

中華民國地質學會與中華民國地球物理學會

103年年會暨學術研討會

大會論文集

研討會時間:103年5月14~15日(星期三~四)

研討會地點:東華大學人社二館

指導單位:行政院國家科學委員會

主辦單位:東華大學自然資源與環境學系、中華民國地質學會、中華民國地球物理學會

【中華民國地質學會與中華民國地球物理學會 103 年年會暨學術研討會】

議程表

5/14 (星期三)		議程							
07:45~08:45		報到 中華民國地球物理學會會員領取理監事選票(註)							
08:45~10:00	演藝廳	第一講堂	第二講堂	第三講堂	第四講堂	第五講堂	第六講堂	壁報展示區 5/14 9:00 至 5/15 13:00 壁報展示與學生論文壁報展示	
	EG&NH2 工程與地質 主持人： 葉恩肇 廖志中		ST1 地層與古生物 研究 主持人： 吳天偉	EG&NH1 地球物理 於工程、防災 及環境之應用 主持人： 林志平 林鎮國	O1 海洋地質與 地球物理 主持人： 杜文斌 林慶仁 張翠玉	H1 水文與 水文地質 主持人： 林燕初 陳文福	GP 地球物理、地 球物理探勘與 環境地球物理 主持人： 吳明賢 張竝瑜		
10:00~10:30		COFFEE BREAK							
10:30~12:00	EG&NH3 地質敏感區 劃設 主持人： 李錫堤 費立沅		GE1 地球科學教育 主持人： 吳昱鋒 郭麗秋	B2 醫學地質 與健康 主持人： 陳建易	O1 海洋地質與 地球物理 主持人： 杜文斌 林慶仁 張翠玉	H2 地下水流 與傳輸 主持人： 邱永嘉 倪春發	GP 地球物理、地 球物理探勘與 環境地球物理 主持人： 吳明賢 張竝瑜		
	12:00~13:15		午餐 中華民國地質學會會員大會(12:15 演藝廳)						
13:15~13:30		年會開幕式(演藝廳)							
13:30~14:00	專 題 演 講 (演藝廳)	吳茂昆校長 東華大學 How to cultivate students with transferable knowledge and skills							
14:00~14:30		Dr. Roland Oberhänsli President of IUGS Frozen Reactions: A Key to Geodynamics							
14:30~15:00		李羅權院士 中央研究院地球科學所 Current distributions in the lithosphere, ocean and atmosphere and Ionosphere dynamics driven by the lithosphere dynamo							
15:00~15:30		COFFEE BREAK							
15:30~17:40	EG&NH5 大型山崩 (深層崩塌) 與堰塞湖 主持人： 林銘郎 郭志禹 (18:00)	GC 全球環境變遷 極端事件/ 古海洋與 古氣候 主持人： 張詠斌 黃國芳	STT1 台灣和其它聚 合邊界之構造 與動力作用 主持人： 林淑娟 郭本垣	GI 地質資訊 技術研發 與應用 主持人： 邵屏華	ER1 ER2 天然資源與 能源研究/ 非傳統能源與 新能源研究 主持人： 楊耿明 劉佳玫	H2 地下水流 與傳輸 主持人： 倪春發 邱永嘉	T3 印度北推 造成之地形與 構造 主持人： 張中白 齊士崢	學生 論文 比賽 15:00 至 17:30	
	18:30~20:30		晚宴(統帥大飯店)						

註：投(開)票地點：報到處；投票時間：5月14日下午16:00時截止；開票時間：5月14日下午16:00時。

5/15 (星期四)	議 程								
	演藝廳	第一講堂	第二講堂	第三講堂	第四講堂	第五講堂	第六講堂	壁報展示區	
08:45~10:00	EG&NH4 LiDAR 與遙測技術於山崩之應用 主持人：侯進雄 張國楨	ER5 天然氣水合物 主持人：王詠絢 陳松春	GM 地形學與地質景觀 主持人：紀權宵 陳本康	V1 火山災害與地球化學研究暨陳中華研究員紀念專題 主持人：王國龍 李德春	AMS Workshop	S2 地震與地體構造 主持人：唐啟家 陳伯飛	ST2 第四紀地質 主持人：謝孟龍	壁報展示與學生論文壁報展示 5/14 9:00 至 5/15 13:00	
10:00~10:30	COFFEE BREAK								
10:30~12:00	EG&NH6 山崩潛感與危害度分析 主持人：李璟芳 紀宗吉	ER5 天然氣水合物 主持人：王詠絢 陳松春	GM 地形學與地質景觀 主持人：張有和	V1 火山災害與地球化學研究暨陳中華研究員紀念專題 主持人：李孟陽 董國安	AMS Workshop	S2 地震與地體構造 主持人：唐啟家 陳伯飛	ST3 地質學與考古學 主持人：陳惠芬 楊小青		
12:00~13:15	午 餐 中華民國地球物理學會會員大會 (12:15 演藝廳)								
13:15~15:05	S1 一般地震學研究 主持人：梁文宗 趙韋安 (15:30)	B1 生物地球化學與地質(環境)微生物學 主持人：林立虹 林玉詩	ER3 二氧化碳地質封存 主持人：洪日豪 楊耿明	ER4 溫泉與地熱能源 主持人：陳浩維 葉恩肇	M1 礦物及岩石物理學 主持人：鄧茂華 龔慧貞	S4 地震災害 主持人：李雅淳 鄭錦桐 (15:30)	S3 地震個例研究 主持人：李憲忠 溫怡瑛		
15:05~15:30	COFFEE BREAK 學生論文比賽頒獎(報到處)								
15:30~17:20		B1 生物地球化學與地質(環境)微生物學 主持人：林立虹 林玉詩	T1 地震地質及新期構造 主持人：郭力維 陳致同	ER4 溫泉與地熱能源 主持人：陳浩維	G1 測地學與活動地殼變形 主持人：吳孟哲 陳國華		T2 大地構造及造山作用 主持人：朱傲祖 李元希		
17:20~	散會								
註1 原 EG 與 NH1、NH3 整併為 EG&NH1~6 註2 原 NH2 變更為 S4 註3 原 GC1、GC2 整併為 GC 註4 原 GP1、GP2 整併為 GP				註5 原 V1、V3、V4 整併為 V1 註6 原 V2 併入 ER1、ER3、M1、H2 及 V2 註7 新增 GI，地質資訊技術研發與應用 註8 主持人按姓氏筆畫排列					

5/16 (星期五)	議 程
07:15~12:00	野外地質考察(清水斷崖外海)

【中華民國地質學會與中華民國地球物理學會 103 年年會暨學術研討會】

口頭論文宣讀議程

五月十四日(星期三) 演藝廳

主持人：葉恩肇、廖志中

EG&NH2 Geology and Engineering

時間	議程代碼	作者	主題	頁次
08:45~08:57	1-1-演藝廳-EG&NH2-1	蘇品如, 紀宗吉, 費立沅, 吳文隆, 楊智堯, 許智翔, 謝文誠	都市防災地質圖電腦輔助系統簡介	62
08:57~09:09	1-1-演藝廳-EG&NH2-2	楊智堯, 費立沅, 紀宗吉, 蘇品如, 吳文隆, 謝文誠	高雄都會區沖積層地層對比及地質災害探討	63
09:09~09:21	1-1-演藝廳-EG&NH2-3	楊士賢, 林銘郎	以物理模型探討礫石層中隧道開挖引致地表陷落	64
09:21~09:33	1-1-演藝廳-EG&NH2-4	曹孟真, 楊濟豪, 王泰典	邊坡失穩引致營運中隧道崩塌案例探討	65
09:33~09:45	1-1-演藝廳-EG&NH2-5	黃明萬, 盧泓佑, 廖志中, 潘以文	河道遷急點對軟弱岩床河道及跨河構造物之影響	66
09:45~09:57	1-1-演藝廳-EG&NH2-6	葉恩肇, 李偉誠, 林為人, 王泰典, 俞旗文, 林蔚, 宋聖榮, 焦中輝, 楊明偉, 林鎮國	深井地質工程現地應力評估之審視	67

五月十四日(星期三) 第二講堂

主持人：吳天偉

ST1 Stratigraphy and Paleontology

時間	議程代碼	作者	主題	頁次
08:45~08:57	1-1-第二講堂-ST1-1	周稟珊, 林啟文	苗栗地區卓蘭層與頭嵙山層的特性研究	36
08:57~09:09	1-1-第二講堂-ST1-2	廖明威	台灣西南部麓山帶上新統之沉積環境研究	37
09:09~09:21	1-1-第二講堂-ST1-3	許家禎, 吳銘志, 鍾廣吉	南臺灣新化丘陵崎頂層貝類化石生態地層之研究	38
09:21~09:33	1-1-第二講堂-ST1-4	吳天偉, 鄧屬予	臺灣東部海岸山脈晚新近紀港口石灰岩化石群集之古生態學定量分析	39
09:33~09:45	1-1-第二講堂-ST1-5	張英如, 吳樂群	美國路易斯安那州中部 Wilcox 群之層序地層與沈積相分析	40

五月十四日(星期三) 第三講堂

主持人：林志平、林鎮國

EG&NH1 Application of Geophysical Methods in Engineering, Disaster Prevention, and Environmental Protection

時間	議程代碼	作者	主題	頁次
08:45~08:57	1-1-第三講堂-EG&NH1-1	朱崇銳, 黃清哲, 林慶仁, 王兆璋, 郭本垣	土石流造成地表震動訊號之時頻特徵	41
08:57~09:09	1-1-第三講堂-EG&NH1-2	趙韋安, 吳逸民, 趙里, 棋炫	Seismological monitoring of landquakes and river bed-load transport	43
09:09~09:21	1-1-第三講堂-EG&NH1-3	吳柏林, 林志平, 洪瑛鈞	二維地電阻影像探測應用於斷層構造調查之三維效應研究	44
09:21~09:33	1-1-第三講堂-EG&NH1-4	林志平, 鍾志忠, 林俊宏, 楊士輝	利用時域反射儀技術進行邊坡非飽和地層含水特性調查與監測	45
09:33~09:45	1-1-第三講堂-EG&NH1-5	錢正明, 黃淞洋, 林蔚, 林鎮國	地面光達應用於坑道裂隙測繪	46
09:45~09:57	1-1-第三講堂-EG&NH1-6	張育德, 林鎮國	EH 及 pH 感應器於深層地下水環境之耐久性測試	47

議程代碼：{第 n 天}-{第 n 時段}-{RoomNo}-{子題代碼}-{順序}

O1 Marine Geology and Geophysics (1/2)

時間	議程代碼	作者	主題	頁次
08:45~08:57	1-1-第四講堂-O1-1	張翠玉	The crustal thickness in the offshore area SW Taiwan determined by P and Sp waves	58
08:57~09:09	1-1-第四講堂-O1-2	杜文斌, 許樹坤, 黃媛萍, 顏宏元, 陳松春	台灣西南海域泥貫入體的重力特徵	59
09:09~09:21	1-1-第四講堂-O1-3	韓為中, 劉家瑄, 戚務正, 王詠綸	Structural inversion and channel migration in the upper reach of the Penghu Submarine Canyon, Offshore Southwestern Taiwan	60
09:21~09:33	1-1-第四講堂-O1-4	謝雨寰, 劉家瑄	Morphological and Seismic Characters of the Chimei Canyon-Fan System Offshore Eastern Taiwan	61

五月十四日(星期三) 第五講堂

主持人：林燕初、陳文福

H1 Hydrology and Hydrogeology

時間	議程代碼	作者	主題	頁次
08:45~08:57	1-1-第五講堂-H1-1	陳文福, 陳瑞娥, 陸挽中, 張閔翔, 黃智昭, 王詠綸	以井溫回推地表溫度變化	48
08:57~09:09	1-1-第五講堂-H1-2	林銘軒, 莊伯禹, 賈儀平, 李在平, 劉慶怡, 李佳慧	調查地層垂向透水性變化之模場試驗	49
09:09~09:21	1-1-第五講堂-H1-3	李鳳梅, 林榮潤, 許世孟, 林燕初, 黃智昭	台灣山區水文地質單元與地下水位之關聯性分析	50
09:21~09:33	1-1-第五講堂-H1-4	林燕初	岩層裂隙與基岩水力特性於供水潛能之貢獻研究	51
09:33~09:45	1-1-第五講堂-H1-5	林榮潤, 柯建仲, 周柏儀, 許世孟, 陸挽中, 黃智昭	蘭陽平原地下水補注區特性與劃分之研究	52
09:45~09:57	1-1-第五講堂-H1-6	王志惠, 劉瑩三	台灣河川的侵蝕速率：以花蓮溪為例	53

五月十四日(星期三) 第六講堂

主持人：吳明賢、張竝瑜

GP Geophysics, Geophysical Exploration and Environmental Geophysics(1/2)

時間	議程代碼	作者	主題	頁次
08:45~08:57	1-1-第六講堂-GP-1	石瑞銓, 王乾盈, 王寅凱, 郭炫佑	迷你震盪性震源陣列於宜蘭平原之震測結果	54
08:57~09:09	1-1-第六講堂-GP-2	陳致璋, 陳浩維, 劉家瑄	三維海底地震儀定位的優勢為何?	55
09:09~09:21	1-1-第六講堂-GP-3	吳明賢, 古月萍, 楊育良, 李元偉, 翁榮南, 張峻瑋	震測線 0905-05 顯示的地質意義	56
09:21~09:33	1-1-第六講堂-GP-4	古佳艷, 李健平, 羅仕榮, 王佳彬	整合多重震測屬性探討河道系統的演變	57

議程代碼：{第 n 天}-{第 n 時段}-{RoomNo}-{子題代碼}-{順序}

EG&NH3 Special Session on Identifying and Establishing Geologically Sensitive Area

時間	議程代碼	作者	主題	頁次
10:30~10:50	1-2-演藝廳-EG&NH3-1	曹恕中, 高銘健, 林燕慧, 魏正岳, 石同生, 蔣培琛	地質法於我國防災策略之應用	101
10:50~10:07	1-2-演藝廳-EG&NH3-2	陳勉銘, 陳棋炫, 梁均合, 蘇泰維, 費立沅	山崩與地滑地質敏感區劃定及其法規定位	103
11:07~11:24	1-2-演藝廳-EG&NH3-3	黃智昭, 陸挽中, 張閔翔	濁水溪沖積扇地下水補注地質敏感區之劃設	105
11:24~11:41	1-2-演藝廳-EG&NH3-4	陳柏村, 盧詩丁, 謝凱旋, 黃志遠, 劉彥求, 陳致言	何為活動斷層地質敏感區-以車籠埔斷層為例	107
11:41~11:58	1-2-演藝廳-EG&NH3-5	史天元	空間探索與分析：科技部空間資訊科技學門介紹	109

五月十四日(星期三) 第二講堂

主持人：吳昱鋒、郭麗秋

GE1 Geoscience Education

時間	議程代碼	作者	主題	頁次
10:30~10:42	1-2-第二講堂-GE1-1	郭麗秋, 陳利貞, 陳政恒, 江婉綺, 李錦發, 蔣培琛	經濟部中央地質調查所地質知識服務轉型十年有成	69
10:42~10:54	1-2-第二講堂-GE1-2	張穎, 蔣倩雯, 陳卉瑄, 吳昱鋒	為地震防災素養扎根：地震學園種子教師工作坊-成果階段研究	71
10:54~11:06	1-2-第二講堂-GE1-3	張正杰, 楊文正, 羅綸新	應用概念圖評量高職生海洋科學迷思概念之研究	72
11:06~11:18	1-2-第二講堂-GE1-4	陳卉瑄, 梁文宗, 吳昱鋒, 嚴漢偉	台灣地震學園：我們走了多遠？	73
11:18~11:30	1-2-第二講堂-GE1-5	鞏慧敏	地質推廣教育現況之我見	74
11:30~11:42	1-2-第二講堂-GE1-6	朱芷萱, 張正杰	國小學童海洋科學素養量表的編製與發展——以國小高年級為例	75
11:42~11:54	1-2-第二講堂-GE1-7	楊慧琳, 張正杰	國小學童之海洋卡通收視行為對其海洋科學素養與海洋教育學習興趣之影響	76

五月十四日(星期三) 第三講堂

主持人：陳建易

B2 Medical Geology and Health

時間	議程代碼	作者	主題	頁次
10:30~10:42	1-2-第三講堂-B2-1	張博翔, 江威德, 李朝暉, 郭崇義, 簡錦樹	在 pH, 溫度和離子強度影響下，四環素於蒙脫石上的吸附行為	77
10:42~10:54	1-2-第三講堂-B2-2	洪瀚邦, 陳建易	利用二氧化鈦降解染整廢水試驗	78
10:54~11:06	1-2-第三講堂-B2-3	徐易煬, 陳建易	合成罕見氫氧鎳石礦物	79
11:06~11:18	1-2-第三講堂-B2-4	簡鼎哲, 陳建易	製備含氧化鐵之纖鋅礦並探討其吸附, 光降解, 磁回收特性	80
11:18~11:30	1-2-第三講堂-B2-5	張宜豪, 陳建易	改善氧化鈣及利用牡蠣殼作為二氧化碳的捕獲劑	81

議程代碼：{第 n 天}-{第 n 時段}-{RoomNo}-{子題代碼}-{順序}

15:15~15:30(時間)：非 12 分鐘口頭論文宣讀

O1 Marine Geology and Geophysics (2/2)

時間	議程代碼	作者	主題	頁次
10:30~10:42	1-2-第四講堂-O1-1	羅薇雅, 陳浩維	海域反射震測剖面之海底仿擬反射與海洋反射體物理過程的構造解釋	96
10:42~10:54	1-2-第四講堂-O1-2	林慶仁, 張坤輝, 謝立德, 梁進維, 劉忠智	MicrOBS 短週期海底地震儀的系統校驗檢測	98
10:54~11:06	1-2-第四講堂-O1-3	吳書恒, 余尚學, 沈宗甫	海研五號水下定位系統應用與現況	99
11:06~11:18	1-2-第四講堂-O1-4	翁子偉, 羅聖宗, 黃瑞賢, 洪廷毅	應用 Geocap 三維展示技術探討東沙群島東南海域地質構造	100

五月十四日(星期三) 第五講堂

主持人：邱永嘉、倪春發

H2 Groundwater Flow and Transport(1/2)

時間	議程代碼	作者	主題	頁次
10:30~10:42	1-2-第五講堂-H2-1	陸挽中	蘭陽平原水文地質架構與主要地下水補注區	82
10:42~10:54	1-2-第五講堂-H2-2	王士榮, 李馨慈, 林宏奕, 徐國錦, 李振誥, 張閔翔, 黃智昭	花蓮地區地下水資源量評估	83
10:54~11:06	1-2-第五講堂-H2-3	蔡瑞彬	應用專家系統與地下水模式於區域補注量與抽水量推估	84
11:06~11:18	1-2-第五講堂-H2-4	林宗聖, 陳瑞昇, 張誠信	特定降雨事件對於濁水溪沖積扇與名竹盆地之地下水補注效益評估	85
11:18~11:30	1-2-第五講堂-H2-5	李唯祺, 李奕賢, 倪春發, 林淇平	海流與海岸含水層間交互作用對於海底地下水出流現象的影響	153
11:30~11:42	1-2-第五講堂-H2-6	陳祐誠, 張良正, 蕭仲良, 蔡瑞彬, 江崇榮, 黃智昭, 陳瑞娥	應用條件模擬與反向水平衡模式於濁水溪沖積扇地下水抽水量推估不確定性之研究	87
11:42~11:54	1-2-第五講堂-H2-7	林淇平, 李奕賢, 倪春發, 李唯祺	Numerical modeling of CO ₂ natural convection in heterogeneous brine formations	154

五月十四日(星期三) 第六講堂

主持人：吳明賢、張竝瑜

GP Geophysics, Geophysical Exploration and Environmental Geophysics(2/2)

時間	議程代碼	作者	主題	頁次
10:30~10:42	1-2-第六講堂-GP-1	楊超宇, 李通藝, 詹美律, 黃進達, 吳榮章, 陳佑吉	利用高解析度海水面升降變化對比測井資料技術	89
10:42~10:54	1-2-第六講堂-GP-2	李坤松, 陳浩維	分離步驟之平面波波形逆推	90
10:54~11:06	1-2-第六講堂-GP-3	林俊宏, 林志平	多頻道高側向解析表面波震測法	92
11:06~11:18	1-2-第六講堂-GP-4	范仲奇, 陳浩維	透地雷達屬性分析應用於地下污染物探測	93
11:18~11:30	1-2-第六講堂-GP-5	張竝瑜, 蔡瑞彬, 張良正, 陳文福	運用地電阻時序觀測方法推算非拘限含水層水文地質參數之研究	95

議程代碼：{第 n 天}-{第 n 時段}-{RoomNo}-{子題代碼}-{順序}

EG&NH5 Large scale landslides

時間	議程代碼	作者	主題	頁次
15:30~15:55	1-4-演藝廳-EG&NH5-1	黃潤秋	Understanding the mechanism of landslides triggered by strong earthquakes	174
15:55~16:15	1-4-演藝廳-EG&NH5-2	裴向軍, 黃潤秋	大光包滑坡滑帶岩體研究	175
15:15~16:30	1-4-演藝廳-EG&NH5-3	羅百喬	影響深層地滑運動歷程之因素探討 —以台灣東南部案例邊坡為例	177
16:30~16:45	1-4-演藝廳-EG&NH5-4	郭志禹, 張國楨, 蔡碧紋, 魏韶寬, 陳柔妃, 董家鈞, 楊哲明, 詹瑜璋, 戴義欽, 林聖恩	Identify Tsaoling landslide fracture and impact in the Chi-Chi earthquakes	178
16:45~17:00	1-4-演藝廳-EG&NH5-5	施國偉, 丁禕, 王金山, 鍾明劍, 譚志豪, 蘇泰維	屏東縣高士村地滑問題研究	179
17:00~17:15	1-4-演藝廳-EG&NH5-6	張鴻成, 徐偉城, 劉進金	利用歷史航照觀察小林村山崩的地表變遷	180
17:15~17:30	1-4-演藝廳-EG&NH5-7	鄭伊婷, 林俊廷, 廖志中, 潘以文, 黃明萬	山崩引致之堰塞湖形成潛感分析	182
17:30~17:45	1-4-演藝廳-EG&NH5-8	陳柔妃, 許雅儒, 郭志禹, 劉守恆, 謝有忠	南橫沿線大規模深層崩塌之判釋與即時監測研究	184
17:45~18:00	1-4-演藝廳-EG&NH5-9	丁凱元, 董家鈞, 林慶偉	深層崩塌滑動面於不同深度、含水量與滑移速度條件下之摩擦特性	185

五月十四日(星期三) 第一講堂

主持人：張詠斌、黃國芳

GC1 Global Environmental Change: extreme events in geological records/ Paleoclimatology and Paleoenvironment

時間	議程代碼	作者	主題	頁次
15:30~15:42	1-4-第一講堂-GC-1	陳國書, 洪慶章	極端天氣事件對東海南部透光層生地化循環的影響	110
15:42~15:54	1-4-第一講堂-GC-2	劉彥助, 陳惠芬	中國歷史颱風事件統計	111
15:54~16:06	1-4-第一講堂-GC-3	陳勁志, 林玉詩, 齊士崢, 張詠斌	以台灣中部地區頭社盆地生物指標記錄探討中全新世古環境與氣候之變化	112
16:06~16:18	1-4-第一講堂-GC-4	張詠斌, 汪良奇, 黃盟順, 羅建育, 陳鎮東	由台灣北部山區撤退池生物指標與孢粉紀錄探討全新世之氣候與環境變化	114
16:18~16:30	1-4-第一講堂-GC-5	饒志國, 賈國東, 許清海, 陳發虎	華北高山湖泊沉積物當中陸生高等植物來源的正構烷烴單體碳/氫同位素記錄的過去 15ka 以來的古氣候過程	115
16:30~16:42	1-4-第一講堂-GC-6	Dominguez Vazquez Gabriela, 李紅春, Israde Alcantara Isabel, Bischoff James L., 陳昱璇	利用墨西哥中部 Cuitzeo 湖相沉積物中地球化學指標重建 5 萬年來的古氣候和環境變化	116
16:42~16:54	1-4-第一講堂-GC-7	李紅春	台大加速器質譜碳十四定年在地學和考古研究中的應用	118
16:54~17:06	1-4-第一講堂-GC-8	黃國芳, Oppodelia W., Curry William B.	Decreased influence of Antarctic Intermediate Water in the tropical Atlantic during North Atlantic cold events	119
17:06~17:18	1-4-第一講堂-GC-9	王銘章, 米泓生, 張詠斌	利用浮游有孔蟲殼體穩定同位素紀錄探討最近兩萬年黑潮區的古水文演變	120
17:18~17:30	1-4-第一講堂-GC-10	宮守業, 吳忠哲, 沈川洲	東沙島在全新世的成因與發育	121

議程代碼：{第 n 天}-{第 n 時段}-{RoomNo}-{子題代碼}-{順序}

15:30~15:55(時間)：keynote / invited speech

15:15~15:30(時間)：非 12 分鐘口頭論文宣讀

17:45~18:00(時間)：演講時間超出同時段議程規劃

STT1 Structure and Dynamic Processes in Taiwan and Other Convergent Boundaries

時間	議程代碼	作者	主題	頁次
15:30~15:42	1-4-第二講堂-STT1-1	黃柏壽, 王乾盈, 史旻弘, 劉忠智	以 2013 台灣海峽西部海陸聯測資料探討海峽莫荷面起伏	128
15:42~15:54	1-4-第二講堂-STT1-2	王維豪, 李元希, 郭陳浩, 吳大銘	台灣隱沒渠道中的正在進行的地殼回流及其地體構造意義	126
15:54~16:06	1-4-第二講堂-STT1-3	郭本垣, 蕭乃祺	Stretching of the Okinawa trough in the convergent plate boundary implied from seafloor compliance inversion	127
16:06~16:18	1-4-第二講堂-STT1-4	彭振謙, 郭本垣, 陳勁吾	琉球隱沒板塊下方地幔之非均向性研究與其動力學探討	124
16:18~16:30	1-4-第二講堂-STT1-5	林淑娟, 郭本垣	台灣與周圍地區地幔流場之三維數值模型	125
16:30~16:42	1-4-第二講堂-STT1-6	黃信樺, 吳逸民, 宋曉東, 張建興, 郭陳浩	利用近、遠震 P 波資料非線性聯合反演台灣地區之岩石圈速度構造：板塊的連續性與撓曲	123
16:42~16:54	1-4-第二講堂-STT1-7	蘇強, 吳逸民, 康達拉維, Carena Sara	Contrasting lithospheric-scale and upper-crustal-scale architecture and kinematics of the Taiwan arc-continent collision	129
16:54~17:06	1-4-第二講堂-STT1-8	許雅儒	由台灣板塊邊界之 GPS 速度及地震距評估地震潛能	132
17:06~17:18	1-4-第二講堂-STT1-9	吳恩霖, John Suppe, Ravi Kanda	Plate tectonic reconstructions of the Philippine Sea using subducted slab constraints	122
17:18~17:30	1-4-第二講堂-STT1-10	劉瀚方, 吳恩霖, 蘇強, 康達拉維	Seismic tomographic constraints on the southern and western Gondwanaland margins in the Mesozoic: lower mantle slabs beneath Eastern Australia, Antarctica and South America	130

GI Development and Applications of Information Technology in Geology

時間	議程代碼	作者	主題	頁次
15:30~15:42	1-4-第三講堂-GI-1	邵屏華, 鄭文昕, 陳甫岳	「地質法」及子法「地質資料蒐集管理辦法」之規範、操作、影響、前瞻與資訊技術應用之進程	133
15:42~15:54	1-4-第三講堂-GI-2	林芸安	便民地質法規業務「地質資料蒐集填報系統」發展現況	135
15:54~16:06	1-4-第三講堂-GI-3	王炫詠	「工程地質探勘資料庫」之雲端化發展與應用	136
16:06~16:18	1-4-第三講堂-GI-4	陳彥佑, 王炫詠, 王聖淮, 項天瑞, 鄭文昕, 邵屏華	「工程地質探勘資料庫」進行三維地下地層視覺化建模基礎研究	137
16:18~16:30	1-4-第三講堂-GI-5	鄭文昕, 邵屏華, 陳甫岳	地質資訊系統基礎架構、資訊技術、前瞻發展及整合服務應用	138
16:30~16:42	1-4-第三講堂-GI-6	陳家生, 邵屏華, 鄭文昕, 林開輝	創新「地質雲端桌面」概念、服務及地質資訊技術整合應用	140
16:42~16:54	1-4-第三講堂-GI-7	徐永忠, 柯文浩, 鄭文昕, 邵屏華	「地質資料整合查詢系統」之行動再進化—地靈靈 APP	142
16:54~17:06	1-4-第三講堂-GI-8	陳彥佑, 藍世欽, 邵屏華, 鄭文昕	臺灣岩礦資訊民間加值應用再進化—推動及布建臺灣寶石雲	143
17:06~17:18	1-4-第三講堂-GI-9	柯文浩, 陳勉銘, 梁均合	流域地形及地質調查成果多元服務介紹	144

議程代碼：{第 n 天}-{第 n 時段}-{RoomNo}-{子題代碼}-{順序}

ER1 Natural Resources and Energy / ER2 Non-Conventional Energy and New Energy Research

時間	議程代碼	作者	主題	頁次
15:30~15:42	1-4-第四講堂-ER1-1	鄭伊雯, 楊耿明, 吳榮章, 宣大衡	中非裂谷斜張型盆地演化模式-三維顆粒流模型	163
15:42~15:54	1-4-第四講堂-ER1-2	陳怡安, 沈建豪, 謝秉志	自然裂隙地層之油氣資源量評估	165
15:54~16:06	1-4-第四講堂-ER1-3	郭湧鈐, 楊耿明, 陳怡如, 王佳彬, 丁信修	台灣西南部前陸地區正斷層作用之運動學模式	166
16:06~16:18	1-4-第四講堂-ER2-4	王志文, 范振暉, 陳大麟, 林再興, 謝秉志	溶劑添加蒸汽輔助重力驅排法對油砂採收之模擬研究	167
16:18~16:30	1-4-第四講堂-ER2-5	劉佳玫, 郭欽慧, 宋聖榮, 蔡裕偉	沉積岩區和變質岩區地質溫度計的應用	168
16:30~16:42	1-4-第四講堂-ER2-6	劉雅瑄, 高立誠	Photoelectrochemical study of modified nanostructured WO ₃ for hydrogen generation from water splitting	169
16:42~16:54	1-4-第四講堂-ER2-7	江協堂, 莊雅惠, 劉佳玫	宜蘭平原自湧井與湧泉溫度分佈	170
16:54~17:06	1-4-第四講堂-ER2-8	謝德勇, 邱欣瑜, 吳少明, 王文祿	山坡地與河川高灘地設置風力發電之水土環境面與法規面探討	171
17:06~17:18	1-4-第四講堂-ER2-9	劉佳玫, 郭欽慧, 江協堂, 宋聖榮	宜蘭地區地熱流體特性及異常地溫分布	173

H2 Non-Conventional Energy and New Energy Research(2/2)

時間	議程代碼	作者	主題	頁次
15:30~15:42	1-4-第五講堂-H2-1	林政偉, 黃煌輝, 蕭士俊, 曾鈞敏, 丁崇峯	雲彰地區公有水井處置之地下水位變化分析	145
15:42~15:54	1-4-第五講堂-H2-2	邱永嘉	全域-區域混和優化演算法應用於耦合地下水流與溶質傳輸數值模擬	147
15:54~16:06	1-4-第五講堂-H2-3	高雨瑄, 王聖璋, 劉振宇, 汪中和, 曾鈞敏, 蔡國聖, 章裕民	環境穩定同位素於地下水資源評估之應用	148
16:06~16:18	1-4-第五講堂-H2-4	詹宛真, 莊伯禹, 李在平, 賈儀平, 鄧茂華, 劉振宇, 王泰典	應用示蹤劑試驗調查裂隙岩層中優勢水流路徑	150
16:18~16:30	1-4-第五講堂-H2-5	饒以馨, 賈儀平	RCA 桃園廠地下水污染物分布與演變	151
16:30~16:42	1-4-第五講堂-H2-6	陳慶芳, 陳瑞昇, 張誠信	結合水質空間分析與地下水流動模式規劃屏東平原地下水及地表水使用之管理	152
16:42~16:54	1-4-第五講堂-H2-7	楊紹洋, 葉弘德, 黃環勝	定流量抽水洩降的近似解	86
16:54~17:06	1-4-第五講堂-H2-8	黃環勝, 葉弘德	評估抽地下水引起的河水滲入量並考慮含水層受到降雨補充的解析解	88

議程代碼：{第 n 天}-{第 n 時段}-{RoomNo}-{子題代碼}-{順序}

T3 Geomorphology and Structure Caused by the North Moving Indian Subcontinent

時間	議程代碼	作者	主題	頁次
15:30~15:55	1-4-第六講堂-T3-1	唐輝明	基於演化過程的滑坡防治研究	155
15:55~16:15	1-4-第六講堂-T3-2	張中白, 顏君毅, 景國恩, 齊士崢, Pradeep Goswami, Akano Yhokha, 王維驥, 劉修銓, 徐乙君	印度北部庫曼喜馬拉雅地區及青藏高原東緣龍門山造山帶之現今地表變形	156
16:15~16:27	1-4-第六講堂-T3-3	游愛諾, 張中白, Pradeep K Goswami, 顏君毅, Ching Kuo-En	Active Surface Deformation in the Himalaya and Adjoining Piedmont Zone of the Ganga Plain, Uttarakhand, India	157
16:27~16:39	1-4-第六講堂-T3-4	Szu-I Lee, Chung-Pai Chang, Akano Yhokha	InSAR Techniques with Correcting Atmospheric effect of the Western Lesser Himalayas, India	701
16:39~16:51	1-4-第六講堂-T3-5	齊士崢, 張中白, 顏君毅	印度 Nainital 地區第四紀冰河地形發育初探	158
16:51~17:03	1-4-第六講堂-T3-6	劉修銓, 張中白, 徐乙君	青藏高原東緣龍門山造山帶與川西前陸盆地之地體造演化	702
17:03~17:15	1-4-第六講堂-T3-7	景國恩, Akano Yhokha, 張中白, 顏君毅, Pradeepk Goswami	北印度地區喜馬拉雅山脈前緣斷層現今之地殼變形特性	159
17:15~17:27	1-4-第六講堂-T3-8	邱宇平, 葉孟宛, 李通藝	高黎貢剪切帶之構造演化史	160
17:27~17:39	1-4-第六講堂-T3-9	林郁伶, 葉孟宛, 李通藝, 羅清華, 鍾孫霖, 飯塚義之, Punya Charusiri	泰國北部湄濱剪切帶之氫氫雷射定點定年與其構造意義研究	161

EG&NH4 Application of LiDAR and Remote Sensing in Landslides

時間	議程代碼	作者	主題	頁次
08:45~08:57	2-1-演藝廳-EG&NH4-1	侯進雄, 邱禎龍, 陳宏仁, 費立沅, 謝有忠, 李雅茹, 蔡昀穎, 施驊珮, 陳奕中, 吳佩娟	臺灣高解析度空載光達數值地形資料建置	214
08:57~09:09	2-1-演藝廳-EG&NH4-2	謝有忠, 侯進雄, 林慶偉, 詹瑜璋, 胡植慶, 陳宏仁, 邱禎龍, 費立沅	莫拉克災區光達數值地形應用於潛在大規模崩塌判釋及地質特性之研究	216
09:09~09:21	2-1-演藝廳-EG&NH4-3	陳奕中, 侯進雄, 謝有忠, 邱禎龍, 陳柔妃, 吳若穎, 吳佩娟, 林秋婷, 汪蘭君, 孫武群	使用多時序空載光達資料探討草嶺山崩之地形演育	218
09:21~09:33	2-1-演藝廳-EG&NH4-4	葉致翔, 林銘郎, 詹瑜璋, 張國楨, 謝有忠	以趨勢面方法分析順向坡地層弱面出露軌跡—使用基隆河北岸 LiDAR 地形資料	220
09:33~09:45	2-1-演藝廳-EG&NH4-5	蕭震洋, 陳俊愷	應用 UAV 調查環境現況及評估水土保持需求性初探-以台東金崙溪為例	221
09:45~09:57	2-1-演藝廳-EG&NH4-6	吳若穎, 謝有忠, 陳柔妃, 陳奕中, 郭志禹	整合航空攝影測量、空載光達及無人飛行載具技術產製之數值地形模型-以南投眉原山為例	222

議程代碼：{第 n 天}-{第 n 時段}-{RoomNo}-{子題代碼}-{順序}

15:30~15:55(時間)：keynote / invited speech

ER5 Gas Hydrate(1/2)

時間	議程代碼	作者	主題	頁次
08:45~08:57	2-1-第一講堂-ER5-1	陳松春, 許樹坤, 王詠綸, 鐘三雄, 陳伯淳, 蔡慶輝, 劉家瑄, 楊燦堯	臺灣西南海域上部高屏斜坡泥貫入體的油氣潛能	186
08:57~09:09	2-1-第一講堂-ER5-2	林亮甫	台灣西南海域前緣海脊之地質架構與天然氣水合物探勘	188
09:09~09:21	2-1-第一講堂-ER5-3	沈川洲, 陳怡綺, 王詠綸, 陳柏淳, 米泓生, 王士偉, 王珮玲, 林曉武	台灣西南海域大量甲烷氣釋放的地質歷史	189
09:21~09:33	2-1-第一講堂-ER5-4	許介璋, 林曉武, 鄭婉言, 戚務正, 楊燦堯	Chemosynthetic Communities driven by methane hydrate decomposition on the Four-Way Closure Ridge offshore SW Taiwan	190

五月十五日(星期四) 第二講堂

GM Geomorphology and Geological Landscape(1/2)

時間	議程代碼	作者	主題	頁次
08:45~08:57	2-1-第二講堂-GM-1	陳本康	亞大地質公園網絡介紹	192
08:57~09:09	2-1-第二講堂-GM-2	紀權宵	地質背包客—地質知識的創意行銷	194
09:09~09:21	2-1-第二講堂-GM-3	紀權宵	加入世界地質公園網絡的基本條件—以日本山陰海岸地質公園為例	195
09:21~09:33	2-1-第二講堂-GM-4	陳政恒, 郭麗秋, 陳利貞, 江婉綺	城市地質旅遊	196
09:33~09:45	2-1-第二講堂-GM-5	朱偉嘉, 張碩芳	探究地質遺跡地質敏感區與地質公園之關係	197
09:45~09:57	2-1-第二講堂-GM-6	李錦發	從日本九州雲仙火山地質公園談我國地質公園之推動	198

五月十五日(星期四) 第三講堂

V1 Volcano hazard, Geochemistry and Special Session in Memory of Dr. China C.-H. Chen(1/2)

時間	議程代碼	作者	主題	頁次
08:45~09:00	2-1-第三講堂-V1-1	謝奈特, Alexander Belousov, Marina Belousova, Kuo-Lung Wang, Georg Zellmer	Generation of calc-alkaline andesitic rocks of the Tatun volcanic group (Taiwan) by shallow crystal fractionation within an extensional environment	199
09:00~09:12	2-1-第三講堂-V1-2	賴昱銘, 朱美妃, 鍾孫霖, 陳文山, 宋聖榮, 李皓揚, 洪千惠	台灣北部火成岩區火山岩之銻石鈾鉛年代與鉛同位素組成研究	200
09:12~09:24	2-1-第三講堂-V1-3	林毓潔, 陳中華, 宋聖榮	大屯火山群土壤之石英來源	201
09:27~09:36	2-1-第三講堂-V1-4	江協堂, 莊雅惠	大屯火山區地表噴氣孔溫度變化	202
09:36~9:48	2-1-第三講堂-V1-5	李曉芬, Orlando Vaselli, Franco Tassi, 楊燦堯	大屯火山地區有機物及其甲烷可能來源之研究	203
09:48~10:00	2-1-第三講堂-V1-6	官思好	大屯火山群地衣體之地球化學特性研究	204

議程代碼：{第 n 天}-{第 n 時段}-{RoomNo}-{子題代碼}-{順序}

08:45~09:00(時間)：keynote / invited speech

S2 Seismology and Seismotectonics(1/2)

時間	議程代碼	作者	主題	頁次
08:45~09:10	2-1-第五講堂-S2-1	彭志剛, 孟曉鋒, Chastity Aiken, 姚東東, 趙子凱, 吳春全	從近場到遠程的地震觸發	205
09:10~09:22	2-1-第五講堂-S2-3	葉庭禎, Kate Huihsuan Chen, Zhigang Peng, Kevin Chao, Jyr-Ching Hu	臺灣地震與長微震之遠震觸發	206
09:22~09:34	2-1-第五講堂-S2-4	唐啟家	2012 年霧台地震和 2010 年甲仙地震之早期餘震分析	207
09:34~09:46	2-1-第五講堂-S2-5	吳欣玫	Coseismic Velocity Reduction Correlated with Volumetric Strain Change Induced by Two Recent Large Earthquakes in Central Range of Taiwan	208

ST2 Quaternary Geology

時間	議程代碼	作者	主題	頁次
08:45~08:57	2-1-第六講堂-ST2-1	太田陽子	蘭嶼島上的珊瑚礁石 - 潛在的古海嘯事件記錄	209
08:57~09:09	2-1-第六講堂-ST2-2	吳柏霖, 顏君毅	北埔海濱沉積物來源與搬運特性	210
09:09~09:21	2-1-第六講堂-ST2-3	游能悌, 顏君毅, 劉進興, 顏一勤, 盧詩丁	台灣北部金山平原古海嘯沉積物初探	211
09:21~09:33	2-1-第六講堂-ST2-4	謝孟龍, 沈宜青, 黃炫智, 吳俊毅, 李瑋倫, 黃靖媛, 顏君毅	成功海階表層沉積物新的鑽探資料	212
09:33~09:45	2-1-第六講堂-ST2-5	謝孟龍, 黃炫智	台灣山區沉積層植物化石二次搬運現象的探討	213

EG&NH6 Landslides Possibility and Potential Hazards

時間	議程代碼	作者	主題	頁次
10:30~10:42	2-2-演藝廳-EG&NH6-1	沈哲緯, 劉格非, 陳毅青, 邱昱嘉, 許振崑, 辜炳震	以多時序崩塌地目錄建立國有林土砂二次災害潛勢評估模式	259
10:42~10:54	2-2-演藝廳-EG&NH6-2	紀柏全, 沈哲緯, 冀樹勇	人工邊坡效益對邊坡崩塌潛感評估模式之影響—以臺北市為例	260
10:54~11:06	2-2-演藝廳-EG&NH6-3	魏倫璋, 李璟芳, 黃韋凱, 黃春銘, 鄭錦桐, 林錫宏, 紀宗吉	I-R 降雨臨界指標應用於豪雨引致岩屑崩滑之研究	261
11:06~11:18	2-2-演藝廳-EG&NH6-4	黃春銘, 李錫堤	山崩危害度分析-以霧社水庫集水區為例	263
11:30~11:42	2-2-演藝廳-EG&NH6-5	沈哲緯, 辜炳震, 冀樹勇, 姜壽浩, 張康聰, 陳致向, 蔡綽芳	極端降雨情境下整合崩塌-土石流災害對新北市汐止區山坡地衝擊程度之研究	264

議程代碼：{第 n 天}-{第 n 時段}-{RoomNo}-{子題代碼}-{順序}
08:45~09:00(時間)：keynote / invited speech

ER5 Gas Hydrate(2/2)

時間	議程代碼	作者	主題	頁次
10:30~10:42	2-2-第一講堂-ER5-1	何壯怡, 洪慶章	台灣西南海域海底泥火山對深海溶解態有機碳的影響	223
10:42~10:54	2-2-第一講堂-ER5-2	洪崇勝, 曾鐘億, 陳國航, 林俊宏, 王詠綸, 鐘三雄, 劉家瑄	臺灣西南外海天然氣水合物潛在區海洋沉積物之碳-14定年結果	224
10:54~11:06	2-2-第一講堂-ER5-3	黃克峻, 江威德, 徐達偉, 黃愛玲	Microtextures for pyrite forming from acid volatile sulfides in sediments off SW Taiwan	225
11:06~11:18	2-2-第一講堂-ER5-4	陳柏淳, 劉冠辰, 王錦昌, 鐘三雄, 陳松春, 王詠綸, 陳立仁	乙醇對甲烷水合物解離模式之影響	227
11:18~11:30	2-2-第一講堂-ER5-5	王兆璋, 陳信宏, 朱崇銳, 李昆鴻, 蘇家德, 林原禾	天然氣水合物影像探測與採樣工具之開發	228
11:30~11:42	2-2-第一講堂-ER5-6	邱永盛, 陳琪芳, 陳思宇, 范盛詮	於台灣西南海域開發掃頻聲納系統研究	230

五月十五日(星期四) 第二講堂

主持人：張有和

GM Geomorphology and Geological Landscape(2/2)

時間	議程代碼	作者	主題	頁次
10:30~10:42	2-2-第二講堂-GM-1	丁禕, 施國偉, 陳憶璇, 譚志豪, 費立沅	台灣山區土壤厚度調查研究	231
10:42~10:54	2-2-第二講堂-GM-2	朱偉嘉, 陳華玟, 張碩芳, 周稟珊	地質遺跡地質敏感區劃定案例探討-以基隆河河蝕地形為例	232
10:54~11:06	2-2-第二講堂-GM-3	張有和, 林蔚, 錢正明	花蓮和平溪至壽豐溪間地表作用及地形效應之研究	233
11:06~11:18	2-2-第二講堂-GM-4	蔡裕偉	臺灣北部老梅灘岩之特徵	234
11:18~11:30	2-2-第二講堂-GM-5	蔡敏嘉, 陳雅榕, 黃文樹, 蔡衡, 黃旭村	三義丘陵之土壤化育與地形演育初探	235
11:30~11:42	2-2-第二講堂-GM-6	張文和, N. Loget, 張中白, F. Mouthereau	Transient fluvial landscape and preservation of low-relief terrains in emerging orogens: example of southern front of Taiwan orogen, Hengchun Peninsula	236

五月十五日(星期四) 第三講堂

主持人：李孟陽、董國安

V1 Volcano hazard, Geochemistry and Special Session in Memory of Dr. China C.-H. Chen(2/2)

時間	議程代碼	作者	主題	頁次
10:30~10:45	2-2-第三講堂-V1-1	柯士達	台灣火山災害的破壞性	237
10:45~10:57	2-2-第三講堂-V1-2	傅慶州, 楊燦堯, 劉聰桂, 陳正宏, 瓦里亞, 賴慈華, 陳建良	台灣地震前兆之氣體地球化學觀測	238
10:57~11:09	2-2-第三講堂-V1-3	劉永欣, 楊懷仁, 王國龍, 李德春, 飯塚義之	Variable magma components and evolution regimes of high-Mg basaltic andesites and associated volcanic rocks from Lutao (N. Luzon arc): evidence from phenocryst textures and zoning patterns	239
11:09~11:21	2-2-第三講堂-V1-4	李德春, 陳中華, Setsuya Nakada	雲仙火山之鉛與鉛同位素的研究	241
11:21~11:33	2-2-第三講堂-V1-5	楊列坤	長白山天池火山 40Ar/39Ar 年代學研究	243
11:33~11:45	2-2-第三講堂-V1-6	董國安, 楊宏儀, 劉敦一, 張建新, 楊懷仁, 蕭炎宏, 曾建元	羅迪尼亞超大陸與祁連地塊的關聯性 -- 來自鋯石年代學的證據	244

議程代碼：{第 n 天}-{第 n 時段}-{RoomNo}-{子題代碼}-{順序}

10:30~10:45(時間)：keynote / invited speech

S2 Seismology and Seismotectonics(2/2)

時間	議程代碼	作者	主題	頁次
10:30~10:42	2-2-第五講堂-S2-1	李聿文, 張中白, 任玄	The Relationship Between The Volcanic Activity and The Water Plume Area in Guishan Island	245
10:42~10:54	2-2-第五講堂-S2-2	張芯堞, 陳勁吾, 梁文宗	利用接收函數與移位成像探討台灣造山帶之莫荷不連續面構造	246
10:54~11:06	2-2-第五講堂-S2-3	蘇柏立, 陳伯飛, 張建興, 梁文宗	利用高密度地震網逆推宜蘭平原淺部高解析速度構造	247
11:06~11:18	2-2-第五講堂-S2-4	黃梓殷, 龔源成, 陳映年, 喬凌雲, 梁文宗, 李憲宗	Resolving the crustal seismic anisotropy of Taiwan using ambient seismic noises	248
11:18~11:30	2-2-第五講堂-S2-5	陳力維, 陳映年, 梁文宗, 龔源成, 李建成	探討台灣近地表之震波非均向性	249
11:30~11:42	2-2-第五講堂-S2-6	李詩婷, 曾泰琳, 黃柏壽, Zurab Javakhishvili	利用接收函數與表面波頻散之聯合逆推法探討高加索山脈底下之岩石圈構造	250

ST3 Archaeogeology / Geoarchaeology

時間	議程代碼	作者	主題	頁次
10:30~10:55	2-2-第六講堂-ST3-1	劉益昌	考古學與地質學共同研究的展望	252
10:55~11:07	2-2-第六講堂-ST3-2	謝孟龍, 吳俊毅	台灣西南部山區河流地形的變遷與新石器時代人群的遷移	253
11:07~11:19	2-2-第六講堂-ST1-3	張鈞翔	從墾丁石灰岩洞穴動物群談台灣哺乳動物的起源發展	254
11:19~11:31	2-2-第六講堂-ST3-4	陳惠芬, 林淑芬, 張竝瑜, 黃致展, 李德貴, 宋聖榮, 魏國彥	晚全新世以來宜蘭地區的地質與氣候事件和人類活動的可能關連	255
11:31~11:43	2-2-第六講堂-ST3-5	劉瑩三, 劉益昌	台灣地區考古遺址出土灰黑陶的初步科學分析結果	257
11:43~11:55	2-2-第六講堂-ST3-6	楊小青, 李坤修	從台東舊香蘭遺址出土斜紋多彩琉璃珠看排灣族與台灣史前文化之連結	258

議程代碼：{第 n 天}-{第 n 時段}-{RoomNo}-{子題代碼}-{順序}
10:30~10:55(時間)：keynote / invited speech

S1 General Seismology

時間	議程代碼	作者	主題	頁次
13:15~13:27	2-3-演藝廳-S1-1	陳達毅, 吳逸民, 蕭乃祺	Earthworm Based earthquake alarm system in Taiwan	320
13:27~13:39	2-3-演藝廳-S1-2	王錦華	A Possible Mechanism for Abnormal b-values Before Earthquakes	321
13:39~13:51	2-3-演藝廳-S1-3	黃柏壽, 郭隆晨, 魏碩穎, 林欽仁	Seismic rotation of the 2011 Tohoku earthquake from dense high-rate GPS observations in Taiwan	322
13:51~14:03	2-3-演藝廳-S1-4	張高豪, 曹登皓, 王錦華	Response of an Obliquely Truncated Semi-circular Canyon to SH waves	323
14:03~14:15	2-3-演藝廳-S1-5	陳宏嘉, 陳建志	台灣地電觀測網的訊號統計分析與地震地電前兆判斷準則的建立	324
14:15~14:27	2-3-演藝廳-S1-6	梁文宗, 鄭博文, 吳逸民, 李欣樺, 陳信言, 嚴漢偉, 林誠謙	Palert 即時震度系統與波形資料庫	325
14:27~14:39	2-3-演藝廳-S1-7	張齡云, 陳建志, 吳怡萱, 張建興, 呂佩玲, 郭鎧紋	台灣地區震模資訊學與地震預測可行性之研究	326
14:39~14:51	2-3-演藝廳-S1-8	郭俊翔, 林哲民, 謝宏灝, 溫國樑	使用地表-井下測站分析場址效應	327
14:51~15:03	2-3-演藝廳-S1-9	廖子芸, Shu-Huei Hung, Elliott Sales de Andrade, Qinya Liu	利用有線頻寬走時殘差法研究 D'' 的剪力波速度非均向性與非均值性	328
<u>15:03~15:15</u>	2-3-演藝廳-S1-10	曾佺銜, 李憲忠, 梁文宗	Real-time moment tensor monitoring (RMT) for regional earthquakes in the vicinity of Taiwan	329
<u>15:15~15:27</u>	2-3-演藝廳-S1-11	葉德揚, 李憲忠, 馬國鳳	Application of multiple-source moment tensor analysis to real-time monitoring of large earthquakes	330

五月十五日(星期四) 第一講堂

主持人：林立虹、林玉詩

B1 Biogeochemistry and Geomicrobiology(1/2)

時間	議程代碼	作者	主題	頁次
13:15~13:40	2-3-第一講堂-B1-1	王珮玲, 邱怡萍, 鄭婷文, 張永欣, 杜韋萱, 林立虹	台灣東部雷公火泥火山微生物族群結構與甲烷循環之空間變化	266
13:40~14:05	2-3-第一講堂-B1-2	陳乃禎, 楊燦堯, 黃愉珺, 王佩玲	臺灣西南海域近 MV12 之氣體與流體之地球化學	268
14:05~14:17	2-3-第一講堂-B1-3	鄭婉言, 曾景暘, 許介璋, 林曉武, Genady V. Kalmychkov, Tatyana V. Pogodaeva	氣候變化對淡水湖泊(Lake Baikal)缺氧甲烷氧化作用的影響	269
14:17~14:42	2-3-第一講堂-B1-4	林立虹	Microbial communities in ultra-deep sedimentary rocks of a foreland basin in Taiwan	270
14:42~14:54	2-3-第一講堂-B1-5	林殷田, 野高啟, 汪中和, 陳于高	以多重同位素示蹤法評估地下水中硝酸鹽污染的來源和衰減機制	271
14:54~15:06	2-3-第一講堂-B1-6	鄧龍輝, 高航, 洪佳章, 周懷陽, 林玉詩	長江口潮灘帶沉積物中溶解態碳和氮的動態研究	272

議程代碼：{第 n 天}-{第 n 時段}-{RoomNo}-{子題代碼}-{順序}

13:15~13:40(時間)：粗體+字元網底，表 keynoted / invite talk15:03~15:15(時間)：演講時間超出同時段議程規劃

ER3 Geological Storage of Carbon Dioxide

時間	議程代碼	作者	主題	頁次
13:15~13:27	2-3-第二講堂-ER3-1	林器暉, 洪日豪, 范振暉, 黃文正	永和山構造現地應力場與注氣引發斷層再活動評估	273
13:27~13:39	2-3-第二講堂-ER3-2	張皓雲, 楊耿明, 謝青雲, 楊子睿, 莊惠如, 陳怡如	台灣西北部錦水-三湖區域地下構造之三角剪切模型模擬分析	274
13:39~13:51	2-3-第二講堂-ER3-3	陳璽元, 沈建豪, 劉政典, 謝秉志	儲集層中的阻隔層對於二氧化碳地質封存安全性之影響	275
13:51~14:03	2-3-第二講堂-ER3-4	簡錦樹, 王建力, 楊懷仁, 林奐炘, 郭俊志, 郭馥菁	苗栗北寮砂岩的岩石-水-超臨界二氧化碳流體之交互作用	276
14:03~14:15	2-3-第二講堂-ER3-5	管卓康, 王乾盈	以三維反射震測研究二氧化碳封存井位	277
14:15~14:27	2-3-第二講堂-ER3-6	廖彥喆, 李奕亨, 陳文山, 廖啟雯	複合地球物理參數聯合演算最佳化	278
14:27~14:39	2-3-第二講堂-ER3-7	withdraw	withdraw	-
14:39~14:51	2-3-第二講堂-ER3-8	江東晉, 葉恩肇, 俞旗文, 焦中輝, 楊明偉	利用井下資料探討彰濱工業區二氧化碳地質封存場址特徵	280

ER4 Hot Springs and Geothermal Energy(1/2)

時間	議程代碼	作者	主題	頁次
13:15~13:27	2-3-第三講堂-ER4-1	宋聖榮	Current status and Site Investigations of Geothermal Exploration in Ilan	281
13:27~13:39	2-3-第三講堂-ER4-2	宋聖榮, Chia-Mei Liu, Yi-Chia Lu, Chousen Chen, Tsanyao F. Yang, Yih-Min Wu, Tsung-Kwei Liu	The Geothermal Heat Source of Ilan Area, Northeast Taiwan	282
13:39~13:51	2-3-第三講堂-ER4-3	葉恩肇, 孫天祥, 林詩婷, 王泰典, 洪日豪, 宋聖榮	蘭陽平原地區現地應力、導水裂隙與岩石物理性質之初探	283
13:51~14:03	2-3-第三講堂-ER4-4	盧乙嘉, 宋聖榮, 王珮玲, 劉佳玫, 葉恩肇	清水地熱區的結垢與岩脈型態與其背後意義探討	284
14:03~14:15	2-3-第三講堂-ER4-5	李昭興, 王天楷, 莊慶達, 王守誠, 高成炎	推動宜蘭利澤地區深層地熱發電的可能性	286
14:15~14:27	2-3-第三講堂-ER4-6	王守誠, 江協堂, 王天楷, 高成炎, 黃文義, 李昭興	宜蘭利澤地區地熱儲集層的結構	287
14:27~14:39	2-3-第三講堂-ER4-7	呂昱達, 俞旗文, 陳文山	加強型地熱系統熱儲層之岩石物性統計與分析	288
14:39~14:51	2-3-第三講堂-ER4-8	呂昱達, 譚志豪	加強型地熱系統熱儲層之熱交換情境模擬與產能分析	289

議程代碼：{第 n 天}-{第 n 時段}-{RoomNo}-{子題代碼}-{順序}

M1 Mineral and Rock Physics

時間	議程代碼	作者	主題	頁次
13:15~13:27	2-3-第四講堂-M1-1	高賢達	轉爐石對重金屬鉻(VI)與砷(V)吸附能力之研究	312
13:27~13:39	2-3-第四講堂-M1-2	蘇同新, 楊懷仁, 偕嘉如, 涂耀仁, 李育成	轉爐石吸附砷與磷之動力機制與等溫吸附曲線 (原 V2)	313
13:39~13:51	2-3-第四講堂-M1-3	蘇同新, 楊懷仁, 蕭炎宏, 施智超, 李育成	轉爐石為二氧化碳封存材料 (原 V2)	315
13:51~14:03	2-3-第四講堂-M1-4	謝文斌	地球深部礦物之熱傳導性質	317
14:03~14:15	2-3-第四講堂-M1-5	龔慧貞, 李寶生	以實驗及理論方法研究地球物質之物理性質-以鐵輝石為例	318
14:15~14:27	2-3-第四講堂-M1-6	田能全	花崗岩熱傳導係數量測與分析	319

五月十五日(星期四) 第五講堂

S4 Seismic Hazards

時間	議程代碼	作者	主題	頁次
13:15~13:27	2-3-第五講堂-S4-1	王郁如, 李雅淳, 馬國鳳, 吳元傑, 潘震宇	台灣東北部外海正斷層地震之強地動衰減式建置	290
13:27~13:39	2-3-第五講堂-S4-2	顏銀桐, 吳文男, 許雅儒, 吳逸民	Seismogenic Depth of Crustal Earthquakes in Taiwan : What the Implications are for Seismic Hazard Assessment	291
13:39~13:51	2-3-第五講堂-S4-3	李易叡, 鄭錦桐, 胡植慶, 賴慈華, 盧詩丁	活動斷層發震機率評估-以車籠埔斷層為例	292
13:51~14:03	2-3-第五講堂-S4-4	李俊叡	使用潛在海嘯源逆向追蹤法和影響強度分析法分析 1867 年基隆海嘯事件	294
14:03~14:15	2-3-第五講堂-S4-5	柯利鴻, 吳祚任, 莊美惠, 李俊叡, 蔡育霖	重建台灣九棚海嘯石之古海嘯事件	295
14:15~14:27	2-3-第五講堂-S4-6	李雅淳, 馬國鳳, 王郁如, 溫國梁	重新定義及建立台灣地區強地動持續時間之經驗式	296
14:27~14:39	2-3-第五講堂-S4-7	陳桂寶, 蔡義本, 張文彥	聯合地震與 GPS 資料去估算未來地震擁有 $M_w > 6.0$ 的機率	297
14:39~14:51	2-3-第五講堂-S4-8	宋芝萱, 李錫堤	台灣地區強地動值之單一路徑標準差分析	298
14:51~15:03	2-3-第五講堂-S4-9	詹佩臻, 林銘郎, 劉桓吉	橫移斷層引致近地表變形行為之室內砂箱試驗	299
<u>15:03~15:15</u>	2-3-第五講堂-S4-10	朱聖心, 林銘郎, 粘為東, 詹佩臻	以二維 DEM 模擬生長正斷層之錯動	301
<u>15:15~15:27</u>	2-3-第五講堂-S4-11	林柏伸, 鄭錦桐, 葉永田, 溫國樑, 馬國鳳, 張文彥	地球科學知識應用於機率式地震危害度分析-美國 SSHAC 程序簡介	302

議程代碼：{第 n 天}-{第 n 時段}-{RoomNo}-{子題代碼}-{順序}
15:03~15:15(時間)：演講時間超出同時段議程規劃

S3 Studies of Individual Events of Earthquakes

時間	議程代碼	作者	主題	頁次
13:15~13:27	2-3-第六講堂-S3-1	蒲新杰, 林正洪, 徐魁江, 許焯志, 張建興, 呂佩玲	2014 年 0212 大屯山地震之監測結果與研究分析	304
13:27~13:39	2-3-第六講堂-S3-2	陳國誠, 王錦華, 金廣熙, 呂佩玲	2014 年 2 月 12 日大屯山地震之強地動觀測	305
13:39~13:51	2-3-第六講堂-S3-3	謝銘哲, 趙里, 馬國鳳	2014 年 2 月 12 日大屯山地震震源參數逆推	306
13:51~14:03	2-3-第六講堂-S3-4	葉玉蓮, 王維豪, 張建興, 陳朝輝	分析 2014 新竹群震活動探討該地區潛在地震威脅	307
14:03~14:15	2-3-第六講堂-S3-5	李憲忠, 黃信樺, 徐濬德, 林姿綺, 葉德揚	2013 年 10 月 31 日瑞穗地震數值地震模型：震源破裂過程與震波傳遞模擬	308
14:15~14:27	2-3-第六講堂-S3-6	廖怡雯, 陳俊德, 馬國鳳	1909 台北地震與 1906 梅山地震之地動模擬	309
14:27~14:39	2-3-第六講堂-S3-7	溫怡瑛	Rupture behaviors of the 2011 Tohoku earthquake and its strongest foreshock	310
14:39~14:51	2-3-第六講堂-S3-8	趙丰, 雷湘鄂	檢測 2013 年 8.3 級深震激發的地球自由振蕩	311

B1 Biogeochemistry and Geomicrobiology(2/2)

時間	議程代碼	作者	主題	頁次
15:30~15:55	2-4-第一講堂-B1-1	梁碧清	Cyanophycin mediates the accumulation and storage of fixed carbon in non-heterocystous filamentous cyanobacteria from coniform mats	331
15:55~16:20	2-4-第一講堂-B1-3	王興麟, George S Burr, 林立虹	淡水溶解有機碳之 AMS 碳十四定年方法的設置	332
16:20~16:32	2-4-第一講堂-B1-5	林玉詩, Boris Koch, Tobias Golthammer, Tobias Golthammer, Matthias Zabel, Kai-Uwe Hinrichs	Assessing the reactivity of heat-mobilized sedimentary dissolved organic matter under sulfate-reducing conditions	333

議程代碼：{第 n 天}-{第 n 時段}-{RoomNo}-{子題代碼}-{順序}
15:30~15:55(時間)：keynote / invited speech

T1 Earthquake Geology and Neo Tectonics

時間	議程代碼	作者	主題	頁次
15:30~15:42	2-4-第二講堂-T1-1	郭力維, 宋聖榮, 蘇強	活動斷層之斷層鏡面:小地震產生之地震化石	334
15:42~15:54	2-4-第二講堂-T1-2	莊怡蓉, 徐浩德, 鄭錦桐, 李易叡, 陳雅琳	台灣地震模型(TEM)—孕震構造滑移速率調查與參數建置	335
15:54~16:06	2-4-第二講堂-T1-3	波玫琳, John Suppe, Manoj Jaiswal, 陳于高, Michaela Ustaszewski	Deciphering cumulative fault slip vectors from fold scarps: relationships between long-term and co-seismic deformation at the piedmont of the Taiwan fold-and-thrust belt	336
16:06~16:18	2-4-第二講堂-T1-4	陳棋炫, 吳逸民, 黃信樺, 趙韋安, 陳勉銘, 朱傲祖	梨山斷層在中臺灣造山運動扮演之角色:從地震速度構造探討	337
16:18~16:30	2-4-第二講堂-T1-5	陳致同, 李建成, 詹瑜璋, 盧佳遇, 鄧屬予	台北都會區山腳斷層之地表分布與破裂帶構造演化初探	338
16:30~16:42	2-4-第二講堂-T1-6	李錦發	解讀 1935 年新竹台中大地震	339
16:42~16:54	2-4-第二講堂-T1-7	周祐民, 宋聖榮, Charles Aubourg, 李德貴, 宋艷芳, 葉恩肇	台灣車籠埔斷層鑽探計劃斷層帶岩石磁學研究	340
16:54~17:06	2-4-第二講堂-T1-8	黃榮, 朱露培, 徐義賢	利用遠震接收函數研究中國鄂西地區地殼結構:下地殼拆沉的證據	341
17:06~17:18	2-4-第二講堂-T1-9	黃致柔, 宋聖榮, 李海兵, 葉恩肇, 郭力維, 方建能	利用拉曼光譜來探討龍門山斷層帶的碳質物特徵	343

五月十五日(星期四) 第三講堂

主持人：陳浩維

ER4 Hot Springs and Geothermal Energy(2/2)

時間	議程代碼	作者	主題	頁次
15:30~15:42	2-4-第三講堂-ER4-1	呂昱達, 許世孟, 周柏儀, 蔡美雯, 吳文煌	創新井溫量測技術開發	345
15:42~15:54	2-4-第三講堂-ER4-2	雷世璋, 俞旗文	初步探討加強型地熱系統採用超臨界二氧化碳作為工作流體之行為	346
15:54~16:06	2-4-第三講堂-ER4-3	陳浩維	熱流模擬於一二三維問題的解析	347
16:06~16:18	2-4-第三講堂-ER4-4	郭家瑋, 宋聖榮	宜蘭地區地熱儲集層模擬	349
16:18~16:30	2-4-第三講堂-ER4-5	曾衡之, 宋聖榮	大屯火山群之地下三維模型與地熱發電潛能評估	350
16:30~16:42	2-4-第三講堂-ER4-6	江協堂, 莊雅惠, 歐陽慧濤, 陳松靖, 王宏元	礁溪溫泉監測資料分析	352
16:42~16:54	2-4-第三講堂-ER4-7	李伯亨, 范愷軍	地熱環境用之示蹤試驗探討	353

議程代碼：{第 n 天}-{第 n 時段}-{RoomNo}-{子題代碼}-{順序}

G1 Space Geodesy and Crustal Deformation

時間	議程代碼	作者	主題	頁次
15:30~15:42	2-4-第四講堂-G1-1	王淳璟, 張午龍, 張中白	應用 ALOS 衛星資料及永久散射體差分干涉法觀測北台灣近期之地表變形	365
15:42~15:54	2-4-第四講堂-G1-2	林耕霈, 張午龍, 張中白	探究臺南台地地下構造	367
15:54~16:06	2-4-第四講堂-G1-3	蔡佩京, 饒瑞鈞, 景國恩	2010 年 ML 6.4 臺灣甲仙地震之同震及震後變形研究	368
16:06~16:18	2-4-第四講堂-G1-4	李劍珩, 景國恩, 張中白, 饒瑞鈞, 陳建良	利用 2002-2013 年大地測量資料探討 2006 年屏東外海地震誘發恆春半島斷層活動之特性	369
16:18~16:30	2-4-第四講堂-G1-5	謝怡凱, 趙 丰	Secular Gravity Increase in North and East of Tibet	370
16:30~16:42	2-4-第四講堂-G1-6	陳界宏, 溫士忠, 劉正彥, 服部克巳	日本 311 大地震前之地殼變形	371
16:42~16:54	2-4-第四講堂-G1-7	陳國華, 景國恩, 洪煌凱	GPS 反射訊號應用於台灣離島間海水面高度差之測定	372
16:54~17:06	2-4-第四講堂-G1-8	黃美甄, 張國楨, 趙宥睿, 陳修德	無人飛行載具數值地形模型精度分析	373

T2 Tectonics and Mountain Building

時間	議程代碼	作者	主題	頁次
15:30~15:42	2-4-第六講堂-T2-1	陳文山, 黃奕彰, 劉丞浩, 馮瀚亭, 鍾孫霖, 李元希	大南澳變質雜岩的鈾鉛定年研究—探討中生代臺灣地區歐亞板塊東緣的造山運動史	354
15:42~15:54	2-4-第六講堂-T2-2	William M. Keyser, 蔡金河, 飯塚義之	Not so exotic blocks: regional insights from high-pressure rocks in the Chinshuichi area, Yuli belt, eastern Taiwan	356
15:54~16:06	2-4-第六講堂-T2-3	李建成, 朱傲祖, 胡植慶, 張書豪, 陳嘉俞, 陳宏宇, 黃文正	花東縱谷縫合帶斷層：幾何、滑移、動力學	357
16:06~16:18	2-4-第六講堂-T2-4	郭思廷	奇美斷層帶的構造史	359
16:18~16:30	2-4-第六講堂-T2-5	徐啟舜	蘭陽平原南部山麓地區之古應力分析	360
16:30~16:42	2-4-第六講堂-T2-6	張育仁, 林啟文	臺灣北部屈尺斷層之構造特性研究	361
16:42~16:54	2-4-第六講堂-T2-7	彭筱君	台灣造山帶北部剖面之磁感率異向性研究	362
16:54~17:06	2-4-第六講堂-T2-8	傅晟璋, 楊耿明, 簡至暉, 丁信修, 楊志成, 鍾坤煒	苗栗地區晚上新世至早更新世砂岩岩象學及沉積物來源變化研究	363
17:06~17:18	2-4-第六講堂-T2-9	劉冠亮, 張中白, Slawomir Jack Giletycz, 林立虹, 王珮玲	台灣南部恆春西臺地構造與抬升機制之研究	364

議程代碼：{第 n 天}-{第 n 時段}-{RoomNo}-{子題代碼}-{順序}

【中華民國地質學會與中華民國地球物理學會 103 年年會暨學術研討會】

壁報論文發表議程

議程代碼：{RoomNo}-{R:展示 S:學生比賽}-{子題代碼}-{順序}

壁報編號	議程代碼	作者	講題	學生論文比賽	頁次
1	1F-S-B1-1	宋翊群, 林立虹, 王珮玲	台灣東部雷公火泥火山之碳循環	V	374
2	1F-S-B1-2	邱怡萍, 王珮玲, Francesco, 林立虹	義大利西西里島泥火山之微生物甲烷循環	V	375
3	1F-S-B1-3	劉品辰, 林立虹, 王珮玲	台灣西南海域海水中甲基氧化菌初探	V	377
4	1F-R-B2-4	侯佳朋, Jyoti Prakash, Dip Majumder, Jochen Bunchuh, Thomas R. Kulp, Chien-Yen Chen, Lu-Te Chuang, Ching-Nen Nathan Chen, Jiin-Shuh Jean, Tsui-Chu Yang	利用綠藻做生質能與廢水處理		378
5	1F-R-B2-5	陳彥如, 陳建易	稀土元素的氧化物		379
6	1F-R-EG&NH1-6	王金山, 劉浙仁, 譚志豪	二氧化碳地質封存風險管理與 MMV 監測技術初探		380
7	1F-R-EG&NH1-7	陳家齊, 陳惠芬	不同沸石去除鉍離子能力之比較		381
8	1F-R-EG&NH1-8	楊曉明	彰濱地區深鑽井岩心地球化學特徵與礦化封存潛勢		382
9	1F-R-EG&NH1-9	楊盛博, 董家鈞, 吳文傑, 俞旗文, 焦中輝, 楊明偉	彰濱地區之地層孔隙率與滲透率研究		383
10	1F-R-EG&NH1-10	楊智豪	台灣中部前陸盆地自中新世早期以來地層孔隙率與滲透率初探		384
11	1F-S-EG&NH1-11	黃紹宸	岩體裂隙水對邊坡穩定影響	V	385
12	1F-R-EG&NH1-12	鄭憲聰, 張國楨, 黃美甄, 陳修德, 趙宥睿	應用分離元素法於台二線邊坡災害模擬		386
13	1F-R-EG&NH1-13	史天元	空間探索與分析：科技部空間資訊科技學門介紹		387
14	1F-R-EG&NH4-14	郭芳君	運用高解析度衛星影像進行事件誘發山崩自動判釋		388
15	1F-R-EG&NH4-15	黃國榕, 林錫宏	GPS 全球衛星定位系統應用於廬山溫泉北坡監測之初步探討		389
16	1F-R-EG&NH4-16	陳修德, 黃美甄, 鄭憲聰, 趙宥睿, 張國楨	UAV 高精度數值地形模型應用於河道變遷分析之可行性研究-以寶來地區為例		390
17	1F-R-EG&NH4-17	鄧嘉欣, 陳柔妃, 李文正, 朱偉嘉	應用高精度空載光達資料於地質製圖：以北臺灣蘭陽河流域為例		391
18	1F-R-EG&NH5-18	林承翰, 林銘郎	應用斜坡單元及分離元素法探討大型崩塌之演育		392
19	1F-S-EG&NH5-19	曹家哲, 楊哲銘, 吳文傑, 董家鈞, 李錫堤, 林銘郎, 張偉鋒, 裴向軍, 黃潤秋	汶川地震誘發大光包巨型山崩之滑動體幾何特徵及啟動機制	V	393
20	1F-R-EG&NH6-20	陳盈靜	台灣山區降雨量與誘發山崩率之關係及集集大地震後山坡復育情形		395
21	1F-R-EG&NH6-21	吳宗穎, 林錫宏	動態雨量山崩潛勢模式於山崩預警之應用 — 以新店平廣溪為例		396
22	1F-S-EG&NH6-22	洪逸雯, 陳宏宇	旗山溪與荖濃河流域土石流地形及發生特性研究	V	397
23	1F-R-EG&NH6-23	黃慈銘	臺灣各流域環境地質災害調查與分析		398
24	1F-R-EG&NH6-24	壽克堅, 費立沅, 陳勉銘, 梁均合, 林佳霏	南澳溪上游之地形地質如何影響河床土砂		399
25	1F-R-ER1-25	李顯宗	Petrographic analysis and geochemical indices of hydrocarbon potential from kerogen of coal and carbonaceous shales		400

壁報編號	議程代碼	作者	講題	學生論文比賽	頁次
26	1F-R-ER1-26	涂嘉勝, 黃旭燦, 李元偉, 許輝文	台南盆地 F 構造次生孔隙率分析		402
27	1F-R-ER1-27	陳煥元, 蔡龍珩, 孫立中, 李顯宗	膜煤素熱成熟作用之相關參數研究		403
28	1F-R-ER1-28	溫大任, Paul Philp, 林麗華, 邱仲信, 沈俊卿	湖相盆地之油氣地化特徵：以非洲查德多巴盆地為例		404
29	1F-S-ER1-29	楊宗翰, 楊燦堯, 陳乃禎, 林曉武, 王珮玲	台灣西南海域泥火山區甲烷通量時序變化	V	405
30	1F-R-ER1-30	張錦澤, 林殷田, 溫大任, 沈俊卿	台灣官田地區生物天然氣成因類型 (原 V2)		406
31	1F-R-ER2-31	傅式齊	美國 Tuscaloosa 頁岩油/氣探勘潛能評估		407
32	1F-R-ER2-32	鄭文彬, 林靜怡, 許樹坤, 張建興, 董家均	利用海底地震儀探討台灣西南海域沉積層非均向性		408
33	1F-R-ER2-33	沈俊卿, 莫慧偵	緻密頁岩氣含量之模擬計算與比較		409
34	1F-R-ER2-34	莫慧偵, 沈俊卿	利用碳同位素對 Eagle Ford Shale 天然氣成因與成藏過程之地化模擬		410
35	1F-R-ER2-35	吳昇峰	煤層氣地層之流動物質平衡法研究		411
36	1F-S-ER2-36	曾信雄, 陳志揚, 唐懷昱, 劉佳玫	液包體拋光的最佳化參數之研究	V	412
37	1F-R-ER3-37	李奕賢, 倪春發, 林淇平	量化 CO2 注儲遷移行為對於力學效應影響		413
38	1F-R-ER3-38	李奕賢, 倪春發, 林淇平	注儲 CO2 遷移行為之不確定分析		414
39	1F-R-ER3-39	曾熾蓉, 蔡龍珩	煤材料特性對二氧化碳吸附能力之影響研究		415
40	1F-R-ER3-40	簡曼屏, 王乾盈	麥寮六輕 CCS 場址震測調查		416
41	1F-R-ER3-41	廖彥喆, 梁信強, 廖啟雯, 錢正明	GOCAD 應用於地質模型建構與分析		417
42	1F-R-ER3-42	謝亞廷, 楊耿明, 楊子睿, 莊惠如, 陳怡如	臺灣西北部苗栗地區白沙屯構造之反轉構造運動學與斷層封閉性研究		418
43	1F-R-ER3-43	溫大任, 楊燦堯, 黃乙倫, 范振暉, 沈俊卿	油氣增產場址土壤氣監測		420
44	1F-S-ER3-44	蔡易宗, 楊懷仁, 何恭算, 高澤榮一	二氧化碳-水-頁/砂岩系統之反應實驗 (原 V2)	V	421
45	1F-S-ER3-45	林器暉, 洪日豪, 范振暉, 黃文正	永和山構造現地應力場與注氣引發斷層再活動評估	V	423
46	1F-R-ER4-46	鄧屬予, 吳逸民, 蔡宜伶, 陳婷婷	宜蘭地區大地構造背景與地熱潛能		424
47	1F-R-ER4-47	游明芳, 羅偉	宜蘭南側地區地質構造調查與地熱地質分析		425
48	1F-S-ER4-48	王寅凱, 石瑞銓, 王乾盈, 郭炫佑	利用震波測勘調查宜蘭三星地熱井井址之地下構造	V	426
49	1F-S-ER4-49	陳宇淮, 劉佳玫, 李毓和, 宋聖榮	宜蘭清水地熱區清水溪方解石-石英脈中液包體的初步探討	V	427
50	1F-R-ER4-50	黃怡華, 劉華林, 陳惠芬, 宋聖榮	利用高壓熱水設備進行地熱之礦物結垢模擬		428
51	1F-R-ER4-51	郭泰融, 黃炎聰, 翁勳政	以磁力與大地電磁法探測蘭陽溪南岸地下地熱構造		429
52	1F-R-ER4-52	鄒致璋, 劉進金, 徐偉城, 陳慧鵬	地熱探勘之遙測方法初探		430
53	1F-R-ER4-53	林大偉, 顏維謀, 陳文福	超臨界 CO2 在增強型地熱系統儲集層中取熱之研究		432
54	1F-R-ER4-54	王佳彬, 古佳艷, 馮力中	體積曲率屬性法在二氧化碳封存的應用		433
55	1F-R-ER4-55	王佳彬, 古佳艷, 莊恭周, 黃旭燦, 楊耿明	裂縫分析於二氧化碳封存之應用		434
56	1F-R-ER4-56	陳文山, 黃炎聰	從地層電阻特性分析大屯山地區之地熱構造		435
57	1F-R-ER4-57	小森省吾, 宇津木充, 鍵山恒臣, 井上寬之, 陳中華, 江協堂, 趙丰, 吉村令慧, 神田徑	Hydrothermal system at Tatun Volcano Group, northern Taiwan, inferred from resistivity structure		436

壁報編號	議程代碼	作者	講題	學生論文比賽	頁次
58	1F-R-ER4-58	董倫道, 郭泰融, 王俊堯, 楊天南, 李柏村, 林蔚	大屯山空中磁測		438
59	1F-S-ER4-59	曾衡之, 宋聖榮	大屯火山群之地熱發電潛能評估與地下三維模型	V	439
60	1F-R-ER4-60	許素華	礁溪溫泉安全出水量之研究		441
61	1F-R-ER4-61	黃宜儀	礁溪溫泉之鄰井干擾		442
62	1F-R-ER5-62	鐘三雄, 陳松春, 陳柏淳, 王詠綸, 委辦計畫團隊	天然氣水合物資源潛能調查計畫之成果與展望		443
63	1F-R-ER5-63	彭于珊, 江協堂, 徐春田, 劉家瑄, 王詠綸	臺灣西南海域海底仿擬反射信號與天然氣水合物穩定深度之關係		445
64	1F-R-ER5-64	陳鼎仁, 鄧家明, 王天楷, 劉家瑄, 陳松春	從海底地震儀四分量震測資料評估臺灣西南海域永安海脊天然氣水合物的分佈		446
65	1F-R-ER5-65	鄧家明, 王天楷, 陳鼎仁, 李昭興, 劉家瑄, 陳松春	利用海底地震儀四分量震測資料分析臺灣西南海域永安海脊與好景海脊沉積物基盤之游離氣移棲		447
66	1F-R-ER5-66	許懷後, 董家鈞, 楊哲銘, 許樹坤, 鄭文彬	台灣西南海底沉積物工程特性與邊坡分析		448
67	1F-R-ER5-67	林靜怡, 鄭文彬	利用短周期海底地震儀資料來探討單站頻譜比法於天然氣水合物賦存區邊坡穩定問題的應用		449
68	1F-R-ER5-68	蔣孟庭, 魏國彥, 林曉武	臺灣西南海域甲烷氣逸出處之底棲有孔蟲物種多樣性及豐度報導		450
69	1F-R-ER5-69	吳舒堯, 洪娟娟, 賴妹蓉, 丁俊彥, 林曉武, 楊燦堯, 陳柏淳, 賴美津	台灣西南外海甲烷水合物可能賦存區之太古生物族群組成分析		451
70	1F-R-ER5-70	賴美津, 翁杰愷, 陳眉霏	台灣西南海域泥火山甲烷太古生物		452
71	1F-R-ER5-71	陳聖中, 林曉武, 賴美津	藉由總體基因體定序方法分析台灣西南外海天然氣水合物賦存區之微生物多樣性與功能		453
72	1F-S-ER5-72	陳麗雯, 戚務正, 吳少凱, 林育賢, 劉家瑄, 盧佳遇, 王詠綸	台灣西南海域淺部地熱構造機制研究	V	455
73	1F-S-ER5-73	張育萍, 吳怡如, 鄭文彬, 王天楷	應用剪力波分離探討臺灣西南海域沉積層地層弱帶	V	457
74	1F-R-G1-74	張彥汝, 童忻, 林冠全, 胡植慶	使用持久散射體差分干涉法觀測台灣北部地殼變形		458
75	1F-R-G1-75	童忻, 陳宏宇, 胡植慶	利用高解析度 X 波段合成孔徑干涉雷達影像分析台北地區的地表位移		459
76	1F-S-G1-76	王淳璟, 張午龍, 張中白	應用 ALOS 衛星資料及永久散射體差分干涉法觀測北台灣近期之地表變形	V	460
77	1F-R-G1-77	游鎮源, 胡植慶	利用持久散射雷達干涉技術分析瑞穗至池上地區縱谷斷層地表變形活動		462
78	1F-R-G1-78	謝亞璇, 景國恩, Fukushima Yo	利用永久性散射體差分干涉法與 GPS 探討位於萊特島菲律賓斷層之潛移至鎖定過渡帶特性		463
79	1F-S-G1-79	胡宛琳, 童忻, 林冠全, 邱俊穎, 陳宏宇, 胡植慶	以 GPS 及 PS-InSAR 探討亞美尼亞 Spitak 地區之大陸地殼變形	V	464
80	1F-R-G1-80	李其芳	以塊體模型分析台灣中部斷層滑移量		465
81	1F-S-G1-81	柯斯曼, 饒瑞鈞, 景國恩, 陳建良	利用 2002-2013 年 GPS 及水準資料探討梅山斷層之地震潛能	V	466
82	1F-R-G1-82	呂靜渝, 涂道霖, 陳宏宇, 安藤雅孝	宜蘭外海地殼變形監測在降低及評估地震海嘯災害之應用		467
83	1F-S-G1-83	陳冠翔, 吳逸民, 許雅儒, 詹瑜璋	Constraints on contemporary crustal deformation of the Taiwan plate boundary from CGPS strain-rate field and focal mechanism stress inversions	V	468
84	1F-S-G1-84	秦念祺, 徐濤德, 陳宏宇	花東縱谷中段之震間變形	V	469
85	1F-S-G1-85	王姿懿, 饒瑞鈞, 景國恩	利用 GPS 時間序列分析探討台灣東南部之地殼變形特性	V	470
86	1F-R-G1-86	陳芊如, 景國恩, 饒見有, 詹鈞評, 李建成, 饒瑞鈞	利用近景攝影測量技術及全球定位系統探討東部池上斷層地表潛移行為		471

壁報編號	議程代碼	作者	講題	學生論文比賽	頁次
87	1F-S-G1-87	林駿廷, 張午龍, 趙 丰	利用 GPS 同震位移資料逆推震源機制與斷層破裂模型: 探討 2013 南投地震與瑞穗地震	V	472
88	1F-S-G1-88	曾曜民, 饒瑞鈞, 洪煌凱	高頻 GPS 資料解算之分析: 以 2013 年 6 月 2 日規模 6.5 南投地震為例	V	474
89	1F-S-G1-89	蔣盼忻, 許雅儒, 張午龍	Fault modeling of the 2012 Wutai, Taiwan earthquake and its tectonic implications	V	475
90	1F-R-G1-90	Maxime Mouyen, Cheinway Hwang, Emmy Chang, Benjamin Fong Chao	台灣可能由潮汐作用引發的地震		476
91	1F-R-G1-91	吳孟哲, 張文彥	The Study of the 2008 Wenchuan Earthquake using Forward Modelling		477
92	1F-R-G1-92	林志偉	從 2012 年 8 月 14 日 (UTC) 發生於接近 Poronaysk, Russia 的深層 625.9 公里, 規模 7.7 的地震之電離層異常發現新隱沒帶的可能性: 利用二維主分量分析		478
93	1F-S-G1-93	朱澄音, 趙 丰, 閻浩明, 袁林果	Earth's normal mode of free oscillation detected in GPS displacement field via spectral stacking	V	479
94	1F-R-G1-94	Ting-Yu Liu, Wu-Lung Chang, Chung-Pai Chang	Surface Deformation of the Hualien Area from PSInSAR Observations of ALOS and ERS		480
95	1F-R-GC-94	駱芳琳, 陳惠芬	由岩石水熱反應模擬化學風化作用之礦物變化與元素遷移		481
96	1F-R-GC-95	蔡佳欣, 李紅春, 沈川洲	臺灣南部過去 1800 年以來的高解析古氣候記錄: 高雄大岡山洞穴石筍記錄		482
97	1F-R-GC-96	王緯茹, 莊智凱, 魏國彥, 羅 立	南海北部岩芯 ORI-891-16-P2 四百萬年以來的海洋沉積記錄		483
98	1F-R-GC-97	趙 敏, 李紅春, 葉佐興, 孫海龍	夜郎洞石筍 (20120824-13) AMS 14C 和鈾系質譜定年的研究: 氣候與環境變化對石筍生長的影響		484
99	1F-R-GC-98	周沛蓉, 李紅春	廣西武鳴伊嶺岩洞穴石筍的加速器質譜碳十四定年		486
100	1F-R-GC-99	連婉吟, 李紅春, 周沛蓉, 孫正璋, 米泓生	中國南寧金倫洞石筍之加速器質譜 14C 定年以及古氣候重建		487
101	1F-R-GC-100	李冬玲	沖繩海槽南部中晚全新世以來的硅藻記錄及古海洋環境演變		488
102	1F-S-GC-101	吳忠哲, 張瀨之, 鍾孫霖, John Pallister, Doan Dinh Lam, 余克服, 沈川洲	全球暖化下的生物死亡事件-以 1991 年南中國海珊瑚為例	V	489
103	1F-R-GC-102	張舒涵, 張詠斌, 米泓生, 沈川洲, 陳明德	利用西北太平洋岩心 MD012411 重建當地古海洋水文紀錄		490
104	1F-R-GE1-103	劉淑燕, 李洋寧, 李中生, 柯孝勳	都會區大規模地震道路系統衝擊情境初探		491
105	1F-R-GE1-104	樂錯·祿璞峻岸, 簡秀真, 王婉琳	原住民環境科學教育的傳承-以曾文溪流域攔沙壩對河川生態與沿岸環境的影響為例		492
106	1F-S-GE1-105	陳枋誠, 張成華	地理實察教學活動之成效與過程-以慈大附中高一為例	V	493
107	1F-R-GM-106	張有和, 張成華	花蓮木瓜溪至壽豐溪間地表作用及地形效應與土地利用關係研究		494
108	1F-R-GM-107	紀權宥	加入世界地質公園網絡的基本條件-以日本山陰海岸地質公園為例		495
109	1F-R-GM-108	紀權宥	地質背包客-地質知識的創意行銷		496
110	1F-R-GM-109	鍾易妍, 張有和	利用福衛二號同軌衛星立體對探討花蓮市米崙斷層周邊地形之變化		497
111	1F-R-GM-110	江婉綺, 郭麗秋, 陳華玟, 李錦發	「地質」帶你遊山玩水		498
112	1F-S-GM-111	陳承鴻, 徐濤德	利用河道參數 χ 探討台灣雪山山脈的地形演育	V	500
113	1F-R-GP-112	賴楷軒	宜蘭平原南緣山區之電性構造		501
114	1F-R-GP-113	林瑞騏, 樂錯·祿璞峻岸	應用地電阻法判釋池上斷層在電光地區之地下構造		502
115	1F-R-GP-114	楊凱傑	互相關方法應用於自然電位的分析		503
116	1F-R-GP-115	廖婉如	實驗室模擬地震的電場研究		504

壁報編號	議程代碼	作者	講題	學生論文比賽	頁次
117	1F-R-GP-116	董倫道, 李文慶, 林鎮國, 錢正明, 劉致育, 陸挽中, 黃智昭, 王詠絢	無人機空中磁測技術建立		505
118	1F-R-GP-117	董倫道, 林蔚, 李柏村, 李錦發, 張碩芳, 林啟文, 劉致育, 錢正明, 黃炎聰	台灣空中磁力探測技術建立		506
119	1F-R-GP-118	李柏村, 董倫道, 林蔚, 張碩芳, 李錦發, 林啟文	宜蘭地區的空中磁力調查成果		507
120	1F-R-GP-119	游峻一	大地電磁法於泰安附近地區細道邦背斜構造之初探		508
121	1F-R-GP-120	張國雄, 傅式齊, 馮力中, 張資宜, 梁守謙	非洲 D 礦區之古沉積環境、岩石物性及震波屬性在油氣評估上的應用		509
122	1F-R-GP-121	徐祥宏, 楊耿明	複雜構造克荷夫重合前深度移位與重合前逆時移位之震測模擬比較分析		510
123	1F-R-GP-122	張資宜, 梁守謙, 張國雄, 馮力中, 巫國華	震測岩性剖面之運算及應用		511
124	1F-R-GP-123	李健平, 梁守謙, 古佳艷	利用頻譜分解與三原色視覺化展示分析儲集層厚度變化		512
125	1F-R-GP-124	王子賓, 陳建志, 董天行, 陳宜傑, 劉興昌, 林志平, 張並瑜, 何建仁, 洪豪駿	結合地球物理探勘技術於土壤污染場址整治前後之案例研究		513
126	1F-R-GP-125	徐子媛, 顏宏元	台灣東部二維密度構造之模擬		514
127	1F-S-GP-126	羅祐宗, 顏宏元	比較台灣地區布蓋重力異常與三維速度構造之相關性	V	515
128	1F-S-GP-127	劉建麟, 洪日豪, 黃文正, 俞旗文, 焦中輝, 楊明偉	利用電測資料推估台灣彰濱工業區鑽井場址的地下應力場	V	516
129	1F-S-GP-128	姚瑞騏, 張竝瑜	試製模組化多功能大地電磁探測儀器元件之初步研究	V	517
130	1F-S-GP-129	吳章諾, 吳文傑, 董家鈞	利用 TCDP 井測資料推估現地應力方向	V	518
131	1F-R-H1-130	彭宗仁, 陳冠宇, 陸挽中, 詹婉君, 劉聰桂	斗六丘陵與濁水溪沖積扇之地下水補注關聯		519
132	1F-R-H1-131	江智瑋, 邱永嘉	翡翠水庫上游集水區之水質時間序列分析		520
133	1F-R-H1-132	錢正明, 蔣立為, 董倫道, 陳冠宇, 林東輝, 陸挽中, 黃智昭, 王詠絢	台灣中段山區流域之水文地質圖幅繪編整體成果		521
134	1F-R-H1-133	廖志聰, 溫志超	因應水文情勢灌溉地下水系統化運用之研究-以斗六大圳為例		522
135	1F-R-H1-134	蔣立為, 董倫道, 陳冠宇, 錢正明, 謝佩珊, 陸挽中, 黃智昭, 王詠絢	合歡山小集水區水文地質與水文循環模式		523
136	1F-R-H1-135	林燕初, 黃智昭, 王詠絢, 許世孟, 柯建仲	臺灣中段山區地下岩層水力特性調查與地下水位觀測井建置		524
137	1F-R-H1-136	牟鍾香, 李建成	池上斷層帶的水文特性對於斷層錯動之影響		525
138	1F-R-H1-137	黃國銘	台灣高山型河川懸浮顆粒之特性與傳輸		526
139	1F-R-H1-138	董倫道, 蔣立為, 陳冠宇, 錢正明, 謝佩珊, 陸挽中, 黃智昭, 王詠絢	埔里盆地地下水探測		527
140	1F-R-H1-139	黃世豪	大屯火山淺層地下水補注與降雨關係初探		528
141	1F-R-H1-140	陳艾荻, 楊燦堯, 劉聰桂, 佐野有司, Naoto Takahata, 陳冠宇, 王詠絢	台灣中部山區地下水首批氬氮定年結果		529
142	1F-R-H1-141	林聖恩, 吳若穎, 陳柔妃, 郭志禹	最佳化優選坡地降雨逕流模式-以天池地區為例		530
143	1F-S-H1-142	周孟麟, 簡錦樹	灌溉用水量的控制對於水稻植體中砷富集及分佈之影響	V	531
144	1F-S-H1-143	鄭又珍	蘭陽平原地下水溶解氣研究與其地質環境之探討	V	532
145	1F-S-H1-144	劉慶怡, 賈儀平, 李佳慧, 林鉅閔, 郭鎧紋	地下水觀測井受地震影響之水位變化特性	V	533
146	1F-S-H1-145	陳冠樺, 陳宏宇	林邊河流域輸砂量與河川化學性質之探討	V	534

壁報編號	議程代碼	作者	講題	學生論文比賽	頁次
147	B1-R-H2-146	黃奕儒,倪春發	水力剖面探測法於現地尺度異質性含水層之應用		535
148	B1-R-H2-147	李奕賢,倪春發	量化 3D 離散裂隙網路水力傳導係數		536
149	B1-R-H2-148	許書齊,邱永嘉	時域反射儀應用於實驗室及現地量測汙染物濃度之研究		537
150	B1-R-H2-149	汪柏岑,徐國錦	拉丁超立方體抽樣結果之空間結構及模擬效率之研究		538
151	B1-R-H2-150	盧志恆,彭立華,倪春發	利用長期水質地質資料分析濁水溪沖積扇地區地下水位、降雨、地層岩性與地層下陷之間的相關性		539
152	B1-R-H2-151	林柏帆,李唯祺,倪春發	海岸坡度與潮汐對海水入侵影響研究-以台灣西部為例		540
153	B1-R-H2-152	丁培修,倪春發	結合 MODFLOW 及 SUB-WT 模擬濁水溪沖積扇地區地層下陷趨勢		541
154	B1-R-H2-153	吳繹平,陳家洵	應用雙孔隙率模式於高傾角裂隙岩層抽水試驗之理論發展		542
155	B1-R-H2-154	李欣融,陳家洵	斜井雙極水流試驗在不同含水層特性的理論發展		543
156	B1-R-H2-155	張家偉,郭志禹,李奕賢,倪春發	應用 FreeFem++ 模擬污染場址水流及污染傳輸特性		544
157	B1-R-H2-156	洪雋倫	結合電場及水力試驗推估非飽和層土壤水力參數		545
158	B1-R-H2-157	李宇陞	結合室內實驗與數值模式推估滯洪池暴雨事件地下水入滲補注量		546
159	B1-R-H2-158	張睿景,劉台生	定壓力條件下二氧化碳地質封存之解析解		547
160	B1-R-H2-159	彭雅菲,李唯祺,倪春發	運用多時間延遲迴歸法分析地表地下水交互作用		548
161	B1-R-H2-160	趙奕然,李奕賢,倪春發	結合 LiDAR 資料與離散裂隙網路模式推估裂隙岩層之等效水力參數		549
162	B1-R-H2-161	蕭鈺,黃奕儒,倪春發	水力剖面探測法推估崩塌地異質性含水層水文地質參數分布		550
163	B1-S-H2-162	莊伯禹,李在平,林銘軒,詹宛真,賈儀平,鄧茂華,王泰典,劉振宇	應用示蹤劑試驗調查南投和社試驗井場之水力連通性	V	551
164	B1-R-H2-163	陳冠宇,彭宗仁,劉聰桂,江漢全,郭明錦,董倫道,蔣立為,陸挽中,黃智昭,王詠詢	臺灣中段山區西翼地下水之補注來源 (原 V2)		552
165	B1-S-H2-164	詹尚書,王泰典,黃燦輝,賈儀平	統計序率分析現地水文地質試驗結果推求裂隙導水係數	V	554
166	B1-R-M1-165	林錦村,劉瑩三	影響白雲岩抗壓強度之礦物學研究-以台灣東部宜蘭澳花與花蓮木瓜山地區白雲岩為例		555
167	B1-R-M1-166	李佩倫,李宗隆	石膏於熱水環境下之溶解度研究		556
168	B1-R-M1-167	林宏益,鄧茂華	以液態碳源於電弧法中合成石墨包裹奈米銅晶粒之初步研究		557
169	B1-R-M1-168	陳君榮,江威德,黃克峻,王奕量,李柏澍,陳朝煒	電子背向散射繞射在固體地球物質之潛在應用		558
170	B1-R-M1-169	郭迦豪,鄧茂華	利用熱膨脹儀探討氫氧基磷灰石熱分解反應的初步結果		560
171	B1-R-M1-170	李尚實	石墨包裹奈米鐵晶粒表面改質之初步研究		561
172	B1-R-M1-171	張嘉芳,陳燕華	不同形貌(奈米粒子、奈米棒、奈米管和奈米環)奈米赤鐵礦之合成與磁性研究		562
173	B1-R-M1-172	許舜婷,鄧茂華	探討以不同碳源製備 GEM 之初產物產量影響		563
174	B1-S-M1-173	黃家俊,江威德	古亭坑泥岩斷層泥之微組構研究	V	564
175	B1-S-M1-174	許苑庭,蕭炎宏,楊懷仁	東台灣蛇綠岩蝕變作用與元素遷移	V	565
176	B1-R-O1-175	沈宗甫,葉一慶,李士榮	海研五號多音束聲納測深系統		566
177	B1-R-O1-176	林靜怡,吳文男,吳元傑,潘震宇	沖繩海槽南端火山活動相關地震研究		567
178	B1-R-O1-177	許鶴瀚,劉家瑄,蘇志杰, Benoit Deffontaines, 夏培正	臺灣西南海域枋寮斷層帶的塊體運動紀錄及其可能之誘因		568
179	B1-R-O1-178	古月萍,吳明賢,王明惠,李元偉,翁榮南	台南盆地漸新世岩層的裂隙特徵		570

壁報編號	議程代碼	作者	講題	學生論文比賽	頁次
180	B1-R-O1-179	古月萍, 吳明賢, 王明惠, 李元偉, 翁榮南	台南盆地中生代岩層的變形特徵與形成機制		571
181	B1-R-O1-180	古月萍, 吳明賢, 李元偉, 翁榮南	台南盆地古第三系的沉積體系		572
182	B1-S-O1-181	秦韶晉, 林靜怡	由海底地震儀資料探討台灣東部外海之地震構造	V	573
183	B1-S-O1-182	蘇怡璇, 林靜怡	由海底地震儀探討宜蘭外海琉球隱沒帶之地震構造	V	574
184	B1-S-O1-183	邱馨, 鄧家明, 陳鼎仁, 王天楷, 劉家瑄	利用海底地震儀震測資料分析臺灣南部海域之地殼速度構造	V	575
185	B1-S-O1-184	阮玉秀, 王天楷, 劉家瑄	PSDM of long-offset reflection data for imaging velocity structures across the northern Gagua Ridge off SE Taiwan	V	576
186	B1-S-O1-185	陳姿婷, 劉家瑄, Charles Paull	利用水下載具在台灣西南海域斷層帶進行逸氣構造及自生性碳酸鹽礁之評估	V	577
187	B1-S-O1-186	黃意超, 劉家瑄	利用海底地震儀探討南海北部大陸邊緣地殼構造與陸洋殼邊界	V	578
188	B1-S-O1-187	沈俊諺, 劉家瑄	西南海域永安海脊與好景海脊之淺層沉積特徵	V	579
189	B1-S-O1-188	莊介璋, 林殿順	台南外海正斷層及近代沉積現象研究		580
190	B1-R-S1-188	洪肇謙, 顏宏元	台灣西南部地震和已知炸孔聯合定位		581
191	B1-R-S1-189	吳子修	建物地震損害評估		582
192	B1-R-S1-190	章順強, 溫國樑	估算台灣的 kappa 值		583
193	B1-R-S1-191	黃明偉, 溫國樑, 張芝苓, 劉淑燕	由井下陣列地震資料分析台北盆地之震波高頻衰減特性		584
194	B1-R-S1-192	張書豪, 李建成, 約翰飛利浦阿法克, 牟鍾香	2003 年成功地震震後變形之動態模擬研究		585
195	B1-R-S1-193	蘇建霖	一維滑塊模型的事件復發時間統計		586
196	B1-R-S1-194	黃信樺, 李憲忠, Tromp, Jeroen, 曾佻銜	以伴隨法求取台灣地區之有限頻寬層析成像：初步結果與波形所透露的訊息		587
197	B1-R-S1-195	劉庭佑	利用微型地震網以及到時次序定位方法增進台灣低價位加速度地震儀地震預警系統之速報結果		588
198	B1-R-S1-196	施典翰, 黃蕙珠, 吳澄峰	高雄地區之淺層 S 波速度構造探討		589
199	B1-R-S1-197	王以旻, 李憲忠, 王怡方	台灣數值地震模型：斷層與發震構造情境地震模擬		590
200	B1-R-S1-198	吳澄峰, 黃蕙珠	1999 年 10 月 22 日嘉義地震之寬頻強地動模擬		591
201	B1-R-S1-199	張議仁, 溫士忠	利用 P 波頻散衰減與剪波分裂特性探討嘉南孕震帶活動特性		592
202	B1-R-S1-200	王怡方, 李憲忠, 王以旻	台灣三維斷層數值模型之建立		593
203	B1-R-S1-201	林樞衡, 吳逸民, 黃信樺	以三維雙差分地震定位法重新定位 2013 年台灣瑞穗地震序列		594
204	B1-R-S1-202	陳英琪, 黃蕙珠, 吳澄峰	利用淺層 S 波速度構造探討台北盆地之場址特性		595
205	B1-R-S1-203	溫士忠, 張議仁	台灣西部麓山帶孕震帶微震機制研究		596
206	B1-R-S1-204	林采儀, 黃怡陵, 黃瑞德, 張文彥	南海地區雷利波群速成像分析		597
207	B1-R-S1-205	黃丞線, 李正宇, 高毓琦, 劉貞伶, 陳光榮	利用衰減構造模擬震源時間函數		598
208	B1-R-S1-206	李正宇, 黃丞線, 高毓琦, 劉貞伶, 陳光榮	利用複數解載與傅立葉變換分析地震事件頻譜與最大地表加速度瞬時頻譜特性		599
209	B1-R-S1-207	蔡敬康	臺灣地區海底地震儀和陸地地震儀 T-wave 之研究		600
210	B1-S-S1-208	林姿綺, 李憲忠, 洪淑蕙	琉球海溝南段大型逆衝地震之地震波與海嘯數值模擬研究	V	601
211	B1-S-S1-209	唐楚欣, 趙里, 洪淑蕙	以多重 SKS 波到時探討地球外核頂部輕物質的存在	V	602
212	B1-S-S1-210	賴姿心, 吳逸民	臺灣 2012 年低地震活動度之探討	V	603
213	B1-S-S1-211	柯彥廷, 洪淑蕙, 郭本垣, 趙里	The correlation between shear wave velocity and topography of D'' discontinuity beneath Central American	V	604
214	B1-S-S1-212	林侑頻, 趙里, 洪淑蕙	Full-Wave Shear-Wave Splitting Inversion for Seismic Anisotropy	V	605

壁報編號	議程代碼	作者	講題	學生論文比賽	頁次
215	B1-S-S1-213	蘇建旻, 溫士忠, 陳朝輝	北越斷層剪切帶地殼非均向性研究	V	606
216	B1-S-S1-214	廖峻甫, 溫士忠, 陳朝輝	使用 LSQR 改善台灣中部地殼三維速度構造	V	607
217	B1-S-S1-215	游明翰, 張文彥, 陳信元	台灣東部地區大氣壓力的改變與地震個數關聯	V	608
218	B1-S-S1-216	吳璋哲, 溫士忠, 陳朝輝	北越斷層剪切帶大地應力場特性研究	V	609
219	B1-S-S1-217	羅翊菁	用數值模擬結果來分析地形對近震波形的影響	V	610
220	B1-S-S1-218	戴心如, 陳卉瑄, 莊育菱	長微震活動周期與潮汐力的相關性研究	V	611
221	B1-R-S2-219	陳璽安, 吳逸民	從深度方向探討主震與其餘震的分佈特性		612
222	B1-R-S2-220	曾羽龍, 陳卉瑄, 梁文宗, 洪淑蕙, 胡植慶	台灣隱沒帶地震之高頻導波特徵及板塊內部非均向性探討		613
223	B1-R-S2-221	潘震宇, 吳元傑, 侯雨成	琉球海溝地震發生頻率研究及引致海嘯歷史資料彙整		614
224	B1-R-S2-222	廖章智, 歐國斌	利用 P 波與 S 波到時探討台灣西南部 Vp/Vs 的區域變化		615
225	B1-R-S2-223	賴雅娟, 黃柏壽, 黃瑞德, 姚華建, 史旻弘	利用背景雜訊層析成像方法探討越南北部構造		616
226	B1-R-S2-224	陳信元, 張文彥, 唐啟家, 黃敬棠	花東縱谷斷層非火山微震訊號之研究		617
227	B1-R-S2-225	林哲民, 溫國樑, 謝宏灝, 張議仁, 郭俊翔, 張芝苓	嘉南地區活動斷層微地震監測		618
228	B1-R-S2-226	吳文男, 郭本垣	Deciphering the subducted slab structure beneath central Taiwan		619
229	B1-S-S2-227	陳凱勛, 陳力維	High resolution Rayleigh wave tomography from improved Ambient Noise Correlation Functions in Yilan Plain	V	620
230	B1-S-S2-228	吳啟新	近場地下構造變異影響地震場址效應研究	V	621
231	B1-R-S3-229	胡哲璋	以混合法模擬彰化斷層建立上下盤地震動		622
232	B1-R-S3-230	黃瑞德, 張文彥, 林祖慰, 張若磐	1999 年集集地震的破裂速度分析		623
233	B1-R-S3-231	林諭澤, 黃瑞德	阿拉斯加迪納利斷層地震震源輻射能量分析		624
234	B1-S-S3-232	陳偉誠, 洪煌凱, 饒瑞鈞	利用高頻 GPS 連續站探討日本 311 仙台地震從日本到台灣的地震波傳遞過程	V	625
235	B1-R-S4-233	柯明淳, 黃明偉, 林聖琪	台北都會區周緣坡地地震崩塌潛勢評估		626
236	B1-R-S4-234	鄧敏政, 劉淑燕, 柯孝勳, 李中生	2013 年仁愛地震之風景區災情訪查與問題分析		627
237	B1-R-S4-235	陳秋雲, 李中生, 柯孝勳	動態人口分布評估於地震防災之應用		628
238	B1-R-S4-236	蔡承勇, 樂鏜·祿璞峻岸	波形疊加法應用在台南及宜蘭小區域地震預警網		629
239	B1-S-S4-237	宋芝萱, 李錫堤	台灣地區強地動值之單一路徑標準差分析	V	630
240	B1-S-S4-238	黃柏倫, 樂鏜·祿璞峻岸	利用 $\tau_c * Pd$ 作為地震預警判斷危害性地震	V	631
241	B1-S-S4-239	呂貞怡	凝聚力對正斷層崖線後退與堆積形式之影響	V	632
242	B1-R-ST1-240	楊惇祺, 紀文榮, 楊耿明	高雄市鳳山背斜構造新層剖面之超微體生物地層研究		633
243	B1-R-ST1-241	陳 思, 王 華, 黃傳炎	Sedimentation of the Paleogene strata and its response to regional subsidence in the Qikou Sag, Bohai Bay Basin, NE China		635
244	B1-R-ST1-242	王聖宗, 吳樂群	高雄燕巢地區之古亭坑層鈣質超微化石生物地層學的研究		636
245	B1-R-ST1-243	李延慶	台灣中部晚期始新世至早期中新世之地層沉積環境		637
246	B1-S-ST1-244	賴序衡	海岸山脈南段泰源盆地之地層架構與沉積歷史	V	638
247	B1-S-ST1-245	楊惇祺, 紀文榮, 楊耿明	高雄市近郊泥岩區烏山頂、田寮月世界與屏東萬丹泥火山之超微化石群及其在地質上之意義	V	639
248	B1-S-ST1-246	陳立凱, 蔡龍珣, 顏君毅, 張中白, 蕭鴻泉, 劉瑩三, 顏宏元	海岸山脈弧前盆地鏡煤素反射率的隱示	V	641
249	B1-S-ST1-247	黃于倫	恆春半島東部全新世隆起珊瑚礁石灰岩之沉積史	V	642
250	B1-S-ST1-248	李宇威, 楊耿明, 張渝龍, 袁彼得	嘉義觸口斷層上盤地層沉積環境及其與地體構造之關係	V	643

壁報編號	議程代碼	作者	講題	學生論文比賽	頁次
251	B1-S-ST1-249	黃瑞澤, 楊耿明, 紀文榮, 袁彼得, 楊鈞恩	新竹地區上新世-更新世地層之沉積環境演化模式	V	644
252	B1-S-ST1-250	詹美律, 李通藝, 葉孟宛, 梅慧英, 黃進達	新生代南海地區之盆地分類與其演化史	V	646
253	B1-S-ST1-251	王國全	墾丁地區恆春石灰岩洞穴化石群解析與鼠科化石研究	V	648
254	B1-R-ST2-252	蘇品如, 紀宗吉, 鄧屬予	臺北盆地全新世沉積環境演育		650
255	B1-R-ST2-253	宮守業, 孫海龍, 亞伯特-戴爾莫若, 阿祖拉-卡菲, 沈川洲	古地形與海平面對菲律賓東薩馬省買兜壟全新世珊瑚礁的影響		651
256	B1-R-ST2-254	張頌平, 鄧屬予	林口臺地礫石層之組構研究		652
257	B1-R-ST3-255	陳昱琪, 米泓生, 李匡悌	台灣台南七股現生牡蠣殼體穩定氧同位素之季節性特徵		653
258	B1-R-STT1-256	賴亞彤, 葉恩肇, 劉家瑄	臺灣南部增積岩體力學機制之研究		654
259	B1-S-STT1-257	楊忠晉, 羅偉, 何恭睿	臺灣蘇澳沿海剖面板岩帶之地質構造特性研究	V	655
260	B1-S-STT1-258	陳炳權, 葉恩肇, 劉傑笙, 陳威凱, 陳柔妃, 蔡如毓, 林蔚, 林鎮國	金門地區晚白堊紀至現今的應力場變化	V	656
261	B1-R-T1-259	梅慧英	Cenozoic Plate reconstruction of South China Sea and Vicinity Region		657
262	B1-R-T1-260	姜彥麟, 顏一勤, 劉彥求, 黃志遠	臺灣東南部鹿野斷層之斷層跡精查及構造特性分析		659
263	B1-R-T2-261	楊天南, 董倫道, 陳怡如, 楊志成, 李錦發, 郭泰融, 胡興台	北台灣地下火成岩體形貌與地質構造—空中磁測初步結果		660
264	B1-R-T2-262	黃承加, 王維豪, 李元希	四川丹巴核飛跡數值模擬		661
265	B1-R-T2-263	劉育愷	花蓮和平地區變質花岡岩之磁性組構與變形場初探		662
266	B1-R-T2-264	林朝彥	花蓮和平溪下游地區之脆韌性構造分析		663
267	B1-S-T2-265	徐志煌, 譚諤, 陳于高	利用鋯石核飛跡年代與數值模擬來探討雪山山脈中部熱力演化過程	V	664
268	B1-S-T2-266	陳震東, 李元希	小高加索山之剝蝕作用與東安納托利亞高原之抬升機制	V	666
269	B1-S-T2-267	王少君, 李元希, 鍾孫霖	大高加索地區的剝蝕與抬升歷史	V	668
270	B1-S-T2-268	徐崇幃, 李元希, 饒瑞鈞	菲律賓民多羅島新生代剝蝕歷史	V	669
271	B1-R-T2-269	褚穎蓉, 葉恩肇, 蔡原閔, 郭思廷, 李德貴	臺灣海岸山脈奇美斷層中段磁感率異向性構造初探		670
272	B1-S-T2-270	張瑜峻, 楊耿明, 彭溪泉, 莊惠如, 陳怡如, 涂嘉勝, 丁信修	台灣西北部前陸盆地演進模式	V	671
273	B1-S-T2-271	黃奕彰, 陳文山, 劉丞浩, 周賢元, 鍾孫霖, 李元希	利用碎屑鋯石鈾鉛定年探討台灣白堊紀至中新世沉積物之來源	V	673
274	B1-R-T3-272	李政芳, 王維豪, 李元希	利用物理模型探討中國雲南地區位移場的旋轉機制		674
275	B1-S-T3-275	邱宇平, 葉孟宛, 李通藝	高黎貢剪切帶之構造演化史	V	675
276	B1-S-T3-276	林郁伶, 葉孟宛, 李通藝, 羅清華, 鍾孫霖, 飯塚義之, Puna Charusiri	泰國北部湄濱剪切帶之氬氫雷射定點定年與其構造意義研究	V	676
277	B1-S-V1-277	沈剛年, 吳宛錚, 劉守恆, 洪偉嘉, 陳柔妃	應用時域相關點雷達干涉技術法監測大屯火山地區之地表變形	V	678
278	B1-R-V1-278	洪國騰	臺灣北部竹子山火山亞群火山碎屑物特徵對火山噴發形式之隱示		679
279	B1-R-V1-279	林育嘉	以主要、微量元素及 Sr-Nd 同位素比例探討觀音山火成岩源區特性及結晶分化		681
280	B1-S-V1-280	謝伯杰, 謝奈特	東台灣蛇綠岩中尖晶石橄欖岩之全岩化學及礦物化學之研究	V	682
281	B1-R-V1-281	何恭算, 姚培毅, 陳汝勤, 游鎮烽, 楊懷仁	內蒙古東南地區新生代火山岩之定年學及地球化學研究		683

壁報編號	議程代碼	作者	講題	學生論文比賽	頁次
282	B1-R-V1-282	王韻淳, 黃致展, 林立虹, 魏國彥, 顏君毅	日本東北地區海嘯沉積物之地球化學分析初探		685
283	B1-R-R-V1-283	吳宗叡, 江博明	俄羅斯遠東地區埃達克岩之地球化學特性與岩石成因		687
284	B1-S-R-V1-284	葉佐興	台大 AMS 14C 定年方法的技術改進		688
285	B1-S-V1-285	張宇涵	小高加索地區新生代火成岩的地球化學特性與岩石成因	V	689
286	B1-S-V1-286	王子豪, 游鎮烽, 劉厚均, 林彥伯	利用硼同位素探討雪球地球事件的氣候變遷	V	690
287	B1-R-V1-287	郭政隆, 黃德坤, 吳素慧, 林舜隆, 陳弘玉, 吳東駿	原油中鈳、鎳分析及其在沉積環境研判之應用		691
288	B1-R-V1-288	吳素慧, 陳美華, 蔡伊珊, 沈俊卿, 郭政隆	生物指標特徵因子比值多變量統計分析在原油樣品來源沉積環境異同性鑑識之適用性探討		692
289	B1-R-V1-289	張 晁, 黃致展, 魏國彥	高解析度 Itrax 岩芯掃描儀於地質材料分析上的應用: 利用多變量統計分析進行巨量資料處理		693
290	B1-R-V1-290	孫立中, 李顯宗, 陳煥元, 曾熾蓉, 蔡龍玲	褐煤模擬熱成熟過程中 Pr/Ph 之變化研究		695
291	B1-R-V1-291	莊謹綸, 楊燦堯, 陳艾荻, 傅慶洲, 林世榮, 劉聰桂, 陳冠宇, 王詠絢	Geochemical tracers for the groundwater and streams in central mountainous regions of Taiwan (原 V2)		696
292	B1-R-V1-292	陳本源, 謝耀陞, 江照安, 黃俊評, 吳政諭, 楊天南, 范誠偉	湖泊底泥中短碳鏈直鏈烷奇偶優勢及來源之探討 (原 V2)		697
293	B1-R-V1-293	李育靖, 楊耿明, 黃奇瑜	華南地區閩江和九龍江現代沉積物碎屑鋁石鈾鉛定年及對台灣的物源意義		698
294	B1-R-V1-294	Shyh-Lung Hwang, Pouyan Shen, Hao-Tsu Chu, Tzen-Fu Yui, Maria-Eugenia Varela and Yoshiyuki Iizuka	KURATITE: a new aenigmatite-rhönite group mineral from angrite D'Orbigny		699
295	B1-R-V1-295	邱仲信	裂谷盆地之油氣生成移棲模擬研究		700

How to cultivate students with transferable knowledge and skills

Maw-Kuen Wu

National Dong Hwa University, Hualien, Taiwan

Abstract

It has well recognized that investment in education is critical to the economic prosperity of nations. In the face of unprecedented economic, environmental, and social challenges, education is even more critical today. Technological development and structural shifts in the global economy mean that majority of available jobs will require some form of college, or even more advanced education today. As routine work becomes increasingly automated, employers need workers with the skills necessary to handle complex and changing tasks and situations.

Currently in Taiwan we have learned that many employers are not impressed with recent college graduates. On the other hand, there are many students seem not to satisfy the kind of education provided by the university. In this talk, I shall present to you the strategies we have taken, in the past two years, in order to achieve our goal to cultivate students with knowledge and skills to meet the 21st century challenges.

Frozen Reactions: A Key to Geodynamics

Roland Oberhänsli

President, International Union of Geological Sciences (IUGS)

Professor, Institute of Earth & Environmental Science, University of Potsdam, Germany

Abstract

Field observation combined with petrography and mineral chemistry set up the base for geodynamic interpretations, when combined with experimental results and thermodynamic modelling. Use and value of thermodynamic data to model low-grade metamorphic conditions will be discussed in the light of petrographic observations. The fact that minute local equilibria remain preserved at thin section scale allows assess P-T conditions. Moreover in combination with in-situ age determinations we can infer on the timing and the dynamic of processes. I will present observations from Monte Mucrone in the Alps discussing the effect of deformation and bulk rock composition during metamorphic recrystallization. Based on our data we suggested the possibility of subduction of continental crust down to eclogite facies condition in the lithospheric mantle (Oberhänsli et al., 1982,84). Along deformation paths found in the Mucrone rocks several transitional stages from extremely well-preserved primary mineralogy to completely mylonitized greenschist-facies veins allowed to decipher the eclogitic peak conditions as well as the exhumation evolution. In Anatolia - another cases of blueschist metapelites- rocks show frozen local equilibria pinning down real equilibrium conditions. Combined with local mineral chemistry changes of PT conditions and thus a potential dynamic evolution can be deciphered. Besides strictly frozen reactions, sometimes relict shapes and pseudomorphs and their mineralogy may lead to similar results although they do not allow precise P-T condition reconstructions. In the case of Western and Central Anatolia we are able to gain insight into the subduction channel of the southern branch of the Neo-Tethys Ocean. A case of preserved primary volcanic structures in the ultra-high pressure terrane of Dabie Shan will be used to demonstrate the effects of bulk composition on the extent of preservation of textures.

Current distributions in the lithosphere, ocean and atmosphere and Ionosphere dynamics driven by the lithosphere dynamo.

Lou-Chuang Lee

Institute of Earth Sciences, Academia Sinica

Abstract

The thunderstorm or the lithosphere can act as a “current dynamo” to derive currents through the lithosphere and atmosphere into the ionosphere. We first formulate a coupling model for the lithosphere-atmosphere-ionosphere (LAI) system. The stressed-rock acts as a dynamo to provide currents for the coupling system. The electric fields and currents in the lithosphere, atmosphere and the lower boundary of ionosphere are obtained by solving the current continuity equation, $\nabla \cdot \mathbf{J} = 0$, where \mathbf{J} is the current density. A three-dimensional ionosphere simulation code (SAMI3) is then used to study the ionospheric dynamics based on the obtained electric fields and currents. The simulation results show that a dynamo current density of $1-100 \text{ nAm}^{-2}$ in an earthquake fault zone can cause TEC variations of 1-20% as well as formation of plasma bubbles (equatorial spread F) in the nighttime ionosphere.

Keywords: lithosphere dynamo, current distribution, total electron content (TEC)

投稿論文摘要

編號	1
議程代碼	1-1-第二講堂-ST1-1
子題	Stratigraphy : ST1 地層與古生物研究 Stratigraphy and Paleontology
作者	周稟珊 [經濟部中央地質調查所] (通訊作者) 林啟文 [經濟部中央地質調查所]
中文題目	苗栗地區卓蘭層與頭嵙山層的特性研究
英文題目	Study on the Characteristics of the Cholan Formation and the Toukoshan Formation in Miaoli Area.
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>臺灣北部卓蘭層與頭嵙山層以竹苗地區出露最廣，此兩地層代表前陸盆地的連續沉積 (Covey, 1984)，由於岩性與沈積構造相似，過去未有清楚的定義 (Chou, 1973, 1977; Chen et al, 1977; Chi and Huang, 1981)。兩地層的界限層準在中部已有定義 (楊志成, 1997)，桃園地區也有相關的研究 (潘遵友, 2011)。因此，本研究以苗栗地區後龍溪剖面及通霄地區為研究區，透過野外調查及沈積岩相分析，探討兩地層的特性與沈積環境，並定義出界限層準作為追蹤地層與區域對比的參考。</p> <p>卓蘭層在苗栗地區出露的特性如下：後龍溪剖面的岩性為塊狀砂岩和塊狀泥岩夾砂泥岩互層，可分為上、中、下三部，下部為塊狀砂岩與厚層泥岩為主，中部為砂泥岩互層夾塊狀砂岩或塊狀泥岩，上部為塊狀泥岩、塊狀砂岩與砂泥岩互層，頂部以厚度約 35 公尺的泥岩與頭嵙山層接觸，向上為砂泥岩互層與塊狀砂岩。由於中部出露不佳，而無法明確分為三個岩段，整體為潮坪與瀉湖的環境，偶有河道環境出現；在通霄地區僅出露上部，以砂泥岩互層為主。</p> <p>頭嵙山層在苗栗地區出露的特性如下：後龍溪剖面僅出露下部，以厚層至塊狀砂岩及砂泥岩互層為主，為潮坪、瀉湖與河道的環境。通霄地區以砂泥岩互層為主，夾厚層至塊狀砂岩，可分為四個岩段。A 段以砂岩與泥岩薄互層為主，夾塊狀砂岩，底部以厚度約 10 公尺的塊狀砂岩與卓蘭層接觸，B 段為以塊狀砂岩為主，C 段以厚層泥岩及厚層砂岩為主，夾砂泥岩互層，D 段以疏鬆厚層至塊狀砂岩為主，夾厚層泥岩以及砂泥岩互層，此四岩段相當於香山相，屬於淺海至近岸的環境。</p> <p>就地域而言，位於麓山帶西邊 (通霄地區) 的頭嵙山層較東邊 (後龍溪剖面) 的頭嵙山層含較高的泥岩比例，顯示前陸盆地在填滿的過程中，西邊是較後期才被填滿的。苗栗地區卓蘭層與頭嵙山層的界限，係以塊狀泥岩結束 (卓蘭層的頂部) 或塊狀砂岩連續出現 (頭嵙山層的底部) 作為層界，亦即以岩性為主，沈積環境為輔，方有利於野外的追蹤。</p>
中文關鍵字	卓蘭層, 頭嵙山層, 界限層準, 苗栗
英文關鍵字	Cholan Formation, Toukoshan Formation, Boundary Stratotype, Miaoli
編號	2
議程代碼	1-1-第二講堂-ST1-2
子題	Stratigraphy : ST1

	地層與古生物研究 Stratigraphy and Paleontology
作者	廖明威 [中央大學地球科學系-碩士班] (通訊作者) 林殿順 [中央大學地球科學系] 紀文榮 [國立成功大學地球科學系]
中文題目	台灣西南部麓山帶早上新統之沉積環境研究
英文題目	Sedimentary environments and sequence stratigraphy of the early Pliocene series in the western foothill southwestern Taiwan
投稿類型	口頭報告
摘要	台灣西南部岩性側向變化大，地層系統間對比不易，嘉義台南地區分為兩套地層系統，本研究選定嘉義台南麓山帶地區四個露頭剖面，分別為曾文溪剖面、沱水溪剖面、後堀溪及大埔橋剖面，研究地層為早上新世之鹽水坑頁岩、隘寮腳層、中崙層、烏嘴層，期望對地層對比有所貢獻。研究以三個面相進行：1、古沉積環境：將野外露頭區分出十七個岩相，包括二個泥岩相、五個砂泥紋層相、六個砂岩相、MTD及泥粒相，將岩相加以組合，解釋次環境為遠濱相、遠濱過度帶、濱相、三角洲前緣、前三三角洲，次環境則分屬波浪影響的開放淺海系統，與潮汐及波浪所影響三角洲系統。2、古生物地層：鑑定超微化石種屬，決定超微化石帶，以化石帶作生物地層對比。3、層序地層，以次層序疊加法推演地層層序演變。
中文關鍵字	台灣西南部, 隘寮腳層, 上新世, 層序, 沉積環境
英文關鍵字	

編號	3
議程代碼	1-1-第二講堂-ST1-3
子題	Stratigraphy : ST1 地層與古生物研究 Stratigraphy and Paleontology
作者	許家禎 [國立成功大學] (通訊作者) 吳銘志 [國立成功大學] 鍾廣吉 [國立成功大學]
中文題目	南臺灣新化丘陵崎頂層貝類化石生態地層之研究
英文題目	The Ecostratigraphy Study via Molluscan Fossils of Chiting Formation, Hsin-Hua Hill, Southern Taiwan
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>本研究主要以臺灣台南新化丘陵崎頂層的貝類化石為主。研究區域位於台南縣左鎮區二寮觀日亭北側的露頭。其主要研究內容分為三個部分：(1) 岩性的劃分、(2) 化石群落的調查、及(3) 貝類化石的生態地層重建。</p> <p>本研究調查發現，研究區域的岩性主要是以棕黃色砂岩和泥岩互層，其地層劃分屬於崎頂層最底部的岡林段下部。而化石群落主要分佈在砂岩與泥岩的交界處。化石的產狀，主要以貝類碎屑或單片殼為主，但其表面特徵仍然明顯，可以用來作為鑑定的依據。其中，部分二枚貝的兩片殼同時存在，保存非常良好，代表當初沉積環境應為水流波動較緩的環境。目前統計的貝類化石種類主要以巫氏笠蚶、波紋橫簾蛤、中華長文蛤為主，並發現少數的扇貝與藤壺化石。而生痕化石方面，主要是以 Skolithos 相的生痕化石為主，代表其沉積環境是接近濱海帶的沙岸。</p> <p>在古生態地層重建的部分，主要是利用貝類進行碳、氧同位素的分析。同一層面中，分析不同貝類的碳、氧同位素，可以確認這些貝類是否生活於同一環境，還是經過搬運而異地堆積。另外，利用各層位最常看到的巫氏笠蚶，利用其氧同位素年際變化的振幅，可以回推當時的水位深度，藉以建立二寮地區崎頂層底部的岩性變化。</p>
中文關鍵字	新化丘陵, 貝類化石, 生態地層
英文關鍵字	Hsin-Hua Hill, Molluscan Fossils, Ecostratigraphy

編號	4
議程代碼	1-1-第二講堂-ST1-4
子題	Stratigraphy : ST1 地層與古生物研究 Stratigraphy and Paleontology
作者	吳天偉 [國立臺灣師範大學地球科學系] (通訊作者) 鄧屬予 [國立臺灣大學地質科學系]
中文題目	臺灣東部海岸山脈晚新近紀港口石灰岩化石群集之古生態學定量分析
英文題目	Quantitative paleoecological analyses and implications of fossil assemblages of the Late Neogene Kangkou Limestone, Coastal Range, eastern Taiwan
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>臺灣東部海岸山脈晚新近紀的港口和東河石灰岩中，含有多個石灰岩體，當中的化石含量豐富，可是一直以來都沒有相關的古生態學定量分析研究。本研究中，包括前人研究，共收集了八個地點、九個剖面的資料。研究地點(由北往南)為石梯坪、楊萬興礦場、長虹橋北岸、長虹橋南岸、三富川、水母丁南溪、三仙溪及東河。從前人研究資料及光學顯微鏡觀察岩石薄片記錄，匯整出生物相對豐度(relative abundance)數據表。表中分為十個生物類別：浮游性有孔蟲(PF)、底棲性+大型有孔蟲(BF)、軟體動物(M)、棘皮動物(E)、苔蘚蟲 (Br)、介形蟲(Os)、表覆型有孔蟲(EF)、珊瑚(C)、表覆型藻類(EA)和藻類(A)；共有 171 個資料點。數據表再輸入至免費電腦軟體 PAleontological STatistics (PAST)中，以群集分析(cluster analysis)和非計量多元尺度法(non-metric multidimensional scaling, NMS)去分析當中的古生態意義。</p> <p>群集分析的結果顯示，石灰岩中的化石記錄可以分為六個化石群集，分別為：浮游性有孔蟲(PF)、底棲性有孔蟲(BF)、表覆型有孔蟲(EF)、苔蘚蟲-棘皮動物-藻類-軟體動物(BEAM)、藻類(A)和珊瑚(C)化石群集。這六個化石群集代表了多種不同的淺海環境，指示由低至中高的生物多樣性。於非計量多元尺度法分析結果中，第一及第二軸都可以解釋成是生態梯度上的連續變化。第一軸應該是海水深度由淺至深的變化，第二軸則是底質由鬆軟至堅硬的不同。從水深變化資料來看，港口石灰岩的沉積深度較廣，包括由淺至深的化石組合；東河石灰岩則只有較淺水的沉積，而且亦觀察到可能為「藻礁」的堆積。</p> <p>本研究首次以相對豐度數據及定量分析方法去探討港口和東河石灰岩的古生態變化，亦第一次明確指出除了水深之外，底質亦是其中很重要的環境因素之一。另外，本研究亦支持黃與袁(Huang and Yuan, 1994)的結論，港口及東河石灰岩的沉積年代有所不同，生成於兩個不同的火山之上，而且其沉積深度和沉積環境等都有所不同，可以分為兩個不同的沉積單位。</p>
中文關鍵字	群集分析, 非計量多元尺度法, 古生態, 化石群集, 新近紀
英文關鍵字	cluster analysis, Non-metric Multidimensional Scaling (NMS), paleoecology, fossil assemblage, Neogene

編號	5
議程代碼	1-1-第二講堂-ST1-5
子題	Stratigraphy : ST1 地層與古生物研究 Stratigraphy and Paleontology
作者	張英如 [台塑石化公司 油氣調查組] (通訊作者) 吳樂群 [文化大學地質學系]
中文題目	美國路易斯安那州中部 Wilcox 群之層序地層與沈積相分析
英文題目	Sequence Stratigraphy and Sedimentary Facies Analysis of the Wilcox Group in Central Louisiana.
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>Wilcox 群是美國墨西哥灣盆地第三紀地層裡最早出現陸源碎屑沉積物的地層，並且已被普遍認定為具有豐富碳氫化合物之生產層，在路易斯安那州的 Wilcox 油氣田呈現著平行地層走向卻各自獨立的分佈趨勢，故本研究試圖了解 Wilcox 群地層的起源以及詳細的沉積相，進一步解析沉積相、構造與油氣生產之間的關係，進而達到提升探勘成功率之積極目標。</p> <p>本研究針對 9 口 Wilcox 岩心進行岩性、顆粒度、顏色、位態、沉積構造及其含有礦物和化石之觀察和記錄，透過定義岩相，並進行岩心岩相分析，解析各生產儲層之沉積環境，同時以井測與岩心資料對比，則能瞭解不同岩層所表現之井測曲線形貌，進而了解井測曲線所代表之含意，此外，亦結合影像井測資料進行 Upper Wilcox 砂層等厚圖的計算，藉由砂厚之分佈趨勢探討區域之沉積環境。</p> <p>綜合岩心和井測之觀察結果顯示，Upper Wilcox 的環境主要是處於遠濱-遠濱過渡帶(offshore-offshore transition)，以及下濱面相(lower shoreface)之間，推測包括三個沉積體系域;從 Upper Wilcox 之主要儲集砂層底部以下為沉積遠濱相(offshore)的泥岩，並由此向上逐漸相對海退，在井測資料上則呈現相對向上變粗序列，沉積體系為高水位體系域或高水位至低水位體系域。第二段為沉積海進砂儲層階段，整體沉積物呈現向上漸細，砂層頂部有明顯侵蝕面，並有大量生物碎屑及泥球，暗示為一海進時期的侵蝕面與碎屑堆積，並且因水深增加而使得沉積物向上變細。第三段之後的沉積物仍以泥岩為主，但具有少量波痕與透鏡狀砂體，意味著可能受到少量波浪的作用，推測為位於遠濱相-遠濱過渡帶或下濱面相，為相對海退後的沉積物堆積，亦即沉積初期為沉積遠濱泥岩層，之後開始海進侵蝕地表上濱相和前濱相的沉積物，隨後在海平面繼續上升，則開始沉積在暴風波浪之下大陸棚泥。</p>
中文關鍵字	層序地層學, 沈積相, 岩相, 電井測
英文關鍵字	sequence stratigraphy, Sedimentary Facies, lithofacies, well-logs

編號	6
議程代碼	1-1-第三講堂-EG&NH1-1
子題	Engineering Geology and Natural Hazards : EG&NH1 地球物理於工程、防災及環境之應用 Application of geophysical methods in engineering, disaster prevention, and environmental protection
作者	朱崇銳 [中山大學海下科技研究所] (通訊作者) 黃清哲 [成功大學水利及海洋工程學系] 林慶仁 [中央研究院地球科學研究所] 王兆璋 [中山大學海下科技研究所] 郭本垣 [中央研究院地球科學研究所]
中文題目	土石流造成地表震動訊號之時頻特徵
英文題目	The Time-Frequency Signatures of Seismic Signals Generated by Debris Flows
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>台灣位於環太平洋地震帶，頻繁的地震活動致使山區地質脆弱且易生崩塌。梅雨與颱風季節來臨時，集水區上游土石材料受到強降雨的影響，容易造成土石流災害。當土石流發生時，大量礫石與水流在河床上流動，摩擦與撞擊河床會造成明顯之地表震動，因此地表震動量測為監測土石流是否發生的方法之一。一般常用於監測土石流地表震動之儀器為地聲檢知器 (geophone)。受限於一般地聲檢知器量測頻寬與低敏感度，傳統定義土石流地表震動之頻率範圍約為 10 – 150 Hz，而且時頻特徵不明顯。然而，近期研究中證實土石流能產生更低頻之地表震動，低頻震波在地表中傳遞時具有不易衰減之特性，若能完整了解土石流地表震動之頻率特徵，特別是低頻 (<10 Hz) 特徵，則有助於提前測得土石流。本研究採用中央研究院地球科學研究所研發的 ES-1 寬頻地震儀，在南投縣信義鄉神木村愛玉子溪建置土石流地表震動監測系統，並利用水土保持局於當地建置的土石流觀測站之雨量計、CCD 影像、鋼索檢知器等量測資訊，交互比對以反推土石流流況與發生時間。本研究之目標為量測土石流所產生的低頻地表震動訊號，以及確認土石流流動時所產生之震動訊號時頻特徵。該系統於 2013/7/13 蘇力颱風期間測得一場大規模土石流訊號，藉由兩組 ES-1 所測得之時序列訊號可概估此次土石流流速約 8 m/s，與觀測站 CCD 影像所推估之流速吻合。本研究以短時傅立葉轉換 (Short Time Fourier Transform, STFT) 分析土石流時頻譜特性，發現當土石流發生時，ES-1 測得土石流波湧最低頻率達 2 Hz，而且地表震動訊號時頻譜具有三項特徵：(1) 波湧最接近時訊號能量最強，響應頻帶最寬；(2) 波湧接近前之低頻前導訊號 (leading signal) 呈現三角特徵；(3) 波湧遠離後之尾流訊號頻率較高，也呈現三角特徵且緩慢消散。此外，前導訊號中 2 Hz 之震波可提前 4 分鐘測得，此結論結合土石流流速可大約推估此次土石流源頭，並界定愛玉子溪土石流事件之可偵測範圍。學術研究上，本研究所得之結論可明確得知土石流地表震動之時頻特性；防災應用上，本研究可擴大土石流觀測站地表震動監測之時間與空間縱深，有助於未來發展土石流提前預警系統。</p>
中文關鍵字	土石流, 地表震動訊號, 地震儀, 前導訊號, 提前預警系統

英文關鍵字

debris flow, seismic signal, seismometer, leading signal, early warning system

編號	7
議程代碼	1-1-第三講堂-EG&NH1-2
子題	Engineering Geology and Natural Hazards : EG&NH1 地球物理於工程、防災及環境之應用 Application of geophysical methods in engineering, disaster prevention, and environmental protection
作者	趙韋安 [台灣大學地質科學所] (通訊作者) 吳逸民 [台灣大學地質科學所] 趙里 [中央研究院地球科學所] 陳棋炫 [中央地質調查所]
中文題目	
英文題目	Seismological monitoring of landquakes and river bed-load transport
投稿類型	口頭報告
摘要	Continuous seismic data recorded by seismometers near a river channel can reveal the energy induced by the river sediment transport. During the typhoon seasons of 2011 and 2012, we deployed seismic arrays (including short-period and broadband sensors) along the river systems in southern Taiwan, which have relatively high levels of variation of water discharge and high sedimentation rates. Firstly, we detected landquake-induced seismic signals during typhoon seasons and the determined the locations of landquakes by a cross-correlation technique that maximizes the coherence of horizontal envelope function among seismic stations. This provided us a preliminary understanding of the situation of sediment supply. Then, we analyzed the relationship between the observed high-frequency (HF, 5-15 Hz) seismic noise levels and the regional meteorological and hydrological parameters (e.g. precipitation, water level, and discharge) recorded by the local weather stations and stream gauging stations. We observed a hysteresis trend with HF seismic noise level prior to the same hydrological parameters. The spatial variations in hysteresis trend suggest two possibilities: (1) the river seismic noise has a limit in distance for small typhoon events, and/or (2) the spatial variation in the depth of riverbed significantly influences the seismic noise level. These observations demonstrate the feasibility of the fluvial seismology as a way to monitor bed-load sediment transport during a typhoon event, which can be used as a tool to help the hazard mitigation.
中文關鍵字	
英文關鍵字	landquake, seismic noise level, hysteresis trend, hazard mitigation

編號	8
議程代碼	1-1-第三講堂-EG&NH1-3
子題	Engineering Geology and Natural Hazards : EG&NH1 地球物理於工程、防災及環境之應用 Application of geophysical methods in engineering, disaster prevention, and environmental protection
作者	吳柏林 [國立交通大學防災與水環境研究中心] (通訊作者) 林志平 [國立交通大學土木工程學系教授] 洪瑛鈞 [國立金門大學營繕組組長]
中文題目	二維地電阻影像探測應用於斷層構造調查之三維效應研究
英文題目	3D Effect on 2D Electrical Resistivity Tomography - A Case study in Fault Investigation
投稿類型	口頭報告
摘要	近年來，地電阻影像探測法(Electrical Resistivity Tomography, ERT)廣泛應用在地質、地下水文及環境地工調查方面，是工程界常用的地球物理調查方法之一。目前地電阻影像探測的實務主要以二維探測為主，假設垂直測線方向電阻率性質不變；但由於電流擴散係在三維空間皆具靈敏度，二維測線兩側的地質構造變化、鄰近結構或管道等，其電阻率可能會映射於二維地電阻剖面上造成影像判識誤差。基於洪瑛鈞等(2006)於新竹斷層三姓公溪段地電阻測線的調查結果，影像剖面高電阻區塊其左右側皆為低電阻區域，不似典型的斷層破碎帶電阻率影像；該特殊高電阻帶可能非實際地層層面，有可能為現場環境受限，使測線未完全與斷層走向正交引致三維效應映射之結果。因此，本文以一系列不同簡化斷層構造幾何條件之三維數值模型，探討二維地電阻佈設條件可能造成的映射現象。透過一系列數值模型參數分析結果，顯示三維空間尺度變異對二維地電阻剖面會造成規律性的映射現象，隨著介質幾何尺度、電阻率比以及測線佈設條件等的變化，會有不同程度的映射規律性；據此並可歸納出其影響機制，進一步提出二維地電阻調查時之施測建議或注意事項。
中文關鍵字	地電阻影像剖面, 三維效應, 斷層調查
英文關鍵字	ERT, 3D Effect, Fault Investigation

編號	9
議程代碼	1-1-第三講堂-EG&NH1-4
子題	Engineering Geology and Natural Hazards : EG&NH1 地球物理於工程、防災及環境之應用 Application of geophysical methods in engineering, disaster prevention, and environmental protection
作者	林志平 [國立交通大學土木工程系](通訊作者) 鍾志忠 [國立交通大學防災與水環境中心] 林俊宏 [國立交通大學防災與水環境中心] 楊士輝 [國立交通大學土木工程系]
中文題目	利用時域反射儀技術進行邊坡非飽和地層含水特性調查與監測
英文題目	Unsaturated Soil Water Content Characterization using Time Domain Reflectometry
投稿類型	口頭報告
摘要	隨著非飽和土壤力學於邊坡穩定之理論研究與發展，非飽和地層之含水特性對邊坡穩定之重要性愈加明顯，對於邊坡非飽和地層進行含水特性之調查與監測有其必要性，而此中，最為廣泛應用的是具探測地層電阻率分布之非破壞性調查方法：地電阻影像探測法（Electrical Resistivity Tomography, ERT）。然而，地層電阻率雖與土層含水特性有高度相關，但其同時受到地文及水文因子的影響，僅單獨利用地電阻影像探測法試圖量測地層含水特性的空間分佈有其極大不確定性。本文提出將地電阻影像探測法與時域反射法（Time Domain Reflectometry, TDR）相結合應用之概念，利用具同時量測電阻率與含水量之 TDR 技術進行現地標定作業，使電阻率與含水量之連結更具直接性，並透過設計開發可串接之貫入式 TDR 感測器，便利化 TDR 之現地安裝，使此概念可確實有效落實於邊坡地非飽和地層之含水特性調查與監測應用上。
中文關鍵字	非飽和土壤, 含水特性, 地電阻影像探測法, 時域反射法
英文關鍵字	Unsaturated Soil, Water Content, Electrical Resistivity Tomography, Time Domain Reflectometry

編號	10
議程代碼	1-1-第三講堂-EG&NH1-5
子題	Engineering Geology and Natural Hazards : EG&NH1 地球物理於工程、防災及環境之應用 Application of geophysical methods in engineering, disaster prevention, and environmental protection
作者	錢正明 [工業技術研究院能源與環境研究所] (通訊作者) 黃淞洋 [工業技術研究院能源與環境研究所] 林蔚 [工業技術研究院能源與環境研究所] 林鎮國 [工業技術研究院能源與環境研究所]
中文題目	地面光達應用於坑道裂隙測繪
英文題目	Ground-based LiDAR for fracture mapping in tunnel
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>裂隙是岩石的重要特性，受地質條件主控，形成機制與大地構造應力有關，與岩石力學特性也有關聯，對處置母岩的水文與地球化學特性具相當的影響力。此一重要特性參數以往只能從地表的測線或視窗布置取樣，或以孔內攝影技術於探查井中取得資料，並據此推估與模擬處置母岩的裂隙網絡與特性。</p> <p>本文旨在應用地面光達進行坑道裂隙測繪，藉以縮短傳統裂隙測繪工作時間，可降低坑道內工作意外的風險；同時可獲得較為全面性的取樣數據，不受侷限於可施作的斷面位置，調查數據更接近實際現地狀況。並藉由實際的操作與演練，發現與解決遭遇到的問題，克服困難累積工作經驗，建構實際可用的裂隙光學測繪工作流程。</p> <p>實例驗證部分，則是將快速光學量測方法取得的數據，與人工量測所得的裂隙資料進行比對驗證。經由測試坑道北段壁面人工測繪之結果，與測試段裂隙面人工判釋之結果相互比對，人工測繪判釋的裂隙叢集分別為(245.0, 70.0)、(122.0, 76.0)與(104.0, 29.0)，快速光學量測方法獲得的裂隙叢集為(230.0, 80.0)、(125.0, 74.0)與(109.3, 49.1)，三組叢集數值皆十分接近；同樣在南段壁面的比對驗證，人工測繪判釋的裂隙叢集分別為(267.9, 70.0)與(113.0, 84.0)，快速光學量測方法獲得的裂隙叢集為(242.0, 62.0)、(115.0, 88.0)與(346.0, 36.0)，比對驗證說明本技術的可行性。</p>
中文關鍵字	地面光達, 裂隙測繪, 坑道
英文關鍵字	ground-based LiDAR, fracture mapping, tunnel

編號	11
議程代碼	1-1-第三講堂-EG&NH1-6
子題	Engineering Geology and Natural Hazards : EG&NH1 地球物理於工程、防災及環境之應用 Application of geophysical methods in engineering, disaster prevention, and environmental protection
作者	張育德 [工業技術研究院] (通訊作者) 林鎮國 [工業技術研究院]
中文題目	Eh 及 pH 感應器於深層地下水環境之耐久性測試
英文題目	The sustainability test of Eh and pH sensors in deep groundwater environment
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>在「用過核子燃料深層地質處置多重障壁系統」中，地下水是影響核種釋放、遷移最主要的媒介。核種在地下水中的遷移行為，不僅取決於地下水的流動狀態，也深受地下水化學特性的影響與控制。其中，氧化還原電位(Eh)與酸鹼值(pH)更是扮演著重要的角色。本研究團隊利用 ChemWish 設備於花崗岩測試區之井下 500 公尺水深處，進行為期約半年的水質封塞監測測試工作，藉此瞭解水質儀的 Eh 及 pH 感應器在深層地下水環境下的耐久性，作為後續水質長期監測應用之參考。測試結果顯示水質儀長期在深層地下水環境下，其 pH 感應器約在 3 個月後，即呈現電極老化、參考電極液的耗損而導致量測偏移的現象，初估半年的偏移量可達 2 個單位以上；而 Eh 感應器則未出現明顯的異常現象，顯示具有較好的耐久性。</p> <p>深層地下水的化學性質(特別是 Eh、pH、溶解性氣體等)易受鑽井和採樣等行為之擾動而改變，因此如何改善傳統的地下水採樣及水質量測方式，是獲取深層地下水化學特性的首要關鍵。ChemWish 為本研究團隊在執行高放計畫之調查技術發展階段中所自行組裝的多功能深層地下水調查設備，可針對井下的特定含水層或裂隙段，進行地下水的封塞抽水洗井與取樣、基本水質(溫度、酸鹼度、導電度、氧化還原電位及溶氧)的現地量測，以及裂隙水力試驗等工作。其中，水質的量測係採用義大利 Idronaut Ocean Seven 305 型水質儀，並安裝於欲採樣或量測深度之封塞段中。而在實際的操作過程中，亦於地表的出水口端安裝相同型號的水質儀，藉此比對井下與地表量測的水質差異。截至目前為止，該設備已多次於花崗岩測試區，進行了裂隙帶地下水的水質量測及採樣測試工作，最大深度已達 500 公尺水深。</p> <p>對於深層地下水化學特性的調查，依據本研究團隊的相關測試經驗，建議應採用封塞取樣及井下量測的方式，方能取得較具代表性之水樣或水質量測數值；而在水質長期監測方面，也必須考量水質儀可能產生的老化或耗損等問題，以確保量測數據之可信度。</p>
中文關鍵字	地下水, 氧化還原電位, 酸鹼值
英文關鍵字	groundwater, Eh, pH

編號	12
議程代碼	1-1-第五講堂-H1-1
子題	Hydrology : H1 水文與水文地質 Hydrology and Hydrogeology
作者	陳文福 [嘉南藥理大學](通訊作者) 陳瑞娥 [中央地質調查所] 陸挽中 [中央地質調查所] 張閔翔 [中央地質調查所] 黃智昭 [中央地質調查所] 王詠絢 [中央地質調查所]
中文題目	以井溫回推地表溫度變化
英文題目	Estimating Ground surface temperature history by borehole temperature
投稿類型	口頭報告
摘要	藉由井孔溫度可瞭解地下溫度場的分布，其影響因素主要為地下水流及地表溫度變化。因此研究井孔溫度，可以回推過去的地表溫度變化，提供過去氣候變化的參考。本研究利用濁水溪沖積扇地區現有之地下水觀測井，量測各井之井溫剖面，繪製區域之地下水溫度剖面，以輔助地下水流場之判斷。在排除受地下水干擾的井後，發現至少 5 口井受到地表溫度變暖的影響，300 年來變暖約 3.1-4.5 °C，前人研究指出 300 年來全球暖化約只 1.5-2 °C，作者推論本研究的地表溫度變化較大，其原因不只有全球暖化，還包含森林砍伐，造成地面溫度上升。作者解釋，濁水溪地區地表溫度變化，因氣溫變暖的約 只佔 1.5°C，其餘因森林砍除佔約 1.6-3.0 °C。
中文關鍵字	井溫
英文關鍵字	borehole temperature

編號	13
議程代碼	1-1-第五講堂-H1-2
子題	Hydrology : H1 水文與水文地質 Hydrology and Hydrogeology
作者	林銘軒 [國立台灣大學地質科學系](通訊作者) 莊伯禹 [國立台灣大學地質科學系] 賈儀平 [行政院原子能委員會核能研究所] 李在平 [國立台灣大學地質科學系] 劉慶怡 [國立台灣大學地質科學系] 李佳慧 [國立台灣大學地質科學系]
中文題目	調查地層垂向透水性變化之模場試驗
英文題目	The Pilot Test of Investigating Vertical Distribution of Groundwater Flow using Heat-pulse Flowmeter
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>水文地質環境影響污染物傳輸路徑與擴散速度，地下水污染受現地環境條件影響更加顯著，水流及污染物由於地層之水力特性差異，通常經由透水性較高之區段向外擴散，然而傳統現地水力試驗僅能量測地層平均水力傳導係數，常低估污染物擴散之範圍及速率。因此地下水污染場址調查首重於水文地質環境的全面瞭解，藉此分析現地環境的地下水流在空間上的分布及水文地質特性，協助評估地下水污染物傳輸速率、擴散範圍等分布狀態，進而規劃污染整治、監測及數值模擬分析工作。本研究之主要目的為量測地層水力傳導係數之垂向分布，並在地下水污染場址進行模場試驗，嘗試改進量測技術及建立標準試驗模式，評估此調查技術之可行性。</p> <p>本研究於台灣大學農業試驗場及南投和社水文地質試驗井場進行現地測試，藉由在未固結沉積物地層和裂隙岩層等不同地質條件，及抽水或注水的兩種試驗方式所完成的試驗成果及量測經驗，設計污染場址之熱脈衝流速儀模場試驗的試驗流程及施作方法。台大農場試驗井建置於未固結沉積物地層，量測過程採用抽水式或注水式兩種試驗方法，兩試驗結果皆顯示熱脈衝流速儀可量測地層透水性質隨深度改變。南投和社水文地質井場建置環境為裂隙岩層，流速儀亦有能力解析透水裂隙存在的深度及偵測優勢水流路徑之分布。現地模場試驗場址位於中油高雄煉油廠之二輕廠區，並於廠區內進行沉積物取樣及地球物理井測進行地質調查，並在兩口試驗井中施作抽水式及注水式熱脈衝流速儀試驗。現地調查及試驗結果顯示，試驗井所處的地層組成中至粗砂，然而卻存在垂向透水性分布不均的情況，在深度 7.0 至 8.75 公尺處為兩口井試驗區段中最高透水的範圍，最大分層水力傳導係數可達 1.306 m/min，約為水力試驗所得平均水力傳導係數的 7.6 倍。兩口井的抽水式量測結果呈現相當類似的分布，然而目前注水速率穩度欠佳，解析度不如預期，未來仍需持續研究改進注水技術。</p>
中文關鍵字	透水性, 流速儀, 模場試驗, 水力傳導係數
英文關鍵字	permeability, flowmeter, pilot test, hydraulic conductivity
編號	14

議程代碼	1-1-第五講堂-H1-3
子題	Hydrology : H1 水文與水文地質 Hydrology and Hydrogeology
作者	李鳳梅 [財團法人中興工程顧問社] (通訊作者) 林榮潤 [財團法人中興工程顧問社] 許世孟 [財團法人中興工程顧問社] 林燕初 [經濟部中央地質調查所] 黃智昭 [經濟部中央地質調查所]
中文題目	台灣山區水文地質單元與地下水位之關聯性分析
英文題目	A Study on the Correlation of Groundwater Table and Hydrogeologic Units in the Mountainous Regions of Taiwan
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>水文地質單元乃整合水文與地質等特性，故能展示區域的地下水層分布及水頭變化，地下水質特性及地下水層之透水性和孔隙率等水力性質。本研究參考國內、外相關文獻，選定：(1)地質分區、(2)地層，以及(3)主要岩性等因子，進行水文地質單元劃分與命名，在濁水溪、大甲溪與烏溪流域之研究區域，共可劃分出 9 種不同的水文地質單元（西部麓山帶礫石 WFGR、砂岩 WFSS、砂泥岩互層 WFSM、頁岩 WFSH；雪山山脈的硬頁岩 HRAR、石英砂岩 HRQS、砂板岩互層 HRSA、板岩 HRSL；脊樑山脈的板岩與千枚岩 BRSP）。此外，共布置 65 處場址，進行鑽孔水文地質調查作業與地下水水觀測井建置等工作，以分析與觀測山區地下水資源與地下水位之特性。本研究共蒐集 101 年 8 月至 103 年 1 月期間的地下水位資料，分為豐水期(11 月至 4 月)、枯水期(5 月至 10 月)、豐枯水期等三個時期進行關聯性分析。</p> <p>研究成果顯示，山區地下水位變動在枯水期範圍為 0.95~5.8 公尺，豐水期範圍為 2.9~9.6 公尺，故豐水期水位變化較大。而豐水期平均水位變化與枯水期平均水位變化之差異可分成三種等級：(1)較小(<0.3 公尺)；(2)中等(相差 1.37~2.83 公尺)；(3)較高(>6.5 公尺)。其中，WFSM 與 BRSP 單元，屬於較小等級，而 HRQS 單元差異則最大，屬於較高等級；前兩者岩性含泥質成分較高，後者為裂隙發達的石英砂岩，岩層透水性較佳，故地下水位變動較大。而在地下水位觀測期間，變動範圍在 2.63~10.13 公尺，變動性較小的，約 2~4 公尺，為泥質成分較高的沉積岩與變質岩，如：WFSM、HRAR、HRSL，而礫石孔隙率高的 WFGR，或層理發達的 WFSS、WFSH，以及劈理發達的 BRSP，其變動範圍較高，約在 4~7 公尺，另外裂隙發達，透水性較佳的 HRQS 與 HRSA 則在 7~11 公尺。因此，山區地下水位易受岩層的層理、劈理與裂隙等構造影響，透過水文地質單元劃分與地下水位變動特性之空間分布，可瞭解區域的地下水流之特性。</p>
中文關鍵字	水文地質單元, 地下水位, 裂隙
英文關鍵字	hydrogeologic units, groundwater table, fracture

編號	15
----	----

議程代碼	1-1-第五講堂-H1-4
子題	Hydrology : H1 水文與水文地質 Hydrology and Hydrogeology
作者	林燕初 [資源組](通訊作者)
中文題目	岩層裂隙與基岩水力特性於供水潛能之貢獻研究
英文題目	Contribution analysis of hydraulic properties of rock fractures and matrix on potential water supply site
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>臺灣山區佔全島三分之二且為重要的集水區域，且因受地殼變動與板塊運動作用推擠造成山區地下岩層裂隙多且地質環境複雜，經審視國內外山區水文地質特性調查之相關研究與經驗發現，山區地下水主要會蓄儲於地下岩層環境中，因此若欲評估山區地下水資源之供水潛能，應對山區岩層裂隙與基岩之水力特性進行深入的探索與瞭解。</p> <p>為了瞭解臺灣中段山區不同岩層裂隙通路與岩石基盤的相對透水能力，本文整合 99-102 年調查區域內(大甲溪、烏溪、濁水溪、花蓮溪及立霧溪等流域)所有定水頭注水試驗進行觀測的雙封塞水力試驗區段，搭配室內試驗所獲得不同基岩之試驗成果，以廣義徑向地下水流模型(Generalized radial flow model)為基礎，套用雙孔隙平板理論模式(Double-porosity with slab-shaped blocks)來進行參數演算，已解析出各區域(流域分區)之不同岩性之岩層裂隙與基岩之水力特性(表 1)。此外，本文並進一步探討分析裂隙與基岩孔隙率之比例關係，透過上述的分析評估，除可釐定出各種地質環境下之岩層裂隙與基岩在透水能力與孔隙率所扮演之角色與貢獻差異外，亦可將之延伸應用至各場址供水潛能之評估。</p>
中文關鍵字	山區地下水, 裂隙, 基岩, 供水潛能
英文關鍵字	Groundwater in mountainous region, fractures, rock matrix, potential water supply

編號	16
議程代碼	1-1-第五講堂-H1-5
子題	Hydrology : H1 水文與水文地質 Hydrology and Hydrogeology
作者	林榮潤 [中興工程顧問社] (通訊作者) 柯建仲 [中興工程顧問社] 周柏儀 [中興工程顧問社] 許世孟 [中興工程顧問社] 陸挽中 [經濟部中央地質調查所] 黃智昭 [經濟部中央地質調查所]
中文題目	蘭陽平原地下水補注區特性與劃分之研究
英文題目	Identification and delineation of groundwater recharge zones in Lan Yang Plain
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>地下水為台灣水資源重要來源之一，而地下水補注區則為重要的地下水水源地，其天然補注區範圍之劃定及保育工作，係目前亟需進行的重要課題。因此，地質法明訂將區域性地下水流源頭及具有多層地下水層之共同補注區，其補注之地下水可做為區域性供水之重要水源地，劃定為地下水補注地質敏感區。</p> <p>本研究於蘭陽平原主要地下水補注區進行5處補充地質調查，增補劃設地下水補注地質敏感區所需之現地調查資料，透過地質鑽探與岩心記錄分析，建立鑽井位置之地下地質剖面，並於扇頂區進行3處抽水試驗，以整合既有資料與上述調查及試驗成果，來瞭解蘭陽平原地下水水文地質特性與補注行為。</p> <p>在地下水補注邊界劃分方法與程序中，乃先依據各場址的岩相與沉積環境，以確認礫石質瓣狀河(FA1)與砂質瓣狀河(FA2)之邊界，而由水文地質架構模型分析，可評估第一阻水層往補注區尖滅的位置，亦即補注邊界之區域；此外，再透過地下水流網繪製與分析，可瞭解高水力坡降區域，以檢視此邊界為地下水主要補注潛勢區。最後，則將初步劃分的補注區與邊界以外之觀測井場址，進行地下水補注量估算，以及水質的硝酸態氮(NO₃-N)與鐵離子(Fe)濃度檢測，以釐定補注區邊界之合宜性。研究成果顯示，補注區邊界主要應座落於上深溝站至柯林站鑽探孔位西側，而在柯林站至廣興站之間轉折向東，其劃分成果符合蘭陽平原地下水補注區之特性，可提供後續相關單位之參考。</p>
中文關鍵字	蘭陽平原, 地下水補注, 沉積環境, 水文地質
英文關鍵字	Lan Yang Plain, groundwater recharge, sedimentary environment, hydrogeology

編號	17
議程代碼	1-1-第五講堂-H1-6
子題	Hydrology : H1 水文與水文地質 Hydrology and Hydrogeology
作者	王志惠 [花蓮縣環境保護局](通訊作者) 劉瑩三 [國立東華大學自然資源與環境學系]
中文題目	台灣河川的侵蝕速率：以花蓮溪為例
英文題目	Rates of River Erosion: A Case Study of the Hualien River
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>台灣的山地約佔全島面積三分之二，自然因素造成集水區地勢高峻、坡陡，河流短而急，使得台灣的河川具有非常高的侵蝕速率及河流輸砂量。河川侵蝕速率係由物理及化學風化對陸地的剝蝕作用，分別反映在河川的懸浮沉積物 (suspended sediment, SS)及溶解物質。Li (1976)利用河川水文資料建立上新世 (Pliocene Epoch)至今全島各河川的化學侵蝕速率(chemical denudation rate, CDR)及物理侵蝕速率 (physical denudation rate, PDR)；Dadson et al. (2003)利用水文等資料發現台灣中、短期河川侵蝕速率與輸砂量不一樣；Kao et al. (2005)於花蓮馬太鞍溪連續 1 個月採樣，確認經濟部水利署河川測站輸砂量零值部分非為零。由於前人的研究工作至今已有一段時間，加上近年來全球氣候變遷，極端氣候事件頻傳，且前人著墨於 CDR 之研究較少，因此本研究針對受人為破壞較少的萬里溪及馬太鞍溪進行採樣、分析與統計，探討緊鄰集水區的兩條溪流 PDR 與 CDR 的關係，及颱風或暴雨事件對河川侵蝕速率之影響，並嘗試建立兩河川 PDR 與 CDR 經驗式。</p> <p>分析結果顯示，CDR 中的陽離子物種濃度以 Ca^{2+}、Mg^{2+}測值較高，陰離子物種濃度以 HCO_3^-、SO_4^{2-}、SiO_2 測值較高，比較兩條溪流侵蝕速率，無論是 CDR 或 PDR 大部分時間馬太鞍溪測值皆高於萬里溪，兩溪流為緊鄰之集水區，其降雨及地質條件差異不大，卻有顯著不同，應有其他因素造成兩條溪 CDR 與 PDR 的差異。另結果發現，河川的 PDR 並非全年皆大於 CDR，在颱風、暴雨或達一定流量，河川的 PDR 方大於 CDR，結果與 Li(1976)的研究 PDR 為 $1,300\text{mg}/\text{cm}^2\text{yr}$，遠遠大於 CDR 的 $65\text{mg}/\text{cm}^2\text{yr}$，深入分析，以本研究期間 102 年 9 月 21 日天兔(Usagi)颱風所測得資料，萬里溪與馬太鞍溪單日 PDR 轉換為每年平均貢獻量分別為 10,155 及 27,572 $\text{mg}/\text{cm}^2\text{yr}$(CDR 分別為 679 與 920 $\text{mg}/\text{cm}^2\text{yr}$)，倘與最低測值相比，相差 203,080 及 14,435 $\text{mg}/\text{cm}^2\text{yr}$，顯示一次的颱風或暴雨事件，其 PDR 佔全年度很高的比例，進而影響 CDR 與 PDR 關係。</p>
中文關鍵字	侵蝕速率, 物理侵蝕, 化學侵蝕, 花蓮溪
英文關鍵字	erosion rate, physical denudation, chemical denudation, Hualien River

編號	18
議程代碼	1-1-第六講堂-GP-1
子題	Geophysics, Geophysical Exploration and Environmental Geophysics : GP 地球物理，地球物理探勘與環境地球物理 Geophysics, Geophysical Exploration and Environmental Geophysics
作者	石瑞銓 [國立中正大學地球與環境科學系] (通訊作者) 王乾盈 [國立中央大學] 王寅凱 [國立中正大學] 郭炫佑 [國立中央大學]
中文題目	迷你震盪性震源陣列於宜蘭平原之震測結果
英文題目	Results of the seismic reflection surveys in the Ilan Plain by using a synchronized EnviroVibe source array
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>在國科會地球物理儀器中心與中央大學的儀器支援下，本計畫利用 2 部振盪性震源車(EnviroVibe)與 384 波道之震測儀，於地熱井的規劃位置，完成 2 條長分別為 3400 公尺與 2420 公尺之 2 維同中點炸測剖面，並且成功地獲得井址底下較深部的地層與構造影像。在東西向剖面西端，現代沖積層厚度約 500 公尺，並往東加深至 680 公尺。在不整合面底下的乾溝層，其層面由西往東傾斜，於剖面西端與現代沖積層以交角不整合接觸，且角度越往東越小。四稜砂岩頂部在東西向剖面西端位於 500 公尺深處，往東快速變深，經剖面中間轉平緩往東降後，再往下持續變深至剖面東端可達約 1250 公尺。由剖面中影像可見，本計畫之預定井位估計於 650 公尺深可鑽遇乾溝層，而四稜砂岩頂部深度約位於 1200 公尺深處。在南北向剖面中，沖積層於剖面南側之厚度約 320 公尺，往北增加至 500 公尺厚。在不整合面底下，存在一往南傾斜之高角度主要斷層，區隔北邊雪山山脈與南邊中央山脈之地層，該斷層往地表之延伸處約位於東西與南北向測線交接處，而主要斷層兩側也存在眾多且複雜的支斷層。位於該斷層北邊的乾溝層其層面略呈背斜狀，內部並存在往南傾斜的高角度斷層，而四稜砂岩亦呈背斜狀並經高角度斷層截切。往東傾斜之四稜砂岩應跟沖繩海槽之擴張有關，因此，在測區外西北側靠山處可能還存在另一主要斷層。</p>
中文關鍵字	震波測勘, 地熱探勘, 宜蘭平原, 地下構造
英文關鍵字	Seismic exploration, Geothermal energy, Ilan Plain, Subsurface structure

編號	19
議程代碼	1-1-第六講堂-GP-2
子題	Geophysics, Geophysical Exploration and Environmental Geophysics : GP 地球物理，地球物理探勘與環境地球物理 Geophysics, Geophysical Exploration and Environmental Geophysics
作者	陳致瑋 [台灣大學海洋研究所] (通訊作者) 陳浩維 [中央大學地球科學學系] 劉家瑄 [台灣大學海洋研究所]
中文題目	三維海底地震儀定位的優勢為何？
英文題目	3-dimensional OBS relocation
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>本研究探討三維定位的結果並與傳統的二維定位進行詳細的探討。基本上，定位仍屬非線性逆推的問題之一。使用的資料來源為 2008 年由地調所委託台大海研所 於台灣西南海域永安海脊地區所收集的三維 OBS 資料。以其中 5 顆為例，所有的 OBS 皆完整記錄了由 10 月 10 日至 16 日間的炸測活動。其目的為使用已知的 空氣槍位置與水波初達時間進行定位。本研究區域的範圍涵蓋 20x10 公里，平均水深約為 1600 公尺，地形相對平緩。空氣槍的炸測間隔為 10 秒。研究區域 範圍內共有 65 條東西向測線。平均每顆 OBS 可選取 20000 筆以上 4 秒以內的直達水波走時。故其三維訊號的走時選取的資料量為二維資料量的約 20 倍。以 100 米網格點的水深資料為主，水速為定值(1500m/s)，透過格點掃描與搜尋的機制，選取理論到時與選取走時間走時殘差的最小值，其所對應的位置即 為 OBS 沉底位置的最佳解。定位的系統誤差為 50 米(為網格距之半)。若以海洋大學地科所的二維方法進行定位，由於該定位法假設海底地形是平坦面，並未考慮海底地形的變化，故與三維的定位結果最大可高達 2 公里的水平距離誤差。除此之外，因五顆 OBS 其施放跟回收位置的距離在 500 公尺~1 公里之間。透過分別探討僅使用經過 OBS 施放及回收位置上方的二維測線水波到時進行定位，其結果顯示為其中一站的誤差仍可高達 3 公里以上，其他測站則平均誤差約為 1 公 里。若探討水速的範圍(1480m/s~1520m/s)與定位結果的影響，其結果顯示僅有最多 3.6 米的距離誤差。因此定位的結果若能善用已知的 3D 資 料的覆蓋特性則三維的定位法相對的較為簡單。因直達水波到時的選取可透過自動挑取運算來加快與降低人工到達的工作量，故透過從大量的直達水波走時選取，吾 人可有效的解決三維非線性定位問題。而定位的精度僅需取決於已知的海底地形的資料精度。</p>
中文關鍵字	海底地震儀
英文關鍵字	OBS

編號	20
議程代碼	1-1-第六講堂-GP-3
子題	Geophysics, Geophysical Exploration and Environmental Geophysics : GP 地球物理，地球物理探勘與環境地球物理 Geophysics, Geophysical Exploration and Environmental Geophysics
作者	吳明賢 [台灣中油探採研究所] (通訊作者) 古月萍 [台灣中油探採研究所] 楊育良 [台灣中油探採事業部] 李元偉 [台灣中油探採事業部] 翁榮南 [台灣中油探採事業部] 張峻瑋 [台灣中油探採研究所]
中文題目	震測線 0905-05 顯示的地質意義
英文題目	
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>經過 A 井的震測線 0905-05 經重新處理後所顯示的地質意義是：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 從珠江口盆地西側之神狐隆起、番禺低隆起、東沙隆起向東北方向延伸至台潮合約區、澎湖-北港高區至台灣的日月潭之長達至少 700 公里長波長磁力異常帶；代表著劃分南北兩側不同沉積盆的地質構造壩，這構造壩與其南緣的火山或古潛山間會形成約 50-60 公里寬的沉積盆，震測線 0905-05 位於東沙隆起的台潮合約區與台南盆地南高區間，亦證實具有上述的地質意義。 2. 震測線 0905-05 中構造壩的北側是發育在中中新世時期的斷裂系統，由三支主要的大斷層控制著不同斷塊的構造發育，反向的正斷層以鏟狀滑脫或深入第三紀/白堊紀不整合面下，形成局部性構造高區。而構造壩南側則是不受斷層控制的深水相的沉積體系。 3. 第三支主斷層上盤邊緣形成楔形狀，推測是同張裂時期海相的始新世沉積物。後張裂時期底部是漸新統砂岩主要存在於測點 3480 以南，越過構造壩後沉積相逐漸成無反射狀震測相，顯示靠近北方的物源區會有好的沉積物，向南則呈細顆粒或泥狀的沉積物。 4. 三個大的沉積層序(第三紀/白堊紀不整合面、中中新世時期不整合面及 P/P 不整合面)與後期的被動大陸邊緣的形成建構這地區的沉積體系。P/P 不整合面晚期深水地區形成大規模的深水扇，成就這地區新一套的沉積環境。 5. 從深水區震測剖面很難看出大的斷裂系統，支持琉球呂宋板塊邊界(LRPTB)的看法，特別是從漸新世至現生時期的沉積體系。
中文關鍵字	構造壩, 沉積層序, 琉球呂宋板塊邊界
英文關鍵字	

編號	21
議程代碼	1-1-第六講堂-GP-4
子題	Geophysics, Geophysical Exploration and Environmental Geophysics : GP 地球物理，地球物理探勘與環境地球物理 Geophysics, Geophysical Exploration and Environmental Geophysics
作者	古佳艷 [台灣中油公司探採研究所] (通訊作者) 李健平 [台灣中油公司探採研究所] 羅仕榮 [台灣中油公司探採研究所] 王佳彬 [台灣中油公司探採研究所]
中文題目	整合多重震測屬性探討河道系統的演變
英文題目	Integration of multi-attributes to characterize the evolution of channel systems
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>震測屬性中的相干性(Coherence)或頻譜分解(Spectral Decomposition)是近來常被應用於辨識斷層或河道分布的重要工具之一。相干性技術是計算震波相鄰波形的相似程度，藉以瞭解地層的連續性，波形變化較大的地方則相干性較差，可推測斷層位置與河道輪廓。頻譜分解技術則是分析震測信號在頻率域的分布，由不同頻段的振幅強弱變化推測所對應的地層厚度關係，頻率越低對應的地層厚度越厚。本研究即結合相干性與頻譜分解，用視覺化疊加的技術將資料套疊至摘取的層面切片上，以了解研究區內古河道的時空分布與變化特徵。在空間上，由相干性影像可觀察到東半部的河道體系則較為複雜，西半部有瓣狀河及曲流的分布，之後被一系列東北-西南向的正斷層切穿。頻譜分解的影像則有助於判別河道厚度變化，整體上可觀察到橙紅色或藍綠色的顏色差異，橙紅色的河道厚度較厚、藍綠色的河道厚度較薄；仔細檢視可發現河曲外側呈現橙紅色影像，顯示外側攻擊坡處的河道厚度較厚；河曲內側呈現的藍色影像，則顯示內側的河道厚度較薄，可能有河曲沙洲的存在。由震測剖面也可定性地驗證河道在頻譜分解的顏色與厚度之間對應關係。在時間上，整合層面切片的影像，可推知研究區河道系統大致可分為前後兩期，前期多集中在東半部且被後期河道破壞，後期河道的沉積環境相當穩定，幾乎在同一位置持續侵蝕與加積，厚度可達 40ms TWT，然而有幾處仍能由相干性影像進一步推知河道的遷徙。整合相干性與頻譜分解方法的確有助於快速分析斷層與古河道的分布、河道厚度的特徵以及隨時間的演變。</p>
中文關鍵字	河道, 相干性, 頻譜分解, 震測屬性
英文關鍵字	channel, coherence, spectral decomposition , seismic attribute

編號	22
議程代碼	1-1-第四講堂-O1-1
子題	Marine Geology and Geophysics : O1 海洋地質及地球物理 Marine Geology and Geophysics
作者	張翠玉 [台灣大學海洋研究所] (通訊作者)
中文題目	
英文題目	The crustal thickness in the offshore area SW Taiwan determined by P and Sp waves
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>The lithospheric characteristics in the southern Taiwan is considered to be a key issues for the evolution of Taiwan orogen. Based on the gravity, magnetism and active seismic reflection surveys, a continental-oceanic transition boundary is drawn in the southwest offshore Taiwan, whereas the newly released results of the NSF TAIGER project reveal a deformation behavior of plate in continental bending-to-subducting process for the southern Taiwan. In this study, we plan to resolve the offshore crustal thickness using the seismic converted phases (mainly S converted to Sp). We benefit from a few OBS (ocean-bottom seismometer) instruments deploying in the SW offshore Taiwan in 2005 and 2006. Except the identical P- and S- phases which have been used to implement the focal location and develop the local 1-D velocity model, the Sp converted phases are also widely recognized within those OBS data. Different to the Moho determination from the inverted seismic velocity model, our approach resolves the Moho depth directly from the travel times of the converted phases propagating along their paths. The seismograms retrieved from the 7 OBS instruments deployed in 2005 close to Taiwan reveal that the crustal thickness is about 15 km or thicker; whereas the data in 2006 retrieved from the venue further to the south present a crustal thickness of about 12 km. Integrating with all the study from the velocity model and the converted phase, we suppose to update the background seismotectonic setting for the southern subduction zone and its neighboring lithospheric characters.</p>
中文關鍵字	轉換波相, 不連續面
英文關鍵字	converted phases, discontinuity

編號	23
議程代碼	1-1-第四講堂-O1-2
子題	Marine Geology and Geophysics : O1 海洋地質及地球物理 Marine Geology and Geophysics
作者	杜文斌 [中央大學地球科學學系] (通訊作者) 許樹坤 [中央大學地球科學學系] 黃媛萍 [中央大學地球科學學系] 顏宏元 [中央大學地球科學學系] 陳松春 [中央地質調查所]
中文題目	台灣西南海域泥貫入體的重力特徵
英文題目	Gravity anomaly caused by the mud diapirs off southwest Taiwan and its implication to the development of the submarine canyons
投稿類型	口頭報告
摘要	Both the overpressure and buoyancy effects are generally used to account for the formation of submarine mud volcanoes (MVs) and mud diapirs (MDs). According to the distribution of the MDs and structural features, the compressive tectonic stress should play an important role on the formation of the MDs in the offshore area of southwest Taiwan. Onland Taiwan, the Tainan and Chungchou anticlinal structures (associated with MD) reveal positive gravity anomalies. The MDs in offshore southwest Taiwan are considered to be more active than onshore diapirs. However, the gravity nature of the submarine MDs is not clear. In 2012 and 2013, we have collected shipboard gravity data using R/V Ocean Researcher I in the offshore area of southwest Taiwan. By removing the gravimetric effect from the water-sediment interface along the profiles, we find that two NW-SE trending gravity profiles show a sharp drop across the Kaoping Canyon. Moreover, the density contrasts of the MDs with respect to the surrounding strata are generally positive basis on the residual gravity anomalies. The results seem conflict with the buoyant force that triggers the upward motion of the MDs. The positive density contrasts of the MDs indicate the relatively rigid bodies that dominate the development of the Kaoping and the Fangliao Canyon.
中文關鍵字	泥貫入體, 重力異常, 台灣西南海域
英文關鍵字	mud diapir, gravity anomaly, southwestern Taiwan

編號	24
議程代碼	1-1-第四講堂-O1-3
子題	Marine Geology and Geophysics : O1 海洋地質及地球物理 Marine Geology and Geophysics
作者	韓為中 [台灣大學海洋研究所] (通訊作者) 劉家瑄 [台灣大學海洋研究所] 戚務正 [中央研究院地球科學所] 王詠綸 [中央地質調查所]
中文題目	
英文題目	Structural inversion and channel migration in the upper reach of the Penghu Submarine Canyon, Offshore Southwestern Taiwan
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>This study analyzes both 2D and 3D seismic images in the upper reach of the Penghu Submarine Canyon to investigate sedimentary and structural processes in this tectonically active zone. The study area lies across the deformation front which separates the rifted South China Sea (SCS) continental slope to the west from the submarine Taiwan accretionary wedge to the east. A remarkably basin thickening and reverse offset west of the deformation front was observed from large-offset 2D seismic profiles, implying the pre-existing extensional faults had been inverted through the arc-continent collision. Using 3D seismic images, several structural and sedimentary features have been identified: in the rifted SCS slope domain, besides the paleo-slope surface, buried submarine channels and mass transport deposits (MTDs), the reactivated extensional fault system had been mapped, while in the accretionary wedge domain, the fold and thrust structures are dominate. Since the deformation front is defined as the location of the most frontal contractional structures along a convergent plate boundary, no contractional structures should appear west of it. We thus suggest to move the location of the previously mapped deformation front further west to where the reactivated extensional fault lies. High resolution 2D seismic and bathymetry data reveal that the directions of the paleo-submarine channels ran nearly perpendicular to the slope dip, while the present submarine channels head down slope in the study area. The channel migration model we proposed suggests that this might be the result of the fault inversion. The interactions of down-slope processes and active structural controls affect the channel paths in our study area.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	structural inversion, 3D seismic, offshore southwestern Taiwan, deformation front, channel migration

編號	25
議程代碼	1-1-第四講堂-O1-4
子題	Marine Geology and Geophysics : O1 海洋地質及地球物理 Marine Geology and Geophysics
作者	謝雨寰 [國立臺灣大學海洋研究所] (通訊作者) 劉家瑄 [國立臺灣大學海洋研究所]
中文題目	
英文題目	Morphological and Seismic Characters of the Chimei Canyon-Fan System Offshore Eastern Taiwan
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>The Chimei submarine canyon starts from the Hsiukuluan River estuary, runs eastward across the eastern flank of the submarine Coastal Range, and merges into the Hualien Canyon near the western end of the Ryukyu Trench. The Chimei submarine canyon can be divided into two parts: the upper section has a broad and flat canyon path running across the eastern flank of the submarine Coastal Range; the lower section meanders across a deep sea fan in the Huatung basin.</p> <p>In this study, we use multichannel seismic reflection profile data together with high resolution bathymetry data to study the basement structures and seismic sequences along the canyon path and in the distal fan. The upper section of the Chimei canyon develops on the highly deformed Luzon arc basement, and runs across two N-S trending thrusts. Two stratigraphic sequences are recognized in the sediment strata above the basement. Acoustic basement and lower stratum are deformed and folded, and young sediments (upper stratum) cover the canyon floor smoothly. An east-vergent thrust fault lies at the foot of the eastern flank of the Luzon arc which separates the upper section from the lower section of the Chimei Canyon. The lower section of the Chimei submarine canyon flows over a submarine fan where eight seismic sequences are recognized. The two lower sequences show continuous, parallel to sub-parallel seismic strata which downdip seaward and fill the basement low. They were deposited in low energy open sea environment, thus are interpreted to be old deep sea sediment. The six upper sequences show chaotic and mounded seismic facies, and also transparent and continuous parallel seismic strata. We interpret those are characters of submarine canyon deposits which form the submarine fan. The northern half of the submarine fan has been eroded away already.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	Submarine canyon, Submarine fan, Seismic sequence, Seismic reflection

編號	26
議程代碼	1-1-演藝廳-EG&NH2-1
子題	Engineering Geology and Natural Hazards : EG&NH2 工程與地質 Geology and engineering
作者	蘇品如 [經濟部中央地質調查所；國立臺灣大學地質科學系] (通訊作者) 紀宗吉 [經濟部中央地質調查所] 費立沅 [經濟部中央地質調查所] 吳文隆 [台灣世曦工程顧問股份有限公司] 楊智堯 [台灣世曦工程顧問股份有限公司] 許智翔 [台灣世曦工程顧問股份有限公司] 謝文誠 [台灣世曦工程顧問股份有限公司]
中文題目	都市防災地質圖電腦輔助系統簡介
英文題目	
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>為能快速有效評估都會平原區的地質災害潛勢，經濟部中央地質調查所近年來積極辦理「都市防災地質圖測勘發展計畫」，並開發「都市防災地質圖電腦輔助系統」，透過地下地質岩性及工程地質參數建立、相關地質災害資料蒐集，針對於都會平原區可能的地質災害類型(如：軟弱地層、土壤液化等)研擬合適之地質災害潛勢評估模組，利用 GIS 之分析功能及程式開發，進行地質災害潛勢分析，並具有平面圖及剖面圖展示功能，以達輔助編製防災地質圖之目的。本輔助系統以三維網格資料庫進行架構建置，先以井錄資料模擬建構出研究區整體之地下三維立體網格資料庫後，再根據各個網格進行分析，可由井錄 Base 提昇至網格 Base，以增加分析點位。以臺北盆地為例，地下 30 米深度內，共有 911,190 個 100m×100m×1m(深)的單位立體網格。除能淡化單一井錄資料錯誤造成之整體分析結果之影響、增加資料之解析度外，亦能反映各網格屬性在空間中相互影響的效應。</p> <p>目前系統為單機版，採用之空間資料庫為 ArcMap 之 Personal GeoDatabase，做為本系統之資料庫管理，並可與大型資料庫如 SQL 資料庫進行資料整合及資料交換，亦具備後續擴充之需求。已完成之功能包括於 GIS 分析之評估模式進行土壤液化潛勢分析計算，製作地下 30 米內各深度之岩性、剪力波速、抗液化安全係數 FL 資料，並可展示平均剪力波速、平均 N 值、液化潛能指數 PL(最大地震、中小地震、設計地震)等不同之分析結果，達到輔助製作防災地質圖之目的。</p>
中文關鍵字	都市地質圖, 地質災害潛勢
英文關鍵字	Urban geological map, geohazard susceptibility

編號	27
議程代碼	1-1-演藝廳-EG&NH2-2
子題	Engineering Geology and Natural Hazards : EG&NH2 工程與地質 Geology and engineering
作者	楊智堯 [台灣世曦工程顧問股份有限公司] (通訊作者) 費立沅 [經濟部中央地質調查所] 紀宗吉 [經濟部中央地質調查所] 蘇品如 [經濟部中央地質調查所] 吳文隆 [台灣世曦工程顧問股份有限公司] 謝文誠 [台灣世曦工程顧問股份有限公司]
中文題目	高雄都會區沖積層地層對比及地質災害探討
英文題目	The alluvium stratigraphic correlation and geohazard analysis of Kaohsiung urban area
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>本文以高雄都會區為主要研究範圍，蒐集包括中央地質調查所 Geo2010 國土資訊系統以及高雄都會區工程及建築鑽孔資料共有 4655 孔，進行沖積層之地層對比及包括土壤液化、軟弱地層等之地質災害潛勢評估，並初步探討高雄地區沖積層之沉積環境與工程地質災害之關係，配合都市防災地質圖電腦輔助系統建立三維地質模型與網格資料庫，快速有效評估高雄都會平原區的地質災害潛勢，以達提供都市防災參考之目的。</p> <p>本文參考既有研究及地層比對成果，將高雄都會區計畫範圍由北而南劃分典寶溪、後勁溪、愛河及鎮前溪等四個地質分區，並再將此四大分區細分成 22 個微分區。計畫範圍內沖積層分布特性，在半屏山及壽山的北側之沉積谷地與南側古高雄谷地明顯不同，岡山地區東南側之沉積谷地內沖積層可明顯分為兩部分，既上部砂層與下部厚泥層；而古高雄谷地內之沖積層則以砂泥互層的分布，不易看出其岩性分布的規則性。</p> <p>範圍內沖積層之地質災害潛勢分析結果顯示，高雄都會區主要高液化潛勢區以沿海區域梓官、新興、鹽埕、前金等區為主，而仁武區西緣在淺部土層為較疏鬆之砂質粉土，因此也具有較高之土壤液化潛能。此外，高雄都會區範圍除了壽山、半屏山以及大社、仁武、鳥松等嶺口丘陵西緣區域外，幾乎皆屬軟弱地盤，土層性質亦相對軟弱。對於都會區內之開發行為或防災規劃皆應特別考量，以維護民眾之安全。</p>
中文關鍵字	高雄都會區, 土壤液化, 三維地質模型, 軟弱土層, 地層比對
英文關鍵字	Kaohsiung urban area, soil liquefaction, 3D geological database, soft ground, stratigraphic correlation

編號	28
議程代碼	1-1-演藝廳-EG&NH2-3
子題	Engineering Geology and Natural Hazards : EG&NH2 工程與地質 Geology and engineering
作者	楊士賢 [國立臺灣大學土木工程學系](通訊作者) 林銘郎 [國立臺灣大學土木工程學系]
中文題目	以物理模型探討礫石層中隧道開挖引致地表陷落
英文題目	Using Physical Model to Simulate a Sinkhole Subsidence Due to Tunnel Excavation in Gravel Layers
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>台灣地質環境特殊，地形多山，在西部麓山帶及臺東縱谷平原分布著許多沖積扇的地形樣貌。其中花蓮舞鶴台地為第四紀的沖積扇，因中央山脈斷層作用將沖積扇抬升成為台地。因此河流沖積扇的特徵仍然會在地質組構中呈現，如顆粒大小的分布、排列方向等等，影響著地工特性。</p> <p>在 2012 年 8 月底，天秤颱風挾帶著大雨來襲，正在舞鶴台地中開挖的鐵路台東線新自強隧道內發生了抽坍事故，在台地的表面發生了約 10 公尺深的陷落坑。查閱了此工程的鑽井資料以及地質調查報告，顯示抽坍處正位於舞鶴礫岩的地層中，如此，礫石層中的地質組構對於隧道抽坍並發生陷落坑的形成機制以及工程特性就成了我們需要深入探討的問題。</p> <p>在此研究中我們採用依據簡化地層而設計的物理模型(砂箱試驗)來了解此現象，討論不同隧道覆蓋深度以及礫石層在地層中位置對於礫石層中隧道開挖引致地表陷落的過程以及對陷落程度的影響。</p>
中文關鍵字	陷落坑, 舞鶴礫岩, 隧道開挖, 砂箱試驗
英文關鍵字	Sinkhole(Pot-hole), Wuho Conglomerate, Tunnel Excavation, Sandbox Experiment

編號	29
議程代碼	1-1-演藝廳-EG&NH2-4
子題	Engineering Geology and Natural Hazards : EG&NH2 工程與地質 Geology and engineering
作者	曹孟真 [國立台北科技大學資源工程研究所] (通訊作者) 楊濟豪 [聯合大地工程顧問股份有限公司] 王泰典 [國立台北科技大學資源工程研究所]
中文題目	邊坡失穩引致營運中隧道崩塌案例探討
英文題目	The Case Study of Tunnel Failure Caused by Slope Instability
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>隧道為各類地質工程構造物中耐用性最佳的一種，服務生命週期常可達百年以上，惟其施工期長且建造費用高，因此其設計與建造工藝高於一般邊坡工程。台灣中部橫貫公路(台8線)通過地質作用旺盛、山嶺重疊地勢險峻的中央山脈，沿線太魯閣、燕子口、九曲洞等路段山嶺重疊，懸崖壁立，為國際知名觀光勝地。然其邊坡抗災能力不佳，公路上邊坡與路基災害頻傳，限於景觀渾然天成，邊坡保護措施多採環境諧和性較佳的工法施作，隧道或明隧道則為經常性災害路段繞避邊坡災害不得不的選項，因此先天地質條件通常不利於一般隧道工程。台8線里程178k附近隧道於2011年10月7日遭上邊坡崩塌壓毀，即為代表性的案例。</p> <p>本文針對此代表性案例進行大比例尺現地地質調查，測繪路線地質圖，並依據國際岩石力學學會建議的不連續面描述項目，調查隧道附近公路沿線的不連續面分佈，透過赤平投影法分析崩塌類型，探討災害類型與其工程地質特性的相關性，並提供公路維護管理類似案例的參考。調查結果顯示，此處約10~20m範圍有與坡面近乎呈平行排列的解壓節理，並發現有繡染的痕跡，故邊坡易呈現平面型的破壞，而隧道正坐落於解壓節理範圍內。再加上片麻理之傾向逆交於坡面，因此也有造成傾倒型破壞的可能性。從太魯閣國家公園公布的影片來看，邊坡上部之表面先出現零星的落石後，誘發整個邊坡形成崩塌。研判隧道附近不連續面已有經年累月風化作用造成強度減降與變形性增加現象，邊坡因颱風帶來豪雨入滲岩體裂隙中，造成有效應力下降，進而導致邊坡失穩，終至壓毀下方無名隧道。</p>
中文關鍵字	隧道, 邊坡失穩, 公路維護
英文關鍵字	Tunnel, Slope Instability, Highway maintenance

編號	30
議程代碼	1-1-演藝廳-EG&NH2-5
子題	Engineering Geology and Natural Hazards : EG&NH2 工程與地質 Geology and engineering
作者	黃明萬 [交通大學防災與水環境研究中心] (通訊作者) 盧泓佑 [交通大學土木工程學系碩士] 廖志中 [交通大學土木工程學系教授] 潘以文 [交通大學土木工程學系教授]
中文題目	河道遷急點對軟弱岩床河道及跨河構造物之影響
英文題目	Effects of knickpoint on soft bedrock channels and cross river structures
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>遷急點(knickpoint)代表河道縱剖面上坡度劇烈變化的地方，地形上為河道新舊地形的交會點，為河川反應沖蝕基準面突然變化的主要機制。沖蝕基準面的突然變化可由地殼抬升、氣候變化、海平面下降、河川襲奪或匯流等因素所造成。河流將重新調整其坡降、流況、河寬等條件來回應遷急點對原有河川系統所造成之擾動，調整變動之規模則視擾動之規模而不同；遷急點上下游河道狀況也將因遷急點之存在而有所不同。遷急點常存在於河川中上游丘陵區及山區之岩床河道，岩性多屬於抗侵蝕能力較佳的硬岩類型，文獻中研究所得之長期平均倒退速率約在每年數公分至數十公分等級。遷急點倒退所造成岩床之垂直方向沖蝕量比區域性之平均岩床沖蝕量高出許多，若在遷急點倒退速率很高的狀況下，將造成河道地形劇烈的變化。</p> <p>台灣西部主要河川多流經西部麓山帶地質區，本區地層主要由中新世晚期、上新世、更新世之年輕沉積岩所組成，屬於軟弱岩石，一旦失去護甲層之保護而出露於河道上，沖蝕速率往往相當大。1999年集集地震沿西部麓山帶邊緣車籠埔斷層造成100公里長的破裂抬升，抬升高度最大達到10公尺，中部地區四大流域河道亦均受到高度不等的抬升擾動。本文旨在利用歷史地形圖資及照片之比對、及現場調查結果，探討台灣西部軟弱岩層河床河道遷急點的倒退行為及其對河相、跨河構造物穩定性之影響。研究結果顯示這些受到抬升擾動的主要河道計有17處，分屬大安溪、大甲溪、烏溪、及濁水河流域，其中8處在河道上形成大小不一的瀑布或遷急點，遷急點最大年倒退速率可達到百公尺以上，造成河道地形劇烈變化，影響河段附近跨河構造物之穩定性；另外9處則受到抬升規模較小、人為整治、或河道地形及床質等因素影響，未有明顯遷急點倒退現象。受到遷急點影響的河段，由於坡度增加使得輸砂能力提升，往往演變為岩床河道，劇烈沖蝕下切的結果，形成單一順直的主深槽，水流的集中更增加水流的侵蝕能力，對河道上的構造物造成相當大的影響，例如河道下切使得原有取水工失去取水功能、防洪構造物以及固床工的沖毀流失等等。</p>
中文關鍵字	遷急點, 倒退速率, 軟弱岩石, 河道, 跨河構造物
英文關鍵字	knickpoint, migration rate, soft rock, river channel, cross river structure

編號	31
----	----

議程代碼	1-1-演藝廳-EG&NH2-6
子 題	Engineering Geology and Natural Hazards : EG&NH2 工程與地質 Geology and engineering
作 者	葉恩肇 [國立臺灣師範大學地球科學系] (通訊作者) 李偉誠 [國立台灣師範大學地球科學系] 林為人 [日本海洋研究開發機構高知岩心研究所] 王泰典 [國立台北科技大學材料及資源工程系] 俞旗文 [財團法人中興工程顧問社大地工程研究中心] 林蔚 [工業技術研究院綠能與環境研究所] 宋聖榮 [國立臺灣大學地球科學系] 焦中輝 [台灣電力股份有限公司營建處] 楊明偉 [台灣電力股份有限公司綜合研究所] 林鎮國 [工業技術研究院綠能與環境研究所]
中文題目	深井地質工程現地應力評估之審視
英文題目	Evaluation of In-Situ Stress Assessment from Deep Borehole Geoengineering
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>Recently, deep borehole geoengineering has been paying more attention as the demand of natural resources and waste disposal dramatically increases, such as petroleum exploitation, geothermal energy, carbon capture and sequestration, and nuclear waste disposal. In the deep borehole geoengineering, knowledge of in-situ stress is essential for the design of drilling-casing plan. Furthermore, understanding the relationship between fracture and in-situ stress is one of key information to evaluate the potential of fracture seal/conduit and fracture reactivity for such underground projects.</p> <p>In this study, we compile data from recent deep geoengineering boreholes of Taiwan to evaluate the in-situ stress state from the Coastal Plain to the Backbone Range and also to compare stress state results with GPS data and focal mechanism. In the central part of the Coastal Plain, it is normal faulting stress state with N-S extension between 1500-3000m but it is normal faulting regime with N030 SHmax orientation and strike-slip faulting regime with N120 SHmax orientation in the hanging- and foot-walls of Chenlungpu fault respectively in the central Western Foothills between 500-1700m 6 years after Chi-Chi earthquake. In the slate belt south of Ilan Plain, it is the strike-slip stress regime with N030 SHmax orientation between 600-800m. The stress is normal faulting regime with N-S extension between 100-600m in the meta-granite of Hoping area, Hualien. Except in slate belt, none of these stress states is compatible with GPS and focal mechanism results. However, one is lack of detailed GPS data and focal mechanism near coastal line, another is to conduct the measurement 6 years after a disastrous earthquake, and the other is to locate in the metamorphic terrains. It suggested that we need to be more cautious when interpreting the stress data, extending stress results to other regions, or inferring stress state from GPS/focal mechanism.</p>

	In-situ stress state is one of crucial information for solid earth science and geoengineering technique. Due to the complexity of origins and diversity of tectonic and surface processes, uniqueness of stress state in each site is one of stress state's significant characteristics. Our results show the stress state in upper crust of Taiwan varies with physiographical domain and not really compatible with GPS data and focal mechanism for each site. Further comprehensive studies is needed to validate the current observations.
中文關鍵字	現地應力, 全球衛星地位系統, 震源機制, 臺灣
英文關鍵字	In-Situ Stress, GPS, Focal Mechanism, Taiwan

編號	32
議程代碼	1-2-第二講堂-GE1-1
子題	Geoscience Education : GE1 地球科學教育 Geoscience Education
作者	郭麗秋 [經濟部中央地質調查所] (通訊作者) 陳利貞 [經濟部中央地質調查所] 陳政恒 [經濟部中央地質調查所] 江婉綺 [經濟部中央地質調查所] 李錦發 [經濟部中央地質調查所] 蔣培琛 [經濟部中央地質調查所]
中文題目	經濟部中央地質調查所地質知識服務轉型十年有成
英文題目	
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>近 10 年來，經濟部中央地質調查所（簡稱地質調查所）從事地質調查的同時，也在思考最有利於民眾的地質知識傳達措施，使得大部分民眾擁有充足的資料，以維持生活舒適的安適家園。首先民國 91 年以數位典藏概念建置「臺灣地質知識服務網（簡稱知識網）」，92 年及 94 年二度將與中華民國地質學會合辦之「地質」期刊變革成季刊、專題、雜誌型式，99 年發展第 2 代知識網，隨後配合「地質法」施行，於 101 年推動「建構完善的地質知識服務網絡」（簡稱知識網絡）計畫，在進化的新 2 代知識網下講求「虛實整合地質體驗學習」服務，期望地質因此走近民間及校園，逐步擴張地質知識之影響，為民眾傳遞生活環境訊息。</p> <p>在 10 年的轉型期間，地質調查所透過對策規劃過程瞭解，要發揮專業價值與服務效益，必須先拉近「民眾與地質」的關係，然而地質知識專業度高，欲促進專家與社會大眾互動並非易事，故採取逐年創意投入、創新表現、機關整合、異業合作、策展活動、綠色環保及節能減碳等行動，在 101 年開始的知識網絡計畫之各項措施中，強調符合「地質法」精神，也就是於地質敏感區劃設工作外，推動全國有關地質資料管理、公開、教育及推廣事項；也配合「環境教育法」規劃環境教育事項，以課程、演講、討論、網路學習、體驗、實驗（習）、戶外學習、參訪、影片觀賞、實作及其他活動，升高人民對地質與生活相關的感受，促進地質調查成果的有效運用，在眾多環境、防災等機關單位中，創新結合「人、文、地、產、景」五大資源構築完善的社會服務架構。</p> <p>地質調查所分析自 101 至 102 年的服務發現了地質知識的創新價值，第一手的調查資料突破學術格局，由傳統式行銷(outbound)轉為集客式行銷 (inbound)做法，民眾可取得更簡單、多樣、貼心、公開、親近的「1+N」一站式服務，數據顯示受益人次較 100 年成長 2.5 至 3.1 倍，年受惠人次達千萬以上，散布產、官、學、媒各界，不乏地科教師及中、小學生，滿意度在 95% 以上。103 及 104 年服務重點在中部及東部地區，以展覽結合紙書、電子書、城市旅遊、社群、APP 等手法進行；「地質」季刊優良文章也將自 104 年列為地質學會獎勵對象，再一次促動地質知識服務優質發展。</p>

中文關鍵字	地質知識網絡, 體驗式學習, 虛實整合, 數位學習, 地質調查所
英文關鍵字	

編號	33
議程代碼	1-2-第二講堂-GE1-2
子題	Geoscience Education : GE1 地球科學教育 Geoscience Education
作者	張顥 [臺灣師範大學](通訊作者) 蔣倩雯 [新北市沙崙國小] 陳卉瑄 [臺師大地科所] 吳昱鋒 [臺師大科教中心]
中文題目	為地震防災素養扎根：地震學園種子教師工作坊-成果階段研究
英文題目	
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>台灣處於環太平洋地震帶上，幾乎每天都有地震發生，中央氣象局資料顯示數十年會有一次大規模的能量釋放，而造成慘重的生命財產損失，但是，我們可以學習如何減少地震災害。而在地震防災教育歷程中，教師具有舉足輕重的角色，課程理想實踐源自於教師。「任何教育改革最後都要依賴教師來執行，再良好的制度要教師來運作，再完善的制度要教師來實現，再理想的課程要教師來實施」(蔡清田，1999)。由此可見教師是在校紮根地震防災素養的關鍵人物。本研究以「地震學園種子教師工作坊」、地震科學教學資源平台為工具及場境，利用行動研究 (Action Research) 為研究策略，培訓並期與自然科教師種子教師在地震防災素養及教學上整體共同的專業成長。種子教師工作坊期間，研究者暨來自各級學校之參與自然科教師，共同對一系列之地震相關課題，以合作學習 (Collaborative Learning)，外邀專家專題演講、經驗交換、社會性科學議題教學法 (Social Scientific Issues Strategies of Teaching)，來研擬出更適合與會之各教師的現場教學模組。每一系列模組研擬成型後，更安排現場實際的教學。本研究的焦點在：瞭解地震防災教育教學者對於地震防災課程的看法，現階段實施地震防災教育可能遭遇之難題，以及探討其教學成效。研究者對於目前台灣地震防災教育實施現況稍作瞭解之後，以實際互動、參與觀察方式，具體明確地蒐集質的資料，以質的分析方式針對各研究目的加以分析。本研究以一位與會「地震學園種子教師工作坊」的國小自然科教師為研究對象與其授課學生，研究者以教學者的身分實際進入自然的教學現場，觀察研究對象如何與授課學生傳遞與討論地震防災教育知識其中包括：課程設計、分組報告和填寫學習單。針對本次「地震學園種子教師工作坊之成效」進行深入的探討。以「鬼森林」課程為例，國小學生不需瞭解複雜的地球科學知識，卻能在種子教師的指導下討論出「鬼森林」成因的科學事實。</p>
中文關鍵字	工作坊, 地震防災素養, 行動研究
英文關鍵字	

編號	34
議程代碼	1-2-第二講堂-GE1-3
子題	Geoscience Education : GE1 地球科學教育 Geoscience Education
作者	張正杰 [國立臺灣海洋大學師資培育中心] (通訊作者) 楊文正 [基隆市中和國小] 羅綸新 [國立臺灣海洋大學師資培育中心]
中文題目	應用概念圖評量高職生海洋科學迷思概念之研究
英文題目	Implementing Concept Mapping to Evaluate Vocational High School Students' Marine Science Misconceptions
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>教育部有感於海洋教育之重要性，特別將海洋教育列為中小學課程之重大議題，於 2011 年正式全面實施。教育上發展與應用概念圖於支援建構理論中所謂的有意義的學習，對海洋科學迷思概念進行實證研究，值得進一步驗證。本研究以北台灣四所高級職業學校學生為對象，採用調查法進行研究。共計發出 291 份問卷，有效問卷 285 份，所得資料以概念圖評分方式、單因子變異數進行分析，其結果如下：(1)命題式概念圖造句評量出高職學生海洋科學概念在基礎程度。(2)高職學生在海洋科學概念詞彙運用前三名為暖化、地震、地球。(3)高職學生在海洋科學概念詞彙運用產生迷思的三大詞彙為聖嬰現象、太平洋板塊、珊瑚。(4)高職學生海洋概念以知識面向的表達最高。(5)高職學生在海洋科學迷思概念試題評量中平均答對率只有 49%。(6)四所職業學校學生在海洋科學迷思概念評量成績沒有差異。(7)海事與一般職業學校在海洋科學迷思概念試題評量成績沒有差異。(8)「海中冰山融化是造成海平面上升的原因」為高職學生在海洋科學迷思概念評量中答對率最低的題目。(9)「瞭解冰期與間冰期海平面的升降，對全球生物與自然環境可能造成影響」的能力指標為高職學生最常有迷思概念。本研究的結果可供我國海洋教育相關研究者及高職教師參考，以提升海洋教育在學校課程之實施成效。</p>
中文關鍵字	海洋教育, 海洋科學概念, 概念圖, 迷思概念
英文關鍵字	marine education, marine science conception, concept map, misconceptions

編號	35
議程代碼	1-2-第二講堂-GE1-4
子題	Geoscience Education : GE1 地球科學教育 Geoscience Education
作者	陳卉瑄 [國立台灣師範大學地球科學系] (通訊作者) 梁文宗 [中研院地球科學所] 吳昱鋒 [國立台灣師範大學 科學教育所] 嚴漢偉 [中研院 網格計算中心]
中文題目	台灣地震學園：我們走了多遠？
英文題目	Earthquake school in the Cloud: Where are we now?
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>如何將研究和所學貢獻到學校和社會，是學術界的重要使命。在地震災害頻繁的台灣，傳達防災知識尤為必要。然而，在傳達地震科學正確知識時，卻常常發現教師對於較艱澀(觀測手段需要基本訊號處理能力)的地震科學缺乏信心。為了將地震科學平民化，在2013年五月開始，由台師大地科系和科教所主導的『地震學園』(http://katepili2003.wix.com/future-eq-school)，與中研院地科所和網格中心主導的『地震科學雲端學習平台』(http://qcntw.earth.sinica.edu.tw/)充分合作，先經由試教確認教材的吸引力，再進行國小、國中、高中種子教師招募，讓母教材轉化成不同年齡層皆適用的教學版本。這樣的教學資源平台，提供以下服務：(1) 培養地震科學的正確知識：從地震海嘯故事中學到為什麼災害會發生、而我們學到了甚麼？(2) 培養地震科學的技能：從地震遊戲中學到地震波怎麼解讀、而我們可以怎麼玩地震資料？在本次報告我們會一一介紹三大單元的教學資源架構，由地震海嘯故事，到判讀P波S波到時、量最大振幅和P波上下動的地震遊戲。未來，我們亦規劃近即時地震互動遊戲-地震發生時，人人皆可參與地震定位、震度、規模和震源機制的決定，藉由挑戰遊戲，激發自願者的科學興趣，將讓地震科學和防災教育轉化成持續不斷的學習。我們研發的教材和遊戲已引起全世界捕震網(QCN)團隊的重視，因此我們亦會在近期廣化成英文版，以促進全世界地震科學教育的推廣。</p>
中文關鍵字	地震學園, 地震科學雲端學習平台, 捕震網, 地震遊戲
英文關鍵字	earthquake school in the cloud, earthquake game, QCN

編號	36
議程代碼	1-2-第二講堂-GE1-5
子題	Geoscience Education : GE1 地球科學教育 Geoscience Education
作者	鞏慧敏 [萬芳高中](通訊作者)
中文題目	地質推廣教育現況之我見
英文題目	
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>隨著時代進步，休閒人口大量擴增，熱衷學習生活周遭事物的人逐漸增加，舉辦觀察植物、動物的活動非常熱絡，許多人在野外享受到學習的樂趣而樂此不疲。喜愛大自然的人發現學習觀察生物有樂趣，觀察各地變化多端的岩石礦物，卻是相當困難的挑戰，但是少有進一步學習地球科學相關知識的機會。</p> <p>目前國中階段和地球科學相關的僅有自然領域中部分課程，多數學校安排在國三每星期一堂課。高中課程教育部訂高一、高二各兩學分，可惜多是為了應付考試，多數學生缺乏愉快的學習經驗。部分高中學生成立地球科學相關社團，會舉辦地質考察等相關活動，讓有興趣的學生自由參加，也許能開啟學生對地質探索的好感。</p> <p>筆者踏入地球科學教育領域時，幸逢地球科學文教基金會諸位前輩努力，安排許多寓教於樂的野外考察，經由精彩生動的解說，多次觀察比較，慢慢讀懂地層述說的故事，開啟對學習地球科學的熱情。期待更多人也享受學習的樂趣。目前有意願學習地球科學知識的社會人士不在少數，筆者認為有必要設計不同地點的野外考察課程，培養科普的解說人才，安排多元的管道讓更多人參與，期望藉此會集思廣益，讓更多人提供推廣地質教育的經驗與方法。</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	37
議程代碼	1-2-第二講堂-GE1-6
子題	Geoscience Education : GE1 地球科學教育 Geoscience Education
作者	朱芷萱 [國立臺灣海洋大學] (通訊作者) 張正杰 [國立臺灣海洋大學]
中文題目	國小學童海洋科學素養量表的編製與發展 —以國小高年級為例
英文題目	The Development and Fabrication of Ocean Literacy Scale for Sixth-Graders of Elementary School Abstract
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>本研究之目的旨在編製出一份能夠適用於出國小學童海洋科學素養之測驗工具，期望能用以調查學生海洋科學的基本素養，作為編製課程或編寫教材時的參照依據。</p> <p>首先，本研究樣本基隆地區國小高年級學生，經由 National Marine Educators Association, NMEA 建構的七大原則與教育部公告之「國民中小學九年一貫課程綱要」第二、三學習階段國小高年級之分段能力指標，以形成題本，進行預測，檢視並修正題本，再度施測，進行驗證性分析，以完成量表的編製。</p> <p>本研究的進行流程與研究目的如下：在測驗內容方面，本研究依 NMEA 海洋科學素養分有七大原則，擬定海洋科學國小學童海洋科學基礎素養之題本。</p> <p>其次，在效度考驗方面，本量表將通過專家及學者檢核、同意或修訂具有專家效度與內容效度；在建構效度上，經由探索性因素分析及推論性統計結果，顯示本研究的因素模式能適合臺灣使用的「國小學童海洋科學素養量表」之結構。</p> <p>第三，本研究以基隆市 48 所公立國民小學高年級學生約 900 人為研究對象，以問卷調查法來了解國小高年級學童海洋科學素養的編制與發展。</p> <p>第四，抽樣施測，約 900 位學童，在海洋科學素養的現況分析方面，將分析出國小學童海洋科學素養的內涵為何，及其指標是否達到一定水準。</p> <p>最後，本研究將會根據研究結果進行討論，並提出對海洋科學素養教學與研究上之建議。</p>
中文關鍵字	素養, 科學素養, 海洋科學素養, 量表編制, 量表發展
英文關鍵字	Literacy, scientific literacy, Ocean Literacy, Fabrication of Scale, Development of Scale

編號	38
議程代碼	1-2-第二講堂-GE1-7
子題	Geoscience Education : GE1 地球科學教育 Geoscience Education
作者	楊慧琳 [基隆市成功國小](通訊作者) 張正杰 [國立臺灣海洋大學]
中文題目	國小學童之海洋卡通收視行為對其海洋科學素養與海洋教育學習興趣之影響
英文題目	Effects of Marine Science Literacy and Marine Education Learning Interests with Marine Cartoon Viewing Behavior among Elementary School Students
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>電視媒體具有高度的普及性與便捷性，「看電視」已成為兒童主要的休閒娛樂活動之一，其中色彩鮮明，人物造型生動活潑，情節幽默有趣的動畫卡通，更是國小學童的最愛。而「媒體」本身所傳達的內容在觀賞者主動解讀的互動下，對認知、情意、行為等各層面皆有不同的影響，在長時間的接觸薰陶，對兒童有著一股不可忽視的影響力，更可視為一種潛在教育。</p> <p>在極力推廣海洋教育的現今，除了透過正式的學校教育外，非正式的資訊管道，如藝術、音樂、媒體等也是學童學習海洋相關知識的經驗來源，而虛擬的「海洋卡通」對學童現實生活中的海洋相關概念與學習興趣是否有其影響，亦是值得探討的議題。</p> <p>本研究旨在探討海洋卡通收視情況對國小學童海洋科學素養與學習興趣之影響，研究對象以基隆市 48 所公立國民小學高年級學生約 900 人為研究對象，以問卷調查法和訪談法作為研究工具。研究分四個階段進行：第一階段是電視與兒童及卡通與海洋教育文獻之探討；第二階段根據文獻探討及專家效度來建構問卷；第三階段問卷的發放回收和訪談；第四階段分析資料做成結論。問卷包含 20 題海洋科學素養及 36 題海洋教育學習內容興趣量表。研究結果除了提供關心海洋教育者參考外，亦提供國小教師教學上的參考。</p>
中文關鍵字	海洋卡通, 海洋科學素養, 海洋教育學習興趣
英文關鍵字	marine cartoon, marine science literacy, marine education learning interests

編號	39
議程代碼	1-2-第三講堂-B2-1
子題	Biogeosciences : B2 醫學地質與健康 Medical Geology and Health
作者	張博翔 [國立成功大學] (通訊作者) 江威德 [國立成功大學] 李朝暉 [美國威斯康辛大學-Parkside 校區] 郭崇義 [私立中山醫學大學] 簡錦樹 [國立成功大學]
中文題目	在 pH,溫度和離子強度影響下，四環素於蒙脫石上的吸附行為
英文題目	Adsorption of tetracycline on montmorillonite: Influence of solution pH, temperature and ionic strength
投稿類型	口頭報告
摘要	The adsorption of tetracycline (TC) from aqueous solution by different types of montmorillonite(MMT) was studied under varying pH, temperature, and ionic strength conditions. The adsorption data obeyed the Langmuir isotherm with maximum TC adsorption at 468, 404, and 243 mg/g on SAz-1, SWy-2, and SYn-1 at pH1.5, and at 375 mg/g on SHCa-1 at pH8.7, corresponding to 0.86, 1.07, 0.78, and 1.28 of their cation exchange capacities (CEC), respectively. The kinetics of TC adsorption was very fast and reached equilibrium in almost 2 h and the results followed the pseudo-second-order kinetic model. In general, lower solution pH facilitated TC adsorption except for SHCa-1. Ionic strength had minimal influences on TC adsorption. The adsorption of TC on MMTs was endothermic, suggesting a strong physical adsorption. Under a weak alkaline condition, the higher TC adsorption and extended TC conformation resulted in extensive MMT delamination or exfoliation. Because of its high TC adsorption capacity, the results suggested that MMT could be a very good candidate to remove TC from wastewater containing higher amounts of TC.
中文關鍵字	吸附, 等溫曲線, 動力式, 蒙脫石, 四環素
英文關鍵字	adsorption, isotherm, kinetics, montmorillonite, tetracycline

編號	40
議程代碼	1-2-第三講堂-B2-2
子題	Biogeosciences : B2 醫學地質與健康 Medical Geology and Health
作者	洪瀚邦 [中正大學應地所] (通訊作者) 陳建易 [中正大學應地所]
中文題目	利用二氧化鈦降解染整廢水試驗
英文題目	
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>本研究主要採集嘉義太保工業區的染整廢水，進行模擬汙水處理，通常染整廢水都具有高色度、高化學需氧量(COD)及生物難分解有機物特性，使用傳統汙水處理程序皆無法有效符合放流水標準，為了提高汙水處理效率及節省處理成本，以 TiO₂ 作為觸媒，進行染整廢水處理之研究。</p> <p>TiO₂ 具有化學性質穩定、高光學活性、無毒以及成本低廉等優點，TiO₂ 以三種晶相型態存在，分別為銳鈦礦相(Anatase)、金紅石相(Rutile)和板鈦礦相(Brookite)，其中以銳鈦礦相有較佳的光催化活性，最常被使用，而所自製備 TiO₂ 經 XRD 分析晶型為銳鈦礦相。本研究 TiO₂ 使用熔膠-凝膠法所製成，其利用紫外線及可見光吸收光譜法測得，自製 TiO₂ 對光波長吸收度優於商業型 TiO₂(Degussa P-25)，更利於光催化上使用。將 TiO₂ 利用浸鍍(dip coating)方式，以玻片(寬 2 公分、長 7 公分)為附著載體上，之後將載體浸泡於 TiO₂ 溶液中，經 400°C 鍛燒一小時後，將四片載體放入容器，並先以亞甲基藍溶液(10 ppm 替)代染整廢水進行光催化實驗，結果發現可順利處理甲基藍色度，所使用載體也可重複使用。</p> <p>將染整廢水實際進行光催化實驗，結果可改善廢水其色度，使原為深黃色的廢水變化成近透明無色，在色度上有明顯的變化。但在化學溶氧量(COD)並無明顯變化，為了改善此結果，將 <i>Pseudomonas putida</i> 菌種放入與其一起進行光催化實驗，結果仍待後續研究。</p>
中文關鍵字	二氧化鈦, 銳鈦礦, 光催化
英文關鍵字	TiO ₂ , Anatase, Photocatalyst

編號	41
議程代碼	1-2-第三講堂-B2-3
子題	Biogeosciences : B2 醫學地質與健康 Medical Geology and Health
作者	徐易煬 [國立中正大學應用地球物理與環境科學所] (通訊作者) 陳建易 [國立中正大學應用地球物理與環境科學所]
中文題目	合成罕見氫氧化鎳石礦物
英文題目	Synthesis of nickel hydroxide minerals
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>金屬氧化物和金屬氫氧化物是低成本，和低毒性儲能材料用於電化學電容器的應用。在眾多的活性電極材料，氫氧化鎳已經被認為在電化學電容上是一個很有前途的電極材料。晶體結構的氫氧化鎳，主要是因為複雜的三維（3D）結構和可充電鹼性電池的應用中，擁有優異的電化學性能。常見得製備氫氧化鎳的方法有很多例 如:水熱法、迴流法、濕化學法，本研究以水熱法與迴流法製備氫氧化鎳石礦物，製備出氫氧化鎳。水熱法可製備出 α 型態-鎳石礦物與無晶體型態-鎳石礦物。迴流法可製備出 α 型態-鎳石礦物本研究中備製出產物，主要以 α 型態-氫氧化鎳與無晶體型態-氫氧化鎳。本研究以 X-光繞射儀(XRD)分析氫氧化鎳石礦物的種類。由掃描式電子顯微鏡(SEM)來分析晶體的構造和尺寸，結果顯示由製程 α 型態的鎳石礦物，不同尿素的濃度，可以控制 α 或 β 型態氫氧化鎳的產物。再經由 加入麩胺酸可製成無晶體型態-氫氧化鎳。由 X-光繞射儀(XRD)分析結果可以得知及選取選擇要製備 α 或 β 的氫氧化鎳。由傅立葉轉換紅外線光譜 (FTIR)來分析。使用氫氧化鎳所做成電極來做電化學分析，如；循環伏安法(Cyclic voltammetry)、計時電位法(Chronopotentiometry)來分析、充電-放電循環分析(Cycle performance)。比較不同的形態的氫氧化鎳在電極上的應用和性能。</p>
中文關鍵字	水熱法, 迴流法, 掃描式電子顯微鏡, 循環伏安法, 計時電位法
英文關鍵字	Hydrothermal, Reflux, SEM, Cyclic voltammetry, Cycle performance

編號	42
議程代碼	1-2-第三講堂-B2-4
子題	Biogeosciences : B2 醫學地質與健康 Medical Geology and Health
作者	簡鼎哲 [中正大學] (通訊作者) 陳建易 [中正大學]
中文題目	製備含氧化鐵之纖鋅礦並探討其吸附,光降解,磁回收特性
英文題目	Preparation of Fe ₃ O ₄ /SiO ₂ /ZNO composite magnetic nano-particles and Explore its application
投稿類型	口頭報告
摘要	採用高溫高壓水熱法,對奈米礦物進行外觀、性質之改質.本研究選定纖鋅礦,添加不同類型之氧化鐵複合粒子進行合成.並探討其吸附.光降解.磁性回收行為。纖鋅礦中最常見的晶型為六方纖鋅礦.其光催化性優越,且容易製備.具有高度物理與化學安定性。配合含氧化鐵之複合粒子,利用其磁分離提供了方便的方法去回收催化劑粒子.使複合奈米粒子可重複利用並避免汙染環境。其中 Fe ₃ O ₄ /SiO ₂ 複合磁性納米球體是光催化劑的優良載體。Fe ₃ O ₄ /SiO ₂ 粒徑分佈較小,而且氧化鐵表面不裸露,使其在空氣中不易氧化,增加耐用性,化學性質安定、不易發生團聚現象.之後利用 XRD、SEM、FTIR、TEM、EDS、UV-VIS、PL 等儀器對複合納米粒子進行檢測,分析其組成和結構大小,最後證明本實驗最終產物 Fe ₃ O ₄ /SiO ₂ /ZnO 在亞甲基藍脫色實驗中,以模擬太陽光為光源,具有優越光催化特性;產物帶有良好的超順磁性使粒子具有可操作性,Zno 的光催化性能和 Fe ₃ o ₄ 超順磁性賦予這種材料可被廣泛應用在環境保護,在污染廢水淨化方面有著美好的前景和發展潛力。
中文關鍵字	有機物吸附, 降解, 光催化, 順磁性, 環境汙染
英文關鍵字	Fe ₃ O ₄ , ZNO, wastewater, Photocatalytic, magnetic properties

編號	43
議程代碼	1-2-第三講堂-B2-5
子題	Biogeosciences : B2 醫學地質與健康 Medical Geology and Health
作者	張宜豪 [國立中正大學應用地球物理與環境科學所] (通訊作者) 陳建易 [國立中正大學應用地球物理與環境科學所]
中文題目	改善氧化鈣及利用牡蠣殼作為二氧化碳的捕獲劑
英文題目	utilizing oyster based and improved calcium oxide to CO2 capture.
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>由於工業革命的能源大量消耗，大氣中的二氧化碳迅速的增加，可能造成溫室效應的產生的原因之一，而氧化鈣與二氧化碳容易反應可以形成碳酸鈣,製作低成本的 氧化鈣，可以降低二氧化碳捕獲的成本。放置於石化工業及垃圾燃燒場的煙囪內，進行排放廢氣時，可以吸收二氧化碳，減少大氣中的二氧化碳的產生，以達到減碳 的目的。</p> <p>在本研究中，進行了不同氧化鈣作為不同的捕獲劑，分別為商業級，改善過的氧化鈣，以及天然的牡蠣殼製作而成的氧化鈣進行比較，牡蠣為西部沿海大宗的養殖業，蚶肉收成後的蚶殼為廢棄物，但蚶殼中含有大量的碳酸鈣，若能將這些廢棄蚶殼再利用，不僅可以減少廢棄物的堆積，還能對環境友善，使蚶殼的碳酸鈣變為氧化鈣與其他兩項進行比較，本實驗使用 X 光繞射儀 X-ray diffraction(XRD)進行晶相確認,掃描式電子顯微鏡 scanning electron microscope(SEM)觀察氧化鈣的表面形態,經由傅立葉轉換紅外線光譜儀 Fourier Transform Infrared Spectrometry(FTIR)確認蚶殼中是否含有其它有機物。並利用熱重量分析儀 Thermogravimetric Analysis(TGA)對二氧化碳進行吸脫附試驗。</p>
中文關鍵字	氧化鈣, 牡蠣殼, 二氧化碳
英文關鍵字	Oyster, CO2, capture calcium oxide

編號	44
議程代碼	1-2-第五講堂-H2-1
子題	Hydrology : H2 地下水流與傳輸 Groundwater Flow and Transport
作者	陸挽中 [經濟部中央地質調查所](通訊作者)
中文題目	蘭陽平原水文地質架構與主要地下水補注區
英文題目	Hydrogeologic framework and main groundwater recharge area in Ilan Plain
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>蘭陽平原為一快速張裂盆地，蘭陽溪帶出的粗顆粒沉積物，主要沉積在平原西側上游區，形成一上下連通的巨厚礫石層，為平原西側的主要地下水層，其間偶夾因山崩所造成堰塞湖充填之泥質沉積物；平原東側 250 公尺深度內的地層，為末次冰期以來的沈積物所堆積而成，東側主要的地下水層為全新世海進所形成的海岸砂層，大約分布於平原中段地區 100~150 公尺深處，該地下水層隨著蘭陽平原海岸向外加積作用，逐漸變淺並往外推移而連接至現今的海岸砂層(包括砂丘、砂灘、砂壩)。扇頂地區快速沉積的礫石層，為未受到海進淹沒之地形高區，堆積成上下連通之厚層礫石，其於地表分布區域，即為主要之地下水補注區；扇頂以外的區域，在海進海退事件中，地層的岩性出現明顯的變化，其中細質地泥層構成主要的阻水層。扇頂巨厚之礫石層，往扇央及扇尾則厚度快速變薄尖滅，粒徑也快速變細，第一地下水層最終接連上海岸砂丘群，呈現一種半開口的狀態，但未延伸入海床。</p>
中文關鍵字	蘭陽平原, 末次冰期, 全新世
英文關鍵字	Ilan plain, last glacial, Holocene

編號	45
議程代碼	1-2-第五講堂-H2-2
子題	Hydrology : H2 地下水流與傳輸 Groundwater Flow and Transport
作者	王士榮 [國立成功大學 大地資源研究中心] (通訊作者) 李馨慈 [國立屏東教育大學 原住民族健康休閒與文化產業學士學位學程原住民專班] 林宏奕 [國立成功大學 大地資源研究中心] 徐國錦 [國立成功大學 資源工程學系] 李振誥 [國立成功大學 資源工程學系] 張閔翔 [經濟部中央地質調查所 資源地質組] 黃智昭 [經濟部中央地質調查所 資源地質組]
中文題目	花蓮地區地下水資源量評估
英文題目	Evaluating the Groundwater Resources in Hualien Areas
投稿類型	口頭報告
摘要	本研究蒐集與彙整經濟部中央地質調查所針對立霧溪與花蓮河流域山區所進行之地下水資源調查研究計畫成果，配合經濟部水利署於兩流域設置之地下水位觀測資料，建立立霧溪與花蓮河流域地下水流數值模式，並以建立之模式進行研究區地下水之安全出水量與可開發量評估。本研究定義地下水安全出水量，為在不影響研究區原本水文系統狀態下，研究區自然流出之地下水量。評估結果顯示，立霧溪與花蓮河流域之地下水安全出水量分別為每年 170.12 ~ 189.54 百萬噸與 191.31 ~ 199.23 百萬噸。定義地下水可開發量，為單位面積單位地下水位洩降下，開發高潛能區中可抽取之地下水量。地下水可開發量估算結果顯示，以花蓮河流域 A 區之每平方公里每年 6.4 百萬噸最高，之後依序為花蓮溪 B 區之 5.3 百萬噸與立霧溪之 4.7 百萬噸。本研究地下水可開發量評估結果較過去研究結果高，主要原因在於本研究針對地下水潛能相對較高之開發高潛能區進行評估所致。本研究之結果可提供研究區未來地下水資源規劃、開發與管理之參考。
中文關鍵字	立霧河流域, 花蓮河流域, 地下水資源, 數值模式
英文關鍵字	Liwu watershed, Hualien watershed, Groundwater resources, Numerical model

編號	46
議程代碼	1-2-第五講堂-H2-3
子題	Hydrology : H2 地下水流與傳輸 Groundwater Flow and Transport
作者	蔡瑞彬 [交通大學土木系](通訊作者)
中文題目	應用專家系統與地下水模式於區域補注量與抽水量推估
英文題目	The Estimation of Regional Recharge and Pumpage by using Expert System and Groundwater Model
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>台灣之地下水資源豐沛，為主要的用水來源之一，但因近年來過度開發，造成地層下陷與海水入侵等災害，危害國土安全。若能妥善的管理地下水資源，則可減輕既有之災害，無災害之區域，則可避免災害發生。而在擬定地下水管理策略前，則需先釐清地下水之補注量與抽水量，方能使地下水發揮最大之效益且不致於產生災害。然而台灣並未有抽水量或補注量等觀測資料，因此補注量或抽水量為未知。為了求得區域地下水之補注量與抽水量，本研究應用地下水流數值模式(Modflow)結合專家系統(Clips)，以參數檢定(Parameter identification)之方式，推估區域之補注量與抽水量。本研究將此方法應用於蘭陽平原，進行區域補注量與抽水量推估，推估年份由2004年至2012年，求得蘭陽平原全區之年均垂向補注量為103.92百萬噸，山邊側向補注量為133.07百萬噸，海岸淨流出為16.20百萬噸，含水層一抽水量為190.20百萬噸，含水層二抽水量為29.61百萬噸，統計總補注量為236.99百萬噸，總抽水量為219.81百萬噸。本研究所推估之成果，將可作為研究區域未來擬定地下水管理策略之參考。</p>
中文關鍵字	地下水, 補注量, 抽水量, 地下水模式, 專家系統
英文關鍵字	Groundwater, Recharge, Pumpage, MODFLOW, Expert System

編號	47
議程代碼	1-2-第五講堂-H2-4
子題	Hydrology : H2 地下水流與傳輸 Groundwater Flow and Transport
作者	林宗聖 [國立中央大學應用地質研究所] (通訊作者) 陳瑞昇 [國立中央大學應用地質研究所] 張誠信 [開南大學休閒管理系]
中文題目	特定降雨事件對於濁水溪沖積扇與名竹盆地之地下水補注效益評估
英文題目	Evaluation of groundwater recharge in Choushui River alluvial fan and Mingchu Basin for specific rainfall events
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>濁水溪沖積扇地區由於長年地下水缺乏妥善規劃與經營，造成嚴重地層下陷及海水入侵等危害，除了加強平原地區水資源管理，並開發鄰近山區地下水資源。名竹盆地位於濁水溪中段，主要由礫石層分布，水文地質條件佳，若能了解本區地下水補注情形，可以更加妥善規劃使用地下水資源。本研究將利用 WASH123D 模擬 濁水溪沖積扇與名竹盆地受特定降雨事件後地下水補注情況，其中特定降雨事件是以 2012 及 2013 年梅雨及颱風所造成明顯降雨事件，著重於三維地下水模擬 與補注層面。以 GMS (Groundwater Modeling System) 建構符合現地之模型，反應本區地下水流動情形。目前結果顯示，含水層中地下水向下補注比向上補注更為明顯，相較於水平方向，垂直方向補注較為明顯。含水層一 (F1) 補注量容易受到降雨與土壤含水量影響而產生波動。含水層一 (F1) 及含水層三 (F3) 向下補注量較大，於含水層一 (F1) 中。向下補注主要分佈於濁水溪下游及中游。向上補注主要分佈於濁水溪上游、西南地區及部分西部沿海地區。</p>
中文關鍵字	濁水溪沖積扇, 名竹盆地, 補注機制, WASH123D, 地下水
英文關鍵字	Choushui river alluvial fan, Mingchu basin, recharge mechanism, WASH123D, groundwater

編號	48
議程代碼	1-2-第五講堂-H2-5
子題	Hydrology : H2 地下水流與傳輸 Groundwater Flow and Transport
作者	楊紹洋 [萬能科技大學營建科技系] (通訊作者) 葉弘德 [國立交通大學環境工程研究所] 黃璟勝 [國立交通大學環境工程研究所]
中文題目	定流量抽水洩降的近似解
英文題目	Approximate Solution of Transient Drawdown Distribution in a Confined Aquifer under Constant-Flux Pumping
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>Carslaw and Jaeger (1959, Conduction of Heat in Solids) presented an analytical solution for a heat conduction problem developed based on the Laplace transformation and contour integral method. Their solution describes the temperature distribution in an infinite medium expressed in terms of an integral that covers a range from zero to infinity and has an integrand consisting of product and square of the Bessel functions. This solution can be used to describe the drawdown distribution induced by a constant-rate pumping at a finite-radius well in confined aquifers based on the analogy between groundwater flow and heat conduction. The solution is rather complicated and difficult to evaluate accurately and should therefore rely on numerical approaches. This study aims at developing a new approximate solution describing the transient drawdown distribution for a constant-flux pumping at a full penetrating well in the confined aquifer. This approximate solution is acquired based on a time-dependent diffusion layer approximation proposed in the field of electrochemistry. The diffusion layer can be analogous to the radius of influence in the area of well hydraulics. The approximate solution of transient drawdown distribution is in terms of a natural logarithmic function. The drawdowns predicted by the present approximate solution show good accuracy when compared with those predicted from the existing analytical solutions. The present solution gives an accurate temporal drawdown distribution at an observed location if the radius of influence is far away from the observation well. This newly developed approximate solution has advantages of easy computing and good accuracy from practical viewpoint and thus is a handy tool to evaluate temporal and spatial hydraulic head distributions induced by pumping with a constant rate in confined aquifers.</p>
中文關鍵字	地下水, 定流量抽水試驗, 受壓含水層, 近似解
英文關鍵字	ground water, constant-flux pumping test, confined aquifer, approximate solution

編號	49
議程代碼	1-2-第五講堂-H2-6
子題	Hydrology : H2 地下水流與傳輸 Groundwater Flow and Transport
作者	陳祐誠 [交通大學土木系] 張良正 [交通大學土木系] (通訊作者) 蕭仲良 [交通大學土木系] 蔡瑞彬 [交通大學土木系] 江崇榮 [中央地質調查所] 黃智昭 [中央地質調查所] 陳瑞娥 [中央地質調查所]
中文題目	應用條件模擬與反向水平衡模式於濁水溪沖積扇地下水抽水量推估不確定性之研究
英文題目	Study of The Estimation Uncertainty of Groundwater Extraction for Choshuihsi Alluvial Fan Using Conditional Simulation and Distributed Water Balance Model
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>地下水抽水量為地下水管理之重要依據，而抽水量之推估一般多藉由數值模擬而得，惟實務上由於水文地質參數如透水係數之不確定，常使抽水量推估亦充滿高度不確定性，以往之相關研究亦已反應出這個問題，而這對相關管理措施的評估亦帶來相當的不便。因此，如何對抽水量推估之不確定，能有進一步的分析與瞭解，乃是地下水管理上重要的課題。</p> <p>有鑑於此，本研究乃整合條件模擬與本研究自行發展之反向水平衡模式，應用蒙地卡羅模擬的理念，對抽水量推估之不確定性進行量化的分析。其中條件模擬乃以地質統計中的半變異元為基礎，合成多組透水係數網格值，並確保每組合成值皆能符合觀測資料之半變異元，而反向水平衡模式則可在給定水位及參數下，迅速模擬系統之抽水量。</p> <p>本研究以濁水溪沖積扇為研究區域，整個模式共有 3 個含水層、2 個阻水層，其中半變異元模型為高斯模型，而相關參數從 F1 至 F3 的 Nugget 分別為 0.391、0、0；Range 則分別為 23778、6400 及 7478 公尺；Sill 則分別為 1.7、2.134 及 2.77。進一步蒙地卡羅模擬分析成果顯示，並將不確定性以 5% 及 95% 的信賴區間作表式，第一含水層之年淨補注量 5% 及 95% 信賴區間為 6.26 億噸與 4.22 億噸之間；第二含水層年抽水量 5% 及 95% 信賴區間為 5.60 億噸與 3.56 億噸；第三含水層年抽水量 5% 及 95% 信賴區間為 2.68 億噸與 1.18 億噸。平均而言，第一層之淨補注量為 5.15 億噸，第二層及第三層之抽水量分別為 4.56 億噸及 2 億噸。由前述成果可看出將具有相同半變異元的透水係數場輸入至反向水平衡模式，確會為區域抽水量之推估帶來相當的不確定性，此可為後續相關管理決策之參考。</p>
中文關鍵字	地下水, 退火模擬, 透水係數
英文關鍵字	groundwater, Simulated Annealing, hydraulic conductivity
編號	50

議程代碼	1-2-第五講堂-H2-7
子題	Hydrology : H2 地下水流與傳輸 Groundwater Flow and Transport
作者	黃璟勝 [交通大學環境工程研究所] 葉弘德 [交通大學環境工程研究所] (通訊作者)
中文題目	評估抽地下水引起的河水滲入量並考慮含水層受到降雨補充的解析解
英文題目	An Analytical Solution for Stream Depletion Rate Induced by Pumping in an Unconfined Aquifer with Rainfall Recharge
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>This study develops a mathematical model for describing a stream depletion rate (SDR) induced by pumping in an unconfined aquifer replenished by rainfall recharge. The aquifer has a finite width bounded by a stream and an impermeable stratum. The recharge is of a local area near the stream. A three-dimensional governing equation of hydraulic head is used for groundwater flow. The Robin boundary condition is considered to represent a stream connecting with the aquifer by a low-permeability streambed. A first-order free surface equation with a source term of the recharge is employed to describe water table change due to the pumping and recharge. The semi-analytical head solution of the model is derived by the Laplace transform and the double-integral transform. Based on the head solution and Darcy's law, the semi-analytical SDR solution is obtained. The time-domain SDR solution is developed by applying the Pade approximation and the inverse Laplace transform. The SDR solution is in terms of a simple series with fast convergence and has good accuracy confirmed by comparing with the semi-analytical SDR solution numerically inverted by the Crump method. The effect of the exterior recharge on a temporal SDR distribution is investigated. The quantitative criterion for neglecting the vertical flow component and adopting two-dimensional flow is given.</p>
中文關鍵字	Pade 近似法, Laplace 積分轉換, double-integral 積分轉換, 自由液面方程式, Robin 邊界條件
英文關鍵字	Pade approximation, Laplace transform, double-integral transform, free surface equation, Robin boundary condition

編號	51
議程代碼	1-2-第六講堂-GP-1
子題	Geophysics, Geophysical Exploration and Environmental Geophysics : GP 地球物理，地球物理探勘與環境地球物理 Geophysics, Geophysical Exploration and Environmental Geophysics
作者	楊超宇 [國立臺灣師範大學地球科學系] 李通藝 [國立臺灣師範大學地球科學系] (通訊作者) 詹美律 [國立臺灣師範大學地球科學系] 黃進達 [國立臺灣師範大學地球科學系] 吳榮章 [台灣中油公司探採事業部] 陳佑吉 [台灣中油公司探採事業部]
中文題目	利用高解析度海水面升降變化對比測井資料技術
英文題目	Well-Log Correlation Technique by Using High-Resolution Eustatic Sea-Level Curve
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>層序地層學理論推論在海相的碎屑岩地層中，沉積物粒度變化主要受控於全球海水面升降變遷（在海水面下降過程中，河口往海的方向移動，粗顆粒沉積物往海洋方向堆積，反應在地層柱上為粒度向上漸粗；反之，海面上升的過程中，粗顆粒沉積物隨河口後退而向後堆積，對同一個地點沉積物向上漸細）。伽瑪射線測錄是工程上常用的沉積物粒度變化指標，因此可以直接用來對比海水面升降曲線；將測井資料對比高解析度的海水面變遷紀錄，可以獲得高精度的地層對比，進而精確地知道地層年代。此外，透過經驗模組拆解法對測井資料進行信號拆解與重構，有助於篩選出與海水面變遷週期尺度相近的成分資料，使得人工直觀對比的成果較為客觀，同時減少對比工作花費的時間。先前的研究顯示：即便經驗模組拆解法理論基礎或海相沉積環境牽涉到的變因都不是很清楚，此技術可以快速且有效率地評估海相碎屑岩地層的沉積年代。由於海水面升降變化是全球一致的，故海水面升降變遷可以作為全球地層對比的基準；更進一步，透過鑽井測錄資料對比到全球海水面變遷可以有效率地評估出地層的沉積年代。另外，在陸相環境中，只要構造活動相對穩定，沉積速率大致持平，亦可以採用相同濾波的方式將伽瑪射線測錄加以拆解。以中非某一盆地鑽井之伽瑪射線測錄為例，經過拆解後之資料，和全球海水面升降變遷有極佳之對比；因此，此一對比方法，應該也可以運用於陸相碎屑岩的沉積環境中。</p>
中文關鍵字	層序地層學, 全球海水面升降, 測井資料, 經驗模組拆解
英文關鍵字	sequence stratigraphy, global eustatic sea-level fluctuations, well-log data, empirical mode decomposition

編號	52
議程代碼	1-2-第六講堂-GP-2
子題	Geophysics, Geophysical Exploration and Environmental Geophysics : GP 地球物理，地球物理探勘與環境地球物理 Geophysics, Geophysical Exploration and Environmental Geophysics
作者	李坤松 [中央大學] (通訊作者) 陳浩維 [中央大學]
中文題目	分離步驟之平面波波形逆推
英文題目	Split-step Plane Wave Waveform Inversion
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>Full waveform inversion(FWI), although can be treated as a de-convolved wave field imaging procedure, often requires some elaborate data pre-conditioning processes with sufficient recording aperture. Such requirement may hamper its potential usages especially when inter-station spacing is large, few recording traces are available and seismic data are rather noisy. Such issue could become more serious when passive earthquake data is considered for deep structure imaging. Beam forming technique is a typical approach being used for antenna array processing and imaging. We proposed a hybrid approach through localized plane wave propagation and waveform inversion as a compromised approach. The theoretical development, validation and implementation of full waveform inversion for sparse seismic data which is limited by incoming waves impinging upon some specific recording stations are tested for its feasibility. Tentatively, we would like to apply the algorithm for both active and passive seismic data.</p> <p>Split-step plane wave approach, an extension of phase shift forward and migration procedure is adopted for waveform inversion. The propose approach alleviate the burdens required in FWI as the computation is fairly efficient, only a sub-set of recorded data is used, reduce the cost of disk storage, computation time involving only one-way propagation with target-oriented controlled illumination. The forward modeling utilizes Fourier split-step method under frequency-ray parameter domain. For optimization of misfit function, we choose conjugate gradient method for model updating. The gradient of the misfit function (Frechet Derivative) needed in the partial FWI was calculated by transforming the densely sampled seismic observation into the frequency-ray parameter domain and then backward propagating the residual wavefield using an adjoint-state approach. Since different ray parameter would locally “sensing” different velocity structure, the waveform inversion is performed through beam-like manner. Special care is needed as some particular ray parameter may produce deconstructive interference or smear the result of gradient due to phase misfit. For a strategic summation over all possible gradient ranges and for model updating, a well-suited weighting function to its gradient may become necessary and require addition tests. Numerical examples show the accuracy, efficiency, and advantage of beam illumination and waveform inversion for the selected targets.</p>

中文關鍵字	波形反演, 平面波, 分離步驟, 震測資料處理, 敏感核
英文關鍵字	waveform inversion, plane wave, split-step, seismic data processing, sensitivity kernel

編號	53
議程代碼	1-2-第六講堂-GP-3
子題	Geophysics, Geophysical Exploration and Environmental Geophysics : GP 地球物理，地球物理探勘與環境地球物理 Geophysics, Geophysical Exploration and Environmental Geophysics
作者	林俊宏 [國立交通大學防災與水環境中心] (通訊作者) 林志平 [國立交通大學土木工程系]
中文題目	多頻道高側向解析表面波震測法
英文題目	High Lateral Resolution Surface Wave Method
投稿類型	口頭報告
摘要	經過數十年的發展，多頻道表面波震測法(Multi-channel Analysis of Surface Waves Method, MASW)除了其非侵入性及非破壞性的優點使其在難以鑽探的地層可以快速地進行工址調查外，還因其具有分析自動化以及結果影像化的潛力而獲得親睞。目前其已成功的應用在工址調查、液化潛能分析、地層分層、地盤改良效果以及道路鋪面厚度檢測等領域上。一般而言，多頻道表面波震測在施測上有三個施測參數需要考慮：近站支距、接收器間距以及測線展距，而就震測目標(探測深度深，側向解析度好)以及訊號分析的需求，此三個參數存在著互制的衝突性，而致使此法在震測目標上須有所取捨。本文提出多頻道高側向解析表面波法，嘗試藉由多次改變震源擊發處，而後將這些資料透過縫合(seaming)的技巧解決此一問題。根據數值模擬斷層調查之結果顯示，此法可處理前述之施測參數互制之問題，有效增加表面波震測側向解析能力，且可提升獲得地層影像成果之施測效率。最終將針對此技術目前應用之限制以及未來研究提出建議。
中文關鍵字	多頻道表面波震測, 側向變化地層, 高側向解析度
英文關鍵字	MASW, Lateral Heterogeneity, High Lateral Resolution

編號	54
議程代碼	1-2-第六講堂-GP-4
子題	Geophysics, Geophysical Exploration and Environmental Geophysics : GP 地球物理，地球物理探勘與環境地球物理 Geophysics, Geophysical Exploration and Environmental Geophysics
作者	范仲奇 [國立中央大學地球物理研究所] (通訊作者) 陳浩維 [國立中央大學地球物理研究所]
中文題目	透地雷達屬性分析應用於地下污染物探測
英文題目	Detection of Hydrocarbon Contaminant Using Attribute Analysis of GPR Data
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>Fossil fuel is still the primary source of energy and can be refined to other side products as raw materials or solvents. Spill, uncontrolled disposal, storage tank/pipeline leakage of fuel oil and solvents are threatening to biological system and impacting our living environment and even for human health risk. Common approaches including soil sampling, monitoring well installation, groundwater sampling, in-situ screening, and laboratory analysis are conducted during ordinary site investigation. From field sample collections, specific or multi-compounds analyses to data interpretations, all these complicated and expensive efforts are performed in order to detect and confirm the source of contaminant. One common problem which relies on the above mentioned conventional point measurements usually unable to provide clear range of contaminated area. The important issue is how to maintain a good balance among the investigation purpose, field operation quality control and budget. Near-surface GPR survey provides an economical geophysical approach that offers quick survey, real time interpretation and determination of possible occurrence of contaminated site. Reproducible survey without disturbing or destruction of site condition is also highly desirable and demanded by the environmental protection agency.</p> <p>Attribute analysis, a commonly used data processing technique in seismic exploration, is implemented for GPR data to reveal detailed information in detecting the presents of contaminant. Three different types of known hydrocarbon contaminated sites are investigated in order to examine its feasibility. GPR profiles acquired from each sites in conjunction with field sampling and laboratory analyses results proposed in our study would provide a useful approach for site investigation, monitoring and remediation. Detailed GPR attribute analysis demonstrates that the proposed approach is capable of detecting minor attribute changes caused by the contamination phases and thus providing very useful information for re-occupied or even for time-lapsed site investigation and monitoring.</p> <p>Instantaneous phase which reflects the polarity change shows relative aggressive change across water table in those seriously contaminated area. Negative instantaneous frequency could be observed around reflected signals from water table or capillary fringe related to thin bed effect. Studying GPR signal attributes is</p>

	extremely useful as the proposed methodology could provide as a strong indicator for detecting hydrocarbon contamination events.
中文關鍵字	透地雷達, 屬性分析, 地下水污染物
英文關鍵字	GPR, Attribute analysis, Hydrocarbon contaminant

編號	55
議程代碼	1-2-第六講堂-GP-5
子題	Geophysics, Geophysical Exploration and Environmental Geophysics : GP 地球物理，地球物理探勘與環境地球物理 Geophysics, Geophysical Exploration and Environmental Geophysics
作者	張竝瑜 [國立臺灣海洋大學] (通訊作者) 蔡瑞彬 [國立交通大學] 張良正 [國交通大學] 陳文福 [嘉南藥理科技大學]
中文題目	運用地電阻時序觀測方法推算非拘限含水層水文地質參數之研究
英文題目	Estimating the hydrological parameters of the unconfined aquifer with the time-lapse electrical resistivity imaging method
投稿類型	口頭報告
摘要	本研究中我們運用地電阻影像方法，於屏東的彭厝觀測井，以及宜蘭的大洲觀測井兩場址，於非拘限含水層中所進行之分級和連續抽水試驗期間進行時序的觀測。並運用觀測結果推算非拘限含水層之導水係數以及比出水率。在彭厝的試驗，經由地電阻時序觀測結果所推算之導水係數與比出水率分別為 1.01 m ² /min 和 0.11，而在大洲的試驗結果所推算之導水係數及比出水率則分別為 0.39 m ² /min 和 0.12。此一結果與經由複井抽水試驗所得之參數值接近，顯示地電阻影像方法之解析度，可以做為推算非拘限含水層之水力相關參數之輔助方法。
中文關鍵字	地電阻, 抽水試驗
英文關鍵字	electrical resistivity, pumping test

編號	56
議程代碼	1-2-第四講堂-O1-1
子題	Marine Geology and Geophysics : O1 海洋地質及地球物理 Marine Geology and Geophysics
作者	羅薇雅 [National Central University] (通訊作者) 陳浩維 [National Central University]
中文題目	海域反射震測剖面之海底仿擬反射與海洋反射體物理過程的構造解釋
英文題目	Structure Interpretations of BSR and Physical Processes of Ocean Reflectors from Marine Reflection Profile
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>Interpretation and classification on the type locality, spatial distribution and generation mechanisms involved for gas hydrate exploration are important issues. The generation processes are affected mainly by the T/P conditions, background tectonic features and gas source from below and amount of sediments charges and transportation through physical processes within the ocean and its source from Taiwan Island. A long-offset marine reflection profile collected under the Taiwan Integrated Geodynamics Research (TAIGER) project is used to tackle above mentioned issues which could be extracted from processed seismic section. The MCS survey profile happened to cut across the continental slope margin and accretionary wedge regions in offshore southwest Taiwan. Simultaneous interpretation of both BSR and ocean current “structure” images may help our understanding. The distribution of BSRs along the profile can be observed fairly clear at shallow depth at approximately about 0.3 and 0.5 s-TWTT beneath the seafloor. The patchy-like BSR distributions were closely related to the frontal region near the deformation front characterized by its rapid sedimentation rate. Meanwhile, the prevalent and continuous BSRs can be identified mainly distributed in the rear segment of accretionary wedge. The region is characterized by several paleo-channels and submarine fans developing along the synclinal troughs or cutting across anticlines. The interpreted ocean currents image will help us to identify the boundaries which separate water masses with different physical properties. Physical property changes in temperature, salinity, surface wind forcing and density changes within water mass can be further modified by eddies or ocean gyre and seafloor bathymetry changes and bottom mixing processes. The analysis of ocean water structure reveals two major layers – near-surface and intermediate currents. Near-surface currents are characterized by continuous, nearly horizontal stratified layers with smoothly and laterally varying dipping reflectors which indicates obvious air-sea surface interaction features. More apparent wavy shaped, less continuous with varying in impedance contrast, relative strong top and bottom reflections with relatively low internal amplitude reveal the feature related to eddy currents can be identified mostly occurring in the intermediate depth. The internal waves can be identified from its wavy shape and spatial distribution of</p>

	undulating reflections with varying scales in the middle part of water column.
中文關鍵字	構造解釋, 海底仿擬反射, 洋流
英文關鍵字	structure interpretation, BSR, ocean circulation

編號	57
議程代碼	1-2-第四講堂-O1-2
子題	Marine Geology and Geophysics : O1 海洋地質及地球物理 Marine Geology and Geophysics
作者	林慶仁 [中央研究院地球科學研究所] (通訊作者) 張坤輝 [中央研究院地球科學研究所] 謝立德 [中央研究院地球科學研究所] 梁進維 [國立中央大學] 劉忠智 [中央研究院地球科學研究所]
中文題目	MicrOBS 短週期海底地震儀的系統校驗檢測
英文題目	System calibration of MicrOBS
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>由於 MicrOBS 短週期海底地震儀的原廠在儀器出廠時並未提供各項精確的儀器參數，如感測靈敏度 (Sensitivity)、響應頻寬 (Bandwidth)、零點 (Zero)、極點 (Pole) ... 等，造成資料分析時無法換算成精確物理量的一些困擾。為充分掌握 MicrOBS 的各項儀器參數，本研究針對 MicrOBS 的放大倍率 (Gain)、極向 (Polarity) 和 Sensitivity 進行校驗測試，並推導出儀器的 Zero 和 Pole，以作為資料處理時去除儀器效應的依據。</p> <p>校驗測試將以中央大學現有 MicrOBS 和 MicrOBS Plus 的其中各一台進行測試，Geophone 的各項特性規格只要在標準偏差範圍之內並不影響其性能。OBS 的每個地震信號放大器的實際放大倍率若幾乎一致，並不需要個別計算每個地震信號波道的 Sensitivity。最後將根據各項測試及性能推導結果提出一份儀器參數表，以作為資料處理時，修正儀器效應的依據。</p>
中文關鍵字	短週期海底地震儀, 感測靈敏度, 響應頻寬, 零點, 極點
英文關鍵字	MicrOBS, Sensitivity, Bandwidth, Zero, Pole

編號	58
議程代碼	1-2-第四講堂-01-3
子題	Marine Geology and Geophysics : 01 海洋地質及地球物理 Marine Geology and Geophysics
作者	吳書恒 [國研院海洋中心] (通訊作者) 余尚學 [國研院海洋中心] 沈宗甫 [國研院海洋中心]
中文題目	海研五號水下定位系統應用與現況
英文題目	The applications and status of USBL on the R/V Ocean Researcher V
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>執行深海探勘或水下考古等作業時，為了提供水下機具或無人遙控載具精準的水下位置、操作深度與確保儀器安全，海研五號搭載了船載式 IXSEA POSIDONIA 超短基線水下定位系統。其運作原理是利用架設在船底的收發器，藉由水下聲波定位技術，並搭配海研五號所配戴之 0.5 公尺級全球衛星定位系統，即時估算出位於海面下且裝設應答器之特定目標物的相對距離或絕對座標位置並顯示於控制系統上，其定位精度可達收發器和應答器間最大斜距的千分之三，最大作業斜距達 8000 公尺。另外，海洋中心亦提供 Sonardyne 可攜式水下定位系統，以預防船載式系統異常而延宕探測任務。自海研五號 2012 年 7 月下水以來，目前已提供 MARUM AUV、MBARI AUV、TORI ROV、Towcam 水下定位服務。甚至有航次同時利用水下定位系統與海研五號所配戴之船舶動態定位系統，將海研五號導航至重力、活塞或箱型岩芯精確採樣點位，使資料品質大為提升。2013 年年底，海研五號預定使用水下定位系統，以進行無人遙控載具、拖曳式水下攝影機和岩芯採樣作業。航次出發前，依科儀檢查程序測試後發現系統無法正常運作。因航次前受到颱風及鋒面影響，研判是船底受到海浪重擊，導致收發器的中央發射音鼓受損。因航次出發在即，故緊急先以 Sonardyne 可攜式水下定位系統代替使用。2014 年年初海研五號進塢期間，已順利更換發射音鼓，並於測試航次下放應答器至 3400 米水深處與收發器進行通訊溝通，結果可正常計算水下定位結果。另外，測試應答器脫鉤功能，亦可正常反應。海研五號船載式水下定位系統目前已可正常提供服務。</p>
中文關鍵字	水下定位系統, 全球衛星定位系統, 船舶動態定位系統
英文關鍵字	USBL, GPS, DP

編號	59
議程代碼	1-2-第四講堂-O1-4
子題	Marine Geology and Geophysics : O1 海洋地質及地球物理 Marine Geology and Geophysics
作者	翁子偉 [工業技術研究院] (通訊作者) 羅聖宗 [工業技術研究院] 黃瑞賢 [工業技術研究院] 洪廷毅 [工業技術研究院]
中文題目	應用 Geocap 三維展示技術探討東沙群島東南海域地質構造
英文題目	Inference of the Geocap's 3D display technique on geological structure in southeast of Dongsha
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>東沙群島東南海域位於南海大陸棚與南海深海平原交界之處，屬於典型被動大陸邊緣，亦為南海西北部之大陸斜坡區，該區水深介於 500~3,600 公尺。本區是歐亞板塊東緣上大陸地殼與海洋地殼（南海海盆）之過渡帶，為大陸地殼斷裂及其後海底擴張生成海洋地殼期間，沿著地殼邊界形成的，其特徵為拉張斷裂時期形成之地壘、地塹或半地塹之複雜構造，因此該區在地形與地質構造上具有相當大之差異。</p> <p>Geocap 雖為專業海洋劃界軟體，亦支援多頻道震測剖面資料，具有震測資料解釋、深度轉換與沉積物厚度計算等基本功能，應用該軟體之三維展示介面，匯入東沙群島東南海域震測剖面資料，再將水深地形與基盤共同展示，可從三維操作介面上更能直接呈現地質構造在三維空間中對應的關係。</p> <p>Geocap 除了能輸入 SEG-Y 檔案格式之震測資料，亦能匯入震測剖面判釋圖幅 (JPEG、BMP 等) 與定位資訊 (X, Y)，經定位分析後可以將剖面圖幅建置在三維空間中的垂直軸，利用各視角即時了解地層、基盤與其他構造在交叉剖面與鄰近剖面之間的關係。另外可匯入水深地形或基盤等水平軸資訊共同展示，更可利用其三維 PDF 產製功能與三維影片錄製程式將成果輸出。</p> <p>Geocap 雖然非專業震測解釋或展示軟體，但應用其震測剖面圖幅定位與三維展示技術，具有專案檔輕量化、執行效率高、即時互動展示、成果展示簡易等優點。</p>
中文關鍵字	Geocap, 三維展示, 反射震測, 南海
英文關鍵字	Geocap, 3D display, reflection seismic, South China Sea

編號	60
議程代碼	1-2-演藝廳-EG&NH3-1
子題	Engineering Geology and Natural Hazards : EG&NH3 地質敏感區劃設 Special Session Special session on identifying and establishing geologically sensitive area
作者	曹恕中 [經濟部中央地質調查所] (通訊作者) 高銘健 [經濟部中央地質調查所] 林燕慧 [經濟部中央地質調查所] 魏正岳 [經濟部中央地質調查所] 石同生 [經濟部中央地質調查所] 蔣培琛 [經濟部中央地質調查所]
中文題目	地質法於我國防災策略之應用
英文題目	
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>近年來，臺灣先天地質環境加上全球氣候變遷，頻頻引發複合型災害，地質影響因子重要，社會大眾及政府機關防災意識提升，地質資訊需求項目增加；因此為使「地質調查與地質資料」有較明確的規範以利應用，地質法於推動 15 年後終於立法通過。</p> <p>依據災害防救法，「地質」在防災的角色及作為包括了地質調查、建置環境地質資訊，評估調查結果及適時公布結果。地質法第一條條文：健全地質調查制度，有效管理國土地質資料，建立國土環境變遷及土地資源管理之基本地質資訊，開宗明義說明了立法目的及精神，與災害防救法關聯密切。</p> <p>地質法的立法精神與內容在於健全地質調查，保障土地開發及居住環境之安全，除了要求地質敏感區進行基地地質調查及地質安全評估，並沒有對土地開發行為有任何限制禁止的任何規定。地質法並未直接管理土地之開發利用，但是它提供了土地開發管理最基本的地質資料，地質法搭起地質環境科學與土地管理之間的橋樑。其中最重要的是地質敏感區的依法之劃定公告，並且以法律位階，規範了各級政府機關有關土地規劃、防災保育等之施政，以及社會各界涉及土地開發行為者應有的作為。地質敏感區不等同地質災害地區，地質敏感區公告只是公布地質資訊，即自然環境之既存事實，以提供土地開發規劃設計之依據，而無開發限制規定。</p> <p>地質敏感區之劃定及公告與人民權益及社會經濟發展息息相關，實為未來地質調查之核心業務，而中央主管機關辦理全國地質調查及地質資料彙整管理，將以地質敏感區為核心推動辦理。然而地質法落實於防災策略，必須由中央主管機關、地方主管機關(直轄市、縣市政府)、中央目的事業主管機關及社會大眾共同參與施行，地質法中皆具體規範各自之應有作為。</p> <p>地質法規定主管機關採取中央與地方二級制，在中央為經濟部；在直轄市為直轄市政府；在縣(市)為縣(市)政府。然而地質仍屬高度專業之領域，目前除臺北市設立大地工程處，任用地質職系之人員外，其他地方政府仍由工程、環保、水保或水力等相關人員兼任，因此建議地方政府應盡可能編列地質職系職務，或就現有人員辦理地質專業在職訓練，以利地質法之推動。社會大眾凡</p>

	<p>涉及土地開發行為應以長遠安全為成本考量，尋求專業技師協助辦理基地地質調查及地質安全評估。</p> <p>地質法雖然定位為提供國土環境地質資料，但是其立法精神與內涵完全符合我國因應全球氣候變遷之負面影響及推動永續環境之政策及措施。地質敏感區的劃定公告 及全國地質資料的建置與管理，更是防災策略所需之具體實踐。地質法第七條第一項規定：各公共建設目的事業主管機關對其主管重大公共建設之規劃及選址，應知 會主管機關；則是政府將地質安全納入重大公共建設決策，地質主管機關應共同參與，從地質特性提出專業建議，以避免重大公共建設在施工或營運期間發生地質災害，而影響我國政治經濟之發展。</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	61
議程代碼	1-2-演藝廳-EG&NH3-2
子題	Engineering Geology and Natural Hazards : EG&NH3 地質敏感區劃設 Special Session Special session on identifying and establishing geologically sensitive area
作者	陳勉銘 [經濟部中央地質調查所] (通訊作者) 陳棋炫 [經濟部中央地質調查所] 梁均合 [經濟部中央地質調查所] 蘇泰維 [經濟部中央地質調查所] 費立沅 [經濟部中央地質調查所]
中文題目	山崩與地滑地質敏感區劃定及其法規定位
英文題目	Delineation of Landslide-Landslip in Geologically Sensitive Area and its Regulation Positioning
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>山崩與地滑地質敏感區之劃定原則係套疊各項參據資料之山崩目錄為「確認山崩區」；另依統計法評估之高山崩潛感值區域、落石潛勢區及順向坡，為「潛在山崩區」。考量特定條件以下之山崩發生規模及機率可能較低，爰排除特定坡高或特定面積以下之順向坡及獨立小丘，以及排除山崩潛感值較低或高潛感值僅零星分布之坡面。評估圈繪「確認山崩區」與「潛在山崩區」及其分別之下坡運動可能影響範圍，輔以套疊「專家評估法判定之山崩高潛勢區」，將各項資料取聯集，聯集範圍再參考地籍資料編修為「山崩與地滑地質敏感區」。內政部 102 年 10 月 17 日公告全國區域計畫，依據相關目的事業主管機關所公告之各種保護（育）區範圍，據以劃分為災害、生態、文化景觀、資源利用及其他等 5 類型環境敏感地區。並依環境敏感地區之敏感程度分為第 1 級及第 2 級；地質敏感區列為第 2 級，屬於有條件開發區，提供有條件開發之彈性空間。依地質法（民國 100 年 12 月 1 日正式施行）規定於地質敏感區內進行土地開發行為者，負有進行基地地質調查及地質安全評估之責任，並應由依法登記執業且得執行地質業務之相關技師辦理並簽證；地質敏感區公告並無附帶任何限制或禁止開發的規定。</p> <p>地質法之定位為較前端上位的地質資訊揭露，不具備土地管理之實質內涵，亦無土地開發許可或否決權之審議機制；在相關空間發展法規的銜接上，必須依循現有土地管理法規而從其規定，或配套措施。筆者認為，地質敏感區公告猶如病歷揭露，後續得以針對特定病症或病徵進行詳細的健康檢查加以釐清；未來若欲利用地質敏感區進行土地使用管制或防治作為，需由地方政府或目的事業主管機關建立或委託地質專業人員或單位，依其目的對位於地質敏感區的土地之危險度進行分級，並綜合考量土地使用方式或工程措施能否符合地質安全與生命財產的保護原則。</p> <p>綜合而言，地質法之立法精神，在於公開地質環境中的敏感特性與區位之資訊，要求位在地質敏感區的土地開發行為必須對該基地的地質狀況有更清楚的瞭解，妥適評估可能造成的影響或開發行為對於地質安全的影響，並研提符合後端作為（如開發區位或密度、坡地環境穩定、水土保持、建築安全...等）相關</p>

	法規審議要項的因應對策，以落實坡地災害防治並提升土地利用及其安全性。
中文關鍵字	山崩與地滑, 地質敏感區, 劃定原則, 法規定位
英文關鍵字	Landslide-Landslip, Geologically Sensitive Area, Delineation Principle, Regulation Positioning

編號	62
議程代碼	1-2-演藝廳-EG&NH3-3
子題	Engineering Geology and Natural Hazards : EG&NH3 地質敏感區劃設 Special Session Special session on identifying and establishing geologically sensitive area
作者	黃智昭 [中央地質調查所] (通訊作者) 陸挽中 [中央地質調查所] 張閔翔 [中央地質調查所]
中文題目	濁水溪沖積扇地下水補注地質敏感區之劃設
英文題目	Designation of Choshuichi Alluvial Fan Groundwater Recharge Geologically Sensitive Area
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>依據地質法第五條「中央主管機關應將具有特殊地質景觀、地質環境或有發生地質災害之虞之地區，公告為地質敏感區。」及地質敏感區劃定變更及廢止辦法第二條「具有特殊地質景觀、地質環境或有發生地質災害之虞之地質敏感區，包括以下各類：……。」，其中第2類為「地下水補注地質敏感區」，另依據地質敏感區劃定 變更及廢止辦法第四條之規定，對於濁水溪沖積扇地下水區進行地下水補注地質敏感區之劃定工作。濁水溪沖積扇扇頂地下水層為礫石及粗砂組成，透水性佳且缺乏 泥層隔絕，不僅為地下水流源頭區，且為各地下水層之共同補注區，河水、雨水或灌溉水易於入滲並補注各地下水層，惟亦受農業化肥與生活污水滲入的影響，若一旦地面有汙染滲入，將很快影響地下水。因此，為保護珍貴的地下水資源，並防範汙染，應將濁水溪沖積扇主要地下水補注區劃定為地質敏感區。</p> <p>地下水補注地質敏感區劃定原則為先蒐集彙整地下水區水文地質資料，再依水文地質剖面、地下水流網及水質特徵，初步劃定地質敏感區範圍，再綜整補充水文地質 調查資料，如地球物理探測及地質鑽探結果，劃定濁水溪沖積扇地下水補注地質敏感區地質邊界範圍，最後套疊地籍資料編修地下水補注區地質邊界，據以完成地下 水補注地質敏感區範圍劃定，除保有原地下水補注地質敏感區特性外，亦有利於後續土地行政管理。</p> <p>依地質法劃定公告之地下水補注地質敏感區，主要目的為保育地下水資源，要求位於地質敏感區範圍內土地開發行為須加強調查評估，並無限制或禁止開發相關規 定，另依全國區域計畫有關環境敏感地區規定，地質敏感區係屬環境敏感地區之第2級，為條件發展地區，不屬於第1級之限制發展地區。公告後之地下水補注地質 敏感區範圍內之土地開發行為，應依地質法子法「地質敏感區基地地質調查及地質安全評估作業準則」，進行基地地質調查及地質安全評估，做為後續土地開發使用 之參據，亦即依相關法令規定辦理排放水與廢棄物處理，避免汙染地下水補注水質。此外，必需保有一定比例之土地透水面積，以避免地下水補注地質敏感區內之土 地開發行為影響地下水補注水量，以期促進土地開發利用的同時能兼顧地下水水質和水量的保育。</p>
中文關鍵字	濁水溪沖積扇, 地下水補注地質敏感區
英文關鍵字	Choshuichi Alluvial Fan, Groundwater Recharge Geologically Sensitive Area

編號	63
議程代碼	1-2-演藝廳-EG&NH3-4
子題	Engineering Geology and Natural Hazards : EG&NH3 地質敏感區劃設 Special Session Special session on identifying and establishing geologically sensitive area
作者	陳柏村 [中央地質調查所] (通訊作者) 盧詩丁 [中央地質調查所] 謝凱旋 [中央地質調查所] 黃志遠 [中央地質調查所] 劉彥求 [中央地質調查所] 陳致言 [中央地質調查所]
中文題目	何為活動斷層地質敏感區-以車籠埔斷層為例
英文題目	What is Active Fault Geological Sensitive Areas - Study of The Chelungpu Fault
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>各位先進及前輩，地質法已經通過了，將來如有土地欲進行開發行為，請了解是否位屬地質敏感區，如基地位於地質敏感區中時，該資料除了可以使基地開發者了解基地之地質特性外，更可藉此評估基地安全。</p> <p>自地質法通過以來，地質敏感區的劃定成為中央地質調查所的一項重大挑戰，依據地質法第5條第1項「中央主管機關應將具有特殊地質景觀、地質環境或有發生地質災害之虞之地區，公告為地質敏感區。」及地質敏感區劃定變更及廢止辦法第2條「具有特殊地質景觀、地質環境或有發生地質災害之虞之地質敏感區，包括以下各類...」，其中第3類為「活動斷層地質敏感區」。另依據地質敏感區劃定變更及廢止辦法第5條「活動斷層指過去十萬年內有活動證據之斷層。活動斷層及其兩側易受活動斷層錯動或地表破裂影響範圍，並經中央主管機關劃定者為活動斷層地質敏感區。」，本文將透過 F0001 車籠埔斷層活動斷層地質敏感區向各位介紹該地質敏感區之劃定方式、劃定結果與開發基地位於地質敏感區需進行之後續事宜。</p> <p>車籠埔斷層為逆移斷層，為1999年引發芮氏地震規模7.3的集集地震（921集集地震，921地震）的主要活動斷層。因該斷層近期曾發生過活動事件，資料相對國內其他斷層較為豐富、劃定資料最為充足。又曾引致地震災害，國人普遍瞭解該斷層之活動影響，而被選為第一條劃定的活動斷層地質敏感區。該案並已於近期審核通過，即將於近期公告發揮實際的影響。</p> <p>在劃定方式方面，該地質敏感區參考美國加州地震斷層區(earthquake fault zones)之劃設概念，以「921地震地表破裂跡」與其他「具有斷層地形或地質證據之斷層位置」為斷層位置基準，考量車籠埔斷層之特性，於該斷層之上盤側(主要變形側)繪製範圍較寬，下盤側(非主要變形側)繪製範圍較窄，並參考土地管理資料後，劃定地質敏感區範圍。其劃定之地質敏感區之總面積約38平方公里，位於台灣中部苗栗縣、台中市及南投縣等3縣市的15個行政區中。</p> <p>最後，地質敏感區之劃定屬於地質資訊之公開與揭露，如開發基地位於活動斷層地質敏感區中，須依法進行開發基地的基地地質調查與地質安全評估，以了</p>

	解基地之地質特性，並未受到無法開發之限制，而是將調查與安全評估之結果納入相關法規須送審之書、圖文件中一併審查。
中文關鍵字	車籠埔斷層, 活動斷層, 地質敏感區
英文關鍵字	Chelungpu Fault , Active Fault , Geological Sensitive Areas

編號	64
議程代碼	1-2-演藝廳-EG&NH3-5
子題	Engineering Geology and Natural Hazards : EG&NH3 地質敏感區劃設 Special Session Special session on identifying and establishing geologically sensitive area
作者	史天元 [交通大學土木工程學系](通訊作者)
中文題目	空間探索與分析：科技部空間資訊科技學門介紹
英文題目	
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>空間資訊科技(Geospatial Information Science, GISc) 學門，成立於民國 101 年。該領域定義在此為廣泛涵蓋地理資訊科學之地理知識資訊、地理資訊數位化、及地理資訊技術等領域發展時所需之相關科學與研究。由於空間資訊之應用，廣泛深入各個應用領域，包含醫療、公衛、社會、經濟、人文、史地，而在傳統防災、製圖、生態保育、水資源、地質、等傳統工程及自然科學 方面的應用，更是幾已成為資訊交換與分析之必備平台。</p> <p>本學門 103 年度研究重點，分為：空間資訊理論與技術、空間資訊與觀測系統、空間資料處理分析、空間資訊整合應用技術，四大範疇。本文簡略介紹各重點之研究主題，並敘述自成立迄今本學門發展現況。</p>
中文關鍵字	測量, 遙感探測, 地理資訊系統
英文關鍵字	

編號	65
議程代碼	1-4-第一講堂-GC-1
子題	Global Environmental Change : GC 全球環境變遷：極端事件/古海洋與古氣候 Global Environmental Change: extreme events in geological records/ Paleoceanography and Paleoclimatology
作者	陳國書 [國立中山大學海洋科學系] 洪慶章 [國立中山大學海洋科學系](通訊作者)
中文題目	極端天氣事件對東海南部透光層生地化循環的影響
英文題目	Impacts of extreme weather events on biogeochemical cycling in the euphotic zone in the southern East China Sea
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>許多研究已報導極端天氣事件，例如：沙塵暴、颱風及強烈東北季風等，所伴隨的強風現象會增強海洋的垂直混合及湧升現象，並將富含營養鹽的次表層水帶至透光層，因此促進浮游植物的增長。但因為海上採樣的困難，有關極端天氣事件對海洋透光層顆粒態有機碳 (particulate organic carbon, POC) 的輸出，目前的研究仍相對較少。本研究之主要目的為探討極端天氣事件對東海南部海域透光層生地化循環的影響，特別是透光層底部 POC 的輸出通量。在 2007 至 2009 年期間，以研究船及漁船共實行 29 個採樣航次，收集東海南部陸棚 (continental shelf of the southern East China Sea, CSSECS) 及沖繩海槽南部 (southern Okinawa Trough, SOT) 的水樣及水文資料，並以漂浮式沉積物收集器，採樣透光層底部沉降的 POC，並估算 POC 輸出通量。研究航次包括四個季節、其中也包括沙塵暴、颱風 (鳳凰、辛樂克、薔蜜、莫拉克) 及強風事件過後的 14 個調查航次。結果顯示，極端天氣發生後，透光層中的葉綠素 a (chlorophyll a, Chl a) 積分值 (mean \pm SE)，在 CSSECS 為 $84.0 \pm 16.3 \text{ mg m}^{-2}$ (n = 5)，在 SOT 為 $32.9 \pm 1.8 \text{ mg m}^{-2}$ (n = 16)，這些值皆高於未有極端天氣發生時的平均值 (CSSECS: $55.1 \pm 6.7 \text{ mg m}^{-2}$, n = 12; SOT: $30.0 \pm 2.5 \text{ mg m}^{-2}$, n = 6)。再者，極端天氣過後，CSSECS 透光層底部的 POC 通量為非極端天氣效應之平均值的 144% 至 300% (mean \pm SE: $168\% \pm 33\%$)，在 SOT 的 POC 通量則為 87% 至 278% ($184\% \pm 12\%$)。我們的研究結果建議雖然極端天氣事件的發生機率低，但其造成富含營養鹽的次表層水抬升至透光層，除了促進浮游植物的增長外，也增加透光層底部 POC 的輸出通量。</p>
中文關鍵字	碳循環, 葉綠素, 沙塵暴, 顆粒態有機碳, 颱風
英文關鍵字	carbon cycle, chlorophyll, dust storm, particulate organic carbon, typhoon

編號	66
議程代碼	1-4-第一講堂-GC-2
子題	Global Environmental Change : GC 全球環境變遷：極端事件/古海洋與古氣候 Global Environmental Change: extreme events in geological records/ Paleoceanography and Paleoclimatology
作者	劉彥助 [海洋大學] 陳惠芬 [海洋大學] (通訊作者)
中文題目	中國歷史颱風事件統計
英文題目	Statistics of typhoon events from Chinese History
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>中國的古代史記和地方誌記錄著豐富的歷史資料。從大約西元前 221 年前後的戰國末年《呂氏春秋·有始覽》一書中關於“八風”的記載，證明早在二千多年前中國古代人民對風已有相當程度的研究；而南宋時代的《南越志》最早出現颶風一詞且記錄著颶風發生地點與時間；但颶風一詞則是到了清末民初才開始使用，直到現今則因地區不同而有不同稱呼，但都是熱帶氣旋的一種。本研究將透過地方誌的記錄，重建一長時間序列的颶風記錄。目前根據中國地方誌，統計了西元前 1300 至西元 1910 年中國東南沿海一帶，包括海南、廣東、福建、浙江、江蘇、山東一帶共 378 個颶風事件記錄。值得注意的是，高達 56% 熱帶氣旋侵襲廣東。根據熱帶氣旋生成數量及通過頻率統計，認為廣東因為地理位置因素，受菲律賓海及南海來的熱帶氣旋雙重影響。此外也發現到中國南方的颶風發生頻率從小冰期以來 (AD1400) 增加迅速，且在 AD1700 年以後有漸漸往北移動的趨勢，另外也做了中西曆的轉換，在颶風發生的月份上，主要發生在 8 月、其次是 7 月跟 9 月，和近數十年來的發生月份結果相近。</p>
中文關鍵字	颶風, 地方誌, 熱帶氣旋
英文關鍵字	Typhoon, Fang Zhi (semiofficial local gazettes), Tropical Cyclone

編號	67
議程代碼	1-4-第一講堂-GC-3
子題	Global Environmental Change : GC 全球環境變遷：極端事件/古海洋與古氣候 Global Environmental Change: extreme events in geological records/ Paleoceanography and Paleoclimatology
作者	陳勁志 [國立中山大學] 林玉詩 [國立中山大學] 齊士崢 [國立高雄師範大學] 張詠斌 [國立中山大學] (通訊作者)
中文題目	以台灣中部地區頭社盆地生物指標記錄探討中全新世古環境與氣候之變化
英文題目	The Inferred Mid Holocene Paleoclimate and Paleoenvironmental Changes Based on Biomarker Records Deriving from the Central Taiwan Peat Lake (the Toushe Basin)
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>頭社盆地座落於台灣中部地區，海拔高度約為 650 m，占地面積為 1.75 km²。由近 20 年的氣象資料得知，其年均溫度及降雨量分別為 21.2°C 及 2401 mm，其降雨分佈有明顯的乾濕季節差異，主要的降雨季節為夏季(7-9 月)。根據氣象觀測資料，加上頭社盆地所屬的地理位置判斷，我們認為該研究區域的氣候變化，主要受控於東亞季風(East Asian Monsoon, EAM)系統及颱風所驅動的降雨變化。由當地所採集的沉積物標本顯示，該區域的沉積物型態多為泥炭(peat)，主要是在缺氧環境下所形成，受到降解及氧化作用的破壞程度較小，因此可以忠實的記錄下沉積當時的環境情況。由前人研究得知，該區域的研究多以孢粉及元素分析為主，雖然已有相當完整的成果，並已大致重建出上次冰期以來的環境與氣候變化情形，但各項指標間仍存在著矛盾的現象。</p> <p>針對此問題，本篇研究將使用一立坑剖面所採集的沉積物標本做為研究材料。該剖面經 14C 定年結果得知，可以涵蓋約近 6 千 5 百年的紀錄，所包含的地質年代約為中全新世至晚全新世。本研究著重的部分為分析生物指標中的正烷烴及正醇類，除此之外，並輔以有機化合物的碳同位素測定。由目前已經得到的正烷烴濃度結果得知，大致上可以發現在記錄約於 5.0 ka 時有一明顯的分界出現。而造成此分界的原因，可能是由於氣候或環境條件改變所致，但詳細的原因或事件，仍需搭配上不同的指標與參數後，再進一步的討論。此外，由於直鏈烷、正醇類及孢粉均來自植物體，因此各獨立指標間所記錄的資訊應該一致。因此本研究亦期望可以藉由搭配不同的研究方法，尋找出各項指標間矛盾的問題所在。且直鏈烷中不同碳鏈組成特徵的化合物，可代表不同的植被種類，因此，若再搭配現生(或現地)沉積物樣品的有機化合物訊號做為參考依據，將可進一步了解並重建出台灣中部地區之古環境與古氣候的變遷歷史。除直鏈烷的濃度變化存在一明顯分界外，我們亦測量了立坑及現地樣品之正烷類碳同位素值。由結果顯示，立坑樣品中的 C27、C29 及 C31 直鏈烷之 $\delta^{13}C$ 值範圍分別為 -27.98 ~ -32.73、-28.53 ~ -33.37 及 -26.72 ~ -34.24；而現地樣品之平均值分別為 -30.62、-34.22 及 -35.32。從此結果得知，現生樣品之 $\delta^{13}C$ 值明顯有較立坑樣品值偏輕的現象。</p>

中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	68
議程代碼	1-4-第一講堂-GC-4
子題	Global Environmental Change : GC 全球環境變遷：極端事件/古海洋與古氣候 Global Environmental Change: extreme events in geological records/ Paleoceanography and Paleoclimatology
作者	張詠斌 [國立中山大學海洋科學系] (通訊作者) 汪良奇 [Albrecht-von-Haller Institute for Plant Sciences, University of Gottingen, Gottingen] 黃盟順 [國立中山大學海洋科學系] 羅建育 [中華民國海軍軍官學校海洋科學系] 陳鎮東 [國立中山大學海洋科學系]
中文題目	由台灣北部山區撤退池生物指標與孢粉紀錄探討全新世之氣候與環境變化
英文題目	The Inferred Holocene Paleoclimatic and Paleoenvironmental Changes Based on Biomarkers and Pollen Record Deriving from the Northern Taiwan Alpine Lake (the Retreat Lake)
投稿類型	口頭報告
摘要	The aim of this study is to improve the understanding of environmental changes and the linkages with the dynamics of the East Asian Monsoon (EAM) during the Holocene in the western North Pacific. We analyzed extracting organic compounds of lacustrine sediments retrieved from the subalpine Retreat Lake in northwestern Taiwan. During the early Holocene (10100-8600 cal BP), the cool climate condition is inferred by pollen assemblages and biomarker record, which are dominated by long-chain alkanes originating from herbs. The following Holocene optimum (8600-6400 cal BP) is characterized by a remarkable increase of tree pollen, indicating the warmer and humid climate and a stronger summer EAM. The possible enhanced monsoon-driven precipitation resulted in higher contents of total organic carbon buried in sediments. However, the climate and precipitation of the alpine area in Taiwan might be unstable; thus the high variability of wetland pollen and tree-derived n-alkanes reveal the weak periods of EAM during the late Holocene optimum (6400-4500 cal BP). The hiatus in the deposit during 4500-2100 cal BP suggests the continuously decline of the EAM. During the last 2100 years, dominated wetland plant pollen accompanying stable diatom abundance indicated humid climatic conditions and a stable increase of the EAM. The climatic condition of study area was similar with modern situation during this late Holocene period. Totally, five weak monsoon events, 9000, 7300, 6600, 6100 and 4800 yrBP, are found in our record based on biomarker records.
中文關鍵字	撤退池, 亞洲季風, 生物指標, 正烷類, 孢粉
英文關鍵字	Retreat Lake, Asian Monsoon, Biomarker, n-Alkanes, Pollen

編號	69
議程代碼	1-4-第一講堂-GC-5
子題	Global Environmental Change : GC 全球環境變遷：極端事件/古海洋與古氣候 Global Environmental Change: extreme events in geological records/ Paleoceanography and Paleoclimatology
作者	饒志國 [台大地質系] (通訊作者) 賈國東 [Guangzhou Institute of Geochemistry, Chinese Academy of Sciences] 許清海 [Hebei Normal University] 陳發虎 [Lanzhou University]
中文題目	華北高山湖泊沉積物當中陸生高等植物來源的正構烷烴單體碳/氫同位素記錄的過去 15ka 以來的古氣候過程
英文題目	Compound-specific isotopes of land plant-derived n-alkanes in past 15 ka alpine lake sediments in north China and their paleoclimatic applications
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>What is the interval between the early and the middle Holocene? The maximum intensity of the East Asian Summer Monsoon (EASM) in monsoonal China has long been debated. In this study, we report on the ca. 120-year-resolution compound-specific carbon and hydrogen isotopes of terrestrial long-chain n-alkanes extracted from a well-dated sediment core from an alpine lake in North China. Our carbon isotopes, combined with previously reported pollen data from a parallel core, clearly demonstrate that only during ca. 8~5ka (1, 000 cal yr) BP, i.e. the middle Holocene, was the local terrestrial vegetation C3 forest, clearly indicating that this was indeed an extremely wet period which experienced maximum EASM intensity. Our hydrogen isotopes show a similar long-term trend to stalagmite oxygen isotopic records from South China, i.e. a positive excursion during the Younger-Dryas (YD) event, at their most negative during the early-mid Holocene, becoming more positive towards the late Holocene. Such similar long-term trends demonstrate that the hydrogen and oxygen isotopes of stalagmites from South China may also record the hydrogen and oxygen isotopes of meteoric waters, but there remains a complicated relation between the isotopes of meteoric waters and climatic conditions in mid-latitudinal monsoonal China, i.e. none of them can be treated as direct or linear indicators of the intensity of the EASM in this region during the Holocene.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	70
議程代碼	1-4-第一講堂-GC-6
子題	Global Environmental Change : GC 全球環境變遷：極端事件/古海洋與古氣候 Global Environmental Change: extreme events in geological records/ Paleoceanography and Paleoclimatology
作者	Dominguez Vazquez, Gabriela [國立臺灣大學地質科學系] 李紅春 [國立臺灣大學地質科學系] (通訊作者) Israde Alcantara, Isabel [Department of Geology and Mineralogy, Instituto de Investigaciones Metalurgicas, Edif. U Ciudad Universitaria, Morelia, Michoacan 58090, Mexico] Bischoff, James L. [US Geological Survey, ms/470, Menlo Park, CA 94025, US] 陳昱璇 [國立臺灣大學地質科學系]
中文題目	利用墨西哥中部 Cuitzeo 湖相沉積物中地球化學指標重建 5 萬年來的古氣候和環境變化
英文題目	Reconstruction of Climate and Environmental Changes During the Past 50 Ka by Geochemical Proxies in Lake Cuitzeo sediments in the central Mexico
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>Lake Cuitzeo is an alkaline lake with an area of ~400 km², average depth of 27m and elevation of 1821m, located in Michoacan state of south-central Mexico(19°56'N, 101°5'W). Under the influence of the subtropical jet stream and North American Monsoon, the lake area currently experiences a semiarid climate with annual temperatures ranging from 10 to 28°C (averaging 19°C) and annual rainfall ranging from 60 to 100 cm. A 27-m long core was retrieved from the lake in 1997, covering about 127-kyr depositional history. The chronology of the upper 10m of the core has been reconstructed by radiocarbon dates, showing a depositional history of the lake during the past 50Ka. Analyses of TOC, TIC, pollen, diatom, elemental contents of in bulk sediment and in the acid-leachable (AL, using 0.5N HCl) phase, d18O and d13C of bulk carbonate, d13C of TOC, have been carried out. The CaCO₃ (wt.%) has strongly linear correlation with the AL weight loss (ALWL), showing 3/4 of the ALWL is CaCO₃. Therefore, the AL elemental contents reflect mainly lake chemistry. For instance, the AL Mg content has strongly linear correlation with the total Mg content in the bulk sediments, but accounts for ~55% of the total Mg content. When the AL Mg is less than 1%, AL Li and AL Mg appear strongly linear correlation. Thus, the AL Li and Mg contents are mainly from authigenic minerals formed in the lake, such as carbonate and sepiolite. When Mg was used up in the lake due to precipitation of carbonate and sepiolite, Li will substitute in sepiolite under the hyper saline and alkaline lake conditions. Therefore, AL Li and Mg contents in the lake sediments can be used as indicators of lake hydrological change under different climatic conditions.</p> <p>High ALWL (wt.%), CaCO₃ (wt.%), Li and Mg contents in the periods of 2~10Ka,</p>

	<p>26~30Ka, ca. 37Ka, 39Ka, 41Ka and 45~47Ka, indicate higher salinity and alkalinity of the lake hence lower lake levels might be caused by dry and/or warm climates. During 12~26Ka and 32~36Ka, the lake was relatively fresh and deeper, reflecting cold and/or wet climatic conditions. Around 7Ka, there was a strong drought event caused the lake dry. In general, when the lake was low and saline, the lake productivity was relatively, resulting higher TOC in the sediments. However, the TOC was high (>10 wt.%) during 12~26Ka when the lake was fresh. The source of TOC came from terrestrial carbon around the lake shown by the $\delta^{13}C$ of TOC. Such high TOC input might be due death of vegetation caused by some special reasons.</p>
中文關鍵字	墨西哥, 湖泊沉積, 地球化學, 古氣候, 同位素
英文關鍵字	Mexico, lake sediment, Geochemistry, Paleoclimate, Isotope

編號	71
議程代碼	1-4-第一講堂-GC-7
子題	Global Environmental Change : GC 全球環境變遷：極端事件/古海洋與古氣候 Global Environmental Change: extreme events in geological records/ Paleoceanography and Paleoclimatology
作者	李紅春 [國立臺灣大學地質科學系](通訊作者)
中文題目	台大加速器質譜碳十四定年在地學和考古研究中的應用
英文題目	Applications of AMS C-14 Dating by the NTUAMS Lab in Geoscience and Archaeology
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>台灣大學地質系在 2012 年 9 月安裝了一台荷蘭 HVE 公司生產的加速器質譜儀 (1.0MV Tandetron Model 4110 BO-AMS)，實驗室命名為 NTUAMS Lab。經過儀器測試驗收、標準品和本底測試校正、以及與國外實驗室對比后，2013 年 8 月開始正式產出 14C 年齡數據。對 4.8 萬年以來的樣品，定年誤差通常小於 0.5%，樣品量大約為 1mg 碳（最少可為 0.2 毫克碳）。實驗室已經定年的樣品包括海洋沉積物有孔蟲殼體和貝殼，湖泊沉積物中的植物殘體、碳屑、總有機碳，濕地泥炭，洞穴石筍，鈣華，宜蘭棋武蘭考古遺址樣品等。由於在測量 14C²⁺ 離子時遇到 2Li⁺ 離子的干擾問題，在 2013 年 12 月以前的樣品都是測 14C³⁺ 離子，測量效率低，年齡誤差大。排除 2Li⁺ 離子干擾后，換至測量 14C²⁺ 離子的模式，定年效率大幅提高。本報告將選擇幾個例子來說明本實驗室加速器質譜 14C 定年的質量以及在地學和考古研究中的應用。首先是對台灣西南海域沉積物岩芯中有孔蟲殼體樣品的 14C 定年，經過三個實驗室（紐西蘭 Rafter AMS Lab，美國 UCI KECK AMS Lab，NTUAMS Lab）的分析對比，得到一致結果。其次是對中國的許多洞穴石筍進行 14C 定年，取得非常大的成功。我們不僅發現石筍中含有的核爆 14C 訊號，而且得到合理的年齡層序，解決了鈾含量低、鈦含量高的石筍無法用鈾系定年的難題。再次是對採自西伯利亞-蒙古阿爾泰山區湖泊岩芯的沉積物總有機碳進行 14C 定年，配合 210Pb 和 137Cs 定年結果，發現該湖泊的總有機碳中含有 2900 年的碳庫年齡，經過校正可以獲得岩芯的沉積沉積年代。對墾丁三溝古瀉湖沉積中的四溝層的貝殼化石定年，兩個貝類的 14C 年齡為 4.3-4.4 萬年，一個牡蠣殼的年齡為 2.6 萬年。另外，我們對一個疑似漢代木雕臥馬的木屑樣品定年，得到碳十四校正年齡為距今 1890±6 年，即西元 60 年，相當於東漢初期。從各類樣品的定年結果來看，台大加速器質譜碳十四定年方法已經成熟，在地學和考古領域里有著極其廣泛的應用前景。</p>
中文關鍵字	加速器質譜, 碳十四定年, 地球科學研究, 考古應用
英文關鍵字	Accelerator Mass Spectrometry, Radiocarbon dating, Geoscience, Archaeology

編號	72
議程代碼	1-4-第一講堂-GC-8
子題	Global Environmental Change : GC 全球環境變遷：極端事件/古海洋與古氣候 Global Environmental Change: extreme events in geological records/ Paleoceanography and Paleoclimatology
作者	黃國芳 [中研院地球所] (通訊作者)
中文題目	
英文題目	Decreased influence of Antarctic Intermediate Water in the tropical Atlantic during North Atlantic cold events
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>Antarctic Intermediate Water (AAIW) is a key player in the global ocean circulation, contributing to the upper limb of the Atlantic Meridional Overturning Circulation (AMOC), and influencing interhemispheric heat exchange and the distribution of salinity, nutrients and carbon. However, the deglacial history of AAIW flow into the North Atlantic is controversial. Here we present a multicore-top neodymium isotope calibration, which confirms the ability of unclean foraminifera to faithfully record bottom water neodymium isotopic composition (ϵNd) values in their authigenic coatings. We then present the first foraminifera-based reconstruction of ϵNd from three sediment cores retrieved from within modern AAIW, in the western tropical North Atlantic. Our records reveal similar glacial and interglacial contributions of AAIW, and a pronounced decrease in the AAIW fraction during North Atlantic deglacial cold episodes, Heinrich Stadial 1 (HS1) and Younger Dryas (YD). Our results suggest two separate phases of reduced fraction of AAIW in the tropical Atlantic during HS1, with a greater reduction during early HS1. If a reduction in AAIW fraction also reflects reduced AMOC strength, these finding may explain why, in many regions, there are two phases of hydrologic change within HS1, and why atmospheric CO₂ rose more rapidly during early than late HS1. Our result suggesting less flow of AAIW into the Atlantic during North Atlantic cold events contrasts with evidence from the Pacific, where intermediate-depth ϵNd records may indicate increased flow of AAIW into the Pacific during the these same events. Antiphased ϵNd behavior between intermediate depths of the North Atlantic and Pacific implies that the flow of AAIW into Atlantic and Pacific seesawed during the last deglaciation.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	73
議程代碼	1-4-第一講堂-GC-9
子題	Global Environmental Change : GC 全球環境變遷：極端事件/古海洋與古氣候 Global Environmental Change: extreme events in geological records/ Paleoceanography and Paleoclimatology
作者	王銘章 [國立中山大學] (通訊作者) 米泓生 [國立師範大學地球科學系] 張詠斌 [國立中山大學]
中文題目	利用浮游有孔蟲殼體穩定同位素紀錄探討 最近兩萬年黑潮區的古水文演變
英文題目	Study of paleo-hydrological conditions in kuroshio area since 20ka by referring to stable isotope records of planktonic foraminifera.
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>沖繩海槽位於北太平洋西側，且鄰近歐亞大陸陸棚，為一個同時受到季風和洋流影響的邊緣海。然而，影響沖繩海槽海洋環境及水文特徵的主要因素，為起源於北赤道洋流的「黑潮」。黑潮為西北太平洋上的邊界流，其所攜帶的熱量足以影響東亞地區的氣候系統，在沖繩海槽的海洋環境演化上也有一定的影響力。因此，在探討過去沖繩海槽長期水文的變化時，黑潮是否持續進入沖繩海槽必須受到重視。</p> <p>本研究選擇取自於鄰近慶良間通道(Kerama Gap)的兩支岩心 GH11-2017、GH11-2021，並結合同樣取自海槽中部的岩心 MD012404，與沖繩海槽外緣的岩心 GH08-2004。以上述四個涵蓋沖繩海槽東西向的站點，挑選多種屬浮游有孔蟲化石，分析其殼體碳氧同位素值。並以 Spero 等人發表之方法修正種屬間的差異，利用碳氧同位素紀錄重建沖繩海槽中部水體的水層結構，觀察過去水團層化現象在 LGM 時，是否存在差異，並以此推論黑潮對當地水文的影響。</p> <p>綜合前人文獻資料指出，在末冰盛期(LGM)時，海平面下降且琉球島弧顯露，驅使黑潮受到地勢影響而移出沖繩海槽。然而，另有資料顯示黑潮並未完全移出沖繩海槽，只是主軸往東偏移。因此，本研究以沖繩海槽中部東西向的水體垂直結構差異，期望能觀察過去兩萬年來，黑潮主軸在沖繩海槽上的演化，重建出黑潮主軸偏移動態，並進一步確認黑潮是否真正移出沖繩海槽。</p>
中文關鍵字	黑潮, 沖繩海槽, 浮游有孔蟲
英文關鍵字	Kuroshio, Okinawa Trough, Planktonic foraminifera

編號	74
議程代碼	1-4-第一講堂-GC-10
子題	Global Environmental Change : GC 全球環境變遷：極端事件/古海洋與古氣候 Global Environmental Change: extreme events in geological records/ Paleoceanography and Paleoclimatology
作者	宮守業 [國立自然科學博物館地質學組] (通訊作者) 吳忠哲 [國立台灣大學地質科學系] 沈川洲 [國立台灣大學地質科學系]
中文題目	東沙島在全新世的成因與發育
英文題目	Origin and Development of the Dongsha Island in the Holocene
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>The Dongsha Island is the only island of Dongsha Atoll that is located on the Dongsha Rise offshore Canton. The atoll stands about 300-400 meters above the surrounding sea floor with a diameter of about 24 km, and the island measures 2.8 km in length (East-West) and 0.86 km in width. Our understanding about reef geology of the Atoll is very limited due to its remote locality. To explore the Holocene geo-history of Dongsha island, this study drilled 3 cores on the Island with depths of 20-23.3 m and 1 on the reef flat west to the island with depths of 21.2 m. Lithological sequence of each core was established, a total of 16 fossil corals were dated by AMS 14C or 230Th methods and an East-West profile were reconstructed. Although the recovery rate was far from satisfactory, some results can be observed at this time.</p> <p>(1) The youngest coral age is 785 ± 95 cal yrBP and the oldest 8150 ± 130 cal yrBP.</p> <p>(2) The Dongsha Island is a sand cay that formed by detrital deposition entirely. No Holocene coral reef neither coral conglomerate was found underneath.</p> <p>(3) The base of Holocene descends in depths from margin of the atoll toward the lagoon. The island formed on the inner (lagoon) side of the reef flat not because that's where the water depth is shallower, but the deposition rate is faster.</p> <p>(4) The reef flat on which the island sits builds up by aggradation. There is no sign of progradation, either from lagoon outward nor from ocean inward.</p> <p>(5) The subsurface topography of the underlying Pleistocene limestone is consistent to the model of Purdy (1974), by which he proposed many Holocene atolls developed on antecedent platform of Pleistocene karsts.</p>
中文關鍵字	珊瑚礁島嶼, 加速器質譜儀碳十四定年, 鈾釷定年, 東沙環礁, 全新世
英文關鍵字	reef island, AMS 14C dating, U-Th dating, Dongsha Atoll, Holocene

編號	75
議程代碼	1-4-第二講堂-STT1-1
子題	Structure : STT1 台灣和其它聚合邊界之構造與動力作用 Structure and Dynamic Processes in Taiwan and Other Convergent Boundaries
作者	吳恩霖 [National Taiwan University Dept. of Geosciences] (通訊作者) Suppe, John [National Taiwan University Dept. of Geosciences] Kanda, Ravi [National Taiwan University Dept. of Geosciences]
中文題目	
英文題目	Plate tectonic reconstructions of the Philippine Sea using subducted slab constraints
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>Philippine Sea paleo-positions are constrained by paleolatitudes from paleomagnetic data, which show at least 2000 km of northward motion since the Eocene. However, insufficient other constraints on plate positioning permit a number of possible Philippine Sea plate reconstructions.</p> <p>Here we present new plate tectonic constraints from Philippine Sea plate slabs mapped from seismic tomography using Gocad software. The slabs were unfolded to a spherical model Earth surface and incorporated into plate reconstructions using Gplates software.</p> <p>The new slab constraints reveal the pre-subduction geometry of the Philippine Sea plate. In particular, we show seismological and tomographic evidence that the Philippine Sea plate was once much larger and included the Molucca Sea. The Philippine Trench subducted slab seismic velocities reveal a subducted oceanic plateau south of the Benham Rise that constrains West Philippine Basin opening. The new constraints from these and other SE Asia mapped slabs are incorporated into a fully-animated, globally-consistent plate reconstruction of East Asia.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	Philippine Sea plate, seismic tomography, slabs, plate tectonic reconstructions

編號	76
議程代碼	1-4-第二講堂-STT1-2
子題	Structure : STT1 台灣和其它聚合邊界之構造與動力作用 Structure and Dynamic Processes in Taiwan and Other Convergent Boundaries
作者	黃信樺 [中央研究院地球科學所] (通訊作者) 吳逸民 [國立台灣大學地質科學系] 宋曉東 [伊利諾大學香檳分校地質系] 張建興 [中央氣象局地震測報中心] 郭陳浩 [國立中央大學地球物理研究所]
中文題目	利用近、遠震 P 波資料非線性聯合反演台灣地區之岩石圈速度構造：板塊的連續性與撓曲
英文題目	Investigating lithospheric velocity structures beneath Taiwan region by nonlinear joint inversion of local and teleseismic P-wave data: Slab continuity and deflection
投稿類型	口頭報告
摘要	The 3-D lithospheric structure of Taiwan region, under a convergence between the Eurasian continental margin and two sub-orthogonal trenches, is subject to complicated geodynamics. Whether and in what form the Eurasian plate subducts/deforms under Taiwan Island, in particular, is central to various tectonic models. Although an east-dipping high-velocity anomaly down to a depth over 200 km has been reported in first order, its morphology still leads to different conjectures and remains uncertain. With a two-step strategy of nonlinear joint inversion, we retrieved and examined the slab imaging of Eurasian Plate with a geometry that varies from hyper-thin in the south, turning massive and steeper in the central, and severely deformed in the north. Moreover, a plausible slab deflection found at around 23.2°N latitude seems to well correspond with where the non-volcanic tremors and recent NW-SE-striking structures occurred in southern Taiwan.
中文關鍵字	地震層析成像, 非線性聯合反演, 台灣, 地震構造, 三維板塊形貌
英文關鍵字	Seismic tomography, nonlinear joint inversion, Taiwan, seismotectonics, 3-D slab geometry

編號	77
議程代碼	1-4-第二講堂-STT1-3
子題	Structure : STT1 台灣和其它聚合邊界之構造與動力作用 Structure and Dynamic Processes in Taiwan and Other Convergent Boundaries
作者	彭振謙 [台灣大學海洋研究所] (通訊作者) 郭本垣 [中研院地球所] 陳勁吾 [台灣大學海洋研究所]
中文題目	琉球隱沒板塊下方地幔之非均向性研究與及其動力學探討
英文題目	Subslab seismic anisotropy and its dynamic implication for the Ryukyu subduction zone
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>The Ryukyu subduction zone is the result of the Philippine Sea plate subducting beneath the Eurasian plate. Previous studies of shear wave splitting have shown the predominance of trench-parallel fast direction in the subslab mantle of the Ryukyu subduction zone, which was interpreted as caused by trench-parallel flow produced by rollback of subducting slab. Here we examine an alternative explanation that the subslab trench-parallel fast direction is a natural consequence of the subduction of the asthenosphere.</p> <p>To validate this scenario, we use multiple types of shear wave phases to probe different parts of the subslab mantle. The SKS phase and the source-side S phase have shown trench-normal fast direction results in the central Ryukyu subduction zone. In contrast, the observations of fast direction in the southwest Ryukyu subduction zone are trench-parallel or sub-parallel to the trench.</p> <p>We model the subducting oceanic asthenosphere by rotating anisotropy symmetry with respect to the local plate motion obliquity and down-dip variations in the slab dip. In a trench-normal subducting asthenosphere model, shear wave splitting results reproduced by waveform modeling show trench-normal fast direction in the central Ryukyu subduction zone. The oblique subduction model which changes direction of motion at greater depth in southwest Ryukyu subduction zone results in trench-parallel fast direction. It implies that the asthenosphere coupled strongly with lithosphere in the central Ryukyu subduction zone. When it goes toward to the southwest part, the subducting asthenosphere decoupled with the lithosphere at great depth.</p>
中文關鍵字	琉球隱沒板塊, 非均向性, 軟流圈
英文關鍵字	Ryukyu subduction zone, Anisotropy, asthenosphere

編號	78
議程代碼	1-4-第二講堂-STT1-4
子題	Structure : STT1 台灣和其它聚合邊界之構造與動力作用 Structure and Dynamic Processes in Taiwan and Other Convergent Boundaries
作者	林淑娟 [中央研究院地球科學研究所] (通訊作者) 郭本垣 [研究院地球科學研究所]
中文題目	台灣與周圍地區地幔流場之三維數值模型
英文題目	Three-dimensional numerical models for mantle circulations in the Taiwan region
投稿類型	口頭報告
摘要	The Taiwan mountain belt is a transition zone between two opposite verging convergent plate boundaries. The subduction-polarity switch complicates the plate deformation processes and the mantle circulations in the subduction-collision zone. In this study we explore the instantaneous mantle flow field in the Taiwan region with three-dimensional numerical models. The main purpose is to pave the way for future researches on evolution of the Taiwan orogenic belt and dynamics in this region. In addition, mantle flow field plays an important role on patterns of seismic anisotropy, thermal field, state of stress, melt generation, arc geochemistry, structures of the Eurasian plate and the Philippine Sea plate, and the evolution of the Taiwan mountain belt. The numerical models comprise portion of the Eurasian plate and the Philippine Sea plate and the underlying mantle for region $\sim 4^{\circ}$ - $36^{\circ}50'$ N and $109^{\circ}40'$ - 128° E extending from the surface to 1000 km depth. In the models we employ a composite description of mantle rheology that combines ductile flow and plastic deformation so that plate motion and deformation, slab rollback and mantle circulations can be modeled in an integrated system. Effects of various factors such as geometry of the plates and thickness of the continental crust are examined. We present preliminary results of the instantaneous mantle flow field for the Taiwan region.
中文關鍵字	三維數值模型, 台灣地區, 地幔流場, 動力學, 隱沒-碰撞帶
英文關鍵字	Three-dimensional numerical models, Taiwan region, mantle circulations, dynamics, subduction-collision zone

編號	79
議程代碼	1-4-第二講堂-STT1-5
子題	Structure : STT1 台灣和其它聚合邊界之構造與動力作用 Structure and Dynamic Processes in Taiwan and Other Convergent Boundaries
作者	王維豪 [中正大學地球與環境科學系] (通訊作者) 李元希 [中正大學地球與環境科學系] 郭陳浩 [中央大學地球科學系] 吳大銘 [紐約州立大學賓漢登分校地質科學系]
中文題目	台灣隱沒渠道中的正在進行的地殼回流及其地體構造意義
英文題目	Ongoing Crustal-Scale Return Flow in the Taiwan Subduction Channel and its Tectonic Implications
投稿類型	口頭報告
摘要	While numerous studies suggested that the Ultra-High-Pressure (UHP) rocks may be brought back from earth mantle through a return flow in a continental subduction channel, never before has a clear image of active crustal-scale return flow in a subduction channel been observed. Here we report several lines of evidence to indicate such a return flow is occurring in eastern Taiwan. Our new seismic tomographic images indicate that the Asian continent crust has penetrated to a depth of 60-90 km beneath the Philippine Sea Plate and formed a N-S striking subduction channel. A high seismic velocity anomaly layer on the upper 10-15 km of this subduction channel was identified within crustal level. We found that this anomaly layer is evidently associated with an ongoing return flow that induces surface extension, normal faulting, high heat flow, fast uplift and exhumation rates and the mega-antiform structure in eastern Taiwan. Based on the width ratio between the return flow and the entire subduction channel, we estimated the average return flow rate to be about 2 mm/yr, which agrees well with geological and geodetic observations. With the same algorithm, we estimated the optimal effective viscosity of the rocks in the return flow is about 2.6×10^{18} Pa s, which is very close to the rheology of eclogite. However, the corresponding V_p and V_p/V_s values reflect the rocks in the return flow may be a mixture of mafic granulite and eclogite instead of pure eclogite. These findings suggest the return flow under eastern Taiwan is most likely driven by buoyancy of relatively light granulite fragments embedded in eclogite shear bands as observed in Norway UHP rocks.
中文關鍵字	回流, 隱沒渠道, 台灣
英文關鍵字	return flow, subduction channel, taiwan

編號	80
議程代碼	1-4-第二講堂-STT1-6
子題	Structure : STT1 台灣和其它聚合邊界之構造與動力作用 Structure and Dynamic Processes in Taiwan and Other Convergent Boundaries
作者	郭本垣 [Institute of Earth Sciences, Academia Sinica] (通訊作者) 蕭乃祺 [Central Weather Bureau]
中文題目	
英文題目	Stretching of the Okinawa trough in the convergent plate boundary implied from seafloor compliance inversion
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>The seafloor compliance measures how the oceanic crust deforms under the stress exerted by ocean waves. The softer the bottom is, the more easily the water pressure drives the ground motion. We have measured seafloor compliance at 2 locations in the Okinawa trough (OT) and one at the Ryukyu arc: S005 and S002 are OBS campaign sites in the northern flank of the OT, 200 and 150 km away from NE Taiwan, respectively, and EOS1 is the CWB cabled ocean bottom observatory 40 km from the coast. The observed seafloor compliance shows a quasi-linear increase with frequency in the log-log plot, illustrating the strength of the crust increasing with depth. We performed a grid-search “inversion” to find the best models of V_p, V_s, and density to fit the observed compliance. The solution is over-parameterized by nature, but some tactics can be taken to suppress this problem. We extract sediment thickness from nearby MCS profiles. For EOS1, V_p can be extracted from neighboring seismic models. We assume that the density values of sediment and the bottom layer and the V_p of the bottom layer are the same across the sites. The best models for all sites explain 99% of the variance of the data. The inversion results show that the shear modulus of the upper crust at S002 and S005 has much lower values than that at EOS1. Because the seafloor spreading has not yet commenced, the back-arc opening is stretching the continental crust. We interpret the models as a result of crustal stretching and thinning in the OT that lower the shear modulus, in contrast to the Ryukyu arc is not involved in the back-arc extension process. The rate of extension can be estimated from the ratio in shear modulus of OT to the Ryukyu arc.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	81
議程代碼	1-4-第二講堂-STT1-7
子題	Structure : STT1 台灣和其它聚合邊界之構造與動力作用 Structure and Dynamic Processes in Taiwan and Other Convergent Boundaries
作者	黃柏壽 [中央研究院地球科學研究所] (通訊作者) 王乾盈 [中央大學地球物理研究所] 史旻弘 [中央大學地球物理研究所] 劉忠智 [中央研究院地球科學研究所]
中文題目	以 2013 台灣海峽西部海陸聯測資料探討海峽莫荷面起伏
英文題目	
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>福建地震局延平二號科考船於 2013 年 9 月初於台灣海峽西部進行海陸聯測實驗，福建地震局於海峽中線以西佈設海底地震儀並於陸域佈設長達二百公里以上之線行地震陣列聯合觀測以探求台灣海峽西部之濱海斷裂帶及福建深部構造。由於延平二號科考船空氣槍能量充足，澎湖群島各地震站亦清楚記錄了這次的海陸聯測實驗資料。本研究利用兩岸交換站寬頻地震資料及台灣寬頻網地震連續記錄，將所有海陸聯測實驗資料繪成震測剖面。由單獨震測剖面可清楚辨識出地殼內傳播的初達波與由地殼深部所反射之其它波相。在海峽地殼變化和緩的假設下再將相鄰的震測剖面拼接成長剖面。本研究將所獲得的震測剖面與福建分析成果相對應並參考台灣島深部震測結果以期了解海峽地層起伏及期莫荷面形貌。初步成果顯示震波衰減較不明顯，深部反射信號清楚。海峽西部廣角反射剖面可與福建陸域地區相對應，顯示福建地區延伸至海峽西部地殼構造相對簡單。震波往東傳播，海峽中線以東至澎湖群島路徑震波衰減明顯，深部反射信號不明顯、到時較快，顯示莫荷面變淺。本研究透過海陸聯測實驗資料可獲得海峽一維速度構造及莫荷面起伏特性，對於改進海峽地震定位及深部構造瞭解有助益，然對於確實瞭解海峽孕震構造及活動斷層分佈仍有相當大的差距，未來將須與大陸研究單位持續合作共同探測台灣海峽地體構造以降低地震帶來之災害。</p>
中文關鍵字	台灣海峽, 海陸聯測, 莫荷面, 地震定位
英文關鍵字	

編號	82
議程代碼	1-4-第二講堂-STT1-8
子題	Structure : STT1 台灣和其它聚合邊界之構造與動力作用 Structure and Dynamic Processes in Taiwan and Other Convergent Boundaries
作者	蘇強 [國立台灣大學地質科學系](通訊作者) 吳逸民 [國立台灣大學地質科學系] 康達拉維 [國立台灣大學地質科學系] Sara Carena [Ludwig-Maximilians University, Munich, Germany]
中文題目	
英文題目	Contrasting lithospheric-scale and upper-crustal-scale architecture and kinematics of the Taiwan arc-continent collision
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>In Taiwan two subduction zones come together in quasi-orthogonal, kinematically stable configuration. Under Taiwan the upper crust of Eurasia is largely decoupled from the rest of the lithosphere by a detachment that forms the main subduction interface between Eurasia and Philippine Sea Plate(PSP). This interface is visible in both seismicity and crustal tomography at shallow depths and can be followed into the mantle to depths of 450-500 km using global tomography. The plate interface between Eurasia and PSP in the upper 100 km changes from ~600 in the south to vertical (south-central Taiwan) to overturned (north-central Taiwan). The Eurasian Moho is similarly folded, but it does not overturn.</p> <p>Shortening across the plate boundary is accomplished by a combination of subduction of Eurasian lower lithosphere, folding and thrusting in the Eurasian upper crust, and a secondary subduction zone within the PSP. We hypothesize that: (1) once arc-continent collision occurs, subduction of Eurasian lower crust and upper mantle can continue by lithospheric delamination and by continuity with the much larger Eurasian slab to the south; (2) the upper crust of Eurasia deforms by faulting and folding; (3) the increase in convergence rate (from 29-32 to 88 mm/yr) in the last ~2 Ma is being taken up by secondary subduction within the marginal zone of PSP (i.e. Coast Range and Longitudinal Valley); (4) a margin-parallel STEP (Subduction-Transform-Edge-Propagator) fault forms the northern limit of Eurasian subduction, which allows the whole system to propagate self-similarly southwestward.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	83
議程代碼	1-4-第二講堂-STT1-9
子題	Structure : STT1 台灣和其它聚合邊界之構造與動力作用 Structure and Dynamic Processes in Taiwan and Other Convergent Boundaries
作者	劉瀚方 [Dept. of Geosciences, National Taiwan University] (通訊作者) 吳恩霖 [Dept. of Geosciences, National Taiwan University] 蘇強 [Dept. of Geosciences, National Taiwan University] 康達拉維 [Dept. of Geosciences, National Taiwan University]
中文題目	
英文題目	Seismic tomographic constraints on the southern and western Gondwanaland margins in the Mesozoic: lower mantle slabs beneath Eastern Australia, Antarctica and South America
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>It has been argued that subducted slabs produce fast seismic anomalies in seismic tomographic images of the Earth's mantle. We mapped a distinct swath of slabs from global seismic tomography below present-day West Antarctica, adjacent to southernmost Pacific and Atlantic Oceans, offshore SE Australia, and South America. These slabs occur at depths of 1500 to 2500 km. The mapped slabs are sub-horizontal, with the exception of the South America and south Atlantic slabs, which dip to the east. The mapped slabs occupy an approximate area of 17000 x 3000 km, more than the size of North America and South America combined.</p> <p>Based on global S-wave tomography model TX2011 (Grand and Simmons, 2011) and compared with the global P-wave tomography models MIT-P08 (Li et al, 2008) and LLNL-G3Dv3 (Simmons et al., 2012), we map subducted slabs by manually picking the midpoints of fast seismic anomalies along multiple cross-section orientations to construct a triangular-meshed surface. The mapped slabs were unfolded to a spherical Earth surface model to restore their pre-subduction geometries. We analyze the unfolded slab tectonic reconstruction constraints using Gplates software.</p> <p>The restored positions of the Antarctica, SE Australia, southern Pacific and southern Atlantic unfolded slabs show a remarkable fit opposite the pre-breakup southern margins of Gondwanaland from published plate reconstructions. The restored South America slabs fit with published reconstructions of the pre-breakup western margin of Gondwanaland, when the reconstructed position of pre-breakup Gondwanaland is shifted longitudinally eastward. This implies that the mapped slabs were the oceans adjacent to the pre-breakup southern and western Gondwanaland margins. The mapped slabs provide new constraints for pre-hotspot track (i.e. pre-100 Ma) global mantle reference frames.</p>

中文關鍵字	
英文關鍵字	Plate reconstructions, Plate motion model, Seismic tomography, Gondwana

編號	84
議程代碼	1-4-第二講堂-STT1-10
子題	Structure : STT1 台灣和其它聚合邊界之構造與動力作用 Structure and Dynamic Processes in Taiwan and Other Convergent Boundaries
作者	許雅儒 [中研院地球所] (通訊作者)
中文題目	由台灣板塊邊界之 GPS 速度及地震矩評估地震潛能
英文題目	Assessment of seismic potential along the Taiwan plate boundary zone constrained by geodetic and seismic strain
投稿類型	口頭報告
摘要	We incorporate geodetic and seismic data to examine the balance between GPS geodetic strain and seismic strain rates from the sum of earthquake moment tensors. This approach serves as an estimate of a surplus or deficit of large earthquakes for a given fault system. The moment tensor solutions determined by GCMT between 1976 and 2013 are used to solve for the relative motion between two deforming regions assuming the deformation is simply accommodated by relative motion of two rigid blocks. The seismic moment release rate is 1.35×10^{19} N m/yr, approximately 30%~40% of geodetic accumulation rate. On the other hand, the slip deficit rate inferred from the vector circuit between the long-term plate motion and seismic slip vector suggests a motion of ~65 mm/yr in the direction close to plate convergence is required to close the vector circuit. Assuming the recurrence interval of 200 yrs, the slip deficit could be compensated by earthquakes with a composite magnitude of $M_w \sim 8.5$.
中文關鍵字	全球衛星定位系統, 地震矩釋放速率, 滑移赤字, 地震潛能
英文關鍵字	GPS, seismic moment release rate, slip deficit, seismic potential

編號	85
議程代碼	1-4-第三講堂-GI-1
子題	Information Technology in Geology : GI 地質資訊技術研發與應用 Development and Applications of Information Technology in Geology
作者	邵屏華 [經濟部中央地質調查所] (通訊作者) 鄭文昕 [經濟部中央地質調查所] 陳甫岳 [經濟部中央地質調查所]
中文題目	「地質法」及子法「地質資料蒐集管理辦法」之規範、操作、影響、前瞻與資訊技術應用之進程
英文題目	
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>地質法自 99 年 12 月 8 日經總統頒布後，於 100 年 12 月 1 日施行上路，該法授權中央主管機關訂定六項子法，亦陸續已於 102 上半年度完成並施行。地質法第一條「為健全地質調查制度，有效管理國土地質資料，建立國土地環境變遷及土地資源管理之基本地質資訊，特制定本法。」，此即已開宗明義指出，除健全我國地質調查制度外，最重要之規範即為「管理國土地質資料及建立基本地質資訊」，亦即「地質資料蒐集管理辦法」訂定及執行之目的，以及地質資料資訊化推展之目標。</p> <p>「地質資料蒐集管理辦法」及其法源授權依據之地質法第十七條，明確訂定幾項重要之資料管理對象，包括地質調查所得產出之「地質資料」、「原始地質資料」；針對管理資料產出單位對象，包括政府或公營事業機構，及受其委託、補助或獎勵之執行業務公私部門、具審定准駁權之目的事業主管機關、目的事業主管機關、及土地開發之私部門或法人等，一應皆納在管理對象。故對國土地質資料的產出及保存與永續經營，即有法規為後盾，直接影響地質資料蒐集與管理之效率，而在依法行政之作為下，永續經營之公部門經費來源，則無虞饋乏。</p> <p>地質資料蒐集管理辦法規範，公部門經費下進行之地質調查，以及私部門之土地開發位於山坡地或地質敏感區內，應繳交地質調查資料予中央主管機關，而地質鑽探如大於 50m，則無論位於任何區域皆應繳交資料。為達其目的並減省人力支出及加速行政效率，中央主管機關已建置「地質資料蒐集填報系統」，依地質資料蒐集管理辦法所規範之事項，皆可直接由網路線上申辦；未來，蒐集之資料，亦在相關資料庫系統完成後，將整併開放為「全國地質資料庫」，供各界使用。</p> <p>近來，檢討資料之蒐集管理成效，已辦理修正法案，並完成預告，未來對於既有之法案規範，將更進一步利用資訊技術來縮減執法業務時效，並增進各界使用之效率。為提升蒐集鑽探資料之正確性，「工程地質探勘資料庫」系統名稱已入法，除能統一全國鑽探資料格式，更能依法提升該資料處理人員檢定證照之使用強度，增進入庫資料之正確性，此為下一階段全力推動之標的。</p>
中文關鍵字	地質法, 地質資料蒐集管理辦法, 地質資料蒐集填報系統, 工程地質探勘資料庫
英文關鍵字	

編號	86
議程代碼	1-4-第三講堂-GI-2
子題	Information Technology in Geology : GI 地質資訊技術研發與應用 Development and Applications of Information Technology in Geology
作者	林芸安 [晏晟科技股份有限公司](通訊作者)
中文題目	便民地質法規業務「地質資料蒐集填報系統」發展現況
英文題目	
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>地質資料屬於公共財，乃土地開發利用、國土規劃與防災應用之重要參考資料。然而臺灣過去在地質調查研究與資料管理上缺乏系統化機制，於各種土地開發行為規劃及施工階段，無可參考之地質調查及評估規範。若因土地利用規劃不當，於易發生地質災害之地區從事土地開發行為，致其長期受到災害之威脅，對社會成本、國家經濟皆會造成一定幅度之影響。</p> <p>為達到國土地質資料充分利用與資源共享目的，政府於民國 101 年通過地質法及相關子法，明確定義地質調查與地質災害預防之責任及義務。地質法中所定義的地質資料係為基本地質資料之統合、收集和保存。為有效蒐集地質相關書圖文件及原始地質資料，依據「地質法」第十七條第五項規定，訂定「地質資料蒐集管理辦法」並配合地質資料蒐集填報系統網站來進行地質資料蒐集及申請。期以便民且系統性地有效蒐集各方辛苦調查而得的地質調查成果，建立健全之地質資料，進一步作為國土規劃與開發建設之參考。</p> <p>目前法令規定之蒐集來源有一、政府出資進行的地質調查(政府機關、公營事業機構)，二、接受政府補助或獎勵之機構、團體、學校或個人及三、土地開發送審案的地質調查(如山坡地、地質敏感區等)。地質資料蒐集管理辦法，有地質法的法源，且在多方配合下，地質資料蒐集填報系統可供民眾線上申辦地質資料及提交相關地質報告。地質報告書與相關書圖文件之蒐集量目前已蒐集近 400 本地質調查報告書，可望能更健全臺灣地質資料之完整性與豐富性。</p>
中文關鍵字	地質法, 地質資料蒐集管理辦法, 地質資料蒐集填報系統
英文關鍵字	

編號	87
議程代碼	1-4-第三講堂-GI-3
子題	Information Technology in Geology : GI 地質資訊技術研發與應用 Development and Applications of Information Technology in Geology
作者	王炫詠 [晏晟科技股份有限公司](通訊作者)
中文題目	「工程地質探勘資料庫」之雲端化發展與應用
英文題目	
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>臺灣先天地質條件不良，近年如順向坡滑移、土石流等地質災害事故，誘發災害預防意識抬頭，促使地質法的通過。政府長年推動「工程地質探勘資料庫」建置計畫，彙整國內歷年來各重大工程建設所保有之地質鑽探資料，提供社會大眾查詢使用。隨著政府不斷宣導與媒體對地質災害的報導後，越來越多民眾湧入工程地質探勘資料庫查詢系統，查詢自身關切之地質資料。</p> <p>以往鑽探資料蒐集流程，主要由輸入人員將鑽探報告書紙本資料鍵入單機系統後，提交至地質調查所，易因人員之疏忽導致資料缺漏，公文往返補正延後鑽探資料之公開。如能在資料提交時即對各欄位進行基本檢測，既可解決鑽探資料檢核人員負荷過大問題，亦可節省資料提供之往來時間。</p> <p>因應鑽探資料快速成長趨勢，配合電腦網路及雲端技術，計畫將工程地質探勘資料庫伺服器導入雲端服務，建立一套具有線上輸入、更新、查詢與管理之雲端鑽探資料輸入系統。使用者藉由網際網路進入系統網址，註冊成功登入系統後，可將工程鑽探及相關資料鍵入並儲存於資料庫中，雲端系統對輸入之各項數據進行基礎檢核，可即時檢測資料正確性並即時上傳與管理最新鑽探成果。期能以此雲端輸入系統，提升國內地質鑽探資料之品質與水準。未來亦配合地調所計畫推行的地質雲架構，整合地質相關資料，地質資料相互流通應用，不僅能拓展既有成果亦有助於創新應用，使政府投入之資源得到有效的應用。</p>
中文關鍵字	工程地質探勘資料庫, 雲端應用
英文關鍵字	

編號	88
議程代碼	1-4-第三講堂-GI-4
子題	Information Technology in Geology : GI 地質資訊技術研發與應用 Development and Applications of Information Technology in Geology
作者	陳彥佑 [捷連科技有限公司] (通訊作者) 王炫詠 [晏晟科技股份有限公司] 王聖淮 [國立台灣科技大學 資訊工程系] 項天瑞 [國立台灣科技大學 資訊工程系] 鄭文昕 [經濟部中央地質調查所] 邵屏華 [經濟部中央地質調查所]
中文題目	「工程地質探勘資料庫」進行三維地下地層視覺化建模基礎研究
英文題目	Engineering geological exploration database for three-dimensional modeling of subsurface formations visual basic research
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>工程地質探勘資料庫是依據「工程地質探勘資料庫資料作業參考規範」所開發建置之應用系統，其目的為整合國內現有工程地質探勘資料，以避免各單位因重複投資 昂貴之鑽探花費而造成浪費，並透過機構間的資料共享，以提升資料附加價值。工程地質探勘資料庫的資料包含「一般性記錄」、「測量記錄」、「鑽探過程記錄」、「目視地質記錄」、「試驗記錄」及「衍生資料」等紀錄。為提升工程地質探勘資料庫對於終端使用者的應用價值，我們建立三維地質模型之表現方法。</p> <p>三維地質資料之模型建立的首要步驟為關聯離散採樣之鑽探數據。本研究利用 Voronoi Diagram (VD) 的空間規劃性質建立各鑽探點的參考領域，各領域範圍則視作具備相應之鑽探數據。其後藉由平滑化方式推估位在地表下各地層之連續面以塑造出整體模型。在輸入 鑽探資料方面，本研究為建立模型採取鑽探點之座標、鑽探點於地表之高度、鑽探深度、鑽探點內各地層之起始與終結深度，以及其他可供使用者參考的資訊。鑽探 座標、高度及深度為鑽探點區域擴展之基準，各地層之起始與終結深度則用建立地層連續面，其他可呈現予使用者參考之資訊則可在地質模型建立後顯示於前端介面。為考量工程地質探勘資料庫的動態資料增減，本研究開發漸進式之 VD 計算，對於各鑽探點進行區域性的 VD 結構更新，以避免因少部分之資料變化而須執行全 域性重新計算。</p> <p>本研究建置之地層顯示系統將用於瞭解地下地層分布最直接之鑽探資料以直覺化之方式於使用者服務上體現，因此在工程建設、地質災害防治及土地利用等方面皆非常受用，對於資源開發、環境保育及學術研究也有莫大的參考價值。</p>
中文關鍵字	工程地質探勘資料, 沃羅諾伊圖, 三維地層, 視覺化, 地質模型
英文關鍵字	Engineering geological exploration database, Voronoi Diagram, Three-dimensional Stratum, Visualization, geologic model

編號	89
議程代碼	1-4-第三講堂-GI-5
子題	Information Technology in Geology : GI 地質資訊技術研發與應用 Development and Applications of Information Technology in Geology
作者	鄭文昕 [經濟部中央地質調查所] (通訊作者) 邵屏華 [經濟部中央地質調查所] 陳甫岳 [經濟部中央地質調查所]
中文題目	地質資訊系統基礎架構、資訊技術、前瞻發展及整合服務應用
英文題目	
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>近年網路及資訊技術蓬勃發展，應用層面擴展至不同領域之資料整合、運用及決策支援等較高層次之演算與運作。回顧近年國土資訊系統及公、私部門各項地理相關資料庫建置與使用各類 GIS 或 WebGIS 軟體，其中資料的儲存、管理及流通方式，幾仍以圖層或其封裝檔作為儲存及流通單元，造成直接或間接破壞資料代表的意義，除無法反應在真實世界中的實體意象外，亦無法建構有效率且即時選定資料運作之資訊整合系統。究其因，此即削足適履式之套用某一解決方案於不適用之領域，以表淺之圖形外觀效果想取代圖形內涵真正意義；一如僅以 GIS 或繪圖軟體去控制整套之地質架構與資料，除起東施效顰之效，直是緣木求魚。</p> <p>為解決前述問題，重建地質資料模型架構、物件化空間資料特徵及以物件單元實現跨圖層範圍之資料建置與搜尋，是做為建構地質資訊系統及地質資料倉儲之基礎。為達到能完整建構基本地質資料及資料間關係架構，並能以基本資料型態(字元、整數、浮點數)進行地質資料描述，或以衍生之資料型態進行地質單元模型描述，最佳方式則係透過物件化空間資料模型，將基本之地質相關資料以無界限式整體儲存於資料庫中，進行資料倉儲概念之實作，將可實現跨圖層之搜尋與分析。而對資料之流通與傳遞，則以具自我資料描述能力之 XML 為最佳載體，符合網路 W3C 相關規範為依歸；如現行國土資訊系統標準制度下，已完成之「基本地質資料標準」為目前最佳描述地質資料架構之典範。</p> <p>基於上述，目前完成用以完善建構地質資料及地質資料架構模型之資訊系統，並對外服務多年者，計有「地質資料整合查詢系統」、「工程地質探勘資料庫系統」；用於地質法法制作業計有「地質敏感區公開展示暨預告系統」、「地質敏感區公告查詢系統」、用於公務部門之「地質敏感區查詢協作平台雛型系統」、「地質資料蒐集填報系統」、「地質報告資料查詢系統」等；各系統主要以揭露地質資料或以各項資料組成可做為決策支援之資訊為主體之系統，其重點在於地質資料之生成及圖資之套疊展示，並以符合 OGC 之標準為主要建置目標。近兩年，推動「地質雲網」計畫，已將各類系統提升至雲端架構，並創新以「雲端地質桌面」建構雲端之地質分析及展示系統，其流通則以 W3C 之各項標準為依歸，並擬將該分析及資料流通串接做為最重要之目標，並期許未來繼續發展維護，並整合進所有地質相關之地質資訊系統，以達畢其功於一</p>

	役之綜效。
中文關鍵字	地質資訊系統, 地質雲, 物件化, 資料模型
英文關鍵字	XML, W3C

編號	90
議程代碼	1-4-第三講堂-GI-6
子題	Information Technology in Geology : GI 地質資訊技術研發與應用 Development and Applications of Information Technology in Geology
作者	陳家生 [捷連科技有限公司] (通訊作者) 邵屏華 [經濟部中央地質調查所] 鄭文昕 [經濟部中央地質調查所] 林開輝 [捷連科技有限公司]
中文題目	創新「地質雲端桌面」概念、服務及地質資訊技術整合應用
英文題目	Innovation Geological cloud Desktop concept, services and the integration of information technology and geological applications
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>野外地質調查為地質資料蒐集之基礎，隨著空間資訊技術快速發展，現今地質專業人員，多利用資訊化之調查工具，以做為在進行野外進行地質調查或前或後之輔助。其中包括電子化之地形圖或地質圖，以及將調查資料電子化、資料庫化，增進室內作業之處理效率。隨著資訊技術發展，紀錄的內容也越來越多、越來越「專業」，反而造成了後續地質資料的保存、讀取，甚至於流通與供應的困難。加上各種專業地質資料分析軟體，不但價格昂貴，且具有各自的資料型態定義，更讓地質資料的「再利用度」甚低，造成資源的浪費。</p> <p>為了改善上述的狀況，提供有效之地質資訊，本研究從大量的地質資料中重新歸類整理，以基本的資料型態，儲存地質的基本定義。融合地質演算邏輯與軟體工程，並以符合 W3C 規範架構，結合雲端科技應用，創新理念開發「地質雲端桌面」。當進入地質雲端桌面，就如同進入到地質專業化之桌面環境中，不用再安裝任何外掛軟體、元件，只要透過瀏覽器，就可以進行各種專業地質分析、地質資料查詢、三維地下地質瀏覽等；再搭配手持行動裝置與無線網路，進行野外地質調查與記錄。同時也融合外部常用資源，如 Google 雲端硬碟、DropBox 等，將野外地質調查成果，直接儲存到雲端桌面環境中。讓使用者可以在這桌面中，直接完成地質相關作業。且所有的操作成果，都可直接儲存於雲端硬碟上，方便日後調閱，甚至是更換不同的電腦，不須重複地購買昂貴的地質資料處理軟體，只要打開瀏覽器，就可以繼續編輯檢視。完成後將瀏覽器縮小或關閉，又可回到原生的作業系統桌面中，完全不會影響原有的桌面系統。</p> <p>本研究整合雲端技術，使用者可以透過符合 W3C 規範架構，介接本雲端桌面建立之各項地質資料應用介面，直接取得具有空間資訊的原始資料，進行自有的研究與 加值應用，提高資料的再利用度；也可以直接將彙整過的軟體下載到雲端桌面上，進行地質資料瀏覽，藉由專業分析運算，將生硬的抽象化地質資料轉換成簡單易懂的視覺化地質資訊，讓所有人都看的到、看的懂，將地質知識推廣到所有民眾，開啟地質新視界。</p>
中文關鍵字	地質雲端桌面, W3C, 雲端科技, 空間資料, 應用程式介面
英文關鍵字	Geology Cloud Desktop, W3C Standard, Cloud Computing Technology, Spatial

編號	91
議程代碼	1-4-第三講堂-GI-7
子題	Information Technology in Geology : GI 地質資訊技術研發與應用 Development and Applications of Information Technology in Geology
作者	徐永忠 [尤帕斯環境資源有限公司] (通訊作者) 柯文浩 [群琰地理資訊顧問股份有限公司] 鄭文昕 [經濟部中央地質調查所] 邵屏華 [經濟部中央地質調查所]
中文題目	「地質資料整合查詢系統」之行動再進化—地靈靈 APP
英文題目	Integration and Querying System of Geological Data-Pocket Agent of Taiwan Geology
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>經濟部中央地質調查所配合經建會與內政部執行"國家地理資訊系統建置及推動十年計劃"，針對原系統改變服務導向架構(SOA，Service- Oriented Architecture)，利用倉儲架構理念，結合 Google Earth 與地質知識服務網來整合台灣各種地質資料，目前已完成地質資料整合查詢系統，此查詢系統除線上展圖外、亦建有大量地質圖資詮釋資料，目前也結合地質知識服務網同步查詢結果；此外，運用資料倉儲高效率的管理架構，地調所逐年蒐集整合地質相關資料，提供國土地質資料整合式供應平台與服務，並與其他單位國土資訊系統進行接軌，預期未來能更健全國土資訊流通機制，便利民眾查詢利用。</p> <p>經濟部中央地質調查所地質資料整合查詢系統，於民國 99 年資訊展獲得"最佳政府傑出資訊應用暨產品獎"，成為政府單位第一個於民間團體評比獲獎的資訊系統。</p> <p>地靈靈，一個以便民為考量；以地質資料整合查詢系統為資料背景的行動 APP，使民眾無論何時，無論身處何地，地質資訊永遠伴隨身邊，豐富的資料俯拾即是，隨時隨地都可加值再運用。於是，地靈靈在民國 102 年資訊展獲得肯定，榮獲百大創新產品獎。</p>
中文關鍵字	地質資料, 查詢系統, 環境地質, 便民服務, APP
英文關鍵字	

編號	92
議程代碼	1-4-第三講堂-GI-8
子題	Information Technology in Geology : GI 地質資訊技術研發與應用 Development and Applications of Information Technology in Geology
作者	陳彥佑 [捷連科技有限公司] (通訊作者) 藍世欽 [成功大學大地資源研究中心] 邵屏華 [中央地質調查所] 鄭文昕 [中央地質調查所]
中文題目	臺灣岩礦資訊民間加值應用再進化—推動及布建臺灣寶石雲
英文題目	The Evaluation of Taiwan Information Technology Applied in Rock and Mineral - The Promotion and Establishment of Taiwan Gemstone Cloud
投稿類型	口頭報告
摘要	自石器時代開始人類發展的歷史便脫離不了岩石與礦物，其中寶玉石更是岩礦經地質作用所淬煉出來的精華，而人類喜好美麗的事物又再奠定了寶石尊貴的身價。台灣由於位處板塊交界，複雜的地質環境造就了多樣性的岩石與礦物種類，許多美麗的寶石也相應孕育其間。台灣閃玉的產量更曾經一度全球排名第一，連帶奠定台灣寶玉石產銷加工中心重鎮的地位，但由於料源短缺，再加上品質不一及業者相互削價競爭等因素導致產業逐漸沒落。鑑於此，本研究希望透過系統性方式蒐集臺灣岩礦資料及國產或市售寶玉石資料，進行資料流通平台之建置與加值，並由具備專業知識之專家評核寶玉石產品資料正確性，來健全寶石產品的流通，提升寶石產業之產值產能，避免因位寶石市場資訊混亂導致消費者心生畏途而影響購買意願。藉由台灣寶石雲的建立，一般消費民眾可藉由電腦或智慧型手機等行動裝置透過網路取得寶石產品可靠的岩礦及產銷履歷資訊，而珠寶設計師、銀樓業者及參與資料審核之鑑定師等珠寶玉石相關從業人員及公司，也會隨這些珠寶產銷資訊的傳播提升知名度，從而帶動整體產業之穩定發展，並希望藉由本研究之布建及推動，可有效紓解民眾消費時之疑慮，有效提升生活品質，便利民眾觀光及育樂生活，穩定提昇臺灣寶玉石市場價值。
中文關鍵字	岩礦, 珠寶, 資料流通平台, 雲端運算, 行動裝置
英文關鍵字	Rock, Gemstone, Data distribution platform, Cloud Computing, Mobile Devices

編號	93
議程代碼	1-4-第三講堂-GI-9
子題	Information Technology in Geology : GI 地質資訊技術研發與應用 Development and Applications of Information Technology in Geology
作者	柯文浩 [群琰地理資訊] (通訊作者) 陳勉銘 [經濟部中央地質調查所] 梁均合 [經濟部中央地質調查所]
中文題目	流域地形及地質調查成果多元服務介紹
英文題目	
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>臺灣地區每年遭劇烈天氣颱風、豪大雨之侵襲數十次，且降雨強度集中經常釀成災害。鑒於淹水災害日益嚴重，為有效改善淹水問題，配合經濟部計畫以流域為單元，逐年分區進行易淹水地區上游集水區的地質調查及資料庫之建置。至 102 年度為止已調查二十九處流域之基礎資料，其基礎資料以資料型態可分為「共用性資料庫」、「照片及附件資料庫」及「GIS 向量資料庫」、「衛星航照影像資料庫」以及「非結構化成果資料庫」等五項資料庫，後經收納、管理資料檔案並統整於空間資料庫中。</p> <p>網站成果方面完成集水區地形及地質資料庫流域調查成果入口網、集水區地形及地質資料庫流域調查成果、流域主題網、集水區地形及地質調查成果查詢系統，以分眾概念讓使用者可依需求由入口網利用各連結圖示進入相關網站。其中，成果查詢系統具成果資料查詢、各式定位功能以及相關 GIS 圖層套疊功能，使用者可以進行資料查詢及展示如山崩、土石流、順向坡等調查成果；並可連結相同主題或區域之空間圖層、影像、照片、詮釋資料及文件等資訊進一步查詢相關資訊。另外，並提供行動隨身服務「坡地地質環境地圖 Beta 版」供智慧型行動裝置下載使用，祈以多元服務方式加值資料應用面向，供民眾、專家各取所需。</p>
中文關鍵字	山崩, 土石流, 地質調查
英文關鍵字	

編號	94
議程代碼	1-4-第五講堂-H2-1
子題	Hydrology : H2 地下水流與傳輸 Groundwater Flow and Transport
作者	林政偉 [成功大學水工試驗所] (通訊作者) 黃煌輝 [成功大學水利及海洋工程學系] 蕭士俊 [成功大學水利及海洋工程學系] 曾鈞敏 [經濟部水利署] 丁崇峯 [成功大學水工試驗所]
中文題目	雲彰地區公有水井處置之地下水位變化分析
英文題目	The Analysis of Groundwater Level by Dealing the Drafting-wells in Yunlin-Changhua District
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>為了瞭解自來水公司、農田水利會及台糖公司等單位所屬水井(以下簡稱公有水井)抽取地下水，對雲彰地區地下水之影響。本研究採用已建置完成之雲彰地區地下水流數值模式，評估公有水井在「雲彰地區長期地層下陷具體解決方案暨行動計畫」(以下簡稱雲彰方案暨行動計畫)之水井處置規劃，對雲彰地區之地下水位回昇效益，以做為未來相關單位地下水停減抽水與規劃備援用水之參考依據。本研究以無任何水井處置作為暨不改變地下水抽水現況作為零方案，設定為地下水位回昇效益之評估基準；另分別以自來水公司、農田水利會及台糖公司等單位水井，配合雲彰方案暨行動計畫之水井處置規劃為方案 A、方案 B 及方案 C；三單位公有水井同時配合停抽為方案 D，評估各方案水井停抽後之地下水變化。</p> <p>評估結果顯示，自來水公司水井配合停抽水(方案 A)，雲彰地區於民國 112 年 12 月各含水層地下水位平均可回昇 0.48 公尺至 1.24 公尺，最大回昇量為 4.14 公尺，其中含水層一及含水層二主要之地下水位回昇區域為扇頂，含水層三彰化較集中於扇頂區，而雲林則集中於虎尾、土庫及大埤等鄉鎮；農田水利會配合停抽水(方案 B)，雲彰地區於民國 112 年 12 月各含水層地下水位平均可回昇 0.35 公尺至 0.64 公尺，最大回昇量為 4.55 公尺，主要之地下水位回昇區域為雲林縣斗南、大埤、虎尾、土庫及元長等鄉鎮；台糖公司配合停抽水(方案 C)，雲彰地區於民國 112 年 12 月各含水層地下水位平均可回昇 0.10 公尺至 0.15 公尺，最大回昇量為 1.12 公尺，由於台糖公司配合停抽之水量較少，因此地下水位回昇效果較不顯著；公有水井同時配合停抽水(方案 D)後含水層一及含水層二主要之地下水位回昇區域為扇頂，含水層三彰化較集中於扇頂區，而雲林則集中於扇頂及扇央，高鐵沿線地下水位回昇均達 2 公尺以上，含水層四彰化地區水位回昇分布較為零散，而雲林則集中於斗南鎮及大埤鄉，且高鐵沿線地下水位回昇亦達 2 公尺以上。顯示配合雲彰方案暨行動計畫公有水井實際處置停抽水量後，可加速改善雲彰地區之地下水位洩降，惟後續各單位應依據水井處置之規劃期程如期執行停抽水量之工作，且越早停抽越能達到地下水位明顯回昇之效果。</p>

中文關鍵字	雲彰地區, 地下水位, 數值模式
英文關鍵字	Yunlin-Changhua District, Groundwater level, Numerical model

編號	95
議程代碼	1-4-第五講堂-H2-2
子題	Hydrology : H2 地下水流與傳輸 Groundwater Flow and Transport
作者	邱永嘉 [海洋大學 應用地球科學研究所] (通訊作者)
中文題目	全域-區域混和優化演算法應用於耦合地下水流與溶質傳輸數值模擬
英文題目	Global-Local Hybrid Optimization Scheme for Parameter Identification of Coupled Groundwater Flow and Mass Transport Models
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>Use of nonlinear parameter estimation techniques is now commonplace in groundwater model calibration. However, there is still ample room for further development of these techniques in order to enable them to escape from local minimum and explore the uncertainty associated with model predictions. A new methodology, called global-local hybrid optimization scheme, for solution of the inverse problem in coupled groundwater flow and mass transport models is proposed in this study. The global-local hybrid optimization scheme integrates a differential evolution (DE) and a Levenberg-Marquardt algorithm (LMA). DE, a new global optimizer, is a population-based optimizer and the crucial idea behind it is a new mutation scheme for generating trial parameter vectors, by adding the weighted difference vector between two population members to a third member; LMA is a conventional gradient-based nonlinear parameter estimator which involves the differential with respect to the identified parameters and an iterative procedure. Different parameterization schemes, pilot point and zonation methods, are both implemented in the hybrid optimization scheme to assess its flexibility in solving the inverse problem. The pilot point is a method of spatial parameter definition which uses kriging or ordinary kriging as a basis for spatial interpolation from pilot point to the model grid. Synthetic coupled groundwater flow and mass transport models have been developed to represent the complex non-linear physical system and the global-local hybrid optimization scheme is used to solve the parameter identification problem. A comparison of the results obtained by LMA, DE, and hybrid scheme is presented. The results demonstrate that the hybrid scheme is to be one of the most promising novel algorithms, in terms of efficiency, effectiveness and robustness.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	groundwater modeling, parameter identification, differential evolution, Levenberg-Marquardt algorithm, pilot point

編號	96
議程代碼	1-4-第五講堂-H2-3
子題	Hydrology : H2 地下水流與傳輸 Groundwater Flow and Transport
作者	高雨瑄 [台灣大學] (通訊作者) 王聖璋 [業興環境科技股份有限公司] 劉振宇 [國立台灣大學生物環境系統工程學系] 汪中和 [中央研究院地球科學研究所] 曾鈞敏 [經濟部水利署] 蔡國聖 [行政院環境保護署] 章裕民 [國立台北科技大學環境工程與管理研究所]
中文題目	環境穩定同位素於地下水資源評估之應用
英文題目	Application of environmental stable isotopes on groundwater resource assessment
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>近年來極端氣候的衝擊與降雨特性的改變，已影響地面水/地下水交互補注之特性，且長期使用地下水作為農業與民生用水之地區，已造成區域性水質特性之改變，為綜合評估自然與人為因素對於地下水資源之影響，本研究選定濁水溪沖積扇，應用穩定氫氧同位素示蹤法探討扇頂地區降雨、地表水與地下水之時空變化及交互機制、並研析扇央與扇尾地區地下水水質受人為活動之影響。整體而言，枯、豐水期雨水氫氧同位素值變異程度最大，其次為地面水與地下水。依據氧同位素質量平衡 估算地下水來源比例之結果，枯、豐水期地下水來源皆以溪水流入為主，且枯水期地面水流入地下水的現象較豐水期顯著，而颱風期間雨水與溪水流入地下水之比例 變化最遽，然而本研究調查之枯水期溪水與地下水 $\delta^{18}O$ 值較以往資料為輕，進而比對本區地下水水位分布情形，歸納本區受地下水超抽之影響，已造成扇尾至扇頂之水力梯度增加，而扇頂地區地下水水位除季節性變動之外，並無顯著下降之趨勢，此結果亦反映近年來枯水期地下水應有其他補注來源之挹注，此外，由於本區較輕之 $\delta^{18}O$ 來源為濁水溪主流地面水(平均為-11.3、富含 H216O)，故近年扇頂地區地下水受濁水溪主流與山區地面水補注之影響較以往為遽，本研究進而應用多變量統計之群集分析，針對扇頂地區溪水、地下水氫氧同位素及水質特徵，歸納為四類地下水來源組成之群組，並發現局部區域地下水較輕的 H216O 補注來源可能為濁水溪主流之側向補注，此結果顯示雨水由上游山區進入濁水溪主流、最終流入北翼扇頂地下水之水文路徑，亦可能受山前補注與集中淺層補注的影響。而隨地下水體往下游移動之過程，受到密集的人口分布與產業用水情形，而導致局部地區地下水中氮氮濃度偏高，藉由本區扇央至扇尾地區淺層地下水氫氧同位素與水質分析結果，顯示區域性且淺層地下水之 $\delta^{18}O$ 主要受到農業與畜牧行為而偏重，有別於扇頂地區豐、枯水期雨水與溪水補注所反映之氫氧同位素組成，此結果亦說明扇央與扇尾地區地下水氮氮來源包括地層環境有機物還原反應、農田排水與畜舍污水等。本研究應用氫氧同位素分析方法，研析 不同尺度之地下水資源議題，包括地下水補注來源與機制、人為活動對於局部地區造成水質特性改變等，</p>

	將可做為未來地下水資源開發運用規劃之參考。
中文關鍵字	地下水, 同位素, 補注來源, 水質特性
英文關鍵字	

編號	97
議程代碼	1-4-第五講堂-H2-4
子題	Hydrology : H2 地下水流與傳輸 Groundwater Flow and Transport
作者	詹宛真 [台灣大學地質科學系] (通訊作者) 莊伯禹 [台灣大學地質科學系] 李在平 [行政院原子能委員會核能研究所] 賈儀平 [台灣大學地質科學系] 鄧茂華 [台灣大學地質科學系] 劉振宇 [國立台灣大學生物環境系統工程學系] 王泰典 [國立台北科技大學材料及資源工程系]
中文題目	應用示蹤劑試驗調查裂隙岩層中優勢水流路徑
英文題目	Tracer Tests in the Fractured Rock for Investigating Groundwater Flow Pathway
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>在裂隙岩層中地下水流及溶質傳輸方式主要受控於少數的優勢裂隙影響，目前由於大部分岩層調查多受限於井孔之內，而工程常用的水力試驗得到的參數僅代表周圍岩層的平均水力特性，而無法表示實際的地下水流場，本研究結合複井水力試驗、熱脈衝流速儀量測及示蹤劑試驗提供了一套偵測裂隙岩層中優勢水流路徑的方法，對於山區地下水資源調查與地下水污染傳播機制及速率等議題，建立有效且準確的調查方式。過去示蹤劑試驗應用在調查地層中岩散係數及地下水流場已行之有年，惟無法精確得知地層裂隙水力連通性，本研究改良過去的示蹤劑試驗，可偵測分析井孔裂隙間的水力連通性及連通位置。</p> <p>本研究之試驗井場建立於南投縣信義鄉台大實驗林和社林區內，依據地表裂隙調查結果，場址內至少存在三組裂隙系統，首先進行熱脈衝流速試驗，偵測各個井孔中透水性較佳的岩體裂隙所在位置，然後進行複井抽水試驗，瞭解井孔之間的水力連通程度。經由上述水力試驗所得之初步調查結果，選取合適的井孔進行示蹤劑試驗。本研究改良過去的示蹤劑試驗之方法及材料，分別利用氯化鈉及奈米鐵水溶液的擴散性、導電性、磁性等材料特性，調查井孔內主要水力連通裂隙，並得到井孔內連續的水力連通性的變化。</p> <p>根據試驗結果，證實裂隙岩層中的水力連通裂隙位置與裂隙的透水性、密度大小無絕對關係，而具磁性的奈米鐵示蹤劑，可偵測出接收井中與投注井的水力連通裂隙位置，本研究認為，改良示蹤劑試驗之方法與材料可以有效在井孔中偵測出連通裂隙之位置，有潛力作為未來調查岩體裂隙系統地下水流動分布工具之一。</p>
中文關鍵字	裂隙岩層, 地下水, 示蹤劑試驗, 奈米鐵
英文關鍵字	

編號	98
議程代碼	1-4-第五講堂-H2-5
子題	Hydrology : H2 地下水流與傳輸 Groundwater Flow and Transport
作者	饒以馨 [台灣大學地質科學系] (通訊作者) 賈儀平 [台灣大學地質科學系]
中文題目	RCA 桃園廠地下水污染物分布與演變
英文題目	Distribution and Evolution of Groundwater Contamination at the RCA Taoyuan Plant
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>美國無線電公司(RCA)桃園廠於 1987 年發現廠區土壤和地下水遭受污染，主要污染物為四氯乙烯、三氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷等含氯有機化合物及其降解產物，推測來自過去使用的有機溶劑廢液滲漏或傾倒。這些污染物都是重質非水相液體，在地下水中溶解度極低，在移動路徑上微小的殘留物會緩慢的溶解於水中，形成長期的污染源。桃園廠區歷經多次現地調查與採樣分析，淺處為礫石含水層，深處則為砂泥互層組成的含水層。當地的水力梯度指出，溶解於地下水中的污染物在水平方向是往北傳輸，而垂直方向則是由上往下流動。污染物多分布於廠區西北與北側，初期地下水污染採用抽水與處理方式整治未能改善，因此成為我國第一個公告列管之地下水污染整治場址。2005 年起在廠區內使用加強式還原脫氯法進行現地生物整治，藉由注入化學藥劑的方式，使地下水成為還原環境，加速含氯有機化合物逐步脫氯降解。根據七年後的地下水污染分布顯示，四氯乙烯污染濃度已大幅降低，然而四氯乙烯經生物降解後生成的氯乙烯污染濃度仍部份超過管制標準，其毒性更強，將成為地下水污染未來的隱憂；而且地下水污染物已擴展至廠外，因此未來亟需思考如何清除地下水中的氯乙烯，並整治廠外地下水的污染。</p>
中文關鍵字	地下水, 污染, 整治, 四氯乙烯
英文關鍵字	groundwater, contamination, remediation, tetrachloroethene

編號	99
議程代碼	1-4-第五講堂-H2-6
子題	Hydrology : H2 地下水流與傳輸 Groundwater Flow and Transport
作者	陳慶芳 [中央大學應用地質研究所] (通訊作者) 陳瑞昇 [中央大學應用地質研究所] 張誠信 [開南大學休閒管理系]
中文題目	結合水質空間分析與地下水流動模式規劃屏東平原地下水及地表水使用之管理
英文題目	Combining water quality variability analysis and groundwater flow model to plan groundwater and surface water management in the Pingtung plain
投稿類型	口頭報告
摘要	屏東平原地下水蘊藏量極為豐富，多年以來大量地下水供應於民生、農業及養殖用水，但由於缺乏地下水資源永續利用的概念，導致本地區超抽地下水，進而造成地層下陷和海水入侵及地下水鹽化問題日益嚴重，因此管理及保育地下水資源已成為該地區很重要的課題。本研究主要目的是進行屏東平原地表水與地下水的聯合運用，評估並降低使用地下水使用量。利用多變量指標克利金法分析飲用水、養殖及灌溉用水水質空間變異劃定適合之地區；地下水量部分以模組化地下水流模式 PROCESSING MODFLOW (PMWIN) 運行屏東平原地下水流動及抽水量模擬，配合均方根誤差 (RMSE) 率定模式，以求出符合現地水文地質架構之模型。最後結合多標的地下水使用之分區管理變化及模式模擬之含水層補注—水量變化，以檢核地下水與地表水管理規劃之可行性。
中文關鍵字	多變量指標克力金, 地下水流模式, 地下水
英文關鍵字	MVIK, MODFLOW, Groundwater

編號	100
議程代碼	1-4-第五講堂-H2-7
子題	Hydrology : H2 地下水流與傳輸 Groundwater Flow and Transport
作者	李唯祺 [中央大學] (通訊作者) 李奕賢 [中央大學] 倪春發 [中央大學] 林淇平 [中央大學]
中文題目	海流與海岸含水層間交互作用對於海底地下水出流現象的影響
英文題目	The Influence of Interaction Between Coastal Aquifer and Ocean Current on the Submarine Groundwater Discharge
投稿類型	口頭報告
摘要	In recent years, Submarine groundwater discharge (SGD) is one of the important processes in the hydrological cycles. Previous investigations have recognized that many factors such as the shoreline slopes, aquifer hydraulic conductivity, and tidal amplitudes might significantly control the SGD rates for an interested site. Ocean currents are common phenomena around the world that typically occur near coastal lines. The ocean currents may create pressure changes due to the current flows pass through interfaces of aquifers and seawater. This study employed HYDROGEOCHEM (Hydrologic Transport and Geochemical Reactions Model) numerical model to quantify the influences of aquifer hydraulic conductivity on output fluxes of SGD with ocean current. A synthetic two-dimensional profile model is considered for illustration purpose. Based on the energy conservation equation (Bernolli's equation) for groundwater flow, the velocity heads influenced by ocean currents are not negligible in this study because the velocities of ocean currents are several orders greater than that of groundwater. With a ocean current velocity 2.0 m/s applied in the numerical model, we found that the ocean current increase the influences of hydraulic conductivity on SGD flux. Such results suggest that the influences of ocean currents on SGD rates are significant, especially for coastal lines with high ocean current velocities.
中文關鍵字	海底地下水出流, HYDROGEOCHEM, 海流, 水力傳導係數
英文關鍵字	SGD, HYDROGEOCHEM, ocean current, Hydraulic Conductivity

編號	101
議程代碼	1-4-第五講堂-H2-8
子題	Hydrology : H2 地下水流與傳輸 Groundwater Flow and Transport
作者	林淇平 [中央大學應用地質研究所] (通訊作者) 李奕賢 [中央大學應用地質研究所] 倪春發 [中央大學應用地質研究所] 李唯祺 [中央大學應用地質研究所]
中文題目	
英文題目	Numerical modeling of CO2 natural convection in heterogeneous brine formations
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>This work presents a study for modeling the natural convection of CO2 sequestration in heterogeneous saline formations by using ECO2N package in TOUGHREACT. The objective of this study is to evaluate the effect of different degrees of heterogeneity on the migration of dissolved CO2. A two-dimensional profile model (5m by 5m) with a fine grid sized (0.01m by 0.01 m) was developed for the numerical experiment. More specifically, we focused on the vertical convection fluxes based on different spatial heterogeneity parameters, including values of mean permeability ($k = 3E-11, 3E-12, 3E-13 \text{ m}^2$), variance (0.5, 1.0, 1.5, 2.0) and the correlation length ratio (1.0, 3.0, 5.0, 10.0m). The Sequential Gaussian Simulation (SGSIM) model in Geostatistical Library (GSLIB) was employed to generate a variety of unconditional permeability random fields for this study. Simulation results indicate that the heterogeneous materials lead to higher mixing rates than do the homogeneous ones. The occurrences of fingering flows and the numbers of fingers highly depend on the patterns of permeability distributions. The dissolution rates and numbers of fingers increase with the increase of permeability variability, i.e., the variances. However, the increase of correlation lengths will reduce convection rates and the numbers of fingers because of the relatively high lateral mixings.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	CO2, heterogeneity, natural convection

編號	102
議程代碼	1-4-第六講堂-T3-1
子題	Tectonophysics : T3 印度北推造成之地形與構造 Geomorphology and structure caused by the north moving Indian subcontinent
作者	唐輝明 [中國地質大學](通訊作者)
中文題目	基於演化過程的滑坡防治研究
英文題目	
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>主要介紹基於演化過程的滑坡防治“一個體系、三項技術”的研究進展。</p> <p>1、基於演化過程的滑坡地質防控體系 以滑坡地質災害孕災模式、演化與致災機理、演化階段判識與過程控制為主線，構建基於演化過程的滑坡災害防控技術方法，主要包括滑坡地質災害多場演化特征信息判識、多維信息挖掘與融合、演化過程預測和演化控制律理論。</p> <p>2、滑坡演化過程的多場特征信息勘察與監測技術 基於多傳感器技術的滑坡地質災害多場特征變量勘察與監測方法，實現滑坡演化狀態判識與過程防控，研發了以核磁共振、測量機器人和光纖光柵多傳感器為核心的 滑坡勘察與監測技術。建成了三峽庫區大型復雜滑坡地質災害野外綜合試驗基地，是世界上首個以大型試驗隧洞群為主體的滑坡多場綜合監測試驗研究平台。</p> <p>3、基於滑坡地質災害演化階段判識的預測預警系統 建立場地評價與區域預測、穩定性評價與易發性預測、危險性評價和風險評估相結合的滑坡地質災害評價模型、滑坡演化階段判識模型和易滑岩組有效降雨時間預警綜合判識模型。實現了集區域與單體預測、時間與空間預測、演化階段判識與危險性預警於一體的滑坡災害預測預警。</p> <p>4、基於滑坡-抗滑結構相互作用機理的防治技術 建立考慮樁後土壓力、抗滑樁應變、埋設深度和時間的滑坡—抗滑樁相互作用變形協調方程，構建了抗滑樁與滑坡體相互作用過程的樁土模型，提出基於滑坡—抗滑樁相互作用的抗滑樁優化設計方法。</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	103
議程代碼	1-4-第六講堂-T3-2
子題	Tectonophysics : T3 印度北推造成之地形與構造 Geomorphology and structure caused by the north moving Indian subcontinent
作者	張中白 [中央大學] (通訊作者) 顏君毅 [東華大學] 景國恩 [國立成功大學測量及空間資訊學系] 齊士崢 [高雄師範大學] Pradeep Goswami [] Akano Yhokha [國立中央大學地球科學系] 王維驥 [] 劉修銓 [國立中央大學] 徐乙君 [國立台灣大學]
中文題目	印度北部庫曼喜馬拉雅地區及青藏高原東緣龍門山造山帶之現今地表變形
英文題目	
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>喜馬拉雅山的高度與長度，陡峭的地形和複雜的地質構造，多年來一直吸引著世界地質學家的目光。喜馬拉雅山可以細分為 4 條平行的不同寬度的山脈，每條山脈都具鮮明的地形特徵和地質史。從南至北分別為：希瓦立克、小喜馬拉雅、大喜馬拉雅、以及特提斯喜馬拉雅山脈。</p> <p>在印度北部庫曼喜馬拉雅地區，由於交通及政治等因素，外人不易到達，因此大地測量資料十分缺乏。我們團隊近年開始進入此地區，工作主要集中在恆河平原到小喜馬拉雅一帶，測量喜馬拉雅山向前，或者說向印度這一側的推進速度，以及地殼破裂的方式，並了解其構造意義。</p> <p>在距今 3000 萬年前的新生代早第三紀末期之前的漫長地球歷史裡，現在的喜馬拉雅山地區曾是一片稱為古地中海(Tethys)的大洋，洋底堆積了厚達 30000 餘米的海相沉積物。所謂的「喜馬拉雅造山運動」從早第三紀末期開始發生，使得這一地區逐漸變形抬升，形成了今日的喜馬拉雅山。喜馬拉雅造山運動 至今尚未結束，地殼還在緩緩地縮短與上升中，我們的研究利用 GPS(全球衛星定位系統)和 InSAR(衛星雷達差分干涉測量)技術，清楚地觀察到喜馬拉雅山現今的變形行為。</p> <p>喜馬拉雅造山運動不只是單純印度板塊與亞洲大陸之間的碰撞，還包含了印度板塊沿雅魯藏布江縫合線向亞洲大陸南緣的俯衝擠壓。印度板塊向北俯衝所提供的強大擠壓力，雖然造成喜馬拉雅山和青藏高原大幅度的抬升，卻在北部及東部遇到一些歷史悠久的剛性地塊，如塔里木、揚子、四川等盆地的抵抗，產生強大的反作用力。因此青藏高原與周邊盆地之間構造作用力高度集中，地殼快速加厚，並且經常形成陡峭的地形。這些地區提供了極佳的孕震環境，2008 年中國大陸的汶川大地震就是在這個地質背景之下發生的。災後，我們也投入了青藏高原東緣的地質調查，獲得了許多重要的發現。</p>
中文關鍵字	

編號	104
議程代碼	1-4-第六講堂-T3-3
子題	Tectonophysics : T3 印度北推造成之地形與構造 Geomorphology and structure caused by the north moving Indian subcontinent
作者	游愛諾 [NCU] (通訊作者) 張中白 [中央大學] Pradeep K Goswami [] 顏君毅 [東華大學] Ching, Kuo-En [成功大學]
中文題目	
英文題目	Active Surface Deformation in the Himalaya and Adjoining Piedmont Zone of the Ganga Plain, Uttarakhand, India
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>The Himalaya and adjoining Ganga (also called Gangetic) plain in Uttarakhand state of India are traversed by a number of neotectonically active longitudinal and transverse faults. However, the pattern and extent of present day surface deformations caused by these faults is not yet well known. We herein present the preliminary results of our investigation directed in this direction. Surface deformations induced by active faults during a period of seven years from 2003 to 2010 in the south western Himalaya and adjoining proximal part of the Ganga Plain in Uttarakhand state of India have been firstly monitored. Multidate ENVISAT radar images of the area have been analyzed by applying the latest radar remote sensing technique of Persistent Scatterers Interferometric Synthetic Aperture Radar (PSI). Since PSI can extract surface information even on vegetated or mountainous regions as well. The study reveals some conspicuous surface deformation patterns, which may be related directly to the active movements along some of the major fault /thrust in the area. For example the Himalayan Frontal Thrust (HFT) and the transverse Garampani-Kathgodam Fault (G-KF).</p> <p>A campaign GPS network of about 20 stations has also been installed in 2013 in our study area. This network will provide us important ground data to proof and adjust our PSI measurement and can help us better understanding the present deformation behavior of this area.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	Active Tectonics, Surface Deformation, Radar Image, PSI, GPS

編號	105
議程代碼	1-4-第六講堂-T3-5
子題	Tectonophysics : T3 印度北推造成之地形與構造 Geomorphology and structure caused by the north moving Indian subcontinent
作者	齊士崢 [高雄師範大學地理學系](通訊作者) 張中白 [國立中央大學太空及遙測研究中心] 顏君毅 [國立東華大學自然資源與環境學系]
中文題目	印度 Nainital 地區第四紀冰河地形發育初探
英文題目	A preliminary study on quaternary glacial landforms in Nainital area, Northern India
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>印度中喜馬拉雅山區第四紀末次冰盛期 (local LGM)，大致是在相當於 MIS 3 (marine isotope stage 3)，或 MIS 3-4 時期，與全球末次冰盛期 (global LGM) 並不同步。推測原因是 MIS 3 時期雖然日射 (insolation) 較強，但是也因為較強的日射導致印度洋夏季季風增強，反而更利於高山區域夏季降水 (降雪)。其次，研究者大多同意 中部喜馬拉雅山南坡的當代雪線高度 (或平衡線高度，ELAs) 大約在 5000 公尺左右，而在相當於 MIS 2 的全球冰盛期，雪線高度大約可以比當代雪線降低數百至一千公尺；不過許多研究亦指出，雪線高度受區域降水梯度影響很大。這些第四紀冰河研究的區域，都分布在喜馬拉雅山脈北側海拔較高的 Higher Himalaya 或更北，目前仍發育現代冰河的區域，探討的是現代冰河附近區域的第四紀冰河擴展、延伸範圍與變化過程。南側的 Lesser Himalaya 區域則可以說完全沒有第四紀冰河地形遺跡的研究。</p> <p>Nainital 位於 Lesser Himalaya 前緣，與 Higher Himalaya 的直線距離大約 100 公里，近期文獻均認為它是構造湖 (向斜盆地)，湖盆大致呈西北高、東南低，狹長、開口向東南，最高峰 Naini peak (早期被稱為 China peak) 位於湖泊西北側，海拔高度大約 2611.5 公尺，湖泊水面高度大約海拔 1950 公尺。由現地調查發現，不論是 Nainital 谷地，或其西側的 另一個 Sariyatal 谷地的地形，均與與冰河地形非常相似，在 Sariyatal 谷地並發現表面具有方向相當一致擦痕的漂礫與礫石，也具備冰河及冰河 後退可能發育的地形，包括斗狀地、數道岩堤與堆積堤、階狀槽谷等地形組合。種種特徵均顯示本區極可能在第四紀晚期發育冰河，將湖盆修飾成目前主要的地形架 構。</p> <p>若如此，本區域於冰盛期時，最高峰 Naini Peak 下方就存在著一個跨稜線的冰河發育區，雪線位置大約位於現在海拔 2000 至 2200 公尺附近，冰河末端可以到達海拔約 1800 至 1700 公尺 附近。然這樣的推論實在與目前的文獻研究成果差異極大，究竟是過去的研究並未詳細調查這個區域，抑或是這樣的地形組合尚有其他可能成因，均有待該進一步再 探究。</p>
中文關鍵字	第四紀, 冰河地形, 小喜馬拉雅
英文關鍵字	Quaternary, glacial landforms, Lesser Himalaya Quaternary

編 號	106
議程代碼	1-4-第六講堂-T3-7
子 題	Tectonophysics : T3 印度北推造成之地形與構造 Geomorphology and structure caused by the north moving Indian subcontinent
作 者	景國恩 [國立成功大學 測量及空間資訊學系](通訊作者) YHOKHA, AKANO [國立中央大學 太空及遙測研究中心] 張中白 [國立中央大學 太空及遙測研究中心] 顏君毅 [國立東華大學 自然資源與環境學系] GOSWAMI, PRADEEP K. [Department of Geology, Kumaun University]
中文題目	北印度地區喜馬拉雅山脈前緣斷層現今之地殼變形特性
英文題目	The present-day crustal deformation in the frontal thrust zone of the Himalaya in northern India
投稿類型	口頭報告
摘要	對於地震空白帶(seismic gap)發震機率的估算是地震潛勢分析工作中非常重要的一環，而位在北印度的庫曼地區(Kumaun)，恰好落在喜馬拉雅山脈前緣斷層帶之地震空白帶。此地震空白帶之兩側分別是 1905 M 7.8 Kangra 地震與 1934 M 8.1 Bihar-Nepal 地震，又被稱之為中央空白帶(central gap)。為解析此地區之現今地殼變形特性與可能的發震潛能，本研究首先分析 2003 至 2010 年之永久散射體差分干涉成果與 2005-2007 年之 16 個 GPS 移動站觀測資料。永久散射體差分干涉結果指出，研究區域之變形速率型態大致可以區分為東西兩個區域，研究區域東側之變形速率相對於西側是低的，在地質上，東側 3 條主要逆斷層之分布數量也遠小於西側的 5 條。相對於東側，西側之視衛星方向速率(line of sight)由南向北由約 5 mm/yr 可遞增至約 11 mm/yr。GPS 成果分析顯示，研究區域之應變速率約為 0.2-0.3 μ strain/yr，剪應變速率約為 0.1-0.2 μ strain/yr。值得注意的是，應變速率之空間分布也顯示研究區域東側之變形速率較西側為低。由地震孕育的角度觀之，因為研究區域西側具有較高之應變速率，因此可能具有較高之發震潛能。因此在接下來的工作中，我們將嘗試建立斷層模型來推估此地區之斷層活動速率。此外，由於此地區永久散射體差分干涉成果與既有之 GPS 測網在空間中的重複性很差，因此本研究團隊於 2013 年下半年在本工作區域建立 1 個具有 14 個 GPS 測站之 GPS 監測網。同時，為了探討此地區之喜馬拉雅主邊界斷層(MBT)是否具有潛移之特性，依附在 GPS 監測網下，本研究團隊也針對此斷層建立一個全站儀加密監測網。期望藉由這個大地監測網之建立，能夠協助我們更有效的了解北印度庫曼地區中央空白帶現今之地殼變形特性與發震機率。
中文關鍵字	地震空白帶, 永久散射體差分干涉, 全球定位系統, 地震潛能
英文關鍵字	seismic gap, PS-InSAR, GPS, earthquake potential

編號	107
議程代碼	1-4-第六講堂-T3-8
子題	Tectonophysics : T3 印度北推造成之地形與構造 Geomorphology and structure caused by the north moving Indian subcontinent
作者	邱宇平 [師大地球科學所] (通訊作者) 葉孟宛 [國立台灣師範大學通識教育中心] 李通藝 [師大地球科學所]
中文題目	高黎貢剪切帶之構造演化史
英文題目	Structural Evolution of the Gaoligong Shear Zones, SW Yunnan, China
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>1980 年代以來，經一系列針對新生代印歐碰撞之研究與西藏高原周圍之地殼變形機制的探討發展出兩種主要板塊地體運動模式：以剛性板塊變形機制為主之「碰撞脫逸模式」和以塑性流動變形機制為主之「中部地殼流體模式」。高黎貢剪切帶被視為板塊沿藏東構造結順時針旋轉之西界，藉由重建高黎貢剪切帶的構造史可幫助釐清板塊邊界的碰撞變形機制，進而探討不同板塊之運動模式。在統整野外測量、顯微構造、岩石學分析及前人發表之定年數據，得知高黎貢剪切帶及鄰近區域經歷了四期的塑性變形事件。最早期之 D1 變形事件可觀測於剪切帶外輕度變形之早白堊紀花崗岩，形成西北西-東南東走向之直立褶皺。D2 發生於 25-41 Ma 之間，主要為東北-西南走向、近垂直的劈理(S2)；根據岩石學分析顯示，S2 葉理由蠕英石(Myrmekite)與白雲母所定義，顯示 D2 事件發生於角閃岩相(> 450°C)之變質環境。D3 發生於 22-27 Ma 之間，為一西北-東南走向的右移剪切事件，形成同剪切之西北-東南走向、向東傾斜之覆瓦狀褶皺。糜稜岩帶中有由右旋的白雲母與蠕英石所定義的 S/C 組構顯示 D3 為一角閃岩相(> 450°C)之剪切事件。D4 為此區可觀測到最強烈之變形事件，為一南-北向的右移剪切事件。其糜稜岩帶皆有完整的南北走向近垂直之右旋的 S/C 組構發育。其中變形量較小之糜稜岩中還保存由矽線石與黑雲母所定義之 S/C 組構，顯示此剪切事件始於角閃岩相之變質環境。但高度變形之糜稜岩中 S/C 組構卻是由綠泥石化黑雲母和綠泥石所定義。顯示 D4 亦伴隨退變質作用，由角閃岩相降溫至高度綠片岩相(> 400°C)環境。若將 D4 變形之溫度區間與降溫曲線相交，顯示 D4 事件可能始於 24 Ma，持續到約 11 Ma 才結束。本研究指出高黎貢剪切帶共經歷兩次剪切事件：首先為 22-27 Ma 之西北-東南走向右移剪切活動，顯示漸新世晚期時板塊邊界先以剛性變形機制為主，造成陸塊沿大型剪切帶向東南方脫逸。其次是 24-11 Ma 之南-北走向右移剪切事件，顯示晚漸新世至中新世中期時地殼因碰撞而增厚，導致中部地殼以類流體之形式沿著藏東構造結順時針旋動。</p>
中文關鍵字	高黎貢剪切帶, 顯微構造學, 顯微岩石學, 氬氬定年, 降溫曲線
英文關鍵字	Gaoligong shear zone, microstructure, micropetrology, Ar-Ar geochronology, cooling path

編 號	108
議程代碼	1-4-第六講堂-T3-9
子 題	Tectonophysics : T3 印度北推造成之地形與構造 Geomorphology and structure caused by the north moving Indian subcontinent
作 者	林郁伶 [Department of Earth Sciences, National Taiwan Normal University] (通訊作者) 葉孟宛 [Center for General Education, National Taiwan Normal University] 李通藝 [Department of Earth Sciences, National Taiwan Normal University] 羅清華 [Department of Geosciences, National Taiwan University] 鍾孫霖 [Department of Geosciences, National Taiwan University] 飯塚義之 [Institute of Earth Sciences, Academia Sinica] Punya Charusiri [Department of Geology, Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand]
中文題目	泰國北部湄濱剪切帶之氬氬雷射定點定年與其構造意義研究
英文題目	Tectonic Significance of In-Situ $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ Laser Probe Dating of the Mae Ping Shear Zone, Northern Thailand
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>The NW-SE trending Mae Ping Shear Zone (MPSZ, also known as Wang Chao Fault Zone) was considered as the southern boundary for the southeastward extrusion of Indochina and Sibumasu blocks during the Cenozoic escape tectonic event. MPSZ consists of strongly deformed mylonite, gneiss, and meta-leucogranite with steeply dipping foliations showing intense left-lateral shearing. Numerous efforts of geochronological analyses on different minerals with various closure temperatures had been put into clarify the tectonic evolution of this belt around Cenozoic. The ductile shearing occurred after 45 or 37 Ma (monazite Th-Pb ages of sheared orthogneiss), and terminated around 30 Ma (biotite Ar-Ar age of augengneiss), then MPSZ experienced a rapid exhumation during 23~18 Ma (K-feldspar Ar-Ar age and apatite fission track age) which may suggest its right-lateral reactivation. However, the interpretation should be refined because the data applied in previous studies usually are cooling ages of minerals and are not correlated directly with structure and petrography analysis of the similar sample they dated. This study provides several reliable evidences in the purpose to decipher the geological significance of the dates. Our newest in-situ laser ablation $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ dating results on syn-to-post tectonic muscovite fishes with sinistral sense of shear in the meta-leucogranite sample scattered around 40 Ma, suggesting the activation of MPSZ should occurred prior to 40 Ma. Other than that, the $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ step heating results of K-feldspars extracted from all the different samples showed two age clusters of 23~30 Ma for lower temperature steps and 29~38 Ma for higher temperature steps. Along with the observation of that K-feldspar was cut and embayed by plagioclase under SEM + EDS, which indicates plagioclase was replacing K-feldspar, 29~38 Ma should be interpreted as the cooling age of K-feldspar porphyroclasts and 22~24 Ma as the age of recrystallized K-feldspar. Another supporting evidence is that zircons separated from mylonite yield a lower intercept age of 32 Ma on</p>

	the U-Pb concordia, which reveal a thermal event ≥ 500 °C inducing Pb-loss in zircons around early Oligocene. These results suggest the motion of MPSZ might occur around middle Eocene and have lasted till early Miocene, which is longer than previous inferences.
中文關鍵字	湄濱剪切帶, 氬氬雷射定點定年, 熱定年學
英文關鍵字	Mae Ping Shear Zone, in-situ $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ laser probe dating, thermochronology

編號	109
議程代碼	1-4-第四講堂-ER1-1
子題	Energy and Resource : ER1 天然資源與能源研究 Natural Resources and Energy
作者	鄭伊雯 [國立成功大學地球科學系] (通訊作者) 楊耿明 [國立成功大學地球科學系] 吳榮章 [台灣中油公司探採事業部] 宣大衡 [台灣中油公司探採事業部]
中文題目	中非裂谷斜張型盆地演化模式-三維顆粒流模型
英文題目	Evolutionary model of oblique rift basins in Central African Rifts by particle flow code 3-D
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>斜張型盆地的形成是因盆地張裂軸方向相對於張裂應力軸呈斜交關係，其所夾的角度大小(α)影響盆地中心斷層形貌。本研究利用三維顆粒流軟體 (Particle Flow Code 3-Dimensions-PFC 3-D)模擬張裂盆地形成和不同α角度之張裂盆地形貌，並藉其結果對應中非裂谷的 Doba 盆地、Doseo 盆地和 Salamat 盆地初期演化模式。PFC 3-D 模型原理為離散元素法(Discrete Element Method, DEM)，將各樣參數應用在模型中每個顆粒之間，建構整體模型架構。</p> <p>根據過去對於中非裂谷構造形貌分析結果：1.中非裂谷在白堊紀早期為張裂盆地構造，盆地發育高角度正斷層；2.白堊紀晚期中非裂谷和走向滑移斷層帶受到擠壓作用影響形成逆斷層，造成沿著中非裂谷張裂盆地邊界的走向斷層帶抬升；3.中非裂谷雖和走向滑移斷層帶同時發育，但走向滑移斷層帶對於中非裂谷張裂盆地主要張裂期構造地層的影響微乎其微；4.中非裂谷張裂盆地為大陸型的斜張裂盆地，而不是和走向滑移斷層有關的拉張型(pull-apart)盆地。綜上陳述，中非裂谷發育期間因受到一外力的影響，應力方向和張裂軸斜交，在各盆地內形成雁行排列的正斷層，從西到東，盆地受到的外力影響越來越小，我們推測此外力的方向和走向滑移右移分力相同，而剪裂帶對於此系統張裂盆地的發育影響甚小。上述研究成果作為本研究數值模型邊界條件依據。</p> <p>本研究實驗組分為兩組：其一，依張裂軸走向-α，將模型劃分為兩區塊。張裂軸兩側受一拉張應力。其二，模型下方設定底板，依張裂軸走向將底板分為兩塊，兩塊底板受一拉張速度。每組實驗α值為：90°、75°、60°和45°，且每一組模型的規格分為中尺度及大尺度。根據研究結果顯示，本研究認為：1. Doba 盆地、Doseo 盆地和 Salamat 盆地的α值依序為60°、60和75°。2. Doba 盆地為具較大走向滑移分量的斜張型盆地，且具有較大的寬長比，基底地殼具有較大韌性變形強度。3. Doseo 盆地和 Salamat 盆地相較下為走向滑移分量較小的斜張盆地，且具有較小的寬長比，基底地殼具有較明顯的脆性變形作用。4. 根據張裂盆地走向和正斷層走向的交角關係所判定的主應力方向，形成 Doba 盆地的主應力方向為東北-西南向，而形成 Doseo 盆地和 Salamat 盆地的主應力方向接近南北向。5. Doba 盆地的基底和另外兩個盆地的基底具有不同的力學特性，因此，也形成不同的張裂盆地的形貌；Doba 盆地為寬淺和張裂係數較小的張裂盆地，</p>

	相形之下，Doseo 盆地和 Salamat 盆地為窄深和張裂係數較大的張裂盆地。6. 就油氣探勘的觀點而言，Doba 盆地和 Doseo-Salamat 盆地有不同的生移儲聚石油系統。
中文關鍵字	中非裂谷, 斜張型盆地, 離散元素法, 三維顆粒流
英文關鍵字	Central African Rifts, oblique-rifting, DEM, PFC 3-D

編號	110
議程代碼	1-4-第四講堂-ER1-2
子題	Energy and Resource : ER1 天然資源與能源研究 Natural Resources and Energy
作者	陳怡安 [成功大學] 沈建豪 [成功大學] 謝秉志 [成功大學](通訊作者)
中文題目	自然裂隙地層之油氣資源量評估
英文題目	Estimation of Petroleum Resources of Naturally Fractured Reservoirs
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>目前雖然非傳統油氣資源興起，但傳統的油氣資源仍為主要的油氣供應來源，因為其開採方式較非傳統油氣資源容易且生產成本也較為低廉。目前世界上超過一半的已證實的油氣存在於自然裂隙的碳酸鹽地層之中。有別於傳統均質單一孔隙之砂岩儲集層，自然裂隙地層含有兩種不同孔隙介質，其流體傳輸特性較為複雜，使得傳統資源量之估算方法並不適用。</p> <p>本研究的主要目的是建立自然裂隙地層油氣資源量的估算技術。所使用的方法包括：體積法及自然裂隙物質平衡法。透過建立不同孔隙系統的雙孔隙及雙滲透率地層模型，並經由不同情境比較結果。本研究所獲得的主要結論包括：對於油資源量估算，本研究所發展之 Chacon 物質平衡修正法具有較佳的適用性；針對氣資源量估算，使用 Darvish 等人提出之修正物質平衡法能有效提升適用性。其油氣資源估計量計算誤差皆小於 1%。</p>
中文關鍵字	自然裂隙地層, 資源量, 體積法, 物質平衡法
英文關鍵字	Naturally Fractured Reservoir, Resources, Volumetric Method, Material Balance equation

編號	111
議程代碼	1-4-第四講堂-ER1-3
子題	Energy and Resource : ER1 天然資源與能源研究 Natural Resources and Energy
作者	郭湧鈐 [國立成功大學地球科學系] 楊耿明 [國立成功大學地球科學系](通訊作者) 陳怡如 [台灣中油股份有限公司探採研究所] 王佳彬 [台灣中油股份有限公司探採研究所] 丁信修 [台灣中油股份有限公司探採研究所]
中文題目	台灣西南部前陸地區正斷層作用之運動學模式
英文題目	Kinematics of normal faulting in foreland area, SW Taiwan
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>台灣位於歐亞板塊與菲律賓海板塊之間的聚合型的板塊邊界，處於造山活動帶。位於台灣西南部的的前陸地區，弧陸碰撞前屬於張裂盆地，最近一次的張裂活動在中新世中晚期，斷層持續活動至更新世早期。本研究使用震測剖面，繪製亞倫斷層面圖、斷層滑移量與 T-Z plot，探討台灣西南部前陸地區正斷層的形成與兩條斷層的交互作用，再根據正斷層活動造成不同年代的地層落差變化，建立各正斷層系統自被動式大陸邊緣時期到前陸盆地時期的時空演化及生長發育模式。</p> <p>本研究結果顯示，正斷層發育早期在正斷層上盤受到斷層作用所堆積的地層局部最大厚度之處呈現南北條狀分佈。本研究依形成各別局部最大厚度之地層的斷層定義 數個獨立的正斷層滑移系統，每一斷層系統由數條相鄰平行重的正斷層所組成。在斷層系統內單一正斷層滑移量最大值位於接近相鄰兩條正斷層相互重疊的地方，將相鄰兩條平行重疊斷層的滑移量相加，斷層滑移量最大值即位於兩條正斷層重疊之處，顯示兩斷層之間滑移量的轉移作用。就同一斷層系統內所有正斷層的滑移量 相加亦得到單一最大滑移量的分佈型態。</p> <p>本研究區域內正斷層活動可分為早期快速滑移和後期慢速滑移兩個階段，其分界年代各個正斷層系統 盡相同，但大致上分別發生於中新世中期至上新世早期，以及 上新世晚期至更新世早期。正斷層系統總滑移量最大值會隨著時間而有空間上的變化。研究區域內北部斷層系統活動早期滑移量最大值偏向西側，晚期斷層活動滑移 量最大值逐漸轉移至斷層東側，南部斷層系統活動則往西移動。</p>
中文關鍵字	臺南西南部, 正斷層, 前陸盆地, 亞倫斷層面圖
英文關鍵字	T-Z plot

編號	112
議程代碼	1-4-第四講堂-ER2-4
子題	Energy and Resource : ER2 非傳統能源與新能源研究 Non-Conventional Energy and New Energy Research
作者	王志文 [台灣中油公司探採研究所 鑽井採油組] (通訊作者) 范振暉 [台灣中油公司探採研究所 鑽井採油組] 陳大麟 [台灣中油公司探採研究所 所長室] 林再興 [國立成功大學 資源工程學系(所)] 謝秉志 [國立成功大學 資源工程學系(所)]
中文題目	溶劑添加蒸汽輔助重力驅排法對油砂採收之模擬研究
英文題目	Simulating the ES-SAGD process with Solvent in Oil Sand Reservoirs
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>本研究的目的是利用數值模擬法，模擬計算蒸汽輔助重力驅排法(SAGD)開採油砂地層之影響，並比較注入溶劑(solvent)對 SAGD 開採油砂地層之影響。本研究已建立含頂部水層、頂部氣層與底部水層等三種類型的漏失帶(Thief Zone)油砂數值模式，經由注入蒸汽(SAGD)與注入溶劑添加蒸汽(ES-SAGD)，模擬計算漏失帶對油砂生產之影響，可得以下結果：</p> <p>對頂部水層而言：溶劑添加蒸汽可以減緩蒸汽上升的速率，而增加在蒸汽貫穿頂部水層前的重油生產量，但當蒸汽貫穿頂部水層後，局部且小區塊的頂部水層對於 ES-SAGD 的生產影響或許不大，但對於大區塊或有連續性的頂水層，則須考慮是否先行一步除水(Dewatering)或是其他生產方式，也沒有必要使用溶劑添加蒸汽來注入，以避免過多的費用支出與頂部水層造成注入的熱蒸汽沒有生產效益。</p> <p>對頂部氣層而言：溶劑添加蒸汽亦可以減緩蒸汽上升的速率，局部且小區塊的頂部氣層對 ES-SAGD 的生產會有影響，但實際上所降低的熱效能有限。若是油砂上方的天然氣資源豐富，可以先生產下方的油砂，日後再以直井生產上方天然氣。反過來，若先生產上方的天然氣，是否會因為上方已生產天然氣的孔隙空間，造成注入的熱蒸汽竄流，需要進一步評估。</p> <p>對底部水層而言：使用溶劑添加蒸汽注入時，所注入的溶劑與地層原油混合後的重油密度會略小於水，仍有部分熔化的重油會向下驅排底水而低於生產井位，因而無法有效生產。但因為添加溶劑後的重油密度略小於水，比較不會有驅水生產的問題，所以水生產量比沒有添加溶劑的還要少。為了避免重油向下驅排底水的問題，也可以考慮是否先行去除底水或其他生產方式，以避免過多的重油驅排底水而造成熱散失或損失已經熔化的重油而無法生產。</p>
中文關鍵字	頂部水層, 底部水層, 頂部氣層, 蒸汽輔助重力驅排法, 溶劑添加蒸汽輔助重力驅排法
英文關鍵字	Top Water, Bottom Water, Top Gas, Steam Assisted Gravity Drainage (SAGD), Expanding Solvent-SAGD (ES-SAGD)

編號	113
議程代碼	1-4-第四講堂-ER2-5
子題	Energy and Resource : ER2 非傳統能源與新能源研究 Non-Conventional Energy and New Energy Research
作者	劉佳玫 [中國文化大學地質學系] (通訊作者) 郭欽慧 [中國文化大學地質學系] 宋聖榮 [臺灣大學地質學系] 蔡裕偉 [中國文化大學地質學系]
中文題目	沉積岩區和變質岩區地質溫度計的應用
英文題目	Application geothermometers in the sedimentary and metamorphic rocks
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>The flow path of geothermal fluid and water-rock interaction of hydrothermal area has been proved as a useful tool for calculating the temperature of geothermal reservoir. Taiwan is located at the Ring of Fire with many great geothermal potential areas. The Chingshui and Kuantzuling are two selected geothermal systems with different surrounding rocks,, the metamorphic and sedimentary rock, respectively for the study.</p> <p>The Chingshui geothermal field is located in the slate formation of the Central Range within-situ temperature and pH values of hot springs ranging from 63.2 °C to 96.0 °C and 6.14 to 9.2, respectively. According to the concentrations of major elements, this hot spring can be characterized as the Na-HCO₃- water type. The oxygen and hydrogen isotopic ratio of these samples are from -6.56 to -4.66 and from -54.1 to -40.3, respectively. The sulfur isotopic values are between -4.75 and 2.89. On the other hand, The Kuantzuling hot spring is located in the Pliocene formation of sedimentary terrain of the Western Foothills with the oxygen and hydrogen isotopic ratio ranging from -5.07 to 5.37 and from -43.1 to -18.2, respectively. This hydrothermal water is classified as Na-HCO₃--Cl- type water.</p> <p>Different geothermometries will be applied associated with analyzing mineral assemblage of hydrothermal area to construct the flow path of geothermal fluid and water-rock interaction and calculate the temperature values of geothermal reservoir in the future.</p>
中文關鍵字	地質溫度計, 沉積岩, 變質岩
英文關鍵字	geothermometer, sedimentary rock, metamorphic rock

編號	114
議程代碼	1-4-第四講堂-ER2-6
子題	Energy and Resource : ER2 非傳統能源與新能源研究 Non-Conventional Energy and New Energy Research
作者	劉雅瑄 [臺灣大學地質科學系] (通訊作者) 高立誠 [臺灣大學地質科學系]
中文題目	
英文題目	Photoelectrochemical study of modified nanostructured WO ₃ for hydrogen generation from water splitting
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>The development of a clean and renewable energy carrier that does not utilize fossil fuels is a great technological challenge. Since Fujishima and Honda reported photoelectrochemical water splitting using a TiO₂ electrode in 1972, many researchers have intensively studied water splitting using semiconductor photoelectrodes or photocatalysts. Owing to its large band gap (3.2 eV), TiO₂ has been limited by its poor utilization of solar energy. Because band gap of WO₃ is relatively small (2.6~3.0 eV), it mainly absorbs in the near ultraviolet and blue regions of the solar spectrum. Herein, we study photoelectrochemical properties of WO₃ nanowires that have promise for water splitting. In this work, WO₃ nanowire arrays were directly grown on a metal tungsten substrate by a facile one-step hydrothermal synthesis and coated metal particles (Au, Pt, Pd) by photodeposition. Synthetic materials were characterized by XRD, SEM/EDS, TEM and ultraviolet-visible spectroscopy. XRD analysis indicated that the WO₃ nanowire arrays were monoclinic. SEM images displayed length of WO₃ nanowires increased from 0.5 μm for 3 h to 15 μm for 10 h but diameter was not change (85 nm). Photoelectrochemical properties of WO₃ nanowire arrays and metal-WO₃ nanowire arrays were investigated and the results indicate photoconversion efficiency of WO₃, Au-WO₃, Pt-WO₃ and Pd-WO₃ is 0.22 %, 0.29 %, 0.26 % and 0.1 %, respectively. IPCE of metal-WO₃ nanowire arrays were increased from 460 nm to 520 nm. We successfully synthesized WO₃ nanowire arrays by a simple method and coating metal improves that photocurrent of synthetic materials is increased and the absorption range is enhanced.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	tungsten, water splitting, photoelectrochemical, metals

編號	115
議程代碼	1-4-第四講堂-ER2-7
子題	Energy and Resource : ER2 非傳統能源與新能源研究 Non-Conventional Energy and New Energy Research
作者	江協堂 [台灣大學海洋研究所] (通訊作者) 莊雅惠 [宜蘭大學永續發展中心] 劉佳玫 [文化大學地質系]
中文題目	宜蘭平原自湧井與湧泉溫度分佈
英文題目	The temperature distributions of spring and ground water in Ilan plain
投稿類型	口頭報告
摘要	湧泉或自流井的泉水從地底下冒出，其溫度可反應地下熱源的分佈。宜蘭平原過去有許多研究指出可能具有地熱潛能，為進一步探討可能的熱源分佈，本研究於 2013 年在宜蘭地區測量 50 個湧泉或自流井的溫度，除地熱和溫泉區 3 個測量點具較高溫的泉水外，其餘 47 個測量點泉水溫度平均為 21.0°C，最高溫的 3 個測量點為武淵國小、安濃溪分洪堰以及冬山一處民宅，溫度分別為 28.3°C、25.5°C、25.5°C，此 3 口井皆為自流井，雖然井的深度不詳，但就一般民家取用地下水的深度，應該不會超過 100 公尺，這些井比平均水溫高 4.5°C 以上，若水井深 100 公尺，則地溫低度約 4.5°C/m，比全球平均地溫梯度高。這 3 口井都位在宜蘭平原南側，且呈東西向分佈，與過去研究發現之磁力異常帶或地下水監測井的高地溫梯度分佈一致，推測宜蘭平原南側很可能存在較淺的熱源。
中文關鍵字	宜蘭平原, 地熱, 地溫梯度, 湧泉, 磁力異常
英文關鍵字	Ilan plain, geothermal, temperature gradient, spring, magnetic anomaly

編號	116
議程代碼	1-4-第四講堂-ER2-8
子題	Energy and Resource : ER2 非傳統能源與新能源研究 Non-Conventional Energy and New Energy Research
作者	謝德勇 [工業技術研究院綠能與環境研究所] (通訊作者) 邱欣瑜 [財團法人工業技術研究院] 吳少明 [財團法人工業技術研究院] 王文祿 [時代法律事務所]
中文題目	山坡地與河川高灘地設置風力發電之水土環境面與法規面探討
英文題目	
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>臺灣風力發電之開發目前主要集中在風能較佳的西部沿海地區，但隨著風力發電累計裝置量逐年增加下，人口密度較高的西部沿岸地區，陸續有民意與環保團體抗爭等問題出現，加上優良風場逐漸趨於飽和，使得陸域風力發電開發亦漸漸成為持續關注的焦點。因此，除沿海地區外，有關山坡地與高灘地進行風力開發之可行性亦逐漸展開研討，然山坡地與高灘地是否適合進行風力機設置，除了工程基礎設置問題需克服外，相關風力機設置後是否影響坡地承載與河川流路變遷等應一併考量，另外，河川高灘地與坡地之土地管理機關亦分屬不同事業主管機關，如欲於兩地進行開發時，相關土地取得、申設流程與法制規範上亦應一併探討。</p> <p>整體而言，本研究即針對全台灣山坡地與河川高灘地兩個區域，並以離地 80 m 高程處且風能強度大於 6 m/s 以上之合適開發風力潛能條件為基礎，進行山坡地與河川高灘地應用示範地區之篩選。依據所篩選出之山坡地與河川高灘地區域，定義以 V90-2MW 風力機作為應用估算的標準，計算示範區域之發電潛能。最後針對各法制策略進行比較並提出建議，以做為未來風力發電開發商向相關主管機關申請時之評估依據。</p> <p>於坡地部分，首先以全台為範圍，以小比例尺(五萬分之一)圖資，定性評估全台潛在場址分布共計有 8 個區域，約占全台坡地面積 10 %。接著以新竹縣新埔鎮為示範區域，進一步以大比例尺(五千分之一)圖資，定量評估潛在場址切確地點與發電潛能，評估結果顯示此區域共計可設置 11 架風機，發電潛能約為 22 MW。</p> <p>河川高灘地部分，選擇頭前溪與大甲溪兩大流域做為研究範疇。利用底床量測資料判釋歷年穩定存在的高灘地區域，再排除橋梁上下游 500 m 禁建範圍、斷層兩側 100 m 禁止開發區域、民居周遭 250 m 內不適設置風力機之範圍後，即可找出合適開發地場址。接著彙整灘地是否具有退縮潛勢、是否位於感潮河段內、是否為軟弱岩層地質條件等，以提供與後續風力發電開發決策參考。整體而言，估計頭前河流域內的高灘地共可設置 9 架風力機，發電的潛能約為 18 MW；大甲河流域高灘地共可設置 31 架風力機，發電潛能約為 62 MW。</p> <p>後續如欲於上述地進行風力開發時，勢必面臨不同土地取得相關法律及法規規範問題，故本研究以土地管理機關與水利、森林、山坡地保育及水土保持等相</p>

	<p>關事物管轄法制觀點，探討坡地區域及河川區域相關土地管理法制問題。並就目前海岸法、國土計畫法與國土復育條例立法推動現況進行未來立法影響探討。分別以坡地與河川區域之申設案例探討結果，提出改進現行法制之建議，並希望能配合政府組織再造，促成再生能源事業結合自然資源與土地管理目的事業主管機關之事權，以提高其推動之誘因。此外上述合適開發場址不代表現場一定就可以進行開發，還須針對開發場址做進一步水、土技術面的專業評估，方能說服主管機關同意開發案的進行，並降低社會大眾疑慮與抗爭可能性。</p>
中文關鍵字	山坡地風力應用, 河川高灘地風力應用, 法制面評估
英文關鍵字	

編號	117
議程代碼	1-4-第四講堂-ER2-9
子題	Energy and Resource : ER2 非傳統能源與新能源研究 Non-Conventional Energy and New Energy Research
作者	劉佳玫 [中國文化大學地質學系](通訊作者) 郭欽慧 [中國文化大學地質學系] 江協堂 [臺灣大學海洋研究所] 宋聖榮 [臺灣大學地質科學系]
中文題目	宜蘭地區地熱流體特性及異常地溫分布
英文題目	The characteristics of geothermal fluid and anomaly temperature distribution in Ilan
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>根據 1972-1993 年鑽探資料及地熱發電潛能評估報告顯示，宜蘭地區地熱潛能相當豐富，具有開發潛能的地區主要集中於山麓地帶，即清水地熱、土場及仁澤等地區。本研究為了進一步了解整體宜蘭地區從平原至山麓地帶溫度及地熱流體的分布狀況，特別針對宜蘭地區的水文觀測井、自湧溫泉井和溫泉露頭進行溫度的量測與地熱流體的分析。</p> <p>本研究目前的分析結果顯示：(1)就蘭陽溪南麓井下水體與溫泉水的氫氧同位素資料顯示，後者明顯偏離臺灣東北部天水線。且蘭陽溪南麓平原區淺井水體之酸鹼值多集中於中性；而溫泉水的酸鹼值則大多屬於弱鹼性。(2)就蘭陽溪南麓的地溫梯度分布顯示，於利澤、龍德及蘇澳一帶地溫梯度值為 3.3-8.1 oC/100m，另外，於大隱、拳頭姆一帶地溫梯度值則為 4.3 oC/100m。(3)在蘭陽溪南麓平原區，二氧化矽地質溫度結果顯示，於大隱、大州、中興及紅柴林一帶溫度達到 70 oC 以上，另外，於利澤、龍德一帶溫度更高於 90 oC 以上。</p>
中文關鍵字	地溫梯度, 穩定氫氧同位素, 二氧化矽地質溫度計
英文關鍵字	geothermal gradient, stable isotopes of hydrogen and oxygen, silica geothermometer

編號	118
議程代碼	1-4-演藝廳-EG&NH5-1
子題	Engineering Geology and Natural Hazards : EG&NH5 大型山崩(深層崩塌)與堰塞湖 Large scale landslides
作者	黃潤秋 [成都理工大學] (通訊作者)
中文題目	
英文題目	Understanding the mechanism of landslides triggered by strong earthquakes
投稿類型	口頭報告
摘要	Due to the extremely high magnitude, long duration, and the complicated geo-environment in the disaster area, the great 5.12 Wenchuan Earthquake not only produced a huge number of landslides and rockfalls, but also involved complicated dynamic processes. These processes are quite different from the characteristics of landslides and rockfalls under general gravitational force, and presently human knowledge is very poor in this field. In order to describe the special dynamic processes, some terms such as shattering-cracking, shattering-sliding, shattering-falls and ejection are defined in this paper. Combined with slope structures, a mechanism classification system of strong earthquake-triggered landslide and rockfall is suggested, which is divided into 5 categories and 14 types. This paper also analyzes the basic characteristics, dynamic processes and geo-mechanics conceptual models of some typologies, especial the type of shattering-sliding for most large-scales landslides. This paper initially reveals the formation mechanism, geo-mechanics models and dynamic features of landslides and rockfalls triggered by the great Wenchuan Earthquake.
中文關鍵字	
英文關鍵字	5.12 Wenchuan Earthquake, Landslide, Rockfall, Geo-mechanics model

編號	119
議程代碼	1-4-演藝廳-EG&NH5-2
子題	Engineering Geology and Natural Hazards : EG&NH5 大型山崩(深層崩塌)與堰塞湖 Large scale landslides
作者	裴向軍 [成都理工大學](通訊作者) 黃潤秋 [成都理工大學]
中文題目	大光包滑坡滑帶岩體研究
英文題目	
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>汶川地震誘發了大光包滑坡，其以規模巨大、破壞強烈、變形跡象獨特及形成機理複雜等特徵備受全國乃至世界地震地質工作者和愛好者的關注。</p> <p>本文以大光包滑坡為例，感興趣的是滑帶性質受何種岩性控制？滑帶的摩阻力是如何驟降的？滑帶岩體損傷碎裂化的成因機制如何？為了解決上述問題，作者多次進駐大光包基地，在查明區域工程地質條件的基礎上做了野外的勘探和測試，如顆粒篩分、鑽孔取芯、鑽孔電視、聲波測試以及室內電鏡掃描和物理力學性質試驗等，對滑帶和滑床岩體的損傷特性做了較為深入的分析研究，加上室內物理模擬試驗直觀再現地震下岩體損傷過程，通過理論和試驗對大光包滑坡滑帶損傷機理、岩體碎裂化摩阻力驟降做了一定程度的分析和解釋。本文研究獲得以下主要結論：</p> <p>(1) 汶川大地震具有震級大、烈度高、地表破裂長、持續時間久、震源深度淺和影響範圍廣的特點，是龍門山構造帶上的中央斷裂和前山共同錯動造成的，是一次以逆衝為主、具有少量右旋走滑分量的地震。大光包滑坡是汶川地震觸發的，具強烈高速和遠程運動特徵，存在長大滑面，滑坡堰塞壩居世界之冠，形成機理複雜的獨特巨型滑坡。</p> <p>(2) 大光包滑坡帶岩體具有組成份複雜、風化程度高、節理發育和完整性差的特殊組合特徵，滑帶岩體性質主要受控於節理發育的白雲岩結構特徵；從損傷程度、損傷深度和損傷細微觀特徵對滑帶岩體損傷特徵進行了分析，勘探測試結果相互補充印證，損傷特徵分析較為可靠；綜合岩體的損傷斷裂的微細觀形貌特徵，岩體的損傷斷裂形式可概括為剪切破壞(拉張和壓剪作用)和翼裂紋擴展破壞，分別對岩體損傷斷裂的力學性質做出了解釋；滑帶岩體碎裂化後，岩體的抗剪強度指標和完整性數均出現驟降，劣化了岩體質量，並且在滑體運動中的碾壓和揉搓及熱效應作用，促使滑帶的摩阻力驟降。</p> <p>(3) 滑帶岩體損傷碎裂化是內因外因綜合作用的結果，滑帶所處地層岩性和岩體結構特徵為其主要內因，地震荷載為關鍵的外在誘因，是滑坡發生和致滑帶岩體損傷碎裂化的導火索和“元兇”。</p> <p>(4) 岩體損傷碎裂化是地震荷載作用下，岩體內部缺陷動態演化的累進過程。</p> <p>(5) 室內設計並實施了振動台物理模擬試驗，直觀再現了“墩拖布效應”，給予分析作用機理現實而有力的支撐。</p>
中文關鍵字	汶川地震, 岩體損傷, 破裂成因, 物理模擬
英文關鍵字	

編號	120
議程代碼	1-4-演藝廳-EG&NH5-3
子題	Engineering Geology and Natural Hazards : EG&NH5 大型山崩(深層崩塌)與堰塞湖 Large scale landslides
作者	羅百喬 [國立台北科技大學](通訊作者)
中文題目	影響深層地滑運動歷程之因素探討 —以台灣東南部案例邊坡為例
英文題目	
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>深層地滑邊坡為現今邊坡災害防治的關鍵項目之一。重力誘發的邊坡變型緩慢發生，地表移動速率慢，變形特徵呈凌散分佈，在短時間內難以察覺，影響範圍卻相當廣泛。若誘發快速的邊坡失穩，可能造成大規模山崩，對山區聚落或基礎設施造成災害事件。重力變形引致的深層地滑是否存在、影響範圍等調查，通常需要長期的航照判釋、監測作業、配合現地調查等方式，得以確定滑動邊界。</p> <p>本文主要以一深層地滑案例邊坡內既有的監測資料、歷年遙測影像判釋崩塌地及現地調查對比後，確認深層地滑的存在，探討邊坡內近 50 年來的運動歷程，並討論影響深層地滑案例邊坡滑動運動方向差異之可能因素。透過蒐集資料綜整等比對後結果顯示，案例邊坡內深層地滑運動方向有二，朝坡趾與劈理面方向相關，其主要運動方向不同的因素受河床面位置高或低所影響。</p>
中文關鍵字	深層地滑, 潛移
英文關鍵字	

編號	121
議程代碼	1-4-演藝廳-EG&NH5-4
子題	Engineering Geology and Natural Hazards : EG&NH5 大型山崩(深層崩塌)與堰塞湖 Large scale landslides
作者	郭志禹 [中研院應用科學中心](通訊作者) 張國楨 [國立台北科技大學土木工程學系] 蔡碧紋 [國立臺灣師範大學數學系] 魏韶寬 [國立臺灣師範大學數學系] 陳柔妃 [中國文化大學地質學系] 董家鈞 [國立中央大學應用地質研究所] 楊哲明 [國立中央大學應用地質研究所] 詹瑜璋 [中研院地球科學研究所] 戴義欽 [國立成大水利及海洋工程學系] 林聖恩 [中研院應用科學中心]
中文題目	
英文題目	Identify Tsaoling landslide fracture and impact in the Chi-Chi earthquakes
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>地震可能引發巨大的山體滑坡，可以實現高轉速。在移動荷載，包括表面剪切，產生地震干擾的傳播遠方。已經有越來越多的地震那些被證明為與滑坡運動相關的記錄。在常見的情況，如 2009 年的過度引發的山體滑坡降雨莫拉克颱風，包括 Hsiaoling 滑坡，甚至海底滑坡。該技術是基於傳感長週期地震波的過程中有很大的衰減較小傳播。而利用地震記錄的策略是有價值的以增加識別滑坡，但是它仍然是，很難確定如果滑坡的信號是由地震引發的，尤其是，如果這兩個情況 simultaneously。在困難出現從之間的複雜干擾和相互作用滑坡波和地震這使得兩個源機制沒有什麼區別。</p> <p>在這個 seminar，我會盡量證明流下了獨特的案例光進入正題：“山體滑坡的信號是否可以從地震“區別開來。案件是地面運動 1999 年集集地震的地震台站記錄的過程中，CHY080，在草嶺滑坡區附近。我特別注重的開始斷裂和沉積影響鑑定山體滑坡。該草嶺山崩是由集集觸發地震和它的源卷 $125 * 10^6$ 立方公尺。該地面運動記錄的 CHY080 地震台站是從大綱坐落在短短幾百米(300~400 米)的滑坡冠區。</p> <p>在記錄中，有一個時刻，地面運動具有明顯的極化，表明峰值加速度是在平行於傾斜方向。到的信號的內容進行分類，我們應用合奏經驗模式分解 (EEMD) 與另外聚類分析被施加以分解的地震信號。在除了提到的實例，有一個第二個實例中的那被發現了一系列奇特的波包的地震記錄。偏振一審與滑坡相關的啟動第二個是在存款滑坡的影響山谷。要確認第一山體滑坡破壞，我們得出一個分析彈性波模型，並簡要目前的結果紐馬克分析。滑坡影響，另一方面，驗證了 CFD 模擬。從 EEMD 之間的相似性分解信號，理論分析，紐馬克剛體分析，和數值模擬，我們可以得出結論所要求的滑坡運動。</p>
英文關鍵字	EEMD, cluster analysis, elastic wave

編號	122
議程代碼	1-4-演藝廳-EG&NH5-5
子題	Engineering Geology and Natural Hazards : EG&NH5 大型山崩(深層崩塌)與堰塞湖 Large scale landslides
作者	施國偉 [財團法人中興工程顧問社] (通訊作者) 丁禕 [財團法人中興工程顧問社] 王金山 [財團法人中興工程顧問社] 鍾明劍 [財團法人中興工程顧問社] 譚志豪 [財團法人中興工程顧問社] 蘇泰維 [經濟部中央地質調查所]
中文題目	屏東縣高士村地滑問題研究
英文題目	Case Study of Landslide in Kaoshih Village , Pingtung County
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>高士村坐落於屏東縣牡丹鄉，近二十年來曾多次於颱風或豪雨事件中發生相關地質災害，尤以 2009 年之八八風災為最。該次事件不但造成區內嚴重坡面滑動並使得部分居民被迫遷至永久屋居住。為釐清引致此地滑的成因與機制，本研究乃進行相關地形資料判勢、現地地質調查、地質鑽探與長期監測等一連串工作。地形判釋與地表調查結果顯示，區內一處舊滑動塊體潛存雙溝同源表徵，塊體內含括四條地表線型崖，其中一條曾於八八風災期間發生滑動引觸社區災變。透過鑽探記錄對比後推論前述線型可延伸至滑動塊體內，由深至淺共三處主要滑動面。深部滑動面位於破碎岩層與新鮮岩盤交界，各孔於地下深度 40~60m 間均發現厚 3~5m 不等之剪裂泥。次深之滑動面位於剪裂泥底部，各孔於地下深度 20~30m 間均發現厚 5~8m 不等之剪裂泥。淺部滑動面則主要位於表土崩積層內。監測期間發現，表土崩積層於 2013 年天兔颱風時期，水位與變形監測分別記錄 1~4m 抬升與 0.22~0.48mm 變位，整合降雨入滲及滲流分析結果顯示常時地下水位多位於剪裂泥之上的崩積層底部流動。因此，推測近年區內潛變肇因可能與崩積層內滑動面息息相關。另外兩處滑動面雖於天兔颱風期間尚未監測到顯著變化，惟地表線型與鑽探皆紀錄曾發生大規模滑動之證據，故仍須長期監測以確保居民安全。</p>
中文關鍵字	高士村, 地滑, 剪裂泥
英文關鍵字	Kaoshih Village, Landslide, Shear Gouge

編號	123
議程代碼	1-4-演藝廳-EG&NH5-6
子題	Engineering Geology and Natural Hazards : EG&NH5 大型山崩(深層崩塌)與堰塞湖 Large scale landslides
作者	張鴻成 [達雲科技有限公司] (通訊作者) 徐偉城 [達雲科技有限公司] 劉進金 [達雲科技有限公司]
中文題目	利用歷史航照觀察小林村山崩的地表變遷
英文題目	Using historical aerial photos to observe the geomorphological changes in Hsiaolin Village
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>莫拉克颱風於 2009 年 8 月 6 日侵襲台灣，三天中於嘉義、高屏山區累積降雨量超過 3,000 mm(周仲島等，2010)。降雨規模超過現有防洪設計，於台灣造成山崩、土石流、洪患等災害，最令人震撼的地質災害發生於高雄市小林村遭土石流掩埋而滅村的事件。</p> <p>小林村土石流發生原因一致認為是莫拉克颱風所帶來的超大降雨量所誘發(Tsou et. al.,2011; Wu et. al., 2011; Kuo et. al., 2013)；地質方面認為有順向坡滑動、楔形破壞與深層滑動(Deep-Seated Landslide)等破壞因素所造成(李錫堤等，2009；潘國樑等，2011；Wu et. al.，2011；Tsou et. al.，2011；黃志杰等，2012)。台灣從 1943 年至今，共拍攝了約 50 萬幅左右的航空照片，本研究希望藉由不同年代的航空照片分析小林村災前時間序列上的地物變遷，希望能從一些歷史影像紀錄找尋出與山崩發生有關的一點點蛛絲馬跡。</p> <p>本研究共蒐集 6 個年代的航空照片，其年代分別是 2007、2005、2002、1988、1982 與 1966。內方位參考不同年代所使用相機的率定參數進行設定；外方位地面水平控制點的選取則參考災前於此區所拍攝的正射照片，而高程控制點則採用災前空載光達所製作的數值地表模型(DSM)。由於部分照片年分久遠，本研究盡力將空三誤差控制於 1 公尺內，而部分年代較久遠之黑白航照片空三誤差則控制於 10 m 內。</p> <p>從災前近 10 年(2007、2005、2002)航空照片可能因受植被覆蓋，無法觀察出崩塌區於災前有伸張裂隙發生的徵兆。1988 年於崩塌區有當年伐林的所留下的遺跡，其面積約 0.4 km²，其外形與崩塌區源頭外型相似。可在影像中看出伐林時所留下的 Z 字形道路、伐林後留在土壤中的樹頭與一些侵蝕溝。1982 年影像顯示研究區的伐林分布於崩塌區北方，面積約 0.17 km²，往東北方越過分水嶺之後有更大的伐林區出現，因影像涵蓋範圍有限，無法全部估算，不過其面積至少有 1.08 km²。</p> <p>利用崩塌區伐林前(1982)航空照片所製作的 DSM 與 2005 年 LIDAR DSM 分別減掉 2005 年 LIDAR DEM，即可得出 1982 年與 2005 年的植被高度。從結果顯示 1982 年時伐林區植被高度最高達 47.4 m，平均約 12.9m，而 2005 年植被高度最高達 36.4m，平均約 7.4m，說明在伐林區進行造林，經過 20 年之後植被高度仍然未及當年高。</p>

	同時以 2005 年 LIDAR DSM 減 LIDAR DEM 可發現曾經伐林之區域其植被高度皆相對未伐林之區域低且呈塊狀出現特徵，說明經過伐林、造林之後 20 年，植被高度仍然未及伐林前高度。因伐林對坡地水土保持所造成的影響不得被重視。
中文關鍵字	小林村, 歷史航照, 光達
英文關鍵字	Hsiaolin Village, historical aerial photos , LiDAR

編號	124
議程代碼	1-4-演藝廳-EG&NH6-7
子題	Engineering Geology and Natural Hazards : EG&NH5 大型山崩(深層崩塌)與堰塞湖 Large scale landslides
作者	鄭伊婷 [國立交通大學防災與水環境研究中心] (通訊作者) 林俊廷 [國立交通大學土木工程學系碩士班] 廖志中 [國立交通大學土木工程學系暨防災與水環境研究中心] 潘以文 [國立交通大學土木工程學系暨防災與水環境研究中心] 黃明萬 [國立交通大學防災與水環境研究中心]
中文題目	山崩引致之堰塞湖形成潛感分析
英文題目	Susceptibility analysis for landslide dam formation
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>國內近年來由於地震或颱風豪雨於山區河流形成許多堰塞湖，堰塞湖的天然壩若是潰決，壩體土石與堰塞湖湖水一起往下游流動會對下游造成嚴重的災害。以防災角度而言，若能了解堰塞湖形成之潛感(機率)與形成之位置將有助於未來對於可能形成堰塞湖之地區加強防災的相關工作。本研究目的即在於蒐集並建立較為完整之堰塞湖目錄，建立適當方法推估堰塞壩可能形成的位置及求取堰塞湖形成潛感(機率)。</p> <p>本研究蒐集國內外各種山崩與堰塞湖相關文獻與圖資，進入地理資訊系統整合資料並建立山崩與堰塞湖目錄的數值檔案。再由目錄中挑選 31 筆山崩後堰塞湖形成之案例與相對應之 31 筆山崩後堰塞湖未形成之案例建立山崩後堰塞湖形成之迴歸模型，而其中有關山崩後堰塞湖形成之因子包含山崩因子、運移因子及水文因子。</p> <p>由上述因子中透過相關性分析挑選出影響因子後，本研究將其影響因子資料輸入統計分析軟體進行羅吉斯迴歸，算出山崩後堰塞湖形成潛感模式。此模式以 62 筆訓練案例與另外 10 筆預測案例的驗證結果為：分類誤差矩陣驗證之正確率約 80.6%，ROC 曲線之 AUC 為 0.893；表示本研究之山崩後堰塞湖形成潛感模式可有效代表山崩後堰塞湖形成與否的預測。</p> <p>其後續亦根據條件式機率精神，將山崩潛感模式與山崩後堰塞湖形成潛感模式互相搭配以得到堰塞湖形成潛感模式。本研究選擇適當的堰塞湖潛感分析單元，作為堰塞湖形成潛感模式運算及繪製堰塞湖形成潛勢圖之基礎；引用蔡雨澄(2012)之山崩潛感模式及經濟部中央地質調查所(2009)之土石流、岩屑崩滑及岩體滑動潛感模式，透過本研究所建立之山崩因子圖層與山崩後堰塞湖形成因子圖層，可計算其堰塞湖潛感分析單元內各類型山崩潛感與山崩後堰塞湖形成潛感，兩者套疊運算後，即可得到堰塞湖形成潛勢圖。</p> <p>目前本研究以 100 年重現期降雨量-高屏溪流域為例所推估之未來堰塞湖可能形成位置及其形成機率(潛感)為：美濃以南，三地門-茂林一線以西之平原區域皆無堰塞湖會形成，而在高山地區所挑選分析之 2401 個土石堵塞點中約有 1288 個堵塞點其山崩引致之土石堵塞機率在 90% 以上。</p>
中文關鍵字	堰塞湖天然壩, 堰塞湖目錄, 山崩後堰塞湖形成潛感, 堰塞湖形成潛感, 堰塞湖形

	成潛勢圖
英文關鍵字	landslide dam, landslide dam inventory, susceptibility of landslide dam formation after slope failure, susceptibility analysis for landslide dam formation, potential landslide dam forming map

編號	125
議程代碼	1-4-演藝廳-EG&NH5-8
子題	Engineering Geology and Natural Hazards : EG&NH5 大型山崩(深層崩塌)與堰塞湖 Large scale landslides
作者	陳柔妃 [中國文化大學](通訊作者) 許雅儒 [中央研究院地球科學所] 郭志禹 [中央研究院應用力學中心] 劉守恆 [成功.大學地球科學所] 謝有忠 [中央地質調查所]
中文題目	南橫沿線.大規模深層崩塌之判釋與即時監測研究
英文題目	Real-Time monitoring of deep-seated gravitational slope deformation in the southern Taiwan
投稿類型	口頭報告
摘要	The deep-seated gravitational slope deformation (DGSD) on mountain areas is widespread and overexploitation has increased the frequency of natural disasters such as landslides, rockslides, and debris flows. In Taiwan, the observation and the analysis of the deep-seated landslides suggest that these are mainly controlled by tectonic structures, which play a dominant role in the deformation of massif slopes. Considerable enhancement for morphometric interpretation can be obtained by means of the integration with Airborne LiDAR (Light Detection And Ranging) technology. On the other hand, surface displacements ranging from a few millimeters to several centimeters can be easily measured by continuous GPS (Global Positioning System). Our study analyzes the characteristics of deep-seated gravitational slope deformation using a multi-technique approach by integrating data from the photogrammetry, LiDAR, GPS, rain gauges and field observations. A continuous GPS site, TENC, located along the southern cross-island highway, Taiwan, shows a huge displacement of about 240 mm during the Morakot typhoon in 2009.
中文關鍵字	大規模深層崩塌, 空載光達, GPS 監測, 莫拉克颱風
英文關鍵字	deep-seated gravitational slope deformation (DGSD), Airborne LiDAR, GPS monitoring, Typhoon Morako

編號	126
議程代碼	1-4-演藝廳-EG&NH5-9
子題	Engineering Geology and Natural Hazards : EG&NH5 大型山崩(深層崩塌)與堰塞湖 Large scale landslides
作者	丁凱元 [成功大學地球科學所] (通訊作者) 董家鈞 [國立中央大學應用地質研究所] 林慶偉 [國立成功大學地球科學系]
中文題目	深層崩塌滑動面於不同深度、含水量與滑移速度條件下之摩擦特性
英文題目	The frictional characteristics of deep-seated landslide sliding surface under different depth, water content, and slip rate
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>瞭解滑動面的摩擦特性為研究深層崩塌的重要課題。本文以台灣西南部嘉義縣阿里山鄉茶山地區為研究對象，利用旋剪試驗建立起深層崩塌滑動面在不同條件與區位下之摩擦特性。</p> <p>本文一開始使用各種圖資，特別是高精度的 LiDAR 所產製的數值地形圖、日照陰影圖、坡度圖來判釋深層崩塌的特徵包括：崩崖、侵蝕溝、陷溝、現生崩塌等。輔以詳細的野外調查確認室內判釋的準確度，並於現地調查滑動面泥樣出露位置與崩塌頭部崩崖所在之處，推估此崩塌不同滑動面之深度。</p> <p>根據文獻，滑動面的有無、是否有水的參與，對於深層崩塌的穩定性有很大的影響，因此實驗設計以高速旋剪試驗(1.3m/s)進行岩石-岩石接觸摩擦試驗與夾泥試驗，並改變夾泥試驗中的含水量(0%、18%)以檢視含水量對於滑動面的摩擦特性的影響程度，實驗結果顯示出有滑動面的參與(夾泥)其摩擦係數會呈現滑移弱化(slip-weakening)的現象，而水的參與則會使尖峰摩擦係數、穩態摩擦係數與弱化滑移距離下降。並進行慢速旋剪試驗(10-3m/s)，以模擬現地深層崩塌滑動面實際摩擦特性，發現於 10-3 m/s 的速度下，並沒有明顯的滑移弱化現象，甚至有滑移強化(slip-strengthening)現象的產生。最後依滑動面深度改變正向應力，以探討於崩塌地內不同區位之滑動面於不同條件下之摩擦行為。</p>
中文關鍵字	深層崩塌, 滑動面, 摩擦特性, 低速-高速旋剪試驗
英文關鍵字	Deep-seated landslide, Sliding surface, Frictional characteristics, Low-high rotary shear experiment

編號	127
議程代碼	2-1-第一講堂-ER5-1
子題	Energy and Resource : ER5 天然氣水合物 Gas Hydrate
作者	陳松春 [經濟部中央地質調查所] (通訊作者) 許樹坤 [國立中央大學地球科學學系] 王詠絢 [經濟部中央地質調查所] 鐘三雄 [經濟部中央地質調查所] 陳伯淳 [經濟部中央地質調查所] 蔡慶輝 [國立中央大學地球科學學系] 劉家瑄 [國立臺灣大學海洋研究所] 楊燦堯 [國立臺灣大學地球科學研究所]
中文題目	臺灣西南海域上部高屏斜坡泥貫入體的油氣潛能
英文題目	Gas potential of the mud diapirs in the upper Kaoping Slope off southwest Taiwan
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>臺灣西南海域上部高屏斜坡有許多泥貫入體構造及泥火山分布，為了進一步了解泥貫入體與泥火山的分布及特性，我們整合分析了震測、多音束水深、無人遙控載具 (ROV) 觀測、側掃聲納及地化分析等資料。從震測資料辨識出 10 處呈線性分布之泥貫入體構造，走向約 NNE-SSW 至 N-S；另從高精度水深資料描繪出 13 處泥火山，高度約 65~345 m，底部直徑約 680~4,100 m，坡度大約是 5.3°~13.6°，泥火山均位於泥貫入體上方，顯示是典型的泥貫入體發育伴隨形成的泥火山，流體來自底下的泥貫入體構造，沿上覆地層之裂隙噴出海床形成泥火山。</p> <p>從 ROV 觀測結果，發現泥火山 MV1、MV5 及 MV12 活躍的噴發，MV1 及 MV5 呈爆發式噴發 (Explosive eruption) 型態，約每 3~8 分鐘噴發一次；MV12 則是較靜態的溢流式噴發 (Effusive eruption)，泥流不斷湧出，並伴隨噴氣柱。從高解析側掃聲納影像也在 MV1、MV3、MV5、MV6、MV9 及 MV10 等 6 座泥火山發現放射狀的泥流痕跡，顯示這些泥火山都很活躍的噴發。在泥火山上部的海水偵測到高濃度甲烷氣，顯示泥火山噴發大量的甲烷氣。</p> <p>在泥貫入體 MD3 上部有 8 座泥火山，鄰旁的 MD5 有也 3 座泥火山分布，顯示這 2 處泥貫入體的流體活動相當旺盛，大量熱成熟甲烷氣可在泥貫入體深部孕育生成，再快速從泥貫入體移棲到海床上。另外，陡峭的枋寮海脊是出露海床的泥貫入體構造 (MD8)，突出海床高度約 300~800 m，是最活躍抬升的泥貫入體，可能是海床廣布自生碳酸鹽礁，形成堅硬底質，抗侵蝕的結果；在中央脊部大部分的流體通道可能已經被自生碳酸鹽礁阻塞，大量富含甲烷氣的流體被封存在泥貫入體內部，無法有效宣洩出來，因浮力效應，大大增加了泥貫入體內部的過飽合壓力，更促進泥貫入體上貫的力道，這可能是造就枋寮海脊成為最活躍泥貫入體的原因。因此，從目前評估分析在泥貫入體 MD3、MD5 及 MD8 (枋寮海脊) 應有相當高的油氣潛能。</p>
中文關鍵字	泥貫入體, 泥火山, 側掃聲納, 無人遙控載具, 臺灣西南海域

英文關鍵字

mud diapir, mud volcano, sidescan sonar, ROV, off southwest Taiwan

編號	128
議程代碼	2-1-第一講堂-ER5-2
子題	Energy and Resource : ER5 天然氣水合物 Gas Hydrate
作者	林亮甫 [台灣大學海洋研究所] (通訊作者)
中文題目	台灣西南海域前緣海脊之地質架構與天然氣水合物探勘
英文題目	Geological setting & gas hydrate exploration in Frontal Ridge, offshore SW Taiwan
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>前緣海脊位於台灣西南海域活動大陸邊緣的摺皺逆衝斷層帶最前端、鄰接變形前緣。前緣海脊的形成原因主要是受控於前緣逆衝斷層的活動，而將其上盤地層抬升褶皺，形成背斜構造，前緣海脊即為該構造於海床上隆起的特徵。前緣逆衝斷層則定義為位於褶皺逆衝斷層帶最前端的一條逆衝斷層。經濟部中央地質調查所主導的天然氣水合物調查計畫綜合了前人研究，將本構造區視為優先探勘好景區之一；探討本區域天然氣水合物石油系統，得知其有相當良好的水合物賦存條件，包括：(1)氣源(2)儲存環境(3)封閉性(4)移棲管道，顯示該構造可能是台灣西南海域最具賦存潛力的構造之一。</p> <p>本研究區域中包含多條二維震測剖面，其中也包含了兩條長支距二維震測資料，使我們對深部地層的解析能力與速度構造分析有相當大的幫助；另外有一組仿三維震測資料體，位在海脊軸部相對高區的位置。我們利用處理後的震測資料進行觀察與解釋，並與國外研究結果做比較。</p> <p>本研究結果顯示，前緣海脊好景區充分表現出其適合水合物賦存的優良條件，包括(1)大範圍且連續的BSR分布；(2)位於澎湖峽谷下游古峽谷充填的震測相特徵分布可能帶有高孔隙的濁流沙層；(3)根據移位速度分析的結果顯示海脊軸部BSR下方出現低速帶(<1200m/s)，可能代表現象可能代表著大量氣體的存在於的形圈合處天然氣水合物穩定帶下方的地層中，為本研究區域中氣體遷移到進入天然氣水合物穩定帶之前的一個主要中繼站；(4)前緣逆衝斷層帶出現許多沿斷層面與海床極性相反的反射訊號，其可能代表著斷層中上有大量流體隨破裂面移棲；(5)在天然氣水合物穩定帶中出現的強振幅地層反射訊號與國外確實鑽探到水合物的位置的震測訊號相似。以上各項特徵的辨識以及解釋，將提供台灣天然氣水合物鑽探計畫決策時可以參考的重要的資訊。</p>
中文關鍵字	天然氣水合物, 台灣西南海域, 反射震測
英文關鍵字	gas hydrate, offshore SE Taiwan, seismic

編號	129
議程代碼	2-1-第一講堂-ER5-3
子題	Energy and Resource : ER5 天然氣水合物 Gas Hydrate
作者	沈川洲 [臺灣大學地質科學系](通訊作者) 陳怡綺 [臺灣大學地質科學系] 王詠絢 [經濟部中央地質調查所] 陳柏淳 [經濟部中央地質調查所] 米泓生 [臺灣師範大學地球科學系] 王士偉 [國立自然科學博物館] 王珮玲 [臺灣大學海洋研究所] 林曉武 [臺灣大學海洋研究所]
中文題目	台灣西南海域大量甲烷氣釋放的地質歷史
英文題目	Authigenic carbonate-inferred geological active methane seep events offshore southwestern Taiwan
投稿類型	口頭報告
摘要	海底甲烷水合物的溶解與釋放，會造成區域性較高的酸鹼值，伴隨著自生碳酸鹽的沉澱，所以自生冷泉碳酸鹽出現的時間記錄了過去甲烷氣釋放的歷史。我們利用鈾 鈦定年法分析西南外海甲烷水合物蘊藏區，具有代表性的自生冷泉碳酸鹽標本，計算出這些自生碳酸鹽的生成年紀，並分析碳氧穩定同位素比值，了解過去大量甲烷氣釋放的時間與週遭環境變化的關係。自生碳酸鹽標本分別採自：(1) 永安海脊 (Yuan-An Ridge)，(2) 好景海脊 (Good Weather Ridge)，與 (3) 96 泥火山群 (96 Mud Volcano Group)。結果發現，這些標本大多落於 5-8 萬、15-20 萬、及 35-40 萬年前形成，為低海水面的冰河時期，顯示當海水面下降，海底水壓減少，使 甲烷水合物穩定基底深度變淺，引發原處於較深的穩定甲烷水合物，變成不穩定態，進而分解，釋放甲烷氣。自生碳酸鹽的碳同位素 $\delta^{13}\text{C}$ 值範圍為 -48 到 -44，非常偏向負值，說明自生碳酸鹽的碳是由來自甲烷的碳 ($\delta^{13}\text{C} = -100$ to -30) 與沉積物的有機碳 ($\delta^{13}\text{C} = -20$ to -30) 相混合。海洋同位素位階 6 (Marine Isotope Stage 6) 的自生碳酸鹽標本的 $\delta^{13}\text{C}$ 範圍為 -44 到 -48，表示含甲烷碳成分較多，這些標本形成於上上一次的冰盛期，揭露當時海底甲烷水合物很可能非常不穩定，造成大量甲烷氣逸散！自生碳酸鹽的氧同位素的分佈在 0 到 8 之間，顯示自生碳酸鹽的氧由海水的氧 (~0) 與甲烷水合物分解後釋放的富有 ^{18}O 的水中氧所混合。
中文關鍵字	甲烷水合物, 甲烷氣釋放, 自生碳酸鹽, 鈾鈦定年, 碳氧穩定同位素
英文關鍵字	Gas hydrate, methane seep, authigenic carbonate, U-Th dating, C/O stable isotopes

編號	130
議程代碼	2-1-第一講堂-ER5-4
子題	Energy and Resource : ER5 天然氣水合物 Gas Hydrate
作者	許介璋 [台灣大學海洋研究所] (通訊作者) 林曉武 [台灣大學海洋研究所] 鄭婉言 [台灣大學海洋研究所] 戚務正 [中研院地球科學所] 楊燦堯 [台灣大學地質系]
中文題目	
英文題目	Chemosynthetic Communities driven by methane hydrate decomposition on the Four-Way Closure Ridge offshore SW Taiwan
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>The existences of dense chemosynthetic communities, authigenic carbonate buildups, shallow SMTZ depth as well as high TS content are evidence of significant amount of methane leakage from sediment. High resolution 3D seismic cubes show that there are high saturations of gas hydrate under the study area, where are several fracture and fault structures providing conduits for gas/ fluid upward migrations. In addition to presences of strong reflector extend to the seafloor as a result of abundant free gas in sediment. Those geophysics data could strongly support that methane dissociated from gas hydrate is primary energy source fostering the chemosynthetic communities on the study area.</p> <p>A wide spread of chemosynthetic mussel patches was first discovered on Four-Way closure ridge by Towcam survey conducted to the P-cable seismic area. Several bacterial mats, Galatheid crabs, tubeworms and deep sea coral were found as well. Biological samples, authigenic carbonate crust, and sediment were taken by TV-guided grab and Hybis during r/v SO-227 cruise. Biogeochemical data were analyzed from a set of piston cores and TVG samples.</p> <p>Most of gas hydrate decomposed methane in sediment appears to be consumed in situ by anaerobic microbial oxidation (AOM) in chemosynthetic communities, leading to sequestration of carbon as abundant authigenic carbonate rock depleted in $\delta^{13}\text{C}$ values ranged from -48.5 to -54.2. In addition to depleted $\delta^{13}\text{C}$ values of mussel shell (ranged from -8.1 to -15.7) comparing with $\delta^{13}\text{C}$ values of modern deep ocean seawater ($\delta^{13}\text{C}_{\text{DIC}} = 0$). The depleted $\delta^{13}\text{C}$ values of authigenic carbonate rocks and mussel shells were obviously altered by the ^{13}C-depleted HCO_3^- generated by AOM.</p> <p>Site C1, C3 and C10 located on the terminal of gas/fluid conduits which were interpreted by geophysical 3D seismic model. Shallow SMTZ depth (~200cm), high concentration of dissolved sulfide (max. 7,500μm), and high methane concentration were also found in those sites. Through geochemical evidence reveal that 3D P-cable</p>

	model is very reliable, and could provide more detailed information of gas/fluid model for further gas hydrate drilling operation.
中文關鍵字	天然氣水合物
英文關鍵字	gas hydrate, P-cable, chemosynthetic community

編號	131
議程代碼	2-1-第二講堂-GM-1
子題	Geomorphology : GM 地形學與地質景觀 Geomorphology and Geological Landscape
作者	陳本康 [台灣省應用地質技師公會](通訊作者)
中文題目	亞太地質公園網絡介紹
英文題目	Introduction of Asia Pacific Geoparks Network
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>1997 年聯合國教科文組織 (UNESCO) 倡議「地質公園」的概念，為 1972 年聯合國會議中，所關注的世界文化與自然遺產保護（強調社經發展與自然環境保育之間互動的潛力）加入了新的面向，並成立了世界地質公園網絡(GGN)，作為地質公園交流的平台。</p> <p>至 2014 年為止，全球有 100 個，經聯合國教科文組織 (UNESCO) 認證的世界地質公園，其下，並設有歐洲地質公園網絡(EGN)及亞太地質公園網絡(APGN)，與台灣距離較近的亞太地質公園網絡 (APGN)，目前有七個國家(含澳洲、中國、伊朗、日本、韓國、馬來西亞及越南等)的 33 世界地質公園會員。</p> <p>亞太地質公園網絡(APGN)成立於 2007 年，總部設在馬來西亞東南亞防災中心(SEADPRI-UKM), University of Kebangsaan，其目的是提供網路的平台，以供地質公園或地質遺跡的相關單位，進行技術及經驗交流。</p> <p>亞太地質公園網絡，其下設兩個委員會，</p> <p>其一是諮詢委員會：包括 APGN 的創始成員的代表，該委員會的職責包括研發和推廣地質多樣性評估，地質遺跡保護，教育和地質公園建立活動，此外也進行 APGN 成員資格和程序的決定。APGN 交流每年舉行一次會議，提供對地質遺跡的價值評估的科學和技術諮詢意見，鼓勵地質遺跡遺址，互惠互利的比較研究和 促進地質遺跡保護。</p> <p>其二是協調委員會：會員是每個亞太地質公園的二位代表（其中一個是地質學家和地質公園開發或管理的其他專家）和聯合國教科文組織的代表。在有關區域內的地質公園事項的決定，錄取的標準，建立地質公園新成員和評價是這個委員會的職權範圍內，與教科文組織的代表保留否決權。</p> <p>此外，亞太地質公園網絡內部組織，沒有行政職位，如主席，秘書長，這樣做的理由是為了鼓勵所有成員，對等活躍網絡的好處，並鼓勵網絡公開分享，避免不必要的行政工作。</p> <p>亞太地質公園網絡，每兩年一次的會員大會已舉辦過三屆，第四屆預定在 2015 年(明年)九月左右日本山陰地質公園舉行，台灣雖然不是亞太地質公園網絡會員，但也都受到邀請，例如第三屆在韓國濟州島舉行，台灣方面約有十餘人參加，報告的論文數，也佔了全部論文的十分之一，受到各界重視。</p> <p>台灣地質公園網絡的志工，號召參加第四屆在日本舉行的亞太地質公園網絡會議，期望藉由參與國際的活動，能讓更多的人，知道台灣地質公園的特色與美麗。</p>

中文關鍵字	地質公園, 聯合國教科文組織, 亞太地質公園網絡
英文關鍵字	Geoparks, UNESCO, APGN)

編號	132
議程代碼	2-1-第二講堂-GM-2
子題	Geomorphology : GM 地形學與地質景觀 Geomorphology and Geological Landscape
作者	紀權宥 [中興工程顧問股份有限公司](通訊作者)
中文題目	地質背包客—地質知識的創意行銷
英文題目	Geobackpacker—the Creative Marketing of Geoscience Knowledge
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>隨著網際網路的普及與社群網站的興起，地質知識推廣的工作也搭上這股風潮。地質背包客計劃主要包含「網路知識開採(Internet Knowledge Mining)」以及「地質背包客旅行(Geobackpacker Tour)」兩項。「網路知識開採」是於網路世界中搜尋「知識礦區(knowledge ore)」，並加以開採提煉，透過文字與圖像的包裝，增加知識的吸引力與價值，最後透過社群網站達到知識行銷的目的。報導的題材囊括國內外科技、時事、旅遊、攝影、景觀...等相關新聞、網頁、影片等，主要選擇具圖像的網路連結，以圖像吸引讀者點閱，並蒐集相關知識，以 200 字以內的簡短介紹，讓讀者可以輕鬆的獲取新知。各篇報導會附上相關知識連結(如維基百科)，讓有興趣的讀者可以深入學習，同時標定知識出處的地理位置，使讀者增進世界地理的概念。</p> <p>「地質背包客旅行」則是在網路知識開採的架構下，進行世界各地地質相關景點的資訊蒐集(如地質遺跡、博物館、地質公園...等)，並逐步規劃出具實踐性的「背包客旅遊行程」，供喜愛地質旅遊的讀者參考，以推廣地質知識，並促進地質旅遊風氣。目前已著手規劃的有台北捷運、台鐵、日本關西以及韓國首爾等地區的旅遊路線，並將相關旅遊資訊以專文的形式發表於專屬部落格。</p> <p>未來地質背包客計畫將繼續參與「台灣地質公園網絡」的推廣以及「4 小時環境教育課程」教案設計，期待豐富的地質知識可以不只在網路上流傳，而能深入到人群中。</p> <p>地質背包客臉書粉絲團 https://www.facebook.com/GeoBackpacker 地質背包客部落格 http://sdog2013.pixnet.net/blog</p>
中文關鍵字	地質知識推廣, 地質旅遊
英文關鍵字	Geoscience Knowledge Popularization, Geotourism

編號	133
議程代碼	2-1-第二講堂-GM-3
子題	Geomorphology : GM 地形學與地質景觀 Geomorphology and Geological Landscape
作者	紀權宥 [中興工程顧問股份有限公司](通訊作者)
中文題目	加入世界地質公園網絡的基本條件—以日本山陰海岸地質公園為例
英文題目	The necessary condition for joining Global Geoparks Network (GGN) – a case of San'in Kaigan Global Geopark, Japan
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>地質公園 (Geoparks) 是數個具重要性、罕見性及藝術性的地質遺跡所構成的國家保護區，其結合了保育、教育及永續發展的概念。1998 年，聯合國教科文組織 (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, UNESCO) 基於推廣地質公園的理念，並提高地質公園的服務品質，建立了世界地質公園網絡 (Global Geoparks Network)，以作為各國地質公園的交流平台，目前已有來自 30 個國家的 100 個地質公園參與其中。根據世界地質公園網絡所提供的入會申請指南，申請加入會員必須檢視六項條件：1.明確的範圍與設置；2.經營管理與地方參與；3.經濟發展策略；4.教育推廣；5.保護與保育；6.國際交流。</p> <p>日本「山陰海岸地質公園」，是以山陰海岸國立公園為基礎，於 2008 年獲得日本地質公園認證，並於 2010 年成功申請加入世界地質公園網絡。山陰海岸地質公園以「隨日本海形成所構成多樣的地形、地質與人文風俗」為號召，具有多樣的火成岩海岸地景、火山活動紀錄、地磁逆轉地、溫泉、第四紀地形等地質景觀及遺跡。其範圍涵蓋 3 個縣的 6 個市町，由地方首長(豐岡市長)作為地質公園推進協議會會長，旗下的營運委員會包括學術、教育、旅遊以及區域聯繫等部門，結合地方政府、學界及地方自治團體的力量一同參與地質公園的運作。各地區則依當地的自然環境與文化特色，以地質旅遊的手段，將地景保育、地質知識、當地物產以及文化歷史推介給遊客。教育方面，因承接了山陰海岸國立公園的資源，於各地設有許多自然教育中心及博物館，定期的導覽人員的培訓課程，使當地居民在接受教育的同時也獲得更多就業的機會。官方網站內豐富的教育與觀光資訊，更是成為教育推廣的一大利器。結合地質景觀所推出的散步路線、自行車服務、海上遊船、溫泉旅行、特色商品等，讓當地的觀光產業因地質公園的設立而在質與量上都相對提升。</p> <p>2015 年亞太地質公園會議 (Asian Pacific Geoparks Network 2015 Symposium) 將在山陰海岸地質公園舉辦，台灣地質公園網絡也計畫包機前往，期盼在實地的交流考察中，獲取寶貴的經驗。</p>
中文關鍵字	地質公園, 地質旅遊
英文關鍵字	Geopark, Geotourism

編號	134
議程代碼	2-1-第二講堂-GM-4
子題	Geomorphology : GM 地形學與地質景觀 Geomorphology and Geological Landscape
作者	陳政恒 [經濟部中央地質調查所] (通訊作者) 郭麗秋 [經濟部中央地質調查所] 陳利貞 [經濟部中央地質調查所] 江婉綺 [經濟部中央地質調查所]
中文題目	城市地質旅遊
英文題目	Urban Geological Tour
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>遊程設計是一項推廣地質知識的重要工具，也是經濟部中央地質調查所「建構完善的地質知識服務網絡」地質知識推廣計畫的重要工作。</p> <p>經濟部中央地質調查所與中華民國地質學會合作在「地質」季刊發表台灣北部與台灣中部之地質遊程深受好評。也同步與旅遊商業團體合作在連續兩年的地質與防災特展，「潛返地心—地質大探索」進行水金九與竹山集集遊程，廣受民眾歡迎。</p> <p>隨著個人化旅遊與大陸民眾自由行的興起，若能藉由網路上下載電子導遊資訊，經由引導完成的個人淺易地質學習路線，就可達到對象擴大、解說翔實的目標，補充 旅行團遊程受益民眾較少的缺點。這種能在城市 1-4 公里步行範圍中完成經由引導促進對城市地質了解的輕旅遊方式，我們稱為「城市地質旅遊」。由於人群的聚集，都會區範圍越來越擴大，過去的地形與地貌隨著開發而發生巨大的改變，舊聚落、河道、甚至地貌都有巨大變化，因此若以如下之項目介紹城市地質旅遊：首先簡介都市範圍的地質背景資料、建議步行範圍的古地名、地形與地質事件、地質物件與景點、地質與文化發展。藉由規劃路線的各項觀察與導覽，甚至 產業商圈名店等資源之結合，讓城市觀察家在短短的步行範圍，觀察滄海桑田、物換星移的演變中，體會地球資源的珍稀，善用環境，抱懷自然。</p> <p>經濟部中央地質調查所將配合本年度地質與防災特展，「潛返地心—地質大探索」，先開發台中自然科學博物館至草悟道之城市地質步行路線，讓民眾能在本所網頁 或臉書下載導覽，在鬧區步行的範圍，做個簡單的自然觀察，提供另一種放鬆的方式。另外本年度亦規劃與自行車運動推廣團體合作進行「自行車地質漫遊」，形成 本年度經濟部中央地質調查所嘗試進行的新地質推廣遊程，希望藉由個人化的地質探索，擴大地質推廣成效。</p>
中文關鍵字	城市地質, 旅遊
英文關鍵字	Urban Geology, Tour

編號	135
議程代碼	2-1-第二講堂-GM-5
子題	Geomorphology : GM 地形學與地質景觀 Geomorphology and Geological Landscape
作者	朱偉嘉 [經濟部中央地質調查所] (通訊作者) 張碩芳 [經濟部中央地質調查所]
中文題目	探究地質遺跡地質敏感區與地質公園之關係
英文題目	
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>地質遺跡(geoheritage)在臺灣首見於法規中，是在 2012 年經濟部發布的「地質敏感區劃定、變更及廢止辦法」第三條第一項：「地質遺跡指在地球演化過程中，各種地質作用之產物」。地質公園(Geoparks)在聯合國教科文組織(UNESCO)中定義為：「一個領地內含有一個或者多個擁有科學研究價值的遺址，這種科學研究價值包括地質、考古、生態以及文化價值」。地質公園與地質遺跡地質敏感區產生的出發點雖不同，但在運作上，兩者的理念卻是一致的。</p> <p>在土地利用上，地質遺跡地質敏感區劃定後，並無直接限制土地利用的規定，目的在於希望由民眾自動自發產生保護環境、珍惜地質景觀的想法；而地質公園將自然與人文特色整合在一起，將地質景觀規劃在核心區加以保護，周圍地區則規劃為緩衝區，做為教育與觀光遊憩之用。在教育研究與保育上，地質遺跡地質敏感區所規劃選定的，是具有地質特殊性、獨特性，具教學或研究價值的地質景觀，是個點狀分布的概念，而地質公園則可將這一個個地質遺跡串連起來，規劃成整體的地質環境主題園區；透過地質研究可以瞭解地質遺跡的前世今生，再經過環境教育與地質教育等等來傳達給民眾，可激發當地居民愛鄉愛土的精神，進而對前往遊憩的民眾達到教育的目的。在觀光遊憩部分，地質遺跡地質敏感區雖然用法規來劃定的地質敏感區，不過所劃定的幾乎都是風景優美的地質景觀區，而地質公園的地景、人文景觀及自然生態等特色，都是重要的觀光旅遊資源，而觀光遊憩功能也正是地質公園的四大核心價值之一。地質遺跡地質敏感區是保育類型的地質敏感區，目的在保存所劃定的特殊地質景觀，因此透過臺灣近年推動的地質公園設置，地質遺跡地質敏感區可作為地質公園核心區的保護主體，讓社區與在地居民瞭解與親近這些珍貴的地質景觀，也能透過地質公園的觀光遊憩及環境教育功能，為地方經濟帶來蓬勃發展，如此一來，地質保育與教育推廣，可獲相輔相成之效。</p>
中文關鍵字	地質遺跡, 地質公園
英文關鍵字	Geoheritage, Geopark

編號	136
議程代碼	2-1-第二講堂-GM-6
子題	Geomorphology : GM 地形學與地質景觀 Geomorphology and Geological Landscape
作者	李錦發 [中央地質調查所] (通訊作者)
中文題目	從日本九州雲仙火山地質公園談我國地質公園之推動
英文題目	Unzen Volcanic Geopark, Kyusu Japan & Geopark in Taiwan
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>在日本九州島原半島(Shimabara peninsula) 約於430多萬年前雲仙火山噴發而漸形成，自有歷史記載以來發生過三次嚴重的火山噴發，火山噴發雖造成重大災害，但也使島原半島具有豐富的地質景觀，並記錄島原半島的形成、演化與變遷的歷史。</p> <p>1792年2月雲仙火山的普賢岳爆發，並持續伴隨著有感火山性地震，聳峙於島原後方的熔岩丘眉山的南半部突然大規模的崩塌，約3億4000萬立方公尺的土石衝入有明海。土石流埋沒了半個島原城鎮，並形成海嘯巨浪越過有明海，攻擊對岸的熊本（肥後），隨後海嘯波浪反射回擊島原海岸，奪走了15,000多人的性命，為日本史上傷亡最慘重的火山災害。</p> <p>約於1990至1995年間再度噴發，造成嚴重的災害，火山碎屑流導致島原市多數房子為之掩埋，1991年6月3日致命火山碎屑流，使得火山學家 Maurice & Katia Karafft 夫婦、USGS 地質學家 Harry Glicken 共約40人喪生。</p> <p>而後為讓此一歷史災害及教訓不被遺忘，而建立了「雲仙火山地質公園」，保存火山災害的歷史紀錄，時時警惕人民如何與活火山共存，除達教育目的外也吸引不少觀光客。因此，雲仙火山地質公園網業之首頁可見「Coexistence of people with active volcano」。台灣雖非聯合國國際文教組織(UNESCO)會員國，但為世界潮流，農委會林務局積極推動我們的地質公園，讓國民瞭解台灣地質發育，及所面臨的環境問題，傳達我們如何與環境共處。</p>
中文關鍵字	雲仙火山地質公園, 地質公園
英文關鍵字	Unzen Volcanic Geopark, Geopark

編號	137
議程代碼	2-1-第三講堂-V1-1
子題	Volcanology, Geochemistry, and Petrology : V1 火山災害與地球化學研究暨陳中華研究員紀念專題 Volcano hazard, Geochemistry and Special Session in Memory of Dr. China C.-H. Chen
作者	謝奈特 [National Taiwan Normal University] (通訊作者) Belousov, Alexander [Institute of Volcanology and Seismology] Belousova, Marina [Institute of Volcanology and Seismology] Wang, Kuo-Lung [Academia Sincia] Zellmer, Georg [Massey University]
中文題目	
英文題目	Generation of calc-alkaline andesitic rocks of the Tatun volcanic group (Taiwan) by shallow crystal fractionation within an extensional environment
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>The Pliocene-Pleistocene Northern Taiwan volcanic zone (NTVZ) is located within a trench-arc-back-arc basin and oblique arc-continent collision zone. Consequently the origin of the andesitic rocks within the NTVZ and their relation to other circum-Pacific volcanic island-arc systems is uncertain. Rocks collected from the Tatun volcanic group (TTVG) include basalt, basaltic andesite and andesite. The basalt is compositionally similar to within-plate continental tholeiites whereas the basaltic andesite and andesite are calc-alkaline, however all rocks show a distinct depletion of Nb-Ta in their normalized incompatible element diagrams. The Sr-Nd isotope compositions of the TTVG rocks are very similar and have a relatively restricted range (i.e. $I_{Sr} = 0.70417$ to 0.70488; $e_{Nd(T)} = +2.2$ to $+3.1$) suggesting they are derived directly or indirectly from the same mantle source. The basalt is likely derived by partial melting of a subduction modified subcontinental lithospheric mantle source within an extensional setting. Mass-balance least squares modeling suggests that fractionation of Fe-Ti oxide minerals, clinopyroxene and plagioclase can lead to compositions similar to the spatially associated basaltic andesites. MELTS modeling using a starting composition equal to the most primitive basaltic andesite, shallow pressure (i.e. 1 kbar), oxidation state (i.e. f_{O_2}) equal to the Ni-NiO buffer and near water saturation will produce compositions similar to the andesites observed in this study. The petrological modeling and Sr-Nd isotope results indicate that the suite of volcanic rocks from TTVG, including the spatially and temporally associated Kuanyinshan rocks, is cogenetic and derived from the same magmatic system. Furthermore, our results indicate that, in some cases, calc-alkaline andesites may be generated by shallow level fractionation of mafic magmas derived in an extensional back-arc setting rather than a subduction zone setting.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	andesite, Tatun volcanic zone, Quaternary volcanism, crystal fractionation, Taiwan

編號	138
議程代碼	2-1-第三講堂-V1-2
子題	Volcanology, Geochemistry, and Petrology : V1 火山災害與地球化學研究暨陳中華研究員紀念專題 Volcano hazard, Geochemistry and Special Session in Memory of Dr. China C.-H. Chen
作者	賴昱銘 [台灣大學地質科學系] (通訊作者) 朱美妃 [台灣大學海洋研究所] 鍾孫霖 [台灣大學地質科學系] 陳文山 [台灣大學地質科學系] 宋聖榮 [台灣大學地質科學系] 李皓揚 [台灣大學地質科學系] 洪千惠 [台灣大學地質科學系]
中文題目	台灣北部火成岩區火山岩之鋯石鈾鉛年代與鉛同位素組成研究
英文題目	Zircon U-Pb age and Hf isotope studies of the volcanic rocks from the Northern Taiwan Volcanic Zone (NTVZ)
投稿類型	口頭報告
摘要	The Northern Taiwan Volcanic Zone (NTVZ) is a Late Pliocene to Quaternary volcanism that occurred by the extensional collapse of the northern Taiwan mountain belt. Although previous studies published large amounts of dating results in this area, the samples here were easily affected by weathering and some of these data were inconsistent. In this study, we present new age results and Hf isotope data of magmatic zircons from the Tatun Volcano Group (TVG) and Keelungyu (KLY). About 210 and 44 U-Pb ages of the magmatic zircons from the TVG and KLY were analyzed by using LA-ICPMS, respectively. These dated zircons were then measured Lu-Hf isotopic ratios by using LA-MC-ICPMS and got 184 and 35 Hf isotopic data for each area. The magmatic zircons from the TVG show different ages and heterogeneous Hf isotope ratios can be divided into three groups: (1) between 3 to 2.1 Ma, the $\epsilon_{\text{Hf}}(\text{T})$ values are from +22 to +10 (n=7), (2) between 1.3 to 0.7 Ma, the $\epsilon_{\text{Hf}}(\text{T})$ values are from +17 to +10 (+4 for two data) (n=7), and (3) younger than 0.7 Ma, the $\epsilon_{\text{Hf}}(\text{T})$ values are from +23 to +7 (n=170). There was a magmatism gap between 2.1 to 1.3 Ma in the TVG. The zircon U-Pb ages of the KLY presented from 0.8 Ma to 0.2 Ma and mainly between 0.5 to 0.4 Ma. Their $\epsilon_{\text{Hf}}(\text{T})$ values are from +21.5 to +6. Combining these results and previous researches, the depleted mantle signals were significantly reinforced after 0.7 Ma in the NTVZ. This event and the magmatism gap between about 2 to 1.5 Ma might be implicated to the tectonic processes in this area.
中文關鍵字	鋯石鈾鉛定年, 鉛同位素, 台灣北部火成岩區, 大屯火山群, 基隆嶼
英文關鍵字	zircon U-Pb dating, Hf isotopes, Northern Taiwan Volcanic Zone, Tatun Volcano Group, Keelungyu

編號	139
議程代碼	2-1-第三講堂-V1-3
子題	Volcanology, Geochemistry, and Petrology : V1 火山災害與地球化學研究暨陳中華研究員紀念專題 Volcano hazard, Geochemistry and Special Session in Memory of Dr. China C.-H. Chen
作者	林毓潔 [臺灣大學] (通訊作者) 陳中華 [中央研究院地球科學研究所] 宋聖榮 [臺灣大學]
中文題目	大屯火山群土壤之石英來源
英文題目	Source of Quartz in the Soils of Tatun Volcano Group
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>大屯火山群位於台北盆地西北方，岩性以安山岩為主，其岩石之組成礦物不包含石英顆粒，但是在深度近 1 公尺風化土壤剖面中之組成礦物，除了有與母岩性質相同的礦物外，也存在白色與透明的礦物，這些礦物經由能量頻譜分析儀以及 X 光粉末繞射儀分析為低溫石英；然而土壤是岩石風化的最終產物，那麼這些石英究竟來自何處？</p> <p>本研究藉由觀察粒徑大於 125μm 的石英，並針對其外型特徵與鋇同位素值，追溯大屯火山群土壤石英之來源。由掃描式電子顯微鏡影像顯示此地區石英分成兩大類：單晶質和多晶質。單晶質石英外形保有新鮮的貝殼狀斷口、尖銳的外形與晶型，表面無撞擊坑洞與刮痕；多晶質石英則保有較完整低溫石英之晶型。就外形與表面構造而言，大屯火山群之石英顆粒與風成石英之特徵不符。此外，大於 125 μm 之石英是無法藉由風力做遠距離搬運，而比對臺灣海峽碎屑沉積物之鋇同位素值均比大屯火山群基質之鋇同位素值高，因此推論大屯火山群土壤中之石英並非來自於臺灣海峽之沉積顆粒，也非風成堆積物。</p> <p>鋇同位素分析結果顯示，大於 125 μm 之石英與土壤基質（粒徑小於 10 μm）的鋇同位素值一致，因此顯示其為同源物質。然而 XRD 結果顯示土壤基質之組成礦物除了含有石英之外，亦包含普通輝石、直輝石、赤鐵礦、低溫方矽石，部分含有明礬石、鉀明礬石、高嶺石、鱗石英，其中控制土壤基質鋇同位素值之礦物，可能以普通輝石和高嶺石為主。</p> <p>於大屯火山群土壤基質之鋇同位素主要分成四群，其鋇同位素值均大於 0.709，與地層之鋇同位素值一致，唯獨七星山南麓地區之鋇同位素值最低，與大屯火山群安山岩和溫泉水之鋇同位素值相同，可能是受到大屯火山群岩石與溫泉水之影響。由於過去在馬槽地區曾經發生過熱水蒸氣爆發的事件，加上本研究的證據，推論大屯火山群土壤石英來源是經由熱水蒸氣爆發或者是蒸氣爆發，將大屯火山群底部沉積岩層之石英帶至地表並堆積。</p>
中文關鍵字	大屯火山群, 土壤, 石英, 鋇同位素值, 蒸氣噴發
英文關鍵字	Tatun Volcano Group, soil, quartz, $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$, phreatic or steam eruption
編號	140
議程代碼	2-1-第三講堂-V1-4

子 題	Volcanology, Geochemistry, and Petrology : V1 火山災害與地球化學研究暨陳中華研究員紀念專題 Volcano hazard, Geochemistry and Special Session in Memory of Dr. China C.-H. Chen
作 者	江協堂 [台灣大學海洋研究所] (通訊作者) 莊雅惠 [宜蘭大學永續發展中心]
中文題目	大屯火山區地表噴氣孔溫度變化
英文題目	The temperature variation of fumaroles in Tatun volcano
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>本研究分別從 2009 年和 2010 年起開始於大屯火山區的大油坑和小油坑連續監測地表噴氣孔溫度，溫度感測器埋在地表下 0.4 公尺，監測頻率每 3 分鐘一筆，記錄資料以自動回傳方式，存放於大屯山火山觀測站 (TVO)。監測結果：大油坑噴氣孔的背景溫度約 96-100°C，年變化約 3-4°C，期間有時溫度可突然下降至 80°C 以下，並在數天內快速回升到原來的溫度，但 2013/5/22 溫度突然下降至 75°C，約 40 天以後溫度才回升至原來溫度，很可能發生一次較大的冷事件。小油坑噴氣孔的背景溫度為 95-96°C，年變化小於 1°C，溫度相對穩定。大油坑和小油坑的噴氣孔溫度受雨量的影響都不顯著，頻譜分析結果，大油坑具有明顯的 24 小時週期，小油坑則具有明顯的 12 小時週期，從時序資料分佈可看出，兩者都具有年變化週期。</p> <p>大油坑從 2014 年 1 月、小油坑從 2013 年 11 月開始，溫度都有明顯下降現象，下降量都大於年變化的範圍，小油坑的溫度變化振幅甚至也變大，實際上小油坑於 2013 年 5 月起，溫度已低於背景溫度 95°C，時頻分析結果：小油坑沒有變化，但大油坑從 2013 年 10 月開始，24 小時週期的訊號就漸漸不明顯。以上結果推論，地底下提供噴氣孔的通道可能於 2013 年 5 月開始產生變化，進而影響噴氣的流量或溫度，以致於地表觀測到的噴氣溫度有明顯的變化，至於地底下提供噴氣孔的通道為何產生改變，是否跟大地應力變化有關，則有賴其他觀測資料佐證。</p>
中文關鍵字	大屯火山觀測站, 大油坑, 小油坑, 噴氣孔溫度, 時頻分析
英文關鍵字	TVO, Dayoukeng, Shiaoyoukeng, fumarole temperature, time frequency analysis

編號	141
議程代碼	2-1-第三講堂-V1-5
子題	Volcanology, Geochemistry, and Petrology : V1 火山災害與地球化學研究暨陳中華研究員紀念專題 Volcano hazard, Geochemistry and Special Session in Memory of Dr. China C.-H. Chen
作者	李曉芬 [中央研究院] (通訊作者) Orlando Vaselli [Department of Earth Sciences, University of Florence] Franco Tassi [CNR-IGG Institute of Geosciences & Earth Resources] 楊燦堯 [台灣大學地質科學系]
中文題目	大屯火山地區有機物及其甲烷可能來源之研究
英文題目	Volatile organic compounds at the Tatun Volcano Group, and the origins of the excess methane
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>火山氣體中可以發現相當多種類的有機氣體，包括烯類和芳香類等等。這些有機物質在不同的火山當中往往亦呈現不同的特性，一般來說，在高溫活動火山地區會有較多的烯類存在，而熱液作用為主的地區則是以芳香和輕烴類為主 (Capaccioni and Mangani, 2001)。</p> <p>初步分析結果顯示，和其他世界上的活火山及熱液地區相比較之下，大屯火山地區內大多數採樣點有機物成份分布趨勢和世界上以熱液作用為主的地區大致相同，顯示大屯火山地區主要以熱液作用為主；而在火山外圍的大埔則和低溫逸氣系統相符。然而大油坑地區有機物分布卻和其他地區都大不相同，顯示其底下還有更為複雜未知的機制運行。除此之外，大屯火山地區火山氣體中普遍存在過量的甲烷，顯示可能有其他的來源。根據甲烷中碳-氫同位素結果可以初步判斷甲烷為熱生成機制產生，並且為高度成熟的深部有機物裂解而來。可能原因係地層中的有機質，經由火成或熱液作用使其過度成熟，產生過多的甲烷加入大屯火山溢氣系統之中。</p>
中文關鍵字	大屯火山, 有機物, 甲烷
英文關鍵字	

編號	142
議程代碼	2-1-第三講堂-V1-6
子題	Volcanology, Geochemistry, and Petrology : V1 火山災害與地球化學研究暨陳中華研究員紀念專題 Volcano hazard, Geochemistry and Special Session in Memory of Dr. China C.-H. Chen
作者	官思妤 [國立中正大學應用地球物理與環境科學碩士班] (通訊作者)
中文題目	大屯火山群地衣體之地球化學特性研究
英文題目	Geochemical study of lichens at Tatun Volcano Group
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>在監測環境上，地衣是良好的生物指標，主要因為地衣的生長速度緩慢與生長範圍廣泛，且生活所需的水分和養分主要來自於雨水與露水，幾乎不受附生基質的干擾，且地衣無代謝機制，導致體內吸收的重金屬元素無法排出，所以地衣組織中儲存的化學成分，可以表示長時間周圍空氣環境的平均狀態，常用來監測空氣污染。但火山使得附近的空氣富含二氧化硫，而影響到地衣的生長，導致周圍莖狀地衣的匱乏，但仍有許多殼狀地衣與葉狀地衣的存在。而大屯火山群中有許多的火山噴氣口，例如冷水坑、小油坑、大油坑、硫磺谷等處，火山氣體釋放大量的重金屬元素於周遭空氣中。地衣則吸收空氣中的污染物，並累積於體內；經過分析，則對應出火山區與非火山區的空氣狀態，並可加以比對與探討。</p> <p>火山地區的樣本以大屯火山群為中心，向周圍採樣，初步採集了十九個樣本，總共包含了六個殼狀地衣、七個葉狀地衣、六種莖狀地衣；非火山地區的樣本採集於宜蘭南澳古道，共五個樣本，包含四個葉狀地衣、一個殼狀地衣。樣本經前處理後，利用感應耦合電漿質譜儀進行分析，發現火山地區與非火山地區的地衣樣本，普遍均含大量地殼元素，如鋁、鐵、鈣等；而火山噴氣中的重金屬元素，如銅、鋅、鉛等，在火山地區的含量均比非火山地區的濃度高一百倍以上；顯示火山對周圍大氣中重金屬的影響，是非常可觀的。而稀土元素的分析結果顯示，火山地區的輕稀土元素有富集的現象，與當地水體樣本類似，但非火山地區卻無此現象，此亦證實地衣可充分反應大氣重金屬含量。</p> <p>經過分析已有初步成果，後續將進行與火山氣體的比較，探討地衣體內所累積的重金屬元素與火山氣體的相對關係；且大屯火山群緊鄰都市區，人為所造成的空氣污染對研究區域的影響，亦可加以研究。而地衣組織的地球化學特性，可以表示長時間空氣環境的平均狀態，或許可以利用較早期的地衣樣本獲得當時的火山氣體之地球化學性質，得知當地火山氣體不同時期的變化。在國外仍有不少研究指出，不僅可利用地衣做為分析材料，苔蘚、樹皮均為良好的生物指標，將在往後進行更進一步的研究。</p>
中文關鍵字	地衣, 大屯火山群, 重金屬
英文關鍵字	

編 號	143
議程代碼	2-1-第五講堂-S2-1
子 題	Seismology : S2 地震與地體構造 Seismology and Seismotectonics
作 者	彭志剛 [Georgia Institute of Technology] (通訊作者) 孟曉鋒 [Georgia Institute of Technology] AIKEN, CHASTITY [Georgia Institute of Technology] 姚東東 [Georgia Institute of Technology] 趙子凱 [University of Tokyo] 吳春全 [Los Alamos National Laboratory]
中文題目	從近場到遠程的地震觸發
英文題目	Earthquake triggering from near-field to long-range distance
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>Large earthquakes are typically followed by increased seismic activities that are termed “aftershocks”. In addition, large earthquakes are capable of triggering shallow earthquakes or deep tremor at distances thousands of kilometers away. While such long-range triggering is mostly explained by dynamic stresses carried by large-amplitude surface waves, the physical mechanism of aftershock triggering (either static or dynamic stress changes) is still under debate. A potential difficulty in testing various models is that many aftershocks are not detected immediately after a mainshock. Here, we first summarize our ongoing efforts to detect missing triggered earthquakes following recent large earthquakes in California. By running a matching code in a GPU cluster, we have detected many times more earthquakes than listed in standard catalogs occurring long before and after the mainshocks. Based on these newly identified events, we confirm the existence of ‘stress shadow’, a shutdown in seismicity from negative static stress changes. We also see evidence of dynamic triggering in many regions immediately following these mainshocks. Our results suggest that a systematic detection of seismic events from continuous data can improve our understanding of the mechanisms for earthquake interaction. In addition, we briefly summarize our systematic search for triggered microearthquakes and deep tectonic tremor around the world. We focus primarily on the physical mechanisms and necessary conditions for instantaneous triggering, and we offer some new insights into delayed dynamic triggering of moderate-large earthquakes and global interactions of very large earthquakes.</p>
中文關鍵字	地震觸發, 餘震, 應力陰影區, 深部震顫
英文關鍵字	Earthquake Triggering, Aftershock, Stress Shadow, Deep Tremor

編號	144
議程代碼	2-1-第五講堂-S2-3
子題	Seismology : S2 地震與地體構造 Seismology and Seismotectonics
作者	葉庭禎 [NTNU] (通訊作者) Chen, Kate Huihsuan [國立台灣師範大學] Peng, Zhigang [Georgia Institute of Technology] Chao, Kevin [Earthquake Research Institute, University of Tokyo] Hu, Jyr-Ching [國立台灣大學地質科學系]
中文題目	臺灣地震與長微震之遠震觸發
英文題目	Teleseismic triggering of earthquakes and tectonic tremors in Taiwan
投稿類型	口頭報告
摘要	The discovery of deep-seated tremor opened up a new window into the complex processes below the base of the seismogenic zone. As tremor and associated low frequency earthquakes appear to represent shear failure capable of producing seismic radiation, a brittle failure model is generally proposed as the physical mechanism. It is possible that very high uid pressure on discrete fault patches or distinct lithologic heterogeneity facilitate slip in an otherwise ductile shear regime. Tremor in Taiwan was triggered by teleseismic surface waves from distant events (Chao et al., 2008; Peng and Chao, 2008; Tang et al., 2010), where dynamic stress ~ 7 kPa is found to facilitate the triggering. Built on the previous research, in this study we rene the triggering threshold and further explore the similarity/difference in triggering response of tremor and earthquakes. This research illuminates the differences in response of shallow and deep portions of the fault to dynamic stress changes induced by distant earthquakes. We found 11 of 50 worldwide $M=7.5$ earthquakes since 2000 triggered tremor, while 19 events triggered small earthquake within the surface wave train. The dynamic stress calculation indicates that the triggered stress induced by surface waves need to be above 4kPa and 0.2kPa for immediate triggering of tremor and earthquakes, respectively. The tremors are conned in a small area underneath south of Central Range, below the seismogenic zone where the earthquake swarms and higher V_p/V_s ratio are located. This suggests the possible connection between tremor activity and uid process. The dominant role of small shear-stress perturbations in stimulating the tremor but not crustal earthquakes indicates a very weak fault zone with extremely low effective normal stress. Likely due to near lithostatic pore pressures in the tremor source region.
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	145
議程代碼	2-1-第五講堂-S2-4
子題	Seismology : S2 地震與地體構造 Seismology and Seismotectonics
作者	唐啟家 [中國地質大學 (武漢)] (通訊作者)
中文題目	2012 年霧台地震和 2010 年甲仙地震之早期餘震分析
英文題目	Early aftershocks following the 2012 Wutai and the 2010 Jiashian earthquakes
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>One of the most traditional ways to understand seismic properties of aftershocks is to analyze aftershocks listed in regular earthquake catalogues. However, a large part of aftershocks might be missing in those catalogues due to overlapping arrivals or relatively low signal-to-noise ratios of seismic waves. As part of an effort to discover early aftershocks, we use a match filter technique to detect missing early aftershocks within three days after the 2012 ML 6.2 Wutai and the 2010 ML 6.4 Jiashian earthquake in southern Taiwan. We use waveforms of aftershocks occurred after the mainshock recorded by the Central Weather Bureau as templates to detect early aftershocks and detected 2,307 and 900 early aftershocks following the mainshocks within 3 days, respectively.</p> <p>We further investigated the causal relationship between seismic slip, tomography and the early aftershock distributions. We found that the aftershocks following these two earthquakes primarily occurred along the Chishan Transfer Fault Zone (CTFZ). Base on our results, we suppose that a potential fault with a dip to northeast direction at depth of 10-30 km exists near the CTFZ.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	146
議程代碼	2-1-第五講堂-S2-5
子題	Seismology : S2 地震與地體構造 Seismology and Seismotectonics
作者	吳欣玫 [台大地質所] (通訊作者)
中文題目	
英文題目	Coseismic Velocity Reduction Correlated with Volumetric Strain Change Induced by Two Recent Large Earthquakes in Central Range of Taiwan
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>Coseismic velocity reduction has been considered to be mediated by perturbations of stress and strain conditions in the crust and/or increased permeability/porosity of fractured rocks within the quake-damaged zones. To investigate potential changes and causes in crustal strains and rock properties associated with the earthquake rupture after the two large earthquakes, Jiasian and Nantou, ($M_w > 6$ and focal depth > 20 km) occurring in southcentral Taiwan, we construct empirical Green's functions (EGFs) from cross-correlation functions (CCFs) of continuous ambient noise between available station pairs near the epicenters from the short-period Central Weather Bureau Seismic Network (CWBSN) and the Broadband Array in Taiwan for Seismology (BATS). The temporal variations in seismic velocity perturbations are estimated by measuring the relative time delay of late-arriving coda waves between short-term and long-term stacked EGFs.</p> <p>The resulting EGFs at 0.1-0.9 Hz show the statistically significant coseismic velocity reduction after both the events. The velocity drop is detected mostly convincingly from the pairs with the interstation paths traversing through the hanging-wall block of the ruptured fault. The sensitivity of surface wave coda arrivals to shear wave speed within the dominant frequency range of 3-5 s is confined in the upper 10-15 km, where the crust mostly experienced the coseismic dilatational strain change induced by the slip distribution from the finite-fault models. Compared with the coseismic slip distribution from GPS data and finite-fault inversion, peak ground velocity, and slip-induced volumetric strain, we suggest the coseismic velocity reduction associated with these two events is plausibly caused by the induced dilatational strain in the shallow part of the crust above the ruptured faults.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	ambient noise, coda wave , volumetric strain, coseismic slip

編號	147
議程代碼	2-1-第六講堂-ST2-1
子題	Stratigraphy : ST2 第四紀地質 Quaternary Geology
作者	太田陽子 [台灣大學] (通訊作者)
中文題目	蘭嶼島上的珊瑚礁石 - 潛在的古海嘯事件記錄
英文題目	Corals boulders on the Lanyu Island, southeastern Taiwan---potential paleotsunami record ----
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>Purpose of this work and study area: Paleotsunami is a key for the reconstruction of paleoearthquakes and seismic hazards as well as the key for understanding future seismic events. In Taiwan paleotsunami was not studied till recently even though many geological evidences of paleotsunami have been found in the Ryukyu Islands, located in vicinity of Taiwan. We expect that the eastern coast of Taiwan has a large potential for the paleotsunami research and have started our work in 2010 and found coral boulders of probably tsunami origin and abrupt facies changes within Holocene deposits on the east coast. We wish to extend our study area in order to establish the paleotsunami occurrence. We selected the Lanyu Island offshore Tawan's southeastern coast for our intensive study in 2013.</p> <p>Methods: Our target is to find out tsunami boulders. We mapped all the visible boulders on the Holocene coral terrace, based on aerophoto interpretation along the coast. The following boulders are neglected for our consideration: 1) coral boulders composed of recrystallized corals, reworked from the higher and older terraces, 2) boulders of volcanic rocks, transported as fallen blocks from higher mountains and debris flow, 3) boulders of</p> <p>Results and discussion:1) Six sites are selected for detailed observation. Among them boulders from four sites can be transported by extremely high energy waves, thus they have high potential for tsunami origin, leaving still a doubt of storm origin, 2) Their upper limit of distribution is ca. 5 m above sea level. 3) All these four sites are located on the northern coast facing Ryukyu Trench, suggesting the possible tsunami genetic earthquakes are located northward of the Lanyu Island. 4) Radiometric ages of coral boulders range from ca.6 000 years BP to very young, ca. 200 years BP. Thus multiple occurrence of tsunami event and possible correlation of the youngest boulder with the 1771 Yaeyama earthquake is suggested. 5) Other two sites have possibility of tsunami origin, but certainty is lower than the four sites.</p>
中文關鍵字	古海嘯, 海嘯石, 蘭嶼
英文關鍵字	Paleotsunami, Tsunami boulder, Lanyu

編號	148
議程代碼	2-1-第六講堂-ST2-2
子題	Stratigraphy : ST2 第四紀地質 Quaternary Geology
作者	吳柏霖 [東華大學自資系](通訊作者) 顏君毅 [東華大學自資系]
中文題目	北埔海濱沉積物來源與搬運特性
英文題目	Characteristics of Sediment Source and transport at Beipu shore in Hualien.
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>北埔海濱位於花東縱谷北端、花蓮隆起海岸平原的東側，北以清水斷崖為界，南至米崙台地；東西一線離山距離最遠約 7-8 公里(奇萊鼻至佐倉)，最近於三棧溪附近僅 1 公里多；其間有立霧溪、三棧溪、美崙溪東流入海；清水斷崖北側的和平溪與米崙台地南側的花蓮流域皆有可能為研究區內的沉積物供應來源。本研究的研究範圍北埔海濱，泛指立霧溪扇洲以南、米崙台地的奇萊鼻以北，南北長約 20 公里，東西寬約 150 公尺的現生砂礫質海灘，海拔高度介於 0-9 公尺之間。</p> <p>北埔海濱南段的米崙礫岩為中期更新世淺海相砂質礫岩，其礫石來自中央山脈的變質岩，礫徑長度多在 20-30 公分，部分可達數公尺，其上有大量數公尺的巨礫富集。研究區內除了立霧溪、三棧溪以及奇萊鼻可直接供應沉積物外，是否受限於北邊的清水斷崖和南端的奇萊鼻，因而阻隔了來自南北兩端的砂源？北埔海濱的沉積物搬運的方向又是如何？本研究利用 e-GPS 量測北埔海濱的剖面，調查海灘上粒徑分佈特性，並利用成分分析來比對研究區內河流沈積物與海灘漂砂，期望能瞭解沉積物的可能來源及搬運模式，並對米崙礫岩形成的古環境與沉積物來源有所了解。</p> <p>粒徑分析的結果，北埔海濱的沉積物有北邊粒徑較大，往南逐漸減小的趨勢，推測搬運方向主要應為由北往南。成分分析結果顯示，河砂與灘砂的組成成分有所區別，河砂含有較多的變質岩屑，應該與流經的地層有所關連，但灘砂中變質岩屑的比例卻較低，或許代表河流所搬運的沉積物到出海口後，往兩側海灘擴散的效率不佳。花蓮溪及花蓮溪出海口（嶺頂）採集的沉積物中含有較多來自海岸山脈的火成岩屑，而奇萊鼻附近的灘砂所發現的火成岩屑則非以輝石類為主。根據研究結果可以推知，研究區中河流所帶出的沉積物大部分隨著颱風暴雨的大量河水奔流至深海峽谷，少部分則於平時藉由波浪、沿岸流等海流由北往南搬運。</p>
中文關鍵字	米崙礫岩, 成分分析, 粒徑分析, 沉積物來源, 搬運過程
英文關鍵字	Milun Conglomerate, modal analysis, grain size analysis, Sediment Source, transport processes

編號	149
議程代碼	2-1-第六講堂-ST2-3
子題	Stratigraphy : ST2 第四紀地質 Quaternary Geology
作者	游能悌 [國立新竹教育大學應用科學系] (通訊作者) 顏君毅 [國立東華大學] 劉進興 [國立東華大學] 顏一勤 [顏一勤應用地質技師事務所] 盧詩丁 [中央地質調查所]
中文題目	台灣北部金山平原古海嘯沈積物初探
英文題目	Preliminary study on paleotsunami deposit in the Chinshan coastal plain, north Taiwan
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>為了解金山地區海嘯沈積物的沈積特性與保存情況，本研究利用鑽井岩芯進行地層與沈積相分析，各鑽孔高程在海拔 2-10 公尺之間，距海岸 1.5 公里以內。在金山平原東南側的圓潭溪支流流域，含金包里老街東南口，沿河岸新鑽取 7 口淺層岩芯。在深度 5 公尺以內，幾乎都是約 650 年以來的河道充填序列，侵蝕覆蓋在古灘台與河道砂層之上。河道充填序列多為大屯火山的安山岩物質，以礫石層為主，向上變為深灰色砂泥層；近海口岩芯夾有石英豐富的白色薄砂層，波狀與平行紋理發達，反映潮汐與波浪的堆積作用。古灘台與河道砂層富有石英與貝類碎屑，偶夾安山岩與石英岩礫石，平行與交錯層理等波浪與河流相關的沈積構造發達，頂部常成為古土壤。</p> <p>在金山平原西北側的磺溪流域，含金包里老街西北口，新鑽取上游 2 口岩芯，另外也檢視近海口的 2 口地質調查所鑽井，在深度 2.5 公尺已老於 300 年前。深度 7 公尺以內也是安山岩碎屑為主的河道充填序列，覆蓋在古河口灣泥層之上。在 1 口海口岩芯的序列中，深度 2 公尺處有一薄層塊狀石英砂層，上下為土壤化的泥層與礫質砂層。古河口灣泥層常有完整的螺類化石與顯著的生物擾動，偶夾有泥質塊狀薄砂層。</p> <p>依據這些初步的分析結果，在老於 650 年的海相沈積層中，由於波浪、潮汐與生物擾動作用發達，古海嘯堆積層的保存機率與可辨識性偏低。在年輕的河相堆積層中，在沈降速率偏低的東南側平原，近河岸區域的河流作用顯著，1867 年海嘯沈積物的保存機率亦偏低。在沈降速率較高的西北側平原，距海岸 1 公里以上的區域也有旺盛的河流作用，海嘯沈積物的保存機率亦偏低。不過，在海口附近，石英砂層能反映海灘與砂丘的物源，塊狀產狀反映快速堆積過程，上下的土壤化作用反映緩慢、間歇性的河流堆積作用，值得進一步分析，以釐清此石英砂層與 1867 年海嘯事件的關係。</p>
中文關鍵字	古海嘯堆積物, 金山, 地層, 沈積, 岩芯
英文關鍵字	Paleotsunami deposit, Chinshan, Stratigraphy, Sedimentology, Borehole core

編號	150
議程代碼	2-1-第六講堂-ST2-4
子題	Stratigraphy : ST2 第四紀地質 Quaternary Geology
作者	謝孟龍 [中正大學地環系] (通訊作者) 沈宜青 [中正大學地環系] 黃炫智 [中正大學地環系] 吳俊毅 [中正大學地環系] 李瑋倫 [中正大學地環系] 黃靖媛 [中正大學地環系] 顏君毅 [東華大學自然資源與環境學系]
中文題目	成功海階表層沉積物新的鑽探資料
英文題目	New data from the Cheng-kong terrace by hand augering
投稿類型	口頭報告
摘要	小港經三仙台到新港溪口(成功以北)，是花東海岸南段一相對低平的地帶，此地形特徵或反映其長期相對緩慢的地殼運動，惟這推論與近年來 GPS、水準測量的資料不合。小港--新港溪口也具有多樣的海岸地形：礫灘、岩岸、珊瑚礁、沙丘、及臨海的大型沖積扇階地；但因波浪侵蝕較不劇烈，並未發育陡峻的海蝕崖，與其以北、以南的海岸形成強烈的對比。本研究嘗試利用「手動式土壤取樣器」鑽探，以了解成功以北海岸(包括成功)演育的過程及其地殼抬升速率。目前已在數個地點鑽取十多口岩芯(平均每口深度約兩公尺)，其中又以「成功市區東緣」及「新港溪口」兩地點的結果最為重要，前者(地表海拔約 18.5 m)悉鑽出沼澤相泥層；後者(地表海拔約 5 m)除上半部氾濫平原堆積外，下半部也出現疑似堆積於河口的砂、泥層。兩地計有 5 個碳屑或植物標本正在紐西蘭定年中。目前為止，本研究尚未找到疑似古海嘯的堆積物。
中文關鍵字	海岸地形變遷, 手動式土壤取樣器, 碳十四定年, 成功海階
英文關鍵字	Coastal evolution, hand auger, radiocarbon dating, Cheng-Kong terrace

編號	151
議程代碼	2-1-第六講堂-ST2-5
子題	Stratigraphy : ST2 第四紀地質 Quaternary Geology
作者	謝孟龍 [中正大學地環系](通訊作者) 黃炫智 [中正大學地震所]
中文題目	台灣山區沉積層植物化石二次搬運現象的探討
英文題目	The significance of sample reworking on the uncertainties of radiocarbon dating methods in the mountain areas of Taiwan
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>「碳十四定年法」可用來測定沉積層中植物遺骸死亡的年代，進而推論其堆積的年代。「碳十四定年法」為目前測定<50 ka 沉積年代最可靠的方法；即使如此，卻仍存在誤差。這誤差的來源很多，如實驗過程、標本種類(木本或草本)，標本被汙染(地下水或現生草根)等；其中又以定年標本的搬運歷史(即植物死亡後到其堆積、埋藏的時間)最為重要。</p> <p>台灣山區已有超過五百筆碳十四年代，其中不乏來自同一地點(層位、剖面)者。為檢測這些資料的可信度，本研究將兩筆或兩筆以上，源自同一層位的定年資料(共 41 組)區分為三類(各年代均以樹輪校正後一個標準差範圍表示)：第一類，該定年群年代的交集包含其中一定年的中位數(共 18 組)；第二類，該定年群年代的交集不包含其中任一定年的中位數(共 3 組)；第三類，該定年群年代並無交集(共 20 組)。其中第三類資料定年群中位數的差異大多在一、兩百年以內，最大為 2270 年。另外，在 220 筆源自同一剖面、但不同層位的定年資料中，至少有 35 筆造成不合理的層序(層位較高者反而較老)。這些「不合理」的定年，及第三類年代對應，暗示這些偏老、異常的年代乃來自二次搬運(Rework)的標本(即標本曾被埋藏，之後再被搬運)。以上統計顯示，在台灣山區，植物遺骸的碳十四年代大致可用來推估沉積層堆積的年代，惟定年標本二次搬運的現象仍無法避免；這類標本產出的年代，雖然不能代表其所在地層沉積的年代，卻能指出更早一期堆積事件發生的時間，在了解流域演育歷史上仍具意義。</p> <p>本研究進一步檢視第二、三類及其它「不合理」的資料，發現：(1)小標本(多為草本植物)產出的年代(利 AMS)往往小於大標本者(利用傳統方法)；此當反映大標本的韌性(能經歷較長久搬運)，且大標本木質化的年代本可早於其死亡年代。(2)河相的標本比土石流相者易發生二次搬運；而同樣是土石流的堆積，小階地(沉積層<20 m)中較易發現二次搬運的標本。這現象當反映標本搬運過程中沉積物的供應速率----較大的供應速率(形成大規模堆積)能稀釋二次搬運的標本，使之不易被發現。</p>
中文關鍵字	碳十四定年, 標本二次搬運, 台灣
英文關鍵字	radiocarbon dating, sample reworking, Taiwan

編號	152
議程代碼	2-1-演藝廳-EG&NH4-1
子題	Engineering Geology and Natural Hazards : EG&NH4 LiDAR 與遙測技術於山崩之應用 Application of LiDAR and remote sensing in landslides
作者	侯進雄 [經濟部中央地質調查所] 邱禎龍 [經濟部中央地質調查所] 陳宏仁 [經濟部中央地質調查所] 費立沅 [經濟部中央地質調查所] 謝有忠 [經濟部中央地質調查所; 國立台灣大學地質科學系] (通訊作者) 李雅茹 [經濟部中央地質調查所] 蔡昀穎 [經濟部中央地質調查所] 施驊珮 [經濟部中央地質調查所] 陳奕中 [經濟部中央地質調查所] 吳佩娟 [經濟部中央地質調查所]
中文題目	臺灣高解析度空載光達數值地形資料建置
英文題目	The High Resolution Airborne LiDAR-DEM Surveying Program in Taiwan
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>莫拉克風災造成臺灣南部、中部與東部地區嚴重之山崩與土石流災害，經濟部中央地質調查所自 99 年起以 3 年時間推動「國土保育之地質敏感區調查分析計畫」，共完成 2/3 台灣面積的高解析度空載光達數值地形資料的建置，搭配同步取得的航照成果，進行環境地質災害之調查；有鑑於國土資訊之完整性及國土保安之考量，行政院指示非莫拉克受災地區之數值地形資料建置及相關地質敏感區調查分析工作仍有其必要，於 102-104 年繼續推動第 2 期非莫拉克災區範圍之計畫。</p> <p>本項計畫工作主要採用空載光達(LiDAR)及航測技術，測製數值高程模型 (DEM)、數值地表模型(DSM)及航照正射影像。成果可用以進行山崩與土石流等坡地災害的調查與地形變異、地質特性分析、地質災害潛勢評估、地質敏感地區與水系特性分析，並建置完成高精度數值地形資料，目前已完成莫拉克受災區域面積約 21,900 (面積是否正確?) 平方公里以及非莫拉克地區西北部面積約 3,810 平方公里之地形測製工作，空載光達作業主要工作如下列:(1)空載雷射掃瞄飛航計畫規劃與申請；(2)地面 GPS 基地站控制測量；(3)空載雷射掃瞄施測資料獲取；(4)雷射掃瞄點雲資料處理；(5)數值地表模型 (DSM)與數值高程模型(DEM)製作、正高改算、人工檢核等；(6)正射影像製作。測製儀器分別採用 Optech ALTM 系列及 Leica ALS60 等廠牌之光達設備、Trimble Aerial Camera P65+數位航空攝影專用相機。另外，載具主要使用固定翼飛機，以執行本案任務。</p> <p>前述作業因產製大量的空載雷射掃瞄資料，為使數值地形製作能順利執行，並獲得高品質成果，故規劃檢核與監審之工作，以進行嚴格審核，並有系統地規劃各期成果繳交進度，以期能如期如質完成各項測製作業。檢核與監審主要工作有下列 3 項：(1)檢查作業；(2)進度管制；(3)監審技術移轉。</p>

	在嚴密的時程及品質控管下，透過系統化之檢核作業與不定期之協調及技術回饋會議，使計畫順利執行，得到高品質之數值地形資料與航照影像，供後續之評估分析應用，提供國土保育及坡地土地利用與管理之基本資料，此項基礎資料之建立，是政府推動國土各項政策之根基。
中文關鍵字	空載光達, 數值地形模型, 自然災害, 莫拉克颱風
英文關鍵字	Airborne LiDAR, DEM, Natural Hazard, Typhoon Morakot

編號	153
議程代碼	2-1-演藝廳-EG&NH4-2
子題	Engineering Geology and Natural Hazards : EG&NH4 LiDAR 與遙測技術於山崩之應用 Application of LiDAR and remote sensing in landslides
作者	謝有忠 [經濟部中央地質調查所; 國立台灣大學地質科學系] (通訊作者) 侯進雄 [經濟部中央地質調查所] 林慶偉 [國立成功大學地球科學系] 詹瑜璋 [中央研究院地球科學所] 胡植慶 [國立台灣大學地質科學系] 陳宏仁 [經濟部中央地質調查所] 邱禎龍 [經濟部中央地質調查所] 費立沅 [經濟部中央地質調查所]
中文題目	莫拉克災區光達數值地形應用於潛在大規模崩塌判釋及地質特性之研究
英文題目	Potential Catastrophic Landslides Mapping by Using Airborne LiDAR DEM in the Affected Area by Typhoon Morokot
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>過去坡地地質災害的研究，包含岩屑崩滑、岩體滑動、落石、土石流等，主要多利用衛星影像、航空照片、現地調查等方式來進行分析研究，對於現地狀況因缺乏較高精度與高解析度之地形資料，研究上仍有所瓶頸。本研究利用空載光達技術所測製之高解析度數值地形資料，針對細微地形特徵之初步分析、判釋與現地調查，針對莫拉克受災區域面積大於 10 公頃或影響聚落安全者篩選出 602 處潛在大規模崩塌區位，其中南部災區內有 185 處，中部災區內有 225 處，而東部災區內則有 192 處。其中可能影響聚落安全區位，則有 153 處區位。針對已判釋之潛在大規模崩塌，本研究以地表位移觀測系統及顆粒體離散元素法數值模擬等方法，來探討潛在大規模崩塌地區可能的堆積形、塊體運動路徑與速度及整體影響範圍。結果顯示模擬方法在影響範圍評估可提供有效的防災資訊參考；而未來進行可能影響潛勢模擬時，如可先進行細部調查、鑽探或監測儀器等，對於模擬實驗則可具有更可靠的參數，而能做更有效的影響範圍評估。</p> <p>地表位移觀測方面，在 7 處觀測點位都獲得地表位移的資訊，也顯示此方法在具可能威脅的潛在大規模崩塌區位，可為一有效的觀測方法。目前在沒有重大降雨事件的影響下，部分雷射測距經緯儀測量資料顯示位移量數值偏大，可能來自於觀測時之誤差。GPS 觀測工作，從分析結果發現解算之精度與單頻站和雙頻 GPS 連續站之間的距離以及雙頻 GPS 連續站本身的穩定性有高度相關。而單頻 GPS 測站從時間序列之結果可以看出水平方向之規則性與穩定性優於高程向，若能蒐集更長時間之地表位移資訊，將有助於得到更穩定的資料成果，對於潛在大規模崩塌地的滑移機制也能有更充分的了解。</p> <p>綜合上述，利用高解析度數值地形資料確實對潛在大規模崩塌的判釋和調查有很大的助益，針對可能威脅保全對象之區位，則可搭配細部的地質調查，加上影響範圍評估模擬(PFC)及搭配坡面地表位移觀測系統，能進一步探討坡面地</p>

	質災害的可能成因、規模和可能的影響範圍，可為現今防救災策略上必需的重要資訊。
中文關鍵字	空載光達, 數值地形模型, 自然災害, 莫拉克颱風, 大規模崩塌
英文關鍵字	Airborne LiDAR, DEM, Natural Hazard, Typhoon Morakot, catastrophic Landslides

編號	154
議程代碼	2-1-演藝廳-EG&NH4-3
子題	Engineering Geology and Natural Hazards : EG&NH4 LiDAR 與遙測技術於山崩之應用 Application of LiDAR and remote sensing in landslides
作者	陳奕中 [經濟部中央地質調查所] (通訊作者) 侯進雄 [經濟部中央地質調查所] 謝有忠 [經濟部中央地質調查所] 邱禎龍 [經濟部中央地質調查所] 陳柔妃 [中國文化大學地質學系] 吳若穎 [中央研究院應用科學中心] 吳佩娟 [經濟部中央地質調查所] 林秋婷 [經濟部中央地質調查所] 汪蘭君 [經濟部中央地質調查所] 孫武群 [經濟部中央地質調查所]
中文題目	使用多時序空載光達資料探討草嶺山崩之地形演育
英文題目	Using Multi-Temporal LiDAR DEM of morphological evolution in the Tsaoling landslide area
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>草嶺山崩為臺灣著名的大型山崩案例，近百年來因地震、颱風和豪雨以致發生五次大規模崩塌歷史事件，其中 1999 年的 921 集集大地震所誘發的大規模順向坡滑動造成岩層大量土石崩塌，使得崩塌面出露大範圍的裸露岩盤。此後，草嶺崩塌區之地表形貌受劇烈快速的侵蝕作用，原有滑動面開始發育蝕溝、春秋斷崖崖坡後退、堆積區河道侵蝕及清水溪河流坡度改變等。然而，目前草嶺山崩區之主崩崖持續崩落、坡面上方仍有大量岩體堆積，受到清水溪河流下切作用影響，河床已出露大窩砂岩層，回復至集集地震前之岩盤位置，倘若河流繼續侵蝕，進一步可能引發崩塌導致大型山崩事件重演。</p> <p>本研究利用 2002、2011 與 2012 年三期高精度空載光達數值高程模型(Digital Elevation Model, DEM)，配合地形開闊度與坡度分析結果，探討草嶺地區大型山崩事件後之地形演育。地形開闊度分析之地形計測方法能突顯地形角度變化強烈處，是分析地形資訊的利器。計算結果可得正值與負值，正值能反映山脊線、崩崖、階地，負值則為河谷、水系與蝕溝分布等構造地形，並可進一步以赤色立體影像地圖(Red Relief Image Map, RRIM)展現正負兩地形開闊度的凸凹特性，以判釋出微地形特徵。而所需資料必須具有高精度、高解析度，才能深入呈現細微地形特徵，以空載光達資料則具有此優勢。</p> <p>初步結果顯示，在 1999 年集集地震之後崩塌區滑動面發育數條侵蝕溝，比較 2002-2011 年在不同岩性的蝕溝形態，部分蝕溝呈現較大的下切和側蝕現象，配合現地野外量測結果，其明顯受到區域構造控制，沿著既有的節理面發育。根據發育在卓蘭層的蝕溝為例，受到不同的機制所形成的蝕溝，整體下切深度約 1-7 米。此外，草嶺地區自 2002 年以來，主要的地形變動為春秋斷崖之崖坡後退及清水溪主河道之變遷，說明草嶺山崩自極端事件後，地表作用受控於區</p>

	域構造特性、岩性特徵與流域集水區之水文條件等。
中文關鍵字	空載光達數值高程模型, 地表作用, 開闊度分析, 草嶺山崩
英文關鍵字	LiDAR DEM, Surface processes, Openness analysis, Tsaoiling Landslide

編號	155
議程代碼	2-1-演藝廳-EG&NH4-4
子題	Engineering Geology and Natural Hazards : EG&NH4 LiDAR 與遙測技術於山崩之應用 Application of LiDAR and remote sensing in landslides
作者	葉致翔 [台灣大學土木工程學系] 林銘郎 [台灣大學土木工程學系] (通訊作者) 詹瑜璋 [中研院地球科學研究所] 張國楨 [台北科技大學土木工程學系] 謝有忠 [經濟部中央地質調查所]
中文題目	以趨勢面方法分析順向坡地層弱面出露軌跡—使用基隆河北岸 LiDAR 地形資料
英文題目	Tracing the deadline of weak bedding plane by trend surface method using the LiDAR data in the north bank of Keelung River
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>在順向坡破壞的機制中，因坡腳削除導致抗剪強度降低已成為多數破壞案例的主要因素。坡腳的削除使得順向坡地層層面與坡面產生一交線並於下邊坡出露，此線型即為順向坡地層弱面出露軌跡線(Deadline)，也是評估順向坡是否潛在滑動的重要因子之一。但以往有關順向坡風險評估的研究中，地層弱面軌跡經常因植被或崩積層掩蓋而被忽略或誤判，使得評估的結果誤差過大或可靠度不佳。因此，本研究使用高解析度的 LiDAR 地形資料結合地層趨勢面(Trend Surface)分析方法，精確的繪製出三維空間中地層弱面出露的軌跡。本研究所使用的地層趨勢面是由已知地層邊界線上各點空間座標所回歸分析出的地層推測曲面，而其中地層邊界上的座標點是採用 LiDAR 三維影像判釋技術所取得。本研究區基隆河流域北岸近年來因人為的密集開發導致順向坡災害頻率增加，部分案例如林肯大郡災變與國道 3 號 3.1K 地滑已造成大規模傷亡，主控其順向坡破壞的機制即是原有坡腳的削除。造成坡腳削除的因素包含河川、侵蝕溝下切作用，以及道路與人工建物開發等等。透過本研究，我們圈繪出本區已遭坡腳削除的順向坡位置，亦同時追蹤其地層弱面出露的軌跡。在本區無法避免持續人為開發情況下，期望本研究成果可協助估計未來道路拓寬、河溝侵蝕對順向坡的影響範圍，並進一步提供更精確的地層弱面資訊以利順向坡的風險評估。</p>
中文關鍵字	趨勢面, 地層弱面出露軌跡, 順向坡, 基隆河北岸
英文關鍵字	Trend Surface, Deadline, LiDAR

編號	156
議程代碼	2-1-演藝廳-EG&NH4-5
子題	Engineering Geology and Natural Hazards : EG&NH4 LiDAR 與遙測技術於山崩之應用 Application of LiDAR and remote sensing in landslides
作者	蕭震洋 [財團法人中興工程顧問社] (通訊作者) 陳俊愷 [財團法人中興工程顧問社防災科技研究中心]
中文題目	應用 UAV 調查環境現況及評估水土保持需求性初探- 以台東金崙溪為例
英文題目	
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>金崙溪集水區位於臺東縣太麻里鄉及金峰鄉境內，具優質觀光溫泉資源，自莫拉克風災後，集水區內保全對象屢受洪水及土砂災害威脅。通常發生災害事件後，常需將現況比對歷史資料，除可釐清該次事件的影響外，亦可評估發生原因，並可於治理後追蹤成效，適時變動治理對策。本研究應用 UAV 調查環境現況，包含地表調查人力不易到達且常有不穩定土砂殘留之坡面，並建置其地面解析度(GSD)25 公分之正射影像及高程精度優於 40 公分的數值表面模型(DSM)，其範圍涵蓋金崙溪集水區主流及富山野溪(東縣 DF113)、賓茂野溪(東縣 DF081)、賓茂國小旁野溪(東縣 DF114)、溫泉野溪(東縣 DF115)、歷坵野溪(東縣 DF080)等五條土石流潛勢溪流，再透過前述調查及建置相關成果，通盤分析坡面沖蝕、崩塌裸露地變遷、河道沖淤、道路排水、土石流潛勢溪流等集水區現況問題外，亦嘗試完成土砂災害影響規模模擬，進而評估水土保持需求性，可作為相關單位之治理參考依據。</p>
中文關鍵字	無人飛行載具, 水土保持需求性, 非常規攝影量測
英文關鍵字	UAV, , UNCONVENTIONAL PHOTOGRAMMETRY

編號	157
議程代碼	2-1-演藝廳-EG&NH4-6
子題	Engineering Geology and Natural Hazards : EG&NH4 LiDAR 與遙測技術於山崩之應用 Application of LiDAR and remote sensing in landslides
作者	吳若穎 [成大防災中心] 謝有忠 [經濟部中央地質調查所] (通訊作者) 陳柔妃 [中國文化大學地質系] 陳奕中 [經濟部中央地質調查所] 郭志禹 [中央研究院應用科學中心]
中文題目	整合航空攝影測量、空載光達及無人飛行載具技術產製之數值地形模型-以南投眉原山為例
英文題目	Technology integration for digital terrain models with Aerial photogrammetry, LiDAR and UAV, a case study in the Nantou Meiyuanshan area
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>傳統山崩量體計算多半使用現地實測方式，除了受控於測量點之空間分佈，耗費時間與人力且需投入較多的經費，對於評估山崩災害之後續處理時，顯得緩不濟急，當政府單位面對防、救災之際，需要即時估算土方量體，以利進行災後應變處理。近年來，有幸於數值地形模型 (DTM) 產製技術的進步，利用航空攝影測量、空載光達 (LiDAR) 以及無人載具 (UAV) 的技術已經十分成熟，成為比較災害事件前後地形資訊以及快速計算崩塌量體的利器。</p> <p>航空攝影測量其航照資料取得容易及影像資料庫較齊全，可提供災害前的地形資訊。但缺點為產製時間長、費用高及效率低等。LiDAR 則為可得高解析度、高精度及高密度的 DTM，其缺點為製作成本高及資料處理時間長。UAV 的，操作成本低，且資料處理時間快速、飛航高度低以及飛行預備工作簡便。因此當小範圍或是受限於地形時，UAV 佔了相對的優勢。未來防災科技的趨勢，除了災後需要即時產製 DTM 之外，持續性的監測資料也成為防災重要的工作項目之一，而 UAV 的應用將成為未來災後應變處理的趨勢。</p> <p>DTM 產製技術的進步下，整合各種技術則為必須且重要的工作。眉原山包含多時期且技術來源不同的 DTM，其中有航測(2005、2007 及 2008 年)、LiDAR(2011 及 2012 年)及 UAV(2013 年)，2008 年颱風辛樂克後發生山崩事件而於南投眉原山產生堰塞湖，而山崩事件後仍然有持續性監測，故此眉原山為最佳的研究實例。本研究中整合 DTM 以 2011 年 LiDAR 為基準，其特徵點位平均平差精度為 0.65m。</p> <p>結果顯示，眉原山於颱風辛樂克前植被完整；而 2007-2008 年颱風辛樂克後，山崩形態為順向坡岩體滑動產生大量的崩塌(860*104m³)及堆積(638*104m³)量體；2008-2011 年沿著坡面的兩側開始侵蝕；2011-2012 年河道開始侵蝕。</p>
中文關鍵字	航空攝影測量, 空載光達, 無人飛行載具
英文關鍵字	Aerial photogrammetry, LiDAR, UAV

編號	158
議程代碼	2-2-第一講堂-ER5-1
子題	Energy and Resource : ER5 天然氣水合物 Gas Hydrate
作者	何壯怡 [中山大學海洋科學系](通訊作者) 洪慶章 [中山大學海洋科學系]
中文題目	台灣西南海域海底泥火山對深海溶解態有機碳的影響
英文題目	
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>許多研究指出，在大陸邊緣海域、海底逸氣構造與泥火山等可貢獻深海可觀的溶解態有機碳 (dissolved organic carbon, DOC)。過去研究藉由分析水體中的 DOC、甲烷濃度及其 ^{13}C 與 ^{14}C 的含量比，估算出研究區域深海 DOC 有 28% 是來自海底釋放之甲烷，且在深海天然氣水合物孕育的噴泉中，DOC 的濃度分佈是由深海向海床逐漸增加，這與一般深海的 DOC 濃度分佈式不一致的。根據前人研究的探勘結果，南海北部與台灣西南海域從數百至兩、三千公尺的海底可能蘊藏可觀的天然氣水合物，且還有高的甲烷濃度與通量。為了解台灣西南海域泥火山區對深海 DOC 之影響，本研究於 2013 年海研三號與海研五號的數個航次，以重力與多管束岩心採集泥火山及噴氣構造區 (MV-A,B) 底水及沉積物孔隙水樣本，並分析樣本的 DOC 濃度及估算沉積物與底水介面的 DOC 擴散通量。初步的結果顯示，噴氣構造區之底層海水與頂部孔隙水中的 DOC 濃度分別為 92-101 與 470-720 μM，而背景站 (BK) 之濃度分別為 53 與 230 μM，據此估算 MV 站與 BK 站的 DOC 擴散通量分別為 33 及 8.9 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{d}^{-1}$。而利用多管束岩心所採集的孔隙水樣本 (1-cm interval)，其 DOC 通量為 196 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{d}^{-1}$，相當於水層中 DOC 通過透光層向下擴散通量 ($\sim 700 \mu\text{mol m}^{-2} \text{d}^{-1}$) 的 28%，顯示研究區域之海底泥火山噴氣構造釋放之甲烷或有機碳對深水 DOC 濃度有重要的貢獻。</p>
中文關鍵字	天然氣水合物, 泥火山, 溶解態有機碳, 擴散通量
英文關鍵字	Gas hydrate, Mud volcano, DOC, Diffusion flux

編號	159
議程代碼	2-2-第一講堂-ER5-2
子題	Energy and Resource : ER5 天然氣水合物 Gas Hydrate
作者	洪崇勝 [中央研究院地球科學所] (通訊作者) 曾鐘億 [中央研究院地球科學研究所] 陳國航 [中央研究院地球科學研究所] 林俊宏 [中央研究院地球科學研究所] 王詠絢 [經濟部中央地質調查所] 鐘三雄 [經濟部中央地質調查所] 劉家瑄 [國立臺灣大學海洋研究所]
中文題目	臺灣西南外海天然氣水合物潛在區海洋沉積物之碳-14 定年結果
英文題目	Carbon-14 Dating Results of Marine Sediments Recovered from Gas Hydrate Potential Area Offshore Southwestern Taiwan
投稿類型	口頭報告
摘要	臺灣西南外海的反射震測資料顯示，在海床下的不同深度廣泛存在著「海底仿擬反射面」的分佈，這表明了海床下潛在存有天然氣水合物。自 2004 年以來，經濟部中央地質調查所即利用國內外海洋研究船鑽取了許多的岩心，有些長達 10-40 公尺，藉以從事沉積物的地質與地球化學研究，其中的一項研究標的即是測定岩心的年代及建立本區域的沉積速率。本研究即是彙整過去沉積物中浮游性有孔蟲的碳-14 定年資料，所做出結論。結果顯示：(1) 大部份的岩心其年代皆在碳-14 定年可測定的 5 萬年範圍內。(2) 少部份的岩心若受到天然氣水合物中甲烷逸氣的污染，其年代顯著偏老。(3) 就地理位置而言，位於澎湖海底峽谷上游區及福爾摩沙海脊區的平均沉積速率高達 2-10 mm/yr；位於澎湖、高屏、枋寮海底峽谷之中游區域，例如臺南、永安、好景海脊等區域，平均沉積速率變化頗大，為 0.3-3 mm/yr，其中位於海脊處之沉積速率又較周邊低窪處為低；而位於各海底峽谷之下游區域以及離臺灣陸地最遠、位於最深處的海盆區其沉積速率通常在 0.5 mm/yr 以下。(4) 就地質時間而言，同一站位的岩心在最近一次冰河時期(12,000-22,000 yr BP)其沉積速率較其他時期為高。(5) 少數岩心有沉積物崩移及逆斷層之紀錄。這些臺灣西南外海沉積物的碳-14 定年資料，有助於爾後該區古海洋環境變遷之研究及鑽取超長岩心(100-300 公尺)選址之參考。
中文關鍵字	碳-14 定年, 浮游性有孔蟲, 海洋沉積物, 天然氣水合物, 臺灣
英文關鍵字	Carbon-14 Dating, Planktonic Foraminifera, Marine Sediments, Gas Hydrates, Taiwan

編號	160
議程代碼	2-2-第一講堂-ER5-3
子題	Energy and Resource : ER5 天然氣水合物 Gas Hydrate
作者	黃克峻 [國立成功大學地球科學系] (通訊作者) 江威德 [國立成功大學地球科學系] 徐達偉 [國立成功大學地球科學系] 黃愛玲 [國立成功大學地球科學系]
中文題目	
英文題目	Microtextures for pyrite forming from acid volatile sulfides in sediments off SW Taiwan
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>Pyrite is a widespread authigenic iron-sulfide mineral formed in response to redox changes and iron-sulfur diagenesis in marine sediments. Its abundance or growth microtextures could indicate strong influences of methane-seep activities in certain regions including the promising areas for gas hydrates offshore southwestern Taiwan. Framboidal and irregular aggregates of fine-grained crystals and disseminated euhedral crystals are the two most commonly reported occurrences for early diagenetic pyrite. Pyrite overgrowth over pre-existing pyrite, disseminated spherical or anhedral pyrite grains, and arrayed pyrite grains in the phyllosilicate cleavages are not as common but have been identified in many marine sediments and not investigated in depth in the past. Acid volatile sulfides (AVS) including greigite (Fe₃S₄), mackinawite (FeS), and other iron-sulfide compounds have often been regarded as a reactant of pyrite-forming reactions, but direct observations of AVS microtextures are scarce, particularly in relation to pyrite formation.</p> <p>The MD178-10-3291 core sediments collected from Kaoping Canyon off southwestern Taiwan contain a relatively high abundance of AVS below the sulfate-methane transition (SMT) zone (~8.5 mbsf) and low pyrite contents throughout the 38.5 m long core. High-resolution scanning electron microscopy, electron backscatter diffraction (EBSD), and X-ray energy-dispersive spectroscopy (EDS) analyses of the sediments below the SMT zone indicate the presence of dissemination- and interlayer-type textures in pyrite, locally associated with AVS including greigite with an EDS-determined Fe/S molar ratio of ca. 0.78. The disseminative pyrite occurs as patches of disseminated spherically- or irregularly-shaped grains in polycrystalline form (EBSD confirmed), commonly cementing sediment grains, particularly phyllosilicates. The interlayered pyrite occurs as elongated grains in polycrystalline form as well in the phyllosilicate cleavages. Submicrometer-sized AVS domains are locally present within some of these pyrite grains. In addition to these two types of pyrite occurrence, growth of euhedral pyrite crystals takes place along or near the outlines and edges of pore</p>

	<p>spaces of relatively large AVS aggregates and the crystals typically partially incorporate small AVS domains or grains.</p> <p>The data imply that both dissemination- and interlayer-type pyrite was formed from AVS by reactions with dissolved sulfide via dissolution-precipitation processes in chemical microenvironments. This shows one rare direct observation of transitional textures resulting from AVS pyritization and provides additional clues for understanding pyrite-forming processes in other marine sediments. The extensive preservation of such transitional textures may have been related to relatively slow downward diffusion of dissolved sulfide below the SMT zone at this particular site.</p>
中文關鍵字	黃鐵礦, 硫複鐵礦, 電子背向散射繞射, 海洋沉積物, 天然氣水合物
英文關鍵字	pyrite, greigite, electron backscatter diffraction, marine sediment, gas hydrate

編號	161
議程代碼	2-2-第一講堂-ER5-4
子題	Energy and Resource : ER5 天然氣水合物 Gas Hydrate
作者	陳柏淳 [經濟部中央地質調查所] (通訊作者) 劉冠辰 [經濟部中央地質調查所] 王錦昌 [經濟部中央地質調查所] 鐘三雄 [經濟部中央地質調查所] 陳松春 [經濟部中央地質調查所] 王詠絢 [經濟部中央地質調查所] 陳立仁 [臺灣大學化學工程學系]
中文題目	乙醇對甲烷水合物解離模式之影響
英文題目	Effects of Ethanol on Decomposition Pathways of Methane Hydrate
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>當甲烷水合物被置於 1 大氣壓，溫度稍低於冰點的環境中，即便溫壓條件遠離穩定相邊界，仍有部分的水合物能長久保持不解離的狀態，此現象稱為甲烷水合物的自保效應 (Self-Preservation)。又甲烷水合物在接近冰點的相對高溫區間 (271~243K) 其解離速率更比由低溫區間動力學數據外插所得的推測值低了好幾個數量級。這種能在相對高溫區維持較低解離速率的模式被稱為甲烷水合物的異常保存現象 (Anomalous Preservation)。</p> <p>無論是開採自然界天然氣水合物礦藏，或是以水合物型態做為運送天然氣的媒介，其解離或是合成速率，皆為控制相關工程是否能夠符合經濟效益的關鍵因素。經濟部地質調查所天然氣水合物合成實驗室於過去的研究中發現：當以冰晶法做為合成水合物的方式時，添加微量的醇類 (甲醇、乙醇與正丙醇) 蒸氣分子，便足以大幅度增進甲烷水合物的生成效率，尤其是以乙醇的成效最佳，是極富潛能的生成催化劑選項之一。且研究中亦發現，添加乙醇蒸氣所合成的甲烷水合物，相對而言解離速率也加快，並未觀察到水合物自保效應的存在。本研究基於前項發現，嘗試進一步檢視若是在甲烷水合物合成流程結束之後才於系統中添加乙醇蒸氣，解離模式是否也會受影響而產生變化。實驗初步結果證明：不僅是合成前便添加乙醇蒸氣的甲烷水合物解離速率較不添加乙醇的標本明顯為快，即便是標本合成結束後於高壓的環境下才將乙醇導入，甲烷水合物仍將以極高的速率完全解離完畢，不受水合物自保效應的影響，不必歷經強迫升溫的程序也能夠在冰點以下完全解離釋放出所儲存的甲烷氣體。且不論系統所設定的解離溫度為何，只要添加乙醇，解離模式皆類似，即乙醇的存在也破壞了甲烷水合物的異常保存現象。實驗亦發現乙醇浸潤時間最多只要 4 個小時便能達到上述的促進解離效果。</p> <p>此一發現或許是在未來開採天然氣水合物礦藏或是利用水合物作為天然氣輸儲介質之解離產氣階段能加以應用的機制。</p>
中文關鍵字	天然氣水合物, 添加劑, 自保效應, 異常保存現象
英文關鍵字	Gas Hydrate, Additives, Self-Preservation, Anomalous Preservation

編 號	162
議程代碼	2-2-第一講堂-ER5-5
子 題	Energy and Resource : ER5 天然氣水合物 Gas Hydrate
作 者	王兆璋 [中山大學海下科技研究所] (通訊作者) 陳信宏 [中山大學海下科技研究所] 朱崇銳 [中山大學海下科技研究所] 李昆鴻 [中山大學海下科技研究所] 蘇家德 [中山大學海下科技研究所] 林原禾 [中山大學海下科技研究所]
中文題目	天然氣水合物影像探測與採樣工具之開發
英文題目	Development of Abyss Twisted-Pair Imaging System (ATIS) and Autonomous Benthic Lander (ABL) for Gas Hydrate Exploration
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>2012 年起天然氣水合物探勘正式納入「能源國家型科技計畫」，其中規劃多項由國外引進之探勘儀器。這些設備是國外海洋研究機構針對特定學術研究需求而設計，雖然可以透過國際合作使用這些設備在台灣海域進行探勘調查，但是當任務結束後我方難以保有該設備之使用權。此外，引進的設備在國內欠缺工程團隊支援，難以維修或保養，一旦發生故障，將會延宕天然氣水合物之探勘作業。若國內能建立儀器自主開發的能量，將有助於提升天然氣水合物之探勘效率，更可提升國內海洋相關產業之技術能量。因此本研究根據天然氣水合物探測之需求，設定兩項能在短期內交付探測團隊使用之工具進行開發。首先，考量水下影像即時觀測的重要性、不同類型研究船的適用性、以及具備多重探測資訊數據之交叉比對與驗證能力，本研究第一項開發設備為「深海拖曳式即時影像系統」(Abyss Twisted-pair Imaging System; ATIS)，可達成即時海床影像觀測、搭載各式探測儀器、以及精確水下定位，以協助天然氣水合物探勘。ATIS 搭載高解析度攝影機、高度計、深度計、以及水下定位系統，並利用寬頻通訊達成長距離即時寬頻資料傳輸與命令控制，可透過海洋研究船必備之 CTD 絞機電纜進行佈放，並可將深度與高度感測資訊、以及 1920 1080 像素解析度的海床視訊影像即時上傳至水面工作船。ATIS 已進行多次性能測試，作業水深達 2630 m，取得多樣海底特徵目標物(貝塚、海底泥火山、自生碳酸鹽礁、菌叢)與生物影像。本研究另一項開發設備為自主式深海著陸器 (Autonomous Benthic Lander; ABL)，其搭載 Niskin 採水瓶、CTD、水下攝影機以及 ADCP，可進行近海床水體採樣與環境條件測量。由於甲烷從海床滲出並溶解於水體後會被細菌消化成 dissolved organic carbon (DOC)，以碳同位素分析近海床水體樣本可進一步了解 DOC 是否來自該區域之甲烷溢出。ABL 著陸海床之後，其作業設計為以單晶片控制採水瓶啟動時間，所以可以在 ABL 著陸後等待揚起之沉積物沉降後再採集水樣。本研究已完成第一代 ABL 結構尺寸設計、採水系統與感測系統安裝配置設計、自主式操作流程設計、以及機械結構穩定性測試，並於 102</p>

	年 11 月成功完成實海域佈放測試。未來本研究將持續強化 ATIS 與 ABL 兩項載台設備之功能，可擴充搭載各式探測 儀器，藉由多重探測資訊數據之交叉比對與驗證，提高天然氣水合物探測結果的可信度。
中文關鍵字	天然氣水合物, 深海拖曳式即時影像系統, 自主式海床著陸器
英文關鍵字	Gas hydrate, Abyss twisted-pair imaging system, Autonomous benthic lander

編號	163
議程代碼	2-2-第一講堂-ER5-6
子題	Energy and Resource : ER5 天然氣水合物 Gas Hydrate
作者	邱永盛 [國立中山大學] 陳琪芳 [國立台灣大學] 陳思宇 [國立中山大學] 范盛詮 [國立台灣大學](通訊作者)
中文題目	於台灣西南海域開發掃頻聲納系統研究
英文題目	Study on Developing a Sub-bottom Profiler System at southwest ocean of Taiwan
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>隨者海洋資源開發及近岸建設工作日益興起，海底地質結構與物理特性之探測在水下技術及海洋工程中扮演極重要的腳色，使用掃頻聲納系統可獲得地質結構及沉積物之特性。在本計畫中，一般市售之掃頻聲納系統在訊號處理模式、頻段、及拍發訊號種類皆以固定，限制在探測資料分析上之彈性，且市售之掃頻聲納系統以為獨立封閉系統，在系統整合上較難與其他系統做整合運用。本研究之目的為自行建置海底床地質聲學探測結構系統，以較經濟有效的方式進行海底地質結構探勘及物理參數反算。本研究分為兩部分，第一部分為建置海底床聲學探測系統，包括聲學探測系統硬體建置、拍發訊號設計、訊號分析及訊號顯示，第二部分為系統之實海域測試結果。測試結果顯示本研究自製之聲學探測系統可提供解析度更高的地質結構影像，更可析計算出地質物理參數及沉積物種類，且與實際岩心採樣一致，提供未來實際應用於海洋地質探勘研究上。</p>
中文關鍵字	掃頻聲納系統, 海底地質
英文關鍵字	Sub-bottom Profiler, Ocean Geology

編號	164
議程代碼	2-2-第二講堂-GM-1
子題	Geomorphology : GM 地形學與地質景觀 Geomorphology and Geological Landscape
作者	丁禕 [財團法人中興工程顧問社] (通訊作者) 施國偉 [財團法人中興工程顧問社] 陳憶璇 [財團法人中興工程顧問社] 譚志豪 [財團法人中興工程顧問社] 費立沅 [經濟部中央地質調查所]
中文題目	台灣山區土壤厚度調查研究
英文題目	The study of soil thickness in Taiwan mountain area
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>台灣因受地形與氣候因素加上近年全球極端氣候驟劇影響，豪雨與颱風季節山區受雨水沖刷後常發生崩塌事件，其中淺層崩塌佔總崩塌事件之大宗，而廣泛覆蓋於山區最表層之土壤尤為淺層崩塌事件發生時，首當其衝的地質材料，因此了解台灣山區的土壤厚度分布情形，將對淺層崩塌研究具有指標性意義。欲解析台灣山區土壤厚度分布變化情形，本研究以人工現地鑽掘方式，調查全台24流域共1,169處點位之土壤厚度，並藉由統計方法計算各流域土壤厚度與地形因子之關聯性，獲取各流域土壤厚度迴歸公式及相關係數。</p> <p>調查與分析結果顯示，台灣山區土壤厚度調查值最薄者為0.05m，最厚者為5.60m，平均厚度約為1.06m。在地形因子方面，對土壤厚度影響最明顯者為山坡地坡度，兩者呈指數型反比關係，意即地形越陡峻則土壤層越薄，越平緩則土壤層越厚，以曾文溪流域為例，土壤厚度與坡度之關係式為</p> $y=15.012e-0.069x(x=\text{坡度}, y=\text{土壤厚度}, \text{單位為公尺}), R^2 \text{ 值 為 } 0.7407。$ <p>若考慮調查點位之岩性，可發現當母岩為沉積岩時，土壤層最厚，平均為1.19m；反之母岩為變質岩時，土壤層最薄，平均為0.88m。若依調查點位所屬地質區加以分類，則發現海岸山脈地質區之平均山區土壤最厚，平均為1.78m；而西部麓山帶北段之平均山區土壤則最薄，平均為0.86m。以上結果顯示坡度、岩性、地質區的差異均會對土壤厚度分布造成影響。</p>
中文關鍵字	土壤厚度, 淺層崩塌, 流域, 坡度, 岩性
英文關鍵字	soil thickness, shallow landslide, drainage area, slope, lithology

編號	165
議程代碼	2-2-第二講堂-GM-2
子題	Geomorphology : GM 地形學與地質景觀 Geomorphology and Geological Landscape
作者	朱偉嘉 [經濟部中央地質調查所] (通訊作者) 陳華玟 [經濟部中央地質調查所] 張碩芳 [經濟部中央地質調查所] 周稟珊 [經濟部中央地質調查所]
中文題目	地質遺跡地質敏感區劃定案例探討-以基隆河河蝕地形為例
英文題目	
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>自從 2010 年 12 月 8 日地質法正式通過後，許多相關工作應運而生，其中一項就是地質遺跡地質敏感區的劃定。根據「地質敏感區劃定、變更及廢止辦法」第三條，地質遺跡指在地球演化過程中，各種地質作用之產物，而當地質遺跡具有(一)有特殊地質意義、(二)有教學或科學研究價值、(三)有觀賞價值、(四)有獨特性或稀有性時，中央主管機關得劃定為地質遺跡地質敏感區。本文以基隆河河蝕地形在劃設地質遺跡地質敏感區的過程為例提出探討。</p> <p>臺灣島因造山運動快速抬升，侵蝕基準面下降，河谷下切作用明顯，河道常見基盤岩石出露，在基隆河中上游出露以堅硬的厚層砂岩或厚層砂岩夾薄層頁岩為主的岩層，抗蝕力高，加上河流水流量豐沛，部分狹窄的河道易形成急湍漩渦，使中上游發育出階地、壺穴與瀑布等河流侵蝕地形，並集中出現在短短數十平方公里的流域範圍中，這些地形代表臺灣活躍的造山與旺盛的河流下切作用，故基隆河的瀑布與壺穴可作為地質遺跡中臺灣河流侵蝕地形的代表。在選定地質遺跡後即進行現地調查作業及劃設工作，考量壺穴出露的規模、範圍、型態多樣性、交通易達性、易受破壞性與地方發展連結性等因素來評估，最適合劃為壺穴地質遺跡地質敏感區的區域為基隆河主流的大華與暖暖兩處河段；瀑布地質遺跡地質敏感區則選定主流河道上規模最大、落差最大、少見的垂簾型瀑布--十分瀑布為代表。</p> <p>完成劃定計畫書後，先辦理專家初審，再進行地方公開展示，提供民眾意見的表達，並依據相關意見修訂劃定計畫書送交地質敏感區審議會審查，此段過程須經過多次修正與研商，待審查通過後即進行公告劃定。初期多數民眾對地質敏感區仍不瞭解而有疑慮，但在瞭解地質遺跡的意義後，多半對劃定作業表示支持，而地方政府則主要關心後續的操作與對公共工程的影響。首批地質遺跡地質敏感區已在 2014 年 1 月公告，包括大華壺穴、暖暖壺穴及十分瀑布，其中暖暖壺穴鄰近的暖江橋正進行改建工程，施工單位為了避免破壞地質遺跡而特別增加保護工程，地區民眾也因地質遺跡地質敏感區的劃設注意到此一特殊地景，對施工過程間接起了監督作用，可兼顧開發與保護的目的。</p>
中文關鍵字	地質遺跡地質敏感區, 基隆河
英文關鍵字	Geoheritage Geologically Sensitive Area, Keelung River

編號	166
議程代碼	2-2-第二講堂-GM-3
子題	Geomorphology : GM 地形學與地質景觀 Geomorphology and Geological Landscape
作者	張有和 [東華大學自然資源與環境學系](通訊作者) 林蔚 [工業技術研究院綠能與環境所] 錢正明 [工業技術研究院綠能與環境所]
中文題目	花蓮和平溪至壽豐溪間地表作用及地形效應之研究
英文題目	Earth surface processes and landform between Hopingxi and Shoufengxi, Hualien
投稿類型	口頭報告
摘要	內政部國土測繪中心比較 1997(TWD97)年與 2010(TWD2010)大地基準結果中，北自花蓮和平溪、立霧溪到木瓜溪周邊 GPS 速度場呈現往東南-東南東移動且速度變小之趨勢；海岸山脈區域 GPS 速度場則向北-北北東移動且由南往北速度有變小之趨勢。其中和平溪區域資料十分缺乏，2011 年 8 月東華大學與工研院合作在和平溪南側花崗岩區域設置 3 個 GPS 連續站(HGC1, HGC2 與 HGC3)與 1 個 GPS 連續站在和平溪北側大理岩區域，加上現有和平國小(HUAP)站形成一個小型觀測網，可以提供和平地區地表變為之長期監測連續資料。102 年 7 月 24 日壽豐(花蓮縣政府西南 13.2 公里)曾發生規模五(地震深度 10.6 公里)地震，因為木瓜溪以南至壽豐溪周邊地表變位速度遠低於縱谷南邊與米崙斷層周邊，值得進一步調查是否為斷層閉鎖效應。東華大學東部地震中心 2013 年 11 月在米崙斷層兩側增設化仁國小(NDH1)、南華國小(NDH2)與太昌國小(NDH3)1 秒記錄之 GPS 連續站，加密現有之花蓮(HUAL)與北埔(PEPU)與東華大學(NDHU)GPS 連續站。並製作 1-2m 高解析度地形資料可以提供地表作用長期累積之資訊。GPS 連續站資料提供短、中期地表變位之連續記錄資料，也能提供震前、同震與震後地表變位之極短期記錄，長期地表變位則記錄在地表地形中，結合這兩種資訊可以提供短、中與長期地表變形之研究與未來土地利用之規劃與管理。
中文關鍵字	水準測量, 動態 GPS, 攝影測量, 構造地形
英文關鍵字	Leveling, Kinematic GPS, Photogrammetry, Structural Geomorphology

編號	167
議程代碼	2-2-第二講堂-GM-4
子題	Geomorphology : GM 地形學與地質景觀 Geomorphology and Geological Landscape
作者	蔡裕偉 [中國文化大學地質學系](通訊作者)
中文題目	臺灣北部老梅灘岩之特徵
英文題目	The characteristics of beachrock at Laomei, northern Taiwan
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>灘岩是海灘未固結的沉積物經過壓密和膠結後，岩化形成的沉積岩層。在北海岸新北市石門區富貴角東側老梅海灣的灘岩大致呈西北西-東南東走向延伸約六百公尺，灘岩位於海灣潮間帶，漲潮時會被海水淹沒。灘岩在老梅形成特殊的地形景觀，但在波浪不斷的侵蝕之下，其範圍已有逐漸縮小的趨勢。</p> <p>老梅灘岩主要組成為砂岩和礫質砂岩，淘選度良好~差，孔隙率約5~10%，岩層內有明顯的交錯層和磁鐵礦富集層。灘岩主要由安山岩岩屑、石英、生物殼體碎屑、長石、角閃石、磁鐵礦、砂岩碎屑、變質砂岩碎屑、輝石、燧石等組成，其中安山岩岩屑和石英含量各佔20%以上、其次為生物殼體碎屑佔10%以上、長石約10%左右、角閃石約5~8%、其他含量都在5%以下。組成灘岩之沈積物主要來自大屯火山群，各種顆粒都被微晶質碳酸鈣包覆並膠結。</p>
中文關鍵字	老梅, 灘岩, 砂岩, 安山岩, 大屯火山群
英文關鍵字	Laomei, beachrock, sandstone, andesite, Tatun Volcano Group

編號	168
議程代碼	2-2-第二講堂-GM-5
子題	Geomorphology : GM 地形學與地質景觀 Geomorphology and Geological Landscape
作者	蔡敏嘉 [臺中教育大學] 陳雅榕 [臺中教育大學] 黃文樹 [彰化師範大學] 蔡衡 [彰化師範大學] 黃旭村 [臺中教育大學](通訊作者)
中文題目	三義丘陵之土壤化育與地形演育初探
英文題目	Preliminary study on pedogenesis of red soils and geomorphic evolution of Sanyi Hill, Central Taiwan
投稿類型	口頭報告
摘要	國內外有許多學者利用研究土壤化育指數建立土壤的時間序列，進而了解地形的演育過程。過程中將藉由野外土壤樣體形態特徵分析及土壤之物理、化學性質之分析，計算出 HI(化育層指數)、WPDI(剖面化育平均加權指數)值，對研究區進行地形面之相對定年。而本研究針對三義丘陵進行採樣，共採集三義上湖〈SY-1〉、永森公司農場〈SY-2〉、電波發射站〈SY-3〉、三義〈SY-3b〉、三義低位〈SY-3c〉、九華山〈SY-3d〉、往通霄〈SY-3e〉、文峰國小後〈SY-4〉、坪頂〈SY-5〉等九個樣點，在進行土壤化育指數之比對實驗後，發現三義丘陵區域地形演育及其在新構造運動作用之歷程有密切關係；其比高較高的三義丘陵南端，化育程度竟比比高較低的三義丘陵北端還低，研究結果可推論此地形現象與三義斷層構造向北活動有關係。
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	169
議程代碼	2-2-第二講堂-GM-6
子題	Geomorphology : GM 地形學與地質景觀 Geomorphology and Geological Landscape
作者	張文和 [中央大學地球物理研究所] (通訊作者) 張中白 [中央大學地球物理研究所]
中文題目	
英文題目	Transient fluvial landscape and preservation of low-relief terrains in emerging orogens: example of southern front of Taiwan orogen, Hengchun Peninsula
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>The purpose of this work is to demonstrate a topographic transformation of the newly emerged orogen from the earliest to subsequent landscape of the southernmost tip of Taiwan, Hengchun Peninsula. Southward propagation of an arc-continent collision between Eurasia and Philippine Sea plates builds Taiwan orogen with progressive, southward emergence. This naturally causes the peninsula to be the youngest landscape in Taiwan. The exposed peninsula's surface initiated fluvial processes of the coupling between tectonic forcing and climate leading to drainage basins rearrangement under new topographic conditions. Low-relief areas- Mutan Ponds, are considered to be a relic landscape of the emerged surface above the sea level. An apparent shrinkage of low-relief landscape and progressive dynamic fluvial processes reveal transient topographic stage of the study area. Understanding the approach and degree of the processes driving the landscape rearrangement can help to determine the transient model of this youngest part of Taiwan orogen.</p> <p>A channel system of the Hengchun Peninsula is a primary target for our survey where we present a relationship between steepness indexes, local slope gradient and distinct relic and juvenile landscapes followed by reconstruction of the paleo-relief along the river channels. We use a celerity modeling for the knickpoints migration, which shows that regressive erosion processes is related to Holocene. We also discuss a distinct split of highest topographic points from a drainage divide in the northern Hengchun Peninsula. Finally through a comprehension of fluvial processes we estimate the shrinkage rate of the relic landscape after the mountain range emergence.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	juvenile landscape, fluvial processes, Taiwan orogen, Hengchun Peninsula, topographic adjustment

編號	170
議程代碼	2-2-第三講堂-V2-1
子題	Volcanology, Geochemistry, and Petrology : V1 火山災害與地球化學研究暨陳中華研究員紀念專題 Volcano hazard, Geochemistry and Special Session in Memory of Dr. China C.-H. Chen
作者	柯士達 [中央大學地球科學系] (通訊作者)
中文題目	台灣火山災害的破壞性
英文題目	Vulnerability of Taiwan to volcanic hazards
投稿類型	口頭報告
摘要	Taiwan is part of the “Ring of fire” a zone of intense seismicity and volcanism which encircles the Pacific region. Large and moderate earthquakes occur frequently in Taiwan, prompting Earth scientists to investigate seismic hazards in detail, however this is not the case for volcanic hazards. Two volcanic centers lie in northern Taiwan, namely the Tatun Volcano Group and Kueishantao island, while there is evidence that submarine volcanic activity has taken place near the Taiwanese coasts previously. Very few volcanic eruptions have occurred during the Holocene, a fact which lowers the probability of future eruptive activity in the short-term. However, owing to the dense population around the volcanic centers and the existence of significant infrastructure (nuclear power plants, high-speed railway, airports) near them, even a small future eruption could have a great impact on the society and economy of Taiwan. This contribution reviews the knowledge that has been acquired over the last few years about volcanoes in Taiwan and discusses potential hazards from eruptive activity. It is concluded that the risk related to volcanic activity occurring in the long-term can be mitigated by a series of measures such as: (1) continuous monitoring of all volcanic centers, (2) formation of a board of experts that can advise the government on issues related to volcanic activity, (3) outreach activities that can help educate the public regarding volcanoes and hazards stemming from their activity.
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編 號	171
議程代碼	2-2-第三講堂-V2-2
子 題	Volcanology, Geochemistry, and Petrology : V1 火山災害與地球化學研究暨陳中華研究員紀念專題 Volcano hazard, Geochemistry and Special Session in Memory of Dr. China C.-H. Chen
作 者	傅慶州 [中央研究院地球所] (通訊作者) 楊燦堯 [台大地質科學系] 劉聰桂 [台大地質科學系] 陳正宏 [台大地質科學系] 瓦里亞 [國家地震工程中心] 賴慈華 [中央地質調查所] 陳建良 [中央地質調查所]
中文題目	台灣地震前兆之氣體地球化學觀測
英文題目	Gas Geochemical Monitoring for Seismic Precursory Study in Taiwan
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>Taiwan is tectonically situated in a terrain resulting from the oblique collision between the Philippine Sea plate and the continental margin of the Asiatic plate, with a continuous stress causing dense earthquakes and faults. Active fault zones usually have a higher permeability than surrounding strata, therefore, can provide conduits for gases originated from the deep crust to migrate upward to the surface.</p> <p>The present study, geochemical monitoring for earthquake studies at the established soil-gas Tapingti station (TPT), Gukeng station (GK), Chunglun station (CL), Chihshang station (CS) and Pingtung station (PT), respectively, along fault zone around Taiwan have been done continuously during the period of observation. Soil radon records were dealt with time-frequency analysis, which can be helpful to quantitatively identify the anomalies related to the seismic activities. In the period, potential precursory signals were recorded at each monitoring station can be linked to some earthquakes that occurred in the specific region. Thus, comparing the pre-seismic events at different monitoring stations, we can further identify the sensitivity zone of each monitoring system and then may be able to predict the epicenter of upcoming earthquake. The relative heights of soil gas anomaly at two or more stations of their respective times of occurrences, could eventually enable satisfactorily precise predictions of the ensuing earthquakes in location, time and magnitude.</p>
中文關鍵字	氡氣, 前兆, 地震
英文關鍵字	radon, precursory, earthquake

編號	172
議程代碼	2-2-第三講堂-V2-3
子題	Volcanology, Geochemistry, and Petrology : V1 火山災害與地球化學研究暨陳中華研究員紀念專題 Volcano hazard, Geochemistry and Special Session in Memory of Dr. China C.-H. Chen
作者	劉永欣 [中研院地球所] (通訊作者) 楊懷仁 [成功大學地科系] 王國龍 [中研院地球所] 李德春 [中研院地球所] 飯塚義之 [中研院地球所]
中文題目	
英文題目	Variable magma components and evolution regimes of high-Mg basaltic andesites and associated volcanic rocks from Lutao (N. Luzon arc): evidence from phenocryst textures and zoning patterns
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>Early magmatic eruptions (2.0–1.4 Ma) of Lutao, in the northern Luzon arc, compose mainly of low-Mg differentiated basalts and basaltic andesites (low-Mg samples), and rare high-Mg basaltic andesites (MgO = 7.3–7.7 wt%). Compositionally, low-Mg samples show characteristics of mixing between metasomatized mantle and different amounts of sediments, while the high-Mg basaltic andesites are plotted outside the mixing trends defined by the low-Mg samples. Furthermore, whole-rock trace element compositions of all samples cannot be reconciled by fractional crystallization alone. In this study, we have analyzed zoning patterns of phenocrysts that potentially might have recorded the chemical signatures of equilibrium melt in order to better understand the complex magma evolution history.</p> <p>In general, low-Mg suites contain abundant normal-zoned clinopyroxene and plagioclase phenocrysts. Clinopyroxenes show negative correlations between Ce, Y, Zr, Ti, and Sc contents and Mg#, but Ni abundance is positively correlated with Mg#. These chemical trends are consistent with fractional crystallization in a closed system. High-Mg suites are characterized with primitive natures of high Ni, Cr, and MgO, as well as adakitic signatures, such as elevated Sr/Y and La/Yb ratios and low HREE and Y contents. These chemical features and diverse crystal origins indicate the importance of multi-staged magma mixing in the genesis of high-Mg basaltic andesites. The subhedral olivine phenocrysts with high Ni and MgO represent the primitive basaltic melt equilibrated with mantle peridotite at 1211–1253oC. Since the high-Mg# clinopyroxene crystallized following Ni-rich olivine are compositionally similar to those of zoned cores in the low-Mg group, two sample groups could have originated from similar magma sources. Subsequently, the evolved magmas mixed with a recharged melt at 960–1000oC, indicated by the Ni-poor olivines surrounded by reaction rims of fine-grained low-Mg# clinopyroxene and orthopyroxene. The</p>

	<p>reaction products equilibrated with the recharge melt seem to have low Mg#, Sc, and Ni contents and extremely high abundance of incompatible trace elements. Hornblende-bearing gabbroic xenoliths is one possible source for generating this melt. In the Luzon arc, the subducting angle of the slab became shallower and eventually broke off at <2 Ma, which might be responsible in melting of the gabbroic cumulates to generate recharged melts contributing to the genesis of high-Mg basaltic andesites. In summary, both group of samples originated from the same heterogeneous mantle source, but they have evolved separately in different crustal plumbing systems and thus have developed unique signatures. The low-Mg samples exhibit differentiation in the closed systems, while the high-Mg basaltic andesites show signs of affecting by mixing of primitive melt and crustal melt.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編 號	173
議程代碼	2-2-第三講堂-V2-4
子 題	Volcanology, Geochemistry, and Petrology : V1 火山災害與地球化學研究暨陳中華研究員紀念專題 Volcano hazard, Geochemistry and Special Session in Memory of Dr. China C.-H. Chen
作 者	李德春 [Academia Sinica] (通訊作者) 陳中華 [Academia Sinica] Nakada, Setsuya [University of Tokyo]
中文題目	雲仙火山之鉛與鈳同位素的研究
英文題目	A Pb and Hf Isotopic Study for the Unzen Volcano
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>The Unzen volcano is one of the many active volcanoes in Japan, which has been active since at least 0.5 Ma, and the most recent eruption was in December of 1990. The Unzen volcano lies on the Shimabara peninsula of the western Kyushu in southwestern Japan, and is within the Unzen graben that forms the northern tip of the Okinawa Trough. Two different models, mixing between an aphyric mafic magma and a felsic magma rich in crystals in the magma chamber, and assimilations of crustal materials during the ascend of a rhyodacitic magma have been proposed to explain the evolution of the magmas for the Unzen volcano. In this study, Pb and Hf isotopic data of the lavas erupted over the past 4000 years have been analyzed, together with the existing Sr, Nd, and O data, in order to study the generation and evolution of the magmas for the Unzen volcano.</p> <p>In general, the Pb isotopic compositions are consistent within analytical errors for lavas throughout the Fugendake stage of eruptions which had been active for the past 5 ka, except for the two 1663 A.D. lavas that show consistently lower $6/4$, $7/4$, and $8/4$ Pb ratios. As compared to the earlier eruptions, the Fugendake lavas have intermediate Pb isotopic compositions, even though the overall Pb isotopic variations are quite small, and are comparable to the MORB data but with slightly higher $7/4$. As for Hf, Fugendake lavas yield the highest $e(\text{Hf})$ ratios among the Unzen lavas, and some of the older lavas from Takadake and Pre-Unzen eruptions show slightly enriched $e(\text{Hf})$. Combined with the existing Sr and Nd data, the Unzen lavas have the typical isotopic signatures of island arc volcanics, and the involvements of crustal materials may explain the slightly elevated $7/4$ ratios. In general, the bulk of the unzen data can be explained by mixing between a slightly enriched component similar to that of the Takadake lavas, and a depleted component comparable to the Pre-Unzen lavas, while the most recent Fugendake lavas have intermediate compositions, and the overall Unzen lavas lie very close to typical OIBs (Chen et al., 1999). Similar to the Sr and Nd data, the Pb data of the two 1663 A.D. lavas yield the most depleted signatures, the 1792 A.D. and older lavas show the most enriched signatures, with the present lavas lie in the middle. Nonetheless, the isotopic</p>

	variations of the Fugendake lavas are well within the overall range of the Unzen volcano, defined by the Takadake and the Pre-Unzen lavas.
中文關鍵字	鈳同位素, 鉛同位素, 雲仙火山, 島弧火山
英文關鍵字	Hf isotope, Pb isotope, Unzen Volcano, Arc volcanic

編號	174
議程代碼	2-2-第三講堂-V2-5
子題	Volcanology, Geochemistry, and Petrology : V1 火山災害與地球化學研究暨陳中華研究員紀念專題 Volcano hazard, Geochemistry and Special Session in Memory of Dr. China C.-H. Chen
作者	楊列坤 [台灣大學地質科學系](通訊作者)
中文題目	長白山天池火山 40Ar/39Ar 年代學研究
英文題目	40Ar/39Ar Geochronology study of Changbaishan Tianchi Volcano
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>長白山天池火山是長白山火山區的最高峰，位于中朝邊境，是中國大陸最危險的活火山，也是東北亞的最高峰，其千年大噴發是全新世以來全球最大的噴發之一，對當時的環境產生了重要的影響，吸引很多國內外學者的研究興趣。長白山火山活動大致分為三個主要階段，早期 (>1Ma) 的玄武岩造盾階段，1Ma-20Ka 以來的粗面岩造錐階段，20Ka 至現今的流紋岩質岩石近代噴發。本研究通過詳細的野外考察及細致的 40Ar/39Ar 年代學研究，尤其對天池北坡 登山公路至天文峰剖面進行了細致的年代學研究，建立了 355Ka 至 1Ka 多期次噴發時序。研究表明天池 20Ka 以來發生過多次噴發，比以往我們認識的還要頻繁，同時近代有對長白山噴發的歷史記錄，對這座活火山需要更多的關注。千年及萬年尺度富鉀鹼性長石 40Ar/39Ar 定年也揭示純淨的高溫鹼性長石基本不含過剩氬，是測年的良好對象，同時也使 40Ar/39Ar 法的測年範圍擴展到了全新世，為極年輕火山岩定年提供了有力手段。隨著質譜技術的進步，40Ar/39Ar 法在測定年年輕火山岩及火山沉積地層時代有廣闊的應用領域，為火山演化與地球內部研究、古環境研究和古地磁研究等提供可靠的時間標尺。</p>
中文關鍵字	長白山火山, 氬氬年代學, 全新世
英文關鍵字	Changbaishan Volcano, 40Ar/39Ar dating , Holocene

編號	175
議程代碼	2-2-第三講堂-V2-6
子題	Volcanology, Geochemistry, and Petrology : V1 火山災害與地球化學研究暨陳中華研究員紀念專題 Volcano hazard, Geochemistry and Special Session in Memory of Dr. China C.-H. Chen
作者	董國安 [國立自然科學博物館] (通訊作者) 楊宏儀 [國立成功大學地球科學系] 劉敦一 [北京離子探針中心] 張建新 [地質科學院地質研究所] 楊懷仁 [國立成功大學地球科學系] 蕭炎宏 [國立中山大學海洋生物科技暨資源學系] 曾建元 [國立成功大學地球科學系]
中文題目	羅迪尼亞超大陸與祁連地塊的關聯性 -- 來自鋯石年代學的證據
英文題目	The Relations of Rodinia Supercontinent and Qilian Block: Evidences from Zircon Dating
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>羅迪尼亞超大陸是地球在早期大陸地殼演化中一個重要的單元，他的板塊聚合作用(ca. 1000-900 Ma)，代表全球新大陸的誕生，他的板塊裂解作用(ca. 850-750 Ma)，導致地球後續演化過程中的古氣候變化、雪球事件、寒武紀生命的大爆發等重大地質事件，都有重要的影響性。「祁連地塊」位於中國大陸西北地區，約在北緯 35°—40°，東經 93°—107°範圍內，長約 1500 公里，寬約 300 公里，呈西北西—東南東走向的狹長微地塊。在整個中國大陸、甚至中亞地區大地構造體系中的一個重要環節。先前祁連地塊的演化史是被認為原屬華北克拉通西緣阿拉善的一部份，在晉寧期運動裂解，形成北祁連洋後，於晚古生代加里東期折返拼貼於阿拉善地塊南緣；但近年來越來越多證據顯示祁連地塊與揚子克拉通的親緣性較強，經由鋯石 U-Pb 定年證明其形成年代皆為晚元古代晉寧期，由此可見祁連地塊在晚元古代有岩漿作用發生，並且其年代可分為晉寧早晚兩期(ca. 800 Ma, ca. 900 Ma)，並且揚子克拉通亦同樣具有晚新元古代二期岩漿作用。</p> <p>鋯石(ZrSiO₄)是一個富 Hf、U、Th、HREE 和 Y 等元素的副礦物，廣泛存在於各類中酸性火成岩、部分基性火成岩、變質岩和沉積岩中。應用現代微區原位分析技術，如高分辨二次離子探針質譜儀(SHRIMP)或鐳射剝蝕-等離子體質譜儀(LA-ICPMS)，可以獲得鋯石微區原位的 U-Pb 年齡，在同位素地質年代學、地球化學和地殼演化、示蹤等研究中提供有效的資訊。沉積岩鋯石在沉積作用過程中，已受均勻的混合而能反映源區的特性；岩漿岩鋯石能明確提供岩漿作用的時間；變質岩鋯石能顯現變質作用的年代。</p>
中文關鍵字	羅迪尼亞超大陸, 祁連地塊, 鋯石, 地質年代學, 離子探針
英文關鍵字	Rodinia Supercontinent, Qilian Block, Zircon, Geochronology, SHRIMP

編 號	176
議程代碼	2-2-第五講堂-S2-1
子 題	Seismology : S2 地震與地體構造 Seismology and Seismotectonics
作 者	李聿文 [中央大學] (通訊作者) 張中白 [中央大學] 任玄 [中央大學]
中文題目	
英文題目	The Relationship Between The Volcanic Activity and The Water Plume Area in Guishan Island
投稿類型	口頭報告
摘要	Guishan island is located at northeastern Taiwan belong to Yilan County. According to geophysical and geochemical studies, Guishan Island is an active volcano, and the latest eruption occurred in the Holocene (7 ka). The active hydrothermal vents and microearthquake can be considered as manifestations of volcanic activity. There are some hydrothermal vents at eastern offshore, and the fluids from the vents are mostly made up of sulfur, which cause the discoloration of the ocean around Guishan island. The discolored area is called plume which can be easily detected by satellite image. The shape and size of plume are disturbed by ocean currents or winds. In this study, we detect the plume area by three steps: (1) remove land area; (2) estimate concentration; (3) calculate total amount. First, ENVI is used to build a mask and remove land area. Followed by a least square approach. It is a mixed pixel classification method for concentration estimation in each pixel. Finally, total amount is calculated by the concentration in the plume area, and then compare with the number of microearthquake events to find the relationship between them. Calculate reflectance radiance to make sure that the concentration also change with microearthquake. In our experiment, 38 SPOT images in 2008 are adopted, and the result shows that the amount of plume is associated with microearthquakes.
中文關鍵字	
英文關鍵字	Hydrothermal vents, Plumes of discolored water, Microearthquake, SPOT

編號	177
議程代碼	2-2-第五講堂-S2-2
子題	Seismology : S2 地震與地體構造 Seismology and Seismotectonics
作者	張芯堞 [台灣大學海洋研究所] (通訊作者) 陳勁吾 [台灣大學海洋研究所] 梁文宗 [中央研究院]
中文題目	利用接收函數與移位成像探討台灣造山帶之莫荷不連續面構造
英文題目	The Moho discontinuity beneath Taiwan orogenic zone inferred from receiver function analysis
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>台灣位於歐亞板塊與菲律賓海板塊的交界，東方為菲律賓海板塊向北隱沒於歐亞板塊之下，形成琉球島弧系統；南方則為南海岩石圈沿馬尼拉海溝向東隱沒到菲律賓海板塊下方，形成呂宋島弧系統。碰撞與隱沒作用造成台灣地區複雜的深部地殼構造。其中，地殼與上地幔分界的莫荷不連續面的分布是了解台灣地體構造演化的重要觀察，然而過去的研究對於莫荷面深度的分布仍未形成共識。</p> <p>本研究利用兩種分析方式，一種是根據單站轉形波相的走時差以及振幅得到接收函數，並換算轉形波產生的深度，而另一種則是利用線性地震儀矩陣，將時間域接收函數波形移位成像(migration)至深度剖面。我們挑選了台灣寬頻地震觀測網(BATS)中六個測站(SSLB、YULB、HGSD、CHKB、FULB、RLND)，以及台灣大地動力學國際合作整合計畫(TAIGER)在台灣中部以及南部所佈放地兩條地震站陣列 TGC 以及 TGS 系列，並選擇震央距介於 30 至 90 度，規模大於 5.5 以上的遠震震波資料，求得各測站的接收函數，並觀察轉形波相(Ps)的到時與波形特徵來推算莫荷面的構造。此外，也利用兩條(TGC、TGS)地震站陣列記錄的數種散射波相進行移位成像，以觀測研究區域隨測線分佈的莫荷不連續面側向變化。初步結果顯示目前分析的各測站下方皆可觀察到至少一到兩組明顯的轉形波相，暗示台灣地殼速度隨深度變化可能較為劇烈，不易直接判斷莫荷面的位置。因此我們進一步進行不同頻帶濾波的測試，以分辨此區域可能的莫荷面變化，提供探討台灣地殼形成與演化的新證據。</p>
中文關鍵字	台灣造山帶, 莫荷面深度, 接收函數, 移位成像
英文關鍵字	Taiwan orogenic zone, Moho discontinuity, receiver function, migration

編號	178
議程代碼	2-2-第五講堂-S2-3
子題	Seismology : S2 地震與地體構造 Seismology and Seismotectonics
作者	蘇柏立 [國立中央大學地球科學學系] (通訊作者) 陳伯飛 [國立中央大學地球科學學系] 張建興 [中央氣象局地震測報中心] 梁文宗 [中央研究院地球科學研究所]
中文題目	利用高密度地震網逆推宜蘭平原淺部高解析速度構造
英文題目	Inversion of high resolution 3-D shallow velocity structures in the south Ilan Plain using local dense Texan network
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>The Ilan Plain (IP) in NE Taiwan locates on the western tip of the Okinawa Trough and exhibits high geothermal gradients with abundant hot springs and south-and-north distinctive tectonic features. The South IP, roughly divided by the eastward Lanyang River from the north, exhibits active on-land seismicity, thin top sedimentary layer and significant clockwise block movements, relative to those of the North IP. In this study, we aim at better understanding in situ tectonic characteristics by inverting a high resolution 3-D P-wave velocity structure of crust and uppermost mantle of the South IP. To this end, a dense network (~2.5 km station interval) of 43 Texan instruments was deployed in Jun. 2013, covering most of the South IP and its vicinity. Earthquakes between Jun. and Sep. 2013 within the range (< 100 km, $121.26^{\circ}\text{E} \sim 122.30^{\circ}\text{E}$, $24.14^{\circ}\text{N} \sim 25.10^{\circ}\text{N}$) in the CWB (Central Weather Bureau) catalogue were sorted out and relocated with the addition of P arrival readings of the Texan network. Those with at least ten Texan readings and in the vicinity of IP (< 80 km, $121.41^{\circ}\text{E} \sim 122.15^{\circ}\text{E}$, $24.29^{\circ}\text{N} \sim 24.95^{\circ}\text{N}$) are kept (mostly with ML 1~3) for inversion of 3-D velocity structures, using P readings of Texan network exclusively. The FMTOMO package (Rawlinson et al., 2006) was applied and the optimal resolution is estimated to be ~2.5 km at depth around 3 km. The resultant P-wave velocity structures reveal finer structures than those of initial model (Wu et al., 2007), in particular in shallow part (< 5 km) where resolution is optima. Two main shallow (< 3 km) fine structures are resolved by the dense Texan network: (1) low-P anomalies in SW corner of IP corresponding well with the Chingshui geothermal site (2) and EW trending minor high-P anomalies boarding the South IP, which may be related to the aftershock seismicity of the 2005 Ilan earthquake doublet (Ku et al., 2008).</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	tomography

編號	179
議程代碼	2-2-第五講堂-S2-4
子題	Seismology : S2 地震與地體構造 Seismology and Seismotectonics
作者	黃梓殷 [台灣大學地質系] (通訊作者) 龔源成 [台灣大學地質系] 陳映年 [台灣大學海洋研究所] 喬凌雲 [台灣大學海洋研究所] 梁文宗 [中央研究院地球所] 李憲宗 [中央研究院地球所]
中文題目	利用週遭噪訊法研究台灣地區的地殼震波非均向性
英文題目	Resolving the crustal seismic anisotropy of Taiwan using ambient seismic noises
投稿類型	口頭報告
摘要	We construct 3D isotropic/anisotropic crustal models of Taiwan using ambient noises tomography. We have collected an unprecedented data amount for the noise tomography in Taiwan using continuous data from two island-wide broad-band networks and the temporary arrays deployed by the TAIGER (TAiwan Integrated GEodynamics Research) project. In our earlier works, we have derived 2D maps of azimuthal anisotropy in the period range from 5 to 20 seconds using this data set. In particular, the effects of irregular azimuthal path distribution are carefully examined and the influences of topography on surface wave dispersion are evaluated using SEM (spectral element method) and removed from data prior to the inversion. In these maps, the pattern of azimuthal anisotropy gradually varies with increasing periods, from convergence-perpendicular striking NNE-SSW trend at shorter periods to near convergence-parallel E-W trend at longer periods, suggesting that there is a strong depth dependence of seismic anisotropy in Taiwan. To further investigate the depth distribution of the observed anisotropy, we developed 3D models of anisotropy. Instead of the commonly used two-step inversion in the construction of 3D models using surface waves, we derive the 3D model in one step using a wavelet-based multi-scale inversion technique. Models of 3D anisotropy display a good correlation to surface geology in the upper crust, in which the anisotropy pattern is dominated by the foliation induced by orogeny. In middle crust, the anisotropy pattern starts migrating to stress-parallel direction, suggesting the existence of a weaker viscosity layer and therefore decoupling in middle to lower crust.
中文關鍵字	非均向性, 週遭噪訊法, 層析成像
英文關鍵字	crustal anisotropy, ambient noise, tomography

編號	180
議程代碼	2-2-第五講堂-S2-5
子題	Seismology : S2 地震與地體構造 Seismology and Seismotectonics
作者	陳力維 [台灣大學] (通訊作者) 陳映年 [台灣大學] 梁文宗 [中央研究院] 龔源成 [台灣大學] 李建成 [中央研究院]
中文題目	探討台灣近地表之震波非均向性
英文題目	On the Near-surface Seismic Anisotropy of Taiwan
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>We measure the near-surface seismic anisotropy of Taiwan by using the Empirical Green's Functions (EGF) between the newly deployed shallow borehole seismic array and their corresponding overhead surface stations.</p> <p>Since the inter-station distances of the borehole-surface station pairs are less than 400m, high frequency EGFs are required to accurately measure the azimuthal anisotropy. We compared EGFs derived from three approaches: (1) cross correlation of continuous data, (2) deconvolution of earthquake signals, and (3) cross-correlation of earthquake coda waves from local earthquakes ($M_L > 4$). We conclude that probably due to the fact that high frequency sources are weak in the continuous ambient noises, only the earthquake-based methods provide more stable high frequency (3-8 Hz) EGFs. Since the application of deconvolution method is limited by the nearby seismicity, most of our results are thus derived by the coda cross-correlation method.</p> <p>We derived EGFs from about 30 station pairs. We first correct for the borehole sensor orientation, we then measured the V_s azimuthal anisotropy, and evaluate the shallow V_s velocity at each borehole site.</p> <p>In most of the derived EGFs, we have found clear $\cos 2\theta$ patterns of V_s azimuthal dependence. These results represent direct measurements for the near-surface seismic anisotropy, and they are strongly correlated with the surface geology. In general, the fast axis of V_s anisotropy is sub-parallel to the mountain strike in the mountain area, and perpendicular to the deformation front in the western plain area, suggesting that the observed anisotropy is likely related to the orogeny-induced foliation in mountain ranges and stress-aligned cracks in western plains, respectively. The strong near-surface anisotropy also implies that delay times contributed by the shallow crust might be underestimated in studies of the shear-wave splitting measurements.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編 號	181
議程代碼	2-2-第五講堂-S2-6
子 題	Seismology : S2 地震與地體構造 Seismology and Seismotectonics
作 者	李詩婷 [Department of Geosciences, National Taiwan University, Taipei, Taiwan] (通訊作者) 曾泰琳 [Department of Geosciences, National Taiwan University, Taipei, Taiwan] 黃柏壽 [Institute of Earth Sciences, Academia Sinica, Taipei, Taiwan] Zurab Javakhishvili [Institute of Earth Sciences, Ilia State University, Tbilisi, Georgia]
中文題目	利用接收函數與表面波頻散之聯合逆推法探討高加索山脈底下之岩石圈構造
英文題目	Lithospheric Structure under the Caucasus Mountains from Joint Inversion of Receiver Functions and Rayleigh Wave Dispersion
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>The Caucasus mountain belts may be considered as the northernmost boundary of the collision created by the impinging of Arabia to Eurasia. In this study, we jointly invert receiver functions and surface wave data to estimate the velocity structure under a combined seismic network in Georgia covering the central-western part of Greater and Lesser Caucasus. This seismic network consists of 10 broadband stations from the Institute of Earth Sciences, Academia Sinica of Taiwan and 4 from the Georgia Seismic Center. The method can obtain the detail velocity structure with little trade-off between absolute velocity and depth of the discontinuity.</p> <p>For the surface wave constraints, we extract Rayleigh wave phase dispersion using two-station method and the results indicate that the phase velocity under the Lesser Caucasus is higher than Great Caucasus by 0.25 km/s in average. As for the receiver functions, we select teleseismic earthquakes and deconvolve Z from R components for each station using different Gaussian filters. Because of the azimuthal variations and ray parameter-dependent variations are found at some stations, we first focus on the earthquakes with back azimuth from 90° to 120°.</p> <p>The Moho depth obtained by joint inversion is about 40-45 km for the stations in the western Greater Caucasus, and it increases by ~5-10 km toward the eastern part of the array under the central Great Caucasus. The results are consistent with the depths from the H-κ stacking. As for the Lesser Caucasus, the Moho depth beneath station TRLT is also around 40-45 km, but is slightly shallower than the previous estimates for this area (~50km). More importantly, we observe a sharp low-velocity layer at the depth of 3-8 km beneath station TRLT, which is located on the volcanic plateau with active earthquake swarms nearby. The low-velocity layer could be associated with a magma chamber underneath, similar to the findings from the receiver function studies in the Altiplano-Puna, Central Andes.</p>

中文關鍵字	高加索, 岩石圈構造, 接收函數, 大陸碰撞, 表面波
英文關鍵字	Caucasus, Lithospheric structure, receiver function, continental collision, surface wave

編號	182
議程代碼	2-2-第六講堂-ST3-1
子題	Stratigraphy : ST3 地質學與考古學 Archaeogeology/Geoarchaeology
作者	劉益昌 [中央研究院歷史語言研究所] (通訊作者)
中文題目	考古學與地質學共同研究的展望
英文題目	
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>考古學與地質學在台灣擁有長遠合作的歷程，本文檢討一百多年以來，二個學科之間的合作或共同研究歷程。</p> <p>從 1897 年鳥居龍藏以東京人類學會會員、東京大學理科助理派赴台灣進行人類學、考古學調查者的身份，前往東京地學協會發表有關圓山貝塚遺址調查、台灣原住民聚落調查為始，時至今日考古學家經常邀請地質學者協助地形變遷、成份分析等研究。其間的變遷歷程，從二個學科學者之間的合作研究、論述，討論彼此之間的研究型態，說明就研究的觀點而言，呈現的是支援性合作研究，而不是科際合作研究，更少有考古地質學或地質考古學的發軔。</p> <p>本文結論指出不論是地質考古學或考古地質學都是可行的方向，但人才的培育必需在跨學科之間共同組成，不能只以修習某些課程或參與某些研究的方式為之。</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	183
議程代碼	2-2-第六講堂-ST3-2
子題	Stratigraphy : ST3 地質學與考古學 Archaeogeology/Geoarchaeology
作者	謝孟龍 [中正大學地環系](通訊作者) 吳俊毅 [中正大學地環系]
中文題目	台灣西南部山區河流地形的變遷與新石器時代人群的遷移
英文題目	River evolutionary histories and migration of Neolithic people in southern mountain areas of Taiwan
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>根據既有考古資料，已知距今四千多年前以來，新石器時代先民曾不只一次進入台灣西南部山區(陳有蘭溪、曾文溪、與荖濃河流域)，且每次定居的時間並不長。這些先民以農為生，居住在今日的高位階地或緩坡上(比高>50 m)，且不同流域人群遷徙的歷程並不相同。另一方面，利用河階地形與大量碳十四定年資料，吾人對台灣西南部山區河流變遷的歷史已有相當的了解。本研究整合這兩方資料發現：(1)新石器遺址所在的高位階地或緩坡，或本身即為堆積性(由>50 m 厚的礫石組成)，或鄰近大型堆積性階地。(2)新石器遺址產出的年代略晚於，或等同於，其鄰近的大型堆積性階地的年代。(3)遺址年代可與所在流域河流主要的堆積期對應。(4)未發現新石器遺址的流域(如楠梓仙溪)，其河流在距今兩千至五千年前之間亦無大規模堆積的證據。至此，本研究提出假說：(1)新石器先民乃於河流大規模堆積(或剛結束)之時進入山區，並居住在當時的氾濫平原，或其鄰近的低位階地或緩坡上；此時山區河床達到最寬，有利交通與農耕。(2)新石器先民因河流的下切、河床變窄而離開。先民或許曾隨著河床面的下移而向下遷徙，惟如此將面臨較大的洪水威脅，不利族群生存。本研究強調這個可能性，以其或能解釋新石器時代以降，山區先民(至爾後的原住民)經濟、社會型態的轉變----由農業為主、大聚落轉變為農漁狩獵兼具、小部落的型態；此時先民居住地的選擇也趨向多元。</p>
中文關鍵字	河流地形的變遷, 新石器人群, 碳十四定年
英文關鍵字	River evolutionary histories, Neolithic people, radiocarbon dating

編號	184
議程代碼	2-2-第六講堂-ST1-3
子題	Stratigraphy : ST1 地層與古生物研究 Stratigraphy and Paleontology
作者	張鈞翔 [國立自然科學博物館] (通訊作者)
中文題目	從墾丁石灰岩洞穴動物群談台灣哺乳動物的起源發展
英文題目	A Study of Mammalian Fauna from Limestone Caves in Kenting and its significance on Mammal Evolution in Taiwan
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>This study is focusing on the mammalian remains from the limestone caves in Kenting. The caves are formed in the Hengchun Limestones in the Quaternary. The fossils have been collected and identified by a series of field work. We found that some of them yielded mammalian fossils and we have precisely excavated fossiliferous sediments in caves and conducted fine-mesh screen washing to collect smaller fossils.</p> <p>Taxonomic studies on the fossils have revealed that the fossil assemblage contains <i>Rhinolophus</i> sp., <i>Macaca</i> sp., <i>Niviventer</i> sp., <i>Hystrix</i> sp., <i>Microtus</i> sp., <i>Munitacus</i> sp., and <i>Cervus</i> sp. It is the first task in Taiwan to recover mammalian remains from mud exposed in limestone caves in situ. The occurrence of <i>Rhinolophus</i>, <i>Microtus</i>, <i>Hystrix</i> and <i>Niviventer</i> are the first fossil records in Taiwan. <i>Microtus</i> is now restricted to high mountain in Taiwan. <i>Hystrix</i> is neither present nor previous fossil record.</p> <p>The study will define the difference in morphology and distribution between extant mammals and fossil ones and make inference on the climatic changes and animals' adaptation. Also, the current study provide a comprehensive concept on the importance and evolutionary status of the mammals in Taiwan.</p>
中文關鍵字	石灰岩洞穴, 哺乳動物, 演化, 第四紀
英文關鍵字	limestone cave, mammalian, evolution, Quaternary

編號	185
議程代碼	2-2-第六講堂-ST3-4
子題	Stratigraphy : ST3 地質學與考古學 Archaeogeology/Geoarchaeology
作者	陳惠芬 [國立臺灣海洋大學應用地球科學研究所] (通訊作者) 林淑芬 [中央研究院歷史語言研究所] 張竝瑜 [國立臺灣海洋大學應用地球科學所] 黃致展 [國立台灣大學地質科學所] 李德貴 [中央研究院地球科學所] 宋聖榮 [國立台灣大學地質科學系] 魏國彥 [國粒台灣大學地質科學系]
中文題目	晚全新世以來宜蘭地區的地質與氣候事件和人類活動的可能關連
英文題目	Possible connections between geological and climatic events, and human activities in Ilan since late Holocene
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>宜蘭盆地處於沖繩海槽末端，構造活動頻繁地震經常發生。夏秋兩季常有颱風侵襲，且秋季降雨為主要的降水季節。故本研究藉由宜蘭大湖、梅花湖與龍潭湖的沉積物紀錄，考證過去地質與氣候事件是否影響著古人類活動的紀錄。劉益昌教授過去的研究指出約早在4200年前就有史前人類沿著北海岸到宜蘭定居，但在約2400年前到1300年前蘭陽地區古人類活動出現文化斷層。過去地質學者認為可能為劇烈氣候變遷造成的影響，但目前我們根據岩心沉積物中的粒徑與化學風化指標，配合湖泊中的地電阻掃描，初步認為可能為構造活動如地震造成的災變事件有關。根據蘭陽溪上游河階地的定年結果顯示大多數河階形成於2000年前至今，並在約1500年前和400~500年前為河階發育的高峰期。梅花湖岩心的粒徑和地電阻資料顯示在約在2000年前左右可能發生數次的地震山崩事件，造成梅花湖東西兩側的山壁崩塌，同時大湖西側也有斷層發育。蘭陽溪上游是否也因此產生大量崩積地？則有待考證。根據粒徑、化學風化指標(K/Rb)、湖泊氾濫指標(CIA)等，在2000年前(約2200~1900 yr BP)除了粒徑異常，在化學風化指標上沒有變化，氾濫指標僅顯示有小規模的氾濫發生，顯示在這段時間氣候並非特別異常的時期。大湖和梅花湖的粒徑資料顯示主要的氣候變化約發生在1500~1300年前，可能有數次強烈的颱風侵襲，大湖的化學風化訊號也開始增強。並在1000年前至700年前為秋季降雨最強的時期，梅花湖氾濫次數最多，為強降雨頻繁且氣候異常的時期。此後在約500~300年前為降雨的次強時期，並在約300年前歷經第二階段的颱風頻繁期。對比中國東南沿海歷史上的颱風事件統計，我們發現在反聖嬰時期颱風發生在中國東南沿海與台灣地區的次數相對頻繁。隋唐時代可能為最多強颱風侵襲的時期，而清朝為次多颱風侵襲時期。因此蘭陽溪上游在1500年前以來的氣候異常才是形成河階地發育的主要階段。此外，1000年前至700年前為宜蘭地區秋季降雨最強且頻繁時期，由於經常性的泛濫事件可能造成蘭陽溪河道的南北遷移，並迫使古人類頻繁遷徙。</p>

中文關鍵字	宜蘭, 地震, 颱風, 人類, 湖泊
英文關鍵字	Ilan, earthquake, typhoon, human, lake

編號	186
議程代碼	2-2-第六講堂-ST3-5
子題	Stratigraphy : ST3 地質學與考古學 Archaeogeology/Geoarchaeology
作者	劉瑩三 [國立東華大學自然資源與環境學系] (通訊作者) 劉益昌 [中央研究院歷史語言研究所]
中文題目	台灣地區考古遺址出土灰黑陶的初步科學分析結果
英文題目	Preliminary results of scientific analyses for black potsherds from the archaeological sites of Taiwan
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>臺灣地區在距今 3500-2000 年前及 1400-800 年前屬於新石器時代晚期與金屬器時代的考古遺址中，出土了少量但具有宗教儀式、社會階層等特殊用途的灰黑陶。前人對這些灰黑陶進行了器物型制、文飾等研究，但是有關組成成分、陶土原料來源等研究相對較少或甚至完全闕如。近年來，科學分析方法廣泛地應用在考古出土器物的研究上，所得的結果對於文化層面的深層探討，提供了科學性的支持。本研究以顯微拉曼光譜(micro-Raman spectroscopy)、X 光繞射分析(XRD)及微區 X 螢光分析(μXRF)等方法，對台灣地區高雄大湖、宜蘭五十二甲、台北社子、台南烏山頭及花蓮普洛灣與黃麻等 6 處不同時代考古遺址出土的灰黑陶的表面進行分析。由拉曼光譜所得的結果顯示，黑陶的礦物成分包括非晶質碳、石英、長石、銳鈦礦、赤鐵礦、普通輝石、氧化鋁、石墨、磁鐵礦、黑雲母及石膏等礦物，且不同遺址的標本存在著差異，指示各遺址使用不同的陶土；XRD 的分析結果得知以石英、鈉長石、黑雲母及石膏為主要組成，與拉曼光譜所得結果比較，部分礦物成分未獲得；μXRF 的分析結果得知以 SiO₂、Al₂O₃、Fe₂O₃、K₂O、Na₂O、CaO 與 TiO₂ 為主要的組成，並含有少量的 P₂O₅、SO₃ 與 MnO 等，各標本間除了 SiO₂ 為最大量外，其餘的成分則含量有不同的變化。綜合上述初步的分析結果得知，大量的非晶質碳與磁鐵礦圖譜指示陶器是在還原的大器環境燒製而成，進一步比對拉曼光譜所得的礦物成分與 μXRF 的結果大致符合，但是各遺址標本間所存在的差異及可能具有的文化意義，則有待進一步探討。</p>
中文關鍵字	灰黑陶, 考古遺址, 顯微拉曼光譜, X 光繞射分析, 微區 X 螢光分析
英文關鍵字	black pottery, archaeological site, micro-Raman spectroscopy, XRD, μ XRF

編號	187
議程代碼	2-2-第六講堂-ST3-6
子題	Stratigraphy : ST3 地質學與考古學 Archaeogeology/Geoarchaeology
作者	楊小青 [國立台灣史前文化博物館] (通訊作者) 李坤修 [國立台灣史前文化博物館]
中文題目	從台東舊香蘭遺址出土斜紋多彩琉璃珠看排灣族與台灣史前文化之連結
英文題目	
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>台灣的史前文化在西元前三世紀左右由新石器進入金屬器時代，一直延續到 400 年前與歷史時代銜接。二千年來，居住於台灣的各種人群，普遍且持續地使用琉璃珠飾。而台灣金屬器時代的史前文化人與原住民族使用的琉璃珠飾品，一般為南島語族普遍使用的拉製單色印度太平洋珠(Indo-Pacific Beads)，今日居住於恆春半島的排灣族飾唯一使用多彩琉璃珠(polychrome beads)的民族，據傳他們在西元 13-15 世紀間，從婆羅洲經呂宋島，攜帶琉璃珠與古壺渡海來台。</p> <p>從陶片的參合料分析了解，具有和排灣族紋飾相似的龜山式陶片應該在恆春半島東側的舊香蘭遺址一帶製造，藉由史前人類的交換體系流傳至恆春半島西側及花蓮一帶，而舊香蘭遺址文化層的年代介於 2200-1400 yr BP，此項事實與原來人類學家認定排灣族群遷台的時間有所抵觸。事實上，2004 年舊香蘭遺址搶救發掘中，曾出土三件斜紋多彩琉璃珠，其形制和台灣史前文化大量採用的印度太平洋珠完全不同，卻類似於排灣族當作傳家之寶和婚聘重禮的多彩古琉璃珠，這類琉璃珠亦曾發現於印尼婆羅洲的 Kayan、蘇拉威西的 Toraja、爪哇的 Trowulane 以及菲律賓呂宋島的 Bubulungun 等地，根據 Francis 等人的說法，這種類型的琉璃珠可能是當時廣州地區特製的貿易珠，藉由中國南方在宋、元年間重要的貿易路線-海上絲路出口到東南亞。傳統上，各式單色的印度太平洋珠，成分主要為 Na₂O-SiO₂ 或 K₂O-SiO₂ 玻璃系統，只有黃色或綠色珠因含有 PbSnO₃ 著色劑而有較高的 Pb 含量。但是多彩琉璃珠，無論是紅色、藍色或是白色部位，都含有一定比例的鉛，顯示印度太平洋珠與多彩琉璃珠應該採用不同的玻璃製造配方所致。</p> <p>台灣一直到四百年前才開始有文字記載，以至於史前文化與今日原住民之間的連結仍缺乏直接連結的證據，藉由出土文的分析，應可更完整地呈現台灣原住民遷台史。</p>
中文關鍵字	鐵器時代, 舊香蘭遺址, 多彩琉璃珠, 排灣族
英文關鍵字	

編號	188
議程代碼	2-2-演藝廳-EG&NH6-1
子題	Engineering Geology and Natural Hazards : EG&NH6 山崩潛感與危害度分析 Landslides possibility and potential hazards
作者	沈哲緯 [財團法人中興工程顧問社] (通訊作者) 劉格非 [國立臺灣大學水工試驗所] 陳毅青 [財團法人國家實驗研究院台灣颱風洪水研究中心] 邱昱嘉 [國立臺灣大學水工試驗所] 許振崑 [財團法人中興工程顧問社] 辜炳寰 [財團法人中興工程顧問社]
中文題目	以多時序崩塌地目錄建立國有林土砂二次災害潛勢評估模式
英文題目	Susceptibility Assessment of Secondary Geological Disaster on National Forest Using Multi-temporal Landslide Inventory in 2008-2012
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>民國 98 年莫拉克颱風造成國有林地產生大量崩塌，評估崩塌產生土砂量、崩塌後衍生之土砂殘留於國有林地內之數量，以及對下游是否產生災害性之影響，為土砂 災害防治之重要工作。因此，本研究目標在於彙整與判釋民國 97-101 年國有林崩塌地基本資料、分析新崩塌量、土砂流出和殘留量，並調查與評估國有林殘留 土砂二次災害，以提供管理單位行動方案與策略研擬之參考。</p> <p>本研究回顧國內外崩塌潛勢、崩塌土砂量、河川土砂流出量、二次土砂災害和災害潛勢評估之相關文獻，建立國有林地崩塌地資料品管流程、土砂生產量、土砂流出 量和土砂殘留量、土砂流出量和降雨的關係，以及二次土砂災害潛勢評估方法。此外，也蒐集歷年崩塌地判釋結果、2,540 處崩塌體積資料與國有林保全對象的 資料，完成三處聚落(來吉部落、新發部落、油礦巷 14 鄰)之現地、地面光達和 UAV 之調查工作，作為模式率定和驗證的基礎。</p> <p>民國 97~101 年國有林地事業區新增崩塌地面積總和達 60,861 公頃，推估崩塌量合計 16 億 4,932 萬立方公尺，而莫拉克颱風佔 11 億 7,152 萬 立方公尺。各事業區以旗山(4 億 1,373 萬立方公尺)、大武(2 億 9,100 萬立方公尺)為最多。截至 101 年底為止，全國國有林土砂殘留量仍有 9 億 5,166 萬立方公尺的土砂量，其中，莫拉克颱風的土砂殘留量為 5 億 6,010 萬立方公尺，若考慮莫拉克颱風災後的人工清淤和疏浚工程，則土砂殘留量約為 5 億 10 萬立方公尺。</p> <p>本研究完成四個集水區(阿里山溪、旗山溪、荖濃溪與太麻里溪)、阿里山鐵路，以及國有林地之殘留土砂對保全對象(建築物、暫准建物、林道、步道、阿里山森林鐵路、森林遊樂區等)危害潛勢評估，並研擬二次土砂災害應急處理及長遠性土砂災害處理策略，成果可提供管理單位二次土砂災害防治和野溪清疏工程之參考， 因莫拉克災區仍留有大量殘留土砂，建議後續可採滾動式的檢討各年的新增崩塌量、土砂流出量與殘留量、二次土砂災害潛勢，以掌控國有林地土砂殘留的情形。</p>
中文關鍵字	國有林, 崩塌土砂量, 土砂流出量, 土砂殘留量
英文關鍵字	National Forest, Landslide volume, Sediment yield, Residual Sediment

編號	189
議程代碼	2-2-演藝廳-EG&NH6-2
子題	Engineering Geology and Natural Hazards : EG&NH6 山崩潛感與危害度分析 Landslides possibility and potential hazards
作者	紀柏全 [財團法人中興工程顧問社] (通訊作者) 沈哲緯 [財團法人中興工程顧問社] 冀樹勇 [財團法人中興工程顧問社]
中文題目	人工邊坡效益對邊坡崩塌潛感評估模式之影響－以臺北市為例
英文題目	Construction Effect on a Susceptibility Model of Landslide: A Case Study of Taipei City
投稿類型	口頭報告
摘要	目前國內外常見廣域崩塌潛感評估模式多假設坡面為自然邊坡型態，考量地形、地質及水文因子建立崩塌潛感模式，然若研究區域為高度開發的都會區，將面臨崩塌樣本過少或人工構造物之影響，以致無法獲致良好的崩塌預測模式。有鑑於此，本研究以臺北市為例，採用極端降雨事件(2001年納莉颱風)及考量人工邊坡效益，期望提升高度開發區域之廣域崩塌潛感評估模式正確率，因人工邊坡常因山坡地住宅而設置，本研究將考量人工邊坡之崩塌潛感評估模式稱為「都會區住宅邊坡崩塌潛感評估模式」。分析結果顯示，考量人文因子時(包含建築物密度、道路密度及人工邊坡因子)潛感模式可得到最佳之正確率76.9%，其中又以人工邊坡因子對於模式之影響最為顯著，當不考慮人工邊坡因子時，模式正確率降低至69.8%，顯示針對都會區住宅邊坡，人工邊坡穩定與否，對整體邊坡(斜坡單元)有著關鍵影響性。
中文關鍵字	都會區, 人工邊坡效應, 極端降雨事件, 山坡地住宅
英文關鍵字	urban area, construction effect, extreme rainfall event, slope land community

編號	190
議程代碼	2-2-演藝廳-EG&NH6-3
子題	Engineering Geology and Natural Hazards : EG&NH6 山崩潛感與危害度分析 Landslides possibility and potential hazards
作者	魏倫瑋 [財團法人中興工程顧問社] (通訊作者) 李璟芳 [財團法人中興工程顧問社] 黃韋凱 [財團法人中興工程顧問社] 黃春銘 [財團法人中興工程顧問社] 鄭錦桐 [財團法人中興工程顧問社] 林錫宏 [經濟部中央地質調查所] 紀宗吉 [經濟部中央地質調查所]
中文題目	I-R 降雨臨界指標應用於豪雨引致岩屑崩滑之研究
英文題目	The application of I-R index on establishing rainfall thresholds for debris slide
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>藉由文獻與歷史山崩事件特性歸納，可發現山崩災害常於低降雨強度-高累積雨量或高降雨強度-低累積雨量兩種參數之組合下所誘發，顯示僅考量單一雨量參數(如累積雨量)作為降雨誘發山崩之門檻已無法滿足預警需求。有鑑於此，本研究嘗試結合多變量統計模式與降雨強度-累積雨量(I-R)降雨臨界指標，發展淺層岩屑崩滑型山崩之警戒門檻。研究首先進行全臺山崩潛勢模式之建置，計算各斜坡單元山崩潛勢值，並劃分出高、中、低潛勢等級，而後針對三群資料分別求取其涵蓋 50% 及 100% 事件發生點之 I-R 臨界線(critical line, CL)，作為防災警戒操作之應用。為了詳加考慮降雨強度(I)及累積降雨量(R)與山崩事件發生之關係，本研究蒐集超過 900 筆山崩時間點紀錄，並針對各案例進行誘發山崩雨量之分析工作，結果顯示 3 小時平均降雨強度(I3)及 24 小時累積降雨量(R24)與山崩發生之相關性最高，因此初步選用此兩參數作為山崩雨量門檻率定之應用。</p> <p>本研究採用三級警戒防災操作設定(綠-黃-紅燈號)，利用 QPESUMS 實測雨量資料計算其 I3 值與 R24 值隨時間之動態歷程線(snake line, 以下簡稱 I-R 歷程線)，並進行警戒燈號判定。若其未超越 50% 臨界線(50% CL)，將顯示為綠色燈號，意指斜坡單元崩壞疑慮較低，持續監控 I-R 歷程線之變化即可。若 I-R 歷程線超越 50% CL 時，警戒燈號提升至黃色，此一區間表示蒐集之歷史山崩事件點已有 50% 會發生災害，斜坡單元崩壞之可能性已大為增加，應針對斜坡單元周遭可能受到影響之保全對象提早準備疏散事宜。若 I-R 歷程線超越 100% 臨界線(100% CL)時，警戒燈號將進一步提升至紅色，表示當時之降雨已大於過去歷史山崩災害發生條件，斜坡單元極可能發生災害，應立即對該斜坡單元附近之保全對象採取疏散避難措施，同時嚴密監控後續可能發生之土砂災害。</p> <p>藉由驗證案例之比對後顯示，本研究預警成效甚佳，惟實際操作面之臨界雨量門檻選定，仍須視區域脆弱度與災害規模及頻率進行細部調整與研訂。最後，本研究亦建置一套「降雨引發山崩預警資訊系統」，將相關之防災資訊整合於內，希望能提供各政府部門及行政單位參考使用，以提升山崩預警之效益。</p>

中文關鍵字	山崩預警, 淺層岩屑崩滑, 山崩潛勢, 降雨強度, 累積雨量
英文關鍵字	landslide warning, shallow debris slide, landslide susceptibility, rainfall intensity, accumulated rainfall

編號	191
議程代碼	2-2-演藝廳-EG&NH6-4
子題	Engineering Geology and Natural Hazards : EG&NH6 山崩潛感與危害度分析 Landslides possibility and potential hazards
作者	黃春銘 [國立中央大學應用地質所、財團法人中興工程顧問社] (通訊作者) 李錫堤 [國立中央大學應用地質所]
中文題目	山崩危害度分析-以霧社水庫集水區為例
英文題目	Landslide hazard analysis in WuShe reservoir catchment
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>The purpose of landslide hazard analysis is to predict where, how frequently, and how large the landslide hazard will happen. In other words, it requires spatial probability, temporal probability and size probability. Most researches estimate spatial probability in landslide susceptibility, but there are not many in temporal probability and size probability. Because of it must own more enough landslide inventories that covered entire study area and large time range.</p> <p>The Consiglio Nazionale delle Ricerche Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica (CNR-IRPI) in Italy was the first organization that published the framework of landslide hazard in the world. They cumulated landslide inventories in many years and used them to perform landslide hazard. In Taiwan, the remote sensing technology made us to establish multi landslide inventories easily. This research attempted to correct and develop a suitable procedure for Taiwan in the framework.</p> <p>The landslide inventory of ten events in WuShe reservoir catchment had been collected from 1994 to 2009 in this research. Then, the spatial, temporal and size probabilities were computed by multi-event landslide inventory. These probabilities were used to predict the annual probability of each slope-unit with a landslide area while the value over the threshold. The result displayed that the higher landslide hazard region in WuShe reservoir catchment was along the lateral banks of river in the future.</p>
中文關鍵字	山崩, 危害度, 潛感, 頻率, 規模
英文關鍵字	landslide, hazard, susceptibility, frequency, magnitude

編號	192
議程代碼	2-2-演藝廳-EG&NH6-5
子題	Engineering Geology and Natural Hazards : EG&NH6 山崩潛感與危害度分析 Landslides possibility and potential hazards
作者	沈哲緯 [財團法人中興工程顧問社] 辜炳寰 [財團法人中興工程顧問社] (通訊作者) 冀樹勇 [財團法人中興工程顧問社] 姜壽浩 [國立中央大學太空及遙測研究中心] 張康聰 [開南大學觀光與餐飲旅館學系兼國際事務中心主任] 陳致向 [內政部建築研究所] 蔡綽芳 [內政部建築研究所]
中文題目	極端降雨情境下整合崩塌-土石流災害對新北市汐止區山坡地衝擊程度之研究
英文題目	A Study on the Impact of Extreme Rainfall Using Integrated Model of Landslide and Debris Flow on Slope Land in Xizhi District, New Taipei City
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>目前在崩塌與土石流的模擬方法大多僅針對單一作用，少有研究結合崩塌與土石流模式，且大多模式適用於單一溪流或場址，少有模式能應用於集水區尺度的模擬。本研究將應用現行崩塌、土石流模式理論，整合邊坡穩定計算及土石流動態模擬等技術，開發整合型坡地災害潛勢評估方法。</p> <p>本研究提出整合崩塌-土石流災害潛勢評估模式，據此探討極端降雨對山坡地社區之衝擊，研究區域以新北市汐止區為例，以二元迴歸模式(logistic regression)建立廣域崩塌潛勢評估模式，輔以土壤厚度經驗式推估崩塌體積，將崩塌體積視為土石流發生區參數，結合 Hunt's 模式模擬土石流動 境況，綜整建立「整合崩塌-土石流災害潛勢評估模式」。考量汐止區極端水文事件納莉颱風及現行水利署公開之氣候變遷 A1B 情境雨量，分別探討各種極端降雨 情境對山坡地衝擊程度，由各重現期降雨崩塌-土石流整合模擬結果可知，重現期達 50 年降雨之後長青里、烘內里、湖興里、橫科里及白雲里山坡地堆積土石居多，另外文化里及長青里既有山坡地社區可能遭遇土石波及，然就土砂運移情形來看，多個村里內既有山坡地社區周緣可能有殘留許多土砂於坡地上，應特別關注極端降雨下衍生之坡地災害。</p> <p>村里尺度衝擊評估，銜接 NCDR「坡地災害家戶損失模型」，完成村里單元風險評估及其衝擊程度分析，並平均每年坡地災害家戶損失受損指標(RAVG)，區分村里為高、中、低三個等級，其中烘內里、長青里屬於高風險。社區尺度衝擊評估結果，銜接建研所(2008)「山坡地社區災害防制技術之研究」損失指數 模型(Consequence Score, CS)，完成社區單元風險評估及其衝擊程度分析，第一類風險社區主要分布於長青里、烘內里、拱北里、忠山里、江北里、文化里及秀山里。</p> <p>基於上述鄉鎮尺度與社區尺度評估結果，建立「氣候變遷情境下汐止區風險評估與其衝擊程度分級圖」，可供後續調適策略參考及應用，進而研擬土地利用及既有山坡地社區防減災對策，提供既有山坡地社區防災及疏散避難規劃參</p>

	用，相關成果亦可提供都市計畫通盤檢討參考。
中文關鍵字	整合崩塌-土石流災害潛勢評估模式, 衝擊程度, 風險評估, 調適策略
英文關鍵字	Integrated model of Landslide and Debris Flow(ILDF), Impact, Risk Assessment, Adaptation Strategy

編號	193
議程代碼	2-3-第一講堂-B1-1
子題	Biogeosciences : B1 生物地球化學與地質 (環境) 微生物學 Biogeochemistry and Geomicrobiology
作者	王珮玲 [台灣大學海洋研究所] (通訊作者) 邱怡萍 [台灣大學地質科學系] 鄭婷文 [台灣大學地質科學系] 張永欣 [台灣大學地質科學系] 杜韋萱 [台灣大學地質科學系] 林立虹 [台灣大學地質科學系]
中文題目	台灣東部雷公火泥火山微生物族群結構與甲烷循環之空間變化
英文題目	Spatial variations of community structures and methane cycling across a transect of Lei-Gong-Hou mud volcanoes in eastern Taiwan
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>Terrestrial mud volcanoes are considered an important natural source of methane emission. This study analyzed cored sediments retrieved from sites distributed across a transect of the Lei-Gong-Hou mud volcanoes in eastern Taiwan to uncover the spatial distributions of biogeochemical processes and community assemblages involved in methane cycling. The profiles of methane concentration and carbon isotopic composition revealed various orders of the predominance of specific methane-related metabolisms along depth. At a site proximal to the bubbling pool, the anaerobic methanotrophic zone was sequentially underlain by the methanogenic and another methanotrophic zones with depth. For two sites downslope the cone-shaped structure, the methanogenic zone overlaid the anaerobic methanotrophic zone. The predominance of anaerobic methanotrophy was supported by the enhanced copy numbers of the ANME-2a 16S rRNA gene and correlated with high dissolved Fe and/or Mn concentrations and copy numbers of the <i>Desulfuromonas/Pelobacter</i> 16S rRNA gene. Assemblages of 16S rRNA and <i>mcrA</i> genes revealed that methanogenesis was mediated by halo-tolerant, methylotrophic methanogens affiliated with <i>Methanococcoides</i> and <i>Methanosarcina</i>. <i>pmoA</i> genes and a few 16S rRNA genes related to Gammaproteobacteria-related methanotrophs were detected in limited numbers of samples. These lines of evidence suggest that anaerobic methanotrophy is potentially dependent on metal reduction and dominates over aerobic methanotrophy for the removal of methane produced in situ or migrating from a deep source. Methanogenesis close to the surface contributes to the methane emissions from the mud platform. The alternating arrangements of methanogenic and methanotrophic zones at different sites suggest that the interactions between mud deposition, evaporation, oxidation and fluid transport modulate the assemblages of microbial communities and methane cycling in different compartments of terrestrial mud volcanoes.</p>

中文關鍵字	泥火山, 甲烷產生作用, 甲烷消耗菌, 金屬還原
英文關鍵字	mud volcano, methanogenesis, methanotrophy, metal reduction

編號	194
議程代碼	2-3-第一講堂-B1-2
子題	Biogeosciences : B1 生物地球化學與地質 (環境) 微生物學 Biogeochemistry and Geomicrobiology
作者	陳乃禎 [台大地質系] (通訊作者) 楊燦堯 [台大地質系] 黃愉珺 [台大地質系] 王佩玲 [台大海研所]
中文題目	臺灣西南海域近 MV12 之氣體與流體之地球化學
英文題目	Geochemistry of gases and fluids near Mud Volcano 12 offshore SW Taiwan
投稿類型	口頭報告
摘要	Submarine mud volcanoes play an important role for marine carbon cycle. At least 13 mud volcanoes have been found (Chen et al., 2010) in offshore SW Taiwan. In this study, we present results of gases and pore waters collected at acoustic chimney site located at southeastern mud volcano 12 (MV12). Pore water profiles of sulfate and total alkalinity show that sulfate-methane transition zone (SMTZ) is around 260 cmbsf. That pore fluids are abruptly depleted in chloride, sodium and other major cations indicate that there is an upward fluid. Relative to chloride, pore waters are enriched in sodium and depleted in potassium, and it may imply clay mineral dehydration. Below SMTZ, molecular ($C1/C2+ < 40$) and isotopic ($d13C-CH4 = -38.2 -36.0$) indicators point to a thermogenic dominated gas. At SMTZ, $d13C$ of methane, carbon dioxide and dissolved inorganic carbon show a complicated relationship. It may be associated with anaerobic oxidation of methane (AOM) and the upward fluid. Although there can be back reaction of AOM and methanogenesis near SMTZ, the characteristic of microbial source of methane is still unapparent due to the strong upward fluid.
中文關鍵字	碳同位素, 甲烷厭氧氧化反應, 泥火山, 甲烷
英文關鍵字	carbon isotope, AOM, mud volcano, methane

編號	195
議程代碼	2-3-第一講堂-B1-3
子題	Biogeosciences : B1 生物地球化學與地質 (環境) 微生物學 Biogeochemistry and Geomicrobiology
作者	鄭婉言 [台大海研所] (通訊作者) 鄭婉言 曾景暘 許介璋 林曉武 Genady V. Kalmychkov Tatyana V. Pogodaeva
中文題目	氣候變化對淡水湖泊(Lake Baikal)缺氧甲烷氧化作用的影響
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>天然氣水合物雖儲積在深層沈積物內，但可能受壓力或溫度變化而氣化移動。自然界中一項主要造成天然氣水合物移動之機制即是氣候變遷，如目前全球暖化現象溫度變化已開始大量氣化極區蓄積之天然氣水合物(Shakhova and Semiletov, 2007)，故氣候變化可能會影響 AOM 與有機物之氧化作用，而增加甲烷進入大氣之通量。貝加爾湖是全世界最深的淡水湖，水深加上大量沈積物沈降形成穩定沉積環境，大量天然氣水合物累積在沈積物內。貝加爾湖位在高緯度地區，氣候變化極為明顯，每年冬季湖面完全結冰長達五個月，夏季時湖面完全解凍，季節交替水體循環交換良好。冷水每年藉由冬季形成，提供深層水循環，但若氣候暖化或冷卻皆可能改變湖水循環進而影響有機物之氧化作用與 AOM 反應。本研究採集貝加爾湖湖水、河川河水、溫泉水、間隙水與沈積物，分析水樣氯、硫酸鹽，沈積物之有機碳、有機氮、碳酸鈣、黃鐵硫、生物矽、甲烷、粒徑。本研究藉由了解貝加爾湖在氣候變化狀況下淡水環境沈積物內記錄之冰期/間冰期 AOM 與或有機物氧化之相互變化來探討控制 AOM 與有機物氧化之機制與相互重要性。研究結果顯示貝加爾湖南部盆地 Malenky 泥火山岩芯中，近噴發點岩芯下部有大量固態天然氣水合物，其岩芯的變化趨勢和遠離噴發點岩芯不同。遠離噴發點岩芯因甲烷向上慢速擴散，在沉積物中產生缺氧 AOM 作用，進而在沉積物中產生大量黃鐵硫，反之，近噴發點岩芯因大量氣體噴發但缺乏硫酸鹽 AOM 反應，卻無還原態黃鐵硫。貝加爾湖在冰期湖水循環改變，深層水交換效率變差，促進硫化礦物形成反應，反之，水體循環交換良好則降低硫化礦物反應。在冰期，貝加爾湖及河川冰封期長，河川物質無法進入湖泊，沉積物中有機碳含量較少，C/N ratio 顯示累積水源碳訊號。當進入冰退初期，湖面仍呈結凍狀態，但已開始有部分河川輸入，明顯看出有機碳濃度逐漸上升，C/N ratio 開始逐漸轉向陸源為主，而由於湖面仍結凍，湖底仍呈缺氧狀態，有利於缺氧 AOM，形成大量黃鐵硫。進入暖期，湖水呈年度結冰/解凍，水體循環良好，湖底環境非缺氧環境，所以 AOM 不明顯，黃鐵硫也不再形成，大量甲烷可通過水層進入大氣。</p>
中文關鍵字	天然氣水合物
英文關鍵字	Sea water, Lake

編號	196
議程代碼	2-3-第一講堂-B1-4
子題	Biogeosciences : B1 生物地球化學與地質 (環境) 微生物學 Biogeochemistry and Geomicrobiology
作者	林立虹 [台大地質系] (通訊作者)
中文題目	
英文題目	Microbial communities in ultra-deep sedimentary rocks of a foreland basin in Taiwan
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>The deep biosphere is the largest habitat on Earth. Previous studies have suggested that microorganisms inhabiting the deep subsurface environments metabolize at extremely slow rates and constitute up to 30% of the total biomass, exerting a profound impact on global elemental cycling among different reservoirs over geological time. Most previous efforts are, however, diverted to examine microbial ecosystems associated with unconsolidated marine sediments at relatively shallower depths (<1 km below seafloor). In contrast, terrestrial settings are composed of primarily crystalline or consolidated sedimentary rocks with hydrological circulation and substrate availability distinct from those in marine sediments. While most groundwater in consolidated rock settings is confined in the fracture network, the distribution and assemblage of microbial communities in pore space with limited nutrient exchange and fluid transport are largely unexplored. Furthermore, the retrieval of terrestrial samples for geomicrobiology research remains to be a rare opportunity. In this study, we collected a suite of rock samples distributed from 1500 to 3000 meters below land surface in a foreland basin of Taiwan through a coring operation designed to retrieve the formation property for CO₂ sequestration. Contamination assessment, cell abundances, community assemblages and geochemistry of sediments and porewater will be presented and discussed.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	deep subsurface, microbial community, Taiwan

編號	197
議程代碼	2-3-第一講堂-B1-5
子題	Biogeosciences : B1 生物地球化學與地質（環境）微生物學 Biogeochemistry and Geomicrobiology
作者	林殷田 [Exploration and Development Research Institute, CPC, Taiwan] (通訊作者) 細野高啟 [Priority Organization for Innovation and Excellence, Kumamoto University, Japan] 汪中和 [Institute of Earth Sciences, Academia Sinica, Taiwan] 陳于高 [Department of Geosciences, National Taiwan University, Taiwan]
中文題目	以多重同位素示蹤法評估地下水中硝酸鹽污染的來源和衰減機制
英文題目	Multi-isotopic approach for evaluating the origins and attenuation mechanisms of nitrate pollution in groundwater
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>Deterioration of the quality of groundwater has become a major environmental concern worldwide. Hence, the identification of nitrate pollution sources is particularly important. In early 2000, a new analytical procedure for nitrate isotopic measurement, termed the "denitrifier method", was established. With the development of the nitrate isotope tracer method, nitrogen and oxygen isotopic compositions in nitrate have been frequently applied to identify nitrogen sources in water systems during the past decades.</p> <p>Nitrogen and oxygen isotopic compositions in known nitrogen pollution sources, elaborates the main factors to impact nitrogen and oxygen isotopic compositions. However, a shortcoming of these tracer studies has been indicated owing to some overlapping of isotope compositions among different source materials and denitrification trends. In order to reduce these uncertainties, the joint use of dual isotopic compositions can effectively identify the regional groundwater flow dynamics. As a result, significant decreases in nitrate and sulfate concentrations due to denitrification and sulfate reduction were observed in some groundwaters, which induced increases in isotope ratios.</p> <p>The approach emphasized this is an excellent case study. Demonstrating the efficient use of multiple isotope diagnosis in the groundwater environmental field and should be applicable in other areas.</p>
中文關鍵字	脫硝作用, 地下水, 同位素
英文關鍵字	denitrification, groundwater, isotope

編號	198
議程代碼	2-3-第一講堂-B1-6
子題	Biogeosciences : B1 生物地球化學與地質 (環境) 微生物學 Biogeochemistry and Geomicrobiology
作者	鄧龍輝 [國立中山大學] (通訊作者) 高航 [上海同濟大學] 洪佳章 [國立中山大學] 周懷陽 [上海同濟大學] 林玉詩 [國立中山大學]
中文題目	長江口潮灘帶沉積物中溶解態碳和氮的動態研究
英文題目	Dynamics of dissolved carbon and nitrogen in intertidal sediment of the Yangtze River estuary
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>Due to the rapid turnover of carbon and high rates of nitrogen loss, intertidal flats may play an important role in the coastal biogeochemical cycles of organic matter and nutrients. However, few studies address tide-driven dynamics of dissolved carbon and nitrogen in the expansive tidal flats of the Yangtze River estuary, the largest estuary of China. Here we investigated the time-series variations of nutrients and organic matter in pore waters of those intertidal surface sediments over an exposure-inundation tidal cycle. The variation in pore-water profiles suggests that nitrate, replenished by the tidal current during inundation, was removed rapidly during exposure with an average rate of $457 \mu\text{mol N m}^{-2} \text{h}^{-1}$. The parallel whole-core incubations under static conditions confirmed the presence of nitrate consumption, with an average rate of $73 \mu\text{mol N m}^{-2} \text{h}^{-1}$ over the 12 h experimental period. Therefore, the intertidal area of the Yangtze River was considered as a sink of nitrate. The pore-water dissolve organic carbon (DOC) concentrations stayed constantly in the range of $366\text{-}415 \mu\text{mol L}^{-1}$ and were ~ 4 times more concentrated than the adjacent estuarine waters. The intertidal sediments, despite its organic-lean nature (total organic carbon content $<0.15\%$), is likely to act as a DOC source to the estuary via interfacial fluid exchangeduring flooding. The relatively constant DOC over the ebb-flood cycle, as in strong contrast to the dynamics of nitrate, implies a metastable state maintained by swift decomposition and remineralization of organic matter. Further work including analysis of other constituents such as dissolved inorganic carbon and dissolved organic nitrogen will be carried out to better understand the coupling between nutrient cycling and organic matter degradation in this dynamic system.</p>
中文關鍵字	長江口, 潮灘沉積物, 潮汐週期, 溶解碳, 溶解氮
英文關鍵字	Yangtze River estuary, intertidal sediment, tidal cycle, dissolved carbon, dissolved nitrogen

編號	199
議程代碼	2-3-第二講堂-ER3-1
子題	Energy and Resource : ER3 二氧化碳地質封存 Geological Storage of Carbon Dioxide
作者	林器暉 [國立中央大學應用地質研究所] (通訊作者) 洪日豪 [國立中央大學地球物理研究所] 范振暉 [台灣中油股份有限公司探採研究所] 黃文正 [國立中央大學應用地質研究所]
中文題目	永和山構造現地應力場與注氣引發斷層再活動評估
英文題目	In-situ Stresses and Fault Reactivation Potential in Response to Fluid Injection in Yunghoshan Structure
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>永和山構造位於苗栗縣頭份鎮，地下構造介於錦水與寶山構造之間，以龍港斷層與藤坪斷層截切形成構造封閉；永和山氣田從 1975 年生產至今已幾乎瀕臨全面停產狀態，因此中油將以永和山打鹿砂層為目標層進行注氣增產(Enhance Gas Recovery)技術試驗，並評估將二氧化碳封存於桂竹林層的可行性。本研究主要利用解析方法模擬二氧化碳灌注地層造成孔隙液壓上升，地層的有效應力減少導致斷層再活動可能性之評估。首先蒐集永和山地區鑽井之井下地質報告及電測資料，求得地層的垂直應力、最大水平應力及最小水平應力隨深度的變化，並利用井徑電測(Caliper log)及 WSM 之定義判釋最大水平應力方位；另一方面蒐集震測剖面、地下構造剖面及地表地質資料，利用 GOCAD 軟體建構永和山氣田地下的三維構造，再使用 3DStress 和 Traptester 軟體計算斷層面上各區塊因注氣引發重新滑動的潛勢(slip tendency, Ts)及臨界孔隙液壓值。分析結果顯示永和山地區各應力梯度分別為垂直應力 23.3 MPa/km，最小水平應力為 18.35 MPa/km，最大水平應力根據臨界斷層理論($\mu=0.6$)求得 34.03 MPa/km。依據井徑電測判釋出最大水平應力方位在桂竹林層平均為 147°，打鹿砂層為 157°。假設 $\mu=0.6$ 情況下，初步計算結果藤坪斷層相對於鹿廚坑斷層與龍港斷層其滑移潛勢(Ts)最高，但低於 0.6，所以在目前現地應力作用下屬於穩定狀態。藤坪斷層在滑動前所能承受的臨界孔隙液壓(Pcp) 在桂竹林層(約海面下 1100m)為 3.1 MPa，在打鹿砂層(約海平面下 3180 m)為 22.1 MPa。除了深度的因素外，由於打鹿砂層內含天然氣的柱壓較靜水壓為小，所以可承受相對較大的臨界灌注液壓。</p>
中文關鍵字	永和山構造, 現地應力, 地質力學模擬, 斷層再活動
英文關鍵字	Yunghoshan structure, in-situ stress, geomechanical modelling, fault reactivation

編號	200
議程代碼	2-3-第二講堂-ER3-2
子題	Energy and Resource : ER3 二氧化碳地質封存 Geological Storage of Carbon Dioxide
作者	張皓雲 [國立成功大學地球科學所] (通訊作者) 楊耿明 [國立成功大學地球科學所] 謝青雲 [國立成功大學地球科學所] 楊子睿 [國立成功大學地球科學所] 莊惠如 [台灣中油公司探採研究所] 陳怡如 [台灣中油公司探採研究所]
中文題目	台灣西北部錦水-三湖區域地下構造之三角剪切模型模擬分析
英文題目	Trishear model of the subsurface structure in Chinshui-Sanhu Area, NW Taiwan
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>台灣西北部地區受上新世-更新世蓬萊運動影響，發展出兩組斷層系統：1.內緣北北東-南南西走向的褶皺-逆衝斷層帶；2.外緣東北東-西南西走向的高角度逆衝斷層。本研究分別選取位於外麓山帶的錦水構造及靠近海域的三湖構造作為研究對象；這兩個緊鄰的構造分別代表上述的兩組斷層系統。本研究利用一系列震測剖面解釋區域地下構造形貌，並根據已建立的構造平衡剖面，運用三角剪切模型模擬斷層相關褶皺形貌，分析及建立構造演化的模型，並探討兩個構造演化時序的關係。</p> <p>錦水構造在地表上為一條北北東-南南西走向的背斜。由震測剖面解釋結果顯示，地下構造為兩翼對稱的背斜，北段背斜被鹿廚坑斷層南段的高傾角斷層截切，兩者走向近乎直交，而南段則為較完整的對稱背斜，並存在一早期正斷層。三角剪切模型模擬結果顯示，錦水構造應為斷層滑離褶皺，在構造深部存在滑移面，基底滑移作用造成地層上拱形成背斜構造。</p> <p>三湖構造在地表上為一條東北東-西南西走向的背斜，北邊為東-西走向的斧頭坑斷層，東邊與錦水構造間隔南-北走向的銅鑼向斜。由震測剖面解釋結果顯示，地下構造為兩翼不對稱且寬廣平緩的背斜，被高傾角斧頭坑斷層截切，其下盤有北傾之早期正斷層存在。三角剪切模型模擬結果顯示，三湖構造的形成模式應為斧頭坑斷層在深部先以一低傾角逆衝斷層作為滑移面，再沿著早期正斷層逆衝形成。</p> <p>綜合震測剖面及三角剪切模型模擬結果，本研究認為錦水構造的發育主要受控於深部底滑斷層的滑移作用，而三湖構造除了受到高傾角逆衝斷層作用控制，也受深部低傾角逆衝斷層滑移作用的影響。比較兩個構造的地下形貌，位於前陸側的三湖構造低傾角逆衝斷層的深度淺於靠造山帶一側的錦水構造深部底滑斷層深度，顯示三湖構造的形成年代應早於錦水構造，所以該兩個構造呈現一脫序的構造演化順序。</p>
中文關鍵字	錦水構造, 三湖構造, 三角剪切模型, 逆衝斷層
英文關鍵字	Chinshui structure, Sanhu structure, Trishear model, Thrust fault

編號	201
議程代碼	2-3-第二講堂-ER3-3
子題	Energy and Resource : ER3 二氧化碳地質封存 Geological Storage of Carbon Dioxide
作者	陳璽元 [成功大學資源工程學系] 沈建豪 [成功大學資源工程學系] 劉政典 [成功大學資源工程學系] 謝秉志 [成功大學資源工程學系](通訊作者)
中文題目	儲集層中的阻隔層對於二氧化碳地質封存安全性之影響
英文題目	Effect of an aquitard in the storage formation on CO2
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>將二氧化碳封存於地下深部鹽水層中是有效減少溫室氣體的方法之一。台灣屬於島型國家，地質型態較為破碎，相較於大陸型國家的大尺度封存場址來說，台灣的二氧化碳儲集層較小且層序複雜，除了靠蓋岩層來阻擋二氧化碳洩漏，還必須考慮儲集層內具有微小滲透性的薄頁岩層作為阻隔層，來減緩或阻擋二氧化碳向上移棲的可能性以提高封存安全性。</p> <p>本研究以國內某地下鹽水層為例，耦合岩石力學機制模擬注入二氧化碳，設計之注入率 120 MMSCF/DAY(相當每年注入一百萬噸二氧化碳)，注入時間為 20 年，總模擬時間為 300 年，研究阻隔層之岩石力學性質變化及其對封存安全性之影響。</p> <p>本研究所獲得的主要結論包括：(1) 阻隔層的微小滲透性，使得部分的二氧化碳滲流到上方砂岩層中，大約有 40% 的二氧化碳被阻擋在阻隔層下方。(2) 二氧化碳注入會導致阻隔層有效應力降低，但有效應力變化並不會使阻隔層產生破壞，注儲結束後，有效應力的回升也提高了封存的安全性。(3) 模擬研究中，二氧化碳各種封存機制的相互作用（構造封存、殘餘氣封存、溶解氣封存、礦化封存），使得二氧化碳地質封存有更高的安全性。</p>
中文關鍵字	二氧化碳, 地質封存, 阻隔層, 安全性, 封存機制
英文關鍵字	CO2, Geological sequestration, aquitard, safety, sequestration mechanism

編號	202
議程代碼	2-3-第二講堂-ER3-4
子題	Energy and Resource : ER3 二氧化碳地質封存 Geological Storage of Carbon Dioxide
作者	簡錦樹 [國立成功大學地球科學系] (通訊作者) 王建力 [國立成功大學資源工程學系] 楊懷仁 [國立成功大學地球科學系] 林奐玟 [國立成功大學地球科學系] 郭俊志 [國立成功大學資源工程學系] 郭馥菁 [國立成功大學地球科學系]
中文題目	苗栗北寮砂岩的岩石-水-超臨界二氧化碳流體之交互作用
英文題目	Interaction of rock-water-supercritical CO ₂ fluid in the Peiliao Sandstone, Miaoli
投稿類型	口頭報告
摘要	本研究目的旨在探討當二氧化碳注入於北寮砂岩 (2,340-2,343.6 公尺深) 的貯存層為超臨界二氧化碳流體時，此貯存層與其下的頁岩 (2,372-2,374 公尺深) 的岩石、地層水與二氧化碳流體間之交互作用。本研究從苗栗某一油氣井將採得的地層水 (2,292-2,333.5 公尺深) 在實驗室利用高壓反應釜分別加入砂岩及頁岩並在有無注入超臨界二氧化碳流體下相互作用 35 天 (溫度設定為 100°C、壓力設定為 250 bars) 進行微量元素析出的模擬試驗。試驗結果比較有無注入超臨界二氧化碳流體的砂頁岩中之微量元素的析出試驗結果得知，V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, As, Cd, Sb 在砂岩中之含量比其它元素較易由砂岩析出於地層水中，這些砂岩中微量元素的含量在有注入超臨界二氧化碳流體之下比未注入的還要低，其中以 Cd 含量的差距最大 (98.2%)，而以 Cu 含量的差距最小 (6%)，在有注入超臨界二氧化碳流體的砂岩中之 Rb, Sr, Ba 的含量比沒注入的要高，其表示這些元素不易由砂岩中脫附析出於地層水中，而會從地層水中被吸附至砂岩上。至於頁岩中的 V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, As, Rb, Sr, Sb 在頁岩中之含量比其它元素較易由頁岩中析出於地層水中，這些微量元素在有注入超臨界二氧化碳流體的頁岩含量比無注入的還要低，其中以 Cu 含量的差距最大 (48.1%)，而以 V 含量的差距最小 (8.6%)，但 Se, Ba 在有注入超臨界二氧化碳流體的頁岩含量反而較高，其不易從頁岩中析出反而由地層水中被吸附至頁岩上。因高溫、高壓及超臨界二氧化碳流體會導致水質酸化，導致化學組成含量的改變，地下含水層與礦物成份中的物質可能析出於地下水中造成污染。
中文關鍵字	超臨界二氧化碳流體, 岩石-水-超臨界二氧化碳流體, 二氧化碳地質貯存, 微量元素移動, 地層水
英文關鍵字	Supercritical CO ₂ fluid, Rock-water-supercritical CO ₂ fluid, Carbon dioxide sequestration, Mobilization of trace elements, Formation water

編號	203
議程代碼	2-3-第二講堂-ER3-5
子題	Energy and Resource : ER3 二氧化碳地質封存 Geological Storage of Carbon Dioxide
作者	管卓康 [國立中央大學] (通訊作者) 王乾盈 [國立中央大學]
中文題目	以三維反射震測研究二氧化碳封存井位
英文題目	A 3D Seismic Study around a CCS Drill Site
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>The reduction of CO₂ emission to lessen the global warming has become an important issue in recent years. The capture of CO₂ during its manufacturing process in the electric power plant and storing in the adjacent area is considered to be an economical and feasible way. This research uses the 3D high-resolution seismic reflection method to investigate a possible CCS site along the coast in Taiwan. The site is near an electric power plant and is planned to be a CCS experiment laboratory. The main objective is to detect the proper geologic structure and to prepare the baseline data for the future CO₂ monitoring.</p> <p>The size of the high-resolution method applied in this study is much smaller than that used in the oil exploration. The obtained high quality and high resolution data can resolve very detailed structures. The Minivibe is used as a source with 576 40Hz-geophones. The bin size is 8m x 8m with an average fold of 30. A surrounding type of 3D data acquisition was taken with sources on the outside roads and receivers fixed around the planned drill site. The structural layer as thin as 4m is able to be detected even under a depth of 3000m. Such a high resolution allows us not only to estimate the structure, but also able to monitor the migration of CO₂ after storage. The results of seismic measurement after comparing with a nearby borehole data show that : 1) the caprock is Chinshui shale which is at the depth of 880~1000m, 2) the Nanchuang formation and Kueichulin formation with high porosity can be proper reservoir layers which are located at the depth between 1000m to 1700m. In conclusion, this site has good caprocks, thick reservoirs with high porosity and, most important, at suitable depths. This could be a good CCS site. Very detailed layered structures with dipping angle of 2.3 degrees opposite to the sea direction are revealed. It means that if CO₂ are injected in this reservoir, it may migrate toward Taiwan Strait.</p>
中文關鍵字	二氧化碳封存場之調查, 三維反射震測環炸法
英文關鍵字	CCS Site Investigation, 3D Seismic; Surrounding Shooting

編號	204
議程代碼	2-3-第二講堂-ER3-6
子題	Energy and Resource : ER3 二氧化碳地質封存 Geological Storage of Carbon Dioxide
作者	廖彥喆 [Industrial Technology Research Institute of Taiwan, R.O.C] (通訊作者) 李奕亨 [Industrial Technology Research Institute of Taiwan, R.O.C] 陳文山 [Industrial Technology Research Institute of Taiwan, R.O.C] 廖啟雯 [Industrial Technology Research Institute of Taiwan, R.O.C]
中文題目	複合地球物理參數聯合演算最佳化
英文題目	Integrated Optimization of multiple geophysical datasets
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>結合多重地物參數特性，聯合推求場址特性並建構符合各種參數之地質模型，是近年來重要的研究趨勢。本研究主要目的在於進行複合地物參數聯合演算最佳化方法之發展，以提昇區域特性調查技術。由於各種地物資料所適用之逆推方法不同，且彼此關係並非均為線性，本研究方法採用樣式搜尋最佳化(Pattern search optimization, PSO) 演算法，進行模型參數最佳解搜尋，雖然其收斂速率不及牛頓法或共軛梯度法等快速，但其優勢在於能夠自動調整搜尋步距，保證全域最佳值的收斂性並避免落入區域解，且可透過多起點的平行化演算改進運算效率。再者，PSO 演算法僅針對所設定之目標函數直接搜尋，對於部分需要求解複雜微分方程的逆推問題，亦佔有優勢。</p> <p>此外，本研究透過複合地物模組化架構以及標準交換參數格式之制定，在引入多項地物資料進行聯合演算時，將僅需將不同資料轉換為標準資料交換格式，便可模組化地納入聯合運算最佳化，大幅提升未來嵌入不同地物資料的可行性及程式開發的便利性，利於應用在複合參數最佳解聯合演算之整合。</p> <p>本研究先期發展係以聯合最佳化技術整合大地電磁電阻模型及速度層析成像模型為研究目標，先利用合成模型資料進行方法驗證，再使用苗栗區域實測資料進行應用驗證。運算結果可發現聯合演算所得之地電阻模型，其高低阻分布大致依循獨立逆推的主要特徵，但較單一模型更能貼近區域構造線性特徵。</p>
中文關鍵字	地球物理, 直接搜尋, 最佳化
英文關鍵字	geophysics, direct-search, optimization

編號	205
議程代碼	2-3-第二講堂-ER3-7
子題	Energy and Resource : ER3 二氧化碳地質封存 Geological Storage of Carbon Dioxide
作者	譚志豪 [財團法人中興工程顧問社] (通訊作者) 鍾明劍 [財團法人中興工程顧問社] 陳憶璇 [財團法人中興工程顧問社]
中文題目	二氧化碳地質封存定量風險評估—以麥寮示範場址為例
英文題目	Health, Safety and Environmental Risk Assessment of Mailiao Site in Taiwan
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>本研究著重在進行麥寮示範場址的健康、安全與環境(HSE) 風險評估工作，除根據既有參數及數據，探討此場址於二氧化碳地質封存的風險等級外，同時落實技術本土化，強化國內相關研究人員的專業能力，可提供後續示範計畫落商轉計畫的技術支援。本研究於風險辨識階段，依序選出主要的風險情境為：(1) 注入井逸失、(2) 舊鑽井逸失、以及(3) 斷層逸失等重大情境。</p> <p>為進一步確認各重大情境的可能性及影響範圍，在二氧化碳移棲模擬方面採用 LBNL 研發之 TOUGH2 程式，模擬結果顯示：二氧化碳移棲方向往海側移動，20 年灌注期間移棲距離約 2.5 km，500 年後移棲距離則約 6 km，移棲範圍並未超出所規劃之封存邊界，亦未達舊鑽井或鄰近斷層的分布位置。為評估參數不確定性對分析結果之影響，本研究透過蒙地卡羅法及 Nordbotten 等人(2005) 提出之徑向移棲解析解法，以求取封存層中二氧化碳團塊的可能移棲範圍。分析結果顯示於 95% 的信賴區間內，最大滲透方向的移棲距離為 2.44~7.44 km；最小滲透方向的移棲距離則為 1.62~4.96 km。綜合二氧化碳移棲模擬與不確定性分析結果，可將風險辨識程序中舊鑽井逸失與斷層逸失的風險情境排除，並聚焦分析於注入井逸失的潛在風險情境。</p> <p>本研究針對麥寮封存場址的注入井逸失風險情境，已依各種可能之逸失情境，透過 DNV 研發之 PHAST 程式完成 HSE 風險評估工作。評估結果顯示：可能造成人體健康風險之區域離洩漏點位置距離為 125 m，可能造成鄰近生物健康風險之區域離洩漏點位置距離為 396 m，均侷限於二氧化碳封存場址設備場區內，不會影響麥寮工業區內其他場區，更不會影響工業區外一般民眾居住區域。最後，透過 DNV 研發之 SAFETI 程式評估個人風險和社會風險，結果顯示：封存場址內的個人風險約為 1.5×10^{-8}/年，工業區及一般民眾居住區域的個人風險則小於 10^{-9}/年；另社會風險曲線則低於國際間各國所規範之最大風險門檻。整體而言，在既有參數及數據下，麥寮封存場址的 HSE 風險均在可容許範圍。</p>
中文關鍵字	風險評估, 地質封存, 二氧化碳, 麥寮
英文關鍵字	risk assessment, geological storage, Carbon Dioxide, Mailiao

編號	206
議程代碼	2-3-第二講堂-ER3-8
子題	Energy and Resource : ER3 二氧化碳地質封存 Geological Storage of Carbon Dioxide
作者	江東晉 [國立台灣師範大學 地球科學系] (通訊作者) 葉恩肇 [國立台灣師範大學 地球科學系] 俞旗文 [財團法人中興工程顧問社 大地工程研究中心] 焦中輝 [台灣電力股份有限公司營建處] 楊明偉 [台灣電力股份有限公司綜合研究所]
中文題目	利用井下資料探討彰濱工業區二氧化碳地質封存場址特徵
英文題目	Site Characterization of Carbon Dioxide Sequestration in Changhua Coastal Industrial Park by Analyzing Well Data
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>二氧化碳地質封存是減少二氧化碳排放量進而降低溫室效應的有效方法之一。而一個地區需要有合適的儲集層和蓋層，才能成為二氧化碳封存場址。因此，潛在儲集層和蓋層的探索與審視是二氧化碳封存場址特徵評估的重要項目之一。</p> <p>本研究整合彰濱工業區井下 0 到 3000 公尺的電測資料，以及 0 到 1500 公尺的岩屑資料，觀察此處岩性地層分布和地層位態，並藉由分析波速、加瑪射線、密度、中子孔隙率、電阻率和環狀電阻影像等電測資料，得到相關物理參數來推斷地層中可能適合的二氧化碳蓋層和儲集層。</p> <p>初步的環狀電阻影像結果顯示此區整體地層向東或東南方傾斜，傾角相當緩，不超過 10 度，因此儲集的二氧化碳即使遷移時將會沿著地層界面緩慢逸散至台灣海峽。根據岩屑樣本薄片分析結果，此區 100m 至 1500m 地層的砂岩分類以屑質砂岩為主，且根據岩屑重量百分比分析結果，從 100m 至 1500m，最小粒徑範圍(<0.25mm)的重量百分比比例隨深度變淺而減少，其與加瑪射線隨深度變淺而降低的趨勢大致相同，顯示一個粒徑向上變粗的沉積序列。因此判斷前 1500m 的地層缺乏合適的蓋層，可能不適合施行二氧化碳封存。而在 1500m~3000m 的地層之中，初步判斷可能於卓蘭層下段、桂竹林層與觀音山砂岩和北寮層中有些區段孔隙率較高，有二氧化碳儲集的潛力，可能可以做為潛在的儲集層，而在各潛在儲集層上方的卓蘭層上段、錦水頁岩和打鹿頁岩孔隙率較低，可能可以做為蓋層。本研究將進一步分析詳細孔隙率的分布狀況，評估適合二氧化碳灌注的區段，以做為日後二氧化碳地質封存場址特徵評估的參考依據之一。</p>
中文關鍵字	二氧化碳地質封存, 彰濱工業區, 井下電測, 岩屑分析
英文關鍵字	Carbon Dioxide Sequestration, Changhua Coastal Industrial Park, Well-logging, Cutting Analysis

編 號	207
議程代碼	2-3-第三講堂-ER4-1
子 題	Energy and Resource : ER4 溫泉與地熱能源 Hot Springs and Geothermal Energy
作 者	宋聖榮 [台灣大學地質科學系暨研究所] (通訊作者)
中文題目	
英文題目	Current status and Site Investigations of Geothermal Exploration in Ilan
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>Energy is the essential lifeblood of today's national economy. Diversification of energy sources is reasonably and importantly established policy for all countries in the world. Among various energy sources, geothermal energy offers a naturally free-resource and less dependence on fossil fuel. Based on the data of published geothermal gradient and regional silica heat flow of Taiwan, our term estimated about 33.64 GW for the geothermal power potentials of Taiwan under the support of NSC's grants. They are predominantly distributed in four areas, the Tatun Volcano Group, Ilan, Lushan and Hua-Tun areas, where the regions have the elevation below 1,000 m and the depth being shallower than 4,000 m. Among them, the Ilan area has more data to estimate power reserves precisely about 6.70 GW. Our work, therefore, for exploring the geothermal potentials focus on the Ilan plain. The geothermal development of technology and methodology includes exploration, drilling, reservoir engineering and process engineering. Among them, the drilling plays a major role on the success of geothermal developments. Therefore, to get the best geothermal sites with high geothermal gradients and good underground reservoir are the most important for the program.</p> <p>This project, supported by NSC in last three years measured the temperature profiles of monitoring groundwater wells in the plain and shallower drilling wells in mountain area, and regional silica heat flows as well as geophysical surveys in the Ilan plain and near areas. Three best sites with high geothermal gradient have been identified in the Ilan area. There are the Chingshui-Tuchuang in southwest mountain area, the Lije-Longte in southeast plain and the Hungchairlin in west plain. Among them, the geothermal gradients are 60~66 °C/km, 70 °C/km and 50 °C/km with the formation rocks being Lushan Slates and Suling Formation, respectively.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	geothermal energy, Ilan, geothermal gradient, drilling

編號	208
議程代碼	2-3-第三講堂-ER4-2
子題	Energy and Resource : ER4 溫泉與地熱能源 Hot Springs and Geothermal Energy
作者	宋聖榮 [台灣大學地質科學系暨研究所] (通訊作者) Chia-Mei Liu [Department of Geology, Chinese Cultural University] Yi-Chia Lu [Institute of Geosciences, National Taiwan University] Chousen Chen [Department of Earth Sciences, National Central University] Tsanyao F. Yang [Institute of Geosciences, National Taiwan University] Yih-Min Wu [Institute of Geosciences, National Taiwan University] Tsung-Kwei Liu [Institute of Geosciences, National Taiwan University]
中文題目	
英文題目	The Geothermal Heat Source of Ilan Area, Northeast Taiwan
投稿類型	口頭報告
摘要	The Ilan Plain, Taiwan is located at the southwest-most part of Okinawa trough which is a back arc basin spreading due to the Philippine Sea plate subducted into the Asian continent margin. There are many hot springs occurred in and around the Plain indicate that it has high geothermal gradient underneath this area. Recent measurements on the heat flows using direct borehole and geothermometry methods also show the same results. The Ilan area, therefore, has the most potential geothermal energy in Taiwan, and has been assigned as the major national energy program by NSC on exploring and developing geothermal power in the future. Why does the Ilan have so high geothermal gradient? Based on the profiles of magnetotellurics (MT) to the depth 10 km, it shows the thermal reservoir underneath the Plain can be reached over 10 km deep. Meanwhile, the seismic tomographic images also infer that the thermal fluids can be traced up to very deep which may come from the subducted Philippine Sea plate. This result is the same as Lin et al., (2004) proposed. Geochemical data including helium, carbon and sulfur isotopic ratio of gases and precipitated minerals phases of hot springs also support the mantle origin of thermal fluids in the Ilan area. Yu and Tsai (1979) and Tong et al., (2008) have proposed that a dike intruded underneath the Plain in terms of geomagnetic anomalies. This study, thus, combines the data got from our researches and previous results to propose that the high heat flow in the Ilan area is due to the magma generated from the subducted Philippine Sea plate, and intruded underneath the Plain.
中文關鍵字	
英文關鍵字	Heat source, geothermal energy, Okinawa trough, Ilan

編號	209
議程代碼	2-3-第三講堂-ER4-3
子題	Energy and Resource : ER4 溫泉與地熱能源 Hot Springs and Geothermal Energy
作者	葉恩肇 [國立臺灣師範大學地球科學系] (通訊作者) 孫天祥 [國立臺灣師範大學地球科學系] 林詩婷 [國立中央大學應用地質研究所] 王泰典 [國立台北科技大學材料及資源工程系] 洪日豪 [國立中央大學地球科學系] 宋聖榮 [國立臺灣大學地球科學系]
中文題目	蘭陽平原地區現地應力、導水裂隙與岩石物理性質之初探
英文題目	Investigation of In-Situ Stress, Fluid Conduits, and Petrophysics around the Yilan Plain, Northern Taiwan
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>讓地熱流體順利地進入生產管線為開發地熱能源最有效且最直接的方式。其中，確立現地應力與導水裂隙的關係為一重要關鍵，亦為發展加強型地熱 (enhanced geothermal system) 的重要資訊。本計畫在於建立國內自主性的深井三維現地應力場評估分析方法，進而量化儲集層導水裂隙與現地應力的力學關係，其成果將可用來評估岩體破裂時的流體壓力以及天然與人工導水裂隙位態，以利日後工程型加強地熱系統規劃時所需之資訊。</p> <p>多尺度應力場結果皆顯示清水地區現地應力的最大擠壓方向為東北—西南向。岩芯分析結果顯示充填開口裂隙的走向為東北—西南向，現地應力最小應力方向剛好垂直充填開口裂隙走向，只要地下流體壓力大於最小應力，則充填開口裂隙即可被撐開，成為導水裂隙。利用開口裂隙位態分佈與本研究團隊之板岩岩石力學數據，IC-21 號井 700m 深度之最大主應力、第二大主應力、最小主應力與孔隙水壓分別估計約為 21.6MPa、18.5MPa、17.2MPa 與 19.8MPa。於三維應力莫爾圓上，大多數的充填開口裂隙的正應力小於孔隙水壓，因此於現在的三維應力場與孔隙水壓之下，這些裂隙會被撐開，形成地熱通道。</p> <p>統計前人台灣北部岩石力學試驗成果可以對於區域岩石力學特性有初步的瞭解。目前以雪山山脈地層為基礎，單壓強度跨度甚鉅，變異極大。即便是相同地層相同岩性，單壓強度亦存在極大變異。本團隊更以宜蘭清水地熱 IC-21 號井的板岩岩芯進行岩石物理性質試驗以及單軸與三軸的岩石力學實驗，結果顯示清水地區板岩孔隙率為 2.57%，吸水率為 0.95%，單位重為 2.78 g/cm³。如同其他前人研究，板岩單軸壓縮強度變異甚大，平均而言，其尖峰視凝聚力為 1.69 MPa，尖峰視摩擦角為 48.44°，楊式模數為 6.98 GPa。同時，該區域之板岩破壞模式皆為滑動破壞，主要沿板劈理方位破壞，因此推估板劈理異向性對板岩強度影響甚劇。</p>
中文關鍵字	工程加強型地熱系統, 現地應力, 導水裂隙, 岩石物理, 宜蘭平原
英文關鍵字	Enhanced Geothermal System, In-Situ Stress, Fluid Conduit, Petrophysics, Yilan Plain

編 號	210
議程代碼	2-3-第三講堂-ER4-4
子 題	Energy and Resource : ER4 溫泉與地熱能源 Hot Springs and Geothermal Energy
作 者	盧乙嘉 [台大地質科學系] (通訊作者) 宋聖榮 [台大地質科學系] 王珮玲 [台大海洋科學研究所] 劉佳玫 [文化大學地質系] 葉恩肇 [師範大學地球科學系]
中文題目	清水地熱區的結垢與岩脈型態與其背後意義探討
英文題目	The Occurrences and Implications of Veins and Scaling in the Chingshui Geothermal Field
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>The Chingshui geothermal field is located in the valley of Chingshui stream, where is about 27 km SW of Ilan, northern Taiwan. A 3-Mw pilot power plant was constructed in 1981 and terminated in 1993 due to the rapid decline of power generation from 1.2 Mw to 0.2 Mw and shortage of economic efficiency(Lin, 2000). One of the most important reasons for shutdown was the serious scaling problem. In this study, we collected scaling in the well of IC-13, flash equipment of IC-4, and outlets of ruined power plant; as well as the veins between depth intervals of 600 m to 800 m in IC-21 and outcrop of Chingshui geothermal field. By this study could know the mineral assemblages and occurrences of veins, furthermore, it could offer the states of temperature and degas situation, and the age of crystal forming.</p> <p>Many minerals filled up the fractures and open cracks have been found in the cores of IC-21 and can be divided into two types. One is predominantly composed of calcite and quartz with closely related to the regional stress, while the other mainly consists of pure calcite on the open cracks identified by X-ray diffraction (XRD). The Back-Scatter Detector (BSE) images of Scanning Electron Microscope (SEM) with double checking by the Energy Dispersive Spectrometer (EDS) show that the carbonate minerals and quartz precipitated at the same time. Therefore, the results might infer that temperature of reservoir ranges from 160°C to 310°C when crystal formed(György, et al., 2003).</p> <p>Furthermore, the XRD data shows the major scaling minerals in the pipe of IC13 and in flash equipment of IC-4 are calcite and aragonite, respectively. Meanwhile, the scaling amorphous silica is found in the outlet and the liquid-gas separation tank of geothermal power plant. Furthermore, there is needle aragonite precipitated in the boiling hot springs of Chingshui River. The veins in Chingshui Geothermal field are almost quartz veins, abundant of calcite veins just occur around fault. It implies that the formation of calcite veins with strong relationship with degasing process of hot</p>

	<p>fluid.</p> <p>The crystal morphology of calcite can be divided into five categories: Bulk, bulk with high percentage of pores, rhombic, plate and petal shapes. It infers the crystallization rate with the status of P & T conditions. The $\delta^{18}\text{O}$ values of calcite range from 2.8 to 25.0 permil (VSMOW) and the carbonate clumped isotope analysis of vein calcite in geothermal outcrop suggest the precipitation temperature is 222 ± 9 °C using the calibration equation of Passey and Henkes (2012).</p>
中文關鍵字	清水地熱, 結垢, 方解石晶型, 穩定同位素
英文關鍵字	hingshui geothermal field, scaling, calcite morphology, stable isotope

編號	211
議程代碼	2-3-第三講堂-ER4-5
子題	Energy and Resource : ER4 溫泉與地熱能源 Hot Springs and Geothermal Energy
作者	李昭興 [海洋大學應用地球科學研究所] (通訊作者) 王天楷 [國立臺灣海洋大學] 莊慶達 [國立臺灣海洋大學] 王守誠 [聯興工程顧問公司] 高成炎 [蘭陽地熱發電公司]
中文題目	推動宜蘭利澤地區深層地熱發電的可能性
英文題目	Promotion for an Enhanced Geothermal Power Plant in Lize, Ilan.
投稿類型	口頭報告
摘要	「土地」、「技術」、「電網」和「資金」一直被認為是我國目前發展深層地熱發電的四大問題。本團隊將利用三年的時間內，推動在宜蘭利澤工業區內，以租賃的「土地」，而且以國科會計畫來幫助瞭解一些急待解決的「技術」問題，包括：(1)地熱儲集層的研究，(2)水力噴射和高能雷射鑽井的開發，(3)地熱井與濕蒸氣的發電效率研究，和(4)地熱電廠的環評研究。建立在以上的4項子計畫的基礎上，我們將吸引民間的企業集團，讓他們參與這類的產官學計畫，以提高他們投下「資金」的願望。並且利用BOT招商專案、智慧型電網和多用途地熱資源的模式，確保民間的投資。三年內，以投資1MW先導型地熱發電廠為目標，再逐漸增加，使深層地熱發電重新在我國生根。
中文關鍵字	宜蘭, 利澤, 地熱徵兆區
英文關鍵字	

編號	212
議程代碼	2-3-第三講堂-ER4-6
子題	Energy and Resource : ER4 溫泉與地熱能源 Hot Springs and Geothermal Energy
作者	王守誠 [聯興工程顧問公司] (通訊作者) 江協堂 [國立臺灣大學] 王天楷 [國立台灣海洋大學應用地球科學研究所] 高成炎 [蘭陽地熱發電公司] 黃文義 [三捷科技公司] 李昭興 [國立台灣海洋大學應用地球科學研究所]
中文題目	宜蘭利澤地區地熱儲集層的結構
英文題目	The Structure of Geothermal Reservoir underneath Lize, Ilan
投稿類型	口頭報告
摘要	根據 30 多口在宜蘭平原上的地溫測井資料，知道：利澤地區有大於 60/100 公尺的高地溫梯度。而且估計其儲水層面積約有 36 平方公里，它的供水量可以滿足 580-1580 年的使用。加上岩性可能是屬於火成岩(與清水的變質岩不同)，而且又有濁水斷層經過這個地區，提供熱水循環的路徑。所以利澤可能是未來發展深層地熱發電的良好廠址之一。瞭解利澤地下的地熱儲集層，成為推動本區地熱發電的一大課題。雖然利澤地區被包含在中央地調所空中磁測的範圍之內，但震測、地電和其他地質資料非常缺乏，因此希望在國科會計畫下，委託民間公司進行 3D 大地電磁測量，以獲得地下深度至少 5 公里內的電阻率構造，並且依此分析地層中的流體和地溫分佈。在中油公司的利澤鑽井之前，我們除了整合陸上和海上的地質/地球物理資料外，更希望獲得新的 Vibroseis 震測剖面資料，以便瞭解利澤地區的地熱儲集層構造。
中文關鍵字	宜蘭, 利澤, 地熱儲集層
英文關鍵字	

編號	213
議程代碼	2-3-第三講堂-ER4-7
子題	Energy and Resource : ER4 溫泉與地熱能源 Hot Springs and Geothermal Energy
作者	呂昱達 [財團法人中興工程顧問社] (通訊作者) 俞旗文 [財團法人中興工程顧問社] 陳文山 [台灣大學地質科學系]
中文題目	加強型地熱系統熱儲層之岩石物性統計與分析
英文題目	Database Establishment and Statistical Analysis of Physical Properties of EGS Reservoirs
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>近年來台灣深層地熱發電已蔚為綠色能源重點發展項目之一，為建置國內之加強型地熱發電系統，首重工作即為場址岩石特性之調查研究。加強型地熱系統主要利用工作流體注入地下高溫岩層當中，藉由熱交換來取得地熱能，熱交換之目標層為乾溝層與四稜砂岩。本計畫位於宜蘭紅柴林地區，透過與結元科技和豐宇鑽井建造地熱示範電場之合作，從事深層地熱儲集層之試驗和模擬，針對熱儲層兩種尺度之資料進行數據處理與整合，分別為小尺度岩芯之岩石物性，及大尺度岩體之場址探測地層資料與裂隙資料，其對後續數值模擬以及未來相關地熱電廠設計實屬不可或缺之基本資料庫。</p> <p>本計畫地熱目標儲集層之岩芯試體係採用宜蘭礁溪地區之同岩性試體進行一般物性試驗、靜彈性試驗、動彈性試驗、無圍壓縮試驗、壓汞試驗以及熱傳試驗，取得單位重、孔隙率、滲透率、熱傳導係數、楊氏模數、柏松比、破壞強度等參數資料。為反映出裂隙對岩體工程特性之影響，係以宜蘭牛鬥橋地區四稜砂岩露頭之不連續面資料，輔以文獻蒐集之評估方式，概估目標層內岩體可能之裂隙分佈，進而評估岩體可能之工程變形特性以及水力特性，推估岩體之變形模數以及等效滲透係數。</p> <p>本計畫已儲建地熱目標層之參數資料庫，其研究成果可協助評估加強型地熱發電廠之工程地質條件並進行熱產能分析，供後續中長期地熱電廠規劃設計之用。</p>
中文關鍵字	加強型地熱系統, 熱儲層, 四稜砂岩, 乾溝層
英文關鍵字	Enhanced Geothermal System, Geothermal Reservoir, Szeleng Sandstone, Kankou Formation

編號	214
議程代碼	2-3-第三講堂-ER4-8
子題	Energy and Resource : ER4 溫泉與地熱能源 Hot Springs and Geothermal Energy
作者	呂昱達 [財團法人中興工程顧問社] (通訊作者) 譚志豪 [財團法人中興工程顧問社]
中文題目	加強型地熱系統熱儲層之熱交換情境模擬與產能分析
英文題目	Scenario of Heat-exchange Simulation and Assessment of Energy Production in EGS Reservoirs
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>加強型地熱系統(Enhanced Geothermal System, EGS)目前已為世界乾淨能源重點發展項目之一，其主要利用工作流體注入地下高溫岩層當中，藉由熱交換來取得地熱能。地熱電廠之規劃與設計，除了需進行場址調查與鑽孔取樣外，尚需藉由數值分析之方式評估其熱產能，藉此評估經濟效益與未預期之風險。一基本之地熱電廠設計規劃之方針將著重於其熱產能與熱交換效率。場址之熱產能將決定於熱儲層溫度，而熱交換效率則決定於熱儲層內部裂隙之多寡與分佈範圍。本研究之目標區域為宜蘭地熱電廠，熱交換之目標層為乾溝層與四稜砂岩，本研究蒐集彙整場址地質構造之空間分佈特性，整合地表地質圖與震測剖面資料，建置三維數值分析模型，並透過鑽孔取得岩芯進行相關試驗所得之參數，使用 TOUGH2 (Transport Of Unsaturated Groundwater and Heat)程式模擬工作流體為水之情況下，進行熱交換之各種情境模擬。</p> <p>本研究規劃9種不同情境之設計方案，分別為方案A至I，方案A為基本設計案例。方案A成果顯示生產與回注井開口溫度於地熱電廠運轉開始時分別為130.1度與89.1度，同樣於運轉開始一年之內溫度變化較為明顯，生產井溫度維持130度左右，但回注井則快速下降9.3度至79.8度左右，顯示較低溫之工作流體冷卻回注井開口周遭之岩石，而隨地熱電廠運轉時間增加，生產與回注井開口溫度則穩定保持在129.9度與79.9度左右，可滿足目前地熱示範性電廠之規劃設計需求。</p>
中文關鍵字	加強型地熱系統, 地熱發電, 水文地質分析模擬
英文關鍵字	Enhanced Geothermal System, EGS, THM, TOUGH2, TOUGH2-EGS

編號	215
議程代碼	2-3-第五講堂-S4-1
子題	Seismology : S4 地震災害 Seismic Hazards
作者	王郁如 [中央研究院 地球科學所] (通訊作者) 李雅淳 [國立中央大學 地球科學系] 馬國鳳 [國立中央大學 地球科學系] 吳元傑 [行政院原子能委員會核能研究所] 潘震宇 [行政院原子能委員會核能研究所]
中文題目	台灣東北部外海正斷層地震之強地動衰減式建置
英文題目	New Attenuation Relationship for peak ground acceleration and response spectra of normal faulting events in the northeast offshore Taiwan
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>The normal faulting earthquakes showing larger peak ground motion acceleration (PGA) has been discussed recently. To evaluate the possibility of risk related to the normal faulting earthquakes occurred in the Ryukyu Arc and the Okinawa Trough, we developed the Ground Motion Prediction Equation (GMPE) for PGA and response spectra(Sa) with the data of normal faulting events in the northeast offshore Taiwan. In the analysis, 1084 data of 13 normal faulting earthquakes with Mw 4~6 at depths less than 35 km were used. The new attenuation considered the seismic moment magnitude (Mw), hypocentral distance, focal depth and site effect which quantified with Vs30. The resultant attenuation relationship shows that the normal faulting earthquake generates stronger Sa which is not adopted for attenuation equation that usually used in Taiwan. The new GMPE for PGA do not reveal higher values for normal faulting earthquakes with Mw 4~6 analyzed in this study. However, higher predicted values were shown for Mw > 6, corresponding to the observed data catalogued in Next Generation Attenuation (NGA). To enhance the accuracy of Sa and PGA prediction of normal faulting earthquakes with Mw > 6, analyzing comprehensive data worldwide, particularly the normal faulting events of Japan should be considered further.</p>
中文關鍵字	正斷層地震, 衰減式, 最大地表加速度, 譜加速度
英文關鍵字	Normal faulting earthquakes, ground motion prediction equation, PGA, Sa

編號	216
議程代碼	2-3-第五講堂-S4-2
子題	Seismology : S4 地震災害 Seismic Hazards
作者	顏銀桐 [中興工程顧問社] (通訊作者) 吳文男 [中央研究院地球科學所] 許雅儒 [中央研究院地球科學所] 吳逸民 [台灣大學地質科學系]
中文題目	
英文題目	Seismogenic Depth of Crustal Earthquakes in Taiwan : What the Implications are for Seismic Hazard Assessment
投稿類型	口頭報告
摘要	The reliable determination of the seismogenic depth is critical in studying earthquake physics and predicting strong ground motion for seismic hazard assessment in practice. We present the first whole Taiwan-scale distribution of the seismogenic depth and the implications on seismic hazard assessment. A bootstrap technique was applied to compute the mean values with one standard deviation of a variety of seismicity depths for presenting the upper (D1, D5 and D10) and lower (D90, D95 and D99) boundaries of the seismogenic zone by calculating the depths above which 1%, 5%, 10%, 90%, 95% and 99% of cumulative earthquake moment release. Based on a simplified rectangular source model and the source dimension empirical relation, we used the estimated seismogenic thickness with published fault geometries to determine the maximum moment of potential earthquakes for seismogenic faults in the Taiwan region. Our result shows that the moment of Chelungpu fault determined by the D10-90 is consistent with Mw 7.6 of the 1999 Chi-Chi earthquake, indicating that D10-90 may be the best proxy to represent the seismogenic thickness. In addition, we found the earthquake moment is dependent on seismogenic depth and the moderate-large (Mw4-7.6) earthquakes tend to occur near the base of the seismogenic zone. These results are helpful in estimating more precise value of earthquake maximum magnitude for further assessing potential of seismic hazard.
中文關鍵字	
英文關鍵字	seismogenic depth, maximum magnitude, seismic hazard

編號	217
議程代碼	2-3-第五講堂-S4-3
子題	Seismology : S4 地震災害 Seismic Hazards
作者	李易叡 [中興工程顧問社] (通訊作者) 鄭錦桐 [中興工程顧問社] 胡植慶 [國立台灣大學地質科學系] 賴慈華 [經濟部中央地質調查所] 盧詩丁 [經濟部中央地質調查所]
中文題目	活動斷層發震機率評估-以車籠埔斷層為例
英文題目	The Evaluation of Active Fault Earthquake Probabilities- A Case Study of Chelungpu Fault
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>活動斷層發震機率之研究在美國、日本等國家均已發展了十幾年，本研究參考日本及美國之研究方法、理論及成果，正逐步發展適用於台灣地區活動斷層發震機率評估之方及理論。</p> <p>經濟部中央地質調查所在過去計畫中已針對臺灣 8 條活動斷層做了斷層活動度及地震潛能分析，針對孕震構造與活動斷層逐步進行了詳細的參數研究及地震發生機率評估。然而，在下一階段四年的計畫裡，欲透過蒐集與分析地調所及國內既有之 33 條活動斷層資料，並參考日本地震研究推進本部及美國加州之經驗方法，將各孕震構造之活動特性予以統計數量化，以製作台灣地區第一版之斷層活動潛勢圖。</p> <p>本文以車籠埔斷層為例，蒐集相關的研究資料獲得其斷層參數。其中針對部分參數之不確定性，本研究採用不同的參數，以特徵地震模式進行斷層之再現周期計算，並分別考慮無槽溝開挖資料（無最近一次活動時間，採用 Poisson 模式）及有槽溝開挖資料（最近一次活動時間約 365 年前，採用 BPT 模式），以 1998 年為評估基準計算車籠埔斷層未來 30 年，50 年及 100 年發生地震之機率。結果顯示已知車籠埔斷層有最近一次發生時間資料，其發生機率會高於無最近一次發生時間資料的結果，然而本評估法計算之機率無法作為西元 1999 年 921 大地震之預測。</p> <p>斷層滑移速率的不確定性較大，因此對於地震機率的影響也是很大的，其中滑移速率 10 mm/yr 的機率會是 5 mm/yr 的兩倍以上；與斷層幾何有關的參數包括長度、傾角、深度及寬度，斷層面面積大的參數，其機率會高於斷層面面積小之機率。</p> <p>將斷層參數以特徵地震模式所求得之再現週期，分布在 245~598 年，平均值為 407.8 年，標準差為 142.4 年，而槽溝開挖的結果顯示車籠埔斷層過去曾經錯動的間隔為約 95~710 年，平均值為 361 年，標準差為 200.9 年，顯示特徵地震模式計算之再現週期及標準差，與實際槽溝開挖之結果比較後差異不大，因此車籠埔斷層應可採用此模式進行評估。</p>
中文關鍵字	活動斷層發震機率, 特徵地震模式, 車籠埔斷層

英文關鍵字	Active fault Earthquake Probability, Characteristic earthquake model, Chelungpu Fault
-------	---

編 號	218
議程代碼	2-3-第五講堂-S4-4
子 題	Seismology : S4 地震災害 Seismic Hazards
作 者	李俊叡 [中央大學] (通訊作者)
中文題目	使用潛在海嘯源逆向追蹤法和影響強度分析法分析 1867 年基隆海嘯事件
英文題目	Developing Tsunami Reverse Tracing Method and Intensity Impact Intensity Analysis to Analyze the 1867 Keelung Tsunami Event
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>The 1867 Keelung tsunami event is important to Taiwan because it indicates that three nuclear power plants nearby are under the threat of tsunami attack. Previous studies consider that this tsunami might be generated by an Mw7.0 earthquake along the Shanchiao Fault. However, there is no evidence showing the relationship between this mild seismic activities and the 7-m large tsunami wave height. In this study, we aimed to find the potential tsunami source through the numerical analysis.</p> <p>Considering the steep bathymetry and intense volcanic activity along the Keelung coast, the tsunami might be triggered by not only an earthquake, but also by a submarine landslide or by a volcanic eruption which were able to increase the tsunami height dramatically. However, numbers of scenarios impeded the careful analysis. For this, we developed the Tsunami Reverse Tracking Method (TRTM) based on the linear hypothesis of tsunami wave propagation, to narrow down the possible source locations of tsunami. The Cornell Multi-grid Coupled Tsunami Model (COMCOT) was adopted for solving the shallow water equations. We also developed an Impact Intensity Analysis (IIA) method to quantify the tsunami impact from each discretized computational domain by calculating the maximum wave height. After that, a series of scenario studies were performed. Each scenario has to satisfy the geological feature and the simulated tsunami has to agree with the wave height recorded in the literatures. The result shows that the 1867 tsunami event was most likely triggered by a near-field submarine landslide from Mein-Hwa Canyon or from the Keelung sea valley. The theories of TRTM and IIA, and the detailed initial free-surface profiles disturbed by the submarine landslide will be presented in the full paper.</p>
中文關鍵字	歷史海嘯事件, 海嘯
英文關鍵字	COMCOT

編號	219
議程代碼	2-3-第五講堂-S4-5
子題	Seismology : S4 地震災害 Seismic Hazards
作者	柯利鴻 [國立中央大學] (通訊作者) 吳祚任 [國立中央大學] 莊美惠 [國立中央大學] 李俊叡 [國立中央大學] 蔡育霖 [國立中央大學]
中文題目	重建台灣九棚海嘯石之古海嘯事件
英文題目	Reconstructing the Paleotsunami Event at Jiupeng from Tsunami Boulders
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>三顆海嘯石被發現於台灣東南方之九棚灣 (Matta et al., 2013)，並可作為某一發生於距今約 5000 年以內之古海嘯事件之證據；本文將試著重建該海嘯事件並藉以探討改事件中可能遭受影響之地區。首先，我們利用潛在海嘯源逆向追蹤法 (tsunami reverse tracing method, TRTM) 找出可能對研究區域造成影響之海嘯源，TRTM 是以線性波理論及頻散關係 (dispersion relationship) 為基礎所發展，藉由此法，能排除較不可能之情境海嘯事件，以節省大量的運算時間；接著，將經由 TRTM 所找出之可能海嘯源設立為情境海嘯事件，並進行模擬，模擬結果所提供之波高資訊與海嘯石運動所需之最小波理論結果相比對後，即可挑選出可能知情境；最後，將可能之情境海嘯事件之流場結果，代入三維流固耦合模式中進行模擬，以求描述接近真實之海嘯石運動情形。</p> <p>根據 TRTM 之結果，僅來自琉球、馬尼拉和亞普海溝所產生之海嘯有可能傳播至九棚灣，模擬之情境海嘯規模範圍為 Mw 8.1 ~ 9.3，斷層之相關參數是可從 source-scaling relationship 得出 (Yen and Ma, 2011)，經模擬結果所得之波高與理論相比對後，較可能之海嘯源為亞普海溝，且可能之情境中地震矩規模須達 Mw 9.0 以上，該情境之結果中，當九棚受到海嘯攻擊時，台灣南部及東部亦遭受海嘯侵襲。</p>
中文關鍵字	古海嘯, 海嘯石
英文關鍵字	Paleotsunami, Tsunami boulder

編號	220
議程代碼	2-3-第五講堂-S4-6
子題	Seismology : S4 地震災害 Seismic Hazards
作者	李雅淳 [Geophysics institute, NCU] (通訊作者) 馬國鳳 [Geophysics institute, NCU] 王郁如 [Geophysics institute, NCU] 溫國梁 [Geophysics institute, NCU]
中文題目	重新定義及建立台灣地區強地動持續時間之經驗式
英文題目	The Empirical Equation with a New Definition of Effective Shaking Duration for Taiwan Earthquakes
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>The duration of strong shaking is particularly important in assessing building performance and also assessing potential landslide and liquefaction hazards. The product of this investigation has the potential to be useful in reducing losses. In this study, we analyzed the acceleration seismograms of Taiwan Strong Motion Network to characterize the strong shaking duration that associated with earthquake source, propagation path and site effect. This paper proposes a new definition for the strong shaking duration called “effective shaking duration” in consideration of amplitude and energy factors. We cut the time interval between the first and the last amplitude which equal to or greater than a specified threshold value (here, we gave the threshold value for 0.01 g), and then we defined the duration to be the length of interval across the dissipated energy within 5%~95% of the total energy during the certain time interval which has been cut before. According to the definition, we calculated the strong shaking duration for 495 events in Taiwan area from 1994 to 2012 within magnitude of $ML > 5.0$ and within depth $< 50\text{km}$ (inter-plate events). Using a nonlinear regression procedure, we, thus, obtained an empirical equation of strong shaking duration with function of earthquake magnitude, distance and site condition. The result shows that the shaking duration significantly to increase with magnitude, and also to decrease with distance and V_s-30 value (V_s-30 reflects the shallow geologic condition of the top 30m from ground). The empirical equation can be applicable to estimate the strong shaking duration for the criteria earthquakes ($ML > 5.0$, depth $< 50\text{km}$) in Taiwan. The empirical equation derived from massive dataset of Taiwan strong motion network could provide the reference to the global community on the ground shaking duration estimation in ground motion prediction of future earthquakes.</p>
中文關鍵字	強地動, 經驗式, 有效強地動延遲, 場址
英文關鍵字	strong ground motion, empirical equation, effective shaking duration, site condition

編 號	221
議程代碼	2-3-第五講堂-S4-7
子 題	Seismology : S4 地震災害 Seismic Hazards
作 者	陳桂寶 [新生醫護管理專科學校] (通訊作者) 蔡義本 [Geosciences Department, Pacific Gas and Electric Company] 張文彥 [Department of Natural Resources and Environmental Studies, NDHU]
中文題目	聯合地震與 GPS 資料去估算未來地震擁有 $M_w > 6.0$ 的機率
英文題目	Combining Earthquakes and GPS Data to Estimate the Probability of Future Earthquakes with Magnitude $M_w > 6.0$
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>According to Wyss et al. (2000) result indicates that future main earthquakes can be expected along zones characterized by low b values. In this study we combine Benioff strain with global positioning system (GPS) data to estimate the probability of future $M_w > 6.0$ earthquakes for a grid covering Taiwan. An approach similar to the maximum likelihood method was used to estimate Gutenberg-Richter parameters a and b. The two parameters were then used to estimate the probability of simulating future earthquakes of $M_w > 6.0$ for each of the 391 grids (grid interval=0.10) covering Taiwan. The method shows a high probability of earthquakes in western Taiwan along a zone that extends from Taichung southward to Nantou, Chiayi, Tainan and Kaohsiung. In eastern Taiwan, there also exists a high probability zone from Ilan southward to Hualian and Taitung. These zones are characterized by high earthquake entropy, high maximum shear strain rates, and paths of low b-values. A relation between entropy and maximum shear strain rate is also obtained. It indicates that the maximum shear strain rate is about 4.0 times the entropy. The results of this study should be of interest to city planners, especially those concerned with earthquake preparedness. And providing the earthquake insurers to draw up the basic premium.</p>
中文關鍵字	全球定位系統, 剪切應變速率
英文關鍵字	Benioff-strain, GPS, shear-strain rate

編號	222
議程代碼	2-3-第五講堂-S4-8
子題	Seismology : S4 地震災害 Seismic Hazards
作者	宋芝萱 [應用地質研究所] (通訊作者) 李錫堤 [應用地質研究所]
中文題目	台灣地區強地動值之單一路徑標準差分析
英文題目	Single-Path Sigma from a Huge Dataset in Taiwan
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>Ground-motion variability, which was used in the probabilistic seismic hazard analysis(PSHA) in computing annual exceedence probability, is composed of random variability (aleatory uncertainty) and model uncertainty (epistemic uncertainty). Finding random variability of ground motions has become an important issue in PSHA, and only the random variability can be used in deriving the annual exceedence probability of ground-motion. Epistemic uncertainty will be put in the logic tree to estimate the total uncertainty of ground-motion.</p> <p>In the present study, we used about 18,859 records from 158 shallow earthquakes ($M_w > 3.0$, focal depth 35 km, each station has at least 20 records) from the Taiwan Strong-Motion Instrumentation Program(TSMIP) network to analyze the random variability of ground-motion. First, a new ground-motion attenuation model was established by using this huge data set. Second, the residuals from the median attenuation were analyzed by direct observation on inter-event variability and site-specific variability. Finally, the single-path variability was found by a moving-window method on either single-earthquake residuals or single-station residuals. A variogram method was also used to find minimum variability for intra-event residuals and inter-event residuals, respectively.</p> <p>Results reveal that 90% of the single-path sigma σ_{SP} are ranging from 0.219 to 0.254 (ln unit) and are 58% to 64% smaller than the total sigma ($\sigma_T=0.601$). The single-site sigma (σ_{SS}) are also 39%–43% smaller. If we use only random variability (single-path sigma) in PSHA, then the resultant hazard level would be 28% and 25% lower than the traditional one (using total sigma) in 475-year and in 2475-year return period, respectively, in Taipei.</p>
中文關鍵字	單一路徑, 標準差, 強地動, 衰減式, 變異性
英文關鍵字	Single-path, sigma, ground motion, attenuation form, variance

編號	223
議程代碼	2-3-第五講堂-S4-9
子題	Seismology : S4 地震災害 Seismic Hazards
作者	詹佩臻 [國立台灣大學土木工程研究所] (通訊作者) 林銘郎 [國立台灣大學土木工程研究所] 劉桓吉 [台北市立教育大學地球環境與生物資源系]
中文題目	橫移斷層引致近地表變形行為之室內砂箱試驗
英文題目	Sandbox experiment of the overburden soil deformation induced by strike slip faulting
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>根據近年世界著名災害性地震之調查結果，顯示鄰近斷層帶結構物受到地震破壞之原因，除了強地動外，另一主要因素為活動斷層之斷盤錯動所導致之近地表岩土層變形，而斜移斷層錯動時會因走向及傾向滑移量比之差異，影響破裂跡與剪裂帶在三維中的發展。</p> <p>本研究利用室內砂箱試驗，探討斜移斷層引致覆土層變形行為之研究，以解斷層兩側覆土層變形行為(包含剪切帶發育、遷移及影響參數等)、斷層錯移在近地表可能影響範圍，首先利用自行設計之砂箱盒試驗斷層上覆砂層在不同厚度及不同位移量時，地表上覆砂層在垂直(Z軸)方向及橫移(Y軸)方向的最大變位量，並討論地表砂層破裂延伸方向與變形帶寬度的變化，將收集到的物理量與數值分析進行比較討論。</p> <p>模型簡化斷層傾角為90度，覆土層厚度為8及6公分，並沿斷層面滑動2公分，再於其中一基盤進行抬升達1.5公分。試驗中滑移及抬升各階段進行拍照及地表掃描，透過雷射掃描儀量測可繪製出地表高程資料，並採用等高線與數值地形方式呈現。另針對連續攝影截圖可運用粒子影像測速分析法(Particle image velocimetry -PIV)，討論地表砂層位移特性，亦可描繪雷氏剪裂特徵。錯動完畢後進行垂直斷層面與平行斷層面之剖面觀察，探討破裂跡於地中發展情形。</p> <p>試驗結果顯示橫移斷層錯動達1cm時地表有明顯破裂跡產生，且破裂方向與雷氏剪裂相同，其後破裂跡發育趨向平行斷層面，且貫穿砂盒，透過試驗可觀察，地表因斷層作用之破裂跡影響範圍，在錯動初期範圍最廣，錯動後期影響範圍並未擴張而是限縮在既有影響範圍內產生新破裂跡。</p> <p>第二階段進行抬升作用，當抬升達到1cm時，地表變位因高差大於砂顆粒摩擦角，砂顆粒無法維持自立性，故抬升側發生圓弧狀破裂跡，且砂顆粒由抬升側滑移至未抬升側，在地形高差較小時影響範圍不明顯，在地形高差較大時，相對抬升側形成明顯崩崖且向後發展，相對陷落側形成堆積區且向前發展。</p> <p>滑移量(S_y)與地表影響範圍(W)分別對覆土層厚度(H)正規化，含有一趨勢，當S_y/H在接近1前有一高峯值，影響範圍W/H最大達到2.7，而主要影響範圍接落在W/H為1.5以內。純滑移與滑移或抬升，地表影響範圍以錯移量較大的S_y(滑移)控制；滑移與抬升並存時，地表影響範圍以較大錯移量控制。</p>
中文關鍵字	橫移斷層, 砂箱試驗

編號	224
議程代碼	2-3-第五講堂-S4-10
子題	Seismology : S4 地震災害 Seismic Hazards
作者	朱聖心 [臺北自來水事業處](通訊作者) 林銘郎 [國立台灣大學土木工程學系] 粘為東 [國立台灣大學土木工程學系] 詹佩臻 [國立台灣大學土木工程學系]
中文題目	以二維 DEM 模擬生長正斷層之錯動
英文題目	Simulation of Growth Normal Fault Slip Using the 2D Discrete Element Method
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>A fault slip can cause deformation of shallow soil layers and destroy infrastructures. The Shanchiao Fault on the west side of the Taipei Basin is one such fault. The activities of the Shanchiao Fault have caused the quaternary sediment beneath the Taipei Basin to become deformed, damaging structures, traffic construction, and utility lines in the area.</p> <p>Data of geological drilling and dating have determined a growth fault in the Shanchiao Fault. In an experiment, a sandbox model was built with noncohesive sand-soil to simulate the existence of a growth fault in the Shanchiao Fault and to forecast the effect on shear-band development and ground-differential deformation. The experiment results showed that when a normal fault contains a growth fault at the offset of the base rock, the shear band develops upward beside the weak side of the shear band of the original-topped soil layer, and surfaces much faster than that of the single-topped layer. The offset ratio (basement slip/lower-top soil thickness) required is approximately one-third that of the single-cover soil layer. In this study, a numerical simulation of the sandbox experiment was conducted using a discrete element method program, PFC2D, to simulate the upper-covering sand layer shear-band development pace and the scope of a growth normal fault slip. The simulation results indicated a similar outcome to that of the sandbox experiment, which can be applied to water-pipeline project design near fault zones.</p>
中文關鍵字	生長正斷層, PFC2D, 山腳斷層, 臺北盆地
英文關鍵字	Growth Normal Fault, PFC2D, Shanchiao Fault, Taipei Basin

編號	225
議程代碼	2-3-第五講堂-S4-11
子題	Seismology : S4 地震災害 Seismic Hazards
作者	林柏伸 [中興工程顧問社] 鄭錦桐 [中興工程顧問社] (通訊作者) 葉永田 [國立成功大學大地資源研究中心] 溫國樑 [國立中央大學地球科學系] 馬國鳳 [國立中央大學地球科學系] 張文彥 [國立東華大學自然資源與環境學系]
中文題目	地球科學知識應用於機率式地震危害度分析-美國 SSHAC 程序簡介
英文題目	Geoscience Knowledge Based Probabilistic Seismic Hazard Analysis - Introducing SSHAC Process in the United States
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>地球科學是一個持續不斷發展的科學領域，發展過程中陸續加入許多新的資料、假說和模式。許多重大工程建設在規劃設計階段需要加入地球科學知識，才能增加其安全性。台灣地區大地震頻繁，因此，地震可能帶來的危害該如何考慮在工程設計之中，是目前工程建設的重要課題。機率式地震危害度分析一向被廣為應用在重大工程建設(如水庫、核能電廠)的規劃設計。操作機率式地震危害度分析需要考慮各種地質、地球物理及地震學的相關參數與模式，但這些參數與模式都有其限制與不確定性，該如何適切的考量是影響分析結果的關鍵因素，也是決定後續工程設計的基礎。</p> <p>西元 1989，美國勞倫斯利福摩爾國家實驗室(Lawrence Livermore National Laboratory, LLNL)與美國電力研究院(Electric Power Research Institute, EPRI)從事美國中部與東部的地震危害度分析，雖然兩邊的研究都採用了大量的專家進行討論，但其結果卻有很明顯的差異。為了讓地震危害度評估能得到穩定一致的結果，美國核能管制委員會(Nuclear Regulatory Commission, NRC)、能源部(Department of Energy, DOE)、和 EPRI，共同資助一個計劃、組成「資深地震危害分析委員會(Senior Seismic Hazard Analysis Committee, SSHAC)」，來回顧(review)過往的地震危害度評估研究、討論和設法改進評估程序，於 1997 年完成了「Recommendations for Probabilistic Seismic Hazard Analysis: Guidance on Uncertainty and Use of Experts」這份報告(NUREG/CR-6372)；報告中訂定的地震危害度評估架構和指引，後來被稱為 SSHAC Guidelines。此後，NRC 又在 2012 年，出版了 NUREG-2117「Practical Implementation Guidelines for SSHAC Level 3 and 4 Hazard Studies」這份新的報告，主要是針對高階(第三階和第四階)的 SSHAC 程序提供更詳細的實務指導，讓執行機率式地震危害度分析有依循的規範。</p> <p>本報告將透過美國 SSHAC 程序的介紹，說明如何將相關的地球科學知識，適切的應用於機率式地震危害度分析之中，以協助工程師決定重要結構物的耐震設計。</p>

中文關鍵字	機率式地震危害度分析, 資深地震危害分析委員會
英文關鍵字	PSHA, SSHAC

編號	226
議程代碼	2-3-第六講堂-S3-1
子題	Seismology : S3 地震個例研究 Studies of Individual Events of Earthquakes
作者	蒲新杰 [中央氣象局地震測報中心](通訊作者) 林正洪 [中央研究院地球科學研究所] 徐魁江 [中央氣象局地震測報中心] 許忻志 [中央氣象局地震測報中心] 張建興 [中央氣象局地震測報中心] 呂佩玲 [中央氣象局地震測報中心]
中文題目	2014 年 0212 大屯山地震之監測結果與研究分析
英文題目	
投稿類型	口頭報告
摘要	2014 年 2 月 12 日(臺北時間)，在大屯山地區發生了規模 4.2 的地震。由於地震的深度極淺，在地表產生的最大震度高達四級(25~80 gal 間)；且地震發生的位置臨近大臺北都會區，在當時曾經引起相當多的關注。自 2010 年起，中央氣象局透過與大屯火山觀測站的合作，藉由大屯火山觀測站提供的八個大屯山當地的即時火山觀測網地震資料，中央氣象局可以針對大屯山地區進行長期的區域地震活動監測。而在 2014 年 2 月 12 日的大屯山地震案例中，氣象局除了發布主震的資訊外，同時也監測到許多無感的餘震訊號，以地震當日(臺北時間)的餘震個數來看，有超過 100 個的地震被定位出來，其分布位置與主震極為接近。事實上，除了已完成定位的地震資料外，當日仍有許多小地震被監測到，受限於能量過小，無足夠的觀測資料可供定位。目前，本研究藉由這些觀測資料，除了進行高精度的地震定位，同時也針對主震進行震源機制的反演，再配合震數日的餘震活動行為模式，同步討論地震可能的發震模式。最後，整合這些觀測的結果，配合過去的監測資料，探討當地的地震活動特性。
中文關鍵字	大屯山地震, 火山觀測網, 震源機制
英文關鍵字	

編號	227
議程代碼	2-3-第六講堂-S3-2
子題	Seismology : S3 地震個例研究 Studies of Individual Events of Earthquakes
作者	陳國誠 [中央研究院地球科學研究所] (通訊作者) 王錦華 [中央研究院地球科學研究所] 金廣熙 [韓國釜山大學] 呂佩玲 [中央氣象局]
中文題目	2014年2月12日大屯山地震之強地動觀測
英文題目	Strong Ground Motions Generated by the February 11, 2014 Tatunshan Earthquake in the Taipei Metropolitan Area
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>The strong-motion seismograms of the 11 February, 2014 Tatunshan earthquake recorded at the stations around the source area are used to analyze the strong-motion characteristics in the area. The largest peak ground acceleration (PGA) values of 100.7, 93.4, and 66.6 cm/sec² in the vertical, EW, and NS directions, respectively, were recorded at station TAP056, about 4.9 km to the northwest of the epicenter. The PGA decays fast with distance, indicating high attenuation in the Tatun volcanic area. The PGA ratio of vertical to horizontal ground motions decreases with increasing epicenter distance. The PGA values in the EW component are larger than those in the NS component. This might be associated with the focal mechanism of the earthquake.</p> <p>The spectral accelerations decrease rapidly with increasing periods.</p>
中文關鍵字	強地動資料, 頻譜, 大屯火山群
英文關鍵字	strong-motion data , spectra, Tatun volcano group

編號	228
議程代碼	2-3-第六講堂-S3-3
子題	Seismology : S3 地震個例研究 Studies of Individual Events of Earthquakes
作者	謝銘哲 [國立中央大學地球物理研究所] 趙里 [中央研究院地球科學研究所] (通訊作者) 馬國鳳 [國立中央大學地球物理研究所]
中文題目	2014年2月12日大屯山地震震源參數逆推
英文題目	Quantifying Earthquake Source Parameters of the Feb 12, 2014 Tatun Event by Waveform Inversion in 3-D Model
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>Around midnight on Feb 12th 2014, an unusual ML4.0 earthquake occurred in the Tatun volcanic area. The event was reported as a normal faulting at a depth of 6.3 km with possible isotropic and CLVD (compensated linear vector dipole) components, suggesting the event was from local and volumetric change of magma. However, first-motion polarities from 51 real-time broadband and strong motion stations require a strike-slip faulting type, in particular the near-field stations at Yangming Mountain show upward polarities which do not seem to agree with normal faulting. These near-field stations might suggest a stronger isotropic component which indicates volumetric change at source region. On the contrary, moment tensor inversions from different agencies provide mostly normal faulting but with very different values of depths and isotropic and CLVD components. A possible reason for these discrepancies might be the trade-off between depths and the CLVD component. In this study, we focus on the faulting type in the point source solution of the Tatun earthquake, and try to quantify isotropic and CLVD components. We use 3D Green's function to perform waveform inversion for point source and search for different possible source depths. Surface topography is also accounted for in the 3D Green's function. Our preliminary result shows the event is a normal faulting and has a source depth of 3.3 km. Result suggests that the event is a tectonic event instead of a volcanic one. Furthermore, a significant wavelet packet is seen after the first arrivals at several stations. These strong signals might be generated from source complexity, or trapped waves penetrating the Central Mountain Range.</p>
中文關鍵字	大屯火山, 震矩張量逆推, 補償線性向量偶極
英文關鍵字	Tatun volcanos, Moment tensor inversion, Compensated linear vector dipole

編號	229
議程代碼	2-3-第六講堂-S3-4
子題	Seismology : S3 地震個例研究 Studies of Individual Events of Earthquakes
作者	葉玉蓮 [國立中正大學地球與環境科學系] (通訊作者) 王維豪 [國立中正大學地球與環境科學系] 張建興 [中央氣象局地震測報中心] 陳朝輝 [國立中正大學地球與環境科學系]
中文題目	分析 2014 新竹群震活動探討該地區潛在地震威脅
英文題目	A potential threat beneath the Hsin-Chu area, Taiwan: Implied from the 2014 swam-like earthquake sequence and long term seismicity pattern
投稿類型	口頭報告
摘要	In February, 2014, a swam-like earthquake sequence with very shallow focal depths struck the Hsin-Chu County. As the Hsin-Chu Science Park (HSP) is nearby, which plays a critical role in developing cutting-edge wafer design and manufacturing technologies in Taiwan, it is crucial to evaluate the potential threat and exam the corresponding fault attitude and location. During the past two decades, the improvement of seismic instruments and better spatial distribution of seismographs in Taiwan allow us to locate small earthquakes with ML less than 3 and swam-like earthquake sequence more precisely than ever before. Taking that advantage, we analyzed the focal mechanisms of 2014 swarm-like earthquake sequence and found that the sequence was dominated by strike-slip events, and exhibited a prominent lineation parallel to Touchienchi. To our surprise, the earthquake rupture does not coincide with any known active faults based on previous geological surveys. We also investigated the spatial and temporal variations of seismicity pattern with the ZMAP technique. The result further confirms that an overlooked transfer fault may exist in the area, which might turn into a potential threat to Hsin-Chu County and Taiwan economy. Our results provide new perspectives for future hazard mitigation in Hsin-Chu County.
中文關鍵字	2014 新竹群震, 走向滑移, 轉換斷層
英文關鍵字	2014 Hsin-Chu earthquake swam, strike-slip, transfer fault

編號	230
議程代碼	2-3-第六講堂-S3-5
子題	Seismology : S3 地震個例研究 Studies of Individual Events of Earthquakes
作者	李憲忠 [中央研究院地球科學研究所] (通訊作者) 黃信樺 [中央研究院地球科學研究所] 徐浩德 [國立台灣大學地質科學研究所] 林姿綺 [國立台灣大學地質科學研究所] 葉德揚 [國立中央大學地球物理研究所]
中文題目	2013年10月31日瑞穗地震數值地震模型：震源破裂過程與震波傳遞模擬
英文題目	Numerical earthquake model of the 31 October 2013 Ruisui, Taiwan, Earthquake: Source rupture process and seismic wave simulation
投稿類型	口頭報告
摘要	The 31 October Ruisui earthquake (ML 6.4) was the third event with a local magnitude larger than ML 6 that occurred in Taiwan during 2013. The moderately large Ruisui earthquake was located in the Longitudinal Valley, a suture zone of the Philippine Sea Plate and the Eurasia Plate, in eastern Taiwan. The focal mechanism and the aftershock distribution given by the Central Weather Bureau (CWB) earthquake report indicated that the fault plane of this event may dip toward the west, different from the Longitudinal Valley Fault that dips toward the east. To understand the source rupture process and the ground motion time history of this event, in this study, we employed inverse and forward numerical techniques. A joint source inversion analysis by using teleseismic body wave, GPS coseismic displacement and near field ground motion data was performed first. The inversion results indicated that the rupture propagated from south to north and caused a large asperity located approximately 15 km north of the epicenter. The majority of the slip occurred between 10 and 20 km in depth. The maximum slip was 102 cm. A 3D seismic wave propagation simulation based on the spectral-element method was then performed by employing the inverted source model. A strong rupture directivity effect in the northern area of the Longitudinal Valley was determined due to the northward rupture process. Forward synthetic waveforms could explain most data having frequencies between 0.05 and 0.2 Hz. The numerical source and the wave propagation model not only helped us confirm the existence of a western dipping Central Range Fault but its contribution to regional seismic hazard mitigation for future large earthquakes.
中文關鍵字	數值地震模型, 震源破裂過程, 震波傳遞, 中央山脈斷層, 瑞穗地震
英文關鍵字	Numerical earthquake model, source rupture process, ground motion simulation, Central Range Fault, Ruisui earthquake

編號	231
議程代碼	2-3-第六講堂-S3-6
子題	Seismology : S3 地震個例研究 Studies of Individual Events of Earthquakes
作者	廖怡雯 [中央大學] (通訊作者) 陳俊德 [中央大學] 馬國鳳 [中央大學]
中文題目	1909 台北地震與 1906 梅山地震之地動模擬
英文題目	Ground motion simulation of the 1909 Taipei and 1906 Meishan historical earthquakes
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>The 1909 Taipei earthquake(M6.8) was located beneath the Taipei Metropolitan Area(TMA), the possible seismic hazard similar to the 1909 Taipei earthquake would require special attention. According to the hypocenter relocated from the historical archived travel times of 1909 Taipei earthquake(Kanamori et. al., 2012) we simulated ground motions in TMA by using Spectral Element Method(SEM). A 3D velocity structure with topography and sediment layers in Taipei basin was also included in simulation works.</p> <p>As the results of point-source simulations, the tension type focal mechanism($\delta=20^\circ, \lambda=-90^\circ, \phi=90^\circ$) may cause larger ground motions than the subduction zone type mechanism($\delta=57^\circ, \lambda=128^\circ, \phi=29^\circ$). The higher peak-ground-motion values occurred in the western part of Taipei basin with both two types of focal mechanism. The finite fault simulation of a high-angle normal fault dipping(north dipping) showed that the peak-ground-motion distribution was similar to the result of the tension type mechanism.</p> <p>SEM could provide us good prediction of low frequency ground motions. For higher frequency components, we chose a recently happened deep event(2013/10/11 M4.9) in Taipei basin as the empirical Green's function for the 1909 Taipei earthquake and simulate ground motions with empirical Green's function method. By combining the lower and higher frequency components, we expect to obtain the expecting PGA to give the comparison to the corresponding 1909 historical intensity map and literature damaging patterns. In addition to PGA, the strong shaking duration varied with hypocentral distance will be also analyzed.</p> <p>For the simulation of 1906 Meishan earthquake, we intent to compile the fault models derived by geologists to integrate the simulation from source to structure to present the possible scenario constrained by historical literature of the 1906 earthquake. We will use the constructed 3D shallow S-wave velocity structure from seismic reflection profiles, logging well and microtremor array data to give the attempt to simulate higher frequency information from SEM simulations.</p>
英文關鍵字	

編 號	232
議程代碼	2-3-第六講堂-S3-7
子 題	Seismology : S3 地震個例研究 Studies of Individual Events of Earthquakes
作 者	溫怡瑛 [中正大學 地球與環境科學系](通訊作者)
中文題目	
英文題目	Rupture behaviors of the 2011 Tohoku earthquake and its strongest foreshock
投稿類型	口頭報告
摘要	Applying the empirical Green's function (EGF) deconvolution analysis, we studied the source properties of the 2011 Mw 9.0 Tohoku and 2011 Mw 7.4 Sanriku-Oki earthquakes. For the 2011 Tohoku earthquake, our results show that nucleation released weak but high-frequency energy and that the rupture propagated downward and sped toward the deep region after the up-dip slip extended to the trench. Moreover, integrating the 2011 Sanriku-Oki earthquake results and a previous study on the 1994 Sanriku-Oki earthquake, we suggest that large earthquakes in the subduction zone around the Tohoku area prefer to rapidly rupture toward the deeper (down-dip) region.
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	233
議程代碼	2-3-第六講堂-S3-8
子題	Seismology : S3 地震個例研究 Studies of Individual Events of Earthquakes
作者	趙丰 [中央研究院地球科學研究所] (通訊作者) 雷湘鄂 [中央研究院地球科學研究所, 中國科學院測量與地球物理研究所]
中文題目	檢測 2013 年 8.3 級深震激發的地球自由振蕩
英文題目	
投稿類型	口頭報告
摘要	太平洋板塊在日本海溝附近向歐亞板塊下俯衝，形成一個規模宏大的俯衝帶構造帶，向西一直延伸到俄羅斯 Okhotsk 海，深度可達 600-700km，2013 年 5 月 24 日就在 Okhotsk 海之下俯衝帶的底部產生了 8.3Mw 深源大地震。不同於通常的淺源大地震主要是激發基頻地球自由振蕩，這次深源地震是近 20 年來最大的一次，可以激發大量的諧頻振蕩，為研究地球深部構造提供了難得機遇。基於 IRIS 台網提供的 140 多個寬頻帶地震台站資料，我們檢測和分析了這次深源大地震激發的自由振蕩，一方面驗證了以前對諧頻振蕩的檢測結果，另一方面也檢測到一些未觀測到的現象。通過對徑向振蕩的實際觀測，我們檢驗了 1066A，PREM 和 COREII 等模型對地球深部結構的符合情況；還檢測到由於橫向非均勻性耦合作用而在水平分量的記錄中徑向振蕩信號；另外，我們還觀測到一些傳播很深的內核敏感振蕩，可為研究地球深部結構提供約束。
中文關鍵字	8.3Mw 深源大地震, 諧頻振蕩, IRIS 台網, 地球深部結構
英文關鍵字	

編號	234
議程代碼	2-3-第四講堂-M1-1
子題	Mineral and Rock Physics : M1 礦物及岩石物理學 Mineral and Rock Physics
作者	高賢達 [國立成功大學地球科學系]
中文題目	轉爐石對重金屬鉻(VI)與砷(V)吸附能力之研究
英文題目	Study of Chromium(VI) and Arsenic(V) adsorption onto basic oxygen furnace slag
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>水資源的污染中，鉻與砷離子對生物健康的危害尤其嚴重，如何有效的處理工業廢水及去除環境水資源中的重金屬離子是當今一大課題，本研究是利用轉爐石對水中 Cr⁶⁺與 As⁵⁺的吸附能力進行探討。轉爐石是煉鋼過程轉爐內最後產出的產物，主要是以 CaO, FeO, SiO₂, Al₂O₃, MgO 等成分以不同比例混合，且它具有特殊的表面形貌。由於它的化學性質與表面形貌的非均勻性，使得轉爐石有獨特的吸附性質，在過去許多以爐石作為吸附劑的研究文獻中都有顯著的效果，且它的高鹼度能夠有效的中和酸性廢水或酸性土壤環境，因此在廢水的處理與環境的改善方面轉爐石極具有研究價值。</p> <p>本實驗分為吸附劑特性分析以及吸附能力之探討兩大部份。特性分析使用 XRD 分析其晶相組成，利用 SEM 與 EDS 觀察其表面形貌及元素組成，並以 XRF 進行化學成分定量分析；吸附試驗則又可細分為動力吸附實驗、等溫吸附實驗、變溫吸附實驗，水溶液中 Cr⁶⁺與 As⁵⁺濃度的變化是以 ICP-OES 加以分析；最後以 FTIR 分析轉爐石吸附前後化學鍵結之變化。</p> <p>在 XRD 的分析結果中顯示轉爐石主要的礦物成分為 Larnite, Wustite, Calcite, Lime，也含有少量的 Hematite, Hausmannite，而 SEM 的觀察中可看見其顆粒形貌破碎不規則，並藉著 EDS 的分析可初步判斷主要的元素成分為 Ca, Fe, Si, Mg, Al，另外也有微量的 P, Mn，與前人研究中對轉爐石的成份分析吻合。</p> <p>在 Cr⁶⁺吸附實驗方面，動力吸附實驗的結果符合擬二階動力吸附模式，等溫吸附實驗結果則較符合 Langmuir model，並計算出在 25、35、45°C 下的自由能為負值（約-1.4 kJ），反映出此吸附行為是自發反應。</p> <p>而在 As⁵⁺吸附實驗中，動力吸附實驗符合擬二階動力吸附模式，而等溫吸附實驗與 Langmuir model 較相符，兩者的結果都與 Cr⁶⁺吸附實驗相同。另外在變溫實驗中得知其自由能 $\Delta G^0 \sim -7.1$ kJ，證明轉爐石對 As⁵⁺視為自發吸附反應。</p> <p>綜合以上結果可知：轉爐石對重金屬鉻與砷之吸附效果非常良好，既可降低水中重金屬之濃度，又可中和水中之 pH 值，故轉爐石對於水資源之應用有其價值性。</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	235
議程代碼	2-3-第四講堂-M1-2
子題	Mineral and Rock Physics : M1 礦物及岩石物理學 Mineral and Rock Physics
作者	蘇同新 [國立成功大學地球科學系] 楊懷仁 [國立成功大學地球科學系] (通訊作者) 偕嘉如 [國立成功大學地球科學系] 涂耀仁 [國立成功大學地球動力系統中心] 李育成 [中國鋼鐵公司]
中文題目	轉爐石吸附砷與磷之動力機制與等溫吸附曲線
英文題目	The adsorption kinetics and isotherms of As and P by BOF-slag
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>人為活動產生之砷汙染主要來自礦床開採、農藥、殺蟲劑與石化燃料等，河流、土壤與地下水均會受到汙染，並透過食物鏈累積進入人體。長期食用受砷汙染之飲用水會導致多種癌症、神經與皮膚病變，因此世界衛生組織規範飲用水砷含量必須小於 10 ppb。磷為肥料主要成分，農業施肥與灌溉常造成過量磷進入河水而導致優養化，劣化飲用水品質。砷與磷同屬氮族元素，常共存於水溶液中，且在吸附作用下常伴隨著競爭關係。轉爐石為鐵水精煉成鋼產生之殘渣，因含自由氧化鈣 (CaO)、金屬鐵 (Fe) 與氧化鐵 (FeO) 而極不穩定，易與水反應產生氫氧化物，其資源化始終受限於此化學特性。然而，鐵氧化物或鐵氫氧化物常作為水質淨化之吸附材料，因此，轉爐石具有吸附水溶液汙染物質之潛力。本研究以轉爐石為吸附材料，解析水溶液中砷與磷之吸附機制與競爭行為，探討轉爐石資源化作為水質淨化劑之可行性。</p> <p>本研究以 2 g，粒徑 2-1 mm 轉爐石為吸附材，與 100 ml 水溶液反應。水溶液含 1-500 ppm P 或 1-200 ppm As 或 1-200 ppm As 與 P。單元素吸附動力實驗中，含 1 ppm As 水溶液可於 12 小時內完成吸附，砷濃度升至 50 與 100 ppm 的實驗顯示，吸附反應平衡延遲至 20 天。相較之下，50 與 100 ppm P 吸附反應平衡僅需 5 天。砷與磷混合水溶液吸附動力實驗於相同反應時間下，具較高之殘留濃度，顯示砷與磷間之競爭關係。由砷與磷動力吸附實驗可知，砷至少需 20 天、磷需 5 天吸附實驗才可達到平衡。1-200 ppm As 等溫吸附實驗顯示，每克轉爐石吸附砷重量隨平衡濃度升高而趨緩，當平衡濃度繼續上升，轉爐石吸附砷重量卻又大幅提升，等溫吸附曲線呈階梯狀反覆趨緩與驟升。由於轉爐石與水溶液反應會釋出大量鈣，砷與鈣可能產生沉澱而降低水溶液砷濃度，因此，轉爐石對砷之等溫吸附曲線非純粹吸附效應可解釋，需考慮沉澱作用之影響。轉爐石吸附 1-500 ppm P 之等溫吸附曲線，濃度於 400 ppm 前呈現符合 Langmuir 形式的曲線，然而濃度為 500 ppm 時轉爐石對磷之吸附量驟增，推測亦可能受磷酸鹽類礦物沉澱之影響 (如 hydroxyapatite; $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{OH})$)。由實驗結果可知，以轉爐石為吸附材對水溶液中砷最高吸附量為原始濃度 200 ppm As 反應 20 天所得 8.48 mg/g-slag，磷為原始濃度 500 ppm P 反應 5 天所得 18.5 mg/g-slag，顯示轉爐石具有作為含砷與磷汙水初步淨化處理潛力。</p>

中文關鍵字	轉爐石, 砷, 磷, 吸附
英文關鍵字	BOF-slag, arsenic, phosphorus, adsorption

編號	236
議程代碼	2-3-第四講堂-M1-3
子題	Mineral and Rock Physics : M1 礦物及岩石物理學 Mineral and Rock Physics
作者	蘇同新 [國立成功大學地球科學系] 楊懷仁 [國立成功大學地球科學系](通訊作者) 蕭炎宏 [國立中山大學海洋生物科技暨資源學系] 施智超 [工業技術研究院材料與化工研究所] 李育成 [中國鋼鐵公司]
中文題目	轉爐石為二氧化碳封存材料
英文題目	BOF-slag as a CO2 sequestration material
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>使用石化燃料排放之氣體，百年來大幅增加大氣 CO₂ 濃度，至今已達 398 ppm (National Oceanic and Atmospheric Administration; NOAA)，導致全球暖化，各國乃致力於二氧化碳捕獲與封存。礦物封存為最穩定之封存技術，但其效率受限於含鹼土或鹼金族氧化物之礦物與二氧化碳之反應速率。因此，含有易碳酸鹽化的氧化鈣材料與適當反應條件為提升二氧化碳礦物封存量最重要控制因素，轉爐石即為富含氧化鈣之工業廢棄物。鋼鐵冶煉過程，高溫鐵水加入石灰 (CaO) 並通氧氣，以移除鐵水中矽、磷等雜質及過量碳，產生之殘渣即為轉爐石，其組成約含 40% CaO，含鈣礦物相包括自由氧化鈣 (free-CaO)、矽酸二鈣 (Ca₂SiO₄) 與鐵酸鈣 (Ca₂Fe₂O₅) 等，具二氧化碳礦物封存潛力。</p> <p>本研究以封閉系統實驗探討影響轉爐石封存二氧化碳效率之因子。實驗於密閉反應槽內置 1–5 g 粒徑 < 3.5 mm 之轉爐石、0–10 ml 水及乾冰，加熱使乾冰氣化成二氧化碳後，再洩氣將壓力降至實驗條件，反應溫度為 50–100 °C，CO₂ 壓力為 100–300 kg/cm²，反應時間為 0.5–96 小時，反應後之轉爐石由熱重分析獲得二氧化碳吸收量。22 組實驗中，吸收量最高之實驗條件為粒徑 1–0.5 mm、水岩比 10:2、溫度 100 °C、CO₂ 壓力 250 kg/cm² 且反應時間 24 小時之樣本。CO₂ 吸收量為轉爐石質量之 13.1%，相當於總 CaO 被碳酸鹽化之比例為 41.7%。影響轉爐石碳酸鹽化最重要的因素為粒徑，由 >2 mm 降至 1–0.5 mm，碳酸鹽化比例由 16.1% 提升至 41.7%。反應時間、溫度、壓力與水岩比增加，碳酸鹽化比例僅由 11.4% 提升至 20.2%，其中水岩比對碳酸鹽化比例影響有限，但無水系統中，碳酸鹽化比例僅為 6.64%，顯見碳酸鹽化反應主要在水溶液中進行。由於粒徑與比表面積成反比趨勢，粒徑降低加速 CaO 溶解於水中，提升轉爐石碳酸鹽化反應速率。反應後可見大量自形晶簇生長於轉爐石表面，能量散射光譜儀分析產物為碳酸鈣，且可見矽酸二鈣受碳酸鹽化影響逐漸分解為 SiO₂，X 光繞射分析確定該碳酸鈣主要為方解石。三種含 CaO 礦物相，僅自由氧化鈣與矽酸二鈣可參與碳酸鹽化反應，鐵酸鈣則不受影響，其中自由氧化鈣為碳酸鹽化最主要的 CaO 來源。實驗結果顯示可將鋼鐵廠含二氧化碳之廢氣導入盛水及轉爐石之封閉槽中，以降低二氧化碳排放量。</p>
中文關鍵字	轉爐石, 二氧化碳礦物封存, 碳酸鹽化

編號	237
議程代碼	2-3-第四講堂-M1-4
子題	Mineral and Rock Physics : M1 礦物及岩石物理學 Mineral and Rock Physics
作者	謝文斌 [中央研究院 地球所] (通訊作者)
中文題目	地球深部礦物之熱傳導性質
英文題目	Thermal conductivity of deep Earth minerals
投稿類型	口頭報告
摘要	Thermal transport properties of deep Earth minerals play critical roles in understanding many geophysical phenomena, such as thermal history of Earth's interior and related geodynamics. Recently we have successfully combined ultrafast optics with high pressure diamond cells to precisely measure thermal conductivity of materials under extreme conditions. In this talk, I will present our latest progress in precisely measuring thermal conductivity of mantle materials up to 60 GPa and also discuss some future experiments that would provide further insights into the thermal evolution of the Earth.
中文關鍵字	熱傳導, 高壓
英文關鍵字	Thermal conductivity, High pressure

編號	238
議程代碼	2-3-第四講堂-M1-5
子題	Mineral and Rock Physics : M1 礦物及岩石物理學 Mineral and Rock Physics
作者	龔慧貞 [成大地科] (通訊作者) 李寶生 [Mineral Physics Institute, Stony Brook University]
中文題目	以實驗及理論方法研究地球物質之物理性質-以鐵輝石為例
英文題目	Investigating the physical properties of earth materials by experimental and theoretical approaches –case study of FeSiO ₃
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>Seismological observations provide the most direct information concerning the physical state of Earth's interior. Interpretation of such seismic profiles provides constraints on the composition, mineralogy and the temperature profile of interior of Earth. Performing the property measurement on the Earth material becomes an important approach to connect the seismic observation. On the other hand, theoretical calculation would provide the insight to experimental result. Here the study of anomalous elastic behavior in ortho-FeSiO₃ under high pressure is illustrated from experimental and theoretical approaches.</p> <p>The measurements of P and S wave velocity of ortho-FeSiO₃ were performed using ultrasonic interferometry in conjunction with in-situ X-radiation techniques in a DIA-type press out up to ~7.5 GPa. Above 5 GPa, the S wave velocity exhibits strong softening behavior not in P wave while the observation of X-ray diffraction did not show any sign of phase transition. To understand the cause of S wave velocity softening, recent First-principles computational study of ortho-MgSiO₃ shed the light on the mechanism of anomalous behavior. The S wave velocity anomaly is due to the unusual evolution of crystal structure at high pressure, resulting in softening of elastic modulus C₅₅ and C₄₄. In this meeting, we present the detailed interpretation of experimental observation offered from the computational work.</p>
中文關鍵字	彈性性質, 輝石, 高壓, 結晶結構
英文關鍵字	Elasticity, pyroxene, high pressure, crystal structure

編號	239
議程代碼	2-3-第四講堂-M1-6
子題	Mineral and Rock Physics : M1 礦物及岩石物理學 Mineral and Rock Physics
作者	田能全 [工研院 綠能所] (通訊作者)
中文題目	花崗岩熱傳導係數量測與分析
英文題目	Measurement and analyses for thermal conductivity of Granite
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>本研究改良 ASTM-D5334 之熱探針法(Thermal Needle Method), 以及由瑞典廠商 Hot Disk 所發展之暫態平面熱源法(以下簡稱 TPS, Transient Plane Source method)針對我國部分區域之花崗岩塊與岩心, 進行不同環境溫度 20、40、60 以及 80°C 的熱傳導係數量測。</p> <p>熱探針法主要設計用於軟岩與土壤, 而花崗岩為硬岩, 因此在電熱耦配置與安裝上須進行改良與加強, TPS 雖非為國際公認方法, 但量測效率高, 樣品製備簡單, 近年廣泛由瑞典放射性廢棄物處置單位 SKB 所使用。</p> <p>本研究所量測之熱傳導係數值約介於 2.3~3 (W/mK), 與一般科學認知相去不遠, 且與國際已發表數值接近。本研究另設計花崗岩塊尺寸 50x50x25 cm 中型試驗, 利用恆溫水槽控制環境溫度, 使用定溫型加熱器做為熱源進行試驗, 並以 COMSOL3.5a 軟體進行數值模擬比對, 試驗與模擬結果顯示良好的一致性, 可進一步證實上述兩種量測方法的準確度。</p>
中文關鍵字	熱探針法, 暫態平面熱源法, 花崗岩, 數值模擬
英文關鍵字	Thermal needle method, Transient plane source method, Granite, Numerical simulation

編號	240
議程代碼	2-3-演藝廳-S1-1
子題	Seismology : S1 一般地震學研究 General Seismology
作者	陳達毅 [中央氣象局地震測報中心] (通訊作者) 吳逸民 [臺灣大學地質科學系] 蕭乃祺 [中央氣象局地震測報中心]
中文題目	
英文題目	Earthworm Based earthquake alarm system in Taiwan
投稿類型	口頭報告
摘要	An Earthquake Early Warning (EEW) System is one of the practical tools to mitigate earthquake hazards. The Central Weather Bureau (CWB) of Taiwan has operated EEW system and issued warnings for some specific agencies for more than ten years. Recently, in order to reduce the processing time of current EEW system, an Earthworm Based Earthquake Alarm System (EBEAS) has been in development. The Earthworm software has been used to integrate different kinds of seismic networks for earthquake monitoring. New Earthworm modules have been created for EEW purposes. To avoid magnitude saturation problems, event magnitudes are estimated using updating procedure on the peak amplitude of the initial peak ground displacement. The EBEAS requires only low computer resources and is suitable for any seismic network based on the Earthworm environment. An off-line test has been implemented using 63 earthquakes ranging in size between ML 4.5 and 6.5 in the period of time between 2012 and 2013. The results show that the average processing time afforded by the system is 13.2 s after earthquake occurrences. The magnitude estimates are within an average of 0.1 units of the catalog magnitude.
中文關鍵字	地震預警
英文關鍵字	Earthquake Early Warning, Earthworm

編 號	241
議程代碼	2-3-演藝廳-S1-2
子 題	Seismology : S1 一般地震學研究 General Seismology
作 者	王錦華 [中央研究院地球科學研究所] (通訊作者)
中文題目	
英文題目	A Possible Mechanism for Abnormal b-values Before Earthquakes
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>Numerous seismic observations show the presence of abnormal b-values before moderate and large earthquakes. A few mechanisms could be applied to explain the phenomenon. In this work, a possible mechanism on the basis of laboratory results of rock mechanics (e.g., Scholz, 1990) and simulation results (Wang, 1995) from the 1-D dynamical spring-slider model for earthquake faults (Burridge and Knopoff, 1967) is taken into account. Define the differential stress, s_D, to be the difference between the greatest (s_1) and the least (s_3) compressive stresses experienced by an object, that is, $s_D = s_1 - s_3$. Laboratory results of rock mechanics show that s_D first linearly increases with strain, and the slope of the linear relationship is the elastic constant. Such a linear relationship, with a large elastic constant, no longer exists when s_D is higher the yield strength, s_Y, which represents elastic limit of an object. Nevertheless, under some physical conditions (including confine pressure, temperature, pore pressure etc) s_D still slightly increases with strain, with a smaller elastic constant. This behavior could exist in real faults. Before rock rupture to nucleate an earthquake, the time interval with the relationship with a low elastic constant is tentatively called the preparatory period of an earthquake. From the 1-D dynamical spring-slider model in the presence of linearly velocity-weakening friction, Wang (1995) obtained scaling laws between b-value and the stiffness ratio, s, which is the ratio of elastic constant, K, between two sliders to that, L, between a slider and background moving plate. Clearly, K represents coupling between two units of a fault and L denotes coupling between a fault and regional tectonics. The scaling laws are $b \sim s^{-2/3}$ for cumulative frequency of events and $b \sim s^{-1/2}$ for single frequency of events. During the preparatory period, K is lower than the normal one when $s_D < s_Y$ and L should retain a constant. This gives a smaller value of s, thus leading to a higher b-value from each scaling law. This could be a mechanism to cause abnormal b-values before moderate and large earthquakes.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	242
議程代碼	2-3-演藝廳-S1-3
子題	Seismology : S1 一般地震學研究 General Seismology
作者	黃柏壽 [中央研究院地球科學研究所] (通訊作者) 郭隆晨 [中央研究院地球科學研究所] 魏碩穎 [中央氣象局地震測報中心] 林欽仁 [中央研究院地球科學研究所]
中文題目	
英文題目	Seismic rotation of the 2011 Tohoku earthquake from dense high-rate GPS observations in Taiwan
投稿類型	口頭報告
摘要	Seismic waves generated by the 2011 Mw 9.0 Tohoku, Japan earthquake were well recorded by continuous GPS in Taiwan. Those GPS were operated in one hertz sampling rate and densely distributed in Taiwan Island. Those continuous GPS observations and the precise point positioning technique provide an opportunity to estimate spatial derivatives from absolute ground motions of this giant teleseismic event. In this study, we process and investigate more than one and half hundred high-rate GPS displacements and its spatial derivatives, thus rotations, to compare to broadband seismic and rotational sensor observations. It is shown that continuous GPS observations are highly consistent with broadband seismic observations during its surface waves across Taiwan Island. One standard Geodesy analysis technique for ground rotations has been applied to those continuous GPS time series to determine its dynamic rotations and to estimate time history of ground rotations. Results show that those derivate GPS vertical axis ground rotations are consistent to seismic array determined rotations. However, vertical rotation-rate observations from the R1 rotational sensors have low resolutions and could not compared with GPS observations for this special event. For its dese spatial distribution of GPS stations in Taiwan Island, not only individual site rotations (close to rotation sensor or seismic array) time history were obtained but also 2-D rotational ground motions were determined in this study. In this study, we will report a spatial image of ground rotation waves of the 2011 Tohoku earthquake across Taiwan Island and discuss its geological implications.
中文關鍵字	
英文關鍵字	Tohoku earthquake, GPS , Rotation , Strain

編 號	243
議程代碼	2-3-演藝廳-S1-4
子 題	Seismology : S1 一般地震學研究 General Seismology
作 者	張高豪 [中央研究院地球科學研究所] (通訊作者) 曹登皓 [國立台灣海洋大學河海工程學系] 王錦華 [中央研究院地球科學研究所]
中文題目	
英文題目	Response of an Obliquely Truncated Semi-circular Canyon to SH waves
投稿類型	口頭報告
摘要	A simplified mathematical model, composed of an obliquely truncated semi-circular canyon under plane SH-wave incidence, is presented. To theoretically explore the spatial distribution and temporal variation of ground motions, the region-matching technique is applied to derive a rigorous Fourier-Bessel series solution, which is more general than that in the previous study. Appropriate wavefunctions are utilized to characterize the out-of-plane motions. For angular wavefunctions constrained by an inclined free surface, a novel form of Graf's addition formula is derived to arbitrarily shift the local coordinate system. Enforcing the continuity conditions on the artificial auxiliary interface, the unknown expansion coefficients are obtained. In the systematic analysis, the canyon geometry, wave frequency, and angle of incidence are significant parameters. The canonical case, a completed semi-circular canyon, which has the exact analytical solution, and the horizontally truncated case previously studied are taken to be the particular cases of the proposed general model. A fairly good agreement is found between the present calculations and the boundary-element solutions. Frequency-domain results reveal that the phenomenon of wave focusing tends to be significant when the incident angle bends towards the horizontal ground surface. Time-domain simulations display the propagation and attenuation of scattered waves.
中文關鍵字	
英文關鍵字	topography, scattering, SH wave, wavefunction

編號	244
議程代碼	2-3-演藝廳-S1-5
子題	Seismology : S1 一般地震學研究 General Seismology
作者	陳宏嘉 [國立中央大學地球科學系] 陳建志 [國立中央大學地球科學系](通訊作者)
中文題目	台灣地電觀測網的訊號統計分析與地震地電前兆判斷準則的建立
英文題目	Statistical Analysis of Geoelectric Signals in Taiwan and Establishment of Judging Criteria of Earthquake Precursor
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>從許多岩石破裂實驗顯示，破裂過程中伴隨著電磁輻射是一個普遍的物理現象。因此在地震前兆研究中，電磁場的觀測及其研究是合理且必要的。國立中央大學地球科學系陳建志教授團隊，從 2012 年起陸續建置地電觀測站，在 2013 年 2 月已完成佈置 20 個觀測站。這已建立的全島電場觀測網，從觀測角度上，探討斷層帶是否有條件在大震之前產生巨大的極化電荷與電場。有許多文獻研究結果發現到大地震發生之前會有電磁場訊號異常的產生，例如高頻訊號的異常或是低頻訊號的異常，然而這些都沒有結論出特定的、量化的異常行為模式。我們從訊號分析的角度瞭解，訊號穩態代表數值的統計分布是不隨時間改變的。因此從系統穩態與否的觀點出發，吾人假設地殼組成是準穩態的系統，也就是對於地質時間尺度(百萬年)而言，地殼狀態是非穩態的，但就人類時間尺度(十年、百年)而言，地殼狀態是穩態的。因此在這十年百年期間，穩態的地殼所量測到的電訊號是穩態的，但在地震即將發生之前，地殼因種種因素而變得不穩定，因此推論上在地震發生前量測到的電訊號是非穩態的。目前，如何判定電訊號是穩態與非穩態，是一個大問題。我們目前採用統計上基本的參數，例如算數平均、變異數、百分位數、偏態、峰態，來判斷訊號的穩態與非穩態。接著分析這些統計指標的次數分布圖，試圖定義出背景訊號與異常訊號，然後建立判斷前兆的準則模型。我們用此模型來判斷 2013/1/1 起至 2014/2/28 的 $M \geq 5$ 的地震，觀察震前是否有異常的訊號發生。再隨機挑 20 個時段檢查是否也有異常訊號的發生，以此隨機測試檢定此準則模型的優劣。</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	245
議程代碼	2-3-演藝廳-S1-6
子題	Seismology : S1 一般地震學研究 General Seismology
作者	梁文宗 [中央研究院地球科學研究所] (通訊作者) 鄭博文 [中央研究院地球科學研究所] 吳逸民 [台灣大學地質科學系] 李欣樺 [中央研究院地球科學研究所] 陳信言 [中央研究院網格計算中心] 嚴漢偉 [中央研究院網格計算中心] 林誠謙 [中央研究院網格計算中心]
中文題目	Palert 即時震度系統與波形資料庫
英文題目	Introduction to the Palert Real-Time Seismic Intensity System and Online Waveform Database
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>快速提供詳實而準確的地表振動資訊是評估地震可能引起的災損，以及進行地震防救災的重點工作。為此，中央氣象局在台灣地區已經布設高精度的強地動地震儀，連續觀測地表的振動情形，並做為地震定位與估算規模的依據。但是如果期望傳回高空間解析度的即時資訊，硬體設備的投資必定所費不貲。吳等人(2013)利用低價位的微機電感測器設計針對較大規模地震的預警裝置 Palert，並將小型的 Palert 安裝在台灣本島超過 400 個學校單位，利用網路將振動訊號傳回資料中心。這組高密度的加速度資料提供絕佳的機會讓科學家進行區域預警技術的研發，並且生產有感地震的近即時地表最大加速度值，雖然不是純粹自由場的資料，但已能彌補空間資訊不足的缺憾。科學上可據以獲得島內地震的初動解，協助確認震源破裂的方向性等。</p> <p>本研究工作目标有四：(一)、整合其他近即時加速度資料，(二)、提供即時震度資訊，(三)、建置 Palert 波形資料庫，(四)、製作震度動畫等教材。我們採用 Earthworm 軟體平台接收及儲存所有 Palert 及 BATS 測站資料，快速處理每三秒鐘的全島震度資訊，並運用 Google Map API 展示近即時震度，連線使用者可自由設定警報門檻，甚至下載偵測結果的動畫檔。</p> <p>後續將與「台灣捕震網(Quake-Catcher Network Taiwan, QCN-Taiwan)」的觀測數據整合，並與「地震學園」科教計畫合作設計線上學習及競賽活動。完成這項工作，除了可以滿足災損評估與科學運用的需求之外，在防災意識與科學教育的推廣上也能有所貢獻。目前這些成果放在 http://palert.earth.sinica.edu.tw 對外公開。</p>
中文關鍵字	Palert, 震度, 強地動觀測網, 波形資料, 地震預警
英文關鍵字	Palert, PGA, strong motion network, waveform data, earthquake early warning

編 號	246
議程代碼	2-3-演藝廳-S1-7
子 題	Seismology : S1 一般地震學研究 General Seismology
作 者	張齡云 [國立中央大學地球物理所] (通訊作者) 陳建志 [國立中央大學地球物理所] 吳怡萱 [國立中央大學地球物理所] 張建興 [中央氣象局地震測報中心] 呂佩玲 [中央氣象局地震測報中心] 郭鎧紋 [中央氣象局地震測報中心]
中文題目	台灣地區震模資訊學與地震預測可行性之研究
英文題目	
投稿類型	口頭報告
摘要	震模資訊學(Pattern Informatics) 是一種被認為能夠偵測地震活躍(seismic activation) 及地震寧靜(seismic quiescence) 的技術。前人已經應用震模資訊學技術針對美國加州和日本阪神地區預測地震，本研究利用此方法系統地計算台灣地區 2001 到 2010 年間、規模大於 6、深度 小於 25 公里的本島地震之震模資訊熱點圖，我們除了從熱點圖上用目視判定異常區域之外，還利用隨機事件檢視此技術的可行性，由隨機測試的結果可以發現在相 對大的地震發生前確實有較大的機率會顯露出異常，我們藉由後驗式的分析累積技術操作經驗，最後制定一個標準程序製作每一季的熱點圖，期望未來能夠做為預測 地震的一項參考依據。
中文關鍵字	震模資訊學, 地震預測, 地震活動度
英文關鍵字	Pattern informatics, earthquake prediction, seismicity

編號	247
議程代碼	2-3-演藝廳-S1-8
子題	Seismology : S1 一般地震學研究 General Seismology
作者	郭俊翔 [國家地震工程研究中心] (通訊作者) 林哲民 [國家地震工程研究中心] 謝宏灝 [國家地震工程研究中心] 溫國樑 [中央大學地球科學系]
中文題目	使用地表-井下測站分析場址效應
英文題目	Site Effect Analysis Using Surface-Downhole Stations
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>氣象局近年來陸續在全台各地建置超過 30 個高品質的地表—井下地震觀測站，每站共裝設 3 部地震儀，包括一部地表強震儀及井下強震、寬頻地震儀各一部。設置於 300 公尺深的井下地震儀大幅降低來自地表雜訊的干擾，可獲得高品質地動訊號，因此提昇了地震定位的精確度與對區域性小規模地震的監測能力。雖然目前測站數量仍遠不如日本 KiK-Net 共超過 700 個，但此觀測網的地震記錄已能供場址效應之相關研究使用。本研究由氣象局提供地表—井下觀測網 2012 年之地震資料以進行震波場址效應之研究。部份測站使用井測方式測量地層的波速，參考波速井測和鑽探地質剖面建立適當的 P 波與 S 波速度剖面，可供一維震波模擬之使用。在本研究中，以 2012 年 2 月 26 日所發生規模 6.4 之全台有感的霧台地震為例，分析此觀測網所記錄到之地震歷時記錄，地表與井下的最大加速度分布狀況顯示出淺部地層對地震波之放大效應。然後挑選位於不同區域共 7 個測站，利用功率譜密度分析地表與井下背景噪訊的強度；使用地表和井下強震儀所記錄到芮氏規模 4 以上的地震記錄計算其最大加速度的差異，此即代表各測站所在地質區場址效應所引起的震波放大現象；另使用單站及雙站頻譜比法分析井下和地表之間地層的經驗轉換函數以了解其場址效應；最後使用 SHAKE91 程式進行一維震波模擬，比較地表位置的實測與模擬之波形及富氏譜。此研究成果可供氣象局未來在井下地震儀設置與估算地震規模之參考。</p>
中文關鍵字	最大地表加速度, 場址效應, SHAKE91
英文關鍵字	PGA, Site effect, SHAKE91

編號	248
議程代碼	2-3-演藝廳-S1-9
子題	Seismology : S1 一般地震學研究 General Seismology
作者	廖子芸 [台灣大學] (通訊作者) Shu-Huei Hung [台灣大學] Elliott Sales de Andrade [University of Toronto] Qinya Liu [University of Toronto]
中文題目	利用有線頻寬走時殘差法研究 D'' 的剪力波速度非均向性與非均值性
英文題目	Constraints on Shear Wave Velocity Heterogeneity and Anisotropy in D'' from Finite-Frequency Differential Traveltime Residual Analysis
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>The D'' region which lies in the lowermost ~250 km of the mantle has long been postulated as a major thermo-chemical boundary layer in the earth's dynamic evolution, where the upwelling plumes most likely originate and the downwelling cold slabs terminate. In this study, we collect recorded and available broadband waveforms from earthquakes with epicentral distances of 40° -145° and magnitudes greater than 5.8 during 2001-2012. A cluster analysis is then adopted to simultaneously group the seismic phases of interest with similar waveforms and measure relative traveltimes shifts between them by waveform cross correlation. We construct a dataset of differential traveltimes residuals from composite phases, S (Sdiff), SKS, SKKS, ScS and multiply-reflected ScS phases commonly used to constrain elastic wave speed heterogeneity in the lowermost mantle. Our results shows phases passing through the Circum-Pacific Rim generally have negative residuals while those traveling through the central Pacific and Africa have positive residuals which corresponding to the ULVZ at Central Pacific and West of Africa. We analyze Sdiff splitting in D'' region after correcting upper mantle anisotropy from SKS/SKKS splitting results. For those paths traveling through the high-velocity region under the Aleutian subduction zone, the differential SV-SH residuals are small and mostly negative within 1 s, namely, SV arriving earlier than SH. However, finite-frequency sensitivity indicates that the SH arrival would advance the SV while traveling through the isotropic high-velocity D'' region. Therefore, the observed Sdiff splitting may reflect the presence of genuine seismic anisotropy. For those paths crossing the NE Pacific region with both high and low velocities, we observe small negative residuals at short distances but large positive residuals at longer distances. Further exploring the finite-frequency effect on apparent split of SVdiff and SHdiff using full-waveform kernels is required in order to constrain truly anisotropic properties in D''.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	249
議程代碼	2-3-演藝廳-S1-10
子題	Seismology : S1 一般地震學研究 General Seismology
作者	曾侶銜 [中研院地球科學所] (通訊作者) 李憲忠 [中研院地球科學所] 梁文宗 [中研院地球科學所]
中文題目	
英文題目	Real-time moment tensor monitoring (RMT) for regional earthquakes in the vicinity of Taiwan
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>Real-time moment tensor monitoring system (RMT) which takes advantage of a grid-based moment tensor inversion technique and real-time broad-band seismic recordings to automatically monitor earthquake activities in the vicinity of Taiwan. We applied the centroid moment tensor (CMT) inversion technique and the grid search scheme to obtain the information of earthquake source parameters, including the event origin time, hypocentral location, moment magnitude and focal mechanism. All of these source parameters can be determined simultaneously within 117 s after the occurrence of an earthquake. The monitoring area involves the entire Taiwan Island and the offshore region, which covers the area of 119.3°E~123.0°E and 21.0°N~26.0°N, with a depth from 6~136 km. A 3-D grid system is implemented in the monitoring area with a uniform horizontal interval of 0.1° and vertical interval of 10 km. The inversion procedure is based on the 1-D Green's function database calculated by the frequency-wavenumber (fk) method. We compare our results with the Central Weather Bureau (CWB) catalogue data for earthquakes occurred between 2010 and 2013. The average differences between event origin time and hypocentral location are less than 2 s and 10 km, respectively. The focal mechanisms determined by RMT are also comparable with the Broadband Array in Taiwan for Seismology (BATS) CMT solutions. These results indicate that the RMT system is realizable and efficient to monitor local seismic activities. In addition, the time needed to obtain all the point source parameters is reduced substantially compared to routine earthquake reports. By connecting RMT with a real-time online earthquake simulation (ROS) system, all the source parameters will be forwarded to the ROS to make the real-time earthquake simulation feasible. Recently, we have tried to apply 3-D Green's function and denser grid points which are horizontal interval of 0.05° and vertical interval of 2 km to improving the resolution of monitoring result. The long-term goal of RMT system is to provide real-time source information for rapid seismic hazard assessment during large earthquakes.</p>
英文關鍵字	Real-time monitoring, source inversion, source parameters, moment tensor, Computational seismology

編 號	250
議程代碼	2-3-演藝廳-S1-11
子 題	Seismology : S1 一般地震學研究 General Seismology
作 者	葉德揚 [國立中央大學地球科學系] (通訊作者) 李憲忠 [中央研究院地球科學研究所] 馬國鳳 [國立中央大學地球科學系]
中文題目	
英文題目	Application of multiple-source moment tensor analysis to real-time monitoring of large earthquakes
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>It is shown that point-source parameters of earthquakes with small-to-moderate size ($M_w < 6.5$) can be automatically determined by the Real-time Moment Tensor monitoring system (RMT) in Taiwan, inverting continuous long-period (10-50s) wave field with pre-calculated grid-based Green's functions database. This efficient approach tremendously reduces the time lag between event detection and focal mechanism determination. However, it is the simplicity of the inversion setting that the system may distort point-source assumption and estimate the source parameters incorrectly in case of large earthquakes. Long-period RMT systems are therefore suggested to be implemented to determine gross centroid information rapidly. In order to resolve the dominant attribute in rupture processes of complex large events (large scale rupture, multiple sub-events... etc), a multiple-source moment tensor inversion technique is developed which is performed after obtaining the point-source parameters. Sub-events determined in the multiple-source analysis are considered to represent the most significant portion of the source rupture, i.e. asperity, which accounts for large moment release. Some significant earthquakes occurred in Taiwan are chosen as case studies, including the 2003 M_w 6.8 Chengkung earthquake and the 1999 M_w 7.6 Chi-Chi earthquake. To further test the capability of this approach towards bigger earthquakes, three significant events ($M_w > 7$) in the 2011 Tohoku-oki earthquake sequence are analyzed. The multiple-source model yields simple and robust determination of complex seismic source features, and the characterized sub-events are in good agreement with asperities derived in finite-fault models. By taking advantage of real-time determination of sub-event moment tensors as the representation of overall rupture process, this approach provides a better assessment in the following hazard mitigation.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	real-time monitoring, moment tensor inversion, rupture process

編號	251
議程代碼	2-4-第一講堂-B1-1
子題	Biogeosciences : B1 生物地球化學與地質（環境）微生物學 Biogeochemistry and Geomicrobiology
作者	梁碧清 [國立成功大學地球科學系] (通訊作者)
中文題目	
英文題目	Cyanophycin mediates the accumulation and storage of fixed carbon in non-heterocystous filamentous cyanobacteria from coniform mats
投稿類型	口頭報告
摘要	Thin, filamentous, non-heterocystous, benthic cyanobacteria (Subsection III) from some marine, lacustrine and thermal environments aggregate into macroscopic cones and conical stromatolites. We investigate the uptake and storage of inorganic carbon by cone-forming cyanobacteria from Yellowstone National Park using high-resolution stable isotope mapping of labeled carbon ($H^{13}CO_3^-$) and immunoassays. Observations and incubation experiments in actively photosynthesizing enrichment cultures and field samples reveal the presence of abundant cyanophycin granules in the active growth layer of cones. These ultrastructurally heterogeneous granules rapidly accumulate newly fixed carbon and store 18% of the total particulate labeled carbon after 120 mins of incubation. The intracellular distribution of labeled carbon during the incubation experiment demonstrates an unexpectedly large contribution of PEP carboxylase to carbon fixation, and a large flow of carbon and nitrogen toward cyanophycin in thin filamentous, non-heterocystous cyanobacteria. This pattern does not occur in obvious response to a changing N or C status. Instead, it may suggest an unusual interplay between the regulation of carbon concentration mechanisms and accumulation of photorespiratory products that facilitates uptake of inorganic C and reduces photorespiration in the dense, surface-attached communities of cyanobacteria from Subsection III.
中文關鍵字	
英文關鍵字	cyanophycin, cyanobacteria, NanoSIMS, carbon, conical stromatolite

編號	252
議程代碼	2-4-第一講堂-B1-3
子題	Biogeosciences : B1 生物地球化學與地質 (環境) 微生物學 Biogeochemistry and Geomicrobiology
作者	王興麟 [國立臺灣大學] (通訊作者) 林立虹 [國立臺灣大學]
中文題目	淡水溶解有機碳之 AMS 碳十四定年方法的設置
英文題目	A setup for AMS radiocarbon analysis of total dissolved organic carbon (DOC) in fresh water
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>We built the combustion and reduction lines to generate graphite targets for radiocarbon analysis in AMS at the department of Geosciences, NTU. The whole chemistry process and the radiocarbon measurement have been evaluated by analyzing the Fifth International Radiocarbon Intercomparison (VIRI) samples, blank and radiocarbon standards. The internal agreement is good for solid samples, e.g. charcoal, wood and sediment. We also set up a system to extract total dissolved organic carbon (DOC) from fresh water for radiocarbon measurement. We use the wet oxidation method with potassium permanganate (KMnO₄) as oxidizing agent and heat samples at low temperature (70°C) in PyrexR bottles, instead of combusting samples with copper oxide at high temperature (900°C) in Qz tubes. This method was developed at NSF-Arizona AMS Laboratory, University of Arizona, for its advantage of low blank, low cost and good reproducibility. However, radiocarbon blank level varies from lab to lab. Thus, it is necessary to quantify the blank level in our preparation lines. From previous studies, both solid and water samples have the characteristic that the blank is dependent with sample mass when samples have mass lower than the limit size in AMS radiocarbon measurement. We use salicylic acid, petrochemical product, as blank organic material to study this mass-blank relationship in order to make blank correction during the radiocarbon age calculation. Our preliminary results show that there is a 1/m blank-mass relationship, but we need more data to quantify the sample size limit of this technique applied in our DOC preparation lines.</p>
中文關鍵字	加速器質譜儀, 碳十四定年, 溶解有機碳, 淡水
英文關鍵字	AMS, radiocarbon, DOC, fresh water

編號	253
議程代碼	2-4-第一講堂-B1-5
子題	Biogeosciences : B1 生物地球化學與地質 (環境) 微生物學 Biogeochemistry and Geomicrobiology
作者	林玉詩 [國立中山大學海洋科學系] (通訊作者)
中文題目	
英文題目	Assessing the reactivity of heat-mobilized sedimentary dissolved organic matter under sulfate-reducing conditions
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>Low-temperature heating (<math><100^{\circ}\text{C}</math>) activates sedimentary organic matter and induces mass production of dissolved organic matter (DOM), which is proposed to fuel the marine deep biosphere. However, the chemical composition and reactivity of heat-mobilized DOM remain poorly explored. Here we report the results from a set of heating experiments (12–90 °C, 192 days) in which marine sediment was incubated anoxically with or without zinc chloride as the sterilizing agent. Data of sulfate, sulfide, dissolved inorganic carbon and ammonium concentrations suggest maximum microbial activity at 50 °C. The DOM was characterized by ultrahigh resolution Fourier transform ion cyclotron resonance mass spectrometry (FTICRMS). The reactivity of DOM constituents was assessed by comparing the composition in the non-amended samples to that of the sterilized controls. The following pattern was observed based on the experiments at 50 °C. (1) Heat mobilized O-rich, carbohydrate-like components and N-rich, protein-like compounds, both of which were degraded under the sulfate-reducing condition and disappeared from the non-amended samples at the end of incubation. The presence and reactivity of proteinaceous compounds were confirmed by the analysis of total hydrolyzable dissolved amino acids. (2) Diagenetic heating and thermophiles failed to alter the suite of CHO molecules most widely observed in seawater, i.e., the molecules occupying the central part of the van Krevelen diagram (O/C between 0.25 and 0.65, H/C between 1 and 1.75). (3) The samples with active microbes showed higher aromaticity and more sulfur-bearing formulas relative to the sterilized control probably as a consequence of selective degradation of aliphatic components and sulfurization of DOM by the waste products of sulfate reducers. We conclude that diagenetic heating releases labile compounds that may nurture microbial communities in the seafloor but has limited effect to activate the refractory components that are widespread in marine environments.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	dissolved organic matter, FTICRMS, heat, thermophile, marine deep biosphere

編號	254
議程代碼	2-4-第二講堂-T1-1
子題	Tectonophysics : T1 地震地質及新期構造 Earthquake Geology and Neo Tectonics
作者	郭力維 [臺灣大學地質科學系] (通訊作者) 宋聖榮 [臺灣大學地質科學系] 蘇強 [臺灣大學地質科學系]
中文題目	活動斷層之斷層鏡面:小地震產生之地震化石
英文題目	Fault mirrors of seismically active faults: A fossil of small earthquakes at shallow depths
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>Characterization of naturally polished and glossy surfaces named fault mirrors (FMs) is of paramount importance to investigate physico-chemical processes controlling dynamic fault mechanics during earthquakes. FMs decorated the fault rocks of the hanging wall of the Hsiaotungshi active thrust fault, Taiwan. SEM, TEM, and AFM analyses showed that FMs were composed of numerous markers of coseismic events such as melt patches (amorphous materials), sintering of nanosized grains, smooth surfaces and striations. In-situ synchrotron XRD, and SEM-EDS analyses illustrated the occurrence of coseismic markers to be heterogeneously distributed on the FMs. Combination of geological constraints and microstructural characterization, we surmise that amorphous materials of FMs were presumably resulted from flash heating which frictional heat were concentrated on asperities during coseismic slips. Because flash heating occurred at high slip rates and short displacements, we further infer that the FMs in faults could be a fossil of small earthquakes in the upper crust.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	fault mirror, flash heating, fossil earthquake

編號	255
議程代碼	2-4-第二講堂-T1-2
子題	Tectonophysics : T1 地震地質及新期構造 Earthquake Geology and Neo Tectonics
作者	莊怡蓉 [財團法人中興工程顧問社] (通訊作者) 徐浩德 [國立台灣大學地質科學系] 鄭錦桐 [財團法人中興工程顧問社] 李易叡 [財團法人中興工程顧問社] 陳雅琳 [國立台灣大學地質科學系]
中文題目	台灣地震模型(TEM)—孕震構造滑移速率調查與參數建置
英文題目	
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>建立完整的台灣活動孕震構造參數資料庫是台灣地震模型 (Taiwan Earthquake Model) 計畫的主要任務之一，此資料庫可提供地震危害度分析與地震風險評估的依據，也可促進國內地震防災的相關規劃參用。</p> <p>為了瞭解台灣孕震構造的相關資訊，本研究透過 GIS 建立完整的活動孕震構造參數與三維空間資料庫，相關參數則整理國內產官學界的地球物理與地質構造相關研究，主要包括中央地質調查所與中央大學應地所發表的活動斷層資料庫，以及各界發表的活動斷層調查文獻資料與相關研究報告等。儘管如此，台灣尚有部分孕震構造的滑移速率及其發震週期仍未有足夠文獻可推估，因此本研究自行進行野外調查，估算階地的抬升速率，藉此推估構造的活動速率。由於許多階地年代不易靠定年技術取得，因此本研究依據階地土壤的紅土化程度給予一個合理的可能年代範圍，希望藉此填補那些目前尚無任何活動速率資料的構造，並推估其可能的發震週期。本研究完成台灣孕震構造滑移速率調查與參數建置，可進一步完成台灣地震危害度圖之製作，提供地區災害防救計畫中地震防災相關規劃與工程耐震設計之參用。</p>
中文關鍵字	台灣地震模型, 孕震構造, 活動速率, 資料庫
英文關鍵字	

編號	256
議程代碼	2-4-第二講堂-T1-3
子題	Tectonophysics : T1 地震地質及新期構造 Earthquake Geology and Neo Tectonics
作者	波玫琳 [Geosciences, NTU] (通訊作者) John Suppe [Geosciences, NTU] Manoj Jaiswal [IISER, Kolkata] 陳于高 [Geosciences, NTU] Michaela Ustaszewski [Geosciences, NTU]
中文題目	
英文題目	Deciphering cumulative fault slip vectors from fold scarps: relationships between long-term and co-seismic deformation at the piedmont of the Taiwan fold-and-thrust belt
投稿類型	口頭報告
摘要	We document the 30-ka cumulative slip history and long-term slip vector azimuth on the Northern Chelungpu fault based on a series of fault-bend folded alluvial terraces and draw quantitative relationships between geological structure, deformation observed from the geomorphology, and coseismic displacements during the 1999 Mw=7.6 Chi-Chi earthquake. In our study area, three main terrace levels show progressive folding by kink-band migration in relation to the underlying fault geometry, forming a main N-S fold scarp up to ~193 m high and secondary E-W scarps. Detailed analysis using 5-m resolution DEM allows us to characterize the scarp morphology and quantify the deformation parameters, namely terrace heights, fold scarp relief, and fold limb width and slope angle. The 3D deformation of the highest terrace, OSL-dated at 30.2 ± 4.0 ka, enables to simultaneously determine amplitude and azimuth of the long-term slip vector based on scarp relief. The long-term slip vector, oriented $N338 \pm 6$, is found to parallel the Chi-Chi coseismic displacements in this area. Cumulative slip and dating results yield a constant slip rate of 17.7 ± 2.2 mm/a in the direction $N338 \pm 6$, which represents ~16% of total shortening across the mountain belt. Late Quaternary shortening rates observed at four sites vary along-strike in similar proportion to Chi-Chi coseismic displacements. Together with the colinearity of long-term and coseismic slip vectors at our study site, this suggests that Chi-Chi earthquake is a characteristic earthquake for the Chelungpu thrust with recurrence interval ~440 years. We also discuss implications for the regional and long-term distribution of shortening in the central Western Foothills.
中文關鍵字	
英文關鍵字	fold scarp, Chelungpu fault, Chi-Chi, characteristic earthquake, structural geology

編號	257
議程代碼	2-4-第二講堂-T1-4
子題	Tectonophysics : T1 地震地質及新期構造 Earthquake Geology and Neo Tectonics
作者	陳棋炫 [臺灣大學地質科學系, 中央地質調查所] (通訊作者) 吳逸民 [臺灣大學地質科學系] 黃信樺 [中央研究院地球科學研究所] 趙韋安 [臺灣大學地質科學系] 陳勉銘 [中央地質調查所] 朱傲祖 [中央地質調查所]
中文題目	梨山斷層在中臺灣造山運動扮演之角色:從地震速度構造探討
英文題目	The Role of the Lishan Fault on Mountain Building in Central Taiwan: Referred from Seismic Tomography
投稿類型	口頭報告
摘要	On 27th March and 2nd June 2013, two $ML > 6.0$ earthquakes occurred at 19 km and 14 km depth, respectively, in eastern Nantou, central Taiwan. The focal mechanisms of both earthquakes that behave as reverse-faulting were referred to as a mid-crustal ramp fault beneath the tectonic wedge. The 27th March 2013 earthquake located close to the down-dip extension of the Lishan Fault, an important boundary fault of Taiwan orogeny, also leads to the arguments to their causality. Moreover, the aftershock distribution of these two closely located main quakes are separated intriguingly. To better understand their seismogenesis and tectonic implications, we conducted a well-conditioned joint inversion of V_p and V_s structures in Nantou region to explore detail local structures and discontinuities in higher resolution. The results show that the Lishan Fault can be well delineated by a prominent velocity contrast subvertically. A high velocity body enclosed by $VP = 6.0$ km/s is exhumed under the eastern Hsuehshan Range and right stop by the Lishan Fault on the east, demonstrating that the orogenic thrust system developed in central Taiwan is bounded/controlled by the Lishan Fault, as a backstop. The high-velocity body also characterized with high V_p/V_s ratio may indicate the mafic bodies related to the ancient rifting event. Furthermore, in 3D geometry, we found that this exhumed body that branches into the area in between two Nantou earthquakes may serve as a reason for the separating distribution of aftershocks. Such findings could shed a light on the complicated orogenic tectonics and the hazard mitigation in the central Taiwan.
中文關鍵字	梨山斷層, 南投地震, 造山運動, 地震速度構造
英文關鍵字	Lishan Fault, Nantou earthquakes, Mountain building, Seismic Tomography

編號	258
議程代碼	2-4-第二講堂-T1-5
子題	Tectonophysics : T1 地震地質及新期構造 Earthquake Geology and Neo Tectonics
作者	陳致同 [中央研究院 地球科學研究所] (通訊作者) 李建成 [中央研究院 地球科學研究所] 詹瑜璋 [中央研究院 地球科學研究所] 盧佳遇 [台灣大學 地質科學系] 鄧屬予 [台灣大學 地質科學系]
中文題目	台北都會區山腳斷層之地表分布與破裂帶構造演化初探
英文題目	Rupture zone structure of the Shanchiao Fault in the Taipei Metropolis
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>山腳斷層位於台北盆地西緣，為一東傾之正斷層，其晚更新世以來的持續活動主控了台北盆地的生成，是台北都會區災害地震的主要潛在來源之一。對於其斷層跡 分布、以及萬至千年尺度的活動歷史尚有未清與爭論之處。本研究嘗試以台北盆地西緣鑽井所取得的盆地沉積物紀錄，結合海水面變化曲線，以生長斷層的同構造沉 積物堆疊架構，解析山腳斷層的破裂帶構造以及地表斷層線 的分布位置。</p> <p>在山腳斷層中段的五股地區，統整分析顯示斷層自末次冰期以來持續活動，破裂帶由位於五股一號井與山腳二號井間之高角度主斷層、及西側山腳一、二號井間一較 低傾角具地形崖之分支斷層所組成；兩萬三千年來、景美沖積扇礫石層形成後斷層上盤平均構造沉陷速率約為每年3公厘，其中三分之一的構造量分配於分支斷層 上。在山腳斷層的中北段蘆洲成子寮地區，蘆洲一號、山腳五及六號深鑽井以及其他工程用鑽井中的盆地沉積物紀錄整合結果亦顯示了複雜的破裂帶構造，由最東側 的主斷層與三個分支斷層所組成，其中較西側兩個斷層具有地形崖；斷層上盤末次冰期以來之平均構造沉陷速率同約為每年3公厘，然此時段內各別斷層/破裂面所 分配的垂直構造滑移量並不固定，指示個別斷面並非同時持續活動。山腳斷層南端樹林地區鑽井中沉積物的分析則顯示末次冰期以來此地區並無活動正斷層切穿，沉 積物堆疊由斷層上盤構造沉陷以及海水面上升主控，指示山腳斷層在台北盆地西南隅仍有活動、但斷層線可能不在盆地平原地區而在更西方處。</p> <p>綜合台北盆地內淡水河以南的斷層破裂帶沉積模式分析，山腳斷層在地表上的分布並非單一的線形而是可達數百公尺寬的破裂帶，而此帶東側的地形特徵已為快速的 侵蝕與堆積作用所抹除。破裂帶的主-分支斷層結構似乎侷限於未固結盆地沉積物內，可能與斷層下盤盆地基盤頂部形貌有關，亦可源於山腳斷層含有的左移分量所 形成之負花狀構造。</p>
中文關鍵字	活動斷層, 生長斷層, 山腳斷層, 台北都會區
英文關鍵字	active fault, growth faulting, the Shanchiao Fault, Taipei metropolis

編號	259
議程代碼	2-4-第二講堂-T1-6
子題	Tectonophysics : T1 地震地質及新期構造 Earthquake Geology and Neo Tectonics
作者	李錦發 [中央地質調查所] (通訊作者)
中文題目	解讀 1935 年新竹台中大地震
英文題目	Reinterpretation of Hsinchu-Taichung Earthquake, 1935
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>1935 年 4 月 21 日凌晨 6 時 2 分於現今苗栗地區發生規模 7.1 的強震，震央在關刀山附近，震源深度 5km 並產生屯仔腳斷層與獅潭斷層兩條地表破裂，昔稱「新竹-台中烈震」，該地震係台灣有史以來死傷最為慘重的地震。</p> <p>兩條地表破裂延伸相交於關刀山附近，而震央位置即在此，關刀山位於出磺坑背斜南方，出磺坑背斜於關刀山北方已傾沒。出磺坑背斜受力擠壓成緊密摺皺，出磺坑背斜軸線往南漸傾沒，但於其南方的關刀山高度卻達 889m 高，且關刀山之山型走向迥異於出磺坑背斜的北北東走向，而呈北西走向。屯仔腳斷層與獅潭斷層兩條地表破裂，以構造來看恰逢斷層彎曲 (fault bend) 構造，從屯仔腳斷層右移形勢來看，在其處彎曲處的關刀山正是應力集中處，因此關刀山在出磺坑背斜向南傾沒後還能高聳於其南側，也因此山高而致 1935 年大地震時，兩斷層接近震央處不易破裂至地表。</p> <p>屯仔腳斷層活動歷史無可考，但以活動多次，現實情況是斷層活動的多次累積，枕頭山的崖階即紀錄其活動歷史，過往的屯仔腳斷層活動使原本階地錯移成兩階，大安溪北岸舊隧道口附近上方可見岩盤錯移，並影響上部礫石層，錯移的礫石層造成原來階地面錯成兩階，遠眺狀似枕頭。</p>
中文關鍵字	新竹台中大地震, 屯仔腳斷層, 獅潭斷層
英文關鍵字	Hsinchu-Taichung Earthquake, Tuntzuchiao fault, Shihtan fault

編號	260
議程代碼	2-4-第二講堂-T1-7
子題	Tectonophysics : T1 地震地質及新期構造 Earthquake Geology and Neo Tectonics
作者	周祐民 [國立台灣師範大學地球科學系] (通訊作者) 宋聖榮 [國立台灣大學地質科學系] Aubourg, Charles [Pau University, France] 李德貴 [中央研究院地球科學所] 宋艷芳 [國家同步輻射研究中心] 葉恩肇 [國立台灣師範大學地球科學系]
中文題目	台灣車籠埔斷層鑽探計劃斷層帶岩石磁學研究
英文題目	Rock magnetic study of fault gouge zones from Taiwan Chelungpu-Fault Drilling Project
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>During an earthquake, physical and chemical processes could lead the alteration and formation of magnetic minerals within the gouge layer in a mature fault zone. In this study, we apply the rock magnetic methods to study the Chelungpu fault gouge obtained from the Taiwan Chelungpu-fault Drilling Project hole-B core samples. Three major zones, labeled FZB1136 (fault zone at depth of 1,136 m in hole B, hosts the principal slip zone of the Chi-Chi earthquake), FZB1194, and FZB1243, were recognized in the Chelungpu fault system. Magnetite and goethite are found ubiquitously in all fault zones. However, the magnetic mineral assemblages of those three fault zones are different. A shift between the peak of remanence and susceptibility is observed, which may reflect varying concentrations of magnetic minerals in the gouge. Two remarkable observations from FZB1194 and FZB1243 point out a fundamental difference with FZB1136: 1) the preservation of magnetic nano-grains in FZB1194 and FZB1243, 2) the absence of pyrrhotite, which could be an indicator of high temperature transformation. These results reveal that different seismic physical/chemical alteration processes occurred among the three fault zones. Thus, magnetic properties of fault zone gouges could provide valuable information for understanding the mechanism about the faulting processes syn- and post- the severe earthquakes.</p>
中文關鍵字	車籠埔斷層, 斷層泥, 岩石磁學, 針鐵礦
英文關鍵字	Chelungpu fault, fault gouge, rock magnetism, goethite

編 號	261
議程代碼	2-4- 第二講堂-T1-8
子 題	Tectonophysics : T1 地震地質及新期構造 Earthquake Geology and Neo Tectonics
作 者	黃榮 [中國地質大學](通訊作者) 朱露培 [美國聖路易斯大學] 徐義賢 [中國地質大學]
中文題目	利用遠震接收函數研究中國鄂西地區地殼結構：下地殼拆沉的證據
英文題目	Crustal Structure of Hubei Province of China from Teleseismic Receiver
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>China was assembled by several Precambrian cratons which were welded together along generally east-west oriented sutures in different time periods of Mesozoic (e.g. Huang et al., 1977; Klimetz, 1983; Chang et al., 1996). However, a prominent feature in today's landforms of China is a nearly north-south oriented topographic step which runs for about 3000 km from Xing'anling through Taihangshan to Wulingshan . It cuts through the Amur block, the North China craton (NCC), and the Yangtze craton and separates high-rise terranes in western China from lowlands in eastern China (Fig. 1). Several large Cenozoic rift basins (e.g., the Songliao Basin, the North China/Bohai Basin, and the Nangxiang-Jiangnan Basin) have developed east of the step (e.g. Liu, 1987; Ma and Wu, 1987) which are in sharp contrast to plateaus and mountain ranges of Mesozoic ages in the west. The step also marks drastic changes in geophysical potential fields on the surface and crustal-upper mantle structures below. Its location coincides with a strong lineament of Bouguer gravity anomaly gradient (e.g. Yang et al., 2005) which is believed to reflect crustal thickness change from 40-45 km in the west to 30-35 km in the east as revealed by seismic studies (e.g. Morley, 2001; Li et al., 2006; Zhang et al., 2011).</p> <p>Western Hubei Province is in the southern end of this north-south-oriented Xing'anling-Taihangshan- Wulingshan topographic step in China. We calculated teleseismic P receiver functions of 32 permanent broadband seismic stations in Hubei Province and estimated crustal thicknesses under them using the H- method. We also obtained detailed crustal structural images along three profiles using the CCP stacking method. The results show an east-west crustal thickness increase in the study area from 30–35 km to 45–50 km in less than 20 km of horizontal distance, most likely in a step-wise fashion. The thin crust beneath the Nanxiang and Jiangnan basins in eastern Hubei extends into the interior of the Wuling Uplift and the Huangling Massif in western Hubei. The lack of mirror symmetry between the Moho and surface topography suggests that part of the mountain ranges in western Hubei is either compensated by non-Airy-type isostasy models or not in isostatic equilibrium but supported by the strength of the lithosphere. The brittle deformation in the lower crust as indicated by the Moho steps seems to be decoupled with brittle deformation</p>

	in the upper crust. The CCP images also reveal an apparent double Moho beneath the Wudang Mts. which is interpreted due to a partially eclogitized lower crust after the original cratonic mantle lithosphere was replaced by warm and hydrated mantle materials in eastern China in Late Mesozoic. The Moho steps were formed when a segment of eclogitized lower crust became gravitationally unstable and foundered into the mantle.
中文關鍵字	鄂西地區, 地殼構造, 遠震接收函數, 榴輝岩化, 下地殼拆沉
英文關鍵字	western Hubei province, crustal thickness variation, teleseismic receiver functions, eclogitization, lower crust delamination

編號	262
議程代碼	2-4-第二講堂-T1-9
子題	Tectonophysics : T1 地震地質及新期構造 Earthquake Geology and Neo Tectonics
作者	黃致柔 [Department of Earth Sciences, National Taiwan Normal University, Taipei, Taiwan] (通訊作者) 宋聖榮 [Department of Geosciences National Taiwan University, Taipei, Taiwan] 李海兵 [Institute of Geology, Chinese Academy of Geological Sciences, Beijing, China] 葉恩肇 [Department of Earth Sciences, National Taiwan Normal University, Taipei, Taiwan] 郭力維 [Department of Geosciences National Taiwan University, Taipei, Taiwan] 方建能 [National Taiwan Museum, Taipei, Taiwan]
中文題目	利用拉曼光譜來探討龍門山斷層帶的碳質物特徵
英文題目	Characteristics of carbonaceous materials in the fault zone of the Longmen Shan fault, China, by Raman spectroscopy
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>The Longmen Shan fault ruptured northward during the 2008 Mw 7.9 Wenchuan (China) earthquake and produced a 240-km-long surface rupture zone (Beichuan-Yingxiu rupture zone). Illustrating the catastrophic earthquake by seismological (seismic wave inversion), geophysical or remote-sensing methods yields only limited information on earthquake mechanics. Therefore, to fill the knowledge gap raised by the 2008 Wenchuan earthquake (e.g., what the absolute stress levels was during the earthquake faulting and how the material properties of the Longmen Shan fault affect its propensity to catastrophically slide rather than creep), the Wenchuan earthquake Fault Drilling Project (WFSD-1) was conducted in 2009 and drilled to a depth of 1,200 m.</p> <p>On the basis of current data such as core examination, a suite of geophysical and chemical measurements, microstructural observation, and rock deformation experiments, the plausible principal slip zone (PSZ) of the Longmen Shan fault corresponding to the 2008 Wenchuan earthquake was recognized at the depth of 589 m. In addition, rock deformation experiments conducted under realistic condition suggest that graphitization process was driven by frictional heat of faulting. In this study, we aim at the investigation of the graphitization process with carbonaceous-rich gouges enclosed PSZ collected from the WFSD-1 by using the Raman spectrometer.</p> <p>The Raman spectrum of carbonaceous material (RSCM) includes the graphite band (1580cm⁻¹, G band) and the defect band (1350cm⁻¹, D1 band), and the R1 ratio of D1 over G is utilized to determine the degree of graphitization. The results of RSCM analyses revealed that four low values of R1 ratio were localized within</p>

	carbonaceous-rich gouges of several centimeters. In addition, one of the low values of R1 ratio was found at the depth of 589.22 m where was recognized as the PSZ of the 2008 Wenchuan earthquake. Consequently, we surmise graphitization process took place in the PSZ during the 2008 Wenchuan earthquake. Because graphite is a relatively stable mineral, the other three localized enrichment of graphite identified by RSCM could be a paleo-signature of transient frictional heating during ancient seismic events.
中文關鍵字	
英文關鍵字	the Wenchuan earthquake Fault Drilling Project (WFSD), Raman spectrum of carbonaceous material (RSCM), graphitization, principal slip zone

編號	263
議程代碼	2-4-第三講堂-ER4-1
子題	Energy and Resource : ER4 溫泉與地熱能源 Hot Springs and Geothermal Energy
作者	呂昱達 [財團法人中興工程顧問社] (通訊作者) 許世孟 [財團法人中興工程顧問社] 周柏儀 [財團法人中興工程顧問社] 蔡美雯 [三光科技有限公司] 吳文煌 [三光科技有限公司]
中文題目	創新井溫量測技術開發
英文題目	Improvement of Innovative Technology for Borehole Temperature Measurement
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>透過現行國際加強型地熱示範計畫所發布的資訊可知要充分了解並量化儲集層的空間分佈，克服高溫高壓的條件限制相當重要。若無詳細井溫背景資料的量測，工作人員很難真正了解地層深部水文地質特性，亦無法確實掌握深層裂隙網絡的水力連通性、儲集層流體滲漏、地熱生產過程非正常性壓降等問題。即時且準確的井溫量測技術因此在地熱資源探勘工作中扮演相當關鍵的角色。傳統地熱探勘工作主要採用電子式的測溫設備，其工作型式多半必須將感測器置放在井下一段時間，再取出以電腦讀出數據，無法立即反應井下狀況；再者，傳統電子器材容易被電磁雜訊及磁場干擾，且對於強腐蝕性、震動之影響也相當敏感。有鑒於此，國際現階段深層地熱系統的評估已紛紛投入光纖感測技術之研發。靜態光纖光柵感測(Fiber Bragg Grating, 簡稱FBG)掃描之原理主要是藉由量測光纖芯中的光柵(Grating)隨外在環境溫度改變所反射之光波長變化來推估溫度分布，其技術開發成本較低穩定性高，加上材質具可撓性，不易因大地應力之作用而斷裂，相當適合現地機動性量測。而透過不同封裝技術，其可針對特殊環境條件例如抗高溫、抗酸化侵蝕的需求進行塗裝。與傳統熱電阻型或熱電耦感測器相較，FBG感測感測掃描可展現更好的時間與空間解析能力。本研究之主要成果包括(1)光纖光纜總長度達1,500m、(2)溫度感測點數目3處、(3)量測設備之耐受溫度可達上限300°C、(4)可進行重複性溫度量測與比對。透過計畫場址周邊現地井溫量測，本研究除可估算地溫剖面資料，也進一步根據井溫量測成果進行井下水流動態之研判。</p>
中文關鍵字	地溫梯度, 靜態光纖光柵井溫感測器
英文關鍵字	Geothermal gradient, Fiber Bragg Grating (FBG)

編號	264
議程代碼	2-4-第三講堂-ER4-2
子題	Energy and Resource : ER4 溫泉與地熱能源 Hot Springs and Geothermal Energy
作者	雷世璋 [財團法人中興工程顧問社] (通訊作者) 俞旗文 [財團法人中興工程顧問社]
中文題目	初步探討加強型地熱系統採用超臨界二氧化碳作為工作流體之行為
英文題目	The Behavior of Enhanced Geothermal System Using Supercritical CO ₂ as the Working Fluid
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>地熱發電系統中時常以水做為取熱之工作流體，惟將水注入熱岩層裂隙中所產生明顯的溶解及沉澱現象，將改變孔隙與裂隙的滲透性，對於 EGS 的運作造成極大的阻礙。有鑑於此，Donald Brown 提出以二氧化碳作為 EGS 工作流體的概念(EGS-CO₂)，Pruess and Azaroual 亦透過數值模擬的方式初步評估以超臨界二氧化碳(scCO₂) 做為工作流體之可行性，其研究成果指出不僅具有較佳之熱提取率及避免結垢問題外，亦可配合二氧化碳地質封存(Geological Carbon Sequestration, GCS)達到減排之效益。目前國際上正在進行的相關研究包括美國能源部所支持之各項室內及現地試驗計畫，以及民營電廠 (GreenFire Energy Inc, Geodynamics Ltd)所規劃之現地試驗計畫。本研究透過室內試驗獲取岩盤孔隙與裂隙之滲透性參數，並以數值模擬手段初步瞭解地層中工作流體取熱之流動行為。</p> <p>在地層參數獲取方面，本研究取得宜蘭礁溪四稜砂岩與乾溝層之岩芯試體，並以人工製裂的手段，產生人工裂隙，將完整岩芯或含裂隙之岩芯置入高溫、高壓之通流試備，分別以水及 scCO₂ 進行透水與透氣試驗，以獲取岩芯及裂隙之滲透率。此外，建立自動化資料處理平台，以快速的方式求取參數，並評估參數之不定性，以提供未來 EGS-CO₂ 產能分析之依據。同時，製作人工裂隙劈裂刀具，以產生裂隙透水及透氣試驗所需之含裂隙岩樣，並以不同溫度、壓力條件下完成水或 scCO₂ 的注入過程，以求得裂隙之絕對滲透率。在數值模擬方面，本研究採用美國勞倫斯-伯克萊國家實驗室(Lawrence Berkeley National Laboratory, LBNL)所開發之 TOUGH2/EOS7 之軟體模擬 scCO₂ 於井間循環之行為，初步瞭解 EGS-CO₂ 系統之取熱行為及其產能評估，以鑑別 scCO₂ 做為 EGS 工作流體之優勢。</p>
中文關鍵字	加強型地熱系統, 孔隙滲透率試驗, 裂隙滲透率試驗, 參數不定性評估, 超臨界二氧化碳
英文關鍵字	EGS-CO ₂ , Fracture Permeability, Parameter Estimation, TOUGH2, scCO ₂

編號	265
議程代碼	2-4-第三講堂-ER4-3
子題	Energy and Resource : ER4 溫泉與地熱能源 Hot Springs and Geothermal Energy
作者	陳浩維 [中央大學] (通訊作者)
中文題目	熱流模擬於一二三維問題的解析
英文題目	Heat Flow Simulation in 1-, 2- and 3D Media
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>Onset of exhumation, Volcanoes eruption, magma intrusions, earthquake rupture, mountain building and metamorphism, hydrocarbon maturation in sedimentary basin are all partly controlled by the transfer and generation of heat. For whole Earth problem, large-scale thermal budgets also control the dynamic property and interior structure of the Earth. For evaluation of hydrocarbon potential and production, proper combination of good source rock, thermal maturation (driving mechanism) and depositional and tectonic structures (kitchen and sink) are essential. To understand crustal thermal processes, 1-, 2- and 3-D heat-conduction and advection equations are used to simulate fundamental properties and thermal field typically under different boundary conditions. Significant geologic processes such as magmatism, fault motion, fluid flow and kinematic, topographic and erosional evolution of an orogeny can significantly influence the thermal history. For onshore thermal exploration, simulation indicate the basic issue that lateral variation in thermal conductivity for different rock types play the most important role to estimate the spatial thermal distribution. Forward modeling of crustal thermal fields allows robust but constrained interpretations. However, the result is limited by the surface measurements of heat flow rate (Q) and related estimation of physical parameters including thermal diffusivity (κ), specific heat (cp) and conductivity (k). For marine environment, the measurements of related physical parameters along the sea floor, subject to water bottom temperature and unconsolidated sediments are far more difficult compare to land data. Both environments all subject to different boundary conditions and were strongly affected by the “known” rock/sediments types and also the spatial coverage of measurements along the boundary.</p> <p>To quantify transient subsurface temperatures in tectonically or topographically complicated area, with variable material properties, numerical solutions are the preferred approach. Implicit and explicit Finite-difference solutions to the heat-conduction equations under 1-, 2- and 3-D cases are designed, tested and implemented. Numerical computation indicate that implicit scheme provide stable results than implicit scheme. However, localized approach provide more flexibility in properly handled the boundary conditions for various applications. Implicit scheme suffered from long computing time and less efficiency due to its inherited memory limitation in matrix computations. In-core versus out-of-core computations as well as</p>

	its parallelism issues for practical applications may affect its applicability. Such concern become obvious when 3-D whole Taiwan model and related problem become important. Alternative numerical approach, for example finite-element method, suffered the same situation with additional concerns in meshing and quantitative evaluation of mesh quality. The concerns regarding its general numerical properties, limitation and trade-off also apply to related problems including wave propagation and tsunami wave simulations. Thermal heating and cooling processes are all properly handled through demonstrated case studies.
中文關鍵字	熱流方程, 傳導, 擴散率, 比熱, 模擬
英文關鍵字	heat equation, conductivity, diffusivity, specific heat, simulation

編號	266
議程代碼	2-4-第三講堂-ER4-4
子題	Energy and Resource : ER4 溫泉與地熱能源 Hot Springs and Geothermal Energy
作者	郭家瑋 [台大地質系] (通訊作者) 宋聖榮 [台大地質系]
中文題目	宜蘭地區地熱儲集層模擬
英文題目	Geothermal Reservoir Simulations of Ilan Area
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>本研究利用數值模擬軟體 TOUGH2/EOS1, 依據震測剖面 and 鑽井資料建立宜蘭三星紅柴林區域之地底三維地質模型, 利用此三維數值模型跟輸入適當的參數以預測此區域的地熱潛能. 此模型其長寬各十公里, 深五公里, 有淺至深共有沖積層, 大桶山層, 乾溝層, 四稜砂岩層, 西村層和中嶺層共六層. 另外此區域包含有濁水斷層, 及耕莘專校井, 地熱探井(3000m)和一個回注井(1200m).</p> <p>為了知道哪些參數有效地影響地熱潛能, 一系列針對跟產能有關係的參數之敏感性研究被執行. 模擬結果顯示地熱發電最重要的是建立正確的地底三維地質模型, 地層的岩石性質也是重要參數, 比如說孔隙率 滲透率 比熱 熱傳導等, 另外一個非常重要的參數就是溫度剖面, 這些都會直接影響產能的結果. 數值模擬不但可以幫助我們預測地熱長期的成效, 調整參數以求能達到最大化最佳化的地熱產能, 還可以提供操作策略和預測商業化的可行性.</p>
中文關鍵字	儲集層模擬, 地熱發電
英文關鍵字	Reservoir Simulation, Geothermal Energy, TOUGH2

編號	267
議程代碼	2-4-第三講堂-ER4-5
子題	Energy and Resource : ER4 溫泉與地熱能源 Hot Springs and Geothermal Energy
作者	曾衡之 [地質研究所] (通訊作者) 宋聖榮 [台大地質系]
中文題目	大屯火山群之地下三維模型與地熱發電潛能評估
英文題目	3D Geological Structure and Potentials of Geothermal Power in the Tatun Volcano Group
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>1970 年代適逢能源危機，引發了國際上尋找替代能源的熱潮，其中地熱發電成為聚焦的選項之一，因其擁有可再生永續的特性，適合作為基載電能。</p> <p>早期經濟部聯合礦業研究所曾在大屯火山群進行地熱探勘工作，惜因未能克服酸蝕問題而放棄，後續地熱發電試驗便轉往清水地區。鑒於現今科技發展，除了抗腐蝕的合金材質外，酸鹼中和、雙循環系統亦為有效的解決方案，在大屯火山群進行地熱發電勢必可行。在此前提下，本研究蒐集大屯火山群 40 餘年來之地熱探勘資料，包含電阻探勘、磁力探勘、重力資料、震測及鑽井等，作為評估地熱發電潛能的基礎。</p> <p>本研究建構出新北投至金山沖積平原一帶之地下溫度 3D 模型，觀察 136 度等溫面顯示熱液以七星山-大油坑間為中心往兩側傳輸，推測該位置為熱源所在，其與高磁基盤、地電阻、大地電磁等地球物理研究結果一致。地下溫度的分布與熱源位置、五指山層基盤深度、裂隙分布密切相關，根據鑽井資料本研究亦建構地下地質 3D 模型，從模型中可以發現熱源中心的基盤下陷過深，且上覆安山岩層裂隙發育不發達，使熱液傾向往兩側傳輸，與地球化學分析研究指出大油坑有較高氦同位素 Ra 值相符。</p> <p>潛能評估部分探討兩個類別—傳統熱液型發電、加強型地熱系統。</p> <p>前者定義為利用 3km 深以內的高滲透性、具足夠流體的岩層發電，而根據鑽井產量數據顯示，未鑽遇五指山層的生產井產量為 0.6-3.3 T/hr，而鑽遇者產量為 5.4-35.6 T/hr，除岩性外鑽井深度亦有大的影響，愈深者其鑽遇生產性裂隙的可能亦增加。從單井的觀點計算 G207、E212 井單閃發電各具有 55KW、74KW 的發電潛能，運用雙閃發電則提升至 62KW、87KW；鑽遇五指山層且流量較大的 E208 井則高達 870KW、1MW 的發電潛能。</p> <p>區域的觀點上利用美國地質調查所及 GeothermEX Inc.等地熱公司採用的體積法做估計，並利用蒙地卡羅模擬去計算發電潛能的機率分布，結果顯示大屯火山群之平均發電潛能為 421MW 可供 30 年，而保守下限值應用地表熱流值與發電潛能的對比關係，為 340MW。</p> <p>最後 EGS(加強型地熱系統)的部分，利用麻省理工學院的建議值及 Blackwell 的溫度推算模型，並考量 EGS 技術仍在發展階段，開採深度限制為 6km，攫取比例僅 2%，則可再額外提供 320MW。</p>
中文關鍵字	大屯火山群, 地熱發電, 體積法, 加強型地熱系統, 地下三維模型

英文關鍵字	Tatun Volcano Group, Geothermal energy, volumetric method, Enhanced Geothermal System, subsurface 3D modeling
-------	---

編號	268
議程代碼	2-4-第三講堂-ER4-6
子題	Energy and Resource : ER4 溫泉與地熱能源 Hot Springs and Geothermal Energy
作者	江協堂 [台灣大學海洋研究所] (通訊作者) 莊雅惠 [宜蘭大學永續發展中心] 歐陽慧濤 [宜蘭大學土木系] 陳松靖 [宜蘭大學永續發展中心] 王宏元 [宜蘭大學永續發展中心]
中文題目	礁溪溫泉監測資料分析
英文題目	The analysis of monitoring data of Chiao-Hsi hot spring
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>本研究從 2012 年至今連續監測礁溪溫泉 7 口監測井溫度和水位的變化，各監測井的深度為 60-151 公尺，監測記錄器設於井下 5-20 公尺，記錄的資料包括溫度和水位，記錄頻率每半小時一筆，研究人員每兩週或每月收集一次資料，收集資料時會同時進行溫泉水導電度和監測井垂向溫度量測，監測記錄器每年進行一次現場校正，溫度準確度約 0.1°C。監測結果：水溫和水位變化的 24 小時週期訊號顯現於各監測井，其日變化振幅大於氣溫或雨量的影響量，表示日週期的訊號應該是反應人為抽取溫泉的行為，而不只是受氣候的影響。24 小時的週期訊號冬季比夏季明顯，顯示溫泉的抽取，冬季比夏季的需求大很多，除日週期訊號外，水溫和水位的變化也有 5-7 天的週期訊號，此週期性訊號可能代表觀光客於假日住宿礁溪使用溫泉的行為。</p> <p>近兩三個月的監測資料顯示，在礁溪溫泉東北隅一帶水位下降數公尺，已超過水位年變化背景值，短期內沒有回升跡象，水位的持續下降可能跟附近同時有數個工地施工有關，溫泉區南北兩側的水溫除了監測器的監測紀錄下降許多以外，整口井垂向溫度也有於冬天溫泉使用旺季下降 1-3°C 的現象，此現象除了顯示冬季溫泉的使用可能已經超過溫泉的安全出水量外，也暗示溫泉的分佈範圍可能已經往礁溪溫泉中心內縮。</p>
中文關鍵字	礁溪, 溫泉, 溫度變化, 水位變化, 監測資料
英文關鍵字	Chiao-Hsi, hot spring, temperature variation, water level variation, monitoring data

編號	269
議程代碼	2-4-第三講堂-ER4-7
子題	Energy and Resource : ER4 溫泉與地熱能源 Hot Springs and Geothermal Energy
作者	李伯亨 [工業技術研究院] (通訊作者) 范愷軍 [成功大學]
中文題目	地熱環境用之示蹤試驗探討
英文題目	Discussion of Tracer Test in Geothermal Resouce
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>地熱發電過程以人工回注生產井尾水來維持地熱井產能，為永續生產經營的方法。熱液經由回注井注入地層，除了熱能循環利用，防止熱水流放引起公害，以及防止地盤下陷外，尚有維持儲集層壓力減少井產能衰減。示蹤試驗可獲知儲集層熱液流動特性，當回注水經由儲集層進入生產井或天然露頭後，可從生產流量及蒐集之示蹤劑濃度經由溶質傳輸理論逆推儲集層參數，例如以濃度時間曲線關係擬合迴歸參數，可以獲得回注井與生產井間的儲集層體積及縱向延散係數，也可推估回注井尾水進入生產井內之比例，進而獲得儲集層與生產井之溫度冷卻、壓力變化及產能變化等效應，可做為未來地熱田生產管理重要依據。地熱儲集層屬於高溫環境，一般常用於地下水的示蹤劑多已不適用。因此必須以耐高溫之化學物質與微量放射性元素為示蹤劑考量。此示蹤劑需考量至少耐溫 200°C 以上，且可為自然分解，環境接受度與法規亦為考量重點。本文以蒐集文獻方式，整理地熱環境用之天然示蹤劑(氟氯碳 F11、F12、氬、氦 -222)及人工注入用示蹤劑(苯甲酸鈉、多環芳香烴磺酸類、氬)，以案例分析試驗所需之設備、系統及價格，並介紹示蹤試驗常用之分析軟體 ICEBOX 及 TOUGH2，以作為國內地熱示蹤工程參考。</p>
中文關鍵字	地熱, 儲集層, 示蹤劑
英文關鍵字	Geothermal, Reservoir, Tracer

編號	270
議程代碼	2-4-第六講堂-T2-1
子題	Tectonophysics : T2 大地構造及造山作用 Tectonics and Mountain Building
作者	陳文山 [台灣大學地質科學系暨研究所] (通訊作者) 黃奕彰 [台灣大學地質科學系暨研究所] 劉丞浩 [台灣大學地質科學系暨研究所] 馮瀚亭 [台灣大學地質科學系暨研究所] 鍾孫霖 [台灣大學地質科學系暨研究所] 李元希 [國立中正大學地球與環境科學系]
中文題目	大南澳變質雜岩的鈾鉛定年研究—探討中生代臺灣地區歐亞板塊東緣的造山運動史
英文題目	U-Pb geochronology of the Tananao complex and implications for the evolution of the Taiwan orogeny during Mesozoic
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>大南澳變質雜岩形成史一直是研究古生代以來在歐亞板塊東緣的地體構造演化史與地殼增生史的重要區域。大南澳變質雜岩主要岩石有兩類，一為沉積岩變質的大理岩與片岩，另一為岩漿岩變質的花崗片麻岩、角閃岩與變質綠色火成岩。由於大南澳變質雜岩歷經南澳與蓬萊運動的變質作用，變質沉積岩類岩石中的化石大都無法保存或保存不佳，而變質火成岩類岩石因變質作用的影響，使得某些同位素定年法所測得年代無法代表原岩的形成年代。</p> <p>近年來因為鋯石鈾鉛定年研究，對於中生代地體構造的了解僅止於從花崗片麻岩的年代（約 90 Ma）的瞭解，認為晚白堊紀南澳運動約發生於 90-80 Ma，屬於安地斯型隱沒模式的造山型態（Jahn et al., 1986；Juang and Bellon, 1986；Lan, 1989；Lan et al., 1990；Yui et al., 1988, 1990, 2009）；以及大理岩的鋇與鉛同位素研究，瞭解到九曲大理岩的形成與變質時代（Jahn et al., 1984, 1992）。至於中生代大南澳變質雜岩的其它相關問題則所知不多，尤其是針對分布最廣泛的片岩類岩層的沉積與變質時代。這也是為何近數十年來的研究，對於大南澳變質雜岩的地質史沒有更進一步的瞭解。因此，近年來作者極力以鋯石鈾鉛定年法，欲從片岩中碎屑鋯石年代來獲知它的沉積時代，如此便可以深入探索中生代大南澳變質雜岩的演化史。以下將利用近年來的研究結果討論有關大南澳變質雜岩的兩個重要議題。大南澳變質雜岩何時發生變質作用？中生代大南澳變質雜岩是否還發生其它的造山事件？</p> <p>從東澳—南澳地區研究，片岩類岩石的最年輕碎屑鋯石鈾鉛年代（the youngest age）約 90-74 Ma，另外多數標本的最年輕碎屑鋯石群的鈾鉛年代（the youngest peak age）約 110 Ma；此外片岩中包夾屬於海洋地殼來源的角閃岩岩體年代為 87.5 ± 1.3 Ma。從上述鋯石鈾鉛年代以及岩石產狀而言，此地區的部份片岩屬於隱沒帶混同層，形成年代年輕於 90-74 Ma；部份具正常層序地層的沉積時代約老於 100 Ma；而大南澳變質雜岩的變質時代約 74 Ma 之後，或遠在 87.5 Ma 之後（馮瀚亭等，2011）。</p>

	<p>太魯閣地區研究，片岩類岩石的最年輕碎屑鋁石鈾鉛年代約 90-80 Ma，多數標本的最年輕碎屑鋁石群的鈾鉛年代為 110-116 Ma。由上述結果顯示，此區域片岩類岩石的沉積時代約為晚白堊紀，若由最年輕碎屑鋁石群鈾鉛年代來看，至少必須年輕或相當於早白堊紀末期（劉丞浩 等，2013）。</p> <p>另外，此片岩類岩石不整合在二疊紀九曲大理岩之上（硬綠泥石岩；Chen, 1963；Liou and Chen, 1978），大理岩鋁同位素成份指示的沉積時代為 245-235 Ma（Jahn et al., 1984；或可對比至 215-190 Ma 與 245-235 Ma）；鉛鉛同位素定年為 176 ± 24 Ma，解釋為九曲大理岩的變質時代（Jahn and Cuvellier, 1994）。因此，由九曲大理岩（245-190 Ma）與之上片岩類岩層（110-116 Ma）的形成時代，於其之間的沉積間斷至少約 75 Ma（或 135 Ma）。顯然在九曲大理岩沉積之後，於早侏羅紀曾歷經一次變質作用，早白堊紀時在大理岩之上不整合堆積了一套沉積物，在之後的南澳運動變質為片岩；本研究 將早侏羅紀的變質作用稱為太魯閣運動。</p>
中文關鍵字	大南澳變質雜岩, 鈾鉛定年, 南澳運動, 太魯閣運動
英文關鍵字	Tananao complex, U-Pb geochronology, Nanao orogeny, Tailuko orogeny

編號	271
議程代碼	2-4-第六講堂-T2-2
子題	Tectonophysics : T2 大地構造及造山作用 Tectonics and Mountain Building
作者	William M. Keyser [National Dong Hwa University] (通訊作者) 蔡金河 [National Dong Hwa University] 飯塚義之 [Institute of Earth Sciences, Academia Sinica]
中文題目	
英文題目	Not so exotic blocks: regional insights from high-pressure rocks in the Chinshuichi area, Yuli belt, eastern Taiwan
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>The Yuli metamorphic belt of Taiwan is one of the youngest high-pressure (HP) belts in the world having reached up to epidote-blueschist facies conditions as seen in the omphacite and/or glaucophane-bearing rocks from serpentinite and metabasite suites in the Wanjung, Juisui and Chinshuichi (Yuli) areas. These HP-rocks have been regarded as “exotic blocks”; remnants of a dismembered and metamorphosed ophiolite suite whose HP metamorphic history differs from the enclosing metapsammitic and metapelitic in-situ rock of the Yuli belt, making the metamorphic history of the in-situ rock difficult to assess. Compositional zoning of amphibole from various rock types in the Chinshuichi area suggests different metamorphic histories with peak P-T conditions estimated at 12 ± 1 kbar / ~ 450 celcius based on the pseudosection modeling of an omphacite-bearing meta-plagiogranite. Field relation, however, shows meta-plagiogranite, metapsammitic and metapelitic rocks occurring in the same outcrop suggesting these rock types have experienced similar HP conditions. Amphibole from meta-plagiogranite infers a subduction event, with compositional zoning from glaucophane cores to actinolite rims. Prograde-growth zoning in garnet from metapelite indicates increasing temperatures with Fe/(Fe+Mg) decreasing from core to rim. Compositional zoning in phengite indicates increasing pressures with Si increasing from core (Si = 6.23-6.49 p.f.u) to rim (Si = 6.61-6.73 p.f.u), as Si in phengite is sensitive to pressure. This evidence suggests the in-situ rock of the Yuli belt experienced a similar high-pressure metamorphism as the “exotic blocks” of the area, with a lack of HP minerals in meta-sedimentary rocks probably influenced by bulk-composition or retrograde processes. Mixtures of mafic/ultramafic and meta-sedimentary rocks in the Yuli belt are characteristic of a melange type environment common in accretionary/collisional orogenic belts.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	Yuli belt, Omphacite, Glaucophane, HP-LT, Melange

編號	272
議程代碼	2-4-第六講堂-T2-3
子題	Tectonophysics : T2 大地構造及造山作用 Tectonics and Mountain Building
作者	李建成 [中央研究院] (通訊作者) 朱傲祖 [經濟部中央地質調查所] 胡植慶 [國立台灣大學地質科學系] 張書豪 [中央研究院] 陳嘉俞 [瑞士聯邦理工大學] 陳宏宇 [中央研究院] 黃文正 [國立中央大學應用地質研究所]
中文題目	花東縱谷縫合帶斷層：幾何、滑移、動力學
英文題目	Longitudinal Valley Fault system in eastern Taiwan: architecture, slip behavior and dynamics
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>花東縱谷位於台灣東部約 180 公里長的狹長谷地，在地質上為菲律賓海板塊及歐亞大陸的碰撞縫合帶。板塊聚合形成了結構複雜的縱谷斷層系統。本文報告這幾年研究新的結果及想法。</p> <p>在地表上，縱谷斷層可分成幾個滑移行為不同的區段，由北而南：米侖（半鎖定？）、月眉（鎖定）、玉里（潛移）、池上（潛移）、鹿野（半潛移？）、利吉（潛移）等斷層。GPS 測量結果顯示米侖斷層近地表為鎖定狀態，而縱谷最北端包括整個花蓮市地區受海岸山脈轉往北俯衝，地表有明顯順時針旋轉（約 33°My^{-1}）及往東逃逸現象。眾多微震指出碰撞北端地區地殼構造複雜。往南，大地測量顯示月眉斷層在鎖定狀態。這段縱谷斷層北半部的整個地殼構造，「上衝島弧系統」可能與「下衝的弧前基底」分離拆卸。2013 年瑞穗地震，解釋為弧前基底深部下衝造成的斷裂（震源深度 20—25 公里）。此弧前基底下衝斷層是否與地表地質認知的中央山脈斷層有什麼關聯？需要更多的資料及分析。再往南為玉里斷層，大地測量顯示為快速潛移（速率約每年 3—4 公分），同時斷層深部 20—30 公里處有持續性的微震，然海域地震儀覆蓋不及，深部地震解析力較差。由於 1951 年曾發生規模 7 災害性地震，對玉里斷層的持續監測是必要的，同時 1951 地表破裂分佈比地表斷層跡的位置更廣泛，推論為複雜的斷層地表分支存在這區段縱谷內。再往南為池上斷層，亦為快速潛移斷層（速率每年 4—5 公分），2003 年成功地震即是此斷層破裂，也使我们對於潛移斷層如何累積地殼應力？及斷層應力狀態隨時間的變化？臨近區域的應力變化造成的影響？等問題也有了進一步的探討。近來整合測量資料進行斷層滑移演化模擬，顯示池上斷層中段 3—10 公里深處有一間震期鎖定的區塊。斷層摩擦力性質及其與地質岩性溫壓流變學的研究，是現正積極進行中的課題。再往南，縱谷斷層系統在近地表產生兩個分支，並與中央山脈斷層交錯在一起。2006 年卑南地震，讓我們對於斷層系統三維結構形態有更進一步的認識。利吉、鹿野兩斷層目前是快速潛移狀態，中央山脈斷層藉卑南地震得到能量釋放，並直接影</p>

	響利吉鹿野兩斷層的能量釋放累積。在此地區中央山脈 斷層是否也反映深部的弧前基底下衝？縱谷斷層系統往外海地區如何延伸？還需要更多的資料。
中文關鍵字	縱谷斷層, 板塊縫合帶, 活斷層, 潛移, 鎖定
英文關鍵字	Longitudinal Valley Fault, plate suture, active fault, creep, locked

編號	273
議程代碼	2-4-第六講堂-T2-4
子題	Tectonophysics : T2 大地構造及造山作用 Tectonics and Mountain Building
作者	郭思廷 [國立台灣大學地質科學研究所] (通訊作者)
中文題目	奇美斷層帶的構造史
英文題目	Structural evolution of the Chimei Fault Zone, eastern Taiwan
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>奇美斷層位於海岸山脈中段，由中新統都鑾山層逆衝至更新統八里灣層之上，被認定兼具平移與逆衝分量的運動型態。不過，以往的構造研究多著眼於海岸山脈大尺度的演育，零散的資料點不足以解析整條斷層的古應力史。本研究描述秀姑巒溪的斷層剖面，依據野外的截切關係及古應力分析，將奇美斷層帶的活動分為三期：(1) 東北-西南向壓縮的平移斷層；(2) 南北向壓縮的逆斷層；(3) 西北-東南向壓縮的逆斷層。</p> <p>斷層帶早期的活動記錄於上盤的平移斷層及逆斷層中，其中平移斷層被礦脈填充，反映明顯的熱液換質現象，並被逆斷層截切。前人的定年結果顯示本區安山岩約於 16 至 7.3 Ma 形成，因此平移斷層應為最早形成的構造，與後期發育的逆斷層皆展現東北-西南向壓縮的古應力解。相對地，下盤破壞帶中的斷層未發育礦脈，並將截切岩體，顯示其形成時間晚於本區八里灣層的堆積年代 (1.3 至 0.7 Ma)。下盤岩體的產狀與上盤不同，距主斷層面 150 公尺處有一剪切帶，將近主斷層面的軟質變形褶皺帶及脆性變形的破壞帶區隔；前者與截切褶皺的斷層共同反映南北向壓縮的逆斷層機制解，後者則呈現西北-東南向壓縮的逆斷層活動型態。</p> <p>本研究認為，奇美斷層活動的過程中，變形並非自始至終集中在岩性邊界的主斷層面。隨著主斷層面的傾角逐漸增加，變形遂向下盤轉移，將深部形成的褶皺沿剪切帶抬升至脆性變形作用的範圍；後期的斷層發育後，剪切帶兩側便形成構造形態截然不同的褶皺帶及脆性破壞帶。三期的古應力分別展現於上、下盤不同的構造分區，形成一逆斷層變形序列。</p>
中文關鍵字	斷層帶, 破壞帶, 古應力, 海岸山脈
英文關鍵字	Fault zone, Damage zone, Paleostress, Coastal Range

編號	274
議程代碼	2-4-第六講堂-T2-5
子題	Tectonophysics : T2 大地構造及造山作用 Tectonics and Mountain Building
作者	徐啟舜 [國立台灣師範大學地球科學系](通訊作者)
中文題目	蘭陽平原南部山麓地區之古應力分析
英文題目	Paleostress Analysis of Southern Ilan Foothills Area
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>蘭陽平原南段山麓地區位於中央山脈的北端，本區域陸續發生過蓬萊造山運動與沖繩海槽擴張等大地構造運動事件，形成清水溪斷層、小南澳斷層、古魯斷層、猴澗山斷層及中視褶皺等構造，不少對此地區構造運動機制感興趣的地質界前輩投入對宜蘭地區的研究，然而目前尚無利用斷層擦痕與野外露頭資料來探討蘭陽平原南段山麓南北向及東西向的古應力之研究。</p> <p>因此本研究將於蘭陽平原南段山麓地區的清水溪、寒溪、武荖坑溪、南方澳豆腐岬進行野外地質調查，繪製連續露頭剖面並著重於斷層擦痕的觀察、量測與分期，進行古應力分析，探討各流域從山麓至平原區的應力場發育順序，以了解蘭陽平原南部的構造演育史。</p> <p>目前野外初步結果，顯示清水溪有兩種應力場反覆發生：正斷層應力場(最小主應力軸為西北-東南向)與左移斷層應力場(最大主應力軸為東北-西南向)，下游為正斷層應力場(最小主應力軸為西北東南向)；寒溪則是正斷層應力場(最小應力軸為西北東南向)、左移斷層應力場(最大主應力軸為東北-西南向)與兩期右移斷層應力場(最大主應力軸為西北東南向)，但還需要詳細的野外調查以確定其發育順序；南方澳豆腐岬最新一期的斷層擦痕是正斷層。</p> <p>此些應力場變化反應著菲律賓海板塊西北東南向的聚合力及西南向的沖繩海槽的西北-東南向的張力交互作用的結果，未來會將古應力分期結果對應到相關的應力來源並依據各期的先後順序推測本研究區域的構造演育史。</p>
中文關鍵字	蘭陽平原南段山麓, 斷層擦痕反演, 多重反演法
英文關鍵字	Southern Ilan Foothills Area, Fault slip inversion, Multiple Inversion Method

編號	275
議程代碼	2-4-第六講堂-T2-6
子題	Tectonophysics : T2 大地構造及造山作用 Tectonics and Mountain Building
作者	張育仁 [經濟部中央地質調查所] (通訊作者) 林啟文 [經濟部中央地質調查所]
中文題目	臺灣北部屈尺斷層之構造特性研究
英文題目	Structural Analysis of the Chuchih Fault, Northern Taiwan
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>臺灣的地質分區多以東北走向的斷層作為區隔，在臺灣北部，屈尺斷層是雪山山脈地質區與西部麓山帶地質區的界限斷層，此斷層向南連接中部的水長流斷層以及南部的潮州斷層。屈尺斷層，上盤主要分布漸新世地層，且岩層受到輕度變質，下盤主要分布中新世未變質的沉積岩。依據鈣質超微化石與有孔蟲化石的研究結果，屈尺斷層兩側的地層連續，並非分隔漸新統與中新統的界限斷層。本研究探討屈尺斷層的側向延伸、其與其他斷層的截切關係，以及其上下盤的構造特性。</p> <p>經由詳細野外地質調查，屈尺斷層上盤出露大桶山層與木山層，下盤主要出露木山層，至內奎輝以南，斷層下盤才出露大寮層以上的地層。屈尺斷層的上盤出露的大型褶皺構造包括義興向斜與插天山背斜，其中大桶山層分布許多波長較小的褶皺構造。屈尺斷層的下盤，由東南向西北依次分布內灣斷層、枕頭山斷層、大豹斷層與水流東斷層，其中每兩個逆衝斷層之間出露一個大型向斜，其中木山層分布許多小型褶皺構造背斜。</p> <p>由地質構造的分布型態顯示，屈尺斷層上盤的構造型態以褶皺為主，變質泥岩中的小型褶皺先發育，其後再發育波長較大的褶皺。斷層下盤的褶皺逆衝斷層系統，可能是斷層伴隨褶皺作用 (fault-related folding) 所形成。上下盤構造型態的差異，可能受到岩性差異的影響。因此，屈尺斷層兩側在地層層序上雖然沒有明顯的差異，但在構造特性上是以褶皺為主的雪山山脈地質區，以及以褶皺—斷層為主的麓山帶地質區的主要界限。</p> <p>由構造的相關性以及相鄰構造的截切關係，推論本區的構造演化如下：受到來自東南方的板塊擠壓作用力，本區首先發育小型褶皺（大桶山層與木山層），之後形成屈尺斷層，其後斷層伴隨褶皺作用逐次向西擴展，分別形成每一個逆衝斷層與向斜對，最後形成現今的構造形貌。</p>
中文關鍵字	屈尺斷層, 界限斷層, 構造特性
英文關鍵字	Chuchih Fault, Boundary Fault, Structural Characteristics

編 號	276
議程代碼	2-4-第六講堂-T2-7
子 題	Tectonophysics : T2 大地構造及造山作用 Tectonics and Mountain Building
作 者	彭筱君 [臺灣師範大學地球科學系](通訊作者)
中文題目	台灣造山帶北部剖面之磁感率異向性研究
英文題目	Study of Magnetic Susceptibility Anisotropy Across The Northern Transect of Taiwan Mountain Belt
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>Taiwan is located at the junction of oblique convergence between the Eurasian Plate and Philippine Sea Plate. During Late Cenozoic arc-continent collision, different styles of geologic structures are formed in different regions along the Taiwan orogen. Anisotropy of magnetic susceptibility (AMS) can be regarded as a useful tool for understanding the variation of finite strain pattern of regional deformation. By analyzing the directions and magnitudes of magnetic susceptibility ellipsoids across the northern Taiwan, the strain pattern and tectonic features of early deformation event of arc-continent collision of Taiwan can be investigated. Previous study suggested that metamorphic temperature overprint postdated the regional deformation across the northern Taiwan. In order to evaluate the interrelationship between maximum metamorphic temperature and deformation during mountain building, we collected oriented samples of low-grade metamorphic rocks from the northern Hsueshan Range to the western Backbone Range. In addition to the strain pattern inferred from the study of magnetic susceptibility anisotropy, experiments of natural remanent magnetization, hysteresis loop, and temperature-function magnetic susceptibility were also conducted. By these experiments, we can investigate the type and size of magnetic carriers and also can evaluate the factors of influencing magnetic parameters of AMS. Furthermore, the meaning of strain pattern deduced from AMS can be inspected.</p> <p>Current results show that in general K1 orientation of magnetic ellipsoids indicates northwest-southeast compression, which is consistent with current plate convergence direction. Both deformation intensity and anisotropy increase from the west to east with abnormally strong intensity and oblate strain in the footwalls of major faults. The results are slightly different from the maximum temperature profile, which increases eastward and becomes almost constant temperature after cleavage development. To decipher the meaning of differences between metamorphism and deformation, integrated analysis of magnetic parameters and temperature should be carried out.</p>
中文關鍵字	磁感率異向性, 變形, 變質作用, 臺灣
英文關鍵字	anisotropy of magnetic susceptibility (AMS), deformation, metamorphism, Taiwan

編 號	277
議程代碼	2-4-第六講堂-T2-8
子 題	Tectonophysics : T2 大地構造及造山作用 Tectonics and Mountain Building
作 者	傅晟璋 [國立成功大學] (通訊作者) 楊耿明 [國立成功大學] 簡至暉 [國立成功大學] 丁信修 [台灣中油公司探採研究所] 楊志成 [台灣中油公司探採研究所] 鍾坤煒 [國立自然科學博物館]
中文題目	苗栗地區晚上新世至早更新世砂岩岩象學及沉積物來源變化研究
英文題目	Sandstone petrography and evidences for provenance changes in Miaoli area from late Pliocene to early Pleistocene, northwestern Taiwan.
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>台灣西北部造山運動約始於上新世，隨著造山帶前緣荷重造成地殼撓曲而形成前陸盆地。由於台灣屬於年輕且活躍的造山帶，其盆地與褶皺逆衝帶內仍保存了完整的地質紀錄。本研究選定苗栗地區以研究前陸盆地及其鄰近造山帶之發育史與對應關係。岩象學是推估古大地構造環境及造山帶發育過程的重要方法，藉由砂岩層中具有特徵的岩屑或礦物等碎屑組成，可用來探討母岩區造山帶之地質特性，進而了解盆地之大地構造環境。本研究藉由陸域的野外採樣，加上陸域及海域之井下岩屑，利用岩象學的觀察資料，分析砂岩成分組成，並利用石英-長石-岩屑 (Q-F-L) 相對比例來分析盆地近遠端和地層上下的變化，呈現台灣西北部麓山帶沉積物的來源變化與造山帶隆升剝蝕的關係，進而重建造山帶暨鄰近前陸盆地之演化史。</p> <p>本研究於後龍溪剖面建立一條約 500 公尺自卓蘭層頂部至頭嵙山底部的岩性柱狀圖。卓蘭層由細砂岩、粉砂岩、泥頁岩之互層為主，藉由岩相組合可知為潮坪環境與潮下帶環境相互循環。頭嵙山層底部則為厚砂岩與砂頁互層反覆出現，砂岩層比例較卓蘭層高，沉積環境為河相與濱面帶相互循環。藉由野外採集的砂岩薄片，發現自卓蘭層至頭嵙山層的砂岩層中所含孔蟲量比例明顯變少；沉積物顆粒方面，頭嵙山層中所含變質砂岩與長石的比例增高，卓蘭層樣本中板岩屑常細小不易觀察。綜合以上觀察，晚上新世卓蘭層堆積時前陸盆地仍為未填滿狀態，至早更新世頭嵙山層堆積時則已開始進入過度填滿狀態。</p>
中文關鍵字	岩象學, 前陸盆地, 卓蘭層, 頭嵙山層, 苗栗
英文關鍵字	Petrography, Foreland basin, Cholan, Toukoshan, Miaoli

編號	278
議程代碼	2-4-第六講堂-T2-9
子題	Tectonophysics : T2 大地構造及造山作用 Tectonics and Mountain Building
作者	劉冠亮 [國立中央大學地球科學學系] (通訊作者) 張中白 [國立中央大學太空及遙測研究中心] Slawomir Jack Giletycz [國立中央大學地球科學學系] 林立虹 [國立台灣大學地質科學學系] 王珮玲 [國立台灣大學海洋研究所]
中文題目	台灣南部恆春西臺地構造與抬升機制之研究
英文題目	Structure and Uplift Mechanism of the West Hengchun Hill in Southern Taiwan
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>位於台灣島最南端的恆春半島其主體是由一套中新世中期至晚期的深海濁流岩層序所構成，除了少數的背衝斷層發育之外，大多數的斷層與褶皺都是向西逆衝且呈南北伸向。此南北伸向構造線分佈，應是來自構造抬升時期的東西向壓應力所造成。然而在恆春半島的西側，存在一個第四紀的珊瑚礁臺地—恆春西臺地。恆春西臺地主要由第四紀之珊瑚礁所組成並緩向東傾，與恆春半島主體相比有著截然不同的變形特徵，不存在壓應力造成之斷層與褶皺構造。恆春西臺地的抬升機制是一值得探討的主題。</p> <p>地形分析上顯示，整個恆春西臺地屬於一個抬升背斜構造的東翼，不過在恆春西臺地的南北段地形特徵上卻有所不同。北段之地形較接近線性崖，而南段之地形則呈現半穹丘狀(half-dome)，這說明了恆春西臺地南北段可能存在著不同的抬升機制。且本研究野外調查結果發現，出露於恆春西臺地南段區域之基盤岩層馬鞍山層常出現由冷泉(cold seep)作用所沉積之碳酸鹽岩。而碳氧同位素分析，這些冷泉碳酸鹽在沉積之後應受過其他的例如生物或天水等作用，而非單純冷泉之沉積作用。這樣的結果可能來自泥貫入體將冷泉碳酸岩向上帶至海底面甚至淺水處所導致，也表示泥貫入體作用在馬鞍山層中是相當活躍的。根據此些證據，本研究推論恆春西臺地之抬升，北段是來自於背斜構造發育的影響，而南段的抬升是由泥貫入體所造成。在恆春西臺地抬升過程中，整個背斜構造西翼連同生物礁主體的部分，沿軸部上一西北伸向的正斷層向西滑落，於前人發表的震測剖面中，恆春西臺地西部外海發現到被埋在沉積物之下的一些珊瑚礁的反射訊號可以做為解釋。此正斷層活動可解釋恆春西臺地不對稱之地形與特殊岩層分布。</p>
中文關鍵字	恆春西臺地, 冷泉碳酸鹽岩
英文關鍵字	

編號	279
議程代碼	2-4-第四講堂-G1-1
子題	Geodesy : G1 測地學與活動地殼變形 Space Geodesy and Crustal Deformation
作者	王淳璟 [中央大學] (通訊作者) 張午龍 [中央大學] 張中白 [中央大學]
中文題目	應用 ALOS 衛星資料及永久散射體差分干涉法觀測北台灣近期之地表變形
英文題目	Transient Surface Deformation of Northern Taiwan, 2007-2011, Using Persistent Scattered InSAR with ALOS Data
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>The Taipei basin, triangular in shape and located in the northern Taiwan, is now developed into the most densely populated area and also the capital of politics and economics in Taiwan. North of the Taipei basin, the Tatun volcano group was proposed to be the cause of extensional collapse during the Pleistocene following the collision between the Luzon volcanic arc and the Eurasian continental margin at about 5 Ma. We investigated the contemporary surface deformation of the northern Taiwan using ALOS images that cover the Taipei basin and its surrounding mountainous area.</p> <p>The Differential Interferometric Synthetic Aperture Radar (DInSAR) technique has been widely used in the past ten years. However, the mountainous areas surrounding the basin are mostly covered with densely various vegetations that reduce signal-to-noise ratio in the interferograms. Therefore, the DInSAR technique is not effective for measuring the surface deformation in and around the Taipei basin, including the Tatun volcano area, and consequently the Persistent Scatterer (PS) and small baseline (SB) InSAR techniques have been employed to extract phase signals of the chosen PS points. In this study, we aim to measure the ground deformation of northern Taiwan by processing the spaceborne radar interferometry data of ALOS acquired from 2007 to 2011 using PSInSAR and SBInSAR techniques. Compared with the Envisat and ERS results from previous studies, L-band PALSAR images can produce more PS points in the region covered by dense vegetation so that this new result can reveal the ground deformation better in the mountainous area of Tatun volcano. The mean Line of Sight (LOS) velocity field of up to 8 mm/yr in the central Tatun volcanic area, and up to 5 mm/yr in the Taipei basin with higher rate at the hanging wall of the Sanchiao fault than the footwall.</p> <p>Previous studies indicated that the Taipei basin had experienced shortening in the direction of radar line-of-sight from 1993 to 2001 and elongation from 2003 to 2008, while our results show a return to shortening from 2007 to 2011. Integrating earlier InSAR data with GPS data to constrain a high-resolution velocity field is under progress for further modeling on this transient deformation.</p>

中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	280
議程代碼	2-4-第四講堂-G1-2
子題	Geodesy : G1 測地學與活動地殼變形 Space Geodesy and Crustal Deformation
作者	林耕霈 [國立中央大學地球科學系] (通訊作者) 張午龍 [國立中央大學地球科學系] 張中白 [國立中央大學太空及遙測中心]
中文題目	探究臺南台地地下構造
英文題目	Investigate the substructure under Tainan tableland from geodetic data
投稿類型	口頭報告
摘要	Tainan tableland is an active structure tabled formed with mud diapir and related faults. InSAR data since 1993 reveled the tableland and surrounded region experienced different phases of deformation. Dataset before 1999 Chi-chi earthquake performed a clear pattern could be used to investigate the structure under Tainan tableland. This study compile descending and ascending SAR images from ERS1 and ERS2 to constrain the deformation field and then test various model settings to understand the structure geometry below the tableland, including mud diapir and fault.
中文關鍵字	臺南台地, 泥貫入體, 後甲里斷層
英文關鍵字	Tainan tableland, mud diapir, Houchiali fault

編號	281
議程代碼	2-4-第四講堂-G1-3
子題	Geodesy : G1 測地學與活動地殼變形 Space Geodesy and Crustal Deformation
作者	蔡佩京 [國立成功大學地球科學系] (通訊作者) 饒瑞鈞 [國立成功大學地球科學系] 景國恩 [國立成功大學測量及空間資訊學系]
中文題目	2010 年 ML 6.4 臺灣甲仙地震之同震及震後變形研究
英文題目	Coseismic and postseismic deformation following a lower crustal event: the 2010 ML 6.4 Jiashian, Taiwan earthquake
投稿類型	口頭報告
摘要	2010 年規模 6.4 甲仙地震其震源深度達 22.6 公里，此地震之震源深度較平均發震深度深，也較一般推斷的滑脫面斷層為深，且所在環境相較於上部地殼之淺源地震較為黏性且塑性。因此甲仙地震提供了我們研究台灣西南部深部構造的機會及探討震後變形之機制。我們藉由 101 個連續站之 GPS 資料，計算此地震事件之同震位移及震後位移。震後變形的機制主要包括了震後滑移、孔隙彈性回跳及黏彈性鬆弛效應等。一般地震常見的震後變形機制為震後滑移，即在同震位移後，依然沿著斷層滑移釋放能量，而黏彈性鬆弛效應的影響相對較小，因此藉由此地震探討地震造成之黏彈性鬆弛效應是否因震源深度較深而有較為顯著之影響。目前由 GPS 每日解之時間序列觀察到共有 22 個連續站，受甲仙地震影響而於時間序列上有顯著之非線性曲線段，其時間之持續為 15 天至 6 個月，各站不等，且這些站之同震位移之量值相較於其他站也較大。藉由時間序列之分析，得到甲仙地震之震後變形至今主要受震後滑移效應影響，而黏彈性鬆弛效應影響較小，並沒有因地震之震源位置較深而有較顯著的效應。
中文關鍵字	甲仙地震, 同震位移, 震後變形
英文關鍵字	Jiashian earthquake, Coseismic displacement, Postseismic deformation

編號	282
議程代碼	2-4-第四講堂-G1-4
子題	Geodesy : G1 測地學與活動地殼變形 Space Geodesy and Crustal Deformation
作者	李劍珩 [國立成功大學 測量及空間資訊學系] 景國恩 [國立成功大學 測量及空間資訊學系] (通訊作者) 張中白 [國立中央大學 太空及遙測研究中心] 饒瑞鈞 [國立成功大學 地球科學系] 陳建良 [中央地質調查所]
中文題目	利用 2002-2013 年大地測量資料探討 2006 年屏東外海地震誘發恆春半島斷層活動之特性
英文題目	Movement of the active fault in the Hengchun peninsula triggered by the 2006 Pingtung offshore Earthquake using geodetic data from 2002 to 2013
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>台灣造山帶之發育源於歐亞板塊與菲律賓海板塊由北向南之斜向碰撞，因此位於台灣本島最南端的恆春半島則成為台灣造山帶上最年輕的增積岩體構造，且是了解台灣造山帶演化的關鍵地區。藉由化石及海階資料估算之長期地殼運動速率顯示，在全新世後期恆春斷層兩側都在上升，並認為恆春斷層仍十分活躍。然近期之 GPS 與水準資料分析發現，跨恆春斷層在 2002 年至 2006 年間的活動性並不明顯。因此本研究透過 2002-2013 年更長期之 GPS 與水準資料來探討恆春半島現今之斷層活動特性。本研究首先分析恆春半島 2002 年至 2013 年共十次的水準測線觀測資料，發現此區域高程方向的時間序列在 2006 年屏東西南外海 ML7.0 地震前後有明顯的垂直速率變化，在 2010 年之後又發生一次顯著之垂直速率改變。在 2006 年屏東外海地震發生前，恆春半島相對於澎湖的垂直速度自西向東遞增，在半島中央區域達到最高，約上升 6 mm/yr，往東又呈遞減的趨勢。在震後的 4 年期間，垂直速度在平行恆春斷層東側約 2 km 處有明顯的東西差異，西側為平均 3-4 mm/yr 的沉陷速率，東側則是整體抬升 5-8 mm/yr。在 2010 年到 2013 年期間，恆春半島的垂直速度則與震前形態相似，惟往東西兩側遞減的趨勢較為減緩。經由水準資料的分析可以推論 2006 年屏東外海地震造成了恆春半島位形態的改變，其南北向之速度分界位置及其東側之抬升型態皆暗示造成此型態變化之可能構造為恆春斷層東側低傾角之墾丁斷層。相反地，在 2006 年地震前後之速度型態則暗示恆春半島地表變形應和如滑脫面 (detachment) 之地下深部構造活動有關，而和近地表之斷層活動無關。為進一步確認此分析成果，本研究將持續針對 GPS 連續站及移動站資料進行分析，並將採用斷層模型來進行地表觀測量之模擬，以了解恆春半島更詳細的斷層活動之特性。</p>
中文關鍵字	精密水準, 全球定位系統, 墾丁斷層, 斷層模型
英文關鍵字	precise leveling, GPS, Kengting fault, fault model

編 號	283
議程代碼	2-4-第四講堂-G1-5
子 題	Geodesy : G1 測地學與活動地殼變形 Space Geodesy and Crustal Deformation
作 者	謝怡凱 [中央研究院 地球科學研究所] (通訊作者) 趙丰 [中央研究院 地球科學研究所]
中文題目	
英文題目	Secular Gravity Increase in North and East of Tibet
投稿類型	口頭報告
摘要	The south-west and highest part of the Tibetan Plateau has the strongest positive gravity anomaly of the region. Given that, by studying the time-variable data measured by the satellite mission of the Gravity Recovery And Climate Experiment (GRACE), we find that the gravity in the north-east region of Tibet has been increasing in a quasi-secular manner over the last 10+ years. This gravity increasing appears independent of rainfall or other hydrological changes, as evidenced by the output we gather from current land hydrological models. So whether the reason for the gravity increase is related to tectonic activities is still not confirmed. We will examine the spatio-temporal behavior of this gravity change in relation to the 2001 Kunlun earthquake and the 2008 Wenchuan earthquake, where the land mass is moving northeastward in a relative sense. In addition we compare the gravity signals with surface GPS measurements of crustal motion from the IGS stations to shed lights on possible causes.
中文關鍵字	
英文關鍵字	Tibet, gravity anomaly, GRACE

編號	284
議程代碼	2-4-第四講堂-G1-6
子題	Geodesy : G1 測地學與活動地殼變形 Space Geodesy and Crustal Deformation
作者	陳界宏 [國立中正大學地球與環境科學系] (通訊作者) 溫士忠 [國家地震工程研究中心] 劉正彥 [國立中央大學太空科學研究所] 服部克巳 [日本千葉大學]
中文題目	日本 311 大地震前之地殼變形
英文題目	Surface displacements in Japan before the 11 March 2011 M9.0 Tohoku-Oki earthquake
投稿類型	口頭報告
摘要	本研究使用日本 1243 個地面 GPS 觀測站的每日解嘗試探討日本 311 地震前的地殼位移現象。連續 GPS 資料藉由 Hilbert-Huang transform 扣除長期的板塊運動、短期的雜訊干擾與年潮、半年潮的效應後，殘餘的位移 GPS 資料用於與 311 地震的震源參數做比對。分析結果顯示，地震前 65 天，殘餘地表位移明顯向南運動。該方向與斷層的走向一致，且意味著剪力在 311 地震的孕震過程中扮演著重要的角色。地震前 47 天，全日本多數區域的殘餘地表位移轉而朝向西運動，該方向與 311 地震的最大主應力軸吻合，同時可以發現，向西運動的殘餘位移，於東經 142°E 北緯 42°N 處，明顯受到阻礙，該區域僅距震央約 75 公里。研究並計算垂直向的殘餘位移，將水平向結合垂直向的殘餘位移後，與一般的隱沒帶地震發生的模型進行比對，結果發現殘餘位移的變化雖未能在時間與空間上與一般的模型完全吻合，但地殼變形演化的過程卻相當一致。
中文關鍵字	日本 311 大地震, 全球定位系統, 希爾伯特黃轉換
英文關鍵字	Tohoku-Oki earthquake, GPS, HHT

編號	285
議程代碼	2-4-第四講堂-G1-7
子題	Geodesy : G1 測地學與活動地殼變形 Space Geodesy and Crustal Deformation
作者	陳國華 [國立臺北大學不動產與城鄉環境學系] (通訊作者) 景國恩 [國立成功大學測量及空間資訊學系] 洪煌凱 [國立成功大學地球科學系]
中文題目	GPS 反射訊號應用於台灣離島間海水面高度差之測定
英文題目	Differences of sea surface heights among islands in Taiwan area determined by GPS signal-to-noise ratio
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>平均海水面高度為國家建立全域高程基準之主要依據。台灣於 2001 年建立的國家高程基準 TWVD2001 (Taiwan Vertical Datum 2001)即是以基隆潮位站之平均海水面高度作為起算依據，然而，由於島嶼間的平均海水面高度並不一致，使得 TWVD2001 僅適用於台灣本島，各離島仍採用各自區域內的高程基準而未與 TWVD2001 銜接。為使各離島間之高程基準可與 TWVD2001 進行連繫，現行主要採用的方式為利用各海域之間的大地起伏模式來銜接各離島的高程基準，然而，此方法之精度(約公寸等級)仍有改善的空間。為提升 TWVD2001 在各離島運用的精度，本文採用多路徑效應理論與 GPS 訊噪比資料 (Signal-to-Noise Ratio, SNR)之方法，使用架設於港岸邊的單機單天線 GPS 連續站的海水面反射訊號直接推算該地區的海水面高度(sea surface height, SSH)，並整合各 GPS 連續站間的橢球高差以推求各離島之間的海水面高度差。</p> <p>在本文中，我們首先分析高雄港 KASH (GPS 站與潮位站共構) 4 天 24 小時的 SNR 資料，以頻譜分析方式推算港灣海水面高度變化，並與潮位站以及 GPS 浮標(buoy)測得的海水面高度進行比較，以驗證此方法在台灣應用之精度。接著，再使用台灣地區港岸邊的 GPS 連續站 SNR 資料推算各港灣的海水面高度，藉由各 GPS 站之間的橢球高度差，獲得各港灣之間的海水面高度差，將此成果與台灣現行的大地起伏模式推算成果進行比較，以驗證可行性並分析其精度。</p>
中文關鍵字	全球定位系統, 海水面高度, 多路徑效應, 訊噪比, 潮位站
英文關鍵字	Global Positioning System, Sea surface heights, Multipath effects, Signal-to-Noise Ratio, Tide gauge

編號	286
議程代碼	2-4-第四講堂-G1-8
子題	Geodesy : G1 測地學與活動地殼變形 Space Geodesy and Crustal Deformation
作者	黃美甄 [台北科技大學] (通訊作者) 張國楨 [台北科技大學] 趙宥睿 [台北科技大學] 陳修德 [台北科技大學]
中文題目	無人飛行載具數值地形模型精度分析
英文題目	Quality evaluation of UAV-associated Digital Terrain Model
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>無人飛行載具(Unmanned Aerial Vehicle, UAV)為近年來新興且熱門的科技,尤其在防災方面擁有許多優勢及發展空間,其影像及所建置之數值地形模型,在地形判識、災害評估等方面,提供了最基礎,也最重要的資訊。本研究藉由本載具平台,控制點分布等,來探討影響模型精度的特性,以建議最有效率方法及平台。</p> <p>市面上 UAV 大致分為定翼型與旋翼型兩類,各有其優缺點。無論現今之軟硬體是否已趨成熟,但風險仍高;本研究室透過定翼與旋翼兩種不同載具於同一地區所拍攝影像,進行數值地形模型(digital terrain model, DTM)建置精度的比較,並探討搭載不同相機、不同飛行特性,以及地面控制點分佈、數量上的特性等參數進行估評估,以期在未來的飛行任務規畫時,針對不同精度需求,選取風險最低、且合適的飛行載具。</p> <p>地面控制點(Ground Control Point, GCP)的數量、分佈等,對 DTM 建置成果、精度有絕對的影響。礙於現實,可能地形因素、區域衛星訊號受遮蔽或是時間成本,不可能在飛行區域內布滿控制點;透過地面控制點的數量及分布對精度影響的分析,並與現地精密水準高程測量的成果相比較,以探討模型精度、誤差分布;期望能在未來的每一飛行任務規劃中,提供一最佳方案的設置依據。</p>
中文關鍵字	無人飛行載具, 數值地形模型, 地面控制點, 精度
英文關鍵字	UAV, DTM, ground control point (GCP), precision

編號	287
議程代碼	1F-S-B1-1
子題	Biogeosciences : B1 生物地球化學與地質 (環境) 微生物學 Biogeochemistry and Geomicrobiology
作者	宋翊群 [台灣大學海洋研究所] (通訊作者) 林立虹 [台灣大學地質科學系暨研究所] 王珮玲 [台灣大學海洋研究所]
中文題目	台灣東部雷公火泥火山之碳循環
英文題目	The Carbon Cycle of Mud Volcanoes in Lei-Gong-Huo Mud Volcano of Eastern Taiwan
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>埋藏在沈積地層中的甲烷是重要的碳儲庫之一，但我們所熟知的地球碳循環，並未充分釐清甲烷的角色。在海洋沈積物中進行的厭氧型甲烷氧化作用 (Anaerobic Oxidation of Methane, AOM) 被廣泛發現之後，前人研究海底泥火山和冷泉滲流系統，發現沈積層中總有機碳和溶解有機碳在 AOM 作用深度範圍內有明顯變化，且 $\delta^{13}\text{C}$ 值明顯較小，因此推論 AOM 作用不僅消耗來自深處的甲烷，形成冷泉碳酸鹽的堆積，也製造有機碳進入孔隙水之中，並在地層累積。換言之，甲烷在傳統碳循環中被視為生物或熱降解之終端產物，並透過氧化作用後回到無機碳儲庫的簡單路徑應被修改，原本深埋在地層中藉由管道向表層逸散的甲烷，可藉由 AOM 作用對有機碳的變動產生新的循環路徑。在陸域泥火山也發現 AOM 作用的進行，但是否如同在海洋沈積物的發現一般，對有機碳循環產生重要影響則並不清楚。</p> <p>前人在台灣東部雷公火泥火山的堆積物中，已經利用地球化學和分子生物技術分析，證實此處存在與鐵還原合作的 AOM 作用進行，因此本研究加入碳同位素分析，以期深入了解陸域泥火山中微生物在地球碳循環中扮演的角色。我們選擇雷公火泥火山的六處噴泥口之噴泥與周圍岩芯，分析總無機碳、有機碳的碳同位素組成，並整合前人分析結果，預期在雷公火泥火山的堆積物中，在 AOM 作用區域中出現有機碳和無機碳的含量會較高、$\delta^{13}\text{C}$ 值會較小的現象。</p> <p>分析結果顯示總有機碳隨深度的變化情形可以分為兩種形式，其一是在甲烷濃度明顯降低的區域中總有機碳含量也明顯上升，其 $\delta^{13}\text{C}$ 值也較其他區域小，另一種則是在甲烷濃度明顯降低之區域發現有機碳含量下降，其 $\delta^{13}\text{C}$ 值也較大。在部份岩芯中總無機碳 $\delta^{13}\text{C}$ 值在 AOM 區域中變小，但其餘岩芯之總無機碳含量和 $\delta^{13}\text{C}$ 值在 AOM 區域無明顯變化或變化不規則。綜合本研究分析結果與前人資料發現此處總有機碳、無機碳的來源複雜，泥火山堆積層中除了有類似海洋沈積物中因 AOM 作用造成總有機碳、無機碳的累積和同位素組成的變化外，仍其他形式的微生物作用對於有機碳和無機碳的累積與消耗產生影響，仍需進一步釐清。</p>
中文關鍵字	台灣東部泥火山, 雷公火, 碳循環, 穩定同位素, 厭氧型甲烷氧化作用
英文關鍵字	Mud Volcano of Eastern Taiwan, Lei-Gong-Huo, The Carbon Cycle, stable isotope analysis, Anaerobic Oxidation of Methane, AOM

編號	288
議程代碼	1F-S-B1-2
子題	Biogeosciences : B1 生物地球化學與地質 (環境) 微生物學 Biogeochemistry and Geomicrobiology
作者	邱怡萍 [國立台灣大學地質科學所] (通訊作者) 王珮玲 [台灣大學海洋研究所] Francesco [Istituto Nazionale di geofisica e vulcanologia] 林立虹 [國立台灣大學地質科學所]
中文題目	義大利西西里島泥火山之微生物甲烷循環
英文題目	Microbial methane cycling in mud volcanoes of Sicily, Italy.
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>義大利西西里島位於歐洲-非洲板塊聚合帶，整個區域主要由 Apennine 逆斷層所構成。其中延伸至西西里島上的 Apennine-Maghrebian 褶皺逆衝斷層帶，逐漸向南隱沒形成增生楔，為西西里島泥火山的主要分布區域。在此區域的 Aragona 泥火山，由於富含有機質的泥質沉積物經熱裂解及微生物作用產生碳氫化合物，連同流體經由地層裂隙上升至地表，其中氣體成份以甲烷為主(93.2 % Vol.) (Fausto, 2004)。而於西西里島東側的 Paternò 泥火山，位於 Mt. Etna 火山南緣，其噴發的氣體則來自地函生成的二氧化碳(94.9% Vol.)與甲烷(4.1% Vol.) 所構成(Fausto, 2004)。甲烷與二氧化碳為重要的溫室氣體，每單位的甲烷所造成的溫室效應潛能為二氧化碳 20 倍，兩者均可成為建構微生物組織的碳源或參與反應提供能量 為微生物所需，因此其於泥火山環境的豐度或地球化學特徵，除了受到地質作用的影響外，微生物族群的調控亦扮演重要的角色。本研究針對兩處位於不同地質環境 的泥火山，採集沉積物岩芯樣本，使用地球化學技術分析孔隙水與溶解態氣體的化學特徵，並利用分子生物技術解析微生物的族群結構和豐度，以探討在不同甲烷豐 度與地質材料特性的泥火山，微生物族群對甲烷的調控與生地化作用的相關性。</p> <p>野外測量與實驗室分析結果顯示，Aragona 泥火山噴發口的流體為鹼性(pH 8.6)，其溫度為 21°C。於岩芯樣本中，甲烷濃度於 65 cm 為最低值 0.30 mM，隨著深度減少甲烷濃度逐漸增加，至 14 cm 濃度達最高值 1.89 mM，而 14 cm 以上，甲烷濃度又快速減少至 0.57 mM。同時硫酸鹽濃度於表層為 0.14 mM，隨著深度的增加快速降低至偵測極限。這樣的濃度變化顯示，淺部可能為厭氧型甲烷氧化作用帶，而深部為甲烷生成作用帶。Paternò 泥火山噴發口的流體 為弱酸性(pH 6.3)，溫度為 34°C，噴發口周圍的沉積物，表面覆蓋一層氯化鈉結晶，噴泥鹽度可達 1.2 M。岩芯氣體樣本的甲烷濃度於 39 cm 隨深度減少而逐漸增加，至 31 cm 甲烷濃度達到最大值 42 mM，而後在 15-31 cm 又隨深度減少濃度逐漸降低，至 15 cm 處濃度為最低值 23 mM，但至 5 cm 以上甲烷濃度又快速增加至 37 mM。由岩芯的甲烷濃度變化，可推測淺部與深部區間為甲烷生成帶，而在甲烷生成帶間則為甲烷氧化帶，由於硫酸鹽濃度皆低於儀器偵測極限值，表示此處的厭氧 型甲烷氧化作用可能需依賴其他基質參與反應，如：三價鐵或</p>

	<p>錳氧化物或硝酸鹽等進行還原作用。此外，由分子生物初步的分析顯示，Paternò 泥火山於甲烷 氧化作用區間的古菌族群以 Thermoplasmatales 菌目為主(60%)，此類群微生物的生理代謝通常與硫氧化作用相關，部分的序列可進一步被歸群為未經培養純化的 MBG-D 與 MBG-E 菌科。另一古菌族群重要的組成，則近似於嗜高鹽度的 Halobacteriales(30%)，此類群微生物能將硝酸鹽還原成氣態氮或一氧化二氮，甚至藉由發酵作用獲得能量，其中部分序列近似於 Natronomonas spp.，隸屬這菌屬的菌種可存活於鹽度 2-5.2 M 且 pH 9.5-10 的環境中。而與厭氧型甲烷氧化作用相關的古菌族群 ANME-1 只佔有 4 % 族群量。細菌族群則以 Deltaproteobacteria 為主(28 %)，此類群微生物能進行硫酸還原作用。其中多數的序列近似於從鹽度 1 M 且 pH 6-8 環境中純化的 Desulfosalsimonas spp.。另外比例較高的菌門包括 Bacteroidetes 與 Firmicutes，分別佔有 8 % 與 7 % 比例，前者的序列進一步分析，大部分歸類於未經培養純化的 Marinilabiaceae 菌科。後者有部分序列近似於 Halanaerobium spp.，此菌屬的菌種可存活於鹽度 0.2-2.4 M 且 pH 10 的環境，並於厭氧中將 C5-C6 的醣類發酵成醋酸、甲酸和氫氣等產物。其餘細菌族群包含 15 種菌門，顯示此處的微生物族群豐度大。</p> <p>目前正在利用 pyrosequencing 定序技術，分析更詳盡的微生物族群資料，並將分析氣體樣本的甲烷同位素，以利解析微生物於甲烷的產生與消耗作用。</p>
中文關鍵字	厭氧型甲烷氧化作用, 泥火山
英文關鍵字	

編號	289
議程代碼	1F-S-B1-3
子題	Biogeosciences : B1 生物地球化學與地質 (環境) 微生物學 Biogeochemistry and Geomicrobiology
作者	劉品辰 [台灣大學] (通訊作者) 林立虹 [台灣大學] 王珮玲 [台灣大學]
中文題目	台灣西南海域海水中甲基氧化菌初探
英文題目	Preliminary Study of Marine Methylotrophs offshore southwestern Taiwan
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>甲烷是重要溫室氣體，其產生與消耗的途徑受到廣泛關注，而海域環境中的海底泥火山和冷泉系統則是甲烷逸出的主要通道，這些進入海水中的甲烷是否能夠輸入大氣值得探討。海水中存在著能夠代謝甲基化合物的微生物，調控著甲烷和其他甲基化合物在海水中的變動，在海洋的碳循環中扮演重要角色，然而其分布、多樣性、活性、受控因子等則仍有諸多未明之處。</p> <p>本研究選擇台灣西南海域海底 MV12 泥火山和四方圈合冷泉區作為採樣區域，探究海水中是否存在能夠代謝甲烷或其他甲基化合物的甲基氧化菌 (Methylotrophs) 族群。海水樣本採集於 2013 年 11 月之 OR5-1311-2 航次，進行海水中甲烷濃度之測量和甲基氧化菌之富化培養。除了以富化培養方式觀察甲基化合物被代謝的情形，也利用穩定同位素標定 (Stable-isotope probing, SIP) 技術，供應 ^{13}C 標定的基質追蹤使用此碳源之代謝反應的進行，並藉由分子生物學技術，建立甲基氧化菌的菌種資料庫，探究海洋微生物族群的多樣性。</p> <p>氣體樣本包括四方圈合冷泉區水深 1340 米的底層水，以及 MV12 泥火山水深 20 米至底層水 366 米之海水剖面，分析結果顯示四方圈合冷泉區之底層水甲烷濃度為 6.3 nM，濃度和表層海水背景值相當，並無甲烷顯著逸出的徵兆；MV12 泥火山之海水剖面於淺層 20 米至 265 米的濃度從 4.2 nM 逐漸增加至 31.7 nM，從水深 265 米處濃度開始快速增加，在 366 米水深的底層水中濃度高達 149.9 nM，其值遠高於海水背景值，顯然 MV12 泥火山上方之水層中含有大量逸出的甲烷。培養樣本為四方圈合水深 1340 米的底層水以及 MV12 泥火山水深 440 米底層水和 240 米中層水，分別供應以甲烷和甲醇進行菌種的富化培養，並再分為 ^{13}C 標定組與對照組，經過為期約三個半月的培養，其間定時監測培養樣本中的甲烷和二氧化碳濃度變化，結果顯示四方圈合冷泉區的底層水培養之甲烷濃度有顯著下降，推測為甲烷氧化菌消耗甲烷所致，而所有培養之二氧化碳濃度均顯著上升，推測是由水樣中所富含能夠代謝甲醇的甲基氧化菌所釋出。後續將進行已富化樣品之 DNA 萃取與超高速離心，以期分離出甲基氧化菌的基因訊號，進一步比對樣品與區域間的族群變化。</p>
中文關鍵字	甲基氧化菌, 穩定同位素標定
英文關鍵字	Methylotrophs, Stable-isotope probing (SIP)

編號	290
議程代碼	1F-R-B2-4
子題	Biogeosciences : B2 醫學地質與健康 Medical Geology and Health
作者	侯佳朋 [中正大學應用地球物理與環境科學所] (通訊作者) Jyoti Prakash [中正大學應用地球物理與環境科學所] Dip Majumder [] Jochen Bunchuh [] Thomas R. Kulp [] Chien-Yen Chen [國立中正大學] Lu-Te Chuang [] Ching-Nen Nathan Chen [國立中山大學] Jiin-Shuh Jean [國立成功大學] Tsui-Chu Yang [嘉南藥理大學]
中文題目	利用綠藻做生質能與廢水處理
英文題目	The production of biofuel and bioelectricity associated with wastewater treatment by green algae
投稿類型	壁報展示
摘要	本研究主要利用 <i>Leptolyngbya</i> sp. JPMTW1(KF977831)藻類，對微生物燃料電池進行發電並做汙水處理。微生物燃料電池主要利用光生物反應器(AMFC)作為反應容器；則會對其中汙水做 7 天連續檢測，發現 pH 值從 pH=8.01 降低至 pH=7.0，電導率(EC)從 982 降低至 854(mS/cm)，化學需氧量(COD)從 255 降低至 112(mg/L)，總溶解固體(TDS)從 490 降低至 427(mg/L)；生質能含量為 3300mg/L、生質能的生成速率為 471.42mg/L/day、葉綠素 a 含量 0.981mg/L、葉綠素 b 含量 0.173mg/L 及總葉綠素含量 1.156mg/L 皆會隨時間增加而增加的趨勢；而脂質生成含量為 1068.383mg/g dry wt. biomass；脂質生成的速率為 152.62 mg/g dry biomass/day；經傅立葉轉換紅外線光譜儀(FTIR)測定顯示出含有蛋白質、脂質、脂肪酸、三酸甘油酯和酯類官能基。Fatty acid methyl esters (FAME)的剖面顯示含有 C16:0、C18:2n-6、C18:1、C16:1。 <i>Leptolyngbya</i> sp. JPMTW1(KF977831)連續七天測量電位，可以發現有明顯的增加(p0.05)，從 0.0211 增加至 0.264 mV。在細胞電位 12mV 時，可以獲得最大功率密度 (0.008mW/cm ²)。由本研究結果顯示， <i>Leptolyngbya</i> sp. JPMTW1 是具有潛力於同時生產生物燃料、生物電及廢水處理。
中文關鍵字	微藻生物質, 脂質, 脂肪酸, 生物燃料, 官能基
英文關鍵字	Microalgae biomass, Lipid, FAME, Biofuel, Functional group

編號	291
議程代碼	1F-R-B2-5
子題	Biogeosciences : B2 醫學地質與健康 Medical Geology and Health
作者	陳彥如 [中正大學應用地球物理與環境科學所] (通訊作者) 陳建易 [中正大學應用地球物理與環境科學所]
中文題目	稀土元素的氧化物
英文題目	The Rare Earth Oxides
投稿類型	壁報展示
摘要	本研究探討以微生物 <i>Bacillus Pasteurii</i> 誘導硝酸銻沉澱形成二氧化銻前驅物 $CeCO_3OH$ ，首先，探討不同菌液比例經高溫鍛燒後形成奈米級二氧化銻 (CeO_2)，後以最佳產率之菌液比，將硝酸銻添加 Au 製備奈米級複合材料 Au-CeO ₂ 。使用掃描式電子顯微鏡(SEM)、穿透式電子顯微鏡(TEM)、X 射線繞射儀(XRD)、傅立葉轉換紅外線光譜儀(FTIR)、UV-vis(分光光度計)探討二氧化銻與其前驅物粒徑大小、界面型態、晶體結構，光譜特性。 將 CeO_2 與 Au-CeO ₂ 當作催化劑，進行硝基苯酚(nitrophenol)催化反應
中文關鍵字	二氧化銻, 催化, 微生物, 金, 奈米材料
英文關鍵字	CeO ₂ , Au-CeO ₂ , catalytic, <i>Bacillus Pasteurii</i> , nanometerial

編號	292
議程代碼	1F-R-EG&NH1-6
子題	Engineering Geology and Natural Hazards : EG&NH1 地球物理於工程、防災及環境之應用 Application of geophysical methods in engineering, disaster prevention, and environmental protection
作者	王金山 [財團法人中興工程顧問社] (通訊作者) 劉浙仁 [財團法人中興工程顧問社] 譚志豪 [財團法人中興工程顧問社]
中文題目	二氧化碳地質封存風險管理與 MMV 監測技術初探
英文題目	A Preliminary Study of risk management and monitoring techniques of carbon geological storage
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>為減緩全球暖化速度，於再生能源完全發展並全面應用前，二氧化碳捕獲與封存技術(CCS)可有效減少燃燒石化原料所排放之溫室氣體，因此成為減碳的重要選項。CCS 技術可捕獲火力電廠、石化廠等靜態排放源產生之二氧化碳，透過管線輸送至封存場址，再將其灌注到地底的貯集層中。二氧化碳封存場址會經詳細的特性調查、評估與選擇、監測與驗證等程序，讓場址風險達到可接受的範圍內，以確保地質封存的安全性與完整性。</p> <p>為降低風險，必須建立二氧化碳地質封存的風險管理策略與流程。透過系統化的程序改進作業方式或研擬應變措施，以降低風險發生機率或減低風險後果的影響性。封存二氧化碳主要的風險包括：斷層逸失、蓋層逸失、井體逸失(注入井或廢棄井)等，逸失的二氧化碳可能會侵入地下飲用水層或於地表大氣中擴散，導致水質酸化、或增加空氣中的二氧化碳濃度。為保護地下水資源並確保地表人員健康，一般會參考風險評估結果，研擬風險處置措施(矯正措施或應變措施)，以增進整體封存作業的安全。</p> <p>本研究提出一套適用於二氧化碳地質封存作業的風險管理策略流程，整合應用風險評估、風險處置、監測與驗證等技術，以臻最低風險原則的目標。另安全監測為整體風險管理的基礎，本研究亦將現今國際間常用於二氧化碳地質封存 MMV(Measurement, Monitoring and Verification)技術裡之各項監測技術加以研析，藉以提供風險管理策略制定與後續風險處置措施之評斷標準。</p>
中文關鍵字	二氧化碳, 地質封存, 風險管理, 量測、監測與驗證, 監測技術
英文關鍵字	Carbon Dioxide, Geological Storage, Risk Management, MMV, Monitoring Techniques

編號	293
議程代碼	1F-R-EG&NH1-7
子題	Engineering Geology and Natural Hazards : EG&NH1 地球物理於工程、防災及環境之應用 Application of geophysical methods in engineering, disaster prevention, and environmental protection
作者	陳家齊 [國立台灣海洋大學 應用地球科學研究所] (通訊作者) 陳惠芬 [國立台灣海洋大學 應用地球科學研究所]
中文題目	不同沸石去除銫離子能力之比較
英文題目	Compare the removing capacity of Cs ion in zeolites
投稿類型	壁報展示
摘要	在日本福島核電災害問題後，放射性廢棄物處理和汙染的移除一直是我們關心的議題。對於放射性廢棄物產生的銫離子在多種天然及合成材料上的比較過後，我們挑選低成本高吸附能力的沸石來進行吸附實驗。多種天然沸石中我們選擇了幾種較為常見容易取得或前人研究中吸附銫離子能力較佳的沸石，其中包含絲光沸石、斜髮沸石、菱沸石、毛沸石及方沸石。我們設計相同溫度不同濃度下各種沸石吸附能力的比較，實驗結果顯示毛沸石的吸附能力最好，除銫能力能高達90%以上，絲光沸石、斜髮沸石及菱沸石除銫能力也高於80%以上。方沸石的吸附能力較差，隨著銫離子初始濃度提高，吸附能力大幅減少，銫移除率在低濃度約60%到高濃度約30%。此外以上實驗是以純水為基質，而一般核電廠皆蓋於海邊，一旦災害發生會最先影響周遭海水，未來將進一步調配以海水基質來進行沸石除銫實驗，比較高含量的鈉離子對於沸石除銫能力的影響有多大。
中文關鍵字	沸石, 銫, 吸附
英文關鍵字	zeolite, Cesium, adsorption

編號	294
議程代碼	1F-R-EG&NH1-8
子題	Engineering Geology and Natural Hazards : EG&NH1 地球物理於工程、防災及環境之應用 Application of geophysical methods in engineering, disaster prevention, and environmental protection
作者	楊曉明 [中興工程顧問社](通訊作者)
中文題目	彰濱地區深鑽井岩心地球化學特徵與礦化封存潛勢
英文題目	
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>本研究使用岩心 XRF 試驗資料進行因素分析 (Factor analysis) 與主成份分析 (Principal component analysis)，對彰濱地區規劃二氧化碳注儲地層的地球化學特性做初步的判釋。並利用 MINLITH 演算法所計算的礦物組成與相對含量，討論注儲層二氧化碳的礦化封存潛勢。根據因素分析、主成分分析及 MINLITH 計算結果，顯示彰濱地區規劃注儲地層的地球化學組成變化主要受到石英、黏土礦物和碳酸鈣三種礦物相所控制。其組成變化大致落在高黏土礦物-低石英/碳酸鈣至高石英-低黏土礦物/碳酸鈣的趨勢上，並有一小部份樣本往高碳酸鈣的端成份發展。二氧化碳礦化沉澱的主要機制為二價金屬離子(Ca²⁺, Fe²⁺, Mg²⁺...等)與碳酸根離子的結合，因此二氧化碳礦化封存的潛力取決於礦物可釋放之二價金屬離子的多寡。由於長石類礦物與黏土礦物在酸性的環境下傾向於溶解，較容易釋出多餘的二價金屬離子，因此富含斜長石及黏土礦物的地球化學組成較有利於礦化反應的發生。根據礦物相對含量的計算結果，黏土礦物在本區域地層中的相對含量較斜長石多，成為控制礦化反應的主要成分。以礦化封存的角度的角度，以富含黏土礦物的儲集層較容易與二氧化碳進行交互作用，形成礦化沉澱。然而含有大量黏土礦物的泥岩，因孔隙率低不利於地層水流通，較難估計反應發生的機率。彰濱地區地層中的黏土礦物相對含量隨深度的變化有明顯的波動，推測為砂、頁岩互層快速轉換。此地層條件將有助於在砂岩中流動的地層水與泥岩有較大面積的接觸，彌補泥岩孔隙率過低的問題，進而強化礦化封存的效率。</p>
中文關鍵字	二氧化碳, 礦化封存, X 光螢光分析
英文關鍵字	

編號	295
議程代碼	1F-R-EG&NH1-9
子題	Engineering Geology and Natural Hazards : EG&NH1 地球物理於工程、防災及環境之應用 Application of geophysical methods in engineering, disaster prevention, and environmental protection
作者	楊盛博 [中央大學地用地質研究所] (通訊作者) 董家鈞 [中央大學地用地質研究所] 吳文傑 [中央大學地用地質研究所] 俞旗文 [中興顧問社大地工程研究中心] 焦中輝 [台灣電力公司] 楊明偉 [台灣電力公司]
中文題目	彰濱地區之地層孔隙率與滲透率研究
英文題目	
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>二氧化碳地質封存是目前有效減少大氣中二氧化碳的技術之一，而了解蓋層與儲集層的岩石物理特性是相當重要的課題，其中孔隙率與滲透率影響著二氧化碳在地底下的富集與移棲，是關鍵的兩個參數。本研究試圖利用岩心室內試驗獲得現地應力狀況下的孔隙率和滲透率，岩心取自彰濱工業區之鑽井，穿過地層屬上新世至更新世，採樣深度約 1705-2617 公尺。本研究利用高圍壓孔隙率/滲透率儀進行孔隙率和滲透率的量測，試體直徑約 25 公厘，圍壓範圍 3~120MPa。於此一實驗條件下，砂岩孔隙率與滲透率範圍約 14%-20% 與 10-12-2×10⁻¹³；泥岩孔隙率與滲透率範圍則約 6%-13% 與 10-15-10-18。根據過去文獻得知，西部麓山帶 TCDP 鑽井、三義斷層上盤受抬升作用影響之卓蘭層(採樣深度約 902-1003 公尺)砂岩孔隙率與滲透率範圍約 15%-18% 與 10-13-2×10⁻¹⁴；泥岩孔隙率與滲透率範圍約 8%-11% 與 10-16-10-20。結果顯示，抬升作用對砂岩或泥岩孔隙率之影響不明顯；然而，未經抬升作用之砂岩與泥岩之滲透率卻較經抬升侵蝕作用影響之同類岩石大至兩個數量級，原因初步推測可能與岩石原始埋藏深度和成岩作用程度不同有關。</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	296
議程代碼	1F-R-EG&NH1-10
子題	Engineering Geology and Natural Hazards : EG&NH1 地球物理於工程、防災及環境之應用 Application of geophysical methods in engineering, disaster prevention, and environmental protection
作者	楊智豪 [中興工程顧問社大地工程研究中心] (通訊作者)
中文題目	台灣中部前陸盆地自中新世早期以來地層孔隙率與滲透率初探
英文題目	The preliminary study of the foreland basin formation's porosity and permeability since early Miocene in the central Taiwan
投稿類型	壁報展示
摘要	台灣位處板塊交界的碰撞區域，造山運動碰撞使得中央山脈不斷抬升。中部地區由於呂宋島弧持續的推擠作用下，造山帶逐漸往西邊推移。上新世至更新世而後，大陸邊緣受到造山帶荷重下壓作用，在中央山脈前形成前陸盆地，而中央山脈受侵蝕後的沉積物被搬運至前陸盆地堆積。經由鑽井所得到的岩心判識，在彰化沿海地區自中新世早期以來沉積層序由老至新分別為北寮砂岩、打鹿頁岩、打鹿砂岩、打鹿頁岩、觀音山砂岩、桂竹林層、錦水頁岩、卓蘭層、頭嵛山層。此序列沉積物包含了來自華南地區的沉積物，以及來自中央山脈的沉積物。所指示的沉積環境包含潮間帶、淺海大陸棚、河口灣環境至陸相曲流及砂質辮狀河。本研究係針對彰濱地區地質調查深鑽井所取得的岩心樣本，測量岩心樣本的滲透率。另外透過徑測法、浮力法，以及壓汞法分別求取岩心樣本的孔隙率，藉此分析台灣中部彰濱地區前陸盆地內，岩心試驗的滲透率與孔隙率兩者之間的關係。在孔隙率試驗中，量測膠結情況差的岩樣時，徑測法可以得到較好的量測結果。透過滲透率試驗可得知有三組地層具有良好的滲透性，分別為：下部卓蘭層(1~742mD)、桂竹林層(10~84mD)以及打鹿砂岩(1~2234mD)。
中文關鍵字	孔隙率, 滲透率, 前陸盆地
英文關鍵字	Porosity, Permeability, Foreland Basin

編號	297
議程代碼	1F-S-EG&NH1-11
子題	Engineering Geology and Natural Hazards : EG&NH1 地球物理於工程、防災及環境之應用 Application of geophysical methods in engineering, disaster prevention, and environmental protection
作者	黃紹宸 [國立台灣大學] (通訊作者)
中文題目	岩體裂隙水對邊坡穩定影響
英文題目	The influence of Fissure water of rock joints on slope stability
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>坡地災害常見於山區，但台灣人口密集使都會人口漸往山區移動，因此山區的坡地災害為一重要的研究課題，而坡地災害以台灣獨特的順向坡為常見災害，由於台灣地處板塊交界處地層擠壓隆起，而形成許多層面、節理面，因此在台灣山區可見到許多順向坡，而早年台灣缺乏對順向坡的災害機制，房屋興建在順向坡下方處，建商為增加建物面積將順向坡砍腳，倘若遇豪大雨邊坡上方地錨無法提供足夠荷重時，將使上方覆土沿弱面下滑，造成居民房屋的損壞。</p> <p>順向坡其土層下方為層面岩體，其層面往往有許多裂隙，進而滲入至上方土層，當雨季、豪雨來臨時孔隙水在岩體補充非常快速，當孔隙水壓逐漸上升時，上方土層的影響為此研究的課題。而本研究將以數值分析軟體 FLAC2D 作一簡單模型，模擬降雨時，岩體內部水壓上升對邊坡影響，對此影響結果以安全因子 (FS) 分析，並改變裂隙寬度、水壓、裂隙位置做不同分析結果。</p>
中文關鍵字	邊坡, 節理, 裂隙水
英文關鍵字	slope, joints, Fissure water

編號	298
議程代碼	1F-R-EG&NH1-12
子題	Engineering Geology and Natural Hazards : EG&NH1 地球物理於工程、防災及環境之應用 Application of geophysical methods in engineering, disaster prevention, and environmental protection
作者	鄭憲聰 [國立臺北科技大學土木與防災研究所] (通訊作者) 張國楨 [國立臺北科技大學土木與防災研究所] 黃美甄 [國立臺北科技大學土木與防災研究所] 陳修德 [國立臺北科技大學土木與防災研究所] 趙宥睿 [國立臺北科技大學土木與防災研究所]
中文題目	應用分離元素法於台二線邊坡災害模擬
英文題目	Applying DEM for Coastal Highway (Tai No.2) Slope destabilation and Mitigation
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>台灣位處板塊聚合邊界，在山多平原少的情況下使得道路經常建於邊坡上，而台灣北海岸濱海公路是重要的聯絡道路之一。台灣地震頻繁情況下，此處長年大小落石不斷造成許多公安意外。</p> <p>本文試以分離元素法軟體 3DEC，以模擬三維剛體或可變形岩體在動態或靜態下的受力與位移，與岩體彼此間可相互分離的特點下，可瞭解岩體在選定的參數下是否會造成落石或傾倒。</p> <p>本研究嘗試以台二線 78~84K 為模擬地區，此地地層屬桂竹林層，岩性主為泥質砂岩偶夾白砂岩之大埔段，而本研究以(Unmanned Aerial Vehicle, UAV)無人飛行載具空拍台二線 82K 處，並製成數值地形模型(DTM)，利用具有三維座標的特性並結合分離元素軟體 3DEC，可精確建置出現地模型，進而分析該地在一般無受力狀況下或有其他外在條件影響下行為及安定性，並於發生災害後的堆積型態與規模進行分析，以期許可在意外前提供潛在發生災害的區域，提供處置措施的建議以達到預警的效果。</p>
中文關鍵字	分離元素法, 數值地形模型, 台二線, 落石
英文關鍵字	Discrete Element Method, Digital Terrain Model, Coastal Highway (Tai No.2), Rockfall

編號	299
議程代碼	1F-R-EG&NH1-13
子題	Engineering Geology and Natural Hazards : EG&NH1 地球物理於工程、防災及環境之應用 Application of geophysical methods in engineering, disaster prevention, and environmental protection
作者	史天元 [交通大學土木工程學系](通訊作者)
中文題目	空間探索與分析：科技部空間資訊科技學門介紹
英文題目	
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>空間資訊科技(Geospatial Information Science, GISc) 學門，成立於民國 101 年。該領域定義在此為廣泛涵蓋地理資訊科學之地理知識資訊、地理資訊數位化、及地理資訊技術等領域發展時所需之相關科學與研究。由於空間資訊之應用，廣泛深入各個應用領域，包含醫療、公衛、社會、經濟、人文、史地，而在傳統防災、製圖、生態保育、水資源、地質、等傳統工程及自然科學 方面的應用，更是幾已成為資訊交換與分析之必備平台。</p> <p>本學門 103 年度研究重點，分為：空間資訊理論與技術、空間資訊與觀測系統、空間資料處理分析、空間資訊整合應用技術，四大範疇。本文簡略介紹各重點之研究主題，並敘述自成立迄今本學門發展現況。</p>
中文關鍵字	測量, 遙感探測, 地理資訊系統
英文關鍵字	

編號	300
議程代碼	1F-R-EG&NH4-14
子題	Engineering Geology and Natural Hazards : EG&NH4 LiDAR 與遙測技術於山崩之應用 Application of LiDAR and remote sensing in landslides
作者	郭芳君 [國立中央大學應用地質研究所](通訊作者)
中文題目	運用高解析度衛星影像進行事件誘發山崩自動判釋
英文題目	
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>傳統上，對於發生崩坍地區之調查多採用現地探勘或航空照片判釋的方法，而利用衛星影像判釋山崩則具有不受天候與地形限制的優點，可在短時間內得到大區域面積的調查結果。而山崩的自動判釋相較於人工判釋，除節省時間、人力、金錢等優點外，基於衛星影像光譜值所得自動判釋結果，更具有物理意義且客觀。因此本研究以 SPOT 5 多光譜影像為基本資料，根據不同地表覆蓋物對入射太陽光具有不同的反射特性，作為地表變遷偵測及山崩自動判釋之基礎。為提高變遷偵測的準確性，採用地質統計方法中的交互相關 (cross correlation) 檢核前後期影像間的對位精準度，得到逐一像元具最大相關性之 X、Y 方向偏移量，並以趨勢面 (trend surface) 分析影像間偏移量之規律，再對影像重新取樣，使不同時間、位置與角度取像的衛星影像，其對位精確度可達亞像元 (sub-pixel) 尺度。完成重新取樣之後期影像經由相對輻射糾正中之直方圖匹配法 (histogram matching) 消彌於不同光照及氣候條件下成像之差異，再進行影像相減 (image differencing) 得到兩幅影像間光譜值差異，並設定門檻值判斷變遷與否。將變遷結果匯入物件導向分析軟體 Definiens 中，給定各波段變遷資訊權重且搭配坡度、高程、形狀、紋理等山崩地形地貌因子，作為分類山崩變遷之依據。本研究選擇 2004 年艾利颱風前後於石門水庫集水區的影像作為研究對象以進行地表變遷偵測 (change detection)，目前完成前後時期衛星影像之交互相關比對，每一像元之偏移量多落於正負兩個像元，待趨勢面分析及重新校正影像，再進行影像相減獲得變遷資訊。</p>
中文關鍵字	山崩, 變遷偵測, 衛星影像
英文關鍵字	

編號	301
議程代碼	1F-R-EG&NH4-15
子題	Engineering Geology and Natural Hazards : EG&NH4 LiDAR 與遙測技術於山崩之應用 Application of LiDAR and remote sensing in landslides
作者	黃國榕 [中央地質調查所] 林錫宏 [中央地質調查所] (通訊作者)
中文題目	GPS 全球衛星定位系統應用於廬山溫泉北坡監測之初步探討
英文題目	Landslide monitoring in Lushan hotspring area based on Global Positioning System
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>由於臺灣位於板塊邊界，強烈的造山運動及河流侵蝕下切作用，造成現今高山深谷的地形。也產生許多複雜的地質構造，如岩層中常見摺皺、斷層、節理等構造現象，且受到豪雨及地震等氣候及大自然因素的影響，衍生許多坡地災害問題，山崩、地滑即是台灣常見之地質災害。有鑑於 921 地震所造成九份二山及草嶺大山崩；莫拉克颱風豪雨造成小林村山崩；國道 3 號順向坡滑動等坡地災害，所造成重大財產及人員傷亡。故希望利用全球衛星定位系統(GPS)及新式地層變位監測儀器應用於山崩調查，對於邊坡位移量及地表變形量進行有效及精準的監測，以藉此達到坡地防災的目地。本研究簡介地質調查所建置之 GPS 系統與新式地層變位觀測儀器(多段式孔內伸縮計、無線地表伸縮計)並探討於廬山溫泉北坡實際應用情形。</p> <p>地調所於廬山溫泉北坡建置三個固定式衛星追蹤站，分別為警光山莊、馬赫坡及蔡宅，各有設一初始座標值，其中警光山莊站假設為不動點。此三站皆設有 Topcon 型號為 CR-G3 的 GPS 衛星訊號接收器，利用衛星定位得到 GPS 原始絕對座標值，原始資料為 10 秒鐘一筆，並轉換成台灣二度分帶座標 (TWD97)。再利用後端演算軟體，將馬赫坡站及蔡宅站於某一單位時間間隔內，判釋為可用的座標值(Fix)加以平均得到一算術平均值，分別與這兩站與其原始座標值做比較，可得一絕對位移量，並可選擇剔除標準差(與平均值的離散程度)，做濾除雜訊的動作(濾波)，以提高監測位移量的精準度，長期觀測地表位移量，所得到的結果皆採自動即時監測(Real-Time Kinematic)的方式呈現。</p>
中文關鍵字	全球衛星定位系統, 山崩監測, 廬山溫泉北坡
英文關鍵字	GPS, Landslide monitoring, Lushan hotspring area

編號	302
議程代碼	1F-R-EG&NH4-16
子題	Engineering Geology and Natural Hazards : EG&NH4 LiDAR 與遙測技術於山崩之應用 Application of LiDAR and remote sensing in landslides
作者	陳修德 [國立台北科技大學] (通訊作者) 黃美甄 [國立台北科技大學] 鄭憲聰 [國立台北科技大學] 趙宥睿 [國立台北科技大學] 張國楨 [國立台北科技大學]
中文題目	UAV 高精度數值地形模型應用於河道變遷分析之可行性研究-以寶來地區為例
英文題目	Feasibility study of sediment migration base on UAV DTMS
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>台灣島是由歐亞板塊與菲律賓板塊碰撞形成，屬於環太平洋地震帶一部分，由於板塊活動活絡頻繁，引發旺盛地震及地表位移造成土石鬆動，加上近年來極端氣候得影響，造成台灣降雨情況產生變化。根據氣象局雨量統計資料顯示，台灣降雨情況集中於梅雨季及夏季，而每年約有 3~4 個颱風侵襲台灣帶來豪雨，引致之崩塌 土砂隨著雨水流入河道，造成河床淤積及河岸沖刷，造成嚴重的坡地災害。</p> <p>本研究以寶來地區為例，利用無人飛行載具(Unmanned Aerial Vehicle，UAV)拍攝之荖濃溪沿岸影像，及應用即時動態 GPS 測量(Real Time Kinematic，RTK)與 e-GPS 設置地面控制點，後利用 PIX4UAV 快速建置高精度數值地形模型(Digital Terrain Model,DTM)，由所建置之不同時期數值地形模型，利用精度控管指標先行評估數值地表模型(Digital Surface Model,DSM)之平均高程誤差、標準差、差異極大與極小值，並呈現常態分佈圖，以評估模型精確。再透過所建置數值地形模型來計算區內河道上土砂運移 之情況，以更容易了解集水區內山崩、及河流中沉積物的搬運情形。</p>
中文關鍵字	無人載具, 數值地形模型, 河道分析, 莫拉克風災
英文關鍵字	e-GPS

編號	303
議程代碼	1F-R-EG&NH4-17
子題	Engineering Geology and Natural Hazards : EG&NH4 LiDAR 與遙測技術於山崩之應用 Application of LiDAR and remote sensing in landslides
作者	鄧嘉欣 [臺北科技大學 資源工程研究所] (通訊作者) 陳柔妃 [中國文化大學 地質學系] 李文正 [國立臺北科技大學 資源工程研究所] 朱偉嘉 [經濟部中央地質調查所]
中文題目	應用高精度空載光達資料於地質製圖：以北臺灣蘭陽河流域為例
英文題目	The application of lidar-derived digital elevation model analysis to geological mapping: an example from the Lanyang River Watershed, Northern Taiwan
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>以往進行臺灣山區的地質調查時，受限於地勢崎嶇而無法抵達露頭點，且山區高覆蓋率的植被，以致於野外觀察的露頭連續性不佳。為了完整呈現區域地質概況，過去常常使用地形圖、航照立體對以及數值地形模型(DTM)，將零散分布的地質資料彙整地形判釋的結果。但由於使用的影像解析度不佳，且對於原始地形面分辨有限，無法實際提升野外地質調查工作的效率。自 2005 年以來，經濟部中央地質調查所積極推動空載光達在臺灣全島地質上的應用，由於空載光達資料以點雲方式呈現，具有去除地面上植被與建築物的特性，能夠顯現出真實的地表形貌。本研究將利用高精度空載光達資料，描繪出地形特徵及搭配構造地形學的概念，在不同岩性分布、構造活動和氣候等條件相互影響之下，提供地質製圖時更為全面性的佐證資料。</p> <p>構造地形學的理論基礎建構在動態地球循環系統中，依據地球內部構造活動、地殼組成物質與外部營力相互作用之下，所造成不同的地表形態。為了得到真實的地表資訊，本研究利用空載光達所產製的 1 公尺解析度 DEM，去除植被與建築物後，進行構造地形判釋，再結合地理資訊系統輸出日照陰影圖套疊成彩色渲染圖、坡向圖、坡度圖等。搭配 LiDAR DEM 資料於 openness 處理後產生更清晰的圖，進行資料套疊與分析。最後配合野外量測之岩層位態與岩性分佈，得以反映出地表起伏、岩層延伸、岩性差異及區域構造特性，例如稜線、河谷和斷層等。</p> <p>本研究運用高解析度的 LiDAR DEM 探討在低度變質岩區岩層及劈理於影像上產生的線形分佈與現地量測資料的查核，最後於 3D 影像呈現構造的分佈狀態。以蘭陽溪兩側岩層區域為例，蘭陽溪西側為雪山山脈，主要由塊狀變質砂岩或變質砂岩與板岩互層所構成，蘭陽溪東側為脊樑山脈，主要為板岩所構成，在 LiDAR 影像下可明顯可見到蘭陽溪兩側之線形多為西南-東北走向，與野外所量測之岩層位態方向為相符，另有部分線形變化或不連續之情形，則和區域地質構造發育有關，可以和野外調查資料相互配合，使影像資料可更進一步應用於地質製圖工作。</p>
中文關鍵字	空載光達, 構造地形學
英文關鍵字	LiDAR, structural geomorphology

編號	304
議程代碼	1F-R-EG&NH5-18
子題	Engineering Geology and Natural Hazards : EG&NH5 大型山崩(深層崩塌)與堰塞湖 Large scale landslides
作者	林承翰 [國立台灣大學](通訊作者) 林銘郎 [國立台灣大學]
中文題目	應用斜坡單元及分離元素法探討大型崩塌之演育
英文題目	Investigation of the Large Landslide Evolution Using Slope Unit and Discrete Element Method
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>民國 98 年 8 月 7 日至 9 日間中度颱風莫拉克襲台，所累積的鉅量降雨造成台灣中南部流域多處崩塌面積超過 之大型崩塌，本研究地點高雄市桃源區之布唐布那斯溪為其中之一，其上游之崩塌面積約 3.5×10^2 平方公尺，估計崩塌量體超過 2.0×10^3 立方公尺，此崩塌規模接近小林村山崩事件，然而兩者並未造成相當的影響範圍。本研究認為於布唐布那斯溪於莫拉克期間之大型崩塌可能是由多次的小規模崩塌事件 階段性所造成，相較於小林村災害屬於一次性的劇烈式山崩，分次崩塌中較早發生的事件其堆積材料會對後續的崩塌量體產生消能作用，即各次崩塌事件之間具有複 合性與連動性，會關係到大型崩塌最終的災害影響範圍。</p> <p>為了解布唐布納斯溪之大型崩塌演育過程，本研究應用物件式影像分析自動產製斜坡單元先建立本區域之災害模式與破壞機制。理想的斜坡單元尺度應小到能區 分不同運動方向之崩塌事件，因此以坡向作為分割的主要因子，引入計算 local variance 選擇適合的分割尺度取代過去的試誤法，最終獲得之斜坡單元尺度接近由莫拉克後之山崩目錄統計的平均山崩面積，代表同一斜坡單元內的崩塌材料 可視為一次性流動，且其體積具有影響性。</p> <p>以此斜坡單元為框架，配合三維分離元素法軟體 PFC3D 探討崩塌材料之運動過程與最終堆積結果。由斜坡單元之坡向將此大型崩 塌區分為五處崩塌事件，根據數值模擬結果顯示，於莫拉克期間，右岸與左岸之源頭處為最先發生的事件，其材料往下游流動的同時刮蝕兩側河道，使右岸主要崩塌 量體與左岸近下游兩處之坡腳受到淘刷，進而形成大型崩塌；另外，在數值模型中材料因不同次序的崩塌時序產生的消能作用，使山崩材料在中游河道轉折處便形成 堆積，且剩餘的土砂流動至與荖濃溪匯流處之堆積影響範圍也因此減小。未來於大型崩塌處之山區工程應討論不同情況之山崩次序下崩塌材料於河道中下游的堆積形 貌，才能整體評估其災害可能之影響範圍。</p>
中文關鍵字	布唐布那斯溪, 大型崩塌, 斜坡單元, 分離元素法
英文關鍵字	Butangbunasi river, Large Landslide, Slope Unit, Discrete Element Method

編號	305
議程代碼	1F-S-EG&NH5-19
子題	Engineering Geology and Natural Hazards : EG&NH5 大型山崩(深層崩塌)與堰塞湖 Large scale landslides
作者	曹家哲 [中央大學應地所] (通訊作者) 楊哲銘 [中央大學應地所] 吳文傑 [中央大學應地所] 董家鈞 [中央大學應地所] 李錫堤 [中央大學應地所] 林銘郎 [台灣大學土木系] 張偉鋒 [地質災害防治與地質環境保護國家重點實驗室(成都理工大學)] 裴向軍 [地質災害防治與地質環境保護國家重點實驗室(成都理工大學)] 黃潤秋 [地質災害防治與地質環境保護國家重點實驗室(成都理工大學)]
中文題目	汶川地震誘發大光包巨型山崩之滑動體幾何特徵及啟動機制
英文題目	The geometric characteristics and initiation mechanisms of the earthquake-triggered Daganbao landslide
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>The Daganbao landslide which triggered by the 2008 Wenchuan earthquake is the largest earthquake-triggered landslide in the world over the past century. Therefore, it is important to well document this landslide, such as the geometry of the sliding mass, the dominating structures, and the mechanisms related to its initiation and kinematics. In this study, remote sensing images analysis, field investigation, laboratory experiment and slope stability analysis were adopted to characterize the Daganbao landslide.</p> <p>Based on the remote sensing images and pre- and post- DTMs, the volume of moving mass is about $10.3 \times 10^8 \text{m}^3$ with a travel distance of 1.9 km. This landslide body is mainly bounded by the dolomite bedding plane and a steeply dipped joint set, which outcropped at the south and north of the landslide site respectively. Accordingly, this landslide is a gigantic wedge failure. The trend and plunge of the intersection line these two week planes is $N70^\circ E$ and 14 at the eastern section, based on statistics of orientation measurements of these discontinuities. At the western section, the trajectory of sliding is slightly deviate from the aforementioned trend. We speculated that the counterclockwise turning of the bedding plane and the step out of the joint set accounts for the curved sliding trajectory. Rock mass shear-off on the toe of this landslide, as assumed by most of the researchers, is no more required after the aforementioned modification of the sliding surfaces.</p> <p>The characteristics of the sliding surface on the south part of the landslide site were carefully investigated. The identified slip zone was composed of breccia and gouge layers of several centimeters thick. The intact dolomite rocks adjacent to the slip zone, black material which injected to the strata vertically, and the thin gouges were</p>

	<p>sampled to conduct X-ray diffraction analysis. The results show that the mineral of the black material and the gouges are nearly identical to the dolomite country rocks. Glassy feature was not observed in the black material from optical microscope. Therefore, the black material is not pseudotachylite which can be produced from frictional heating and rapidly cooling.</p> <p>The friction coefficients of the dolomites and gouges near the sliding surface were measured utilizing a rotary shear apparatus under a normal stresses of 11.47 MPa (dolomites) and 1 MPa (gouges) with slip rates of 0.0009-1.3 m/s. A threshold velocity of 0.001 m/s was identified that the slip strengthening behavior under slowly shearing turned into slip weakening. The peak friction coefficient of the tested dry dolomite discontinuities and wet gouges are 0.52~0.97 and 0.72~0.92, respectively. It is indicated that the wedge is very stable without the occurrence of the 2008 earthquake for the peak friction coefficient is far more greater than the value of 0.25 ($\sim \tan(14)$) to make the wedge unstable with an intersection line plunged 14.</p> <p>However, the friction coefficient of the gouges under large shear displacement will drop below 0.25 when the shear velocity exceeds 1.3 m/s. That is, the gigantic wedge can be speeded up by the inertial force generated by the earthquake to this critical velocity to initiate the rapidly landsliding. A pseudo-static slope stability analysis will be conducted to back calculate the friction coefficient of the sliding surface in the future.</p>
中文關鍵字	大光包, 地震誘發山崩, 楔型破壞, 旋剪, 汶川地震
英文關鍵字	Daguanbao, earthquake-triggered landslide, wedge failure, rotary-shear, Wenchuan earthquake

編號	306
議程代碼	1F-R-EG&NH6-20
子題	Engineering Geology and Natural Hazards : EG&NH6 山崩潛感與危害度分析 Landslides possibility and potential hazards
作者	陳盈靜 [國立中央大學應用地質所](通訊作者)
中文題目	台灣山區降雨量與誘發山崩率之關係及集集大地震後山坡復育情形
英文題目	
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>降雨誘發山崩是台灣目前主要的山崩災害，因此探討不同集水區之降雨量與誘發山崩之關係有其重要性。本研究以前人論文(邱奕勳, 2012; 張柏毅, 2013)為基礎，重新檢核前人資料並增補新增 1999 年以前與 2010 年以後之降雨事件，綜合較多且完整的樣本點來分析降雨誘發山崩發生率與雨量因子之間的關係，並觀察誘發山崩目錄及崩壞比與雨量之關係是否有異常或可能受到前次事件影響，排除後以較良好的降雨事件繪製各雨量因子之崩壞比圖，來探討崩壞比是否隨著雨量值改變呈某一趨勢之變化，及觀察研究區各雨量因子之山崩發生降雨門檻值。為了找出能解釋山崩的雨量因子組合並反應不同雨型對崩壞比之影響，以八種雨量因子進行多變量迴歸分析，考慮的雨量因子包括：最大時雨量、總雨量、平均降雨量強度以及最大 3、6、9、12、24 小時雨量，各研究區域可得到一最佳迴歸方程式表示山崩與雨量因子之關係。為了瞭解何種雨量因子最適宜解釋山崩，使用在多變量迴歸分析中的逐步迴歸，挑選自變數加入或剔除迴歸分析的一種方法，對照各雨量因子及崩壞比迴歸之 R² 值大小，以增加或刪除自變數的方式來得到結果。應用多變量迴歸得到的方程式，將崩壞比之觀察值減掉預測值得到殘餘值。計算殘餘值的目的為觀察資料點有無偏差及是否有一特性，當其為正值，代表實際誘發的山崩比預測的山崩來得多；其為負值，代表實際誘發的山崩比預測的山崩來得少。將殘餘值以時間序列作圖，觀察崩壞比殘餘值隨時間之變化，在集集大地震後崩壞比殘餘值有偏高的情形，山坡可能會逐年復育並恢復到一穩定狀態。</p>
中文關鍵字	降雨誘發山崩, 崩壞比, 多變量迴歸, 殘餘值分析
英文關鍵字	

編號	307
議程代碼	1F-R-EG&NH6-21
子題	Engineering Geology and Natural Hazards : EG&NH6 山崩潛感與危害度分析 Landslides possibility and potential hazards
作者	吳宗穎 [中央地質調查所] 林錫宏 [中央地質調查所](通訊作者)
中文題目	動態雨量山崩潛勢模式於山崩預警之應用 — 以新店平廣溪為例
英文題目	
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>本研究基於淺層岩屑崩滑型山崩潛勢分析，結合即時降雨資訊建置動態雨量山崩潛勢評估模式，並據此探討山崩雨量門檻值率定與防災應變規劃，以強化防災預警之效率。</p> <p>本評估模式參酌環境地質圖與相關力學參數，將臺灣劃分為數個地質分區，並採斜坡單元作為山崩潛勢分析基本單元，同時針對岩屑崩滑型災害，評估災前山崩潛勢因子，結合多變量統計分析估算降雨前之山崩潛勢值；經整合現地調查、相關歷史災害資訊彙整及山崩發生雨量分析，以建置一套適合淺層岩屑崩滑之動態雨量山崩潛勢模式。</p> <p>2012年9月15日凌晨，受到三巴颱風外圍環流與東北季風所挾帶之強降雨影響，進一步誘發了新北市新店區平廣溪畔之山崩災害。本文應用動態雨量山崩潛勢模式於平廣溪山崩案例之預警評估，分析結果顯示實際崩塌雨量與模式誘發山崩之臨界門檻值甚為相近，即評估模式預警山崩發生時間相當精確；未來可進一步整合其它地質分區之坡地災害案例進行驗證與模式更新，除有助於提高模式精確度外，更可提供相關防災業管單位作為警戒發佈之資訊，確保民眾生命安全。</p>
中文關鍵字	山崩潛勢, 山崩預警, 岩屑崩滑
英文關鍵字	

編號	308
議程代碼	1F-S-EG&NH6-22
子題	Engineering Geology and Natural Hazards : EG&NH6 山崩潛感與危害度分析 Landslides possibility and potential hazards
作者	洪逸雯 [國立台灣大學地質科學系] (通訊作者) 陳宏宇 [國立台灣大學地質科學系]
中文題目	旗山溪與荖濃河流域土石流地形及發生特性研究
英文題目	Characterization and topography of debris flows in Qishan River and Laonong River
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>本研究主要是想從莫拉克颱風在旗山溪與荖濃溪之集水區流域所造成的土石流事件中，來探討這些土石流與周遭地文條件之相關性。從航照判釋及現地踏勘彙整了研究區域內 667 處土石流事件，依照 Lewkowicz(1998)定義土石流流動部之高寬比，來區分為 I 型及 II 型兩種類型。I 型土石流是指其流動部之高寬比大於 0.3，II 型土石流則是指其流動部之高寬比小於 0.3。</p> <p>研究結果顯示，I 型的土石流共有 509 處，其流域面積均大於 0.1 平方公里，主流長度超過 1000 公尺，集流面積 0.4 平方公里，地形為狹長狀之溝谷地形，形狀係數介於 0.1 至 0.3 之間，環性比大於 0.3，其特性為容易導致邊坡崩塌，使土砂材料堆積於河道中。</p> <p>II 型的土石流共有 158 處，主要是由源頭崩塌地誘發所產生，一般發生在 30-40 度的坡面上，集流面積分布在 0.07 平方公里以下，並不具有明顯之溝谷地形，形狀係數小於 0.2，環性比小於 0.3，其集水區面積小於 0.1 平方公里。調查結果也顯示，II 型土石流之源頭崩塌地的土砂材料與雨水充分混合後，沿著坡面移動至溝谷內，形成主流長小於 500 公尺之土石流。</p>
中文關鍵字	旗山溪, 荖濃溪, 土石流
英文關鍵字	Qishan River, Laonong River, debris flow

編號	309
議程代碼	1F-R-EG&NH6-23
子題	Engineering Geology and Natural Hazards : EG&NH6 山崩潛感與危害度分析 Landslides possibility and potential hazards
作者	黃慈銘 [亞新工程顧問股份有限公司大地工程及資訊部] (通訊作者)
中文題目	臺灣各流域環境地質災害調查與分析
英文題目	CHARACTERISTICS OF THE ENVIRONMENTAL GEOLOGICAL HAZARDS IN THE WATERSHED OF TAIWAN
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>本文係利用地理資訊系統做為工作平台，將臺灣全島各流域近年完成之山崩與土石流調查工作成果，合計約 20 萬餘筆環境地質基本資料建置成資料庫。同時，藉由地理資訊系統空間分析之功能，整合地形與地質之環境特性，探討環境地質災害之空間分布及其與環境特性之相關性。由於工作成果以資料庫呈現，能夠進階與其他資訊相互比對與套疊分析，方便快速提供相關單位做為防災資訊及國土永續利用規劃之參考使用。</p> <p>臺灣處於地震頻繁、地質活動劇烈的地區。因地形陡峭、地質構造複雜、岩體破碎，再加上近年來全球氣候頻傳異常現象，極端水文現象明顯，因此颱風來襲時常挾帶豐沛雨量且降雨強度大，使得地表侵蝕作用盛行，地質災害事件頻傳。有鑑於環境地質的重要性，經濟部中央地質調查所為提供易淹水地區治理及國土保育工作所需資料，以分年分區的方式執行「易淹水地區上游集水區地質調查及資料庫建置」計畫。藉由此一計畫之執行，逐年完成各集水區的山崩與土石流地質調查，並將所有調查成果規劃以集水區之山崩與土石流地質資料庫方式呈現，屬於國土重要資料庫之一環。</p> <p>本文介紹臺灣全島各流域之環境地質災害調查成果，調查內容包含山崩、土石流分布等資訊，詳細作業流程如圖一所示，調查成果如圖二所示。地質災害分布特性分析臺灣全島各流域山崩、土石流之調查成果均對於相關屬性有完整的紀錄，其內容包括山崩、地質、地形、地貌、侵蝕作用等定性與定量的資料。本文利用前述完成之調查成果，針對山崩、土石流的空間分布情況、地形、岩性、地質年代等不同的環境條件來探討山崩的分布特性。</p> <p>各地形分區之山崩面積以中央山脈為最大，西部麓山帶次之；各地形分區之山崩崩壞比以中央山脈為最高，雪山山脈次之。各岩性分區之山崩面積以亞變質岩為最大，沉積岩次之。各岩性分區之山崩崩壞比以亞變質岩為最高，變質岩次之。各地質年代分區之山崩面積以中新世為最大，始新世次之。各地質年代分區之山崩崩壞比以始新世為最高，漸新世-始新世次之。</p>
中文關鍵字	山崩, 土石流
英文關鍵字	Landslide, debris flow

編號	310
議程代碼	1F-R-EG&NH6-24
子題	Engineering Geology and Natural Hazards : EG&NH6 山崩潛感與危害度分析 Landslides possibility and potential hazards
作者	壽克堅 [國立中興大學土木工程學系] (通訊作者) 費立沅 [經濟部中央地質調查所] 陳勉銘 [經濟部中央地質調查所] 梁均合 [經濟部中央地質調查所] 林佳霏 [國立中興大學土木工程學系]
中文題目	南澳溪上游之地形地質如何影響河床土砂
英文題目	On The Influence of Topography and Geology on the Sedimentation in the Upstream Area of Nan-Ao Catchment
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>本研究以土砂平衡關係推導出土砂生產指標(IP)及土砂堆積搬運指標(IR)，以南澳河流域為對象，選用蘇拉颱風(2012)及天秤颱風(2012)兩事件，針對集水區之土砂搬運、堆積及平衡進行探討，了解極端事件對南澳河流域土砂生產之變化及南澳河流域易發生土砂堆積之河段範圍。本研究於兩項指標分別選用不同因子圖層，包括地形因子(坡度、坡型、河道寬度及坡度、河岸坡度、摩擦角)、雨量因子(累積雨量、最大降雨強度)與崩塌比，再利用 GIS 軟體之分析功能配合多變量分析方法進行上述之影響分析。由土砂堆積運移趨勢結果可以發現，隨著蘇拉颱風至天秤颱風的時間演變，南澳溪上游集水區土砂堆積有移往下游減緩堆積量之趨勢，而中下游地區集水區之土砂堆積趨勢則是有增無減。而土砂運移情形則並不明顯，顯示土砂運移堆積情形因短時間內無法即時搬運至下游地區。伴隨新的颱風事件增加之土砂生產量，造成土砂材料大多還堆積至集水區上游處，若無法運移至下游處達到平衡，未來再發生大規模之暴雨事件，可能誘發大規模土石流、山崩及土砂運移現象，對下游可能造成二次災害。</p> <p>The change of river morphology is closely related to the discharge, transport capacity, and the sediment supply. In this study, the equilibrium equation of sediment was derived, in which we can define two indexes, the sediments generation index IP and the sediments transportation index IR. Focusing on the impact of the typhoons Saola and Temblin on the Nan-Ao River watershed, this study investigated the control factors to those two indexes, including topography, geology, rainfall, river morphology, landslide, etc. The results suggest that the sediments generated by Saola were transported to the middle segments of Nan-Ao River. However, there are still areas with severe sediment accumulation, where treatments including dredging or earth working are necessary. Those areas need to be carefully handled since they are highly prone to secondary hazard due to typhoon or heavy rain.</p>
中文關鍵字	地理資訊系統, 土砂生產, 土砂堆積運移, 影響因子分析, 南澳溪
英文關鍵字	GIS, sediments generation, sedimentation transportation, control factors, Nan-Ao River

編 號	311
議程代碼	1F-R-ER1-25
子 題	Energy and Resource : ER1 天然資源與能源研究 Natural Resources and Energy
作 者	李顯宗 [南開科技大學 電機與資訊技術系] (通訊作者)
中文題目	
英文題目	Petrographic analysis and geochemical indices of hydrocarbon potential from kerogen of coal and carbonaceous shales
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>The results of proportionally mixing two coal samples with different maturities, and then subjecting them to Rock-Eval pyrolysis analysis, vitrinite reflectance measurements and mixing treatment showed that in low maturity materials (i.e. younger rock formations), regardless of the proportion of mixed high maturity material (i.e. reworked sediments of old rock formations), the Tmax value remained similar to that of low maturity samples (i.e. younger strata maturity). This implies that when a strata sample contains reworked sedimentary material, the Tmax may reflect the maturity of young material. Therefore, during the sampling or pyrolysis analysis on relatively high maturity material, low-maturity material contamination should be avoided whenever possible, even in very small amounts; otherwise the Tmax value is likely to be biased towards that of the low maturity contaminant. Our results also indicate that after mixing, there is a distinctively non-linear relationship between the average value of vitrinite reflectance Ro% and the corresponding Tmax values measured. When Tmax is graphed against Ro%, the more similar the sedimentary environment and sedimentary time, the better the correlation between Tmax and Ro% (all samples, $r^2=0.51$; samples from Taiwan, $r^2=0.78$; samples from Mainland China, $r^2=0.73$).</p> <p>In this study, 26 samples from northwest Taiwan, 12 from Mainland China, 13 from Australia and 39 from literature were jointly examined to explore relationships among pyrolysis parameters, Vitrinite Reflectance Ro%, and Atomic H/C ratio. As thermal maturity indicator (Tmax(oC);vitrinite reflectance(Ro%)) increases, HI, S1, S2, and H/C values decrease; when the atomic H/C ratio has a Ro%=0.55~0.85 (H/C=1.1~0.7), the decline is less noticeable. This shows that organic matters in an oil window of Ro%=0.55 and atomic H/C=1.1 have reached a certain maturity and hydrocarbon potential. Samples of mixed high and low maturity coal were combined in proportions determined by the total quantity in the furnace prior to the Rock-Eval analysis and used to explore the correlation between the pyrolysis parameter, Tmax, and the vitrinite reflectance. These average values were then plotted against the corresponding Tmax results. The experimental results revealed that:(1) For low maturity coal samples that were mixed with different proportions of high maturity</p>

	<p>coal samples, the Tmax values fell within a range of low maturities. Alternatively, for samples containing the reworked sedimentary materials in the rock formation, the Tmax values were similar to the maturity of young material. (2) After proportional mixing, there was no evidence of a general linear relationship between the average of vitrinite reflectance, Ro%, and the corresponding Tmax value recorded. The organic matter of oil shale from Maoming consists of algae and land plants. The results of the Rock-Eval pyrolysis indicate that although the Maoming oil shale has good hydrocarbon source potential, its organic carbon content is relatively low when compared with the other three samples.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	Atomic H/C ratio, Vitrinite Reflectance Ro%, Kerogen, Reworked, maceral analysis

編號	312
議程代碼	1F-R-ER1-26
子題	Energy and Resource : ER1 天然資源與能源研究 Natural Resources and Energy
作者	涂嘉勝 [台灣中油股份有限公司探採研究所石油地質組] (通訊作者) 黃旭燦 [台灣中油股份有限公司探採研究所石油地質組] 李元偉 [台灣中油股份有限公司探採事業部海域處] 許輝文 [台灣中油股份有限公司探採研究所石油地質組]
中文題目	台南盆地 F 構造次生孔隙率分析
英文題目	Secondary Porosity Analysis of F Structure in Tainan Basin
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>次生孔隙是指岩石形成後受到各種後期的物理與化學作用，如構造應力作用、溶解作用、白雲岩化等所產生的裂縫或孔隙。在石油探勘中，裂縫儲集層的孔隙率越高，油氣的儲存能力越大，裂縫類型依其對儲集層的重要性來說，最主要的是與褶皺或斷層有關的構造裂縫 (Tectonic Fractures)，其次為區域性裂縫 (Regional Fractures)，裂縫的存在不只對於油氣的儲存有助益，其對滲透率的改善也常在生產上造成相當大的幫助。</p> <p>台灣西南海域台南盆地 F 構造的主要儲集層 (漸新統砂岩及白堊系) 過去有許多研究已證實有裂縫存在，但對於裂縫的研究大多集中於定性的描述，定量的分析研究較少 (或僅針對少數井進行)，因此本研究利用新的井下電測資料分析流程，同時配合岩心、井孔影像資料 (FMS、FMI)、岩石薄片等資料，進行全面性的定量分析次生孔隙特性與分布情形。</p> <p>本研究共使用 27 口井下電測資料進行漸新統砂岩、白堊系與侏羅系次生孔隙率計算，計算結果顯示次生孔隙分布大致上分為兩種類型：(1) 白堊系的次生孔隙最發達，次生孔隙率平均為 3.0%；(2) 漸新統砂岩則為另一種類型，其次生孔隙率較低，平均為 1.9%，約為白堊系的三分之二。另外因只有 4 口井 (C-1、D-1、M-1、S-2) 曾鑽遇侏羅系，由伽瑪測錄資料來看，其岩性以頁岩為主，除了 M-1 井有些許薄砂岩存在之外，幾乎無砂岩存在，資料取樣數不足，目前無法定量判定侏羅系之次生孔隙發育情形。本研究也將各井的次生孔隙率繪至 F 構造漸新統砂岩頂部及白堊系不整合面構造圖上，可發現次生孔隙較高的數值有集中於構造高區的趨勢，顯示此現象應與早期的燕山運動及晚期的蓬萊運動有關。</p>
中文關鍵字	次生孔隙, 裂縫, F 構造
英文關鍵字	secondary porosity, fractures, F structure

編號	313
議程代碼	1F-R-ER1-27
子題	Energy and Resource : ER1 天然資源與能源研究 Natural Resources and Energy
作者	陳煥元 [國立中央大學應用地質研究所] (通訊作者) 蔡龍玲 [國立中央大學應用地質研究所] 孫立中 [南開科技大學電機與資訊技術系] 李顯宗 [南開科技大學電機與資訊技術系]
中文題目	膜煤素熱成熟作用之相關參數研究
英文題目	A study of liptinite in simulated thermal maturation
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>成熟度一向是評估煤岩特性的重要指標。不同的煤素質在煤岩中有著不同的特性，在熱成熟的過程中呈現不同的變化。因此，探討煤素質在熱成熟過程中的參數變化，有助於我們了解煤岩成熟的過程。國外已有學者利用純鏡煤素進行熱成熟的模擬實驗，本研究採用低成熟度($R_o = 0.3\%$)的中國雲南昭通褐煤樣本，將褐煤中的膜煤素經重液離心分離富集後，與原始樣本，分別熱模擬至 150°C、200°C、250°C、275°C、300°C、350°C、400°C、500°C 等溫度。再將熱成熟模擬實驗完成後的膜煤素富集樣本與原始樣本，進行元素分析、熱裂分析、煤素質組成分析、鏡煤素反射率量測，將兩種樣本的分析結果進行比對，探討熱成熟過程中相關參數的變化，據以推估膜煤素在熱成熟過程中的改變。目前實驗結果顯示鏡煤素反射率隨著模擬溫度升高而上升，熱裂分析之 T_{max} 也可以看到相同的趨勢。再經檢視膜煤素富集煤樣與原始煤樣 S1、S2 的差異及微量元素含量後，可確認膜煤素在熱成熟作用下之變化機制。</p>
中文關鍵字	膜煤素, 熱成熟, 熱裂分析
英文關鍵字	liptinite, thermal maturation, rock-eval pyrolysis

編號	314
議程代碼	1F-R-ER1-28
子題	Energy and Resource : ER1 天然資源與能源研究 Natural Resources and Energy
作者	溫大任 [台灣中油公司探採研究所] (通訊作者) 林麗華 [3. 台灣中油公司探採事業部] 邱仲信 [1. 台灣中油公司探採研究所] 沈俊卿 [1. 台灣中油公司探採研究所]
中文題目	湖相盆地之油氣地化特徵：以非洲查德多巴盆地為例
英文題目	Petroleum geochemical characteristics of the lacustrine basin: A case study in the Doba Basin, Chad, Africa
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>湖相盆地形成於內陸湖泊環境，具有湖相與陸相過渡或交替產生之沈積特性，其盆地中之有機物組成亦應反映此項特徵。位於非洲查德的多巴盆地正是此類型代表，盆地發育於早白堊紀之張裂活動，其所沈積之暗色頁岩具有良好生油潛能。本研究取得多巴盆地的原油及天然氣樣品，進行全油氣相色層質譜分析、生物指標指紋分析以及油氣同位素分析，探究此湖相原油之油氣地化特徵。本研究運用分子間穩定同位素技術，分析 Benoy 構造下兩千多米不同層位原油之烷烴同位素組成，結果顯示兩層位油樣具有明顯不同的生物指標與碳、氫同位素組成。其中較深層位的原油樣品，其正烷烴 nC9 至 nC39 的分析圖譜中以 nC17~nC20 為最高峰，並無明顯的奇偶碳偏好現象；淺位樣品則以 nC23~nC27 為最高峰，而且 nC23、nC25、nC27 有明顯的奇數碳偏好現象，顯示其有湖相藻類和高等植物的來源母質，而且淺位原油之熱成熟度小於較深層位之原油。在生物指標上，兩原油在雙環倍半烴的指紋有著明顯差異，在藿烷的生物指標則有輕微差異，指示二層位原油之生油岩層並不相同。深層位原油所伴產的天然氣，其成熟度 Ro 值小於 0.9%，屬於初次裂解的油氣型天然氣，與油樣甲基菲指數所換算的 Rc 值 (0.72%) 符合一致。而烷烴分子的碳同位素比值 d13C 分布曲線約收斂於戊烷的-29.3，此與全油樣品的-29.8 比值相當接近，驗證天然氣與原油具有同源關係。</p> <p>原油的分子間同位素分析顯示，nC21-nC35 等較重烷烴分子的 d13C 比值，較 nC9-nC20 等輕分子之 d13C 比值呈現反轉遞增的分布模式，反映較輕成分的藻類，與高等陸相植物的混合來源組成。而兩層原油中輕成分各異的分布模式，則再次驗證生物指標所指示的二群分類結果。分析結果支持兩項結論：一、查德 Doba 盆地不同深度原油之油母質來源具有明顯差異，若非來自不同生油源岩，則可能混入了不同來源的原油；二、油母質非單一有機物來源，多元地化特徵反映了湖相盆地沈積物特性。</p>
中文關鍵字	湖相盆地, 油氣地球化學, 分子間同位素分析, 查德, 非洲裂谷
英文關鍵字	Lacustrine basin, petroleum geochemistry, Compound Specific Isotope Analysis, Chad, African rift

編號	315
議程代碼	1F-S-ER1-29
子題	Energy and Resource : ER1 天然資源與能源研究 Natural Resources and Energy
作者	楊宗翰 [國立台灣大學地質科學系] (通訊作者) 楊燦堯 [國立台灣大學地質科學系] 陳乃禎 [國立台灣大學地質科學系] 林曉武 [國立台灣大學海洋研究所] 王珮玲 [國立台灣大學海洋研究所]
中文題目	台灣西南海域泥火山區甲烷通量時序變化
英文題目	Daily Variations of Methane Flux from Submarine Mud Volcanoes in Southwest Taiwan
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>Submarine mud volcanoes are features that episodically emit gases, fluids, and mud onto the seafloor. Methane is the representative gas transport by mud volcanoes efficiently from deep buried sediment to the water column, and potentially to the atmosphere as a greenhouse gas. An active mud volcano, site-G96, located at the upper slope of southwest Taiwan, has plume from the top of mud volcano (360 m) direct to the sea surface. We can observe the bubbles at the sea surface.</p> <p>This study was conducted during cruise OR3-1693 in June 2013. To understand the activity of gas emissions of mud volcano, we utilized the 38kHz echo sounder to scan back and forth over the site-G96 and obtained 53 acoustic images of plumes. Five water column samples were collected above the venting of G96 at the tidal maximum and minimum. Three gravity cores were taken at the mudflow site of G96.</p> <p>The results show high concentration of methane (38,522μl/l) and shallow depth of sulfate methane transition zone (~70cm) in the cored sediment profiles. The C1/(C2+C3) ratios from cored sediments are in the range of 29-392, indicating that the methane gas is mostly thermogenic in origin. Calculated areas of the plumes from echo sounder images show good correlation with the tide variations during the survey on 1st -2nd June 2013. Flux of methane from the water column to atmosphere can be estimated by diffusive exchange equation, showing that gas emission from an active mud volcano could be largely various (0.065, 3.426, 3.414, 0, 41.739μmol m⁻² d⁻¹) from time to time, at least, in this study.</p>
中文關鍵字	台灣西南海域, 泥火山, 甲烷通量, 時序變化
英文關鍵字	SW Taiwan , mud volcanos, methane flux, time series

編號	316
議程代碼	1F-R-ER1-30
子題	Energy and Resource : ER1 天然資源與能源研究 Natural Resources and Energy
作者	張錦澤 [台灣中油公司探採研究所] (通訊作者) 林殷田 [台灣中油公司探採研究所] 溫大任 [台灣中油公司探採研究所] 沈俊卿 [台灣中油公司探採研究所]
中文題目	台灣官田地區生物天然氣成因類型
英文題目	The genetic type of biogas in the Guan Tian area of south-western Taiwan.
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>Biogas is produced by the metabolism of (anaerobic) bacteria that generate methane in an anaerobic environment. Large accumulations have been found in the Guan-Tian area. It is usually stored in shallow, immature to low-maturity sediments. Biogas plays a part in the Earth's carbon cycle: 80%~90% of methane in the atmosphere is generated by biogas. The world's large biogas fields mainly date from the Cretaceous to the Quaternary periods. Biogas fields generally accumulate at depths of several tens to one thousand meters.</p> <p>The studies are based on the gas components of samples that were taken from four wells in the Guan-Tian area. Their contents were mainly methane – up to 97.0% ~ 98.8% - with a few containing ethane and nitrogen. Additionally, the isotope $\delta^{13}\text{C}_{\text{CH}_4}$ contained between -64.29 ~ -64.47 and the rock T_{max} below 419°C. From these geochemical characteristics it is added that these are primary biogases.</p>
中文關鍵字	成因類型、官田地區、原生生物氣
英文關鍵字	Genetic Type ; Guan-Tian basin; Primary biogas

編號	317
議程代碼	1F-R-ER2-31
子題	Energy and Resource : ER2 非傳統能源與新能源研究 Non-Conventional Energy and New Energy Research
作者	傅式齊 [中油探採研究所] (通訊作者)
中文題目	美國 Tuscaloosa 頁岩油/氣探勘潛能評估
英文題目	Hydrocarbon potential assessment of Tuscaloosa Marine Shale
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>Tuscaloosa Marine Shale(TMS)為近兩年美國新興的頁岩油/氣探勘標的，租地率低，亦已有 20 餘口水平液裂生產井資料佐證油氣潛能，符合以低租地成本降低頁岩氣探勘 風險之”尋找先機”探勘策略。2013 年 6 月初，OAI 開始自美國路州政府及其他石油業界網站蒐集 TMS 相關井下資料、生產資料及參考文獻，進行 TMS 油氣潛能評估、Sweet Spot 區塊之辨認及經濟效益分析。一則提供探採事業部作為頁岩氣探勘礦區考量，二則建立美國地區未來頁岩油氣前端探勘評估作業模式。</p> <p>研究結果顯示，經歸一化水平展距、階段間距、及總階段數等多階段式液裂工程參數後，生產遞減曲線可分為三種產能帶，20 年單井最終可採油量預測各為 838.2 MBO、404.9 MBO、及 198.2 MBO。TYPE I 到 TYPE III，離沉積物來源方向漸遠，矽質含量相對較少，單井產量因而相對減少。經整合 OAI 提出之古沉積環境空間演化模式及三種生產井產能帶分析結果，辨認出 TMS 頁岩油氣之 Sweet Spot 區塊(TYPE I)。</p> <p>經濟分析結果：4800 acres 在路州之租地，鑽、完井費用以 1.4 千萬美元(探勘階段 6 口井)及 1.1 千萬美元(生產開發階段 24 口井)計，NRI 78%，兩個案例經濟分析結果：(a)單井可採油藏 600 MBO、總油藏量 1 千 8 百萬桶，租地率 \$500/acre: IRR 為 24.51%，NPV 為 111,279,448 美元，期望值在探勘成功率為 85% 的假設下為 107,486,170 美元；(b) 單井可採油藏 830 MBO、總油藏量 2 千 5 百餘萬桶，租地率\$2000/acre: IRR 為 41.83%，NPV 為 241,504,403 美元，期望值在探勘成功率為 85%的假設下為 260,260,967 美元。</p>
中文關鍵字	頁岩油/氣, 多階段式液裂, TMS 探勘標的, 生產遞減曲線
英文關鍵字	shale oil/gas, multi-stage fracing, Tuscaloosa Marine Shale play, production decline curve

編號	318
議程代碼	1F-R-ER2-32
子題	Energy and Resource : ER2 非傳統能源與新能源研究 Non-Conventional Energy and New Energy Research
作者	鄭文彬 [景文科技大學環境與物業管理系] (通訊作者) 林靜怡 [中央大學地科系] 許樹坤 [中央大學地科系] 張建興 [中央氣象局地震中心] 董家均 [中央大學應地所]
中文題目	利用海底地震儀探討台灣西南海域沉積層非均向性
英文題目	Detection of seismic anisotropy using ocean bottom seismometers: a case study from the accretionary prism off southwest Taiwan
投稿類型	壁報展示
摘要	A multicomponent ocean-bottom seismometer data set was collected by National Central University, Taiwan in the accretionary prism off southwestern Taiwan in April 2013. The OBS contains four component receivers, including a three component 4.5 Hz geophone unit containing three orthogonal components and a hydrophone. GI-gun shots located at 1 mile radius from the OBS, with spacing approximately 40 m along the sail line. The OBS recorded data at a sampling rate of 250 Hz and from a shot pattern that gave good azimuthal coverage around the OBS. Based on P and P-S converted waves recorded between the direct and multiple arrivals, this experiment targeted the top few hundred meters of sediment in the study area. Synthetic seismograms were calculated from a model representative of the sediment sequence at this site indicating that converted amplitudes are dominated by P to S mode-converted waves generated on reflection. After preliminary processing, including a static correction, the data were optimally rotated to radial (R) and transverse (T) components. The principal technique used to detect the anisotropy was azimuthal stacking of the radial and transverse horizontal geophone components. The R component shows azimuthal variation of traveltimes indicating variation of velocity with azimuth; the corresponding T component shows azimuthal variation of amplitude and phase. From the radial component azimuthal gather and mode-converted wave amplitude variation for the first few layers and determined corresponding anisotropy parameter and VP/VS values. We attribute the observed azimuthal anisotropy to the presence of microcracks and grain boundary orientation due to stress since fracture at this depth is not likely to occur. We suggested the lateral variation in Vp/Vs profiles in the hydrate-affected zones may be related to the migration conduit of gas-rich fluid and a characteristic of hydrate content.
中文關鍵字	海底地震儀, 增積岩體, 非均向性
英文關鍵字	accretionary prism, accretionary prism, anisotropy

編號	319
議程代碼	1F-R-ER2-33
子題	Energy and Resource : ER2 非傳統能源與新能源研究 Non-Conventional Energy and New Energy Research
作者	沈俊卿 [台灣中油探採研究所] (通訊作者) 莫慧偵 [台灣中油探採研究所]
中文題目	緻密頁岩氣含量之模擬計算與比較
英文題目	
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>本研究進行美國 Barnett 頁岩及 Haynesville 頁岩之油氣生成模擬，以計算其儲集量及熱值。</p> <p>藉由 Kinley et al.(2008) 西德州 Delaware 盆地 Barnett 頁岩的溫度，以 6%TOC、600HI 以 1Ma 瞬時形成模擬 Barnett 頁岩油母質生成氣體的同位素值，得出 Fort worth 盆地的甲烷碳同位素值為-38~-42 之有機物成熟度約為 1.3-1.5 %Ro，結果與 Kinley et al. (2008) 所作西德州 Delaware 盆地之 Barnett 頁岩的模擬有機物成熟度 1.3-1.79%Ro 相近，遂再以 Jarvie et al.(2001) 的溫度條件，模擬頁岩在不同成熟間距(0.1%Ro、0.2%Ro、0.3%Ro)的氣體生成量。因 Barnett 頁岩埋深約 4000 公尺時曾經歷大幅度抬升，並且降溫至 142°F，在此溫度下，C6 以上呈現的是液態，因此只計算 C1-C5 之生成量，結果顯示不同成熟間距的生成數量以 1.9 %Ro 為最高，依不同成熟間距(0.1%Ro、0.2%Ro、0.3%Ro) C1-C5 之生成量從 5 至 15 scf/ton，而上述分析結果也顯示甲烷的吸附作用較不具意義，因為甲烷的吸附能力是氣體組份中為最小者。</p> <p>Haynesville 頁岩則以 Mancini et al. (1999) 的埋藏史作依據，先以 1%TOC 氣體為 1Ma 瞬時形成，分別以產氣第三類型有機物氫指數 350 HI 與 200 HI 模擬其油母質在封閉系統生成氣的殘留量值，因 Haynesville 頁岩深埋至 6000 公尺後，未有大幅度抬升導至降溫，故考量其 C6- C7 仍為氣態。Haynesville 頁岩以 5%TOC、350HI 以 1Ma 瞬時形成模擬不同成熟間距(0.1%Ro、0.2%Ro、0.3%Ro) 的 C1-C5 及 C6-C7 生成量，結果顯示不同成熟間距的生成量以 2.1-2.3%Ro 為最高，依不同成熟間距(0.1%Ro、0.2%Ro、0.3%Ro)從 52 至 135 scf/ton，約為 Barnett 頁岩直接從油母質生成氣體量的 10 倍，若再加計 C6-C14 生成量 0.045 bbl/ton，不難理解何以 Haynesville 頁岩的初始產率(IP) 最高，而且鑽探時打在有機成熟度 2.2%Ro 之處。即便以 200 HI 同樣 5%TOC 以油氣 1Ma 瞬時形成模擬，不同成熟間距(0.1%Ro、0.2%Ro、0.3%Ro)的 C1-C5 及 C6-C7 生成量，結果顯示生成量以 2.0-2.3 %Ro 為最高，依不同成熟間距(0.1%Ro、0.2%Ro、0.3%Ro)從 30 至 78 scf/ton，約為 Barnett 頁岩直接從油母質生成氣體量的 5 到 6 倍。</p> <p>Barnett 頁岩較佳產率處應係由油的裂解所造成，因此第二類型所生成油的進一步裂解才是尋找甜點(sweet spot)的重點，依模擬結果顯示其成熟度範圍為 1.9-2.1%Ro，這是 Barnett 頁岩生產開發在有機成熟度 2.0%Ro 之處的原因，因其頁岩的初始產率最高。</p>
中文關鍵字	緻密頁岩, 氣含量, 有機成熟度

編 號	320
議程代碼	1F-R-ER2-34
子 題	Energy and Resource : ER2 非傳統能源與新能源研究 Non-Conventional Energy and New Energy Research
作 者	莫慧偵 [台灣中油探採研究所] (通訊作者) 沈俊卿 [台灣中油探採研究所]
中文題目	利用碳同位素對 Eagle Ford Shale 天然氣成因與成藏過程之地化模擬
英文題目	
投稿類型	壁報展示
摘要	天然氣形成過程中，烴類成分(如甲烷、乙烷等等)的碳同位素組成特徵會受到母岩、成熟度之影響，目前甲烷之碳同位素、天然氣組成、生油岩有機物類型、與成熟度是天然氣探勘中廣泛應用之地球化學參數。碳同位素組成較輕的生油岩其產物之甲烷碳同位素組成整體上要輕於碳同位素組成較重之生油岩產物的甲烷碳同位素，而隨著成熟度增加，甲烷碳同位素組成具有變重的演化特徵，而乙烷等碳同位素組成隨組溫度增高逐漸變重但在更高成熟度下會反轉變輕。本研究蒐集 Eagle Ford 頁岩之甲烷、乙烷、丙烷碳同位素文獻資料進行解析，顯示這部分之天然氣屬於熱成熟成因，且成熟度落在濕氣與凝結油窗之間，並判斷這些天然氣樣品為正常原油伴生氣。除此之外，依據 Eagle Ford 頁岩之生油岩條件進行地球化學模擬，推測 Eagle Ford 地層成熟過程中甲烷、乙烷、丙烷之排移情形與最大油氣生成速率之成熟階段，作為天然氣之成因和成藏歷史之評估。
中文關鍵字	碳同位素, 天然氣, 地化模擬, Eagle Ford Shale
英文關鍵字	Carbon isotope, natural gas, geochemical modeling, Eagle Ford Shale

編號	321
議程代碼	1F-R-ER2-35
子題	Energy and Resource : ER2 非傳統能源與新能源研究 Non-Conventional Energy and New Energy Research
作者	吳昇峰 [國立成功大學]
中文題目	煤層氣地層之流動物質平衡法研究
英文題目	Flowing Material Balance Equation for Coalbed Methane Reservoirs
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>本研究提出了煤層氣地層的流動物質平衡法(又稱 flowing p/z^* method)以推求原始氣體埋藏量(Original Gas In Place, OGIP)。此法是利用井底流壓及累積氣體產量資料，將井底流壓藉由偽穩態流動方程式轉換成地層平均靜壓，再畫出地層平均靜壓與修正氣體偏差因子之比值(p/z^*)對累積氣體產量(G_p)的關係圖。利用 p/z^* 與 G_p 的直線關係，無須進行關井量測地層平均靜壓，即可估算出煤層氣地層之原始氣體埋藏量。</p> <p>本研究使用油氣層數值模擬軟體(simulator)產生一組理想的壓力(包含井底流壓與地層平均靜壓)與產率資料，將井底流壓利用本研究提出之流動物質平衡法求出原始氣體埋藏量，此外也使用數值模擬運算出的地層平均靜壓(p)，畫出 p/z^* 對 G_p 的直線關係圖求出原始氣體埋藏量。不同方法求得之原始氣體埋藏量結果一致。因此本研究提出之煤層氣地層流動物質平衡法在不關井的條件下可準確估算出原始氣體埋藏量。</p>
中文關鍵字	煤層氣地層, 兩相流動, 物質平衡法, 原始氣體埋藏量, 數值模擬
英文關鍵字	Coalbed methane, Two-phase flow, Material balance, Original gas in place, Numerical simulation

編號	322
議程代碼	1F-S-ER2-36
子題	Energy and Resource : ER2 非傳統能源與新能源研究 Non-Conventional Energy and New Energy Research
作者	曾信雄 [中國文化大學地質系](通訊作者) 陳志揚 [中國文化大學地質系] 唐懷昱 [中國文化大學地質系] 劉佳玫 [中國文化大學地質系]
中文題目	液包體拋光的最佳化參數之研究
英文題目	The optimum parameters of fluid inclusion in the polishing process
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>液包體普遍存在於天然和人工合成的晶體中，藉由分析液包體的溫度、壓力和化學特徵能了解礦物或岩石形成的環境，因此，液包體的應用相當廣泛，其中包括：礦床的成礦探勘工作、區域性的熱構造模擬、地體構造的指標物、地熱評估等等。一般而言，大多數液包體小於 100μm，因此，必須利用高倍率顯微鏡才能觀察液包體的變化，且越是透明的礦物越容易被觀察。</p> <p>液包體試片與光學薄片的差異在於液包體試片厚度必須在 0.05-0.2mm，且須在兩面拋光，因此，如何研磨拋光液包體試片將是觀察礦物中液包體的重要關鍵。然而，過去大多數以手持樣品於研磨機上進行拋光，在這樣的情況下會產生幾個問題：(1)手持樣品拋光容易因施力不均造成樣本表面拋光程度不一，甚至有刮傷的情況發生；(2)在研磨拋光的過程中，因研磨機持續轉動，使得研磨液一直流失，造成研磨液不足，使得樣品與研磨盤直接摩擦而產生刮痕。</p> <p>本研究為了解決上述問題，自行設計了一組研磨裝置，各別針對石英脈、方解石脈和石英與方解石的岩脈三種材質，以金鋼砂、氧化鋁粉、氧化鈾三種研磨液研磨，且整體研磨過程中研磨液採用自行設計的放流方式，以維持研磨盤上一直有研磨液存在。另外，研磨盤的轉速及荷重也在本研究考量的變因條件。</p> <p>本研究目前研究結果顯示：(1)石英脈利用氧化鋁粉拋光較適合；(2)方解石脈適合用氧化鈾拋光；(3)石英與方解石的岩脈必須以氧化鈾。且研磨盤的轉速須控制在 300rpm，樣本表面與研磨盤盤面剛好接觸即可，不可再施重下壓，如此將獲得最優質的液包體試片。</p>
中文關鍵字	液包體, 最佳化參數, 拋光
英文關鍵字	fluid inclusion, optimum parameters, polishing

編號	323
議程代碼	1F-R-ER3-37
子題	Energy and Resource : ER3 二氧化碳地質封存 Geological Storage of Carbon Dioxide
作者	李奕賢 [國立中央大學應用地質研究所] (通訊作者) 倪春發 [國立中央大學應用地質研究所] 林淇平 [國立中央大學應用地質研究所]
中文題目	量化 CO2 注儲遷移行為對於力學效應影響
英文題目	Quantification of mechanical effect on the migration of injected CO2 in brine aquifers
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>Geologic storage of carbon dioxide (CO2) offers a favorable scheme of the solution to the problem of global climate change. In hydrodynamic of geology, permeability (k) and porosity play important roles, which control the migration of CO2 plume gas saturation for structural and stratigraphic trapping. During the periods of CO2 injected into objective storage formations, the effective stress of geologic formations can be changed with the injection pressures. Such variation of effective stress will lead to the variation of k and and then feedback to govern the injection rates and injection time of CO2. In this study, we modified the well-developed TOUGHREACT model to be able to include the mechanical effect on the k and during the simulations. The mathematical formulas for effective stress versus k and are employed to calculate the variation of k and . A one-dimensional synthetic example and a field-scale three-dimensional example with injection rate of 100 Mt/year were used to illustrate the migration of CO2in geologic formation. The selected field-scale injection site is located in KueichulinFormation in central Taiwan. Simulation results for synthetic example show that the modified program can successfully calculate the CO2migrations based on the specified k and formulas. However, the variation of effective stress caused by increase of hydraulic fluid pressure is insignificant. Such result can be caused by relatively small increase of hydraulic pressure for the 100 Mt/year injection rate. A sensitivity analysis is also conducted for the field-scale problem to evaluate the sensitivity of injection rates on the variation of CO2 migration.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	324
議程代碼	1F-R-ER3-38
子題	Energy and Resource : ER3 二氧化碳地質封存 Geological Storage of Carbon Dioxide
作者	李奕賢 [國立中央大學應用地質研究所] (通訊作者) 倪春發 [國立中央大學應用地質研究所] 林淇平 [國立中央大學應用地質研究所]
中文題目	注儲 CO2 遷移行為之不確定分析
英文題目	Uncertainty analysis of the migration of injected CO2 based on variations of rock permeability
投稿類型	壁報展示
摘要	Greenhouse gases have increased and lead to global climate change and ocean acidification with severe consequences for ecosystems and for human society. To reduce the concentration of CO2 in the atmosphere is very important to the mitigation of global climate change. Injection CO2 into saline formations in sedimentary basins is one of the most promising methods of geological storage of CO2 for the long-term sequestration of CO2. Most industrial emissions are mainly concentrated in the western Taiwan. Changua coastal locate on the continental shelf. The extensive and concentrated distribution of CO2 emission sources and sedimentary basins in Changua coastal indicates that the development of CO2 capture and storage in Changua coastal. Accounting for uncertainty is a major challenge in modeling CO2 geology storage and huge efforts are made to quantify and migrations uncertainty in CO2 storage in deep saline aquifers. The proposed stochastic approach uses Monte Carlo simulation (MCS) to assess the effect of rock permeabilities and injection rate variations on the migrations of CO2 plumes. We used the geostatistical software library(GSLB) to generate a series of realizations of the random fields that are characterized by the some statistic structure (i.e. the mean value, covariance function and the associated variance and correlation lengths). In this study, we set the three variance (1.0, 2.0, and 4.0) and three ratios of horizontal to vertical correlation lengths (100m : 10m, 200m : 20m, and 400m : 40m).
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	325
議程代碼	1F-R-ER3-39
子題	Energy and Resource : ER3 二氧化碳地質封存 Geological Storage of Carbon Dioxide
作者	曾熾蓉 [中央大學應用地質研究所] (通訊作者) 蔡龍珩 [中央大學應用地質研究所]
中文題目	煤材料特性對二氧化碳吸附能力之影響研究
英文題目	Effects of coal material characteristic on carbon dioxide adsorption
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>現今溫室氣體排放增加，造成全球平均溫度也逐年增加，各地氣候異常頻傳，減少大氣中的溫室氣體之二氧化碳含量是近年來相當重要且極需解決的議題，目前二氧化碳封存被認為是能有效減少溫室氣體的方法之一。二氧化碳封存是將二氧化碳灌入到耗竭油氣田、深層鹽水層和煤層等地方，藉由岩體將二氧化碳吸附，保存在岩層中，以降低大氣中的二氧化碳量。台灣各地有許多廢棄的煤礦坑與含煤層，可以評估做為二氧化碳封存的目標區。本實驗目的是了解煤的材料特性對二氧化碳吸附能力的影響，預期可應用於煤層封存二氧化碳的參考。本實驗主要分為兩部分，一是將煤樣粉碎至 60mesh，放置烘箱內(50°C)一天後，將煤樣放入儲煤瓶抽真空並逐步增加壓力至 800psi，再逐步減壓，觀察煤樣吸脫附和壓力改變之關係，再將二氧化碳吸附實驗所得的數據帶入 Langmuir Isotherms，計算出煤樣 Langmuir Volume Parameter (煤樣最大吸附氣體儲存能力)，二是將煤樣敲碎過篩，再加入黏合劑倒入圓形鋼模，經脫模拋光後，用反射光顯微鏡測量鏡煤素反射率(Ro%) 並計算煤素質比例，再將煤的 Langmuir Volume 參數和材料特性去做比對，找出這些因子之間的相關性。目前初步結果證實成熟度越高，煤吸附二氧化碳能力也會增加；鏡煤素含量愈高，煤吸附二氧化碳能力也增加；惰煤素與膜煤素含量對氣體吸附則無明顯關聯；礦物質含量愈高，煤吸附二氧化碳能力降低。再利用 SEM 拍照及觀察樣本特性後，配合前人數據和煤的其他特性去加以比對，以建立材料特性和二氧化碳吸附能力之間的關聯性及作用機制。</p>
中文關鍵字	二氧化碳吸脫附, 煤素質, 成熟度
英文關鍵字	CO2 ad/desorption, maceral, maturity

編號	326
議程代碼	1F-R-ER3-40
子題	Energy and Resource : ER3 二氧化碳地質封存 Geological Storage of Carbon Dioxide
作者	簡曼屏 [中央大學地物所] (通訊作者) 王乾盈 [中央大學地物所]
中文題目	麥寮六輕 CCS 場址震測調查
英文題目	High Resolution Reflection Seismic Data Analysis at a Potential CCS Site
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>The geological storage of CO₂ is recommended by IPCC to be an efficient and feasible way to reduce the CO₂ emission concerning the global warming. In this study, we use high-resolution seismic reflection method to investigate a possible CO₂ storage site in the middle Taiwan. The method provides high-resolution signals to detect fine structures which are needed in the CCS application. The resolution power is expected to be as small as 4m with a depth up to 3km.</p> <p>The proposed CCS site is along the coast, where Taiwan's Sixth Naphtha Cracking Plant is located. In its ocean side, a PeiKang basement high exists which makes the structural layers tilt by about 2 degrees toward the sea. Eight 2D seismic lines are acquired, which connect four wells previously drilled by an oil company. The well data provide appropriate stratigraphic information of the region. By aligning these seismic lines, we are able to extrapolate well stratigraphic data to the target area.</p> <p>The conclusions are: 1) The structural layers are found to dip 1.5 degrees and strike 15 degrees west to the north. This means that the CO₂ will migrate toward the sea direction after storage. 2) The seismic lines have good ties, which guarantee excellent data quality of the survey. The layered structures are quite flat without any trace of interruption by the fault. 3) The caprock layer of shale is at the depth 1260~1340m and the reservoir layer of sandstone is at 1340~1540m. This site has good caprock, thick reservoir with high porosity and, most important, at suitable depths. This could be a good CCS site.</p>
中文關鍵字	二氧化碳地質封存, 高解析反射震測
英文關鍵字	CCS, Site Investigation, High Resolution Seismic

編號	327
議程代碼	1F-R-ER3-41
子題	Energy and Resource : ER3 二氧化碳地質封存 Geological Storage of Carbon Dioxide
作者	廖彥喆 [Industrial Technology Research Institute of Taiwan, R.O.C] (通訊作者) 梁信強 [GeoForce Technologies Co., Ltd.] 廖啟雯 [Industrial Technology Research Institute of Taiwan, R.O.C] 錢正明 [Industrial Technology Research Institute of Taiwan, R.O.C]
中文題目	GOCAD 應用於地質模型建構與分析
英文題目	Applying GOCAD on the geological-model construction and analysis
投稿類型	壁報展示
摘要	三維資料整合視覺化於地球科學領域之重要性日益增加，近年來由於軟體功能不斷提昇，對於各種異質資料型態的展示、參數特性的空間關係判釋以及後續資料統合解釋等，已可精準、正確且快速進行視覺呈現，並有效統合資料以提升資料利用價值。GOCAD 為一套功能完整的三維視覺化專業建模軟體，兼具上述多項優點，本文應用 GOCAD 進行台灣北部地區範例場址的震測資料層面判釋，以三維方式整合多條震測之判釋層面，建構範例場址區域層面走向並提供分析功能。其次，本研究亦利用 GOCAD 進行三維地物模型套疊展示與分析，藉由多重資料型態之驗證比對，期能提升判釋的正確性，並助於複雜地層的議題探討。
中文關鍵字	地質模型, 視覺化, 三維
英文關鍵字	geological-model, visualization, 3-dimension

編號	328
議程代碼	1F-R-ER3-42
子題	Energy and Resource : ER3 二氧化碳地質封存 Geological Storage of Carbon Dioxide
作者	謝亞廷 [國立成功大學] (通訊作者) 楊耿明 [國立成功大學] 楊子睿 [國立成功大學] 莊惠如 [台灣中油公司探採研究所] 陳怡如 [台灣中油公司探採研究所]
中文題目	臺灣西北部苗栗地區白沙屯構造之反轉構造運動學與斷層封閉性研究
英文題目	Study on kinematics of inversion tectonics and fault trap of Paishatun structure in Miaoli area,northwestern Taiwan
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>反轉構造(inversion tectonics)是一種複合構造樣式，即同一斷層在不同時期產生不同方向甚至反向的滑移作用所形成，其發育與區域性應力場變化有關，如由原本構造之張裂環境轉變為擠壓環境可稱為發生正向構造反轉，反之則稱為負向構造反轉，其所形成之構造則分別稱為正反轉構造與負反轉構造。臺灣西北部在更新世以後受歐亞板塊與菲律賓海板塊斜向碰撞影響，形成本區內正斷層構造反轉為逆斷層與橫移斷層兼具之構造型式。其中，白沙屯構造位於臺灣西北部苗栗地區外麓山帶前緣，受龍港斷層截切而形成一不對稱背斜構造。本研究根據一系列網狀的時間轉換深度一比一的震測剖面與井下地質資料建立白沙屯反轉構造桂竹林層頂部構造圖，以呈現桂竹林層之地下三維構造形貌及其與斷層之截切關係，根據理論模型建立斷層相關褶皺演化模型，最後根據斷層面分析建立該反轉構造的斷層封閉模式。</p> <p>由一系列震測解釋結果顯示，白沙屯構造位於兩同傾向的東西向斷層（龍港斷層與斧頭坑斷層）之間，龍港斷層東段為東西走向，向西段轉為東北-西南走向，震測剖面解釋可知其為呈現高傾角(南傾約 52 度)，且兼具右移性質之逆斷層，白沙屯背斜構造即為龍港斷層上盤之地層受擠壓而形成。經由桂竹林層頂部構造圖可知龍港斷層轉折處有一主要背斜構造，向西延伸方向另有一小型背斜構造。白沙屯地區地下構造受龍港斷層影響顯著，深部地層落差較大，淺部地層落差較小。推測龍港斷層所產生的構造為斷層延展褶皺，且深部於北寮層轉為層間滑移斷層。</p> <p>三角剪切模型模擬結果顯示，在白沙屯構造，沿著北寮層層間滑移斷層轉成高角度滑移逆斷層，其滑移作用可以形成與所解釋的背斜構造相似，變形量或潛在破裂面密度集中在淺部的背斜構造且靠近龍港斷層上盤的位置。由龍港斷層亞倫斷層面圖上下盤落差側向變化顯示，西段落差大於東段，所以推測西段為龍港斷層發育的起始點，而龍港斷層本身亦應在研究區域西側向西延伸。整體而言，龍港斷層轉折處上盤桂竹林層頂部接觸到斷層下盤錦水頁岩層頂部，而桂竹林層底部接觸到斷層下盤桂竹林層的頁岩相地層，因此，龍港斷層轉折處位置桂竹林層靠近龍港斷層上盤的斷層封阻性應尚佳。</p>

中文關鍵字	逆衝斷層, 白沙屯構造, 反轉構造, 斷層封閉
英文關鍵字	Thrust, Paishatun Structure, Inversion Tectonics, Fault Trap

編號	329
議程代碼	1F-R-ER3-43
子題	Energy and Resource : ER3 二氧化碳地質封存 Geological Storage of Carbon Dioxide
作者	溫大任 [台灣中油公司探採研究所] (通訊作者) 楊燦堯 [台灣大學地質科學系] 黃乙倫 [台灣中油公司探採研究所] 范振暉 [台灣中油公司探採研究所] 沈俊卿 [台灣中油公司探採研究所]
中文題目	油氣增產場址土壤氣監測
英文題目	Soil gas monitoring of the enhancement of gas recovery site
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>為因應全球暖化、響應政府節能減碳政策，並增進油氣生產之營運績效，本所已積極投入油氣增產與二氧化碳地質封存之先導型研究與試驗。目前政府溫室氣體減量法與環評等相關法令尚未完備，惟可預期公司未來仍將承擔此項政策任務與企業責任。在正式進入商轉前，需及早進行油氣增產前後之土壤逸氣觀測，建立二氧化碳逸氣基線等數據資料庫。</p> <p>針對永和山地區，連續兩年以密閉氣罩法進行油氣增產試驗場址之地表土壤氣監測，完成全區四十個固定樣點之土壤氣體通量調查，以及二十個固定樣點的土壤氣體成分採樣分析，累積全年十二次的調查結果。全年數據顯示，永和山地區二氧化碳通量平均為 12.6 g/m²/day，低於前人研究的台灣斷層帶平均二氧化碳通量，證實該區並無旺盛二氧化碳逸氣作用，地質活動相對平穩。土壤氣體分析結果顯示永和山地區二氧化碳平均濃度為 3.69%，儘管土壤逸氣通量數值變化大，油氣增產試驗前後兩年之監測數值範圍並無明顯差異，連續兩年監測結果顯示井場周遭之土壤逸氣通量，不論最大值或平均值，普遍高於植生較稀疏的井場內監測值。氣體濃度比值判識分析結果指出，土壤氣系統中有少量的外來二氧化碳源加入，碳同位素分析結果 (-10~-20) 則顯示，本區土壤二氧化碳主要來源為有機生物來源氣，高濃度二氧化碳與甲烷異常值可能受植物、土壤微生物呼吸或分解作用影響所致。</p>
中文關鍵字	二氧化碳, 油氣增產, 地質封存, 土壤氣監測
英文關鍵字	Carbon dioxide, enhancement of gas recovery, geological carbon sequestration, soil gas monitoring

編號	330
議程代碼	1F-S-ER3-44
子題	Energy and Resource : ER3 二氧化碳地質封存 Geological Storage of Carbon Dioxide
作者	蔡易宗 [國立成功大學地球科學系] (通訊作者) 楊懷仁 [國立成功大學地球科學系] 何恭算 [國立自然科學博物館地質學組] 高澤榮一 [日本新潟大學地質學系]
中文題目	二氧化碳-水-頁/砂岩系統之反應實驗
英文題目	Experiments of reactions in the CO ₂ -water-shale/sandstone system
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>地質封存二氧化碳為降低大氣中過量二氧化碳之主要方法，但對圍岩的穩定性添增變數。具頁岩蓋層之砂岩段為一可考量之儲集層，本研究以臺灣西北部魚藤坪砂岩及錦水頁岩分別與水及二氧化碳於 42°C-200 kg/cm² 及 55°C-155 kg/cm² 下反應 3、7、14 天，藉由量測反應後水溶液陽離子濃度變化，並以水-岩反應 (42、55、60、70°C，1.03 kg/cm²，3、7、14 天) 作為參考組，探討二氧化碳注入對圍岩之化學效應。</p> <p>兩種岩石碎屑粒徑介於 0.02-0.2 mm，組成礦物為石英、長石，含少量碳粒、綠泥石、雲母、磷灰石、方解石、白雲石及黃鐵礦。魚藤坪砂岩細粒基質佔總體積的~20%，錦水頁岩為~80%且多孔隙。全岩成分分析顯示錦水頁岩 CaO 含量為魚藤坪砂岩之~2 倍，兩者 SiO₂ 含量為~74%，Al₂O₃ 含量為~9.7%，其餘主要氧化物含量<3%。</p> <p>頁/砂岩-水-(二氧化碳)反應後，水 Fe、Mn、Al 及 Ba 濃度皆低於偵測極限，反映此等元素在水岩反應中不易釋入水中，且不受二氧化碳注入而改變。兩種岩石與水反應後，水 Na、K、Si 濃度隨溫度上升而增加，Mg 濃度則下降，與綠泥石溶解平衡常數 (K_{sp}) 與溫度呈負相關的特性一致。反應後水 Ca 及 Sr 濃度變化與溫度相關性不明顯。二氧化碳注入水-岩系統後，因二氧化碳溶解於水中形成碳酸根與碳酸氫根離子，提高水溶液對礦物的溶解度，使水溶液中陽離子濃度顯著上升。水 Ca 濃度上升幅度最大，可達~26 倍，主要顯示碳酸鈣溶解。水 Na、Mg 濃度增加，反映長石、綠泥石溶解。黏土礦物的溶解為水中 K、Si 之來源。二氧化碳注入初期 (<3 天) 元素溶出速率最高可達 4.5×10⁻⁵ mmol/L s。於 3-7 天，元素溶出速率趨緩，水 Na、Mg 溶出速率最多只有初期 (<3 天) 的~25%，水 K、Ca、Sr 濃度變化量則於 42°C-200 kg/cm² 下為增加，55°C-155 kg/cm² 下則反之，暗示前者以礦物溶解為主。於 7-14 天，水溶液中部分元素濃度下降，暗示沉澱效應。整體而言，元素溶出速率隨時間增長而漸降低，顯示在二氧化碳注入封存系統初期，水對礦物溶解度較高，於封閉系統中，水溶液中陽離子漸達飽和，安全性較開放系統高。魚藤坪砂岩總溶出量為<0.55%，錦水頁岩可達~1%，其差異可能反映黏土或碳酸鹽礦物之含量變化。CaO 溶出量最大，佔岩石中 CaO 總量之~40%，其次是 SrO (~30%)，兩者主要源自碳酸鈣，少部分來自長石，MgO 為~7%，源自綠泥石，其他成分之溶出量</p>

	<3% , 故碳酸鈣與綠泥石於二氧化碳地質封存系統之含量攸關該系統之穩定性。
中文關鍵字	頁岩, 砂岩, 超臨界二氧化碳, 二氧化碳封存
英文關鍵字	shale, sandstone, supercritical carbon dioxide, carbon dioxide sequestration

編號	331
議程代碼	1F-S-ER3-45
子題	Energy and Resource : ER3 二氧化碳地質封存 Geological Storage of Carbon Dioxide
作者	林器暉 [國立中央大學應用地質研究所] (通訊作者) 洪日豪 [國立中央大學地球物理研究所] 范振暉 [台灣中油股份有限公司探採研究所] 黃文正 [國立中央大學應用地質研究所]
中文題目	永和山構造現地應力場與注氣引發斷層再活動評估
英文題目	In-situ Stresses and Fault Reactivation Potential in Response to Fluid Injection in Yunghoshan Structure
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>永和山構造位於苗栗縣頭份鎮，地下構造介於錦水與寶山構造之間，以龍港斷層與藤坪斷層截切形成構造封閉；永和山氣田從 1975 年生產至今已幾乎瀕臨全面停產狀態，因此中油將以永和山打鹿砂層為目標層進行注氣增產(Enhance Gas Recovery)技術試驗，並評估將二氧化碳封存於桂竹林層的可行性。本研究主要利用解析方法模擬二氧化碳灌注地層造成孔隙液壓上升，地層的有效應力減少導致斷層再活動可能性之評估。首先蒐集永和山地區鑽井之井下地質報告及電測資料，求得地層的垂直應力、最大水平應力及最小水平應力隨深度的變化，並利用井徑電測(Caliper log)及 WSM 之定義判釋最大水平應力方位；另一方面蒐集震測剖面、地下構造剖面及地表地質資料，利用 GOCAD 軟體建構永和山氣田地下的三維構造，再使用 3DStress 和 Traptester 軟體計算斷層面上各區塊因注氣引發重新滑動的潛勢(slip tendency, Ts)及臨界孔隙液壓值。分析結果顯示永和山地區各應力梯度分別為垂直應力 23.3 MPa/km，最小水平應力為 18.35 MPa/km，最大水平應力根據臨界斷層理論($\mu=0.6$)求得 34.03 MPa/km。依據井徑電測判釋出最大水平應力方位在桂竹林層平均為 147°，打鹿砂層為 157°。假設 $\mu=0.6$ 情況下，初步計算結果藤坪斷層相對於鹿廚坑斷層與龍港斷層其滑移潛勢(Ts)最高，但低於 0.6，所以在目前現地應力作用下屬於穩定狀態。藤坪斷層在滑動前所能承受的臨界孔隙液壓(Pcp) 在桂竹林層(約海面下 1100m)為 3.1 MPa，在打鹿砂層(約海平面下 3180 m)為 22.1 MPa。除了深度的因素外，由於打鹿砂層內含天然氣的柱壓較靜水壓為小，所以可承受相對較大的臨界灌注液壓。</p>
中文關鍵字	永和山構造, 現地應力, 地質力學模擬, 斷層再活動
英文關鍵字	Yunghoshan structure, in-situ stress, geomechanical modelling, fault reactivation

編號	332
議程代碼	1F-R-ER4-46
子題	Energy and Resource : ER4 溫泉與地熱能源 Hot Springs and Geothermal Energy
作者	鄧屬予 [國立台灣大學地質科學系暨研究所] (通訊作者) 吳逸民 [國立台灣大學地質科學系暨研究所] 蔡宜伶 [國立台灣大學地質科學系暨研究所] 陳婷婷 [國立台灣大學地質科學系暨研究所]
中文題目	宜蘭地區大地構造背景與地熱潛能
英文題目	Tectonic Setting and Geothermal Potential of the Yilan area, Northeastern Taiwan
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>宜蘭地區地表有許多高熱流徵兆，一向是台灣地熱探勘的重要目標。不過目前高熱徵兆多出現在清水-土場-礁溪一帶山區，宜蘭平原則因地表為第四系沖積層覆蓋，其基盤地質和地熱性質仍不明朗，潛能難以評估。本研究從大地構造的觀點切入，探討宜蘭及其鄰區的構造框架和岩石圈性質，推斷該區可能賦存的地熱系統，以作為未來地熱探勘的參考。</p> <p>台灣位於歐亞板塊和菲律賓海板塊的邊界上，是呂宋島弧衝撞中國大陸邊緣所形成的造山帶。菲律賓海板塊朝西北方向移動，在台灣東北方隱沒到歐亞板塊之下，在台灣南方則仰衝於歐亞板塊之上。這兩組不同傾向的隱沒作用產生了兩列島弧系統，即東北方的琉球島弧和南方的呂宋島弧。如今呂宋島弧北端已擠入大陸邊緣，併貼在台灣造山帶的東緣；琉球島弧則由東向西伸入台灣東北部，銜接台北-宜蘭一帶。宜蘭地區位於琉球島弧和台灣碰撞造山帶的交接處，原為中國大陸邊緣的一部份，上新世以後經歷碰撞造山運動，目前仍保有造山帶的地質特色，但從更新世中期以後，板塊隱沒作用發生反轉，本區不再受造山運動的擠壓，反而在張裂垮塌中。</p> <p>宜蘭地區的岩盤為中央山脈的變質岩層，在造山早期曾被深埋至地下 10~15 公里處，加熱至 250-350°C 之高溫，爾後被快速抬升至地表，其蘊含之熱能來不及消散，因而形成一高溫岩體。如今在後造山期張裂作用主導下，受到岩石圈減薄和地函上湧的雙重效應，岩盤進一步被加熱，全區地溫梯度因而再度提升，構成一特殊的地熱高區。宜蘭平原是垮塌山脈的張裂中心，岩石圈厚度可能最薄，地溫梯度亦高，又有火山島弧的岩漿活動加持，應是地熱潛能最高的地區。不過宜蘭平原雖有優越的地熱大地構造背景，但缺乏實測資料加以佐證，仍需進一步探勘。未來除加強地表資料的收集分析外，亟須進行鑽探，以取得深部岩盤的測量數據，釐清平原區的地下地質和地熱性質，並檢驗目前所推斷之地熱系統模式。</p>
中文關鍵字	大地構造, 岩石圈, 地熱系統, 岩漿活動, 台灣
英文關鍵字	Tectonics, lithosphere, geothermal systems, magmatism, Taiwan

編號	333
議程代碼	1F-R-ER4-47
子題	Energy and Resource : ER4 溫泉與地熱能源 Hot Springs and Geothermal Energy
作者	游明芳 [臺北科技大學資源工程研究所] (通訊作者) 羅偉 [臺北科技大學資源工程研究所]
中文題目	宜蘭南側地區地質構造調查與地熱地質分析
英文題目	The Investigation and Analysis of Geologic Structural and Geothermal Geology in Ilan South Area
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>宜蘭平原和鄰近山麓部分地區之地溫梯度可高達 60°C/km 以上，顯示以蘭陽平原作為加強型地熱系統開發場址極具潛力，然而宜蘭平原並無地熱開發案例，針對山區和鄰近之平原的地熱潛能分布範圍、熱液儲集層位置、地下地質構造及岩層分布等特性亟需進一步探討。本研究以宜蘭平原之南側山區和鄰近平原為範圍，透過彙整區域地質資料、既有鑽井資料、地下地球物理探勘資料，配合數值地形分析、地熱徵兆區調查、地表地質構造、岩性調查及裂隙分析，並彙整地球物理探勘施測資料，以瞭解地表與地下地熱潛能範圍的空間分布。</p> <p>研究區地層分布涵蓋範圍以臺灣地區五萬分之一三星圖幅、蘇澳圖幅為主，脊樑山脈的地層劃分由老至新分為大南澳片岩基盤包含東澳片岩、楓樹山角閃岩、源頭山片麻岩等片岩，漸新世至始新世之南蘇澳層，中新世之廬山層分為清水湖段與仁澤段，岩層總厚度包含南蘇澳層及廬山層達 3,400 公尺以上。雪山山脈地層則沿用三星圖幅之劃分，由老至新劃分為中嶺層、西村層、四稜砂岩、乾溝層及大桶山層等，岩層總厚度達 3,850 公尺以上。</p> <p>研究區地質構造包含臺灣東北部之脊樑山脈、雪山山脈地質分區，構造已近乎東西走向，為廣大蘭陽平原為沖積層所掩覆，平原下方參考震測剖面資料，其地質分區主要分布斷層為濁水斷層，山麓地區主要分布斷層為牛鬥斷層。濁水斷層位於蘭陽溪南岸約一公里處為向北傾斜的正斷層，該正斷層的活動造成蘭陽溪北側沉積厚度明顯變厚；參考平原沈積物之垂直變動沈降速率顯示，斷層以南的沈降速率較慢且速率相當，斷層以北的沈降速率明顯變快，推測濁水斷層為牛鬥斷層在平原內部的延伸。牛鬥斷層分布大致與蘭陽溪平行，梵梵等溫泉的形成與斷層具有密切關係，斷層斷距與斷層性質不清楚，推測較可能是一走向橫移斷層。</p> <p>經以上地層及地質構造彙整顯示，若以地熱資源儲集目標地層，因脊樑山脈帶之南蘇澳層與雪山山脈帶之四稜砂岩具有厚層或塊狀之變質砂岩或石英岩，因砂岩其孔隙率較高、次生破裂所產生之孔隙連通性較佳的特性，可視為良好的含水層或地熱儲集層，其四稜砂岩頂部深度由北向南、由西向東逐漸變深；濁水斷層以南之南蘇澳層頂部深度由南向北逐漸變深，在濁水斷層沿線其頂部深度推估為 1,200 公尺，在利澤一帶頂部深度推估為 700 公尺。</p>
中文關鍵字	宜蘭地區, 加強型地熱系統, 地質構造
英文關鍵字	Ilan Area, Enhanced Geothermal System, Geologic Structural

編號	334
議程代碼	1F-S-ER4-48
子題	Energy and Resource : ER4 溫泉與地熱能源 Hot Springs and Geothermal Energy
作者	王寅凱 [國立中正大學地震研究所] (通訊作者) 石瑞銓 [國立中正大學地震研究所] 王乾盈 [國立中央大學地球物理所] 郭炫佑 [國立中央大學地球物理所]
中文題目	利用震波測勘調查宜蘭三星地熱井井址之地下構造
英文題目	Seismic exploration of the subsurface structure of a geothermal well site in Ilan, Northern Taiwan
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (大學/碩士)
摘要	地熱為目前台灣積極開發的能源之一，台灣從早期在宜蘭地區的研究顯示出有豐富地熱能源蘊藏底下的潛能，使宜蘭成為地熱探勘的重點區域。由於宜蘭平原被大量的第四紀沖積層所覆蓋，即使有許多在該地區的相關地質研究，對於宜蘭地區的地下構造還是缺乏有效的探勘資料。為了提供地熱井井址底下較可靠的探勘資料，本研究由中正大學與中央大學震測隊合作在宜蘭三星鄉紅柴林地區，利用 2 部震盪震源車(EnviroVibe)及 384 波道，實施兩條長度分別為 3.4 公里 (東西向)及 2.4 公里(南北向)十字交叉的同中點炸測測線，經資料處理後所得到的二維震測剖面，來研究蘭陽溪南側紅柴林地區的地下構造。在東西向震測剖面中，沖積層厚度從西側約 500 公尺向東側增加至約 600 公尺，在西側沖積層底部可看到明顯與沖積層產生交角不整合的層面，深度從西側約 500 公尺深向東 傾斜。而南北向震測剖面中，沖積層厚度則從南端約 300 公尺向北加厚至約 500 公尺。目前針對不整合面下方較深處的層面，嘗試來找出強反射面訊號在深部被 雜訊所覆蓋的延伸層位。而南北向剖面在不整合面下方觀察到許多類似繞射訊號，利用 Migration 來還原正確層面位態並著重於目標層面，得到更清楚的構造剖面。
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	335
議程代碼	1F-S-ER4-49
子題	Energy and Resource : ER4 溫泉與地熱能源 Hot Springs and Geothermal Energy
作者	陳宇淮 [中國文化大學地質系](通訊作者) 劉佳玫 [中國文化大學地質系] 李毓和 [臺灣海洋大學應用地球科學研究所] 宋聖榮 [臺灣大學地質科學系]
中文題目	宜蘭清水地熱區清水溪方解石-石英脈中液包體的初步探討
英文題目	The preliminary study of fluid inclusion of calcite-quartz veins in the Chingshui river of Chingshui geothermal field, Ilan
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>液包體是指礦物生長過程中因結晶缺陷或者受外力影響，將當時的流體包裹於礦物晶體中。因此，研究液包體的成因能獲得礦物形成期間的地質環境、研究液包體的成份和相的變化能得知成礦流體的溫度、壓力和成份等資料。</p> <p>清水地熱區曾於1981年建造臺灣第一座地熱發電廠，然而，在經濟、發電機組和結垢等因素的影響之下，於1993年被迫暫時性的關閉。由於，清水地熱區存在結垢問題，因此，本研究將針對此地區不同類型岩脈(vein)中液包體進行研究，期待能藉由本研究結果了解清水地熱區的熱液流體特徵及其溫度和壓力條件，並提供未來解決結垢問題之依據。</p> <p>本研究首先將清水地熱區的岩脈根據岩脈和岩石劈理之間的截切關係及岩脈的形態予以分類，初步分為三種類型：(1)平行劈理的透鏡體岩脈；(2)截切劈理等厚度岩脈；及(3)近乎平行劈理的透鏡體岩脈。這三種類型的岩脈其光薄片特徵為：(1)平行劈理的透鏡體岩脈幾乎為方解石所組成，且具有雙晶及一至兩組的解理，方解石內的雙晶屬於 Thin twins、Tabular thick twins 和 Curved,tapered,and lensoid thick twins；(2)截切劈理等厚度岩脈由石英和方解石所組成，石英顆粒具不規則外形且內部有許多裂痕，方解石具有雙晶且兩組解理，此方解石內的雙晶屬於 Thin twins、Tabular thick twins；(3)近乎平行劈理的透鏡體岩脈由石英和方解石組成，石英和方解石的組構和雙晶類型與截切劈理等厚度岩脈相同。</p> <p>再者，本研究利用 image pro plus 軟體圈繪並估算這三種類型岩脈之液包體大小及氣液比例，其結果為：(1)平行劈理的透鏡體岩脈，方解石液包體大小約為 9μm，氣液比例為 12-46%。(2)截切劈理等厚度岩脈，方解石液包體大小約為 7μm，氣液比例為 14-43%；石英液包體大小約為 1.5-3μm，因液包體太小目前無法圈繪；(3)近乎平行劈理的透鏡體岩脈，方解石液包體大小約為 17μm，氣液比例為 15-40%；石英液包體大小約為 6μm，氣液比例為 31-72%。</p>
中文關鍵字	液包體, 方解石脈, 石英脈, 清水地熱
英文關鍵字	Fluid inclusion, calcite vein, quartz vein, Chingshui geothermal field
編號	336
議程代碼	1F-R-ER4-50
子題	Energy and Resource : ER4

	溫泉與地熱能源 Hot Springs and Geothermal Energy
作者	黃怡華 [國立台灣大學地質科學研究所] (通訊作者) 劉華林 [國立台灣海洋大學 應用地球科學研究所] 陳惠芬 [國立台灣海洋大學 應用地球科學研究所] 宋聖榮 [國立台灣大學地質科學研究所]
中文題目	利用高壓熱水設備進行地熱之礦物結垢模擬
英文題目	Simulating the mineral scale by high pressure thermal vessel
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>目前水熱系統的地熱發電無法持久的關鍵性因素在於管線結垢問題，過去宜蘭清水地熱電廠即因此問題而結束。在地下溫泉水豐沛的臺灣，若要發展地熱發電，勢必要解決礦物結垢的問題。水熱系統發電主要結垢種類為碳酸鈣與二氧化矽。本研究將利用目前完成的高壓熱水設備，模擬溫泉水由儲集層中溶解岩石後，矽與鈣的飽和溶液上升至地表的降溫和解壓過程，並測試不同溫度與壓力下是否有碳酸鈣或二氧化矽結垢析出。模擬對象以宜蘭三星紅柴林和清水 IC21 號井為目標。預計使用四稜砂岩、廬山層板岩和砂岩，以及鑽井地區之溫泉水，並加入飽和之二氧化碳進行實驗模擬。</p> <p>反應器有四個槽體，採用逐步升降溫度和壓力方式緩慢進行，第一槽將模擬儲集層條件以溶解岩石為主，實驗壓力最高可達 80MPa，溫度最高可達 300°C。第二槽、第三槽及第四槽模擬溫泉水上升過程的降溫和減壓狀態。希望能模擬出抑制結垢發生的溫度和壓力條件，最後測試通入溫泉水、維持溫度或壓力、補充二氧化碳等方法能否有效抑制礦物結垢發生。</p>
中文關鍵字	地熱, 結垢, 溫泉, 二氧化碳
英文關鍵字	geothermal, scale, spring, carbon dioxide

編號	337
議程代碼	1F-R-ER4-51
子題	Energy and Resource : ER4 溫泉與地熱能源 Hot Springs and Geothermal Energy
作者	郭泰融 [工業技術研究院] (通訊作者) 黃炎聰 [工業技術研究院] 翁勳政 [工業技術研究院]
中文題目	以磁力與大地電磁法探測蘭陽溪南岸地下地熱構造
英文題目	Geothermal structure study at southern part of Yilan plain by using magnetics and magnetotellurics
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>美國國家能源部研究資料顯示，傳統地熱未被發現之開發潛能約為已驗證前能的3倍，而深層地熱的潛能更在50倍以上(USDOE, 2012)。地熱發電具備基載、潔淨、低價等優點，在全球暖化日趨嚴重的今日，世界各先進國家莫不積極投入深層的研究，以開發此龐大的能源。蘭陽平原位於位於雪山山脈和中央山脈之間，地質構造為沖繩島弧在陸地的延伸，Yu and Tsai(1979), Tong et al.(2008)及江協堂(2010)的研究均指出，蘭陽溪以南區域存在一個東西向的磁力異常帶；江協堂(2010)針對平原區地下水井的溫度量測亦指出，蘭陽溪以南之平原區具有高地溫梯度。由地質條件及地溫梯度研究顯示，蘭陽平原區具備豐富的地熱開發潛能。</p> <p>為進一步了解蘭陽平原區可能的地熱構造分布，本研究在蘭陽溪以南的平原區進行磁力探測與大地電磁探測，期描繪蘭陽平原區地下構造形貌，並推測地下可能熱源分布。由磁力測勘結果顯示，蘭陽平原區地下岩體磁性分布的不連續位置與週邊之斷層構造帶關係密切，而大地電磁之剖面顯示主要斷層活動的擾動帶相當廣且深。本研究結果亦發現，近南北向之古魯斷層可能切穿濁水斷層，為蘭陽平原區之重要地質構造。其次，蘭陽平原高地溫梯度區與地質構造(斷層)之關聯性並不強烈，確實原因尚待更進一步研究。</p>
中文關鍵字	蘭陽平原, 地熱發電, 磁力探測
英文關鍵字	Yilan plain, Geothermal generation, magnetics

編號	338
議程代碼	1F-R-ER4-52
子題	Energy and Resource : ER4 溫泉與地熱能源 Hot Springs and Geothermal Energy
作者	鄒致瑋 [達雲科技有限公司] 劉進金 [達雲科技有限公司] (通訊作者) 徐偉城 [達雲科技有限公司] 陳慧鵬 [達雲科技有限公司]
中文題目	地熱探勘之遙測方法初探
英文題目	A Preliminary Study on Geothermal Remote Sensing for Taiwan
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>北台灣具有地熱資源相當優良的孕育環境 (Belousov et al., 2010; Teng et al., 1992; 林正洪, 2009)。檢視國內使用的傳統地熱資源探勘方法，除傳統地質調查、地球物理與地球化學外，乃利用零星監測之井下資料推估地熱潛能，成果呈現點狀分布，無法進行全面性的監測，大大限制我國地熱能源利用的進展。相對地，國外已經利用遙測方法於地熱探勘，例如日本以熱紅外線測溫儀量測火山裸露地的溫度，發展火山熱流量的經驗公式 (Sekioka & Yuhara, 1974)；紐西蘭與黃石公園 (Hurwitz et al., 2012) 等利用衛星地表溫度反推地熱流量，作為地熱發電廠選址的依據。為求更高的精度，近年已逐漸發展空載遙測，從空中測量地表溫度以用於地熱流量之計算，如阿拉斯加、冰島 (Prakash et al., 2011) 等。</p> <p>本研究探討國外地熱遙測探勘方法，彙整其用途效果，評估適合我國使用的方法，並且討論關鍵技術與問題。結果得知，對於台灣地形崎嶇、面積狹小的環境，空載熱紅外線遙測從空中測量地表溫度實為最迅速有效的手段，如搭配發展成熟的空載光達雷射掃描技術，辨識火山地形與細微地質構造，精確定位地表熱源位置，進而推測地下熱結構，便可快速確實地分析整體區域地熱潛能，減少地熱發電廠選址階段的費用、時間及風險。</p> <p>參考文獻：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. A. Belousov, M. Belousova, C. H. Chen, G. F. Zellmer, 2010, Deposits, character and timing of recent eruptions and gravitational collapses in Tatun Volcanic Group, Northern Taiwan: Hazard-related issues, Journal of Volcanology and Geothermal Research, Vol.191, Issues 3-4, p.205-221. 2. Louis-S. Teng, C. H. Chen, W. S. Wang, T. K. Liu, W. S. Juang, J. C. Chen, 1992, Plate Kinematic Model for Pliocene- Quaternary Arc Magmatism in Northern Taiwan, Jour. Geol. Soc. China, Vol.35, p.1-18. 3. 林正洪, 2009。聽診大屯火山群的微震。科學發展月刊，第 437 期第 20-25 頁。 4. Mitsuru Sekioka and Kozo Yuhara, 1974, Heat Flux Estimation in Geothermal Areas Based on the Heat Balance of the Ground Surface, Journal of Geophysical Research, Vol. 79, No. 14.

	<p>5. S. Hurwitz, R. N. Harris, C. A. Werner, F. Murphy., 2012, Heat flow in vapor dominated areas of the Yellowstone Plateau Volcanic Field - Implications for the thermal budget of the Yellowstone Caldera, Journal of Volcanology and Geothermal Research, Vol.117, B10207, doi:10.1029/2012JB009463.</p> <p>6. A. Prakash, C. Haselwimmer, G. Holdmann, 2011, Potential of Airborne Remote Sensing for Geothermal Resource Exploration: A Case Study of Pilgrim Hot Springs, Alaska, AAPG Anchorage, Alaska.</p>
中文關鍵字	地熱, 地表溫度, 遙測, 空載光達, 熱流量
英文關鍵字	Geothermal, Ground surface temperature, Remote sensing, Airborne Lidar, Heat flux

編號	339
議程代碼	1F-R-ER4-53
子題	Energy and Resource : ER4 溫泉與地熱能源 Hot Springs and Geothermal Energy
作者	林大偉 [國立台南大學機電系統工程研究所] (通訊作者) 顏維謀 [國立臺北科技大學能源與冷凍空調工程系] 陳文福 [嘉南藥理科技大學溫泉產業研究所]
中文題目	超臨界 CO ₂ 在增強型地熱系統儲集層中取熱之研究
英文題目	The study of heat extraction of supercritical CO ₂ on the reservoir of the enhanced geothermal system
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>The purpose of this study is to obtain the heat extraction of the supercritical CO₂ in the reservoir for the enhanced geothermal system (EGS). The EGS is which injects working fluid through injection well into reservoir approximate 3000 m depth. The working fluid is heated in the reservoir through hot rock with 250°C and flows out ground through the production well. Recently, the CO₂-EGS is popular topic for research due to the effect of CO₂ storage in the stratum.</p> <p>This study builds the experiment and simulation of the supercritical CO₂ system. The heat transfer model conjugated with the Brinkman model employed by the finite element package is used to obtain the thermal behavior in the porous medium. The numerical results of heat extraction of supercritical CO₂ on the reservoir are done and agree with the previous study. The validation of this simulation with experimental results is processed. The different operated conditions of geothermal energy are studied such as pressure, inject velocity, and porosity. The results show that the inlet velocity is the most important effect for the heat extraction. The temperature of exit decreases as the inlet velocity increases apparently. It means that the heat extraction will increase as the velocity decreases. However, it is evident gradually as the porosity decreases. This study can enhance the heat extraction and reduce the cost of realistic test of enhanced geothermal system.</p>
中文關鍵字	增強型地熱系統, 超臨界二氧化碳, Brinkman 模型, 儲集層
英文關鍵字	EGS, supercritical CO ₂ , Brinkman Model, reservoir

編號	340
議程代碼	1F-R-ER4-54
子題	Energy and Resource : ER4 溫泉與地熱能源 Hot Springs and Geothermal Energy
作者	王佳彬 [台灣中油公司(探採研究所)] (通訊作者) 古佳艷 [台灣中油公司(探採研究所)] 馮力中 [台灣中油公司(探採研究所)]
中文題目	體積曲率屬性法在二氧化碳封存的應用
英文題目	Application of Volumetric Curvature Attribute to CO2 Sequestration
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>二氧化碳地質封存技術是國際間公認可行性最高、最實用的 CO2 減量技術,是歐盟、美國、澳洲、日本等先進國的研發重點,也是政府的主軸計畫。</p> <p>在評估二氧化碳封存場址之選擇、注氣井鑽探及注氣後監測時,裂縫特性為重要關鍵之一。如蓋層裂縫密度、封閉動力機制、斷層活動敏感度、斷層是否具有封阻作用與鄰近的裂縫特性有關、儲集層裂縫分布與方向形成流體通路及移棲、裂縫造成的井噴與溢流等。</p> <p>震測資料的體曲率屬性(Volumetric Curvature Attribute)法可彌補在缺乏航照圖、地面地質資料與井下地質資料的地區進行裂縫特性分析,如濱海區。國外已將此法應用於密西西比的石灰岩地區,本公司也曾應用此法於查德礦區的評估。</p> <p>體曲率屬性法在二氧化碳封存除了可提供該場址的裂縫特性與裂縫趨勢 (Fracture Trend)外,進而推測主應力場以評估該場址的蓋層封阻性、儲集層的流體通路、斷層再活動可能性與注氣後的監測,提高二氧化碳封存的成功率、降低工程成本及減少工安事件的發生。</p>
中文關鍵字	體曲率屬性, 裂縫趨勢, 二氧化碳封存
英文關鍵字	Volumetric Curvature Attribute, Fracture Trend, Carbon Dioxide Sequestration

編號	341
議程代碼	1F-R-ER4-55
子題	Energy and Resource : ER4 溫泉與地熱能源 Hot Springs and Geothermal Energy
作者	王佳彬 [台灣中油公司探採研究所] (通訊作者) 古佳艷 [台灣中油公司探採研究所] 莊恭周 [台灣中油公司探採研究所] 黃旭燦 [台灣中油公司探採研究所] 楊耿明 [國立成功大學地球科學系]
中文題目	裂縫分析於二氧化碳封存之應用
英文題目	Application of Fracture Analysis to CO2 Sequestration
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>在評估二氧化碳封存場址之選擇、注氣井鑽探及注氣後監測時，裂縫為下列諸議題的重要關鍵，包括蓋層裂縫密度、封閉動力機制、斷層活動敏感度、斷層是否具封阻作用、儲集層裂縫方向與分布、流體通路及移棲、裂縫造成的井噴與溢流、注氣後衍生的裂縫趨勢等。本研究即在於探討裂縫分析的方法及其在二氧化碳封存領域的應用。</p> <p>裂縫分析方法除航照與地面地質調查外，井下方面可以應用井下電測資料及岩芯，以電測圖形分析(FMI)與岩芯薄片分析裂縫成因、性質，並以玫瑰圖統計裂縫、古應力及次生孔隙方位，以平均裂縫間隙法提出儲集層之裂縫方向、密度、古應力方向與斷層關係等綜合資訊。</p> <p>震測資料除可判斷斷層型態、鹽丘或泥岩貫入體之外，亦可應用於裂縫分析，包括裂縫岩體網絡模擬(DFN modeling)、聲波阻抗逆推、波譜成像體曲率屬性法、震測約束地質及地質力學驅動、地質統計 3D 裂縫密度分布、及井間震測等，透過人工智慧軟體與整合分析來獲得比較完整的裂縫特性、空間分布與趨勢，供二氧化碳封存場址選擇、施工與監測之參考。</p>
中文關鍵字	裂縫分析, 二氧化碳封存
英文關鍵字	Fracture Analysis, Carbon Dioxide Sequestration

編號	342
議程代碼	1F-R-ER4-56
子題	Energy and Resource : ER4 溫泉與地熱能源 Hot Springs and Geothermal Energy
作者	陳文山 [工研院綠能所] (通訊作者) 黃炎聰 [工業技術研究院]
中文題目	從地層電阻特性分析大屯山地區之地熱構造
英文題目	Investigation of geothermal structures by electrical resistivity in Datun mountain area, Taiwan
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>大屯火山地區是台灣北部重要的潛在地熱場址，為了解其地熱構造與開發潛能區之分布，本研究針對大屯山周圍地區，於 2013 年進行大地電磁探測，分別蒐集東北-西南向與西北-東南向等兩方向剖面資料，進行二維逆推處理，以解析地下地層電性構造。進而從地層電性特徵與構造，解析大屯山地區之地熱構造，研判潛在地熱儲集層之分布。從電性地層構造解析之結果顯示，大屯火山區具有地下地熱蘊藏潛能之區域主要分布於金山斷層與崁腳斷層之間的帶狀區域，此區域淺部為安山岩覆蓋，形成高電阻帶，而地下深度 500 m 至 2000 m 不等區間，普遍具有低電阻帶構造，研判為受火山熱液蝕變換質作用之黏土化蓋層構造，而其下方之高電阻地層，為潛在地熱儲集層。此地熱儲集構造在大屯火山區之西北側區域，結構較為完整與顯著，西南側則較不明顯。</p> <p>初步研判大屯山的地熱生成模式為：大屯火山群的噴發，提供了大屯山地區之地下熱源與通道。現今岩漿退到地下深處，但因地體張裂作用持續發育，使於金山斷層與崁腳斷層之間具有許多的裂隙與破碎帶發育，地下熱液沿這些裂隙通道上湧並持續作用，透過熱循環於兩斷層間之淺部區域形成熱液換質帶的蓋層構造，而將熱能封阻與儲集於其下方的地層，形成地熱儲集層。本區域地下深部的五指山層，為一良好的含水層，可接獲來自側邊的地下水補注，因此形成本區域良好的地熱儲集層。</p>
中文關鍵字	地熱, 大屯山, 大地電磁
英文關鍵字	geothermal, Datun mountain , magnetotellurics

編號	343
議程代碼	1F-R-ER4-57
子題	Energy and Resource : ER4 溫泉與地熱能源 Hot Springs and Geothermal Energy
作者	小森省吾 [Institute of Earth Sciences, Academia Sinica] (通訊作者) 宇津木充 [Aso Volcanological Laboratory, Kyoto Univ., Japan] 鍵山恒臣 [Aso Volcanological Laboratory, Kyoto Univ., Japan] 井上寬之 [Aso Volcanological Laboratory, Kyoto Univ., Japan] 陳中華 [Institute of Earth Sciences, Academia Sinica] 江協堂 [Institute of Oceanography, National Taiwan University] 趙丰 [Institute of Earth Sciences, Academia Sinica] 吉村令慧 [Disaster Prevention Research Institute, Kyoto Univ., Japan] 神田徑 [Tokyo Institute of Technology, Japan]
中文題目	
英文題目	Hydrothermal system at Tatun Volcano Group, northern Taiwan, inferred from resistivity structure
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>Tatun Volcano Group is composed of over twenty volcanoes, which were formed within faults at the northern tip of Taiwan. So far, these volcanoes were regarded as extinct because of no historical record of eruption. However, recent studies have found the relatively young ejecta (Chen and Lin, 2002; Belousov et al., 2010), high $^3\text{He}/^4\text{He}$ ratio (Yang et al., 1999; Ohba et al., 2010), and hypocenter distribution suggesting the fluid flow and the high temperature condition (Konstantinou et al., 2007); that suggest the presence of potentially eruptive magma beneath TVG. Further, active heat discharge from fumaroles and springs also suggests a large amount of the volcanic fluids released from magma beneath Chishinshan volcano. Focusing on this phenomenon, Utsugi et al. (2012, JPGU) conducted AMT surveys at the volcano for a better understanding of this magma degassing. On the basis of their work, we conducted further AMT surveys around Matsao hot spring and Da-you-keng fumarole areas, about 2 km northeast of the volcano.</p> <p>This study categorized the study area into two areas, mainly from the characteristics of the main axes of the impedance phase tensor ellipse by the method of Caldwell et al. (2004): 1) Mt. Chishinshan area and 2) Matsao and Da-you-keng areas. In this study, two-dimensional resistivity structure was estimated for each area, using the inversion code of Ogawa and Uchida (1996). By incorporating them with the evidences from geochemistry and geophysics (MRSO, 1969, 1970, 1971, 1973; Ohba et al., 2010; Ohsawa et al., 2013; Murase et al., 2013, IAVCEI), the following features of the hydrothermal system was inferred.</p>

	<p>Beneath Mt. Chishinshan two-phase fluids are supplied; which is represented by the extremely-low resistivity column (less than 3 Ohm-m) and the deflation pressure source below 1 km depth. As the fluids ascend, their phase is changed into vapor-phase, leading to low to relatively-low resistivities (6-30 Ohm-m) at the depths of 0.3-1 km. The vapor-rich region is covered by the low-permeability cap represented by the extremely-low resistivity layer near the surface (less than 3 Ohm-m). A portion of the vapors is mixed with shallow groundwater, and flows along a topographical relief to form Matsao hot spring; whose area is represented by resistivities less than 30 Ohm-m.</p> <p>On the other hand, Da-you-keng area has intense fumaroles; whose vapor-dominated fluids are supplied from the region beneath Cing-tian-gang, represented by the low to low-resistivity region (3-30 Ohm-m) and the inflation pressure source below 1 km depth. This vapor-bearing region is covered by the overlying low-permeability cap represented by the extremely-low resistivity region (less than 3 Ohm-m).</p> <p>This study estimated the horizontally-extending vapor-rich region beneath Mt. Chishinshan, Da-you-keng, and Cing-tian-gang. Actually, this area has experienced a phreatic eruption ca. 6 Ka (Belousov et al., 2010). These suggest that the vapors have been maintained for at least several thousands years, and that there is still a possibility of phreatic explosions.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	Tatun Volcano Group, resistivity, hydrothermal fluids

編號	344
議程代碼	1F-R-ER4-58
子題	Energy and Resource : ER4 溫泉與地熱能源 Hot Springs and Geothermal Energy
作者	董倫道 [工業技術研究院] (通訊作者) 郭泰融 [工業技術研究院] 王俊堯 [經濟部能源局] 楊天南 [台灣中油公司] 李柏村 [經濟部中央地質調查所] 林蔚 [工業技術研究院]
中文題目	大屯山空中磁測
英文題目	Aeromagnetic Survey in Tatun Volcanic Area
投稿類型	壁報展示
摘要	為了掌握大屯火山區及其鄰近地區地下火山岩體分布與地質構造，做為後續地熱潛能調查評估的基礎，本研究針對大屯火山區及其鄰近區域進行空中磁力探測。分析各類磁力異常圖，顯示大屯火山區地下火山岩呈東北-西南方向分布，並向東北海域延伸。地表所見如大屯山、七星山及磺嘴山等火山，均分布在前述帶狀火山岩上。後期近南北向斷層構造切穿火山岩，與本區地震震源機制一致，有可能是本區尋找地熱儲集層的關鍵。
中文關鍵字	空中磁測, 大屯火山群, 地熱
英文關鍵字	Aeromagnetic Survey, Tatun Volcano Group, Geothermal

編號	345
議程代碼	1F-S-ER4-59
子題	Energy and Resource : ER4 溫泉與地熱能源 Hot Springs and Geothermal Energy
作者	曾衡之 [地質研究所] (通訊作者) 宋聖榮 [台大地質系]
中文題目	大屯火山群之地熱發電潛能評估與地下三維模型
英文題目	3D Geological Structure and Potentials of Geothermal Power in the Tatun Volcano Group
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>1970 年代適逢能源危機，引發了國際上尋找替代能源的熱潮，其中地熱發電成為聚焦的選項之一，因其擁有可再生永續的特性，適合作為基載電能。</p> <p>早期經濟部聯合礦業研究所曾在大屯火山群進行地熱探勘工作，惜因未能克服酸蝕問題而放棄，後續地熱發電試驗便轉往清水地區。鑒於現今科技發展，除了抗腐蝕的合金材質外，酸鹼中和、雙循環系統亦為有效的解決方案，在大屯火山群進行地熱發電勢必可行。在此前提下，本研究蒐集大屯火山群 40 餘年來之地熱探勘資料，包含電阻探勘、磁力探勘、重力資料、震測及鑽井等，作為評估地熱發電潛能的基礎。</p> <p>本研究建構出新北投至金山沖積平原一帶之地下溫度 3D 模型，觀察 136 度等溫面顯示熱液以七星山-大油坑間為中心往兩側傳輸，推測該位置為熱源所在，其與高磁基盤、地電阻、大地電磁等地球物理研究結果一致。地下溫度的分布與熱源位置、五指山層基盤深度、裂隙分布密切相關，根據鑽井資料本研究亦建構地下地質 3D 模型，從模型中可以發現熱源中心的基盤下陷過深，且上覆安山岩層裂隙發育不發達，使熱液傾向往兩側傳輸，與地球化學分析研究指出大油坑有較高氦同位素 Ra 值相符。</p> <p>潛能評估部分探討兩個類別—傳統熱液型發電、加強型地熱系統。</p> <p>前者定義為利用 3km 深以內的高滲透性、具足夠流體的岩層發電，而根據鑽井產量數據顯示，未鑽遇五指山層的生產井產量為 0.6-3.3 T/hr，而鑽遇者產量為 5.4-35.6 T/hr，除岩性外鑽井深度亦有大的影響，愈深者其鑽遇生產性裂隙的可能亦增加。從單井的觀點計算 G207、E212 井單閃發電各具有 55KW、74KW 的發電潛能，運用雙閃發電則提升至 62KW、87KW；鑽遇五指山層且流量較大的 E208 井則高達 870KW、1MW 的發電潛能。</p> <p>區域的觀點上利用美國地質調查所及 GeothermEX Inc.等地熱公司採用的體積法做估計，並利用蒙地卡羅模擬去計算發電潛能的機率分布，結果顯示大屯火山群之平均發電潛能為 421MW 可供 30 年，而保守下限值應用地表熱流值與發電潛能的對比關係，為 340MW。</p> <p>最後 EGS(加強型地熱系統)的部分，利用麻省理工學院的建議值及 Blackwell 的溫度推算模型，並考量 EGS 技術仍在發展階段，開採深度限制為 6km，攫取比例僅 2%，則可再額外提供 320MW。</p>
中文關鍵字	大屯火山群, 地熱發電, 體積法, 加強型地熱系統, 地下三維模型

英文關鍵字	Tatun Volcano Group, Geothermal energy, volumetric method, Enhanced Geothermal System, subsurface 3D modeling
-------	---

編號	346
議程代碼	1F-R-ER4-60
子題	Energy and Resource : ER4 溫泉與地熱能源 Hot Springs and Geothermal Energy
作者	許素華 [嘉南藥理大學](通訊作者)
中文題目	礁溪溫泉安全出水量之研究
英文題目	A study on safe yield of hot spring aquifer in Jiaosi
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>礁溪溫泉是臺灣北部重要的溫泉之一，因為抽用日漸增加，溫泉的水位，水質與溫度可能會隨著降雨量、淺層地下水的混入、不同的季節或地下水抽用型態的不同而有變化。因而了解礁溪之地下水補注量、可用水量及使用量，才能達到溫泉資源管制及永續利用的目的。</p> <p>礁溪地區已設 17 口監測井，本研究以水平衡推算抽水所造成的影響。目前宜蘭縣政府總量管制目標為 14,326CMD，本研究估算安全使用量約 11,780CMD。根據歷年水位推估溫泉使用狀況，發現 2007~2012 年溫泉水位並無明顯下降，推測水位變動與豐枯水年相關，故估計實際抽用量應低於 11,780CMD。</p>
中文關鍵字	礁溪溫泉, 水平衡, 總量管制
英文關鍵字	Jiaosi hot springs, water balance, safe yield

編號	347
議程代碼	1F-R-ER4-61
子題	Energy and Resource : ER4 溫泉與地熱能源 Hot Springs and Geothermal Energy
作者	黃宜儀 [台南市五王國小](通訊作者)
中文題目	礁溪溫泉之鄰井干擾
英文題目	
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>本研究藉由礁溪溫泉觀測井的監測資料，計算抽水井相互干擾的影響，並探討歷年抽水干擾是否有增減之趨勢。因太子觀測井位於礁溪溫泉區的中心，故本研究以太子觀測井為主，先將太子觀測井收集到的長期水位變化資料，應用各種理論及公式，並假設其 T 值及 S 值，計算分析鄰近井對太子觀測井的干擾量和洩降量，以了解太子觀測井受干擾之程度。</p> <p>(1)鄰井抽水對太子觀測井水位之干擾現象。平日太子觀測井 18 小時的干擾量約 0.5m，假日約 1.5m，相當於 7 口井連續抽水（遠近不同），即可造成太子觀測井約 0.5m 的洩降。</p> <p>(2)工地抽水對影響太子觀測井之影響。因改建公寓大樓，需開挖地下室共建有 14 口去水井，若工地連續抽 2.5 個月，則相當抽去 38 萬噸的溫泉水，每天抽水量達 5184 噸，宜蘭縣政府目前總量管制為 1.4 萬噸/天，工地抽水相當於每天容許總量的 37%。</p> <p>(3)歷年之抽水干擾。以日干擾量的最多百分比來看，2008 年與 2012 年日干擾量較小，2009-2011 年較大，並沒有連續增加的情形。從較大的日干擾量來看，例如 1.2-1.4m，有明顯的增加，大的日干擾量代表假日的各井抽水干擾，表示假日的抽水量有增加之趨勢。</p>
中文關鍵字	太子觀測井, 抽水干擾, 洩降
英文關鍵字	

編號	348
議程代碼	1F-R-ER5-62
子題	Energy and Resource : ER5 天然氣水合物 Gas Hydrate
作者	鐘三雄 [經濟部中央地質調查所] (通訊作者) 陳松春 [經濟部中央地質調查所] 陳柏淳 [經濟部中央地質調查所] 王詠絢 [經濟部中央地質調查所] 委辦計畫團隊 [學術機構組成]
中文題目	天然氣水合物資源潛能調查計畫之成果與展望
英文題目	
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>本計畫旨在推動「能源國家型科技計畫-臺灣西南海域天然氣水合物資源地質精查及南部海域天然氣水合物賦存潛能調查」四年期（101-104 年度）部會署科技計畫，屬於天然氣水合物科技研發領域之上游基礎調查研究。</p> <p>為提供國科會「天然氣水合物主軸計畫」推動鑽探調查與驗證所需的基礎參據，本計畫持續在西南海域鑽井規劃區實施高解析地球物理調查，101-102 年度計畫主要成果包括：（1）在變形前緣東側之前緣海脊地區，完成測線總長約 1,900 多公里仿三維多頻道反射震測，並整編出面積約 167 km² 之 三維震測剖面資料區塊，瞭解海底仿擬反射（天然氣水合物賦存指標，且指示天然氣水合物生成帶底部）與地質構造等空間變化，其海底仿擬反射分布率平均約 60 %；假設海底仿擬反射至海床之間都有天然氣水合物蘊藏的潛能，則初步估算其天然氣水合物資源量(現地埋藏天然氣水合物所含甲烷在標準溫壓下的體積量)P50 值約 1,460 億立方公尺。（2）在永安—好景海脊南方海域，完成測線總長約 376 km 底拖側掃聲納暨海床底質剖面探測，嵌合的海床側掃聲納影像面積約 216 km²，圈繪出線性構造、麻坑、隆丘等特殊地質現象分布區，這些地區具有淺表層天然氣水合物賦存潛能。</p> <p>為瞭解恆春南部海域之天然氣水合物的分布與賦存潛能，101 年度開始堆動區域性普查工作，101-102 年度計畫主要成果包括：（1）在恆春南方海域規劃區完成測線總長約 1,860 公里二維多頻道反射震測，其海底仿擬分布率約 25 %；大致上，下部大陸斜坡區的海底仿擬反射分布較廣泛且連續，上部大陸斜坡區的海底仿擬反射分布相對較少，海盆地區則因淺部地層反射信號常平行海床，不易辨識出海底仿擬反射的分布。（2）102 年度開始啟動岩心採集與分析工作，在 101 年度反射震測調查區完成 14 個測站的岩心採集(其中 5 站採重複岩心)，分析結果顯示，半數以上測站地區之硫酸鹽-甲烷界面約位在海床下 10 m 深以內，指示甲烷通量高，具有豐富的甲烷供應來源，有利於天然氣水合物的生成與賦存。</p> <p>未來本計畫將持續分年分區完成臺灣南部海域天然氣水合物資源賦存潛能普查，並配合國科會「天然氣水合物主軸計畫」的需求，持續擇區加強鑽井規劃區的高解析地球物理調查，期能促進國內早日達成鑽探調查與驗證的里程碑，</p>

	並建構我國天然氣水合物資源永續發展之基礎。
中文關鍵字	天然氣水合物, 多頻道反射震測, 海底仿擬反射
英文關鍵字	gas hydrate, multichannel seismic reflection, bottom simulating reflector

編號	349
議程代碼	1F-R-ER5-63
子題	Energy and Resource : ER5 天然氣水合物 Gas Hydrate
作者	彭于珊 [台灣大學海洋研究所] (通訊作者) 江協堂 [台灣大學海洋研究所] 徐春田 [台灣大學海洋研究所] 劉家瑄 [台灣大學海洋研究所] 王詠絢 [中央地質調查所]
中文題目	臺灣西南海域海底仿擬反射信號與天然氣水合物穩定深度之關係
英文題目	
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>一般認為海底仿擬反射信號(Bottom Simulating Reflector, 簡稱 BSR)是天然氣水合物賦存的重要證據之一，臺灣西南海域已發現廣泛的 BSR 分佈，可能蘊藏大量天然氣水合物。相較於震測獲得的 BSR，使用海底熱探針量測海床下地溫梯度，則可根據天然氣水合物穩定曲線推估出天然氣水合物穩定帶底部深度(Base of Gas Hydrate Stability depth, 簡稱 BGHS)，同樣也是估計天然氣水合物賦存深度的重要根據之一。比較臺灣西南海域 BSR 深度及 BGHS 深度分佈，天然氣水合物深度皆具有從變形前緣往陸地方向漸漸變淺的趨勢，在永安海脊及好景海脊區域附近，深度都比較淺，與泥貫入體分布或是流體沿斷層移棲至上部地層有關。而高屏峽谷下游處，深度皆比鄰近地區深，與峽谷內大量沉積物堆積有關。雖然有些區域兩者相差較大，但就平均值而言，BSR 平均深度約 321 mbsf，BGHS 平均深度約 324 mbsf，兩者估算之天然氣水合物深度非常接近。</p> <p>靠近陸側地區，水深、沉積物快速堆積、邊坡不穩定造成的侵蝕作用或是海床下流體移棲皆會影響 BSR 及 BGHS 的深度分佈。在變形前緣附近(北緯 21 度 30 分以南)，BSR 與 BGHS 深度受沉積速率或侵蝕作用的影響較小，兩者理應較接近，但實際上卻發現兩者深度有明顯差異，推測此處可能有許多連接深部的斷層，提供較大的熱源，故具有較高的地溫梯度，使計算之 BGHS 深度較淺，也可能因地溫條件已不適合天然氣水合物賦存，造成 BSR 逐漸變淺甚至消失。雖然地熱量測的 BGHS 點數比震測線數描繪的 BSR 點數少很多，利用地熱測站資料仍可觀察出整體的變化趨勢，提供區域性熱構造分布的資訊。</p>
中文關鍵字	天然氣水合物穩定深度, 海底仿擬反射信號
英文關鍵字	

編號	350
議程代碼	1F-R-ER5-64
子題	Energy and Resource : ER5 天然氣水合物 Gas Hydrate
作者	陳鼎仁 [國立台灣海洋大學應用地球科學所] (通訊作者) 鄧家明 [國立臺灣海洋大學應用地球科學研究所] 王天楷 [國立臺灣海洋大學應用地球科學研究所] 劉家瑄 [國立臺灣大學海洋研究所] 陳松春 [經濟部中央地質調查所]
中文題目	從海底地震儀四分量震測資料評估臺灣西南海域永安海脊天然氣水合物的分佈
英文題目	Distribution of Gas Hydrates Imaged from Four-Component OBS Data at Yung-An ridge off SW Taiwan
投稿類型	壁報展示
摘要	本研究分析在臺灣西南海域永安海脊收集的海底地震儀廣角反射、折射及首波四分量資料，並結合三維反射震測走時資料，建立永安海脊含天然氣水合物沉積層的仿三維 P 波及 S 波速度構造、海底仿擬反射面深度與天然氣水合物飽和度分布。永安海脊有許多摺皺逆衝斷層構造，提供游離氣體移棲至海脊下方及聚集於海脊兩側盆地良好的封閉構造。本研究建立的 P 波速度模型顯示永安海脊海底仿擬反射面約在海床下方 80-150 公尺，其上方含水合物沉積層的 P 波速度約 1.9-2.0 公里/秒，且 V_p/V_s 比值約 3.3-3.5。由含天然氣水合物沉積層 P 波與 S 波速度以及岩石物理估算永安海脊區域的水合物飽和度平均 10-20%，且規劃鑽井點位的水合物飽和度最高達到 18-20%，因此永安海脊為天然氣水合物高潛力儲藏區。
中文關鍵字	海底仿擬反射面, 天然氣水合物, 永安海脊, 游離氣, 水合物飽和度
英文關鍵字	bottom-simulating reflector, gas hydrate, Yung-An Ridge, free gas, hydrate saturation

編號	351
議程代碼	1F-R-ER5-65
子題	Energy and Resource : ER5 天然氣水合物 Gas Hydrate
作者	鄧家明 [國立台灣海洋大學](通訊作者) 王天楷 [國立臺灣海洋大學應用地球科學研究所] 陳鼎仁 [國立臺灣海洋大學應用地球科學研究所] 李昭興 [國立臺灣海洋大學應用地球科學研究所] 劉家瑄 [國立臺灣大學海洋研究所] 陳松春 [經濟部中央地質調查所]
中文題目	利用海底地震儀四分量震測資料分析臺灣西南海域永安海脊與好景海脊沉積物基盤之游離氣移棲
英文題目	Free gas migrated from the sedimentary basement in the Yung-An Ridge and the Good Weather Ridge off SW Taiwan by using four-component OBS data
投稿類型	壁報展示
摘要	本研究使用 2009 年 TAIwan Integrated GEodynamics Research (TAIGER)計畫，於臺灣西南海域永安海脊與好景海脊收集的 3 條長支距反射震測線與 7 顆海底地震儀四分量震測資料，探討天然氣水合物的來源與游離氣移棲方式。從分析結果發現臺灣西南海域永安海脊與好景海脊海床下深度 300-350 公尺的海底仿擬反射面(bottom-simulating reflector, BSR)，且其下方有低 P 波速度(1500-1650 公尺/秒)與高泊松比值(約 0.48)的高飽和度游離氣沉積層。臺灣西南海域永安海脊與好景海脊的沉積物基盤 P 波速度與泊松比值模型也顯示在海床下深度 1500-2500 公尺有 3 個低 P 波速度(2200-3200 公尺/秒)及高泊松比 (0.36-0.38)區域，可能為深部游離氣源。根據 P 波速度的高側向變化(3000-3500 公尺/秒)、高泊松比(0.36-0.38)及多頻道震測反射面變化，我們也從海床下深度 2000-3000 公尺處發現 5 條介於游離氣源與高飽和度游離氣區域之間的移棲通道。因此，在臺灣西南海域變形前緣以東的活動大陸邊緣之沉積物基盤可能有游離氣源。這些游離氣沿著逆衝斷層移棲至淺層沉積物，並於背斜與摺皺構造的良好封閉層中形成水合物及其下方的游離氣。
中文關鍵字	海底仿擬反射面, 游離氣, 水合物, 海底地震儀, 泊松比
英文關鍵字	bottom-simulating reflector, free gas, hydrate, ocean-bottom seismometer, Poisson's ratio

編號	352
議程代碼	1F-R-ER5-66
子題	Energy and Resource : ER5 天然氣水合物 Gas Hydrate
作者	許懷後 [建國科技大學土木工程系暨土木與防災研究所] (通訊作者) 董家鈞 [國立中央大學應用地質研究所] 楊哲銘 [國立中央大學應用地質研究所] 許樹坤 [國立中央大學地球科學系] 鄭文彬 [景文科技大學環境與物業管理系]
中文題目	台灣西南海底沉積物工程特性與邊坡分析
英文題目	The characteristics of submarine sediment and its slope analysis off SW Taiwan
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>天然氣水合物富存區為能源供應提供重要的資源，該區域於探採過程中必須考量其海底沉積物的工程行為特性，以及海底邊坡的穩定性，以做為探採作業的安全評估與結構基礎的規劃設計參考。本研究選取位處台灣西南外海小琉球附近海域進行海底沉積物岩芯取樣，並於試驗室操作物理試驗與三軸壓密不排水試驗 (triaxial CU test)，建立該取樣區域海底沉積物之工程特性。為了探討取樣岩芯工程行為特質的代表性，引用發生於 2006 年 12 月 26 日規模 7 的屏東地震資料，其在小琉球西南側發生一起海底山崩事件，依據地震前後海底聲納影像所呈現之海底邊坡崩滑剖面，進行邊坡穩定逆分析，藉以推求滑動面之強度參數，並與取樣岩芯之試驗結果進行比較分析。研究結果顯示，該區域之海底沉積物屬於孔隙率高(highly porous)且為靈敏性(sensitive)之沉泥質(silty)土壤。另外應用邊坡穩定分析軟體 SLIDE 5.0 建立地震前後之邊坡模型，確認滑動面之位置(長度~330m；深度~30m)，採用 Bishop's Simplified 分析法，透過逆分析迭代強度參數找出符合之破壞剖面者。經逆分析該組海底沉積物強度參數為 $c=6$ kPa 與 $\phi=14$。與鄰近位置之岩芯的三軸試驗結果($c=19.4$ kPa 與 $\phi=15.3$)比較，三軸試驗之 ϕ 值略高於逆分析之結果。其差異來自於岩芯為重力取樣造成試體擾動、高圍壓狀態下的莫爾庫倫破壞包絡線為曲線模式的強度參數變化、以及邊坡穩定分析假設破壞時無超額孔隙水壓($u+$)發生。</p>
中文關鍵字	海底沉積物, 工程行為特性, 邊坡分析
英文關鍵字	submarine sediment, soil characteristics, slope analysis

編號	353
議程代碼	1F-R-ER5-66
子題	Energy and Resource : ER5 天然氣水合物 Gas Hydrate
作者	林靜怡 [國立中央大學地球科學系] (通訊作者) 鄭文彬 [景文科技大學環境與物業管理系]
中文題目	利用短周期海底地震儀資料來探討單站頻譜比法於天然氣水合物賦存區邊坡穩定問題的應用
英文題目	H/V spectral ratios of seismic data recorded by the short-period ocean bottom seismometers
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>In marine environments, gas hydrates are found in the sediments beneath the outer continental slopes and margins where dissociation can have the effect of reducing the seafloor stability and increasing the potential for gas blowouts. Several studies show that submarine slope failures have been related to the presence of gas hydrates. In order to quantify and detect the link between earthquake and rate of slope movement, it is essential to define the resonant frequency of the sediment-surface layers and to characterize the seismic-wave propagation and amplification which is affected by the local topography and the near surface geology (the local site effects). The use of horizontal/vertical (H/V) spectral ratios of seismic signal on land is a standard tool for calculating natural site period, which can then be used in earthquake hazard and risk studies. In our study, this concept was used in a submarine setting to study the amplification effects of the shallow marine sediment layer and ambient noise in these zones. In April 2013, five short period OBSs (Ocean Bottom Seismometer) were deployed in the southwest Taiwan offshore area and record micro-seismicity and noises over 20-days period. The H/V spectral ratio shape calculated based on the noise recordings is comparable with that of earthquake recordings, showing a prominent peak response in the frequency range from about 7 to 9 Hz. The peak here may represent some high noise source in the marine environment or instrumental noise. However, the amplitude level of noise is systematically lower in almost all frequency bands than that of earthquake recordings.</p>
中文關鍵字	海底地震儀, 單站頻譜法, H/V 頻譜比, 場址效應
英文關鍵字	ocean bottom seismometer, H/V spectral ratio, site effect

編號	354
議程代碼	1F-R-ER5-68
子題	Energy and Resource : ER5 天然氣水合物 Gas Hydrate
作者	蔣孟庭 [國立臺灣大學地質科學系暨研究所] 魏國彥 [國立臺灣大學地質科學系暨研究所] (通訊作者) 林曉武 [國立臺灣大學海洋研究所]
中文題目	臺灣西南海域甲烷氣逸出處之底棲有孔蟲物種多樣性及豐度報導
英文題目	The report of benthic foraminifera diversity and relative abundance from cold seep bacterial mats, SE Taiwan
投稿類型	壁報展示
摘要	臺灣西南海域的深海冷泉區生物相研究涵蓋各式深海底棲無脊椎生物、大型遊走生物與海底沈積物中的細菌、甲烷太古菌等，然而海底小型生物如底棲性有孔蟲 (benthic foraminifera) 的多樣性尚未有深入調查。底棲性有孔蟲中部分特定種屬因較能夠適應低溶氧濃度 (0.1 – 1.0 mL/L) 的環境，故常被報導為世界各地深海冷泉區 (cold seep) 的主要或是指標物種。 年 11 航次，在台南外海四方圍合海域先是以水下攝影機 (Towcam)，再以攝影機配備的吸納器於底床上吸取海底泥水。泥水中的沈積物以孟加拉玫瑰紅染色法 (Rose Bengal Stained) 者有 30 的豐度最高 (46% (10% (8%本研究係為臺灣西南外海地區首次於甲烷逸出區微生物氈塊環境，棲息其中的活體底棲有孔蟲種類的鑑定報導。初步研究結果顯示臺灣西南海域深海冷泉區底棲有孔蟲生物相豐富，且可能存在指標物種。
中文關鍵字	底棲性有孔蟲, 甲烷冷泉系統, 孟加拉玫瑰紅染色法, 生物多樣性
英文關鍵字	benthic foraminifera, methane-seep system, rose bengal staining, biodiversity

編號	355
議程代碼	1F-R-ER5-69
子題	Energy and Resource : ER5 天然氣水合物 Gas Hydrate
作者	吳舒堯 [國立中興大學生命科學系] 洪娟娟 [國立中興大學生命科學系] 賴姝蓉 [國立中興大學生命科學系] 丁俊彥 [國立中興大學生命科學系] 林曉武 [國立台灣大學海洋研究所] 楊燦堯 [國立台灣大學地質科學系] 陳柏淳 [中央地質調查所] 賴美津 [國立中興大學生命科學系] (通訊作者)
中文題目	台灣西南外海甲烷水合物可能賦存區之太古生物族群組成分析
英文題目	Archaeal community in the potential gas hydrate bearing sediment at offshore SW Taiwan
投稿類型	壁報展示
摘要	The deep sub-seafloor biosphere is among the least-understood habitats on Earth, even though the huge microbial biomass plays a potentially important role in long-term controls of global biogeochemical cycles. The research team from Taiwan, supported by the Central Geological Survey (CGS), has been demonstrated at SW offshore Taiwan that indicated this area are potential gas hydrate region. In this study, the composition of the Archaeal community was determined by 16S rRNA phylogenetic analysis of clone libraries derived from DNA extracted from sediment samples obtained by piston cores from Marion Dufresne 178 cruise. The phylotype analysis of all core sediments from both passive and active continental margin represented similar phylotype groups, such as MBG-D, ANME, SAGMEG, DSAG, MGI and MCG, as reported in cold seep, hot vent and gas hydrate habitats undersea. Among them, DSAGs are dominant which represented the archaeal community structure of the gas hydrate bearing sediments, and contained sulfate reducing archaea (SRA) and ammonia oxidizing archaea (AOA). MGI phylotype are almost all belongs as AOA which 96-97 % similarity of 16S rRNA gene with Nitrosopumilus sp. in our clone libraries. These microbial communities at the potential gas hydrate zones are useful databases to understand of microbial diversity, contribution and the effects of microbial activities.
中文關鍵字	太古生物, 甲烷水合物, 硫酸還原古菌, 氨氧化古菌
英文關鍵字	Archaea, Gas hydrate, Sulfate reducing archaea (SRA), Ammonia oxidizing archaea (AOA)

編 號	356
議程代碼	1F-R-ER5-70
子 題	Energy and Resource : ER5 天然氣水合物 Gas Hydrate
作 者	賴美津 [國立中興大學生命科學系] (通訊作者) 翁杰愷 [國立中興大學生命科學系] 陳眉霏 [國立中興大學生命科學系]
中文題目	台灣西南海域泥火山甲烷太古生物
英文題目	Methanoculleus species isolated from Submarine Mud Volcano Sediment, Offshore SW of Taiwan
投稿類型	壁報展示
摘要	Submarine mud volcanoes are geological structures that are a significant source of methane to the atmosphere. The investigation in most of marine mud volcanoes indicated that fluxes methane is biogenic origin. Methanogenic strain S3Fa and strain 19A68114 were enriched from core sediment sample at 96 Mud Volcano groups and Deformation Front, respectively. Both of them were irregular coccids and use formate as a substrate. Yeast extract and tryptone were not required but increased the growth rate. The 16S rRNA based phylogenetic analysis indicated that strain 19A68114 show 96-97% similarity with known Methanoculleus species, which suggest that it may be a candidate for new species. The strain S3Fa is closely related to Methanoculleus marisnigri and Methanoculleus submarinus with 99% similarity, whereas substrate utilization and growth optimal and range of temperature were varied indicated that strain S3Fa may be also a candidate as a new species. M. marisnigri and M. submarinus were isolated from deep sea methane hydrate-bearing sediments, strain S3Fa was isolated from methane seep of 96 Mud volcano groups and strain 19A68114 was isolated from marine mud volcano habitat. Evidences here shed dim light that Methanoculleus species may play a major role in methane hydrate formation. Investigation in these methanogenic archaea should gain insight in understanding the life under the deep sea, especially for the methane based ecosystem as methane hydrate, methane seep and mud volcano habitats.
中文關鍵字	甲烷古菌, 甲烷水合物, 甲烷冷泉, 泥火山
英文關鍵字	Methanogen, Methane hydrate, Methane seep, Mud volcano

編號	357
議程代碼	1F-R-ER5-71
子題	Energy and Resource : ER5 天然氣水合物 Gas Hydrate
作者	陳聖中 [國立中興大學生命科學系] 林曉武 [國立台灣大學海洋研究所] 賴美津 [國立中興大學生命科學系] (通訊作者)
中文題目	藉由總體基因體定序方法分析台灣西南外海天然氣水合物賦存區之微生物多樣性與功能
英文題目	Analyses of microbial diversities and functions in potential gas hydrate bearing area at offshore southwestern Taiwan: by metagenomic approach
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>Gas hydrate is a high potentially alternative energy resource. Due to the interest in marine gas hydrate, the intensive investigations at offshore SW Taiwan, including Bottom Simulating Reflector distribution, high methane and dissolved sulfide concentration, high sulfate reduction rate, shallow depth of sulfate-methane-interface and carbon isotope composition of the authigenic carbonates, indicated this area is the high potential gas hydrate bearing region. In order to further investigate the microbial community structure and potential functions of methane-based gas hydrate bearing deep sub-seafloor, six DNA samples from top, middle and bottom of two gravity cores, which were obtained from the potential gas hydrate bearing area (G1 station) around Formosa Ridge and control normal area (G2 station) during the OR3-1672 cruise on March 28-30 of 2013, were extracted for metagenomic analyses. Total 1322 archaeal and 9809 bacterial 16S rDNA sequence reads were extracted from six metagenomic datasets and classified based on SILVA taxonomy. Bacterial dominant phylotypes in all datasets are Chloroflexi, Planctomycetes, Deltaproteobacteria and Gammaproteobacteria. The bacterial phylotypes with significantly different occurrences between two areas is the unknown phylotypes of Candidate division JS1 and OD1. In the archaeal part, relative abundance of archaeal 16S rDNA reads in each dataset is 9.02% to 16.05%. Dominant archaeal phylotypes are Deep Sea Hydrothermal Vent Group 6 (DSHVG-6, under Order of Halobacteriales), Marine Benthic Group D/ Deep Sea Hydrothermal Vent Group 1 (MBG-D/DHVEG-1, under Order of Thermoplasmatales), and Thaumarchaeota phylotypes of Group C3, MBG-B and Marine Group I (MGI). In addition, the gas hydrate related phylotypes of ANaerobic MEthane oxidizer (ANME)-2 and ANME-3 have been detected in the bottom of G1 core. Furthermore, the Candidate division JS1 phylotype, which is often associated with gas hydrate bearing sediments and may play important roles in sulfate-methane interface, showed the significant occurrence in the bottom of G1 core. Both phenomena indicated that the bottom of G1 core may be the region of sulfate-methane interface. In addition, functional genes related with</p>

	methane metabolism were surveyed in this study. Although no methyl-coenzyme M reductase gene (mcr), the key enzyme of methanogenesis, has been found in all datasets, methane metabolism related genes including heterodisulfide reductase genes (hdr) and trimethyltransferase genes (mtt) were found in some datasets. Also environmental stress response genes, e.g., chaperones, were investigated and those genes were widely spread in all datasets. Taken together, the metagenomic analysis could give us the better and more detail understanding of microbial diversity and potential biogeochemical functions without specific spectra or bias of universal primers of these ecosystems.
中文關鍵字	甲烷水合物, 太古生物, 微生物族群, 總體基因體
英文關鍵字	Gas hydrate, Archaea, Microbial community, Metagenomics

編號	358
議程代碼	1F-S-ER5-72
子題	Energy and Resource : ER5 天然氣水合物 Gas Hydrate
作者	陳麗雯 [台灣大學/中研院地球所] (通訊作者) 戚務正 [中研院地球所] 吳少凱 [中研院地球所/中央大學地球物理研究所] 林育賢 [中研院地球所] 劉家瑄 [台大海研所] 盧佳遇 [台大地質所] 王詠絢 [地質調查所]
中文題目	台灣西南海域淺部地熱構造機制研究
英文題目	Geological Processes Affecting the Thermal Structures of Shallow Seafloor: An Example from offshore SW Taiwan
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (博士)
摘要	<p>Fluid migration pattern is important for understanding the structural features of a mountain belt and for hydrocarbon exploration, however, they are difficult to measure on the seafloor. Using phase properties of the gas hydrates, we studied the fluid flow patterns offshore southwestern Taiwan. Seismic explorations in this region show wide spreading bottom-simulating-reflectors (BSR), which is interpreted as the bottom of the gas hydrate stability zone. It provides us an opportunity to study possible fluid flow patterns at several hundred meters sub-bottom depths of the marine sediments.</p> <p>First, we used BSR-based geothermal gradient patterns to derive 1D vertical fluid flow models by analyzing the Peclet numbers. We found the regional fluid flow rates ranges from 6 cm/yr to 43 cm/yr, then we also discovered several prospect sites to examine the fluid migration pattern in the environs of active, passive and deformation front. Next, we forward 2D steady-state temperature fields of these sites to account for the topographic effects to compare with the BSR-based temperature. The discrepancy between the 2D conductive thermal model and the BSR-based temperature was interpreted as a result of fluid migration. And furthermore, we built 3D steady-state temperature fields, for comparing with BSR-based temperatures, to detail describe the regional temperature discrepancy with the structure evolution in 3D seismic data.</p> <p>We discovered our interpreted fluid migration patterns are consistent with the regional structure. The BSR-based temperatures in Yung-An Ridge, which is in active margin, are higher than the conduction model near faults and chimney zones, we interpret that it is possible active dewatering inside the accretionary prism to allow fluid to migrate upward here. For the upper reach of Peng-Hu Canyon, which is across deformation front, we found the disequilibrium temperature field probably</p>

	<p>induced by the recently landslide. For the Formosa Ridge in passive margin, the BSR-based temperatures are colder than the theoretical model, especially on the flanks. We suggested that cold seawater is moving into the ridge from the flanks, cooling the ridge, and then some of the fluid is expelled at the ridge top. On the sum, the shallow temperature fields are strongly affected by 2D or 3D topographic effects, but we can still gain much information regarding fluid flow patterns through modeling. The new method we proposed will be helpful on assesses the risk or value on energy exploration.</p>
中文關鍵字	流體移棲, 地溫梯度, 海底仿擬反射, 台灣西南海域
英文關鍵字	fluid migration, geothermal gradient, BSR, offshore southwestern Taiwan

編號	359
議程代碼	1F-S-ER5-73
子題	Energy and Resource : ER5 天然氣水合物 Gas Hydrate
作者	張育萍 [國立台灣海洋大學應用地球科學研究所] (通訊作者) 吳怡如 [景文科技大學環境與物業管理系] 鄭文彬 [景文科技大學環境與物業管理系] 王天楷 [國立台灣海洋大學應用地球科學研究所]
中文題目	應用剪力波分離探討臺灣西南海域沉積層地層弱帶
英文題目	An application of shear-wave splitting to evaluate weaken zone in sediments off southwestern Taiwan
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (大學/碩士)
摘要	臺灣西南海域位於被動與活動大陸板塊交界帶是臺灣天然氣水合物調查的重點區域之一，根據地球物理、地球化學、地質等多項研究指出臺灣西南海域除了有適當的壓力與溫度環境條件，從臺灣南部的造山帶、恆春海脊附近的增生楔形體到中國南海的大陸邊緣都蘊藏含有大量高濃度甲烷氣的沉積物，使得此區域地質構造相對不穩定。過去的天然氣水合物研究是主要是利用反射震測剖面觀察臺灣西南海域附近海底仿擬反射面(Bottom Simulating Reflector)；本研究則分析 2013 年 5 月在臺灣西南海域收集的環形炸測海底地震儀(Ocean-Bottom Seismometers)資料，因此可從各個角度探討沉積層裂隙分佈。此外利用 S 波從通過非均向介質時會分離成兩個互相垂直剪切波，且分別以不同速度前進的特性，配合粒子運動驗證含天然氣水合物沉積層 S 波速度構造，探討地層中縫隙分佈狀況，進一步了解地層中的弱帶，以評估海底崩塌、滑移而造成地質災害的影響。
中文關鍵字	剪力波分離, 非均向, 粒子運動
英文關鍵字	shear-wave splitting, anisotropy, particle motion

編號	360
議程代碼	1F-R-G1-74
子題	Geodesy : G1 測地學與活動地殼變形 Space Geodesy and Crustal Deformation
作者	張嘜汝 [國立臺灣大學地質所] (通訊作者) 童忻 [國立臺灣大學地質所] 林冠全 [國立臺灣大學地質所] 胡植慶 [國立臺灣大學地質所]
中文題目	使用持久散射體差分干涉法觀測台灣北部地殼變形
英文題目	
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>台北都會區人口眾多，是台灣的政治、經濟重鎮，然而台北盆地上卻充滿許多危害：山腳斷層位於台北西側，地調所在 2000 年出版的活動斷層分布圖首度將其列為活動斷層，在北部持續伸張的應力狀態下，山腳斷層有可能再次活動。大屯火山群早期被認為是休眠火山，中研院陳中華研究員在 2009 年提出其為休眠活火山的論點，並將最近一次噴發年代從 20 萬年前修正為 5500 年前，可能造成的危害不容小覷。地層下陷開始於 1950 年代，民生與工業持續大量抽水，後雖因政府單位禁止抽地下水而減緩地層下陷速率，但其造成的影響仍存在。</p> <p>持久散射體差分干涉法 (Persistent Scatterers InSAR, PS-InSAR) 是雷達差分干涉法中較新的處理技術，為了解決長時間影像序列中，地表特徵隨時間變化造成的誤差，例如植被生長等。相較於 GPS 得到點狀資訊與水準測量得到線狀資訊，PSInSAR 具有面狀資訊的優勢，且精度高，廣泛用於監測地表形變。</p> <p>本研究使用 ERS 降幕式軌道，時間序列從 1996 年 1 月到 1999 年 12 月間共 29 幅影像，並以 GPS 測站 GS12 為基準點。從結果看來，臺灣北部地區視衛星方向平均速率約為 -18.37 mm/yr，其中台北盆地持續沉降，視衛星方向平均速率約為 -15.61 mm/yr，但其中參雜部分抬升的點。桃園地區觀察到兩條線性分界線，分別在桃園蘆竹鄉西北-東南走向，與橫跨新屋、中壢、八德幾近東西向的分界線。前者西側佈滿 PS 點，東側則明顯稀少；後者兩側 PS 點的速度相差約 10mm/yr。</p> <p>使用 PSInSAR 觀測地表優勢很多，但仍有些因素造成其誤差，其中影響最大的就是大氣效應。大氣中的電離層與對流層都會造成訊號延遲，其中對流層中的水氣造成的影響不可忽略，現在觀測水氣的方法有三種：無線電探空儀、GPS、中級解析度成像分光輻射度計 (Moderate-resolution Imaging Spectroradiometer, MODIS)，往後目標即以此三種方法作大氣校正，解決大氣層對雷達訊號造成的影響。</p>
中文關鍵字	臺北盆地, 大氣校正
英文關鍵字	PSInSAR

編號	361
議程代碼	1F-R-G1-75
子題	Geodesy : G1 測地學與活動地殼變形 Space Geodesy and Crustal Deformation
作者	童忻 [國立台灣大學] (通訊作者) 陳宏宇 [中央研究院] 胡植慶 [國立台灣大學]
中文題目	利用高解析度 X 波段合成孔徑干涉雷達影像分析台北地區的地表位移
英文題目	Analysis of ground displacements in Taipei area by using high resolution X-band SAR interferometry
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>Located at the northern part of Taiwan, Taipei is the most densely populated city and the center of politic, economic, and culture of this island. North of the Taipei basin, the active Tatun volcano group with the eruptive potential to devastate the entire Taipei is only 15 km away from the capital Taipei. Furthermore, there are several active faults lie in and around the Taipei basin. Therefore, it is not only an interesting scientific topic but also a strong social impact to better understanding of the geological hazard processes and hazard mitigation in the metropolitan Taipei city.</p> <p>In this study, we use 16 high resolution X-band SAR images from the new generation COSMO-SkyMed (CSK) constellation for associating with leveling and GPS datato monitor surface deformation, the Shanjiao fault and the Tatun volcano group activities in the Taipei area. The stripmap mode of CSK SAR images provides spatial resolution of 3m x 3m, which is one order of magnitude better than the previous available satellite SAR data. The higher resolution leads to an increase of the density of the measurable targets relative to those retrieved from medium resolution datasets (C- and L-band). Besides, the sensitivity of displacements is increased with shorter wavelengths, which enhance the capability of detecting very slow displacements rates. Furthermore, the more frequent revisit of the same Area of Interest (AOI) of the present X-band missions provides massive datasets to avoid the baseline limitation and diminish temporal decorrelation to improve the temporal resolution of deformation in time series.</p>
中文關鍵字	合成孔徑雷達, 台北盆地, 地表變形
英文關鍵字	InSAR, PSInSAR, surface deformation

編號	362
議程代碼	1F-S-G1-76
子題	Geodesy : G1 測地學與活動地殼變形 Space Geodesy and Crustal Deformation
作者	王淳璟 [中央大學] (通訊作者) 張午龍 [中央大學] 張中白 [中央大學]
中文題目	應用 ALOS 衛星資料及永久散射體差分干涉法觀測北台灣近期之地表變形
英文題目	Transient Surface Deformation of Northern Taiwan, 2007-2011, Using Persistent Scattered InSAR with ALOS Data
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>The Taipei basin, triangular in shape and located in the northern Taiwan, is now developed into the most densely populated area and also the capital of politics and economics in Taiwan. North of the Taipei basin, the Tatun volcano group was proposed to be the cause of extensional collapse during the Pleistocene following the collision between the Luzon volcanic arc and the Eurasian continental margin at about 5 Ma. We investigated the contemporary surface deformation of the northern Taiwan using ALOS images that cover the Taipei basin and its surrounding mountainous area.</p> <p>The Differential Interferometric Synthetic Aperture Radar (DInSAR) technique has been widely used in the past ten years. However, the mountainous areas surrounding the basin are mostly covered with densely various vegetations that reduce signal-to-noise ratio in the interferograms. Therefore, the DInSAR technique is not effective for measuring the surface deformation in and around the Taipei basin, including the Tatun volcano area, and consequently the Persistent Scatterer (PS) and small baseline (SB) InSAR techniques have been employed to extract phase signals of the chosen PS points. In this study, we aim to measure the ground deformation of northern Taiwan by processing the spaceborne radar interferometry data of ALOS acquired from 2007 to 2011 using PSInSAR and SBInSAR techniques. Compared with the Envisat and ERS results from previous studies, L-band PALSAR images can produce more PS points in the region covered by dense vegetation so that this new result can reveal the ground deformation better in the mountainous area of Tatun volcano. The mean Line of Sight (LOS) velocity field of up to 8 mm/yr in the central Tatun volcanic area, and up to 5 mm/yr in the Taipei basin with higher rate at the hanging wall of the Sanchiao fault than the footwall.</p> <p>Previous studies indicated that the Taipei basin had experienced shortening in the direction of radar line-of-sight from 1993 to 2001 and elongation from 2003 to 2008, while our results show a return to shortening from 2007 to 2011. Integrating InSAR data with GPS data to constrain a high-resolution velocity field is under progress for further modeling on this transient deformation.</p>

中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	363
議程代碼	1F-R-G1-77
子題	Geodesy : G1 測地學與活動地殼變形 Space Geodesy and Crustal Deformation
作者	游鎮源 [台大地質系](通訊作者) 胡植慶 [台大地質系]
中文題目	利用持久散射雷達干涉技術分析瑞穗至池上地區縱谷斷層地表變形活動
英文題目	Using Persistent Scatterers Interferometry method to analysis surface deformation in Longitudinal Valley from Rueisui to Chishang area
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>花東縱谷位於菲律賓海板塊與歐亞板塊碰撞縫合帶，縱谷斷層為兩板塊交界的活動斷層帶，由數條斷層組成，地震活動頻繁，並具有高度的震間潛移變形特性。花蓮瑞穗鄉至台東池上鄉有數條斷層構造線發育，並曾於 1951 年發生重大災害地震，造成數百人傷亡，本研究期望了解此區域斷層的分段活動行為，以作為未來地震災害防治之參考。</p> <p>雷達衛星影像涵蓋的測量範圍較為全面與廣泛，且衛星具備於短時間內重複觀測的特性，可彌補水準測量與 GPS 測站於測量資料空間上的數量限制。本研究使用日本 ALOS 衛星影像於 2007 年至 2010 年拍攝 L 波段雷達影像，使用 StaMPS 軟體進行分析，利用持久散射體合成孔徑雷達干涉技術 (Persistent Scatterers Interferometry Synthetic Aperture Radar, PS-InSAR) 得出視衛星方向 (Line of Sight) 速度場，同時並使用 2006 年至 2011 的 GPS 測站以及水準測量資料進一步驗證縱谷地區的變形速率。</p> <p>資料結果顯示，池上斷層沿線 50 公里長皆具備明顯潛移特性，斷層上、下盤視衛星方向速率最高落差可達 30 mm/yr，潛移特性由南往北遞減；瑞穗斷層與奇美斷層相對於縱谷平原有約 8 mm/yr 視衛星方向速率抬升；玉里斷層與嶺頂斷層於 2007 年至 2010 年則無明顯間震滑移速率相對變化。資料結果 GPS 資料與水準測量結果比較具有一定相似性，顯示 PS-InSAR 成果有一定可信度，並且大幅提升了縱谷斷層造成地表潛移之具體區域地理分布。</p>
中文關鍵字	縱谷斷層, 地表變形
英文關鍵字	PS-InSAR

編號	364
議程代碼	1F-R-G1-78
子題	Geodesy : G1 測地學與活動地殼變形 Space Geodesy and Crustal Deformation
作者	謝亞璇 [成功大學測量及空間資訊學系] (通訊作者) 景國恩 [成功大學測量及空間資訊學系]
中文題目	利用永久性散射體差分干涉法與 GPS 探討位於萊特島菲律賓斷層之潛移至鎖定過渡帶特性
英文題目	Transition from creeping to locked segments of the Philippine fault in the Leyte island using PSInSAR and GPS observations
投稿類型	壁報展示
摘要	本研究主要是透過探討菲律賓斷層鎖定至潛移過渡帶之活動特性了解大型走向滑移斷層累積與釋放能量之機制。菲律賓活動帶是由於歐亞板塊和菲律賓海板塊的相互擠壓所形成，而菲律賓斷層系統為其活動帶中一長約 1200 公里、N30°-40°W 走向之左移走向滑移斷層，從呂宋島的西北端到民達那峨島的南端橫切整個菲律賓群島。本研究利用永久性散射體差分干涉法(PSInSAR) 分析 ALOS 衛星影像，同時採用 GPS 速度場進行分析，評估菲律賓斷層在萊特島之現今地殼活動行為及其地震潛能。依據萊特島 PSInSAR 升軌道 (Ascending)及降軌道 (Descending)之跨斷層 LOS(line of sight)速度剖面分析指出，菲律賓斷層在萊特島由北至南大致可分為五個區段，由距離萊特島嶼最北端(0 km)起算，可分為 A 區(0-30 km)、B 區(30-80 km)、C 區(80-90 km)、D 區(90-120 km)及 E 區(120-150 km)。A 區之升軌道和降軌道速率分別為 5.0 mm/yr 及 4.5 mm/yr，為潛移區段；B 區之升軌道和降軌道速率分別為 8.0 mm/yr 及 7.0 mm/yr，亦為潛移區段，但跨斷層之速率梯度相較於 A 區更為平緩；C 區之升軌道和降軌道速率分別為 6.0 mm/yr 及 5.3 mm/yr，此區斷層在空間中為一轉折區段；而 D 區之升軌道和降軌道速率分別為 4.5 mm/yr 及 6.0 mm/yr，同樣是潛移區段；最後，E 區之升軌道和降軌道速率皆趨近於零，故判定是鎖定區段。此外，跨越菲律賓斷層之 GPS 速度剖面分析可得知，菲律賓斷層為左移走向滑移斷層，其速率差約為 34 mm/yr，與過去 26 ± 10 mm/yr 之斷層滑移速率評估解果大致上符合。為了進一步了解位於萊特島菲律賓斷層的地震潛能，本研究將採用斷層錯位模型來同時逆推永久性散射體差分干涉 成果與 GPS 速度場，估算菲律賓斷層之幾何參數及其斷層滑移量分布情形。
中文關鍵字	萊特斷層, 永久性散射體差分干涉法, 錯位模型
英文關鍵字	Leyte fault, PSInSAR, dislocation model

編號	365
議程代碼	1F-S-G1-79
子題	Geodesy : G1 測地學與活動地殼變形 Space Geodesy and Crustal Deformation
作者	胡宛琳 [國立臺灣大學地質科學研究所] (通訊作者) 童忻 [國立臺灣大學地質科學研究所] 林冠全 [國立臺灣大學地質科學研究所] 邱俊穎 [國立臺灣大學地質科學研究所] 陳宏宇 [中央研究院地球科學所] 胡植慶 [國立臺灣大學地質科學研究所]
中文題目	以 GPS 及 PS-InSAR 探討亞美尼亞 Spitak 地區之大陸地殼變形
英文題目	Study of Crustal Deformation Using GPS and PS-InSAR Technique
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (大學/碩士)
摘要	The 1988 Armenia earthquake, also known as Spitak earthquake, occurred in the Arabian–Eurasia collision zone, which accommodates plate convergence of about 3 cm/yr. It caused a great loss of life and surface ruptures in the Lesser Caucasus region. The Spitak earthquake ruptured the NW segment of the Pambak-Sevan-Sunik Fault (PSSF). In this study, we focus on the western part of the PSSF and the Amasiya-Sarikamish Fault which are nearby the Spitak city. As previous works mentioned, the transition from fault ruptures to folding associated with a blind thrust. In order to understand the complex structure of this region, we try to use PS-InSAR (Persistent Scatterers Interferometry Synthetic-Aperture Radar) and continuous GPS data for detecting the recent deformation patterns as well as the activity of buried structures, and then to derive the preliminary mechanical model. The results provide us new insights how deformation accommodated along the possible hidden branches and how interseismic deformation accumulated along the southern front of Lesser Caucasus. These observations enable us to understand earthquake hazard potential of this region.
中文關鍵字	永久散射體差分合成孔徑雷達干涉, 亞美尼亞, 小高加索, 地殼變形, 全球衛星定位系統
英文關鍵字	PS-InSAR, Armenia, Lesser Caucasus, Crustal deformation, GPS

編號	366
議程代碼	1F-R-G1-80
子題	Geodesy : G1 測地學與活動地殼變形 Space Geodesy and Crustal Deformation
作者	李其芳 [中央大學地科系](通訊作者)
中文題目	以塊體模型分析台灣中部斷層滑移量
英文題目	
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>在台灣中部地區有一系列逆衝斷層，且 GPS 速度在此速度梯度大。為了要了解此區域斷層在震間期的斷層行為，我們利用 2002-2012 年共 324 個 GPS 連續站及 841 個 GPS 非固定站(campaign)的觀測資料，搭配三維塊體模型 DEFNODE (McCaffrey, 2005)，對此區域的水平地表形變進行分析。我們使用地調所公布的活動斷層(車籠埔、梅山、大茅埔—雙冬、彰化、九芎坑、大尖山、觸口、木屐寮—六甲)及存疑性的義竹斷層作為塊體邊界，將此區域共分為 12 個塊體，並另加外圍 3 個塊體作為約制的邊界條件。DEFNODE 可解算最符合 GPS 觀測速度場的各塊體最佳剛體旋轉速率，並且求得最佳模型中上述邊界斷層因塊體旋轉造成的長期滑移速率、間震期滑移速率及滑移虧損率等。另外若考慮塊體並非完全剛性材料而含有內部形變 (internal strain)，則會得出不同的最佳旋轉速度場及震間斷層滑移速率。初期結果顯示，台灣中部各活斷層中滑移虧損率大約都落在 9 mm/yr 以內。以車籠埔斷層為例，Chen et al. (2004)利用槽溝開挖得到近 190 年來的平均長期滑移率約為 8.5 mm/yr；此結果和塊體模型所估算的滑移虧損率 5-8 mm/yr 相當接近，但卻明顯低於所估算的長期滑移率 9-19 mm/yr。這個結果顯示車籠埔斷層在震間滑動時，斷層面上被 asperity 鎖住的效應十分明顯。最大的滑移虧損率發生在大茅埔雙冬斷層的雙冬段，其平均滑移虧損率約為 26 ± 2.6 mm/yr。此結果與一般認為大茅埔雙冬斷層並不活躍不同，而我們認為這種差別主要是由於塊體模型的結果會受到速度場的空間分布所影響。接下來了更了解此塊體模型，將進一步使用單純由旋轉造成的速度場，只考慮塊體旋轉造成的效應，此時此塊體模型可以將預設的旋轉軸及旋轉的角速度還原回來，預設值與模型的位置誤差小於 0.1 度，角速度差異也小於 $0.1^\circ/\text{Ma}$，可見模型是可信的。</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	367
議程代碼	1F-S-G1-81
子題	Geodesy : G1 測地學與活動地殼變形 Space Geodesy and Crustal Deformation
作者	柯斯曼 [國立成功大學地球科學系](通訊作者) 饒瑞鈞 [國立成功大學地球科學系] 景國恩 [國立成功大學測量及空間資訊學系] 陳建良 [中央地質調查所]
中文題目	利用 2002-2013 年 GPS 及水準資料探討梅山斷層之地震潛能
英文題目	Earthquake potential of the Meishan Fault inferred from the GPS and leveling data, 2002-2013
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>斷層破裂面積以及長度已經被認為是評估地震危險性的重要關鍵。梅山斷層為 1906 年 M 7.1 梅山大地震產生之地表破裂，為一東北東 (N85°) 走向之右移斷層，從梅山往民雄向西南延伸約 13.8 公里，深度約 10 公里。根據地震規模與斷層破裂面積相關之經驗公式，推算梅山斷層約 138 km² 之面積只能產生規模 Mw6.2 的地震，與 1906 年梅山地震之規模相差甚遠；反之，如果梅山斷層長度是 13.8 公里，則根據公式推得之斷層深度將達 22 km。故對於梅山斷層之長度與深度有必要做更深入的研究。本研究首先以 Bernese 軟體進行 2002 年至 2013 年的 155 個 GPS 移動站與 59 個 GPS 連續站資料解算來獲得各測站之日座標時間序列，並採用最小二乘法計算水平速度場；垂直速度場則採用水準網內 358 個水準測站計算成果。所有地表速度場皆相對於中國大陸邊緣之澎湖白沙測站 S01R。此地區水平速度場由梅山斷層以東約 32.0 mm/yr、方位角 278°向西遞減至梅山斷層以西約 1.7 mm/yr、方位角 297°。接著本研究針對垂直梅山斷層走向由東至西四個相鄰的速度場剖面進行分析，顯示約 9.8 mm/yr 的平行斷層走向速度分量差異出現在長約 32 km 之跨梅山斷層地表破裂剖面上，梅山斷層西側約 15 km 之剖面顯示其速度分量差異為 8.1 mm/yr，而最西邊之剖面卻無顯著之速度差異。而垂直速度場分量在梅山斷層至西側約 15 km 以南的區塊皆為 -3.0 mm/yr，向北越過斷層皆驟降為 -10 mm/yr 甚至 -60 mm/yr。此上述剖面分析結果指出梅山斷層可能繼續向西南西延伸約 15 km。藉由水平速度計算的應變速率顯示，梅山斷層具有右剪應變量，而東側之地表破裂處同時具有壓縮分量，但其斷層西延部分則為伸張分量。透過二維斷層模型指出，斷層長期滑移量由東至西從 13.5 mm/yr 遞減為 8.2 mm/yr。因此，本研究推論，梅山斷層的長度可達約 29 公里，有可能產生的規模 Mw6.5-6.8 的地震。</p>
中文關鍵字	GPS, 速度場, 應變率, 梅山斷層, 地震潛能
英文關鍵字	GPS, Velocity Field, Strain Rate, Meishan Fault, Earthquake Potential

編號	368
議程代碼	1F-R-G1-82
子題	Geodesy : G1 測地學與活動地殼變形 Space Geodesy and Crustal Deformation
作者	呂靜渝 [中央研究院地球所] (通訊作者) 涂道霖 [中央研究院地球所] 陳宏宇 [中央研究院地球所] 安藤雅孝 [中央研究院地球所]
中文題目	宜蘭外海地殼變形監測在降低及評估地震海嘯災害之應用
英文題目	Seafloor geodetic survey off the coast of Ilan for earthquake and tsunami hazard assessment and disaster mitigation program in Taiwan
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>在台灣周遭地區有兩大隱沒帶系統，一為台灣南部外海的馬尼拉海溝，另一則是位於宜蘭花蓮外海的琉球海溝，又統稱琉球隱沒帶，板塊在隱沒的過程之中，又會依兩板塊摩擦與交結的情況，分為平滑隱沒與固結隱沒兩種。平滑隱沒型的隱沒帶因兩板塊之間的摩擦力小，因此下沉板塊可以順利的隱沒到地函之內，所以在隱沒帶週遭所產生的地震活動規模相對較小、地殼變形量低、因地震而引發的災害也較少。相對之下，屬於固結型隱沒的隱沒帶會因兩板塊之間的摩擦力大、膠結強而不易滑動，容易累積能量而產生巨大地震，如 2011 年規模 9.0 且產生大規模破壞性海嘯的日本 311 東北大地震與 2004 年規模 9.1 造成 20 萬人死亡的印度洋地震（又別稱南亞海嘯）就是兩個最典型的例子。有鑑於兩種不同類型之隱沒帶所帶來的災害竟有如此大的差異，為確保台灣地區民眾之生命財產安全，並提供給政府正確的資訊以制訂適當且合宜的防災政策，因此針對台灣周遭之馬尼拉隱沒帶與琉球隱沒帶做仔細的調查研究並確定其隱沒類型就變得非常重要。現今，在確定隱沒帶類型的研究方法上，又以海底地殼變形監測儀（又簡稱為海底 GPS）的設置最為直接有效，只要穩定且長期持續性的觀測，從海底地殼變形的狀況及多寡就可判定出隱沒帶的類型，而此類洋底聲波定位技術又以日本地區發展最完整。因此，從 2008 年開始，聘請日本安藤雅孝教授來台指導並協助建置相關之監測系統，並接受國科會補助展開琉球隱沒帶之調查計畫，直至今日已於台灣外海設置宜蘭、花蓮、成功三組定位系統並持續監測及改善結果精度。</p> <p>我們分別於 2013 年四月、七月及九月實行三次宜蘭外海地殼變形監測，四月、七月與九月的整體定位精度分別為 0.06、0.10、0.08 微秒(約 7-12 公分)。比較前人於智利與日本外海研究的成果(Gagnon et al., 2005; Sato et al., 2006)，此精度顯示將近有 2-3 公分的差異，為克服此差異，將由兩方面來改善定位精度，首先在減少船舶引擎噪聲造成聲波回應器的干擾，除了現行的方法，採船舶漂流時觀測，另一經實際試驗，將回應器置於約 30 公尺外的浮台由船舶拖行，可增進約 30% 的觀測品質，其次於後續執行監測時如 Sato et al., 2006.所提增加觀測量，以提高定位精度。</p>
中文關鍵字	

編 號	369
議程代碼	1F-S-G1-83
子 題	Geodesy : G1 測地學與活動地殼變形 Space Geodesy and Crustal Deformation
作 者	陳冠翔 [National Taiwan University] (通訊作者) 吳逸民 [National Taiwan University] 許雅儒 [Academia Sinica] 詹瑜璋 [Academia Sinica]
中文題目	
英文題目	Constraints on contemporary crustal deformation of the Taiwan plate boundary from CGPS strain-rate field and focal mechanism stress inversions
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (博士)
摘要	<p>Abundant studies using continuous GPS (CGPS) observations and forward modeling to investigate contemporary crustal deformation around global plate boundaries. However, the link between surface deformation inferred from geodetic data and seismic characteristics obtained from earthquake focal mechanisms at depths is still unclear since there are only few available data provide constraints at depths. In this study, 3D spatial variations of interseismic surface strain rate and crustal stress state in Taiwan are evaluated by using both CGPS data (1994 to 2010) and earthquake focal mechanisms (1991 to 2010). We estimated strain rates with a simple approach that solves for surface velocity on a $0.1 \times 0.1^\circ$ grid while weighting the distance between observations and each grid node. In addition, we applied the genetic algorithm in a nonlinear global search for earthquake focal mechanism determination with magnitude ranging from ML 1.6 to 7.3 by first motion polarities of P waves. Aftershock sequences following significant earthquakes (ML > 6) were excluded to avoid the contamination of interseismic stress states. There are a total of 7083 events determined around Taiwan for performing a stress tensor inversion. In the comparison of orientations between strain-rate and stress axes, we found the orientations of strain-rate and stress axes are consistent from surface to 20 km depth in most regions of Taiwan. Their consistency even extend from surface down to more than 30 km in central Taiwan and southern Coastal Range (COR) that might be associated with stress accumulation in the crust for mainshocks as the 1999 MW 7.6 Chi-Chi and 2003 MW 6.8 Chengkung earthquakes. However, significant variations of surface strain-rate and stress orientations are found at depth greater than 20 km in Taiwan. We suggest that the upper crust might be decoupled from the lower crust around the depth of 20 km.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	strain rate, focal mechanism, stress axe, crustal deformation, Taiwan

編號	370
議程代碼	1F-S-G1-84
子題	Geodesy : G1 測地學與活動地殼變形 Space Geodesy and Crustal Deformation
作者	秦念祺 [台灣大學 地質科學所] (通訊作者) 徐濤德 [台灣大學 地質科學系] 陳宏宇 [中央研究院 地球科學所]
中文題目	花東縱谷中段之震間變形
英文題目	Interseismic deformation along the middle part of the Longitudinal Valley, eastern Taiwan
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>The Longitudinal Valley in eastern Taiwan is generally considered as the suture between the Philippine Sea plate and the Eurasian plate. Many historical large earthquakes occurred along this suture. The southern part of the Longitudinal Valley has attracted many studies, mostly due to the rapid-creeping Chihshang segment of the Longitudinal Valley fault. However, only a few detailed studies focused on the middle part of the valley. In order to understand the interseismic deformation patterns along the middle part of the Longitudinal Valley, we analyzed GPS (Global Positioning System) measurements and leveling results to obtain the velocity field and strain pattern. Our analysis intended to understand the activities of the Longitudinal Valley fault and the Central Range fault in the Ruesuei and Yuli areas, in the middle part of the valley. We calculated the GPS velocity field from continuous stations installed by the Central Weather Bureau and Academia Sinica that have been measured in the past twelve years, as well as campaign-mode stations measured at least annually from 2003-2012.</p> <p>We calculated the velocity field and velocity cross-sections across the middle segments of the Longitudinal Valley fault and the Central Range fault, and derived interseismic block model for these two faults using the data from GPS and leveling. The results show that the Ruesuei and Yuli areas are characterized by compressional deformation in northwest-southeast direction. In the northern Ruesuei area, the Central Range fault appears to have higher rates of reverse motion than in southern Ruesuei area. The Longitudinal Valley fault appears to have higher rates of both reverse and sinistral motions in the southern Ruesuei area. Our geodetic analysis provides new observations of interseismic deformation patterns of the middle segments of the Longitudinal Valley fault and the Central Range fault. These new observations will enable us to further understand the earthquake hazard potential of this part of the Longitudinal Valley suture.</p>
中文關鍵字	全球衛星定位系統, 震間變形, 花東縱谷, 中央山脈斷層, 縱谷斷層
英文關鍵字	GPS, Interseismic velocity, Longitudinal Valley, Central Range fault, Longitudinal Valley fault

編號	371
議程代碼	1F-S-G1-85
子題	Geodesy : G1 測地學與活動地殼變形 Space Geodesy and Crustal Deformation
作者	王姿懿 [國立成功大學地球科學系] (通訊作者) 饒瑞鈞 [國立成功大學地球科學系] 景國恩 [國立成功大學測量及空間資訊學系]
中文題目	利用 GPS 時間序列分析探討台灣東南部之地殼變形特性
英文題目	GPS time series analysis on crustal deformation in southeastern Taiwan
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (大學/碩士)
摘要	台灣位於板塊交界帶上，板塊隱沒和碰撞作用引發台灣地區頻繁的地震活動，根據近十年間氣象局對地震密集觀測的結果顯示，台灣陸地及鄰近海域估計每年平均至少約發生 15,000 次以上的地震，而經由 GPS 的觀測資料，菲律賓海板塊與歐亞大陸板塊以每年約 8 公分的速度相互聚合，因此台灣地殼變形量相當大，其中又以台灣東部地殼變動速率較大。本研究以交通部中央氣象局、中央研究院地球科學研究所、內政部國土測繪中心、內政部地政司等單位所提供之 2002 至 2013 年底之 GPS 測站資料，研究台灣東南部地區，範圍由東至綠島、西至南橫霧鹿、北至玉里、南至太麻里，共 38 個 GPS 連續站，使用 Bernese 5.0 解算 GPS 資料及空間濾波技術處理時間序列，分別討論於 2003 年 12 月規模 6.4 之成功地震及 2006 年 4 月規模 6.2 之卑南地震對研究區域之地殼變形所造成的影響。分析結果顯示：在本研究範圍之 38 個測站中，相對於澎湖白沙站，在 2003 年成功地震共有 11 個站速度受到改變，而在 2006 年卑南地震共有 5 個站速度受到改變。未來希望將範圍擴大到整個東部，並計算 2003 年成功地震與 2006 年卑南地震之震間速度改變量，對其速度場變化之原因與地震活動的相關性進行探討，做為地震潛勢評估的重要依據。
中文關鍵字	GPS 連續站, 時間序列, 速度場, 地殼變形
英文關鍵字	continuous GPS stations, time series, velocity field, Crustal Deformation

編號	372
議程代碼	1F-R-G1-86
子題	Geodesy : G1 測地學與活動地殼變形 Space Geodesy and Crustal Deformation
作者	陳芊如 [成大地科] (通訊作者) 景國恩 [成大測量] 饒見有 [成大測量] 詹鈞評 [成大測量] 李建成 [中研院地球所] 饒瑞鈞 [成大地科]
中文題目	利用近景攝影測量技術及全球定位系統探討東部池上斷層地表潛移行為
英文題目	Surface rupture of the Chihshang creeping fault in eastern Taiwan using close range photogrammetry and GPS observations
投稿類型	壁報展示
摘要	縱谷斷層為台灣造山帶中歐亞板塊與菲律賓海板塊現今之板塊縫合帶。其中，池上斷層因具有 20-30 mm/yr 之顯著跨斷層擠壓速率，因此是縱谷斷層最活躍之區段。又由於此斷層具有地表潛移之特性，為了探討池上斷層現今之地表潛移行為，本研究選定台東關山地區作為研究區域。過去對於池上斷層活動性之研究，主要集中在探討池上斷層上下盤之相對運動行為，但針對池上斷層潛移運動的面狀變形行為所進行之研究並不多。為了瞭解池上斷層潛移的面狀變形行為，本研究於關山池上斷層地表破裂帶的邊坡建立斷層潛移監測網，以近景攝影測量技術做為主要監測方式，運用多方交會攝影及多影像匹配技術，使用被攝物體影像以建立物體空間相對位置。再以 10 個 GPS 移動站搭配 3 個 GPS 連續站監測所得座標作為監測網之參考座標，用以獲得台東關山地區池上斷層周遭地表變形之位移量。接著將根據此地表位移量與近景攝影測量技術成果進行潛移斷層活動行為之分析，預期監測網將可獲得每年約 20-30 mm/yr 的變化量。
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	373
議程代碼	1F-S-G1-87
子題	Geodesy : G1 測地學與活動地殼變形 Space Geodesy and Crustal Deformation
作者	林駿廷 [中央大學] (通訊作者) 張午龍 [中央大學] 趙丰 [中央研究院]
中文題目	利用 GPS 同震位移資料逆推震源機制與斷層破裂模型:探討 2013 南投地震與瑞穗地震
英文題目	Inversion of GPS coseismic displacements for focal mechanisms and fault rupture models of the 2013 Nantou and Ruisui earthquakes
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>In 2013, two earthquakes with local magnitudes (ML) 6.2 and 6.5 occurred in Nantou County of the central Taiwan with close epicentral locations within a distance of about 8.5 km. In the same year, another earthquake of ML=6.4 occurred in eastern Taiwan, with its epicenter near Ruisui Town. These events produced large ground motions that were recorded by continuous GPS stations and thus provide rich information for studying earthquake source properties.</p> <p>To do this, we first calculated coseismic surface displacements of these events from GPS static (daily) and kinematic (sampling rate of 30 second) solutions of station positions. We employed the GIPSY/OASIS II software to process the GPS data of 19 and 17 stations near the epicentral areas of the Nantou and Ruisui events, respectively, and applied the modified sidereal filter (MSF) and Kalman filter to deduce observation errors in the kinematic solutions. Coseismic displacements were obtained based on the change of static or kinematic position solutions before and after an earthquake. Our results show a good agreement between the static and kinematic coseismic displacements in the near field; however, the kinematic results were influenced by large background noises for epicentral distance larger than 30 km.</p> <p>Unlike traditional finite fault inversion performed for dynamic seismic wave records, GPS measurements provide static coseismic displacements therefore we employed an F-K method to invert ground displacements for earthquake focal mechanism. The results thus provide constraints to the fault geometry and furthermore reduce the nonlinearity when search for optimal fault slip distribution using elastic dislocation model.</p> <p>For the first Nantou earthquake with ML of 6.2, the maximum fault slip we inverted of about 130 mm and at the depth of about 16 km. The inversion result for the second Nantou earthquake with ML of 6.4 performs similar focal mechanism as the previous one, shows the thrust fault. The maximum fault slip for second Nantou earthquake we inverted of about 190 mm, occurred at the depth of 16 km. According to the</p>

	results, we presume that the two events were occurred on the same fault plane. For the Ruisui earthquake, our inversion result of focal mechanism shows the thrusting feature combining with a strike-slip component. The maximum fault slip we inverted of about 190 mm at the depth of 12 km.
中文關鍵字	震源機制, 同震位移, 逆推, 錯位模型
英文關鍵字	focal mechanism, coseismic displacement, inversion, GPS, dislocation

編號	374
議程代碼	1F-S-G1-88
子題	Geodesy : G1 測地學與活動地殼變形 Space Geodesy and Crustal Deformation
作者	曾曜民 [成功大學地球科學系] (通訊作者) 饒瑞鈞 [成功大學地球科學系] 洪煌凱 [國立成功大學衛星資訊研究中心]
中文題目	高頻 GPS 資料解算之分析:以 2013 年 6 月 2 日規模 6.5 南投地震為例
英文題目	
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (大學/碩士)
摘要	台灣目前已有 200 多個高頻 GPS 連續站觀測資料和 600 多個 200Hz 強震儀，分布相當密集，可以即時反應出地震當下的地表變形及波形。本研究蒐集台灣 48 個 1 Hz GPS 連續站觀測資料，並分別使用 5 套 GPS 軟體來解算 2013 年 6 月 2 日規模 6.5 震源深度 14.5 公里南投地震來獲得其每秒坐標序列，來比較不同軟體其定位精度如何。由於一般的在相對定位中為了確保參考站不受到地震影響，我們選擇了在金門的 JNSA 為參考站，但距離相距約 300 多公里，在前人研究中基線長度愈長其精度也會下降，所以另外選擇了台灣本島的站做為參考站來做比較，使用修改空間濾波法來配合短基線參考站的解算。地震儀所得到的值為加速度，經過二次積分後可得到位移，可以與 GPS 在地震期間獲得地表地震波型。從 GPS 的最大震幅及地震以最大加速中可以發現到除了在震央有較大震度，在台中盆地可以看到地震波的放大效應。
中文關鍵字	GPS 連續站, 南投地震, 空間濾波法
英文關鍵字	

編號	375
議程代碼	1F-S-G1-89
子題	Geodesy : G1 測地學與活動地殼變形 Space Geodesy and Crustal Deformation
作者	蔣盼忻 [國立中央大學] (通訊作者) 許雅儒 [中央研究院地球科學研究所] 張午龍 [國立中央大學]
中文題目	
英文題目	Fault modeling of the 2012 Wutai, Taiwan earthquake and its tectonic implications
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>On 26 February 2012, an Mw 5.9 earthquake occurred at a depth of 26 km, near Wutai, southern Taiwan. The epicenter is about 25 km south to the March 2010 Jiashian, Taiwan earthquake (Mw 6.4). We employed an elastic half-space dislocation model to invert the coseismic displacements measured by 25 continuously recorded GPS sites for the optimal fault geometry and slip distribution responsible for the Wutai earthquake. To determine the coseismic displacement of each GPS station, we analyzed the three-component position time series and the results reveal coseismic displacements with magnitudes less than 10 mm in both horizontal and vertical directions. The optimal fault plane strikes 300° and dips 30° to NE, with 11~46 mm of reverse and 1~50 mm of left-lateral slip. The highest value of 67 mm occurred to the east of the epicenter. This modeled fault plane is not related to any known geologic structure but similar to the fault ruptured during the 2010 Jiashian earthquake. Surface strain rates computed from GPS velocities in the rupture area show a regional extension, consistent with the appearance of normal-faulting earthquakes at depths less than 10 km in the southern Central Range. However, earthquake focal mechanisms at depth larger than 10 km show mostly thrust-faulting, in agreement with the focal mechanism of the Wutai earthquake. The transition from normal- to thrust-faulting occurs at the depth of 10 km where the deviatoric stress is close to zero. The implication for the regional tectonics is that the upper crust is possibly affected by the gravitational collapse of the southern Taiwan orogeny, while in contrast, the lower crust is experiencing crustal contraction due to the collision between the Eurasian plate and Philippine Sea plate. Although surface strain rates show extension in southern Taiwan, the seismic hazard related to blind thrusts at depths cannot be ignored.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	376
議程代碼	1F-R-G1-90
子題	Geodesy : G1 測地學與活動地殼變形 Space Geodesy and Crustal Deformation
作者	Maxime Mouyen [中央研究院 地球科學研究所] (通訊作者) Cheinway Hwang [Department of Civil Engineering, National Chiao Tung University] Emmy Chang [Institute of Oceanography, National Taiwan University] Benjamin Fong Chao [中央研究院 地球科學研究所]
中文題目	台灣可能由潮汐作用引發的地震
英文題目	Possible tidal triggering of earthquakes in Taiwan
投稿類型	壁報展示
摘要	Tides periodically deform the Earth and consequently alter its state of stress. It has long been questioned whether this change of stress could trigger earthquakes. There is no clear agreement about the existence of such tidal triggering effect, which may only occur under specific circumstances, depending on the focal mechanism and the geographic location of the earthquakes. In this paper, we aim at assessing whether or not tidal triggering exists around Taiwan. We take advantage of the high seismicity and the high density of seismic stations of this region to statistically test this hypothesis. Taking into account both the solid Earth tides and the ocean tide loading, we find evidences that tidal triggering of earthquakes mostly on the eastern coast of Taiwan. We also note that this triggering is often favored when the tidal stress acts in the same direction as the tectonic stress. Such feature was already observed at some locations around Japan; its observation in Taiwan gives more credit to the hypothesis that tidal stress is able to trigger earthquakes.
中文關鍵字	潮汐, 地震
英文關鍵字	tide, earthquakes

編號	377
議程代碼	1F-R-G1-91
子題	Geodesy : G1 測地學與活動地殼變形 Space Geodesy and Crustal Deformation
作者	吳孟哲 [東華大學環境學院] (通訊作者) 張文彥 [東華大學環境學院]
中文題目	
英文題目	The Study of the 2008 Wenchuan Earthquake using Forward Modelling
投稿類型	壁報展示
摘要	Differential interferometric synthetic aperture radar (DInSAR) provides an essential constraint for forward modelling of seismic faulting. However, the crucial evidence of deformation along the very near vicinity of a seismic fault is often missing because chaotic ruptures destroy the InSAR signal coherence; such as the case of the Yingxiu-Beichuan fault zone of the 2008 Wenchuan earthquake. We developed an Adaptive Local Kriging (ALK) interpolation method to produce a refined DInSAR dataset which is not interrupted by decoherence gaps. Furthermore, sub-pixel accuracy horizontal displacement maps in both ground range and azimuth directions are derived from SAR amplitude images using the Phase Correlation based Image Analysis System(PCIAS), which partially verify the slant range deformation presented in the ALK refined DInSAR data and meanwhile provide measurements of horizontal motion in radar azimuth direction. Thus the 3D configuration of the seismic faulting can be better constrained for forward modelling using the Poly3D software. Through parameter fine tuning in a sequence of trial and error simulation, the best fitting between the simulated interferogram and the ALK refined DInSAR interferogram is achieved using a structural model of the Yingxiu-Beichuan fault zone which comprises a total of 14 segments with dip angles varying from 20° -60° , in the south-west, to 40° -70° , in the north-east; some major fault segments are composed of multiple planes with varying dip angles. The model reveals that in the much-disputed Beichuan-Pengguan area, the Yingxiu-Beichuan fault links with the Pengguan fault (which dips to the NW at ~30°) at a depth of ~13km. These two structures are interpreted as representing the foreland propagation of the Yingxiu-Beichuan fault by footwall collapse, a process that, in the vicinity of the Pengguan fault, involves the transfer of displacement from the older, Yingxiu-Beichuan fault to the younger Pengguan fault.
中文關鍵字	
英文關鍵字	Wenchuan earthquake, DInSAR (Differential interferometric synthetic aperture radar), Adaptive Local Kriging, Yingxiu-Beichuan fault zone, Forward modelling

編號	378
議程代碼	1F-R-G1-92
子題	Geodesy : G1 測地學與活動地殼變形 Space Geodesy and Crustal Deformation
作者	林志偉 [Dept. of Earth Science, National Cheng Kung University] (通訊作者)
中文題目	從 2012 年 8 月 14 日 (UTC) 發生於接近 Poronaysk, Russia 的深層 625.9 公里, 規模 7.7 的地震之電離層異常發現新隱沒帶的可能性: 利用二維主分量分析
英文題目	Possibility for identifying the new subduction zone from Ionospheric Anomaly for a deep earthquake (625.9km) on 14 August 2012 (UTC), M=7.7 near Poronaysk, Russia: Two-Dimensional Principal Component Analysis
投稿類型	壁報展示
摘要	Two-dimensional principal component analysis (2DPCA) has been performed to examine ionospheric total electron content (TEC) data in order to detect TEC anomaly for a deep earthquake occurred at 02: 59:42 on 14 August, 2012(UTC) (M=7.7) with its depth at 625.9 km near Poronaysk, Russia. The examined TEC data were during the time period from 00:00 on 09 August to 02:50 on 14 August 2012 (UTC), which were 5 days before the earthquake, because the ionospheric precursor usually revealed in such time period (Liu et al. 2006). A ionospheric TEC precursor with the more large principal eigenvalues of 2DPCA have been localized around the epicenter during the time period from 02:25 to 02:30 on 14 August 2012 (UTC) and the duration time was at least 5 minutes. Ionizing radiation Radon gas release should be a possibility to cause the anomalous TEC fluctuation e.g., electron density variation. If a amount of radiation radon, which caused the TEC anomalies, was trapped in the asthenosphere, then the asthenosphere should be very thick with deep bottom in this zone which belongs to the subduction zone between the Pacific plate and the North America. A zone that was previously unknown to be the subduction zone could now be identified as through earthquake-related TEC anomaly. Therefore, in this study not only TEC anomaly could be detected, but also new plate boundary with subduction zone is possible to be found. However, if this very deep earthquake does indeed record inter-plate seismicity, then the asthenosphere in this region must have a large thickness.
中文關鍵字	二維主分量分析, 全電子, 全電子異常, 隱沒帶
英文關鍵字	Two-dimensional Principal Component Analysis (2DPCA), Total Electron Content (TEC), TEC Anomaly, Subduction Zone

編號	379
議程代碼	1F-S-G1-93
子題	Geodesy : G1 測地學與活動地殼變形 Space Geodesy and Crustal Deformation
作者	朱澄音 [中研院地球所/中央大學地物所] (通訊作者) 趙丰 [中研院地球所] 閻浩明 [State Key Laboratory of Geodesy and Earth's Dynamics, Institute of Geodesy and Geophysics, Chinese Academy of Sciences, Wuhan,China.] 袁林果 [Geosciences and Environmental Engineering, Southwest Jiaotong University, Chengdu, China]
中文題目	
英文題目	Earth's normal mode of free oscillation detected in GPS displacement field via spectral stacking
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (博士)
摘要	<p>We search in the GPS displacement data for the normal modes of Earth's free oscillation excited by the 11th March 2011 Mw=9.0Tohoku-Oki earthquake that ruptured along a thrust fault some 600 km long. Matsui et al. (2012) have reported such a detection; we here aim to conduct a more detailed study. The displacement at any point on the surface of the Earth can be thought of as a sum of discrete modes of free oscillation, which can be measured by GPS. In this paper we used GPS data from (1) 260 global stations of the International GNSS Service (IGS), (2) 1360 western USA stations of the Plate Boundary Observatory (PBO); and (3) 1091 stations in Japan of the Japanese Geographical Survey Institute (GSI). We subject the data to a series of Fourier spectral analyses.</p> <p>We adopted 21 hours-long GPS records to obtain the power spectra, and stacked the spectra in frequency domain. The spectral-stacking spectrum for each component was smoothed by a Gaussian window. The result of the near-field GSI network detected very clear fundamental modes both in East/North/Up components. The spectrum of East-West component has the highest S/N ratio and shows the largest modes at frequencies in the range of 1.5 and 3 mHz, which are $0T_n$, ($n=12, 13\dots 21$). Standing waves do not decay with distance from the earthquake source; therefore, it's worth to examine the stacking spectrum of PBO network. The result of PBO also shows significant peaks of toroidal modes. This study represents that GPS detected seismic modes of Tohoku earthquake both in Japan and western US.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	Tohoku earthquake, GPS, normal modes

編 號	380
議程代碼	1F-R-G1-94
子 題	Geodesy : G1 測地學與活動地殼變形 Space Geodesy and Crustal Deformation
作 者	Ting-Yu Liu [中央大學地科系] (通訊作者) Wu-Lung Chang [中央大學地科系] Chung-Pai Chang [中央大學地科系]
中文題目	
英文題目	Surface Deformation of the Hualien Area from PSInSAR Observations of ALOS and ERS
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>Longitudinal Valley, extended from Hualien to Taitung between the Central Range and the Coastal Range in the eastern Taiwan, is considered as a plate boundary formed by the convergence between the Eurasian and Philippine Sea plates. Many researches have been focuses on the southern part of the Longitudinal Valley due to its larger deformation; however, many interesting tectonic and geologic features in the northern part of the valley are worth to discuss.</p> <p>The two major active faults near the Hualien area are the Longitudinal Valley and the Milun faults. The Longitudinal Valley fault is an east dipping fault with a length of ~150km west of the Coastal Range. The Milun fault, in addition, striking nearly E-W and dipping to the east, is a left-lateral thrust fault that has been considered as the west boundary of Milun tableland located at the Hualien city. In this study, we investigated the contemporary surface deformation of Hualien area using ALOS and ERS images that cover the northern part of Longitudinal Valley in an area of about 15 km².</p> <p>We measured the ground deformation by processing the radar interferometry data of ALOS, acquired from 2007 to 2010, and ERS, acquired from 1993 to 2002, using PSInSAR technique. Moreover, we calculated continues GPS velocities using data acquired from 2006 to 2013 in the study area for comparing the ground motion with the results derived from PSInSAR.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	381
議程代碼	1F-R-GC-94
子題	Global Environmental Change : GC 全球環境變遷：極端事件/古海洋與古氣候 Global Environmental Change: extreme events in geological records/ Paleoceanography and Paleoclimatology
作者	駱芳琳 [國立臺灣海洋大學應用地球科學所] (通訊作者) 陳惠芬 [國立臺灣海洋大學應用地球科學所]
中文題目	由岩石水熱反應模擬化學風化作用之礦物變化與元素遷移
英文題目	Hydrothermal simulation of the minerals changes and element migrations by water-rock interaction
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>古氣候與古環境變遷研究中，海洋或湖泊沉積物中的主要或微量元素變化常被用來做為判斷化學風化強弱之指標。為証實這些指標的適用性並進一步探討礦物溶蝕速率對元素變化的影響，本研究挑選台灣地區不同母岩與硫酸反應，以探討礦物相溶蝕順序和化學元素間的相對變化。實驗結果顯示，顆粒大小和石英含量明顯影響溶蝕速率，故顆粒大且石英含量高的花崗岩為溶蝕速率最慢的母岩。推測各礦物的溶蝕順序依序為：方解石> 綠泥石> 雲母和伊萊石> 斜輝石> 鈉長石> 石英。過去認為長石風化為黏土後，黏土礦物即穩定存在沉積環境中，這點應該修正為黏土礦物溶蝕速率還會持續進行且較長石更快。此外，片岩中綠泥石> 陽起石> 角閃石，而蛇紋岩中石棉> 蛇紋石。在鈣含量較高的母岩中如安山岩、鈣質砂岩、泥岩等皆會出現次生硬石膏及石膏，且安山岩和鈣質砂岩中還出現了次生明礬石。由此可知，Ca 和 Al 為溶蝕後容易再沉澱出來的元素。</p> <p>0.5M 的反應結果下元素遷移順序為 Mg > Ca Rb > K > Na > Sr > Al > Zr > Fe Ti，而 0.05M 的反應結果下變化較不明顯。其中 IA 族元素的溶蝕順序和元素鍵結能力表現一致，但在 IIA 族元素無此規律。故本研究推薦 IA 族元素較適合做為比較化學風化程度的指標。過去氣候變遷常用的指標如 Rb/Sr、Ti/Al、K/Rb 和 CIA 值，在酸溶過程中的變化呈現 Rb/Sr 比值下降、Ti/Al 和 K/Rb 比值上升，但 CIA 值則沒有明顯變化。</p>
中文關鍵字	化學風化, 元素指標, K/Rb, 岩石水熱實驗
英文關鍵字	chemical weathering, element indices, K/Rb, hydrothermal interaction

編號	382
議程代碼	1F-R-GC-95
子題	Global Environmental Change : GC 全球環境變遷：極端事件/古海洋與古氣候 Global Environmental Change: extreme events in geological records/ Paleoceanography and Paleoclimatology
作者	蔡佳欣 [台灣大學地質科學系] 李紅春 [台灣大學地質科學系](通訊作者) 沈川洲 [台灣大學地質科學系]
中文題目	臺灣南部過去 1800 年以來的高解析古氣候記錄：高雄大岡山洞穴石筍記錄
英文題目	High-resolution paleoclimate records over the past 1800 years in southern Taiwan - the stalagmite records in Kaohsiung Dagangshan.
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>採自高雄大岡山減肥洞石筍，DGS-1，長度 137mm。由於石筍質地不純，含有較高的 Th-232，在臺灣大學 HISPC 實驗室以 MC-ICP-MS 進行鈾鈦定年測量，在 1.5mm、51mm 和 112mm 三處深度的年代分別是 3302±9054、1380±565 和 6457±1757 年，年齡倒序和誤差 很大使得測年結果無法建立年齡層序。為此，本研究沿石筍生長軸鑽取了 14 個層位的樣品來進行加速器質譜儀(AMS) 碳 14 定年。定年結果發現，所有年齡均小於 2500 年，說明死碳貢獻比例均小於 10%。在石筍 100mm 以下的四個 AMS14C 年齡基本不受死碳的影響，且有較好的年齡層序。這可能是因為此洞穴的洞頂較薄，岩溶水滲透率佳，可使洞穴滴水中的二氧化碳能和大氣中的碳充分交換。以這些年齡結果可以擬合出石筍生長速率：$Age(yr BP) = 150 + 12.603 * depth(mm)$。石筍底部約為距今 1850 年，頂部在 150 年前停止生長。從石筍 100mm 深度開始往上，大部份定年樣品大約有 750 年的偏老，在 10mm 深度時年齡偏老最嚴重，達到近 2000 年。推估是因為氣候變得較乾旱，植被退化，岩溶水在圍岩中的滯留時間變長，使得圍岩碳酸鈣的溶解增加，死碳影響變嚴重。因此，深度 100mm 以上的 14C 年齡必須經過死碳校正方可使用。根據石筍生長紋層較均勻，且沒有生長間斷，我們以線性生長速率估算石筍生長為距今 1810 年至距今 150 年之間。沿石筍生長軸每 0.2mm 鑽取一個碳氧穩定同位素樣品，共取得 561 個樣品分析穩定同位素。以目前的年齡模式重建了石筍 DGS-1 過去 1800 年來的碳氧同位素曲線。碳同位素曲線顯示，在距今 1810 年至距今 1000 年之間，$\delta^{13}C$ 值大多數較輕，介於 -8 至 -12(PDB) 之間，平均值為 -9.29，而在距今 900 年至距今 300 年之間，$\delta^{13}C$ 值較重，平均值為 -7.64。碳氧同位素從距今 600 年前至距今 300 年前持續變重，顯示小冰期時南台灣氣候變乾變冷，植被退化。從石筍的 $\delta^{13}C$ 值的變化可以看出死碳對 14C 年齡的影響。本石筍記錄是臺灣唯一的一個高解析度晚全新世的古氣候記錄，詳細研究該記錄將對季風氣候變化以及 ENSO 系統對臺灣降雨的影響有重要意義。</p>
中文關鍵字	碳 14 定年, 加速器質譜儀, 大岡山石筍, 碳氧穩定同位素, 古氣候
英文關鍵字	Radiocarbon dating, Accelerator Mass Spectrometry, Stalagmites of Dagangshan, Stable isotopes of carbon and oxygen, Paleoclimate

編號	383
議程代碼	1F-R-GC-96
子題	Global Environmental Change : GC 全球環境變遷：極端事件/古海洋與古氣候 Global Environmental Change: extreme events in geological records/ Paleoceanography and Paleoclimatology
作者	王緯茹 [國立台灣大學地質科學系] 莊智凱 [國立台灣大學地質科學系] 魏國彥 [國立台灣大學地質科學系] (通訊作者) 羅立 [國立台灣大學地質科學系]
中文題目	南海北部岩芯 ORI-891-16-P2 四百萬年以來的海洋沉積記錄
英文題目	
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>過去 5 百萬年(Ma) 以來的底棲性有孔蟲氧同位素紀錄中，在目前被視作未來全球暖化類比的「中上新世暖化事件」(Mid-Piacenzian Warmth Period, MPWP, 3.03 – 3.26 Ma) 開始以前，有一個顯著的底棲性有孔蟲氧同位素值增加事件，被定義為 M2 (~ 3.30 Ma) ，推測可能當時的全球溫度是下降的，如此進入全球暖化時期前的重大變冷事件，可以視作一個研究現今地球由冷變熱的重要參考基礎。</p> <p>本研究嘗試利用海研一號 ORI-891 航次，在南海北坡東沙島西南側(19° 33.67'N, 116° 6.8'E，水深 1595 公尺，沉積物總長 1070 公分) 取得的活塞式岩芯 16-P2，來研究南海北部從 4 Ma 以來的古海洋變化。本岩芯利用 2 個浮游性有孔蟲碳 14 定年點與 6 個浮游性有孔蟲與鈣質超微化石生物地層事件：LAD Globigerinoides ruber (pink) (~ 0.13 Ma) 、FAD Emiliana huxleyi (~ 0.26 Ma) 、LAD Dentoglobigerina altispira (~ 3.09 Ma) 、LAD Sphenolithus abies (~ 3.54 Ma) 、LAD Reticulofenestra psuedoumbilicus (~ 3.70 Ma) 、Pulleniatina spp. L9 event (~ 3.95 Ma) ，初步建立了年代模式，沉積物底部年代約為 4.02 Ma。而在岩芯 2.8 公尺處，根據生物地層年代模式的沉積速率推算，約有 2.92 Myrs (0.20 – 3.12 Ma) 的缺層存在。目前利用浮游性有孔蟲 G. ruber (white, 250 – 300 mm) 建立初步氧同位素地層，以便建立更精確的年代模式。本研究未來將利用 16-P2 岩芯的分析結果與過去 ODP184 航次在南海所鑽取的岩芯資料，以釐清南海在 MPWP 暖化前的古氣候變化。</p>
中文關鍵字	南海
英文關鍵字	

編號	384
議程代碼	1F-R-GC-97
子題	Global Environmental Change : GC 全球環境變遷：極端事件/古海洋與古氣候 Global Environmental Change: extreme events in geological records/ Paleoceanography and Paleoclimatology
作者	趙敏 [中國科學院地球化學研究所] 李紅春 [國立臺灣大學地質科學系](通訊作者) 葉佐興 [國立臺灣大學地質科學系] 孫海龍 [中國科學院地球化學研究所]
中文題目	夜郎洞石筍 (20120824-13) AMS 14C 和鈾系質譜定年的研究：氣候與環境變化對石筍生長的影响
英文題目	AMS 14C and ICP-MS 230Th/U dating on a stalagmite from Yelang Cave in Guizhou, China: Paleoclimate implications
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>在過去十餘年中，洞穴石筍記錄已經成為高解析度古氣候研究的最佳地質載體之一，受到各國研究者的密切關注。無論是進行古氣候和古環境記錄研究，還是進行考古研究，確定洞穴次生碳酸鹽的沉積年代至關重要。應用於洞穴次生碳酸鹽測年的方法很多，但對於 AMS 14C 法在石筍定年方面的可靠性一直爭議不斷。本研究主要利用加速器質譜 (AMS 14C) 和鈾系質譜 (ICP-MS 230Th/U) 定年法，對採自於貴州省中西部安順地區夜郎洞的石筍 20120824-13 進行了年齡測定。石筍 20120824-13 長約 185mm，為方解石石筍，在深度 55mm、120mm 和 130mm 處有明顯的沉積間斷，石筍的沉積條件也有明顯的變化。從這根石筍鑽取 18 個 AMS14C 定年樣品以及 11 個 ICP-MS 230Th/U 定年樣品。鈾系測定年齡結果表明，石筍中鈾含量較低，而鈷含量較高，230Th/U 年齡不僅出現倒序，而且誤差很大（一般大於 5%）。雖然這些 230Th/U 年齡無法建立年齡-深度曲線，但結果顯示，在石筍深度 130mm 以下年齡為 40~90ka BP；130~50mm 之間年齡為 4~11ka BP，50mm 以上從 4ka BP 到現今。從 18 個 AMS14C 年齡結果來看，年齡層序較好，定年誤差小（通常小於 0.5%），在鈾系定年結果好的層位，碳十四年齡與鈾系年齡相近。最上層(9mm 深處)的碳十四年齡為 545±5 yr BP，顯示石筍的碳十四年齡受死碳的污染很小。可能是因為該石筍的滴水通道與大氣連通較好，溶解碳酸鈣與大氣 CO₂ 進行充分交換。</p> <p>通過分析所得的 AMS 14C 年代序列以及鈾系定年結果，可以發現氣候與環境變化對石筍 20120824-13 生長的影响。具體表現為：（1）石筍深度 130mm 以下年齡大於 30ka BP，顏色較深，顯示有大量雜質來自地表；（2）從 128mm 到 120mm，年齡由 30ka BP 突然變到 11ka BP，沉積速率非常慢，與此時正是末次冰期時期，氣候較冷，溫度較低，導致沉積間斷有關；（3）在 11 ka~8ka BP 階段，石筍生長了 75mm，沉積速率非常快。這一時期主要為全新世大暖期，氣候適宜，溫暖濕潤，有利於石筍的沉積。而在 8ka BP 之後，同樣存在一個沉積間斷，可能是由於 8.2 ka BP 的降溫事件影响。（4）到 4ka BP 後，石筍開始恢復生長，一直持續到現今。利用 AMS14C 年齡結果，我們建立了 4ka BP 來的年齡-深度</p>

	關係。本研究表明，AMS14C 定年可以用於鈾含量低、鈷含量高的年輕石筍樣品，而這類樣品通常不適合鈾系定年。
中文關鍵字	碳十四定年, 鈾系定年, 石筍, 古氣候, 貴州夜郎洞
英文關鍵字	AMS 14C dating, ICP-MS 230Th/U dating, Stalagmite, Paleoclimate, Yelang Cave of Guizhou

編號	385
議程代碼	1F-R-GC-98
子題	Global Environmental Change : GC 全球環境變遷：極端事件/古海洋與古氣候 Global Environmental Change: extreme events in geological records/ Paleoceanography and Paleoclimatology
作者	周沛蓉 [台灣大學地質科學系](通訊作者) 李紅春 [台灣大學地質科學系]
中文題目	廣西武鳴伊嶺岩洞穴石筍的加速器質譜碳十四定年
英文題目	AMS 14C dating on stalagmites from Yiling Cave in Guangxi, China
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>氣候變化造成的自然災害越來越影響人類生存，包括台灣在內的東亞季風區，降雨及溫度變化都東亞季風強弱變化很大的影響。因此，研究東亞季風變化機制、控制因素及所造成的影響都與我們息息相關。石筍記錄作為氣候和東亞季風指標，自 2001 年葫蘆洞記錄發表以來，一直成為研究東亞季風最有利工具。由於石筍的鈾系定年常遇到樣品的鈾含量太低、樣品污染多、初始 ^{230}Th 難以校正等問題，且對於年輕的石筍樣品鈾系定年更加困難。因此，我們利用臺大地質系新建立的 AMS 實驗室研究石筍的加速器質譜碳十四定年。此次選定兩塊從中國廣西省南寧市武鳴縣伊嶺岩採來的洞穴石筍作為樣本，編號為 20131007-3 和 20130727-12,各自進行定年。石筍 20130727-12 長度為 10.2cm，質地緊密不透明，雜質含量高，顏色變化很大。在此石筍的不同層位上共鑽了九個樣品，^{14}C 定年結果良好，除了在深度為 2cm 和 3cm 處的兩個樣品顯示有明顯的“死碳”影響之外，其他 ^{14}C 年齡基本不受“死碳”影響，年齡符合沉積層序，為距今 2480 年至現今。根據 7 個未受“死碳”影響的年齡回歸得到的石筍線性生長速率大約為 0.038mm/yr。這個石筍未來再利用碳氧同位素記錄，分析比對判斷當時的降雨、植被，以重建伊嶺岩 2000 年以來高解析度的古氣候以及環境變化。石筍 20131007-3 長度為 13cm，在 1.8cm 處有一個明顯的沉積間斷。1.8cm 之下，石筍呈淺黃色，之上為灰白相間。整個石筍雜質含量較高，不透明。我們先後在石筍不同層位上取了 15 個樣品進行 AMS ^{14}C 定年。定年結果表明，石筍在 3.5cm 以上，是距今 1830 年前以來的沉積，但在 4.6cm 處年齡突然變為 2.2 萬年，到 5.6cm 變為 3.9 萬年，之下的年齡基本上老於 4.5 萬年，接近本實驗室的本底。仔細觀察發現，石筍深度為 3.8cm 處有顏色變化，雖然該處沒有明顯的沈積間斷，但定年結果顯示此處石筍生長停止大約 2 萬年。該石筍未來可利用鈾系定年判斷是否超過 4 萬年。如果 3.5cm 以下的 ^{14}C 年齡正確，將用穩定碳氧同位素記錄重建較低解析度的古氣候環境變化。藉此兩樣品，探討東亞季風對研究區域的氣候影響以及與全球其他氣候系統以及驅動因子的關聯。</p>
中文關鍵字	廣西伊嶺岩, 石筍, 加速器碳十四質譜定年, 季風氣候
英文關鍵字	Yiling Cave in Guangxi, Stalagmite, AMS ^{14}C dating, monsoonal climate

編號	386
議程代碼	1F-R-GC-99
子題	Global Environmental Change : GC 全球環境變遷：極端事件/古海洋與古氣候 Global Environmental Change: extreme events in geological records/ Paleoceanography and Paleoclimatology
作者	連婉吟 [台灣大學地質科學系] 李紅春 [台灣大學地質科學系](通訊作者) 周沛蓉 [台灣大學地質科學系] 孫正璋 [台灣大學地質科學系] 米泓生 [台灣師範大學地球科學系]
中文題目	中國南寧金倫洞石筍之加速器質譜 14C 定年以及古氣候重建
英文題目	AMS 14C dating on a stalagmite from Jinlun Cave in Nanning, Guangxi and its climatic significance
投稿類型	壁報展示
摘要	採自中國廣西南寧市馬山縣金倫洞的石筍 20131005-10，長約 10cm，採集時石筍表面仍有滴水，上面濕潤且白淨透光，表示此石筍仍在生長中。在石筍不同層位共鑽了 20 個樣本來做加速器質譜 14C 定年，結果顯示此石筍相當年輕，多數樣品的 14C 活度超過現代碳標準，即小於西元 1950，說明石筍樣品含有核爆 14C 訊號。我們將該石筍的 14C 活度隨樣本深度的變化與 1950 年以來大氣中 14C 的變化曲線進行對比，發現兩者非常相似。這樣，我們可以用核爆 14C 曲線的年齡來確定石筍生長年齡，年齡 (AD) = 2012.5-0.6486*樣本深度 (mm) (R2= 0.999)，石筍的生長速率大約為 1.54mm/yr。過去認為石筍不適合以 14C 定年，因為會有死碳的影響。然而，我們的 14C 定年結果顯示，金倫洞石筍受死碳的影響甚小，以 14C 活度推估死碳混入石筍的比例不到 1%。但是從穩定碳同位素的比值 ($\delta^{13}C$) 推估溶解圍岩的死碳占石筍碳的來源 40% 以上。兩種碳同位素得出的“死碳”比例不同，可能是由於地表水溶解 CO ₂ 后，滲入石灰岩通道進入洞穴，在下滲過程中，雖然會溶解石灰岩加入“死碳”，但溶解在水中的碳與大氣 CO ₂ 做交換，至於 $\delta^{13}C$ 的交換機制可能和 14C 不同。當滲水通道為開放系統，水中溶解的 CO ₂ 的 14C 活度可以與大氣 CO ₂ 的 14C 活度達到平衡，對 14C 定年就沒有影響。本研究首次發現石筍中的核爆 14C 曲線，證實了石筍 14C 定年的可靠性。除了以加速器質譜 14C 定年，我們對這個生長速率極快的石筍進行每 0.3mm 間距的採樣，採了 320 個碳氧穩定同位素，量測石筍中的 $\delta^{18}O$ 和 $\delta^{13}C$ 以研究古氣候和地表植被情形。通過對比石筍 $\delta^{18}O$ 記錄和研究地區的氣象資料，證實石筍 $\delta^{18}O$ 記錄反映降雨的變化，地表植被的變化受降雨和人類活動的影響。
中文關鍵字	廣西金倫洞石筍, AMS 14C 定年, 核爆 14C 曲線, 穩定碳氧同位素, 氣候變化
英文關鍵字	Jinlun Cave stalagmite of Guangxi, AMS 14C dating, Nuclear bomb 14C curve, Stable carbon and oxygen isotopes, Climate change

編號	387
議程代碼	1F-R-GC-100
子題	Global Environmental Change : GC 全球環境變遷：極端事件/古海洋與古氣候 Global Environmental Change: extreme events in geological records/ Paleoceanography and Paleoclimatology
作者	李冬玲 [寧波大學] (通訊作者)
中文題目	沖繩海槽南部中晚全新世以來的硅藻記錄及古海洋環境演變
英文題目	Mid- to late-Holocene palaeoceanographic changes in the southern Okinawa Trough, East China Sea, inferred from a diatom record
投稿類型	壁報展示
摘要	Palaeoclimatic changes through the last 6800 years have been documented by a diatom record from the southern Okinawa Trough (SOT). Changes in diatom assemblages are used to reflect the strength of the East Asian monsoon and the variability of currents, which impact the palaeoenvironment change of the SOT. Variations in coastal species are controlled by East Asian summer monsoon. A gradual decrease in East Asian summer monsoon over the past 6800 years was related to the southward ITCZ, due to the decreased solar insolation in the north hemisphere. The palaeoceanography transition, occurring at 3110 cal. yr BP, in the SOT may also be contributed by strengthened ENSO activities. Additionally, changes in freshwater species are mainly due to variations in the frequency of floods mainly caused by typhoon in northeastern Taiwan. Dramatic increase in frequency of flood events occurred during the last millennium due to strong ENSO activities, compared to the period of 6800~1000 cal. yr BP with stable and low frequency of flood events.
中文關鍵字	南沖繩海槽, 硅藻, 東亞季風, 古颱風
英文關鍵字	Southern Okinawa Trough, Diatom, East Asian monsoon, Palaeo-typhoon

編號	388
議程代碼	1F-S-GC-101
子題	Global Environmental Change : GC 全球環境變遷：極端事件/古海洋與古氣候 Global Environmental Change: extreme events in geological records/ Paleoceanography and Paleoclimatology
作者	吳忠哲 [台大地質系] 張瀨之 [台大地質系] 鍾孫霖 [台大地質系] John Pallister [U.S. Geological Survey Cascades Volcano Observatory] Doan Dinh Lam [Vietnamese Academy of Science and Technology] 余克服 [中國科學院廣州南海所] 沈川洲 [台大地質系](通訊作者)
中文題目	全球暖化下的生物死亡事件-以 1991 年南中國海珊瑚為例
英文題目	
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (博士)
摘要	Coral reefs are the most diverse ecosystem of the Earth, providing colonies for 25% of marine species. Under rapid climate change of the modern world, coral reef ecosystems have become vulnerable, even a small perturbation may cause drastic impacts. A mysterious coral mortality occurred in low-latitude of western Pacific and eastern Indian Ocean, during late summer and fall 1991. However, this cannot be simply attributed to El Nino/Southern Oscillation (ENSO) episode. Here we present a significant tephra-inferred record from two modern Porites corals, one was collected Son Tran Island (16° 13' N, 108° 12' E), 1km offshore central Vietnam; another was from the Meiji Reefs (9° 55' N, 115° 32' E), Nansha area, southern South China Sea(SCS). Both of two corals have shown a coherent rare earth elements (REEs) anomaly in the late 1991. This abrupt REEs anomaly indicate that a large amount of fallout by Mt. Pinatubo eruption (15° 14' N, 120° 35' E) was sufficient to influence coral reef ecosystems, leading to the coral mortality in late 1991. Our findings highlight an abrupt event like a giant volcano eruption, may escalate the threat to marine ecosystems under IPCC AR5 global warming scenarios.
中文關鍵字	珊瑚死亡, 全球暖化, 火山爆發
英文關鍵字	coral mortality, global warming scenarios, volcano eruptions

編號	389
議程代碼	1F-R-GC-102
子題	Global Environmental Change : GC 全球環境變遷：極端事件/古海洋與古氣候 Global Environmental Change: extreme events in geological records/ Paleoceanography and Paleoclimatology
作者	張舒涵 [國立中山大學海洋科學系] (通訊作者) 張詠斌 [國立中山大學海洋科學系] 米泓生 [國立師範大學地球科學系] 沈川洲 [國立台灣大學地質科學系] 陳明德 [國立臺灣海洋大學應用地球科學研究所]
中文題目	利用西北太平洋岩心 MD012411 重建當地古海洋水文紀錄
英文題目	Reconstruct Paleoceanographic History of Western North Pacific using core MD012411
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>西北太平洋的水文環境十分複雜，此處的洋流及水團變化，與全球洋流循環系統有密切之關係。關於西北太平洋水團的變化及機制，過去之研究大多偏重在古黑潮的變遷，而缺乏此區域完整的古海洋記錄。近年來全球暖化現象備受關注，而洋流與大氣環流及氣候變遷息息相關，洋流的變化機制也成為科學家們目前亟欲探討的問題，探索此區的水文變化紀錄也就更顯重要。</p> <p>本研究利用取自日本東部外海的 IMAGES 岩心 MD012411 (144 19.41'E, 42 26.26'N, 水深 1110 公尺, 岩心全長 23.33 公尺)，挑選沉積物中所保存之底棲有孔蟲化石(Uvigerina sp.)，分析其殼體的碳氧同位素值與鎂鈣比值，重建西北太平洋地區之氧同位素地層記錄與北太平洋中層水深度處之古水文記錄。計畫將透過穩定氧同位素地層之重建，搭配放射性碳同位素定年，建立岩心的年代模式，並配合化石殼體的鎂鈣比值測量，以得到更長時間與更高解析度之古海洋資料，探討日本外海親潮流域從上次冰期以來的水團變化。</p> <p>西北太平洋的海水參數變化，除能反映過去冰期—間之冰期氣候條件的長期變遷外，也可間接討論得知此區受季風系統、黑潮與親潮路徑、洋流循環等長期變化所導致的水文變遷。黑潮與親潮分別是太平洋副熱帶西邊與副極區西邊的邊界流，此二洋流鋒面之相對位置大致可反映副極區水團緯度向的擴張或縮小。而前人研究發現，自上次間冰期(十二萬年)以來，親潮及黑潮的鋒面有長期之南北向移動的現象，本研究預期透過重建親潮流域的古水文紀錄，並討論副極區的鋒面遷徙如何影響當地水團變化，因而可以進一步探討西北太平洋地區海洋與氣候系統的長期變化及其影響機制。</p>
中文關鍵字	西北太平洋, 親潮, 碳氧同位素, 底棲有孔蟲, 鎂鈣比值
英文關鍵字	Western North Pacific, Oyashio, stable isotope, benthic foraminifera, Mg/Ca ratio

編號	390
議程代碼	1F-R-GE1-103
子題	Geoscience Education : GE1 地球科學教育 Geoscience Education
作者	劉淑燕 [國家災害防救科技中心] (通訊作者) 李洋寧 [財團法人商業發展研究院商業發展與政策研究所] 李中生 [國家災害防救科技中心] 柯孝勳 [國家災害防救科技中心]
中文題目	都會區大規模地震道路系統衝擊情境初探
英文題目	
投稿類型	壁報展示
摘要	都會區之道路系統為交通運輸與民生活動之重要管道，大規模地震發生後，道路系統可能因震災造成損壞而影響到其功能，對災後的對外聯絡、急難救援與民生醫療物資的輸送將造成重大衝擊，影響救災進度。本研究以大臺北地區為示範區域，扼要介紹道路系統受地震衝擊之損壞情境評估方法，其操作以及分析架構。文末提出歸納與建議，作為後續研究方向之參考。
中文關鍵字	都會區, 大規模地震, 道路系統, 衝擊情境
英文關鍵字	

編號	391
議程代碼	1F-R-GE1-104
子題	Geoscience Education : GE1 地球科學教育 Geoscience Education
作者	樂鏜·祿璞峻岸 [成大地球科學系](通訊作者) 簡秀真 [成大地球科學系] 王婉琳 [成大地球科學系]
中文題目	原住民環境科學教育的傳承- 以曾文溪流域攔沙壩對河川生態與沿岸環境的影響為例
英文題目	The passing down of the indigenous environmental science education - a case of sediment storage dams along the Tesengwen River impact and effects on the river ecosystem and riverside environment.
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>台灣地處於海陸板塊碰撞的地震頻繁活動帶，山脈高聳崎嶇，又因介於太平洋與亞洲大陸之間的熱帶與副熱帶季風帶中，降雨集中於夏季，水量極為不穩，而河道短 波度大，河川逕流快速流出海洋。近代國民政府以來帶動所謂台灣經濟發展奇蹟之所需要的工商業、農業水資源，率皆仰賴河水，然前述河川水流特性極不利於擷取 使用，於是承襲日治時期的作法，就是大量興建水庫，幾乎台灣每條大小河川只要條件許可都建有水庫。另外，為了保護水庫免於砂石淤積，在上游大小支流興建許多攔砂壩。其實攔沙壩對於生態及環境之破壞有時更甚於水庫。水庫和攔沙壩除了有期限的滿足工程設計上的需求，實際上這些結構物也會對河川水文、生態環境造成長久性、不可逆的破壞，例如：阻塞或減緩河川逕流、阻隔洄游生物路徑、河川流況改變、河道邊坡穩定等。</p> <p>本研究將調查曾文溪流域之攔沙壩對河川生態及沿岸環境的衝擊，並將這些衝擊對曾文溪流域的鄒族所造成的影響做科學調查統計和訪談整理。河川生態以魚的棲地 環境和原生魚種的數量為調查指標。沿岸環境則以實地踏勘、區域空照、衛星影像等，來分析判讀水庫及攔沙壩對沿岸環境的影響程度和範圍。由初步結果來看，曾 文溪攔沙壩破壞原有棲地，使環境單一化，且攔沙壩造成河道高低落差，使洄游性生物無法溯源至上游棲地繁殖，造成當地的原生魚種數量減少。</p> <p>本研究未來將所取得的魚群資料、沿岸環境和當地族人的訪談紀錄作為未來有關原住民在地環境教育知識的素材；數據資料的取得、分析方式和資料解釋，則作為原 住民環境科學教育的實例，讓環境科學真正落實並融入在地原住民學生的科學教育，融合傳統及現代環境知識，傳承於原住民學子，使環境保育的觀念能真正落實與 永久保續。</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	
編號	392
議程代碼	1F-S-GE1-105
子題	Geoscience Education : GE1

	地球科學教育 Geoscience Education
作者	陳枋誠 [東華大學](通訊作者) 張成華 [東華大學自然資源與環境學系]
中文題目	地理實察教學活動之成效與過程—以慈大附中高一為例
英文題目	
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>在高級中學 99 年新課綱中，地理科加重了地理實察的比重，希望能培養學生「地理技能」來印證課堂中所學的理论和知識，並獲得從事科學研究的樂趣。然而礙於現實的考量，例如學生人數過多、時間安排不易、缺乏學校行政的配合、教師專業與意願、家長對於安全性的疑慮、經費不足或欠缺實際參考範例，使地理教師明知其重要，卻沒有實施地理實察教學活動的窘境。故本研究以慈濟大學附屬高級中學（以下簡稱慈中），每年高一上學期舉辦的「社會科校外教學—東台灣踏察」為例，探討慈中舉辦地理實察教學活動所遇到的困難與因應方式為何？以及培訓高二學生擔任小隊輔在地理實察活動中是否達到教學團隊設定的教學目標與成效？本研究在 102 學年度的慈中東海岸地理實察教學活動前、中、後收集資料，包括：個別深度訪談社會科團隊、校內行政人員；小組訪談高二小隊輔；記錄小隊輔培訓過程；收集高一學生的校外教學回饋問卷等，以進行兼具質性與量化的研究分析。</p> <p>研究結果發現教學團隊、導師、校方、家長對於地理實察教學活動都持正向的肯定與支持。慈中參與地理實察的學生眾多(約有 200 人)，以 10~12 人一組分組後，由高二小隊輔協助帶領進行地理實察。小隊輔有助於教學活動的進行，也能提升高一學生學習意願。由於小隊輔的性格特質與能力會對社會科校外教學的品質造成影響，因此小隊輔角色定位與甄選方式，需要有明確的規定與任務編組，且其培訓課程的規劃應更完善，特別是小隊輔對培訓課程內容的吸收、轉化與口語表現，需要更長的學習與練習，建議由高二社會科任課老師提前規劃。高一學生對小隊輔的解說多表滿意，且教師團隊也認定本學年度小隊輔達成大部分教學目標，惟教學成效部分仍須老師輔助提升。另一方面，社會科教師團隊內部，對地理實察工作劃分應更充分討論與協調，以全面提升教師的參與意願。</p>
中文關鍵字	地理實察, 中學地理教育, 小隊輔
英文關鍵字	field teaching, senior high school geographic education, teaching assistant

編號	393
議程代碼	1F-R-GM-106
子題	Geomorphology : GM 地形學與地質景觀 Geomorphology and Geological Landscape
作者	張有和 [東華大學自然資源與環境學系](通訊作者) 張成華 [東華大學自然資源與環境學系]
中文題目	花蓮木瓜溪至壽豐溪間地表作用及地形效應與土地利用關係研究
英文題目	Earth surface processes and landform effects on land use between Mukuaxi and Shoufengxi, Hualien
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>花蓮木瓜溪至壽豐溪周邊區域是花蓮北區主要糧食與農作物生產地區，花蓮北區除了北側吉安鄉有廣大沖積平原生產稻米之外，就屬壽豐鄉地勢低窪，不僅生產蔬菜也有許多水產養殖事業，特別以黃金蜆之故鄉馳名全台。這些目前的土地利用型態同時反映出此區域地表斷層分布與地表作用型態，特別是木瓜溪沖積扇周邊為什麼會有地勢低窪容易積水之區域出現，且在空間中又為什麼呈現 X 型分佈花東縱谷北側地表變形根據前人研究是處於壓縮縮短之狀態，近年來因為對區域防洪之工作較為重視，沿著河岸設置了許多斷面樁以便進行河川斷面之量測，這些樁位也可以進一步用來進行短期地表變形之監測工作。然而地表變形監測只能反應短期地表應力之分布，短期趨勢未必代表長期地表變形之趨勢，相對地長期地表變形留在地表之紀錄就是現在的地形。近年來高解析度航空照片與衛星影像十分普及，可以用來建立研究區域高解析度地形資料。這些資料綜合起來可以建立地表變形與土地利用之間關係，而藉由地形與土地利用型態之調查有助於我們瞭解長期大地應力之分布與地表變形之趨勢，對土地利用與環境管理可以提供有效評估之資訊。</p>
中文關鍵字	水準測量, 靜態 GPS, 攝影測量, 影像分類
英文關鍵字	Leveling, Static GPS, Photogrammetry, Image Classification

編號	394
議程代碼	1F-R-GM-107
子題	Geomorphology : GM 地形學與地質景觀 Geomorphology and Geological Landscape
作者	紀權宥 [中興工程顧問股份有限公司](通訊作者)
中文題目	加入世界地質公園網絡的基本條件—以日本山陰海岸地質公園為例
英文題目	The necessary condition for joining Global Geoparks Network (GGN) – a case of San'in Kaigan Global Geopark, Japan
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>地質公園 (Geoparks) 是數個具重要性、罕見性及藝術性的地質遺跡所構成的國家保護區，其結合了保育、教育及永續發展的概念。1998 年，聯合國教科文組織 (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, UNESCO) 基於推廣地質公園的理念，並提高地質公園的服務品質，建立了世界地質公園網絡 (Global Geoparks Network)，以作為各國地質公園的交流平台，目前已有來自 30 個國家的 100 個地質公園參與其中。根據世界地質公園網絡所提供的入會申請指南，申請加入會員必須檢視六項條件：1.明確的範圍與設置；2.經營管理與地方參與；3.經濟發展策略；4.教育推廣；5.保護與保育；6.國際交流。</p> <p>「山陰海岸地質公園」，是以山陰海岸國立公園為基礎，於 2008 年獲得日本地質公園認證，並於 2010 年成功申請加入世界地質公園網絡。山陰海岸地質公園以「隨日本海形成所構成多樣的地形、地質與人文風俗」為號召，具有多樣的火成岩海岸地景、火山活動紀錄、地磁逆轉地、溫泉、第四紀地形等地質景觀及遺跡。其範圍涵蓋 3 個縣的 6 個市町，由地方首長(豐岡市長)作為地質公園推進協議會會長，旗下的營運委員會包括學術、教育、旅遊以及區域聯繫等部門，結合地方政府、學界及地方自治團體的力量一同參與地質公園的運作。各地區則依當地的自然環境與文化特色，以地質旅遊的手段，將地景保育、地質知識、當地物產以及文化歷史推介給遊客。教育方面，因承接了山陰海岸國立公園的資源，於各地設有許多自然教育中心及博物館，定期的導覽人員的培訓課程，使當地居民在接受教育的同時也獲得更多就業的機會。官方網站內豐富的教育與觀光資訊，更是成為教育推廣的一大利器。結合地質景觀所推出的散步路線、自行車服務、海上遊船、溫泉旅行、特色商品等，讓當地的觀光產業因地質公園的設立而在質與量上都相對提升。</p> <p>2015 年亞太地質公園會議 (Asian Pacific Geoparks Network 2015 Symposium) 將在山陰海岸地質公園舉辦，台灣地質公園網絡也計畫包機前往，期盼在實地的交流考察中，獲取寶貴的經驗。</p>
中文關鍵字	地質公園, 地質旅遊
英文關鍵字	Geopark, Geotourism

編號	395
議程代碼	1F-R-GM-108
子題	Geomorphology : GM 地形學與地質景觀 Geomorphology and Geological Landscape
作者	紀權宥 [中興工程顧問股份有限公司](通訊作者)
中文題目	地質背包客—地質知識的創意行銷
英文題目	Geobackpacker—the Creative Marketing of Geoscience Knowledge
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>隨著網際網路的普及與社群網站的興起，地質知識推廣的工作也搭上這股風潮。地質背包客計劃主要包含「網路知識開採(Internet Knowledge Mining)」以及「地質背包客旅行(Geobackpacker Tour)」兩項。「網路知識開採」是於網路世界中搜尋「知識礦區(knowledge ore)」，並加以開採提煉，透過文字與圖像的包裝，增加知識的吸引力與價值，最後透過社群網站達到知識行銷的目的。報導的題材囊括國內外科技、時事、旅遊、攝影、景觀...等相關新聞、網頁、影片等，主要選擇具圖像的網路連結，以圖像吸引讀者點閱，並蒐集相關知識，以 200 字以內的簡短介紹，讓讀者可以輕鬆的獲取新知。各篇報導會附上相關知識連結(如維基百科)，讓有興趣的讀者可以深入學習，同時標定知識出處的地理位置，使讀者增進世界地理的概念。</p> <p>「地質背包客旅行」則是在網路知識開採的架構下，進行世界各地地質相關景點的資訊蒐集(如地質遺跡、博物館、地質公園...等)，並逐步規劃出具實踐性的「背包客旅遊行程」，供喜愛地質旅遊的讀者參考，以推廣地質知識，並促進地質旅遊風氣。目前已著手規劃的有台北捷運、台鐵、日本關西以及韓國首爾等地區的旅遊路線，並將相關旅遊資訊以專文的形式發表於專屬部落格。</p> <p>未來地質背包客計畫將繼續參與「台灣地質公園網絡」的推廣以及「4 小時環境教育課程」教案設計，期待豐富的地質知識可以不只在網路上流傳，而能深入到人群中。</p> <p>地質背包客臉書粉絲團 https://www.facebook.com/GeoBackpacker 地質背包客部落格 http://sdog2013.pixnet.net/blog</p>
中文關鍵字	地質知識推廣, 地質旅遊
英文關鍵字	Geoscience Knowledge Popularization, Geotourism

編號	396
議程代碼	1F-R-GM-109
子題	Geomorphology : GM 地形學與地質景觀 Geomorphology and Geological Landscape
作者	鍾易妍 [東華大學自然資源與環境學系](通訊作者) 張有和 [東華大學自然資源與環境學系]
中文題目	利用福衛二號同軌衛星立體對探討花蓮市米崙斷層周邊地形之變化
英文題目	The application of Formosat2 along-track stereo image to investigate the topographic change along Meilun Fault, Hualien
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>1951年花蓮發生規模7.3地震，地表沿著米崙斷層(斷層位置由花蓮縣七星潭海岸向南延伸至花蓮市美崙山西南側，長約8公里)破裂，東側上盤相對於下盤有1.2公尺的垂直抬升及2公尺的左移動量，為左移斷層兼具逆移分量，屬第一類活動斷層。菲律賓板塊以花蓮為界，向北隱沒至歐亞大陸板塊之下，向南則形成花東縱谷縫合帶，米崙斷層長期地表變形監測結果顯示為閉鎖之狀態，米崙斷層活動時則造成美崙台地邊緣有許多階地形成，顯示米崙斷層長期活動之記錄應該留在地表之地形記錄中。</p> <p>地表地形之建立通常使用包括現地測量，航空或衛星攝影測量與空載光達等方式，本研究選擇福衛二號同軌衛星立體對，空間解析度2m，影像擷取時間分別為2006-08-30 02:01:19.5與2006-08-30 02:02:26.6，總共有26個由地面控制點(座標為TWD67)及275個相同點(Tie point)，製作4m解析度地表數值地形，平面誤差地面控制點$X=2.2m$、$Y=3.6m$；相同點$X=0.68m$、$Y=0.28m$；高程誤差2m。</p> <p>由4m地表數值地形(DEM)分析花蓮市區為低平坦地區，在東北邊有高110m的美崙山與50m美崙台地，美崙台地可區分為北美崙傾動地塊、谷美崙溪與南美崙傾動地塊，目前美崙溪在美崙山西側為花蓮市的是低窪區域，應該是米崙斷層活動造成錯位拉張區域。西北邊北埔線形高約20m應該屬米崙斷層分支，截切過美崙溪沖積扇所形成的。</p>
中文關鍵字	數位攝影測量, 構造地形, 階地, 沖積扇
英文關鍵字	Photogrammetry, Structural Geomopology, Terrace, Alluvial Fan

編號	397
議程代碼	1F-R-GM-110
子題	Geomorphology : GM 地形學與地質景觀 Geomorphology and Geological Landscape
作者	江婉綺 [經濟部中央地質調查所] (通訊作者) 郭麗秋 [經濟部中央地質調查所] 陳華玟 [經濟部中央地質調查所] 李錦發 [經濟部中央地質調查所]
中文題目	「地質」帶你遊山玩水
英文題目	
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>臺灣地區的地質旅遊資源豐富，在複雜的地質作用下，孕育出各種特殊的地質景觀，如溫泉、火山、惡地、峽谷、瀑布、斷崖、泥火山等。近年來，國人生活品質日漸提升，對於適度具有內涵的休閒旅遊更加重視，不再是走馬看花，而是旅途中除了看過、走過外，還特別期望能從中獲得學問與知識。</p> <p>「地質」，為國內少見的地質中文刊物，創刊於1973年2月，原為紀念中國地質學會五十週年之刊物，以刊登地球科學有關之原始研究、專題論著、新著述評，科學發展、資源開發等報導以及學術團體介紹等文章為宗旨，當時由中國地質學會與當時的經濟部聯合礦業研究所合辦出版，自1988年第8卷起則改由中央地質調查所發行，但其宗旨與刊名不變。1998年第18卷起，曾進行較大規模的改版，使內容更具生活、教育及趣味性，轉型為科普刊物的嶄新封面，到了2003年第22卷1期起，更突破性的將每年出版2期改為4期，以季刊方式發行，每期除了有精心企劃的專題外，還增設通俗性及教育性的專欄文章，如「地質教室」、「大地寫真」、「知性旅遊」、「地質圖說」等，讓地質知識更顯生活性、知識性及科學性，經由本刊以提高國人休閒旅遊的層次，累積至2012年第31卷2期已超過50篇文章介紹國內各地著名的地質旅遊景點。有感於此，加上許多的地質專家及地球科學教師建議，「地質」應肩覆起推廣地質旅遊之重責，推出吸引國人前去走訪之路線介紹，特別是由國立臺灣師範大學地球科學系編寫的一套暢銷地質考察書籍—臺灣地質野外實習指導手冊等書已發行多年，是該有新資訊提供給國人參考。終於「地質」第31卷3期扛起這樣的傳承任務，整本刊物以『創意地質旅遊』為題，介紹臺灣北部地區的地質旅遊路線，包含大屯火山、觀音山的火山地質，金九地區的礦區地質，基隆河、南勢溪、大豹溪的河谷地質，臺北盆地周邊郊山地質，林口台地地質等，透過生動的文字與照片，介紹各地質景點，並以旅遊路線為軸，串起分散各點的地質知識。該期出版後引發各界迴響，故「地質」於第32卷2期，再次以遊山玩水及讚嘆大自然的心情，帶領讀者欣賞與體驗臺灣中部地區的地質之美，內容亦獲得各界的肯定與認同。因此，「地質」未來仍將持續廣邀各界，能不藏私的投稿，介紹更多國內的地質之美。</p> <p>「地質」刊物已出版的各期文章，均可至臺灣地質知識服務網之地質調查所出版品網頁(http://twgeoref.moeacgs.gov.tw/GipOpenWeb/wSite/mp?mp=106)瀏覽或</p>

	下載。
中文關鍵字	地質季刊, 經濟部中央地質調查所, 地質旅遊
英文關鍵字	Ti-Chih, Central Geological Survey, MOEA, Geological Tour

編號	398
議程代碼	1F-S-GM-111
子題	Geomorphology : GM 地形學與地質景觀 Geomorphology and Geological Landscape
作者	陳承鴻 [國立台灣大學地質科學系](通訊作者) 徐濤德 [國立台灣大學地質科學系]
中文題目	利用河道參數 χ 探討台灣雪山山脈的地形演育
英文題目	Landscape Evolution of the Hsuehshan Range, Northern Taiwan, from the River Geomorphic Index χ
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>河川塑造地形，而其形貌同時隱含地形演育的過程。根據理論模型，底岩型河川的地形參數可以反映出流經區域的構造、氣候與岩性等特徵。當這些外在條件變化，將影響流域的抬升與侵蝕作用，使河川調整趨向於新的穩定外形，因此由現今河川不同位置的地形紀錄可以得到區域的變化歷史。</p> <p>過去對於河川的研究，由於沒有好的方法量測或說明分水嶺移動的現象，大多假設流域面積不會隨時間改變。但事實上，分水嶺會因為兩側河川抬升與侵蝕作用差異而移動，進而改變兩側的流域面積。若能更有效認識此現象，將能改變未來對於河川研究的想法。近年來隨著數值高程模型 (DEM) 與分析軟體進步，以及數學模型的建立，這些影響河川形貌的因子研究逐漸走向量化的方式來討論。本研究主要利用近期河道參數 χ 的新應用面向，以得到分水嶺移動方向及規模，進而討論河川與流域面積的變化情形。</p> <p>因較均一的岩性變化與山脈同翼相似的構造、氣候條件，故台灣雪山山脈北段是適合進行河川研究的區域。利用河道參數 χ 值即可計算河川平衡時的穩定高度，若一分水嶺兩側河川 χ 值相同則代表穩定。本研究發現 χ 值在雪山山脈同一翼無明顯差異，所以同翼中流域將維持穩定；而山脈主稜兩翼間卻有顯著差異，東側較低的 χ 值將會逐漸襲奪西側高 χ 值河川，使雪山山脈主稜往西遷移，進而改變兩側河川之流域。目前推測此現象與山脈兩翼構造與氣候條件不同有關。</p> <p>除了利用河道參數 χ 外，本研究嘗試結合河川陡峭度指標 (ksn) 等其他地形參數，並利用衛星影像與野外河川沉積物調查，綜合各種證據討論流域的整體演化過程。並建立一個有系統的使用流程，以助於未來對於河川系統演育之研究。</p>
中文關鍵字	雪山山脈, 河道參數 χ , 河川陡峭度指標, 分水嶺移動
英文關鍵字	Hsuehshan Range, River geomorphic index χ , Steepness index, Divide moving

編號	399
議程代碼	1F-R-GP-112
子題	Geophysics, Geophysical Exploration and Environmental Geophysics : GP 地球物理，地球物理探勘與環境地球物理 Geophysics, Geophysical Exploration and Environmental Geophysics
作者	賴楷軒 [國立中央大學地球物理學系](通訊作者)
中文題目	宜蘭平原南緣山區之電性構造
英文題目	geoelectric structure of the Ilan plain of southern mountain region
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>宜蘭位在臺灣東北方，其淺部充滿來自內陸之大量沖積物，下方具有源自沖繩海槽擴張之物質，東南邊則有菲律賓海板塊與歐亞大陸板塊碰撞機制形成之琉球海溝，根據前人文獻 Wu(2009)知菲律賓海板塊在宜蘭平原南緣(24.62°N)已隱沒至深度約 50 公里。因此，本研究利用大地電磁法，收集範圍涵蓋宜蘭縣蘇澳鎮、冬山鄉與大同鄉（約 121.66°E~ 121.86°E）之大地電磁資料，總計 14 個測站，以探討宜蘭平原南緣山區之電性構造。</p> <p>測站配置東至蘇澳，西往清水地熱區，另有兩遠端參考站，其一在澎湖群島，另一位在宜蘭清水地熱區，剖線總長約 20 公里。維度分析應用相位張量、走向分析與感應指針，判別測區受維度、海水效應之影響程度，逆推使用二維非線性共軛梯度演算法。</p> <p>電性剖面發現宜蘭平原南緣山區下方深度 10 公里以上時，有高電阻率物質出現，參考磁力異常圖資料(Tong et al.,2008)，此異常鐵磁性礦物含量較少，故排除火成岩之可能性，而推斷其可能為(1)變質岩：研究區域位在東部中央山脈北段，屬變質岩層區，變質岩孔隙率低，較為緻密，一般在電性反映上呈現高電阻率；(2)雜訊造成的逆推假徵：雜訊常造成量測電場加大，導致電阻率上升，而電性剖面東部測站的人文雜訊高，恰好為高電阻率水平分佈所對應的位置。另外，於深度 10 公里以下之低電阻率異常，根據地震分佈、VP/VS 比值與熱流資料比對，被解釋為板塊錯動產生之岩層破碎以及岩石孔隙相互連通之含鹽度流體有關。</p>
中文關鍵字	大地電磁法, 相位張量
英文關鍵字	Magnetotelluric, phase tensor

編號	400
議程代碼	1F-R-GP-113
子題	Geophysics, Geophysical Exploration and Environmental Geophysics : GP 地球物理，地球物理探勘與環境地球物理 Geophysics, Geophysical Exploration and Environmental Geophysics
作者	林瑞騏 [成大地科所] (通訊作者) 樂鏞·祿璞峻岸 [成大地科所]
中文題目	應用地電阻法判釋池上斷層在電光地區之地下構造
英文題目	Applications of ground resistance law to judge the subsurface structure at Tien-Kuang of chihshang fault
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>台灣地處板塊交界處，板塊互相運動所造成的斷層在台灣東部是常見的地質構造。花東縱谷上的海岸山脈斷層為台灣島上重要的斷層系統之一，其中池上斷層南段為台灣島每年位移量最大的地方，加上位於板塊邊界的因素，使得許多的地球科學研究皆投入於此。然而至今研究多為地質上的調查，而較少地球物理的勘測。</p> <p>池上斷層的斷層線分布可能不只一條，除了主斷層之外還會有大大小小不同的分支斷層。由於組成物質與位態的不同，地層分布會呈現不同的導電特性，一般以電阻率 (Resistivity) 代表物質的導電性質。目的在於藉由地電阻影像剖面法 (Resistivity image profile, RIP) 來呈現地表以下地層電阻率的分布情形，進而分析並判斷斷層的位置分布。斷層上下盤組成物質的不同，或斷層面因物理機制造成的岩性變化都會影響電阻率的分布。本研究擬採用地電阻探勘儀來施測，建立視電阻率模型，再利用逆推程式來反算實際地層電阻率的模型。比對不同空間所建立起來的模型判斷斷層在地表下的分布情形，期許建立研究區域完整的地下 2D 電阻率模型，進而判斷池上斷層在電光地區的分支斷層的位置。</p>
中文關鍵字	電阻率, 地電阻影像剖面法, 池上斷層
英文關鍵字	resistivity, resistivity image profile, chihshang fault

編號	401
議程代碼	1F-R-GP-114
子題	Geophysics, Geophysical Exploration and Environmental Geophysics : GP 地球物理，地球物理探勘與環境地球物理 Geophysics, Geophysical Exploration and Environmental Geophysics
作者	楊凱傑 [中央大學地球物理研究所] (通訊作者)
中文題目	互相關方法應用於自然電位的分析
英文題目	Analyzing self-potential signals by cross-correlation method
投稿類型	壁報展示
摘要	臺灣島內已有許多地球物理量的長期連續監測站，如：寬頻地震站、GPS 觀測站以及磁力站等等，唯獨缺乏地電場的相關監測。因此，吾人於 2011 年起在全島開始架設地電場觀測儀器，至今已有 20 個水平方向和 2 個垂直方向的地電場即時監測站，成為一個遍及臺灣的即時地電監測網。監測網的優點之一在於它可以用來研究不同區域的觀測站是否存在相類似的訊號。本研究採用互相關方法分析大地電場的資料，並且在資料處理的手段上應用地震學界近期發展出來的技術—邊界噪聲處理，此技術的概念在於把原本視為雜訊的資料，透過資料的歸一化、互相關計算與時域疊加重新整理出有用的地震訊號。吾人希望能夠以此技術從雜亂的大地電場資料中提取每個地電站的相似訊號，進而研究此訊號的意義。
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	402
議程代碼	1F-R-GP-115
子題	Geophysics, Geophysical Exploration and Environmental Geophysics : GP 地球物理，地球物理探勘與環境地球物理 Geophysics, Geophysical Exploration and Environmental Geophysics
作者	廖婉如 [國立中央大學地球科學系](通訊作者)
中文題目	實驗室模擬地震的電場研究
英文題目	
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>在大地電場長期觀測資料中，經常可以看到在地震前地電場出現和平時不同的變化，而這種異常表現被視為是一種震前預兆，學術界對此有多方研究。</p> <p>為了了解其中的機制，我們在實驗室模擬地受到擠壓發生地震的過程，依據壓電效應理論選擇富含壓電材料-石英的花崗岩做單軸加壓實驗。在磨成圓柱的花崗岩表面黏上點電極並接上電線，記錄岩柱從開始加壓直到碎裂這段期間的電場訊號。</p> <p>實驗結果證明岩柱在碎裂之前電場就有明顯變化，並且在頻率域發現時間域所看不出來的徵兆。</p>
中文關鍵字	壓電效應, 電場, 單軸加壓實驗
英文關鍵字	

編號	403
議程代碼	1F-R-GP-116
子題	Geophysics, Geophysical Exploration and Environmental Geophysics : GP 地球物理，地球物理探勘與環境地球物理 Geophysics, Geophysical Exploration and Environmental Geophysics
作者	董倫道 [工業技術研究院] (通訊作者) 李文慶 [天空科技公司] 林鎮國 [工業技術研究院] 錢正明 [工業技術研究院] 劉致育 [工業技術研究院] 陸挽中 [經濟部中央地質調查所] 黃智昭 [經濟部中央地質調查所] 王詠絢 [經濟部中央地質調查所]
中文題目	無人機空中磁測技術建立
英文題目	Development of UAV-magnetic Techniques
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>在空中進行地球物理探測時，因施測時幾乎不受地形及地物影響，故能獲得非常大量且近乎均勻分布的測點，是地面探測無法比擬的。現今先進的空中地物探測技術，不僅能滿足區域地質調查需求，亦能符合場址精查階段之需要。有人飛機具有較大馬力，能克服劇烈氣流，同時搭載較多精密儀器進行探測，但是飛行作業必需嚴格遵守相關飛航管制。無人飛行載具(unmanned aerial vehicle, UAV)在最近十餘年間，被大量應用在國防、空拍及科學遙測等用途，隨著電子技術小型化的趨勢，無人飛機的科學應用將逐年提升。由於其飛行高度低，依現今 民航法規，在實際使用上較具自主性。</p> <p>本研究使用現有的空中磁力儀，利用無人直升機做為飛行載具，設計開發小型拖鳥載具(mini towed-bird)，與雙功飛行記錄器，初步以 100 公尺飛行高度進行八字形及井字形航線測試，雖然仍有部份技術有待克服，由試驗結果顯示以無人機進行小區域甚至大區域探測是可行的。</p>
中文關鍵字	空中磁力探測, 無人飛機, 自動導航
英文關鍵字	Aeromagnetic Survey, Unmanned Aerial Vehicle, Auto-pilot

編號	404
議程代碼	1F-R-GP-117
子題	Geophysics, Geophysical Exploration and Environmental Geophysics : GP 地球物理，地球物理探勘與環境地球物理 Geophysics, Geophysical Exploration and Environmental Geophysics
作者	董倫道 [工業技術研究院] (通訊作者) 林蔚 [工業技術研究院] 李柏村 [經濟部中央地質調查所] 李錦發 [經濟部中央地質調查所] 張碩芳 [經濟部中央地質調查所] 林啟文 [經濟部中央地質調查所] 劉致育 [工業技術研究院] 錢正明 [工業技術研究院] 黃炎聰 [工業技術研究院]
中文題目	台灣空中磁力探測技術建立
英文題目	Development of Aeromagnetic Techniques in Taiwan
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>空中地球物理探勘係利用飛行載具從事大區域調查工作，是一種高效率且低成本的探測技術，因施測時幾乎不受地形及地物影響，故能獲得非常大量且近乎均勻分布的測點，是地面探測難以比擬的。</p> <p>為了增進對台灣地區與火山活動相關之地質構造的瞭解，經濟部中央地質調查所引進了三軸拖鳥設備，本研究進一步研發空中地球物理導航技術，並增加姿態儀及衛星差分定位儀，以提高探測資料的品質。三軸拖鳥外殼由非磁性玻璃纖維構成，具有三個高敏感的鉀蒸氣光泵磁力感測器，以及可同時記錄二個波段的甚低頻電磁感測器。拖鳥與直升機間之聯結簡化成電源線及 RS-232 連接線，大幅降低了直升機飛行申請的門檻。資料收集與導航系統安裝在同一部手提電腦中，能同時監視量測資料品質與飛航軌跡，提高資料收集的效率。</p> <p>在龜山島海域進行的飛行試驗中，其成果除了提供對於龜山島火山構造之進一步瞭解之外，也驗證了本研究成功建立了我國自主的空中磁力探測技術，未來若能加以推廣應用，應能增進對台灣地區地質構造與資源蘊藏的認識。</p>
中文關鍵字	空中磁力探測, 拖鳥, 導航系統, 龜山島火山
英文關鍵字	Aeromagnetic Survey, Towed-bird, Navigation System, Kueishantao volcano

編號	405
議程代碼	1F-R-GP-118
子題	Geophysics, Geophysical Exploration and Environmental Geophysics : GP 地球物理，地球物理探勘與環境地球物理 Geophysics, Geophysical Exploration and Environmental Geophysics
作者	李柏村 [經濟部中央地質調查所] (通訊作者) 董倫道 [財團法人工業技術研究院] 林蔚 [財團法人工業技術研究院] 張碩芳 [經濟部中央地質調查所] 李錦發 [經濟部中央地質調查所] 林啟文 [經濟部中央地質調查所]
中文題目	宜蘭地區的空中磁力調查成果
英文題目	The Results of Airborne Magnetic Survey in Yilan Area
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>本研究利用空載磁力探測的方式，完成宜蘭地區高精度陸海域磁力調查工作，測線間距 500 公尺，探測面積為 2,607 平方公里，測線總長度超過 5,700 公里，產出網格間距為 100 公尺之全磁力強度網格及 VLF 異常網格。由磁測資料顯示，在蘭陽平原內共有三個條帶狀的磁力高區，龜山島鄰近區域之高磁力異常區略呈環狀分布，範圍約達直徑 9 公里，且呈現北東及北北東方向的線形趨勢。由於高磁力異常區可反映火成岩分布的位置，研判龜山島附近的線性高磁力異常區可能為岩漿沿著斷層或裂隙侵入而形成。這些斷層及裂隙與鄰近海域正斷層構造分布方向一致以及大屯火山群的山腳斷層等北部張裂構造的分布方向一致，顯示二者可能具有類似的形成機制。</p> <p>進一步分析磁力異常區隨深度的分布，發現龜山島附近具有環狀及放射狀的磁力高區，環狀岩脈的中心則為低磁力異常區。研判高磁力異常區可能為環狀及放射狀的岩脈群，其成因為龜山島火山噴發後因火山白陷落作用而形成。環狀岩脈內的低磁力區域表示受高溫影響導致磁力強度相對減小，故此區之居里深度較周遭地區淺，推測可對應岩漿庫位置，深度約僅 5 公里上下。此外，形成環狀及放射狀岩脈群與斷層與裂隙，與高溫的低磁力異常區似有相連，可能為地熱流體的新通道，其範圍可能包括宜蘭平原下方，甚至遠達清水地熱區。</p>
中文關鍵字	磁力探測, 居里深度, 龜山島
英文關鍵字	

編號	406
議程代碼	1F-R-GP-119
子題	Geophysics, Geophysical Exploration and Environmental Geophysics : GP 地球物理，地球物理探勘與環境地球物理 Geophysics, Geophysical Exploration and Environmental Geophysics
作者	游峻一 [健行科技大學通識中心](通訊作者)
中文題目	大地電磁法於泰安附近地區細道邦背斜構造之初探
英文題目	
投稿類型	壁報展示
摘要	台灣內麓山帶地質非常複雜，石油業以傳統探勘法描繪細部地下構造較困難，特別是複雜封閉儲油構造，故必須藉構造地質和整合地球物理的資料與解釋，方能建立較佳的地質構造模型。細道邦背斜構造於地面蘊含有豐富之油氣苗，此項特徵對發現油氣田有重大影響，根據林麗華等（2005）分析及評估細道邦附近的木山層及五指山層等已達成熟或過成熟之油氣頁岩，具有油氣的潛能頗高。本研究於中油細道邦一號、二號井附近進行大地電磁法初探，用以比對大地電磁法測勘成果與井資料，由一、二號井附近大地電磁法成果顯示，地層電阻率均不高，可能含油氣較少，泰安地區細道邦構造的電阻率高區在何處還需進一步的調查。
中文關鍵字	大地電磁法, 細道邦背斜
英文關鍵字	MT, Hsituopung anticline

編號	407
議程代碼	1F-R-GP-120
子題	Geophysics, Geophysical Exploration and Environmental Geophysics : GP 地球物理，地球物理探勘與環境地球物理 Geophysics, Geophysical Exploration and Environmental Geophysics
作者	張國雄 [中油探採研究所] (通訊作者) 傅式齊 [中油探採研究所] 馮力中 [中油探採研究所] 張資宜 [中油探採研究所] 梁守謙 [中油探採研究所]
中文題目	非洲 D 礦區之古沉積環境、岩石物性及震波屬性在油氣評估上的應用
英文題目	
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>非洲 D 礦區位在 Doba 盆地北緣，探勘目標層以下部白堊紀為主。礦區內震測資料包括 2008 年測勘之二維震測資料，及 2011 年測勘之 646 平方公里三維震測資料。2011 年至 2013 年共鑽探 5 口井，其中兩口井鑽遇油氣。本研究嘗試利用震測解釋結果所繪製之等時間厚度圖，推論探勘目標層之古沉積環境，並整合油氣發現井含油氣砂置換為含水砂後之震波阻抗屬性變化，推論可能之油氣潛能。</p> <p>震測解釋結果顯示，研究區域內之 W 井位於兩探勘目標層(A 及 B)沉積時之古高，主要沉積低區在 W 井之西側。A 層沉積時，湖水位相對高，較無明顯線性增厚之河道分布。B 層之等時間厚度圖，在研究區域西北角，呈現明顯線性增厚之河道分布。震波逆推萃取之聲波阻抗屬性圖，亦顯相關之近南北走向、高聲波阻抗分布。依岩性測錄及生波阻抗測錄分析之直方圖顯示，高聲波阻抗分布解釋為砂體分布。</p> <p>B-1 井之岩石物性試驗結果顯示，在 2229 公尺位置，2 公尺厚之含油氣砂，其聲波阻抗值為 $7.425 \text{ e}6 \text{ kg/m}^3 \cdot \text{m/s}$，合成震波對應之波谷振幅值為 -6011；將油氣砂置換成含水砂後，其聲波阻抗值為 $9.48553 \text{ e}6 \text{ kg/m}^3 \cdot \text{m/s}$，其合成震波對應之振幅值改變為 -6770。B-1 井在 2309 公尺位置，鑽遇 10 公尺厚之油氣砂，B-1 井在 2309 公尺位置，鑽遇 10 公尺厚之含油氣砂，聲波阻抗值為 $8.2653 \text{ e}6 \text{ kg/m}^3 \cdot \text{m/s}$，合成震波對應之波谷振幅值為 -6642；將油氣砂置換成含水砂後，聲波阻抗值為 $1.1157 \text{ e}7 \text{ kg/m}^3 \cdot \text{m/s}$，合成震波對應之波谷振幅值為 -9116。本試驗顯示，替換油氣砂厚度越厚，波谷振幅絕對值變大程度越高，替換油氣砂厚度越厚，高截濾波後阻抗測錄變高越明顯。本試驗結果、儲集岩聲波阻抗屬性及其構造圖，整合應用於油/水界面之評估。</p>
中文關鍵字	古沉積環境, 震波屬性
英文關鍵字	

編號	408
議程代碼	1F-R-GP-121
子題	Geophysics, Geophysical Exploration and Environmental Geophysics : GP 地球物理，地球物理探勘與環境地球物理 Geophysics, Geophysical Exploration and Environmental Geophysics
作者	徐祥宏 [台灣中油股份有限公司 探採研究所] (通訊作者) 楊耿明 [國立成功大學地球科學系]
中文題目	複雜構造克荷夫重合前深度移位與重合前逆時移位之震測模擬比較分析
英文題目	Seismic Modeling Analysis of Kirchhoff Pre-Stack Depth Migration and Pre-Stack Reverse Time Migration for Complex Structure
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>麓山帶與其前緣地區是目前台灣陸上油氣探勘之重點所在，然而麓山帶地區，受限於地形、地物以及近地表效應，不易獲得足夠信號/雜訊比之震測資料，同時源於 複雜構造所伴生之顯著橫向速度變化，使得傳統震測資料處理通常無法獲得品質足敷震測解釋所需之震測剖面，如此亦使得後續震測解釋所得之地下構造不確定性較大，歷年來之鑽井結果顯示，台灣陸上之若干複雜構造，其震測解釋構造形貌與真實之地下構造有不一致之情形，明顯存在震測成像失真之問題。</p> <p>本研究針對台灣陸上之複雜構造，首先利用有限差分法非零支距聲波波動模擬，計算合成炸點集合資料，進而將此合成炸點集合資料進行同支距克荷夫重合前深度移位以及重合前逆時移位，並加以比較分析，評估以波動方程式為演算基礎之重合前逆時移位與以走時計算為演算基礎之克荷夫重合前深度移位，其成像品質以及準確度與可靠性有何差異，提供作為台灣陸上麓山帶與其前緣地區複雜構造震測特殊處理之參考。</p>
中文關鍵字	複雜構造, 震測模擬, 同支距克荷夫重合前深度移位, 重合前逆時移位
英文關鍵字	Complex Structure, Seismic Modeling, Common-Offset Kirchhoff Pre-Stack Depth Migration, Pre-Stack Reverse Time Migration

編號	409
議程代碼	1F-R-GP-122
子題	Geophysics, Geophysical Exploration and Environmental Geophysics : GP 地球物理，地球物理探勘與環境地球物理 Geophysics, Geophysical Exploration and Environmental Geophysics
作者	張資宜 [中油公司探採研究所] (通訊作者) 梁守謙 [中油公司探採研究所] 張國雄 [中油公司探採研究所] 馮力中 [中油公司探採研究所] 巫國華 [中油公司探採研究所]
中文題目	震測岩性剖面之運算及應用
英文題目	The Computation and Application of Seismic Lithology Section
投稿類型	壁報展示
摘要	本研究以某礦區 K-1 井儲集岩及二維震測資料為主要的分析資料，聚焦於 K-1 井之目標層，以震測逆推所得之聲波阻抗資料進行震測岩性剖面之運算，期能預測探勘好景區之相對斷層封閉能力。 震測逆推的方法，以二維震測資料為計算基礎，利用井測資料為主控制點，應用儲集岩模型建置軟體工具，進行主要目標層之合成震波對比及震測逆推，獲得聲波阻抗屬性資料剖面。 運用井測聲波阻抗與 Gr 電測資料之交叉圖分析，建立岩性與聲波阻抗特性之關連性，以利震測聲波阻抗剖面之岩性及砂岩百分比趨勢運算，檢視剖面中砂岩之連續性，並應用於斷層封閉性之比較，評估探勘好景區之儲油氣潛能。
中文關鍵字	震測岩性, 震測逆推
英文關鍵字	Seismic Lithology, , Seismic Inversion

編號	410
議程代碼	1F-R-GP-123
子題	Geophysics, Geophysical Exploration and Environmental Geophysics : GP 地球物理，地球物理探勘與環境地球物理 Geophysics, Geophysical Exploration and Environmental Geophysics
作者	李健平 [台灣中油公司探採研究所] (通訊作者) 梁守謙 [台灣中油公司探採研究所] 古佳艷 [台灣中油公司探採研究所]
中文題目	利用頻譜分解與三原色視覺化展示分析儲集層厚度變化
英文題目	
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>本研究主要利用頻譜分解的震測屬性，搭配三原色視覺化展示的方法，來瞭解探勘礦區的儲集層厚度變化，進而瞭解其油氣潛能。頻譜分解為震測屬性的一種，透過不同特定頻率段的能量變化來分析地層厚度變化或衰減構造，通常為瞭解儲集層砂岩厚度或古河道的分布。</p> <p>將三維震測資料體進行頻譜分解，得到五個主要頻段的資料體，為 10 Hz、20 Hz、30 Hz、40 Hz 與 50 Hz，瞭解其主要信號頻率段。本研究選取 20 Hz、30 Hz 與 40 Hz 三個頻率段的資料體，分別以三原色（紅、綠、藍）來展示此三個資料體，透過顏色加成的視覺化展示來呈現不同頻率段的信號強弱，亦可代表地層厚度的變化。</p> <p>以 A 礦區的 A、G 與 S 三個三維震測資料體為例，對三個震測資料體進行頻譜分解計算，此區域經震測解釋的 E1 地層為主要目標層，E1 地層切面的頻譜分析可以說明儲集層的厚度特性。而頻譜分解的三原色視覺化展示結果，由已解釋的 E1 地層的地層切面可看出儲集層地厚度變化。結果顯示地層由東往西漸厚，而地塹的下降盤地層厚度較上升盤為厚，說明因斷層作用造成上升盤與下降盤的沈積不對稱。</p>
中文關鍵字	頻譜分解, 震測屬性, 三原色視覺化展示, 儲集層
英文關鍵字	

編號	411
議程代碼	1F-R-GP-124
子題	Geophysics, Geophysical Exploration and Environmental Geophysics : GP 地球物理，地球物理探勘與環境地球物理 Geophysics, Geophysical Exploration and Environmental Geophysics
作者	王子賓 [國立中央大學地球科學系] (通訊作者) 陳建志 [國立中央大學地球科學系] 董天行 [瑞昶科技股份有限公司] 陳宜傑 [霖昌公程有限公司] 劉興昌 [健行科技大學空間資訊與防災研究中心] 林志平 [交通大學防災與水環境研究中心] 張並瑜 [海洋大學應用地球科學研究所] 何建仁 [環保署土壤及地下水污染整治基金會] 洪豪駿 [環保署土壤及地下水污染整治基金會]
中文題目	結合地球物理探勘技術於土壤污染場址整治前後之案例研究
英文題目	A Case Study of Combining Geophysics Prospecting Techniques to a Soil Contaminated Site
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>This study utilizes a combination methods of Electrical Resistivity Tomography (ERT), Ground Penetrating Radar (GPR), and Horizontal Loop Electromagnetic (HLEM) to examine a heavy-metal contaminated site before and after the remediation. It was a processed sludge tacking site of a smelting plant. The sludge is homogeneous red, and the main pollutants are chromium, arsenic and lead. The plant has been closed for more than twenty years. At the time when it was shut down, instead of removing the stacked sludge and underground structures (tank), the site was leveled directly and planted with lawns. Now, it is difficult to know the distribution of the sludge, the depth of its cover, and the correct location of the underground structures.</p> <p>The pre-remediation investigation conducted with the application of geophysical prospecting techniques found that the HLEM could efficiently define the distribution of sludge efficiently, and ERT could be used to detect the thickness of the sludge and the location of the underground structures, but GPR results failed to meet expectations which may due to a significant attenuation of electromagnetic energy caused by the nature of the sludge. The post-remediation examination shows obvious different morphologies of the site than it was before the remediation. The results can be used to assess the effectiveness of remediation, and to check if any sludge remains.</p>
中文關鍵字	地電阻影像法, 透地雷達, 水平迴圈電磁法, 污染
英文關鍵字	ERT, GPR, EM, contaminantion

編號	412
議程代碼	1F-R-GP-125
子題	Geophysics, Geophysical Exploration and Environmental Geophysics : GP 地球物理，地球物理探勘與環境地球物理 Geophysics, Geophysical Exploration and Environmental Geophysics
作者	徐子媛 [國立中央大學] (通訊作者) 顏宏元 [國立中央大學]
中文題目	台灣東部二維密度構造之模擬
英文題目	Modeling of two-dimensional density structure in eastern Taiwan
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>Taiwan is located on the tectonic boundary between the Eurasian Plate and the Philippine Sea Plate. The northern terminus of the Philippine Mobile Belt is in Taiwan, where accreted parts of the Luzon Arc and Luzon forearc form the Huatung Longitudinal Valley and the eastern Coastal Range of Taiwan, respectively. The Huatung Longitudinal Valley is a complex collection of tectonic plate fragments and volcanic intrusions. Besides, the distribution of the positive gravity anomalies is in the vicinity of Huatung area and there show the maximum value of the Bouguer gravity in this area. In this study, we use the gravity forward and inversion method to investigate two geological profiles in Ruisui and Yuli area of the Huatung Longitudinal Valley.</p> <p>In order to derive the reliable density structure, we examine several geophysical and geological profiles using the Bouguer anomaly value along each profile. In modeling of subsurface density structure, available seismic and well data are used to possibly constrain the geometric and/or densities. The effect of two-dimensional density model is calculated using the Talwani technique. Then, we use tried and error method to modify the model and finally get a reliable density structure that conform with observed gravity data.</p> <p>The Bouguer gravity increases eastward from the Central Mountain Range to eastern Taiwan offshore. The depth of strata and fault location in Ruisui and Yuli area of the Huatung Longitudinal Valley will be obtained by gravity modeling. Moreover, the results shows igneous rock existing beneath the Huatung Longitudinal Valley area and it extends along with the depth to the east. In short, it is the cause of the highest gravity anomalies in Taiwan. If more velocity structure, seismic and drill data constrained, we expect to derive the more detailed subsurface structure and deep strata information in this area using gravity data modeling.</p>
中文關鍵字	布蓋異常, 重力逆推, 花東縱谷
英文關鍵字	Bouguer anomaly, Gravity inversion, Longitudinal Valley

編號	413
議程代碼	1F-S-GP-126
子題	Geophysics, Geophysical Exploration and Environmental Geophysics : GP 地球物理，地球物理探勘與環境地球物理 Geophysics, Geophysical Exploration and Environmental Geophysics
作者	羅祐宗 [中央大學地球物理研究所] (通訊作者) 顏宏元 [中央大學地球物理研究所]
中文題目	比較台灣地區布蓋重力異常與三維速度構造之相關性
英文題目	Correlations between the Bouguer Gravity Anomaly and the 3-Dimensional Velocity Structure in the Taiwan Region
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (博士)
摘要	<p>Taiwan is located at a complex juncture between the Eurasian and Philippine Sea plates. The mountains in Taiwan are very young, geologically speaking, formed as a result of the collision between an island arc system and the Asian continental margin (Wu 1978; Ho 1982; Tsai 1986). Newly acquired passive and active sources data on land, supplemented by ocean bottom as well as permanent seismic network data, are used to derive a new 3-D tomographic velocity model by Kuo-Chen et al. (2012). We converted newly velocity models to density models using the relationship between P-wave velocity and rock density proposed by Ludwig et al. (1970) and Barton (1986), and then calculated their corresponding gravity anomalies.</p> <p>The differences between the observed gravity anomaly and the calculated gravity anomalies are close to zero at location of setting seismic stations. Furthermore, the differences distributed negative value in western Taiwan and positive value in eastern Taiwan. According to calculate the effect of each layers of velocity-density converted model, the most contribution of calculated gravity anomalies are at 12-20 km and 28-40 km. It indicates that the velocities at shallower depths still need to be modified.</p>
中文關鍵字	布蓋重力異常, 速度構造, 台灣
英文關鍵字	Bouguer Gravity Anomaly, Velocity Structure, Taiwan

編號	414
議程代碼	1F-S-GP-127
子題	Geophysics, Geophysical Exploration and Environmental Geophysics : GP 地球物理，地球物理探勘與環境地球物理 Geophysics, Geophysical Exploration and Environmental Geophysics
作者	劉建麟 [國立中央大學] (通訊作者) 洪日豪 [國立中央大學] 黃文正 [國立中央大學] 俞旗文 [財團法人中興工程顧問社] 焦中輝 [台灣電力股份有限公司] 楊明偉 [台灣電力股份有限公司]
中文題目	利用電測資料推估台灣彰濱工業區鑽井場址的地下應力場
英文題目	
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>本研究利用台灣電力公司在彰濱工業區鑽井之井下電測資料及所鑽取之岩心來推估彰濱地區的現地應力場，以提供二氧化碳灌注壓力及安全性評估的基礎資料。利用地層密度電測及聲波電測資料，可分別求出鉛直應力(S_v)及地層孔隙液壓(P_p)。另依據 World Stress Map (WSM)對井孔崩落(Borehole breakout)的定義，由井壁電阻影像(Formation Micro-Imager, FMI)可量測井孔崩落發生的方位、長度及寬度，再收集由單軸試驗所測得之單軸抗壓強度(C_0)及由非彈性應變回復法(Anelastic Strain Recovery, ASR)可推估之最小水平應力(Sh_{min})。最後利用 Zoback(2007)所提出之公式求出最大水平應力值(SH_{max})。最大水平應力方向則可結合四臂井徑電測分析或井壁電阻影像判釋而得。</p> <p>由聲波電測推測地層的壓密作用，顯示在深度 0 到 3000 公尺之間處於正常壓密(Normal compaction)狀態；換言之，此井的地層孔隙液壓梯度相當於靜水壓梯度。利用井徑分析結果顯示此區的最大水平應力方位以西北東南向為主，但在深度 2200 公尺以下，由於井孔崩落個數不多，改以橢圓型的坍塌(elliptic washout)輔助判斷，但最大水平應力方向由一致的西北東南向轉變成零散分布。統整井下電測及岩心所得之各應力梯度值如下：鉛直應力梯度約為 22 MPa/km，最小水平應力梯度約為 18 MPa/km，最大水平應力梯度約為 20 MPa/km，得到 $S_v > SH_{max} > Sh_{min}$，顯示目前彰濱地區的現地應力狀態為正斷層應力系統。</p>
中文關鍵字	二氧化碳封存, 現地應力, 井孔崩落, 電測
英文關鍵字	CCS, In-situ stress, Breakuot, Electrical logging

編號	415
議程代碼	1F-S-GP-128
子題	Geophysics, Geophysical Exploration and Environmental Geophysics : GP 地球物理，地球物理探勘與環境地球物理 Geophysics, Geophysical Exploration and Environmental Geophysics
作者	姚瑞騏 [海洋大學] (通訊作者) 張竝瑜 [海洋大學]
中文題目	試製模組化多功能大地電磁探測儀器元件之初步研究
英文題目	A Study of Constructing a Multifunction Modulized Magnetotelluric Instrument-the Telluric Field Sensor Module
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>大地電磁法屬於一種非破壞性的地球物理探測方法，由於探測深度與頻率以及介質的電阻率有關，因此有寬廣的探測深度範圍，常被用於探測地質構造、礦產分布以及石油天然氣與地熱的探勘。近年來，歐美地區的大地電磁探測儀已經發展得相當不錯，但歐美進口的儀器相當昂貴以及使用彈性受到原廠設定限制，加上現在許多儀器都已經模組化，國外已有一些根據自行需求組裝模組化大地電磁之案例，因此我們嘗試自行組裝電磁感測器和資料紀錄器，希望能提供國內一套價格較低且多功能的大地電磁量測儀器，使大地電磁方法在國內能更加蓬勃發展。目前已成功的將電磁感測器以及資料紀錄器組合在一起製成前端硬體，並成功連續收取長時間資料，但是訊號後端處理之軟體仍須進一步開發與驗證比較，希望能將訊號品質適度提高並掌握關鍵大地電磁訊號處理之技術。自製的儀器最重要的就是確認收取的訊號是否正確，因此將來計畫與市面上目前已經被使用的大地電磁探測儀同時收取資料，並進行比較以及儀器校正，來確保資料的品質以及正確性。為了能找到最有效率的探測儀器，我們也將多嘗試不同的電磁場接收器和資料紀錄器，提供探測儀的檢測配比參數比較，未來可以依造自己的需求來搭配不同的原件來進行探測。</p>
中文關鍵字	大地電磁法, 地物探勘
英文關鍵字	Magnetotelluric, Geophysics

編號	416
議程代碼	1F-S-GP-129
子題	Geophysics, Geophysical Exploration and Environmental Geophysics : GP 地球物理，地球物理探勘與環境地球物理 Geophysics, Geophysical Exploration and Environmental Geophysics
作者	吳章諾 [國立中央大學應用地質研究所] (通訊作者) 吳文傑 [國立中央大學應用地質研究所] 董家鈞 [國立中央大學應用地質研究所]
中文題目	利用 TCDP 井測資料推估現地應力方向
英文題目	Evaluation of in-situ stress with TCDP logging data
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>對於工程規劃、設計與施工而言，現地應力為重要參數，同時，現地應力對於固體地球科學研究(如構造地質、地震或斷層力學等等)亦相當重要。獲得現地應力最 直接的方法為透過現地應力量測或根據井測資料進行分析，過去十幾年，許多學者利用台灣車籠埔斷層深井鑽探計畫(Taiwan Chelungpu-Fault Drilling Project, TCDP)之鑽井岩心與井測資料評估現地應力，其方法包含非彈性應變回復法、應力記憶效應、量測井孔崩落方向以及井測之剪力波偏振方位，同時亦有多深度透過水力破裂法進行應力量測。然而，根據上述不同方法解析獲得之現地水平主應力方向卻有明顯差異(差異可達 30 度)，主要原因可能與解析模式均假設岩體之變形性或強度為等向性所導致。本研究考慮岩石材料力學特性之異向性，同時利用 Oda 之擬連續體模式，配合 TCDP 鑽井之裂隙資料建立裂隙張量，結合成岩體之 應力相依(Stress dependent)異向性彈性勁度張量，以同時考慮先天異向性(Inherent anisotropy)與應力引致異向性(Stress induced anisotropy)。據此，透過波傳理論即可計算出於不同主應力方向條件下剪力波於裂隙岩體內傳遞之速度異向性。本研究擬比較 TCDP 井測之快剪波偏 振方向與計算結果，進一步解析 TCDP 鑽井之水平主應力方向隨深度的變化，並與水力破裂法推估之主應力方向進行比較。結果顯示岩石材料本身異向性與裂隙位 態對剪力波速度異向性影響甚鉅，因此，利用快剪波方向決定最大主應力方向時應考慮地質材料之先天異向性。</p>
中文關鍵字	現地應力, 車籠埔鑽井, 先天異向性, 快剪力波偏振方向
英文關鍵字	

編號	417
議程代碼	1F-R-H1-130
子題	Hydrology : H1 水文與水文地質 Hydrology and Hydrogeology
作者	彭宗仁 [國立中興大學土壤環境科學系] (通訊作者) 陳冠宇 [工業技術研究院 綠能與環境研究所] 陸挽中 [經濟部中央地質調查所] 詹婉君 [國立中興大學土壤環境科學系] 劉聰桂 [國立台灣大學地質科學系]
中文題目	斗六丘陵與濁水溪沖積扇之地下水補注關聯
英文題目	Groundwater-recharge connectivity between Douliou Hills and Choshuichi alluvial plain
投稿類型	壁報展示
摘要	為了解斗六丘陵地區地下水之來源以及其與周遭水體間之關聯，本研究分析斗六丘陵上包括雨水、溪水、池水、地下水，以及鄰近濁水溪和清水溪溪水之穩定氫氧同位素組成 (δD 及 $\delta^{18}O$ 值)。結果顯示，斗六丘陵地下水主要源自該丘陵之夏季降雨。在冬季，斗六丘陵地下水可能明顯補注其東側清水溪溪水。另一方面，斗六丘陵西側濁水溪沖積扇頂區地下水有受到來自丘陵地區之地表水或地下水的補注。因為斗六丘陵地表水與地下水之 δ 值相近，因此無法判別該補注是以地下水經由地層側向流入濁水溪沖積扇頂區，或以溪水地表逕流方式流至扇頂區（北港溪上游）處下滲補注濁水溪沖積扇頂區地下水。然而無論為何種方式，其源頭主要水源為斗六丘陵夏季雨水。
中文關鍵字	水同位素, 地下水補注, 斗六丘陵, 濁水溪沖積扇
英文關鍵字	Water isotopes, Groundwater recharge, Douliou Hills, Choshuichi alluvial plain

編號	418
議程代碼	1F-R-H1-131
子題	Hydrology : H1 水文與水文地質 Hydrology and Hydrogeology
作者	江智瑋 [國立臺灣海洋大學] (通訊作者) 邱永嘉 [國立臺灣海洋大學]
中文題目	翡翠水庫上游集水區之水質時間序列分析
英文題目	Time Series Analysis on Water Quality in the Upstream Catchment of Feitsui Reservoir
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>為探討翡翠水庫上游集水區水質長時間變化趨勢，本研究選用 ARIMA (autoregressive integrated moving average) 時間序列模式和類神經網路 (artificial neural networks, ANNs) 進行集水區水質變化之時間序列模擬。水質資料收集自 3 個翡翠水庫管理局水質測站及 5 個台北水源特定區管理局水質測站，資料時間自 1987 年 1 月至 2009 年 12 月。首先針對 BOD (biochemical oxygen demand) 資料進行時間序列探討，BOD 為重要水質指標之一，然而，因實驗分析過程必須在恆溫 20°C 下進行並耗時 5 日，資料取得不易且費時，因此想藉由不同的時間序列模型進行水質指標 BOD 的即時預測。ARIMA(p, d, q) 為常用之時間序列模式，可經由自我相關函數 (autocorrelation function) 及偏自我相關函數 (partial autocorrelation function) 判定其 p, d, q 項，取得適配模型，並以相關係數 (R)、均方根誤差 (root mean square error, RMSE)、平均絕對誤差 (mean absolute error, MAE) 及平均絕對百分誤差 (mean absolute percentage error, MAPE) 指標找出最佳模型。ANNs 為一種常用的非線性經驗方法，透過模仿生物體神經元傳輸原理，建立一類神經網路模式。模擬結果顯示，ANNs 模型的 R 值明顯優於 ARIMA 模型，且 ANNs 模型的 RMSE、MAE、MAPE 均小於 ARIMA 模型，由此可看出 ANNs 模型為較佳的時間序列預測方法。本研究亦嘗試探討各項水質參數 (溶氧、pH、溫度、濁度、氨氮、COD、懸浮固體等) 間對於 BOD 的影響，並利用 MLR (multiple linear regression) 與 ANNs 建立 BOD 的多變數預測模型。模擬結果顯示，ANNs 所建立之多變數模型相較於 MLR 更能準確的預測 BOD 的變化趨勢。本研究所建立之 ANNs 時間序列模型與多變數模型期能對翡翠水庫上游集水區之水質變化有更進一步的了解，期模擬結果可提供水資源管理相關單位之參考依據。</p>
中文關鍵字	翡翠水庫, 水質, 時間序列, 類神經網路, 生化需氧量
英文關鍵字	Feitsui reservoir, Water quality, Time series, Artificial neural networks, Biochemical oxygen demand

編號	419
議程代碼	1F-R-H1-132
子題	Hydrology : H1 水文與水文地質 Hydrology and Hydrogeology
作者	錢正明 [工業技術研究院能源與環境研究所] (通訊作者) 蔣立為 [工業技術研究院能源與環境研究所] 董倫道 [工業技術研究院能源與環境研究所] 陳冠宇 [工業技術研究院能源與環境研究所] 林東輝 [工業技術研究院能源與環境研究所] 陸挽中 [經濟部中央地質調查所] 黃智昭 [經濟部中央地質調查所] 王詠絢 [經濟部中央地質調查所]
中文題目	台灣中段山區流域之水文地質圖幅繪編整體成果
英文題目	The Compilation of Hydrogeological Units Map In The Central Mountain Flow Basin of Taiwan
投稿類型	壁報展示
摘要	山區流域水文地質圖旨在表現地質對地下水資源的影響特性及其空間分布，影響特性包括水力特性及基本水質化學類型等。中央地質調查所自民國 99 至 102 年 度間努力推動「台灣山區地下水資源調查研究整體計畫」，第一期計畫部分針對台灣中段山區流域，進行水文地質調查與地下水觀測站建置，藉以瞭解山區地下水流場分布、可供調配之水量與水質、整體掌握地面水與地下水資源，提供台灣山區水資源管理及永續經營之效能。整體成果產製出 6 幅十萬分之一比例的流域水文地質圖，2 幅重要山間盆地之主題圖，3 幅表現水力特性及水化學類型之主題圖，與 1 幅十五萬分之一的台灣中段山區流域水文地質總圖等重要成果，涵蓋面積總計 8,931 平方公里。
中文關鍵字	山區流域, 水文地質圖幅
英文關鍵字	mountain flow basin, hydrogeological units map

編號	420
議程代碼	1F-R-H1-133
子題	Hydrology : H1 水文與水文地質 Hydrology and Hydrogeology
作者	廖志聰 [雲林農田水利會](通訊作者) 溫志超 [雲林科技大學環境與安全衛生工程系]
中文題目	因應水文情勢灌溉地下水源系統化運用之研究-以斗六大圳為例
英文題目	Investigation on Systematic Use of Groundwater Resources for Irrigation response to Hydrologic Regimes - Take Douliou Grand Canal as an example
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>由於雲林農田水利會(以下簡稱水利會)屬自河川取水灌溉之川流式灌區，灌溉取水量以河川可取入量為主，易受豐枯水期之影響，灌溉水量不穩定，用水調配甚感困難，以致需抽汲地下水以補足灌溉用水之不足，然若過度使用地下水情況下，將造成雲林地區嚴重地層下陷之問題。</p> <p>有鑒於此，本研究主要檢討分析斗六大圳各埤圳灌溉需水量與地面水供應及地下水源抽用情形，藉以釐清各水井抽用之原因及機制，評估各水井適宜啟動時機，並據以建立一套合理之地下水源管理機制，使地下水源可有效管理，另亦配合地下水位管理觀念，因應地下水資源狀況之不同而給予水井不同程度之管理，避免大量抽取地下水加劇地層下陷之問題，而地下水位管理主要乃訂定警戒水位與抽水井實際水位進行比對分析，若抽水井實際水位低於警戒水位者，則表示可能過度抽取地下水，該地區則應採取管制措施，包含考量是否需減抽、停抽或檢討供灌制度等因應措施，本研究期望藉由地下水源管理機制配合地下水位管理，使地下水環境可永續利用，並達成雲林地區農業永續發展之目標。</p>
中文關鍵字	斗六大圳, 地下水源管理機制, 地下水位管理
英文關鍵字	Douliou grand canal, groundwater resources management mechanism, groundwater level management

編號	421
議程代碼	1F-R-H1-134
子題	Hydrology : H1 水文與水文地質 Hydrology and Hydrogeology
作者	蔣立為 [工研院] (通訊作者) 董倫道 [工業技術研究院能源與環境研究所] 陳冠宇 [工業技術研究院] 錢正明 [工業技術研究院] 謝佩珊 [工業技術研究院] 陸挽中 [經濟部中央地質調查所] 黃智昭 [經濟部中央地質調查所] 王詠絢 [經濟部中央地質調查所]
中文題目	合歡山小集水區水文地質與水文循環模式
英文題目	The hydrogeological characteristics and hydrologic cycle budget of a small flow basin in Hehuanshan
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>合歡山小集水區位於中央山脈主脊北段，位於南投縣仁愛鄉境內，屬太魯閣國家公園轄區，標高約 3,417 m，與北合歡山、西合歡山、合歡山東峰及石門山等多座超過 3,000 m 的山峰組成合歡群峰。合歡山小集水區為 5 條溪水的源頭，包括濁水溪上游、北港溪上游瑞岩溪、大甲溪支流合歡溪與碧綠溪及立霧溪上游塔次基里溪等。合歡山小集水區 2001–2012 年平均降水量可達 3,935 mm，遠高於台灣地區 30 年平均降水量的 2,207 mm，屬於寒帶重濕型氣候。該地區區域地質主要由深灰色或黑灰色劈理良好的硬頁岩、板岩及千枚岩所組成，因台灣中央山脈大部份地區均是由經過輕度變質的第三紀泥質沉積岩所構成，故多將此一地區的岩層通稱為中央山脈板岩層。山區地下水是水文循環中重要的因子之一，因此山區地下水入滲補注量與機制便是重要的課題。這類山區地下水補注系統被稱為 MSR(Mountain System Recharge)，係經由逕流入滲風化岩層 (regolith)，補注地下含水層，為下游沖積扇地區淺層地下水的主要來源；至於深入岩層 (bed rock) 之補注則被稱為 MBR(Mountain Block Recharge)，屬於深層地下水的主要來源。現地水文觀測數據主要由自行設置之水文觀測站提供，觀測項目包含：(1) 不同深度的土壤水份；(2) 合歡溪水位；(3) 合歡溪流量；(4) 現地蒸發量等；(5) 不同深度的土壤張力值；(6) 不同深度的地溫；(7) 雨量；(8) 空氣中溫度；(9) 空氣中濕度等 9 項。集水區主要水文循環過程包括：(1) 地面水流系統 (surface flow system) 及 (2) 地下水流系統 (underground flow system) 兩種，地面水流包含降水 (precipitation)、逕流 (runoff)、蒸發散 (evaporation/transpiration/evapotranspiration) 及入滲 (infiltration，補注至地下含水層) 等機制。地下水流包含入滲、地下水流入、地下水流出至河川、未飽和層 (vadose zone) 及接進河川附近地下水的蒸發散量等機制。</p>
中文關鍵字	水文觀測站, 水文地質, 水文循環
英文關鍵字	hydrologic station, hydrogeology, hydrologic cycle budget

編號	422
議程代碼	1F-R-H1-135
子題	Hydrology : H1 水文與水文地質 Hydrology and Hydrogeology
作者	林燕初 [經濟部中央地質調查所] (通訊作者) 黃智昭 [經濟部中央地質調查所] 王詠絢 [經濟部中央地質調查所] 許世孟 [財團法人中興工程顧問社] 柯建仲 [財團法人中興工程顧問社]
中文題目	臺灣中段山區地下岩層水力特性調查與地下水位觀測井建置
英文題目	Rock Aquifer Hydraulic Properties Investigation and Ground-Water Monitoring Wells Construction in Mid-Taiwan Mountainous Region
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>台灣山區佔全島三分之二且為重要的集水區域，為能深入瞭解山區地下水資源特性，本文針對山區各岩層水力特性及地下水流動特性進行調查與評估，期能瞭解山區地下水之流動特性及各種岩層之蓄水能力，而地下水觀測站網的建置，將有助於瞭解山區地下水資源之流場分布、可供調配之水量等，並掌握地下水在不同時空環境下的動態變化特性及瞭解山區整體水文地質架構。</p> <p>本文為釐定整體山區水文地質架構與評估含水層水力特性，已於99年至102年度在中央山脈西側的濁水溪、大甲溪及烏溪及東側的立霧溪及花蓮河流域等五大流域共布置75孔水文地質鑽孔及48處地下水位觀測站，透過水文地質鑽孔及觀測井網之建立，將可進行山區地下水位之監測與分析工作。此外，本文已透過井測與井徑調查、孔內攝影調查、地下水流速流向調查、孔內波速調查、地下水溫度與流體導電度調查及封塞水力試驗等多項孔內水文地質調查技術，獲得75孔鑽孔地質單元之各項井測訊號及相關水文地質特性參數，彙整出四個年度不同地層岩性之井測訊號分布及各種地質單元與水文地質參數之關聯性，並建立出岩盤水力連通性的判釋方法。研究區域內48處地下水觀測站，係採分層觀測型式建置，淺層主要觀測岩屑層及與岩屑層連通之裂隙岩體區域之地下水位變化，深層則觀測裂隙岩體之地下水位變化。彙整四年度各項調查與監測分析成果，已初步掌握及瞭解山區整體水文地質架構及地下水動態變化情形，而藉由各項水文地質參數關聯性分析及重要地質構造區域地下水流模擬成果，亦已評估出中段山區重要水文地質區域之地下水流場分布及區域地下水補注量。</p>
中文關鍵字	山區地下水, 水文地質架構, 地下岩層水力特性, 地下水位觀測網
英文關鍵字	Ground-water in mountainous region, Hydrogeological settings, Hydraulic properties of rock aquifer, Ground-water Monitoring network

編號	423
議程代碼	1F-R-H1-136
子題	Hydrology : H1 水文與水文地質 Hydrology and Hydrogeology
作者	牟鍾香 [中研院地球所] (通訊作者) 李建成 [中研院地球所]
中文題目	池上斷層帶的水文特性對於斷層錯動之影響
英文題目	Hydraulic permeability distribution of the fault zone related to fault propagation into surface cover of poorly consolidated alluvial materials: The Chihshang Fault in Eastern Taiwan
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>在斷層系統中，孔隙水壓容易存在於地層弱面中，水本身是不具有壓縮性的物理特性，當裂隙受壓逐漸閉合或是錯動，應力的累積容易激發超額孔隙水壓，基於有效應力的概念，斷層帶內的孔隙水壓上升會減低有效應力，弱化斷層強度，此時，斷層容易發生錯動引發地震。而在淺層斷層帶的含水層中，孔隙水壓的分布受到斷層上、下盤透滲率的差異、孔隙率、側向大地應力擾動以及組成地質材料的影響而異。本研究區域位於台灣東部池上斷層，池上斷層隸屬於縱谷斷層南段，近百年間，分別於 1951 以及 2003 年發生規模大於 六的地震，而在震間期，斷層每年以無震滑移持續兩公分的錯動量。根據潛變儀紀錄顯示，池上斷層每年的錯動有乾、濕季的潛變速率交替現象，顯示在池上斷層的淺部，斷層錯動與否和孔隙水壓的變化息息相關，此一耦合現象可以用孔隙彈性理論驗證，本研究彙整現地水位資料、岩心判釋、地球物理探勘結果，建立池上斷層水文地質模型，代入實際測量的水位變化為邊界條件，並以現地抽水試驗獲得之滲透率為水力參數，從孔隙彈性理論的角度出發，以有限差分法進行數值模擬，探討斷層帶附近的季節性孔隙水壓變化對地表變形影響之評估。</p>
中文關鍵字	水文參數, 活動斷層
英文關鍵字	hydraulic parameter, active fault

編號	424
議程代碼	1F-R-H1-137
子題	Hydrology : H1 水文與水文地質 Hydrology and Hydrogeology
作者	黃國銘 [健行科技大學通識教育中心](通訊作者)
中文題目	台灣高山型河川懸浮顆粒之特性與傳輸
英文題目	Characterization and transport of mountainous river suspended sediments in Taiwan
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>全球暖化與環境變遷造成颱風、豪雨與乾旱等極端氣候之規模及強度增加，更引發山崩與土石流。高山型河川是全球沉積物通量輸出至海洋中最重要的，而台灣河川 具有以高懸浮顆粒輸出至海洋之特性。懸浮顆粒之元素呈現河川環境之化學、生物與物理過程之結果。懸浮顆粒化學組成之分析，可提供陸源物質的來源、風化、沉 積與傳輸作用之資訊。</p> <p>本研究採集台灣河川流域懸浮顆粒樣品，並藉由化學組成之分析，探討高輸出之亞熱帶地區島嶼型河川陸源物質的風化與傳輸。主要分析工作為懸浮顆粒主要與微量 元素含量。颱風事件是控制河川懸浮物質輸出之主要因素。大量懸浮物質與鋁矽酸鹽黏土礦物含量是影響河川懸浮顆粒化學組成變化之重要因素。</p>
中文關鍵字	懸浮顆粒, 化學組成, 傳輸
英文關鍵字	suspended sediment, chemical composition, transport

編號	425
議程代碼	1F-R-H1-138
子題	Hydrology : H1 水文與水文地質 Hydrology and Hydrogeology
作者	董倫道 [工業技術研究院] (通訊作者) 蔣立為 [工業技術研究院] 陳冠宇 [工業技術研究院] 錢正明 [工業技術研究院] 謝佩珊 [工業技術研究院] 陸挽中 [經濟部中央地質調查所] 黃智昭 [經濟部中央地質調查所] 王詠絢 [經濟部中央地質調查所]
中文題目	埔里盆地地下水探測
英文題目	Groundwater Investigation of the Puli Basin in Taiwan
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>台灣山地區域局部地區因河流匯集或地質構造等因素，往往形成大小不一廣闊的盆地或河谷等地形，這些局部地區因具有較厚的沖積層，具有形成良好地下水層的條件，加上來自四週山區匯集的地表水及地下水，故此區域是山區主要地下水蘊藏地區。且因其地形相對平坦，若具有豐富地下水資源，具有較易開發的優勢，值得針對此類潛在地下水盆地進行潛能探勘與評估。</p> <p>埔里盆地是烏溪流域重要的地下水盆地，盆地面積約 46 sq. km，地調所曾於盆地中心鑽探一口深 350 m 的藍城井，岩心顯示幾乎全為礫石層堆積，具有絕佳的地下水蘊藏條件，可惜未能鑽獲基盤或下方可能的阻水層，故仍未能掌握埔里盆地的地下水層分布及蘊藏潛能。</p> <p>過去雖曾有許多學術單位在埔里盆地進行地球物理探測，但大多針對地質構造進行調查，且欠缺有效整合，故有關埔里盆地地下水層的空間分布資訊仍有不足。本研究以聲頻大地電磁法進行探測，並整合前人研究成果，以電性地層的角度，推估埔里盆地部份地區基盤深度超過 700 m，潛在地下水蘊藏量達 $1152 \times 10^6 \text{ m}^3$，約三倍於翡翠水庫的儲水量。埔里盆地四面環山，匯集來自南港溪與眉溪的水源，唯一出口位於盆地西側南港溪，形成絕佳的地下水庫條件，可做為下游地區乾季時節的替代水源。可惜埔里盆地集水區的有效年降雨量約僅 $635 \times 10^6 \text{ m}^3$，若以台灣中部地區平均入滲係數 0.25 推估，則埔里盆地的年地下水補注量約為 $159 \times 10^6 \text{ m}^3$，遠低於埔里盆地的地下水蘊藏量，暗示透過越域引水及人工補注等手段，將雨季的河川水引入埔里盆地地下水層儲存，而在乾季時將埔里盆地的地下水取出利用，是一值得後續深入評估其可行性的水資源調節方案。</p>
中文關鍵字	埔里盆地, 地球物理探測, 聲頻大地電磁, 地下水蘊藏量
英文關鍵字	Puli basin, Geophysical Survey, Audio Magnetotellurics, Groundwater Resource Potential

編號	426
議程代碼	1F-R-H1-139
子題	Hydrology : H1 水文與水文地質 Hydrology and Hydrogeology
作者	黃世豪 [中國文化大學地研所地質組](通訊作者)
中文題目	大屯火山淺層地下水補注與降雨關係初探
英文題目	The preliminary study of relationship between precipitation and shallow groundwater recharge of Tatun Volcano area.
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>大屯火山群地區擁有豐富的水文資訊，但是對於這些資訊的整理及結合是一個值得努力的方向。蔡政翰(2013)在碩士論文中利用降雨、地表水及地下水中氫氧同位素值隨時序的變化，推估大屯火山地區的主要補注區為七星山向北往馬槽地區及向南往紗帽山地區補注，但對於雨水的滲透及淺層地下水的傳輸機制仍有進一步研究的空間。本研究自 2012 年 8 月至今，以一至兩個星期為間隔測量位於紗帽山地區共六口及馬槽地區共三口監測井之地下水位及水溫，利用兩區域內水位及水溫在時間及空間上的變化，推測區域中的水流方向及流速並結合區域內的地質條件來探討可能影響地下水傳輸的因素。另外將水位及水溫變化趨勢與降雨量及區域內地質條件做比對，找尋水位上升與降雨事件間的關聯性以推測兩區域內的雨水滲透速率及可能影響滲透速率的因素。</p> <p>初步研究結果為大屯火山群淺層地下水為變動與單一強降雨事件的關係遠比與長時間連續降雨來的小很多。另外馬槽地區之三口監測井(26、29 及 30 號井)中，29 號井的水位變動幅度均大於其餘兩口且水位變化對於降雨事件之反應也快於其他兩口監測井。</p>
中文關鍵字	水文學, 地下水, 大屯火山
英文關鍵字	hydrology, groundwater, Tatun volcano

編 號	427
議程代碼	1F-R-H1-140
子 題	Hydrology : H1 水文與水文地質 Hydrology and Hydrogeology
作 者	陳艾荻 [國立台灣大學地質科學系] (通訊作者) 楊燦堯 [國立台灣大學地質科學系] 劉聰桂 [國立台灣大學地質科學系] 佐野有司 [東京大學] Naoto Takahata [東京大學] 陳冠宇 [工業技術研究所] 王詠絢 [中央地質調查所]
中文題目	台灣中部山區地下水首批氚氦定年結果
英文題目	First Tritium-Helium Dating Results of Groundwater in Central Taiwan
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>We applied Tritium-Helium (T-He) dating method (Clarke et al., 1976), for the first time, to obtain the ages of groundwater from central part of Taiwan as a case study. The groundwater wells are located on the recharge area of Jhoshui river basin and Beigang River. Three groundwater samples have been collected from different monitoring wells, which are artificial and all around 100 meters deep, and the altitude of them are less than 402 meters. Samples sent to University of Utah and University of Tokyo for further T-He dating analysis. We could obtain total helium-3 concentrations in groundwater samples, although they might contain different signatures other than radiogenic source from tritium decay. In order to obtain the radiogenic helium-3 concentration, we needed to eliminate helium-3 concentrations of air-saturated water and terrigenic source in spite of air contamination. In this study, we can successfully separate the radiogenic source of helium-3 from terrigenic (crustal) source, assuming no air contamination for the studied samples. After helium-3 corrections, we can obtain the age results ca. 7-25 years, which are consistent with each other from the analysis results of two independent labs. The result suggests that the T-He dating technique could be a good method for determining the age of young groundwater in Taiwan.</p>
中文關鍵字	氚氦定年, 地下水, 惰性氣體
英文關鍵字	Tritium-Helium (T-He) dating method, noble gas abundance, groundwater

編號	428
議程代碼	1F-R-H1-141
子題	Hydrology : H1 水文與水文地質 Hydrology and Hydrogeology
作者	林聖恩 [中央研究院應用科學中心] (通訊作者) 吳若穎 [成大防災中心] 陳柔妃 [中國文化大學] 郭志禹 [中央研究院應用力學中心]
中文題目	最佳化優選坡地降雨逕流模式-以天池地區為例
英文題目	Optimization of Rainfall-Runoff Model – A Case Study of Tianchih
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>山地邊坡滑動為近年來廣泛研究之議題，而在中研院長期觀測 GPS 遙測影像紀錄中，可發現在豪雨前後之坡地有明顯位移之現象，而邊坡位移主要與土壤含水量有密切關聯，為模擬降雨於集水區內所造成地表上下之逕流，許多降雨-逕流模式相繼開發使用，然因各地區之地文、水文條件大不相同，模式之適用性相對重要，因此本研究乃著重利用最佳化優選方式評估降雨-逕流模式之適用性，藉以提供較為精確之逕流模擬，並就其模擬結果與邊坡位移之關聯性作一系列探討。</p> <p>本研究選定天池地區作為研究對象，以阿其巴橋流量站之上游集水區作為模擬範圍，針對數場颱風事件以 SCE-UA 法對筒狀模式及 SIXPAR 模式進行參數優選，再計算各模式之性能指標評估較為適用研究地區之模式，利用其地表下逕流模擬結果與邊坡位移發生之時間作比對，觀察其是否有明顯可作為預測邊坡位移之關係存在。</p> <p>根據研究結果顯示，利用最佳化優選方式可提供研究者選擇較為合適之模式進行模擬；而從筒狀模式之模擬結果顯示，代表地表下逕流之筒內水深與邊坡位移之發生時間具有一致性，故未來可發展其作為預測地區邊坡位移之警示指標。</p>
中文關鍵字	降雨逕流模式, SCE-UA 最佳化, 土壤水分模式
英文關鍵字	rainfall-runoff model, SCE-UA, Soil Water Index

編號	429
議程代碼	1F-S-H1-142
子題	Hydrology : H1 水文與水文地質 Hydrology and Hydrogeology
作者	周孟麟 [成功大學] (通訊作者) 簡錦樹 [成功大學]
中文題目	灌溉用水量的控制對於水稻植體中砷富集及分佈之影響
英文題目	Effect of irrigation control on accumulation and distribution of arsenic in rice plants
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (博士)
摘要	<p>水是生命和農業之源，氣候的快速變遷導致水的不足或過多，非但導致水荒或水災，也造成農業生產及糧食安全危機。稻米是亞洲住民的傳統主食，也是世界性的重要糧食，全球有超過一半的人口皆食用稻米，臺灣栽培的稻種以稻為主、私稻為輔，且多在平地採用灌溉方式。從南到北的水稻一般是採灌水式栽培，生育過程幾乎都‘浸泡’在水中，由於氣候變遷所造成的水分稀少或短缺，將衝擊到傳統的農耕方式。</p> <p>水稻植體內砷含量多寡受灌溉水、土壤砷濃度與水稻田土壤性質之影響。本研究旨在探討不同灌溉用水量之含砷地下水灌溉水稻田其水稻植體及土壤砷含量與地下水 和土壤孔隙水砷濃度間之相互關係。水稻植體、土壤、土壤孔隙水及地下水分別利用原子吸收光譜儀分析總砷濃度，並利用原子螢光光譜儀分析物種砷(As^{III}、As^V、DMA、MMA)濃度。</p> <p>本研究場址位於嘉南農田水利會所屬之學甲試驗田，試驗期間為 102 年 2 月—6 月(一期稻作)、7 月—10 月(二期稻作)，供試水稻品種分別為台農 84 號及 台南 11 號；灌溉方式分別為全程淹灌式灌溉栽培、通氣式灌溉栽培(維持土層 15 cm 深之水分張力於 30 kPa 或 0.3 bar)及乾溼交替式灌溉栽培(土層 15 cm 深之水分張力達 30 kPa 或 0.3 bar 時，灌溉至水田淹水 10 cm)，灌溉控制起於插秧後 45 天迄於收割。田間採樣分別採取灌溉用之地下水、土壤、水稻植體及土壤孔隙水。其中水稻植體採自不同生長階段，分別為分蘗期、幼穗生長期、孕穗期、乳熟期、黃熟期及收割時之水稻植體。調查發現：灌溉用地下水砷含量濃度平均為 110$\mu\text{g L}^{-1}$；土壤樣品總砷平均為 14.5 mg kg⁻¹；土壤孔隙水平均值為 30.1$\mu\text{g L}^{-1}$，此外，水稻田在未湛水(non-flooding)的條件下，其亞砷酸鹽 (As^{III}) 的濃度較低。本研究結果發現，3 個不同灌溉水平的水稻田，其水稻植體砷含量會隨著水稻根-莖-葉而呈現遞減的現象，其中又淹灌式>乾溼交替式>通氣式的灌溉條件遞減。稻穀 砷含量為淹灌式>通氣式>乾溼交替式，產量方面是以淹灌式>通氣式>乾溼交替式呈現。結果顯示，通氣式及乾溼交替式水稻栽培策略可達到節水之目的及減少植體中砷含量之累積，但相較於全程淹灌式栽種稻米的產量略減約 30%。</p>
中文關鍵字	水稻, 砷污染, 地下水, 灌溉
英文關鍵字	Rice plants, Arsenic contamination, Groundwater, Irrigation

編號	430
議程代碼	1F-S-H1-143
子題	Hydrology : H1 水文與水文地質 Hydrology and Hydrogeology
作者	鄭又珍 [國立台灣大學地質科學系暨研究所] (通訊作者)
中文題目	蘭陽平原地下水溶解氣研究與其地質環境之探討
英文題目	Gas Geochemistry of Ground Water in the Ilan Plain, Northeast Taiwan
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>Abstract</p> <p>Ilan Plain is located at the northeast Taiwan and has been tectonically spreading due to the westward back-arc rifting of the Okinawa Trough. In previous studies, geological survey, geophysical research, and stratigraphic correlation were conducted to rebuild the aquifer systems in the Ilan Plain. However, few gas geochemical data of ground water are available. In this study, it is first time to systematically analyze the gas geochemistry of ground water from 37 wells to recognize the gas sources/components in the Ilan Plain. Water samples can be classified as three main groups, most samples are classified as sulfate and bicarbonate groups, few samples belong to chloride group due to the contamination of sea water. Based on the major dissolved gases compositions, the ground water samples can be divided into two groups, i.e., CH₄-enriched group and N₂ enriched group. Ten out of total 37 wells show CH₄-enriched affinities with CH₄ proportions of 30-50%, in which three wells exhibit very high CH₄ contents, up to 70-90%. Two of the CH₄-enriched wells are located in the northwest, and the remains are in the southeast of Ilan Plain. The dissolved radon concentrations are in the range of 800-10000 Bq/m³ in the studied area. It is interesting to note that the radon actives are higher in the west mountain areas and gradually decreasing toward the east coast areas. Meanwhile, the oxidation-reduction potential and dissolved oxygen data show positive correlations with the radon actives. It implies that the recharge of the ground water in the Ilan Plain may be from the Hsuehshan Range in west. Furthermore, elevated helium isotopic results suggest that mantle component may play an important role for the gas sources in the southeast and center of the Ilan Plain, where may be corresponding to the extensional structure or the suspected faults in the Ilan Plain.</p>
中文關鍵字	地下水, 溶解氣, 水氫活度, 氦同位數, 蘭陽平原
英文關鍵字	ground water, dissolved gases, radon actives, helium isotopes, Ilan Plain

編號	431
議程代碼	1F-S-H1-144
子題	Hydrology : H1 水文與水文地質 Hydrology and Hydrogeology
作者	劉慶怡 [Department of Geosciences, National Taiwan University] (通訊作者) 賈儀平 [Department of Geosciences, National Taiwan University] 李佳慧 [Sinotech Engineering Services, Ltd.] 林鉅閔 [Department of Geosciences, National Taiwan University] 郭鎧紋 [Central Weather Bureau, Ministry of Transportation and Communications]
中文題目	地下水觀測井受地震影響之水位變化特性
英文題目	The Characteristic of Groundwater-Level Change in Monitoring Wells Affected by Earthquakes
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (博士)
摘要	<p>In Taiwan, over 700 monitoring well stations are installed in the coastal plain or hillsides. These hourly groundwater-level data have been recorded by the dense monitoring network since 1980s. Starting from the mid-2000s, a few monitoring wells have been installed second-interval recording instrument, providing high-frequency data. The groundwater level could be affected by natural and human factors, such as rainfall, barometric pressure, sea tides, earth tides, earthquakes and pumping activity. Since earthquake-related groundwater level changes have often been observed in many places in Taiwan, we focused on the response of groundwater-level in a few wells, hourly and seconds data, to different earthquakes, occurred inland and happened distance away, in this study.</p> <p>Two types of earthquake-related groundwater-level changes, oscillatory and sustained, can be observed from high-frequency monitoring data. We analyzed groundwater-level data from different types of aquifer, to investigate the characteristic of monitoring wells. Basically, oscillatory groundwater-level changes could be observed from all earthquake events, but sustained changes differed in each well. The duration of sustained groundwater-level changes can ranged from a few minutes to an hour, which may reflect the hydrogeological condition of aquifer or the redistribution of crustal stress and strain. High-frequency and high-resolution data can reflect the process of coseismic groundwater-level change, and is an indicator for studying the response to earthquakes or fault movement.</p>
中文關鍵字	地下水位, 觀測井, 同震
英文關鍵字	groundwater level, monitoring well, coseismic

編號	432
議程代碼	1F-S-H1-145
子題	Hydrology : H1 水文與水文地質 Hydrology and Hydrogeology
作者	陳冠樺 [國立台灣大學地質科學系] 陳宏宇 [國立台灣大學地質科學系](通訊作者)
中文題目	林邊河流域輸砂量與河川化學性質之探討
英文題目	Sediment discharge and river chemistry of Linpien River
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>從屏東縣林邊河流域 1982 年至 2012 年的 30 年間之輸砂量以及河水化學性質的研究中發現，這個區域的年輸砂量為介於 0.06~8.08Mt，平均為 1.38Mt。5 月至 10 月的濕季期間，其輸砂量平均為 1.37Mt，占全年輸砂量 98.49%。而濕季時的流量與雨量分別占全年的 93.96%與 93.83%。另外，對於 2005 年至 2012 年五個颱風事件的研究中發現，颱風事件的輸砂量平均占全年輸砂量的 67.68%，崩塌率平均為 6.46%。此意義顯示，在濕季或颱風暴雨帶來的高降水因素，主導了林邊溪的輸砂特性。</p> <p>在河水化學性質分析結果顯示，陽離子組成之平均濃度依次為 Ca²⁺53.0%、Mg²⁺27.2%、Na⁺16.7%、K⁺3.1%。在本研究區新埤測站 2013 年九月至 2014 年一月的樣品試驗中發現，乾季的 Na⁺與 K⁺其濃度明顯較濕季時來的高，而 Ca²⁺與 Mg²⁺濃度則沒有顯著差異。另外，從 2013 年十一月林邊溪不同地點的樣本中，由 Ca-Mg-Na+K 的三相圖可以看出，林邊溪的河水化學性質主要受到矽酸鹽所控制。位於最下游的新埤大橋的樣品試驗結果顯示，各陽離子的濃度高出其他地點平均的 2~15 倍。林邊溪與其主要支流力里溪的 Na⁺與 K⁺的濃度存在有顯著的差異，可能是因為區域內岩性不同，風化所釋出的離子濃度不同而導致。</p>
中文關鍵字	林邊溪, 輸砂量, 河水化學, 主要元素
英文關鍵字	Linpien River, Sediment discharge, River chemistry, Major element

編號	433
議程代碼	B1-R-H2-146
子題	Hydrology : H2 地下水流與傳輸 Groundwater Flow and Transport
作者	黃奕儒 [中央大學應地所] (通訊作者) 倪春發 [中央大學應用地質研究所]
中文題目	水力剖面探測法於現地尺度異質性含水層之應用
英文題目	A Stepwise Approximation of Hydraulic tomography Surveys for Field-scale Heterogeneous Aquifers
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>Subsurface investigations for water supply assessments and contaminant transport rely on the accurate characterization of hydraulic parameters. Hydraulic tomography surveys (HTS) integrate information of direct measurements and pumping test data to estimate spatial distributions of hydraulic conductivity with higher resolution. To conduct HTS requires a series of cross-well hydraulic tests. Practical applications of HTS are expensive as many packers and pressure transducers are usually used to simultaneously obtain multilevel and isolated head observations for numerical inversions. This study aims to develop a stepwise approximation to estimate multilevel hydraulic test data and apply the approach to a field-scale problem in a confined aquifer located at the campus of the Fooyin University in south Taiwan. The hydraulic stepwise test in field would use least set of packers to separate the well into an interval and obtain the multilevel observations by changing different depths of packers in a pumping stress. This study first conducted numerical investigations that a variety of cases including different variations of hydraulic conductivity (K) such as variance value of K and correlation length in x direction. To assess how and to what degrees the accuracy of the proposed stepwise approximation would compare with original HTS for estimations of aquifer parameters in synthetic heterogeneous aquifers. Base on the stepwise approach this study is then applied to hydraulic tests at well field in the Fooyin University. The numerical assessments show that the higher variance of aquifer properties the lower accuracy. The results of numerical experiments indicate that two types of head observations could yield similar estimations of hydraulic properties in magnitude and patterns. Due to limited packers and pressure transducers, the full version of HTS was not conducted at the well field for comparisons. The results based on stepwise observations from three wells in Fooying University indicated that the inversion of field test data agrees well with the identification of soil material types from borehole loggings. Additionally, the mean value of the estimated hydraulic conductivity closed to the one from depth-averaged two-dimensional HTS and inversions.</p>
中文關鍵字	水力剖面探測法, 異質性含水層, 抽水試驗
英文關鍵字	Hydraulic tomography Surveys, Heterogeneous Aquifers, pumping test

編號	434
議程代碼	B1-R-H2-147
子題	Hydrology : H2 地下水流與傳輸 Groundwater Flow and Transport
作者	李奕賢 [國立中央大學應用地質研究所] (通訊作者) 倪春發 [國立中央大學應用地質研究所]
中文題目	量化 3D 離散裂隙網路水力傳導係數
英文題目	Quantifying Representative Hydraulic Conductivity for 3D Discrete Fracture Network
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>The fractures and pores in rock formations are the fundamental units for flow and contaminant transport simulations. Due to technical and logical limitations it is difficult in reality to account for such small units to model flow and transport in large-scale problems. The concept of continuum representations of fractured rocks is then used as an alternative to solve for flow and transport in complex fractured formations. For these types of approaches the determinations of the representative parameters such as hydraulic conductivity and dispersion coefficient play important roles in controlling the accuracy of simulation results for large-scale problems. The objective of this study is to develop a discrete fracture network (DFN) model and the associated unstructured mesh generation system to characterize the continuum hydraulic conductivity for fractured rocks on different scales. In this study a coupled three-dimensional model of water flow, thermal transport, solute transport, and geochemical kinetic/equilibrium reactions in saturated/unsaturated porous media (HYDROGEOCHEM) is employed to be the flow simulator to analyze the flow behaviors in fracture formations. The fracture network model and the corresponding continuum model are simulated for same scale problems. Based on the concept of mass conservation in flow, the correlations between statistics of fracture structure and the representative continuum parameters are quantified for a variety of fracture distribution scenarios and scales. The results of this study are expected to provide general insight into the procedures and the associated techniques for analyzing flow in complex large-scale fractured rock systems.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	435
議程代碼	B1-R-H2-148
子題	Hydrology : H2 地下水流與傳輸 Groundwater Flow and Transport
作者	許書齊 [國立台灣海洋大學](通訊作者) 邱永嘉 [國立台灣海洋大學]
中文題目	時域反射儀應用於實驗室及現地量測汙染物濃度之研究
英文題目	Laboratory and Field Measurements of Contaminant Concentration Using Time Domain Reflectometry
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>土壤與地下水體一旦遭受污染，由於土壤特性的不同及含水層的非均質性，除了導致污染物濃度分佈範圍難以掌握外，同時也增加了日後污染整治工作上的困難。有鑑於此，一個有效的整治工作，事前往往需要快速、準確的針對污染場址進行全面性調查。早期污染場址調查工作主要經由現地採樣與實驗室分析所完成，其分析結果雖然準確，然而，在經費、人力、物力上均需耗費龐大資源。因此，為了有效的控管及調查污染場址，本研究選用時域反射儀(time domain reflectometry, TDR) 進行污染物濃度之調查工作，透過 TDR 同時具有測量含水量與導電度之特性，將有助於快速掌握污染物濃度分佈範圍。TDR 為一種非破壞性的地球物理測量方法，其原理乃利用脈衝電磁波進入不同介質時之能量衰減，經由判讀電磁波反射波形之波幅，計算土壤或地下水之導電度，進而推估污染物濃度。本研究為探討 TDR 應用於即時監測污染物濃度之可行性，經由砂箱實驗設計，以不同土壤粒徑組成，模擬污染物於地底下之傳輸行為，同時透過 TDR 量測及採樣器採樣進行分析，並比較兩者間之差異。實驗結果顯示，TDR 不僅可即時、準確的量測污染物濃度，對於污染物濃度變化亦具有連續性監測的能力。量測過程中若能考慮 TDR 同軸纜線與多工擴充器之阻抗所造成電磁波傳遞時能量的損失，並於實驗前針對 TDR 探頭之幾何參數 (KP) 進行獨立校正，將可提高 TDR 量測導電度之準確性及適用範圍。此外，為延伸 TDR 之應用範圍，透過 TDR 探頭的修改，並克服水下量測技術，將 TDR 應用於南部某污染場址之海水池底泥汞污染調查。現地實驗結果顯示，雖然污染物之絕對濃度無法準確的判識，但其污染物濃度相對高低之空間分佈則能有效的進行鑑別。未來若能將底泥特性差異及高濃度鹽水效應列入考量，將有助於提升量測數據之準確性。經由實驗室與現地試驗結果，成功驗證 TDR 應用於現地污染物濃度調查與自我整治評估之可行性。</p>
中文關鍵字	時域反射儀, 導電度, 汙染物, 底泥, 監測
英文關鍵字	time domain reflectometry, electrical conductivity, contaminant, sediments, monitoring

編號	436
議程代碼	B1-R-H2-149
子題	Hydrology : H2 地下水流與傳輸 Groundwater Flow and Transport
作者	汪柏岑 [國立成功大學] (通訊作者) 徐國錦 [國立成功大學]
中文題目	拉丁超立方體抽樣結果之空間結構及模擬效率之研究
英文題目	The research on spatial correlation function and simulation efficiency of the Latin Hypercube Sampling
投稿類型	壁報展示
摘要	在進行地下水模擬的過程中，由於並非所有網格皆有水文地質量測值，必須進行隨機變數場之模擬。透過抽樣法來產生隨機場，利用所產生的隨機值代表網格之水文參數值，以提供模擬所需，因此統計抽樣法在模擬的過程中扮演很重要的角色。目前最常使用的方法是逐步高斯模擬法(Sequential Gaussian Simulation)，但是由於逐步高斯模擬法需要數量龐大的實現場數目才能獲得統計之空間結構，近年來拉丁超立方體抽樣法(Latin Hypercube Sampling)被提出，並廣泛使用，但其空間連續特性未被充分探討。本研究的主要目的是(1)探討經由拉丁超立方體抽樣法所得的結果是否仍然保持其原有的統計空間結構特性，(2)探討拉丁超立方體抽樣法與逐步高斯模擬法之效率比較。
中文關鍵字	抽樣法, 空間結構, 逐步高斯模擬法, 拉丁超立方體抽樣法
英文關鍵字	sampling, spatial structure, Sequential Gaussian Simulation, Latin Hypercube Sampling

編號	437
議程代碼	B1-R-H2-150
子題	Hydrology : H2 地下水流與傳輸 Groundwater Flow and Transport
作者	盧志恆 [國立中央大學應用地質研究所] (通訊作者) 彭立華 [國立中央大學應用地質研究所] 倪春發 [國立中央大學應用地質研究所]
中文題目	利用長期水文地質資料分析濁水溪沖積扇地區地下水位、降雨、地層岩性與地層下陷之間的相關性
英文題目	Using long-term hydrogeological data to analysis the correlation between groundwater, rainfall, formation lithology and land subsidence in Choushui River Fluvial Plane
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>濁水溪沖積扇是臺灣地下水資源最為豐富的地區之一，然而沿海局部地區的地下水超抽，不但面臨海水入侵的困擾，同時也引發地層下陷的問題。近年來地層下陷的區域逐漸從沿海向內陸移動，威脅著高速鐵路的行車安全，許多的大地測量技術投入其中，目前已能有效監測下陷行為，然而在準確預測這一部分，仍需準確的地下水流模式與詳細的地層資料，因此本研究之目的為使用真實資料建立濁水溪沖積扇的地下水水流模式與地層資料，並配合降雨和監測資料進行綜合推估。在地下水流模式部分，本研究使用經濟部水利署的地下水監測井資料，透過 Ordinary Kriging 方法建立二維空間上各個含水層的分佈變化。在地層資料部分，使用經濟部地調所水文地質資料庫所提供的岩心鑽探資料，分析各口鑽井在不同深度的岩性分佈，並利用 Indicator Kriging 方法整體描繪出地底岩層性質。同時結合濁水溪沖積扇的地層下陷的監測資料和降雨資料，利用空間統計方法分析各種資料彼此之間的相關性，釐清不同型態事件降雨及各含水層地下水補注機制，含水層水位變化與長期地層下陷趨勢。</p>
中文關鍵字	濁水溪沖積扇, 地下水流模式, 地層岩性, 地層下陷, Kriging
英文關鍵字	Choushui River Fluvial Plane, Groundwater model, Formation lithology, Land subsidence, Kriging

編號	438
議程代碼	B1-R-H2-151
子題	Hydrology : H2 地下水流與傳輸 Groundwater Flow and Transport
作者	林柏帆 [中央大學應用地質研究所] (通訊作者) 李唯祺 [中央大學應用地質研究所] 倪春發 [中央大學應用地質研究所]
中文題目	海岸坡度與潮汐對海水入侵影響研究-以台灣西部為例
英文題目	The Effects of Tidal Fluctuation and Slope on Seawater Intrusion in Western Taiwan
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>台灣因地形因素和降雨時空分布不均，能有效貯蓄例用的水資源極為有限，其中西部沿海地區因長年平均降雨量低且人口密集，使地下水成為非常重要的用水來源。台灣沿岸地下水常受海水入侵影響，因此了解沿岸地下水與海水間交互作用可幫助我們更妥善地規劃使用地下水資源。沿岸地下水流動情形會受自然因素如季節性水位變化、潮汐及波浪作用與人為因素如農業灌溉、工業及民生用水等影響。為了能深入探討海岸坡度與潮汐作用對台灣西部沿海非受壓含水層之海水入侵行為影響，本研究首先蒐集台灣西部北起桃園中壢臺地，南至嘉南平原沿海，總計約 133 口觀測井中非受壓含水層之地下水位資料與 10 個潮位站之潮位資料，並從數值高程模型資料計算距沿岸 1km 內之高程差來設定海岸坡度範圍，最後使用 HYDROGEOCHEM 4.0 數值模式模擬台灣西部沿海垂直二維沿岸含水層之海水與地下水之交互作用情形，並界定出上部鹽水區與鹽楔範圍。本研究已將台灣西部坡度、地下水位及潮位由南至北的空間分布資料進行分析，作為模擬參數設定之參考。其中地下水位值範圍分布於 0m 至 30m，平均高潮範圍為 0.6m 至 2m，平均低潮位範圍為 -0.2m 至 0.08m，平均坡度則普遍分布在 20% 以下，於地形較陡處最高可達 33%。目前初步結果為使用 HYDROGEOCHEM 4.0 數值模式模擬測試案例，並得到不同坡度條件時，對鹽楔與上部鹽水區範圍分布之影響。</p>
中文關鍵字	海岸坡度, 沿海非受壓含水層, HYDROGEOCHEM 4.0, 潮汐作用
英文關鍵字	Coastal slope, Coastal unconfined aquifer, HYDROGEOCHEM 4.0, Tidal effect

編號	439
議程代碼	B1-R-H2-152
子題	Hydrology : H2 地下水流與傳輸 Groundwater Flow and Transport
作者	丁培修 [中央大學應用地質所] (通訊作者) 倪春發 [中央大學應用地質所]
中文題目	結合 MODFLOW 及 SUB-WT 模擬濁水溪沖積扇地區地層下陷趨勢
英文題目	Combing MODFLOW and SUB-WT to simulate the subsidence in Choshui River alluvial fan
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>地下水資源為台灣地區的重要水資源，近年經濟快速發展，各產業用水需求激增，在地面水供應不足與地下水使用成本低廉的情況下，許多地區地下水超量使用，引起地層下陷災害，其中又以濁水溪沖積扇的下陷最為嚴重。濁水溪沖積扇地區因地表水嚴重不足，加上區域水資源分配不均，區域水源供應偏重於地下水開發。近十多年來，沖積扇地區的地下水井地開鑿已多達十萬口。由於地下水的超額利用，區域地下水水位持續嚴重下降，造成沖積扇扇央、扇尾地區嚴重的地層下陷，近年來更有明顯往內陸移動的趨勢，已經對沖積扇沿海鄉鎮及高鐵行車安全造成相當嚴重的影響。為了瞭解地層下陷的趨勢，本研究利用 MODFLOW 數值模式配合 SUB-WT 套件建構濁水溪地區的地下水模式，率定水流參數，配合下陷觀測量率定壓密係數，構成地層下陷模式。研究目的是利用壓密係數推估濁水溪地區的地層下陷趨勢以及當抽水量發生改變時對下陷造成的影響。根據初步研究的結果顯示，取 2006~2009 年的 1 月的水頭圖來看，發現沿海有兩處水頭有每年下降的趨勢，推測應是經年累月的沿海養殖業大量抽取地下水所致。</p>
中文關鍵字	MODFLOW, SUB-WT, 地層下陷
英文關鍵字	MODFLOW, SUB-WT, land subsidence

編號	440
議程代碼	B1-R-H2-153
子題	Hydrology : H2 地下水流與傳輸 Groundwater Flow and Transport
作者	吳繹平 [中央大學應用地質研究所] (通訊作者) 陳家洵 [中央大學應用地質研究所]
中文題目	應用雙孔隙率模式於高傾角裂隙岩層抽水試驗之理論發展
英文題目	A Double-Porosity Model for Pumping Tests in a Fractured Formation with a Large Dipping Angle
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>國立中央大學裂隙岩層水文地質研究井場(新竹尖石鄉),砂質裂隙含水層資料顯示裂隙帶的傾角可以從 230 至 600 的範圍,對於抽水實驗的影響至關重要,但是目前無論是裂隙岩層或顆粒含水層所用的抽水試驗模式,皆假設裂隙層或裂隙帶為水平的,並無考慮大傾角的影響,然而裂隙的大傾角會借由重力造成一個裂隙中區域性的均勻流,使得抽水產生的流場對抽水井呈現非對稱性流動,在此非徑向流流場中,抽水井上、下游的觀測井壓力反應不相同,會造成一個類似捕集區(Capture zone),因此傾斜裂隙岩層之抽水試驗資料需將傾角影響納入分析模式。本研究目的是發展受傾角影響之裂隙含水層抽水試驗模式,透過參數分析探討傾角對於抽水試驗的影響;裂隙的模式假設為集總參數(lumped parameter)的雙孔隙率模式,由岩體母質和裂隙所組成,傾斜裂隙為地下水流向抽水井的主要路徑,而岩體母質則為提供裂隙地下水的儲水庫,裂隙與岩體母質之間有一互動水流補注機制,概念為有壓力差,就有水流補注,並非使用達西定律,而傾角影響假設為裂隙中的均勻流。使用拉普拉斯轉換和數值逆轉換求得數值解進行參數敏感度分析,以及與抽水試驗所求得的現地資料與模式擬合反求水文地質參數。</p>
中文關鍵字	雙孔隙率, 裂隙, 抽水試驗
英文關鍵字	

編號	441
議程代碼	B1-R-H2-154
子題	Hydrology : H2 地下水流與傳輸 Groundwater Flow and Transport
作者	李欣融 [中央大學應用地質研究所] (通訊作者) 陳家洵 [中央大學應用地質研究所]
中文題目	斜井雙極水流試驗在不同含水層特性的理論發展
英文題目	
投稿類型	壁報展示
摘要	為了解建築物之下含水層異向性，可在建築物周邊以一定傾角鑽設斜井深入建築物之下污染含水層進行相關試驗，由於微水試驗不適合決定含水層異向性，而抽水試驗又需要抽取大量污染地下水，故本研究的目的是發展斜井雙極水流試驗的數學模式與其解析解以評估其決定建築物之下含水層異向性的可能性，並且發展出三種含水層特性(受壓含水層，未受壓含水層以及含水層厚度為無限大)的斜井雙極水流模式，假設一斜井以一傾角進入均質異向的含水層中，利用雙封塞系統將斜井隔離出兩段等長度之透水(井篩)段，下透水段以定流率+Q抽水，所抽的水立即以定流率-Q注入上透水段，形成一循環流場無抽出水問題，數學模式上先求出抽水段暫態解用終值定理得到穩態解，再利用線性疊加將兩解相加即為一個循環流的解，目前已發展出在受壓含水層以及未受壓含水層的斜井雙極水流線源(line sink)穩態解，並且作出參數敏感度分析，不同的垂直異向比以及不同的傾角對雙極水流的影響。
中文關鍵字	斜井, 雙極水流試驗, 均質異向
英文關鍵字	

編號	442
議程代碼	B1-R-H2-155
子題	Hydrology : H2 地下水流與傳輸 Groundwater Flow and Transport
作者	張家偉 [中央大學](通訊作者) 郭志禹 [中央研究院應用科學研究中心] 李奕賢 [中央大學應用地質所] 倪春發 [中央大學應用地質所]
中文題目	應用 FreeFem++模擬污染場址水流及污染傳輸特性
英文題目	Application of FreeFem++ to model flow and transport for contaminant site
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>近年來地下水污染問題逐漸受到大家關注，污染場址的整治方法和技術的應用變得十分重要，適當的方法將最低的成本達到最有效的整治成果。在整治污染場址前會進行模擬分析，藉此推估污染團的位置和流動方向。本研究透過FreeFem++運用有限元素法求解偏微分方程，藉由此模擬現有污染場址之流場和污染團路徑，並與現地觀測結果互相驗證。本研究所使用污染場址資料為高雄市大寮區某污染場址，由於研究場址過去有豐富的觀測與整治數據，因此可以利用整治結果與模擬結果做驗證，並藉此推估能將污染物有效整治的有效方法。本研究先利用建立FreeFem++水流與污染傳輸模式，使用地質統計方法重建場址區域的地層材料分布。依據觀測數據顯示，場址中的污染物為三氯乙烯，將過去監測三氯乙烯的濃度資料代入傳輸方程中，並結合模擬出之流場和污染物的特性進行比對。分析結果顯示區域的流場大致為西南向東北向，在井中放污染團之後，污染團濃度分布與觀測結果近似，證實本研究所開發的FreeFem++地下水流與污染傳輸模式可適切反應污染場址內，污染團之移動機制。未來將透過不同整治方法模擬現地污染物傳輸行為，作為未來該場址後續整治的參考。</p>
中文關鍵字	地下水污染, 污染傳輸模式, 地質統計
英文關鍵字	FreeFem++

編號	443
議程代碼	B1-R-H2-156
子題	Hydrology : H2 地下水流與傳輸 Groundwater Flow and Transport
作者	洪雋倫 [應用地質研究所] (通訊作者)
中文題目	結合電場及水力試驗推估非飽和層土壤水力參數
英文題目	Combining Electric Field and Water Content Data to Analyze Soil Hydraulic Parameters in Unsaturated aquifers
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>為了瞭解地表下流體分佈及流動方式，傳統上大致分為兩種方法，分別為使用地球物理的非破壞性測量以及利用水文觀測數據進行反算推估。單獨使用非破壞性測量 雖然可以提供高解析度的地下圖像，但圖像及參數影響流體和傳輸之間的關係卻表現得模糊不清；反之，若是單獨使用水文觀測數據來反推估，雖然可以清楚表達水文數據和流體運移之間的關係，但其推估結果在空間上的涵蓋範圍卻十分地狹小。假如聯合這兩種方法，便能彌補彼此之間的缺點，使推算結果更加精確。本研究將 選定一實驗場址，結合電場、水文數據與 FEMWATER 地下水模型進行測試。本實驗之場址將設置 48 支電極藉以了解整個實驗場地的電位資料分布，場址內另外放置固定水位之入滲環並進行入滲，水分含量計及水位計將置於場址內，並分別記錄該點的水分含量。所得資料統整後使用 FEMWATER 模擬，並且以試誤法 率定實驗場地中的土壤水力參數。水分含量與電場之率定結果顯示兩觀測數據呈現正相關，現地自然電位觀測數據可適當反應入滲環注水過程，未來將完成現地實驗，並將資料率定套入初步模擬作參數修正。</p>
中文關鍵字	非破壞性測量, 反算推估, FEMWATER
英文關鍵字	

編號	444
議程代碼	B1-R-H2-157
子題	Hydrology : H2 地下水流與傳輸 Groundwater Flow and Transport
作者	李宇陞 [中央大學] (通訊作者) 李奕賢 [中央大學應用地質所] 李唯祺 [中央大學應用地質所] 倪春發 [中央大學應用地質所]
中文題目	結合室內實驗與數值模式推估滯洪池暴雨事件地下水入滲補注量
英文題目	Combining laboratory experiments with numerical model to estimate infiltrated recharge in detention pond during storm event
投稿類型	壁報展示
摘要	雨水經由入滲成為地下水可延長使用時間，而滯洪池入滲的快慢取決於所在地土壤特性而定，若能瞭解滯洪池附近土壤入滲特性，可以更有效設計滯洪池的加強地下水補注方法如礫石樁增設，或者滯洪池水位操作等，提高滯洪池常時及暴雨時期對地下水的補注量。；本研究將透過孔隙率、壓力和定變水頭等一系列實驗，實驗數據利用 RETC 軟體推估 van Genuchten 土壤特徵參數，飽和水力傳導係數 (K_s)、飽和體積含水率 (θ_s)、殘餘體積含水率 (θ_r)、空氣壓力參數 (α) 及材料孔徑參數 (n)。並以推估的土壤保水曲線，得到土壤在不同壓力下對應的含水量及飽和水力傳導係數。最後透過 GMS (Groundwater Modeling System) 軟體建立符合現地之模型，將土壤特徵參數經由 FEMWATER 變動飽和地下水數值模擬，推估出目標試驗場址地下水入滲補注和地下水流動情形。現地採樣資料顯示各土壤特徵參數，對於土壤保水曲線會有不同的影響，除了曲線起點及終點的差異外，曲線的彎曲程度亦不同。此外，不同礫石樁排列、密度與滯洪池水位超操作策略，將影響整體入滲量。
中文關鍵字	入滲, 滯洪池, 礫石樁, 土壤保水曲線, 數值模擬
英文關鍵字	Infiltration, Detention pond, Gravel piles, Soil water retention curve, Numerical Model

編號	445
議程代碼	B1-R-H2-158
子題	Hydrology : H2 地下水流與傳輸 Groundwater Flow and Transport
作者	張睿景 [中正大學應用地球物理研究所] 劉台生 [國立中正大學地球與環境科學系] (通訊作者)
中文題目	定壓力條件下二氧化碳地質封存之解析解
英文題目	Analytical solution of geological carbon sequestration under constant pressure injection into a horizontal radial reservoir
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>人類因過度仰賴化石燃料，使得燃燒化石燃料後產生之溫室氣體造成全球性的暖化效應，此後果應由全人類共同承擔。為減緩全球暖化效應，將溫室氣體的主要成份（二氧化碳，CO₂）從大氣中捕獲並注入至深地層的碳捕獲及封存 (Carbon Capture and Sequestration, CCS) 為目前世界上認為經濟可行的減碳技術。CCS 場址的風險評估包含對人類健康(Health)、系統安全(Safety)及環境(Environment) 評估等三大方向，其中灌注大量 CO₂ 而導致注入井產生過大的壓力積聚，以及此壓力積聚對蓋層產生力學破壞而使 CO₂ 穿越蓋層為 HSE 必須考量的滲漏情境之一。為防止固定注入量灌注方式在注入井產生過多的壓力積聚，本研究考慮以定壓力的灌注方式將 CO₂ 注入岩層，並考慮單一水平儲集層，嘗試求出 CO₂ 灌入儲集層後峰前(Front)高度的解析解。本研究假設儲集層為徑向無窮大的砂岩層，其上下均為不透水層，且 CO₂ 不溶於地層鹽水。此外，本研究亦採用下列簡化性假設：(1) CO₂ 和鹽水為不可壓縮流體，且忽略儲集層之壓縮性；(2) 不考慮毛細壓力；(3)CO₂ 與鹽水的流動均為徑向流，且均滿足達西定律。根據上列假設，將 CO₂ 與鹽水的質量守恆方程式加總並無因次化，接著定義一相似變數(Similarity variable)，則可將加總後之質量守恆方程式合併為單一的二階常微分方程式，利用壓力的邊界條件，本研究利用 MATLAB 商用軟體則可疊代出無因次的 CO₂ 峰前高度，並以 ECO₂N 的數值模擬結果驗證此解析解。</p>
中文關鍵字	二氧化碳, 壓力積聚, ECO ₂ N
英文關鍵字	Carbon dioxide, Pressure buildup, ECO ₂ N

編號	446
議程代碼	B1-R-H2-159
子題	Hydrology : H2 地下水流與傳輸 Groundwater Flow and Transport
作者	彭雅菲 [國立中央大學應用地質研究所] (通訊作者) 李唯祺 [國立中央大學應用地質研究所] 倪春發 [國立中央大學應用地質研究所]
中文題目	運用多時間延遲迴歸法分析地表地下水交互作用
英文題目	Using Time-lag Multiple Regression Technique to Analyze the Interaction between Surface Water and Groundwater
投稿類型	壁報展示
摘要	含水層參數分布是分析地下水水流與污染物傳輸的重要基礎，傳統水力試驗耗費大量資源，而且只能取得水文地質特性之平均值或小範圍之資料。本研究將採用多時間延遲的線性迴歸法分析研究區域的地表地下水交互作用，同時利用地下水與河川水位變化推估場址之大尺度水力傳導係數。研究區域位於新竹縣尖石鄉油羅溪附近的中央大學井場，本研究蒐集了2010年1月到2011年12月的降雨量、河流水位與三口井的地下水水位數據。使用的分析是主變量的時間延遲相關性，例如降雨和地下水位之間的關係或地下水位和河水位之間的關係。此外，再應用交叉相關性分析對主變量進行分析，將得出地下水位與降雨量及河流水位的相關係數及延遲時間，最後使用具延遲時間的多元線性迴歸的方法求得地下水位與降雨量和河流水位的相關方程式。經過校正與驗證，即可應用該方程對某時間段的地下水位、河川水位與降雨量進行預測。迴歸關係式將應用於場址的水力傳導係數推估，推估出之水力傳導係數，可作為地表地下水交互作用的分析依據。
中文關鍵字	地表地下水交互作用, 水力傳導係數, 時間延遲相關性, 交叉相關性
英文關鍵字	surface water groundwater interaction, Hydraulic Conductivity,, Time-lag Correlation, cross correlation

編號	447
議程代碼	B1-R-H2-160
子題	Hydrology : H2 地下水流與傳輸 Groundwater Flow and Transport
作者	趙奕然 [中央大學應用地質研究所] (通訊作者) 李奕賢 [中央大學應用地質研究所] 倪春發 [中央大學應用地質研究所]
中文題目	結合 LiDAR 資料與離散裂隙網路模式推估裂隙岩層之等效水力參數
英文題目	Estimation of equivalent hydraulic parameters by using discrete fracture network model and LiDAR data
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>舉凡各種岩石工程的設計以及施工，如礦區排水、石油開採，或是核廢料的處置工程等，均需考慮岩體內之水流傳輸情形。岩體中的地下水，主要是藉由其中的次生孔隙(secondary porosity)，也是常稱的裂隙不連續面(fracture)流動，為了參透解析岩體內水流的流動模式，現地的水文地質特徵以及裂隙不連續面分布情形是必須要瞭解的。其中，影響水流情況甚鉅的孔隙率和滲透率，主要是由不連續面在岩體中之空間分布情形以及其連通性所控制的。本研究目的為從現地資料中採集不連續面之各項定量參數，並以此作為推估等效水力參數的依據。現地資料的收集分成兩大方向，一是使用各文獻所建議之視窗採樣法，本研究根據此方法對露頭進行了三個視窗的不連續面資料收集，共採樣了 71 筆不連續面資料，包括位態、軌跡長、開口寬等等之定量參數，二是利用光達儀器 (Zoller+Frohlich scanner) 在研究場址中對露頭面做光達掃描(light detection and ranging)，掃描資料為露頭表面的點雲資料(point cloud data)。露頭點雲資料分析方面，分成不連續面出露面與裂隙軌跡兩者，分析方法為使用 Split Engineering 所開發的光達資料分析軟體(Split -FX)，嘗試從點雲資料中判釋裂隙出露面的位置，而判釋裂隙軌跡的部分則發展了一套透過點雲資料推估裂隙強度(fracture intensity)的方法。從 LiDAR 所得到的點雲資料分析結果將透過現地視窗採樣資料的驗證，以作為推估等效水力參數的依據。</p>
中文關鍵字	不連續面, 三維裂隙網路, 光達掃描, 視窗採樣法, 裂隙強度
英文關鍵字	

編號	448
議程代碼	B1-R-H2-161
子題	Hydrology : H2 地下水流與傳輸 Groundwater Flow and Transport
作者	蕭鈺 [中央大學應用地質研究所] (通訊作者) 黃奕儒 [中央大學應用地質研究所] 倪春發 [中央大學應用地質研究所]
中文題目	水力剖面探測法推估崩塌地異質性含水層水文地質參數分布
英文題目	
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>台灣地區位處板塊聚合邊界，因此台灣的岩層多具備高破碎度的特性，加上亞熱帶氣候區充沛的降雨，這些破碎的岩層中往往含有豐沛的地下水。過往研究顯示，孔隙水壓增大會使抗剪強度減低，因此邊坡趨向不穩定。由於這種特性，當豪雨來臨時，孔隙水壓急遽上升容易引發邊坡破壞。因此，調查崩塌地破碎岩層的水文地質特性，對於崩塌地穩定性的推估有重要的影響。然而，由於崩塌地構造複雜，且岩性多樣化，傳統之試驗方法只能取得水文地質特性之平均值或小範圍之資料，無法辨識不同深度所對應之水文地質特性，所以本研究選擇水力剖面探測法(Hydraulic tomography survey)，並選擇五彎仔崩塌區作為研究場址，以現地注水試驗配合模式模擬當地水文地質特性在空間上的分布狀況。試驗過程配合鑽井，利用套管深度與鑽井深度不同的差距取代充氣之封塞的方法做多深度注水試驗。注水井使用自計式地下水位計，觀測井每隔 10 米設置一個光纖壓力計(共 10 組)，試驗取得試驗井在 6 個不同深度之注水試驗實驗數據。由實驗結果顯示，當注水井在特定深度注水時，觀測井在同一水平深度未必得到最大上升水位，顯示地質條件會影響地下水流通路徑。而模式模擬部分建立測試例，利用虛擬含水層，以隨機水力傳導係數場進行三維暫態水流流場測試，反推估含水層參數作概念性說明。再以此模式通過觀測點在空間上之位置結構特性與注水試驗反應之系統水壓變化，模擬現地尺度之水力傳導係數以及儲蓄係數在空間上的分布情形。</p>
中文關鍵字	水力傳導係數, 水力剖面探測法
英文關鍵字	

編號	449
議程代碼	B1-S-H2-162
子題	Hydrology : H2 地下水流與傳輸 Groundwater Flow and Transport
作者	莊伯禹 [台灣大學地質科學系](通訊作者) 李在平 [行政院原子能委員會核能研究所] 林銘軒 [台灣大學地質科學系] 詹宛真 [台灣大學地質科學系] 賈儀平 [台灣大學地質科學系] 鄧茂華 [台灣大學地質科學系] 王泰典 [國立台北科技大學材料及資源工程系] 劉振宇 [國立台灣大學生物環境系統工程學系]
中文題目	應用示蹤劑試驗調查南投和社試驗井場之水力連通性
英文題目	USING TRACER TEST TO DEFINE HYDRAULIC CONNECTIONS OF HESHE HYDROGEOLOGICAL EXPERIMENTAL WELL STATION IN TAIWAN
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (博士)
摘要	<p>近年來由於放射性廢棄物處置場與隧道工程的發展，致使裂隙岩層中水文地質之調查扮演著關鍵的角色。在裂隙岩層調查中，受限於目前偵測技術的影響，往往僅能藉由岩芯資料或聲波造影等地球物理方法，得知單一井孔內裂隙分布密度與位態，幾乎無法瞭解跨孔水力連通性與裂隙連通位置等資料。</p> <p>本研究利用位於南投縣信義鄉之水文地質試驗井場進行現地試驗，地表高程約為 775 公尺，該井場共建置 8 口觀測井，其深度範圍則由 25 公尺至 45 公尺不等，並依據鑽井過程所取得之岩芯判斷，將崩積層區段使用套管加以封閉；而岩盤部分則為裸孔，可見明顯發達的裂隙與不連續面構造。研究中優先選擇彼此距離皆不超過 2.9 公尺的三口觀測井，進行一系列之現地試驗，包括聲波造影井測、熱脈衝流速儀試驗、複井水力試驗、示蹤劑試驗等。熱脈衝流速儀量測可以提供井孔中垂直方向之岩層透水性變化，對於偵測裂隙水流之位置具有相當大的幫助；而複井水力試驗結果則可獲得抽水井與其他各井之間的潛在水力連通性。本研究中利用上述兩項試驗測得之各井透水區段位置與跨孔間潛在水力連通性，進一步規劃與設計示蹤劑試驗，並選取奈米鐵顆粒作為示蹤劑，調查跨孔間之水力連通性與裂隙連通位置。</p>
中文關鍵字	裂隙岩層, 示蹤劑試驗, 熱脈衝流速儀, 水力連通性
英文關鍵字	Fractured Rock, Tracer Test, Flowmeter, Hydraulic Connection

編號	450
議程代碼	B1-R-H2-163
子題	Hydrology : H2 地下水流與傳輸 Groundwater Flow and Transport
作者	陳冠宇 [工業技術研究院] (通訊作者) 彭宗仁 [中興大學] 劉聰桂 [台灣大學] 江漢全 [宜蘭大學] 郭明錦 [成功大學] 董倫道 [工業技術研究院] 蔣立為 [工業技術研究院] 陸挽中 [中央地質調查] 黃智昭 [中央地質調查] 王詠詢 [中央地質調查]
中文題目	臺灣中段山區西翼地下水之補注來源
英文題目	The Recharge Source of the groundwater in the west wing of the central mountainous area, Taiwan
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>台灣的地表水文環境因全球極端氣候影響而發生鉅變，同時來自人口與經濟成長的壓力、生態環境的變遷，使水資源的支配日漸窘迫。地表水水文循環失衡，將直接衝擊並影響地下水水文環境，增加水資源管理與利用上的困難。山區佔全國面積的三分之二，為平原地區地下水的重要補注區，在多水源多系統聯合經營與區域性水資源運用的策略下，山區地下水資源為重要之替代水資源調配來源。因此，整體水文循環中最重要的一环——山區地下水的補注來源，已然為極重要的議題。地下水與地表水在山區間的流動，受複雜的地質環境與氣候影響，為瞭解臺灣中段山區西翼主要河系——大甲溪、烏溪、濁水溪等流域的地下水的補注來源及建立水文循環概念模式，本研究以現有地球物理與地層岩石、土壤物性調查的結果所建立的地質模型，解析天水、地表水與地下水的氫氧同位素、氡定年、氬氦定年、基本水質、水氫等各種地球化學參數，藉以解析區域地下水的補注來源及其水文循環概念模式。</p> <p>據中央氣象局的雨量觀測資料，顯示臺灣中段山區降雨以夏季為主，由氫氧同位素的結果顯示豐、枯水期地表水皆以夏季降雨為主，溪水氫氧同位素值不受當地當季雨水影響，主要受到上游集水區夏季降雨的補注且集水區效應顯著，故應主要接受夏季降雨後，賦存在地下進而在冬旱季時調節釋出。再藉天水採樣高程與氫氧同位素關係式，可推估各觀測井地下水補注高程。</p> <p>台灣中段山區西翼各流域地下水主要特性如下：上游地區地下水主要由集水區逕流補注，河道沖積層為主要的流徑；中游地區地下水受地質構造影響較大，補注來源依其井位所在之地形、地質特性與人為開發狀態略有不同，其中部份觀測井地下水由人為湖庫引流的水體所補注，部份推測藉由地質構造(斷層等)的連通而補注。下游地區(斗六丘陵與八卦山台地西緣)則由較遠(高)地下水循</p>

	<p>環補注；集水區效應不顯著之較小支流地下水以該區域集水區補注為主。</p> <p>現有有限的地球物理與岩石、土壤物性調查結果之地質概念模式可為水文循環模式提供建模重要依據。歷三年對於臺灣中段山區西翼的調查，在地球化學領域內已逐步建立並修正為完整的工作項目，但研究區域幅員廣袤資料有限，恐仍有以管窺天之嫌，建議未來應持續數個水文年進行調查分析，建立更豐富的資料，以驗證臺灣山區地下水水文循環模式。</p>
中文關鍵字	台灣中段山區, 氫/氧同位素, 氚年代
英文關鍵字	Mountain Area of Taiwan, O/H stable isotope, Tritium Dating/tracing

編號	451
議程代碼	B1-S-H2-164
子題	Hydrology : H2 地下水流與傳輸 Groundwater Flow and Transport
作者	詹尚書 [台北科技大學工程科技研究所] (通訊作者) 王泰典 [台北科技大學資源工程研究所] 黃燦輝 [台灣大學土木工程學系] 賈儀平 [台灣大學地質科學系]
中文題目	統計序率分析現地水文地質試驗結果推求裂隙導水係數
英文題目	Stochastically determining transmissivity for joint sets using in-situ hydrogeological test results
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (博士)
摘要	本研究依據南投和社水力試驗井場現地水文地質試驗結果，利用統計分析方法序率式推估各組裂隙的導水係數。南投和社的水力試驗井場於半徑 9.2 公尺範圍布置 10 口鑽井，依據井內裂隙分布與組合決定改良式呂琴試驗與雙封塞試驗位置，取得了超過 50 組的試驗結果。本研究假設水文地質試驗遵循達西定律，試驗區段總流量為岩石與裂隙面流量的總和，且同一組別裂隙的水力特性相同，利用水力試驗過程施加水頭與鄰近井內監測所得水壓變化，求得各裂隙組別的水力梯度，繼而透過多變量統計分析，迴歸求得各裂隙組別的導水係數，並經統計檢定方式檢視迴歸模型適合度。研究結果顯示，裂隙組別面積與比流量間具有中度相關性，裂隙組別面積對試驗區段流量具解釋能力；裂隙組別導水係數部分，多數具有顯著解釋流量的能力，其中平行層面的節理組別不具解釋能力，J1、J2 與 J3 平均導水係數與標準差分別為： $6.3E-5 \pm 3.4E-5$ m ² /s、 $2.3E-4 \pm 5.6E-5$ m ² /s 與 $2.4E-4 \pm 7.4E-5$ m ² /s。離群值研究結果顯示，裂隙組合多具破碎帶，以及裂隙面含泥量較多，顯示裂隙完整性與裂隙面夾心狀況，為裂隙岩體水力特性影響因子之一。
中文關鍵字	裂隙組別, 導水係數, 多變數迴歸分析, 離群值, 裂隙特徵
英文關鍵字	joint sets, transmissivity, multiple regression analysis, outlier, joint characteristics

編號	452
議程代碼	B1-R-R-M1-165
子題	Mineral and Rock Physics : M1 礦物及岩石物理學 Mineral and Rock Physics
作者	林錦村 [經濟部礦務局東區辦事處] (通訊作者) 劉瑩三 [東華大學]
中文題目	影響白雲岩抗壓強度之礦物學研究-以台灣東部宜蘭澳花與花蓮木瓜山地區白雲岩為例
英文題目	The controlling factors of dolomite uniaxial compressive strength - A case study from Aohua, Yilan and the area of Mt. Mugua, Hualien, eastern Taiwan
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>單軸抗壓強度是岩石重要的物理力學性質之一，它可直接判斷岩石的堅硬程度以及作為評估岩體強弱的重要指標。其強度大小對採礦工程與隧道工程規劃設計、施工 機具之選用與效率，及施工安全是一項非常重要的參考依據。根據前人對宜蘭澳花與花蓮木瓜山白雲岩礦場之岩石強度試驗結果，顯示其單軸抗壓強度差異極大，分別為 83.71 MPa 及 195.56 MPa。本研究嘗試利用光學顯微鏡(Optical Microscope)、掃描式電子顯微鏡(Scanning Electron Microscope)、X 光粉末繞射儀(X-ray Powder Diffraction)與 X 光螢光分析儀(X-ray Fluorescent Analyzer)等分析該兩地區白雲岩內部結晶顆粒、礦物組成、化學成分、孔隙率等，並與花蓮和仁地區白雲岩作比較，藉以探討岩石本身微結構組織與岩石 強度間之關係。</p> <p>研究結果顯示：一、研究地區之白雲岩主要由白雲石組成，含量在 80%-98% 間，次要礦物為方解石，含量在 0.2%-20% 間，並含有少量綠泥石、磷灰石、滑石及榍石；二、兩地區白雲岩強度差異取決於岩石中結晶顆粒粒徑，當岩石中結晶顆粒愈小，岩石強度愈強，但強度與化學成分、孔隙率及吸水率等間相關性 低；三、宜蘭澳花至花蓮一帶之白雲岩粒度，從極細粒(<0.1mm)至中粒(0.2-0.5mm)均有，平均粒徑以澳花地區最粗、和仁地區次之、木瓜山地區最小。因此東部地區白雲岩結晶顆粒粒度有由澳花向南變小趨勢，而岩石強度則由澳花往南遞增。</p>
中文關鍵字	白雲岩, 單軸抗壓強度, 掃描式電子顯微鏡, X 光繞射分析, X 光螢光分析
英文關鍵字	Dolomite, Uniaxial Compressive Strength, SEM, XRD, XRF

編號	453
議程代碼	B1-R-M1-166
子題	Mineral and Rock Physics : M1 礦物及岩石物理學 Mineral and Rock Physics
作者	李佩倫 [國立嘉義大學通識教育中心](通訊作者) 李宗隆 [國立嘉義大學應用物理系]
中文題目	石膏於熱水環境下之溶解度研究
英文題目	Study on Solubility of Gypsum in Hydrothermal Environment
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>溫度、壓力和流體性質在礦物溶解度的研究上，一直是最重要的三個參數。長久以來，由於儀器的限制，多以單一參數來探討物質的溶解行為，故一般認為在溶解度上，溫度對固體的影響較壓力大，而壓力則是對氣體的影響較大。目前，在高壓的環境下，同時加入溫度的參數，如以雷射、電阻等加熱方式，或將高壓砧置於冷台內之降溫方式，以進行礦物或材料性質的研究則有愈來愈多的趨勢。熱水式高壓砧(hydrothermal diamond anvil cell, HDAC)為以電阻加熱的方式使高壓砧產生熱水環境，由於可置入不同的傳壓介質，故如果加入適當的液體將可製造不同的溫度、壓力及流體的環境特性，且可透過鑽石晶體觀測標本室內的標本變化過程。因此，利用高壓加熱技術輔以高倍顯微鏡、拉曼光譜等現地量測的實驗設計，將可助於探討及觀測礦物在熱水環境下的各種行為。本研究則針對石膏標本進行現地(in situ)高溫高壓實驗，實驗路徑設計：每次實驗將以不同壓力值作為開始的定壓值，之後以每 25°C 的逐漸加熱的方式上升至 300°C 左右，由於在加熱的過程中會產生熱壓的現象，因此每個實驗路徑(path)會有所差異，即原設定的起始壓力會有些微變動，因此會隨時紀錄各個階段之溫度及壓力值。而每個階段均量測各個溫壓環境下之溶解量，直至完全溶解。解壓或降溫之結晶觀察，則是達到每個飽和溶液值之後，開始解壓或降溫，並現地紀錄及攝影其長晶過程，以分析成礦機制。本研究除期以了解石膏於熱水環境下的溶解量及解壓結晶特性之外，亦期能助於了解礦物於隱沒帶的溶解行為或性質之基礎資料。研究結果顯示：在本研究的溫壓範圍內，石膏的溶解度隨壓力的增加而變大，但隨溫度的增加而降低。而在 10 條不同的 H₂O 之 P-T 均質溫度線及半定量的分析結果中顯示：沿均質溫度為 150°C 的等密度線上，溫度壓力對溶解度的影響趨近相等，以致沒有明顯的溶解現象；而均質溫度大於 200°C 的等密度線區域，適合進行脫水研究；但比均質溫度 150°C 低的等密度線的區域，晶體才有溶解現象，亦即此區方可進行溶解度研究。石膏之溶解行為顯示其溶解現象會集中在某壓力、溫度下快速溶解，超過此溫度則不易溶解，且若先發生脫水現象則晶體不易再發生溶解。</p>
中文關鍵字	高溫高壓, 溶解度, 熱水環境, 石膏, 等密度線
英文關鍵字	high temperature-high pressure, solubility, hydrothermal environment, gypsum, isochore

編號	454
議程代碼	B1-R-M1-167
子題	Mineral and Rock Physics : M1 礦物及岩石物理學 Mineral and Rock Physics
作者	林宏益 [台灣大學] 鄧茂華 [台灣大學] (通訊作者)
中文題目	以液態碳源於電弧法中合成石墨包裹奈米銅晶粒之初步研究
英文題目	Preliminary Study of Using Liquid Carbon Source to synthesize Graphite Encapsulated Copper Nanoparticles by Arc-discharge Method
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>石墨包裹奈米金屬晶粒(Graphite encapsulated metal nanoparticle ,GEM)為一種有數層石墨包覆內部奈米金屬晶粒的殼層結構材料。其石墨外殼擁有高化學穩定性，可保護內部的奈米金屬晶粒免於外界環境的侵蝕。根據不同種類的內核金屬特性，GEM可作為多種應用性之材料，如藥物載體或電磁輻射的吸收劑等。本研究室目前已可成功合成出數種鐵磁性 GEM，然而利用電弧法合成時，因蒸發速率的差異使低熔點的金屬，如銅，由於金屬銅與石墨間的熔點差異甚大，使得銅碳間的蒸氣比值難以控制，造成銅 GEM 仍無法有效的合成。本研究製程使用液態碳源(正丙醇)取代原本石墨和鑽石粉等的固態碳源。實驗結果顯示，相較於原本的固態碳源，液態碳源法可將電弧的合併區內碳的蒸發率提升至與銅金屬的蒸發率相近。以液態碳源法之 GEM 產率可從 0.06 g/min 上升至 0.7 g/min。總結此製程方法可有效提升包含銅與其他低熔點金屬的合成產率。</p>
中文關鍵字	石墨包裹奈米銅, 電弧法, 正丙醇, 包裹率
英文關鍵字	Cu-GEM, arc-discharge, 1-propanol, encapsulation efficiency

編號	455
議程代碼	B1-R-M1-168
子題	Mineral and Rock Physics : M1 礦物及岩石物理學 Mineral and Rock Physics
作者	陳君榮 [成功大學地球科學系] 江威德 [成功大學地球科學系] (通訊作者) 黃克峻 [成功大學地球科學系] 王奕量 [成功大學地球科學系] 李柏澍 [成功大學地球科學系] 陳朝煒 [成功大學地球科學系]
中文題目	電子背向散射繞射在固體地球物質之潛在應用
英文題目	Promising uses of electron backscatter diffraction on solid earth materials
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>電子背向散射繞射 (electron backscatter diffraction; EBSD) 技術近年快速發展，趨於成熟，具有可在次微米 (甚至奈米) 尺度下進行晶相鑑定和晶體方位判定之優點，逐漸成為固體地球物質研究的新興工具之一。EBSD 乃電子束入射試片表面晶相後，背向散射電子經晶相表層結構繞射，產生菊池帶 (Kikuchi band) 圖案，藉此可取得個別分析點之晶體結構及方位資訊，透過電子顯微掃瞄所收集之大量資料，可進行下列多項分析；(1) 各種礦物之晶相分佈圖像 (phase map)；(2) 礦物特定晶面在試片中之空間分佈特性，即為極圖 (pole figure) 分析；(3) 試片特定座標參考方向之礦物晶體方位分佈，可取得反極圖圖像 (inverse pole-figure map)，瞭解試片特定方向上之晶體方位關係和分佈；(4) 晶體方位相對差異 (misorientation)，顯示晶界、晶界角度、粒徑、次晶界和相對方位差異之變化及分佈圖像，可綜合分析變形特徵、缺陷模式和其延伸分佈。EBSD 另包括材料缺陷研究所使用之方位分佈函數分析，目前尚未見在地質材料之適切應用。EBSD 配合高解析度掃瞄電子顯微影像和 X 光能量分散光譜分析可鑑定微礦物之種類及其分佈，可解析礦物反應轉變之結構、組織及化學組成關係，亦可分析礦物變形及再結晶行為和可能延伸之礦物反應和元素遷移。這些資訊可用以瞭解礦物基本性質和協助探索或框限礦物 (岩石) 之生成、生長、反應和變形過程及條件。</p> <p>本研究將呈現 EBSD 應用於 (1) 恆春變質基性岩中綠纖石微晶鑑定；(2) 砂卡礫溪硬綠泥石岩中剛玉與硬水鋁石順構衍生關係；(2) 中央山脈板岩片狀矽酸鹽晶格優勢排列變化；(3) 金瓜石武丹山礦床之磁黃鐵礦—白鐵礦—黃鐵礦相轉變及微組織變化；(4) 西南海域海底沉積物之自生磁黃鐵礦—白鐵礦—黃鐵礦複雜取代關係；(5) 東澳硫化鐵礦床之磁黃鐵礦塑性變形滑移系統及閃鋅礦變形雙晶的分析測試結果，這些成果顯現 EBSD 可提供許多不同面相之地質材料分析或議題探討，若能配合其他微區元素分析，將更能提供新的視野和探討未解議題之契機，開發潛在研究方向。</p>
中文關鍵字	電子背向散射繞射, 晶相分布, 生長關係, 晶格優勢排列, 晶體方位差異
英文關鍵字	electron backscatter diffraction, phase map, growth relationship, lattice preferred

	orientation, misorientation
--	-----------------------------

編號	456
議程代碼	B1-R-M1-169
子題	Mineral and Rock Physics : M1 礦物及岩石物理學 Mineral and Rock Physics
作者	郭迦豪 [國立台灣大學 地質所] 鄧茂華 [國立台灣大學 地質所] (通訊作者)
中文題目	利用熱膨脹儀探討氫氧基磷灰石熱分解反應的初步結果
英文題目	The preliminary study of the thermal decomposition reaction of hydroxyapatite by dilatometer
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>磷灰石為自然界中一系列磷酸鹽礦物的總稱，磷灰石的產狀與分布相當廣泛，常作為火成岩、沈積岩和變質岩內部的附屬礦物。其中，磷灰石類的一種，氫氧基磷灰石，其化學成分、性質與人體骨骼成分極為類似。故相較於地質領域中，氫氧基磷灰石在材料領域中有較多的研究。在應用上，氫氧基磷灰石可製作成與骨組織結合之支架或骨填補材等生醫材料。在製備時，利用高溫使氫氧基磷灰石粉末燒結成塊材，然而高溫燒結卻也使得氫氧基磷灰石在升溫的過程中產生相變化，使得塊材機械性質降低。在前人的研究中認為，隨著溫度的升高，氫氧基磷灰石會逐漸的脫去氫氧鍵而成為暫存相，然而前人研究對於此暫存相的性質及影響仍未有定論。</p> <p>本研究藉由利用熱膨脹儀來測量氫氧基磷灰石隨溫度上升時即時的體積變化，以進一步了解其熱分解反應、暫存相的性質及其影響。熱膨脹儀屬於熱分析儀中的一種，熱分析儀的最大特色在於可以”直接”觀察礦物物理性質隨著溫度之即時變化，如：重量、體積、吸熱、放熱及釋放出的氣體成分...等，並可將結果與其它分析法作比對，如此對於研究礦物之相轉變等現象有很大的助益。本研究以熱膨脹儀所得之資料結果顯示，溫度在 800°C 至 1000°C 之區間時可觀察到一明顯的反應發生，並與 X 光繞射分析結果相比；1000°C 時並未觀察到相變化的發生。藉此初步推測，此 800°C 至 1000°C 的溫度區間即為氫氧基磷灰石轉成暫存相的溫度區間。</p>
中文關鍵字	氫氧基磷灰石, 熱膨脹儀, 熱分解
英文關鍵字	hydroxyapatite, dilatometer, thermal decomposition

編號	457
議程代碼	B1-R-M1-170
子題	Mineral and Rock Physics : M1 礦物及岩石物理學 Mineral and Rock Physics
作者	李尚實 [台灣大學地質科學系](通訊作者)
中文題目	石墨包裹奈米鐵晶粒表面改質之初步研究
英文題目	Preliminary study of the modification of graphite encapsulated iron metal nanoparticles
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>Graphite encapsulated metal (GEM) nanoparticles is a relatively new material. With an inner metal core and several layers of outer graphitic shells (graphene), GEM (5-100 nm in diameter) can survive in severe environments and still preserve its nanocrystalline properties. Today our laboratory has succeeded in raising the yield rate of Fe-GEM from 10 wt% to 40-50 wt% by introducing different kind of alcohol types as the carbon source. But the problem of particles agglomeration is still not resolved that lead to the excellent characteristics such as high specific surface area will not be highlighted. In this research, we have overcome the problem of GEM agglomeration by using strong oxidation agent such as nitric acid in refluxing process. After refluxing steps, the surface of outer graphitic shells will be grafted hydrophilic functional groups like carboxyl group and able to disperse in polar solvent over 24 hrs. Depending on the particles suspended homogeneously in some colloidal system, we can synthesize composite materials with different morphology and dimensions such as thin film or multilayers materials that increase the convenient to analyze conductivity or thermal properties of GEM. Moreover we can use the Fe-GEM particles comprising hydrophilic functional groups to graft other functional groups by acyl chlorination and amidation. Similar to CNT or activated carbon the modified GEM particles will reveal better usage to remove pollutants like acetaminophen or diclofenac in nature by increasing specific surface area of GEM particles. Due to the ferromagnetic property of Fe-GEM particles comparing with zeolite or active carbon powder it is easier to collect than other adsorbent materials. This work shows that dispersion of ferromagnetic GEM nanoparticles becomes feasible, and broaden the potential of GEM materials in many applications.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	graphene, ferromagnetic, adsorbent, reflux, hydrophilic

編號	458
議程代碼	B1-R-M1-171
子題	Mineral and Rock Physics : M1 礦物及岩石物理學 Mineral and Rock Physics
作者	張嘉芳 [成功大學地科系] (通訊作者) 陳燕華 [成功大學地科系]
中文題目	不同形貌(奈米粒子、奈米棒、奈米管和奈米環)奈米赤鐵礦之合成與磁特性研究
英文題目	Synthesis and magnetism of nano-hematite: including nano-particle, nano-rod, nano-tube and nano-ring
投稿類型	壁報展示
摘要	本研究主要探討赤鐵礦在奈米尺度下，各別以奈米粒子、奈米棒、奈米管和奈米環的形態來探討其磁性差異。四種不同形貌的奈米赤鐵礦是以水熱合成法加以製備，以 X-ray 繞射儀 (XRD) 分析結晶結構，再以穿透式電子顯微鏡 (TEM) 檢視產物的粒徑和其表面型態。在 TEM 的分析下，赤鐵礦奈米粒子的直徑約在 70 nm 左右，赤鐵礦奈米棒的長寬為 300 nm 和 75 nm，赤鐵礦奈米管的長約 250 nm，內徑約 65 nm。在超導量子干涉儀 (SQUID) 的分析下，奈米尺度的赤鐵礦為弱鐵磁性，且奈米粒子、奈米棒、奈米管和奈米環量測出的矯頑磁化量分別為 800、535、350 和 391 Oe，剩磁比 (Mr/Ms) 分別為 0.13/0.55、0.17/0.57、0.12/0.5 和 0.08/0.72。利用磁力顯微鏡 (MFM) 觀察磁力影像，依照亮暗紋分佈可顯示出本實驗的樣品有鐵磁性的訊號。
中文關鍵字	奈米赤鐵礦, 奈米棒, 奈米環, 磁力顯微鏡, 鐵磁性
英文關鍵字	hematite, nano-rod, nano-ring, magnetic force microscopy, ferro-magnetic

編號	459
議程代碼	B1-R-M1-172
子題	Mineral and Rock Physics : M1 礦物及岩石物理學 Mineral and Rock Physics
作者	許舜婷 [國立臺灣大學地質科學系] 鄧茂華 [國立臺灣大學地質科學系](通訊作者)
中文題目	探討以不同碳源製備 GEM 之初產物產量影響
英文題目	Discussing the yield of as-made GEM when using different carbon sources
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>石墨包裹奈米金屬晶粒(Graphite Encapsulated Metal Nanoparticles, GEM)為球形核殼狀結構的複合材料，其直徑大小約為 5-100nm。GEM 的外殼為石墨層或石墨烯層，內核則為鐵、鈷、鎳等金屬，受到外層石墨保護，內核可抵抗氧化、酸鹼等極端環境的侵蝕，並保留其內核金屬原有的特性。隨著內核金屬種類的不同，近年來 GEM 逐漸被研究應用於不同的領域，例如：Co- GEM 於常溫常壓下之面心立方結構使其成為燃料電池中良好的儲氫材料；具有良好生物相容性的 Fe-GEM 則可接枝上羧基或羥基進行表面改質，並應用於藥物載體與環境吸附材料領域，顯示石墨包裹奈米晶粒為具有高度應用價值之新興材料。</p> <p>本研究團隊採用目前最具工業化量產潛力的改良式鎢-碳電弧法製造 GEM，並根據二步驟機制理論，於電弧放電時注入液態碳源，使 Co-GEM 以及 Ni- GEM 的包裹良率由以往的 20-30% 大幅提升至 85%，然而使用液態碳源合成的 GEM 初產物產量比以往使用鑽石粉合成 GEM 時下降三倍多。本研究發現使用液態碳源向腔內注入時，經常導致電弧放電中斷，造成實驗停擺而無法連續進樣，連帶影響 GEM 於單位時間內的產量，因而本研究團隊致力於改良現有的儀器裝置，在液態碳源進樣口加裝微量液體進樣幫浦，穩定而持續地添加定量液態碳源，確保液態碳源能確實進入有效合併區內與揮發金屬合併。然而，相較於以往使用鑽石粉做為碳源合成 GEM，注入液態碳源(正丙醇)時，每秒鐘鎢棒所受的熱相差達到兩個數量級，電弧的高熱將正丙醇分解出的氧與氫原子使電弧溫度較高，導致鎢棒熔耗速率較快，無法長時間製造 GEM，影響每次實驗之初產物產量，因此本研究分析使用液態碳源時電弧周圍的氣體分子組成，延長單次實驗進行時間，進而提升 GEM 整體的產能效率。</p>
中文關鍵字	石墨包裹奈米金屬晶粒 (GEM), 液態碳源, 產量
英文關鍵字	Graphite Encapsulated Metal (GEM), liquid carbon source, yield

編號	460
議程代碼	B1-S-M1-173
子題	Mineral and Rock Physics : M1 礦物及岩石物理學 Mineral and Rock Physics
作者	黃家俊 [國立成功大學地球科學系] 江威德 [國立成功大學地球科學系](通訊作者)
中文題目	古亭坑泥岩斷層泥之微組構研究
英文題目	Microstructural characterization of fault gouge in Gutingkeng Mudstone
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>斷層泥微組構特性及其演化是斷層物質研究所關注的焦點之一，但因為泥岩組成與性質和斷層泥頗多相似，泥岩斷層泥微組構特徵和形成機制之研究相對缺乏。古亭坑泥岩在龍船斷層北段出露包含數條厚度達數十公分黑色斷層泥之剪裂帶，本研究以X光粉末和極像繞射方法分析這些斷層泥之微組構特徵和形成機制。</p> <p>全岩粉末繞射峰線相對強度顯示斷層泥與上、下盤泥岩之伊萊石、綠泥石和長石相對於石英之含量並無顯著差異，但相較於泥岩，斷層泥中礦物粒徑顯著削減，圓度增加。斷層泥全岩之伊萊石底面 (basal plane) 繞射峰半高寬為 $0.38^{\circ}\Delta 2\theta$，上盤和下盤泥岩則平均分別為 0.21° 和 $0.17^{\circ}\Delta 2\theta$，顯示斷層泥伊萊石具有顯著較低之結晶度，但此現象未見於綠泥石；$< 2\ \mu\text{m}$ 黏粒 (clay fraction) 之伊萊石結晶度亦未顯示此種差異，但斷層泥黏粒之平均綠泥石結晶度值為 $0.32^{\circ}\Delta 2\theta$，較泥岩之 $0.41^{\circ}\Delta 2\theta$ 為低。伊萊石與綠泥石之底面X光極像繞射分析結果顯示泥岩伊萊石具有一組與層面平行之優勢排列，而綠泥石無明顯方向性排列，上盤泥岩隨著趨近剪裂帶，層面傾角增加。斷層泥伊萊石之極點強度分布呈現兩組斜交而部份重疊或單組拉長橢圓狀之形態，最大極點強度方向均約略與主剪裂面平行，次要極點強度約沿擦痕方向延伸；斷層泥綠泥石均僅顯現一較弱之極點強度分布，其組構方向與同樣本中伊萊石次要組構約略平行。斷層泥伊萊石因具有次要微組構，其最大極點強度僅與泥岩伊萊石相似，均為 5.84 – 6.03 m.r.d. (multiples of random distribution)，斷層泥和泥岩綠泥石之最大極點強度為 2.33 – 3.31 m.r.d.，優勢排列強度遠較伊萊石為低。</p> <p>上述資料顯示泥岩斷層泥微組構主要來自物理性剪裂及旋轉作用，然伊萊石之主要微組構優勢排列強度較其他斷層泥研究之報導為高，且發育次要微組構，尚不能排除局部礦物自生作用或其他因素之影響。另外，伊萊石與綠泥石受斷層作用影響之破裂行為及組構發育呈現顯著差異，顯示斷層泥微組構研究不容忽視礦物特性差異之潛在影響，電子顯微分析或可協助瞭解此處所見之差異。</p>
中文關鍵字	泥岩, 斷層泥, 微組構, 極像繞射, 結晶度
英文關鍵字	mudstone, gouge, microstructure, pole-figure diffraction, crystallinity

編號	461
議程代碼	B1-S-M1-174
子題	Mineral and Rock Physics : M1 礦物及岩石物理學 Mineral and Rock Physics
作者	許苑庭 [中山大學海洋生物科技暨資源學系] (通訊作者) 蕭炎宏 [中山大學海洋生物科技暨資源學系] 楊懷仁 [成功大學地球科學系]
中文題目	東台灣蛇綠岩蝕變作用與元素遷移
英文題目	A study of alteration and element mobility of Eastern Taiwan Ophiolite
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>蛇綠岩套被認為是板塊運動的重要證據，因此世界各地對於蛇綠岩套的研究相當興盛，前人針對東台灣蛇綠岩(ETO)之研究認為南中國海盆擴張時洋殼受兩階段後岩漿作用之熱水變質與蝕變作用，然後混入利吉混同層中。東台灣蛇綠岩中的玻璃質玄武岩可分為新鮮玻璃及橙玄玻璃(一種蝕變玻璃)兩種，閃長岩受到鈉黝簾石化，輝長岩受到異玻鈣榴岩化，而橄欖岩幾乎完全蛇紋岩化，為了瞭解這些蝕變作用與微量元素遷移之關係，本研究利用岩象觀察及礦物成份分析，配合全岩主要元素及微量元素分析資料，希望能瞭解東台灣蛇綠岩經歷之蝕變作用，包括蛇紋岩化、異玻鈣榴岩化、鈉黝簾石化等對於微量元素遷移的影響。</p> <p>本研究之樣品包括橄欖岩、輝長岩、玻璃質玄武岩、閃長岩。在橄欖岩樣品中，所有樣品都已嚴重蛇紋岩化，沒有觀察到殘餘的橄欖石和輝石晶體，但仍有鉻鐵礦保存下來，橄欖石呈現明顯網格狀組織，有部分蛇紋石具有輝石假形，部分樣品中可見滑石與蛇紋石共生或綠泥石與蛇紋石共生，綠泥石常見於細脈中。輝長岩樣品皆有明顯蝕變，其中兩個樣品則有受到異玻鈣榴岩化作用而形成許多透輝石、鈣鋁榴石與榭石。在玻璃質玄武岩樣品中觀察到兩種玻璃，在平面偏光下一種為淡綠色且有橄欖石及尖晶石、斜長石微斑晶，並且有沸石脈充填；另一種為內部長出許多斜輝石骸晶的棕色玻璃，並且相對較不透光，兩者沿裂隙有都有黃鐵礦長出。閃長岩質岩石受鈉黝簾石化作用，形成包含陽起石、透閃石、綠簾石、鈉長石和綠泥石的礦物組合。</p> <p>利用 ICP-MS 分析所得之的地化資料顯示，蛇紋岩化作用對 Cs、Pb、U、Ba 和 Sr 有相對富集，而蛇紋石與滑石共生的橄欖岩，在微量元素上則顯示 HREE 有相對虧損的現象，且有 Y 的正異常。而輝長岩樣品則顯示 Rb 負異常、Eu 與 Ba 的正異常，及 Sr、U 和 Ce 等元素的變化。閃長岩質樣品有富集 MREE 及 HREE 的現象，但有 Zr 和 Hf 的虧損。過去研究認為蛇紋岩化作用對流體易遷移元素 (FME, As、Sb、B、Li、Cs、Pb、U、Ba、Sr) 會相對富集，本研究顯示 ETO 蛇紋岩也有類似情形。</p>
中文關鍵字	蛇綠岩, 蝕變作用, 蛇紋岩化, 異玻鈣榴岩化, 微量元素
英文關鍵字	ophiolite, alteration, serpentinization, rodingitization, trace elements

編號	462
議程代碼	B1-R-O1-175
子題	Marine Geology and Geophysics : O1 海洋地質及地球物理 Marine Geology and Geophysics
作者	沈宗甫 [台灣海洋科技研究中心] (通訊作者) 葉一慶 [台灣海洋科技研究中心] 李士榮 [台灣海洋科技研究中心]
中文題目	海研五號多音束聲納測深系統
英文題目	Multibeam Echosounder System on R/V Ocean Researcher V
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>為瞭解海水面之下的地形起伏亦或進行水下目標物搜尋，進行「水深測量」是一項基本卻不可或缺的海洋探勘方式。相較於單音束聲納測深系統 (Single-Beam Echo Sounder, SBES) 單次觸發音鼓僅能獲得單筆水深資料，多音束聲納測深系統 (Multi-Beam Echo Sounder, MBES) 可單次觸發大角度之扇形波束，若沿著測量船隻航行方向連續觸發音鼓，即可獲得帶狀區域的水深資料。多音束聲納測深系統能以較少的航行，得到較密集的水深資料採樣密度，提高水深資料收集的效率，並改善單音束聲納測深系統無法展示出航線與航線之間的地形起伏缺失。海研五號研究船目前搭載二套多音束聲納測深儀，分別為淺水式多音束聲納測深儀 (ATLAS FANSWEEP 20) 及深水式多音束聲納測深儀 (ATLAS HYDROSWEET DS 3)。</p> <p>淺水式多音束測深儀 FANSWEEP 20 的音鼓發射頻率為 100kHz，有效探測範圍座落在水深 300 公尺內，其解析能力可達 5 公尺之內，其回傳之聲波訊號除了記錄聲波走時，亦包括海床回散 射訊號強度，具備側掃聲納功能。適合於近岸淺水海域執行海底斷層地形地貌觀測、海底通訊電纜及油氣管線監測、水下殘骸搜索作業。</p> <p>深水式多音束測深儀 HYDROSWEET DS 3 的音鼓發射頻率為 14k-16kHz，最大探測深度達到水深 11,000 公尺，同樣具備側掃聲納功能。適合於深海海域執行大範圍地形測繪作業。此外，HYDROSWEET DS 3 另具備水層回聲訊號 (Water Column) 功能以及淺層海床地質剖面 (Sub-Bottom Profiler) 功能，適用於探測海床蘊藏甲烷水合物之前期研究，用以觀察海床噴氣現象並可快速判釋淺層地質構造，提供施放水下攝影機及岩心採樣點位選擇之重要參考依據。</p> <p>海研五號研究船於 2012 年 8 月正式啟用至今，透過船載式多音束聲納測深儀，已成功執行數次水下地形地貌相關探測任務，如台灣西南海域天然氣水合物能源國家型計畫、內政部大陸礁層調查計畫、台灣東北角近岸海域斷層觀測、高屏峽谷海底崩塌形貌監測。並數度前往國內水深資料極度缺乏之南中國海海域，完成東沙海底斷崖、中沙海底火山群、南沙鄭和群礁等海域之高解析水下地形測繪作業。</p>
中文關鍵字	海研五號, 多音束聲納測深系統, 水深測量
英文關鍵字	R/V Ocean Researcher V, multibeam echosounder system, bathymetry

編號	463
議程代碼	B1-R-O1-176
子題	Marine Geology and Geophysics : O1 海洋地質及地球物理 Marine Geology and Geophysics
作者	林靜怡 [國立中央大學地球科學系](通訊作者) 吳文男 [中央研究院地球科學所] 吳元傑 [行政院原子能委員會核能研究所] 潘震宇 [行政院原子能委員會核能研究所]
中文題目	沖繩海槽南端火山活動相關地震研究
英文題目	Distribution of volcanic-related earthquakes in the southern Okinawa Trough area
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>根據前人的研究，從宜蘭平原往外海延伸的沖繩海槽南端中有大量火成岩體並有多處相當活躍的熱液噴泉現象，這些火成岩體有些存在於斷層下方形成侵入岩體，有些已經順著斷層弱帶冒出海床並形成海底火山。這些資料顯示琉球島弧以北的北台灣陸海域有活躍的正斷層作用及火成活動，但對於其活動性高低的了解還是非常缺乏。一般對於火山活動相關研究認為，火山噴發之前，地下岩漿會在上部地殼先聚集形成岩漿庫，當岩漿庫周圍的壓力夠大時，岩漿會逐漸往上遷移並對周遭地層造成擠壓產生微震。經由分析這些微震的時空分布及其地震記錄發現，與一般由斷層作用生成的斷層地震相比，這些火山地震的規模較小，發生的時間較密集，位置也較集中。同時，火山地震與斷層地震在波型和頻率上的特徵不一樣，例如無明顯S波到時，震波主要頻率相當低等。因此在本研究中，我們將對於台灣島上中央氣象局的地震測站所記錄到的震波資料做頻率分析並檢視P和S波到時波相，以找出在東北外海海域可能與火山活動相關的地震分佈。為了避免路徑效應所造成的影響，我們並比較震源位置相近地震在同個測站所記錄到波形。若發震位置與記錄測站相近，其路徑也會近似，因此所受到的路徑效應也應該相同。而我們發現兩個相似位置的地震可能呈現一般正常頻率或低頻的特性，因此我們可以判斷地震波形的低頻訊號來源並非由路徑效應產生，而是震源本身特性。在分析完所有可取的地震波型後，我們發現具有低頻地震波波型的地震之規模幾乎皆小於4，具有低頻的能量頻譜分佈特性。並且大部分這些可能與火山活動相關的地震主要分佈在兩個區域：一為海槽中心，另一個則位於龜山島東側海域。這些地震位置與前人由震測資料所辨識出的火成侵入岩體位置相符合，可能暗示著海床上火成活動和一、二十公里深地殼內部的岩漿活動有關。而位於龜山島附近的火山活動相關地震多具有較淺的震源位置。因此我們推論，靠近龜山島的火成活動可能發生於深度較淺的地殼內部。而發生於海槽中心的地震，則可能暗示著火山活動受到海槽擴張構造的影響，即在海槽中心，地殼較薄處，有較頻繁的火成活動。而在北部大陸邊坡附近，雖然存在著磁力異常高區，但有極少的火成相關事件發生。</p>
中文關鍵字	火山活動相關地震, 南沖繩海槽, 低頻地震
英文關鍵字	volcanic earthquake, southern Okinawa Trough, low frequency earthquake

編 號	464
議程代碼	B1-R-O1-177
子 題	Marine Geology and Geophysics : O1 海洋地質及地球物理 Marine Geology and Geophysics
作 者	許鶴瀚 [臺灣大學海洋研究所] (通訊作者) 劉家瑄 [臺灣大學海洋研究所] 蘇志杰 [臺灣大學海洋研究所] Benoit Deffontaines [Universite de Marne-la-Vallee] 夏培正 [臺灣大學海洋研究所]
中文題目	臺灣西南海域枋寮斷層帶的塊體運動紀錄及其可能之誘因
英文題目	Mass Movement Records and Their Potential Triggers in the Fangliao Fault Zone Offshore Southwestern Taiwan
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>In the past few years, large earthquakes and torrential rains triggered several large scale mass movement events offshore Southwestern Taiwan. They induced severe submarine hazards and caused series of submarine cable breakages. In this study, we use multi-scale approaches including high-resolution bathymetry, chirp sonar, and seismic reflection profiles data together with core samples to investigate possible factors which may increase the vulnerability of generating submarine mass movements and to identify their sources, transport and deposition in the Fangliao Fault Zone offshore Southwestern Taiwan. The results indicate that these mass movement events are not only related to earthquakes and floods, but that the geological and hydrological settings also play important roles in generating them. Bathymetric data and seismic profiles show that the Fangliao and Hongtsai submarine canyons (FC & HC) area have different structural and sedimentary implications. The FC is guided by a mud diapiric ridge which might be developed along a major north-south trending strike-slip fault zone in the incipient arc-continent collision system. This left-lateral strike-slip fault could have caused a major submarine landslide on the western side of the asymmetric Hengchun anticline, and shaped the HC which flows into the FC. The active tectonic environment and opposite vertical displacement rates in the west (subsidence) and east (uplift) sides of the Hengchun Fault make the study area highly vulnerable to large scale submarine mass movements. Chirp sonar profiles, in conjunction with core sample analyses are used to identify the sources, transport and deposition of the turbidites (or hyperpycnite), and to reconstruct the history of earthquake and flood events in the study area. They present mass movement deposits not only distributed in the offshore Southwestern Taiwan area, but parts of them could be transported to deep sea through submarine canyon systems in the form of turbidity currents. We reconstruct the possible interactions between neotectonics and submarine canyon paleodrainages, and suggest that the geometries of the FC and HC were affected by</p>

	the activation of this Hongtsai submarine landslide. The tectonic setting and local structures include the active left lateral strike-slip fault, earthquakes, floods and submarine liquefaction structures are proposed to be the main factors which cause large scale submarine mass movement events offshore Southwestern Taiwan.
中文關鍵字	塊體運動, 海底災害, 枋寮斷層, 臺灣西南海域
英文關鍵字	mass movement, submarine hazard, Fangliao Fault, offshore southwestern Taiwan

編號	465
議程代碼	B1-R-O1-178
子題	Marine Geology and Geophysics : O1 海洋地質及地球物理 Marine Geology and Geophysics
作者	古月萍 [台灣中油探採研究所] (通訊作者) 吳明賢 [台灣中油探採研究所] 王明惠 [台灣中油探採研究所] 李元偉 [台灣中油探採事業部] 翁榮南 [台灣中油探採事業部]
中文題目	台南盆地漸新世岩層的裂隙特徵
英文題目	Oligocene Fracture Characteristic in Tainan Basin
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>台南盆地係由一系列的地塹及地壘所形成的構造格局，構造形式可分成由正斷層作用所形成的半地塹盆地及由地殼凹陷下沉所形成的盆地。對於新生代岩層的斷裂特徵有諸多的研究報導，然對於小尺度的裂隙行為則未有深入琢磨。本研究目的係針對盆地內的傳統岩芯進行裂隙分析及岩象分析，利用不同尺度的資料及樣本分析來檢視岩層從新生代南海張裂以來紀錄的裂隙特徵。</p> <p>研究結果顯示，漸新統粉砂岩內的裂隙呈現的走向特徵為東北-西南向、南北向、北北西-南南東向以及東西向。結合大尺度的區域地質觀念，認為新生代西北-南東向的伸張作用讓漸新統粉砂岩內發育了東北-西南向、南北向、北北西-南南東向的裂隙。而漸新統粉砂岩內觀察到的另一組東西向的裂隙，為另一期南北向的伸張作用所致。</p>
中文關鍵字	漸新世, 裂隙, 岩象
英文關鍵字	Oligocene, Fracture, Petrography

編號	466
議程代碼	B1-R-O1-179
子題	Marine Geology and Geophysics : O1 海洋地質及地球物理 Marine Geology and Geophysics
作者	古月萍 [台灣中油探採研究所] (通訊作者) 吳明賢 [台灣中油探採研究所] 王明惠 [台灣中油探採研究所] 李元偉 [台灣中油探採事業部] 翁榮南 [台灣中油探採事業部]
中文題目	台南盆地中生代岩層的變形特徵與形成機制
英文題目	Mesozoic Deformation Characteristic and Mechanism in Tainan Basin
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>台南盆地係由一系列的地塹及地壘所形成的構造格局，構造形式可分成由正斷層作用所形成的半地塹盆地及由地殼凹陷下沉所形成的盆地。對於盆地基底的中生代地層，以往的研究報告僅侷限在探討新生代和中生代之間的不整合面，對於該不整合面下方的中生代岩層，無論是地層分布、構造變形樣式或形成機制均未有研究及探討。故本研究目的係針對三維震測資料及探井資料進行中生代岩層層面、構造分析及震波屬性分析來建構 F 構造東緣中生代地層的構造變形形貌、地質模型和形成機制。</p> <p>在震測資料裡，中生代岩層內可觀察到近東北-西南向的逆衝斷層和擠壓褶皺軸。在逆斷層的上下盤，擠壓褶皺具不同變形形貌。在逆斷層上盤，其褶皺軸呈東北-西南走向，為一不對稱疊覆型褶皺構造，南翼長且緩、北翼短且陡。逆斷層下盤的變形岩層，其褶皺軸呈東北-西南走向，仍為一不對稱褶皺構造，但南翼短且陡、北翼長且緩。這種在逆斷層上下盤呈不對稱且方向相反的覆疊變形構造，其變形機制可以被動式頂部岩層的擠壓模式來解釋，且岩層被擠壓變形的同時，局部地區則發生侵蝕和堆積。這擠壓應力場可能和中生代古太平洋板塊的向西北隱沒有關。在這變形模式裡，對應的裂隙位態預期有東北-西南向、南北向、西北西向以及西北向的裂隙。</p>
中文關鍵字	中生代, 褶皺, 逆斷層
英文關鍵字	Mesozoic, Fold, Thrust Fault

編號	467
議程代碼	B1-R-O1-180
子題	Marine Geology and Geophysics : O1 海洋地質及地球物理 Marine Geology and Geophysics
作者	古月萍 [台灣中油探採研究所] 吳明賢 [台灣中油探採研究所] (通訊作者) 李元偉 [台灣中油探採事業部] 翁榮南 [台灣中油探採事業部]
中文題目	台南盆地古第三系的沉積體系
英文題目	Paleogene Depositional System in Tainan Basin
投稿類型	壁報展示
摘要	台南盆地中央隆起帶南緣是一向南開展之海相沉積環境，在這環境條件下，陸棚及其邊緣很有機會發育良好的三角洲砂體。本研究重新檢視漸新統砂岩之電測測錄資料發現研究區中心區域岩層可能屬於向上變細的河道/水下砂體，而研究區向南漸變成可能早期以礫石、中期以瓣狀河系與後期為三角洲之沉積體系。這兩種區的沉積體系顯然不同，且震測剖面上的震測相也有所不同。以透過通過 G 號井的震測 A-A'剖面及通過 M 號井的震測 B-B'剖面，初步劃分了震測相及地層層序，以試圖重建測區之古第三系沉積體的沉積體系與在盆地不同位置所發育的三角洲或水下扇的分布和其族群性特徵。
中文關鍵字	古第三系, 沉積體系, 三角洲
英文關鍵字	Paleogene, Depositional System, Delta

編號	468
議程代碼	B1-S-O1-181
子題	Marine Geology and Geophysics : O1 海洋地質及地球物理 Marine Geology and Geophysics
作者	秦韶晉 [中央大學地球物理研究所] (通訊作者) 林靜怡 [中央大學地球物理研究所]
中文題目	由海底地震儀資料探討台灣東部外海之地震構造
英文題目	Seismotectonics of the Eastern Taiwan offshore area from OBS data
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>Since Taiwan is located at the arc-continental collision region between the Eurasian (EU) and Philippine Sea Plate (PSP), it has complicated tectonics from north to south, especially the Eastern part of the island. There are many studies about this area have been published. However, the earthquakes occurred offshore cannot be located and analyzed exactly because most of the location of the seismic stations is inland. For understanding the seismic activities and the details of the structures in the Eastern Taiwan, we deployed 8 OBSs (Ocean Bottom Seismometer) to record the seismic signal from Jul. 9th to Aug. 3rd, 2012, and picked the recorded earthquakes with some seismic stations of CWB (Central Weather Bureau) by using the program Antelope and the global velocity model iasp91 (Kennett and Engdahl, 1991). Because of the complexity of the crustal tectonics around Taiwan, the mismatch between the global velocity model and the real structure might result in the location uncertainties. For improving the precision of the location, we relocated the earthquakes with the Hypo-DD relocation method (Waldhauser and Ellsworth, 2000) which could minimize errors owing to the velocity structure without the use of station corrections. Additionally, the SIMUL2000 program (Thurber and Eberhart-Phillips, 1999) was applied to build a three-dimensional Vp velocity model from the 1-D initial model CWB1D.</p> <p>The relocated seismic distribution shows a progressive change from thickening to subduction of the PSP. The earthquake distribution on the east side of the Coastal Range is about 46km wide at 22.8 N, and become narrower toward north as a collision seismic zone (Kao et al., 1998). The plate-motion-parallel P-axis and strike-slip focal mechanisms in a depth of 30-40 km confirm the thickening of the PSP owing to the collision process south of 23.5N. In tomographic result, a low Vp perturbation laid right beneath the Coastal Range in a depth from 13km in the south to 30km in the north.</p>
中文關鍵字	地震構造, 台灣, 碰撞帶
英文關鍵字	Seismotectonics, Taiwan, Collision zone

編號	469
議程代碼	B1-S-O1-182
子題	Marine Geology and Geophysics : O1 海洋地質及地球物理 Marine Geology and Geophysics
作者	蘇怡璇 [國立中央大學地球科學系地球物理碩士班] (通訊作者) 林靜怡 [Department of Earth Sciences, National Central University, Chung-Li, Taiwan, ROC]
中文題目	由海底地震儀探討宜蘭外海琉球隱沒帶之地震構造
英文題目	Seismotectonic structures offshore Northeast Taiwan from OBS data
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>台灣位於菲律賓海板塊與歐亞大陸板塊之聚合帶上，其中菲律賓海板塊沿著琉球海溝以 8.1cm/yr. 的速度朝$\sim 312^{\circ}\text{N}$ 方向隱沒，在台灣東部海域產生一系列的隱沒帶構造，島上亦有兩板塊直接碰撞造山運動。而東北部區域因同時受到碰撞作用、隱沒作用與沖繩海槽弧後擴張作用的影響下，一直都是個構造複雜且地震活動頻繁的地區。因受限於此區域之構造皆處在海底並覆蓋豐厚的沉積物，我們利用地震觀察研究來了解海域地體構造。近年來台灣之地震觀測網雖日趨進步，但地震測站仍多分布於本島之上，本研究範圍的地震更大多發生於陸上觀測網之外，對於其地震定位便存有誤差。</p> <p>為解決此問題，本研究在 2011 年 8 月 15 日至 9 月 7 日於台灣東部外海放置了 16 個海底地震儀，觀測範圍自台灣宜蘭外海可延伸至與那國島，包含沖繩海槽西側與弧前盆地，加上台灣東北鄰近之陸上測站資料，希望藉由蒐集天然地震資料得以了解宜蘭外海區域、和平與南澳海盆等琉球隱沒區域之地震活動特性，並探討其地震形成之原因。</p> <p>經 Antelope 程式初步定位後，總計有 991 個地震事件被成功定位出來，深度範圍介於 0~125km，規模介在 1.66~5.22。然而初步定位所使用的一維速度模型無法測定出較準確的地震位置，因此我們使用 HypoDD 軟體重新地震定位，最後在 22 天記錄中僅留下 429 個重新定位過的事件。並且藉由聯合陸上測站資料，我們由具有清晰上下動波型的地震定出震源機制。</p> <p>重新定位後的結果顯示地震多集中於三個區域，第一群地震位在宜蘭平原東南側約東經 121.9 度、北緯 24.5 度處，地震深度介在 20 到 70 公里比起其他兩地震群較深，並且在沿海部分有南北向伸張的正斷層機制；第二個地震群位在弧前盆地內，深度介於 5 到 40 公里，多發生在隱沒邊界上，因同時受到隱沒帶終止端所造成的撓曲伸張力與琉球海溝隱沒產生的壓應力的影響，此區呈現較複雜的構造環境；最後一個地震群位於沖繩海槽，深度介於 5 到 30 公里，地震分佈呈現東西走向，此區域多為弧後張裂作用所造成的一系列正斷層地震。除了位於宜蘭平原附近的地震群外，在沖繩海槽與弧前盆地區域，我們佈置的海底地震觀測網皆比中央氣象局和全球地震中心同期間所記錄到的地震數目多，因此對於此區的構造環境能有更好的了解。</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	470
議程代碼	B1-S-O1-183
子題	Marine Geology and Geophysics : O1 海洋地質及地球物理 Marine Geology and Geophysics
作者	邱馨 [國立台灣海洋大學應用地球科學研究所] (通訊作者) 鄧家明 [國立台灣海洋大學應用地球科學研究所] 陳鼎仁 [國立台灣海洋大學應用地球科學研究所] 王天楷 [國立台灣海洋大學應用地球科學研究所] 劉家瑄 [國立臺灣大學海洋研究所]
中文題目	利用海底地震儀震測資料分析臺灣南部海域之地殼速度構造
英文題目	Crustal structure off south Taiwan analyzed from OBS data
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (博士)
摘要	本研究分析 2009 年 TAIGER 計畫在臺灣與菲律賓之間海域，收集之 18 站海底地震儀四分量震測資料。測線從西向東跨越南海東北部、馬尼拉海溝、臺灣增積楔形體區與北呂宋海槽，長約 210 公里。首先運用水平速度分析及重合前深度移位震測剖面建立沉積層 P 波速度構造。接著，使用海底地震儀水壓與垂直分量震測資料，選取經過沉積物與地殼之反射、折射與首波走時。我們不僅以折射初達波及首波訊號分析地殼速度變化，也使用反射波走時建立地殼 P 波速度-界面模型。於南海海盆之 P 波速度模型中，發現其地殼厚度與 P 波速度分別為 11-14 公里與 5.5-7.2 公里/秒。而位在馬尼拉海溝及呂宋-琉球轉型板塊邊界 (Luzon-Ryukyu Transform Plate Boundary; LRTPB) 之下部斜坡地殼變薄至 6 公里，且可觀察到脫序逆衝斷層。接著再往東的臺灣增積楔形體，受到歐亞板塊向菲律賓海板塊隱沒作用的影響，其厚度從 4 公里向東加深至約 15 公里厚。最後在增積楔形體東部的北呂宋海槽地殼有 10-12 公里深的高側向速度變化 (5.3-6.5 公里/秒)，可能為火成岩體。
中文關鍵字	增積楔形體, 呂宋島弧, 海底地震儀, P 波速度, 南海
英文關鍵字	Accretionary wedge, Luzon arc, Ocean-bottom seismometer, P-wave velocity, South China Sea

編號	471
議程代碼	B1-S-O1-184
子題	Marine Geology and Geophysics : O1 海洋地質及地球物理 Marine Geology and Geophysics
作者	阮玉秀 [國立台灣海洋大學應用地球科學研究所] (通訊作者) 王天楷 [國立台灣海洋大學應用地球科學研究所] 劉家瑄 [國立臺灣大學海洋研究所]
中文題目	
英文題目	PSDM of long-offset reflection data for imaging velocity structures across the northern Gagua Ridge off SE Taiwan
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (大學/碩士)
摘要	Pre-stack depth migration (PSDM) of a long-offset reflection profile was applied to image sedimentary structures across the northern Luzon arc, the Huatung Basin and the northern Gagua Ridge off SE Taiwan. Horizon velocity analysis along sedimentary layers during PSDM was implemented from the sea floor until the deepest layer of the oceanic basement. Most of terrigenous sediments, deposited in the Huatung Basin, are generally 2-3 km thick, and the sedimentary thickness is highly varied at both sides of the northern Gagua Ridge (0.8-1.7 km). Several faults could be observed within the sediments in the Huatung Basin, while the faults are less at both sides of the northern Gagua Ridge. However, a west-dipping reflector is still observed at the east side of the northern Gagua Ridge since a possible subduction of the western Philippine Sea Plate beneath the northern Gagua Ridge might be occurred. Therefore, we suggest that the Gagua Ridge might be formed owing to a possible subduction by NW compression of Philippine Sea Plate.
中文關鍵字	
英文關鍵字	Gagua Ridge, Huatung Basin, Luzon arc, pre-stack depth migration

編號	472
議程代碼	B1-S-O1-185
子題	Marine Geology and Geophysics : O1 海洋地質及地球物理 Marine Geology and Geophysics
作者	陳姿婷 [台灣大學海洋研究所震測探勘實驗室] (通訊作者) 劉家瑄 [台灣大學海洋研究所震測探勘實驗室]
中文題目	利用水下載具在台灣西南海域斷層帶進行逸氣構造及自生性碳酸鹽礁之評估
英文題目	
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>臺灣西南海域蘊藏豐富的天然氣水合物，而永安海脊與好景海脊為一探勘目標區。本研究利用美國蒙特利灣水族館研究所的自主式水下無人載具 (Autonomous Underwater Vehicle, AUV) 以及搭配國家實驗研究院臺灣海洋科技研究中心的無人水下遙控載具 (Remotely Operated Vehicle, ROV)，首次於臺灣西南海域進行超高解析度水深探勘與即時觀測調查，希望藉由水下載具所得之高解析度資料來觀察位於好景海脊西側逆斷層上方的海床是否具有逸氣構造及自生性碳酸鹽礁之形成。</p> <p>本研究之調查範圍主要沿著一個南北走向之逆斷層帶，調查區域長 10.8 公里、寬 2.3 公里、水深由 975 公尺至 1450 公尺。調查區域東側為斷層逆衝褶皺抬升的海脊高區，向西漸緩至斜坡盆地。超高解析度多音束水深資料 (每 1 公尺網格點) 於此區顯示兩種非常特殊的海床形貌：海床不對稱孔洞以及線形裂隙。本研究之調查發現海脊高區斜坡上分布了許多似海床冒氣孔洞的凹陷 (大於 200 個)，每個孔洞深 1 至 3 公尺，多呈狹長不對稱，頭部深凹而尾部狹長，形狀似彗星 (comet-shaped scar)，有些形狀較圓的孔洞常被認為是麻坑 (pockmark)。高解析度底質剖面 (垂直解析度 11 公分) 顯示位於海床不對稱孔洞斜坡的層面多為平行且出露於斜坡西側，與孔洞分佈位置相符，推測豐富的天然氣與流體藉由水平層面的移棲管道至海床後，形成侵蝕崩塌形貌的海床孔洞；海床不對稱孔洞分佈區南側存在一系列的南北向線性裂隙，每個線形裂隙寬約 5 至 10 公尺、深 1 至 4 公尺，平均長度為 1.6 公里，最長的裂隙可延伸約 3.2 公里，而各個線形裂隙間隔從數十公尺至百公尺之間。高解析度底質剖面顯示裂隙並無向下延伸至深部，而震測資料顯示線形裂隙位於一褶皺逆衝斷層上盤，推論其形貌與天然氣水合物無直接關係，主要與此區構造運動有關。</p> <p>本調查區的高解析側掃聲納影像中有一小塊高振幅異常區，高振幅顯示海床的反射強度強，可能是自生碳酸鹽物質所造成密度較大、表面較粗糙的區域，使其回散射能量增強，而於側掃聲納影像中呈現強反射之訊號。</p> <p>藉由海床不對稱孔洞與高振幅異常區特徵指出此區可能有逸氣構造及自生性碳酸鹽礁之形成。</p>
中文關鍵字	自主式水下無人載具, 無人水下遙控載具, 線形裂隙, 海床不對稱孔洞, 超高解析度多音束水深資料
英文關鍵字	AUV, ROV, linear cracks, asymmetric depressions, high resolution

編號	473
議程代碼	B1-S-O1-186
子題	Marine Geology and Geophysics : O1 海洋地質及地球物理 Marine Geology and Geophysics
作者	黃意超 [台灣大學海洋所] (通訊作者) 劉家瑄 [台灣大學海洋所]
中文題目	利用海底地震儀探討南海北部大陸邊緣地殼構造與陸洋殼邊界
英文題目	Crustal Structure and Continent-Ocean Boundary of the Northern South China Sea Continental Margin from Ocean-Bottom Seismometer Data Analysis
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>南海為世界最大邊緣海之一，根據前人研究，南海擴張始於 37 個百萬年前，停止於 17 個百萬年前，且發生了兩次洋脊跳躍。南海大陸邊緣的地殼構造與大陸與海洋地殼邊界一直是南海研究的熱門議題，這不僅關係南海的形成與演化，也對深水區域的油氣探勘有重要的影響。對南海北坡的大陸與海洋地殼邊界，前人已利用重、磁力的資料推斷南海北坡大陸與海洋地殼邊界的位置，近年來更利用震波速度來推斷。莫荷不連續面為地殼與地函的界線，在下部地殼 P 波速度約為 6.8 km/s，而地函約為 8 km/s。根據前人研究，南海北坡的莫荷面由西北往東南有逐漸變淺的趨勢，表示由大陸地殼進入到海洋地殼。</p> <p>海研一號 1036 航次在 2013 年 5 月於南海北坡大陸邊緣上施放了 18 顆海底地震儀及進行多頻道震測，此側線橫跨了大陸斜坡與西北海盆，從震側剖面中可看出在大陸斜坡上有許多的正斷層，推測為南海在 32 個百萬年前擴張時所形成的，而在西北海盆則有許多擴張後所沉積的平坦沉積物。在速度剖面方面，利用海底地震儀的初達波，以一維層速度做為初始速度模型去做層析層像模擬，從模擬出來的速度剖面可看出剖面兩側地殼性質的不同，速度 7 km/s 左右的深度在大陸斜坡約為 20 km，而在西北海盆則約為 10 km。但受限於初始速度模型與層析層像模擬的演算方法，此模型結果在淺層部分與速度不連續處無法表現得很好。在建立速度模型時，主要有層析成像模擬及波線追跡兩種方法，本研究將先使用速度頻譜法分析多頻道震測資料，取代之前的一維初始速度模型，再依序使用此兩種方法結合海底地震儀資料，綜合此三種方法的優勢期盼能獲得比以往更精細的速度構造，以判別此測線大陸與海洋地殼邊界位置與深部地殼構造。</p>
中文關鍵字	Ocean bottom seismometer, velocity model, South China Sea, Continent ocean boundary, Crustal structure
英文關鍵字	海底地震儀, 速度模型, 南中國海, 大陸海洋地殼邊界, 地殼構造

編號	474
議程代碼	B1-S-O1-187
子題	Marine Geology and Geophysics : O1 海洋地質及地球物理 Marine Geology and Geophysics
作者	沈俊諺 [國立台灣大學海洋研究所] (通訊作者) 劉家瑄 [國立台灣大學海洋研究所]
中文題目	西南海域永安海脊與好景海脊之淺層沉積特徵
英文題目	The Characteristics of Shallow Sediments of Yung-An Ridge and Good Weather Ridge Area Offshore Southwestern Taiwan
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>台灣西南海域位於歐亞板塊與菲律賓板塊之碰撞帶，屬於初期弧陸碰撞階。先前的地球物理與地球化學調查均指出此區可能有大量的天然氣水合物賦存。透過海底峽谷與堆積-充填 (fill and spill) 的過程，富含有機碳之新生代陸源沉積物填充了海脊間的斜坡盆地，而斷層、摺皺等構造提供了天然氣水合物形成、移棲及富集所需之最佳環境。傾斜地層或斷層構造常被認為是含甲烷流體移棲滲漏到海床表面上的重要管道，並常造成淺層沉積物擾動、海床地貌特徵與地質現象。</p> <p>本研究利用海床底質聲納剖面觀察淺層地層沉積物的變化，觀測到聲波穿透性良好以及連續成層的地層訊號 (穿透深度約 30 公尺)，推測為近代沉積之高孔隙的沉積物。其中有些許的空白帶切穿地層現象 (即所謂「煙囪構造」)，推測可能為流體向上移棲擾動所造成 (聲波在地層中傳遞遇到流體的區域時，會導致能量快速衰減及散射，因此在剖面上呈現無訊號的現象)。這些現象被大量觀測到在水深 1500 公尺左右，分佈於永安海脊西側斜坡盆地和澎湖水道的陡坡上，我們推測流體的活動與水深深度環境有關。未來可加入其他地球物理資料、岩心站位、站位鄰近區域之水深圖和底質剖面作空間比對，推測這些回聲特徵可能受到的地質作用，期望能夠進一步了解永安海脊區的流體移棲與沉積環境和構造上的關係。</p>
中文關鍵字	底質剖面, 流體活動, 永安海脊, 好景海脊
英文關鍵字	

編號	475
議程代碼	B1-R-O1-188
子題	Marine Geology and Geophysics : O1 海洋地質及地球物理 Marine Geology and Geophysics
作者	莊介璋 [中央大學] (通訊作者) 林殿順 [中央大學]
中文題目	台南外海正斷層及近代沉積現象研究
英文題目	A study of normal faults and Recent sedimentary features offshore Tainan, Taiwan
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>台灣海峽南部之台南盆地為前陸盆地發育於早期之張裂盆地之複合型盆地。本盆地北以向南傾之義竹正斷層為邊界斷層。本研究以 OR1-986 與 OR1-1033 航次所收集的反射震測以及海床底質剖面判斷台南外海澎湖水道之斷層分布、活動性以及水道近代沉積現象。震測剖面顯示在義竹斷層以南約二十公里範圍內發育數十條斷距較小並切穿近海床地層的次要斷層，斷層走向及分布範圍與地震活動研究一致。這些斷層的上覆地層厚度向東側逐漸增厚，顯示斷層延伸向台灣島的近代活動較不明顯，斷層活動於上部上新世之後趨緩，但是斷層靠近澎湖一側切穿近代地層並在斷層上盤的海床發育生長地層顯示可能近期仍具有活動性。</p> <p>變頻聲納的回聲特性分析提供了近代澎湖水道沉積特徵，本研究以沉積單元以及地層接觸區分出澎湖水道近代侵蝕區以及堆積區並在曾文溪三角洲外海發現水道侵蝕形貌。這些水道侵蝕形貌範圍較窄並由陸地向深海延伸，震測剖面則顯示該水道由北而南側向移棲的沉積特徵，推測可能是曾文溪、二仁溪的液重流水道與受潮汐流侵蝕的澎湖水道的特徵及成因皆有所不同。</p>
中文關鍵字	海域正斷層, 義竹斷層, 台南盆地, 澎湖水道
英文關鍵字	

編號	476
議程代碼	B1-R-S1-188
子題	Seismology : S1 一般地震學研究 General Seismology
作者	洪肇謙 [國立中央大學](通訊作者) 顏宏元 [國立中央大學]
中文題目	台灣西南部地震和已知炸孔聯合定位
英文題目	Relocation with known hypocenter Using JHD
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>地震定位是利用地震發生時，各個地震站所接收到的地震波到時、能量大小等，利用非線性計算式推算出該地震之震源，也就是利用接收到的資料利用地震站之間相對位置去推定未知地震的震源位置。本研究反過來利用人工震源百分之百正確的震源位置，去修正各個測站所得到的相對地震定位震源結果，以求得更好的資料準確性。使用聯合測定震源 (Joint hypocenter determination, JHD)，以 TAIGER 計畫中南北炸孔 N2 和 S2 為主震位置，附近氣象局測站資料以此為中心，一起做定位，並和過去的定位結果做比較，和是否能藉由已知震源 (炸孔) 來去得到較好的定位結果，並可提供各個地區有方位的區域性修正量，為以後的定位結果做參考。</p> <p>聯合測定震源 (Joint hypocenter determination, JHD) 是個用於一維速度模型相對簡單的地震定位方法 (Pujol,2000)。JHD 定位方法在過去有多人使用 (e.g.,Douglas 1967; Dewy 1971;Frochlich 1979;Pujol 1988) 並加以改良，提升原本的結果品質，通常在做地震定位時，初始資料品質若是好的，則結果出來的誤差大多是使用的速度模型本身所造成的。</p> <p>本研究所用地震資料是由氣象局(CWSBN)自 2001 年 1 月到 2013 年 9 月間的全台間測站所觀測到的地震資料，我們以 TAIGER 計劃中 N2(121.22763,24.67742) 和 S2(120.41314 ,23.42513)炸點為主震，分別以兩點為中心，200 公里距離內的所有地震作為一個群集，並且該些地震至少有被三個測站所紀錄到，一起重新定位，JHD 的迭代次數設定為 11 次，V_p/V_s 為 1.732051，所使用的一維速度模型為氣象局的一維速度模型。</p> <p>兩點分別重新定位後的結果和初始定位的比較結果：可知重新定位大多數朝向某特定方向偏移，除了受該區地質構造影響外，N2 炸孔附近之側站多在 N2 位置 北方山區，測站偏少外且集中一處，使得該定位結果往西北方偏移，在 S2 炸孔方面，相較於 N2 的 762 事件被重新定位，共有 2425 個地震參與重新定位，除了附近活動斷層分布較多外，地震站的架設也將較於 N2 多，在距離的修正量上並不大，偏移的位置大多向南。</p> <p>藉此我們可知已知炸孔可提供相隊地震定位上更好的定位結果，但仍要注意選定區域的範圍大小和地震站的分布位置。</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	477
議程代碼	B1-R-S1-189
子題	Seismology : S1 一般地震學研究 General Seismology
作者	吳子修 [國家災害防救科技中心](通訊作者)
中文題目	建物地震損害評估
英文題目	Earthquake Loss Assessment of Buildings
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>本研究以大臺北地區為示範區，說明如何應用強地動預估值來進行一般建物的地震損害評估。在強地動預估方面，本研究首先調查大臺北地區以往的歷史災害地震記錄、中央地調所的活動斷層調查，以決定大臺北地區的可能潛在震源。由於臺灣的都會區大多都為沖積層或盆地地形，在進行強地動預估時必須考慮到場址放大效應之影響。因此本研究採用二階段的強地動預估步驟，第一階段採用不考慮場址的加速度衰減模式來預測各地的最大地表加速度(PGA)，第二階段利用各地的場址特性之修正函數，修正第一階段的預估值，以求得較佳最大地表加速度的預測值。最後考慮在可能潛在震源作用下，推估大臺北地區的最大地表加速度分佈圖層。在建物地震損害評估方面，由於建物數量龐大，如果進行建物的獨棟分析，將耗費大量時間與資源，若能把建物有效分類，使得在相同地震作用下，同一類建物有類似結構反應，可減少大量分析數量。本研究首先將大臺北地區的房屋稅籍資料，依據結構型態、建物高度、建造年代、耐震設計等級等來進行建物分類，並建立網格化建物分佈圖層。在建物損害評估中，經常使用美國 ATC40 (Applied Technology Council, 1996) 的易損曲線分析方法，而易損曲線指各類結構物在不同最大地表加速度或頻譜位移或最大位移反應下，所產生不同損壞狀況的機率值。本研究為了配合加速度衰減模式的強地動預估結果，推導最大地表加速度反應下的易損曲線分析方法。本研究建置方法將可以直接計算建物地震損害的機率，並避免 ATC-40 評估法中所需反覆迭代的複雜運算。最後，依據大臺北地區地動模擬情境，推估各結構型態建物的損害數量，建立大臺北地區之網格化建物災損分佈圖。本研究建立的分析流程，將可以提供防救災相關單位做參考及應用。</p>
中文關鍵字	強地動預估, 場址特性, 易損曲線
英文關鍵字	

編號	478
議程代碼	B1-R-S1-190
子題	Seismology : S1 一般地震學研究 General Seismology
作者	章順強 [中央大學地球科學學系](通訊作者) 溫國樑 [中央大學地球科學學系]
中文題目	估算台灣的 kappa 值
英文題目	
投稿類型	壁報展示
摘要	本研究將觀測振幅高頻訊號利用頻譜擬合法(Anderson and Hough, 1984), 計算台灣的近地表的衰減運算子(kappa), 分析 1993~2012 年間, 震源距 10~150 公里, 震源深度小於 30 公里的強震資料, 首先, 將 S 波轉換成 SH 波並計算頻譜, 當頻率高於一特定頻率後, 通常出現指數的衰減, 則將此頻段訊號利用最小平方方法擬合, 可求得頻率與振幅之關係式, 其關係式斜率則為 $\exp(-\pi kf)$, 故可求得測站所收錄每一筆地震之 κ 。由於每一筆地震紀錄之震源距及所求 κ 不同, 則利用最小平方方法擬合, 可求得 $\kappa(r)=\alpha r+\kappa_0$, 當震源距遠大於場址沖積層厚度時, 可視沖積層厚度為 0 公里, 則近地表的衰減運算子 $\kappa(r)=\kappa_0$, 則 κ_0 可視為場址參數之一。
中文關鍵字	衰減
英文關鍵字	kappa

編號	479
議程代碼	B1-R-S1-191
子題	Seismology : S1 一般地震學研究 General Seismology
作者	黃明偉 [國家災害防救科技中心] (通訊作者) 溫國樑 [國立中央大學地球科學系] 張芝苓 [國家災害防救科技中心] 劉淑燕 [國家災害防救科技中心]
中文題目	由井下陣列地震資料分析台北盆地之震波高頻衰減特性
英文題目	study on the high-frequency attenuation parameter from the downhole array in Taipei Basin
投稿類型	壁報展示
摘要	本研究使用中央研究院自 1992 年起設置於台北盆地之井下陣列地震資料，分析淺部地層影響高頻訊號的特性，藉由 Anderson and Hough (1984) 的高頻衰減參數 k 值，單位為秒，說明此參數與震波在淺部地層傳遞有關，因此，使用傅立葉轉換式將地震剪力波轉換成頻譜振幅，擬合 $A(f)=A_0e^{-pkf}$ ，其中 $A(f)$ 是頻譜振幅， f 為頻率，單位為 Hz。本研究選取地震觀測陣列記錄自 2003 年至 2010 年總計 23 個地震，地震源深度範圍為 6.0~190.9 公里，總計 9 個井下觀測站的紀錄，如 WK、TF、SC、YH、BL、TU、MP 以及 SS 等觀測站，各觀測站井下自地表至各深度安置地震觀測儀，取樣頻率為 200 Hz，其井下地震儀安置深度範圍可達 350 公尺設置於台北盆地之地震觀測站共有 9 個位置，臺北盆地井下地震儀陣列(Huang et al., 2010)，如：五股工業區(WK)、板橋退伍軍人輔導委員會(TF)、松山菸廠(SS)、民權公園(MP)、台北科技大學(TU)、永和仁愛公園 (YH)、士林百齡橋河濱公園(BL)、228 公園(SC)等。結果顯示 k 值隨深度變化，最大值為 0.03 秒而最小值達 0.002 秒，此結果可提供隨機地動預估模式使用。
中文關鍵字	臺北盆地, 加速度頻譜, 高頻衰減參數, 井下觀測
英文關鍵字	Taipei basin, acceleration spectra, high-frequency attenuation, downhole observation

編號	480
議程代碼	B1-R-S1-192
子題	Seismology : S1 一般地震學研究 General Seismology
作者	張書豪 [中研院地球所] (通訊作者) 李建成 [中研院地球所] 約翰飛利浦阿法克 [加州理工學院] 牟鍾香 [中研院地球所]
中文題目	2003 年成功地震震後變形之動態模擬研究
英文題目	Near-surface enhanced rate-strengthening fault friction derived from dynamic modeling of aseismic afterslip due to the 2003 Chengkung earthquake.
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>We investigate fault friction from dynamic modeling of pre-seismic slip and afterslip of the Mw, 6.5 earthquake which ruptured the Chihshang segment of the Longitudinal Valley Fault in 2003. The dynamic modeling assumes a purely rate-strengthening friction law, with a logarithmic dependency on sliding rate. The initial state of stress is explicitly taken into account in the model and afterslip is triggered by the stress change induced by the earthquake source model given in a priori. We consider different initial stress states and two co-seismic models, and invert for the other model parameters using a non-linear inversion scheme. The model parameters include the reference friction, the rate dependency characterized by the quantity a-b, assumed to be either uniform or depth dependent. The model parameters are determined from fitting the transient post-seismic geodetic signal measured at the continuous GPS stations. Our study provides a view of frictional properties at the kilometers scale over the 0-25 km depth illuminated by co-seismic stress change induced by the Chengkung earthquake. The reference friction is estimated to between 0.1 and 0.5. With independent a priori constraints on the amplitude of differential stress, the range of possible values narrow down to 0.3-0.35. The rate-dependency coefficient a-b is estimated to $1.0e-4 \sim 1.0e-3$ with a hint that it increases upward from about $5.0e-4$ at 20-25 km depth to about $1-4e-3$ at 0-3 km depth.</p>
中文關鍵字	成功地震, 震後變形, 動態模擬, 斷層摩擦
英文關鍵字	Chengkung earthquake, aseismic afterslip, dynamic modeling, fault friction

編號	481
議程代碼	B1-R-S1-193
子題	Seismology : S1 一般地震學研究 General Seismology
作者	蘇建霖 [國立中央大學](通訊作者)
中文題目	一維滑塊模型的事件復發時間統計
英文題目	
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>現在，已經有許多不同的學門紛紛向統計物理的理論中借用統計函數來解釋及預測其變化趨勢。而在模擬地震事件的模型當中有一個相當著名的物理模型：Burridge-Knopoff Model (1967)。該系統的圖像使用了彈簧連接滑動的塊體來模擬地震斷層系統(以下簡稱滑塊模型)。</p> <p>改變一維滑塊模型的參數及力學機制，例如斷層的破裂與癒合、滑移面的潤滑效果、與速度相依的摩擦力、岩石圈的弱化等等，來模擬不同機制下所產生的事件特性分佈統計，並與普適的地震統計特性做簡單的對比，試圖了解地震的機制與特性。</p> <p>其中，在地震活動度及風險評估中(特別是大地震)，有一受矚目的特性為“事件的復發週期”。像是參考 Gutenberg-Richter law 的規模-頻率特性，利用統計的地震頻率來估計當地大地震的復發週期。</p> <p>因此，本研究希望利用滑塊模型在不同力學機制下產生的事件目錄，統計其復發時間的分佈特性，用以了解彼此的因果關係，甚至訂定出用以計算事件與時間的機率評估參數。</p>
中文關鍵字	滑塊模型, 復發時間
英文關鍵字	

編號	482
議程代碼	B1-R-S1-194
子題	Seismology : S1 一般地震學研究 General Seismology
作者	黃信樺 [中央研究院地球科學所] (通訊作者) 李憲忠 [中央研究院地球科學所] Tromp, Jeroen [Princeton University] 曾佺銜 [中央研究院地球科學所]
中文題目	以伴隨法求取台灣地區之有限頻寬層析成像：初步結果與波形所透露的訊息
英文題目	Finite-frequency Tomography of Taiwan region based on Adjoint method: preliminary results and the information waveform reveals
投稿類型	壁報展示
摘要	The complicated tectonic environment such as Taiwan region can modulate the seismic waveform severely and hamper the discrimination and the utilization of later phases. Restricted to the use of first arrivals of P- and S-wave, the current travel-time tomographic models of Taiwan region can simulate the seismic waveform up to a frequency of ca. 0.2 Hz. While it has been sufficient for long-period studies, e.g. source inversion, this frequency band is still far from the community and high-resolution applications. To achieve a higher-frequency modeling, more data and the considerations of off-path and finite-frequency effects are necessary. Based on the spectral-element and the adjoint method developed recently, we prepared 68 MW < 5.5 earthquakes with well-defined location and focal mechanism solutions from Real-Time Moment Tensor Monitoring System (RMT) and performed an iterative gradient-based inversion with waveform modeling and finite-frequency measurements. In which the 3-D sensitivity kernels are taken into account realistically and the full waveform information are naturally sought, without a need of any phase pick. By comparing with previous travel-time models, we demonstrated the differences and advances of the adjoint model.
中文關鍵字	有限頻寬層析成像, 伴隨法, 波形模擬, 台灣造山帶, 地震構造
英文關鍵字	Finite-frequency tomography, adjoint method, waveform simulation, Taiwan orogeny, seismotectonics

編號	483
議程代碼	B1-R-S1-195
子題	Seismology : S1 一般地震學研究 General Seismology
作者	劉庭佑 [台灣大學地質科學系](通訊作者)
中文題目	利用微型地震網以及到時次序定位方法增進台灣低價位加速度地震儀地震預警系統之速報結果
英文題目	An Improvement of Low cost Earthquake Early Warning System in Taiwan: Using Arrival-time Order Location Method and Small Arrays
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>An Earthquake Early Warning system has been developed and established in Taiwan. The research group of National Taiwan University used low-cost seismometers called Palert sensor (Wu and Lin., 2012) to build an array. And it has been covering almost whole Taiwan region (beside mountain area) nowadays (Figure 1). The main advantages of this system, for example, are Low-cost of each seismometer so that the array can be built in very high density and it uses T_c (Kanamori, 2005) and P_d to predict the magnitude and ground shaking according to the waveform in first 3 seconds after P wave arriving (Wu and Zhao, 2006; Wu and Kanamori, 2005). However, due to the Palert sensor is a low-cost device, the signal to noise ratio of P-alert is relatively low when comparing with some other high accuracy seismometers.</p> <p>In order to solve this problem, we used arrival-time order location method (AOL), which is developed for early warning (Anderson,1981), to improve the quality of location epicenters. The AOL method uses only arrival-time order rather than values of arrival time. With high density of Palert, AOL method can provide reference of locations at the beginning of earthquakes. And we also used two small arrays (Table 1) in Taipei region (capital, in northern Taiwan) and Hualien region (near the subduction Zone with high frequency of earthquake, in Eastern Taiwan). By stacking the signals receiving by the two arrays, data with relatively high signal to noise ratio can be used to calculate the magnitude by T_c and P_d.</p> <p>According to our result, the location of epicenter by AOL method provide better reference results, if the number of used stations is less than 14 at the beginning of earthquakes. Especially for earthquakes which have ML 4.5 ~ 5.0. The results can also be used as initial values for inversion. An experience of the earthquake happened in Hualien, in Oct. 31st 2013, received by one of the small arrays show that the stacking of waves can improved the signal to noise ratio.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	484
議程代碼	B1-R-S1-196
子題	Seismology : S1 一般地震學研究 General Seismology
作者	施典翰 [國立中正大學地球與環境科學系] (通訊作者) 黃蕙珠 [國立中正大學地球與環境科學系] 吳澄峰 [國立中正大學地球與環境科學系]
中文題目	高雄地區之淺層 S 波速度構造探討
英文題目	Estimations of Shallow S-Wave Velocity Structures in the Kaohsiung Area
投稿類型	壁報展示
摘要	本研究主要利用微地動陣列量測及其資料之分析來探討高雄地區之淺層 S 波速度構造(0~2000 m)。研究區域北至楠梓加工區，南至小港機場，東至大社-大樹丘陵地區西側，西至台灣海峽。在此區域內，我們共選取 26 個場址進行微地動陣列量測，於每個場址施行 2 個不同尺寸(S 和 L)之陣列量測，其最大半徑分別為 100 公尺(S)及 400 公尺(L)，每個陣列皆以 10 部儀器採同心圓方式進行同步量測。關於這些微地動陣列資料的分析，首先利用頻率-波數分析法(F-K method; Capon, 1969)推估其雷利波相速度頻散曲線，並求得不同頻率之能量來源方位；再者，利用 Herrmann (1991)提出之表面波逆推技術，反演此地區的淺層 S 波速度構造。由 F-K 方法之結果顯示，低頻微地動能量主要集中於西方的區域，推估可能由台灣海峽之波浪所造成；高頻微地動能量則與當地之交通及人文活動有關。最後，將逆推所得之淺層 S 波速度構造結果與井測資料做比對，可發現二者之結果相近，另速度構造之變化趨勢亦與當地之地質背景相吻合。
中文關鍵字	微地動陣列量測, 頻率-波數分析法, 頻散曲線, 表面波逆推
英文關鍵字	microtremor array measurement, F-K method, dispersion curve, surface wave inversion

編號	485
議程代碼	B1-R-S1-197
子題	Seismology : S1 一般地震學研究 General Seismology
作者	王以旻 [中央研究院 地球科學研究所] (通訊作者) 李憲忠 [中央研究院 地球科學研究所] 王怡方 [中央研究院 地球科學研究所]
中文題目	台灣數值地震模型：斷層與發震構造情境地震模擬
英文題目	Taiwan Numerical Earthquake Model : Earthquake scenario simulations of faults and seismogenic structures
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>台灣位於歐亞大陸板塊與菲律賓海板塊的碰撞聚合邊界，地質構造複雜且地震活動頻繁，依據歷史紀錄顯示，台灣主要的災害性地震源自於斷層活動所引起。近年來，已有許多研究學者針對台灣的斷層構造與地震機制做探討，本研究分析並模擬未來可能活動產生大規模災害之發震構造，根據 J. Bruce H. Shyn et al. (2005)發表之全台二十條主要斷層與發震構造進行數化與情境地震數值模擬。本研究分為近期目標與長期目標兩個階段，近期目標先將斷層複雜的破裂模式簡化，視斷層破裂面為均一滑移，並分別考慮初始破裂點(Hypocenter)位在斷層的北、中以及南段三個不同位置，來進行情境地震模擬。以山腳斷層情境地震模擬初步結果為例，其結果指出最大地表加速度分布與近場強地動的波形特性在盆地內有明顯的放大效應，且震波停留在盆地內部的時間有顯著延長之情形。從初步結果可以看到，由於三維路徑效應的影響，即使是在相斷單純的震源破裂模型假設下也會產生複雜的波傳現象。計畫的下一階段，將考量斷層面上之滑移集中區分布(Asperity)來進一步探討可能的複雜破裂模式，建立特徵化震源模型，以更接近未來地震發生時的可能情境。這些情境地震的數值模擬與分析結果，可做為未來在地震防災相關工作上的參考依據。</p>
中文關鍵字	台灣數值地震模型, 斷層與發震構造, 情境地震模擬
英文關鍵字	Taiwan Numerical Earthquake Model, Seismogenic structures, Earthquake scenario simulation

編號	486
議程代碼	B1-R-S1-198
子題	Seismology : S1 一般地震學研究 General Seismology
作者	吳澄峰 [中正大學地球與環境科學系] (通訊作者) 黃蕙珠 [中正大學地球與環境科學系]
中文題目	1999 年 10 月 22 日嘉義地震之寬頻強地動模擬
英文題目	Broadband Strong Motion Simulation of the October 22, 1999 Chiayi Earthquake, Taiwan
投稿類型	壁報展示
摘要	本研究主要利用隨機格林函數法(stochastic Green's function method; Hisada, 2008)模擬發生於 1999 年 10 月 22 日嘉義地震(ML6.4) 之強地動。隨機格林函數法主要於隨機方法(stochastic method)中引進定數法(deterministic method)之特性，並藉由完整地層之格林函數計算來延伸其低頻訊號，以達寬頻(0.1-10 Hz)地震動模擬之目的。關於嘉義地區地下速度構造之建立，於淺層 0-2000 m 的部分採用微地動陣列量測所得之速度構造(Wu and Huang, 2013)，於較深的部分則參考何(1994)之地殼速度構造。有關此地震之震源模型，選用廖(2006)所提之震源破裂模型，並利用前人所提之關係式計算模擬所需之震源參數。根據模擬結果顯示，於部分測站，其南北和東西分量之波形變化趨勢與觀測資料相近，且位移的相位亦與觀測資料相似，此外位於震央東南方之測點，其加速度、速度與位移之振幅皆有明顯低估的情形，而在震央西北方之測點則振幅高估，此現象可能與震源破裂方向性(directionality)有關。再者，本研究僅採用一維速度構造，且無考慮淺部及深部地殼速度構造之側向變化，並假設震源為均勻破裂，而這些皆會造成模擬結果之差異。
中文關鍵字	隨機格林函數法, 寬頻強地動模擬, 1022 嘉義地震
英文關鍵字	stochastic Green's function method, broadband strong ground motion simulation, 1022 Chiayi earthquake

編號	487
議程代碼	B1-R-S1-199
子題	Seismology : S1 一般地震學研究 General Seismology
作者	張議仁 [國家地震工程研究中心] (通訊作者) 溫士忠 [國家地震工程研究中心]
中文題目	利用 P 波頻散衰減與剪波分裂特性探討嘉南孕震帶活動特性
英文題目	The study of seismogenic zone beneath Chai-Nan area from P wave attenuation and shear-wave splitting technique
投稿類型	壁報展示
摘要	地殼具有非均質、非均向且非彈性的特性，故震波在傳遞時會因幾何擴散與滯彈性吸收產生衰減，而利用觀測到的天然地震波形進行分析，在時間序列上描繪出頻散衰減數值變化。另外，剪波分裂特性主要可反映出地殼中裂隙範圍大小、地殼裂隙排列、構造走向及岩石葉理等情形，可表大地應力、晶體排列或斷層剪切應力等，將此兩方法並用於觀測嘉南孕震帶，探討地震序列與分析所得數據的關連性。
中文關鍵字	頻散衰減, 剪波分裂
英文關鍵字	

編號	488
議程代碼	B1-R-S1-200
子題	Seismology : S1 一般地震學研究 General Seismology
作者	王怡方 [中央研究院] (通訊作者) 李憲忠 [中央研究院] 王以旻 [中央研究院]
中文題目	台灣三維斷層數值模型之建立
英文題目	Building a 3D Fault Numerical Model in Taiwan
投稿類型	壁報展示
摘要	台灣位於環太平洋地震帶，地震活動頻繁，許多研究學者針對已發震或潛在斷層活動研究，以了解斷層之特性予以評估。本研究根據前人研究所得之全台 20 條斷層，建立斷層面之數值模型，以了解斷層於三維空間上之分布。建立斷層數值模型時，斷層參數由前人研究所提供，透過斷層破裂面垂直之最大深度 (depth) 及斷層傾角(dip)求得斷層破裂面之寬度(W)，以及斷層破裂面(A)；接著利用斷層破裂面推估地震發生時所釋放之能量，當斷層破裂面積越大，其地震發生時規模會越大。本研究為建立斷層數值模型，假設斷層破裂面之每一子斷層面積為 3x3km ² ，由此加以數化子斷層之位置，以建立三維斷層數值模型。目前共完成 20 條斷層之數化工作，未來將以此建立三維斷層數值模型資料庫，並提供情境地震模擬工作所需之相關斷層模型與參數。
中文關鍵字	三維斷層數值模型, 斷層與發震構造
英文關鍵字	3D numerical fault model, Fault and seismogenic structure

編號	489
議程代碼	B1-R-S1-201
子題	Seismology : S1 一般地震學研究 General Seismology
作者	林樞衡 [國立台灣大學地質科學研究所] 吳逸民 [國立台灣大學地質科學研究所] (通訊作者) 黃信樺 [台灣大學地質科學研究所]
中文題目	以三維雙差分地震定位法重新定位 2013 年台灣瑞穗地震序列
英文題目	Relocation of the 2013 Ruisui, Taiwan, earthquake sequence using three-dimensional double-difference earthquake location algorithm
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>地震定位是地震觀測中最基礎的工作項目之一，藉由更精準的計算地震發生的位置和時間，可以成為其它相關研究中的重要參考依據。尤其是對於發震構造的探討，更需要精準的地震定位做為基礎，才能更進一步對地下構造的形貌做出判釋。因此，以更加精確的方法以及資料進行地震的重新定位是相當必要的工作。</p> <p>「雙差分地震定位演算法」(Double-Difference Earthquake Location Algorithm; Waldhauser and Ellsworth, 2000) 是眾多地震重定位方法的其中之一。此方法考慮相近的地震對一相同測站時，因為彼此的地震波路徑非常相似，所以其受到的路徑效應和場址效應亦十分相近。因此在進行計算時將地震之參數兩兩相減並進行逆推，可以藉此將路徑效應所造成的殘差降低。Waldhauser 發表的雙差分地震定位程式 hypoDD (Waldhauser and Ellsworth, 2000; Waldhauser, 2001) 也在許多研究中被用於地震的重定位。但其使用一維層狀速度模型進行定位，對於測向波速變化較為複雜的區域，定位結果的改善較為有限。另外因為雙差分地震定位演算法本身的限制，對於較為地震群中較外圍的孤立地震，常會有無法得到定位結果的情形。</p> <p>本研究所使用的三維雙差分地震定位程式，是基於一使用三維速度模型之單事件地震定位演算法「3DLOC」(Wu et al., 2003) 修改而來，並使用三維球面速度模型，在合成資料測試的結果中，能夠比 hypoDD 得到更為精確的地震位置。本程式也可以將雙差分定位法與單事件定位法進行聯合逆推，可有效避免掉單獨使用雙差分定位法時，可能必須捨棄部分較為孤立的地震資料的缺點。我們並將此地震定位法應用於 2013 年 10 月 31 日於台灣花蓮瑞穗發生之地震序列。以三維雙差分定位法重定位的結果和中央氣象局的資料相比，震源分布顯得較為密集、線性，而殘差也明顯降低。由此可見三維雙差分定位法對於定位結果有顯著改善。</p>
中文關鍵字	雙差分地震定位法, 地震重新定位
英文關鍵字	double-difference earthquake location algorithm, earthquake relocation

編號	490
議程代碼	B1-R-S1-202
子題	Seismology : S1 一般地震學研究 General Seismology
作者	陳英琪 [國立中正大學地球與環境科學系] (通訊作者) 黃蕙珠 [國立中正大學地球與環境科學系] 吳澄峰 [國立中正大學地球與環境科學系]
中文題目	利用淺層 S 波速度構造探討台北盆地之場址特性
英文題目	Site Characteristics in the Taipei Basin Using the Shallow S-Wave Velocity Structures
投稿類型	壁報展示
摘要	本研究主要利用 Huang et al. (2014)在台北盆地進行微地動陣列量測分析所得之 0-1500 m 淺層 S 波速度構造來探討該地區的場址特性。首先，收集台北盆地之地質及鑽井資料(well-logging data)，建立不同資料庫，並與之做比對。接著，利用井下地震儀陣列資料及一維赫氏方法(Haskell method)檢視這些 S 波速度構造的適用性。根據模擬結果與觀測資料的波形比對，可得知 Huang et al. (2014)之速度構造具有相當的可信度。因此，本研究利用這些資料進一步估算台北盆地的場址特性，根據不同深度的理論轉換函數計算，可推估松山層及岩盤所對應之第一共振主頻，其分佈型態與前人研究成果(邱和黃, 2002)相近，亦與台北盆地之淺部地下地質背景相符。
中文關鍵字	台北盆地, 場址特性, 赫氏方法, 共振主頻
英文關鍵字	Taipei Basin, site effect, Haskell method, predominant frequency

編號	491
議程代碼	B1-R-S1-203
子題	Seismology : S1 一般地震學研究 General Seismology
作者	溫士忠 [國家地震工程研究中心] (通訊作者) 張議仁 [國家地震工程研究中心]
中文題目	台灣西部麓山帶孕震帶微震機制研究
英文題目	The Characteristics of Seismogenic Zones in Western Foothills, Taiwan: Implications from Studying Mechanisms of Microearthquakes
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>Due to the complicated geographic and geological conditions, Western Foothills(WF) in Taiwan suffered the invasion of various natural disasters over the years, especially for the threat of earthquakes which are caused by the collision process of two plates and historical big earthquakes occurring in this area often caused serious hazard. Therefore, it is necessarily and important to understand the relationship between seismicity and seismogenic structure around this area. As the previous studies indicate that when the rock strength approaches to the threshold to rupture, the micro-earthquakes are given important clues to study the process of rock deformation. The monitoring of micro-earthquakes plays an important role in the fault rupture or the crust activities (such as tectonic stress changes or fluid migration) before the big earthquake. The main purpose of this research is to obtain the fault plane solutions either used the traditional P wave polarities to invert the mechanisms or perform a nonlinear waveform inversion to investigate the source parameters for the smaller earthquakes. We have built up an efficient procedure which incorporates with parallel computing to accomplish the above goal. For the events which are small and less station distribution, we adopted the nonlinear search algorithm to explore the parameter space and construct a source model to calculate the theoretical waveform simulation by adopting the numerical calculation. By minimizing the misfit between synthetic and observed seismograms, we are able to obtain more precise fault plane solutions. Our preliminary results indicate that the highly agreement between the observed and the synthetic waveforms suggest the reliability of the focal mechanism in our study area. The results are not only giving better understanding the seismogenic structure beneath the WF, but also can allow us to identify waveform characteristics caused by the source heterogeneity and topographic effect. Thus, the derived source parameters obtained from this study can serve as a detail physical status (such as fluid migration, fault geometry, the pressure of the leading edge of the rupturing) to investigate the seismogenic structures beneath the WF for future research.</p>
中文關鍵字	微震, 震源機制解, 大地應力, 西部麓山帶
英文關鍵字	micro-earthquake, fault plane solution, tectonic stress, Western Foothills

編號	492
議程代碼	B1-R-S1-204
子題	Seismology : S1 一般地震學研究 General Seismology
作者	林采儀 [國立臺灣海洋大學應用地球科學研究所] (通訊作者) 黃怡陵 [國立臺灣海洋大學應用地球科學研究所] 黃瑞德 [中國文化大學地質學系] 張文彥 [國立東華大學自然資源與環境學系]
中文題目	南海地區雷利波群速成像分析
英文題目	Imagining of Rayleigh-wave Group-Velocity in the South China Sea
投稿類型	壁報展示
摘要	本研究利用發生於 2000 年至 2012 年間、規模 5.5-7.0 及深度小於 100 公里之地震所產生的長週期雷利波資料分析位於東經 88°-132°、南緯 4°-北緯 32°範圍之南海地區雷利波群速分布。首先，利用多重濾波法計算雷利波群速，初步估計採用超過 6000 條週期 12-150 秒的雷利波波徑，並將研究區域分成 2°×2°的區塊進行二維雷利波群速層析成像分析，以作為後續三維 S 波速度逆推的依據。結果顯示南海及其周邊區域有顯著的速度側向變化。週期約在 14-16 秒之後，南海地區開始呈現高速分布，表示這個地區的地殼較薄，且南海中心位置有最薄的地殼。直至週期 60-70 秒之群速開始顯示低速分布，表示已進入軟流圈部分，岩石厚度可能約 70 公里左右。由於南海地體構造十分複雜，許多學者對於南海地區的成因抱持不同觀點，發展出不同的擴張模式。本研究將以過去前人研究的基礎作為參照，在現今地震資料劇增情況下，對於南海地區的地下構造進行分析，以提高其速度構造的解析度，以作為未來探討南海地體演化的佐證。
中文關鍵字	南海, 雷利波, 群速, 層析成像
英文關鍵字	South China Sea, Rayleigh wave, Group velocity, Tomography

編號	493
議程代碼	B1-R-S1-205
子題	Seismology : S1 一般地震學研究 General Seismology
作者	黃丞皞 [國立臺灣師範大學] (通訊作者) 李正宇 [國立臺灣師範大學] 高毓琦 [國立臺灣師範大學] 劉貞伶 [國立臺灣師範大學] 陳光榮 [國立臺灣師範大學]
中文題目	利用衰減構造模擬震源時間函數
英文題目	Simulation of Source Time Function by using Attenuation Structure
投稿類型	壁報展示
摘要	本研究利用複數解載(Complex demodulation)方法，計算出地震紀錄中各頻率所對應的震幅值(gal)隨時間變化情形，並利三維衰減構造，逆推回震源函數各頻率所對應之震幅，進而求得震源時間函數。研究資料選取台北地區 23 個強震網測站資料，以計算台北地區地震加速度紀錄頻率特性。本研究方法主要為 (I) 測站震波震幅值之推算、(II) 複數解載與(III) 震源時間函數之復原。測站震波震幅值之推算利用已知某地震之震源位置，利用波線追跡法找出波線路徑，計算波線在三維衰減構造中各區塊內走時與該波線所經震波衰減因子 Q，以逆推出震源震幅值。複數解載使用傅立葉轉換將加速度時間序列轉換至頻率域，而後在頻率域中擷取目標頻率後反轉換回時間域，可取得地震紀錄中各頻率分量震幅值(gal)隨時間變化情形。震源時間函數之復原則利用複數解載所計算出震幅值代入震源時間函數公式，進而逆推出震源時間函數。根據台北地區測站資料模擬震源時間函數結果，可見理論震源函數在頻率為 0.52Hz 之內呈現高曲線相關。
中文關鍵字	衰減構造, 複數解載, 震源函數
英文關鍵字	attenuation structure, complex demodulation, source function

編號	494
議程代碼	B1-R-S1-206
子題	Seismology : S1 一般地震學研究 General Seismology
作者	李正宇 [國立臺灣師範大學] (通訊作者) 黃丞皞 [國立臺灣師範大學] 高毓琦 [國立臺灣師範大學] 劉貞伶 [國立臺灣師範大學] 陳光榮 [國立臺灣師範大學]
中文題目	利用複數解載與傅立葉變換分析地震事件頻譜與最大地表加速度瞬時頻譜特性
英文題目	The Characteristics of Earthquake Frequency Spectrum and the Peak Ground Acceleration Instant Frequency Spectrum analyzed with Complex Demodulation and Fourier Transform
投稿類型	壁報展示
摘要	本研究利用複數解載(Complex Demodulation, CMD)方法與傅立葉轉換(Fourier Transform)，分析台北地區自由場強震網地震紀錄之全事件頻譜與最大地表加速度值 (PGA) 頻譜相關性。研究資料選取台北地區 23 個強震網測站資料，以瞭解台北地區地震加速度紀錄變化特性。關於加速度記錄分析方法，本研究使用複數解載與傅立葉轉換分析 PGA 瞬時全頻率頻譜與地震事件整體頻譜。複數解載使用傅立葉轉換將加速度時間序列轉換至頻率域，而後在頻率域中擷取目標頻率後反轉換回時間域，可取得地震紀錄中各頻率分量震幅值(gal)隨時間變化情形，由此分析出 PGA 瞬時全頻率加速度值變化。本研究亦使用傅立葉變換以分析地震事件整體的頻率分布特性。根據複數解載與傅立葉變換分析結果，PGA 瞬時全頻率頻譜與地震事件整體頻譜呈現高度曲線相關。
中文關鍵字	複數解載, 最大地表加速度, 頻譜
英文關鍵字	complex demodulation, PGA, frequency spectrum

編號	495
議程代碼	B1-R-S1-207
子題	Seismology : S1 一般地震學研究 General Seismology
作者	蔡敬康 [中央研究院] (通訊作者)
中文題目	臺灣地區海底地震儀和陸域地震儀 T-wave 之研究
英文題目	T-wave Recorded Offshore and Onshore Eastern Taiwan: Effects of Bathymetry and Earthquake Radiation Patterns
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>T-wave is energy excited by earthquakes or explosions that travels through ocean at least in some part of its path. T-wave energy attenuates little when it travels. As a result, it has potentials to provide monitoring ability for small earthquakes and explosions at far away distances. However, to use T-wave to locate events, it is necessary to know if it is mainly converted from P-wave or from S-wave. It will be also interesting to know what causes the variations of T-wave amplitude at different parts of the T-wave. Taiwan is among the best regions to monitor earthquakes due to its dense seismic networks. As a result, there are high quality earthquake catalogs available to provide accurate earthquake locations and focal mechanism information for us to test the different hypotheses. Here we study 60 well-located earthquakes that have also generated T-wave being recorded by an ocean bottom seismometer (OBS) and a station on an island offshore Taiwan. For each earthquake, we have calculated the traveltime for the P-wave and S-wave to arrive at the conversion points at 1000 m water depth where the SOFAR channel's center is located. Such traveltime then was added to the traveltime of the ocean path from the conversion point to the OBS so we can have a theoretical total traveltimes for the P to T-wave and S to T-wave arrivals to the OBS. We have done such calculation for more than 2000 conversion points along the 1000 m water depth contour line offshore eastern Taiwan. We found the arrival time and the duration of the T-waves from the 60 earthquakes are more consistent with an S-wave converted to acoustic wave at the available conversion points constrained by the regional bathymetry. Such conversion is very effective on generating the T-wave. However, there are also examples of T-wave energy excited by scattering of the abyssal seafloor when earthquakes occur under the ocean basin. We have applied the same analyses using a broadband station on an island, and got similar results. We are currently studying the factors contributing the amplitude variations of the T-waves.</p>
中文關鍵字	海底地震儀
英文關鍵字	T-wave, OBS

編號	496
議程代碼	B1-S-S1-208
子題	Seismology : S1 一般地震學研究 General Seismology
作者	林姿綺 [台灣大學地質系暨研究所] (通訊作者) 李憲忠 [中央研究院地球科學所] 洪淑蕙 [台灣大學地質系暨研究所]
中文題目	琉球海溝南段大型逆衝地震之地震波與海嘯數值模擬研究
英文題目	Earthquake scenario of tsunami and shaking simulations for potential megathrust event along the southernmost Ryukyu Trench
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>近一世紀的歷史地震記錄當中，許多規模超過 M 9.0 的地震皆發生在十分類似的地質背景，這些大地震多位於板塊相互碰撞隱沒的海溝附近，如 1960 年智利大地震(M 9.5)、2004 年蘇門答臘-安達曼大地震(M 9.3)、2011 年日本東北外海大地震(M 9.0)。台灣位處於環太平洋地震帶上，其附近的琉球海溝及馬尼拉海溝亦存在引發大型逆衝地震的地質條件，特別是台灣東北外海的琉球海溝最南段，該處之隱沒帶構造十分鄰近台灣本島，若發生大型逆衝地震將會對台灣東北部及台北都會區造成嚴重威脅。Hsu et al. (2012) 以花蓮-蘇澳沿海的間震期 GPS 資料分析此區域的應力累積狀況，該結果與琉球海溝最南段未來可能發生大型地震的預期相符。本研究針對琉球海溝南段做進一步的探討，透過數值模擬分析此區大型逆衝地震發生時可能的強地動與海嘯傳播情境，以提供將來研擬防災因應對策的參考。我們利用 Hsu et al. (2012) 研究中所提供之斷層幾何參數與 GPS 資料，建構琉球海溝南段的三維震源破裂模型，並藉由彈性錯位理論 [Okada, 1985] 推估各種不同參數情境下的海底同震變形。研究中進一步以靜態及動態海底同震變形做為海嘯波高之初始模型，使用 Dispersive 海嘯傳播模式來分析模擬各種不同破裂模型所產生的海嘯傳播至台灣沿岸之情境。東北外海大型地震除了可能會引發海嘯現象，地震波造成的強烈震動亦能導致台灣島內的災情，尤其是位處台北盆地人口密集的台北都會區。2002 年的 331 地震(M 7.0) 發生於花蓮外海，卻造成遠離震央的台北市發生大型起重機斷裂震落的意外。由此可知，未來若於台灣東北外海發生隱沒帶大型逆衝地震，其造成的影響不容小覷，尤其是震波進入鬆軟地層時產生的放大效應。本研究中我們亦同步採用譜元素法進行三維地震波傳模擬，分析多種隱沒帶地震的破裂情境對台灣各地的強地動歷時，進一步了解各地區 PGA 與 PGV 的量值分佈，特別是對都會區的影響及災害評估。</p>
中文關鍵字	琉球海溝南段隱沒帶, 大型逆衝地震, 地震波與海嘯數值模擬
英文關鍵字	the southernmost Ryukyu Trench, megathrust earthquake, tsunami and shaking simulations

編號	497
議程代碼	B1-S-S1-209
子題	Seismology : S1 一般地震學研究 General Seismology
作者	唐楚欣 [國立台灣大學地質所] (通訊作者) 趙里 [中央研究院地球科學研究所] 洪淑蕙 [國立台灣大學地質所]
中文題目	以多重 SKS 波到時探討地球外核頂部輕物質的存在
英文題目	Using SmKS Traveltimes to Investigate the Structure near the Top of the Earth's Outer Core
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>The solid inner core of the Earth consists of heavy minerals Fe and Ni with a fraction of light elements such as O, S, Si. During the inner core formation, these light elements escape and rise up through the outer core as the result of buoyancy, but their existence is still being debated. Some authors have presented seismological evidence for lowered wave speed beneath the core-mantle boundary (CMB) relative to PREM, suggesting light elements there, but counter argument also exists. In this study, we use traveltimes measurements from recorded and modeled SmKS waves to investigate the effect of the velocity under the CMB on the differential traveltimes between SKKS and S3KS waves (TS3KS-TSKKS). Due to the long propagation distance and interference with neighboring phases, the arrival times of SKKS and S3KS waves are difficult to define accurately in the records. Therefore in our analysis we measure both the observed and model-predicted differential traveltimes TS3KS-TSKKS by cross-correlating the waveform of Hilbert-transformed S3KS with that of SKKS. We use synthetic seismograms calculated by the Direct-Solution Method (DSM) in a suite of 1D models with different structural profiles under the CMB to examine the existence of a zone of lowered velocity at the top of the outer core. We are conducting a systematic investigation using waveforms available at IRIS from globally distributed large deep earthquakes. More than 100 deep events since 1990 provide ~600 high-quality TS3KS-TSKKS measurements with uneven geographical coverage due to the locations of deep earthquakes. Results indicate clearly that the seismic velocity in the ~400-km zone under the CMB is slightly lower than that in PREM. There is also a suggestion of lateral variation in the distribution of the light materials probably associated with the observed laterally heterogeneous seismic structure in the inner core.</p>
中文關鍵字	地球外核, 多重 SKS 波, DSM
英文關鍵字	outer core, SmKS wave, DSM

編號	498
議程代碼	B1-S-S1-210
子題	Seismology : S1 一般地震學研究 General Seismology
作者	賴姿心 [Institute of Geoscience, National Taiwan University, Taiwan] (通訊作者) 吳逸民 [Institute of Geoscience, National Taiwan University, Taiwan]
中文題目	臺灣 2012 年低地震活動度之探討
英文題目	A Study of 2012 Low Seismicity in Taiwan
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>在 2012 年中央氣象局新增一些測站加入地震觀測，這些測站大多分布於山區，因此會影響地震芮氏規模的計算。而在 2012 年中央氣象局地震目錄中，芮氏規模大於二的地震個數異常偏低，地震活動度的降低與大地震的發生有其關係，在 1999 年集集大地震前，出現了地震安靜期(Wu and Chiao, 2006)，因此本研究要探討 2012 年的異常是地震活動度的降低還是因為新增測站的關係。為了避免測站造成規模估算上的差異，必須要考慮測站的場址效應，所以本研究使用 1994 年至 2012 年所有地震來得到測站修正量，並用測站修正量來修正芮氏規模。此測站修正量充分的反應測站的所在地質，測站在鬆軟的土壤上，其值為負值，在堅硬的岩盤上，其值為正值。經由加入測站修正量，降低場址效應後，在 2012 年芮氏規模大於二的地震個數明顯的增加。透過芮氏規模的修正，能讓我們釐清 2012 年並不是地震活動度異常偏低，而是因為中央氣象局新增測站的因素。</p>
中文關鍵字	地震活動度, 場址效應
英文關鍵字	seismicity, site effect

編號	499
議程代碼	B1-S-S1-211
子題	Seismology : S1 一般地震學研究 General Seismology
作者	柯彥廷 [台灣大學地質科學研究所] (通訊作者) 洪淑蕙 [台灣大學地質科學研究所] 郭本垣 [中央研究院地球科學所] 趙里 [中央研究院地球科學所]
中文題目	
英文題目	The correlation between shear wave velocity and topography of D'' discontinuity beneath Central American
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (博士)
摘要	Commonly observed triplication arrivals generated by shear wave interaction with a sharp velocity jump at the top of the D'' region have been accustomed to argue for the widespread presence of the D'' discontinuity beneath the Caribbean and Central America. However, the intertwined relationship between the topography of the D'' discontinuity and heterogeneity of shear wave velocity is still poorly resolved. In this work, we aim to explore the spatial correlation of the D'' discontinuity topography with shear wave velocity fluctuations by modeling triplication waveforms from deep earthquakes in the South America subduction zone recorded by dense transportable USArray and permanent broadband stations in North America and Canada. The source-receiver configuration is suitable for observing triplication waves that bottom and sample the D'' region extensively beneath the Central America and the Caribbean. Dividing the densely-distributed stations across the North America into several linear corridors, we conduct forward waveform modeling to seek an optimal 1-D velocity model in the lowermost mantle which best fits both differential travel times of ScS-S and Scd-S and waveform similarity recorded by each event-station pair along each corridor. Though triplication shear waves emerge frequently between direct S and ScS waves across our study area as reported in previous studies, there are still a number of localized regions sampled by shear waves which contain weak/no or extremely strong triplications. In addition, the regions detected with relatively higher shear wave velocities generally coincide with the shoaling of the D'' discontinuity and vice versa. Our observation and modeling results imply that there exists strong lateral velocity heterogeneity and gradient in D'' as well as significant topographic undulation of the D'' discontinuity on regional scales.
中文關鍵字	
英文關鍵字	lowermost mantle, D'', mantle dynamics

編號	500
議程代碼	B1-S-S1-212
子題	Seismology : S1 一般地震學研究 General Seismology
作者	林侑頻 [台灣大學地質科學所] (通訊作者) 趙里 [中央研究院地球科學所] 洪淑蕙 [台灣大學地質科學所]
中文題目	
英文題目	Full-Wave Shear-Wave Splitting Inversion for Seismic Anisotropy
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (博士)
摘要	<p>Seismic anisotropy in the mantle plays an important role in our understanding of the Earth's internal dynamics, and shear-wave splitting has always been a powerful observable in the investigation of seismic anisotropy. So far the interpretation of shear-wave splitting in terms of anisotropy has been largely based on the ray-theory modeling of a single vertically incident plane SKS or SKKS wave, which is a strong assumption and results in the rejection of measurements in many cases, thus severely limits our ability to make full use of shear-wave splitting data to resolve the spatial variations in anisotropy. In this study, we adopt an approach to the inversion of 3D anisotropy structure using the sensitivity (Frechet) kernels calculated by an efficient and flexible full-wave algorithm based on the normal-mode theory. Predictions of SKS splitting by these full-wave sensitivity kernels demonstrate a significant bias in ray-theory treatment caused by the unaccounted interference between the SKS wave and other contaminating phases with similar arrival times. The full-wave sensitivity kernels accurately account for all the interactions of multiple phases for a wide range of epicentral distances. The full-wave kernels not only widen the possibilities in the source-receiver geometry in making shear-wave splitting measurements, but also provide the capability for tomographic inversion to resolve vertical and lateral variations in the anisotropic structure. We apply our full-wave approach to the study of 3D anisotropy structure in Southern California by combining the full-wave kernels with a wavelet-based model parameterization, which provides us a multi-scale approach to dealing with the spatially variable path coverage commonly encountered in tomographic inverse problems.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	full-wave sensitivity kernel, shear-wave splitting, seismic anisotropy

編號	501
議程代碼	B1-S-S1-213
子題	Seismology : S1 一般地震學研究 General Seismology
作者	蘇建旻 [國立中正大學] (通訊作者) 溫士忠 [國家地震工程研究中心] 陳朝輝 [國立中正大學]
中文題目	北越斷層剪切帶地殼非均向性研究
英文題目	The new insights on crustal anisotropy beneath North Vietnam shear zone: indicated from shear-wave splitting and teleseismic receiver functions
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>在近代對於地殼構造、厚度以及莫荷面深度的研究，有不少是利用接收函數 (Receiver functions, RFs) 的方法。東亞地區是印度板塊、歐亞板塊、菲律賓海板塊、太平洋板塊以及澳洲板塊之間互相作用之區域，因此造成東亞地區複雜的地體構造與地表變形。印度板塊和歐亞大陸板塊約在地質年代為 Tertiary (第三紀) 左右開始碰撞，使西藏高原因為岩石圈增厚而抬升，並推動中南半島地塊。是故，在北越 Song Ma 斷層剪切帶其作用力及地體構造正是受此區域的板塊擠壓碰撞有密切關係。在目前的文獻中大多數探討區域多是集中於北越 Red river 斷層帶之鄰近區域或是 Song Ma 斷層帶西北段，而對於 Song Ma 斷層帶東南段這部分之地下構造上仍處於不明瞭的情況。由於在此區域目前所監測的地震大多位於地殼淺部，地殼深部的部分則受限於地震數量稀少造成我們對於深部的地下構造不甚了解。為了解決這個問題，本研究利用遠震接收函數與剪波分裂特性來解析深層的地下構造、莫荷面深度以及各層非均向性 (anisotropy) 之程度與方向。初步結果顯示了此區之莫荷面深度介於 26~35 公里深之間，S 波速度值介於 4.1~4.7 (km/sec)。在非均向性結果的部分大致可分類成兩類，一類是在 0~20 公里深的地殼中非均向性慢軸的部分，慢軸方向結果顯示大致垂直斷層構造；另一類是深於 20 公里下部地殼及上部地函中非均向性快軸的部分，其快軸方向結果顯示大致平行於在 270 至 240 個百萬年前印度支那地塊 (Indochina block) 向北移動與南中國地塊 (South china block) 發生碰撞的方向。由以上結果可讓我們更進一步瞭解 Song Ma 斷層帶東南段及其鄰近區域的地體演化。</p>
中文關鍵字	接收函數, 剪波分裂, 北越, 非均向性
英文關鍵字	receiver function, shear-wave splitting, North Vietnam, anisotropy

編號	502
議程代碼	B1-S-S1-214
子題	Seismology : S1 一般地震學研究 General Seismology
作者	廖峻甫 [國立中正大學] (通訊作者) 溫士忠 [國家地震工程研究中心] 陳朝輝 [國立中正大學]
中文題目	使用 LSQR 改善台灣中部地殼三維速度構造
英文題目	The refined 3D lower crustal velocity structure beneath the central Taiwan using LSQR technique
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>台灣位處於歐亞大陸板塊與菲律賓海板塊邊交界，兩板塊間劇烈之碰撞運動，尤其造就台灣中部中央山脈與海岸沖積平原區間一系列之覆瓦狀褶皺-逆衝斷層 (fold-thrust belts) 系統，導致地下構造非常複雜，歷史上之災害地震也頻傳，如 1999 年 921 集集地震及 2013 年南投地震。所以於 921 集集地震後，研究此區在速度構造於強震後變化情形亦為本研究欲探討的課題之一。本研究利用中央氣象局即時測網 (CWB SN) 所記錄的地震資料，選取的地震事件範圍為東經 120.0 度~122.00 度，北緯 23.5 度~24.5 度。以彎曲波線追跡演算法和 LSQR 方法來反演中台灣地區的地下三維速度模型，此方法亦結合遠震走時資料去改善深層構造之解析度。</p> <p>我們利用逆推求得三維的速度模型，判斷此區域之地體構造上的演化，藉由反演所得到的 Vp 及 Vp/Vs 資料進一步了解台灣中部地區斷層的特性，並且分析速度構造與地震活動的關聯性，探討影響 Vp 及 Vp/Vs 的因素，如：組成性質、密度、孔隙率、流體的存在、顆粒大小與地殼的非均向性等等。由於 Vp/Vs 之變化與地下構造有很好的相關性，應有助於地下構造及其演化的解釋。結果顯示西部地區在淺層所見之速度低區與西部盆地中沉積的新第三紀碎屑岩層有關；於中央山脈 Vp/Vs 值隨深度其低異常擴大，但速度高異常則無如此明顯；東移至中央山脈下，此時所見之速度低區則反應中央山脈岩體；且顯示了加入 Vp/Vs 構造優於僅使用 Vp 構造來探討。另由 Vp/Vs 的分佈圖來看，則地震似有沿 Vp/Vs 變化較大之處發生的趨勢。所以，本研究將遠震震波走時資料加入反演配合對 Vp 與 Vp/Vs 值構造合併探討，有助於地下構造及其演化的解釋。</p>
中文關鍵字	反演, 三維速度構造
英文關鍵字	inversion, 3D velocity structure

編號	503
議程代碼	B1-S-S1-215
子題	Seismology : S1 一般地震學研究 General Seismology
作者	游明翰 [東華大學] (通訊作者) 張文彥 [東華大學] 陳信元 [東華大學]
中文題目	台灣東部地區大氣壓力的改變與地震個數關聯
英文題目	The Correlation Between The Earthquakes and The Change of Atmospheric Pressure in Eastern Taiwan
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>台灣東部地區位於菲律賓海板塊與歐亞大陸板塊交界之區域，由於受到板塊擠壓的影響，而導致地震活動頻繁；再者，台灣位於西北太平洋亞熱帶區是颱風經常行徑的地區，過去前人研究顯示颱風期間的低氣壓可以誘發慢地震。因此，本研究藉由台灣東部地區 2001 年至 2011 年歷史地震及大氣壓力資料，進行統計分析，並使用中央氣象局修改 Knopoff 之方法(去除大地震後在時間與空間中產生的地震)，觀測花蓮地區的大氣壓力變化與地震活動之關聯性，以了解該地區是否會因為氣壓變化而影響地震活動之時空分布。初步研究結果顯示一些歷史颱風事件如利奇馬(2001)、辛樂克(2002)、馬莎(2005)，推測有可能係因為氣壓差所造成，而導致地震發生次數顯著的增加；但仍有些事件並無此關係，如龍王(2005)、韋帕(2007)。因地震發生的原因及次數相當複雜可能的相關因素;如:該地區之地體構造、地震活動度(b-value)、亦可能與大氣壓力變化、颱風行徑路徑，等相關。本研究利用歷史颱風及地震資料進行統計分析來了解可能由氣壓差所觸發之地震的特性，其中包括觸發地震之規模、時空分布(誘發等待時間(elapsed time)、深度)及與構造的關聯性，並藉此探討大氣壓力變化與可能誘發之地震時空上的關係。</p>
中文關鍵字	地震活動度
英文關鍵字	b-value

編號	504
議程代碼	B1-S-S1-216
子題	Seismology : S1 一般地震學研究 General Seismology
作者	吳璋哲 [國立中正大學地震學研究所] (通訊作者) 溫士忠 [國家地震工程研究中心] 陳朝輝 [國立中正大學地震學研究所]
中文題目	北越斷層剪切帶大地應力場特性研究
英文題目	The Characteristics of Stress Field in North Vietnam Shear Zone: Implied from Studying P-wave Polarity
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (博士)
摘要	<p>一般而言，地震的發生原因通常與當地地質構造與構造活動情形有關。中南半島乃因印度與歐亞大陸板塊碰撞而向東南方脫逸而成 (Tapponnier et al., 1982)，在脫逸的作用力影響下造就了哀牢山—紅河剪切帶。但在剪切帶以南的地區，主要受控於印度板塊與歐亞大陸板塊的擠壓碰撞造就了南中國海板塊與印度支那板塊的聚合作用 (Findlay et al., 1997)。所以在中南半島地塊脫逸以及板塊的聚合作用的影響下，造成了越南北部高度破裂且複雜的構造。</p> <p>大地應力研究可反應研究區域目前的地殼活動情形，透過大地應力的研究可用來了解越南北部剪切帶為何呈現複雜的構造的情形，但由於此區域所紀錄規模大於 4 的地震數量十分稀少，若以震源機制解反演此區域大地應力情形，將會因地震數量稀少而受控於幾個地震事件上，則無法真實反應此區域的大地應力。</p> <p>因此本研究將透過地震學的觀測與分析方法來了解北越 Ma River 斷層剪切帶的地震活動與大地應力分布情形，利用寬頻地震儀所收集的微震資料，透過 P 波初動的極性資料來解算大地應力的狀態。此方法不需求解個別地震震源機制解，對於本研究區域所發生的地震 ($M < 4$)，將可避免掉求取微震震源機制解的困難處，並且藉此了解此區域目前的地體構造以及活動情形。</p> <p>初步結果顯示，此區域的大地應力方上大致上與主要斷層活動情形相符，顯示其主要是受到中南半島地塊脫逸的影響。但造成北越上部地殼高度破裂且複雜構造則將透過此區域的大地應力分布作進一步的探討。</p>
中文關鍵字	越南, 應力反演, Ma River 斷層
英文關鍵字	Vietnam, stress inversion, Ma River fault

編號	505
議程代碼	B1-S-S1-217
子題	Seismology : S1 一般地震學研究 General Seismology
作者	羅翊菁 [台灣大學] (通訊作者)
中文題目	用數值模擬結果來分析地形對近震波形的影響
英文題目	Topography Effects on Earthquake-Induced Ground Motion
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>GPS observations reveal that the Philippine Sea Plate is moving northwest towards the Eurasia Plate at a rate of ~80 mm/yr. In addition to the high level of seismic activity, the collision between the two plates also leads to drastic topography change in Taiwan. Studying the effects of topography on the earthquake-induced strong ground motion using accurate numerical simulations can help us improve our capability in making realistic and reliable assessment of seismic hazard.</p> <p>Numerous studies in the past have shown that surface topography influences the ground motion in a very complex fashion. There can be many factors that contribute to the changes in waveforms in the presence of topography, including not only the geometrical shape of the surface but also the incidence angles of the seismic waves which are dependent on the location of the receiver site as well as the azimuth, distance and depth of the earthquake. In this study, we use finite-difference method to calculate synthetic seismograms in three-dimensional anelastic structure with surface topography to investigate the effect of those factors on the ground motion. We quantify the changes in waveforms due to topography by the frequency-dependent phase and amplitude differences between the synthetic seismograms calculated with and without surface topography. The frequency-dependent amplitude change caused by the presence of surface topography will enhance our understanding of the different effects of surface topography on ground motion of different periods and on seismic hazard.</p>
中文關鍵字	震波傳遞, 地震波型數值模擬, 地形效應
英文關鍵字	wave propagation, numerical simulation, topography effects

編號	506
議程代碼	B1-S-S1-218
子題	Seismology : S1 一般地震學研究 General Seismology
作者	戴心如 [臺灣師範大學地球科學系] (通訊作者) 陳卉瑄 [臺灣師範大學地球科學系] 莊育菱 [國立台灣大學海洋研究所]
中文題目	長微震活動周期與潮汐力的相關性研究
英文題目	Understanding the tidal response in ambient tremors in Taiwan
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (大學/碩士)
摘要	近年來在孕震區更深部長微震事件(tectonic tremor)的發現，將我們對斷層活動方式的理 解推入了新紀元。這種活動介於一般地震數十秒的快速破裂、和數年的緩慢蠕變(creeping) 之間，稱為慢地震(slow earthquake)。其錯動位移有限、破裂時間長，以至於僅有非常弱 的地震波輻射，難以從地震波分辨。在許多隱沒帶，長微震訊號通常伴隨 GPS 偵測到 的 慢速滑移事件，由地表變形數據逆推得知，慢地震釋放的地震矩能量可對等於規模六的 地震事件，因此被視作是應力累積狀態評估中不可忽略的重點研究。過去在 日本南海 (Nankai)與卡斯卡迪亞(Cascadia)隱沒帶的研究顯示，長微震間歇性發生，其活動週期約 為 12.4 小時與 24 至 25 小時，正是陰曆 與陰陽歷的潮汐週期，此代表潮汐的微小應力 變化影響長微震的發生，亦說明了長微震可能為斷層在臨界破裂應力狀態下的結果。在 台灣，什麼控制了長微震事件的 週期，是本研究欲探討的問題。利用 Ide(2011)所提出的 參數 S 計算出目標事件發生間隔對特定周期的相關程度，我們分析 2008-2011 年 231 筆 台 灣中央山脈南段地區的長微震資料。結果發現其活動性具有明顯週期，分別發生於 12.42、24、25.74 小時。長微震多發生於月球引力造成之切向力較 大時，顯示出長微震 的發生與潮汐力的相關性，此相關性解釋了 12.42 小時的週期。24 小時的週期應為長微 震在日間與夜間受偵測能力不同導致，而 25.74 小時週期的發現可能是由 12.42 與 24 小時的週期之合效應。本研究指出，長微震與潮汐的相關性與長微震發生的構造背景無 關，亦與離岸距離無 關，說明孕震帶深部的滑移活動，在全世界具有相似的發生機制， 即相對較脆弱或多介於臨界破裂狀態。
中文關鍵字	非火山長微震, 潮汐效應
英文關鍵字	non-volcanic tremor, ambient tremor, tidal effect

編號	507
議程代碼	B1-R-S2-219
子題	Seismology : S2 地震與地體構造 Seismology and Seismotectonics
作者	陳璽安 [國立台灣大學地質科學系] 吳逸民 [國立台灣大學地質科學系](通訊作者)
中文題目	從深度方向探討主震與其餘震的分佈特性
英文題目	A study of along depth spatial relation between mainshock and its aftershock distribution
投稿類型	壁報展示
摘要	為了瞭解主震和餘震之間在深度上是否有特定的分佈情形，本研究利用中央氣象局 1990 至 2011 年的地震目錄，經由三維速度模型重新定位和雙鍵結法來得到 較為精確的主-餘震序列。接著，我們定義了三個指標來分別描述地震序列的深度分散情形、主震相對位置和餘震分佈方向。結果顯示，對於不同的震源機制形態的 確有不同的分佈特性，相對於逆衝和走滑斷層，整體上正斷層沒有特定的餘震分佈方向，但卻有明顯的構造區域集中現象，此外正斷層和走滑斷層在主震深度和餘震 分佈有一明顯的線性相關。由進一步的將各項指標與主震規模做分析，我們發現規模和深度對於地震序列深度的分散情形沒有直接關係，但對於不同的構造區域有不 同的指標分佈現象，這似乎反映出除了地震本身的震源機制形態之外，當地的構造特性也是重要的影響因素之一。
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	508
議程代碼	B1-R-S2-220
子題	Seismology : S2 地震與地體構造 Seismology and Seismotectonics
作者	曾羽龍 [Department of Geosciences, National Taiwan University, Taipei, Taiwan] (通訊作者) 陳卉瑄 [Department of Earth Science, National Taiwan Normal University, Taipei, Taiwan] 梁文宗 [Institute of Earth Sciences, Academia Sinica, Taipei, Taiwan] 洪淑蕙 [Department of Geosciences, National Taiwan University, Taipei, Taiwan] 胡植慶 [Department of Geosciences, National Taiwan University, Taipei, Taiwan]
中文題目	台灣隱沒帶地震之高頻導波特徵及板塊內部非均向性探討
英文題目	High frequency guiding behavior from Taiwan subduction zone earthquakes and the inferred slab anisotropy
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>Seismic waves traveling up the subducted plate to the forearc stations reveal amplified high-frequency energy, called subduction zone guided waves. In Taiwan, guiding behavior of the subducted Philippine Sea plate (PSP) and Eurasian plate (EP) can be illustrated by large amplitude and long duration high-frequency-coda (3-10Hz), resulting in the anomalously large peak ground acceleration pattern from intermediate-depth earthquakes.</p> <p>Here we study the high-frequency guiding behavior in the southernmost Ryukyu subduction zone and explore the slab anisotropy from intermediate-depth earthquakes. Using moving window spectra method, we demonstrate the spatial distribution of slab guided waves in Taiwan, how much bigger and longer the high frequency waves can be observed. We also developed an average amplified factor for fast identification of slab guided waves, which provides a hint to where the plate boundary intersects with Taiwan.</p> <p>We, furthermore, try to determine shear wave splitting parameters from the 34 PSP guided events that are deeper than 100km with ray path traveling along the subducted slab. The shear wave splitting analysis shows complicated polarization pattern of fast directions, but the delay time is consistent in the studied events. Such slab guided waves derived delay time is in a range of 0.30-0.45 sec, which is larger than crust anisotropy (<0.1sec) inferred in Taiwan. This implies that slab anisotropy is stronger than the crust effect but weaker than the mantle wedge and sub-slab mantle effect (0.5-2.1s) in Taiwan.</p>
中文關鍵字	高頻地震波, 隱沒帶導波, 板塊非均向性
英文關鍵字	high frequency seismic wave, guided wave, slab anisotropy

編號	509
議程代碼	B1-R-S2-221
子題	Seismology : S2 地震與地體構造 Seismology and Seismotectonics
作者	潘震宇 [核能研究所] (通訊作者) 吳元傑 [核能研究所] 侯雨成 [核能研究所]
中文題目	琉球海溝地震發生頻率研究及引致海嘯歷史資料彙整
英文題目	A study of recurrence interval for the larger earthquakes and historic tsunamis of Ryukyu trench
投稿類型	壁報展示
摘要	Seismic induced tsunami hazard has become an important issue since the devastating destruction of Tohoku earthquake. Taiwan located between two subduction slab, Ryukyu and Manila needs to pay more attention on the possible occurrence of seismic induced tsunami. In this study, we focus on the recurrence intervals of earthquakes that might result in tsunami. The earthquakes we used in this study are from ISC catalog. From moment magnitude 5 to 8, we have selected a total number of 784 earthquakes since 1900 to 2012 on Ryukyu slab. And through the usage of new GIS software we can be certain that all this earthquakes are located on interface. The recurrence interval was then presented with Gutenberg-Richter relationship. Historical studies of tsunami events in Taiwan are also included for comparison.
中文關鍵字	琉球海溝, 海嘯, 地震發生頻率
英文關鍵字	Ryukyu trench, Tsunami, earthquake recurrence interval

編號	510
議程代碼	B1-R-S2-222
子題	Seismology : S2 地震與地體構造 Seismology and Seismotectonics
作者	廖章智 [國立中正大學地震研究所] (通訊作者) 歐國斌 [國立中正大學地震研究所]
中文題目	利用 P 波與 S 波到時探討台灣西南部 Vp/Vs 的區域變化
英文題目	The variety of Vp/Vs in southwestern Taiwan by using the arrival times of p-wave and s-wave
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>本文研究是利用中央氣象局設立的強地動觀測網(TSMIP)所得到的觀測紀錄對台灣西南部地區的地震進行定位。TSMIP 測站儀器的記錄時間並非全部有經過 GPS 校正。因此，定位過程中測站時間如果有 GPS 校時就使用 P 波與 S 波兩者的到時，若沒有校時就使用 P 波與 S 波到時的差值來定位。其中，P 波速度構造是採用一維模型，S 波速度構造模型是由 P 波速度和 S 波速度的比值(Vp/Vs)來決定。最後定位結果是由震央距離在 20 公里以內的近震源測站紀錄來決定。每一個地震的定位過程中，可能會因為採用速度構造模型的誤差與測站分布的差異而造成震源位置的偏差。為了解地震定位的偏差範圍，並且縮小震源偏差的範圍，針對每一個地震事件選取滿足本研究條件的所有測站，重覆隨機選取部分測站，比較定位結果，並找尋最佳的 Vp/Vs 值。本研究採用的隨機選取近震源測站定位分析是先利用 Hypo71，嘉南地區一維速度模型，與 TSMIP 收錄的全部紀錄進行初步定位，定出震央位置與震源深度後，選擇定位品質為 A 或 B 的地震事件，再隨機選取一定數目的近震源測站紀錄進行多次的重新定位，重覆定位結果的震源分佈範圍會隨著各地區的 Vp/Vs 比值不同而分散或聚集。最後，比較全部近震源測站的定位結果，決定地震事件附近的最佳 Vp/Vs 值。目前對於 2009 年位於觸口、木屐寮、六甲斷層附近的三起地震事件的初步結果，最佳 Vp/Vs 值的範圍分別介於 1.70~1.74、1.73~1.75、1.83~1.86，可做為未來改進地震定位的參考資料，並進一步了解台灣西南部地區 Vp/Vs 值的分布。</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	511
議程代碼	B1-R-S2-223
子題	Seismology : S2 地震與地體構造 Seismology and Seismotectonics
作者	賴雅娟 [中研院地球所] (通訊作者) 黃柏壽 [中研院地球所] 黃瑞德 [文化地質系] 姚華建 [中國科大地空學院] 史旻弘 [中研院地球所]
中文題目	利用背景雜訊層析成像方法探討越南北部構造
英文題目	Ambient noise Rayleigh wave tomography of northern Vietnam
投稿類型	壁報展示
摘要	The Red River shear zone (RRSZ) is commonly considering as the suture between the Indian and Eurasian plates in northern Vietnam for the extrusion model. The detail crustal structure would be helpful to understand the effect of the RRSZ and provide constraint on the tectonic modeling. We extracted the short-period empirical Green's functions (EGFs) of Rayleigh wave by the cross-correlation of ambient noise in this study. By using the continuous daily broadband seismic data for about one year, we estimated inter-station cross-correlations of ambient noise for a period of 3-30 s. The Rayleigh wave phase velocities were measured on the stacked empirical Green's function for the pairs. According to good path coverage for the inter-station in northern Vietnam, we inverted the phase velocity dispersion curves to obtain the phase velocity variation at different periods ranging 4-25 s. The phase velocity maps illustrated significant variation across the RRSZ, particular for long periods. Overall, the region northeast to the RRSZ exhibited higher velocity. An obvious low velocity anomaly located in the northwest part of northern Vietnam, which was regarding as the extension of the low velocity zone in southeastern China. Such low velocity anomaly was consistently exhibited in the phase velocity maps for the short-to-mid periods, indicating wide extent of low velocity layer within the crust beneath the northwest region in northern Vietnam. In contrast to northwest part, the north part of the RRSZ exhibited high velocity anomaly for short periods, related to the metamorphic rocks.
中文關鍵字	
英文關鍵字	ambient noise, cross-correaltion

編號	512
議程代碼	B1-R-S2-224
子題	Seismology : S2 地震與地體構造 Seismology and Seismotectonics
作者	陳信元 [國立東華大學] (通訊作者) 張文彥 [國立東華大學] 唐啟家 [中國地質大學] 黃敬棠 [國立東華大學]
中文題目	花東縱谷斷層非火山微震訊號之研究
英文題目	The Analysis of Non-Volcanic Tremor in Longitudinal Valley Fault of Eastern Taiwan
投稿類型	壁報展示
摘要	台灣位於歐亞大陸板塊與菲律賓海板塊的聚合交界地帶，其斷層構造複雜，尤其是全長超過 160 公里，位於台灣東部地區的花東縱谷斷層 (Longitudinal Valley Fault)。而透過針對非火山微震 (non-volcanic tremor) 訊號的分析，可以使我們對於斷層深處之構造有更進一步的了解。非火山微震是一種振幅較小且持續時間較長的訊號，但並不具有明顯體波波相，通常發生於隱沒帶的板塊邊界附近。本研究藉由佈置於台灣地區的台灣寬頻地震網 (BATS) 及中央氣象局地震觀測網 (CWBSN) 之地震站，利用其所記錄之地震資料來探討該地區之非火山微震訊號，初步觀測其地震網各測站之波形資料未經濾波的原始資料無法辨識出非火山微震訊號，但經由 FFT 濾波之後 (使用頻帶為 2-8Hz) 的表面波波形，初步的結果發現在花東縱谷斷層地區很可能存在著非火山微震的訊號，因此本研究即針對該地區之非火山微震訊號以人工方式觀測，以期進一步分析縱谷斷層之非火山微震訊號活動的情形。
中文關鍵字	非火山微震, 縱谷斷層
英文關鍵字	non-volcanic tremor, Longitudinal Valley Fault

編號	513
議程代碼	B1-R-S2-225
子題	Seismology : S2 地震與地體構造 Seismology and Seismotectonics
作者	林哲民 [國家地震工程研究中心] (通訊作者) 溫國樑 [國立中央大學地球科學系] 謝宏灝 [國家地震工程研究中心] 張議仁 [國家地震工程研究中心] 郭俊翔 [國家地震工程研究中心] 張芝苓 [國家災害防救科技中心]
中文題目	嘉南地區活動斷層微地震監測
英文題目	Micro-earthquake monitoring of Active Faults in the Chianan Region
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>臺灣西南部的嘉南地區存在多條活動斷層，區域內地震活動度高且分佈範圍廣，大規模之地震災害一直是該地區不可忽視之隱憂。本研究針對大嘉南地區之活動斷層進行微地震監測，為期兩年多（2011/11~2013/12），嘗試以寬頻地震網監測斷層活動，評估斷層活動性、破裂面和震源機制等震源參數，作為嘉南地區地震動潛勢評估之重要參考。</p> <p>於觀測期間，蒐集了超過兩千一百筆之微地震活動資料，主要監測目標在規模（Md）2.5 以下之地震；並透過雙差分演算法重新定位微地震，解算較大規模地震之震源機制。嘉南地區之微地震活動相當頻繁且分佈廣泛，在北段嘉義一帶，地震明顯集中在大尖山與觸口斷層以東一帶，梅山及九芎坑斷層一帶之微震相對較少，但嘉義市東側一帶則有顯著微地震活動。南段之台南地區，微地震活動相對活躍，大量集中在觸口、木屐寮及六甲斷層沿線，也延伸至旗山斷層北段東南側之高雄市境內，在斷層兩側皆有大範圍且均佈之微震活動，串連成一西北-東南向之長條型密集地震帶，其分佈向東南可延伸至高雄與台東交界。此外，2010年3月4日發生之高雄甲仙地震，其主震區現今仍不時有小規模地震活動，至今仍持續活動釋放其構造應力。最後，透過精確重定位及地震目錄比對，也辨識出多個與活動斷層相關之地震群，確認幾條斷層之地震活動性，描繪出地下斷層面之可能位態。</p>
中文關鍵字	嘉南地區, 活動斷層, 地震監測, 地震定位
英文關鍵字	Chianan Region, Active Fault, Earthquake Monitoring, Earthquake Location

編號	514
議程代碼	B1-R-S2-226
子題	Seismology : S2 地震與地體構造 Seismology and Seismotectonics
作者	吳文男 [Institute of Earth Sciences, Academia Sinica] (通訊作者) 郭本垣 [Institute of Earth Sciences, Academia Sinica]
中文題目	
英文題目	Deciphering the subducted slab structure beneath central Taiwan
投稿類型	壁報展示
摘要	The position and extent of the subducted Eurasia lithosphere beneath central Taiwan are critical for understanding the Taiwan tectonics. There are many efforts to document the presence of the subducted slab beneath central Taiwan by seismic tomography and waveform analysis, but sharpness of the final images is greatly reduced. In this study, we take advantage of extensive distributions of broadband instruments including permanent stations and temporal deployments in the Taiwan region to depict the morphology of the subducted slab, in particular to examine if the subducted slab breaks off beneath central Taiwan. Because regional and teleseismic waves have distinct depth sensitivity, we examine the waveforms of regional and teleseismic events to seeking for the primary features of the slab effect with reduced peak amplitude, broaden pulse widths and faster travel times. Jointly explaining the spatial variations in regional and teleseismic waveform anomalies by comparing the synthetics with observation to refine the slab structure is our natural step.
中文關鍵字	
英文關鍵字	subducted slab, waveform diffraction, waveform modelling

編號	515
議程代碼	B1-S-S2-227
子題	Seismology : S2 地震與地體構造 Seismology and Seismotectonics
作者	陳凱勛 [中央大學 地球物理研究所] (通訊作者) 陳力維 [台灣大學 地質研究所]
中文題目	
英文題目	High resolution Rayleigh wave tomography from improved Ambient Noise Correlation Functions in Yilan Plain
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (大學/碩士)
摘要	The Yilan Plain (YP) in NE Taiwan locates on the western YP of the Okinawa Trough and displays high geothermal gradients with abundant hot springs, likely resulting from magmatism associated with the back-arc spreading as attested by the offshore volcanic island (Kueishantao). YP features NS distinctive characteristics that the South YP exhibits thin top sedimentary layer, high on-land seismicity and significant SE movements, relative those of the northern counterpart. A dense network (~2.5 km station interval) of 43 Texan instruments was deployed in Jun. 2013, covering most of the South YP and its vicinity. Together with eight BATS (Broadband Array in Taiwan for Seismology) stations in north Taiwan and sixteen CWBBB (Central Weather Bureau Broad-Band Network) stations in and around YP, we analyze ambient noise signals to invert a high-resolution 2-D Rayleigh wave tomography for shallow velocity structures in and around YP. The aim is to investigate the velocity anomalies corresponding to geothermal resources and the NS geological distinctions aforementioned. We apply the Welch's method to generate empirical Rayleigh wave Green's functions between two stations records of continuous vertical components. The group velocities of thus derived functions are then obtained by the frequency-time analysis (FTAN) measured at the frequency range between 0.5 and 2 Hz. Finally, we implement a wavelet-based multi-scale parameterization technique to invert for a high-resolution tomography of Rayleigh wave group velocities. Our preliminary results correlate well with the thickness of Quaternary sediments in YP.
中文關鍵字	環境噪訊, 宜蘭平原, 層析成像
英文關鍵字	ambient seismic noises, Welch's method, Rayleigh waves, Yilan Plain, tomography

編號	516
議程代碼	B1-S-S2-228
子題	Seismology : S2 地震與地體構造 Seismology and Seismotectonics
作者	吳啟新 [國立成功大學資源工程系](通訊作者)
中文題目	近場地下構造變異影響地震場址效應研究
英文題目	observation of site response changes during near-field underground structure variations from strong motion records
投稿類型	學生論文比賽(中文組壁報展示)(博士)
摘要	<p>場址效應近年來被廣泛運用在土壤分類、地震災害放大及地下構造響應等相關研究，透過大地訊號資料的計算可以直接評估地下土層狀態。本研究目標在於觀察單一地質事件對於地震頻率響應之影響，使用強震HVSR(horizontal-to-vertical spectral ratio)分析法，分別針對小尺度(士文邊坡裂縫)以及大尺度(車籠埔斷層錯動)進行討論，結果顯示一50m長度邊坡裂縫在產生前與產生後於14.5~17.5 Hz 頻段有顯著影響，其中與構造走向平行之地震P波波段反應最為明顯；而集集地震後車籠埔斷層帶附近之場址響應變異集中於16~26 Hz，TCU129測站在2000~2009年間有明顯頻率回復之情形，應是受到土壤黏彈性回彈作用影響。透過本研究結果討論，可增加地震場址效應動態分析應用，達到直接使用地震資料評估地層穩定性之目的。</p>
中文關鍵字	場址效應變異, 地下構造, 水平垂直頻譜比, 裂縫, 車籠埔斷層
英文關鍵字	site effect change, underground structure, HVSR, crack, Chelungpu fault

編號	517
議程代碼	B1-R-S3-229
子題	Seismology : S3 地震個例研究 Studies of Individual Events of Earthquakes
作者	胡哲瑋 [核能研究所] (通訊作者)
中文題目	以混合法模擬彰化斷層建立上下盤地震動
英文題目	Ground-Motion Simulation of Changhua Fault using Hybrid Method
投稿類型	壁報展示
摘要	彰化斷層位於八卦台地西緣，斷層走向和八卦台地一致，斷層北端呈北偏西 20° 走向，而斷層南端則為南北走向。彰化斷層屬於中部地區褶皺-逆衝斷層帶最西緣的斷層，由於向西的逆衝作用，斷坡上形成八卦山背斜。為瞭解彰化斷層錯動時上下盤場址的地震動，使混合法模擬程式之地震分析有所依據，本研究蒐集彰化斷層構造與歷史地震資料，參照日本地震研究推近本部 RECIPE 對地震模擬參數之規範，完成彰化斷層的震源模型特性參數，採混合法地震動模擬程式執行，產生彰化斷層上下盤模擬結果，並提供地震反應譜做為設計所需。
中文關鍵字	地震模擬, 彰化斷層
英文關鍵字	Ground motion , simulation , Changhua

編號	518
議程代碼	B1-R-S3-230
子題	Seismology : S3 地震個例研究 Studies of Individual Events of Earthquakes
作者	黃瑞德 [中國文化大學地質系](通訊作者) 張文彥 [東華大學自然資源與環境學系] 林祖慰 [中央氣象局地震測報中心] 張若磐 [中國醫藥大學通識中心]
中文題目	1999 年集集地震的破裂速度分析
英文題目	Analysis of Rupture Velocity for the 1999 Chi-Chi (Taiwan) Earthquake
投稿類型	壁報展示
摘要	破裂速度是一個了解地震破裂物理的重要震源參數之一。本研究以 1999 年集集地震為例，利用多重破裂分析重新評估其破裂速度。先前的研究顯示 1999 年集集地震的平均破裂速度介於 2.0-2.8 km/sec 之間，也有研究指出在斷層北段的破裂速度高於斷層南段，但也有研究持完全相反的論點。本研究假設集集地震有多個子破裂，且依序由南往北破裂，利用多重破裂分析重新調查 1999 年集集地震的震源時間函數，將此震源時間函數歷時與野外地表破裂比對，顯示集集地震的平均破裂速度在 1.9 km/sec 附近，若扣除震源上揚時間後，其平均破裂速度會更高些。再以強震站 TCU065 為分界，將車籠埔斷層分成南、北兩段，經再扣除震源上揚時間後，斷層南段的破裂速度高於斷層北段的破裂速度，又先前由近場強震資料分析顯示在斷層南段的靜應力降低於斷層北段，這似乎隱含破裂速度與靜應力降的反比關係。
中文關鍵字	集集地震, 破裂速度, 多重破裂分析, 上揚時間, 靜應力降
英文關鍵字	Chi-Chi earthquake, Rupture velocity, Multiple event analysis, Rise time, Static stress drop

編號	519
議程代碼	B1-R-S3-231
子題	Seismology : S3 地震個例研究 Studies of Individual Events of Earthquakes
作者	林諭澤 [中國文化大學地質學系](通訊作者) 黃瑞德 [中國文化大學地質學系]
中文題目	阿拉斯加迪納利斷層地震震源輻射能量分析
英文題目	Analysis of Radiated Seismic Energy for the 2002 Denali Fault (Alaska) Earthquake
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>2002 年 11 月 3 日在阿拉斯加迪納利斷層發生 Mw 7.9、深度 5 公里的大地震。先前的研究指出此地震具有明顯的破裂方向性，是一個由西向東破裂之單向破裂地震，其運動主要是走向滑移錯動。由於震源輻射能量對了解地震的動態破裂過程有所助益，且先前利用單一震源所評估的震源輻射能量，可能因忽略高頻部分而低估了，因此，本研究利用多重破裂分析重新探討 2002 年阿拉斯加迪納利斷層地震的破裂過程，並藉此評估其震源輻射能量。首先，為避免破裂方向性影響本研究的分析，故挑選與破裂方向垂直的測站資料進行分析；其次，在震源處產生一不含震源歷時的合成 P 波，當成經驗格林函數，將主震與此經驗格林函數解迴旋，得到震源時間函數，並從震源時間函數上初步判斷各個子破裂的震源歷時及相對的發生時間，以利後續的 P 波順推模擬；最後，假設各子破裂由西向東依序破裂，再利用順推模擬的方式調整各個子破裂的震源歷時及相對的發生時間以使觀測 P 波與合成 P 波能趨於一致。在解迴旋分析時發現，約前 30 秒的破裂以逆衝運動為主，之後才是走向滑移運動，但整體是以走向滑移運動為主。最後，多重破裂分析的結果顯示 2002 年阿拉斯加迪納利斷層地震至少由七個子破裂所組成，其中第四個子破裂距發震約 50 秒，震源歷時約 15 秒，且有最大的地震矩及震源輻射能量。整個地震的總地震矩(M0)為 6.44×10^{20} Nm (相當於 Mw=7.8)，震源輻射能量(Es)為 1.87×10^{16} Nm，其 Es/M0 約為 3.0×10^{-5}，亦符合一般地殼內發生的地震($3.0-5.0 \times 10^{-5}$)。</p>
中文關鍵字	阿拉斯加迪納利斷層地震, 震源輻射能量, 解迴旋, 多重破裂分析
英文關鍵字	Denali fault (Alaska) earthquake, Radiated seismic energy, Deconvolution, Multiple event analysis

編 號	520
議程代碼	B1-S-S3-232
子 題	Seismology : S3 地震個例研究 Studies of Individual Events of Earthquakes
作 者	陳偉誠 [國立成功大學地球科學系] (通訊作者) 洪煌凱 [國立成功大學地球科學系] 饒瑞鈞 [國立成功大學地球科學系]
中文題目	利用高頻 GPS 連續站探討日本 311 仙台地震從日本到台灣的地震波傳遞過程
英文題目	Use High Rate GPS to Research the Process of 2011 Tohoku Earthquake Seismic Wave Form Japan to Taiwan
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (大學/碩士)
摘要	2011 年三月十一日地震矩規模 9.0 的日本仙台大地震(2011 Tohoku earthquake) 為本世紀最受人矚目的地震之一，此次日本 311 地震造成日本巨大的社會損失和嚴重人員傷亡；此外科學家藉由嚴密的地球物理觀測網，更獲得日本 311 地震寶貴的地震觀測資料和研究成果，為人類對於大規模地震的研究更進一步。在地震學中，高頻 GPS(High-rate GPS)連續站在地震的觀測成果特別顯著，藉由高頻 GPS 連續站，現今已有能力可以達成高精度 GPS 單一時刻解；利用高頻 GPS 連續站高精度定位成果，可 以對於地震波的傳遞衰減與地震儀有相輔相成的結果。除此之外，在高頻 GPS 連續站觀測下，在此日本 311 地震的斷層破裂和應力轉移的過程提供了合理的解釋，並提升地震和海嘯預警的防災技術。因此，我們嘗試結合日本與台灣的高頻 GPS 連續站之高頻位移變化成果，藉由研究此次地震造成高頻 GPS 位移變化，探 討日本 311 地震的震波在板塊邊界的傳遞過程和震波衰減之行為。
中文關鍵字	日本 311 地震, 高頻 GPS
英文關鍵字	2011 Tohoku earthquake, High-rate GPS

編號	521
議程代碼	B1-R-S4-233
子題	Seismology : S4 地震災害 Seismic Hazards
作者	柯明淳 [國家災害防救科技中心] (通訊作者) 黃明偉 [國家災害防救科技中心] 林聖琪 [國家災害防救科技中心]
中文題目	台北都會區周緣坡地地震崩塌潛勢評估
英文題目	The potential assessment of earthquake landslides for slopes surrounding Taipei metropolitan area
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>崩塌事件發生與否往往皆是相當難以預測，然而台北都會區四周皆為山地環繞，各種活動與開發對於山坡地皆有相當程度之使用，也因此必須了解崩塌對於這些保全對象可能產生之影響。而本研究主要為配合國家災害防救科技中心針對大台北都會區未來因應對大規模地震所帶來之衝擊，所進行的崩塌潛勢模擬與規劃。於震源參數的條件設定上，本研究主要參考大台北都會區周遭歷史地震紀錄中造成的地震災害事件規模，參考山腳斷層之斷層參數，假設山腳斷層錯動時可能導致的地震規模大小。崩塌潛勢評估方式則採用國家災害防救科技中心近年針對地震後所建立的地震崩塌快速評估方式，初步評估台北都會區周遭坡地於地震後所可能出現的崩塌潛勢。其目的希望相關資料除協助地方政府或相關權責單位，於地震後第一時間內可以了解坡地社區以及山區道路需進行檢核查報時之修先順序參考資料外，也希望藉由模擬結果也可加強地震防護工作與教育宣導，降低地震可能所帶來災害規模。而本研究中所採用之地震規模，則為山腳斷層可能引致最大規模 7.1 地震，山腳斷層北段錯動引發規模 M6.9 地震，以及南段錯動引致規模 M6.3 地震等三個地震模擬事件。</p>
中文關鍵字	地震崩塌, 台北都會區, 山腳斷層, 大規模地震
英文關鍵字	

編號	522
議程代碼	B1-R-S4-234
子題	Seismology : S4 地震災害 Seismic Hazards
作者	鄧敏政 [國家災害防救科技中心] 劉淑燕 [國家災害防救科技中心] (通訊作者) 柯孝勳 [國家災害防救科技中心] 李中生 [國家災害防救科技中心]
中文題目	2013 年仁愛地震之風景區災情訪查與問題分析
英文題目	
投稿類型	壁報展示
摘要	南投縣仁愛鄉於 2013 年 3 月 27 日發生規模 ML6.1 的地震, 最大震度高達六級, 引致高鐵暫時停駛、中寮鄉停電、山區道路落石等災情。此外該地區於 2013 年 6 月 2 日又發生規模 ML6.3 的地震, 更造成風景區遊客及登山客因落石傷亡、私有建物毀損、大規模山崩等災情。本研究希望藉由現地調查風景區之空間, 了解管理者與使用者於地震當下之應變行為, 並期望透過訪談瞭解地震災害下之可能情境, 以為後續地震災害應變計畫研擬或政策建議之參考依據。
中文關鍵字	仁愛地震, 風景區, 應變行為
英文關鍵字	

編號	523
議程代碼	B1-R-S4-235
子題	Seismology : S4 地震災害 Seismic Hazards
作者	陳秋雲 [國家災害防救科技中心] (通訊作者) 李中生 [國家災害防救科技中心] 柯孝勳 [國家災害防救科技中心]
中文題目	動態人口分布評估於地震防災之應用
英文題目	Application and Evaluation of Dynamic Population Distribution on Earthquake Disaster Reduction
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>當受到天然災害襲擊時，人是最重要的保全對象，尤其面對任何時刻都可能發生的地震，其所引致的人員傷亡程度是會隨著時空條件而有所不同。爰此，人口資訊若能因應時間、所在環境來給予細緻化的數據資訊，並且透過人口分布圖提供空間性分布呈現，將有助於防災計畫的整備，加強因應地震無預期的發生。</p> <p>本研究考量人口分布、環境屬性與時間關係，建立起適用於台灣都會區簡易動態人口的評估模式。基於分析資料、時段設定及選用的評估模型，其人口評估結果適用 時段為週一~周五周間、一日 4 個時段，時段分別為居家時段(22 時~6 時)、上午通勤時段(6 時~9 時)、上班時段(9 時~17 時)及下午通勤時段(17 時~22 時)，可評估出各時段下區域內的總人口數資訊。此外，可再依據活動環境來進階查詢室內及戶外人口數，或是依據建物用途查詢一般住宅人口及其他建物用途的人口評估。提供了不同時間及環境屬性條件下，人口在時空上的細緻化資訊。</p> <p>此外，考量地震引致人員傷亡的主要原因為建物倒塌破壞所造成，故本研究選定建物內人口數來建置人口分布圖。採用網格化方式來呈現人口數量在空間上的分布狀況，有利於資料分析運算及疊合其他圖層的加值應用；並且應用分區密度法做為分析基礎概念，透過結合建物基地圖層，將網格區分出室內區域以及戶外區域，進行網格單元上的空間篩選條件，提高網格人口的評估精度。本研究以台北市、新北市及基隆市作為示範區域，藉由網格動態人口分布圖來展現一日時間下建物內人口的地理空間分布資訊。期透過細緻化的人口資料，強化災前資源的整備規畫，以及災中資源的調派支援，以有效提升地震防減災工作。</p>
中文關鍵字	人口分布, 地震災害, 動態人口
英文關鍵字	Population Distribution, Earthquake Disaster, Dynamic Population

編號	524
議程代碼	B1-R-S4-236
子題	Seismology : S4 地震災害 Seismic Hazards
作者	蔡承勇 [成大地科所](通訊作者) 樂鏜·祿璞峻岸 [成大地科系]
中文題目	波形疊加法應用在台南及宜蘭小區域地震預警網
英文題目	Application of waveform stacking using the Tainan and Ilan local early warning arrays.
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>台灣坐落於環太平洋地震帶，長年來地震頻繁，無法避免災害性地震的發生。而在台灣大學吳逸民教授所主持的地震預警研究團隊與台灣三聯公司合作下所推出商業型的”Palert”地震預警警報器在國科會的補助下已在全台灣安裝了約400個測站，而本研究將在台南及宜蘭地區各選取五個測站建構小區域地震預警陣列。</p> <p>本研究將參考「τ_c」法和「Pd」法分別預估來襲地震的大小及強度(Wu and Kanamori (2005b))，一旦其數值超過預先設定門檻值，地震警報器則會發出警報聲。而本研究將更進一步利用小區域陣列五測站所接收到事件的波形經交互相關比對處理後予以疊加，計算疊加後產生一組陣列的「τ_c」和「Pd」值，並重新定義新的門檻值，提高警報準確度。</p> <p>本文章基於兩種地震預警模式進行研究：1.現地型地震預警 2.區域地震預警。台南小區域陣列式以現地預警的概念呈現，可望對台南市區提供快速的地震警報；而宜蘭小區域陣列則是屬於區域預警的功能，主要保護的是全台人口最密集的大台北地區。</p> <p>未來可在台灣其他縣市建立其所屬小區域陣列，結合現地型地震預警及上述陣列訊號處理，即時監測地震的發生並提出預警，預期可改善預報精準度，尤其是針對現地型地震預警。</p>
中文關鍵字	地震預警, 波形疊加, 小區域陣列
英文關鍵字	Earthquake early warning, waveform stacking, Small array

編號	525
議程代碼	B1-S-S4-237
子題	Seismology : S4 地震災害 Seismic Hazards
作者	宋芝萱 [應用地質研究所] (通訊作者) 李錫堤 [應用地質研究所]
中文題目	台灣地區強地動值之單一路徑標準差分析
英文題目	Single-Path Sigma from a Huge Dataset in Taiwan
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (博士)
摘要	<p>Ground-motion variability, which was used in the probabilistic seismic hazard analysis(PSHA) in computing annual exceedence probability, is composed of random variability (aleatory uncertainty) and model uncertainty (epistemic uncertainty). Finding random variability of ground motions has become an important issue in PSHA, and only the random variability can be used in deriving the annual exceedence probability of ground-motion. Epistemic uncertainty will be put in the logic tree to estimate the total uncertainty of ground-motion.</p> <p>In the present study, we used about 18,859 records from 158 shallow earthquakes ($M_w > 3.0$, focal depth < 35 km, each station has at least 20 records) from the Taiwan Strong-Motion Instrumentation Program(TSMIP) network to analyze the random variability of ground-motion. First, a new ground-motion attenuation model was established by using this huge data set. Second, the residuals from the median attenuation were analyzed by direct observation on inter-event variability and site-specific variability. Finally, the single-path variability was found by a moving-window method on either single-earthquake residuals or single-station residuals. A variogram method was also used to find minimum variability for intra-event residuals and inter-event residuals, respectively.</p> <p>Results reveal that 90% of the single-path sigma σ_{SP} are ranging from 0.219 to 0.254 (In unit) and are 58% to 64% smaller than the total sigma ($\sigma_T=0.601$). The single-site sigma (σ_{SS}) are also 39%–43% smaller. If we use only random variability (single-path sigma) in PSHA, then the resultant hazard level would be 28% and 25% lower than the traditional one (using total sigma) in 475-year and in 2475-year return period, respectively, in Taipei.</p>
中文關鍵字	單一路徑, 標準差, 強地動, 衰減式, 變異性
英文關鍵字	Single-path, sigma, ground motion, attenuation form, variance

編 號	526
議程代碼	B1-S-S4-238
子 題	Seismology : S4 地震災害 Seismic Hazards
作 者	黃柏倫 [國立成功大學地球科學系] (通訊作者) 樂鏜・祿璞峻岸 [國立成功大學地球科學系]
中文題目	利用 $\tau_c * Pd$ 作為地震預警判斷危害性地震
英文題目	Application of $\tau_c * Pd$ in earthquake early warning for hazardous earthquakes
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (大學/碩士)
摘要	A high-sensitivity seismograph network (Hi-net) and Kiban Kyoshin network (KiK-net) stations incorporates the borehole strong-motion seismometers along with the free-surface strong-motion seismometers. We used inland earthquakes with moment magnitude (M_w) from 5.0 to 7.3 recorded by KiK-net and Hi-net stations provided by NIED (Japan's National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention) during the interval between 1998 to 2012. There are 135 events and 10,950 strong ground accelerograms recorded by the 696 strong ground accelerographs. We used the free-surface data and the borehole data to calculate τ_c and Pd , and analyzed the relation between τ_c and M_w , PGV and Pd . We proposed the value of $\tau_c * Pd$ to set up a threshold for earthquake early warning within seconds after the arrival of P waves.
中文關鍵字	地震預警, 地震災害
英文關鍵字	earthquake early warning, earthquake hazard

編號	527
議程代碼	B1-S-S4-239
子題	Seismology : S4 地震災害 Seismic Hazards
作者	呂貞怡 [台大土木所] (通訊作者)
中文題目	凝聚力對正斷層崖線後退與堆積形式之影響
英文題目	The modeling of backward-moving fault line on normal fault with cohesive and cohesion less overburden
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>在地表斷層基周圍，為保障人民之人身安全，法定規定於斷層兩側一定範圍內設有禁建區，不得興建。然實際上之斷層剪裂帶非一純平面，而是具有帶寬範圍，且斷層錯動後形成之斷層崖常因風化崩落堆積於斷層基上，使判斷剪裂帶位置更加困難。</p> <p>位於臺北盆地與林口台地之間的山腳斷層便是一生長正斷層，至今仍持續陷落。本研究模擬除了探討斷層崖線後退與堆積形式外，亦可對照我國活動斷層禁限建相關法令，觀察禁限建區內是否產生位移。</p> <p>本研究將使用 PFC2D 軟體進行數值模擬，參考山腳斷層上覆土層的材料參數，設計基盤上方為純砂層、純黏土及砂黏土互層之正斷層，藉由改變地層材料、黏土的凝聚力及斷層陷落次數，以觀察上盤之斷層崖線後退式崩落並覆蓋於斷層跡上方之形式。</p>
中文關鍵字	斷層崖, 山腳斷層, 個別元素法, PFC
英文關鍵字	

編號	528
議程代碼	B1-R-ST1-240
子題	Stratigraphy : ST1 地層與古生物研究 Stratigraphy and Paleontology
作者	楊惇祺 [國立成功大學地球科學系] (通訊作者) 紀文榮 [國立成功大學地球科學系] 楊耿明 [國立成功大學地球科學系]
中文題目	高雄市鳳山背斜構造新層剖面之超微體生物地層研究
英文題目	Nannofossil Biostratigraphy of the Hsintsu Section Fengshan Anticline ,Kaohsiung Area
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>根據前人研究，高雄市鳳山背斜出露之地層主要有嶺口礫岩及鳳山石灰岩，此兩地層以新層剖面出露最佳。根據 Du(1966)及陳華玟與吳樂群 (2005)研究，此嶺口礫岩層由老至新被劃分為：下山腳段、清水岩段、二橋段及高松段等四段。故，本研究目的係為探討鳳山背斜新層剖面之超微體生物地層層序並且和北部地區地層作一年代上之對比。</p> <p>研究係取自鳳山背斜新層剖面之岩樣，經以超微體化石鑑定分析結果顯示，此嶺口礫岩岩樣之年代皆屬更新世早期。依據 <i>Gephyrocapsa oceanica</i> 之首次出現及 <i>Pseudoemiliana lacunosa</i> 之最後消滅基準面，本剖面之地層可歸入於 Martini 之 <i>Pseudoemiliana lacunosa</i> 帶(即相當於 Martini,1972 之 NN19 帶)及 <i>Gephyrocapsa</i> 帶(即相當於 Martini,1972 之 NN20 帶)兩個化石帶。其中，更新世早期之 NN19 <i>Pseudoemiliana lacunosa</i> 帶可區分為三個亞帶：(1)<i>Coccolithus daronicoides</i> 亞帶、(2)Small <i>Gephyrocapsa</i> 亞帶、及(3)<i>Pseudoemiliana lacunosa</i> 亞帶(紀文榮，1981)。然而本地區之地層由於出露不甚完整，故只能歸入於 NN19 <i>Pseudoemiliana lacunosa</i> 帶。</p> <p>新層剖面出露之嶺口礫岩年代可與臺灣南部關廟剖面西段之下部古亭坑層、上部古亭坑層、二重溪層和曾文溪剖面之鏡面砂岩、玉井頁岩、二重溪層以及澗水溪剖面之崁下寮層和二重溪層之地層對比。</p> <p>根據臺灣中油公司最近鑽探資料顯示，由西南部海域延伸至臺灣南部陸域之泥貫入體，極有可能向東/東南延伸至鳳山地區。由於鳳山背斜嶺口礫岩之年代，經此次研究結果得知為更新世 NN19 帶，因此可以合理推測，位於陸海域泥貫入體之年代應晚於 NN20 帶早期(0.5My)。此項研究結果對於臺灣東南海域地區大地構造之闡述，意義至為深遠。</p> <p>參考文獻</p> <p>陳華玟、吳樂群(2005)高雄市鳳山背斜晚更新世大社層軟體動物化石群及其沉積環境之研究。中央地質調查所彙勘，第 18 號，第 73-95 頁。</p> <p>Du,W.S,1966, Geology of the Fengshan Anticline,Kaohsiung. (Unpublish report, CPC file , in- Chinese)</p> <p>Chi, W.R,1979,A biostratigraphic study of the Neogene sediments in the Kaohsiung area based aon calcareous nannofossil: Proc. Geol. Soc. China,n</p>

	22, 121-144.
中文關鍵字	超微化石, 鳳山背斜, 新厝剖面
英文關鍵字	Nannofossil, Fengshan Anticline, Hsintsu section

編號	529
議程代碼	B1-R-ST1-241
子題	Stratigraphy : ST1 地層與古生物研究 Stratigraphy and Paleontology
作者	陳思 [中國地質大學 (武漢)] (通訊作者) 王華 [中國地質大學 (武漢)] 黃傳炎 [中國地質大學 (武漢)]
中文題目	
英文題目	Sedimentation of the Paleogene strata and its response to regional subsidence in the Qikou Sag, Bohai Bay Basin, NE China
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>As one of the most important petroliferous Sag in Bohai Bay Basin, sedimentation of Qikou Sag represents obvious episodic evolution during Paleogene, which can be divided into three rifting stages. This study documents sediment infill features and their response to the subsidence evolutions of Qikou Sag in Paleogene. The data sets include cores, well drilling, 3D seismic, inter well correlation, and original strata recovery data.</p> <p>According to the sedimentary facies analysis and subsidence activities, rifting stage I and II represent transgressive features with rising lake level as stage III shows upward coarse and progradation features. The evolutions in each episodic stage overall indicate a transgressive-regressive cycle during Paleogene.</p> <p>In the other hand, the vertical evolution features of the sediment fill response to and are coincide with the dynamic tectonic movements and subsidence of the Qikou Sag, which shows consistent relationship between sedimentation evolution and regional subsidence. (1) The fault controlling on sedimentation receded from stage I to stage III since boundary fault activities of sub-sags decreased, which illustrates the reason that depo-centers of sub-sags migrated from the root of faults to the sub-sag center. (2) The total subsidence rate decreased during stage I and II, which means the tectonic movements slowdown from SQEs33 to SQEs1s, and then increased at the end of stage III during SQEd1x and SQEd1s. The tectonic subsidence rates decreased more quickly than the total subsidence rates, which indicate that dominant geological process varying from intense fault rifting in an early period to relatively gentle and overall subsidence in a later period during the Paleogene.</p>
中文關鍵字	古近系, 歧口凹陷, 渤海灣盆地, 沉積充填, 沉降演化
英文關鍵字	Paleogene, Qikou Sag, Bohai Bay Basin, Sediment infill, Subsidence evolution

編號	530
議程代碼	B1-R-ST1-242
子題	Stratigraphy : ST1 地層與古生物研究 Stratigraphy and Paleontology
作者	王聖宗 [中國文化大學](通訊作者) 吳樂群 [中國文化大學]
中文題目	高雄燕巢地區之古亭坑層鈣質超微化石生物地層學的研究
英文題目	Calcareous nannofossil biostratigraphy of the Kutingkeng formation in the Yanchao, Kaohsiung
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>為了重建新第三紀弧陸碰撞(篷萊造山運動)的前陸盆地地質歷史,前陸盆地中的沉積物精準定年對於探討構造演化有相當必要性。因此本研究透過鈣質超微化石分析來探討高雄燕巢地區之晚第三紀至第四紀的古亭坑層生物地層帶和地層可能的沉積年代。</p> <p>本研究重新檢視了位於燕巢地區的雞南山剖面岩石地層。於野外露頭的觀察結果顯示,剖面總厚度約 1800 公尺,從下至上以厚層泥岩為主的泥岩段向上漸變至厚層砂岩為主的雞南山砂岩段,最後以不整合接觸進入以泥岩為主夾砂層與礫層的石尖段。在沉積環境向上變淺的層序中,岩層中的板岩岩屑從砂岩段開始有向上變多的趨勢,至石尖段後開始大量出現,顯示了沉積物源的改變。</p> <p>在生物地層方面,泥岩段化石含量豐富,並出現極少量 <i>Pseudoemiliana lacunosa</i>。砂岩段化石含量稀少,並開始大量出現 <i>Sphenolithus</i> sp.移置性化石。石尖段化石含量稀少,受磨損與再結晶作用明顯為其特徵,化石種類以 <i>Sphenolithus</i> sp.佔較高比例,另外 <i>Cyclicargolithus floridanus</i> 含量明顯增多,指示了移置性化石的變化與沉積物源的改變有密切相關。因地層中 <i>Pseudoemiliana lacunosa</i> 出現,因此推論化石生物地層係位在 NN15 至 NN16,地層年代為晚上新世。</p> <p>雞南山砂岩段地層中開始漸增的板岩岩屑與移置性化石,可能指示弧陸碰撞初期使盆地中開始接受到外來岩屑,並快速堆積,致使總厚度約 1800 公尺生物地層難以劃分出其生物帶。</p>
中文關鍵字	鈣質超微化石, 古亭坑層, 移置性化石
英文關鍵字	Calcareous nannofossil, Kutingkeng formation, Rework fossil

編號	531
議程代碼	B1-R-ST1-243
子題	Stratigraphy : ST1 地層與古生物研究 Stratigraphy and Paleontology
作者	李廷慶 [國立中央大學] (通訊作者) 林殿順 [國立中央大學]
中文題目	台灣中部晚期始新世至早期中新世之地層沉積環境
英文題目	Sedimentary environment of late Eocene to early Miocene in central Taiwan
投稿類型	壁報展示
摘要	台灣中部的粗坑層至石門層沉積年代為晚漸新世至早中新世，前人利用有孔蟲的生物地層指示粗坑層底部之凝灰岩沉積年代早於分離不整合形成之前。此處數個地層記錄了自始新世晚期至中新世早期盆地演化的過程。本研究結合露頭的沈積相研究與台灣中部的鑽井資料，提出此地沉積環境的時空演變以及岩層厚度之側向變化。
中文關鍵字	沉積相, 始新世, 凝灰岩, 分離不整合, 粗坑背斜
英文關鍵字	

編號	532
議程代碼	B1-S-ST1-244
子題	Stratigraphy : ST1 地層與古生物研究 Stratigraphy and Paleontology
作者	賴序衡 [國立臺灣大學地質科學所] (通訊作者)
中文題目	海岸山脈南段泰源盆地之地層架構與沉積歷史
英文題目	Stratigraphic Architecture and Depositional Evolution of the Plio-Pleistocene Tai-yuan collisional basin, Coastal Range of Eastern Taiwan
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>泰源盆地位於花蓮縣富里鎮至台東縣鹿野鄉之間，為北呂宋島弧的殘存弧前盆地，內有厚數千公尺的蕃薯寮層與八里灣層沉積岩堆積於火山岩基盤上，記錄了弧陸碰撞的山脈剝蝕歷史。然而目前兩地層單位內缺乏詳細的岩性地層對比，其岩相的區域變化至今仍不明。為解決此問題，本研究首先根據野外調查資料，重新將沉積層序分段，接著依特殊指準層的組織與成分，了解其沉積機制與來源，最後綜合討論沉積環境與古地理，重建泰源盆地沉積歷史。</p> <p>泰源盆地的沉積岩以濁積砂泥岩夾崩移地層段作為的背景層序，其中穿插數層特殊指準層。在背景層序中，各河川剖面間砂泥比例分佈的並無一致規律性，岩相存在劇烈的側向變化。相對的，本研究發現有數層廣布全區的指準層，包含五層礫質泥岩與兩段凝灰層富集段，其分佈與磁生物地層的年代對比線大致平行，顯示這些指準層為均短時間、大範圍堆積的事件層，適合做為分層依據。因此，本研究利用這些指準層的頂界或底界，將蕃薯寮層分為三段(Fsl-I~III)，八里灣層分為五段(Plw-I~V)，建立完整的八層架構。</p> <p>礫質泥岩為海底碎屑流(debris flow)堆積物，於蕃薯寮層與八里灣層都可發現，其礫石組成含有來自火山島弧、中央山脈變質岩帶與蛇綠岩的碎屑，並從古坡度與古水流的量測結果可見，各層礫質泥岩同時有多方向的沉積物來源。凝灰層岩性多為白色濁積岩，主要夾於八里灣層中，依層位可分為下段與上段凝灰層富集段，下段凝灰層分布於盆地南、北兩側，上段凝灰層廣布於盆地中心；其碎屑幾乎全為火山物質，且都含有黑雲母。而從古水流及各層厚度的區域變化可推測，下段凝灰層碎屑來源可能在盆地南、北兩端，上段凝灰層則來自盆地東南方。</p> <p>綜合上述資料並經地層對比重建古地理後，可知自上新世以來，盆地主要以由北向南發育的深海沖積扇濁積岩層序超覆堆積於島弧基盤的斜坡之上，並從其劇烈岩相變化來看，應經歷了多次的海底水道變遷。在此期間有數層大範圍碎屑流堆積，同時來自島弧與台灣兩側斜坡，可能代表古地震事件所引發的海底山崩。而八里灣層所夾的含黑雲母凝灰層，則紀錄了晚上新世至更新世的兩期火山噴發事件。</p>
中文關鍵字	海岸山脈, 泰源盆地, 地層架構, 盆地分析
英文關鍵字	Coastal Range, Tai-yuan Basin, stratigraphic architecture, basin analysis

編號	533
議程代碼	B1-S-ST1-245
子題	Stratigraphy : ST1 地層與古生物研究 Stratigraphy and Paleontology
作者	楊惇祺 [國立成功大學地球科學系] (通訊作者) 紀文榮 [國立成功大學地球科學系] 楊耿明 [國立成功大學地球科學系]
中文題目	高雄市近郊泥岩區烏山頂、田寮月世界與屏東萬丹泥火山之超微化石群及其在地質上之意義
英文題目	The Nannofossil Assemblages from the Wushanding Tianliao and Wandan Mud Vocanoes in the Kaohsiung and Pingtung Areas, as well as Their Significances in the Geological Interpretations
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (博士)
摘要	<p>高雄地區位於西部麓山帶之南端，以厚層泥岩為主之地層，其近郊有多處泥火山，此泥岩區出露的古亭坑層以厚層暗灰色砂質頁岩為主，夾有厚層砂岩與砂頁岩互層，時代為中新世晚期至更新世。依據目前的化石資料，古亭坑層所含超微化石屬於 NN11~NN19 帶 (Chi, 1978, 1979; 吳榮章、梅文威, 1985)。本文研究目的為分析泥火山岩樣之超微化石年代並藉以探討泥火山甲烷來源之地層及其在地質上之意義。</p> <p>本研究分析岩樣採自高雄市燕巢區烏山頂、新養女湖、滾水坪、田寮月世界以及屏東萬丹等五處噴發中之泥火山及其附近之泥流岩樣；本研究也於關廟及龍船斷層之龍船剖面採集地層岩樣作地層比對。經以超微體化石分析鑑定結果顯示，高雄市燕巢區及田寮月世界含有指示晚中新世 Martini NN11 Discoaster quinquerramus (Martini, 1971) 與指示早上新世之 NN12~NN15 帶 (Martini, 1971) 之化石群。此等化石群與臺南關廟區以及龍崎區龍船剖面之烏山層或木柵層之超微化石群相似；而其所含之早上新世 NN12~NN15 帶超微化石群，亦見之於關廟及龍船剖面之下部古亭坑層中。換言之，高雄市烏山頂、新養女湖、滾水坪及田寮月世界泥火山岩樣，應來自晚中新世之木柵層或烏山層與早上新世之下部古亭坑層，而屏東萬丹泥火山岩樣應來自為更新世早期之上部古亭坑層。</p> <p>本研究據此推論，烏山頂、新養女湖、滾水坪及田寮月世界等泥火山噴發泥流之化石群應來自其下之木柵層或烏山層，而此泥流再穿越覆蓋於木柵層或烏山層之上之下部古亭坑層，並與之混合，因而形成泥流中同時含有指示晚中新世 NN11 Discoaster quinquerramus 帶與早上新世之 NN12~NN15 帶混合之化石群。相形之下屏東萬丹泥火山所噴出泥流之化石群極為年輕，也較為單純，僅含有指示更新世早期之 NN19 Pseudoemiliana lacunosa 化石帶 (Martini, 1971) 之化石群，亦即屏東萬丹之泥火山泥流應來自位於其下之上部古亭坑層或上部較年輕之地層，因此高雄與屏東二區泥火山泥流，具有不同來源以及不同之地層背景。</p> <p>臺南與高雄以及屏東地區之泥火山，均產自斷層帶附近之厚層泥岩之中，此等泥火山之形成原因，在地質上之頗具意義；由大地構造觀點言之，應與臺灣西南海域延伸至陸海域之泥貫入體有關；根據臺灣中油公司鑽探資料，此泥貫入</p>

	<p>體極有可能向南延至鳳山地區。至於陸海域泥火山之分佈特徵，其相互關係與形成原因，則尚待進一步研究證明。</p> <p>參考文獻</p> <p>吳榮章、梅文威(1985)高雄縣旗山至鳳山地區新第三紀及第四紀地層之生物地層與古沉積環境。探採研究彙報，第8期，第58-75頁。</p> <p>Chi, W.R., 1978, The late Neogene nannobiostratigraphy in the Tainan foothills region, southern Taiwan: <i>Petrol. Geol. Taiwan</i>, n. 15, 89-125.</p> <p>Chi, W.R., 1979, A biostratigraphic study of the Neogene sediments in the Kaohsiung area based on calcareous nannofossil: <i>Proc. Geol. Soc. China</i>, n. 22, 121-144.</p>
中文關鍵字	泥火山, 超微化石
英文關鍵字	Mud volcano, Nannofossil

編號	534
議程代碼	B1-S-ST1-246
子題	Stratigraphy : ST1 地層與古生物研究 Stratigraphy and Paleontology
作者	陳立凱 [國立中央大學地球物理所] (通訊作者) 蔡龍玲 [國立中央大學應用地質研究所] 顏君毅 [國立東華大學自然資源與環境學系] 張中白 [國立中央大學太空與遙測研究中心] 蕭鴻泉 [台灣中油探採研究所] 劉瑩三 [國立東華大學自然資源與環境學系] 顏宏元 [國立中央大學地球物理所]
中文題目	海岸山脈弧前盆地鏡煤素反射率的隱示
英文題目	Implications from vitrinite reflectance in fore arc sequences of Coastal Range, Eastern Taiwan
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (博士)
摘要	台灣海岸山脈因為呂宋島弧和歐亞大陸碰撞形成台灣造山帶，碰撞從北往南傳遞。本研究選擇海岸山脈從北到南分別有水璉北溪、丁子漏溪、樂合溪、三仙溪和馬達吉達溪剖面。利用浮選泥岩中的煤素質材料以及碳化漂木製作煤餅，然後再進行鏡煤素反射率量測。從這五個不同的剖面可發現在丁子漏溪以及樂合溪的泥岩顯示了往年代較新的八里灣層有往上反射率變大的趨勢。水璉北溪與馬達吉達溪剖面則沒有明顯的變化，但是在碳化漂木中可看出一些明顯往上變小的趨勢；三仙溪剖面則呈現明顯的看出由老到新有逐漸變小的趨勢。利用在南北空間上5個不同的剖面的標本再配合前人的沉積年代進行對比，進而了解海岸山脈盆地熱成熟歷史。
中文關鍵字	鏡煤素, 海岸山脈, 碳
英文關鍵字	Vitrinite Reflectance, Coastal Range, Coal

編號	535
議程代碼	B1-S-ST1-247
子題	Stratigraphy : ST1 地層與古生物研究 Stratigraphy and Paleontology
作者	黃于倫 [台灣大學] (通訊作者)
中文題目	恆春半島東部全新世隆起珊瑚礁石灰岩之沉積史
英文題目	Sedimentary history of the Holocene uplifted coral reef limestone in eastern Hengchun Peninsula
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>恆春半島全新世隆起珊瑚礁石灰岩雖有許多前人研究，但多著墨於地形與定年學，沉積學研究較為少。本研究分析半島東部隆起珊瑚礁之岩相與生物相，以探討其沉積相與沉積演化史。</p> <p>在鵝鑾鼻東北部興海港的礁灰岩露頭中，結殼狀珊瑚藻直接覆蓋於粉砂岩基盤上，其上有柱狀的藍珊瑚、管孔珊瑚、結殼狀的菊珊瑚以及結殼狀的珊瑚藻交互生長而成。鵝鑾鼻西側的鼻頭漁港露頭則以微孔珊瑚所組成的骨架岩為主體，頂部覆蓋了一層礫灰岩。</p> <p>根據興海港之分析結果，整層礁體中都有珊瑚藻分布，其生長古環境為迎風側的礁脊；鼻頭漁港露頭的團塊形微孔珊瑚，生長於礁坪內側，從兩地礁體的生長形態來看，都是隨著海水面向上生長的海進序列，皆屬於淺海相，而鼻頭漁港頂層的礫灰岩屬灘相，這代表了海退的發生。綜合上述，恆春半島東部全新世隆起珊瑚礁，經歷了先海進後海退的沉積歷史。</p>
中文關鍵字	沉積相, 古環境, 海水面
英文關鍵字	Sedimentary facies, Paleoecology, Sea-level

編號	536
議程代碼	B1-S-ST1-248
子題	Stratigraphy : ST1 地層與古生物研究 Stratigraphy and Paleontology
作者	李宇威 [國立成功大學] (通訊作者) 楊耿明 [國立成功大學] 張渝龍 [國立成功大學] 袁彼得 [國立成功大學]
中文題目	嘉義觸口斷層上盤地層沉積環境及其與地體構造之關係
英文題目	Sedimentary Environments of Strata in Hanging-Wall of Chukou Fault, Chiayi, and its Relationship with Tectonics
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>根據中油嘉義地質圖幅(1986)，觸口斷層上盤地層主要出露為烏嘴層。前人研究對於斷層上下盤同為烏嘴層之岩性描述不盡相同，且從構造平衡剖面可觀察出烏嘴層厚度在觸口斷層上盤有增厚現象。以上兩點顯示烏嘴層的沉積環境和厚度可能受到觸口斷層活動所影響。本研究經由野外調查，根據沉積構造和生痕化石相探討觸口斷層上盤地層之沉積環境並討論其與觸口斷層之間的關係。東北-西南走向的觸口斷層上下盤層位落差由北到南逐漸縮小，於關子嶺地區東方併入崙後斷層。本研究區域位於台南盆地東邊，共有三條野外剖面，自北而南分別為八掌溪剖面、中崙東側剖面及凍仔腳剖面。八掌溪剖面出露地層之主要沉積環境為遠濱過渡帶，中崙東側剖面主要為濱面環境，凍仔腳剖面則是濱面-潮間帶。</p> <p>本研究區域位於臺南盆地北側邊緣，研究區域內沈積環境顯示由北往南逐漸變淺，此與臺南盆地區域性沉積環境北淺南深的變化正好相反。此外，位於斷層上盤之八掌溪剖面烏嘴層厚度遠大於觸口斷層下盤烏嘴層的厚度。以上研究成果指示，觸口斷層早期為向東傾的正斷層，才得以在其東側堆積較厚的地層，且此正斷層之滑移量在研究區域自北而南逐漸減小，使該斷層上盤地層之沉積環境自北而南逐漸變淺。</p>
中文關鍵字	觸口斷層, 正斷層, 烏嘴層
英文關鍵字	Chukou fault, sedimentary environment, hanging-wall

編號	537
議程代碼	B1-S-ST1-249
子題	Stratigraphy : ST1 地層與古生物研究 Stratigraphy and Paleontology
作者	黃瑞澤 [國立成功大學地球科學所] (通訊作者) 楊耿明 [國立成功大學地球科學所] 紀文榮 [國立成功大學地球科學所] 袁彼得 [國立成功大學地球科學所] 楊鈞恩 [國立成功大學地球科學所]
中文題目	新竹地區上新世-更新世地層之沉積環境演化模式
英文題目	The evolution of the sedimentary environments of the Pliocene – Pleistocene strata in Hsinchu area, northwestern Taiwan
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>台灣西北部約自上新世開始發育前陸盆地，此盆地於新竹地區的基底處於觀音基盤高區與臺西盆地間之過渡區域。本研究解釋多條野外地層剖面之古沉積環境，判斷其上下層位關係後，組成五條綜合地層柱狀圖。將綜合地層柱狀圖以構造平衡剖面回復的方式回推至原沉積位置，配合超微化石定年結果，建構出本研究區域上新世至更新世古沉積環境演化模式。最後將本研究區域(臺西盆地北緣)與桃園(觀音基盤高區)、苗栗(臺西盆地)之前人研究作比較。</p> <p>本研究據岩相分析解釋之古沉積環境顯示：桂竹林層下部環境從潮坪變深至下濱面；桂竹林頂部於濱面環境附近，靠近錦水頁岩處偶有遠濱過渡帶之環境出現；錦水頁岩在遠濱至遠濱過渡帶間；卓蘭層下部由淺到深到下濱面，偶有遠濱出現，向上回淺至上濱面、潮間帶環境；卓蘭層上部則在濱面與前濱、潮間帶間循環；頭嵙山層下部環境在海陸交界附近，如潮間帶、灘面等；頭嵙山層上部為河流環境。超微化石定年的成果如下：卓蘭層上部為 NN19、卓蘭層下部為 NN17 到 NN18、錦水頁岩為 NN16，至於 NN15、16 交界則位於錦水頁岩底往上約二十公尺之位置。NN18 時期以後大量出現 NN1 到 NN8 的二次化石，可知沉積物已來自本研究區域東側，也證明造山帶已出露中新世的地層。從頭嵙山層下部往上未見任何現地超微化石，顯示出當時沉積環境已脫離海域或環境能量大之沙洲、海陸交界，此與岩相分析結果相吻合。</p> <p>本研究區域古沉積環境研究結果與桃園、苗栗地區之前人研究比較顯示，桂竹林層下部於桃園是河口至濱面，本研究區域屬於潮坪、濱面環境，到達苗栗為三角洲前坡、濱面。桃園至新竹地區的桂竹林層頂部至卓蘭層古沉積環境接近，變化趨勢大致相同。頭嵙山層下部從桃園至新竹地區古沉積環境為曲流河及辮狀河環境、海陸交界環境，呈現東北(桃園)往西南(新竹)變深之趨勢。綜合上述結果，前陸盆地的發育大致可分為兩個時期：1)桂竹林層頂部到卓蘭層古沉積環境南北向變化趨勢一致，且與造山帶近乎平行，表示構造活動旺盛，沉積環境主要是受構造運動之影響，是前陸盆地發育的前期。2)頭嵙山下部古沉積環境由東北向西南逐漸變深，顯示出當時河系發育平行於造山帶，是前陸盆地接近填滿狀態的中晚期。</p>

中文關鍵字	沉積環境, 超微化石, 新竹地區, 岩相分析
英文關鍵字	sedimentary environments, nannofossils, Hsinchu area, lithofacies analysis

編號	538
議程代碼	B1-S-ST1-250
子題	Stratigraphy : ST1 地層與古生物研究 Stratigraphy and Paleontology
作者	詹美律 [國立台灣師範大學] (通訊作者) 李通藝 [國立台灣師範大學 地球科學系] 葉孟宛 [國立台灣師範大學 通識教育中心] 梅慧英 [國立台灣師範大學 地球科學系] 黃進達 [國立台灣師範大學 地球科學系]
中文題目	新生代南海地區之盆地分類與其演化史
英文題目	The Classification and Development of Cenozoic Sedimentary Basins in the South China Sea Region
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>南海為一主要的被動大陸邊緣海且位於四大板塊(歐亞大陸、印澳板塊、菲律賓海板塊、太平洋板塊)交界處，被多樣的構造事件包含了擠壓、張裂、錯動及熱沉降等所影響。近年來，由於其油氣潛能高，故其張裂機制，與其中沈積盆地形成之年代與演化等是此區域近年來研究的重點。</p> <p>為釐清南海的形成機制與盆地之演化過程，本研究統整南海之北、西、南緣三區新生代以來不同年代之沉積盆地類型，例如：依據板塊相對運動模式將盆地大至分成 聚合型，擴張型以及平移型，其後又可依所在位置不同，如大陸地殼、海洋地殼、及過渡帶等，詳加細分。藉由鑽井資料及震測剖面之比對，我們將各盆地的沉積序列依據其沈積年代、形成機制、沉積物厚度與主要不整合面及構造運動來區分不同之沈積循環等。歸納出各盆地性質的同質性及差異，進而辨識出各盆地間的特徵及 相關規律性。目前統整之初步結果顯示：南海北緣區盆地包含了珠江口盆地、瓊東南盆地、鶯歌海盆地以及北部灣等盆地的形成可分為兩期：第一期約於始新世左右 開始受擴張運動，地殼減薄拉張產生前裂隙構造（大陸裂谷盆地）；第二期約為中新世左右，受熱沉降作用，轉為濱海相沉積（邊緣裂谷盆地）。西緣區包含了九龍 盆地、萬安盆地、曾母盆地以及西納土納盆地，其第一期盆地發展機制與北區相同，但約始於漸新世左右，較北段晚，但後期因紅河剪切帶開始活動之影響，導致應力方向改變，造成此區在漸新世左右開始有盆地反轉現象。南區則以禮樂盆地為主，主要受古南海隱沒及現代南海擴張作用，盆地型態較為複雜，區域變異性較大，因此較難分類定義。印度與亞洲大陸板塊碰撞作用是新生代東亞最主要的構造活動。此擠壓碰撞強烈的改變了中亞與東亞地區，除了喜馬拉雅山脈的形成、亦造成西藏高原的隆起，與中南半島約於始新至漸新世早期沿著紅河-哀牢山斷裂帶向東南方脫逸而出。由本研究所整理出三區沉積盆地的構造演化史顯示，南海海盆的三期擴張可與其周圍海盆構造演化史、板塊運動做對應。最初為晚白堊紀至古近紀 (Paleogene) 時期的古南海張裂 (rifting)，形成系列裂谷及轉形盆地分佈；接著為第一期，晚始新世至中中新世時期海底擴張，從早漸新世南海北部南北向的第一期擴張及紅河剪切帶的 啟動，我們在西北區接可以觀察到；早中新世南海</p>

	擴張中心南移，轉為東北西南向擴張，同樣在西南區可對應到系列的盆地倒轉現象。最後則是晚中新世之後至現代的裂後沉陷。南海擴張中心再度南移且轉為東北東-西南西擴張，此期可對應到西南區的第二期盆地倒轉。
中文關鍵字	南海, 盆地分類, 板塊構造, 沉積序列
英文關鍵字	South China Sea, basin classification , plate tectonic , sedimentary sequence

編號	539
議程代碼	B1-S-ST1-251
子題	Stratigraphy : ST1 地層與古生物研究 Stratigraphy and Paleontology
作者	王國全 [國立成功大學地球科學系](通訊作者)
中文題目	墾丁地區恆春石灰岩洞穴化石群解析與鼠科化石研究
英文題目	Muridae Fossils of Hengchun Limestone Cave in Kenting National Forest Recreation Area, South Taiwan
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示)
摘要	<p>恆春位於台灣本島的最南端，終年不斷的黑潮通過這裡，使其地如其名四季如春。合適的緯度、潮流的擁護、再加上沒有大河出海口的這些條件，在恆春墾丁一代淺海區域，孕育著豐富且大量的珊瑚礁。更新世以來，隨著海進海退與造山運動的抬升，令珊瑚礁出露於海面，形成現在覆蓋社頂地區的恆春石灰岩。隨著石灰岩出露，延著裂隙發展出洞穴，在各種侵蝕作用旺盛的陸相環境中，留下一坑埋藏過去歷史的寶庫。由國立自然科學博物館副研究員張鈞翔博士與任教於日本愛知縣教育大學的河村善也教授合作，發現墾丁國家森林遊樂區中的石灰岩洞穴（因當地居民曾在洞中發現小龍蝦，口耳相傳稱之為龍蝦洞）之沈積物中含有大量脊椎動物化石，展開這項研究。</p> <p>與台灣地區的其他脊椎動物化石產地（如左鎮菜寮、澎湖海溝）相比，墾丁龍蝦洞的研究對於古生物學上有著許多優勢，層位明確、保存良好、數量豐富、環境安定且受保護等，使我們可以長期且細膩的在此處進行野外工作。以方格座標定位，分區分層挖掘，將較大的化石定位記錄，並將沈積物以水篩洗，晾乾後挑選小型化石。使用該方式進行野外工作可以得到更加仔細且豐富的資訊，以及長期被忽略的小型化石，以更明確的了解此化石密集帶之成因，並試圖解構此地古生物與古環境之交互關係。</p> <p>已鑑定的物種包括靈長目的獼猴(<i>Macaca</i> sp.)，翼手目的蹄鼻蝠(<i>Rhinolophus</i> sp.)，齧齒目的高山田鼠(<i>Microtus</i> sp.)、白腹鼠(<i>Niviventer</i> sp.)、與豪豬(<i>Hystrix</i> sp.)，偶蹄目的梅花鹿(<i>Cervus nippon</i>)、水鹿(<i>Cervus</i> sp.)、山羌(<i>Muntiacus</i> sp.)，以及兩到三種尚未鑑定的小型食肉目(<i>Carnivora</i>)物種。其中蹄鼻蝠、高山田鼠之化石是首次在台發現，而豪豬並未生存於現今的台灣。</p> <p>現生台灣特有種高山田鼠(<i>Microtus kikuchii</i>)棲息地受限於海拔兩千公尺以上的高山，因其生理條件無法適應熱帶、亞熱帶氣候，卻在現今海拔不到兩百公尺的墾丁地區發現其蹤跡。除台灣特有種外，在中國各地高海拔區域也有多種同屬的田鼠棲息，彼此間擁有一定程度的親緣關係，可藉由型態上的比對去建立其演化關係。</p> <p>哺乳動物之恆齒齒型分作門齒(I)、犬齒(C)、前臼齒(P)、大白齒(M)，受到食性影響，不同物種牙齒形態差異甚大，可用於區分親緣關係。本研究便以大白齒形態為主，區分鑑定產於龍蝦洞的鼠科化石。並使用相關地質資訊解析龍蝦洞化石群成因。</p>
中文關鍵字	墾丁, 石灰岩洞, 第四紀, 鼠科, 化石

英文關鍵字	Kenting, limestone cave, quaternary, Muridae, fossil
-------	--

編號	540
議程代碼	B1-R-ST2-252
子題	Stratigraphy : ST2 第四紀地質 Quaternary Geology
作者	蘇品如 [經濟部中央地質調查所；國立臺灣大學地質科學系] (通訊作者) 紀宗吉 [經濟部中央地質調查所] 鄧屬予 [國立臺灣大學地質科學系]
中文題目	臺北盆地全新世沉積環境演育
英文題目	Evolution of the Holocene sedimentary environment, Taipei Basin
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>臺北盆地歷經多年研究，全新世沉積環境已有大致的輪廓，但演育過程尚缺乏明確的論述。本研究重新彙整 23 口探井資料，進行岩相分析，並彙集 64 組碳十四定年資料，釐訂各井地層之年代-深度關係，以建立全新統之年代架構及岩相序列，再遴選適當時段繪製岩相分布圖，以展現沉積環境的變化。</p> <p>根據臺北盆地松山層之岩相特徵，可知全新世以來，盆地為一河川平原至河口灣環境，有 8 種岩相組合。其中瓣狀河灘相、曲流河道相、河道周緣相及氾濫平原相屬河川體系；中央盆地相、潮坪相、灣頭三角洲相及潮汐水道相則屬河口灣體系。各井地層之年代-深度模型以年代資料點線性內插建立，並比較相鄰井之年代控制點及沉積相側向變化，以決定等時面。</p> <p>藉由岩相組合的分布及年代資訊得知：從更新世末期到全新世初期，臺北盆地為陸相沉積環境，在全新統下部堆積大量曲流河相沉積物，在盆地南側則有部分沖積扇礫石層。約 10,000 年前，海水由西北角之淡水河道侵入盆地內，形成河口灣，並不斷向盆地內擴展，開始堆積河口灣相沉積物，在盆地西緣河口灣相沉積物最厚處可達 30 公尺。海侵約在 8,000 年前達到最大範圍，河口灣邊緣擴及板橋、永和及內湖地區，僅盆地西南的樹林及東南側的景美地區始終保持在陸相的曲流環境。隨著海侵趨緩，河口灣面積因沉積物充填而逐漸減小，6,000 年前僅盆地北側尚有局部河口灣相的堆積，大部分地區則是泥質曲流河相堆積物間夾河道及河道周緣相的砂層，在新店溪和大漢河流域上游則有瓣狀河灘相出現。隨著沉積物不斷地充填，臺北盆地形成今日以曲流河相為主的環境。</p>
中文關鍵字	臺北盆地, 環境演育, 全新世
英文關鍵字	Taipei Basin, Environment evolution, Holocene

編號	541
議程代碼	B1-R-ST2-253
子題	Stratigraphy : ST2 第四紀地質 Quaternary Geology
作者	宮守業 [國立自然科學博物館地質學組] (通訊作者) 孫海龍 [台灣大學地質科學系] 亞伯特-戴爾莫若 [菲律賓東薩馬省立大學] 阿祖拉-卡菲 [菲律賓東薩馬省立大學] 沈川洲 [台灣大學地質科學系]
中文題目	古地形與海平面對菲律賓東薩馬省買兜壟全新世珊瑚礁的影響
英文題目	Antecedent Topography and Sea Level Controls to Holocene Coral Reefs of Maydolong, Eastern Samar, Philippines
投稿類型	壁報展示
摘要	Holocene coral reefs are well developed along the coasts of Eastern Samar, Philippines, a cyclone prone area. Three cores were recovered from a Holocene coral reef at Maydolong, Eastern Samar, two at reef margin and one in the backreef zone, ranging from 12.4 to 19.6 m in length. Lithofacies and ^{230}Th ages of 15 fossil corals and 3 travertine samples from 3 cores show that the reef development was controlled by deglacial sea-level rise, and Pleistocene karst that is underlying the Holocene coral reef. The reef margin is dated to start from $8,296 \pm 19$ yr BP (before 1950 AD) at 7.1 m below mean sea level (MSL) and ended about $5,710 \pm 13$ yr BP when reached the paleosea level. Only 120 m landward, the backreef deposition occurred during $8,181 \pm 20$ to $6,664 \pm 18$ yr BP, comparable to the reef margin but start from a much lower depth, 17.7 m below MSL. Travertine occurs in the limestone underlying the Holocene reef and is dated to range from 35 to 55 kyr BP. The evidences suggest that antecedent karst topography decided the locations of reef framework. The backreef deposition started in a pre-existing depression but was able to catch up the sea-level rise at a sedimentation rate of 9.6 m/kyr before the paleosea level slowed down in the middle Holocene.
中文關鍵字	全新世珊瑚礁, 鈾鈷定年, 古地形, 海平面, 菲律賓
英文關鍵字	Holocene reef, U-Th dating, Antecedent topography, Sea level, Philippines

編號	542
議程代碼	B1-R-ST2-254
子題	Stratigraphy : ST2 第四紀地質 Quaternary Geology
作者	張頌平 [國立台灣大學] (通訊作者) 鄧屬予 [國立台灣大學]
中文題目	林口臺地礫石層之組構研究
英文題目	Textural Analyses of the Gravels in the Linkou Tableland
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>林口臺地礫石層分布於台灣西北部更新世的林口層和大南灣層中，過去利用沉積相分析，得知礫石的沉積環境為扇洲的瓣狀河環境及少部分的海灘環境。之前的組構研究中缺乏比較不同沉積相的變化，加上測量方法不一。因此本研究重新測量礫石層的組構，以了解各沉積相間的組構變化，並且利用粒徑計算古水力，得知礫石層的沉積作用。</p> <p>本研究測量粒徑、覆瓦狀排列、外型與磨圓度，測量時的取樣數量、測量面積與粒徑範圍加以規範。將結果依沉積相分成扇頂、上扇、中扇、下扇和海灘五類，取同沉積相中的平均值和標準差，作為比較之依據。</p> <p>各沉積相組構的變化隨搬運距離增加，粒徑變小、淘選度變佳、覆瓦狀排列變一致，而磨圓度在扇頂較差、及至上扇及下游則無顯著變化。海灘環境的覆瓦狀排列散亂且磨圓度較佳。另外將粒徑使用經驗公式計算剪應力，能更能突顯臺地中水力較大的位置，這些水力大的區域推測為沉積時主要河道的位置。在林口扇洲中有五條主要河道，並在下游分支成數條較小的河道。</p> <p>透過組構研究，我們可以得知林口扇洲沉積時主要河道的位置，並且粒徑大小代表流體搬運能力的大小，淘選度則表示流體沉積速率的快慢。顯示隨扇洲的坡度從上游至下游逐漸變緩，導致流體搬運能力下降且沉積速率變慢，而覆瓦狀排列與流體的搬運能力和沉積速率有關。在海灘環境因海浪作用導致水流方向與河流不同而散亂，礫石也因海浪來回拍打的磨蝕作用而磨圓度較佳。</p>
中文關鍵字	林口臺地, 礫石, 組構, 扇洲
英文關鍵字	Linkou Tableland, Gravel, Texture, Fan-delta

編號	543
議程代碼	B1-R-ST3-255
子題	Stratigraphy : ST3 地質學與考古學 Archaeogeology/Geoarchaeology
作者	陳昱琪 [國立台灣師範大學] (通訊作者) 米泓生 [國立台灣師範大學] 李匡悌 [中央研究院歷史語言研究所]
中文題目	台灣台南七股現生牡蠣殼體穩定氧同位素之季節性特徵
英文題目	Oxygen Isotope Records in Modern Oyster Shells from Chiku, Tainan and Their Implication of Seasonality
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>本研究分析養殖於台南市七股區現生長牡蠣 (<i>Crassostrea gigas</i>) 殼體氧同位素成分，探討現生牡蠣與其生活水體環境間之關係。現生牡蠣分別於 2012 年 12 月及 2013 年 3 至 6 月採收，每月採收兩次，每次採收 10 隻，不同採收日期各取 4~6 隻牡蠣標本進行研究，比較相同的生長區域、生長時間、採收日期牡蠣殼體所記錄的氧同位素值是否一致。</p> <p>結果顯示 $\delta^{18}\text{O}$ 數值介於 -7.93‰~-0.29‰ 之間 (平均值 $-3.23 \pm 1.04\text{‰}$, $N=878$; 1σ)，$\delta^{13}\text{C}$ 數值介於 -5.57‰~-0.63‰ 之間 (平均值 $-1.62\text{‰} \pm 0.75\text{‰}$)。牡蠣殼體的氧同位素數值有明顯高低的季節性變化，但同一月份標本之間的氧同位素數值變化有一致但也有不一致的變化形式。2012 年 12 月份的標本 ($n=3$) 氧同位素值變動紀錄一致，由 -4‰~-5‰ 增加至 -1‰~-2‰。2013 年 4 月份採收的 5 隻牡蠣殼體氧同位素值變化趨勢相似，振盪週期一樣，但振幅差異大，幅度變化從 4.5‰ 至 2.4‰。2013 年 6 月份採收的 3 隻牡蠣殼體氧同位素值變化趨勢相似，但振幅不同，幅度變化由 5.1‰ 至 3.6‰。</p> <p>2013 年 3 月份採收的牡蠣殼體氧同位素變化有三種不同形式，第一種由 -4‰~-5‰ 升至 -1‰~-2‰ 再降至 -4‰ (1 個周期，4 隻)，第二種是延續第一種趨勢的尾端 (降至 -4‰) 又再增加至 -1‰~-2‰ (1.5 周期，7 隻)，第三種由 -1‰~-2‰ 降至 -5‰ 後又升回 -1‰~-2‰ (1 隻)。5 月份採集的 7 隻牡蠣殼體氧同位素值，第一種變化有四隻由 -4‰~-5‰ 增加至 -1‰ 左右後再下降至 -2‰，第二種變化則有 3 隻是先由 -3‰~-4‰ 先下降至 -5‰~-6‰ 後快速增加至 -1‰ 再下降到 -2‰~-3‰。</p> <p>本研究初步結果顯示牡蠣殼體會記錄到不同氧同位素數值的變化形式，此不一致性的可能原因為：(1) 同一串養殖的牡蠣，靠近海水表面的距離不同。(2) 養殖牡蠣於採收前會被移至不同地點 10~15 天。牡蠣生長水體的微環境不同可能是造成相同養殖區域的牡蠣殼體記錄到不同氧同位素變化的原因，未來會進一步觀察分析，比較牡蠣殼體同位素及化學成份與其生活水體間之關係。</p>
中文關鍵字	長牡蠣, 氧同位素
英文關鍵字	<i>Crassostrea gigas</i> , oxygen isotope

編號	544
議程代碼	B1-R-STT1-256
子題	Structure : STT1 台灣和其它聚合邊界之構造與動力作用 Structure and Dynamic Processes in Taiwan and Other Convergent Boundaries
作者	賴亞彤 [國立臺灣師範大學地球科學所] (通訊作者) 葉恩肇 [國立臺灣師範大學地球科學所] 劉家瑄 [國立臺灣大學海洋研究所]
中文題目	臺灣南部增積岩體力學機制之研究
英文題目	The Mechanics Study of Accretionary Wedge Offshore Southern Taiwan
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>隱沒帶有巨型逆斷層(megathrust)與脫序斷層(out-of sequence thrust)，而板塊聚合作用的應力累積易使斷層產生較大的地震，也可能引發海嘯，造成嚴重的災害。本研究區域位於臺灣南部外海的馬尼拉海溝隱沒帶，被認為有巨型逆斷層以及增積岩體的構造，在增積岩體上部斜坡及下部斜坡間可能存在著一條脫序斷層。為釐清增積岩體的力學機制，本研究利用 2009 年臺美合作 TAIGER 航次在臺灣南部收集的長支距震測資料，在南北各挑選一條通過馬尼拉隱沒帶的震測剖面，並針對增積岩體中巨型逆斷層到上部斜坡進行精細的速度場反演。震測資料先以疊前深度移位處理技術(pre-stack depth migration, PSTM)和疊代移位速度分析方法(iterative migration velocity analysis, MVA)進行速度場的反演，評估地層中的液體保留深度(fluid retention depth, FRD)，同時估計海床坡度及斷層傾角，最後計算增積岩體中岩體強度及斷層強度，在進一步探討馬尼拉隱沒帶的脫序斷層較受控於何者、增積岩體外形與強度的關係以及此隱沒帶南北的力學機制是否異同。震測剖面初步分析結果，顯示有巨型斷層及脫序斷層的反射層，速度場的分析也與地層構造吻合。</p>
中文關鍵字	巨型逆斷層, 增積岩體, 疊前深度移位處理技術, 疊代移位速度分析方法, 液體保留深度
英文關鍵字	Megathrust, Accretionary Wedge, PSTM, MVA, FRD

編號	545
議程代碼	B1-S-STT1-257
子題	Structure : STT1 台灣和其它聚合邊界之構造與動力作用 Structure and Dynamic Processes in Taiwan and Other Convergent Boundaries
作者	楊忠晉 [國立臺北科技大學 資源工程研究所] (通訊作者) 羅偉 [國立臺北科技大學 資源工程研究所] 何恭睿 [國立臺北科技大學 工程科技研究所]
中文題目	臺灣蘇澳沿海剖面板岩帶之地質構造特性研究
英文題目	Characteristics of the Minor geologic structures in the Slate Belt, Suao Area, North Taiwan
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>臺灣蘇澳地區位於中央山脈之最北端，出露地層主要為板岩層與大南澳片岩層。本區域過去有許多人進行地質調查，主要都在探討板岩層與大南澳片岩層的接觸關係。不過，由於本區域的化石稀少，加上地質構造相當複雜，使得至今此一問題仍有許多不同的看法。因此本研究選定蘇澳至東澳地區沿海剖面來進行地質調查，希望能由該區域之地質構造特性，來探討板岩層與大南澳片岩層之間的接觸關係。</p> <p>野外調查主要是以中視尺度觀察及記錄，進而繪製沿海區域之路線地質圖，以便瞭解研究區域之地質構造特性，同時也利用褶皺包絡面(Enveloping surface of folds)的觀念，來了解岩層傾沒及延伸之情形。</p> <p>本研究剖面所出露岩性依序由北至南，主要可細分為(1)薄層變質砂岩與薄層板岩互層；(2)厚層板岩；(3)厚層變質砂岩夾薄層板岩。本研究區域受到褶皺及斷層的影響，使得層面位態變化多端，經過統計分析，層面位態以 $N60^{\circ}\sim 80^{\circ}W/S50^{\circ}\sim 70^{\circ}$ 及 $N70^{\circ}\sim 80^{\circ}W/N70^{\circ}\sim 80^{\circ}$ 兩組位態為主，而劈理位態主要以 $N60^{\circ}\sim 80^{\circ}W/N60^{\circ}\sim 80^{\circ}$ 及 $N70^{\circ}\sim 80^{\circ}W/S70^{\circ}\sim 80^{\circ}$，藉由劈理位態分析結果可將本研究區分為北段與南段。在薄層變質砂岩與薄層板岩互層中小褶皺的形態方面，以連續性 Z 型(Z-shaped)褶皺伸向(Vergence)朝北與 S 型(S-shaped)褶皺伸向朝南。本研究南段之寄生褶皺(parasitic folds)皆受到右剪構造之影響，使得寄生褶皺的軸部變薄且細長。本區寄生褶皺所量測到的褶皺軸則向北西以低角度傾沒。野外所觀察到之斷層多以逆斷層為主，少數為正斷層，其逆斷層面之位態主要為 $N14^{\circ}W/S44^{\circ}$；正斷層面之位態主要為 $N32^{\circ}W/N30^{\circ}$。</p> <p>野外調查可得知層面與劈理的關係及寄生褶皺的類型、形態、波長與褶皺軸，經由作圖法可求出許多第一級褶皺包絡面的位態，進而分析得知第二級褶皺包絡面位態分別為北段 $N84E/N30^{\circ}$；南段 $N36W/S20^{\circ}$。綜合以上分析結果得知本區域為背斜構造且向西北方以低角度傾沒。因此推論板岩層與大南澳片岩層可能先以不整合方式接觸而後受到逆衝斷層的影響，越靠近斷層處會局部呈現倒轉現象，其餘往北則以正常層序。逆衝斷層主要往西北西方向擠壓的關係，從而造成本剖面上所見之各型中視地質構造。</p>
中文關鍵字	蘇澳, 褶皺包絡面
英文關鍵字	Suao, Enveloping surface

編號	546
議程代碼	B1-S-STT1-258
子題	Structure : STT1 台灣和其它聚合邊界之構造與動力作用 Structure and Dynamic Processes in Taiwan and Other Convergent Boundaries
作者	陳炳權 [國立臺灣師範大學地球科學系] (通訊作者) 葉恩肇 [國立臺灣師範大學地球科學系] 劉傑笙 [國立臺灣師範大學地球科學系] 陳威凱 [國立臺灣師範大學地球科學系] 陳柔妃 [中國文化大學地質學系] 蔡如毓 [中國文化大學地質學系] 林蔚 [工業技術研究院綠能與環境研究所] 林鎮國 [工業技術研究院綠能與環境研究所]
中文題目	金門地區晚白堊紀至現今的應力場變化
英文題目	Stress field variations in the Kinmen Area since the late Cretaceous
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>金門地區位於晚燕山造山運動的長樂—南澳變質帶，依岩性、地球化學資料與構造截切關係，晚燕山造山運動可區分為同造山期(130-110Ma)、後造山期(110-100Ma)與非造山期(94-76Ma)(林蔚，2001)。本次研究著重在非造山期到現今之間應力場的變化，並以此來推估台灣弧陸碰撞前的應力場。</p> <p>金門地區可觀察到不同岩性的岩脈侵入，依截切關係先後為角閃岩脈、偉晶岩脈、細粒花崗岩脈(與同期的偉晶岩脈或細晶岩脈)與輝綠岩脈等。這些岩脈代表著造山帶演化不同時期的岩漿活動與現地應力交互作用的產物。其中，輝綠岩脈則是最後一期非造山期侵入的基性岩脈，鉀氫法定年得侵入年代介於 94--76 Ma 之間，且整個金門地區這一期岩脈位態均以東北走向為主(李寄嶼，1994)。岩脈的侵入是因為岩漿液壓大於當時現地的最小主應力，使得岩漿可以順著岩體弱面侵入。因此，藉由野外測量以東北走向為主的輝綠岩脈位態並進行統計，我們可以評估晚白堊紀輝綠岩脈侵入時的三維應力場方向、應力比值與岩漿液壓比值。同時，藉由金門地區已發表的水力破裂實驗結果，作為現今應力場的參考與控制。</p> <p>依安德生斷層理論與野外初步調查結果顯示，於晚白堊紀時期，金門地區以正斷層應力場(最大主應力鉛直地表)為主，並且最小主應力位於西北--東南方向，其應力比值約為 0.75，岩漿液壓比值約為 0.35。除了輝綠岩脈之外，同時期位態相近的地質構造還有金龜山正斷層與太武山正斷層，可以做為此時期正斷層應力場的另一個野外證據。另一方面，已發表的水力破裂實驗資料顯示現今應力場為走向滑移斷層應力場，最大主應力方向約 126°到 159°(林蔚等人，2005)。推測為晚燕山造山運動結束後，金門地區受到台灣弧陸碰撞(110°)之影響而造成應力場的轉變。</p>
中文關鍵字	金門, 晚燕山造山運動, 應力場
英文關鍵字	

編號	547
議程代碼	B1-R-T1-259
子題	Tectonophysics : T1 地震地質及新期構造 Earthquake Geology and Neo Tectonics
作者	梅慧英 [Department of Earth Sciences, NTNU] (通訊作者)
中文題目	
英文題目	Cenozoic Plate reconstruction of South China Sea and Vicinity Region
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>The South China Sea (SCS) is one of the most active exploration regions for oil and gas over the past decades. This marginal sea situated within three major tectonic plates of the Eurasian, Indo-Australian and Philippine plate that exhibited various types of plate boundaries (divergent, convergent and transcurrent) and complex tectonic evolutions due to subsequent subduction and convergences of numerous micro blocks and accretionary prisms during the Cenozoic time. In order to conduct plate reconstruction via Gplate software (www.gplates.org), the evolution of tectonic framework, correlation between the temporal and geographical distribution, and the development histories of major basins within and surrounding the SCS were conducted. In our reconstruction, all the plates are reconstructed relative to East Asia, which is fixed respect to a global framework, because the eastern Asia remained stable since the Late Cretaceous. The paleo-latitudes and the orientation of the blocks or rotation of some blocks were provided according to paleomagnetic data. The opening history of basins across SE Asia is determined by the marine magnetic anomalies within the Western Philippine Sea and the South China Sea. Another constraint on the finite rotation poles for this region is that plate behaved rigidly relative during creation and/or destruction of material. Through our reconstruction, four major tectonic episodes can be recognized. (1) The SE ward younging trend of A type granite and high-K calc-alkaline magmatic rock in SE Asia during Paleogene indicated the initiation of continent extension by eastward retreating of subduction of the Pacific plate to Asia. This also induced episodic rifting within the basins along the Asia continental shelf NW of SCS marked by rift onset unconformities. (2) The SCS begin to spread in N-S direction from the NE region along the E-W trending ridge (C11-7) around 34-33 Ma possibly response to southward slab pull during the subduction of proto-South China Sea oceanic crust, which is also marked by the beak up unconformity within surrounding basins. (3) The left lateral shearing activity of the Red River Shear zone (27~16 Ma) due to collision of India into Eurasia trigger a southward ridge jump event (C6b~5c) and the development of the SW sub-region of SCS. The clockwise rotation of Indochina accompanying the left-lateral shearing event induced asymmetric graben and half graben development within the basins west of the SCS. (4) The SCS seized spreading around 15.5 Ma as the Pacific sea plate continued subducted westward. However, this compressional setting reinforced</p>

	the subsidence of basins to the maximum depth till Pliocene.
中文關鍵字	
英文關鍵字	South China Sea, Plate reconstruction, Cenozoic

編號	548
議程代碼	B1-R-T1-260
子題	Tectonophysics : T1 地震地質及新期構造 Earthquake Geology and Neo Tectonics
作者	姜彥麟 [經濟部中央地質調查所] (通訊作者) 顏一勤 [顏一勤應用地質計師事務所] 劉彥求 [經濟部中央地質調查所] 黃志遠 [經濟部中央地質調查所]
中文題目	臺灣東南部鹿野斷層之斷層跡精查及構造特性分析
英文題目	Fault trace investigation and structural characterization of the Luyeh fault, Southeastern Taiwan
投稿類型	壁報展示
摘要	鹿野斷層位於台灣東南部，北起臺東縣鹿野鄉鹿寮山附近，沿中央山脈東緣向南延伸至臺東市南王里附近，長約 18 公里，為一逆衝並帶左移活動之斷層，亦為目前中央地質調查所公佈之第一類活動斷層。因應活動斷層地質敏感區劃定所需，本研究針對鹿野斷層之斷層跡進行現地野外精查，並分別於鹿野斷層斷層跡沿線可能受侵蝕作用而不明確處進行地質鑽探。共有 4 對鑽井(上盤 100 米，下盤 50 米共 8 孔)，分別位於(一)鹿野斷層北段鹿寮地區。(二)鹿野斷層中段美濃地區。(三)鹿野斷層南段賓朗國小附近。(四)鹿野斷層西南側之賓朗線形附近。根據本研究之調查成果並綜合前人構造地形、槽溝開挖、地球物理及大地測量資料可知，鹿野斷層之斷層跡於鹿寮地區，美濃地區和賓朗地區皆應位於更西側而非緊貼卑南山西緣，鹿野斷層在馬背至龍田段則可能有分支斷層存在。而賓朗線形之鑽探資料發現年輕之沖積層有剪動構造(井下 4.45 公尺處之有機物碳 14 定年結果為 2640±30BP)，代表賓朗線形可能為活動斷層，是否與鹿野斷層有關則需要進一步調查。
中文關鍵字	鹿野斷層, 斷層跡, 賓朗線形
英文關鍵字	Luyeh fault, Fault trace, Binlang lineament

編號	549
議程代碼	B1-R-T2-261
子題	Tectonophysics : T2 大地構造及造山作用 Tectonics and Mountain Building
作者	楊天南 [台灣中油探採研究所] (通訊作者) 董倫道 [工研院綠能與環境研究所] 陳怡如 [台灣中油探採研究所] 楊志成 [台灣中油探採研究所] 李錦發 [中央地質調查所] 郭泰融 [工研院綠能與環境研究所] 胡興台 [台灣中油探採研究所]
中文題目	北台灣地下火成岩體形貌與地質構造—空中磁測初步結果
英文題目	Distribution of subsurface volcanic rocks and geologic structure—preliminary result of aeromagnetic survey
投稿類型	壁報展示
摘要	大屯火山群是北台灣最蔚為壯觀的火山地形，現今後火山活動仍然活躍。在幾座主要火山外圍有三條呈東北—西南走向分佈的斷層，分別是位在西北側的金山斷層和山腳斷層，以及位於東南側的崁腳斷層。為釐清台灣北部構造運動與火山活動的聯動關係，建立完整的板塊邊界活動模式，利用直昇機吊掛三軸拖鳥進行大屯山火山群空中磁力測勘。經過資料處理、逆推及歸極化換算，施測區全磁力異常分佈呈東北—西南走向，磁力異常值分佈位置介於西北側之金山斷層、山腳斷層及東南側的崁腳斷層內區域，並與地表主要火山群分佈相呼應。此三條斷層與全磁力異常所推衍之火成岩體的地下地質構造關聯，有待進一步探討。此外，火成岩體內存在南北向裂隙，意味火山作用後發生構造運動所致。
中文關鍵字	大屯火山群, 空中磁測, 地質構造
英文關鍵字	Tatun Volcanos, Aeromagnetic Survey, Geologic Structure

編號	550
議程代碼	B1-R-T2-262
子題	Tectonophysics : T2 大地構造及造山作用 Tectonics and Mountain Building
作者	黃承加 [國立中正大學地球與環境科學系] (通訊作者) 王維豪 [國立中正大學地球與環境科學系] 李元希 [國立中正大學地球與環境科學系]
中文題目	四川丹巴核飛跡數值模擬
英文題目	Numerical simulation of fission track age in Danba,Sichuan,China
投稿類型	壁報展示
摘要	本研究使用有限差分法(Finite Difference Method)和移動質點(Moving Particle)，建立一個數值模型來模擬四川丹巴的熱演化行為。丹巴位於四川盆地北側松潘甘孜造山帶內，地質構造為一個西北走向的背斜，為了定量描述丹巴背斜構造的生成過程，我們使用斷層擴展褶皺(Fault-propagation folding)和三角剪切(Trishear)的理論模式來模擬丹巴構造的運動行為，藉此求出模型中各質點的速度，再以熱擴散方程式計算出溫度場隨時間的變化。根據各質點所得到的溫度場的演化過程，我們利用 Lutz 和 Omar 在 1991 年所提出的化學動力模式計算出各質點的理論核飛跡年代，再進一步利用嘗試錯誤法調整模型參數及影響因素，使所求之理論值與實際觀測的核飛跡年代吻合，藉以找出影響四川丹巴核飛跡的因素及機制，並重建當地的熱演化歷史。
中文關鍵字	核飛跡, 數值模擬, 丹巴
英文關鍵字	Fission track age, Numerical simulation, Danba

編號	551
議程代碼	B1-R-T2-263
子題	Tectonophysics : T2 大地構造及造山作用 Tectonics and Mountain Building
作者	劉育愷 [國立臺灣師範大學] (通訊作者)
中文題目	花蓮和平地區變質花崗岩之磁性組構與變形場初探
英文題目	Preliminary Study of Magnetic Fabric and Deformation at Meta-granite in Heping , Hualien
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>花蓮和平地區位於歐亞板塊與菲律賓海板塊斜向碰撞的轉折帶，其韌性變形主要反應於葉理、伸張線理的形成與其幾何位態和剪動方向。花蓮和平地區的花崗岩在兩側與大理岩的岩性交界上有明顯的片麻理發育，但於核心處還保留著花崗岩流動的產狀。該花崗岩的變形與交界處片麻理的發育狀態尚未有詳盡的野外調查與變形分析，因此本研究將利用磁性組構針對花蓮和平地區變質花崗岩的應變進行探討。</p> <p>磁感率異向性能記載岩石受大地構造作用產生的變形場，且磁感率可藉由橢球體三軸表示。磁葉理面為磁感率最長軸 K1 與次長軸 K2 所組成的面；磁線理為 K1 方向，且與最大擠壓方向垂直。此外，磁感率和溫度實驗可以鑑定磁性礦物種類，磁滯曲線分析岩石的礦物顆粒大小，結合以上各種磁性組構的資料之後，將能對變質花崗岩片麻葉理的變形行為有更深入地瞭解。</p> <p>初步結果顯示，磁葉理面位態與野外露頭葉理面位態相似，磁線理 K1 的位態約為 260°，與伸張線理方向近乎平行，顯示花蓮和平地區主要受到的是西北-東南方向擠壓，同菲律賓海板塊擠壓歐亞板塊的應力方向。變質花崗岩的磁感率異向性與變形強度在岩性交界處有明顯的高峰值出現，而在變質花崗岩核心處，其異向性及變形強度有下降的趨勢，表示花蓮和平地區變質花崗岩的片麻葉理在岩性交界處有較好的發育。</p>
中文關鍵字	花蓮和平, 磁性組構, 變質花崗岩, 磁感率異向性
英文關鍵字	Heping , Hualien, Magnetic Fabric, Meta-granite, Magnetic Susceptibility Anisotropy

編號	552
議程代碼	B1-R-T2-264
子題	Tectonophysics : T2 大地構造及造山作用 Tectonics and Mountain Building
作者	林朝彥 [國立台灣師範大學] (通訊作者)
中文題目	花蓮和平溪下游地區之脆韌性構造分析
英文題目	Brittle-Ductile Structure Analysis in Downstream Area of Hoping River, Hualien
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>大南澳變質混雜岩於脊梁山脈北段有位態轉折的現象，此地區應為歐亞板塊與菲律賓海板塊斜向碰撞的轉折帶，但此處的脆韌性構造尚未有詳細的地質調查與構造分期。為了重建該地區的構造演化史與探討應力場的變化，本研究於花蓮和平溪中下游的變質花崗岩與大理岩進行野外調查，配合 600 米岩芯構造描述與井下電測資料分析，針對葉理構造發育之後的脆韌性地質構造進行研究與分期。</p> <p>詳細而言，電測分析可以利用井壁影像來確定井壁破裂的有無，進而估計現今三維應力場。此外配合裂隙分析與溫度井錄，探討地溫梯度是否受導水裂隙的影響，進而確定導水裂隙與現地應力的關係，如此可以對於現地應力有所評估。野外初步調查結果顯示構造發育的順序為：(一)區域葉理、(二)右剪急折帶(kink)與(三)脆性斷層。分析野外大理岩與井下變質花崗岩岩芯的斷層擦痕，其結果皆為正斷層應力場，但其與現今震源機制結果不同。未來將進行詳細地表調查、岩芯分析與電測資料分析，以勾繪出此地區的構造演化史與應力場的變化。</p>
中文關鍵字	花蓮和平溪, 井下電測, 岩芯, 脆韌性構造
英文關鍵字	Hoping River, Hualien, detection logging, core, Brittle-ductile structures

編號	553
議程代碼	B1-S-T2-265
子題	Tectonophysics : T2 大地構造及造山作用 Tectonics and Mountain Building
作者	徐志煌 [國立台灣大學] (通訊作者) 譚諤 [中央研究院] 陳于高 [國立台灣大學]
中文題目	利用鋯石核飛跡年代與數值模擬來探討雪山山脈中部熱力演化過程
英文題目	The Thermal-Mechanical Evolution of Middle Hsuehshan Range, Taiwan: Using Numerical Modeling and Zircon Fission Track Ages
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>Located in northern Taiwan, the Hsuehshan Range is the second largest range and has its own special lithology, structural and thermochronological features with high exhumation rate. In most previous studies of forward modeling of Taiwan mountain building, however, the existence of the Hsuehshan Range was ignored. Its thermal-mechanical evolution should be investigated in addition to the evolution of Taiwan mountain range. Moreover, in the aspect of thermochronology, most of the previous studies that discussed the age-elevation relationship do not consider the effect of cooling rate on closure temperature. In this study, we simulate this effect numerically and discuss local exhumation rate in middle Hsuehshan Range using six new zircon fission track ages together with previously published data via the 1-D thermal advection-diffusion model. Furthermore, for the purpose of applying the cooling-rate-closure-temperature relationship to 2-D model and testing the assumption of the initial tectonic framework of the Hsuehshan Range, we simulate the formation of the Hsuehshan Range by introducing the 2-D thermal-mechanical model and compared the modeling predictions with real geochemical data. In the 1-D model, we found a unique phenomenon that we call "Wide-zoned Closure" in the initial stage of orogen. The Wide-zoned Closure signature will induce a spatially vertical zone with similar thermochronological ages. As a result, a vertical profile of thermal age would show a slowly decreasing age trend. By regulating parameters reasonably, the best-fitting 1-D model to the thermochronological data in middle Hsuehshan Range suggests that this area started to exhume with a rate of 5.0 km/Myr around 3.1Ma. On the other hand, the 2-D modeling results imply that the initial lithology setting would influence the deformation behavior of orogen and result in different distribution of thermo-chronological ages. Additionally, the results suggest that the Hsuehshan Range has inherited influence from the Hsuehshan Basin and that the eastern part of the Hsuehshan Range was an active deformation zone in initial stage of orogen.</p>
中文關鍵字	台灣, 雪山山脈, 熱年代-高度關係, 鋯石核飛跡, 寬帶癒合, 數值模型
英文關鍵字	Taiwan, Hsuehshan Range, age-elevation relationship, zircon fission

	track, Wide-zoned Closure, numerical model
--	--

編號	554
議程代碼	B1-S-T2-266
子題	Tectonophysics : T2 大地構造及造山作用 Tectonics and Mountain Building
作者	陳震東 [中正大學應地所] (通訊作者) 李元希 [中正大學地球與環境科學系]
中文題目	小高加索山之剝蝕作用與東安納托利亞高原之抬升機制
英文題目	Exhumation of the Less Caucasus and its Implication to Uplift of Eastern Anatolia Plateau
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>高加索—伊朗—安納托利亞高原地區 (簡稱 CIA) 為阿拉伯板塊向北移動，與歐亞大陸板塊碰撞形成的造山帶，其主要由許多微地塊、島弧及增積岩體拼貼而成，兩陸塊於碰撞前，其中曾存在新特提斯洋，此海洋約於早漸新世 (~35 Ma) 開始閉合，直到晚始新世至早中新世 (35—24 Ma) 之間完全消滅，並使兩陸塊開始碰撞，而兩陸塊間之海洋沈積物約持續至中新世中期 (~12 Ma)，其後則致使 CIA 地區開始抬升，並伴隨著北安納托利亞斷層的形成，及廣泛的年輕火山岩漿作用。</p> <p>安納托利亞高原屬阿拉伯-歐亞大陸碰撞帶的關鍵研究區域，由於亞美尼亞鄰近安納托利亞高原，故以此為主要研究區域。安納托利亞高原位於亞洲西部小亞細亞半島，土耳其境內，北臨黑海、南臨地中海、東隔內托羅斯山並與亞美尼亞高原相鄰，西至土耳其西部地區，其面積約 50 萬平方公尺，高原三面環山，一面敞開，地勢自東向西逐漸降低。</p> <p>由於阿拉伯—歐亞大陸碰撞帶，在空間、時間上演化的複雜性，使 CIA 地區之形成機制多所爭議，又因此地區大部分研究多集中於土耳其及伊朗地區，且前人對於亞美尼亞之研究並不完善，再加上低溫熱定年分析鮮少用於此區域，故本研究主要著重於亞美尼亞境內侵入岩之低溫熱定年分析，進而建立亞美尼亞之冷卻歷史，並討論其冷卻事件及剝蝕、冷卻速率，最後再綜合探討東安那托利亞高原之抬升時間、火成作用及地體構造之演化。</p> <p>本研究分析樣本主要採自亞美尼亞境內由北至南之侵入岩，分別進行了鋯石鈾鉛及鋯石、磷灰石核飛跡定年分析，其結果顯示，鋯石鈾鉛定年主要分佈於中生代，而鋯石核飛跡年代主要分佈於始新世 (~30 Ma)，磷灰石核飛跡年代則分佈於新生代 (~10 Ma)；而後並利用磷灰石核飛跡長度進行熱模擬，其結果發現，於始新世至中新世 (40—10 Ma) 皆為穩定的緩慢抬升，直至上新世 (5 Ma) 則開始轉為快速抬升，其模擬結果與廣泛的區域火成作用相似，其中上新世 (5 Ma) 的快速抬升與近期的冷卻事件有關。</p> <p>亞美尼亞之主要冷卻事件始於上新世 (5 Ma)，其深埋深度並未超過 8 公里，屬淺層侵入，其後則開始快速抬升，故推論安那托利亞高原於上新世 (5 Ma) 開始快速抬升至今，且由於此區域岩石圈的拆解作用，導致軟流圈的上湧，並造成現今亞美尼亞年輕火山的廣泛分佈。</p>
中文關鍵字	小高加索山, 東安納托利亞高原, 亞美尼亞, 核飛跡定年, 鈾鉛定年

英文關鍵字	Less Caucasus, Eastern Anatolia Plateau, Armenia, Fission Track Dating, U-Pb Dating
-------	---

編號	555
議程代碼	B1-S-T2-267
子題	Tectonophysics : T2 大地構造及造山作用 Tectonics and Mountain Building
作者	王少君 [國立中正大學 應地環所] (通訊作者) 李元希 [國立中正大學 地球與環境科學系] 鍾孫霖 [國立台灣大學 地質科學系]
中文題目	大高加索地區的剝蝕與抬升歷史
英文題目	
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>大高加索造山帶是由歐亞板塊和阿拉伯板塊碰撞形成的造山帶，此碰撞導致大高加索東側裡海的海洋地殼於 5Ma 時向北隱沒至歐亞大陸之下，且造山西側的安納托尼亞地塊與歐亞大陸碰撞並伴隨新生代造山作用，先前研究主要集中於大高加索山北側，研究顯示約在 5Ma 開始快速抬升。</p> <p>大高加索山岩層分布由南向北岩層逐漸由未變質的新生代地層向北逐漸轉為到中生代的板岩到片岩，並在大高加索中西段山脈最高處出露古生代變質基盤，向北到俄羅斯境內變質度降低。在高山區域並伴隨第四紀的火山作用。</p> <p>本研究對大高加索山南側的喬治亞(Georgia)境內岩層進行鋯石和磷灰石核飛跡定年分析，並結合前人研究探討，分析此大高加索地區中生代到新生代的構造。初步資料顯示鋯石核飛跡年代皆為中生代年代，前人研究顯示於俄羅斯境內古生代變質基盤的鋯石 U-Th/He 年代年代分散由 20-188Ma，年代分散可能導因於岩層位處於 U-Th/He 的部分癒合區所致，而磷灰石核飛跡年代在山區顯示皆為癒合年代分布於 3-8Ma 之間。由於鋯石 U-Th/He 封存溫度約 180 度，新生代剝蝕量未達此癒合溫度，顯示大高加索山新生代剝蝕量約小於 6 公里。</p> <p>未來將繼續研究喬治亞境內之東北部岩樣進行核飛跡定年分析，以及增加大高加索地區的鋯石 U-Th/He 定年分析，以對大高加索地區的構造演化歷史提出更加完整的模型。</p>
中文關鍵字	大高加索, 喬治亞, 核飛跡, U-Th/He 定年
英文關鍵字	

編號	556
議程代碼	B1-S-T2-268
子題	Tectonophysics : T2 大地構造及造山作用 Tectonics and Mountain Building
作者	徐崇幃 [中正大學] (通訊作者) 李元希 [中正大學] 饒瑞鈞 [成功大學]
中文題目	菲律賓民多羅島新生代剝蝕歷史
英文題目	
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>菲律賓民多羅島位於馬尼拉海溝最南緣，地震資顯示此處南海海洋板塊向東以極高角度隱沒，並與菲律賓島碰撞形成民多羅造山帶。民多羅島東南側為漸新世的蛇綠岩套及未變質的始新世到漸新世地層，北部為 Mindoro 變質岩。本研究主要利用核飛跡定年分析 Mindoro 變質岩的剝蝕歷史，以分析民多羅島的碰撞造山歷史。</p> <p>由鋯石核飛跡資料及地形資料我們發現除 Mindoro 變質岩東側為主要斷層外，在民多羅島西北端的亦存在北東走向斷層，斷層上盤鋯石核飛跡年代約在 4-5Ma，顯示此之前碰撞作用開始進行。</p> <p>未來將繼續進行鋯石 U-Th/He 及磷灰石定年，以分析民多羅島的造山機制與時間。</p>
中文關鍵字	菲律賓, 民多羅, 核飛跡, 熱定年, 構造
英文關鍵字	Mindoro, fission track, Dating, Philippines, tectonic

編號	557
議程代碼	B1-R-T2-269
子題	Tectonophysics : T2 大地構造及造山作用 Tectonics and Mountain Building
作者	褚穎蓉 [國立臺灣師範大學] (通訊作者) 葉恩肇 [國立臺灣師範大學] 蔡原閔 [國立台灣大學地質學系] 郭思廷 [國立台灣大學地質學系] 李德貴 [中央研究院地球科學研究所]
中文題目	臺灣海岸山脈奇美斷層中段磁感率異向性構造初探
英文題目	Preliminary Study of Anisotropy of Magnetic Susceptibility on Central Chimei Fault, Coastal Range Taiwan
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>臺灣受歐亞板塊及菲律賓海板塊擠壓，使海岸山脈地質構造錯綜複雜，地形上以秀姑巒溪分為南北兩段。奇美斷層從玉里的東北方一路向北延伸，經過秀姑巒溪的中下游奇美村後，延伸至豐濱入海，為唯一截切海岸山脈之逆斷層；其為中新統火成岩體的都巒山層逆衝至上新統沉積岩體的八里灣層之上，形成典型的岩性差異斷層。本研究為深入瞭解奇美斷層變形狀態，於花蓮縣秀姑巒溪中段奇美村野外露頭分別採集斷層帶、破碎帶、褶皺帶的定向岩芯，以磁感率異向性分析回推斷層的構造應變狀態；利用地層中的磁性礦物受到大地構造作用時，磁性礦物方向會有所改變的性質，施加以固定磁場，量測磁化量，獲得磁感率異向性橢球體的資訊，進而推測應變橢球體。</p> <p>初步磁感率橢球體結果顯示，於奇美斷層三個分帶中皆有雪茄狀和平板狀應變同時出現在相同分帶中。於應變最大的斷層帶中，兩種不同的磁感率橢球體也同時出現，而且散佈更廣。但一般而言，於斷層下盤多會出現平板狀的橢球體，因此奇美斷層的應變方式和一般斷層有所不同。推測可能是奇美斷層整體變形不足，以致斷層下盤的橢球體呈現雪茄狀。本研究仍尚需以加溫實驗來鑑定磁性礦物種類，並量測磁滯曲線來進一步了解磁性礦物的顆粒粗細，如此方能檢驗目前之推測。</p>
中文關鍵字	海岸山脈, 奇美斷層, 古地磁, 磁感率異相性, 磁滯曲線
英文關鍵字	Coastal Range, Chimei Fault, Paleomagnetic, Anisotropy of Magnetic Susceptibility, Hysteresis loop

編號	558
議程代碼	B1-S-T2-270
子題	Tectonophysics : T2 大地構造及造山作用 Tectonics and Mountain Building
作者	張瑜峻 [國立成功大學] (通訊作者) 楊耿明 [國立成功大學] 彭溪泉 [國立成功大學] 莊惠如 [中油探採研究所] 陳怡如 [中油探採研究所] 涂嘉勝 [中油探採研究所] 丁信修 [中油探採研究所]
中文題目	台灣西北部前陸盆地演進模式
英文題目	The Kinematic Model of the Foreland Basin Development in Northwestern Taiwan
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>上新世時期呂宋島弧向西北方斜向碰撞台灣開始造山運動，而造山帶荷重使其前緣由被動式大陸邊緣發育成前陸盆地。前人研究對於前陸盆地確切形成年代仍有爭議，而前陸盆地詳細的演化模式也有待探討。本研究區域位於台灣西北部陸、海域地區，基盤由北而南橫跨觀音高區及早期張裂盆地中心。陸域涵蓋麓山帶以及沿海平原，海域則位於台灣海峽中線以東。本研究利用台灣西北部地區震測剖面、井下地質與超微化石資料描述地層岩相變化趨勢、建立構造地層剖面及年代地層，繪製解壓密後的區域等厚圖及構造下沉曲線，並進行盆地的撓曲模擬。本研究欲重建台灣西北部的構造下沉歷史及演化模式，同時探討研究區域內下覆基盤剛性值的側向差異對前陸盆地演化的影響。根據構造下沉曲線及等厚圖，本研究所建立的構造演化歷史為：1) 於 5.6-4.4 Ma，全研究區域有少量的構造下沉量及構造下沉速率，盆地為典型的張裂盆地形貌;2) 於 4.4-3 Ma 時，陸域地區構造下沉量及構造下沉速率較前期為大且快，而大部份海域地區則有少量構造抬升量及構造抬升速率，除了位於基盤高區的地區仍持續構造下沉;3) 於 3-2.6 Ma 時，陸域及海域皆快速的構造下沉，盆地形貌為典型的楔狀體;4) 2.6-1.6 Ma 時，陸域地區的構造下沉量較前期為大但構造下沉速率稍有減緩，相反的海域地區的構造下沉量較前期為小，且構造下沉速率急遽減緩;5) 在 1.6 Ma 之後，逐漸靠近的造山帶，使得沉積物大量的傳輸到盆地內，堆積巨厚地層並逐漸填滿盆地。</p> <p>本研究認為在 4.4-3 Ma 時，陸域下沉且海域抬升為前陸盆地開始發育的特徵，此時期盆地北側形成前陸盆地典型形貌，然而盆地南側仍保留了前一期張裂盆地的形貌。之後快速的構造下沉代表造山帶的活躍運動，而減緩的構造下沉則代表造山帶活動趨緩。解壓密後的區域等厚圖則顯示，前陸盆地形成初期，研究區域南北兩側表現出相異的地體構造特徵，代表下覆基盤剛性質有側向變化。盆地的撓曲模擬結果顯示，前陸盆地下覆基盤剛性雖然有側向的變化，但造山帶的高度變化對於前陸盆地形貌也有相當的影響。</p>
中文關鍵字	構造下沉, 盆地撓曲

編號	559
議程代碼	B1-S-T2-271
子題	Tectonophysics : T2 大地構造及造山作用 Tectonics and Mountain Building
作者	黃奕彰 [台灣大學地質科學系] (通訊作者) 陳文山 [台灣大學地質科學系] 劉丞浩 [台灣大學地質科學系] 周賢元 [台灣大學地質科學系] 鍾孫霖 [台灣大學地質科學系] 李元希 [中正大學地球與環境科學系]
中文題目	利用碎屑鋯石鈾鉛定年探討台灣白堊紀至中新世沉積物之來源
英文題目	Detrital zircon U-Pb geochronology of the Cretaceous to Miocene Series in Taiwan: Implication for source provenance
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>台灣位於歐亞板塊與菲律賓海板塊交界處，約六百萬年前因弧陸碰撞作用抬升至地表，其中位在板塊邊緣的脊樑山脈(東翼)出露了台灣最古老的地層(中生界)，新生代沉積物不整合在其之上。前人研究認為台灣地區的沉積物主要來自華南地區，因此本研究利用鈾鉛定年分析白堊紀大南澳片岩與中部地區始新統至中新統的碎屑鋯石年代，藉由年代頻譜圖探討沉積物來源與源區之剝蝕歷史。</p> <p>華南地區長期位於大陸板塊邊緣，於太古代以來即有多期的岩漿活動。鋯石主要源自岩漿岩或高度變質岩，因此地層中常含有這些火成時期的碎屑鋯石。其中燕山運動(200-67Ma)於華南地區形成大規模岩漿活動，噴發的火山岩與花崗岩遍佈此區，且隨時間岩漿活動由內陸逐漸向東遷移。</p> <p>由年代頻譜圖分析結果，燕山期的碎屑鋯石峰值年代可分為 110-90、125-110、145-125、180-155Ma。白堊紀大南澳片岩的碎屑鋯石年代以 125-110Ma(15%)與 180-155Ma(23%)為主。從燕山期花崗岩體的分布來看，大量 180-155Ma 的碎屑鋯石來自閩西(浙江)地區；而福建地區只出露少許 125-110Ma 的火成岩體，推測大量的 125-110Ma 碎屑鋯石可能來自位於台灣海峽中的火成岩。始新統，早燕山期 (180-155Ma)碎屑鋯石比例大幅降低，顯示早燕山期火山岩於白堊紀已被大量剝蝕，碎屑鋯石主要來自火山岩底下較老的地層，因此>180Ma 的碎屑鋯石比例增加。漸新統，145-125Ma 的碎屑鋯石比例上升(6%至 14%)，可能與平潭-東山變質帶的花崗片麻岩(145-125Ma)已出露地表有關。中新統，只剩少量燕山期的碎屑鋯石，可能因華南地區(福建)地表的燕山期火山岩 (180-155Ma)受剝蝕後出露面積減少，以及台灣海峽中的火成岩(125-90Ma)已完全被中新世沉積物覆蓋有關。</p>
中文關鍵字	碎屑鋯石, 鈾鉛定年
英文關鍵字	Detrital zircon, U-Pb dating

編號	560
議程代碼	B1-R-T3-272
子題	Tectonophysics : T3 印度北推造成之地形與構造 Geomorphology and structure caused by the north moving Indian subcontinent
作者	李政芳 [國立中正大學地震學研究所] (通訊作者) 王維豪 [國立中正大學地震學研究所] 李元希 [國立中正大學地震學研究所]
中文題目	利用物理模型探討中國雲南地區位移場的旋轉機制
英文題目	Mechanism for the Rotation of Yunnan, China: Implied from physical modeling
投稿類型	壁報展示
摘要	本研究是利用物理模型來探討印度板塊與歐亞大陸板塊在聚合時造成中國雲南地區產生順時鐘旋轉的原因。根據 GPS 的觀測結果，在中國的雲南地區和西藏高原的東側有明顯的旋轉位移場；相對於四川盆地，以鮮水河斷層為邊界，地殼位移場由東北向往順時鐘方向旋轉。對此一現象前人提出是因為歐亞大陸板塊被碰撞擠壓導致印度東側的歐亞大陸地塊產生旋轉。然而因為鮮水河斷層與紅河斷層在碰撞後期都出現滑移方向反轉，而前述機制並無法說明此一現象，因此我們懷疑歐亞大陸地塊的旋轉可能與孟加拉海的隱沒與回捲有關。為測試此一想法，我們設計了以下的物理模型：此模型的材料是將不同比例的兩種矽膠黏土(silly putty)調配成海洋與大陸板塊並以果糖為軟流圈，然後施以固定的速度來模擬板塊的碰撞，並使孟加拉海向東隱沒，然後觀察當隱沒板塊開始回捲時，是否能造成歐亞大陸板塊的旋轉。
中文關鍵字	歐亞大陸板塊, 印度板塊, 物理模型, 中國雲南
英文關鍵字	Eurasian plate, Indian Plate, Physical Model, China Yunnan

編號	561
議程代碼	B1-S-T3-275
子題	Tectonophysics : T3 印度北推造成之地形與構造 Geomorphology and structure caused by the north moving Indian subcontinent
作者	邱宇平 [師大地球科學所] (通訊作者) 葉孟宛 [國立台灣師範大學通識教育中心] 李通藝 [師大地球科學所]
中文題目	高黎貢剪切帶之構造演化史
英文題目	Structural Evolution of the Gaoligong Shear Zones, SW Yunnan, China
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (博士)
摘要	<p>1980 年代以來，經一系列針對新生代印歐碰撞之研究與西藏高原周圍之地殼變形機制的探討發展出兩種主要板塊地體運動模式：以剛性板塊變形機制為主之「碰撞脫逸模式」和以塑性流動變形機制為主之「中部地殼流體模式」。高黎貢剪切帶被視為板塊沿藏東構造結順時針旋轉之西界，藉由重建高黎貢剪切帶的構造史可幫助釐清板塊邊界的碰撞變形機制，進而探討不同板塊之運動模式。在統整野外測量、顯微構造、岩石學分析及前人發表之定年數據，得知高黎貢剪切帶及鄰近區域經歷了四期的塑性變形事件。最早期之 D1 變形事件可觀測於剪切帶外輕度變形之早白堊紀花崗岩，形成西北西-東南東走向之直立褶皺。D2 發生於 25-41 Ma 之間，主要為東北-西南走向、近垂直的劈理(S2)；根據岩石學分析顯示，S2 葉理由蠕英石(Myrmekite)與白雲母所定義，顯示 D2 事件發生於角閃岩相(> 450°C)之變質環境。D3 發生於 22-27 Ma 之間，為一西北-東南走向的右移剪切事件，形成同剪切之西北-東南走向、向東傾斜之覆瓦狀褶皺。糜稜岩帶中有由右旋的白雲母與蠕英石所定義的 S/C 組構顯示 D3 為一角閃岩相(> 450°C)之剪切事件。D4 為此區可觀測到最強烈之變形事件，為一南-北向的右移剪切事件。其糜稜岩帶皆有完整的南北走向近垂直之右旋的 S/C 組構發育。其中變形量較小之糜稜岩中還保存由矽線石與黑雲母所定義之 S/C 組構，顯示此剪切事件始於角閃岩相之變質環境。但高度變形之糜稜岩中 S/C 組構卻是由綠泥石化黑雲母和綠泥石所定義。顯示 D4 亦伴隨退變質作用，由角閃岩相降溫至高度綠片岩相(> 400°C)環境。若將 D4 變形之溫度區間與降溫曲線相交，顯示 D4 事件可能始於 24 Ma，持續到約 11 Ma 才結束。本研究指出高黎貢剪切帶共經歷兩次剪切事件：首先為 22-27 Ma 之西北-東南走向右移剪切活動，顯示漸新世晚期時板塊邊界先以剛性變形機制為主，造成陸塊沿大型剪切帶向東南方脫逸。其次是 24-11 Ma 之南-北走向右移剪切事件，顯示晚漸新世至中新世中期時地殼因碰撞而增厚，導致中部地殼以類流體之形式沿著藏東構造結順時針旋動。</p>
中文關鍵字	高黎貢剪切帶, 顯微構造學, 顯微岩石學, 氬氬定年, 降溫曲線
英文關鍵字	Gaoligong shear zone, microstructure, micropetrology, Ar-Ar geochronology, cooling path

編號	562
議程代碼	B1-S-T3-276
子題	Tectonophysics : T3 印度北推造成之地形與構造 Geomorphology and structure caused by the north moving Indian subcontinent
作者	林郁伶 [Department of Earth Sciences, National Taiwan Normal University] (通訊作者) 葉孟宛 [Center for General Education, National Taiwan Normal University] 李通藝 [Department of Earth Sciences, National Taiwan Normal University] 羅清華 [Department of Geosciences, National Taiwan University] 鍾孫霖 [Department of Geosciences, National Taiwan University] 飯塚義之 [Institute of Earth Sciences, Academia Sinica] PUNA CHARUSIRI [Department of Geology, Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand]
中文題目	泰國北部湄濱剪切帶之氬氬雷射定點定年與其構造意義研究
英文題目	Tectonic Significance of In-Situ $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ Laser Probe Dating of the Mae Ping Shear Zone, Northern Thailand
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (博士)
摘要	The NW-SE trending Mae Ping Shear Zone (MPSZ, also known as Wang Chao Fault Zone) was considered as the southern boundary for the southeastward extrusion of Indochina and Sibumasu blocks during the Cenozoic escape tectonic event. MPSZ consists of strongly deformed mylonite, gneiss, and meta-leucogranite with steeply dipping foliations showing intense left-lateral shearing. Numerous efforts of geochronological analyses on different minerals with various closure temperatures had been put into clarify the tectonic evolution of this belt around Cenozoic. The ductile shearing occurred after 45 or 37 Ma (monazite Th-Pb ages of sheared orthogneiss), and terminated around 30 Ma (biotite Ar-Ar age of augengneiss), then MPSZ experienced a rapid exhumation during 23~18 Ma (K-feldspar Ar-Ar age and apatite fission track age) which may suggest the right-lateral reactivation. However, the interpretation should be refined because the data applied in previous studies usually are cooling ages of minerals and are not correlated directly with structure and petrography analysis of the similar sample they dated. This study provides several reliable evidences in the purpose to decipher the geological significance of the dates. Our newest in-situ laser ablation $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ dating results on syn-to-post tectonic muscovite fishes with sinistral sense of shear in the meta-leucogranite sample scattered around 40 Ma, suggesting the activation of MPSZ should occurred prior to 40 Ma. Other than that, the $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ step heating results of K-feldspars extracted from all the different samples showed two age clusters of 23~30 Ma for lower temperature steps and 29~38 Ma for higher temperature steps. Along with the observation of that K-feldspar was cut and embayed by plagioclase under SEM + EDS, which indicates plagioclase was replacing K-feldspar, 29~38 Ma should be

	<p>interpreted as the cooling age of K-feldspar porphyroclasts and 22~24 Ma as the age of recrystallized K-feldspar. Another supporting evidence is that zircons separated from mylonite yield a lower intercept age of 32 Ma on the U-Pb concordia, which reveal a thermal event ≥ 500 °C inducing Pb-loss in zircons around early Oligocene. These results suggest the motion of MPSZ might occur around middle Eocene and have lasted till early Miocene, which is longer than previous inferences.</p>
中文關鍵字	湄濱剪切帶, 氬氬雷射定點定年, 熱定年學
英文關鍵字	Mae Ping Shear Zone, in-situ $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ laser probe dating, thermochronology

編號	563
議程代碼	B1-S-V1-277
子題	Volcanology, Geochemistry, and Petrology : V1 火山災害與地球化學研究暨陳中華研究員紀念專題 Volcano hazard, Geochemistry and Special Session in Memory of Dr. China C.-H. Chen
作者	沈剛年 [中國文化大學地質學系](通訊作者) 吳宛錚 [中國文化大學地學研究所地質組碩士班] 劉守恆 [國立成功大學地球科學系] 洪偉嘉 [綠環工程技術顧問有限公司] 陳柔妃 [中國文化大學地質學系]
中文題目	應用時域相關點雷達干涉技術法監測大屯火山地區之地表變形
英文題目	Application Of Temporarily Coherent Point SAR Interferometry To Monitor The Surface Deformation At Tatun Volcano Area
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>台灣位於環太平洋火環帶上，在人類歷史記載上並無火山噴發的紀錄，但是位於北台灣的大屯火山群，具備後火山作用的特徵，豐富的地熱、溫泉及噴氣活動，讓人無法忽視其再次噴發的可能性。為了及即時預警火山的活動，大屯火山觀測站(TVO)利用地球物理學及地球化學方法持續針對大屯火山活動進行監測，但主要採取定點觀測，需長期投入大量資源與人力，使用遙測方法則可快速得到大範圍及長時間資訊。</p> <p>近年來，合成孔徑雷達干涉技術(InSAR)迅速發展，廣泛應用於地球科學領域，配合不同時期之 SAR 影像技術用於偵測短時間內地表較大的變動，在理想下精度可達公分等級。然而對於長時間地表緩慢的變動，使用長時間基線之 SAR 影像可能使同調性降低而無法得到良好的結果。永久散射體雷達干涉測量法(PS-InSAR)可找出可穩定反射雷達波之散射體點，這些散射點可提供良好相位資訊，提高 PS-InSAR 的計算精度達公厘等級。但此方法需要各影像皆存在永久持續之散射體，並進行相位模糊干涉解算。</p> <p>本研究使用時域相關點雷達干涉技術(Temporarily Coherent Point SAR Interferometry, TCP-InSAR)，分析 2007-2011 年共 20 幅 ALOS 衛星影像中地面所存之暫時性相關點之相位差，進行最小二乘法解算，通過向量殘差之大小來區別有模糊度和沒有模糊度的相關點，取代容易產生錯誤或失敗的相位解算步驟，進一步計算地表變形率。為了提達高 TCP 點的準確度，利用位於新北市八里區之水準點(米倉站)與冷水坑 GPS 連續站(YM05)進行變異量的率定，配合高精度數值地形模型，探討區域內地表變形的分布概況與成因。初步成果顯示，大屯火山群中竹子山、磺嘴山、擎天崗與法鼓山皆具有明顯的下降趨勢，每年約 2-4mm；而向天山與七星山地區則是以每年 2mm 速率呈現抬升的現象。</p>
中文關鍵字	時域相關點雷達干涉技術法, ALOS 影像, 地表變形, 大屯火山
英文關鍵字	TCP-InSAR, ALOS image, Surface deformation, Tatun volcano

編號	564
議程代碼	B1-R-V1-278
子題	Volcanology, Geochemistry, and Petrology : V1 火山災害與地球化學研究暨陳中華研究員紀念專題 Volcano hazard, Geochemistry and Special Session in Memory of Dr. China C.-H. Chen
作者	洪國騰 [經濟部中央地質調查所](通訊作者)
中文題目	臺灣北部竹子山火山亞群火山碎屑物特徵對火山噴發形式之隱示
英文題目	Characteristics of the Tephra from Chutzeshan Volcano Subgroup, Northern Taiwan: Implications for its Eruption Type
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>大屯火山群為臺灣本島唯一活火山，最後噴發距今約 6,000 年 (Belousov et al., 2010)。大屯火山群活動性攸關大臺北地區安全，評估其噴發型式與活動史為預測潛在火山災害類型、規模、影響範圍及研擬火山災害對策的關鍵，進行火山噴發產物的詳細調查則是了解火山噴發活動史的必要手段。</p> <p>近年宋聖榮等 (2009 & 2010) 及陳文山等 (2003 & 2007) 認為大屯火山群周遭的凝灰角礫岩是火山泥流或土壤層、河流沖積層等次生堆積物，並推論大屯火山群多為溢流式噴發。火山噴發型式、規模取決於原生與再積性火山碎屑之估算，然而關於火山碎屑物產狀、岩象等細部證據目前仍不清楚。</p> <p>竹子山火山亞群位於大屯火山群東北隅，受其他亞群影響較少，本計畫調查竹子山亞群火山碎屑物之野外產狀與分佈，配合岩象輔助鑑定碎屑物成因，劃分野外可資辨認之火山碎屑物地層單位，以建立原生火山噴發物與火山泥流、河流沖積層、土壤層等次生碎屑物之層序關係，並推論竹子山火山亞群過去噴發形式與規模。</p> <p>調查結果顯示竹子山亞群除了噴發熔岩流，亦有不少火山碎屑流，竹子山亞群火山碎屑流可概分三類：火山塊灰流 (block-and-ash flow)、火山湧浪層 (volcanic surge deposit)，以及水和重力引發的火山泥流 (lahar)。其中火山湧浪層與火山塊灰流成因相同，以層狀偶夾於塊灰流中。竹子山亞群火山碎屑物主要來自高溫蒸氣爆發夾帶火山灰與火山口破碎岩塊流動，屬能量、規模不大的 vulcanian 式噴發。竹子山噴發可能以火山山崩起始，形成火山岩屑流 (avalanche)，並從破裂口噴出火山碎屑流，形成火山塊灰流堆積物。在火山活動期之坡面碎屑物亦不時受降雨、重力等因素觸發火山泥流，火山塊灰流與火山泥流不斷交互發生，兩者間又被河流切分並局部堆積河相礫石層。此外，竹子山亞群火山碎屑物中發現大量角閃石安山岩岩屑，暗示碎屑物可能部分來自滿子山亞群早期噴發物。</p> <p>竹子山火山碎屑之流動可能受東南側古麓山帶北段、先期丁火朽山、滿子山亞群之阻擋，以及南側同期大屯山、七星山、磺嘴山等亞群阻滯或覆蓋，故其碎屑流與泥流均流向西、北。此外，山腳斷層在竹子山亞群休止後 (0.4 Ma) 形成，遂有沉陷台北盆地接受沉積物，故台北盆地沉積物亦不存在竹子山亞群碎屑物。</p>
中文關鍵字	大屯火山群, 竹子山亞群, 火山碎屑, 噴發形式

英文關鍵字	Tatun Volcano Group, Chutzeshan Volcano Subgroup, tephra, eruption type
-------	---

編號	565
議程代碼	B1-R-V1-279
子題	Volcanology, Geochemistry, and Petrology : V1 火山災害與地球化學研究暨陳中華研究員紀念專題 Volcano hazard, Geochemistry and Special Session in Memory of Dr. China C.-H. Chen
作者	林育嘉 [成功大學地球科學系](通訊作者)
中文題目	以主要、微量元素及 Sr-Nd 同位素比例探討觀音山火成岩源區特性及結晶分化
英文題目	Decoding source characteristics and crystal fractionation in calc-alkaline magmas from the Kuanyinshan using bulk rock compositions and Sr-Nd isotopes
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>北臺灣火山帶 (NTVZ) 是否為琉球島弧之西南段仍受爭議，其源區化學成分特性亦未釐清，在已提出的模式中，北臺灣火山帶源區為虧損的富集型中洋脊玄武岩 (E-MORB) 及與隱沒板塊有關的液體或融熔物質以不同比例混合而成。但這些模式是由整體北臺灣火山帶火成岩的化學特性所建構，並未詳細探討個別島嶼中火成岩成份變化的意義，故本研究以北臺灣火山帶西南側之觀音山火成岩主要和微量元素含量，以及 Sr-Nd 同位素比例討論其岩漿演化過程之化學及源區特性。</p> <p>根據前人研究，觀音山火成岩依礦物組成可分為第一層普通輝石玄武岩質安山岩 (PA)、第二層兩輝石安山岩 (TPA)、第三層紫蘇輝石角閃石安山岩 (HHA) 及萬年塔橄欖石玄武岩 (OB)，根據鉀-氬定年，觀音火山本體活動由第一層到第三層分別為 0.53 Ma、0.43 Ma 及 0.34 Ma，而萬年塔玄武岩則為 0.20 Ma。本研究樣本採自觀音山火本體三層熔岩流及萬年塔玄武岩共 45 件樣本。全岩二氧化矽 (SiO₂) 含量為 51.8-64.2 %，氧化鎂 (MgO) 含量為 2.15-7.89 %，氧化鉀 (K₂O) 含量為 1.68-2.09 %，屬鈣鹼岩系 (Calc-alkaline series)，並具鹼長基玄武岩系列 (Shoshonitic series) 特徵。所有樣本皆有大離子親石元素 (LILE) 及輕稀土元素 (LREE) 富集現象，沒有出現鎔 (Eu) 的負異常，另有鈮 (Nb)、鉭 (Ta) 及鈦 (Ti) 虧損趨勢。主要元素氧化鈣 (CaO) 及氧化磷 (P₂O₅) 含量及釷 (Sc)、鈦 (Ti)、釩 (V) 及鉕 (Y) 等微量元素濃度與氧化鎂含量呈正相關，可能分別指示斜輝石、磷灰石、鈦鐵氧化物及榍石參與結晶分化。而鋯 (Zr) 及鈹 (Hf) 濃度於氧化鎂含量約為 2 % 時驟降，暗示鋯石結晶分化，此結果與觀察到各層礦物組成之變化相符合。另外演化較後期樣本的 LREE 富集與 HREE 虧損程度都較初期者劇烈，演化較初期樣本 (OB) 本身已有 HREE 虧損現象，說明源區含有尖晶石殘留相，隨演化程度增加，角閃石參與結晶分化進一部虧損 HERR 濃度。Ba/Nb-La/Nb 及 Zr/Nb-Ba/Nb 分佈圖皆指示觀音山火成岩之源區可能含有海洋沉積物及大陸岩石圈物質。87Sr/86Sr 比值隨鉀-氬年齡下降而微幅上升，推測越後期噴發岩漿混合地殼物質比例越多，模式計算顯示，若觀音山火成岩源自貧瘠上部地函，則地殼物質之混雜量小於 10 %。</p>
中文關鍵字	結晶分化, 觀音山
英文關鍵字	crystal fractionation, Kuanyinshan

編號	566
議程代碼	B1-S-V1-280
子題	Volcanology, Geochemistry, and Petrology : V1 火山災害與地球化學研究暨陳中華研究員紀念專題 Volcano hazard, Geochemistry and Special Session in Memory of Dr. China C.-H. Chen
作者	謝伯杰 [國立台灣師範大學地球科學學系] (通訊作者) 謝奈特 [國立台灣師範大學地球科學學系]
中文題目	東台灣蛇綠岩中尖晶石橄欖岩之全岩化學及礦物化學之研究
英文題目	Mineral and whole rock geochemistry of the spinel peridotites from the East Taiwan Ophiolite, Southeast Taiwan
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (大學/碩士)
摘要	The East Taiwan Ophiolite (ETO) is located mostly within Miocene and Pliocene turbidites and agglomerates of southeast Taiwan. The ophiolite suite of rocks is dismembered and appears as coherent 'blocks' within the Lichi melange distributed around the southern Coastal Range. The original stratigraphy of the ETO, as exposed in the larger blocks, consists of a sequence of incompletely metamorphosed gabbro, diabase and peridotite capped by pelagic red shale and an overlying sequence of originally glassy basaltic pillow lavas and volcanic breccias with intercalated red shale. The spinel peridotites consist mostly of serpentinized harzburgite with minor amounts of lherzolite. The peridotites have bulk rock Al ₂ O ₃ content between 5.5 wt% and 8.9 wt% and Mg-numbers between 90.1 and 91.3 whereas the Cr-numbers of the spinel range between 40 and 55. The initial results indicate the peridotites were formed at an ocean-ridge setting as they are similar to other peridotites dredged at ocean-ridge settings and collected from ophiolites interpreted to be ocean-ridge settings. A previous interpretation suggests that the ETO represents the western terminus of the Philippine Sea plate and was analogous to mature, marginal oceanic crust however recent work based on geochemistry of the basaltic rocks suggests that the ETO formed in a mid-ocean ridge environment related to the opening of the South China Sea during the middle Miocene. The new geochemical data from this study are consistent with a mid-ocean ridge setting and that the ETO likely represents new oceanic crust formed during the opening of the South China Sea.
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	567
議程代碼	B1-R-V1-281
子題	Volcanology, Geochemistry, and Petrology : V1 火山災害與地球化學研究暨陳中華研究員紀念專題 Volcano hazard, Geochemistry and Special Session in Memory of Dr. China C.-H. Chen
作者	何恭算 [國立自然科學博物館] (通訊作者) 姚培毅 [中國地質科學院地質研究所] 陳汝勤 [臺灣大學海洋研究所] 游鎮烽 [成功大學地球科學系] 楊懷仁 [成功大學地球科學系]
中文題目	內蒙古東南地區新生代火山岩之定年學及地球化學研究
英文題目	Geochronological and geochemical studies of Cenozoic volcanic rocks in southeastern Inner Mongolia
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>Cenozoic basalt in the southeastern Inner Mongolia is mainly distributed among Chifeng, Keshiketengqi and Weichang (Abbreviation of Chifeng volcanic field, CVF), which covers an area over 3000 km². Tectonically, the CVF lies on the southern Xing'an-Mongolian Orogenic Belt and near the northern margin of the North China craton. Combining our data of fifteen K-Ar dates with previously published data showed that incipient volcanism took place in early Oligocene times; the intensity of volcanism gradually increased during the middle and late Oligocene Epochs; volcanism peaked in the Miocene and terminated in the early Pliocene. These volcanic rocks predominantly consist of olivine tholeiite with subordinate alkali olivine basalt and rare basanite and quartz tholeiite. They have typical sodium basaltic compositions, with SiO₂ contents ranging from 46.01 to 51.73 wt.%, ΣFeO contents ranging from 10.53 to 12.91 wt.%, MgO contents ranging from 6.65 to 11.19 wt.%, and Na₂O/K₂O ratios ranging from 1.45 to 3.42. The calculated Mg# (100 x Mg/(Mg + Fe+2)) values (51.7-67.7) of these samples were lower than those of primary magma, indicating that they have an evolved character. The systematic decrease of MgO, ΣFeO, CaO, TiO₂ and increase of Al₂O₃ with increasing SiO₂ contents for basaltic rocks from CVF imply that fractional crystallization of olivine, clinopyroxene and Ti-Fe oxide minerals may have occurred during magmatic evolution. All rocks showing high Nb/La ratios (> 1) and no Nb negative anomaly was observed in the spidergram displaying that the influence of crustal components can be excluded in considering the genesis of the Chifeng basalts. Overall, these rocks have OIB-like trace element characteristics, such as enrichment of large ion lithophile element, light rare earth element ((La/Yb)_N = 4.4-19.2), and high field strength elements.</p> <p>The Chifeng basalts are slightly depleted in Sr-Nd-Hf isotopic compositions (87Sr/86Sr = 0.703763-0.705000, 143Nd/144Nd = 0.512610-0.512828, 176Hf/177Hf</p>

	<p>= 0.282900-0.283055) and have Dupal-like Pb isotopic ratios ($^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb} = 17.537\text{--}18.491$, $^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb} = 15.434\text{--}15.587$, $^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb} = 37.812\text{--}38.505$). In the $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ and $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$ vs. $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ plots, although sample CF36A (4.16 Ma) representing the latest eruption falls between the Indian Ocean MORB and EM-2 (i.e. Type2 enriched mantle) end-member, almost all the Chifeng basalts extend toward the EM-1 (i.e. Type1 enriched mantle) end-member. Volcanic activities in the CVF might have been related to the geodynamic forcing of the continuous piling up and upward thickening of the stagnant subducted Pacific slab beneath North China. Therefore, a possible scenario for the genesis of these rocks is that basaltic magma was mainly formed as a result of mixing of depleted asthenospheric mantle with variable amount of enriched mantle components derived from subducted oceanic crust or subcontinental lithospheric mantle. The distinct lead isotopic characters between the sample CF36A ($^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb} > 18.38$) and other Chifeng basalts ($^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb} < 18$) suggest that the mantle source change of the early Pliocene basaltic magma may be related to the contributions of different enriched components from the heterogeneous mantle.</p>
<p>中文關鍵字</p>	<p>鉀—氬定年, 鋇—釷—鉛—鈾同位素, 新生代玄武岩, 赤峰火山岩區, 內蒙古東南地區</p>
<p>英文關鍵字</p>	<p>K-Ar dating, Sr-Nd-Pb-Hf isotope, Cenozoic basalts, Chifeng volcanic field, southeastern Inner Mongolia area</p>

編號	568
議程代碼	B1-R-V1-282
子題	Volcanology, Geochemistry, and Petrology : V1 火山災害與地球化學研究暨陳中華研究員紀念專題 Volcano hazard, Geochemistry and Special Session in Memory of Dr. China C.-H. Chen
作者	王韻淳 [國立台灣大學] (通訊作者) 黃致展 [國立台灣大學] 林立虹 [國立台灣大學] 魏國彥 [國立台灣大學] 顏君毅 [國立東華大學]
中文題目	日本東北地區海嘯沉積物之地球化學分析初探
英文題目	A Preliminary Geochemical Analysis of Tsunami Deposits in Northeastern Japan
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>2011 年發生於日本東北的大海嘯，對於日本當地的生活與經濟皆產生了重大的衝擊。有鑑於海嘯對於生命財產的危害，若能藉由古海嘯研究以掌握海嘯發生的頻率，便有機會提早進行防災之規劃，進而減少損失。而前人研究中指出：於一些沉積學上難以分辨的海嘯沉積物中，地球化學分析可能足以提供較大的分辨機會。本研究嘗試藉由 Itrax - XRF core scanner，針對日本東北地區之仙台 (Sendi) 與石卷平原 (Ishinomaki Plain) 包含海嘯沉積物的岩芯進行初步物理性質與半定量地球化學分析。</p> <p>日本東北地區的海岸平原存有大量古海嘯紀錄，其中最著名的為西元 869 年的貞觀海嘯 (Jogan tsunami)，保有相當完整的文獻紀錄與相關研究。而兩個岩心皆由未膠結之中砂粒組成，個別岩心之粒徑變化難以單由肉眼觀察分辨。但兩樣本皆有突然的有機物含量變化，考慮到海嘯為大水事件，其沉積物之有機物含量應相對少於一般非事件生成的沉積物，因此認為有機會為海嘯沉積物，並更進一步進行地球化學分析。</p> <p>本研究使用高解析度與非破壞性 Itrax - XRF core scanner 進行分析，藉由不同元素接收到 X 光能量後激發出的螢光來分析標本中所含的元素成分。儀器分析元素範圍從鋁 (Aluminum, 原子序 13) 到鈾 (Uranium, 原子序 92)，足以提供相當大量的資料以了解樣本的整體趨勢，並作為進一步分析的參考。岩芯表面經刮平處理後，以取樣點解析度 200 μm，每點停留 10 秒進行分析。</p> <p>分析結果以二重複實驗進行變異數篩選，自變異數大於 0.4 的元素中篩選出可能會反應不同沉積物來源的矽 (Silicon)、鉀 (Potassium)、鈣 (Calcium)、鈦 (Titanium)、錳 (Manganese)、鐵 (Iron)、鋇 (Strontium) 等七種元素進行含量比較，比較結果指出矽、鈣、鋇三種元素在岩心中的變化趨勢類似，且相反於鐵。尤其在有機物突然變少的段落中，矽、鈣、鋇有增加的狀況，鐵則相對減少。由此結果推論，有機物較少的部分可能為海源沉積物，至於是否為海嘯沉積物，則需藉由不同的分析方法做進一步的確認。</p> <p>經由初步的結果，本研究確認地球化學分析具有一定的沉積物來源解讀能力。希望未來能加入磁感率、總有機碳等方法以提供更多樣的證據，建立可依循的</p>

	方法與流程。甚至應用於沒有明確文獻記載與證據的台灣古海嘯研究上，協助台灣對海嘯的理解與防災的規畫參考。
中文關鍵字	海嘯沉積物, 日本東北部, X 光螢光分析, Itrax 岩芯掃描儀
英文關鍵字	tsunami deposits, Northeastern Japan, X-ray fluorescence analysis, Itrax - XRF core scanner

編號	569
議程代碼	B1-R-R-V1-283
子題	Volcanology, Geochemistry, and Petrology : V1 火山災害與地球化學研究暨陳中華研究員紀念專題 Volcano hazard, Geochemistry and Special Session in Memory of Dr. China C.-H. Chen
作者	吳宗叡 [國立台灣大學地質科學系暨研究所] (通訊作者) 江博明 [國立台灣大學地質科學系暨研究所]
中文題目	俄羅斯遠東地區埃達克岩之地球化學特性與岩石成因
英文題目	Geochemical Characteristics and Petrogenesis of Adakites in Russian Far East
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>自中生代以來，西太平洋為重要的弧—陸造山帶，隱沒、增積作用使島弧與微陸塊陸續向東亞大陸邊緣拼貼，其地體構造演化成為研究隱沒、造山運動的重要課題。俄羅斯遠東地區位於西太平洋北側，也紀錄著區域性的構造演化歷程：早白堊紀為左行平移斷裂作用主導的被動大陸邊緣，中白堊紀至早新生代轉為隱沒和碰撞作用 主導的活動大陸邊緣，早新生代以後成為張裂環境中的被動大陸邊緣。</p> <p>俄羅斯遠東地區的構造單元，大致上以南北走向的錫霍特—阿林斷層 (Sikhote-Alin fault) 為界，西側為古生代陸塊與侏羅紀增積岩體為主的興凱地塊 (Khanka terrane)；東側為白堊紀增積岩體與島弧拼貼而成的錫霍特—阿林陸塊 (Sikhote-Alin terrane)。全區廣泛分佈著 110~45Ma 的火成岩，紀錄了中白堊紀至早新生代隱沒作用相關的岩漿活動。了解這一系列火成岩的岩石成因與時空分布，有助於深入探討東北亞在這段期間的地體構造演化。</p> <p>文獻指出，在俄羅斯遠東地區發現一套中性~中酸性的火成岩，具有埃達克岩的地球化學特性：$\text{SiO}_2=58\sim68\%$；$\text{Al}_2\text{O}_3=16\sim19\%$；$\text{MgO}=0.7\sim2.7\%$；$\text{Sr}/\text{Y}=47\sim110$；$\text{La}/\text{Yb}=19\sim64$，有 HREE 虧損，但無 Eu 異常。此類岩漿可能是積性岩在高壓環境下部分熔融產生，並且殘留相中有石榴子石。依照岩漿年齡可分為兩期：46~45 Ma 與 104~98 Ma。第一期(104~98 Ma)埃達克岩涵蓋閃長岩、花崗閃長岩與花崗岩；第二期(46~45 Ma)埃達克岩則包括安山岩與英安岩。</p> <p>埃達克質火成岩的出現，顯示中白堊紀至早新生代岩漿事件的開始與結束，皆有隱沒海洋地殼加少許上覆沉積物熔融而形成的岩漿活動，與地函楔熔融的典型島弧岩漿截然不同。進一步的討論，有待更多的岩石地球化學與同位素定年分析出爐。</p>
中文關鍵字	埃達克岩, 俄羅斯遠東地區, 西太平洋型大陸邊緣
英文關鍵字	Adakite, Russian Far East, Western Pacific active continental margin

編號	570
議程代碼	B1-S-R-R-V1-284
子題	Volcanology, Geochemistry, and Petrology : V1 火山災害與地球化學研究暨陳中華研究員紀念專題 Volcano hazard, Geochemistry and Special Session in Memory of Dr. China C.-H. Chen
作者	葉佐興 [台大地質系](通訊作者)
中文題目	台大 AMS 14C 定年方法的技術改進
英文題目	Improvement of AMS 14C dating in the NTUAMS Lab
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>台灣大學地質系新近安裝一台一百萬伏加速器質譜儀 (Tandatron Model 4110 BO-AMS)，用於 14C 定年。在初期樣品在製成石墨靶以及測量中都遇到不少問題，其中最關鍵的兩個問題是：1. 鋰的干擾；2. 石墨靶流強很弱。對於 1MV 的 AMS 系統，其 C²⁺ 離子有最高的傳送效率(transmission rate)，也就是在 stripper 氣體壓力為 1.5×10^{-2} Torr 的條件下，加速前後之間有高達 50% 的 12C²⁺ 被偵測到，而 12C⁺ 和 12C³⁺ 的效率分別為 30% 和 15%。然而，當 C²⁺ 離子被用來在 1MV 14C 的分析時，石墨靶中產生的 7Li²⁺ 離子會嚴重干擾 14C²⁺，使之影響 14C 定年結果。若以 C³⁺ 離子做為 14C 的分析，7Li²⁺ 干擾可以去除，14C 測量效率低，需要更多測量時間及樣品量。針對這一現象，我們調整儀器參數，將 stripper 氣體壓力調至 2.5×10^{-2} Torr，Terminal voltage 設為 950kV，設氣體離子計數器 (Gas Ionization Chamber, GIC) 的氣體壓力為 11 mbar，能量分離器 (Electric Spherical Analyzer, ESA) 的電壓為 56.05kV，並將 Absorber foil 的外側柵門關調至 5。通過這些參數的調整，我們基本上可以將 14C²⁺ 和 7Li²⁺ 分開，但如果樣本石墨靶的鋰太強，仍然無法排除鋰的干擾。在實驗中，我們發現鋰的來源主要是細小的玻璃渣進入到石墨中，為此，我們利用磁鐵從石英管中將石墨粉取出，而不切割石英管。從此，鋰的干擾基本消除。在製備石墨時，反應溫度至關重要，正確放置石英管在反應爐中的位置是解決這個問題的關鍵。另外，我們加大鋅粉的比例，由過去的 70~100 毫克增加到 400 毫克，使得石墨靶的合成效率大大提高。目前石墨靶的流強通常可以達到 10~20 微安 (μA)，比改進之前提高了 10 倍，樣品測量效率高，年齡誤差小。</p>
中文關鍵字	加速器質譜碳十四定年, 鋰干擾, 石墨靶合成
英文關鍵字	AMS 14C dating, Li interference, Graphitization

編號	571
議程代碼	B1-S-V1-285
子題	Volcanology, Geochemistry, and Petrology : V1 火山災害與地球化學研究暨陳中華研究員紀念專題 Volcano hazard, Geochemistry and Special Session in Memory of Dr. China C.-H. Chen
作者	張宇涵 [台灣大學地質科學研究所] (通訊作者)
中文題目	小高加索地區新生代火成岩的地球化學特性與岩石成因
英文題目	Geochemical characteristics and petrogenesis of Eocene to Quaternary igneous rocks in the Georgian Caucasus
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (大學/碩士)
摘要	<p>Cenozoic magmatism in the Caucasus-Iran-Anatolia (CIA) region has been related to the closure of the Neotethyan system during late Mesozoic to early Miocene. In Georgia, located at the north side of the Ankara-Erzincan/Sevan-Akera suture zone, the Cenozoic igneous rocks can be divided into three groups by the dating results and geochemical characteristics. Magmatism of the first group occurred around middle Eocene (~45 Ma) followed by Oligocene (~24 Ma) and late Cenozoic (< 3 Ma) magmatism. Both middle Eocene and late Cenozoic igneous rocks contain basic to felsic lithologies. Contrast with the later that plot in the medium- to high-K calc-alkaline suite with wider range of SiO₂ (46 to 75 wt.%), the former are mainly intermediate composition (SiO₂ 60 wt.%) and more heterogeneous in potassium vary from low- to high-K calc-alkaline to shoshonitic series. The Oligocene eruption is dominated by medium-K calc-alkaline rocks with SiO₂ contents range from 58 to 66 wt.%. Trace element data show that all rock types of Cenozoic magmatism in Georgia are characterized by the “arc signature” including enrichment in large ion lithophile elements (LILE; e.g., Rb, Ba) and depletion in high field strength elements (HFSE; e.g., Ti, Nb, Ta), but the Oligocene and some of the late Cenozoic igneous rocks (SiO₂ >58 wt.%) are depleted in HREE with high Sr/Y (80 to 120) and low Y contain (5 to 10 ppm) that probably suggest the emplacements of adakitic magmatism related to the crustal thickening resulting from Arabia-Eurasia collision. The zircon U-Pb age and Hf isotope data of middle Eocene magmatism are unavailable to separate the shoshonitic rocks from others, and indicate that the igneous rocks of this stage derived from the same mantle source. Based on the Sr-Nd isotope data, the late Cenozoic igneous rocks in Georgia have an isotopically uniform mantle source similar to other contemporary magma in the CIA region and can support the existence of a subduction-modified mantle that prevails in the entire CIA region throughout the late Cenozoic.</p>
中文關鍵字	歐亞碰撞, 喬治亞高加索地區, 岩石地球化學, 新生代岩漿活動, 新特提斯洋
英文關鍵字	Arabia-Eurasia collision, Georgian Caucasus, geochemistry, Cenozoic magmatism, Neotethys
編號	572

議程代碼	B1-S-V1-286
子題	Volcanology, Geochemistry, and Petrology : V1 火山災害與地球化學研究暨陳中華研究員紀念專題 Volcano hazard, Geochemistry and Special Session in Memory of Dr. China C.-H. Chen
作者	王子豪 [國立成功大學地球科學系] 游鎮烽 [國立成功大學地球科學系] (通訊作者) 劉厚均 [國立成功大學地球科學系] 林彥伯 [國立成功大學地球科學系]
中文題目	利用硼同位素探討雪球地球事件的氣候變遷
英文題目	Reconstructing of marine environmental conditions by boron isotopes during the Snowball Earth event at 650 Ma
投稿類型	學生論文比賽 (中文組壁報展示) (大學/碩士)
摘要	本研究利用硼同位素來重建新元古代 Marinoan 雪球地球事件(650~635Ma)結束時的海洋環境。利用沉積物碳酸鹽相及鐵-錳氫氧化物相中的 $\delta^{11}\text{B}$ 反映當時海水 $\text{B}(\text{OH})_4^-$ 的硼同位素比值，探討海水的 pH 值變化，並推算當時大氣中 CO_2 的分壓與其他環境參數。本實驗取自中國大陸安徽省藍田層中的 13 個黑色頁岩樣品，以序列萃取法的技術分別淋洗出頁岩樣品中的碳酸鹽相與鐵-錳氫氧化物相，利用感應耦合電漿質譜儀(ICP-MS)進行主要元素及硼元素濃度的測定，而後經由微昇華法純化，使用多接收器感應耦合電漿質譜儀(MC-ICP-MS)進行硼同位素比值之測定。初步結果顯示，硼元素濃度在碳酸鹽相中約為 28 ppb 至 81 ppb 間， $\delta^{11}\text{B}$ 在 1.9~10.4 間；鐵-錳氫氧化物相中，硼元素濃度約為 7 ppb 至 20 ppb 間， $\delta^{11}\text{B}$ 在 -9.3~-17.7。整體而言，碳酸鹽相的硼元素濃度較鐵-錳氫氧化物相為高，碳酸鹽相 $\delta^{11}\text{B}$ 的分布皆為正值，鐵-錳氫氧化物相 $\delta^{11}\text{B}$ 的分布皆為負值，兩相中的 $\delta^{11}\text{B}$ 變化量皆有 8.3~8.左右，兩相之間有 11.2~28.1 的 $\delta^{11}\text{B}$ 差異，反映海水中硼元素進入碳酸鹽相及鐵-錳相的機制有所差異。現今海水的 $\delta^{11}\text{B}$ 約為 39.6，海洋碳酸鹽約為 22，與本研究相較之下指示出明顯的環境差異。由碳酸鹽相中的 $\delta^{11}\text{B}$ 值換算成 pH 值，將古海水的 $\delta^{11}\text{B}$ 假設在 14.0~29.5 的區間中，所得之 pH 值均有先升後降，再上升之趨勢，根據假設不同可得整體 pH 值上升 0.6~2 左右。本研究之 $\delta^{11}\text{B}$ 與同期雪球事件的相關研究有些許出入，但整體趨勢雷同，濃度與 $\delta^{11}\text{B}$ 並無一致相關性。
中文關鍵字	雪球事件, 硼同位素, 多接收器感應耦合電漿質譜儀, 海水酸鹼值
英文關鍵字	Snowball Earth, boron isotopes, MC-ICP-MS, seawater pH proxy

編號	573
議程代碼	B1-R-V1-287
子題	Volcanology, Geochemistry, and Petrology : V1 火山災害與地球化學研究暨陳中華研究員紀念專題 Volcano hazard, Geochemistry and Special Session in Memory of Dr. China C.-H. Chen
作者	郭政隆 [台灣中油公司(探採研究所)] (通訊作者) 黃德坤 [台灣中油公司(探採研究所)] 吳素慧 [台灣中油公司(探採研究所)] 林舜隆 [台灣中油公司(探採研究所)] 陳弘玉 [台灣中油公司(探採研究所)] 吳東駿 [台灣中油公司(探採研究所)]
中文題目	原油中釩、鎳分析及其在沉積環境研判之應用
英文題目	
投稿類型	壁報展示
摘要	有機地化在油氣探勘上的相關技術已發展了數十年，具有相當成熟的理論基礎及應用性，但原油中過渡金屬的分析應用則鮮少被著墨。文獻上的報導已經證實原油中的微量過渡金屬主要存在於 Asphaltenes 中，同時也顯示過渡金屬的種類及比值可以有效的進行原油分類。本研究主要針對各種不同來源的原油進行 Asphaltenes 及硫含量的分析，再以 ICP-MS 進行原油、Asphaltenes 及 Maltenes 中 V 及 Ni 的濃度定量，藉由過渡金屬濃度與 V/Ni 比值的分析，參酌硫及 Asphaltenes 的含量，進行原油沉積環境的研判。由所取得油樣的分析結果顯示，中東地區及南美地區高硫含量的原油有較豐富的 V、Ni 濃度，非洲地區湖相沉積的原油其硫含量及 V、Ni 濃度值均極低，台灣陸相沉積的原油其硫含量及 V、Ni 濃度值又更低。高硫含量的原油其過渡金屬 V/Ni 的比值幾乎都大於 3，甚至高達約 11。這種高 V、Ni 濃度，且 V 濃度遠大於 Ni 濃度的現象是屬於高度缺氧的海相沉積環境的特徵。低硫原油的 V/Ni 比值均遠小於 1，亦即 Ni 濃度甚大於 V，為氧氣相對較充足之沉積環境所產生油的特性。
中文關鍵字	過渡金屬, 原油, 沉積環境
英文關鍵字	Transition metal, Crude oil, Sedimentary environment

編號	574
議程代碼	B1-R-V1-288
子題	Volcanology, Geochemistry, and Petrology : V1 火山災害與地球化學研究暨陳中華研究員紀念專題 Volcano hazard, Geochemistry and Special Session in Memory of Dr. China C.-H. Chen
作者	吳素慧 [台灣中油探採研究所] (通訊作者) 陳美華 [台灣中油探採研究所] 蔡伊珊 [台灣中油探採研究所] 沈俊卿 [台灣中油探採研究所] 郭政隆 [台灣中油探採研究所]
中文題目	生物指標特徵因子比值多變量統計分析在原油樣品來源沉積環境異同性鑑識之適用性探討
英文題目	
投稿類型	壁報展示
摘要	本計畫選取包括來自中東與非洲等地區國家進口，以及中油在南美洲、非洲與台灣自有探勘所鑽獲之原油樣品，進行氣相層析質譜分析。並完成樣品的全油總碳氫化合物、生物指標類萜烷與類固烷化合物與多環芳香烴化合物等各族群指紋相對分佈模式的比對，以及特徵因子比值計算與綜合解析探討。並篩選具適用性特徵因子診斷比值進行多變量分析，歸納出具來源類似之群組分類。再進而運用生物標誌物指紋分布模式與具沉積環境特性特徵因子診斷比值進一步比對，探討多變量統計分析在原油樣品來源沉積環境異同性鑑識之適用。
中文關鍵字	生物指標, 原油樣品, 沉積環境
英文關鍵字	

編號	575
議程代碼	B1-R-V1-289
子題	Volcanology, Geochemistry, and Petrology : V1 火山災害與地球化學研究暨陳中華研究員紀念專題 Volcano hazard, Geochemistry and Special Session in Memory of Dr. China C.-H. Chen
作者	張冕 [國立台灣大學地質科學系岩芯掃描實驗室] (通訊作者) 黃致展 [國立台灣大學地質科學系岩芯掃描實驗室] 魏國彥 [國立台灣大學地質科學系岩芯掃描實驗室]
中文題目	高解析度 Itrax 岩芯掃描儀於地質材料分析上的應用：利用多變量統計分析進行巨量資料處理
英文題目	The Application of High-resolution Itrax-XRF Core Scanner to Geomaterials Analysis: Employing Multivariate Statistical Analysis in Data Processing
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>Itrax 岩芯掃描儀(Itrax-XRF core scanner, 以下簡稱 Itrax)為一自動化、高解析度且非破壞式的岩芯分析儀，其結合光學攝像(Optical Image)、數位 X 光攝像(Digital X-ray Radiography)、磁感率測量(Magnetic Susceptibility Measurement)以及 X 光螢光分析(X-ray Fluorescence, XRF)等多種功能，可測量樣本中原子序從鋁(Aluminum, Al)到鈾(Uranium, U)等多種元素之 XRF 半定量數值，解析度最高可達 200μm；快速且高解析度的分析可有效的提供地質材料樣本充足的數據資料以進行初步檢視，並做為規劃 後續研究的參考。Itrax 可處理多種型態的樣本，本實驗室分析過的樣本包含：台灣外海及國外海洋岩芯、宜蘭大湖及梅花湖湖泊岩芯、台灣西北部及蘭嶼紅土 樣本、台灣東部及北部河川河砂樣本、池上地區階地沉積物樣本、關渡平原土壤樣本、石門水庫底泥岩芯、車籠埔斷層之斷層泥樣本、珊瑚礁及石筍切片等，涵蓋之 研究內容包含環境變遷、物源分析到汙染追蹤等多樣主題。</p> <p>由於 Itrax 快速且高解析度的測量所產生的資料量十分龐大且複雜，本實驗室採用多變量統計分析進行數據的處理。多變量統計分析 (Multivariate Statistical Analysis)之主要目的為分析樣本的多個變量並釐清樣本之間的關聯，可對複雜多變的地質材料樣本進行歸類和分群，再根據分群的結果予以合理的解釋。本實驗室近年來主要之具體成果包含：</p> <p>一、沉積物之來源判別技術：以池上地區階地沉積物為例，位在池上斷層上盤的階地同時受到來自中央山脈及海岸山脈的河流沖積，細粒沉積物難以就其岩性辨識來源，但利用多變量統計分析中的判別分析法(Discriminan Analysis)，可判斷其元素組成大多來自海岸山脈，並有間歇性來自中央山脈的堆積事件。</p> <p>二、全台河川沉積物化學組成數據資料庫之建立：本實驗室已採台灣北部及東部各河川之河砂進行分析，並利用多變量統計分析中的主成分分析法(Principle Component Analysis)歸納出流經不同區域的河川沉積物之化學特徵。</p> <p>三、海洋岩芯中濁流沉積的辨識：以綠島外海之 OR1-960-C4-G 岩芯為例，利用主成分分析法可辨識出 8 層濁流沉積層，其中 6 層在粒徑或其他沉積特徵上無特別明顯變化。這些具有規律時間間隔的濁流沉積層可能指示了地震造成的海</p>

	<p>底山崩事件。</p> <p>在以上案例中可看到，Itrax 搭配多變量統計分析可快速提供樣本的化學元素組成資訊及客觀的判讀分析；一旦經過確認，便可根據經驗利用統計方法建立特徵模型，進而對於未知樣本進行分析辨識，為一強大有力的分析方法。</p>
中文關鍵字	Itrax 岩芯掃描儀, XRF, 多變量統計分析
英文關鍵字	Itrax Core Scanner, XRF, Multivariate Statistical Analysis

編號	576
議程代碼	B1-R-V1-290
子題	Volcanology, Geochemistry, and Petrology : V1 火山災害與地球化學研究暨陳中華研究員紀念專題 Volcano hazard, Geochemistry and Special Session in Memory of Dr. China C.-H. Chen
作者	孫立中 [南開科技大學電機與資訊技術系] (通訊作者) 李顯宗 [1. 南開科技大學電機與資訊技術系] 陳煥元 [2. 國立中央大學應用地質所] 曾熾蓉 [2. 國立中央大學應用地質所] 蔡龍珩 [2. 國立中央大學應用地質所]
中文題目	褐煤模擬熱成熟過程中 Pr/Ph 之變化研究
英文題目	Pristane/phytane ratio changes in a simulated thermal maturation of lignite
投稿類型	壁報展示
摘要	姥鯨烷/植烷的比值(Pristane/Phytane ratio : Pr/Ph)可用於作為氧化—還原之沉積環境的指標依據，但此比值仍受沉積環境、有機質來源及成熟度的影響(ten Haven et al.,1987)。Shen and Huang(2007)曾利用台灣煤樣及頁岩測得 Pr/Ph 比值隨鏡煤素反射率值的變化曲線，其中頁岩 Pr/Ph 比值隨 Ro% 的升高而下降；而煤樣品則約在 0.7~1.7Ro% 範圍是缺失的，故此結果不易反映煤樣隨 Ro% 值升高時 Pr/Ph 比值的變化情況。本研究利用大陸地區之褐煤經熱模擬實驗(熱模擬之溫度範圍為：150~600°C)獲得 Pr/Ph 比值隨熱成熟度升高時的變化情形，結果顯示：褐煤 Ro% 在達油窗(oil window)時 Pr/Ph 隨熱成熟度的增加而升高，而在油窗之後則 Pr/Ph 隨熱成熟度的升高而下降，特別是在熱模擬溫度 400°C 之後 Pr/Ph 的下降值趨於一致。
中文關鍵字	姥鯨烷/植烷, 熱成熟, 鏡煤素反射率值
英文關鍵字	Pristane/Phytane, thermal maturation, vitrinite reflectance

編號	577
議程代碼	B1-R-V1-291
子題	Volcanology, Geochemistry, and Petrology : V1 火山災害與地球化學研究暨陳中華研究員紀念專題 Volcano hazard, Geochemistry and Special Session in Memory of Dr. China C.-H. Chen
作者	莊謹綸 [Department of Geosciences, National Taiwan University, Taipei, Taiwan] (通訊作者) 楊燦堯 [Department of Geosciences, National Taiwan University, Taipei, Taiwan] 陳艾菝 [Department of Geosciences, National Taiwan University, Taipei, Taiwan] 傅慶洲 [Department of Geosciences, National Taiwan University, Taipei, Taiwan] 林世榮 [National Center for Research on Earthquake Engineering, NARL, Taipei, Taiwan] 劉聰桂 [Department of Geosciences, National Taiwan University, Taipei, Taiwan] 陳冠宇 [Industrial Technology Research Institute, Taipei, Taiwan] 王詠絢 [Central Geological Survey, MOEA, Taipei, Taiwan]
中文題目	
英文題目	Geochemical tracers for the groundwater and streams in central mountainous regions of Taiwan
投稿類型	壁報展示
摘要	Noble gases have been considered as sensitive tracers for groundwater due to their unique geochemical characteristics. In this study, groundwater of the monitoring wells and river water were collected for geochemical analysis, including Radon concentration and Helium isotopes, from central mountainous regions of Taiwan to discuss their fluid sources. The results of hydrogen and oxygen isotopic values are -77.8~-36.5‰ and -10.7~-6.3‰, respectively, falling on the local meteoric water line of Taiwan. It revealed that groundwater source in studied area is mainly from the precipitation. The helium isotopic ratios of the samples range from 0.78 to 1.13 Ra. It implies that, in addition to the air-saturated water, there are additional sources for the groundwater in central mountainous regions of Taiwan. Interestingly the water sample from Liwu River was detected high ^{222}Rn concentration, 7.66 kBq/m ³ , which is much higher than background values in normal river water. It suggests that local groundwater with high ^{222}Rn concentration of 1.38~75.4 kBq/m ³ may play important role for the Liwu River. Combined with other geochemical tracers, like $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ and carbon isotopes of DIC, we will further discuss possible interaction between the groundwater and surface water with bed rocks.
中文關鍵字	
英文關鍵字	Noble gas, tracer

編號	578
議程代碼	B1-R-V1-292
子題	Volcanology, Geochemistry, and Petrology : V1 火山災害與地球化學研究暨陳中華研究員紀念專題 Volcano hazard, Geochemistry and Special Session in Memory of Dr. China C.-H. Chen
作者	陳本源 [國立中正大學地球與環境科學系] (通訊作者) 謝耀陞 [國立中正大學地球與環境科學系] 江照安 [國立中正大學地球與環境科學系] 黃俊評 [國立中正大學地球與環境科學系] 吳政諭 [國立中正大學地球與環境科學系] 楊天南 [台灣中油股份有限公司探採研究所] 范誠偉 [國立中正大學地球與環境科學系]
中文題目	湖泊底泥中短碳鏈直鏈烷奇偶優勢及來源之探討
英文題目	Explore the short chain n-alkanes with an even over odd predominance in lake sediment
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>本次研究主要分析台灣宜蘭縣三星鄉的大湖湖泊底泥中脂肪族碳氫化合物 (Aliphatic Hydrocarbons Compositions, AHCs) C14 至 C35 直鏈烷濃度分佈狀況。岩芯深度 130.5 公分，年代分佈現今到 600 年前，分析樣品數合計 75 個。總直鏈烷 C14~C35 濃度平均為 16.8 正負 8.02 $\mu\text{g/g}$ (2.87~35.3)，短碳鏈直鏈烷 (C14~C20) 濃度平均為 2.72 正負 1.57 $\mu\text{g/g}$ (1.03~7.99)，短碳鏈直鏈烷佔總直鏈烷濃度 19%~12% (6.8%~60%)。短碳鏈碳優指數 CPI14~20 平均 0.66 正負 0.32 (0.10~1.94)，顯示大部分樣品具有短碳鏈偶數碳優勢，可能與底泥微生物環境有關。表層兩個樣品(0.25 公分, 1.25 公分)CPI14~20 分別為 1.94 及 1.56，以奇數碳 C17 為優勢，可能源自水生浮游藻類沉積。另外深度 7.5cm~12cm 連續十個樣品 CPI14~20 平均 0.15 正負 0.07，(0.10~0.27)遠低於平均值，主要以 C14, C16, C18 為主，此偶數碳優勢來源是否與底泥微生物環境或源自陸源高等植物將再進一步做探討。長碳鏈(C26~C32) 直鏈烷濃度平均為 9.52 正負 4.96 $\mu\text{g/g}$，(0.87~20.5)。長碳鏈碳優指數 CPI26~32 平均 3.52 正負 0.79 (2.3~6.89)，顯示長碳鏈奇數碳皆可能源自陸源高等植物。</p>
中文關鍵字	底泥, 直鏈烷, 碳優指數
英文關鍵字	sediment, n-alkanes, CPI

編號	579
議程代碼	B1-R-V1-293
子題	Volcanology, Geochemistry, and Petrology : V1 火山災害與地球化學研究暨陳中華研究員紀念專題 Volcano hazard, Geochemistry and Special Session in Memory of Dr. China C.-H. Chen
作者	李育靖 [成功大學] (通訊作者) 楊耿明 [成功大學] 黃奇瑜 [成功大學]
中文題目	華南地區閩江和九龍江現代沉積物碎屑鋁石鈾鉛定年及對台灣的物源意義
英文題目	Detrital zircon U-Pb geochronology from modern Minjiang and Jiulongjiang in southeast China: Implications for major magmatic events in Cathaysia Block and sediment source of Taiwan.
投稿類型	壁報展示
摘要	<p>中國南方包含了揚子與華夏地塊，福建省為華夏地塊的一部份，閩江和九龍江分別為其境內流域面積前二大的河流，其中閩江發源於武夷山區，九龍江則發源於龍岩地區。</p> <p>本研究利用 LA-ICP-MS 分析技術，採集自閩江和九龍江流域之現代沉積物，分選出碎屑鋁石進行 U-Pb 定年。</p> <p>研究結果顯示：閩江具有燕山早期（峰值為 109 Ma）、燕山晚期（峰值為 145 Ma）、印支期（峰值為 231 Ma）和加里東期（峰值為 446 Ma），九龍江則是以燕山期（峰值為 104 Ma）為主，反映出兩流域物源區的差異。</p> <p>對比台灣新生代地層碎屑鋁石 U-Pb 年齡可知閩江自中始新世以來持續輸送華夏陸塊沉積物到台灣新生代盆地，而長江自晚漸新世才開始輸送揚子地塊沉積物到台灣新近紀盆地。</p>
中文關鍵字	碎屑鋁石, 鈾鉛定年, 華夏地塊
英文關鍵字	detrital zircon, U-Pb dating, Cathaysia Block

編號	580
議程代碼	B1-R-V1-294
子題	Volcanology, Geochemistry, and Petrology : V1 火山災害與地球化學研究暨陳中華研究員紀念專題 Volcano hazard, Geochemistry and Special Session in Memory of Dr. China C.-H. Chen
作者	Hwang, Shyh-Lung [Nat] (通訊作者) Pouyan Shen [National Sun Yat-sen University] Hao-Tsu Chu [Central Geological Survey] Tzen-Fu Yui [Institute of Earth Sciences] Maria-Eugenia Varela [Instituto de Ciencias Astronomicas de la Tierra y del Espacio] Yoshiyuki Iizuka [Institute of Earth Sciences]
中文題目	
英文題目	KURATITE: a new aenigmatite-rhonite group mineral from angrite D'Orbigny
投稿類型	壁報展示
摘要	KURATITE, $\text{Ca}_2(\text{Fe}_{2+5}\text{Ti})\text{O}_2[\text{Si}_4\text{Al}_2\text{O}_{18}]$, the previously unknown Fe-Al-Ti-Si phase in angrite D'Orbigny, was identified by transmission electron microscopy as a new member of aenigmatite-rhonite group minerals and has been approved as a new mineral by CNMNC (2013-109). Kuratite is triclinic, P space group (by analogy to rhonite), with the parameters: $a = 10.513 \pm 0.007$, $b = 10.887 \pm 0.007$, $c = 9.004 \pm 0.018$ Å, $\alpha = 105.97 \pm 0.13$, $\beta = 96.00 \pm 0.12$, $\gamma = 124.82 \pm 0.04^\circ$, $V = 767 \pm 2$ Å ³ , $Z = 2$. The name Kuratite was given in honor of Professor Dr. Gero Kurat (1938 - 2009), former Head of the Mineralogical-Petrographical Department and Curator of the Meteorite Collection at the Natural History Museum in Vienna, Austria.
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	581
議程代碼	B1-R-V1-295
子題	Volcanology, Geochemistry, and Petrology : V1 火山災害與地球化學研究暨陳中華研究員紀念專題 Volcano hazard, Geochemistry and Special Session in Memory of Dr. China C.-H. Chen
作者	邱仲信 [台灣中油公司探採研究所] (通訊作者)
中文題目	裂谷盆地之油氣生成移棲模擬研究
英文題目	Geochemical simulation of rift basins
投稿類型	壁報展示
摘要	裂谷是岩石圈在相反方向的伸展過程中引起地殼破裂的狹長拗陷所形成的盆地，其下方的地殼深部因莫荷面 (Moho) 與上地幔 (Upper Mantle) 的隆起，因而改變整個斷陷構造的熱流平衡。裂谷因拉張，地殼減薄並引起地幔之軟流圈上湧，致使熱流提高，張裂結束後才因熱沉降而降溫。Mckenzie(1978)的張裂模型可用以模擬同張裂期之沉降及熱流變化。假設裂谷為瞬時產生張裂 (即張裂時間=0)，張裂後因地層減薄，而引起盆地之初始沉降 S_i ，以及因軟流圈的上湧，造成了熱流的擾動；到了後張裂期，軟流圈下降才開始熱沉降 S_t ，盆地的最終沉降量 (Final subsidence, S_f)，是包括初始沉降量，以及熱沉降量 $S_f = S_i + S_t$ ，熱流量及地溫變化亦可推導出隨張裂時間的變化量。本研究將此模型應用於三個裂谷盆地包括巴西 Campos 盆地、非洲查德 Doba 盆地及澳洲 Carnarvon 盆地 Dampier 次盆地之油氣生成移棲模擬，可得到良好的模擬結果。
中文關鍵字	裂谷盆地, 湖相沉積, 熱沉降, 熱流量, Mckenzie 張裂模型
英文關鍵字	rift basin, lacustrine, heat subsidence, heat flow, Mackenzie's model

編號	582
議程代碼	1-4-第六講堂-T3-4
子題	Tectonophysics : T3 西藏高原及週邊地區地質 Tibetan Plateau and Its Surrounding Areas
作者	Szu-I Lee [中央大學] (通訊作者) Chung-Pai Chang [中央大學] Akano Yhokha [中央大學]
中文題目	
英文題目	InSAR Techniques with Correcting Atmospheric effect of the Western Lesser Himalayas, India
投稿類型	口頭報告
摘要	Interferometric Synthetic Aperture RADAR (InSAR) technique has been successfully used to observe the surface deformation with the high spatial resolution. However, a major limitation for measurement is affected by atmospheric propagation delay due to the significant impact on microwave signals. To solve this problem, some methods have been proposed in the past decade years. (1) InSAR technique combines the optical images to correct the atmospheric delay caused by water vapor. (2) Persistent Scatterer (PS) InSAR technique, which choose the stable scatterers with time series images, estimate and reduce the effects by processing high-pass filtering in time and low-pass filtering in space. Our study area is in the Uttarakhand state of Northern India, including the geological units of Lesser Himalaya, Siwalik Hills and the Ganga plain, India. The lack of coherence and atmospheric effect are significantly of the study area because some part area is covered with forest, under agricultural and high mountains. Therefore, we applied previous techniques to our study area by using the Envisat, ERS and MODIS images. Those results successfully reveal obvious surface deformation, which may be related to the tectonic activity in the region.
中文關鍵字	
英文關鍵字	Surface deformation, InSAR, PSInSAR, atmospheric delay, India

編號	583
議程代碼	1-4-第六講堂-T3-6
子題	Tectonophysics : T3 西藏高原及週邊地區地質 Tibetan Plateau and Its Surrounding Areas
作者	劉修銓[中央大學](通訊作者) 張中白[中央大學] 徐乙君[中央大學]
中文題目	青藏高原東緣龍門山造山帶與川西前陸盆地之地體造演化
英文題目	
投稿類型	口頭報告
摘要	<p>龍門山造山帶位於四川盆地西緣，地處揚子地塊與巴顏喀拉塊體構造縫合帶。造山活動始於印支造山期，縫合過程沿山脈走向自東北向西南方演化，於三疊紀晚期縫合帶完全閉合。龍門山造山帶構造活動強烈，活動斷層密集，是中強地震的頻發區。在喜馬拉雅造山期開始，印度板塊持續向北擠壓歐亞大陸的影響下，青藏高原內部物質向南東方向側向擠出，受到揚子地塊的阻擋作用，形成了龍門山推覆造山帶。此區主要斷層有中央斷裂（北川—映秀斷層）、前山斷裂（江油—灌縣斷層）和後山斷裂（茂汶—汶川斷層）。地層單位以中央斷裂（北川—映秀斷裂）為界，前後山地區截然不同。前山以上古生界和三疊系以後未變質地層為主，龍門山後山帶地層相對複雜，主要為前寒武系雜岩體，元古界及太古界酸性、基性岩漿岩為主的基底岩層出露，但大面積覆蓋志留系地層。汶川地震同震破裂主要沿龍門山前緣，主斷裂為北川—映秀斷裂帶；及東南方的江油—灌縣斷裂帶。小魚洞斷裂介於二者之間，為一條西北—東南走向的斷裂。根據野外調查結果，顯示小魚洞斷裂並非前人所認為的撕裂斷層，而是一個具有大量逆衝分量的斷層（向東北逆衝），另外小魚洞南側地區為較方向之壓應力。小魚洞並非龍門山造山帶唯一的東北—西南走向逆衝斷層，這種形式的斷層在金花—紅白場剖面，以及漢旺—清平剖面亦可觀察到。此組應力可能為過去地震發生所留下之證據，並順著縫合帶閉合向南發育，小魚洞斷裂發生在現今龍門山斷層系統中南段，2008年汶川地震後，應力累積再度往西南方增加，(即2013蘆山地震)，推測未來應該會有類似的構造沿龍門山造山帶往西南方向發展。</p>
中文關鍵字	龍門山造山帶，縫合帶，推覆造山帶，撕裂斷層
英文關鍵字	



過去是現在及未來的鑰匙

The Past is The Key to The Present and Future