



行政院農業委員會林務局林業發展計畫 104 林發-07.1-保-21

地景保育教育宣導計畫

補助單位：行政院農業委員會林務局

執行單位：國立台灣大學

計畫主持人：林俊全 教授（國立臺灣大學地理環境資源學系）

中華民國 104 年 12 月

目錄

第一章 計畫目的.....	1
第二章 出版地景保育通訊.....	4
第三章 參與國內地景保育相關展覽	9
第四章 網頁維護更新	14
第五章 辦理全國地景保育研習班.....	16
第一節 2013 全國地景保育研習班.....	16
第二節 2014 年全國地景保育研習班.....	28
第三節 2015 年全國地景保育研習班.....	36
第六章 地景保育技術培訓班	45
第七章 辦理地景保育技術工作坊.....	50
第一節 2013 地景保育工作坊.....	50
第二節 2014 年地景保育工作坊.....	54
第三節 2015 年地景保育工作坊.....	59
第八章 邀請國際學者參加國內舉辦研討會及參訪	63
第九章 參加地景保育相關國際研討會報告	73
第一節 參加第 12 屆歐洲地質公園會議.....	73
第二節 參加第三屆亞太地區地質公園.....	79
第十章 地景保育景點經營管理規劃	90
第一節 墾丁森林遊樂區.....	90
第二節 桃園觀新藻礁生態系野生動物保護區.....	104

第十一章 臺灣十大地景票選活動.....	126
第一節 緣起.....	126
第二節 台灣地景調查成果.....	127
第三節 「台灣的十大地景」選拔過程與成果.....	133
第十二章 出版臺灣特殊地景海報.....	144
第十三章 結論與建議	146

圖目錄

圖 2.1 地景保育通訊 36 期封面及目錄.....	5
圖 2.2 地景保育通訊 37 期封面及目錄.....	5
圖 2.3 地景保育通訊 38 期封面及目錄.....	6
圖 2.4 地景保育通訊 39 期封面及目錄.....	6
圖 2.5 地景保育通訊 40 期封面及目錄.....	7
圖 2.6 地景保育通訊 41 期封面及目錄.....	7
圖 2.7 地景保育通訊 2014 年 12 月至 2015 年 5 月每月下載量.....	8
圖 2.8 2015 年上半年熱門文章列表.....	8
圖 3.1 展場規劃示意圖.....	9
圖 3.2 中部特殊地景分布圖.....	10
圖 3.3 2014 年中部地質防災特展開幕式.....	11
圖 3.4 中部特展地景保育展覽海報及展示品.....	11
圖 3.5 台灣十大地景展區展版設計成果.....	12
圖 3.6 東部特展臺灣的地景保育海報設計.....	12
圖 3.7 東部特展臺灣十大地景展區展版.....	13
圖 3.8 東部特展地景保育展區展覽現場.....	13
圖 4.1 更新地景保育相關新聞.....	14
圖 4.2 地景保育通訊 36 期至 41 期內容上網.....	15
圖 4.3 地景保育通訊 36 期至 41 期幻燈片更新.....	15
圖 5.1 2013 年全國地景保育研習班海報.....	17
圖 5.2 2013 年全國地景保育研習班議程海報.....	18
圖 5.3 全國地景保育研習班演講照片.....	22
圖 5.4 野外實察路線圖.....	23
圖 5.5 野外考察照片.....	27
圖 5.6 地景保育研習班宣傳海報.....	29
圖 5.7 2014 年全國地景保育大會活動照片.....	32
圖 5.8 2014 年全國地景保育大會野外考察照片.....	35
圖 5.9 2015 年全國地景保育研習班海報.....	38

圖 5.9 2015 年全國地景保育研習班活動照片.....	43
圖 5.10 2015 全國地景保育研習班野外考察活動照片.....	44
圖 6.1 地景保育技術研習班海報.....	48
圖 6.2 地景保育技術研習班活動照片.....	49
圖 7.1 Dr. Hartwig Kremer 演講	53
圖 7.2 2013 年參加地景保育工作坊演講者與學員合影.....	53
圖 7.3 2014 年地景保育工作坊演講海報.....	57
圖 7.4 Margreth Keiler 教授演講.....	58
圖 7.5 2015 年地景保育工作坊海報.....	61
圖 7.6 2015 年地景保育工作坊活動照片.....	62
圖 8.1 IGU 秘書長 Mike Meadows 致詞	71
圖 8.2 IGU 副主席 Prof. Dietrich Soye 致詞.....	71
圖 8.3 Werner Nel 教授演講	72
圖 8.4 H Regnauld 教授演講	72
圖 9.1 歐洲地質公園會議的會場海報.....	75
圖 9.2 歐洲地質公園會議的會場外，各國的國旗.....	75
圖 9.3 會議開始之前的各國代表（41 國）	76
圖 9.4 台灣地質公園發展諮詢委員會(TGDC)架構圖	85
圖 10.1 墾丁森林遊樂區地形圖.....	91
圖 10.2 墾丁森林遊樂區福衛影像圖.....	92
圖 10.3 墾丁森林遊樂區 2003 年至 2012 年入園人數圖.....	97
圖 10.4 桃園觀音至新屋藻礁保護區經營管理建議構想範圍.....	120
圖 10.5 觀音至新屋藻礁面臨的壓力與威脅之空間示意圖.....	122
圖 11.1 臺灣十大地景頒獎.....	137
圖 11.2 縣市代表地景頒獎.....	138
圖 11.3 聯合報報導臺灣十大地景票選活動.....	139
圖 11.4 自由時報報導臺灣十大地景票選結果.....	139
圖 11.5 聯合報報導臺灣十大地景票選結果.....	140
圖 11.6 網路媒體新聞報導台灣十大地景票選結果.....	140
圖 11.7 台灣十大地景專書目錄.....	141

圖 11.8 地景介紹的頁面.....	142
圖 11.9 地景點的交通路線及衛星影像圖.....	142
圖 11.10 各縣市代表地景介紹頁面.....	143

表目錄

表 1.1 計畫分年度工作項目及成果說明表.....	2
表 5.1 2013 年全國地景保育研習班議程表.....	16
表 5.2 地景保育研習班議程表議程表.....	28
表 5.3 2014 年 9 月 4 日地景保育研習班野外考察行程表.....	33
表 5.4 2015 全國地景保育研習班議程表.....	36
表 6.1 地景保育技術培訓班議程表.....	47
表 7.1 地景保育工作坊系列演講議程表.....	51
表 7.2 2014 年地景保育技術工作坊議程表.....	56
表 7.3 2015 年地景保育技術工作坊議程表.....	60
表 8.1 台灣東部及馬祖野外考察行程表.....	63
表 11.1 地景登錄個數成果表.....	128
表 11.2 臺灣十大地景票選名單.....	129
表 11.3 台灣十大地景評選專家名單.....	133
表 11.4 台灣十大地景最終票選結果.....	134
表 11.5 各縣市代表地景票選結果.....	135

第一章 計畫目的

- (一) 編印地景保育通訊半年刊，讓相關機關團體、學校瞭解目前地景保育的工作現況。
- (二) 協助並參與國內地景保育特展，向國人展現地景保育推動成果。
- (三) 網頁建置-更新及維護地景保育網站。透過網站、通訊，針對學生、公眾、民間社團、教師、志工宣導地景保育的觀念。
- (四) 以公務人員為對象，辦理一場全國性的地景保育訓練班，研習對象。透過研習班的辦理，協助地景保育的推廣，提升公務機關相關承辦人員在執行地景保育的經驗與能力。
- (五) 辦理地景保育技術培訓班，提升地景保育的知識及技能。
- (六) 辦理地景保育、地質公園工作坊，邀請 1-2 位國外學者及國內專家進行專題演講，提供最新的保育技術及觀念，協助推動國內地景保育及地質公園的工作。
- (七) 邀請國際學者參加國內舉辦之地景保育或地質公園相關的研討會，並進行演講，提供國際上最新的保育技術及概念。
- (八) 參加地景保育相關國際研討會，學習及了解國際地景保育技術及觀念，並宣傳臺灣地景保育推動成果。
- (九) 選定一處地景保育景點，規劃及擬定地景保育整體規畫，做為下一階段推動地景保育工作之基礎。
- (十) 票選及評選台灣 10 大地景，編印特殊地景點宣傳手冊。
- (十一) 出版臺灣特殊地景海報，宣導臺灣地景保育調查之成果。

表 1.1 計畫分年度工作項目及成果說明表

項目	年度			說明
	102	103	104	
編印地景保育通訊 半年刊				出版地景保育通訊 36-41 期，每期各印製 3000 本，寄送學校、政府機關及保育相關單位
協助並參與國內地 景保育特展				協辦 2014 年臺灣中部及 2015 年臺灣東部地質與防災特展及展覽
更新及維護地景保 育網站				網站的維護、更新保育新聞、活動資訊及地景保育通訊 36-41 期
辦理全國性的地景 保育訓練班				每年各辦理一場 150 人以上的地景保育研習班及野外考察，提升地景保育的經驗與能力
辦理地景保育技術 培訓班				邀請地景登錄的學者專家，辦理地景登錄及評估方法一天的培訓課程，提升地景保育的知識及技能
辦理地景保育工作 坊				2013 年邀請日本金澤大學的柏谷健二等 3 人，2014 年邀請瑞士伯爾尼大學地理研究所 Margreth Keiler 教授演講，2015 年邀請 Future Earth Coasts 執行長 Professor Martin Le Tissler 及愛爾蘭庫克大學環境研究所 Jeremy Gault 主任演講
邀請國際學者演講				邀請邀請南非 Werner Nel 教授及法國 H Regnauld 教授參加「2014 年地表作用與環境變遷國際研討會」，提供國際上最新的保育技術及概念
參加地景保育相關 國際研討會				參加第 12 屆歐洲地質公園會議及第三屆亞太地區地質公園會議，學習過外地景保育觀念及技術
地景保育景點經營 管理計畫				102 年級 103 年分別完成了「墾丁森林遊樂區」及「桃園觀新藻礁生態系野生動物保護區」的經營管理計畫報告書

票選及評選臺灣 10 大地景				辦理十大景票選活動，並出版「台灣的 十大地景」專書，宣傳臺灣地景登錄的 成果
出版臺灣特殊地景 海報				出版 2014 年臺灣特殊地景海報，宣傳 地景保育成果

第二章 出版地景保育通訊

地景保育通訊分別在 102 年 6 月及 12 月完成出版第 36 期及 37 期；103 年 6 月及 12 月出版第 38 期及 39 期；104 年 6 月及 12 月出版第 40 期及 41 期。並寄送至學校、政府機關、保育團體等，提供最新的地景保育資訊。

地景保育通訊每一期邀請專家學者撰寫專論，提供地景保育相關的技術及觀念，內容也包括近期地景保育活動辦理的成果，讓大家了解地景保育推動的現況。除此之外，通訊中也提供地景保育相關新聞、地景保育會議以及每一期均會提供 40 張地景幻燈片，提供大家了解地景保育景點的特色。

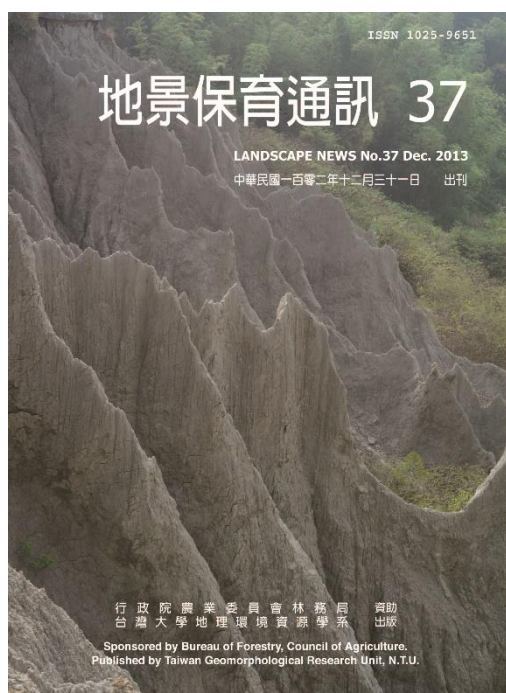
本期刊也提供給「華藝線上圖書館」供民眾下載閱讀，根據 2014 年 12 月至 2015 年 5 月的資料(圖 2.7)，總計有 497 篇文章被下載。在 2015 年 1 月有 33 篇被下載，2015 年 2 月有 222 篇被下載，表示仍有許多民眾對地景保育知識方面的需求，同時他們也進行統計，了解那些文章下載的數量最多(圖 2.8)。



目 錄	
專論	
莫拉克颱風的啟示.....林俊全	2
地景保育技術訓練班側記.....台灣地形研究室	6
他山之石	
野外踏查之行為規範與道德準則.....台灣地形研究室	14
英格蘭與蘇格蘭地區的地景特質評估原則的回顧.....台灣地形研究室	16
幻燈片專輯	
地景幻燈片專輯 (24).....台灣地形研究室	19
地景保育教育	
高中地理野外實察路線之規劃-野柳.....陳怡君	29
高中地理野外實察路線之規劃-鼻頭角.....吳宜鈴	34
地景保育名詞	
地質公園.....台灣地形研究室	38
地景保育相關新聞.....	40
地景保育相關會議.....	46
編者言.....	47
讀者信箱.....	48

地景保育通訊 36 2010. 6

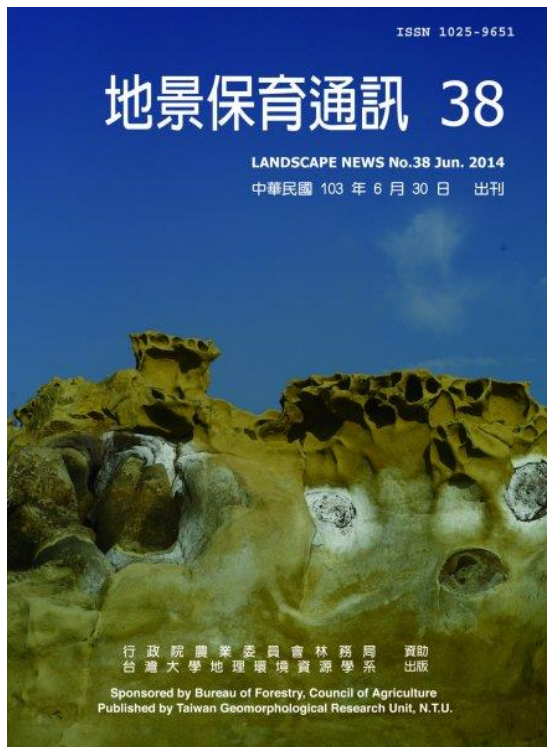
圖 2.1 地景保育通訊 36 期封面及目錄



目 錄	
專論	
地景點的經營管理—兼論地景保育工作何去何從.....林俊全	2
專論	
台灣十大地景票選成果.....臺灣地形研究室	8
專論	
第三屆亞太地質公園網絡會議.....林俊全	11
專論	
2013年全國地景保育研習班側記.....臺灣地形研究室	17
幻燈片專輯	
地景幻燈片專輯 (31).....臺灣地形研究室	19
地景保育工作	
新書簡介—地景百選1、2、3.....臺灣地形研究室	29
2013年全國地景保育研習班野外實察.....臺灣地形研究室	32
他山之石	
歐洲地質公園簡介.....臺灣地形研究室	36
地景保育相關新聞.....	40
地景保育相關會議.....	46
編者言.....	47
讀者信箱.....	48

地景保育通訊 37 2013. 12

圖 2.2 地景保育通訊 37 期封面及目錄



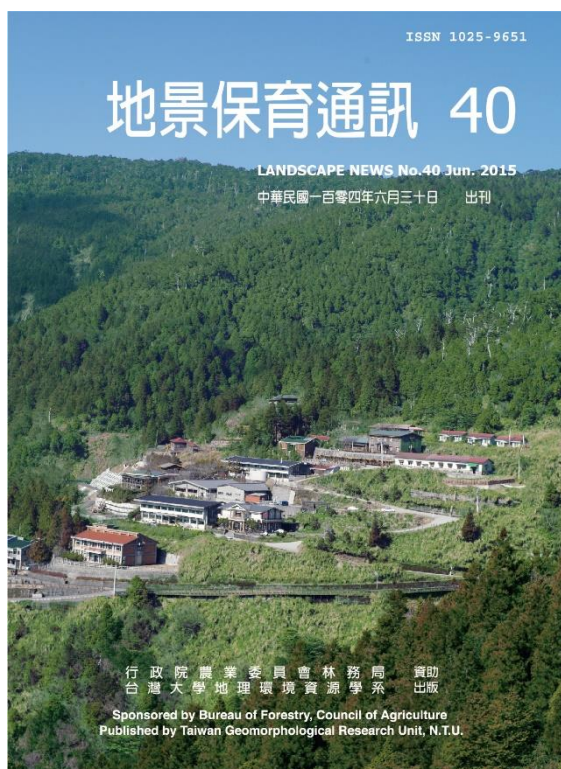
目 錄	
專論	
地景保育與環境教育.....	臺灣地形研究室 2
專論	
日月潭的地景變遷.....	林俊全 6
專論	
馬祖地質公園的南北半生態旅遊.....	臺灣地形研究室 9
專論	
泥岩邊坡侵蝕發育過程與機制.....	楊啟見 13
幻燈片專輯	
地景幻燈片專輯 (32).....	臺灣地形研究室 19
地景保育工作	
新書簡介一	
臺灣的地景保育、臺灣的動態地景、臺灣的十大地景、臺灣的地質公園.....	臺灣地形研究室 29
他山之石	
2014年第五屆台灣地質公園網絡會議紀實.....	臺灣地形研究室 36
地景保育相關新聞	40
地景保育相關會議	46
編者言	47
讀者信箱	48

圖 2.3 地景保育通訊 38 期封面及目錄



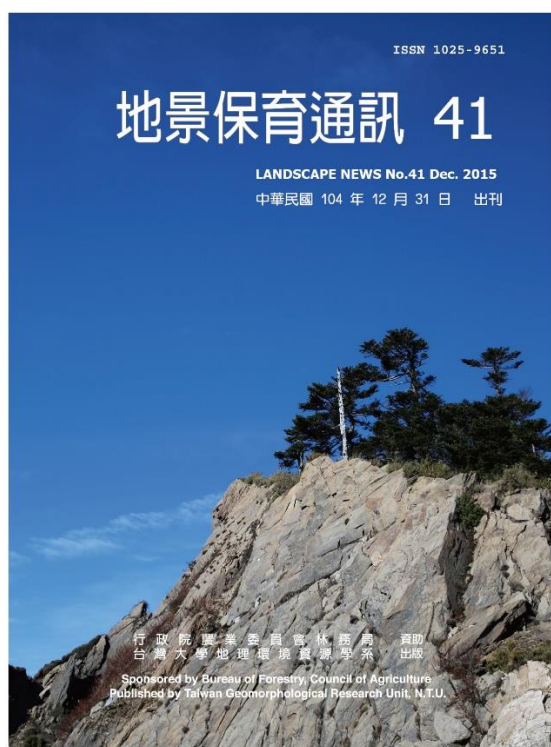
目 錄	
專論	
國際海陸交換作用計畫簡介.....	林俊全 2
氣候變遷對台灣海岸的衝擊.....	林俊全 5
世界公園大會檔案.....	臺灣地形研究室 9
生物多樣性與海洋保護區的問題.....	臺灣地形研究室 12
雪梨承諾.....	臺灣地形研究室 14
地景保育名詞	
都市保護區.....	何立德 16
IUCN的保護區分類.....	臺灣地形研究室 18
照片專輯	
地景照片專輯 (33).....	臺灣地形研究室 19
地景保育工作	
2014全國地景保育研習班側記.....	臺灣地形研究室 29
第六屆台灣地質公園網絡會議.....	臺灣地形研究室 31
新書簡介—台灣地景1000.....	臺灣地形研究室 35
他山之石	
日本地質公園網絡 (JGN).....	臺灣地形研究室 36
地景保育相關新聞	40
地景保育相關會議	46
編者言	47
讀者信箱	48

圖 2.4 地景保育通訊 39 期封面及目錄



目 錄	
專論	
臺灣地景資產保育的推動與期許.....	王中原 2
都市保護區對都市的重要性——以台北地區為例.....	林俊全 4
女王頭的前十年與後十年.....	楊景謙 7
地景保育通訊與我.....	任家弘 10
澎湖的地質公園的亮點——玄武岩大道與巨石林.....	林俊全 12
地景保育通訊二十年來的回顧.....	楊士芳 17
幻燈片專輯	
地景照片專輯 (34).....	臺灣地形研究室 19
他山之石	
世界遺產-漢堡瓦登海國家公園 (Wadden Sea National Park).....	臺灣地形研究室 29
德國的地質公園.....	臺灣地形研究室 33
地景名詞解釋	
減緩與調適.....	臺灣地形研究室 38
地景保育相關新聞.....	40
地景保育相關會議.....	46
編者言.....	47
讀者信箱.....	48

圖 2.5 地景保育通訊 40 期封面及目錄



目 錄	
專論	
從國家公園到地質公園：一個社區參與的保育制度（一）.....	王文誠 2
社區參與對地質公園推動的重要性：燕巢泥岩惡地地質公園為例.....	鄭伊婷 8
馬祖地質公園的推動與經營管理.....	許廣宗 11
瑞士高山的地景與保育.....	林俊全 17
幻燈片專輯	
地景幻燈片專輯 (35).....	臺灣地形研究室 19
地景保育工作	
2015全國地景保育研習班側記.....	臺灣地形研究室 29
桶盤嶼及虎井嶼3D掃描監測.....	臺灣地形研究室 33
他山之石	
第四屆亞太地質公園網絡會議側記.....	王美欣 35
英國地質公園簡介.....	鄭遠昌 37
地景保育相關新聞.....	40
地景保育相關會議.....	46
編者言.....	47
讀者信箱.....	48

圖 2.6 地景保育通訊 41 期封面及目錄

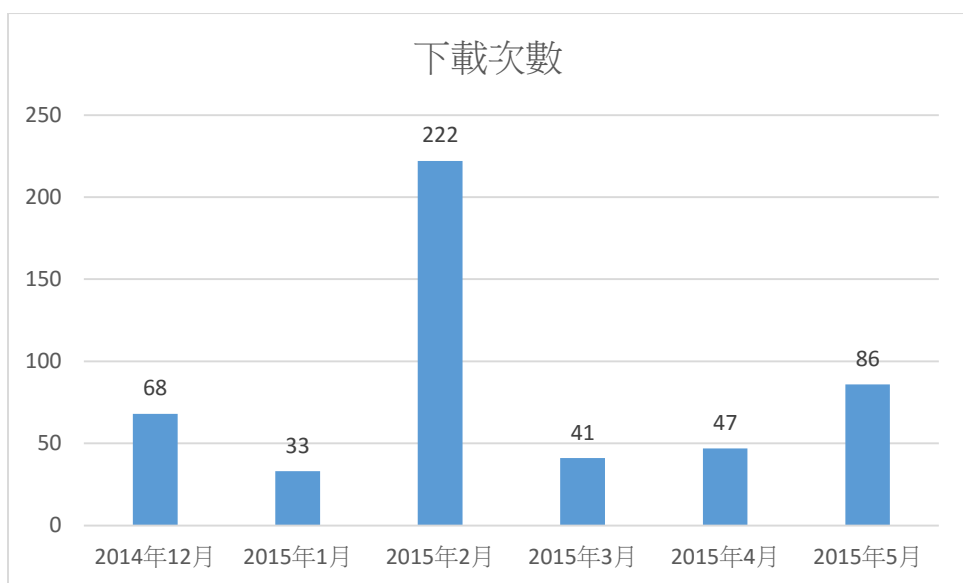


圖 2.7 地景保育通訊 2014 年 12 月至 2015 年 5 月每月下載量

排名	篇名(DOI*)	卷期	作者	次數
1	文化景觀保育和社區參與	26 期 20080601	李光中	14
2	馬祖地質公園的南北竿生態旅遊	38 期 20140630	臺灣地形研究室國立臺灣大學地理環境資源學系	11
3	日月潭的地景變遷	38 期 20140630	林俊全	8
4	地景保育的環境教育	38 期 20140630	臺灣地形研究室國立臺灣大學地理環境資源學系	8
5	變遷中的地景「新草嶺潭」的地景變遷	27 期 20081201	李建堂	8
6	德國的國家公園設置標準簡介(一)	26 期 20080601	任家弘	7
7	臺灣海岸地帶面對氣候變遷的衝擊與挑戰	36 期 20130630	臺灣地形研究室	7
8	國際自然保育聯盟(IUCN)簡介	36 期 20130630	臺灣地形研究室	6
9	環境教育法與地景保育	36 期 20130630	臺灣地形研究室	6
10	合歡山山區高山地形與氣候研究	25 期 20061201	陳毅青	6

圖 2.8 2015 年上半年熱門文章列表

第三章 參與國內地景保育相關展覽

一、2014 地質與防災特展-潛返地心

配合中央地質調查所進行「2014 地質與防災特展-潛返地心」，規劃了地景保育、臺灣地質公園與台灣十大地景展示的区域，提供展覽的相關資料，協助設計展版內容及提供布置之規劃建議。展覽地點在臺中市國立自然科學博物館，設立「主題展館」，展覽期間自 7 月 15 日起至 11 月 23 日止。在展覽期間，也提供過去製作的地景保育海報，協助地景保育的宣傳。

除此之外，本次展覽主要以中部地區為主題，因此配合此次的展覽，製作中部地景保育景點分布圖，十大地景展區展版設計等海報輸出。

2014台中地質展 林務局展區



圖 3.1 展場規劃示意圖

臺灣中部地區地景保育景點分布圖



圖 3.2 中部特殊地景分布圖



圖 3.3 2014 年中部地質防災特展開幕式



圖 3.4 中部特展地景保育展覽海報及展示品



圖 3.5 台灣十大地景展區展版設計成果

二、2015 地質與防災特展-潛返地心

配合中央地質調查所進行地質與防災特展，規劃了地景保育與台灣十大地景展示的區域，提供展覽的相關資料，協助設計展版內容及提供布置之規劃建議。本次展覽地點在花蓮文化創意產業園區，設立「主題展館」，展覽期間自 2015 年 7 月 15 日～10 月 18 日止。配合東部活動的展出，製作了以台灣東部地景為主題海報，宣導地景保育工作推動的成果。



圖 3.6 東部特展臺灣的地景保育海報設計

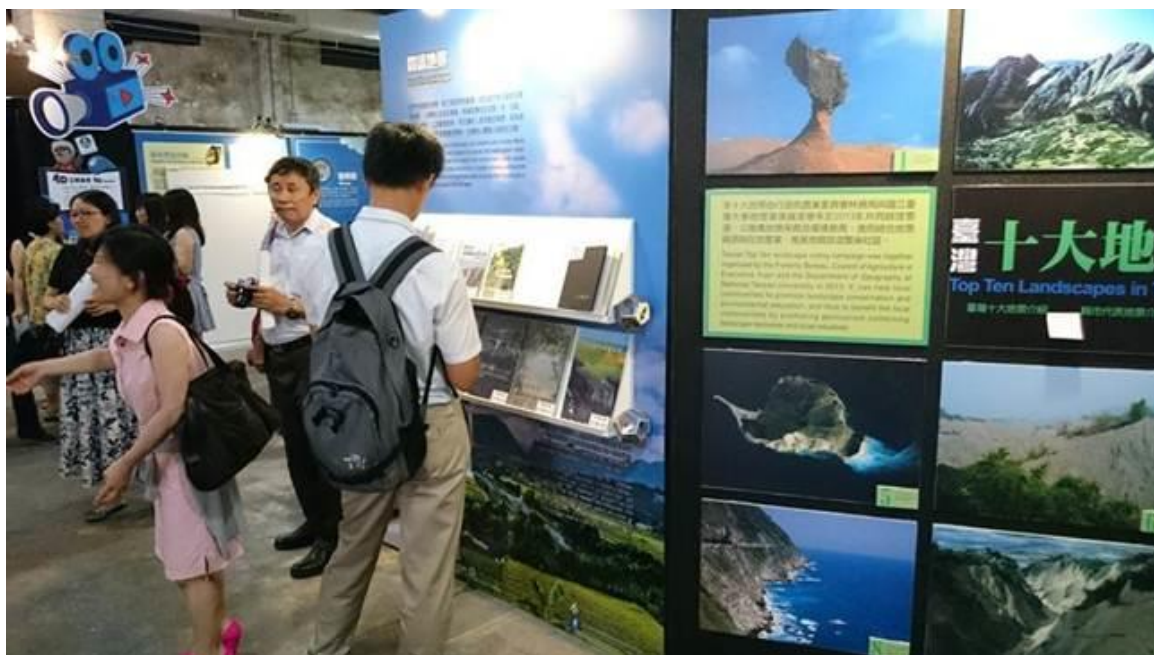


圖 3.7 東部特展臺灣十大地景展區展版



圖 3.8 東部特展地景保育展區展覽現場

第四章 網頁維護更新

持續進行台灣地景保育網的維護及更新，提供國內外地景保育相關新聞，網站中有地景保育通訊專區，放置歷年地景保育通訊的文章及幻燈片專輯，網站中已完成 36 期至 41 期的內容放置，供大眾線上瀏覽。網址為：<http://140.112.64.54/>。主要更新的內容包括

- 1.更新地景保育新聞及活動資訊至 104 年 12 月
- 2.更新地景保育通訊 36 期及 41 期（104 年 12 月出版）
- 3.更新地景照片（保育通訊中的幻燈片專輯及說明）



The screenshot displays the website's interface with a navigation bar at the top containing links such as '最新消息' (Latest News), '地景保育通訊' (Landscape Conservation Communication), '地景保育新聞' (Landscape Conservation News), '地景照片' (Landscape Photos), '地景登錄點檢索' (Landscape Registration Point Search), '線上活動報名系統' (Online Activity Registration System), '台灣地質公園網絡' (Taiwan Geological Park Network), '台灣地形研究室' (Taiwan Topography Research Institute), '資料下載' (Data Download), and '網路資源' (Network Resources).

The main content area is titled '最新消息' (Latest News) and includes tabs for '活動與演講' (Activities and Lectures), '地景保育新聞' (Landscape Conservation News), and '其他訊息' (Other Information). Under the '活動與演講' tab, a table lists recent events:

公告日期	標題	瀏覽人次
2015-10-29	2015年地景保育技術工作坊--海岸地帶的地景保育	106
2015-10-01	2015地景保育技術培訓班	150
2015-09-25	2015馬祖地景之美創意繪畫比賽得獎名單出爐	80
2015-08-26	2015年全國地景保育研習班(更新課程0909)	404
2015-08-10	馬祖地質公園國際旅遊講座 - 「地質公園-人類社會未來的資產」	90
2015-07-16	2015地質與防災特展 - 潛返地心 地質大探索	94
2015-07-16	2015地質與防災特展 - 潛返地心 地質大探索	15

At the bottom of the page, there is a pagination bar indicating '第 1 頁 / 共 1 頁' (Page 1 / Total 1 page) and navigation links for '[上一頁]' (Previous page), '1', and '[下一頁]' (Next page).

圖 4.1 更新地景保育相關新聞



圖 4.2 地景保育通訊 36 期至 41 期內容上網

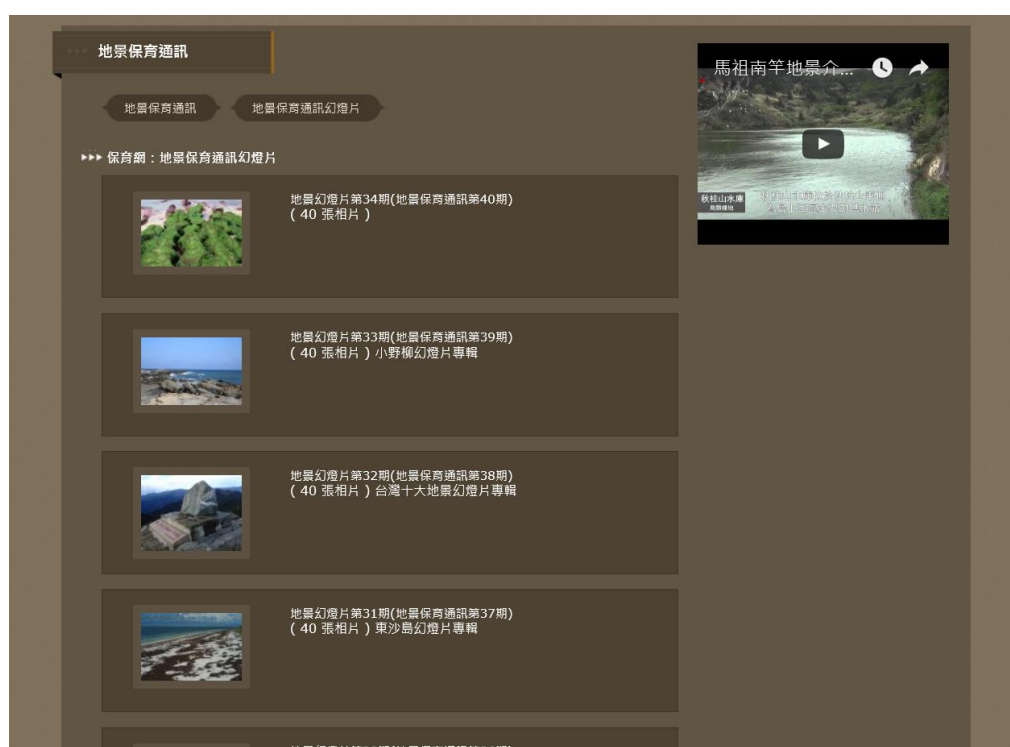


圖 4.3 地景保育通訊 36 期至 41 期幻燈片更新

第五章 辦理全國地景保育研習班

第一節 2013 全國地景保育研習班

2013 年全國地景保育研習班謹訂於 102 年 10 月 22 日假台大集思會議中心舉辦，22 日為一天的室內研習課程，23 日則到宜蘭、東北角海岸野外考察。活動議程如表 5-1。

表 5.1 2013 年全國地景保育研習班議程表

時間	主題	主持人/主講人
10 月 22 日		
08：00～08：30	報到	
08：30～09：00	開幕式，長官致詞	
09：00～09：40	地景點的經營管理—兼論地景保育 工作何去何從	台大地理系 林俊全教授
09：40～10：20	澎湖海洋地質公園的調查成果與永 續經營構想	台師大地理系 蘇淑娟 教授
10：20～10：40	休息	
10：40～11：20	雲林草嶺地質公園的地景多樣性與 地景旅遊發展	台大地理系 李建堂教授
11：20～12：00	地景保護區的協同規劃架構和案例	東華大學 李光中教授
12：00～13：00	午餐	
13：00～14：00	臺灣十大地景票選成果公布、頒獎及討論	
14：00～14：40	推動高雄燕巢泥岩惡地地質公園地 景保育研究	高師大地理系 齊士曄教授
14：40～15：20	台東利吉泥岩惡地地質公園的社區參 與及環境教育的經驗分享	東華大學 劉瑩三教授
15：20～15：40	休息	
15：40～16：20	馬祖地質公園資源特色與規劃構想	馬管處 許廣宗課長
16：20～17：00	如何推動地質公園的社區培力	台師大地理系 王文誠教授

10月23日（野外考察）	
08：00～08：10	台大集思會議中心門口集合
08：10～09：40	東北角海岸；福隆、宜蘭大里海蝕平台
09：40～13：00	鼻頭角地質公園（午餐）
13：00～16：00	八斗子及和平島
17：00	台大集思會議中心門口解散



圖 5.1 2013 年全國地景保育研習班海報



2013 10/22.23

全國地景保育大會

主題：台灣地質公園與地景保育

時間	主題	主持人/主講人
10 月 22 日		
08:00~08:30	報到	
08:30~09:00	開幕式，長官致詞	
09:00~09:40	地景點的經營管理—兼論地景保育 工作何去何從	台大地理系 林俊全教授
09:40~10:20	澎湖海洋地質公園的調查成果與永 續經營構想	台師大地理系 蘇淑娟 教授
10:20~10:40	休息	
10:40~11:20	雲林草嶺地質公園的地景多樣性與 地景旅遊發展	台大地理系 李建堂教授
11:20~12:00	地景保護區的協同規劃架構和案例	東華大學 李光中教授
12:00~13:00	午餐	
13:00~14:00	臺灣十大地景票選成果公布、頒獎及討論	
14:00~14:40	推動高雄燕巢泥岩惡地地質公園地 景保育研究	高師大地理系 齊士曄教授
14:40~15:20	台東利吉泥岩惡地地質公園的社區參 與及環境教育的經驗分享	東華大學 劉瑩三教授
15:20~15:40	休息	
15:40~16:20	馬祖地質公園資源特色與規劃構想	馬管處 許廣宗課長
16:20~17:00	如何推動地質公園的社區培力	台師大地理系 王文誠教授
10 月 23 日（野外考察）		
08:00~08:10	台大集思會議中心門口集合	
08:10~09:40	東北角海岸；福隆、宜蘭大里海蝕平台	
09:40~13:00	鼻頭角地質公園（午餐）	
13:00~16:00	八斗子及和平島	
17:00	台大集思會議中心門口解散	



行政院農業委員會林務局
FORESTRY BUREAU, COUNCIL OF AGRICULTURE, EXECUTIVE YUAN



國立臺灣大學地理環境資源學系
DEPARTMENT OF GEOGRAPHY, NATIONAL TAIWAN UNIVERSITY

圖 5.2 2013 年全國地景保育研習班議程海報

「2013年全國地景保育研習班」於10月22日在台大集思會議中心的蘇格拉底廳舉辦，演講主題是「台灣的地質公園與地景保育」，由7位來自全國各地地理等相關領域教授與1位馬祖國家風景區管理處代表進行報告。

首先台大地理系林俊全教授以「台灣的地質公園與地景保育的理念與實踐」為題，談到台灣的地景保育從1985年推動至今，雖然已推動20餘年，然而現今地景的經營管理仍是必須強調的課題，尤其在氣候變遷下顯得越來越重要。也提到地景保育可朝以下幾個面向做努力：(1)安全的環境(特別是土地利用的規劃)；(2)地景的珍貴認知(瞭解地景的成因並保護)；(3)具體的保護措施；(4)相關的活動與宣導(相關課程的設計、活動、出版品)等部分。另外也提到地景保育的未來，希望台灣的地景保育能夠透過政府的橫向連結、學校的環境教育和地方政府的參與，以及各式出版品的宣傳，推廣台灣的地景之美到世界各地。

第二場是師大地理系蘇淑娟教授以「澎湖海洋地質公園的調查成果與永續經營構想」為題，提到地質公園建立在“science for society”上，強調社會參與在地質公園的重要性，希望達成推動地質公園內地景保育、社區參與、環境教育和生態觀光等四大目標。另外，蘇老師提到過去調查澎湖地質公園的吉貝嶼和七美嶼，從事資源調查、資源SWOT分析、進行遊程設計，並訪問當地耆老如石滬的使用、龍喉的意涵、五營的分布、菜宅等特色文化，希望透過地質公園與在地文化的連結，推行生態旅遊，創造「微經濟」。之後，透過進行空間規劃，將每個區域劃分成核心區、緩衝區和永續發展區。最後，透過在社會基礎上的地質公園，鼓勵在地居民參與與管理，進而帶動地方發展，更以自己的家鄉為榮。

第三場，由台大地理系李建堂教授講解「雲林草嶺地質公園的地景多樣性與地景旅遊發展」為題，提到草嶺地區由於921大地震後，褶皺、斷層、山崩等地形顯著，地景多樣性(geodiversity)豐富，包含山崩地景、瀑布地景、壺穴地景、峽谷地景、化石地景等多樣景觀。由於草嶺地質公園擁有豐富多樣的地景，因此當地也規劃一系列的地景旅遊方式，並用步道串連各地景資源，未來可作為環境教育的示範場所，達到地質公園推動生態、文化和自然等面向的發展。

第四場，由東華大學自然資源與環境學系的李光中教授講解「地景保護區的協同規劃架構和案例—花蓮豐南村吉哈拉艾文化景觀為例」為題，提到IUCN地景保護區的概念可維持居民基本的產業發展，並以花蓮豐南村為研究區，透過公眾參與地理資訊系統(PPGIS)，多次進行與居民等權益關係人會議，並提出

規劃保護區時須尊重部落公約，透過在地知識、關係資源和行動力量三者，以里山倡議為借鏡，並以部落教室的方式，鼓勵長者傳承知識給下一代青年，作為環境教育的一部分。

中午午餐過後，進行緊張刺激的「台灣十大地景票選結果暨頒獎儀式」，首先由林俊全教授說明台灣十大地景的評選過程：從91個票選名單中分兩階段進行，第一階段為網路民眾票選，第二階段為專家評選，各占50%。在第一階段票選部分，野柳位居第一，日月潭和玉山主峰分別位居第二、三名。第二階段專家評選部分，依照科學價值、對台灣重要性、稀有獨特性、多樣性和教育遊憩價值等五個方面進行評分，結果仍以野柳女王頭位居第一。緊接著宣布台灣十大地景的得獎名單，先公布第四至十名依序為金瓜石、龜山島、月世界泥岩惡地、雪山圈谷、清水斷崖、苗栗三義火炎山自然保留區及大小霸尖山，最後公布前三名，以野柳位居第一名，玉山位居第二名，日月潭位居第三名。除了票選台灣的十大地景外，也票選出各縣市的代表地景。在宣布得獎名單的同時，各主管機關代表也依序上台領獎。最後，得獎單位以全體大合照紀念此刻，當大家拿起自己的獎牌那刻，除了象徵一種榮耀外，也代表著相關經營管理單位未來持續保護地景的使命。

第五場是高師大地理系齊士崢教授以「推動高雄燕巢泥岩惡地地質公園地景保育研究」為題，首先介紹泥岩地形的特質，並透過監測如烏山頂泥火山、萬丹泥火山、蔦松泥火山的噴發狀況，推測下次可能的噴發時間。也透過監測過去30年不同泥火山的位置，推測泥漿噴發若越頻繁，噴發能量越小。泥漿噴發後因在地表快速蒸發而凝固，堵住噴出口，若噴發力道不足，泥火山即不再噴發。最後，齊老師提到泥火山的型態可視為地景受到侵蝕和堆積兩種作用所造成的結果，讓他自行發展也許是最好的保育方式，此可做為未來泥火山保育的參考方向。

第六場是東華大學自然資源與環境學系劉瑩三教授主講「台東利吉泥岩惡地地質公園的社區參與及環境教育的經驗分享」，強調環境教育是將自然和人文系統融合很重要的媒介，透過社區居民的參與，使社區成為重要推力，共同規劃課程。並希望透過社區居民的參與培訓，發展地質旅遊。也提到社區進行與政府單位的合作、各社區的交流等，並透過解說教材宣傳社區特色。

第七場是馬祖國家風景區管理處企劃課的許廣宗課長主講「馬祖地質公園的資源特色與規劃構想」，將馬祖的生態、戰地、宗教和建築等方面特色呈現給聽眾，例如提到俗稱「神話之鳥」的黑嘴端鳳頭燕鷗。此外，許課長也提到

透過Maslow的需求層次論，依序以當地需求、博弈公投、安全需求、馬祖文化的理念，提出從參與到認同，並引用戴明循環和涵化理論，讓觀光客因喜歡馬祖而留居。最後進行有獎徵答，讓聽眾對於馬祖有更深一層的回顧。

最後一場以師大地理系王文誠教授「如何推動地質公園的社區培力」為題，透過近期推行的網絡化社區營造，將社區參與的概念帶入地質公園，也即所謂「地質培力」的推動，由下而上推動地質公園。王老師並觀察台灣6個地質公園的社區參與狀況，以燕巢地質公園具備全程解說能力最具特色，以及觀察日本地質公園在地方參與中的努力，可引以為鏡。最後提到透過社區培力，促進地方發展和組織再造的重要性。

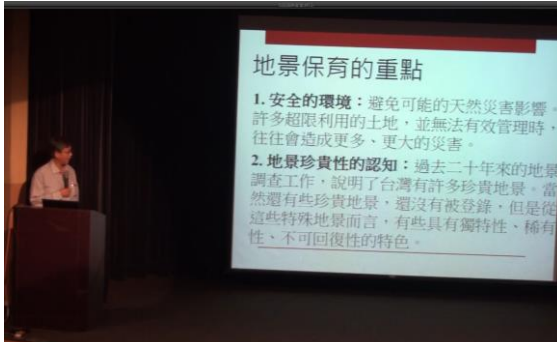
	
台大林俊全教授演講	台大李建堂教授演講
	
東華大學李光中教授演講	高師大齊士崢教授演講
	
東華大學劉瑩三教授演講	馬管處許廣宗課長演講

圖 5.3 全國地景保育研習班演講照片

2013年全國地景保育研習班野外實察，於10月23日在東北角海岸舉行，由台大地理系林俊全教授帶領與解說。本次實察成員共計80人，參與的成員包含林務局、中研院研究員，以及許多民間的環保團體。本日實察路線如下圖所示。



本次實察於早上8點從台大出發，沿著國道5號，抵達宜蘭縣頭城鎮，首先抵達第一站外澳。林俊全老師提到，外澳在烏石港的北方，由於當地的沿岸流主要由北向南流，使得沿岸流夾帶的泥沙也向南移動，但當烏石港興建防波堤時，泥沙受防波堤的阻擋，堆積在北側的外澳附近，因此外澳堆積作用旺盛，沙灘面積增加，現今也因而成為遊客從事海上活動的著名景點，也代表外澳的海岸線不斷向東側移動。另外，當地海岸放置許多消波塊，以阻擋海浪侵蝕，但其實反而加劇當地海岸的侵蝕作用，也破壞景觀。也可看到業者在海岸後方興建民宿、餐廳，興建時土地私有權的考慮也是重要的課題之一。最後提到，外澳由於公部門的投入，帶動觀光，吸

引許多民宿業者前來經營，新穎的民宿建築與當地傳統的低矮磚造建築，形成鮮明的對比。

第二站來到大里海岸，遼闊的海蝕平台吸引我們的眼光。海蝕平台的形成，是因為海崖經過長時間海浪侵蝕下而成的廣大平台。另外，節理在海蝕平台上很容易看到，主要是地殼擠壓的過程，岩石產生許多破裂面，當海水沿著岩石的破裂面侵蝕，逐漸加大其裂隙，則形成許多的節理，若節理加大則形成海蝕溝。

中央地質調查所研究員李柏村指出，當地可看到許多的單面山，乃是菲律賓海板塊沿著東南-西北方向歐亞大陸板塊碰撞後，由於岩層的走向與板塊擠壓的方向垂直，因此岩層走向呈東北-西南向。當地海岸地質屬於硬頁岩和厚層砂岩。硬頁岩受到部分變質作用，節理發達且破碎，且顏色偏黑，磨碎後顆粒極細，代表源自於深海的泥質經壓密後而成的岩石，較易受到侵蝕；厚層砂岩較堅硬，顏色偏白，較不易受到侵蝕。因為岩性的不同，在差異侵蝕後，產生凹凸的地形景觀，凸起指的是砂岩，凹下指的是硬頁岩。他也提到，福隆以東主要為雪山山脈的地質帶，地質以輕度變質的硬頁岩和砂岩為主，地層屬大桶山層或乾溝層；福隆以西，包含南雅、和平島、野柳等，較沒有受到變質作用，節理也因而較不明顯。另外透過生痕化石，可了解古生物海底的沉積環境。

第三站來到石城北邊海岸，這裡的單面山地形比起大里海岸更為壯觀，以傾斜岩層與地面交角為其一大特色，尤其此地岩層多由海岸向內陸傾斜。傾斜岩層中，由於差異侵蝕，使得岩層下方形成海蝕凹壁的地形。且當地砂質成分較多，節理更為發達，也形成許多豆腐岩。未來此區將規劃為北海岸和東北角地質敏感區，保護特殊地質景觀，並作為教育用途。

第四站來到三貂角，此地點為台灣的最東邊，也是東海和太平洋海域的交會處，為一個突出的海岬地形。由於漁業航行指引與軍事看守的需求，在視野廣闊的此地興建燈塔，現今已成為觀看岬灣地形的著名勝地。

第五站到福隆遊客中心用餐，並觀賞一部東北角的影片，了解東北角地區特殊的地形景觀與生態資源，用餐完後並在福隆遊客中心觀看東北角的自然生態、人文史蹟和旅遊景點等各式資訊。

第六站到鼻頭角，林俊全老師提到，在東北角暨宜蘭海岸國家風景區成立前，許多漁民挖鑿附近的海蝕平台，作為九孔養殖池，但是此行為也破壞珍貴的海蝕平台地景。現今許多九孔養殖池已廢棄，部分在夏季作為海水游泳池使用。

其中這裡有一個環境教育場所，本為一間蚊子館，現在成為一間戶外的地質解說教室，目前已管理4年，並積極推廣海洋教育，裡面有投影設備、地圖、模型、標本、牆上岩石和景點照片，可供學生作為學習用途。另外，鼻頭角海濱地質步道也成為學校熱門的戶外教學使用場所。其中較特別的活動是學生到這裡，透過明信片的繪製，學生將當地鼻頭角的景色畫在明信片上，並寄回自己家中，別具意義。另外，外面廣場也設有海報版展示，包括解釋名詞與圖解，也可以作為戶外環境教育的場所。

走訪鼻頭角海濱地質步道，由於岩層以砂岩為主，且可看到岩層傾斜和差異侵蝕下的凹凸表面，及許多特殊的地景。也可發現許多的管狀生痕化石，這些生痕化石是以前生物爬行或覓食的痕跡或通道。另外，節理裡面可看到黃色的氧化鐵，為岩石含鐵物質經過氧化而成，在形成的過程將周圍物質一同膠結，形成比周圍岩石堅硬的物質，在差異侵蝕下凸出於周圍。

中央地質調查所研究員李柏村指出，目前台灣地質法通過後，將具代表性的不同地質景點劃為不同地質敏感區，如地質遺跡、斷層、山崩、土石流等類型的地質敏感區，鼻頭角地區劃分上較接近地質遺跡的地質敏感區，未來若要開發，則必須避免破壞特殊地景。此外，在鼻頭角可看到許多地形，如海蝕平台、風化窗、蜂窩岩、生痕化石、交錯層(或稱偽層)等。特別可看到與岩層方向不一的交錯層，交錯層為在沉積過程中遇到水流通過所形成，交錯層尖端處代表指向水流下游。在有些地方可看到往左和往右的交錯層同時並存，我們稱為「魚骨狀」交錯層，代表該地曾在淺海或潮間帶的環境，受潮汐作用所致，所以從交錯層中可間接推斷過去的環境狀況。最後，他也提到地質敏感區目前仍在劃設的評估階段，內審完會在各縣市政府公告，公告過程民眾若有意見，相關劃設單位會再調整劃設的正當性。

第七站到了南雅奇岩，外表看似霜淇淋。南雅奇岩是受到海蝕與風化作用下，所雕塑成的美麗奇岩，不同時間觀賞也有不同的景致。砂岩上的顏色呈現紅色，是因為富含鐵的岩石節理面，因為氧化而成氧化鐵的帶狀花紋，呈現顏色深淺不一的

表面，加上東北季風夾帶的雨水和強風作用下，形成凹凸的表面。而砂岩上也可看到平行的岩層中夾有許多細微的交錯層，也可從顏色的深淺了解海岸的變遷。此地景極為少見，具有地景的稀有性與獨特性。

東北角因為腹地不大，所以濱海公路在1970-1980年才修築，但公路也易掏空路面，甚至破壞地景。目前邊坡上面有架設防落石網，可預防落石快速掉落，但也讓我們思考海岸公路興建的脆弱性。

第七站到員山子分洪道的出口。興建原因是為了避免豪雨時基隆河上游水量過多，影響到下游台北盆地居民的安全，所以在基隆河中游瑞芳段設置分洪隧道，讓洪水有第二個出水孔道，減緩台北盆地淹水的機會。隧道全長近2500公尺，其中通過3條主要斷層和2個煤礦坑，為一個不穩定的岩盤。另外，出水口除了排水外，也將基隆河的部分泥沙排至東海，未來可能形成一個沙灘，此可能影響出水口海域的生態與漁獲量，這些都是在興建工程時需要考慮的部分。

最後一站來到基隆八斗子的潮境公園，潮境公園為早期的垃圾掩埋場，現今則已規劃成公園綠地，供民眾遊憩。但是底下的垃圾在未處理下，經過雨水的入滲後，若排放有毒物質，直接排入海裡，可能造成海域的生態危機。此地方讓我們思考，已破壞的地景應該如何發揮新的功能，如變成新的開放空間。

	
大里海蝕平台觀察	林俊全教授解說海蝕平台
	
南雅岩石解說	鼻頭角海岸解說
	
員山仔分洪道出口處	八斗子海岸解說

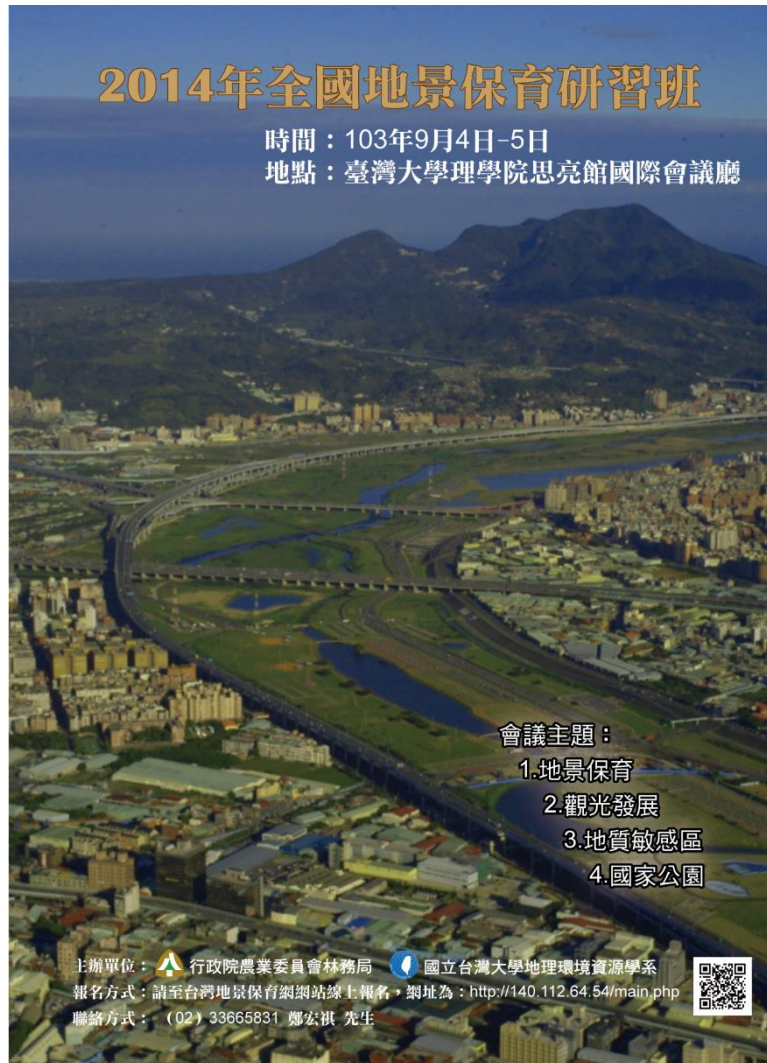
圖 5.5 野外考察照片

第二節 2014 年全國地景保育研習班

「2014 年全國地景保育研習班」於 9 月 4 日辦理野外考察，9 月 5 日於國立台灣大學思亮館國際會議中心舉辦室內的研習班，研習班主題為地景保育面面觀，內容涵蓋地景保育、觀光發展、地質敏感區、國家公園等主講人涵蓋學界及政府官員，提供學員更多樣的資訊與視角。活動於 8 月中開放報名，實際參與研習班的人數約 150 人。議程如表 5.2。

表 5.2 地景保育研習班議程表議程表

9 月 5 日（室內演講：臺灣大學理學院思亮館國際會議廳）		
時間	主題	主持人/主講人
08：30～09：00	報到	
09：00～09：10	開幕式，長官致詞	
09：10～10：00	地景保育的理念與實踐	台大地理系 林教授 俊全
10：00～10：50	從十大地景票選談地景保育的推動	林務局 楊副局長 宏志
10：50～11：10	休息	
11：10～12：00	地質公園的推動與觀光發展	交通部觀光局 劉副局長 喜臨
12：00～13：00	午餐	
13：00～13：50	地質敏感區的規劃	中央地質調查所 費組長 立沅
13：50～14：40	國家公園與地景保育	營建署國家公園組 林簡任技正 玲
14：40～15：00	休息	
15：00～15：50	地景保育相關媒體欣賞	台大地理系 林教授 俊全
15：50～16：30	綜合討論	



2014年全國地景保育研習班

時間：103年9月4日-5日

地點：臺灣大學理學院思亮館國際會議廳

會議主題：

1.地景保育

2.觀光發展

3.地質敏感區

4.國家公園

主辦單位：行政院農業委員會林務局

國立台灣大學地理環境資源學系

報名方式：請至台灣地景保育網網站線上報名，網址為：<http://140.112.64.54/main.php>

聯絡方式：(02) 33665831 鄭宏祺 先生



圖 5.6 地景保育研習班宣傳海報

第一場演講由台大地理系林俊全教授帶來「地景保育的理念與實踐」，首先先進行簡短的地景保育業務工作說明，接著談論地景保育的推動儘管二十餘年來斷朝著理想進步，仍有幾個面向可以加以著重：(1)安全的環境；(2)地景的珍貴認知；(3)具體的保護措施；(4)相關的活動與宣導以及(5)經營管理的必要性。目前所看到的地景保育重點內，和我國國土安全及地景有重要的關係，因為特殊的地方常常是災害發生的配合，因此國土安全如何配合地景保育的工作相當重要。透過環境教育、戶外教學、社區參與，可以讓地景的特性被彰顯，加上普查工作的進行、相關團體的研習，未來生態保育、文化資產保育以及地景保育的工作必是相輔相成，同時透過政府的橫向連結、學校的環境教育和地方政府的參與，也能推廣台灣的地景

之美到世界各地。

第二場由林務局楊宏志副局長講述「從十大地景票選談地景保育的推動」。由於台灣具有潛力的地景登錄點眾多，因此先由專家挑選出具有潛力的 91 處代表性地景讓民眾票選，更能有效地讓民眾認識到台灣之美。最後出線的十大地景為：野柳、玉山主峰、日月潭、金瓜石、龜山島、月世界泥岩惡地、雪山圈谷、清水斷崖、三義火炎山自然保留區、大小霸尖山。從票選結果可以看出地景點的代表性(玉山主峰為東亞第一高峰)、知名性(日月潭)、可及性(鄰近都會區的金瓜石)、多樣性(野柳、高雄月世界泥岩地形在單一地點內有多樣地景)、保育價值(雪山圈谷、三義火炎山皆為國家保護系統內的重要景點)，為大眾會著重的要點。十大地景票選結果的意義除了喚起大眾重視的景保育的意識，也能提供地方機關推動地景保育新利基，更是推展地景旅遊的契機，使在地民眾可善加利用地景資源並進行產官學結合、促進當地產業。要成功達成這些目標，地景保育地推動需有新的思維，主要可分成三個面向：(1)加強地景保育與居民生活品質；(2)持續增進地景保育從業人員的智能；(3)跨機關合作，推展地景保育知識；(4)結合企業、媒體及其他公、私部門多元推廣。地景保育票選讓民眾更了解台灣多樣的資源，在未來的發展上也應整合成一個系統，並應著重在地的期待，使更多國人願意接納與親近。

第三場演講是交通部觀光局的劉喜臨副局長以「地質公園的推動與觀光發展」提供各面向的想法。台灣自 2011 年建立的地質公園網路，推動中的地質公園共有六處，這些地質公園除了具有地質科學意義、地質科學教育研究普及的基地，也是一般民眾度假觀光的場所。保育和觀光之間似乎常常衝突，但民眾需了解一個地景的產生必有其脈絡，而且景和人應有相容性，因此在談觀光與地景保育時應融入生活。例如說，特殊地質、自然特性以及美學價值，其重要性在於人群與社會的永續發展；而維護地景也有服務人群、生態保護的功用。透過資料、行動裝置以及 social media，民眾到一地之後可以運用這些媒介獲得資料，並引導大家對於地景保護、觀光旅遊有所認識。觀光的賣點在於創造人跟地景之間的互動，台灣固有的文化多元，因此在推展觀光時可以關注的面向很多元，也可以將台灣的傳統與創新不斷融合，並和當地居民有所合作、傾聽居民與遊客的聲音。經營者、住民、遊客都有不同的想法，因此地景保育與生態旅遊的關注面向很多元。

本日第四場演講由中央地質調查所的費立沅組長帶來「地質敏感區的規劃」，為學員說明地景的規劃與推廣。地質法將地質敏感區劃為：特殊地質景觀、發生地質災害之虞之地區、特殊地質環境，又可從保育和防災兩個面向進行分類。這些地區有特殊地質意義、教學科學價值、觀賞價值、獨特性或稀有性。地景是具有多樣性的，例如屏東佳樂水有台灣石、澎湖七美有小台灣；野柳有 180 座蕈狀石，女王頭並非獨一無二的。在這種情況下，其實地景可以推廣的面向很多；相反地，當一個地景沒有故事，也只能看到很上鏡頭的奇岩怪石。因此，地景應該要能與其他種元素結合，例如異業結盟或者故事。

第五場由營建署國家公園組的林玲簡任技正演講「國家公園之環境教育、夥伴關係、生態保護和經濟開發之協調」。首先先簡介國家公園的組織，並說明國家公園的環境教育推動、社區夥伴關係、開發與協調等議題。國家公園為地景保育的重要熱點，在環境教育中所扮演的角色為戶外的博物館、環境教育的學習者、推廣者，透過溝通與體驗的過程，可以從環境中學習，進而了解環境、愛護環境，並實踐環境保護。環境教育重要的一環即為解說，其連結了管理處、遊客以及自然人文資源，將遊客與環境連結在一起。

最後一場演講則是台大地理系林俊全老師以「多媒體中的地景與地景保育」為題，講述多媒體工具與地景保育的交互關係。多媒體工具為這個世代重要的媒介，透過科技進步所帶來的便利生活，可以將實察時的影像快速記錄下來，但是這樣所造成的問題是：這個影像究竟要傳達什麼？透過後製，加上旁白、音樂、字幕的展現，可以為不同的觀看族群提供深淺不同的資訊，也可以做為宣傳片、政令宣導、一地的紀錄等等。相關的軟硬體設施功能越強、價格也越便宜，多媒體的利用成為一個重要趨勢，它可以彌補無法親臨現場的遺憾，也能提供他人欣賞與享受的機會。卻也因為相關作品數量的增加，應用的技術以及包裝也越來越重要。期望未來藉由影片的傳布可以讓更多民眾使用、甚至推廣地景保育的概念。

本次研習班讓學員對於地景保育有更多方面的認識，從政府的組織、立法，到居民角度、遊客角度都能有不同的看法。自然地景必須從整個政府、民眾共同付出去維護，期待未來產、官、學界的合作能夠更緊密，同時維護台灣的珍貴資產並提供國人良好的生活環境。

	
台大地理系林俊全教授演講	演講現場情況
	
林務局楊宏志副局長演講	交通部觀光局的劉喜臨副局長演講
	
中央地質調查所的費立沅組長演講	營建署國家公園組的林玲簡任技正演講
	
台大地理系林俊全教授演講	參加學員提出問題與建議

圖 5.7 2014 年全國地景保育大會活動照片

在野外考察部分，由於參加人數較多，因此安排兩輛遊覽車來進行野外考察的行程，9月4日早上8：00在捷運公館站集合出發，詳細行程如下議程表。

表 5.3 2014 年 9 月 4 日地景保育研習班野外考察行程表

時間	地點	行程
08：00-08：10	公館二號出口	集合、出發
08：30-09：30	碧潭	峽谷地形、觀光資源
09：30-10：00	新店溪	曲流地形
10：00-10：40	安坑通谷	土地利用、社區開發
10：40-12：00	大溪河階	聚落、地形、地質特性
12：00-12：30	石門水庫	
12：30-13：30		午餐
13：30-14：30		大漢溪襲奪地形、大壩、水資源利用與影響、土石壩
14：30-16：00	復興鄉角板山	崩場地、土地利用、阿姆坪觀察石門水庫、角板山河階
16：00		返回台北

第一個行程首先到碧潭欣賞峽谷地形，過去碧潭曾被列為臺灣「八景十二勝」之一，而現今仍是新北市內重要的觀光景點，觀光資源包含湖泊、遊船、自行車道等。另外，碧潭還有其重要的歷史意義：瑠公圳進水口，現今也保有閘門口、閘門開關。碧潭提供多樣的遊憩資源，自然景觀與人為建設的景致相當協調。

第二個行程為遠眺新店溪所侵蝕出的曲流地形。此種地形的產生可能是因為岩性的差異導致侵蝕作用有強弱之分，經年累月而形成的，透過朱倣祖老師的解說，搭配地質圖、地形圖，讓學員對此有更深的認識。

接著經由安坑通谷前往桃園的大溪。在安坑通谷並沒有下車進行解說，而是在遊覽車上由老師解釋通谷的成因以及本地的地質特性。通谷的成因是兩條河流向源

侵蝕，河谷因而相連形成通谷，由於侵蝕作用的關係，谷中分水嶺的稜線會比較低矮，同時也會有兩個集水區以上。在台灣較為顯著的通谷地形包含安坑通谷、獅潭以及花東縱谷。

抵達大溪後，先在老街後方的中正公園介紹大漢溪的地形景觀與地質特色，以及河階如何影響聚落的形成，連接起自然與人類活動的關係，在講解完畢之後登上大溪橋。

從大溪橋上可以欣賞到大溪河階以及大漢溪上裸露的河床，除了自然景觀吸引人之外，大溪橋本身也是大溪鎮的重要地標。大溪橋本身仿造大溪老街建築的風格，連橋頭公佈欄的顏色也和大溪豆干的顏色有異曲同工之妙，然而解說台以及橋梁入口的設置皆不甚完善，在地的人文景觀該如何融合其歷史背景及自然景觀，都是在進行地景保育工作時可以納入考量的要點。

離開大溪後，前往石門水庫。石門水庫除了蓄水外還具備多種功能，如灌溉、觀光、發電等。水庫壩體本身為適合建造在地震頻繁地區的土石壩，也是台灣最常見的壩體，但這種工法也會有所面臨的困難，加上臺灣河川短小流急、雨勢又急又大造成含砂量高，石門水庫也面臨嚴重的淤沙問題。

與以往地景保育研習班不同的是，2014年的地景保育研習班是先進行野外考察，才進行室內的講座課程，期望透過這樣的安排，可以先讓學員透過自己的眼睛觀察、思考，接著再藉由講座印證或與講者進行意見上的交流，以對台灣的地景保育工作更進一步。

	
解說碧潭的峽谷地形	解說新店溪的曲流地形
	
朱倣祖老師解說大漢溪的地形景觀與地質特色	林俊全老師解說大漢溪的自然景觀及聚落
	
在大漢溪橋解說當地人文與自然景觀	朱倣祖老師解說石門水庫的功能及附近的地形

圖 5.8 2014 年全國地景保育大會野外考察照片

第三節 2015 年全國地景保育研習班

謹訂於 104 年 9 月 11 日-12 日在國立臺灣大學理學院思亮館國際會議廳舉辦「2015 年全國地景保育研習班」，活動議程如表 5.4:

表 5.4 2015 全國地景保育研習班議程表

時間	議程內容	
08:30-09:00	報到及領取資料	國立臺灣大學思亮館國際會議廳
09:00-09:30	開幕致詞	地景保育通訊 20 週年慶祝大會
09:30-10:10	全國地景保育的 20 年歷程	行政院農業委員會林務局 管組長 立豪
10:10-10:30	休息	
10:30-11:20	自然遺產的保育--以南非為例	IGU 國際地理學會秘書長 Michael Meadows
11:20-12:00	地質公園-人類社會未來的資產	前聯合國教科文組織地球科學部 主任 Wolfgang Eder
12:00-13:00	午餐、休息	
13:00-14:10	地景保育通訊發行 20 年的回顧	台大地理系 林俊全教授
14:10-15:00	水土保持與地景保育	農委會水土保持局 孫副局長明德
15:00-15:20	休息	
15:20-16:10	北觀國家風景區之地景保育	交通部觀光局北海岸及觀音山國 家風景區管理處 陳處長 美秀
16:10-17:00	地景保育的個案: 野柳女王頭的十年	新空間公司野柳地質公園 楊景謙 總經理
時間	議程內容	
08:30-09:00	報到及領取資料	三芝遊客中心
09:00-09:10	長官致詞	
09:10-09:50	「野柳自然中心」	野柳地質公園 環教師曾郁惠
09:50-10:30	「野柳地質公園岩石三維掃描、設施管理系統建置及 ESRM 維護計畫」	財團法人空間及環境科技文教基金會 張家豪組長

10:30-10:50	休息	
10:50-11:30	「野柳地質公園遊客移動軌跡之空間行為分析研究計畫」	真理大學 林孟龍 副教授(劉瓊嫻代)
11:30-12:10	「野柳地質公園互動環境教育遊戲之設計」	愛迪斯科技股份有限公司 王慶生
12:20-13:00	午餐	北觀處三芝遊客中心
13:00-14:00	參訪白沙灣遊客中心	
14:00-14:40	前往野柳地質公園	
14:40-16:00	地質公園分組觀摩 (環境教育、社區營造、地景保育)	野柳地質公園
16:00-17:00	返回國立臺灣大學，活動結束	

2015全國地景保育研習班

主題:地景保育通訊20週年

2015. 9. 11-9. 12

臺灣大學. 三芝遊客中心. 野柳



主辦單位：國立臺灣大學地理環境資源學系

指導單位：行政院農業委員會林務局

圖 5.9 2015 年全國地景保育研習班海報

9月11日在台大思亮館國際會議廳舉辦，本次地景保育研習班，共計有140人參加，由農委會陳主委保基的致詞揭開序幕。陳主委在致詞中簡要的說明農委會林務局在國內地景保育領域的沿革與任務，並對於林務局20年來的地景保育工作表達肯定之意。

致詞之後，由林務局保育組管組長，向與會來賓介紹林務局的任務沿革，以及持續推動地景分級的工作方式。接下來則回顧20多年來林務局在地景保育的從1994年到2015年的歷程。演講中提到地景保育會偏重於自然的地質、地形景觀或現象，同時也包含該土地上賴以生存的生物群系，例如森林植群、野生動物集群等各種生物群落組成，大尺度時甚至是整個生態系。台灣的地景保育，可利用包括文化資產保存法、森林法等法規作為保護的依據及規範，不同的法規對於地景管制的強度及罰則也有不同。近年來所提倡的地質公園，則是以許多地景保育景點為核心，形成一個區域性提供地景旅遊（內含生態旅遊）、環境教育及社區在地產業發展的絕佳機會。

管組長說明這20年來除了自然保留區成立的數量持續的增加外，其他包括新的自然保護區、國家公園及地質公園也陸續成立，這也表示地景保育的觀念逐漸受到重視，早期這些區域都是由政府機關來主導推動的，然而近幾年來，也有許多自然保留區是由當地居民或社團來協助推動，這表示台灣民眾對於保育觀念也逐漸的提升。因此他建議未來地景保育的推動應該由各縣、市政府主管機關，依地景之特性與珍貴重要程度，依法定程序指定或列冊追蹤，讓重要地景有文資法或相關法規保障。未來的地景保育工作仍有許多挑戰，而保護地景的方式，不僅止於劃設嚴格保護區，以在地社區為本的地景保育模式，正是未來的另一個推展的方向。

第二場次則由IGU國際地理學會秘書長Michael Meadows介紹南非在地質公園的推動情況。南非因為位於古老的非洲大陸地塊南端，岩石的年代相當古老，加上板塊飄移等作用長期影響，具有相當多元的地質與地形景觀，為相當優良的世界自然遺產利基，並且已有7處地點已經獲得世界遺產的認證。此7處地點的地形區分別為南非與賴索托共管的Drakensberg山脈、Kalahari-Namib沙漠、Sterkfontein滲穴、Table Mountain桌山山脈。就這7個南非的例子，古老的地質景觀為基本要素，再外加南非草原特有生物的多樣性與稀少性、遠古人類化石等，使的南非具有豐富的材料作為地質公園與世界遺產的賣點。在南非地景保育的發展歷程中，因為世界遺產能夠帶來較高的經濟收益，因此南非是朝世界遺產認證的方向前進。但由

於世界襲產的要求相當高，因此目前南非的策略，以先成立地質公園為基礎，提升保育的地位，把體質較差的地點想辦法提升。另外嘗試增加當地居民的收入來擺脫貧困，因為對於生活基本物質的匱乏，會是對各種保育與教育行為相當大的阻力。地質公園理念中的地方永續發展，正是南非目前最需要的。

第三場次為前聯合國教科文組織主任的 Wolfgang Eder 先生，向大家說明聯合國推動地質公園的精神與沿革。首先他以非常生動的影片，向在座來賓介紹地質公園內含的保育與教育精神作為開場，再搭配世界知名的地質與人文景觀，說明地景價值中，美質是相當重要的成分，並如何連結到人類的生活。接著則是開始比較地質公園與世界自然襲產之間的差異。世界自然襲產強調保存與保護，傳承給未來的人類。地質公園與的核心價值則不同，強調的是地方發展與地質知識的傳播，是要做為地質知識、科普教育與民眾之間的橋樑，更強調大眾教育的精神。接著以墨西哥、冰島與法國南部等幾個例子，藉由解說這些地點的特殊地景照片，告訴與會者這些地景報後的地質知識，凸顯其在現實生活中的實用性。第二段開始則介紹世界人文與自然遺產與地質公園的概念，在聯合國與國際組織中的推動歷程。1970 至 80 年代起，聯合國開始登陸世界地質景點名錄，為國際間首次針對地景資源的調查奇後隨著時間演進，英國、德國與日本開始有了國家級的地景計畫，進行保育與資源調查。1996 年起，國際地質學會宣布支持地質景點的概念，稍晚，聯合國教科文組織接受了地質公園的概念，並且將其與世界襲產的保護進行合作，共同推廣。而時至今日，歐洲、亞洲均已成立了地質公園網絡，並持續的發展之中。在最後總結時，比較了世界襲產與地質公園的特點，世界襲產具有較高的認證等級，也能吸引世人的目光，但地質公園卻能夠負擔更多的知識與文化傳承角色，更能承載居民的熱情。台灣目前雖然不是聯合國的會員，但在地質公園的推展上，是具有國際級水準的領先者。

接著由農委會水土保持局孫副局長明德演講水土保持與地景保育的關係。首先他以地景保育的概念說明在水土保持上如何結合，而現在水土保持工程目前的作法都是以生態工法來進行，生態工法的施工方式考量生態敏感區，能以在地的材料來進行環境的維護，以安全及防減災為優先考量，利用天然石材營造生態及安全兼顧的自然溪河景觀，同時也進行生態的復育。演講中以牛埔泥岩水土保持教學園區環境改善工程為例，說明進行生態工法及環境維護的成果，讓水土保持工程與自然地景相互融合，規劃設計除延續教學及在地特色外，更貼近社區維護需求及空間營

造。水土保持與地景保育，都是以維護水土資源與環境保育出發，並以促進環境永續利用為目標。他說明水土保持的趨勢目前朝向農村美學環境營造，在推動農村再生過程中，透過在地人同心協力打造家園，台灣的農村已擺脫破舊的刻板印象，成功蛻變為美麗家園。

北部海岸及觀音山國家風景區管理處陳處長美秀演講北觀國家風景區的地景保育，首先介紹北觀國家風景區的範圍及特色景點，接下來說明管理處推動的地景保育的成果，如設施減量、地面地綠美化、違建的拆除等，恢復原本的地景風貌；打造魅力新據點，帶動地方投資，如將一些廢棄屋或違建，改造成戶外婚紗主題廣場，吸引觀光客前來；改造特色建築，與當地地景融合；輔導在地商家成為行動服務站，塑造專屬品牌；以及復原當地原生植物，喚起生態保育的觀念等。並以野柳地質公園為例，改造周圍景觀，首創尖峰遊客分流計畫，打造仿真女王頭，制定地景保育法規，降低遊客對環境的衝擊。另外以觀音山為例，說明如何處理違建及流動攤販的問題，並以生態工法，讓觀音山成為生態園區，創造新的觀光亮點。三芝的淺水灣則結合咖啡商圈及濱海步道，解決長期佔用公有地造成景觀不佳的問題，而濱海步道則提供民眾親近沙灘及觀察潮間帶生態的環境。北觀國家風景區近幾年在推動地景保育及景觀的復育，以環境優先、設施減量的原則，提供了優質的服務及觀光品質，在逐步地規劃及運作下，展現了當地觀光的新風貌。

野柳地質公園 OT 經營者楊景謙總經理演講女王頭的前十年與後十年，首先說明野柳的歷史演變，從早期軍事管制區、野柳風景區到現在野柳地質公園，有著不同的發展過程。民國 95 年野柳開始進行 OT，以遊客數來說，從 50 萬成長到 300 萬，帶給地方大量的經濟收益。投入學術研究的質與量也明顯的增加，改造舊海巡營舍成為綠色學習場域，成立野柳自然中心（環境教育中心）。推動野柳地質公園的國際化，獲得 TripAdvisor LLC 卓越獎，成為最優質的景觀區。這些成果都是以精進遊憩品質、特色商品開發、以及社區參與並回饋鄉里等經營理念，獲得在地及遊客的認同。同時積極參與世界地質公園大會，並與大陸及日本的地質公園締結姊妹公園，促進國際交流以提升國際知名度。然而，大量的遊客雖然給野柳地區帶來可觀的經濟發展，但因過多的遊客卻對當地造成地景破壞及汙染等環境的衝擊，無法永續經營，這是現在及未來面臨的經營管理問題。他在思考如果沒有女王頭的野柳會是甚麼情形呢？他建議野柳未來的發展方向將由『量變』轉換成為『質變』，不只是找女王頭的接班人，而是在塑造地質公園的地景保育、環境教育、地景旅遊

及社區參與的核心價值，這才是野柳地質公園永續發展的對策。

9月12日上午在三芝遊客中心由野柳地質公園邀請4位講師，提供地質公園相關的技術跟經驗，首先由曾老師介紹野柳自然中心成立後兩年多來各環教活動的執行與發展，以及推動環境教育與實現自然中心專業服務的使命。

接著由張家豪組長說明為保存野柳地質公園內的珍貴地景樣貌，自2008年起利用3D雷射掃描技術，分批對於重要景點進行精度0.016~2mm的掃描與建模作業，並計算女王頭頸部最窄周長的變化。此外，為協助園區進行資訊化管理，透過野柳地質公園「企業空間資源管理系統（Enterprise Spatial Resource Management, ESRM）」的建置，進行園區天候資訊與業務執行狀況、觀光遊憩資源、岩石掃描、入園遊客人數等資訊記錄。

接著由劉瓊孺演講關於遊客行為的分析及比較，由於近年來野柳地質公園面臨遊客數快速增長的情況，因此對其遊客空間特性與滿意度的探討有其迫切性。他在演講中說明希望透過分區的管理，建立不同的管理制度，以提昇園區管理與保育成效。

上午最後一場由王慶生老師演講環境教育相關的活動，透過趣味及生動的課程規劃，來引導學生去學習；例如，利用最新的3D虛擬實境技術，成功地完成了野柳地質公園3D虛擬場景及女王頭、龍頭石，以及金剛石等重點景物3D模型之建構；並完成了支援自由導覽及自動導覽功能的野柳地質公園互動導覽系統之設計。並設計了多款野柳地質公園專屬之遊戲，讓使用者能在導覽及遊戲過程中，以寓教於樂的方式學習野柳地質公園之地質知識，進而實現環境教育之目的。

下午參觀白沙灣遊客中心及野柳地質公園，野柳為一向海洋延伸約1.7公里長的岬角，在野柳岬內隨處可見的微地形如薑石、結核、豆腐岩、蕈狀岩、海拱、生痕化石、燭台石等風化作用下所形成的奇石，屢屢成為遊客所注目的焦點，而其背後所代表的科學意義其重要性更是不在話下。當地的解說員協助解說當地地景的特色，並參觀野柳自然中心，了解他們推動環境教育的成果。活動結束後則返回台灣大學，結束本次的研習活動。

	
農委會陳主委保基的致詞	活動合照
	
林務局保育組管組長演講	IGU 秘書長 Michael Meadows 演講
	
Wolfgang Eder 主任演講	農委會水土保持局孫副局長明德演講
	
北觀處陳處長美秀演講	野柳地質公園楊景謙總經理演講

圖 5.9 2015 年全國地景保育研習班活動照片

	
北觀處郭秘書振陵致詞	野柳地質公園 環教師曾郁惠演講
	
張家豪組長演講	野柳地質公園 劉瓊嫻演講
	
王慶生老師演講	參觀白沙灣遊客中心
	
參觀野柳自然中心	參觀野柳地質公園

圖 5.10 2015 全國地景保育研習班野外考察活動照片

第六章 地景保育技術培訓班

林務局在 2012 年完成登錄了 341 個地景保育景點，但大部分是未受法規保障。為落實地景保育的政策，各縣市主管機關每年至少應完成 1-2 個「具自然地景價值」的地景點列冊追蹤。本次培訓班辦理的目的，是教導公務員如何評估與決定某一地景是否應該要受到保護，特別是以文資法列冊追蹤或更進一步指定為自然保留區的部分，各縣市政府可以根據所管轄的區域已經登錄地景點中，挑選出地景價值較高的景點來規劃，規劃地景保育景點的範圍及潛在危機處理的對策等。

培訓班謹訂於 104 年 10 月 22 日假國立台灣大學全球變遷研究中心會議室舉辦，本次活動參加人數為 36 位，主要為政府相關保育機關人員。

本次課程首先由林俊全教授演講地景保育技術的檢討，演講中說明地景的意義，地景是環境品質的一環，是一種可提供國民休閒、遊憩、觀賞的一種資源。地景保育協助我們探索大自然，也是是鄉土與環境教育的一環。在國際上，地景保育是建立一個可以提供國人永續發展的環境，結合瞭解自然運作、趨吉避凶的法則，也認為保育並非只有已開發國家的權力。國際地景保育業務目前朝兩個方面來發展，一個是成為世界地質公園，一個是為世界遺產。接著林教授說明了台灣近年來地景保育工作重要進程和實施策略，包括地景的登錄；網頁的宣傳及出版地景保育相關宣導品等。在策略上，歷經兩次的地景調查，資料也更加完整。除此之外，地景保育的工作策略，目前也朝向推動地質公園來發展，目前台灣已經推動成立 8 各個臺灣地質公園網絡，這些地點也是經過地景登錄及評估價值較高的景點，推動地質公園目前也是世界地景保育推動的趨勢之一。最後他提到地景保育如何結合產、官、學、研，一起來做，如何面對氣候變遷、環境災害以及如何把台灣的地景保育內化成為國人的共同價值觀、環境素養，這必須要國人共同努力來思考的目標。

第二場由台大地質系陳文山教授演講地景保育景點的評估方法與要領。首先說明文資法定義的自然地景，台灣早期自然地景的分類是由王鑫教授所提出，選取的準則包括國際重要價值、科學研究價值、多樣性價值、教育價值、歷史及文化價值及遊憩觀賞價值等六項。後來在 2011 年由林務局的地景調查團隊依據此六項來評分，須達到一定地的分數才能入選，而入選的地景點，依據分數的高低，分為地方級、國家級與國際級。另外李光中教授又將已登錄的景點，分成 12 項主題類別，以區分這些地景保育景點的特性。最後地景調查團隊將王鑫教授的六項準則歸納成

國際重要價值、科學研究價值、多樣性與歷史文化價值、教育與遊憩觀賞價值等四項，共登錄全台(含離島) 341 處地景保育景點。陳文山教授以幾個地景調查登錄的成果，說明如何進行地景登錄，其中地景登錄的等級可做為未來地景保育規劃策略的參考。例如具國際地質公園重要性的景點，可規劃為自然保留區或地質公園的方向來發展，具終身學習的教育價值景點，將來可規劃為環境教育中心或戶外教學的場所。地景評估不是主觀的決定它的價值，必須透過更多的文獻收集、實地考察以及科學分析研究等資料，同時也要考量整體環境、美質、教育意義等，才能正確的評估。

第三場由台大地理系李建堂教授演講地景保育景點的調查與登錄。他說明我們今日所見的地質和地形景觀都是經歷了數千、數萬年的歲月才逐漸形成的結果，相對於生物資源而言，地景資源便常為我們所忽視。世界各國早已陸續從事相關的地景保育工作，將這些特殊的地景資源規劃成不同類型的保護區或風景區，從事適當的保育管理和利用，除了充分發揮地景的資源價值外，並希望能確保地景資源的永續利用，而這正是地景保育的主要目標。接著說明台灣地區地景保育景點的調查及登錄內容，在進行野外調查時，應該盡可能的記錄下所見到的一切事項，以做為日後重要的判釋和參考依據。在 2009-2012 年林務局重新進行的地景調查和登錄，對原本採用的登錄表做了一些修正，並配合台灣地區地景的實際狀況，再增加如地景所在的地質區和地形區、地景的類別、地景價值和登錄等級等。接著以中部地區的地景保育景點為例，過去登錄的景點受到颱風及地震的影響產生了變化，也說明了地景是動態。最後李教授認為經由不同時期的調查，即地景監測，可進一步瞭解地景變遷的作用和過程。雖然台灣地區的地景調查與登錄才結束，並不表示以後不需要再進行調查與登錄，因為地景屬於動態的現象，同時受到自然作用和人為開發活動的影響，隨時在改變之中，需要進行定期的調查與登錄，以便確實掌握景點的最新變化情形，提供地景保育經理的重要參考依據。

接著進行地景保育景點的經營管理座談，並邀請台灣師範大學蘇淑娟教授參與本次座談，蘇老師首先說明的地景調查的過程，從第一次到第二次的過程中，地景保育的技術及觀念是不斷的進步，也瞭解地景的是呈現動態的變化，這種變化也因為社會及環境的變化以及社會的需求也產生了變化。所在地的民眾及政府單位必需要去學習及了解生活周遭地景及環境的特徵及變化，作為後續經管理規畫之參考。

所以地景的登錄可作為經營管理的工具及手段，不只要引起注意，而且要阻止不當的開發。林俊全教授則提到地景保育的過程，最後則是與地方民眾建立關係。

表 6.1 地景保育技術培訓班議程表

時間	內容	演講者
08:30-09:00	報到	
09:00-10:30	地景保育技術的檢討—國際的個案為例	林俊全 教授 臺灣大學地理環境資源學系
10:30-10:40	休息	
10:40-12:10	地景保育景點的評估方法與要領	陳文山 教授 臺灣大學地質科學系
12:10-13:00	午餐	
13:00-14:40	地景保育景點的調查與登錄	李建堂 教授 臺灣大學地理環境資源學系
14:40-14:50	休息	
14:50-16:30	地景保育景點的經營管理座談	林俊全 教授 (台大地理系) 李建堂 教授 (台大地理系) 蘇淑娟 教授(台灣師大地理系)

The poster features a blue header with a stylized globe graphic on the left. The main title is in large black characters. Below the title, the time and location are listed. The theme is centered below a horizontal line. A list of topics and speakers follows, with speakers' names aligned to the right of each topic. The background of the lower half is a photograph of a rugged, eroded landscape with a river. The footer is a solid blue bar with white text.

2015年地景保育技術培訓班

時間：2015年10月22日（星期四）
地點：臺灣大學全球變遷研究中心
2樓會議室

主題：地景保育景點的調查與評估

- ◎ 地景保育技術的檢討—國際的個案為例 林俊全 教授(台大地理系)
- ◎ 地景保育景點的評估方法與要領 陳文山 教授(台大地質系)
- ◎ 地景保育景點的調查與登錄 李建堂 教授(台大地理系)
- ◎ 地景保育景點的經營管理座談 林俊全、李建堂教授 (台大地理系)
蘇淑娟 教授(台灣師大地理系)

主辦單位：行政院農業委員會林務局、國立臺灣大學地理環境資源學系

圖 6.1 地景保育技術研習班海報



圖 6.2 地景保育技術研習班活動照片

第七章 辦理地景保育技術工作坊

第一節 2013 地景保育工作坊

地景保育工作坊在 2013 年 5 月 15 日假台灣大學地理系 2 樓會議室舉辦，邀請的國外學者為來自日本金澤大學的柏谷健二以及 Shinya Ochiai、Seiya Nagao 兩位研究員，同時也配合 LOICZ 的主席 Dr. Hartwig Kremer 來台訪問，一起加入本次工作坊的演講。

Dr. Hartwig Kremer 的演講說明沿海地帶大規模的城市化，對地球環境在短期及長期造成重大的影響，加上氣候變遷的規模及性質有不確定性，造成許多海岸的災害，並討論應映氣候變遷對海岸地帶的風險管理。在城市發展和環境變化的全球趨勢都將永久改變在沿海特大城市與環境互動，因此需要政策和研究方面創新性和前瞻性的思維方式。演講中也介紹 Land-Ocean Interactions in the Coastal Zone (LOICZ) 目前在研究的內容及任務，提供台灣在海岸地帶都市及景觀在經營管理之參考。

Shinya Ochiai 以日本南灣為例，說明陸域的開發對沈積物的影響，研究發現陸地環境變化與人類活動改變有關。在 1945 年和 1968 年，這個地區主要為闊葉林。然而，到了 1986 年和 2006 年，已有大面積的闊葉林已更改為杉樹林。這些數據表示地面條件影響材料運輸至海上，已經發生在這個區域。研究中利用湖底沈積物、土壤及有機質的採樣，利用元素分析儀、沈積物顆粒的大小特性及定年等方法，探討人類活動對沈積物組成成分之影響。

Seiya Nagao 研究大雨事件中運輸放射性銫在日本影響，以 ^{134}Cs 和 ^{137}Cs 在福島縣夏井河、同河的資料，說明福島第一核電站事故情況、大雨對岩土材料出口的影響，並進行採樣和分析，瞭解 ^{134}Cs 和 ^{137}Cs 的河流中的遷移行為以及在沿海海域的遷移行為等。從河川的採樣分析結果顯示，放射性元素在降雨事件中，從河川帶入海洋之中，而以颱風影響最為顯著。

柏谷健二教授演講從集水區系統來推敲東亞地區的地表作用與環境變遷，他說明湖泊的沈積系統是記錄了短期及長期氣候並結合地表過程與時空環境變化。沉積物性質的長期波動的物理意義要在長期的環境條件下進行解釋。沉積物性質的短期波動的物理意義則要從儀器觀測來理解。因此現今儀器觀察的資料中，以統計的方

法，可以了解過去氣候事件的對地表作用的影響。

表 7.1 地景保育工作坊系列演講議程表

時間	內容	演講者或主持人
09:00-09:10	Opening remarks	
09:10-10:30	Keynote speech: "Social - ecological perspectives and challenges of changing Future Coasts" Subtitle: Coastal zones are "Society's Edge" - a LOICZ perspective in light of the evolving new FUTURE EARTH global research initiative for sustainability	Dr. Hartwig Kremer Chief Executive Officer, LOICZ, Helmholtz-Zentrum Geesthacht Centre for Materials and Coastal Research LOICZ IPO (International Project Office), Germany
10:30-10:50	Coffee break	
10:50-12:10	Earth-surface processes and environmental changes inferred from lake-catchment systems in East Asia—an introduction	Kenji KASHIWAYA* and East Asian Lake Drilling Project group (Japan, Taiwan, Mongolia, China, Korea) *Institute of Nature and Environmental Technology, Kanazawa University, Japan
12:10-13:30	Lunch	
13:30-14:40	Transport of ¹³⁴ Cs and ¹³⁷ Cs in the Natsui River and Same River in Fukushima Prefecture, Japan	Seiya Nagao, Shinya Ochiai, Masayoshi Yamamoto Institute of Nature and Environmental Technology, Kanazawa University Masaki Kanamori, Graduate School of Natural Science and Technology, Kanazawa University, Seiichi Tomihara, Aquamarine Fukushima
14:40-15:00	Tea break	
15:00-16:10	Sedimentation Processes of Nanao Bay, Japan	Shinya Ochiai, Seiya Nagao, Masayoshi Yamamoto, Kenji Kashiwaya, Koji Nakamura Institute of Nature and Environmental Technology, Kanazawa University, Japan

		Tomoyo Suzuki, Graduate School of Nature and Engineering Science, Kanazawa University, Japan Koyo Yonebayashi, Masaki Okazaki Faculty of Bioresources and Environmental Sciences, Ishikawa Prefectural University, Japan
16:10-16:50	Coastal adaption of Taiwan— Progress report of LOICZ in Taiwan	Jiun-Chuan Lin Department of Geography, National Taiwan University
16:50-17:20	Discussion	
17:20-17:30	Conclusion remarks	



圖 7.1 Dr. Hartwig Kremer 演講

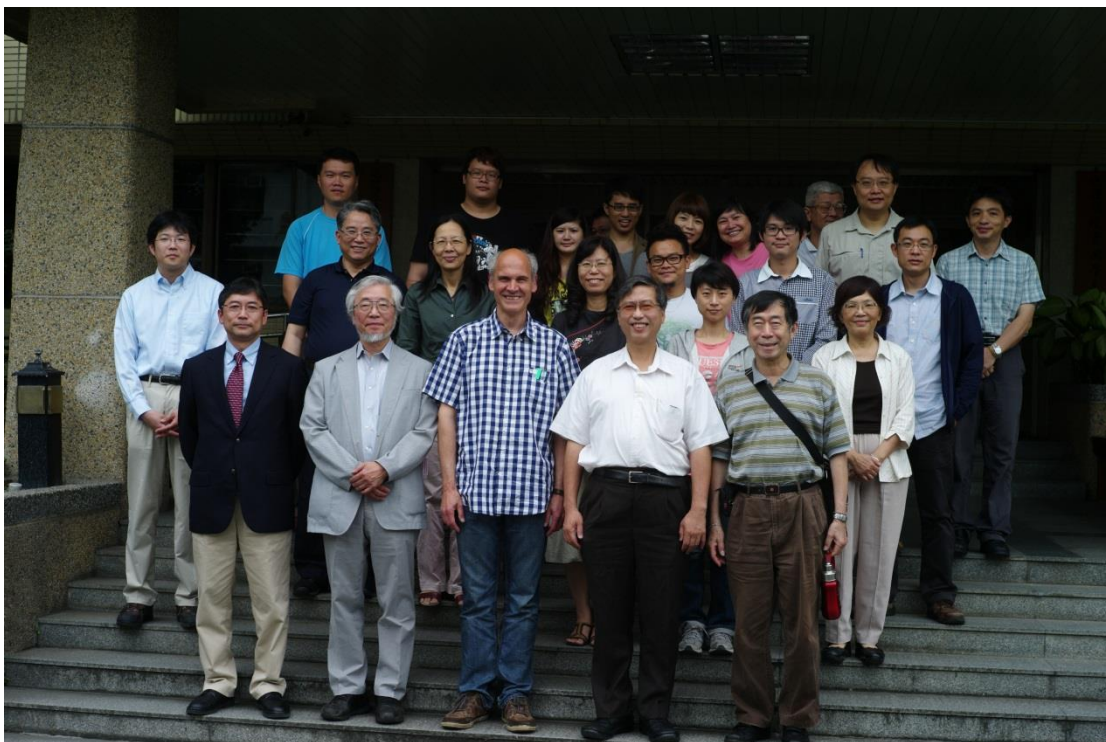


圖 7.2 2013 年參加地景保育工作坊演講者與學員合影

第二節 2014 年地景保育工作坊

2014 年 11 月 18 日假國立臺灣大學全球變遷研究中心 2 樓會議室舉辦「2014 年地景保育技術工作坊」，本工作坊的主題為地景保育的維護與管理，邀請瑞士伯爾尼大學地理研究所（Institute of Geography, University of Bern）Margreth Keiler 教授來台進行演講，活動議程如下表。

本次演講共有 3 位演講者，首先由 Margreth Keiler 教授演講有關山洪流域動態的、交互作用及風險。

林俊全教授演講地景保育的經營管理，演講中以地景的變遷及地景的特質說明為何要進行地景保育的工作。地景保育可以說是為了避免有價值的地表景觀，尤其是地形景觀，遭受破壞，以維持地表景觀和諧自然，達到永續利用的保育工作。地景保育是鄉土與環境教育的一環，協助我們對自然環境的認識，滿足我們產生對地景的欣賞與喜好。演講中以國外為案例，說明地景保育的運動，包括國際上正積極推動的地質公園。另外，以臺灣為案例說明地景保育的意義，以及受到自然及人為作用下產生的影響。所以，我們除了欣賞地景外，要瞭解地景常是稀有的，也是不可再生的，遭到破壞的地景是無法回復的，要去學習愛護我們的地景。同時地景也不是一成不變的，瞭解地景在自然演育過程，讓我們學習這些變化的結果，而對於一些災害性的地景，也讓我們學習如何去趨吉避凶的方法。

Margreth Keiler 教授的第二場演講主題為災害及風險的管理，臺灣地區位居環太平洋西側的地震帶，同時處於西北太平洋地區颱風侵襲的主要路徑，每年平均 3-5 個，屬於極易受到天然災害影響的區位。世界銀行 2005 年刊行之 Natural Disaster Hotspots—A Global Risk Analysis (Margaret Arnold et al. 2005) 指出，臺灣同時暴露於三項以上天然災害之土地面積與面臨災害威脅之人口為 73%，而暴露於兩項以上天然災害之土地面積與面臨災害威脅之人口為 99%，屬於全世界災害高風險的區域。

瑞士學者 Margreth Keiler 提到瑞士與台灣擁有類似的自然環境，地形以高山為主，春季融雪與強降雨都對高山地區造成嚴重的侵蝕，而如何精準測量與計算出侵蝕事件的侵蝕量將有助於地形學研究與預估未來的災損程度，供政府做後續重建與賠償之用。

此外，Margreth Keiler 利用實測法(全測站與雷射三維掃描儀)歸納出河床載推估公式，公式主要的因子包含降雨量與地文因子，整體而言，對於河川河床載的輸出估計一直都是大家討論的話題，受到季風與地形的影響，河川流量隨季節的變化大，臺灣的降雨集中在梅雨與颱風季節，最主要的因子應該與極端氣候事件有關，據國內學者推估，在颱風期間，河床載輸出大約占全年輸出量的 30-80%，而這之間的差異來自於降雨量與地文因子隨個集水區不同所致。整體來說，台灣的地表剝蝕速率約為每年 3.4 公釐。台灣的年輸沙量約佔了全球沈積物年生產量的 2%，然而臺灣島的面積卻僅佔了全球地表面積的 0.02%。Lyons (2002)提出 high standing island 的概念，其意義代表高泥沙輸出區，範圍包含西南太平洋的海島國家，例如：印尼、馬來西亞、巴布亞紐幾內亞、紐澳，以及臺灣，上述國家皆具有地勢陡峭與高強度降水等環境特徵，然而高輸砂量隱含著高土壤侵蝕量，過去的研究顯示，臺灣上游集水區中平均的土壤沖蝕率達每年 6.4 公分(簡碧梧 1989)，其中土壤侵蝕最為嚴重的區域當屬臺灣西南部泥岩區，流經泥岩區的曾文溪與二仁溪皆為臺灣年輸沙量的主要供應來源，其中二仁溪則是全臺灣單位面積含沙量最大的河川，根據經濟部水利署水文年報(2012)，二仁溪南雄橋測站在天坪颱風期間單日測得輸砂量高達 14401 公噸，證明颱風等極端氣象事件對於泥岩地區不僅造成邊坡沖蝕嚴重，對於河川水質或相關水利工程的維護而言都是嚴峻考驗。

另外因為都市土地的需求大量增加，臺灣山坡地社區在 1980 年代開始大量興建，但是山坡地社區明顯暴露在高坡地風險下，例如：1996 年汐止「林肯大郡」位於順向坡上的開發案，造成順向坡下滑衝擊，多名國人遇難。未來面對極端氣候的強降雨，位於地質敏感區之山坡地社區或集合型住宅亦是可能發生嚴重災害的區位。在氣候與環境變遷的衝擊下，災害規模有可能擴大或致災時間改變，而現有防救災法規、災害防救運作機制以及工程設計與防護標準是否能夠因應極端的自然災害發生，政府的防災政策與災害管理機制必須要有新的調適策略。在此之前，為了提供政府正確的參考數據，科學調查工作更是不可忽視的重要一環。

除此之外，演講期間正值英國 Aberystwyth University 大學地理與地球科學系 John Grattan 教授來台期間，因此特別邀請此學者在本次地景保育技術研習班提供一個演講，演講題目為火山災害對環境的影響。

表 7.2 2014 年地景保育技術工作坊議程表

時間	內容	演講者
08:30-09:00	報到	
09:00-09:10	開場	
09:10-10:30	Dynamic, Interactions and Risk in mountain torrent catchments	Margreth Keiler Institute of Geography, University of Bern
10:30-10:50	休息	
10:50-12:10	地景保育與經營管理	林俊全 台大地理系教授
12:10-13:30	午餐	
13:30-15:10	Challenges for Hazard and Risk Management Insights from Switzerland	Margreth Keiler Institute of Geography, University of Bern
15:10-15:30	休息	
15:30-16:30	火山災害對環境的影響	John Grattan Geography & Earth Sciences, Aberystwyth University
16:30-17:10	討論	



2014年地景保育工作坊系列演講

2014 Landscape and Management Workshop

時間：2014年11月18日
地點：臺灣大學全球變遷研究中心
2樓會議室

主題：地景保育的維護與管理



主辦單位：行政院農業委員會林務局、國立臺灣大學地理環境資源學系

圖 7.3 2014 年地景保育工作坊演講海報



圖 7.4 Margreth Keiler 教授演講

第三節 2015 年地景保育工作坊

2015 年地景保育技術工作坊謹訂於 11 月 19 日假國立台灣大學地理環境資源學系 305 視聽教室舉辦。本次工作坊特別邀請未來地球海岸(Future Earth Coasts)執行長 Martin Le Tissler 教授及愛爾蘭庫克大學環境研究所 Jeremy Gault 主任演講海岸相關的研究成果，活動議程如下表。本次活動中規劃分組討論，透過討論可以更了解台灣海岸保育的問題。

本次工作坊首先由林俊全教授演講海岸地帶的地景與保護—兼簡介未來地球的海岸計畫，林教授說明全球海岸變遷的問題是全球相當關注的議題，目前全球研究的單位為 LOICZ，並在 2015 年成立 Future Earth Coasts 計畫來進行全球性海岸地帶的研究，研究的方向包括島嶼、河口、海岸都市及極圈的研究等。面對海岸的變遷，有幾個面向來調適包括水資源、食物、健康、天然災害、能源及生活供應鏈等方面。演講中林教授以台灣地區不同的航空照片，如淡水河口海岸、台南沙洲海岸的變遷，說明台灣目前面臨的海平面上升及海岸侵蝕的問題等，讓大家了解到海岸地形的變遷對於台灣沿海城市發展造成了極大的威脅與限制。

林宗儀教授演講台灣海岸的地形與災害，首先說明台灣海岸的地形特徵，在面對海岸侵蝕的問題，如何處理及永續經營。台灣的海岸可分為北部岩石地層海岸、東部斷層岩石海岸、南部珊瑚礁海岸及西部砂(礫)岸。海岸的發育主要受到地質及構造條件所限制，海岸侵蝕是世界各地已開發海岸所面臨的主要問題，也是一種天然災害，但某種程度是人為造成的危機。如人類往海岸遷移、溫室效應引起海水面上升、地區性不當的工程設施等，使得海岸地帶的威霞加劇。台灣在面對海岸侵蝕的問題，早期以傳統的海堤及護岸工程來防禦，近期則以突堤、離岸堤、人工岬灣等工法來施工，但最後的效果並不如預期，同時也產生了侵蝕加速及側蝕等負面效應。因此林教授建議氣候變遷下的海岸減災，可以沙丘重建和保育以及劃設海岸災害緩衝帶，限制低度使用，自然減少災害損失，環境生態與地景也可以保存。

下午由 Professor Martin Le Tissler 演講未來地球的海岸計畫 -沿海區域評估計畫，他說美國總統奧巴馬提到，海洋、我們的沿海地區和大湖區，提供就業、食品、能源資源、生態服務、娛樂和旅遊機會，並發揮我們國家的交通、經濟、貿易重要的作用。也因此 LOICZ(海岸地區海陸交互作用)從 1993 年開始，推動海岸地

帶的相關研究，直到 2015 年成立 Future Earth Coasts，這個計畫包含 3 個主題:1.動態的海岸，2.人類活動與海岸，3.全球海岸可持續發展的途徑。今天傍晚 5:30 點將在國立臺灣大學全球變遷研究中心成立辦公室，與臺灣一起來推動海岸的相關研究。

接著由 Jeremy Gault 主任以愛爾蘭為例，演講海岸經營管理的相關研究，演講中說明了幾項海洋相關的研究技術，如探測海底的地形等，了解海岸地形與海岸變遷的關係。演講中播放了海洋生態保育的影片，說明了海岸污染的問題，也讓大家體認到海岸保育的重要性。另外也提到了海洋替代能源的使用，如潮汐及風力等發電，海洋資源的利用，提供了海岸資源管理的永續發展方向。

最後進行分組討論由台大地理系李建堂教授及台灣師大地理系王文誠教授各一組分別進行保育技術及海岸保育的議題。最後綜合討論的結果，由各組代表分享。討論過程相當熱絡，以學者、學生及管理者不同的層面來看保育的問題，每個人也提出他們不同的看法，同時由兩位教授的說明下，讓與會者的學員更了解保育的意義及價值。

表 7.3 2015 年地景保育技術工作坊議程表

時間	內容	演講者	主持人
08:30-09:00	報到		
09:00-10:20	海岸地帶的地景與保護—兼簡介未來地球的海岸計畫	林俊全 教授 臺灣大學地理環境資源學系	台大地理系 李建堂教授
10:20-10:40	休息		
10:40-12:00	台灣海岸的地形與災害	林宗儀 教授 臺灣師範大學地理系	台大地理系 李建堂教授
12:10-13:00	午餐		
13:00-14:00	未來地球的海岸計畫 -沿海區域評估計畫 Future Earth Coasts – a project for regional coastal assessment	Professor Martin Le Tissler IPO, Future Earth Coasts 執行長	師大地理系 王文誠教授
14:00-14:20	休息		
14:20-15:20	沿海管理的新型夥伴關係--愛爾蘭的研究案例 Novel partnerships for coastal management – the case study of Ireland	Jeremy Gault 愛爾蘭庫克大學環境研究所主任 Future Earth Coasts 計畫辦公室	師大地理系 王文誠教授

15:20-16:00	分組討論: 1. 保育的技術(台大地理系 李建堂教授 405 教室) 2. 台灣可以如何做海岸的保育(師大地理系 王文誠教授 305 教室)	
16:00-16:30	綜合討論	



2015年地景保育技術工作坊

時間：2015年11月19日（星期四）
地點：臺灣大學地理環境資源學系
305視聽教室

主題：海岸地帶的地景保育
未來地球的海岸計畫
海岸可持續發展的治理

主辦單位：行政院農業委員會林務局、國立臺灣大學地理環境資源學系
報名網址：<http://140.112.64.54/main.php>



圖 7.5 2015 年地景保育工作坊海報

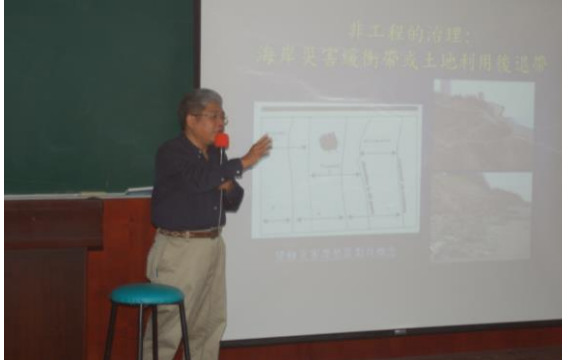
	
臺灣大學地理環境資源學系林俊全教授 演講	臺灣師範大學地理系王文誠教授主持
	
臺灣師範大學地理系 林宗儀 教授演講	Future Earth Coasts 執行長 Professor Martin Le Tissler 演講
	
愛爾蘭庫克大學環境研究所主任 Jeremy Gault 演講	台大地理系 李建堂教授主持綜合討論

圖 7.6 2015 年地景保育工作坊活動照片

第八章 邀請國際學者參加國內舉辦研討會及參訪

國際地理學會地形與社會委員會（IGU）2014 年 9 月 16-17 日在台灣大學思亮館國際會議廳舉行「2014 年地表作用與環境變遷國際研討會」，有來自國內、外的專家學者超過 30 位，針對以下議題與研究進行演講，同時現場也有研究成果海報展示。

1. 地形作用與災害的觀察與量測
2. 全球變遷及區域環境變遷的地形意涵
3. 地景多樣性、地景保育、地質襲產及地質旅遊
4. 人類活動對地形的影響
5. 島嶼議題

本次國際研討會有來自政府機關、學校及對議題有興趣的人士報名，人數超過 100 人。除了室內的研討會外，本次活動也安排這些學者專家於 9 月 13-15 日在北部及東部海岸會前考察，以及 9 月 18-20 日馬祖會後考察，考察過程中這些學者專家也針對地形學在地景保育、地質公園及社區發展等相關議題進行交流討論，行程及議程表如下。

大會開幕式邀請 IGU 秘書長 Mike Meadows、副主席 Prof.Dietrich Soye 及臺灣大學理學院劉院長緒宗、中國地理學會賴理事長進貴及台大地理系張長義教授進行大會的致詞。

表 8.1 台灣東部及馬祖野外考察行程表

103 年 9 月 13 日（星期六）	
時間	行程
8：30-	福華飯店出發
8：30-9：10	陰陽海、員山子
9：20-10：00	鼻頭角
10：00-10：30	福隆遊客中心
10：30-11：00	大里海蝕平台
11：00-12：00	外澳（烏石港）
12：00-12：30	往蘇澳車程時間

12：30-13：30	蘇澳午餐
13：30-16：30	蘇花公路
16：30-17：00	七星潭
17：30-18：00	抵達美崙飯店 check in
18：30-19：30	美崙飯店晚餐
19：30-	自由活動
103 年 9 月 14 日（星期日）	
8：30	美崙飯店集合出發
8：30-9：20	嶺頂，眺望木瓜溪沖積扇
9：20-10：30	花東海岸
10：30-11：30	石梯坪
11：30-12：10	長虹橋，介紹秀姑巒溪
12：10-13：30	八仙洞午餐
13：30-14：00	八仙洞
14：00-15：00	白桑安、烏石鼻
15：00-16：00	玉長公路-花東縱谷
16：00-16：20	瑞穗
16：20-17：20	光復糖廠
17：20-18：30	返回美崙飯店
18：30-	美崙飯店自助式晚餐
103 年 9 月 15 日（星期一）	
8：30	美崙飯店集合出發
8：30-9：30	往太魯閣國家公園
9：30-11：30	長春祠、慈母橋、九曲洞、燕子口
11：30-12：30	布洛灣遊客中心簡報
13：00-14：00	布洛灣遊客中心午餐
13：30-14：30	清水斷崖
14：30-16：00	蘇花公路
16：00-18：00	回台北
18：30	台北晚餐
103 年 9 月 18 日（星期四）	
時間	行程
12：30	抵達松山機場報到
13：15-14：05	松山機場往馬祖南竿
14：30-15：30	八八坑道
15：30-17：00	北海坑道、大漢據點
17：00-18：00	鐵堡

18：00-19：30	晚餐
19：30-21：30	DIY 活動
103 年 9 月 19 日（星期五）	
8：00-8：30	早餐
8：30-9：30	馬祖巨神像、天后宮
9：30-10：30	津沙聚落
11：00-12：00	民俗文物館
12：00-13：00	午餐
13：00-13：30	南竿福澳碼頭--北竿白沙港
13：30-15：00	戰爭和平紀念公園、06 及 08 據點
15：00-16：00	后澳村
16：00-17：00	塘后道沙灘
17：00-19：00	晚餐
103 年 9 月 20 日（星期六）	
7：30	早餐
8：00-10：00	橋仔村
10：30-12：00	芹壁聚落
12：00-13：30	午餐
13：30-14：00	北竿白沙港--南竿福澳碼頭
14：00-15：30	雲台山
15：30-16：30	馬祖故事館
16：30-17：40	南竿機場
17：40	南竿機場到松山機場

表 8.2 2014 年地表作用與環境變遷國際研討會議程表

The Inaugural Conference IGU Commission on Geomorphology & Society Program 16 September 2014 Venue: International Convention Center, Shih-Liang Hall, College of Science, N.T.U.		
Time	Abstract Title	Author
Chairperson : Jiun-Chuan Lin		
08:30-09:00	Registration	
09:00-09:30	Opening Ceremony	Prof. Jiun-Chuan Lin Department of Geography, National Taiwan University
09:30-10:20	Keynote speech 1 Geomorphology in the Anthropocene: perspectives from the past, pointers for the future?	Prof. Mike Meadows Secretary General, IGU
10:20-10:40	Coffee break	
10:40-11:30	Keynote speech 2 Geomorphology AND Society: A Promising Field of Boundary- Spanning Interaction and Cooperation	Prof. Dietrich Soye Vice President, IGU
11:30-12:20	Keynote speech 3 A new approach to mapping the connectivity of coastal geomorphic systems	Prof. Jonathan French Coastal and Estuarine Research Unit, University College London
12:20-13:30	Lunch	
Chairperson : Su-Min Shen		
13:30-14:10	Physical environmental changes and some earth surface activities inferred from lake-catchment systems in East Asia	Prof. Kenji Kashiwaya Department of Geography, National Taiwan University, Taipei , Taiwan. Institute of Nature and Environmental Technology, Kanazawa University, Kanazawa, Japan
14:10-14:50	Rainfall erosivity and risk assessment on Mauritius	Prof. Werner Nel & Paul Summer Department of Geography and Environmental Science, University of Fort Hare, Alice, South Africa Department of Geography, Geoinformatics and

		Meteorology, University of Pretoria, Pretoria, South Africa
14:50-15:10	Tea break	
Chairperson : Shew-Jiuan Su		
15:10-15:50	Evolution of a beach/barrier/marsh system under three main forcings and controls : sea level rise, storm-events and human impact.	Prof. Herve Regnauld University of Rennes 2, Lab Costel UMR 6554 CNRS, Rennes, France
15:50-16:30	Morphological changes of debris flow deposits in a steep headwater channel revealed by high-definition topographic measurements	Prof. Yuichi Hayakawa Center for Spatial Information Science, The University of Tokyo, Kashiwa, Japan
16:30-17:10	Changing Environment and Dynamics in the Central Rift Valley Lakes, Kenya	Prof. J. A. Obando Kenyatta University
17:10-17:50	Progress report of the IGU Commission on “Geomorphology & Society”	Prof. Jiun-Chuan Lin Department of Geography, National Taiwan University
17 September 2014		
Time	Abstract Title	Author
08:30-09:00	Registration	
Session 1 –Chairpersons : Herve Regnauld , Cho-ying Huang(黃倬英)		
09:00-09:20	Impact of reclamation and land consolidation on COD in Lake Kiba, Japan	Seiya Nagao Institute of Nature and Environmental Technology, Kanazawa University, Japan
09:20-09:40	Geomorphological Response to Coastal Engineering Structures: A Case Study on Detached Breakwaters in Tainan, Taiwan	Tsung-Yi Lin (林宗儀) Department of Geography, National Taiwan Normal University,
09:40-10:00	Reconstructing modern hydro-environmental fluctuations inferred from lacustrine sediments in Lake Onuma, Hokkaido, Japan	Taeko Itono Institute of Nature and Environmental Technology, Kanazawa University, Kanazawa, Japan
10:00-10:20	Large-scale analysis of litterfall in tropical and subtropical forests of Taiwan	Cho-ying Huang (黃倬英) Department of Geography, National Taiwan University
10:20-10:40	Coffee break	
Session 2 –Chairpersons : Nel Werner , Hung-Fei Lei(雷鴻飛)		
10:40-11:00	Channel transformation, land management and its implication on future flood hazards, Taiwan	Su-Min Shen (沈淑敏) Department of Geography, National Taiwan Normal

		University
11:00-11:20	The Mountain Environment in Taiwan and its Governance	Hung-Fei Lei (雷鴻飛) Chinese Culture University
11:20-11:40	Study on the Soil Organic Carbon Storage and Vertical Distribution of Several Forest Types in Typical Area of Hanjiang River Basin	Pei-song Lin (林培松) Department of Geography, Jiaying University, Meizhou, China
11:40-12:00	The Landslides and Debris Flows in Chishan River Catchment and the Population Shift after Typhoon Morako	Chia-Hung Jen (任家弘) Department of Geography, National Kaohsiung Normal University
12:00-13:00	Lunch	
Session 3 –Chairpersons : J. A. Obando, Wen-Cheng Wang(王文誠)		
13:00-13:20	Political Ecology of Land Subsidence in South-western Taiwan	Shew-Jiuan Su (蘇淑娟) Department of Geography, National Taiwan Normal University
13:20-13:40	Adaptation Strategies and Integrated Adaptation Platform for Climate Change in Taiwan	Hsu-Cheng Hsu (徐旭誠) National Development Council
13:40-14:00	Geomorphology and Society: A Tale of Two Awarded Architectures in Taiwan	Wen-Cheng Wang (王文誠) Department of Geography, National Taiwan Normal University
14:00-14:20	Social Adaptation of Geomorphologic Vulnerability	Bor- Wen Tsai (蔡博文) Department of Geography, National Taiwan University
14:20-14:40	A early and middle Holocene environmental record from Zhejiang Beihuqiao (BHQ) , eastern China	Wei Ye (葉瑋) Geography Process Lab, Zhejiang Normal University, Jinhu, China
14:40-15:00	Preliminary Research on Source of Quaternary Aggradation Red Earth Around Dongting Lake area, China	Lidong Zhu (朱東麗) Geography process lab of Zhejiang normal university, Jinhua, China
15:00-15:20	Tea break	
Session 4 –Chairpersons : Yuichi Hayakawa , Jr-Chuan Huang (黃誌川)		
15:20-15:40	Investigating effect of environmental controls on dynamics of CO ₂ budget in a subtropical estuarial marsh wetland ecosystem	Jehn-Yih Juang (莊振義) Department of Geography, National Taiwan University
15:40-16:00	Traditional eastern Fujian style	Kai H Hsieh

	stone house preserving project in Matsu island	Matsu National Scenic Area Administration
16:00-16:20	Earlier Vegetation Greenup may Reduce Dust Storms of Spring Northeast China	Ning Li (李寧) State Key Laboratory of Earth Surface Processes and Resources Ecology, Beijing Normal University, Beijing , China
16:20-16:40	The Holocene tidal sedimentary changes in Mosan Bay Estuary, Korea	Young Ho Shin BK21 Plus for Geography Department (4-Zero Land Space Creation group), Seoul National University, Seoul, Korea
16:40-17:00	Beach profile change in the Baek Sa Jang beach, Korea	Kim, Chan Woong Department of Geography, College of Social Sciences Seoul National University, Seoul, Korea
17:00-17:20	Effects of land use change on discharge characteristics : A case study for the Wangsuk river basin, central Korea	Lee Hyoun A Department of Geography, College of Social Sciences, Seoul National University, Seoul, Korea
17:20-17:40	An Overlooked, but Profound Chain Reaction of Mass Wasting: From Rainfall to Sediment Transport in Subtropical Montane Catchments	Jr-Chuan Huang (黃誌川) Department of Geography, National Taiwan University
17:40-18:00	A Classification of Mountains in the Korean Peninsula and the Northeast China based on the Mountain Ordering	Qiu Hong JIN (金秋紅) Department of Geography, Seoul National University
18:00-18:10	Concluding Remarks	

本次會議目的在於加強國際合作交流與建立學術網絡，促進國際地學知識並強化年輕學者的學術能量。尤其是透過知識交流，探討地形學對於地景保育、社會網路與生活方式的助益。本計畫配合此活動的舉辦，邀請南非 Werner Nel 教授及法國 H Regnaud 教授演講國際地景保育技術及經營管理的主題，提供國內政府機關及學者來參考，本活動資訊也公告在臺灣地景保育網上，讓有興趣的人來報名參加。本次邀請演講者的演講內容說明如下。

1. Werner Nel, Department of Geography and Environmental Science, University of Fort Hare, Alice, South Africa

演講主題：Rainfall erosivity and risk assessment on Mauritius

模里西斯位在印度洋上，地處熱帶且受到信風的重要影響，人口與農業活動聚集於海拔 550 公尺的中央高地上。據前人研究指出，該島濱海低地與中央高地受暴雨造成的侵蝕在降雨總量、延時、能量都有所不同，然而在研究中卻無法看到單一事件所造成之平均侵蝕強度與單一時間最大侵蝕量。在本研究中的研究結果顯示非熱帶氣旋之降雨在冬季的土壤侵蝕上占有重要比例，同時本研究也在降雨資料對土壤侵蝕之觀察上提供風險計算之參考。

2. Herve Regnaud, University of Rennes 2, Lab Costel UMR 6554 CNRS, Rennes, France

演講主題：Evolution of a beach/barrier/marsh system under three main forcings and controls: sea level rise, storm-events and human impact.

一般而言影響海岸地帶(海灘、海堤、溼地)的因素包括海水面高度與暴雨、沉積物堆積、人為活動等影響。本研究以法國布列塔尼的 Trunvel 溼地為研究區，透過過去的歷史紀錄與現地採樣的數據，討論自西元前 4000 年至羅馬時代再至第二次世界大戰本地區海岸的變遷。其中史前時代至羅馬時代較未受人類影響，因此海岸變遷僅受到海水面升降、河流或風吹所帶來的泥沙沉積；羅馬時期至第二次大戰間僅多了一些人造堤防，然而在二次大戰期間海岸被水泥建成的堡壘包圍，大戰後在政策的指導下，海岸被”人為地”改變回原有的自然樣貌，變成現今的”人造自然地景”。由此可見人為活動成為了現今影響地表變遷的重要動力。



圖 8.1 IGU 秘書長 Mike Meadows 致詞



圖 8.2 IGU 副主席 Prof. Dietrich Soyez 致詞



圖 8.3 Werner Nel 教授演講

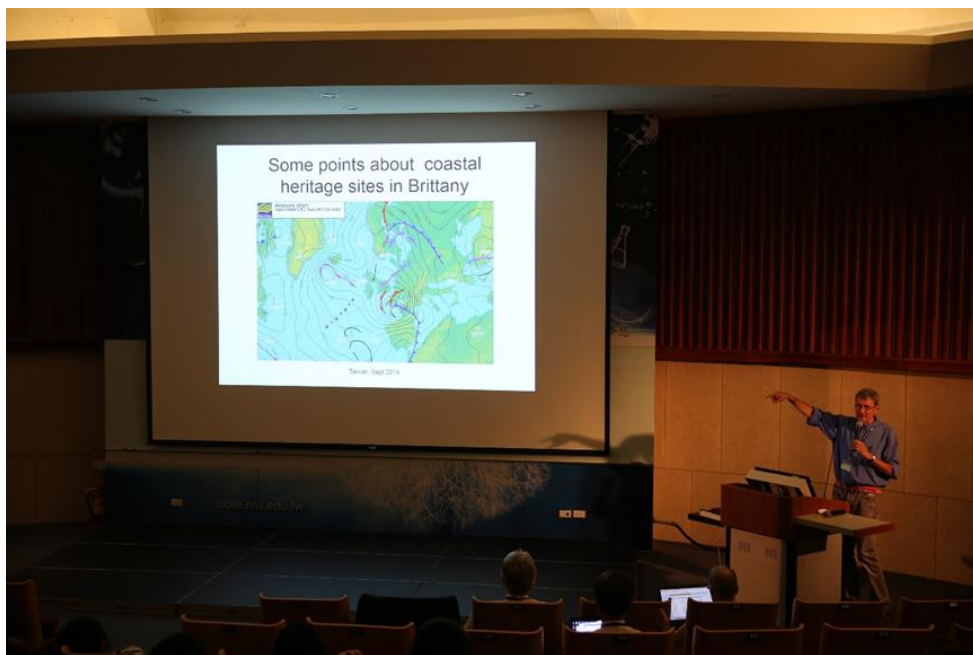


圖 8.4 H Regnauld 教授演講

第九章 參加地景保育相關國際研討會報告

第一節 參加第 12 屆歐洲地質公園會議

（一）前言

歐洲地質公園會議從 2001 年來，本次是第 12 屆的會議，位於義大利南部的 Ascea 舉行。過去幾次，看到參加的人數越來越多，除了歐洲地區的國家，還有許多尤其是亞洲的國家的地質公園朋友參加。筆者過去參加的經驗是每次都有許多的收穫。主要是歐洲地區對地質公園的概念接受的比較快，同時也能去動手規劃、辦理活動等，地方社區有機會參與，地方也有機會獲得經濟的成長。此次也有這樣的期待，希望參加此次會議，期待他山之石，可以借鏡。

今年由於亞洲地區也有亞太地質公園的會議，所以來自亞洲的參加者，相對少了一半以上。不過也差不了多少，因為來自大陸的參加者，大部分報完名報到、領取資料後就閃人。會場同樣看不到太多大陸人參加。本年會議於義大利的南部舉行。但看來參加者仍比以前少了許多人。不知道是因為會議日期不佳，還是因為經濟的問題，還是有其他的原因。或許很多人已經來過義大利？

其實義大利有許多自然與文化遺產，Ascea 會場這裡也曾獲得過（地中海飲食）非物質文化世界遺產的封號。因此義大利實際上有許多值得我們去學習的地方。但是整個國家看來有許多地方並沒有管理好。例如出了拿波里機場，就可以看到垃圾沿著高速公路飄揚。

本年度本人也是台灣唯一的代表。會場看到聯合國教科文組織負責地質公園的 Dr. Patrick McKeever, 2009 年他曾經被邀請去台灣參加地質公園會議，但對台灣，他則囿於教科文組織的身份，還是有些保留。無論如何，見面三分情，看到筆者，還是很高興相見，歡迎我們來自的捧場。但我也很瞭解，他們的任何行事，都非常小心，避免觸怒大陸。也免替他們自己惹上許多麻煩。經過幾年的互動，我們也就不需要多找他們的麻煩了。

此次也看到了另外兩位世界地質公園的評審委員（Prof. Nikolas Zouros 以及 Guy Martini）。經過多年的接觸，大家也都互相有些認識了。由於他們三位也都是世界地質公園的起始委員，因此許多的地質公園會議，也都會請他們與

會。每次都有些新的演講。此次我倒是很想看他們有哪些新的構想與心得。

此次，筆者放在心上的是，台灣的地質公園要如何走下去。是否能藉此機會，看看其他的地質公園的走向。也思考台灣的方向。

（二） 出席經過

本次出席位於義大利的 Ascea 的歐洲地質公園會議，時間是九月四日到五日。九月六日則是野外考察。本人先前參加在巴黎的國際地形會議，然後訪問洛桑大學，於九月三日抵達義大利拿波里後，大會派有專車開了兩個半小時的車，接送到旅館。並於到旅館之前，舉辦歡迎式，請大家吃一種中世紀的豆泥。第一天就把大家弄到快半夜才到達旅館。所有與會者開始感受到義大利人的招待方式是有些不同。

第二天（九月四日）上午又一早起床，八點就把大夥接到會場。實際上預計八點半開始的大會，慢了一個小時才開始。聯合國教科文組織負責世界遺產與地質公園的 Dr. Patick Mckeever 負責開幕式的演講，說明地質公園與世界遺產的目標與性質的異同。參加的人約有四、五百位，上午開幕式時許多義大利的單位都上台致歡迎詞，包括義大利環境部長也出席這次會議。等到所有演講完，可以吃午飯時，已經快下午兩點了。

演講場次分四場次同步進行。我比較有興趣的是如何經營地質公園。因為經過快 10 年來的地質公園會議，走在比較先進的歐洲地區，應該有些人來報告成果。但是看來並沒有許多人報告此主題。

會議分的場次分別為：

1. Sustainable use of our natural resources in Geoparks
2. Education and communication in the geoparks
3. Geoparks and international cooperation and sustainable
4. Aspiring geoparks

也就是說，從這次會議的主題：Geoparks: an innovative approach to raise public awareness about geohazard, climate change and sustainable use of our natural resources 我們看到希望從災害、氣候變遷、永續發展的角度看在地質公園如何因應。上述的幾個場次中，大致符合上述的方向。

室內會議進行兩天，第二天上午就結束了口頭報告。第二天下午則為海報展示。第三、四天是兩條野外考察路線。有興趣的人可以兩條路線都參加。筆者由於開學在即，參加完室內會議，就兼程返國。



圖 9.1 歐洲地質公園會議的會場海報



圖 9.2 歐洲地質公園會議的會場外，各國的國旗



圖 9.3 會議開始之前的各國代表（41 國）

（三） 會議訊息

1. 聯合國大會鑑於世界地質公園的成功，認為需要有更多的國家參與，以及更多的推動。因此未來預計教科文組織需要有更多的努力，以向聯合國大會交代。在 Dr. Partick McKeever 的演講中，也透露此訊息。
2. 未來各國要向教科文組織申請加入世界地質公園，需要先成立國家委員會，並由國家委員會通過、說明推薦原因。這點而言，台灣的國家地質公園網絡是其中一步，各地質公園可以作為經營管理的基礎。另外做為評鑑、調查、規劃等工作，需要由政府組織委員會運作。
3. 為了鼓勵大家參與世界地質公園大會，（明年預計於加拿大的地質公園於 2014 年九月 19—21 日舉辦），明年歐洲地質公園會議將停辦。
4. 此次許多的報告也指出幾個重點： geodiversity, geoconservation, geotourism, geohazards, geoheritage. 實際上這五個重點，也正好為兩年前台灣主辦地質公園會議時的主題。會議中有許多鼓勵地方利用地質公園之名，創設的產業、產品與餐飲等服務，也非常值得台灣學習。
5. 2005-2014 年為聯合國的 United Nations Decade of Education for Sustainable Development. 有關永續發展的課題，在許多國家已經執行近 10 年。正好也是地質公園的概念發展最多的時期。看來還有許多國家在地質公園領域中發展。台灣應該也注意到這個國際趨勢。
6. 世界遺產與世界地質公園的設置目的不同。前者分三類：自然遺產、文化

遺產、非物質遺產，而且是一定世界上最重要、最好的。後者則是以地球科學出發，但有許多無法含括上述三類的，這些都是可以由地質公園的角度出發。實際上，這也是台灣可以從此切入的。

7. 利用電子化的 APP、電子書以及網頁等方式，是一個趨勢，我們可能也可以早日因應。

（四）心得

1. 我們看這些歐洲地質公園的報告，覺得他們有些仍在原地踏步。沒有太多新的成果。但是他們有越來越多新的地質公園預備申請加入世界地質公園網絡，是一個可喜的現象。他們只要有努力，就可以有些成果，假以時日多可以獲得認證，並多半能順利加入，讓人不會覺得白費心力。
2. 或許經過幾年的經營，台灣的地質公園已經開始有些雛形。我們也有我們的特性。我們應該盡快把六個地質公園網絡建置好相關的資訊平台。並把基本的資料都能處理好，做為日後經營管理的基礎。
3. 此次參加的人數比較少。來自亞洲的人減少，可以理解，因為下週的 APGN 會議，在韓國濟州島舉行，大部分的人的旅費還是有限的。但是歐洲地區的人數減少，不知道是否也是要參加韓國濟州島的會議。由參加的人數減少，也可看出報告的品質也沒有往年好。
4. 此次會議所在的會場，是世界非物質文明的遺產地，也是人與生物圈計畫的地區，也是一個國家公園。看來有許多自然、人文的資源。可惜的是會議的主辦單位的英文也不夠好。許多人都只能說義大利文，增加許多困擾。
5. 此次會議也可以讓我們瞭解到日後台灣的地質公園網絡，要能繼續發展，對社區而言，應該增加他們對自己產品，加上地質公園標章的興趣。讓大家以生產地質公園內的產品為榮。例如地質公園餐廳、地質公園蜂蜜、地質公園芒果等等。
6. 應有一平台，提供社區有關地質公園的資訊。看來目前的網頁仍有繼續努力加強功能的地方。
7. 應該常辦理活動，促進社區的參與，尤其是有關的競賽活動。例如地質公園的海報競賽、攝影比賽、網頁競賽、產品包裝競賽。

8. 另外是有關解說員的培力課程，讓地質公園的解說員的能力增加。這些課程的提供在這次的會議中並沒有被討論到，但是我發現對台灣非常重要。
9. 此次義大利人的英文也不靈光，因此能傳達給參加者的資訊也非常有限。許多參加者常常不知道要如何因應相關的配合行動，也造成不便的困擾。無論如何，會議主辦單位總是要付出許多心力。此次義大利的主辦單位也是一樣。是要讓人感謝的。但是如何讓註冊、相關資訊的完整提供、準時按表操作，避免拖延等問題，都是我們以後主持會議時，應該特別注意的。

第二節 參加第三屆亞太地區地質公園

（一）前言

第三屆亞太地質公園會議在 2013 年 9 月 7-13 日於南韓濟州島舉辦，是由南韓濟州特別自治道(省)(Jeju Special Self-Governing Province)及亞太地質公園網絡諮詢委員會(APGN Advisory Committee)主辦，指導或協辦的單位包括聯合國教科文組織(UNESCO)、南韓環境部(Ministry of Environment, Republic of Korea)、南韓聯合國教科文組織國家委員會(Korean National Committee for UNESCO)、南韓國家公園署(Korea National Park Service)及南韓地質學會(The Geological Society of Korea)，是繼 2009 年在馬來西亞蘭卡威舉行的第一屆亞太地質公園會議，及 2011 年在越南舉辦的第二屆亞太地質公園會議，所進行的第三屆亞太地質公園會議。

濟州島屬於南韓九個相當於「省」的行政單位中的一個「濟州道」(Jeju Province)，是韓國的「道」行政區中唯一的自治區 (Jeju Special Autonomous Province)。濟州島的主體為第四紀火山活動所形成的，是韓國唯一被劃分為世界自然遺產的區域，同時也是世界地質公園和世界七大奇觀之一。

濟州島地質公園(Jeju Island Geopark)是在 2010 年 10 月由 UNESCO 宣告成為世界地質公園網絡(Global Geoparks Network)的成員，此一世界地質公園由漢拏山(Mt. Hallasan)、萬丈窟岩洞(Manjanggul Lava Tube)、城山日出峰(凝灰岩錐)(Seongsan Ilchulbong Tuff Cone)、西歸浦層(Seoqwipo Formation)、天地淵瀑布(Cheonjiyeon Waterfall)、天地大浦海岸柱狀節理(Columnar Joints at Jeju Jungmun Daepo Coast)、房山熔岩丘(Sanbangsan Lava Dome)、龍頭凝灰岩環(Yongmeori Tuff Ring)與水月峰凝灰岩環(Suweolbong Tuff Ring)等 9 個地質景點所組成，是近期的火山活動所形成，包括了一系列保存良好的火山地貌及獨特的地質現象，不僅成為美麗的自然景觀，同時也具有特殊的科學價值。

本次出席第三屆亞太地質公園會議，由於參與的教授們多有許多不同的關注重點，因此本報告，直接以每位教授的報告組成。或有些重複，但除了可以有更多面向的關注外，其中有許多心得，或可以作為未來經營地質公園網絡的參考。

出席本次會議，主要是瞭解亞太地區國家的地質公園發展狀況，同時也介紹台灣地質公園網絡的發展狀況。

會議在濟州島的最高建築（KAL 旅館）舉行。可以看到濟州島的觀光事業相對發達，不管是相對於韓國來講或亞太地區而言，都是如此。由於濟州島號稱三冠王（世界自然遺產、世界地質公園、人與生物圈計畫），因此原來就具有很高的號召力。同時國家政策上又透過免簽證等方式，吸引許多國外來（尤其是中國）的客人。

參加會議的人數約五百多人，來自 25 個國家。會議中可以看見主要的參加國家是以地主國為主外，中國與日本也佔了多數。中國主要是來自幾個世界地質公園。日本的國家地質公園中，在此次會議中，被發佈了第六個地質公園為世界地質公園。台灣同行的一共有十二位，有九篇論文發表。大會一共接受 91 篇論文，扣去沒有來發表的，台灣約佔了十分之一。相對的，台灣的參與比例算是高的，也是除了中國、日本以外，外國參加人數較高的國家。

世界地質公園的數目，在此次會議中，宣布正好有 100 個。這是另一個成果。許多國家為了加入地質公園，也都非常努力。

（二）會議經過

大會的會議安排上，大致上是以飯店為主，提供了中、英、日、韓文的即席翻譯。雖然翻譯的不好，但已經多少可協助與會者的面對不同語言的困擾。

本次會後的考察，也大致把整個地區的地質公園特色作了一次介紹。其實這是地質公園會議中的重要一環。大家除了可以瞭解地方的資源特色外，也可以瞭解其經營管理狀況。這些地質公園的景點，多環繞在原有地景的經營，可以看到其地景點的經營雖然並不完全上軌道，但多已經有一規模，尤其是停車場與廁所的設施。在解說牌方面，可以看到已經有許多解說牌設置。也多有中、英、日、韓等四國語言的解說。

閉幕式也都有許多的地方民俗表演。各國家所報告的內容，仍不外有下列幾個主題：

1. 地景多樣性 geodiversity
2. 地景保育 geoconservation
3. 地景遺產 geoheritage

4. 地景旅遊 geotourism

5. 地形災害 geohazard

這些主題與我們過去兩年來所努力的目標，是不磨而合的，只是不同的國家有不同的自然環境與文化背景，因此展現出來的，就是很好的方式。

（三）心得

1. 可以看出來韓國是有意舉辦此次會議，同時也得到政府許多的補助，讓整個會議的費用降到最低，同時也能維持一個高水準的環境辦理。也可看出韓國人做為世界一流國家的企圖心，非常值得敬佩。韓國中央、地方政府均積極投入大量人力、經費，將辦理「亞太地質公園網絡會議」視為展現國力、宣傳並發展地方的事業。
2. 會議中，可以看出日本國家地質公園還是比較積極的。而且由國家地質公園委員會委員長領軍，呈現一整體的力量。其攤位與所贈送的紀念品，印刷品等，也都非常有特色。尤其是開發的土石流等災害的景點，都非常有特色。
3. 中國的地質公園是發展得比較多的。但可以看出來，在經營管理的層面上，還有許多努力的空間。例如其出版品的品質，不管在內容、美工、印刷、紙張等方面，都還有許多努力的空間。其實這也給我們一些警惕，必須一直努力，把最好的品質成果展現出來。
4. 其他國家感覺上就比較沒有像日本如此有動力，地質公園的工作，好似例行的工作。甚至伊朗與澳大利亞的地質公園，原來加入了世界地質公園網絡，都被取消了。地質公園的業務推動，仍須接受每四年一次的評鑑。但又可以看出許多國家仍希望繼續努力，爭取世界地質公園的名號。
5. 會議中，可以看到許多國家的代表也剛參加完歐洲地質公園會議，就轉過來韓國參加會議。相信這些代表有很強的比對。歐洲地質公園的會議在義大利舉行，整個會議的人數比這裡少，看來獲得的資源也比較少，動員的人力與資源都少。歐洲地質公園的義大利主辦單位，看來並沒有很強企圖心，反之濟州島的地方政府看來非常支持，與會代表到各個景點，都是免費的。我們也看到濟州島對發展觀光旅遊的企圖心，有許多的交通運輸工

具，都是非常高的品質與相對價廉。

6. 濟州島有三百八十多個火山，其中多為玄武岩質的熔岩流所造成的地貌。整體而言，有很多個很完整的火山現象的露頭，以及許多火山灰、火山碎屑岩堆積層理，如能將全島的火山現象多加以觀察，是學習火山作用的很好地區。
7. 自從2004年於北京舉辦第一屆世界地質公園大會以來，地質公園的理念在近年來已快速在世界各地發展中，並有許多地區設置世界地質公園，其中亞太地區也積極參與，也因而成立亞太地區地質公園網絡，並每兩年召開一次研討會。此次大會所在的濟州島，主要為火山活動所形成的島嶼，也是此地最具特色所在，不但已列為世界地質公園，同時也列入世界自然遺產和人與生物圈的保護區，為三合一的地方，確實相當難得。
8. 大會期間在會場上採取中、英、日、韓等四國語言的同步翻譯，也允許報告者使用英文以外的語言上台報告，有別於一般的國際會議。未來國內在舉辦各種國際會議時，相當值得參考且效法。對主辦單位而言，雖然會相對較費力和花錢，但絕對有助於國內各項業務的宣導和推廣，應該會有多人樂於參與。
9. 地質公園除致力於地景保育工作之外，並持續發展地質旅遊和環境教育，以幫助鄰近社區的社經發展，近期更致力於社區參與的推行。此次從會場到野外考察，似乎沒感受到濟州居民的關注。去年(2012年)在日本島原市參加第五屆世界地質公園大會時，島原市居民在社區參與地質公園的熱烈程度，與此次大會有明顯的反差。
10. 此次野外考察的行程和地點的安排，確實可見到濟州島所具有的地質和地形特色，基本上對於濟州島在地質公園層面可有充份的認知，也可做為地景旅遊路線。只是在行程中，只有少數的專業人員陪同做解說，顯然在地景旅遊和教育解說這兩方面的發展，濟州島仍有相當的改善空間。
11. 除了地景解說等專業的問題之外，所有參訪地所提供的資訊相當有限，對於外國的參訪者而言，屬於相當不友善的地方，同時對於地圖的展示也有問題，圖上從沒有標示出所在地的位置，這是非常嚴重的失誤。
12. 濟州島雖然可以相當自豪的說是一個三合一的保護區，但地質公園所強調的四個核心價值，在濟州島不但無法看見，而且都有極大的改善空間。相

較於臺灣而言，目前我們在地質公園的努力成果，已經比濟州島好很多，當然我們也知道後續仍有需要努力和改善的空間。

13. 據與韓國主辦召集人Professor Kyum-Sik Woo私下討論與說明，韓國已經通過地質公園法律，不但中央政府給予政策與經費的主動資源，政策上的目標是中期內完成國內10-12個地質公園的建置，並由其中選出可以申請全球地質公園的候選地點，目標是再通過全球地質公園至少5-6個。這就是韓國政府對於參加全球文化事務的積極性之表現，尤其是以濟州島三冕王(有全球地質公園，世界文化遺產與國家公園)的狀況，更凸顯其國家與社會的企圖心。
14. 關於各國地質公園的推動、管理與組織狀況，韓國與印度尼西亞等國，均有政策上的合法性基礎；日本的經費資源來源狀況不同，主要是由社會組織，如 NGO、NPO 動員推動所形塑，但是成績斐然，日本目前全國有六個全球地質公園與十九個國家地質公園。對於台灣而言，推動地質公園若只是靠學者說服某單位做一些零星的游擊戰，要創造比較全面性的結果與影響，大概是緣木求魚。
15. 目前推動地質公園價值實踐對於民間社會與永續台灣應是具有十足意義的，不但是在地生活的環境品質改善，也可以是社會與環境永續的基礎，更可以是過去傾國家之力所推動的社區營造的優化版本，但是似乎缺乏政策動機與資源支持；如何持續這條路？如何承續地景保育既有的成果？如何具體結合目前國家的其他環境政策與旅遊觀光政策的方針與方向？這些都是思考地質公園如此優越的價值如何的推動與發展實踐應要考慮的。

（四）建議

面對這些問題，有至少四大部分需要充分討論。

1. 完成地質公園組織架構規劃建議：在 TGN (Taiwan Geopark Network)之下成立。從組織與管理的角度而言，成立「台灣地質公園發展諮詢委員會(TGDC)」、「台灣地質公園推動委員會(TGPC)」、「台灣地質公園網絡委員會(TGNC)」具有急迫性。代表台灣在國際之間活動與推廣的地質公園組織，對外可以稱為 TGN，但從其發展的組織、推動、管理與網絡的層次而言，

可在國內細分為三種機能組織與工作分工，亦即是 $TGN = TGDC + TGPC + TGNC$ 。這樣的組合方式，或許可以讓各種不同的組織力量在全球活動時有較大的彈性，或可部份解決台灣在全球政治國家定位問題(難以有一個由國家組成的整備組織代表台灣)，也鼓勵三個不同使命的組織善用地質公園的價值發展每個地質公園，並能有較彈性的方式進入國際。簡繪組織圖如下：

(1)台灣地質公園發展諮詢委員會 (TGDC)

(2)台灣地質公園推動委員會(TGPC)

(3)台灣地質公園網絡委員會(TGNC)

2. 完成可能經費來源規劃建議

(1)中央

(2)地方

(3)在地

(4)一般社會 (例如，透過 CSR)

3. 完成在地社群如何建置初始介面的建議

(1)生活居民

(2)在地業者

(3)教育組織

(4)宗教組織

(5)其他社會組織

4. 完成各種權益關係人如何了解地質公園概念與其關係的建議

(1)文史工作者

(2)環境保育者

(3)動植物保育者

(4)觀光導覽解說者

TGN

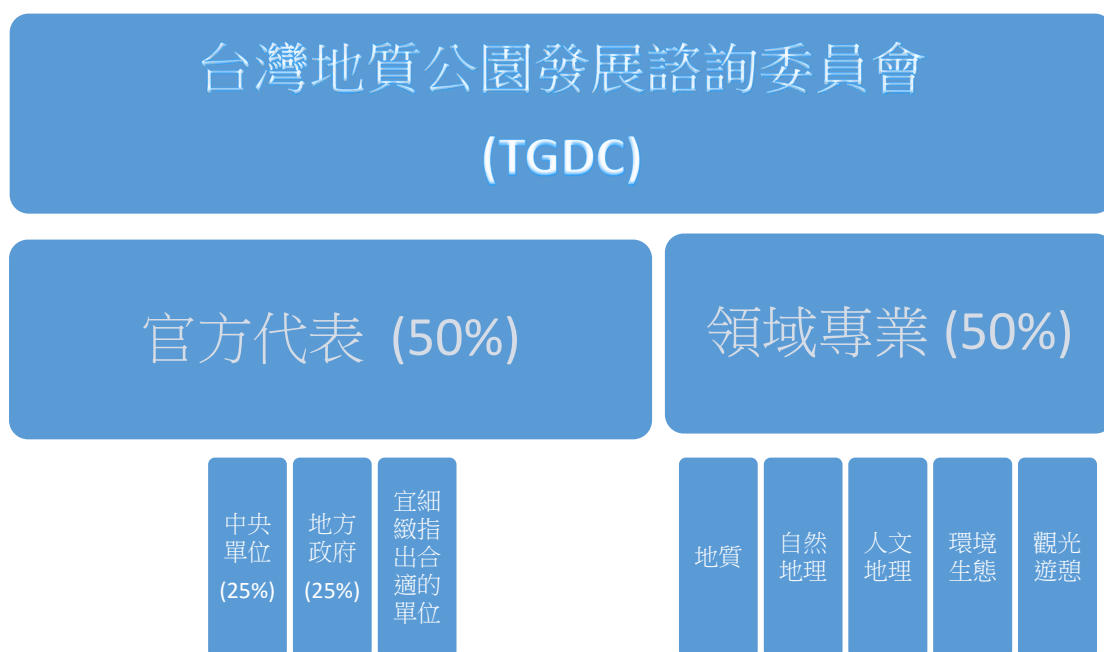
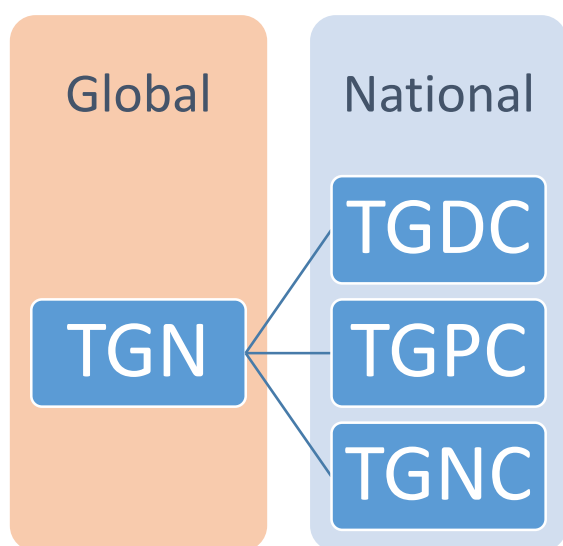


圖 9.4 台灣地質公園發展諮詢委員會(TGDC)架構圖

(五)活動照片



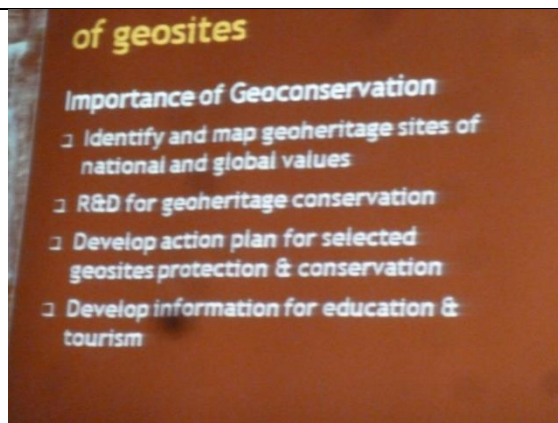
大會的會場外觀，也是 KAL 航空公司的飯店



大會演講



大會演講裡提到得一些聯合國如何評估地質公園的方法、原則



有關強調地景保育的重點



中間為日本地質公園委員會委員長



日本介紹其國家地質公園網絡



西歸埔의玄武岩柱狀節理



濟州島의風景區解說牌



玄武岩柱狀節理



濟州島南部의西歸埔風景區木棧道





濟州島地區的特產——柑橘



與會代表合影（中間者來自馬來西亞蘭卡威世界地質公園）



濟州島的景區解說牌



濟州島的大型解說牌



濟州島的火山灰層理



濟州島西歸浦海岸岩漿堆積於火山碎屑岩上



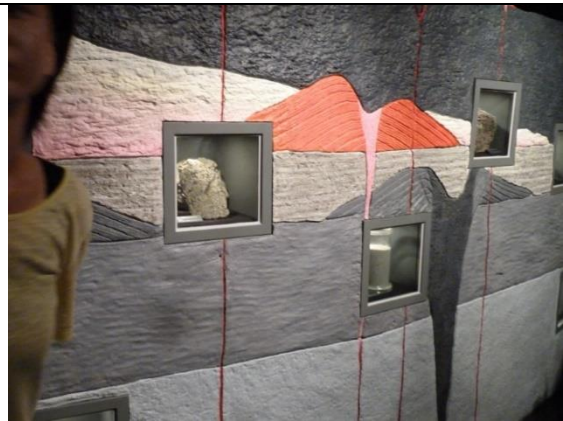
濟州島的玄武岩



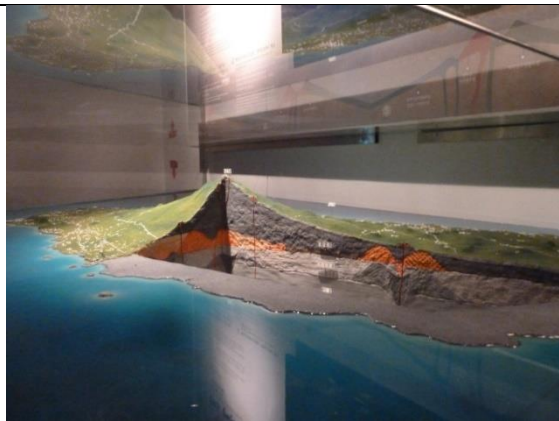
濟州島的大型海報



觀日出峰的火山口圓形外觀，非常吸引人的注目



濟州島世界自然遺產中心的火山噴發順序說明



濟州島的火山噴發模型



濟州島的火山碎屑岩的噴發剖面模型

第十章 地景保育景點經營管理規劃

本計畫分別在 102 年及 103 年完成了「墾丁森林遊樂區」及「桃園觀新藻礁生態系野生動物保護區」的經營管理計畫報告書，報告書內容整理了這兩處管理計畫目標及地區環境特質及資源現況，如景觀資源、氣候、人文特色等，並進行現場調查，針對地景保育的現況提出相關改善的建議。這兩處地景點的經營管理規劃建議說明如下：

第一節 墾丁森林遊樂區

一、基本資料

(一)指定目的

墾丁森林遊樂區擁有許多珍貴自然資源，包含多種熱帶植物與台灣僅有的高位珊瑚礁海階以及石灰岩洞穴等地形景觀，具有生態、植物、地理、地質等學術研究之價值。除學術功能外同時做為森林遊樂區，提供一般民眾做休閒遊憩之用，以期達到兼顧學術、觀光與教育之價值。

近年地景與環境教育推動，以及觀光休閒活動發展之下，墾丁森林遊樂區擁有許多獨特的自然資源與景觀，宜做更詳細之管理規劃，以期能推展成為重要保育與環境教育景點。

(二)指定依據

墾丁森林遊樂區原為日治時期日本人試驗熱帶植物的場所，於 1901 年成立「恆春熱帶植物殖育場」。1921 年成立「恆春熱帶植物園」，戰後由台灣省林業試驗所接收，繼續使用作為熱帶植物栽培之用。民國 57 年由林務局為兼顧休憩價值，將此處整建成為「墾丁國家森林遊樂區」，除繼續供做學術研究，亦可做為民眾休閒與自然教育之功能。園區內除豐富的動植物生態外，還有臺灣難得一見的石灰岩地形發育，如鐘乳石與石筍、高位珊瑚礁等，皆歷經數百至數千年發展而形

成，相當珍貴，因此須採取措施加以保護，避免珍貴石灰岩景觀遭到人為的破壞。依據森林遊樂區設置管理辦法第三條之具有特殊森林、地理、地質、野生物、氣象等景觀者，並大於五十公頃之區域，得以設置森林遊樂區，同時依第二條之規定，為景觀保護、森林生態保育與提供遊客從事生態旅遊、休閒、育樂活動、環境教育與自然體驗等目的，成立森林遊樂區管理之。

(三)所有人與管理人

土地所有單位為林業試驗所，管理單位為林務局屏東林管處。

(四)森林遊樂區範圍

墾丁森林遊樂區位於北緯 21°57' 東經 120°48'，園區面積共七十五公頃。

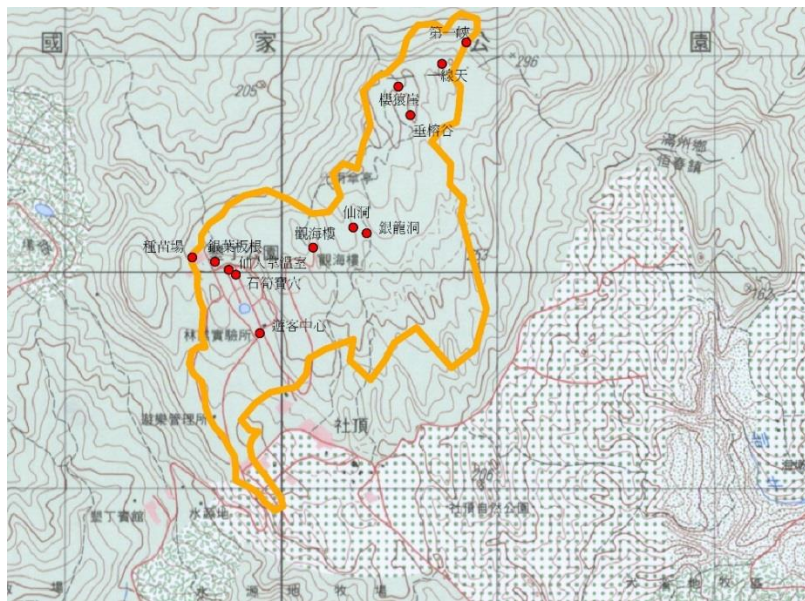


圖 10.1 墾丁森林遊樂區地形圖



圖 10.2 墾丁森林遊樂區福衛影像圖

二、目標及內容

(一)計畫目標

本區所轄之大部分面積為林業試驗所恆春分所轄下的恆春熱帶植物園，最早在民國 57 年為配合國家發展觀光事業，提供活民休閒活動之遊憩場所，成立墾丁森林遊樂區。因此本區所屬有兩單位，一是隸屬於林務局的森林遊樂區管理所，負責景觀之整建、管理、維護與森林遊樂業務等，另外則是林業試驗所持續計畫性的進行林業試驗的相關工作，最初目的在使林業試驗與森林遊樂能達到相輔相成、寓教於樂之功效。針對目前國際間提倡地景保育，同時配合臺灣現有相關自然景觀保護法規與臺灣所具備的許多珍貴地景，擬定計畫目標如下：

- 1.地景保育目標：保護森林遊樂區內珍貴的高位珊瑚礁地形與石灰岩洞穴，讓期能自然演化。
- 2.環境教育目標：對參觀民眾進行解說教育，以增進民眾對珍貴地景的了解並加以欣賞愛護。

(二)計畫內容與期程

計畫期程	實施內容	需求經費(千元)
近程計畫 (1-2 年)	1.調查墾丁森林遊樂區內高位珊瑚礁之分布情形並製圖。 2.增加園區維護、巡視人力以增強景點設施的管理。 3.與林業試驗所合作完整了解本區動植物生態並確實森林遊樂區設置辦法與相關法規以加強維護生物多樣性。 4.增派人力進行園區生態與地景導覽解說活動，同時充分利用遊客中心現有之解說資源以輔助。 5.盡速修復損毀之告示牌與無線網路熱點等基礎設施。	2000
中程計畫 (3-5 年)	1.墾丁森林遊樂區地景與生態變遷監測 2.蔣公行館整修再利用 3.加強景點巡視避免遊客行為破壞珍貴地景與生態	2000
遠程計畫 (5 年以上)	1.推廣使遊客能具備保護地景之觀念 2.妥善保護墾丁森林遊樂區內自然地景的變遷狀況避免人為干擾以維護自然與生態平衡	2000

三、森林遊樂區現況

墾丁森林遊樂區原為林業試驗所轄下的熱帶植物園，林務局於民國 57 年將此處整建成立森林遊樂區，希望除學術研究外能兼顧遊樂價值。

經過現場的考察後，有以下的觀察：

1.遊客活動：

本園區除一般遊客參觀活動之外，還有提供做為定向運動場所之用，在園區內各步道都能看見定向運動定點設施(見圖)。根據遊樂區管理處表示，本定向運動設施除供一般中小學學生做為尋寶大地活動之外，也曾提供做國外定向活動比賽的場地，有關定向活動內容可參考教育部體育署的介紹。

(http://140.122.72.62/jfile/110_5-activity02.pdf)

園區內在前幾年裝設有戶外無線網路熱點(見圖)，供入園遊客使用，但本次現場調查工作人員表示無線網路基地台已損壞一段時間，尚未修復，因此目前入園遊客在戶外並無無線網路可使用，必須至遊客中心才能連線。

2.告示牌與警告標誌：

本園區土地所有權屬於林業試驗所，但遊樂區的經營權卻在林務局屏東林區管理處。因土地所有權與經營權所有權單位的不同，使得告示牌部分可見到兩造單位各自在同一處插上內容相近的警示牌，如階梯溼滑告示等。甚至有銀龍洞外之警告標誌出現兩單位各自插了數支不同的警告標示，希望兩方能協調進行告示牌統一。另外園區內也出現告示毀損無人整修之情形，應派人進行清理或修復。

3.園區設施：

作為森林遊樂區，目的除維護自然景觀外，同時作為民眾休閒之場所，因此園區設施的維護相當重要。以下就各項園區設施作一分析：

(1)桌椅

墾丁森林遊樂區成立於民國五十七年，至目前已有近五十年之遊樂區發展歷史，歷年也不斷更新園區內供遊客休息使用之桌椅設施。目前園區可見之桌椅設施

有建於不同時代的石製桌椅與合金座椅，較早期的石製桌椅目前有許多已出現破損或傾倒等毀損狀況，合金座椅則是民國九十七年方從美國訂製設置，目前仍相當堅固。

(2)路燈

因本園區有固定開放時間，在下午五點即閉園。因無夜間開放之故，園區內並沒有普設路燈之必要，但為夜間安全之故，仍建議於園區內可通行汽車之區域架設路燈照明。

(3)步道

園區內有多條步道連接各景點，尤其第二區的景點皆須通過步道才能抵達，步道設施成為重要的園區基礎。在第二區步道為了能夠耐久使用，在民國九十七到一百年期間整修時採用水泥方式進行修造，並在步道路面上鑲嵌園區所擁有動植物之造型浮雕，頗具巧思，惜水泥材料色調與周圍環境不能融入。第一區步道則有幾處受到樹根或風災影響有所損壞，如園區入口往遊客中心車道旁就可見步道地磚被樹根生長而頂起，另外石筍竇穴外也可見到地磚脫落情形，宜加以整理或修復。

(4)道路

園區內車道並未開放與民眾使用，因此僅有公務用車輛行駛。然受到颱風與強烈日曬影響路面仍有龜裂產生，建議加強路面維護。

(5)洞穴

園區著名洞穴如仙洞與銀龍洞，皆是因地層受構造運動而斷裂形成之洞窟，持續受到構造運動影響，使洞穴頂部產生裂隙與潛在崩落之岩石，宜多加注意並告知遊客。

(6)廁所

園區目前僅在主要房舍周邊設有廁所，在第二區步道中並未設置。

(7)供水

在仙人掌溫室通往仙洞步道途中，可見園區自山區引水用之水管，應注意園區

用水量以免過度引用山區泉水。然而遊樂區之用水。仍須再經規劃，以期能永續之用。

(9)房舍

園區主要建築物有管理所、觀海樓、遊客中心，皆為目前使用中之建築物，觀海樓備有觀景餐廳，遊客中心有一樓各種多媒體解說設施與二樓會議室與視聽教室等設施，堪稱完善。

然於仙人掌溫室後方有一幾近棄置之建築物，根據園區管理人員表示其為早期建設作為蔣公行館之用，然而蔣公卻未曾至此休息，僅在園區大門外墾丁賓館休息。目前僅堆放雜物，並未進行定期修繕等維護措施，隨處可見路面破裂、牆垣斷落，電線裸露更增加路經遊客觸電風險。建議對此處蔣公行館進行全面翻修，拆除毀損圍牆、修復路面與電路設備，重新裝潢行館主體可作為園區內除遊客中心、觀海樓外之新遊客服務據點，提供簡單飲料點心等，配合建築物之歷史應能吸引園區遊客前來駐足。

(10)欄杆

園區內步道鮮少有高低差甚大之懸崖深谷，在重要登山與下坡處也已設有欄杆，然園區巡視人員不足致使欄杆損壞未能立即發現報修，需要更多園區巡視人力以求能夠即時對損壞設施作出反應。

對於銀葉板根常遭遊客倚坐使板根生長受到阻礙，園方已嘗試不同種圍欄方式阻止遊客進入，但為確保不阻礙視野狀況下，皆採較矮與較軟之纜繩圍欄，據園方表示效果並不顯著，因此若破壞情形過於嚴重可考慮改為金屬欄杆，約以一半成人身高作為高度參考，以阻止遊客翻越進入，必要時可配合園區規定訂立罰則以嚇阻。

(三)承載量

根據林業試驗所恆春熱帶植物園對 2004 年入園人數與停車場資訊的評估，至 2004 年停車空間共有 21 個遊覽車位、187 個小客車位與 60 個機車車位，最大單日承載量為六千八百人至八千四百人之間，在 2004 年度的單日最高入園人次為五千

九百零九人。然由觀光局所公開的 2003 到 2012 年的觀光統計年報顯示本區近十年入園人數逐年下滑，已較十年前約少了三分之一，距離 2004 年達單年度三十萬入園人次已略顯不足。從恆春熱帶植物園的調查目標七十五萬人與估計承載量觀之，在入園人次上必須透過更多措施以吸引遊客進入園區，此外同時監測遊客人數，瞭解遊客量及服務狀況，避免超過單日人數限制。

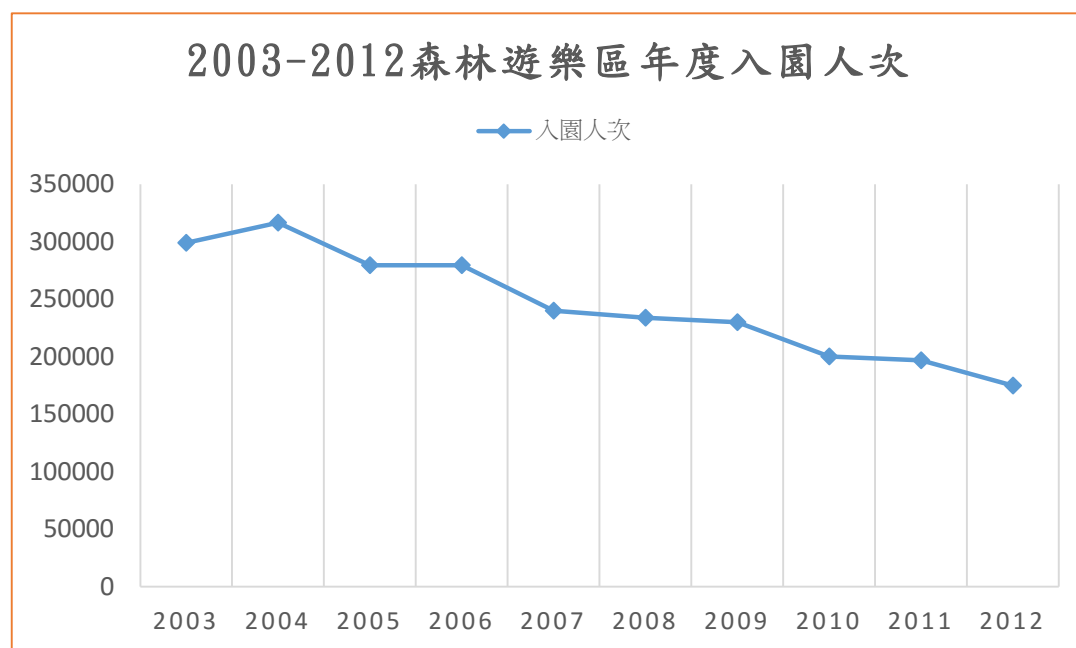


圖 10.3 墾丁森林遊樂區 2003 年至 2012 年入園人數圖

(四)所面臨之威脅及因應策略

每當颱風來襲時，都會造成部分樹木傾倒的狀況，尤其發生於園區步道旁的樹木傾倒更是造成遊客安全的風險。需要由森林遊樂區管理處現場人員進行清理，然而目前常駐人力相當有限，若遇強烈颱風侵襲造成多處障礙時應調派額外人力支援。

因位處熱帶，本園區內有非常豐富的生物組成，同時其中不乏有毒動植物，包括毒蜂毒蛇等，尤其在石筍寶穴周圍常有龜殼花出沒活動，工作人員常需要前往捕蛇以維護遊客安全。於此除園區內現有警告標示外，建議在園區導覽與遊客中心解說設施上多加宣導減低遊客受毒蛇攻擊的風險。在遊樂區第二區的步道上有時可見

到黃灰澤蟹出沒，若是路經遊客不多加注意就很容易去踩到這些陸蟹，對此宜在解說資訊上提醒遊客注意腳步，或在部分地區設立告示提醒遊客。

本園區有許多重要地形景觀，如石筍寶穴、仙洞、一線天與第二區許多的珊瑚礁石灰岩出露等等，都是臺灣甚至世界文明的自然景點，需要所有人的珍惜愛護。然而受到地層活動的影響而衍生某些安全疑慮，如仙洞的頂部因板塊活動產生裂隙，因而有岩石斷裂崩落擊中遊客的風險，在洞口告示應提醒遊客注意落石風險。

四、環境資源、設施維護

1. 石灰岩地形：完整了解園區內所有石灰岩地形與景觀分布的位置與規模大小，除原為園區特色的石筍寶穴、仙洞、銀龍洞與第一峽等景點，宜更深入調查位於園區內的高位珊瑚礁分布情況並製圖。在進行步道設施維護時，除主要步道必須以水泥確保其堅固性外，避免破壞高位珊瑚礁地表，盡量以較輕量的棧道作為新步道設施的材料。在現有設立告示牌的景點部分，受多重管理權責單位負責的影響，在各景點的告示牌，常能見到分別由屏東林管處與林業試驗所恆春分所設立的牌子，其內容也多有重複，建議兩管理單位應協調整併重複的牌子。

2. 銀葉板根與仙人掌溫室：受近年園區人力縮減的影響，巡視園區的人力不足，同時影響銀葉板根與仙人掌溫室的照顧。板根疏於巡視而受到遊客倚坐等影響有生長困難的情形，溫室的部分也因人力不足而未定期修剪整理。建議增派園區人手加強巡視整理，並向遊客宣導勿倚坐於板根上。

3. 猴群：留意不要讓遊客對園區內棲息的猴群餵食，避免養成猴群向人類搶食的習性。

4. 硬體設施：園區內尚有許多硬體設施待整理修復。第一是解說與警告標誌，因土地權屬與森林遊樂區經營單位不同，分別可見到屏東林管處與林業試驗所設立的告示牌，應由兩單位溝通協調統一告示避免重複與混淆；另外尚有告示牌損壞未處理(如銀葉板根附近的告示)應盡速修復或拆除。第二是建築物，在銀葉板根附近的蔣公行館已閒置一段時間，附近隨處可見電線裸露、路面破裂與損壞的圍牆，宜重新整理電路配置、修復破裂路面並拆除已破損並無用的圍牆，最後將行館本體整修重新裝潢，便可重新使用作園區內新的遊憩設施，或是如咖啡座等休息場

所。第三是在園區入口的管理處外就可見損壞的無線網路熱點，原為提供入園遊客便利服務的設施卻損壞棄置未處理，應盡速修復或拆除損壞之無線網路基地台。

四、重大災害應變

1.人為破壞

園區目前以森林遊樂為重要目標，加上每年有二十萬左右人次入園，又其中多為中小學戶外教學、畢業旅行之學生團體，所以容易發生遊客人為干擾的風險。包括遊客中心硬體設施的不當使用、食物垃圾的隨意丟棄、珍貴地景資源受到刮傷折斷破壞等等。除透過現場管理人員巡視看守之外，同時向遊客宣導避免相關人為破壞之情事，並與團體領隊溝通達到團隊自治之效果。

2.自然災害

本區位處熱帶，夏季常遇西南季風、午後雷陣雨以及颱風的侵襲，造成許多高強度的降雨，對地表具有高度的沖蝕能力，加上颱風與冬季常有之落山風影響，容易造成樹木傾倒與路面等設施之毀損。必須由管理單位密集監測，平時做好預防補強措施，並擬定災害發生後之搶修與環境恢復等補救措施。

3.生物危害

因本區氣候溫暖潮濕，適合各種生物棲息與繁殖，成就種類豐富的生態系，但同時也提供了植物病菌與害蟲的繁殖機會，目前在園區內也發生樹木因病蟲害而枯死的問題，應加強處理病蟲害問題，並採取後續防治措施以避免再次發生。

森林遊樂區與保護區不同，目的在於提供國民遊憩場所，除自然保護目的外，也必須顧及遊客安全。園區內擁有豐富的熱帶生態，但同時也有潛在影響遊客安全的物種生長，如園區內的毒蛇與毒蜂，尤其為數不小的龜殼花族群，經常於洞穴區域出沒，除現有的警告標誌外，需要園區人員加強巡視並建立通報方式以減低毒蛇對遊客造成的傷害風險。

五、建議

由現場考察結果觀之，墾丁森林遊樂區具備豐富的自然資源，除日治時期發展至今之森林資源與熱帶動植物生態外，還有許多台灣稀有之珍貴石灰岩地形景觀，兼具美學與學術研究價值，值得人們加以保護與欣賞。

園區歷經近五十年來林務局之不斷建設與經營，已具備相當完備之基礎遊樂設施，惟近年園區設施多處年久失修加以園區管理人力縮減狀況下，遊客數量近十年逐年減少，前人對墾丁森林遊樂區遊客之調查研究也指出遊客對墾丁森林遊樂區最不滿意為園區設施與人員等整體服務品質(劉宗名，2012)，因此首要之務為重新完善現有之基礎設施與園區服務人員之配置，以增進遊客前來之意願。

配合近年生態旅遊與地景保育之提倡，未來園區之規劃應結合相關概念，保護珍貴自然地景同時寓教於樂，透過遊客導覽將相關地景之背景知識向民眾傳播，以增進民眾之環境知識，透過認識方能使民眾了解地景之珍貴性，進一步欣賞並付諸行動保護這些珍貴地景。

因此對於墾丁森林遊樂區經營管理有以下建議：

1. 將非必要的老舊設施進行減量，同時將設施進行更新及維護。
2. 解說系統的更新，提升遊樂區的服務品質。
3. 找出森林遊樂區地景或生態的觀光亮點，進行遊憩的規劃設計。
4. 有系統的解說課程規劃及培訓，提供多元及專業的解說服務。
5. 建議管理處可安排環境教育解說人員之培訓，設計各年齡層的課程及教材，提供遊客進行環境教育活動。
6. 建議墾丁森林遊樂區範圍內之土地管理權責，全部交由屏東林區管理處管理，來進行資源的整合及整體的規劃，減少資源浪費及權責不分的问题。
7. 提供觀景點更完善的解說服務內容及品質。

六、參考文獻

1. 陳惠芬(2009) 《墾丁國家公園-地質景觀》，墾丁國家公園管理處。
2. 王鑫(2009) 《墾丁國家公園-地形景觀》，墾丁國家公園管理處。
3. 王鑫(1980) 《臺灣的地形景觀》。
4. 邱志明(1993) 《墾丁森林遊樂區、恆春熱帶植物園常見植物》，林業試驗所恆春分所。
5. 行政院農委會林務局 台灣山林悠遊網
http://recreation.forest.gov.tw/RA/RA_1_1.aspx?RA_ID=06000002。
6. 農委會林務局自然資源與生態資料庫。
7. 交通部觀光局國內主要觀光遊憩據點遊客人數月別統計。
8. 臺灣省林務局(1993) 墾丁森林遊樂區計畫。
9. 行政院農業委員會林業試驗所(2006) 恆春熱帶植物園暨墾丁森林遊樂區整建計畫-綱要計畫。
10. 行政院農委會林業試驗所(2008) 恆春熱帶植物園暨墾丁森林遊樂區整建計畫-環境影響說明書。
11. 屏東縣政府(2012) 重修屏東縣志。
12. 中央氣象局氣候統計。
13. 劉宗名(2012) 遊客生態旅遊、滿意度與重遊意願之研究—以墾丁森林遊樂區為例。
14. 劉益昌(2003) 龜仔角遺址新地點發現的遺跡遺物。



定向運動定點設施



戶外無線網路熱點



戶外無線網路熱點



不同單位設置的警告標誌



不同位置的石桌石椅



不同位置的石桌石椅



具現代感的合金椅子



園區步道上鑲嵌所擁有動植物之造型
浮雕



受損的步道



石筍寶穴外地磚脫落情形



道路發生龜裂



道路上的裂縫



洞穴的頂部常有岩石崩落



山區引水用之水管



蔣公行館



木製的欄杆

第二節 桃園觀新藻礁生態系野生動物保護區

一、計畫目標及內容

(一)計畫目標

桃園縣政府於 101 年對觀音至新屋沿海藻礁生態進行研究評估，根據野生動物保護法，保育藻礁生態系。103 年經由農委會野生動物保育諮詢委員會決議，將此區公告為桃園觀音至新屋藻礁生態系野生動物重要棲息環境。本區所屬有兩個單位負責管轄，一是隸屬於桃園縣政府農業發展局，負責景觀之整建、管理、維護等，另外則是農委會林務局持續計畫性的進行保育藻礁的相關工作，最初目的在使桃園觀音至新屋藻礁能達到環境教育、寓教於樂之功效。本計畫針對目前國際間提倡地景保育，同時配合臺灣現有相關自然景觀保護法規與臺灣所具備的許多珍貴地景，擬定計畫目標如下：

1. 地景保育目標：保護桃園觀音至新屋藻礁區內珍貴的藻礁生態地形，讓其能自然演化。
2. 環境教育目標：對參觀民眾進行解說教育，以增進民眾對珍貴地景的了解並加以欣賞愛護。
3. 地景旅遊目標：對在地社群進行具有知識導向及環境守護的旅遊解說教育與訓練，提升在地守護環境的力量，形成非資源耗竭性的遊憩，增進遊憩活動的附加價值。
4. 社區及永續經濟：透過在地社群的動員與相互學習，環境資源的調查、環境解說資料統整、環境教育與社群的組織化等，就可能具有在地的本真性。

(二)計畫內容與期程

計畫期程	實施內容	需求經費
近程計畫	1. 調查桃園觀音至新屋藻礁內藻礁之分布情形並製	

	圖。 2. 增加園區維護、巡視人力以增強景點設施的管理。 3. 與農委會林務局合作完整了解本區動植物生態並確實設置桃園觀音至新屋藻礁生態系野生動物保護區與相關法規以加強維護生物多樣性。 4. 增派人力進行園區生態與地景導覽解說活動，同時充分利用遊客中心現有之解說資源以輔助。 5. 盡速修復損毀之告示牌與無線網路熱點等基礎設施。 6. 政府與社區之間共同參與，推廣生態旅遊，發展綠色產業，營造保護藻礁、社區發展以及提升產業永續經營之策略。	1, 000, 000 元
中程計畫	1. 桃園觀音至新屋藻礁地景與生態變遷監測。 2. 加強景點巡視避免遊客行為破壞珍貴地景與生態。 3. 紅樹林生態資源之復育，營造出野生動植物更多樣的棲息環境。 4. 持續對海岸環境變遷進行整體評估，桃園觀音至新屋藻礁之復育並非短時間能夠完成，透過現地測量地形變遷、營力機制、氣候觀測、濕地生態監測等，作為後續保護區經營管理之參考數據。 5. 環境教育的持續推廣，期望能將藻礁生態納入環境教育之教材或專書中，藉此提升民眾對藻礁保育之重視。	1, 000, 000 元

(三) 短程計畫 (第 1~3 年):

1. 建立保護區單一通報窗口：建立標準 S.O.P 因應各種突發狀況或處理原則的建立 (ex.外海漏油、區內偷排、區外高強度污染源侵入等等)；及審核相關淨灘活動、研究計畫及救災演練等進入保護區之申請案。
2. 訓練解說志工：與當地社區、民間團體合作，辦理藻礁地形、動物、植物及生態相關解說員培訓課程，以利解說活動的進行。
3. 建立社區巡守隊巡邏：全區巡邏，對於違反管制事項之行為予以勸導、制止或告發取締，必要時通報縣府及警察機關等相關人員協助處理，兼環境整理維護。
4. 出入口管制：保護區原有各天然或人為出入通道，將由管理單位評估與協調後進行封閉或管制等，並得立設告示牌予以明確告知。
5. 簡易解說牌之設置：規劃設置公告牌示保護區之範圍、管制事項等相關事宜，並設置當地常見動植物解說牌。
6. 結合社區與團體進行生態旅遊之輔導協助：社區發展生態旅遊等綠色產業，營造藻礁保護、當地社區發展與周遭產業開發三者共存共贏的策略與方案。
7. 環境教育初步推展：協助或輔導認證環境教育人員以及設施場所，讓藻礁野生動物保護區成為知名優良環境教育場址。
8. 珊瑚藻相關基礎研究：進行藻礁生活史及分類研究，以及野外復育的可行性，並建置藻礁生態基礎相關學術研究。
9. 水質監測

(四) 中程計畫 (第 3~4 年):

1. 區外環境污染尋找或監測
2. 紅樹林之管理維護：進行紅樹林疏伐可行性研究及疏伐後之生態效益分析，規劃改善營造野生動植物棲地，提供生物更多樣的棲息環境。
3. 設置解說平台

4. 建置解說或導覽步道（含可行性研究）
5. 出版專書、紀念品或授權商品等
6. 環境教育持續推廣；編寫藻礁生態教材，邀請環境教育學者研究將藻礁生態納入教材或專書中。
7. 珊瑚藻生活史研究之延續：進行藻礁生活史及分類研究，以及野外復育的可行性，並建置藻礁生態基礎相關學術研究。
8. 長期生態及環境監測
 - （1）藻礁生態監測：建立永久樣區、規劃並進行全區生態調查與監測計畫。
 - （2）海岸環境變遷之評估：桃園藻礁之復育為長期之工作，並非一夕可達成，若以建立計畫區長期之背景資料做為後續研究以及評估分析使用為目的的話，建議未來每年於東北季風期作用過後(3~4 月)以及颱風季節過後(9~10 月)，各進行一測次之全面地形測量，以瞭解分析主導區域地形變遷趨勢、營力及機制，以做為相關復育對策擬定之依據。
 - （3）海岸輸沙調查：每年夏季及冬季，分別進行一測次之作業，監測時間長度建議至少完成 25 天之監測。以瞭解分析主導區域地形變遷海岸輸沙與季節變化之相關性。
9. 人工放流珠螺：為提高保護區生物多樣性，將依據當地生態調查結果，規劃並進行珠螺人工放流之復育。
10. 海客文化的結合發展：永安漁港為全台唯一客家漁港，也是海客文化重鎮，未來將以永安漁港為中心，將藻礁結合紅樹林、藻礁、新屋溪、後湖溪口的景觀，利用腳踏車道路線，做為休閒觀光旅遊的景點。

二、基本資料

(一)指定目的

桃園藻礁擁有豐富的自然生態資源，海濱沿線藻礁於潮間帶存在時間超過兩千年，孕育出珍貴的生態物種，例如各式各樣的甲殼類、貝類、多毛類、魚類等，而這些動物能夠吸引水鳥前來覓食，包括唐白鷺等，具有生態、植物、動物、地理、地質等學術研究之價值，因此，共構出完整的生態系統（桃園藻礁委託研究案，2013）。

就藻礁礁體而言，如果不發生人為開挖情事即無破壞之虞，觀音與新屋區域藻礁雖具獨特地質地形意義，但其形成的礁體屬於多孔隙環境，又位於潮間帶，因此恰巧提供鳥類覓食及海洋生物生長繁殖的棲地，所以藻礁所構成之潮間帶區域，具特殊生態代表性之潮間帶野生動物棲息環境，惟因桃園沿海工業區廢水污染等問題導致此潮間帶海洋生物大量消失，此潮間帶生態體系處於劣化狀態，亟需進行復育，而恢復其生態之最佳途徑，即為改善桃園沿海工業廢水污染與漂砂問題，因此，桃園縣政府必須依野生動物保護區保育計畫落實執行，並應特別強化污染防治、取締及查緝，於藻礁整體生態系統之維護與保育過程中，能具有成效。

近年地景與環境教育推動，以及觀光休閒活動發展之下，桃園觀音至新屋藻礁擁有許多獨特的自然資源與景觀，本計畫嘗試進行更詳細之管理規劃，以期能推展成為重要保育與環境教育景點。

(二)指定依據

1. 野生動物保育法第八條、第十條
2. 野生動物保育法施行細則第十條、第十二條、第十三條、第十四條及第十五條

桃園觀音至新屋藻礁是由珊瑚藻類等造礁生物形成的「植物礁」，依附其上生長之無節珊瑚藻為多細胞藻類，因能分泌石灰質，而使礁體逐年累積增厚形成藻礁，因具有多孔隙特性，也孕育了許多海洋生物，成為許多鳥類的覓食區，與熱帶

地區常見的動物造礁不同，而桃園觀音、新屋海岸擁有全臺面積最大的藻礁地形，退潮時礁體可露出水面高達 2 公尺，寬達 500 公尺。

桃園觀音至新屋藻礁存在至今約 6,000 年，於 97 年因臺灣中油股份有限公司埋設天然氣管線挖掘破壞，經農委會自然地景審議委員會小組會勘後，於 97 年 8 月 26 日依文化資產保存法施行細則第 8 條第 2 款規定作成列冊追蹤之決定，並請地方主管機關桃園縣政府進行劃設保護區域可行性評估及範圍劃設規劃。並視當地居民意見，再運用適當的法律對本地區進行保護工作。

本區藻礁沿岸由於工廠林立，工業廢水汙染，造成藻礁嚴重的生態浩劫，因此須採取措施加以管理，避免珍貴的藻礁資源遭受人為的破壞，藉此提供遊客從事生態旅遊、休閒、育樂活動、環境教育與自然體驗等目的。桃園縣政府於 101 年研究評估後，認為採野生動物保育法公告野生動物保護區來保育藻礁生態系為可行方案，將藻礁保育計畫於 103 年 4 月 7 日提經「農委會野生動物保育諮詢委員會」第 9 屆第 2 次會議認可野生動物保護區範圍後，農委會林務局於同年 4 月 15 日完成公告「桃園觀音至新屋藻礁生態系野生動物重要棲息環境」之類別及範圍，接續桃園縣政府依據野生動物保育法施行細則第 13 條第 1 項，於 7 月 7 日公告劃定「桃園觀音至新屋藻礁生態系野生動物保護區」。保護對象為河口藻礁海岸生態系以及區域內棲息之鳥類、野生動植物等。

(三)所有人與管理人

土地所有單位為內政部營建署市鄉規劃局以及財政部國有財產署，管理單位為桃園縣政府農業發展局。

三、藻礁保育之威脅及經營管理建議

現今桃園海岸北起竹園漁港附近的南坎溪，南至觀音鄉大堀溪口近 20 公里的藻礁海岸，30 年來的生態可說幾近滅絕，元凶乃大園、觀音兩大工業區和桃園出

海的各溪流沿線工廠。這些工廠把廢水排進溪流，溪流匯聚之後就荼毒河口、海洋。直到今日，業者仍以暗管在夜間偷排。不肖廠商持續逍遙法外，桃園海岸生態就沒有修復生息的機會。

不幸的是，觀音至新屋藻礁區目前也因為各種原因，生態急速萎縮中。根據特生中心劉靜榆博士六年來的觀察紀錄，觀音至新屋藻礁區的生態正以等比級數的速度消失中。保育類動物唐白鷺完全失去蹤影，原先遍佈生長的牡蠣也只剩下被藻礁膠結過的殘骸，連綠牡蠣也看不到：「靠山吃山、靠海吃海」，捕魚、撿珠螺原是當地居民春季以後的常民活動，經常可見數十人同時採集的場景，近幾年也因為生態惡化，目前僅剩零星撿拾的畫面。導致新屋鄉永興社區為了保有生態，自組巡守隊勸導民眾不要再撿拾螺貝。

探究觀音至新屋藻礁生態急速消失的原因有三（潘忠政，2012）：最嚴重的傷害是桃園北海岸工業廢水的污染隨著洋流推移南侵；此為長期而致命的威脅。加上近年觀音鄉偏南海岸又創建桃科園區和環科園區，這些所謂高科技廠商其質就是高污染廠商，隨著招商工廠的運轉絕對會是雪上加霜的負擔。

二是大潭電廠突堤效應造成南岸掏蝕影響台電被民意所逼，委託水利署第二河川局築了海岸防護工程。這個工程經不起莫拉克颱風的巨浪沖蝕而潰堤，潰堤後赫然發現其中掩埋著事業廢棄物。除了廢棄物可能含毒影響藻礁生長之外，被掏起的泥和沙則隨著突堤效應的掏蝕散布到藻礁區，藻礁區的漂沙淤積日益增厚，導致藻類附著生長的環境被破壞。藻類難以存活，棲地的食物鏈底層破壞，生態系也跟著崩解。

三是新屋鄉公所近年積極爭取石門水庫淤泥堆置海岸，名之曰「以淤泥養灘救海岸」，實則在海浪強力襲擊之下，不但護不了海岸，淤泥被沖散後的沈澱物正是讓造礁藻類無法著生，甚至導致藻礁窒息死亡的兇手。

2007 年 4 月爆發中油埋設天然氣管將藻礁破壞，經特有生物中心劉靜榆博士揭發，引發全國八大環保團體聯合要求劃設「自然保留區」。2008 年 9 月 11 日就已經農委會和桃園縣政府共同會勘審議通過為暫定自然地景的案子，竟然空轉至

今，讓珍貴的千年藻礁不但未獲得應有的保育，還在公部門互踢皮球下，生態日益萎縮，終致引爆 2012 年 3 月以來民間保育團體大集結的「搶救藻礁大作戰」。

從 3 月的立委藻礁現勘到 4 月 24 日由三大黨六位立委共同主「搶救藻礁公聽會」，民間團體在聽到林務保育組長管立豪表示可在二周內完成劃設「觀音至新屋藻礁自然保留區」。豈料桃園縣政府不恩亡羊補牢，反而宣稱要撥款千萬元「研究」保育方案，以致這項萬方矚目的「觀音至新屋藻礁自然保留區」創設又被推拖，桃園藻礁也無奈的要繼續遭受凌遲。

桃園藻礁的命運取決於沿海工業區汙染的輕重，北桃園一片死寂的海岸其實是基層環保單位長期疏於作為，縱容廠商埋暗管偷排的惡果。搶救觀音至新屋藻礁的意義不只是維護仍存活的藻礁區而已，也是開啟北桃園藻礁海岸起死回生的里程碑。地方主管機關的桃園縣政府如果有遠見，除了撥鉅款做研究以外，更應該立即將觀音至新屋藻礁劃設保育等級最高規格的「自然保留區」，以及時遏阻致命的汙染源毒害藻礁生態。劃設保留區和研究工作絕對是可以並行不悖、相得益彰的事（潘忠政，2012）。

因沙源減少及海岸後退，使藻礁出露，露出的藻礁仍然具有防護海岸的功能，在沒有人為干擾的因素下，海岸變遷只是伴隨氣候變遷的產物，但近期的海岸變遷卻增加了許多人為因素干擾的原因。海岸線後退造成國土流失，若未妥善因應，將對人類生活產生不小的衝擊，這是在研究藻礁之餘，更該密切注意的事情（許民陽，2012）。

桃園海岸從長期角度來看，呈現侵蝕趨勢，而部分區段已退縮至海岸防護設施前方，亦即，於漲潮時期已無露出沙灘（如新屋溪出海口岸段）。因此，在無沙灘緩衝、削減入射波能量時，本段海岸在颱風時期，仍可發現大規模海岸線侵蝕或海岸防護設施損毀之海岸災害潛勢。特別是在大潭電廠的海岸段，現況已有明顯的侵蝕和海岸退縮。

氣候變遷極端氣候與海平面上升的情況模擬顯示，海岸輸沙潛勢量體增加且近岸侵蝕加劇。其中，輸砂量體增加後，對藻礁的生存屬負面衝擊。而就近岸侵蝕加

劇來說，若能加強海岸防護工作防止海岸侵蝕，減少現有陸域灘地沙體被帶至潮間帶覆蓋於目前藻礁棲息地，藻礁受到的危害將減少。反之，若採回復自然海岸策略進行防護線後撤之作法，短時間內在海岸未達到自然平衡前，對藻礁的存活可能較為負面。

在冬、夏季風期間，進、出水口防坡堤確實阻斷觀音及新屋海岸原本沿岸輸沙的型態，就短期的影響來看，最大的影響範圍介於導流堤現址至新屋溪出口範圍；另就量體來說，進、出水口導流堤的存在，增加了此堤以南至新屋溪口的侵蝕量。海岸或海底的侵蝕力，尚不至於對藻礁造成破壞，反而因侵蝕可使藻礁外露保以生長，對藻礁的存續而言，應有正面的意義。

台電大潭電廠在桃園海岸的進出水口構造物，一方面有溫排水危害當地生態系的問題。二方面結構物突出於桃園海岸線，對區域的波、流場及海岸輸沙亦會造成不同程度之影響。嚴重者，因輸沙平衡機制遭受破壞，而導致大規模、不可回復的海岸地形變遷，其對生態棲地以及臨海土地利用行為，皆會造成不利之影響。三方面由於突堤效應 對陸地上的污水排放與擴散所造成的影響如何，亦有待釐清。

依照台灣電力公司民國 83 年所做的「大潭燃氣火力發電計畫溫排水擴散模擬研究報告」結論指出，利用水理水質傳播數值模擬分析，近岸模擬結果，離排放口五百公尺處，近域混合表面水溫，包括長期排放熱累積效應，溫升約 1.5°C 至 2°C 。遠域模擬結果，溫排水溫升 影響範圍面積達 360 平方公里，偏向於電廠北側，南側取水口附近溫升在 0.5 左右。而國內環保法規的要求是 1. 離排放口五百公尺處之 表面水溫差不得超過 4°C 。2. 放流口水溫不得超過 42°C 。此外，再依照大潭海域從民國 88 年到 101 年，歷次水溫監測結果顯示水溫都在 32°C 以下。由此也可看出溫排水的溫升對水溫的歷時變動而言，不是很明顯。

就藻礁與入射波浪能量之間關係來看，藻礁具有質地較硬、表面多孔隙及粗糙度較高的特性，相較於覆蓋於其上的沙質以及周圍的沙灘地形，其削減入射波能量的能力較沙岸地形為高，因此對於海岸的防護能力以及地形的穩定有相當大的助益。但就目前現有藻礁、沙灘地形，在現有的海象條件下，大潭電廠南岸之拋石堤

仍持續發生崩落毀壞情事，也就是在藻礁未有增長的條件下，並無法削減足夠的波浪入射波能量，因此並無法全然取代海堤。但若從另一角度思考，若藻礁消失，海堤前的灘地則會持續掏刷侵蝕，致使波浪緩衝帶消失，而做為最後一道海岸防護的海堤設施則會因此需要提高及加強，此舉除了增加經濟負擔外，更與現行維持自然海岸比率不再降低的國家政策相互抵觸，因此對於藻礁的保育，有多方面的必要性。

大潭電廠進水口防波堤南側(小飯壠溪口)，因為北側電廠及工業區大型海工結構物(包括觀音觀塘工業區圍堤、工業區專用港及台電大潭電廠取排水口圍堤等)突出岸線，攔阻沿岸輸沙，在無沙源供給及海洋營力作用下，其南側岸線已侵蝕至後方保安林地，在民國 102 年林務局完成桃園縣觀音鄉草漯段、樹林子段、大潭及茄荖坑段 5.34 公頃保安林空隙地造林，樹種為木麻黃、黃錦，以強化護堤功能。除前述大型海工結構物形成所謂的「突堤效應」，造成沿岸漂沙下游側海岸侵蝕外，另過去因中油天然氣管線以直立鋼板樁施工埋設，更造波浪反射掏刷鋼板樁前沙灘，使海岸侵蝕趨勢加劇。換言之，大潭電廠南側海岸目前屬於侵蝕性海岸，若欲營造自然環境，則現有海岸防護設施當以後撤做為考量，使目前小飯壠溪口臨海側土地做為消波緩衝區，或施予適當營造加速本段成為生態豐富的海岸。

因台電大潭電廠設置取排水口防波堤及中油天然氣管線埋設之施工開發行為引起海岸侵蝕，致使消波緩衝帶面積縮減，以致多次發生波浪溯上溢淹之災害。在經濟部國營會多次邀集相關單位進行協商，決議應由開發單位依環境影響評估相關規定施做海岸防護措施，最後於 97 年 5 月 27 日勘查後，委託水利署代辦應急工程，興建拋石堤。其設計乃自小飯壠溪口左岸至新屋溪口右岸間，於原鋼板樁外側以四層 PE 繩網石籠堆疊加拋石方式施作護岸，屬對自然環境友善之工法。但 97 年完工後，因經歷多次颱風衝擊，致使石籠繩網斷裂，前方施設之石籠多已損壞流失，部份岸段堤面塊石嚴重流失、護岸掏刷崩落，有待補強修復。而拋石堤崩落的土沙會造成藻礁被掩埋破壞，因此現階段為考量維護藻礁棲地，回復自然海岸，擬針對拆除拋石堤之方案進行評估(陳章波、郭一羽、林幸助，2013)。

歷年之河川水質監測資料顯示，以小飯壠溪河口水質情況最好，屬未受污染及輕度污染狀態，而新屋溪河口及社子溪笨子港橋測站則屬中度污染狀態，其中社子溪在水體分類等級上係屬丙類河川，但笨子港橋測站之歷年監測數值中，在生化需氧量、氨氮及大腸桿菌群項目上，大部分不符合丙類河川水體水質標準，有待相關單位進行改善。至於海域水質方面，觀音溪、小飯壠溪、新屋溪、社子溪出海口之歷年水質監測數值幾乎都符合乙類海域水體水質標準，水質狀況大致可算良好（陳章波、郭一羽、林幸助，2013）。

雖然計畫範圍附近之河川及海域水質監測結果尚無嚴重污染情形發生且多符合水體分類的水質標準，然而對照近幾年環保團體及在地人士為保護桃園藻礁所做的抗爭及訴求，不難發現工業廢水違法排放所帶來的環境污染已成為現今桃園藻礁生存困難的主要因素之一。而歷年水質監測資料與實際遭遇情形間產生之落差，經了解主要原因 在於環保署及台電公司的採樣時間係以白天及上班時段為主，且採樣的頻度以每月或每季為主，並無密集監測。而不肖工廠偷排廢水主要發生在夜間及假日等離峰時段，偷排的形態又日趨多樣化，例如放流水不合規定、不明管線排放廢水、繞流排放或以桶裝、槽車等方式載 運未處理廢水伺機傾倒於河川溪流等。因此，定期水質採樣實際上並不易採集到超標的水質樣本，必須透過桃園縣政府環境保護局機動的稽查巡檢方式，以及當地熱心人士、社區志工或巡守隊的主動檢舉，才能有效查獲不肖廠商的違法行為並予以開罰懲處。

桃園縣海岸的藻礁相當平坦寬闊，由大園鄉新街溪口、老街溪口、觀音鄉至永安鄉的新屋溪一帶，分布面積不等，分布在低潮線以下的礁體仍在生長。但由於許多大型的開發包括港口的闢建、突堤效應、工業區廢排水或開挖工程造成沉積物實在太多，這些藻類因而死亡，如桃園大園鄉新街溪與老街溪間的海岸原有一片藻礁，但現已不再生長了，生物也沒了。目前許多段海岸由於早期大面積的開發下，甚至沒有殘存任何的蛛絲馬跡可供查證，這麼耐命的石灰藻還是敵不過人類的污染和開挖。所以觀音這一片藻礁可說是在許多開發案 後所殘存下來的，目前是全台面積最大的（陳章波、郭一羽、林幸助，2013）。

桃園觀音鄉因為大潭發電廠、天然氣接收專用港、觀塘工業區，陸續開工之後，觀音塘尾的藻礁海岸已嚴重遭到破壞。目前天然氣接收專用港與填海造陸工程，雖然已經停工，但是環境受到破壞，實為開發與環保兩敗俱傷的例子之一。此外，台灣中油之台中至大潭天然氣海底管線上岸段路徑穿越過藻礁區，將寬深4m×4m 的礁體完全開挖，為了避免藻礁持續受到破壞，在後續管線埋設過程必須避開生態保護區，並加強環境治理，確實禁止人為建設的開發，留給藻礁繁衍復育的空間。

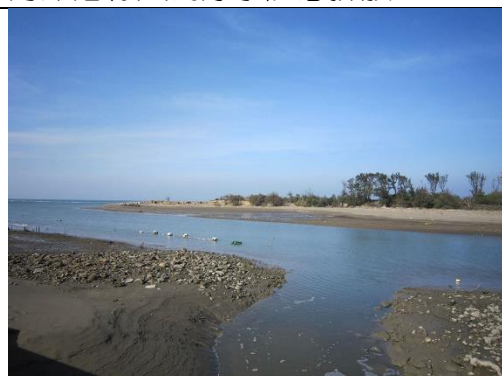
藻礁上面如以人工設置突堤，將直接把藻礁生態系徹底破壞，這種開發是不可逆的，且無法復育。事實上由石灰藻類所建造的礁體，就能保護海岸及陸地，若堤防蓋在藻礁上面不但會改變環境，也勢必影響在此生長的造礁生物，進而破壞整個生態系（劉靜榆，2013）。



海岸沿線人為汙水隨意排放



侵蝕作用造成海岸線逐漸後退



新屋溪口沙源逐漸減少，當漲潮時沙灘幾乎會被淹沒



觀音至新屋藻礁膠體被淤沙所覆蓋



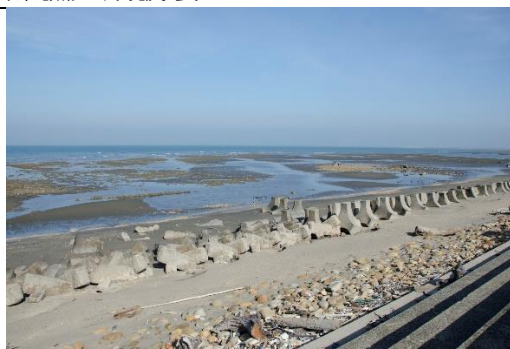
海岸大量輸沙，造成珍貴藻礁破壞



藻礁上部被大量礫石所覆蓋，亦會對藻礁造成破壞



小飯壠溪出海口之海岸沿線無藻礁分布



觀音至新屋藻礁沿海沙灘上堆置許多拋石堤



拋石堤散落於沿海地帶



大潭發電廠



小飯壠溪出海口正好位於大潭專用港堤防背側，沙源容易受到海流侵蝕帶走，造成沙灘面積縮小



永安漁港突堤之興建，造成堤岸前端大量泥沙堆積

四、環境資源、設施維護

「藻礁」，此種特有的潮間帶生態地形存在的時間超過四千年，其生態系孕育眾多生物物種，在眾多海洋生態系中，藻礁生態系被認定為生物多樣性熱點之一。台灣海峽北部近岸環境中，桃園觀音藻礁高物種的多樣性及豐富度，亦是支持台灣西北海域重要生態系統。

藻礁的存續有賴河口生態系的健全，河口生態系是一個水陸之間的緩衝區，在生態上，不但提供鳥類庇護、覓食及繁殖時的棲地，也是成群南遷北移候鳥最主要的食物補給站及度冬區；此外，河口生態系亦為魚蝦貝類的主要繁殖場所，具有不可抹滅之價值。除了擁有豐富的天然資源外，更是國內少數幾個雁鴨集體度冬區域之一，加上有機質豐富，招潮蟹、沙蟹及彈塗魚等各種魚蟹貝類繁衍昌盛，亦具有各種維管束植物，除提供動物棲息住所和食物外，也擔負起水土保持的重大責任。這塊生物資源豐富的海岸濕地，亟需加以重視。

2007 年爆發中油埋設天然氣管線後，引發全國八大環保團體要求劃設自然保留區，2008 年農委會和桃園縣政府共同審議暫定為自然地景(潘忠政，2012)。雖仍未設立自然保留區，但桃園縣政府於 2014 年 7 月終於依野生動物保育法公告為保護區，成為台灣第 20 個野生動物保護區。

依據世界自然保育聯盟(IUCN)的資料顯示，今日造成物種絕滅最主要的原因有：原始棲地被干擾或破壞占 67%、過度獵捕占 37%及外來種的引入威脅到原生種的生存約 19%（其總合超過百分之百，是因為有時原因是重複的）等。由以上資料可知：保護生物的最佳途徑，應以保護棲地為主，即劃設各類保護區並加強經營管理，使物種得在自然的狀況下生存、繁衍。

桃園觀音至新屋藻礁之保育，可朝向生態社區總體營造發展，而在社區的營造方面包含兩個不同面向：其一，是社區營造，重點在於社區民主的深耕、社區居民生態概念的遍植，與經營管理能力的提升；其二，是生態環境監測的在地化，目的是透過社區居民長時間、持續性地監測在不同時間軸下的環境變化，做為協助社區

逐漸朝向生態化的參考指標（陳章波，2006）。

（一）桃園觀音至新屋藻礁經營管理規劃建議

桃園觀音至新屋藻礁主要集中於小飯壠溪口南側至永安漁港後湖溪口北側，藻礁分布區之海岸線長度約 3.0 公里，透過現地實際觀測，觀音至新屋藻礁生態系野生動物保護區經營管理範圍約 130 公頃，主要分為核心區 85 公頃、緩衝區 45 公頃。

1. 核心區：

（1）範圍：以小飯壠溪出海口向南約 300 公尺為北界，至永安漁港北側 500 公尺處為南界，是為核心區。

（2）選定理由：劃定區域內藻礁面積廣大且完整，藻礁生態尚未遭受到破壞。在藻礁分布區間，具有潟湖特徵之海岸地形景觀，為野生動物密集出現所在地，生態價值高。藻礁分布區無人工建物，對自然環境干擾力小。在低潮線下處有藻礁分布，對減緩波浪侵蝕海岸線具有正面貢獻。本區域內具有河流入海口，河川攜帶豐富營養鹽，提供潮間帶生物生長所需養分，並連帶吸引鳥類、魚類至此覓食，具有高度生態價值。為了保護藻礁環境不遭受人為的破壞，嚴禁區域內進行開發工程，因此將此區畫定為核心區，可作為環境教育以及學術研究之場域。

2. 緩衝區（桃園縣政府農業局所劃定之永續利用區納入緩衝區）：

（1）範圍：緩衝區北區：從觀塘工業專用港碼頭與小飯壠溪出海口開始，向南約 300 公尺為界。緩衝區南區：從永安漁港與後湖溪出海口開始，向北約 500 公尺為界。緩衝區東區：新屋溪出海口沿線生態濕地。

（2）選定理由：主要位於核心區周邊，可以降低核心區不受外在的侵擾。緩衝區內僅有小面積之藻礁分布，其規模不如核心區來的完整，且鄰近人工構造物、淤沙量相當大，物種生態豐富度相對核心區少，僅有在新屋溪出海口有紅樹林濕地生態分布。兩區域之界線是以沙灘主要分布區作為自然分界，緩衝區域內所扮演的腳色，主要是保育核心區地景生態的完整性，以及提供民眾從事低密度的生態旅遊、環境教育等空間。



圖 10.4 桃園觀音至新屋藻礁保護區經營管理建議構想範圍（2012 福衛影像）

(一)桃園觀音至新屋藻礁環境災害應變

1. 人為破壞

觀音至新屋藻礁昔日為台灣面積最大，環境資源豐富的藻礁生態區，曾幾何時藻礁沿海岸線生長達 27 公里的保育廊道，受到人為長期之破壞，目前僅剩下 3 公里的藻礁生態保護區。觀音、新屋沿海地帶工廠林立，生態保育概念尚未詳加落實

前，工廠偷埋暗管隨意排放廢棄汙水事件層出不窮，直接影響藻礁生態的永續，近年農委會嚴格清查海岸地帶是否有偷埋暗管之現象，並對桃園海岸沿海溪流水質進行監測，顯示大多數溪流水質趨於穩定，得以使藻礁不再受到廢水所汙染。2007年中國石油公司在觀音至新屋藻礁區鋪設輸氣管線，直接開挖海岸沿線藻礁，嚴重破壞藻礁生態完整性，雖然桃園縣政府後續對藻礁區劃定為保護範圍，但從生態地景的觀點來看，藻礁景觀無法再回復原先之樣貌。2014年7月桃園縣政府根據野生動物保育法，將觀音至新屋藻礁劃定為「野生動物保護區」，透過立法實質的管理，以確保藻礁之生生不息，但經過公告一個多月後，亞東石化在觀音鄉大堀溪出海口進行臨時碼頭工程，破壞藻礁生態，根據「桃園在地聯盟」召集人潘忠政指出，大堀溪海域的礁體厚度達4公尺，至少要6000年才能蘊積，這是大自然珍貴的紀念品，被破壞令人遺憾。大型怪手機具在海岸線進行碼頭工程的建設，挖除周邊的藻礁，填入人工建物，除了造成藻礁生態不可回復之外，也減損地形景觀的諧調，突顯環境的不對稱性。工程開發業者表示，雖然施工過程有開挖到藻礁，但開挖工程是經過合法申請；桃園縣政府農業發展局長曾榮鑑回應，大堀溪出海口不在觀音至新屋藻礁保護區內，距離保護區還有5公里，業者合法申請，農業局也無法取締。針對觀音至新屋藻礁保護區範圍雖然有透過法規詳加落實進行保護，但在保護區周邊未劃定的模糊地帶，成為藻礁經營管理規劃的新議題，在後續的保育行動中，如何透過現有的經營管理策略，逐漸擴展保護帶之面積，來提升藻礁繁衍的速率與規模，朝向藻礁與人和諧共存的生活空間。

2. 自然災害

台灣位於副熱帶季風氣候區以及颱風侵襲之路徑上，降雨主要集中在夏季，每當颱風季節來襲，暴潮夾帶強烈的侵蝕營力，對於觀音至新屋藻礁造成嚴重威脅。從台灣海岸的地形位置來看，藻礁保護區正好位在陸塊向外海凸出之海流影響範圍內，長時間海流的侵蝕作用力，亦會對藻礁的繁衍形成某種程度的損害；海水面的變遷、潮汐的變化，均是影響觀音至新屋藻礁生長的环境議題。面對自然災害該如何去因應，除了對藻礁保護區進行長期的環境監測以及平時做好預防補強措施外，

也可以透過生態工法之理念，有效管理海岸地景，在追求人與生態互利共存的同时，我們必須順應自然的演變，才能夠達到生態永續、地景保育的最終目標。

因此當前藻礁有三大類危機，一為化學性，二為物理性，三為生物性（桃園縣政府，2013）。化學性如桃園沿岸工業廢水的排入；物理性包括突堤效應等造成漂砂之掩埋，以及臨時護堤被冲刷流出沙土；生物性包括各類大型開發案如工業區、工業港的闢建、中油海底天然氣輸送管線的開挖工程、人為觀光行為的踩踏及過度採捕藻礁生物，都會對珊瑚藻的生長及造礁產生負面影響。

工業廢水的排放是危害藻礁的首要因素，其次才是漂砂作用，自然的海岸漂砂行為雖然會暫時掩蓋礁體，但是隨著潮間帶沙丘的移動，礁體仍會露出而重現生機。電廠突堤與海堤會對漂砂行為產生擾動，擾動的結果對藻礁呈現利弊互見的效果，因此海岸人工構造物與水質汙染相較，其危害程度較低。觀音至新屋藻礁面臨的壓力與威脅之空間示意圖如圖 10.5 所示。

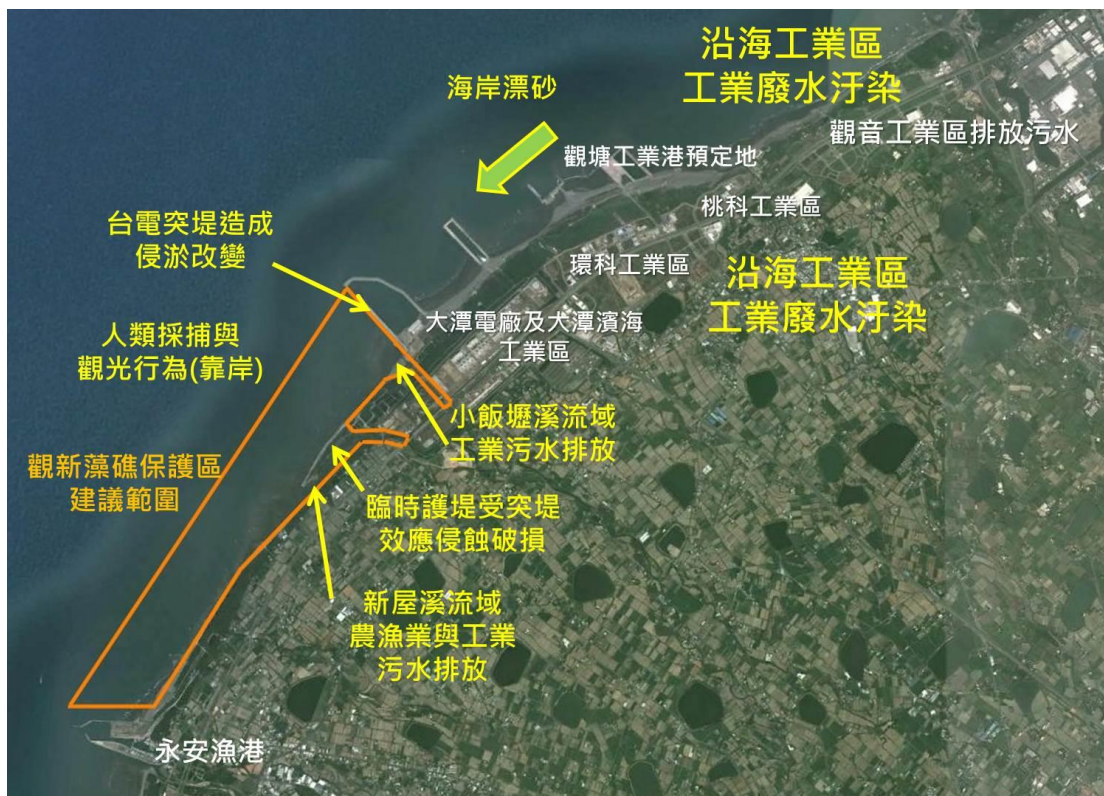


圖 10.5 觀音至新屋藻礁面臨的壓力與威脅之空間示意圖

(二)建議

根據現地調查所觀察之結果，桃園觀音至新屋藻礁為臺灣面積最大，物種生態系豐富的自然景觀區。依照前人對桃園沿海地區藻礁之研究得知，早期藻礁涵蓋範圍由原先的竹圍、大園沿海地帶，縮減至今日觀音、新屋鄉，突顯出藻礁生態急遽受到環境汙染以及人為的快速破壞，該如何避免藻礁之滅絕，並提升當地生態之復育，是目前必須審慎面對的環境議題。103 年 7 月觀音至新屋藻礁被納入野生動物保護區，藻礁得以受到明確法規加以保育，但在觀音至新屋藻礁保護區內缺乏完善的經營管理規劃，鄰近藻礁的大潭電廠工業區、永安漁港的突堤效應是否會對藻礁生態造成衝擊；沿岸沙灘面積的消長，突顯出海岸變遷對物種生存空間之影響；藻礁上部受到砂礫的淤埋以及礫石的大量堆積，是否會造成植物藻類數量之減少。如何透過政府的相關法規與政策有效治理觀音至新屋藻礁的環境生態，以下條列說明對本區經營管理之完整分析：

1. 桃園觀音至新屋藻礁從小飯壠溪出海口以南至永安漁港以北，區段間藻礁生長面積廣大，在劃定為野生動物保護區之後，必須長時間定期的對生態物種進行監測，掌控生物群落數量之變化，進而達到永續生態之目標。
2. 保護區沿線溪流出海口具有水筆仔群落分布，在復育藻礁生態的同時，亦能夠將水筆仔納入保育範圍，共同經營管理，增加生態物種之多樣性。
3. 藻礁區周邊工廠林立，且多條溪流匯入，水質的穩定與否，攸關藻礁生態之消長，因此，透過定期的水質檢測以及工廠汙水設備的檢修，預防汙染物質對藻礁之衝擊。
4. 觀音至新屋藻礁保護區在後續經營管理規劃上，必須嚴格把關鄰近工業區排放之廢氣量，並進行空氣汙染檢測，同時亦必須限制當後續工廠土地使用不足時，擴廠對環境影響之總體評估。
5. 藉由現地實際調查，將計畫區畫分為核心區以及緩衝區，其主要是依照藻礁之規模、完整性、保育現況、人為開發以及人造建物之有無來進行界定，核心區域政府必須積極進行環境復育，停止一切的人為活動與建設，讓藻礁自然演

育；緩衝區域也必須降低人為的過度擾動，低密度的綠化建設，開闢環境教育中心，推廣環境教育，進一步提升民眾對藻礁生態之珍惜與愛護。

6. 觀音至新屋藻礁為台灣少數大面積的藻礁保護區，地景欣賞價值高，在透過政策法規的嚴格環境控管下，可推動環境教育、地景旅遊，結合當地社區居民的保育意識，共同舉辦保護藻礁之相關活動，並營造出共存共榮的生態環境。
7. 港灣、堤防的興建，會影響海岸地區的沙源供應，突堤效應之海岸變遷問題，能夠利用生態工法導引沙源，減少沙灘之流失。
8. 觀音至新屋藻礁海堤周邊多廢棄電線杆堆置在旁，當海水漲潮容易將電線杆推移至藻礁保護區內，嚴重破壞生態景觀，在進行海岸景觀整治的同時，必須將海堤周邊廢棄物清除，進行環境之綠化。
9. 藻礁之生長環境必須在無污染、無泥沙淤積與砂礫堆積的環境下，才能夠永續生存，當今觀音至新屋藻礁礁體上覆蓋厚層的泥沙以及砂礫，如何清淤排砂，提供藻礁乾淨的生態空間，為經營管理規劃上必須面對的問題。透過政府機關與民間機構的參與，討論藻礁區周邊的工程建設是否為影響泥沙、礫石堆積之因素，藉由溝通、協調、省思，凝聚起地景保育的價值。
10. 觀音至新屋藻礁的生態復育除了透過政府機關、環保團體、全國民眾的行動參與，亦能夠結合國中小學、大專院校之學生以及相關學術機構，對保護區提供有效率的管理措施與對當地生態進行深入的研究調查，期望在多元的角色參與中，延續對藻礁生態系野生動物保護區經營管理的重要使命。

參考文獻

1. 范光龍。1993。台灣海岸之環境品質現狀及問題。工程環境特刊，第 13 期。
2. 陳冠中。1994。桃園縣觀音擴大（外海）工業區環境影響評估報告書。經濟部工業局。
3. 張同婉。1995。大潭燃氣火力發電計畫環境影響說明書。泰興工程顧問股份有限公司。
4. 益鼎工程股份有限公司。1997。桃園縣觀塘工業區（含工業專用港）開發計畫環境影響說明書。東鼎液化瓦斯興業股份有限公司。
5. 張同婉。1998。大潭燃氣火力發電計畫環境影響評估報告書定稿本。台灣電力公司。
6. 戴昌鳳、王士偉、張睿昇。2009。大潭天然氣海底管線對於觀音海岸藻礁影響程度調查工作監測記錄分析報告書。臺灣中油股份有限公司液化天然氣工程處。
7. 林雪美、溫博文、錢樺。2009。工業化海岸健診計畫-大園觀音工業化海岸診斷與復育先驅研究。桃園縣政府。
8. 許民陽。2009。桃園縣觀音海岸的後退與藻礁的發育。第十屆海峽兩岸山地災害與環境學術研討會論文集。
9. 劉靜榆。2012。搶救臺灣藻礁－消失中的生命聚寶盆。行政院農業委員會特有生物研究保育中心。
10. 許民陽。2012。臺灣西北海岸的藻礁。地質，31，1，pp. 64-73。
11. 潘忠政。2012。亟待救援的桃園藻礁。生態台灣。第 37 期，p36-42。
12. 陳章波、郭一羽、林幸助。2013。桃園藻礁委託研究案期中報告。桃園縣政府農業發展局。
13. 桃園縣政府農業發展局。2014。桃園觀音至新屋藻礁生態系野生動物保護區保育計畫書(公告版)。

第十一章 臺灣十大地景票選活動

第一節 緣起

為了推動我國特殊地質、地形景點的登錄工作，行政院農委會自1994年7月1日起即擬訂「地景保育統籌計畫」，由台大地理系王鑫教授主持，同時由11位學者、專家組成「地景保育小組」，針對調查登錄之特殊地質、地形保育景點進行分級、評鑑的工作。

有鑑於過去登錄的地景資料距今已超過10年的時間，地景保育景點的重新檢視有其必要性，因此林務局於2009年由台大地理系林俊全教授邀請台大地質系陳文山教授、台大地理系李建堂教授、高雄師範大學地理系齊士崢教授及東華大學自然資源與環境學系劉瑩三教授，分別進行北、中、南、東四區的地景點進行重新的調查、登錄及評鑑，並由東華大學自然資源與環境學系李光中教授協助整理國際相關地景保育之技術及規劃，以作為地景登錄及評鑑之參考。

在這四年的計畫期間，除了針對過去登錄的320個地景點進行重新的調查及檢視，另外，過去的地景登錄表呈現的內容較為簡略，為能提供更清楚的地景登錄內容，因此更新了地景登錄表，在表中則加入了地形圖、衛星影像以及地景價值的描述等資料，同時也參考國內、外相關地景評鑑的準則，重新制訂地景評鑑的標準。

有關地景的評鑑標準，2011年台大地質系陳文山教授參考王鑫教授、李光中教授提出的評鑑、分級方式，提出分數量化的評鑑方式，為所有景點提供入選、落選的客觀依據，也為分級提出明確的定義。

評鑑分數分成1.國際重要價值、2.科學研究價值、3.多樣性價值與歷史文化價值、4.教育與遊憩觀賞價值等四大價值項目。

1. 國際重要價值(區域性)

具國際重要地質現象（全球少見的地質現象）與科學重要研究的科學證據（國際研究重要地點）（15分），如國際標準地層剖面，單一景點不予評分。

2. 科學研究價值

- a. 國際重要科學研究（15-11分）
- b. 台灣重要科學研究（10-6分）
- c. 一般研究（5分）

3. 多樣性價值與歷史文化價值

- a. 國際性（15-11分）
- b. 全國性（10-6分）
- c. 地方性（5分）

4. 教育與遊憩觀賞價值

- a. 國際性（15-11分）
- b. 全國性（10-6 分）
- c. 地方性（5分）

根據專家的討論，將景點分成國際級(60－46分)、國家級(45－33分)、地方級(32－18分)及落選(低於18分)，對於地景的分級建議單一景點沒有國際級，只有區域性的景點才有國際級的價值，所以地景點只分成國家級與地方級，未達評分標準的景點則為落選，不予登錄。

第二節 台灣地景調查成果

特殊地景的形成，歷經了千百萬年來的造山運動及大自然作用而成，除記錄大地脈動外，亦提供學術研究、教育宣導、育樂遊憩等多方面功能，因此地景保育工作是非常重要的課題。一個地景的形成與其所屬的地質背景及所經歷的地質作用(風化、侵蝕、沉積、構造等作用)有著密切的關聯，生成時間難以估計，若遭破壞也難以應用人為的力量恢復原來的舊觀，在做為人類休閒遊憩之所的同時，保育工作的

進行以及保育概念的宣導更是不能停歇。

檢視過去320個景點，有些地景因劃分太細，因此相同性質的被合併成一個景點；有些地景點因自然或人為因素受到破壞，已經消失或失去地景的價值。雖然有些點受到破壞，然而在調查中也發現過去未登錄的新景點，值得進行環境教育及地景保育規劃之處，也在調查過程中陸續完成登錄，至2012年底總共登錄了341個地景點，希望推廣讓大眾認識，並協助地景保育的推廣，永續保存珍貴的地景。這些具有地景保育價值的景點，應持續追蹤及擬定保育計畫。

在登錄的341個地景點中，將各縣市分別統計如表11.1，從主題類別的數量來看，所登錄的地景主要以河流及海岸地景為最多，分別為103個及79個，超過總數的一半以上，主要是因為台灣為海島，受到板塊運動的影響，發育許多河川，而這些地景在不同的地質地形作用下各有其特色，也顯現出台灣地景的多樣性。比較過去登錄及目前登錄的結果，如下表所示。

表 11.1 地景登錄個數成果表

項目	北區	中區	南區	東區	合計
1999年登錄景點	31	73	110	106	320
2012年重新調查後的總 個數	67	72	96	106	341
評鑑國家級	11	12	8	17	48
評鑑地方級	56	60	88	89	293

這 341 個具有地景價值的景點，有些已經是相當知名的景點，如玉山、日月潭及野柳等，有些地景是相當特殊且需要被保護的，如三義火炎山、烏山頂泥火山等，另外有些是最近被發現且具有教育及保存價值的景點，如阿塹壹古道海岸及桃園藻礁等。

因此，為了提升民眾地景保育的觀念及保護珍貴的地景，行政院農業委員會林務局與國立台灣大學地理環境資源學系共同辦理台灣的十大地景票選活動，由地質地形專家依據地景保育景點的科學研究、多樣性、教育及觀光遊憩等價值，從分布

在各縣市的 341 個景點中，各挑選 3-5 個景點來進行票選，總計挑選出有 91 個地景點（表 11.2），這些挑選出來的景點大部分是經專家評鑑為具有國家級潛力之景點。

表 11.2 臺灣十大地景票選名單

地景所屬縣市	地景名稱	景點特徵	行政區	評鑑等級
基隆市	和平島—八斗子	海岬、海蝕地形、斷層	基隆市中正區	地方級
	基隆嶼	火山島、熔岩流、海蝕	基隆市中正區	地方級
	暖暖壺穴	河流、基隆河、壺穴	基隆市暖暖區	地方級
台北市	小油坑	硫氣孔、安山岩、斷層	台北市北投區	地方級
	北投地熱谷	大屯火山、北投石、斷層	台北市北投區	地方級
	七星山	大屯火山、斷層、安山岩	台北市北投區	地方級
	大屯山	錐狀、火山、安山岩	台北市北投區	地方級
新北市	野柳	蕈狀岩、單面山、生痕化石	新北市萬里鄉	國家級
	竹圍紅樹林	沼澤、水筆仔、河口	新北市淡水區	國家級
	磺嘴山	鍾狀火山、火山口、熔岩流	新北市金山區	國家級
	金瓜石	火山熔岩、金礦、礦場	新北市瑞芳區	國家級
	鼻頭角公園	砂岩、交錯層、斷層	新北市瑞芳區	地方級
桃園縣	桃園—台北縣藻礁海岸	藻礁、潮間帶、礫石灘	新北市、桃園縣	國家級
	草嶺山	玄武岩、氣孔、構造	桃園縣大溪鎮	國家級
	草漯沙丘	高潮線、東北季風、沙丘	桃園縣大園鄉、觀音鄉	地方級
新竹縣	大、小霸尖山	砂岩、節理、背斜	新竹縣和苗栗縣交界處	國家級
	南清公路(新竹 122 縣道)46K 背斜	砂岩、侵蝕溝、背斜	新竹縣五峰鄉	地方級
苗栗縣	三義火炎山自然保留區	礫石、惡地、沖積扇	苗栗縣三義鄉與苑裡鎮交界	國家級
	過港貝化石層	板塊作用、丘陵、化石	苗栗縣後龍鎮	國家級
	龍騰斷橋	鐵路、拱型橋墩、地震	苗栗縣三義鄉	地方級
	觀霧中山白冷層剖面	崩塌、向源侵蝕、褶皺	苗栗縣泰安鄉	地方級
	鵝婆山地景	砂岩、差異侵蝕、峽谷	苗栗縣大湖鄉	地方級

台中市	雪山圈谷	雪山山脈、冰河、圈谷	台中市	國家級
	思源啞口(匹亞南鞍部)	分水嶺、襲奪、鞍部	台中市和宜蘭縣交界	國家級
	烏溪卓蘭層剖面	地層剖面、砂頁岩、差異侵蝕		地方級
	佳陽沖積扇階	板塊作用、河流、沖積扇	台中市和平區	地方級
	武陵眉溪砂岩剖面	板塊作用、垂直、砂岩	台中市	地方級
彰化縣	八卦山(八卦台地)	背斜、台地、礫岩	彰化縣	國家級
	八卦山斷層	台地、礫岩、斷層	彰化縣花壇鄉	地方級
雲林縣	草嶺山崩	地滑、順向坡、山崩	雲林縣古坑鄉	國家級
	斗六丘陵小黃山	差異侵蝕、惡地、礫岩	雲林縣林內鄉	地方級
	樟湖貝類化石密集層	河床、向斜、化石	雲林縣古坑鄉	地方級
	峭壁雄風	河床、山崩、峭壁	雲林縣古坑鄉	地方級
	蓬萊瀑布	草嶺、砂岩、瀑布	雲林縣古坑鄉	地方級
南投縣	九九峰自然保留區	礫岩、惡地、侵蝕溝	南投縣	國家級
	日月潭	湖泊、斷層、蓄水湖	南投縣魚池鄉	國家級
	奇萊主山	造山運動、變質、斷崖		國家級
	玉山主峰	板塊作用、褶曲、高山	南投縣信義鄉	國家級
	信義鄉豐丘土石流扇	崩塌、水土保持、土石扇	南投縣信義鄉	地方級
嘉義縣	達娜伊谷古土石流與褶皺地層	河階、褶皺、土石流	嘉義縣阿里山鄉	地方級
	八掌溪觸口到吳鳳橋河段	河階、斷層、沖積扇	嘉義縣	地方級
	嘉義觸口階地、活動斷層露頭	河階、斷層、沖積扇	嘉義縣番路鄉	地方級
	嘉義八掌溪五虎寮橋河段的壺穴與化石	壺穴、化石、砂岩	嘉義縣中埔鄉	地方級
	嘉義曾文溪本流河階、化石與地層褶曲	河階、化石、褶皺	嘉義縣阿里山鄉	地方級
台南市	臺南洲潟海岸	沙洲、潟湖、沙丘	台南市七股區	地方級
	曾文溪中下游曲流河道	曲流、攻擊坡、泥岩	台南市	地方級
	臺南玉井段曾文溪	縱谷盆地、砂岩、壺穴	台南市玉井區	地方級

	臺南龍崎牛埔水土保持教室	泥岩、沖蝕溝、水土保持	臺南市龍崎區	地方級
	臺南新化丘陵牛稠埔	有孔蟲化石、扇貝化石、崎頂層	臺南市新化區	地方級
高雄市	烏山頂泥火山	泥火山、斷層帶、泥岩	高雄市燕巢區	地方級
	月世界泥岩惡地	泥岩、沖蝕、惡地	高雄市燕巢區	地方級
	十八羅漢山礫岩惡地	礫岩、蝕溝、邊坡後退	高雄市六龜區	地方級
	高雄柴山西側	海崖、海蝕洞穴、珊瑚礁	高雄市鼓山區	地方級
	高雄田寮大滾水	曲流、環流丘、牛軋湖	高雄市田寮區	地方級
屏東縣	阿塼壹古道海岸地區	變質岩、海岸、海崖、礫灘、沒口溪、沈積構造、構造活動、褶皺、硬頁岩	屏東縣	國家級
	屏東潮州斷層	斷層、沖積扇、河階	屏東縣內埔鄉	國家級
	屏東恆春四溝層地層	貝類化石、三角洲、動物化石	屏東縣恆春鎮	國家級
	墾丁森林遊樂區溶蝕洞穴	石灰岩、溶解作用、石筍	屏東縣恆春鎮	地方級
	屏東旭海至九棚的濱台與藻礁海岸	藻礁、濱台、鈣化作用	屏東縣滿州鄉	地方級
澎湖縣	澎湖群島北寮奎壁山、赤嶼	玄武岩、岩脈、陸連島	澎湖縣	地方級
	澎湖群島小門嶼玄武岩地層與海蝕洞	玄武岩、海蝕拱門、海崖	澎湖縣	地方級
	澎湖群島桶盤嶼柱狀玄武岩	玄武岩、沈積岩、海蝕平台	澎湖縣	地方級
	澎湖群島七美嶼玄武岩景觀	玄武岩、節理、火山凝灰角礫岩	澎湖縣	地方級
	澎湖群島望安嶼玄武岩景觀	微輝長岩、綠蟻龜、玄武岩	澎湖縣	地方級
宜蘭縣	龜山島	火山活動、安山岩、溫泉	宜蘭縣頭城鎮	國家級
	南澳北溪四區	峽谷、混合岩、岩脈	宜蘭縣南澳鄉	國家級
	鳩之澤	溫泉、曲流、石灰華	宜蘭縣大同鄉	地方級
	明池	褶皺、河川襲奪、高山湖泊	宜蘭縣大同鄉	地方級
	烏石鼻海岸自然保留區	岬灣地形、片麻岩、片岩	宜蘭縣蘇澳鎮	地方級

花蓮縣	清水斷崖	斷層崖、板塊活動、大理岩	花蓮縣秀林鄉	國家級
	砂卡礑溪谷	褶皺、大理岩	花蓮縣秀林鄉	國家級
	燕子口	大理岩、壺穴、造山運動	花蓮縣秀林鄉	國家級
	九曲洞	大理石、一線天、變質作用	花蓮縣秀林鄉	國家級
	錐麓福磯斷崖	大理岩、正斷層、斷層擦痕	花蓮縣秀林鄉	國家級
	鯢溪小天祥峽谷地形與文化景觀	峽谷、梯田、河階	花蓮縣富里鄉	國家級
	石梯坪	海階、凝灰岩、壺穴	花蓮縣豐濱鄉	國家級
台東縣	八仙洞	火山角礫岩、長濱文化、海蝕洞	台東縣長濱鄉	國家級
	小野柳	沈積構造、海底崩移、龜陣石	台東縣台東市	國家級
	嘉明湖	冰斗湖、隕石坑	台東縣海端鄉	國家級
	卑南山礫岩	惡地、礫岩、變質岩	台東縣卑南鄉	國家級
	利吉惡地	惡地、泥岩、混同層	台東縣卑南鄉	國家級
	海參坪	海蝕平台、火山口、柱狀節理	台東縣綠島鄉	國家級
連江縣	鐵堡	花岡岩、砲彈、軍事坑道	連江縣南竿鄉	地方級
	午沙與坂里	花岡岩、軍事坑道	連江縣北竿鄉	地方級
	一線天與烈女義坑	海蝕溝、一線天、節理	連江縣東引鄉	地方級
	東犬燈塔與福正聚落	花岡岩、燈塔、沙灘	連江縣東莒鄉	地方級
金門縣	金門島田埔	花崗片麻岩、褶皺、熔岩流	金門縣金沙鎮	國家級
	金門島古寧頭	紅色砂岩、構造作用、花崗岩	金門縣金寧鄉	國家級
	雙口海岸	沙灘、岬角、軍事設施	金門縣烈嶼鄉	地方級
	青岐村海岸與復興嶼	玄武岩、紅土層、海階	金門縣烈嶼鄉	地方級
	慈湖	潟湖、堤防、鷺鷥	金門縣金寧鄉	地方級

第三節 「台灣의十大地景」選拔過程與成果

(一) 十大地景票選及評選

台灣十大地景的票選活動主要分成網路票選和專家評選兩部分，每項各占總分50%。網路票選方面，從2013年8月15日至9月15日一個月的時間，到活動網址<http://140.112.64.54/main.php>投票，除凡居住在台灣的民眾不分年齡，均可以參加票選，每人限投票一次。累計8月15日至9月15日，本活動總計投票數共286,920票，扣除重複投票及相關廢票，有效票為219,630票。縣市代表地景總計投票數191,280票，有效票146,420票。十大地景總計投票數95,640票，有效票73,210票。統計的票數資料也委託民間律師事務所封存，確保票數的公證性。

專家評選部分，會議於9月27日下午4點假林務局7樓會議室舉辦。邀請12位大專院校與研究機構的地質、地理等領域專家學者(表11.3)，依據以下5項標準進行評分。

1. 科學研究價值（權重30%）
2. 地質或地形現象或事件對臺灣的重要性價值（權重30%）
3. 地景稀有性或獨特性（權重20%）
4. 多樣性價值（權重10%）
5. 教育及遊憩觀賞價值（權重10%）

最後將網路票選票數和專家評選分數換算成總分，評選出「台灣十大地景」與「各縣市代表地景」。

表 11.3 台灣十大地景評選專家名單

姓名	單位
朱倣祖 教授	中央地質調查所
李光中 教授	國立東華大學自然資源與環境學系
李建堂 教授	台灣大學地理環境資源學系
沈淑敏 教授	台灣師範大學地理系

張徽正 委員	中央地質調查所所長退休
陳文山 教授	台灣大學地質系
楊貴三 教授	彰化師範大學地理系
雷鴻飛 教授	中國文化大學地理系
齊士曄 教授	高雄師範大學地理系
蔡衡 教授	彰化師範大學地理系
鄧國雄 教授	中國文化大學地理系
鄧屬予 教授	台灣大學地質系

台灣十大地景活動最後票選結果，以擁有高度地景多樣性的「野柳」為最高分，獲得第1名的殊榮；「玉山主峰」則以代表台灣造山運動奇蹟的東亞最高峰排名第2；造山運動過程中屬陷落盆地蓄積成湖的典型代表「日月潭」則名列第3；蘊藏大量金礦的火山熔岩，也曾是東亞最大金礦產地的「金瓜石」第4；屬於太平洋沖繩海槽唯一露出海面的海底火山，也是台灣最年輕，且唯一確定會再噴發的活火山「龜山島」為第5；地形多樣險奇，且寸草不生的不毛之地「月世界泥岩惡地」第6；位處台灣第二高峰，由冰河時期遺留下來的冰斗地形「雪山圈谷」則排名第7；屬於大陸與海洋板塊界限斷層延伸，形成罕見幾近90度垂直斷崖面的「清水斷崖」第8名；屬於礫岩惡地，因雨水切割成無數深窄山谷的最佳代表「苗栗三義火炎山自然保留區」為第9名；擁有台灣最古老且最堅硬沈積岩，形成山形尖聳，四周懸崖峭壁，且氣勢磅礴的「大、小霸尖山」則位居第10名。台灣的十大地景票選結果如表11.4所示。

表 11.4 台灣十大地景最終票選結果

名次	縣市	地景
1	新北市	野柳
2	南投縣	玉山主峰
3	南投縣	日月潭
4	新北市	金瓜石
5	宜蘭縣	龜山島

6	高雄市	月世界泥岩惡地
7	台中市	雪山圈谷
8	花蓮縣	清水斷崖
9	苗栗縣	苗栗三義火炎山自然保留區
10	新竹縣	大、小霸尖山

除了評選台灣的十大地景外，活動亦依據總得分，選出各縣市得分最高的地景，作為該縣市的代表地景(表 11.5)。希望本活動使各縣市政府未來妥善經營管理、永續利用這些特殊地景，例如推行生態旅遊等方式，讓民眾更認識、愛護地景，期許民眾以自己縣市擁有的珍貴地景為榮。

表 11.5 各縣市代表地景票選結果

縣市	代表地景
基隆市	和平島—八斗子
台北市	七星山
新北市	野柳
桃園縣	台北—桃園藻礁海岸
新竹縣	大、小霸尖山
苗栗縣	苗栗三義火炎山自然保留區
台中市	雪山圈谷
彰化縣	八卦山(八卦台地)
南投縣	玉山主峰
雲林縣	草嶺山崩
嘉義縣	達娜伊谷古土石流與褶皺地層
台南市	台南洲潟海岸
高雄市	月世界泥岩惡地
屏東縣	墾丁森林遊樂區

宜蘭縣	龜山島
花蓮縣	清水斷崖
台東縣	利吉惡地
澎湖縣	桶盤嶼柱狀玄武岩
金門縣	古寧頭
連江縣	烈女義坑與一線天

(二)頒獎典禮及媒體報導

臺灣十大地景及縣市代表地景頒獎典禮謹訂於 10 月 22 日下午 1：00 假台大集思會議中心蘇格拉底廳舉辦，頒獎典禮由台灣師範大學地理系蘇淑娟教授主持，台大地理系林俊全教授說明臺灣十大地景票選的源由、過程及評分方式，接著由蘇淑娟教授公布臺灣十大地景得獎的名單，並敬邀行政院農業委員會林務局楊副局長宏志頒發得獎獎牌，最後與得獎者一起合影。接下來，則由蘇淑娟老師介紹台灣各縣市代表的地景，並由林俊全教授頒發得獎獎牌。

本次活動台灣一些主要媒體也來進行拍攝及採訪，十大地景得獎資訊也在隔天的報紙、媒體及電子新聞上有許多的報導，對於全民瞭解地景達到很大的宣傳效果，也顯示林務局對地景保育的重視。目前票選的結果是代表民眾對這些地景的認知內容與觀感，其實，台灣還有許多重要的地景亟待大家發掘。十大地景所賦予的新意義，除在於讓民眾印象深刻，能更進一步認識台灣的地景資源外，也給各地景地方主管機關或管理機關一個利基，運用這些地景資源強化推動地景保育及環境教育，在地民眾更可以利用地景資源結合在地產業，推展地景旅遊來繁榮社區。類似這樣的在地關懷參與票選活動，本身就是一種認識與發掘，未來民眾認識更多地景後，如果再進行票選，或許又會有新的結果產生。

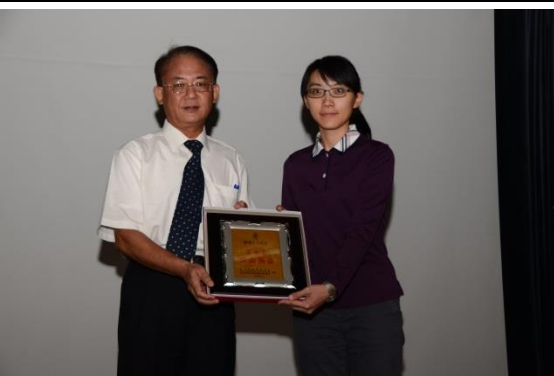
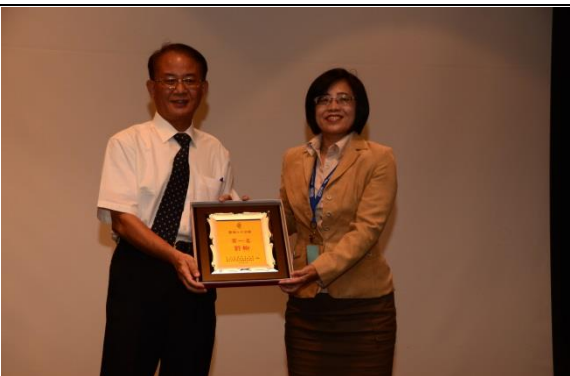
	
林俊全教授介紹十大地景的票選過程	蘇淑娟教授介紹得獎地景
	
林務局楊副局長致詞	楊副局長頒發十大地景得獎者
	
第五名龜山島管理單位領獎	第三名日月潭管理單位領獎
	
楊副局長頒給十大地景第一名野柳	臺灣十大地景得獎單位合照

圖 11.1 臺灣十大地景頒獎

	
桃園縣代表地景領獎	新竹縣代表地景領獎
	
台南市代表地景領獎	屏東縣代表地景領獎
	
宜蘭縣代表地景領獎	高雄市代表地景領獎
	
台東縣代表地景領獎	各縣市代表地景領獎人合照

圖 11.2 縣市代表地景頒獎

15日開跑 包括連江一線天、桃園藻礁、龍騰斷橋等共90處美景入列



桃園藻礁



連江一線天

「台灣十大地景」民選第一屆票點包括威風八面、龍嶺山頂、佳陽湖何厝、龍巖嶺、連雲宮浴槽戲園、日月世界休閒遊憩地、金門椰林、利吉觀音聖地、金門板橋海岸、南寮二線天等，以及全台灣的

為保存自然風景，更重要的是以鄉賢村居居民為主。牠是地景家認為，推生生態旅遊及環境教育。

這次要選出的「大地的景觀在十月廿三日，全國地圖大會」中正式發表，除討論確保「地質公園」，也可望財庫建設「人文景觀」，並製作手冊向大眾發布。

票選活動八月一日開跑，八月十五日截止。

一台灣十大地景票選活動網站如下：
<http://140.112.64.26/>

event/view.php?id=584



三義火炎山

今夜凌晨 邀情人賞七夕流星雨

[illegible]

【記者董俞佳／台北報導】

圖 11.3 聯合報報導臺灣十大地景票選活動

學者也按讚 野柳居10大地景榜首



（圖由林務局提供）

[illegible]

圖 11.4 自由時報報導臺灣十大地景票選結果



圖 11.5 聯合報報導臺灣十大地景票選結果

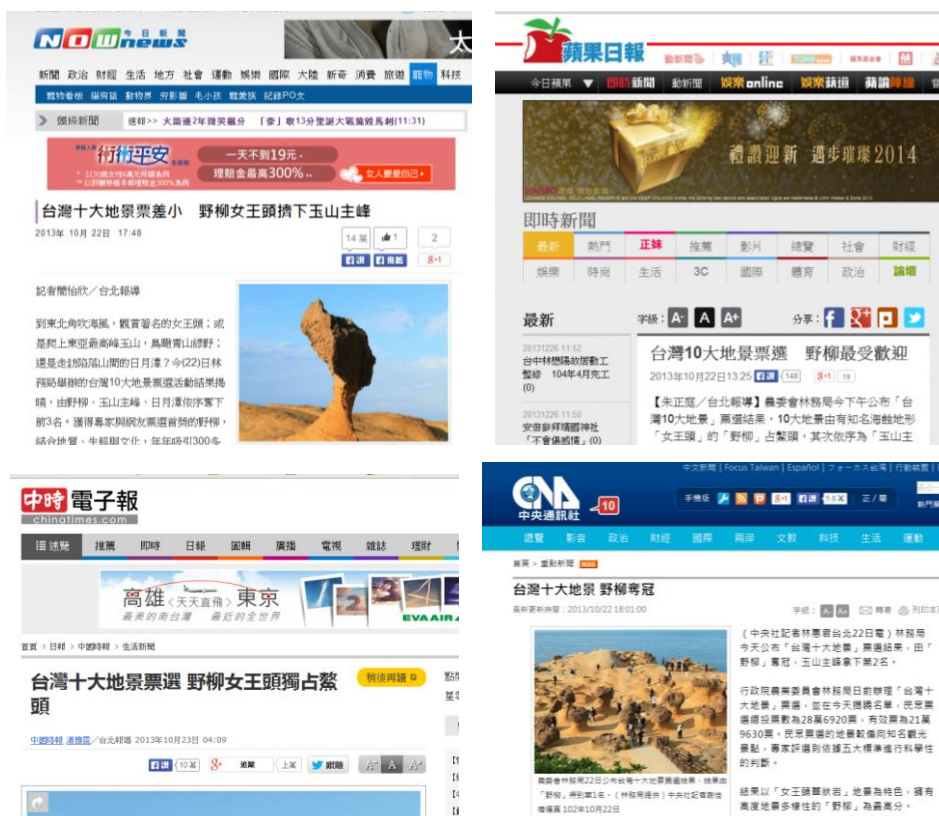
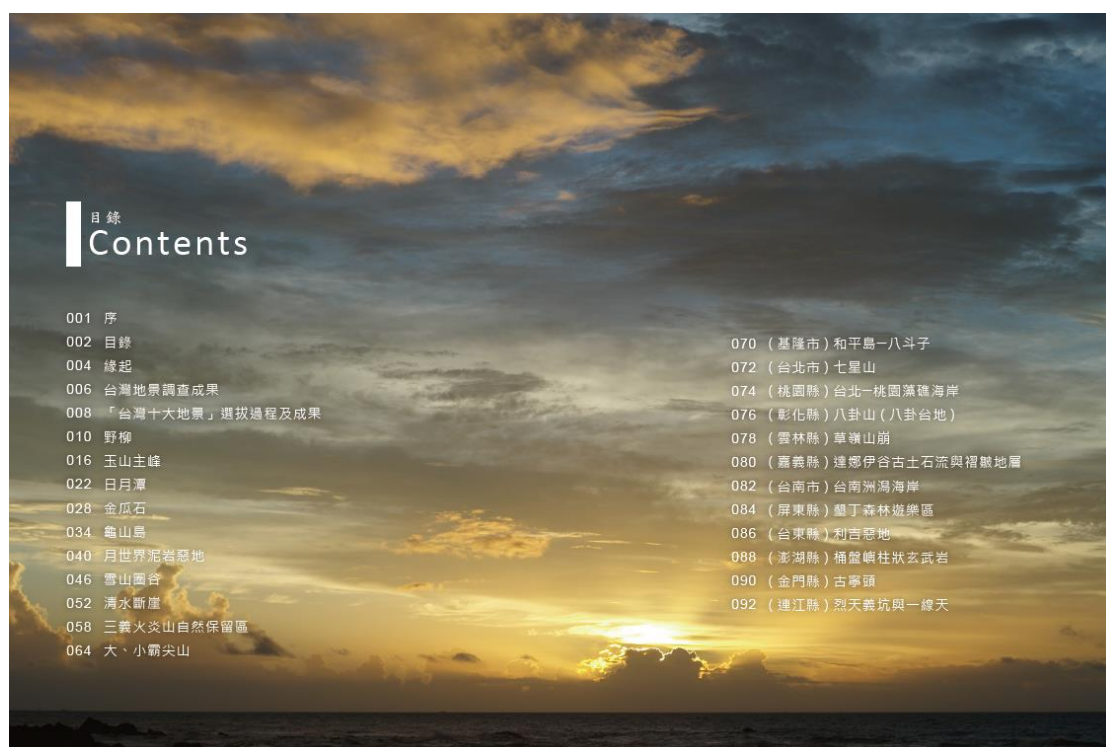


圖 11.6 網路媒體新聞報導台灣十大地景票選結果

三、臺灣十大地景專書出版

根據最後臺灣十大地景評選的結果，本計畫編印一本介紹台灣地景的專書，本書的內容規劃如下：

1. 台灣地景調查成果：說明四年來北、中、南、東各區地景調查過程及登錄數量的統計。
2. 「台灣十大地景」選拔過程及成果：說明票選的經過及評分方式
3. 介紹台灣十大地景：介紹評選出的台灣十大地景特色及景觀資源，並加上交通路線及衛星影像圖，讓大眾知道如何抵達這些地景點。
4. 介紹各縣市代表地景：介紹評選出的各縣市代表地景及景觀資源，並加上交通路線，讓大眾知道如何抵達這些地景點。



目錄	Contents
001 序	
002 目錄	
004 緣起	
006 台灣地景調查成果	
008 「台灣十大地景」選拔過程及成果	
010 野柳	
016 玉山主峰	
022 日月潭	
028 金瓜石	
034 龜山島	
040 月世界泥岩惡地	
046 雪山圈谷	
052 清水斷崖	
058 三義火炎山自然保留區	
064 大、小霸尖山	
	070 (基隆市)和平島-八斗子
	072 (台北市)七星山
	074 (桃園縣)台北-桃園藻礁海岸
	076 (彰化縣)八卦山(八卦台地)
	078 (雲林縣)草嶺山崩
	080 (嘉義縣)達娜伊谷古土石流與褶皺地層
	082 (台南市)台南洲潟海岸
	084 (屏東縣)鵝鑾森林遊樂區
	086 (台東縣)利吉懸地
	088 (澎湖縣)桶盤嶼柱狀玄武岩
	090 (金門縣)古寧頭
	092 (連江縣)烈天義坑與一線天

圖 11.7 台灣十大地景專書目錄



圖 11.8 地景介紹的頁面

如何抵達玉山

1. 從東埔登山口

自南投水里搭乘員林客運(日月潭/水里-東埔、日月潭-阿里山)班車;自行開車沿台 21 號新中橫公路→和社→東埔溫泉→步行至東埔登山口。

2. 從塔塔加登山口

自嘉義搭乘嘉義縣客運至阿里山→轉搭員林客運(阿里山-日月潭)班車至塔塔加;自行開車沿台 21 線或台 18 線新中橫公路至塔塔加→步行至塔塔加登山口。

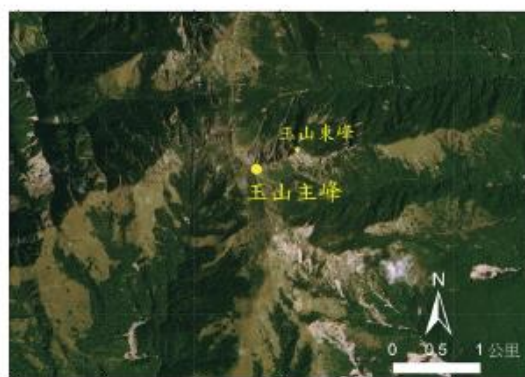


圖 11.9 地景點的交通路線及衛星影像圖



圖 11.10 各縣市代表地景介紹頁面

第十二章 出版臺灣特殊地景海報

臺灣地景的調查與登錄在 2012 年底已完成階段性的成果，本計畫整理臺灣北、中、南、東的地景位置，更新自然保留區、國家公園等最新的資料，將 2011 年出版的臺灣特殊地景圖進行改版。在特殊地景圖中，可以看到全台 341 處地景點名稱及大致的位置，圖中也將國家公園、國家風景區、自然保護（留）區、野生動物保護區、森林遊樂區及臺灣地質公園等範圍及位置標示在圖中，展現台灣地景保育的推動的成果。

台灣的特殊地景 Area of Outstanding Natural Beauty (AONB) in Taiwan

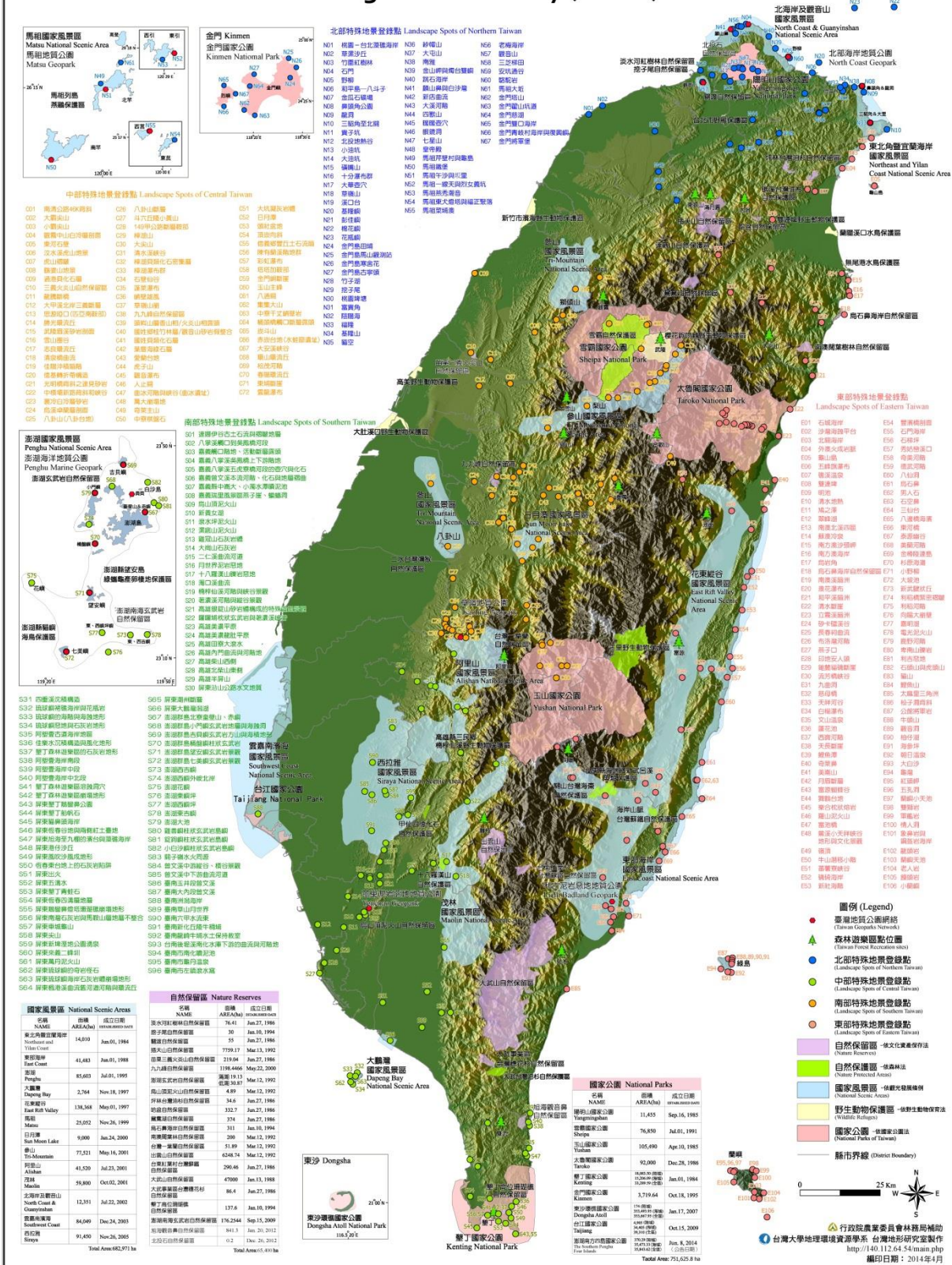


圖 12.1 台灣特殊地景海報 2014 年版

第十三章 結論與建議

- 一、 完成出版地景保育通訊 36-41 期共 6 期，每期介紹目前最新的地景保育活動、國外最新研究及台灣地景保育的工作及進展等相關資訊，並提供 40 張地景幻燈片介紹，寄送給相關政府機關、民間保育團體及學校等單位，協助政府單位及學校教師了解台灣的地景保育現況及發展，有助於地景保育工作之推廣與執行。
- 二、 完成地景保育網站維護及更新。網站可提供對地景保育有興趣的民眾了解台灣地景保育現況的一個管道。除此之外，網站中也建置了地景登錄表資料庫，提供查詢及檢索的功能。由於目前網路相當發達，除了一般電腦外，也可透過行動裝置(手機等)，進行地景保育資訊的認識與查詢。
- 三、 每年辦理一場全國的地景保育研習班，共完成辦理 3 場，參加人數相當踴躍，3 年完成訓練人數超過 400 人。演講內容包括地質地形背景、地景保育、地景登錄、地質公園、地景監測及社區參與等議題，提供政府地景保育相關人員、學校教師、地方保育團體等學習地景保育知識的管道，協助提升相關的知識與技能。
- 四、 共舉辦了 3 場地景保育技術工作坊，邀請國外著名的學者及專家進行系列的演講，演講以英文的方式，並進行即時的翻譯。演講的主題包括國外最新的地景保育技術、研究及經營管理策略，作為與國際間學習及交流的管道。
- 五、 參加了 2 場國際研討會，並在大會中報告台灣地景保育的成果。參加國際會議除了可以了解國際間地景保育的相關技術及管理策略，同時可宣傳台灣的特殊地景，並邀請國際學者來台進行技術的交流，提供台灣地景保育的經營管理建議。
- 六、 完成十大地景票選活動，透過報紙及網路媒體的宣傳，讓國人更了解台灣有那些特殊的地景保育景點，以及如何區欣賞及保育這些景點。活動後出版了台灣的十大地景專書，宣傳地景調查及登錄的成果。
- 七、 完成了「墾丁森林遊樂區」及「桃園觀新藻礁生態系野生動物保護區」的經

營管理計畫報告書，提供相關管理單位進行地景保育工作之參考。

- 八、 完成台灣的特殊地景海報一式，寄送給相關政府機關、民間保育團體及學校等單位，提供地景保育教育宣導及推廣之用。
- 九、 建議地景保育的教育推廣應持續進行，過去地景保育的教育宣導在長期舉辦研習課程及教育宣導之下，國人對於地景保育已經不再感到陌生。過去培訓課程主要的針對公務人員來舉辦，地景保育的推展，應不僅限於政府機關執行保育工作，未來可配合環境教育法的推行，在學校及地方團體進行的環境教育活動，都有推廣地景保育知識這方面的需求。未來培訓的對象可持續推展到學校教師、地方協會及保育團體等，相信可更有效落實地景保育工作。
- 十、 隨著政府組織改造、新的保育相關機關的成立、地景保育景點設置以及保育相關的新的知識及觀念，過去的宣傳品常常無法即時反應這些變動，地景保育的宣傳品須持續的改版及更新，同時透過地景保育網站的維護及更新，能夠即時傳遞最新地景保育的知識或訊息。
- 十一、 建議地景保育相關人員應積極參與國內或國外舉辦的國際相關的研討會，以擴展地景保育的國際觀，同時活動中也可以宣傳台灣特殊的地景及保育成果，以提升台灣的能見度及地位。
- 十二、 目前台灣的地景共登錄了 341 處地景點，這些景點涵蓋的管理單位包括各縣市政府、交通部、農業部、環境資源部等中央主管機關，有些已經是自然保護（留）區、國家公園、國家風景區管理處的範圍內，目前已經有一些保護的措施。然而隨著保育的宣導，民眾的保育觀念的提升，地景保育也逐漸受到重視，近幾年也規劃成立了幾處自然保護（留）區，來落實地景保育的政策，也是將來發展地景保育的一種趨勢。這些登錄的地景點，將來如何達成保育的目標，必須整合中央及地方的資源，透過地景的調查、規劃、評估等，擬定經營管理的策略，讓地景資源可以永續經營及發展。
- 十三、 在國際上，地質公園是聯合國教科文組織推動的計畫，是一個推展地景保育重要的指標，雖然台灣目前正處於初步規劃的階段，但經過這幾年的努力之下，台灣有更多人瞭解及認同地質公園，同時也在國際上增加了台灣地質公

園的能見度，推動成為世界地質公園，更是展現台灣保育成果及邁向國際化的里程碑。目前「地質公園」工作的推展，最主要的是依據「文化資產保存法」劃設的自然保留區、依據森林法劃設的「自然保護區」、依據「國家公園法」劃設的國家公園及依據「發展觀光條例」劃設的風景特定區以及地方自治條例運作。目前林務局也將「地質公園」加入文資法的修改方案之中，希望給「地質公園」賦予法源的依據。未來能在相關法源的基礎下建立臺灣地質公園網絡的標準及規範，透過國內、外專家的評估及建議，早日達成獲得世界地質公園認證的目標。

- 十四、林務局與地景保育團隊，將近年來地景調查成果出版為「台灣的地景百選」系列圖書 3 集，把寶島台灣 300 餘處鮮為人知的特殊地景介紹給大眾，也陸續發行「地形圖中的福爾摩沙」、「台灣地景夏日行」、「一切，因為造山」、「一起設立地質公園」、「台灣的地景保育」、「台灣的地質公園」、「台灣的動態地景」、「台灣的十大地景」等地景保育圖書，陳列國內各大圖書館及政府出版品展售中心供民眾閱讀，廣受大眾歡迎與迴響，無不讚嘆大自然的鬼斧神工。另外，透過「台灣十大地景」的票選活動，增加民眾的參與度，使得台灣的特殊地景獲得更多的關注及重視，未來應持續的進行教育宣導與推廣，讓地景保育成為全民的共同參與的活動。