



Annual Report 2013
Endemic Species Research Institute, COA

行政院農業委員會特有生物研究保育中心

102年度年報



Annual Report 2013

Endemic Species Research Institute, COA

序

2013 年對特有生物研究保育中心來說，是繁忙又豐收的一年。在野生動植物研究方面，研究人員除了在國內上山下水，走入荒野海邊，進行辛勞的調查研究外，更到美國、英國、德國、日本及中國大陸等地，執行合作研究計畫、進修研習或參加國際研討會，並與相關單位合辦第 19 屆國際蛛形綱年會研討會、編印出版「合歡山的蛾」、「珍愛·臺灣藻礁」、「臺灣嚙齒目動物檢索表」及「臺灣常見螢火蟲圖索表」等。7 月間國內爆發狂犬病疫情，本中心更發揮研究動能，在農委會與相關單位的協調分工下，投入大量的人力及物力，協助狂犬病相關防疫、野生鼬獾捕捉與飼育管理、野生鼬獾族群監測調查、野外調查人員訓練等工作，共同為全民防疫奉獻專業。在生態教育方面，為鼓勵全民參與生態資源之調查及監測，保育教育館舉辦「有你真好—你我都是公民科學家」特展；社區生態教育推廣人員持續推動生態教育紮根計畫及社區意見領袖生態理念研習，特別是在仁愛鄉南豐社區原住民部落推動護蝶、愛蝶及社區生態旅遊的輔導工作，已經有效遏止長期以來的獵捕行為，逐漸轉變為保護蝴蝶及永續利用的正向發展；學校環境教育人員在各國中小學不斷進行環境教育課程，傳播更廣泛的環境教育理念。亦辦理蛾類、蝶類、鳥類、蝸牛、蚯蚓、蜘蛛、野生動物路死、植物等 8 類物種的環境資源資料庫調查與整合計畫，為環境教育建立更紮實的基礎資料與教材。

2013 年本中心執行完成且已有具體成果的研究計畫共有 58 項，其中動物保育研究 15 項、植物保育研究 16 項、棲地生態研究 7 項、經營管理研究 13 項、生物多樣性教育研究 7 項，並在相關學術期刊及研討會中發表 98 篇報告，研究成果豐碩。另外，2013 年 2 月農業委員會研究機構績效評估報告，本中心獲得「特優」的總體評等。這些研究成果將會對今後的生物多樣性保育，提供參考、運用的重要依據。

生物多樣性保育工作是人類生活與文明永續發展的重要依賴。延續 2013 年聯合國提出的生物多樣性日主題「水資源與生物多樣性」，2014 年的主題是「島嶼生物多樣性」。和其他任何地方一樣，臺灣的生物多樣性提供了最適合本地的組成元素，並具有相當程度的獨特性。生長在臺灣

的生物中，大約有 1/4 是全球其他地方所沒有的特有種，而其它在這個島嶼上長期生存的物種，其遺傳特徵也是非常獨特並與生態系的正常運作關係密切。大家都愈來愈明白，島嶼有高密度的物種分布及高比例的特有生物，如果能夠讓島嶼生物多樣性獲得保全，就能夠保護全世界相當比例的生物多樣性，因此擁有高度生物多樣性的島嶼一直被視為「自然方舟」。但是，島嶼生物多樣性正面臨著全球性的棲地破壞、外來入侵種、過度利用、污染、觀光衝擊、自然災害等威脅。近來「看見臺灣」紀錄片帶來的熱潮，引起了社會廣大迴響，也讓各部門更關注國土保育的問題，這顯示如果我們能夠持續關心與付出，就更有機會使大家除了經濟議題以外，也能真正重視並處理環境惡化、生物多樣性流失的問題，進而讓臺灣真正邁向永續發展。

在持續走入 2014 年的現在，讓我們一起再次強調，調查、研究、保育、並永續利用這個島嶼的生物多樣性與保護臺灣的自然資源，是全民的基本義務，守護自然方舟、邁向永續是我們的共同未來。如果透過每年一次年報的出版，能夠再次檢視生物多樣性公約歷次大會通過的決議、愛知生物多樣性目標及里山倡議等全球性策略目標後，我們更深深的感到，為了達到自然資源保育與永續發展的理想，我們的研究空間與責任日益增大，社會對我們的期望也日益殷切。謹與所有關心自然資源保育的每一個人及特有生物研究保育中心全體員工共勉。

行政院農業委員會特有生物研究保育中心

主任  謹誌



目 錄

壹、概況

一、沿革	8
二、組織任務	8
三、組織編制	9

貳、試驗研究成果及推動狀況

動物保育研究

一、野生物標本及遺傳物質典藏之管理及應用	10
二、全民參與式建構臺灣野生鳥類監測系統	12
三、應用地理資訊系統預測臺灣靈貓科及獐科哺乳動物之空間分布	13
四、利用地理資訊系統分析及調查臺灣陸域有鱗目的分布及棲地利用特性	15
五、臺灣不同海拔地區蜘蛛相調查研究	17
六、臺灣東部地區無脊椎動物調查研究—蜻蛉目	19
七、路死效應對蜥蜴族群的影響及補救措施之評估	20
八、金門馬祖地區蚯蚓調查	22
九、環境變遷對於合歡山地區蝶類群聚之影響	23
十、高海拔地區爬蟲類長期監測	24
十一、高海拔箭竹生態系大蚊科之種類、季節消長及所扮演的角色	25
十二、不同海拔的蝙蝠相長期監測系統之建立	26
十三、中低海拔闊葉林哺乳動物長期監測	29
十四、野生動物緊急救援、醫療與疾病調查與分析	31

十五、生物多樣性之野生動物教育推廣計畫 -----32

植物保育研究

一、臺灣禾本科植物分子條碼系統之建立 -----34

二、臺灣受威脅植物之登錄及保育研究 -----35

三、臺灣產柯屬植物分布及物候調查與資料建置 -----36

四、蕨類植物生物學之研究—彎柄假複葉耳蕨、假複葉耳蕨、細柄雙蓋蕨之生殖
 生物學研究 -----38

五、不同生態習性蕨類植物光適應性之研究 -----40

六、陽明山地區硫磺植物共生菌根菌調查研究 -----42

七、臺灣野生植物資料庫及苔蘚植物資料庫之經營管理 -----44

八、氣候變遷對臺灣內陸湖沼濕地植群之影響 -----45

九、臺灣北部重要濕地底棲矽藻及生產力調查 -----47

十、特殊或稀有且分布局限於災區之物種清查 -----49

十一、臺灣野生維管束植物分布及自然保護區設置之探討 -----52

十二、生物資源災損評估及預警之研究 -----53

十三、原生及珍稀植物繁殖、復育與種原保存應用之研究 -----54

十四、臺灣低海拔耐蔭性植物選育之研究 -----55

十五、臺灣原生菊科植物誘蝶特性之研究 -----58

十六、本土氣候與綠化植栽樹種調查與利用之研究 -----60

棲地生態研究



一、以固定努力量繫放法比較不同棲地型態指標鳥類族群存活率及生產力	62
二、臺灣藻礁分布及生長特性研究	64
三、新竹市濱海野生動物保護區臺灣招潮蟹族群監測及經營管理之研究	66
四、莫拉克颱風災後植生回復與菌根菌監測	68
五、楠梓仙溪棲地變遷魚類與群聚之探討	70
六、氣候變遷與人工構造物對臺灣溪流魚、蝦及蟹滅絕之威脅	71
七、臺灣細鱗遺傳多樣性之研究	72

經營管理研究

一、臺灣海濱生態系蟻蛉科昆蟲分類研究	73
二、生態教育園區監測與利用管理之研究	75
三、烏石坑地區黑翅螢長期監測與監測模式之建立	77
四、風災破壞生態系野生物調查監測—螢火蟲	79
五、原生及珍稀植物繁殖、復育與種原保存應用之研究	81
六、利用福杉生產牛樟芝子實體技術開發	83
七、臺灣原生植物生物活性成分研究	84
八、增進圈養黑熊福利之研究	85
九、「雲南-華南-臺灣鳥類的生物地理類緣比較」合作研究網絡之建立	87
十、野生植物種原保存研習—美國密蘇里植物園	88
十一、高海拔地區靜水域兩棲類群聚組成之研究	90
十二、水鳥對魚塭濕地之利用	91

十三、紅樹林碳吸存能力之評估-----92

生物多樣性教育研究

一、校園參與式建構臺灣大蛾類生態指標的發展與監測系統-----93

二、臺灣尺蛾科金星尺蛾屬 (*Lepidoptera:Abraxas*) 之系統生物學研究赴日本考察-----95

三、風災的生態環境教育推廣及應用研究-----97

四、生物多樣性宣導媒體製作與推廣-----99

五、社區意見領袖生態與工程理念之推廣教育研究-----100

六、生物多樣性推廣教育之發展與應用研究-----102

七、生物多樣性教育社區紮根計畫-----104

參、科技行政

一、研究人力-----106

二、研究經費-----106

三、新進、退離及陞遷人員-----108

四、出國及進修人員-----109

五、重要設施、添購儀器及圖書設備-----111

六、重要會議及活動-----113

七、刊物出版-----121

八、發表文獻-----127



壹、概況

一、沿革

- (一)臺灣省政府為加強特有動植物及特殊生態體系的調查研究，並推動生態教育，省政府邱前主席創煥於1990年1月8日在省政府第909次首長會談時，特別指示「應設立臺灣省特有生物研究保育中心，對現存特有生物刻意加以保護與研究」。農林廳秉持省政府對自然保育之政策性決定，於1990年5月研提「籌設臺灣省特有生物研究保育中心綱要計畫」，經提報省府委員會討論通過後，報奉行政院1991年4月23日核准，正式於1992年7月1日成立本中心，隸屬於前臺灣省政府農林廳。
- (二)1999年7月1日依據臺灣省政府功能業務與組織調整暫行條例規定，改隸行政院農業委員會，並改名「行政院農業委員會特有生物研究保育中心」。

二、組織任務

(一)職掌

本中心為進行各項業務，設有動物、植物、棲地生態、經營管理、解說教育等5組，低、中、高海拔等3個試驗站，以及秘書、主計、人事等3個室，分別掌理下列事項：

動物組：特有動物之分布、族群數量、形態、行為、繁殖、保存方法等之調查研究事項。

植物組：特有植物之分布、族群數量、形態、繁殖、保存方法等之調查研究事項。

棲地生態組：特有生態體系、棲息地有關地質、水文等生態調查研究事項。

經營管理組：研究用特有動植物之飼養、培育、種原保存、典藏、繁殖、復育；試驗站管理及配合其他組之研究事項。

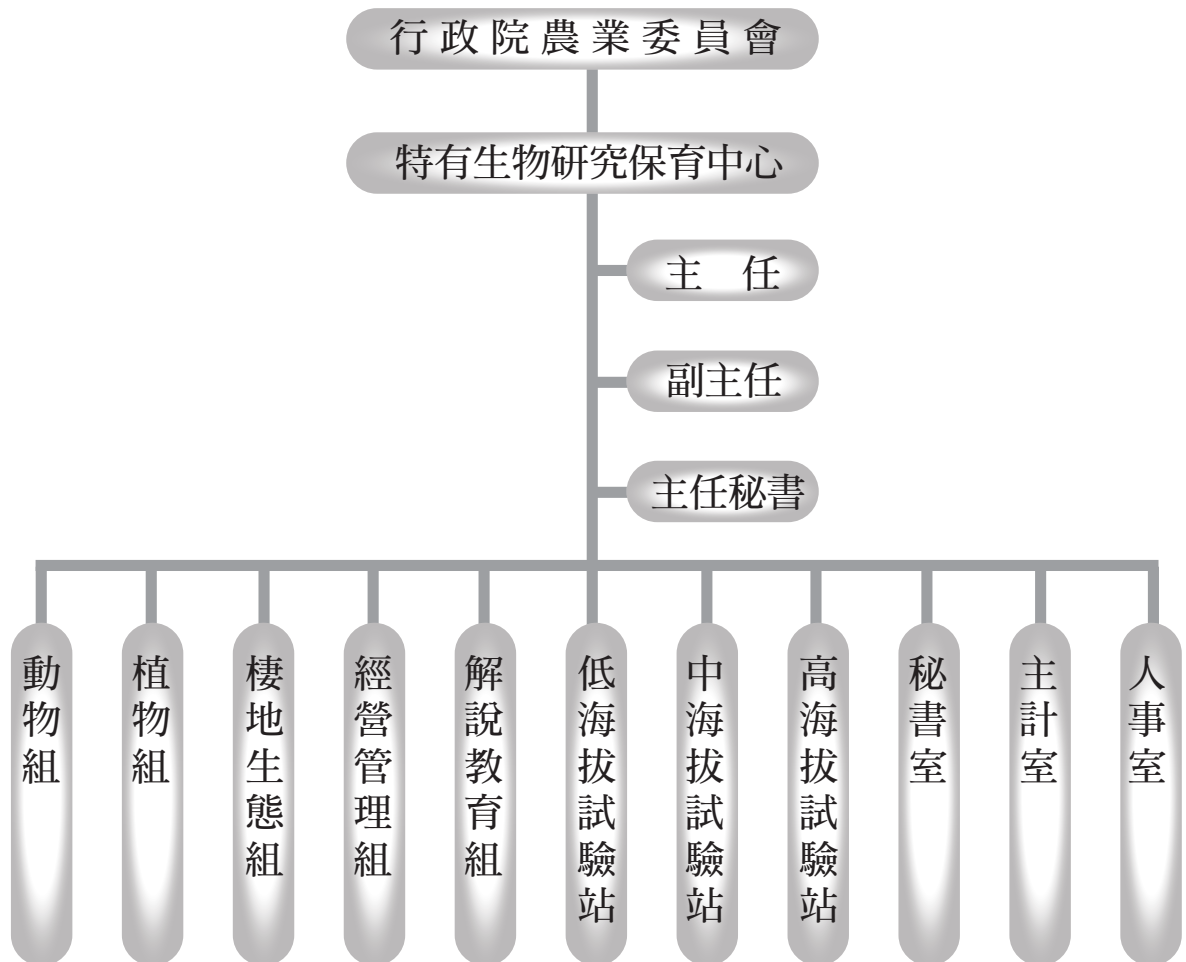
解說教育組：研究保護成果之發表與宣導、保育資訊之建檔管理、生態教育教材之製作、推廣、服務、展示、觀摩等事項。

秘書室：研考、議事、公共關係、文書、檔案、印信、出納、事務管理、財產管理及其他不屬各組、室之事項。

主計室：辦理歲計、會計及統計事項。

人事室：辦理人事管理事項。

(二)組織體系表



三、組織編制

本中心編制員額 83 人，其中包含研究人員 69 人，行政人員 14 人，另配置工友 5 人、專業技工 74 人。研究人員以職位分，計主任 1 人、研究員 7 人、副研究員 14 人、助理研究員 45 人、技佐 2 人。至 2013 年 12 月 31 日止，現有員額中研究人員 59 人、行政人員 10 人，合計職員 69 人，另有聘僱人員 5 人。



貳、試驗研究成果及推動狀況

動物保育研究

一、野生物標本及遺傳物質典藏之管理及應用

林春富、張仕緯、蔡奇立、陳元龍、朱汶偵
姚正得、林斯正、楊育昌、方懷聖

本(102)年度收集並製作了673件野生動物標本，包含哺乳動物標本191件，鳥類標本105件，爬蟲類標本101件，兩棲類標本116件，昆蟲標本110件，腹足類標本50件。直到目前為止，本中心累計所收藏的哺乳動物標本共3,328件，涵蓋10目21科90種；鳥類標本6,410件，涵蓋18目70科350種；爬蟲類標本671件，涵蓋3目10科62種；兩棲類標本505件，涵蓋2目6科17種；淡水魚類標本261件，涵蓋9目29科90種；昆蟲類標本14,136件，涵蓋15目73科560種；腹足類標本2,277件，涵蓋6目30科103種。此外，本年度也收集了遺傳物質405件，並建置各類野生動物基因條碼103件。提供外單位研究用標本檢視、比對或量測共計8次，年度內並完成乾式動物標本室除蟲燻蒸1次；空調系統保養維修2次。本計畫將持續蒐集各類野生動物標本及其遺傳物質，並使之保持在最佳的標本狀態(乾式標本免於發霉及蟲害，而溼式標本避免樣本變質)，並將此標本及資訊應用於野生動物種鑑定、相關生物學研究或生態教育之使用。

此外，本計畫於2013年提供了17隻本中心典藏的鼬獾(*Melogale moschata subaurantiaca*)冷凍屍體，供家畜衛生試驗所進行狂犬病毒檢驗。可進行狂犬病檢驗的樣本個體有13隻，其中5隻被驗出有狂犬病抗原及病毒核酸(陽性)。此鼬獾狂犬病回溯性研究最主要的貢獻在於將臺灣狂犬病再度浮現的時間為2012年5月回溯至2010年7月17日。此最早狂犬病陽性案件係來自南投縣國姓鄉，為急救站救傷不治之個體。另外本計畫也與各學術研究單位進行兩棲類標本的交流，我們藉由回溯性檢驗兩棲類的樣本，發現6種臺灣兩棲類標本呈現蛙壺菌(*Batrachochytrium dendrobatidis*)的陽性反應，包括拉都希氏赤蛙(*Hylarana latouchii*)、梭德氏赤蛙(*Rana sauteri*)、莫氏樹蛙(*Rhacophorus moltrechti*)、阿里山山椒魚(*Hynobius arisanensis*)、臺灣山椒魚(*Hynobius formosanus*)及楚南氏山椒魚(*Hynobius sonani*)。其中臺灣最早有蛙壺菌感染的個體為1990年所採得的梭德氏赤蛙標本。此兩棲類蛙壺菌回溯性研究最主要的貢獻在於將臺灣原最早病例時間回溯至1990年7月17日，當年也剛好是該種

壺菌在首次發表的年份。此外，我們另藉由野外標本採集，以皮膚抹片檢查技術(SWAB)配合定量聚合酶連鎖反應，也新增發現2種兩棲類呈現蛙壺菌的陽性反應，包括日本樹蛙(*Buergeria japonica*)及艾氏樹蛙(*Kurixalus eiffingeri*)。

在社會服務方面，本計畫今年度協助臺東縣政府、嘉義縣政府、南投縣政府、雲林縣政府、臺南市政府、苗栗縣政府、飛行安全調查委員會、財政部關務署、玉山國家公園管理處、各地方政府警察局等16個單位，以基因(COI, 16S, 12S)分析方式進行各類物種之鑑定，種類包括不明動物肉塊、鹿茸、鳥類檢體、肉喙、頭顱、屍體、胚胎等，共計60餘件，由於圈養野生動物及其產製品對外貿易項目及數量逐年增加，相關單位委託鑑定物種件數亦逐年增加。此外，本標本典藏計畫也將標本進行展示教育與教學6次共34件，支援包括本中心保育教育館、玉山國家公園警察隊、嘉義大學、屏東科技大學、臺灣大學、大甲國中等單位辦理自然生態展覽之使用。

由於各博物館的研究及科教解說都須運用蒐藏品來增進人們對野生物的瞭解，因

此為有效管理與利用標本，需要對標本典藏室建立穩定的溫濕度控制，並對標本進行登錄、管理，以及定期對典藏室進行除蟲的工作。野生物標本是珍貴的生物資產，在保育廣受重視的今日，野外的採集必須有所節制，更突顯現有標本的重要性。標本的珍貴，有一大部分維繫於資料的妥善管理與標本的良好維護，因此本計畫也將繼續針對資料管理的部分，增加資料庫的應用功能，以促使標本與其資訊的流通，提升整體野生動物研究的水平。



二、全民參與式建構臺灣野生鳥類監測系統

范孟雯

臺灣繁殖鳥類大調查(簡稱BBS Taiwan)是一個以觀測臺灣本島普遍分布的繁殖鳥類族群變動的大尺度生物監測計畫。瞭解鳥類族群數量的增加或減少，為鳥類保育的重要基礎，而在環境開發壓力日益增大的臺灣，更是生態保育議題的重要依據。其中繁殖鳥類的族群大小，不僅直接決定該鳥種的生存，由於九成以上的繁殖鳥終生都生活在臺灣，因此族群狀態更與臺灣環境的品質息息相關。

在系統性抽樣選取樣區、標準化調查方法的原則下，BBS Taiwan自2008年開始規劃，2009年正式起跑，並於2013年完成了第5年重複調查。透過特有生物研究保育中心、臺灣大學生態學與演化生物學研究所與中華民國野鳥學會的推動，以及各地鳥會、民間組織和民眾的共同參與調查，我們不僅持續進行涵蓋全島的繁殖鳥類調查與指標分析，更積極地推廣BBS Taiwan，希望能讓更多的朋友瞭解、認同、加入這個為鳥類留下歷史足跡的計畫。此計畫最令人振奮的是BBS Taiwan的鳥類監測樣區已超過300個，涵蓋海平面至3,700m間的各類型自然環境。在全臺各地超過300位調查志工的積極參與下，每年可收集到4萬多筆的臺灣野生鳥類分布和數量資料。根據這些資料，已可建立60多種常見繁殖鳥類的族群指標，以及

代表整體繁殖鳥類族群狀態的綜合指標，每年更新其族群狀態，以即時察覺各個鳥種與其所代表環境的消長與變化。每年度調查成果均會出版年報，將調查成果公開分享，回饋給參與的夥伴和相關單位。為持續推廣BBS Taiwan及招募調查志工，我們亦持續經營BBS Taiwan網路及社群網站，做為本計畫相關資訊交流之窗口，並讓更多人了解BBS Taiwan並增進調查志工的能力。此外，亦參加鳥類博覽會推廣活動(2013年來訪人數約800人次)等活動，增加此計畫之曝光度。再者，為持續招募調查志工，不定期舉辦推廣訓練講座。未來除希望能夠永續經營調查志工持續參與調查，一同監測和保育臺灣珍貴的鳥類多樣性資源，以及其生存的生態環境。

三、應用地理資訊系統預測臺灣靈貓科及獐科哺乳動物之空間分布

張簡琳玟、鄭錫奇、許皓捷*

臺灣的靈貓科哺乳動物包含有麝香貓(*Viverricula indica pallida*)及白鼻心(*Paguma larvata taivana*)2種，獐科則僅有食蟹獐(*Herpestes urva*)1種，這3種食肉目哺乳動物皆為臺灣特有亞種，目前皆列名「保育類野生動物名錄」中，其中麝香貓及食蟹獐為珍貴稀有野生動物，白鼻心為其他應予保育之野生動物。野生族群之分布模式是保育類野生動物評估分類要點之一，有關這3種食肉目動物的分布現況資料大都分散在各類資源調查報告中，其中以麝香貓的資料最為缺乏，因而目前評估依據仍由專家依現有資料決定為主，而且大多屬於描述性資料，少有量化基準。根據林良恭於2009出版之報告—「保育類哺乳動物生息現況分析與生態資訊建置」認為，麝香貓目前的野生族群現況並不清楚且呈現小族群分布的狀況，而白鼻心和食蟹獐雖然目前野生族群尚呈穩定，然而由於這3種食肉目動物主要分布於海拔1,500m以下的丘陵地、山區，而食蟹獐經常活動覓食的溪流等都是易受到人類活動或天然災害影響而急劇變化的棲地，有關牠們的分布現況實有必要進行全面的調查。因此本研究透過文獻收集及野外實地調查來收集這3種食肉目哺乳動物的分布資料，擬藉由地理資訊系統的空間分析功能，探討臺灣靈貓科及獐科哺乳類動物分布的特性及

其與環境因子之間的關係，據以建立分布預測模式，其結果亦可提供保育類野生動物評估之參考。

本研究在2011-2013年於臺灣西部海拔1,500m以下的地區，選擇適當樣區架設紅外線熱感應自動照相機拍攝，並輔以跡象搜尋等方法進行麝香貓、白鼻心及食蟹獐分布調查，主要選取環境資料庫中包括海拔高度、坡度、年均溫、年雨量、森林面積比例、植生綠化指標、人為土地利用比例、建物面積比例，以及道路密度等9項因子進行3種食肉目動物分布之棲息地環境因子分析。於屏東至基隆地區共設置了144個相機調查樣點。麝香貓部分，在117個有回收資料的樣點中，有36個樣點拍攝到麝香貓，發現機率為30.8%，白鼻心部分，有78個樣點拍攝到白鼻心，發現機率為54.2%，食蟹獐部分，有64個樣點拍攝到食蟹獐，發現機率為44.4%。由3種食肉目動物分布之棲息地環境因子分析結果發現，117個相機樣點可對應110個1×1km網格，其中拍攝到麝香貓的網格有35個，未拍攝到麝香貓的網格有75個，以two-sample t-test檢定有否拍攝到麝香貓的網格其環境因子測量值，其中年雨量1項因子呈現顯著差異，即麝香貓分布於平均年雨量較高的棲息地。白鼻心部分，144個相機調查樣點可對



應122個1×1km網格，其中拍攝到白鼻心的網格有66個，未拍攝到白鼻心的網格有56個，以two-sample t-test檢定，結果顯示海拔高度、坡度及年均溫等3項因子呈現顯著差異，即白鼻心分布的棲息地平均海拔較低、坡度較平緩且年均溫較高。食蟹獾部分，144個相機調查樣點可對應122個1×1km網格，其中有64個樣點拍攝到食蟹獾，可對應53個1×1km網格，未拍攝到食蟹獾的網格有69個，在食蟹獾分布之棲息地環境因子分析中增加「離最近溪流距離」1項因子共10項因子以two-sample t-test檢定，結果顯示坡度、年雨量、森林面積比例、人為土地利用比例、建物面積比例及離最近溪流距離等6項因子呈現顯著差異，即食蟹獾分布的棲息地平均坡度較陡峭、年雨量較高，而食蟹獾亦傾向分布在人為干擾較少的環境，即平均森林面積比例較高而人為土地利用比例、建物面積比例則顯著較低，此外結果亦顯示食蟹獾分布的棲息地和溪流有顯著相關。

在2011-2013年間於臺灣西部海拔1,500m以下的地區進行麝香貓、白鼻心及食蟹獾分布調查結果顯示，麝香貓的分布與相對數量遠低於食蟹獾和白鼻心。根據文獻紀錄，麝香貓主要分布於海拔1,000m以下低海拔山區，而目前調查結果顯示麝香貓在臺灣海拔分布上似有升

高的趨勢，海拔500m以下的區域分布狀況極為零星而侷限。有關麝香貓在臺灣全島的分布現況有必要持續進行全面性調查，並探討影響其分布之相關因子。

*國立臺南大學生態科學與技術學系副教授

四、利用地理資訊系統分析及調查臺灣陸域有鱗目的分布及棲地利用特性

陳元龍

生物資源調查對於物種保育相當重要，而且是最耗費人力物力及時間的項目，了解臺灣地區的生物多樣性分布情況及未來可能的變化，將有助於生物多樣性保育及國土復育規劃使用，並提供「國家永續發展行動計畫」之生態資源指標計算。爬蟲類調查資料在眾多脊椎動物類別中相對稀少，追溯近40年來陸域爬蟲類調查相關文獻資料，最大宗莫過於本中心針對臺灣地區所進行的野生爬蟲資源調查。本中心1992年成立以來，自1993年起至2007年止，針對臺灣地區以縣市為單位，進行爬蟲動物資源調查，記錄約4,000筆資料，建置於本中心「臺灣地區野生動物資料庫查詢系統」，供各界查詢利用，該項爬蟲類資料為目前國內最大量且最具可信度之資料。然而早期的調查，因為衛星定位技術支援不足，導致當時點位的紀錄缺乏或偏差；此外，部分縣市的調查原始資料不全、遺失或登錄瑕疵，亦造成該區域整體調查筆數明顯偏少。然而，對於國土復育規劃使用而言，現有的爬蟲動物分布資料仍相當不足，在新的調查工具(如GPS)及方法不斷進步之下，實有必要持續進行爬蟲動物資源調查，以期提供最正確的資訊。本計畫應用本中心臺灣野生動物資料庫查詢系統進行調查樣點篩選(原則上排除國家公園、野生物保護留區、重要

棲息地等)，就以往所調查的樣區中選擇爬蟲種類豐富區域、單一物種豐富區域，進行爬蟲類資源調查，並分析不同蛇類或蜥蜴在棲地選擇上(海拔、雨量、氣溫)的異同。

本計畫利用4年時間(2010年至2013年)，完成臺灣本島有鱗目動物的補充調查。每個縣市篩選出3-5個樣點，以穿越線調查法及道路殺手效應調查法進行，其結果與本中心第一次全臺爬蟲動物資源調查結果相比，大多數縣市都有新的發現紀錄；另校正並分析本中心「臺灣地區野生動物資料庫查詢系統」內有鱗目資料(包括黃頷蛇科27種、蝙蝠蛇科4種、蝮蛇科6種、飛蜥科4種、蜥蜴科5種、石龍子科9種及壁虎科5種)，歸納出各科、種的海拔分布範圍、棲地偏好之月均溫及月均降雨量等。

檢視這4年的調查結果，可以發現棲地型態的改變，對有鱗目分布有很大的影響，以新竹新埔附近樣區為例，本計畫的調查結果與2001年相比，種數及個體量都大幅減少，應與該樣點周邊道路拓寬及增建建築物有關。北橫公路位於桃園縣境內的路段，具有豐富的爬蟲動物相，然而該路段的遭車輛輾斃的爬蟲個體數量也相當多，建議可於該路段進行道路改善工程，以減少爬蟲類遭輾斃的機率，進而保護當地的生物多樣性。部分物種分布範圍



狹隘，以草花蛇(*Xenahrophis piscator*)為例，其分布侷限於海拔300m以下區域，此區域大都為人為開發地區，棲地的破壞對草花蛇的生存威脅甚鉅，須予以特別關注。外來種入侵問題持續存在，如中國水龍(*Physignathus cocincinus*)、綠鬣蜥(*Iguana iguana*)、高冠變色龍(*Chamaeleo calyptoratus*)等，在第一次全臺爬蟲動物資源調查時，並未有具體紀錄，而多線真稜蜥(*Eutropis multifasciata*)的分布範圍則往北部及東部擴散。整體而言，有鱗目的調查資料仍偏少，不易進行更詳盡的分析，需進一步針對全臺各地進行有鱗目調查與長期監測，對有鱗目保育工作方能更有助益。

五、臺灣不同海拔地區蜘蛛相調查研究

羅英元

蜘蛛為陸域生態系中物種多樣性及數量均極為豐富的節肢動物之一，廣泛分布於各樣棲地類型，其群落結構對環境干擾及植被複雜度反應迅速，被認為是良好的生物指標之一。臺灣目前已記錄蜘蛛種類達44科約450種，然而過去的調查與研究相對不足，大多科屬未有全面性的整理，高海拔山區資料更為缺乏。故本研究分別於本中心低、高海拔試驗站(臺中市和平區烏石坑地區及南投縣仁愛鄉合歡山區)範圍為樣區進行系統性的蜘蛛樣本蒐集與種類鑑定，建置物種、分布等基礎資料，以作為臺灣蜘蛛分類研究及生物指標應用之參考。

兩樣區各設置4個調查樣點，樣點涵蓋該樣區不同的棲地類型。針對蜘蛛不同活動特性與棲息環境，同時以掉落式陷阱、掃網採集及目視徒手採集等方式進行調查，所有方法蒐集資料合併分析之。成熟個體以雄性個體之觸肢器及雌性個體之外雌器為依據鑑定至種，未能鑑定者暫予以形態種(Morphospecies)方式處理；若蛛至少鑑定至科，若能鑑定至種亦納入分析。2012年於低海拔試驗站設置闊葉林、針葉林、針闊葉混合林及水池草地等4個棲地類型之樣點，按季進行4次調查，共記錄蜘蛛676隻次，成熟個體有303隻次，鑑定出24科92種，其中有30種仍待鑑定，包括鑽腹

蛛屬(*Angaeus* sp.)、艾普蛛屬(*Epeus* sp.)、圓頭貓蛛屬(*Hamataliwa* sp.)的種類可能為新種或新紀錄種；大銀腹蛛(*Leucauge celebesiana*)與橫帶人面蜘蛛(*Nephila clavata*)為該樣區最優勢物種。另比較棲地間功能群組成差異，顯示混合林及闊葉林棲地因具有較複雜植被結構提供結網空間，故以立體網型和片狀立體網型蜘蛛為主，水池草地棲地以地表徘徊型、伏擊型、截擊型等蜘蛛為主，而針葉林除了圓網型的長銀塵蛛(*Cyclosa ginnaga*)外，以地表結網型的蜘蛛(如襖網蛛 *Psecchus* sp.)較為優勢。2013年於高海拔試驗站設置竹林、針葉林、針闊葉混合林及草原等4種棲地類型之樣點，按季進行4次調查，共記錄蜘蛛909隻次，成熟個體有224隻次，共鑑定出14科54種，其中美麗麥蛛(*Menosira ornata*)、黑微蛛(*Erigone atra*)為新紀錄種，科氏塵蛛(*Cyclosa koi*)則是雄蛛首次紀錄，並有金姬蛛屬(*Chyso*)、隙蛛屬(*Coelotes*)、三角蛛屬(*Hyptiotes*)、天星蛛屬(*Mesida*)、后蛛屬(*Meta*)、楚蛛屬(*Zygiella*)等種類可能為新種或新紀錄種，其中后蛛屬及楚蛛屬為臺灣新紀錄屬。由棲地間功能群組成差異分析，顯示合歡山樣區竹林及針葉林棲地類型功能群組成類似，皆以片狀立體網型蜘蛛為主要組成(如皿網蛛科 Linyphiidae)，與其他棲地有顯著差異，而針闊



葉混合林以圓網型金蛛科(Araneidae)和長腳蛛科(Tetragnathidae)為主，草原環境因缺乏結網空間，且該樣區風勢較大不適合結網行蜘蛛棲息，故有較高比例為地表徘徊型蜘蛛。

本研究顯示本中心高海拔試驗站轄區範圍內仍有很高比例種類的蜘蛛尚待鑑定與記錄，反映過去在高海拔山區對蜘蛛資源調查的不足，而低海拔地區物種多樣性較高，但仍有部分種類有待釐清，將後續蒐集相關文獻與標本檢視比對以報告發表。在研究中亦顯示各種不同棲地類型間依植被組成與複雜度的差異，其蜘蛛功能群組成有顯著不同，過去報告指出蜘蛛群聚對植被與環境干擾的變化敏感，在生物指標應用上極具潛力。未來擬持續強化國內蜘蛛分類與調查研究，並選取適當類群探討氣候與環境變遷下對蜘蛛群聚之影響，作為陸域生態系長期監測工作之基礎。

六、臺灣東部地區無脊椎動物調查研究—蜻蛉目

林斯正

蜻蛉目昆蟲為溪流、湖沼等水域中大型而常見的昆蟲，由於數量較豐富且種類鑑定容易，很適合作為環境監測之生物指標。雖然目前有關蜻蛉目調查紀錄頗多，但多為業餘人士的自然觀察紀錄，有關臺灣蜻蛉目昆蟲資源現況與蜻蛉目資源調查方法的探討仍十分欠缺。本研究目的在研擬蜻蛉目野生動物調查作業程序(SOP)，並依此進行西部地區蜻蛉目昆蟲資源調查。由野外調查取得資料，配合資料庫建置與資源調查結果的分享，提供蜻蛉目昆蟲建置基礎資料及保育之參考。

目前已完成蜻蛉目野生動物調查作業流程編訂，內容包括：(一)監測調查目標訂定、(二)收集並評估歷年資料、(三)現場勘查、(四)編定調查計畫、(五)資料調查收集、(六)調查資料建檔及資料庫建立、(七)資料處理及分析、(八)資料結果與建議及(九)資訊的保存與分享等工作項目與作業流程。此外，並已於本中心建置臺灣蜻蛉目資源調查資料庫一式，提供各使用者輸入調查資料並分享他方資料，達到資源整合的最大效益。

依據本中心蜻蛉目野生動物調查作業流程，經蒐集、比對過去有關臺灣蜻蛉目昆蟲資源調查文獻，選定臺灣東部之宜蘭、花蓮、臺東地區60個樣點，以目視並配合捕蟲網調查

蜻蛉目種類與數量，調查所得已鍵入本中心之蜻蛉目野生動物資料庫提供分享。目前共記錄蜻蛉目昆蟲2亞目14科80種3,210隻次，其中包括：珈螳科(Calopterygidae)4種、幽螳科(Euphaeidae)2種、鼓螳科(Chlorocyphidae)1種、絲螳科(Lestidae)2種、洵螳科(Synlestidae)1種、躡螳科(Megapodagrionidae)1種、琵琶螳科(Platycnemididae)4種、樸螳科(Protoneuridae)1種、細螳科(Coenagrionidae)8種、勾蜓科(Cordulegastridae)3種、春蜓科(Gomphidae)9種、晏蜓科(Aeshnidae)10種、弓蜓科(Corduliidae)2種、蜻蜓科(Libellulidae)32種，其中17種為特有種(亞種)。調查採集之證據標本已著手製作並陸續送入本中心標本庫典藏。

本研究所擬訂的蜻蛉目野生動物調查作業流程，經實作測驗後，已建立運作系統操作模式，有關軟硬體部分並持續更新改善中。由於臺灣蜻蛉目昆蟲種類多達2亞目14科150餘種(亞種)，因此本計畫主要著重於調查系統建立，有關臺灣的蜻蜓目昆蟲資源調查，仍需後續本中心與各界資料的加入，共同努力加速對臺灣蜻蛉目資源的瞭解。



七、路死效應對蜥蜴族群的影響及補救措施之評估

林德恩

人類以各種方式改變著自然環境，其中影響生態環境最大的就是棲地破壞，特別是在生態完整的棲地中鋪設道路，使得棲地因而零碎化的影響最劇。野生動物對於道路兩旁所造成的新環境會有不同的反應，有的物種會避開這些開闊區域，有的物種則使用道路做為擴散的路徑。如果野生動物的活動是避開道路，道路造成的致死事件(road mortality, roadkill)將會比較少，但是族群交流也將因而被道路阻隔，反之則會增加其道路致死事件。許多的生物包含哺乳類、鳥類、兩棲類、爬行類及無脊椎動物等，常常因為與日俱增的車輛交通流量，在其遷移、覓食或生殖的過程中遭到車輛碾斃。長期下來，動物的族群數量可能因而降低，對於壽命較長的物種來說，甚至於會造成區域性滅絕(local extinction)。

綠島於1990年全面開放觀光後，遊客人數從開放前的每年5-6萬人，至2005年時快速成長到40萬人次。這種情形雖然促進當地的經濟繁榮，卻也衍生不少生態與環境的問題，例如觀光客旅遊綠島一趟所產生的總生態足跡(ecological footprint)達到15,131公頃，是綠島現有面積的9倍，且龐大的遊客人潮大多集中在每年5至9月間造訪，此時正好是大部分動物的主要繁殖季節。為了檢視遊客人潮對當地生態

的影響，本研究以過往調查結果為依據，選定4個路死效應(roadkill effect)程度不一的路段針對斯文豪氏攀蜥(*Japalura swinhonis*)深入調查分析，並以補充劣化族群基因庫的方式，檢測並追蹤改善成效。

結果顯示森林步道中的族群及路死效應輕微的路段，斯文豪氏攀蜥族群內的雌雄性比為1:1，族群密度無顯著差異，路死效應嚴重的路段則偏向以雌性較多(3:1)，族群密度顯著低於森林步道中的族群，且年長成熟雄性占族群數量的比例也顯著較少，這是因為路死效應主要作用在成熟且具有領域行為的雄性所導致。隨著路死效應嚴重程度增加，族群內的平均吻肛長有越小的現象。雌蜥吻肛長的縮小將使得窩卵數變少或卵變小，若路死效應無法獲得改善，將導致族群繁殖率下降或仔蜥的存活率降低，甚至造成地區性小族群滅亡。為找出可能之改善措施，本研究在2個路死效應嚴重的族群各移入100隻森林中族群的性成熟個體，補充其族群的基因庫，追蹤改善後一年的族群內性成熟個體平均吻肛長。改善成效在雌雄性別呈現迥異結果，雌性個體平均吻肛長在4個族群間已無顯著差異，然而雄性個體的平均吻肛長在路死效應嚴重的兩個路段，仍顯著小於路死效應輕微路段及森林內族群。結果顯示，以

補充劣化族群基因庫的方式來改善路死效應是可行的，而且只需補充劣化族群平均族群量約10分之1的數量，一年後在性別比例及雌性個體平均吻肛長等兩項指標都能初見效果，然而族群平均密度及受路死威脅最為直接的雄性個體平均吻肛長，仍有待更長期的追蹤。

然而，這樣的改善方式，僅能治標無法治本，因為野生動物路死現象若仍無法降低，原本獲得改善的族群，最終仍將因為路死現象而繼續劣化；補充族群基因的方式，僅能延緩族群受路死效應威脅的程度，因此最佳方式應該是雙管其下，在補充基因的同時，也對減少路死現象進行改善，包含用路人的環境再教育、警示牌、跳動路面等被動方式，而最佳方式是增加道路兩側的緩衝帶，減少動物進到路面的數量和機會，如此路死現象自然可以降低。



八、金門馬祖地區蚯蚓調查

沈慧萍

近十年來臺灣的蚯蚓調查雖迭有新種發現，但主要以本島為主，離島之採集調查相較之下明顯不足，馬祖地區甚至未曾進行過蚯蚓的採集調查，這代表著目前對離島地區蚯蚓資源之瞭解仍相當欠缺。本研究針對金門馬祖地區進行標本收集，以建置當地蚯蚓種類、分布等基礎資料。並比較其與臺灣及中國大陸沿海蚯蚓種類組成及特有性之異同，以期對此一指標生物資源的現況，及其在生物地理學上的意義有更進一步的瞭解。

本研究每季1次於金門馬祖地區進行蚯蚓採集。在進行為期兩年的調查之後，於金門及烈嶼計47個樣點共採得571隻蚯蚓標本，已命名者計1目5科7屬16種，其中以鉅蚓科(Megascolecidae)環毛蚓類(pheretimid earthworms)遠盲蚓屬(*Amyntas*)的種數最多，共計9種；外來種2種，為來自中南美之黃頸蜷蚓(*Pontoscolex corethrurus*)，以及原產於南美之薩爾塔細帶蚓(*Eukerria saltensis*)。另外，發表金門遠盲蚓(*Amyntas kinmenensis*)、浯洲遠盲蚓(*Amyntas wujhouensis*)、太武山遠盲蚓(*Amyntas taiwumontis*)、五虎山遠盲蚓(*Amyntas wuhumontis*)等4種新種。而於馬祖各離島計58個樣點共採得1,025隻蚯蚓標本，已命名者計2目4科7屬16種，其中亦以鉅蚓科環毛蚓類遠盲蚓屬的種數最多，共計9種；外來

種1種，為*E. saltensis*，並發現新紀錄種中華合胃蚓(*Desmogaster sinensis*)，此種蚯蚓僅於中國江蘇省有採集紀錄，馬祖為其第二處發現地。另外，發表壁山遠盲蚓(*Amyntas bimontis*)、西引遠盲蚓(*Amyntas hsiyinensis*)、東引遠盲蚓(*Amyntas dongyinensis*)、東莒遠盲蚓(*Amyntas dongjuensis*)及馬祖腔環蚓(*Metaphire matsuenensis*)等5種新種。

就形態上而言，金門馬祖的蚯蚓種類與中國大陸者較相似。但由於其所鄰近之福建地區的蚯蚓調查極為有限，該地目前所記錄到的蚯蚓物種僅12種，以致無法進行較深入且完整的比較。金門馬祖等離島面積雖不大，但經調查後均發現新種蚯蚓。尤其馬祖之面積雖僅約金門的1/5，但所發現之新種及新紀錄種數卻超過金門，這應與其地形及棲地結構較金門來得複雜有關。兩地以往皆為軍事重地，不少棲地因此而得到良好的保存，連帶地亦保護了蚯蚓此一指標生物資源的多樣性。未來如因應觀光潮流而須從事各項開發建設時，勢必對當地的原生棲地及蚯蚓相造成衝擊。與已成立國家公園的金門相比，馬祖的狀況更令人擔憂；再加上其面積小，一旦棲地被破壞，可能無其他的替代棲地，故必須審慎評估甚至限制開發行為，以保護當地的天然棲地與蚯蚓資源。

九、環境變遷對於合歡山地區蝶類群聚之影響

朱汶偵、方懷聖

蝴蝶易受週遭的氣候與環境影響，如溫度、降雨量、棲地、微氣候等，對環境變化敏感度高，且與植物關係密切，是了解生物如何適應環境變化之理想物種，研究蝶類群聚動態在生物多樣性研究上深具意義。

本研究在合歡山地區針對5種不同棲地類型各設置2條200m，以及合歡北峰登山步道共12條穿越線及於小風口蝶道設置1個固定點樣點，每月調查蝶類群聚1次，並蒐集氣象資料以建置先期基本資料。5種棲地類型，包括森林邊緣、農墾地、箭竹草原、臺灣冷杉林及二葉松混合林。

本研究調查累計蝶類32種，分屬5科，以蛺蝶科14種種數最多。蝴蝶群聚中包含小紅點粉蝶(*Gonepteryx taiwana*)、曙鳳蝶(*Atrophaneura horishana*)、玉山長尾小灰蝶(*Teratozephyrus yugaii*)、永澤蛇目蝶(*Minois nagasawae*)及玉山蔭蝶(*Zophoessa niitakana*)等5種臺灣特有種，其中曙鳳蝶為其他應予保育類野生動物，玉山蔭蝶、永澤蛇目蝶及阿里山琉璃小灰蝶(*Celastrina oreas arisana*)3種為優勢物種。其中以玉山蔭蝶的豐度最高，其發生季節為5至11月，9月時達到最高峰；豐度次之的永澤蛇目蝶，發生季節在8月至11月，高峰期為9月；阿里山琉璃小灰蝶出現則為6至11月，發生高峰為8月。

我們在農墾地調查到最多種類的蝴蝶，其次是箭竹草原。7月份的蝴蝶種類最多，9月記錄到的隻次最多，其中玉山蔭蝶占多數，其次是永澤蛇目蝶。結果顯示，2013年度種數增加了2種，為臺灣紋白蝶(*Pieris canidia*)及黃三線蝶(*Symbrenthia lilaea formosanus*)，新增之臺灣紋白蝶僅發現於農墾地，黃三線蝶更是10年來於合歡山地區第一次記錄到，被觀察到在合歡北峰活動，而這些現象是否與合歡山地區環境變遷或氣溫變化相關，須長期之持續監測方可得到答案。另外，群聚之月變化與溫度之關係，蝶類種數及隻次之月變化趨勢皆與月均溫(°C)變化趨勢相同，仍須累積更多調查資料或環境資訊以進行探討。



十、高海拔地區爬蟲類長期監測

陳元龍

全球環境變遷是目前世界各國都相當重視的議題，尤其是氣候暖化已明顯影響到動植物的生態。我國雖非聯合國及世界自然保育聯盟的會員，但政府的自然保育及環保政策仍然是遵循國際的規範，因此也非常重視氣候暖化的問題，然相關研究及監測工作仍然有限。部分研究指出，全球環境變遷與氣候暖化對高山生態系的衝擊特別明顯，其結果可能加速高山生態系的物種滅絕。臺灣為多山岳且高山林立之島嶼，主脊多在3,000m以上，且位於低緯度區域，這些生活在低緯度高海拔的動植物相當適合作為氣候暖化對生態系衝擊的指標。屬於變溫動物的爬蟲類，生物特性強烈地受到環境溫度的影響，氣候暖化對牠們的生存應有較顯著的影響。配合本中心進行多年的合歡山地區高海拔試驗站長期監測計畫，本研究將爬蟲類的長期監測納入高海拔地區的長期監測體系中。

本計畫為期3年(2011-2013年)，前2年調查合歡山區(自梅峰沿省道至關原)爬蟲類動物相。結果發現5科7種爬蟲動物，包括黃頷蛇科的臺灣赤煉蛇(*Rhabdophis tigrina formosana*)及標蛇(*Achalinus niger*)，蝮蛇科的菊池氏龜殼花(*Trimeresurus gracilis*)，石龍子科的臺灣蜓蜥(*Sphenomorphus taiwanensis*)及麗紋

石龍子(*Eumeces elegans*)，蜥蜴科的雪山草蜥(*Takydromus hsuehshanensis*)及飛蜥科的斯文豪氏攀蜥(*Japalura swinhonis*)，其中屬於特有種的有標蛇、菊池氏龜殼花、臺灣蜓蜥、雪山草蜥及斯文豪氏攀蜥5種，屬於保育類者為菊池氏龜殼花1種。在所發現的爬蟲類中，以雪山草蜥的發現筆數最多，占所有發現紀錄的44.1%。

另根據調查結果，在本中心高海拔試驗站周邊設置樣點，以引導式陷阱捕捉雪山草蜥及臺灣蜓蜥，進行蜥蜴組成、雌雄比例變化之監測。2013年合計進行525個陷阱捕捉日，共捕到蜥蜴138隻次，平均每個陷阱捕捉日可捕獲0.26隻次蜥蜴，若將天候不佳(12個下雨日)的捕捉日扣除，每個陷阱捕捉日可達0.40隻次。在捕獲的138隻次蜥蜴中，扣除重複捕捉者，共計捕獲125隻蜥蜴，其中雪山草蜥115隻(92%)，臺灣蜓蜥10隻(8%)。在115隻雪山草蜥當中，成熟個體(雄性吻肛長>60.5mm，雌性吻肛長>61.2mm)有47隻，其中成熟雄性有35隻，占總個體數的30%，成熟雌性有12隻，占總個體數的10%，成熟雌雄比為1:2.92。

十一、高海拔箭竹生態系大蚊科之種類、季節消長及所扮演的角色

朱汶偵、方懷聖

大蚊科(Tipulidae)是雙翅目(Diptera)昆蟲中最原始、且種類數多的一科，全世界已記錄之種類約有15,000種，在臺灣已記錄多為低海拔常見之物種，於中高海拔之大蚊種類記錄仍較缺乏。大蚊的生活史是屬於完全變態，其幼蟲在雙翅目演化中是最能適應各種棲地之類群，不論陸生或水生皆可發現其蹤跡，甚至於極地嚴寒之環境也可見。臺灣高海拔地區的環境特殊，不論是箭竹生態系或是一年的氣候變化，都可能造就特殊的大蚊相。

玉山箭竹的分布最低海拔是1,800m，延伸至海拔超過3,000m的山頭。因此，我們在合歡山公路沿線設置5個樣點，包含新白楊(海拔1,600m)、金馬隧道(海拔2,200m)、鳶峰(海拔2,800m)、小風口(海拔3,000m)、合歡山主峰(海拔3,400m)。採集方法是利用夜間點燈來誘集大蚊，每個月一次從天黑開始持續3小時，同時記錄當地溫溼度之變化。大蚊之標本製作及處理則參照2010年之國科會計畫「臺灣昆蟲誌：雙翅目大蚊科及麗蠅科」之方法。此方法不使用傳統的針插法展姿展足，而改用信封乾燥法處理，直接將大蚊成蟲製成標本並風乾約一星期後，再進行製作大蚊展示標本。大蚊標本均將拍攝標本照，以及其分類特徵如翅脈、頭部特徵、生殖器等可做為種的辨識之用。

結果發現，金馬隧道的大蚊數量最多，其

次是鳶峰，而合歡山主峰最少。4月份在較低的海拔如新白楊跟金馬隧道皆可見大蚊之蹤跡，到了5月份則各樣點皆有不少大蚊出現。合歡山主峰的大蚊只有在5及6月出現，2013年與前年相較下數量變少，且先前在黃昏時可見的群飛現象，2013年則無此盛況。主峰仍為大蚊屬(*Tipula*)、披衣大蚊亞屬(*Vestiplex*)為主，但在2013年6月則出現先前無記錄的犬大蚊亞屬(*Pterelachisus*)物種。新白楊及金馬隧道的大蚊較為多樣，除了披衣大蚊亞屬外，還有針大蚊亞屬(*Acutipula*)、犬大蚊亞屬、窗大蚊屬(*Brithura*)、泥大蚊屬(*Nephrotoma*)物種。

然而，由於大蚊的標本典藏少且不全，再加上過去臺灣在這方面的分類已久無研究資料，因此目前僅能將標本分類到屬或亞屬之階層。本研究結果也顯示出分類上重要性，奠定基礎後方能進一步探討生態問題。此外，由於過去在臺灣未有針對大蚊的族群消長進行研究，因而無法推測造成年間數量變化的原因，可能須持續調查，方可釐清合歡山大蚊族群變動的模式。大蚊的幼蟲多生活在潮濕的環境，主要以土壤表層之腐植質為食，與環境具密切關係，亦可反應出環境變化。針對其對於棲息地環境之特殊需求作為環境監測指標，甚至與其他動物類群之相關性，可以作為其保育經營管理之參考。



十二、不同海拔的蝙蝠相長期監測系統之建立

鄭錫奇、張簡琳玟、周政翰

蝙蝠是一類唯一具有飛行能力的哺乳類，牠們在臺灣具有相當高的物種多樣性，目前已知的種類至少有35種。本計畫期望以蝙蝠類為指標類群，選擇固定的樣區中投入同樣的效能、用同樣的方法進行物種調查，將長期收集的量化數據作為長期監測的基礎，以觀察在一段期間內其變化情形或趨勢，並探討可能之影響因子。目前針對蝙蝠類調查的方法以設置網具捕捉活動個體及測錄分析其所發出之超音波為主，探查棲息的棲所(如洞穴)為輔。

為瞭解臺灣地區不同海拔的蝙蝠相組成之季節性變動情形，我們自2010年至2013年於臺中市烏石坑地區(海拔範圍989-1,065m)、南投縣清境松岡和杉林溪地區(1,720-2,109m)，以及瑞岩和合歡山地區(2,215-3,350m)分別代表低、中、高海拔之山區海拔帶，選擇適當樣區以豎琴網(harp trap)及蝙蝠超音波音頻偵測器(ANABAT II bat detector)進行每季1次、每次至少3天2夜之蝙蝠物種捕捉調查及測錄蝙蝠超音波工作，另在冬季探尋合歡山主峰一處人工廢棄坑道的黃胸管鼻蝠度冬個體。彙整2010-2013年的調查資料顯示，總計發現4科22種食蟲性蝙蝠(表1)，約占臺灣已知的食蟲性蝙蝠32種的68.75%。在不同海拔帶的調查結果顯示，低海拔樣區4年合計記錄20種蝙蝠，包括捕獲

資料15種(其中5種並測得超音波)及僅有超音波資料5種；中海拔樣區合計記錄20種蝙蝠，包括捕獲資料16種(其中12種並測得超音波)及僅有超音波資料4種；高海拔樣區合計記錄17種蝙蝠，包括捕獲資料13種(其中5種並測得超音波)及僅有超音波資料4種。大部分的種類都曾被我們捕獲並測得其活動時的超音波音頻資料，然東方寬耳蝠(*Barbastella leucomelas*)、彩蝠(*Kerivoula titania*)、毛翼管鼻蝠(*Harpiocephalus harpia*)、黃胸管鼻蝠(*Murina bicolor*)、隱姬管鼻蝠(*M. recondita*)等5種僅有捕捉資料而未曾在野外測得其超音波，而游離尾蝠1種則偶而測得超音波但未曾捕獲，另金芒管鼻蝠(*Harpiala isodon*)亦僅測得1次超音波。

相對於低海拔地區和中海拔地區，高海拔地區不論是捕捉隻數及物種組成均較低，但每年11月至隔年3月間所發現的6-9隻不等、聚集在合歡山人工坑道中度冬的黃胸管鼻蝠則是比較特殊的現象，證實臺灣蝙蝠物種會在不同海拔間進行季節性遷移。

綜合言之，不同海拔地區出現的物種數呈現的季節性變化趨勢不太一致，低海拔地區種類數以春夏季種類較多(15-16種)，秋冬季相對減少(9-10種)；中海拔等地區以秋季最多(16種)，在夏季和冬季相對較少(8-10種)的現象；

高海拔地區則以夏秋季較多(12-13種)，冬季最少(9種)。每個樣區不同季節所發現的組成的差異情形，推測原因可能有些物種則有季節性的生理調適導致的垂直遷移行為(黃胸管鼻蝠)，而只在某個季節出現在特定的海拔區域中，或者有些物種僅生存在某個海拔範圍(如低海拔為主要分布區的臺灣葉鼻蝠、隱姬管鼻蝠等；中海拔之毛翼管鼻蝠；高海拔之寬吻鼠耳蝠、臺灣長耳蝠)。

許多在單一區域調查的結果都呈現必須累積數年時程的資料，始能達到種數組成的滿足點(即充分發現活動或棲息於該區域中的蝙蝠種類)，如方引平(2007)在阿里山山區(17種，含度冬物種)，陳家鴻(2009)於雪見地區與觀霧地區，以及鄭錫奇等(2010)於湖山地區的18種。本計畫以4年期的低海拔和中海拔樣區發現20種，而在高海拔樣區的17種亦是如此，可見完整收集當地的物種組成有賴於長期之資料收集，而以網具捕捉和超音波辨種是建立不同海拔間蝙蝠相長期監測之必要方法，如此所收集的資料始有助於瞭解蝙蝠種類與相對族群量之變動趨勢，以及季節性之遷移行為，並探究其原因。這些變動現象應與各物種年生活週期之棲地中食物可獲得性與適應季節氣候變化之生理調適(如冬眠、生殖等)有關。



表1. 2010年至2013年於臺灣不同海拔山區不同季節調查蝙蝠物種出現(包括實際捕獲或發現◎, 以及超音波測錄*)之綜合結果;春季3-5月、夏季6-8月、秋季9-11月、冬季12-2月

物種名	低海拔山區				中海拔山區				高海拔山區			
	春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬
臺灣葉鼻蝠	◎*	◎*					*					
臺灣大蹄鼻蝠	◎				*				◎	◎	*	
臺灣小蹄鼻蝠	◎	*			*	*	◎	*	◎	◎	◎	◎
東方寬耳蝠			◎	◎			◎					◎
堀川氏棕蝠		*				*	*		◎*		*	
金芒管鼻蝠	◎	◎	◎	◎	◎		◎*			◎	◎	
彩蝠	◎	◎	◎	◎	◎			◎				
東亞摺翅蝠					◎*	◎	◎				◎*	◎
毛翼管鼻蝠					◎							
臺灣管鼻蝠	◎	◎	◎	◎	◎		◎	◎*		◎	◎	
姬管鼻蝠		◎				*	◎	*	◎	◎		◎
黃胸管鼻蝠	◎	◎					◎	◎	◎			◎
隱姬管鼻蝠	◎	◎	◎	◎								
寬吻鼠耳蝠	◎		◎	◎	◎*		◎	◎	◎*	◎	◎*	◎
長趾鼠耳蝠	◎*	◎*	*	*	◎*	◎	◎		*	*	*	
長尾鼠耳蝠	◎	*		◎		*	◎	*		*	*	
絨山蝠	*	*		*		*	◎	*	*	*		
東亞家蝠		*										
山家蝠	*	*	*	*	◎*		◎	*	*	*	◎*	*
臺灣家蝠	◎	◎	*		◎*		◎		◎*	◎*	◎	*
臺灣長耳蝠	◎				◎*	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
游離尾蝠	*						*		*	*	*	
合計	16	15	9	10	12	8	16	10	12	13	13	9
累積種數	20				20				17			

註：不同海拔之樣區範圍－低海拔：烏石坑 989-1,065m、中海拔：清境松岡、杉林溪等 1,720-2,109m、高海拔：合歡山和瑞岩 2,215-3,350m。

十三、中低海拔闊葉林哺乳動物長期監測

張仕緯、姚正得

長期監測是瞭解大自然生態變化的必要方法，也是在經營管理生態系與自然資源時相當重要的工具之一。自動相機可以長時間、在少有人為干擾的情況下記錄動物的活動，因此成為調查哺乳動物種類最適當的方法之一，可用來評估物種的族群現況、瞭解動物的活動模式、分析野生動物空間分布的偏好，因此自動相機可作為監測部分哺乳動物(主要是中大型陸棲者)的有效工具。中、低海拔闊葉林是許多臺灣原生、甚至特有物種分布的區域，其間的哺乳動物群聚動態變化是森林生態系變遷中的重要一環。本研究藉由紅外線自動照相機的隱藏監測功能，嘗試瞭解中、低海拔闊葉林中各類哺乳動物族群的長期變動，以及物種間消長的關連性。

研究樣區設置於本中心中、低海拔試驗站(高雄市桃源區藤枝溪南山地區及臺中市和平區烏石坑地區)範圍內的天然闊葉林中，兩地各架設6臺紅外線自動相機，拍攝在附近活動的哺乳動物。溪南山樣區位於中央山脈南段西側，樣區海拔高度1,520-1,800m(約北緯23度05分，東經120度47分)；烏石坑樣區位於雪山山脈，樣區海拔高度1,200-1,280m(約北緯24度16分，東經120度57分)。自動相機採用傳統底片機型，每個月前往樣區更換電池與底片，沖洗

照片後確認物種與數量，分析出現哺乳動物的照片張數、物種、月份及時間。動物的出現率以OI(occurrence index)表示，指每千小時中動物有效照片張數，而有效照片是以半小時為區別動物不同出現隻次的依據。

本年度以紅外線自動照相機在中海拔闊葉林拍攝的哺乳動物，以山羌(*Muntiacus reevesi micrurus*)(32.5%)、刺鼠(*Niviventer coninga*)(28.3%)、赤腹松鼠(*Callosciurus erythraeus taiwanensis*)(17.8%)、臺灣獼猴(*Macaca cyclopis*)(10.1%)較常見，總共拍得18種哺乳動物，在歷年15-20種的範圍內。個別物種中，主要成員山羌、刺鼠、臺灣獼猴的出現率稍有下降，但赤腹松鼠的出現率則成長許多。臺灣水鹿(*Rusa unicolor swinhoei*)過去僅在自動照相機樣區附近發現排遺，本年度首度由樣區中的相機拍攝到，是珍貴的新紀錄。在低海拔闊葉林拍攝的哺乳動物，以山羌(37.6%)、臺灣獼猴(20.3%)、刺鼠(20.0%)、鼬獾(*Melogale moschata subaurantiaca*)(9.3%)及赤腹松鼠(7.9%)較常見，共拍得12種哺乳動物。分析低海拔闊葉林由2001至2012年之跨年族群變動，前五名出現的哺乳動物中，扣除可能因樹棲性而導致出現率(OI值)嚴重低估的臺灣獼猴，另四種中之山羌逐年增多，刺鼠與赤腹松鼠則漸少，鼬獾則維



持相對穩定。山羌的出現率與刺鼠、赤腹松鼠皆呈現顯著負相關($p < 0.05$)，刺鼠與赤腹松鼠間及鼬獾與其他3種主要哺乳動物間的出現相關性不顯著($p > 0.05$)。山羌、刺鼠、赤腹松鼠及臺灣獼猴皆為中低海拔闊葉林二地樣區共同的主要組成哺乳動物種類。

十四、野生動物緊急救援、醫療與疾病調查與分析

詹芳澤、林桂賢、蕭舜庭、林依蓉

野生動物族群的健康狀態，可做為環境品質指標，然而國內相關研究計畫稀少，國內野生動物健康的資料相當匱乏。為瞭解國內野生動物健康資訊及傷病動物原因，本計畫運用本中心附屬之野生動物急救站，例行性全年無休醫療處理傷病野生動物平臺，進行傷病野生動物特定病原篩檢與傷病資料分析，再收集國內其他野生動物救援單位的傷病動物資料，來評估國內野生動物健康狀況。

本計畫執行期間(2012-2013年)共處理傷病野生動物達1,204隻，其中鳥類有891隻(占74%)、哺乳類233隻(占19.4%)、爬蟲類80隻(占6.6%)。處理結果死亡559隻(占46.4%)、野放430隻(占35.7%)、送收容47隻(占3.9%)、以及目前仍在療養中的有168隻(占14%)。傷病原因中創傷有431隻、幼年動物有387隻，二者為主要傷病原因占處理動物總數68%(818隻)。同時篩檢傷鳥披衣菌症、新城雞病及家禽流行性感冒3種疾病病原287隻次，僅檢出披衣菌陽性6隻次。另收集國內13處野生動物救援救傷單位野生動物資料有675隻次。102年7月國內爆發狂犬病後，102年度本中心野生動物急救站檢送疑似狂犬病的鼬獾(*Melogale moschata subaurantiaca*)29隻，其中狂犬病陽性病例有24隻(占82.7%)。

本計畫結果指出，本中心野生動物急救站所醫療處理之傷病野生動物以創傷與幼年動物居多數，而動物創傷性傷害需要具有保定、麻醉、手術、包紮、護理等專業技術的人員方能勝任，再者於動物繁殖季節的春、夏季，救援單位會收治許多幼年動物，需要大量且密集的人力投注於照養工作上。監控3種人畜共通傳染病僅有6隻次傷鳥被檢出披衣菌症，雖數量少但仍有持續監控的必要。國內狂犬病的爆發，本中心野生動物急救站協助建立鼬獾的麻醉保定、採樣流程及隔離飼養，協助狂犬病防治及研究。

野生動物救援單位可以擔任健康監測的重要平臺，狂犬病及其他重要疾病是未來的重點工作，惟野生動物資源有限，投入野生動物救援醫療的人力及物力不足，需要爭取相關政府單位的重視，以挹注必須的資源。



十五、生物多樣性之野生動物教育推廣計畫

詹芳澤、林依蓉、劉佩珊、黃筱婷、陳莉恩、林桂賢

「生物多樣性公約」是全球最重要的保育公約之一，迄今已有193個締約方簽署。然在臺灣，民眾對生物多樣性的認知普遍不足，尤其是國小的學生。本計畫運用特有生物研究保育中心(以下簡稱本中心)野生動物急救站的救援傷病野生動物的資源，設計多樣性的教育體驗課程，強化野生動物教育內涵。

本計畫自2011年執行至2013年共舉辦328場，計13,133人次參加，野生動物教育活動分類及具體成果如下：

(一)野生動物大使教育活動：於本中心舉行，透過與野生動物大使救傷後(無法野放的動物)，讓參與者瞭解野生動物的困境與傷病原因，並學習日常中如何幫助傷病動物。大部分參與者參加活動後表示獲得新知，認為活動有趣生動，超過七成參與者對看到動物大使感到印象深刻，此外認識、喜歡、願意關心野生動物的程度都呈正向增加。

(二)到校推廣：

1.生物多樣性週：以鳥類為引子，內容涵蓋「生物多樣性的定義」、「生物多樣性的重要性」、「介紹鳥類」、「生物多樣性的現況」、「生物多樣性的保育」等5大主題，課程分1-2年級(6節課)、3-4年級(8節課)、5-6年級(8節課)同時進行，到校宣傳

時間為2個半天，並於校園內展示生物多樣性宣傳海報與相關展品。

2.野生動物教育活動：開放臺中市、彰化縣、南投縣、雲林縣等，距離集集車程不超過1.5小時之國民小學申請，執行教案如下：

(1)無家可「龜」：課程目標以推廣勿飼養野生動物當寵物，並對其飼養的寵物能負起正確的照養責任。

(2)空中霸主：介紹臺灣猛禽與其面臨的困境。

(3)野生動物S.O.S.：瞭解野生動物傷病原因，並宣導野生動物救傷觀念。

3.野生動物手偶劇：以手偶劇的表演，加上演出後的問答與省思，推廣保育觀念。

(三)野生動物教育合作案：內容涵蓋野生動物教育與救傷，活動形式透過合作機關單位溝通協調(例如演講、營隊、攤位宣導、偶劇表演等)，以推廣維護生物多樣性、保育野生動物之概念。例如2012、2013年與奧萬大自然教育中心合辦3天2夜兒童夏令營「奧萬大野FUN營」。

(四)網際網路教育宣導：透過本中心野生動物急救站官方網站(<http://wfas.tesri.gov.tw:8000>)、部落格(<http://blog.yam.com/wfas>)與臉書粉絲專頁(<http://facebook.com/wfas309>)，分

享解說活動的照片與影音，持續藉由網路推廣野生動物救傷與生命教育概念，並定期更新動物救傷故事與資訊於臉書粉絲專業與youtube網路影音平臺(<http://www.youtube.com/user/wfas309/videos>)。自2012年7月臉書粉絲專頁成立至2013年底，已超過11,500人次以上讚同按讚，公布救援醫療及保育資訊達208篇，貼文有效瀏覽人次將近148萬人次，且於youtube網站公布27支野生動物救援野放影片。

本計畫是國內首創運用野生動物救援醫療野生動物的資源，設計符合現代潮流需求的野生動物生命與環境教育活動課程，執行成果豐碩、反應熱烈，未來將繼續執行，擴大更多民眾參與。



植物保育研究

一、臺灣禾本科植物分子條碼系統之建立

陳志輝

無論是生態上或經濟價值上的重要性，禾本科植物的排名應該都是第一的，然而禾本科植物的形態與其他一般高等植物迥然相異，不易鑑別。近年來分子生物學的長足發展，為生物學各領域提供了一個強而有力的研究工具，加拿大的Paul D. N. Hebert於2003年提出生命條碼的概念，主要是利用一小片段DNA序列來區別分辨生物種類，這一小片段DNA在不同生物種類間有相當程度的差異，透過這小片段的DNA序列製成類似商品條碼的圖譜，每一種生物所製成的條碼都不同，再經由讀取條碼並和資料庫比對後可用於鑑別物種。目前，由國際生命條碼聯盟(Consortium for the Barcode of Life; CBOL)肩負起整合全球研究機構所有相關資訊及研究結果的重責大任。

國際間對分子條碼之推動如火如荼。2009年8月，國際生命條碼聯盟植物工作組推薦*rbcL+matK*組合作為陸生植物的DNA條碼，在同年11月被第三屆國際生命條碼大會確定為核心條碼。由於該組合條碼尚存在研究樣本量偏小和物種解析度低等問題，大會建議

(China Plant BOL Group)」，在2011年建議將ITS加入作為種子植物的核心DNA條碼(*rbcL+matK+ITS*)。

依據Flora of Taiwan(2000)，臺灣的禾本科植物共有118屬、289種、48種下分類群，本研究目前已持續收集臺灣產禾本科79屬220種987個樣本，由於*rbcL*序列在科以下階層之解析度偏低，本計畫著重ITS及*matK*序列之定序，本計畫完成123個種類之ITS序列及79個種類之*matK*序列，未來將持續蒐集臺灣禾本科各種類樣本，逐步建立完整之各物種之ITS及*matK*序列作為分子條碼，並據以進行相關之系統分類及親緣演化之研究。本研究發現DNA分子條碼確實有助於鑑別禾本科植物，可提供各界據以鑑定禾本科植物，並且內容與國際研究主流一致，未來可順利與國際接軌。

二、臺灣受威脅植物之登錄及保育研究

黃獻文、何東輯、許再文、陳志輝、黃朝慶
黃朝卿、李權裕、朱恩良、張和明

特有生物研究保育中心與社團法人臺灣植物分類學會合作進行臺灣地區野生維管束植物的物種存活受威脅程度評估，由國內數十位植物學專家共同參與評定與撰寫評估說明書。對於物種稀有及瀕危程度之評估基準採用世界保育聯盟(IUCN)於2011年所提出的保育等級系統，並參考IUCN(2003)之地區性指引。於4,174種完成評估物種中，屬於受威脅(包括嚴重瀕臨絕滅、瀕臨絕滅及易受害)之物種共909種，占適用物種21.78%。植物成為稀有或瀕絕之原因不外：(一)環境改變，原生育地減少或遭破壞；(二)為生活力低的殘存種；(三)為分離或該種分布邊緣之族群；(四)具經濟採收之壓力。植物紅皮書初步完成後，為未來的保育工作展開一扇指引的門窗，然而保育工作除克服令其減少之原因及域外保育外，詳細的野外調查資料為其最基本的參考資訊。因此本計畫針對根據植物紅皮書報告篩選臺灣特有受威脅植物之生育環境及族群量進行調查，建立其基本資料做為必要時執行後續種原保存及復育計畫之基礎資訊，做為登錄及保育、復育評估建議。

三年來共完成臺灣水韭等45種嚴重瀕臨絕滅(CR)及瀕臨絕滅(EN)物種族群分布地點及族群數量之調查與登錄，而其中臺灣破傘

菊(*Syneilesis intermedia*)、海南草海桐(*Scaevola hainanensis*)、臺灣三角楓(*Acer buergerianum* var. *formosanum*)、蘭嶼羅漢松(*Podocarpus costalis*)、水薺(*Aponogeton taiwanensis*)、喜馬拉雅盔蘭(*Corybas himalaicus*)、馬來刺子莞(*Rhynchospora malasica*)、新竹油菊(*Dendranthema lavandulifolium* var. *tomentellum*)、漏盧(*Echinops grijsii*)、臺灣莒苔(*Holmskioldia sanguinea*)、蘭嶼月橘(*Murraya crenulata*)、蘭嶼花椒(*Zanthoxylum integrifoliolum*)、腰果楠(*Dehaasia incrassata*)及水杉菜(*Rotala hippuris*)等14個族群與個體數稀少之物種，目前皆未受到保護(留)區系統之保護，建議需同時進行現地與域外保存之保育措施。此外，槐葉蘋(*Salvinia natans*)近年未發現其野外族群，或已自臺灣野外消失，建議除持續投入人力調查可能的野外族群外，應針對已知原種來源處的人工栽培個體積極進行域外保存。



三、臺灣產柯屬植物分布及物候調查與資料建置

李權裕

依據「臺灣維管束植物誌」第二版，臺灣原生殼斗科植物有栲屬(*Castanopsis*)9種(分類群)，包括1個特有種、1個特有變種；桐屬(*Cyclobalanopsis*)17種(分類群)，包括5個特有種、4個特有變種；櫨屬(*Limlia*)僅烏來柯1種；石櫨屬(*Lithocarpus*)共2種，其中1個為特有種；柯屬(*Pasania*)包括加拉段柯(*Pasania chiaratuangensis*)、後大埔石櫨(*P. corneus*)、柳葉石櫨(*P. dodoniifolius*)、臺灣石櫨(*P. formosana*)、子彈石櫨(*P. glaber*)、阿里山三斗石櫨(*P. hancei* var. *arisanensis*)、三斗石櫨(*P. hancei*)、細葉三斗石櫨(*P. hancei* var. *ternaticupula* f. *subreticulata*)、短尾葉石櫨(*P. harlandi*)、大葉石櫨(*P. kawakamii*)、油葉石櫨(*P. konishi*)、南投石櫨(*P. nantoensis*)、浸水營石櫨(*P. shinsuiensis*)、菱果石櫨(*P. synbalanos*)、臺東石櫨(*P. taitoensis*)等15種(分類群)，其中包括6個特有種，有柳葉石櫨、臺灣石櫨、大葉石櫨、油葉石櫨、南投石櫨、浸水營石櫨、2個特有變種，三斗石櫨及細葉三斗石櫨；櫨屬(*Quercus*)11種，包括2個特有種、1個特有變種，總計6屬55種(分類群)，為臺灣木本植物之第二大科，其在森林生態系的重要性不言可喻，其中柯屬(*Pasania*)15種(分類群)，有6個特有種，2個特有變種，為臺灣原生殼斗科植物特有比例最高的一群。臺灣迄今對

殼斗科植物尚無完整之分布及物候調查等基本資料，本研究針對臺灣產特有之柯屬植物之分布及物候進行調查研究，於全臺16個地區設置野外調查樣木，共設置53株觀察樣木，每月進行物候調查工作，並陸續將調查所得資料上傳至「臺灣野生植物資料庫網站」中，有利基礎科學研究，此外亦提供民眾參考做為社會教育及生態保育觀念的推廣。

植物物候是研究植物與氣候間最基礎但也是相當重要的研究，其可推測植物與氣候間之相關性，尤其現氣候變遷的議題受到國際間的重視，但臺灣對於植物之物候僅有零星的調查，非常欠缺不同地區同物種或同一地區相同物種等的長期調查紀錄，因此即使我們有氣象資料也無從做長期的相關性研究分析，物候與氣象學的研究若能結合各地志工與社區的合作，或有可能讓此方面的研究更趨完整。

臺灣殼斗科植物經臺灣植物維管束紅皮書初評名錄之評審包括嚴重瀕臨滅絕(CR)2種、瀕臨滅絕(EN)5種、易受害(VU)3種及接近威脅(NT)3種，加上其為森林上層之優勢木，一物種的消失其影響的可能是整個生態系的改變，尤其殼斗科植物為臺灣森林生態系的重要組成，其可能造成生態系統的崩解，因此我們後續可能針對臺灣瀕絕植物進行保育及復育之

研究，以期讓這些遭人為破壞之生物能持續存
活於臺灣這塊土地上。



四、蕨類植物生物學之研究—彎柄假複葉耳蕨、假複葉耳蕨、細柄雙蓋蕨之生殖生物學研究

張和明

完整的物種生物學內容為系統分類與遺傳演化研究之基礎資訊，紮實且完整的生物學基礎研究可以有效地加速區域性生物多樣性研究的進程。蕨類植物的配子體階段從孢子發芽、配子體發育模式、配子體形態、配子囊發生行為到孢子體形成方式，不同物種會有不同的模式，甚至同種不同染色體套數類群(通常為不同亞種或變種)間，即具有不同的模式。蕨類植物的配子體形態與行為容易被分類學者所忽視，然而不同的配子體形態與發育形式除了與分類群有關外，配子體的生殖行為更與物種的演化有關，並影響物種間與族群間遺傳組成樣式。蕨類植物藉由孢子進行長距離的傳播，其繁衍主要發生在有性階段的配子體，僅有少數種類是依賴配子體行營養增殖而不形成孢子體的，或僅見孢子體之無性繁殖而無孢子的產生。由於孢子體與配子體彼此皆可獨立存活，所以兩種階段的生物學性質與蕨類植物的地理分布都有關連，而配子體的分布範圍甚至遠大於孢子體。配子體的生殖行為對蕨類植物的存活與族群消長具有關鍵影響，並與族群的遺傳多樣性有關，因此欲探討特定蕨類物種現今的族群分布模式與遺傳組成關係，首先必須清楚其配子體階段的生殖行為，也就是需要明瞭其配育系統，方可能針對物種分布與遺傳組成提

出一合理之解釋。為建構後續蕨類植物研究之背景資料，本計畫逐年進行臺灣產彎柄假複葉耳蕨、假複葉耳蕨及細柄雙蓋蕨等3種蕨類植物之生殖生物學觀察研究，包括其孢子囊發育物候、配子體發育世代發育情形及主要生殖配育系統。

物候觀察結果顯示彎柄假複葉耳蕨與假複葉耳蕨之抽芽期為2至4月，細柄雙蓋蕨則是在4至6月，7至8月則同為此三物種之孢子囊群成熟釋放期。孢子萌發率種間差異甚大，由低至高分別是彎柄假複葉耳蕨(43-66%)、假複葉耳蕨(64-91%)及細柄雙蓋蕨(89-96%)。三種之配子體發育模式均為三叉蕨型(*Aspidium* type)，然而假複葉耳蕨生殖配育系統試驗中單配子體培養之孢子體形成率為0，而雙配子體組合培養的孢子體形成率則達67%，顯示其應是以有性的異配生殖模式為其繁殖機制；而細柄雙蓋蕨與彎柄假複葉耳蕨配育系統試驗結果則無論單配培養或雙配組合培養，其孢子體形成率皆達七成以上，顯示此二物種皆以無配生殖之無性生殖模式為其繁殖機制。共域分布之彎柄假複葉耳蕨與假複葉耳蕨常形成雜交種—微彎假複葉耳蕨，早先根據DNA證據的研究結果顯示此雜交種形成的機制是單方向的，此或與彎柄假複葉耳蕨及假複葉耳蕨分別以無性生

殖模式(無配生殖)與有性的異配生殖模式為其繁殖機制有關。細柄雙蓋蕨則具有高的孢子萌發率(89-96%)與無配生殖的無性生殖模式,此有利於其快速於環境適合地區建立新族群。



五、不同生態習性蕨類植物光適應性之研究

翁韶良

為了瞭解不同光適應能力蕨類物種，在不同光度下光合作用誘導階段之螢光基礎參數與時間之關係，本研究以各具不同光適應性之4種蕨類為材料，並以同臺儀器同步測定二氧化碳固定速率及葉綠素螢光進行探討。期能開發以葉綠素螢光技術，在野外進行植物生態生理研究。另以77K螢光配合電子阻斷計處理後之葉黃素分析資料合併探討4種不同光適應性蕨類之光系統及天線大小與葉黃素3種不同型態組成。以利反射光譜技術應用於氣候變遷之研究。

結果發現，以77K螢光分析不同光適應能力蕨類之光系統組成及吸收光之天線大小，結果發現，觀音座蓮(*Angiopteris lyodiifolia*)與臺灣原始觀音座蓮(*Archangiopteris somai*)光系統II之反應中心出現不明顯，山蘇(*Asplenium nidus*)與細柄雙蓋蕨(*Diplazium donianum*)則相對明顯。

另將不同遮光處理之材料置於全光下，測定其光環境適應前、後之螢光參數變化。結果從其黎明基準值(F_v/F_m)發現，偏陽性植物(如石葦)較能適應突然改變之強光，其 F_v/F_m 相對較高。

再以阻斷劑處理後之葉片照以 $1,500 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ PPF D光度30分鐘再暗回復30分鐘後，每隔2分鐘測定其經時變化。結果從其在未任

何處理及加水抽真空之NPQ變化發現，於加水抽真空後除臺灣原始觀座蓮之非光化學消散(nonphotochemical quenching, NPQ)較未任何處理前為低外，其它處理物種之NPQ均較未任何處理前為高，如此顯示分布於水分較充足處，對臺灣原始觀座蓮之熱消散有幫助。

續以葉綠素螢光探討4種不同光適應性蕨類之NPQ組成與光和能力之關係。結果發現於光誘導期間，非光化學消散之形成與變緩均與光度與物種之光適應性，以及葉片之光合能力密切相關。結果顯示在 $100 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ PPF D 及大氣 CO_2 環境下，具高光合能力之物種(1種先趨樹種及1種適應於輕度遮光之蕨類)，其NPQ在達到最高點後會迅速降低，在照光後6-8分鐘內會降至穩定低點。若葉片之光合速率不高，無論是出自物種特性或被低 CO_2 所抑制，則其NPQ在達到高點後只會微降或不降。

另在 $2,000 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ PPF D之高光下，各物種之NPQ在照光1-2分鐘間亦先急速上升，然後先趨樹種(高光合)會在10分鐘內緩升至一穩定高點，其他物種則在照光30分鐘後尚在持續緩升。在具有高度過剩光能，如在高光或低 CO_2 環境下，具高光適應性之物種，或經高光馴化之葉片，通常在照光1-2分鐘後顯示較高之 qE (熱消散)，而經強光照射30分鐘後，則具較

低之 qI (照光數分鐘後NPQ仍持續上升的部分)與光抑制(關燈後 F_v/F_m 及NPQ不會回復的部分)。因此，光誘導期間，NPQ之形成與變緩均與光度與物種之光適應性，以及葉片之光合能力密切相關。



六、陽明山地區硫磺植物共生菌根菌調查研究

林子超

陽明山地區長年在後火山作用下，形成特殊的土壤環境及獨特的硫磺區植群組成，部分區域的土壤pH值甚至僅1.9，土壤全氮為0.05%，土壤有效磷為2.63mg/kg，且為高鋁(135mg/kg)高硫(5,736mg/kg)的環境，只有少數耐極酸性土壤之植物能自然存活。本研究針對陽明山硫磺噴氣口鄰近區域進行土壤化學性質分析及菌根菌調查，以了解該地區的菌根相。調查結果發現，叢枝菌根菌*Entrophospora columbiana*及*Glomus clarum*為硫磺噴氣口優勢植物白背芒(*Miscanthus sinensis* var. *glaber*)主要的共生菌種，而隨著遠離噴泉口，植相與共生的菌種多樣性也明顯地提升。

小油坑及大油坑裸地土壤樣本經孢子分離並未發現菌根菌孢子。距小油坑噴氣孔50m白背芒根系6份土壤樣本經孢子分離均發現單一優勢菌種*Entrophospora columbiana*孢子，單一土壤樣本孢子數100g土壤27-128個；而距小油坑噴氣孔100m白背芒根系6份土壤樣本經孢子分離共記錄2菌種*Entrophospora columbiana*及*Glomus clarum*，單一土壤樣本孢子數100g土壤36-97個；而距小油坑噴氣孔150m白背芒根系6份土壤樣本經孢子分離共記錄3菌種*Entrophospora columbiana*、*Glomus deserticola*及*Scutellospora calospora*，單一土壤樣本孢子數100g

土壤47-86個。

大油坑噴氣孔鄰近白背芒6份樣本共發現4種內生菌根菌，其中以*Entrophospora columbiana*最為優勢，*Sclerosistis rubiformis*、*Acaulospra mellea*及*Glomus clarum*零星出現，單一土壤樣本孢子數100g土壤45-120個。距噴氣孔150m外白背芒與栗蕨伴生地6份土壤樣本共記錄7種內生菌根菌，其中以*Entrophospora columbiana*最為優勢，*Glomus clarum*次之，其餘如*Sclerosistis rubiformis*、*Acaulospra mellea*、*Acaulospra morrowiae*、*Glomus ambisporum*及*Scutellospora aurigloba*等菌種零星出現，單一土壤樣本孢子數100g土壤約42-260個。距噴氣孔250m外白背芒、芒萁、野牡丹及燈稱花伴生林型6份土壤樣本共記錄8種內生菌根菌，其中以*Sclerosistis rubiformis*最為優勢，*Entrophospora columbiana*及*Glomus invermaium*次之，*Gigaspora gigantea*、*Acaulospra mellea*、*Acaulospra morrowiae*、*Glomus deserticola*及*Glomus ambisporum*等菌種零星出現，單一土壤樣本孢子數100g土壤約8-33個。距噴氣孔500m外紅楠(*Machilus thunbergii*)、奧氏虎皮楠(*Daphniphyllum glaucescens* var. *oldhamii*)、森氏紅淡比(*Cleyera japonica* var. *morii*)與大頭茶(*Gordonia axillaris*)伴生林型6份土壤樣本共記錄3種內生菌根菌分別為*Glomus invermaium*、*Entrophospora*

*columbiana*及*Sclerosistis rubiformis*，單一土壤樣本孢子數100g土壤約12-32個；另一雲葉(*Trochodendron aralioides*)林型6份土壤樣本僅記錄*Sclerosistis rubiformis*及*Acaulospra mellea*兩種，單一土壤樣本孢子數100g土壤約20-26個。距噴氣孔800m外鬼紗羅(*Cyathea podophylla*)、樹杞(*Ardisia sieboldii*)、山羊耳(*Symplocos glauca*)、九節木(*Psychotria rubra*)及奧氏虎皮楠伴生林型6份土壤樣本共記錄5種內生菌根菌，其中以*Glomus invermaium*最為優勢，*Acaulospra mellea*、*Acaulospra foveata*、*Glomus ambisporum*及*Sclerosistis rubiformis*零星出現，單一土壤樣本孢子數100g土壤約6-21個。野外採集土壤樣本經分離孢子鑑定記錄6屬13種叢枝菌根菌，原生育地土壤經誘導培育後分離出野外調查未發現種*Glomus insculptum*，共計發現叢枝菌根菌6屬14種。

大油坑噴氣孔鄰近區域未滅菌土壤播種大油坑種源白背芒、滅菌土播種大油坑種源白背芒以及滅菌土播種南橫種源白背芒3種不同處理，3周後計算其發芽率，分別為 $39 \pm 1.2\%$ 、 $38 \pm 0.9\%$ 及 $29 \pm 1.4\%$ ，第3種處理與其它兩種處理達顯著差異($P < 0.05$)，顯示大油坑種源的白背芒長期的演化已較能適應較酸性的土壤，因此有較高的發芽率。

4種不同處理之白背芒於溫室種植10個月

後，進行植體養分分析，結果發現植體內氮的含量以接種菌根菌*Entrophospora columbiana*的大油坑白背芒最高，接種菌根菌*Glomus clarum*的大油坑白背芒次之，未接菌的大油坑白背芒最低。而植體內鎂含量，接種*Entrophospora columbiana*與接種*Glomus clarum*的大油坑白背芒以及同時接種2種菌根菌的南橫白背芒無顯著差異，僅有未接菌大油坑白背芒明顯低於其它三種處理。而植體內鉀含量，以接種菌根菌*Glomus clarum*的大油坑白背芒含量最高，接種2種菌根菌的南橫白背芒次之，未接菌的大油坑白背芒最低。而植體內磷含量以接種菌根菌*Entrophospora columbiana*的大油坑白背芒最高，接種菌根菌*Glomus clarum*的大油坑白背芒次之，未接菌的大油坑白背芒及接種2種菌根菌的南橫白背芒最低。而植體內的鈣含量，以接種菌根菌*Glomus clarum*的大油坑白背芒最高，接種2種菌根菌的南橫白背芒次之，未接菌的大油坑白背芒最低。藉由噴氣孔鄰近優勢植物白背芒的接種試驗，證實叢枝菌根菌明顯改善白背芒在極酸生育地養分吸收的狀況。



七、臺灣野生植物資料庫及苔蘚植物資料庫之經營管理

李權裕、楊嘉棟

本中心於81年7月成立，鑑於植物資源基本資料乃學術研究與保育業務執行參考之依據，迄今已陸續完成全臺各縣市及離島地區之生物資源調查，除記錄發現之植物清單外，並採集製作植物標本，現本中心標本館已累積32,823份標本(不含副份標本)，分屬235科3,999種(含國外交換標本)，另將中心研究人員及收集之生態照片15,450張，為方便民眾及相關研究人員查閱，將存放之植物標本、生態照片及相關資訊數位化，並已上傳至臺灣野生植物資料庫網站(<http://plant.tesri.gov.tw/plant/>)，提供社會大眾參考。植物標本數位化可以減少研究人員來回奔波所花費的時間，也可以降低標本毀損的機會，對照野外實際拍攝的植物生態照片，更能提高辨識的正確率；而將這些數位內容公開上網，更有利於社會教育及生態保育觀念的推廣。

資料庫最重要的就是資料的內容，如何讓大家願意參與將新的調查資料上傳以保有資料庫的”活性”是所有資料庫面臨最重要也最困難的課題，尤其現今各研究單位多重視論文發表，更讓資料庫的經營面臨很大的困境，但是我們既然身為政府機關，服務人民就是我們最重要的使命，因此如何透過各種辦法讓調查的資料留存下來並發揮最大的應用，以提供

查詢服務是資料庫面臨最大的問題。本計畫順應時代變化，建立「臺灣野生植物調查程式」(Android APP)，提供民眾對於臺灣野生植物有一個更簡便的查詢及參與調查的工具，可透過普羅大眾的力量讓願意將個人所調查資料分享的法人及民眾上傳他們的資料，讓臺灣野生植物的資料不需專業的研究人員去調查也能達到聚沙成塔的功用。

此外並持續進行臺灣野生植物調查資料庫，資料輸入、功能改進及管理維護，使資料庫網站之內容更充實、便利性更好，提供民眾對臺灣植物較為完整的查詢與服務，後續我們希望能持續收集臺灣野生植物之相關資訊及調查資料提供更豐富的內容，此外亦建立貼近民眾使用需求之查詢功能以服務民眾查詢臺灣野生植物相關資訊進而提倡生物多樣性保育的觀念。

八、氣候變遷對臺灣內陸湖沼濕地植群之影響

黃朝慶

本計畫進行臺灣內陸濕地製圖、植物普查及稀有物種遷地保育，探討氣候變遷對湖沼濕地植群空間分布及預測植群動態變化，做為濕地經營管理策略之參考。根據航空照片、衛星影像及應用GPS進行臺灣內陸湖沼濕地普查，記錄地理位置、海拔高度、面積、水位等資料來製作濕地普查與製圖，並調查環境因子包括水文、水質及土壤等基本資料。根據湖沼水域範圍調查其出現之植物種類及相對豐多度，若為稀有植物則進行種原移地保存。根據以往調查資料，再比照不同海拔之湖泊演替現況，預測其植群動態變化。

臺灣內陸湖沼濕地除少數有調查文獻外，多數均無相關資訊，此計畫選定50個湖沼建立其基本資料庫，尤其水文及植被等，以做為未來探討全球氣候變遷對高山湖沼之影響，本研究分析50個湖沼水生植被概況，總計有55科82屬129種，包括沉水植物9種、浮水植物12種、浮葉植物5種、挺水植物22種、濕生植物81種；各湖沼水生植物多樣性以宜蘭之雙連埤、鴛鴦湖及神祕湖等較高，均已劃入保護留區範圍。多數湖泊水域面積都少於1ha，水位介於0-250cm之間，水位高低影響水域植物生長位置，顯示個別水生植物有一定生長水位範圍，故在水域周圍形成帶狀分布型式。此外各湖沼濕地季節

性水位變動亦改變水域植被動態變化，水溫及土壤質地亦是影響植物分布的重要因素，調查期間植物生長習性如一年生或多年生會改變當地物種季節消長動態，如草薹之連萼穀精草(*Eriocaulon buergerianum*)及假紫萁(*Osmunda cinnamomea*)。調查期間發現部分湖沼已有陸化現象，植物演替引發植物間競爭已逐漸明顯，水位消退使濕生植物取代挺水或浮葉植物，如中嶺池與崙埤池之蓴菜(*Brasenia schreberi*)可能會被水毛花(*Schoenoplectus mucronatus* subsp. *robutus*)及東亞黑三稜(*Sparganium fallax*)入侵其生長空間，甚至浮島植物已有陸生喬木入駐，如雙連埤之大頭茶(*Gordonia axillaris*)及紅楠(*Machilus thunbergii*)等，顯見陸化是必然的途徑；基於植物社會的演替及陸化過程，自上述湖泊移植瀕危植物19種，分別是假紫萁(*Osmunda cinnamomea*)、臺灣水韭(*Isoetes taiwanensis*)、南仁節節菜(*Rotala* sp.)、水社柳(*Salix kosanoi*)、蓴菜(*Brasenia schreberi*)、卵葉水丁香(*Ludwigia ovalis*)、龍潭苔菜(*Nymphoides lungtanensis*)、小苔菜(*Nymphoides coreana*)、微齒眼子菜(*Potamogeton maackianus*)、野菱(*Trapa japonica*)、日月潭蘭(*Eleocharis ochrostachys*)、四角蘭(*Eleocharis tetraquertra*)、馬來刺子莞(*Rhynchosphora malasica*)、白刺子莞(*Rhynchospora*



alba)、石龍尾(*Limnophila stipitata*)、冠果草(*Sagittaria guayanensis*)、品萍(*Lemna trisulca*)、水杉菜(*Rotala hippuri*)、野生稻(*Oryza rufipogon*)等至本中心及適當場域進行移地保存，以避免因突發人為或自然災害與暖化效應而致使族群消失。基於各物種生長環境，除了於北部就地移地保存種原外，也移植至本中心溫室進行成活率測試。

至於不同海拔高度也影響植物之分布，湖沼植物多樣性隨海拔高度上升，物種多樣性亦下降，目前所知以水毛花為臺灣本島生長海拔最高之挺水植物，由於高海拔日夜溫度差異高，使得水毛花之生存策略主要以地下根莖萌生不定芽之無性繁殖來擴展族群，此外少數物種僅存於某些湖沼如神秘湖之微齒眼子菜為生長於中海拔物種之沉水植物，鴛鴦湖與壠埤之白刺子莞。不同海拔高度湖泊之受脅情況，目前以低海拔湖泊如屏東滿州南仁湖、牡丹東源湖、宜蘭草埤、雙連埤及桃園塘埤等受到陸化、強勢物種競爭及水位下降等因子影響最明顯，須進行必要性之經營管理措施，尤其適時適地移除入侵植物；為了保存臺灣內陸湖沼濕地稀有植物種原，宜進行必要性移地保育措施，建議設置高山種原基因庫，尤其優先蒐集族群少之瀕危物種。

九、臺灣北部重要濕地底棲矽藻及生產力調查

李麗華

濕地是陸地、河川、大氣與海洋相接的環境，是地球上生物多樣性及生產力最高的生態系統之一。臺灣四面環海，沿海濕地占11,356ha以上，構成豐富的沿海濕地生態環境，在這環境中底棲微藻是重要的生產者，但因底棲微藻個體微小、採集觀察不易，相關基本調查研究的資料不多，因此進行調查累積相關資料作為日後藻類資源利用的參考是十分必要的工作。另外由於地球暖化日趨嚴重，對於大氣中碳循環的各種相關研究也相對重視。近年來的研究發現濕地的藻類在碳循環中扮演重要的角色，但對於濕地碳的收支變化則尚未完全真正瞭解及量化。因此可藉由底棲藻類生產力的量測來瞭解沿海濕地碳代謝量的變化。

本計畫分為3年實行，2011年在北部香山濕地、2012年在挖仔尾濕地、2013年在新豐濕地進行調查。工作項目為濕地底棲矽藻採集鑑定及生產力監測調查。底棲藻種資源調查方法是每二個月至濕地採集底棲藻類回實驗室進行酸洗、標本製作及鑑定之工作。在生產力方面，是利用罩蓋法實地在退潮後，在香山及挖仔尾濕地退潮後的灘地進行底棲生產量與呼吸量之量測，測定的培養器上半部為半圓形透明壓克力罩蓋，下半部則為圓形鋼圈，高16cm、直徑為30cm。實驗進行時先將密閉培養器鋼圈部分

壓入底土10cm，再蓋上透明壓克力罩，用強力夾夾緊使罩內密閉，接著利用幫浦及塑膠管將密閉培養罩蓋內氣體引進CO₂分析儀(LI-820)中，進行監測二氧化碳流量變化，再以監測4季的測量數值來推估全年的底棲微藻碳代謝量。

目前臺灣相關藻類資料，尤其是有關臺灣沿海微藻文獻資料相當缺乏，在進行鑑定工作上有一定的困難度，其中矽藻因容易保存觀察，因此是主要調查鑑定對象。在香山濕地共調查到17屬47種底棲矽藻，相較於中部的高美濕地出現的藻種較多。其中以舟形藻屬(*Navicula*)的種類與數量最多，其次為菱形藻屬(*Nitzschia*)。在挖仔尾濕地，共調查到18屬60種底棲矽藻。其中以菱形藻屬的種類與數量最多，其次為舟形藻屬。新豐濕地共調查到15屬32種底棲矽藻。其中以舟形藻屬的種類(8種)與數量最多，其次為菱形藻屬，共有6種。因此在沿海濕地中，舟形藻屬及菱形藻屬是主要常見的矽藻種類。

在底棲生產力方面，每兩個月至香山濕地進行底棲微藻生產力監測工作，共獲得6個月的生產力資料，所累積的研究資料統計分析結果顯示，底土葉綠素a濃度並沒有季節上明顯的差異，但在生物群集總生產量(Gross community productivity, GCP)則有季節上的差



異，春季(3月)有較高的值，10月(代表秋季)的數值較低。在生物群集呼吸量方面(Community Respiration, CR)，也是呈現明顯的季節變化，5月(代表春季)的值比其他季節相對較高，1月(代表冬季)則是相對較低。由以上的結果得知，季節的溫度變化應是影響底棲微藻生產力的因素之一。但在挖仔尾濕地進行底棲生產力所得的結果與香山濕地有所不同，在生物群集總生產量所監測的結果是沒有明顯季節上的差異，但在生物群集呼吸量方面，卻有呈現明顯的季節變化，夏秋季的值比其他季節相對較高，相應之下，生物群集淨生產量在夏秋是負值，也就是異營的狀態，因此季節的溫度變化不是影響底棲微藻生產力的主要因素。

目前已調查完成北部香山濕地、新豐濕地及挖仔尾濕地的底棲微藻及香山濕地、挖仔尾濕地的生產力監測，發現各地在藻類物種有所不同，香山濕地及挖仔尾濕地生產力的季節趨勢變化也有所不同，且影響生產量的環境因子也不相同，值得進一步研究探討，未來可以針對各濕地的環境因子如水質、營養鹽及鹽度進行監測並進行分析。

十、特殊或稀有且分布局限於災區之物種清查

何東輯、鄭錫奇、蔡奇立、許再文、李德旺、黃智男、朱恩良

莫拉克颱風在南部多處降下刷新歷史紀錄的大雨，重創南臺灣，楠梓仙溪流域為重災區，處處可見山坡崩塌，河川兩岸沖刷嚴重，對分布局限該區之生物造成重大影響。為瞭解莫拉克颱風災後災區的稀有生物現況及生態環境恢復狀況，俾供進一步保育或復育之參考，經清查分布於風災災區之特殊或分布局限於災區瀕絕稀有植物29種，調查合計發現屏東花椒(*Zanthoxylum wutaiense*)等25種特稀有植物，大多族群數量變少，但是尚無滅絕之危險性，其中梅山鐵線蕨學名被邱文良等訂正為*Adiantum meishanianum*，另外探芹草(*Hydrolea zeylanica*)在屏東五溝水地區生育地目前已無族群分布、屏東見風紅(*Lindernia viscosa*)、奮起湖黃鱔藤(*Berchemia fenchifuensis*)、阿里山黃鱔藤(*B. arisanensis*)等4種稀有植物，尚未發現，有待持續調查與觀察，而且在風災導致崩塌區域，尚未發現特殊或瀕絕稀有植物小苗，出現的物種主要為山黃麻(*Trema orientalis*)、山芙蓉(*Hibiscus taiwanensis*)、山鹽青(*Rhus chinensis* var. *roxburghiana*)、相思樹(*Acacia confusa*)、構樹(*Broussonetia papyrifera*)、血桐(*Macaranga tanarius*)、食茱萸(*Z. ailanthoides*)、臭辣樹(*Tetradium glabrifolium*)及蟲屎(*Melanolepis multiglandulosa*)等陽性樹種為主。

清查因風災導致瀕絕之特殊或稀有動物11種調查：在哺乳類部分，持續於八八風災侵襲而受災之縣市，包括臺東縣卑南鄉、屏東縣恆春鎮和萬巒鄉、臺南市東山區和山上區、高雄市美濃區和旗山區，選擇蝙蝠重要棲息地(洞穴)調查珍貴稀有保育類臺灣無尾葉鼻蝠(*Coelops frithii formosanus*)及共域之蝙蝠種類的現況。結果發現僅臺東卑南鄉新園樣區和屏東恆春鎮大員山樣區有臺灣無尾葉鼻蝠棲息，最多群集量分別為270隻和65隻。根據以往本中心調查資料和文獻記載比較，屏東恆春鎮大員山樣區的臺灣無尾葉鼻蝠群集似乎未受風災影響，目前仍維持穩定的族群，然而卑南鄉新園樣區的臺灣無尾葉鼻蝠一度減少到僅剩1隻，雖然目前恢復到70隻左右，據現場狀態推測應是人為干擾所致。

在魚類部分，完成在高屏溪19個樣點中魚類調查，記錄到3目8科18種共896尾魚類，其中捕獲數量最多的為何氏棘魷(*Spinibarbus hollandi*)，依次為粗首鱸(*Zacco pachycephalus*)、高身鯛魚(*Varicorhinus alticorpus*)。其中屬於保育類1種57尾，特有種13種864尾，原生種有3種23尾，外來種則有2種9尾。在7個樣點發現中間鰱駝(*Gobiobotia intermedia*)，共記錄到28尾；南臺中華爬岩鰱(*Sinogastromyzon nantaiensis*)在8個樣



點有發現，共記錄到57尾。在高屏溪(楠梓仙溪)中間鰍駝及南臺中華爬岩鰍的族群量，經3個年度比較，尚處在不穩定的狀態，可能是在調查期間因河域中土石堆積嚴重，且常會有清淤及疏濬等河道工程，因此主流及支流的水質濁度相當高，會嚴重影響魚類的生存的緣故。高屏溪(荖濃溪)中間鰍駝及南臺中華爬岩鰍的族群量，經3個年度比較，雖有增加，但常會有清淤及疏濬等河道工程，其族群同樣處在不穩定的狀態。

在蝦蟹類部分，運用系統性取樣22區研究樣站，每季持續進行調查淡水蟹類個體及群聚的6項相關指標(體型、性別、成熟、群聚生物多樣性、群聚豐富度及群聚生物量)，用以分析其於風災後的時序變化趨勢。研究結果發現淡水蟹類群聚豐富度顯著上升與群聚生物量近顯著增加的整體趨勢，顯示風災後的淡水蟹類數量與其棲地資源正在恢復，另經由時間序列分析發現，受限於緩慢增加的群聚生物量與快速上升的群聚豐富度，造成淡水蟹類體型小型化的附帶效應。推測在極具破壞性的天災發生後，如同莫拉克颱風所造成的巨大災難，淡水蟹類可快速增加個體數量，主動調整適應策略朝向r型選汰生活史模式，藉以提高其子代於更趨劇烈變化環境中的存活機率。此外，針對4種特有

種澤蟹，力里澤蟹(*Geothelphusa lili*)、大武澤蟹(*G. tawu*)、神山澤蟹(*G. shernshan*)及霧臺澤蟹(*G. wutai*)的風災後復原趨勢研究發現，力里澤蟹及大武澤蟹的復原趨勢與整體淡水蟹一致，其族群個體數於風災後明顯增加，但神山澤蟹與霧臺澤蟹則因其狹小分布的棲地於風災後頻遭大雨或颱風破壞，使其族群個體數有減少趨勢，而較其他淡水蟹有更高的滅絕風險。

陸生蝸牛物種清查部分，在高雄縣與屏東縣風災區，計採獲寶斗山小鰲甲蝸牛(*Discoconulus lissobasis*)、甲仙煙管蝸牛(*Hemiphaedusa arikangensis*)、霧臺煙管蝸牛(*H. buduiensis*)及俏皮煙管蝸牛(*H. minutus*)等4種原模式產地在風災區域之蝸牛；在臺東風災區，計採獲利稻煙管蝸牛(*H. litouensis*)一種原模式產地在風災區域之蝸牛。從結果來看，原模式產地在風災區域之蝸牛並無因風災而造成物種消失。此外，在調查期間也採獲一新種寶山蛞蝓(*Meghimatium baoshanense*)，已發表於動物分類學期刊(*Zootaxa*)之中。

經持續3年進行清查風災災區棲地復原與分布於災區生物恢復之狀況及速度，並比較八八風災前後調查資料結果，八八風災對風災區域之哺乳類、臺灣無尾葉鼻蝠、蝸牛野生動物似乎並無造成太大的影響或恢復狀況良好，

但是魚類、溪蟹資源有數量減少及魚體則有小型化之趨勢，顯示河川棲地仍屬不穩定期，崩塌的地區新增許多陽性樹種，地表植被仍持續變動中。



十一、臺灣野生維管束植物分布及自然保護區設置之探討

黃獻文

本計畫以97-99年中心委託臺灣植物分類學會完成「建構全國生物物種多樣性指標系統—植物紅皮書編纂及出版計畫」對臺灣地區維管束植物評估受威脅(CR-VU)物種資料為基礎，並以生態學者蘇鴻傑教授之地理氣候區棲地單位系統架構分析受威脅物種之分布，瞭解現有各保護(留)區重要之受威脅物種外，探討現有保護區系統對渠等保護程度及周延性，提供後續擬定保育措施。

本研究計完成臺灣各類自然保護(留)區於地理氣候區位置圖及臺灣地理氣候區集水區組成之生態小區位置圖各1式。分析結果顯示各類自然保護(留)區幾乎(82%)保護受威脅物種，但低海拔的山麓帶尚有受威脅物種未有效保護，此為未來保護區規劃與經營方向。此外，以「臺灣地理氣候區集水區生態小區」作為單位生育地架構下，發現受威脅物種與特有率高之蘭嶼區，現階段尚未納入保護體系。其他分散在很多地理氣候區之中低海拔地帶未受保護之受威脅物種，初步分析僅分布於西北地理氣候區第9生態小區，如槲櫟(*Quercus alien*)、黃花苔菜(*Nymphoides aurantiaca*)、水杉菜(*Nymphoides aurantiaca*)、臺灣地榆(*Sanguisorba officinalis* var. *longifolia*)、長葉茅膏菜(*Drosera indica*)、刺花椒(*Zanthoxylum simulans*)、百蕊草(*Thesium*

chinense)、矮水竹葉(*Murdania spirata*)、小葉燈心草(*Juncus wallichianuse*)；分布於西北區、中西區(NW、CW)第9或27小區之臺灣破傘菊(*Syneilesis intermedia*)、大胡枝子(*Lespedeza daurica*)、漏蘆(*Echinops grijsii*)、大安水蓑衣(*Hygrophila pogonocalyx*)、細葉零餘子(*Sium suave*)、牛皮消(*Cynanchum atratum*)、新竹油菊(*Chrysanthemum lavandulifolium* var. *tomentellum*)、馬甲子(*Paliurus ramosissimus*)、庭梅(*Prunus pogonostyla*)、稻搓菜(*Lapsanastrum apogonoides*)、狗花椒(*Zanthoxylum avicennae*)、茵茵蒜(*Ranunculus chinensis*)、臺灣野茉莉(*Ranunculus chinensis*)；分布於中西區(CW)第33小區之小泉氏瘤足蕨(*Plagiogyria koidzumii*)、喜瑪拉雅盔蘭(*Corybas himalaicus*)、豔紫盔蘭(*Corybas puniceus*)、大葉絨蘭(*Eria javanica*)、鬚唇羊耳蒜(*Liparis barbata*)、紫葉齒唇蘭(*Odontochilus elwesii*)、紋皿蘭(*Lecanorchis thalassica*)等受威脅(CR、EN、VU)物種，均位於現階段保護(留)區體系範圍外，有待做適當保護因應措施。

十二、生物資源災損評估及預警之研究

陳志輝

臺灣是歐亞大陸板塊與菲律賓板塊碰撞擠壓而隆起形成的島嶼，地形地勢陡峭，地質極不穩定，地區近年來因全球暖化導致之極端氣候，時有颱風、豪雨、地震等天災，頻繁的颱風及豪雨加上脆弱的地質，每每造成土石崩塌及棲地破壞，對生物資源產生影響及損害。往年歷次重大天然災害不管是政府防救災機關或民間慈善救災機構皆只針對人員及財物加以事前防範或災後救濟，而鮮少甚或未曾對野生動植物予以關注者，至今國內尚無一套有系統的針對生物資源之災損評估及預警，於是臺灣的生物多樣性在歷次重大天然災害中到底受到多大的破壞與折損恐怕無人知曉，尤其是珍稀物種。

為落實生物資源監測，本計畫根據現有之物種調查資料，結合各項環境因子資料，選用最大亂度法(Maximum Entropy, MAXENT)，進行物種分布預測，並運用統計分析結合地理資訊系統，建立一套針對生物資源之災損評估及預警之方法，以完成嚴重瀕臨絕滅(Critically Endangered, CR)、瀕臨絕滅(Endangered, EN)及易受害(Vulnerable, VU)3個等級野生維管束植物對於山崩及土石流等天然災害之易受害潛勢評估。本計畫完成相關各類資料165項之普查並取得該項資料。本計畫另完成植物紅皮書中

易受害(VU)等級共35種陸生維管束植物物種之模式分布預測出現機率分布圖，並運用地理資訊系統進行該35物種之受災狀況分析。例如瓜葉馬兜鈴(*Aristolochia cucurbitifolia*)經此計算受害機率為48.7%，高山肺形草(*Tripterospermum cordifolium*)則為46.9%。



十三、原生及珍稀植物繁殖、復育與種原保存應用之研究

沈明雅

臺灣獨特地理環境，演化孕育出多樣之野生物資源，且花卉類高度受到重視，成為許多綠化施作之元素，故選育及蒐集原生花卉或珍稀植物，進行種原蒐集保存、繁殖等技術研發，進而提供農民及工程人員利用開發並維繫生物資源永續利用，為本計畫研究之宗旨。臺灣4,000多種原生維管束植物中，在低海拔700m以下的地區，其氣候環境與人們居住環境較為相近，值得被開發與推廣，但也最易遭受濫採及瀕臨絕滅的危機，如臺東蘇鐵(*Cycas taitungensis*)、流蘇樹(*Chionanthus retusus*)、烏來杜鵑(*Rhododendron kanehirae*)、蘭嶼羅漢松(*Podocarpus costalis*)、臺灣蝴蝶蘭(*Phalaenopsis aphrodite*)、金花石蒜(*Lycoris aurea*)、豔紅鹿子百合(*Lilium speciosum* var. *gloriosoides*)等，由於人為過度採集，原生棲地被破壞，讓這些植物瀕臨滅絕，若能透過適當的繁殖推廣，利用於園藝用途，當可保護其種原。本計畫以原生植物為對象，篩選具景觀價值者，進行野外實地調查，將記錄百合科、毛茛科鐵線蓮屬、苦苣苔科植物之地理分布位置、生育地型式、族群數量、物候週期等資料，以為繁殖研究參考。

由調查結果共蒐集百合科、鐵線蓮屬及苦苣苔科植物30種，依利用形式的不同，選用不同的種類，例如花壇、花圃可選用臺

灣百合(*Lilium formosanum*)、粗莖麝香百合(*Lilium longiflorum* var. *scabrum*)、豔紅百合(*Lilium speciosum* var. *gloriosoides*)、麥門冬(*Liriope spicata*)、間型沿階草(*Ophiopogon intermedius*)、桔梗蘭(*Dianella ensifolia*)、旋菜木(*Boea swinhoii*)等；庭園造景可選用臺灣蜘蛛抱蛋(*Aspidistra elatior* var. *attenuata*)、臺灣寶鐸花(*Disporum kawakamii*)、菱蕤(*Polygonatum odoratum* var. *pluriflorum*)、臺灣黃精(*Polygonatum altelobatum*)、臺灣油點草(*Tricyrtis formosana*)、七葉一枝花(*Paris polyphylla*)、球子草(*Peliosanthes teta* var. *kaoi*)、同蕊草(*Rhynchochelym discolor*)、角桐草(*Hemiboea bicornuta*)；拱門、圍籬可選用鐵線蓮屬；吊盆、盆栽、室內趣味栽培可選用雙心皮草(*Chirita anachoreta*)、俄氏草(*Titanotrichum oldhamii*)、苦苣苔(*Conandron ramondioides*)、石吊蘭(*Lysionotus pauciflorus*)、長果藤(*Aeschynanthus acuminatus*)、尖舌草(*Rhynchoglossum obliquum* var. *hologlossum*)、密花苣苔(*Epithema taiwanensis* var. *fasciculate*)、臺灣苣苔(*Epithema taiwanensis*)、玉玲花(*Whytockia sasakii*)等。

十四、臺灣低海拔耐陰性植物選育之研究

黃朝卿

近年來，生態教育的普及和環保意識的抬頭，使國人對居住環境安全及品質日益重視，有鑑於此，行政院環境保護署特別出版「淨化室內空氣之植物」手冊，推廣栽植室內植物，藉以降低室內二氧化碳濃度及移除揮發性有機污染物質，以淨化室內空氣。唯書中所列的植物大多為外來種，甚少原生植物。本計畫希望經由科學儀器的測定，以科學的方法找出耐陰且適合於室內生長的原生觀賞植物種類，推廣應用。

綠色植物可利用植物體內所含的葉綠素，吸收太陽光能後歷經一連串的電子傳遞、醱素催化等生化過程，將無機物(二氧化碳及水)轉變為有機碳水化合物，這個過程稱之為光合作用。植物葉片的光合作用速率與光度成正相關，光合作用速率會隨光度的增加而增加，直到光度達光飽和點止，而植物存活所需的最低光照強度，必須要高於光補償點，植物方能有正常的生長。一般較耐陰性的植物種類，其光補償點較低，因此藉由光合作用速率的量測可以由光反應曲線中的光補償點數值得知植物的耐陰程度，可以更科學的方法來評估出適合於室內環境中生長的原生植物種類。

本研究利用可攜式光合作用測定儀(Li-6400, LI-COR, Lincoln, USA)於低海拔地區

之森林內或林道邊，選擇外形優美，而且具有發展為室內觀賞價值者，於現地進行臺灣原生植物葉片光合作用的量測，計畫共選定20種原生植物進行測量評估，分別為蕨類植物中瓶爾小草科(Ophioglossaceae)的錫蘭七指蕨(*Helminthostachys zeylanica*)、鐵角蕨科(Aspleniaceae)的山蘇花(*Asplenium antiquum*)、鱗毛蕨科(Dryopteridaceae)的史氏鱗毛蕨(*Dryopteris scottii*)、水龍骨科(Polypodiaceae)的膜葉星蕨(*Microsorium membranaceum*)和槭葉石葦(*Pyrrosia polydactylis*)；雙子葉植物中秋海棠科(Begoniaceae)的鹿谷秋海棠(*Begonia lukuana*)及圓果秋海棠(*Begonia aptera*)、樟科(Lauraceae)的五掌楠(*Neolitsea konishii*)、蕁麻科(Urticaceae)的冷清草(*Elatostema lineolatum* var. *majus*)、蘿藦科(Asclepiadaceae)的毡蘭(*Hoya carnos*)、紫金牛科(Myrsinaceae)的臺灣山桂花(*Maesa perularia* var. *formosana*)、桃金娘科(Myrtaceae)的賽赤楠(*Acmena acuminatissima*)、茜草科(Rubiaceae)的山黃梔(*Gardenia jasminoides*)、梧桐科(Sterculiaceae)的銀葉樹(*Heritiera littoralis*)、大戟科(Euphorbiaceae)的蘭嶼土沉香(*Excoecaria kawakamii*)、野牡丹科(Melastomataceae)的臺灣野牡丹藤(*Medinilla formosana*)；單子葉植物中天南星科(Araceae)的姑婆芋(*Alocasia odora*)和青



芋(*Colocasia formosana*)、薑科(Zingiberaceae)的普來氏月桃(*Alpinia pricei*)以及鴨跖草科(Commelinaceae)的杜若(*Pollia japonica*)等20種。

植物耐蔭性評估試驗的進行係將可攜式光合作用測量儀器直接攜帶至植物生長的天然環境中進行現地測量，測量時選取當年生健康無蟲害且已發育成熟的葉片，將葉片夾入葉箱中，葉箱則置於可調整高度的三角架上。測量進行時，環境設定條件如下：二氧化碳濃度設定為350ppm，葉溫約為20-30°C，測量時流速控制在500 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ ，環境相對濕度由乾燥劑維持在70-80%，光線則使用葉箱內可調控光度之人工光源，光度設定為0-1,200 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ 。

試驗結果顯示，在受測的20種原生植物中，其葉片達光飽和時之最大光合作用速率以銀葉樹植物葉片的淨光合作用速率最高可達12.5 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ ，其次為臺灣野牡丹藤及錫蘭七指蕨，此二者的淨光合作用值均為7.1 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ ，再其次為普來氏月桃的6.7 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ 及山黃梔的5.3 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ ，而槭葉石葦、五掌楠、圓果秋海棠、鹿谷秋海棠、臺灣山桂花、賽赤楠及蘭嶼土沉香的植物葉片，其最大光合作用速率則介於2.2-3.6 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ 之間，至於其他的植物，除毯蘭及

膜葉星蕨外，其葉片最大光合作用速率則介於1.3-1.9 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ 之間。

而在所有植物中，以毯蘭及膜葉星蕨植物葉片的光合作用速率為最低，在測量期間，其光合作用速率值均為負值，顯示此植物在光照下仍在進行呼吸作用，而且其氣孔導度及蒸散作用值均非常低，表示氣孔呈現關閉狀態，推測這二種植物葉片光合作用習性可能為CAM植物類型。

根據前人的研究結果，推定一般熱帶地區耐蔭性植物的葉片，在達光飽和時的最大光合作用速率值介於4-7 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ 之間，而在本試驗中測量的植物，除銀葉樹外，其餘植物葉片的最大光合作用速率值在1.3-7.1 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ 之間，因此可以推定除銀葉樹外的其他植物種類，均具有耐蔭性植物的特性，不過銀葉樹雖呈現陽性植物的反應類型，但其生長於林下的小苗具有低光補償點的特性，適合於林下低光處生長，此與森林中的苗木反應相同，因此若將銀葉樹小苗進行適度的遮蔭馴化處理，即可使其適應於低光下生長。

綜合考量光飽和時最大光合作用速率、光飽和點及光補償點三種參數的表現，本研究結果建議膜葉星蕨、槭葉石葦、山蘇花、錫蘭七指蕨、毯蘭、賽赤楠、五掌楠、山黃梔、銀葉樹、

臺灣野牡丹藤等10種植物具有發展為耐蔭性室內植物的潛力，至於鹿谷秋海棠、圓果秋海棠、冷清草、姑婆芋、青芋、臺灣山桂花、普來氏月桃因為植株較為大型，建議可以栽植於庭園遮蔭處。



十五、臺灣原生菊科植物誘蝶特性之研究

沈秀雀

依據102年2月21日臺灣生物多樣性資訊入口網(<http://www.taibif.tw/>)臺灣菊科植物112屬294種。為蝶類蜜源或食草植物者計46屬74種，其中臺灣原生種46種，包含特有種阿里山薊(*Cirsium arisanense*)、阿里山油菊(*Dendranthema arisanense*)、玉山飛蓬(*Erigeron morrisonensis*)、腺葉澤蘭(*Eupatorium amabile*)、塔山澤蘭(*E. chinense* var. *tozanense*)、田代氏澤蘭(*E. clematideum* var. *clematideum*)、高士佛澤蘭(*E. clematideum* var. *gracillimum*)、花蓮澤蘭(*E. hualienense*)、基隆澤蘭(*E. kiirunense*)、林氏澤蘭(*E. lindleyanum*)、島田氏澤蘭(*E. shimadai*)、白鳳菜(*Gynura divaricata* subsp. *formosana*)、玉山黃菀(*Senecio morrisonensis*)、黃菀(*S. nemorensis* var. *dentatus*)等14種；其中澤蘭(*Eupatorium*)屬占8種。臺灣澤蘭屬植物計9分類群，可吸引許多斑蝶前來吸蜜，而斑蝶則是臺灣南部度冬蝶谷主要蝶種，故本計畫先針對臺灣產澤蘭屬植物進行試驗。

依據臺灣生物多樣性資訊入口網資料，臺灣原生菊科澤蘭屬植物計腺葉澤蘭、塔山澤蘭、田代氏澤蘭、高士佛澤蘭、臺灣澤蘭(*E. formosanum*)、花蓮澤蘭、基隆澤蘭、林氏澤蘭、島田氏澤蘭等9種(分類群)，除臺灣澤蘭外均為特有種，開花時主要吸引斑蝶科蝴蝶吸蜜，其

中高士佛澤蘭因誘蝶性強，已漸為各蝶園種植應用，以吸引紫斑蝶，惟目前尚無對此植物栽植、管理等之研究。

影響植物開花期的因子很多，如光周期、氣溫、水分、修剪等，其中修剪既經濟且容易操作，適合休閒農園低成本之經營應用，因此本研究選擇以修剪觀察其對澤蘭屬植物開花期的影響，以期應用修剪調整澤蘭屬植物開花期，進而影響被誘蝶類的出現期，結果除可供休閒農場蝴蝶園應用外，也有助南部紫斑蝶度冬蝶谷之經營管理參考

本計畫期間進行修剪對腺葉澤蘭、田代氏澤蘭、高士佛澤蘭及林氏澤蘭等4種澤蘭屬植物對開花之影響，將4種澤蘭屬植物栽植於田間，於4季修剪後觀察其開花狀況。結果如下：
(一)腺葉澤蘭：春季之修剪略延後其開花，而夏及秋季之修剪未影響其開花期；
(二)田代氏澤蘭：春及夏季之修剪延後其開花，秋季之修剪未開花；
(三)高士佛澤蘭：春及夏季之修剪未影響開花期，秋季之修剪則延後其開花；
(四)林氏澤蘭：春、夏、秋季之修剪均未影響其開花。
4種澤蘭屬植物對斑蝶的吸引以高士佛澤蘭最佳。

本計畫發現，澤蘭屬植物誘引斑蝶之狀況，以高士佛澤蘭最佳，當其開花時，雖其他種

類也開花，大多數斑蝶仍聚集於高士佛澤蘭花叢中吸蜜，僅不到5隻之少數蝶偶而飛到腺葉澤蘭、田代氏澤蘭或林氏澤蘭。而高士佛澤蘭秋季(9月之後)之修剪，將延後其花期於10月以後開花，而吸引斑蝶逗留吸蜜，若於中、北部恐將影響其南飛度冬時程，至斑蝶未能於冬季第一道低溫鋒面降臨前飛抵南部度冬谷而冷死；但若於南部，夏末至秋末季之修剪，花期於9月以後，剛好迎接斑蝶的到來，提供度冬蝶群聚集時的食物，此結果：(一)中、北部蝶園若種植高士佛澤蘭應避免於秋季初期以後之修剪，或10月後之花朵應予剪除，以避免延誤斑蝶南飛時程；(二)南部蝶谷週邊種植之高士佛澤蘭，可於8月下旬後修剪，俟開花時剛好提供南飛斑蝶之蜜源，此可提供南部斑蝶蝶季觀光經營管理或蝶谷保育管理策略之應用。



十六、本土氣候與綠化植栽樹種調查與利用之研究

黃獻文、李麗華

生態學者整理臺灣各林帶在地理氣候區植物組成之分化以楠櫨林帶最為明顯，分析全島楠櫨林帶之物種多樣性發現由恆濕性東北區到夏雨型西南區之樹種變換高達82.5%，顯示臺灣低海拔闊葉林樹種組成多樣性，反映推廣原生植物於各地理氣候區樹種的選擇，宜考慮「適地適木」原則栽植。本計畫以地理氣候區生育地單位系統架構篩選具生態綠化潛力原生植物建構臺灣地理氣候區具生態綠化潛能原生植物資料，以因應原生植物推廣，促進環境維護及景觀功能。

依據楠櫨林帶文獻資料整理各氣候區在海拔與棲地類型植群分為中坡至稜線型(長果木薑子群團與山紅柿群團)及下坡至溪谷型(大葉楠群團)。而楠櫨林帶中坡至稜線型之各亞群團階層可明顯分化出地理氣候區植群型代表，如恆春半島與東南區〔港口木荷(*Schima superba* var. *kankaoensis*)〕、西南區〔小芽新木薑子(*Neolitsea parvigemma*)〕、中西區〔(臺灣紅豆樹(*Ormosia formosana*))〕、東北區〔(單刺苦櫨(*Castanopsis cuspidata* var. *carlesii*))〕、東部區〔(三葉山香圓(*Turpinia ternata*))〕。而下坡至溪谷型之亞群團有全臺廣泛分布的長葉木薑子亞群團、分布於東北區、西北區及中西區的澀葉榕亞群團及分布於西南區、東南區及東部地區的咬人

狗亞群團。

文獻資料顯示地理氣候區中西區楠櫨林帶植物之組成沒有臺灣苦櫨群叢，油葉石櫨與火燒柯群團植物社會為中西氣候區楠櫨林帶最具代表性的植物社會。而楠櫨林帶是臺灣森林植物組成歧異度最大的地區，推測造成臺灣各氣候區楠櫨林帶分化的樹種可能為殼斗科栲屬(*Castanopsis* sp.)的植物。

東北地理氣候區常綠植物以樹蕨林筆筒樹(*Cyathea lepifera*)、長葉木薑子(*Litsea acuminata*)、香楠(*Machilus zuihoensis*)、厚殼桂(*Cryptocarya chinensis*)、海桐(*Pittosporum tobira*)、大香葉樹(*Lindera megaphylla*)、烏皮茶(*Pyrenaria shinkoensis*)、紅楠(*Machilus thunbergii*)、山香園(*Turpinia formosana*)、大頭茶(*Gordonia axillaris*)、茄苳(*Bischofia javanica*)、金平氏冬青(*Ilex maximowicziana*)、奧氏虎皮楠(*Daphniphyllum glaucescens*)居多。冬季盛行之東北風對於迎風坡之植群形相有硬葉灌叢：假柃木(*Eurya crenatifolia*)、金毛杜鵑(*Rhododendron oldhamii*)、厚葉石斑木(*Rhaphiolepis indica* var. *umbellata*)、濱柃木(*Eurya emarginata*)、林投(*Pandanus odoratissimus*)、毛女貞(*Ligustrum sinense*)或硬葉林：大明橘(*Myrsine sequinii*)、小葉赤楠(*Syzygium buxifolium*)、米飯

花(*Vaccinium bracteatum*)。

東部區北段、南段植物組成差異，在東部區南段氣候區出現之樹種如小葉羅漢松(*Podocarpus macrophyllus*)、大葉石櫟(*Lithocarpus kawakamii*)、森氏櫟(*Cyclobalanopsis morii*)、灰背櫟(*Cyclobalanopsis hypophaea*)、赤皮(*Cyclobalanopsis gilva*)、厚皮香(*Ternstroemia gymnanthera*)、木荷(*Schima superba*)、鹿斑皮木薑子(*Litsea coreana*)、青桐(*Firmiana simplex*)及山龍眼(*Helicia formosana*)等於北段氣候區未發現。

另於原生植物碳吸存部分，監測之植物為枯里珍及臺灣海桐。監測結果，發現枯里珍及臺灣海桐的碳吸存量在季節上會有差異變化，夏季量比較高，而冬季量相對較少，物種間的碳吸存量也是有所差異，枯里珍比臺灣海桐的碳吸存量稍微較高。枯里珍一年的潛在的碳吸存量約為 183.12mg C L^{-1} ，臺灣海桐一年的潛在的碳吸存量約為 105.24mg C L^{-1} 。



棲地生態研究

一、以固定努力量繫放法比較不同棲地型態指標鳥類族群存活率及生產力

林瑞興

臺灣鳥類生產力與存活率監測(The Monitoring Avian Productivity and Survivorship program, Taiwan, MAPS Taiwan)計畫以陸域雀形目(Passeriformes)鳥類為主要研究對象,監測其族群結構,欲瞭解在不同地理空間、海拔及棲地特性下,鳥類族群生產力及存活率的年間變異。如能建立長期監測系統,對鳥類的族群監測、生態研究與經營保育上將有許多應用價值。MAPS Taiwan自2009年起實施,曾於低海拔之四崁水、烏石坑、湖本、湖山、社口、牛埔及鳳山水庫,中海拔的瑞岩,及高海拔的合歡山等地開設繫放站。各繫放站於3-9月繁殖季節期間,以系統化的方式架設霧網,由受過專業訓練的志工,執行標準化的繫放流程。2009-2013年總計捕獲79種3,941隻次,以畫眉科、鶇科、雀眉科、噪眉科最多。自2011至2013年分年成果,簡述如下:

2011年共捕獲48種鳥類,合計960隻次,運作之6處繫放站整體繁殖指數為0.18,如僅取湖本、湖山、烏石坑3站之數據,繁殖指數為0.13,低於2009年的0.27及2010年的0.41。繁殖指數下降原因為幼鳥捕獲率明顯減少。由於不同繫放站及不同指標鳥種的下降趨勢一致,故推測此現象非區域性人為干擾導致,亦非限定於特定種類,較可能與2011年春季氣溫偏低且

低溫期間延長有關。年度新增的瑞岩繫放站,為本計畫首處設於中海拔的繫放站。瑞岩站繫放的主要鳥種有:黃胸薺眉(*Liocichla steerii*)、白尾鶇(*Cinclidium leucurum*)、冠羽畫眉(*Yuhina brunneiceps*)、棕面鶇(*Abroscopus albogularis*)、山紅頭(*Stachyris ruficeps*),占捕獲隻次的74%,為未來備選的指標鳥種。此外,2011年4月於瑞岩繫放站異地回收1隻2007年在花蓮關原繫放的黃胸薺眉,證明黃胸薺眉可以翻越中央山脈在東西部間移動。

2012年捕獲27科50種761隻次的鳥類,整體繁殖指數(幼鳥個體數/成鳥個體數)為0.43。低海拔繫放站整體繁殖指數0.51為歷年來最高。所有低海拔指標鳥種及繫放站的繁殖指數皆高於2011年,可見相較於2011年春季低溫使繁殖率偏低,2012年的氣溫較適宜低海拔鳥類繁殖。中海拔繫放站繁殖指數為0.26與2011年相同,各指標鳥種繁殖指數互有增減,沒有明顯趨勢。2012年首度於合歡山新設高海拔繫放站,繁殖指數0.35,捕獲最多的鳥種為白眉林鶇(*Tarsiger indicus*)、灰頭花翼(*Fulvetta formosana*)、黃羽鸚嘴(*Paradoxornis verreauxi*)、臺灣朱雀(*Carpodacus formosanus*)及臺灣噪眉(*Garrulax morrisonianus*)等。

2013年捕獲53種920隻次的鳥類,整體繁

殖指數(幼鳥個體數/成鳥個體數)為0.18。低海拔繫放站整體繁殖指數0.15較2012年(0.51)為低，雖然2013年成鳥捕獲率較2012年增加，但幼鳥捕獲率卻降低，5種指標鳥種以及4處運作兩年以上的繫放站的繁殖指數均較2012年低。中海拔繫放站繁殖指數為0.13亦較2012年(0.26)為低，同樣有成鳥捕獲率上升但幼鳥捕獲率下降的現象，且5種指標鳥種繁殖指數均較2012年為低。高海拔繫放站繁殖指數0.43高於2012年的0.35，5種指標鳥種繁殖指數互有增減。2013年繁殖指數下降，可能受到降雨狀況或繁殖個體競爭的影響。

此外，藉由多年累積資料，本研究亦針對2009-2013年烏石坑、湖山與湖本繫放站最常捕獲之繡眼畫眉(*Alcippe morrisonia*)、頭烏線(*Schoeniparus brunneus*)、山紅頭及小彎嘴(*Pomatorhinus musicus*)等鳥以Cormack-Jolly-Seber (CJS) model估算其年間存活率，並探討時間、地點及性別變數對存活率的影響。CJS模式結果顯示繡眼畫眉的年存活率為 0.68 ± 0.09 、頭烏線為 0.58 ± 0.06 、山紅頭為 0.36 ± 0.07 、小彎嘴為 0.40 ± 0.16 。繡眼畫眉的存活率高於其他3種鳥種，而山紅頭則是4種鳥種裡存活率最低。同時發現頭烏線的年存活率有年間變化，繡眼畫眉與頭烏線的年存活率受到只有一次捕捉記錄

個體的影響，繡眼畫眉、頭烏線與山紅頭的存活率有樣站間的變化，不同性別的繡眼畫眉存活率也不同。

本研究為臺灣首次嘗試運用公民科學(Citizen Science)，藉由志工與科學家合作，於臺灣多處地點以固定努力量繫放方法，針對陸域雀形目(Passeriformes)鳥類監測其族群結構、生產力及存活率，至今除建置豐富的鳥類繫放資料外，也提供了數種常見鳥種的年生產力及存活率，所得資訊將可與其他族群監測計畫相互比對，以瞭解特定地區族群變動的機制。再者，藉由計畫的推行，培養數量可觀的公民科學家與繫放人員，除具體提升參與人的科學知識外，亦對臺灣鳥類研究培植更多的人力資源。



二、臺灣藻礁分布及生長特性研究

劉靜榆

本研究針對臺灣西北海岸生長狀況最佳的觀音藻礁區進行調查，範圍自小飯壠溪口南岸至新屋溪口北岸約2km的海岸線，紅藻門之殼狀珊瑚藻類將海水中游離的鈣和碳酸鹽結合，形成固態的碳酸鈣，經不斷的膠結，而建造大型的生物礁體。藻礁分布之寬度可達500m，有些礁體厚度可達3m，退潮時可明顯露出海平面1m左右。

根據文獻記載，透過碳十四定年法(Carbon-14 Dating)，觀音海水浴場西南側約500m的沙灘外緣之管孔珊瑚(*Goniopora* spp.)化石樣本，許民陽定年所得為距今5,370年，王士偉定年北海岸生物礁的形成時間距今約4,400-5,200年；2008年定年26處桃園海岸岩心鑽探，最久距今7,540年。觀音海水浴場附近及新屋溪口北側海岸12個樣本定年結果，新屋溪口的藻礁剖面底部最早年代為距今6,240±50年，與在觀音海岸內陸沙丘層下方的珊瑚礁層年代相近(距今6,180-5,160±40年)，新屋溪口礁層頂部的細枝狀殼狀珊瑚藻礁的形成年代為2,350±50年，中段的珊瑚及藻礁年代大約在距今4,471±40年。綜合上述，桃園海岸在7,500年前，生物礁即開始生長，於4,500年前造礁藻類在桃園海岸逐漸取得生長優勢，從北海岸至桃園之藻礁，存在至今約5,000年。

國內外的相關研究顯示藻礁的造礁速率極為緩慢，野外觀察珊瑚藻生長末期，可以看到其周圍鈣化成白色，這鈣化的厚度約為0.1cm。以桃園海岸為例，每年形成0.1cm，被波浪及其他生物作用所消耗，約剩0.01cm。依據測量現生珊瑚藻生長情形及生物啃食量估算的推論，整體而言，礁體厚度累積速率還受到平均海水高度的限制。文獻記載地中海的礁體發育速率為0.67mm/yr，桃園海岸生物礁增長速率為0.24-1.21mm/yr。因為礁體向上增長的速率受到微環境影響，所以樣點間數據會有很大的差異。

桃園縣藻礁的分布地點從竹圍漁港西側之大鼎海岸、埔心溪口、新街溪口、老街溪口、富林溪口、大堀溪口、小飯壠溪口、新屋溪口到後湖溪口，都可以發現藻礁。1986年德國學者Reineck與鄭穎敏教授以德文發表藻礁的報告，所調查的區域就是臺北八里海岸及桃園內海(新街溪口至老街溪口之間)兩處，報告中更將桃園內海的藻礁繪成剖面圖。桃園縣海岸因為人類長期對藻礁區生物組成和生態重要性的漠視，讓許多污染排入藻礁區，造成造礁藻類死亡，生態系也遭受破壞。臺灣除了桃園縣外，也有面積大小不一的藻礁分布，然而各地的基質及成因卻不盡相同，且規模大多遠小於桃園

的藻礁。北海岸的淡水鎮下圭柔山溪外側、新埔海岸、三芝鄉的淺水灣、八連溪外側海岸、石門鄉的白沙灣東側、麟山鼻漁港西側、德茂海岸、富基漁港西側等地皆有現生的藻礁夾雜著安山岩。東海岸雖可見多處生物礁地形，僅屏東旭海及風吹沙的礁體，才可稱為藻礁。

利用X-射線螢光光譜儀來檢測樣本重金屬含量，於觀音及新屋藻礁區設置9條樣線，北海岸設6條樣線，屏東旭海設3條樣線作為對照組，護岸堤內土壤表層及內部樣本，共358個藻礁樣本重金屬含量分析，綜合群團分析與主成分分析比較，可以確認幾項主要元素來進一步探討。同為藻礁結構，北海岸淺水灣與西北海岸觀音藻礁內重金屬濃度不同，低潮線與近岸區亦不相同。根據臺灣地區土壤重金屬含量標準與等級區分表，銅、鋅、鉻、砷的含量在西北海岸觀音藻礁偏高。鈣、鋁與礁體成分有關，北海岸淺水灣的鈣純度較高，鋁的含量在觀音藻礁略偏高。其中鈦、鈷、鉛數值異常的高，對照北海岸的樣本，觀音藻礁有外來的鈦、鈷、鉛、鋁元素。

環境重金屬量與生物體內之含量有相關，觀音藻礁海岸礁體中鉛濃度明顯偏高，環保署目前尚未有稀有重金屬相關法規之訂定，在未知其對人體的影響為何時，居民到海邊來採集

生物食用有不可預知的風險，政府應善盡告知的義務，並做好防範措施。



三、新竹市濱海野生動物保護區臺灣招潮蟹族群監測及經營管理之研究

劉靜榆

新竹客雅溪口與大庄里海岸之高潮線際原為臺灣招潮蟹在西北海岸的主要棲地，目前高潮線範圍已成為水資源回收中心，又因低潮線以上區域紅樹林快速擴張，使臺灣招潮蟹生存飽受威脅。根據文獻記載新竹海岸之紅樹林是人工栽植，已明顯改變此海岸生態環境及物種組成，故市政府積極移除紅樹林，以適合臺灣招潮蟹及原生物種等族群生存。本研究蒐集新竹市濱海野生動物保護區歷年紅樹林清除前後的調查資料與研究報告，配合相關圖檔及地面調查資料，進行微棲地變遷分析，探討棲地變遷情況與臺灣招潮蟹之棲地需求。透過臺灣招潮蟹族群數量變化、分布範圍、棲地利用狀況、棲地環境變遷、微棲地物化分析，探討臺灣招潮蟹之棲地需求，計算各樣區蟹類之重要值指數，群聚分析利用定量資料，採用多變數分析之分類法及分布序列法來計算樣區間蟹種組成之變異。已完成新竹市濱海野生動物保護區範圍之底棲動物採樣，針對臺灣招潮蟹棲地、紅樹林清除前後、紅樹林不清除處及對照區設置46樣站，調查設置由4個 $0.5 \times 0.5 \text{ m}^2$ 正方形小區組成的 1 m^2 樣區，挖掘樣區內的底棲蟹類及臺灣招潮蟹族群活動之調查，共取得46個樣區資料。環境因子部分，設46測站重複3次採樣，共完成採取279個土壤樣本分析，本

研究依環境保護署2006年公告之土壤和底泥中元素濃度快速篩選法，利用X-射線螢光光譜儀(X-ray fluorescence)進行32種土壤重金屬，採用美國Thermo NITON手持式XRF分析儀XL3t Series，並將各樣站土壤樣本進行粒徑分析及土壤密度測量。

新竹市政府移除計畫分2005年試驗性清除及2007年後逐年分區執行人工單株砍伐，並於2013初次採大面積機械移除。對照紅樹林覆蓋區，新竹海岸近岸高潮線際之紅樹林清除後，底質粒徑會明顯改變，特別是表層15cm的土表粒徑差異更明顯。各清除區因紅樹林清除高程改變，影響潮水淹覆的時間，海山苦2005年度清除區，新生的海茄苳及水筆仔逐漸占據原來以清除區，臺灣招潮蟹棲息密度較低，族群密度 $0.35 \text{ 隻}/\text{m}^2$ 。海山苦2007年清除區族群密度 $1.21 \text{ 隻}/\text{m}^2$ ，臺灣招潮蟹覓食活動範圍達3m，2008-2010年清除範圍是客雅水資源回收中心外圍，原是臺灣招潮蟹主棲地，近堤岸高潮線際有禾草或鹽定生長，臺灣招潮蟹族群密度較高，與臺灣厚蟹混棲，低潮線際弧邊招潮蟹的密度高，2011年清除客雅水資源回收中心更外圍區域，以暢通浸水及大庄兩地的排水，亦有利於臺灣招潮蟹幼生上岸，高潮線際之潮溝渠道兩側，可發現臺灣招潮蟹密集區成帶狀分

布，紀錄族群密度 2.16 隻/ m^2 。2012年海山罟紅樹林清除區，臺灣招潮蟹尚未明顯增加。2013年新竹市政府移除紅樹林以機械處理方式，大面積清除為目的，並將水筆仔植株埋入泥灘中，經過大幅翻動的底泥，初期底泥生物趨近於零。

經採集不同移除時間的土壤進行分析，依據臺灣地區土壤重金屬全量標準與等級區分表中重金屬全量之標準值，重金屬檢測值多介於第2-3級，其中硫S含量於紅樹林清除前後差異顯著，特別是樹齡較大的地區，S的含量高達 $1,696$ ppm，清除後約 $300-800$ ppm；美山至大厝間近岸鋅Zn： 271 ppm、鉛Pb： 88 ppm及銅Cu： 103 ppm皆略偏高。此外，鈦Ti值在多處樣站測得高值，鈦可能與環境背景值有關，樣本間含量略有差異，鈦的數值經常出現 $3,000$ 的高值，甚至還測得 $4,143$ ppm，較環境背景值高出許多，估計 $2,000$ ppm是合理含量的上限。此外，土壤的粒度組成變化及密度於清除前、後差異顯著，同時亦改變底棲生物組成。新竹地區之臺灣招潮蟹族群於移除紅樹林後，僅較移除前略為增加，仍遠低於水資源回收中心興建前之族群。雖然目前仍是以弧邊招潮蟹為優勢，但整體的底棲生物多樣性提高，且臺灣招潮蟹的族群數確實已逐漸增加，水鳥的多樣性

也因為灘地裸露而增加。



四、莫拉克颱風災後植生回復與菌根菌監測

陳添水、林子超

臺灣地理位置受地形與氣候影響，受地震、颱風、極端降雨等自然因素形成崩塌，加上人為開發與土石開採人為因素交互作用下，更加劇崩塌之發生。2009年8月莫拉克颱風侵襲臺灣，引進西南氣流帶來超大豪雨，引發山區崩塌、土石流、堰塞湖及水患等，導致嚴重災情。原有植群因土層崩落而連根拔起或遭到掩埋，新形成的裸化土壤，因陽光直曬，且缺乏遮蔽物，使得土壤含水率驟降，土壤結構也變得適合植物生長。先驅植物可藉由與菌根菌共生，幫助植物吸收不易獲取的養分及水分，以適應惡劣之環境，菌根菌種類與數量會隨植群演替而產生明顯變化。本研究主要目的為應用遙測與地理資訊系統技術探討災後崩塌區植生回復之狀況，同時藉由風災後棲地內生菌根菌調查，以了解該地區植物之共生菌根菌組成，並從中探討菌根菌於崩塌地植群回復中扮演角色，以期將來提供復舊造林工作參考，提高造林成效。

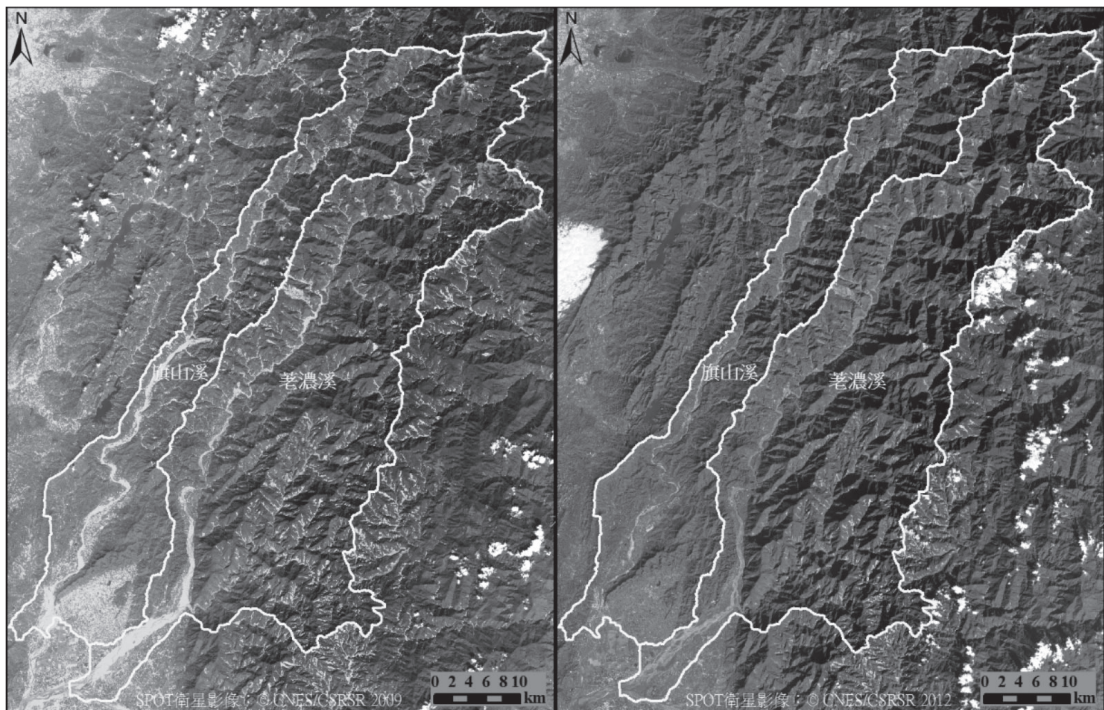
本研究以2010、2011及2012年等3期衛星影像進行植生復育率評估，瞭解莫拉克風災後植生復育情形與復育率之變遷情形，旗山溪與荖濃溪次集水區之崩塌面積分別為2,163ha與5,661ha，其中旗山溪次集水區以小林子集水區崩塌率30.50%為最高；荖濃溪次集水區則以清水溪子集水區9.95%為最高。植生復育率評估結

果顯示植生復育率未達10%者有下降趨勢，10%以上區位則明顯上升，然2012年部分區位有惡化之趨勢，可能受蘇拉或天秤颱風事件影響所造成之崩塌，而植生復育良好之區位多集中於下游地區，上游地區之自然入侵效果有限，惡化區多位於上游地區，表示尚未穩定而有持續擴大情形。

風災崩塌跡地內生菌根菌調查，於樣區內共記錄4屬14種內生菌根菌，整體而言崩塌跡地初期之菌根菌組成以 *Acaulospora* 與 *Glomus* 屬菌種最具優勢，第2年後則出現 *Scutellospora* 屬之優勢菌種。研究發現崩塌地上植生種類更迭明顯，而土壤中菌根菌種類及孢子數量變化亦非常大，以小林村與南橫樣區植生回復情況最佳，小林村樣區地上部以先驅樹種山黃麻為優勢種，地下部菌根菌菌種數下降，以 *G. etunicatum* 為優勢種，南橫樣區地上部以白柏、山鹽青及山黃麻為優勢種，地下部菌根菌則以 *Scutellospora pellucida*、*A. morrowiae* 及 *S. calospora* 為優勢菌種。另以低海拔常用造林樹種臺灣樺接種崩塌地分離培養之上述3種優勢菌種，經9個月生長後，接菌處理在高生長明顯優於未接菌者，其中以 *G. etunicatum* 效果最為顯著，證實菌根菌於崩塌地植生回復確實具有促進苗木生長效果。

此外，利用生物資源調查資料，分析子集水區調查區位、物種數量、保育類數量及物種歧異度等生物性指標，作為集水區崩塌地復育治理優先順序之參考依據。崩塌率愈高需優先治理，以免釀成二次土砂災害，而植生復育率狀況可表示自然復育能力之良窳。劣化跡地之

植生復育不僅在於植生的建立與管理，土壤中微生物與植物間的作用機制也應一併考量，藉由菌根菌接種試驗間接證實菌根菌能有效促進苗木生長，植生復育率不佳區位或許可透過人為處理方式，期能加速植生復育之進度，快速恢復地表覆蓋情形。



莫拉克颱風災後當年(2009年)與災後3年後(2012年)影像比對(陳添水製)



五、楠梓仙溪棲地變遷魚類與群聚之探討

張世倉、葉明峰

本計畫自莫拉克風災後(99年至102年)於災區楠梓仙溪水域共計進行114站次的固定樣點魚類及水文、水質等棲地環境因子調查，部分樣點因受現地工程施作及連日豪大雨影響，造成棲地干擾或道路阻斷而無法調查。99年共調查14個樣站，捕獲3目6科14種112尾魚類，優勢種分別是南臺中華爬岩鰍(*Sinogastromyzon nantaiensis*)(41尾，36.6%)、高身小鰾鮪(*Microphysogobio alticorpus*)(21尾，18.8%)及南臺吻鰾虎(*Rhinogobius nantaiensis*)(12尾，10.7%)。100年共調查26個樣站，捕獲4目9科23種583尾魚類，優勢種分別是南臺中華爬岩鰍(220尾，37.7%)、南臺吻鰾虎(96尾，16.5%)及高身小鰾鮪(62尾，10.6%)。101年共調查37個樣站，捕獲4目7科17種263尾魚類，優勢種為南臺中華爬岩鰍(53尾，20.2%)、粗首鰾(*Zacco pachycephalus*)(39尾，14.8%)及斑帶吻鰾虎(*Rhinogobius maculafasciatus*)(36尾，13.7%)。102年共調查37個樣站，捕獲3目7科18種352尾魚類，優勢種為南臺中華爬岩鰍(89尾，25.3%)、高身小鰾鮪(48尾，13.6%)及何氏棘鰾(*Spinibarbus hollandi*)(42尾，12.9%)。99年至102年度總計捕獲4目9科28種1,310尾次淡水魚類，臺灣特有種計13種，特有種比例50%，其中包括保育等級Ⅲ「其他應予保育之野生動物」的魚類南臺中華爬岩鰍，另

尚有外來種6種。

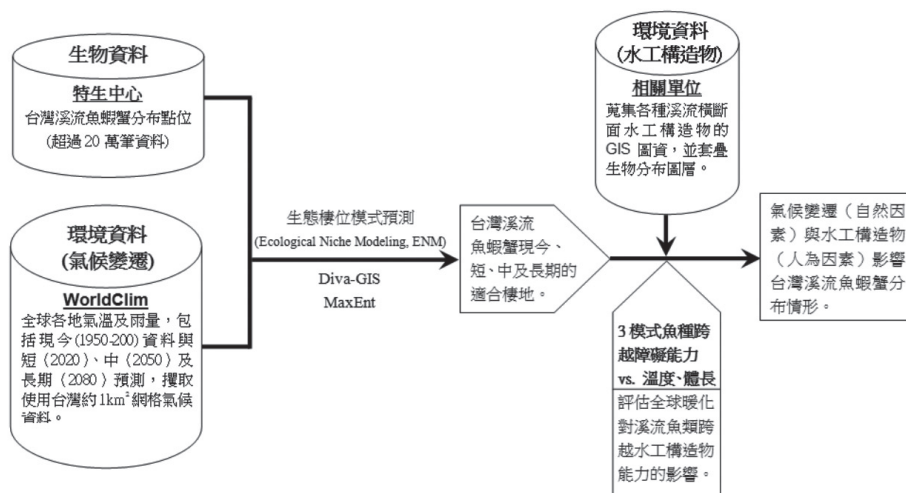
本計畫分析風災前楠梓仙溪本中心相同固定樣站歷史調查資料，風災(98年)前歷史資料共記錄到4目8科24種847尾次魚類，平均漁獲量為84.7尾/樣站，主要優勢魚種為南臺中華爬岩鰍(367尾，占43.3%)、臺灣石鰾(*Acrossocheilus paradoxus*，57尾，占6.7%)及粗首鰾(*Zacco pachycephalus*，57尾，占6.7%)；比對風災後4目9科28種1,310尾次之魚類調查資料，風災後平均漁獲量為11.49尾/樣站，主要優勢魚種為南臺中華爬岩鰍(403尾，占30.8%)、高身小鰾鮪(160尾，占12.2%)及南臺吻鰾虎(156尾，占11.9%)，風災後魚類族群相對密度遽降為風災前的13.57%，顯示風災對當地魚類族群造成相當大的衝擊。另風災前、後魚類群優勢種亦略有不同，風災前主要優勢魚種南臺中華爬岩鰍於風災後所占比例相對減少(風災前：12.23尾/樣站；風災後：3.54尾/樣站)，臺灣石鰾及粗首鰾在風災後族群量則已明顯銳減；在多樣性指數(Shannon's diversity index)方面，風災後($H' = 3.299$)則比風災前($H' = 3.163$)略為上升。

六、氣候變遷與人工構造物對臺灣溪流魚、蝦及蟹滅絕之威脅

黃智男

溪流生物與其所棲息的生態環境被認為可能是現今遭受氣候變遷影響最嚴重的生態系之一，加諸為有效利用水資源而設置於河溪橫斷面的水工構造物阻隔，都將直接影響溪流生物的可能分布模式，甚或增加其滅絕風險，但卻少有研究同時評估此自然及人為雙重障礙對溪流生物分布的可能效應。本研究計畫即以本中心長年蒐集的臺灣溪流魚、蝦及蟹類分布資料為基礎，運用生態棲位模式(Ecological Niche Modeling, ENM)預測其於短期(至2020年)、中期(至2050年)、長期(至2080年)不同氣候變遷情境下的分布變化，並套疊水工構造物資訊與分析溪流模式物種的跨越障礙能力，以探討自然及人為雙重障礙對臺灣溪流魚、蝦及蟹類分布形式的可能影響。

本計畫主要工作項目與實施方法流程圖：



研究結果顯示大多數溪流魚蝦蟹將因氣候變遷影響而移往高海拔(上游)及高緯度(北部)，棲息於溪流中上游的物種，例如：臺灣石鱚(*Acrossocheilus paradoxus*)、粗糙沼蝦(*Macrobrachium asperulum*)、拉氏明溪蟹(*Candidiopotamon rathbunae*)等，將遭受最大威脅，其適合棲地將大幅消失；而物種遷移過程中，另將面臨廣布全臺各流域內人工構造物及不同水系間的擴散阻礙，嚴重減少可能的分布範圍；另分析3種模式魚種臺灣鏟頰魚(*Onychostoma barbatulum*)、臺灣馬口魚(*Candidia barbata*)及臺灣石鱚的跨越障礙能力發現，其皆於高水溫時有顯著較低的突進泳速，顯示全球暖化將不利於魚種跨越人工障礙擴散至適宜棲地。因此，氣候變遷與人工構造物將大幅降低臺灣溪流魚、蝦及蟹類的分布範圍，增加其滅絕風險。



七、臺灣細鯿遺傳多樣性之研究

李德旺

臺灣細鯿(*Pararasbora moltrechti*)是臺灣特有種魚類，文獻指出該魚種分布於烏溪上游之南，北港溪及日月潭附近水域，本中心1994年進行之南投縣魚類資源調查並未發現。與其它原生種且體型接近的緩水區鯉科魚類如鯊條(*Hemiculter leucisculus*)、革條副鱮(*Tanakia himantegus*)、高體鯿鯪(*Rhodeus ocellatus*)、羅漢魚(*Pseudorasbora parva*)或菊池氏細鯿(*Aphyocypris kikuchii*)等相較，臺灣細鯿如此狹窄的分布是臺灣淡水魚類的一個奇特現象，而面臨滅絕的壓力甚至超過目前列入保育名錄中的其它淡水魚。擬定適宜的臺灣細鯿保育策略及行動方向，其族群遺傳結構為重要的參考依據，本研究即針對臺灣細鯿的遺傳多樣性深入探討。

本研究使用PCR-based Isolation of Microsatellite Arrays (PIMA)技術，發展出可用於臺灣細鯿族群遺傳研究的8個微衛星基因座(microsatellite loci)，經分析採集自3處不同流域的36個臺灣細鯿個體樣本，發現其族群基因異質性(Heterozygosity)顯著小於期望值，此偏離結果可能導因於人為干擾與棲地喪失所造成的小族群數量。此外，本研究另用此次及前次調查所獲魚體樣本，分析4處不同流域族群的粒線體及微衛星基因資訊，以瞭解臺灣細鯿的族群遺傳結構，結果顯示(一)粒線體基因資訊：其

地理分區與族群遺傳結構間只有低度對應關係，臺灣細鯿族群遺傳結構可能因其族群的波動性與受限的基因交流所造成；(二)微衛星基因資訊：具有4群明顯的族群遺傳結構，且顯示臺灣細鯿曾發生過族群擴張。

經營管理研究

一、臺灣海濱生態系蟻蛉科昆蟲分類研究

曹又仁

蟻蛉為脈翅目蟻蛉科(Myrmeleontidae)昆蟲，其分類為該目中最容易混淆的一支；然而，有關臺灣的蟻蛉分類報告少見。臺灣的海濱生態系正因自行車道、海水浴場等開發案迅速消失，蟻蛉族群亦越趨侷限，其調查採集工作，以至於鑑定分類，再者探究其行為模式等演化生物學研究，均為當務之急。本研究重要工作項目及執行成果如下：

(一)蟻蛉科成蟲及幼蟲個體數豐量調查

本年度探勘蟻蛉樣點從北至南約13個鄉鎮及17處棲地位置，其中10處濱海環境蟻蛉幼蟲個體數大且穩定，分別為新北市淡水區沙崙海水浴場、新北市淡水區興福寮、新北市石門區老梅社區、新北市貢寮區福隆海水浴場、桃園縣新屋鄉永安漁港、苗栗縣竹南鎮崎頂海水浴場、苗栗縣竹南鎮龍鳳港、臺南市七股區、屏東縣車城鄉海口港、屏東縣恆春鎮水蛙窟，上述10樣點即為日後便於後續採集及研究推展之固定樣點。蒐集並鑑定蟻蛉成蟲或幼蟲標本5種，透過採集、飼養、觀察及鑑定，發現採集樣點中臀腋蟻蛉(*Myrmeleon persimilis*)分布最廣。10個固定樣點中，臀腋蟻蛉分布最為廣泛，可於8處發現。褐跗蟻蛉(*M. alticola*)分布最為侷限，皆僅能於1個樣點發現。另有6處至

少含有2種蟻蛉種類混棲，不同種蟻蛉於相似微棲地的資源利用、可能之競爭情形將藉由後續觀察累積資訊。

(二)整理舊有文獻、成蟲及幼蟲檢索表

依據蟻蛉重要分類特徵，即成蟲腿節感覺毛(femoral sense hair)或幼蟲頭部腹面樣式等特徵，將各樣點採集個體與文獻中採集地點、形態特徵等加以比對，分別鑑定出本年度採集物種包含：巨彎爪蟻蛉(*Paraglenurus riparius*)、白斑蟻蛉(*Baliga asakurae*)、褐跗蟻蛉、海氏蟻蛉(*Myrmeleon heppner*)、胸紋蟻蛉(*M. littoralis*)、臀腋蟻蛉、沙阱蟻蛉(*M. punctinervis*)、臺灣蟻蛉(*M. taiwanensis*)、土阱蟻蛉(*Cueta sauteri*)、線紋蟻蛉(*Layahima elegans*)。不同屬間幼蟲或成蟲形態差異明顯，然蟻蛉屬(*Myrmeleon*)部分物種形態特徵極為相似，其中多數物種亦尚未飼育至成蟲，僅能以2002年Stange等人的檢索表描述之幼蟲頭部腹面形態等特徵做為鑑定依據；另有一於屏東縣恆春鎮發現之族群幼蟲形態特徵介於海氏蟻蛉及胸紋蟻蛉之間，須待後續飼養至成蟲再行比對。

胸紋蟻蛉部分個體頭部腹面樣式近似，但移動方式卻不同，某些個體能向前及向後移動，其他個體則僅能向後移動。Stange 等人亦曾指



出這類種群混淆情形。向後爬行及掘土行為為製作陷阱型蟻蛉之主要表徵之一，向前移動能力之演化意義至今不明；蟻蛉幼蟲分類除形態依據外，應繼續探勘並記錄如移動方式、覓食行為等重要行為特徵作為分類依據。截至目前形態相似個體尚未羽化為成蟲，成蟲特徵如生殖器將提供進一步分類依據。

(三)飼養及行為觀察

蟻蛉之生活史包含卵、幼蟲(3個齡期)、蛹及成蟲階段，採集調查標準流程初步建立如下：1.依沙阱直徑大小採集不同齡期之蟻蛉幼蟲(通常直徑大小與齡期呈正相關)。2.由頭殼大小判斷幼蟲齡期(頭殼大小常與齡期亦呈正相關)，將樣區編號、幼蟲齡期等資訊記錄於採集瓶瓶身，將原採集地沙粒盛裝少許於瓶中再將幼蟲放入。3.回實驗室後可將幼蟲秤重、拍照，改置於較大的飼育容器中，盛裝原棲地之沙土(量足以使幼蟲建造完整之沙阱以捕食獵物即可，建議高度為3.5cm)靜置，等待幼蟲建造漏斗狀沙阱。4.培育果蠅(餵食前可置於冰盤減低其飛行能力)或小型麵包蟲，將活餌由沙阱邊緣使其滑落，避免驚擾到幼蟲。5.於22-25°C室溫，光暗期12:12，適度噴水維持濕度不低於70%(可依原棲地狀況或季節調整)。6.幼蟲順利

成長下會於沙土中製作沙繭並於其中化蛹，以自製羽化容器待其羽化，取得成蟲繼續累代或製作標本。

二、生態教育園區監測與利用管理之研究

何健鎔、曹又仁、張麗慧

為推動鄉土生態教育，並增進民眾對野生動物保育觀念的重視，本中心於82年將林務局舊有廢棄儲木場動工闢建為生態教育園區。生態教育園區占地3.5ha，全區透過人為棲地重建的方式，以生態系角度出發，營造接近自然原野且多樣化之生態環境，除吸引野生物前來棲息、繁殖外，並使其兼具種原保存、保育研究及環境教育等功能。本年度重要工作項目及執行成果如下：

(一)經常性管理業務

- 1.執行解說牌示、路面清潔、木結構橋樑與結構之加強、植株必要之修剪、外來種移除、枯枝倒木清理等業務。
- 2.辦理集集大圳沉水馬達供水區域污泥清除工作，有效提升園區生態池供水效能，提供水生生物良好棲息環境。
- 3.更新溫室噴灌系統馬達，提供苗栽培育適宜之環境。
- 4.完成園區褐根病防治區域植株新(補)植工作，共7處572株，目前生長情形良好。

(二)植物種原蒐集與保存

- 1.本年度蒐集培育之植物物種包括柏拉木(*Blastus cochinchinensis*)、烏毛蕨(*Blechnum orientale*)、垢果山茶(*Camellia furfuracea*)、秀柱花(*Eustigma oblongifolium*)、小月

桃(*Alpinia intermedia*)、鐵雨傘(*Ardisia cornudentata*)、狗骨仔(*Tricalysia dubia*)、山龍眼(*Helicia formosana*)、印度栲(*Castanopsis indica*)、海埔姜(*Vitex rotundifolia*)、野牡丹(*Astronia ferruginea*)、香桂(*Cinnamomum subavenium*)、變葉新木薑子(*Neolitsea aciculate* var. *variabilissima*)、野山椒(*Embelia rudis*)、額垂豆(*Archidendron lucidum*)等15種。

- 2.培育原生種苗木，提供周邊社區(民眾)、機關或學校綠美化推廣使用，本年度共計提供1,539株。
- 3.生態教育園區新(補)植物種包括臺灣百合(*Lilium formosanum*)、小堇菜(*Viola inconspicua*)、圓葉布勒德藤(*Bredia hirsute* var. *rotundifolia*)、鐵線蕨(*Adiantum capillus-veneris*)、油點草(*Tricyrtis formosana* var. *stolonifera*)、佐佐木灰木(*Symplocos sasakii*)、太魯閣櫟(*Quercus tarokoensis*)、山埔姜(*Vitex quinata*)、圓果青剛櫟(*Cyclobalanopsis globosa*)、恆春楊梅(*Myrica adenophora*)、臺灣木通(*Akebia longeracemosa*)、梭羅木(*Reevesia formosana*)、大肚山鐵線蓮(*Clematis* sp.)、額垂豆(*Archidendron lucidum*)、風箱樹(*Cephalanthus naucleoides*)、狹葉櫟



(*Cyclobalanopsis stenophylloides*)等55種679株植物；目前區域內累計植物種類達163科699種。

(三)生態調查與試驗研究

- 1.本年度共完成12次園區蝶相監測與調查記錄，監測項目調查當日溫溼度、發現種類、隻數、食草等，共計記錄物種為5科91種1,961隻。另於12次調查時，一併進行發現動物物種記錄，其中所記錄到的鳥類46種；蜻蜓15種；蛙類10種，其他發現物種8種如赤腹松鼠(*Callosciurus erythraeus*)、鰲甲蝸牛(*Petalochlamys formosana*)、赤尾青竹絲(*Trimeresurus stejnegeri*)、麗紋石籠子(*Plestiodon elegans*)、雌黃粉尺蛾(*Eumelea ludovicata*)等。
- 2.以園區為試驗場所進行蝶相調查，其研究成果「Toward an understanding of diversity and composition of butterflies in the artificial habitat: a case study from the Ecological Education Park」已發表於「臺灣生物多樣性研究」15:125-148。
- 3.以資料紀錄器完成12次園區氣象資料收集與分析，分析項目包含氣溫、濕度、風速、風向、日輻射、紫外線、二氧化碳及氧氣等，該資訊除有助於瞭解區域內環境

因子之變化外，並可提供未來相關研究分析及探討之參考依據。

(四)環境教育與解說導覽規劃

- 1.在生態教育園區預約解說導覽服務方面，本年度共受理19場次，694人，其中包含中華民國關懷生命協會、慈濟永靖環保志工團隊、國立中興大學、水利署、自然生態保育協會、雲林縣政府及臺灣師範大學蝴蝶多樣性研究暨保育國際研討會等19單位蒞臨參訪。
- 2.擇定園區8個較具觀賞價值景點，進行720°環景VR拍攝，完成園區3D虛擬實境環景導覽系統之製作，讓民眾透過網路即可身歷其境，藉此達到園區宣導效果並提昇自導式解說服務功能。
- 3.完成園區各分區大型解說牌示更新，共計9面。

三、烏石坑地區黑翅螢長期監測與監測模式之建立

何健銘

本中心低海拔試驗站(烏石坑地區)，區域內有大安溪支流烏石坑溪及乾溪流經，生態環境及動植物資源多樣，夜間生態以螢火蟲為代表，具有特殊的景觀性，為臺灣低海拔生態系的代表。1996-1998年間以穿越線法調查該區螢火蟲相，記錄螢火蟲2科10屬24種，其中螢科(Lampyridae)9屬23種；雌光螢科(Rhagophthalidae)1屬1種，擁有豐富的螢火蟲資源。螢火蟲為環境重要的指標生物，目前我及鄰近國家皆積極推展螢火蟲保育，進而規劃賞螢活動，近年來已成為新興的生態旅遊。然環境變遷、氣候異常及棲地破壞等影響，數量上逐漸減少，黃胸黑翅螢(*Aquatica hydrophila*)及鹿野氏黑脈螢(*Pristolytus kanoi*)已列為保育類昆蟲。黑翅螢(*Luciola cerata*)具備特有種、分布廣、發生數量多，且為賞螢活動主要觀賞物種，勢必能快速反應環境或是人為帶來的影響，因此本計畫選擇黑翅螢作為長期監測的物種，於烏石坑平臺地上進行監測工作，以目視法調查，搭配數位相機進行發光軌跡的記錄，每次記錄時間為晚間7時開始，定時、定點拍攝黑翅螢發光數量，提供後續族群估算與比較之參考，並輔以當地氣象因子的蒐集，進行黑翅螢之長期監測工作。101-102年度執行成果如下：

(一)樣區設置

- 1.樣區設置要點：針對數位影像監測，需考慮其架設與成像的限制，盡量挑選空曠的區域，必要時於發生季前進行除草作業，降低雜草遮蔽光點所造成的誤差效應。選擇能夠高處俯視的位置，如此能避免平視角觀察所產生光點重疊的誤差。根據過去調查資料，留意監測對象主要的活動範圍，列入樣區選擇之參考。
- 2.二年下來已陸續完成平臺地、溫室區及道路區等3處做為黑翅螢永久監測樣區。

(二)監測模式之探討

比較消費型、類單眼及數位單眼相機的拍攝效果，一般市售低階相機的高ISO、長時間曝光及畫質等表現已有一定水準，但雜訊過多將影響後續光點之判讀，若預算許可，建議使用數位單眼相機進行記錄，搭配廣角定焦鏡頭，足夠應付大部分的夜間監測環境。根據實拍測試結果，機身設定ISO調整為3200ASA以內，相機以三角架支撐後，長時間曝光30秒，以廣角鏡取得較大面積之範圍，光圈以f2.8以下為佳，以手動模式進行對焦，應用此方法可記錄黑翅螢成蟲發光軌跡。

(三)數位影像之分析

- 1.已完成數位影像分析計1,600次。



2. 影像分析分為兩部分，首先使用具備調整影像曝光值、對比度及Gamma值等功能之後製軟體，將發光點突顯並降低環境亮度，以利後續光點之分析。待影像初步處理完成，可應用Imaging Solutions或Image-Pro Plus等螢光分析軟體，首先定義光點的形狀、大小與顏色，擷取畫面中的光點並計算數量。過去螢火蟲調查皆以目視法進行估算，因此容易造成較大的誤差值，以數位相機進行拍攝，再由數位相片中的發光點估算發光數量，較符合科學上的原則，並可推廣於社區及生態農場。

(四)比較傳統族群估算與數位影像分析

1. 已進行黑翅螢發生期數量調查24次。
2. 已完成數位影像1,600幅之拍攝作業。
3. 102年度黑翅螢的發生高峰期，出現於4月22日-4月28日，以目視法估算成蟲數量約1,500隻；同時利用數位相機記錄相同範圍的光點，並使用Image-Pro Plus軟體進行光點分析。分析結果顯示，數位影像估算族群數量為1,249隻，較目視估算的結果少，且有顯著差異，顯示傳統估算對於現時情況多有超估的情形。利用影像分析可以得到較為精確，且科學化的

相對族群數量，除可提供學術領域深入研究，亦可推廣至民間監測各地螢火蟲現況。

四、風災破壞生態系野生動物調查監測－螢火蟲

何健銘

全世界螢火蟲種類數已記錄近2,000種，臺灣地區雖僅占其3.1%(63種)，但就世界各國單位面積的螢火蟲種類數而言，臺灣每千平方公里螢火蟲種類數高居世界第三，擁有豐富的螢火蟲資源。其中阿里山地區記錄42種，近7成的種類皆可在此發現，然而螢火蟲的族群數量因棲地之開發及人為活動造成螢火蟲逐年下降，加上自然災害(地震、颱風)的影響，山區棲地破壞、道路坍方屢見不鮮，以98年莫拉克風災影響最鉅。根據問卷訪查在地民宿業者，災後復原期平均約1.5年的時間，有些甚至長達3年才慢慢恢復。螢火蟲是重要的環境指標，目前我及鄰近國家皆積極推展螢火蟲保育，進而規劃賞螢活動，近年來已成為新興的生態旅遊。阿里山地區更在政府單位積極投入棲地營造及復育下，多處螢火蟲棲地正在恢復當中，並搭配賞螢步道的建置，已為全臺著名賞螢景點之一。長期生態監測態研究可以探討環境變遷對於生物之影響，同時可及時掌握族群變動趨勢，評估適當的維護措施。本計畫將選定幾處螢火蟲重要棲息環境，作為阿里山地區螢火蟲長期監測的永久樣區，瞭解棲地營造後主要賞螢物種黑翅螢(*Luciola cerata*)的復原情形。101-102年度執行成果如下：

(一)發生季節

- 1.完成設置黑翅螢長期監測之永久樣區若蘭、光華及圓潭等3處。
- 2.102年首度在若蘭於元旦前後即有零星個體出現，且至2月前持續有紀錄，相較於101年約2月中開始發生有很大的落差，101年的暖冬及102年初的春雨遲來等氣候現象，推測為造成黑翅螢發生時序錯亂的可能原因。光華的個體約在3-4月間發生，圓潭較晚，約在4月前後發生，約莫5月結束，情況尚屬正常。根據二年的調查資料顯示，3處樣區的發生時間，依序為若蘭、光華及圓潭。

(二)發生數量

- 1.黑翅螢成蟲共計調查24次。
- 2.根據二年的調查資料顯示，若蘭的發生高峰落在3月底至4月的300-750隻次；光華的發生高峰落在4月初至4月中的300-500隻次；圓潭的發生高峰落在4月中的25-750隻次。

(三)體長資料

根據二年黑翅螢的體長資料紀錄，若蘭依序為 9.68 ± 0.64 及 9.01 ± 0.40 mm，光華依序為 9.66 ± 0.77 及 9.68 ± 0.57 mm，圓潭依序為 9.83 ± 0.48 及 9.00 ± 0.32 mm。體長資料大



致呈現正常波動，範圍介於9.01-9.83mm。

(四)幼蟲監測

- 1.已進行黑翅螢幼蟲發生調查24次。
- 2.螢火蟲棲地營造與復育時，多以幼蟲施放方式，因此棲地的好壞，可藉由幼蟲施放後的去留做為評估標準。本計畫以磁磚(40cm×40cm)的擺放，提供幼蟲棲息、捕食及化蛹的場所，過去於發生季前翻找皆有終齡幼蟲之紀錄，近年來的調查發現，磁磚下方空間逐漸有蝸牛、蛞蝓、蜚蠊或螞蟻等侵入，老熟幼蟲於2-3月間也會在磁磚下築土繭，且可與其他生物共存，證明了災後的第2年有幼蟲可重建其族群。

(五)數位影像監測

- 1.拍攝數位影像200幅。
- 2.分析數位影像分析100次。
- 3.數位影樣拍攝以單眼相機較佳，ISO以3200ASA以上，且以三角架支撐後，長時間曝光30秒，以廣角鏡取的較大面積之範圍，光圈以f2.8以下為佳，以手動模式進行對焦，應用此方法可記錄黑翅螢成蟲發光軌跡。102年度以記錄各樣區隻黑翅螢發光景觀，可與往昔比較了解發生情況之改變，並可推廣至社區應

用，未來可嘗試進行數位影像記錄、監測、分析及族群估算，提供族群估算與量化的新方法。

五、原生及珍稀植物繁殖、復育與種原保存應用之研究

張麗慧

臺灣獨特的地理環境，演化孕育出非常多樣之野生生物資源，許多原生植物資源深具開發利用價值，但尚未經有系統的研究、分析與利用，甚為可惜。在現今崇尚自然生態與注重本土化的當下，蒐集具地方特色的原生植物，並進行種原蒐集保存、繁殖等技術研發，除可有效利用植物資源維持生態平衡，也可避免珍稀植物種原的滅絕，並可維繫生物資源永續利用以謀求人類福祉。近來臺灣原生植物由於人為採集、生育地破壞、入侵種危害及氣候變遷等威脅，造成族群數量急遽減少，甚至發生滅絕的現象。利用組織培養繁殖技術保存臺灣野生植物種原及植物遺傳資源，並可降低在遺傳漂變和體細胞變異上的風險，故此技術除可有效提升瀕危植物保育效率、保有本土性植栽特色、兼顧生態平衡及生物多樣性發展外，並有助於運輸及國際間種質交換，同時也保存臺灣本土物種及遺傳之多樣性。

本計畫以中部地區生育地進行物候調查及採集紫芋蘭(*Eulophia dentate*)、臺灣凡尼蘭(*Vanilla albida*)、四季蘭(*Cymbidium ensifolium* var. *rubrigemmum*)、紅鶴頂蘭(*Phaius tankervilleae*)及其白變種、溪頭風蘭(*Thrixspermum saruwatarii*)、大蜘蛛蘭(*Chiloschista seqawai*)、臺灣松蘭(*Gastrochilus formosanus*)、紫苞舌蘭(*Spathoglottis plicata*)、潤葉

杜鵑蘭(*Tainia elliptica*)、鬚唇暫花蘭(*Flickingeria comata*)、綠花肖頭蕊蘭(*Cephalantheropsis obcordata*)、龍爪蘭(*Arachnis labrosa*)及蕉蘭(*Acampe rigida*)等14種蘭科植物之種子，並利用無菌播種技術暗處理培養2-4個月形成PLB (Protocorm Like Body)，並進行胚苗轉換試驗經2-3個月培養已完成建立繁殖植株瓶苗，本研究已完成此14種蘭科作物基礎資料與無菌播種程序、胚苗轉換與植株再生之繁殖試驗等技術，供未來此原生及瀕危珍稀植物利用與種原保存之試驗所需。在瓶苗溫室馴化後之植株再生，目前已將紫苞舌蘭瓶苗移至溫室馴化，經1-2個星期適應溫室內之溫度與光照後，出瓶於溫室，其存活率達95%，且生長良好。

另蒐集堇菜屬(*Viola*)及其他植物種原：進行臺北堇菜(*Viola nagasawai*)、新竹堇菜(*Viola shinchikuensis*)、川上氏堇菜(*Viola formosana* var. *stenopetala*)、茶匙黃(*Viola diffusa*)、短毛堇菜(*Viola confuse*)、普萊氏堇菜(*Viola nagasawai* var. *pricei*)、喜岩堇菜(*Viola adenothrix*)等13種堇菜植物種原的蒐集，另外亦蒐集高氏柴胡(*Bupleurum kaoi*)、太魯閣櫟(*Quercus tarokoensis*)、阿里山十大功勞(*Mahonia oiwakensis*)、十大功勞(*Mahonia japonica*)、馬齒莧(*Portulaca oleracea*)、布勒德藤(*Bredia scandens*)、雙心皮草(*Chirita*



anachoreta)、射干(*Belamcanda chinensis*)、三奈(*Zingiber kawagooi*)、腰果楠(*Dehaasia incrassate*)、菲島福木(*Garcinia subelliptica*)、琉球暗羅(*Polyalthia liukiuensis*)等植物，進行種原保存及繁殖培育試驗。其中莖菜屬種子發芽率約85-90%，阿里山十大功勞種子發芽率約80%，腰果楠種子發芽率約80%，高氏柴胡種子發芽率約67%，琉球暗羅種子發芽率約60%。

本研究計畫已成功建立14種臺灣原生及珍稀植物繁殖、胚苗轉換、芽體增殖及小植株再生等，未來體外培養技術將應用在臺灣瀕絕植物之保育，我們將持續藉由此技術保留瀕危植物遺傳多樣性及種原，而種原之保存為保育工作之核心，極具重要性，可作為未來瀕絕物種復育再引回或補充之基礎。

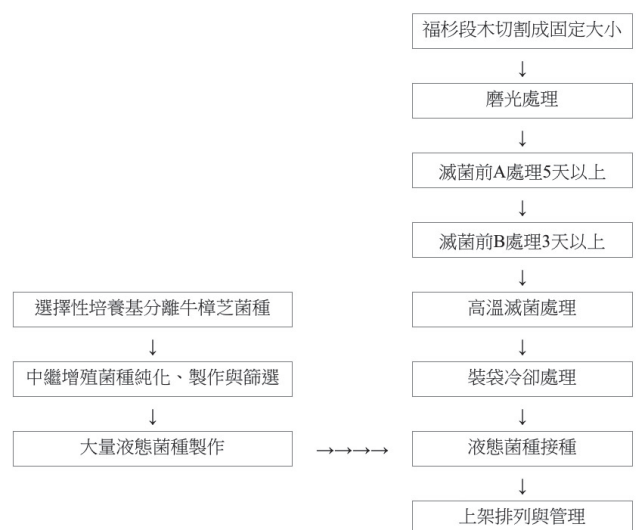
六、利用福杉生產牛樟芝子實體技術開發

陳建名、黃秀雯

牛樟芝(*Antrodia cinnamomea*)為臺灣特有的菌種，僅生長於臺灣特有種牛樟樹(*Cinnamomum micranthum*)與其段木上，數量稀少，市售價高且衍生牛樟樹遭非法盜伐，因此，如何運用牛樟樹以外之造林樹種木材培育牛樟芝子實體，乃是市場業者及林政公務目前面對的問題。本中心100-102年進行創新研發造林樹種等非牛樟樹材如杉科、樟科等接種培育牛樟芝菌絲體技術，包括從牛樟芝單孢分離的不同色系子代中，進行配對、篩選出遺傳變異菌株，如紅色、黃色及白色牛樟芝菌株。並進行造林樹種段木處理，以確保牛樟芝菌絲體長期定殖在非牛樟樹材之不同基質段木上，其中福杉(廣葉杉 *Cunninghamia lanceolata*)與香樟(*Cinnamomum camphora*)皆已有子實體(Sporocarps)發生，惟考量香樟所生產之子實體可能殘存樟腦油會導致急性呼吸衰竭等中毒現象，加上香樟段木取得成本遠較福杉段木為高，乃以福杉為對象並深入研究結果，顯示3種不同段木所獲得之牛樟芝子實體成分在滯留時間20分鐘至100分鐘期間出現的三萜類成分不完全相同，至於牛樟芝子實體三萜類成分總量，以香樟段木栽培所得子實體三萜類含量最高，為牛樟樹段木栽培所得子實體三萜類含量之1.08倍，福杉段木栽培所得子實體三萜類含量最低，僅為牛樟樹段木栽培所得子實體三萜類含量之0.35倍。另估算生產每兩(37.5公克)牛樟

芝子實體之段木原物料成本，在牛樟樹段木約5,000元，香樟約500元，福杉約50元。經綜合其生長情形、原物料成本且未來可供業者自動化大量生產之方法，擬訂利用福杉生產牛樟芝子實體技術標準作業流程。

本計畫部分成果業已登錄於「培養牛樟芝子實體之方法」發明專利申請案卷中，且陸續獲得中華民國(1377905)、美國(8122636)、日本(5457892)及歐盟(德國)發明專利，並於102年12月25日農委會農業智慧財產權審議會第102次會議通過5年期非專屬授權。截至目前已技轉產學合作業者：和平食品生技有限公司，另有1家業者函文本中心表達技轉意願，將於103年3月間完成技轉相關作業。兩項技轉可收取權利金達350萬元。



利用福杉生產牛樟芝子實體技術標準作業流程

七、臺灣原生植物生物活性成分研究

黃秀雯、陳建名

臺灣原生植物高達4,500多種，特有種植物高達1,100餘種，其中不乏珍貴醫藥資源，本計畫藉與國立中興大學生物醫學研究所及臺北醫學大學藥學院，組成學研跨領域合作方式，依據合作團隊累積多年中草藥篩選所建立檢測平臺，系統性從特有或原生藥用植物篩選出具抗癌及抗氧化潛力者。

本計畫於101-102年進行臺東火刺木(*Pyracantha koidzumii*)、臺灣五葉松(*Pinus morrisonicola*)、銳葉楊梅(*Myrica rubra*)、黃花磯松(*Limonium sinense*)、黑果馬皎兒(*Zehneria mucronata*)、臺東蘇鐵(*Cycas taitungensis*)、山棕(*Arenga tremula*)、豨薟(*Sigesbeckia orientalis*)、臺灣佛甲草(*Sedum formosanum*)、蘭嶼胡桐(*Calophyllum blancoi*)、田代氏石斑木(*Rhaphirolepis indica*)、菲律賓厚殼桂(*Cryptocarya elliptifolia*)、杜虹花

(*Callicarpa formosana*)、金櫻子(*Rosa laevigata*)、呂宋莢迷(*Viburnum luzonicum*)、森氏紅淡比(*Cleyera japonica var. morii*)、高山芒(*Miscanthus transmorrisonensis*)、臺灣小檗(*Berberis kawakamii*)及香椿(*Cedrela sinensis*)等20種特有或原生植物採集，並完成活性成分萃取、抗癌及抗氧化分析，初步顯示其中5種原生植物可抑制肺腺癌細胞，2種原生植物可抑制基質金屬蛋白酶活性。無論就國內生物遺傳資源主權，或爾後農業轉型綠色生技產業願景，皆極具發展潛力。

部分成果業已發表於International Journal of Molecular Medicine期刊，以進行學術交流。此外提供國內民眾中草藥等諮詢服務合計80件172人次，增進諮詢民眾專業知能，提昇生活品質。

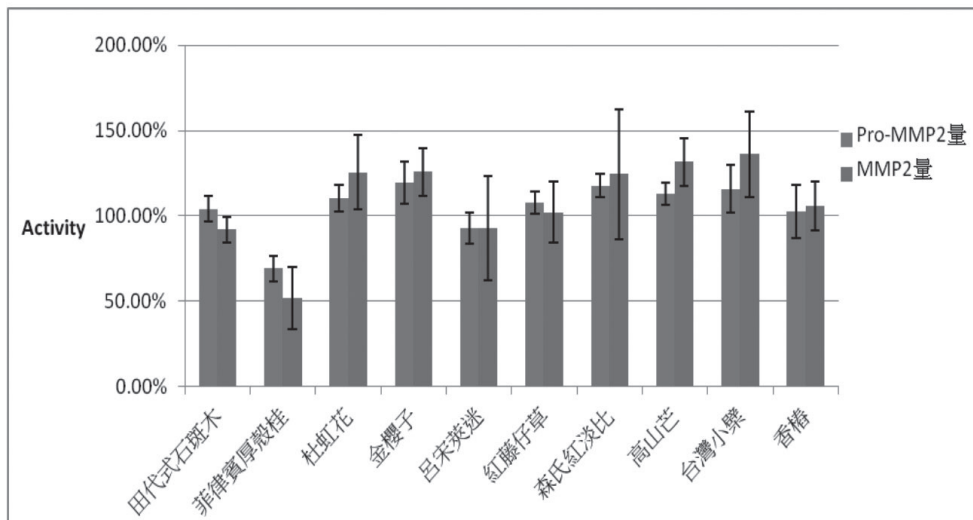


圖 1. 植物萃取液對基質金屬蛋白酶 Pro-MMP2 及 MMP2 活性影響結果。

八、增進圈養黑熊福利之研究

林育秀

本中心自1998年起進行許多圈養黑熊 (*Ursus thibetanus*) 之研究計畫，且相關成果豐碩，對於臺灣黑熊的保育及提升大眾保育觀念均有很大的貢獻。有鑒於本中心為保育單位，應顧及圈養動物的福利觀念，且確實掌握圈養動物的健康情形，以及時發現問題加以治療或改善照養方式，因此建立圈養黑熊之福利制度實屬必要。目前因各圈養單位已建立合作平臺，積極針對臺灣亞種黑熊的域外保育工作進行努力。本計畫持續進行幾項工作項目：(一) 監視系統維持及行為記錄：利用影像進行記錄，可減少人為干擾的影響，提高圈養黑熊行為記錄的客觀性及可性度，用以分析其活動模式。(二) 個案觀察：針對特定刻板行為嚴重的熊隻進行詳細的觀察記錄分析，並持續增加豐富化的設施及適時提供治療(如配合藥物、增加和其他個體的互動時間)，以期減緩其刻板行為產生頻度。(三) 執行例行健康檢查配合行為資料進行黑熊健康評估：藉由例行健康檢查資料可了解黑熊健康狀況及變化，因此健檢資料長期累積，亦須有效管理及應用，搭配飲食調配和行為豐富化後可比較其健康是否因此改善或維持。(四) 個體調度：臺灣黑熊的野外族群存續正面臨棲地破壞的危機，圈養族群則是保育與研究的重要資源。目前透過全臺黑熊照養單位合作整

合，建立臺灣地區合作機制、整合圈養空間、分享動物資訊與經驗，以及動物飼育、管理、醫療、繁殖等知識和技術之共享，並實質建立穩定健康之臺灣黑熊復育族群，透過教育面、技術面乃至最終實質動物個體，連結野外黑熊與復育族群，達到保育臺灣黑熊之目的。

針對各個工作項目，102年度持續維持監視系統，但因烏石坑地區雨季道路中斷導致斷電問題及落雷等天候因素，於7月至10月間資料缺損嚴重，目前維修完成，且持續蒐集影像資料分析行為。個案阿里(2003年因中獸銜從花蓮玉里救傷之個體)因右側屁股有一舊傷，每年春季和秋季均會發生抓至破皮甚至有大傷口現象，在獸醫持續協助下，2013年秋季一發現小傷口即由照養人員進行簡單傷口清潔動作，有效遏止傷口擴大趨勢，且個體情緒狀況得以維持。另持續黑熊籠舍豐富化設施，已完成全部籠舍平臺更新，且使用監視器材進行記錄。因應未來於特生中心進行之臺灣黑熊個體復育計畫，於2013年7月10日前完成共四階段的調度行動，包括將八百和五百移至六福村、小妞和Bingo移至屏科大收容中心，從屏科大移入黑皮和黑妞，從壽山移入貝兒，目前共有5隻臺灣亞種個體在本中心低海拔試驗站，預定有2對可進行配對。在幾次調度行動中，可發現每次



的移籠動物的反應和適應狀況明顯不同，尤其由本中心送出的個體較難適應其他圈養環境，應和本中心收容環境較單一，熊隻無接觸或熟悉其他動物氣味的機會，因此到新的環境反應極大。相對而言，到本中心的個體一開始就較鎮定，且適應的狀況佳。此調度是個開始，個體都就位後，未來各單位間的相互支援應更活絡，讓域外保育發揮最大價值，也不枉這些個體須忍受長距離運輸和適應新環境的變化。另於6月27日正式開籠讓一對黑熊(阿里和黑妞)碰面，期間於7月10日至12日間利用監視影像有記錄其交配行為，並持續監測雌性個體生理狀況。

目前從外單位移入黑熊個體的適應狀況均良好，後續持續觀測其健康情形和刻板行為頻度，而移出個體應定期前往關心，確認健康和照養狀況。經觀察熊隻使用平臺設施頻度高，未來應增設其他豐富化設施及進行維護更新，以增進圈養黑熊福利。

九、「雲南－華南－臺灣鳥類的生物地理類緣比較」合作研究網絡之建立

姚正得

在鳥類學研究快速發展的現今國際情勢之下，我們的鳥類學研究也面臨諸多挑戰，特別是在環境和氣候變遷以及都市化速度大幅增加所帶來鳥類棲地劣化與喪失，鳥類賴以為生的食物鏈結構中斷等。我國的鳥類學研究必須要迎合國際潮流，發展臺灣鳥類研究的特色。因為鳥類研究的範疇非常廣泛，無論是從基因、物種、族群或生態系的角度切入，國際的合作與交流都非常重要。本研究應用本中心已建構之野生動物遺傳物質樣本庫，透過與美國自然史博物館、辛辛那提博物館、明尼蘇達大學生態演化與行為學系、中國科學院動物研究所、海南師範大學與華南瀕危動物研究所等單位之合作，共同探討臺灣鳥類與華南、喜馬拉雅山區及古北區鳥類的親緣地理。基於 2 個粒線體基因的遺傳分析表明，鄰域分布的黑頭型的兩廣亞種與白頭型的指名亞種聚成一支，而鄰域分布的白頭型的白頭翁臺灣亞種和琉球亞種聚成另一支，各分支內亞種間遺傳分化並不顯著。鑒於白頭鴨兩廣亞種和指名亞種及烏頭翁與白頭翁 2 組種群對為近緣類群，其黑頭型和白頭型的分布及遺傳分化具有相似性，推測這 2 組種群對可能為平行演化的類群，其種群分化可能具有相同或相似的演化機制。而基於 9 個核微衛星位點和 13 個核基因內含子的遺傳分析

表明各個亞種間不存在顯著的遺傳分化。未來可以結合白頭鴨兩廣亞種和指名亞種的對比分析，進一步縮小烏頭翁與白頭翁與表型分化相關基因的範圍，將其具體到主要形態差異性狀—頭部黑色素化相關基因的篩選上，進一步細化區域適應性的討論。



十、野生植物種原保存研習—美國密蘇里植物園

許再文、黃朝卿、張和明

「生物多樣性資源有效保護與可持續利用的基礎是種質資源」，「國際上更把生物資源的占有和對其研究的深度視為一個國家可持續發展能力和綜合國力的象徵」，以上這些觀念已成為世界各國在進行生物多樣性永續利用的重要信條。臺灣的維管束植物有4,200種，其中特有種即占了約1/4，為推動維護臺灣野生生物多樣性及資源永續利用保育工作，建置一座蒐集保存臺灣野生生物種質資源的活體保存區及種原庫有其必要且刻不容緩。國內目前在種質資源蒐集保存的發展上，農、林、漁、牧均各有專司的機構負責，惟獨缺乏具規模的野生生物種原蒐藏庫與保存的設施。行政院農業委員會特有生物研究保育中心自成立以來，業務屬性都以臺灣野生生物種為對象，基於職責及建立備份保存分擔風險認知，特生中心正積極的推動野生生物種質資源保存以及人才的培訓工作，以與世界接軌交流。

2013年8月6日至21日前往美國聖路易市密蘇里植物園進行為期16天的參訪研習之旅，研習過程均依事先規劃行程進行，此趟行程之一為植物保育中心(The Center for Plant Conservation, 簡稱CPC)，植物保育中心成立於1984年，目的在防止美國本土植物的滅絕，是美國境內第一個為此目的而創建的組織，負

責協調統籌39個與植物學有關的機構，共同進行稀有植物異地保育的國家型計畫，以確保這些稀有物種的保存及復育工作。除此外，CPC的工作還包括與植物有關的研究、復育、技術協助、教育宣導等工作。這次的參訪，拜會CPC現任的領導者Kathryn L. Kennedy女士，聽取其報告有關CPC的業務，以及與其在稀有植物保育及復育的一些作法進行討論及心得分享。Kathryn L. Kennedy女士特別對目前保育的工作，提出了四本的重要參考書籍，分別為Donald A. Falk和Kent E. Holsinger合著的「Genetics and conservation of rare plants」；Joyce Maschinski和Kristin E. Haskins合著的「Plant reintroduction in a changing climate: Promises and perils」；Edward O Guerrant Jr.合著的「Ex situ plant conservation: supporting species survival in the wild」及Donald A. Falk等人合著的「Restoring diversity: strategies for reintroduction of endangered plants」，提供為我們將來進行植物種原蒐集、保存及復育工作時，必先研讀的資料。

此次行程除參訪植物園之植物蒐集、保存、展示及相關設施外，另外赴密蘇里植物園所屬植物標本館進行植物標本的查閱比對，以及瞭解植物標本館之標本典藏及管理工作，並

前往密蘇里植物園圖書館進行文獻及資料的查閱蒐集，同時亦與密蘇里植物園實際進行保育工作的研究人員進行面對面的交流，研習任務順利圓滿達成，此趟行程獲益良多，對往後推動特生中心「臺灣方舟－野生物保種計畫」及相關的植物保育業務，將有正面助益。

十一、高海拔地區靜水域兩棲類群聚組成之研究

楊育昌

近年在全球暖化及氣候變遷影響之下，頻頻發生等極端氣候事件。環境變遷對在高山生態系中生物衝擊程度可能更為劇烈。本研究以海拔2,000m以上地區的兩棲類作為監測類群，先建立基礎資料和動物分布模式，未來再選出指標物種及長期監測樣區來觀察其變化情形，瞭解氣候變遷對高海拔地區兩棲類之影響。

過去的氣象資料顯示在近100年內全球均溫度至少上升0.6°C；部分地區發現兩棲類有繁殖季提前現象。英國的研究指出從1979年至1994年有尾兩棲類產卵期有逐漸提早且與冬、春季平均溫度增加相關。4種美洲蛙類求偶期在1990至1999年的時間較1900至1912年早了10至13天，這也與平均每日最高溫的增加有關。另外綜合了1908至1994年近558個地點的野外記錄中蠃螈族群中體色型的比例，亦呈現較適應冷涼微棲地的條紋體色型在緯度及海拔升高和分布範圍減少趨勢。有科學家指出高山生態系生物適合作為氣候變遷研究的指標，特別是遷移能力相對較弱的兩棲類，氣候劇變的衝擊對其而言可能更為明顯。

在中央山脈與雪山山脈海拔2,000m以上地點之山區水域兩棲類進行群聚調查，共發現盤古蟾蜍(*Bufo bankorensis*)、艾氏樹蛙(*Kurixalus eiffingeri*)、莫氏樹蛙(*Rhacophorus moltrechti*)、梭

德氏蛙(*Rana sauteri*)、斯文豪氏赤蛙(*Odorrana swinhona*)與腹斑蛙(*Babina adenopleura*)等6種無尾兩棲類，以及阿里山山椒魚(*Hynobius arisanensis*)、楚南氏山椒魚(*Hynobius sonani*)和臺灣山椒魚(*Hynobius formosanus*)等3種有尾兩棲類。其中盤古蟾蜍、莫氏樹蛙、梭德氏蛙為傳統上已知其分布可達3,000m左右高海拔地區的蛙種，但其分布上限如何及未來變化趨勢則可以再作進一步研究。

艾氏樹蛙、腹斑蛙、斯文豪氏赤蛙多分布於中、低海拔地區，在2,000m以上的高海拔山區甚為少見。但腹斑蛙在加羅湖地區似乎存在穩定族群，將來可以進一步研究此地族群在氣候適應上與其他腹斑蛙之間的生理生態學比較。而小鬼湖地區的斯文豪氏赤蛙族群則可能因該處水域位於臺灣南部，當地氣候較為溫暖，使得斯文豪氏赤蛙得以往較高海拔區域擴散。

十二、水鳥對魚塭濕地之利用

黃書彥

在自然濕地不斷遭受破壞和喪失之下，人工濕地對於水鳥的保育功能日益重要。水產養殖魚塭是臺灣主要的人工濕地之一。魚塭晒池時創造出類似泥灘濕地環境，提供水鳥理想的棲息與覓食場所。本研究針對臺南市七股區的「虱目魚吋苗」及「文蛤」兩種養殖魚塭進行調，透過了解養殖操作管理與水鳥利用之狀況，提供濕地經營管理參考。

虱目魚吋苗養殖晒池時間主要於每年10-11月；而文蛤主要於11-1月晒池，但每池每2-3年只晒1次。分析樣區度冬期(10-3月)資料顯示，晒池魚塭愈多的月分，利用魚塭的水鳥數量也愈多。晒池魚塭與水鳥兩者數量呈顯著正相關。兩種養殖池出現的水鳥組成亦有顯著差異，虱目魚吋苗池主要吸引秋過境水鳥利用；文蛤池則以度冬水鳥為主。然樣區中3-5月缺乏晒池的魚塭，能提供度冬末期及春過境水鳥的棲地有限。水鳥密度於不同晒池天數間有顯著性差異。整體水鳥密度以晒池的第1-4天最高，並隨時間逐漸下降。

將涉禽水鳥依覓食行為與形態分為4個同功群，分析其對於不同魚塭操作狀態之使用。其中高視闊步覓食鷺鳥(stalking herons)及深水覓食鸕鶿類水鳥(pelagic foraging waders)聚集於晒池的第1-2天，另也利用收成或換水過程水

位暫時下降的文蛤池。兩類灘地覓食型鸕鶿類水鳥(tactile & visual surface-foraging waders)為晒池過程中利用魚塭的主要類群，另也聚集在冬季養藻中的虱目魚池。

魚塭底棲無脊椎生物也顯著影響鸕鶿科水鳥的數量。兩種魚塭研究結果一致，單位面積底棲生物所含能量愈高的魚塭，晒池時吸引的水鳥的密度也顯著愈高。虱目魚吋苗與文蛤養殖池的晒池過程能吸引水鳥利用，對水鳥保育有正面助益。若能在既有養殖狀況下鼓勵養殖業者每年晒池、減緩排水速度或延後挖溝抽水時間，預期可增加水鳥利用的數量與時間。而營造豐富的底棲生物環境，也是提高水鳥利用人工濕地的關鍵之一。

沿海濕地為水鳥的重要棲息環境，但在自然濕地不斷減少之下，人工濕地生態功能日益重要。本研究顯示魚塭晒池能吸引水鳥前來利用，對於水鳥保育有正面助益。而養殖操作方式的不同，使得魚塭能提供的水鳥於遷徙性及同功群上有所區別。因此不同類型的魚塭比例變化，預期將影響一區域水鳥的數量與組成。調查結果也發現，七股地區3-5月缺乏晒池的魚塭，無法提供度冬末期及春過境水鳥棲息及覓食，此點是未來七股水鳥保育需重視的地方。



十三、紅樹林碳吸存能力之評估

薛美莉

紅樹林(mangrove)是指生長在熱帶及亞熱地區潮間帶的木本植物群落，紅樹林生態系中存在著不同科屬的植物，並且常與陸地岸上的植物交叉分布，因此紅樹林並非單指樹種，還包括整體生態系。紅樹林透過行光合作用、吸收養分，再經由掉落物的掉落與分解，回歸到生態系中，因此紅樹林碳循環為河口生態系有機循環的基礎。以往的研究認為大部分掉落物(litter)會被潮水帶入水域再由微生物分解利用，但近年研究卻顯示大部分的紅樹林枯落物會儲存在底泥中，成為重要之碳匯，因此紅樹林之存在對於碳、氮、磷的循環有密切的關係。

本研究地點位於七股溪口之海寮紅樹林，該區以海茄苳(*Avicennia marina*)所組成之純林，在空隙地伴生植物有苦林盤(*Clerodendrum inerme*)、冬青菊(*Pluchea indica*)、海馬齒(*Sesuvium portulacastrum*)等。海茄苳屬於海欖科，具有泌鹽腺及可行光合作用的綠色指狀呼吸根。由於本種耐寒及耐鹽能力極強，為世界分布最廣泛的紅樹林植物，包括非洲、印度、馬來西亞、澳洲、菲律賓、中國、日本、臺灣等地都可見其蹤跡，本種為臺灣南部沿海海優勢種。

本區因為組成樹種單一，以穿越林區之方式劃設5個樣區(調查面積220m²)，總計調查

173株樣木。就本區紅樹林組成其平均胸高直徑為3.99±1.60cm，平均樹高273±52cm，其族群構造胸高直徑以分布在3.25-3.75cm所占之比率最高，占20.8%，次為2.25-2.75cm，占18.5%。而樹高分布以262-287cm所占比率最高，有32株，占18%，且95%比上的樹高低於400cm，顯示本區紅樹林因離海較近，受到鹽度及風的影響形成低矮紅樹林(dwarf mangrove)。採用胸高直徑為參數來估算海寮海茄苳紅樹林地上部生物量為53.55Mg/ha；地下部之生物量51.40Mg/ha。以全球的尺度來看，在熱帶地區成熟紅樹林地上部生物量可以達到500-550Mg/ha，但是次生林及條件較嚴苛的地區其生物量，都低於100Mg/ha。

以每年年總生長量7.91Mg/ha(地上部年生長量4.95Mg/ha/yr，地下部年生長量2.96Mg/ha/yr)，將此一數量以植物體之碳濃度換算，每年增加3.32Mg/ha的碳固定於植物體中。分析紅樹林底土0至30cm之碳含量介於0.34%至0.56%間，其底土含碳平均值0.47%，與周邊灘地底土含碳量平均值0.32%相較，高出0.15%，顯示紅樹林底土儲存大量的碳。

生物多樣性教育研究

一、校園參與式建構臺灣大蛾類生態指標的發展與監測系統

林旭宏

鱗翅目(Lepidoptera)包含一般民眾比較熟悉的蝶類和多數人都感陌生的蛾類，然而蛾類的物種數卻遠遠多於蝶類，一般來說同一地區的鱗翅目蛾類的物種數約是蝶類的10-15倍，如以臺灣而言，在已定名的4,700種鱗翅目中，蝶類僅有435種，其餘4,265種都是屬於蛾類，而且近年來仍持續有蛾類的新紀錄種被發現和新種被發表，顯然在臺灣，蛾類仍然有許多有待調查研究的空間，因此本計畫的目的是希望藉由推廣賞蛾活動，並且由校園開始，逐步擴增賞蛾人口，並研擬蛾類調查參考作業程序，應用社群網站凝聚賞蛾同好分享蛾類時空分布資料，開發資料庫系統持續累積蛾類調查資料，並以開放資料的精神分享蛾類調查資訊，計畫執行以來所獲成果說明如下：

(一)開發「單機版臺灣昆蟲調查資料庫」：此一資料庫係根據昆蟲調查時所需記錄之人、地、時、事、物等相關欄位分解為3個主要資料表，分別是：1.昆蟲調查地點資料登錄資料表、2.昆蟲調查日期時間資料表、3.昆蟲調查資料表，共32欄位，這3個資料表間以一欄位形成關聯，並設計3組表單來登錄資料，另外則採用中研院「臺灣物種名錄 Catalogue of Life in Taiwan: [\[sinica.edu.tw/\]\(http://sinica.edu.tw/\)」所釋出之昆蟲學名清單轉為Access資料表格式，以供資料輸入時作為下拉式選單的資料來源，如此可以提高輸入效率並減少輸入錯誤的機率。此一資料庫也可產出如csv、xml、txt、xls等各種檔案格式，因此可以非常方便的將資料分享出來。此一資料庫目前已登錄蛾類調查資料12,000筆以上。](http://taibnet.</p>
</div>
<div data-bbox=)

(二)完成「飛蛾普查作業參考程序」：藉由研擬趨光性蛾類調查之作業程序，協同調查方法與資料格式，彙聚調查資料，以達到下列三項目的：1.建立採集地點夜行性蛾類組成清單、相對豐富度與成蛾出現季節等資料、2.多區域同步調查時除可獲得各地區夜行性蛾類組成清單、相對豐富度與成蛾出現季節等資料外，也可比較不同區域蛾種組成之異同，並可繪製各蛾種在臺灣之分布圖、3.收集蛾類證據標本或證據照片，並累積臺灣各地蛾類之「物種出現原始資料」。此一「飛蛾調查作業參考程序」對於調查地點選擇、人力配置、調查時機與頻度、所需裝備器材、野外工作流程、室內作業流程、標本製作與典藏、影像記錄方法、資料建置等均有明確的規範與建議。



(三)分區辦理「飛蛾普查研習營」及「飛蛾普查到校服務」：99、100、101年分別於中部的蓮華池、南部的曾文水庫及北部的新店龜山地區辦理以高中職以下老師及高中職以上學生為訓練對象之「飛蛾普查研習營」，總共有120名以上師生參加，其後並以參加研習師生之學校為主，辦理「飛蛾普查到校服務」，除對參與師生講授蛾類基本知識與採集倫理外，也示範蛾類夜間調查所需裝備與應注意事項，並進行蛾類調查，累計有29個學校參加此項活動，採獲796份標本，並全數建入資料庫中，已鑑定至種資料634筆中共有26科389種。

(四)應用社群平臺臉書成立「慕光之城—蛾類世界」社團：為凝聚賞蛾民眾，彙集民眾於網路上分享之蛾類時空分布資料，本計畫於100年4月應用社群平臺臉書創立「慕光之城—蛾類世界」社團，為鼓勵民眾持續參與該社團，規劃如「臺灣飛蛾之夜」、「飛蛾協尋」、「一燈亮起、蛾友喜相聚」、「蛾之東南西北」等活動，並開發「飛蛾協尋資料庫」來登錄蛾友於該社團分享之賞蛾資料，截至102年12月31日，共登錄20,541筆資料，有460位蛾友提供資料，

提供之賞蛾地點有1,578處，已鑑定之資料含47科、1,751種，此一資料集並透過中央研究院TaiBif提供給GBIF(<http://www.gbif.org/dataset/b4e21aec-30ff-4867-8503-2bf8de3a4fe7>)，此外也開發一查詢本資料集之網站供各界查詢(<http://twmoth.tesri.gov.tw/>)。

二、臺灣尺蛾科金星尺蛾屬(Lepidoptera: *Abraxas*)之系統生物學研究赴日本考察

林旭宏

鱗翅目(Lepidoptera)是昆蟲綱(Insecta)中物種數僅次於鞘翅目(Coleoptera)的第二大目，全世界已知物種數達150,000種以上，而尺蛾科(Geometridae)則是鱗翅目中物種數僅次於夜蛾科(Noctuidae)的第二大科，全世界尺蛾科物種數多達35,000種，而根據中央研究院的「臺灣物種名錄 Catalogue of life in Taiwan: <http://taibnet.sinica.edu.tw>」，臺灣已知尺蛾科物種數有320屬839種，可見尺蛾科物種多樣性之豐富，而本次考察之主要標的生物類群是尺蛾科中的金星尺蛾屬(*Abraxas*)，在臺灣已知的物種數是17種，其中除*Abraxas illuminata* Warren, 1894與*Abraxas suspecta* Warren, 1894這二種之外，其餘15種都是臺灣特有種，而17種中有12種都是由知名的日本鱗翅目學者井上寬(Hirosh Inoue 1908-2008)於1984年所發表(The Genus *Abraxas* of Taiwan (Lepidoptera: Geometridae))，但由於許多金星尺蛾屬在外觀上都非常近似，且自井上寬博士發表前述論文之後並無其他後繼學者對於本屬物種再進行深入的研究，因此本中心於100年研提「臺灣金星尺蛾屬系統生物學研究」計畫，並獲得通過，而為考察日本標本典藏制度、檢視相關標本並與日本鱗翅學者交流以洽談後續合作事宜，在該計畫項下編列有考察日本國立科學博物館(National Museum

of Nature and Science)之經費，惟原計畫研提人因故於100年年底調職至林務局，該計畫則由經營管理組簽陳本中心主任同意後移至其它計畫使用，因出國考察經費已獲編入預算，因此指派由近年來亦以蛾類為研究重點並積極推廣賞蛾活動的副研究員兼解說教育組組長林旭宏執行本項出國考察計畫。

本次考察的機構是日本的「獨立行政法人國立科學博物館」，在該館動物研究部陸域無脊椎研究室的鱗翅學研究者神保宇嗣博士的協助安排下，於102年10月21-25日前往該館筑波植物園考察。考察重點為該博物館昆蟲標本典藏設備、制度、人員配置及科普推廣活動，並與其相關研究人員建立人脈關係，以尋求未來合作交流之機會。本計畫執行後已完成出國報告送交研考機關，報告中除敘明行程安排及與日方交流人員外，也說明：(一)日本國立自然與科學博物館及筑波植物園簡介。(二)設備完善且費用便宜的訪問學者宿舍。(三)自然史標本典藏大樓昆蟲標本典藏室。(四)大型菇類特展與科普推廣。(五)交流生物多樣性資料建置與開放的看法。

本項考察計畫共提出3項建議：(一)妥善國內現有標本典藏機構之設備、經費、人力與制度，以鼓勵分類學者於發表新種後願將其模式



標本存放於這些標本館中。(二)回應生物多樣性公約目標，加強分類人才的培育，並應提供適當職缺，使其發揮所學。(三)持續開放資料，與日本形成良性競爭，分享生物多樣性資料，共創全人類福祉。

三、風災的生態環境教育推廣及應用研究

林旭宏、李俊宏

臺灣位處變動地殼帶，地質環境脆弱，對人類而言，颱風、地震、土石流等自然現象成了人類的災害。2009年8月8日莫拉克颱風侵襲臺灣，由於該颱風夾帶驚人的雨量，重創南臺灣，造成近700人死亡慘劇，農漁牧損失近142億，其中又以高雄市甲仙區(小林村)、那瑪夏區、六龜區；屏東縣林邊鄉、佳冬鄉；臺南市官田區、下營區等地受災最嚴重，為讓上述災區的學生愛護生態環境、重視自然保育，本中心結合水土保持局等單位共同推動生態環境教育推廣活動，期能達到自然保育觀念向下紮根及防災的目標。

自然教育推廣是落實保育工作的重要一環，亦是建立共識的主要方法。本中心將各項研究成果轉換成適合中、小學生之自然保育教材，以及結合水土保持局防災宣導資料，至災區進行到校生態教育宣導，並透過事前及事後測驗方式，瞭解及評量學童接受自然保育的學習成效。此外，辦理「生態饗宴親子成長營」，邀請災區的家長陪同小孩至戶外進行生態學習，讓兒童從自然中學習及體驗自然以及瞭解人與自然環境的關係，並透過問卷或訪談方式檢驗是否達到教學目標及家長、師生對活動的安排是否滿意？

本計畫執行成果如下：

- (一)製作宣導教材、測驗卷、學習回饋單及服務品質問卷各一式。
- (二)選定高雄市、屏東縣及臺南市災區學校進行到校生態教育宣導，共計服務35所學校，參加人數計有3,000人。
- (三)為撫慰災區兒童心靈，拓廣其學習領域，以寓教於樂的方式，辦理「生態饗宴親子成長營」共計8梯次。
 - 1.安排高雄市甲仙及小林國小至玉井水土保持教室及本中心進行2天1夜的戶外生態學習，讓學生不但能學習課堂上的知識，也獲得實際野外觀察的經驗。
 - 2.安排屏東縣佳冬鄉塹子等三所國民小學至屏東科技大學收容中心及戶外水土保持教室進行戶外生態學習，讓兒童從自然中學習。
 - 3.安排臺南市官田區官田等三所國小至本中心七股研究中心籌備處學習，透過活潑的課程讓學生瞭解及愛護濕地生態，傳遞保育觀念。
- (四)為瞭解學童接受自然保育的學習成效，設計學習評量表，於活動前、後對自然保育觀念的認知差異，經分析後測成績約高於前測成績15分。分析其原因如下：



1. 本次的宣導教材適用對象以中、高年級學生為宜，由於重災區學校規模較小，學校安排低、中、高年級的所有學生一同上課，造成低年級學生學習成效較不理想。
2. 另本次教案內容太多，測驗卷題目難易度偏高，在計畫執行期間已逐步修正教材及測驗卷內容，深入說明專有名詞，另課程增加保育中心的實務經驗或故事題材。

(五)針對「生態饗宴親子成長營」的整體滿意度，有99%學員表示滿意，並建議增加辦理梯次，以及每一節課程結束後，應稍作休息，以增加學生學習成效。

四、生物多樣性宣導媒體製作與推廣

陳宏彰

本研究為了落實生態教育並呼籲重視生物多樣性的價值，將生物調查研究成果轉化為生物多樣性宣導之製作出版與推廣應用。102年出版品及宣導品累計有11項：第81期至第84期自然保育季刊、第25期至第28期特有生物研究保育中心簡訊、臺灣生物多樣性研究期刊第15卷第1至第4期、101年度年報、與2014年自然手冊、繽紛生命隱形腰包、印章收集冊、反光工作帽、生物多樣性L型資料夾、臺灣天蠶蛾科索引與石虎頭巾等宣導品。

生態教育推廣活動共6場次：2013年宜蘭綠色博覽會宣導推廣活動、高雄親子蝴蝶彩繪活動、中區環境教育推廣活動、高雄烏松濕地外來入侵種移除活動及嘉義創意諸羅城科學168活動及中區農業博覽會。

本計畫項下的各類出版品的寄贈單位包含學校、生態社區、政府機關、保育團體等，其中以政府機關(22%)與學校(13%)為受寄贈單位中的最多與次多者。由於學校具有教育功能，而政府機關則有宣導功能，因此出版品在這兩類單位裡將達到良好的保育教育宣傳效果。此外，這些出版品也可在全臺11個展售處購得，以滿足機關團體以外群眾的需求。

102年度自然保育季刊，在廣泛與相關領域研究者或愛好者徵稿後稿源尚足以應付出刊

之需求，但仍須思考如何募集更多樣性題材的稿件。另外值得注意的是，101年度本中心同仁與外部投稿比例為2.5:1，102年度則已降至接近1:1，可見臉書等管道廣泛徵稿，確實有提升非本中心作者的投稿意願。如明年度可透過比稿徵選出較有創意之美編廠商，就整體刊物編輯提供新意，或可更強化吸引更多作者投稿之意願，並提升本季刊知能見度及讀者閱讀或購置意願。生物多樣性期刊，今年稿源較為充足，未來將加強審查稿件之進度追蹤，以符合出刊進度之需求。其他推廣性宣導品，本年度的「隱形腰包」、「石虎頭巾」兼具生物多樣性宣導與實用功能，不僅調查人員在野外可以發揮十分好的效果，更是公民科學家協助調查的重要利器，頗受好評。未來將繼續以此類兼具實用與推廣效果的宣導品做為目標，繼續努力。出版品推廣成效評估：由於目前出版品領用頻繁，卻一直缺少科學性與數據化的評量機制說明這些出版品所發揮的效益，因此未來可尋求合作管道，由專家協助設計問卷以評估出版品的推廣效果。



五、社區意見領袖生態與工程理念之推廣教育研究

邱美蘭

推動生態工程以兼顧人類發展及自然環境，是普世價值也是我國政府既定政策。如何充實及強化基層社區意見領袖與工程人員的環境倫理、生物學及生態學基本知識，使所有人員具有相當的環境素養，能以尊重自然、順應生態原則的態度，進行工程之規劃、設計與施工，是現階段的嚴肅課題與挑戰。

本計畫之目的係以社區意見領袖為對象，研究能啟發社區意見領袖之生態關懷及生態理念，並認識臺灣野生動植物基本生物學知識的課程，冀期透過研習訓練，充實社區意見領袖的環境倫理及生態學基本知識，以落實社區生態工程及生物多樣性保育工作。本計畫於100-102年執行成果如下：

(一)經參考國內外相關研究報告，規劃研擬適合各鄉鎮市村里長、鄉鎮市民代表及在地非政府組織之負責人或重要幹部等社區意見領袖之環境倫理及生態學研習講習課程，課程內容包括：環境倫理及生態環境營造、社區螢火蟲保育利用、社區蝴蝶保育利用、社區蜻蛉保育利用、社區原生植物保育利用、社區生態旅遊、社區生態文化創意產業等室內課程，以及生態水池及蝴蝶棲地營造、蛙類保育及棲地營造、南豐社區蝴蝶保育及生態旅遊規劃、社區蝴蝶資

源導覽解說等戶外研習課程，合計11項課程。

(二)經辦理各鄉鎮市村里長、鄉鎮市民代表及在地非政府組織之負責人或重要幹部等為主之社區意見領袖生態研習班6梯次，每梯次3天2夜，合計完成360人次之研習訓練。

(三)經辦理問卷調查並統計問卷結果：1.對11項課程認為非常需要或需要之比率為95%-99%；2.對各講師滿意度為非常滿意或滿意之比率為93%-99%；3.有98%學員對課程安排非常滿意或滿意；4.有99%學員表示研習後對生態理念及生物學知識增加瞭解，今後在工作上會多關心自然及生態工程等問題；5.有98%學員表示應擴大辦理研習訓練；6.學員針對開辦進階班、課程教材推廣及擴大訓練等合計提出30項具體建議，可供今後研究及改進之參考。

本計畫除了前述成果外，另有二項結論提供各界參考：

(一)兼顧社區生態品質及基本生活機能，確保人類之健康、安全及自然環境是21世紀全人類的共同需求。為達此目的，生態學家必需與社區意見領袖及工程師一起合作，並瞭解彼此的語言，生態保育及工程建設才有雙贏的機會。在執行本計畫中，看到社

區意見領袖接觸到多樣化的環境營造、青蛙、蜻蜓、鳥類及蝴蝶時的感動和興奮，以及認真學習、互相討論的熱情，我們肯定本計畫對建構生態學家及社區意見領袖之橋樑與共同語言具有莫大的幫助，也將對臺灣廣大的社區產生長期而深度的影響。

- (二)對社區意見領袖之基礎生態研習訓練已達一段落，並已有初步成果，參加之社區意見領袖們對本中心辦理本項研習班之高度熱心、敬業及專業深表讚許，並建議應擴大辦理及開辦進階班。為回應這些熱心且具體的建議，本中心將在103年度新提「社區環境教育及生態棲地營造示範計畫」中，規劃辦理「社區意見領袖保育行動工作坊」的進階課程，以提升意見領袖們實際推動生態保育之行動能力。



六、生物多樣性推廣教育之發展與應用研究

林旭宏、謝仲甫、邱美蘭、蕭依玄、蔡雅芬、蔡昕皓
陳宏彰、施禮正、許哲維、李俊宏、黃秀玉、楊耀隆

生物多樣性的快速流失是全球共同面對的嚴峻挑戰，在生物多樣性公約第十屆締約國大會中，也因為過往多項目標皆未達預期標準，而重新訂定更切合實際的「愛知目標」，其中第一個策略目標，便是將生物多樣性納入政府和社會主流，以解決生物多樣性喪失的根本原因。因此特生中心做為中部地區生物多樣性教育重要場域，多年來持續透過環教育手段，滿足民眾對自然科學知識的需求，也將愛護環境保護自然的觀念不斷向下紮根，以提升社會大眾生物多樣性保育素養，期能邁向生物多樣性保育成為社會主流價值的新目標。為達成上述目標，本中心設有保育教育館及生態園區作為常態性學習場域，年度特展則定期更換主題深入探討熱門議題，以上服務有賴強大導覽志工團隊提供優質解說，並搭配播放高畫質生態影片以提昇感動；最後本中心更提供主動服務，積極走訪偏鄉提供到校服務以彌補學習資源之不足。以上所述主要執行成果分述如下：

(一)生物多樣性教材研發及到校服務

101年完成「飛羽追追追」互動式教材，透過有趣的偵探故事介紹臺灣鳥類多樣性。綜合本中心解說教育組所研發的7套教案，包括多媒體教案、DIY活動及生態遊戲等三大

類，在101-102年期間，共計服務臺中、彰化等9個縣市128所小學，參與師生總計14,435人，為偏遠地區小學提供多元化生態教學新選擇，除縮短城鄉教學資源差距外，也充分發揮本中心解說教育能量。

(二)保育教育館營運管理

保育教育館是臺灣中部地區重要的環境教育場域之一，也是國內唯一以臺灣地區動植物生態為展示主題之展館，除提供來訪遊客豐富有趣的生態知識外，更致力於提供人性化的服務，每半年一次的全館展品維護及展場清潔則是基本要務。101-102年計畫期間，來館參觀共計151,240人次，導覽解說2,395場，共計服務69,197人次。另外，除服務來自全國各地的遊客及參訪團體之外，亦接受生態及自然保育相關團體利用本場域辦理研習及營隊。

(三)辦理年度主題特展

101-102年期間共完成「慕光之城—臺灣蛾類多樣性特展」及「有你真好—你我都是公民科學家」等主題特展。前者介紹臺灣普遍可見卻鮮少受到關注的蛾類，展現其不亞於蝴蝶的繽紛多樣；後者介紹近年國內新興的公民科學活動，鼓勵民眾透過參與相關活動，與政府、學術機構或民間團體合力完成

大尺度生態或環境相關調查。

(四)志工運用、管理及增能

志工人力為本中心重要解說資產，服務場域除在保育教育館及生態園區輪值協助導覽解說外，也協助植物標本室、昆蟲室、哺乳動物研究室等組室調查及資料整理工作，本計畫期間總計4,668服勤人次，服勤總時數37,056小時。另為提昇志工專業知能及對機關的認同感與向心力，本計畫期間共辦理志工在職教育課程4梯次，戶外學習參訪8場次，兩次志工回娘家及績優志工表揚活動。

(五)優質高畫質生態影片推廣

為推廣本中心所拍攝優質生態影片，本中心保育教育館全面更新影片播放設備，館內三間放映室改設高畫質播放系統，除定時播放中心自製的優質影片，例如密叢中的啾啾—藪鳥的song與call、幻蛾—臺灣蛾類之美、Happy 與 Bingo 兩隻小熊的成長故事、百步蛇傳說、蝸蝸落地—臺灣陸生蝸生簡介等，亦蒐集相關單位所製作的精采影片定期播放，期能讓更多民眾透過生動細膩之影音，感受臺灣生態之美。計畫期間共計放映場次2,342場，計有63,215觀賞人次。



七、生物多樣性教育社區紮根計畫

邱美蘭

由於社區保育意識之提昇及地方參與能力之成長，自然資源經營管理已由傳統由政府主導逐漸轉移到社會大眾及社區成員的合作與共管。農村社區在生物多樣性保育上占有重要角色，行政院核定的「生物多樣性推動方案」、2010年公布的「農村再生條例」及「環境教育法」均規定政府應積極辦理環境教育，而且生物多樣性公約第十屆締約國大會於2010年訂定的「愛知目標(Aichi Targets)」第1項、第14項及第18項目標中明確指出，社區生物多樣性教育、保育及永續利用是全球2010-2020年應共同努力的生物多樣性目標。如何提昇社區在生物多樣性保育的意識、知識及專業技能，建構社區的執行能力，使社區居民有能力推動生物多樣性之資源調查、環境營造、推廣教育，並採取紮實的保育行動，是刻不容緩的課題。

為了使生物多樣性保育在社區紮根，本計畫於101-102年間，每年挑選數個社區，透過村里辦公室及社區發展協會之合作，辦理社區生物多樣性推廣日活動、輔導社區生態環境營造、協助社區規劃實際保育行動方案、社區生態調查解說員及種子教師培訓、辦理社區生態講座及輔導社區生態旅遊等各項方法，冀期將生物多樣性保育行動在社區

紮根。本計畫執行成果如下：

- (一)辦理社區生物多樣性推廣日活動：帶領社區居民辦理當地社區代表性野生動植物調查、資料整理、建檔及成果發表。合計在14個社區辦理14場次社區蝴蝶生物多樣性推廣日活動，計有560人參加，讓居民認識與瞭解社區蝴蝶資源，有效推廣社區生物多樣性保育觀念。
- (二)辦理社區生態環境營造：辦理埔里鎮、國姓鄉、仁愛鄉、魚池鄉及古坑鄉13個社區之生態水池營造、原生植物生態綠化、栽種蝴蝶原生食草及蜜源植物、移除外來入侵動物及植物等社區生態環境營造事宜，以實際行動落實社區生物多樣性保育工作。
- (三)辦理社區生物多樣性保育與生態旅遊輔導活動：
 - 1.辦理南豐社區蝴蝶生態調查及解說員培訓課程112小時，並考試通過11位初級生態調查及解說員認證，有助於社區發展生態旅遊並儲備社區解說人力資源。
 - 2.辦理南豐社區生態旅遊先期示範活動5梯次，合計有220人參加，提供社區居民及解說員實際學習經營生態旅遊的

機會，並讓社會大眾認識本土蝴蝶資源之美。

3.輔導大埔里地區蝴蝶解說員進行蝴蝶調查，合計完成16條樣線、192次調查。

4.輔導及協助相關團體辦理生態活動：輔導及協助新故鄉文教基金會、臺灣生態教育農園協會、西湖鄉金獅社區、民間鄉新街社區、鹿谷鄉清水社區等10個社區與團體，辦理生態研習課程，擴大宣導生態社區永續經營之理念。

(四)辦理社區生態講座：針對各社區之不同需求，規劃安排生態專業講座，在13個社區辦理14場次，合計有700人參加，落實社區居民之生物多樣性保育觀念。

本計畫除了前述成果外，另有三項結論提供各界參考：

(一)社區生物多樣性推廣日活動對於提昇當地居民的環境覺知及敏感度，開始關懷及參與調查活動，具有很大的幫助，由參與人員的熱心及積極表現，我們認為這是一項值得長期推動的工作。

(二)社區生態講座活動可以依據各社區之特殊需要，予以及時與關鍵性的協助，對於社區生物多樣性保育人員之專業知識及技能

的提昇頗有助益。

(三)南豐社區經過二年的輔導，在社區的整體參與度、社區總體營造、社區傳統觀念、生態旅遊準備、年青人參與等各方面已有進步，但仍需就生態遊程規劃、社區生態環境營造及解說人員培訓等方面持續加強輔導。



參、科技行政

一、研究人力

(一)現有人力

本中心 102 年度現有人力 69 人，其中行政人員 10 人外、研究人員 59 人，研究人力結構如下：

1. 職稱：主任 1 人、研究員 7 人、副研究員 14 人、助理研究員 35 人、技佐 2 人。
2. 學歷：博士 21 人、碩士 34 人、學士 4 人。
3. 年齡：20-29 歲者 1 人、30-39 歲者 15 人、40-49 歲者 27 人、50-65 歲者 16 人。

(二)聘用人力

1. 職稱：研究助理 3 人。

2. 學歷：博士 1 人、碩士 2 人。

3. 年齡：30-39 歲者 2 人、40-49 歲者 1 人。

(三)約僱人員

1. 職稱：助理 2 人。
2. 學歷：高職 2 人。
3. 年齡：40-49 歲者 2 人。

二、研究經費

本年度研究經費除本中心公務預算編列 289,176,000 元外，另有農委會補助計畫 804,000 元及其他機關委辦、補助及函請協助執行計畫 38,633,495 元。各項計畫經費說明如下：

(一)公務預算計畫

單位：新臺幣元

計畫名稱	預算數	實付數	保留數	決算數
特有生物研究	75,431,000	74,995,406	0	74,995,406
一般行政	203,194,000	201,971,276	0	201,971,276
一般建築及設備	10,551,000	4,418,509	6,128,139	10,546,648
第一預備金	0	0	0	0
合計	289,176,000	281,385,191	6,128,139	287,513,330

(二)農委會補助計畫

單位：新臺幣元

計畫名稱	預算數	實付數
建置國內鼬獾狂犬病再浮現溯源系統—以粒線體 DNA 鑑定本土與外來鼬獾	804,000	802,934
合計	804,000	802,934

(三)其他機關委辦、補助及函請協助執行計畫

單位：新臺幣元

計畫名稱	經費來源	預算數	實付數
湖山水庫工程計畫生態保育措施森林溪流生態系統調查研究規劃	經濟部水利署中區水資源局	11,000,000	9,959,542
「臺9線蘇花公路山區路段改善計畫(蘇澳—東澳、南澳—和平、和中—大清水)施工中暨營運階段指標生物研究計畫」	交通部公路總局蘇花公路改善工程處	11,260,000	11,783,522
傷癒野生動物放生與環境教育推廣計畫	財團法人臺北市福智佛教基金會	1,000,000	920,164
牛樟芝子實體成分萃取樣品試作費	和平食品生技有限公司	495,000	495,000
100年度臺灣自然景觀影像暨植物標本之數位典藏(經費結算至102年2月)	行政院國家科學委員會	1,727,000	1,714,285
卡社溪魚類多樣性調查與外來種移除委託	林務局南投林區管理處	909,000	909,000
陸生性邊褐端黑螢大量繁殖可行性評估之研究	財團法人中正農業科技社會公益基金會	300,000	300,000
101保研2石虎之域外保育研究(二)	臺北市立動物園	700,000	601,462
特有生物研究保育中心102年度保育類野生動物急救站與收容中心營運計畫	行政院農業委員會林務局	2,990,000	2,988,486
區域排水生態廊道規劃之研究—以中部地區為例	財團法人臺灣水利環境科技研究發展教育基金	550,000	550,000
101年度臺灣蕨類植物誌之編撰—金髮蕨目	行政院國家科學委員會	600,000	600,000
101年度廢棄鹽田生態復育策略之研究—以臺江國家公園鹽田文化村為例(101-2627-B-329-001)	行政院國家科學委員會	980,000	969,234
102濕地生態環境調查監測系統標準作業程序教育訓練計畫	行政院內政部營建署城鄉發展分署	720,000	720,000
野生動物救援醫療人員培訓與教育宣導	行政院農業委員會林務局	850,000	743,603
102年度阿里山地區秋冬螢火蟲棲地改善計畫	交通部觀光局阿里山國家風景區管理處	952,000	952,000
102翡翠水庫生態資源調查	臺北翡翠水庫管理局	642,500	642,500
102環境教育學習中心校外教學推廣計畫	教育部	86,000	86,000
探索自然關懷生態—生物多樣性環境教育研習營	行政院環境保護署	495,995	396,647
強化瀕臨絕種與傷病野生動物收容復育及醫療計畫	行政院農業委員會林務局	2,520,000	2,461,187
合計		38,777,495	37,792,632



三、新進、退離及陞遷人員

(一)新進人員

單位	姓名	職稱	到職日期
解說教育組	蕭依玄	助理研究員	102.02.19
經營管理組	呂明倫	助理研究員	102.04.01
經營管理組	范素璋	助理研究員	102.04.19
秘書室	蕭樹旺	專員	102.05.10
棲地生態組	洪夢祺	副研究員	102.05.16
主任室	方國運	主任	102.05.22
中海拔試驗站	曾榮順	助理	102.10.01
經營管理組	黃靜宜	助理研究員	102.11.05
秘書室	黃昭慈	書記	102.12.04

(二)退離人員

單位	姓名	職稱	異動日期	異動別
主任室	湯曉虞	主任	102.02.02	自願退休
棲地生態組	莊明德	副研究員	102.02.06	調任經濟部水利署水規所
秘書室	張錦和	專員	102.03.12	調任水里高商
經營管理組	曹又仁	助理研究員	102.07.15	調任林務局
秘書室	陳玉潔	書記	102.10.15	調任竹山高中
棲地生態組	李德旺	助理研究員	102.12.02	自願退休
棲地生態組	張世倉	助理研究員	102.12.02	自願退休
秘書室	陳良熙	專員	102.12.03	調任臺中市政府

(三)陞遷人員

無。

四、出國及進修人員

(一)出國人員

姓名	出國事由	出國期間	前往國家	備註
姚正得	前往大陸地區海南、貴州等地洽談「雲南-華南-臺灣鳥類的生物地理類緣比較」合作研究	102.01.26-102.02.04	大陸海南、貴州	公假、公費
陳志輝	前往索羅門群島協助「索羅門群島資源植物調查暨植物誌編纂計畫」執行相關事宜	102.04.16-102.05.10	索羅門群島	公假、公費
許再文	前往中國大陸昆明植物研究所進行合作交流及植物考察事宜	102.05.18-102.05.28	大陸昆明	公假、公費
陳志輝	前往美國紐約植物園參加「第5屆單子葉植物比較生物學國際研研會」	102.07.06-102.07.16	美國紐約	公假、公費
許再文 黃朝卿 張和明	前往美國密蘇里州聖路易密蘇里植物園研習野生植物種原保存暨查閱標本	102.08.06-102.08.21	美國密蘇里州聖路易密蘇里植物園	公假、公費
許再文	前往中國大陸山東省青島參加「兩岸生物多樣性學術合作研究成果研討會」相關事宜	102.09.01-102.09.06	大陸山東省青島	公假、公費
林瑞興	前往德國柏林參加「全球生物多樣性資訊機構(GBIF)第20次大會」	102.10.04-102.10.10	德國柏林	公假、公費
張和明	前往索羅門群島協助「索羅門群島資源植物調查暨植物誌編纂計畫」執行之相關事宜	102.10.01-102.10.22	索羅門群島	公假、公費
許再文	赴英國Aberystwyth大學進行芒類植物合作研究	102.09.23-102.10.01	英國	公假、公費
陳志輝	前往北京及昆明推動「泛喜馬拉雅地區植物綜合考察與植物誌編研」計畫相關研究工作	102.10.14-102.11.02	大陸北京及昆明	公假、公費
林旭宏	赴日本東京國立科學博物館進行「臺灣尺蛾科金星尺蛾屬類群系統生物學考察」	102.10.21-102.10.25	日本東京	公假、公費



姓名	出國事由	出國期間	前往國家	備註
姚正得	前往大陸地區之廈門、杭州等地進行「雲南—華南—臺灣鳥類的生物地理緣比較」洽談研究並採集樣本	102.11.06-102.11.20	大陸廈門、杭州	公假、公費
林育秀	赴日本對馬島、西表島和琉球大學執行石虎保育相關調查研究計畫及參訪學習	102.01.31-102.02.07	日本對馬島、西表島	公假、自費
李德旺	赴中國大陸兩廣及福建地區執行「102年臺灣細鱗遺傳多樣性之研究」計畫	102.01.26-102.01.29	大陸兩廣及福建地區	公假、自費
許再文	前往日本遺傳研究所洽談合作事宜	102.02.01-102.02.06	日本	公假、自費
沈慧萍	前往葡萄牙伯多參與第六屆國際貧毛類分類學研討會	102.04.20-102.04.30	葡萄牙伯多	公假、自費
林依蓉 黃筱婷	前往美國巴爾地摩參加ICCB第26屆國際生物年會	102.07.18-102.07.27	美國巴爾地摩	公假、自費

(二)進修人員(僅填列當年度進修人員資料)

姓名	攻讀學位	薦送年度	學校名稱	備註
黃智男	博士	99	國立清華大學	
林子超	博士	99	國立中興大學	
李權裕	博士	100	國立屏東科技大學	

五、重要設施、添購儀器及圖書設備

(一) 經管土地及利用情形

(單位：ha)

坐落地點	國有土地	使用情形					合計
		建地	苗圃	天然林地	人工林地	其他	
中心	14.2242	4.3638	-----	-----	3.5000	6.3604	14.2242
低海拔試驗站	381.8860	0.1283	0.3360	270.8930	107.0300	3.4987	381.8860
中海拔試驗站	220.3539	0.0224	-----	195.3315	25.0000	-----	220.3539
高海拔試驗站	250.5461	-----	-----	239.1211	11.4250	-----	250.5461
總計	867.0102	4.5145	0.3360	705.3456	146.9550	9.8591	867.0102

(二) 圖書室

本中心圖書室創設於1993年，設置於本中心研究大樓3樓，面積 145m²，包括密集書庫及期刊室，工作人員有2位。

1. 典藏：

- (1) 圖書：至2013年12月底止，共計典藏15,414冊，其中中文圖書13,091冊，西文圖書2,323冊，典藏範圍以動物、植物、棲地生態、自然保育、分子生物學為主，農學、一般應用科學及部分社會科學之圖書為輔。
- (2) 期刊：典藏範圍與圖書相同，總計中、西文期刊約有660種，其中中文期刊(包括大陸地區)425種，西文期刊233種。目前訂閱及交換之期刊約190種，每年度過期之期刊均裝訂成冊，分類上架保存，約有千餘冊，提供閱覽參考及館際合作服務。
- (3) 其他：包括有政府出版品、地圖、國內相關博、碩士論文、本中心歷年出版品、計畫書、出國報告、新聞剪輯資料等。

2. 資訊服務與管理

本中心圖書室已建置區域網路自動化系統，包括圖書分類編目、流通作業、期刊管理及查詢系統，其中查詢系統除同仁透過區域網路檢索圖書、期刊及非書資料外，並可經由本中心首頁Internet圖書OPAC系統查詢所需資料，同時亦提供有興趣讀者查閱相關資訊。另本中心為便利研究人員檢索國內外相關資料庫，已於2003年正式加入國家實驗研究院科技政策研究與資訊中心之Concert聯盟會員，並訂購SDOL及BioOne等2種線上學術研究期刊電子資料庫，供中心研究人員使用，以提高研究水準。

本年度圖書室借閱449冊次(205人次)，館際合作65件。新增圖書分類、登錄建檔工作，包括中文圖書202冊、西文圖書22冊。

3. 年度經費之執行

本年度購置圖書經費預算2,000,000元，共支出2,000,000元；期刊部分訂閱有中文(含大陸期刊)32種支出66,435元，西文期刊58種支出1,859,800元；相關設備部分支出73,765元，合計2,000,000元整。



(三) 標本館

本中心標本館典藏各類動、植物標本，其各類數量如下：

1.動物標本：2013年收集哺乳類191件，鳥類105件，爬蟲類101件，兩棲類116件，昆蟲標本110件，腹足類50件，合計673件。總計累積27,588件(哺乳類3,328件，鳥類6,410件，爬

蟲類671件，兩棲類505件，淡水魚類標本261件，昆蟲標本14,136件，腹足類2,277件)。

2.植物標本：維管束植物32,487號，苔蘚39,343號，總計71,830號。

3.遺傳物質：2013年收集野生動物405件，基因條碼103件，合計508件。總計累積13,145件(哺乳類3,688，鳥類9,457件)。

(四) 重要儀器設備添購(單價10萬元以上者)

名稱	金額(元)	組、室、站
低溫標本冷凍庫	148,000	動物組
動物用保溫箱	160,000	動物組
三眼解剖顯微鏡	396,000	動物組
數位影像醫療套組	394,800	動物組
聚合酵素鏈鎖反應檢測儀	580,000	動物組
顯微光譜分析儀	225,000	植物組
超薄型伺服器	180,000	植物組
數位光學顯微鏡系統	146,000	植物組
微氣候記錄儀組	234,000	經營管理組
虹吸式排水器	780,000	秘書室
污水幫浦	103,698	秘書室
光學式溶氧監測器	233,000	秘書室
AP 主機伺服器	134,328	秘書室
DB 主機伺服器	152,412	秘書室
影印機	125,000	秘書室
移動式太陽能電源系統	210,000	中海拔試驗站
鳥類行為組觀察籠	665,000	中海拔試驗站
可移動式升降診療臺	237,000	低海拔試驗站
籠舍原木平臺	192,000	低海拔試驗站
運輸四輪驅動車	424,806	低海拔試驗站
落地型冷凍離心機	419,500	低海拔試驗站
冷凍離心機	224,700	七股研究中心籌備處
生態展示互動系統	182,500	七股研究中心籌備處
遮陽罩	309,600	七股研究中心籌備處
合計	6,857,344	

六、重要會議及活動

日期	內容
1/5	◎為推廣本中心生物多樣性，於國立中興高中辦理「生物多樣性」科學普及活動及專題演講。
1/18-1/19	◎辦理本中心保育教育館102年特展志工訓練2梯次，共計80人參加。 ◎慈心基金會「稽核員年度培訓」共計80名學員，前來本中心進行研習，由多位同仁進行專題演講，並安排保育教育館及生態園區導覽解說。
1/19-1/20	◎與雲林縣野鳥學會共同舉辦土豆鳥大調查活動，全臺合計有60位志工參與，在雲林縣11個鄉鎮24個樣區中共紀錄了4,131隻的小辮鴿。
1/26	◎中海拔試驗站姚副研究員兼站主任赴中國海南師範大學及貴州執行「雲南-華南-臺灣鳥類的生物地理類緣比較」合作研究網絡之建立計畫。 ◎為推廣本中心生物多樣性，經營管理組楊助理研究員耀隆受邀至高雄市蝶會專題演講「臺灣生物多樣性與蝴蝶的關係」。
2/2	◎本中心主任湯曉虞於102年2月2日退休生效，所遺職務由李副主任訓煌代理。 ◎本中心保育教育館102年特展「有你真好—你我都是公民科學家」開幕，共計102位來賓到訪觀禮。 ◎辦理「第一屆路殺社成果發表、心得分享及志工聯誼」，共邀請12位講者演講，參加人數超過100人。
2/5	◎「人文生態學習策略聯盟」102年於國立臺灣工藝研究發展中心完成盟主交接及簽署合作協議書。
2/11	◎行政院農業委員會研究機構績效評估初審報告，審查委員對本中心總體評等為「特優」。
2/18	◎協助臺南與高雄市政府執行國貿局102年度鳥類繁殖場查證。
2/21	◎為推廣本中心生物多樣性，經營管理組楊助理研究員耀隆受邀至高雄市鳥會進行專題演講「臺灣生物多樣性與蝴蝶的關係」。
2/24	◎為執行全民參與建構臺灣野生鳥類監測系統-繁殖鳥類計畫，辦理「臺灣鳥類繁殖大調查初階訓練班」(高雄場)，以培育志工之專業調查技能。
2/28	◎為執行全民參與建構臺灣野生鳥類監測系統-繁殖鳥類計畫，辦理「臺灣鳥類繁殖大調查初階訓練班」(臺北場)，以培育志工之專業調查技能。
3/1	◎協助雲林與嘉義縣政府執行國貿局102年度鳥類繁殖場查證。
3/3	◎彰化縣文化資產保存學會學員共計100人，前來本中心進行保育及環境教育培訓暨年度會員大會，由解說教育組林組長旭宏進行專題演講並安排保育教育館導覽解說。
3/9	◎本中心黑面琵鷺生態展示館更新開幕，計100人參加。 ◎協助臺中市2013年小麥產業文化節「麥蛇玩薏」設攤推廣蛇類保育、相關問答及有獎徵答活動，總計超過3,000位民眾參加。
3/9-3/10	◎蛾類調查志工隊成立與辦理特殊訓練課程第1梯次。
3/11	◎低海拔試驗站黃副研究員兼站主任士元，以新發明「花粉濃度之檢測方法」，榮獲中華民國發明專利，發明第I388666號，專利權期間：2013.3.11-2029.3.09。
3/16-3/17	◎辦理蛾類調查志工隊特殊訓練課程第2梯次。
3/19	◎中海拔試驗站姚副研究員兼站主任正得應動植物防疫檢疫局邀請至臺南市動物防疫處「102年全國家禽防疫業務期初聯繫會議」講授常見之貿易與走私鳥類特性介紹。
3/23-3/24	◎七股研究中心籌備處協助臺南市政府辦理「臺南市生物多樣性生態週」。



日期	內容
3/30	◎發行自然保育季刊第81期。 ◎參加宜蘭縣政府舉辦綠色博覽會武荖坑環境教育中心生物多樣性環境教育推廣活動。
3/29-4/10	◎植物組張和明博士前往中國大陸廣西省大明山及大瑤山系採集石松類與蕨類植物材料。
3/30	◎辦理2020臺灣國家鳥類報告地1次工作坊，計有來自民間組織、學界及政府單位代表40餘人參加。
4/2	◎為推廣生物多樣性教育，至高雄市教育局及勝利國小進行NGIS APP合作推廣活動。
4/3	◎為推廣生物多樣性教育，至嘉義市港坪國小進行本中心i35APP推廣。 ◎辦理北門文山國小進行沿海濕地到校服務，計90人參加。
4/8-4/11	◎動物組哺乳室成員偕同劍橋大學David Hill博士、中山大學何英毅博士及臺灣大學生態學與演化生物學研究所研究生至低海拔試驗站進行合成蝙蝠聲音誘導測試，並邀請蒞臨中心召開「蝙蝠調查工作坊」及野外調查實務操作。
4/11	◎協助七股建功國小辦理環境教育課程(主題：沿海濕地生態)，計65人參加。
4/12	◎邀請何平和教授至七股研究中心籌備處專題演講「七股甲殼類生物資源監測」，計50人參加。
4/16-5/10	◎植物組陳副研究員志輝參與外交部推動，由國立自然科學博物館統籌主持之「索羅門群島植物誌」計畫，前往索羅門群島進行野生植物調查及採集。
4/17	◎協辦行政院安康專案中區聯合查緝會報第一季於本中心國際會議廳舉行。
4/20	◎協辦交通部觀光局北海岸及觀音山風景區管理處「2013觀音觀鷹活動」，提供猛禽標本6種10件。
4/20-4/21	◎臺北市區資優教育方案生態資訊營對高階班師生共計36名前來保育教育館進行研習，由多位本中心同仁進行專題演講，並安排保育教育館及生態園區導覽解說。
4/25	◎協助七股建功國小辦理環境教育課程(主題：黑面琵鷺)，計65人參加。
4/26	◎外交部國際媒體記者共計25人前來保育教育館進行參訪。
4/30	◎為推廣本中心生物多樣性及研發之應用APP程式，至育達商業科技大學休閒事業管理系，進行專題演講「一機在手，臺灣生物跟我走－休閒資源創意應用」。
5/1	◎完成本中心102年度森林及生物多樣性領域綱要計畫彙送。
5/2	◎協助七股建功國小辦理環境教育課程(主題：七股常見水鳥)，計65人參加。
5/3-5/4	◎與內政部營建署城鄉發展分屬及臺灣濕地學會於中興大學合辦「第四屆臺灣濕地生態系研討會」，計140人參加。
5/5	◎配合高雄市蝶會辦理「親子蝴蝶彩繪活動」，推廣生態保育環境教育及進行i35行動調查系統「愛鳳蝶」、「愛蝴蝶」APP示範。
5/9	◎協助七股建功國小辦理環境教育課程(主題：七股海濱植物)，計65人參加。
5/14	◎邀請法務部南投地檢署黃主任檢察官棋安至本中心專題演講「個人資料保護法與公務處理」，共計84人參加。
5/16	◎協助七股建功國小辦理環境教育課程(主題：七股的螃蟹)，計65人參加。 ◎為進行亞洲黑熊臺灣亞種之復育研究，由屏東科技大學移置一雄一雌黑熊至低海拔試驗站。

日期	內容
5/18-5/19	◎與中區水資源局於湖山水庫工務所辦理「湖山解說人員培訓班」，計50人參加。
5/22	◎與臺灣大學、中華民國自然生態保育協會於臺大農陳館舉辦海峽兩岸生物多樣性影像展，展期至8月23日止。 ◎本中心新任主任方國運於102年5月22日到職視事。
5/23	◎協助七股建功國小辦理環境教育課程(主題：七股的水產養殖)，計65人參加。
5/24-5/25	◎東海大學「普通生物學」課程師生共計120人，前來保育教育館、野生動物急救站及生態園區進行研習。
5/27	◎為提升本中心員工環境生態相關知識與價值觀，邀請中華民國有機生活環境教育推廣協會講師張滿枝進行專題演講「遠離生活毒害，創造有機生活」，計122人參加。
5/31	◎植物組張和明博士與國立中興大學生命科學系副教授許秋容博士一同受邀至臺灣植物分類學會進行演講，講題為「似柏非柏—臺灣的卷柏科植物」。
6/2	◎參加「2013臺中都會公園中部地區聯合推廣活動」並與10個單位簽署中區環境教育聯盟合作協議書。 ◎於東石自然生態展示館辦理「植梧濕地生態環境監測系統標準作業程序教育訓練」，計41人參加。
6/4-6/5、 6/8-6/9	◎辦理「102年上半年志工戶外觀摩研習—嘉義觸口自然教育中心及嘉義公園」2梯次。
6/6	◎協助七股建功國小辦理環境教育課程(主題：鐵甲小學堂)，計65人參加。
6/15	◎與嘉義大學生物資源學系共同辦理鳥類學課程於本中心進行研習活動。 ◎嘉義大學生物資源學系「鳥類學」課程師生共計67人前來本中心標本室及保育教育館進行研習。
6/15-6/16	◎為執行全民參與「環境資源資料庫整合計畫」植物類時空分布資料之建立，植物組辦理「植物物候觀察工作坊」志工訓練班，以提升參與志工之專業調查技能，共計32人參加。
6/16	◎臺中市普林斯頓小學師生25人至低海拔試驗站進行自然科校外研習。
6/23-6/28	◎與東海大學合辦「第十九屆國際蛛形綱年會」，本中心動物組鄭組長錫奇、周研究助理政瀚、羅助理研究員英元及低海拔試驗站劉敏慧並於會中分別發表「Study on population genetic structure and phylogeography of <i>Dolomedes raptor</i> Araneae, Pisauridae in Taiwan」、「Do insectivorous bats just eat insects?」、「Interactive effects of conspicuous body color and web decoration of <i>Cyclosa ginnaga</i> 」等3篇論文。共計約40國將近250位國際學者及其研究團隊參與。
6/24	◎邀請導演劉思沂、許鴻龍、廖東坤等3人至本中心分享生態影片拍攝經驗及座談。
6/25	◎七股研究中心籌備處與解說教育組於黑面琵鷺生態展示館辦理「生態饗宴成長營」，麻豆培文國小計有30人參加。
6/25-6/26	◎舉辦「102年環境資源資料庫蝴蝶調查期中檢討及研習會」，計有24位蝴蝶調查小組成員參與。
6/26	◎協辦中華郵政博物館「彩翼天使-臺灣特有鳥類郵展」，提供特有及特有亞種鳥類標本94件。
6/26-6/27	◎外交部沙烏地阿拉伯「基因庫管理班」及「國家公園管理班」共計16位外賓來訪。



日期	內容
6/27	◎國際土地政策研究訓練中心與沙烏地阿拉伯農業部相關領域官員共6人，至本中心與植物組研究人員進行植物種原蒐集及保存交流，除由陳副研究員志輝進行相關簡報外，並參訪保育教育館及野生動物急救站。
6/30	◎發行自然保育季刊第82期。 ◎與中區水資源局於湖山水庫工務所辦理「湖山解說人員培訓班-湖山蝶舞」，計64人參加。
7/1	◎為加強環境教育，並慶祝本中心成立21週年，舉辦「鎮國寺健行及環教影片欣賞」，建立同仁積極正向的環境價值觀與態度，並倡導從事正當休閒活動，以達寓教於樂，舒暢身心，藉以提昇工作效率及優化生活品質之目的，計約320人參加，活動圓滿成功。
7/1-7/3	◎為推廣本中心生物多樣性與臺灣師範大學生命科學系合辦「問題解決導向之生態演化與生物多樣性研究設計」課程，共計40人參加。
7/1-7/14	◎辦理2013夏季一路死野生動物全臺同步大調查，共計16組團隊參加。
7/2	◎辦理「102年暑期親子環境教育活動—誰來拜訪小虎、彩繪蝴蝶—認識蝴蝶及生態園區尋寶趣」，共計1,808人參與。
7/6-7/16	◎植物組陳副研究員志輝前往紐約植物園參加第5屆單子葉植物比較生物學國際研討會。
7/8	◎為提升研究能量，特邀請臺灣大學動物科學技術學系朱有田教授蒞本中心進行專題演講，講題「臺灣長鬃山羊之親緣地理研究」。
7/9	◎接受埔里山城電臺專題訪問，錄音製播節目推廣，談論蛇類保育、放生及如何正確與蛇類共存。
7/16	◎國內爆發鼬獾狂犬病疫情，本中心開始投入協助狂犬病相關防疫、食肉目野生動物捕捉與主動監測調查工作。
7/17	◎於本中心舉辦「102年濕地生態環境監測系統標準作業程序(SOP)教育訓練班」，計32人參加。
7/20、7/23	◎於七股研究中心籌備出舉辦「FUN暑假、玩濕地」生態營，各計50人參加。
7/21-7/25	◎野生動物急救站黃筱婷等人前往美國巴爾的摩參加國際保育生物學年會(International Congress for Conservation Biology)，發表與佛教團體福智基金會共同合作之「傷癒野生動物生態放生與環境教育推廣計畫執行成果」。
7/23	◎本中心經營管理組楊助理研究員耀隆，參加交通部觀光局雲嘉南濱海國家風景區管理處活動，並擔任「行動愛生物調查APP」推廣計畫專題講師，推廣本中心APP。
7/24	◎參加農委會動物植物防疫檢疫局召開之102年「野生動物狂犬病監測調查及研究小組會議」。
7/31	◎參加農委會胡副主委召開之圓桌會議研商鼬獾狂犬病防疫相關事宜。 ◎「蛹蟲草蟲草素萃取技術」非專屬授權案，通過98次農業智慧財產權審議委員會審查。
8/2	◎參加農委會動物植物防疫檢疫局召開之「研商狂犬病主動監測及諮詢籌備會議」。
8/5	◎參加農委會林務局召開之「研商為狂犬病防疫工作之野生動物物種監測作業程序會議」。 ◎參加「狂犬病跨部會工作小組第十一次會議」。
8/8	◎參加農委會動物植物防疫檢疫局召開之「研商狂犬病主動監測及諮詢第2次籌備會議」。 ◎辦理102年度森林及生物多樣性領域「生物多樣性研究與應用」推動小組期中審查。

日期	內容
8/9	◎行政院農業委員會於102年8月9日至本中心進行運用非典型人力及推動業務委託民間辦理情形實地訪查，由秘書室、主計室及人事室備妥相關資料及簡報供參考。
8/9-10/4	◎動物組派員參加林務局召開之野生鼬獾狂犬病調查採樣計畫工作小組會議。
8/12、8/14	◎辦理本中心102年度「臺灣生物多樣性網絡生物多樣性資料庫系統維護與功能擴充」行銷與營運案之「i35-愛生物。生態觀察體驗系列活動」中部場南投縣合歡山，計18人次參與。
8/13	◎參加農委會動物植物防疫檢疫局召開之「與美國疾病管制局專家研商狂犬病主動監測及狂犬病口服疫苗可行性評估會議」。
8/18、8/25	◎本中心為了與社會大眾分享南山溪多采多姿的蝴蝶生態之美與賽德克原住民文化，並研究在社區內將自然保育與生態旅遊結合之可行性，舉辦2梯次「南豐社區蝴蝶生態旅遊先期導入活動」，共有100人參與。
8/21	◎提供農委會家畜衛生試驗所17件鼬獾冷凍屍體供狂犬病回溯性研究，將最早病例往前推至99年7月。
8/22	◎於農業委員會召開記者會，主題為「蜘蛛秘密大公開－臺灣蜘蛛多樣性介紹」，會後共計有18則平面或網路媒體，以及電視與廣播報導。 ◎本中心經營管理組楊助理研究員耀隆接受教育廣播電臺專訪(8月23日上午播出)，行銷本中心「行動i35、行動愛生物」調查APP的目的與做法，期望教師與社會大眾一起來參與。
8/28、8/30	◎辦理本中心102年度「臺灣生物多樣性網絡生物多樣性資料庫系統維護與功能擴充」行銷與營運案之「i35-愛生物。生態觀察體驗系列活動」東部場臺東縣布農部落，計19人次參與。
8/28-9/6	◎為推廣本中心生物多樣性，與臺灣師範大學生命科學系合辦「野外生態實習課程」於高海拔試驗站實施。
8/29	◎動物組派員參加防檢局邀請中國大陸狂犬病防治專家扈榮良博士蒞臺並召開之狂犬病疫情之專家會議。
8/30-8/31	◎動物組派員參加農委會及衛福部共同舉辦之「狂犬病國際專家會議－預防與控制狂犬病的挑戰與機會」研討會。
9/2-10/15	◎辦理「徵求野生動植物生態圖片及多媒體」活動，徵求動植物生態圖片及聲音，聲音：哺乳動物；圖片：蜻蛉目、蜘蛛目、螢火蟲及蝴蝶及植物類。
9/3-9/5、9/10-9/12	◎本中心為增進社區意見領袖之生態專業知識，落實社區生物多樣性保育及生態環境之推動，針對村里長及基層社區之負責人與幹部，辦理「社區意見領袖生態研習班」2梯次，共有120人參訓。
9/4	◎動物組主辦「因應狂犬病疫情之鼬獾野外調查訓練班」，參加受訓學員以南投林區管理處及新竹林區管理處之野外鼬獾主動監測的主辦人員與(調查樣區)巡山員為主。
9/7-9/8	◎於本中心七股研究中心籌備處舉辦「102年濕地生態環境監測系統標準作業程序(SOP)教育訓練班」，計27人參加。
9/8、9/10	◎辦理本中心102年度「臺灣生物多樣性網絡生物多樣性資料庫系統維護與功能擴充」行銷與營運案之「i35-愛生物。生態觀察體驗系列活動」南部場高雄縣茂林國家風景區，計17人次參與。
9/16	◎本中心動物組與臺東林區管理處共同主辦「因應狂犬病疫情之鼬獾野外調查訓練班」，參加受訓學員以臺東林區管理處之野外鼬獾主動監測的主辦人員與(調查樣區)巡山員為主。



日期	內容
9/17-9/18	◎動物組派員協助進行臺東地區因應狂犬病疫情之鼬獾野外調查樣區之現勘與設定。17日配合教育部前往泰源國小及北源國小進行校園防範鼬獾侵入之現勘並提供防護建議。
9/25、9/27	◎辦理本中心102年度「臺灣生物多樣性網絡生物多樣性資料庫系統維護與功能擴充」行銷與營運案之「i35-愛生物。生態觀察體驗系列活動」北部場桃園縣拉拉山風景區，計16人次參與。
10/1	◎中海拔試驗站於102年10月1日新進用助理曾榮順，以達足額進用原住民。 ◎為推廣臺灣生物多樣性，製作「臺灣食肉目野生動物介紹」APP，提供民眾檢索及辨識。
10/3-10/12	◎本中心棲地生態組林副研究員兼組長瑞興奉派至德國柏林參加全球生物多樣性機構(GBIF)2013年會。
10/7-10/20	◎辦理2013秋季-路死野生動物全臺同步大調查，共計19組團隊參加。
10/11-12/27	◎進行湖山水庫生態保育宣導到校服務至斗六雲林國小、水林宏仁國小、口湖崇文國小、斗六久安國小、四湖三崙國小、臺西國中、竹山秀林國小、雲林斗六國小、麥寮明禮國小、麥寮海豐分校、竹山過溪國小、雲林泉州國小、林內重興國小、南投瑞竹國小、麥寮風安國小，計15個國中小，總計1,271人次參加。
10/12-10/13	◎辦理「一燈亮起蛾友喜相聚活動」。
10/14	◎邀請臺灣生命大百科應用與推廣工作坊於本中心進行多場專題演講，除講解創用CC-資料使用及授權外，還邀請多位講者進行公民科學的經驗分享。
10/14-11/2	◎植物組陳副研究員志輝應中國科學院植物研究所洪德元院士邀請，前往中國科學院植物研究所及昆明植物研究所，參與該所推動之「泛喜馬拉雅植物誌」編研計畫。
10/18-10/19	◎協助南大附小師生86人及桃園院校學生數十人至觀新藻礁海岸進行野外觀察及保育主題課程，並至永興社區、保生社區進行藻礁保育工作相關宣導。
10/26	◎本中心與中區水資源局於下坪社區活動中心辦理「2013湖山解說人員培訓班」，計48人參加。
10/26-10/27	◎為推廣全民參與建構臺灣野生鳥類監測系統-繁殖鳥類計畫，於「2013年臺北國際賞鳥博覽會」設置攤位進行宣傳推廣，共計約1,000人次以上參與本攤位之推廣解說。
10/28	◎參加玉山國家公園管理處召開之「研商塔塔加地區主動攻擊行為異常獼猴之後續處理會議」。
10/31	◎為推廣臺灣生物多樣性，編印「臺灣蛙類檢索表」及「臺灣粉蝶科檢索表」，環境教育推廣、辨識及參考。
11/2-11/30	◎請知名生態攝影家－王徵吉先生，於黑面琵鷺生態展示館舉辦「野鳥詩情攝影展」。
11/6-11/20	◎中海拔試驗站姚副研究員兼站主任赴中國浙江大學及廈門執行「雲南-華南-臺灣鳥類的生物地理類緣比較」合作研究網絡之建立計畫。
11/8-11/9	◎於宜蘭五十二甲濕地舉辦「102年濕地生態環境監測系統標準作業程序」(SOP)教育訓練班，計23人參加。 ◎受中研院邀請於「2013開放資料工作坊暨臺灣開放街圖研討會聯合會」專題演講「用讚救臺灣-臉書上的公民科學」。
11/9	◎本中心與國立自然科學博物館共同舉辦「科學界的恆星－紀念華萊士逝世百年講座系列」。

日期	內容
11/9-11/10	◎為執行全民參與建構臺灣野生鳥類監測系統-繁殖鳥類計畫，辦理「臺灣鳥類繁殖大調查進階訓練班(錄音班)」，以提升志工之錄音技巧、聲音編輯等專業技能。
11/16	◎辦理102年度特生志工回娘家活動。
11/19	◎本中心「野生動植物復育及急救園區新建工程」環境影響評估說明書變更內容對照表定稿本經行政院環境保護署102年11月19日環署綜字第1020099140號函備查。
11/22	◎植物組陳副研究員志輝於本中心及國立自然科學博物館共同主辦之「科學界的恆星—紀念華萊士逝世百年紀念」活動擔任講座，講題為「靜寂的巨人國度-漫談陸生植物的演化」。
11/23-11/24	◎為執行全民參與「環境資源資料庫整合計畫」植物類時空分布資料之建立，植物組辦理第2梯次「植物物候觀察工作坊」志工訓練班，以提升參與志工之專業調查技能，共計40人參加。
11/27	◎於高雄洲子濕地舉辦「102年濕地生態環境監測系統標準作業程序(SOP)教育訓練班」，計61人參加。
11/28	◎為推廣臺灣生物多樣性，製作「愛蝙蝠」APP，提供民眾檢索及辨識臺灣蝙蝠。 ◎七股研究中心籌備處與解說教育組於黑面琵鷺生態展示館辦理「生態饗宴成長營」，下營國小計有27人參加。
11/28-11/29	◎動物組派員參加特別新興計畫之研究成果研討會，並發表「氣候變遷對臺灣高海拔山區野生動物指標類族群變動之影響」論文海報。 ◎辦理「公民科學示範網站及資料庫系統」訓練班，兩天合計約40人次參加。
11/29	◎辦理103年度森林及生物多樣性領域「生物多樣性研究與應用推動小組」計畫書草案審查。
12/1	◎本中心為加強宣導生物多樣性，出版印製2014年自然手冊—生物多樣性的價值。 ◎為推廣臺灣生物多樣性，編印「臺灣嚙齒目檢索表」及「臺灣常見螢火蟲圖索表」，環境教育推廣、辨識及參考。
12/9	◎預告訂定「行政院農業委員會特有生物研究保育中心保育教育館清潔維護費收費標準」。
12/10	◎為推廣臺灣生物多樣性，將民眾上傳至本中心「臺灣生物多樣性網絡(TBN)」的動植物物種圖片，製作「桌曆：快樂分享—分享生物多樣性觀察記錄的喜悅」，推廣分布資料加值應用及深耕落實生態保育的工作。 ◎七股研究中心籌備處與解說教育組於黑面琵鷺生態展示館辦理「生態饗宴成長營」，官田國小計有21人參加。
12/13、12/17	◎辦理「102年度國土資訊成果特展」，假大臺中國際會展中心(烏日展館)，推廣本中心生物多樣性業務及臺灣保育類野生動物圖鑑、臺灣食肉目野生動物介紹及愛蝙蝠等APP。
12/14-12/15	◎辦理「蛾調志工成果交流研習班」，由蛾調志工報告調查成果。
12/16	◎本中心為增進中海拔試驗站試驗研究及生態保育工作之效能，向林務局屏東林管處商借出雲山管制站做為林道進出之中繼站。
12/17	◎辦理本中心104年度新提科技計畫審查評選會議。
12/18	◎本中心與中華民國野鳥學會、臺北市野鳥學會及高雄市野鳥學會於臺北市NGO會館召開2014年臺灣新年數鳥嘉年華公民科學活動記者會。



日期	內容
12/25	<ul style="list-style-type: none"> ◎「培養牛樟芝實體之方法專利」非專屬授權案，通過102次農業智慧財產權審議委員會審查。 ◎本中心舉辦「102年環境資源資料庫蝴蝶調查期末檢討及研習會」，計有24位蝴蝶調查小組成員參與。
12/26	<ul style="list-style-type: none"> ◎參加農委會動物植物防疫檢疫局召開之「研析動物狂犬病再浮現流行病學」科技計畫期末審查會議。
12/27	<ul style="list-style-type: none"> ◎辦理「102年度國土資訊成果特展」，假高雄凱旋世貿展覽館，推廣本中心生物多樣性業務及臺灣保育類野生動物圖鑑、臺灣食肉目野生動物介紹及愛蝙蝠等APP。 ◎交通部國道高速公路局葉副總工程師韓生率局屬同仁蒞臨本中心，洽商植物種原保存合作計畫，會後由本中心方國運主任帶領與會人員參訪生態教育園區。
12/28	<ul style="list-style-type: none"> ◎本中心與中華民國野鳥學會、臺北市野鳥學會及高雄市野鳥學會與雲林縣野鳥學會共同舉辦的全國性的臺灣新年數鳥嘉年華公民科學活動開始展開，實施日期為12月28日至1月12日，全國各地數鳥樣區超過100個，參與人數超過700人。
12/30	<ul style="list-style-type: none"> ◎積極推動大家對藻礁生態重要性之認知，編輯藻礁生態書籍，出版「珍愛臺灣藻礁」書籍1本，提供相關參考運用。
12/31	<ul style="list-style-type: none"> ◎協助狂犬病疫情主動監測、建立食肉目野生動物麻醉、保定採血採樣模式，隔離飼養野生鼬獾40隻。 ◎辦理102年度森林及生物多樣性領域「生物多樣性研究與應用」推動小組期末審查。 ◎出版「合歡山的蛾」一書。 ◎本中心野生動植物復育及急救園區新建工程—南區公共設施工程採購案委託代辦機關內政部營建署中區工程處辦理公開招標，由久毅營造有限公司以13,464,000元得標。

七、刊物出版

本年度編印出版之刊物計有「臺灣生物多樣性研究」期刊4期27篇、「自然保育季刊」4期40篇、簡訊4期、推廣書籍9種及行事曆1本。發行對象包括各級機關、學校、團體及研究機構，除彰顯本中心之研究成果與推廣保育觀念外，並配合於保育教育館之參觀、教學、社教活動及本中心舉辦之各項生態研習課程使用，確實達到宣導、推廣與教育之功能。

(一)期刊

1.臺灣生物多樣性研究期刊

(1)第15卷第1期，2013.1。

林瑞興、蔣功國、許富雄。2013。大彎嘴雄鳥的歌曲量及分享行為。1-20。

黃書彥、許詩涵、王穎。2013。降雨、繁殖月份及雛數對臺灣紫嘯鸚鵡餵食雛鳥行為之影響。21-31。

姚秋如、顧芳祺、張沔、王志庭、郭偉望、周蓮香。2013。露脊鼠海豚在馬祖列島近岸水域之擱淺、誤捕與陸上觀察目擊紀錄所呈現的時間分布特性。33-48。

張簡琳玫、鄭錫奇、方引平。2013。馬祖南竿島新紀錄種蝙蝠—灰伏翼 *Hypsugo pulveratus* (Peters, 1871)。49-61。

Huei-Ping Shen, Su-Chen Tsai and Chu-Fa Tsai. 2013. Occurrence of the

Earthworm *Dendrodriulus rubidus* (Savigny, 1826) at High Elevations in Taiwan. 63-68.

Gwo-Ing Liao, Tzen-Yuh Chiang, Yu-Chung Chiang and Tsai-Wen Hsu. 2013. The Genus *Sagina* (Caryophyllaceae) from Mt. Hehuan of Taiwan. 69-76.

Che-Yu Lin, Sheng-Zehn Yang and Chih-Hui Chen. 2013. *Polytrias indica* (Houtt.) Veldkamp, a Newly Naturalized Grass in Taiwan. 77-81.

(2)第15卷第2期，2013.4。

楊育昌、劉敏慧、林春富、程忠智、何東輯、何健鎔、林雅玲。2013。烏石坑地區森林與溪流環境兩棲類群聚受地震影響之研究。83-97。

陳添水。2013。七股沿海地區地覆變遷分析。99-111

Cheng-Hsiu Tsa, R. Ewan Fordyce, Chun-Hsiang Chang and Liang-Kong Lin. 2013. A Review and Status of Fossil Cetacean Research in Taiwan. 113-124.

Yu-Jen Tsao, Ling Hsieh, Bao-Shu Chen, Chung-Hui Liu, Shu-Fen Liu, Hsien-Chang Chen, Chiu-Hua Hsieh, Shu-Ling Chen, Jen-Zon Ho and Ping-Shih Yang. 2013. Towards an Understanding of Butterfly Diversity and Composition in an Artificial Habitat: A Case Study



- of the Ecology Education Park in the Endemic Species Research Institute. 125-148.
- Liu-chih Lo, Wen-jou Chen, Tien-cheng Wang and Chia-feng Chang. 2013. First Record of Pelagic Aeolid Nudibranch *Glaucus atlanticus* Forster, 1777 (Gastropoda: Glaucidae) in the Intertidal Zone of SiaoLiouciou off Southwestern Taiwan Island. 149-154.
- Chang-Jung Lin and Chien-Fan Chen. 2013. *Mitracarpus hirtus* (L.) DC. (Rubiaceae), a Newly Naturalized Plant in Taiwan. 155-161.
- (3)第15卷第3期，2013.7。
- 張仕緯、張簡琳玟、許善理、劉嘉顯。2013。臺南縣臺灣獼猴之族群現況與危害農作物情形。165-183。
- 葛兆年、許詩涵、鄭惟仁、陳銘瑄、黃尹宣、葉耕帆、張靖、羅英元。2013。環境昆蟲量對五色鳥幼鳥生長與存活之影響。185-195。
- 林斯正、楊平世、謝森和。2013。細胸珈螳翅色型。197-207。
- 林瑞興、楊昌諺、梅允文、宋心怡。2013。類禽痘症於臺灣燕雀目留鳥盛行率之初探。219-231。
- 黃國靖、林怡萱。2013。颱風後水棲昆蟲之拓殖模式。233-251。
- Jia-Dong Yang and Shan-Hsiung Lin. 2013. *Dactylophorella muricata* (Gottsche) R. M. Schust. (Marchantiophyta, Family Lejeuneaceae), a Genus and Species Record New to Liverwort Flora of Taiwan. 253-257.
- (4)第15卷第4期，2013.10。
- 城振誠、林佳樺、蔡萬生。2013。澎湖岐頭灣海筆的數量與分布研究。261-273。
- 呂明倫、何健鎔。2013。烏石坑地區受天然災害引起之地景變遷分析。275-285。
- 周政翰、黃光隆、李銘碩、鄭錫奇。2013。臺灣小蹄鼻蝠(*Rhinolophus monoceros*)交配行為發現紀實。287-295。
- 翁韶良、賴冠名、翁仁憲。2013。利用光化學反射指數推估在高、低海生長之臺灣二葉松在不同季節之光合作用效率。297-309。
- 邱子芸、邱文良、黃曜謀。2013。二型葉蕨類假紫萁營養葉與孕性葉之物候差異。311-322。
- 許再文、王秋美、張坤城、何東輯。2013。臺灣芸香科的新紀錄植物—岩花椒。323-329。
- Jia-Dong Yang, Kuei-Yu Yao and Shan-Hsiung Lin. 2013. Two Species of

- Colura* (Family Lejeuneaceae) Newly Recorded to Taiwan. 331-341.
- Jia-Dong Yang and Shan-Hsiung Lin. 2013. *Cheilolejeunea nipponica* (S. Hatt.) S. Hatt., a Newly Recorded Liverwort in Taiwan. 343-347.
- 2.自然保育季刊
- (1)第八十一期，春季刊，2013.3。
- 林大利。動物群體的協調機制：自我組織概述。4-11頁。
- 張睿昇、陳麗淑、陳勇輝。利用石花菜進行博物館教育與社區產業觀光。12-20頁。
- 林家榮。半寄生植物—臺灣產玄參科獨腳金屬簡介。21-26頁。
- 周政翰、張恒嘉、林良恭、吳忠信、鄭錫奇。2012蝙蝠國際研討會紀實—紀念臺灣蝙蝠研究150週年兼談未來展望。27-36頁。
- 曹美華、陳榮章、葉文琪。臺灣蜻蜓的新紀錄種—褐面弓蜓。37-41頁。
- 施禮正、黃淑賢、林旭宏。臺灣產木舟蛾的分類地位釐清與幼蟲期特徵的多樣性。42-48頁。
- 張光宇、劉月梅、楊正澤。竹北蓮花寺濕地長葉茅膏菜棲地昆蟲資源初步調查。49-58頁。
- 方華德、何健銘。保育類黃胸黑翅螢之屬級更名與生物學概述。59-62頁。
- 林大利。臺灣特有亞種灰林鴉的分類歸屬。63-69頁。
- 吳士緯、張維君。走訪冬尺蛾的國度—中島秀雄博士的蛾類世界與日本冬尺蛾觀察。70-74頁。
- (2)第八十二期，夏季刊，2013.6。
- 林貞好。亞馬遜之心—雨林原住民的生存現況與危機。4-11頁。
- 王一匡、葉信利、邱英哲。生態化的水產養殖。12-20頁。
- 鄭錫奇、張簡琳玟、黃光隆、劉嘉顯、張鈞翔。合歡山地區的野生哺乳類動物。21-30頁。
- 張育誠、周政翰、黃光隆、陳宏彰、張簡琳玟、鄭錫奇。野生動物的楚門世界—動物行為全都錄。30-41頁。
- 陳仁杰、許坤金、蔡叔芬。閉戶螳螂的殺手—柱形蟲草在臺灣的發現。42-48頁。
- 陳建帆、陳建文、楊勝任。長苞雞屎樹的新生育地與新學名。49-52頁。
- 林家榮。臺中大肚山地區之稀有植物資源。53-61頁。
- 林大利、黃筱婷。誰是正港臺灣鳥？淺談臺灣特有環頸雉與外來亞種。62-69頁。
- 汪竹筠。我的蛾類修煉之旅。70-76頁。
- 陳妙琴。翡翠蘭雨內灣情。77-88頁。
- (3)第八十三期，秋季刊，2013.9。



- 林貞好。亞馬遜之心—談亞馬遜雨林的生態旅遊經營模式。4-11頁。
- 林貞好。亞馬遜之心—亞馬遜原住民的生態知識與發展潛力。12-18頁。
- 曹又仁。不做陷阱的蟻獅—巨彎爪蟻蛉的形態及行為初探。19-25頁。
- 林宗政。金門地區虎甲蟲資源分布及調查紀要。26-38頁。
- 王仁敏。臺灣黑蔭蝶生活史的觀察。39-42頁。
- 劉淑芬。兩種蝴蝶及其新發現之寄主植物。43-49頁。
- 張肇罡、許再文。龍船花開花現象。50-57。
- 宋心怡、吳建龍、林瑞興。低海拔森林動物探秘—湖山水庫紅外線相機照片精選。58-65頁。
- 周政翰、鄭錫奇。蝙蝠研究新知的洗禮。66-74頁。
- 林大利。參加「亞洲生物多樣性研討會工作坊」心得—線狀構造物對生物多樣性的影響。75-80頁。
- (4)第八十四期，冬季刊，2013.12。
- 林貞好。亞馬遜之心—保育亞馬遜粉紅河豚志工經驗。4-10頁。
- 林貞好。亞馬遜之心—地球之心的生命樂園。11-17頁。
- 林大利、林瑞興、柯智仁、呂亞融。參加保育生物學會第二屆亞洲區生物多樣

性研討會心得。18-25頁。

羅英元、陳世煌、劉敏慧、周政翰、鄭錫奇。2013年第19屆國際蛛形年會在臺灣—兼談臺灣蜘蛛研究現況與未來展望。26-33頁。

林瑞興、蘇美如、陳嘉宏。雀形目鳥類年齡及性別判斷簡介。34-41頁。

邱美蘭。社區生態導覽解說—說什麼？如何說？。42-52頁。

呂明倫。模擬生物族群動態的利器—細胞自動化模型。53-59頁。

林桂賢、林育秀。尋虎記。60-65頁。

王仁敏。有許多非洲近親的隱者—單環蝶生活史的記述。66-69頁。

吳傳正。諸羅觸口歸來滿。70-81頁。

(二)推廣刊物

1.推廣書刊

- (1)【愛森林、愛生物：國家森林志工年會專冊】黃秀玉主編。藉由志工經驗分享，認識各個志工優質環境教育解說特色及課程內容，進而付諸行動，也期望更多的朋友一起加入國家森林志願服務行列，共同為永續山林盡一份心力。
- (2)【請你跟我這樣做—BBS Taiwan超實用調查手冊】江郁宣、柯智仁、范孟雯、游婉如、羅英元。介紹BBS Taiwan臺灣繁殖鳥類大調查的理念和方法的參考專書。
- (3)【臺灣繁殖鳥類大調查2012年報】柯智

- 仁、范孟雯、江郁宣、游婉如、羅英元、黃國維、林瑞興、程建中、李培芬。介紹BBS Taiwan臺灣繁殖鳥類大調查2012年的調查成果。
- (4)【**珍愛·臺灣藻礁**】劉靜榆。珊瑚藻廣泛分布在海洋中，是會鈣化的藻類與礁體建構者，但在全世界海域，以珊瑚藻建造而成之大型生物礁，並不常見。在臺灣的桃園卻有27公里是藻礁海岸，雖然北海岸及東海岸也有面積大小不一的藻礁，但累計臺灣目前有藻礁分布的海岸線不到50公里。令人好奇的是，在臺灣本島1139公里的海岸線，再加上離島海岸線，總長超過1600公里，為什麼藻礁只分布在這幾個地方呢？什麼特殊的環境條件讓藻礁形成？藻礁何時開始形成？藻礁之重要性如何？藻礁面臨什麼危機？
- (5)【**合歡山的蛾**】傅建明、樂思朗、林旭宏。本書是以本中心在合歡山與周邊地區進行多年的蛾類採集、調查，並結合國內、國外的蛾類專家們過往在此一地區長期累積的研究綜整來的成果，並納入本區或非本區調查但為臺灣新種或新紀錄種之蛾種20種，全書共收錄19科934種，除每種均有同比例之展翅標本照外，也收錄若干種類的生殖器解剖照，並嘗試為每一蛾種給予中文名。
- (6)【**臺灣粉蝶科檢索表**】楊耀隆、劉素春、陳靖心。介紹臺灣粉蝶科35種蝴蝶之辨識方法及物種介紹，加強民眾對粉蝶科蝴蝶之認識與瞭解。
- (7)【**臺灣蛙類檢索表**】葉大詮、謝語婕、劉素春、陳靖心、林春富、楊耀隆。介紹臺灣33種蛙類之辨識方法及物種介紹，加強民眾對蛙類之認識與瞭解。
- (8)【**臺灣齧齒目動物檢索表—松鼠、鼯鼠、老鼠及倉鼠**】張簡琳玟、鄭錫奇、張仕緯、張育誠、周政翰、劉嘉顯、黃光隆、許善理、張鈞翔。介紹臺灣20種齧齒目動物之辨識方法及物種介紹，加強民眾對齧齒目動物之認識與瞭解。
- (9)【**臺灣常見螢火蟲圖索表**】方華德、何健鎔、張秀玲、蔡娜樺。介紹臺灣常見22種螢火蟲之辨識方法及物種介紹，加強民眾對螢火蟲之認識與瞭解。

2.簡訊

第25-28期中心簡訊，分別於3、6、9、12月底出刊，內容包括中心舉辦之重要研習活動報導、野生動物急救站特輯、出版品櫥窗、野生動植物簡介、生態保育推廣展覽、重要人事異動及配合政令宣導等當季的重要活動訊息。

3.行事曆

2014年自然手冊於12月出版，共印製10,000冊。本手冊由「島嶼生物多樣性與氣候變遷」、「臺灣植物資源保育之回顧與展望」、「水世界」與「保育三部曲」等4



篇文章搭配精彩的生態圖照，詮釋「生物多樣性的價值」的主題，頗具生態教育推廣價值。

八、發表文獻

(一)期刊

- 呂明倫*、何健鎔。2013。烏石坑地區受天然災害引起之地景變遷分析。臺灣生物多樣性研究 15(4): 275-285。
- 呂明倫、謝漢欽*。2013。鰲鼓海岸地區之生態環境脆弱度評估。作物、環境與生物資訊 10: 34-43。
- 周政翰、黃光隆、李銘碩、鄭錫奇*。2013。臺灣小蹄鼻蝠(*Rhinolophus monoceros*)交配行為發現紀實。臺灣生物多樣性研究 15(4): 287-295。(*通訊作者)(英文摘要)
- 林大利、鄭亦淳、陳威廷。2013。衣物顏色對大卷尾(*Dicrurus macrocerus*)驚飛距離的影響。臺灣生物多樣性研究15(3): 209-218。
- 林子超、朱恩良、李苑瑋、顏江河。2013。陽明山火山噴氣口鄰近土壤與內生菌根菌調查。林業研究季刊 35(4): 241-252。
- 林斯正、楊平世、謝森和。2013。北臺灣細胸珈蟪之翅色多型性。臺灣生物多樣性研究 15(3): 197-207。
- 林瑞興、楊昌諺、梅允文、宋心怡。2013。類禽痘症於臺灣燕雀目留鳥盛行率之初探。臺灣生物多樣性研究 15(3): 219-231。
- 林瑞興、蔣功國、許富雄。2013。大彎嘴雄鳥的歌曲量及分享行為。臺灣生物多樣性研究 15(1): 1-20。
- 翁韶良、賴冠名、翁仁憲。2013。利用光化學反射指數推估在高、低海生長之臺灣二葉松在不同季節之光合作用效率。臺灣生物多樣性研究 15(4): 297-309。
- 張仕緯、張簡琳玟、許善理、劉嘉顯。2013。臺南縣臺灣獼猴之族群現況與危害農作物情形。臺灣生物多樣性研究 15(3): 165-183。
- 張簡琳玟、鄭錫奇、方引平。2013。馬祖南竿島新紀錄種蝙蝠—灰伏翼*Hypsugo pulveratus* (Peters, 1871)。臺灣生物多樣性研究 15(1): 49-61。
- 曹又仁、謝玲、陳寶樹、劉中慧、劉淑芬、陳顯彰、謝秋華、何健鎔、楊平世*。2013。了解蝴蝶群聚於人工棲地的多樣性及組成：以特有生物研究保育中心之生態教育園區為例。臺灣生物多樣性研究 15(2): 125-148。
- 陳添水。2013。七股沿海地區地覆變遷分析。臺灣生物多樣性研究 15(2): 99-111。
- 黃書彥、許詩涵、王穎。降雨、繁殖月份及雛數對臺灣紫嘯鶉餵食雛鳥之影響。2013。臺灣生物多樣性研究 15(1): 21-13。
- 楊育昌、劉敏慧、林春富、程忠智、何東輯、何健鎔、林雅玲。2013。烏石坑地區森林與溪流環境兩棲類群聚受地震影響之



- 研究。臺灣生物多樣性研究 15(2): 83-97。
- 葛兆年、許詩涵、鄭惟仁、陳銘瑄、黃尹宣、葉耕帆、張靖、羅英元*。2013。環境昆蟲量對五色鳥(*Megalaima nuchalis*)幼鳥生長與存活之影響。臺灣生物多樣性研究 15(3): 185-195。(*通訊作者)
- Chan, F. T.**, G. R. Chang, H. C. Wang and T. H. Hsu. 2013. Anesthesia with Isoflurane and Sevoflurane in Crested Serpent Eagle (*Spilornis cheela hoya*): Minimum Anesthetic Concentration, Physiological Effects, Hematocrit, Plasma Chemistry and Behavioral Effects. *J. Vet. Med. Sci.* 75(12): 1591-1600. (SCI)
- Chang C. T., S. P. Hamburg, J. L. Hwong, N. H. Lin, **M. L. Hsueh**, M. C. Chen, and T. C. Lin. 2013. Impacts of tropical cyclones on hydrochemistry of a subtropical forest. *Hydrol. Earth Syst. Sci.*, 17, 3815-3826.
- Chang, Y. M., H. Y. Lin, K. A. Hatch, **C. T. Yao** and H. J. Shiu. 2013. Brush-tipped Tongue Structure of the Taiwan Yuhina (*Yuhina brunneiceps*) and White-eared Sibia (*Heterophasia auricularis*). *The Wilson Journal of Ornithology* 125(1): 204-208.
- Chen T. S.** and H. J. Lin. 2013. Development of a framework for landscape assessment of Taiwanese wetlands. *Ecological Indicators* 25: 121-132. (SCI)
- Cheng, H. L., L. J. Zhang, Y. H. Liang, Y. W., Hsu, I. J. Lee, C. C. Liaw, **S. Y. Hwang,*** and Y. H. Kuo,* 2013. Two anti-inflammatory steroidal saponins from *Dracaena angustifolia* Roxb. *Journal of molecules* 18(8): 8752-8763. (SCI)
- Cheng, H. L., L. J. Zhang, Y. H. Liang, Y. W., Hsu, I. J. Lee, C.-C. Liaw, **S. Y. Hwang,*** and Y. H. Kuo,* 2013. Antiinflammatory and Antioxidant Flavonoids and Phenols from *Cardiospermum halicabum*. *Journal of Traditional and Complementary Medicine*. Vol. 3, No. 1, pp.33-40.
- Chiang, Y. Y., S. L. Wang, C. L. Yang, H. Y. Yang, H. C. Yang, J. N. Sudhakar, C. K. Lee, **H. W. Huang, C. M. Chen, S. H. Chiou, S. F. Chiang, H. Y. Fang, C. Y. Chen, S. H. Shieh and K. C. Chow***. 2013. Extracts of *Koelreuteria henryi* Dummer induce apoptosis and autophagy by inhibiting dihydrodiol dehydrogenase, thus enhancing anticancer effects. *International Journal of Molecular Medicine* 32: 577-584. (SCI)
- Chiou, C. R., H. H. Wang*, Y. J. Chen, Grant, W. E. and **M. L. Lu**. 2013. Modeling potential range expansion of the invasive shrub *Leucaena leucocephala* in the Hengchun peninsula, Taiwan. *Invasive Plant Science and Management* 6: 492-501. (SCI)

- Chu, J. H., D. Wegmann, C. F. Yeh, R. C. Lin, X. J. Yang, F. M. Lei, **C. T. Yao**, F. S. Zou and S. H. Li. 2013. Inferring the geographic mode of speciation by contrasting autosomal and sex-linked genetic diversity. *Molecular Biology and Evolution* 30(11): 2519-2530. (doi:10.1093/molbev/mst140)
- Ellis, L. T., H. Bednarek-Ochyra, R. Ochyra, M. J. Benjumea, L. V. Sais, R. Caparros, F. Lara, V. Mazimpaka, M. V. Dulin, R. Garilleti, N. Gremmen, P.-L. Grundling, P. Heras, M. Infante, S. Huttunen, M. S. Ignatov, T. Korvenpaa, M. Lebouvier, R. I. Lewis Smith, S.-H. Lin, **J.-D. Yang**, A. Linstrom, V. Plasek, J. A. Rossello, J. Sawicki, J. van Rooy, V. R. Smith. 2013. New national and regional bryophyte records, 35. *Journal of Bryology* 35: 129-139. (SCI)
- Hama, N., Y. Ibaragi and **T-W Hsu** 2013. *Lithocarpus lepidocarpus* (Hayata) Hayata or *Areca catechu* L.? An identification note on drifted seeds in Tokushima Prefecture. *Bulletin of the Tokushima Prefectural Museum* 23: 119-122.
- Ho, Y. Y., Y. P. Fang, C. H. Chou, **H. C. Cheng** and H. W. Chang. 2013. High duty cycle to low duty cycle: Echolocation behaviour of the hipposiderid bat *Coelops frithii*. *Plos One* 8(5): e62938. (SCI)
- Hsiao, P. C., C. C. Liaw, **S. Y. Hwang**, H. L. Cheng, L. J. Zhang, C. C. Shen, F. L. Hsu*, and Y. H. Kuo*. 2013. Antiproliferative and Hypoglycemic Cucurbitane-Type Glycosides from the Fruits of *Momordica charantia*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. (SCI)
- Hsu T.-W.**, C.-M. Wang, K.-C. Chang, T.-C. Ho 2013. *Zanthoxylum acanthopodium* DC. (Rutaceae), a Newly Recorded Plant in Taiwan. *Taiwan Journal of Biodiversity* 15: 323 -329.
- Hsu T.-W.**, H.-C. Shih, C.-C. Ku, T.-Y. Chiang and Y.-C. Chiang 2013. Characterization of 42 Microsatellite Markers from Poison Ivy, *Toxicodendron radicans* (Anacardiaceae). *International Journal of Molecular Sciences* 14: 20414-20426. (SCI)
- Hsu T.-W.**, M. H. Su 2013. A taxonomic revision of *Rhus chinensis* Mill. (Anacardiaceae) in Taiwan. *Taiwan Journal of Forest Science* 28: 145-151. (IE)
- Huang, C. Y., W. C. Ching, C. M. Chang, J. C. Huang, K. T. Hu, **M. L. Lu** and Y. L. Chung. 2013. An integrated optical remote sensing system for environmental perturbation research. *IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing* 6: 2434-2444. (SCI)



- Huang, H. C., **S. Y. Hwang**, Y.H. Liang, L. J. Zhang, Y. W. Hsu, C. C. Liaw, Y. H. Kuo,* 2013. Constituents from Taiwanese *Sarcopyramis Nepalensis*. *Journal of Chinese Medicin* 24(1): 1-12.
- Huang, S. P., C. R. Chiou, **T. E. Lin**, M. C. Tu, C. C. Lin and W. P. Porter. 2013. Future advantages in energetics, activity time, and habitats predicted in a high-altitude pit viper with climate warming. *Functional Ecology* 27(2): 446-458.
- Ko, C.-Y., J. Ko, **R.-S. Lin**, and P.-F. Lee. 2013. Influences of temporal independence of data on modelling species distributions. *Basic and Applied Ecology* 14:309-319. (SCI)
- Kou, Y., **D.-L. Lin**, F.-M. Chuang, P.-F. Lee, and T.-S. Ding. 2013. Bird species migration ratio in east Asia, Australia, and surrounding islands. *Naturwissenschaften* 100(8): 729-738. (SCI)
- Kuo, C. C., C. J. Yao, **T. E. Lin**, H. C. Liu, Y. C. Hsu, M. K. Hsieh and W. S. Huang. 2013. Tail loss compromises immunity in the many-lined skink, *Eutropis multifasciata*. *Naturwissenschaften*. (2013) 100: 379-384.
- Lee, Li-Hau.**, and Hsing-Juh Lin. 2013. Effects of an oil spill on benthic community production and respiration on subtropical intertidal sandflats. *Marine Pollution Bulletin* 73(2013): 291-299. (SCI)
- Liao, G.. I., T.-Y. Chiang, Y.-C. Chiang, and **T.-W. Hsu***. 2013. The Genus *Sagina* (Caryophyllaceae) from Mt. Hehuan, Taiwan. *Taiwan Journal of Biodiversity* 15: 69-76.
- Lin, Che-Yu., Sheng-Zehn Yang, **Chih-Hui, Chen**. 2013. *ChenPolytrias indica* (Houtt.) Veldkamp, a newly naturalized Grass in Taiwan. *Taiwan Journal of Biodiversity* 15 (1): 77-81.
- Lu, M. L., J. Y. Huang**, Y. L. Chung and C. Y. Huang*. 2013. Modeling the invasion of a Central American Mimosoid tree species (*Leucaena leucocephala*) in a tropical coastal region of Taiwan. *Remote Sensing Letters* 4: 485-493. SCI
- McKay, B. D., H. L. Mays, Y. C. Wu, H. Li, **C. T. Yao**, I. Nishiumi and F. S. Zou. 2013. An empirical comparison of character-based and coalescent-based approaches to species delimitation in a young avian complex. *Molecular Ecology* 22: 4943-4957.
- McKay, B. D., H. L. Mays, **C. T. Yao**, D. Wan and I. Nishiumi. 2013. Integrative taxonomy and biogeographic history of the Varied Tit (*Sittiparus varius*)." 2013 AOU conference, Chicago.
- Shen, H. P.**, C. H. Chang, C. L. Li, W. J. Chih and J. H. Chen. 2013. Four new earthworm species of the genus *Amyntas* (Oligochaeta:

- Megascolecidae) from Kinmen, Taiwan. *Zootaxa* 3599(5): 471-482. (SCI)
- Shih, Y. T., C. C. Ko, K. T. Pan, **S. C. Lin** and A. Polaszek. 2013. *Hydrophylita (Lutzimicron) emporos* Shih & Polaszek (Hymenoptera: Trichogrammatidae) from Taiwan, Parasitising Eggs, and Phoretic on Adults, of the Damselfly *Psolodesmus mandarinus mandarinus* (Zygoptera: Calopterygidae). *Plos One* 8(7): 1-10.
- Suzuki, S., J. J. Peng, **S. W. Chang**, Y. J. Chen, Y. Wu, L. K. Lin, and J. Kimura. 2013. Insular variation of the craniodental morphology in the Siberian Weasel *Mustela sibirica*. *The Journal of Veterinary Medical Science* 75: 575-581.
- Tsao, Y. J.** and T. Okuyama*. 2013. Evolutionarily stable relocation strategy in an antlion larva. *Journal of Insect Behavior* 26: 563-576. (SCI)
- Tseng, Y.-H., H.-S. Shu, **C.-Y. Liou***, and S.-H. Lin. 2013. *Alnus nepalensis* D. Don (Betulaceae), a newly naturalized tree in Taiwan, *Quarterly Journal of Forest Research* 35(2): 87-92.
- Wu, T.-Y., B. A. Walther, Y.-H. Chen, **R.-S. Lin**, and P.-F. Lee. 2013. Hotspot analysis of Taiwanese breeding birds to determine gaps in the protected areas network. *Zoological Studies* 52: 29. doi:10.1186/1810-522X-52-29. (SCI)
- Wu, T.-Y., B. A. Walther, Y.-H. Chen, **R.-S. Lin**, and Pei-Fen Lee. 2013. Reassessment of the conservation status and protected area coverage of Taiwanese birds: How distribution modelling can help species conservation. *Bird Conservation International*, available on CJO2013. doi:10.1017/S0959270913000336. (SCI)
- Yang, J.-D.** and S.-H. Lin. 2013. *Cheilolejeunea nipponica* (S. Hatt.) S. Hatt., a Newly Recorded Liverwort in Taiwan. *Taiwan Journal of Biodiversity* 15:343-347.
- Yang, J.-D.** and S.-H. Lin. 2013. *Pycnolejeunea minutilobula*, a newly recorded liverwort from Orchid Island of Taiwan. *Lindbergia*. 36: 15-18.
- Yang, J.-D.** and S.-H. Lin. 2013. *Dactylophorella muricata* (Gottsche) R. M. Schust. (Marchantiophyta, Family Lejeuncaceae), a Genus and Species Record New to Liverwort Flora of Taiwan. *Taiwan Journal of Biodiversity* 15: 253-257.
- Yang, J.-D.**, K.-Y. Yao and S.-h. Lin. 2013. Two Species of *Colura* (Family Lejeuneaceae) Newly Recorded to Taiwan. *Taiwan Journal of Biodiversity* 15: 331-341.



(二)研討會論文

- 何芫薇、呂明倫、陳朝圳。2013。以光譜混合分析模式發展森林劣化之評估指標。森林資源永續發展研討會(CD-ROM)。宋心怡、陳嘉宏、陳士訓、許惠吟、吳麗蘭、蘇美如、張仁川、林瑞興。2013。好年？壞年？2009-2012年臺灣鳥類生產力監測。2013年動物行為暨生態學研討會。東華大學。(2013/1/25-26)
- 呂明倫、何芫薇、何健鎔、陳朝圳。2013。烏石坑地區受天然災害影響之地景動態。森林資源永續發展研討會(CD-ROM)。
- 李權裕、林家榮、李俊宏、胡佩宜、楊嘉棟。2013。臺灣野生植物資料庫之查詢與應用。「臺灣生物多樣性與地質資料庫」生物與自然主題小組成果彙編。2002-2012成果發表。
- 林大利。2013。臺灣林鴉屬貓頭鷹的分類歸屬。第六屆臺灣鳥類論壇。國立臺灣大學。(Oral, 16-17 Nov)。
- 林大利、丁宗蘇。2013。臺灣灰鸞雌雄二型的百年錯誤。2013年動物行為暨生態學研討會。國立東華大學(Oral, 25-26 Jan)。
- 林大利、林瑞興。2013。以公民科學方式監測臺灣度冬水鳥族群動態。2013年動物行為暨生態學研討會。國立東華大學(Oral, 25-26 Jan)。
- 林斯正、謝森和、楊平世。2013。中華珈蟪 (*Psolodesmus mandarinus*)二亞種地理分化與翅色進化。2013年動物行為暨生態學研討會。大會手冊暨摘要集。P. 55。花蓮。
- 林瑞興。2013。公民科學與臺灣鳥類多樣性。2013年動物行為暨生態學研討會。東華大學。(2013/1/25-26)
- 林瑞興、蘇美如、張仁川。2013。少女系男孩—白眉林鴉羽衣延遲成熟現象的發現。第六屆臺灣鳥類論壇。(2013/11/16-17)
- 林德恩。2013。用讚救臺灣—臉書上的公民科學。2013開放資料工作坊暨2013臺灣開放街圖研討會聯合會。臺北。
- 林德恩、陳志耘、陳昱凱、林大利、林毅倫、張仕緯、姚正得、陳元龍、黃智男、許正欣、麥館碩、鄧東波。2013。除了按讚，臉書還能做什麼？以臉書為平臺推行公民科學野生動物路死調查。2013年動物行為暨生態學研討會。國立東華大學(Oral, 25-26 Jan)。
- 林德恩、陳昱凱、陳志耘、趙仁方。2013。完全移除可能嗎？以圍籬式陷阱移除多線真稜蜥的成效。2013年動物行為暨生態學研討會。大會手冊暨摘要集。P.72。花蓮。
- 林德恩、陳昱凱、陳志耘、趙仁方。2013。馬路如虎口—路死效應對斯文豪氏攀蜥族群的影響。2013年動物行為暨生態學研討會。大會手冊暨摘要集。P.65。花

- 蓮。
- 洪夢祺、楊松岳、林瑞興、林大利。2013。西南沿海滯蓄洪池作為遷徙性水鳥棲地復育之可行性初探。第21屆水利工程研討會。宜蘭(25-26 Oct)。
- 范孟雯、柯智仁、江郁宣、羅英元、游婉如、林瑞興、程建中、李培芬。2013。以公民科學監測物種分布度趨勢—臺灣繁殖鳥類大調查(BBS Taiwan)。2013年動物行為暨生態學研討會。大會手冊暨摘要集。P.75。花蓮。
- 翁仁憲、陳忠偉、黃盟元、翁韶良。2013。Light induction of nonphotochemical quenching, CO₂ fixation and photoinhibition in woody and fern species adapted to different light regimes。光合作用研討會。
- 張育誠、周政翰、陳宏彰、張簡琳玟、方引平、邵厚潔、鄭錫奇。2013。野生動物的楚門世界。2013動物行為暨生態學研討會。大會手冊暨摘要集。P.10。花蓮。
- 許再文、蔣鎮宇 2013。臺灣臺南市濱海地區紅樹林植物調查2013年度海峽兩岸生物多樣性合作研究專案結題交流會 p.33
- 許雅婷、張永欣、陳俊堯、楊育昌、何翰蓁。2013。Gut microbial diversity in oophagous tadpole of *Kurixalus eiffingeri*, a species that breeds in bamboo stump。2013生命科學的跨領域整合與應用國際研討會論文集。34頁。
- 許雅婷、張永欣、陳俊堯、楊育昌、何翰蓁。2013。Diversity in Gut Microbiota of *Kurixalus eiffingeri* Tadpoles。2013動物行為暨生態學研討會。
- 彭國棟、邱美蘭。2013。社區環境教育的在地行動。生物多樣性保育及永續利用成果發表會。高雄市政府主辦。(2013.01.31)
- 黃士元、洪昆源、廖天賜。2013。小花蔓澤蘭生物學與生態。小花蔓澤蘭之生態學及防治研討會—臺灣2013。行政院農業委員會林務局及國立臺灣大學植物病理與微生物學系(2013-04-22)。研討會地點：行政院農業委員會林務局。研討會口頭報告。
- 黃書彥、王曉琪、蔡文凱、薛美莉。水鳥對晒池魚塢之利用—以七股地區文蛤及虱目魚養殖為例。2013。第四屆臺灣濕地生態系研討會論文集。
- 黃智男、陳添水、葉明峰、林瑞興。2014。氣候變遷與水工構造物對臺灣溪流魚、蝦及蟹類分布影響評估。2014年動物行為暨生態學研討會。東海大學。
- 黃智男、陳德鴻。2014。大風災後淡水蟹類及其棲地之時序變化趨勢：以臺灣莫拉克颱風為例。2014年動物行為暨生態學研討會。東海大學。
- 楊育昌、蔡思聖。以不同方法調查蘇花地區



- 兩棲爬蟲動物群聚之探討。2013。2013 動物行為暨生態學研討會。
- 詹鈞皓、廖天賜、洪淑婷、翁韶良。2013。以葉綠素螢光評估高溫對海茄苳之光合反應。中華林學會102年度學術論文發表會。
- 蔡元泰、張簡琳玟、鄭錫奇、許皓捷、陳一菁。2013。20世紀之雪山氣候區小型哺乳動物海拔分布及其變化。中國生物學會第38屆會員大會—受威脅下的生物多樣性研討會(Biodiversity Under Threat Symposium)。(海報)
- 蔡尚蕙、陳朝圳、王志強、朱恩良、陳秀涓。2013。高屏河流域崩場地之植生復育分析，中華林學會，102年度森林資源永續發展研討會。
- 鄭錫奇、林瑞興、陳元龍、林春富、朱汶偵。2013。氣候變遷對臺灣高海拔山區野生動物指標類群族群變動之影響。101年「因應氣候及糧食安全之農業創新」成果發表會。農業試驗所主辦。(海報)
- 謝秋華、劉淑芬、陳顯彰、劉中慧、謝玲、陳寶樹、何季耕、何健鎔。2013。翡翠水庫蝴蝶資源調查。動物行為暨生態學研討會。
- 謝蘊、蕭旭峰、何健鎔、曹又仁。2013。基徵草蛉幼蟲對兩種獵物利用率差異之成因探討。動物行為暨生態學研討會。
- 鍾智昕、呂明倫、張鈞媛、林振榮、吳孟玲。2013。應用遙測技術評估都市樹木冠層衰退程度—以臺南市地區榕樹為例。森林資源永續發展研討會(CD-ROM)。
- 羅英元、黃文俊、柯佳雯。2013。全民尋蛛—運用社群網路收集臺灣蜘蛛多樣性資訊。2013年動物行為暨生態學研討會。大會手冊暨摘要集。P.158。花蓮。
- 羅英元、劉敏慧。2013。以蜘蛛類群作為環境監測指標之初探。2013年動物行為暨生態學研討會。大會手冊暨摘要集。P.111。花蓮。
- 蘇美如、林瑞興、王振芳、鍾金豔。2013。雲林小辯鴿普查——一個實驗性的公民科學案例。2013年動物行為暨生態學研討會。東華大學。(2013/1/25-26)
- Chan, F. T., Y. J. Lin and H. T. Huang. 2013. Wildlife Release and Life Education Programs of Wildlife First Aid Station. International Congress for Conservation Biology, ICCB. The Impact of Animal Release on Biodiversity and Human Health: Exploring Opportunities to Bridge Conservation and Religion. (Baltimore 7. 2013)
- Chou, C. H., C. C. Tsai and H. C. Cheng. 2013. Do insectivorous bats just eat insects? Abstract Book of 19th International Congress of Arachnology (第19屆國際蛛

- 形年會). P187. (Abstract and Poster in English).
- Fan, S. W.**, Y. C. Wang, S. Y. Yang, C. L. Lu and C. F. Hsieh. 2013. Digitization of Herbarium Collection in National Taiwan University. Museum Session of the NTU-KU Symposium 2013 (宏觀遠眺、管窺亦美，京大-臺大博物館繽紛樣貌研討會), Taipei, Taiwan (Poster).
- Lin, Cheng-Yu, Chuphan Chompuchan, **Tien-Shui Chen** and Chao-Yuan Lin. 2013. Delineation the optimum sub-watersheds using landslide ratio accuracy estimated from morphological factors of a watershed suffered by Typhoon Morakot. The 2nd WASWAC World Conference THE THREATS TO LAND AND WATER RESOURCES IN THE 21ST CENTURY: PREVENTION, MITIGATION AND RESTORATION.
- Liu, M. H.** 2013. Interactive effects of conspicuous body color and web decoration of an orb web spider. 19th International Congress of Arachnology.
- Lo, Y. Y.** and S. H. Chen. 2013. Study on population genetics structure and phylogeography of *Dolomedes raptor* (Pisauridae) in Taiwan. Abstract Book of 19th International Congress of Arachnology (第19屆國際蛛形年會). P210. (Abstract and Poster in English).
- Shen, H. P.** and C. H. Chang. 2013. Reproductive organ degeneration among native Taiwanese *Amyntas earthworms* (Oligochaeta, Megascolecidae) - limitations of species groups of the *Pheretima* complex defined by Sims and Easton (1972). Sixth International Oligochaete Taxonomy Meeting, Palmeira de Faro, Portugal.
- (三)其他
- 方華德、何健鎔。2013。保育類黃胸黑翅螢之屬級更名與生物學概述。自然保育季刊 81: 59-62。
- 江郁宣、柯智仁、范孟雯、游婉如、羅英元。2013。「請你跟我這樣做—BBS Taiwan 超實用調查手冊」。行政院農業委員會特有生物研究保育中心。
- 牟善傑、許再文、邱文良。2013。植物分類學研究材料的蒐藏。於邱文良與蔣鎮宇主編「植物系統分類學」。Pp.29-92. 南天書局有限公司。
- 呂明倫。2013。模擬生物族群動態的利器—細胞自動化模型。自然保育季刊 84: 53-59。
- 宋心怡、吳建龍、林瑞興。2013。低海拔森林動物生活探秘—湖山水庫紅外線相機照片精選。自然保育季刊 83: 58-65。
- 宋心怡、簡錕榮、林瑞興。2013。為何植樹？



- 鳥語 314: 12-15。
- 周政翰、張恆嘉、林良恭、吳忠信、鄭錫奇。
2013。2012蝙蝠國際研討會紀實－紀念
臺灣蝙蝠研究150年兼談未來的展望。自
然保育季刊 81: 27-36。
- 周政翰、鄭錫奇。2013。蝙蝠研究新知的洗
禮。行政院農業委員會特有生物研究保
育中心。自然保育季刊 83: 66-74。
- 周政翰、謝宗宇、劉威廷、詹芳澤、鄭錫奇。
2013。風機下的生物危機。中華民國自
然生態保育協會。大自然季刊 120: 78-
85。
- 林大利。2013。從獵槍到鏡頭：大小鏡頭作
保育。臺灣自然影音頻道(線上刊登)。
- 林大利。2013。參加保育生物學會第二屆亞
洲地區生物多樣性研討會心得。自然保
育季刊 84: 18-25。
- 林大利。參加「亞洲生物多樣性研討會工
作坊」心得：線狀構造物對生物多樣
性的影響。自然保育季刊 83: 75-80。
- 林大利。2013。臺灣特有亞種灰林鴉的分類
歸屬。自然保育季刊 81: 63-69。
- 林大利。2013。動物群體的協調機制：自我
組織。自然保育季刊 81: 4-11。
- 林大利、郭怡良、丁宗蘇。2013。隔離、遷
徙、演化與鳥類的應許之地。〈華萊士：
一個科學與人文的先行者〉，國立臺灣博
物館出版。金恆鑣、黃生編輯。
- 林大利、黃筱婷。2013。誰是正港臺灣鳥？
淺談臺灣特有環頸雉與外來亞種。
自然保育季刊 82: 62-69。
- 林育秀。2013。我的石虎朋友們。大自然雜
誌。第119期4月號。
- 林育秀。2013。石虎與人為鄰的命運。科學
人。第134期4月號。
- 林育秀。2013。石虎家族一向日本西表山貓
保育學習。大自然雜誌。第121期10月
號。
- 林育秀。2013。集集石虎的未來。集集薪
傳。第52期。
- 林瑞興、蘇美如、陳嘉宏。2013。雀形目鳥
類年齡及性別判斷簡介。自然保育季刊
84: 34-41。
- 林德恩。2013。「公」眾授權讓「公」民科
學不再「偏頭痛」一路殺社的經驗談。
中研院創用CC電子報91期。
- 邱美蘭。2013。社區生態導覽解說－說什
麼？如何說？。自然保育季刊 84: 42-
52。
- 施禮正。2013。生物共同體：土地、動物與
人的相互依存。國家公園 2013(春): 16-
23。
- 施禮正。2013。就從達爾文和演化論說起。
國家公園 2013(春): 16-23。
- 施禮正、黃淑賢、林旭宏。2013。臺灣產木
舟蛾的分類地位釐清與幼蟲特徵多樣
性。自然保育季刊 81: 42-48。
- 柯智仁、范孟雯、江郁宣、游婉如、羅英元、

- 黃國維、林瑞興、程建中、李培芬。2013。「臺灣繁殖鳥類大調查2012年報」。行政院農業委員會特有生物研究保育中心。
- 張仕緯。2013。島嶼生物多樣性與氣候變遷。2014自然手冊：生物多樣性的價值。2014 Nature conservation handbook: Make nature's values visible。行政院農委會特有生物研究保育中心。集集。南投。GPN:2009503748。
- 張育誠、周政翰、黃光隆、陳宏彰、張簡琳玫、鄭錫奇。2013。野生動物的楚門世界—動物行為全都錄。自然保育季刊 82: 31-41。
- 張曉風(撰文)、楊恩生(繪畫)、鄭錫奇及金仕謙(科學撰述)。2013。「臺灣動物之美」。臺北市立動物園發行。72頁。
- 張簡琳玫、許善理、張鈞翔、黃光隆、劉嘉顯、周政翰、張育誠、張仕緯、鄭錫奇。2013。臺灣囓齒目動物檢索表。行政院農委會特有生物研究保育中心。集集。南投。
- 曹又仁。2013。不做陷阱的蟻獅—巨彎爪蟻蛉的形態及行為初探。自然保育季刊 83: 19-35。
- 陳添水。2013。臺灣重要濕地地景評估研究。國立中興大學生命科學系博士論文。
- 黃士元。2013。以新發明「花粉濃度之檢測方法」，榮獲中華民國發明專利，發明第I388666號，專利權期間：2013.3.11-2029.3.09。
- 蔡乙榮、丁宗蘇、吳森雄、阮錦松、林瑞興、楊玉祥、潘致遠。2013。2013年臺灣鳥類名錄。中華民國野鳥學會。臺北，臺灣。
- 鄭錫奇。2014。珍禽？異獸？即將消失的飛行哺乳類—臺灣狐蝠。銓鈸部發行。公務人員月刊 211: 97-100頁。
- 鄭錫奇。2013。低海拔的生命寶庫—臺9線蘇花公路沿縣野生動物多樣性。中國工程師學會會刊(工程) 86(6): 57-64。
- 鄭錫奇。2013。溫吞的食肉目動物—鼬獾。遠流出版事業股份有限公司。科學人雜誌 139: 100-101。
- 鄭錫奇。2013。臺灣動物之美。臺北市立動物園。動物園雜誌133期：5-20頁。
- 鄭錫奇、張簡琳玫、黃光隆、劉嘉顯、張鈞翔。2013。合歡山地區的野生哺乳類動物。自然保育季刊 82: 21-30。
- 羅英元、陳世煌、劉敏慧、周政翰、鄭錫奇。2013。2013年第19屆國際蛛形年會在臺灣—兼談臺灣蜘蛛研究現況與未來展望。自然保育季刊 84: 26-33。



Annual Report 2013

Endemic Species Research Institute, COA

行政院農業委員會特有生物研究保育中心

102年度年報

發行人：方國運

策劃：李訓煌

總編輯：楊嘉棟

編審：楊嘉棟(召集人)、何健鎔、林旭宏、林瑞興、林碧卿、
姚正得、施俊澤、許再文、黃士元、黃獻文、蔡素緞、
鄭錫奇、薛美莉(除召集人外依姓氏筆劃排序)

主編：林旭宏

編輯：邱美蘭

封面攝影：何東輯、何健鎔、林春富、邱玉娟、張麗慧、黃書彥、
黃朝慶、楊育昌(依姓氏筆畫排序)

出版單位：行政院農業委員會特有生物研究保育中心

地址：南投縣集集鎮民生東路1號

電話：049-2761331

網址：<http://www.tesri.gov.tw/>

美編印刷：歐樂印刷股份有限公司(電話：07-8151234)

出版：2014年6月

G P N：2009103032

I S S N：1608-9413

定價：新臺幣100元

展售處：五南文化廣場

臺中市中山路6號(04-22260330)

網址：<http://www.wunanbooks.com.tw/>

國家書店

臺北市松江路209號1樓(02-25180207)

網址：<http://www.govbooks.com.tw/>