

秋·季·刊

# 自然保育季刊

行政院農業委員會特有生物研究保育中心 2010.9 第七十一期





封面圖說：

高美溼地廣闊的灘地及大片的雲林莞草 (*Bolboschoenus planiculmis*) 構成水鳥的天堂，2004年被劃設為野生動物保護區，民眾不得有侵入破壞之行為。(劉靜榆 攝)

封底圖說：

江崎綠小灰蝶 (*Chrysozephyrus esakii*) 為夏季在合歡山到新白楊間易於觀察到的蝶種之一。(黃俞維 攝)

發行人：湯曉虞

總編輯：李訓煌

編審：自然保育季刊編審委員會委員

李訓煌 (召集人)、楊嘉棟、鄭錫奇、楊育昌、黃獻文、  
沈秀雀、林瑞興、劉靜榆、何健鎔、詹芳澤、林旭宏、  
黃秀玉

主編：林旭宏

編輯：蔡雅芬、鄭瑞瑤

美編：黃淑芬

校稿：蔡雅芬、鄭瑞瑤、呂麗娥

出版：行政院農業委員會特有生物研究保育中心

55244 南投縣集集鎮民生東路1號 049-2761331

網址：<http://tesri.coa.gov.tw>

印刷：財政部印刷廠 04-24953126

出版登記：局版臺誌第一〇二〇七號

定價：新臺幣 100 元整

郵政劃撥帳號：22144080

戶名：有限責任特有生物研究保育中心員工消費合作社

電話：049-2762490

展售處：

五南文化廣場 臺中市中山路6號 04-22260330

國家書店(松江門市) 臺北市松江路209號1F 02-25180207

中華郵政中臺字第0987號核准雜誌交寄

中華民國99年9月

GPN:2008200026 ISSN:16072928

本刊黑白內頁使用環保再生紙，並以環保大豆油墨印製。郵寄封套為可回收材質，用畢請回收。支持環保，我們一起來。

## 行政院農業委員會特有生物研究保育中心 「自然保育季刊」稿約

- (一) 本刊為推廣性刊物，以推廣自然教育為宗旨。凡與本宗旨有關之政策、資源調查研究、保育技術、經營管理及生態教育等成果、經驗之論述、譯文或報導稿件均所歡迎。
- (二) 本刊為季刊，每年3、6、9、12月份發行。
- (三) 稿件請用 word 文字檔，橫寫，新細明體 12 號，標點符號用全型，字元間距加寬，行距 1.5 倍。單位請用英文或習用符號表示 (例如 cm、mg、ml、ha、ppm、pH、°C 等)，數值請以阿拉伯數字表示，年代請用西元。來稿請以電子檔傳送到 [ncq@tesri.gov.tw](mailto:ncq@tesri.gov.tw) 電子信箱或以 A4 列印文稿附磁片或光碟片寄至本中心，圖表、照片及幻燈片，請用原件或存解析度 350dpi 以上之 jpg 檔，切勿存壓縮檔，以求製版清晰，並附加圖說。
- (四) 本文敘述，應用數字編號或分段時，其層次為一、(一)、1、(1)……。
- (五) 來稿請書寫標題 (中英文)、作者姓名 (中英文)、服務單位及職銜、聯絡地址、電話或電子信箱，如為譯文，請註明原出處，並附原文及作者同意文件。
- (六) 來稿本刊有刪改權，不論刊登與否，概不退還。但於投稿時註明並附足退寄郵資者不在此限。文責自負，並請勿一稿多投。
- (七) 來稿經刊登後，本中心得訂價出售、再版、發行電子網路版及提供國家圖書館遠距網路傳輸，不另給稿酬。
- (八) 稿酬
  1. 專論、特輯、特有生物專輯、保育資訊每千字 700 元，譯稿每千字 600 元，活動報導及保育要聞每千字 580 元，屬本中心同仁業務範圍之著作者，不另支稿酬。
  2. 內文頁圖片每張 400 元，封面及封底圖每張 1,000 元。
  3. 每篇文章贈送作者本刊 10 本；封面、封底圖片贈送作者本刊 2 本。
  4. 參考文獻不計稿酬。
- (九) 本刊聯絡地址：55244 南投縣集集鎮民生東路1號，行政院農業委員會特有生物研究保育中心解說教育組，電話：049-2761331 轉 169 或 175；傳真：049-2760258。



特輯

- 3 前言 編輯室
- 5 我所認識的方力行老師 劉銘欽
- 8 推動「自然保育、地景保育、環境教育」的導師—王鑫教授 許玲玉
- 11 揭開臺灣兩棲爬蟲的多樣性—我心目中的呂光洋老師 林春富
- 14 仁民愛物、實事求是—臺灣植物保育界先驅周昌弘院士 陳志輝
- 17 勇敢的巨人—林曜松老師 袁孝維
- 21 向張長義教授致敬 倪進誠
- 25 擁抱鄉土的保育學者—陳明義教授 羅華娟
- 29 溼地保育的先驅者—陳章波教授的人類生態學 薛美莉
- 31 尊重生命，記一位為臺灣野生動物保育貢獻不遺餘力的智者—黃生教授 張和明、許再文
- 34 我所認識的劉小如老師 陳俊欽
- 38 無性勝有性—臺灣目賊芋的繁殖策略 黃啓東、洪信介、王俊能
- 42 2008 年太魯閣國家公園蝴蝶資源觀察紀錄 黃俞維、黃郁琮、施禮正
- 57 從「臺灣生物多樣性保育論壇」談臺灣蝙蝠研究與保育 鄭錫奇、張簡琳玟、李俊宏
- 65 走訪臺灣西海岸 (II) —中彰雲段沿海生態介紹 劉靜榆

活動報導

- 78 特有生物中心 98 年度出版品榮獲「第二屆國家出版獎」入選獎 蔡雅芬
- 79 享受「悅讀」自然的樂趣—生物大學問 黃秀玉
- 80 大手拉小手——同參與 2010 生物多樣性親子夏令營 林玟伶、沈芸
- 81 「誰來拜訪小虎？臺灣中大型哺乳動物腳印探索」親子活動圓滿結束 楊耀隆
- 81 「2010 湖山水庫地區保育小尖兵夏令營」活動報導 羅華娟
- 82 讓標本製作不再是一場噩夢—鱗翅目標本處理技術研習 施禮正
- 84 特有生物中心辦理 2010 生物多樣性調查人員訓練班圓滿完成 劉丞祥

# 編者的話

2010 年夏末秋初，已是八月底了，卻罕見地未有颱風造訪臺灣，雖讓去年受風災重創的土地能稍事喘息，卻也讓人憂心氣候的異常。但是，我們尚且能夠明顯感受的全球暖化、氣候變遷問題之外，另一個悄然影響人類及環境的迫切危機卻在無形間加速進行著，那就是生物多樣性的喪失。

生物多樣性是指存在於我們美麗地球上，所有各式繽紛生命的形式，包括了基因多樣性、物種多樣性及生態系多樣性 3 個層次，以及各式生命互相依存的概念。爲了維護生物多樣性、永續利用生物多樣性的組成部分及公平互惠地分享利用遺傳多樣性所產生的惠益，於 1992 年所簽署的「生物多樣性公約」已成爲最多參與國的國際公約，也是最重要的保育公約，2010 年更是「國際生物多樣性年」，希望藉此喚起世人重視這個有點陌生卻又無比重要的議題。

生物多樣性消失的速度如此之快，然而，逆轉這速度卻不容易，唯有透過教育及推廣，將概念深植人心，產生文化的轉變，才能藉由全民參與發揮無窮的力量。本期季刊適逢 2010 年教師節，特輯以 10 篇弟子書寫其師長的文章起頭，看見這些教師們在生物多樣性領域的努力及貢獻之餘，讓我們一同期待從教育紮根所發揮的影響力能無遠弗屆，發揮改變的力量。

本期特輯另外選介了 4 篇文章：臺灣目賊芋爲嚴重瀕臨滅絕的植物，其獨特的珠芽發生方式及族群面臨困境，請看「無性勝有性—臺灣目賊芋的繁殖策略」。「2008 年太魯閣國家公園蝴蝶資源觀察紀錄」第一作者以在太魯閣國家公園合歡山管理站服替代役的期間，發揮所長進行蝴蝶相的調查紀錄，並與其他作者整理文獻比較，讓太魯閣國家公園的蝴蝶資源調查成果更趨完善。本中心今年度舉辦了 2 場論壇，「從『臺灣生物多樣性保育論壇』談臺灣蝙蝠研究與保育」概述蝙蝠論壇的內容兼論臺灣蝙蝠研究保育現況，希望藉由論壇帶起關注及行動。臺灣中部沿海近來保育問題不斷，從民眾對高美溼地的破壞行爲、全民認股搶救中華白海豚的保育行動至六輕工安事件的延燒，吸引了國人的目光。延續上期北桃竹苗段沿海生態的介紹，作者的足跡南行至中部，「走訪臺灣西海岸 ( II )—中彰雲段沿海生態介紹」讓我們一同關心臺灣中西海岸保育與開發的衝擊。

活動報導中，有本中心長期努力所獲致的肯定，有本中心集合眾研究人員專長出版之專書的介紹，還有我們努力於推廣教育的見證。努力永遠不嫌多，對於生物多樣性的維護，只靠小眾的力量絕對無法完成。感謝讀者持續對本刊的支持，歡迎您賜稿與我們交流生物多樣性保育的知識，也請您不論是參與講座或研習、來趟戶外親近自然之旅、落實節能減碳、響應保育行動……，以各種形式，與我們一起爲環境的未來盡一份心力。

## 前言

聯合國將 2010 年訂為「國際生物多樣性年 (International Year of Biodiversity)」，希望藉由國際年的訂立，彰顯生物多樣性的重要性，足見生物多樣性的維護是一個全世界均應共同關懷重視的議題。

臺灣的生態環境保育意識，透過 60 年代一些作家如韓韓、馬以工等人關懷環境的文章，逐漸帶起民眾對生態保育、環境保護的共鳴。加以 50-60 年代陸續投入教職的學者們，踏查臺灣的生態環境、研究臺灣的野生物、關心環保議題、挺身支持環境運動、提攜培育無數生態研究保育的種子……，為臺灣生物多樣性維護推廣工作紮下深厚的基礎。這些承先啓後的學者們任教多年，或已退休、或仍在崗位上孜孜矻矻奮鬥不懈，站在這些巨人的肩膀上，後生晚輩的我們對未來的視野才得以更廣。

本期特輯以 10 篇文章起頭，藉由 10 位老師（依姓氏筆劃排序）的弟子書寫其師長對環境資源或生態保育的努力及卓越貢獻，讓我們見識他們對治學的嚴謹、對研究的熱誠、對求真的執著、對社會的關心、對後輩的提攜照顧……，皆是我們學習的楷模。10 位之外，仍有本刊未及收集之遺珠，他們的卓越貢獻，本刊亦將另期報導，讓民眾認識更多投身生物多樣性維護的工作者。本期刊出之際，正值教師節，也讓我們對這些老師們說聲：謝謝您，您辛苦了，祝您教師節快樂！



張長義老師



方力行老師



呂光洋老師



周昌弘老師



林曜松老師



陳章波老師



王鑫老師



陳明義老師



黃生老師



劉小如老師



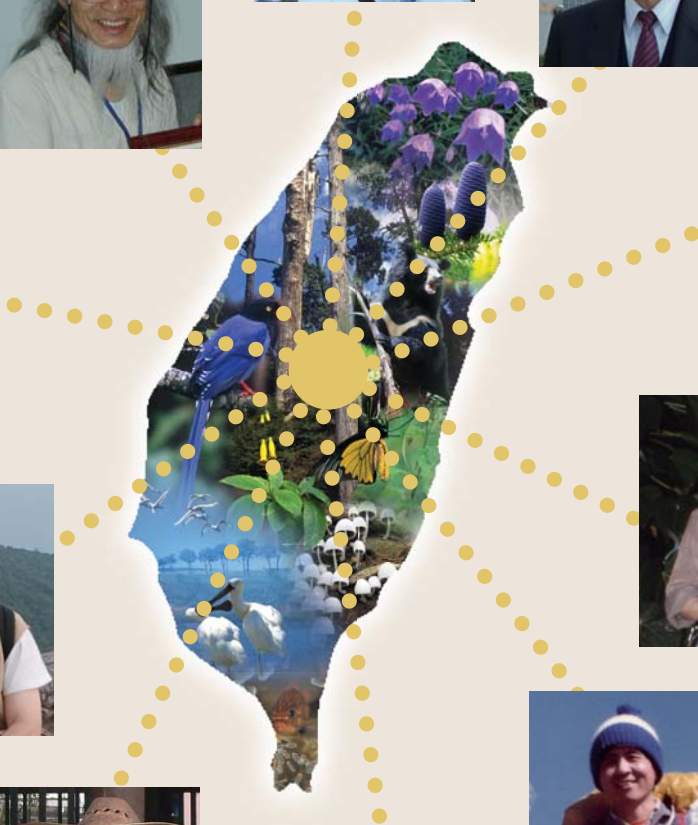
張長義老師



方力行老師



呂光洋老師



方力行老師就如同大家所熟知的，海洋生物學家、生態學家、珊瑚專家……，也曾是國立海洋生物博物館館長、中山大學教授、東華大學教授。當年他負責籌建國內第一座海洋生物專業博物館時，將學者求知創新的精神帶到公共工程領域，建立了不少工程界的創舉，如設計圖公開閱覽、統包與聯合承攬；在海生館開館之後，他又秉持一貫的創新精神推動了博物館BOT、大學與博物館合辦研究所。現在退而不休的他，又將他多年的經驗帶著臺灣的廠

動，這當然要歸功於許多專家學者們的努力，但不可諱言的，方老師絕對是當中最重要推手。

事實上，方老師不僅從事珊瑚的研究，他在臺灣的溪流生態及養殖飼料方面也有一定的貢獻及影響力。早年我還是研究生時即參與過方老師實驗室的大甲溪魚類調查案，當時的一些研究結果直接影響到台電設置新天輪電廠東卯壩體的高度。這是國內工程開發案中滿特別的案例，或許不是首例，但水壩高度會依據生態研究結論而設置，在國內



方力行老師與海生館及東華大學合辦之生演所及生技所第一屆學生合影。(劉銘欽 提供)

商前往大陸及俄羅斯去推銷臺灣經驗。

方老師最為大家所熟知的研究領域是珊瑚，當年每當暑假時墾丁核三廠出水口的珊瑚大量白化，方老師即開風氣之先，開始進行珊瑚的生理生態研究，並在國科會推動大型的珊瑚研究群體計畫，慢慢地國內也逐步開始正視珊瑚的相關議題。在許多年之後中華民國珊瑚礁學會成立，方老師成為首任理事長，而珊瑚礁保育的觀念在此時也正式由學術界走向民間，成為環境課題中重要的一環。回首過去這些年來珊瑚礁保育工作的推

## 我所認識的 方力行老師

劉銘欽 \*

確是相當少見。學術圈的語彙，學者們都能了解，但要讓工程界的工程師們聽得懂又能據以實行，確實不太容易。何況那是個以經濟發展及工業開發掛帥的年代。

記得還有一次，晚上9點多在實驗室接到方老師的電話說林園鄉的高屏溪口發生大規模的魚類暴斃事件，找我們一起去看看。記得那時經過中油林園廠時，群情激憤的鄉民都圍在中油林園廠的大門口抗議工廠排放有毒的廢水。那個年代林園鄉是第一個起來抗爭工業污染的地方，也是第一個獲得補償回饋的鄉鎮。我不知道為什麼方老師那麼晚了還找我們一起去河邊，或許是想看一下有什麼特別魚種，也有可能是去了解魚群暴斃的原因。當我們

\* 國立海洋生物博物館展示組主任





1. 方老師與年輕學子合影。(劉銘欽 提供)
2. 海生館籌備處時代簽約儀式時的方老師。(劉銘欽 提供)
3. 方老師與海生館同仁活動時留影。(劉銘欽 提供)

越過堤防穿過比人還高的蘆葦叢到達河邊之後，發現死亡的魚類都是淡水魚，包括了鯉魚、鱧魚及草魚等。方老師叫我們去觀察一些與河岸垂直的構造物，他認為死魚應該都堆在上游處而不在下游處，而結果也確實如他所說。隔日，林園事件鬧得沸沸揚揚，方老師獨排眾議，他認為造成魚群暴斃的有毒物質不是從海上來，也就是不是中油林園廠排放有毒物質，而是由較上游的淡水域而來。因為草魚、鱧魚及鯉魚等初級淡水魚不會生長在河口，若有有毒物質從河口或海上來，這些魚會往上游去，暴斃的魚應該是以河口的魚為主。當然還有許多專業判斷依據這裡就不多說了，主要想表達的是在那種眾人皆說中油林園廠不是的社會氣氛之下，方力行老師說真話的勇氣。

當然獨排眾議這事，林園魚群暴斃這事







4. 方老師與海生館世界水域館開幕時之外賓合影。(劉銘欽提供)

5. 退休後的方老師與海生館早年籌備處時之同仁聚餐合影。(劉銘欽提供)



不會是最後一件。海生館在 2000 年正式對外開放，然而接踵而來卻是當地鄉民的抗爭。從林園鄉群眾的環境抗爭開始，興達電廠、永安 LNG 廠、核

能電廠……一連串的環境抗議活動，多年之後最後卻逐步變成民粹式的抗爭。當時面對群眾，多數被抗爭者不論對錯多選擇退讓。當一個博物館文教設施被當成污染事業而被要求回饋時，時任館長的方老師在報紙發表了一份措詞強烈的文章「海生館的付出與堅持」，其中文章提到「公權力的退讓要到什麼地方才停止？天天高唱的社會正義又要從哪兒開始建立？如果必須有第一個堅守立場的政府機構甘冒不諱地去扭轉歪風，那就從我們開始去擋子彈吧！海生館的付出或許沒有人看在眼裡，海生館的堅持或許成為許多人的眼中釘，但潮水總有改變方向的一天，我們的館就是改變的第一滴水。」因為這個堅持，海生館十年了，未來也將如此這般地走下去。

方力行老師在學術及工作上有他的堅持

與想法，他交代的事或研究你最好當一回事。他不會一步一步地告訴你怎麼做，他只會給你方向，或許也可以說是充分授權，這不論在研究或工作上都一樣，只是有如此的空間沒做好就要學會自己負責。許多學生或研究生讀到好報告或有新想法就會急著找他討論，但最後都會發現最好是拿著數據或初步資料去談，也就是自己要做點實驗或功課，如此才不會總是在那空談。所以如此的訓練下來，許多人都練就一身獨立行事及自我負責的能力，我想後來海生館能興建完成並順利開館，和方老師的帶人風格絕對有關係。

或許許多人會認為如此的方老師一定相當嚴厲，實際上我倒覺得方老師相當平易近人，每當研究或工作陷在困境中，找他談一下保證你又對未來充滿無限希望與活力。方老師沒有架子，許多人不知道他是館長或教授。最常發生的就是常有不認識方老師的人，第一次見面時要和方館長或方教授握手，但常會和他旁邊的人握手，因為旁邊的人穿著或年紀看起來比他更像館長或教授，最後對方當然相當不好意思，但方老師也不以為忤。當然，類似的情形也發生在方老師的學生身上，以下的故事是當事人轉述給我聽的：當時他第一次去上方老師的課但遲到了，進教室後發現除了黑板前有同學在擦黑板外，講桌是空的，高興又驚訝之餘就大聲喊「方力行還沒來？」這時全班當然向這位同學行注目禮，擦黑板的同學這時也轉過身來說：「我就是方力行！」全班當然哄堂大笑，而方老師又補一句「你放心，我不會為這事把你當了」。

這就是我所認識的方力行老師。

抱持無比的熱誠與愛心，無怨無悔地為環境與生態持續關懷與奉獻！那就是我的恩師——王鑫教授的最佳寫照。

王鑫教授在臺灣大學地理環境資源學系（原為地理學系）投入了30多年的心力。其間除了教學、研究之外，他更在廣闊的人文思考與多元思維上發展；在百忙之餘，他也從事出版著作、撰寫專欄、主持廣播和電視節目，且佳評如潮。他希望能夠藉由上述的

大美麗的校園中，帶著學生一邊散步、一邊聊天，一起發現自然環境與人文世界無限的美麗境界！

王鑫教授於1967年畢業於國立臺灣大學地質系，而後赴美進修並於1973年取得美國哥倫比亞大學地質學博士。他在1973年自美學成歸國後，先後擔任過工業技術研究院礦研所研究員、國立臺灣大學地理學系副教授、國立臺灣大學地理環境資源學系教授，同時也曾擔任行政院國家永續發展



## 推動「自然保育、地景保育、 的導師——王鑫教授

許玲玉\*

王鑫老師。(王鑫 提供)

多重管道，努力推廣地理與自然保育的觀念，並期望能夠導正教育體制與社會現象。

王鑫教授在2000年獲得國立臺灣大學傑出教師獎、2009年獲得國立臺灣大學97學年度優良導師獎。他認為教導學生一些課堂上不會教的知識，是擔任導師的首要責任。他不喜歡用老學究的口氣長篇大論，反而比較喜歡利用和學生相聚的機會，無拘無束地與學生聊一些和課業無關的漫談；或者在臺

\* 國立成功大學資源工程研究所博士候選人

委員會委員，以及行政院國土規劃推動委員會委員……等職務。他也曾借調至教育部環境保護小組擔任執行秘書乙職，同時也歷任中華民國環境教育學會、中華民國國家公園學會的理事長，中國地理學會秘書長，以及中華民國自然生態保育協會……等自然保育相關學術團體的理、監事。除了前述對國內的學術及政府部門的貢獻之外，他也積極參與國際學術研究組織與學術活動，他曾任直屬國際自然保育聯盟 (International Union for Conservation of Nature, IUCN) 世界保護區委員會 (World Commission on Protected Area, WCPA) 東亞區域副主席 “WCPA Vice Chair



for the Region(East Asia)”(註：不同於東亞區域主席，East Asia Steering Committee Co-chair)。

王鑫教授相當熱心地支持、推動我國的自然保育和環境教育。他有感於我國環境保育問題之嚴重，乃大力從事我國環境保育之推動工作。他認為要做好我國的環境保育工作，首先就要從教育做起。因此，他便積極地

廣播電臺主持「自然的奧秘」廣播節目1年，積極參與社會教育工作，深獲好評。接著自1987年到1994年間，他又陸續主持公共電視節目「大地的脈搏」—自然篇18集、人文篇12集與「鄉野大地」13集，藉以提升社會大眾對臺灣這塊樂土的認識與愛護。同時，他又因為主持「大地的脈搏」節目，入圍

## 、環境教育」



參加各項社會教育活動，期望喚起社會大眾對臺灣本土環境的珍惜與重視，更進一步推展環境保育工作。

他的著作「臺灣的地形景觀」、「太空看臺灣」，分別於1981、1998年榮獲行政院新聞局頒發「圖書著作金鼎獎」；「臺灣的珊瑚礁」(與何立德教授合著)、「臺灣的湖泊」(與何立德教授合著)、「臺灣的瀑布」(與何立德教授合著)、「臺灣的河流」(與林孟龍教授合著)、「臺灣的特殊地景—北臺灣」、「臺灣的特殊地景—南臺灣」等也獲得最佳優良讀物的佳評，且廣受社會大眾的喜愛。

1984年至1985年間，他又應邀到警察

2004年參訪北京大學地理系與吳必虎教授合影。(許玲玉提供)

1990年金鐘獎最佳社會教育節目主持人獎。

由於王鑫教授長期對於我國自然保育教育的熱心參與、奉獻，曾分別於1992年榮獲行政院農業委員會頒發「自然生態保育有功人員及團體獎」；1995年榮獲行政院教育部頒發三等教育文化獎章；1997年榮獲教育部辦理環境教育績效卓越獎；1999年榮獲行政院環境保護署二等環境保護專業獎章，2001年更獲得教育部推薦，並入圍第一、二屆總統文化獎—「環境生態保育」(鳳蝶獎)類別。



上述事蹟都足以表彰其個人於推動我國自然保育與環境教育工作的努力與貢獻。

近 30 多年來，王鑫教授擔任無數場次的教師研習、學術文化講演、研討會……等學術演講活動。不論是在國際或國內，他對於我國自然保育、地景保育、社會教育、環境教育、退化土地復育（國土復育）方面的奉獻與努力不僅是大家有目共睹的，更深具積極的啓示和意義！

王鑫教授作育英才 30 多年，可以說是桃李滿天下，且大都在政府部門、大專院校、中學……等擔任要職。他平時對於後輩的鼓勵與提攜更是不遺餘力。我們常說：「長江後浪推前浪！」、「青出於藍，甚於藍。」王教授則認為，如果不能教育出可以超越自己的學生，那就是代表這個老師的教育是失敗的！由此可見，他對學生的期望，就是希望他們都能創造屬於自己人生的巔峰！而且，眾師兄弟姊妹們能夠一起同心協力，共同為國內外的自然保育、地景保育、環境教育及退化土地復育……等議題繼續努力與奉獻！

1.2. 王鑫老師與學生在野外合影。(王鑫 提供)

3. 與國科會退化土地復育整合計畫成員以及來訪的中國地質大學(北京)土地科學技術學院白中科院院長合影。(前排左起：李建堂教授、王鑫教授、白中科院長、作者、劉英毓講師；後排左起：施養信教授、李美慧教授、楊建夫教授、雷鴻飛教授、李光中教授)(許玲玉 提供)



民國 66 年，呂光洋老師從美國取得生態及演化生物博士學位後返臺，隨即投入教職，任教於國立師範大學生物系，並利用課餘時間參與野外賞鳥的活動。雖然當時臺灣生態保育活動尚未盛行，但基於對臺灣自然環境和生態的好奇，呂老師於寒暑假期間自掏腰包與所任教的生物系學生自組生態調查研究隊，帶領未來的種子教師搭上公車，由北到南走遍全島低、中海拔山區，進行各類野生生物的普查。回來後，同學須分組撰寫所調查到的生物相，並集結成冊。

與許多登山社友或其他大學的同好，走遍臺灣中、高海拔的山頭，且與喜好攝影的張正雄教官合作出版了第一本臺灣的兩棲類彩色圖鑑，此書為臺灣兩棲類動物的基礎推廣知識，展開了美麗的扉頁。在各類調查活動中，老師詳細地記錄了所有野生物的分布點，並將其中的兩棲類資料整理成「臺灣兩棲類資料庫」，該成果也讓當時投入臺灣生態保育工作的學者專家，對野生兩棲類動物在空間上的分布，有了初步的概念。伴隨著每一個兩棲爬蟲類新種的陸續發現與命名發表，從



## 揭開臺灣兩棲爬蟲的多樣性—— 我心目中的 呂光洋老師

林春富 \*

於卑南主山調查阿里山山椒魚，右一為呂光洋。(呂光洋提供)

在當時生物多樣性概念尚未萌芽之際，老師即以實際的行動帶領學生走出戶外，引發學生對大自然探索的興趣，進而培育出投入生物多樣性保育教育的人才。學生們藉由對野生生物的觀察與體驗，日後更能進一步地學習與認知，養成對自然環境和生態探索無窮盡的興趣。

為了探索臺灣更高的山林，當時老師也

翡翠樹蛙、橙腹樹蛙、諸羅樹蛙、南湖山椒魚、觀霧山椒魚、翠斑草蜥到鹿野草蜥，豐富了臺灣兩棲與爬蟲類動物的生物多樣性，也代表了呂老師與其研究團隊在臺灣保育活動、生態教育與學術能力上努力深耕的結果。猶記得 3 年前筆者有次到老師的研究室，看到老師正在為即將發表的山椒魚命名而努力思索著，反覆地翻閱拉丁文字典，審視每個字的字意與字源，並不時詢問我：「這個名字怎麼樣？」，想找出一個屬於牠，並能與世界連結的響亮名號。此景猶如父母對自己剛出生的兒女命名一般地慎重，拿著相片、

\* 特有生物研究保育中心助理研究員



翻閱字典，顯見老師視這些物種如同自己的心肝寶貝般呵護。

近年來，有感於全球暖化及棲地劣化對於兩棲類所造成的影響甚鉅，呂老師選擇了兩棲類分布裡屬於低緯度、高海拔的物種——山椒魚，來探討環境暖化對於牠們可能的衝擊。老師表示，雖然臺灣高山林立，但對山椒魚而言，各山頭間的谷地卻是無法跨越的鴻溝，使族群彼此間呈現不連續且無法交流的窘境；暖化太快的結果，可能使各小族群來不及擴散或無法在短時間內產生適應，引發更小族群效應或局部滅絕的危機。相較於其他兩棲類物種，目前國內對於山椒魚的研究仍相當有限，因此老師認為當務之急可加強山椒魚的分布、棲地需求、族群分化及基本生活史的了解，並收集長期族群變動的資





5

料，以期在保育行動時有所參考及依據。

筆者接受老師的教誨數年，呂光洋老師在我的心目中，是位樂山樂水的大自然導師。一如康德每天固定散步的哲思之路，老師在校期間每日中午也都會固定到校本部游泳，並在簡單用餐後接續下午的課程，20多年來幾無間斷。藉由游泳時身體在水中的活動，心靈也同時受到洗滌、沉澱，讓老師時時保有健康的身心與清楚的思維。到了星期六、日，老師則會就近到臺北四獸山鍛鍊腳力，以維持最佳的登山體能。看到老師天天上山下水，似乎在身心上都不輸年輕人。問起老師在教學或研究上最美好的收穫，呂老師說：「就是能夠做自己感興趣的事！」當我再問起老師退休後的規劃時，老師的回答是：「希望將來也能擔任生態志工。」原來退休與否

1. 與登山社成員於 1983 年在巴油池（小鬼湖）進行生態調查，左一為呂光洋。（呂光洋 提供）
2. 與張正雄教官（後者）攝於大鬼湖。（呂光洋 提供）
3. 於中央尖山翻找南湖山椒魚，前戴帽者為呂光洋。（呂光洋 提供）
4. 師大生物系民國 77 年暑期生態調查研究隊合照，後排左七為呂光洋。（呂光洋 提供）
5. 當時的臺灣師範學院與臺灣大學師生共同前往南仁湖調查的合照（左起，上排：一于宏燦、二林曜松；中排：一呂光洋、二村長夫人、三陳世煌、五村長、六杜銘章、八李培芬、九梁明煌；下排：三顏瓊芬、四蔡慧敏）。（呂光洋 提供）

並未改變理想者的職志，一如每日的游泳，不但不累，精神反而更好，自然也就沒有所謂的退下來休息。時時刻刻都能夠做自己真正感興趣的事，奉獻在生態保育工作上，就是呂老師一生的職志。

**周**昌弘院士 1942 年出生於臺南，其家族恪遵祖訓，鼓勵子弟勤學向上，因此清朝時曾出過兩位秀才，可說是書香門第。1965 年自臺灣大學植物學系畢業，服完預官役後進入臺灣大學植物學研究所就讀，師事王世中院士，專攻植物生理學，1968 年取得碩士學位後，旋即赴美國加州大學聖塔芭芭拉分校生物科學系攻讀博士，短短 3 年後，1971 年即獲得植物生態學博士學位，嗣至加拿大多倫多大學進行博士後研究。

技大學校長。2006 年退休後獲邀應聘於私立中國醫藥大學，創設生命科學院並擔任講座教授兼院長迄今。

周院士的專長為植物相剋作用 (Allelopathy)。所謂植物相剋，即是植物在生長的過程中產生某些化學物質，可抑制其他植物、微生物或某些昆蟲的生長，可說是植物適應環境的生存策略。因此，植物學家們提出利用植物相剋的特質，從事天然殺草劑的可行性研究。長年來，周院士觀察到臺灣



2007 年 9 月赴日本東京大學植物園收集標本。(周昌弘提供)

1972 年返國於中央研究院植物研究所服務，合聘於臺灣大學植物系並兼任師範大學生物系教授，積極投入植物生態學的研究及教學工作，曾任中央研究院植物研究所所長兼國科會生命科學研究推動中心主任，1993 年當選第三世界科學院院士，1994 年更當選國內學術界最高榮譽的中央研究院院士。1999 年，從中研院借調至中山大學任教並兼任學術副校長，後於 2002 年 5 月接任國立屏東科

\* 特有生物研究保育中心副研究員

## 仁民愛物、實事求是—— 臺灣植物保育界先

陳志輝 \*

地區植物的歧異度很高，從維管束植物到低等植物不下萬種，而每一種植物都含有不同的次階代謝物，對植物生長具有促進或抑制的作用。若能從其優勢植物群落中找到具植物相剋物質，並利用此相剋物質取代或混合現有之除草劑，做為除草劑來控制農田的雜草，即可避免農藥污染或殘留餘毒，並免於造成環境公害。目前以天然物做為農藥，在日本、歐洲及印度已大規模使用，蔚為主流，只是這種方式藥效時間較短，比較花費功夫，因此不受我國農民青睞。惟近年來鎘、鉛等重金屬污染時有所聞，引起國人開始重視農藥殘留土壤問題，有機農業因此興起風潮，

這種氛圍或者為契機，周院士相信在不久的將來，以農業生物技術推行的天然除草劑取代現有的農藥，會成為必然趨勢，進而帶動我國的農業永續發展。

周院士研究成果十分豐碩，多次應邀在國際學術研討會發表專文，並有論文及著述 300 餘篇，專書數十冊，可謂著作等身，並多次獲得各項殊榮，例如 1981 年榮獲科學月刊社第一屆通俗科學論文獎，1982 年獲教育部頒發學術獎、總統府最優人員獎，其

聯合會副會長及太平洋科學會執委會委員，渠之學術貢獻深受國內外學界之肯定。

有鑑於環境破壞日益嚴重，周院士長期推動環境教育，對國內的自然生態保育問題特別關注。民國 70 年代，大力倡導生長於淡水竹圍的水筆仔紅樹林的保護運動，開啓了國內的生態保育風氣。當時臺灣省政府有意在淡水河竹圍地區的紅樹林興建國宅，但該紅樹林是目前全球分布最北的水筆仔純林，紅樹林濕地是許多珍稀植物的棲息地，具有

## 先驅周昌弘院士



後三度榮獲國科會傑出研究獎(1985, 1987, 1989)、4 次國科會優等研究獎(1989, 1991, 1993, 1995)、蘇俄科學院傑出國際學術交流貢獻褒揚獎(1999)、日本創價大學最高榮譽賞(2003)、中華民國雜草學會學術成就獎(2003)、教育部學術獎(農科)、教育部環境教育績優獎(1997)及優秀教育人員獎(2006)、國際植物化感作用基金會終身成就獎(2009)等。曾擔任多項國際科學組織中華民國委員會主任委員，並積極參與國際學術工作，例如 1991 年獲選國際生物科學聯合會執行委員會委員，1997 年爭取於臺灣主辦國際生物科學聯合會年會，並於當年當選國際生物科學

2009 年 5 月受邀前往大陸雲南昆明等地參訪。(周昌弘提供)

極高的學術與保育價值。經其大力奔走後，促使政府取消興建國宅計畫，並將該地劃為自然保留區，此事件喚醒國內的自然保育意識也催生了「文化資產保存法」。近年來，他在推動生物多樣性保育及長期生態研究方面不遺餘力，對提昇我國生物科學及生態學的國際學術地位深具貢獻。

周院士對於後進的提攜亦不遺餘力，經常以韓愈的「進學解」勉勵學生：「業精於勤，荒於嬉；行成於思，毀於隨」。期望青





1. 2008 年 8 月參加 IUBS 國際生物科學聯合會執行委員會 (法國巴黎)。(周昌弘 提供)
2. 2008 年 11 月中醫藥大學與美國加州大學聖塔芭芭拉分校簽訂兩校學術交流協議書 (MOU) 時，與該校 Prof. Pierre Wiltzius 合影。(周昌弘 提供)

年們勤勉向學、腳踏實地，秉持「博學、審問、慎思、明辨、篤行」爲人處事的原則，勇往直前。目前國立中興大學土壤環境科學系楊秋忠教授、已故國立臺灣海洋大學陳忠信教授、國立成功大學蔣鎮宇特聘教授、國立屏東科技大學森林學系郭耀綸教授、國立中山大學生物科學系江友中副教授、私立臺北醫學大學生化學科鄭可大教授及李宗徽副教授、高雄改良場蔡奇助副研究員等皆是其傑出之高足。筆者不才，有幸於臺灣大學植物學研究所碩士班修業期間蒙周院士指導，而後能於目前崗位服務，萬分感念其諄諄教導及耳提面命。對於老師這般顯赫而卓越的成就，可謂「仰之彌高，望之彌堅」，我等後生晚輩可能永遠難以超越。

在一次動物行為暨生態學術聯合年會中，主持人請在座的講者與聽眾，過去直接受到林曜松老師指導的碩、博士班學生或助理起立，大約有 30 多人從 200 多人的群眾中站起來。之後主持人再請受到這 30 多位林老師子弟兵指導的碩、博士班學生或助理起立，現場有超過二分之一以上的群眾都從座位上站起來大聲謝謝林老師，場面壯觀，在臺灣生態保育學術界絕無僅有！顯見林曜松老師在動物行為與生態保育的先

的成長經歷，雖然在當時看似艱辛的日子，但是點點滴滴卻都累積成了未來的籌碼。例如林老師在中學時每天步行一個小時上學，卻是造就了後來爬山出野外的體力與毅力，頗似蘋果電腦創辦人 Steve Jobs 在史丹佛大學畢業典禮的演講中說到的，「You can't connect the dots looking forward; you can only connect them looking backwards」，當回頭看許多的挫折與挑戰時，才會了然這些磨練的啟發與意義。林老師同時告訴青年學子要勇



## 勇敢的巨人—— 林曜松老師

袁孝維 \*

林曜松老師攝於臺灣大學生命科學院門口。(林曜松 提供)

驅地位與巨人的角色。

林曜松老師於 2007 年自臺灣大學生命科學院院長一職退休，在此之前他曾任臺大動物學系教授、系主任、生物多樣性中心主任等。林老師獲得多項保育獎，包括農委會全國自然保育有功人員獎、臺北市關渡自然公園貢獻獎、教育部環境績效卓越等，集集特有生物研究保育中心保育教育館的「保育名人錄」展示廳裡也有他的事蹟表揚。在最近幾次公開的演講裡，林老師特別喜歡與年輕人談人生，他談到他過去在經濟條件困苦

於追尋夢想，一生中要做一件老年回憶時做夢都會開心笑出來的事，才不枉人生走一回。林老師最開心的事就是當年費盡千辛萬苦，結合學術界及民間團體的力量，利用市長選舉的契機讓 3 位市長候選人做出對關渡溼地公園的承諾，再加上以一幅畫生動勾勒出溼地公園的願景，遊說議會官員同意設置關渡自然公園。歷經了 20 年的努力，今天我們看到了一個每一年吸引 20 萬參訪者，同時是國中小最佳溼地生態戶外教學的場域。奮鬥的歷程中，展現的是林老師鍥而不捨的毅力與創造力，還有「勇敢」！

是的，「勇敢」是我們在林老師身上看到最非凡之處，林老師一生的研究領域轉變

\* 臺灣大學森林環境暨資源學系教授





1. 林曜松老師 (左二) 與學生採集溪流魚類 (右一為現高雄醫學大學邱郁文老師、右二為現嘉義大學許富雄老師)。(許富雄 提供)
2. 林曜松老師 (左二) 及師母 (右二) 與現臺灣大學周蓮香老師 (右一)、現中興大學尤少彬老師 (左一) 合影。(周蓮香 提供)
3. 林曜松老師偕夫人接受被特有生物研究保育中心保育教育館列入「保育名人錄」之殊榮。(林曜松 提供)

曲折離奇，由牡蠣養殖，發展到蛙魚鳥獸、生態保育、生物多樣性與復育生態。這些轉折其實都非偶然，有跡可尋的是林老師充分抓住機會，即便是一開始時是不熟悉的挑戰，林老師一邊走一邊學，同時積極尋求各方的協助與支援。因為林老師待人真誠大方，所以往往像磁鐵般，把許多具十八般武藝的人吸引到身邊，而成就了今天他的角色與風範。許多人在面對不熟悉的事物時，第一個反應是抗拒與害怕，但是林老師知道當年臺灣的







生態保育觀念與法規都極度落後，自己一定要站在第一線迎戰，他的勇敢特質成為當年生態保育的領導人，我們每一個學生都以能進入林老師的門下為榮。

林老師對待學生一貫的態度就是「放牛吃草」，他給了做為學生的我們無限寬廣的空間來發展我們喜好的研究題目，同時充分信任與支持我們在研究器材及差旅上的經費。或許是林老師過去做研究生時經濟拮据的窘境，他不希望在他的學生身上再度發生，所以我們是非常幸運的一群年輕人，可以在喜歡的研究課題上，自在地做一個有夢想的科學家，背後大力的支持者就是林老師。多年之後，林老師在閱讀眾多中外有關教育教學的書籍後，他高興地赫然發現，這種「放牛吃草」教學法，竟然是教育大師所推崇的最佳教育哲學。林老師說過去還有時候因為自己太忙，疏於對學生研究的指點而內疚，如今才豁然開朗他所採行的竟然是誤打誤撞的最好方法。林老師說此故事時大笑的神情，令我難忘，他可是得意得很哪！而我也知道每次林老師最開心用來誇口的，就是我們這一群林家兵，因為在老師的心目中，他認定

4. 林曜松老師與女弟子們餐敘合影（左一：現臺灣大學周運香老師、左三：作者、右二：現高雄醫學大學謝寶森老師）。（袁孝維 提供）

5. 林曜松老師（後排左四）與弟子們合影（後排左一：現臺灣師範大學許嘉恩老師、後排左二：現臺北市立動物園金仕謙副園長、後排右二：現高雄醫學大學謝寶森老師、中排左一：現嘉義大學許富雄老師、中排左二：現臺灣大學莊鈴川技士、中排左三：作者、中排左四：現東華大學吳海音老師、中排右二：現動物園基金會及專業科普作家張東君、前排左一：現臺灣大學周運香老師、前排左二：現臺灣大學李培芬老師、前排左三：現中原大學戴永提老師、前排右一：現東華大學楊懿如老師、前排右二：林老師的寶貝女兒現為專業作家的林蔚筠）。（袁孝維 提供）

「傳承」是比他個人的成就還要重要，所以對於我們，他是斷臂也相挺的。

林老師是一個性子很急的人，個頭兒又高大，一急起來就團團轉，把周邊的我們也弄得緊張兮兮，不過久而久之，我們也就習慣了老師的急驚風，倒也相安無事。只是如今想來當了林老師 20 多年助理、被我們暱稱為「阿媽」的蘇小姐的確是有其過人之處，往往能在一片慌亂之中找到林老師要的資料，安撫林老師焦躁不安的情緒。另外是林老師的個性大而化之，酒量不怎麼好卻是大口喝酒的綠林好漢之姿，喝了酒大聲說話，自我調侃，一派性情中人。所以在老師的周



1. 林曜松老師 (左六) 與文化大學盧堅堅老師 (左二)、高雄醫學大學邱郁文老師 (左三) 及屏東科技大學陳美惠老師 (右五) 等人進行社區參訪。(陳美惠 提供)
2. 林曜松老師於南投縣埔里鎮桃米社區童心未泯玩起竹蜻蜓過河。(陳美惠 提供)



圍我們看到許多老師的好朋友們，而這些也都是林老師替我們鋪出的人脈，未來在我們職場或人生的發展上到處都有貴人相助。

如今我們站在這一位勇敢巨人的肩膀上，發揮我們當年所學，在各自的崗位上兢兢業業，我們常常都會想到林老師，閒暇時間也會找老師聊聊天、吃吃飯。對於林老師，我們是滿滿的感恩，因為少了林老師的勇敢，今天不會有遍布臺灣各角落的林家子弟兵，少了這一位巨人，我們就不會有機會站在制高點往上爬，可以懷抱理想，看到世界的高處。謝謝您，我們親愛的恩師！



專長為地理學的張長義教授，於1976年自美國返國服務至今，已

超過30餘個年頭。曾任臺大地理系主任、中國地理學會理事長、行政院永續發展委員會委員、環保署環境品質諮詢委員會委員、環境影響評估委員、內政部國家公園委員、國際地理學聯合會(IGU)的中華民國主席、亞洲開發銀行環境影響評估國際顧問等重要工作。現任國家公園學會理事長、環境資源研究發展基金會董事長、永和社區大學主任、國際地理學聯合會島嶼委員會主席、國際自

吃力不討好的項目。1980年代即進行「山地農村土地利用及社區發展」調查規劃，範圍遍及臺灣各地，對當時山區與原住民部落的資源概況與部落發展，發揮奠基效果；另外，也針對集水區土地利用變遷及其環境衝擊從事分析，德基水庫集水區便是張教授投入最深的標的。1990年代，「沿海土地利用及管制調查」、「海岸地區環境資源保育考察」、「海岸濕地、沙丘、沙洲、潟湖敏感地區之調查計畫」，以及「海岸敏



## 向張長義教授致敬

倪進誠\*

2006年筆者於美國新墨西哥大學擔任訪問學人時，張教授前往關懷並合影。(倪進誠提供)

然保育聯盟(IUCN)保護區委員會委員、中央研究院國際全球變遷人文社會計畫科學委員會臺灣委員會(IHDP)委員等要職。

張長義教授一生致力於臺灣環境工作之紮根與國際發展之連結，其教學、研究與推廣的生涯，儼然如臺灣當代環境保育的催生者與扶持者，可以從以下四點略顯一二：

一、環境資源的基礎調查：張教授長年從事於高脆弱性之邊際地區及敏感區域的調查，這是環境保育工作中，最重要也最

感地帶環境基本資料庫之建立」等大型計畫的執行，將基礎調查的工作擴張至海岸地帶，其中將環境資料以數位化方式展現與推動，尤對近來環境資源管理產生重大影響。2000年代，多年期的「原住民族傳統領域土地調查研究」，更是喚醒原住民珍視傳統領域、發揚資源知識等意識，對於原住民社會已然達致卓越貢獻。

二、資源利用的永續確保：張教授曾倡導許多先驅性的環境觀念，例如：環境影響評估、總量管制、未來策略的提擬等，對現今資源利用已發揮永續的功能。早於1980年，環保署尚未成立之前，張教授就已接受當時行政院衛生署環境保護

\* 國立新竹教育大學前學務長、環境與文化資源學系副教授



局委託，主持國內第一個環境影響評估示範計畫（臺灣北部沿海工業區環境影響評估示範計畫），並陸續協助開設環境影響評估訓練班，以因應大量環境影響評估人才的需求。此外，亦擔任環境影響評估委員、環保署環境品質諮詢委員會委員等工作多年，對於國內重大開發案善盡把關的任務。將總量管制的想法，運用在山坡地社區的開發及全縣環境品質之評估，亦是張教授轉化環境承載的

實踐。另外，張教授亦曾於 1985-1987 年擔任「臺灣兩千年 (Taiwan-2000)」計畫之執行委員會主席，前瞻性規劃臺灣進入西元 2000 年的環境圖像，為資源永續利用留下典範。

三、環境公部門的擘劃催生：張教授心心念念臺灣環境的同時，認為成立環境保育的專責部門，是不可或缺的要素。1980 年代，內政部開始進行墾丁國家公園的調查和規劃，張教授就參與勘查計畫，





並催生國家公園組的成立，1982年國家公園組正式成立時，也協助陽明山與玉山國家公園的設置與調查。另外，自1989年起，擔任環保署「中華民國臺灣地區環境資訊」的編輯策劃兼編著工作，藉此將臺灣的環境資源現況即時公諸於世，以達成大眾掌握最新訊息而得以監督政府的目的。最後，張教授認為臺灣應將現有的環境部門整合，提升到「部」的位階，因此，對於即將成立的环境資

1. 1997年張教授帶領修習「環境資源保育與經理」課程之學生，前往南投勘查土石流時合影。(倪進誠提供)
2. 2000年張教授帶領學生至屏東霧台考察環境資源利用時合影。(倪進誠提供)
3. 1992年苗栗海岸環境資源調查合影。(倪進誠提供)

源部，一直擁有最深切的期盼。

四、教學研究的引導實踐：強調地理學中「人地關係」和諧的資源利用，是張教授啓迪後輩的核心觀點。1977年在國內首度引入環境識覺 (environmental perception)

的研究思維，這個思維企圖扭轉人類對工程的過度依賴，聚焦在人類如何透過調適來減低災害或利用資源，這個想法至今仍是避免環境資源浪費的重要論述。相關的文章及指導學生的論文數目，高達數十篇，為當代環境資源經理的學術演進，開創出豐碩的果實。2008年，張教授更將畢生的研究心得，以英文書籍出版，名為「綠色矽島的環境掙扎 (Taiwan's Environmental Struggle—

氣度風範，著實讓後學者如沐春風。另外，值得一提的是，張教授更是個言行合一的環境學者，秉持環境正義的主張，對於破壞環境者十分嫉惡如仇；至於有環境疑慮之活動，他也敬謝不敏，例如在臺灣不打高爾夫球，便是一個實例。

扮演兼具基礎資源調查、協助政府決策、引領學術思潮的多重角色，擁有高度環境使命、積極服務社會、時時提攜後進的人格特質，張教授的一舉一動已都是後輩學習



1



2

Toward a Green Silicon Island)」，受到國際間的高度注目。

張教授的治學風格，對學生亦父亦友的引導，是每個後輩學者都感念在心的。如果要說今日筆者對於地理學有一些初淺的認知，我想皆來自就學期間，張教授總是大方地安排我們進行田野考察，儘管所費不貲，但他總深信如此的訓練才能造就最有洞察力的環境資源經理人才。在擔任張教授的助理期間，更讓我深刻地感受到老師如環境般的巨大包容力，即使交代的任務完成度未臻理想，他從不會有任何責難之辭，一個大師的

1.1992 年台中港附近海岸環境資源之調查。(倪進誠 提供)

2.1999 年陽明山國家公園環境資源考察合影。(倪進誠 提供)

的榜樣。在慶賀老師榮退之際，我們一點都沒有覺得惋惜，因為我們相信，張教授仍將戮力親為，替臺灣環境繼續奉獻心力，而身為後輩的我們，也將跟隨大師腳步前進，共同為我們臺灣未來的環境保育工作永遠推動下去。



**說**起中興大學生命科學系陳明義教授，凡是跟生態保育議題沾上邊的人，應該都不陌生。大家都知道陳老師是植物學家，尤其專長於森林生態與植群演替，跟過他跑野外的人大概都見識過老師對於生態系演替與變遷歷程的熟稔，一花一草在老師眼裡，都是反映環境改變的軌跡，老師像是一本植物百科全書，而且永遠是 upgrade 的版本。2010 年 8 月 1 日是陳老師從「教職」退休的日子，但我確信，老師的「教、學」生涯將更為精采。

都有相同經驗，對委託單位來說，最難的部分只在說服他答應，而完全不用擔心計畫執行的過程。有一段時間常聽老師說，不能再答應了，應該交給年輕人去衝，漸漸地，他真的從很多的場域淡出。

陳老師對特有生物研究保育中心（以下簡稱特生中心）有如父執般的殷殷期許，從 1990 年前農林廳技術室籌建特生中心開始，老師就受聘擔任籌建委員，或許正因以催生者的角色參與特生中心從無到有的每個階段，與他較常接觸的人，都曾聽過他細說中



## 擁抱鄉土的保育學者—— 陳明義教授

羅華娟 \*

陳老師 2005 年在「大樹保護技術研習班」帶領學員欣賞老樹之美。（楊正澤攝）

筆者跟陳老師接觸較多的是從老樹開始，因為負責前臺灣省政府農林廳「加強珍貴老樹及行道樹保護計畫」而與老師結緣，想想已超過 15 年，一路以來，老師總像父兄、又像同事一樣，不給壓力但諄諄提點，就是能讓事情如期完成，而且還能要求最好的成果。他上課、指導學生、執行計畫就夠忙了，偏偏還有應接不暇的演講、評審、會議，但是，只要他答應幫忙的事，一定做到而且是親力親為，因此，只要他答應接下來做的計畫，就等於是品質的保證，許多承辦人應該

心的籌建歷史，每每都是如數家珍，精準又傳神，舉其瑩瑩大者，整理如下：

一、特生中心起建基地曾考慮東勢貯木場、集集貯木場，以及魚池某杉木造林地，定案在集集時也期待為地方帶來繁榮與發展，然而 921 大地震為集集帶來知名度與人潮卻不是當初預期的。陳老師常說：「如果能將集集的人潮導引為特生中心的保育教育館與生態教育園區的訪客，特生中心必可發揮更大的教育功能。」

二、1991 年特生中心的定案會議是由當時的省主席邱創煥親自到臺北的林業試驗所主持，聽取各方面的建言，前輩張豐緒政務委員、郭寶章教授等全力支持，邱

\* 特有生物研究保育中心技正

主席十分欣慰，會後問了主辦人：「今天怎麼沒有請記者來？」這也是陳老師常津津樂道的事。當時要申設新單位已很困難，諸如水土保持研究所就未受中央支持，特生中心之新設是保育潮流及省府、中央支持才有機會成立，因此，陳老師因為高興而常提起此事。

三、特生中心所屬各研究站最先籌設的是低海拔試驗站，由於陳老師對林務局東勢林區管理處烏石坑苗圃周遭的生物資源與水資源較為瞭解，於是大膽推薦給特

四、曾有人質疑把特生中心設在中部的鄉下山城集集是否可以找到好人才？在特生中心進用人員仍有高考限制的情況下，起步時只能由林務局、國家公園等相關單位商調年青、敬業、專業的優秀人員，也因緣際會地促成了好多對的佳偶，讓「特生中心」的單位名稱有了附加的意涵（同仁們弄璋弄瓦喜事連連）。歷任主管鼓勵同仁再回學校進修學位，使得單位內博士級學歷的人員比例漸漸提昇，且所作的論文研究多為鄉土特有生物，



生中心，最後一次會勘是由當時的林務局局長何德宏領隊，委員們一致認同烏石坑地點相當適合，陳老師常心存感激及敬佩地說：「當時好在何局長的寬宏氣度，捐棄本位，慨然同意釋出可觀的土地，才能成就此案。」如今烏石坑經特生中心同仁的建設與努力，成果豐碩，特別是臺灣黑熊的保育研究方面，國家地理頻道以專輯介紹，揚名國際，也算回報當時執事大老的苦心。921地震後雖偶有災害，但烏石坑及其周邊廣大的腹地與資源，甚具研究潛力，同仁定當繼續努力再創佳績。

這些主管或許有些已高陞或轉任或退休而離開當時的工作崗位，但他們對於特生中心的人力延攬及培養，不但造就特生中心今天能夠真正成為一個專業的研究團隊，而且證明了當時是過慮了。陳老師常提到，中心同仁們應時時感念這些前輩的努力。

五、陳老師常回憶說到，當初籌設特生中心時，前輩張豐緒先生即已提及入侵外來物種不可忽視，這樣的遠見在多年後的今天得到證實，如今外來入侵種的調查與防治研究成為一個迫切的課題，特生中心不能再侷限於本土特有生物的調查



研究，積極朝向「生物多樣性研究所」轉型，並與國際接軌是一項符合時代變遷的發展。

六、特生中心保育教育館之籌設十分不易，陳老師除了擔任該館展示規劃設計諮詢委員外，館內的生命樹也是陳老師協助拓印自中興大學行政大樓旁的一棵榕樹樹幹，大廳的榕樹也是塑自中興大學校園內的榕樹，樹上的數萬片葉子則是請來自中興大學的工讀生一片片接上去的，其中有個小秘密，那就是曾經誤用

者編「老樹人生—自然與人文的對話」專書時才又聽陳老師提起，他還說要趁有記憶及有人記得時，把這事記錄下來，未來解說員訓練時，可以增列入深度解說內容。

七、保育教育館與旁邊的生態教育園區在這麼多年的耕耘下已蔚然成形，真不敢相信十多年前這兒還是荒地。

陳老師對特生中心的關心除了從言談之間可以清楚感受外，從其行動也可以看出。除了在不同場合表達支持，路過特生中心也



垂葉榕葉子製作而全部重新做過。保育教育館中所展示的生態系與生物相當逼真，陳老師每次陪外賓參觀都盛讚當時的努力及用心，特別是農業生態系那一幅，最能喚起對於臺灣鄉間景緻的童年回憶。這些展出的背景繪圖在當時同仁的要求下，為求寫實，包商可是吃足了苦頭，陳老師常提起，這位包商在製作「拒吃山產野味」櫥窗時，甚至以自己為模型做了個獵人的蠟像，也許稍稍撫慰了他接下這個案子的辛勞！這些故事不僅對新進同仁是一件新鮮事，可能許多老同事也不是太清楚，去 (2009) 年筆

1. 鄉間老樹生育現況調查的現場勘查 (新竹縣風空大樟樹)。(楊正澤 攝)
2. 鄉間老樹生育現況調查時，陳老師專心地閱讀在地人為老樹銘刻的歷史 (苗栗縣銅鑼鄉)。(楊正澤 攝)
3. 筆者最喜歡在老樹下聽老師說故事。(楊正澤 攝)
4. 老師對高鐵車站周邊保留下來的老榕樹特別覺得難能可貴。(楊正澤 攝)
5. 陳老師對老樹的關懷已經從自然走向人文，土地公廟也是老師現場勘查的重點。(楊正澤 攝)

會造訪指導，以其對保育教育館的特殊感情而言，負責輪值的同仁在假日常常看到他帶著師母前來保育教育館看特展或到福利社喝咖啡，他很低調，從來沒有事先通知，因為他最怕麻煩別人。近些年來，參與特生中心正式的會議與活動雖然減少了，但對特生中

心的現狀與發展的關心，一點也未見稍減，特生中心自主任以下，每位同仁也都銘感深刻，因為老師從不吝於給予稱許或建言。

陳老師給人另一個鮮明的印象就是「本土性」，說起臺灣的民俗與傳統，他有講不完的故事。或許也是因為這樣，在筆者任職前農林廳技術室期間，邀請老師協助執行老樹保護計畫時，他一口答應，也一頭栽進，當時為了複查全臺 21 縣市列管老樹，整整花了 5 年，直到今日，此情未減。在協助「老樹人生—自然與人文的對話」專書編輯期間又重拾 15 年前的回憶拜訪老樹，寫老樹文章，投稿在自然保育季刊之外，同時，以一年半的時間，每月於《農業世界》雜誌連載刊登「話我鄉土」的文章。愛鄉愛土的情懷，真情流露，篇篇動人。

跟老師去看樹可有意思了，談到不願麻煩人，在老樹調查複查時，常到各縣市，卻只要縣市政府提供資料，而不接受招待及拜會的安排，他說「這樣多做了許多事。」跟他出門，計畫完備，雖不是廢寢忘食，但常過點誤餐。老師一定一週前把計畫詳細地說清楚，再加上一份紙本提醒，內容包括時間、地點、對象、路線地圖等，早上出發時間、下午結束時間、中午用餐地也都清清楚楚，可以看出他對計畫的要求是非常詳細的，而且照表操課，務求精準切實，當然偶而人算不如天算，計畫趕不上變化，他也能很快調整心情，或自我調侃，或換個角度看，有時下雨無法工作，老師說：「我們這麼努力，天公伯仔也流眼淚」有時雨中工作，陳老師說：「要知足，這樣算合理的了。」有時過了中午，還沒有店也沒有餐，老師會安慰說：「等一下有更好的等我們，努力是有

代價的。」雲淡風清中見識他凡事不強求的哲學，正是一種「敬天」、「愛人」的自然本性。

相對於「本土性」，陳老師卻有相當「洋化」的個人風格，其一是可口可樂，雖然已因年紀大了，為了身體健康理由，在師母堅持下而被「吊銷」了；洋化風格之二是約會在麥當勞，還偶爾有之。陳老師在植物生態學與保育生物學領域的專業性無庸置疑，子弟無數，服務社會各階層、各領域，其中不乏已在公部門位居要職者，這些人常要登門請益，或要求推薦人才，但老師堅持只給提議而不直接建議。老師謙沖性格數十年如一日，曾說：「十多年來，我常就近參與特生中心的計畫審查工作，從中學習認知道了更多的特有生物，獲益良多。」也許是客氣話，但認真的審查、現身每一個野外勘察行程的務實作風，以及隨時不忘學習的態度，值得後生晚輩學習。

筆者魯鈍的筆觸只能介紹陳老師的為人行事風格於萬一，他的獨特，親近的人感受他的溫暖關懷，共事的人敬佩他的公正，求教他的人佩服他的學識，關心本土保育的人，上位者看到他的斡旋能力，參與者看到他的協調能力，抗爭者可以感受他的體恤，相信所有受惠於老師的人都點滴在心。老師行事，計畫周延可行，行動立竿見影，受託言出必行，文字言簡意賅，編寫字字斟酌，審查面面俱到，政策人本出發，環境本土思考，後生晚輩只能望其項背。當然，「君子不器」，豈是短紙所能盡述，行文至此，完稿之際，面臨的最大壓力是除了一再校稿找錯字之外，立刻想到老師看了之後會不會打電話來……！



相信第一眼看到陳章波老師時，總會感受他那仙風道骨、一派從容的風範，而有幸親聆他的教誨時，又會為他那無窮盡的思維所折服，而常常與老師相處時，見了面，老師總會問上一句：「你今天快樂嗎？」也總會和我們談起他領悟的七十分哲學，此刻他是一位深諳太極拳的和藹長者。老師多年來修習太極拳與禪學，學習讓身心徹底休息，而得以在正式上場時全力以赴；不論是開會時專心聽講及對議題的迅速回應，或是在野外探勘採集時的一馬當先，

才決定出國去，出國前他仔細思索臺灣缺乏什麼樣的生態資料？到底要學什麼才能真正對臺灣的生態有所幫助？有感於當時臺灣海洋無脊椎動物研究十分缺乏，因此老師到美國南佛羅里達大學修習棘皮動物生物學與演化。1985 年取得博士學位後，回到臺灣首先投入海錢的研究，然而海域的污染卻讓他莫明地失去研究對象。就如同警鐘一般，老師開始警覺到我們的環境發生了什麼事？但是讓老師由生態研究轉入保育運動的真正關鍵，則是由野生動物可否飼育及保護流浪動



臺灣溼地學會頒贈特殊貢獻獎 (2010 年 5 月 6 日於第一屆臺灣溼地生態系研討會)。(陳章波 提供)

都能看出老師那充滿活力的思緒與行動，不禁讓人佩服。在溼地保育的運動中也總少不了老師的身影，由淡水河口到高美溼地，由雲林莞草到紅樹林，由三棘鰲一直到中華白海豚，這些都是老師關心且真正投入的議題。他不僅以學者的角度執行研究工作，更以實際行動來護衛臺灣的溼地生態。

到底是什麼樣的機緣讓老師由生態研究轉入保育行動？事實上，老師在 35 歲那年

\* 特有生物研究保育中心副研究員兼七股研究中心籌備處主任

## 溼地保育的先驅者—— 陳章波教授 的人類生態學

薛美莉 \*

物的議題開始。當時他為了釐清愛護動物人士的理念與作法，探訪各流浪動物收容所，以一個具有動物專業背景且超然的立場提出建議，希望讓流浪動物能得到最好的安置。1994 年的「反濱南開發運動」則是老師投入溼地保護運動的開端，面對數百年來臺南沿海最大的社會和環境危機，此一運動不但是學者與保育人士的大串聯，更罕見地由當地居民共同發起，可說是為臺灣的溼地保育打了最美好的一役，因此得以劃設國際矚目的重要溼地「黑面琵鷺野生動物保護區」，也為黑面琵鷺保留一片樂土。這一路走來，老師對於生態保育及環境議題關注的角度越來越廣，臺灣幾個著名的民間團體例如「中華

民國珊瑚礁學會」、「中華民國永續生態旅遊協會」，以及 2009 年最新成立的「臺灣溼地學會」等，老師都是擔任創始發起人所號召創立。他犧牲自己的時間默默付出，以成功不必在我的心態，協助政府與民間團體共同推動保育工作，並維護這一片他所熱愛的大地。

除了保育運動，老師在研究方向的腳步也不曾停歇。當然這也要歸功於他的另一半—謝蕙蓮老師。二位亦師亦友，不僅是生

1. 一生與您為伴（陳章波與謝蕙蓮老師伉儷）。（陳章波提供）

2. 陳老師強調言教、身教與境教，想當他的學生要先把身體練好。（陳章波提供）



活伴侶，在研究上更是最佳拍檔。因為對於環境與生命的深度關懷，讓老師研究角度亦具有全面性，老師常說要注意聽大自然所唱的歌，因為環境會呼喚你要進行哪些研究，不要只侷限在單純的生物學上，而應該有更廣闊的思維。例如老師在潮間帶旗艦物種三棘蟹、椰子蟹及臺灣招潮蟹的研究上，不僅調查這些物種棲地及生活史，並積極推動復育工作，更實地走訪濱海社區深入瞭解在地問題與居民的需求，強調以在地化的精神來

經營管理棲地與物種，並且應用溼地三力（自然營造力、生命力、人的意志力），來達到生態與社會服務的目的。

近年來陳老師一直提倡五育（保育、復育、群育、美育、教育）與無我的理念，這些生態倫理都深深地啟發著在保育工作上努力的伙伴們。雖然老師即將在今（2010）年自中央研究院生物多樣性研究中心退休，但相信這是一個更海闊天空，追尋無我而利益眾生境界的開始。



不熟悉黃生教授的人，看到或聽到老師他在學術界活躍的程度，會以為他還沒退休。是的，這就是黃生教授的生活態度，退休只是把學校的職缺空出來給新進老師，他自己想做的事，想推動的理念是不會停止的，就如同黃老師所說的「個體的生命是短暫的，族群的生命卻是綿長的。」黃老師最關心的是族群生物學與保育生物學，他深知族群生物學是保育生物多樣性的基礎，經由族群角度研究生態、遺傳和演化的關係，才能提供保育生物學最紮實的基礎。

術逐漸成熟，黃老師與研究生們開始以 DNA 序列或標記來探討在物種外表形象下的遺傳多樣性，如水筆仔、臺東蘇鐵、玉山箭竹與包籐矢竹等物種的遺傳譜系都在他的「染指」下，一一解構。凡經黃老師深入探討過的種類，都有其延續的生命意義，而有了新的世界，因為他總留下另一個假設讓後續的學者接手。就像水筆仔 (*Kandelia candel*)，他只找到南中國海周邊族群遺傳多樣性的分布，卻由中興大學生命科學系許秋容博士等人找到更深入的證據，發現其中一群為另一新的物

## 尊重生命，記一位為臺灣野生物保育貢獻不遺餘力的智者——黃生教授

張和明<sup>1</sup> 許再文<sup>2</sup>



黃老師戲稱凡經他碰觸過的新技術，大多會落入「暮色蒼茫」的場景中，然而他勇於嘗試利用新的生物學技術來探討物種關係與族群遺傳結構的精神，是值得我們後生晚輩學習的。黃老師深知遺傳多樣性是傳統的物種保育外，另一個需要積極花精神與能量去研究的領域，因此在 90 年代他開始以同功酶探討臺灣產重要或稀有物種的族群遺傳結構，如筆筒樹及鐘萼木等。後來 DNA 分子技

對於後學晚輩，黃生老師鼓勵要「想大一點」，才有機會做大一點的事。(黃生 提供)

種 (*Kandelia obovata*)，而我們所熟悉的淡水紅樹林水筆仔實為此一新種。黃老師一直希望我們要「想大一點」，他自己就是個會想大一點的人，他看南中國海，不過是個池塘，這樣說它有點過分，不過事實上，他總建議我們做大一點的事，做不到大事，「想大一點也過癮」。

看了前面的說明，你或許會以為黃生教授是個很嚴肅的長者，其實不然，熟悉的朋友都知道黃生老師在代理校長職務時，也是

<sup>1,2</sup> 特有生物研究保育中心研究助理、副研究員兼高海拔試驗站主任



一位「笑長」，機智的反應與風趣的談吐，任何有他在的地方，笑聲就不會間斷，因此許多行政作業方面的困難問題都可以在他幽默的談吐中迎刃而解。除了絕佳的行政溝通能力外，黃老師自始至終都沒忘記對於科學研究的認真與堅持，這可以從他的提問往往能切中問題核心這一點發現。在研究審查或論文口試時，問題不多的黃老師一旦發問，常讓臺上思慮不夠縝密的研究者啞口無言，我們就是常被老師「釘」在臺上的一群。問倒學生或研究人員並非他的本意，他的本意是善意地提醒後進要努力紮實自己的學問基礎，釐清研究課題目的與所要解決的問題，如此方能著手構思完善的試驗設計，最終也才能獲致能回答研究最初目的與問題的結



果。對於那些未用心於試驗設計與執行、造成資源無謂浪費的研究計畫，你會聽到黃老師的苦口婆心，而對那些一再未用心於研究且未珍惜資源的人，他是如此地深感痛心與惋惜，除了直言提醒研究者更用心與努力於自己的研究案外，更希望趕快修正相關單位研究計畫考評制度的缺失，讓致力於生物多樣性保育工作與研究的學者能有更大的揮灑空間。

除了學術殿堂的詳細研究與分析，深知社會層面的推廣教育更是生物多樣性保育深層化與生活化的重要工作，因此黃老師一再透過課堂講課、科普文章與各種公開場合演講，傳達保育族群遺傳多樣性的重要性，希望後進學子能明瞭進而投身於此方面的研





究，一同為自然保育而努力；另一方面希望一般大眾也能了解保育遺傳多樣性的急迫需要，從而能支持這方面的研究與保育措施，同時也能身體力行，一同為保育各種形式的生物多樣性而努力。

唯有了解生命的意涵，才能在內心深處聽到纖弱生命的吶喊。黃生老師看到了生命的尊崇，也聽到了身邊最微弱的生命喘息，因此一直以來，他不停地為這片土地上的所有生命發聲，在他擔任系主任的時候，找名家為生命科學題字，為尊重生命作畫，把「尊重生命」四個字用甲骨文寫下，再作成系徽，沿用至今，總希望人們都能發現生命的美與價值，更多學子投入生物學的研究。就像他曾說的「你們（指任何願意為生物保育貢獻

1. 臺東蘇鐵是臺灣重要之珍貴稀有裸子植物，也是黃生老師一直關注與研究的物種。（黃生 提供）
2. 採集紅樹林植物研究材料時，黃生老師與越南當地學者討論水椰子的生態，早年此物種曾記錄於未開發前之臺灣基隆海邊。（黃生 提供）
3. 關心生物多樣性保育的黃生老師仍不忘利用自己退休的機會，舉辦「臺灣野生生物保育遺傳與保育策略研討會」，圖為與會學者和黃生老師拍「畢業照」。（許再文 攝）
4. 黃生老師積極推動國際學術交流，圖為黃生老師、臺灣師範大學王震哲院長（右）與泰國彭世洛師範大學校長符永煌博士（Dr. Sawarng Pupatwibul，左）。（許再文 攝）
5. 黃生老師不辭辛勞帶領臺灣師範大學生命科學系的師生前往泰國普英羅克拉國家公園，進行學術交流與生物相調查研究。（許再文 攝）

己力的人）儘管往前衝吧！我們很樂意當你們的後盾，會適時地幫忙推上一把！」

## 一、緣起

今(99)年7月底劉小如老師正式退休，歷年的計畫助理及研究學生分成老中青三代，籌劃了3場的慶祝活動，大型的如日本沖繩的國外旅遊(鳥類觀察)，小型的如我所參加的午餐聚會等。我在協助聯絡早期助理時，意外地接到特有生物研究保育中心的電話，詢問是否能在劉老師退休之際，以接受她指導的晚輩身分撰文書寫與老師互動的點滴，我便欣然接受委託撰寫此文。



蘭嶼角鴉夜間觀察時的劉小如老師。(陳俊欽 攝)

## 二、助理來自四面八方

劉老師在中央研究院鳥類研究室的歷年助理，除了直接來自她的學生外，有近半數是來自非生物系的學生或社會人士，有如伯樂識千里馬的傳奇，許多醜小鴨在劉老師的引領下變成大鵬鳥，在鳥界或其他領域闖出一片藍天，例如：鳥界與生態攝影奇人梁皆得先生，基地營自然探索團隊創辦人之一林乙華小姐，或剛榮升國立陽明大學傳統醫藥研究所副教授的許中華先生等。

\* 青境工程顧問有限公司景觀環境規劃師

## 三、工作與興趣結合

建築背景的我是如何認識劉老師並踏入鳥界呢？話說民國74年初淡江大學野鳥社籌備創立時，在校園舉辦為期一週(5個晚上5個講者)的生態系列演講造勢暖身活動，劉小如老師是其中一位講者，透過生動的野鳥幻燈片，讓觀眾驚豔關渡河口候鳥季時，近萬隻水鳥振翅疾飛的壯觀場面，結束前劉老師建議聽眾多留意身旁自然的美景，多關懷周邊環境的變化，並再次提醒臺下學生努力

# 我所認識的 劉小如老師

陳俊欽 \*

結合作業與興趣，讓生活充滿更多的喜悅與熱忱。我在開放提問時，問劉老師：「一個建築系(未來專業工作)的學生，如何跨入鳥類研究(個人興趣專長)的領域，去落實工作與興趣的結合？」劉老師表示當晚還要趕回臺北市，留了辦公室的電話建議我另約時間到中研院找她詳談。

## 四、建築鳥人—鳥類建築

當劉老師得知我受過判圖定位與野外求生訓練，且有豐富北臺灣中、低海拔山林活動經驗時，告訴我一個正在醞釀的事件，可能是我跨入鳥界的機會，並建議我多參加野鳥學會假日所舉辦的賞鳥活動，提升野外找





劉小如老師（左立戴帽者）與助理及蘭嶼國中老師在小蘭嶼紮營合影。（劉小如 提供）

鳥與辨識鳥種的能力。後來有幸參與蘭嶼角鴉生態研究計畫，讓大夥有機會瞭解建築鳥人，如何透過素描紀錄及測繪地圖方式，協助鳥類研究工作並拓展鳥類建築（人工巢箱設計）的可能性。

## 五、國內最佳鳥類研究人選

民國 74 年當時世界自然基金會 (WWF) 主席英國菲利浦親王 (H.R.H. Prince Philip, Duke of Edinburgh) 前後寫了二封信給蔣總統經國先生，探詢政府對蘭嶼角鴉（被列為瀕臨絕種鳥類）的生態瞭解與保育措施，中央重視該事件並由行政院農業委員會力邀國內野鳥研究首選：劉小如老師，協助調查蘭嶼

角鴉的生態與族群數量，讓總統府或外交部有適當的資訊回應世界自然基金會，維護國家形象與促進國民外交。劉老師遲遲未答應的原因是：當時蘭嶼的內外交通、生活環境不如臺灣本島健全，且欠缺當地自然環境與野生物的相關資訊，尚無適當的研究助理人選可以在蘭嶼獨立作業。

## 六、科學研究的精神——實事求是的態度

爲了要讓我及許中華（另一位角鴉研究計畫第一年助理）快速進入情況並完成使命，劉老師先安排姚正得及梁皆得等老鳥帶領我



們看鳥，接著親自帶領我們到蘭嶼實地操作演練，讓我們瞭解科學研究的精神與實事求是的態度。我們被要求出差前，要先擬好完備的工作計畫，讓田野調查進行得更順利，並藉著隨身攜帶的小筆記本、望遠鏡、鳥類圖鑑、照相器材與錄音設備，忠實記錄工作時間、內容與重大發現，回到辦公室時再依據資料性質與需求，轉載觀察紀錄、標註幻燈片與錄音帶等。

同時為了加強我們的專業知識與技能，劉老師親自帶領我們進行棲地特色調查，教導如何選取樣區與穿越線，進行植被結構、植物種類及樹洞調查等研究工作。另外特別邀請林良恭先生（現為東海大學生命科學系教授）現場指導我們捕捉鼠類的技巧、檢視與採集樣本，

研擬當地小型哺乳類調查方式。

## 七、生活實踐—尊重生命

有一次在蘭嶼山區踏勘實驗樣區及選擇夜間觀察地點時，走在前面的我不斷被茂密樹林與地面植被所阻擋，正要從枝葉間較大空隙處穿越時，劉老師從後面拍打提醒我注意前方的蜘蛛網，並建議我繞道避開。事後老師告知我們應體會蜘蛛織網的辛苦與困難，並尊重其他生物的生存機會，讓我們瞭解在野外時，應儘量將自身引起的環境干擾降至最低。







1. 劉老師與梁皆得討論蘭嶼角鴉生態影片拍攝細節。(陳俊欽 攝)
2. 雨夜中劉老師(左)與簡明俊正在解開中網的蘭嶼角鴉。(陳俊欽 攝)
3. 劉老師(右)與梁皆得一起進行蘭嶼角鴉的基本量測。(陳俊欽 攝)
4. 劉老師與陳輝勝使用無線電追蹤器進行調查。(劉小如 提供)

## 八、指引方向—提供選擇

提供替代選擇方案的婉拒事情方式，是我從劉老師待人處事學習到的另一件事。當老師遇到無法答應或無法協助的狀況時，會先以對方的角度或事件的關鍵點來進行思考，接著提出可能的替代選擇方案或處理建議，讓來訪者可以感受到婉拒者的誠意與善意，且讓事情尚有折衝的機會或解決的可能性。

## 九、家鳥變野鳥的喜悅

連續在研究室待了4年，劉老師曾善意地提醒我不能一輩子當助理，應認真思考自己未來的發展方向，同時另一位老師的好友徐國士先生（我大學的老師）也提醒學建築的我：「家鳥離開籠子太久是無法再回籠，你是否要成為野鳥？」

慶幸遇到劉小如老師，她是我人生中的貴人，讓我有機會從家鳥轉變成野鳥，更特別的是蘭嶼角鴉的研究經驗，讓我有更開闊的視野、結識更多志同道合的朋友，願意與劉老師共同關心環境，愛護地球。

# 無性勝有性—— 臺灣目賊芋的繁殖策略

黃啓東<sup>1</sup> 洪信介<sup>2</sup> 王俊能<sup>3</sup>

## 一、前言

產生子代是植物延續生命的重要過程。植物親代產生的有性配子精卵，經受精結合後形成子代稱為有性生殖。由於有性生殖配子形成及受精作用過程都有遺傳重組，使得子代遺傳特性及外表性狀都和親代有所差異。無性生殖則是植物沒有經過配子結合，以營養繁殖或孤雌生殖產生子代，其遺傳特性及外表性狀與親代完全一致。有性生殖雖可產生許多遺傳變異子代供天擇篩選出更適應環境的個體，然而原有適應良好的基因型也可能因為遺傳重組而喪失於子代中；相反地，無性生殖卻能保留最適應環境的基因型。

許多植物都可兼行有性生殖及無性生殖，那麼它們如何調節其產生有性生殖、無性生殖的子代比例及策略，讓生命更能適應環境呢？在高等植物中有一群分布在溫帶及寒帶地區的植物，為適應環境短暫的生殖季節，可以在不利於有性生殖條件下，在有性生殖花序上長出無性營養繁殖芽的方式，這類植物通稱為珠芽植物。

## 二、珠芽植物概述

珠芽植物並不侷限於特定科或屬，而是獨立演化在各科與屬下，這暗示著不同植物間可能演化出相似的珠芽 (bulbil) 發育機制，同時兼具無性生殖與有性生殖方式的植物，對於嚴苛生存的條件更是衍生優勢的生殖策略。分布於溫帶及寒帶地區不少的開花植物演化出許多特化的無性生殖芽，例如根莖、塊莖和珠芽，其中珠芽可以大量繁殖，非常適合族群在惡劣環境中拓殖，並推測珠芽植物在過去第四紀冰河退卻後快速占領北溫帶大陸，如珠芽蓼 (*Polygonum viviparum*)。熱帶珠芽植物的起源與溫帶珠芽植物起源的生存方式不同，由於熱帶地區並無嚴寒生長季限制的環境壓力，珠芽產生可能是因為在棲地中無法與其他植物競爭而產生的生存策略。以臺灣為例，苦苣苔科、百合科、天南星科及蘭科等植物，皆有不少種類兼具有性生殖及珠芽之無性生殖繁衍機制。

臺灣維管束植物中有 1 種名為臺灣目賊芋 (*Remusatia vivipara*) 的植物，其珠芽並非由有性生殖花芽轉化而來，而是由花季末了的春天所形成的特定珠芽枝條產生。臺灣目賊芋為天南星科 (Araceae) 目賊芋屬的植物，本屬植物世界上有 4 種，這 4 種皆為罕見的熱帶及亞熱帶地區珠芽植物，其中以臺灣目賊芋分布最為廣泛，於南亞、東南亞、非洲、印尼、泰國、尼泊爾、越南、中國、喀麥隆、

<sup>1,3</sup> 國立臺灣大學生態學與演化生物學研究所博士生、助理教授

<sup>2</sup> 介美麗花卉進出口有限公司負責人





馬達加斯加、澳洲、臺灣等熱帶及亞熱帶地區皆具。筆者等在標本館觀察過去的標本採集紀錄中，鮮少見到具花或果的標本，但所見標本幾乎都具有無性生殖的珠芽。

### 三、獨特的珠芽發生

珠芽發生的類型可簡單區分為3類，第1類珠芽發生 (bulbil morphogenesis) 是由花原基 (floral meristem) 逆轉發育而成。之前研究證實此現象和花原組織基因的調控有關，世界上屬此珠芽發生類型的植物種類也占最多，以臺灣為例，雙子葉植物的俄氏草 (*Titanotrichum oldhamii*) 接近花季末期時，其 *LEAFY* 基因<sup>註</sup> 的表現減少，促使原在花序的花原組織反轉成無性生殖芽。另一類珠芽發生於葉片與葉柄的交接處，如珠芽

1. 花季末期的俄氏草花序，其上小點為珠芽。(黃秉宏攝)

2. 珠芽魔芋的珠芽長在葉片與葉柄交接處。(呂碧鳳攝)

魔芋 (*Amorphophallus bulbifer*)。在葉片與葉柄交接處產生無性生殖芽的構造，其珠芽大小與葉子成熟度相關，在發育成熟的葉子上可長出5cm大小的球狀珠芽，成熟脫落的珠芽掉落附近地面後，可以發育成新的植物個體。第3類的珠芽發生於特定的珠芽枝條上，如臺灣目賊芋，這些褐色珠芽枝條是從地下塊莖的上方發育出來，如山芋 (*Colocasia konishii*) 的地下莖。

珠芽植物的珠芽形態有其獨特性，例如俄氏草的珠芽呈現V字形，這些珠芽細小輕盈，能快速拓殖到新的生育地；珠芽魔芋的球狀珠芽雖大，但只能掉落拓殖在母株附近；



臺灣目賊芋珠芽外層有倒鈎狀鱗片包覆，可利於粘附在動物或鳥身上，隨動物拓殖到更遠的新生地，這也許就是臺灣目賊芋可以分布於全世界之熱帶及亞熱帶地區的原因。

#### 四、臺灣目賊芋的形態性狀與生育地

臺灣目賊芋為多年生具休眠特性的草本植物，休眠過後的臺灣目賊芋先開花後長葉，為黃色的佛焰花序，盾狀卵形的葉子，葉背綠色具紅色斑塊，葉寬可達 60cm，葉柄長也可達 50cm，而扁球形紅色的塊莖像柿餅，大小約 8cm，長約 30cm 的珠芽枝條便是由此塊莖上部長出，再由枝條上的節點發育出具有倒鈎鱗片的無性繁殖珠芽。在生育地分布上，臺灣目賊芋除了少數族群分布在梅山與

1. 臺灣目賊芋的珠芽生在特定的珠芽枝條上。(黃啓東攝)

2. 臺灣目賊芋珠芽上的倒鈎鱗片。(黃啓東攝)

北大武山區的潮濕岩壁上外，在集集大山、溪頭、竹山與雙龍部落所見的臺灣目賊芋皆生長在大樹上，依附生存的大樹並沒有特定的樹種，惟其依附的樹幹上皆可見豐富的腐植層、蕨類植物與苔蘚植物，間接顯示臺灣目賊芋對環境溼度的要求偏高。

#### 五、結語

在呂勝由等人 (2001) 編著的「臺灣稀有及瀕危植物之分級 彩色圖鑑 VI」中，根據 1994 年 IUCN 物種保育等級之評估，將臺灣目賊芋之臺灣族群量列為嚴重瀕臨絕滅之保



護等級。造成植物稀有的原因諸如自生生殖的缺失、環境適應不良、侷限的生育地環境、人爲干擾與生育地破壞等。依此論文而言，臺灣目賊芋每年可以產生上百個珠芽，具無性生殖芽大量繁殖之優勢，同時臺灣目賊芋塊莖亦不像芋頭具經濟效益，或有遭濫採之危機，但反觀臺灣目賊芋生育地環境，大都只剩低海拔整片竹林的人爲活動地區，像是集集及竹山等地，人爲定期採竹子的行爲，鋸斷傾倒的竹子可能波及鄰近僅存的大樹，使原本生長在大樹上的臺灣目賊芋掉落地上，再受到地被優勢植物姑婆芋及闊葉樓梯草競爭抑制，甚至死亡，致使在此區域生長的臺灣目賊芋數量日趨減少，故臺灣目賊芋的稀有應非自身生殖缺失或人爲食用採集所造成，而是未保護生育地所致。日後如何避免稀有的臺灣目賊芋消失，不單只是列在書本上讓人知道這是嚴重瀕臨絕滅的植物，而是需要積極投入更多的心力與研究，實質保護分布在不同地區的臺灣目賊芋族群與生育地。

註：*LEAFY* 基因爲花部分生組織決定基因之一，調控植物花原基發育成花部結構與逆轉變成營養芽（珠芽）或營養葉的發育，例如花季盛開時 *LEAFY* 表現量下降，俄氏草的花芽發育轉變成珠芽發育，而鳳仙花的花瓣發育轉變成葉狀花瓣的發育。

3. 臺灣目賊芋附生於大樹枝幹上，可看到由地下塊莖長出的珠芽枝條。（黃啓東 攝）
4. 臺灣目賊芋的黃色佛焰花。（黃啓東 攝）
5. 南投縣信義鄉雙龍地區的臺灣目賊芋生育地。（洪信介 攝）



# 2008 年太魯閣國家公園蝴蝶 資源觀察紀錄

黃俞維<sup>1</sup> 黃郁琮<sup>1</sup> 施禮正<sup>2</sup>

## 一、前言

太魯閣國家公園位於花蓮、臺中及南投等三縣山區，範圍涵蓋立霧溪峽谷、中部東西橫貫公路沿線及外圍的群峰。區內涵蓋亞熱帶、溫帶及寒帶氣候，因此有著繁複的植被，包含有闊葉林生態系、針闊葉混合林生態系、針葉林生態系及高山寒原生態系等。由於繁複且歧異度甚大的植物生態，以及不受人為破壞的原始植被與森林，使得動物種類及數量相當豐富，這些動物亦包含了蝴蝶。

由於蝴蝶長久以來就是受人注目的昆蟲，因此相關調查成果不虞匱乏。在過去數年政府已委託進行太魯閣國家公園蝴蝶資源調查，綜合楊平世等 (1989)「太魯閣國家公園昆蟲相研究」、楊平世等 (1991)「太魯閣國家公園中、高海拔地區之昆蟲相及其相關生態研究」、楊平世等 (1993)「太魯閣國家公園高山地區昆蟲資源之研究」、楊平世等 (1998)「太魯閣國家公園蝶相監測」、徐堉峰等 (2006)「太魯閣國家公園昆蟲群聚與功能之研究 (一)」，以及徐堉峰等 (2007)「太魯閣國家公園昆蟲群聚與功能之研究 (二)」等調查研究可知，在太魯閣國家公園能發現的蝴蝶多達 243 種，占了臺灣已知蝶種的二

分之一以上，其中包含弄蝶科 33 種、鳳蝶科 25 種、粉蝶科 26 種、灰蝶科 60 種與蛺蝶科 111 種 (表 1)，涵括了 3 種保育類、多種臺灣特有種或特有亞種蝴蝶，蝴蝶資源的豐富度堪稱臺灣國家公園之冠。

由於近年賞蝶風氣漸起，擁有眾多蝶種的太魯閣國家公園便成為賞蝶重要據點之一。第一作者有幸在 2008 年間於太魯閣國家公園合歡山管理站擔任替代役約一年時間，期間受管理站郭傳鎮主任、許敏賢技士、王如華解說員等人的支持與鼓勵，因此進一步對太魯閣中橫沿線進行蝴蝶觀察與記錄，之後偕同另兩位作者共同進行資料整理及文章撰寫，並在蝶種上受國立臺灣師範大學徐堉峰教授及其研究團隊朋友們的幫忙辨識而完成此文，希望可延續先前太魯閣國家公園的蝴蝶資源調查成果，並使之更為完善。

## 二、觀察方法

由於中部橫貫公路穿越許多不同的植被，因此徐堉峰等 (2006; 2007) 的報告中選擇了小風口、松泉崗、關原、碧綠、慈恩、新白楊、豁然亭、綠水及太魯閣口等地設置調查穿越線。我們參考徐堉峰等 (2006; 2007) 的方法，於 2008 年 4 月至 12 月間，選擇合歡山 (台 14 甲線 33km)、小風口 (台 14 甲

<sup>1</sup> 臺灣蝴蝶保育學會解說員

<sup>2</sup> 特有生物研究保育中心計畫助理





玉山蔭蝶。(黃俞維 攝)

線 36.5km)、大禹嶺(台 8 線 112.5km)、關原(台 8 線 117.3km)、碧綠(台 8 線 128.3km)、慈恩(台 8 線 132.8km)、新白楊(台 8 線 142.6km)、綠水(台 8 線 171.5km)、太魯閣閣口(台 8 線 190.8 km)等地為觀察點。利用天氣許可的上午,步行進行 1-4 小時穿越線調查,尋找可辨認之成蝶,並記錄其種類。這段期間總計進行了 44 次調查,其中以 6-8 月間的觀察紀錄較多。在紀錄方式部分,由於國家公園內不得採集,加上由於臺灣蝶種的相關研究較為完整、鑑定特徵明確,多可由蝶種的背面與腹面相片進行鑑識,因此以攝影作為主要紀錄方式。蝴蝶種類的鑑定是以白水隆(1960)、濱野榮次(1987)、徐堉峰(1999)、徐堉峰(2002)及徐堉峰(2006)等文獻為參考依據。

### 三、結果

這段時間內,我們觀察到 245 種蝴蝶,其中包含弄蝶科 37 種、鳳蝶科 22 種、粉蝶科 21 種、灰蝶科 65 種及蛺蝶科 100 種。這 245 種蝴蝶中包含曙鳳蝶(*Atrophaneura*

*horishana*)、黃裳鳳蝶(*Troides aeacus formosanus*)、大紫蛺蝶(*Sasakia charonda formosana*)等 3 種保育類蝴蝶,寬邊綠小灰蝶(*Neozephyrus taiwanus*)、紅小灰蝶(*Japonica patungkoanui*)等 29 種臺灣特有種蝴蝶(表 2),並有 33 種是過去政府委託調查紀錄中未曾出現的種類。以下根據觀察紀錄與文獻紀錄進行比較,並分科別描述觀察結果:

#### (一) 弄蝶科

在記錄的弄蝶科蝴蝶中,計有鐵色絨毛弄蝶(*Hasora badra*)、沖繩絨毛弄蝶(*H. chromus*)、姬黃紋弄蝶(*Celaenorrhinus kurosawi*)、華西黃紋弄蝶(*C. major*)、大型黃紋弄蝶(*C. maculosus taiwanus*)、大白裙弄蝶(*Satarupa majasra*)、香蕉弄蝶(*Erionota torus*)、埔里紅弄蝶(*Telicota bambusae horisha*)、姬單帶弄蝶(*Parnara bada*)等 9 種為新增紀錄種類;相較於文獻,未觀察到的則有大綠弄蝶(*Choaspes benjaminii formosanus*)、蓬萊黃紋弄蝶(*C.*



*pulomaya formosanus*)、臺灣大白裙弄蝶 (*S. formosibia*)、星褐弄蝶 (*Aeromachus inachus formosana*)、淡色黃斑弄蝶 (*Potanthus pava*) 等 5 種。新觀察到的弄蝶中，香蕉弄蝶是隨著蕉屬植物生長或栽培的場所分布，於 1980 年代開始入侵臺灣的外來種蝴蝶，為農委會核定的農作物病蟲害之一，本次調查曾於低海拔的開墾農地觀察到幼蟲。

此外，在所觀察的弄蝶中，星弄蝶屬 (*Celaenorrhinus*) 的姬黃紋弄蝶、華西黃紋弄蝶、大型黃紋弄蝶、白鬚黃紋弄蝶 (*C. ratna*) 等，在 5-8 月的中海拔區域就有機會觀察到。這屬的弄蝶成蟲外表華麗，喜於林道飛行與訪花，並經常停憩於植物葉背，為關原到新白楊路段易於觀察且具特色的弄蝶。

## (二) 鳳蝶科

鳳蝶科中的無尾鳳蝶 (*Papilio demoleus*) 為新增紀錄；另外綠斑鳳蝶 (*Graphium Agamemnon*)、黃鳳蝶 (*P. machoan sylvinus*)、柑橘鳳蝶 (*P. xuthus*)、臺灣烏鴉鳳蝶 (*P. dialis*

*tatsuta*) 等 4 種為文獻有紀錄但本次未曾觀察到的種類。在未觀察到的紀錄蝶種中，以往記錄稀少的黃鳳蝶除在楊平世等 (1989; 1991) 早年的 2 次調查中有紀錄分布外，在近年後續的調查中則無相關紀錄。因此除了須繼續注意此物種外，尚且需要針對其寄主植物的分布重新調查，以冀望未來能再找到此蝶種。

在數量方面，6-8 月間的蝴蝶旺季同時是鳳蝶科發生的主要季節，易於各種蜜源植物上觀察到鳳蝶訪花。此時段所觀察到的數量以雙環鳳蝶 (*P. hopponis*) 為最多、曙鳳蝶次之；過了 9 月之後，鳳蝶科以曙鳳蝶為主要族群。另外，屬於春季發生的升天鳳蝶 (*Pazala eurous asakurae*)，因觀察地區海拔較高的關係，直至 8 月份仍於新白楊、碧綠等地可觀察到其蹤跡。

## (三) 粉蝶科

在此次觀察紀錄中，並無新增的粉蝶科紀錄，但相較於文獻，有尖翅粉蝶 (*Appias albina semperi*)、雲紋粉蝶 (*A.*





*indra aristoxemus*)、雌白黃蝶 (*Ixias pyrene insignis*)、紋黃蝶 (*Colias erate formosana*)、端黑黃蝶 (*Eurema laeta punctissima*) 等 5 種未觀察到的蝶種。在上述的蝶種中，紋黃蝶的分布與習性在過去一直受到討論。在我們所觀察的區域裡，紋黃蝶寄主植物中的白花三葉草 (*Trifolium repens*) 普遍分布於碧綠至合歡山一帶，但在過去楊平世等 (1993; 1998) 與徐堉峰等 (2006; 2007) 的調查並無紋黃蝶紀錄，因此對於紋黃蝶在太魯閣國家公園的族群分布，尚需要再做持續的追蹤。

在粉蝶科的觀察中，亦以 5-8 月份間為發生的高峰期，其中以在關原至洛韶路段可觀察到一年一世代的深山粉蝶 (*Aporia genestieri insularis*) 最具代表性。深山粉蝶屬於大型粉蝶，於臺灣其他地區並不易觀察，但在此觀察區域因喜訪阿里山薊 (*Cirsium arisanense*) 等植物的花蜜，易觀察到群體訪花的景象。但過了 8 月之後，常見的粉蝶僅剩紋白蝶 (*Pieris rapae crucivora*) 與臺灣紋白

1. 華西黃紋弄蝶。(黃郁琮 攝)
2. 曙鳳蝶。(黃俞維 攝)
3. 深山粉蝶。(黃郁琮 攝)

蝶 (*P. canidia*) 等 2 種，其他種類粉蝶則難見蹤跡。

#### (四) 灰蝶科

灰蝶科的成員為此次觀察的重點之一，新記錄的灰蝶包含有翅底三線小灰蝶 (*Wagimo insularis*)、江崎綠小灰蝶 (*Chrysozephyrus esakii*)、臺灣綠小灰蝶 (*C. disparatus pseudotaiwanus*)、褐底青小灰蝶 (*Tajuria caeruela*)、漣紋小灰蝶 (*T. illurgis tattaka*)、蓬萊烏小灰蝶 (*Satyrrium formosana*)、田中烏小灰蝶 (*S. tanakai*)、井上烏小灰蝶 (*S. inouei*)、渡氏烏小灰蝶 (*Fixsenia watarii*)、姬雙尾燕蝶 (*Spindasis kuyanians*)、淡青長尾波紋小灰蝶 (*Catochrysops panormus exiguous*) 與東陸蘇鐵小灰蝶 (*Chilades pandava peripatria*) 等 12 種。另有銀斑小灰蝶 (*Curetis acuta formosana*)、單帶綠小灰蝶 (*C. splendidulus*)、高砂小灰蝶 (*Rapala takasagonis*)、三尾小

灰蝶 (*Horaga onyx moltrechti*)、琉璃小灰蝶 (*Celastrina argiolus caphis*)、寬邊琉璃小灰蝶 (*Callenya melaena shonen*)、恆春琉璃小灰蝶 (*C. laius koshuensis*) 等 7 種未曾觀察到的文獻紀錄蝶種，其中的東陞蘇鐵小灰蝶於 1987 年後才被鑑定及重新訂名，過往曾有誤記為波紋小灰蝶 (*Prosotas nora formosana*) 的紀錄，亦誤植為同屬的恆春琉璃小灰蝶，因此先前太魯閣的調查紀錄有再行確認的需要。

在此次觀察的灰蝶中，成蝶於 4 月開始出現，較特殊的蝶種包括歪紋小灰蝶 (*Amblopala avidiena y-fasciata*)、姬白小灰蝶 (*Leucantigus atayalicus*) 等。6-7 月為成蝶發生的高峰期，在合歡山到新白楊間以江崎綠小灰蝶為易於觀察到的種類之一；到了 8 月以後，此路段則以阿里山琉璃小灰蝶 (*C. oreas arisana*) 的大量出現為灰蝶在一年中最後一個高峰。

#### (五) 蛺蝶科

本次所新記錄到的蛺蝶科成員包含大白

斑蝶 (*Idea leuconoe clara*)、樺蛺蝶 (*Ariadne ariadne pallidior*)、素木三線蝶 (*Neptis sankara shirakiana*)、楚南三線蝶 (*N. philyroides sonani*)、黃斑三線蝶 (*N. ilos nirei*)、平山三線蝶 (*Athyma opalina hirayamai*)、白圈三線蝶 (*A. asura baelia*)、寬帶三線蝶 (*A. jina sauteri*)、拉拉山三線蝶 (*A. fortuna kodahirai*)、蓬萊小紫蛺蝶 (*Chitoria ulupi arakii*) 與鹿野波紋蛇目蝶 (*Ypthima praenubila neobilia*) 等 11 種。但相較於以往紀錄，有紅擬豹斑蝶 (*Phalanta phalantha*)、緋蛺蝶 (*Nymphalis xanthomelas*)、寬紋三線蝶 (*N. reducta*)、江崎三線蝶 (*N. sylvana esakii*)、三線蝶 (*N. philyra splendens*)、白三線蝶 (*A. perius*)、甲仙綠蛺蝶 (*Euthalia hebe kosempona*)、黃頸蛺蝶 (*Calinaga buddha formosana*)、白蛺蝶 (*Helcyra superba takamukui*)、姬蛇目蝶 (*Mycalesis gotama nanda*)、樹蔭蝶 (*Melanitis leda*) 等數種未曾觀察到。此次新觀察到的蛺蝶除樺蛺蝶僅出現在低海拔太魯閣一帶外，





其餘皆觀察於中、高海拔。新記錄的線蛺蝶族 (*Limenitidini*) 成員中，白圈三線蝶以往文獻紀錄多於平地或低海拔山區，但此次在碧綠等中海拔山區亦有數筆紀錄；素木三線蝶、楚南三線蝶則出現在低海拔至新白楊的路段；黃斑三線蝶、平山三線蝶、寬帶三線蝶與拉拉山三線蝶等則於新白楊到關原間可被觀察到。

在本次記錄的蛺蝶科蝶種中，斑蝶亞科 (*Danainae*) 以青斑蝶 (*Parantica sita nipponica*) 最為常見，且從平地至合歡山均可觀察到；蛺蝶亞科 (*Nymphalinae*) 則以特有種臺灣綠蛺蝶 (*E. formosana*) 為常見蝶種，且經常可於路邊看見因與車輛撞擊而死亡的個體；眼蝶亞科 (*Satyrinae*) 部分，則是在 8 月以後以特有種的玉山蔭蝶 (*Zophoessa niitakana*) 數量最多。

#### 四、結語

在 9 個月的觀察中，我們於太魯閣國家

公園記錄到 245 種蝴蝶，其中 33 種是太魯閣未曾記錄過的蝶種。本文雖在太魯閣國家公園蝴蝶資源調查方面有所補足，但仍因以下因素造成觀察上的限制，以致可能包含有多種蝶種在觀察期間內未被記錄。首先，此次觀察並非涵蓋完整的一年，雖包含了蝴蝶主要發生的期間，但仍欠缺調查的完整性。例如黃頸蛺蝶等早春蝴蝶，可能就在我們觀察期間之前出現。其次，所觀察的區域以合歡山至新白楊為主，上述路段外的區域則較少觀察，因此觀察種類的完整性需要在未來的調查進行補足。最後，多項調查紀錄指出太魯閣國家公園蝴蝶資源的多樣性，我們亦認為短期的調查無法對太魯閣國家公園的蝴蝶資源做全盤掌握，因此建立長期的監測機制是未來努力的目標。

#### 參考文獻請逕洽作者

1. 姬白小灰蝶。(黃俞維 攝)
2. 青斑蝶。(黃郁琮 攝)
3. 臺灣綠蛺蝶。(黃俞維 攝)



表 1. 歷次太魯閣國家公園蝴蝶調查研究報告各科蝶種種數彙整表

計畫名稱	研究者	年份	弄蝶科	鳳蝶科	粉蝶科	灰蝶科	蛺蝶科
太魯閣國家公園之昆蟲相研究	楊平世	1989	12 種	20 種	15 種	29 種	58 種
太魯閣國家公園中、高海拔地區之昆蟲相及其相關生態研究	楊平世	1991	14 種	20 種	16 種	38 種	59 種
太魯閣國家公園高山地區昆蟲資源之研究	楊平世	1993	2 種	10 種	6 種	6 種	25 種
太魯閣國家公園蝶相監測：綠水合流步道、神祕谷步道	楊平世	1998	8 種	15 種	13 種	16 種	60 種
太魯閣國家公園昆蟲群聚與功能之研究	徐堉峰	2006 2007	24 種	22 種	20 種	46 種	95 種

表 2. 歷次太魯閣國家公園蝴蝶資源調查結果彙整表

	本次 觀察	徐堉 峰等 (2006; 2007)	楊平 世等 (1998)	楊平 世等 (1993)	楊平 世等 (1991)	楊平 世等 (1989)
弄蝶科 Hesperidae						
鸞褐弄蝶 <i>Burara jaina formosana</i> (Fruhstorfer, 1911)	◎	◎	◎		◎	◎
鐵色絨毛弄蝶 <i>Hasora badra</i> (Moore, [1858])	◎					
沖繩絨毛弄蝶 <i>Hasora chromus</i> (Cramer, [1780])	◎					
臺灣絨毛弄蝶 <i>Hasora taminatus vairacana</i> Fruhstorfer, 1911	◎	◎			◎	◎
淡綠弄蝶 <i>Badamia exclamationis</i> (Fabricius, 1775)	◎	◎				
大綠弄蝶 <i>Choaspes benjaminii formosanus</i> (Fruhstorfer, 1911)					◎	◎
蓬萊黃紋弄蝶 <i>Celaenorrhinus pulomaya formosanus</i> Fruhstorfer, 1909		◎				
姬黃紋弄蝶 <i>Celaenorrhinus kurosawai</i> Shirôzu, 1960 ★	◎					
白鬚黃紋弄蝶 <i>Celaenorrhinus ratna</i> Fruhstorfer, 1909	◎			◎		
華西黃紋弄蝶 <i>Celaenorrhinus major</i> Hsu, 1990 ★	◎					
大型黃紋弄蝶 <i>Celaenorrhinus maculosus taiwanus</i> Matsumura, 1919	◎					
大白裙弄蝶 <i>Satarupa majasra</i> Fruhstorfer, 1909 ★	◎					
臺灣大白裙弄蝶 <i>Satarupa formosibia</i> Strand, 1927 ★		◎				
大黑星弄蝶 <i>Seseria formosana</i> (Fruhstorfer, 1909) ★	◎	◎				
白裙弄蝶 <i>Tagiades cohaerens</i> Mabille, 1914	◎				◎	◎
玉帶弄蝶 <i>Daimio tethys nitakana</i> Matsumura, 1907	◎	◎				
白弄蝶 <i>Abraximorpha davidii ermasis</i> Fruhstorfer, 1914	◎	◎			◎	◎



	本次 觀察	徐增 峰等 (2006; 2007)	楊平 世等 (1998)	楊平 世等 (1993)	楊平 世等 (1991)	楊平 世等 (1989)
狹翅黃星弄蝶 <i>Ampittia virgata myakei</i> Matsumura, 1910	◎	◎	◎			
星褐弄蝶 <i>Aeromachus inachus formosana</i> Matsumura, 1931		◎				
萬大星褐弄蝶 <i>Aeromachus bandaishanus</i> Murayama & Shimonoya, 1968 ★	◎				◎	
竹內弄蝶 <i>Onryza maga takeuchii</i> (Matsumura, 1929)	◎	◎				
黃條褐弄蝶 <i>Thoressa horishana</i> (Matsumura, 1910) ★	◎	◎				
狹翅弄蝶 <i>Isoteinon lamprospillus formosanus</i> Fruhstorfer, 1911	◎	◎	◎		◎	◎
黑弄蝶 <i>Notocrypta curvifascia</i> (C. & R. Felder, 1862)	◎	◎	◎			
黑星弄蝶 <i>Suastus gremius</i> (Fabricius, 1798)	◎	◎	◎			
香蕉弄蝶 <i>Erionota torus</i> Evans, 1941	◎					
玉山黃斑弄蝶 <i>Ochlodes nitakanus</i> (Sonan, 1936) ★	◎			◎		
雪山黃斑弄蝶 <i>Ochlodes bouddha yukiingkinus</i> Murayama & Shimonoya, 1963	◎	◎			◎	
臺灣黃斑弄蝶 <i>Potanthus confucius angustatus</i> (Matsumura, 1910)	◎	◎			◎	◎
淡色黃斑弄蝶 <i>Potanthus pava</i> (Fruhstorfer, 1911) ★			◎			
細帶黃斑弄蝶 <i>Potanthus motzui</i> Hsu, Li & Li, 1990 ★	◎	◎				
竹紅弄蝶 <i>Telicota ohara formosana</i> Fruhstorfer, 1911	◎	◎			◎	◎
埔里紅弄蝶 <i>Telicota bambusae horisha</i> Evans, 1934	◎					
姬單帶弄蝶 <i>Parnara bada</i> (Moore, 1878)	◎					
臺灣單帶弄蝶 <i>Borbo cinnarra</i> (Wallace, 1866)	◎	◎	◎		◎	◎
小紋褐弄蝶 <i>Pseudoborbo bevani</i> (Moore, 1878)	◎				◎	◎
尖翅褐弄蝶 <i>Pelopidas agna</i> (Moore, 1866)	◎	◎				
臺灣大褐弄蝶 <i>Pelopidas conjuncta</i> (Herrich - Schäffer, 1869)	◎				◎	◎
黃紋褐弄蝶 <i>Polytremis lubricans kuyaniana</i> (Matsumura, 1919)	◎		◎			
達邦褐弄蝶 <i>Polytremis eltola tappana</i> (Matsumura, 1919)	◎	◎				
奇萊褐弄蝶 <i>Polytremis kiraizana</i> (Sonan, 1938) ★	◎	◎				
黑紋弄蝶 <i>Caltoris cahira austeni</i> (Moore, 1883)	◎	◎			◎	◎
<b>鳳蝶科 Papilionidae</b>						
黃裳鳳蝶 <i>Troides aeacus formosanus</i> (Rothschild, 1899)	◎	◎				
曙鳳蝶 <i>Atrophaneura horishana</i> (Matsumura, 1910) ★	◎	◎		◎	◎	◎
大紋紅鳳蝶 <i>Byasa polyeuctes termessus</i> (Fruhstorfer, 1908)	◎	◎	◎	◎	◎	◎
臺灣麝香鳳蝶 <i>Byasa impediens febanus</i> (Fruhstorfer, 1908)	◎	◎			◎	◎
紅紋鳳蝶 <i>Pachliopta aristolochiae interposita</i> (Fruhstorfer, 1904)	◎	◎			◎	◎
升天鳳蝶 <i>Pazala eurous asakurae</i> (Matsumura, 1908)	◎	◎		◎	◎	◎

	本次 觀察	徐培 峰等 (2006; 2007)	楊平 世等 (1998)	楊平 世等 (1993)	楊平 世等 (1991)	楊平 世等 (1989)
青帶鳳蝶 <i>Graphium sarpedon connectens</i> (Fruhstorfer, 1906)	◎	◎	◎	◎	◎	◎
寬青帶鳳蝶 <i>Graphium cloanthus kuge</i> (Fruhstorfer, 1931)	◎	◎	◎	◎	◎	◎
青斑鳳蝶 <i>Graphium doson postianus</i> (Fruhstorfer, 1908)	◎	◎	◎	◎	◎	◎
綠斑鳳蝶 <i>Graphium agamemnon</i> (Linnaeus, 1758)		◎				
斑鳳蝶 <i>Chilasa agestor matsumurae</i> (Fruhstorfer, 1908)	◎	◎				
黃星鳳蝶 <i>Chilasa epycides melanoleucus</i> (Ney, 1911)	◎	◎	◎		◎	◎
無尾鳳蝶 <i>Papilio demoleus</i> Linnaeus, 1758	◎					
黃鳳蝶 <i>Papilio machoan sylvinus</i> Hemming, 1933					◎	◎
柑橘鳳蝶 <i>Papilio xuthus</i> Linnaeus, 1767					◎	◎
玉帶鳳蝶 <i>Papilio polytes polytes</i> Linnaeus, 1758	◎	◎	◎		◎	◎
黑鳳蝶 <i>Papilio protenor protenor</i> Cramer, [1775]	◎	◎	◎		◎	◎
白紋鳳蝶 <i>Papilio helenus fortunius</i> Fruhstorfer, 1908	◎	◎	◎	◎	◎	◎
臺灣白紋鳳蝶 <i>Papilio nephelus chaonulus</i> Fruhstorfer, 1902	◎		◎		◎	◎
無尾白紋鳳蝶 <i>Papilio castor formosanus</i> Rothschild, 1896	◎	◎	◎	◎		
臺灣鳳蝶 <i>Papilio taiwanus</i> Rothschild, 1898 ★	◎	◎	◎	◎	◎	◎
大鳳蝶 <i>Papilio memnon heronus</i> Fruhstorfer, 1929	◎	◎	◎		◎	◎
烏鴉鳳蝶 <i>Papilio bianor thrasympedes</i> Fruhstorfer, 1909	◎	◎	◎		◎	◎
臺灣烏鴉鳳蝶 <i>Papilio dialis tatsuta</i> Murayama, 1970		◎			◎	◎
雙環鳳蝶 <i>Papilio hopponis</i> Matsumura, 1907 ★	◎	◎	◎	◎		
琉璃紋鳳蝶 <i>Papilio hermosanus</i> Rebel, 1906 ★	◎	◎	◎		◎	◎
粉蝶科 Pieridae						
紅肩粉蝶 <i>Delias pasithoe curasena</i> Fruhstorfer, 1908	◎	◎	◎			
麻斑粉蝶 <i>Delias lativitta formosana</i> Matsumura, 1909	◎	◎		◎		
韋氏麻斑粉蝶 <i>Delias berinda wilemani</i> Jordan, 1925	◎	◎			◎	
高山粉蝶 <i>Aporia agathon moltrechti</i> (Oberthür, 1909)	◎	◎		◎		
深山粉蝶 <i>Aporia genestieri insularis</i> Shirôzu, 1959	◎	◎			◎	◎
紋白蝶 <i>Pieris rapae crucivora</i> (Boisduval, 1836)	◎	◎			◎	◎
臺灣紋白蝶 <i>Pieris canidia</i> (Sparrman, 1768)	◎	◎	◎		◎	◎
淡紫粉蝶 <i>Cepora nadina eunama</i> (Fruhstorfer, 1908)	◎					
尖翅粉蝶 <i>Appias albina semperi</i> (Moore, [1905])		◎	◎			
臺灣粉蝶 <i>Appias lyncida eleonora</i> (Boisduval, 1836)	◎	◎	◎	◎		
雲紋粉蝶 <i>Appias indra aristoxemus</i> Fruhstorfer, 1908					◎	◎
斑粉蝶 <i>Prioneris thestylis formosana</i> Fruhstorfer, 1908	◎	◎		◎	◎	◎
黑點粉蝶 <i>Leptosia nina niobe</i> (Wallace, 1866)	◎	◎			◎	◎



	本次 觀察	徐增 峰等 (2006; 2007)	楊平 世等 (1998)	楊平 世等 (1993)	楊平 世等 (1991)	楊平 世等 (1989)
雌白黃蝶 <i>Ixias pyrene insignis</i> Butler, 1879			◎			
端紅蝶 <i>Hebomoia glaucippe formosana</i> Fruhstorfer, 1908	◎	◎	◎	◎	◎	◎
水青粉蝶 <i>Catopsilia pyranthe</i> (Linnaeus, 1758)	◎	◎				
銀紋淡黃蝶 <i>Catopsilia pomona</i> (Fabricius, 1775)	◎	◎	◎		◎	◎
紋黃蝶 <i>Colias erate formosana</i> Shirôzu, 1955					◎	◎
紅點粉蝶 <i>Gonepteryx amintha formosana</i> (Fruhstorfer, 1908)	◎	◎	◎		◎	◎
小紅點粉蝶 <i>Gonepteryx taiwana</i> Paravicini, 1913 ★	◎	◎			◎	◎
端黑黃蝶 <i>Eurema laeta punctissima</i> (Matsumura, 1909)			◎		◎	◎
淡色黃蝶 <i>Eurema andersoni godana</i> (Fruhstorfer, 1910)	◎		◎			
荷氏黃蝶 <i>Eurema hecabe</i> (Linnaeus, 1758)	◎	◎	◎		◎	◎
江崎黃蝶 <i>Eurema alitha esakii</i> Shirôzu, 1953	◎	◎	◎	◎	◎	◎
臺灣黃蝶 <i>Eurema blanda arsakia</i> (Fruhstorfer, 1910)	◎	◎	◎		◎	◎
北黃蝶 <i>Eurema mandarina</i> (de l'Orza, 1869)	◎	◎				
灰蝶科 Lycaenidae						
銀斑小灰蝶 <i>Curetis acuta formosana</i> Fruhstorfer, 1908		◎	◎		◎	
紅邊黃小灰蝶 <i>Heliophorus ila matsumurae</i> (Fruhstorfer, 1908)	◎	◎			◎	◎
紫小灰蝶 <i>Arhopala japonica</i> (Murray, 1875)	◎	◎	◎			
紫燕蝶 <i>Arhopala bazalus turbata</i> Butler, 1882	◎				◎	◎
白底青小灰蝶 <i>Arhopala ganesa formosana</i> Kato, 1930	◎				◎	
凹翅紫小灰蝶 <i>Mahathala ameria hainani</i> Bethune-Baker, 1903	◎	◎			◎	◎
紅小灰蝶 <i>Japonica patungkoanui</i> Murayama, 1956 ★	◎	◎			◎	
臺灣紅小灰蝶 <i>Cordelia comes wilemaniella</i> (Matsumura, 1929)	◎	◎				
長尾小灰蝶 <i>Araragi enthea morisonensis</i> (M. Inoue, 1942)	◎	◎				
翅底三線小灰蝶 <i>Wagimo insularis</i> Shirôzu, 1957	◎					
姬白小灰蝶 <i>Leucantigius atayalicus</i> (Shirôzu & Murayama, 1943)	◎	◎	◎			
白小灰蝶 <i>Ravenna nivea</i> (Nire, 1920)	◎	◎			◎	◎
黑底小灰蝶 <i>Iratsume orsedice suzukii</i> (Sonan, 1940)	◎	◎			◎	
臺灣單帶小灰蝶 <i>Euaspa milionia formosana</i> Nomura, 1931	◎				◎	
阿里山長尾小灰蝶 <i>Teratozephyrus arisanus</i> (Wileman, 1909)	◎	◎				
玉山長尾小灰蝶 <i>Teratozephyrus yugaii</i> (Kano, 1928) ★	◎			◎		
高山鐵灰蝶 <i>Teratozephyrus elatus</i> Hsu & Lu, 2005 ★	◎	◎				
寬邊綠小灰蝶 <i>Neozephyrus taiwanus</i> (Wileman, 1908) ★	◎	◎		◎	◎	◎
江崎綠小灰蝶 <i>Chrysozephyrus esakii</i> (Sonan, 1940)	◎					
西風綠小灰蝶 <i>Chrysozephyrus nishikaze</i> (Araki & Sibatani, 1941)	◎	◎				

	本次 觀察	徐堉 峰等 (2006; 2007)	楊平 世等 (1998)	楊平 世等 (1993)	楊平 世等 (1991)	楊平 世等 (1989)
玉山綠小灰蝶 <i>Chrysozephyrus kabrua niitakanus</i> (Kano, 1928)	◎	◎				
臺灣綠小灰蝶 <i>Chrysozephyrus disparatus pseudotaiwanus</i> (Howarth, 1957)	◎					
霧社綠小灰蝶 <i>Chrysozephyrus mushaellus</i> (Matsumura, 1938)	◎	◎			◎	◎
單帶綠小灰蝶 <i>Chrysozephyrus splendidulus</i> Murayama & Shimonoya, 1965 ★					◎	◎
歪紋小灰蝶 <i>Amblopala avidiena y-fasciata</i> (Sonan, 1929)	◎				◎	
褐底青小灰蝶 <i>Tajuria caerulea</i> Nire, 1920 ★	◎					
花蓮青小灰蝶 <i>Tajuria diaeus karenkonis</i> Matsumura, 1929	◎	◎				
漣紋小灰蝶 <i>Tajuria illurgis tattaka</i> (Araki, 1949)	◎					
雙尾琉璃小灰蝶 <i>Hypolycaena kina inari</i> (Wileman, 1908)	◎				◎	◎
恆春小灰蝶 <i>Deudorix epijarbas menesicles</i> Fruhstorfer, 1912	◎	◎				
綠底小灰蝶 <i>Artipe eryx horiella</i> (Matsumura, 1929)	◎	◎				
嘉義小灰蝶 <i>Sinthusia chandrana kuyaniana</i> (Matsumura, 1919)	◎	◎				
淡紫小灰蝶 <i>Rapala caerulea liliacea</i> Nire, 1920	◎				◎	
墾丁小灰蝶 <i>Rapala varuna formosana</i> Fruhstorfer, 1912	◎	◎			◎	◎
平山小灰蝶 <i>Rapala nissa hirayamana</i> Matsumura, 1926	◎	◎			◎	◎
高砂小灰蝶 <i>Rapala takasagonis</i> Matsumura, 1929					◎	◎
蓬萊烏小灰蝶 <i>Satyrium formosanum</i> (Matsumura, 1910)	◎					
霧社烏小灰蝶 <i>Satyrium eximium mushanum</i> (Matsumura, 1929)	◎				◎	
田中烏小灰蝶 <i>Satyrium tanakai</i> (Shirôzu, 1943) ★	◎					
井上烏小灰蝶 <i>Satyrium inouei</i> (Shirôzu, 1959)	◎					
渡氏烏小灰蝶 <i>Fixsenia watarii</i> (Matsumura, 1927) ★	◎					
三尾小灰蝶 <i>Horaga onyx moltrechti</i> Matsumura, 1919		◎			◎	◎
臺灣雙尾燕蝶 <i>Spindasis lohita formosana</i> (Moore, 1877)	◎	◎			◎	◎
三星雙尾燕蝶 <i>Spindasis syama</i> (Horsfield, 1829)	◎	◎	◎		◎	◎
姬雙尾燕蝶 <i>Spindasis kuyanianus</i> (Matsumura, 1919)	◎					
埔里波紋小灰蝶 <i>Nacaduba kurava therasia</i> Fruhstorfer, 1916	◎	◎			◎	◎
姬波紋小灰蝶 <i>Prosotas nora formosana</i> (Fruhstorfer, 1916)	◎	◎	◎	◎	◎	◎
琉璃波紋小灰蝶 <i>Jamides bochus formosanus</i> Fruhstorfer, 1909	◎	◎			◎	◎
白波紋小灰蝶 <i>Jamides alecto dromicus</i> Fruhstorfer, 1910	◎	◎	◎	◎	◎	◎
淡青長尾波紋小灰蝶 <i>Catochrysops panormus exiguus</i> (Distant, 1886)	◎					
波紋小灰蝶 <i>Lampides boeticus</i> (Linnaeus, 1767)	◎	◎	◎			
角紋小灰蝶 <i>Leptotes plinius</i> (Fabricius, 1793)	◎	◎	◎		◎	◎

	本次 觀察	徐增 峰等 (2006; 2007)	楊平 世等 (1998)	楊平 世等 (1993)	楊平 世等 (1991)	楊平 世等 (1989)
沖繩小灰蝶 <i>Zizeeria maha okinawana</i> (Matsumura, 1929)	◎	◎	◎		◎	◎
臺灣黑燕小灰蝶 <i>Tongeia hainani</i> (Bethune-Baker, 1914) ★	◎	◎	◎			
霧社黑燕小灰蝶 <i>Tongeia filicaudis mushanus</i> (Tanikawa, 1940)	◎	◎				
臺灣棋石小灰蝶 <i>Shijimia moorei</i> (Leech, 1889)	◎	◎			◎	◎
琉球黑星小灰蝶 <i>Pithecops corvus cornix</i> Cowan, 1966	◎	◎			◎	◎
姬黑星小灰蝶 <i>Neopithecops zalmora</i> (Butler, 1869)	◎	◎	◎			
臺灣黑星小灰蝶 <i>Megisba malaya sikkima</i> Moore, 1884	◎	◎	◎			
達邦琉璃小灰蝶 <i>Udara dilecta</i> (Moore, 1879)	◎	◎	◎	◎	◎	◎
白斑琉璃小灰蝶 <i>Udara albocaerulea</i> (Moore, 1879)	◎	◎			◎	◎
臺灣琉璃小灰蝶 <i>Acytolepis puspa myla</i> (Fruhstorfer, 1909)	◎	◎	◎		◎	◎
白紋琉璃小灰蝶 <i>Celatoxia marginata</i> (Nicéville, 1884)	◎	◎				
琉璃小灰蝶 <i>Celastrina argiolus caphis</i> (Fruhstorfer, 1922)			◎			
阿里山琉璃小灰蝶 <i>Celastrina oreas arisana</i> (Matsumura, 1910)	◎	◎		◎		
埔里琉璃小灰蝶 <i>Celastrina lavendularis himilcon</i> (Fruhstorfer, 1909)	◎	◎	◎		◎	◎
寬邊琉璃小灰蝶 <i>Callenya melaena shonen</i> (Esaki, 1932)		◎			◎	◎
淡青雀斑小灰蝶 <i>Phengaris atroguttata formosana</i> (Matsumura, 1926)	◎	◎				
恆春琉璃小灰蝶 <i>Chilades laius kosuensis</i> Matsumura, 1919					◎	◎
東陸蘇鐵小灰蝶 <i>Chilades pandava peripatria</i> Hsu, 1989	◎					
阿里山小灰蛱蝶 <i>Abisara burnii etymander</i> (Fruhstorfer, 1908)	◎				◎	◎
江崎小灰蛱蝶 <i>Dodona eugenes esakii</i> Shirôzu, 1952	◎				◎	◎
<b>蛱蝶科 Nymphalidae</b>						
長鬚蝶 <i>Libythea lepita formosana</i> Fruhstorfer, 1908	◎	◎	◎		◎	◎
黑脈樺斑蝶 <i>Danaus genutia</i> (Cramer, [1779])	◎	◎	◎	◎	◎	◎
樺斑蝶 <i>Danaus chrysippus</i> (Linnaeus, 1758)	◎	◎				
淡紋青斑蝶 <i>Tirumala limniace limniace</i> (Cramer, [1775])	◎	◎	◎		◎	◎
小紋青斑蝶 <i>Tirumala septentrionis</i> (Butler, 1874)	◎	◎	◎	◎	◎	◎
姬小紋青斑蝶 <i>Parantica aglea maghaba</i> (Fruhstorfer, 1909)	◎	◎	◎	◎	◎	◎
小青斑蝶 <i>Parantica swinhoei</i> (Moore, 1883)	◎	◎	◎			◎
青斑蝶 <i>Parantica sita nipponica</i> (Moore, 1883)	◎	◎	◎		◎	◎
琉球青斑蝶 <i>Ideopsis similis</i> (Linnaeus, 1758)	◎	◎	◎	◎	◎	◎
斯氏紫斑蝶 <i>Euploea sylvester swinhoei</i> Wallace & Moore, 1866	◎	◎	◎		◎	◎
端紫斑蝶 <i>Euploea mulciber barsine</i> Fruhstorfer, 1904	◎	◎	◎	◎	◎	◎
圓翅紫斑蝶 <i>Euploea eunice hobsoni</i> (Butler, 1877)	◎	◎	◎	◎	◎	◎
小紫斑蝶 <i>Euploea tulliolus koxinga</i> Fruhstorfer, 1908	◎	◎	◎		◎	◎



	本次 觀察	徐培 峰等 (2006; 2007)	楊平 世等 (1998)	楊平 世等 (1993)	楊平 世等 (1991)	楊平 世等 (1989)
大白斑蝶 <i>Idea leuconoe clara</i> (Butler, 1867)	◎					
細蝶 <i>Acraea issoria formosana</i> (Fruhstorfer, 1914)	◎	◎			◎	◎
綠豹斑蝶 <i>Argynnis paphia formosicola</i> Matsumura, 1926	◎	◎			◎	◎
黑端豹斑蝶 <i>Argyreus hyperbius</i> (Linnaeus, 1763)	◎	◎		◎	◎	◎
紅擬豹斑蝶 <i>Phalanta phalantha</i> (Drury, [1773])			◎			
臺灣黃斑蝶 <i>Cupha erymanthis</i> (Drury, 1773)	◎	◎	◎		◎	◎
孔雀蛱蝶 <i>Junonia almana</i> (Linnaeus, 1758)	◎	◎	◎		◎	◎
眼紋擬蛱蝶 <i>Junonia lemonias aenaria</i> Fruhstorfer, 1912	◎	◎	◎	◎	◎	◎
孔雀青蛱蝶 <i>Junonia orithya</i> (Linnaeus, 1758)	◎	◎			◎	◎
黑擬蛱蝶 <i>Junonia iphita</i> (Cramer, 1779)	◎	◎	◎	◎	◎	◎
枯葉蝶 <i>Kallima inachus formosana</i> Fruhstorfer, 1912	◎	◎	◎		◎	◎
紅蛱蝶 <i>Vanessa indica</i> (Herbst, 1794)	◎	◎		◎	◎	◎
姬紅蛱蝶 <i>Vanessa cardui</i> (Linnaeus, 1758)	◎	◎		◎		
白鑲紋蛱蝶 <i>Polygonia c-album asakurai</i> Nakahara, 1920	◎	◎	◎	◎		
黃蛱蝶 <i>Polygonia c-aureum lunulata</i> Esaki & Nakahara, 1924	◎	◎			◎	◎
琉璃蛱蝶 <i>Kaniska canace canace</i> (Linnaeus, 1763)	◎	◎	◎	◎	◎	◎
緋蛱蝶 <i>Nymphalis xanthomelas formosana</i> (Matsumura, 1925)		◎	◎	◎		
黃三線蝶 <i>Symbrenthia lilaea formosanus</i> Fruhstorfer, 1908	◎	◎	◎	◎	◎	◎
姬黃三線蝶 <i>Symbrenthia hypselis scatinia</i> Fruhstorfer, 1908	◎	◎		◎		
雌紅紫蛱蝶 <i>Hypolimnas misippus</i> (Linnaeus, 1764)	◎	◎			◎	◎
琉球紫蛱蝶 <i>Hypolimnas bolina kezia</i> (Butler, 1878)	◎	◎	◎	◎	◎	◎
樺蛱蝶 <i>Ariadne ariadne pallidior</i> (Fruhstorfer, 1899)	◎					
琉球三線蝶 <i>Neptis hylas lulculenta</i> Fruhstorfer, 1898	◎	◎	◎		◎	◎
小三線蝶 <i>Neptis sappho formosana</i> Fruhstorfer, 1908	◎	◎	◎			
泰雅三線蝶 <i>Neptis soma tayalina</i> Murayama & Shimonoya, 1968	◎	◎	◎	◎		
臺灣三線蝶 <i>Neptis nata lutatia</i> Fruhstorfer, 1913	◎	◎	◎		◎	◎
寬紋三線蝶 <i>Neptis reducta</i> Fruhstorfer, 1908			◎			
埔里三線蝶 <i>Neptis taiwana</i> Fruhstorfer, 1908 ★	◎	◎	◎		◎	◎
素木三線蝶 <i>Neptis sankara shirakiana</i> Matsumura, 1929	◎					
江崎三線蝶 <i>Neptis sylvana esakii</i> Nomura, 1935					◎	
花蓮三線蝶 <i>Neptis hesione podarces</i> Nire, 1920	◎	◎				
三線蝶 <i>Neptis philyra splendens</i> Murayama, 1941		◎				
楚南三線蝶 <i>Neptis philyroides sonani</i> Murayama, 1941	◎					
黃斑三線蝶 <i>Neptis ilos nirei</i> Nomura, 1935	◎					

	本次 觀察	徐增 峰等 (2006; 2007)	楊平 世等 (1998)	楊平 世等 (1993)	楊平 世等 (1991)	楊平 世等 (1989)
星三線蝶 <i>Neptis pryri jucundita</i> Fruhstorfer, 1908	◎	◎	◎			
金三線蝶 <i>Pantoporia hordonia rihodona</i> (Moore, 1878)	◎	◎	◎		◎	◎
臺灣星三線蝶 <i>Limenitis sulpitia tricola</i> (Fruhstorfer, 1908)	◎	◎	◎		◎	◎
白三線蝶 <i>Athyma perius</i> (Linnaeus, 1758)		◎	◎		◎	◎
平山三線蝶 <i>Athyma opalina hirayamai</i> (Matsumura, 1935)	◎					
白圈三線蝶 <i>Athyma asura baelia</i> (Fruhstorfer, 1908)	◎					
寬帶三線蝶 <i>Athyma jina sauteri</i> (Fruhstorfer, 1912)	◎					
拉拉山三線蝶 <i>Athyma fortuna kodahirai</i> (Sona, 1938)	◎					
單帶蛺蝶 <i>Athyma selenophora laela</i> (Fruhstorfer, 1908)	◎	◎	◎	◎	◎	◎
臺灣單帶蛺蝶 <i>Athyma cama zoroastres</i> (Butler, 1877)	◎	◎	◎	◎	◎	◎
紫單帶蛺蝶 <i>Parasarpa dudu jinamitra</i> (Fruhstorfer, 1908)	◎	◎				
雄紅三線蝶 <i>Abrota ganga formosana</i> Fruhstorfer, 1908	◎	◎	◎		◎	◎
甲仙綠蛺蝶 <i>Euthalia irubescens fulguralis</i> (Matsumura, 1909)		◎				
閃電蝶 <i>Euthalia irubescens fulguralis</i> (Matsumura, 1909)	◎					
臺灣綠蛺蝶 <i>Euthalia formosana</i> Fruhstorfer, 1908 ★	◎	◎	◎		◎	◎
窄帶綠蛺蝶 <i>Euthalia insulae</i> Hall, 1930	◎	◎			◎	◎
石牆蝶 <i>Cyrestis thyodamas formosana</i> Fruhstorfer, 1898	◎	◎	◎	◎	◎	◎
流星蛺蝶 <i>Dichorragia nesimachus formosanus</i> Fruhstorfer, 1898	◎	◎			◎	◎
黃頸蛺蝶 <i>Calinaga buddha formosana</i> Fruhstorfer, 1908			◎		◎	◎
豹紋蝶 <i>Timelaea albescens formosana</i> Fruhstorfer, 1908	◎	◎	◎		◎	◎
臺灣小紫蛺蝶 <i>Chitoria chrysolora</i> (Fruhstorfer, 1908)	◎	◎	◎		◎	◎
蓬萊小紫蛺蝶 <i>Chitoria ulupi arakii</i> (Naritomi, 1959)	◎					
白蛺蝶 <i>Helcyra superba takamukui</i> Matsumura, 1919		◎			◎	◎
黃斑蛺蝶 <i>Sephisa chandra androdamas</i> Fruhstorfer, 1908	◎	◎	◎		◎	◎
白裙黃斑蛺蝶 <i>Sephisa daimio</i> Matsumura, 1910 ★	◎	◎				
紅星斑蛺蝶 <i>Hestina assimilis formosana</i> (Moore, 1895)	◎	◎	◎			
大紫蛺蝶 <i>Sasakia charonda formosana</i> Shirôzu, 1963	◎	◎				
雙尾蝶 <i>Polyura eudamippus formosana</i> (Rothschild, 1899)	◎	◎	◎		◎	◎
姬雙尾蝶 <i>Polyura narcaea meghaduta</i> (Fruhstorfer, 1908)	◎	◎	◎			
環紋蝶 <i>Stichophthalma howqua formosana</i> Fruhstorfer, 1908	◎	◎	◎		◎	◎
鳳眼方環蝶 <i>Discophora sondaica tulliana</i> Stichel, 1905	◎	◎				
小波紋蛇目蝶 <i>Ypthima baldus zodina</i> Fruhstorfer, 1911	◎	◎	◎			
達邦波紋蛇目蝶 <i>Ypthima tappana</i> Matsumura, 1909	◎	◎	◎			
大波紋蛇目蝶 <i>Ypthima formosana</i> Fruhstorfer, 1908 ★	◎	◎	◎			

	本次 觀察	徐堉 峰等 (2006; 2007)	楊平 世等 (1998)	楊平 世等 (1993)	楊平 世等 (1991)	楊平 世等 (1989)
狹翅波紋蛇目蝶 <i>Ypthima angustipennis</i> Takahashi, 2000	◎	◎				
山中波紋蛇目蝶 <i>Ypthima conjuncta yamanakai</i> Sonan, 1938	◎	◎				
臺灣波紋蛇目蝶 <i>Ypthima multistriata</i> Butler, 1883	◎	◎	◎			
江崎波紋蛇目蝶 <i>Ypthima esakii</i> Shirôzu, 1960 ★	◎	◎				
臺灣小波紋蛇目蝶 <i>Ypthima akragas</i> Fruhstorfer, 1911	◎	◎	◎		◎	◎
鹿野波紋蛇目蝶 (中亞) <i>Ypthima praenubila neobilia</i> Murayama, 1980	◎					
銀蛇目蝶 <i>Palaeonympha opalina macrophthalmia</i> Fruhstorfer, 1911	◎	◎	◎			
白尾黑蔭蝶 <i>Zophoessa dura neoclides</i> (Fruhstorfer, 1909)	◎	◎		◎	◎	◎
鹿野黑蔭蝶 <i>Zophoessa siderea kanoi</i> (Esaki & Nomura, 1937)	◎	◎				
玉山蔭蝶 <i>Zophoessa nittakana</i> (Matsumura, 1906) ★	◎	◎		◎		
玉帶蔭蝶 <i>Lethe europa pavida</i> Fruhstorfer, 1908	◎	◎			◎	◎
玉帶黑蔭蝶 <i>Lethe verma cintamani</i> Fruhstorfer, 1909	◎	◎			◎	◎
深山玉帶蔭蝶 <i>Lethe insana formosana</i> Fruhstorfer, 1908	◎	◎				
雌褐蔭蝶 <i>Lethe chandica ratnacri</i> Fruhstorfer, 1908	◎	◎	◎		◎	◎
大玉帶黑蔭蝶 <i>Lethe mataja</i> Fruhstorfer, 1908	◎	◎	◎			
深山蔭蝶 <i>Lethe christophi hanako</i> Fruhstorfer, 1908	◎	◎				
臺灣黑蔭蝶 <i>Lethe butleri periscelis</i> (Fruhstorfer, 1908)	◎	◎				
阿里山黃斑蔭蝶 <i>Neope pulaha didia</i> Fruhstorfer, 1911	◎	◎				
臺灣黃斑蔭蝶 <i>Neope bremeri taiwana</i> Matsumura, 1919	◎	◎		◎	◎	◎
白色黃斑蔭蝶 <i>Neope arandii laticolora</i> (Fruhstorfer, 1908)	◎	◎			◎	◎
永澤黃斑蔭蝶 <i>Neope muirheadi nagasawae</i> Matsumura, 1919	◎	◎				
小蛇目蝶 <i>Mycalesis francisca formosana</i> Fruhstorfer, 1908	◎	◎	◎		◎	◎
單環蝶 <i>Mycalesis sangaica mara</i> Fruhstorfer, 1900	◎				◎	◎
姬蛇目蝶 <i>Mycalesis gotama nanda</i> Fruhstorfer, 1908		◎	◎			
切翅單環蝶 <i>Mycalesis zonata</i> Matsumura, 1909	◎	◎	◎			
圓翅單環蝶 <i>Mycalesis mineus</i> (Linnaeus, 1758)		◎				
永澤蛇目蝶 <i>Minois nagasawae</i> (Matsumura, 1906) ★	◎	◎		◎		
樹蔭蝶 <i>Melanitis leda</i> (Linnaeus, 1758)		◎			◎	◎
黑樹蔭蝶 <i>Melanitis phedima polishana</i> Fruhstorfer, 1908	◎	◎	◎		◎	◎
白條斑蔭蝶 <i>Penthema formosanum</i> (Rothschild, 1898)	◎	◎	◎			
紫蛇目蝶 <i>Elymnias hypermnestra hainana</i> Moore, 1878	◎	◎	◎		◎	◎

★ 表示台灣特有種 (依據 1. 徐堉峰。1999。臺灣蝶圖鑑【第一卷】。臺灣省立鳳凰谷鳥園；2. 徐堉峰。2002。臺灣蝶圖鑑【第二卷】。國立鳳凰谷鳥園；3. 徐堉峰。2006。臺灣蝶圖鑑【第三卷】。國立鳳凰谷鳥園)



# 從「臺灣生物多樣性保育論壇」 談臺灣蝙蝠研究與保育

鄭錫奇<sup>1</sup> 張簡琳玟<sup>2</sup> 李俊宏<sup>3</sup>

## 前言

為迎接「2010 年國際生物多樣性年」，行政院農業委員會特有生物研究保育中心（以下簡稱特生中心）於今（2010）年舉辦一系列「臺灣生物多樣性保育論壇」活動，新春第一棒「迎春接福」規劃以「臺灣蝙蝠研究與保育」為題，於 2 月 5 日上午 10 時假行政院農業委員會的國際會議廳隆重舉行。本次論壇由特生中心湯曉虞主任親自主持，邀請多位長期進行臺灣蝙蝠相關研究的專家學者與會座談，包括東海大學林良恭教授（現為臺灣哺乳動物學會理事長）、臺灣大學李玲玲教授（現為中華民國自然生態保育協會理事長）、臺灣師範大學吳忠信教授（現為臺灣蝙蝠學會理事長）、嘉義大學方引平教授（現為臺灣蝙蝠學會常務理事）及特生中心動物組鄭錫奇組長等人，同時邀請有興趣之民眾、民間團體（NGO）、媒體共襄盛舉。當天首先以 2 種保育類蝙蝠—瀕臨絕種保育類的臺灣狐蝠及珍貴稀有保育類的無尾葉鼻蝠難得的生態影片開場，再由鄭組長先就臺灣的蝙蝠種類一一進行簡介，接著就是本次論壇的重頭戲，依序按「臺灣蝙蝠的研究進展」、「保

育規劃」、「科普教育」及「全球暖化對臺灣蝙蝠生態的影響」等 4 項議題進行談論，期望藉由與談專家學者之專業知識與建議，讓社會大眾對臺灣蝙蝠的現況有進一步的認識與瞭解，並對未來研究與保育的規劃有實質的助益。論壇當天包括與談學者及參與的民眾反應相當熱烈，大會圓滿成功。本文即以當天論談內容為架構，並彙整臺灣蝙蝠相關研究資料加以介紹。

## 臺灣的蝙蝠種類

根據林良恭等（2004）描述，有關臺灣的蝙蝠最早的文獻發表始於 1862 年史溫侯（Robert Swinhoe）《臺灣島上的哺乳動物》（*On the mammals of the island of Formosa*）的皺鼻蝠（*Tadarida* sp.，又稱游離尾蝠）的描述，距今已近 150 年。這段期間，歐洲、日本及美國學者陸續在臺灣地區進行野外採集、分類鑑定及發表彙整工作，大致發表了 19 種臺灣產蝙蝠。直至 1956 年，陳兼善於編著的「臺灣脊椎動物誌」（1969 年及 1984 年由于名振增訂）則彙整歷年文獻列舉 22 種臺灣的蝙蝠種類。林良恭（1982）整理臺灣的哺乳動物研究相關文獻撰寫「臺灣哺乳類研究」論文，文中質疑文獻所列之二色葉鼻蝠、臺中家蝠、歐洲家蝠、爪哇摺翅蝠、皺鼻蝠存在

<sup>1,2,3</sup> 特有生物研究保育中心研究員兼組長、助理研究員、技佐

於臺灣的紀錄(鄭錫奇於 1994 證實皺鼻蝠確實存於臺灣)。盧道杰(1988)的碩士論文「竹東地區東亞家蝠(*Pipistrellus abramus*)活動模式之研究」是國人進行臺灣蝙蝠生態習性研究的第一篇學術報告,該論文依據當時的田野調查僅列舉了 14 種所發現的蝙蝠物種。然而,自從日籍學者吉行瑞子於 1990 年在臺中縣鞍馬山地區採得而發表新種蝙蝠—臺灣長耳蝠 *Plecotus taivanus*(Yoshiyuki 1991)以來,迄 2009 年止,在約 20 年的期間,由國內外研究者與分類專家的努力之下,臺灣地區(包括離島)所發表或發現的新種、新紀錄種、隱藏種或再確定種已多達 19 種,目前臺灣蝙蝠的種類確定至少有 35 種之多(鄭錫奇與張簡琳玟 2008),突顯出臺灣蝙蝠的物種多樣性。

### 臺灣蝙蝠的研究進展

在臺灣對於蝙蝠的研究進展與世界各地

區大致相同,在 1950 年代之前主要是以蝙蝠的採集發現及物種分類為主。這樣的研究歷程大致延續到 1980 年代左右,而從 1985 年到 2000 年間,有些學者則開始針對比較容易觀察或群集數量穩定的蝙蝠類群進行以族群數量的季節性變動、活動模式、食性、生殖生理、親子行為及系統分類等範疇為主題的研究,2000 年之後,除了持續進行特定物種的族群動態、活動模式、食性、生殖等研究外,由於分子生物分析技術的成熟、儀器設備及調查工具(如聲琴網、蝙蝠超音波偵測器)的引進與更新,對蝙蝠的調查與捕捉數量較易掌握,而且組織樣本的取得相對可行,研究者並開始進行蝙蝠族群遺傳多樣性、親緣地理學及超音波回聲定位等方面研究。

事實上,在林良恭 1982 年的「臺灣哺乳類研究」論文發表之後,自 1988 年盧道杰

台灣蝙蝠研究與保育之與會論談人與貴賓。(許良州 攝)



的研究論文算起，21年間(至2009年12月止)又陸續有36篇針對臺灣的蝙蝠進行研究的博士、碩士或學士研究論文產出。若不以時序論述，總計36篇的研究論文中所涉及的研究主題相當多樣化，大致可區分為11項主題(部分論文有一個以上的研究物種或主題)，依數量多寡排序為活動模式、食性、遺傳與親緣地理、分類、棲所選擇、超音波、體溫調節與生殖生理、親子行為、族群生態、物種多樣性及飛翼型態；主要研究物種則涵蓋臺灣葉鼻蝠(*Hipposideros terasensis*)、無尾葉鼻蝠(*Coelops frithii formosanus*)、臺灣大蹄鼻蝠(*Rhinolophus formosae*)、臺灣小蹄鼻蝠(*R. monoceros*)、高頭蝠(*Scotophilus kuhlii*)、臺灣彩蝠(*Kerivoula* sp.)、摺翅蝠(*Miniopterus schreibersii*)、東亞家蝠、金黃鼠耳蝠(*Myotis formosus flavus*)、臺灣鼠耳蝠(*M. taiwanensis*)等，以及鼠耳蝠類(*Myotis* spp.)、管鼻蝠類(*Murina* spp.)、家蝠類(*Pipistrellus* spp.)之物種分類。

## 臺灣蝙蝠的保育規劃

早期在臺灣許多地區的晚間不難看到蝙蝠在空中、曠野間、水域上飛行掠食，但現在這樣的景象似乎已不多見。從以下幾個實際個案的觀察，我們發現臺灣的蝙蝠如今已面臨著許多生存的威脅而亟需進行保育。

蝙蝠的棲所大致可區分為洞穴型、樹棲型或建物型三大類型。洞穴型的蝙蝠首先要提及的是仲夏時期棲息在北濱海岸旁山區一處洞穴中、一群數以十萬計的摺翅蝠群集(李玲玲1988)。前幾年該群蝙蝠曾經一度完全消失。據當地民眾說法，當時因開發北濱海岸

公路，機具擾動塵土干擾蝙蝠的飛行路線，周邊的棲息環境遭到破壞，雖然洞穴本身沒有實際受到破壞，但蝙蝠數量卻顯著下降。盧道杰曾在1986-1989年間多次前往調查，也都沒發現蝙蝠棲息(李玲玲1998)。直到後來(約1994年)當地環境穩定後，蝙蝠數量才逐漸恢復，在此段時期，蝙蝠受到什麼干擾衝擊？或受到的影響程度如何？當時並沒有人追蹤探討。此外，有些民眾發現洞穴或隧道時，總是懷著探險尋幽的心情而想一窺究竟，而當發現有蝙蝠棲息時，偶爾會基於好奇心(或缺乏公德心)，在白天就到洞口發出聲響或使用器具要將蝙蝠驚嚇出來，結果造成很多蝙蝠驚惶失措而不敢回該洞棲息，因而導致臺灣有許多叫做蝙蝠洞的地景卻都沒有蝙蝠棲息。典型的以植株為家(樹棲型)的蝙蝠主要以棲息在綠島森林地區的臺灣狐蝠為代表。由於人類砍伐森林或改變林相，甚至濫捕利用等因素，導致族群數量逐年遞減，目前在綠島已是「一蝠難求」。在臺灣，不僅各類森林中棲息著許多樹棲型蝙蝠，即便在校園種植的樹木，或是公園中人們聚集場所的大樹下也有樹棲型蝙蝠棲息，常見物種包括金黃鼠耳蝠和高頭蝠。然而這些蝙蝠的棲息處，很多人並不曉得有蝙蝠隱居其中，無意間的修剪枝葉或砍樹行為經常造成牠們流離失所；某些情況則是知道那裡有蝙蝠棲居，但因樹下堆積的蝙蝠排遺太多、惡臭難忍，就決定把樹砍了，這樣的行為更是嚴重影響許多以樹為家的蝙蝠之棲息。至於與人類毗臨而居(建物型)的蝙蝠，直接想到的、也是一般民眾最常見到的就是東亞家蝠。近年來，都市裡許多老房子陸續改造為新的高





1



2



3



4



5

1. 棲息於住家橫樑的金黃鼠耳蝠群集。(鄭錫奇 攝)
2. 臺灣第一種於 1862 年被發現命名之蝙蝠－游離尾蝠。(鄭錫奇 攝)
3. 瀕臨絕種的臺灣狐蝠也是典型的樹棲型蝙蝠。(鄭錫奇 攝)
4. 於 1991 年發表之臺灣特有種蝙蝠－臺灣長耳蝠，開啓了新種及新紀錄種發現另一高峰。(張鈞翔 攝)
5. 洞穴是蝙蝠重要的度冬棲所，圖為冬眠中的渡瀨氏鼠耳蝠。(鄭錫奇 攝)

樓大廈，蝙蝠可居住的處所已然受到很大的影響。此外，鄭錫奇等 (2009) 研究蝙蝠的食性發現，在臺灣幾乎所有的蝙蝠均以昆蟲或蜘蛛為食，當牠們覓食的地方受到農藥污染或光害干擾，也會影響其健康與行為，甚至造成傷亡或易被天敵發現而被捕食。依據蝙蝠研究者張恒嘉 (私人聯絡) 指出，主要分布在雲林縣水林地區的金黃鼠耳蝠這幾年來

群集數量持續減少，推測遠因可能與大環境改變有關，而近因應與人為的直接干擾脫不了干係。由上述得知，不管棲息在洞穴內、樹木裡或建物中的蝙蝠，人類的行為都可能直接或間接影響到蝙蝠的棲息與生存。因此，提到蝙蝠的保育，首要之務除了必須進行基礎性的物種分布與組成之普查，以及重要棲所和群集的監測，以提供物種組成與群集數

量變化趨勢等資料外，確實探討影響其生存繁衍的問題所在及原因，然後對症下藥作一些積極保育措施，始能達到維護臺灣蝙蝠永續生存。

至於民眾是否可以參與蝙蝠的保育工作？要如何參與？首先，可以經由許多管道的宣導與教育機會（包括相關座談會、演講、出版品、網路訊息等），來對民眾說明蝙蝠其實對人類的環境有很大的幫助和貢獻，讓大家可以瞭解、進而關心。其次，就是避免上述可能對蝙蝠造成的威脅，諸如當發現蝙蝠棲息的所在時，切記僅可在棲所外面觀察而不要入內干擾、勿改變牠們的棲所周邊的環境、避免在蝙蝠活動或覓食的場所噴灑農藥等。如果發現蝙蝠而不知道該怎麼處理的話，可以通知野生動物保育單位（如各縣市政府或特生中心）或臺灣蝙蝠學會協助。若想更進一步對蝙蝠保育盡一份心力則建議可以加入特生中心或臺灣蝙蝠學會志工的行列。

## 科普教育

上述有關座談會、演講、出版品、網路訊息等都是廣義的科普教育中的一環，這一部分近年來特生中心和臺灣蝙蝠學會有許多的作為，成果顯著。

位於南投縣集集鎮的特生中心是國內唯一的野生物保育專責研究單位，負責臺灣野生物之調查、研究、保育及推廣等工作，1992年成立至今已針對臺灣蝙蝠多年來的調查研究成果轉化為淺顯易懂之科普教材，積極進行有關臺灣蝙蝠科普教育與推廣工作，例如：一、2002年及2004年分別完成「神秘的夜行者—臺灣葉鼻蝠」及「臺灣的蝙蝠」

等2部生態宣導影片。二、辦理多次自然保育研習訓練班，以「臺灣蝙蝠多樣性為題」，積極培訓解說人力。三、開創到校服務模式，化被動為主動，提供學校多元化的教學新選擇，將臺灣蝙蝠生態介紹給學生。四、出版各縣市野生動物資源推廣專書、自然保育季刊及生態摺頁（如2002年編撰介紹社區蝙蝠的「飛來鴻蝠—桃米里蝙蝠介紹」摺頁），並分送給有關單位及學校參考運用。五、今年適值「2010國際生物多樣性年」，特生中心保育教育館正舉辦「臺灣蝙蝠多樣性特展」，以臺灣的蝙蝠為主角，展出物種、生態習性、生活史、蝙蝠超音波、調查工具、蝙蝠傳統文化，展期自2010年2月5日起至11月30日止，歡迎民眾前往觀展。

臺灣蝙蝠學會則是致力於蝙蝠研究保育及教育推廣的民間組織。自2004年成立至今，在蝙蝠科普教育方面亦辦理了許多與蝙蝠相關的活動，如針對中、小學生所舉辦的蝙蝠生態夏令營或冬令營，北濱與北港的賞蝠活動，藉以教導民眾許多有關蝙蝠的知識與常識，如何處理和救援受傷的蝙蝠，並協助進行蝙蝠資源的調查與監測，目前亦已指導協助多所學校進行校內及周邊環境的蝙蝠資料蒐集、建置蝙蝠屋等工作。同時學會亦建置內容極為豐富的臺灣蝙蝠網站 ([www.bats.org.tw](http://www.bats.org.tw))，提供各式各樣與蝙蝠相關的資訊，教導民眾從認識蝙蝠進而愛護及保育蝙蝠，廣受網友喜愛及肯定，並在2007年獲得網際營活獎之優質網站第三名。2009年臺灣蝙蝠學會並協助雲林縣誠正國小成立了臺灣首座的臺灣蝙蝠生態教育館，成為永久性的蝙蝠生態教育的重鎮。



## 全球氣候暖化的影響

全球氣候暖化現象在最近幾年已成為全世界重要的生態議題之一，由於攸關人類的生存延續，一直被廣泛地討論並著手探討研究。然而，氣候暖化對臺灣植被和地形的改變方面，在中央研究院、臺灣大學、中興大學等多所大專院校的學者有較多的研究和說明，但對野生動物的影響，目前研究並不多。不可諱言地，若植被和地形有所改變，在某些程度上一定連帶影響到生長其上的物種。以蝙蝠為例，根據鄭錫奇和張簡琳玟 (2004) 及鄭錫奇等 (2008) 的調查報告顯示臺灣中海拔山區因其是物種交集最多之處，當然衝擊也會較大。試想如果溫度暖化，讓針葉林或針闊葉混生林地減少，那棲息其中的蝙蝠族群勢必也會受到壓迫。據林良恭教授指出：臺灣長耳蝠是分布於臺灣中、高海拔山區的臺灣特有種蝙蝠，約在 10 年前評估調查時，於 1,800m 還可以捕捉到為數不少的個體，但最近幾年在相同的海拔帶能捕捉到的數量日益減少。雖然這種現象是否與暖化有關是需要作長期調查，但仍不免讓人產生如此的推論。

相對而言，有學者提出說暖化也會造成臺灣的熱帶雨林增加，而熱帶雨林一向是生物多樣性最高的地理環境，一旦雨林面積增加，生活其上的物種一定也跟著增加。但我們卻忘了暖化也帶來另一種層面的隱憂，那就是南北極冰層融化而造成海平面上升的現象，到時臺灣西部海岸線可能就會影響紅樹林的存活，那棲息上面的物種可能因沒有棲地可以生長而導致滅絕，這其中也包括濱海地區及低海拔的洞穴，尤其是棲息在北濱海



特生中心在蝙蝠的推廣教育工作上不遺餘力。(鄭錫奇 攝)

邊山洞的褶翅蝠群集，一旦暖化造成影響，估計可能有數十萬隻的蝙蝠會流離失所而產生生存危機，而棲息在花蓮縣海邊月洞的珍貴稀有保育類的無尾葉鼻蝠群集亦無法倖免於難。雖然氣候暖化似對生存在溫帶森林蝙蝠的危機較高，但對分布於熱帶和低海拔地區的蝙蝠亦有影響，因為對蝙蝠而言，其生存並不是只要有洞穴（棲所）即可，還需要適合的棲地及環境諸多的生態資源。

臺灣屬於海島型的地理環境，氣候暖化所造成的影響不可等閒視之，因為海島面積小，可以作為野生動物緩衝以求暫存的地方有限，也不像大陸型國家有其他棲息地可供遷移。總而言之，任何物種與氣候暖化關係的變化都需要長期觀察，蒐集實際資料作佐證，但這些是需要投入許多人力物力的長期工作。所以，特生中心在這方面扮演非常重要的角色，因為這種全面、多樣、長期且持續的監測工作是許多大學教授、專家學者或研究生所無法進行的，但卻是建構臺灣全國生物多樣性生變化趨勢的重要指標資料。



## 結語

1997 年，林良恭、李玲玲與本文第一作者共同編撰出版「臺灣的蝙蝠」一書時列了 22 種蝙蝠，當時林良恭教授即推論臺灣產蝙蝠應至少有 30-40 種，當時本以為是期望之言，如今看來確實如此。蝙蝠為唯一真正具有飛行能力的哺乳類動物，白天躲藏在陰暗的角落，夜間活動覓食於山林曠野，不論棲息或飛行均安靜無聲，相當不容易發現。臺灣這麼多樣化的蝙蝠種類是需要結合多樣

的調查方法與工具始能獲得，然而，近年來運用形態特徵與分生證據的分類技術雖然精進，更使得許多新種與新紀錄種陸續被確認，只是絕大多數臺灣蝙蝠的生活史與特殊的生態習性迄今仍所知有限。因此，不論是進行臺灣蝙蝠的研究、保育策略、科普教育，或是探討全球暖化對臺灣蝙蝠生態的影響，都是維繫臺灣蝙蝠多樣化及生存繁衍方興未艾的工作，有待更周延地規劃，並及時進行。

表 1.1991 年之後在臺灣地區（包括離島）所發表或發現的新種、新紀錄種、隱藏種或再確定種（◎臺灣特有種、○臺灣特有亞種、？分類地位未確定、※ 目前僅在離島發現），及其文獻或資料來源。

科名	中 名	學 名	文獻或資料來源
大蝙蝠科 Pteropodidae	印度犬果蝠 ※	<i>Cynopterus sphinx</i>	國立臺中科學博物館典藏標本 (1997)
	棕果蝠 ※	<i>Rousettus leschenaultii</i>	趙仁方 (2007) 私人資料
蝙蝠科 Vespertilionidae	黃頸蝠◎	<i>Arielulus torquatus</i>	Csorba and Lee (1999)
	寬耳蝠	<i>Barbastella leucomelas</i>	Lin <i>et al.</i> (2002)
	金芒管鼻蝠◎	<i>Harpiola isodon</i>	Kuo <i>et al.</i> (2006)
	臺灣彩蝠？	<i>Kerivoula sp.</i>	江集鯉 (2006)；楊智安 (2008)
	姬管鼻蝠◎	<i>Murina gracilis</i>	Kuo <i>et al.</i> (2009)
	隱姬管鼻蝠◎	<i>Murina recondita</i>	Kuo <i>et al.</i> (2009)
	黃胸管鼻蝠◎	<i>Murina bicolor</i>	Kuo <i>et al.</i> (2009)
	金黃鼠耳蝠○	<i>Myotis formosus flavus</i>	方引平等 (2003)；朱巧雯和林良恭 (2003)；周政翰 (2004)
	白腹鼠耳蝠？	<i>Myotis sp.1</i>	周政翰 (2004)；林良恭等 (2004)
	長趾鼠耳蝠？	<i>Myotis sp.2</i>	周政翰 (2004)；林良恭等 (2004)
	長尾鼠耳蝠？	<i>Myotis sp.3</i>	周政翰 (2004)；林良恭等 (2004)
	絨山蝠	<i>Nyctalus plancyi velutinus</i>	Lin <i>et al.</i> (2002)
	臺灣家蝠◎	<i>Pipistrellus taiwanensis</i>	吳建廷 (2007)
	山家蝠◎	<i>Pipistrellus montanus</i>	吳建廷 (2007)
	灰伏翼	<i>Hypsugo pulex</i>	張簡琳玟等 (2008)
	臺灣長耳蝠◎	<i>Plecotus taivanus</i>	Yoshiyuki (1991)
	大高頭蝠 ※	<i>Scotophilus sp.</i>	李玲玲等 (2006)

## 附錄：歷年有關臺灣蝙蝠的博、碩、學士研究論文

年代	論文題目	作者
2009	臺灣三種穴居型蝙蝠體溫調控模式、代謝率與水分散失速率之比較	張鈞傑
2009	臺灣中南部山區蝙蝠的分布特性：棲地類型與環境因子的探討	張家維
2009	南投地利地區摺翅蝠 ( <i>Miniopterus schreibersii</i> ) 及蝠蠅之寄生關係初探	陳宏彰
2008	Causes and Consequences of Roost Switching by the Bat <i>Myotis formosus</i> (Vespertilionidae)	Ho, Ying-Yi (何英毅)
2008	臺灣彩蝠的族群遺傳結構與親緣地理之研究	楊智安
2008	探討臺灣大蹄鼻蝠回聲定位叫聲的地理變異	蕭淳任
2008	探討臺灣大蹄鼻蝠獨居性對族群遺傳結構之影響	吳泰翰
2007	臺灣地區家蝠屬蝙蝠的分類學研究	吳建廷
2007	金黃鼠耳蝠在臺灣西南部城鄉林地之棲所選擇與數量變動	張恆嘉
2007	臺灣葉鼻蝠回聲定位叫聲的避免干擾反應	李秉容
2006	Population genetic structure and echolocation call frequency in the endemic Formosan lesser horseshoe bat ( <i>Rhinolophus monoceros</i> )	Chen, Shiang-Fan (陳湘繁)
2006	新竹白蘭地區臺灣彩蝠食性與覓食策略之研究	江集鯉
2006	臺灣地區兩種葉鼻蝠科蝙蝠之遺傳變異	朱巧雯
2004	臺灣葉鼻蝠族群生態學研究	鄭錫奇
2004	臺灣地區管鼻蝠屬蝙蝠的系統分類學研究	郭浩志
2004	臺灣地區鼠耳蝠屬分類地位	周政翰
2003	臺灣地區渡瀨氏鼠耳蝠分類地位再探討	朱巧雯
2001	萬巒地區臺灣鼠耳蝠之活動模式及食性研究	黃朝松、 蔡秉志
2001	利用回聲定位叫聲特性鑑別東亞家蝠、摺翅蝠、臺灣葉鼻蝠和臺灣小蹄鼻蝠之研究	趙念民
2000	臺灣食蟲性蝙蝠飛翼形態之研究	賴慶昌
2000	南投縣地利地區摺翅蝠體溫調節之研究	黃雲清
2000	臺灣葉鼻蝠種內食性差異	邱珍
2000	臺灣葉鼻蝠的棲所選擇	何英毅
2000	墾丁地區巖穴結構與巖穴生物多樣性	黃致遠
1999	陽明山地區臺灣小蹄鼻蝠的族群動態	黃子典
1998	南投縣臺灣葉鼻蝠之活動模式	徐昭龍
1998	新化地區高頭蝠之活動模式與食性分析研究	龍佩君
1998	南投縣中寮地區臺灣葉鼻蝠生殖生態學研究	陳健戊
1996	雲林地區渡瀨氏鼠耳蝠育幼群之活動與親子關係	沈慧萍
1996	雲林地區渡瀨氏鼠耳蝠與東亞家蝠之活動模式與食性研究	楊勝惠
1995	陽明山地區共域性臺灣葉鼻蝠及臺灣小蹄鼻蝠之活動模式與食性	陳湘繁
1995	屏東地區東亞家蝠於 12-4 月之離巢返巢的活動模式	林元才
1995	臺灣葉鼻蝠 ( <i>Hipposideros armiger terasensis</i> ) 的親代照顧行為	郭奇芊
1994	南臺灣屏東地區東亞家蝠生殖週期之研究	可文亞
1993	臺灣北部地區東亞家蝠棲所選擇之研究	陳怡文
1988	竹東地區東亞家蝠活動模式之研究	盧道杰
1982	臺灣哺乳類研究	林良恭

# 走訪臺灣西海岸（II）－ 中彰雲段沿海生態介紹

劉靜榆\*

## 一、前言

臺灣西岸北部所受風力主要來自北至北北東向，沿岸流流往南，西岸南部所受風力則來自西南至西南西方向，沿岸流流向北，沿岸的漂沙經沿岸流運送積堆，形成中部的堆積型海岸，加上大肚溪、濁水溪等輸入豐富的泥沙，而造就今日中彰雲段外凸型海岸。雖然大自然已創造一大片灘地，但人們的需求永無止境，中部重大開發案從未間斷，從早期的臺中港、臺中火力發電廠、彰濱工業區，後來陸續在彰雲區開發的臺塑六輕工業區、雲林離島基礎工業區、臺塑大煉鋼廠、彰工電廠，到近期提出的大城工業區、國光石化園區等開發案，其中填海所造的地，設置了各式各樣的工業區，人們享用工業生產的便利，但對沿岸生物而言，棲地減少或污染的影響，可能將使牠們僅有的生存空間完全破壞或永久消失。約 17 年前，我在大肚溪口廣闊的沙灘上發現數量龐大的海錢，高潮線的灘地有成群的臺灣招潮蟹，低潮線有著大片的海草隨波搖曳，濁水溪口的植相也還相當完整，但是每隔幾年，情況就愈變愈糟，陸續有些生物消失了，越來越多測點被檢驗出重金屬污染。此外，有一種生活在東

臺灣海峽河口淺海與近岸水域的食魚性哺乳動物－中華白海豚 (*Sousa chinensis*)，主要即棲居於沿苗栗、臺中、彰化、雲林海域，離岸 3 km 以內的海域，根據第二屆東臺灣海峽中華白海豚國際保育研究工作會議報告顯示，其族群數量估計不到 100 隻，是一群面臨嚴重威脅的瀕危族群。當大家在享受冷氣、大啖海產的同時，我們卻看到有許多生物的族群量及其棲地正在迅速地消滅，其中有些是尚未知的、瀕臨絕種的或已滅絕的種類。潮起潮落，多少物種經過千萬年的演化才適應這種時乾、時濕、鹹水、淡水交會的特殊環境，在此讓我們從臺灣西海岸的中區段實地走訪，觀察一下生活在河口灘地強韌的生命力，想像當牠們的棲地變成工地，灘地變成水泥地，就可以體會什麼叫做棲地的消失，並瞭解環境污染最終還是回到人類的身上。

## 二、分區實訪之所見所聞

臺中、彰化、雲林之潮汐型態為正規日雙潮，即一日內有 2 次漲退潮，而受太平洋潮流之影響甚大。因位於臺灣海峽中部，漲潮時受臺灣海峽南北兩端流入潮流，於中部海岸會合，成為西部海岸潮差最大的區段。

### （一）臺中地區

臺中縣境內重要河川從北到南分別有大

\* 特有生物研究保育中心副研究員





安溪、大甲溪、大肚溪等 3 條，其中大安溪及大甲溪的下游溪床滿布卵礫石，人為活動主要是採砂工程，常可見採砂石的怪手穿梭其間，溪口地區除大安溪口北岸有一大甲鎮的垃圾掩埋場，以及幾處砂石場外，目前尚無規劃中的大型開發工程。沿著大安溪及大甲溪口間的海岸，沙灘寬度約 1 km，但少見大型沙丘，沙灘高潮線以上之乾沙區偶爾可看見中華沙蟹 (*Ocypode sinensis*) 快速奔跑。由於沿岸及溪床以卵礫石灘地為主，有部分區域覆蓋沙層，因此僅在排水溝兩岸有極小面積的泥灘，可觀察到螃蟹種類與臺灣西海岸大部分的泥灘地的物種類似，如成群的萬歲大眼蟹 (*Macrophthalmus banzai*)、網紋招潮蟹 (*Uca arcuata*)、白扇招潮蟹 (*U. lactea*)、

長趾股窗蟹 (*Scopimera longidactyla*)、臺灣厚蟹 (*Helice formosensis*) 等。高潮線之植生以林投 (*Pandanus odoratissimus*)、黃槿 (*Hibiscus tiliaceus*) 為主，河岸周邊水域有鑲嵌塊狀的草澤，常可見蘆葦 (*Phragmites communis*)、雲林莞草 (*Bolboschoenus planiculmis*) 等，部分地區 (如塭寮溪) 有栽植水筆仔 (*Kandelia obovata*)，且已成林。大甲溪口北岸雖以卵礫石為主，但南岸沙層逐漸增厚，至清水鎮之高美，形成大面積的海岸溼地，有全臺最大的雲林莞草草澤、水筆仔及海茄苳 (*Avicennia marina*)，棲地現況尚佳，冬季常停棲大量的水鳥。其實早在 35 年前，那裡還是一片沙灘，因為臺中港的「突堤效應」，高美海邊變成了沼澤地，但是由於泥質及沙質灘地鑲



嵌，所以孕育了豐富的生態，2004 年依據野生動物保育法公告為臺中縣高美野生動物重要棲息環境，並劃設為臺中縣高美野生動物保護區，範圍北以大甲溪出海口北岸為界，東界為西濱快速道路西側沿清水鎮海岸堤防南下，經番仔寮海堤、高美 1 號海堤、高美 2 號海堤等海堤堤尖以西至平均低潮線，南以臺中港北防沙堤為界，面積約為 701.3ha。清水的高美海堤內可種水稻，水稻田緊鄰海岸實為奇景，田間以栽植成排的黃槿或木麻黃 (*Trema orientalis*) 作為防風。水田的水排入海岸，因有福壽螺 (*Pomacea canaliculata*) 等生物，也提供水鳥食物來源，近年來更吸引一種外來的逸鳥—埃及聖鸛 (*Threskiornis aethiopia*) 在此歸化繁殖，族群達上百隻。

1. 大甲溪口南側的高美濕地，人為活動及遊憩的壓力頗大，在這裡可以看到人鳥共處的特殊畫面（外來的逸鳥—埃及聖鸛）。
2. 高美雲林莞草草澤已經有水筆仔及海茄苳入侵。
3. 大安溪口及下游溪床滿布卵礫石。
4. 高潮線以上之乾沙區可見中華沙蟹，遇危急時會先靜止不動，然後出其不意瞬間溜走，常遠離洞口覓食（大安溪口南岸）。
5. 臺灣西海岸紅樹林區及泥灘地的代表物種—網紋招潮蟹（雌蟹）。

高美溼地人為活動及遊憩的壓力頗大，因為這是一個相對安全的海灘，而埃及聖鸛並不是很怕人群，因此在這裡可以看到人鳥共處的特殊畫面。其實 12 年前，高美曾面臨一個毀滅性的難關，海渡公司在高美南側臺中港區取得用地，申請設置火力發電廠，總投資金額 370 餘億元，在當地居民及環保團體的強烈反對下，這個海渡電廠開發案仍在 1998



年主持動土典禮，之後因海渡發生財務危機，而使此案胎死腹中，虛驚一場。目前臺電在高美南側垂直海岸線設立多座風力發電機，甚為壯觀。當然風力發電機組的設置會對鳥類等飛行性的動物產生不良影響，但火力發電廠的設置對底棲性的動物而言則是徹底的滅絕。

臺中海岸最醒目的人工建物就是臺中港區與火力發電廠，臺中港區位於大甲溪及大肚溪之間，梧棲鎮海岸完全被臺中港占據，無天然海岸線，據臺大教授周蓮香描述，在天候條件佳時，站在港區堤防上向外海眺望，有機會可以看到中華白海豚；龍井鄉海岸有部分臺中港區及臺中火力發電廠，亦無天然海岸線，電廠於 1989 年成立，經由築堤抽沙填海造陸，廠區面積 277.5ha，垂直於海岸的防波堤影響漂沙活動，大肚溪口北岸的沙灘可能由於臺中港與發電廠之興建，使得來自北方之沙源供應受阻，導致侵蝕現象。電廠北側原有之沙灘目前多已栽植為木麻黃防風林。值得注意的是，龍井鄉的麗水村原殘存有臺灣招潮蟹 (*Uca formosensis*) 族群，有多個研究案在此進行，但因棲地急速劣化，自 2007 年後即不再發現。大肚溪口南岸則呈現堆積現象，而使得大肚溪出海口位置北移，並於南岸沙灘形成兩道明顯潮溝，下游溪床有多處砂石場，經長期大量採砂之結果，使得河道寬度增加，溪床上亦出現許多大坑洞。大肚溪出海口主要由廣闊潮間帶與草澤溼地所組成，是許多水鳥覓食與藏身之所，根據調查紀錄，大肚溪口的鳥類多達 200 多種，除了冬候鳥外，每年春、秋兩季，更有數以萬計的水鳥以此地做為遷徙的中繼站，在生產力極高的灘地上補充能量後，繼續牠們的

飛行旅程，這裡可說是水鳥的驛站。此外，偶而也有夏候鳥在這裡繁殖。彰化縣政府與臺中縣政府於 1994 年會銜公告設立大肚溪口野生動物保護區，是臺灣目前海岸保護區中面積最大的，其範圍北起臺中火力發電廠邊界、南至伸港區海埔新生地田尾排水溝以北、東界臺中縣部分以龍井堤防上之右十斷面樁；彰化縣部分從出海口向上溯至約 10km 處之宏益採砂場旁的產業道路、西至海域約 2 km 處，涵蓋面積 2,670ha，保護區的精華以彰化轄區為主要範圍。

## (二) 彰化地區

彰化海岸北有大肚溪、南有濁水溪及舊濁水溪排入海中，如前所述，河川輸砂量提供海岸線重要的砂源，其低潮線與海岸線間在大肚溪口相距 5 km，往南漸縮，在漢寶處減為 2 km，再往南漸增，在濁水溪口擴大為 3 km，低潮線外有潛沒的離岸沙洲（吳啓南等 1997）。其沖積物之來源是砂頁岩風化物，依據前土資會在彰化縣歷次斷面測量結果，彰化縣沿海平均海平面以上之地形並無明顯之變化，惟潮溝位置稍有移動，同時在離岸 4km 處可發現低潮時形成之沙堆 1-2 道，深約 2-4m。大肚溪出海口季節變化頗明顯，夏季時，大肚溪流量較大，會沖走一部分的沙，到了冬季，大肚溪流量較小，加上北方飛來之漂沙堆積，電廠南側邊界的沙岸會變得較寬。大肚溪口野生動物保護區內有廣闊的潮間帶、亞潮帶、河口域、養殖區及保安林，但並未將臺灣招潮蟹原棲地列入保護區範圍內，而彰化縣政府在該原棲地設立「臺灣招潮蟹的故鄉」相關設施，但原棲地卻變成網紋與白扇招潮蟹的天下，由於四周近幾年新築之堤防使潮水流動被限制，無法帶走污染



物，2008 年之土壤樣本鋅 (Zn)、銅 (Cu)、鎘 (Cd)、鉛 (Pb) 均顯著高於曾文溪口臺灣招潮蟹棲地的土壤檢測值數倍 (Zn 高 5 倍, Cu 高 5 倍, Cd 高 6 倍, Pb 高 7.5 倍)。此外，大肚溪南岸海防崗哨旁之排水溝，因流經全興工業區，所採樣測得之數值顯著較保護區內其他樣點高出近百倍，鎳、鋅、鉻、銅等 4 項重金屬含量均高於標準值甚多，鉻超過臺灣地區土壤重金屬含量標準第 5 級 (有污染) 值的 20 倍，鋅含量超過 7.5 倍，鎳含量超過 2.5 倍，銅含量超過 1.1 倍，已確認有嚴重的重金屬污染。有幸的是，污染集中特定樣點，且與大肚溪口不同採樣點間之差異極大，顯示自淨能力尚可；不幸的是，檢測值超標的地點增多了。大肚溪口灘地是臺灣在潮間帶養殖文蛤最大宗，也是品質最好的，但這些文蛤體內卻不斷累積工業排放出的廢水，當我們吃下肚後，這些有害物質將在我們體內不斷累積，無法排除，直到產生病痛時，就已經是無法處理了。

大肚溪口廣闊的灘地裏有豐富底棲動物資源，螃蟹通常都在洞口附近活動，極易觀察，在溪口的南岸灘地上以白扇招潮蟹最為優勢，大面積群聚，雪白的大螯不斷揮舞，蔚為奇觀。在近海岸線的沙質灘地或低潮線際的砂質壤土上，分布有千萬隻的短指和尚蟹 (*Mictyris brevidactylus*)，其頭胸甲呈特殊之球型，像極了剃光頭的和尚，退潮時大群的和尚蟹會爬出洞口群集攝食，萬頭蠕動，可以直行，數量龐大時有如行軍般，故有「兵蟹」之稱。牠們並沒有固定的巢穴，危急時即旋轉著身體遁入沙中，留下土壤鬆動的痕跡，循跡可輕易採獲，牠們的群居性強，可於 1m<sup>2</sup> 範圍內尋獲 70-80 隻，春、夏季大量

繁生，幼蟹全身棕色，成蟹頭胸甲為淡藍色，步腳為白色，長節朱紅色，色彩極為搶眼。和尚蟹的甲殼柔軟，常成為肉食性蟹類 (如厚蟹、沙蟹、黎明蟹) 之美食。

砂質灘地偶可以看見角眼沙蟹等穿梭其間，雖有固定的巢穴，但會遠離洞口覓食，通常在 100-200m 的範圍內，都可以再回到自己的洞穴中。在沙灘上快速奔跑時，常是使用第 2、3 對步足，速度可達每秒 3m，猶如幽靈似地來無影去無蹤，因此歐美地區稱之「幽靈蟹」，東方國家俗稱「鬼蟹」，臺灣人叫「沙馬仔」，藉著其敏捷的行動，可以捕食魚或和尚蟹、股窗蟹，偶而也攝取土壤中的有機碎屑為食，或取食隨波上岸擱淺之魚蝦。低潮線以下的沙質灘地頑強黎明蟹 (*Matuta victor*) 潛藏沙下伺機出擊，捕食過往的和尚蟹，尤以漲潮之際，活動最頻繁。夏季時常可見其以一螯夾住和尚蟹，另一螯撕下送入口中。由於黎明蟹棲息於低潮線以下，因此游泳能力極為重要，黎明蟹的四對步足皆特化為扁平的槳狀，以利水中加速划行。而平時在灘地上活動時，當遭遇危險時，可在幾秒內以後足迅速潛入沙中。

低潮線以下的潮溝中可見鋸緣青蟬 (*Scylla serrata*)、遠海梭子蟹 (*Portunus pelagicus*)、紅星梭子蟹 (*P. sanguinolentus*)。低潮線際的砂質壤土上還有寬身大眼蟹 (*M. abbreviatus*)、圓球股窗蟹 (*S. globosa*)、雙扇股窗蟹 (*S. bitympna*) 及豆形拳蟹 (*Philyra pisum*)，其中豆形拳蟹是少數可以直行的蟹種之一，極少群聚活動，但常見雄蟹以第一步足抱住雌蟹成對活動，即使受到干擾也不輕易分開，是極為特殊的交配行為。平常牠們的行動緩慢，但捕食魚蝦時則動作敏捷，

可迅速捕捉游經身旁的小魚，當有其他拳蟹或蟹螯織紋螺 (*Plicarcularia pullus*) 成功捕食獵物後，常有許多拳蟹聚集搶食，平常也會食用腐屍或土裏的有機質，本種可作為大肚溪口代表物種之一。

低潮線際的泥質灘地或坵質壤土以北方呼喚招潮蟹 (*U. borealis*)、萬歲大眼蟹、秀麗長方蟹 (*Metaplax elegans*)、淡水泥蟹 (*Ilyoplax tansuiensis*)、長趾股窗蟹、角眼拜佛蟹 (*Tmethypocoelis ceratophora*) 等為主。北方呼喚招潮蟹屬中型蟹類，主要棲息大肚溪口南岸泥質灘地上，其背甲顏色變化頗多，有灰色或灰黑色間雜寶藍斑塊，雄蟹的大螯揮舞的方式是垂直式的，由於牠們的大螯不可動指中央有一明顯弧形下凹，因此也被稱

為「凹指招潮蟹」。2010 年中興大學施習德副教授依遺傳性質，經由分子技術鑑定，將分布在澎湖西嶼，原本被認為是北方呼喚招潮蟹的螃蟹獨立為另 1 個種—賈瑟琳招潮蟹 (*U. jocelynae*)，是近 20 年來招潮蟹第一次有新物種發現。

高潮線的草澤內棲藏著臺灣厚蟹、德氏仿厚蟹 (*Helicana doerjesi*)、褶痕擬相手蟹 (*Parasesarma plicatum*)、雙齒近相手蟹 (*Perisesarma bidens*)、長趾股窗蟹、隆脊張口蟹 (*Chasmagnathus convexus*) 等，臺灣中區段海岸草澤較多，相對地隆脊張口蟹的數量也較西北段及西南段多。

除螃蟹外，當地漁民有幾項重要的收入來源，就是捕抓鹿港蝦猴—美食奧螻蛄





蝦 (*Austinogebia edulis*)，伸港鄉、線西鄉、福興鄉都可採得螻蛄蝦，彰化區漁會在伸港地區設置 36ha 的螻蛄蝦資源保育區。在河口域水位較深處，有懸垂式或橫掛式的牡蠣養殖，竹架上綁新的牡蠣殼，以利蚵苗定著。有些漁民在灘地上有養殖文蛤 (*Meretrix lusoria*)，而附近的居民會拿著特製的工具，在退潮後露出大面積的泥灘地上挖掘沙蠶或螺貝類，如西施舌 (*Sanguinolaria diphos*)、環文蛤 (*Cyclina sinensis*)、土鯉 (*Solen grandis*) 等等，其他較無經濟價值，但極常見的螺貝類有蟹螯織紋螺 (*Plicarularia pullus*)、公代 (*Laternula truncata*) 等。此外，還有灘地上彈跳的彈塗魚 (*Periophthalmus cantonensis*) 及潮溝內悠游的星點多紀魷 (*Takifugu niphobles*)，

能在很淺的潮溝觀察河魷，大概也只有在大肚溪口南岸灘地的機會最大。大肚溪口北岸的臺中火力發電廠及彰濱工業區形成的突堤效應影響，大肚溪口南岸的高程產生變化，部分地區不斷墊高陸化，原有棲居於低潮線的物種難以生存，維管束植物定植後，逐漸形成草地，蟹類的組成也由沙蟹科轉變為方蟹科。

低潮線以下的潮間帶以沉水性的海草為主，如甘藻科的甘藻 (*Zostera japonica*)，

1. 彰化沿海人工植栽之水筆仔林，一望無際 (芳苑村)。
2. 短指和尚蟹，其頭胸甲像和尚的頭，危急時會旋轉著身體遁入沙中。
3. 在大肚溪口南岸灘地能在很淺的潮溝內觀察到悠游的星點多紀魷。
4. 成群蟹螯織紋螺的搶食行為。
5. 豆形拳蟹正思索如何吃這個花蛤。







在大肚溪口潮汐區會有季節性地出現，其莖葉細長柔軟，潮來時在水中搖曳生姿，潮退後趴在軟泥地上，等待下一次潮來。高潮線以上的鹽生草澤，其植物種類以禾本科及莎草科等植物為主，早期進行的大肚溪口草澤及沙丘植群之研究中，曾描述有大面積的雲林莞草、伸港鄉全興村的沙丘群，這些景觀已不復見了，殘存的植生分布在養殖池間的土堤、排水溝兩岸、河口兩岸破碎的濕地等，而人工栽植的防風林成為溪口附近最大面積的綠地，政府也將其編定為保安林，而保留了較佳的林相。保安林位於溪口南岸，其中大部分以木麻黃為上層優勢，但因其自然更新狀況不良，再加上長期含鹽分的海風吹襲，而造成有些木麻黃枯死，所產生的冠層空隙，由本土樹種逐漸取代，如黃槿、朴樹 (*Celtis sinensis*)、苦楝 (*Melia azedarach*)、

構樹 (*Broussonetia papyrifera*)、林投、海欖果 (*Cerbera manghas*) 及黃連木 (*Pistacia chinensis*) 等。

緊鄰大肚溪口野生動物保護區下方為彰濱工業區，是行政院 1991 年核定的六年國建計畫之一，由經濟部工業局主導開發，跨越伸港鄉、線西鄉、鹿港鎮等 3 鄉鎮，長約 12 km 的海岸，開發面積達 3,643ha，其中伸港鄉、線西鄉的線西區及崙尾區，尚有許多區域已築堤但未造陸，而形成類似潟湖的景觀，有些荒地之迎風面，因漂沙堆積，而形成一處處的小型沙丘。彰濱工業區在造陸工程前，底棲動物種類繁多，更是水鳥樂園，但築堤、抽沙、填海，劇烈改變原有棲地狀況，珍貴的天然環境毀於一旦，但卻因招商失敗，工廠進駐率極低，留下大片的荒地及飛沙走石，又是一個工業開發與生態保育兩敗



1. 捕抓蝦猴是彰化區漁民重要的收入來源之一，以沖水方式將躲在洞中的蝦猴沖出後，匯流到網內，但這種捕捉方式會將範圍內的蝦猴一網打盡，不利永續。
2. 漁民利用蝦猴往下鑽的特性，以斜面的木板來挑選活的個體。

俱傷的例子。

彰濱工業區南緣為員林大排口，其下方為舊濁水溪口，往南分別有福寶、漢寶、新寶等 3 個海埔新生地，但早期為造陸而築的海堤，現在卻因海岸退縮需人工拋石來護岸。福興鄉早期曾因超抽地下水，農地明顯下陷及鹽化，後來產業轉變為酪農業為主，福寶海堤內之溝渠因農場排放污水，受到有機污染，生物種類並不多，而堤外灘地上水鳥、底棲動物之種類及數量頗豐，是一處新興的賞鳥區。值得注意的是，福寶溼地外來種植物—瓜葉向日葵 (*Helianthus debilis* var. *cucumerifolius*) 在堤岸兩側形成單一優勢；芳

苑鄉漢寶溼地栽植大面積之水筆仔紅樹林，萬興排水有自生之海茄苳疏林，新寶海埔地人類活動頻繁，地被幾無植生，新寶海埔堤防外以牡蠣養殖為主，新寶南側的王功漁港也是近年來熱門的海岸旅遊景點，上述的 3 處濕地底質皆屬泥灘地，粒徑較小的黏土占比例較高，底棲動物常見萬歲大眼蟹、秀麗長方蟹、網紋招潮蟹等成群出現。芳苑堤防外側紅樹林是人工栽植之水筆仔，樹高 3m 以上，紅樹林生長茂盛，一望無際。福興及芳苑兩鄉目前仍持續大面積栽植紅樹林之幼苗，這對自然生態其實會造成負面影響，應停止栽植。

可能是船舶往來及人為活動頻繁的關係，本段海岸新歸化種植物較多，早在 1999 年調查時即已於臺灣彰化縣沿海附近調查發現野生的向日葵族群，直至 2008 年曾彥學等人首次報導菊科植物瓜葉向日葵為臺灣新歸化種，本屬亦為臺灣新紀錄屬，原產北美洲，已歸化臺灣彰化縣沿海，且其分布範圍已有顯著擴張至嘉義。此外，菊科植物黃頂菊 (*Flaveria bidentis*)，原產北美洲南部，已歸化於臺灣嘉義縣鰲鼓沿海附近，亦早於 1987 年即已於大肚溪口南岸發現其族群，再次進行調查時發現其野外族群穩定成長，於 2008 年曾彥學等發表為臺灣新歸化種，本屬亦為臺灣新紀錄屬。

大城鄉大城南堤之魚寮溪口，為工業區預定地，預計開發 2,600ha，目前正在進行國光石化投資計畫的環境影響評估。原本大城海埔地工業區是為解決當地嚴重的地層下陷，彰化縣政府回應當地居民，爭取設立工業區，而所依據的論點是，沒有養殖漁業就



不會超抽地下水，可減緩地層下陷的速度。行政院在 2009 年 3 月核定國光石化投資計畫，並且訂出目標時程，希望在 2015 年 6 月開始量產，甚至期待在 2010 年上半年完成環評程序。2010 年 4 月國光石化第二階段環境影響評估第一次審查後，環評委員提出 300 多項問題要求進一步釐清，首先，海岸地形變遷，在高輸砂量河口三角洲潮間帶建立大面積人工建物，對周圍環境的水動力、地形動力都有影響，特別是六輕施工後，地形明顯的變化，應從六輕施工後前後作比對，模擬出地形的變化，再推算未來的模擬。此外，潮流改變可能影響海域生態環境，例如中華白海豚棲地需求，工程可能截斷其特殊洄游廊道，還有當地居民健康風險，污染排放標

準是否夠嚴謹，以及水資源不足的問題，爲了開發後所需用水，經濟部水利署打算開闢大肚攔河堰，堰址位於彰化和美鎮與大肚鄉交會處，預計每日取水 80 萬噸，將耗費 54 億元興築。攔河堰將造成淡水的補注減少，造成下游地區河口潮間帶的鹽度偏高，水源的挹注減少後，還會造成嚴重的揚塵問題，再加上持續排放的廢污水，會因爲堰址以下淡水的補注減少，而使污染濃度更高，此外，攔河堰同時也會阻擋上游河川輸砂量，進而改變河口地形。許多前車之鑑，再再顯示，攔河堰對於大肚溪口之生態保護將會產生相當負面的影響。在商業競爭的壓力，臺塑麥寮、國光石化在濁水溪南北兩岸磨拳擦掌想爭石化業龍頭，居住在這兒的生物們，包括





人類，該如何因應？

### (三) 雲林地區

雲林縣有濁水溪(原西螺溪)、新虎尾溪、舊虎尾溪及北港溪由東向西偏西北注入海。雲林海岸線 55km，早年外海沙洲發達，有海豐島(佐佐木島)及統汕洲二島，時而浮出水面，有外海沙洲阻隔，外海浪潮不容易直接入侵，但近年來河川整治，加上海岸相繼開發，使得補充砂源減少，沙洲島不再成長，甚至逐漸消退，高度減低、長度縮短且漂移不定，著名的三條崙海水浴場堤防外的海灘已被海浪沖刷一空。

濁水溪口南岸之麥寮與海豐海埔地被開發為臺塑六輕，原為沙灘轉變為建地與植被，以及南側之臺西海埔地因填土而轉變為荒

地。臺塑企業係於 1991 年選定之麥寮、海豐區一雲林離島基礎工業區，籌建烯烴廠及進行六輕相關工業計畫，嗣於 1999 年間開始營運，迄今已執行至第 4 期計畫。六輕工業區對環境衝擊最明顯的是抽砂填海影響海域及附近生態，並造成外傘頂洲流失，而已完成之健康風險評估報告初步結論亦顯示當地居民罹病率、致癌率已有增高趨勢。

濁水溪龐大的輸砂量在下游地區形成廣

1. 菊科植物瓜葉向日葵為臺灣新歸化種，亦為臺灣新紀錄屬，2008 年首次報導，於福寶溼地已呈單一優勢。
2. 低潮線以下的潮溝中可見頑強黎明蟹，其背甲兩側尖銳突出。
3. 大肚溪口的南岸灘地上以白扇招潮蟹最為優勢。
4. 長趾股窗蟹甲殼寬約 0.8 cm，棲息於低潮線際的泥質灘地或坵質壤土。
5. 彰雲沿岸海堤外以牡蠣養殖為主(新寶海埔地)。



大的高灘地，每年 10 月下旬後，部分農民會用大型推土機整地開闢成西瓜田，約 11 月即刮起強勁的東北季風，在尚未完成植栽的空曠瓜田，強風會將翻耕後表面的砂粒帶走，因而造成嚴重的揚塵，此外防風林面積因道路開闢而日益減少，再加上 2000 年完工之集集攔河堰，截斷水流，濁水溪下游幾近乾涸，乾砂導致濁水溪揚塵更加嚴重，目前看來沙塵問題很難解決。

雲林海岸主要之海埔新生地介於濁水溪至三條崙之間，臺西區（自有才寮排水至馬公厝排水之間）面積 777ha；新興區（自新虎尾溪至有才寮排水）之海埔地面積 377ha，早期主要利用為養殖魚貝類，養殖面積占全縣沿海土地利用現況之 45%。這裡曾是文蛤、牡蠣等海鮮的最大生產和集散地之一，臺西區在 1989 年開始規劃開闢臺西觀光海園，占地 53ha，共耗資 27,000 萬元興建，其中臺西海園最著名地標建物—海螺圓環，建物高度達 10m，直徑 25m，整座海螺為薄殼結構，沒有任何一根樑柱，外面的陶瓷螃蟹和魚是使用結晶釉燒而成，極有地方特色及藝術氣息，但才剛完工，臺西海園就被改編為工業用地而荒廢至今，目前海園西側有醒目的六輕及離島新興工業區，雖然建築主體至今完整屹立，但是周邊殘破淒涼。然而臺西海園因為人工建物堤岸多已破損，潮水自然漲退，逐漸帶入各種底棲生物，棲地有高低灘地、石縫、潮池等，筆者自 2005 年起即調查到穩定的臺灣招潮蟹族群，正密切監測中。雲林縣政府向營建署爭取一筆經費，今 (2010) 年開始進行雲林縣永續藍帶空間營造計畫，針對臺西沿海委託設計監造，目的為形塑臺西

海園成為雲林溼地之一角，期能以生態修復及補償的景觀設計理念，去除多餘損壞的人工設施物，保育及復育海園內已形成的溼地生態環境，還原臺西海園的生活休憩功能。筆者有幸受邀參與審查，得以有機會告知臺灣招潮蟹族群在臺灣危急的狀況，並期待牠能成為當地的代表物種之一，在修復海園之後仍保有所需的棲地，縣政府得此訊息也積極配合現場會勘、修改細部設計，不知整修後所營造的環境，臺灣招潮蟹是否仍可存活，若可，遊客就有緣和牠們近距離接觸。

海岸地區填土或設置工業區等土地利用活動，改變海岸地形，造成侵蝕、甚或國土流失，致使原有生物之棲息地消失，天然資源銳減。雲林海岸近年來已呈顯著侵蝕現象，後退量越往南越大，現有海岸均需海堤保護。雖然雲林沿海土地未開發利用（含防風林、水體等）之面積僅 12%，但其孕育豐富的生物相仍為臺灣重要的沿海濕地，依內政部 (1983) 之臺灣沿海地區自然環境保護計畫書中，將彰濱工業區南緣至八掌溪口間之海岸劃為彰雲嘉沿海保護區。

### 三、結語

臺灣西部中段海岸的特色是廣闊的潮間帶，相較於新竹香山、臺南七股等同樣也是廣闊灘地的物種仍有不同，無論是植物相、底棲動物相都有其特殊性，中臺灣的臺中、彰化、雲林，原本並不是紅樹林的棲地，但卻大量的栽植紅樹林，雖說紅樹林在生態與保護海岸上，有其特殊的價值，但一昧的種植同一樹種，會使海岸生物趨同，而原生於中臺灣的草澤（如雲林莞草）及海草床（如甘

藻)卻日益減少,也導致不同棲地的底棲動物種類也變少,反而降低整體海岸的多樣性。

我們擔心科學工業園區的廢水,我們擔心石化業的廢氣,我們擔心工業區、電廠、煉鋼廠無止境地占用生物們的棲地。由於國家法令訂定的標準早已過時,故現今已無法管制這些科技大廠複雜的重金屬原料所造成的環境污染,高科技的廢水以目前的法規標準,大部分都符合排放標準。但是有很多種稀有重金屬正悄悄地污染這一大片灘地,而人們卻仍不知道這些稀有重金屬對環境或人體的影響到底如何?

此外,最危急且無替代性的還包括中華白海豚,若不儘快落實保護臺灣的中華白海豚,和構思保全其棲息地的對策,來避免其所面臨的許多嚴重威脅,這群海豚就會從臺灣消失。中華白海豚可以說是臺灣西部海岸生態保育上的「保護傘物種」(umbrella species),因此數個環保團體共同發起「全民來認股、守護白海豚」的國民環境信託計畫,希望透過國民環境信託的方式保存中華白海豚可以洄游、覓食的棲地環境,讓中華白海豚可以世代悠游於臺灣西海岸,也讓我們下一代繼續看到中華白海豚美麗可愛的模樣,不會因過度不當的開發,導致中華白海豚繼長江白鱓豚(*Lipotes vexillifer*)之後絕種的命運。

時至今日,還有許多生物的特性與潛能都尚未為人類所發覺,而任何生物只要一旦絕種,所有的特性與潛能也隨之消失,任憑最尖端的遺傳工程技術也救不回來了。對人類而言,可能就損失了一項延續生命的重要機會。物種滅絕得愈多,人類的生機也減少

得愈多。換個角度來看,其實人們許多的享用都來自大自然中許多生命的犧牲。有人認為閒置的彰濱工業區提供了某些生物存活的棲地,這其實是歪理,因為若非不當開發,同一範圍可提供更多樣的生態,目前中彰雲海濱排隊環評的工業開發案接二連三,不禁叫人擔憂那些水鳥、螃蟹、植物、魚還有海豚……,牠們和你我一樣都是這個星球上的「居民」,我們有什麼權力剝奪牠們生存的空間呢?

## 相關文獻

- Tseng, Yen-Hsueh, Ching-Yu Liou, Hsin-Fu Yen and Ching-I Peng. 2008. *Flaveria bidentis* (L.) Kuntze (Asteraceae), a Newly Naturalized Plant in Taiwan. Q. J. For. Res. 30(4): 23-28.
- Tseng, Yen-Hsueh, Ching-Yu, Liou, Ching-I Peng. 2008. *Helianthus debilis* Nuttall subsp. *cucumerifolius* (Torrey & A. Gray) Heiser (Asteraceae), a Newly Naturalized Plant in Taiwan. Taiwania 53(3): 316-320.
- 吳啓南、吳哲榮、李元炎。1997。彰化海岸遙測影像變遷分析研究。工業技術研究院能資所第 06-3-86-0318 報告。77 頁。
- 劉靜榆。2002。大肚溪口潮間帶地區大型底棲動物群聚現象與相關重金屬含量分析。特有生物研究 4(2):9-29。
- 劉靜榆。2001。大肚溪口地區環境監測研究。國立臺灣博物館年刊 43:1-25。
- 劉靜榆。1998。大肚溪口野生動物保護區生態導覽。行政院農業委員會特有生物研究保育中心及彰化縣政府共同出版。共 160 頁。



## 特有生物中心 98 年度出版品 榮獲「第二屆 國家出版獎」 入選獎

蔡雅芬

行政院研究發展考核委員會從民國 91 年開始連續辦理 7 屆優良政府出版品獎，於 98 年 4 月正式更名為「國家出版獎」，並於 99 年 7 月 7 日辦理第二屆國家出版獎頒獎典禮。第二屆國家出版獎評選結果，在全國 6,000 餘件出版品中僅 600 餘件獲選薦送參加評選，且只有 68 件能脫穎而出獲得獎項。特有生物中心 98 年度出版品「在龜的國度—龜的生態與習性」及「老樹人生—自然與人文的對話」在「第二屆國家出版獎」中榮獲入選獎，出版品質又一次獲得肯定。

「在龜的國度—龜的生態與習性」一書是由特生中心陳元龍助理研究員主編，陳添喜博士著作。陳添喜博士研究龜鱉超過 20 年，以其豐富的經驗加上淺顯易懂



特有生物中心湯主任曉虞代表領取入選獎獎狀。(許良洲 攝)

的文字，將龜鱉生物學的知識介紹給讀者。該書內容包括龜的形態、生理與生態、龜的分類、臺灣淡水龜及海龜、龜的保育與文化等，超過 180 張的精彩照片，是臺灣第一本介紹本土龜鱉的專書，值得讀者參考與收藏。

「老樹人生—自然與人文的對話」一書由特生中心羅華娟技正主編，大樹保護工作者李春子、沈競辰、陳明義、陳瑩娟、彭宏源、楊正澤、簡榮聰、羅華娟等 8 人合著而成。由老樹保護工作在臺灣的發展歷史為開端，進而論述世界名木、臺灣老樹及老樹生態，更從人文的關懷論述拓展到老樹文化，再延伸到老樹信仰文化



特有生物中心羅技正華娟代表領取入選獎獎狀。(許良洲 攝)

之比較，將老樹保護工作由在地的知識成為全球化的議題，為老樹保護工作留下珍貴的資料。

上述二書皆是值得收藏的好書，有興趣的民眾可向政府出版品展售處（五南文化廣場及國家書店）或特有生物中心員工消費合作社洽購，亦可於上述地點購得特有生物中心歷年來其他的優良出版品，歡迎民眾多加利用。

# 享受「悅讀」 自然的樂趣—— 生物大學問

黃秀玉

在野外還有雲豹嗎？被百步蛇咬到，走 100 步的時間內會死亡嗎？蝸牛需要換殼嗎？許多民眾想要瞭解生物多樣性的相關資訊，經常利用電子郵件向特有生物中心提出各式各樣的問題，特有生物中心相關研究同仁對於民眾的提問，更是竭盡所能予以回應，10 餘年來已累積有數千件的詢答內容。在彼此交互問答的激盪下，亦產生許多深度的提問與精闢的回應，極富參考價值。特有生物中心為將這些「智慧的火花」聚集成冊，特別組成「保育問答集編審委員會」，將數千個詢答彙整成 220 多個重點議題，包括「野生動物篇」、「野生植物篇」、「野生動物急救站篇」及「保育法規相關資訊篇」等四大類，經各領域專業研究人員的增補及潤飾後，再經編審委員會的審訂，產出了這本經典的「生物大

學問——生物多樣性保育問答集」著作。

這是一本匯聚社會大眾對保育的關心，除了藉由特有生物中心數十位生物、生態學專家解答民眾所提出的問題外，也將生物的基本知識以小檔案的方式，融入每一個問題的解答中，配合精美的圖片，讓讀者能更深入了解生物多樣性的奧秘。更特別的是為突破政府經費有限，無法大量印製的困境，特有生物中心乃以技術轉移的方式公開徵選出版商，並由遠足文化公司取得本書的專屬授權出版，透過出版業界的專業編輯、印製及行銷，能使本書的發行更趨完美，讓更多的民眾能夠享受「悅讀」自然的樂趣。

本書的出版恰逢 2010 年國際生物多樣性保育年，生物多樣性儼然成為近年來自然保育的熱門話題。又經由前國立臺灣師範大學黃生校長等十位專家學者誠摯推薦，顯得別具意義。透過遠足文化公司的全國通路行銷，包括博客來網路書店、誠品書局、金石堂書店及政府出版品指定展售處國家書店、五南文化廣場等全國各

大書店都可購買這本「生物大學問——生物多樣性保育問答集」，誠品書局隨本書贈送特有生物中心編印之生態插畫便條紙，臺北信義及敦南旗艦店特別為本書製作海報行銷，金石堂書店也製作海報行銷，並隨書贈送有生物中心製作之野生動物圖鑑海報，歡迎大家踴躍購買。為使民眾能獲得本書出版訊息，99 年 7 月 14 日特於農委會召開記者會，聯合報並自 8 月 1 日起連續 4 週以「暑假大 Fun 送野生動物 QA」每天刊出 1 則問答，推出有獎徵答活動。由於本書緣起於民眾對保育的關懷，除了讓大家找到一個解答生物多樣性問題方便之門，更希望藉由本書的出版，能號召大家一起共同愛護臺灣、關心地球，讓生物多樣性之美為世代子孫所共享，綿延不斷。



## 大手拉小手—— 一同參與 2010 生物多樣性親子夏令營

林玟伶、沈芸

聯合國將 2010 年訂為「國際生物多樣性年」，期盼藉由國際年的訂立，提升人們對生物多樣性保育的認知，激發更多行動，引發全球性的風潮。致力於臺灣生態研究及推廣教育的特有生物中心，為配合生物多樣性年及讓大眾更認識生物多樣性，99 年 7 月 7、8 日特舉辦各 1 梯次的「2010 生物多樣性親子夏令營」。

夏令營由早上 9 點開始，首先由施禮正先生主講「蛾類多樣性（毛毛蟲）——我有毛，可是我沒有毒」，在施老師的帶領下，參加活動的民眾有了第一次與毛毛蟲的親密接觸，在多名勇敢的小朋友親身見證之下，在場的民眾始相信原來不是所有的毛毛蟲都有毒；老師也讓大家更了解蛾類的全身構造及完全變態的過程，著實讓

大小朋友們都上了豐富的一課。

緊接著是野生動物急救站的精采課程「119 野生動物受傷了怎麼辦？」，野生動物急救站林依蓉小姐等 4 位急救天使，藉由話劇與遊戲的方式讓大家體驗臺灣野生動物棲息地銳減所面臨的生存壓力與受傷動物的處境，激起大家對於野生動物的棲地保育與急救的認同。讓大家最為驚喜的是臺灣第二大猛禽大冠鷲的出現，這是許多人第一次如此近距離看見牠。雖然大家都很喜歡這些野生動物，但錯誤的捕捉及飼養反而有可能對牠們造成難以恢復的傷害，所以急救天使呼籲大家，愛牠就請別傷害牠，若有發現受傷的野生動物，請聯絡特有生物中心的野生動物急救站。

下午進行蝙蝠羊毛氈吊飾 DIY，神奇的羊毛在海綿板上用針反覆戳刺後，就逐漸縮小變成一個結實的橢圓形，接著大家發揮創意剪裁出蝙蝠的耳朵及翅膀，將它們用針戳刺進橢圓形的蝙蝠身體，最後掛上吊飾繩便完成了一個可愛的蝙蝠吊飾。許多人對於這製作過程都感



小朋友與毛毛蟲的第一次親密接觸。（黃秀玉 攝）

到非常神奇，為何鬆軟的羊毛用針戳後就會變成結實的小毛線球，就連翅膀與耳朵也用相同方法不需任何膠水就可以完成。其實羊毛氈的原理，就是讓一根根細小彎曲的羊毛糾結在一起變小變紮實，接著就可以任意塑形，戳針上的倒刺是為幫助羊毛更快緊密糾結。

最後是保育館尋寶活動，小朋友們興沖沖地拿著尋寶單在一個個櫥窗內找尋答案，同時也學習到臺灣特有動植物的知識。在辛苦地搜尋完答案後，寶藏前還有大魔王等待驗收大家的學習成果，沒有真材實料的話，可是拿不到寶藏喔！不過，所有的大朋友、小朋友都能努力尋求答案，也得到豐富的獎品，結束愉快的一天滿載而歸。



# 「誰來拜訪小虎？臺灣中大型哺乳動物腳印探索」親子活動圓滿結束

楊耀隆

特有生物中心在暑假期間，舉辦「誰來拜訪小虎？臺灣中大型哺乳動物腳印探索」的親子活動，活動是在7月與8月之間每週六、日的上午10點與下午2點各一場。本活動是藉由一位叫「小虎」的小朋友，在暑假與家人外出旅遊回家時，發現家門口有許多動物的腳印。到底是哪個動物朋友來拜訪小虎呢？活動內容就從這開始。

小虎利用家中隨手可得的蠟燭，小心翼翼地點起蠟燭，將蠟液一滴一滴地滴到門口動物的腳印上。待蠟燭硬了之後，取出腳印的蠟燭拓模，透過特有生物中心出版的臺灣中大型哺乳動物腳印摺頁，一一比對，終於知道是誰來拜訪他了。

活動中，除了讓小朋



1. 小朋友專注做著蠟燭拓模。(楊勝任攝)
2. 拜訪小虎成品。(楊勝任攝)

友自己動手進行動物腳印的拓模外，輔導員也為小朋友及大朋友們，一一解說臺灣中大型哺乳動物。最後，為了讓參加活動的人可以展示自己的拓印成果，本活動另精心設計了收藏用的展示紙盒，讓參加民眾可以將自己的拓模成果帶回家做紀念。

本活動採用寓教於樂的方式，讓參加者體驗研究人員在野外採集記錄野生動物腳印的過程，同時也將愛護野生動物的觀念傳遞到每個參與的民眾。未來，特有生物中心將再規劃辦理相關的活動，歡迎大小朋友一同參加。

## 「2010 湖山水庫地區保育小尖兵夏令營」活動報導

羅華娟

為了協助經濟部水利署中區水資源局實踐其在湖山水庫開發案中執行生態保育相關措施承諾，特有生物中心在中水局經費支持下，自2007年開始嘗試以水庫預定地周邊地區的居民為對象，辦理各式各樣不同的自然保育宣導教育活動。目前水庫開發計畫正在雲林斗六丘陵地上進行著，這很可能是臺灣最後的一個水庫開發案，對大多數的人來說，水庫是怎麼建造的可能並不清楚，更不要說親眼看到一個大型工程的進行。

為了讓孩子們有機會接觸並瞭解，關心自然資源面對工程開發所面臨的衝擊，以學習如何建立正確的環境保育觀念，特有生物中心工作團隊利用暑假期間分別於7月15日、8月6日及8月12日規劃辦理了3梯次的「2010湖山水庫地區保育小尖兵夏



令營」，分別為來自南投縣竹山鎮中州國小、雲林縣斗六市久安國小及雲林縣斗六市梅林國小的親子家庭進行授課及參觀活動。每梯次均有 30 餘位親子報名參加，分別在水庫工地與梅林國小進行不同的課程與活動，課程內容包括由水利署中區水資源局湖山水庫總工務所的工程師介紹「水庫與水資源」、特有生物中心解說員引導自然觀察與生態遊戲，並期許全民一起監督公部門執行生態

1. 孩子們在湖山水庫總工務所前合影。(許良洲 攝)
2. 解說員引導自然觀察與生態遊戲。(許良洲 攝)

環境維護的決心。

講師幽默風趣，體驗式的活動寓教於樂，孩子們笑開了懷，相信家長們也增加了很多新的知識。活動結束，孩子們手拿「保育小尖兵結業證書」，帶著滿足的表情掛著笑容，與特生中心工作同仁揮手道別，期待這個一日之旅成為孩子特別的暑期回憶。

## 讓標本製作不再是一場噩夢——鱗翅目標本處理技術研習

施禮正

「校園參與式建構臺灣大蛾類生態指標的發展與監測系統」是一個以長期監測與推廣教育為目的的計畫。雖然臺灣蛾類多達 4,000 餘種，然而其分布與發生季節等基礎生物學資訊卻相當欠缺，即使是大蛾類也是如此。本計畫希望由學校作為開端，推行校園大蛾類的長期調查，藉此了解各蛾種出現地點與時間。然而有關臺灣蛾類的圖鑑不多以致蛾種辨識相當困難，因此需要留下證據標本以利後續的鑑定。但鱗翅目昆蟲初步鑑定時，非常仰賴由可脫落鱗片組成的各種斑紋，而這些鱗片常常是造成民眾對於標本製作的障礙。有鑒於此，特有生物中心以小學五年級以上民眾為對象，於今年 5-10 月間，假保育教育館的研習教室舉辦 10 梯次、每梯次為期 1 天的「鱗翅目標本處理技術研

習班」。

課程內容主要分成三部分：一、鱗翅目採集方法與倫理；二、鱗翅目幼蟲飼養技術；三、鱗翅目標本製作、保存與實作。由於大眾對於採集蝶蛾與製作標本存在許多誤解與排斥，因此在第一堂課，講師除了介紹鱗翅目外，也讓學員們知道正確的採集與製作鱗翅目標本是進行調查研究時必要之舉。在宣導正確態度後，學員們才接受標本採集的教學。相較於成蟲，學員對幼蟲一也就是所謂的毛毛蟲的成見更深，所以在第二堂課講師針對毛毛蟲的迷思進行說明，並教授飼養幼蟲的必要性与方法。壓軸的第三堂課排在下午，也是本活動最重要的核心。在課程的一開始，學員首先學習有關標本製作的相關知識，例如：工具、標本製作流程與保存等。接著，學員被分成數組實際製作展翅板並進行標本製作，而後續的乾燥與標本保存則由學員按授課內容自行操作。每一組學員都有一位助教指導，助教會從展翅板製作開始一步一步指導學員，並即刻解答與協助學員在實



作時遭遇到的問題與困難。每位學員在課程中都必須親手完成至少 2 隻標本，而各講師也會在最後總評學員的標本與須改進的錯誤。活動照片在該梯次課程結束後亦置於特有生物中心的 flickr 分享網站 (<http://www.flickr.com/photos/tesri/>) 與大家分享。此外，我們也建置了專屬部落格—飛蛾賞 (<http://twenjoymoths.blogspot.com/>)

1. 小朋友全神貫注製作蛾類標本。  
(詹雅祺 攝)
2. 學員們專心聽著講師說明相關知識。(廖士睿 攝)

做為後續與學員交流資訊的平臺。期望本活動所灑下的賞蛾種子，能在日後成長茁壯。



## 特有生物中心 辦理 2010 生 物多樣性調查 人員訓練班圓 滿完成

劉丞祥

隨著全球環境及氣候的變遷，以致生物棲息地產生劇變，使得全球生態系退化、生物多樣性大量流失、消滅，因此生物多樣性的議題已為世人所注意並重視。有鑑於此，特有生物中心為發展生物多樣性教育，增加人們對臺灣生物多樣性的認知與瞭解，特舉辦「生物多樣性調查人員訓練班」，透過訓練班之課程，加強學員對臺灣本土動植物之認識與瞭解，並學習如何結合 GIS 技術，進行臺灣生物多樣性資料庫之建置，以培訓本土動植物物種調查之保育尖兵。

生物多樣性調查人員訓練班活動的舉辦於今年度已邁入第 3 年，訓練班課程於 99 年 7 月 26 日起至 9 月 5 日止，共分為 11 種類別，包括：蜻蜓、植物、兩棲、蝸牛與

水生螺貝類、GPS 調查工具、哺乳類、淡水魚類、爬蟲類、蝴蝶、蛾類、鳥類等，共計舉辦 14 個梯次。於訓練班開課前之宣傳部分，主要以網路媒體宣傳的方式，於特有生物中心及保育教育館首頁放置活動訊息公告，並配合本活動海報之寄發，透過全國大專院校相關生物系所、各縣市政府教育局等單位、動(植)物園、國家公園及相關保育團體等管道進行活動之宣傳，讓有意願之學生或社會大眾報名參加。

今年度之訓練班課程，內容兼具生態保育、環境教育及本土動植物物種之認識及辨別等，其中植物類調查人員訓練班更移至海拔 3,000m 以上之合歡山地區舉辦，讓參加之學員相當興奮，並在專業的研究人員帶領下，對山區植物進行了深度的學習與瞭解；兩棲類調查人員訓練班透過夜間野外之調查，對集集地區之兩棲類做了初步的認識，並瞭解到蛙類所棲息的環境及其有趣的部分；淡水魚類調查人員訓練班，由講師帶著學員於水里溪進行河川淡水魚類之採集及辨識，讓學員對河



植物類調查人員訓練班於合歡山地區進行植物識別課程。(劉丞祥 攝)

川魚類有了相當的認識；爬蟲類調查人員訓練班也移至蓮華池，由講師帶領學員進行野外實地調查，讓學員對蓮華池地區之蛇類、蜥蜴等爬蟲類有了相當的瞭解。

生物多樣性調查人員訓練班舉辦的最大目的即在讓參加之學員學習野外調查的方法與物種之辨識，藉由實際的體驗供學員日後運用其所學，在各自所居住的地區，透過拍照、攝影及 GPS 定位等方式持續地進行臺灣本土動植物物種之生態調查工作，並將所記錄到之物種資料回傳特有生物中心資料庫，以期結合更多的力量來建置更為完整的臺灣生物多樣性資料。



短指和尚蟹 (*Mictyris brevidactylus*) 其頭胸甲呈特殊之球型，像極了剃光頭的和尚，退潮時會群集攝食，萬頭蠕動，有如行軍般，故有「兵蟹」之稱。這樣壯觀的場景，也讓看似荒蕪的沙灘充滿蓬勃的生命力。(劉靜榆 攝)





ISSN 1607292-8



9 771607 292006

GPN2008200026

訂價100元整