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[1]　張簡琳玟[2]　李俊宏[3]

前言

爲迎接「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」爲題，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 (現爲臺灣哺乳動物學會理事長)、臺灣大學李玲玲教授 (現爲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 (現爲臺灣蝙蝠學會理事長)、嘉義大學方引平教授 (現爲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爲架構，並彙整臺灣蝙蝠相關研究資料加以介紹。

[1,2,3] 特有生物研究保育中心研究員兼組長、助理研究員、技佐

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

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爲主。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、親子行爲及系統分類等範疇爲主題的研究，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 (如豎琴網、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，大致可區分爲11項主題(部分論文有一個以上的研究物種或主題)，依數量多寡排序爲活動模式、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、親子行爲、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爲洞穴型、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。典型的以植株爲家(樹棲型)的蝙蝠主要以棲息在綠島森林地區的臺灣狐蝠爲代表。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爲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，這樣的行爲更是嚴重影響許多以樹爲家的蝙蝠之棲息。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爲新的高







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爲食，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爲，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，而近因應與人爲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，人類的行爲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)，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爲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。以蝙蝠爲例，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 還可以捕捉到爲數不少的個體，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昇的現象，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)

邊山洞的摺翅蝠群集，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，因爲對蝙蝠而言，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，因爲海島面積小，可以作爲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，因爲這種全面、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，當時本以爲是期望之言，如今看來確實如此。蝙蝠爲唯一眞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 ※	*Cynopterus sphinx*	國立臺中科學博物館典藏標本 (1997)
	棕果蝠 ※	*Rousettus leschenaultii*	趙仁方 (2007) 私人資料
蝙蝠科	黃頸蝠◎	*Arielulus torquatus*	Csorba and Lee (1999)
Vespertilionidae	寬耳蝠	*Barbastella leucomelas*	Lin *et al.* (2002)
	金芒管鼻蝠◎	*Harpiola isodon*	Kuo *et al.* (2006)
	臺灣彩蝠？	*Kerivoula* sp.	江集鯉 (2006)；楊智安 (2008)
	姬管鼻蝠◎	*Murina gracilis*	Kuo *et al.* (2009)
	隱姬管鼻蝠◎	*Murina recondita*	Kuo *et al.* (2009)
	黃胸管鼻蝠◎	*Murina bicolor*	Kuo *et al.* (2009)
	金黃鼠耳蝠○	*Myotis formosus flavus*	方引平等 (2003)；朱巧雯和林良恭 (2003)；周政翰 (2004)
	白腹鼠耳蝠？	*Myotis* sp.1	周政翰 (2004)；林良恭等 (2004)
	長趾鼠耳蝠？	*Myotis* sp.2	周政翰 (2004)；林良恭等 (2004)
	長尾鼠耳蝠？	*Myotis* sp.3	周政翰 (2004)；林良恭等 (2004)
	絨山蝠	*Nyctalus plancyi velutinus*	Lin *et al.*(2002)
	臺灣家蝠◎	*Pipistrellus taiwanensis*	吳建廷 (2007)
	山家蝠◎	*Pipistrellus montanus*	吳建廷 (2007)
	灰伏翼	*Hypsugo pulyeratus*	張簡琳玟等 (2008)
	臺灣長耳蝠◎	*Plecotus taivanus*	Yoshiyuki (1991)
	大高頭蝠 ※	*Scotophilus* sp.	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	臺灣三種穴居型蝙福體溫調控模式、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 (*Miniopterus schreibersii*) 及蝠蠅之寄生關係初探	陳宏彰
2008	Causes and Consequences of Roost Switching by the Bat *Myotis formosus* (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 (*Rhinolophus monoceros*)	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 (Hipposiderous armiger terasensis) 的親代照顧行爲	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