



2012 蝙蝠國際研討會紀實—

紀念臺灣蝙蝠研究 150 週年 兼談未來展望

**Notes on 2012 International Bat Symposium -
the 150th anniversary of bat study in Taiwan and the
future perspective**

周政翰

Chou Cheng-Han / 行政院農業委員會特有生物研究保育中心計畫助理
臺灣蝙蝠學會研究專員

張恒嘉

Chang Heng-Chia / 雲林縣誠正國小老師、黃金蝙蝠生態館館長
臺灣蝙蝠學會理事

林良恭

Lin Liang-Kung / 東海大學生命科學系教授兼理學院院長、研發長
臺灣蝙蝠學會理事

吳忠信

Wu Chung-Hsin / 臺灣師範大學生命科學系副教授兼總務長
臺灣蝙蝠學會理事長

鄭錫奇

Cheng Hsi-Chi / 行政院農業委員會特有生物研究保育中心研究員兼組長
臺灣蝙蝠學會理事



1. 臺灣無尾葉鼻蝠於 2008 年公告為保育類。(周政翰 攝)
2. 史溫侯於 1862 年所描述的皺鼻蝠。(周政翰 攝)
3. 2009 年設置於雲林誠正國小校內的黃金鼠耳蝠生態館。(周政翰 攝)

金黃鼠耳蝠驗明正身

1862年史溫侯(Robert Swinhoe)發表“On the mammals of the island of Formosa”(臺灣島上的哺乳動物)一文，他在這第一篇論及臺灣哺乳類的報告裡，描述了皺鼻蝠(現今學名為*Tadarida insignis*，又稱東亞游離尾蝠)及1種鼠耳蝠。1870年，史氏根據歐菲德(Thomas Oldfield)在上海所發現並正式命名為渡瀨氏鼠耳蝠標本的報告，將上述在高雄所獲得的鼠耳蝠同樣命

名為*Vespertilio rufo-niger*。不過文內強調本種主要棲息在樹上，和當時屬於家蝠屬(*Vespertilio*)的蝙蝠，都是住在建築物內的習性有所不同。由現今我們對臺灣蝙蝠的認知，當時命名為渡瀨氏鼠耳蝠的鼠耳蝠，其實應該就是金黃鼠耳蝠(*Myotis*



formosus flavus)。史氏在距今150年的生態調查與發現蝙蝠的故事深深吸引著現今臺灣蝙蝠的研究者，尤其是當年那種鼠耳蝠的發現與命名過程。

臺灣地區的蝙蝠目前所知至少有35種(鄭等 2010)，廣泛棲息在臺灣每個角落，舉凡天然洞穴、人工隧道、房舍、古蹟、橋樑、樹洞、樹叢或樹葉中，都可發現蝙蝠棲息的身影。依據現行公告的保育類野生動物名錄，臺灣有2個蝙蝠物種被列為保育類野生動物，即瀕臨絕種的臺灣狐蝠(*Pteropus dasymallus formosus*)和珍貴稀有的臺灣無尾葉鼻蝠(*Coelops frithii formosanus*)。然而，蝙蝠研究者都知道現今在臺灣的蝙蝠物種中，身為臺灣特有亞種的金黃鼠耳蝠是一種近年來已知族群數量減少最多、生存可能已遭到危機的珍稀物種，危急程度比起臺灣無尾葉鼻蝠有過之而無不及！

2012 蝙蝠國際研討會

本文第二作者張恒嘉任教於雲林縣誠正國小，長期研究並關心金黃鼠耳蝠的保育狀況。適逢臺灣蝙蝠研究150週年，在其心中醞釀舉辦蝙蝠國際研討會來紀念與交流蝙蝠保育的相關議題，於是邀約臺灣永續聯盟、臺灣蝙蝠學會、行政院農業委員會特有生物研究保育中心和東海大學理學院，加入誠正國小共同辦理的行列，並獲得雲林縣政府、雲林縣水林鄉公所，以及北港朝天宮的支持。而且，在有限的時間內，經過各方的努力聯繫，陸續邀請到紐西蘭奧克蘭大學的Stuart Parsons教授、澳洲永續及環境部野生動物組組長Lindy Lumsden博士、瑞典的蝙蝠獨立研究人員Johan Eklöf博士、日本山口大學的松村澄子教授，以及日籍韓國生物資源動物部研究人員福井大博士等多位蝙蝠研究學者來臺



參與這一場研討會。於是「2012蝙蝠國際研討會」就於10月20-22日在雲林縣的誠正國小禮堂舉行，廣邀關心臺灣蝙蝠的國人蒞臨參與。在這裡舉行有多重意義：其一，雲林縣水林地區(誠正國小所在地)是臺灣目前發現金黃鼠耳蝠群集數量最多的地方，但是群集數量逐年大幅銳減，原因未明；其二，當地也是研究金黃鼠耳蝠最多的熱點(楊 1996；沈 1996；張 2007；Ho 2008等論文)；而張恒嘉費心籌建、臺灣唯一的「黃金蝙蝠生態館」也在2012年7月底通過環境教育設施場所認證。

金黃鼠耳蝠的議題

「2012蝙蝠國際研討會」雖然名義上是紀念臺灣蝙蝠研究150週年，但是談論蝙蝠研究與保育，尤其是關心金黃鼠耳蝠的現況才是研討會的重點。研討會在大會主席誠正國小蔡伯仁校長的致詞，並介紹與會貴賓後隆重開始。第一場的演講就由張恒嘉報告他與金黃鼠耳蝠相遇的結緣過程，進而研究這群外形亮麗的蝙蝠棲息所在地開始。在研究期間，他發現金黃鼠耳蝠族群量明顯下降的困境，以及遭遇人為干擾與棲地破壞的情形，因此著手致力於金黃鼠耳蝠的保育工作，並於2009年成立「黃金蝙蝠生態館」，希望未來能藉由教育、研究、立法和棲地保護方式著手進行蝙蝠保育，期待未來再造金黃鼠耳蝠的盛況。另一位金黃鼠耳蝠的研究專家何英毅博士則分享了他在金黃鼠耳蝠的棲所、社會行為與保育策略的研究成果，他發現金黃鼠耳蝠對於住家型棲所的忠誠度高，即



便是棲息在樹葉間的金黃鼠耳蝠，也僅會在一個小範圍內棲息，不同群集間很少有互換的現象；而且此處的金黃鼠耳蝠離開度冬後，隔年會有高達60%回到原棲息地；各群集間有明顯的遺傳分化，使得每一個群集好似一個獨立的社會體；然而棲所周邊有棲地破壞、破碎化及人為光害的現象都會影響到牠們的食物、棲息地及覓食行為，可能是造成族群量驟減的原因。為了呼應蝙蝠保育議題，有著30餘年蝙蝠研究經驗的松村教授先報告日本一種葉鼻蝠(*Hipposideros turpis*)的生活史及聲學研究成果，並給予當遭遇環境開發(如機場開發建設)時相關的保育策略，最後松村教授還分享她30年的葉鼻蝠生殖研究的珍貴資料，除可以瞭解蝙蝠的繁殖生態外，亦可做為野生動物受到氣候變遷影響的佐證數據。

臺灣蝙蝠研究史

在對金黃鼠耳蝠有進一步的認識後，接著林良恭教授以其一貫有條不紊又風趣幽默的風格，講述了從古至今有關臺灣蝙

蝠的研究歷史：臺灣蝙蝠研究最早為來自英國、日本及美國研究人員在臺灣的採集及研究過程，一直到1988年才有國人開始進行蝙蝠研究(盧 1988)；然而1991年新種蝙蝠臺灣長耳蝠(*Plecotus taivanus*)的發現又開啓了近年來從分類、生活史、覓食偏好、棲所選擇、蝙蝠聲學、群聚結構等主題的一系列研究，其中包含了數種蝙蝠的學名更迭；在蝙蝠的科普教育上，臺灣也在10多年間陸續出版了3本介紹臺灣蝙蝠的書籍，包括1997年「臺灣的蝙蝠」、2004年「臺灣的蝙蝠(再版)」，以及2010年「臺灣蝙蝠圖鑑」，書中所介紹的蝙蝠物種數也從22種增加到31種之多，給予普羅大眾對蝙蝠的瞭解，以及蝙蝠研究者的參考很大的助益。

世界上已知的蝙蝠種類達1,200多種，而臺灣地區的蝙蝠有幾種？牠們住在那裡？蝙蝠長相為何？具有那些特異功能？為何要關心與保育蝙蝠？蝙蝠對於生態系與人類能提供的生態服務又有那些？本文第五作者鄭錫奇娓娓介紹臺灣地區面積僅約36,000 km²，卻擁有35種蝙蝠之多；臺灣蝙蝠種類數與日本相當，卻超過英國許多，而生態環境優良的紐西蘭居然只有2種蝙蝠。以單位面積所擁有的蝙蝠種數而言，臺灣的比值是泰國的4.6倍、日本的9

倍、英國的16倍、澳洲的86倍、美國的174倍。食果的蝙蝠具有傳花授粉、散播種子的能力，食蟲的蝙蝠則具有抑制昆蟲數量的功能，即使僅分布於中南美洲的吸血蝙蝠，亦因其唾液中的抗凝血成分而應用於外科手術的醫療，對人類而言利多於弊。

蝙蝠超音波的運用

蝙蝠擁有精緻的超音波回音定位系統、靈巧的飛行能力、特殊的形態構造、生殖延遲與冬眠、休眠的生理適應、倒吊棲息的特異行為，再再顯示出牠們是一群具有神奇生存本領的動物。偵測蝙蝠所發出的超音波以做為蝙蝠調查或監測的儀器近年來發展迅速，而且已經可以運用來彌補以網具無法完成蝙蝠相調查的缺點。紐西蘭的Parsons教授精闢說明了蝙蝠生物聲



3

1. 棲息於樹葉間的金黃鼠耳蝠，有著很高的棲所忠誠度。(周政翰 攝)
2. 1990年才被發現並發表為臺灣特有種的臺灣長耳蝠。(周政翰 攝)
3. Parsons教授展示蝙蝠公民科學家調查所使用的偵測器。(張恒嘉 攝)



2

學資訊所代表的生物意義(包含物種、性別、方言等)，以及運用在物種區別上的精進方法，特別是以數理統計架構的類神經網路系統(Artificial Neural Network, ANN)概念建立蝙蝠聲音自動辨識系統。研究初期僅以698筆來自不同蝙蝠個體的音波資料，分別測量其中5個聲音測量值就可以達到平均87%的種鑑別正確率(介於58-100%)，在屬階級的正确率更高達90%。這個核心技術目前被應用在歐洲以公民科學家(志工)方式協助大尺度的指標生物(蝙蝠)監測、調查上(The Indicator Bats Program，簡稱iBats)。運用公民科學家協助長期監測的活動不僅在歐洲大陸廣泛執行，在世界許多國家也正如火如荼地發展中。受訓後的志工僅需利用智慧型手機連結蝙蝠偵測器及氣候偵測儀器，架設於時速小於25km/hr的行駛車輛上，於固定時間(季節)的特定樣區(道路)上收錄聲音與環境資料，並將所得的資料回傳到伺服器，由後端相關研究人員測量聲音的特徵音頻資料，再回傳到ANN伺服器中電腦建置的軟體辨識蝙蝠種類即可。相關的研究在歐洲大陸已頗具規模，其豐碩的成果在2012年發表於 Journal of Applied Ecology 期刊上，這種做法值得臺灣學習效法。

風力發電的生態隱憂

石化能源被人類不斷地利用後，目前已發生許多環境污染與氣候暖化的問題，並有日益枯竭的危機。近年來，再生能源的研究與利用遂成為炙手可熱議題，其中風力發電亦為臺灣地區廣泛利用做為綠色能源的重要選項之一。來自瑞典的Johan



Eklöf博士分享了他在風機對野生動物影響的研究論文。他指出架設在濱海地區及山頂稜線上的風機，常成為蝙蝠類致死的高風險位點，尤其是蝙蝠的生殖期間(夏季)。回顧我國現況，臺灣地區(包含離島)目前已經架設至少330組風力發電機組，政府預計在2030年前設置達上千組的海陸風力發電機(千架海陸風力機—風力資訊整合平台





1. 2010 年發現於新竹市區臺灣目前唯一的霜毛蝠繁殖群聚。(周政翰 攝)
2. 風力發電機組下方所發現的風機致死蝙蝠。(周政翰 攝)

<http://wind.itri.org.tw/index.aspx>), 未來對於野生動物的影響將令人不敢想像, 實在需要審慎評估、三思而後行。雖然風力發電產能的過程屬於污染較小的方式, 但其對於飛行性野生動物(如蝙蝠、鳥類、蝴蝶等)的直接或間接影響, 在臺灣鮮少受到關注。因此, 會中也邀請觀察家生態顧問有限公司劉威廷經理介紹其在雲林地區進行風機對於野生物影響的調查成果, 影響類別包含鳥類與蝙蝠類; 而本文第一作者也以臺中及彰化地區風機對於蝙蝠的影響之調查彙整資料進行探討。兩份報告的結果與Eklöf博士所提出結論不謀而合, 風機架設地點的選擇的確攸關蝙蝠的致死率, 而造成死亡的高峰季節與蝙蝠的生殖季有直接相關。本文第一作者為廣泛瞭解在臺灣的風機造成蝙蝠致死的現象, 特地成立臉

書社團—風屍團(Fatalities by wind turbine, <https://www.facebook.com/groups/427743413944222/>), 期待未來能以公民科學家的力量協助調查, 並回傳因風機致死動物的相關資訊。

霜毛蝠的發現與保育

美國國家博物館(United State National Museum)收藏著1952年在臺灣臺中地區馬鞍寮(Taiwan Ma-an Lio)所採得的一份蝙蝠標本, 學名標示為*Vespertilio orientalis*。這個只有皮毛的標本是當時美國海軍第二醫院研究單位來臺灣蒐集的動物標本之一, 原由動物研究者David H. Johnson所獲得, 後

來Dr. Jones在1971年發表為臺灣新紀錄種霜毛蝠。從此之後，超過半個世紀沒有人再發現過，一度被蝙蝠研究者懷疑牠是否真的存在臺灣，終於在2006年由林良恭教授研究團隊在觀霧地區捕獲1隻活體(陳等2007)，始確定該種存在臺灣的事實；而在2010年間於新竹市一處廢棄燃料廠的大煙囪內發現了一群數百隻霜毛蝠的生殖群集，讓蝙蝠研究者振奮不已。這種罕見的蝙蝠確實在臺灣生生不息地生存繁衍著。然而，我們對於霜毛蝠的生態習性瞭解實在有限。因此，本次研討會亦邀請到在日本地區的霜毛蝠研究者福井大博士，除了順道到新竹市現場勘查霜毛蝠群集的棲所外，在研討會中亦分享他對日本霜毛蝠的生活史研究，以及協助日本數個霜毛蝠群集遷居棲息處的過程與成效。在日本，霜毛蝠被發現會棲息在神舍、鐵路高架段下方與民宅等空間，其中一個遷居案例為1976年將棲息於神舍中的霜毛蝠，以2年的時間陸續誘引遷移到原棲息地點旁邊的人工棲所中，爾後並發現霜毛蝠對此新人造棲所適應良好。因此，他認為適當的蝙蝠巢箱應可以運用於做為保育霜毛蝠替代棲所。

生態旅遊的新選擇

研討會壓軸議題在於探討臺灣生態旅遊的發展趨勢。生態旅遊為近年來在臺灣風行的一種旅遊方式，觀賞的動物主要涵蓋鳥類、淡水魚類、蝴蝶和螢火蟲等。蝙蝠這類特殊的野生動物是否適合做為生態旅遊的對象？值得深切的瞭解及評估。由於蝙蝠的習性晝伏夜出，棲息處所幽暗隱

密，通常不易觀察，而觀賞黃昏蝙蝠群集外飛的情境，又不盡然可以滿足人類的好奇心。若將蝙蝠導入成為生態旅遊的觀察對象後，是否會對蝙蝠族群帶來後續的干擾及影響，則是最令人擔憂的！因為在臺灣早期許多有蝙蝠洞名號的旅遊勝地因長期受到遊客干擾，現今多已蝠去洞空。臺灣蝙蝠學會秘書長蕭淳任在會中報導部分過往蝙蝠觀光名勝的演變狀況，以及近期因古蹟維修可能造成棲息其中的蝙蝠群集流離失所的案例。臺灣蝙蝠學會基於對蝙蝠生態的瞭解與深切體認保育蝙蝠的重要性，積極協助政府單位給予承包廠商施工的建議，來達到維護古蹟和保育蝙蝠的雙贏結果。最後的演講為來自澳洲的Lindy Lumsden博士，她介紹了在澳洲進行蝙蝠生態旅遊發展的進程與需要注意的地方。她提到在進行賞蝠(bat watch)活動之前必須透徹瞭解蝙蝠群集的生物學基礎資料，才得以傳達正確的蝙蝠保育概念，進而自然無害地將蝙蝠導入生態旅遊的觀賞對象。賞蝠活動除了以室內演講傳達蝙蝠保育觀念外，培養棲所洞外觀察蝙蝠群集紛飛的正確態度、未來或可建立運用監視器及熱影像儀器在外觀看棲所內蝙蝠的靜態之解說教育中心，並提升以公民科學家參與蝙蝠研究的方式進行都是可行的。在Lumsden博士的經驗中，一般民眾一旦給予蝙蝠習性知識、瞭解蝙蝠對生態的重要性、接受了正確的蝙蝠保育概念之後，幾乎都能體認保育這類神奇生物的重要性，所以環境教育及生態旅遊是可以與蝙蝠保育相輔相成的。



1. 2012 蝙蝠國際研討會與會人員合影於黃金蝙蝠保育館前。(周政翰 攝)
2. 尋找幸福的抬頭族與低頭族。(林清隆 攝)
3. 專心製作蝙蝠燈籠的日籍學者。(周政翰 攝)

國際研討會的雙重意義

這次的研討會促成了國內外蝙蝠學者專家、教育者和民眾之間在蝙蝠研究和金黃鼠耳蝠的保育絕佳的交流機會，也趁機讓國外貴賓體會了臺灣的蝙蝠文化。會後主辦單位安排與會人士到黃金蝙蝠生態館參觀有關蝙蝠的蒐藏品和科普教育的展

出。所有的來賓們都非常驚訝於蝙蝠館精緻的設計，以及所陳列的各項與蝙蝠有關的常民文物，尤其是充滿東方氣息的「鍾馗引福」神像、「蝙蝠香爐」、「蝙蝠茶壺」、「蝙蝠成語」、「蝙蝠遊戲」和「蝙蝠與24節氣」圖案等。日本的松村澄



北港朝天宮的香爐上方即有蝙蝠。(張恒嘉 攝)

子博士說：「明年我要帶一群日本的蝠友們再過來參觀」；瑞典的

Johan Eklöf博士表

示：「瑞典也有一

間蝙蝠館，我們有機會再交流」(他在回國後

立即與我們交換瑞典的蝙蝠童書和錢幣)。全體參與者和演講者最後在黃金蝙蝠生態館前合照紀念，並隨即在校園周遭的樹叢間進行尋找幸蝠—金黃鼠耳蝠—之旅；當有人發現在綠色樹葉間隱藏的金黃寶貝時，大夥都爭相告知、抬頭欣賞。

會議期間最特別的安排應該是在北港朝天宮的住宿與東方廟宇的體驗。夜晚閒暇時，由蝙蝠館的張恒嘉館長和陳亭余小姐引導各國的貴賓享受大型廟宇寧靜肅穆的氛圍，並在朝天宮內和廟外附近的巷弄參觀，這裡處處可以見到與蝙蝠造形有關的窗櫺、雕刻和器具；大家在驚豔之餘，閃光燈此起彼落忙個不停。每個與會人士也都親手製作了以蝙蝠模具壓印的鳳片糕、黃金蝙蝠的燈籠和蝙蝠飛行木偶，可以提著它們到處去祈福。外國學者對此愛不釋手，紛紛增購要帶回他們的國家分享親友。2004年曾經到朝天宮參訪的澳洲Lumsden博士對北港媽祖廟前香爐蓋上的蝙蝠圖騰情有獨鍾，舊地重遊仍然拍個不停；來自韓國的福井大博士也直盯著窗戶角落邊的4隻蝙蝠(天官賜福)雕飾仔細端詳；而紐西蘭的Parsons博士則是個開心

果，走到哪兒，笑聲就跟到哪兒。這群蝠癡整夜享受著蝠來自四方的幸福饗宴。

結語

在研討會中外國學者多認為臺灣具有優異的生態環境，孕育的蝙蝠多樣性很高，但必需要有正確的保育策略始能永續生存，於是建議我們必須儘快地對蝙蝠的生活史進行瞭解，建立基本生物學資料，否則無法直接對於目前已逐漸減少的蝙蝠物種(如金黃鼠耳蝠)給予正確的判斷與拯救良方。此外，面對如此多樣化的蝙蝠資源，應設法鼓勵更多的人士進入蝙蝠研究的領域，以瞭解蝙蝠的生態習性與生存所需(運用公民科學家協助的方式是可行的)。對於臺灣蝙蝠研究方向，紐西蘭的Parsons教授呼籲應建立國家級的蝙蝠分布與聲音資料庫，並完成可能的蝙蝠分布與遷移的預測模式。此外，必須儘快讓政府與民眾瞭解風機架設對於蝙蝠的影響，並發展一套風機架設對生物(如蝙蝠)影響的評定機制，以防患於未然。就現階段而言，臺灣蝙蝠學會和蝙蝠研究者必須扮演重要的角色，給予決策者正確的訊息，積極遊說政府朝正確的蝙蝠保育方向進行。在嚴肅的學術研討之外，本次的國際性學術研討會由於吸引了近150位的國內外研究蝙蝠和關心蝙蝠的人士參加，住宿是個大問題。還好最後在朝天宮吳炳俊董事的大力協助下始獲得解決。因此本次的國際學術研討會在金黃鼠耳蝠陪伴下的誠正國小禮堂舉行、住宿於媽祖庇護下的朝天宮廟宇香客大樓，這在臺灣可謂是絕無僅有的創舉。