

# 行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

## 共域的鼠耳蝠屬與管鼻蝠屬蝙蝠之資源利用區隔 研究成果報告(精簡版)

計畫類別：個別型  
計畫編號：NSC 95-2621-B-002-011-  
執行期間：95年08月01日至96年07月31日  
執行單位：國立臺灣大學生態學與演化生物學研究所

計畫主持人：李玲玲

計畫參與人員：碩士級-專任助理：郭浩志、黃俊嘉  
碩士班研究生-兼任助理：李秉容、吳軒宇

處理方式：本計畫可公開查詢

中華民國 96年12月22日

# 行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

## 共域的鼠耳蝠屬與管鼻蝠屬蝙蝠之資源利用區隔

Resource partitioning of sympatric *Myotis* and *Murina* bat Species

計畫編號：95-2621-B-002-011

執行期限：95 年 08 月 01 日至 96 年 07 月 31 日

主持人：李玲玲 執行機構及單位：台灣大學生態演化所

計畫參與人員：郭浩志、黃俊嘉、李秉容、吳軒宇

### 一、中文摘要

本研究自 2006 年 9 月至 2007 年 7 月期間利用霧網、豎琴網及超音波偵測器調查台北縣、新竹縣、宜蘭縣、花蓮縣 7 處地點之蝙蝠群聚組成及蝙蝠食性，以比較多種同屬蝙蝠共域與否之種內與種間食性重疊度與食物資源區隔之關係，其中 5 處地點先前已有管鼻蝠屬和鼠耳蝠屬蝙蝠捕獲紀錄。

總計捕獲或紀錄翼手目動物 4 科 12 屬 23 種。單一地點捕獲蝙蝠 1 至 17 種。共域管鼻蝠屬從 2 至 4 種，鼠耳蝠屬從 1 至 4 種不等。其他共域蝙蝠種數由 0 至 9 種不等。霧網所捕獲的物種數較豎琴網高，各地蝙蝠之食性尚在分析比較中。

**關鍵詞：**鼠耳蝠、管鼻蝠、食性、資源區隔、生態區位、競爭

### Abstract

In this project, we surveyed bat composition and food habits at 7 locations of Taipei, Hsinchu, Ilan, Hualien counties by using mist nets, harp traps, and bat detectors to study food habits and resource partitioning of those sympatric and allopatric bat species. Five of the 7 locations were known to have *Myotis* and *Murina* sp. from previous studies.

A total of 23 bat species, belonging to 12 genera, 4 families were captured or recorded by bat detectors. The number of bat species recorded at a single location varied between 1 and 17. The number of sympatric *Murina* and *Myotis* sp. recorded at a single location varied between 2 to 4 and 1 to 4, respectively. The number of other bat species

living sympatrically with *Murina* and *Myotis* sp. varied between 0 and 9. Mist nets generally caught more species than did harp trap. Food habits of bats caught in the survey are being analyzed and compared.

**Keywords:** *Myotis*, *Murina*, diet, resource partitioning, niche, competition.

### 二、緣由與目的

生態區位假說(niche theory)預測，在資源有限的狀況下，資源使用相近的共域物種利用資源的區隔(resource partitioning)程度較該些物種不共域時明顯，亦即這些物種共域時的食性重疊度較各自分布時低(Hutchinson 1959, Connell 1983, Ferson *et al.* 1986)。然而陸域生態系中除了研究者關注的對象外還有其他物種也會利用相同的資源，而影響資源的供應量與種間生態區位的區隔。

相對的，夜間在空中覓食昆蟲的動物，主要為食蟲性蝙蝠，其他動物對其覓食的影響主要在捕食而非競爭；此外有些研究人員認為，食蟲性蝙蝠所利用的昆蟲資源往往是在短期內大量發生，因此蝙蝠不一定必須以資源區隔的方式共域，因為食物資源可能並非是有限的(Arita 1997)。種種源因使得食蟲性蝙蝠成為檢視生態區位假說(niche theory)的極佳對象。然而過去在檢視共域蝙蝠資源利用的區隔時，往往是比較翼型、體型與食性差異較大的不同屬蝙蝠(Arlettaz *et al.* 2000, Lim and Engstrom 2001, Carter *et al.* 2004, Ma *et al.* 2004)，若是檢視同屬蝙蝠資源利用區隔時也多為兩兩比對(Heller and Helversen 1989, Saunders and Barclay 1992, Arlettaz *et al.* 1997, Arlettaz 1999)，而缺乏多種同

屬或翼型、體型與食性較近似物種之比較，因此對於同時有多種近似種蝙蝠共域與否的資源利用區隔，資料極為缺乏。

台灣產蝙蝠已記錄超過三十種，其中同屬鼠耳蝠屬或管鼻蝠屬的蝙蝠種類均至少有 4-5 種以上，且有外型極近似但分子證據顯示其為不同種的種類而有共域的現象，此外不同屬的蝙蝠也有從 3-4 種甚至超過十種以上共域的情形。如此多樣的蝙蝠群聚的現象，極適合用以檢測多種相近種共域時生態區位區隔程度的相關假說。因此本研究擬利用台灣產鼠耳蝠屬與管鼻蝠屬中，同時會有 3-4 種同屬蝙蝠共域的特色，比較多種同屬蝙蝠共域與否之種內與種間食性重疊度與食物資源之關係，以進一步檢視多物種共域時之資源區隔，以及與生態區位假說。

### 三、研究方法

本研究自 2006 年 9 月至 2007 年 7 月期間前往新竹縣五峰鄉石鹿古道（海拔 1650 公尺）、宜蘭縣員山鄉福山植物園（海拔 625 至 680 公尺）、宜蘭縣南澳鄉南澳南林道和無名溪林道（海拔 360 至 990 公尺，以下稱南澳地區）以及花蓮縣秀林鄉和平林道（海拔 1360 至 1590 公尺）等先前已有管鼻蝠屬和鼠耳蝠屬蝙蝠捕獲紀錄的地點進行蝙蝠捕捉。此外，本研究亦前往台北縣坪林鄉粗窟村（海拔約 300 公尺）和宜蘭縣礁溪鄉林美村（海拔 420 公尺）等地點進行首次蝙蝠捕捉。

由於以往研究顯示霧網與豎琴網針對不同種蝙蝠的捕獲率有所不同（Hopkins 2004），因此本研究在多數地點各自選取適於架設網具的場地，同時使用兩種網具進行蝙蝠捕捉。為增加蝙蝠之捕捉效率，霧網的架設隨捕捉地點之地形、環境狀況將 2 至 3 面網排列成 N 或 L 字形的網組，並配合人力將蝙蝠驅趕上網。兩種網具的架設均在天黑之前完成，收網時間霧網為 21 時 30 分至 23 時 30 分不等，豎琴網為隔日 0 時或 6 時。此外，本研究在南澳地區調查過程以超音波偵測器（Anabat II 或 SD1）輔助調查，以測試該種調查和網具調查在地區物種組成的估計是否一致。

### § 蝙蝠捕獲率之網具間與棲地間比較：

針對捕捉時數較長的南澳地區的捕捉紀錄，本研究計算霧網和豎琴網對各蝙蝠物種的捕獲率。蝙蝠捕獲率的計算，以實際捕獲各物種總隻次，除以網具架設總時數與單位網具數的乘積，其中霧網和豎琴網分別以網組和單一具網為單位網具。此外，本研究將該地區的棲地類型粗分為溪流上方（以下稱溪流，於無名溪林道）和森林內部及邊緣（以下稱森林，於南澳南林道和無名溪林道）兩種類型，分別計算兩類型棲地中各蝙蝠物種的捕獲率。上述分析針對 5 至 9 月份的捕捉資料，並將本研究室於 2003 年 8 月的捕捉資料納入分析。本研究亦計算本研究室 2006 年 5 至 9 月於台北縣（市）陽明山國家公園及鄰近地區的蝙蝠捕捉率，進而比較南澳和陽明山地區以兩種網具捕獲各種蝙蝠，以及各種蝙蝠利用兩種類型棲地的情況。所有捕獲之蝙蝠均盡可能收集其糞便，進行食性分析。

### 四、初步結果

#### §管鼻蝠屬、鼠耳蝠屬及其他蝙蝠共域情況

本研究共捕獲或紀錄翼手目動物 4 科 12 屬 23 種(附錄)。單一地點捕獲蝙蝠物種種數從 1（粗窟村）至 17 種（南澳地區）不等。個別地點中，管鼻蝠屬種數從 2（石鹿古道、林美村、福山植物園）至 4 種（南澳地區），鼠耳蝠屬種數從 1（石鹿古道、粗窟村、和平林道）至 4 種（南澳地區）不等。個別調查地點中與管鼻蝠屬和鼠耳蝠屬蝙蝠共域之其他蝙蝠種數由 0（粗窟村）至 9 種（南澳地區）不等。

#### §網具、棲地類型和蝙蝠捕獲率

南澳地區和陽明山地區森林棲地中霧網所捕獲的物種種數均較豎琴網高，各物種的捕獲率也多以霧網較高（除在南澳地區彩蝠和無尾葉鼻蝠的捕獲率以豎琴網較高）。在溪流棲地中，陽明山地區以霧網捕獲蝙蝠的種數和捕獲率亦較豎琴網高（豎琴網架設 2 小時而未捕獲蝙蝠）。

綜合兩地區的紀錄，會利用溪流棲地的物種包括鼠耳蝠 sp.1、鼠耳蝠 sp.3、台灣小蹄鼻蝠和台灣葉鼻蝠。霧網捕捉的資料

顯示鼠耳蝠 sp.1 在兩地區溪流棲地的捕獲率均較森林高；鼠耳蝠 sp.3 在南澳地區溪流棲地的捕獲率亦較森林高；台灣小蹄鼻蝠在陽明山地區森林棲地的捕獲率較高，但在南澳地區溪流棲地的捕獲率較高；台灣葉鼻蝠在陽明山地區森林棲地的捕獲率較溪流高。

兩地區的森林棲地中，霧網捕捉的資料顯示台灣小蹄鼻蝠的捕獲率均較其他的蝙蝠高。豎琴網在南澳地區森林棲地捕獲較多的是彩蝠，而在陽明山地區只捕捉到台灣葉鼻蝠。

### S南澳地區超音波偵測紀錄

紀錄到的超音波可判別至物種或可判別至屬且該屬未被網具捕獲者（即家蝠屬蝙蝠）合計至少 7 個物種，其中台灣葉鼻蝠、家蝠屬蝙蝠和絨山蝠在該地區未曾由網具捕獲。

至於各地所捕獲蝙蝠之食性資料尚在分析之中。

### 五、討論

本研究於宜蘭縣南澳地區具有較長的調查時間（共計 7 個整夜，其中 6 個整夜在 5 至 9 月間），且調查方式亦較全面，應能提供該地區蝙蝠組成較佳之估計。但於新竹縣石鹿古道、花蓮縣和平林道和宜蘭縣福山植物園等地的捕捉時間普遍偏低，且並未配合超音波偵測，各地點的物種組成均可能低估；後續基於各項理由須選擇該些地點進行實驗時，應再針對物種組成的確認予以增強。

在本研究捕捉情況中，霧網對各物種的捕獲率普遍較豎琴網高，除了彩蝠和無尾葉鼻蝠呈現相反的情況，或許是因為此二者有較高的飛行操縱能力（Norberg and Rayner, 1987），亦可能較其他蝙蝠更偏好於複雜程度較高的環境中活動。因為本研究中霧網均架設於相對較開闊的闊葉林下道路或針葉林下道路等微棲地，而豎琴網則架設於類似之微棲地，或架設於長草地間道路、長草與闊葉樹混生的小徑或道路、闊葉林下小徑以及較狹窄的針闊葉混林下道路等較複雜環境。若將網具與微棲地複雜度的組合進行區分，對於曾在較複

雜環境中捕獲的物種，包含彩蝠、台灣管鼻蝠、姬管鼻蝠和台灣小蹄鼻蝠作捕捉隻次間的比較，可以發現彩蝠在較複雜微棲地以豎琴網捕捉的隻次比率較他種為高，彩蝠對較複雜微棲地的偏好可能部份解釋了豎琴網對該物種的高捕獲率。然而無尾葉鼻蝠僅以豎琴網於較開闊微棲地捕獲，則與以飛行形態之預測不符。此外，台灣小蹄鼻蝠在較開闊微棲地以霧網捕獲的數量占了該物種總捕獲數量的高比例，然而在同樣環境以豎琴網捕捉的狀況卻較複雜微棲地差，亦顯示不同網具對不同物種的捕獲率差異無法全由蝙蝠對微棲地的利用差異來解釋。

### 六、計畫成果自評

國內以往蝙蝠的調查研究，主要是針對特定物種，到各地進行採集。由於未知島內整體翼手目動物海拔棲地分佈與共域程度的狀況，因此在採集時往往憑經驗與運氣，時常碰到棲地條件似乎不錯，但捕獲率卻很低的狀況。本研究累積了多個地點重複捕捉調查資料，對於日後進行供欲翼手目動物動物生態研究，再選擇研究對象、地點、棲地類型方面，應極具參考價值。此外，後續針對共域翼手目動物食性與棲地利用模式進行分析，將更有助於瞭解共域物種資源區隔之關係。

### 七、參考文獻

- 方引平、郭浩志、鄭錫奇和李玲玲，2003。利用型態及分子序列的證據重新檢討台灣兩種大型鼠耳蝠的分類地位。2003 年動物行為暨生態研討會論文集。第 44 頁。
- 李亞夫，2003。恆春低海拔熱帶林區翼手目之群聚結構與資源利用。行政院國家科學委員會。
- 李玲玲和黃俊嘉，2007。陽明山國家公園蝙蝠多樣性之現況研究。國家公園學報。17(1): 1-15。
- 林良恭、李玲玲和鄭錫奇，2004。台灣的蝙蝠，再版。國立自然科學博物館，台中。
- 周政翰，2004。台灣地區鼠耳蝠屬分類地

- 位。私立東海大學碩士論文。
- 賴慶昌，2000。台灣食蟲性蝙蝠飛翼形態之研究。私立東海大學碩士論文。
- Arita E. 1997. Species composition and morphological structure of the bat fauna of Yucatan, Mexico. *Journal of Animal Ecology*. 66: 83-97.
- Arlettaz R, Perrin N and Hausser J. 1997. Trophic resource partitioning and competition between the two sibling bat species *Myotis myotis* and *Myotis blythii*. *Journal of Animal Ecology*. 66: 897-911.
- Arlettaz R. 1999. Habitat selection as a major resource partitioning mechanism between the two sympatric sibling bat species *Myotis myotis* and *Myotis blythii*. *Journal of Animal Ecology*. 68: 460-471.
- Hopkins C. 2004. A comparison of acoustic ad capture methods as means of assessing bat diversity and activity in Honduras. M. S. thesis, University of Leeds. 39 p.
- Carter TC, Menzel MA, Chapman, BR and Miller KV. 2004. Partitioning of food resources by syntopic eastern red (*Lasiurus borealis*), Seminole (*L. seminolus*) and evening (*Nycticeius humeralis*) bats. *American Midland Naturalist*. 151: 186-191.
- Connell JH. 1983. On the prevalence and relative importance of interspecific competition: evidence from field experiments. *American Naturalist*. 112: 661-696.
- Ferson S, Downey P, Klerks P, Weissburg M, Kroot, I, Stewart S, Jacques G, Semakula J, Malenky R and Anderson K. 1986. Competing reviews, or why do Connell and Schoener disagree? *American Naturalist*. 127: 571-576.
- Heller KG and Helversen OV. 1989. Resource partitioning of sonar frequency bands in Rhinolophoid bats. *Oecologia*. 80:178-186.
- Hopkins C. 2004. A comparison of acoustic ad capture methods as means of assessing bat diversity and activity in Honduras. M. S. thesis, University of Leeds. 39 p.
- Hutchinson GE. 1959. Homage to Santa Rosalia, or why are there so many kinds of animals. *Am. Nat.* 93: 145-149.
- Kuo HC, Fang YP, Csorba G, and Lee LL. 2006. The definition of *Harpiola* (Vespertilionidae: Murininae) and the description of a new species from Taiwan. *Acta Chiropterologica*. 8: 11-19
- Kuo HC, Fang YP, Csorba G, and Lee LL. Descriptions of three new species of the genus *Murina* (Chiroptera: Vespertilionidae) from Taiwan. In preparing.
- Lim BK and Engstrom MD. 2001. Bat community structure at Iwokrama Forest, Guyana *Journal of Tropical Ecology*. 17: 647-665.
- Ma J, Metzner W, Liang B, Zhang L-B, Zhang J-S, Zhang S-Y, and Shen J-X. 2004. Differences in diet and echolocation in four sympatric bat species and their respective ecological niches. *Acta Zoologica Sinica*. 50: 145-150.
- Norberg UM and Rayner JMV. 1987. Ecological morphology and flight in bats (Mammalia; Chiroptera): wing adaptations, flight performance, foraging strategy and echolocation. *Philosophical transactions of the royal society of London, Series B, biological sciences*. 316: 335-427.
- Saunders MB and Barclay RMR. 1992. Ecomorphology of insectivorous bats: a test of predictions using two morphologically similar species. *Ecology*. 73:1335-1345.
- Simmons NB. 2005. Order Chiroptera. In: Wilson DE, Reeder DM, eds. *Mammal species of the world: A taxonomic and geographic reference*, 3rd edition. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 312-529.

附錄、本研究執行期間紀錄或捕獲之蝙蝠名錄（含引用之物種）。

中文名	學名 <sup>a</sup>
葉鼻蝠科 (Hipposideridae)	
台灣葉鼻蝠	<i>Hipposideros armiger terasensis</i>
無尾葉鼻蝠	<i>Coelops frithii formosanus</i>
蹄鼻蝠科 (Rhinolophidae)	
台灣大蹄鼻蝠	<i>Rhinolophus formosae</i>
台灣小蹄鼻蝠	<i>Rhinolophus monoceros</i>
蝙蝠科 (Vespertilionidae)	
台灣管鼻蝠	<i>Murina puta</i>
姬管鼻蝠 <sup>b</sup>	<i>Murina</i> sp.
隱姬管鼻蝠 <sup>b</sup>	<i>Murina</i> sp.
黃胸管鼻蝠 <sup>b</sup>	<i>Murina</i> sp.
金芒管鼻蝠	<i>Harpiola isodon</i> <sup>c</sup>
台灣鼠耳蝠	<i>Myotis adversus taiwanensis</i>
寬吻鼠耳蝠	<i>Myotis muricola latirostris</i>
渡瀨氏鼠耳蝠 <sup>d</sup>	<i>Myotis formosus watasei</i>
金黃鼠耳蝠 <sup>d</sup>	<i>Myotis formosus watasei</i>
鼠耳蝠 sp.1 <sup>e</sup>	<i>Myotis</i> sp.
鼠耳蝠 sp.2 <sup>e</sup>	<i>Myotis</i> sp.
鼠耳蝠 sp.3 <sup>e</sup>	<i>Myotis</i> sp.
寬耳蝠	<i>Barbastella leucomelas</i> <sup>f</sup>
彩蝠	<i>Kerivoula</i> sp.
摺翅蝠	<i>Miniopterus schreibersii</i> <sup>f</sup>
東亞家蝠	<i>Pipistrellus abramus</i>
家蝠屬蝙蝠	<i>Pipistrellus</i> sp.
絨山蝠	<i>Nyctalus plancyi velutinus</i>
游離尾蝠科 (Molossidae)	
皺鼻蝠	<i>Tadarida insignis</i>

- a. 物種學名根據 Simmons (2005)。
- b. 學名待發表 (Kuo HC, Fang YP, Csorba G, and Lee LL, in prep.)。
- c. 學名根據 Kuo et al. (2006)。
- d. Simmons (2005) 視為同種異名 (synonym)，但顯為不同種 (方等，2003)。
- e. 分類地位待確認 (周，2004)。
- f. 學名根據林等 (2004)。