

行政院農業委員會林務局嘉義林區管理處保育研究系列 95-21 號
行政院農業委員會林務局嘉義林區管理處委託調查系列 95-05-8-02 號

嘉義山區蝙蝠資源調查及 生態解說教育手冊製作計畫 研究報告

委託單位：行政院農業委員會林務局嘉義林區管理處

執行單位：國立嘉義大學生物資源學系演化與生態研究室

計畫主持人：方引平

協同研究人員：林雅玲、周政翰、鄭維新、吳建廷、

楊智安、鄭茜孺、張家維、張君勵、

林清隆、蕭淳任、吳泰翰

中華民國九十六年十一月

目次

摘要	I
第一章 前言	1
第二章 材料與方法	3
第三章 結果	6
第四章 討論	25
第五章 建議事項	29
參考文獻	31
圖	33
表	35
附錄	39
照片	46

摘要

本計畫調查期間(2006年5月至2007年11月),於嘉義山區的四個固定樣點:阿里山、鹿林山、奮起湖及水社寮,分別進行三~五季的蝙蝠資源調查與捕捉,並於觸口生態教育園區,進行一夜的捕捉。此外於2006年8月及10月、2007年4月及10月進入鹿林山地區蝙蝠洞,2006年9月則進入水社寮33號隧道進行蝙蝠調查。

結果共累積29天的蝙蝠調查,捕獲分屬3科22種302隻次蝙蝠,包括蹄鼻蝠科的台灣小蹄鼻蝠及台灣大蹄鼻蝠,葉鼻蝠科的台灣葉鼻蝠,以及蝙蝠科的台灣長耳蝠、寬耳蝠、黃頸蝠、崛川氏棕蝠、摺翅蝠、台灣彩蝠、金芒管鼻蝠、台灣管鼻蝠、黃胸管鼻蝠、姬管鼻蝠、隱姬管鼻蝠、寬吻鼠耳蝠、台灣鼠耳蝠、高山鼠耳蝠、大足寬吻鼠耳蝠、長尾鼠耳蝠、未知種鼠耳蝠、台灣家蝠及山家蝠。其中以阿里山森林遊樂區捕獲到16種蝙蝠最多,而奮起湖捕獲到的4種最少。

此外利用蝙蝠偵測器記錄到沒有捕獲的種類,包括絨山蝠、游離尾蝠及渡瀨氏鼠耳蝠,因此本計畫在嘉義山區共紀錄4科25種蝙蝠。

關鍵字:蝙蝠資源、嘉義山區、森林性蝙蝠

ABSTRACT

To understand the bat fauna of mountain areas of Chiayi, we investigated bat fauna of 4 sites in five seasons respectively from May 2006 to Nov. 2007.

302 individuals of 22 bats species were captured in these 4 sites during the survey, including *Rhinolophus monoceros*, *Rhinolophus formosae*, *Hipposideros armiger terasensis*, *Plecotus taivanus*, *Barbastella leucomelas*, *Eptesicus serotinus horikawai*, *Arielulus torquatus*, *Pipistrellus taiwanensis*, *Pipistrellus montanus*, *Myotis taiwanensis*, *Myotis latirostris*, *Myotis* sp.1, *Myotis* sp.2, *Myotis* sp.3, *Myotis* sp., *Harpiola isodon*, *Murina puta*, *Murina leucogaster bicolor*, *Murina gracilis*, *Murina* sp., *Kerivoula* sp., and *Miniopterus schreibersii*. Comparing among sites, 16 species were captured in Alishan National Forest Recreation Area, but only 4 species were captured in Fencihu area.

In addition, we used bat detector to record the echolocation call of bats. More three species were recorded by their ultrasound, including *Nyctalus plancyi velutinus*, *Tardarida insignis*, and *Myotis ruforniger watasei*. Finally, we found 25 bat species in mountain areas of Chiayi in this study.

Keywords : bat fauna, mountain areas of Chiayi, forest bat

第一章 前言

計畫緣起與目的

嘉義山區位於嘉義縣的中部丘陵及東部中高海拔山區，橫跨梅山鄉、竹崎鄉、番路鄉與阿里山鄉等四個鄉，面積約有四萬一千五百二十公頃。海拔從 200 公尺到 2,600 公尺，範圍涵蓋了低、中、高三種海拔，而闊葉林、人工林、次生林、原始林及竹林交錯分布其中，棲地類型多元化，孕育了豐富且多樣的動物資源。據前人研究調查發現嘉義山區之哺乳類動物資源有共 8 目 15 科 35 種，其中有 8 種為翼手目動物的蝙蝠（張簡等，1999）。事實上，先前的調查資料，多是以居住於隧道或洞穴的蝙蝠種類調查為主（林，1997；賴，2002）。

蝙蝠為夜行性之飛行哺乳動物，由於其特有之活動模式，導致蝙蝠調查與研究是哺乳動物中較為薄弱的，亦是最容易被忽視的類群。但蝙蝠的生態地位與其習性卻是近年來國際間重視的課題，例如蝙蝠在森林生態系中對昆蟲數量的控制有極為重要的功能，蝙蝠的存在可有效控制昆蟲，並可以間接影響森林之健康。此外，受到棲地的破壞（如洞穴受到人為干擾）或森林重要棲息環境零碎化的影響，許多蝙蝠的族群量遞減，蝙蝠的保育工作則愈顯重要。

近年來相關學者投入蝙蝠分類與生態學研究，使得台灣地區的蝙蝠種類持續增加（林等，2004），具有很高的多樣性。然而，許多種類在森林中被捕獲，但並不曾在洞穴或隧道內發現，這些種類占台灣蝙蝠種類的一半以上。因此對於台灣哺乳類第一大目蝙蝠的研究調查尚屬不足。事實上，嘉義山區的海拔範圍廣，且棲地型態多，蝙蝠資源應極為豐富，值得進行蝙蝠的資源調查。本人曾受嘉義林管處委託進行阿里山森林遊樂區哺乳動物資源調查，於計劃調查期間共捕獲分屬 2 科 12 種蝙蝠，其中有 7 種以上為台灣特有種，且有許多種類為嘉義山區新記錄到的種類，例如臺灣長耳蝠 (*Plecotus taivanus*)、寬耳蝠 (*Barbastella leucomelas*)、金芒管鼻蝠 (*Harpiola isodon*)、黃胸管鼻蝠 (*Murina leucogaster bicolor*) 及姬管鼻蝠 (*Murina*

gracilis)等。

近期，嘉義林管處針對水社寮地區的洞穴內蝙蝠進行族群監測與保育，設置全國第一個蝙蝠生態教育解說站，獲致相當具體的自然生態教育成效，然而，尚缺乏一本介紹蝙蝠物種及相關生態習性的解說教育手冊。因此，本計畫除了進一步瞭解嘉義山區的蝙蝠資源現況，針對森林性及洞穴型蝙蝠進行調查外，並將依據資源調查結果，編撰蝙蝠生態解說教育手冊，使大眾瞭解嘉義山區蝙蝠的多樣性及特色，並傳達嘉義林區管理處對蝙蝠生態保育的關注與用心，提供民眾作為森林深度生態旅遊之參考。

本計畫的主要工作內容為：

- 一. 調查並研析整理嘉義山區蝙蝠資源，並提出研究報告乙份。
- 二. 增進對嘉義山區蝙蝠多樣性的瞭解，並得知其分布與棲地需求。
- 三. 編撰嘉義山區蝙蝠生態解說教育手冊 (中文，含英文簡介；頁數 100 頁以上，1000 冊)，提供未來參觀水社寮蝙蝠生態教育解說站及相關森林遊樂區民眾更多的參考資料。

蝙蝠是一群較不為大眾所認識的動物，然而牠們在生態與森林中的重要性極高。本計畫的結果不但具有學術研究價值，並且藉由生態解說教育手冊讓民眾瞭解台灣蝙蝠的多樣性，認識蝙蝠，進而愛護蝙蝠，達到保育的教育功能。

第二章 材料與方法

一、蝙蝠資源調查

(一)調查期程及樣區選擇

本計畫野外調查期間為 2006 年 5 月至 2007 年 11 月，於嘉義阿里山旅遊線沿線選擇四個固定樣點：阿里山、鹿林山、奮起湖及水社寮，各進行四~五季（分別為 2006 年 6~8 月、9~11 月及 2007 年 3~5 月、6~8 月、9~11 月）捕捉調查。另於觸口生態教育園區，進行一夜的捕捉(2006 年 6 月 20 日)。另外於 2006 年 8 月及 10 月、2007 年 4 月及 10 月進入鹿林山地區蝙蝠洞，2006 年 9 月進入水社寮 33 號隧道進行蝙蝠調查。

主要之調查樣區選擇代表高海拔森林棲地之阿里山國家森林遊樂區（海拔 2000~2300 公尺）及鹿林山地區（海拔 2200~2600 公尺）及代表中海拔森林與竹林棲地之奮起湖（海拔 1400~1600 公尺）及水社寮（海拔 1000~1300 公尺）等四處。而研究期間亦曾於觸口生態教育園區（海拔 170 公尺）進行一次調查，做為低海拔樣區(竹林及次生林混林)進行相關比較(圖一)。

(二)調查方法

在樣區適當之處架設霧網(mist net)及豎琴網(harp trap)兩種網具捕捉蝙蝠，並輔以蝙蝠偵測器探尋是否有蝙蝠於附近飛行，同時收錄所發出的超音波聲音。而捕捉到的蝙蝠經鑑定後，記錄其物種、性別及生殖狀況，測量其基本型值，並採取部分翼膜組織後，以編號翼環標示個體(雄性個體標示於左前臂，雌性個體標示於右前臂)後放飛，放飛同時測錄蝙蝠之回音定位叫聲，捕捉之地點均以衛星定位系統(GPS)定位，採行之座標系統為 TWD97 的二度分帶座標。詳細方法如下：

1. 霧網調查方法

於天黑前選擇三至五米寬且鬱閉度良好之林道、步道或合適處架設霧網，霧

網長度介於 5~10 公尺。依地型以多張網組成不同的角度，如 V 型、T 型、L 型及 N 型，以增加捕獲率。每隔 20 分鐘檢查一次；上網的蝙蝠儘快移走，避免網袋糾結或被蝙蝠咬破而逃逸。同時架設蝙蝠超音波偵測器，偵測是否有蝙蝠飛行接近或中網，以判斷蝙蝠是否存在。

2. 豎琴網調查方法

於天黑前選擇鬱閉度良好的位置架設豎琴網，以增加捕捉率。豎琴網可作為整夜之蝙蝠捕捉工具，無須定期巡察，只須於隔日清晨檢查網袋中捕獲的蝙蝠即可，但亦可於晚上 10 點左右巡察豎琴網，以獲得蝙蝠出現時間、排遺等資訊。

3. 回聲定位(Echolocation)音頻測錄

本計畫嘗試加入回聲定位音頻測錄方法（林與徐，2004），此一方法可以輔助霧網無法捕捉或逃逸蝙蝠種類的初步判斷。此方法分成回聲定位資料庫(reference call database)建立及野外測錄物種之判別等兩部分。

資料庫建立的部分，將捕獲個體攜回測錄其回聲定位叫聲，由於回聲定位音波在成幼體間可能有差異（成幼體可由指骨軟骨帶判定），故只取成熟個體進行測錄。於室內讓蝙蝠自由飛行，並以蝙蝠音頻偵測系統(ANABAT II system)錄製聲音檔案，所得之檔案以 ANALOOK 軟體分析音頻波形圖，記錄蝙蝠音頻的頻率(frequency)、振幅(amplitude)、週期(duration)以及波長(wavelength)等音頻特徵參數。測錄完成後，將蝙蝠攜回原捕捉處釋放，放飛同時，測錄其野地之超音波音頻，所得聲音檔案亦以 ANALOOK 分析，迴音定位資料庫內同時收集室內及野外所得之資料。

將野外收錄之超音波音頻與資料庫比對，可以瞭解當地可能出現的蝙蝠種類。但受限於蝙蝠音頻資料庫建立緩慢，此一方法目前僅供初步判斷，有待台灣各種蝙蝠音頻資料庫建立完成，提供更完整之比對資訊，亦有助於蝙蝠資源調查的完整性。

4. 蝙蝠棲所調查

針對蝙蝠種要的棲所（日棲所、夜棲所）進行調查，如鐵路隧道、廢棄隧道或坑道及洞穴。並以掃網捕捉部分個體進行種類鑑識與紀錄，以編號翼環標記後釋回，有助於後續瞭解蝙蝠在嘉義山區移動及棲所利用的狀況。

二、生態解說教育手冊製作

根據本計畫蝙蝠資源調查的結果，同時整理嘉義山區相關蝙蝠文獻資料及調查報告，建立嘉義山區蝙蝠資源名錄。此外，配合各調查樣點的蝙蝠種類與數量及其相關之生態資料，編寫一介紹嘉義山區蝙蝠種類及其生態習性的解說教育手冊，讓民眾更加認識台灣森林及洞穴中蝙蝠的多樣性，此外，可藉由手冊的內容，進一步推廣蝙蝠保育的觀念。

第三章 結果

一、捕捉結果

2006年5月至2007年11月共進行了29天的蝙蝠調查，共捕獲分屬3科22種302隻蝙蝠（表一），包括蹄鼻蝠科(Rhinolophidae)的台灣小蹄鼻蝠(*Rhinolophus monoceros*)及台灣大蹄鼻蝠(*Rhinolophus formosae*)，葉鼻蝠科(Hipposideridae)的台灣葉鼻蝠(*Hipposideros armiger terasensis*)，以及蝙蝠科(Vespertilionidae)的台灣長耳蝠(*Plecotus taivanus*)、寬耳蝠(*Barbastella leucomelas*)、堀川氏棕蝠(*Eptesicus serotinus horikawai*)、黃頸蝠(*Arielulus torquatus*)、台灣家蝠* (*Pipistrellus taiwanensis*)、山家蝠* (*Pipistrellus montanus*)、台灣鼠耳蝠(*Myotis taiwanensis*)、高山鼠耳蝠* (*Myotis* sp.1)、寬吻鼠耳蝠(*Myotis latirostris*)、大足寬吻鼠耳蝠* (*Myotis* sp.2)、長尾鼠耳蝠* (*Myotis* sp.3)、未知種鼠耳蝠* (*Myotis* sp.)、金芒管鼻蝠(*Harpiola isodon*)、台灣管鼻蝠(*Murina puta*)、黃胸管鼻蝠* (*Murina leucogaster bicolor*)、姬管鼻蝠* (*Murina gracilis*)、隱姬管鼻蝠* (*Murina* sp.)、台灣彩蝠* (*Kerivoula* sp.)、摺翅蝠(*Miniopterus schreibersii*)。另外由蝙蝠音頻偵測系統(ANABAT II system)記錄到絨山蝠 (*Nyctalus plancyi velutinus*)、游離尾蝠 (*Tardarida insignis*)、渡瀨氏鼠耳蝠 (*Myotis ruforniger watasei*)等未捕獲的種類。所以本計畫在嘉義山區共紀錄4科24種蝙蝠（表一，*未發表物種暫定的中文名及學名參見郭，2005、周，2005及吳，2007）。

高海拔樣區中，阿里山國家森林遊樂區在姐妹潭、慈雲寺及公墓周遭共設置1個霧網捕捉樣點及5個豎琴網捕捉樣點（圖一），霧網及豎琴網分別進行了16及40個網具*捕捉夜的調查。而鹿林山樣區則在林道入口及石山地區設置1個霧網樣點及3個豎琴網樣點，分別進行7及14個網具*捕捉夜的調查。中海拔樣區中，奮起湖在車站及龍雲山莊附近設置1個霧網樣點及6個豎琴網樣點（圖一），霧網及豎琴網分別進行了3及11個網具*捕捉夜的調查。水社寮則在村落周圍設置1個霧網樣點及5個豎琴網樣點，分別進行了10及33個網具*捕捉夜的調查。

高海拔森林棲地（鹿林山、阿里山）捕獲及偵測到 21 種蝙蝠，種類多於中海拔之森林及竹林棲地（水社寮、奮起湖）的 10 種（表一），顯示在高海拔的森林中蝙蝠的多樣性較高，尤其是在阿里山森林遊樂區群聚組成最多樣，其多樣性指數 (Shannon-Wiener index) 為 2.26 遠大於鹿林山的 0.998 (扣除單次捕獲 80 隻摺翅蝠的資料則為 2.21)。而中海拔竹林及竹林的代表樣區中，水社寮的蝙蝠多樣性 (Shannon-Wiener index = 1.72) 高於奮起湖 (1.28)。此外，本計畫調查之四個固定樣區各季蝙蝠捕捉種數累計，以阿里山森林遊樂區樣區累計捕捉到的種數最多，達 16 種且每季皆有增加新紀錄的種類(圖二)。其次為鹿林山累計捕捉到 11 種。而水社寮樣區再次之，累計捕捉到 8 種，同樣的，隨著調查次數的累積皆有增加新紀錄的種類。

各棲地類型中蝙蝠出現的狀況不盡相同：中海拔樣區的竹林或竹闊葉混生林中出現的種類包括台灣管鼻蝠、金芒管鼻蝠、台灣彩蝠、山家蝠、台灣小蹄鼻蝠、台灣葉鼻蝠及摺翅蝠等 7 種蝙蝠，為本計畫中海拔蝙蝠種類最多的棲地類型，而位於闊葉林的溪溝上則捕捉到大足寬吻鼠耳蝠、隱姬管鼻蝠、台灣彩蝠及摺翅蝠，人造柳杉林則捕獲台灣小蹄鼻蝠、台灣管鼻蝠及山家蝠（表二）。

而高海拔森林樣區中，阿里山姊妹潭邊捕獲的種類包括台灣鼠耳蝠、台灣家蝠、山家蝠、黃頸蝠、高山鼠耳蝠、大足寬吻鼠耳蝠、金芒管鼻蝠、岷川氏棕蝠、台灣管鼻蝠、姬管鼻蝠等 10 種蝙蝠。姐潭附近的天然紅檜更新林中（林下為山葵田）則捕獲台灣家蝠、山家蝠、黃胸管鼻蝠、金芒管鼻蝠、姬管鼻蝠及寬吻鼠耳蝠等 6 種蝙蝠，其中 9 月捕獲 2 隻有標記的金芒管鼻蝠雄蝠，上標時間分別為 4 月及 7 月；2007 年 10 月捕獲 1 隻有標記的姬管鼻蝠雄蝠，上標時間為 2007 年 4 月。慈雲寺旁的紅檜-闊葉樹原始林中捕獲山家蝠、台灣家蝠、寬吻鼠耳蝠、金芒管鼻蝠、姬管鼻蝠、台灣管鼻蝠、大足寬吻鼠耳蝠、摺翅蝠、鼠耳蝠 sp. 及寬耳蝠等 10 種蝙蝠，其中 2007 年 10 月捕獲 1 隻有標記的山家蝠雄蝠，上標時間為 2007 年 8 月。而鹿林山地區的人造柳杉林則捕獲台灣大蹄鼻蝠、台灣長耳蝠、寬耳蝠、寬吻鼠耳蝠及台灣管鼻蝠，其中在 2007 年 10 月連續兩晚的捕捉夜中，寬耳蝠在同樣的豎琴網樣區重

覆捕獲，次生林中則捕獲台灣小蹄鼻蝠、台灣家蝠、台灣鼠耳蝠、寬吻鼠耳蝠、金芒管鼻蝠、姬管鼻蝠及摺翅蝠等 7 種蝙蝠（表二）。

而低海拔竹林及次生林混林的觸口生態教育園區則捕獲台灣管鼻蝠、台灣小蹄鼻蝠、大足寬吻鼠耳蝠及長尾鼠耳蝠等 4 種蝙蝠。其中以台灣管鼻蝠 15 隻最多，占了全部捕捉個體的 83.3%。

二、蝙蝠洞調查

本計畫分別調查鹿林山及水社寮二地的蝙蝠洞，2006 年 8 月 25 日、10 月 28 日及 2007 年 4 月 7 日及 10 月 27 日進入「鹿林山野生動物重要棲息環境」之蝙蝠洞（廢棄坑洞），8 月紀錄到約 300~400 隻摺翅蝠及 1 隻台灣鼠耳蝠，10 月則為 250~300 隻摺翅蝠及 2 隻台灣大蹄鼻蝠，2007 年 4 月 7 日則為 130~150 隻摺翅蝠，10 月為 150~200 隻摺翅蝠（表三）。2006 年 9 月 23 日進入水社寮 33 號隧道，記錄到台灣葉鼻蝠約 70 隻、摺翅蝠 12 隻及台灣小蹄鼻蝠 1 隻（表三），其中有 2 隻摺翅蝠為前一天於 24 號隧道前所捕捉標放的個體。表三亦整理文獻中曾調查到的種類。

三、本計畫記錄之蝙蝠種類介紹

(一) 蹄鼻蝠科

1. 臺灣小蹄鼻蝠 *Rhinolophus monoceros* Andersen, 1905 (相片九)

英名：Formosan lesser horseshoe bat

形態特徵：

前臂長 3.63~4.04 公分，頭軀幹長 3.70~4.50 公分，尾長 1.50~2.90 公分，後腳脛長 1.52~1.84 公分，體重 3.50~7.75 公克。體淡褐色。鼻部特化，上鼻葉呈等邊三角形，中鼻葉具一楔狀突起，下鼻葉呈馬蹄形；耳殼大，末端尖，迎珠較低。

生態習性：

本種為台灣特有種，以昆蟲為食。棲息於低海拔之岩洞、隧道中。白天棲息時，個體間常相互緊靠，呈一密集之群聚數量可高達數千隻。有時與其他種類蝙蝠（如台灣葉鼻蝠、摺翅蝠、台灣鼠耳蝠與高山鼠耳蝠）同居一洞，但不同種類各自成群。

分布狀況：

普遍分布於全台低、中與高海拔地區。

本計畫調查曾在阿里山姐妹潭後方的台灣杉與箭竹混合林及慈雲寺捕獲；鹿林山隧道前步道以豎琴網捕抓到 3 隻雌性個體；水社寮白天可見於蝙蝠洞，夜間則在竹林及闊葉混合林中及鐵路隧道前捕獲；奮起湖則於柳杉人造林中捕獲；低海拔的觸口生態教育園區也曾捕獲。

2. 臺灣大蹄鼻蝠 *Rhinolophus formosae* Sanborn, 1939 (相片十)

英名：Formosan greater horseshoe bat

形態特徵：

前臂長 5.42~6.40 公分，頭軀幹長 6.30~7.15 公分，尾長 3.30~4.10 公分，後腳脛長 2.93~3.50 公分，體重 14.25~25.00 公克。體暗褐色。鼻部特化，上鼻葉有一朝上之突尖，中鼻葉之鞍部後端有一角椎狀突起，突起兩側具鼻垂，下鼻葉呈馬蹄狀；耳殼寬大，末端尖，具迎珠，高約耳殼的 1/2。雌雄個體於恥丘上端均有假乳頭，其中以生殖母蝠最明顯，可供幼蝠攀附用。

生態習性：

本種為台灣特有種，食蟲性。棲息於低及中高海拔之岩洞中，偶可見於人工建築物內、隧道或樹洞中；棲地附近的植被多為針葉林、闊葉林或混生林。

分布狀況：

全台各地均有分布，但發現數量均少，常呈單隻活動或棲息。

本計畫調查曾於白天在鹿林山廢棄隧道內記錄到 2 隻個體，夜間曾於距離隧道約兩公里遠的柳杉人造林中捕獲 1 隻。

(二) 葉鼻蝠科

3. 台灣葉鼻蝠 *Hipposideros armiger terasensis* Kishida, 1924 (相片十一)

英名：Formosan leaf-nosed bat

形態特徵：

為台灣翼手目中體型僅次於狐蝠之大型蝙蝠。前臂長 8.79~9.72 公分，頭軀幹長 9.00~10.6 公分，尾長 5.50~5.90 公分，後腳脛長 3.38~4.29 公分，體重 45.00~66.00 公克。成熟個體體毛棕色，幼蝠則近黑色。耳寬大，末端尖，基部具迎珠；鼻部特化成葉狀，上鼻葉呈橫列之三結狀突起，其上具前額囊，雌雄均有，但以雄性個體較發達而明顯，下鼻葉兩側各有三個側鼻葉。雌雄個體於恥丘上端均有假乳頭，其中以生殖母蝠最為明顯，可供幼蝠攀附用。

生態習性：

本種為以鞘翅目大型昆蟲為食。多棲息在低海拔廢棄建築物或隧道中。每年 5、6 月為生殖期，一胎一仔，母子關係緊密，7 至 9 月為育幼期。部份族群於冬季會離開原棲息洞穴而遷移他處渡冬。由於體型大，有時會被誤認為是食果性的台灣狐蝠。是否為台灣特有亞種仍有爭議。

分布狀況：

普遍分布於全台中、低海拔地區。群聚數量最多可達數千隻。

嘉義山區的水社寮蝙蝠洞內主要棲息的種類即為台灣葉鼻蝠，夜間則於竹林、竹林及闊葉混林、柳杉人造林及隧道洞口捕捉或紀錄過。此外，石桌龍雲山莊(十八羅漢洞)附近，亦有一棲息的洞穴。

(三) 蝙蝠科

4. 台灣長耳蝠 *Plecotus taivanus* Yoshiyuki, 1991 (相片十二)

英名：Taiwan long-eared Bat

形態特徵：

為長耳蝠屬中體型較小的一種。前臂長 3.62~4.00 公分，頭軀幹長 3.80~4.00 公分，尾長 4.80~5.00 公分，後腳脛長 1.69~1.82 公分，體重 3.72~6.50 公克。體毛為棕至黑色，末端略帶黃褐色。鼻部單純，鼻孔大且

開口向上。耳殼長且大，呈長橢圓形，僅略短於體長；耳珠亦長，為寬長之三角形，略短於耳殼之二分之一。

生態習性：

為台灣特有種，又名台灣兔耳蝠，屬中、高海拔山區森林性蝙蝠，由於耳朵甚大，飛行時顯得較為緩慢。休息時會把耳殼向後平貼，偶將耳殼以前臂夾於身體兩側，僅耳珠豎立。

分布狀況：

台中縣馬鞍山、武陵地區、玉山國家公園之鹿林山林道、南投縣翠峰梅峰及宜蘭縣太平山、棲蘭山地區有發現記錄。

本計劃於 2007 年 4 月 7 日，在鹿林山林道的人造柳杉林中捕獲 1 隻個體。

5. 寬耳蝠 *Barbastella leucomelas* Cretzschmar, 1826 (相片十三)

英名：Eastern Barbastelle

形態特徵：

前臂長 3.90~4.35 公分，頭軀幹長 4.30~5.00 公分，尾長 4.85~6.70 公分，後腳脛長 1.78~2.15 公分，體重 5.47~9.80 公克。體黑色，腹面較淡。鼻部單純，兩側有隆起。耳殼寬大，兩耳內緣基部銜接於前額中央，外緣基部有彎曲摺皺，末端鈍圓形，耳珠呈三角形。

生態習性：

本種於 1995 年首次在南投縣海拔 2160 公尺的梅峰地區被發現，屬於中、高海拔山區森林性蝙蝠。根據 Lin *et al.* (2003) 指出本種與廣泛分布於亞洲地區的寬耳蝠差異不大。

分布狀況：

除南投縣梅峰外，台中縣和花蓮縣交界之大禹嶺、台中縣之大雪山山林道、武陵地區及南橫等地均有發現記錄。

本計劃於阿里山森林遊樂區中的紅檜-闊葉樹原始林及鹿林山林道的人造柳杉林中各捕獲 1 隻個體。

6. 絨山蝠 *Nyctalus plancyi velutinus* Allen, 1923 (相片十四)

英名：Chinese Noctule

形態特徵：

前臂長 4.80~5.60 公分，頭軀幹長 6.92~7.98 公分，尾長約 4.74~5.29 公分，後腳脛長 1.98~2.21 公分，體重 18.03~33.97 公克。全身呈褐色。耳

殼短圓，耳珠松茸狀。前肢第五指短僅稍超過第三、四掌骨。

生態習性：

以昆蟲為食，其餘生態習性尚不詳。

分布狀況：

發現於南投縣信義鄉、嘉義、花蓮縣瑞穗鄉及桃園縣石門水庫。本種種名依染色體數，由原本的 *N. noctula* 暫改成分布於中國南方的 *N. velutinus* (Lin *et al.*, 2002)，然 Simmon (2005)認為 *N. velutinus* 應為 *N. plancyi* 的同物異名。此外，近期亦在金門捕獲此種。

本計畫調查利用蝙蝠偵測器測錄到阿里山姐妹潭附近有絨山蝠出現。

7. 堀川氏棕蝠 *Eptesicus serotinus horikawai* Kishida, 1924 (相片十五)

英名：Horikawa's brown bat

形態特徵：

前臂長 4.97~5.40 公分，頭軀幹長 6.10~7.10 公分，尾長 5.00~5.31 公分，後腳脛長 2.08~2.26 公分，體重 14.20~30.00 公克。尾部末端明顯凸出於股間膜外。身體肥碩，體毛甚長，呈深棕色，間雜有黃棕色毛。鼻部單純，吻部短；耳殼橢圓形，耳珠圓曲狀。

生態習性：

本種為台灣特有亞種，以昆蟲為食。通常單獨或數隻散居於低海拔之人工隧道，亦有聚集棲息於檳榔樹之樹葉基部及廢棄燕巢內的情形。

分布狀況：

全台廣泛分布，低、中、高海拔均有捕獲紀錄。

本計畫調查於阿里山森林遊樂區，分別於 2005 年 7 月及 2006 年 9 月在龍鳳配(姐妹潭附近)附近以霧網捕各捕抓到 1 隻個體。

8. 黃頸蝠 *Arielulus torquatus* Csorba and Lee, 1999 (相片十六)

英名：Formosan yellow-throated bat

形態特徵：

前臂長 4.16~4.64 公分，頭軀幹長 4.79~6.10 公分，尾長 3.50~4.72 公分，後腳脛長 1.65~2.04 公分，體重 9.80~20.00 公克。腹背毛長，毛基部為黑褐色，末端金黃色，喉頸部有一圈金黃色毛，胸部亦有白色毛呈 V 字型散佈；飛膜黑褐色，部份個體頭部參雜有白毛。鼻部單純；耳殼大，耳珠弧曲，較家蝠屬蝙蝠圓短。

生態習性：

1992年6月4日曹先紹等人首次於台中縣武陵地區發現，本種為台灣新紀錄之特有種，由Csorba and Lee (1999)所命名。本種常於溪面或溪流邊被捕獲。

分布狀況：

零星分布於全台山區。

本計劃於2006年7月12日，在阿里山森林遊樂區龍鳳配(姐妹潭)附近捕獲1隻個體。

9. 台灣家蝠 *Pipistrellus taiwanensis* (尚未正式發表，依據吳，2007) (相片十七)

形態特徵：

中小型家蝠，前臂長 3.13~3.60 公分，頭軀幹長 3.67~5.25 公分，尾長 2.77~4.08 公分，後腳脛長 1.20~1.45 公分，體重 3.54~6.71 公克。耳殼略呈三角形且無缺刻，前緣圓滑，整體成黑色，耳珠呈圓曲狀。翼膜深黑色且斑駁，翼面較窄。背毛短而服貼，體背毛色多變化，整體呈色為深褐色至黑褐色，毛髮基部呈黑色。

生態習性：

本種多於森林環境中捕獲，棲地包括人工針葉林、針闊葉混合林、次生林或闊葉竹林混生林等。許多個體於潭邊或溪面上方捕獲。本種曾有紀錄於四月份產子。以小型昆蟲為食，其餘生態習性不詳。

分布狀況：

本種廣泛分布於台灣全島山區，從海拔約 190 m 至中高海拔約 2200 m。東部與西部皆有紀錄。

本計劃在阿里山森林遊樂區的姐妹潭及公墓曾經捕獲台灣家蝠。

10. 山家蝠 *Pipistrellus montanus* (尚未正式發表，依據吳，2007) (相片十八)

形態特徵：

體型略大於台灣家蝠，前臂長 3.28~3.57 公分，頭軀幹長 3.61~5.00 公分，尾長 3.26~4.15 公分，後腳脛長 1.32~1.49 公分，體重 3.78~6.20 公克。耳殼略呈三角形且無缺刻，前緣圓滑，耳珠圓。背毛短而服貼，體背毛色變異較小，多呈現棕褐色，底毛黑色，末端五分之一才呈棕褐色，整體有亮的感覺，腹毛顏色較背部為淡。翼膜呈灰黑色且呈色較為均勻。本種外觀與上述之台灣家蝠極為類似。

生態習性：

本種多於森林環境中捕獲，棲地包括人工針葉林、針闊葉混合林、次生

林或闊葉竹林混生林等。許多個體於潭邊或溪面上方捕獲。曾於三月底捕獲懷孕的個體。以小型昆蟲為食，其餘生態習性不詳。

分布狀況：

本種廣泛分布於台灣全島山區，從海拔約 180 m 至中高海拔約 2200 m。東部與西部皆有紀錄。

山家蝠分布於阿里山森林遊樂區、奮起湖之柳杉林、龍雲山莊之竹林，在阿里山森林遊樂區中可在公墓、姐妹潭、慈雲寺發現，尤其是公墓區的數量相當多。

11. 金黃鼠耳蝠 *Myotis formosus flavus* Shamel, 1944 (依據 方等, 2003)

英名：Formosan golden bat

形態特徵：

前臂長 4.50~5.50 公分，頭軀幹長 5.00~6.40 公分，尾長 4.60~5.10 公分，體重 10.20~20.00 公克，尾末端突出股間膜外。體黃棕色，腹面較濃，飛膜紫褐色、指間膜為橙黃色且對比明顯。鼻部單純。耳殼橢圓形，耳珠長而尖細。

生態習性：

本種應為台灣特有亞種。喜食鞘翅目和雙翅目昆蟲。較常分布於低海拔地區，近年來發現於雲林水林鄉一古宅屋內之橫樑上的繁殖族群，並可棲息於樹葉層，如大葉欖仁、桃花心木、龍眼和黃槿等十餘樹種中(張, 2007)。近期曾於新竹觀霧地區森林發現。

分布狀況：

分布於台中市、嘉義縣、台南縣、雲林縣及彰化縣，新竹縣亦有發現記錄。

嘉義山區僅曾記錄於鹿林山的廢棄隧道中(林, 1997)。

12. 渡瀨氏鼠耳蝠 *Myotis rufoniger watasei* Kishida, 1924 (依據 方等, 2003) (相片十九)

英名：Watase's bat

形態特徵：

前臂長 4.78~5.25 公分，頭軀幹長 4.90~5.90 公分，尾長 4.60~5.90 公分，後腳脛長 1.77~3.70 公分，體重 9.00~15.20 公克。毛色鮮艷呈橘褐色，尖端帶黑色，並在耳殼邊緣、第一指、鼻端及腳掌為黑色。耳殼尖而長，耳珠為披針狀。本種過去與金黃鼠耳蝠視為同種，今分成兩種(周, 2004)。

生態習性：

本種應為台灣特有亞種。過去野外調查經驗多為山區捕獲。以昆蟲為食，其餘生態習性不詳。

分布狀況：

廣泛分布於全台山區。宜蘭翠峰湖、基隆暖暖，台北市陽明山，苗栗縣泰安、臺南縣東山及屏東縣南仁山有發現記錄。

本計劃僅在阿里山森林遊樂區的姐妹潭附近測錄到其回聲定位叫聲。

13. 台灣鼠耳蝠 *Myotis taiwanensis* Linde, 1908 (相片二十)

英名：Formosan mouse-eared bat

形態特徵：

前臂長 3.58~4.24 公分，頭軀幹長 4.7~5.72 公分，尾長 3.70~4.10 公分，後腳脛長 1.61~1.90 公分，體重 6.50~11.75 公克。體背暗棕色，腹面灰色，飛膜暗褐色。鼻部單純，吻部鬚鬚突出；耳殼橢圓形，耳珠呈細披針狀，長達耳殼的一半。

生態習性：

本種為台灣特有種。棲息於低、中海拔之隧道岩洞，棲息時個體間相互緊靠成一個或數個密集的群聚，每一群聚在一百隻左右。以昆蟲為食。

分布狀況：

分布於全台，台南安平、高雄縣六龜、新竹縣關西、錦山、南投縣中寮與屏東墾丁地區有發現記錄。

本計畫調查中，在姐妹潭邊及姐妹潭後方的台灣杉與箭竹混合林曾捕捉到，此外在龍鳳配亦有捕捉記錄。

14. 高山鼠耳蝠 *Myotis* sp. 1 (尚未正式發表，依據周，2004) (相片二十一)

形態特徵：

似寬吻鼠耳蝠，但體型略大。前臂長 3.50~3.80 公分，頭軀幹長 3.95~4.35 公分，尾長 3.36~4.22 公分，後腳脛長 1.51~1.99 公分，體重 4.05~7.80 公克。體背灰黑色，腹面毛色底黑端白，鼻部單純，耳殼尖長，耳珠底圓端窄，近似披針狀。

生態習性：

以昆蟲為食，主要棲居在海拔 1500 公尺以上山區森林中，1996 年李玲玲等人首次於台中縣武陵地區發現，中名暫定，應為台灣新種。近期亦曾於低海拔區域捕獲，並發現棲居於洞穴中，與台灣鼠耳蝠有共域出現的現象。

分布狀況：

在台北縣、台中縣、花蓮縣與嘉義縣有零星記錄。

本計畫調查中曾於阿里山姐妹潭邊有捕獲紀錄。

15. 寬吻鼠耳蝠 *Myotis latirostris* Kishida, 1932 (相片二十二)

英名：Formosan broad-muzzled bat

形態特徵：

前臂長 3.30~3.60 公分，頭軀幹長約 4 公分，尾長 3.2~3.65 公分，後腳脛長 1.23~1.49 公分，體重 3.00~5.35 公克。為台灣的鼠耳蝠中體型最小的種類。體被黑色，腹面鼠灰色。

生態習性：

以昆蟲為食。曾有記錄於六月產子，一胎一仔

分布狀況：

台灣特有種(依據周，2004)，普遍分布於海拔 1500 公尺以上山區。

本計畫調查中曾於阿里山森林遊樂區中公墓、慈雲寺前步道與姐潭邊山葵田捕獲。

16. 大足寬吻鼠耳蝠 *Myotis* sp. 2 (尚未正式發表，依據周，2004) (相片二十三)

形態特徵：

前臂長 3.16~3.80 公分，體長約 4 公分，尾長約 4 公分，後腳脛長 1.36~1.87 公分，體重 3.75~5.40 公克。鼻部單純。耳殼尖而長，耳殼缺刻較不明顯。體被毛黑色，腹面毛尖端為白色。翼膜接點接於腳趾基部，股間膜接點接於腳踝，兩側接點不對稱。

生態習性：

曾發現與台灣葉鼻蝠共棲息於一洞穴，偶發現棲息於洞穴中。為台灣近期發現的新鼠耳蝠物種。

分布狀況：

全島普遍分布，低、中至高海拔皆有發現記錄。

本計畫調查中曾於阿里山森林遊樂區內捕獲。

17. 長尾鼠耳蝠 *Myotis* sp. 3 (尚未正式發表，依據周，2004) (相片二十四)

形態特徵：

前臂長 3.57~4.20 公分，頭軀幹長 4.09~4.87 公分，尾長 4.99~5.54 公

分，後腳脛長 1.63~2.21 公分，體重 3.50~8.61 公克。鼻部單純。耳殼圓而短，耳殼缺刻較不明顯。體被毛多為黑色，但毛色變異大，部分個體為棕色。翼膜接點接於腳趾基部，股間膜接點接於腳踝，兩側接點不對稱。

生態習性：

過去前人調查中曾發現其居住於樹洞，屬於中、低海拔山區蝙蝠，為近期(周，2004)發現分布於台灣的新鼠耳蝠物種，其特有性尚待釐清中。近期調查發現亦分布於中高海拔森林。

分布狀況：

分布宜蘭縣礁溪與翠峰湖、臺南縣、高雄縣、南投縣、台中縣、台東縣。

本計畫調查中曾於 2006 年 5 月 26 日，在低海拔樣區之嘉義縣觸口鄉嘉義林區管理處觸口生態教育園區捕獲 1 隻個體。

18. 未知種鼠耳蝠 *Myotis* sp.

形態特徵：

前臂長 4.20~4.33 公分，頭軀幹長約 4.6 公分，尾長約 5 公分，後腳脛長 1.95~2.00 公分，體重 7.75~9.00 公克。與長尾鼠耳蝠類似，但體型較大，毛色深棕色。本種形態與已知台灣分布的七種皆不相同，暫稱為未知種鼠耳蝠。

生態習性：

於中高海拔森林出現，其他生態資料不詳。其特有性尚待釐清中。

分布狀況：

最早發現於花蓮瑞穗林道(李玲玲教授實驗室採集)，亦曾於南投縣與嘉義縣捕獲，但分布極為零星。

本計畫調查中曾於 2007 年 4 月 13 日，在，在阿里山森林遊樂區內捕獲 2 隻雌性個體。

19. 金芒管鼻蝠 *Harpiola isodon* Kuo, Fang, Csorba and Lee, 2006 (相片二十五)

形態特徵：

為中小型蝙蝠，前臂長 3.02~3.58 公分，頭軀幹長 4.54~4.61 公分，尾長 3.07~3.35 公分，後腳脛長 1.23~1.70 公分，體重 4.25~8.00 公克。耳殼突出，後緣有一明顯內凹，耳珠披針型。全身為棕色體毛夾雜較姬管鼻蝠濃密的金黃色長毛，腹部的毛色較淡，底層為灰黑色，帶有灰白色長毛。臉部顏色較深。

生態習性：

本種為台灣特有種。棲息於中高海拔森林，其他生態資料不詳。以小型昆蟲為食。

分布狀況：

零星分布於台灣中高海拔山區，為 2006 年發表的新種。

本計畫調查中，在慈雲寺、姐妹潭周圍皆可發現，但以姐妹潭附近之山葵田樣點數量最多，且有同地重複捕捉的記錄。鹿林山隧道前步道也曾捕獲，另外在水社寮海拔 1250 公尺的竹林及闊葉混林捕獲 1 隻個體。

20. 臺灣管鼻蝠 *Murina puta* Kishida, 1924 (相片二十六)

英名：Formosan tube-nosed bat

形態特徵：

前臂長 3.29~3.86 公分，頭軀幹長 4.20~5.60 公分，尾長 3.32~4.80 公分，後腳脛長 1.53~1.97 公分，體重 5.10~9.50 公克。體灰褐色，體毛細柔，飛膜黑褐色，股間膜全面披細毛。鼻部前端高而突出，呈短管狀；耳殼質薄較頭為長，展開時後緣無內凹，耳珠披針狀。

生態習性：

本種為台灣特有種。屬於中低海拔山區森林性蝙蝠。本種曾有記錄於日間棲息在香蕉乾枯葉片(周等, 2007)。以昆蟲為食。曾於 4 和 5 月捕獲懷孕的個體。

分布狀況：

分布於台灣全島低、中、高海拔山區，屬於森林常見蝙蝠。

本調查中，低海拔至高海拔各樣區皆有捕獲。

21. 黃胸管鼻蝠 *Murina leucogaster bicolor* (學名發表中，依據郭, 2004) (相片二十七)

形態特徵：

前臂長 3.70~4.20 公分，頭軀幹長約 4.85 公分，尾長約 4 公分，後腳脛長 1.68~2.12 公分，體重 6.20~11.30 公克。鼻端呈短管狀，鼻孔側開。耳大型，展開時後緣具明顯缺刻，耳珠披針形，末端微幅向外側彎曲。背部毛色呈褐色或灰褐色，腹部顏色黃、橙黃或白色，屬中大型之管鼻蝠類蝙蝠。

生態習性：

前人調查中曾於高海拔碉堡通道發現冬眠個體，為森林性蝙蝠，繁殖期以每年春初為主，為郭(2004)確認分佈於台灣新管鼻蝠物種，中名依郭(2004)暫定如上。其特有性尚待釐清中。

分布狀況：

台灣全島低到高海拔(400-3400 m)皆有分布。

本計畫曾於阿里山森林遊樂區內中捕獲。

22. 姬管鼻蝠 *Murina gracilis* (學名發表中, 依據郭, 2004) (相片二十八)

形態特徵：

前臂長 2.71~3.21 公分, 頭軀幹長 3.20~4.35 公分, 尾長 3.10~3.45 公分, 後腳脛長 1.27~1.51 公分, 體重 3.20~5.50 公克。體型小, 背毛為灰褐色或黃褐色, 混雜閃耀的金黃色長毛, 腹毛較短且底黑末端灰白, 股間膜上面披細毛。鼻部前端高而突出, 呈短管狀; 耳殼質薄較頭為長, 耳珠披針狀。

生態習性：

主要棲居在海拔 1400 公尺以上的山區森林中。為台灣新管鼻蝠物種, 中名依郭(2004)暫定如上。以小型昆蟲為食, 其餘生態習性未知。

分布狀況：

零星分布於全台中海拔以上山區。

阿里山調查中, 在慈雲寺、公墓、慈雲寺前步道及姊潭邊山葵田有捕獲記錄。

23. 隱姬管鼻蝠 *Murina* sp. (學名發表中, 依據郭, 2004) (相片二十九)

形態特徵：

前臂長 2.82~3.05 公分, 頭軀幹長 3.81~4.22 公分, 尾長 3.29~3.39 公分, 後腳脛長 1.33~1.52 公分, 體重 3.50~5.70 公克。鼻端呈短管狀, 鼻孔側開。耳橢圓形, 後緣有微弱缺刻; 耳珠披針形, 末端微幅向外側彎曲。背毛呈黃褐色, 腹毛則為灰白色。為小型管鼻蝠。

生態習性：

為郭(2004)論文中提到之姬管鼻蝠變異型的 type I, 之後確認為另一新種, 中名暫定如上(郭, 個人通訊)。為中低海拔森林性蝙蝠。繁殖期以每年春初為主, 曾有 1 胎 2 隻的記錄。

分布狀況：

分布於中低海拔山區。

本計劃於水社寮中闊葉林之溪溝有捕獲記錄。

24. 台灣彩蝠 *Kerivoula* sp. (學名發表中) (相片三十)

形態特徵：

前臂長 3.23~3.61 公分，頭軀幹長 3.84~4.93 公分，尾長 3.92~4.61 公分，後腳脛長 1.54~1.89 公分，體重 3.40~6.74 公克。整體毛色灰褐，成體胸腹部毛色略帶紅棕，肘部光滑略為腫大，姆指基部有小肉墊，翅形寬大，耳殼有摺痕並有少許黑色小斑點，耳珠長而尖細，耳型似海芋花。

生態習性：

森林性蝙蝠，飛行方式近似蝴蝶，較為緩慢。繁殖期為 5 月至 7 月，可能棲息於竹子內。此外，台灣彩蝠會取食蜘蛛(江，2006)，鮮少發現於其他台灣蝙蝠的食性中。依據方與李(未發表資料)的形態與分子序列資料，推論應為台灣特有種

分布狀況：

本種分布於平地至海拔 1800 公尺之森林或竹林。

本計劃曾在水社寮的竹林及闊葉混林捕獲台灣彩蝠。

25. 摺翅蝠 *Miniopterus schreibersii* (Hodgson,1835) (相片三十一)

英名：Japanese long-winged bat

形態特徵：

前臂長 4.49~4.80 公分，頭軀幹長 4.60~5.40 公分，尾長 4.90~5.90 公分，後腳脛長 1.85~2.06 公分，體重 10.00~14.80 公克。第三指之第二指骨長度約為第一指骨之三倍，故棲息時第二指骨及第一指骨反摺於翅內。體黑褐色或褐色，腹面較淡，體毛柔密。鼻端有細溝，分左右兩半；耳圓短，末端不超過頭頂部，耳珠呈短曲狀。

生態習性：

本種因第三指之指骨甚長，故又稱長指蝠或長翼蝠。為食蟲性蝙蝠。會與台灣葉鼻蝠或台灣小蹄鼻蝠共棲一洞中。聚集之族群數量可從數十隻至上萬隻。

分布狀況：

本種分布甚廣，全台自低海拔的岩洞至中、高海拔的森林地區均有現記錄。

鹿林山及水社寮的蝙蝠洞內皆可見摺翅蝠棲息其中，在其活動的隧道洞口常可大量捕獲，水社寮單夜一個豎琴網曾捕獲 26 隻個體，鹿林山則捕獲 80 之個體。另外曾在姐妹潭邊、水社寮溪溝上、龍雲山莊的竹林中捕獲。

(四) 游離尾蝠科

26. 游離尾蝠 *Tadarida insignis* Blyth, 1862 (相片三十二)

形態特徵：

前臂長 5.7 公分，頭軀幹長 7.4~7.59 公分，尾長 4.28~4.90 公分，後腳脛長 1.82 公分，體重約 15 公克。尾部有 1/3 突出於股間膜外，飛膜狹長。體深褐色。耳碩大突出，內緣肥厚，具小型耳珠；上唇兩側口角至鼻孔間具數條斜陷溝狀之皺紋，下顎扁薄。

生態習性：

又稱皺鼻蝠，為食蟲性蝙蝠，覓食飛翔高度可能甚高。日本之皺鼻蝠棲息於離島上之岩縫內，白晝鳴聲似鳥，人耳可聞。

分布狀況：

當初 Swinhoe 所記錄標本實推獲自廈門或台灣海峽。甚少見，目前發現地點包括：台東縣蘭嶼、嘉義縣阿里山、高雄縣澄清湖及彰濱地區。

本計劃僅在阿里山森林遊樂區的姐妹潭附近測錄到其回聲定位叫聲。

四、調查方法差異

所有固定樣點中，霧網共進行了 36 個捕捉夜的捕捉，平均捕捉效率為 1.06 (隻/陷阱捕捉夜)。豎琴網則進行 98 個陷阱捕捉夜，平均捕捉效率為 2.47 (隻/陷阱捕捉夜)，高於霧網的捕捉效率。但有 2 具豎琴網放置在山洞或隧道洞口，捕捉 106 隻的摺翅蝠，若扣除這 2 具網具資料，豎琴網的捕捉效率為 1.39 隻，與霧網的捕捉效率相近。

種類的部分，各方法所捕獲的物種數相近，但種類略有不同，霧網共捕捉台灣小蹄鼻蝠、台灣大蹄鼻蝠、台灣葉鼻蝠、台灣長耳蝠、崛川氏棕蝠、黃頸蝠、台灣家蝠、山家蝠、高山鼠耳蝠、金芒管鼻蝠、台灣管鼻蝠、姬管鼻蝠及台灣彩蝠及等 3 科 13 種的蝙蝠，豎琴網則捕捉到台灣小蹄鼻蝠、台灣葉鼻蝠、寬耳蝠、台灣家蝠、山家蝠、台灣鼠耳蝠、寬吻鼠耳蝠、大足寬吻鼠耳蝠、未知種鼠耳蝠、金芒管鼻蝠、台灣管鼻蝠、黃胸管鼻蝠、姬管鼻蝠、隱姬管鼻蝠、摺翅蝠、台灣彩蝠及等 3 科 16 種蝙蝠，其中僅霧網曾有捕獲紀錄的種類為台灣大蹄鼻蝠、台灣長耳蝠、崛川氏棕蝠、黃頸蝠及高山鼠耳蝠等 2 科 5 種蝙蝠；僅豎琴網曾有捕獲紀錄的種類為寬耳蝠、台灣鼠耳蝠、寬吻鼠耳蝠、大足寬吻鼠耳蝠、未知種鼠耳蝠、黃胸管鼻蝠、隱姬管鼻蝠及摺翅蝠等 2 科 8 種蝙蝠。而蝙蝠音頻偵測系統(ANABAT II system)記錄到台灣葉鼻蝠、台灣小蹄鼻蝠、台灣大蹄鼻蝠、摺翅蝠、崛川氏棕蝠、台灣管鼻蝠、隱姬管鼻蝠、台灣鼠耳蝠、渡瀨氏鼠耳蝠、絨山蝠及游離尾蝠等 4 科 11 種的蝙蝠(表四)。

五、生態解說教育手冊

手冊主要內容包括蝙蝠的基本介紹、蝙蝠的生態與習性、台灣蝙蝠的簡介、嘉義山區蝙蝠種類介紹與其特徵及辨識（包含英文簡介）、嘉義山區蝙蝠的特色與可能分布地點、觀察探索蝙蝠的方式及相關保育與推廣教育說明。此一手冊提供未來參觀水社寮蝙蝠生態教育解說站及相關森林遊樂區民眾更多的參考資料，並可強化森林的永續經營。

書名為：夜婆 - 尋訪婆婆森林的蝠

手冊內容目錄如下：

處長序

作者序

目錄

本書使用方法

前言

一、蝙蝠基本介紹

- 分類與種類
- 外觀與形態
- 生態與習性
- 台灣的蝙蝠簡介

二、嘉義阿里山沿線的蝙蝠

- 水社寮周邊的蝙蝠
- 奮起湖周邊的蝙蝠
- 鹿林山山區的蝙蝠
- 阿里山森林遊樂區的蝙蝠

三、嘉義山區蝙蝠種類介紹

◆蹄鼻蝠科

- 台灣小蹄鼻蝠
- 台灣大蹄鼻蝠

◆葉鼻蝠科

- 台灣葉鼻蝠

◆蝙蝠科

- 台灣長耳蝠

- 寬耳蝠
- 絨山蝠
- 崛川氏棕蝠
- 黃頸蝠
- 台灣家蝠
- 山家蝠
- 金黃鼠耳蝠
- 渡瀨氏鼠耳蝠
- 台灣鼠耳蝠
- 高山鼠耳蝠
- 寬吻鼠耳蝠
- 大足寬吻鼠耳蝠
- 長尾鼠耳蝠
- 金芒管鼻蝠
- 台灣管鼻蝠
- 黃胸管鼻蝠
- 姬管鼻蝠
- 隱姬管鼻蝠
- 台灣彩蝠
- 摺翅蝠
- ◆ 游離尾蝠科
 - 游離尾蝠

四、如何尋訪蝙蝠與觀察守則

五、有關蝙蝠的問題

六、蝙蝠的保育

七、後記：嘉義山區蝙蝠資源調查

八、附錄：嘉義山區及台灣地區蝙蝠名錄

九、主要參考文獻

賞蝠記錄

出版資料

第四章 討論

回顧前人的調查結果（林，1997；林等人，1997；楊等人，1998；賴，2002；林，2003；林與徐，2004；方，2005）及本計畫所做之調查，嘉義山區及玉山國家公園西區曾發現台灣大蹄鼻蝠、台灣小蹄鼻蝠、台灣葉鼻蝠、台灣長耳蝠、寬耳蝠、大足寬吻鼠耳蝠、寬吻鼠耳蝠、台灣鼠耳蝠、金黃鼠耳蝠、渡瀨氏鼠耳蝠、台灣管鼻蝠、黃胸管鼻蝠、金芒管鼻蝠、姬管鼻蝠、摺翅蝠及游離尾蝠等 4 科 16 種蝙蝠。而本計畫的調查結果則增加了黃頸蝠、崛川氏棕蝠、台灣彩蝠、隱姬管鼻蝠、高山鼠耳蝠、長尾鼠耳蝠、台灣家蝠、山家蝠、絨山蝠及未知種鼠耳蝠等 10 個種類。整合文獻及本計畫之調查結果，嘉義山區應有 4 科 26 種以上的蝙蝠（附錄一），佔已知台灣本島蝙蝠種類（依據林等 2004 台灣的蝙蝠一書所記載的 30 種，再加上隱姬管鼻蝠一種，共 31 種）的 83.9%，顯示嘉義山區有相當豐富且多樣的蝙蝠資源，值得更深入的研究蝙蝠生態，以及作為解說教育的重點區域。

嘉義山區中海拔區域除了賴(2002)曾對水社寮的蝙蝠洞進行全年監測，以及特有生物保育研究中心所做動物相普查（楊等人，1998）之外，森林及竹林棲地過去缺乏蝙蝠的調查研究，本計畫則記錄了台灣小蹄鼻蝠、台灣葉鼻蝠、絨山蝠、山家蝠、大足寬吻鼠耳蝠、金芒管鼻蝠、台灣管鼻蝠、隱姬管鼻蝠、台灣彩蝠及摺翅蝠等 10 種蝙蝠。整體而言，此海拔範圍的蝙蝠種類少於高海拔區域，但台灣葉鼻蝠、台灣彩蝠及隱姬管鼻蝠僅出現在此海拔樣區。而水社寮的蝙蝠多樣性高於奮起湖，除了水社寮有多個隧道為蝙蝠的棲所外，可能與周圍的林相有關，水社寮周圍竹林、闊葉林及混生林交錯，而奮起湖的植被為整齊一致的人造柳杉林或籐篙竹林，原始的闊葉林或次生林較少，均質且單一的環境可以提供的棲息環境及食物資源可能較少。

高海拔的森林棲地的蝙蝠多樣性略有不同，但整體而言高於中海拔區域。綜合四個調查地比較，阿里山森林遊樂區為多樣性最高的樣區，而「鹿林山野生動物重

要棲息環境」則較低。這可能與鹿林山調查地點的地勢及樹林結構有關，蝙蝠調查僅能沿著既有路徑架設網具，而調查地皆位於林道上，沿線山勢陡峭且林中結構稀疏，蝙蝠可飛行的路徑多，所以不一定會利用架設網具的路徑。而進行蝙蝠調查的石山地區林相屬原生林遭砍伐或干擾後經長期演替所形成，仍處於演替階段之林型（呂等，1991），沿線所見喬木的胸高直徑不若同為伐木重區的阿里山遊樂區，能提供野生動物棲息的環境可能較少，而導致野生動物的多樣性較低。而同在鹿林山野生動物重要棲息環境中的石水山地區屬集水區，因遠離人煙且交通不便，原生之針闊葉樹天然林保留相當完整，此區域的野生動物資源可能相對豐富，但也因為交通不便，不易進入調查。此外，扣除單次捕獲高達 80 隻的摺翅蝠，重新計算多樣性指數（表一），可以發現，其實高海拔地區的蝙蝠多樣性指數相近，然而還是以阿里山森林遊樂區內較高。

阿里山由日治時期開始砍伐紅檜及鐵杉等經濟木材，隨後也轉型成具遊憩功能之森林遊樂區，屬於人為擾動頻繁的區域，但蝙蝠的多樣性卻是最高的區域，而地棲小型哺乳動物、鳥類的調查比較也有類似的結果（林等，1987；林，1997），雖然在遊樂區中對干擾較能適應的物種的數量比例偏高，但因為人為開發產生新的棲地類型，如芒草地，使得其他物種有機會進駐，例如：巢鼠(*Micromys minutus*)、台灣灰麝鼯(*Crocidura tanakae*)。此與中度干擾假說(Intermediate disturbance hypothesis)相符，當以競爭與排斥作用討論生物多樣性時，太小的干擾無法減緩優勢物種對於其他物種的排除作用，而太大的干擾則會摧毀整個生態系，而在有中度干擾的地方才會出現較高的生物多樣性（夏與王，2006）。因此未來的經營管理必須避開太大的干擾產生，而造成此高物種多樣性消失。

阿里山森林遊樂區核心區中，慈雲寺旁公墓為僅存的原始林，屬紅檜-闊葉林優勢社會（陳，2005），此地共記錄 10 種蝙蝠，其中以山家蝠數量最多，其次為台灣家蝠、寬吻鼠耳蝠、台灣管鼻蝠、姬管鼻蝠等。平均每個陷阱捕捉夜(總計 11 個捕捉夜)可捕獲 4.27 隻蝙蝠。而姊妹潭周圍平均可捕獲的個體較少（1.64 隻/陷阱捕捉

夜，總計 14 個捕捉夜)，但記錄的蝙蝠種類數卻高達 13 種 (3 種由回音定位測錄判斷)，依數量多寡排序依次為台灣家蝠、台灣鼠耳蝠、山家蝠、金芒管鼻蝠、大足寬吻鼠耳蝠等，由回聲定位音頻判斷的種類有摺翅蝠、渡瀨氏鼠耳蝠及游離尾蝠。雖然潭邊的植被不若慈雲寺旁原始，為天然下種更新之紅檜林，往受鎮宮方向則為一片柳杉造林地 (陳, 2005)，而蝙蝠多樣性高可能與姊妹潭的水體有密切關聯，在大範圍的森林中，姊妹潭四季皆不會乾涸，為一個穩定的水體，為提供蝙蝠取水的重要區域，尤其在夜晚常可觀察到許多蝙蝠在水面上飛行取水或捕食昆蟲。而森林遊樂區肩負遊憩及教育的功能，如此豐富的蝙蝠資源非常適合進行解說教育。

本計畫所調查之蝙蝠洞先前皆有其他研究人員進行調查，以下分別就二處蝙蝠洞進行物種組成的年間比較。賴(2002)曾在水社寮蝙蝠洞進行全年監測，隧道內以台灣葉鼻蝠為主，且全年皆可發現，而台灣小蹄鼻蝠主要出現月份為 6 月、9 月及 10 月，摺翅蝠則於 9 月開始出現，一直棲息至隔年 2 月。比較本計畫與該計畫同月份調查結果，三個種類今年調查的數量皆少於五年前 9 月調查結果，台灣葉鼻蝠仍為洞內最優勢的種類，但數量減少約 100 隻 (2001 及 2006 年分別為 174 及 70 隻)，台灣小蹄鼻蝠 (100 隻及 1 隻) 及摺翅蝠 (110 隻及 12 隻) 雖然數量減少，但是 5 年前的資料顯示，台灣小蹄鼻蝠及摺翅蝠種類的族群為 9 月才進駐。本計畫曾在蝙蝠洞附近所標放 26 隻摺翅蝠，隔天僅在洞內發現 2 隻上標個體，表示附近仍有其他山洞或隧道供洞穴型蝙蝠棲息。

林(1997)於鹿林山蝙蝠洞調查的物種紀錄包括台灣大蹄鼻蝠、寬吻鼠耳蝠、渡瀨氏鼠耳蝠及高山管鼻蝠等四種蝙蝠，根據當時調查人員重新比對，渡瀨氏鼠耳蝠應為金黃鼠耳蝠 (徐昭龍，私人通訊)，而未命名之高山管鼻蝠則可能為金芒管鼻蝠及姬管鼻蝠 (郭浩志，私人通訊)，因此累計此蝙蝠洞應有 6 或 7 種蝙蝠曾經利用為棲所 (表三)。但 1997 年的報告由 3 月至隔年 1 月進行調查，結果顯示除台灣大蹄鼻蝠外，其他蝙蝠則零星利用此洞穴，而本次調查發現摺翅蝠在洞內穩定聚集成一聚落，偶有其他蝙蝠棲息其中。摺翅蝠在此洞穴的聚落可能為近期才形成，未來仍

需持續監測，才能了解此洞穴的摺翅蝠是否為一穩定之族群。

本計畫同時使用霧網、豎琴網及蝙蝠音頻偵測系統等方法，結果三種方法紀錄的種類數相近但在種類上有些許的差異，三者有互補的效果。豎琴網除了前述曾於洞口大量捕捉到摺翅蝠之外，豎琴網捕捉小型的管鼻蝠類、鼠耳蝠類效率較高，霧網捕捉較佳的種類則以岷川氏棕蝠及黃頸蝠較多。蝙蝠偵測器通常配合霧網捕捉使用，並無法完全記錄到被捕捉的種類，但卻也協助記錄到多種未捕捉的種類，如：渡瀨氏鼠耳蝠、絨山蝠、游離尾蝠。應用超音波偵測器在蝙蝠相調查有一前提，因為蝙蝠的迴音定位音頻可能會受性別、體型、環境...等影響而有些微差異，所以必須收集足夠的音頻資料進行比對。網具的使用取決於捕捉地的環境因素，必需考慮通道的長寬及森林冠層高度使用適當的網具類型，但網具大小仍有其限制，無法捕捉飛行較高及遠離捕捉通道的種類，蝙蝠偵測器在這部分則有補足的效果。

除了環境因素影響捕捉方式之外，各式網具對不同種類的蝙蝠亦有不同的捕捉效果，Barlow (1999)提及小型的蝙蝠不易被霧網捕捉，因為牠們一般都在樹冠層活動，即使他們不小心被霧網捕捉也可以迅速咬開網繩逃離。而豎琴網可以非常成功的捕捉食蟲性蝙蝠，特別是靠近他們的棲所時，不過同時比較霧網及豎琴網的捕捉結果，大型的蝙蝠較容易被霧網捕獲 (Francis, 1989)。

另外本計畫在阿里山使用豎琴網捕捉蝙蝠時，曾發現一隻台灣管鼻蝠躺臥在網具邊，且下半身完全被啃食精光，可能為掠食者進入網具內取食，此為台灣引進豎琴網調查蝙蝠以來首次發現掠食者入侵的紀錄，所以未來在使用豎琴網時，必須尋求防止掠食者進入的方法，以免中網的蝙蝠不幸死亡及減少可能造成的調查偏差。

此外，一般而言冬季較少進行蝙蝠調查，除了因為蝙蝠的活動力較低而不易捕獲外，冬季的捕捉可能對蝙蝠的影響較大。本研究於今年度增加一季調查(已近冬季)，蝙蝠的捕獲量即不多，此一結果可做為其他相關調查時間的參考。

第五章 建議事項

一、水社寮與奮起湖地區：

除了水社寮的蝙蝠洞外，一般民眾並不知道水社寮周邊的竹林及森林中還有許多有異於洞穴內的蝙蝠種類。因此可將本計畫調查所新增種類，在水社寮的蝙蝠生態教育解說站中增加其相關介紹。

此外，由於奮起湖地區有廣闊的竹林，推測應有許多與竹林密切相關的蝙蝠種類，如台灣彩蝠、台灣管鼻蝠以及家蝠類蝙蝠，於解說教育時可以對此多加說明。

二、阿里山森林遊樂區的蝙蝠解說教育：

蝙蝠為夜間活動的動物，一般民眾不易直接觀察，不若賞鳥活動可以直接進行解說教育的工作。而阿里山森林遊樂區中步道系統綿密完善，且許多遊憩重心區域有非常多樣的蝙蝠相（如：慈雲寺、姊妹潭），所以可在幾處蝙蝠資源豐富的區域設置蝙蝠巢箱，除提供蝙蝠棲息利用，也可藉由巢箱的設置傳遞蝙蝠保育的資訊給參觀民眾。而夜間的姊妹潭除了繁星點點，亦有許多蝙蝠在池上飛舞，如此美麗又具知性的景象值得介紹給大眾。不管是蝙蝠巢箱及姐妹潭蝙蝠群飛等解說重點，可將解說內容放在教育手冊或摺頁中，由民眾遊園時自行對照獲取資訊，除了可增加遊客遊園的樂趣，也可避免突兀的解說牌破壞原本自然的景觀，但自導式解說需全盤規劃，必須整合所有人文、歷史、環境、動植物生態等資訊，才不至於使園區的解說系統雜亂無章。

三、未來研究方向：

(1) 森林蝙蝠相的持續監測：

本研究已持續調查二年的時間，新記錄到的蝙蝠種類持續增加，若能繼續進行調查可能會發現更多的種類。而區內蝙蝠的動態資料尚未完全建構，蝙蝠是否有季節性移動及其短期間的移動型式亦有待探討。此外，同種蝙蝠

族群間的基因交流，也是可以考慮研究的方向之一。嘉義山區蝙蝠的多樣性甚高，若能持續調查可以做為日後研究和監測的基礎資料。

(2) 森林環境與與蝙蝠多樣性的探討：

嘉義山區的森林環境極為多樣化，但與蝙蝠多樣性的關係尚不明確。若能以蝙蝠群聚組成做為森林環境的指標類群，可以應用於日後棲地經營管理的評估。

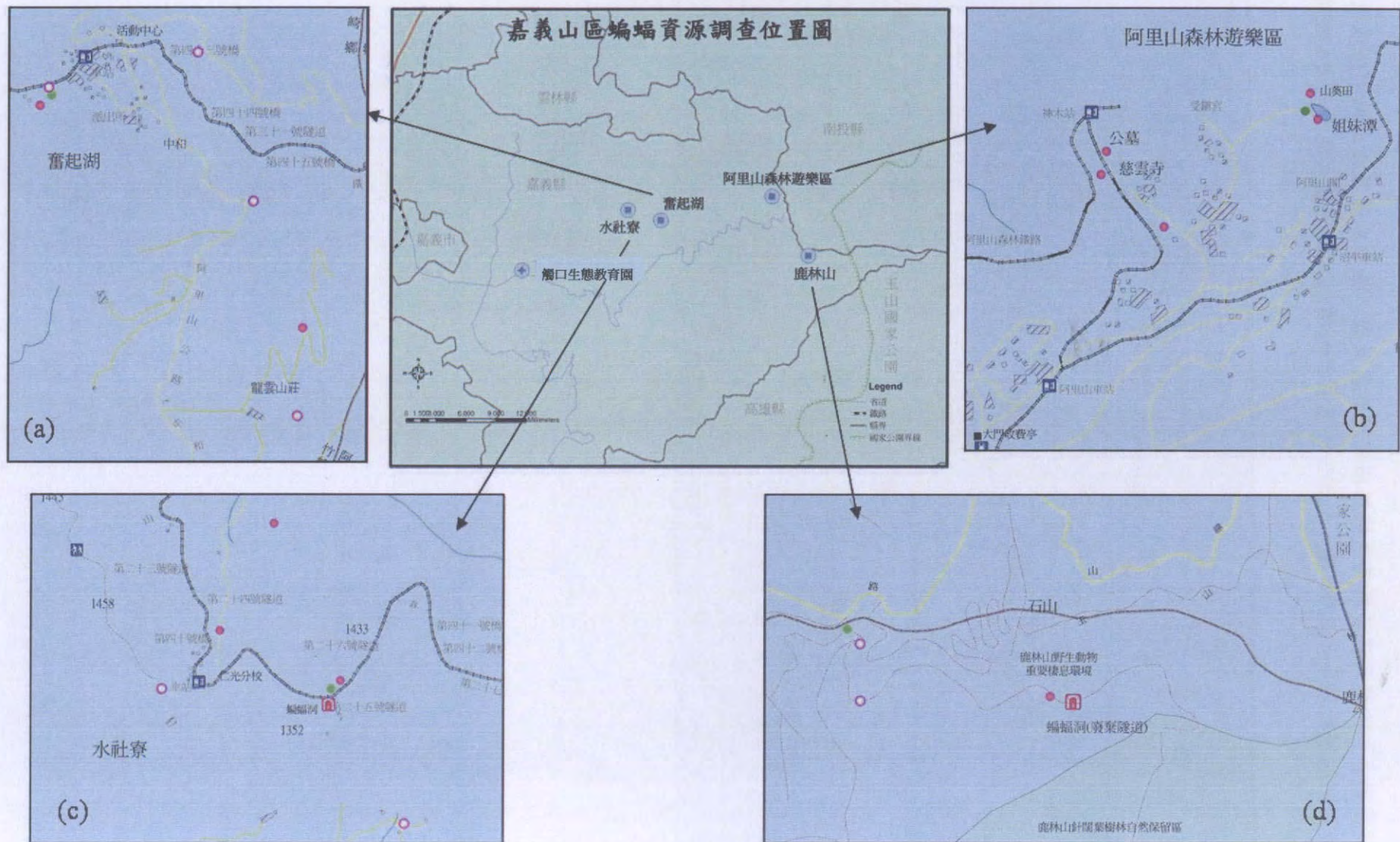
(3) 穴居型蝙蝠的動態監測：

洞穴的環境對於穴居型蝙蝠的棲息極為重要。部份穴居型蝙蝠對洞穴的需求有獨特性及戀地性，因此針對穴居型蝙蝠的棲所有長期監測的必要。

參考文獻

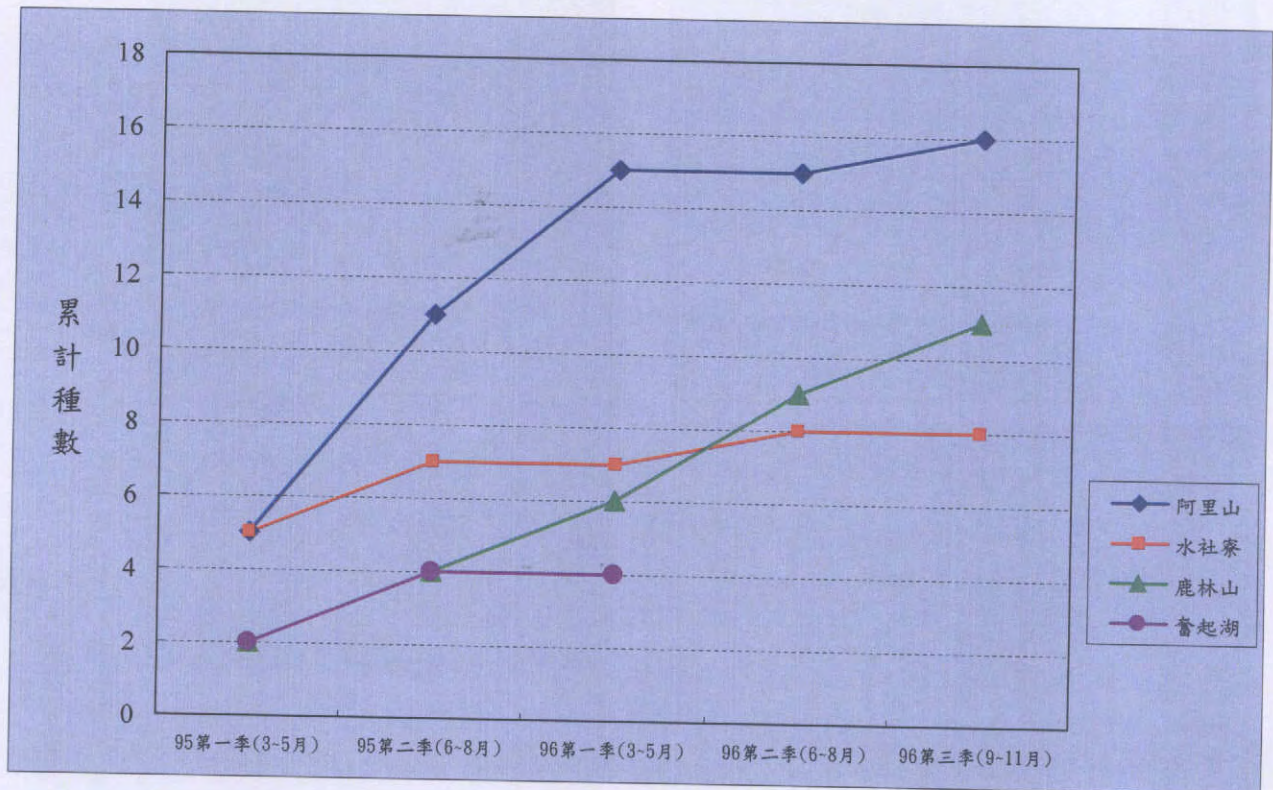
- 方引平、郭浩志、鄭錫奇、李玲玲。2003。利用型態及分子序列的證據重新檢討台灣兩種大型鼠耳蝠的分類地位。2003年動物行為暨生態研討會，p:44。高雄醫學大學生物系、高雄師範大學生物科學研究所、成功大學生物系合編。
- 江集鯉。2006。新竹白蘭地區台灣彩蝠(*Kerivoula* sp.)食性與覓食策略之研究。國立台灣大學動物學研究所碩士論文。
- 吳建廷。2007。台灣地區家蝠屬蝙蝠的分類學研究。國立嘉義大學生物資源學系碩士論文。
- 呂福原、歐辰雄、廖秋成。1991。阿里山與鹿林山針闊葉樹林自然保護區植群生態研究。臺灣省農林廳林務局保育研究系列之 80-08 號。
- 周政翰。2004。台灣地區鼠耳蝠屬分類地位。東海大學生物系碩士論文。
- 林良恭、歐保羅、于名振。1987。阿里山遊樂區小型哺乳動物之調查。東海學報，28卷: 669-682。
- 林良恭。1997。阿里山、鹿林山針闊葉樹林自然保護區野生動物相研究調查。台灣省林務局保育研究系列 86-03 號。
- 林良恭。2003。玉山國家公園食蟲目遺傳多樣性研究及蝙蝠現況調查計畫。內政部營建署玉山國家公園管理處。
- 林良恭、李玲玲、鄭錫奇。1997。臺灣的蝙蝠。國立自然科學博物館。
- 林良恭、李玲玲、鄭錫奇。2004。臺灣的蝙蝠 (再版)。國立自然科學博物館。
- 林良恭、徐昭龍，2004。玉山國家公園西北園區蝙蝠調查計畫。內政部營建署玉山國家公園管理處委託研究報告。
- 夏禹九、王巧萍。2006。干擾與生態學中的尺度概念。林業研究專訊，73 卷(5):2-5。
- 張恆嘉。2007。金黃鼠耳蝠於雲林地區的棲所選擇。靜宜大學生態學研究所碩士論文。
- 張簡琳玟、許富雄、朱賢斌、林春富、蔡昕皓、賴肅如。1999。嘉義縣、市的野生動物。台灣省特有生物研究保育中心。
- 郭浩志。2004。台灣地區管鼻蝠屬蝙蝠的系統分類學研究。國立台灣大學生態學與演化生物學研究所碩士論文。
- 陳玉峰。2005。阿里山植被調查及復育計畫。行政院農委會林務局保育研究系列93-24號。

- 楊吉宗、許富雄、張簡琳玟、陳元龍、姚正得、洪典戊、朱賢斌、林春富、蔡昕皓、賴素如。1998。台灣南部地區野生動物之調查研究(1/4)I、嘉義縣市野生動物之調查研究。八十七年度試驗研究計畫執行成果。臺灣省特有生物研究保育中心。
- 鄭錫奇、張簡琳玟。2005。台灣蝙蝠多樣性。自然保育季刊。50: 32-40。
- 賴慶昌。2002。阿里山區(水社寮)蝙蝠族群監測計畫。行政院農業委員會林務局保育研究系列 90-11 號。
- Barlow, K. 1999. Bats- Expedition field techniques. Expedition Advisory Centre. London. p8-17.
- Csorba, G. and L.L. Lee 1999. A new species of Vespertilionid bat from Taiwan and a revision of the taxonomic status of *Arielulus* and *Thainycteris* (Chiroptera: Vespertilionidae). *Journal of Zoology*, **248**:361-367.
- Francis, C. M., 1989. A comparison of mists net and two designs of harp traps for capturing bats. *Journal of Mammalogy*, **70**: 856-870.
- Kuo, H. C., Y. P. Fang, G. C. Csorba, and L. L. Lee. 2006. The definition of *Harpiola* (Vespertilionidae: Murininae) and the description of a new species from Taiwan. *Acta Chiropterologica*, **8**:11-19.
- Lin, L.K., M. Motokawa, and M. Harada. 2002. New record of *Barbastella leucomelas* from Taiwan. *Mammal Biology*, **67**:315-319.
- Simmons, N. B. 2005. Order Chiroptera, in *Mammal Species of the World. A taxonomic and geographic reference* 3rd ed. Wilson, D. E. and Reeder, D. M. edited. Pp. 312-529.



圖一、嘉義山區蝙蝠調查位置圖。(a) 奮起湖、(b) 阿里山森林遊樂區、(c) 水社寮、(d) 鹿林山。圖中綠色點表示架設霧網；紅色為豎琴網，實心表示曾捕獲蝙蝠的樣點；空心為未捕獲蝙蝠的樣點。

圖二、本計畫調查之四個固定樣區各季蝙蝠捕捉種數累計圖。其中以阿里山森林遊樂區樣區累計捕捉到的種數最多，達 16 種。大部份樣區累計的蝙蝠捕捉種數有逐季遞增的現象。



表一、嘉義山區之阿里山、鹿林山、水社寮、奮起湖及觸口生態教育園區等地區以捕捉(含掃網捕撈)及蝙蝠偵測器調查之種類及數量。

種類	高海拔樣區		中海拔樣區		低海拔樣區	
	阿里山	鹿林山	水社寮	奮起湖	觸口生態教育園區	
蹄鼻蝠科 Rhinolophidae						
台灣小蹄鼻蝠	<i>Rhinolophus monoceros</i>	1	2	11 ⊙	2 ⊙	1
台灣大蹄鼻蝠	<i>Rhinolophus formosae</i>		4			
葉鼻蝠科 Hipposideridae						
台灣葉鼻蝠	<i>Hipposideros armiger terasensis</i>			12	⊙	
蝙蝠科 Vespertilionidae						
台灣長耳蝠	<i>Plecotus taivanus</i>					1
寬耳蝠	<i>Barbastella leucomelas</i>	1				2
絨山蝠	<i>Nyctalus planci velutinus</i>			⊙	⊙	
崛川氏棕蝠	<i>Eptesicus serotinus horikawai</i>	1		⊙		
黃頸蝠	<i>Arielulus torquatus</i>	1				
台灣家蝠	<i>Pipistrellus taiwanensis</i>	14	2			
山家蝠	<i>Pipistrellus montanus</i>	21				4
渡瀨氏鼠耳蝠	<i>Myotis ruforniger watasei</i>	⊙				
台灣鼠耳蝠	<i>Myotis taiwanensis</i>	4		2 ⊙		
高山鼠耳蝠	<i>Myotis</i> sp.1	1				
寬吻鼠耳蝠	<i>Myotis latirostris</i>	11	4			
大足寬吻鼠耳蝠	<i>Myotis</i> sp.2	3		1		1
長尾鼠耳蝠	<i>Myotis</i> sp.3					1
未知種鼠耳蝠	<i>Myotis</i> sp.	2				
金芒管鼻蝠	<i>Harpiola isodon</i>	14	2	1		
台灣管鼻蝠	<i>Murina puta</i>	9	2	5 ⊙	3	15
黃胸管鼻蝠	<i>Murina leucogaster bicolor</i>	1				
姬管鼻蝠	<i>Murina gracilis</i>	7 ⊙	1			
隱姬管鼻蝠	<i>Murina</i> sp.			5 ⊙		
台灣彩蝠	<i>Kerivoula</i> sp.			9		
摺翅蝠	<i>Miniopterus schreibersii</i>	1 ⊙	80 ⊙	26	1	
未辨種家蝠		10				
游離尾蝠科 Molossidae						
游離尾蝠	<i>Tadarida insignis</i>					⊙
種數		16(18)	11(13)	8(9)	4(5)	4
捕捉數量(隻次)		102	102	70	10	18
Shannon-Wiener diversity index		2.26	0.998 *2.21	1.72	1.28	0.63

註: 1. ⊙標示由蝙蝠音頻偵測系統(ANABAT II)所紀錄之種類。

2. 種數項括號內數值為包含 ANABAT II 偵測結果所計算之總種類數; 未辨種家蝠僅計數量。

3. *表示不含摺翅蝠之 Shannon-Wiener diversity index。

表二、嘉義山區各棲地類型出現之蝙蝠種類

	種數	蝙蝠種類
中海拔樣區		
竹林及竹林-闊葉林混林	7	台灣管鼻蝠、金芒管鼻蝠、台灣彩蝠、山家蝠、台灣小蹄鼻蝠、台灣葉鼻蝠及摺翅蝠
人造柳杉林	3	台灣小蹄鼻蝠、台灣管鼻蝠及山家蝠
闊葉林之溪溝	4	大足寬吻鼠耳蝠、隱姬管鼻蝠、台灣彩蝠及摺翅蝠
高海拔樣區		
姊妹潭邊	10	台灣鼠耳蝠、台灣家蝠、山家蝠、黃頸蝠、高山鼠耳蝠、大足寬吻鼠耳蝠、金芒管鼻蝠、崛川氏棕蝠、台灣管鼻蝠、姬管鼻蝠
紅檜天然更新林	6	金芒管鼻蝠、姬管鼻蝠、台灣家蝠、山家蝠、黃胸管鼻蝠及寬吻鼠耳蝠
紅檜-闊葉樹原始林	10	山家蝠、台灣家蝠、寬吻鼠耳蝠、金芒管鼻蝠、姬管鼻蝠、台灣管鼻蝠、大足寬吻鼠耳蝠、摺翅蝠、鼠耳蝠 sp.及寬耳蝠
鹿林山之 人造柳杉林	5	寬耳蝠、寬吻鼠耳蝠、台灣管鼻蝠、台灣大蹄鼻蝠及台灣長耳蝠
鹿林山之 次生林	7	台灣小蹄鼻蝠、台灣家蝠、台灣鼠耳蝠、寬吻鼠耳蝠、金芒管鼻蝠、姬管鼻蝠及摺翅蝠

表三、嘉義鹿林山及水社寮地區蝙蝠洞調查之蝙蝠種類及數量

	鹿林山				水社寮
	06年8月	06年10月	07年4月	07年10月	06年9月
台灣小蹄鼻蝠					1
台灣大蹄鼻蝠		2			
台灣葉鼻蝠					70
摺翅蝠	300~400	250~300	130~150	150~200	12
台灣鼠耳蝠	1				
金黃鼠耳蝠	★				
寬吻鼠耳蝠	★				
姬管鼻蝠	★				
金芒管鼻蝠	★				

註：★為文獻(林良恭,1997)所記錄之種類。

表四、嘉義山區阿里山、鹿林山、奮起湖及水社寮等地區分別由霧網、豎琴網及超音波偵測器所紀錄之蝙蝠種類及數量

	阿里山		鹿林山		水社寮		奮起湖					
	霧網	豎琴網	霧網	豎琴網	霧網	豎琴網	霧網	豎琴網				
台灣小蹄鼻蝠		1		2	6	5	◎	2	◎			
台灣大蹄鼻蝠			1		◎							
台灣葉鼻蝠					5	7	◎		◎			
台灣長耳蝠			1									
寬耳蝠		1		2								
絨山蝠					◎		◎					
崛川氏棕蝠	1				◎							
黃頸蝠	1											
台灣家蝠	4	10	2									
山家蝠	2	19					1	3				
渡瀨氏鼠耳蝠			◎									
台灣鼠耳蝠		4		1	◎							
高山鼠耳蝠	1											
寬吻鼠耳蝠		11		4								
大足寬吻鼠耳蝠		3				1						
鼠耳蝠 sp.		2										
金芒管鼻蝠	1	13		2		1						
台灣管鼻蝠	1	8	◎	2	4	1	◎	1	2			
黃胸管鼻蝠		1										
姬管鼻蝠	1	6		1								
隱姬管鼻蝠						5	◎					
台灣彩蝠					2	7						
摺翅蝠		1	◎	80	◎	26		1				
游離尾蝠			◎									
家蝠屬*			◎						◎			
鼠耳蝠屬*			◎						◎			
未辨種家蝠	1	9										
種類數	8	13	6	3	8	5	4	8	5	3	3	4
合計隻數	13	89	4	14(94)	17	53	4	6				
網具*捕捉夜	16	40	7	14	10	33	3	11				
捕捉效率 (隻/網具*捕捉夜)	0.813	2.23	0.571	1.00(6.71)	1.7	1.606	1.33	0.55				

註: 1. ◎標示由蝙蝠音頻偵測系統(ANABAT)所紀錄之種類。

2. *表示僅能判斷至屬的階層。

3. 括號代表含括摺翅蝠數量之總隻數。

4. 未辨種家蝠僅列入隻數計算。

附錄一、嘉義山區蝙蝠名錄

中文名		學名	文獻	本計畫 調查	學名引用
蹄鼻蝠科		Rhinolophidae			
台灣小蹄鼻蝠	◎	<i>Rhinolophus monoceros</i>	√	√	Simmons, 2005
台灣大蹄鼻蝠	◎	<i>Rhinolophus formosae</i>	√	√	Simmons, 2005
葉鼻蝠科		Hipposideridae			
台灣葉鼻蝠		<i>Hipposideros armiger terasensis</i>	√	√	Simmons, 2005
蝙蝠科		Vespertilionidae			
台灣長耳蝠	◎	<i>Plecotus taiwanus</i>	√	√	Simmons, 2005
寬耳蝠		<i>Barbastella leucomelas</i>	√	√	Simmons, 2005
絨山蝠	△	<i>Nyctalus planci velutinus</i>		√	Simmons, 2005
崛川氏棕蝠	○	<i>Eptesicus serotinus horikawai</i>		√	Simmons, 2005
黃頸蝠	◎	<i>Arielulus torquatus</i>		√	Csorba and Lee, 1999
台灣家蝠	◎	<i>Pipistrellus taiwanensis</i>		√	吳, 2007
山家蝠	◎	<i>Pipistrellus montanus</i>		√	吳, 2007
金黃鼠耳蝠	○	<i>Myotis formosus flavus</i>	√		方等, 2002
渡瀨氏鼠耳蝠	○	<i>Myotis ruforniger watasei</i>	√	√	方等, 2002
台灣鼠耳蝠	◎	<i>Myotis taiwanensis</i>	√	√	Simmons, 2005
高山鼠耳蝠	△	<i>Myotis</i> sp.1		√	周, 2004
寬吻鼠耳蝠	◎	<i>Myotis latirostris</i>	√	√	Simmons, 2005
大足寬吻鼠耳蝠	△	<i>Myotis</i> sp.2	√	√	周, 2004
長尾鼠耳蝠	△	<i>Myotis</i> sp.3		√	周, 2004
未知種鼠耳蝠	△	<i>Myotis</i> sp.		√	方等, 未發表資料
金芒管鼻蝠	◎	<i>Harpiola isodon</i>	√	√	Kuo, Fang, Csorba and Lee, 2006
台灣管鼻蝠	◎	<i>Murina puta</i>	√	√	Simmons, 2005
黃胸管鼻蝠	○	<i>Murina leucogaster bicolor</i>	√	√	郭, 2004
姬管鼻蝠	◎	<i>Murina gracilis</i>	√	√	郭, 2004
隱姬管鼻蝠	◎	<i>Murina</i> sp.		√	郭等, 未發表資料
台灣彩蝠	◎	<i>Kerivoula</i> sp.		√	方和李, 發表中
摺翅蝠		<i>Miniopterus schreibersii</i>	√	√	Simmons, 2005
游離尾蝠科		Molossidae			
游離尾蝠	△	<i>Tadarida insignis</i>	√	√	Simmons, 2005

◎台灣特有種 ○台灣特有亞種 △特有性尚未確定

附錄二

「嘉義山區蝙蝠資源調查及生態解說教育手冊製作計劃」案期中簡報審查會會議紀錄

一、時間：中華民國 95 年 12 月 18 日下午 15 時

二、地點：本處 205 會議室

三、主持人：楊副處長昭勳

紀錄：許碧如

四、出（列）席單位及人員：（如簽到單影本）

五、委託機構：嘉義大學生物資源學系方引平助理教授簡報：（略）

六、審查意見：詳見審查意見回覆

七、會議結論：請委託單位依據各評審委員及出席人員所提之建議事項納入後續研究參考，期中審查會議通過，依合約第四條規定撥付新台幣 37 萬 2 仟元，請老師製作領據送本處辦理經費核撥。

八、散會：下午十六時

附錄三

「嘉義山區蝙蝠資源調查及生態解說教育手冊製作計劃」案期末簡報審查會會議紀錄

一、時間：中華民國 96 年 8 月 22 日上午 9 時

二、地點：本處 205 會議室

三、主持人：蕭秘書安男

紀錄：陳榮作

四、出（列）席單位及人員：（如簽到單影本）

五、委託機構：嘉義大學生物資源學系方引平助理教授簡報：（略）

六、審查意見：詳見審查意見回覆

七、會議結論：

（一）解說手冊原副標題「嘉義山區蝙蝠生態解說手冊」更名為「阿里山旅遊線蝙蝠解說手冊」。

（二）請嘉義大學在不增加經費情形下，補做第四季調查，並將結果納入報告中。

（三）期末審查會議通過，請嘉義大學依據各評審委員及出席人員所提之建議事項納入期末報告及解說手冊研究參考，並於 96 年 11 月 30 日前，依合約第四條規定，將研究報告書 50 本及生態教育解說手冊壹千本送本處驗收後，憑辦第三期款撥付事宜

八、散會：上午十一時

附錄四

審查意見回覆

		委員意見	回應情形
期中簡報	一	計畫主持人經驗與專長皆符合此類型調查，且調查方法之設計亦能滿足林管處委託之需求。	
	二	期初結果相當豐富，只執行一個年度，更多之分析成果及討論可於繼續之調查執行完成後產生，部分細節如樣點選定、海拔之定義、種類確定及調查方法之校正等，雖有不清晰之處，可於後續工作中補正。	
	三	本計畫最有價值之處，除瞭解台灣翼手目動物之多樣性及分布、生態習性外，應是推動主管單位及社會大眾對蝙蝠的認識、接受及其生活棲地的保護、保育觀念的強化等，建議期末報告中在保育推動與執行方面有更具體的陳述。	
	四	研究目的、方法均很明確，成果亦很豐碩，將有助於林管處或嘉義地區蝙蝠類資源之了解與生態解說教育。	
	五	樣區分中高海拔與中低海拔之說法有重疊、易混淆，建議直接以中、高海拔稱之。	已於期末報告中修改
	六	調查樣區蝙蝠種類多，亦以多樣性指數比較不同地點之多樣性，但比較說明中，直指某海拔之蝙蝠多樣性『極高』，似與分析結果有落差。	已於期末報告中修改
	七	物種之學名引用，有關部分未發表種類學名之表列應以有發表或論文為主，否則應以 sp.代表之。	有關確定種類而尚未被命名之種類的相關文獻，會在期末報告補正。已於期末報告中修改
	八	當成果轉化成民眾解說教育時，需注意勿導致對蝙蝠正常習性之干擾。	未來簡報、手冊及建議中，將加強蝙蝠保育之觀念及不應該做的行為等部分。
	九	隨機樣點選取之標準與目的？	調查網具每張約 9 公尺，有關樣區之選定，阿里山、鹿林山、奮起湖及水社寮四點是固定每季調查一次，其他因轄區很廣與林管處討論

		後做任務型的隨機樣點調查。
十	解說手冊就各種蝙蝠之出現月份與時間做解說，以檢索表區分種類。	本次計畫係以每季調查，有關月份哪些種類蝙蝠出現的情形，實難十分確認，因為去年調查的某些種類，在今年調查中有些尚未出現，目前還是有些差異，至於檢索表可能比較具學術性，一般民眾之接受度可能比較困難，未來手冊將以不同棲地利用狀況，設計一些小的圖示來表示，讓一般讀者更容易接受且易懂。
十一	姐妹潭蝙蝠解說與保育之推廣需要注意民眾干擾之可能性。	未來簡報、手冊及建議中，將加強蝙蝠保育之觀念及不應該做的行為等部分。
十二	報告所提樹木銀行，請改為「觸口生態教育園區」，配合水社寮自然教育中心(含奮起湖地區)及阿里山森林遊樂區(含鹿林山地區)，三大地點的蝙蝠種類、族群數量等資料，將可提供志工解說的題材。	已於期末報告中修改
十三	建議以阿里山鐵路或公路為軸線，以不同林相：如闊葉樹林、竹林、針闊葉樹林及針葉林等不同棲地，作蝙蝠種類、族群數量及蝙蝠棲息環境做介紹，便於林業工作人員作為生態解說之依據。	儘量配合說明
一	調查時間請加以標註。	已於期末報告中修改
二	Shannon-Wiener index 受限於樣本數(sites)，採集區 sites 亦不同，因此比較時無基礎，應謹慎結論。	已修正後另行討論
三	學名一致性，請覆查更正。	已於期末報告中修改
四	部分表格中有遺漏物種，需覆查增補。	已於期末報告中修改
五	在表一及表四，奮起湖與鹿林山捕獲數量不一致。	已於期末報告中修改

期 末 審 查 會 議	六	加強結論及保育、管理、教育上之重要，如闊葉林的重要性。 (以上李亞夫委員意見)	已依據審查意見增加討論
	七	建議加列一表清楚交代各調查樣區之背景，如海拔、棲地型態等。	已依據審查意見增加於表二
	八	內文中部分文獻未列入，分布的描述有矛盾。物種之中名、學名與表中有出入。新種或新紀錄者之發表時間等應修正。	已依據審查意見修正
	九	圖表之字太小或不清楚，部分符號有誤，另請以春夏秋冬替代第一季、第二季。	已依據審查意見修正
	十	建議未來的研究重點或放在冬季(12~2月)冬眠棲所之調查，多樣性高及洞穴蝙蝠族群之長期監測，以及食蟲性蝙蝠對森林生態系之功能及重要性。	
	十一	本次計劃只進行三季，建議若許可的話，增做第四季의調查。	已依據審查意見增加至報告中
	十二	封面設計及內容之描述儘量讓讀者可親，覺得可愛，以傳達物種介紹及保育之目的。	已依據審查意見修正
	十三	內容有些謬誤、或矛盾之處、或文字描述及引用之處有改善空間。	已依據審查意見修正
	十四	手冊非科學性之報告，對象為民眾推廣參考之用，應儘量簡要清晰，讓讀者一目了然、易讀易懂為要。	已依據審查意見修正
	十五	許多專有名詞及型態應有所說明或圖繪解釋。	已依據審查意見修正
	十六	各種蝙蝠聲音超音波圖似乎不全。 (以上鄭錫奇委員意見)	受限於蝙蝠聲音收集不易，部份種類尚待完整測錄收集
	十七	嘉義山區蝙蝠資源特殊之處為何？可否作為蝙蝠生態解說之重點。	嘉義山區蝙蝠資源多樣性極高，可強調為蝙蝠多樣性的熱點。
	十八	文中有錯字，需在仔細校對。	已依據審查意見修正
	十九	建議增加蝙蝠外型與部位描繪說明圖，以利了解形質測量值所測量之部位為何。	已參酌審查意見修正

二十	p.30 提到的蝙蝠洞中的蝙蝠為何種蝙蝠？建議可明確列出種類。	為小蹄鼻蝠
二十一	建議在手冊中強調嘉義山區蝙蝠保育之施行重點。 (以上蘇秀慧委員意見)	已參酌審查意見修正
二十二	報告內錯別字請修正。	已於期末報告中修改
二十三	解說手冊與教育推廣及生態旅遊有關，請加入賞蝠手則及保護原則。	已參酌審查意見增加於手冊中
二十四	增加蝙蝠外型型態說明圖，在各種蝙蝠圖片上用箭頭標名物種特徵，方便本書使用。	已參酌審查意見增加於手冊中
二十五	增加干擾蝙蝠生殖期、休眠期的生態危害。	
二十六	請加入水社寮蝙蝠生態教育館的路線圖。	已參酌審查意見增加於手冊中
二十七	版權頁部分有錯，請修正。 (以上陳信佑技士意見)	已依據審查意見修正
二十八	請嘉義大學方引平老師，依委員意見修正期末報告及解說手冊。	已依據審查意見修正
二十九	請加入調查樣區圖及各樣點種類名錄。	已參酌審查意見增加於手冊中
三十	請加入蝙蝠種類檢索表，方便民眾辨識。	蝙蝠種類檢索表所須的專業詞彙與特徵極多，不易讓一般民眾瞭解。手冊已儘量將蝙蝠的外觀清楚呈現，應可做為民眾辨識的依據
三十一	請加入蝙蝠的益處及保護之道。	已參酌審查意見增加於手冊中
三十二	本次解說手冊內照片多不清晰，請修正。 (以上李定忠課長意見)	已依據審查意見修正
三十三	解說手冊英文部分，仍多有資料不全、與中文不符等問題，請修正。 (以上陳榮作技士意見)	已依據審查意見修正
三十四	解說手冊中請加入保護蝙蝠的益處，以利蝙蝠保育教育推廣。 (以上林清松技士意見)	已參酌審查意見增加於手冊中



相片一 水社寮調查樣點



相片二 觸口生態教育園區調查樣點



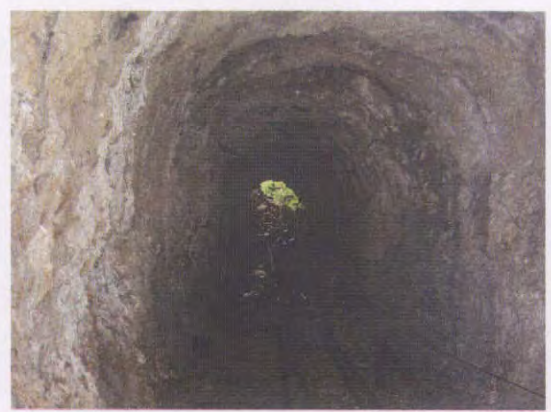
相片三 奮起湖調查樣點



相片四 奮起湖(龍雲)調查樣點



相片五 慈雲寺附近公墓調查樣點



相片六 鹿林山廢棄坑道樣點



相片七 姐妹潭調查樣點



相片八 姐妹潭(山葵田)調查樣點



相片九 台灣小蹄鼻蝠 (鄭維新 攝)



相片十 台灣大蹄鼻蝠 (鄭維新 攝)



相片十一 台灣葉鼻蝠 (方引平 攝)



相片十二 台灣長耳蝠 (鄭維新 攝)



相片十三 寬耳蝠 (方引平 攝)



相片十四 絨山蝠 (方引平 攝)



相片十五 堀川氏棕蝠 (方引平 攝)



相片十六 黃頸蝠 (周政翰 攝)



相片十七 台灣家蝠 (吳建廷 攝)



相片十八 山家蝠 (吳建廷 攝)



相片十九 渡瀨氏鼠耳蝠 (方引平 攝)



相片二十 台灣鼠耳蝠 (鄭維新 攝)



相片二十一 高山鼠耳蝠 (鄭維新 攝)



相片二十二 寬吻鼠耳蝠 (方引平 攝)



相片二十三 大足寬吻鼠耳蝠 (方引平 攝)



相片二十四 長尾鼠耳蝠 (吳建廷 攝)



相片二十五 金芒管鼻蝠 (方引平 攝)



相片二十六 台灣管鼻蝠 (吳建廷 攝)



相片二十七 黃胸管鼻蝠 (方引平 攝)



相片二十八 姬管鼻蝠 (方引平 攝)



相片二十九 隱姬管鼻蝠 (方引平 攝)



相片三十 台灣彩蝠 (方引平攝)



相片三十一 摺翅蝠 (方引平 攝)



相片三十二 游離尾蝠(方引平 攝)