

雪霸國家公園雪見地區
台灣長耳蝠棲所選擇暨巢箱監測

雪霸國家公園管理處自行研究報告
中華民國 100 年 12 月

100301020500G2005

「雪霸國家公園雪見地區
台灣長耳蝠棲所選擇暨巢箱監測」

研 究 人 員：陳家鴻

雪霸國家公園管理處自行研究報告

中華民國 100 年 12 月

MINISTRY OF THE INTERIOR
RESEARCH PROJECT REPORT

A Study of Roost Selection of *Plecotus taivanus* and Monitoring of Bat Boxes in Syuejian Area, Shei-Pa National Park

BY

CHIA-HONG CHEN

December 27, 2011

謝誌

鄉愁。緣起不滅

汶水溪畔濕冷的空氣，喚起了我記憶裡海拔 1870 公尺的慣性溫覺，提醒著我往年冬日雲端上的瑣碎。緩緩吸吐著寒冬，不再有冷冽與刺鼻的酸楚；於是，我又回到了現實…。

當黃昏的照度再次伴隨著溫度疾降時，第四年的調查工作也已結束。回首整年，每個月好似候鳥般的往返調查，也終於順利的完成了總共超過 1500 個日子的堅持。在汶水的這年，徐課長志彥給我最大的自由度是本年度自行研究上最重要的支持，加上淑芬與維仁業務上的 cover，讓我在公務出國期間與上山調查時，無太多顧慮；雪見管理站吳主任與慧玲在今年度持續辦理的『雪見原鄉』國小環教活動中，讓我有機會帶小朋友們 DIY 製作並彩繪蝙蝠屋；伊薩、安良與鴻運三位好哥兒們以及替代役（皆已退伍）小偉（士偉）、小玠（明玠）、小堆（唯誠）以及秉錚（泡泡）在野外調查工作上的諸多協助；解說課國銘和保育課振彰在蝙蝠棲息樹種鑑定的幫忙；鍾副處長銘山對於蝙蝠研究的重視與支持；于課長淑芬在研究經費上的支持；張課長美瓊與惠芳協助新聞稿發布事宜；秀芸、華真、燕伶、阿光、瑞雯、瑞玉、敏華與金玉等阿哥阿姊們的支持與關心；會計室方主任少華對於實驗材料與相關經費的控管與核銷的建議與協助；實驗室佳瑋學弟在無線電追蹤調查的協助；此外，我要特別感謝林青處長，在他前任內，將我派至一個充滿蝠氣的地方工作，讓雪霸的蝙蝠調查研究在雪見得以開始，而接著陳前處長茂春的重視基礎生態調查，給予持續 3 年的收集資料機會，讓雪見（也是雪霸）的蝙蝠研究與生態多樣性紀錄又邁進了一步。而本年度首次與特有生物研究保育中心合作，感謝哺乳類研究室的鄭組長錫奇、光隆兄、鈞翔兄與政翰的幫忙；我還要感謝替代役愷良與凱仲，短短 6 個月生活上的陪伴：一個陪我練跑，終於在我們去大霸前，達成了 10 圈的目標；一個是拍照的好伙伴兼老師，我會一直記得，在大窩一起拍的流螢以及在法雲寺認出了還覆蓋著殘雪的大雪山、中雪山（雪山西稜）時的莫名興奮與怨嘆。

最後，我要再次向一直以來關心、協助並支持雪見蝙蝠研究調查的所有人致上由衷的感謝，誠心的希望大家就這樣一直幸福著！

而就在歲末獲知來年不再有經費支持蝙蝠的自行研究調查時，我突然又想起去年最後的那句感傷：蒼茫無際，歸人無期。

而今，不論我落腳何處，都將帶著滿滿的鄉愁…

2011 年·臘月@遊憩服務課

目次

謝誌.....	i
表次.....	III
圖次.....	IV
摘要.....	V
第一章 緒論.....	1
第一節 研究緣起與背景.....	1
第二節 研究材料與方法.....	3
第二章 研究結果與重要發現.....	9
第一節 捕獲物種數及隻數.....	9
第二節 再捕捉資料.....	14
第三節 雪見地區蝙蝠整年生殖狀態.....	19
第四節 蝙蝠巢箱之利用情形.....	19
第五節 無線電追蹤初步結果與發現.....	21
第三章 討論.....	28
第一節 雪見地區蝙蝠多樣性.....	28
第二節 標記再捕捉.....	30
第三節 雪見地區森林性蝙蝠之生殖記事.....	32
第四節 雪見地區蝙蝠巢箱之監測.....	33
第五節 無線電追蹤結果與發現.....	34
第四章 結論與建議.....	34
第一節 結論.....	34
第二節 建議.....	35

附錄一 雪見地區蝙蝠超音波資料.....	41
附錄二 雪見地區各類群蝙蝠介紹.....	43
附錄三 配合雪見管理站進行周邊部落國小環教活動蝙蝠 屋彩繪組裝 DIY 之情形.....	56
附錄四 本年度研究成果發布之新聞稿.....	58
參考文獻.....	59

表次

表一 調查日期.....	5
表二 雪見地區蝙蝠調查各物種捕捉與上標隻數.....	11
表三 雪見地區蝙蝠物種組成與數量月變化.....	13
表四 雪見地區蝙蝠調查各物種再捕捉資料.....	16
表五 各物種再捕捉之次數統計.....	24
表六 雪見地區蝙蝠整年生殖狀態紀錄.....	25
表七 蝙蝠巢箱之監測紀錄.....	26
表八 台灣長耳蝠無線電追蹤之初步資料.....	27
表九 台灣管鼻蝠無線電追蹤之初步資料.....	28
表十 武陵、觀霧與雪見地區蝙蝠物種分布情形.....	34
表十一 雪霸與其他國家公園之蝙蝠多樣性比較.....	35

圖次

圖一	雪見地區蝙蝠調查地點位置圖.....	3
圖二	本調查所架設之兩具豎琴網.....	4
圖三	蝙蝠各部位名稱及形質測量部位示意圖.....	6
圖四	標上翼環之台灣大蹄鼻蝠與剪取翼膜組織之姬管 鼻蝠.....	7
圖五	在蝙蝠背上裝置無線電發報機.....	8
圖六	指導國小學童進行蝙蝠屋 DIY 製作與彩繪.....	8
圖七	雪見地區各蝙蝠物種捕獲數量.....	12
圖八	雪見地區蝙蝠調查物種數累積曲線.....	12
圖九	蝙蝠巢箱所發現之艾氏樹蛙.....	22
圖十	本年度巢箱監測所發現之蝙蝠.....	29
圖十一	無線電追蹤發現台灣長耳蝠棲息之樹洞.....	30
圖十二	無線電追蹤發現之台灣管鼻蝠.....	30
圖十三	物種歧異度與環境梯度間的模式.....	33

摘要

關鍵詞：蝙蝠、蝙蝠屋、翼手目、物種多樣性、棲所、無線電追蹤、雪見、雪霸國家公園

一、研究緣起

雪霸國家公園園區中，位於中海拔的雪見地區，林相以天然闊葉林、針闊葉混合林與人工林為主，自然度頗高。雪霸成立至今亦在此區進行了多項資源調查，涵蓋了真菌多樣性、植群分布與稀有植物、中大型哺乳動物、鳥類、兩生爬行類、昆蟲與魚類等，獲得此區豐富的基礎生態資料。而這些資料中，哺乳動物調查乃以中大型物種為主，完全忽略了飛行性的小型哺乳動物—翼手目（蝙蝠）的調查。在國外，蝙蝠物種多樣性已被視為是森林生態系健康與否的指標之一，是以雪見地區之蝙蝠物種組成與相對豐度方面的研究調查在雪霸國家公園野生動物經營管理與棲地保育中乃不可或缺與亟需進行之議題。在前三年的研究結果發現，本區為國內目前單一地點蝙蝠物種多樣性最高之處，但調查工作僅於地面設置豎琴網仍有不足，故本年度除持續以物種調查為研究重點，亦與行政院農委會特有生物研究保育中心合作，投入超音波偵測的研究，期能獲得本區完整之翼手目（蝙蝠）物種多樣性資料。本年度亦持續監測第一年所架設之蝙蝠巢箱與國內首座大型蝙蝠屋，記錄森林性蝙蝠利用之情形。另外，本年度選擇台灣長耳蝠與台灣管鼻蝠兩種本區之優勢物種，持續進行無線電追蹤研究，進一步瞭解森林性蝙蝠之日間棲所，期獲得相關資料供森林之經營管理與生物多樣性保育之參考。

二、研究方法及過程

本研究使用捕捉蝙蝠用之豎琴網二具，架設於雪見遊憩區之服勤設施後方約 100 公尺的針闊葉混合林中，調查期間於傍晚前架設豎琴網進行整夜調查。夜間捕獲之個體隨即進行形質測量、記錄與上翼環後，除懷孕個體，其餘均剪取一小塊翼膜組織並保存於 70% 酒精中以為日後進行相關遺傳分析之用，隨後原地釋放，而清晨捕獲之個體皆於當日傍晚再行釋放。另於 3、6、9 月以超音波偵測器記錄收集之音頻資料，比對蝙蝠超音波資料庫，並

確認記錄到之物種。另外，定期每月檢查架設於雪見遊憩區森林中之 15 只小型蝙蝠巢箱以及 2009 年所架設之國內首座大型蝙蝠屋，記錄棲息其中之蝙蝠種類、數量與巢箱位置。另外，針對捕獲之台灣長耳蝠與台灣管鼻蝠進行無線電追蹤研究，進行日間棲所調查。

三、重要發現

本年度調查(含超音波偵測資料)於雪見地區共計發現 4 科 20 種蝙蝠，共 130 隻次。物種組成為：葉鼻蝠科 2 種，蹄鼻蝠科 2 種，蝙蝠科 15 種以及皺鼻蝠科 1 種。其中包含多種稀有種，如無尾葉鼻蝠、台灣大蹄鼻蝠、黃胸管鼻蝠與彩蝠等，而無尾葉鼻蝠為農委會 2008 年新增公告之唯一保育類食蟲蝙蝠，列為第二(珍貴稀有)保育類名錄中。在蝙蝠屋監測記錄上，本年度記錄到有台灣管鼻蝠與山家蝠利用蝙蝠屋，而與去年一樣也發現艾氏樹蛙利用小型蝙蝠巢箱之紀錄。另外，在無線電追蹤研究上也有新發現，除了台灣長耳蝠，亦增加台灣管鼻蝠自然棲所紀錄，而調查時意外發現水鹿活動痕跡，為雪見遊憩區自 1995 年有調查以來，首次發現之紀錄。

四、主要建議事項

雪見遊憩區內累計已有 24 種蝙蝠物種的記錄，顯示本區為蝙蝠之棲息、覓食與活動之重要地點。本區亦為目前國內所有相關報告中，單一地點蝙蝠物種多樣性最高之處且其中包含有多種之稀有種與國內唯一之保育類食蟲蝙蝠—無尾葉鼻蝠，而無線電追蹤調查也發現了台灣長耳蝠與台灣管鼻蝠的自然棲所位置與相關生態資料。

建議一：立即可行建議

主辦機關：雪霸國家公園管理處

1. 本年之物種紀錄因為超音波偵測資料的加入，再創高峰，顯示本區之蝙蝠生態學相關研究，值得繼續進行。
2. 將本自行研究成果，適時透過各種媒介呈現給民眾，使民眾瞭解本處豐富的自然生態、研究成果與發現。
3. 本年度調查期間，發現許多導遊隨身攜帶擴音設備，且音量過大，在掛設蝙蝠巢箱(若有蝙蝠棲息)之遊憩區(林間步道)，對於蝙

蝠之干擾極大，亦影響其他遊客之遊憩品質；另外，每日晨間使用吹葉機直接經過大型蝙蝠屋與數個小型蝙蝠巢箱前，其噪音與產生之廢氣亦為影響蝙蝠棲息之重要限制因子。以上兩點若無法改善，將使蝙蝠巢箱蝙蝠的棲息機率與效果大打折扣。

4. 直接或間接影響生物（動、植物）變動或生息狀況之參數多為氣候因子（如溫度、降雨量等）。因此，第四年再次建請保育研究課規劃進行本區氣象資料之累積收集（設立小型氣象站）計畫，將可長時間累積收集並提供本區其他相關保育研究計畫珍貴之氣候資料。
5. 森林性蝙蝠對森林的依存度極高，而雪見地區蝙蝠物種密度之高甚為罕見，顯示本區之森林結構與組成之重要性，而本年度棲所調查亦發現原停機坪預訂地與周邊，至少為台灣長耳蝠與台灣管鼻蝠之重要活動與棲息環境，亦為本研究四年以來固定的調查樣點所在（至少有 22 種蝙蝠之捕捉紀錄）。另外，本年度首次發現之二級保育類水鹿之磨痕（活動痕跡），亦位於該區周邊。建請管理處未來應避免於本區進行影響森林組成與結構之相關工程以避免干擾本區生物多樣性資源豐富之中海拔森林生態系。
6. 目前苗 62-1 線接苗 61 線（司馬限林道）工程已進行中，預計 102 年 3 月通車，屆時交通便利性提高，勢必由泰安溫泉區直接引入更多遊客。依目前假日雪見遊憩區的遊客量已超過本區遊憩承載量數倍的情況下，未來將造成雪見地區自然環境嚴重的超量負荷，建請管理處及早提出因應對策。
7. 調查期間常於夜間聽聞槍響，顯示周邊地區仍有狩獵活動進行著。除了建請警察隊協助本區之巡邏查緝勤務，亦建請雪見管理站增加周邊地區的保育巡查、獵具搜索與拆除工作。

建議二：中長期建議

主辦機關：雪霸國家公園管理處

1. 近年來透過本處保育研究案之資料顯示，雪見地區野生動物多樣性極高，除了各類哺乳動物，更有多種珍貴之保育類鳥類與稀有植物；

另，亦有報告指出本區林相組成（除早期林務局造林地）已達植物演替中之極盛相。惟本區（除遊憩區）目前皆屬於國家公園分區中之一般管制區，並鑲嵌有兩處原住民保留地，對於本區未來勢必存在一定的開發壓力，且本區之動植物物種多樣性應不亞於園區內其他分區。建議未來保育課持續辦理本區之相關資源調查研究與監測（如：昆蟲相、鳥、獸群聚以及土壤或各營養階層之研究），彰顯本區生物多樣性之豐富與累積更多基礎資料，俾於將來檢討本區（遊憩區）周邊之分區現況，是否足以保護本區豐富之生物多樣性。本年度雪見地區之保育研究案僅樹冠層平台自行研究與本自行研究兩案，建請保育課擬定未來在本區有系統與方向性之保育研究規劃，以定位本區未來在本處保育經營管理上之明確目標。

2. 雪見遊憩區腹地狹小，卻擁有國內少見而豐富的蝙蝠多樣性資源，未來若經費許可，長期進行本區之蝙蝠生態學相關研究，以累積更完整資料。
3. 本區未來應朝向列入（中海拔森林生態系）保育研究的重點區域，建議管理處未來可評估規劃本區成為國內首創以物種多樣性為特色之保育教育（遊憩）區。

ABSTRACT

Keywords: bat, bat box, Chiroptera, species diversity, roosting site, radio telemetry, Syuejian, Shei-Pa National Park

Bats, Chiroptera, constitute the largest order of mammals (over 1100 species in the world) and vary greatly in habitats, available foods and mating systems. There are at least 32 species of bats in Taiwan island including 1 of frugivorous bat and 31 of insectivorous species. We surveyed bat species composition and relative abundance by using 2 harp traps and ultrasonic detector in Syuejian area of Shei-Pa National Park. Totally 130 captured times and records of 20 species from 4 families of that including 10 rare species were recorded this year. There are Hipposideridae(2 species), Rhinolophidae(2 species), Vespertilionidae(15 species) and Molossidae(1 species). The most dominant species this year is *Murina puta* of 34 captures. *Myotis latirostris* is next to *M. puta* of 31 captures and the third is *Plecotus taivanus* which with 21 bats recorded. The records also included *Coelops frithi*, the only insectivorous bat protected by WILDLIFE CONSERVATION ACT. Species composition showed that Syuejian area is one of the hotspots of bat species diversity that ever reported in Taiwan that 24 species were recorded in four years. In this study we also radiotagged 4 adult *Plecotus taivanus* and 5 *Murina puta*, two of the most dominant species of this area, and located the roosts in the holes of living trees(*P. taivanus*) and withered leaves(*M. puta*) by radiotelemetry.

第一章 緒 論

第一節 研究緣起與背景

一、研究緣起

雪霸國家公園位於台灣中北部，範圍橫跨新竹縣、苗栗縣與台中縣，園區面積涵蓋了從海拔 700 多公尺的大安溪谷一直到雪山的 3886 公尺，境內海拔超過 3000 公尺的高山有 51 座，而其中更有 19 座名列百岳。園區擁有從低海拔闊葉林一直到溫帶高山苔原的各類植物群落，其間包含了溪流、森林、高山湖泊、高山草原等生態系，也因而提供動物豐富的食物來源以及多樣性的棲息環境，使得本區蘊育著豐富的野生動物種類。

最早在今雪霸國家公園範圍地區內進行陸域野生動物調查的是日本博物學者兼人類學者鹿野忠雄(Tadao Kano)，他從 1925 年至 1933 年，前後 8 年間，足跡踏遍了雪山山脈與周邊山區，共進行了 6 次大調查，路線包括：雪山西北坡、雪山東向坡、由大甲溪上溯到雪山、由志佳陽上雪山，經雪山西稜下至大甲溪畔的烏來社（今青山）以及縱走雪山山脈各峰（主峰往南的稜線），共計調查到的動物有：哺乳動物 14 科 42 種、鳥類 35 科 94 種、爬行類 11 科 49 種以及兩生類 5 科 17 種（內不含蝙蝠、遷移性鳥類與守宮類），1940 年並將他在本區的調查以「福爾摩莎次高山的動物地理學研究」(Zoogeographical studies of the Tsugitaka mountains of Formosa)為名專書出版(Kano 1940)。

鹿野的調查之後一直到雪霸國家公園成立前，本區才再一次進行全面性包含哺乳動物相的資源調查，由當時台大動物系教授林曜松所主持的「雪山、大霸尖山地區動物生態資源先期調查研究」中，列出本區哺乳動物共 32 種(林曜松，1989)。在內政部營建署 2002 年出版

的「台灣國家公園史」一書中，整理了目前 6 座國家公園內動物物種統計資料，其中雪霸國家公園哺乳類動物種數為 32 種。吳海音(2002)在探討雪霸與太魯閣國家公園生態廊道之目標物種認定報告書，則列出分布雪霸之哺乳動物共 33 種。

直到 2006 年 8 月，東海大學生命科學系林良恭教授與筆者為雪霸國家公園之哺乳動物專書之資料收集，於觀霧地區進行園區之小型哺乳動物補充調查，意外捕獲多種未曾於園區中記錄之翼手目動物（蝙蝠），林良恭（2007）則列出觀霧地區蝙蝠名錄達 17 種，加上李玲玲（2007）於觀霧地區大鹿林道東線的資料，共為 18 種。至此，雪霸園區中之蝙蝠物種已累積多達 20 種。

雪霸園區中，位於中海拔的雪見地區，林相以天然闊葉林、針闊葉混合林與人工林為主，自然度頗高，雪霸國家公園成立至今亦在此區進行了多項資源調查，涵蓋了真菌多樣性、植群分布與稀有植物、中大型哺乳動物、鳥類、兩生爬行類、昆蟲與魚類等，獲得此區豐富的基礎生態資料。而這些資料中，哺乳動物調查乃以中大型物種為主，完全忽略了小型之地棲（非飛行性）—齧齒目與鼯形目以及飛行性哺乳動物—翼手目（蝙蝠）。

雪見地區海拔從大安溪谷的 700 多公尺一直到東洗水山的 2248 公尺，周邊除少數早期林務局與原住民保留地之造林地，大部分林相為典型之中海拔樟櫟群叢，迥異於園區海拔相似之武陵與觀霧地區，結構複雜，或許提供了不同類群之野生動物多樣的棲息空間。因此，本研究自 97 年開始，進行本區蝙蝠（翼手目哺乳動物）物種多樣性調查。

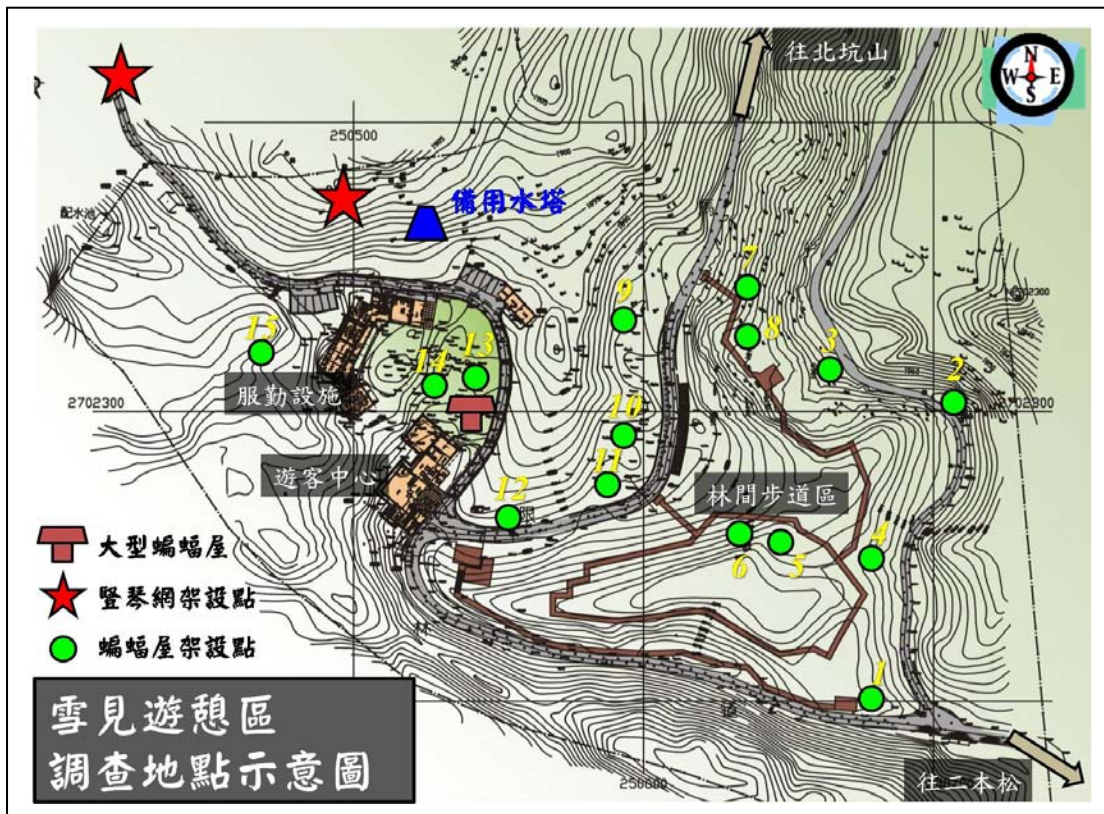
本年度乃延續前三年之野外調查工作，於雪見遊憩區西界邊緣距管理站服勤設施約 100 公尺處，使用兩張豎琴網進行蝙蝠物種調查，期獲得本地區完整之翼手目動物相，並記錄其物種之組成與變動、整年之生殖動態、優勢種與稀有種；此外，本年度並與行政院農委會特有生物研究保育中心合作，加入了超音波偵測調查，期補充無法以網具調查到之物種資料。本計畫亦持續監測架設於雪見遊憩區森林中之

蝙蝠巢箱與國內首座大型蝙蝠屋。另外，為進一步瞭解森林性蝙蝠之日間棲所，延續前一年度之研究，針對本區優勢種台灣長耳蝠與台灣管鼻蝠，進行無線電追蹤研究，並記錄其棲所等相關資料，並提供森林之經營管理與生物多樣性保育之參考依據。

第二節 研究材料與方法

一、蝙蝠採集

本研究使用捕捉蝙蝠用之豎琴網二具，架設地點（圖一）之一位於雪見遊憩區之服勤設施後方約 100 公尺的針闊葉混合林中，該地點位於雪見遊憩區規劃之直昇機緊急停機坪預訂地（未來將規劃為停車場）範圍內。距離網具架設點約 30 公尺處為一小溪溝，水量不穩定，冬季偶會乾涸；另一架設點則距離備用水塔約 30 公尺處（圖二）。



圖一 雪見地區蝙蝠調查地點位置圖

棲地描述：

調查地點位於雪見遊憩區海拔約 1900 公尺處。本區地處嶺線，地形平坦，長期維持闊葉樹林極盛現象，林內保存各種齡級的樹木，森林社會層次複雜而完整，植物種類歧異度高，林床植物豐富（歐，1996）。

調查期間於傍晚前架設豎琴網（圖二），調查方式皆為整夜調查，每調查日 19：30 至 21：30 均每隔一小時查網一次，另外於隔日清晨約 06：30 再次查網。夜間捕獲之個體隨即進行測量與上翼環後釋放，而清晨捕獲之個體皆於當日傍晚再行釋放。



圖二 本調查所架設之兩具豎琴網（上圖：位於管理站服勤設施後方小溪溝附近；下圖：位於備用水塔附近）

調查日期：

調查期間自 2010 年 12 月至 2011 年 11 月，使用兩張豎琴網，共計進行 88 個捕捉夜，詳細調查日期如表一所列：

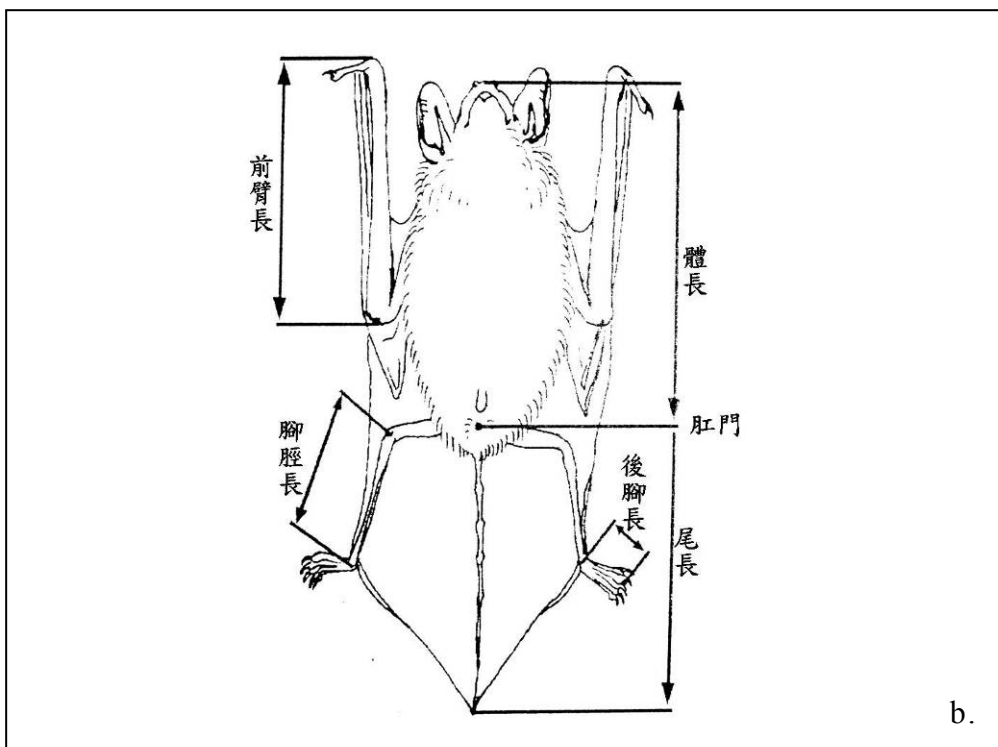
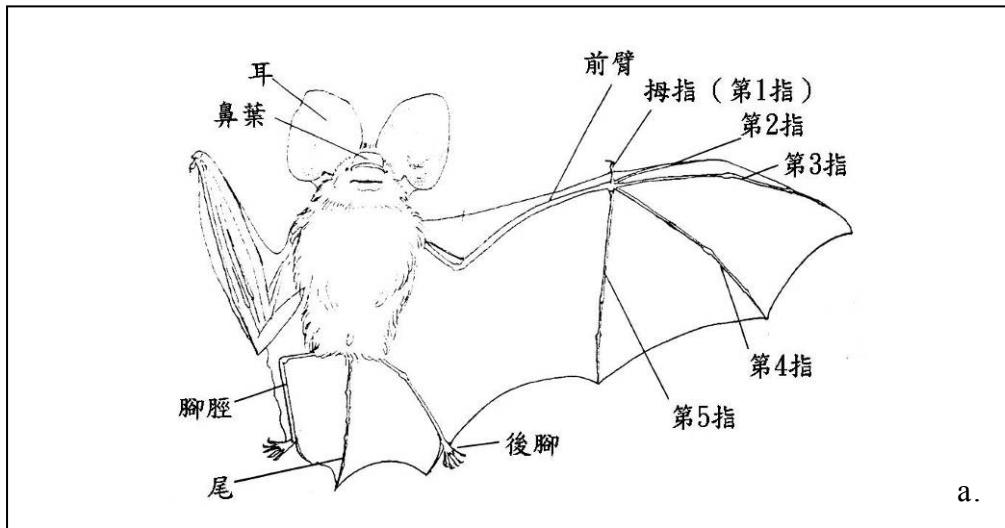
表一 調查日期（2010/12-2011/11）

月份	調查日期	捕捉夜	月份	調查日期	捕捉夜
2010/12	4-10	8	2011/06	15-17	2
2011/01	25-28		2011/07	--	
2011/02	16-21	13	2011/08	--	1
2011/03	15-23		2011/09	8-9	
2011/04	9-14	5	2011/10	11-16	14
2011/05	--		2011/11	10/30-11/4, 11/27-12/1	

註：因本年度 5、7、8 月業務與公務出國之故，並未進行調查。

二、捕獲蝙蝠之處理

蝙蝠個體捕獲後，均進行物種鑑別並記錄其性別、測量其外部形質如前臂長、拇指長、腳脛長、後腳長與體重（圖三），並記錄其生殖狀況如雄蝠睪丸是否腫大、雌蝠懷孕與否與乳頭是否腫脹，幼蝠則以前肢指骨間軟骨帶之有無據以判斷。測量、拍照與記錄完成後，除懷孕個體，其餘均剪取一小塊翼膜組織（圖四右）並編號保存於 70% 酒精中以為日後進行相關遺傳分析之用。最後，於前臂以號碼塑膠色環進行個體標記（圖四左）後釋放（雄蝠於左前臂，雌蝠則為右前臂）。另外，清晨捕獲之個體在白天進行測量後置放於棉製蝙蝠袋中，於傍晚釋放。



圖三 蝙蝠各部位名稱(a)及形質測量部位(b)示意圖。



圖四 左：標上號碼翼環準備釋放之台灣大蹄鼻蝠；右：剪取少量翼膜組織（紅色箭頭處）之姬管鼻蝠。

二、蝙蝠巢箱監測與棲所調查（無線電追蹤）

每月進行一次遊憩區內大型蝙蝠屋與 15 只小型蝙蝠巢箱之檢查，並記錄棲息其中蝙蝠種類與數量。

為進行雪見地區蝙蝠日間棲所調查，本年度延續去年之優勢種以台灣長耳蝠為實驗對象，另本年度優勢種為台灣管鼻蝠，故本年度亦列為調查物種，進行無線電追蹤研究。在捕獲蝙蝠後，隨即記錄相關測質，並在其背上裝戴無線電發報機（廠牌：PICO-P，重量：0.25-0.3 克，電池壽命：約 7 天；生物膠：OSTO-BOND）（圖五）後釋放，隔日白天以無線電接收器（廠牌：SIKA）進行追蹤定位。追蹤定位到蝙蝠棲息之地點之後，記錄其棲息之樹種、胸徑、棲息位置與高度。

三、周邊部落國小蝙蝠屋保育推廣

本年度持續配合雪見管理站辦理『雪見原鄉』周邊部落國小環境教育活動進行校園蝙蝠屋架設計畫，分別於 6、10 與 11 月辦理士林、泰安、泰興國小三梯次，藉由活動進行蝙蝠屋 DIY 教學與彩繪（圖

六)，並將學童自行製作之蝙蝠屋攜回校園裡，架設於樹上或是建築物，期激發學童對於生態環境之興趣並記錄蝙蝠屋被利用之情形。本年度並以活體蝙蝠做為教材，讓學童實際觸摸蝙蝠，留下深刻印象。



圖五 左上：重量為 0.3 克之無線電發報機，左下：在背部裝上無線電發報機的台灣管鼻蝠；右：在背部裝上無線電發報機的台灣長耳蝠。



圖六 左：2011 年 6 月 17 日於雪見林間教室指導士林國小學童製作並彩繪蝙蝠屋；右：2011 年 11 月 3 日於二本松解說站指導泰興國小學童蝙蝠屋 DIY 前，讓學童觸摸活體蝙蝠，並認識蝙蝠基本形態。

第二章 研究結果與重要發現

第一節 超音波偵測與捕獲物種數及隻數

本年度除了每月例行調查，另分別於 3、6、9、11 月，以季為單位，與行政院農委會特有生物研究保育中心進行聯合調查，而在 6 月的調查中，發現了原本歸類為姬管鼻蝠的一隱藏種(cryptic species)—隱姬管鼻蝠，以及山家蝠中的台灣家蝠，皆已發表為獨立種，因此又增加兩筆物種紀錄。另外，11 月的聯合調查中，更以超音波偵測器投入調查，獲得本區尚無紀錄之棕蝠與游離尾蝠兩筆資料（附錄一，周政翰提供）。因此本年度調查於雪見地區共計發現 4 科 20 種蝙蝠（含超音波偵測紀錄），共捕獲 130 隻次（表二），其中上標共 81 隻個體：調查捕獲之物種組成為：葉鼻蝠科 1 種，蹄鼻蝠科 2 種，蝙蝠科 14 種。就捕獲數量來看（圖七），以台灣管鼻蝠為優勢物種（34 隻次），佔所有捕獲數量之 26.4%，其次為寬吻鼠耳蝠，共捕獲 31 隻次（24%），第三優勢種為台灣長耳蝠，共捕獲 21 隻次（16.3%），第四優勢種為金芒管鼻蝠之 10 隻次（7.8%）。而本年度捕獲數量最低為無尾葉鼻蝠、高山鼠耳蝠、長尾鼠耳蝠與台灣家蝠，皆僅捕獲單隻個體。另外，98 年度曾捕獲之台灣葉鼻蝠、寬耳蝠、台灣黃頸蝠、渡瀨氏鼠耳蝠與毛翼大管鼻蝠則本年度並無捕捉紀錄。

就調查物種累積情形（圖八）可知，物種累積速率在第一年開始調查的前面兩個月（2007 年 9 月至 10 月）最快，從 8 月的 2 種，迅速累積至 12 種，2008 年 8 月之後，累積物種數皆維持在 19 種，而在 2009 年 8 月份新增累積一種（台灣葉鼻蝠），使本區之物種數累積達 20 種。本年度分別於 4 月與 9 月增加隱姬管鼻蝠與台灣家蝠共兩筆物種紀錄。另外，在 11 月的聯合調查中使用超音波偵測器投入調查，獲得本區尚無紀錄之棕蝠與游離尾蝠兩筆資料，最後使本區累計物種數達 24 種。

由表三物種組成與數量的月變化上可知，在本年度調查期間使用豎琴網所捕獲與超音波偵測紀錄到的種數最高月份為 2011 年 11 月的 10 種，其次為 3 月與 9 月的 8 種。若除去 5、7、8 月因故無進行調查，捕獲種數最低為 2011 年 2 月，雖進行了 5 個捕捉夜但並無任何蝙蝠被捕捉。若將整年分為 4 個季節（春季：3-5 月；夏季：6-8 月；秋季：9-11 月；冬季：12-2 月），就本年度調查結果而言，春、秋兩季維持較其他季節高的物種多樣性，而冬季則為多樣性最低的時期。在春季，優勢種為寬吻鼠耳蝠，捕獲數量為 16 隻次；夏季之優勢種為台灣長耳蝠，捕獲數量為 5 隻次；秋季之優勢種則為台灣管鼻蝠（23 隻次），其次為台灣長耳蝠與寬吻鼠耳蝠（皆為 8 隻次）；冬季之優勢種則為台灣管鼻蝠與寬吻鼠耳蝠，分別為 4 隻與 3 隻。

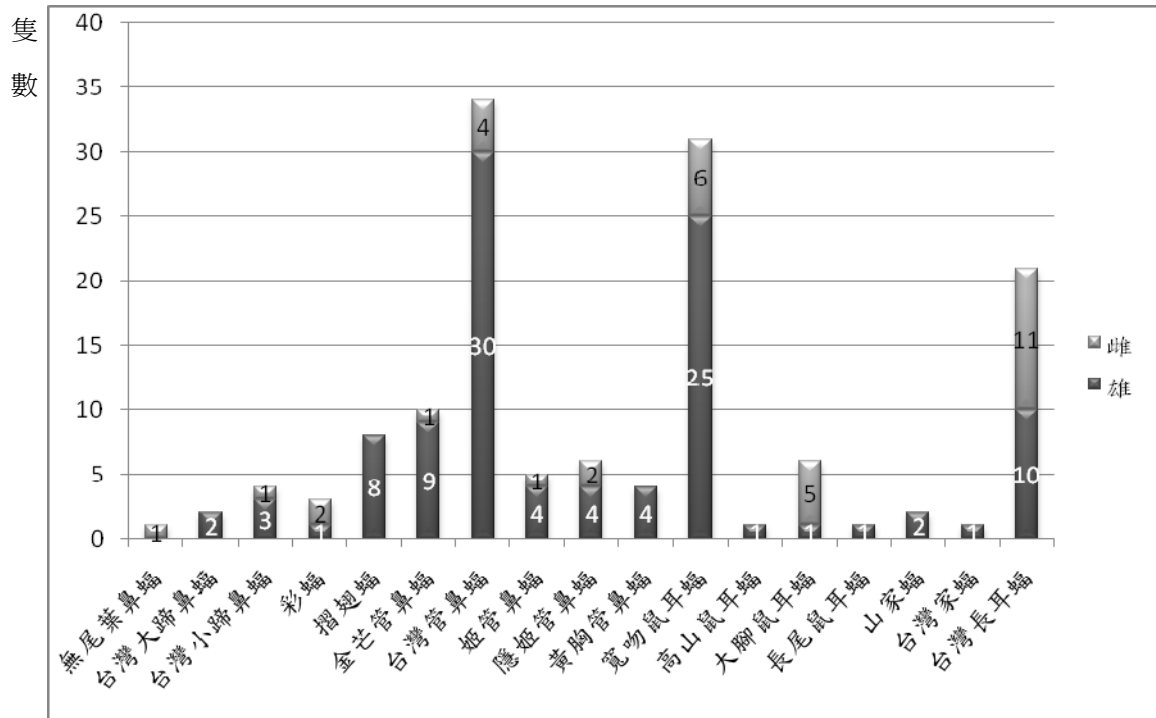
雪霸國家公園雪見地區台灣長耳蝠棲所選擇暨巢箱監測

表二 雪見地區蝙蝠調查各物種捕捉與上標隻數 (2010/12-2011/11)

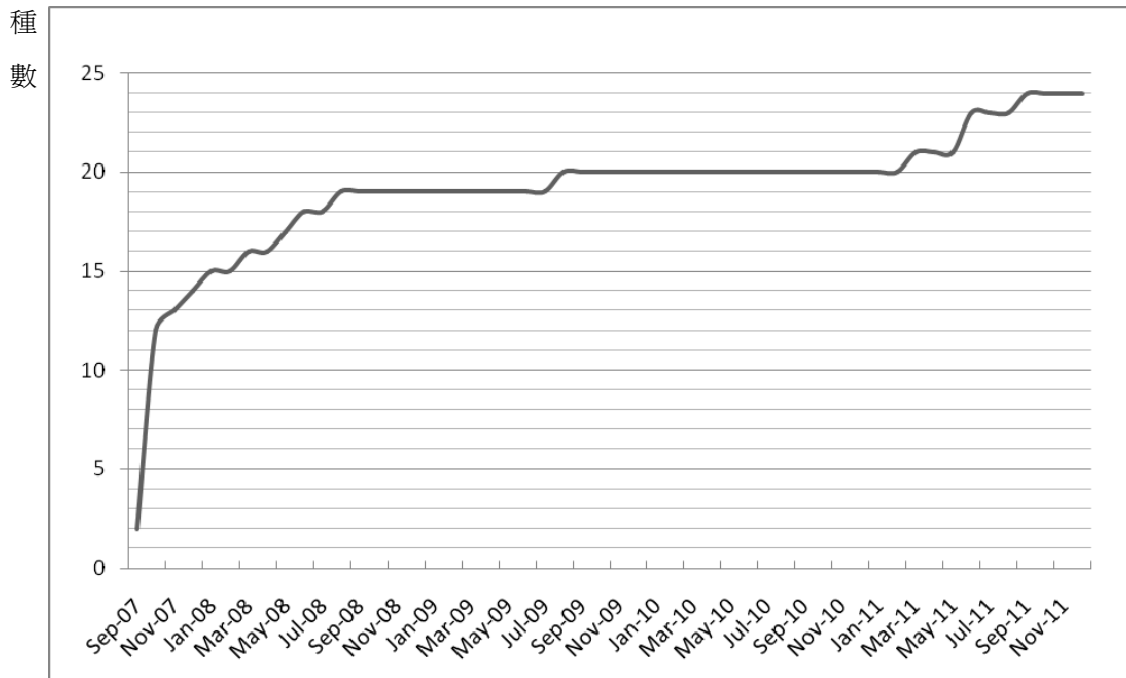
中文名	捕捉隻次	上標數	再捕捉隻次*
葉鼻蝠科			
無尾葉鼻蝠	1♀	1♀	
台灣葉鼻蝠	—		
蹄鼻蝠科			
台灣大蹄鼻蝠	#2		
台灣小蹄鼻蝠	1♀2♂#1	1♀2♂	
蝙蝠科			
台灣黃頸蝠	—		
寬耳蝠	—		
彩蝠	2♀1♂	1♀1♂	1♀
摺翅蝠	8♂	2♂	6♂
毛翼大管鼻蝠	—		
金芒管鼻蝠	1♀8♂#1	5♂	3♂
台灣管鼻蝠	4♀30♂	4♀15♂	14♂
姬管鼻蝠	1♀4♂	1♀2♂	2♂
隱姬管鼻蝠	2♀4♂	1♀3♂	1♀
黃胸管鼻蝠	4♂	4♂	
渡瀨氏鼠耳蝠	—		
寬吻鼠耳蝠	6♀25♂	4♀11♂	2♀13♂
高山鼠耳蝠	1♂	1♂	
大腳鼠耳蝠	5♀1♂	4♀1♂	1♀
長尾鼠耳蝠	1♂	1♂	
崛川氏棕蝠	—		
山家蝠	2♂	2♂	
台灣家蝠	1♂	1♂	
台灣長耳蝠	11♀10♂	6♀7♂	4♀2♂
游離尾蝠科			
游離尾蝠	—		
合計	34♀92♂#4(130)	23♀58♂(81)	9♀40♂(49)

註：1. *再捕捉隻次包括同一個體多次重複捕捉之次數。

2. #1 代表該種其中一隻個體無法確認性別。



圖七 雪見地區各蝙蝠物種捕獲數量 (2010/12-2011/11)



圖八 雪見地區蝙蝠調查物種數累積曲線 (2007/8-2011/11)

雪霸國家公園雪見地區台灣長耳蝠棲所選擇暨巢箱監測

表三 雪見地區蝙蝠物種組成與數量月變化 (2010/12-2011/11)

物種/月份	12/10	1/11	2/11	3/11	4/11	5/11	6/11	7/11	8/11	9/11	10/11	11/11
葉鼻蝠科												
無尾葉鼻蝠							1					
台灣葉鼻蝠										✓		
蹄鼻蝠科												
台灣大蹄鼻蝠							1					1
台灣小蹄鼻蝠		2		1✓								1
蝙蝠科												
彩蝠	1			2								
摺翅蝠				3✓			1				1	3
金芒管鼻蝠				2	1					3		4
台灣管鼻蝠	4			1						2	4	23
姬管鼻蝠		1										4
隱姬管鼻蝠					1							5
黃胸管鼻蝠												4
寬吻鼠耳蝠		3		16✓	1						3	8
高山鼠耳蝠		1										
大腳鼠耳蝠				1			2			2	1	

續表三 雪見地區蝙蝠物種組成與數量月變化 (2010/12-2011/11)

物種／月份	12/'10	1/'11	2/'11	3/'11	4/'11	5/'11	6/'11	7/'11	8/'11	9/'11	10/'11	11/'11
長尾鼠耳蝠										1		
台灣家蝠										1		
山家蝠										2		
台灣長耳蝠				1✓	3		5			3	1	8
棕蝠							✓					
游離尾蝠科												
游離尾蝠							✓					
合計 (種數)	2	4	0	8	4	0	7	0	0	8	5	10

註：1. 表格中數字為該種當月份之捕捉隻次；2. ✓表示超音波分析資料顯示該月份記錄到該種蝙蝠之音頻。

第二節 再捕捉資料

調查期間捕獲後上翼環釋放之蝙蝠共計 81 隻，其中雌蝠 23 隻，雄蝠 58 隻；再捕捉到上有翼環之蝙蝠共有 9 種，總計 49 隻個體(重複捕捉次數不計)，其中雌蝠 9 隻，雄蝠為 40 隻(表二)。在所有標放物種中，以台灣管鼻蝠之個體數 19 隻最多(雌蝠 4 隻，雄蝠 15 隻)，其次為寬吻鼠耳蝠 15 隻(雌蝠 4 隻，雄蝠 11 隻)，第三為台灣長耳蝠 13 隻(雌蝠 6 隻，雄蝠 7 隻)，第四為大腳鼠耳蝠(雌蝠 4 隻，雄蝠 1 隻)與金芒管鼻蝠(雄蝠 5 隻)。

在所有標放個體中，本年度再捕捉個體共 49 隻(雌蝠 9 隻，雄蝠 40 隻)，佔了本年度捕捉個體的 37.7%，其中以台灣管鼻蝠最多(14 隻)，佔了所有再捕捉個體的 28.6%，而以整年的調查數據來說，個別物種的再捕獲率仍是以摺翅蝠的 75%最高，其次為寬吻鼠耳蝠 48.4%。

從 2007 年 10 月至 2011 年 11 月的重複捕捉資料，個別物種的再捕獲月份與次數如表四所示，就調查期間再捕獲次數而言，以編號 L 白 06(2008 年 2 月更換成 L 綠 50)的台灣管鼻蝠最多，該個體於 2007 年 11 月捕獲並上翼環，其後陸續在 2008 年 1、2、6、7、9 月、2009 年 1 月、2010 年 8、12 月被捕獲。其次為編號 L 黃 15 的台灣管鼻蝠與 R 紅 25 的台灣長耳蝠，再捕獲次數均為 5 次；L 黃 14、L 黃 74、L 淡藍 16 的台灣管鼻蝠，L 綠 47 與 L 黃 24 的金芒管鼻蝠，L 藍 28 的姬管鼻蝠，R 黃 63 與 R 紅 38 的台灣長耳蝠，再捕獲次數均為 4 次。再捕獲 3 次者有 L 綠 28、L 藍 82 與 L 黃 68、89、L 橘 52 的寬吻鼠耳蝠、L 黃 35 的金芒管鼻蝠、L 淡藍 79 的姬管鼻蝠與 R 紅 30 的台灣長耳蝠、L 橘 49 的摺翅蝠與 L 橘 55 的山家蝠。由表五個別物種之再捕獲率來看，以寬耳蝠的 50%最高(本調查僅標放 2 隻)，該個體編號 L 藍 23，於 2008 年 5 月捕獲上標後，2009 年 1 月再度被捕獲；其次為摺翅蝠的 43.8%；第三為台灣長耳蝠的 36.6%；第四為寬吻鼠耳蝠的 30.4%。

若以再捕獲之間隔期間而言，以編號 L 藍 10 的台灣管鼻蝠隔了 42 個月最久，其次為編號 L 黃 31 的台灣管鼻蝠與 R 紅 44 的大腳鼠耳蝠，間隔皆為 37 個月(表四)。

第三節 雪見地區蝙蝠整年之生殖狀態

由 2007 年 10 月至 2011 年 11 月調查期間的採集記錄中，在不考慮年間差異之下，整理出雪見地區 15 種蝙蝠之整年生殖狀況（表六）。

在雌蝠的生殖狀態方面，2 月時已發現有懷孕之台灣長耳蝠，3 月則捕獲台灣小蹄鼻蝠與台灣長耳蝠懷孕個體，4 月捕獲台灣管鼻蝠懷孕個體，5 月捕獲無尾葉鼻蝠、台灣小蹄鼻蝠、大腳鼠耳蝠與台灣長耳蝠之懷孕個體，而本年度 6 月仍記錄到懷孕之無尾葉鼻蝠與台灣長耳蝠；6 至 7 月則捕獲泌乳中乳房腫脹之金芒管鼻蝠、姬管鼻蝠、大腳鼠耳蝠、高山鼠耳蝠與台灣長耳蝠，11 月捕獲乳房仍明顯之姬管鼻蝠與台灣長耳蝠個體，但似乎已無腫脹與泌乳跡象，而 8 月採得乳房腫脹之台灣長耳蝠，9 月份以後則無明顯腫脹之個體，顯示其泌乳期可能終止於 9 月之前。

在雄蝠的生殖狀態方面，3 月記錄到睪丸腫大之彩蝠，4 月與 5 月記錄到睪丸開始腫脹之金芒管鼻蝠與台灣長耳蝠，6 月開始至 10 月記錄到睪丸腫大之台灣小蹄鼻蝠、寬耳蝠、金芒管鼻蝠、台灣管鼻蝠、姬管鼻蝠、黃胸管鼻蝠、大腳鼠耳蝠、寬吻鼠耳蝠、高山鼠耳蝠、彩蝠、山家蝠與台灣長耳蝠個體，其中金芒管鼻蝠、台灣管鼻蝠、姬管鼻蝠、寬吻鼠耳蝠與台灣長耳蝠至 11 月仍有睪丸腫大紀錄。而在副睪的變化方面，於 10 月份記錄到副睪明顯之台灣管鼻蝠、黃胸管鼻蝠、山家蝠與台灣長耳蝠個體，直到 1、2 月份仍可記錄到副睪明顯之寬耳蝠、金芒管鼻蝠、台灣管鼻蝠、姬管鼻蝠、寬吻鼠耳蝠、山家蝠與台灣長耳蝠個體。由 2007 年 10 月至 2010 年 11 月的調查記錄顯示，雄蝠的生精現象大致開始於 5 至 7 月份，而結束於 11 月份，而副睪中精子儲存期間可以持續至隔年 2 月。

第四節 蝙蝠巢箱之利用情形

調查期間共計於雪見遊憩區內架設 15 個蝙蝠巢箱，設置地點位於司馬限林道、林間步道與遊客中心附近之胸高直徑大於 30 公分之樹上，距離地面約

雪霸國家公園雪見地區台灣長耳蝠棲所選擇暨巢箱監測

3 公尺。巢箱於 2008 年 5 月架設，其後每月均檢查是否有蝙蝠利用。

所架設之 15 只蝙蝠巢箱於本年度共有 3 個巢箱被利用，而利用巢箱之蝙蝠種類僅台灣管鼻蝠與山家蝠 2 種（表七）。台灣管鼻蝠僅 3 月與 6 月分別於 #1 與 #14 巢箱內記錄到，共 2 隻個體。另外於 #14 記錄到 1 隻山家蝠。而於 6 月檢查巢箱時，於 #4 巢箱中發現艾氏樹蛙 1 隻（圖九）。本年度發現棲息巢箱內之 3 隻蝙蝠中僅 1 之（台灣管鼻蝠）無翼環標記（圖十）。



圖九 2011 年 6 月棲息於#4 蝙蝠巢箱中之艾氏樹蛙

第五節 無線電追蹤結果與發現

於 2011 年 11、12 月以無線電追蹤研究進行蝙蝠棲所調查，本年度除持續選擇台灣長耳蝠（去年之優勢物種）為追蹤對象，另外也選定本區今年度之優勢物種—台灣管鼻蝠進行實驗。本年度共進行了 9 隻個體的追蹤（台灣長耳蝠 4 隻，台灣管鼻蝠 5 隻），發報機頻率分別為：164.030、164.068、164.086、164.114、164.172、164.253、164.258、164.306 與 164.470MHz。在 5 隻台灣管鼻蝠中，追蹤到編號 L 藍 10(164.068MHz)、L 黃 15(164.258MHz) 與 L 淡藍 57 (164.086MHz) 3 隻個體（表九），其餘 2 隻個體在釋放後均無法搜尋偵測到訊號。另外，4 隻台灣長耳蝠中，則追蹤到 3 隻，編號 L 淡藍 77 (164.470MHz) 與 R 小白 56 (164.114MHz) 2 隻個體則陸續皆有追蹤記錄棲息樹種或記錄到棲息樹洞（表八），而編號 L 橘 77 (164.306MHz) 則在白天追蹤的過程發現其方向不固定且呈動態遠離之狀態，故無法定位至棲息樹種。

在台灣長耳蝠的追蹤結果，編號 L 淡藍 77 之個體連續 4 天的追蹤發現，日間棲所均固定於同一（生立木）樹洞中，另外一隻個體則僅有一筆紀錄，棲息於高於 4 公尺之樹上，無法記錄其詳細棲所資料。就所棲息的樹種來看，若與去年的資料比較，似乎沒有選擇的偏好，分別有厚皮香、苦扁桃葉石櫟與紅楠（去年資料），而今年追蹤之兩隻個體均選擇紫珠葉泡花樹，而胸高直徑大小分別為 21 與 10 公分（去年資料為 14.3-130.6 公分），似乎也無特別偏好。在 11 月 29 日發現的紫珠葉泡花樹樹洞（圖十一）傍晚時記錄到 L 淡藍 77 個體活動，至少持續利用同一樹洞達 4 天；另一隻個體則因棲息於較高位置而無法進一步確認，僅確認棲息樹種。

在台灣管鼻蝠的追蹤結果（表九），編號 L 藍 10 與 L 淡藍 57 的追蹤結果顯示，兩隻個體皆會棲息於高於 3 公尺之樹葉層枯葉叢中，無法以肉眼觀察發現，前者停留於同一樹上僅 2 日，而後者皆棲息於不同樹種。而在 12 月 2 日的追蹤發現，L 黃 15 個體棲息於原停機坪預定地中掉落於柳杉與香杉枝條間捲曲之蓮草枯葉中（高度約 1.5 公尺），呈深度休眠狀態。

雪霸國家公園雪見地區台灣長耳蝠棲所選擇暨巢箱監測

表五 各物種再捕捉之次數統計 (2007/11 至 2011/11)

次\種	台灣 長耳蝠	寬吻 鼠耳蝠	台灣 管鼻蝠	金芒 管鼻蝠	姬管鼻蝠	台灣 小蹄鼻蝠	大腳 鼠耳蝠	摺翅蝠	高山 鼠耳蝠	寬耳蝠	高山家蝠
1	34	17	14	5	6	5	4	5	2	1	1
2	11	6	6	0	1	1	0	1	0	0	0
3	1	5	0	1	1	0	0	1	0	0	1
4	2	0	3	3	1	0	0	0	0	0	0
5	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
總計	49	28	25	9	9	6	4	7	2	1	2
總標記數	134	92	135	71	32	24	36	16	23	2	20
佔百分比 %	36.6	30.4	18.5	12.7	28.1	25.0	11.1	43.8	8.7	50.0	10.0

第二章 研究結果與重要發現

表六 2007 年 10 月至 2011 年 11 月雪見地區蝙蝠整年生殖狀態紀錄 (黑色字體)

物種\月份	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
無尾葉鼻蝠					/P	/P						
台灣大蹄鼻蝠	T+/ /	T+/ /										
台灣小蹄鼻蝠	T+/ /	T+/ /	/P		/P				T+/ /			
寬耳蝠	E+/ /			T+/ /						T+/ N+	T+/ /	T+/ /
金芒管鼻蝠	E+/ /	E+/ /	T-, E-/ /	T+/ /			/N+, L	T+/ /	T+/ /	T+/ /	T+, E+/ /	
台灣管鼻蝠		E+/ /	T-, E-/ /	T+/ P		T+, E-/ /	T+, E-/ N+	T+/ N-	T+/ /	T+, E+/ /	T+, E+/ /	T+, E+/ /
姬管鼻蝠	E+/ /	E+/ /	E-/ /			/Lac.	/N+, L		T+/ /	T+/ /	T+/ N+	
隱姬管鼻蝠											E+/ /	
黃胸管鼻蝠									T+/ /	T+, E+/ /		
寬吻鼠耳蝠	E+/ /	E+/ /	E+/ /		T+/ Preg.	T+/ /	T+/ N+	T+/ /	T+/ /	T+/ /	T+, E+/ /	T+ E+/ /
大腳鼠耳蝠					/P	/N+, L	/Lac.			T+/ /		
高山鼠耳蝠							/N+	T+/ /	T+/ /			
彩蝠		T+/ /					T+, E-/ /	T+/ /	T+/ /			
高山家蝠	E+/ /						T+/ /	T+/ /	T+/ /	T+, E+/ /		
台灣長耳蝠	T+, E+/ /	E+/ P	E-/ P	T-, E-/ /	T+/ P, L	T+/ L	T+/ L	T+/ N+	T+/ /	T+, E+/ /	T+, E+/ N+	E+/ N+

註 1：表格中格式代表：雄性/雌性，T+：睪丸腫大，E+：副睪明顯，N+：乳頭明顯或腫漲，L：泌乳中，P：懷孕

註 2：灰色字體為筆者於 1996 至 2005 年間，在台灣山區之採集紀錄整理資料 (陳家鴻, 2008)，僅針對相同物種，未考慮年間與地區變異

雪霸國家公園雪見地區台灣長耳蝠棲所選擇暨巢箱監測

表七 雪見遊憩區蝙蝠巢箱監測記錄 (2011/1-2011/12)

月份\巢箱	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10	#11	#12	#13	#14	#15
2011															
1															
2															
3														★1 ⁽¹⁾	
4															
5															
6	★1			◆1										◎1 ⁽¹⁾	
7															
8															
9															
10															
11															
12															

註：1. ★代表台灣管鼻蝠

2. ◎代表高山家蝠

3. ◆代表艾氏樹蛙

4. 數字代表隻數

5. 括號中數字代表有翼環標記之個體

表八 進行無線電追蹤之台灣長耳蝠初步資料

	L 淡藍 77 (164.470MHz)				R 小白 56 (164.114MHz)
	11/29	11/30	12/1	12/2	12/1
樹種	紫珠葉泡花樹	"	"	"	紫珠葉泡花樹
洞口高度 (公尺)	1.5	"	"	"	>4
胸徑 (公分)	21	"	"	"	10
洞內個體數	?	?	?	?	?
GPS 位點座標	250540				250593
	2702447	"	"	"	2702584
捕捉與釋放日期		11/28			11/30

註：? 表示無法確定樹洞內棲息之個體數

雪霸國家公園雪見地區台灣長耳蝠棲所選擇暨巢箱監測

表九 進行無線電追蹤之台灣管鼻蝠初步資料

	L 藍 10 (164.068MHz)			L 黃 15 (164.258MHz)	L 淡藍 57 (164.086MHz)
	11/30	12/1	12/2	12/2	11/29
樹種	卡氏楮	"	柳杉、香杉 蓮草枯葉	蓮草枯葉	柳杉枯葉叢
棲息高度 (公尺)	>3	>3	>3	1.5	>5
胸徑 (公分)	12.5	"	-	-*	21.5
個體數	-	-	-	1	-
GPS 位點座標	250505		250454	250454	250530
	2702342	"	27022406	27022406	2702327
捕捉與釋放日期		11/28		11/28	11/28

註：*因為該隻個體棲息處為掉落於柳杉枝條上之蓮草枯葉，故與棲息樹種之胸徑無關



圖十 本年度巢箱監測所發現之蝙蝠(上:3月份#14上有翼環之台灣管鼻蝠1隻,中:6月份#1台灣管鼻蝠1隻,下:6月份#14上有翼環之山家蝠1隻)。



圖十一 2011年11月29日無線電追蹤定位到台灣長耳蝠(164.470MHz)棲息之紫珠葉泡花樹樹洞，洞口高度僅1.5公尺，照片為該隻台灣長耳蝠於傍晚正要離巢。



圖十二 2011年12月2日無線電追蹤定位到因為寒流來襲，棲息於一掉落柳杉枝條間、蓮草捲曲枯葉中的台灣管鼻蝠(164.258MHz)，呈深度休眠狀態。

第三章 討論

第一節 雪見地區蝙蝠多樣性

以往調查期間僅使用兩具豎琴網，網具均架設於森林下層，對於活動於樹冠層之物種則無法進行資料收集，因此本年與農委會特有生物研究保育中心合作，投入超音波偵測之調查，獲得了多筆於空曠區域（樹冠層或高空）活動蝙蝠的紀錄，其中棕蝠與游離尾蝠更是雪見地區尚未紀錄之物種，而後者更是雪霸園區第一筆超音波音頻紀錄。另外，近年來分子生物技術已利用於物種分類研究上，在外部形態較難區分的物種（隱藏種）則可輔以基因層次的分析而得到更明確的結果。雪見地區所捕獲之姬管鼻蝠，經過 DNA 的分析比較，可再分為兩種：姬管鼻蝠與隱姬管鼻蝠（郭浩志，尚未發表）；另外，另一物種山家蝠，依照測質與外部形質亦可再分為兩個物種：山家蝠與台灣家蝠（吳，2007）。因此，本年度新增了 4 種蝙蝠紀錄，累計於雪見遊憩區之蝙蝠調查記錄已達 24 種，佔了台灣本島食蟲性蝙蝠（2011 年資料為 31 種）之 77.4%，也為雪霸園區新增 3 種蝙蝠物種資料。

就物種豐富度而言，雪見地區（海拔約 1900 公尺）在本年度的研究中，共記錄了 20 種蝙蝠，較去年增加了 4 種。而累積 4 年的調查資料可知，雪見地區的蝙蝠物種數為 24 種，雪霸園區之蝙蝠物種數為 26 種，仍是目前國內國家公園中，翼手目動物多樣性最高之處（表十一）。若與大約同海拔高度之玉山國家公園楠溪林道（海拔 1800-2100 公尺）多年的研究資料相比較，後者累計有 15 種蝙蝠（鄭與周，2007）；而由表十可知，觀霧地區（海拔約 2100 公尺）於 2006 至 2007 年間，共記錄到 18 種蝙蝠（林良恭，2007；李玲玲，2007），而於 2009 年 10 月新增一筆紀錄為無尾葉鼻蝠（王榮光，私人通訊）。因此，推測雪見地區對於蝙蝠而言有較多的棲所及更多的食物選擇，因而蝙蝠物種豐富度較高，亦即森林環境更具多樣性。若比較武陵、觀霧與雪見地區的蝙蝠物種組成（表十），彩蝠僅於雪見地區有發現紀錄，而

金黃鼠耳蝠、霜毛蝠則僅於觀霧被發現。

就蝙蝠物種組成與環境因子之相關性探討，張家維等人(2008)整理 2005 至 2007 年間，其實驗室與特有生物研究中心在中南部地區 5 個縣市，兩條海拔調查帶共 73 個樣點，使用霧網與豎琴網的調查，三年共捕獲 3 科 26 種 942 隻次的資料，指出以中海拔（1501-2500 公尺）之各樣點所累積的物種豐富度最高，分別為 17 種與 19 種。在棲地類型方面，則是以針闊葉混生林相擁有的蝙蝠物種豐富度較高。

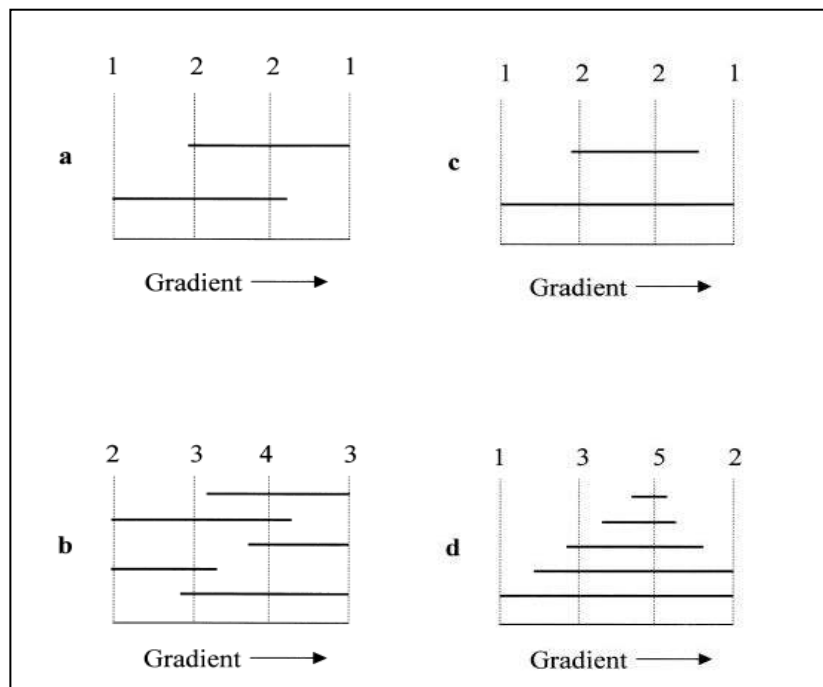
Heaney (2001) 指出，海拔高度大於 3000 公尺的高山，具有從低海拔地區（lowland）、低海拔山區（montane）到中高海拔苔林（mossy forest）完整的棲地模式，其物種歧異度呈曲線模式，在低海拔山區與苔林的過渡區呈高峰（約 2000 公尺處），更指出，物種歧異度與植物相更有關，不論海拔如何，只要在兩種植物相的過渡區皆較高。Brown(2001)亦提出物種歧異度與環境梯度在中間海拔高峰的模式（如圖十三），（一）a 與 b：能忍受整個範圍環境變化之物種少，物種間在海拔分布有侷限，物種間以某種程度的重疊來相互取代，形成了在中間海拔位置至少一個高峰；（二）c 與 d：假使降雨量與生產力亦在中間海拔處有一個高峰，加上更多生產力的高點，使得更多物種同時存在，也就是生產力最高的海拔即為物種歧異度高峰之處。

雪見地區蝙蝠物種數為國內目前已知報告中，單一地點多樣性最高之處。本年度於 3、6、9 月投入超音波偵測器進行調查，增加了兩種蝙蝠之紀錄，而是否還有其他種類尚未被記錄到？又，在這些眾多的物種間，本區的森林結構、組成與氣候條件因子對於蝙蝠在棲地利用上之重要性為何？物種間以哪些資源區隔（resource partition）方式來避免彼此的競爭？或是在棲所選擇上，有哪些特性？皆是值得深入研究的課題。

第二節 標記再捕捉

標記再捕捉法（mark-recapture study）大面積與長期的研究後，可用來估算當地的生物族群量，但有其限制：（一）標記之個體不能因此比其他未上標個體有較高的死亡率；（二）在標記釋放後，標記個體必須能隨機分布在

整個族群中；（三）標記與未標記個體之被捕捉機率相同；（四）標記不可脫落等（Keen, 1988）。而此研究方法卻可以對野生動物進行許多相關資料分析，如生命表、存活率、族群變動、個體（物種）壽命累計、個體之生殖週期變化，但這些工作是非常耗時，花費較多人力並需要長期研究收集資料才可達成，而並非所有研究案例皆可以符合上述之限制。本調查在再捕捉個體資料上，顯示有些個體有重複捕捉多次紀錄，且在僅使用兩張豎琴網具的狀況下，再捕捉數量（表二）已屬驚人，更顯示本區為眾多蝙蝠物種極重要之棲息或活動場所。其中更可以發現多次重複捕捉個體整年的外部生殖狀態變化，如編號 L 白 06（2008 年 2 月更改為 L 綠 50）、L 黃 14、15 與 74 的台灣管鼻蝠與 L 綠 47、L 黃 24 的金芒管鼻蝠，L 藍 28 的姬管鼻蝠，R 黃 63、R 紅 25、38 的台灣長耳蝠（表四）多次的紀錄顯示其睪丸腫大與否（生精作用的開始與結束）的月份。未來若能持續累積標放資料，將可以針對本區的蝙蝠族群生態學進行較深入的分析探討。



圖十三 物種歧異度與環境梯度間的模式 (Brown, 2001)

表十 武陵、觀霧與雪見地區蝙蝠物種分布情形

學名	中文名	武陵	觀霧	雪見
Hipposideridae	葉鼻蝠科			
<i>Coelops formosanus</i> ^{II}	無尾葉鼻蝠		√	√
<i>Hipposideros terasensis</i> * *	台灣葉鼻蝠			√
Rhinolophidae	蹄鼻蝠科			
<i>Rhinolophus formosae</i> *#	台灣大蹄鼻蝠	√	√	√
<i>Rhinolophus monoceros</i> *	台灣小蹄鼻蝠	√	√	√
Vespertilionidae	蝙蝠科			
<i>Airelulus torquatus</i> *#	台灣黃頸蝠	√		√
<i>Barbastella leucomelas</i> #	寬耳蝠	√	√	√
<i>Kerivoula</i> sp.(?)#	彩蝠			√
<i>Miniopterus schreibersii</i>	摺翅蝠		√	√
<i>Harpiocephalus harpia</i> #	毛翼大管鼻蝠		√	√
<i>Harpiola isodon</i> *#	金芒管鼻蝠	√	√	√
<i>Murina puta</i> *	台灣管鼻蝠	√	√	√
<i>Murina gracilis</i> *#	姬管鼻蝠	√	√	√
<i>Murina recondita</i> *#◎	隱姬管鼻蝠			√◎
<i>Murina bicolor</i> *#	黃胸管鼻蝠		√	√
<i>Myotis flavus</i> (?) *#	金黃鼠耳蝠			
<i>Myotis watasei</i> (?) *#	渡瀨氏鼠耳蝠		√	√
<i>Myotis latirostris</i> *	寬吻鼠耳蝠	√	√	√
<i>Myotis</i> sp.1(?)	高山鼠耳蝠	√	√	√
<i>Myotis</i> sp.2(?)	大腳鼠耳蝠	√	√	√
<i>Myotis</i> sp.3(?)	長尾鼠耳蝠		√	√
<i>Eptesicus serotinus horikawai</i>	崛川氏棕蝠		√	√
<i>Pipistrellus montanus</i> *	山家蝠	√	√	√
<i>Pipistrellus taiwanensis</i> ◎	台灣家蝠			√◎
<i>Plecotus taivanus</i> *#	台灣長耳蝠	√	√	√
<i>Vespertilio sinensis</i> #	霜毛蝠		√	
Molossidae	游離尾蝠科			
<i>Tadarida insignis</i> ◎	游離尾蝠			√◎

註 1：*台灣特有種；#稀有種；(?)尚未正式發表或命名；II 珍貴稀有保育類動物

註 2：本名錄之部分學名乃參考林良恭等(2004)台灣的蝙蝠，Kou 等人(2009)發表之學

名，鄭錫奇等（2010）台灣蝙蝠圖鑑，霜毛蝠學名參考 Wilson & Reeder(2005)世界哺乳動物名錄

註3：*為2009年雪霸園區新增紀錄物種；◎為2011年雪霸園區新增紀錄物種。

註4：參考資料：武陵（林，2004；吳，2002）；觀霧（李，2007；林，2007）；雪見（本研究）

表十一 雪霸與其他國家公園之蝙蝠多樣性比較

地區\科別	大蝙蝠科	葉鼻蝠科	蹄鼻蝠科	蝙蝠科	皺鼻蝠科	參考文獻
墾丁(9, 29%)		2	2	5		裴，2002
玉山(22, 71%)		2	2	18		鄭等，2010
陽明山(10, 32.3%)		1	2	6	1	李等，2006
太魯閣(8, 25.8%)		1	2	5		林，2005
金門(7, 22.6%)	1			6		李，2006
雪霸(26, 81.3%)		2	2	21	1	李，2007 林，2007 本研究
台灣本島(32)	1	2	2	26	1	鄭，2011

第三節 雪見地區森林性蝙蝠之生殖記事

從雪見地區4年的調查資料中發現（表六，黑色字部分），至少有8種雌性蝙蝠（無尾葉鼻蝠、台灣小蹄鼻蝠、金芒管鼻蝠、台灣管鼻蝠、姬管鼻蝠、大腳鼠耳蝠、高山鼠耳蝠與台灣長耳蝠）在此地區有明顯的生殖表現（懷孕、乳房腫脹或泌乳中之個體），顯示雪見地區之棲地品質足夠提供這些物種在生殖成功上所需的條件（棲所、活動覓食空間與食物來源）。

所有溫帶地區的蝙蝠，因為氣候與食物資源有所限制，每年只有一個動

情週期，即單一動情週期（monoestrous）（Oxberry, 1979），也就是每年只生產一次。綜觀這些每年單一動情週期的蝙蝠在生殖上，為了在有利於生殖成功（母蝠本身的存活與幼蝠成長）的食物豐富與氣候溫暖的季節生產，發展出三種特殊的生殖延遲策略，分別是延遲受精（delayed fertilization）、延遲著床（delayed implantation）與延遲胚胎發育（delayed embryonic development）。將雪見地區的資料，配合筆者整理 1996 至 2005 年的山區採集紀錄（表六，灰色字部分），在不考慮年間與地區的變異下，大致可以看出這些物種亦應屬於如溫帶地區的單一動情週期，惟不同種間或是同種不同性別之生殖事件的開始、結束與持續時間，似乎不盡相同，性別間亦存在同步與不同步的生殖事件。侷限對於本地區蝙蝠物種之基本生息狀況所知之不足，對於生殖週期方面需要繼續累積更多資料，得以進一步的探討。未來亦可針對本區之優勢種類進行非侵入性的生殖生理學研究，以了解較為精確之結果。或許，生活在環境多樣與海拔梯度變異大的這些物種之中，亦存在著某些特殊的生殖策略，而這將具有非常大的研究空間。

第四節 雪見地區蝙蝠巢箱之監測

蝙蝠巢箱(bat box)或蝙蝠屋(bat house)的設立已是溫帶地區國家常推廣蝙蝠保育方案。蝙蝠屋可用於許多即將被工程施工而遭致蝙蝠棲所被破壞之處，屬於後端性的補償措施，因為森林性蝙蝠喜歡利用樹皮裂縫或樹洞等作為棲所，而蝙蝠屋剛好提供類似的環境。在 4 年的自行研究調查中已發現有重複捕捉 8 次之同一個體，另外，2008 年在蝙蝠巢箱中已觀察到 1 隻台灣管鼻蝠利用巢箱作為冬季短期休眠場所以及 2009 年國內首次記錄到台灣長耳蝠利用巢箱之情形，本年度增加山家蝠利用巢箱之一筆紀錄。較為特別的是，在 2010 年 6、7、8 月時，#4 巢箱記錄到有艾氏樹蛙棲息其中，而今年度的調查亦在同一個巢箱中於 6 月份同樣記錄到（圖九），這也是國內唯一蝙蝠巢箱內棲息兩生類的紀錄，或許是因為雪見地區夏季多雨，巢箱內部提供了隱蔽而潮濕的空間而吸引樹蛙棲息。

本年度的巢箱監測結果，巢箱的使用率較去年有明顯降低之趨勢，總計

僅 2 種蝙蝠（共 3 隻）個體。而去年度棲息數量最多的台灣長耳蝠今年卻無任何紀錄。另外，本年度調查期間發現，雪見遊憩區的團體遊客中，導遊們帶隊解說時皆使用擴音設備，且音量均過大；另外，每日晨間使用吹葉機直接經過數個蝙蝠巢箱與大型蝙蝠屋前，其噪音與產生之廢氣對於蝙蝠來說是極大之干擾，亦將大大降低蝙蝠棲息巢箱之機率。以上問題若無法解決或避免，則架設於遊憩區森林中蝙蝠巢箱之實質意義則僅剩解說展飾品之價值。

第五節 無線電追蹤結果與發現

棲所 (roost) 對蝙蝠來說是絕對重要的，因為棲所提供了躲避潛在天敵的僻護所，而且也是交配、育幼、冬眠、消化食物以及和其他個體間社會互動的地方 (Brigham, 2007)。從去年與本年度兩年的調查結果發現，本區之優勢種分別為台灣長耳蝠與台灣管鼻蝠，因此本年度選定兩優勢物種於 11 月月底至 12 月初進行 4 隻台灣長耳蝠與 5 隻台灣管鼻蝠之無線電追蹤研究，嘗試尋找野外之日間棲所。綜合兩年的資料發現，台灣長耳蝠在棲息的樹種與胸徑上，似乎無固定之偏好，而洞口高度視天然樹洞之高度而不一定。另外，在棲所利用上，今年的調查重新檢視去年使用過之樹洞發現，洞口仍有新鮮排遺，顯示仍有蝙蝠棲息其中，而本年度追蹤到之台灣長耳蝠其中一隻個體，連續利用同一個洞穴達 4 天，推測其有重複利用或長期利用棲所之現象以及對於棲所之忠實度較高。而台灣管鼻蝠則會選擇棲息於樹葉叢中，在 12 月 2 日因鋒面來襲氣溫陡降，無現在追蹤發現了一隻棲息於掉落於柳杉與香杉枝條間，捲曲的蓮草枯葉中的台灣管鼻蝠，且成深度休眠狀態。台灣管鼻蝠雖本年度追蹤發現均為樹棲型（葉叢）且棲息地點僅一隻個體記錄到停留兩天，但連續 3 年均有棲息於巢箱之紀錄。Elmore 等人 (2004) 針對強度的造林森林中樹棲的紅蝠 (*Lasiurus borealis*) 進行日間棲所選擇之研究，發現紅蝠平均每 1.2 天就會變換棲所，而頻繁的改變棲所反映出在整個地景中棲所的可及性很高。因此，推測雪見地區足以提供台灣長耳蝠棲息之樹洞可及性較低；而因為台灣管鼻蝠主要棲息於樹（枯）葉叢，整個森林內的可及

性高，僅在冬季低溫時，會選擇較具遮蔽處，進行深度休眠。

在日本，同一屬的長耳蝠日間棲所皆為人工建築物而無樹洞之紀錄。在英國的兩種長耳蝠：*Plecotus auritus* 與 *Plecotus auriacus*，僅後者有棲息於樹洞之紀錄，前者均棲息於人工建築物（屋頂閣樓）中（Swift, 1998）。因本年度僅進行 4 隻個體實驗，且累計去年之資料，所獲得之結果僅 4 隻個體之紀錄，並無法代表所有的台灣長耳蝠之習性與棲所選擇偏好，未來若有機會，可增加實驗樣本數量，繼續進行野外無線電追蹤研究，並可於棲息樹洞外架設紅外線自動相機，亦可收集其相關生態資料並可作為本處在野生動物保育與生物多樣性保育（棲地保育）經營管理上的基本參考依據。

第四章 結論與建議

第一節 結論

雪見地區擁有大面積之天然闊葉林，本年度的調查結果共發現 4 科 20 種蝙蝠，較上年度增加了 1 科 4 種，累計共發現 24 種蝙蝠。另外，在無線電追蹤研究也發現了台灣長耳蝠與台灣管鼻蝠之野外自然棲所，且意外記錄到自 1995 年本區有調查以來首次之二級保育類台灣水鹿活動痕跡。連續 4 年的調查結果顯示本區之森林結構與組成極為重要，值得深入進行相關研究，並持續監測特定生物類群的組成與動態。

第二節 建議

雪見遊憩區內累計已有 24 種蝙蝠物種的記錄，顯示本區為蝙蝠之棲息、覓食與活動之重要地點。本區亦為目前國內所有相關報告中，單一地點蝙蝠物種多樣性最高之處且其中包含有多種之稀有種與國內唯一之保育類食蟲蝙蝠—無尾葉鼻蝠，而無線電追蹤調查也發現了台灣長耳蝠與台灣管鼻蝠的自然棲所位置與相關生態資料。

建議一：立即可行建議

主辦機關：雪霸國家公園管理處

1. 本年之物種紀錄因為超音波偵測資料的加入，再創高峰，顯示本區之蝙蝠生態學相關研究，值得繼續進行。
2. 將本自行研究成果，適時透過各種媒介呈現給民眾，使民眾瞭解本處豐富的自然生態、研究成果與發現。
3. 本年度調查期間，發現許多導遊隨身攜帶擴音設備，且音量過大，在掛設蝙蝠巢箱（若有蝙蝠棲息）之遊憩區（林間步道），對於蝙蝠之干擾極大，亦影響其他遊客之遊憩品質；另外，每日晨間使用吹葉機直接經過大型蝙蝠屋與數個小型蝙蝠巢箱前，其噪音與產生之廢氣亦為影響蝙蝠棲息之重要限制因子。以上兩點若無法改善，將使蝙蝠巢箱蝙蝠的棲息機率與效果大打折扣。
4. 直接或間接影響生物（動、植物）變動或生息狀況之參數多為氣候因子（如溫度、降雨量等）。因此，第四年再次建請保育研究課規劃進行本區氣象資料之累積收集（設立小型氣象站）計畫，將可長時間累積收集並提供本區其他相關保育研究計畫珍貴之氣候資料。
5. 森林性蝙蝠對森林的依存度極高，而雪見地區蝙蝠物種密度之高甚為罕見，顯示本區之森林結構與組成之重要性，而本年度棲所調查亦發現原停機坪預訂地與周邊，至少為台灣長耳蝠與台灣管鼻蝠之重要活動與棲息環境，亦為本研究四年以來固定的調查樣點所在（至少有 22 種蝙蝠之捕捉紀錄）。另外，本年度首次發現之二級保育類水鹿之磨痕（活動痕跡），亦位於該區周邊。建請管理處未來應避免於本區進行影響森林組成與結構之相關工程以避免干擾本區生物多樣性資源豐富之中海拔森林生態系。
6. 目前苗 62-1 線接苗 61 線（司馬限林道）工程已進行中，預計 102 年 3 月通車，屆時交通便利性提高，勢必由泰安溫泉區直接引入更多遊客。依目前假日雪見遊憩區的遊客量已超過本區遊憩承載量數倍的情況下，未來將造成雪見地區自然環境嚴重的超量負荷，建請管理處及早提出因應對策。

7. 調查期間常於夜間聽聞槍響，顯示周邊地區仍有狩獵活動進行著。除了建請警察隊協助本區之巡邏查緝勤務，亦建請雪見管理站增加周邊地區的保育巡查、獵具搜索與拆除工作。

建議二：中長期建議

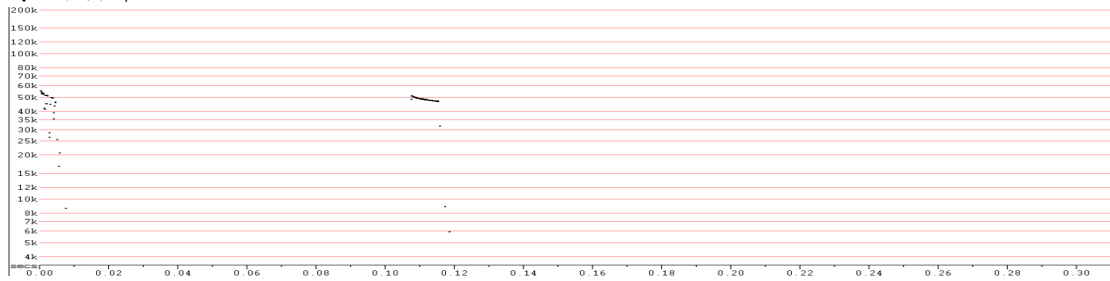
主辦機關：雪霸國家公園管理處

1. 近年來透過本處保育研究案之資料顯示，雪見地區野生動物多樣性極高，除了各類哺乳動物，更有多種珍貴之保育類鳥類與稀有植物；另亦有報告指出本區林相組成（除早期林務局造林地）已達植物演替中之極盛相。惟本區（除遊憩區）目前皆屬於國家公園分區中之一般管制區，並鑲嵌有兩處原住民保留地，對於本區未來勢必存在一定的開發壓力，且本區之動植物物種多樣性應不亞於園區內其他分區。建議未來保育課持續辦理本區之相關資源調查研究與監測（如：昆蟲相、鳥、獸群聚以及土壤或各營養階層之研究），彰顯本區生物多樣性之豐富與累積更多基礎資料，俾於將來檢討本區（遊憩區）周邊之分區現況，是否足以保護本區豐富之生物多樣性。本年度雪見地區之保育研究案僅樹冠層平台自行研究與本自行研究兩案，建請保育課擬定未來在本區有系統與方向性之保育研究規劃，以定位本區未來在本處保育經營管理上之明確目標。
2. 雪見遊憩區腹地狹小，卻擁有國內少見而豐富的蝙蝠多樣性資源，未來若經費許可，長期進行本區之蝙蝠生態學相關研究，以累積更完整資料。
3. 本區未來應朝向列入（中海拔森林生態系）保育研究的重點區域，建議管理處未來可評估規劃本區成為國內首創以物種多樣性為特色之保育教育（遊憩）區。

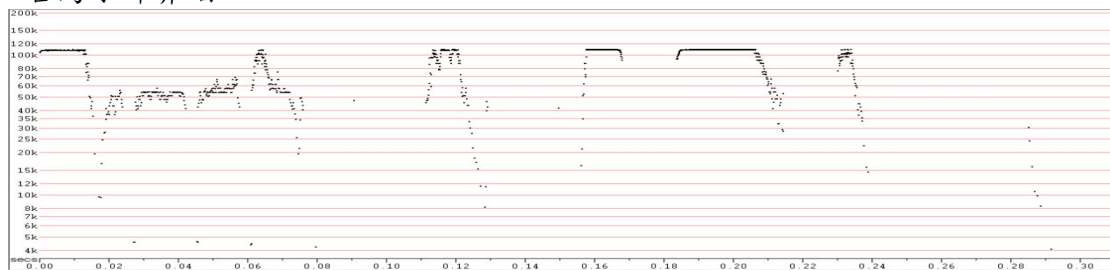
附錄一 雪見地區蝙蝠超音波紀錄資料

雪見3月

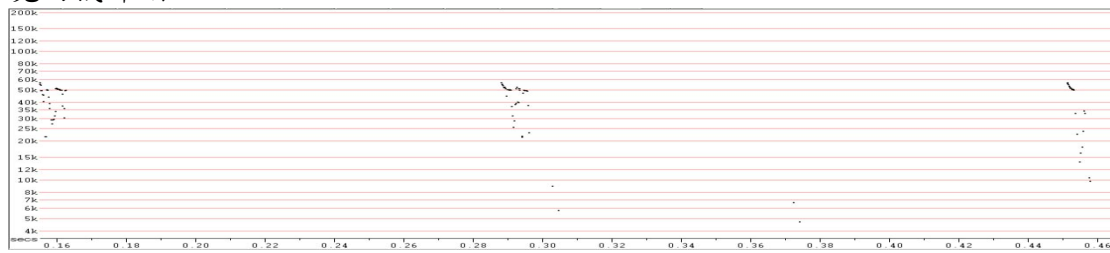
家蝠類群



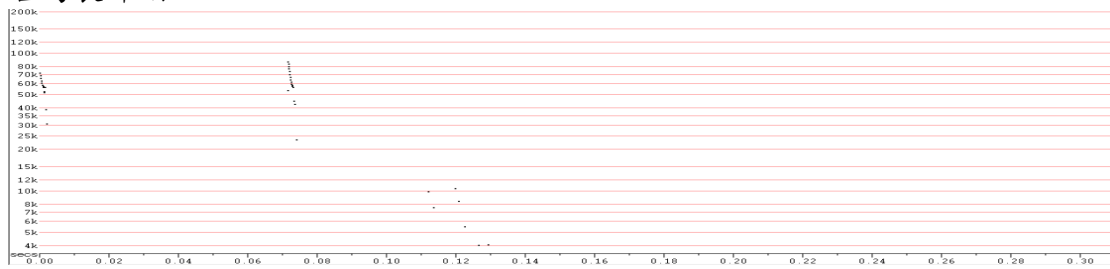
台灣小蹄鼻蝠



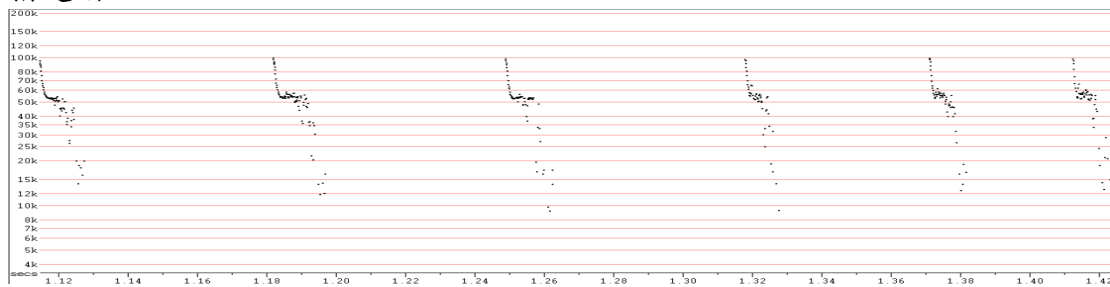
寬吻鼠耳蝠



台灣長耳蝠

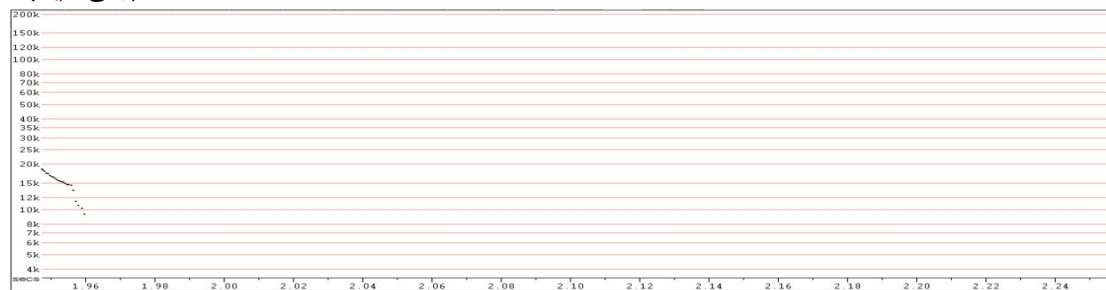


摺翅蝠

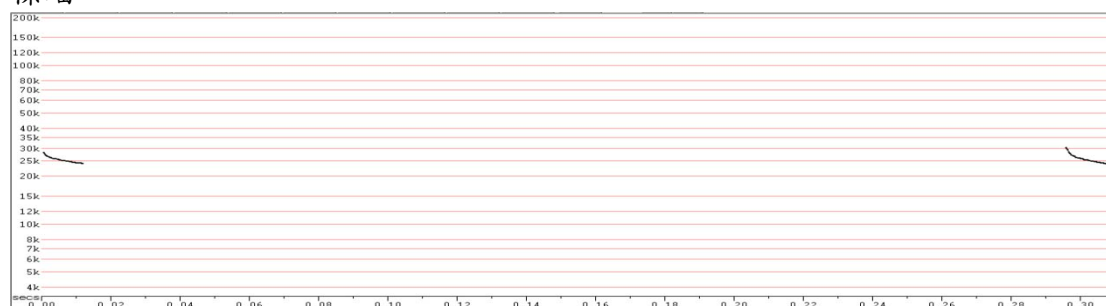


6月新增物種

游離尾蝠

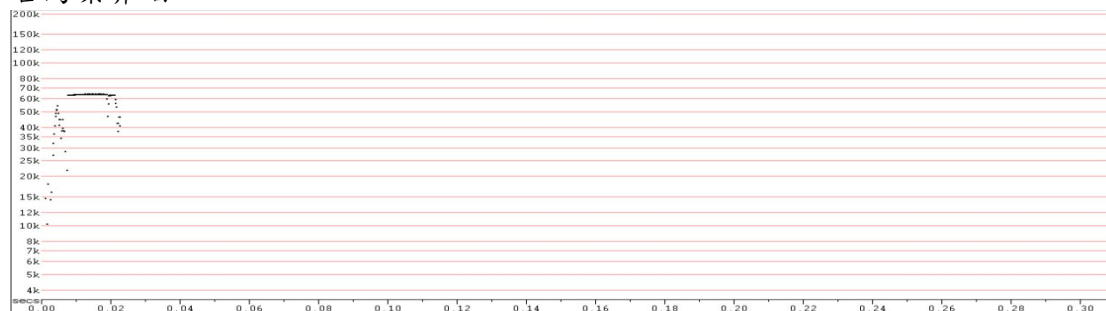


棕蝠

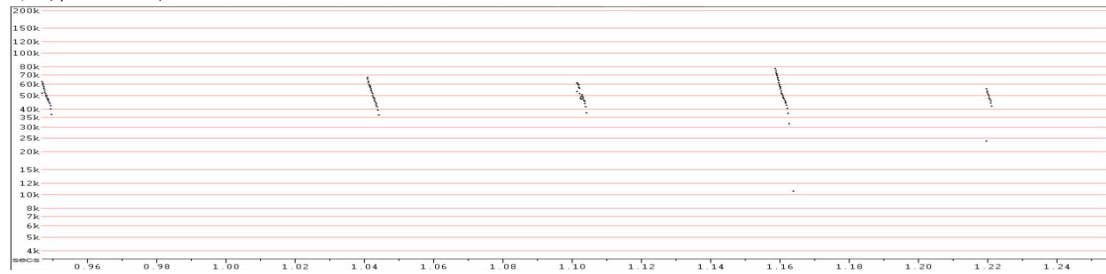


9月新增物種

台灣葉鼻蝠



管鼻蝠類群



附錄二 雪見地區蝙蝠各論

葉鼻蝠科 Hippodiseridae

1. 無尾葉鼻蝠 *Coelops formosanus*

Formosan tailless leaf-nosed bat

形態特徵：體灰黑色，飛膜淡褐色，鼻部特化，分成上、中、下鼻葉，下鼻葉兩側各有一個側鼻葉；耳殼呈半透明漏斗狀。體長約 3.4 公分，前臂長 3.7~4 公分，尾部萎縮，一般肉眼不易見。

生態習性：棲息於人工或天然之隧道、洞穴中。在低海拔之族群僅知 3 月中之雌性個體已懷孕，五月中已有幼蝠出生，一胎一仔。雌雄個體於恥丘上端均有假乳頭，不具分泌乳汁功能，其中以生殖母蝠最明顯，可供幼蝠攀附吸允用。其餘生態習性不詳。

分佈狀況：本種為台灣特有亞種。分佈海拔從平地至 1500 公尺左右，目前已知僅於屏東墾丁、南投廬山、花蓮豐濱、宜蘭員山等處有發現紀錄、數量甚少。本種僅棲息於洞穴及隧道，已知棲所甚少，各地族群量大多不超過三十隻，易受干擾而消失不見。園區僅見於雪見與觀霧地區。農委會於 2008 年公告為第二級（珍貴稀有）保育類野生動物。



葉鼻蝠科 Hippodiseridae

2. 台灣葉鼻蝠 *Hipposideros terasensis*

Formosan leaf-nosed bat

形態特徵：為台灣翼手目食蟲蝙蝠中體型最大者，僅次於食果性之台灣狐蝠。前臂長 8.6~10.3 公分，頭軀幹長 9~10.6 公分，尾長 5.5~5.9 公分，成熟個體毛黃棕色或棕色，未成年之幼蝠則近黑色。耳寬大，末端尖，基部具迎珠；鼻部末端特化成葉片狀，分成上、中、下鼻葉，上鼻葉上方具前額囊，雄性個體較發達而明顯，下鼻葉兩側各有三列側鼻葉。雌雄個體於恥丘上方均有假乳頭，以生殖母蝠最為明顯，可供幼蝠攀（吸）附用。

生態習性：本種為台灣特有種。以鞘翅目大型昆蟲為食。多棲息在低海拔天然洞穴、廢棄建築物或隧道中。每年 5 月下旬至 6 月為生殖期，一胎一仔，母子關係密切，7 至 9 月為育幼期，此階段幼蝠逐漸成長獨立。部分族群於冬季時會離開原棲息洞穴而遷移他處度冬。由於體型大，常被誤認為台灣狐蝠。

分佈狀況：普遍分佈於中、低海拔地區，群聚數量最多可達數千隻。園區內目前僅於雪見地區有兩筆採集紀錄。



蹄鼻蝠科 Rhinolophidae

3. 台灣大蹄鼻蝠 *Rhinolophus formosae* (左圖)

Formosan greater horseshoe bat

形態特徵：前臂長 5.4~6 公分，體長約 5 公分，尾長約 3 公分。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，下鼻葉呈馬蹄狀；耳殼寬大，末端尖，具迎珠。雌雄個體於恥丘上端均有假乳頭，不具分泌乳汁功能，其中以生殖母蝠最明顯，可供幼蝠攀附吸允用。

生態習性：本種為台灣特有種。棲息於中低海拔之岩洞或樹洞中，偶可見於人工建築物內或隧道中。棲地主要為森林，常呈單隻活動或棲息。

分布狀況：目前園區發現地點為武陵、觀霧與雪見地區，數量少，稀有。



蹄鼻蝠科 Rhinolophidae

4. 台灣小蹄鼻蝠 *Rhinolophus monoceros* (右圖)

Formosan lesser horseshoe bat

形態特徵：前臂長 3.6~4 公分，體長 3.7~4.5 公分，尾長 1.5~2.9 公分。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。

生態習性：本種為台灣特有種。夜行性，主要以鱗翅目昆蟲為食。棲息於中、低海拔之岩洞、隧道中，亦會利用廢棄屋舍；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、摺翅蝠與台灣鼠耳蝠）同居一洞，不同種類各自成群，或偶而與其他蝙蝠夾雜共處。

分布狀況：目前園區發現地點為武陵、觀霧與雪見。武陵地區的廢棄屋為其夜間棲所，觀霧曾捕獲較多數量之紀錄，應是常見於園區內。

蝙蝠科 Vespertilionidae

5. 台灣黃頸蝠 *Arielulus torquatus* (左圖)

Formosan yellow-throated bat

形態特徵：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。鼻部單純，鼻部兩側向內凹陷。耳殼大，耳珠呈弧曲狀。前臂長為4.4~4.6公分，頭軀幹長4.9~5.4公分，尾長3.5~4.5公分。

生態習性：台灣特有種。夜行性，以昆蟲為食。生態習性不詳，應屬森林性蝙蝠。

分布狀況：1992年首次於園區武陵地區被發現，2008年3月與2009年6月於雪見地區各捕獲1隻個體。主要分布於中低海拔處，靠近溪流之森林活動，不常見。



蝙蝠科 Vespertilionidae

6. 寬耳蝠 *Barbastella leucomelas* (右圖)

Barbastelle

形態特徵：前臂長約4.0~4.4公分，頭軀幹長約4.3~5.0公分，尾長約6.7公分。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額前中央，外緣基部有彎曲摺皺，末端鈍圓形，耳珠呈三角型。

生態習性：本種於1995年首次在南投縣海拔2160公尺的梅峰地區被採集發現，屬於中、高海拔山區森林性蝙蝠，為台灣新記錄種。生態習性不詳，應屬森林性蝙蝠。

分布狀況：本種廣分布於亞洲各地區。園區目前於大雪山、武陵、觀霧、雪見與西南園區周邊之鞍馬山地區均有發現記錄，不常見。

蝙蝠科 Vespertilionidae

7. 彩蝠 *Kerivoula* sp. (左圖)

Woolly bat, Painted bat

【註】正命名分類中，近似分布於中國大陸的 *K. hardwicki*

形態特徵：毛色灰，成體胸腹部毛色略帶紅棕，肘部光滑略為腫大。拇指基部有小肉墊，翅型寬大(對比其體型)，飛行方式近似蝴蝶。耳殼有摺痕並有少許黑色小斑點，耳珠長而尖細。耳型似海芋或謂呈漏斗狀。雌蝠前臂長 3.4~3.6 公分，雄蝠則為 3.2~3.5 公分。

生態習性：森林性蝙蝠，繁殖期，5 至 7 月。喜棲息于竹林內，且蜘蛛目為其重要食物，以撿拾方式進行覓食。

分布狀況：全島平地至約 1900 公尺。目前園區內分布資料僅知雪見與園區周邊之白蘭與司馬庫斯一帶，數量不常見。



蝙蝠科 Vespertilionidae

8. 毛翼大管鼻蝠 *Harpiocephalus harpia* (右圖)

Hairy-winged bat

形態特徵：前臂長 4.7~5.1 公分，頭軀幹長約 6.3 公分，尾長約 5.1 公分。全身灰栗色，體側及股間膜栗褐色，體毛長而柔細，飛膜呈淡黑褐色，股間膜及後腳密生黃褐色細毛。鼻部前端高而突出，呈短管狀。犬齒大型。耳殼質薄，耳珠披針型。

生態習性：夜行性，以昆蟲為食。其餘生態習性不詳。

分布狀況：日人風野鐵吉曾於 1935 年在埔里獲一標本，直至 1996 年林良恭等人始於園區近台中縣大雪山 210 林道，海拔 2000 公尺處採得一標本。2007 年 6 月與 2008 年 8 月，亦分別於觀霧與雪見被採獲，屬山區森林性蝙蝠，稀有。

蝙蝠科 Vespertilionidae

9. 金芒管鼻蝠 *Harpiola isodon*

(左圖)

Golden tube-nosed bat

形態特徵：背毛呈深褐色，長毛頂端金色，具明顯金屬光澤，腹部散布銀白色細毛。鼻端呈短管狀，鼻孔側開。耳卵圓形，頂端略尖，後緣有缺刻；耳珠披針形，末端微幅向外側彎曲。前臂長為3.1~3.6公分，

生態習性：森林性蝙蝠。五月曾獲雌蝠個體內有胎兒一隻。其餘生態習性不詳。

分布狀況：台灣特有種，於全島海拔1000-2500公尺處捕獲過。目前園區內分布資料僅知於武陵、觀霧及雪見，雪見有較多捕獲紀錄。數量不常見。



蝙蝠科 Vespertilionidae

10. 摺翅蝠 *Miniopterus schreibersii*

(右圖)

Japanese long-winged bat

形態特徵：前臂長4.5~4.8公分，頭軀幹長4.6~5.4公分，尾長4.9~5.9公分；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。夜行性，以昆蟲為食。本種因第三指之指骨甚長，故又稱長指蝠或長翼蝠。

生態習性：曾發現與台灣葉鼻蝠或台灣小蹄鼻蝠共棲一洞中，群集中亦偶而夾雜台灣小蹄鼻蝠。群集之族群數量往往成千上萬。

分布狀況：本種分布甚廣，自低海拔的岩洞至中、高海拔的森林地區均有發現記錄，園區分布於觀霧、雪見與園區周邊之司馬庫斯，屬於常見。

蝙蝠科 Vespertilionidae

11. 台灣管鼻蝠 *Murina puta*

(左圖)

Formosan tube-nosed bat

形態特徵：前臂長 3.3~3.6 公分，頭軀幹長 4.2~5.6 公分，尾長 3.6~4.8 公分。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，耳珠披針狀。

生態習性：本種為台灣特有種。夜行性，以昆蟲為食。

分布狀況：屬於中、低海拔山區森林性蝙蝠。園區目前分布於武陵、觀霧、雪見及大雪山 210 林道，屬常見之森林性蝙蝠。在雪見有使用蝙蝠巢箱紀錄，為雪見地區優勢物種之一。



蝙蝠科 Vespertilionidae

12. 姬管鼻蝠 *Murina gracilis*

(右圖)

Least tube-nosed bat

形態特徵：體型小，前臂長 2.9~3 公分，頭軀幹長約 3.6~3.8 公分，尾長 3.1~3.36 公分。背毛呈黃褐色，腹毛則為灰白色，與金芒管鼻蝠相似種比較，本種背部毛色為深褐色。體毛細柔，腹毛較短且底黑末端灰白。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：夜行性，以小型昆蟲為食。主要棲居在海拔 1500 公尺以上的山區森林中。繁殖期每年春初為主。曾有一胎兩隻的記錄。

分布狀況：零星分布於中海拔以上山區，在南投縣東埔與台中縣和花蓮縣交界之大禹嶺有捕獲記錄。園區目前分布於武陵、觀霧、雪見及園區周邊之鞍馬山區，屬不常見。在雪見有使用蝙蝠巢箱紀錄。

蝙蝠科 Vespertilionidae

13. 黃胸管鼻蝠 *Murina bicolor* (左圖)

Yellow-breast tube-nosed bat

形態特徵：中大型管鼻蝠，前臂長 3.7~4.2 公分。耳後緣具明顯缺刻，耳珠末端微微向外側彎曲。背褐色略帶灰色味，長毛末端呈現紅帶黃褐色，喉胸部與腹部明顯為鵝黃或橙黃色，部分區塊具白毛。股間膜背面覆蓋著長毛。

生態習性：僅知於合歡山山頂有一冬眠群，數量不超過 10 隻，其餘僅零星個體被捕獲。生態習性不詳，應屬森林性蝙蝠。

分布狀況：屬於中高海拔物種，但夏季會於較低海拔出沒。園區僅於觀霧與雪見有捕獲過紀錄，屬不常見。



蝙蝠科 Vespertilionidae

14. 渡瀨氏鼠耳蝠 *Myotis watasei* (右圖)

Watase's bat

形態特徵：前臂長約 4.8-5.1 公分，體重約 9.0-12.0 公克，屬於中型蝙蝠。毛色鮮豔為赤褐色，尖端為黑色，並在耳殼邊緣、第一指、鼻端及腳掌為黑色。耳殼尖而長，耳珠為批針狀，翼膜接點接於腳趾基部，股間膜接於腳踝。本種過去與 *M. flavus* 被與混為同一種。

生態習性：昔日野地捕捉經驗，多為山區捕獲，曾目擊其棲息於筆筒樹上。捕獲個體曾於五月中旬產下一胎一子。

分布狀況：目前園區僅於觀霧與雪見有發現記錄，數量稀有。

蝙蝠科 Vespertilionidae

15. 寬吻鼠耳蝠 *Myotis latirostris*

(左圖)

Formosan broad-muzzled bat

形態特徵：體背部毛色黑色，腹面鼠灰色。耳殼尖而長，耳殼缺刻明顯。翼膜接點接於腳趾基部，股間膜接點接於腳踝。體重約 3 至 4 公克，其體長為 4 公分，前臂長約 3.3~3.5 公分。

生態習性：夜行性，以昆蟲為食。其餘不詳。

分布狀況：昔日曾分布於太平山、阿里山海拔 1500 公尺山區中。園區目前武陵、觀霧、雪見、大雪山 210 林道及周邊之司馬庫斯有發現記錄，屬常見之森林性蝙蝠。為雪見地區優勢物種之一。



蝙蝠科 Vespertilionidae

16. 高山鼠耳蝠 *Myotis* sp. 1

(右圖)

【註】正命名分類中，可能唯一新特有種

形態特徵：翼膜接點於腳踝，與股間膜接點互為對應。毛色為腹背毛色雙色型，腹面毛色為白色，背面毛色為黑色。耳殼尖而長，耳殼缺刻明顯。前臂長約 3.4 公分，頭軀幹長約 4.2 公分，尾長約 4 公分。

生態習性：本種於 1995 年首次在南投縣海拔 2160 公尺的梅峰地區被採集發現，種名正進一步確定中，屬於山區森林性蝙蝠。

分布狀況：園區目前僅武陵與雪見有發現記錄，雖武陵發現之數量高達二十多隻（於夜間棲所之紀錄），為不常見。

蝙蝠科 Vespertilionidae

17. 大足鼠耳蝠 *Myotis* sp.2

(左圖)

【註】正命名分類中，可能為一新特有種。

形態特徵：外部毛色黑色，腹面毛尖端為銀白色。耳殼尖而長，耳殼缺刻較不明顯。翼膜接點接於腳趾基部，股間膜接點接於腳踝。其體長為 3.7 公分，前臂長約 3.6 公分。

生態習性：生態習性不詳。

分布狀況：園區目前僅觀霧與雪見有發現記錄。



蝙蝠科 Vespertilionidae

18. 長尾鼠耳蝠 *Myotis* sp.3

(右圖)

【註】正命名分類中，可能為一新特有種。

形態特徵：其外部毛色為黑色至深紅棕色。耳殼圓而短，翼膜接點接於腳趾基部，股間膜接點接於腳踝。其體長為 4 公分，尾長為 4.9 公分，前臂長約 4 公分。

生態習性：生態習性不詳，曾於烏石坑地區的一斷枝的樹洞內被發現。

分布狀況：園區目前僅觀霧與雪見有發現記錄。

蝙蝠科 Vespertilionidae

19. 山家蝠 *Pipistrellus montanus*

(左圖)

Mountain pipistrelle

【註】正命名分類中，可能為一新特有種

形態特徵：前臂長約 3.6 公分，頭軀幹長 4.1~4.4 公分，尾長 3.4~3.5 公分。體背灰黑色，腹面毛黑色，底端灰白，有些個體上背部為深棕色而身體其他部分為灰黑色。鼻部單純，耳殼尖長，耳珠近披針狀，僅拇指有爪。本種雄性個體具有家蝠屬特徵即長而彎曲的陰莖。

生態習性：屬於山區森林性蝙蝠。夜行性，以小型昆蟲為食，其餘生態習性不詳。

分布狀況：首次在大雪山 210 林道發現。數量稀有，皆在中海拔 1500 公尺以上山區森林零星捕獲。園區內武陵、觀霧與雪見皆有發現記錄。



蝙蝠科 Vespertilionidae

20. 台灣長耳蝠 *Plecotus taivanus*

(右圖)

Formosan long-eared bat

形態特徵：為長耳蝠屬中體型最小的一種，前臂長 3.7~3.8 公分，頭軀幹長 3.8~4.0 公分，尾長 4.8~5.0 公分；體毛深棕至黑色，末端為黃褐色；鼻部單純，耳大型，為長橢圓形。

生態習性：日人吉行瑞子(Yoshiyuki)於 1991 年始採集到而發表之台灣特有種，屬中、高海拔山區森林性蝙蝠。由於耳朵甚大，飛行時顯得緩慢笨拙；休息時會把耳殼向後平貼，並以前臂夾於身體兩側，僅耳珠往前豎立，以減少體溫散失。在雪見首次記錄使用蝙蝠巢箱及天然棲所為樹洞。

分布狀況：目前園區於僅於周邊之鞍馬山區、大雪山 210 林道、武陵、觀霧及雪見地區有發現記錄（為雪見地區之優勢物種之一），屬不常見。

以下部分資料參考「台灣蝙蝠圖鑑」一書

蝙蝠科 Vespertilionidae

21. 隱姬管鼻蝠 *Murina recondita* (下圖)

Faint-golden little tube-nosed bat

形態特徵：頭體長為 3.8~4.3 公分，尾長 3.2~3.4 公分，前臂長 2.8~3.1 公分。體重 3.5~5.7 公克。鼻吻部突出成短管狀，鼻孔開向兩側。毛基部黑色、中段灰白色、末端黃褐色，顏色分三層。背部有淺黃色長毛，金屬光澤不明顯。

生態習性：夜行性，以小型昆蟲為食。本種為郭浩志等 2009 命名發表的台灣新種蝙蝠，相關生態資料仍不詳。

分布狀況：棲息於全島低至中海拔山區，為森林性蝙蝠。目前尚未發現其棲所及群集。與相近種姬管鼻蝠共域捕獲之地點少，雪見地區為少見之共域採集點。



蝙蝠科 Vespertilionidae

22. 台灣家蝠 *Pipistrellus taiwanensis* (無圖)

Taiwanese pipistrelle

形態特徵：小型食蟲性蝙蝠，頭體長 4.1~5.1 公分，尾長 3.2~4.1 公分，前臂長 3.1~3.5 公分，體重 3.5~6.7 公克。背毛短而伏貼，呈黑褐色，但個體間毛色多變化，從灰褐到紅棕色都有。雄蝠的陰莖長 5.1~6.4 公釐，末端膨大，膨大處約為整體陰莖的 2/3 長。

生態習性：使用的棲息地包括竹林、闊葉林、人工林、針闊葉混合林等，目前尚未發現棲所及群集。夜行性，以鞘翅目、膜翅目、同翅目等小型昆蟲為食。

分布狀況：棲息於全島各海拔山區，為森林性蝙蝠。

蝙蝠科 Vespertilionidae

23. (堀川氏) 棕蝠 *Eptesicus serotinus horikawai* (無圖)

Horikawa's brown bat

形態特徵：中大型食蟲蝙蝠，頭體長 6.0~7.1 公分，尾長 5.0~5.4 公分，前臂長 4.9~5.4 公分。身體略微肥碩，體毛長，呈黑棕色，間雜黃棕色毛。鼻吻部單純，吻部兩側明顯膨大有腺體，緊迫時會分泌棕色液體。

生態習性：夜行性，以昆蟲為食，包括翅翅目、膜翅目、鱗翅目與蛛形綱。

分布狀況：低、中海拔普遍分布種，零星發現於高海拔地區。園區內觀霧與雪見有發現記錄。

游離尾蝠科 Molossidae

24. 游離尾蝠(皺鼻蝠) *Tadarida insignis* (無圖)

East Asian free-tailed bat

形態特徵：頭體長為 7.6~8.3 公分，前臂長 5.5~5.8 公分，尾長 4.2~5.3 公分，體重 15.0~20.0 公克。中型食蟲蝙蝠。尾部約有 1/2 至 1/3 長度突出於股間膜外，顧德其名，此特徵與台灣其他蝙蝠明顯有別。

生態習性：夜行性，以昆蟲為食。本種飛膜狹長，可做長距離飛行，飛行覓食於高空中，甚少有以網具捕獲紀錄。

分布狀況：分布於日本、韓國、中國南部和台灣。在台灣目前僅零星發現於濱海區、都會區、中底海拔山區及離島岸邊岩縫處，但由超音波紀錄資料可知廣泛分佈。

附錄三 配合雪見管理站進行周邊部落國小環教活動蝙蝠
屋彩繪組裝 DIY 之情形





上：士林國小，中：泰安國小，下：泰興國小

附錄四 本年度研究成果發佈之新聞稿
(聯合報 100 年 12 月 10 日 苗栗地方版)

苗栗生活 B2

聯合報 中華民國一〇〇年十二月十日 星期六

雪見 2 種罕見蝙蝠、水鹿出沒

透過超音波 錄下不曾捕捉過的「棕蝠」和「游離尾蝠」音頻 蝙蝠物種推進到 24 種

【記者柏智玉／苗栗報導】雪霸國家公園雪見遊憩區，3年多來投入蝙蝠生態調查，不僅曾發現國內唯一保育類食蟲蝙蝠「無尾葉鼻蝠」，今年更首度記錄到「棕蝠」和「游離尾蝠」出沒，將雪見累計的蝙蝠物種推進到24種，記錄過程中更意外發現水鹿蹤跡，證明雪見生態保育成功。

雪見遊憩區內目前設置1座大型蝙蝠屋及1座中小型蝙蝠屋，台灣長耳蝠與台灣管鼻蝠開始遷入住，若想要透過戶外導遊解說瞭解蝙蝠生態，20人以上團體需2周前，上雪霸處網找 (<http://www.snpb.gov.tw/>) 申請，相關訊息可電洽 (037) 99500轉872。

今年雪霸處和行政院農委會特有生物研究保育中心合作，以超音波偵測器輔助收集聲音資料，意外錄下不曾捕捉過的「棕蝠」與「游離尾蝠」音頻。陳家鴻說，棕蝠一般生長在海拔1300公尺以下，而游離尾蝠則生長在海拔1300公尺以上，9公尺的雪見遊憩區，參與雪見蝙蝠研究多年的雪霸處遊憩服務課技士陳家鴻說，雪見遊憩區地處中海拔，保留多棟原始闊葉林，提供蝙蝠豐富棲息地。主食昆蟲也不缺乏，台灣本島31種食蟲性蝙蝠中，9公尺的雪見遊憩區，希望拍下水鹿身影。

此外，研究人員日前以無線電追蹤蝙蝠時，連續好幾天傍晚都聽到水鹿啼叫，也在一些腳形上，發現公水鹿響鹿角的痕跡，是雪見1995年開始調查至今首次證明水鹿存在，雪霸處也規劃明年起設置自動照相機。

尾蝠多飛行在高空樹冠層以上，不易捕捉，透過超音波比對才首次發現。

此外，研究人員日前以無線電追蹤蝙蝠時，連續好幾天傍晚都聽到水鹿啼叫，也在一些腳形上，發現公水鹿響鹿角的痕跡，是雪見1995年開始調查至今首次證明水鹿存在，雪霸處也規劃明年起設置自動照相機。

雪見遊憩區從民國87年10月起持續調查蝙蝠生態，目前區內數量最多的是台灣長耳蝠與台灣管鼻蝠，都屬台灣特有種，而國內唯一保育類的食蟲蝙蝠無尾葉鼻蝠，更是每年都會發現3到5隻，還曾記錄到懷孕的無尾葉鼻蝠，數量穩定。

陳家鴻說，無尾葉鼻蝠因穴居習性觀察不易，且十分脆弱，台灣記錄到的數量最多僅數十隻，2008年公告為第二類保育類動物，多生長在海拔標高500公尺以下，而雪見1900到2000公尺的海拔卻有無尾葉鼻蝠，是目前國內最高海拔分布紀錄。

雪霸處本月初在雪見遊憩區北段地端生態，發現一隻台灣管鼻蝠躲在彎曲的樹幹枝葉中，正深度休眠。



圖／雪霸國家公園管理處提供

參考文獻

- 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。玉山國家公園管理處。50 頁。
- 林良恭。2004。玉山國家公園西北園區蝙蝠調查計畫。玉山國家公園管理處。40 頁。
- 林良恭、李玲玲、鄭錫奇。2004。台灣的蝙蝠（再版）。國立自然科學博物館。177 頁。
- 林良恭。2007。雪霸國家公園觀霧地區蝙蝠族群調查。雪霸國家公園管理處。26 頁。
- 林良恭。出版中。雪霸國家公園哺乳動物圖說。雪霸國家公園管理處。
- 林幸助、吳聲海、官文惠、邵廣昭、施習德、孫元勳、郭美華、彭宗仁、曾晴賢、楊正澤、葉文彬、葉昭憲、蔡尚惠。2006。武陵地區長期生態監測暨生態模式建立。雪霸國家公園管理處。612 頁。
- 林益厚。2002。台灣國家公園史（1900-2000）。內政部營建署。
- 林曜松。2005。太魯閣國家公園中低海拔地區動物資源動態調查研究及資料庫建立。太魯閣國家公園管理處。106 頁。
- 林曜松、楊懿如、黃光瀛、呂佩義、蘇逸峰。1989。雪山、大霸尖山地區動物生態資源先期調查研究。內政部營建署。85 頁。
- 李玲玲。2006。陽明山國家公園蝙蝠多樣性之研究。陽明山國家公園管理處。71 頁。
- 李玲玲。2006。金門地區蝙蝠相調查研究。金門國家公園管理處。66 頁。
- 李玲玲。2007。大鹿林道東線工程之環境監測。雪霸國家公園管理處。62 頁。
- 李培芬。2006。雪霸國家公園雪見地區環境生態監測模式建立可行性研究。雪霸國家公園管理處。105 頁。
- 吳海音。2002。太魯閣、雪霸國家公園生態廊道之研究—目標物種的認定與其生物特徵的需求分析。太魯閣、雪霸國家公園管理處。35 頁。
- 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。59 頁。
- 郭浩志。2004。台灣地區管鼻蝠屬的系統分類學研究。台灣大學生態與演化生物學研究所碩士論文。124 頁。
- 陳家鴻。2008。台灣蝙蝠生殖記事。野生動物保育彙報及通訊 12(1): 14-16。
- 陳家鴻。2008。雪霸國家公園雪見地區蝙蝠多樣性研究。雪霸國家公園管理處。39 頁。

- 陳家鴻。2009。雪霸國家公園雪見地區蝙蝠多樣性研究Ⅱ。雪霸國家公園管理處。44 頁。
- 陳家鴻。2010。雪霸國家公園雪見地區蝙蝠多樣性研究Ⅲ。雪霸國家公園管理處。50 頁。
- 張簡琳玟、許富雄、洪典戊、林春富、蔡昕皓、楊耀隆。1998。苗栗縣的野生動物資源。台灣省特有生物研究保育中心。207 頁。
- 張家維、鄭錫奇、張簡琳玟、方引平。2008。蝙蝠物種組成與環境因子之相關性探討—以台灣中南部山區為例。「台灣的蝙蝠研究」2008 蝙蝠研究研討會論文集。2008.9.27。台灣蝙蝠學會。p:119-126。
- 黃美秀。2004。自動照相機應用於中大型野生動物族群監測之研究。內政部營建署雪霸國家公園管理處研究報告。39 頁。
- 鄭錫奇、周政翰。2008。玉山國家公園共域性食蟲蝙蝠之族群監測及覓食生態研究。玉山國家公園生物多樣性永續發展成果發表與座談會。2008.4.9。玉山國家公園管理處。P:67-82。
- 鄭錫奇。2009。暗夜精靈—蝙蝠的神奇生存本領。科學人雜誌 83:76-81。
- 鄭錫奇增修。2009。玉山的動物〈哺乳類〉。玉山國家公園管理處。143 頁。
- 鄭錫奇、方引平、周政翰。2010。台灣蝙蝠圖鑑。行政院農業委員會特有生物研究保育中心。143 頁。
- 鄭錫奇、張簡琳玟。2011。台灣蝙蝠物種多樣性分布與保育現況。動物園雜誌。124: 6-15。
- 歐辰雄。1996。雪見地區步道沿線植群調查研究。雪霸國家公園管理處。139 頁。
- 裴家騏。2002。墾丁國家公園陸域野生哺乳動物調查研究（第三年）。墾丁國家公園管理處。68 頁。
- 裴家騏。2005。雪霸國家公園雪見地區中大型哺乳動物和雉科鳥類之監測研究。內政部營建署雪霸國家公園管理處委託研究報告。47 頁。
- 蘇秀慧、裴家騏。2007。雪霸國家公園陸域野生動物資源調查研究—雪見地區。雪霸國家公園管理處。36 頁。
- Brigham, R. M. 2007. Bats in forests: what we know and what we need to learn, pp.1-15, *in* Bats in Forest- conservation and management(M. J. Lacki, J. P. Hayes and A. Kurta eds.). The John Hopkins University Press. Maryland. USA.
- Brown, J. H. 2001. Mammals on mountainsides: elevational patterns of diversity. *Global Ecology & Biogeography*. 10: 101-109.

- Elmore, L. W., D. A. Miller, and F. J. Vilella. 2004. Selection of diurnal roosts by red bats (*Lasiurus borealis*) in an intensively managed pine forest in Mississippi. *Forest Ecology and Management* 199:11-20.
- Heaney, L. R. 2001. Small mammal diversity along elevational gradients in the Philippines: an assessment of patterns and hypotheses. *Global Ecology & Biogeography*. 10: 15-39.
- Kano, T. 1940. Zoogeographical studies of the Tsugitaka Mountains of Formosa. Shobusawa Institute for Ethnographical Researches, Tokyo.
- Keen, R. 1988. Mark-Recapture Estimates of Bat Survival. Pp.157-170 *in* Ecological and Behavioral Methods for the Study of Bats(T. H. Kunz, eds.). Smithsonian Institution Press, London.
- Kuo, H. C., Y. P. Fang, G. Gsorba, and L. L. Lee. 2009. Three new species of *Murina*(Chiroptera: Vespertilionidae) from Taiwan. *Journal of Mammalogy*, 90(4): 980-991.
- Oxberry, B. A. 1979. Female reproductive patterns in hibernating bats. *Journal of Reproduction and Fertility*. 56:359-367.
- Swift, M. S. 1998. Long-eared Bats. University Press, Cambridge. London.
- Wilson, D. E. and D. M. Reeder(eds.). 2005. *Mammal Species of the World: a Taxonomic and Geographic Reference*. Third Edition. The Johns Hopkins University Press, Baltimore.