

太魯閣國家公園蝙蝠族群動態 智慧監控規劃

太魯閣國家公園管理處委託辦理報告

中華民國 105 年 12 月

(本報告內容及建議，純屬研究小組意見，不代表本機關意見)

太魯閣國家公園蝙蝠族群動態 智慧監控規劃

受委託者：中華自然資源保育協會

研究主持人：謝伯娟

協同主持人：陳宏彰

研究人員：周政翰、譚羽君、劉于綾、張沔

研究期程：中華民國 105 年 2 月至 105 年 12 月

研究經費：新臺幣 89 萬元

太魯閣國家公園管理處委託辦理報告

中華民國 105 年 12 月

（本報告內容及建議，純屬研究小組意見，不代表本機關意見）

目錄	
圖目次.....	III
表目次.....	IV
摘要.....	V
Abstract.....	VIII
第一章 前言	1
第一節 蝙蝠緒論.....	1
第二節 太魯閣國家公園蝙蝠資源.....	3
第三節 計畫目標.....	5
第二章 材料與方法	6
第一節 研究地區及調查頻度.....	6
第二節 研究方法.....	6
第三章 研究結果	11
第一節 樣點設置.....	11
第二節 太魯閣國家公園翼手目物種調查.....	14
第三節 太魯閣國家公園翼手目個體型值分析.....	14
第四節 回聲定位參考音頻.....	16
第五節 寄生蟲與組織採樣及標放.....	17
第六節 各季、海拔物種分布現況.....	17
第七節 園區物種分布	24
第四章 討論	32
第一節 物種組成.....	32
第二節 調查方法比較.....	33
第三節 物種分布.....	33
第五章 結論與建議	38
第一節 結論.....	38
第二節 建議事項.....	38
附錄 1、太魯閣國家公園蝙蝠物種名錄	41

附錄 2、2016 太魯閣國家公園族群動態智慧監控規劃捕（拾）獲蝙蝠種類、上標編號及相關形質資料.....	42
附錄 3、2016 太魯閣國家公園蝙蝠族群動態智慧監控規劃相關蝙蝠回聲定位音頻圖.....	53
附錄 4、2016 太魯閣國家公園蝙蝠族群動態智慧監控規劃棲所調查與目擊照片.....	60
附錄 5、2016 太魯閣國家公園蝙蝠族群動態智慧監控規劃捕獲之蝙蝠照片.....	62
附錄 6、2016 太魯閣國家公園蝙蝠族群動態智慧監控規劃期中審查會議紀錄.....	64
附錄 7、2016 太魯閣國家公園蝙蝠族群動態智慧監控規劃期末審查會議紀錄.....	72
參考書目.....	78

圖目次

圖 1、太魯閣國家公園範圍，以及本研究調查樣點及樣線（台 14 甲線續接台 8 線東段）示意圖。.....	9
圖 2、豎琴網架設。	9
圖 3、霧網架設。	10
圖 4、以鋁製翼環上標之姬管鼻蝠雄性個體（雄性標於左前臂，雌性標於右臂）。	10
圖 5、本研究高海拔樣區（> 2,200m）及各調查方法樣點示意圖。	12
圖 6、本研究中海拔樣區（2,200-1,100m）及各調查方法樣點示意圖。	13
圖 7、本研究低海拔樣區（< 1,100m）及各調查方法樣點示意圖。	13

表目次

表 1、2016 年本計畫各季、各海拔帶記錄之蝙蝠物種數量表	26
表 2、本計畫第 1 季（1-3 月）超音波側錄到物種及有效音頻數量表	27
表 3-1、本計畫第 2 季（4-6 月）網具捕獲物種及數量表	27
表 3-2、本計畫第 2 季（4-6 月）超音波側錄到物種及有效音頻數量 表	28
表 4-1、本計畫第 3 季（7-9 月）網具捕獲物種及數量表	28
表 4-2、本計畫第 3 季（7-9 月）超音波側錄到物種及數量表	29
表 5-1、本計畫第 4 季（10-12 月）網具捕獲物種及數量表	30
表 5-2、本計畫第 4 季（10-12 月）超音波側錄到物種及數量表	30
表 6、2016 年本計畫三種調查方法所記錄之蝙蝠物種表	31

摘要

關鍵詞：翼手目、回聲定位、海拔分布、物種組成

一、研究緣起

蝙蝠在生態上扮演了非常重要的角色，食蟲性蝙蝠除可有效控制昆蟲的數量，許多的植物則是藉由食植性（花粉、蜜）蝙蝠來傳花授粉及傳播種子；同時，越來越多研究證實蝙蝠對於人類農業系統提供了高度的經濟生態服務價值。但蝙蝠也常成為某些病毒或病菌的天然儲存庫 (nature reservoirs)。無論如何，掌握蝙蝠族群分布與其動態，不管是針對基礎生態研究、蝙蝠保育、指標生物監測運用、野生動物流行病學或保育醫學，都有不可或缺的必要性。臺灣地區目前已知蝙蝠物種達 6 科 36 種以上，而太魯閣國家公園幅員遼闊，由最高峰 3,742 公尺的南湖大山至最低點近海平面，在此多種的生態系類型與多樣複雜的地理氣候條件下，預期蝙蝠種類應相當多樣與豐富。然檢視相關資料發現，並無主要針對翼手目所進行的研究調查，而文獻曾記錄種類也僅有臺灣葉鼻蝠、臺灣大蹄鼻蝠、臺灣小蹄鼻蝠、黃頸蝠（舊稱黃喉家蝠）、東方寬耳蝠、寬吻鼠耳蝠、黃胸管鼻蝠、臺灣管鼻蝠、彩蝠及東亞摺翅蝠等 10 種（4 科 8 屬）。生物多樣性保育與經營管理的首要關鍵在於充分掌握生物資源資料，是故本研究採用數種蝙蝠調查方法，完成包括「太魯閣國家公園翼手目物種名錄」、「太魯閣國家公園翼手目個體形值資料」、「太魯閣國家公園翼手目聲音資料收錄分析結果」及「太魯閣國家公園翼手目分佈現況」等四項目標。

二、研究方法及過程

本研究以國家公園境內台 14 甲線（中橫支線）昆陽段起接續台 8 線（中橫大禹嶺隧道西端起）東段沿線為主要調查區域。整體區分為低（60-1,100m）、中

(1,100-2,200m)、高(2,200m 以上)三個海拔帶，並依據會計與合約年度區分成4個調查季，利用網具捕捉、搭配回聲定位(超音波)偵測器側錄、棲所調查及目擊回報等方法，調查太魯閣國家公園境內之蝙蝠種類組成，以及收集相關形質、音頻與分布資料。

三、重要發現

本研究是太魯閣國家公園首度針對翼手目所進行的調查，研究期間已完成各海拔網具捕抓樣點、超音波側錄樣點及固定調查棲所樣點設置，以利後續研究參考。綜合各調查所記錄到的蝙蝠達5科15屬24種，比對既有名錄(10種)，共新增了1科8屬15種蝙蝠，包括堀川氏棕蝠、絨山蝠、東亞家蝠、山家蝠、臺灣家蝠、臺灣長耳蝠、赤黑鼠耳蝠、長趾鼠耳蝠、長尾鼠耳蝠、紅棕鼠耳蝠、毛翼管鼻蝠、金芒管鼻蝠、姬管鼻蝠、隱姬管鼻蝠及東亞游離尾蝠等，使太魯閣國家公園蝙蝠相組成達5科16屬25個物種。共採集及拾獲到105隻次的蝙蝠，其中重複捕抓紀錄物種為高海拔的寬吻鼠耳蝠($n=2$)及低海拔的臺灣管鼻蝠($n=1$)，兩物種無論在同季(隔天)與不同季別，皆有同地點捕獲記錄，顯示應屬在地棲息、活動物種。整體而言，第3季(7-9月)的蝙蝠物種多樣性最高，海拔蝙蝠物種多樣性以中海拔、低海拔較多，高海拔較少。臺灣長耳鼠耳蝠、寬吻鼠耳蝠、姬管鼻蝠及東亞游離尾蝠只在高、中海拔記錄到，東方寬耳蝠僅在中海拔區域記錄到，但可能降遷度冬，而臺灣葉鼻蝠、東亞家蝠及隱姬管鼻蝠僅在低海拔記錄到。棲所勘查則發現臺灣小蹄鼻蝠在第2季會利用寧安橋東端1號洞為生殖、育幼棲所，數量達上千隻，但到第3季僅留下亞成蝠群集，至第4季則無個體棲息，有明顯族群數量波動及洞穴利用變化。

四、主要建議事項

建議一

立即可行建議：延續相關研究與調查，以累積更完整資料

主辦單位：太魯閣國家公園管理處

建議二

立即可行建議：延續資料收集，以提供翼手目錄音監測方式之初步建議

主辦單位：太魯閣國家公園管理處

建議三

立即可行建議：計畫研提、委託等事項可提前，以配合春夏秋冬四季執行。

主辦單位：太魯閣國家公園管理處

建議四

中長期建議：蝙蝠回聲定位自動監測架設與試行

主辦單位：太魯閣國家公園管理處

協辦單位：台灣蝙蝠學會

建議五

中長期建議：相關巡山員、志工及生態旅遊等培力執行相關系統

主辦單位：太魯閣國家公園管理處

協辦單位：台灣蝙蝠學會

建議六

中長期建議：蝙蝠棲所維護與蝙蝠柵欄製作。

主辦單位：太魯閣國家公園管理處

協辦單位：台灣蝙蝠學會

Abstract

Key words : Chiroptera, echolocation, latitude distribution, species components

Bats play a vital role in ecology, including, pests control, seeds spreading and pollen. Meanwhile, more studies suggest that bats supply highly economic ecology services. Also, bats are nature reservoirs for virus and disease. To realizing bats population and distribution is necessary for basic ecologic research, bats conservation, monitoring biological indicators and epidemiology and conservation medicine for wildlife. There are 6 families and 36 species in Taiwan. Taroko national park cover wide range area from the highest Na-Hu mountain 3,742m to the lowest to near the sea surface. In this varity ecology typies and complectate geology and climate conditions. We expected that there are high diversity of bat species. In previous studies, 10 species were roughly recorded, on the other hand, this study focus on bats species detail invergetion. Aims of this study include: List of bat in Taroko national park, Contribution of database for each bat detail and its echolocation and Distribution of bats in Taroko national park. This study is in Taroko national park. It was divided into three areas and four seasons- low latitudes (60-1,100m), middle latitudes (1,100-2,200m), and high latitudes (2,200m above). We used harp tarps, echolocation dectiors, caves investgations and field interview to collecting the data. There are 5 families, 15 genus, 24 speceis and 105 indiviuals recorded in this study. Addionlly, with previous studies there are 5 families, 15 genus, and 25 speceis in the national park. For the highest recaptured rate, in high latitude, *Submyotodon latirostris* (n=2) takes the first place and *Murina puta* accounts high amount in the low latitude. Overall, the highest bats diversity in season three (July-Semtember) and

in middle and low latitudes. Thousands of *Rhinolophus monoceros* were found in season two in east side of Ni-An bridge in cave one for reproduction and fed babies. In season three only sub-adult of *Rhinolophus monocero* left in the cave. However, a little numbers of them in the season four.

第一章 前言

第一節 蝙蝠緒論

蝙蝠是哺乳綱 (Mammalia) 中翼手目 (Chiroptera) 的俗稱，Chiroptera 即是指具有「翅膀的手」的意思，此類群生物也是唯一具有飛行能力的哺乳動物。長久以來，分類學者依據型態特徵及回聲定位超音波等系統，將翼手目區分成大翼手亞目 (Megachiroptera) 及小翼手亞目 (Microchiroptera) 兩類群，但隨分子技術重新建構的親緣關係，已不再使用大、小翼手亞目的分類與稱謂，過往被歸類在大翼手亞目的「果蝠或狐蝠」等物種，全被歸類在大蝙蝠科 (Pteropodidae) 底下 (Teeling *et al.* 2005)。無論如何，蝙蝠現生已知物種已超過 1/5 的哺乳動物種數，可能超過 1,200 種 (鄭錫奇等 2015)。蝙蝠分布於世界各地，包括北極圈內夏天都有蝙蝠活動 (Altringham 2011)。

蝙蝠僅有一對乳頭，性成熟個體一年只能生殖一次，多數蝙蝠物種一胎只產 1 隻幼蝠，但有些物種一胎可能可生 2-3 隻。相較於其他小型哺乳類動物 (如齧齒目) 的壽命僅有短短 1-2 年，蝙蝠的壽命相對長的許多，一般而言可以存活 7-8 年以上 (Altringham 2011)。依據 Podlutzky *et al.* (2005) 指出，目前有紀錄可以存活超過 20 年的物種有 22 種，壽命超過 30 年的有 6 種，而目前野外蝙蝠最長壽的紀錄是布氏鼠耳蝠 (*Myotis brandtii*) 可存活達 41 年。而臺灣地區目前有紀錄的蝙蝠壽命最長的為臺灣葉鼻蝠，已達 16 年並仍有生殖紀錄 (楊茵洳 2011)。

蝙蝠與其他哺乳動物一樣都是內溫動物 (endotherms)，相較於外溫動物，意味著蝙蝠具高度的新陳代謝率，以及需要不斷進食以補充能量。但蝙蝠卻可利用休眠 (torpor) 及冬眠 (hibernation) 的生理調適來降低新陳代謝率減少能量耗損，以度過氣候不佳、寒冷及食物短缺的季節，類似變溫動物 (heterothermy)。休眠

是指蝙蝠於每日休息時體溫會隨環境氣溫調降，低於其活動時的體溫，但蝙蝠體溫調降範圍並非無限制，當環境溫度過低時，蝙蝠仍會消耗能量以維持其基礎新陳代謝，此生理現象會發生在一天內或一年中的特定時間。同樣地，冬眠與休眠相似，但時間維持更久，可能長達數天、數周或幾個月(Altringham 2011)，通常冬眠的個體體溫會下降至 15°C 以下，甚至降至 4°C 以下（鄭錫奇等 2015）。利用休眠或冬眠調節新陳代謝的生理適應，可能是蝙蝠得以長壽的原因之一。

蝙蝠在夜晚活動，除依靠視覺感官的果蝠類群外，其他多數蝙蝠會利用超音波回聲定位 (echolocation) 在夜間活動時躲避障礙物及捕食獵物 (Neuweilier 2003)。蝙蝠由喉部肌肉快速振動而產生高而短促的頻率(通常高於 20kHz，是人耳無法聽到的音波範圍，故稱超音波)，經由嘴部或特化的鼻部傳出。當超音波碰到障礙物或飛蟲，就會回彈，蝙蝠即利用其大型的耳殼接受回聲中所包含的訊息，並傳送至腦部建構影像並迅速作出反應（鄭錫奇等 2015）。蝙蝠回聲定位依據其常態回聲頻率之波形出現寬帶頻率 (broadband) 或窄帶頻率 (narrowband) 之比例，可區分為三類型，包括兩類型窄帶頻率及一類型寬帶頻率。窄帶頻率包括常頻 (constant frequency, CF) 及類常頻(quasi-constant frequency, QCF)，常頻頻率多為固定不變，僅具小於百赫茲之變化，而類常頻僅於頻率開始與結束時有小於 1 千赫茲 (kHz) 之變頻現象，亦稱為 CF-FM (constant frequency- frequency modulated)；寬帶頻率為變頻(frequency modulated, FM) (Simmons *et al.* 1979, Schnitzler and Kalko 2001)。因不同種類蝙蝠常會發出不同類型及頻率的叫音，因此研究或調查上可作為種類辨識之用。

此外，蝙蝠在生態上扮演了非常重要的角色，食蟲性蝙蝠除可有效控制昆蟲的數量，許多的植物則是藉由食植性（花粉、蜜）蝙蝠來傳花授粉及傳播種子 (Altringham 2011)；同時，越來越多研究證實蝙蝠對於人類農業系統提供了高度

的經濟生態服務價值 (Wanger *et al.* 2013)。儘管蝙蝠對於整體生態系統的健康有非常重要的貢獻，但也因為其具有休眠 (torpor)、冬眠 (hibernation) 等特殊體溫及新陳代謝調節機能，以及大量個體群居的特性，常成為某些病毒（如狂犬病 Rabies、麗莎病毒 Lyssaviruses、伊波拉病毒 Ebola 及 SARS 冠狀病毒 SARS-CoV-like virus 等）或病菌（如 *Barrtonella* spp.）的天然儲存庫 (nature reservoirs) (Cleri *et al.* 2011; Bai and Kosoy 2012)。無論如何，掌握蝙蝠族群分布與其動態，不管是針對基礎生態研究、蝙蝠保育、指標生物監測運用、野生動物流行病學或保育醫學，都有不可或缺的必要性。

目前已知蝙蝠種類已經超過 1,200 種，臺灣蝙蝠的種類已知達 6 科 36 種以上，其中有相當高的比例為特有種，且總物種數早已超越齧齒目成為臺灣陸域哺乳類第一大類群（鄭錫奇等 2015）。相較於早年調查工具或方法的缺乏，多數哺乳類動物項調查常欠缺蝙蝠資料。但隨著近年因網具捕抓法的改進，再搭配上蝙蝠超音波 (ultrasound) 回聲定位叫聲 (echolocation) 資料庫的建立，有助於利用超音波偵測器偵測蝙蝠叫聲進行物種辨識，對於蝙蝠多樣性及其分布狀況調查有大幅的幫助與進展。例如李玲玲 (2006) 於陽明山國家公園、林良恭 (2007) 在雪霸國家公園與玉山國家公園（林良恭 2003）及鄭錫奇與蔡淳淳 (2008; 2009) 在玉山國家公園的調查或研究，皆新增了許多各國家公園過去未記錄到的蝙蝠種類及分布狀況資料。這些調查發現不同地區的蝙蝠種類與分布有所不同，可能與當地的植被、海拔、蟲相及季節變化等有所關聯（鄭錫奇與蔡淳淳 2008; 2009）。

第二節 太魯閣國家公園蝙蝠資源

太魯閣國家公園幅員甚廣，北沿南湖大山，西緣合歡山群，南至奇萊連峰，東為清水斷崖，又有立霧溪主流流經其間。區內地形起伏，海拔變化自 60 公尺的閤口到 3740 公尺的南湖大山，差異甚大；植被林相包括低中海拔闊葉林、混

生林、高海拔針葉林、高山草原與苔原，及墾植過後的次生林，非常多樣。在如此複雜的地理氣候條件與多種類型的生態系類型下，期活動於園區範圍內的蝙蝠種類，應該像其生物類群一般豐富多樣（林曜松等 2005）。

但回顧太魯閣國家公園成立（1986 年 11 月 28 日）至今的相關研究及調查報告文獻，與翼手目相關的資料多零星散佈在非針對翼手目為主的研究與調查中，包括有李玲玲等 (1988) 的「太魯閣國家公園砂卡礑溪哺乳動物資源調查」、林曜松等 (1991) 的「太魯閣國家公園動物相與海拔高度、植被之關係研究」、吳海音等 (2004) 的「太魯閣國家公園高山地區動物資源及動態調查研究」、林曜松等 (2005) 的「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」、林曜松及蘇霏靄 (2006) 的「太魯閣國家公園清水山區動物資源之調查」、許逸玫及楊叔錠 (2009) 的「台灣特有種-黃胸管鼻蝠冬棲點監測成果」，以及太魯閣國家公園管理處 (2015) 之「太魯閣國家公園特有種動物及植物名錄」等資料。經彙整後，計有臺灣葉鼻蝠 (*Hipposideros armiger terasensis*)、臺灣大蹄鼻蝠 (*Rhinolophus formosae*)、臺灣小蹄鼻蝠 (*R. monoceros*)、黃頸蝠（舊稱黃喉家蝠）(*Arielulus torquatus*)、東方寬耳蝠 (*Barbastella darjelingensis*)、寬吻鼠耳蝠 (*Submyotodon latirostris*)、黃胸管鼻蝠 (*M. bicolor*)、臺灣管鼻蝠 (*Murina puta*)、彩蝠 (*Kerivoula titania*) 及東亞摺翅蝠 (*Miniopterus fuliginosus*) 等 4 科 8 屬 10 種蝙蝠。

檢視文獻資料亦發現，以瞭解園區內翼手目的種類與分布而言，過往調查所用方法並不完備，且資料多以相對較易發現之洞穴型蝙蝠紀錄為主（如白楊步道之臺灣葉鼻蝠或小型蝙蝠等）（林曜松等 2005；柯美如 2006），相對缺乏針對非洞穴棲息型（森林型）蝙蝠的調查，同時亦無針對蝙蝠的種類、海拔分布等進行較完整之調查方法運用的研究。換言之，太魯閣國家公園境內的翼手目動物像尚

未進行全面普查與瞭解，因此園區內是否有其他翼手目動物棲息，以及其分布與豐度，都有待進一步調查與瞭解（吳海音 2002；吳海音與朱惠菁 2003）。再者，依據台灣蝙蝠學會及行政院農業委員會特有生物研究保育中心累積多年的研究資料發現，部分種類蝙蝠（如黃胸管鼻蝠）在秋冬來臨前，會採取往高海拔遷徙冬眠或往低海拔降遷的策略，春天則逆反移動（鄭錫奇等 2009）；中部橫貫公路東段由太魯閣閣口往西攀升至合歡山區，山體連續且各海拔帶兼具，林相相當完整，非常適合探討蝙蝠族群動態組成的變化與遷徙策略。

第三節 計畫目標

無論生物多樣性保育或野生物經營管理，首要關鍵在於釐清、掌握現有之生物資源，包括物種組成、數量與分布等資訊。有鑑於太魯閣國家公園尚未針對園區內之翼手目資源進行系統性調查，因此本研究採用網具捕捉、搭配回聲定位（超音波）偵測器側錄、棲所調查及目擊回報等方式，第一年以太魯閣國家公園境內中部橫貫支線（台 14 甲線）及橫貫公路（台 8 線）東段為主要穿越線，調查翼手目動物種類、分布的狀況，協助太魯閣國家公園建立園區內翼手目動物之生物多樣性基本資料，並可做為日後進行翼手目動物監測、保育與管理工作的基礎。已完成之目標有四項：包括「太魯閣國家公園翼手目物種名錄」、「太魯閣國家公園翼手目個體形值資料」、「太魯閣國家公園翼手目聲音資料收錄分析結果」及「太魯閣國家公園翼手目分佈現況」。

第二章 材料與方法

第一節 研究地區及調查頻度

依據本計畫核定之工作項目，本年度調查區域主要以太魯閣國家公園境內台 14 甲線（中橫支線）公路昆陽以東沿線，續接台 8 線公路（中橫公路，由大禹嶺隧道西側口起）東段至太魯閣閣口沿線進行。樣區海拔高度由武嶺 3,275m 至太魯閣閣口 60m，落差超過 3,000m。調查地點區分為低、中、高三個海拔帶，低海拔為 60-1,100m，中海拔為 1,100-2,200m，2,200m 以上則為高海拔區域。細部樣區則綜合不同調查方法，高海拔區域以太魯閣國家公園合歡山管理站（3,158m）至大禹嶺（2,565m）間區域（包括大禹嶺隧道西端之 820 林道入口處）為主；中海拔區域以碧綠神木（2,150m）、慈恩（1,644m）與洛韶（1,117m）周遭為主；低海拔區域則以天祥（480m）、綠水合流（410m）布洛灣（370）、及太魯閣台地（60m）為主要樣區（圖 1）。調查頻度配合「計畫合約時程」與「會計年度」劃分為 4 季，1-3 月份為第 1 季，4-6 月份為第 2 季，7-9 月份為第 3 季，10-12 月份則為第 4 季。每季於每個海拔帶進行 2 夜的調查。

第二節 研究方法

一、網具捕抓調查及樣點

蝙蝠捕抓網具包括豎琴網與霧網。天黑前於選擇之適合樣點，配合地形、地貌和植被鬱閉度等架設豎琴網（圖 2）捕抓蝙蝠，由於蝙蝠中網後會落至承接袋中，不會纏困於網上無須立即解網，因此可繼續留置於該地進行整夜之捕捉，視情況需求，可於上半夜活動高峰後（天黑後 3 小時）進行第一次巡網，或於隔天一早天亮時分再巡視即可。每季均分別在三個海拔帶，連續兩夜架設 6 張豎琴網，故每季豎琴網捕抓調查至少有 36 網具夜，四季總和至少達到 144 網具夜。霧網（圖 3）架設則因其特性，蝙蝠上網後須立即解網，需研究人員隨時查看，當天

氣狀況良好適合架設霧網，每次調查時間自天黑後開始持續 2-3 小時。每季每個海拔帶架設兩晚，每次架設 1 組霧網，總計架設 24 組網具夜。第一季為評估、選取適合架設網具之樣點，第二、三、四季則穩定於選定之樣點進行架網捕抓。

二、超音波側錄調查

不同種類的蝙蝠往往會發出不同類型、頻率的叫聲，因此可以作為種類辨識之用。超音波偵測器可做為不易捕捉蝙蝠時的一項有利的調查工具，部分蝙蝠（如東亞游離尾蝠或絨山蝠等）常於空曠或高空中活動，不易被上述兩類網具捕獲，故超音波調查有利於補足相關蝙蝠類群之調查遺漏，同時亦能增加調查效率，並可大幅減少捕捉調查人力、物力上的不足與消耗。

原則上，調查方法為搭配上上述兩類網具架設時，在各海拔帶架設 2 台超音波偵測器（ANANBAT）以側錄蝙蝠叫聲。蝙蝠定點回聲定位叫聲會記錄在儀器之 CF 卡中，每次側錄蝙蝠回聲定位叫聲資料則進行後續鑑種分析，藉由比對過去已建立之物種聲音資料庫，以補網具捕捉之不足，增加調查效益。超音波音頻比對，分析蝙蝠的回聲定位特徵如「最高頻率」（Fmax, maximum frequency）、「最低頻率」（Fmin, minimum frequency）、「平均頻率」（Fmean, mean frequency (which is weighted by time spent at each frequency)）、「特徵頻率」（Fc, characteristic frequency (referring to the flattest part of the pulse)……等，作為辨識物種依據（Chou and Cheng 2012）。

三、蝙蝠日、夜間棲所及相關目擊調查

調查參考過往研究有蝙蝠記載之洞穴、隧道或人工建物，並訪談當地居民有發現蝙蝠之棲所，進行日棲所調查；夜棲所調查則於夜間巡視公共廁所、廢棄房屋或屋簷下，以及於路燈下拍攝掠食昆蟲之蝙蝠飛行照以便認等方式進行，同時於記錄包括園區內發現、路殺與拾獲等蝙蝠物種相關資訊（路殺或民眾回報資訊，

主要參考行政院農業委員會特有生物研究保育中心之路殺社團
<https://www.facebook.com/groups/roadkilled/?fref=ts>)。

四、蝙蝠形質測量與標放

捕獲之蝙蝠個體以單隻分別放置於棉布袋中，按基本作業程序記錄捕捉時間、地點（利用 GPS 紀錄，定位），進行種類、性別、年齡和生殖狀況之判定，量測體重、前臂長等各項形態測值。釋放前，於首次捕獲個體前臂標上有編號翼環（圖 4），雄性標示於左前臂，雌性則標示於右前臂，此外，若捕獲已有上標翼環之個體，亦記錄其翼環形式與編號，以利後續監測。

五、外寄生蟲與組織樣本採集

外寄生蟲採樣參考陳宏彰等 (2010) 之採樣方法，使用金屬鑷子由尾部至頭部翻開毛皮逐一檢視，如發現外寄生蟲便使用沾有 75%酒精之軟毛刷或毛筆迅速將其壓制，等約 5-10 秒使得外寄生蟲昏厥並立即夾起置入標本瓶中，酒精須小心避開蝙蝠的眼、鼻、口、耳等部位，接著由蝙蝠腹面尾部往上再次逐一表檢視毛皮有無外寄生蟲，重複相同動作 1-3 次盡可能完整採集每 1 隻蝙蝠身上之寄生蟲個體。採集之外寄生蟲蟲體則置入內含 75%酒精及採集紀錄防水紙片（登錄採集地點、日期與宿主編號）的標本瓶內，留待後續相關研究之用。

組織採集採用消毒之打孔器具，取小片之翼膜組織存放於 95%酒精採樣瓶中（登錄採集地點、日期與編號等資訊），留做後續 DNA 相關研究分析之用。

每隻蝙蝠的外寄生蟲採樣時間盡量控制在十分鐘內，以減低對於蝙蝠的壓力，原則上在蝠蠅採樣結束後隨即將蝙蝠釋放。

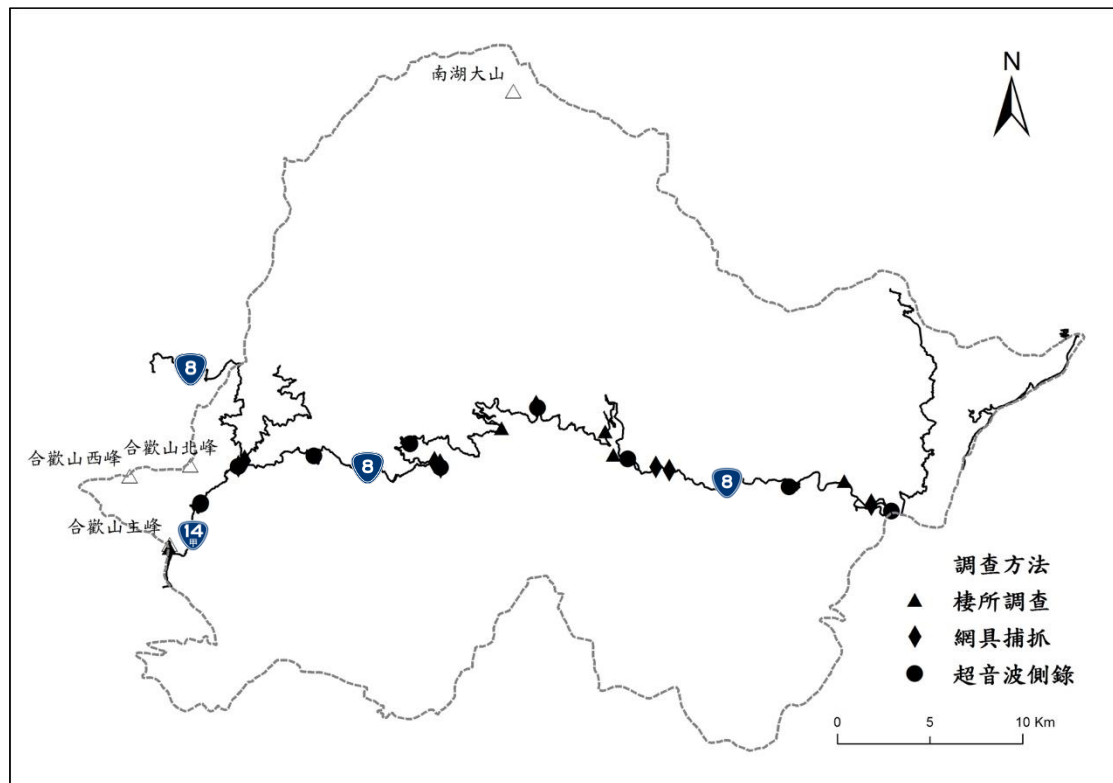


圖 1、太魯閣國家公園範圍，以及本研究調查樣點及樣線（台 14 甲線續接台 8 線東段）示意圖。

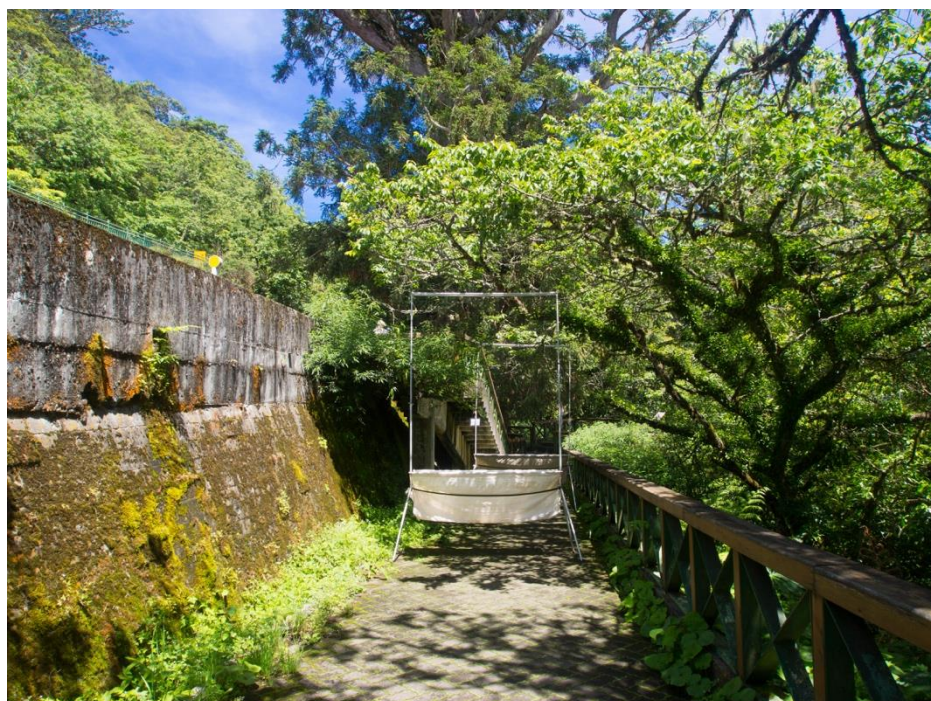


圖 2、豎琴網架設。

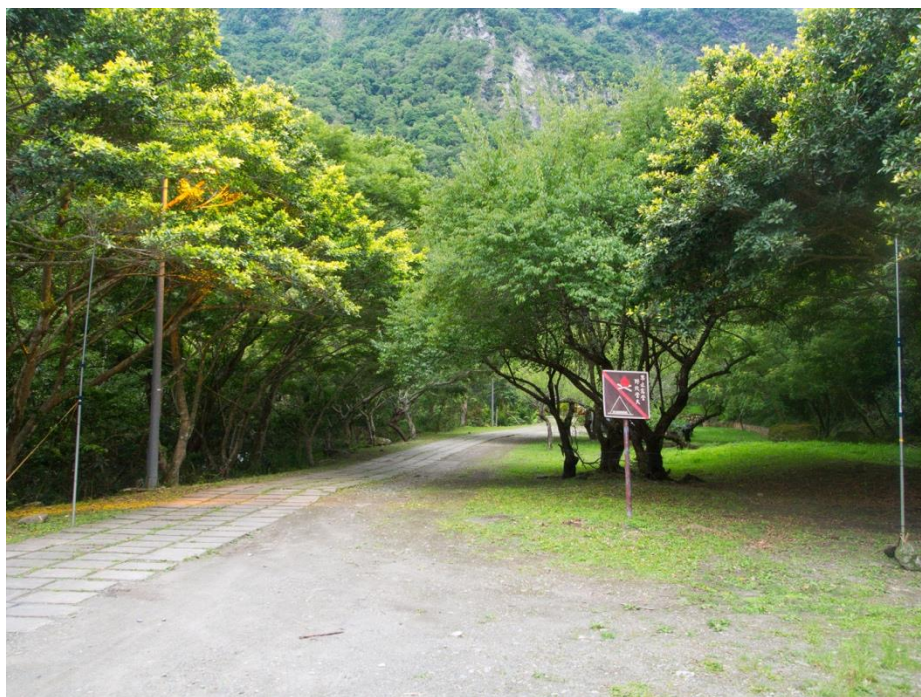


圖 3、霧網架設。



圖 4、以鋁製翼環上標之姬管鼻蝠雄性個體（雄性標於左前臂，雌性標於右臂）。

第三章 研究結果

第一節 樣點設置

一、網具捕抓樣點設置

經第 1、2 季捕抓網具架設結果，適合進行長期調查之樣點在高海拔區域有台 14 甲線旁合歡古道 (N 24°10' 47.430" E 121°18' 18.929", 2,693m) 及大禹嶺隧道西端 820 線林道 0.1K 處 (N 24°10'57.1" E 121°18'29.6", 2,585m) 等 (圖 5)；中海拔則有碧綠神木旁之木棧道 (N 24°10'50.639" E 121°24'11.268", 2,150m)、碧綠合歡越嶺古道 (N 24°10'46.0" E 121°24'12.8" 2,150m)、台 8 線 128K 下切之森林內 (N 24°10'54.630" E 121°24' 01.458", 2,135m) 及洛韶慈惠堂後方農耕地之林緣 (N 24°12'32.5" E 121°26'59.4", 1,477m) 等 (圖 6)；低海拔樣點則有綠水登山學校周遭 (N 24°10' 46.079" E 121°30' 28.451", 442m)、綠水步道合流端 (N 24°10' 40.847" E 121°30' 51.941", 445m) 及砂卡礑停車場上方區域 (N 24°09' 40.4" E 121°36' 45.2", 88m) 等地 (圖 7)。

二、超音波側錄樣點設置

適合架設超音波偵測器進行側錄之樣點，在高海拔區域有太魯閣國家公園合歡山管理站 (N 24°09'43.8" E 121°17'13.6", 2,994m) 或行政院農業委員會特有生物研究保育中心高海拔試驗站 (N 24°09'41.4" E 121°17'12.8", 3,003m) 周遭、台 14 甲線旁合歡古道 (N 24°10' 47.430" E 121°18' 18.929", 2,693m)、大禹嶺隧道西端 820 林道 0.1K 處 (N 24°10'57.1" E 121°18'29.6", 2,585m) 及關原加油站周遭 (N 24°11'06.1" E 121°20'31.6", 2339m) 等 (圖 5)；在中海拔有碧綠的合歡越嶺古道 (N 24°10'46.0" E 121°24'12.8" 2,150m)、太魯閣國家公園慈恩山莊 (N 24°11' 27.239 E 121°23' 19.032, 1,989m) 或洛韶慈惠堂後方林地 (N 24°12'30.3" E 121°27'02.0", 1,473m) 等 (圖 6)；低海拔區域則有太魯閣國家公園天祥管理站

(N 24° 11'00.4" E 121° 29'39.9", 465m)、綠水登山學校周遭 (N 24° 10' 46.079" E 121° 30' 28.451", 442m)、綠水步道合流端 (N 24° 10' 40.847" E 121° 30' 51.941", 445m)、布洛灣台地 (N 24° 10'12.1" E 121° 34'21.7", 687m) 及太魯閣國家公園管理處 (N 24° 09'29.6" E 121° 37'20.5", 90m) 等地 (圖 7)。

三、固定棲所調查地點

經本計劃調查後，評估後續可列入長期監測的棲所樣點，高海拔有合歡主峰地下坑道 (N 24° 08'25.1" E 121° 16'18.7", 3,361m) (圖 5)，中海拔有新白楊休憩區廢棄崗哨 (N 24° 11'54.1" E 121° 25'59.0", 1,477m) (圖 6)，低海拔區段則有台 8 線 160.2K 西寶坑道 (N 24° 11'48.3" E 121° 29'00.4", 1,024m)、白楊步道隧道群 (N 24° 11'07.4" E 121° 29'14.7", 581m) 及寧安橋東端隧道群 (N 24° 10'21.9" E 121° 35'57.8", 351m) 等地點 (圖 7)。

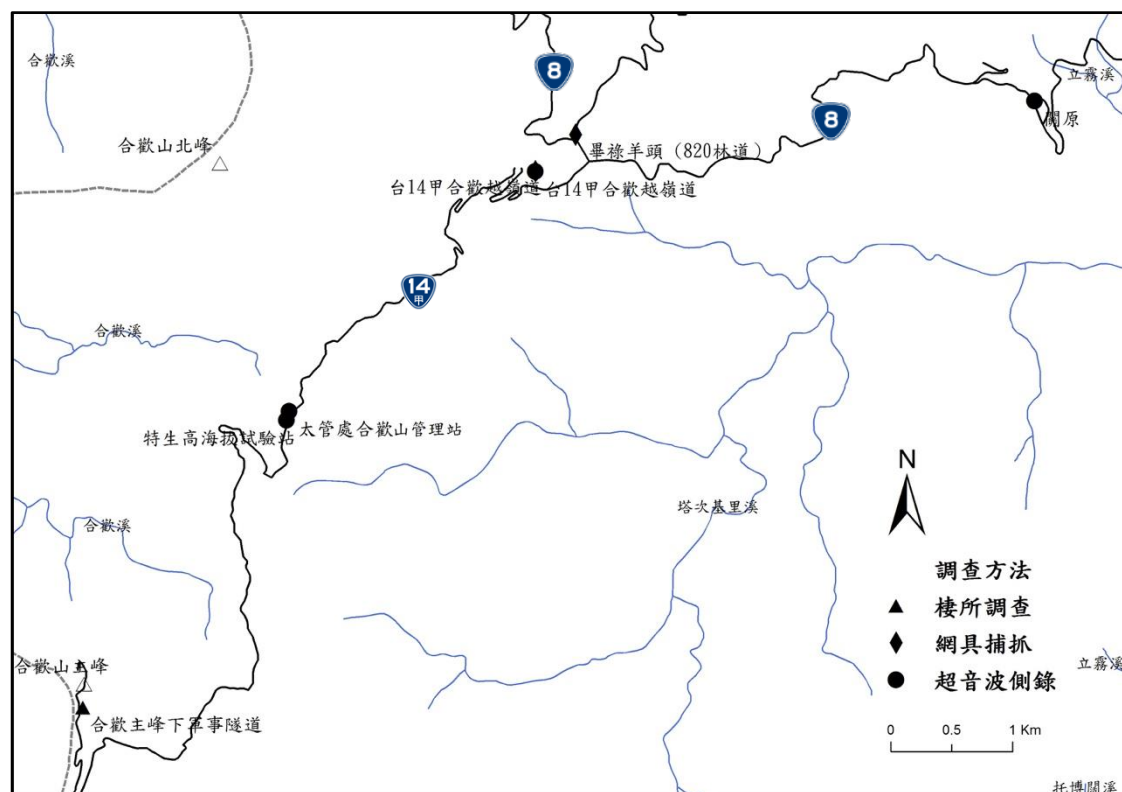


圖 5、本研究高海拔樣區 (> 2,200m) 及各調查方法樣點示意圖。



圖 6、本研究中海拔樣區（2,200-1,100m）及各調查方法樣點示意圖。

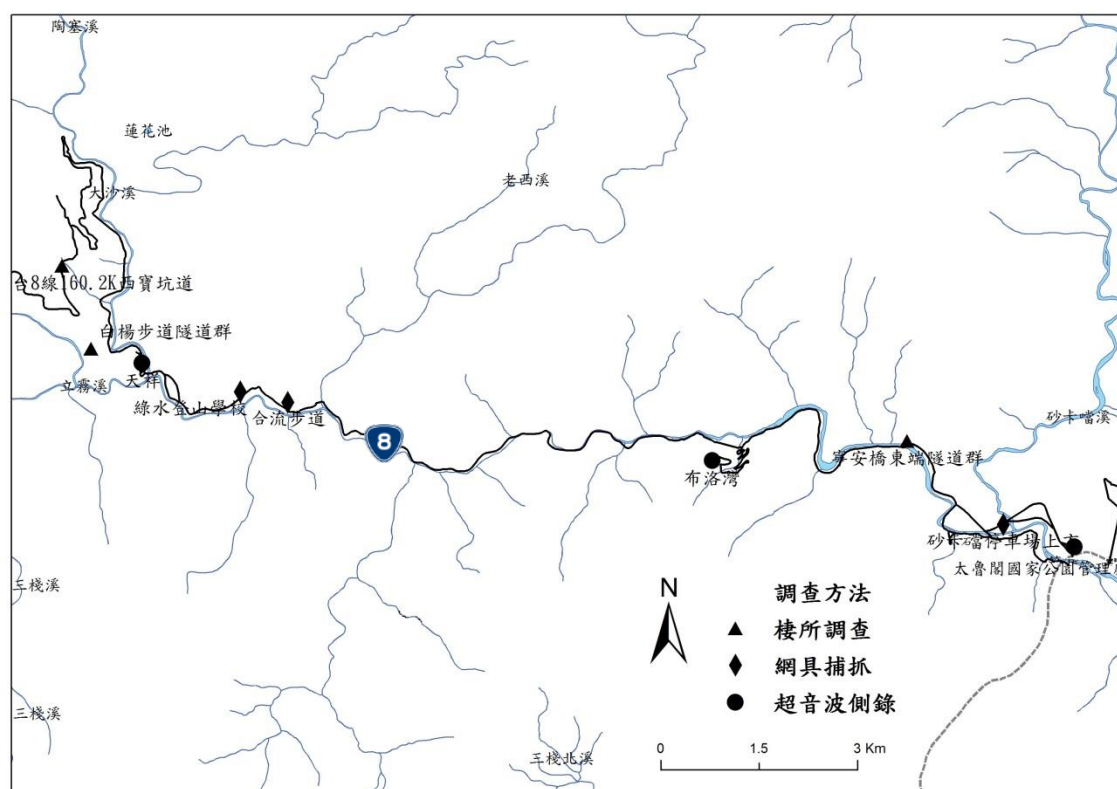


圖 7、本研究低海拔樣區（<1,100m）及各調查方法樣點示意圖。

第二節 太魯閣國家公園翼手目物種調查

本研究已完成年度 4 季之調查，已完成 144 具（第 1 季 38 具，其餘各季 36 具）豎琴網及 24 組（每季三海拔帶共 6 組）霧網架設，並完成 24 次（每季三海拔帶共 6 次）Anabat 的超音波側錄與分析。綜合本研究捕具捕抓、超音波側錄調查、蝙蝠日夜間棲所與目擊資料結果，共記錄到隸屬於葉鼻蝠科 (Hipposideridae)、蹄鼻蝠科 (Rhinolophidae)、蝙蝠科 (Vespertilionidae)、摺翅蝠科 (Miniopteridae) 及游離尾蝠科 (Molossidae) 等 5 科 15 屬 24 種的蝙蝠。分別有臺灣葉鼻蝠 (*Hipposideros armiger terasensis*)、臺灣大蹄鼻蝠 (*Rhinolophus formosae*)、臺灣小蹄鼻蝠 (*R. monoceros*)、堀川氏棕蝠 (*Eptesicus serotinus horikawai*)、絨山蝠 (*Nyctalus plancyi velutinus*)、東亞家蝠 (*Pipistrellus abramus*)、山家蝠 (*P. montanus*)、臺灣家蝠 (*P. taiwanensis*)、東方寬耳蝠 (*Barbastella darjelingensis*)、臺灣長耳蝠 (*Plecotus taivanus*)、赤黑鼠耳蝠 (*Myotis rufo-niger*)、長趾鼠耳蝠 (*M. secundus*)、長尾鼠耳蝠 (*M. frater*)、紅棕鼠耳蝠 (*M. soror*)、寬吻鼠耳蝠 (*Submyotodon latirostris*)、毛翼管鼻蝠 (*Harpiocephalus harpia*)、金芒管鼻蝠 (*Harpiola isodon*)、黃胸管鼻蝠 (*Murina bicolor*)、臺灣管鼻蝠 (*Mur. puta*)、姬管鼻蝠 (*Mur. gracilis*)、隱姬管鼻蝠 (*Mur. recondita*)、彩蝠 (*Kerivoula titania*)、東亞摺翅蝠 (*Miniopterus fuliginosus*) 及東亞游離尾蝠 (*Tadarida insignis*)，其中有 10 種為臺灣特有種，包括臺灣大蹄鼻蝠、臺灣小蹄鼻蝠、臺灣長耳蝠、長趾鼠耳蝠、紅棕鼠耳蝠、寬吻鼠耳蝠、黃胸管鼻蝠、臺灣管鼻蝠、姬管鼻蝠及隱姬管鼻蝠等，而屬於臺灣特有亞種的則有臺灣葉鼻蝠，另外分類地位及特有性尚未釐清的有山家蝠及臺灣家蝠（附錄 1）。

第三節 太魯閣國家公園翼手目個體型值分析

本研究總共捕（拾）獲 17 種合計 105 隻次蝙蝠，包括有臺灣葉鼻蝠 (n=8)、臺灣大蹄鼻蝠 (n=2)、臺灣小蹄鼻蝠 (n=19)、絨山蝠 (n=4)、臺灣家蝠 (n=1)、

東方寬耳蝠 (n=1)、臺灣長耳蝠 (n=2)、長趾鼠耳蝠 (n=8)、紅棕鼠耳蝠 (n=2)、寬吻鼠耳蝠 (n=21)、毛翼管鼻蝠 (n=1)、金芒管鼻蝠 (n=3)、黃胸管鼻蝠 (n=3)、臺灣管鼻蝠 (n=9)、姬管鼻蝠 (n=18)、隱姬管鼻蝠 (n=2) 及彩蝠 (n=1) 等物種 (表 1)，個體相關形質資料請詳見附錄 2。以蝙蝠形質記錄最常用來比對的體重及前臂長 (FA) 資料分析並與「臺灣蝙蝠圖鑑」(鄭錫奇等 2015) 之描述資料比對，本研究臺灣葉鼻蝠體重介於 46.8-69.4g 間，前臂長 89.10-93.84mm，落在臺灣蝙蝠圖鑑中臺灣葉鼻蝠形質資料的範圍內 (體重公克 45.0~70.0g、前臂長 80.7-108mm)。臺灣大蹄鼻蝠在本研究中體重介於 15.9-22.2g 間，前臂長 55.9-56.1mm，落在臺灣蝙蝠圖鑑中臺灣大蹄鼻蝠形質資料的範圍內 (體重 14.3-25.0g、前臂長 5.4-6.4mm)。臺灣小蹄鼻蝠在本研究中體重介於 4-7.6g 間，前臂長 37.3-41.05mm，多數落在臺灣蝙蝠圖鑑中臺灣小蹄鼻蝠形質資料的範圍內 (體重 4.5-8.5g、前臂長 3.6-4.1mm)，但有部分個體為亞成體，故體重比較輕。絨山蝠僅有一筆形質資料體重 16.6g，雖符合臺灣蝙蝠圖鑑中記錄 (體重 16-26g)，可能是因缺水或營養調節問題死亡個體，故體重偏輕。(附錄 2)

臺灣家蝠在本研究中的形質資料體重 5.6g、前臂長 32.4mm，也落在臺灣蝙蝠圖鑑記錄體重 3.5-6.7g 及前臂長 31-35mm 之間。東方寬耳蝠的形質體重 6.5g、前臂長 40.8mm 也符合臺灣蝙蝠圖鑑中體重 5.5-9.8 公克及前臂長 39-44mm 的描述。臺灣長耳蝠的體重 4.7-5.5g，相較於臺灣蝙蝠圖鑑中體重 5.5-8.6 公克來的輕，但前臂長 36.8-39.74mm 符合臺灣蝙蝠圖鑑前臂長 3.6-4.3mm 的描述。長趾鼠耳蝠在本研究中的體重介於 4-5.9g 之間，前臂長 34.74-37.5mm，結果多落在臺灣蝙蝠圖鑑描述的範圍裡 (體重 3-5.3g、前臂長 3.3-3.8mm)，其中體重超過 5.3g 的為第 2 季 (4-6 月) 懷孕的個體。紅棕鼠耳蝠在臺灣蝙蝠圖鑑中的資料僅有一筆，體重無資料、前臂長 42.1mm 及腳脛長 (TA；短於 20mm 以區別長尾鼠耳

蝠)，而本研究兩隻個體中因 1 隻個體於量測體重時脫逃，僅有一筆體重為 7.8g，但前臂長分別為 41.8 及 42.6mm，腳脛長 19.2 及 19.3mm。寬吻鼠耳蝠體重 3.4-5.3g 及前臂長 32.9-36.1mm，結果大致符合臺灣蝙蝠圖鑑之資料（體重 2.4-5.3g 前臂長 3.3-3.6mm）。（附錄 2）

鮮少有捕抓資料的毛翼管鼻蝠，本研究有一筆成體雄蝠捕獲資料，體重 14.6g 前臂長 47.56mm，與臺灣蝙蝠圖鑑記錄資料體重 17-18g 略有差異，但前臂長則符合資料範圍（46-51mm）。金芒管鼻蝠在本研究中的形質資料體重 4.5-5.4g 前臂長 32.2-34.59mm，落在臺灣蝙蝠圖鑑的記錄體重 4.3-8.0g 前臂長 31-36mm 之間。本研究捕獲的黃胸管鼻蝠皆為亞成蝠個體，體重 7.5-8.2g 前臂長 38.13-39.27mm，也符合臺灣蝙蝠圖鑑體重 4.3-8.0g 前臂長 37~42mm 的記錄。臺灣管鼻蝠在本研究中的體重 6.4-11.9g，前臂長 34.48-36.87mm，除其中 1 隻於第 4 季（10-12 月）捕獲無懷孕母蝠相對大型（體重 11.9g 前臂長 36.87）外，其他個體資料均落在臺灣蝙蝠圖鑑記錄範圍（體重 5-9g 前臂長 33~39mm）。姬管鼻蝠在本研究中體重 4.1-7.2g 前臂長 29.21-32.11mm，結果有兩隻在第 3 季於中海拔捕獲的個體（可能為母子對），體重資料超過臺灣蝙蝠圖鑑體重 3.2-5.5g 前臂長 27-32mm 的記錄，其中母蝠正處於明顯漲奶的哺乳階段。隱姬管鼻蝠兩筆體重分別為 3.9 及 4.2g，前臂長則為 28.37 與 28.94mm，並無超過臺灣蝙蝠圖鑑的資料（體重 3.5-5.7g 前臂長 28~31mm）。本研究唯一 1 隻第 2 季捕獲彩蝠懷孕個體，體重 7.75g 前臂長 35.75mm，前臂長資料落在臺灣蝙蝠圖鑑記錄（體重 3.4-6.8g 前臂長 31~37mm）範圍中。（附錄 2）

第四節 回聲定位參考音頻

本研究利用 Anabat 系統，包括捕抓個體野放前側錄及定點錄音資料，共成功計錄到臺灣葉鼻蝠、臺灣大蹄鼻蝠、臺灣小蹄鼻蝠、堀川氏棕蝠、絨山蝠、東亞家蝠、山家蝠、臺灣家蝠、東方寬耳蝠、臺灣長耳蝠、赤黑鼠耳蝠、長趾鼠耳

蝠、長尾鼠耳蝠、寬吻鼠耳蝠、金芒管鼻蝠、臺灣管鼻蝠、姬管鼻蝠、東亞摺翅蝠及東亞游離尾蝠等 19 種蝙蝠回聲定位（超音波）音頻，相關參考音頻圖資料請詳見附錄 3。

第五節 寄生蟲與組織採樣及標放

一、寄生蟲採樣

本研究捕抓（拾獲）到 105 隻次蝙蝠，分別於 7 種共 22 隻蝙蝠個體上採獲外寄生蟲樣本 22 瓶，包括臺灣葉鼻蝠 4 隻、臺灣小蹄鼻蝠 2 隻、長趾鼠耳蝠 7 隻、寬吻鼠耳蝠 6 隻、金芒管鼻蝠 1 隻、臺灣管鼻蝠 1 隻及隱姬管鼻蝠 1 隻（附錄 2）。

二、組織採樣

組織樣本採集扣除懷孕、泌乳及其他不適宜採集翼膜組織的個體後，採集了 13 種共 72 隻（瓶）組織樣本。包括臺灣葉鼻蝠 1 隻、臺灣大蹄鼻蝠 1 隻、臺灣小蹄鼻蝠 14 隻、臺灣家蝠 1 隻、臺灣長耳蝠 1 隻、長趾鼠耳蝠 6 隻、寬吻鼠耳蝠 15 隻、毛翼管鼻蝠 1 隻、金芒管鼻蝠 2 隻、黃胸管鼻蝠 3 隻、臺灣管鼻蝠 6 隻、姬管鼻蝠 18 隻及隱姬管鼻蝠 2 隻（附錄 2）。

三、蝙蝠標放

本研究共標放 14 種合計 84 隻蝙蝠個體，包括臺灣葉鼻蝠 8 隻、臺灣大蹄鼻蝠 1 隻、臺灣小蹄鼻蝠 13 隻、臺灣家蝠 1 隻、臺灣長耳蝠 1 隻、長趾鼠耳蝠 7 隻、寬吻鼠耳蝠 18 隻、毛翼管鼻蝠 1 隻、金芒管鼻蝠 2 隻、黃胸管鼻蝠 3 隻、臺灣管鼻蝠 8 隻、姬管鼻蝠 18 隻、隱姬管鼻蝠 2 隻及彩蝠 1 隻（附錄 2）。

第六節 各季、海拔物種分布現況

一、第 1 季（1-3 月）

本季於 2016 年 3 月底完成野外調查，共記錄到 4 科 6 屬 8 種蝙蝠，包括臺灣葉鼻蝠、臺灣大蹄鼻蝠、臺灣小蹄鼻蝠、家蝠類群（超音波資料僅能鑑別到屬）、

赤黑鼠耳蝠、長趾鼠耳蝠、黃胸管鼻蝠及東亞摺翅蝠（表 1）。各調查方法及各海拔調查結果，於下逐一說明。

（一）網具捕抓

本季為捕抓樣點之測試與確認，故豎琴網總架設量達 38 網具夜，霧網共架設 2 組網具。捕抓結果，因調查期間連續低溫、多雨，蝙蝠活動仍未頻繁且網具沾水亦被偵測等因素，導致網具調查並無捕獲任何蝙蝠個體。

（二）超音波側錄

超音波側錄共記錄到 38 筆有效蝙蝠音頻，經分析結果顯示記錄到 6 類蝙蝠物種，在高海拔記錄到臺灣大蹄鼻蝠，中海拔區域記錄到家蝠類群、赤黑鼠耳蝠、長趾鼠耳蝠及東亞摺翅蝠，而在低海拔區域則記錄到臺灣小蹄鼻蝠及長趾鼠耳蝠（表 2）。

（三）棲所及目擊

本季日、夜棲所調查完成地點，包括合歡主峰地下碉堡（黃胸管鼻蝠冬眠棲所）、金馬隧道廁所、新白楊休息區及寧安橋東端隧道等。結果在合歡主峰地下碉堡記錄到 9 隻黃胸管鼻蝠棲息（附錄 4 圖 1、2）；在寧安橋東端隧道群的第 1 隧道（N 24°10'21.9" E 121°35'57.8", 351m）記錄到 8 隻臺灣葉鼻蝠（深度休眠狀態）、35 隻臺灣小蹄鼻蝠，第 2 隧道（N 24°10'23.2" E 121°35'46.8"）則記錄到 2 隻臺灣小蹄鼻蝠及 2 隻東亞摺翅蝠。其他相關目擊資料，則有本研究在中海拔慈恩山莊前台 8 線路燈下，採用相機拍攝到 1 筆臺灣小蹄鼻蝠及 2 筆東亞摺翅蝠，以及台 8 線慈母橋 1 筆家蝠類物種記錄（附錄 4 圖 3；20160229 特生中心路殺社民眾回報資料）。

二、第 2 季（4-6 月）

本季於 2016 年 5 月底完成野外調查，總共記錄到 4 科 12 屬 16 種（類）蝙

蝠，包括臺灣葉鼻蝠、臺灣大蹄鼻蝠、臺灣小蹄鼻蝠、堀川氏棕蝠、絨山蝠、家蝠類群（超音波資料僅能鑑別到屬）、山家蝠、東方寬耳蝠、臺灣長耳蝠、長趾鼠耳蝠、長尾鼠耳蝠、紅棕鼠耳蝠、寬吻鼠耳蝠、金芒管鼻蝠、彩蝠及東亞摺翅蝠（表 1）。各調查方法及各海拔調查結果，於下逐一說明。

（一）網具捕抓

本季利用網具（包括棲所調查利用手撈網捕抓）總共捕獲 32 隻蝙蝠，包括臺灣葉鼻蝠、臺灣大蹄鼻蝠、臺灣小蹄鼻蝠、臺灣長耳蝠、臺灣寬耳蝠、長趾鼠耳蝠、紅棕鼠耳蝠、寬吻鼠耳蝠、彩蝠及金芒管鼻蝠等 3 科 8 屬 10 種蝙蝠。在高海拔地區捕獲的物種有臺灣小蹄鼻蝠（ $n=4$ ）、寬吻鼠耳蝠（ $n=7$ ）及金芒管鼻蝠（ $n=1$ ）等 3 種，中海拔區域捕獲的有臺灣大蹄鼻蝠（ $n=1$ ）、臺灣小蹄鼻蝠（ $n=2$ ）、東方寬耳蝠（ $n=1$ ）、臺灣長耳蝠（ $n=1$ ）及紅棕鼠耳蝠（ $n=2$ ）等 5 種，而在低海拔區域則捕獲到臺灣葉鼻蝠（ $n=7$ ）、臺灣小蹄鼻蝠（ $n=1$ ）、長趾鼠耳蝠（ $n=4$ ）及彩蝠（ $n=1$ ）等 3 種（表 3-1）。

（二）超音波側錄

超音波側錄到 589 筆有效蝙蝠音頻，經資料分析結果顯示，共記錄到 10 類蝙蝠物種，在高海拔記錄到堀川氏棕蝠與寬吻鼠耳蝠，中海拔區域記錄到臺灣小蹄鼻蝠、長尾鼠耳蝠與寬吻鼠耳蝠，而在低海拔區域則記錄到臺灣葉鼻蝠、臺灣大蹄鼻蝠、臺灣小蹄鼻蝠、堀川氏棕蝠、家蝠類群、山家蝠、長趾鼠耳蝠及東亞摺翅蝠等 7 種（類）蝙蝠（表 3-2）。

（三）棲所及目擊

本季總共記錄到臺灣葉鼻蝠、臺灣大蹄鼻蝠、臺灣小蹄鼻蝠、絨山蝠、長趾鼠耳蝠及東亞摺翅蝠等 4 科 5 屬 6 種蝙蝠。棲所調查於本季確認可長期監測的樣點，有合歡主峰地下碉堡、新白楊休憩區廢棄崗哨、台 8 線 160.2K 西寶坑道、

白楊步道隧道群及寧安橋東端隧道群。依據過往紀錄，合歡主峰地下隧道為黃胸管鼻蝠冬眠棲所，本季並無發現記錄。另外，於新白楊休憩區廢棄崗哨手撈網捕撈到臺灣大蹄鼻蝠 (n=1)、台 8 線 160.2K 西寶坑道記錄到臺灣葉鼻蝠 (n=20)、白楊步道隧道群記錄到臺灣葉鼻蝠 (n=48)，以及寧安橋東端第 1 隧道 (N 24°10'21.9" E 121°35'57.8") 記錄到臺灣小蹄鼻蝠 (n>1,000) 大量群聚，群集中參雜幼蝠個體，成蝠多為懷孕或哺幼中之個體 (附錄 4 圖 4)。寧安橋東端第 2 隧道記錄到臺灣葉鼻蝠 (n=70)、紛飛的臺灣小蹄鼻蝠 (n<10)、長趾鼠耳蝠 (n=1；手撈採集) 及東亞摺翅蝠 (n=10)，寧安橋第 3 隧道則有紛飛無法估算數量的臺灣小蹄鼻蝠及東亞摺翅蝠。

其他相關目擊資料 (主要參考特生中心路殺社民眾回報資料)，則有太魯閣國家公園管理處天祥管理站絨山蝠 (4 月 17 -21 日) 5 筆 (附錄 4 圖 5) 及 6 月 22 日於九曲洞隧道管鼻蝠屬物種 1 筆 (附錄 4 圖 6)。其中 4 月 17 -21 日於天祥工作站陸續發現的絨山蝠，經回報予本計畫執行單位，共計發現 5 隻絨山蝠個體。5 隻個體中有 4 隻雄性個體經救傷處理後仍然死亡，另有 1 隻個體自行飛離，死亡個體已轉寄送「行政院農業委員會特有生物研究保育中心」協助製作標本典藏，本計畫相關研究人員亦同時檢視過死亡個體，確認皆為雄性個體並記錄相關資料 (附錄 2)。

三、第 3 季 (7-9 月)

本季於 2016 年 8 月初完成野外調查工作，總共記錄到 5 科 13 屬 21 種蝙蝠，包括臺灣葉鼻蝠、臺灣大蹄鼻蝠、臺灣小蹄鼻蝠、堀川氏棕蝠、絨山蝠、東方寬耳蝠、東亞家蝠、山家蝠、臺灣家蝠、赤黑鼠耳蝠、長趾鼠耳蝠、長尾鼠耳蝠、寬吻鼠耳蝠、毛翼管鼻蝠、金芒管鼻蝠、黃胸管鼻蝠、臺灣管鼻蝠、姬管鼻蝠、隱姬管鼻蝠、東亞摺翅蝠及東亞游離尾蝠 (表 1)。各調查方法及各海拔調查結

果，於下逐一說明。

(一) 網具捕抓

本季利用網具共捕獲 25 隻(次)蝙蝠，包括臺灣葉鼻蝠、臺灣小蹄鼻蝠、臺灣家蝠、長趾鼠耳蝠、寬吻鼠耳蝠、毛翼管鼻蝠、金芒管鼻蝠、黃胸管鼻蝠、臺灣管鼻蝠、姬管鼻蝠、隱姬管鼻蝠等 3 科 8 屬 11 種蝙蝠。在高海拔地區捕獲的物種有臺灣小蹄鼻蝠 (n=1)、寬吻鼠耳蝠 (n=1) 及 姬管鼻蝠(n=1)等 3 種，在中海拔區域捕獲的有臺灣大蹄鼻蝠 (n=1)、臺灣小蹄鼻蝠 (n=3)、臺灣家蝠 (n=1)、長趾鼠耳蝠 (n=1)、寬吻鼠耳蝠 (n=1)、毛翼管鼻蝠 (n=1)、金芒管鼻蝠 (n=1) 及姬管鼻蝠 (n=3) 等 8 種，而在低海拔區域則捕獲到臺灣葉鼻蝠 (n=1)、長趾鼠耳蝠 (n=3)、黃胸管鼻蝠 (n=1)、臺灣管鼻蝠 (n=3) 及隱姬管鼻蝠 (n=2) 等 5 種蝙蝠 (表 4-1)。其中於高海拔合歡古道樣點，重複捕抓到第 2 季(4-6 月)在同一樣點捕獲並上標之寬吻鼠耳蝠雌性個體(翼環號 CHCs01155)；在低海拔合流步道樣點，則重複捕抓到前一天在同地點上標之臺灣管鼻蝠雌性個體 (翼環號 NTUm411)。

(二) 超音波側錄

超音波側錄到 539 筆有效蝙蝠音頻，經資料分析結果顯示，共記錄到 16 種蝙蝠，在高海拔記錄到堀川氏棕蝠、山家蝠、臺灣家蝠、長尾鼠耳蝠、寬吻鼠耳蝠、臺灣管鼻蝠、東亞摺翅蝠及東亞游離尾蝠等 8 種，中海拔區域記錄到臺灣小蹄鼻蝠、堀川氏棕蝠、絨山蝠、山家蝠、臺灣家蝠、東方寬耳蝠、赤黑鼠耳蝠、長趾鼠耳蝠、長尾鼠耳蝠與寬吻鼠耳蝠及東亞游離尾蝠等 11 種，而在低海拔區域則記錄到臺灣葉鼻蝠、臺灣大蹄鼻蝠、堀川氏棕蝠、東亞家蝠、山家蝠、赤黑鼠耳蝠、長趾鼠耳蝠、長尾鼠耳蝠及東亞摺翅蝠等 9 種蝙蝠 (表 4-2)。

(三) 棲所及目擊

本季棲所調查於台 8 線西寶段洞穴群記錄到臺灣葉鼻蝠 (n=30)，白楊步道隧道群記錄到臺灣葉鼻蝠 (n=100)。寧安橋東端隧道群寧安橋東端第 1 隧道記錄到臺灣葉鼻蝠 (n=32) 及臺灣小蹄鼻蝠的亞成蝠 (n=350) 群集及單 1 隻成體，寧安橋東端第 2 隧道記錄到東亞摺翅蝠 (n=25)，第 3 隧道則有臺灣葉鼻蝠 (n=50) 與臺灣小蹄鼻蝠 (n=80)。合歡主峰地下碉堡及新白楊休憩區廢棄崗哨無發現蝙蝠棲息。其他相關目擊資料（主要參考特生中心路殺社民眾回報資料），則有低海拔燕子口隧道家蝠類群 1 筆（7 月 1 日，附錄 4 圖 7）及低海拔錐麓隧道管鼻蝠屬（可能為臺灣管鼻蝠或黃胸管鼻蝠）1 筆（7 月 28 日，附錄 4 圖 8）。

四、第 4 季（10-12 月）

本季於 2016 年 10 月底完成主要野外調查工作，並於 11 月初再勘查合歡主峰下軍事隧道，總共記錄到 5 科 12 屬 18 種（類）蝙蝠，包括臺灣葉鼻蝠、臺灣大蹄鼻蝠、臺灣小蹄鼻蝠、堀川氏棕蝠、絨山蝠、家蝠類群、山家蝠、臺灣家蝠、臺灣長耳蝠、長趾鼠耳蝠、長尾鼠耳蝠、寬吻鼠耳蝠、金芒管鼻蝠、黃胸管鼻蝠、臺灣管鼻蝠、姬管鼻蝠、東亞摺翅蝠及東亞游離尾蝠（表 1）。各調查方法及各海拔調查結果，於下逐一說明。

（一）網具捕抓

本季利用網具共捕獲 44 隻（次）蝙蝠，包括臺灣小蹄鼻蝠、臺灣長耳蝠、寬吻鼠耳蝠、金芒管鼻蝠、黃胸管鼻蝠、臺灣管鼻蝠與姬管鼻蝠等 2 科 4 屬 8 種蝙蝠。在高海拔地區捕獲的物種有臺灣小蹄鼻蝠 (n=8)、臺灣長耳蝠 (n=1)、寬吻鼠耳蝠 (n=7) 及姬管鼻蝠 (n=11) 等 4 種，在中海拔區域捕獲的有寬吻鼠耳蝠 (n=5) 及姬管鼻蝠 (n=3)，而在低海拔區域則捕獲到金芒管鼻蝠 (n=1)、黃胸管鼻蝠 (n=2) 與臺灣管鼻蝠 (n=5) 等 3 種蝙蝠（表 5-1）。重複捕抓資料，在高海拔合歡古道樣點，捕獲 2 隻在第 2 季（4-6 月）上標之寬吻鼠耳蝠雌性個

體（翼環號分別為 CHCs01155 及 CHCs01159），其中 CHCs01155 個體於第 2 季（4-6 月）、第 3 季（7-9 月）及本季都在同樣點捕獲，而 CHCs01159 個體也在與第 2 季相同樣點被重複捕抓到，且此個體在本季調查連續 2 天在同地點被抓到；而在低海拔合流步道樣點，則重複捕抓到在第 3 季（7-9 月）同地點上標之臺灣管鼻蝠雌性個體（翼環號 NTUm411），該個體於第 3 季第 1 天上標，隔天同地點就有再捕抓紀錄。

（二）超音波側錄

本季超音波側錄到 354 筆有效蝙蝠音頻，經資料分析結果顯示，共記錄到 12 種蝙蝠，在高海拔記錄到臺灣小蹄鼻蝠、絨山蝠、山家蝠、臺灣家蝠、長趾鼠耳蝠、寬吻鼠耳蝠及東亞摺翅蝠等 7 種，中海拔區域記錄到臺灣大蹄鼻蝠、堀川氏棕蝠、絨山蝠、家蝠類群、山家蝠、長趾鼠耳蝠、長尾鼠耳蝠與東亞摺翅蝠及東亞游離尾蝠等 9 類，而在低海拔區域則記錄到臺灣小蹄鼻蝠、堀川氏棕蝠、絨山蝠、家蝠類群、山家蝠、臺灣家蝠及長趾鼠耳蝠等 7 類蝙蝠（表 5-2）。

（三）棲所及目擊

本季棲所調查，於 11 月初在合歡主峰下軍事隧道發現 2 隻黃胸管鼻蝠棲息，10 月底在白楊步道隧道群發現到臺灣葉鼻蝠 (n=35) 及東亞摺翅蝠 (n=14)，在寧安橋東端第 2 隧道記錄到臺灣葉鼻蝠 (n=12) 及臺灣小蹄鼻蝠 (n=1)，以及在寧安橋東端第 3 隧道記錄到臺灣葉鼻蝠 (n=20) 及臺灣小蹄鼻蝠 (n=60)。合歡主峰地下碉堡、新白楊休憩區廢棄崗哨及台 8 線西寶段洞穴群，本季皆無記錄到蝙蝠棲息。其中，原第 3 季有亞成臺灣小蹄鼻蝠群集利用的寧安橋東端第 1 隧道，本季無發現任何臺灣小蹄鼻蝠棲息。其他相關目擊資料（主要參考特生中心路殺社民眾回報資料），則有天祥地區絨山蝠 1 筆（10 月 6 日，附錄 4 圖 9）及布洛灣疑似臺灣（或黃胸）管鼻蝠與其棲所 1 筆（11 月 2 日，附錄 4 圖 10、11）。

五、各方法結果比較

本研究利用補具捕抓到的有臺灣葉鼻蝠、臺灣大蹄鼻蝠、臺灣小蹄鼻蝠、臺灣家蝠、東方寬耳蝠、臺灣長耳蝠、長趾鼠耳蝠、紅棕鼠耳蝠、寬吻鼠耳蝠、毛翼管鼻蝠、金芒管鼻蝠、黃胸管鼻蝠、臺灣管鼻蝠、姬管鼻蝠、隱姬管鼻蝠及彩蝠等 16 個物種。利用超音波側錄到的物種，有臺灣葉鼻蝠、臺灣大蹄鼻蝠、臺灣小蹄鼻蝠、堀川氏棕蝠、絨山蝠、東亞家蝠、山家蝠、臺灣家蝠、東方寬耳蝠、赤黑鼠耳蝠、長趾鼠耳蝠、長尾鼠耳蝠、寬吻鼠耳蝠、臺灣管鼻蝠、東亞摺翅蝠及東亞游離尾蝠等 16 個物種，以及 1 家蝠類群。藉由棲所調查、目擊等獲得的物種，有臺灣葉鼻蝠、臺灣大蹄鼻蝠、臺灣小蹄鼻蝠、絨山蝠、黃胸管鼻蝠、臺灣管鼻蝠、及東亞摺翅蝠種等 7 個物種，以及家蝠類群與管鼻蝠類群物種等記錄（表 6）。

第七節 園區物種分布

一、海拔分布

總和本研究期間所有調查法所得資料結果顯示，以第 3 季（7-9 月）的蝙蝠物種多樣性最高，整體蝙蝠海拔物種多樣性以中海拔、低海拔較多，高海拔較少。但如臺灣長耳鼠耳蝠、寬吻鼠耳蝠、姬管鼻蝠及東亞游離尾蝠只在高、中海拔記錄到；東方寬耳蝠、紅棕鼠耳蝠及毛翼管鼻蝠僅在中海拔區域記錄到，而赤黑鼠耳蝠只在中低海拔發現；此外，臺灣葉鼻蝠、東亞家蝠、彩蝠及隱姬管鼻蝠僅在低海拔記錄到，其他 15 種蝙蝠在不同季於各海拔均有記錄（表 1）。

二、棲所分布

主要棲息於人工建物、洞穴或隧道的物種有臺灣葉鼻蝠、臺灣大蹄鼻蝠、臺灣小蹄鼻蝠及東亞摺翅蝠，而長趾鼠耳蝠則有零星個體會利用上述洞穴型棲所；除此，依據民眾相關目擊資料，管鼻蝠及家蝠類群偶而零星會利用交通要道路線

之隧道棲息，至於其他蝙蝠物種棲所分布狀態仍不明。

表 1、2016 年本計畫各季、各海拔帶記錄之蝙蝠物種數量表

科名	中 名	學 名	第 1 季	第 2 季	第 3 季	第 4 季
葉鼻蝠科 Hipposideridae	臺灣葉鼻蝠	<i>Hipposideros armiger terasensis</i>	低	低	低	低
蹄鼻蝠科 Rhinolophidae	臺灣大蹄鼻蝠	<i>Rhinolophus formosae</i>	高	中低	中低	中
	臺灣小蹄鼻蝠	<i>Rhinolophus monoceros</i>	中低	高中低	高中低	高低
蝙蝠科 Vespertilionidae	堀川氏棕蝠	<i>Eptesicus serotinus horikawai</i>		高低	高中低	中低
	絨山蝠	<i>Nyctalus plancyi velutinus</i>		低	中	高中低
	家蝠類群	<i>Pipistrellus spp.</i>	中	低		中低
	東亞家蝠	<i>Pipistrellus abramus</i>			低	
	山家蝠	<i>Pipistrellus montanus</i>		低	高中低	高中低
	臺灣家蝠	<i>Pipistrellus taiwanensis</i>			高中低	高低
	東方寬耳蝠	<i>Barbastella darjelingensis</i>		中	中	
	臺灣長耳蝠	<i>Plecotus taivanus</i>		中		高
	赤黑鼠耳蝠	<i>Myotis rufoforniger</i>	中		中低	
	長趾鼠耳蝠	<i>Myotis secundus</i>	中低	低	中低	高中低
	長尾鼠耳蝠	<i>Myotis frater</i>		中	高中低	中
	紅棕鼠耳蝠	<i>Myotis soror</i>		中		
	寬吻鼠耳蝠	<i>Submyotodon latirostris</i>		高中	高中	高中
	毛翼管鼻蝠	<i>Harpiocephalus harpia</i>			中	
	金芒管鼻蝠	<i>Harpiola isodon</i>		高	中	低
	黃胸管鼻蝠	<i>Murina bicolor</i>	高		低	低高
	臺灣管鼻蝠	<i>Murina puta</i>			高低	高低
	姬管鼻蝠	<i>Murina gracilis</i>			高中	高中
	隱姬管鼻蝠	<i>Murina recondita</i>			低	
	彩蝠	<i>Kerivoula titania</i>		低		
摺翅蝠科 Miniopteridae	東亞摺翅蝠	<i>Miniopterus fuliginosus</i>	中低	低	高低	高中低
游離尾蝠科 Molossidae	東亞游離尾蝠	<i>Tadarida insignis</i>			高中	中
總物種數			8	16	21	18
高海拔種數			1	4	10	10
中海拔種數			5	7	15	11
低海拔種數			4	10	14	12

註：高、中、低分別代表高海拔、中海拔及低海拔。

表 2、本計畫第 1 季（1-3 月）超音波側錄到物種及有效音頻數量表

科	中文名	學名	高海拔	中海拔	低海拔
蹄鼻蝠科	臺灣大蹄鼻蝠	<i>Rhinolophus formosae</i>	1		
Rhinolophidae	臺灣小蹄鼻蝠	<i>Rhinolophus monoceros</i>			4
蝙蝠科	家蝠類群	<i>Pipistrellus</i> spp.		1	
Vespertilionidae	赤黑鼠耳蝠	<i>Myotis rufo-niger</i>		2	
	長趾鼠耳蝠	<i>Myotis secundus</i>		26	2
摺翅蝠科	東亞摺翅蝠	<i>Miniopterus fuliginosus</i>		2	
Miniopteridae					

表 3-1、本計畫第 2 季（4-6 月）網具捕獲物種及數量表

科	中文名	學名	高海拔	中海拔	低海拔
葉鼻蝠科	臺灣葉鼻蝠	<i>Hipposideros armiger terasensis</i>			7
Hipposideridae					
蹄鼻蝠科	臺灣大蹄鼻蝠	<i>Rhinolophus formosae</i>		1	
Rhinolophidae	臺灣小蹄鼻蝠	<i>Rhinolophus monoceros</i>	4	2	
蝙蝠科	臺灣長耳蝠	<i>Plecotus taivanus</i>		1	
Vespertilionidae	東方寬耳蝠	<i>Barbastella darjelingensis</i>		1	
	長趾鼠耳蝠	<i>Myotis secundus</i>			4
	紅棕鼠耳蝠	<i>Myotis soror</i>		2	
	寬吻鼠耳蝠	<i>Submyotodon latirostris</i>	6		
	金芒管鼻蝠	<i>Harpiola isodon</i>	1		
	彩蝠	<i>Kerivoula titania</i>			1
合計			11	7	12

表 3-2、本計畫第 2 季（4-6 月）超音波側錄到物種及有效音頻數量表

科	中文名	學名	高海拔	中海拔	低海拔
葉鼻蝠科 Hipposideridae	臺灣葉鼻蝠	<i>Hipposideros armiger terasensis</i>			21
蹄鼻蝠科 Rhinolophidae	臺灣大蹄鼻蝠	<i>Rhinolophus formosae</i>			494*
	臺灣小蹄鼻蝠	<i>Rhinolophus monoceros</i>		1	20
蝙蝠科	堀川氏棕蝠	<i>Eptesicus serotinus horikawai</i>	1		1
Vespertilionidae	家蝠類群	<i>Pipistrellus</i> spp.			2
	山家蝠	<i>Pipistrellus montanus</i>			24
	長趾鼠耳蝠	<i>Myotis secundus</i>			6
	長尾鼠耳蝠	<i>Myotis frater</i>		1	
	寬吻鼠耳蝠	<i>Submyotodon latirostris</i>	4	3	
摺翅蝠科 Miniopteridae	東亞摺翅蝠	<i>Miniopterus fuliginosus</i>			1

*推測可能與超音波錄音地點旁有臺灣大蹄鼻蝠個體停棲（夜棲所）所致。

表 4-1、本計畫第 3 季（7-9 月）網具捕獲物種及數量表

科	中文名	學名	高海拔	中海拔	低海拔
葉鼻蝠科 Hipposideridae	臺灣葉鼻蝠	<i>Hipposideros armiger terasensis</i>			1
蹄鼻蝠科 Rhinolophidae	臺灣大蹄鼻蝠	<i>Rhinolophus formosae</i>		1	
	臺灣小蹄鼻蝠	<i>Rhinolophus monoceros</i>	1	3	
蝙蝠科	臺灣家蝠	<i>Pipistrellus taiwanensis</i>		1	
Vespertilionidae	長趾鼠耳蝠	<i>Myotis secundus</i>		1	3
	寬吻鼠耳蝠	<i>Submyotodon latirostris</i>	1	1	
	毛翼管鼻蝠	<i>Harpiocephalus harpia</i>		1	
	金芒管鼻蝠	<i>Harpiola isodon</i>		1	
	黃胸管鼻蝠	<i>Murina bicolor</i>			1
	臺灣管鼻蝠	<i>Murina puta</i>			3
	姬管鼻蝠	<i>Murina recondita</i>	1	3	
	隱姬管鼻蝠				2
合計			3	12	10

表 4-2、本計畫第 3 季（7-9 月）超音波側錄到物種及數量表

科	中文名	學名	高海拔	中海拔	低海拔
葉鼻蝠科 Hipposideridae	臺灣葉鼻蝠	<i>Hipposideros armiger terasensis</i>			2
蹄鼻蝠科 Rhinolophidae	臺灣大蹄鼻蝠	<i>Rhinolophus formosae</i>			2
	臺灣小蹄鼻蝠	<i>Rhinolophus monoceros</i>		1	
蝙蝠科 Vespertilionidae	堀川氏棕蝠	<i>Eptesicus serotinus horikawai</i>	22	37	9
	絨山蝠	<i>Nyctalus plancyi velutinus</i>		1	
	東亞家蝠	<i>Pipistrellus abramus</i>			5
	山家蝠	<i>Pipistrellus montanus</i>	65	53	31
	臺灣家蝠	<i>Pipistrellus taiwanensis</i>	3	4	
	東方寬耳蝠	<i>Barbastella darjelingensis</i>		1	
	赤黑鼠耳蝠	<i>Myotis rufo-niger</i>		10	10
	長趾鼠耳蝠	<i>Myotis secundus</i>		53	42
	長尾鼠耳蝠	<i>Myotis frater</i>	2	19	4
	寬吻鼠耳蝠	<i>Submyotodon latirostris</i>	40	9	
	臺灣管鼻蝠	<i>Murina puta</i>	3		
摺翅蝠科 Miniopteridae	東亞摺翅蝠	<i>Miniopterus fuliginosus</i>	5		1
游離尾蝠科 Molossidae	東亞游離尾蝠	<i>Tadarida insignis</i>	100	5	

表 5-1、本計畫第 4 季（10-12 月）網具捕獲物種及數量表

科	中文名	學名	高海拔	中海拔	低海拔
蹄鼻蝠科 Rhinolophidae	臺灣小蹄鼻蝠	<i>Rhinolophus monoceros</i>	8		
蝙蝠科 Vespertilionidae	臺灣長耳蝠	<i>Plecotus taivanus</i>	1		
	寬吻鼠耳蝠	<i>Submyotodon latirostris</i>	7	5	
	金芒管鼻蝠	<i>Harpicola isodon</i>			1
	黃胸管鼻蝠	<i>Murina bicolor</i>			2
	臺灣管鼻蝠	<i>Murina puta</i>	1		5
	姬管鼻蝠	<i>Murina recondita</i>	11	3	
合計			28	8	8

表 5-2、本計畫第 4 季（10-12 月）超音波側錄到物種及數量表

科	中文名	學名	高海拔	中海拔	低海拔
	臺灣大蹄鼻蝠	<i>Rhinolophus formosae</i>		2	
	臺灣小蹄鼻蝠	<i>Rhinolophus monoceros</i>	16		2
	堀川氏棕蝠	<i>Eptesicus serotinus horikawai</i>		9	16
	絨山蝠	<i>Nyctalus plancyi velutinus</i>	2	2	25
蹄鼻蝠科 Rhinolophidae	家蝠類群	<i>Pipistrellus</i> spp.		41	1
	山家蝠	<i>Pipistrellus montanus</i>	3	1	28
	臺灣家蝠	<i>Pipistrellus taiwanensis</i>	3		37
	長趾鼠耳蝠	<i>Myotis secundus</i>	2	101	22
	長尾鼠耳蝠	<i>Myotis frater</i>		19	
	寬吻鼠耳蝠	<i>Submyotodon latirostris</i>	4		
摺翅蝠科 Miniopteridae	東亞摺翅蝠	<i>Miniopterus fuliginosus</i>	3	13	
游離尾蝠科 Molossidae	東亞游離尾蝠	<i>Tadarida insignis</i>		2	

表 6、2016 年本計畫三種調查方法所記錄之蝙蝠物種表

科名	中名	學名	網具 調查	超音波 側錄	棲所與 目擊
葉鼻蝠科 Hipposideridae	臺灣葉鼻蝠	<i>Hipposideros armiger terasensis</i>	V	V	V
蹄鼻蝠科 Rhinolophidae	臺灣大蹄鼻蝠	<i>Rhinolophus formosae</i>	V	V	V
	臺灣小蹄鼻蝠	<i>Rhinolophus monoceros</i>	V	V	V
蝙蝠科 Vespertilionidae	堀川氏棕蝠	<i>Eptesicus serotinus horikawai</i>		V	
	絨山蝠	<i>Nyctalus plancyi velutinus</i>		V	V
	家蝠類群	<i>Pipistrellus</i> spp.		○	
	東亞家蝠	<i>Pipistrellus abramus</i>		V	
	山家蝠	<i>Pipistrellus montanus</i>		V	
	臺灣家蝠	<i>Pipistrellus taiwanensis</i>	V	V	
	東方寬耳蝠	<i>Barbastella darjelingensis</i>	V	V	
	臺灣長耳蝠	<i>Plecotus taivanus</i>	V		
	赤黑鼠耳蝠	<i>Myotis rufo-niger</i>		V	
	長趾鼠耳蝠	<i>Myotis secundus</i>	V	V	
	長尾鼠耳蝠	<i>Myotis frater</i>		V	
	紅棕鼠耳蝠	<i>Myotis soror</i>	V		
	寬吻鼠耳蝠	<i>Submyotodon latirostris</i>	V	V	
	管鼻蝠類群				○
	毛翼管鼻蝠	<i>Harpiocephalus harpia</i>	V		
	金芒管鼻蝠	<i>Harpiola isodon</i>	V		
	黃胸管鼻蝠	<i>Murina bicolor</i>	V		V
	臺灣管鼻蝠	<i>Murina puta</i>	V	V	V
	姬管鼻蝠	<i>Murina gracilis</i>	V		
	隱姬管鼻蝠	<i>Murina recondita</i>	V		
	彩蝠	<i>Kerivoula titania</i>	V		
摺翅蝠科 Miniopteridae	東亞摺翅蝠	<i>Miniopterus fuliginosus</i>		V	V
游離尾蝠科 Molossidae	東亞游離尾蝠	<i>Tadarida insignis</i>		V	
物種數			16	16	7
類群數				1	1

註：V 表示確認物種記錄，○表示只能確認到類群。

第四章 討論

第一節 物種組成

本研究是太魯閣國家公園首度針對翼手目（蝙蝠）所進行的調查計畫。依據過往文獻，僅有包括臺灣葉鼻蝠、臺灣大蹄鼻蝠、臺灣小蹄鼻蝠、黃頸蝠（舊稱黃喉家蝠）、東方寬耳蝠、寬吻鼠耳蝠、黃胸管鼻蝠、臺灣管鼻蝠、彩蝠及東亞摺翅蝠等 4 科 8 屬 10 種蝙蝠被記錄。而經本研究一年度 4 季的調查，共新增了 1 科 8 屬 15 種蝙蝠，使得太魯閣國家公園目前已知蝙蝠物種組成數量達到 5 科 16 屬 25 種。比對過往文獻已知的 10 種蝙蝠記錄，僅有黃頸蝠 (*Arielulus torquatus*) 未於本計畫執行期間所記錄到。總和相關資料，目前太魯閣國家公園蝙蝠物種名錄已達 5 科 16 屬 25 種。其中有 11 種為臺灣特有種，包括臺灣大蹄鼻蝠、臺灣小蹄鼻蝠、黃頸蝠、臺灣長耳蝠、長趾鼠耳蝠、紅棕鼠耳蝠、寬吻鼠耳蝠、黃胸管鼻蝠、臺灣管鼻蝠、姬管鼻蝠及隱姬管鼻蝠等，而屬於臺灣特有亞種的則有臺灣葉鼻蝠，另外特有性尚未釐清的有山家蝠及臺灣家蝠（附錄 5）。

與國內其他兩個高山型國家公園（雪霸國家公園與玉山國家公園）的蝙蝠物種調查及相關研究歷程比較，雪霸及玉山國家公園的研究主要以點（區域）的方式進行數年深入探討，並未有如本研究連接點成線（連續海拔梯度）的研究策略。以雪霸國家公園來說，累積了雪見地區（陳家鴻 2008、2009、2010）、觀霧地區（林良恭 2007、2008；李玲玲 2007、2008、2009）、武陵地區（林幸助等 2006；林良恭 2009）及雪山地區（曾彥學等 2012）之歷年相關研究資料，共記錄到 5 科 25 種蝙蝠。另以玉山國家公園來說，一開始有園區內部分區域樣點資料（林良恭 2003），而後有西北園區調查（林良恭及徐昭龍 2004）及楠梓仙溪林道區域系列研究（鄭錫奇與徐昭龍 2007；鄭錫奇與蔡淳淳 2008、2009），共累積了 4 科 22 種蝙蝠。而以本研究在太魯閣國家公園境內，僅進行一年度的物種調查

結果而言，相對有豐碩的收獲。

儘管本研究在物種數量上有相當地成果，但一年度 4 季的物種資料，仍未盡園區內之物種組成，以玉山國家公園在楠梓仙溪林道區域連續研究（鄭錫奇與徐昭龍 2007；鄭錫奇與蔡淳淳 2008、2009）為例，儘管在同一區域，但每年都有新記錄之種類，相同地在雪霸國家公園於雪見區域的調查（陳家鴻 2008、2009、2010），也有相似的趨勢，整體物種組成通常需要 2-3 年時間方足以論定。因此，建議可延續今年度各類調查方法，在已設定樣點（區）持續進行調查，累積更完整之相關資料，以利後續相關研究評估分析。

第二節 調查方法比較

對比本研究調查期間網具捕抓及超音波側錄結果，堀川氏棕蝠、絨山蝠、東亞家蝠、山家蝠、赤黑鼠耳蝠、長尾鼠耳蝠、東亞摺翅蝠及東亞游離尾蝠可藉由超音波側錄記錄到，但無捕抓紀錄。依據過往採集經驗絨山蝠，以及游離尾蝠屬物種可能偏向高且空曠處活動（Nowak 1999），不易由網具所捕獲外，其他 6 個物種皆可被網具所捕獲，故後續研究或可捕抓到相關物種以累積形質資料。而臺灣長耳蝠、紅棕鼠耳蝠、毛翼管鼻蝠、金芒管鼻蝠、黃胸管鼻蝠、姬管鼻蝠、隱姬管鼻蝠及彩蝠則無超音波側錄紀錄；其中除紅棕鼠耳蝠外，其他物種如臺灣長耳蝠多利用被動式聽覺（passive listening）、管鼻蝠類群的超音波較弱及彩蝠音頻相對高（70-280kHz）等生物特性，不易被 Anabat 系統偵測器所記錄，但臺灣產 6 種管鼻蝠物種及彩蝠在本研究皆有捕獲紀錄，也證實可藉由網具捕抓補足超音波側錄上的不足。因此，建議後續相關蝙蝠相組成調查，仍須同時利用網具捕抓、超音波側錄及棲所與目擊調查等方式進行，以利完整記錄太魯閣國家公園之蝙蝠相組成。

第三節 物種分布

一、物種海拔分布

（一）高、中海拔物種

本研究調查期間僅在高、中海拔記錄到的物種中有臺灣長耳鼠耳蝠、寬吻鼠耳蝠、姬管鼻蝠及東亞游離尾蝠，而東方寬耳蝠、紅棕鼠耳蝠及毛翼管鼻蝠僅在中海拔區域記錄到，此結果多數符合各物種的海拔分布描述與記錄。其中毛翼管鼻蝠相對稀少，目前據信在臺灣捕獲的個體數應僅有 10 筆上下，紅棕鼠耳蝠則是 2015 年才新發表的臺灣特有種 (Ruedi *et al.* 2015)，模式標本採集於南投縣瑞岩中海拔地區，而東方寬耳蝠可分布到高海拔，東亞游離尾蝠也可廣泛活動於各海拔帶 (鄭錫奇等 2015)。但台灣蝙蝠學會於 2014 年 4 月 3 日曾獲報於太魯閣國家公園管理處 (低海拔) 拾獲 1 隻東方寬耳蝠死亡個體 (附錄 2 圖 12)，且特有生物研究保育中心執行交通部主辦之「台 9 線蘇花公路山區路段改善計畫 (蘇澳—東澳、南澳—和平、和中—大清水) 施工中暨營運階段指標生物研究計畫」(2014) 時，曾於冬季月份在花蓮秀林鄉和平林道的低海拔區域捕抓到寬吻鼠耳蝠及東方寬耳蝠個體，因此推測兩物種可能在冬季有降遷至低海拔現象。依據本研究期間捕抓資料，寬吻鼠耳蝠於第 2 季在高海拔樣點上標後，第 3、4 季仍在同一地點捕獲，顯示該物種具在地棲息與活動的現象，可惜因合約期程與天候因素，本研究執行期間，冬季 (12-2 月) 捕抓資料較缺乏，尚無法證實主要分布在高、中海拔的寬吻鼠耳蝠是否也隨季節出現冬季降遷之行為。

（二）中、低海拔物種

本研究中僅在中、低海拔發現的物種有赤黑鼠耳蝠，結果符合過往分布描述，且此物種有冬眠於海拔 2,200m 廢棄隧道之記錄 (鄭錫奇等 2015)。只在低海拔記錄到的物種有臺灣葉鼻蝠、東亞家蝠、隱姬管鼻蝠及彩蝠。其中臺灣葉鼻蝠主要分布在中、低海拔區域 (鄭錫奇等 2015)，但本研究中臺灣葉鼻蝠的最高記錄，則位在低海拔上界西寶地區 1,024 公尺的台 8 線 160.2K 廢棄坑道，但該群集僅

在第 2、3 季發現，第 4 季則無棲息。其海拔分布與季節性變化應與溫度調節有關，因 Liu and Karasov (2011) 的研究曾指出，臺灣葉鼻蝠於 12 月底進入冬眠階段，直到隔年 3 月初開始回復正常活動，冬眠洞穴整體溫度與其體表溫度都大於 20°C。因此，本研究認為在整體環境相對高溫的第 2、3 季，臺灣葉鼻蝠可分布至接近中海拔區域，但當整體環境溫度下降，臺灣葉鼻蝠須遷徙至較低海拔的環境，並尋找適溫的洞穴以利冬眠，具有低海拔帶內的季節遷徙現象。此現象則與黃胸管鼻蝠或金黃鼠耳蝠等物種，冬季往高海拔遷徙冬眠的趨勢相反。

此外東亞家蝠為臺灣低海拔平原地區廣泛分佈物種，住宅區及周邊地區均可發現其蹤影（鄭錫奇等 2015），而本研究卻僅在的第 3 季（7-9 月）在相對低海拔的太魯閣國家公園管理處記錄到，推測可能與太魯閣國家公園地形一入閘口後山勢隨即拔升，無住家環境且林相與地貌與東亞家蝠好覓食環境不同所致，而第 3 季可被記錄到，則可能與整體環境氣溫較高蟲量多、適逢東亞家蝠亞成蝠學習覓食之擴散，以及針對空曠區域錄音有關。姬管鼻蝠與彩蝠則符合主要分布在低海拔山區的過往記錄，其中彩蝠活動及棲息環境多與植被組成有關，主要出現在竹林、芭蕉樹叢與周遭雜木林地，應為廣泛分佈物種（鄭錫奇等 2015），但本研究僅有 1 筆捕獲資料（砂卡礑停車場上方竹叢附近），應與後續低海拔區域網具捕抓架設地點，周遭較無竹林或蕉叢有關。

（三）各海拔分布物種

其他在各海拔皆有記錄到的物種，部分物種具有季節分布上的變化趨勢，如鄭錫奇等 (2009) 指出黃胸管鼻蝠在較寒冷月份（11-3 月份）會利用高海拔的洞穴或坑道冬眠，而其他溫暖月份則可在低海拔區域發現，具有冬季在高海拔冬眠，溫暖季節在低海拔帶活動的現象，可能有季節性海拔遷徙的分布趨勢。本研究也記錄到相似結果，合歡主峰下軍事坑道在 3 月份（第 1 季）調查時仍有 9 隻個體

棲息，相對溫暖的第 2、3 季（4-9 月）該棲所並無個體棲息利用，直至 11 月初（第 4 季）又記錄到 2 隻個體棲息；而捕抓記錄也顯示出該趨勢，第 3 季（7-9 月）於低海拔區域捕獲到亞成蝠個體 1 筆，第 4 季（10 月底）也於低海拔區域捕獲 2 隻亞成蝠個體。第 4 季僅相隔數週，在低海拔捕獲及高海拔冬眠棲所有觀察記錄，推測可能代表此物種正隨季節變換而擴散，將陸續遷徙往中、高海拔區域度冬（鄭錫奇等 2009）。

此外，較廣泛分布於各海拔帶的臺灣管鼻蝠，在本研究期間第 3 季於低海拔樣點上標的個體，同樣地也在同季（隔天）及第 4 季捕獲，顯示該物種亦具在地棲息與活動的現象；而「台 9 線蘇花公路山區路段改善計畫（蘇澳—東澳、南澳—和平、和中—大清水）施工中暨營運階段指標生物研究計畫」（2014）的重複捕抓資料也顯示，臺灣管鼻蝠個體在低海拔區域具有在地棲息與活動的現象。但原分布於高海拔的個體，是否因應冬季而出現海拔性遷徙，目前尚無法證實。

至於第 4 季天祥工作站陸續發現絨山蝠停棲，並回報予本計畫執行單位，共計發現 5 隻絨山蝠個體。5 隻個體中有 4 隻雄性個體經救傷處理後仍然死亡，另有 1 隻個體自行飛離，死亡個體已轉寄送「行政院農業委員會特有生物研究保育中心」製作標本典藏，本計畫相關研究人員亦同時檢視過死亡個體，確認物種與性別並記錄相關資料。第 2 季調查時口訪天祥管理站同仁，確認當時停棲於發現地點，根據停棲時間與狀況研判，推測可能是因冬眠季節後甦醒在遷徙能量、水份調節不適有關。

其他在各季於各海拔皆有出現的蝙蝠物種，在寒冷與食物較缺乏的冬季究竟採取往低海拔遷徙覓食或往中、高海拔冬眠的策略，同樣地因僅有一年度資料，且冬季（12-2 月）資料較缺乏，且仍不足以釐清或說明相關趨勢，故建議仍須延續相關調查與研究，或可累積足夠資訊，以利詳盡分析與論斷。

二、棲所利用與分布

本研究調查到的物種中，已知於園區內有相關棲所的物種有臺灣葉鼻蝠、臺灣大蹄鼻蝠、臺灣小蹄鼻蝠、黃胸管鼻蝠、摺翅蝠及彩蝠等 6 種。除彩蝠棲所與竹林（利用破孔竹節）或蕉叢（棲息於新生捲葉中）有關，黃胸管鼻蝠在冬季利用合歡山主峰下的坑道（高海拔）為冬眠棲所外，其餘 4 個物種會常態利用廢棄人工建物、隧道或坑洞棲息。

臺灣葉鼻蝠在生殖育幼季節，可於白楊步道隧道群與寧安橋東端隧道群記錄到母子對，顯示兩隧道群可為臺灣葉鼻蝠之生殖育幼棲所。而臺灣小蹄鼻蝠亦會利用寧安橋東端隧道群的 1 號隧道為生殖育幼棲所，且成蝠會在幼蝠已可獨立飛行、覓食的第 3 季（7-9 月），留下亞成蝠群集，直至第 4 季所有個體幾乎都遷離；顯示臺灣小蹄鼻蝠對於該隧道具有明顯季節性利用現象，主要在第 2 季（4-6 月）的生殖育幼棲所，以及第 3 季的亞成蝠群集棲所。生殖育幼棲所對蝙蝠族群的存續是相當關鍵的重要棲所，而研究上則可利用該棲所每年定期估算群集數量、出生率及亞成蝠數量等資訊，因此建議白楊及寧安橋東端隧道群，可列為未來研究持續監測臺灣葉鼻蝠及臺灣小蹄鼻蝠群集數量變化的主要樣點。

除此之外，零星管鼻蝠物種及鼠耳蝠屬物種等會短暫利用現有通行隧道棲息，故建議後續研究除既有樣點監測外，主要線道上隧道亦可列為巡視樣點，若有不確定之棲息物種，建議以手撈網撈取鑑定並測量相關形質，以利相關資訊累積。

第五章 結論與建議

第一節 結論

結論一、太魯閣國家公園已知蝙蝠種類已達 5 科 16 屬 25 種，其中 11 種為臺灣特有種，2 種為臺灣特有亞種。

結論二、同時採用網具捕抓、超音波側錄、棲所調查與目擊回報等調查方式，可較完整累積相關物種組成、棲所與分布等資訊，但仍須數年資料方足以分析與論定。

結論三、寬吻鼠耳蝠及臺灣管鼻蝠於本研究期間顯示出在地活動現象，但冬季是否遷徙或冬眠仍待後續研究釐清。而臺灣葉鼻蝠有低海拔帶內降遷之趨勢。

結論四、白楊隧道群為臺灣葉鼻蝠可利用之生殖育幼棲所，寧安橋東端 1 號隧道為臺灣小蹄鼻蝠生殖育幼，以及亞成蝠群集利用棲所，可作為長期監測群聚數量變化使用。

第二節 建議事項

建議一

立即可行建議：持續相關研究與調查。

建議管理處可延續今年度同時採用三類調查方法，在已設定樣點（區）持續進行調查，以累積更完整之相關資料，以利後續完整分析與評估。

主辦單位：太魯閣國家公園管理處

建議二

立即可行建議：翼手目錄音監測方式之初步建議。

未來年度除持續透過相關調查累積資料外，再考量相關預算、人力配置、能源取得及後續維護等事項，提出適宜於太魯閣國家公園隻蝙蝠長期錄音之初步監

測方式建議。

建議三

立即可行建議：計畫研提、委託等事項可提前，以配合春夏秋冬四季執行。

因本年度受限於會計年度與合約時程，季別並無完全符合春(3-5月)、夏(6-8月)、秋(9-11月)、冬(12-2月)之區分，建議相關後續相關計畫可或提早完成委託程序，並可延續多年期程，以累積、呈現完整年度資料。

主辦單位：太魯閣國家公園管理處

建議四

中長期建議：蝙蝠回聲定位自動監測架設與試行。

於選定地點後架設監測站進行長期錄音監測，並發展和測試超音波錄音資料的自動分析系統。

主辦單位：太魯閣國家公園管理處

協辦單位：台灣蝙蝠學會

建議五

中長期建議：相關巡山員、志工及生態旅遊等培力執行相關系統

可搭配保育志工或巡山員定期巡查制度，培訓其更換電源及收取資料能力，可將自動監測系統擴展至園區其他人跡罕至或人為干擾較少之處。同時，於園區適合發展生態旅遊之景點（如大禮大同等），可搭配後續調查結果，發展相關生態觀察營隊的活動。

主辦單位：太魯閣國家公園管理處

協辦單位：台灣蝙蝠學會

建議六

中長期建議：蝙蝠棲所維護與柵欄製作

因蝙蝠生殖育幼棲所牽涉蝙蝠族群存續，故建議貴處若面臨已知蝙蝠棲息（廢棄坑道或隧道）需進行整建或管理時，可與蝙蝠相關研究單位聯繫，參考如蝙蝠柵欄設計或避開棲息季節再施工期間之建議。

主辦單位：太魯閣國家公園管理處

協辦單位：台灣蝙蝠學會

附錄 1、太魯閣國家公園蝙蝠物種名錄

科名	中 名	學 名	特有性	文 獻	本計劃
葉鼻蝠科 Hipposideridae	臺灣葉鼻蝠	<i>Hipposideros armiger terasensis</i>	○	※	#
蹄鼻蝠科 Rhinolophidae	臺灣大蹄鼻蝠	<i>Rhinolophus formosae</i>	◎	※	#
	臺灣小蹄鼻蝠	<i>Rhinolophus monoceros</i>	◎	※	#
蝙蝠科 Vespertilionidae	黃頸蝠	<i>Arielulus torquatus</i>	◎	※	
	堀川氏棕蝠	<i>Eptesicus serotinus horikawai</i>	○		#
	絨山蝠	<i>Nyctalus plancyi velutinus</i>			#
	東亞家蝠	<i>Pipistrellus abramus</i>			#
	山家蝠	<i>Pipistrellus montanus</i>	?		#
	臺灣家蝠	<i>Pipistrellus taiwanensis</i>	?		#
	東方寬耳蝠	<i>Barbastella darjelingensis</i>		※	#
	臺灣長耳蝠	<i>Plecotus taivanus</i>	◎		#
	赤黑鼠耳蝠	<i>Myotis rufoniger</i>			#
	長趾鼠耳蝠	<i>Myotis secundus</i>	◎		#
	長尾鼠耳蝠	<i>Myotis frater</i>			#
	紅棕鼠耳蝠	<i>Myotis soror</i>	◎		#
	寬吻鼠耳蝠	<i>Submyotodon latirostris</i>	◎	※	#
	毛翼管鼻蝠	<i>Harpiocephalus harpia</i>			#
	金芒管鼻蝠	<i>Harpiola isodon</i>			#
	黃胸管鼻蝠	<i>Murina bicolor</i>	◎	※	#
	臺灣管鼻蝠	<i>Murina puta</i>	◎	※	#
	姬管鼻蝠	<i>Murina gracilis</i>	◎		#
	隱姬管鼻蝠	<i>Murina recondita</i>	◎		#
	彩蝠	<i>Kerivoula titania</i>		※	#
摺翅蝠科 Miniopteridae	東亞摺翅蝠	<i>Miniopterus fuliginosus</i>		※	#
游離尾蝠科 Molossidae	東亞游離尾蝠	<i>Tadarida insignis</i>			#

註：◎代表臺灣特有種，○代表臺灣特有亞種，? 代表特有性未釐清，※代表過往文獻紀錄之物種，# 代表本研究調查期間所記錄之物種。

附錄 2、2016 太魯閣國家公園族群動態智慧監控規劃捕（拾）獲蝙蝠種類、上標編號及相關形質資料

（HBL 吻肛長、TL 尾長、FA 前臂長、TA 腳脛長、WL 翼展長；P 懷孕、T 睪丸狀態、N 乳頭狀態）

編號	標點位置	GPS 座標	日期	季別	中文名	性別	翼環編號	Mass (g)	HBL (mm)	TL (mm)	FA (mm)	TA (mm)	WL (cm)	生殖	Age	組織	外寄生蟲	其他
1	天祥管理站	N24.183451 E121.494423	20160418	2	絨山蝠	M		16.6							Adult			拾獲死亡
2	天祥管理站	N24.183451 E121.494423	20160418	2	絨山蝠	M		18							Adult			拾獲死亡
3	天祥管理站	N24.183451 E121.494423	20160418	2	絨山蝠	M		17							Adult			拾獲死亡
4	天祥管理站	N24.183451 E121.494423	20160418	2	絨山蝠	M		16							Adult			拾獲死亡
5	砂卡礑停車場上方	N24.161222 E121.612556	20160418	2	彩蝠	F	TESRIs00490	7.75			35.75	18.9	28	P	Adult			懷孕個體
6	天祥管理站	N24.183451 E121.494423	20160523	2	臺灣葉鼻蝠	M					92.50							
7	綠水步道合流端	N24.178013 E121.514428	20160524	2	臺灣葉鼻蝠	M	CHCI00351	59.00			92.98	39.58	55.2	T				
8	綠水步道合流端	N24.178013 E121.514428	20160524	2	臺灣葉鼻蝠	M	CHCI00352	54.00			93.50	42.89	57.6	T			V	
9	綠水步道合流端	N24.178013 E121.514428	20160524	2	臺灣葉鼻蝠	M	CHCI00353	49.80			90.23	40.10	57	T			V	
10	綠水步道合流端	N24.178013 E121.514428	20160524	2	長趾鼠耳蝠	F	CHCs01151	5.40			35.96	16.85	26	N P			V	去年生過

11	綠水步道 合流端	N24.178013 E121.514428	20160524	2	臺灣葉 鼻蝠	M	CHCI00354	60.00			92.45	40.32	54	T			V	
12	綠水步道 合流端	N24.178013 E121.514428	20160524	2	長趾鼠 耳蝠	F	CHCs01152	5.70			35.94	17.26	24.4	N+ P		V	V	
13	綠水步道 合流端	N24.178013 E121.514428	20160524	2	長趾鼠 耳蝠	F	CHCs01153	5.90			36.99	18.20	25.6	N+ P		V	V	去年生過
14	綠水步道 合流端	N24.178013 E121.514428	20160524	2	臺灣葉 鼻蝠	M	CHCI00355	60.40			93.84	40.92	57	T			V	
15	綠水步道 合流端	N24.178013 E121.514428	20160524	2	臺灣葉 鼻蝠	M	CHCI00356	60.20			89.51	40.28	54.6	T			V	
16	寧安橋東 端隧道 2	N24.173111 E121.596333	20160524	2	臺灣小 蹄鼻蝠	F		4.10	38.00	17.00	38.60	16.50						
17	寧安橋東 端隧道 2	N24.173111 E121.596333	20160524	2	長趾鼠 耳蝠	F		5.70	41.00	45.00	37.50	18.30						
18	碧綠合歡 越嶺道	N24.179451 E121.403567	20160525	2	臺灣長 耳蝠	M		4.70	42.00	50.00	36.80	17.70						
19	碧綠合歡 越嶺道	N24.179451 E121.403567	20160525	2	紅棕鼠 耳蝠	F		7.80	47.00	50.00	42.60	19.30						
20	碧綠合歡 越嶺道	N24.179451 E121.403567	20160525	2	東方寬 耳蝠	M		6.50	50.00	54.00	40.80	20.70						
21	碧綠合歡 越嶺道	N24.179451 E121.403567	20160525	2	臺灣小 蹄鼻蝠	F					36.90							
22	新白楊廢 棄碉堡	N24.198362 E121.433066	20160526	2	臺灣大 蹄鼻蝠	F		22.20	64.00	29.00	55.90	29.80						
23	台 14 甲	N24.179842	20160526	2	寬吻鼠	F	CHCs001155				36.10					V		

	合歡越嶺道	E121.305258			耳蝠													
24	台 14 甲 合歡越嶺道	N24.179842 E121.305258	20160526	2	寬吻鼠 耳蝠	F	CHCs001156				34.10					V		
25	台 14 甲 合歡越嶺道	N24.179842 E121.305258	20160526	2	寬吻鼠 耳蝠	F	CHCs001159				35.40					V		
26	台 14 甲 合歡越嶺道	N24.179842 E121.305258	20160526	2	寬吻鼠 耳蝠	M					32.90					V		
27	碧綠合歡 越嶺道	N24.179451 E121.403567	20160526	2	臺灣小 蹄鼻蝠	F	CHCs001157				40.30					V		
28	碧綠合歡 越嶺道	N24.179451 E121.403567	20160526	2	紅棕鼠 耳蝠	M			48.00	51.00	41.80	19.20						
29	820 線林 道	N24.182529 E121.308218	20160526	2	臺灣小 蹄鼻蝠	M		4.00	38.00	21.00	38.70	16.80						
30	820 線林 道	N24.182529 E121.308218	20160526	2	臺灣小 蹄鼻蝠	M		4.00	38.00	18.00	38.00	16.20					V	
31	820 線林 道	N24.182529 E121.308218	20160526	2	臺灣小 蹄鼻蝠	M					38.90					V		
32	台 14 甲 合歡越嶺道	N24.179842 E121.305258	20160526	2	寬吻鼠 耳蝠	M	CHCs001158	5.30			34.46	14.05	23.20	P			V	

33	820 線林道	N24.182529 E121.308218	20160526	2	臺灣小蹄鼻蝠	M		4.20	37.00	24.00	38.30	16.80						
34	820 線林道	N24.182529 E121.308218	20160526	2	金芒管鼻蝠	M		4.50	39.00	35.00	32.20	13.60						
35	820 線林道	N24.182529 E121.308218	20160526	2	寬吻鼠耳蝠	M		3.50	37.00	35.00	33.40	13.10						
36	820 線林道	N24.182529 E121.308218	20160526	2	寬吻鼠耳蝠	M		3.50	38.00	38.00	34.20	13.90						
37	台 8 線 128k 下 森林	N24.196746 E121.483444	20160715	3	姬管鼻蝠	M	TESRIs00599	6.20	33.39	31.10	29.36	14.84	22.20	T-	Sub-adult	V		
38	台 8 線 128k 下 森林	N24.196746 E121.483444	20160715	3	姬管鼻蝠	F	TESRIs00598	7.20	40.56	31.09	31.37	14.80	23.60	N+	Sub-adult	V		
39	台 8 線 128k 下 森林	N24.196746 E121.483444	20160715	3	臺灣小蹄鼻蝠	F	TESRIs00597	5.50	39.92	24.82	39.46	17.15	45.60	N-	Sub-adult	V	V	
40	台 14 甲 合歡越嶺 道	N24.179842 E121.305258	20160802	3	寬吻鼠耳蝠	F	CHCs01155	4.70			35.87	15.06		N		V	V	再捕獲
41	台 14 甲 合歡越嶺 道	N24.179842 E121.305258	20160802	3	姬管鼻蝠	M	TESRIs00600	4.30	41.48	28.11	29.45	14.43	21		Adult	V		
42	台 14 甲 合歡越嶺	N24.179842 E121.305258	20160802	3	臺灣小蹄鼻蝠	F	TESRIs00596	5.50	46.70	21.17	41.05	18.23	25		Sub-adult	V		

	道																	
43	台 8 線 128k 下 森林	N24.196746 E121.483444	20160802	3	臺灣家 蝠	M	CHCs01251	5.60	45.92	29.13	32.40	12.73	23.6		Sub-adult	V		
44	台 8 線 128k 下 森林	N24.196746 E121.483444	20160802	3	毛翼管 鼻蝠	M	NTUm410	14.60	64.97	43.05	47.56	22.30	35	T-	Adult	V		
45	台 8 線 128k 下 森林	N24.196746 E121.483444	20160802	3	姬管鼻 蝠	F	CHCs01252	4.80	42.49	31.90	31.27	14.25	23.4		Sub-adult	V		
46	台 8 線 128k 下 森林	N24.196746 E121.483444	20160804	3	金芒管 鼻蝠	M	CHCs01253	5.10	42.18	27.30	33.57	15.17	25.6		Sub-adult	V	V	
47	碧綠神木 棧道	N24.180733 E121.403130	20160804	3	臺灣大 蹄鼻蝠	M	NTU1101	15.90	61.89	30.28	56.10	31.16	34.4	T	Adult	V		
48	碧綠神木 棧道	N24.180733 E121.403130	20160804	3	臺灣小 蹄鼻蝠	M	CHCs01254	5.10	39.39	20.32	38.26	17.43	25.4	T-	Sub-adult	V		
49	碧綠神木 棧道	N24.180733 E121.403130	20160804	3	臺灣小 蹄鼻蝠	F	CHCs01255	4.30	34.73	20.90	38.86	16.09	24	N-	Sub-adult	V		
50	洛韶慈惠 堂後林緣	N24.209036 E121.449830	20160804	3	長趾鼠 耳蝠	M	CHCs01256	4.60	42.27	29.69	36.49	18.00	24.4	T	Juv.	V	V	
51	洛韶慈惠 堂後林緣	N24.209036 E121.449830	20160804	3	寬吻鼠 耳蝠	M	CHCs01257	3.70	44.29	34.70	33.70	14.49	22.4	T ⁺	Adult	V	V	
52	綠水步道	N24.178013	20160805	3	臺灣管	F	NTUm411	7.70	47.96	37.92	35.68	18.61	26.4		Sub-adult	V		

	合流端	E121.514428			鼻蝠													
53	綠水步道 合流端	N24.178013 E121.514428	20160805	3	隱姬管 鼻蝠	M	CHCs01261	4.20	39.58	30.23	28.94	13.37	22.4	A		V	V	
54	綠水步道 合流端	N24.178013 E121.514428	20160805	3	臺灣管 鼻蝠	M	CHCs01270	6.40	50.01	33.97	34.69	18.34	26.4	A		V	V	
55	綠水步道 合流端	N24.178013 E121.514428	20160805	3	長趾鼠 耳蝠	M	CHCs01258	4.00	37.72	43.19	37.18	19.74	25.2		Sub-adult	V	V	
56	綠水步道 合流端	N24.178013 E121.514428	20160806	3	臺灣葉 鼻蝠	M	NTU1102	56.10	99.53	50.89	89.10	38.36		T+		V	V	
57	綠水步道 合流端	N24.178013 E121.514428	20160806	3	臺灣管 鼻蝠	F	NTUm411											隔日再捕 獲
58	綠水步道 合流端	N24.178013 E121.514428	20160806	3	黃胸管 鼻蝠	M	NTUm412	8.20	74.59	40.69	38.13	18.07	29.2	T-	Sub-adult	V		
59	綠水步道 合流端	N24.178013 E121.514428	20160806	3	長趾鼠 耳蝠	F	CHCs01259	4.50	47.99	41.99	35.36	16.51	25.4	N	Sub-adult	V	V	
60	綠水步道 合流端	N24.178013 E121.514428	20160806	3	隱姬管 鼻蝠	M	CHCs01269	3.90	42.56	42.56	28.37	13.53	22	A	Adult	V		
61	綠水步道 合流端	N24.178013 E121.514428	20160806	3	長趾鼠 耳蝠	F	CHCs01260	4.20	40.55	40.55	34.74	16.98	26		Sub-adult	V	V	
62	台 14 甲 合歡越嶺 道	N24.179842 E121.305258	20161024	4	寬吻鼠 耳蝠	M	CHCs01273	4.1	36.2	37.24	35.22	14.44	23.60	T+	Adult	V		
63	台 14 甲 合歡越嶺 道	N24.179842 E121.305258	20161024	4	臺灣小 蹄鼻蝠	F	CHCs01274	5.2	38.32	21.30	39.09	16.28	24.80	N-	Sub-adult	V		

64	台 14 甲 合歡越嶺 道	N24.179842 E121.305258	20161024	4	寬吻鼠 耳蝠	F	CHCs01159	4.6			35.54	14.56		N	Adult			再捕獲
65	台 14 甲 合歡越嶺 道	N24.179842 E121.305258	20161024	4	姬管鼻 蝠	M	CHCs01275	4.1	36.57	34.44	29.56	13.68	21	T+	Adult	V		
66	台 14 甲 合歡越嶺 道	N24.179842 E121.305258	20161024	4	寬吻鼠 耳蝠	F	CHCs01276	4.1	45.2	35.89	34.69	14.06	23.2	N-	Adult	V	V	
67	台 14 甲 合歡越嶺 道	N24.179842 E121.305258	20161024	4	臺灣小 蹄鼻蝠	F	CHCs01280	6	44.52	26.84	39.4	17.63	24.4	N-	Sub-adult	V		
68	台 14 甲 合歡越嶺 道	N24.179842 E121.305258	20161024	4	寬吻鼠 耳蝠	M	CHCs01281	3.4	42.58	36.62	32.92	13.69	22.8	T+	Sub-adult	V	V	
69	台 14 甲 合歡越嶺 道	N24.179842 E121.305258	20161024	4	臺灣小 蹄鼻蝠	M	CHCs01282	4.7	50.35	19.12	38.92	17.15	24	T-	Sub-adult	V		
70	台 14 甲 合歡越嶺 道	N24.179842 E121.305258	20161024	4	姬管鼻 蝠	M	CHCs01277	4.1	31.11	33.45	29.21	12.60	21.2	T+	Adult	V		
71	台 14 甲 合歡越嶺 道	N24.179842 E121.305258	20161024	4	姬管鼻 蝠	F	CHCs01278	4.8	40.23	33.02	31.17	13.87	21.6	N-	Adult	V		
72	台 14 甲	N24.179842	20161024	4	姬管鼻	M	CHCs01279	4.2	39.22	32.51	30.34	13.86	21	T-	Sub-adult	V		

	合歡越嶺道	E121.305258			蝠													
73	台 14 甲 合歡越嶺道	N24.179842 E121.305258	20161024	4	姬管鼻蝠	F	CHCs01283	5	41.31	36.91	31.44	14.44	23	N	Sub-adult	V		
74	台 14 甲 合歡越嶺道	N24.179842 E121.305258	20161024	4	臺灣小蹄鼻蝠	M	CHCs01284	5.1	43.86	21.65	39.06	17.91	24	T-	Sub-adult	V		
75	台 14 甲 合歡越嶺道	N24.179842 E121.305258	20161024	4	姬管鼻蝠	F	CHCs01285	4.4	40.56	29.17	31.22	13.84	22	N	Adult	V		
76	820 線林道	N24.182529 E121.308218	20161024	4	姬管鼻蝠	M	CHCs01286	4.3	39.31	31.13	30.55	13.95	21.2	T+	Adult	V		
77	碧綠神木棧道	N24.180733 E121.403130	20161024	4	寬吻鼠耳蝠	F	CHCs01287	3.6	36.33	36.33	34.08	13.5	22.8	N-	Adult	V		
78	台 8 線 128k 下森林	N24.196746 E121.483444	20161024	4	姬管鼻蝠	M	CHCs01288	4.1	39.37	31.85	30.2	14.79	21.2	T+	Adult	V		
79	台 8 線 128k 下森林	N24.196746 E121.483444	20161024	4	姬管鼻蝠	M	CHCs01289	4.1	39.44	34.91	30.72	14.68	22	T+	Adult	V		
80	台 14 甲 合歡越嶺道	N24.179842 E121.305258	20161025	4	寬吻鼠耳蝠	F	CHCs01155	4.3			36.67	14.21		N	Adult			再捕獲
81	台 14 甲	N24.179842	20161025	4	臺灣小	F	CHCs01290	7.6	49.21	25.67	38.94	17.64	24	N-	Sub-adult	V		

	合歡越嶺道	E121.305258			蹄鼻蝠													
82	台 14 甲 合歡越嶺道	N24.179842 E121.305258	20161025	4	寬吻鼠 耳蝠		CHCs01159											隔日再捕 獲
83	台 14 甲 合歡越嶺道	N24.179842 E121.305258	20161025	4	寬吻鼠 耳蝠	F	CHCs01291	4.6	42.56	40.13	34.5	14.33	23.6	N	Adult	V		
84	台 14 甲 合歡越嶺道	N24.179842 E121.305258	20161025	4	臺灣小 蹄鼻蝠	F	CHCs01292	5.1	42.13	22.33	37.73	16.24	22.8	N-	Sub-adult	V		
85	台 14 甲 合歡越嶺道	N24.179842 E121.305258	20161025	4	臺灣小 蹄鼻蝠	F	CHCs01293	4.9	38.55	22.63	37.3	16.45	23	N-	Sub-adult	V		
86	台 14 甲 合歡越嶺道	N24.179842 E121.305258	20161025	4	臺灣長 耳蝠	M	CHCs01294	5.5	48.18	51.77	39.74	18.45	23.6	T-	Adult	V		
87	台 14 甲 合歡越嶺道	N24.179842 E121.305258	20161025	4	姬管鼻 蝠	F	CHCs01295	4.1	36.16	38.17	29.45	13.27	22.4	N-	Sub-adult	V		
88	台 14 甲 合歡越嶺道	N24.179842 E121.305258	20161025	4	姬管鼻 蝠	F	CHCs01296	4.4	36.21	35.25	31.58	14.93	22.8	N-	Sub-adult	V		
89	台 14 甲 合歡越嶺道	N24.179842 E121.305258	20161025	4	臺灣管 鼻蝠	M	CHCs01297	6.6	47.83	38.46	34.48	17.91	24.6	T+	Adult	V		

	道																	
90	台 14 甲 合歡越嶺 道	N24.179842 E121.305258	20161025	4	臺灣小 蹄鼻蝠	M	CHCs01298	5	41.16	23.12	37.98	16.96	23.2	T	Sub-adult	V		
91	台 14 甲 合歡越嶺 道	N24.179842 E121.305258	20161025	4	姬管鼻 蝠	M	CHCs01299	4.1	38.66	32.92	29.56	14.98	21.2	T-	Sub-adult	V		
92	820 線林 道	N24.182529 E121.308218	20161025	4	姬管鼻 蝠	F	CHCs01300	4.5	40.43	35.98	31.5	14.28	22.8	N-	Sub-adult	V		
93	台 8 線 128k 下 森林	N24.196746 E121.483444	20161025	4	姬管鼻 蝠	F	CHCs01301	4.8	45.96	37.39	32.11	14.78	23.6	N-	Sub-adult	V		
94	碧綠神木 棧道	N24.180733 E121.403130	20161025	4	寬吻鼠 耳蝠	M	CHCs01302	3.8	39.1	39.85	33.48	16.52	24.4	T-	Sub-adult	V	V	
95	碧綠神木 棧道	N24.180733 E121.403130	20161025	4	寬吻鼠 耳蝠	M	CHCs01303	3.4	41.04	38.96	33.47	13.53	22.8	T-	Sub-adult	V		
96	碧綠神木 棧道	N24.180733 E121.403130	20161025	4	寬吻鼠 耳蝠	F	CHCs01304	3.8	35.26	37.71	35.69	14.83	25.2	N-	Adult	V		
97	碧綠神木 棧道	N24.180733 E121.403130	20161025	4	寬吻鼠 耳蝠	F	CHCs01305	3.9	43.71	38.95	33.85	13.91	23.6	N-	Adult	V		
98	綠水步道 合流端	N24.178013 E121.514428	20161026	4	臺灣管 鼻蝠	F	NTUm415	11.9	55.04	44.97	36.87	18.7	28	N	Adult	V		
99	綠水步道 合流端	N24.178013 E121.514428	20161026	4	臺灣管 鼻蝠	F	NTUm416	8.3	53.99	40.83	36.65	17.92	27.2	N-	Adult	V		
100	綠水步道	N24.178013	20161026	4	黃胸管	M	NTUm417	7.5	54.46	42.40	39.27	18.93	28.8	T	Sub-adult	V		

	合流端	E121.514428			鼻蝠													
101	綠水步道 合流端	N24.178013 E121.514428	20161026	4	臺灣管 鼻蝠													逃逸飛走
102	綠水步道 合流端	N24.178013 E121.514428	20161026	4	臺灣管 鼻蝠	F	NTUm411	7.9			36.18	17.9		N-	Adult			再捕獲
103	綠水步道 合流端	N24.178013 E121.514428	20161026	4	黃胸管 鼻蝠	M	NTUm418	7.7	55.54	40.34	38.72	17.17	28.4	T-	Sub-adult	V		
104	綠水步道 合流端	N24.178013 E121.514428	20161027	4	臺灣管 鼻蝠	F	NTUm419	9.8	52.28	40.76	35.13	18.1	27.4	N	Adult	V		
105	綠水步道 合流端	N24.178013 E121.514428	20161027	4	金芒管 鼻蝠	F	CHCs01306	5.4	45.07	35.51	34.59	15.3	26.2	N-	Sub-adult	V		

附錄 3、2016 太魯閣國家公園蝙蝠族群動態智慧監控規劃相關蝙蝠回聲定位音頻圖

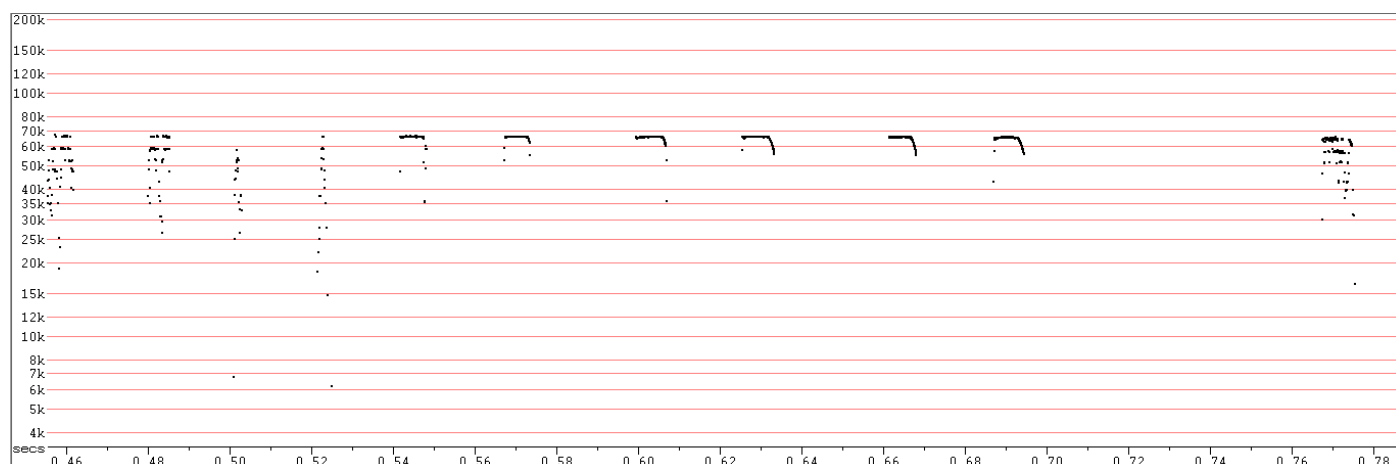


圖 1、臺灣葉鼻蝠回聲定位音頻圖。

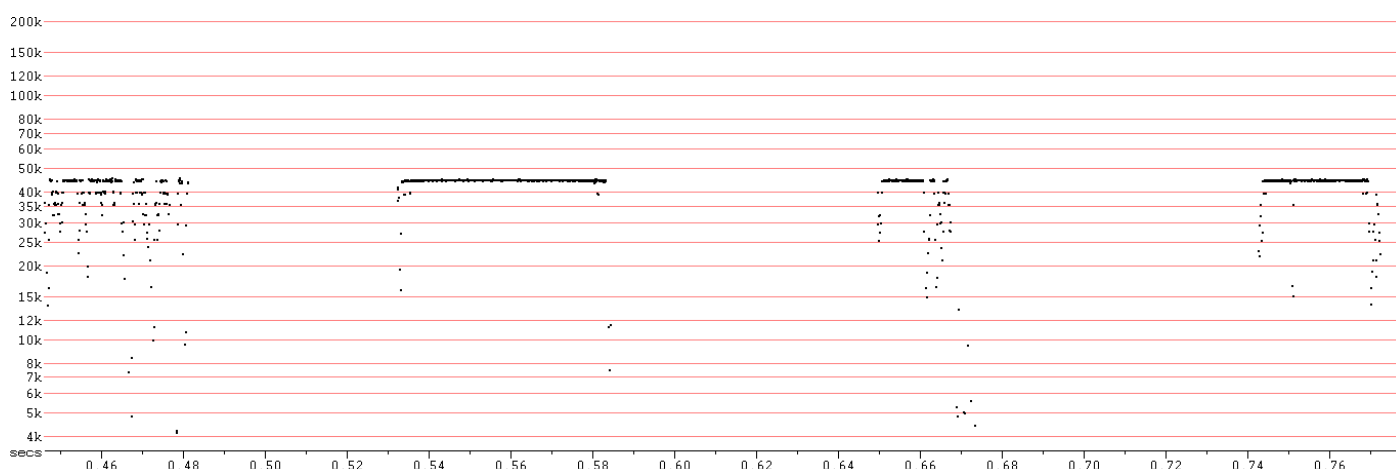


圖 2、臺灣大蹄鼻蝠回聲定位音頻圖。

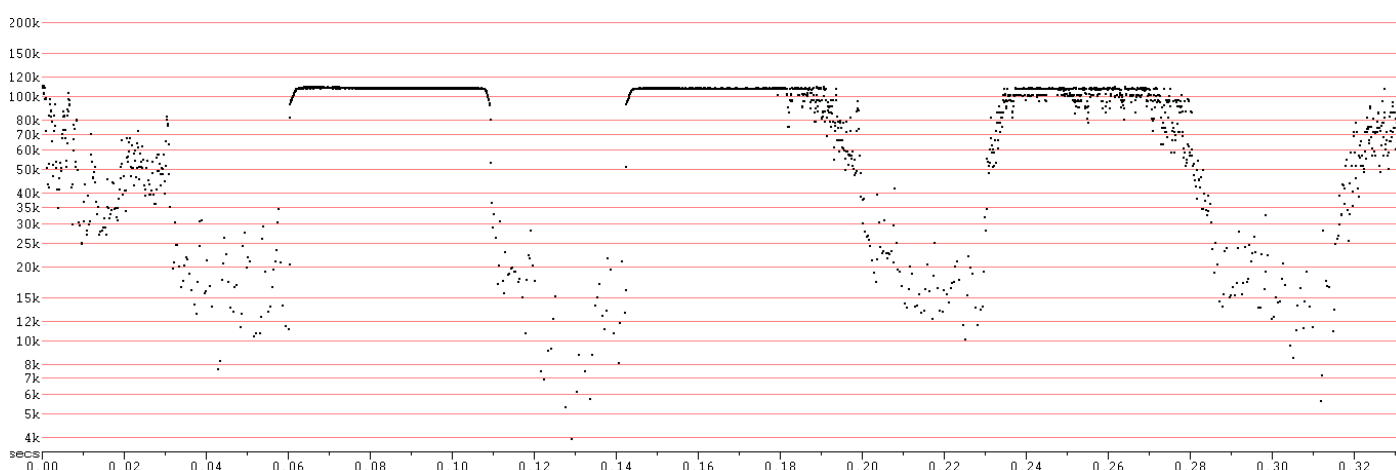


圖 3、臺灣小蹄鼻蝠回聲定位音頻圖。

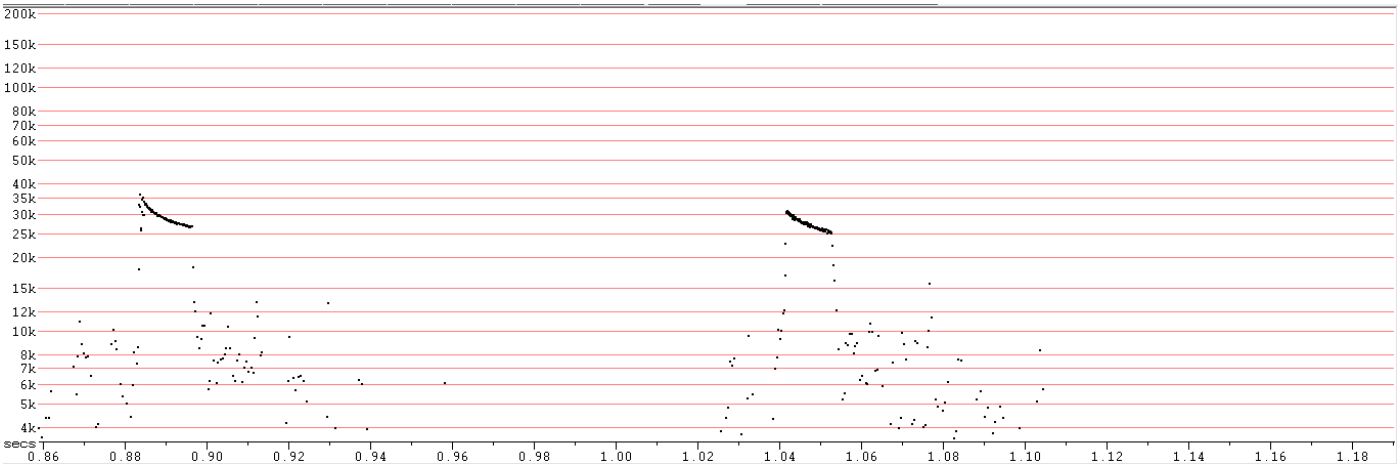


圖 4、堀川氏棕蝠回聲定位音頻圖。

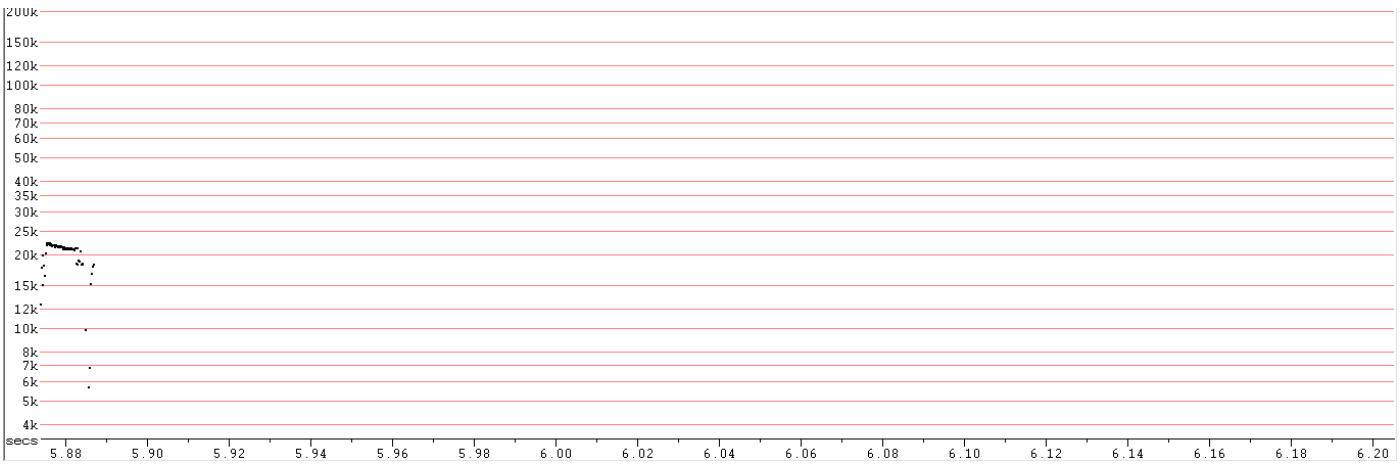


圖 5、絨山蝠回聲定位音頻圖。

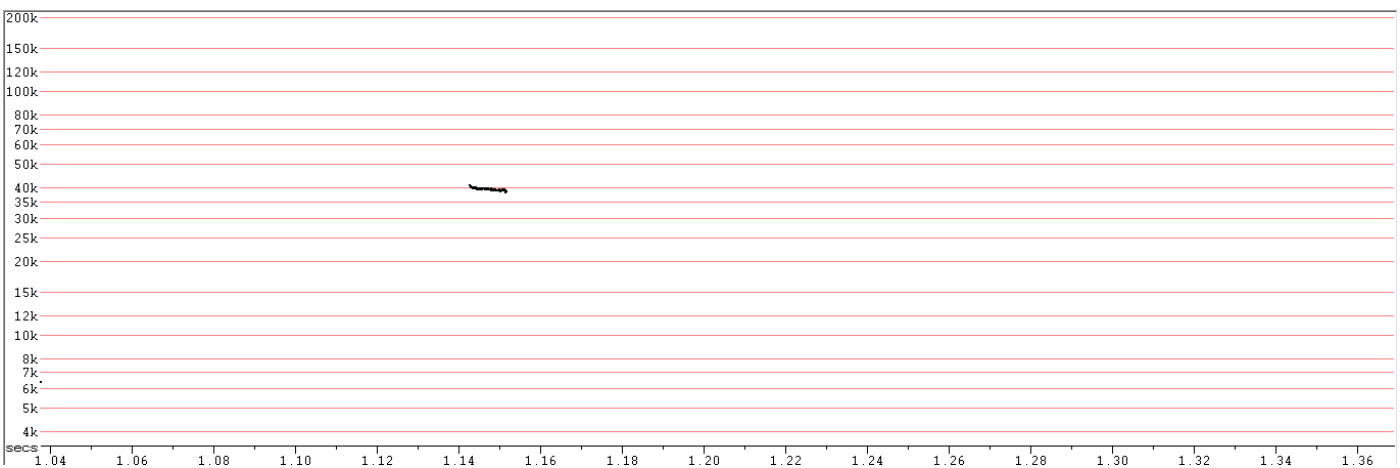


圖 6、東亞家蝠回聲定位音頻圖。

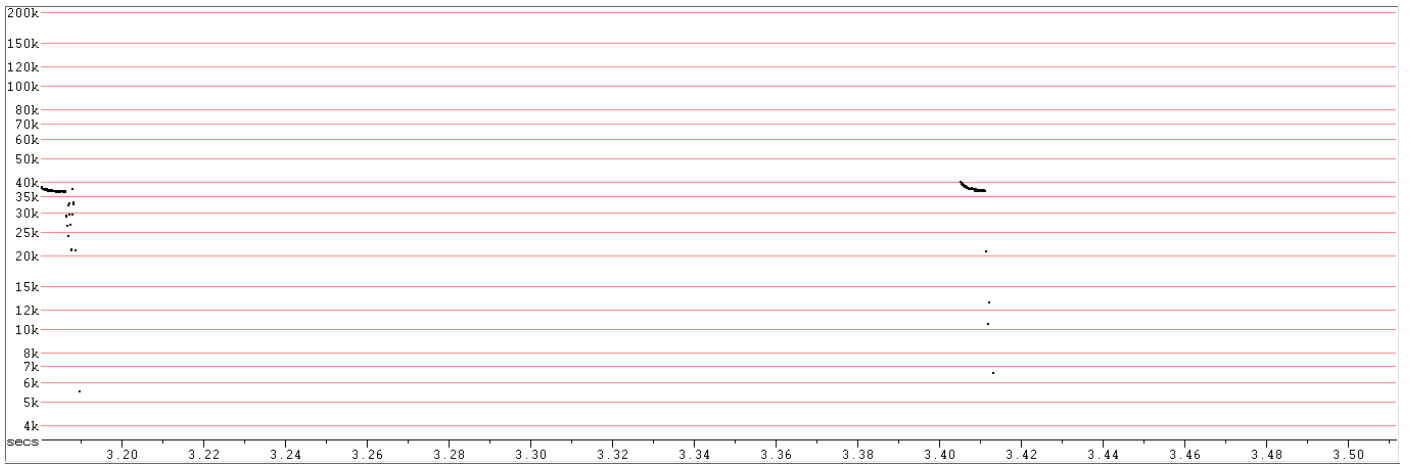


圖 7、山家蝠回聲定位音頻圖。

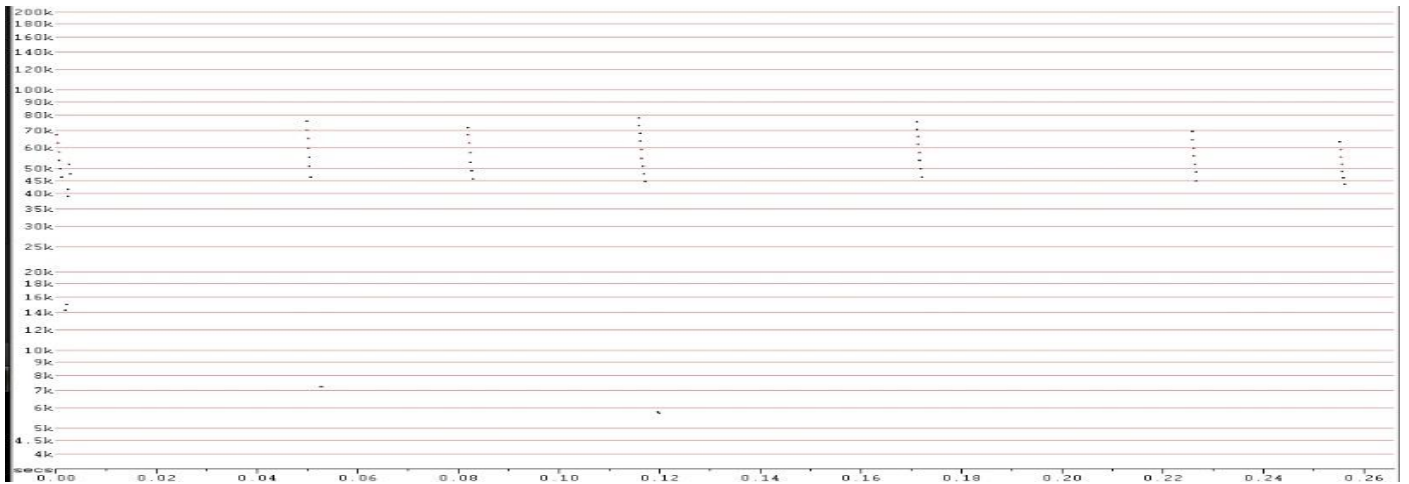


圖 8、臺灣家蝠回聲定位音頻圖。

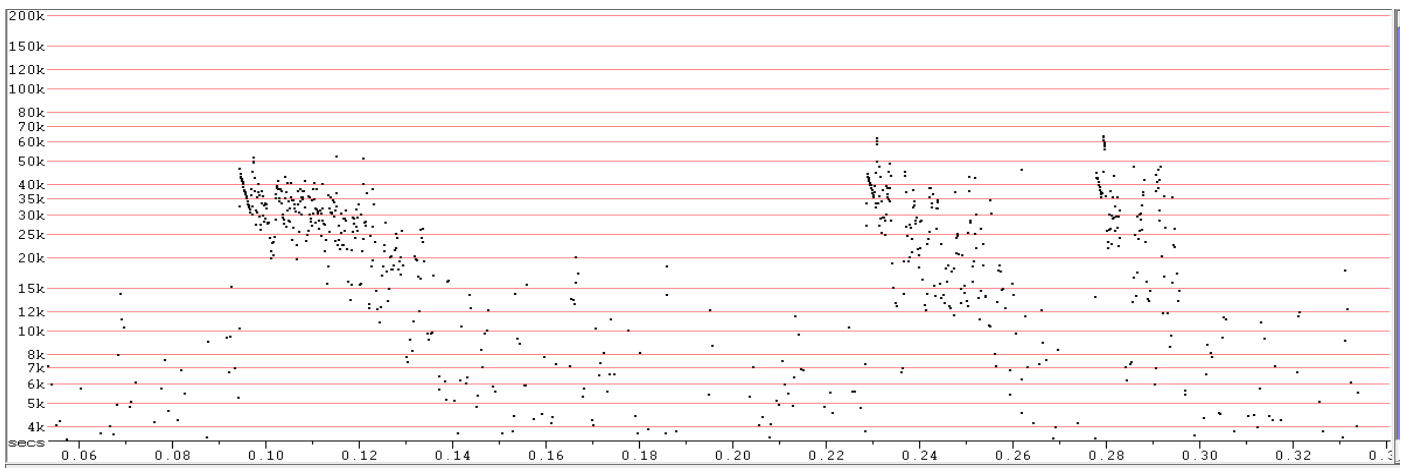


圖 9、東方寬耳蝠回聲定位音頻圖

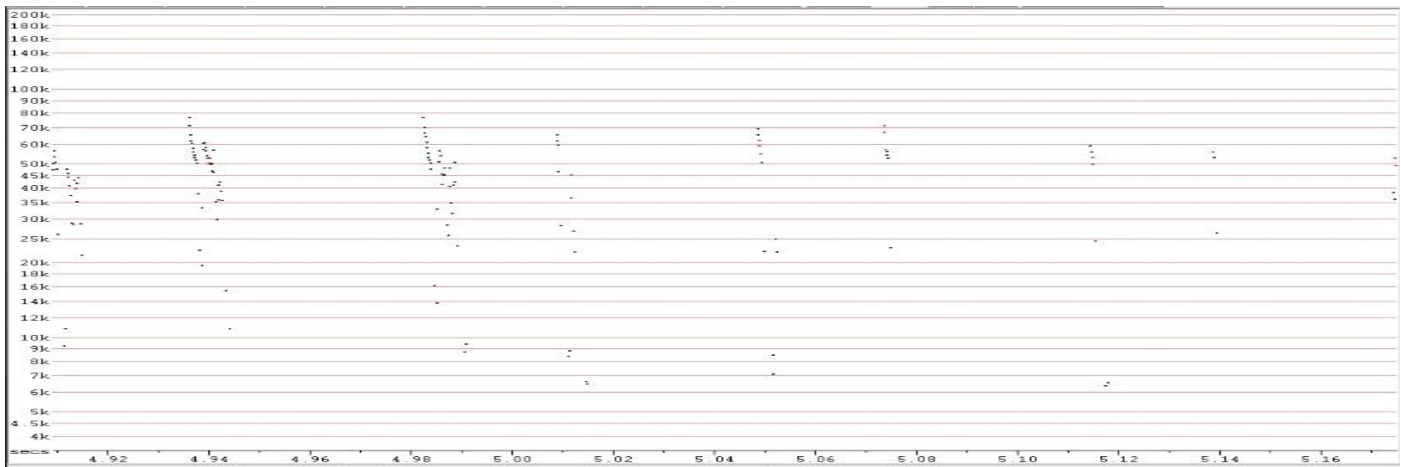


圖 10、臺灣長耳蝠回聲定位音頻圖。

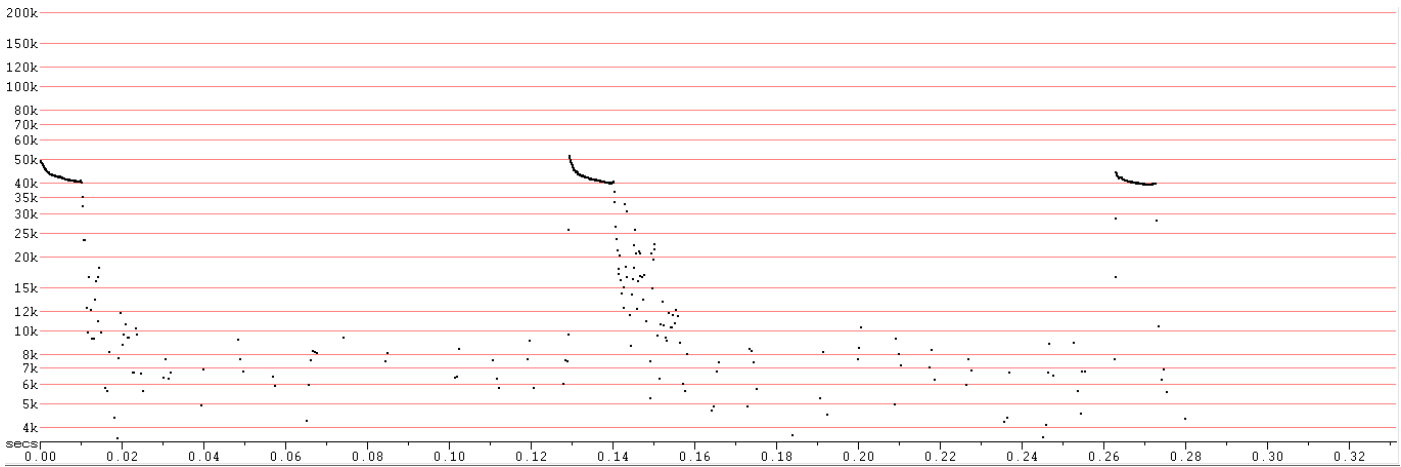


圖 11、赤黑鼠耳蝠回聲定位音頻圖。

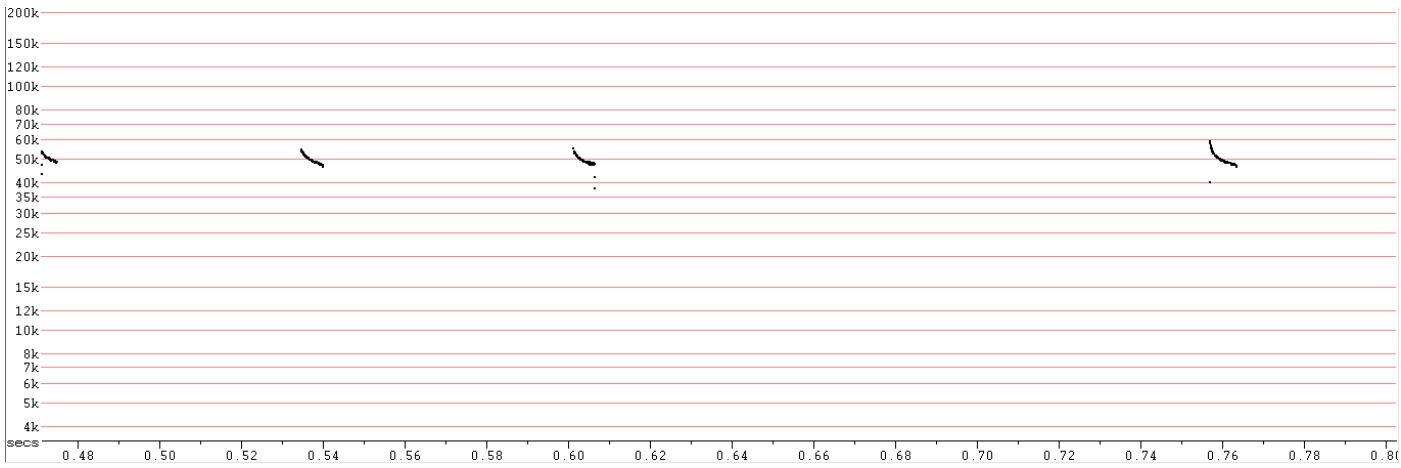


圖 12、長趾鼠耳蝠回聲定位音頻圖。

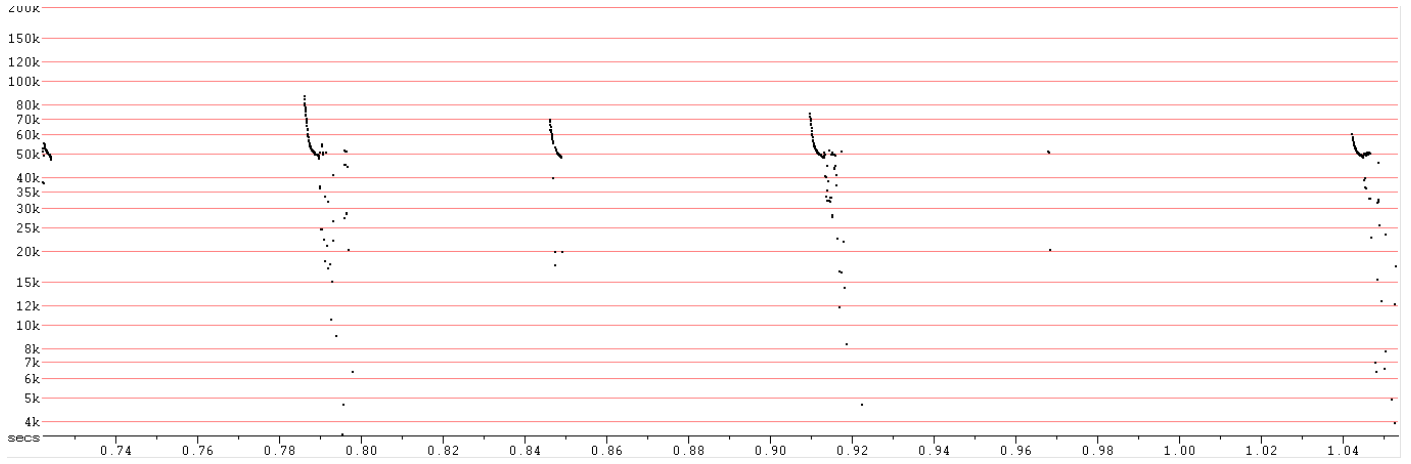


圖 13、長尾鼠耳蝠回聲定位音頻圖。

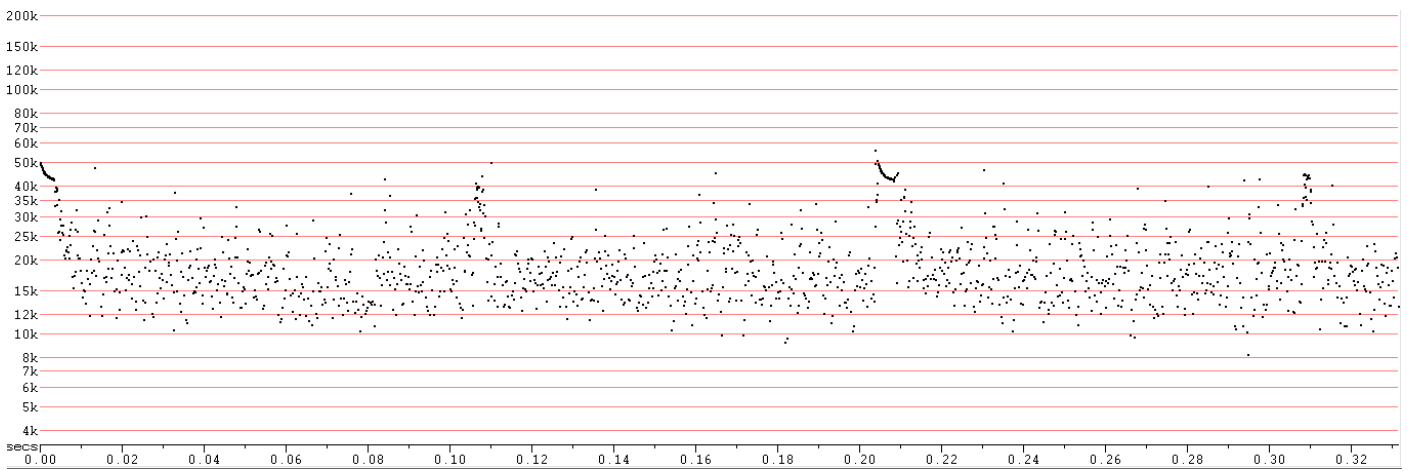


圖 14、寬吻鼠耳蝠回聲定位音頻圖。



圖 15、金芒管鼻蝠回聲定位音頻圖。



圖 16、臺灣管鼻蝠回聲定位音頻圖。



圖 17、姬管鼻蝠回聲定位音頻圖。

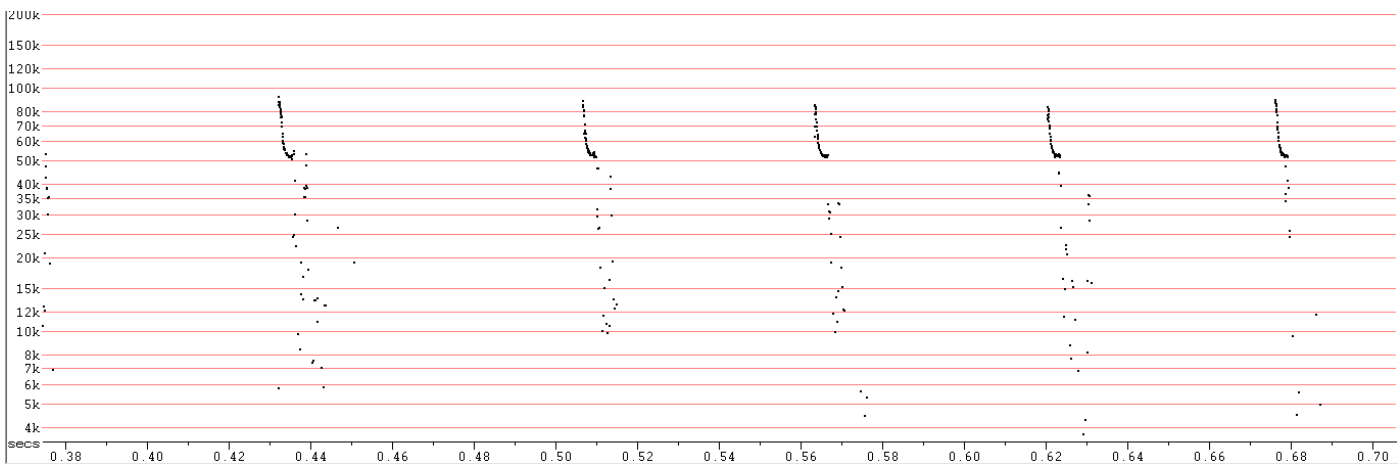


圖 18、東亞摺翅蝠回聲定位音頻圖。

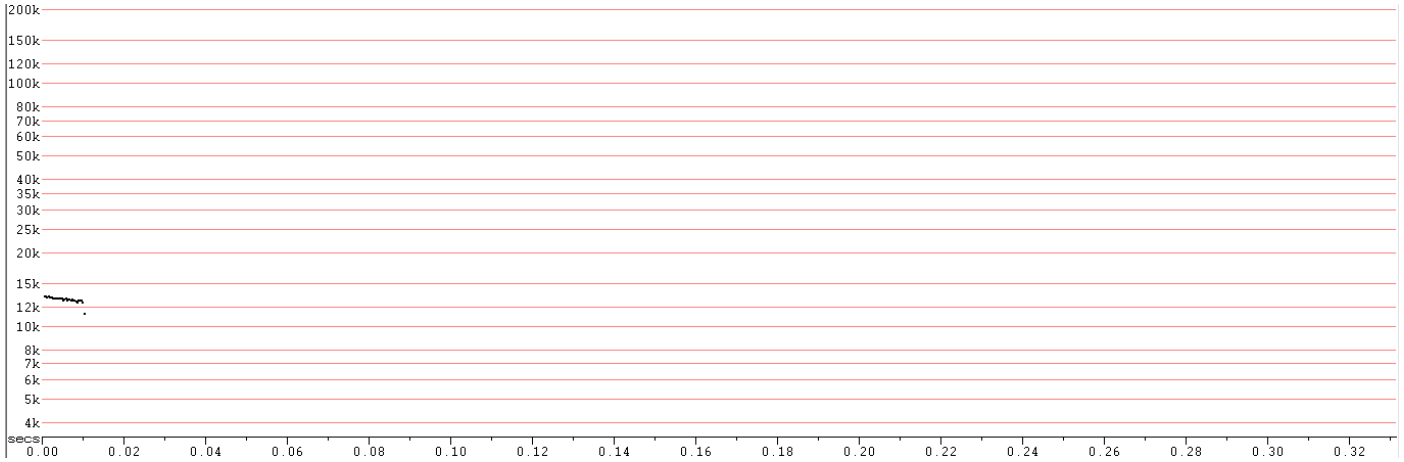


圖 19、東亞游離尾蝠回聲定位音頻圖。

附錄 4、2016 太魯閣國家公園蝙蝠族群動態智慧監控規劃棲所調查與目擊照片



圖 1、2016 年 3 月 24 日（第 1 季）於合歡主峰下軍事坑道冬眠的 3 隻黃胸管鼻蝠個體。



圖 2、2016 年 3 月 24 日（第 1 季）於合歡主峰下軍事坑道冬眠的 5 隻黃胸管鼻蝠個體。



圖 3、2016 年 2 月 29 日（第 1 季）於台 8 線慈母橋頭發現記錄之家蝠類蝙蝠。（楊雅雯提供）



圖 4、5 月（第 2 季）於寧安橋東端第 1 隧道有臺灣小蹄鼻蝠生殖育幼，數量超過 1,000 隻以上。



圖 5、2016 年 4 月 16 日（第 2 季）於天祥管理站陸續發現記錄 5 隻絨山蝠個體，其中 4 隻個體死亡。



圖 6、2016 年 6 月 22 日（第 2 季）於低海拔九曲洞隧道記錄到的疑似臺灣管鼻蝠的管鼻蝠類物種。（楊雅雯提供）



圖 7、2016 年 7 月 1 日（第 3 季）於低海拔燕子口隧道記錄到家蝠屬物種。（楊雅雯提供）



圖 8、2016 年 7 月 22 日（第 3 季）於低海拔錐麓隧道記錄到疑似臺灣管鼻蝠之物種。（楊雅雯提供）



圖 9、2016 年 10 月 6 日（第 4 季）於天祥地區記錄到絨山蝠。（楊雅雯提供）



圖 10、2016 年 11 月 2 日（第 4 季）於低海拔布洛灣記錄到疑似臺灣（或黃胸）管鼻蝠之物種。（楊雅雯提供）



圖 11、2016 年 11 月 2 日（第 4 季）布洛灣地區疑似臺灣管鼻蝠或黃胸管鼻蝠之棲所。（楊雅雯提供）



圖 12、2014 年 4 月 2 日於太管處遊客服務中心旁發現之東方寬耳蝠死亡個體。

附錄 5、2016 太魯閣國家公園蝙蝠族群動態智慧監控規劃捕獲之蝙蝠照片



圖 1、臺灣葉鼻蝠。



圖 2、臺灣大蹄鼻蝠雄性個體。



圖 3、臺灣小蹄鼻蝠。



圖 4、寬吻鼠耳蝠，耳殼上有恙蟲寄生。



圖 5、相對罕見的毛翼管鼻蝠。



圖 6、黃胸管鼻蝠。

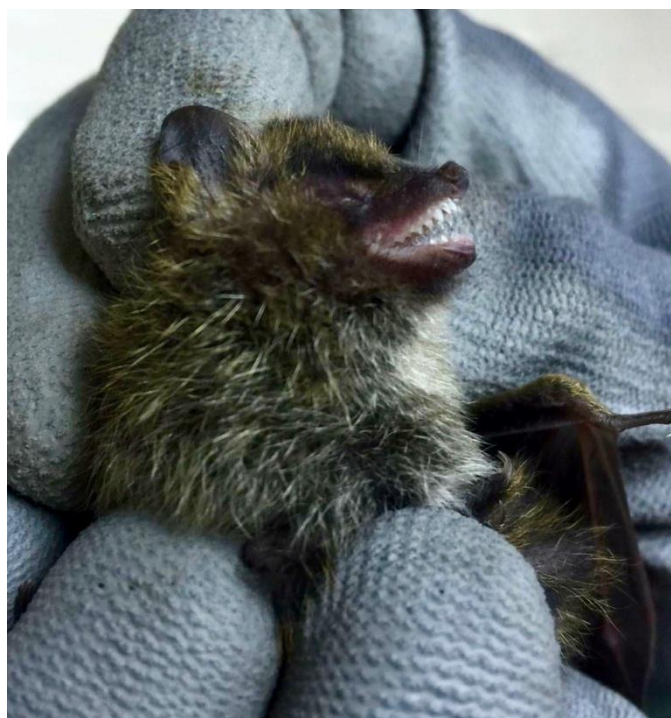


圖 7、金芒管鼻蝠與姬管鼻蝠外型不易區分，但金芒管鼻蝠上齒列幾乎等長。

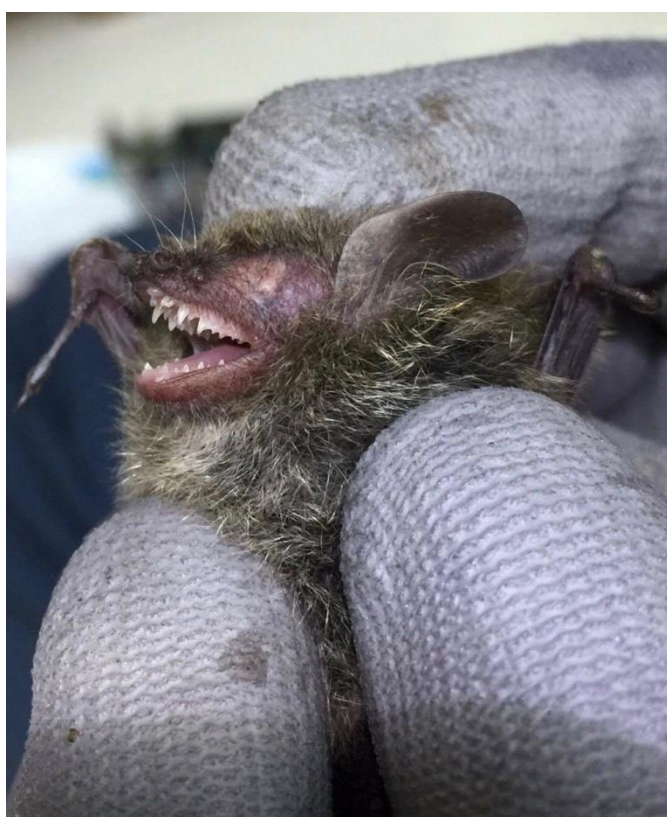


圖 8、姬管鼻蝠上齒列第 1 白齒遠小於犬齒。

附錄 6、2016 太魯閣國家公園蝙蝠族群動態智慧監控規劃期中審查會議紀錄

副本

太魯閣國家公園管理處 函

地址：97253花蓮縣秀林鄉富世村富世291號
聯絡人：鄒月娥
電話：03-8621100分機702
傳真：03-8621435
電子郵件：tsou@taroko.gov.tw

受文者：保育研究課

發文日期：中華民國105年7月27日

發文字號：太保字第1051002649號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：期中審查會議紀錄1份

主旨：檢送本處105年度委託辦理計畫「太魯閣國家公園蝙蝠族群動態智慧監控規劃」案期中審查會議會議紀錄1份，請查照。

說明：依本處105年7月1日太保字第1050003099號開會通知單辦理。

正本：李玲玲教授、鄭錫奇組長、中華自然資源保育協會、本處楊處長模麟、張副處長登文、林秘書忠杉、各單位

副本：謝伯娟秘書長、本處保育研究課

處長 楊 模 麟

「太魯閣國家公園蝙蝠族群動態智慧監控規劃」

期中審查會議紀錄

一、時間：中華民國 105 年 7 月 13 日（星期三）下午 2 時

二、地點：本處大會議室

三、主持人：楊處長模麟

記錄：鄒月娥

四、出席單位及人員：如簽到簿

五、主辦課室報告：

（一）案係本處 105 年度委託辦理計畫「太魯閣國家公園蝙蝠族群動態智慧監控規劃」，金額新臺幣 890,000 元整（於 105 年 2 月 4 日簽約，履約期限至 105 年 12 月 31 日止）。

（二）依本案契約書第七條第一項第二款規定，應於 105 年 6 月 25 日前提出期中報告書，本案受託單位於 105 年 6 月 23 日送達，符合本處規定，並出席本處排定今日之期中審查會議。

六、簡報：中華自然資源保育協會（協同主持人：陳老師宏彰）（略）

七、討論：

楊處長模麟：請問蝙蝠的食性？生命週期？

陳老師宏彰：

（一）在臺灣已記錄的 36 種蝙蝠中，有 3 種以水果為主食的食果性蝙蝠，包括花蓮縣境也有分布的臺灣狐蝠，其餘 33 種都是以昆蟲為主食的，也就是食蟲性蝙蝠。

（二）生命週期的部份：目前世界上壽命最長的蝙蝠紀錄是英國的 31 年，在太魯閣國家公園的一處坑道中有分布一種黃胸管鼻蝠，可在接近零度的低溫環境坑道中生活。國內的相關文獻紀錄中，臺灣葉鼻蝠壽命大約為 16 年，一般蝙蝠平均壽命大約 10 多年。

楊處長模麟：很多動物的分布可能與食物來源有關，提供參考。

李教授玲玲：

（一）報告書請依國家公園要求的制式格式撰寫，避免部份內容重覆或有遺漏。

（二）研究方法、相關內容請更明確，以便未來相關研究可以重覆此調查方法做比對。

- (三) 有關「棲所」的部份，除了相關文獻外，可能也可以由國家公園同仁、志工或居民等處獲得一些訊息，應註明本計畫中預計前往勘查的地點有那些。
- (四) 有關文獻回顧與過去採集紀錄方面，除了國家公園進行的相關研究外，亦請一併協助統整其他曾在此區進行調查之各有關分布點的資料，俾提供國家公園以及後續相關研究之參考。
- (五) 建議事項：應提出在調查過程中，有無可提供國家公園參考的建議事項，如：天祥地區絨山蝠之發現情形，有無可提供參考之處理方式等建議。
- (六) 有關本案，應對題目之「動態智慧監控」有些初步想法，在報告書中應要有所述明。

楊處長模麟：

- (一) 本處各研究計畫成果報告均會在結案後將檔案公開在本處網站供大眾參閱，報告書惠請參考契約書有關「內政部委託研究計畫作業規定」的格式撰寫。
- (二) 研究成果請提供本處經營管理參考之建議，及提供環境教育解說之參考。
- (三) 白楊步道第一隧道出口右側（立霧溪掘鑿曲流古道）路線的隧道內有蝙蝠分布，請納入調查參考。

鄭組長錫奇：

- (一) 本案題目之「蝙蝠族群動態智慧監控規劃」，期中報告尚未見有相關論述，有關「族群動態」若以全區的「量」較不易呈現，或可以種類、海拔、棲地、調查點等方式呈現，期末時建議應有所呈現「蝙蝠族群動態」，再依此規劃「智慧監控」。
- (二) 報告書第一頁的「前言」、「目的」應對以前相關文獻研究的回顧成果加以描述，另調查方法的「季」是以「1-3 月……」每三個月為一季的方式，或「春、夏、秋、冬」之四季來區分，請詳細描述，並建議要加上「月」別。

- (三) 建議在報告書中寫出較具體的處理流程，加上文字描述。
- (四) 報告書中對「食性」似乎無相關描述，建議可透過排遺來加以分析，對森林的健康很重要。
- (五) 第四頁有關描述「基本作業程序」，在執行上應很清楚，惟在相關的敘述中則顯得較簡略。
- (六) 第五頁最後一行「藉由過去已建立之物種聲音資料庫……」，惟在方法上似乎未提及「錄音」，因此該資料庫較令人不解。超音波是很好的調查方法，惟有可能會有地區性的差異，若非太魯閣國家公園區域內之聲音資料庫，則可能會有地區性之誤差，請再確認。
- (七) 第十一頁報告書中，對於一些資料的引用，較不建議以「私人通訊聯絡」方式文字描述呈現，應仍以完整的描述資料來源較適合。
- (八) 報告書中各表格的呈現訊息太多太複雜，建議於期末報告時，每一表格描述一種狀況，含科名、中文名、學名、特有性、是否保育類、方法、地點、海拔及棲地等，有些用表格、有些用圖表，加上分布圖、背景資料、調查資料等。
- (九) 報告書中有呈現一些工作照片，建議可再加上調查物種的照片，及超音波頻譜圖等。
- (十) 建議可再統整過去相關文獻，列出各國家公園之蝙蝠相調查比較表。

黃課長志強：

- (一) 本處本年度辦理「太魯閣國家公園智慧服務平台規劃與運用研究」委託研究計畫案，惠請團隊一併出席參與本案期中審查會，提供寶貴意見供參考。
- (二) 請注意計畫期程與控管。
- (三) 本案為生物相關之委託辦理計畫，請配合「國家公園生物多樣性地理資訊系統資料庫建置計畫(7)」，於未來計畫結束後一個月內將相關調查資料完成建置。
- (四) 研究期間若有發現轄區野生動物族群有傳染疫病之虞等特殊之異象，請務必儘速通報本處各轄區管理站及保育課知悉防範處理。
- (五) 研究期間如有一些生動紀錄或適合提供民眾生態教育之題材，惠請隨時提供本處供參。

陳主任顧淋：

- (一) 調查採樣的工作，建議可讓本處同仁或志工一同參與。
- (二) 採樣工具可否放管理處，俾供協勤工作人員參與採樣時可使用。
- (三) 本處遊客中心簡報室、環境教育中心及天祥管理站在本年度均有發現蝙蝠，是否建議設置蝙蝠屋？
- (四) 有關「ipad 聲音資料庫」的部份，臺灣的 36 種已記錄蝙蝠是否已建立？太魯閣國家公園的部份是否有規劃納入？

孫課長麗珠：

- (一) 報告書第十三頁的調查方法：高海拔及中海拔均為「探洞／目擊」，惟低海拔是「棲所／目擊」，不知是否有誤植？
- (二) 本研究案結案時，惠請提供成果照片等資料，俾管理處環境教育解說宣導等參考。
- (三) 本園區長春祠步道的鐘樓及瓊樓地區也有不少蝙蝠棲息，建議納入調查範圍。

黃課長志強：

- (一) 在已知的 30 餘種蝙蝠之外，有無回波不明的物種？
- (二) 寧安橋旁的隧道進入，一直到白沙橋對面的臺電舊道，在幾處舊隧道中有不少蝙蝠的棲息。

陳老師宏彰：

- (一) 報告書的格式將於期末時依規定格式撰寫。
- (二) 棲所勘查的部份，將於會後另洽管理處，詢問其他可能有蝙蝠棲息的地點，期末將再補充相關調查點的資料。
- (三) 將統整相關文獻報告，分析比較各國家公園之蝙蝠相調查資料。
- (四) 絨山蝠的相關經營管理建議將於期末時一併提出。
- (五) 「動態智慧監控」的部份，將配合於期末時一併提出資料。
- (六) 本案較先鎖定物種名錄、超音波等資料之建立，有關排遺的部份，目前並未納入，惟如有發現均會一併採樣記錄。目前已有累積一些樣本，未來如有機會將可再結合分析。

(七) 有關超音波資料庫的部份，目前團隊已有累積一些食蟲性蝙蝠超過 10 年的資料。

周老師政瀚：目前已知的 36 種蝙蝠中，已有 32 種之超音波資料，若有未知的，有可能是同種不同地理之變異。

八、臨時動議

九、決議：本案期中簡報符合預定進度及工作內容，原則通過，相關專家學者及與會代表建議請納入計畫執行參考。

十、散會：下午 3 時 28 分

「太魯閣國家公園蝙蝠族群動態智慧監控規劃」

期中審查會議 簽到簿

時 間：105 年 7 月 13 日(星期三)下午 2 點 00 分	
地 點：本處大會議室	
主持人：楊處長模麟	
紀錄：鄒月娥	
報告人：陳宏毅	
出席	簽 到 處
李委員玲玲	李玲玲
鄭委員錫奇	鄭錫奇
中華自然資源保育協會	陳宏毅、周政毅
張副處長登文	
林秘書忠杉	林忠杉
企劃經理課	尹其久
環境維護課	
解說教育課	孫的球
保育研究課	黃志強 呂謙
遊憩服務課	林永賢
合歡山管理站	

時 間：105 年 7 月 13 日(星期三)下午 2 點 00 分

地 點：本處大會議室

主持人：楊處長模麟

紀錄：鄒月娥

報告人：

陳志剛

出席

簽 到 處

天祥管理站

布洛灣管理站

蘇花管理站

特有生物研究保育中心

張飛榮

李曉芳
陳顯球

附錄 7、2016 太魯閣國家公園蝙蝠族群動態智慧監控規劃期末審查會議紀錄

副本

太魯閣國家公園管理處 函

地址：97253花蓮縣秀林鄉富世村富世291號
聯絡人：鄒月娥
電話：03-8621100分機702
傳真：03-8621435
電子郵件：tsou@taroko.gov.tw

受文者：保育研究課

發文日期：中華民國105年12月23日

發文字號：太保字第1051004614號

速別：速件

密等及解密條件或保密期限：

附件：期末審查會議紀錄1份

主旨：檢送本處105年度委託辦理計畫「太魯閣國家公園蝙蝠族群動態智慧監控規劃」案期末審查會議會議紀錄1份，請查照。

說明：依本處105年12月2日太保字第1050006128號開會通知單辦理。

正本：李教授玲玲、鄭組長錫奇、中華自然資源保育協會、本處楊處長模麟、張副處長登文、林秘書忠杉、解說教育課、環境維護課、企劃經理課、遊憩服務課、合歡山管理站、天祥管理站、布洛灣管理站、蘇花管理站

副本：謝伯娟秘書長、本處保育研究課（均含附件）

處長 楊模麟

太魯閣國家公園蝙蝠族群動態智慧監控規劃

期末審查會議紀錄

壹、時間：中華民國 105 年 12 月 8 日（星期四）下午 1 時 30 分

貳、地點：本處大會議室

參、主持人：楊處長模麟

記錄：鄒月娥

肆、出席單位及人員：如簽到簿

伍、主席致詞：（略）

陸、業務單位說明：

一、案係本處委託辦理計畫「太魯閣國家公園蝙蝠族群動態智慧監控規劃」，金額新臺幣89萬元整（於105年2月4日簽約，履約期限至105年12月31日止）。

二、依契約第 7 條(3)規定應於 105 年 11 月 25 日前提出期末報告書，本案受託單位於 105 年 11 月 23 日送達，符合契約規定，並出席本處排定今日之期末審查會議。

柒、受託單位簡報：（略）

捌、討論：（詳後拾壹與會人員意見摘要）

玖、結論：

一、本案經業務單位審查，期末報告符合預訂進度及工作內容，原則同意通過審查。

二、相關與會人員建議請納入修正，並依契約規定辦理後續相關事宜。

拾、散會：下午 3 時

拾壹、與會人員意見摘要（依據會議現場錄音綜合整理）

一、楊處長模麟：

- 1.本研究的調查點大多在公路附近，不知是因調查較方便或是較易出沒？代表性是否足夠？
- 2.白楊步道第一隧道盡頭右側的古道沿途有多個隧道，蝙蝠數量豐富。不知本研究是否會因樣區不同，結果差異很大？

二、李課員惠萍：請問住家附近出現的蝙蝠是那一種？

三、蔡技士佩芳：是否有重覆捕捉的個體？重覆捕捉的個體是否有跨海拔的情形？

四、黃技士瑞諒：請問蝙蝠的食性及趨光性？

五、陳主任顧淋：

- 1.有關培力之方式應是可行的。白楊步道及寧安橋地區之電力供應也是可克服的。可考慮錄影裝置，將相關影像自動錄製。
- 2.大同大禮及蘇花地區未來若有機會也可考慮納入培力方案，培訓當地居民推廣生態旅遊。

六、蘇技士智鴻：有提到園區目前發現的蝙蝠都是食蟲性的，是否在同一調查位置可發現多種蝙蝠？或是在不同地區發現的？有無排他性？

七、高主任欣：

- 1.有關蝙蝠對森林的演替所扮演的角色乙節，請再補充說明。
- 2.有關日前媒體關切的新型麗沙病毒，不知本研究是否有針對此進行採樣檢測？

八、黃課長志強：

- 1.目前園區的蝙蝠物種已累積到25種，感謝受託單位在研究期間的調查努力。
- 2.依契約書之規定，本案主要工作內容包括：(1)太魯閣國家公園翼手目物種調查 (2)建立本園翼手目個體形值特性分析 (3)回聲定位參考音頻調查與資料庫建置 (4)寄生蟲與組織採樣及標放，受託單位均已達成要求。
- 3.黃胸管鼻蝠是否到較冷的地方度冬？
- 4.寧安橋調查點在第三季時只有調查到1成蝠，其餘均為亞成蝠乙節，不知是

否是因成蝠剛好外出覓食？

5.有關新型麗沙病毒乙節，不知是否有進行採樣檢測？

九、楊處長模麟：

1.請在報告書的前言中補充有關蝙蝠的一般基本介紹、生命週期等資料，俾同仁或志工等解說教育之參考。

2.有關蝙蝠對國家公園的生態貢獻請補充說明。

十、中華自然資源保育協會回應：

1. 代表性是足夠的。因太魯閣的林相大致上算是很完整的，本研究基本上是以不同海拔梯度穿越線的概念，以公路當穿越線往兩旁林中延伸，已避開公路。另外，有些較遠的山區較不易到達確有其考量，超音波的架設尚可行，但網具就有其困難度，如：豎琴網一組就大約 9 公斤重。
2. 國家公園內其他步道群的樣點（如蓮花池或大禮大同等），未在本年度研究採樣範圍，其物種、類群和隧道裏的相去甚大。本年度是以貫穿園區的中橫東段為穿越線（符合本案主要工作內容要求），挑選比較典型適合超音波調查的點（隧道）進行調查。有關棲所調查的部份未來仍建議持續進行，應可有更多的物種紀錄可發現。
3. 蝙蝠種類組成會隨棲所或活動環境之不同而有差異。一般在太魯閣部落地區，若周邊有竹林之分布，則可能有彩蝠。一般地區之住家附近若有發現蝙蝠通常以東亞家蝠為主，且主要是在夏天。若部落靠海邊或不算很山區，則仍有機會是東亞家蝠。進入太魯閣園區後，可能是地形等環境的影響，出現之蝙蝠則以山家蝠或臺灣家蝠為主，東亞家蝠較少。
4. 目前僅有一年的調查資料，重覆捕捉的個體尚未發現有海拔遷徙情形。
5. 目前園區內有記錄的蝙蝠都是食蟲性的，尚未發現食果實的臺灣弧蝠。有關趨光性的部份，目前僅慈恩一處在路燈附近，其後方有較寬闊的區域，其他的調查點都無路燈之人為干擾。
6. 若未來有機會再累積 1 至 2 年的調查資料，評估過蝙蝠群集棲息位置，有關錄影裝置架設應是可行的。
7. 有關大禮大同及蘇花地區納入培力方案，培訓當地居民推廣生態旅遊應是可行的。如：管理處辦理之青年學子操作體驗營的活動，即是透過操作體驗進行訓練。
8. 由調查結果，在同一地區尚未發現蝙蝠有排他性的情形。蝙蝠的組成會有

棲地類型的差異，在同一地區不同時間也可能會有不同的蝙蝠出現。

9. 有關蝙蝠對森林的演替所扮演的角色乙節，例如：食果性的蝙蝠可幫助植物種子的傳播。另榴槤及山竹等水果很需要食果性蝙蝠的幫助授粉除蟲，在今(105)年6月保育大師墨林·塔特曾來臺分享相關研究成果。另食蟲性的蝙蝠則可能對病蟲害之防治有幫助。
10. 有關人畜共通傳染病的部份，雖已有採樣，但因所累積採集的樣本量尚不夠分析，因此尚未能進行。未來若有機會仍建議應持續調查採樣，建立更完整資料以利分析。
11. 黃胸管鼻蝠是否到較冷的地方度冬乙節，其策略就是到恆溫較冷的地方度冬。曾在阿里山地區發現數種蝙蝠利用的冬眠洞，也是此種恆溫冷的情形，惟並非每種蝙蝠的度冬策略都一樣。
12. 配合蝙蝠夜行性的習性，洞穴蝙蝠棲所調查都是在白天進行調查，因白天蝙蝠都在休息，可清楚調查到其數量與物種。在本計畫調查之第三季，當時調查期間只發現1隻成蝠，其他均為亞成蝠。
13. 有關報告書補充蝙蝠生態等基本資料介紹乙節，將配合辦理，增加其可讀及親民效果。
14. 有關蝙蝠對國家公園的生態貢獻乙節，就生物多樣性保育的觀點而言，「物種組成」的基本調查是最基礎且重要的，因此本年度先進行此部份的調查工作，未來若有機會可再規劃進行其他更深入的研究。

「太魯閣國家公園蝙蝠族群動態智慧監控規劃」

期末審查會議 簽到簿

時 間：105 年 12 月 8 日(星期四)下午 1 點 30 分	
地 點：本處大會議室	
主持人：楊處長模麟	楊模麟 紀錄：鄒月娥
報告人：陳忠彰	
出席	簽 到 處
李委員玲玲	請假
鄭委員錫奇	請假
中華自然資源保育協會	陳忠彰
張副處長登文	
林秘書忠杉	
企劃經理課	李忠彰
環境維護課	
解說教育課	
保育研究課	黃志強 呂謙 鄒月娥
遊憩服務課	盧智強
合歡山管理站	
天祥管理站	高仁欽
布洛灣管理站	蔡佩芳
蘇花管理站	連顯明

參考書目

- 李玲玲。1998。太魯閣國家公園砂卡礑溪哺乳動物資源調查。太魯閣國家公園管理處。
- 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。
- 李玲玲。2008。大鹿林道東線工程之環境監測及探討。雪霸國家公園管理處。
- 李玲玲。2009。大鹿林道東線步道工程環境及野生動物監測。雪霸國家公園管理處。
- 李玲玲、徐昭龍。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。
- 林良恭。2003。玉山國家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。
- 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。
- 林良恭。2008。雪霸國家公園觀霧地區蝙蝠族群調查及蝙蝠巢箱設置。雪霸國家公園管理處。
- 林良恭。2009。雪霸國家公園哺乳類動物相調查—武陵地區。雪霸國家公園管理處。
- 林良恭、徐昭龍。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。
- 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。
- 林耀松、陳擎霞、盧堅富、梁輝石。1991。太魯閣國家公園動物相與海拔高度、植被之關係研究。太魯閣國家公園管理處。
- 林耀松、蘇霸靄、盧堅富、莊鈴川。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。
- 林耀松、蘇霸靄。2006。太魯閣國家公園清水山區動物資源之調查。太魯閣國家公園管理處。
- 吳海音。2002。內政部營建署太魯閣、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。太魯閣及雪霸國家公園管理處。
- 吳海音。2004。太魯閣國家公園高山地區動物資源及動態調查研究。太魯閣國家公園管理處。
- 吳海音、朱惠菁。2003。太魯閣國家公園保育研究計劃的檢討與展望。太魯閣國家公園管理處。

- 柯美如。2006。太魯閣國家公園焦點物種選擇之研究—以脊椎動物為例。國立花蓮教育大學生態與環境教育研究所碩士論文。
- 許逸玫、楊叔錠。2009。台灣特有種-黃胸管鼻蝠冬棲點監測成果。台灣林業 35 (4): 19-23。
- 陳宏彰、陳東瑤、鄭錫奇。2010。蝙蝠性別與體重對於外寄生蝠蠅豐富度的相關性探討。台灣生物多樣性研究 12(4): 341-350。
- 陳家鴻。2008。雪霸國家公園雪見地區蝙蝠多樣性調查。雪霸國家公園管理處自行研究報告。
- 陳家鴻。2009。雪霸國家公園雪見地區蝙蝠多樣性調查 II。雪霸國家公園管理處自行研究報告。
- 陳家鴻。2010。雪霸國家公園雪見地區蝙蝠多樣性調查 III；。雪霸國家公園管理處自行研究報告。
- 曾彥學、曾喜育、呂金誠、邵廣昭、林良恭、林昭遠、林博雄、孫元勳、葉文斌、顏江河、歐辰雄、魏聰輝。2012。雪山地區高山生態系長期生態調查研究。雪霸國家公園管理處。
- 楊茵淑。2011。『什麼！他也是你爸！』臺灣葉鼻蝠婚配制度與親屬關係。國立中興大學生命科學系碩士論文。
- 鄭錫奇、徐昭龍。2007。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(1/3)。玉山國家公園管理處。
- 鄭錫奇、蔡淳淳。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(2/3)。玉山國家公園管理處。
- 鄭錫奇、蔡淳淳。2009。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(3/3)。玉山國家公園管理處。
- 鄭錫奇、蔡壁麗、楊叔錠、張簡琳玟。2009。以黃胸管鼻蝠的度冬族群談台灣蝙蝠的度冬策略。自然保育季刊 67: 75-80。
- 鄭錫奇、周政翰、方引平。2015。台灣蝙蝠圖鑑 2 版。行政院農委會特有生物研究保育中心。
- Altringham, J. D. 2011. Bats from evolution to conservation. Oxford University press.
- Bai, Y. and M. Kosoy. 2012. Bartonella Infections in Rodents and Bats in Tropics. Pp. 51-66, In: Current Topics in Tropical Medicine (A. J. Rodriguez-Morales, ed). Published by InTech, Croatia.
- Cleri, D. J., A. J. Ricketti and J. R. Vernaldo. 2011. Chiroptophobia: rabies, SARS, and bat-related human pathogens. Pp. 1-90, In: Bats: Biology, Behavior and Conservation (J. L. Zupan and S. L. Mlakar, eds). Nova Science Publishers.

- Chou, C. H. and H. C. Cheng. 2012. Echolocation calls of 11 species Insectivorous Bats of Taiwan. *Taiwan Journal of Biodiversity* 14(3-4): 33-62.
- Liu, J. N. and W. H. Karasov. 2011. Hibernation in warm hibernacula by free-ranging Formosan leaf-nosed bats, *Hipposideros terasensis*, in subtropical Taiwan. *Journal of Comparative Physiology B* 181: 125–135.
- Neuweiler, G. 2003. Evolutionary aspects of bat echolocation. *Journal of Comparative Physiology*. Part A. Sensory, Neural, and Behavioral Physiology 189:245-256.
- Nowak, R. M. 1999. Walker's Mammals of the world 6th ed., Vol. 1: 214. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, 384 pp.
- Podlutsky, A. J., A. M. Khritankov, N. D. Ovodov, S. N. Austad. 2005. A new field record for bat longevity. *Journal of Gerontology: BIOLOGICAL SCIENCES* 60:1366–8.
- Ruedi, M., G. Csorba, L. K. Lin, C. H. Chou. 2015. Molecular phylogeny and morphological revision of *Myotis* bats (Chiroptera: Vespertilionidae) from Taiwan and adjacent China. *Zootaxa* 3920 (1): 301–342.
- Schnitzler, H. U. and E. K. V. Kalko. 2001. Echolocation by insect-eating bats. *Bioscience* 51:557-569.
- Simmons, J. A., M. B. Fenton, and M. J. O'Farrell. 1979. Echolocation and pursuit of prey by bats. *Science* 203:16-21.
- Teeling, E. C., M. S. Springer, O. Madsen, P. Bates, S. J. O'Brien, W. J. Murphy. 2005. A Molecular Phylogeny for Bats Illuminates Biogeography and the Fossil Record. *Science* 307: 580-584.
- Wanger, T. C., K. Darras, S. Bumrungsri, T. Tschardt and Alexandra-Maria Klein. 2013. Bat pest control contributes to food security in Thailand. *Biological Conservation* 171: 220–222.