

## 摘要

本計畫於棲蘭山林區林道之 100 線、130 線、160 線與 170 線周邊進行，項目為哺乳動物、鳥類資源調查。計畫執行期程自 110 年 3 月開始，至 111 年 2 月結束。哺乳類調查包含小型哺乳動物陷阱、蝙蝠類錄音機與豎琴網、自動相機；鳥類調查方法主要為圓圈法調查、排程錄音機 2 種。自動相機與鳥類排程錄音機為長期放置，其他調查均為每季一次。

本團隊將調查環境區分為原始林、整理林、人工林 3 種。原始林主要於 160 與 170 林道中後段，整理林於 130、160、170 林道均有分佈，人工林均位於 100 林道。哺乳類共 12 個陷阱樣點，蝙蝠類共架設 3 組豎琴網以及 4 台被動型偵測器，自動相機共架設 25 台。鳥類調查共 18 個樣點，以及 3 台排程錄音系統。

哺乳類調查共有 33 種為可辨識至種的記錄。調查記錄中為特有毒種或特有毒種的物種計 25 種，保育類計 4 種，包含 II 級珍貴稀有野生動物 1 種，以及 III 級其他應予保育之野生動物 3 種。在各種不同調查方式中，自動相機、沿線記錄等均記錄到 14 種最高，其餘依次蝙蝠超音波記錄器 11 種，豎琴網 7 種，以及小型哺乳類陷阱 4 種。不同林道中，100 線林道記錄最多共 32 種，其次依序為 160 線 29 種，170 線記錄 28 種，130 線記錄 20 種。不同環境的哺乳類記錄來看，以人工林記錄最多共 32 種，其次依序為整理林的 30 種，原始林的 28 種。

在自動相機的資料中，有效影像記錄的物種前三種分別為：臺灣山羌、臺灣獼猴、臺灣野山羊。不同位置中，在 160 林道末端與 170 林道末端拍攝到較多種類；而 OI 值以 130 林道、170 林道開始與 170 林道末端的較高。所有影像記錄中，僅臺灣獼猴在三種環境中有顯著差異。

鳥類調查共記錄 77 種鳥類，在組成鳥種中，特有種計 21 種，特有亞種計 25 種。保育類共記錄到 31 種，包含列屬保育等級 I 瀕臨絕種的大型猛禽熊鷹，保育等級 II 的珍貴稀有鳥類 18 種，以及保育等級 III 之其他應予保育之野生動物 12 種。

各林道之鳥類，記錄種類由高至低為 100 線的 68 種，170 線的 61 種，160 線的 49 種，以及 130 線的 25 種。而不同環境之調查成果，於原始林記錄 42 種最多，整理林記錄 36 種，人工林記錄 35 種。在調查資料中冠羽畫眉、白耳畫眉、黃胸藪眉及棕面鶯等 4 種鳥類在 3 類環境下均有穩定族群，其中以冠羽畫眉的密度最高。

與往年哺乳動物的資料相比，本計畫新增許多蝙蝠物種記錄。此外，也在調查區域新記錄到麝香貓，為 100 線林道 14K 自動相機所拍攝，是往年文獻中沒有的記錄。由自動相機的成果分析可知，160 林道末端與 170 林道末端，以及 130 林道、170 林道開始等處，是記錄較佳的位置，建議日後可持續於鄰近處收集資料。

在鳥類資料方面，與往年文獻比較，部分鳥種的記錄變化，如深山鶯、褐頭花翼、黃胸青鶉、白耳畫眉等，是雖然可能因調查方式有所不同，但也可能是受到氣候變遷所影響，建議可長期追蹤族群變化趨勢。另外，錄音機的輔助對於數量少、不易察覺的物種有明顯幫助；而自動相機的架設，則是地棲型鳥類的重要補充資料來源。

## 目 錄

|    |                                 |    |
|----|---------------------------------|----|
| 壹、 | 計畫緣起及目的 .....                   | 1  |
| 一、 | 前言 .....                        | 1  |
| 二、 | 計畫目的 .....                      | 1  |
| 貳、 | 工作項目與調查方法 .....                 | 2  |
| 一、 | 相關文獻資料回顧.....                   | 2  |
|    | （一） 調查範圍與林道狀況.....              | 2  |
|    | （二） 相關資料蒐集與整理.....              | 8  |
| 二、 | 哺乳動物及鳥類調查 .....                 | 15 |
|    | （一） 調查類群與方法 .....               | 15 |
|    | （二） 調查頻率及時間 .....               | 18 |
|    | （三） 調查樣點.....                   | 18 |
|    | （四） 資料分析.....                   | 26 |
| 參、 | 調查成果 .....                      | 28 |
| 一、 | 哺乳類.....                        | 28 |
|    | （一） 各林道調查成果 .....               | 33 |
|    | （二） 不同季節與環境之調查成果 .....          | 42 |
| 二、 | 鳥類 .....                        | 50 |
|    | （一） 各林道調查成果 .....               | 56 |
|    | （二） 不同季節與不同環境的分析 .....          | 59 |
| 三、 | 歷年調查資料與本計畫調查成果之探討 .....         | 86 |
|    | （一） 哺乳類 .....                   | 86 |
|    | （二） 鳥類 .....                    | 89 |
| 肆、 | 結論與建議.....                      | 92 |
| 伍、 | 參考文獻 .....                      | 94 |
|    | 附錄 一、棲蘭山林區相關文獻於各林道之哺乳動物名錄 ..... | 1  |
|    | 附錄 二、棲蘭山林區相關文獻於各林道之鳥類名錄.....    | 2  |
|    | 附錄 三、自動相機 OI 值成果.....           | 6  |
|    | 附錄 四、期初報告審查會議紀錄 .....           | 8  |
|    | 附錄 五、期中報告審查會議紀錄 .....           | 10 |
|    | 附錄 六、成果報告審查會議紀錄 .....           | 12 |

## 圖目錄

|   |    |
|---|----|
| 圖 1、棲蘭山林區範圍 .....                               | 5  |
| 圖 2、100 線、130 線、160 線、170 線林道之不同森林經營類別分布圖 ..... | 6  |
| 圖 3、許皓捷 (2016) 建議監測樣區位置圖 .....                  | 22 |
| 圖 4、本計畫自動相機架設位置圖 .....                          | 23 |
| 圖 5、本計畫小型哺乳類與蝙蝠類調查之樣點位置圖 .....                  | 24 |
| 圖 6、本計畫鳥類調查之樣點位置圖 .....                         | 25 |
| 圖 7、棲蘭山林道自動相機拍攝物種數熱區圖 .....                     | 36 |
| 圖 8、棲蘭山林道自動相機 OI 值熱區圖 .....                     | 37 |
| 圖 9、黃喉貂相機 OI 值熱區圖 .....                         | 38 |
| 圖 10、食蟹獐相機 OI 值熱區圖 .....                        | 39 |
| 圖 11、臺灣野山羊相機 OI 值熱區圖 .....                      | 40 |
| 圖 12、棲蘭山林道哺乳動物全日活動模式圖 (記錄隻數>30 者) ..            | 41 |
| 圖 13、三種環境之小型哺乳類於不同季節捕捉數量長條圖 .....               | 43 |
| 圖 14、各環境分區 OI 值與全區總 OI 值月變化 .....               | 47 |
| 圖 15、各環境自動相機的哺乳動物累積 OI 值 .....                  | 48 |
| 圖 16、臺灣獼猴在 3 種林型各 8 台自動相機所拍攝到的 OI 值比較           | 49 |
| 圖 17、各林道鳥種物種豐富度 .....                           | 56 |
| 圖 18、不同季節正式鳥類調查成果 .....                         | 61 |
| 圖 19、棲蘭山區常見燕雀目鳥種記錄音頻筆數逐月變化 .....                | 61 |
| 圖 20、棲蘭山區 7 種燕雀目鳥類調查資料季節分布比例圖 .....             | 62 |
| 圖 21、各棲地類型之鳥調結果 .....                           | 73 |
| 圖 22、各調查樣點冠羽畫眉族群密度 .....                        | 74 |
| 圖 23、各調查樣點黃胸薺眉族群密度 .....                        | 74 |
| 圖 24、各調查樣點白耳畫眉族群密度 .....                        | 75 |
| 圖 25、各調查樣點棕面鶯族群密度 .....                         | 75 |
| 圖 26、錄音機於不同環境各月份記錄之鳥類物種數 .....                  | 82 |
| 圖 27、原始林之各項聲景指數與物種數 .....                       | 83 |
| 圖 28、整理林之各項聲景指數與物種數 .....                       | 84 |
| 圖 29、人工林之各項聲景指數與物種數 .....                       | 85 |

## 表目錄

|  |    |
|--|----|
| 表 1、棲蘭山林區所包含之事業區、林班面積與行政區域 .....                           | 3  |
| 表 2、森林經營使用分類一覽表 .....                                      | 7  |
| 表 3、各林道車輛可通行長度與森林型一覽表 .....                                | 7  |
| 表 4、相關文獻進行之調查林道與項目一覽表 .....                                | 9  |
| 表 5、歷年相關文獻之哺乳類物種名錄 .....                                   | 10 |
| 表 6、歷年相關文獻之鳥類物種名錄 .....                                    | 11 |
| 表 7、哺乳動物與鳥類調查方式簡表 .....                                    | 19 |
| 表 8、本計畫各類動物調查之樣點資訊 .....                                   | 20 |
| 表 9、計畫各調查工作項目之執行期間 .....                                   | 28 |
| 表 10、各林道以陷阱與籠具捕捉之哺乳類調查成果名錄 .....                           | 29 |
| 表 11、各林道以自動相機、蝙蝠錄音機、目視與各類痕跡等方式之哺乳類記錄成果 .....               | 30 |
| 表 12、自動相機架設位置、日期與累計運作時間 .....                              | 32 |
| 表 13、棲蘭山林區小型哺乳類陷阱捕捉之多樣性指數簡表 .....                          | 34 |
| 表 14、不同環境之小型哺乳類陷阱與沿線調查物種名錄 .....                           | 44 |
| 表 15、不同環境之蝙蝠類調查物種名錄 .....                                  | 45 |
| 表 16、3種林型中各 8 台自動相機拍攝到的 OI 值 Kruskal-Wallis 檢<br>定結果 ..... | 49 |
| 表 17、各林道鳥類名錄 .....   | 52 |
| 表 18、棲蘭山林區不同季節鳥類名錄 .....                                   | 66 |
| 表 19、不同森林環境(棲地)類型之鳥類名錄 .....                               | 76 |
| 表 20、各樣點鳥類調查密度(隻/公頃) .....                                 | 79 |
| 表 21、130,160,170 林道不同年間之鳥類平均密度(隻/公頃)比較 ...                 | 91 |



# 壹、計畫緣起及目的

## 一、前言

位於亞熱帶、熱帶交界的臺灣，因特殊的地理位置及地形條件，面積雖小卻擁有極為豐富的山地霧林分布，尤其是過去廣布臺灣的檜木林，更是世界難得的生態瑰寶。棲蘭山林區為臺灣優良的原生檜木林之一，亦是臺灣現存面積最大的檜木林，尤其紅檜與臺灣扁柏森林生態系更是全球獨一無二，為許多野生動植物的優良棲地，更孕育出極高的生物多樣性。

本區介於東北及西北氣候區氣候交會帶上，氣候變化明顯，再加上境內高山林立及多樣化的地形，形成豐富的棲地多樣性，孕育各式野生動物資源。依據許皓捷（2016）研究，棲蘭山檜木林動物資源豐富，各分類群的特有性在 30-85%，其中哺乳動物與鳥類超過一半種類為臺灣特有，被列為保育類之物種比例在 20-35%，顯示棲蘭山林區為臺灣重要的野生動物棲息地帶。

## 二、計畫目的

國軍退除役官兵輔導委員會榮民森林保育事業管理處為保存 15,825 公頃原始檜木林，維護世界遺產潛力點棲蘭山檜木林之生物多樣性與森林生態系永續經營，盤點林區重要生態資源，以維護生態系服務功能與生物多樣性價值。且近年來由於開放山林政策及原住民自主狩獵管理政策等，極需瞭解動物資源保育情形，故本生態資源保育計畫目的包括：

1. 瞭解棲蘭山林區哺乳動物及鳥類現況，包括物種及分布...等。
2. 蒐整棲蘭山林區動物生態研究文獻，建置棲蘭山林區哺乳動物及鳥類資源的名錄及分析，瞭解動物資源保育成果。
3. 提供後續野生動物、環境資源保育及合理森林利用等多元化永續經營之建議，以維護棲蘭山林區之珍貴性價值。

## 貳、 工作項目與調查方法

本計畫工作內容為哺乳動物、鳥類資源調查，以 100 線林道沿線及 130 線、160 線、170 線為區域，以自動相機為主，至少架設 25 台相機，輔以日間沿線動物痕跡調查，每季至少一次，包括足跡、排遺、食痕、掘痕、窩穴、殘骸...等；另外包含棲蘭山林區動物生態研究文獻的蒐整，建置棲蘭山林區動物資源的名錄及分析。

計畫工作項目共分為三項：（一）蒐整棲蘭山林區動物生態研究文獻；（二）100 線、130 線、160 線、170 線林道周邊之哺乳動物及鳥類調查；（三）依文獻與現地調查成果，建置棲蘭山林區動物資源名錄及資料分析。以下詳述各項工作內容規劃。

### 一、 相關文獻資料回顧

#### （一） 調查範圍與林道狀況

棲蘭山林區位於宜蘭縣、新竹縣、桃園市及新北市交界處，屬於雪山山脈北段，其範圍以品田山、池有山、桃山及喀拉業山主脊稜線向東北延伸，經邊吉岩山、馬惱山、眉有岩山、唐穗山、棲蘭山至拳頭母山之雪山山脈主脊稜線兩側大片山區；海拔高度 1,000 - 3,000 m。區內流域西邊為大漢溪的上游，東邊為蘭陽溪的上游。西北邊有台 7 線（北部橫貫公路）經過，100 線林道沿雪山山脈的主脊穿過棲蘭山區，沿線由北而南有 130，160，170 等三條支線。棲蘭山林區範圍請見圖 1。

棲蘭山林區由太平山、大溪、宜蘭、烏來事業區組成，分別位於宜蘭縣、桃園市、新竹縣、新北市行政區域，面積約 45,799.5 公頃（表 1），區內包含鴛鴦湖自然保留區。本區地勢由西南側的桃山至邊吉岩山一帶，往東北漸降。當東北季風沿蘭陽溪河谷地形進入時，受地形抬升影響，易在鴛鴦湖一帶的山區形成雲霧及降水。

表 1、棲蘭山林區所包含之事業區、林班面積與行政區域

| 事業區 | 林班面積(ha) | 行政區域        |
|-----|----------|-------------|
| 太平山 | 17,515.7 | 宜蘭縣大同鄉      |
| 大溪  | 19,636.4 | 宜蘭縣、桃園市、新竹縣 |
| 宜蘭  | 1,526.0  | 宜蘭縣大同鄉      |
| 烏來  | 7,121.4  | 新北市烏來區      |
| 總計  | 45,799.5 |             |

100 線林道目前碎石路面維護至 28.5 公里，沿途多為早年皆伐作業後植造或天然下種、補植形成的柳杉或檜木人工林（陳一銘等，2015）。100 線林道 10.2 公里處的支線為 130 線林道，目前路面維護至 2 公里處，海拔高度約 1,500 - 1,700 m，林道內設有「檜木小學堂」步道。100 線林道 17 公里處為宜蘭、桃園及新竹三縣交界，林道西側為鴛鴦湖。100 線林道 29.3 公里銜接 160 線林道，29.8 公里處銜接 170 線林道；160 林道全長 6 公里，目前路面維護至 5.6 公里，海拔高度約 1,800 - 1,900 m，設有「檜木的故鄉」步道，其林相優勢種為臺灣扁柏。170 林道全長 15 公里，目前路面維護至 11 公里，海拔高度 1,800 - 2,000 m，植群可區分為稜線植群型：臺灣二葉松—臺灣鐵杉型；中坡植群型：木荷—臺灣扁柏型；溪谷植群型：狹瓣八仙花—紅檜型；天然撫育下種植群型：芒—臺灣扁柏型（陳子英等，2015）。

另外，若以林地經營模式來區分棲蘭山林區內的環境，我們參考了第四次森林資源調查成果的方式，該調查採 FAO 對森林經營使用的分類標準，依人為干擾的程度、集約化管理的有無，以及森林隨時間推移所產生的變化等面向，評估及描述森林之天然程度及經營使用情形，將森林區分為「原生林（Primary forests）」、「經改造天然林（Modified natural forests）」、「半天然林（Semi-natural forests）」、「生產性人工林（Productive forest plantations）」、「保護性人工林（Protective forest plantations）」5 類。其中「原生林」及「經改造天然林」即等於以往所稱的「天然林」；至於「半天然

林」、「生產性人工林」、及「保護性人工林」則較接近「人工林」的範疇。各林型的詳細定義請見表 2。

依上述林地經營模式檢視調查區域之分佈（圖 2），100 線林道周邊區域林型包含生產性人工林、保護性人工林；130 線包含保護性人工林與少量原生林；160 線包含保護性人工林與少量原生林；170 線包含保護性人工林與原生林。同時檢視調查區域之森林類型，100 線林道周邊區域包含針闊混淆林、針葉林及少量闊葉林；130 線以針葉林為主；160 線包含針闊混淆林與針葉林；170 線包含針闊混淆林、針葉林及少量闊葉林。

另外，在陳一銘等（2015）之研究中，將棲蘭山區分為 3 種棲地類型，將試驗地依照人為干擾（營林撫育作業）之程度區分為少有干擾的原始檜木老齡林（原始林）、曾經過枯倒木整理作業的老齡檜木林（整理林）、檜木及柳杉造林地（人工林）等 3 種林地類型。原始林大致人為干擾很小；整理林由於以往曾進行枯立倒木整理作業，目前樹冠層組成仍為當初保留的巨大檜木，高出與次層樹甚多，天然下種及人為更新後的次生檜木明顯比原始林多，生長整齊；人工林雖包含不同造林樹種，但外觀結構上並無明顯不同，因樹齡相近、樹高及胸徑差異不大，且植株間距整齊均一，因此人工林樹冠層綿延相接，林下較陰暗而沒有明顯的次冠層與灌木層，地被覆滿蘚苔類植物，有時林地有殘枝、倒木橫陳。以參考該研究之調查樣點與相關資料，100 線林道周邊區域類型包含原始林、整理林、人工林；130 線多為整理林；160 線與 170 線均包含原始林與整理林。

本團隊將第四次森林資源調查成果的分類標準、陳一銘等（2015）之研究的棲地分類，以及森林保育事業管理處提供的枯立倒木整理作業資料，將各林道的棲地約略分區，各線林道目前通行長度與森林利用分類等彙整如下表 3。

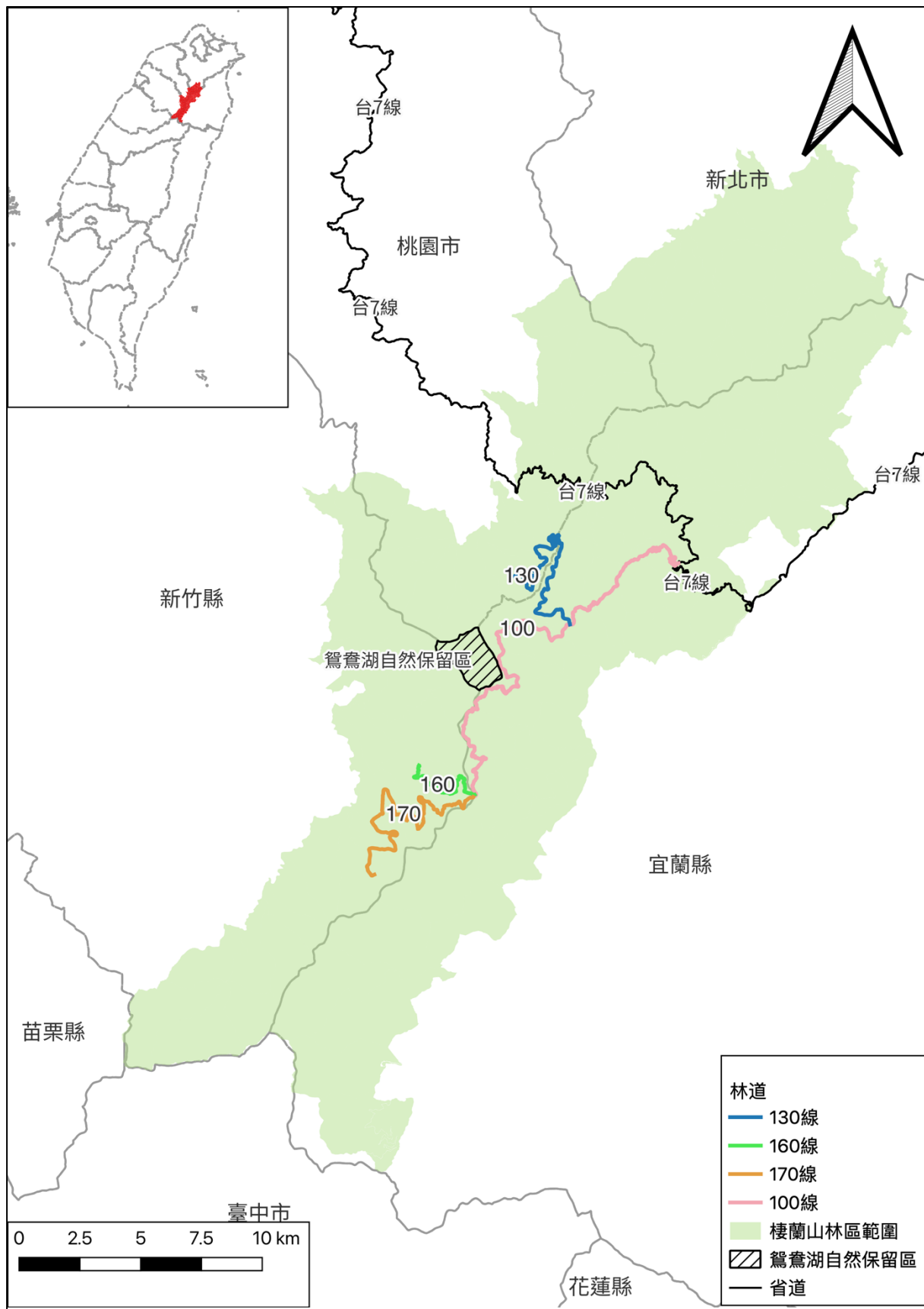


圖 1、棲蘭山林區範圍

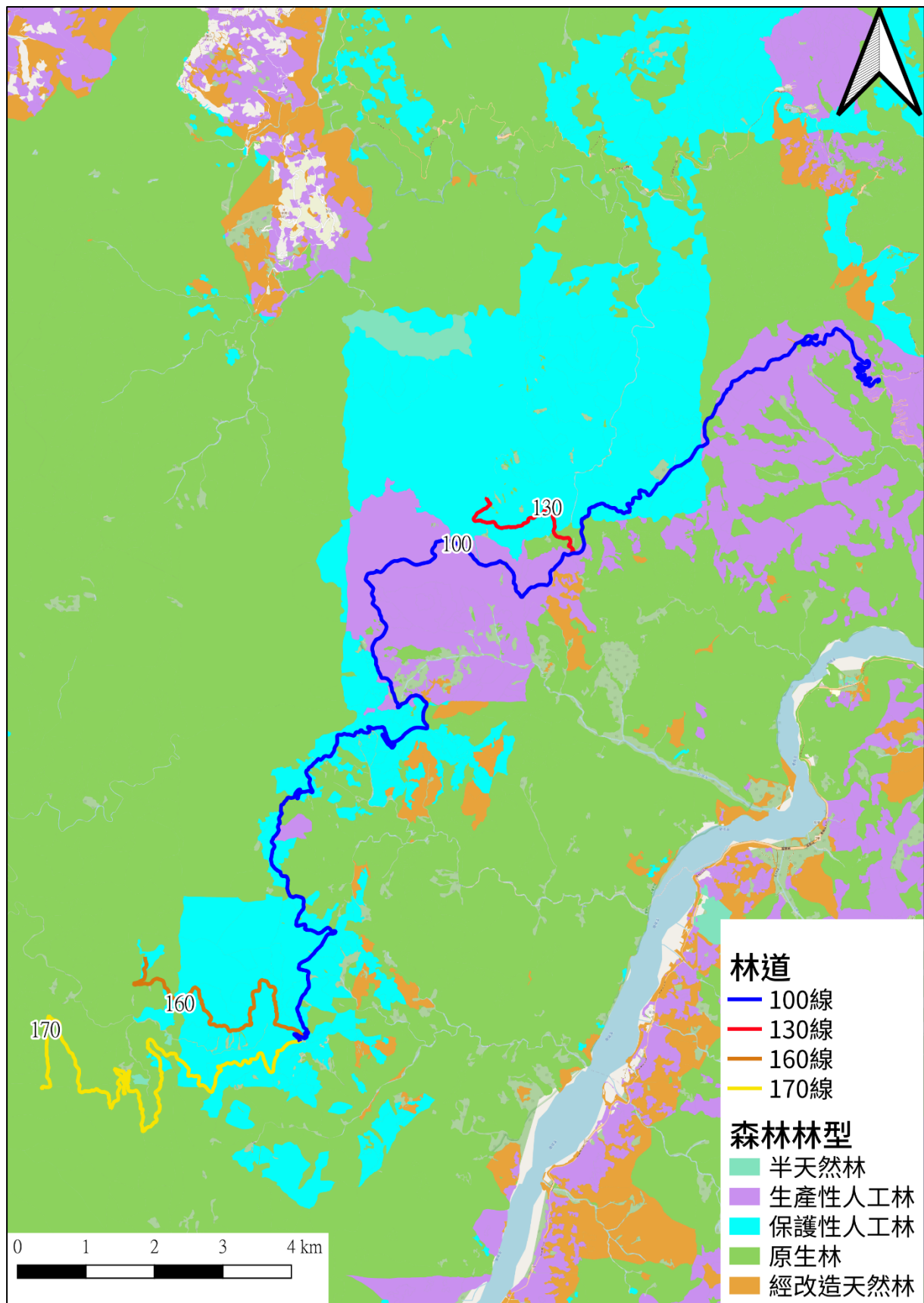


圖 2、100線、130線、160線、170線林道之不同森林經營類別分布圖

(林型分類依據第四次森林資源調查成果內容)

表 2、森林經營使用分類一覽表

| 經營使用分類                                 | 定義  |
|--|---|
| 原生林 (Primary forests)                  | 指沒有明顯的人類活動跡象及生態過程未受重大干擾且由當地原生樹種所組成的森林。  |
| 經改造天然林 (Modified natural forests)      | 指有明顯人類活動跡象，由當地原生樹種自然更新的森林。  |
| 半天然林 (Semi-natural forests)            | 指以除草、施肥、疏伐、擇伐等造林方法輔助林分天然更新達到精緻與集約化經營的森林；其更新係由當地原生樹種以天然下種、播種、栽植、或萌蘖等輔助性再生方式建造。 |
| 生產性人工林 (Productive forest plantations) | 指以林木或其它非林木生產價值為目的，經由引進種 (有時為原生樹種) 種植或播種所營造之森林。                                |
| 保護性人工林 (Protective forest plantations) | 以提供森林公益功能為目的，經由引進種 (有時為原生樹種) 種植或播種所營造之森林。                                     |

表 3、各林道車輛可通行長度與森林型一覽表

| 林道名稱   | 林道長(km) | 森林經營使用分類      | 陳一銘等 (2015) 之分類 |
|--------|---------|---------------|-----------------|
| 100 林道 | 29.8    | 生產性人工林、保護性人工林 | 原始林、整理林、人工林、    |
| 130 林道 | 2       | 保護性人工林、少量原生林  | 整理林             |
| 160 林道 | 5.6     | 保護性人工林、少量原生林  | 原始林、整理林         |
| 170 林道 | 11      | 保護性人工林、原生林    | 原始林、整理林         |

## (二) 相關資料蒐集與整理

本團隊蒐集與棲蘭山林區相關之生態調查計畫與文獻，梳理各報告書成果後，發現各計畫調查區域、類群、方式等均不同。本團隊彙整 13 篇文獻之哺乳類與鳥類之資料，彙整文獻請見表 4。

本團隊整理上述之文獻資料內容，將各報告與本計畫相同之調查區域與資料統計，於本計畫範圍內所記錄之哺乳類共 32 種，鳥類共 117 種。以哺乳類記錄名錄而言，李宗翰（2002、2003）之記錄物種均記錄 23 種最多，而毛俊傑（2011）之調查因僅以蝙蝠為調查物種，所以僅有 4 種。在鳥類名錄方面，則以李宗翰（2003）之 87 種最高，而 2006、2007 兩篇文獻調查方式採自動相機，主要目標為哺乳類動物，所拍攝之鳥類多為地棲性，或偶至相機前方活動的個體，因此僅有鳥類記錄物種數極低。各年度整理之哺乳類與鳥類名錄請見表 5、表 6。

以哺乳類資料而言，可梳理出各林道之哺乳動物名錄的文獻共有 6 篇。以林道區分，100 林道記錄哺乳類 26 種，130 林道記錄哺乳類 11 種，160 林道記錄哺乳類 19 種，170 林道記錄哺乳類 14 種，各林道哺乳動物名錄詳見附錄 一。若彙整可區分環境類型之研究成果，在原始林記錄哺乳類 10 種，整理林記錄哺乳類 15 種，人工林記錄哺乳類 11 種。

以鳥類資料而言，相關之 6 篇文獻均有標註林道位置。檢視各林道之鳥類記錄，100 林道記錄鳥類 103 種，130 林道記錄鳥類 33 種，160 林道記錄鳥類 45 種，170 林道記錄鳥類 46 種，各林道鳥類名錄詳見附錄 二。若彙整可區分環境類型之研究成果，於人工林記錄鳥類 57 種，整理林記錄鳥類 29 種，原始林 28 種。

表 4、相關文獻進行之調查林道與項目一覽表

| 計畫名稱                                      | 年份   | 調查林道/區域        | 調查項目         |
|---|------|----------------|--------------|
| 鴛鴦湖自然保護區之生態研究                             | 1973 | 鴛鴦湖            | 鳥類           |
| 棲蘭山檜木林區動物資源調查研究                           | 2000 | 各線林道、鴛鴦湖       | 哺乳類、鳥類       |
| 棲蘭野生動物重要棲息環境動物調查                          | 2002 | 100 林道         | 哺乳類、鳥類       |
| 棲蘭野生動物重要棲息環境動物調查                          | 2003 | 100 林道         | 哺乳類、鳥類       |
| 鴛鴦湖及棲蘭神木園區鳥類調查                            | 2004 | 100 林道、鴛鴦湖、神木園 | 鳥類           |
| 棲蘭山檜木林枯立倒木整理作業對鳥類群聚之影響                    | 2004 | 160 林道         | 鳥類           |
| 棲蘭山林區森林施業、植物社會對哺乳類野生動物空間分布之影響             | 2005 |                | 哺乳類          |
| 棲蘭山檜木保育更新造林地與天然林哺乳類物組成比較—以 130 線及 160 線為例 | 2006 | 130 林道、160 林道  | 哺乳類          |
| 棲蘭山 130 林道檜木林生態監測                         | 2006 | 130 林道         | 哺乳類<br>地棲型鳥類 |
| 棲蘭山檜木林整理區與未整理區之植物、動物相調查評估                 | 2007 | 160 林道         | 哺乳類<br>地棲型鳥類 |
| 棲蘭山 160 線林道蝙蝠相初探                          | 2011 | 160 林道         | 哺乳類          |
| 棲蘭檜木林不同林地類型之野生動物群聚                        | 2015 | 100、160、170 林道 | 哺乳類          |
| 棲蘭山檜木林世界遺產潛力點之經營研究成果報告                    | 2015 |                | 哺乳類、鳥類       |

表 5、歷年相關文獻之哺乳類物種名錄

| 科中名  | 物種     | 2000 | 2002 | 2003 | 2006 | 2007 | 2011 | 2015a | 2015b | 總計 |
|------|--------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|----|
| 尖鼠科  | 細尾長尾鼯  | *    |      |      |      |      |      |       |       | *  |
| 尖鼠科  | 臺灣長尾鼯  | *    | *    | *    |      |      |      |       |       | *  |
| 鼯鼠科  | 臺灣鼯鼠   | *    | *    | *    |      |      |      |       |       | *  |
| 倉鼠科  | 黑腹絨鼠   |      |      |      |      |      |      |       | *     | *  |
| 鼠科   | 臺灣森鼠   | *    | *    | *    | *    | *    |      |       | *     | *  |
| 鼠科   | 臺灣刺鼠   |      | *    | *    | *    |      |      |       |       | *  |
| 鼠科   | 高山白腹鼠  | *    | *    | *    | *    | *    |      |       | *     | *  |
| 松鼠科  | 赤腹松鼠   | *    | *    | *    | *    | *    |      | *     | *     | *  |
| 松鼠科  | 長吻松鼠   |      | *    | *    | *    | *    |      | *     |       | *  |
| 松鼠科  | 白面鼯鼠   | *    | *    | *    |      | *    |      | *     | *     | *  |
| 松鼠科  | 大赤鼯鼠   |      | *    | *    |      |      |      |       |       | *  |
| 松鼠科  | 條紋松鼠   | *    | *    | *    | *    | *    |      | *     | *     | *  |
| 獼猴科  | 臺灣獼猴   | *    | *    | *    | *    | *    |      | *     | *     | *  |
| 穿山甲科 | 穿山甲    |      | *    | *    |      |      |      |       |       | *  |
| 葉鼻蝠科 | 臺灣葉鼻蝠  |      | *    | *    |      |      |      |       |       | *  |
| 蹄鼻蝠科 | 臺灣大蹄鼻蝠 | *    | *    | *    |      |      |      |       |       | *  |
| 蹄鼻蝠科 | 臺灣小蹄鼻蝠 |      | *    | *    |      |      | *    |       |       | *  |
| 蝙蝠科  | 黃頸蝠    | *    |      |      |      |      |      |       |       | *  |
| 蝙蝠科  | 東方寬耳蝠  | *    |      |      |      |      |      |       |       | *  |
| 蝙蝠科  | 毛翼管鼻蝠  |      |      |      |      |      | *    |       |       | *  |
| 蝙蝠科  | 臺灣長耳蝠  |      |      |      |      |      | *    |       |       | *  |
| 蝙蝠科  | 寬吻鼠耳蝠  | *    |      |      |      |      | *    |       |       | *  |
| 獐科   | 食蟹獐    |      |      |      |      |      |      | *     |       | *  |
| 貂科   | 黃喉貂    |      |      |      |      |      |      | *     |       | *  |
| 貂科   | 鼬獾     | *    | *    | *    | *    | *    |      | *     |       | *  |
| 貂科   | 黃鼠狼    | *    | *    | *    | *    | *    |      | *     | *     | *  |
| 熊科   | 臺灣黑熊   |      | *    | *    |      |      |      |       |       | *  |
| 靈貓科  | 白鼻心    |      | *    | *    |      | *    |      |       |       | *  |
| 牛科   | 臺灣野山羊  | *    | *    | *    | *    | *    |      | *     | *     | *  |
| 鹿科   | 臺灣山羌   | *    | *    | *    |      | *    |      | *     |       | *  |
| 鹿科   | 臺灣水鹿   |      | *    | *    |      |      |      |       |       | *  |
| 豬科   | 臺灣野豬   | *    | *    | *    |      |      |      | *     |       | *  |
| 物種數  |        | 18   | 23   | 23   | 10   | 12   | 4    | 12    | 9     | 32 |

參考文獻：李玲玲等(2000)，李宗翰(2002、2003)，毛俊傑(2006)，陳子英等(2007)，毛俊傑(2011)，陳一銘等(2015a)，陳子英等(2015b)

表 6、歷年相關文獻之鳥類物種名錄

| 科中名 | 物種     | 1973 | 2000 | 2002 | 2003 | 2004a | 2004b | 2006 | 2007 | 2015 |
|-----|--------|------|------|------|------|-------|-------|------|------|------|
| 雁鴨科 | 鴛鴦     |      | ○    | ○    | ○    |       | ○     |      |      |      |
| 雁鴨科 | 白眉鴨    | ○    |      |      |      |       |       |      |      |      |
| 雁鴨科 | 花嘴鴨    |      |      | ○    | ○    |       |       |      |      |      |
| 雉科  | 臺灣山鷓鴣  |      | ○    | ○    | ○    |       | ○     |      |      | ○    |
| 雉科  | 臺灣竹雞   |      | ○    | ○    | ○    |       | ○     | ○    |      | ○    |
| 雉科  | 黑長尾雉   |      | ○    |      | ○    |       | ○     | ○    |      | ○    |
| 雉科  | 藍腹鵝    |      |      | ○    | ○    |       | ○     | ○    | ○    |      |
| 鸚鵡科 | 小鸚鵡    | ○    | ○    |      |      |       | ○     |      |      |      |
| 鳩鴿科 | 灰林鴿    | ○    |      | ○    | ○    | ○     | ○     |      |      | ○    |
| 鳩鴿科 | 金背鳩    |      |      | ○    | ○    |       |       |      |      |      |
| 鳩鴿科 | 翠翼鳩    |      |      | ○    |      |       |       |      |      |      |
| 鳩鴿科 | 綠鳩     |      | ○    | ○    | ○    |       |       |      |      |      |
| 杜鵑科 | 鷹鵑     |      | ○    | ○    | ○    | ○     | ○     |      |      | ○    |
| 杜鵑科 | 北方中杜鵑  |      | ○    | ○    | ○    |       | ○     |      |      | ○    |
| 雨燕科 | 白喉針尾雨燕 |      | ○    | ○    | ○    |       | ○     |      |      | ○    |
| 雨燕科 | 叉尾雨燕   |      | ○    |      | ○    |       | ○     |      |      | ○    |
| 雨燕科 | 小雨燕    |      | ○    |      |      |       |       |      |      | ○    |
| 秧雞科 | 灰腳秧雞   |      |      |      | ○    |       |       |      |      |      |
| 鷓鴣科 | 山鷓     |      |      |      |      |       | ○     |      |      |      |
| 鷺科  | 小白鷺    |      | ○    | ○    | ○    |       |       |      |      |      |
| 鷺科  | 綠蓑鷺    |      |      | ○    | ○    |       |       |      |      |      |
| 鷹科  | 東方蜂鷹   |      | ○    |      |      |       | ○     |      |      | ○    |
| 鷹科  | 大冠鷲    | ○    | ○    | ○    | ○    |       | ○     |      |      | ○    |
| 鷹科  | 熊鷹     |      |      |      | ○    |       |       |      |      |      |
| 鷹科  | 林鴞     |      | ○    | ○    | ○    |       |       |      |      | ○    |
| 鷹科  | 鳳頭蒼鷹   |      | ○    | ○    | ○    |       | ○     |      |      |      |
| 鷹科  | 赤腹鷹    |      | ○    | ○    |      |       |       |      |      |      |
| 鷹科  | 松雀鷹    |      | ○    | ○    | ○    |       |       |      |      | ○    |
| 鷹科  | 北雀鷹    |      |      | ○    | ○    |       |       |      |      |      |
| 鷹科  | 毛足鷲    |      | ○    |      |      |       |       |      |      | ○    |
| 鷓鴣科 | 黃嘴角鴉   |      | ○    | ○    | ○    |       | ○     |      |      |      |
| 鷓鴣科 | 領角鴉    |      | ○    | ○    | ○    |       |       |      |      |      |
| 鷓鴣科 | 鴝鵒     | ○    | ○    |      | ○    |       | ○     |      |      | ○    |
| 鷓鴣科 | 褐林鴉    |      |      |      | ○    |       |       |      |      |      |
| 鷓鴣科 | 東方灰林鴉  |      | ○    | ○    | ○    |       | ○     |      |      | ○    |
| 鷓鴣科 | 褐鷹鴉    |      |      | ○    | ○    |       |       |      |      |      |

| 科中名   | 物種    | 1973 | 2000 | 2002 | 2003 | 2004a | 2004b | 2006 | 2007 | 2015 |
|-------|-------|------|------|------|------|-------|-------|------|------|------|
| 鬚鶯科   | 五色鳥   |      | ○    | ○    | ○    |       | ○     |      |      | ○    |
| 啄木鳥科  | 小啄木   |      | ○    | ○    | ○    |       | ○     |      |      | ○    |
| 啄木鳥科  | 大赤啄木  |      | ○    | ○    | ○    | ○     | ○     |      |      | ○    |
| 啄木鳥科  | 綠啄木   |      | ○    |      |      | ○     | ○     |      |      | ○    |
| 山椒鳥科  | 灰喉山椒鳥 |      | ○    | ○    | ○    |       | ○     |      |      | ○    |
| 綠鶇科   | 綠畫眉   |      | ○    |      |      |       |       |      |      |      |
| 黃鸝科   | 黃鸝    |      | ○    |      |      |       |       |      |      |      |
| 黃鸝科   | 朱鸝    |      |      | ○    |      |       |       |      |      |      |
| 卷尾科   | 小卷尾   |      | ○    | ○    | ○    |       |       |      |      |      |
| 王鶇科   | 黑枕藍鶇  |      | ○    |      | ○    |       |       |      |      |      |
| 伯勞科   | 紅尾伯勞  |      | ○    |      | ○    |       | ○     |      |      |      |
| 鴉科    | 松鴉    |      | ○    | ○    | ○    |       | ○     |      |      | ○    |
| 鴉科    | 臺灣藍鵲  |      |      | ○    |      |       |       |      |      |      |
| 鴉科    | 樹鵲    |      | ○    |      |      |       | ○     |      |      | ○    |
| 鴉科    | 星鴉    |      | ○    | ○    | ○    | ○     | ○     |      |      | ○    |
| 鴉科    | 巨嘴鴉   | ○    |      | ○    | ○    | ○     | ○     |      |      | ○    |
| 山雀科   | 煤山雀   |      | ○    | ○    | ○    | ○     | ○     |      |      | ○    |
| 山雀科   | 赤腹山雀  |      |      | ○    | ○    |       |       |      |      |      |
| 山雀科   | 青背山雀  |      | ○    | ○    | ○    | ○     | ○     |      |      | ○    |
| 山雀科   | 白頰山雀  |      |      |      |      |       | ○     |      |      |      |
| 山雀科   | 黃山雀   |      | ○    | ○    | ○    |       | ○     |      |      |      |
| 扇尾鶯科  | 斑紋鷓鴣  |      |      |      | ○    |       |       |      |      |      |
| 蝗鶯科   | 臺灣叢樹鶯 |      | ○    |      | ○    | ○     | ○     |      |      | ○    |
| 鷓鴣科   | 臺灣鷓鴣  |      | ○    |      |      | ○     | ○     |      |      | ○    |
| 燕科    | 洋燕    |      | ○    |      |      |       |       |      |      |      |
| 燕科    | 白腹毛腳燕 |      |      |      | ○    |       |       |      |      | ○    |
| 燕科    | 東方毛腳燕 |      | ○    |      |      |       |       |      |      |      |
| 鶇科    | 白環鸚嘴鶇 |      |      |      | ○    |       |       |      |      |      |
| 鶇科    | 白頭翁   |      | ○    |      | ○    |       |       |      |      |      |
| 鶇科    | 紅嘴黑鶇  |      | ○    | ○    | ○    | ○     | ○     |      |      | ○    |
| 柳鶯科   | 極北柳鶯  |      |      | ○    | ○    |       |       |      |      |      |
| 樹鶯科   | 棕面鶯   | ○    | ○    | ○    | ○    | ○     | ○     |      |      | ○    |
| 樹鶯科   | 小鶯    |      | ○    | ○    | ○    | ○     | ○     |      |      | ○    |
| 樹鶯科   | 深山鶯   |      | ○    |      | ○    | ○     | ○     |      |      | ○    |
| 長尾山雀科 | 紅頭山雀  |      | ○    | ○    | ○    | ○     | ○     |      |      | ○    |
| 鶯科    | 褐頭花翼  |      | ○    | ○    | ○    | ○     |       |      |      | ○    |
| 鶯科    | 黃羽鸚嘴  |      |      |      |      |       | ○     |      |      | ○    |

| 科中名 | 物種     | 1973 | 2000 | 2002 | 2003 | 2004a | 2004b | 2006 | 2007 | 2015 |
|-----|--------|------|------|------|------|-------|-------|------|------|------|
| 繡眼科 | 冠羽畫眉   | ○    | ○    | ○    | ○    | ○     | ○     |      |      | ○    |
| 繡眼科 | 斯氏繡眼   |      |      |      | ○    |       |       |      |      |      |
| 畫眉科 | 山紅頭    | ○    | ○    | ○    | ○    | ○     | ○     |      |      | ○    |
| 畫眉科 | 小彎嘴    |      | ○    | ○    | ○    |       |       |      |      |      |
| 畫眉科 | 大彎嘴    |      | ○    | ○    | ○    |       | ○     |      |      |      |
| 雀眉科 | 頭烏線    |      | ○    | ○    | ○    |       | ○     |      |      |      |
| 噪眉科 | 繡眼畫眉   |      | ○    | ○    | ○    | ○     | ○     |      |      | ○    |
| 噪眉科 | 臺灣畫眉   |      | ○    |      |      |       |       |      |      |      |
| 噪眉科 | 臺灣白喉噪眉 |      |      |      | ○    |       | ○     |      |      |      |
| 噪眉科 | 棕噪眉    | ○    | ○    | ○    | ○    |       | ○     |      | ○    | ○    |
| 噪眉科 | 臺灣噪眉   | ○    | ○    |      |      | ○     | ○     |      | ○    | ○    |
| 噪眉科 | 白耳畫眉   | ○    | ○    | ○    | ○    | ○     | ○     |      |      | ○    |
| 噪眉科 | 黃胸藪眉   | ○    | ○    | ○    | ○    | ○     | ○     |      | ○    | ○    |
| 噪眉科 | 紋翼畫眉   |      | ○    |      | ○    | ○     |       |      |      | ○    |
| 戴菊科 | 火冠戴菊鳥  |      | ○    |      |      | ○     | ○     |      |      | ○    |
| 鵲科  | 茶腹鵲    |      | ○    | ○    | ○    | ○     | ○     |      |      | ○    |
| 鶇科  | 虎斑地鶇   |      | ○    |      | ○    |       | ○     | ○    |      | ○    |
| 鶇科  | 白頭鶇    |      |      |      | ○    |       |       |      |      | ○    |
| 鶇科  | 白眉鶇    |      |      |      |      |       | ○     |      |      |      |
| 鶇科  | 赤腹鶇    |      |      |      | ○    |       | ○     |      |      |      |
| 鶇科  | 白腹鶇    |      | ○    |      | ○    | ○     |       |      |      | ○    |
| 鶇科  | 斑點鶇    |      |      |      |      |       | ○     |      |      |      |
| 鶇科  | 紅尾鶇    |      |      |      |      |       | ○     |      |      |      |
| 鶇科  | 紅尾鶇    |      | ○    | ○    | ○    | ○     | ○     |      |      | ○    |
| 鶇科  | 黃腹琉璃   |      | ○    | ○    | ○    | ○     | ○     |      |      | ○    |
| 鶇科  | 小翼鶇    |      | ○    |      | ○    | ○     | ○     |      |      | ○    |
| 鶇科  | 臺灣紫嘯鶇  |      | ○    | ○    | ○    |       | ○     |      | ○    |      |
| 鶇科  | 小剪尾    |      |      | ○    |      |       |       |      |      |      |
| 鶇科  | 白尾鶇    |      | ○    | ○    | ○    | ○     | ○     |      |      | ○    |
| 鶇科  | 藍尾鶇    |      |      |      |      |       | ○     |      |      |      |
| 鶇科  | 白眉林鶇   |      | ○    |      | ○    |       |       |      | ○    |      |
| 鶇科  | 栗背林鶇   | ○    | ○    | ○    | ○    | ○     | ○     |      |      | ○    |
| 鶇科  | 黃胸青鶇   |      | ○    | ○    | ○    |       | ○     |      |      | ○    |
| 鶇科  | 鉛色水鶇   |      |      | ○    | ○    |       |       |      |      |      |
| 鶇科  | 黃尾鶇    |      | ○    |      | ○    |       | ○     |      |      |      |
| 鶇科  | 藍磯鶇    |      |      | ○    | ○    |       |       |      |      |      |
| 啄花科 | 紅胸啄花   |      | ○    |      | ○    | ○     | ○     |      |      | ○    |

| 科中名 | 物種    | 1973 | 2000 | 2002 | 2003 | 2004a | 2004b | 2006 | 2007 | 2015 |
|-----|-------|------|------|------|------|-------|-------|------|------|------|
| 鵲鴿科 | 灰鵲鴿   |      | ○    |      | ○    |       | ○     |      |      |      |
| 鵲鴿科 | 西方黃鵲鴿 |      |      |      | ○    |       |       |      |      |      |
| 鵲鴿科 | 白鵲鴿   |      |      | ○    | ○    |       |       |      |      |      |
| 鵲鴿科 | 樹鵲    |      | ○    |      |      |       |       |      |      |      |
| 雀科  | 臺灣朱雀  |      | ○    |      |      |       | ○     |      |      | ○    |
| 雀科  | 褐鶯    |      | ○    |      |      | ○     | ○     |      |      | ○    |
| 雀科  | 灰鶯    |      |      |      | ○    |       | ○     |      |      |      |
| 物種數 |       | 14   | 80   | 64   | 87   | 33    | 71    | 4    | 6    | 59   |

參考文獻：柳楷等(1973)，李玲玲等(2000)，李宗翰(2002、2003)，袁孝維等(2004a)，林亞立等(2004b)，毛俊傑等(2006)，陳子英(2007)，陳子英等(2015)

## 二、 哺乳動物及鳥類調查

### (一) 調查類群與方法

彙整棲蘭山林區相關動物調查文獻，根據李玲玲（2000）調查研究結果，棲蘭山檜木林區哺乳類之蝙蝠與鼠類亦豐富，因此本計畫哺乳動物之調查，包含一般陸域哺乳動物，以及蝙蝠類。詳細內容如下。

#### 1. 哺乳類

彙整歷年相關研究的調查方法，李玲玲（2000）；李宗翰（2002、2003）；毛俊傑、葉人璋（2006）；毛俊傑（2011）；陳一銘等（2015），哺乳動物調查使用沿線調查、捕捉調查（Sherman's Trap 及松鼠籠，蝙蝠則以霧網或豎琴網捕捉）、紅外線自動相機、蝙蝠聲波記錄器及訪問調查。本計畫有鑒於哺乳動物體型大小、活動時段差異大，且大型物種活動區域較廣之特性，故本年度哺乳類動物之調查同時採用多種調查方法，包括沿線調查，設立紅外線自動照相機，捕捉調查及超音波偵測器。

(1). 自動相機：紅外線自動照相機選擇於調查區域內明顯獸徑處架設，進行持續性的拍攝，每次上山進行其他物種調查工作時，檢查自動相機的拍攝成果。若自動相機拍攝狀況不盡理想，則重新調整角度，或移至相同林相及海拔高度的地點重新架設。拍攝所得影像，經人工判讀後，計算動物影像出現頻率（Occurrence index, OI; 1000 小時內拍攝有效動物個體照片）。

本計畫自動相機主要採用 Browning Patroit，相機觸發時間為 0.15 秒，採錄影模式，檔案格式設定為 1920 x 1080 @

60fps，預設錄影長度 30 秒，並開啓 Smart IR，若有動物持續於鏡頭前動作時將持續錄影。

- (2). 沿線調查：日間穿越線調查為調查員緩步且等速行走於所劃設之樣線，透過目視或 10×25 雙筒望遠鏡觀察記錄其間看到聽到的所有哺乳動物種類及數量，同時並尋找動物活動遺跡，如足跡、排遺、臥跡、食痕、掘痕、窩穴、殘骸...等等，若觀察到動物之特殊行為或棲地利用情形另外予以記錄；同時調查人員以車輛移動時觀察到之動物胴體，亦予以記錄。另外，黃昏後緩步沿線進行主動式超音波偵測記錄器記錄蝙蝠所發出之超音波，錄音結果藉由音頻分析鑑別蝙蝠的種類，聲音鑑別部分除管鼻蝠、鼠耳蝠、家蝠屬鑑定至屬外，其餘鑑定至種。
- (3). 陷阱誘捕調查：小型哺乳動物的捕捉調查以薛氏捕捉器 (Sherman's trap) 與松鼠籠進行，其間放置誘餌，於天黑前佈設完畢，隔日進行檢查；每一次依據現場實際狀況微調捕捉器與陷阱放置的位置，進行連續 4 天 3 夜的捕捉調查，捕捉到的個體經鑑定、記錄及拍照後原地釋放。
- (4). 豎琴網及音頻調查：蝙蝠調查主要利用蝙蝠發出超音波回聲定位的特性來進行，於日落時間前一小時，於調查點完成被動式蝙蝠超音波偵測記錄器的架設。調查員於傍晚至夜間以蝙蝠偵測器在三處樣區各設置偵測器，每季採連續 3 整夜（日落時間起至日出時間止）的記錄。因管鼻蝠、鼠耳蝠難從聲音判別，故輔以架網捕捉調查，現場記錄量測後原地釋放。網具捕捉於調查前場勘後，就現場可架設地點環境判斷適合架設之豎琴網  
(<https://batmanagement.com/products/austbat-harp-trap>)，於 100 林道、170 林道兩處，架設高 4.2 公尺、寬

1.8 公尺之豎琴網；160 林道因有較鬱閉之林道，架設高 2.6 公尺、寬 1 公尺之豎琴網。豎琴網於黃昏日落前架設完成，捕捉至翌日日出後，共進行連續三夜。

## 2. 鳥類

在調查範圍依樣區之主要森林型設置樣點，以圓圈法進行物種組成調查，並以自動錄音系統輔助資料收集，藉以了解樣區之物種組成、物種豐富度及鳥類空間分布。

### (1). 圓圈法調查：

圓圈法主要針對較易觀察或鳴唱的鳥類採用的調查法，其優點包括調查資料可提供同一地點不同年間或季節的比較，及較易探討鳥類和棲地之間的關係。

調查於日出後 3 小時內鳥類活動最頻繁的時段進行，每一樣點停留 6 分鐘，以 10 倍雙筒望遠鏡搜尋鳥類，記錄所有目擊個體及數量，密林及高草叢中難以目視察覺的個體，則輔以鳴叫唱聲判斷種類及數量。每一樣點在每日調查均進行 2 次不連續之重複取樣，以提高調查的努力量。樣點間移動及正式調查以外所觀察到之鳥種，亦予以記錄，以充實研究區域之物種名錄。

### (2). 自動錄音系統：

除了以圓圈法進行調查外，另輔以自動排程錄音系統進行錄音，藉以補充夜行性鳥類及族群密度較低鳥種之調查資料。依據姜博仁等（2015）研究，設定在日出後 15 分鐘，加上日出後一小時開始每小時取樣 2 分鐘，及夜間全時頻譜圖觀察辨識。錄音資料每季收回後先排除雨天及其他干擾狀況，再進行取樣監聽，各樣點每月份選取 6 日作為監聽日數。

## (二) 調查頻率及時間

哺乳類與鳥類均每季調查一次，本計畫執行期間自 110 年 3 月起至 111 年 2 月，期間共包含 4 季，各季範圍為 3-5 月份、6-8 月份、9-11 月份，以及 12-2 月份。哺乳動物與鳥類調查方式簡列如表 7。

1. 哺乳類：小型哺乳類陷阱調查每季進行 1 次，每次擺放期間為 4 天 3 夜。樣線調查每季進行 1 次，日間主要為中型哺乳動物，夜間為蝙蝠偵測；蝙蝠類每季進行 1 次，夜間定點偵測器每次採連續 3 整夜，並架設豎琴網輔助。自動相機調查至少擺放 25 台，至少每季檢查 1 次拍攝內容。
2. 鳥類：每季進行 1 次。自動排程錄音機至少架設 3 台，至少每季檢查 1 次錄音內容。

## (三) 調查樣點

本計畫以 100 線林道及 130，160，170 三條支線為調查樣區，根據李玲玲（2000）及陳一銘等（2015）研究結果顯示，100 線林道以中後段（14 - 28k）的動物相較為多樣且豐富。故本計畫調查範圍設定在 130，160，170 三條支線，及 100 林道的 14 - 28k 段。同時，本團隊由許皓捷（2016）的研究建議中篩選出 2 個與本計畫各林道較為密切之樣區（該計畫野生動物監測樣區位置請見圖 3），位置分別為 100 線末端與 160 線前端，以及 160 線末端，作為樣點位置。

本團隊以陳一銘等（2015）之研究的棲地分類為主，將環境區分為原始林、整理林、人工林 3 種，同時參考第四次森林資源調查成果的分類標準，以及森林保育事業管理處提供的枯立倒木整理作業資料，進行環境篩選。在所區分的三類環境中，原始林主要於 160 與 170 林道中後段，整理林於 130、100、160、170 林道均有分佈，人工林均位於 100 林道周邊。

於 110 年 3 月 31 日至 4 月 1 日間，本團隊至各林道進行現地勘察，於林道沿線搜尋各環境類型，首先排除地勢過於陡峭之環境，以建立合適

調查樣點。現地勘察後，將原始林樣區劃設於 160 線中後段與 170 線中後段，整理林樣區劃設於 130 線、160 線與 170 線前段，人工林樣區全數劃設於 100 線林道。各類群調查樣點等位置相關資訊請見表 8，相關資訊詳述於下。

自動相機共架設 25 台，分別為原始林、整理林、人工林均 8 台，溪流環境 1 台，位置請見圖 4。小型哺乳陷阱之設置，於三種環境各取 4 個樣點，每樣點分別設置 2 個薛氏捕捉器(Sherman's trap)與 1 個松鼠籠；蝙蝠類共架設 3 組豎琴網，分別於 100、160、170 之不同環境中架設；被動型偵測器架設 4 台，各林道均 1 台；小型哺乳類與蝙蝠之樣點位置請見圖 5。沿線調查為各環境中選擇至少 1km 的距離進行觀察。

鳥類調查於原始林、整理林、人工林等三種環境分別選擇 6 個樣點，各樣點間至少距離 300 公尺，以減少取樣誤差；各環境類型分別設置 1 台排程錄音系統，共 3 台，鳥類調查樣點位置請見圖 6。

表 7、哺乳動物與鳥類調查方式簡表

| 類 群     | 方 式                    | 頻 度          |      |
|---------|------------------------|--------------|------|
| 中大型哺乳動物 | 日間沿線調查<br>自動相機         | 每季一次         |      |
| 哺乳動物    | 小型哺乳動物                 | 日間沿線調查<br>陷阱 | 每季一次 |
| 蝙蝠      | 沿線調查<br>網具<br>超音波偵測記錄器 | 每季一次         |      |
| 鳥類      | 圓圈法調查<br>排程錄音機         | 每季一次         |      |

表 8、本計畫各類動物調查之樣點資訊

| 類群        | 方法   | 環境  | 林道  | 里程   | TWD97<br>橫座標 | TWD97<br>縱座標 | 坡度        | 坡向方<br>位角 | 海拔<br>高 |      |      |
|-----------|------|-----|-----|------|--------------|--------------|-----------|-----------|---------|------|------|
| 小型<br>哺乳類 | 陷阱   | 原始林 | 160 | 5.5  | 288326.3     | 2714649.1    | 17        | 254       | 1931    |      |      |
|           |      |     | 170 | 5.6  | 288310.9     | 2712351.2    | 40        | 86        | 1863    |      |      |
|           |      |     | 170 | 8.5  | 287613.6     | 2712909.1    | 45        | 326       | 1985    |      |      |
|           |      |     | 170 | 11.4 | 286870.6     | 2712973.6    | 42        | 21        | 1975    |      |      |
|           |      |     | 整理林 | 130  | 1            | 294271.1     | 2721357.9 | 30        | 51      | 1570 |      |
|           |      |     |     | 160  | 1.2          | 290111.1     | 2714528.0 | 23        | 204     | 1946 |      |
|           |      |     |     | 160  | 4.2          | 289310.4     | 2712982.6 | 26        | 298     | 1831 |      |
|           |      |     |     | 170  | 2.4          | 288739.3     | 2714272.9 | 35        | 209     | 1915 |      |
|           |      |     | 人工林 | 100  | 12.5         | 293647.6     | 2720511.2 | 41        | 226     | 1692 |      |
|           |      |     |     | 100  | 15           | 291706.7     | 2720460.3 | 14        | 149     | 1692 |      |
|           |      |     |     | 100  | 17           | 291760.3     | 2718946.1 | 22        | 238     | 1680 |      |
|           |      |     |     | 100  | 26           | 290971.9     | 2715269.7 | 36        | 333     | 1874 |      |
|           | 蝙蝠   | 錄音機 | 人工林 | 100  | 15           | 290672.1     | 2715603.4 | 49        | 79      | 1878 |      |
|           |      |     |     | 整理林  | 130          | 1.2          | 294087.9  | 2721285.6 | 39      | 355  | 1625 |
|           |      |     |     |      | 160          | 1            | 290346.2  | 2713826.8 | 28      | 175  | 1875 |
|           |      |     |     |      | 170          | 8.2          | 287844.1  | 2712697.4 | 42      | 75   | 1952 |
| 蝙蝠        | 豎琴網  | 人工林 | 100 | 15   | 290672.1     | 2715603.4    | 49        | 79        | 1878    |      |      |
|           |      |     | 整理林 | 160  | 1            | 290346.2     | 2713826.8 | 28        | 175     | 1875 |      |
|           |      |     | 原始林 | 170  | 8.2          | 287844.1     | 2712697.4 | 42        | 75      | 1952 |      |
| 哺乳類       | 自動相機 | 人工林 | 100 | 27.5 | 290730.5     | 2714447.3    | 36        | 88        | 1844    |      |      |
|           |      |     | 100 | 25.5 | 290692.0     | 2715255.4    | 32        | 17        | 1877    |      |      |
|           |      |     | 100 | 24   | 290212.3     | 2716457.9    | 21        | 101       | 1944    |      |      |
|           |      |     | 100 | 21.3 | 291134.6     | 2718032.8    | 23        | 81        | 1871    |      |      |
|           |      |     | 100 | 18.5 | 292447.5     | 2718207.7    | 13        | 145       | 1754    |      |      |
|           |      |     | 100 | 16.5 | 291649.4     | 2719422.2    | 25        | 105       | 1699    |      |      |
|           |      |     | 100 | 14   | 292547.4     | 2720776.8    | 9         | 135       | 1712    |      |      |
|           |      |     | 100 | 20.8 | 291477.1     | 2718128.6    | 18        | 125       | 1845    |      |      |
|           |      |     | 整理林 | 130  | 2            | 293154.4     | 2721228.8 | 21        | 75      | 1651 |      |
|           |      |     |     | 130  | 1            | 294219.8     | 2721323.2 | 38        | 59      | 1620 |      |
|           |      |     |     | 170  | 2.2          | 289349.5     | 2713011.5 | 22        | 290     | 1828 |      |
|           |      |     |     | 170  | 1.3          | 289845.6     | 2713328.0 | 27        | 50      | 1820 |      |
|           |      |     |     | 170  | 0.8          | 290211.2     | 2713168.2 | 20        | 340     | 1795 |      |
|           |      |     |     | 160  | 1.5          | 290064.9     | 2714504.4 | 28        | 201     | 1946 |      |
|           |      |     |     | 160  | 3            | 289268.0     | 2714028.7 | 35        | 226     | 1886 |      |
|           |      |     |     | 160  | 6            | 288354.1     | 2714829.7 | 19        | 270     | 1945 |      |

| 類群 | 方法  | 環境  | 林道  | 里程   | TWD97<br>橫座標 | TWD97<br>縱座標 | 坡度 | 坡向方<br>位角 | 海拔<br>高 |
|----|-----|-----|-----|------|--------------|--------------|----|-----------|---------|
|    |     | 原始林 | 170 | 11.4 | 287006.9     | 2712973.7    | 19 | 257       | 1991    |
|    |     |     | 170 | 9.5  | 287348.6     | 2713299.1    | 40 | 76        | 1977    |
|    |     |     | 170 | 10   | 286935.1     | 2714025.5    | 10 | 238       | 1943    |
|    |     |     | 170 | 8    | 287919.8     | 2712780.1    | 37 | 321       | 1940    |
|    |     |     | 170 | 5    | 288541.1     | 2712732.2    | 35 | 280       | 1854    |
|    |     |     | 160 | 6.5  | 288333.4     | 2714980.2    | 38 | 225       | 1936    |
|    |     |     | 170 | 11.8 | 286839.3     | 2712883.2    | 41 | 297       | 1990    |
|    |     |     | 160 | 4.8  | 288188.5     | 2714471.4    | 30 | 341       | 1922    |
|    |     | 溪流  | 170 | 5.3  | 288354.3     | 2712285.6    | 29 | 308       | 1886    |
| 鳥類 | 圓圈法 | 人工林 | 100 | 27.5 | 290730.5     | 2714447.3    | 36 | 88        | 1844    |
|    |     |     | 100 | 25.5 | 290692.0     | 2715255.4    | 32 | 17        | 1877    |
|    |     |     | 100 | 21.3 | 291134.6     | 2718032.8    | 23 | 81        | 1871    |
|    |     |     | 100 | 18.5 | 292447.5     | 2718207.7    | 13 | 145       | 1754    |
|    |     |     | 100 | 16.5 | 291649.4     | 2719422.2    | 25 | 105       | 1699    |
|    |     |     | 100 | 14   | 292547.4     | 2720776.8    | 9  | 135       | 1712    |
|    |     | 整理林 | 130 | 1    | 294219.8     | 2721323.2    | 38 | 59        | 1620    |
|    |     |     | 170 | 2.2  | 289349.5     | 2713011.5    | 22 | 290       | 1828    |
|    |     |     | 170 | 1.3  | 289845.6     | 2713328.0    | 27 | 50        | 1820    |
|    |     |     | 170 | 0.8  | 290274.1     | 2713450.9    | 21 | 250       | 1800    |
|    |     |     | 160 | 1.5  | 290064.9     | 2714504.4    | 28 | 201       | 1946    |
|    |     |     | 160 | 6    | 288354.1     | 2714829.7    | 19 | 270       | 1945    |
|    |     | 原始林 | 170 | 11.4 | 287006.9     | 2712973.7    | 19 | 257       | 1991    |
|    |     |     | 170 | 9    | 287388.3     | 2713082.7    | 41 | 107       | 1973    |
|    |     |     | 170 | 9.5  | 287348.6     | 2713299.1    | 40 | 76        | 1977    |
|    |     |     | 170 | 10   | 286935.1     | 2714025.5    | 10 | 238       | 1943    |
|    |     |     | 170 | 8    | 287919.8     | 2712780.1    | 37 | 321       | 1940    |
|    |     |     | 170 | 5    | 288541.1     | 2712732.2    | 35 | 280       | 1854    |

備註 1：坡度與坡向方位角之資料來源為內政部 20 公尺網格數值地形模型資料

備註 2：非整數之里程為推估數值

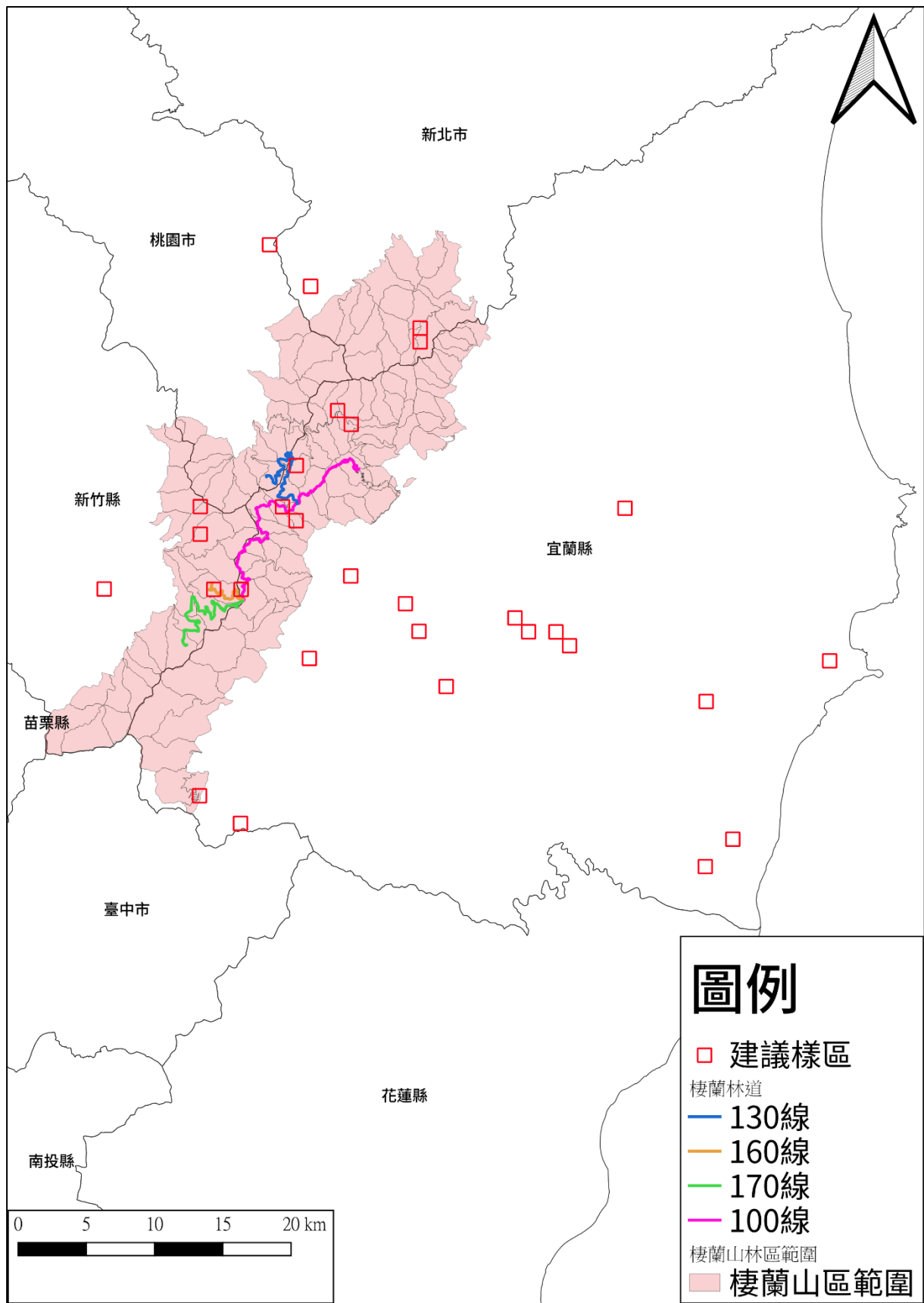


圖 3、許皓捷 (2016) 建議監測樣區位置圖

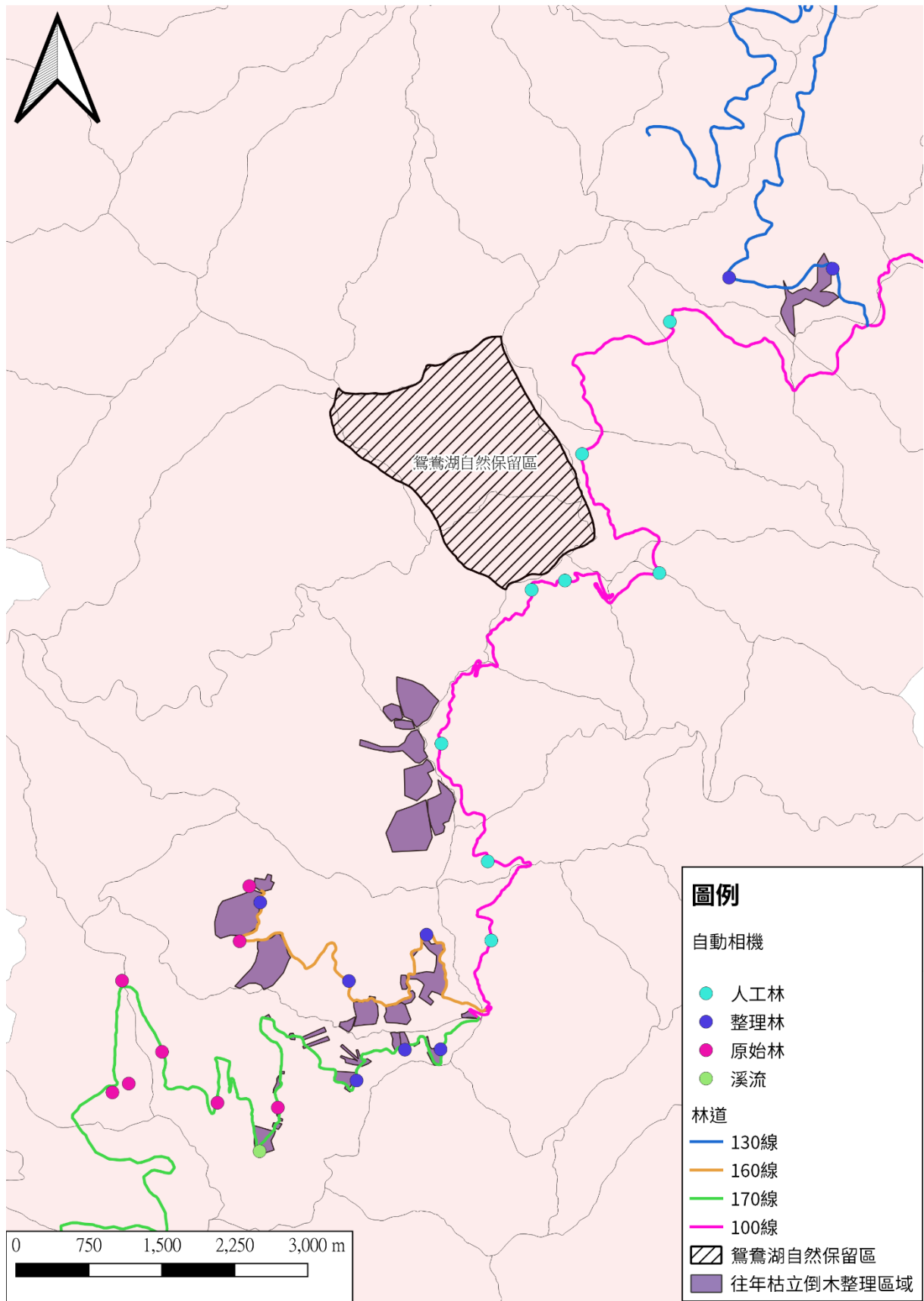


圖 4、本計畫自動相機架設位置圖

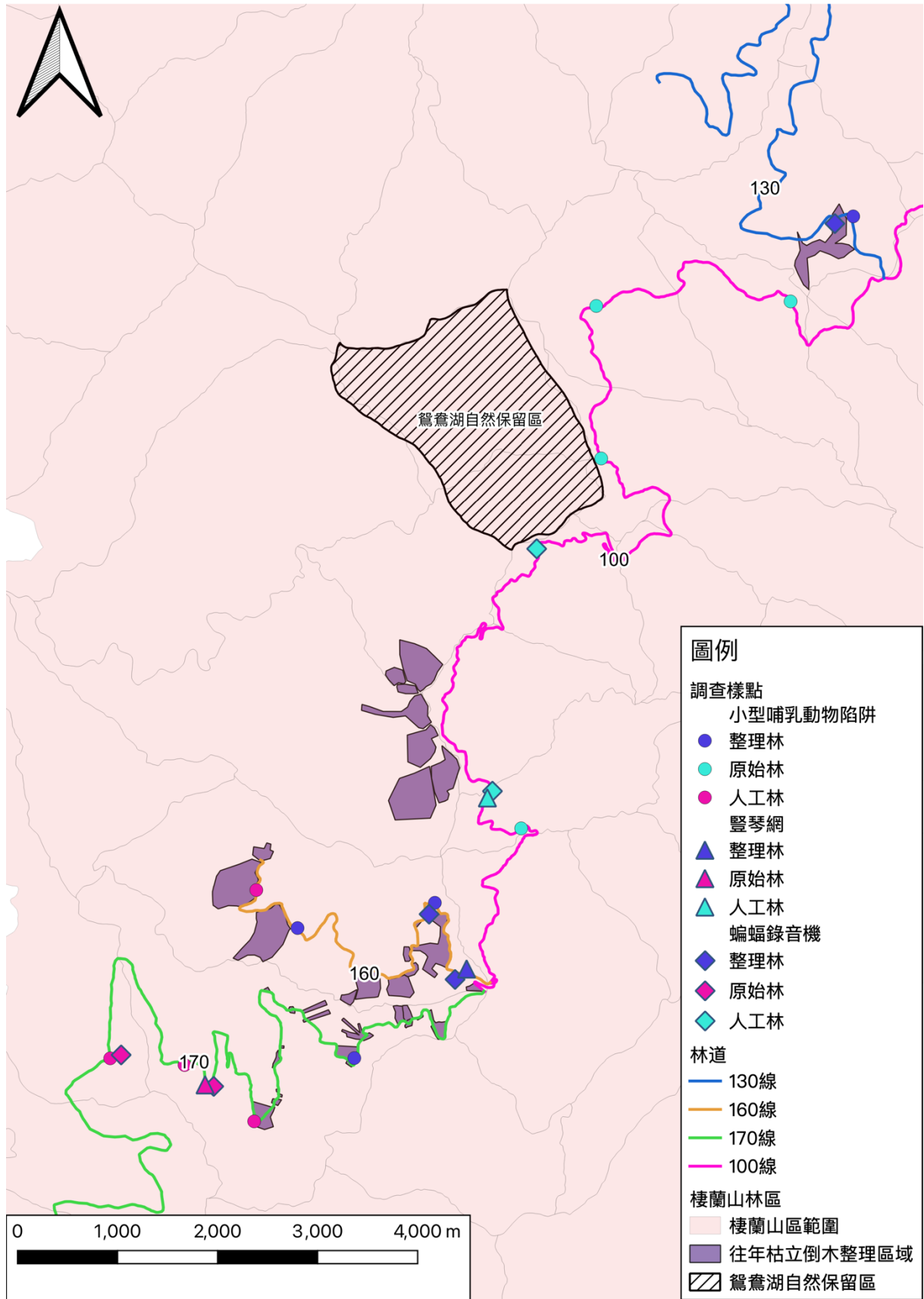


圖 5、本計畫小型哺乳類與蝙蝠類調查之樣點位置圖

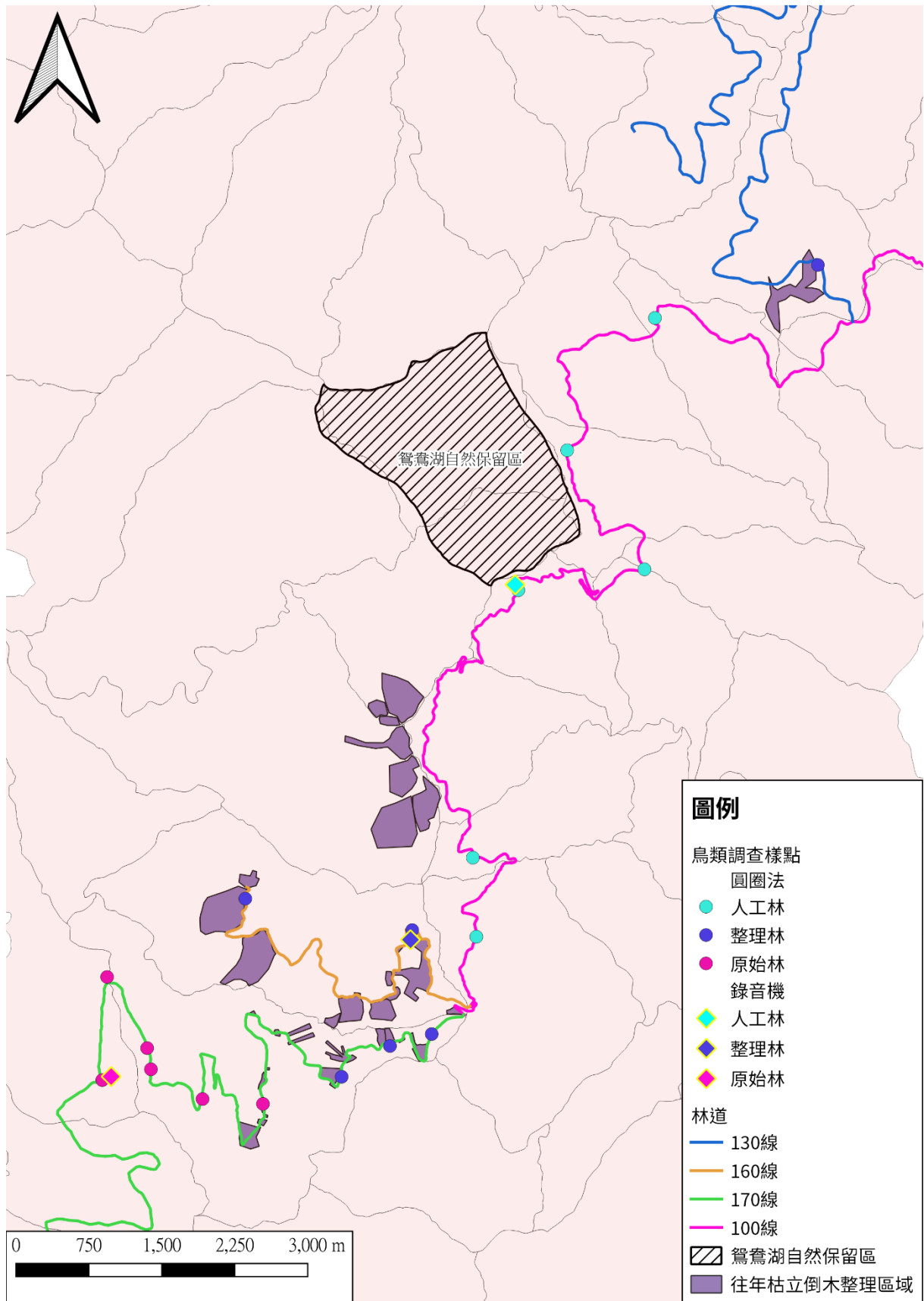


圖 6、本計畫鳥類調查之樣點位置圖

#### (四) 資料分析

##### 1. 哺乳動物

因哺乳動物調查方式繁多，且各種調查方式所得資料並非皆為數值資料或難以合併計算，例如蝙蝠調查部分主要是以超音波偵測器收集蝙蝠在計畫區內的分布狀況，所收集之資訊主要作為鑑別種類之用或僅能評估種類間之相對數量，因此哺乳動物類群的調查資料僅計算 OI 值。

(1). OI 值 (Occurrence Index)：廣泛應用於利用紅外線自動相機調查哺乳動物之相對豐富度計算，且可做為當地特定哺乳動物出現頻度的指標。根據 OI 值的計算原理，數量多的種類出現在相機周邊的機率相對較高，因此可拍攝的次數亦相對較多，可用以推斷並比較當地各種哺乳動物數量與比例。

$$\text{OI 值} = \frac{\text{拍攝動物個體數}}{\text{相機工作時數}} \times 1000$$

自動相機拍攝到的影像，經過人工判讀後，以 Excel 整理資料，並將 30 分鐘內記錄到的同一物種視為重複個體，僅作 1 筆資料記錄，且以第一筆資料為代表。

(2). 活動模式：在一日中各小時的活動指標(=各時段所拍到個體數/該時段照相機的工作時數)

##### 2. 鳥類

(1). Shannon-Wiener 多樣性指數 (Shannon-Wiener's diversity index,  $H'$ )

$$H' = - \sum \left( \left( \frac{n_i}{N} \right) \ln \left( \frac{n_i}{N} \right) \right)$$

$n_i$ ：為  $i$  種生物之個體數； $N$ ：為所有種類之個體數

$H'$  為 Shannon-Wiener 種歧異度指數，其值多介於 1.5~3.5 之間，此指數越大時表示此地物種越豐富，各物種個體數越多越均勻，即此群落歧異度較大。若此地群落只由一物種組成則  $H'$  值為 0。通常成熟穩定之生態系擁有較高的歧異度，且高歧異度對生態系的平衡有利，因此藉由歧異度指數的分析，可以得知調查區域是否為穩定成熟之生態系。

(2). Shannon-Wiener 均勻度指數 (Shannon-Wiener's evenness index,  $E$ )：

$$E = \frac{H'}{\ln S}$$

$S$ ：為所出現的物種總數； $E$  為 Shannon-Wiener 均勻度指數

此指數表示的是一個群落中全部物種個體數目的分配狀況，即為各物種個體數目分配的均勻程度。當此指數愈接近 1 時，表示此調查環境的各物種其個體數越平均，優勢種越不明顯。

## 參、 調查成果

本計畫自 110 年 3 月開始，至 111 年 2 月。工作內容包含架設自動相機與鳥類錄音機。哺乳類進行 4 次沿線調查，4 次小型哺乳類陷阱架設；蝙蝠類進行 4 次沿線調查，4 次網具，以及 4 次超音波偵測器架設。鳥類進行 4 次圓圈法調查。自動相機共架設 25 台，鳥類排程錄音機 3 台，均由 110 年 4 月開始架設；而陷阱、蝙蝠網具、鳥類圓圈法等之執行時間請見表 9。沿線調查於配合各類調查項目一併執行。

### 一、 哺乳類

本計畫哺乳類調查的方式多樣，小型哺乳類採陷阱捕捉法，蝙蝠類採超音波偵測器與籠具捕捉，另有自動相機，以及沿線記錄等方式。

彙整執行期間棲蘭山區的哺乳類調查資料，可辨識之物種共記錄 33 種，另有部分鼯鼯、鼠科、蝙蝠類等無法確定至種。調查記錄中為特有種或特有亞種的物種計 25 種，保育類計 5 種，包含 II 級珍貴稀有野生動物 1 種，以及 III 級其他應予保育之野生動物 4 種。

在各種不同調查方式中，自動相機、沿線記錄等均記錄到 14 種最高，其餘依次蝙蝠超音波記錄器 11 種，豎琴網 7 種，以及小型哺乳類陷阱 4 種。哺乳動物物種調查成果名錄請見表 10 與表 11。

表 9、計畫各調查工作項目之執行期間

| 調查項目               | 110 年春季               | 110 年夏季     | 110 年秋季     | 110 年冬季               |
|--------------------|-----------------------|-------------|-------------|-----------------------|
| 小型哺乳類陷阱            | 110/4/6-8             | 110/7/19-21 | 110/10/4-9  | 111/2/14-17           |
| 蝙蝠類(超音波偵測機<br>與網具) | 110/4/7-9;<br>5/10-12 | 110/8/27-29 | 110/10/9-11 | 110/12/30-<br>111/1/2 |
| 鳥類圓圈法              | 110/4/27-30           | 110/6/26-27 | 110/9/23-25 | 111/1/20-22           |

表 10、各林道以陷阱與籠具捕捉之哺乳類調查成果名錄

| 科中名  | 物種     | 學名                                | 特有性 | 保育現況 | 100 | 130 | 160 | 170 | 總計 |
|------|--------|-----------------------------------|-----|------|-----|-----|-----|-----|----|
| 尖鼠科  | 臺灣長尾鼯  | <i>Episoriculus fumidus</i>       | 特有  |      | 2   |     |     | 1   | 3  |
| 鼠科   | 臺灣森鼠   | <i>Apodemus semotus</i>           | 特有  |      | 4   | 2   | 6   | 4   | 16 |
| 鼠科   | 高山白腹鼠  | <i>Niviventer culturatus</i>      | 特有  |      |     |     | 6   | 7   | 13 |
| 蹄鼻蝠科 | 臺灣小蹄鼻蝠 | <i>Rhinolophus monoceros</i>      | 特有  |      | 1   |     | 1   |     | 2  |
| 蝙蝠科  | 東方寬耳蝠  | <i>Barbastella darjelingensis</i> |     |      | 2   |     |     |     | 2  |
| 蝙蝠科  | 金芒管鼻蝠  | <i>Harpiola isodon</i>            |     |      | 2   |     | 4   | 1   | 7  |
| 蝙蝠科  | 臺灣管鼻蝠  | <i>Murina puta</i>                | 特有  |      |     |     | 1   | 2   | 3  |
| 蝙蝠科  | 長尾鼠耳蝠  | <i>Myotis frater</i>              |     |      |     |     | 1   |     | 1  |
| 蝙蝠科  | 臺灣長耳蝠  | <i>Plecotus taivanus</i>          | 特有  |      |     |     | 1   |     | 1  |
| 蝙蝠科  | 寬吻鼠耳蝠  | <i>Submyotodon latirostris</i>    | 特有  |      | 8   |     | 15  | 2   | 25 |
| 貂科   | 黃鼠狼    | <i>Mustela sibirica taivana</i>   | 特有  |      | 1   |     | 2   |     | 3  |
| 物種數  |        |                                   |     |      | 7   | 1   | 9   | 6   | 11 |
| 個體數  |        |                                   |     |      | 20  | 2   | 37  | 17  | 76 |

表 11、各林道以自動相機、蝙蝠錄音機、目視與各類痕跡等方式之哺乳類記錄成果

| 科中名   | 物種     | 學名   | 特有性 | 保育現況 | 100 | 130 | 160 | 170 |
|-------|--------|--|-----|------|-----|-----|-----|-----|
| 松鼠科   | 赤腹松鼠   | <i>Callosciurus erythraeus taiwanensis</i> | 特有  |      | ○   | ○   | □○  | □○  |
| 松鼠科   | 長吻松鼠   | <i>Dremomys pernyi owstoni</i>             | 特有  |      | ○   | ○   | ○   | □○  |
| 松鼠科   | 白面鼯鼠   | <i>Petaurista alborufus lena</i>           | 特有  |      | □   |     | ○   | ○   |
| 松鼠科   | 條紋松鼠   | <i>Tamiops maritimus formosanus</i>        | 特有  |      | ○   |     | □○  | □○  |
| 獼猴科   | 臺灣獼猴   | <i>Macaca cyclopis</i>                     | 特有  |      | ○   | □○  | □○  | □○  |
| 蹄鼻蝠科  | 臺灣大蹄鼻蝠 | <i>Rhinolophus formosae</i>                | 特有  |      | △   | △   | △   | △   |
| 蹄鼻蝠科  | 臺灣小蹄鼻蝠 | <i>Rhinolophus monoceros</i>               | 特有  |      | △   | △   | △   | △   |
| 葉鼻蝠科  | 臺灣葉鼻蝠  | <i>Hipposideros armiger terasensis</i>     | 特有  |      | △   |     |     |     |
| 蝙蝠科   | 黃頸蝠    | <i>Arielulus torquatus</i>                 | 特有  |      | △   |     |     |     |
| 蝙蝠科   | 崛川氏棕蝠  | <i>Eptesicus pachyomus horikawai</i>       | 特有  |      | △   | △   | △   | △   |
| 蝙蝠科   | 管鼻蝠屬   | <i>Murina</i>                              |     |      | △   | △   | △   | △   |
| 蝙蝠科   | 臺灣管鼻蝠  | <i>Murina puta</i>                         | 特有  |      | △   | △   |     | △   |
| 蝙蝠科   | 鼠耳蝠屬   | <i>Myotis</i>                              |     |      | △   | △   | △   | △   |
| 蝙蝠科   | 赤黑鼠耳蝠  | <i>Myotis rufoniger</i>                    |     |      |     |     |     | △   |
| 蝙蝠科   | 絨山蝠    | <i>Nyctalus plancyi velutinus</i>          |     |      | △   | △   | △   | △   |
| 蝙蝠科   | 家蝠屬    | <i>Pipistrellus</i>                        |     |      | △   | △   |     |     |
| 蝙蝠科   | 寬吻鼠耳蝠  | <i>Submyotodon latirostris</i>             | 特有  |      | △   | △   | △   | △   |
| 長翼蝠科  | 東亞摺翅蝠  | <i>Miniopterus fuliginosus</i>             |     |      | △   | △   | △   | △   |
| 游離尾蝠科 | 東亞游離尾蝠 | <i>Tadarida insignis</i>                   |     |      | △   |     | △   |     |
| 獐科    | 食蟹獐    | <i>Herpestes urva formosanus</i>           |     | III  | □○  | ○   | □○  | ○   |
| 貂科    | 黃喉貂    | <i>Martes flavigula chrysoaspila</i>       | 特有  | III  | ○   | □○  | ○   | ○   |
| 貂科    | 鼬獾     | <i>Melogale moschata subaurantiaca</i>     | 特有  |      | □○  | ○   | □○  | ○   |
| 貂科    | 黃鼠狼    | <i>Mustela sibirica taivana</i>            | 特有  |      | □○  |     | ○   | ○   |
| 靈貓科   | 白鼻心    | <i>Paguma larvata taivana</i>              | 特有  |      | ○   | ○   | ○   | ○   |
| 靈貓科   | 麝香貓    | <i>Viverricula indica taivana</i>          | 特有  | II   | ○   |     | □   |     |
| 牛科    | 臺灣野山羊  | <i>Capricornis swinhoei</i>                | 特有  | III  | □○  | ○   | □○  | □○  |
| 鹿科    | 臺灣山羌   | <i>Muntiacus reevesi micrurus</i>          | 特有  |      | □○  | ○   | □○  | □○  |
| 鹿科    | 臺灣水鹿   | <i>Rusa unicolor swinhoii</i>              | 特有  | III  | □   |     |     | □   |
| 豬科    | 臺灣野豬   | <i>Sus scrofa taivanus</i>                 | 特有  |      | □○  |     | □○  | □○  |

備註：□表示目擊、鳴聲或痕跡紀錄；△表示蝙蝠超音波偵測機紀錄；○表示自動相機紀錄

自動相機共架設 25 台，計畫執行期間共累積了 148,056 小時的工作時間（表 12），工作時間之計算為每次替換記憶卡時，第一個有效檔案和最後一個有效檔案的時間範圍，而非放置時間。記錄有 14 種共 4,567 筆哺乳動物的資料。其中，包含有臺灣山羌、臺灣野山羊、臺灣獼猴、黃鼠狼、白鼻心、鼬獾、赤腹松鼠、白面鼯鼠、條紋松鼠、長吻松鼠、臺灣野豬與麝香貓共 12 種為臺灣特有種或特有亞種；並有 4 種保育類野生動物，包括保育等級 II，珍貴稀有野生動物的麝香貓與保育等級 III，其他應予保育野生動物的食蟹獾、黃喉貂與臺灣野山羊。

由於各相機的工作時數不同，以下關於 OI 值（平均每千小時拍攝到的動物次數）的討論中，各種計算方式說明與定義如下：

1. 全區總 OI 值： $(\text{全區的拍攝筆數} / \text{全部 25 台相機的拍攝總時數}) \times 1000$
2. 分區 OI 值： $(\text{分區的拍攝筆數} / \text{分區 8 台 (or 溪流 1 台) 相機的拍攝總時數}) \times 1000$
3. 相機 OI 值： $(\text{單台相機的拍攝筆數} / \text{單台相機的拍攝時數}) \times 1000$

上述 3 個 OI 值的計算，將於全體哺乳動物與各物種在全年以及各月的變化上進行討論。

全年全區總 OI 值在所有哺乳動物為 31.52，其中最高者為臺灣山羌的 17.60，亦即約 55.84% 的記錄為臺灣山羌；其次依序為臺灣獼猴的 5.45、臺灣野山羊的 4.11、食蟹獾的 0.92、黃鼠狼的 0.75、鼬獾的 0.52、白鼻心的 0.50、赤腹松鼠的 0.46、黃喉貂的 0.45、長吻松鼠的 0.26、白面鼯鼠的 0.21、條紋松鼠的 0.15、臺灣野豬的 0.14 與麝香貓的 0.01。

表 12、自動相機架設位置、日期與累計運作時間

| 環境類型 | 代號    | 林道  | 里程   | 架設起始日期    | 累計有效運作時間 (小時) |
|------|-------|-----|------|-----------|---------------|
| 原始林  | PF01  | 160 | 5    | 2021/4/28 | 6,436.56      |
|      | PF02  | 160 | 6.5  | 2021/4/27 | 6,352.43      |
|      | PF03  | 170 | 5    | 2021/5/7  | 5,410.34      |
|      | PF04  | 170 | 8    | 2021/4/7  | 5,315.51      |
|      | PF05  | 170 | 11.8 | 2021/4/27 | 3,489.11      |
|      | PF06  | 170 | 9.5  | 2021/4/28 | 5,839.63      |
|      | PF07  | 170 | 10   | 2021/4/2  | 2,920.04      |
|      | PF08  | 170 | 11.4 | 2021/4/27 | 5,693.67      |
| 整理林  | NSF01 | 130 | 1    | 2021/4/29 | 6,241.55      |
|      | NSF02 | 130 | 2    | 2021/4/28 | 6,410.23      |
|      | NSF03 | 160 | 1.5  | 2021/4/28 | 6,299.57      |
|      | NSF04 | 160 | 3    | 2021/4/27 | 6,449.25      |
|      | NSF05 | 160 | 6    | 2021/3/31 | 5,709.15      |
|      | NSF06 | 170 | 0.8  | 2021/4/27 | 3,150.43      |
|      | NSF07 | 170 | 1.3  | 2021/4/27 | 5,356.43      |
|      | NSF08 | 170 | 2.2  | 2021/4/30 | 6,380.74      |
| 人工林  | AF01  | 100 | 14   | 2021/5/1  | 6,343.62      |
|      | AF02  | 100 | 16.5 | 2021/5/2  | 6,333.14      |
|      | AF03  | 100 | 18.5 | 2021/3/31 | 4,687.50      |
|      | AF04  | 100 | 20.8 | 2021/4/30 | 6,383.81      |
|      | AF05  | 100 | 21.3 | 2021/3/31 | 7,062.51      |
|      | AF06  | 100 | 24   | 2021/4/29 | 6,402.85      |
|      | AF07  | 100 | 25.5 | 2021/4/28 | 6,436.07      |
|      | AF08  | 100 | 27.5 | 2021/3/31 | 6,724.30      |
| 溪流   | ST01  | 170 | 5.5  | 2021/4/1  | 7,077.28      |

備註：非整數之里程為推估數值

## (一) 各林道調查成果

若以各林道的哺乳類記錄來看，以 100 線林道記錄最多共 32 種，其次依序為 160 線 29 種，170 線記錄 28 種，130 線記錄 20 種。以下分述小型哺乳類陷阱，沿線調查，蝙蝠類，自動相機等不同方式之調查成果。

### 哺乳類之陷阱捕捉與沿線調查

小型哺乳類陷阱於 100 線捕獲 3 種 7 隻次，記錄物種最多者為臺灣森鼠，共 4 隻次；沿線調查目視到臺灣山羌、臺灣野山羊、臺灣野豬、臺灣獼猴、食蟹獾、白面鼯鼠等 6 種，並記錄到黃鼠狼、鼬獾、臺灣水鹿的排遺、腳印或痕跡。130 線捕獲臺灣森鼠 1 種 2 隻次；沿線調查目視到臺灣山羌，並記錄到臺灣獼猴的鳴叫、黃喉貂及臺灣野山羊、食蟹獾的排遺或腳印；並記錄到被黃喉貂攻擊致死的山羌遺骸。160 線捕獲 3 種 14 隻次，記錄物種最多者為臺灣森鼠及高山白腹鼠，皆為 6 隻次；沿線調查為目視或鳴叫記錄 4 種，包含臺灣山羌、食蟹獾、條紋松鼠、赤腹松鼠；其他則有臺灣獼猴、鼬獾、麝香貓、臺灣野山羊、臺灣野豬的排遺、腳印或痕跡。170 線捕獲 3 種 12 隻次，記錄物種最多者為高山白腹鼠，共 7 隻次；沿線調查之目視或鳴叫記錄包含赤腹松鼠、條紋松鼠、臺灣山羌、臺灣獼猴、食蟹獾等 5 種，並記錄到臺灣野山羊、臺灣野豬、臺灣水鹿的排遺、腳印或痕跡。

計算小型哺乳類於不同林道多樣性指數（表 13）。Shannon-Wiener 多樣性指數 ( $H'$ )，各林道由高至低依序為 160 林道的 1.00，100 林道的 0.96，170 林道的 0.89，130 林道僅捕獲 1 種為因此數值為 0。Shannon-Wiener 均勻度指數 ( $E$ )，各林道由高至低依序為 160 林道的 0.91，100 林道的 0.87，170 林道的 0.81。

表 13、棲蘭山林區小型哺乳類陷阱捕捉之多樣性指數簡表

|                               | 100  | 160  | 170  |
|-------------------------------|------|------|------|
| Shannon-Wiener 多樣性指數 ( $H'$ ) | 0.96 | 1.00 | 0.89 |
| Shannon-Wiener 均勻度指數 ( $E$ )  | 0.87 | 0.91 | 0.81 |

### 蝙蝠類

蝙蝠類之豎琴網調查，於 100 線捕獲 4 種 13 隻次，記錄物種最多者為寬吻鼠耳蝠，共 8 隻次。160 林道捕獲 6 種 23 隻次，記錄物種最多者為寬吻鼠耳蝠，共 15 隻次。170 林道捕獲 3 種各 1 隻次。

以超音波偵測器記錄之蝙蝠音頻，於 100 林道記錄 10 種及 3 屬，記錄物種最多者為鼠耳蝠屬。130 林道記錄記錄 7 種及 3 屬，記錄物種最多者為鼠耳蝠屬。160 林道記錄記錄 7 種及 2 屬，記錄物種最多者為鼠耳蝠屬。170 林道記錄記錄 8 種及 2 屬，記錄物種最多者為臺灣大蹄鼻蝠。

### 自動相機

自動相機於 100 線共有 995 筆有效影像記錄，記錄 13 種。130 線則共有 807 筆有效影像記錄，記錄有 9 種。160 線共有 735 筆有效影像記錄，記錄 13 種。170 線共有 2031 筆有效影像記錄，記錄有 13 種。

將各相機拍攝到物種的種類數以及各相機 OI 值製作熱區圖（圖 7、圖 8），以地圖呈現各相機 OI 值比較。可以看到在 160 林道末端與 170 林道末端拍攝到較多種類的哺乳動物，OI 值的部分則以 130 林道、170 林道開始與 170 林道末端的自動相機較高，亦即有較多的哺乳動物拍攝記錄。進一步針對黃喉貂、食蟹獾與臺灣野山羊 3 種拍攝次數較多的保育類動物繪製各相機 OI 值熱區圖（圖 9 至圖 11），則發現黃喉貂的分布熱區為 160 林道末端以及 170 林道起點與末端；食蟹獾的分布熱區為 130 林道；臺灣野山羊則以 130 林道與 170 林道起點有較多的記錄。

自動相機所記錄的 14 種哺乳動物中，有效拍攝次數大於 30 隻次的物種，包括有：臺灣山羌（2,551 隻次）、臺灣獼猴（790 隻次）、臺灣野山

羊（596 隻次）、食蟹獐（134 隻次）、黃鼠狼（108 隻次）、鼬獾（75 隻次）、白鼻心（73 隻次）、赤腹松鼠（66 隻次）、黃喉貂（65 隻次）、長吻松鼠（37 隻次）、白面鼯鼠（30 隻次）。計算上述物種時段拍攝到的次數百分比，繪製成為各物種的全日活動模式圖（圖 12）。其中，臺灣山羌的活動集中於晨昏時刻；臺灣獼猴則全於日間活動，上午 6-7 點為相對的活動高峰；臺灣野山羊則除了中午時刻外，幾乎全日都有活動記錄，並以傍晚 17-19 點間為活動高峰；食蟹獐記錄到的活動時間介於早上 7 時至傍晚 18 時間，並於上午 8-11 時以及下午的 15-16 時為活動高峰；黃鼠狼與日間及夜間均有活動記錄，活動高峰則落在清晨 4-6 點與夜間 18-21 時間；鼬獾亦全為夜間活動，以 20-21 時間為活動高峰；白鼻心的活動均為夜間，並在凌晨 22-23 時間為活動高峰；赤腹松鼠則全於日間活動，並以上午的活動較為頻繁；黃喉貂除了一筆凌晨活動的記錄外，其餘皆為日間活動，並於下午 15-17 時間為活動高峰；長吻松鼠全為日間活動，且大多及終於上午及傍晚；白面鼯鼠則全為夜間所記錄，於 19-21 時、23-24 時、2-3 時為活動高峰期。

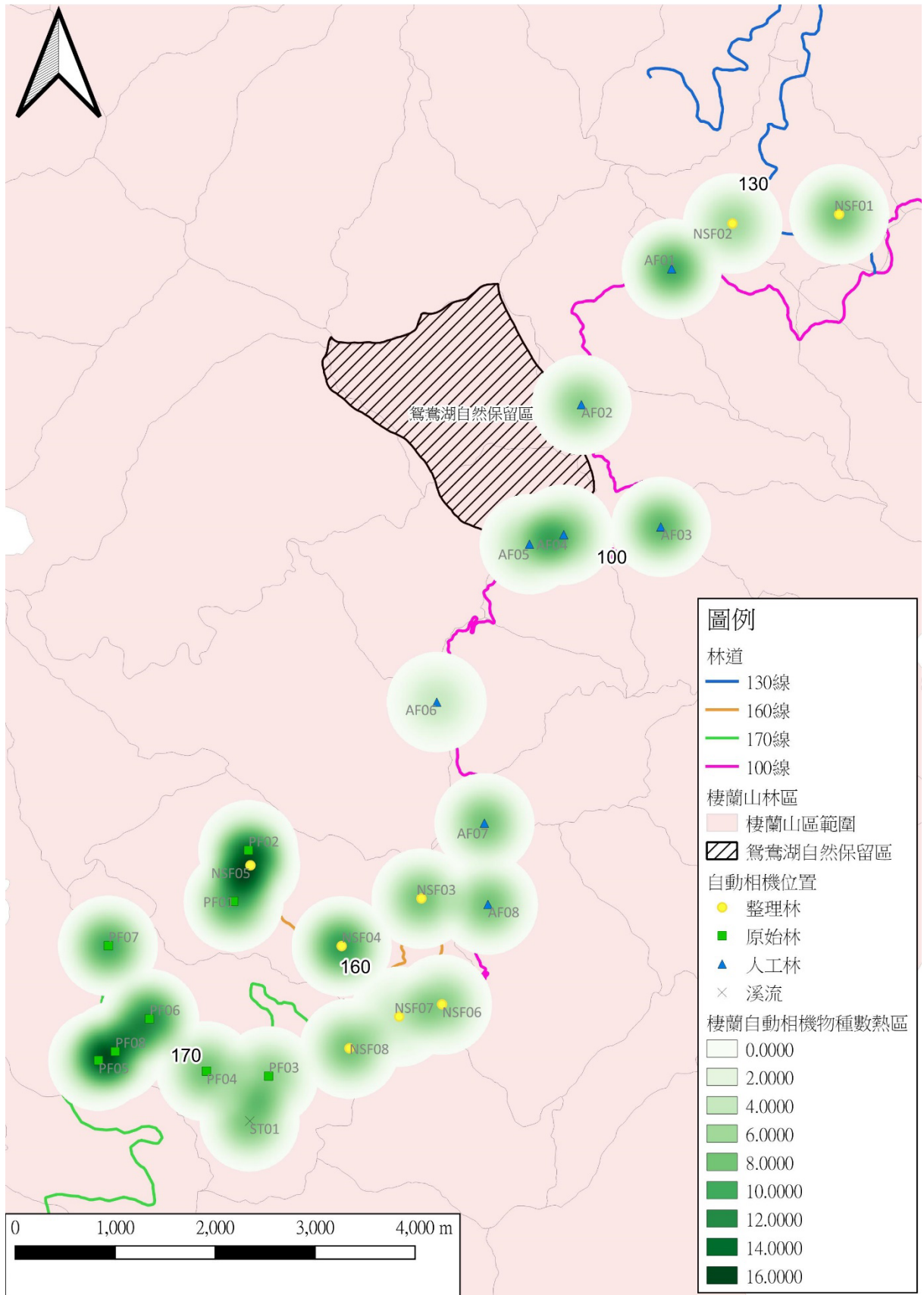


圖 7、棲蘭山林道自動相機拍攝物種數熱區圖

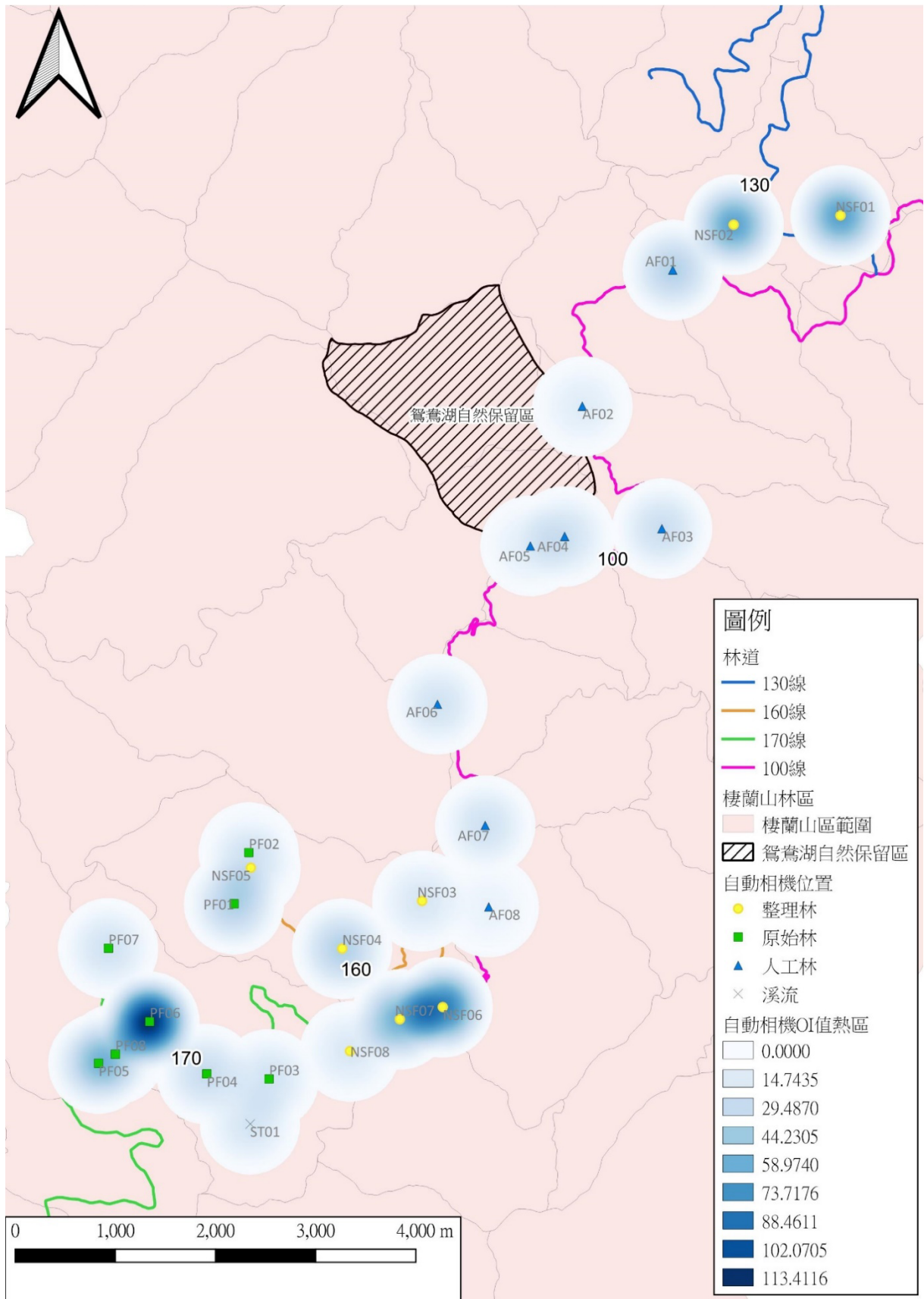


圖 8、棲蘭山林道自動相機OI值熱區圖

(相機OI = (相機拍攝到的筆數/該相機總工作時數) X1000)

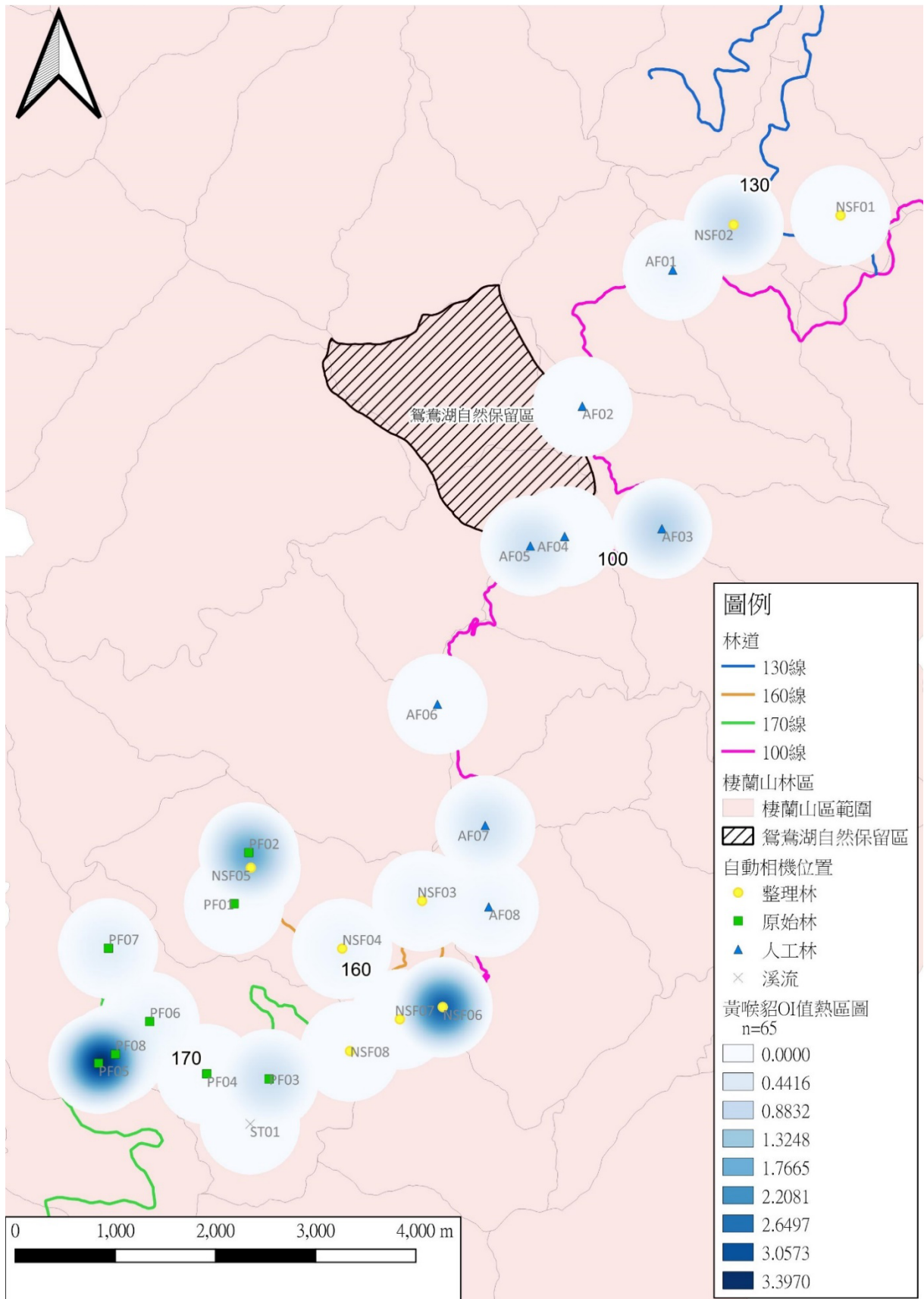


圖 9、黃喉貂相機OI值熱區圖

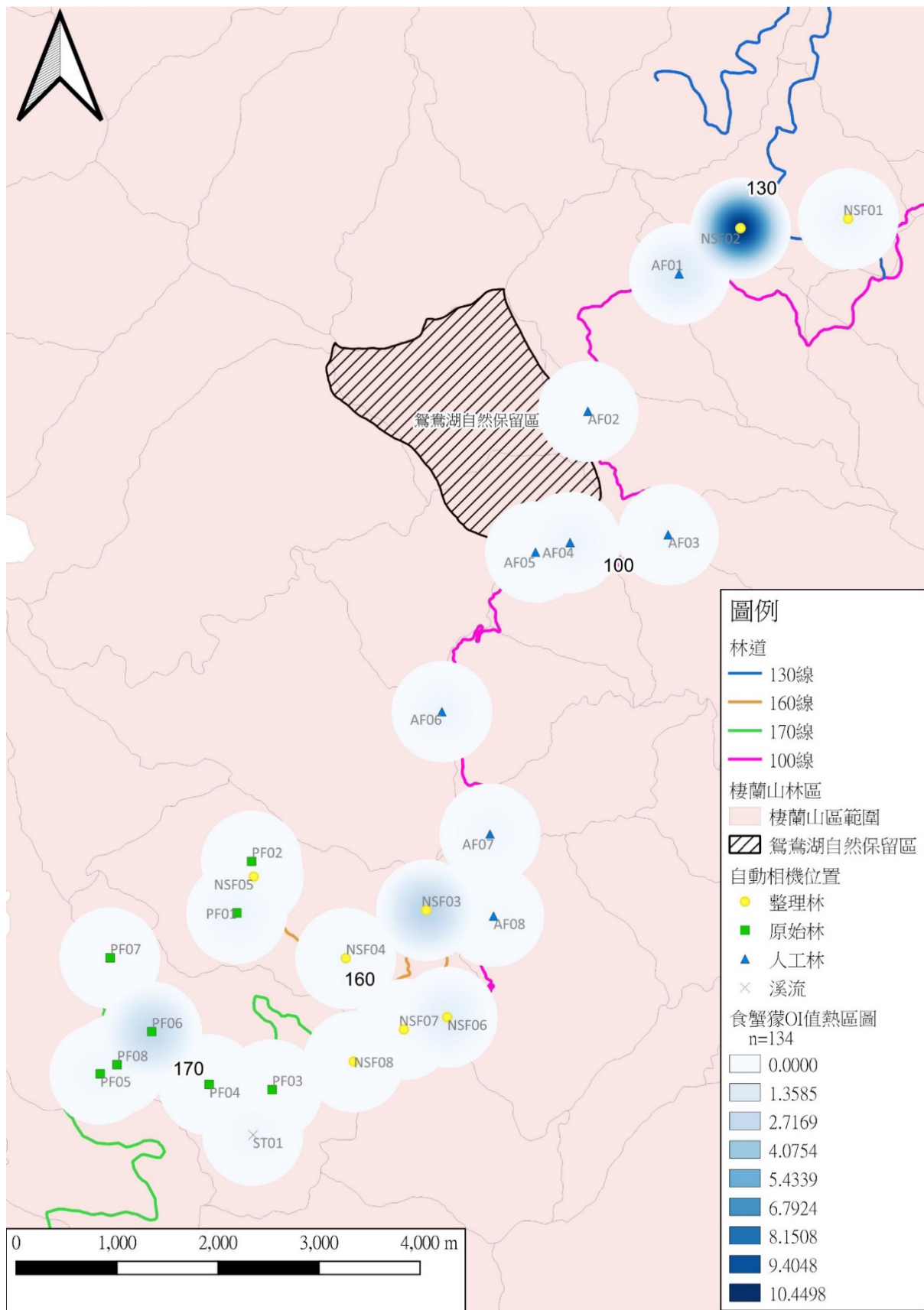


圖 10、食蟹獾相機OI值熱區圖

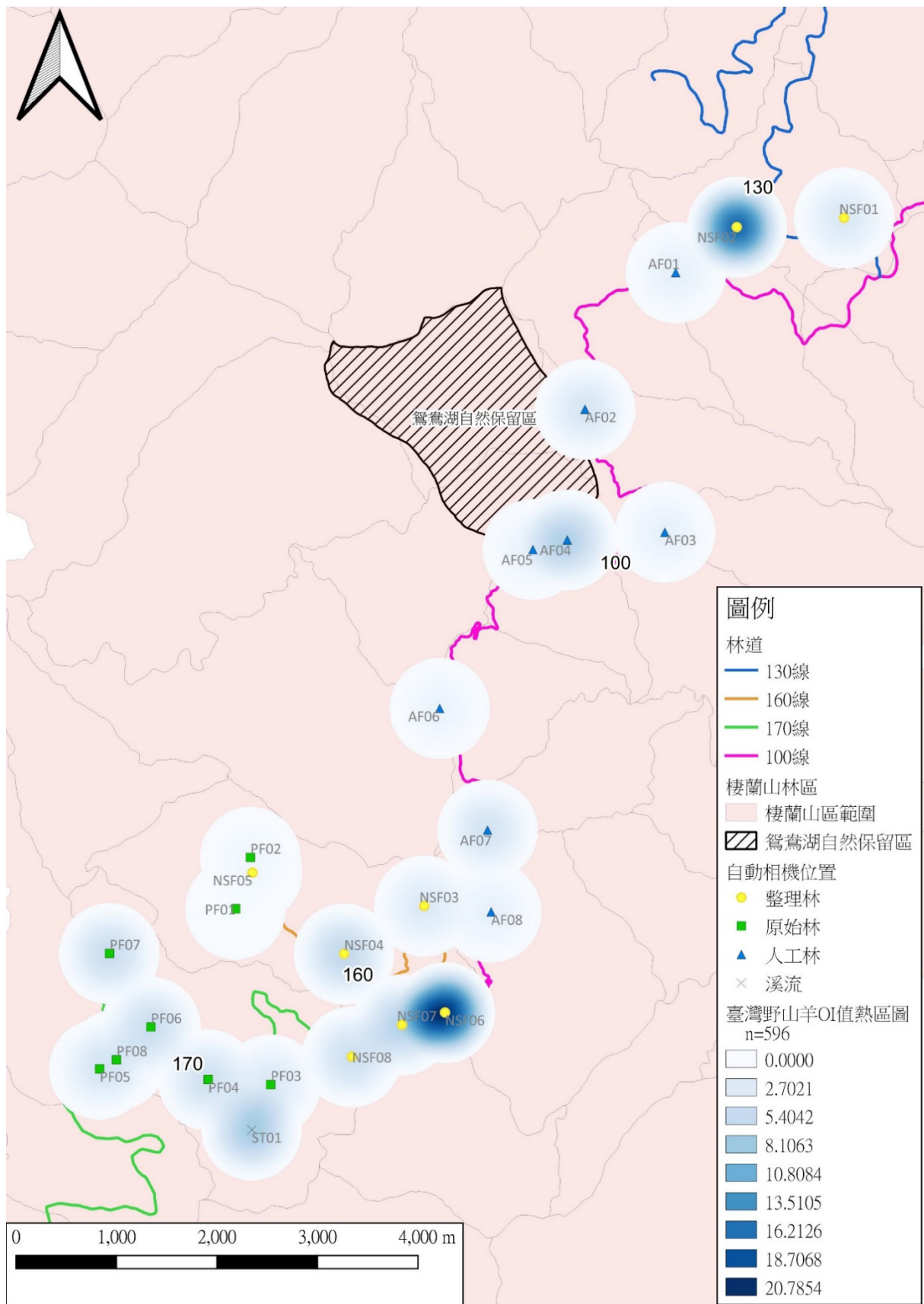


圖 11、臺灣野山羊相機OI值熱區圖



圖 12、棲蘭山林道哺乳動物全日活動模式圖（記錄隻數>30者）

## (二) 不同季節與環境之調查成果

若以各不同環境的哺乳類記錄來看，以人工林記錄最多共 32 種，其次依序為整理林的 30 種，原始林的 28 種。僅架設自動相機的溪流環境，記錄 8 種。以下分述小型哺乳類陷阱，沿線調查，蝙蝠類，自動相機等不同方式之調查成果。

### 小型哺乳類（陷阱）與沿線調查

以不同環境檢視，人工林的小型哺乳類陷阱捕獲 3 種 7 隻次，記錄物種最多者為臺灣森鼠，共 4 隻次。整理林捕獲 4 種 14 隻次，記錄物種最多者為臺灣森鼠，共 7 隻次。原始林捕獲 3 種 14 隻次，記錄物種最多者為高山白腹鼠，共 7 隻次。而在不同環境的沿線調查記錄中，人工林記錄 9 種，整理林記錄 10 種，原始林記錄 7 種。各不同環境之哺乳類陷阱與沿線調查成果請見表 14。

計算小型哺乳類的 Shannon-Wiener 多樣性指數 ( $H'$ )，各環境由高至低依序為原始林的 1.09，人工林的 0.96，整理林的 0.90。Shannon-Wiener 均勻度指數 ( $E$ ) 方面，各環境由高至低依序為人工林的 0.87，整理林的 0.82，原始林的 0.79。

以陷阱捕獲物種數來看，原始林有 4 種，整理林及人工林有 3 種，臺灣森鼠及黃鼠狼在三種林相都有被捕獲，臺灣長尾鼯未在整理林被捕獲，高山白腹鼠未在人工林被捕獲。以數量來看，原始林及整理林的隻次相同，而人工林最少全年四季的捕獲隻次相比較，以夏季最多、冬季次之，秋季最少。各林相的小型哺乳動物陷阱捕捉成果請見圖 13。

值得一提的是，黃鼠狼僅在春（3-5 月）、冬（12-2 月）兩季被捕獲，推測這樣的情況可能是受到陷阱誘餌不同所影響。春季陷阱內放置花生醬、地瓜、蚯蚓、香腸為誘餌，吸引黃鼠狼、鼬獾等較大型的貂科動物前來覓食，也因此觀察到陷阱有被移動、破壞或關閉的狀況，而降低鼠科

動物被捕獲的機率。夏季改以花生醬、地瓜、大麥蟲為餌，陷阱被破壞的情況大幅減少，相對鼠科動物的捕獲率也提高。

### 蝙蝠類

架設豎琴網之蝙蝠類調查，於人工林捕獲 4 種 13 隻次，記錄物種最多者為寬吻鼠耳蝠，共 8 隻次。整理林捕獲 6 種 23 隻次，記錄物種最多者為寬吻鼠耳蝠共 15 隻次。原始林捕獲 3 種 3 隻次。檢視不同季節的記錄，春季捕獲 30 隻次，夏季無捕獲，秋季捕獲 10 隻次，冬季捕獲 1 隻次。而超音波錄音機之音頻分析，於人工林記錄 10 種及 3 屬。整理林記錄 8 種及 3 屬。原始林 8 種及 2 屬。各不同環境之蝙蝠類調查成果請見表 15。

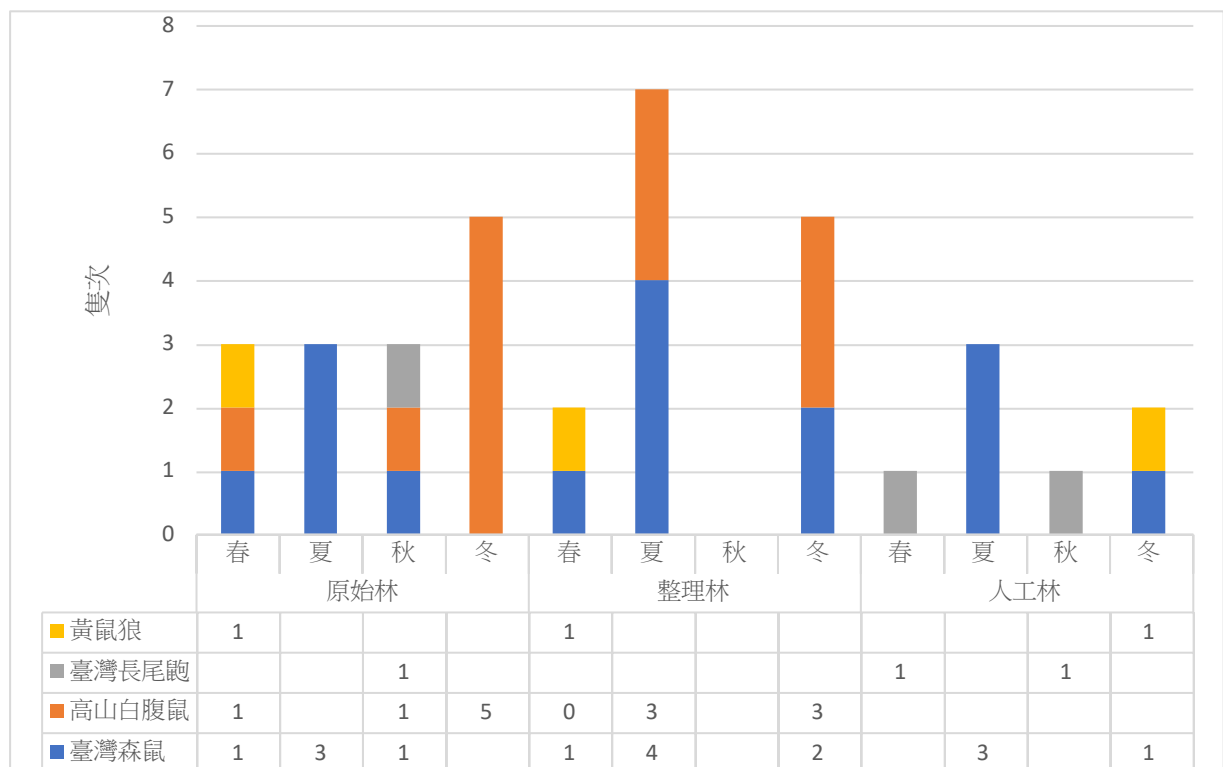


圖 13、三種環境之小型哺乳類於不同季節捕捉數量長條圖

表 14、不同環境之小型哺乳類陷阱與沿線調查物種名錄

| 科中名 物種 | 學名  | 特有性 | 保育等級 | 人工林 |    | 整理林 |       | 原始林 |    | 溪流<br>沿線 | 總計 |
|--------|---|-----|------|-----|----|-----|-------|-----|----|----------|----|
|        |   |     |      | 陷阱  | 沿線 | 陷阱  | 沿線    | 陷阱  | 沿線 |          |    |
| 尖鼠科    | 臺灣長尾鼯 <i>Episoriculus fumidus</i>               | 特   |      | 2   |    |     |       | 1   |    |          | 3  |
| 鼠科     | 未知鼠科  |     |      |     |    |     | *     |     |    |          | *  |
| 鼠科     | 臺灣森鼠 <i>Apodemus semotus</i>                    | 特   |      | 4   |    | 7   |       | 5   |    |          | 16 |
| 鼠科     | 高山白腹鼠 <i>Niviventer culturatus</i>              | 特   |      |     |    | 6   |       | 7   |    |          | 13 |
| 松鼠科    | 赤腹松鼠 <i>Callosciurus erythraeus taiwanensis</i> | 特   |      |     |    |     | *     |     | *  |          | *  |
| 松鼠科    | 白面鼯鼠 <i>Petaurista alborufus lena</i>           | 特   |      |     |    |     | *     |     |    |          | *  |
| 松鼠科    | 條紋松鼠 <i>Tamiops maritimus formosanus</i>        | 特   |      |     |    |     | *     |     | *  |          | *  |
| 獼猴科    | 臺灣獼猴 <i>Macaca cyclopis</i>                     | 特   |      |     |    |     | *     |     | *  |          | *  |
| 獾科     | 食蟹獾 <i>Herpestes urva formosanus</i>            |     | III  |     |    |     | *     |     |    |          | *  |
| 貂科     | 黃喉貂 <i>Martes flavigula chrysospila</i>         |     | III  |     |    |     | *     |     |    |          | *  |
| 貂科     | 鼬獾 <i>Melogale moschata subaurantiaca</i>       | 特   |      |     |    |     | *     |     | *  |          | *  |
| 貂科     | 黃鼠狼 <i>Mustela sibirica taivana</i>             | 特   |      | 1   | *  | 1   |       | 1   |    |          | 3  |
| 靈貓科    | 麝香貓 <i>Viverricula indica taivana</i>           | 特   | II   |     |    |     | *     |     |    |          | *  |
| 牛科     | 臺灣野山羊 <i>Capricornis swinhoei</i>               | 特   | III  |     | *  |     | *     |     | *  | *        | *  |
| 鹿科     | 臺灣山羌 <i>Muntiacus reevesi micrurus</i>          | 特   |      |     | *  |     | *     |     | *  |          | *  |
| 鹿科     | 臺灣水鹿 <i>Rusa unicolor swinhoei</i>              | 特   | III  |     | *  |     |       |     | *  |          | *  |
| 豬科     | 臺灣野豬 <i>Sus scrofa taivanus</i>                 | 特   |      |     | *  |     | *     |     | *  |          | *  |
| 物種數    |   |     |      | 3   | 9  | 3   | 10(1) | 4   | 7  | 1        | 17 |
| 個體數    |   |     |      | 7   | -  | 14  | -     | 14  | -  | -        | 35 |

附註：沿線記錄包含排遺或痕跡等，因此不列入個體數計算。物種數括弧內為無法鑑定至種的數量。

表 15、不同環境之蝙蝠類調查物種名錄

| 科中名   | 物種     | 學名                                     | 特有性 | 保育現況 | 人工林 |       | 原始林 |      | 整理林 |      | 總計 |       |
|-------|--------|--|-----|------|-----|-------|-----|------|-----|------|----|-------|
|       |        |  |     |      | 超音波 | 豎琴網   | 超音波 | 豎琴網  | 超音波 | 豎琴網  |    |       |
| 蹄鼻蝠科  | 臺灣大蹄鼻蝠 | <i>Rhinolophus formosae</i>            | 特   |      | ○   |       | ○   |      | ○   |      | ○  |       |
| 蹄鼻蝠科  | 臺灣小蹄鼻蝠 | <i>Rhinolophus monoceros</i>           | 特   |      | ○   | 1     | ○   |      | ○   | 1    | 2  |       |
| 葉鼻蝠科  | 臺灣葉鼻蝠  | <i>Hipposideros armiger terasensis</i> | 特   |      | ○   |       |     |      |     |      | ○  |       |
| 蝙蝠科   | 黃頸蝠    | <i>Arielulus torquatus</i>             | 特   |      | ○   |       |     |      |     |      | ○  |       |
| 蝙蝠科   | 東方寬耳蝠  | <i>Barbastella darjelingensis</i>      |     |      |     | 2     |     |      |     |      | 2  |       |
| 蝙蝠科   | 堀川氏棕蝠  | <i>Eptesicus pachyomus horikawai</i>   | 特   |      | ○   |       | ○   |      | ○   |      | ○  |       |
| 蝙蝠科   | 金芒管鼻蝠  | <i>Harpiola isodon</i>                 |     |      |     | 2     |     | 1    |     | 4    | 7  |       |
| 蝙蝠科   | 管鼻蝠屬   | <i>Murina</i>                          |     |      | +   |       | +   |      | +   |      | +  |       |
| 蝙蝠科   | 臺灣管鼻蝠  | <i>Murina puta</i>                     | 特   |      | ○   |       | ○   | 2    | ○   | 1    | 3  |       |
| 蝙蝠科   | 鼠耳蝠屬   | <i>Myotis</i>                          |     |      | +   |       | +   |      | +   |      | +  |       |
| 蝙蝠科   | 赤黑鼠耳蝠  | <i>Myotis rufoniger</i>                |     |      |     |       | ○   |      |     |      | ○  |       |
| 蝙蝠科   | 絨山蝠    | <i>Nyctalus plancyi velutinus</i>      |     |      | ○   |       | ○   |      | ○   |      | ○  |       |
| 蝙蝠科   | 家蝠屬    | <i>Pipistrellus</i>                    |     |      | +   |       |     |      | +   |      | +  |       |
| 蝙蝠科   | 寬吻鼠耳蝠  | <i>Submyotodon latirostris</i>         | 特   |      | ○   | 8     | ○   | 2    | ○   | 15   | 25 |       |
| 長翼蝠科  | 東亞摺翅蝠  | <i>Miniopterus fuliginosus</i>         |     |      | ○   |       | ○   |      | ○   |      | ○  |       |
| 游離尾蝠科 | 東亞游離尾蝠 | <i>Tadarida insignis</i>               |     |      | ○   |       |     |      | ○   |      | ○  |       |
| 物種數   |        |  |     |      |     | 10(3) | 4   | 8(2) | 3   | 8(3) | 4  | 13(3) |
| 個體數   |        |  |     |      |     |       | 13  |      | 5   |      | 21 | 39    |

附註：超音波僅計算物種數，而無個體數計算。物種數括弧內為無法鑑定至種的屬數。

## 自動相機

原始林、整理林、人工林各環境分區分別架設有 8 台自動相機，溪流環境則架設有 1 台自動相機。逐月計算各環境分區以及全區總 OI 值，結果發現在人工林與整理林的分區 OI 值，均以 7-9 月為高峰；原始林則以 9 月及 12 月較高；溪流環境則以 10 月的記錄最為突出。全區總 OI 值則以 5 月及 7-10 月有較高的記錄。（圖 14）

全年度的分區 OI 值，則以整理林（8 台）為最高（41.26），其次為原始林（8 台，37.10）、人工林（8 台，19.73），最低者為溪流的 19.36（1 台相機）。3 個林相各記錄到 13 種哺乳動物，溪流相機（1 台）則記錄到 8 種（圖 15）。

整理林的自動相機共有 1,898 筆記錄，共計 13 種。全年分區 OI 值最高者為臺灣山羌的 21.61，其次依序為臺灣獼猴的 6.80、臺灣野山羊的 6.70、食蟹獾的 2.04、白鼻心的 1.04。其餘物種的環境分區 OI 值則均低於 1。

原始林的自動相機共有 1538 筆記錄，共計 13 種，全年分區 OI 值最高排名前兩位者為臺灣山羌的 22.19 與臺灣獼猴的 6.85，且均為 3 種林相中最高者。其次依序為臺灣野山羊的 2.44、黃鼠狼的 1.40（3 種林相中最高者）。其餘物種的環境分區 OI 值則均低於 1。

人工林的自動相機共有 994 筆記錄，共計 13 種，全年分區 OI 值最高者為臺灣山羌的 12.63，其次依序為臺灣野山羊的 2.66、臺灣獼猴的 2.42。其餘物種的環境分區 OI 值則均低於 1。

溪流自動相機共有 137 筆記錄，共記錄 8 種。全年分區 OI 值最高的是臺灣獼猴的 10.03，其次為臺灣野山羊的 7.49，其餘物種的環境分區 OI 值則均小於 1。

以無母數方法中的 Kruskal-Wallis tset 來檢測不同林相中各 8 台自動相機的相機 OI 值差異，結果如表 16。發現僅有臺灣獼猴（圖 16）有顯著差異（ $p<0.05$ ），其餘物種，以及所有物種的相機 OI 值總和，在 3 個林型間均無顯著差異。

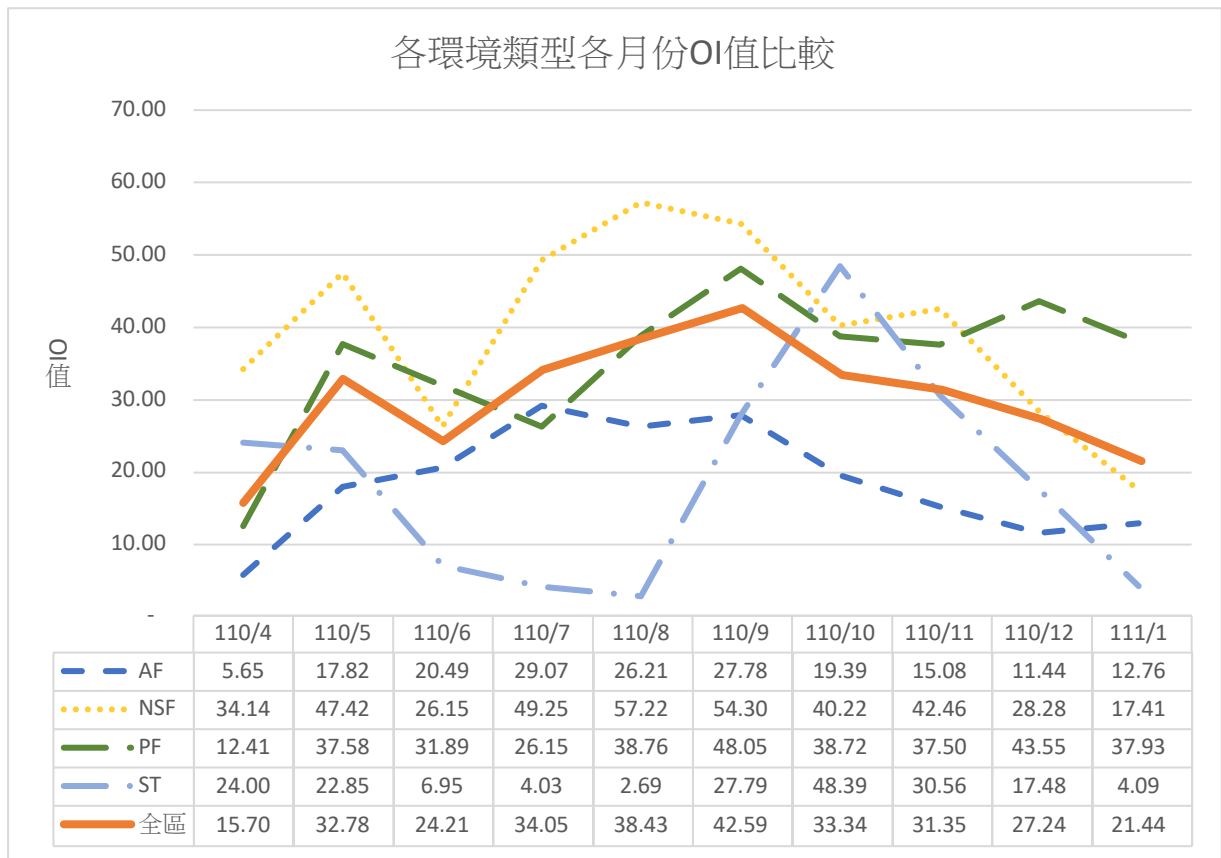


圖 14、各環境分區 OI 值與全區總 OI 值月變化

備註1：AF為人工林，NSF為整理林，PF為原始林

備註2：（分區OI=（分區的拍攝筆數/分區8台或1台相機的拍攝總時數）X1000）

備註3：（全區總OI=（全區的拍攝筆數/全部25台相機的拍攝總時數）X1000）

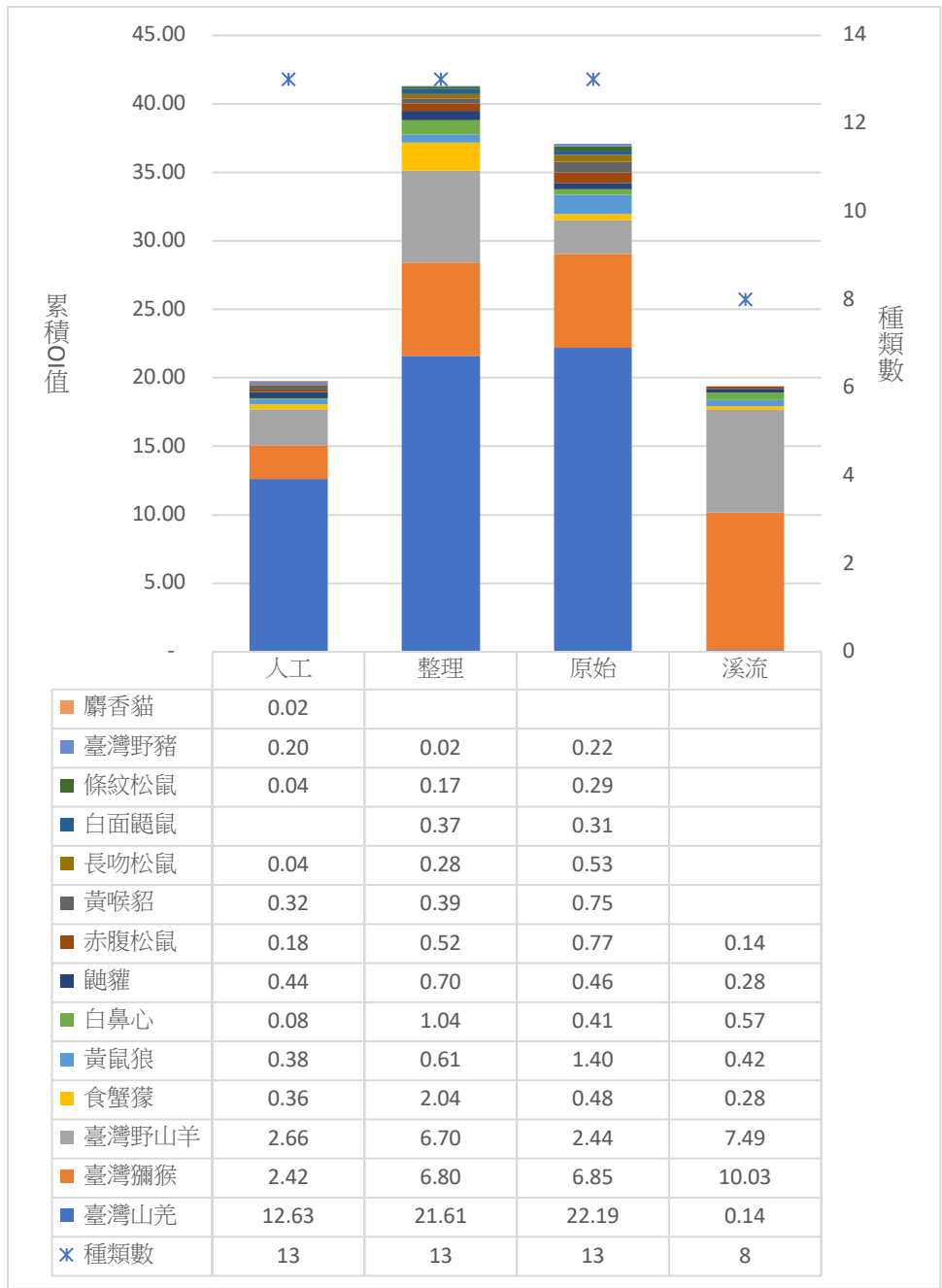


圖 15、各環境自動相機的哺乳動物累積OI值

表 16、3種林型中各8台自動相機拍攝到的OI值Kruskal-Wallis 檢定結果

| 物種    | 代號     | chi-squared | p-value   |
|-------|--------|-------------|-----------|
| 臺灣山羌  | muremi | 0.5         | 0.7788    |
| 臺灣獼猴  | macy   | 9.815       | 0.007391* |
| 臺灣野山羊 | casw   | 3.84        | 0.1466    |
| 食蟹獐   | heurfo | 1.795       | 0.4076    |
| 黃鼠狼   | musita | 3.3294      | 0.1892    |
| 白鼻心   | palata | 2.4548      | 0.2931    |
| 鼬獾    | memosu | 0.33794     | 0.8445    |
| 赤腹松鼠  | caerth | 3.0243      | 0.2204    |
| 黃喉貂   | mafch  | 1.2935      | 0.5237    |
| 白面鼯鼠  | pealle | 2.2763      | 0.3204    |
| 條紋松鼠  | tamafo | 4.9638      | 0.08358   |
| 長吻松鼠  | drpeow | 1.6325      | 0.4421    |
| 臺灣野豬  | suscta | 3.7865      | 0.1506    |
| 麝香貓   | viinta | 2           | 0.3679    |
| 全物種   | all    | 2.895       | 0.2352    |

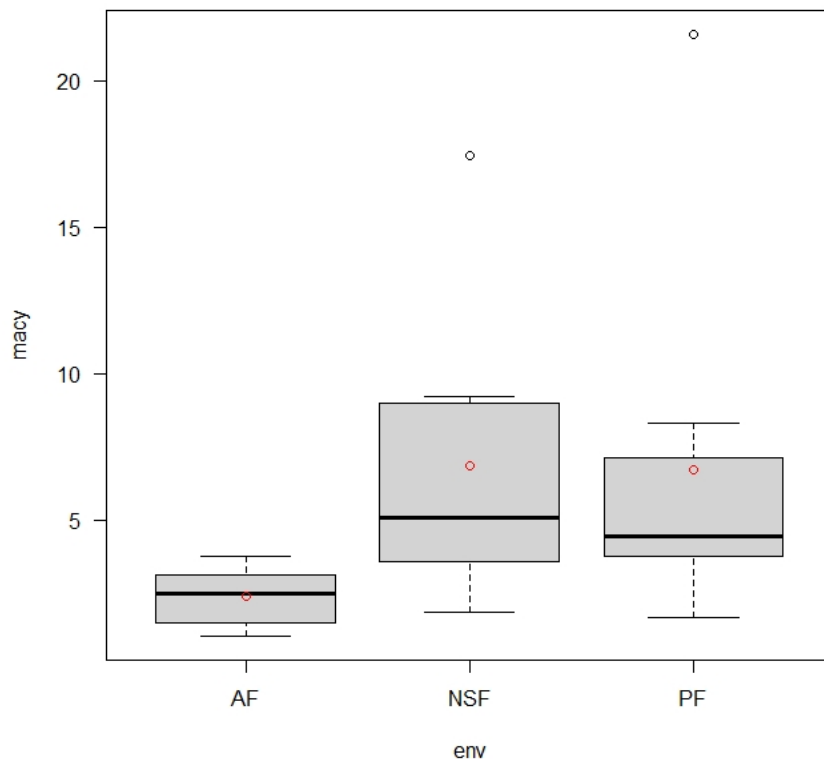


圖 16、臺灣獼猴在3種林型各8台自動相機所拍攝到的OI值比較

註：環境代號為人工林AF、整理林NSF、原始林PF

## 二、 鳥類

本計畫鳥類調查的方式包含圓圈法、錄音機、自動相機，以及沿線記錄。合計四季的調查資料，棲蘭林區共記錄 34 科 77 種鳥類（表 17）。在組成鳥種中，記錄到多達 21 種特有種，分布於臺灣中至高海拔山區環境的特有鳥種幾乎全部含括在內，也佔臺灣目前既有特有鳥種總數的 7 成以上。此外，另有 25 種特有亞種的紀錄，這些特有種及特有亞種佔棲蘭山區鳥種組成相當高的比例，充分顯示出山區森林環境鳥類相的高度特有性。許多前述之特有鳥種，也是棲蘭園區分布最廣泛、出現狀態穩定且數量豐富的物種。

保育類部分亦記錄到多達 31 種，包含列屬保育等級 I 瀕臨絕種的大型猛禽熊鷹；保育等級 II 的珍貴稀有鳥類 18 種，包含黑長尾雉、藍腹鷓、東方蜂鷹、大冠鷲、鳳頭蒼鷹、蒼鷹、松雀鷹、褐林鴉、東方灰林鴉、黃嘴角鴉、鶇鷓、大赤啄木、綠啄木、八色鳥、黃山雀、臺灣白喉噪鷓、棕噪鷓及小剪尾；以及保育等級 III 之其他應予保育之野生動物 12 種，包括台灣山鷓鴣、煤山雀、青背山雀、冠羽畫眉、白耳畫眉、黃胸藪眉、紋翼畫眉、火冠戴菊鳥、黃腹琉璃、白尾鷓、白眉林鷓及栗背林鷓。

排程錄音機共架設 3 台，架設環境與位置分別為人工林（100 線 21.3K）、整理林（160 線 1.5K），以及原始林（170 線 11.4K），架設時間自 110 年 4 月至 111 年 1 月，依固定時間取樣，分析總約 1,810 小時的音頻資料，共記錄 60 種鳥類，其中為特有種或特有亞種的物種計 40 種，保育類計 23 種，包含 II 級珍貴稀有野生動物 12 種，以及 III 級的其他應予保育野生動物 11 種。

在架設的 25 台自動相機影像中，記錄不少鳥類活動資料。自動相機之架設位置與數量分別為 100 線林道 8 台、130 線 2 台、160 線 5 台、170 線 10 台。自動相機於 4 條林道，共記錄 24 種鳥類，其中為特有種或特有亞種的物種計 19 種，保育類計 14 種，包含 II 級珍貴稀有野生動物 9 種，

以及 III 級的其他應予保育野生動物 5 種。在各條林道下，100 線林道記錄 10 種鳥類，其中為特有種或特有亞種的物種計 8 種，保育類計 6 種，包含 II 級珍貴稀有野生動物 4 種，以及 III 級的其他應予保育野生動物 2 種。130 線林道記錄 9 種鳥類，其中為特有種或特有亞種的物種計 5 種，保育類計 5 種，包含 II 級珍貴稀有野生動物 4 種，以及 III 級的其他應予保育野生動物 1 種。160 線林道記錄 15 種鳥類，其中為特有種或特有亞種的物種計 14 種，保育類計 9 種，包含 II 級珍貴稀有野生動物 5 種，以及 III 級的其他應予保育野生動物 4 種。170 線林道記錄 12 種鳥類，其中為特有種或特有亞種的物種計 11 種，保育類計 9 種，包含 II 級珍貴稀有野生動物 6 種，以及 III 級的其他應予保育野生動物 3 種。若以環境區分，則自動相機於人工林記錄 10 種，記錄次數最高的為黑長尾雉，其次為黃胸藪眉。整理林記錄 16 種，記錄次數最高的為藍腹鷓，其次為臺灣山鷓鴣。原始林記錄 12 種，記錄次數最高的為藍腹鷓，其次為臺灣紫嘯冬。而在溪流環境記錄 6 種最少，記錄次數最高的為臺灣紫嘯鷓，其次為黃嘴角鴉。

而調查人員在沿線移動時察覺之鳥類個體，共記錄到 7 種，特有種或特有亞種計 4 種，I 級保育類 1 種，II 級保育類 5 種。各林道的沿線記錄，在 100 線林道記錄 5 種，160 林道記錄 3 種，170 林道記錄 3 種。在 100、160、170 線林道均有記錄的物種為黑長尾雉與藍腹鷓 2 種。各不同環境中，以人工林記錄 5 種最高，而整理林與原始林均記錄 3 種。

110 年春季（4 月）、夏季（6 月）、秋季（9 月）及 111 年冬季（1 月）期間於園區 4 條林道上之全年調查成果，18 個調查樣點各 8 次的調查共記錄到 30 科 57 種 1,569 隻次。

表 17、各林道鳥類名錄

| 科中名   | 物種     | 學名                                | 保育等級                      | 特有性 | 遷徙屬性        | 100       | 130 | 160 | 170       | 總計 |
|-------|--------|-----------------------------------|---------------------------|-----|-------------|-----------|-----|-----|-----------|----|
| 雉科    | 臺灣山鷓鴣  | <i>Arborophila crudigularis</i>   | III                       | 特   | 留、普         | □         | 1   | 1   | 3         | 5  |
|       | 藍腹鷓鴣   | <i>Lophura swinhoii</i>           | II                        | 特   | 留、不普        | □、△、<br>○ | 4   | 3   | □、△、<br>○ | 7  |
| 鳩鴿科   | 黑長尾雉   | <i>Syrnaticus mikado</i>          | II                        | 特   | 留、不普        | □         |     | □、○ | □、○       | *  |
|       | 灰林鴿    | <i>Columba pulchricollis</i>      |                           |     | 留、不普        | 7         | △、○ | 5   | 17        | 29 |
|       | 綠鳩     | <i>Treron sieboldii</i>           |                           |     |             |           |     |     | △         | *  |
| 杜鵑科   | 鷹鵑     | <i>Hierococcyx sparveroides</i>   |                           |     | 夏、普         | 3         | 3   | 3   | 8         | 17 |
|       | 小杜鵑    | <i>Cuculus poliocephalus</i>      |                           |     | 過、稀         | 1         |     |     |           | 1  |
|       | 北方中杜鵑  | <i>Cuculus optatus</i>            |                           |     | 夏、普         | □         |     | 1   | 2         | 3  |
|       | 噪鵑     | <i>Eudynamis scolopaceus</i>      |                           |     | 夏、稀/過、稀     | △         |     |     |           | *  |
| 雨燕科   | 灰喉針尾雨燕 | <i>Hirundapus cochinchinensis</i> |                           | 特亞  | 留、不普        | □         |     | 8   | 18        | 26 |
| 秧雞科   | 灰腳秧雞   | <i>Rallina eurizonoides</i>       |                           |     | 留、不普        | △         |     |     | △         | *  |
| 鷺科    | 夜鷺     | <i>Nycticorax nycticorax</i>      |                           |     | 留、普/冬、稀/過、稀 | △         |     |     | △         | *  |
| 鷹科    | 大冠鷲    | <i>Spilornis cheela</i>           | II                        | 特亞  | 留、普         | △         |     | △   | 1         | 1  |
|       | 松雀鷹    | <i>Accipiter virgatus</i>         | II                        | 特亞  | 留、不普        | ○         | ○   | ○   | 1         | 1  |
|       | 鳳頭蒼鷹   | <i>Accipiter trivirgatus</i>      | II                        | 特亞  | 留、普         | △         |     | △   |           | *  |
|       | 蒼鷹     | <i>Accipiter gentilis</i>         | II                        |     | 冬、稀         | ○         |     |     |           | *  |
|       | 東方蜂鷹   | <i>Pernis ptilorhynchus</i>       | II                        |     | 留、不普/過、普    | □         |     |     |           | *  |
|       | 熊鷹     | <i>Nisaetus nipalensis</i>        | I                         |     | 留、稀         | □         |     |     |           | *  |
|       | 鴞鴞科    | 鵯鵯                                | <i>Glaucidium brodiei</i> | II  | 特亞          | 留、不普      | 1   |     | △         | 1  |
| 褐林鴞   |        | <i>Strix leptogrammica</i>        | II                        |     | 留、稀         | 2         |     | △   |           | 2  |
| 東方灰林鴞 |        | <i>Strix nivicolium</i>           | II                        | 特亞  | 留、稀         | △         |     | △   | △         | *  |
| 黃嘴角鴞  |        | <i>Otus spilocephalus</i>         | II                        | 特亞  | 留、普         | □、△       | ○   | ○、△ | ○、△       | *  |
| 鬚鴞科   | 五色鳥    | <i>Psilopogon nuchalis</i>        |                           | 特   | 留、普         | △         |     |     | 5         | 5  |

| 科中名   | 物種    | 學名                              | 保育等級 | 特有性 | 遷徙屬性 | 100       | 130 | 160 | 170 | 總計  |
|-------|-------|---------------------------------|------|-----|------|-----------|-----|-----|-----|-----|
| 啄木鳥科  | 大赤啄木  | <i>Dendrocopos leucotos</i>     | II   | 特亞  | 留、不普 | □         |     | 4   | 7   | 11  |
|       | 綠啄木   | <i>Picus canus</i>              | II   |     | 留、稀  | △         | ○   | □、△ | 2   | 2   |
|       | 小啄木   | <i>Yungipicus canicapillus</i>  |      |     | 留、普  |           |     | △   |     | *   |
| 八色鳥科  | 八色鳥   | <i>Pitta nympha</i>             | II   |     | 夏、不普 |           |     |     | △   | *   |
| 山椒鳥科  | 灰喉山椒鳥 | <i>Pericrocotus solaris</i>     |      |     | 留、普  | 1         |     | 6   | 7   | 14  |
| 綠鶇科   | 綠畫眉   | <i>Erpornis zantholeuca</i>     |      |     | 留、普  | □         |     |     | △   | *   |
| 鴉科    | 松鴉    | <i>Garrulus glandarius</i>      |      | 特亞  | 留、普  | 9         | 1   | 7   | 11  | 28  |
|       | 樹鵲    | <i>Dendrocitta formosae</i>     |      | 特亞  | 留、普  | 1         |     | △   | □、○ | 1   |
|       | 星鴉    | <i>Nucifraga caryocatactes</i>  |      | 特亞  | 留、普  |           |     |     | 2   | 2   |
|       | 巨嘴鴉   | <i>Corvus macrorhynchos</i>     |      |     | 留、普  | □、△、<br>○ | 2   |     | □   | 2   |
| 山雀科   | 煤山雀   | <i>Periparus ater</i>           | III  | 特亞  | 留、普  | △         |     | 11  | 25  | 36  |
|       | 青背山雀  | <i>Parus monticolus</i>         | III  | 特亞  | 留、普  | 7         | 2   | 18  | 42  | 69  |
|       | 黃山雀   | <i>Machlolophus holsti</i>      | II   | 特   | 留、不普 | □         |     |     | △   | *   |
| 蝗鶯科   | 臺灣叢樹鶯 | <i>Locustella alishanensis</i>  |      | 特   | 留、普  | □         |     |     | 1   | 1   |
| 鷓眉科   | 臺灣鷓眉  | <i>Pnoepyga formosana</i>       |      | 特   | 留、普  | 28        | 2   | 10  | 42  | 82  |
| 燕科    | 東方毛腳燕 | <i>Delichon dasypus</i>         |      |     | 留、不普 | 3         |     | 1   |     | 4   |
| 鶇科    | 紅嘴黑鶇  | <i>Hypsipetes leucocephalus</i> |      | 特亞  | 留、普  | 2         |     | △   |     | 2   |
| 樹鶯科   | 棕面鶯   | <i>Abroscopus albogularis</i>   |      |     | 留、普  | 10        | 2   | 16  | 59  | 87  |
|       | 小鶯    | <i>Horornis fortipes</i>        |      | 特亞  | 留、普  | 1         |     |     |     | 1   |
| 長尾山雀科 | 紅頭山雀  | <i>Aegithalos concinnus</i>     |      |     | 留、普  | 12        |     | 5   | 22  | 39  |
| 鶯科    | 黃羽鸚嘴  | <i>Suthora verreauxi</i>        |      | 特亞  | 留、稀  | 16        |     | △   |     | 16  |
| 繡眼科   | 冠羽畫眉  | <i>Yuhina brunneiceps</i>       | III  | 特   | 留、普  | 92        | 9   | 22  | 180 | 303 |
| 畫眉科   | 山紅頭   | <i>Cyanoderma ruficeps</i>      |      | 特亞  | 留、普  | 10        | 4   | 2   | 18  | 34  |
| 畫眉科   | 小彎嘴   | <i>Pomatorhinus musicus</i>     |      | 特   | 留、普  | □         |     |     | 1   | 1   |

| 科中名 | 物種     | 學名                                    | 保育等級 | 特有性 | 遷徙屬性 | 100 | 130 | 160 | 170 | 總計  |
|-----|--------|---------------------------------------|------|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|
|     | 大彎嘴    | <i>Megapomatorhinus erythrocnemis</i> |      | 特   | 留、普  | □   |     |     |     | *   |
| 雀眉科 | 頭烏線    | <i>Schoeniparus brunneus</i>          |      | 特亞  | 留、普  | □   |     | ○   | 2   | 2   |
| 噪眉科 | 繡眼畫眉   | <i>Alcippe morrisonia</i>             |      | 特   | 留、普  | 13  | 4   | 4   | 26  | 47  |
|     | 臺灣白喉噪眉 | <i>Ianthocincla ruficeps</i>          | II   | 特   | 留、稀  | 3   | ○   |     | 8   | 11  |
|     | 棕噪眉    | <i>Ianthocincla poecilorhyncha</i>    | II   | 特   | 留、不普 | 1   |     | ○、△ | 2   | 3   |
|     | 臺灣噪眉   | <i>Trochalopteron morrisonianum</i>   |      | 特   | 留、普  | 10  |     | 3   | 2   | 15  |
|     | 白耳畫眉   | <i>Heterophasia auricularis</i>       | III  | 特   | 留、普  | 68  | 14  | 18  | 97  | 197 |
|     | 黃胸藪眉   | <i>Liocichla steerii</i>              | III  | 特   | 留、普  | 58  | 8   | 11  | 70  | 147 |
|     | 紋翼畫眉   | <i>Actinodura morrisoniana</i>        | III  | 特   | 留、普  | 6   |     |     | 2   | 8   |
| 戴菊科 | 火冠戴菊鳥  | <i>Regulus goodfellowi</i>            | III  | 特   | 留、普  | 8   | 5   | □、△ | 5   | 18  |
| 鵓科  | 茶腹鵓    | <i>Sitta europaea</i>                 |      | 特亞  | 留、普  | 4   | 1   | 2   | 16  | 23  |
| 鶇科  | 白氏地鶇   | <i>Zoothera aurea</i>                 |      |     | 冬、普  | 1   |     | ○   | 1   | 2   |
|     | 虎斑地鶇   | <i>Zoothera dauma</i>                 |      |     | 留、稀  |     |     |     | 1   | 1   |
|     | 赤腹鶇    | <i>Turdus chrysolaus</i>              |      |     | 冬、普  | 1   |     |     |     | 1   |
|     | 白腹鶇    | <i>Turdus pallidus</i>                |      |     | 冬、普  | 2   |     |     | △   | 2   |
|     | 白眉鶇    | <i>Turdus obscurus</i>                |      |     | 冬、不普 | □   |     | ○   | ○   | *   |
|     | 烏灰鶇    | <i>Turdus cardis</i>                  |      |     | 過、稀  | □   |     |     |     | *   |
| 鶇科  | 紅尾鶇    | <i>Muscicapa ferruginea</i>           |      |     | 夏、不普 |     |     |     | 2   | 2   |
|     | 黃腹琉璃   | <i>Niltava vivida</i>                 | III  | 特亞  | 留、普  | 25  | 1   | 5   | 20  | 51  |
|     | 小翼鶇    | <i>Brachypteryx goodfellowi</i>       |      | 特   | 留、普  | 3   |     | △   | 11  | 14  |
|     | 臺灣紫嘯鶇  | <i>Myophonus insularis</i>            |      | 特   | 留、普  | 6   | ○   | 2   | 5   | 13  |
|     | 白尾鶇    | <i>Myiomela leucura</i>               | III  | 特亞  | 留、普  | 18  | 6   | 8   | 42  | 74  |
|     | 白眉林鶇   | <i>Tarsiger indicus</i>               | III  | 特亞  | 留、普  |     |     | ○   | 1   | 1   |
|     | 栗背林鶇   | <i>Tarsiger johnstoniae</i>           | III  | 特   | 留、普  | △   |     | ○   | 3   | 3   |
| 鶇科  | 黃胸青鶇   | <i>Ficedula hyperythra</i>            |      | 特亞  | 留、普  | 17  | 1   | 12  | 37  | 67  |

| 科中名     | 物種    | 學名                              | 保育等級 | 特有性 | 遷徙屬性    | 100 | 130 | 160 | 170 | 總計   |
|---------|-------|---------------------------------|------|-----|---------|-----|-----|-----|-----|------|
|         | 小剪尾   | <i>Enicurus scouleri</i>        | II   |     | 留、稀     |     |     |     | ○   | *    |
| 啄花科     | 紅胸啄花  | <i>Dicaeum ignipectus</i>       |      | 特亞  | 留、普     | 1   |     | 3   | 10  | 14   |
| 鶺鴒科     | 灰鶺鴒   | <i>Motacilla cinerea</i>        |      |     | 冬、普     |     | ○   |     | 1   | 1    |
|         | 東方黃鶺鴒 | <i>Motacilla tschutschensis</i> |      |     | 冬、普/過、普 | △   |     |     |     | *    |
| 雀科      | 褐鶯    | <i>Pyrrhula nipalensis</i>      |      | 特亞  | 留、不普    | 1   |     | △   | 17  | 18   |
| 種類數     |       |                                 |      |     |         | 68  | 25  | 49  | 61  | 77   |
| 個體數(隻次) |       |                                 |      |     |         | 452 | 70  | 191 | 856 | 1569 |

備註 1：鳥類名錄依據中華民國野鳥學會審定之 2020 年台灣鳥類名錄。

備註 2：□表示正式調查期間以外的目擊或鳴聲紀錄；△表示錄音機紀錄；○表示自動相機紀錄；以上紀錄不納入個體數計數。

### (一) 各林道調查成果

合併個別林道的所有調查資料（正式調查、附加紀錄、紅外線自動相機及排程錄音機），100、130、160、170 林道分別記錄到 68、25、49、61 種（圖 17），整體來看，100 及 170 線林道所記錄的鳥種豐富度顯著高於 130 及 160 線林道。但這也與各林道的調查範圍（長度）、海拔區段、棲地組成，以及調查輔助器材設置與否、數量多寡有關。以下就個別林道的調查結果來說明其鳥類相組成及特性。

以正式調查的成果計算 Shannon-Wiener 多樣性指數 ( $H'$ )，各林道由高至低依序為 170 林道的 2.95，160 林道的 2.93，100 林道的 2.59，130 林道的 2.29。Shannon-Wiener 均勻度指數 ( $E$ )，各林道由高至低依序為 160 林道的 0.90，130 林道的 0.85，170 林道的 0.77，100 林道的 0.76。

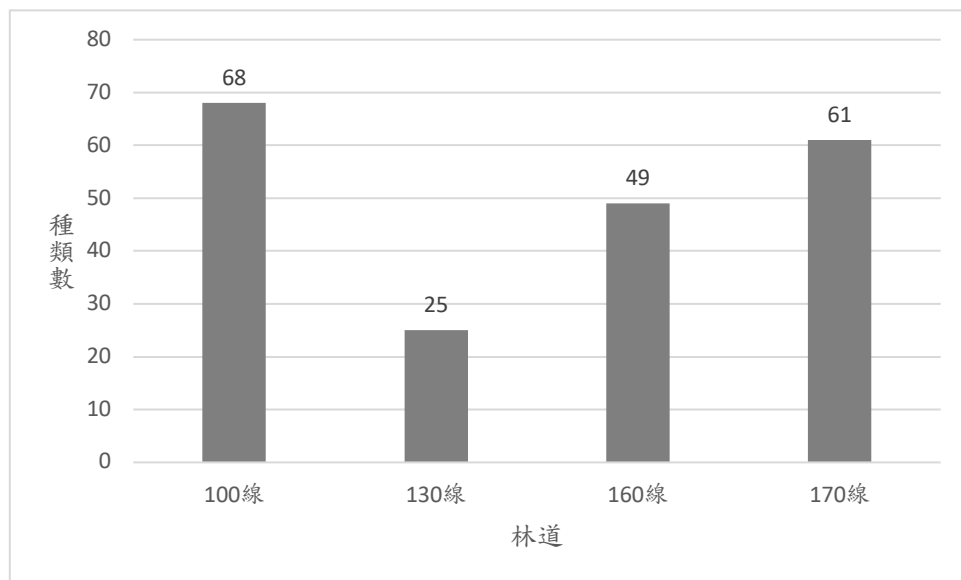


圖 17、各林道鳥種物種豐富度

130 林道目前車輛可通行的長度僅有 2 公里，森林經營使用分類主要為保護性人工林並鑲嵌少量原生林，在本計畫的林相分類中為整理林林型；此處設有 1 個鳥類調查點，並設置有 2 台紅外線自動相機。合併各項調查資料，130 林道全年共記錄 17 科 25 種，組成鳥種中包含 10 種特有種及 13 種保育類，為各林道中鳥種豐富度顯著偏低的林道。除了調查範圍最小而可能直接影響調查成果外，130 林道並未設置排程錄音機，因而也降低此處記錄到夜行性鳥類或族群密度較低之鳥種的機率。此外，130 林道的海拔高程亦是調查範圍內最低者，平均約為 1,600 公尺，在此次報告所執行的調查期間，以高海拔為主要分布區段的部分鳥種，如帝雉、星鴉、煤山雀、臺灣噪鵲、栗背林鴿、黃羽鸚嘴等鳥種在 130 林道完全沒有觀察紀錄，而主要分布於高海拔針葉林環境的火冠戴菊鳥，調查中也僅在冬季時期出現，或許可以說明海拔因子對 130 林道春、夏繁殖季期間鳥類相組成的限制。

160 林道的調查範圍自林道起始處至林道約 6K 處，依據第四次森林資源調查成果，其森林經營使用分類主要包含保護性人工林及少量原生林，本研究在此設置了 3 個整理林林型的調查樣點，並設置 5 台紅外線自動相機及 1 台排程錄音機。合併各項調查資料，160 林道全年四季共記錄 26 科 49 種，組成鳥種中包含 14 種特有種及 23 種保育類；其中，小啄木在全年的調查中均僅記錄於此，為透過排程錄音機所記錄，惟長達約 680 小時的錄音資料中，僅在春季時期有過單筆紀錄。小啄木在臺灣 4 種啄木鳥科物種中，主要分布於低海拔山區的森林環境，但近年來在中、南部的海岸防風林或有大面積林地分布的都會公園中亦有越來越多的出現紀錄，小顯示調查樣區可能並非牠們的主要分布範圍，或族群密度過低所致。

車輛通行距離可達 11 公里的 170 林道共設置了 9 個調查樣點，並架設 10 台紅外線自動相機（其中 1 台於溪流環境）及 1 台排程錄音機。合併各項調查資料，170 林道全年共記錄鳥類 30 科 61 種，組成鳥種中包含 20 種特有種及 23 種保育類；其中，綠鳩、八色鸚、星鴉、虎斑地鸚、紅

尾鷓及小剪尾等 6 種鳥類僅在此區被記錄到。主要分布在平地至低海拔山區的綠鳩、八色鳥、綠畫眉、小彎嘴及頭烏線等鳥種，無論是透過實際調查或輔助器材資料，所記錄到的數量或次數均為單隻或零星幾次，推測海拔跨幅介於 1800-2000m 間的 170 林道可能已屆其分布的上緣。而繁殖期主要分布在中、高海拔山區的星鴉，推測此區的海拔高度可能也接近其分布的下限。本樣區為 4 條林道中鳥種豐富度次高的樣區（圖 17），僅略少於 100 線林道其原因固然與調查範圍較為廣闊、調查樣點及輔助調查器材較多有關，170 林道沿途林相除了保護性人工林外，亦保存大面積的原生林，在植群結構及植種組成面向上，可能對於特定棲地偏好的鳥種之分布具有關鍵性影響。

調查範圍最為廣闊的 100 線林道（調查範圍始自 14K 至 27.5K），依據第四次森林資源調查成果，其森林經營使用分類主要為保護性人工林及生產性人工林，但其間也鑲嵌了一些小面積的原始林、崩塌後生長的草生地，本研究在此設置了 6 個人工林型態的鳥類密度調查樣點，沿途架設了 8 台紅外線自動相機及 1 台排程錄音機。全年在 100 線林道共記錄到鳥類 31 科 68 種，為各林道鳥種豐富度最高的一處（圖 17）共計有 10 種鳥類僅記錄於此，包含 3 種日行性猛禽及少數研判為遷徙過程短暫途經的候鳥物種。100 線林道調查範圍廣闊，調查樣點及輔助調查器材也較多，加上棲地形態多元，此處豐富的鳥種組成並不令人意外；加上 100 線林道為 160、170 林道的必經途徑，也使得調查人員在執行正式調查途中，額外記錄鳥類的機率大為提高；包含東方蜂鷹、熊鷹、大彎嘴、烏灰鵝等多達十餘種鳥類均是此種型態的附加紀錄；小鶯及臺灣叢樹鶯則侷限分布於林道沿途幾處崩塌地演替後所形成的草生地。

100 線林道是進出棲蘭山林區的重要通道，也串聯了由國軍退除役官兵輔導委員會榮民森林保育事業管理處所管理的棲蘭神木園區、鴛鴦湖自然保留區以及各林道支線，沿途豐富的鳥種紀錄，出現頻度相當高的大型特有種雉科鳥類，以及在開闊環境中相對容易察覺的日行性猛禽，都是

100 線林道引人矚目的動物資源，也是發展生態旅遊及進行自然觀察良好的動線。

## （二）不同季節與不同環境的分析

在正式調查中，春季調查（4 月）記錄 40 種 545 隻次（表 18）夏季調查（6 月）記錄 39 種 543 隻次，秋季調查（9 月）記錄 26 種 338 隻次，冬季調查（1 月）記錄 23 種 102 隻次，春、夏兩季調查結果十分相近（圖 18），兩季均有紀錄的鳥種達到 31 種。一般而言，4-7 月間均屬於中、高海拔山區鳥類繁殖的高峰期，鳥類在繁殖期間的領域性及頻繁的鳴唱行為，使得牠們的被察覺度相對地高，也呈現春、夏季時期棲蘭山區鳥種組成及數量的穩定狀態。森林性的燕雀目鳥類多為善鳴的種類，且在繁殖期常透過鳴唱行為來吸引配偶或宣告領域，在 110 年 4 月至 111 年 1 月間有完整全月錄音工作的調查資料中，篩選白耳畫眉、冠羽畫眉、臺灣鷓鴣、黃胸畫眉、黃胸青鵪及棕面鶯等記錄音頻筆數均超過 400 筆的物種，由前述鳥種各月份音頻筆數的變化來看（圖 19），4-7 月確實為這些棲蘭山區分布較普遍且數量豐富鳥種的鳴唱高峰期，也可視為在此區域進行鳥類族群密度調查或生殖研究較合適的時期。

秋、冬兩季調查為多數鳥種的非繁殖時期，所記錄到的鳥種較前兩季減少，累加數量的降幅則更為顯著。在森林環境中的鳥類調查，紀錄來源倚靠聲音的比例遠高於目視，因此，鳥類在非繁殖季的鳴唱頻度降低，直接會影響到調查人員對鳥類個體的察覺度。此外，非繁殖期多數鳥類的固定領域也被打破，加上食物資源隨季節而產生的空間分布變化，都會使得鳥類的活動範圍擴大，因而在定點、定時的圓圈法調查中，遭遇鳥類的機率也隨之降低。此外，分布於中、高海拔山區的許多鳥種，為適應秋、冬季物理環境的變化，或尋找更豐富的食物資源，經常出現分布隨海拔下移的降遷行為。例如，主要分布於高海拔山區的白眉林鴿僅在冬季調查有單筆紀錄，繁殖季期間，此種善鳴且領域性強的鳥種反而未有任何鳴聲或目擊觀察。同屬的栗背林鴿，在繁殖季期間共有 12 筆正式調查或音頻資

料，非繁殖季則有 22 筆紀錄，同樣是極少數非繁殖期調查資料多於繁殖期（圖 20）的鳥種。依據本種在其他中、高海拔山區分布特性來看，栗背林鴉族群或個體在棲蘭山區可能也存在著降遷現象。

更顯著的例子為臺灣特有鳥種中體型最小的火冠戴菊鳥，春、夏季繁殖期的調查僅在人工林樣區有 2 筆紀錄，透過錄音調查在原始林則另外錄得 3 筆音頻；至非繁殖期的正式調查則在三種林型的樣區分別有 3 筆、合計 9 筆紀錄，錄音調查則另外記錄 44 筆本種的音頻，亦即火冠戴菊全年合計 58 筆調查資料中，其中 53 筆都記錄於非繁殖期，物種調查資料的季節分布差異顯著（圖 20）。火冠戴菊鳥主要分布於中、高海拔山區，且似乎高度偏好活動於針葉林環境，依據調查資料顯示，棲蘭山林區在春、夏季期間可能為火冠戴菊鳥海拔分布的下緣，且在較大的空間尺度下，海拔因素對本種分布的影響可能大於不同林地型態；至秋、冬季時期，因個體或族群的降遷，反而使得本種在棲蘭山區較春、夏季常見且分布範圍更為廣泛。

對比前述的降遷現象，部分鳥種反而僅在非繁殖期的秋、冬兩季出現於棲蘭山區，或是非繁殖期的出現頻度、數量更甚於繁殖期。鳥種分布隨季節沿海拔往上擴張的現象也被稱為反降遷，最顯著的例子為五色鳥及樹鵲，這兩種鳥類主要分布於低海拔山區的林地環境，近年來已適應公園、校園等都市綠地，成為人們日常生活中常見的鳥種之一。五色鳥及樹鵲的鳴聲既響亮且獨特，加上不小的體型，相當容易察覺其存在，但這兩種鳥類在繁殖季期間的正式及錄音調查中均未有任何紀錄，反而在進入非繁殖季後，五色鳥及樹鵲分別有 10 餘筆正式調查或錄音紀錄，調查資料呈現非常顯著的季節分布差異（圖 20）。依據野外觀察經驗，許多出現反降遷行為的鳥類個體，多是受到中、高海拔樹種如山桐子、玉山假沙梨等在秋、冬季大量結果的吸引而來。

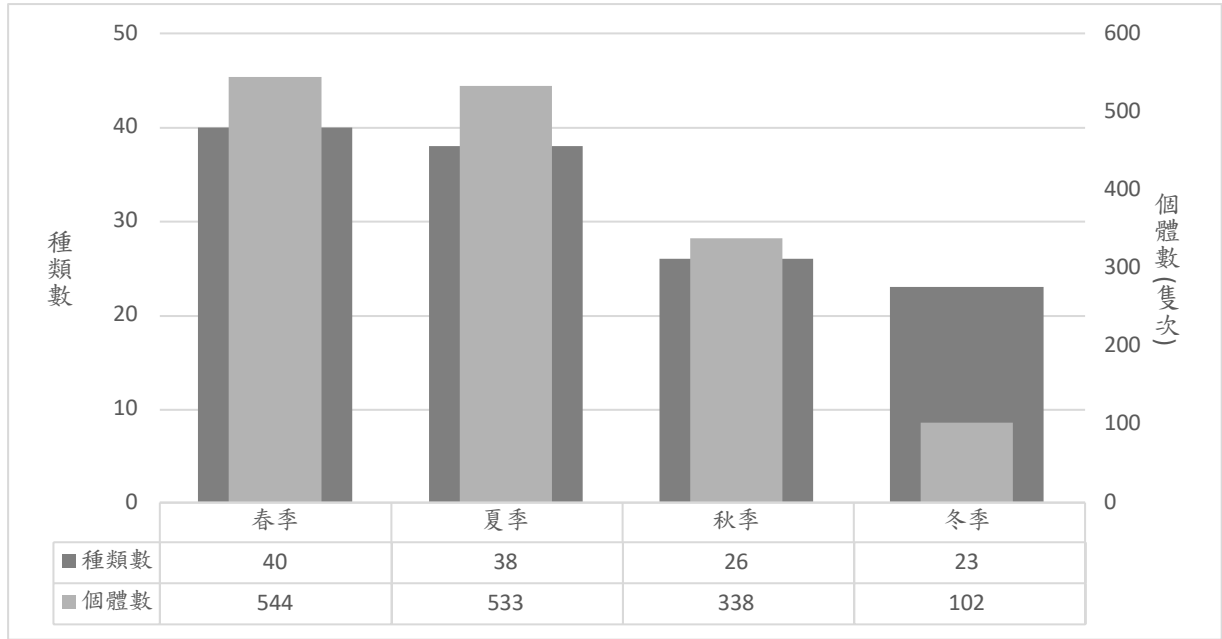


圖 18、不同季節正式鳥類調查成果

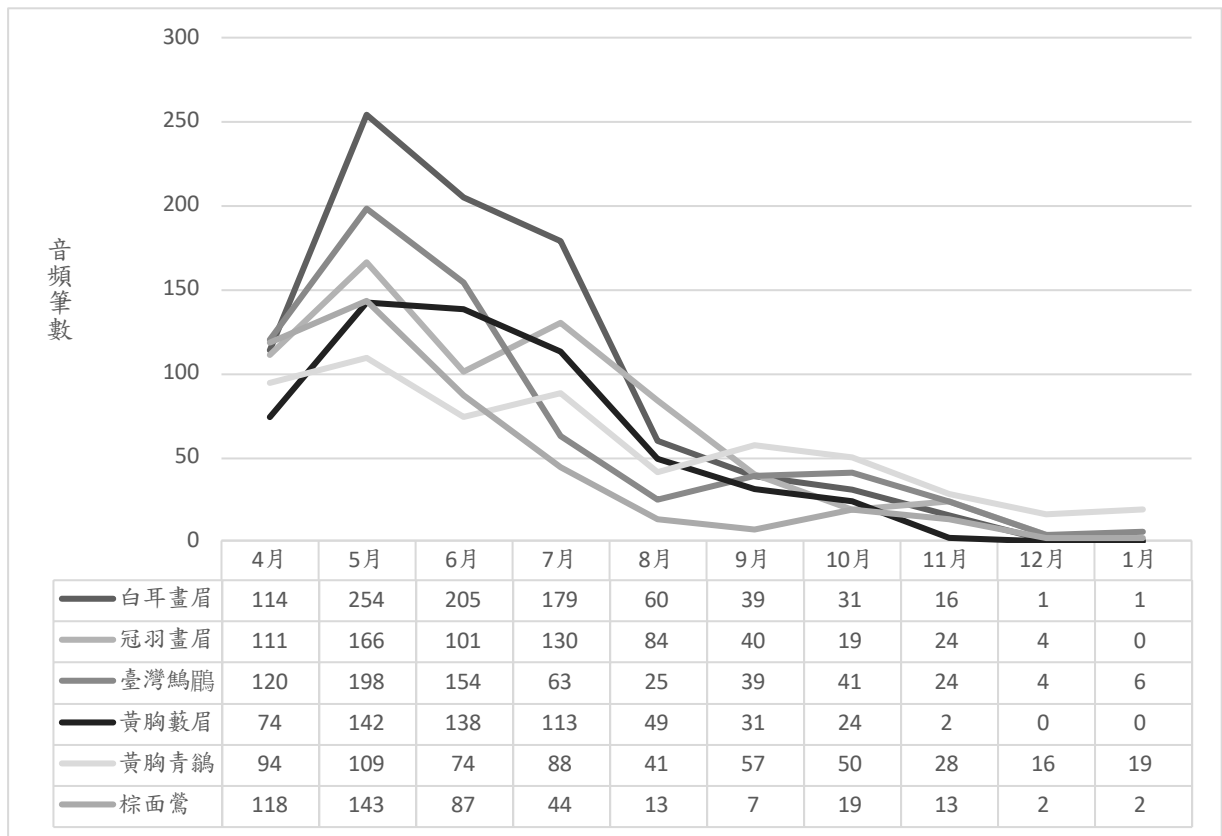


圖 19、棲蘭山區常見燕雀目鳥種記錄音頻筆數逐月變化

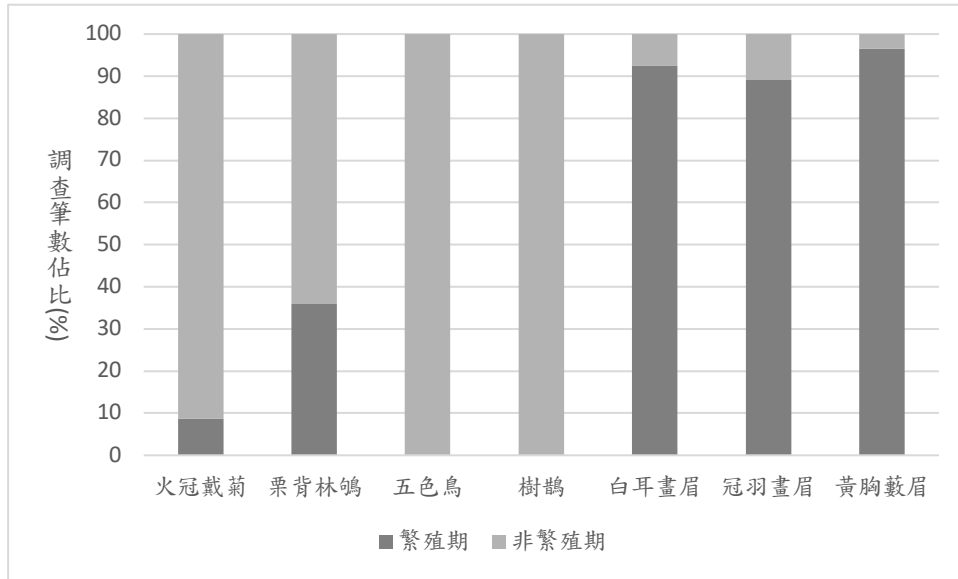


圖 20、棲蘭山區 7 種燕雀目鳥類調查資料季節分布比例圖

檢視計畫執行期間鳥類正式調查資料及附加紀錄（表 18），在所記錄的 77 種鳥類中，依據臺灣鳥類名錄（2020 年版）之物種遷留屬性，出現於臺灣本島之主要族群定義為候鳥的物種包含北方中杜鵑、鷹鵑、噪鵑、小杜鵑、東方蜂鷹、蒼鷹、八色鳥、紅尾鶲、白氏地鸛、白腹鸛、赤腹鸛、白眉鸛、烏灰鸛、東方黃鶲及灰鶲等 15 種，其餘所記錄之物種均為留鳥屬性，高比例的留鳥物種組成反映出中、高海拔山區森林環境的鳥類相組成特性。

在臺灣本島有 13 種物種紀錄的杜鵑科，僅分布於平原開墾地的番鵑為全年可見的留鳥物種，其餘皆是遷徙性候鳥。春、夏兩季在棲蘭山區所記錄到的 4 種杜鵑科鳥類皆為托卵寄生型的物種，分布最普遍的北方中杜鵑在臺灣鳥類名錄中被定義為夏候鳥，且臺灣已有許多本種的繁殖觀察，其托卵的寄主包含平原草生地環境的褐頭鷓鴣、灰頭鷓鴣，以及山區森林環境的山紅頭、白耳畫眉等，4 月下旬的正式調查有幾筆北方中鵑的紀錄，排程錄音機在 4-5 月間也曾記錄本種的鳴叫聲，至 6 月起則未再有本種的調查紀錄。相較之下，羽色與雀鷹屬猛禽相似的鷹鵑，在臺灣繁殖的夏候鳥族群似乎主要分布於中海拔山區，正式調查及其他附加調查在春、夏兩季均穩定記錄到本種，且出現位置廣布於 4 條林道的不同林型，其嘹亮且徹夜啼唱的鳴聲，是棲蘭山區春夏季期間最引人矚目的自然聲響。噪鵑及小杜鵑則分別於 4 月及 6 月記錄 1 及 2 筆鳴聲，由於前述杜鵑科鳥類既善鳴且叫聲特殊響亮，透過鳴聲紀錄，可以推測牠們在棲蘭山區可能僅為過境性質。

早年被認定為遷徙性候鳥猛禽的東方蜂鷹，依據劉小如及黃光瀛於 2006-2007 年利用無線電發報器追蹤台灣中部養蜂場的東方蜂鷹族群，以及劉小如（2010）以衛星發報器追蹤 12 隻繫放之東方蜂鷹個體，確認台灣有一群僅在島內移動，而不會進行跨島遷徙的蜂鷹族群，且留鳥族群的佔比可能相當高。然而，翁國精（2009）利用穩定氫同位素來研究東方蜂鷹的族群屬性，也發現台灣的蜂鷹族群應該有兩個族群，先前研究所發

現的留棲族群，可能是近年才由候鳥轉變為留鳥；加上位於台灣南方的菲律賓的猛禽遷徙調查有東方蜂鷹的確認紀錄，顯示台灣應仍有島間遷徙性的東方蜂鷹候鳥族群。本種僅在 6 月份於 100 線林道有一筆非正式調查的目擊觀察，依時間點來看，較可能是島內繁殖的留鳥族群。然而，若透過 E-BIRD 篩選本種在夏季期間的觀察紀錄，多數紀錄均分布於低海拔的淺山位置，顯示位處中、高海拔的棲蘭山林區可能並非東方蜂鷹留鳥族群的海拔分布區段。

同時列屬國內第二級保育類及 IUCN 物種紅皮書易危等級 (VU) 的八色鶇，是臺灣羽色最鮮豔且名揚國際的夏候鳥物種。本種主要繁殖於低海拔的淺山林地環境，依據 2017 年由特有生物研究保育中心所進行的全臺普查，除了以往為人熟知的雲林林內鄉，過往舊台南縣沿曾文水庫的白河、楠西及玉井一帶的丘陵為當前八色鳥分布數量較多的區域，但整體族群數相較於 2001 年的調查資料，已下降 30%。八色鳥約在 4 月下旬至 5 月中旬間飛抵臺灣，以繁殖初期配對階段的鳴唱最為頻繁，進入孵卵或育雛階段後，親鳥就會變得相對安靜且難以察覺。本種為架設於 170 林道行車盡頭處（三姊妹一帶）林內的排程錄音機所記錄，分別在 5 月 10 號、15 號錄得一筆鳴唱聲，為本種在遷徙過程中過境中海拔山區留下明確且難得的紀錄。

屬於小型燕雀目的紅尾鵯也是少數穩定在臺灣繁殖的夏候鳥，本種的分布區主要集中於中海拔的森林環境，典型鵯屬鳥類偏好停棲於的突出枝條且定點捕食的行為使得本種易於目視觀察，但其尖細且音量不大的鳴唱聲則容易被其他鳥音或風聲所掩蓋；正式調查期間，僅在 4 月底有 3 筆紅尾鵯的目擊觀察，但排程錄音機於 4-6 月間則記錄到 30 餘筆鳴聲紀錄，顯示以錄音方式輔助鳥類調查，除了彌補取樣頻度及調查涵蓋時間的不足，對於某些族群密度不高且不易察覺的鳥種，其效益更為顯著。

主要棲息於平原草生地、開墾地及濕地環境中的東方黃鵯，是分布廣泛且數量非常豐富的鵯科候鳥，在遷徙季節的高峰，部分定點曾觀察

到成百上千的個體集體夜棲。設置於 100 線林道 21K 左右的排程錄音機於 4 月下旬記錄到單筆鳴聲紀錄，由記錄時間點、後續未再出現的狀態以及本種的棲地偏好，可以藉此推估此筆東方黃鸝的紀錄為春過境短暫途經的個體。

另外，值得一提的是，本調查在 7 月 9 日，於 100 線林道 14K 的自動相機拍攝到蒼鷹的活動。由於蒼鷹在臺灣為稀有的冬候鳥，以往度冬的紀錄並不多，通常在中高海拔山區（海拔 1,300 至 2,300 公尺），包括宜蘭縣鴛鴦湖、台中縣思源、武陵農場、福壽山農場等處。該筆 7 月的活動記錄的記錄時間就臺灣已知蒼鷹的族群屬性來說相當特別。過往一些研究調查或自然觀察曾在臺灣中、高海拔山區的繁殖季期間記錄到屬性定位為候鳥的物種，例如雪山登山步道黑森林的黃眉柳鶯、翠峰湖的白尾海鷗，皆有連續幾年的夏季觀察紀錄。連同本計畫所記錄到的蒼鷹，這些原本繁殖於溫帶地區的鳥種，在臺灣山區的族群動態值得持續留意。

表 18、棲蘭山林區不同季節鳥類名錄

| 科中名  | 物種     | 學名                                | 保育等級 | 特有性 | 臺灣遷徙屬性      | 春季(4月) | 夏季(6月) | 秋季(9月) | 冬季(1月) |
|------|--------|-----------------------------------|------|-----|-------------|--------|--------|--------|--------|
| 雉科   | 臺灣山鷓鴣  | <i>Arborophila crudigularis</i>   | III  | 特   | 留、普         | 3      | 1      | *      | 1      |
|      | 藍腹鷓    | <i>Lophura swinhoii</i>           | II   | 特   | 留、不普        | *      | 3      | *      | 4      |
|      | 黑長尾雉   | <i>Syrmaticus mikado</i>          | II   | 特   | 留、不普        | *      | *      | *      | *      |
| 鳩鴿科  | 灰林鴿    | <i>Columba pulchricollis</i>      |      |     | 留、不普        | 18     | 1      | 9      | 1      |
|      | 綠鳩     | <i>Treron sieboldii</i>           |      |     | 留、普         | *      | -      | -      | -      |
| 杜鵑科  | 鷹鵑     | <i>Hierococcyx sparverioides</i>  |      |     | 夏、普         | 8      | 9      | -      | -      |
|      | 北方中杜鵑  | <i>Cuculus optatus</i>            |      |     | 夏、普         | 3      | -      | -      | -      |
|      | 小杜鵑    | <i>Cuculus poliocephalus</i>      |      |     | 過、稀         | -      | 1      | -      | -      |
|      | 噪鵑     | <i>Eudynamys scolopaceus</i>      |      |     | 夏、稀/過、稀     | *      | -      | -      | -      |
| 雨燕科  | 灰喉針尾雨燕 | <i>Hirundapus cochinchinensis</i> |      | 特亞  | 留、不普        | 11     | 15     | -      | -      |
| 秧雞科  | 灰腳秧雞   | <i>Rallina eurizonoides</i>       |      |     | 留、不普        | *      | *      | -      | -      |
| 鷺科   | 夜鷺     | <i>Nycticorax nycticorax</i>      |      |     | 留、普/冬、稀/過、稀 | *      | *      | *      | -      |
| 鷹科   | 東方蜂鷹   | <i>Pernis ptilorhynchus</i>       | II   |     | 留、不普/過、普    | -      | *      | -      | -      |
|      | 熊鷹     | <i>Nisaetus nipalensis</i>        | I    |     | 留、稀         | -      | *      | -      | -      |
|      | 大冠鷲    | <i>Spilornis cheela</i>           | II   | 特亞  | 留、普         | *      | 1      | *      | -      |
|      | 松雀鷹    | <i>Accipiter virgatus</i>         | II   | 特亞  | 留、不普        | *      | 1      | -      | -      |
|      | 鳳頭蒼鷹   | <i>Accipiter trivirgatus</i>      | II   | 特亞  | 留、普         | *      | -      | -      | *      |
| 鴞鴞科  | 鵯鵯     | <i>Glaucidium brodiei</i>         | II   | 特亞  | 留、不普        | 2      | *      | *      | -      |
|      | 褐林鴞    | <i>Strix leptogrammica</i>        | II   |     | 留、稀         | 2      | *      | -      | *      |
|      | 東方灰林鴞  | <i>Strix nivicolum</i>            | II   | 特亞  | 留、稀         | *      | *      | *      | *      |
|      | 黃嘴角鴞   | <i>Otus spilocephalus</i>         | II   | 特亞  | 留、普         | *      | *      | *      | *      |
| 鬚鴞科  | 五色鳥    | <i>Psilopogon nuchalis</i>        |      | 特   | 留、普         | -      | -      | 5      | *      |
| 啄木鳥科 | 大赤啄木   | <i>Dendrocopos leucotos</i>       | II   | 特亞  | 留、不普        | 9      | *      | *      | 2      |
| 啄木鳥科 | 綠啄木    | <i>Picus canus</i>                | II   |     | 留、稀         | 2      | -      | *      | *      |

| 科中名   | 物種     | 學名                              | 保育等級 | 特有性 | 臺灣遷徙屬性 | 春季(4月) | 夏季(6月) | 秋季(9月) | 冬季(1月) |
|-------|--------|---------------------------------|------|-----|--------|--------|--------|--------|--------|
|       | 小啄木    | <i>Yungipicus canicapillus</i>  |      |     | 留、普    | *      | -      | -      | -      |
| 八色鳥科  | 八色鳥    | <i>Pitta nympha</i>             | II   |     | 夏、不普   | *      | -      | -      | -      |
| 山椒鳥科  | 灰喉山椒鳥  | <i>Pericrocotus solaris</i>     |      |     | 留、普    | 6      | 3      | 2      | 3      |
| 綠鶇科   | 綠畫眉    | <i>Erpornis zantholeuca</i>     |      |     | 留、普    | *      | -      | -      | -      |
| 鴉科    | 松鴉     | <i>Garrulus glandarius</i>      |      | 特亞  | 留、普    | 6      | 6      | 9      | 7      |
|       | 星鴉     | <i>Nucifraga caryocatactes</i>  |      | 特亞  | 留、普    | 1      | -      | *      | 1      |
|       | 巨嘴鴉    | <i>Corvus macrorhynchos</i>     |      |     | 留、普    | 1      | 1      | -      | -      |
|       | 樹鵲     | <i>Dendrocitta formosae</i>     |      | 特亞  | 留、普    | -      | -      | *      | 1      |
| 山雀科   | 煤山雀    | <i>Periparus ater</i>           | III  | 特亞  | 留、普    | 11     | 9      | 3      | 13     |
|       | 青背山雀   | <i>Parus monticolus</i>         | III  | 特亞  | 留、普    | 19     | 23     | 21     | 6      |
|       | 黃山雀    | <i>Machlolophus holsti</i>      | II   | 特   | 留、不普   | *      | *      | *      | -      |
| 蝗鶯科   | 臺灣叢樹鶯  | <i>Locustella alishanensis</i>  |      | 特   | 留、普    | *      | 1      | -      | -      |
| 鷓眉科   | 臺灣鷓眉   | <i>Pnoepyga formosana</i>       |      | 特   | 留、普    | 17     | 32     | 33     | *      |
| 燕科    | 東方毛腳燕  | <i>Delichon dasypus</i>         |      |     | 留、不普   | *      | 1      | 3      | -      |
| 鶇科    | 紅嘴黑鶇   | <i>Hypsipetes leucocephalus</i> |      | 特亞  | 留、普    | *      | 2      | -      | -      |
| 樹鶯科   | 棕面鶯    | <i>Abroscopus albogularis</i>   |      |     | 留、普    | 44     | 36     | 7      | *      |
|       | 小鶯     | <i>Horornis fortipes</i>        |      | 特亞  | 留、普    | *      | 1      | -      | -      |
| 長尾山雀科 | 紅頭山雀   | <i>Aegithalos concinnus</i>     |      |     | 留、普    | 8      | 11     | 10     | 10     |
| 鶯科    | 黃羽鸚嘴   | <i>Suthora verreauxi</i>        |      | 特亞  | 留、稀    | *      | -      | -      | 16     |
| 繡眼科   | 冠羽畫眉   | <i>Yuhina brunneiceps</i>       | III  | 特   | 留、普    | 86     | 78     | 139    | *      |
| 畫眉科   | 山紅頭    | <i>Cyanoderma ruficeps</i>      |      | 特亞  | 留、普    | 20     | 10     | 2      | 2      |
|       | 小彎嘴    | <i>Pomatorhinus musicus</i>     |      | 特   | 留、普    | 1      | -      | -      | -      |
| 雀眉科   | 頭烏線    | <i>Schoeniparus brunneus</i>    |      | 特亞  | 留、普    | *      | *      | 2      | *      |
| 噪眉科   | 繡眼畫眉   | <i>Alcippe morrisonia</i>       |      | 特   | 留、普    | 16     | 20     | 2      | 9      |
| 噪眉科   | 臺灣白喉噪眉 | <i>Ianthocincla ruficeps</i>    | II   | 特   | 留、稀    | 2      | 9      | -      | -      |

| 科中名 | 物種    | 學名                                  | 保育等級 | 特有性 | 臺灣遷徙屬性  | 春季(4月) | 夏季(6月) | 秋季(9月) | 冬季(1月) |
|-----|-------|-------------------------------------|------|-----|---------|--------|--------|--------|--------|
|     | 棕噪眉   | <i>Ianthocincla poecilorhyncha</i>  | II   | 特   | 留、不普    | 2      | 1      | -      | -      |
|     | 臺灣噪眉  | <i>Trochalopteron morrisonianum</i> |      | 特   | 留、普     | 1      | 8      | 3      | 3      |
|     | 白耳畫眉  | <i>Heterophasia auricularis</i>     | III  | 特   | 留、普     | 83     | 73     | *      | *      |
|     | 黃胸藪眉  | <i>Liocichla steerii</i>            | III  | 特   | 留、普     | 47     | 61     | 36     | 3      |
|     | 紋翼畫眉  | <i>Actinodura morrisoniana</i>      | III  | 特   | 留、普     | 2      | 1      | -      | 5      |
| 戴菊科 | 火冠戴菊鳥 | <i>Regulus goodfellowi</i>          | III  | 特   | 留、普     | 1      | 1      | 8      | 8      |
| 鵓科  | 茶腹鵓   | <i>Sitta europaea</i>               |      | 特亞  | 留、普     | 8      | 10     | 5      | *      |
| 鶇科  | 虎斑地鶇  | <i>Zoothera dauma</i>               |      |     | 留、稀     | 1      | -      | -      | -      |
|     | 白氏地鶇  | <i>Zoothera aurea</i>               |      |     | 冬、普     | -      | -      | -      | 2      |
|     | 赤腹鶇   | <i>Turdus chrysolaus</i>            |      |     | 冬、普     | -      | -      | -      | 1      |
|     | 白腹鶇   | <i>Turdus pallidus</i>              |      |     | 冬、普     | -      | -      | -      | 2      |
|     | 白眉鶇   | <i>Turdus obscurus</i>              |      |     | 冬、不普    | -      | -      | -      | *      |
|     | 烏灰鶇   | <i>Turdus cardis</i>                |      |     | 過、稀     | -      | -      | -      | *      |
| 鶇科  | 紅尾鶇   | <i>Muscicapa ferruginea</i>         |      |     | 夏、不普    | 2      | *      | -      | -      |
|     | 黃腹琉璃  | <i>Niltava vivida</i>               | III  | 特亞  | 留、普     | 18     | 25     | 7      | 1      |
|     | 小翼鶇   | <i>Brachypteryx goodfellowi</i>     |      | 特   | 留、普     | 7      | 6      | 1      | -      |
|     | 臺灣紫嘯鶇 | <i>Myophonus insularis</i>          |      | 特   | 留、普     | 7      | 4      | 2      | *      |
|     | 白尾鶇   | <i>Myiomela leucura</i>             | III  | 特亞  | 留、普     | 31     | 37     | 6      | -      |
|     | 栗背林鶇  | <i>Tarsiger johnstoniae</i>         | III  | 特   | 留、普     | 2      | 1      | *      | *      |
|     | 白眉林鶇  | <i>Tarsiger indicus</i>             | III  | 特亞  | 留、普     | -      | -      | -      | 1      |
|     | 黃胸青鶇  | <i>Ficedula hyperythra</i>          |      | 特亞  | 留、普     | 32     | 25     | 10     | *      |
| 啄花科 | 紅胸啄花  | <i>Dicaeum ignipectus</i>           |      | 特亞  | 留、普     | 1      | 12     | 1      | -      |
| 鶇鶇科 | 東方黃鶇鶇 | <i>Motacilla tschutschensis</i>     |      |     | 冬、普/過、普 | *      | -      | -      | -      |
|     | 灰鶇鶇   | <i>Motacilla cinerea</i>            |      |     | 冬、普     | -      | -      | 1      | -      |
| 雀科  | 褐鶇    | <i>Pyrrhula nipalensis</i>          |      | 特亞  | 留、不普    | 4      | 3      | 11     | -      |

| 科中名 | 物種 | 學名 | 保育等級 | 特有性 | 臺灣遷徙屬性  | 春季(4月) | 夏季(6月) | 秋季(9月) | 冬季(1月) |
|-----|----|----|------|-----|---------|--------|--------|--------|--------|
|     |    |    |      |     | 種類數     | 40     | 38     | 26     | 23     |
|     |    |    |      |     | 個體數(隻次) | 544    | 533    | 338    | 102    |

備註 1：依據中華民國野鳥學會審定之 2020 年台灣鳥類名錄。

備註 2：附加紀錄包含正式調查期間以外所目擊、聽到，以及透過自動相機及排程錄音機所收集之鳥類紀錄，記錄為\*號。

將位於不同森林利用類型的調查樣點資料合併，樣點分散於 130、160、170 三條林道的整理林共記錄鳥類 36 種 588 隻次（表 19），為種類及數量都很豐富的棲地類型（圖 21）；調查樣點皆位於 170 林道後段的原始林記錄 42 種 532 隻次，種類及數量上均居各棲地類型之冠；至於樣點散布於 100 線林道沿途的人工林樣區，共記錄鳥類 35 種 452 隻次，為鳥種豐富度及數量最少的棲地類型。

以正式調查的成果計算 Shannon-Wiener 多樣性指數 ( $H'$ )，各環境由高至低依序為整理林的 3.10，原始林的 2.85，人工林的 2.79。Shannon-Wiener 均勻度指數 ( $E$ ) 方面，各環境由高至低依序整理林的 0.83，原始林為 0.80，人工林為 0.78。

而灰林鴿、鷹鵒、灰喉山椒鳥、松鴉、青背山雀、棕面鶯、臺灣鷓眉、紅頭山雀、冠羽畫眉、山紅頭、白耳畫眉、黃胸藪眉、繡眼畫眉、火冠戴菊鳥、茶腹鵝、小翼鵝、黃胸青鵝、黃腹琉璃、白尾鵝、臺灣紫嘯鵝及褐鶯等 21 種鳥類在 3 種類型的林地樣區中均有紀錄，雖然前述部份鳥種在各林型記錄到的數量有別，但仍可視為棲蘭山林區分布最廣、環境適應性較高的鳥種。

在排除持續於空域活動的鳥種紀錄，並經過個別鳥種之特定基礎半徑換算族群數量後，繁殖季各鳥種在不同調查樣點的族群密度如表 20 所示。經過資料篩選計算，僅有冠羽畫眉、白耳畫眉、黃胸藪眉及棕面鶯等 4 種鳥類在 3 類森林類型下的 18 個調查樣點均有分布及穩定族群。其中以繡眼科冠羽畫眉的族群密度最高，個別樣點間的密度差異較大，介於 3.98-11.94 隻/公頃，人工林的族群密度高於整理林及原始林（圖 22）。黃胸藪眉同樣在各別樣點間的族群密度差異亦大（圖 23），介於 0.64-4.46 隻/公頃，在各林型間的平均族群密度變異則不顯著；同樣的族群分布趨勢也出現在白耳畫眉，各調查樣點的族群密度介於 1.91-8.25 隻/公頃，但不同林型間的族群密度十分相近（圖 24）。棕面鶯在人工林的族群密度皆不

高，明顯低於整理林及原始林環境（圖 25），各樣點的密度介於 0.50-5.47 隻/公頃。

整理林的 6 個調查點，全年所記錄到的鳥種介於 16-23 種，數量則介於 54-96 隻次；藍腹鷓、北方中杜鵑、松雀鷹、巨嘴鴉、臺灣叢樹鶯及小彎嘴等鳥種在正式調查中僅在整理林型態的樣點被記錄到，前述鳥種中，松雀鷹在調查時為持續在空域中飛行活動的狀態，與地被棲地型態的直接關聯程度不高；臺灣叢樹鶯偏好的棲地則為草生地或灌叢，記錄於整理林乃因某一調查樣點臨近崩塌後演替之草生地，臺灣叢樹鶯可能偶爾進入森林環境而被記錄到。至於巨嘴鴉及小彎嘴，正式調查皆僅有單筆記錄，錄音機及自動相機等輔助器材的附加記錄亦僅有 1-3 筆，且分別記錄於人工林及原始林環境。巨嘴鴉為臺灣體型最大的鴉科物種，廣闊的活動範圍可能是本種在各種調查中均少被記錄到的原因。屬於畫眉科特有種的小彎嘴主要分布在平地至低海拔山區，在其分布區中，是分布廣泛且數量相當豐富的鳥種，對於各類型的林地、灌叢或長草地皆適應良好，推測棲蘭山區可能達到本種的海拔分布上限，致使該種在各調查樣區中的分布並不穩定或族群密度偏低，調查數據不足以探討其在棲蘭山林區的棲地偏好。夏候鳥北方中杜鵑在正式調查的 3 筆觀察都記錄於整理林樣點，透過錄音調查則另外收集 18 筆鳴聲紀錄，其中 10 筆位於整理林、8 筆位於原始林，由於北方中杜鵑累積的正式及附加調查資料亦不多且出現時間相對短暫（紀錄集中於 4 月中旬-5 月中旬），可能也難以說明本種在棲蘭山區有特別的棲地類型偏好。

藍腹鷓在正式調查中均僅記錄於整理林的樣點，雖然說大型地棲雉科鳥類的活動範圍廣闊，難以藉由少數幾次調查數據判斷其棲地偏好，但若援用自動相機資料，在 606 筆藍腹鷓的影像紀錄中，有高達 395 筆拍攝於整理林環境，佔整體資料量的 65%，據此可以推測藍腹鷓在棲蘭山林區的分布似乎較偏好過往曾進行枯立倒木整理作業的環境。

原始林各樣點所記錄到的鳥種介於 15-24 種，數量則介於 75-116 隻次；大冠鷲、五色鳥、頭烏線、虎斑地鸚、白眉林鴿、栗背林鴿及灰鵲鴿等 7 鳥種在正式調查僅記錄於原始林環境。其中，大冠鷲在調查時為空域中盤旋飛行的目擊觀察，近十餘年始確認在臺灣山區存在少量繁殖族群的虎斑地鸚，以及研判從更高海拔降遷而來的白眉林鴿，均僅有單筆正式調查資料，難以藉此評估前述 3 種鳥類的棲地偏好。臺灣唯一 1 種雀鵲科物種-頭烏線，廣布於低至中海拔山區的森林底層，體型雖小但鳴叫聲非常響亮且悅耳，合併正式及附加調查，全年亦僅有 16 筆紀錄，顯示本種在棲蘭山區的族群密度偏低，推測樣區的海拔高度可能達到頭烏線的分布上限。而屬於候鳥物種的灰鵲鴿，分布廣泛且穩定，該物種明顯偏好開闊的濕地環境，山區森林並非其典型棲地，正式調查在 9 月底於 170 林道的原始林環境樣點目擊到飛行中的個體，研判應是處於遷徙狀態。合計正式調查及附加紀錄，栗背林鴿全年共計 36 筆資料，除了 1 筆非繁殖期的音頻記錄於人工林樣區外，其餘調查紀錄都出現在原始林環境的樣點。雖然前述鳥種的所有或多數紀錄均出現於原始林環境，但相對少的調查數據可能不足以解釋其在棲蘭山林區的空間分布及棲地偏好。

人工林 6 處樣點所記錄到的鳥種介於 14-19 種，數量則介於 56-73 隻次，所記錄的鳥種及數量雖然是各森林類型中最少者，但在正式調查中，包含小杜鵑、褐林鴉、紅嘴黑鸚、小鷲、黃羽鸚嘴、赤腹鸚及白腹鸚等 7 種鳥類僅在人工林環境中記錄；然而，前述鳥種的紀錄均為 1-2 筆，記錄數量亦為單隻且族群密度不高。在併入自動相機及錄音機等輔助調查資料後，小杜鵑及紅嘴黑鸚分別僅有 2 筆調查數據，研判前者為短暫過境棲蘭山區的個體，而紅嘴黑鸚在繁殖季主要分布於平地至低海拔山區，春、夏季期間所記錄的零星個體，應該不是穩定分布於樣區內的繁殖族群。褐林鴉為臺灣最大型的貓頭鷹之一，4 月下旬分別在 100 線林道 21.3K 的人工林樣區有過 2 筆調查紀錄及 1 筆錄音機音頻資料；一般皆認為原始林在繁殖巢洞及食物資源供給的面向上，較能支持大型貓頭鷹的需求，前述 3 筆人工林環境的褐林鴉紀錄似乎顯得異於常態，但若檢視所有輔助調查資

料，排程錄音機共錄得 35 筆褐林鴉之音頻，其中 34 筆皆記錄於原始林環境，且音頻資料橫跨 4 月初至 6 月初間的 12 個不同日期，顯示該處（170 林道 11.4K，原始林樣區）褐林鴉的分布狀態更為穩定。至於正式調查期間僅有 2 筆記錄的小鶯，偏好的棲地為草生地及灌叢環境，與記錄到本種樣點（100 線林道 21.3K）相近的排程錄音機在 4-6 間另有 46 筆音頻記錄，顯示小鶯在此區有穩定的個體或族群分布，而依據現場觀察，距調查樣點 80m 處曾發生小規模坍方，現已演替為長草地環境，形成鑲嵌在人工林中的異質棲地，因而吸引與森林性鳥類截然不同的鳥種前來利用。

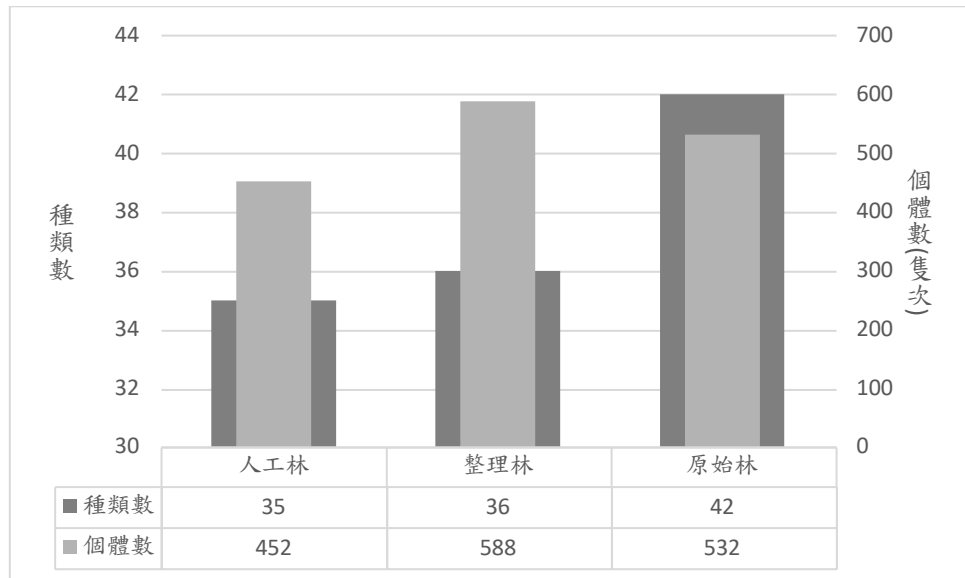


圖 21、各棲地類型之鳥調結果

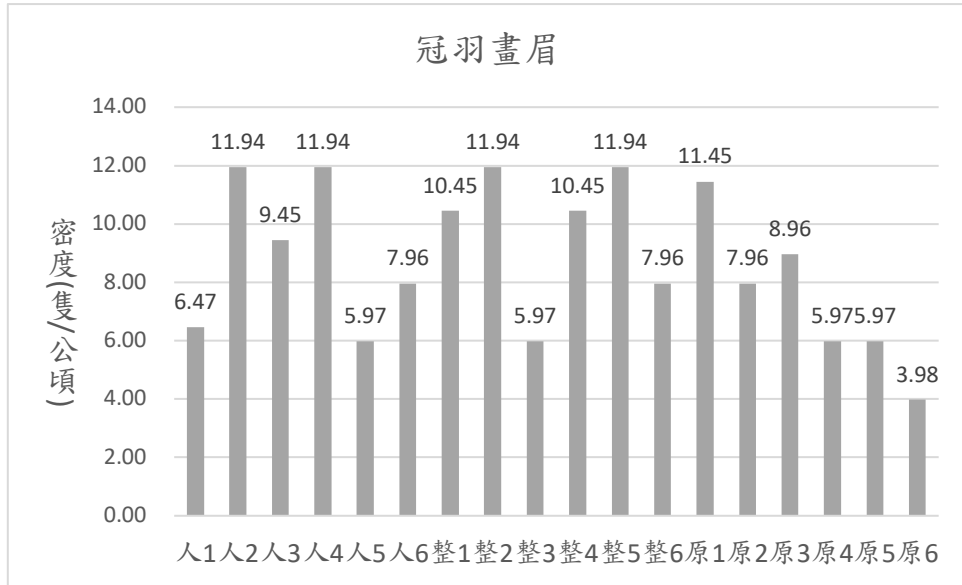


圖 22、各調查樣點冠羽畫眉族群密度

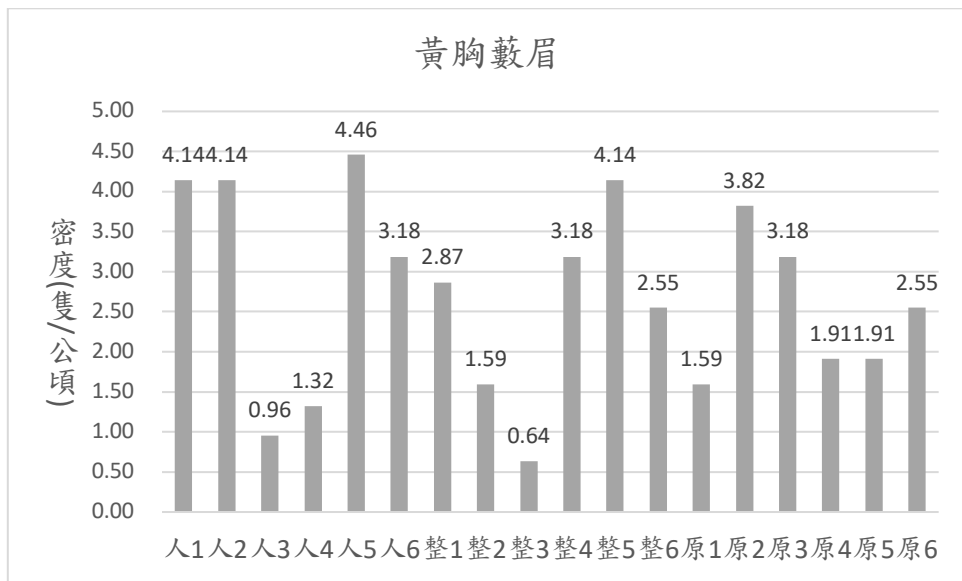


圖 23、各調查樣點黃胸藪眉族群密度

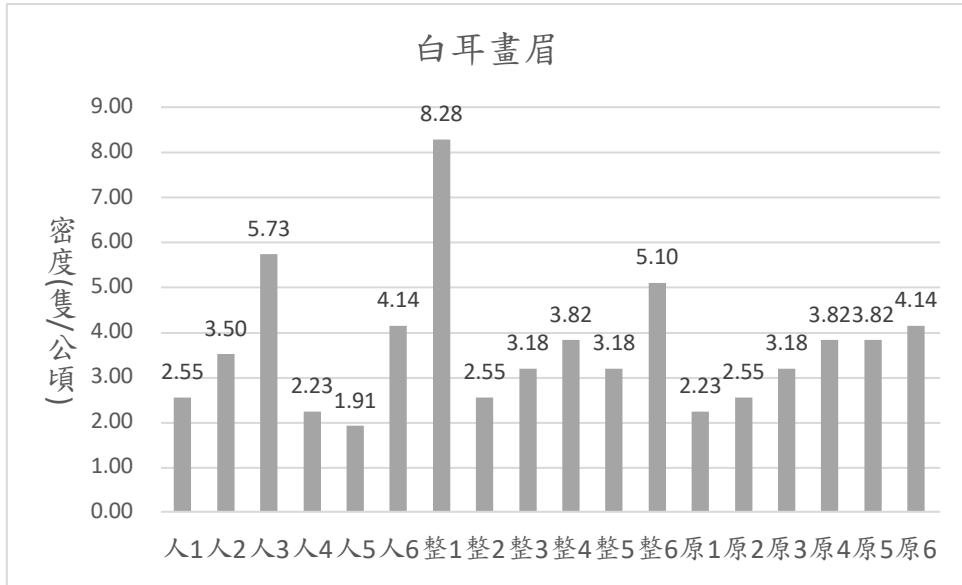


圖 24、各調查樣點白耳畫眉族群密度

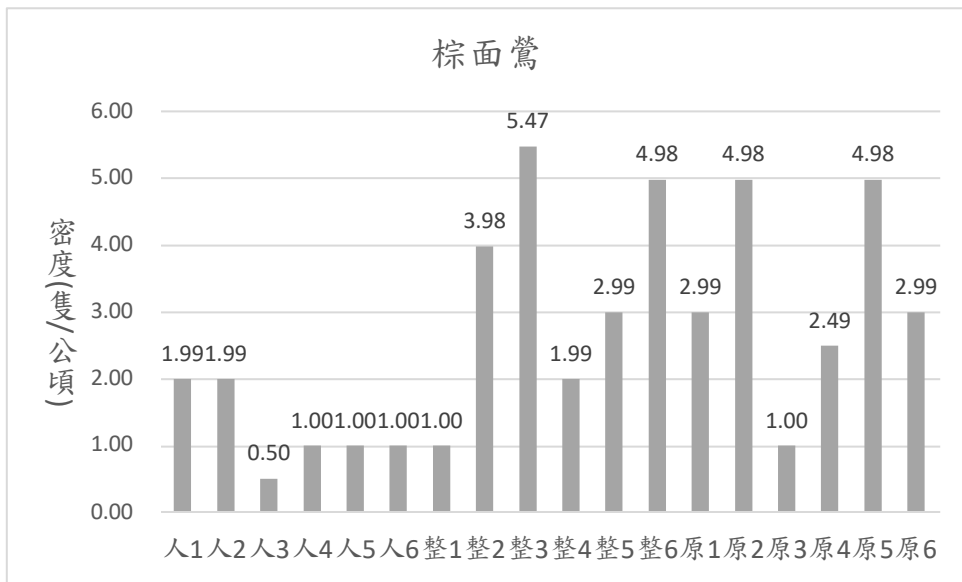


圖 25、各調查樣點棕面鶯族群密度

表 19、不同森林環境（棲地）類型之鳥類名錄

| 科中名  | 物種     | 學名                                | 保育等級 | 特有性 | 遷徙屬性 | 人工林 | 原始林 | 整理林 | 總計 |
|------|--------|-----------------------------------|------|-----|------|-----|-----|-----|----|
| 雉科   | 臺灣山鷓鴣  | <i>Arborophila crudigularis</i>   | III  | 特   | 留、普  | -   | 3   | 3   | 6  |
|      | 藍腹鷓鴣   | <i>Lophura swinhoii</i>           | II   | 特   | 留、不普 | -   | -   | 8   | 8  |
| 鳩鴿科  | 灰林鴿    | <i>Columba pulchricollis</i>      |      |     | 留、不普 | 7   | 8   | 14  | 29 |
| 杜鵑科  | 小杜鵑    | <i>Cuculus poliocephalus</i>      |      |     | 過、稀  | 1   | -   | -   | 1  |
|      | 北方中杜鵑  | <i>Cuculus optatus</i>            |      |     | 夏、普  | -   | -   | 3   | 3  |
|      | 鷹鵑     | <i>Hierococyx sparverioides</i>   |      |     | 夏、普  | 3   | 8   | 6   | 17 |
| 雨燕科  | 灰喉針尾雨燕 | <i>Hirundapus cochinchinensis</i> |      | 特亞  | 留、不普 | -   | 18  | 11  | 29 |
| 鷹科   | 大冠鷹    | <i>Spilornis cheela</i>           | II   | 特亞  | 留、普  | -   | 1   | -   | 1  |
|      | 松雀鷹    | <i>Accipiter virgatus</i>         | II   | 特亞  | 留、不普 | -   | -   | 1   | 1  |
| 鴞鵂科  | 褐林鴞    | <i>Strix leptogrammica</i>        | II   |     | 留、稀  | 2   | -   | -   | 2  |
|      | 鵯鵯     | <i>Glaucidium brodiei</i>         | II   | 特亞  | 留、不普 | 1   | -   | 1   | 2  |
| 鬚鴛科  | 五色鳥    | <i>Psilopogon nuchalis</i>        |      | 特   | 留、普  | -   | 5   | -   | 5  |
| 啄木鳥科 | 大赤啄木   | <i>Dendrocopos leucotos</i>       | II   | 特亞  | 留、不普 | -   | 5   | 6   | 11 |
|      | 綠啄木    | <i>Picus canus</i>                | II   |     | 留、稀  | -   | 1   | 1   | 2  |
| 山椒鳥科 | 灰喉山椒鳥  | <i>Pericrocotus solaris</i>       |      |     | 留、普  | 1   | 5   | 8   | 14 |
| 鴉科   | 巨嘴鴉    | <i>Corvus macrorhynchos</i>       |      |     | 留、普  | -   | -   | 2   | 2  |
|      | 松鴉     | <i>Garrulus glandarius</i>        |      | 特亞  | 留、普  | 9   | 7   | 12  | 28 |
|      | 星鴉     | <i>Nucifraga caryocatactes</i>    |      | 特亞  | 留、普  | -   | 1   | 1   | 2  |
| 山雀科  | 青背山雀   | <i>Parus monticolus</i>           | III  | 特亞  | 留、普  | 7   | 29  | 33  | 69 |
|      | 煤山雀    | <i>Periparus ater</i>             | III  | 特亞  | 留、普  | -   | 17  | 19  | 36 |
| 蝗鶯科  | 臺灣叢樹鶯  | <i>Locustella alishanensis</i>    |      | 特   | 留、普  | -   | -   | 1   | 1  |
| 鷓眉科  | 臺灣鷓眉   | <i>Pnoepyga formosana</i>         |      | 特   | 留、普  | 28  | 18  | 36  | 82 |
| 燕科   | 東方毛腳燕  | <i>Delichon dasypus</i>           |      |     | 留、不普 | 3   | -   | 1   | 4  |
| 鶇科   | 紅嘴黑鶇   | <i>Hypsipetes leucocephalus</i>   |      | 特亞  | 留、普  | 2   | -   | -   | 2  |

| 科中名   | 物種     | 學名                                  | 保育等級 | 特有性 | 遷徙屬性 | 人工林 | 原始林 | 整理林 | 總計  |
|-------|--------|-------------------------------------|------|-----|------|-----|-----|-----|-----|
| 樹鶯科   | 小鶯     | <i>Horornis fortipes</i>            |      | 特亞  | 留、普  | 1   | -   | -   | 1   |
|       | 棕面鶯    | <i>Abroscopus albobularis</i>       |      |     | 留、普  | 10  | 42  | 35  | 87  |
| 長尾山雀科 | 紅頭山雀   | <i>Aegithalos concinnus</i>         |      |     | 留、普  | 12  | 9   | 18  | 39  |
| 鶯科    | 黃羽鸚嘴   | <i>Suthora verreauxi</i>            |      | 特亞  | 留、稀  | 16  | -   | -   | 16  |
| 繡眼科   | 冠羽畫眉   | <i>Yuhina brunneiceps</i>           | III  | 特   | 留、普  | 92  | 136 | 75  | 303 |
| 畫眉科   | 小鸞嘴    | <i>Pomatorhinus musicus</i>         |      | 特   | 留、普  | -   | -   | 1   | 1   |
|       | 山紅頭    | <i>Cyanoderma ruficeps</i>          |      | 特亞  | 留、普  | 10  | 10  | 14  | 34  |
| 雀眉科   | 頭烏線    | <i>Schoeniparus brunneus</i>        |      | 特亞  | 留、普  | -   | 2   | -   | 2   |
| 噪眉科   | 白耳畫眉   | <i>Heterophasia auricularis</i>     | III  | 特   | 留、普  | 68  | 71  | 58  | 197 |
|       | 紋翼畫眉   | <i>Actinodura morrisoniana</i>      | III  | 特   | 留、普  | 6   | -   | 2   | 8   |
|       | 棕噪眉    | <i>Ianthocincla poecilorhyncha</i>  | II   | 特   | 留、不普 | 1   | -   | 2   | 3   |
|       | 黃胸藪眉   | <i>Liocichla steerii</i>            | III  | 特   | 留、普  | 58  | 43  | 46  | 147 |
|       | 臺灣白喉噪眉 | <i>Ianthocincla ruficeps</i>        | II   | 特   | 留、稀  | 3   | -   | 8   | 11  |
|       | 臺灣噪眉   | <i>Trochalopteron morrisonianum</i> |      | 特   | 留、普  | 10  | -   | 5   | 15  |
|       | 繡眼畫眉   | <i>Alcippe morrisonia</i>           |      | 特   | 留、普  | 13  | 25  | 9   | 47  |
| 戴菊科   | 火冠戴菊鳥  | <i>Regulus goodfellowi</i>          | III  | 特   | 留、普  | 11  | 3   | 4   | 18  |
| 鵓科    | 茶腹鵓    | <i>Sitta europaea</i>               |      | 特亞  | 留、普  | 4   | 14  | 5   | 23  |
| 鶇科    | 虎斑地鶇   | <i>Zoothera dauma</i>               |      |     | 留、稀  | -   | 1   | -   | 1   |
|       | 白氏地鶇   | <i>Zoothera aurea</i>               |      |     | 冬、普  | 1   | -   | 1   | 2   |
|       | 赤腹鶇    | <i>Turdus chrysolaus</i>            |      |     | 冬、普  | 1   | -   | -   | 1   |
|       | 白腹鶇    | <i>Turdus pallidus</i>              |      |     | 冬、普  | 2   | -   | -   | 1   |
| 鶇科    | 小翼鶇    | <i>Brachypteryx goodfellowi</i>     |      | 特   | 留、普  | 3   | 3   | 8   | 14  |
|       | 白尾鶇    | <i>Myiomela leucura</i>             | III  | 特亞  | 留、普  | 18  | 34  | 22  | 74  |
|       | 紅尾鶇    | <i>Muscicapa ferruginea</i>         |      |     | 夏、不普 | -   | 1   | 1   | 2   |
|       | 栗背林鶇   | <i>Tarsiger johnstoniae</i>         | III  | 特   | 留、普  | -   | 3   | -   | 3   |

| 科中名     | 物種    | 學名                         | 保育等級 | 特有性 | 遷徙屬性 | 人工林 | 原始林 | 整理林 | 總計   |
|---------|-------|----------------------------|------|-----|------|-----|-----|-----|------|
|         | 白眉林鴿  | <i>Tarsiger indicus</i>    | III  | 特亞  | 留、普  | -   | 1   | -   | 1    |
|         | 黃胸青鶇  | <i>Ficedula hyperythra</i> |      | 特亞  | 留、普  | 17  | 22  | 28  | 57   |
|         | 黃腹琉璃  | <i>Niltava vivida</i>      | III  | 特亞  | 留、普  | 25  | 14  | 12  | 51   |
|         | 臺灣紫嘯鶇 | <i>Myophonus insularis</i> |      | 特   | 留、普  | 5   | 5   | 3   | 13   |
| 啄花科     | 紅胸啄花  | <i>Dicaeum ignipectus</i>  |      | 特亞  | 留、普  | -   | 8   | 5   | 13   |
| 鵲鴿科     | 灰鵲鴿   | <i>Motacilla cinerea</i>   |      |     | 冬、普  | -   | 1   | -   | 1    |
| 雀科      | 褐鶯    | <i>Pyrrhula nipalensis</i> |      | 特亞  | 留、不普 | 1   | 14  | 3   | 18   |
| 種類數     |       |                            |      |     |      | 35  | 36  | 42  | 56   |
| 個體數(隻次) |       |                            |      |     |      | 452 | 588 | 532 | 1561 |

備註 1：鳥類名錄依據中華民國野鳥學會審定之 2020 年台灣鳥類名錄。

備註 2：人工林包含 100 線林道 14K、16.5K、18.5K、21.3K、25.5K、27.5K 等 6 調查樣點；原始林包含 170 線林道 5K、8K、9K、9.5K、10K、11.4K 等 6 調查樣點；整理林包含 130 線林道 1K、160 線林道 1.5K、6K，以及 170 線林道 0.5K、1.3K、2.2K 等 6 調查樣點。

表 20、各樣點鳥類調查密度 (隻/公頃)

| 科中名   | 物種     | 學名                               | 保育等級 | 特有性 | 人 1 | 人 2  | 人 3 | 人 4  | 人 5 | 人 6 | 整 1  | 整 2  | 整 3 | 整 4  | 整 5  | 整 6 | 原 1  | 原 2 | 原 3 | 原 4 | 原 5 | 原 6 |
|-------|--------|----------------------------------|------|-----|-----|------|-----|------|-----|-----|------|------|-----|------|------|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 雉科    | 臺灣山鷓鴣  | <i>Arborophila crudigularis</i>  | III  | 特   |     |      |     | 0.4  |     |     | 0.2  |      |     |      |      |     |      |     | 0.2 | 0.3 |     |     |
|       | 藍腹鷓    | <i>Lophura swinhoii</i>          | II   | 特   |     |      |     |      |     |     |      |      | 0.2 |      |      |     |      |     |     |     |     |     |
| 鳩鴿科   | 灰林鴿    | <i>Columba pulchricollis</i>     |      |     | 0.2 |      | 0.5 | 0.2  | 0.3 |     |      | 0.2  | 0.5 | 0.3  |      | 0.6 | 0.5  | 0.2 | 0.2 |     |     |     |
| 杜鵑科   | 鷹鵑     | <i>Hierococcyx sparverioides</i> |      |     |     | 0.2  |     |      | 0.2 | 0.2 | 0.5  |      | 0.5 |      |      |     |      |     | 0.3 | 0.5 | 0.5 |     |
|       | 北方中杜鵑  | <i>Cuculus optatus</i>           |      |     |     |      |     |      |     |     |      | 0.2  |     | 0.2  |      | 0.2 |      |     |     |     |     |     |
|       | 小杜鵑    | <i>Cuculus poliocephalus</i>     |      |     |     | 0.2  |     |      |     |     |      |      |     |      |      |     |      |     |     |     |     |     |
| 鷓鴣科   | 鵲鷓     | <i>Glaucidium brodiei</i>        | II   | 特亞  |     |      |     |      |     |     |      |      |     |      |      | 0.2 |      |     |     |     |     |     |
|       | 褐林鴉    | <i>Strix leptogrammica</i>       | II   |     |     |      |     | 0.2  |     |     |      |      |     |      |      |     |      |     |     |     |     |     |
| 啄木鳥科  | 大赤啄木   | <i>Dendrocopos leucotos</i>      | II   | 特亞  |     |      |     |      |     |     |      | 0.3  |     | 0.3  |      |     | 0.3  |     | 0.3 |     | 0.6 |     |
|       | 綠啄木    | <i>Picus canus</i>               | II   |     |     |      |     |      |     |     |      |      |     |      |      | 0.2 |      |     |     |     |     |     |
| 山椒鳥科  | 灰喉山椒鳥  | <i>Pericrocotus solaris</i>      |      |     |     |      |     |      |     |     |      | 1.0  | 1.0 |      |      | 1.0 | 1.0  |     |     |     |     | 1.5 |
| 鴉科    | 松鴉     | <i>Garrulus glandarius</i>       |      | 特亞  |     |      | 0.6 |      | 0.3 | 0.6 | 0.3  |      |     | 0.6  | 0.3  |     |      |     |     | 0.6 | 0.3 |     |
|       | 星鴉     | <i>Nucifraga caryocatactes</i>   |      | 特亞  |     |      |     |      |     |     |      |      |     |      |      |     |      | 0.1 |     |     |     |     |
|       | 巨嘴鴉    | <i>Corvus macrorhynchos</i>      |      |     |     |      |     |      |     |     | 0.1  |      |     |      |      |     |      |     |     |     |     |     |
| 山雀科   | 煤山雀    | <i>Periparus ater</i>            | III  | 特亞  |     |      |     |      |     |     |      | 1.3  |     |      | 1.3  |     |      |     | 1.9 | 2.5 | 0.6 | 1.9 |
|       | 青背山雀   | <i>Parus monticolus</i>          | III  | 特亞  |     |      |     | 0.6  | 0.3 | 1.3 | 0.6  | 0.6  | 1.0 | 1.3  | 1.3  |     | 1.3  | 1.6 | 2.5 | 1.6 | 1.3 | 1.3 |
| 鷓眉科   | 臺灣鷓眉   | <i>Pnoepyga formosana</i>        |      | 特   | 1.9 |      |     | 1.3  | 0.6 |     |      | 3.2  |     | 2.5  | 1.9  | 1.9 | 1.3  | 1.3 |     |     | 0.6 |     |
| 樹鶯科   | 棕面鶯    | <i>Abroscopus albugularis</i>    |      |     | 2.0 | 2.0  | 0.5 | 1.0  | 1.0 | 1.0 | 1.0  | 4.0  | 5.5 | 2.0  | 3.0  | 5.0 | 3.0  | 5.0 | 1.0 | 2.5 | 5.0 | 3.0 |
| 長尾山雀科 | 紅頭山雀   | <i>Aegithalos concinnus</i>      |      |     | 0.9 |      | 1.8 |      |     | 1.8 |      |      | 4.4 |      |      |     |      |     | 6.2 |     |     |     |
| 繡眼科   | 冠羽畫眉   | <i>Yuhina brunneiceps</i>        | III  | 特   | 6.5 | 11.9 | 9.5 | 11.9 | 6.0 | 8.0 | 10.4 | 11.9 | 6.0 | 10.4 | 11.9 | 8.0 | 11.4 | 8.0 | 9.0 | 6.0 | 6.0 | 4.0 |
| 畫眉科   | 山紅頭    | <i>Cyanoderma ruficeps</i>       |      | 特亞  |     |      | 1.3 | 0.9  |     |     | 0.9  |      | 0.9 | 1.3  | 0.9  |     |      | 1.3 | 0.4 |     | 0.4 |     |
|       | 小彎嘴    | <i>Pomatorhinus musicus</i>      |      | 特   |     |      |     |      |     |     |      |      |     |      | 0.3  |     |      |     |     |     |     |     |
| 噪眉科   | 繡眼畫眉   | <i>Alcippe morrisonia</i>        |      | 特   | 1.0 | 2.0  |     | 1.0  |     |     |      |      | 2.0 |      |      | 0.5 | 2.0  | 1.0 |     | 1.0 | 7.0 | 3.0 |
|       | 臺灣白喉噪眉 | <i>Ianthocincla ruficeps</i>     | II   | 特   |     |      |     | 0.4  |     | 0.4 |      |      |     |      |      | 0.7 |      |     |     |     |     |     |

| 科中名 | 物種    | 學名                                  | 保育等級 | 特有性 | 人1  | 人2  | 人3  | 人4  | 人5  | 人6  | 整1  | 整2  | 整3  | 整4  | 整5  | 整6  | 原1  | 原2  | 原3  | 原4  | 原5  | 原6  |
|-----|-------|-------------------------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|     | 臺灣噪眉  | <i>Trochalopteron morrisonianum</i> |      | 特   | 0.9 |     |     | 1.3 | 0.4 |     |     |     |     |     |     | 0.4 |     |     |     |     |     |     |
|     | 白耳畫眉  | <i>Heterophasia auricularis</i>     | III  | 特   | 2.5 | 3.5 | 5.7 | 2.2 | 1.9 | 4.1 | 8.3 | 2.5 | 3.2 | 3.8 | 3.2 | 5.1 | 2.2 | 2.5 | 3.2 | 3.8 | 3.8 | 4.1 |
|     | 黃胸藍眉  | <i>Liocichla steerii</i>            | III  | 特   | 4.1 | 4.1 | 1.0 | 1.3 | 4.5 | 3.2 | 2.9 | 1.6 | 0.6 | 3.2 | 4.1 | 2.5 | 1.6 | 3.8 | 3.2 | 1.9 | 1.9 | 2.5 |
|     | 紋翼畫眉  | <i>Actinodura morrisoniana</i>      | III  | 特   |     |     |     | 0.5 |     |     |     |     |     |     |     | 1.0 |     |     |     |     |     |     |
| 戴菊科 | 火冠戴菊鳥 | <i>Regulus goodfellowi</i>          | III  | 特   |     |     |     | 4.0 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 鵲科  | 茶腹鵲   | <i>Sitta europaea</i>               |      | 特亞  |     | 1.0 |     |     |     | 2.0 |     |     |     |     |     |     | 0.5 |     | 1.5 |     | 1.0 | 1.0 |
| 鶇科  | 虎斑地鶇  | <i>Zoothera dauma</i>               |      | 0   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 0.6 |     |     |     |
| 鶇科  | 紅尾鶇   | <i>Muscicapa ferruginea</i>         |      | 0   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 1.8 |     |     |     |     |     |     | 0.9 |
|     | 黃腹琉璃  | <i>Niltava vivida</i>               | III  | 特亞  | 1.3 | 2.5 | 0.6 | 3.2 | 1.9 | 1.3 | 0.6 | 1.9 | 0.6 |     |     | 2.5 | 1.3 | 0.6 |     | 1.3 |     |     |
|     | 小翼鶇   | <i>Brachypteryx goodfellowi</i>     |      | 特   |     |     |     | 0.4 |     | 0.9 |     |     |     | 1.3 | 1.8 |     |     |     | 0.9 | 0.4 |     |     |
|     | 臺灣紫嘯鶇 | <i>Myophonus insularis</i>          |      | 特   |     | 0.6 | 1.0 |     |     |     |     |     | 0.6 |     |     |     | 0.6 |     | 0.6 |     |     |     |
|     | 白尾鵲   | <i>Myiomela leucura</i>             | III  | 特亞  |     | 0.6 | 1.3 | 1.3 | 1.9 | 0.6 | 1.9 | 1.9 | 2.5 | 1.3 |     | 2.5 | 3.8 | 1.9 | 1.9 | 1.9 | 3.2 | 3.2 |
|     | 栗背林鵲  | <i>Tarsiger johnstoniae</i>         | III  | 特   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 1.0 |
|     | 黃胸青鶇  | <i>Ficedula hyperythra</i>          |      | 特亞  | 1.0 | 2.0 |     | 4.0 | 2.0 |     |     | 5.0 | 2.0 | 4.0 | 3.0 | 5.0 | 5.0 | 2.0 | 1.0 | 2.0 |     | 3.0 |
| 啄花科 | 紅胸啄花  | <i>Dicaeum ignipectus</i>           |      | 特亞  |     |     |     |     |     |     |     |     | 1.0 |     |     | 1.5 |     |     | 1.0 | 4.0 | 1.0 | 2.0 |
| 雀科  | 褐鶇    | <i>Pyrrhula nipalensis</i>          |      | 特亞  |     |     | 0.6 |     |     |     |     |     |     |     | 0.6 |     |     |     | 1.3 |     |     | 0.6 |

備註 1：鳥類名錄依據中華民國野鳥學會審定之 2020 年台灣鳥類名錄。

備註 2：人 1~6 樣點依序為 100 線林道 14K、16.5K、18.5K、21.3K、25.5K、27.5K 等 6 處人工林型態調查樣點；整 1~6 樣點依序為 130 線林道 1K、160 線林道 1.5K、6K，以及 170 線林道 0.5K、1.3K、2.2K 等 6 處整理林型態調查樣點；原 1~6 樣點依序為 170 線林道 5K、8K、9K、9.5K、10K、11.4K 等 6 處原始林型態調查樣點。

## 錄音機聲景分析

排程錄音機共架設 3 台，架設環境與位置分別為人工林（100 線林道 21.3K）、整理林（160 線林道 1.5K），以及原始林（170 線林道 11.4K），架設時間自 110 年 4 月至 111 年 1 月，共記錄 60 種鳥類；其中以原始林記錄 45 種最高，其次為人工林 41 種，整理林 39 種記錄最少。

原始林記錄次數最高的為藍腹鵯，其次為白耳畫眉，所記錄物種中為特有種或特有亞種的物種計 32 種，保育類計 20 種，包含 II 級珍貴稀有野生動物 10 種，以及 III 級的其他應予保育野生動物 10 種。人工林記錄次數最高的為黃胸藪眉，其次為臺灣鷓眉，所記錄物種中為特有種或特有亞種的物種計 30 種，保育類計 18 種，包含 II 級珍貴稀有野生動物 9 種，以及 III 級的其他應予保育野生動物 9 種。整理林記錄 39 種，記錄次數最高的為白耳畫眉，其次為臺灣鷓眉，所記錄物種中為特有種或特有亞種的物種計 29 種，保育類計 17 種，包含 II 級珍貴稀有野生動物 9 種，以及 III 級的其他應予保育野生動物 8 種。

以各月份的物種數來看，記錄物種數最高的月份為 110 年 4 月共計 48 種，最低的月份為 110 年 12 月的 21 種，並且有隨季節逐月降低的趨勢。其中原始林的物種數在多數月份均高於整理林與人工林，而整理林與人工林在各月份的物種數則有高低不同，各環境不同月份的物種數比較請見圖 26。

另外，本團隊也計算近年發展蓬勃的聲景指數，選擇錄音機於日出後 15 分鐘的錄音資料進行分析，使用的聲景指標包含聲音複雜度指數 (Acoustic complexity index, ACI)、聲音多樣性指數 (Acoustic diversity index, ADI)、聲音熵值 (Acoustic entropy)、生物聲音指數 (Bioacoustic index, BI)、聲音均勻度指標 (Acoustic evenness index, AEI)、標準化差異聲景指數 (Normalized difference soundscape index, NDSI)。各環境之物種數與聲景指數請見圖 27 至圖 29。

標準化差異聲景指數（NDSI）在三種不同類型的環境均有類似趨勢。於 110 年 4-7 月間較高，推測此期間所記錄的聲音以生物聲音居多。而在 110 年 7 月至 111 年 1 月間的指數波動較大，聽取部分 NDSI 值較低的資料，可察覺有風聲、雨聲等因素干擾，推測是造成波動較大的因素。

檢視聲音多樣性指數(ADI)，以及生物聲音指數(BI)的變化，有隨季節降低的趨勢，自記錄開始的 4 月份較高，而記錄結束時的 1 月份較低。由於物種數亦有類似狀況，推測與繁殖季過後，鳥類鳴唱減少，因此錄音機所記錄之物種數與多樣性指數均有下降的趨勢。

但由於原本錄音機採樣設定的方式為參考姜博仁等（2015）之設定值，與常見聲景分析的採樣時間有所不同，因此本計算值僅供參考，日後如有後續研究，在錄音機之採樣方式，則可變更為更合適進行聲景分析的採樣方式。

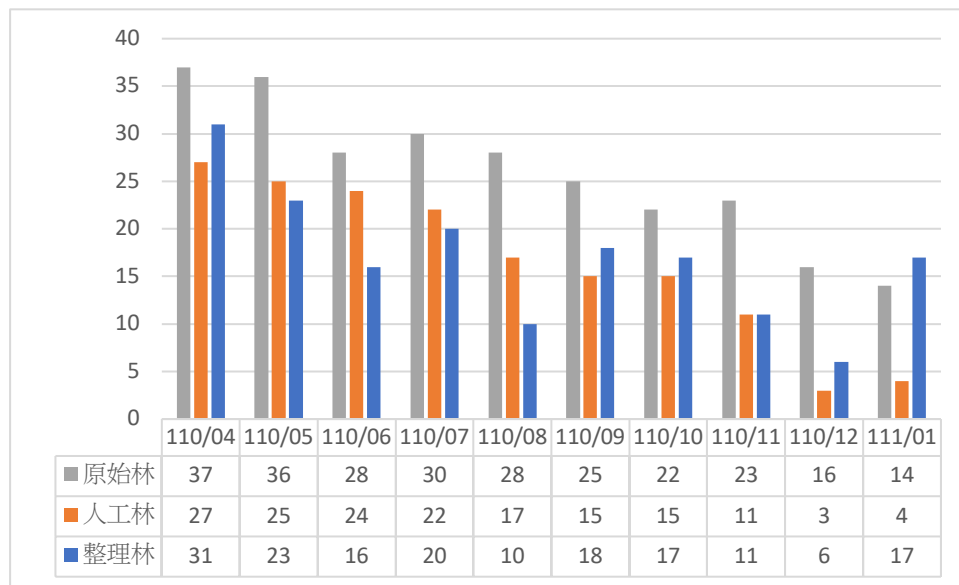


圖 26、錄音機於不同環境各月份記錄之鳥類物種數

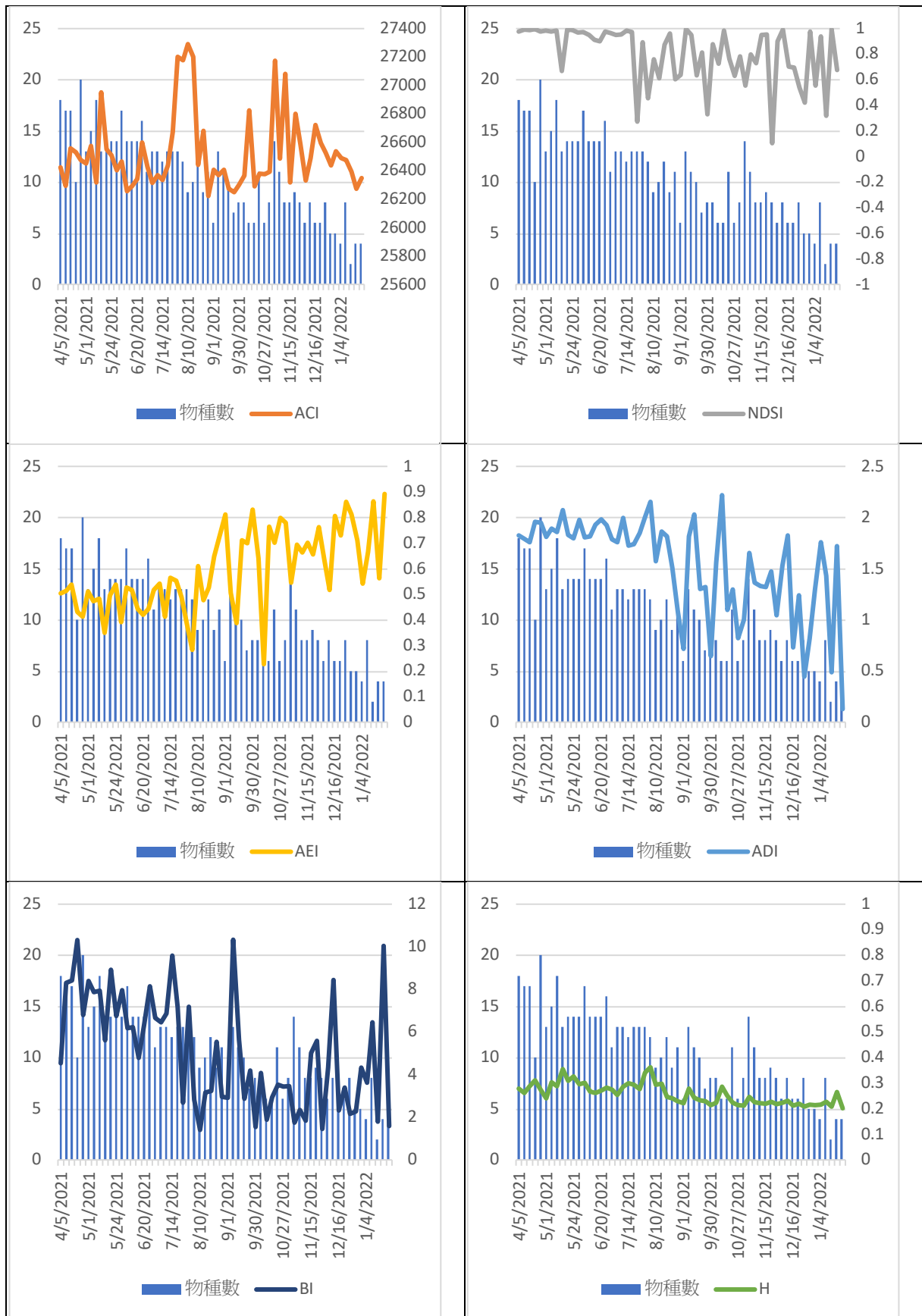


圖 27、原始林之各項聲景指數與物種數

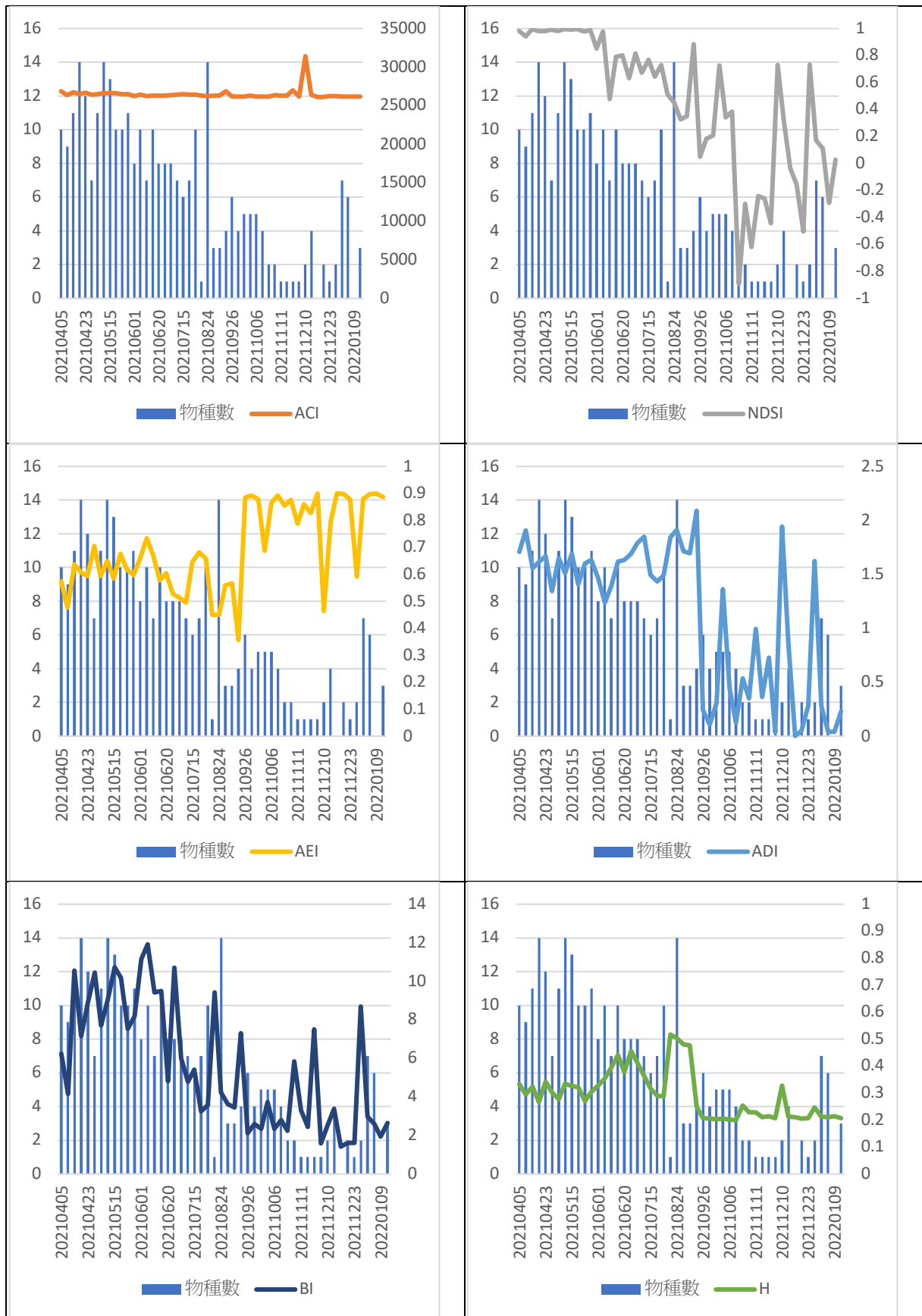


圖 28、整理林之各項聲景指數與物種數

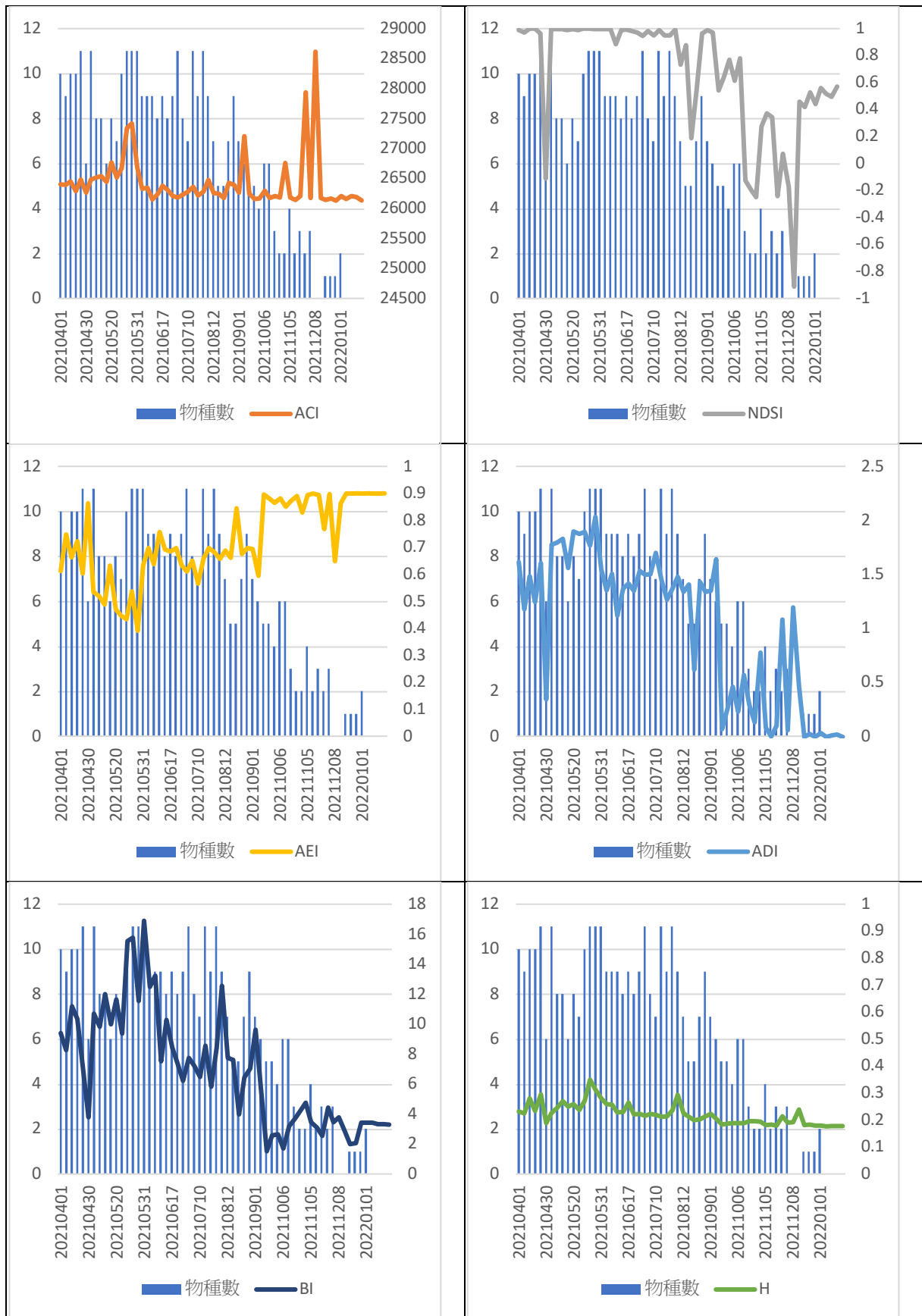


圖 29、人工林之各項聲景指數與物種數

### 三、 歷年調查資料與本計畫調查成果之探討

#### (一) 哺乳類

回顧過往文獻，於本計畫範圍內所記錄之哺乳類共 32 種，詳細名錄請見前述章節之表 5。本計畫執行期間記錄 33 種哺乳類，以及 3 屬的蝙蝠音頻，但與過往文獻略微不同。

在尖鼠科、鼯鼠科、鼠科、松鼠科等小型哺乳類的記錄，歷年共記錄有 12 種，而本調查共記錄 7 種。其中往年有記錄但本計畫未記錄之物種包含細尾長尾鼯、臺灣鼯鼠、黑腹絨鼠、臺灣刺鼠、大赤鼯鼠 5 種。捕獲隻次的季間差異，推測與誘餌及天氣狀況有關。春季放置香腸，導致許多陷阱被小型食肉動物移動及破壞。秋季捕獲量最低，推測可能與 110 年 10 月之連續大雨相關，小型哺乳動物覓食困難，導致短時間數量降低，或部分樣點地貌改變，例如土石坍方及倒木，造成其搬遷。

在翼手目的蝙蝠類記錄中，歷年共記錄 8 種，本調查目前記錄 15 種，以及家蝠屬、鼠耳蝠屬及管鼻蝠屬等 3 屬無法確認至種的音頻檔案。

彙整歷年於各林道之蝙蝠相調查成果。過往於 100 林道共計發現 3 科 6 種，為李玲玲（2000）於 100 線林道上調查到臺灣大蹄鼻蝠、臺灣寬耳蝠（現更名為東方寬耳蝠）、寬吻鼠耳蝠、黃喉家蝠（現更名為黃頸蝠）計 2 科 4 種；李宗翰（2002、2003）於 100 林道守衛站至鴛鴦湖 30 公里段調查到臺灣大蹄鼻蝠、臺灣小蹄鼻蝠、台灣葉鼻蝠（2 科 3 種），本次調查利用豎琴網與超音波偵測器，於 100 林道共調查到臺灣大蹄鼻蝠、臺灣小蹄鼻蝠、臺灣葉鼻蝠、黃頸蝠、崛川氏棕蝠、絨山蝠、東方寬耳蝠、寬吻鼠耳蝠、金芒管鼻蝠、臺灣管鼻蝠、東亞摺翅蝠及東亞游離尾蝠共 5 科 12 種及家蝠屬、鼠耳蝠屬及管鼻蝠屬三屬無法確認物種之音頻。

160 林道過往發現 2 科 4 種，為毛俊傑（2011）於 160 林道調查到臺灣小蹄鼻蝠、臺灣長耳蝠、寬吻鼠耳蝠、毛翼管鼻蝠，本次調查共記錄到

臺灣大蹄鼻蝠、臺灣小蹄鼻蝠、崛川氏棕蝠、絨山蝠、臺灣長耳蝠、寬吻鼠耳蝠、長尾鼠耳蝠、金芒管鼻蝠、臺灣管鼻蝠、東亞摺翅蝠及東亞游離尾蝠共 4 科 11 種及鼠耳蝠屬與管鼻蝠屬兩屬無法確認物種之音頻。

130 林道與 170 林道則為第一次調查，130 林道記錄到臺灣大蹄鼻蝠、臺灣小蹄鼻蝠、崛川氏棕蝠、絨山蝠、寬吻鼠耳蝠、臺灣管鼻蝠及東亞摺翅蝠共 3 科 7 種及鼠耳蝠屬與管鼻蝠屬 2 屬無法確認物種之音頻。

170 林道計有臺灣大蹄鼻蝠、臺灣小蹄鼻蝠、崛川氏棕蝠、絨山蝠、寬吻鼠耳蝠、赤黑鼠耳蝠、金芒管鼻蝠、臺灣管鼻蝠及東亞摺翅蝠共 3 科 9 種及鼠耳蝠屬與管鼻蝠屬兩屬無法確認物種之音頻。

探討過往文獻，多數蝙蝠類資料無法判定或未標示環境類型，因此無法探討與過往記錄之不同環境的蝙蝠類差異。僅有人工林部分，可參考 100 線林道之分析資料。

目前所調查棲蘭山中人工林、整理林與原始林三種林相在結果上三種林相似乎在蝙蝠物種組成尚無明顯差異，現有的資料尚不足以顯示各蝙蝠對各林相的偏好。此外蝙蝠為具有高度移動能力之哺乳類，森林性蝙蝠棲所選擇上可能有很多，成熟的森林可以提供多樣的棲所給予不同蝙蝠來利用，而臺灣的森林性蝙蝠生態上瞭解並不多，或許在棲蘭山瞭解蝙蝠棲所選擇（如利用無線電追蹤）有助於瞭解蝙蝠與森林環境的關係。

而在其他哺乳類方面，歷年共記錄 12 種，本調查目前記錄 11 種。其中往年有記錄但本計畫未記錄之物種包含穿山甲、臺灣黑熊 2 種。而本計畫則記錄到麝香貓 1 種，為 100 線林道 14K 自動相機所拍攝，是往年文獻中沒有的記錄。

陳一銘等（2015）於 2010~2013 年間於 100 線、160 線、170 線林道以自動相機進行調查，與本計畫之自動相機成果相比較，除無法辨識的鼠類外，所記錄到 12 種哺乳動物，於本案中均有記錄。而當年未發現的白鼻心，在本案中則於 3 種林相以及溪流相機中均有記錄，且共記錄了 73

筆的有效影像。與陳一銘等（2015）的調查相同的是：最優勢的 3 種動物仍為臺灣山羌、臺灣野山羊與臺灣獼猴，3 種動物所佔總有效影像的比例則由 2015 年 93.1% 下降到本研究的 86.19%。

陳一銘等（2015）的研究中，發現臺灣野山羊的出現頻度於 3 種林相中有顯著差異，且以人工林高於整理林再高於原始林。而本案調查的結果則與之不同：臺灣野山羊出現的頻度在 3 種林相中並無顯著差異（表 16），且以整理林高於原始林與人工林。

根據陳一銘等（2015）整理的前人研究資料，認為棲蘭山區還有水鹿、穿山甲、白鼻心與臺灣黑熊 4 種哺乳動物未能於該研究中記錄到。其中，白鼻心於本案調查中穩定出現，水鹿有發現到排遺痕跡但並未拍攝到影像，而穿山甲與臺灣黑熊 2 種，至目前為止（2022 年 1 月）仍未有自動相機之影像記錄。期待往後若有持續的監測工作，能有所展獲。

## (二) 鳥類

袁孝維等 (2004) 於 1998-1999 年間在 160 林道進行檜木林枯立倒木整理作業對鳥類群聚影響之研究，比較兩研究之鳥類調查資料，本計畫全年 4 次調查中，較袁孝維 (2004) 全年 6 次調查增加了藍腹鷓、臺灣山鷓、北方中杜鵑、灰喉針尾雨燕、灰喉山椒鳥、東方毛腳燕、黃胸青鵪及臺灣紫嘯鶇等 8 鳥種，也有包含綠啄木、星鴉、深山鶯、臺灣叢樹鶯、褐頭花翼、栗背林鷓及紅尾鵪等 6 鳥種未見於本研究之正式調查。其中，深山鶯及褐頭花翼在本計畫調查期間於其他樣區亦未有任何發現。雖然兩研究案在鳥類圓圈法調查半徑、樣點數、調查頻度及停留時間略有不同，但在鳥種名錄上，仍具有物種組成差異的參考價值。在袁孝維 (2004) 的調查結果中，無論是歷經或未經枯立倒木整理的樣區，均以繡眼畫眉及冠羽畫眉的調查數量 (累加隻次) 最為優勢；本研究則以冠羽畫眉為族群數量最豐富的鳥種，兩處樣點的族群密度介於 5.97-11.94 隻/公頃 (表 20)。棕面鶯 (平均 4.8 隻/公頃)、黃胸青鵪 (平均 3.5 隻/公頃)、臺灣鷓眉 (平均 3.2 隻/公頃)、白耳畫眉 (平均 2.8 隻/公頃) 亦是族群密度較高的鳥種；值得注意的是，20 餘年前的調查中，並未記錄到黃胸青鵪，且當時所記錄到的白耳畫眉數量並非特別突出。

李玲玲 (2000) 針對棲蘭山檜木林區進行大空間尺度的動物資源調查，在 130 線林道設置 10 個鳥類調查點，於 4-5 月間以圓圈法進行鳥類密度調查，該次調查於 130 林道沿線共記錄 17 科 33 種鳥類，較本研究多出 12 種，兩次調查均有出現的鳥種則僅有 13 種，族群密度最高的鳥種均為繡眼科的冠羽畫眉，每公頃平均密度分別為 9.08、10.4 隻 (表 21)。值得一提的是，雖然兩研究之調查時間及頻度不盡相同，但均處於中、高海拔山區鳥類的主要繁殖季期間，李玲玲團隊的調查記錄到煤山雀、白眉林鷓、栗背林鷓、深山鶯、臺灣噪眉 (報告中使用名稱為金翼白眉)、褐頭花翼 (報告中使用名稱為灰頭花翼畫眉) 等以高海拔為主要分布區段的鳥種 (表 21)。然而，前述鳥種在本研究 4-6 月的繁殖季調查中，全然沒有

任何目擊、聲音或自動相機影像紀錄，尤其深山鶯及褐頭花翼兩鳥種，即使併入非繁殖期的各項調查資料，棲蘭山全年的整個調查範圍中都沒有這 2 種鳥類的紀錄。

比較李玲玲（2000）於同一計畫案中於 160、170 兩林道進行之鳥類調查資料，本研究春、夏季在 160、170 林道記錄 23 科 41 種，多於前者在相同區域、共計 8 個樣點的春季 4-5 月鳥類密度調查資料（17 科 31 種）；兩研究的組成鳥種雖高度重疊，但亦有褐頭花翼、深山鶯、臺灣朱雀（報告中使用名稱為酒紅朱雀）等 3 種主要分布於中、高海拔山區的鳥種未見於本計畫的全年度調查（表 21）。白眉林鴿在本案全年調查中，亦僅於冬季時期記錄單隻個體。值得注意的是，褐頭花翼是李玲玲教授當年度 160、170 林道調查區域平均族群密度最高（10.17 隻/公頃）的鳥種。前述鳥種在 20 餘年間，分布從有到無，或族群密度由低至高的變異非常顯著；而黃胸青鶉及白耳畫眉則是少數族群密度在近年顯著增加的物種。

依據丁宗蘇（2014）透過現地複查及資料庫分析等方式，探討玉山國家公園低至高海拔區間定點的鳥類分布及族群密度。前述幾種本計畫案中分布狀態變異顯著的鳥種中，丁宗蘇的研究也發現褐頭花翼的海拔分布上、下限在近年均顯著上升；深山鶯、臺灣朱雀、黃胸青鶉及白耳畫眉的海拔分布上限呈現顯著上升；白眉林鴿則是呈現最佳點上升的分布模式，前述這 6 種鳥類在玉山國家公園的海拔分布模式都是呈現上升的趨勢，而本案的調查結果也呈現相似的變化。

丁宗蘇的研究指出，在氣候變遷加劇的狀態下，中、高海拔鳥類將會面臨較大的氣候變遷衝擊，比對李玲玲（2000）與本計畫案 20 餘年間的調查資料，部分以中、高海拔為主要分布區域的鳥種，其分布及數量確實出現顯著差異，建議透過後續固定樣點長期或定期的監測持續瞭解棲蘭山區鳥類族群的分布及數量變化，鳥類族群密度調查可沿用標準化之圓圈法

進行，在棲蘭山區鳥類繁殖期高峰的 4-6 月間進行，並評估提高調查頻度至每樣點至少 6 次，提高鳥類族群密度的精確度。

表 21、130,160,170 林道不同年間之鳥類平均密度(隻/公頃)比較

|      | 130 林道     |           | 160、170 林道 |            |
|------|------------|-----------|------------|------------|
|      | 李玲玲(10 樣點) | 本研究(1 樣點) | 李玲玲(8 樣點)  | 本研究(11 樣點) |
| 黃胸青鵪 | 0.51       | -         | 1.27       | 3.18       |
| 煤山雀  | 0.39       | -         | 1.5        | 1.59       |
| 深山鶯  | 0.03       | -         | 0.18       | -          |
| 臺灣噪眉 | 0.93       | -         | 2.39       | 0.44       |
| 黃胸藪眉 | 1.53       | 2.9       | 3.74       | 2.46       |
| 臺灣鷓眉 | 2.27       | -         | 1.67       | 1.82       |
| 褐頭花翼 | 2.12       | -         | 10.17      | -          |
| 繡眼畫眉 | 1.23       | -         | 0.48       | 2.35       |
| 白耳畫眉 | 0.26       | 8.3       | 0.32       | 3.42       |
| 冠羽畫眉 | 9.08       | 10.4      | 8.91       | 8.41       |
| 栗背林鴿 | 0.04       | -         | 0.44       | 0.96       |
| 白眉林鴿 | 0.06       | -         | 0.12       | -          |
| 臺灣朱雀 | -          | -         | 0.16       | -          |

## 肆、 結論與建議

### 1. 小型哺乳類調查成果有限

小型哺乳類陷阱調查成果有限，僅捕捉到 4 種。無論依據文獻或本計畫調查，本區域小型哺乳類的種類均不多。由於捕捉成效較差，建議日後的小型哺乳類之調查間隔可拉長，如每 3-5 年一次即可。

### 2. 蝙蝠類資料仍有補充空間

棲蘭山的蝙蝠相目前已知至少有 15 種以上，因受限於超音波音頻在同屬內之辨識不易。而蝙蝠捕捉亦有許多的限制，如網具遇濕氣會結水珠於尼龍線上，易被蝙蝠偵測到而躲避；森林的鬱閉度越開闊，網具發揮的效果會降低等等。因此增加蝙蝠的調查工作，長期累積會有助於瞭解棲蘭山之蝙蝠物種組成。

另森林內所提供蝙蝠之食物（如昆蟲組成）應該為蝙蝠活動限制因素之一，森林性蝙蝠於森林內覓食昆蟲，而蝙蝠所覓食之昆蟲是否為森林內樹木或植物之病蟲害蟲？如能瞭解蝙蝠食性，對於蝙蝠在森林生態中扮演之角色能更進一步釐清，彌補臺灣現有研究上之不足。

### 3. 持續於自動相機影像記錄之熱區架設相機

分析自動相機影像成果，在 160 林道末端與 170 林道末端拍攝到較多種類的哺乳動物；而 130 林道、170 林道開始與 170 林道末端的 OI 值較高，亦即有較多的哺乳動物拍攝記錄。如日後有相關監測，或可考慮於鄰近處持續架設相機監測。

### 4. 持續觀察動物在海拔上的遷徙狀況

本計畫觀察到部分動物的出現變化，如麝香貓的分佈，依多數文獻記錄約在海拔 1000 公尺以下，但本計畫於 1500 公尺左右監測到影像；除本計畫外，亦知悉鴛鴦湖的調查計畫有麝香貓的影像記錄，顯示麝香貓有往較高海拔移動的狀況。而在鳥類調查方面，部分鳥種的調查

成果，也與其他研究的結論有相似成果，如褐頭花翼、黃胸青鵪及白耳畫眉等的數量變化，均顯示其海拔分布模式有上升的趨勢。顯示在氣候變遷加劇的狀態下，部分物種可能因面臨變遷衝擊而改變了棲地選擇的偏好。本計畫成果，將有助於日後瞭解氣候變遷下的動物棲地改變狀況。

#### 5. 日後調查樣區擴大至 100 線全線

由於本次調查區域並非全區，依往年文獻之分析，優先選擇 100 線林道 14K 後開始進行。因此缺少棲蘭山林區 100 線 0-14K 的資料，可能也是本計畫與往年文獻的物種差異因素之一。建議日後自動相機、鳥類的樣點選擇，可由 100 線入口處開始，以補充資料的完整性。

#### 6. 棲蘭山林區內人為遊憩活動的影響

棲蘭山林區內有數個已經建制步道系統的區域，包含 100 線的神木園、130 線的檜木小學堂、160 線的檜木的故鄉，但這三處的參觀遊客量有極大差別。如日後有調查計劃欲評估遊憩壓力對生態的影響，或可同時對這三處進行監測，作出不同遊客量的生態影響區別。

#### 7. 日後相關調查建議集中於春、夏、秋三季

蝙蝠活動受溫度所影響極大，特別是低溫，在進入冬季入夜後氣溫降低，導致蝙蝠進入休眠或冬眠，冬季之調查蝙蝠超音波僅記錄到零星的筆數，四個林道加總平均每晚不到 5 筆。此外，冬天霧氣重導致網具之尼龍線上滿是水珠，更影響蝙蝠之捕捉。如未來要繼續執行，若僅瞭解棲蘭山的蝙蝠物種組成，或許建議蝙蝠的調查可於春季、夏季及秋季進行，並於夏季或秋季增加調查量。

鳥類族群密度調查可沿用標準化之圓圈法進行，在棲蘭山區鳥類繁殖期高峰的 4-6 月間進行，並評估提高調查頻度至每樣點至少 6 次，提高鳥類族群密度的精確度。

## 伍、參考文獻

- 丁宗蘇。2014。氣候變遷之高山生態系指標物種研究-鳥類指標物種調查及脆弱度分析。玉山國家公園管理處。
- 毛俊傑。2004。棲蘭 160 線林道動物相調查-哺乳動物部分。行政院退除役官兵輔導委員會榮民森林保育事業管理處。
- 毛俊傑。2005。棲蘭山林區森林施業、植物社會對哺乳類野生動物空間分布之影響。行政院國軍退除役官兵輔導委員會榮民森林保育事業管理處。
- 毛俊傑。2006。棲蘭山檜木保育更新造林地與天然林哺乳類物組成比較—以 130 線及 160 線為例。棲蘭山森林生態與經營研討會論文集。國立宜蘭大學自然資源學系、森林保育處。
- 毛俊傑、葉人瑋。2006。棲蘭山 130 林道檜木林生態監測。行政院國軍退除役官兵輔導委員會榮民森林保育事業館事業管理處，宜蘭。
- 毛俊傑。2011。棲蘭山 160 線林道蝙蝠相初探。國立宜蘭大學森林暨自然資源學系。野生動物保育彙報及通訊 15:2-3。
- 李玲玲等。2000。棲蘭山檜木林區動物資源調查研究。太魯閣國家公園管理處，花蓮。
- 李宗翰。2002。棲蘭野生動物重要棲息環境動物調查。林務局新竹林區管理處。新竹。
- 李宗翰。2003。棲蘭野生動物重要棲息環境動物調查。林務局新竹林區管理處。新竹。
- 林亞立、陳凱俐。2004。鴛鴦湖及棲蘭神木園區鳥類調查。宜蘭大學生物資源學刊。
- 林亞立、陳凱俐、黃淑君、黃世惠、林哲安。2002。聆聽 silung gulu 天籟—鴛鴦湖地區鳥類生態簡介。86pp.。退輔會森林保育處。宜蘭。
- 柳樞、徐國士。1973。鴛鴦湖自然保護區之生態研究。林業試驗所報告第 237 號。
- 姜博仁、蔡哲民、蔡世超、吳禎祺、鄭蕙如。2015。錄音技術應用於野生動物調查之應用與評估。臺灣林業 104 年 8 月號。
- 袁孝維。1999。棲蘭山林區天然檜木林生態系經營示範計畫—鳥類調查報告。退輔會森林保育處。
- 袁孝維、丁宗蘇、蔡若詩。2004。棲蘭山檜木林枯立倒木整理作業對鳥類群聚之影響。中華林學季刊 37:29-36。
- 許皓捷。2016。棲蘭山檜木林動物生態文獻整理及資源評估 (1/2)。行政院農業委員會林務局，臺北。
- 許皓捷。2017。棲蘭山檜木林動物生態文獻整理及資源評估 (2/2)。行政院農業委員會林務局，臺北。
- 陳一銘、何紋靈、翁瑞鴻、葛兆年。2015。棲蘭檜木林不同林地類型之野生動物群聚。行政院農業委員會林業試驗所，臺北。

- 陳子英、林世宗。2015。棲蘭山檜木林世界遺產潛力點之經營研究成果報告。行政院國軍退除役官兵輔導委員會榮民森林保育事業館事業管理處，宜蘭。
- 陳子英、毛俊傑。2007。棲蘭山檜木林整理區與未整理區之植物、動物相調查評估。行政院國軍退除役官兵輔導委員會榮民森林保育事業館事業管理處。
- 陳滢世。2007-2017。棲蘭、明池、神木園生態旅遊地監測。行政院國軍退除役官兵輔導委員會榮民森林保育事業館事業管理處，宜蘭。
- 湯谷明。2017-2020。棲蘭、明池、神木園生態旅遊地監測。行政院國軍退除役官兵輔導委員會榮民森林保育事業館事業管理處，宜蘭。
- 蔡若詩。2000。棲蘭地區野生動物對臺灣檫樹(*Sassafras randaiense*)果實移除模式之研究。國立臺灣大學森林學研究所碩士論文。
- 劉小如、黃光瀛。2007。台灣中部地區蜂鷹對棲地及食物資源之利用。行政院農業委員會林務局。
- 劉小如。2010。東方蜂鷹移動模式之衛星追蹤研究。行政院農業委員會林務局。
- Weng, G.-J., S.-H. Li, and L. Liu Severinghaus. 2009. Isolation and characterization of ten microsatellite DNA markers in the Oriental Honey Buzzard (*Pernis ptilorhyncus*). *Molecular Ecology Resources* 9(3):928-930.

## 附錄 一、棲蘭山林區相關文獻於各林道之哺乳動物名錄

| 科中名  | 物種     | 學名   | 特有 | 保育等級 | 100 | 130 | 160 | 170 | 未標記 | 總計 |
|------|--------|--|----|------|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| 尖鼠科  | 細尾長尾鼯  | <i>Chodsigoa sodalis</i>                   | 特  |      |     |     |     | *   |     | *  |
| 尖鼠科  | 臺灣長尾鼯  | <i>Episoriculus fumidus</i>                | 特  |      | *   |     |     |     | *   | *  |
| 鼯鼠科  | 臺灣鼯鼠   | <i>Mogera insularis insularis</i>          | 特  |      | *   |     |     | *   |     | *  |
| 倉鼠科  | 黑腹絨鼠   | <i>Eothenomys melanogaster</i>             |    |      |     | *   |     |     | *   | *  |
| 鼠科   | 臺灣森鼠   | <i>Apodemus semotus</i>                    | 特  |      | *   | *   | *   | *   | *   | *  |
| 鼠科   | 臺灣刺鼠   | <i>Niviventer coninga</i>                  | 特  |      | *   | *   |     |     |     | *  |
| 鼠科   | 高山白腹鼠  | <i>Niviventer culturatus</i>               | 特  |      | *   | *   | *   | *   | *   | *  |
| 松鼠科  | 赤腹松鼠   | <i>Callosciurus erythraeus taiwanensis</i> | 特  |      | *   | *   | *   |     | *   | *  |
| 松鼠科  | 長吻松鼠   | <i>Dremomys pernyi owstoni</i>             | 特  |      | *   | *   | *   |     | *   | *  |
| 松鼠科  | 白面鼯鼠   | <i>Petaurista alborufus lena</i>           | 特  |      | *   |     | *   | *   | *   | *  |
| 松鼠科  | 大赤鼯鼠   | <i>Petaurista philippensis grandis</i>     | 特  |      | *   |     |     |     |     | *  |
| 松鼠科  | 條紋松鼠   | <i>Tamiops maritimus formosanus</i>        | 特  |      | *   | *   | *   |     | *   | *  |
| 獼猴科  | 臺灣獼猴   | <i>Macaca cyclopis</i>                     | 特  |      | *   | *   | *   | *   | *   | *  |
| 穿山甲科 | 穿山甲    | <i>Manis pentadactyla pentadactyla</i>     | 特  | II   | *   |     |     |     |     | *  |
| 葉鼻蝠科 | 臺灣葉鼻蝠  | <i>Hipposideros armiger terasensis</i>     | 特  |      | *   |     |     |     |     | *  |
| 蹄鼻蝠科 | 臺灣大蹄鼻蝠 | <i>Rhinolophus formosae</i>                | 特  |      | *   |     |     |     |     | *  |
| 蹄鼻蝠科 | 臺灣小蹄鼻蝠 | <i>Rhinolophus monoceros</i>               | 特  |      | *   |     | *   |     |     | *  |
| 蝙蝠科  | 黃頸蝠    | <i>Arielulus torquatus</i>                 | 特  |      | *   |     |     |     |     | *  |
| 蝙蝠科  | 東方寬耳蝠  | <i>Barbastella leucomelas</i>              |    |      | *   |     |     |     |     | *  |
| 蝙蝠科  | 毛翼管鼻蝠  | <i>Harpiocephalus harpia</i>               |    |      |     |     | *   |     |     | *  |
| 蝙蝠科  | 臺灣長耳蝠  | <i>Plecotus taiwanus</i>                   | 特  |      |     |     | *   |     |     | *  |
| 蝙蝠科  | 寬吻鼠耳蝠  | <i>Submyotodon latirostris</i>             | 特  |      | *   |     | *   |     |     | *  |
| 獾科   | 食蟹獾    | <i>Herpestes urva formosanus</i>           |    | III  |     |     |     |     | *   | *  |
| 貂科   | 黃喉貂    | <i>Martes flavigula chrysospila</i>        |    | III  |     |     |     |     | *   | *  |
| 貂科   | 鼬獾     | <i>Melogale moschata subaurantiaca</i>     | 特  |      | *   | *   | *   |     | *   | *  |
| 貂科   | 黃鼠狼    | <i>Mustela sibirica taivana</i>            | 特  |      | *   | *   | *   |     | *   | *  |
| 熊科   | 臺灣黑熊   | <i>Ursus thibetanus formosanus</i>         | 特  | I    | *   |     |     |     |     | *  |
| 靈貓科  | 白鼻心    | <i>Paguma larvata taivana</i>              | 特  |      | *   |     | *   |     |     | *  |
| 牛科   | 臺灣野山羊  | <i>Capricornis swinhoei</i>                | 特  | III  | *   | *   | *   | *   | *   | *  |
| 鹿科   | 臺灣山羌   | <i>Muntiacus reevesi micrurus</i>          | 特  |      | *   |     | *   |     | *   | *  |
| 鹿科   | 臺灣水鹿   | <i>Rusa unicolor swinhoei</i>              | 特  | III  | *   |     |     |     |     | *  |
| 豬科   | 臺灣野豬   | <i>Sus scrofa taivanus</i>                 | 特  |      | *   |     |     |     | *   | *  |
| 物種數  |        |  |    |      | 26  | 11  | 16  | 7   | 16  | 32 |

## 附錄 二、棲蘭山林區相關文獻於各林道之鳥類名錄

| 科中名 | 物種     | 學名                              | 特有 | 保育  | 100 | 130 | 160 | 170 | 鴛鴦湖 | 未標記 | 總計 |
|-----|--------|---------------------------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| 雁鴨科 | 鴛鴦     | <i>Aix galericulata</i>         |    | II  | *   |     |     |     | *   | *   | *  |
| 雁鴨科 | 白眉鴨    | <i>Spatula querquedula</i>      |    |     |     |     |     |     | *   |     | *  |
| 雁鴨科 | 花嘴鴨    | <i>Anas zonorhyncha</i>         |    |     | *   |     |     |     |     |     | *  |
| 雉科  | 臺灣山鷓鴣  | <i>Arborophila crudigularis</i> | 特有 | III | *   |     |     |     |     | *   | *  |
| 雉科  | 臺灣竹雞   | <i>Bambusicola sonorivox</i>    | 特有 |     | *   | *   |     |     | *   | *   | *  |
| 雉科  | 黑長尾雉   | <i>Syrnaticus mikado</i>        | 特有 | II  | *   | *   |     | *   |     | *   | *  |
| 雉科  | 藍腹鵝    | <i>Lophura swinhoii</i>         | 特有 | II  | *   | *   | *   |     |     |     | *  |
| 鵝鵝科 | 小鵝鵝    | <i>Tachybaptus ruficollis</i>   |    |     |     |     |     |     | *   | *   | *  |
| 鳩鴿科 | 灰林鴿    | <i>Columba pulchricollis</i>    |    |     | *   |     | *   |     | *   | *   | *  |
| 鳩鴿科 | 金背鳩    | <i>Streptopelia orientalis</i>  | 特亞 |     | *   |     |     |     |     |     | *  |
| 鳩鴿科 | 翠翼鳩    | <i>Chalcophaps indica</i>       |    |     | *   |     |     |     |     |     | *  |
| 鳩鴿科 | 綠鳩     | <i>Treron sieboldii</i>         |    |     | *   |     |     |     |     | *   | *  |
| 杜鵑科 | 鷹鵑     | <i>Hierococyx sparverioides</i> |    |     | *   |     | *   | *   |     | *   | *  |
| 杜鵑科 | 北方中杜鵑  | <i>Cuculus optatus</i>          |    |     | *   | *   | *   | *   |     | *   | *  |
| 雨燕科 | 白喉針尾雨燕 | <i>Hirundapus caudacutus</i>    |    |     | *   |     |     |     |     | *   | *  |
| 雨燕科 | 叉尾雨燕   | <i>Apus pacificus</i>           |    |     | *   |     |     |     | *   | *   | *  |
| 雨燕科 | 小雨燕    | <i>Apus nipalensis</i>          | 特亞 |     |     |     |     |     |     | *   | *  |
| 秧雞科 | 灰腳秧雞   | <i>Rallina eurizonoides</i>     | 特亞 |     | *   |     |     |     |     |     | *  |
| 鷓鴣科 | 山鷓     | <i>Scolopax rusticola</i>       |    |     | *   |     |     |     |     |     | *  |
| 鷺科  | 小白鷺    | <i>Egretta garzetta</i>         |    |     | *   |     |     |     |     | *   | *  |
| 鷺科  | 綠蓑鷺    | <i>Butorides striata</i>        |    |     | *   |     |     |     |     |     | *  |
| 鷹科  | 東方蜂鷹   | <i>Pernis ptilorhynchus</i>     |    | II  |     |     |     | *   | *   | *   | *  |
| 鷹科  | 大冠鷲    | <i>Spilornis cheela</i>         | 特亞 | II  | *   |     |     |     | *   | *   | *  |
| 鷹科  | 熊鷹     | <i>Nisaetus nipalensis</i>      |    | I   | *   |     |     |     |     |     | *  |
| 鷹科  | 林鷲     | <i>Ictinaetus malaiensis</i>    |    | II  | *   |     |     |     |     | *   | *  |
| 鷹科  | 鳳頭蒼鷹   | <i>Accipiter trivirgatus</i>    | 特亞 | II  | *   |     |     | *   | *   |     | *  |
| 鷹科  | 赤腹鷹    | <i>Accipiter soloensis</i>      |    | II  | *   |     |     |     |     | *   | *  |
| 鷹科  | 松雀鷹    | <i>Accipiter virgatus</i>       | 特亞 | II  | *   | *   |     |     |     | *   | *  |
| 鷹科  | 北雀鷹    | <i>Accipiter nisus</i>          |    | II  | *   |     |     |     |     |     | *  |
| 鷹科  | 毛足鷲    | <i>Buteo lagopus</i>            |    | II  |     |     |     |     |     | *   | *  |
| 鷓鴣科 | 黃嘴角鴉   | <i>Otus spilocephalus</i>       | 特亞 | II  | *   |     |     | *   |     |     | *  |
| 鷓鴣科 | 領角鴉    | <i>Otus lettia</i>              | 特亞 | II  | *   |     |     |     |     | *   | *  |
| 鷓鴣科 | 鵲鴉     | <i>Glaucidium brodiei</i>       | 特亞 | II  | *   |     |     |     | *   | *   | *  |
| 鷓鴣科 | 褐林鴉    | <i>Strix leptogrammica</i>      |    | II  | *   |     |     |     |     |     | *  |
| 鷓鴣科 | 東方灰林鴉  | <i>Strix nivicolom</i>          | 特亞 | II  | *   |     | *   | *   |     | *   | *  |
| 鷓鴣科 | 褐鷹鴉    | <i>Ninox japonica</i>           |    | II  | *   |     |     |     |     |     | *  |
| 鬚鴉科 | 五色鳥    | <i>Psilopogon nuchalis</i>      | 特有 |     | *   |     |     |     |     | *   | *  |

| 科中名   | 物種    | 學名                                | 特有 | 保育  | 100 | 130 | 160 | 170 | 鴛鴦湖 | 未標記 | 總計 |
|-------|-------|-----------------------------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| 啄木鳥科  | 小啄木   | <i>Yungipicus canicapillus</i>    |    |     | *   |     |     |     |     | *   | *  |
| 啄木鳥科  | 大赤啄木  | <i>Dendrocopos leucotos</i>       | 特亞 | II  | *   | *   | *   |     |     | *   | *  |
| 啄木鳥科  | 綠啄木   | <i>Picus canus</i>                |    | II  | *   |     | *   | *   |     | *   | *  |
| 山椒鳥科  | 灰喉山椒鳥 | <i>Pericrocotus solaris</i>       |    |     | *   |     | *   | *   | *   | *   | *  |
| 綠鴟科   | 綠畫眉   | <i>Erpornis zantholeuca</i>       |    |     |     | *   |     |     |     |     | *  |
| 黃鸝科   | 黃鸝    | <i>Oriolus chinensis</i>          |    | II  |     |     |     |     | *   | *   | *  |
| 黃鸝科   | 朱鸝    | <i>Oriolus traillii</i>           | 特亞 | II  | *   |     |     |     |     |     | *  |
| 卷尾科   | 小卷尾   | <i>Dicrurus aeneus</i>            | 特亞 |     | *   |     |     |     | *   | *   | *  |
| 王鶉科   | 黑枕藍鶉  | <i>Hypothymis azurea</i>          | 特亞 |     | *   |     |     |     |     | *   | *  |
| 伯勞科   | 紅尾伯勞  | <i>Lanius cristatus</i>           |    | III | *   |     |     |     |     | *   | *  |
| 鴉科    | 松鴉    | <i>Garrulus glandarius</i>        | 特亞 |     | *   |     | *   | *   | *   | *   | *  |
| 鴉科    | 臺灣藍鶺鴒 | <i>Urocissa caerulea</i>          | 特有 | III | *   |     |     |     |     |     | *  |
| 鴉科    | 樹鶺鴒   | <i>Dendrocitta formosae</i>       | 特亞 |     | *   |     | *   | *   |     | *   | *  |
| 鴉科    | 星鴉    | <i>Nucifraga caryocatactes</i>    | 特亞 |     | *   |     | *   | *   | *   | *   | *  |
| 鴉科    | 巨嘴鴉   | <i>Corvus macrorhynchos</i>       |    |     | *   |     | *   |     | *   | *   | *  |
| 山雀科   | 煤山雀   | <i>Periparus ater</i>             | 特亞 | III | *   | *   | *   | *   | *   | *   | *  |
| 山雀科   | 赤腹山雀  | <i>Sittiparus castaneiventris</i> | 特有 | II  | *   |     |     |     |     |     | *  |
| 山雀科   | 青背山雀  | <i>Parus monticolus</i>           | 特亞 | III | *   | *   | *   | *   | *   | *   | *  |
| 山雀科   | 白頰山雀  | <i>Parus minor</i>                |    |     |     |     |     |     | *   |     | *  |
| 山雀科   | 黃山雀   | <i>Machlolophus holsti</i>        | 特有 | II  | *   |     |     | *   |     |     | *  |
| 扇尾鶯科  | 斑紋鷓鴣  | <i>Prinia crinigera</i>           | 特亞 |     | *   |     |     |     |     |     | *  |
| 蝗鶯科   | 臺灣叢樹鶯 | <i>Locustella alishanensis</i>    | 特有 |     | *   | *   | *   | *   | *   | *   | *  |
| 鷓鴣科   | 臺灣鷓鴣  | <i>Pnoepyga formosana</i>         | 特有 |     | *   | *   | *   | *   | *   | *   | *  |
| 燕科    | 洋燕    | <i>Hirundo tahitica</i>           |    |     |     |     |     |     |     | *   | *  |
| 燕科    | 白腹毛腳燕 | <i>Delichon urbicum</i>           |    |     | *   |     |     |     |     | *   | *  |
| 燕科    | 東方毛腳燕 | <i>Delichon dasypus</i>           |    |     |     |     |     | *   |     |     | *  |
| 鶇科    | 白環鸚嘴鶇 | <i>Spizixos semitorques</i>       | 特亞 |     | *   |     |     |     |     |     | *  |
| 鶇科    | 白頭翁   | <i>Pycnonotus sinensis</i>        | 特亞 |     | *   |     |     |     |     | *   | *  |
| 鶇科    | 紅嘴黑鶇  | <i>Hypsipetes leucocephalus</i>   | 特亞 |     | *   | *   | *   | *   | *   | *   | *  |
| 柳鶯科   | 極北柳鶯  | <i>Phylloscopus borealis</i>      |    |     | *   |     |     |     |     |     | *  |
| 樹鶯科   | 棕面鶯   | <i>Abroscopus albogularis</i>     |    |     | *   | *   | *   | *   | *   | *   | *  |
| 樹鶯科   | 小鶯    | <i>Horornis fortipes</i>          | 特亞 |     | *   | *   | *   | *   | *   | *   | *  |
| 樹鶯科   | 深山鶯   | <i>Horornis acanthizoides</i>     | 特亞 |     | *   | *   | *   | *   | *   | *   | *  |
| 長尾山雀科 | 紅頭山雀  | <i>Aegithalos concinnus</i>       |    |     | *   | *   | *   | *   | *   | *   | *  |
| 鶯科    | 褐頭花翼  | <i>Fulvetta formosana</i>         | 特有 |     | *   | *   | *   | *   |     | *   | *  |
| 鶯科    | 黃羽鸚嘴  | <i>Suthora verreauxi</i>          | 特亞 |     | *   |     |     |     | *   | *   | *  |
| 繡眼科   | 冠羽畫眉  | <i>Yuhina brunneiceps</i>         | 特有 | III | *   | *   | *   | *   | *   | *   | *  |
| 繡眼科   | 斯氏繡眼  | <i>Zosterops simplex</i>          |    |     | *   |     |     |     |     |     | *  |
| 畫眉科   | 山紅頭   | <i>Cyanoderma ruficeps</i>        | 特亞 |     | *   | *   | *   | *   | *   | *   | *  |

| 科中名 | 物種     | 學名                                    | 特有 | 保育  | 100 | 130 | 160 | 170 | 鴛鴦湖 | 未標記 | 總計 |
|-----|--------|---------------------------------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| 畫眉科 | 小彎嘴    | <i>Pomatorhinus musicus</i>           | 特有 |     | *   | *   |     | *   |     |     | *  |
| 畫眉科 | 大彎嘴    | <i>Megapomatorhinus erythrocnemis</i> | 特有 |     | *   |     |     | *   |     |     | *  |
| 雀眉科 | 頭烏線    | <i>Schoeniparus brunneus</i>          | 特亞 |     | *   | *   | *   | *   | *   |     | *  |
| 噪眉科 | 繡眼畫眉   | <i>Alcippe morrisonia</i>             | 特有 |     | *   | *   | *   | *   | *   | *   | *  |
| 噪眉科 | 臺灣畫眉   | <i>Garrulax taewanus</i>              | 特有 | II  |     |     |     |     |     | *   | *  |
| 噪眉科 | 臺灣白喉噪眉 | <i>Ianthocincla ruficeps</i>          | 特有 | II  | *   |     |     |     |     |     | *  |
| 噪眉科 | 棕噪眉    | <i>Ianthocincla poecilorhyncha</i>    | 特有 | II  | *   |     | *   | *   | *   | *   | *  |
| 噪眉科 | 臺灣噪眉   | <i>Trochalopteron morrisonianum</i>   | 特有 |     | *   | *   | *   | *   | *   | *   | *  |
| 噪眉科 | 白耳畫眉   | <i>Heterophasia auricularis</i>       | 特有 | III | *   | *   | *   | *   | *   | *   | *  |
| 噪眉科 | 黃胸藪眉   | <i>Liocichla steerii</i>              | 特有 | III | *   | *   | *   | *   | *   | *   | *  |
| 噪眉科 | 紋翼畫眉   | <i>Actinodura morrisoniana</i>        | 特有 | III | *   |     | *   | *   | *   | *   | *  |
| 戴菊科 | 火冠戴菊鳥  | <i>Regulus goodfellowi</i>            | 特有 | III | *   |     | *   |     | *   | *   | *  |
| 鵙科  | 茶腹鵙    | <i>Sitta europaea</i>                 | 特亞 |     | *   | *   | *   | *   | *   | *   | *  |
| 鶇科  | 虎斑地鶇   | <i>Zoothera dauma</i>                 |    |     | *   | *   |     |     |     | *   | *  |
| 鶇科  | 白頭鶇    | <i>Turdus niveiceps</i>               | 特有 | II  | *   |     |     |     |     | *   | *  |
| 鶇科  | 白眉鶇    | <i>Turdus obscurus</i>                |    |     | *   |     |     |     |     |     | *  |
| 鶇科  | 赤腹鶇    | <i>Turdus chrysolaus</i>              |    |     | *   |     |     |     |     |     | *  |
| 鶇科  | 白腹鶇    | <i>Turdus pallidus</i>                |    |     | *   |     | *   |     |     | *   | *  |
| 鶇科  | 斑點鶇    | <i>Turdus eunomus</i>                 |    |     | *   |     |     |     |     |     | *  |
| 鶇科  | 紅尾鶇    | <i>Turdus naumanni</i>                |    |     | *   |     |     |     |     |     | *  |
| 鶇科  | 紅尾鶇    | <i>Muscicapa ferruginea</i>           |    |     | *   |     | *   | *   | *   | *   | *  |
| 鶇科  | 黃腹琉璃   | <i>Niltava vivida</i>                 | 特亞 | III | *   | *   | *   | *   | *   | *   | *  |
| 鶇科  | 小翼鶇    | <i>Brachypteryx goodfellowi</i>       | 特有 |     | *   |     | *   | *   | *   | *   | *  |
| 鶇科  | 臺灣紫嘯鶇  | <i>Myophonus insularis</i>            | 特有 |     | *   | *   | *   |     |     |     | *  |
| 鶇科  | 小剪尾    | <i>Enicurus scouleri</i>              | 特亞 | II  | *   |     |     |     |     |     | *  |
| 鶇科  | 白尾鶇    | <i>Myiomela leucura</i>               | 特亞 | III | *   | *   | *   | *   | *   | *   | *  |
| 鶇科  | 白眉林鶇   | <i>Tarsiger indicus</i>               | 特亞 | III | *   | *   | *   | *   |     |     | *  |
| 鶇科  | 栗背林鶇   | <i>Tarsiger johnstoniae</i>           | 特有 | III | *   | *   | *   | *   | *   | *   | *  |
| 鶇科  | 黃胸青鶇   | <i>Ficedula hyperythra</i>            | 特亞 |     | *   | *   | *   | *   | *   | *   | *  |
| 鶇科  | 鉛色水鶇   | <i>Phoenicurus fuliginosus</i>        | 特亞 | III | *   |     |     |     |     |     | *  |
| 鶇科  | 黃尾鶇    | <i>Phoenicurus aureus</i>             |    |     | *   |     |     |     | *   | *   | *  |
| 鶇科  | 藍磯鶇    | <i>Monticola solitarius</i>           |    |     | *   |     |     |     |     |     | *  |
| 啄花科 | 紅胸啄花   | <i>Dicaeum ignipectus</i>             | 特亞 |     | *   |     | *   | *   | *   | *   | *  |
| 鶇科  | 灰鶇     | <i>Motacilla cinerea</i>              |    |     | *   |     |     |     |     | *   | *  |
| 鶇科  | 西方黃鶇   | <i>Motacilla flava</i>                |    |     | *   |     |     |     |     |     | *  |
| 鶇科  | 白鶇     | <i>Motacilla alba</i>                 |    |     | *   |     |     |     |     |     | *  |
| 鶇科  | 樹鶇     | <i>Anthus hodgsoni</i>                |    |     |     |     |     |     |     | *   | *  |
| 雀科  | 臺灣朱雀   | <i>Carpodacus formosanus</i>          | 特有 | III |     |     | *   | *   | *   | *   | *  |
| 雀科  | 褐鶇     | <i>Pyrrhula nipalensis</i>            | 特亞 |     | *   |     | *   | *   | *   | *   | *  |

| 科中名 | 物種 | 學名                       | 特有 | 保育 | 100 | 130 | 160 | 170 | 鴛鴦湖 | 未標記 | 總計  |
|-----|----|--------------------------|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 雀科  | 灰鶯 | <i>Pyrrhula erythaca</i> | 特亞 |    | *   |     |     |     |     |     | *   |
| 物種數 |    |                          |    |    | 103 | 33  | 45  | 46  | 48  | 75  | 116 |

### 附錄 三、自動相機OI值成果

#### 人工林各點位自動相機 OI 值

| 相機編號      | AF01  | AF02  | AF03  | AF04  | AF05  | AF06  | AF07  | AF08 |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| 赤腹松鼠      | 0.16  | 0.16  | 1.07  |       |       |       |       | 0.30 |
| 長吻松鼠      |       | 0.16  | 0.21  |       |       |       |       |      |
| 白面鼯鼠      |       |       |       |       |       |       |       |      |
| 條紋松鼠      |       |       |       | 0.16  |       |       |       | 0.15 |
| 臺灣獼猴      | 3.00  | 3.79  | 1.07  | 1.88  | 1.13  | 3.28  | 2.33  | 2.68 |
| 食蟹獾       | 1.26  |       | 0.21  | 0.47  |       | 0.47  | 0.31  | 0.15 |
| 黃喉貂       | 0.16  |       | 1.07  |       | 0.71  |       | 0.62  | 0.15 |
| 鼬獾        | 0.63  | 0.32  | 0.21  | 0.47  | 0.57  |       | 0.16  | 1.04 |
| 黃鼠狼       | 0.47  | 0.16  |       | 0.47  | 0.71  |       | 1.09  |      |
| 白鼻心       | 0.32  |       | 0.21  | 0.16  |       |       |       |      |
| 麝香貓       | 0.16  |       |       |       |       |       |       |      |
| 臺灣野山羊     | 1.73  | 3.32  | 1.71  | 6.42  | 1.42  | 1.25  | 3.73  | 1.64 |
| 臺灣山羌      | 27.59 | 5.21  | 19.41 | 12.38 | 8.50  | 16.40 | 12.74 | 1.49 |
| 臺灣野豬      |       |       |       |       |       |       | 1.55  |      |
| 全物種 OI 總計 | 35.47 | 13.11 | 25.17 | 22.40 | 13.03 | 21.40 | 22.53 | 7.58 |

#### 整理林各點位自動相機 OI 值

| 相機編號      | NSF01 | NSF02 | NSF03 | NSF04 | NSF05 | NSF06 | NSF07 | NSF08 |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 赤腹松鼠      | 3.04  |       | 0.16  |       |       |       |       | 0.63  |
| 長吻松鼠      | 0.16  |       |       | 1.71  |       |       |       | 0.16  |
| 白面鼯鼠      |       |       |       |       | 2.63  |       |       | 0.31  |
| 條紋松鼠      |       |       |       | 1.24  |       |       |       |       |
| 臺灣獼猴      | 8.81  | 17.47 | 5.71  | 4.50  | 3.85  | 9.21  | 3.36  | 1.88  |
| 食蟹獾       | 0.48  | 10.45 | 3.17  | 0.16  |       | 0.95  |       |       |
| 黃喉貂       |       | 0.94  | 0.16  | 0.16  | 0.18  | 2.86  |       |       |
| 鼬獾        | 0.32  |       | 0.16  | 3.26  | 0.70  | 0.32  |       | 0.47  |
| 黃鼠狼       |       |       | 0.16  | 1.86  | 1.58  |       | 0.75  | 0.31  |
| 白鼻心       | 0.48  | 0.16  | 5.71  | 0.16  | 1.05  | 0.32  |       |       |
| 麝香貓       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 臺灣野山羊     | 3.04  | 16.69 | 2.86  | 5.58  | 0.18  | 20.31 | 6.53  | 4.39  |
| 臺灣山羌      | 48.23 | 17.32 |       | 17.68 | 2.80  | 47.61 | 46.49 | 8.31  |
| 臺灣野豬      |       |       |       | 0.16  |       |       |       |       |
| 全物種 OI 總計 | 64.57 | 63.02 | 18.10 | 36.44 | 12.96 | 81.58 | 57.13 | 16.46 |

原始林各點位自動相機 OI 值

| 相機編號      | PF01  | PF02  | PF03  | PF04  | PF05  | PF06   | PF07  | PF08  |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|
| 赤腹松鼠      | 0.31  | 1.26  |       | 0.38  | 5.16  | 0.17   | 0.34  |       |
| 長吻松鼠      | 0.31  |       |       | 0.19  | 5.16  | 0.17   |       |       |
| 白面鼯鼠      |       |       |       |       |       | 0.17   | 4.11  |       |
| 條紋松鼠      | 1.09  | 0.31  | 0.18  | 0.19  |       |        |       | 0.18  |
| 臺灣獼猴      | 3.42  | 4.57  | 1.66  | 4.33  | 8.31  | 21.58  | 4.11  | 5.97  |
| 食蟹獐       | 0.47  |       |       |       | 0.29  | 2.74   |       |       |
| 黃喉貂       |       | 1.73  | 0.74  |       | 2.87  | 0.17   | 0.34  | 0.70  |
| 鼬獾        | 0.16  |       |       | 0.75  | 0.29  | 1.88   | 0.34  | 0.18  |
| 黃鼠狼       | 3.26  | 0.16  | 0.37  | 0.75  | 0.29  | 3.77   | 1.37  | 0.53  |
| 白鼻心       | 0.16  |       | 0.18  |       |       | 1.37   | 2.40  |       |
| 麝香貓       |       |       |       |       |       |        |       |       |
| 臺灣野山羊     | 0.16  | 0.63  | 2.96  | 4.14  | 2.58  | 4.62   | 4.79  | 1.41  |
| 臺灣山羌      | 26.88 | 3.62  | 14.79 | 15.99 | 18.63 | 76.37  | 3.42  | 6.67  |
| 臺灣野豬      |       | 0.16  |       |       |       | 0.86   | 0.34  | 0.35  |
| 全物種 OI 總計 | 36.20 | 12.44 | 20.89 | 26.71 | 43.56 | 113.88 | 21.58 | 15.98 |

## 附錄 四、期初報告審查會議紀錄

### 「110 年度棲蘭山林區哺乳動物、鳥類資源調查」案 期初報告審查會議紀錄

壹、會議時間：110 年 5 月 6 日（星期四）下午 2 時

貳、會議地點：本處會議室

參、主持人：林召集人進龍

記錄：蔡國書

肆、審查委員會組成：外聘委員 3 人、內派委員 3 人，共計 6 人組成。

伍、出席委員：如簽到表

陸、請假委員：袁委員孝維

柒、主席致詞：(略)

捌、廠商簡報：(略)

拾、結論

| 意見  | 回應                                       |
|---|--|
| 一、本案審查原則通過。   | 感謝主辦單位。                                  |
| 二、考量本案期中報告審查時程較近，請承辦單位確認可否調整期程，將期中報告調整至 10 月 30 日，期末報告待廠商完成回饋事項後辦理審查會議，約調整至 111 年 2 月間。 | 等候主辦單位通知。                                |
| 三、請確認部分不易辨識之物種，例如高山白鼠、刺鼠、台灣鼯鼠等物種棲息生態環境，如不易辨識，可留證據標本供辨識，之後可提供森保處辦理製作標本展示。                | 遵照委員指示辦理。將加強物種辨識，若有難以辨識之個體，將保留並提供主辦單位處理。 |
| 四、文獻蒐集應列入鴛鴦湖保留區之研究資料。   | 遵照委員指示辦理。日後將蒐集相關文獻列入。                    |
| 五、文獻資料應確認格式。  | 感謝委員指正，已修正文獻格式與圖例。                       |
| 六、請確認調查到麝香貓之資料是否正確。   | 遵照委員指示辦理。                                |

| 意見  | 回應  |
|---|---|
| 七、2011年160線林道蝙蝠研究初探，屬於初步調查，物種較少，實際應可獲得較多物種調查資料。 | 感謝委員意見。   |
| 八、160線林道物種豐富，應可調查出較多動物種類。                       | 感謝委員意見。   |
| 九、建議可增加溪流點位之相機數量，如挑選良好角度(水平拍攝)或地點，應可剪輯出不錯之影片。   | 感謝委員意見。本團隊將於6月時進行調整。  |
| 十、參考文獻格式要修正，期初報告圖例須一致。                          | 感謝委員指正，已修正文獻格式與圖例。  |
| 十一、內容應加強林道取樣之說明，取樣顯示林相之意義等。                     | 遵照委員指示辦理。選擇樣點時首先排除各林道地勢過於陡峭之區域。而100林道之樣點均列於14-28K之間，是由參考文獻得知本段物種較豐富。相關說明日後進行補充。 |
| 十二、計畫執行進度表應增加回饋事項中第四季調查部分。                      | 遵照委員指示辦理，已於相關章節補充。  |

拾壹、散會（下午3時5分）。

## 附錄 五、期中報告審查會議紀錄

### 「110 年度棲蘭山林區哺乳動物、鳥類資源調查」案 期中報告審查會議紀錄

壹、會議時間：110 年 11 月 12 日（星期五）上午 9 時 30 分

貳、會議地點：本處大禮堂

參、主持人：林召集人進龍

紀錄：蔡國書

肆、審查委員會組成：外聘委員 3 人、內派委員 3 人，共計 6 人組成。

伍、出席委員：如簽到表

陸、請假委員：劉委員一新、陳委員駿銘

柒、主席致詞：(略)

捌、廠商簡報：(略)

玖、委員意見：

| 意見   | 回應  |
|--|---|
| 一、建議進行參考文獻比較時，需注意研究方式的差異，方能得到精確的結論。                                      | 感謝委員提醒。   |
| 二、聲景資料為新興的研究方式，可嘗試進行將資料納入分析，惟需考量設備可運用性。                                  | 感謝委員建議，由於原本錄音機採樣設定，與常見聲景分析的採樣時間不同，團隊雖有計算聲景指數指數，但僅供參考。 |
| 三、研究報告內關於人工林、整理林及天然林之背景資料或環境背景特徵，如植被、坡度等，應敘明補充於報告中。                      | 感謝委員提醒，樣點之坡度、坡向等相關資訊已補充至相關章節。                         |
| 四、本案研究得到許多豐富影像資料，建議可提供森保處運用。   | 感謝委員建議，相關影像與音訊將於整理後，提供給森保處運用。                         |
| 五、本案樣區多設於 100 線 14K 以後且多為海拔 1600 公尺以上，是否能增加 0~14K 之調查資料及 120 線林道，請評估可能性。 | 感謝委員建議，將納入日後延伸之調查建議事項。                                |
| 六、OI 值建議可分樣點個別分析，以表述動物出沒的情形。   | 感謝委員建議，已於相關章節進行探討。                                    |
| 七、圖 18 建議不以折線圖表示。  | 遵照委員指示辦理。   |
| 八、本案發現麝香貓物種，與現今其他研究發現麝香貓有往高海拔出現之趨勢，可做為驗證。                                | 感謝委員建議。   |

| 意見   | 回應  |
|--|---|
| 九、本案報告資料，請修正坐標系統並統一格式。                                 | 遵照委員指示辦理，座標格式將採用 TWD97 格式表示。              |
| 十、p21 圖例修正、「p29、p50」備註增加說明、p36 圖 10 修正，報告內圖表請置於說明文字頁後。 | 遵照委員指示辦理，相關內容均已修正。                        |
| 十一、p71「大間尺度」請修訂為「大尺度」。                                 | 遵照委員指示辦理，已修正。                             |
| 十二、p4 圖 2 森林林型請確認資料。                                   | 遵照委員指示辦理，確認該圖之林型分類為第四次森林資源調查之資料，並以標示來源註明。 |
| 十三、p20 溪流樣區位置及樣區位置請確認。                                 | 遵照委員指示辦理，已修正。                             |
| 十四、請再檢視報告內錯字並修正。                                       | 遵照委員指示辦理，文內錯誤等已修正。                        |
| 十五、建議調查方式應詳述，例如豎琴網規格大小等，以利後續研究銜接或比較。                   | 遵照委員指示辦理，相關內容已補充。                         |

#### 拾壹、結論:

- 一、有關委員意見第二點、第五點請廠商評估外，其餘意見請廠商照辦。
- 二、森保處近期有林區點雲資料及相關分析研究，可提供羽林公司參考。
- 三、期末報告請依研究調查結果，提供森保處對於環境生態保育之建議。
- 四、今年冬季山區可能會下雪，請預為準備，注意人員安全。
- 五、本案審查原則通過。

拾貳、散會（上午 11 時 30 分）。

## 附錄 六、成果報告審查會議紀錄

### 「110 年度棲蘭山林區哺乳動物、鳥類資源調查」案 成果報告審查會議紀錄

壹、會議時間：111 年 3 月 10 日（星期四）上午 9 時 00 分

貳、會議地點：本處大禮堂

參、主持人：林召集人進龍

紀錄：蔡國書

肆、審查委員會組成：外聘委員 3 人、內派委員 3 人，共計 6 人組成。

伍、出席委員：如簽到表

陸、請假委員：無

柒、主席致詞：(略)

捌、廠商簡報：(略)

玖、委員意見：

| 意見   | 回應                |
|--|-------------------|
| 一、建議廠商回饋之短片可配合森保處需求增加內容。                                 | 感謝委員意見            |
| 二、成果報告建議與森保處委託研究目的結合，展現保育成果。                             | 感謝委員意見            |
| 三、建議可藉研究成果結合教案，行銷森保處。                                    | 感謝委員建議，將納入日後建議事項  |
| 四、成果報告內論述比較本次研究成果與前人研究成果差異意義不大，建議著重於不同物種及地點之物種差異分析，較具意義。 | 感謝委員意見            |
| 五、本研究案結果說明整理林物種最多，人工林最少，可論證適度干擾可增加物種多樣，提供驗證。             | 感謝委員肯定            |
| 六、物種生活模式、棲地利用模式及活動型態可延伸研究，頗具價值。                          | 感謝委員肯定            |
| 七、建議棲地利用指數可納入利用分析，可得較全面之成果。                              | 感謝委員建議，將納入日後建議事項  |
| 八、黑腹絨鼠應該可於 130 線後端發現。                                    | 感謝委員補充，資訊已補充於相關章節 |

| 意見   | 回應   |
|--|--|
| 九、未來可增加 100 線 0-14K 林道及 170 線林道溪流之調查設點。              | 感謝委員建議，將納入日後建議事項                                   |
| 十、簡報第 23 頁請確認鳥類多樣性計算方式。                              | 鳥類之多樣性指數計算，均以圓圈法之數據計算，不列入沿線補充等數據。                  |
| 十一、簡報第 12 頁可增加蝙蝠季節差異分析。                              | 感謝委員建議，由於本計畫之蝙蝠資料不多，仍難以比較季節間之差異。建議日後持續進行蝙蝠調查，累積資料。 |
| 十二、成果報告 p10、p11 表五動物種類請依林道分區，表七先放中大型哺乳類，再依序小型、蝙蝠等排列。 | 遵照委員指示辦理，以林道分區之動物名錄已置於附錄，表七已修正。                    |
| 十三、成果報告 p33 多樣性指數請以表格呈現。                             | 遵照委員指示辦理   |
| 十四、 成果報告表 13、表 14、表 16 特有種、特有亞種等請確認區分，並一致性表示         | 遵照委員指示辦理，相關屬性均修正一致表示                               |
| 十五、 文獻回顧作者表示方式可去除稱呼                                  | 遵照委員指示辦理   |
| 十六、 p92-93 結尾敘述加強。                                   | 遵照委員指示辦理   |
| 十七、 p91 粗細體請一致。                                      | 遵照委員指示辦理   |
| 十八、 p5 地點標示放大，圖例 100 線不清楚，並增加北橫公路。                   | 遵照委員指示辦理   |
| 十九、 p3 林道公里位置標示請一致。                                  | 遵照委員指示辦理   |
| 二十、 p21 林道 end 請以公里數表示。                              | 遵照委員指示辦理   |
| 二十一、 p24 圖例修正。                                       | 感謝委員指正，已修正   |
| 二十二、 p33 各林道哺乳類數量與摘要不同請確認。                           | 感謝委員指正，已修正   |
| 二十三、 p47 備註 2、3 修正                                   | 感謝委員指正，已修正   |
| 二十四、 p51 冬季請修正為 1 月                                  | 感謝委員指正，已修正   |
| 二十五、 p58 文字說明圖 18 請改圖 17。                            | 感謝委員指正，已修正   |

拾、廠商回復: (略)

拾壹、結論:

一、有關委員意見第一點至第十點請廠商評估外，其餘意見請廠商照辦。

二、本案審查原則通過，請該公司修訂後提供完整資料及電子檔案。

拾貳、散會（上午 11 時 00 分）。