

111 年度棲蘭山林區哺乳動物、鳥類資源調查  
成果報告書（第二修正版）

主辦單位：國軍退除役官兵輔導委員會  
榮民森林保育事業管理處

承辦單位：羽林生態股份有限公司

中華民國 111 年 12 月

## 摘要

於 111 年 5 月至 111 年 10 月間，於棲蘭山林區各線林道周邊為主，以及棲蘭神木園、檜木小學堂、檜木的故鄉三處步道場址進行哺乳類與鳥類調查。

蝙蝠類調查共記錄 11 種與 3 屬。自動相機記錄之哺乳類共記錄 8 科 14 種。在 100 林道入口、130 林道、神木園區、160 林道末端與 170 林道後段的自動相機拍攝到較多種的哺乳動物；OI 值以 100 林道入口、神木園區、130 林道、鴛鴦湖自然保留區附近、160 林道末端與 170 林道前段較高。在三種不同森林環境中，僅有臺灣野山羊的 OI 值呈現顯著差異，以人工林與整理林高於原始林。

鳥類共記錄 62 種。繁殖季時，冠羽畫眉及黃胸薹眉 2 種鳥類分佈廣。密度以冠羽畫眉最高，介於 3.98 - 13.94 隻/公頃。繁殖季期間在海拔位置較高的區域記錄到更多廣泛分布的鳥種。繁殖期的鳥種組成與密度相似性主要受到海拔因子所影響。

三處步道系統的鳥類組成均以冠羽畫眉為優勢種，而海拔最高的檜木的故鄉，則有常見於中高海拔的煤山雀記錄。比較棲蘭神木園和檜木小學堂的形態、海拔類似，但兩處鳥種組成的相似性不高。

5、7 兩月為鳥類繁殖季，圓圈法分別記錄 35 種 434 隻次及 31 種 410 隻次；而 10 月份的非繁殖季，鳥種記錄為 29 種 266 隻次。由於鳥類鳴唱行為、繁殖領域、食物資源等因素的改變，是繁殖季的鳥類資料較為豐富的原因。

與 110 年計畫成果相比，蝙蝠類新增 1 記錄種，為臺灣鼠耳蝠。但本年度之數量與音頻記錄下降，推測可能與本年度春季的月均溫較低有關。自動相機之哺乳類動物資料，兩年度之 3 種林型未發現顯著差異。與其他文獻相比，均顯示臺灣野山羊在人工林出現的次數較高；而食蟹獾與黃喉貂的記錄則有大幅成長。

結合圓圈法與自動相機等鳥類調查資料，兩年度春、夏兩季之均有紀錄之鳥種達到 50 種。本年度新增記錄鳥種推測為調查範圍擴大；但部分鳥種無記錄，推測可能與本年度較晚執行春季之調查，以及錄音機之分析方法不同有關。而非繁殖季的鳥種資料，本年度 10 月份記錄 36 種，與 110 年 10 月之 41 種差異不大。

檢視本計畫調查成果，綜合林務局之圖資，130、160、170 林道哺乳動物多，也是生物多樣性的熱點，可規劃為保育經營重點區域。自動相機架設於不同環境類型時，建議最低拍攝時數亦隨之不同，至少架設 6000 小時為佳。棲蘭山林區緊連 2 處國土綠網的關注區域，也有食蟹獾、麝香貓等關注物種在此活動，在臺灣北區中海拔的保育上是不可卻缺的重要角色。

## 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 .....	3
一、	哺乳動物與鳥類調查 .....	3
參、	計畫成果 .....	25
一、	哺乳動物 .....	25
二、	鳥類 .....	52
三、	聲景分析 .....	78
肆、	成果討論 .....	85
一、	蝙蝠類 .....	85
二、	自動相機 .....	85
三、	鳥類 .....	92
伍、	結論與建議 .....	103
陸、	參考文獻 .....	106
柒、	其他工作項目 .....	110
一、	成果發表會 .....	110
二、	員工訓練 .....	113
三、	網路宣傳文稿 .....	114
四、	宣導短片 .....	115
	附錄 一、歷年物種名錄 .....	1
	附錄 二、以 SILIC 辨識之鳥類名錄 .....	11
	附錄 三、成果發表會簽到單 .....	16
	附錄 四、員工訓練簽到單 .....	17
	附錄 五、各月份網路宣傳文章 .....	18

附錄 六、期初報告審查會議紀錄 .....	27
附錄 七、期中報告審查會議紀錄 .....	31
附錄 八、成果報告審查會議紀錄 .....	34

## 圖目錄

圖 1、棲蘭山林區範圍 .....	7
圖 2、本計畫之自動相機位置示意圖 .....	14
圖 3、本計畫之蝙蝠類調查位置示意圖 .....	15
圖 4、本計畫規劃之鳥類調查樣點示意圖 .....	19
圖 5、棲蘭山林道自動相機拍攝物種數熱區圖 .....	33
圖 6、棲蘭山林道自動相機 OI 值熱區圖 .....	34
圖 7、保育類哺乳動物相機 OI 值熱區圖 .....	35
圖 8、臺灣野山羊相機 OI 值熱區圖 .....	36
圖 9、麝香貓、黃喉貂與食蟹獐 3 種保育類哺乳動物相機 OI 值熱區圖 .....	37
圖 10、棲蘭山林道哺乳動物全日活動模式圖（記錄隻數 >30 者） .....	38
圖 11、各環境自動相機的哺乳動物累積 OI 值 .....	43
圖 12、臺灣野山羊在 3 種環境分區中的比較 .....	44
圖 13、人工林自動相機的物種累積曲線 .....	47
圖 14、整理林自動相機的物種累積曲線 .....	48
圖 15、原始林自動相機的物種累積曲線 .....	49
圖 16、步道系統自動相機的物種累積曲線 .....	50
圖 17、自動相機記錄物種數與海拔高度圖 .....	51
圖 18、冠羽畫眉繁殖季調查密度與樣點海拔高度間之關係 .....	61
圖 19、白耳畫眉繁殖季調查密度與樣點海拔高度間之關係 .....	61

圖 20、黃胸數眉繁殖季調查密度與樣點海拔高度間之關係	62
圖 21、白尾鳩繁殖季調查密度與樣點海拔高度間之關係	62
圖 22、棕面鶯繁殖季調查密度與樣點海拔高度間之關係	63
圖 23、青背山雀繁殖季調查密度與樣點海拔高度間之關係	63
圖 24、黃腹琉璃繁殖季調查密度與樣點海拔高度間之關係	64
圖 25、灰林鴿繁殖季調查密度與樣點海拔高度間之關係	64
圖 26、臺灣紫嘯鵝繁殖季調查密度與樣點海拔高度間之關係	65
圖 27、松鴉繁殖季調查密度與樣點海拔高度間之關係	65
圖 28、繁殖季各樣點鳥類組成之群集分析	70
圖 29、各樣點鳥種族群密度之 nMDS 分析結果	71
圖 30、歷次鳥類密度調查記錄物種及數量	74
圖 31、三處步道系統的 ACI 日平均值	80
圖 32、三處步道系統的 ADI 日平均值	80
圖 33、三處步道系統的 AEI 日平均值	80
圖 34、三處步道系統的 NDSI 日平均值	81
圖 35、三處步道系統的 BI 日平均值	81
圖 36、三處步道系統的 H 日平均值	81
圖 37、ADI、AEI、NDSI、BI 在三處步道系統的 5 分鐘取	

樣比較 .....	82
圖 38、三處步道系統的 BI 全日變化平均值 .....	82
圖 39、ACI、BI 在三處步道系統中的清晨 15 分鐘比較	84
圖 40、3 種林型 OI 值 2021 與 2022 年間比較 .....	86
圖 41、林務局國土綠網計畫所推估之哺乳類物種數.....	90
圖 42、林務局國土綠網計畫所推估之生物多樣性熱點 ..	91
圖 43、棲蘭山林區附近的國土綠網關注區域與物種....	105
圖 44、成果發表會 EDM .....	112
圖 45、成果發表會紙本邀請卡.....	113

## 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	6
表 2、相關文獻進行之調查林道與項目一覽表	6
表 3、哺乳動物與鳥類調查方式簡表	8
表 4、本計畫自動相機架設點位資訊	12
表 5、本計畫蝙蝠類調查點位資訊	13
表 6、本計畫鳥類調查點位資訊	18
表 7、計畫各調查工作項目之執行期間	25
表 8、本計畫蝙蝠類調查成果名錄	28
表 9、本計畫哺乳類調查成果名錄	29
表 10、4 種環境分區中自動相機拍攝到的 OI 值 Kruskal-Wallis 檢定結果	42
表 11、本計畫鳥類調查成果名錄	53
表 12、各鳥種特定基礎半徑	60
表 13、各樣點鳥類調查密度 (隻/公頃)	66
表 14、三處步道樣點繁殖季鳥類調查結果	72
表 15、各次圓圈法調查鳥類名錄	76
表 16、各排程錄音機資料	78
表 17、3 處步道中各聲景指數日平均值之 Kruskal-Wallis 檢定結果	79
表 18、三處步道場址日出後 15 分鐘的各項聲景指數 Kruskal-Wallis 檢定結果	83
表 19、3 種林型 OI 值於 2021 與 2022 年間的 Mann-Whitney U Test 比較結果	86

表 20、棲蘭山 110、111 兩計畫年度繁殖季鳥類名錄....	96
表 21、棲蘭山 110、111 兩計畫年度非繁殖季鳥類名錄	99
表 22、棲蘭山林區生態調查研究成果發表議程.....	111
表 23、棲蘭山動物資源介紹課程表 .....	113
表 24、網路宣傳文章主題.....	114



# 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，棲蘭山檜木林歷年調查共記錄到哺乳動物 18 科 39 種，鳥類 44 科 123 種，兩生類 6 科 20 種，爬行動物 11 科 50 種，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與辦理委託研究調查，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，故研擬本計畫據以執行貫徹政府重要政策預計執行棲蘭山林區動物資源調查，俾利瞭解生態資源保育成果。故本計畫之目的包括：

1. 持續累積棲蘭山林區哺乳動物及鳥類現況，包括物種及分布等。

2. 嘗試建立棲蘭山林區所記錄之野生動物分布及分析其棲地選擇性，以瞭解其重要生育地，並提供保育工作建議，俾供後續資源保育管理運用。

## 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 35 台相機，輔以日間沿線動物痕跡調查，每季至少一次（共 3 次），包括足跡、排遺、食痕、掘痕、窩穴、殘骸...等。中大型哺乳類架設 35 台自動相機；蝙蝠類進行網具與超音波記錄器偵測；鳥類調查於每季進行 1 次，計畫期間至少執行 3 季。所架設之自動相機於計畫執行期間，持續性進行記錄，並視記錄狀況適時進行調整與維護。並彙整相關調查文獻，如「110 年度棲蘭山林區哺乳動物、鳥類資源調查」案成果及本案成果，嘗試建立重要野生動物分佈及分析其棲地選擇性，以瞭解其重要生育地，並提供保育工作建議，俾供後續資源保育管理運用。

以下為各項工作內容：

### 一、哺乳動物與鳥類調查

於 100 線、120 線、130 線、160 線、170 線林道周邊，以及神木園區域進行哺乳動物及鳥類調查，於三季調查完成後，再依本案調查成果，結合往年文獻資料，建立野生動物分佈及其棲地選擇性。以下為本計畫相關文獻回顧，由文獻與本團隊經驗，規劃本案相關之動物調查的項目與方法。

#### （一）相關資料與文獻回顧

##### 1. 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；海拔高度自 400 - 2,800 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，沿線包含 120、130、160、170 等支線。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。

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）。130 線林道位於 100 線的 10.2 公里處開始，目前路面維護至 2 公里，海拔高度約 1,500 - 1,700 m，林道內設有「檜木小學堂」步道。100 線林道約 12 公里處，有委外經營的「棲蘭神木園」，提供遊客預約參觀。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）。

## 2. 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 14 篇文獻之哺乳類與鳥類之資料，彙整文獻請見表 2。

本團隊整理上述之文獻資料內容，整理棲蘭山區之動物相關資料，於本計畫範圍內所記錄之哺乳類共 41 種，鳥類共 127 種。哺乳動物與鳥類之名錄請見附錄 一。

在哺乳動物名錄中，為特有種或特有亞種的共計 31 種；而在保育等級方面，則有 7 種保育類，包含 I 級瀕臨絕種野生動物 1 種，II 級珍貴稀有野生動物 2 種，以及 III 級其他應予保育之野生動物 4 種。

在鳥類名錄中，為特有種或特有亞種的共計 67 種；而在保育等級方面，則有 47 種保育類，包含 I 級瀕臨絕種野生動物 1 種，II 級珍貴稀有野生動物 30 種，以及 III 級其他應予保育之野生動物 16 種。

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	

表 2、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 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 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
110 年度棲蘭山林區哺乳動物、鳥類資源調查	2021	100、130、160、170 林道	哺乳類、鳥類

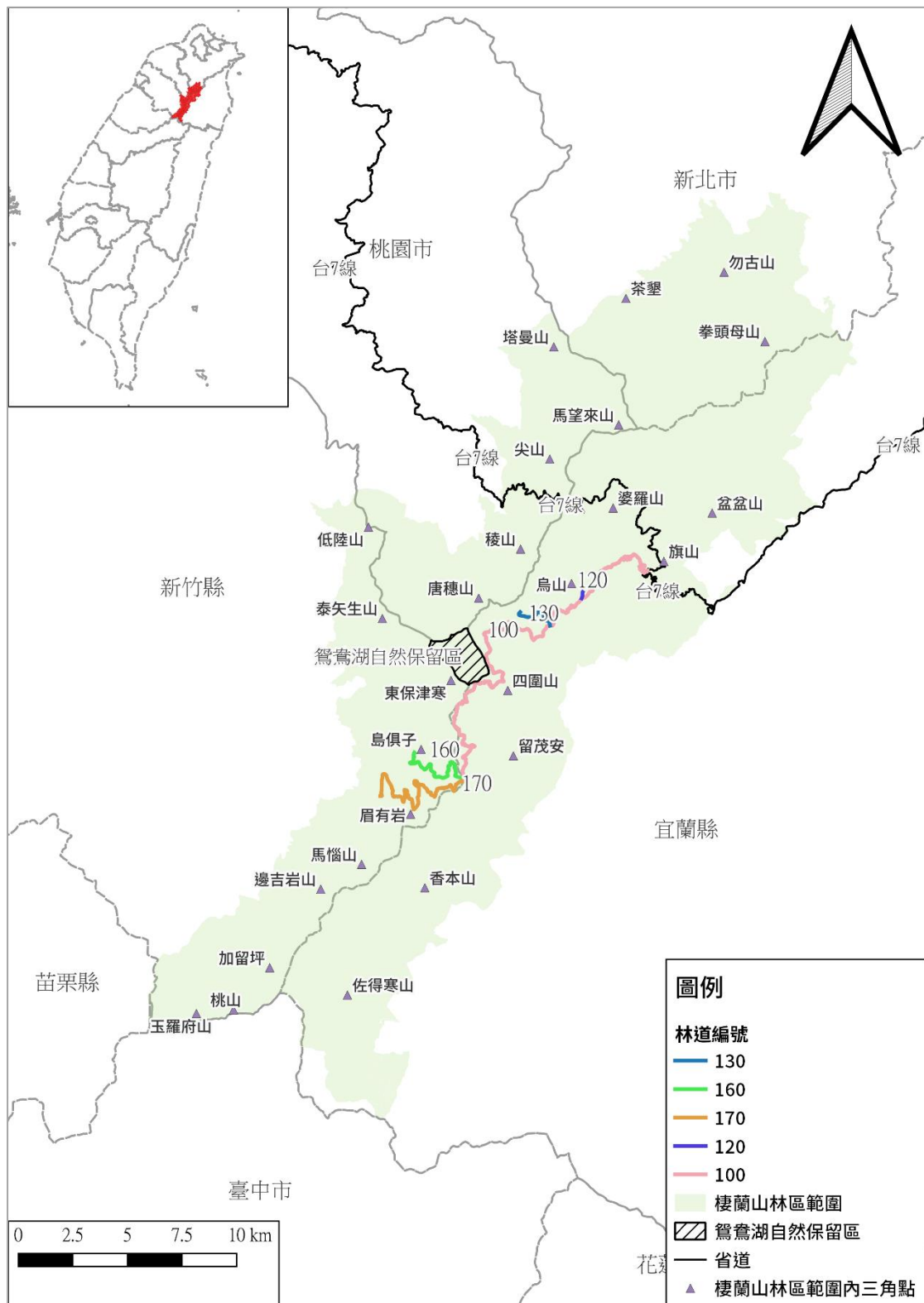


圖 1、棲蘭山林區範圍

## (二) 哺乳動物及鳥類調查規劃

彙整歷年相關研究的調查方法，李玲玲（2000）、李宗翰（2002）、毛俊傑、葉人璋（2006）、毛俊傑（2011）、陳一銘等（2015），以及 110 年之調查成果。本計畫哺乳類之動物調查對象為中大型哺乳動物以及蝙蝠類 2 大項，中大型哺乳動物之資料以紅外線自動相機為主要調查方式；蝙蝠類以豎琴網捕捉，搭配被動式聲波記錄器。此外，調查人員在移動期間，輔助記錄目視、鳴叫的哺乳類個體，以及動物活動遺跡，如足跡、排遺、臥跡、食痕、掘痕、窩穴、殘骸...等等。

鳥類調查方式，以圓圈法為主，於範圍內之適當地點選擇調查樣點，每季進行一次。另外，在神木園、130 林道「檜木小學堂」、160 林道「檜木的故鄉」3 處步道場域，架設排程錄音機，蒐集聲音資料。

本團隊回顧歷年相關研究的調查方法，多數研究均以林道周邊為主要調查範圍，加上本計畫原訂需求為盤點林區重要生態資源。為符合計畫需求，以及與往年文獻進行探討，因此動物調查之樣點設計，仍以林道周邊為主。哺乳動物與鳥類調查方式簡列如下表 3。

表 3、哺乳動物與鳥類調查方式簡表

類群		方 式	頻 度
哺乳動物	中大型哺乳動物	日間沿線調查 自動相機	每季一次
	蝙蝠	網具 超音波偵測記錄器	每季一次
鳥類		圓圈法調查 排程錄音機	每季一次

本計畫以 100 線林道為主，包含 120、130、160、170 支線，以及神木園為調查區域。本團隊經由往年執行成果經驗，保留部分動物較為活躍的自動相機與鳥類調查樣點；以及在棲蘭山林區中的三處步道系統，神木園、檜木小學堂、檜木的故鄉，架設自動相機與排程錄音機。

另外，由於 100 線林道海拔變化極大，約由 1100 – 1900 公尺，因此採以不同海拔梯度為規劃方向。這樣的設計是由於丁宗蘇（2014）的研究中提到，近年因氣候變遷，許多生物已改變其棲息範圍，移往不同緯度或海拔活動。臺灣島上許多中高海拔的特有種生物，可能因無法往更高海拔棲息，或受到較低海拔鳥類競爭，而有生存威脅，是氣候變遷下衝擊較大的類群。本團隊於 110 年的調查成果中，也看到部分鳥種的活動海拔有所變化。而除了鳥類之外，近年在棲蘭山林區，也開始觀察到較常活動於海拔 1000 公尺以下的麝香貓活動蹤跡。因此透過在 100 線林道的人工林環境，選擇多個不同海拔梯度的樣點，來檢視其記錄物種，並進而分析探討物種組成在不同海拔的變化趨勢。

在環境類型的劃分上，本團隊以陳一銘等（2015）之研究的棲地分類為主，以及森林保育事業管理處提供的枯立倒木整理作業資料，將環境區分為原始林、整理林、人工林 3 種。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。

各類調查方式的樣點數，哺乳類放置自動相機 35 台，蝙蝠豎琴網 3 組、被動式超音波偵測器 4 台；鳥類之調查樣點 18 個，排程錄音機 3 台。

各類物種之調查方式與樣點設置如下。

## 1. 調查方法與樣點設置

### (1). 哺乳類

A. 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。依據許皓捷（2016）研究顯示，哺乳動物分布模型貢獻較大的環境因子是海拔，其次是森林覆蓋比例。本計畫自動相機設置的樣點，將以往年成果所得之熱點區域，並嘗試於不同海拔梯度進行架設。共設置 35 台。若自動相機拍攝狀況不盡理想，則重新調整角度，或移至相似環境重新架設。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 SPEC OPS ELITE 8E-HP5，以及 Browning Patroit。相機觸發時間分別為 0.1、0.15 秒，均採錄影模式，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。

自動相機共架設 35 台，依往年經驗沿用 18 個架設位置，新增 17 個位置。以下為架設位置。

沿用的 18 個自動相機點位，為參考 110 年計畫各月份之總 OI 值之最小值（110 年 4 月份為 15.7）為標準，低於上述最小值者便不沿用。各林道保留的樣點，其中 100 線保留 5 個樣點，里程分別為 14K、18.5K、20.8K、24K、25.5K；130 保留 1 個樣點，里程

為 2K 處；160 線保留 3 個樣點，里程分別為 1.5K、3K、5K；170 線保留 9 個樣點，里程分別為 0.8 K、1.3 K、2.2K、5 K、5.5 K、8 K、9.5 K、10 K、11.8K（末端）。

新增之 17 處位置，在三處步道系統中共 6 台，分別規劃於神木園（100 線 12K）、檜木小學堂（130 線 1K）、檜木的故鄉（160 線 5.5K）3 處，各均架設 2 台自動相機；120 線 0.5K 處與 170 線 5.2K 工寮周邊各架設 1 台自動相機。其他 9 台則依海拔高度架設。自動相機架設位置相關資訊，請見表 4 與圖 2。

- B. 沿線調查：日間沿線調查包含調查員緩步且等速行走林區內，或以車輛行駛時，所察覺到的目視或鳴叫之哺乳動物，記錄其個體種類及數量。如有動物之足跡、排遺、臥跡、食痕、掘痕、窩穴、殘骸...等等活動遺跡，亦予以記錄。
- C. 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合適區域各設置偵測器，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、鼠耳蝠類難從聲音判別，故輔以架網捕捉調查，現場記錄量測後原地釋放。

網具視現場狀況機動調整位置，於可架設豎琴網之地點架設。豎琴網共 3 組，寬度自 1-1.8 公尺，高度自 2.6 – 4.2 公尺

（<https://batmanagement.com/products/austbat-harp-trap>）。超音波偵測器架設 4 台，架設資訊如表 5。

表 4、本計畫自動相機架設點位資訊

林道	里程/場址	環境	TWD97_X	TWD97_Y	縣市	鄉鎮	海拔高
100	0.5	人工林	2988xx	27231xx	宜蘭縣	大同鄉	1117
100	1.5	人工林	2986xx	27234xx	宜蘭縣	大同鄉	1198
100	2.2	人工林	2988xx	27236xx	宜蘭縣	大同鄉	1286
100	4	人工林	2981xx	27238xx	宜蘭縣	大同鄉	1383
100	5.7	人工林	2969xx	27232xx	宜蘭縣	大同鄉	1494
100	10.5	人工林	2944xx	27207xx	宜蘭縣	大同鄉	1647
100	14	人工林	2925xx	27207xx	宜蘭縣	大同鄉	1727
100	16.6	人工林	2916xx	27192xx	宜蘭縣	大同鄉	1688
100	18.5	人工林	2924xx	27182xx	宜蘭縣	大同鄉	1759
100	19.8	人工林	2919xx	27180xx	宜蘭縣	大同鄉	1790
100	20.8	人工林	2914xx	27181xx	宜蘭縣	大同鄉	1852
100	21.7	人工林	2909xx	27177xx	宜蘭縣	大同鄉	1881
100	24	人工林	2902xx	27164xx	宜蘭縣	大同鄉	1939
100	25.5	人工林	2906xx	27152xx	宜蘭縣	大同鄉	1896
120	0.5	人工林	2960xx	27222xx	宜蘭縣	大同鄉	1561
130	2	整理林	2931xx	27212xx	宜蘭縣	大同鄉	1672
160	1.5	整理林	2900xx	27144xx	新竹縣	尖石鄉	1944
160	3	整理林	2892xx	27140xx	新竹縣	尖石鄉	1888
160	5	原始林	2881xx	27144xx	新竹縣	尖石鄉	1923
170	0.8	整理林	2902xx	27131xx	宜蘭縣	大同鄉	1789
170	1.3	整理林	2898xx	27133xx	新竹縣	尖石鄉	1823
170	2.2	整理林	2893xx	27130xx	新竹縣	尖石鄉	1836
170	5	原始林	2885xx	27127xx	新竹縣	尖石鄉	1853
170	5.2	原始林	2883xx	27123xx	新竹縣	尖石鄉	1858
170	5.5	溪流	2883xx	27123xx	新竹縣	尖石鄉	1868
170	8	原始林	2879xx	27128xx	新竹縣	尖石鄉	1928
170	9.5	原始林	2872xx	27134xx	新竹縣	尖石鄉	1957
170	10.1	原始林	2869xx	27140xx	新竹縣	尖石鄉	1964
170	11.8	原始林	2868xx	27129xx	新竹縣	尖石鄉	2005
100	神木園 1	步道系統	2941xx	27198xx	宜蘭縣	大同鄉	1513
100	神木園 2	步道系統	2942xx	27201xx	宜蘭縣	大同鄉	1572
130	檜木小學堂 1	步道系統	2942xx	27213xx	宜蘭縣	大同鄉	1605
130	檜木小學堂 2	步道系統	2942xx	27214xx	宜蘭縣	大同鄉	1575

林道	里程/場址	環境	TWD97_X	TWD97_Y	縣市	鄉鎮	海拔高
160	檜木的故鄉 1	步道系統	2882xx	27148xx	新竹縣	尖石鄉	1909
160	檜木的故鄉 2	步道系統	2883xx	27146xx	新竹縣	尖石鄉	1930

備註：海拔高為內政部之資料計算。座標模糊化，詳細座標請洽主辦單位。

表 5、本計畫蝙蝠類調查點位資訊

方法	林道	里程	環境	TWD97X	TWD97Y	海拔高
豎琴網	100	26.3	人工林	2909xx	27151xx	1862
偵測器	130	1.1	整理林	2940xx	27212xx	1670
豎琴網	160	0.5	整理林	2903xx	27138xx	1876
豎琴網	170	5.3	原始林	2884xx	27124xx	1854
偵測器	100	26.4	人工林	2909xx	27150xx	1869
偵測器	160	0.6	整理林	2903xx	27138xx	1881
偵測器	170	5.4	原始林	2884xx	27123xx	1855

備註：海拔高為內政部之資料計算。座標模糊化，詳細座標請洽主辦單位。



圖 2、本計畫之自動相機位置示意圖

備註：點位標示方式為「林道名稱\_約略里程」



圖 3、本計畫之蝙蝠類調查位置示意圖

備註：點位標示方式為「調查方式\_林道名稱\_約略里程」

## (2). 鳥類

在調查範圍，以海拔梯度為主要因子，進行樣點設置。於各樣點以圓圈法進行物種組成調查。此外，於建置步道系統之區域，以自動錄音系統蒐集聲景資料。

### A. 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。樣點的取樣半徑範圍為 100 公尺，每樣點之間至少間隔 500 公尺。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。

全數共 18 個。依往年經驗沿用 8 個樣點，新增 10 個位置。以下鳥類調查位置規劃方式。

沿用的 8 個樣點，為 110 年計畫的鳥類調查成果物種記錄在 15 種以上的樣點。其中 100 線保留 2 個樣點，里程分別為 21.3K、25.5K；130 保留 1 個樣點，為 1K 處；160 線保留 1 個樣點，為 6K 處；170 線保留 4 個樣點，里程分別為 2.2 K、5 K、9 K、10 K。

新增之 10 處調查位置，分別為 100 線 11K 左右的神木園，以及 120 線 0.3K 左右。另 8 個樣點於 100 線

0 – 29.8K 間設置。鳥類樣點相關資訊，請見表 6 與圖 4。

- B. 排程錄音機：排程錄音機採用美國 Wildlife Acoustics 公司出產的 Song Meter Mini Acoustic Recorder，每台錄音機配有 1 個麥克風，錄音機以綁帶固定於樹上約胸高處，錄音取樣頻率為 16 bit 和 44.1kHz。排程設定參考亞洲聲景平臺之常見取樣方式，每 30 分鐘錄音 5 分鐘，每天連續 24 小時錄音取樣。

排程錄音機架設於具有步道系統之 3 處區域，分別為 100 線林道的神木園、130 林道的檜木小學堂、160 林道的檜木的故鄉。

表 6、本計畫鳥類調查點位資訊

方法	林道	里程/場址	環境	TWD97X	TWD97Y	海拔高
圓圈法	100	0.5	人工林	2988xx	27231xx	1117
圓圈法	100	1.5	人工林	2986xx	27234xx	1198
圓圈法	100	3.1	人工林	2984xx	27240xx	1320
圓圈法	100	4.1	人工林	2981xx	27238xx	1383
圓圈法	100	5.7	人工林	2969xx	27232xx	1494
圓圈法	100	10.5	人工林	2944xx	27207xx	1647
圓圈法	100	16.6	人工林	2916xx	27192xx	1688
圓圈法	100	19.8	人工林	2919xx	27180xx	1790
圓圈法	100	21.3	人工林	2911xx	27180xx	1864
圓圈法	100	25.5	人工林	2906xx	27152xx	1883
圓圈法	120	0.3	人工林	2960xx	27222xx	1561
圓圈法	170	2.2	整理林	2893xx	27130xx	1832
圓圈法	170	5	原始林	2885xx	27127xx	1853
圓圈法	170	9	原始林	2873xx	27130xx	1967
圓圈法	170	10	原始林	2869xx	27140xx	1962
圓圈法	100	棲蘭神木園	步道系統	2942xx	27204xx	1639
圓圈法	130	檜木小學堂	步道系統	2942xx	27213xx	1663
圓圈法	160	檜木的故鄉	步道系統	2883xx	27148xx	1940
排程錄音機	160	檜木的故鄉	步道系統	2883xx	27148xx	1932
排程錄音機	100	棲蘭神木園	步道系統	2943xx	27202xx	1610
排程錄音機	130	檜木小學堂	步道系統	2942xx	27214xx	1598

備註：海拔高為內政部之資料計算。座標模糊化，詳細座標請洽主辦單位。

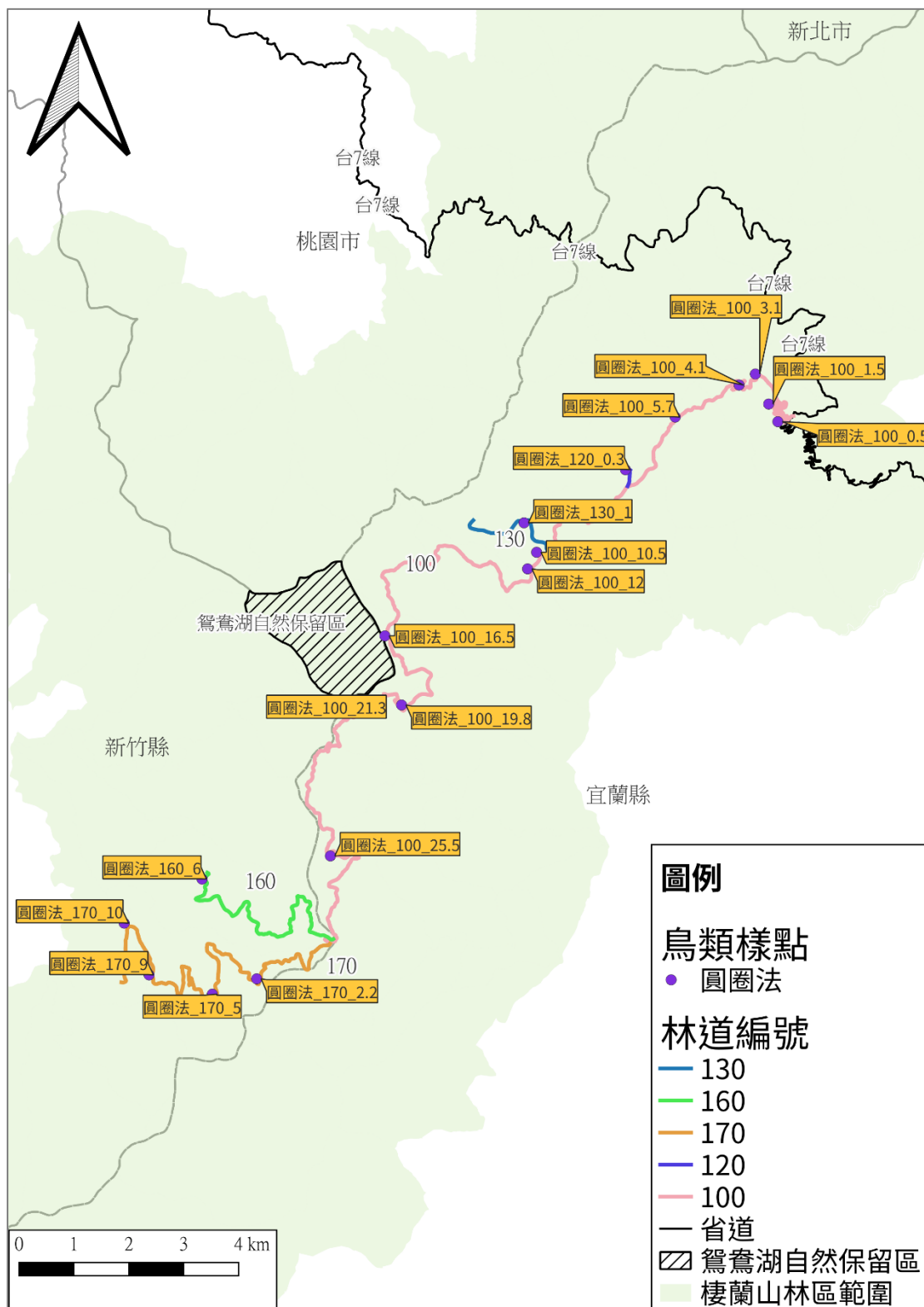


圖 4、本計畫規劃之鳥類調查樣點示意圖

備註：點位標示方式為「調查方式\_林道名稱\_約略里程」

## 2. 調查頻率及預計時間

本計畫工作項目均每季進行一次，各季之區分為 111 年 3-5 月（春）、6-8 月（夏）、9-11 月（秋）。

- A. 哺乳類：日間沿線調查每季進行 1 次；自動相機預計放置時間自 111 年 5 月開始，至 9 月下旬或 10 月上旬結束，每季至少擺放 35 台。若全數自動相機順利運作，自動相機調查稀有物種至少 3000-4000 小時，但由於自動相機可能被破壞、故障等因素，本團隊無法保證自動相機之有效工作時數。
- B. 蝙蝠調查：每季各進行 1 次，共 3 次。
- C. 鳥類：每季進行 1 次，共 3 次。排程錄音機共架設 3 台，架設與回收時間與自動相機同步。

## 3. 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，因此難以合併計算，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。

- A. 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。

有效拍攝動物個體數

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

為避免重複計數有效拍攝的同種個體 OI 值估算，本團隊將採用 30 分鐘內同一物種重複出現視為同一個體。採用此標準的原因是參考姜博仁（2007）分析了不同時間間隔下的狀況，認為 30 分鐘以上的檔案時間間隔，已可有效進行分析，也與許多國外採用的時間間隔相同。

- B. 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)
- C. 物種累積 (species accumulation)：描述自動相機拍攝物種數與有效拍攝時數的變化關係，可作為判斷調查努力量是否充足的參考依據，以及推估一地具有的物種數。物種累積呈現方式除了可透過繪製物種數累計的實際變化階梯圖，亦可將調查到的物種數透過樣本數的內插與外推計算，繪製稀釋曲線 (rarefaction curve) 與預測曲線 (extrapolation curve)。本團隊以開源軟體 R 4.1.3 軟體 (R Core Team 2022) 運算處理，並採用 Hsieh et al. (2022) 所開發的套件 iNEXT (iNterpolation and Extrapolation)，以有無記錄到物種的資料格式 (incidence) 及自助抽樣法 (bootstrap method) 重複 100 次的設定進行計算，再透過套件 ggiNEXT 視覺化出稀釋曲線及預測曲線。

## (2). 鳥類圓圈法

- A. 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。

B. 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。

### (3). 音訊資料分析

本團隊預計將錄製之音訊檔案，以 AI 進行鳥音辨識，作為棲蘭山林區的鳥類補充資料。此外，相關檔案亦可作為近年蓬勃發展的聲景分析使用。

鳥音 AI 辨識，本團隊預計採用 SILIC(Sound Identification and Labeling Intelligence for Creatures)進行，這是一個

由行政院農委會特有生物研究保育中心開發的野生動物聲音辨識 AI 工具，可以找出音檔中目標聲音的時間點以及每段聲音的最低以及最高頻率，支援多種陸域野生動物。開發至今，可辨識的物種已擴增至 163 種，包括鳥類 131 種、蛙類 23 種、哺乳類 8 種及爬行類 1 種。

聲景指數的分析方式參考張博翔（2020）之成果，以 R 分別計算 6 種常使用的聲音指數，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)。以下為各指數介紹。

聲音複雜度指數 (Acoustic complexity index, ACI)：代表頻率和能量在微細時間的變化，反映出聲景複雜程度。本指數沒有一定範圍，指數越大代表此聲音檔案各頻率段能量隨時間的變化愈大。

聲音多樣性指數 (Acoustic diversity index, ADI)：借用物種多樣性指數中的香農多樣性指數 (Shannon-Wiener diversity index)，來量化聲音的多樣性。本指數值介於 0~2.3，指數值越大代表聲音多樣性越高。

聲音熵值 (Acoustic entropy)：指數值介於 0-1，單一頻率且能量沒隨時間變化的聲音纔有可能接近 0。值越高代表聲音能量在空間與時間軸上越分散。

生物聲音指數 (Bioacoustic index, BI)：本指數為鳥類聲音常使用的頻率範圍下能量的總和，反映鳥類聲音整體能量的變化。指數計算頻率範圍介於 2kHz ~ 8kHz，為大部分

鳥類叫聲的頻率。本指數值沒有一定的範圍，值越大則代表此聲音檔案生物聲音的能量越高。

聲音均勻度指標(Acoustic evenness index, AEI)：與聲音多樣性指數類似，將頻率帶視為物種，相對能量視為相對豐度。指數值介於 0~1，數值越大代表聲音在不同頻率間的能量分布越不均勻。

標準化差異聲景指數(Normalized difference soundscape index, NDSI)：主要為計算聲景中生物聲音和人造聲音相對的貢獻量。本指數值介於-1~1，當值為 1 時，表示聲音皆為生物聲音，沒有任何人造聲音；值為-1 時，則代表所有聲音來源皆是人造聲音。

## 參、計畫成果

計畫執行自 111 年 5 月開始，至 111 年 10 月結束，共進行 3 季的動物調查，哺乳動物調查包含蝙蝠類調查與架設自動相機；鳥類調查則有圓圈法與排程錄音機架設。期程內各項工作均已執行完成，各工作項目執行日期請見表 7。哺乳類架設自動相機 35 台，其中 18 台自 111 年 5 月 8 日開始架設，另 17 台於 5 月 18 日架設，均於 111 年 10 月 5 日回收；蝙蝠類進行 3 次沿線調查，3 次網具，以及 3 次超音波偵測器架設。鳥類進行 3 次圓圈法調查；排程錄音機共 3 台，架設期間為 111 年 5 月 17 日至 111 年 10 月 5 日。以下分述各動物調查成果。

表 7、計畫各調查工作項目之執行期間

調查項目	111 年春季	111 年夏季	111 年秋季
蝙蝠類（錄音機與網具）	111/5/17-19	111/6/27-7/1	111/10/7-9
鳥類圓圈法	111/5/17-19	111/7/8-10	111/10/4-6

### 一、 哺乳動物

#### （一） 蝙蝠類

蝙蝠類調查共紀錄 11 種，以及無法辨識至種的管鼻蝠屬、鼠耳蝠屬、家蝠屬等 3 屬，記錄物種中共有 8 種特有種，無保育類。不同的記錄方式中，豎琴網捕獲 4 種 8 隻次，超音波偵測器音頻檔案分辨出 11 種，以及 3 屬，名錄請見表 8。

在不同林道的豎琴網捕獲記錄，分別為 100 線捕獲 1 種 1 隻次，為寬吻鼠耳蝠。160 林道捕獲 4 種 5 隻次，分別為東方寬耳蝠 1 隻次、臺灣管鼻蝠 2 隻次、寬吻鼠耳蝠 1 隻次及長尾鼠耳蝠 1 隻次。170 林道捕獲東方寬耳蝠及臺灣管鼻蝠 2 種各 1 隻次。

分析所架設之超音波偵測器音頻檔案，共有 1958 筆記錄。在不同林道的紀錄分別為 100 林道記錄 7 種及 3 屬，包含臺灣大蹄鼻蝠、臺灣小蹄鼻蝠、崛川氏棕蝠、臺灣管鼻蝠、絨山蝠、東亞摺翅蝠、東亞游離尾蝠等 7 種及鼠耳蝠屬、管鼻蝠屬及家蝠屬，其中記錄物種最多者為鼠耳蝠屬。130 林道記錄 6 種及 2 屬，包含臺灣大蹄鼻蝠、臺灣葉鼻蝠、崛川氏棕蝠、台灣管鼻蝠、絨山蝠、東亞摺翅蝠等 6 種及鼠耳蝠屬與管鼻蝠屬 2 屬，記錄物種最多者為鼠耳蝠屬。160 林道記錄 4 種及 2 屬，包含臺灣小蹄鼻蝠、崛川氏棕蝠、臺灣管鼻蝠、絨山蝠等 4 種及鼠耳蝠屬與管鼻蝠屬 2 屬，記錄物種最多者為鼠耳蝠屬。170 林道記錄 5 種及 2 屬，包含臺灣大蹄鼻蝠、臺灣小蹄鼻蝠、崛川氏棕蝠、臺灣管鼻蝠、絨山蝠等 5 種及鼠耳蝠屬與管鼻蝠屬 2 屬記錄物種最多者為鼠耳蝠屬。

比較不同季節的豎琴網捕獲成果，本年度春季於 100 林道僅捕捉到 1 種 1 隻次為寬吻鼠耳蝠，夏季時 100 林道之調查點為改為 12K 前後，無捕捉到蝙蝠，秋季則因受天候影響無捕捉到；110 年度共捕捉到 4 種 13 隻。160 林道於春季捕捉到東方寬耳蝠 1 隻次，夏季捕捉到臺灣管鼻蝠 2 隻、寬吻鼠耳蝠 1 隻與長尾鼠耳蝠 1 隻，春夏二季共捕捉 4 種 5 隻，秋季則因受天候影響無捕捉到；110 年度共捕捉到 2 種 13 隻次。170 林道春季無捕捉到蝙蝠，夏季捕捉到東方寬耳蝠與臺灣管鼻蝠 2 種各 1 隻次，秋季則因受天候影響無捕捉到，與去年度結果一致。

在超音波偵測器的錄音資料中，本年度春季於 100 林道記錄臺灣大蹄鼻蝠、崛川氏棕蝠、東方游離尾蝠、鼠耳蝠屬、管鼻蝠屬及家蝠屬計 3 種及 3 屬；夏季記錄到臺灣小蹄鼻蝠、崛川氏棕蝠、絨山蝠、東亞摺翅蝠及鼠耳蝠屬計 4 種及 1 屬，秋季則因受天候影響無記錄到。130 林道春季記錄臺灣大蹄鼻蝠及鼠耳蝠屬計 1 種及 1 屬；夏季記錄到臺灣大蹄鼻蝠、臺灣葉鼻蝠、崛川氏棕蝠、台灣管鼻蝠、絨山蝠、東亞摺翅蝠等 6 種及鼠耳蝠屬與管鼻蝠屬 2 屬，秋季則因受天候影響無記錄到。160 林道於春季記錄臺灣小蹄鼻蝠、

岨川氏棕蝠、臺灣管鼻蝠、絨山蝠計 4 種及管鼻蝠屬計 1 屬；夏季記錄到岨川氏棕蝠、臺灣管鼻蝠、絨山蝠計 3 種及鼠耳蝠屬與管鼻蝠屬 2 屬，秋季則因受天候影響僅記錄到臺灣管鼻蝠及鼠耳蝠屬。

170 林道春季記錄鼠耳蝠屬與管鼻蝠屬 2 屬；夏季記錄到臺灣大蹄鼻蝠、臺灣小蹄鼻蝠、岨川氏棕蝠、臺灣管鼻蝠、絨山蝠等 5 種及鼠耳蝠屬與管鼻蝠屬 2 屬，秋季則因受天候影響僅記錄到臺灣小蹄鼻蝠、臺灣管鼻蝠及鼠耳蝠屬。

表 8、本計畫蝙蝠類調查成果名錄

科中名	物種	學名	特有	保育 等級	豎琴網	超音波 偵測器	總計
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	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		3	+	3
蝙蝠科	鼠耳蝠屬	<i>Myotis</i>				+	+
蝙蝠科	長尾鼠耳蝠	<i>Myotis frater</i>			1		1
蝙蝠科	絨山蝠	<i>Nyctalus plancyi velutinus</i>	特有			+	+
蝙蝠科	家蝠屬	<i>Pipistrellus</i>				+	+
蝙蝠科	寬吻鼠耳蝠	<i>Submyotodon latirostris</i>	特有		2		2
長翼蝠科	東亞摺翅蝠	<i>Miniopterus fuliginosus</i>	特有			+	+
游離尾蝠科	東亞游離尾蝠	<i>Tadarida insignis</i>				+	+
物種數					4	8(3)	11(3)
個體數					8		8

備註：()內數字為無法辨識至種的屬數；超音波偵測器無法辨識個體數量，僅以+號標示出現物種，列入物種數計算。

## (二) 自動相機

本期哺乳類調查，共記錄 8 科 14 種哺乳類。所有的哺乳類於自動相機均有紀錄，沿線記錄共 9 種 65 隻次，兩種不同調查方式下的哺乳類資料請見表 9。記錄物種中，保育類紀錄 4 種，包含 II 級珍貴稀有野生動物 1 種為麝香貓，以及 III 級其他應予保育野生動物 3 種，分別為食蟹獾、黃喉貂、臺灣野山羊。特有種紀錄 2 種，分別為臺灣獼猴與臺灣野山羊；特有亞種紀錄 12 種。

表 9、本計畫哺乳類調查成果名錄

科中名	物種	學名	特有	保育等級	自動相機	沿線調查
松鼠科	赤腹松鼠	<i>Callosciurus erythraeus taiwanensis</i>	特亞		+	7
松鼠科	長吻松鼠	<i>Dremomys pernyi owstoni</i>	特亞		+	
松鼠科	白面鼯鼠	<i>Petaurista alborufus lena</i>	特亞		+	
松鼠科	條紋松鼠	<i>Tamiops maritimus formosanus</i>	特亞		+	1
獼猴科	臺灣獼猴	<i>Macaca cyclopis</i>	特有		+	10
獾科	食蟹獾	<i>Herpestes urva formosanus</i>	特亞	III	+	1
貂科	黃喉貂	<i>Martes flavigula chrysospila</i>	特亞	III	+	2
貂科	鼬獾	<i>Melogale moschata subaurantiaca</i>	特亞		+	
貂科	黃鼠狼	<i>Mustela sibirica taivana</i>	特亞		+	2
靈貓科	白鼻心	<i>Paguma larvata taivana</i>	特亞		+	
靈貓科	麝香貓	<i>Viverricula indica taivana</i>	特亞	II	+	1
牛科	臺灣野山羊	<i>Capricornis swinhoei</i>	特有	III	+	9
鹿科	臺灣山羌	<i>Muntiacus reevesi micrurus</i>	特亞		+	32
豬科	臺灣野豬	<i>Sus scrofa taivanus</i>	特亞		+	
物種數					14	9
個體數						65

備註：自動相機無法辨識個體，僅以+號標示出現物種，列入物種數計算。

## 中大型哺乳動物

自動相機資料之分析討論，僅就拍攝到的中、大型哺乳動物進行，排除主要於樹林中、上層活動的松鼠、飛鼠等物種。則總共記錄 10 種的中、大型哺乳類，包含臺灣獼猴、食蟹獾、黃喉貂、鼬獾、黃鼠狼、白鼻心、麝香貓、臺灣野山羊、臺灣山羌、臺灣野豬等。

自動相機總工作時數為 116,018 小時，共計 18,840 筆動物影像，排除 30 分鐘內相同物種之影像後，以 3,812 筆、4,210 隻次之影像資料進行分析。將各相機拍攝到物種的哺乳動物種類數以及各相機 OI 值製作熱區圖（圖 5、圖 6）。可以看到在 100 林道入口、檜木小學堂、神木園區、160 林道末端與 170 林道後段拍攝到較多種類的哺乳動物；OI 值的部分則以 100 林道入口、神木園區、檜木小學堂、鴛鴦湖自然保留區附近、160 林道末端與 170 林道前段的自動相機較高，亦即有較多的哺乳動物拍攝紀錄。

進一步針對保育類野生動物（麝香貓、黃喉貂、食蟹獾與臺灣野山羊 4 種）製作各相機 OI 值熱區圖（圖 7）則發現 100 林道入口、神木園區、檜木小學堂、鴛鴦湖自然保留區與 170 林道中段為熱點。然而 867 筆的保育類動物拍攝紀錄中，就有 741 筆為臺灣野山羊，因此保育類 OI 值熱區圖的分布狀況與臺灣野山羊 OI 值熱區圖（圖 8）頗為相似。若暫且將臺灣野山羊的資料移出，僅以麝香貓、黃喉貂、食蟹獾 3 種保育類哺乳類的拍攝紀錄繪製 OI 值熱區圖如圖 9，則以檜木小學堂、鴛鴦湖自然保留區以及 160 林道前段與末段 4 處為 3 種保育類的分布熱區。

一般而言，以自動相機拍攝記錄來計算全日活動模式時，照片數能超過 50~60 張（半日活動者）或 100~120 張（全日活動者）

以上，且涵蓋各可能的時段者所產生的活動模式較具意義。（裴，2005）

以本案自動相機所記錄的 14 種哺乳動物中，有效拍攝次數合乎上述標準的物種，包括有：臺灣山羌（2,713 隻次）、臺灣野山羊（718 隻次）、臺灣獼猴（505 隻次）、黃鼠狼（79 隻次）、食蟹獾（65 隻次）。然而由於鼬獾（44 隻次）為近年關注的狂犬病潛在帶原物種，以及黃喉貂（37 隻次）為受關注的保育類動物。雖然記錄的隻次低於文獻建議標準，但仍嘗試計算呈現以供參考。計算上述物種各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 10）。

臺灣山羌是臺灣鹿科中體型最小的物種，在臺灣低海拔至高海拔森林等環境等常有目視或鳴叫的記錄，除溪流樣點外，其他各類環境均有自動相機的影像記錄。由相機記錄的時間，可以看出的本計畫所記錄之臺灣山羌，活動高峰集中於晨昏時刻，其次則為午夜。許多其他地區之山羌日週期活動高峰亦以晨昏時段為主（裴家騏等 2004；劉一新 2014；黃紀瑜 2018）。

臺灣野山羊為臺灣唯一的牛科野生動物，在臺灣的分佈廣，活動於低海拔至 3,500 公尺左右之山區森林，以中、高海拔山區較常見。在本計畫所有環境中的自動相機，均有拍攝到活動個體。分析活動時間，於晨昏時刻有活動的高峰，但於夜間的 21 - 24 時亦為相對活躍的時段。在陳月玲（1990）與蔡佳淳（2006）的研究中，亦表示臺灣野山羊日夜均有活動，且日夜活動比例無顯著差異。

臺灣獼猴為臺灣特有且唯一的靈長類野生動物，廣泛分布在臺灣全島的各海拔山區森林，或人類墾殖等果園環境。本計畫所架設

的 35 台自動相機，僅有 3 台無拍攝到獼猴個體，檢視其活動時間，獼猴全於日間活動，並於上午時段較下午時段活躍。

黃鼠狼是台灣特有亞種，身體修長，主要為夜行性，但白天亦會活動。本計畫所架設的 35 台自動相機，其中 20 台有活動個體記錄，自 100 線林道起點附近，至 160 線、170 線末端。所記錄之活動時間日間、夜間均有紀錄，但主要活動高峰集中在 18 - 22 時、23 - 1 時、4 - 5 時三個高峰。姚正德等（2019）在合歡山區所觀察到黃鼠狼，其活動高峰落於夜間 21 點左右，推測可能與夜間小型哺乳類的活動模式有關。

食蟹獾為臺灣特有亞種，主要分布於低至中海拔山區，趾間略有蹼，覓食時常會移至溪流附近，善於游泳潛水。本計畫所架設的自動相機約有半數拍攝到活動個體，以溪流或有積水的環境較多記錄資料，這樣的趨勢與食蟹獾偏好於溪流環境活動相符。成果資料中可以看出主要為日間活動，但於夜間也有零星的紀錄，活動高峰介於上午 8 - 10、11 - 12 時與下午的 16 - 17 時與 18 - 19 時。陳相伶等（2021）在惠蓀森林遊樂區的研究中，亦有觀察到食蟹獾活動的活動高峰為清晨 5:00 到 6:00 和傍晚 18:00 到 19:00，為日行性且晨昏為主要活動時間之動物。

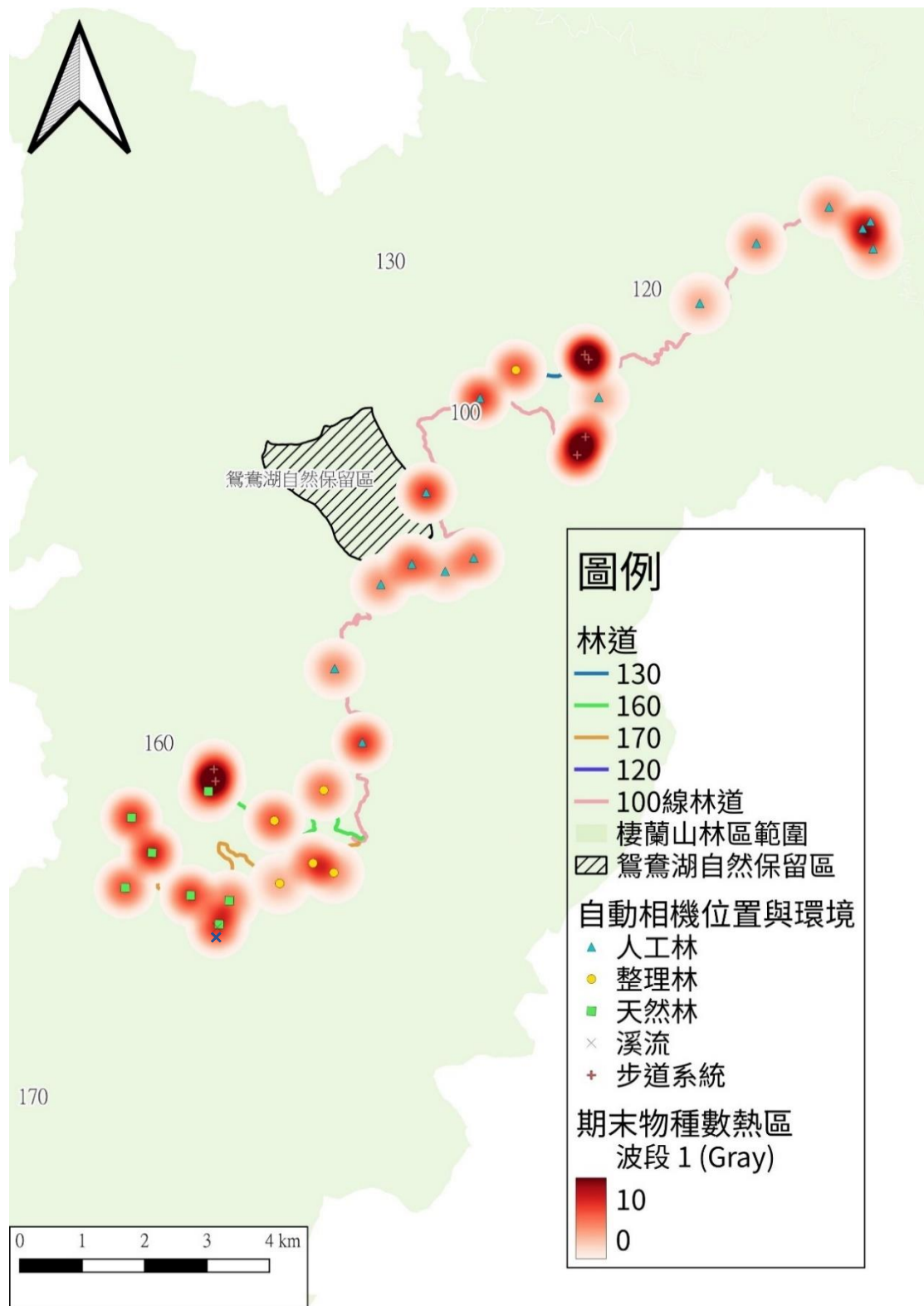


圖 5、棲蘭山林道自動相機拍攝物種數熱區圖

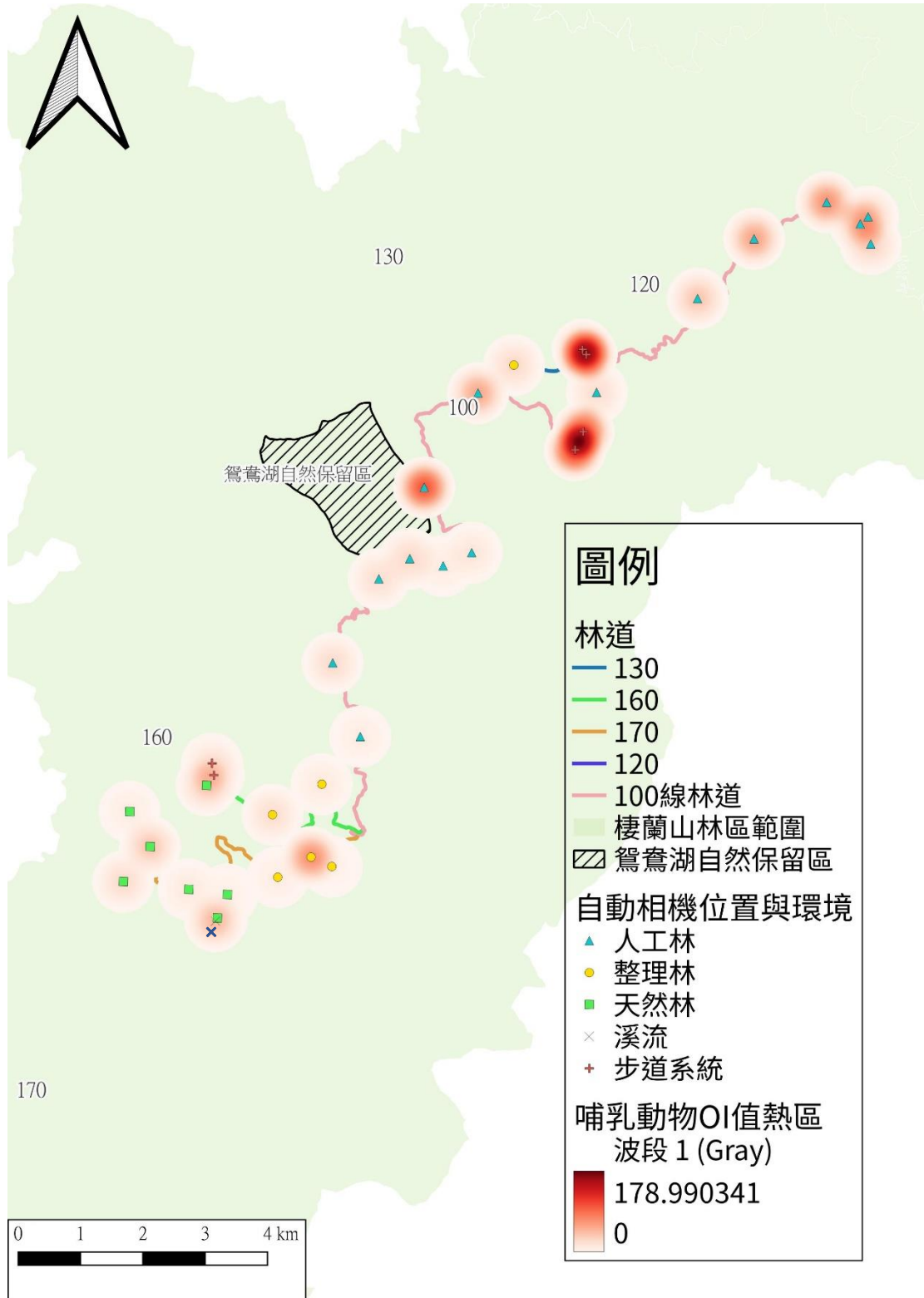


圖 6、棲蘭山林道自動相機 OI 值熱區圖

(相機 OI = (相機拍攝到的筆數 / 該相機總工作時數) X 1000)

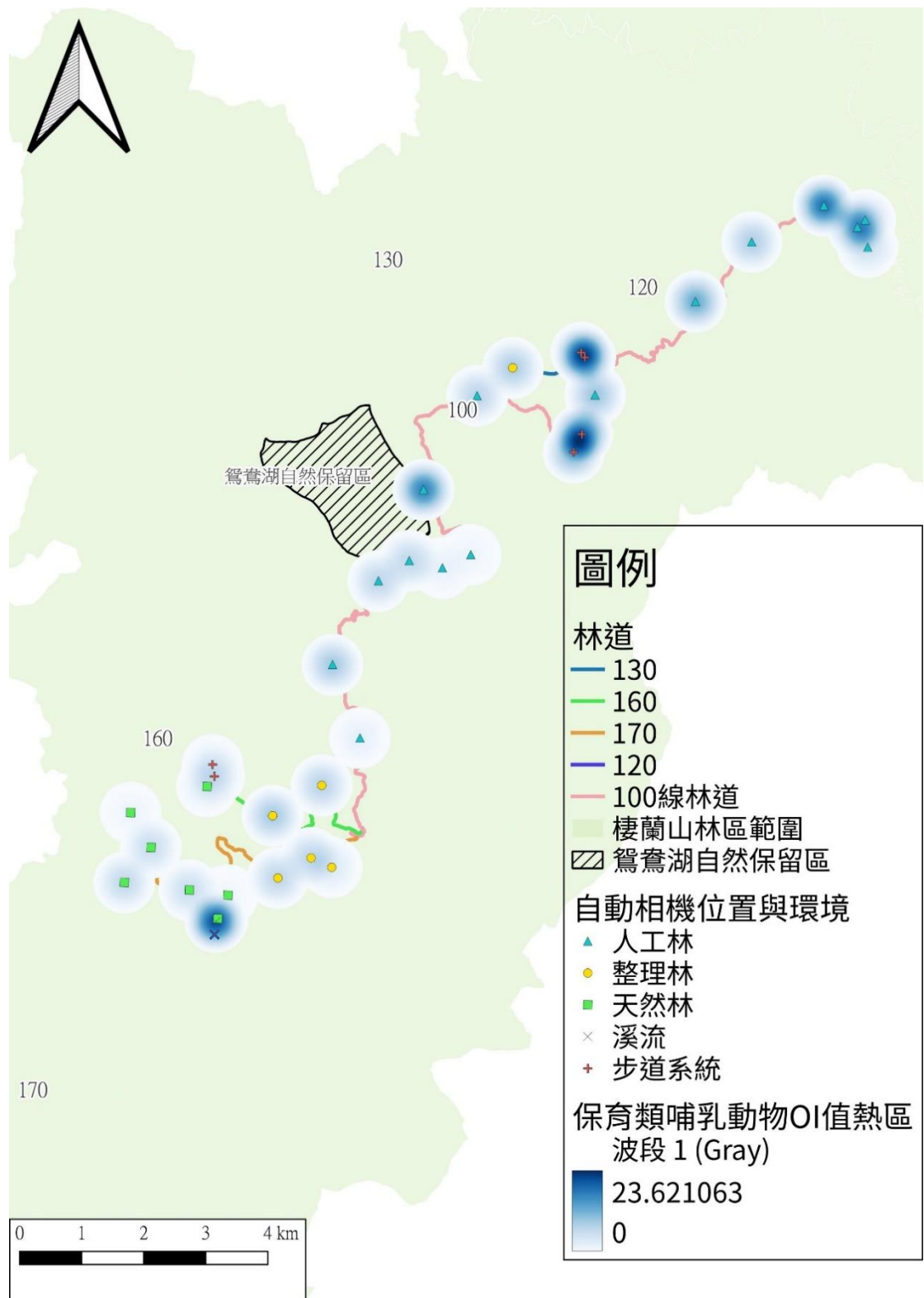


圖 7、保育類哺乳動物相機 OI 值熱區圖

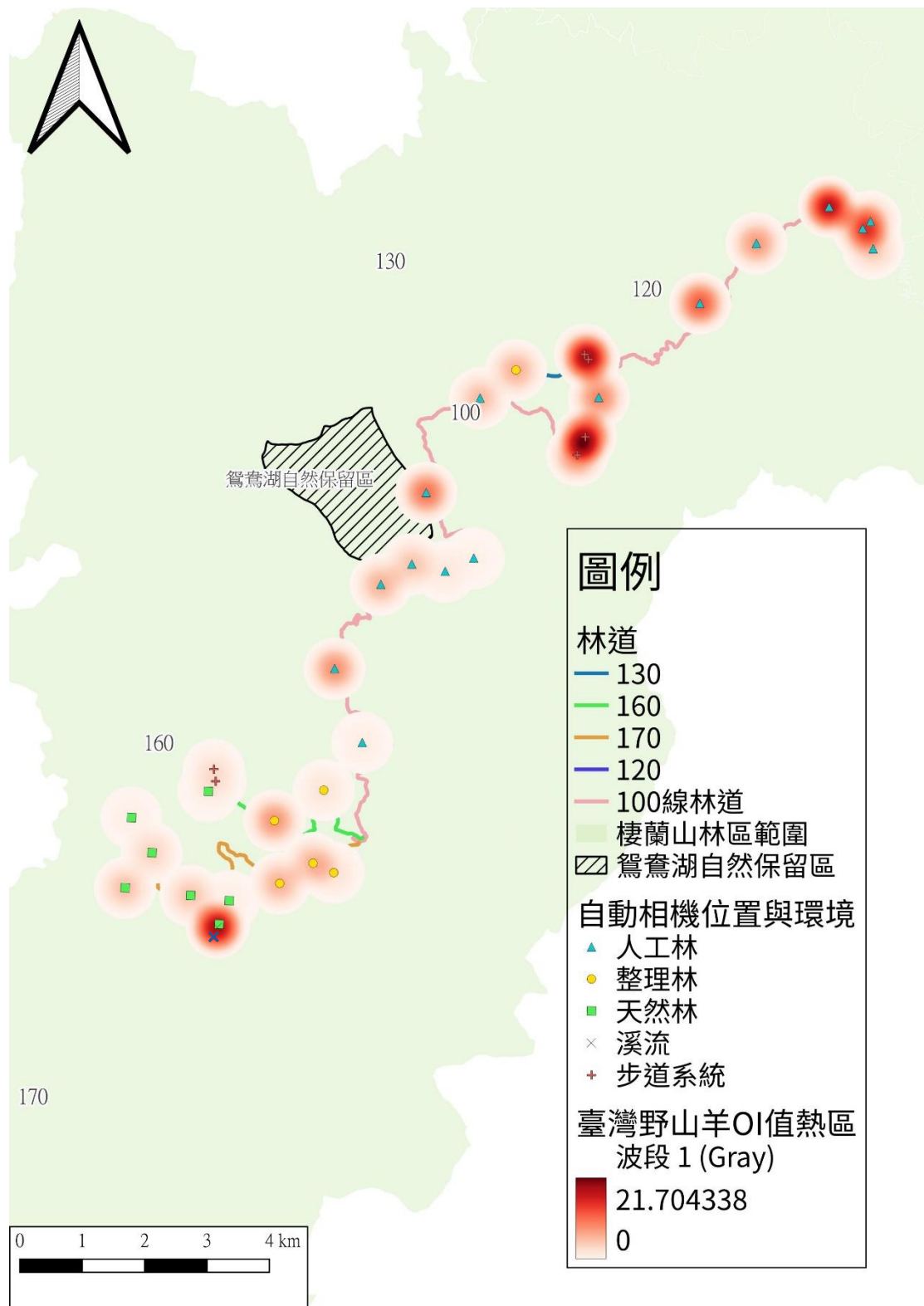


圖 8、臺灣野山羊相機 OI 值熱區圖

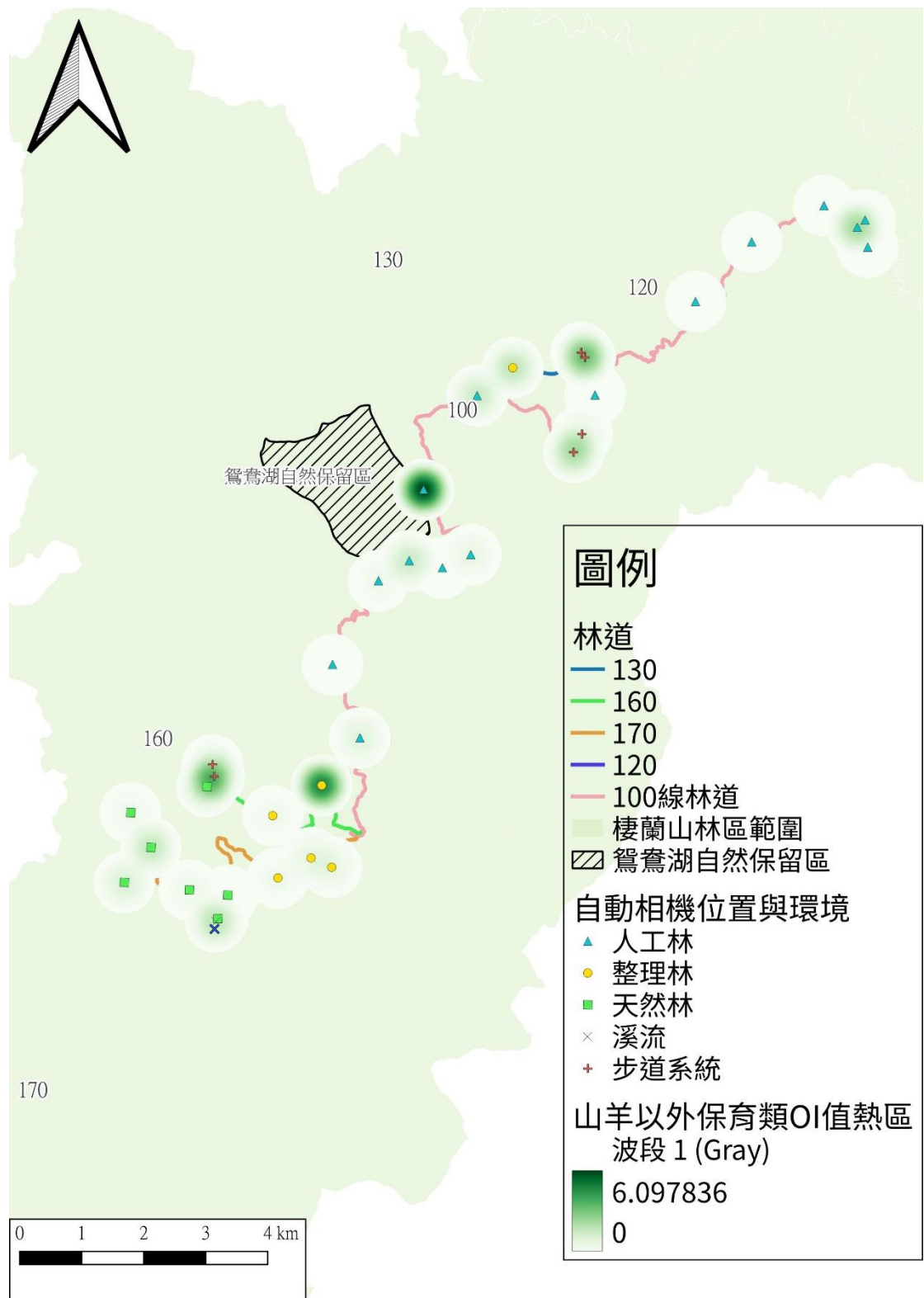


圖 9、麝香貓、黃喉貂與食蟹獾 3 種保育類哺乳動物相機 OI 值熱區圖

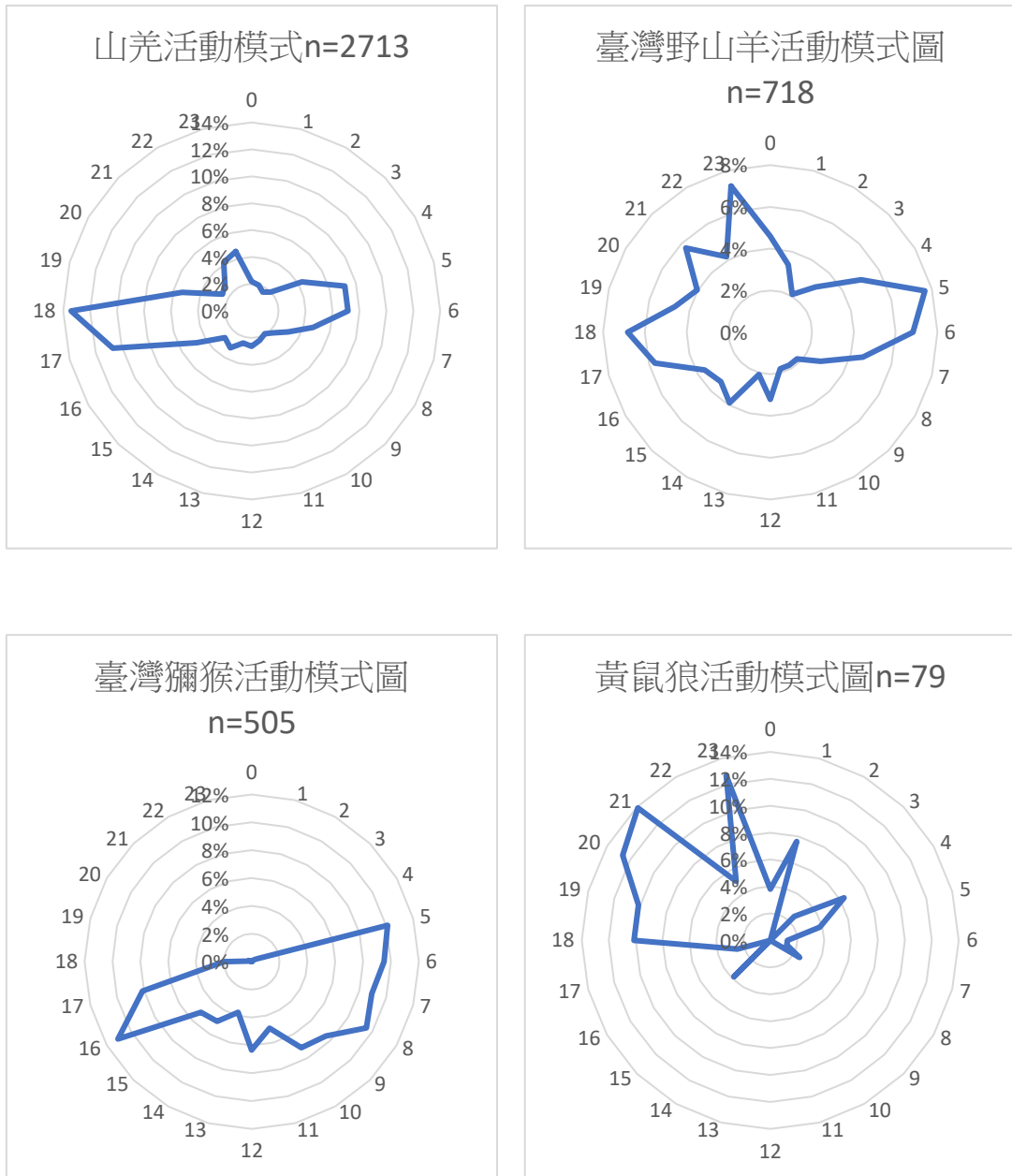


圖 10、棲蘭山林道哺乳動物全日活動模式圖（記錄隻數>30 者）

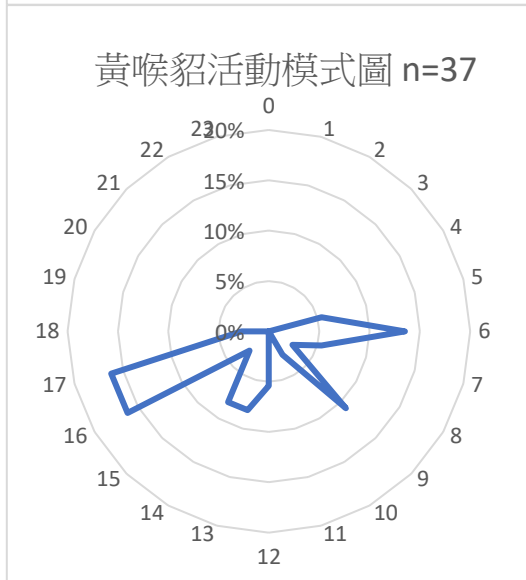
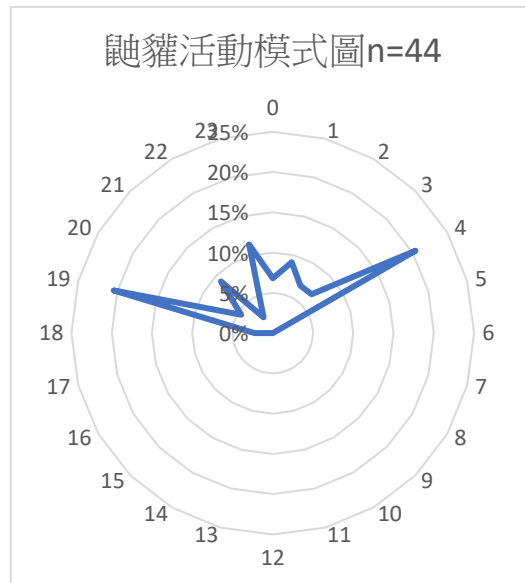
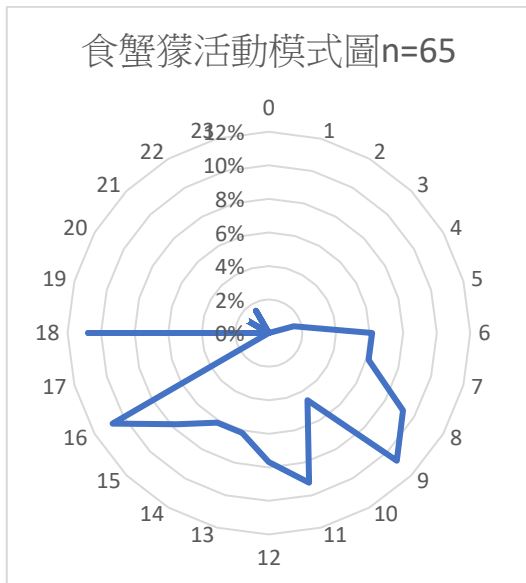


圖 10 續、棲蘭山林道哺乳動物全日活動模式圖 (記錄隻數>30者)

本年度自動相機架設的環境除了延續 110 年度的原始林、整理林、人工林與溪流環境外，另外亦在神木園區、130 林道檜木小學堂、160 林道檜木的故鄉等區內步道系統中架設。各環境自動相機的數量分別為：原始林 7 台、整理林 6 台、人工林 15 台、溪流 1 台、步道系統 6 台。不同森林環境樣點的鬱閉度均高，平均在 70% 以上，無明顯差異。

各環境分區的各台自動相機 OI 平均值，則以步道系統（6 台）為最高（68.89），其次為人工林（15 台，36.28）、整理林（6 台，24.47）、原始林（7 台，17.32）。溪流環境相機由於僅有一台，故不列入比較。而記錄到的物種數，則以人工林的 10 種最多，其次依序為步道系統、原始林各 9 種，整理林 8 種與溪流 6 種（圖 11）。

人工林的自動相機共有 1,725 筆 1,909 隻次的紀錄，共計 10 種，分區內 OI 值最高者為臺灣山羌的 22.90，其次依序為臺灣野山羊的 6.88、臺灣獼猴的 4.79。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 360 筆 385 隻次的紀錄，共計 9 種，分區內 OI 值最排名最高者為臺灣山羌的 10.39，其次依序為臺灣獼猴的 2.61、臺灣野山羊的 2.29。其餘物種的環境分區 OI 值則均低於 1。

整理林的自動相機共有 457 筆 477 隻次的紀錄，共計 8 種。分區內 OI 值最高者為臺灣山羌的 15.39，其次依序為臺灣野山羊的 5.28、臺灣獼猴的 1.95、食蟹獾的 1.03。其餘物種的環境分區 OI 值則均低於 1。

溪流自動相機共有 82 筆 101 隻次的紀錄，共記錄 6 種。分區內 OI 值最高者為臺灣野山羊的 18.55，其次依序為臺灣獼猴的 14.58、黃鼠狼的 3.98、白鼻心的 3.53、鼬獾的 2.21 與食蟹獾的 1.77。

步道系統的自動相機共有 1,188 筆 1,338 隻次的紀錄，共計 9 種。分區內 OI 值最高者為臺灣山羌的 50.30，其次依序為臺灣野山羊的 8.24、臺灣獼猴的 6.38 與鼬獾的 1.44。其餘物種的環境分區 OI 值則均低於 1。

由於步道系統與其他 3 個林型的分區依據不同，另外溪流樣區僅有一台相機，因此在以下分析中，僅採用原始林、整理林與人工林 3 種環境的自動相機調查結果進行討論。以無母數方法中的 Kruskal-Wallis test 來檢測 3 個不同林型中的各相機，總計百筆紀錄以上的物種（包括：臺灣山羌、臺灣野山羊、臺灣獼猴、食蟹獾、黃鼠狼共 5 種）的 OI 值，以及所有物種的總 OI 值差異，結果如表 10。發現臺灣野山羊在 3 種林型間的 OI 值有顯著差異 ( $p < 0.05$ )（圖 12），並以人工林與整理林高於原始林。推測可能與人工林與整理林的林下植被環境，相較於原始林而言相對較為稀疏，因而使得臺灣野山羊偏好於人工林及整理林中覓食活動有關。

表 10、4 種環境分區中自動相機拍攝到的 OI 值 Kruskal-Wallis 檢  
定結果

物種	代號	chi-squared	p-value
臺灣山羌	M.reev	4.2034	0.1222
臺灣野山羊	C.swin	7.3213	0.02572*
臺灣獼猴	M.cycl	0.17042	0.9183
食蟹獾	H.urva	0.95701	0.6197
黃鼠狼	M.sibi	3.2761	0.7187
全物種	all	4.4663	0.1072

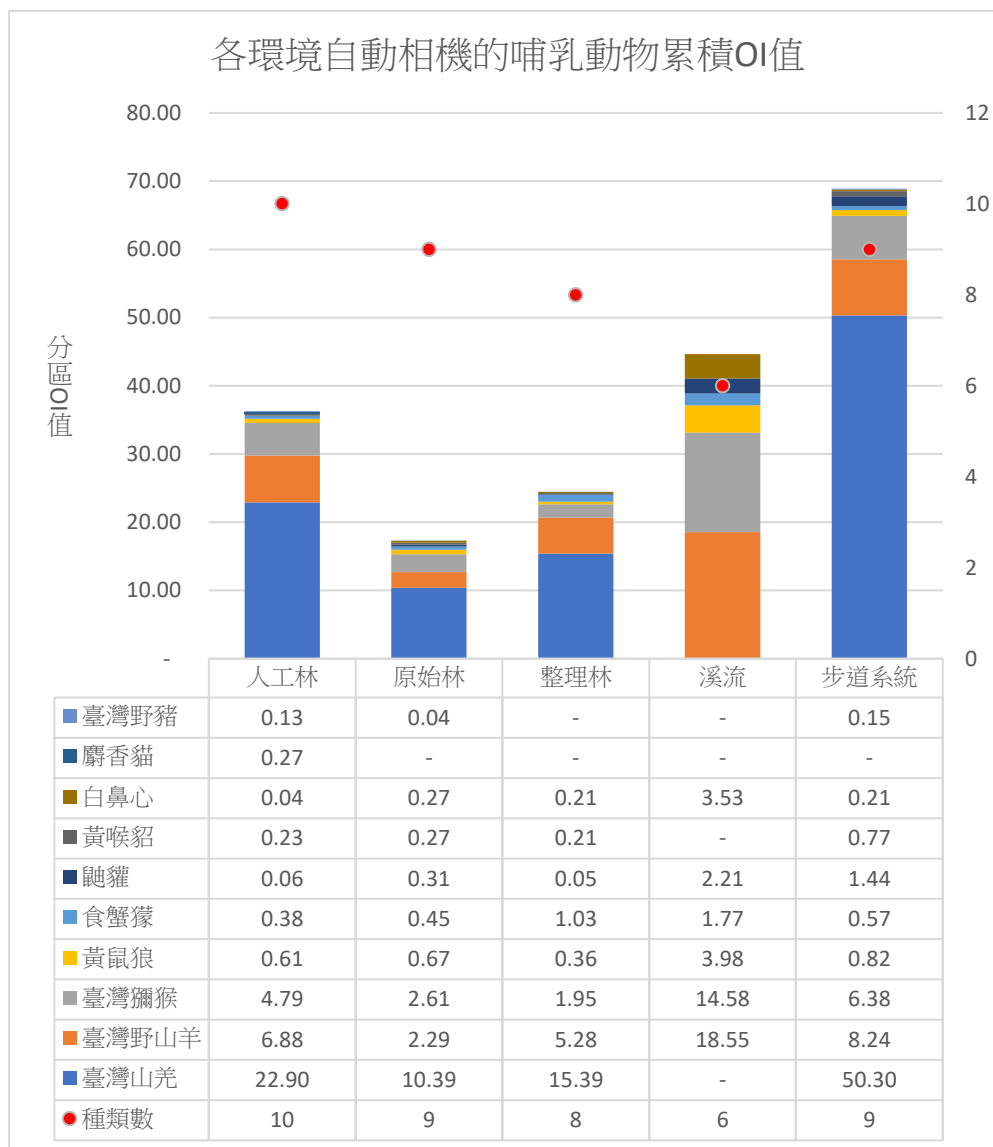


圖 11、各環境自動相機的哺乳動物累積 OI 值

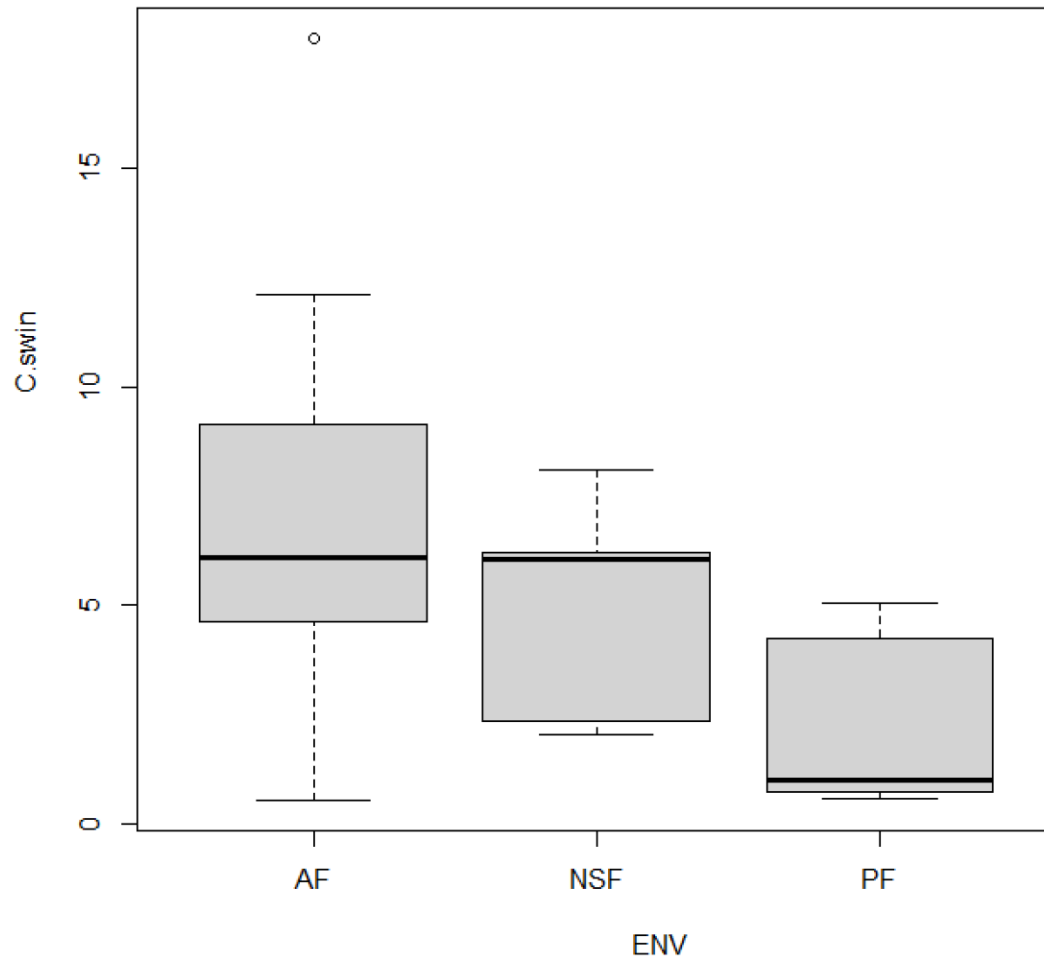


圖 12、臺灣野山羊在 3 種環境分區中的比較

註：環境代號為人工林 AF、整理林 NSF、原始林 PF；物種代號如表 10

由於原始林調查樣區 170 林道 5.2K 之相機僅記錄到臺灣野山羊 1 個物種，因此在本年度自動相機調查的物種累積分析中，排除該樣點的資料，僅採計其他 34 個調查樣區的自動相機調查結果進行討論。

在人工林的 15 個調查樣區中，有 13 個調查樣區的自動相機物種累積曲線趨近於平緩或已達到飽和。透過外推曲線推估，100 線林道 25.5K 的自動相機即便有效拍攝時數達 6,000 小時，物種累積曲線仍未達飽和（圖 13）。

在整理林 6 個調查樣區中，有 4 個調查樣區的自動相機物種累積曲線趨近於平緩或已達到飽和。透過外推曲線推估，160 線林道 3K 和 170 號林道 1.3K 的自動相機即便有效拍攝時數達 6,000 小時，其物種累積曲線仍未達飽和（圖 14）。

在原始林 6 個調查樣區中，僅有 170 線林道 5K 的自動相機物種累積曲線已達到飽和。透過外推曲線推估，其他調查樣區的自動相機當拍攝有效時數達 6,000 小時，其物種累積曲線將趨近於平緩或達到飽和，但多數僅能比現有調查時數增加 1 個物種（圖 15）。

在步道系統 6 個調查樣區中，有 3 個調查樣區的自動相機物種累積曲線趨近於平緩。透過外推曲線推估，其他調查樣區的自動相機當拍攝有效時數達 6,000 小時，其物種累積曲線將趨近於平緩或達到飽和（圖 16）。

不同林相間，物種累積達到飽和的有效拍攝時數不同。人工林的自動相機在本年度的有效拍攝時數中，已可涵蓋此區域大部分的物種數；原始林的自動相機在本年度的有效拍攝時數中，因多數調查樣區的物種累積曲線尚未達到飽和，推測可能需要架設更長的時

數才能涵蓋此區域大部分的物種數。此外，原始林不同於其他林相，其不同調查樣區的自動相機物種累積曲線趨勢及累積物種數相近，推測可能因原始林中取樣的海拔跨距小，約 150 公尺（1853－2005 公尺），且環境同質性較高，造成不同調查樣區間所記錄之大型哺乳類的物種數及頻度相近。整理林自動相機架設的海拔差異較小，僅 272 公尺，但調查樣區間的物種累積差異明顯，推測可能是受到過去林業經營狀況等其他因子的影響。而人工林和步道系統自動相機的架設海拔分布較廣，取樣分別橫跨海拔 822 公尺及 417 公尺，因而產生同一林相內不同調查樣區的物種累積曲線達到飽和及累積物種數差異較大的結果。自動相機樣點之物種數與海拔高關係，請見圖 17。

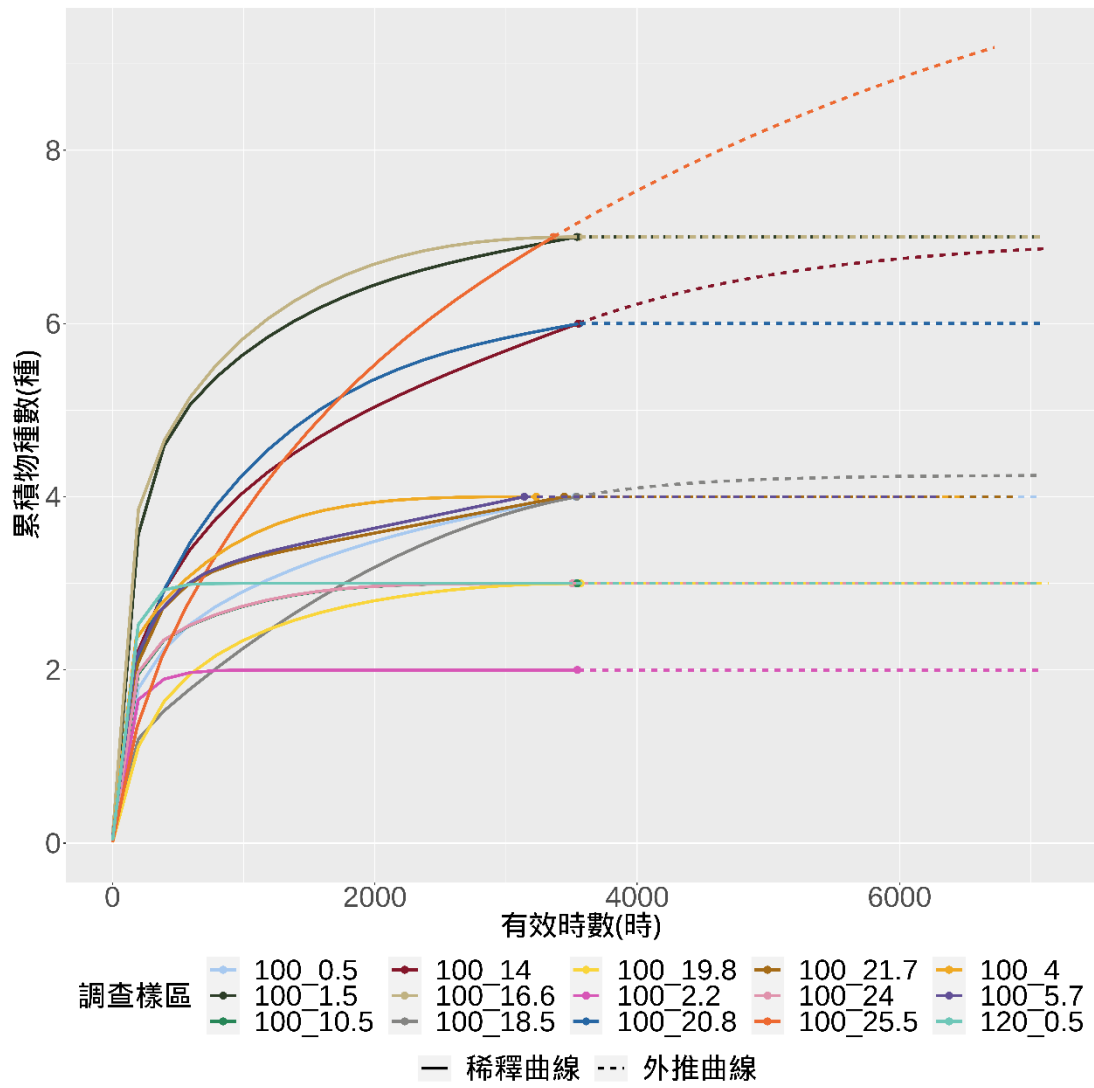


圖 13、人工林自動相機的物種累積曲線

註：調查樣區簡碼為「林道名稱\_約略里程」

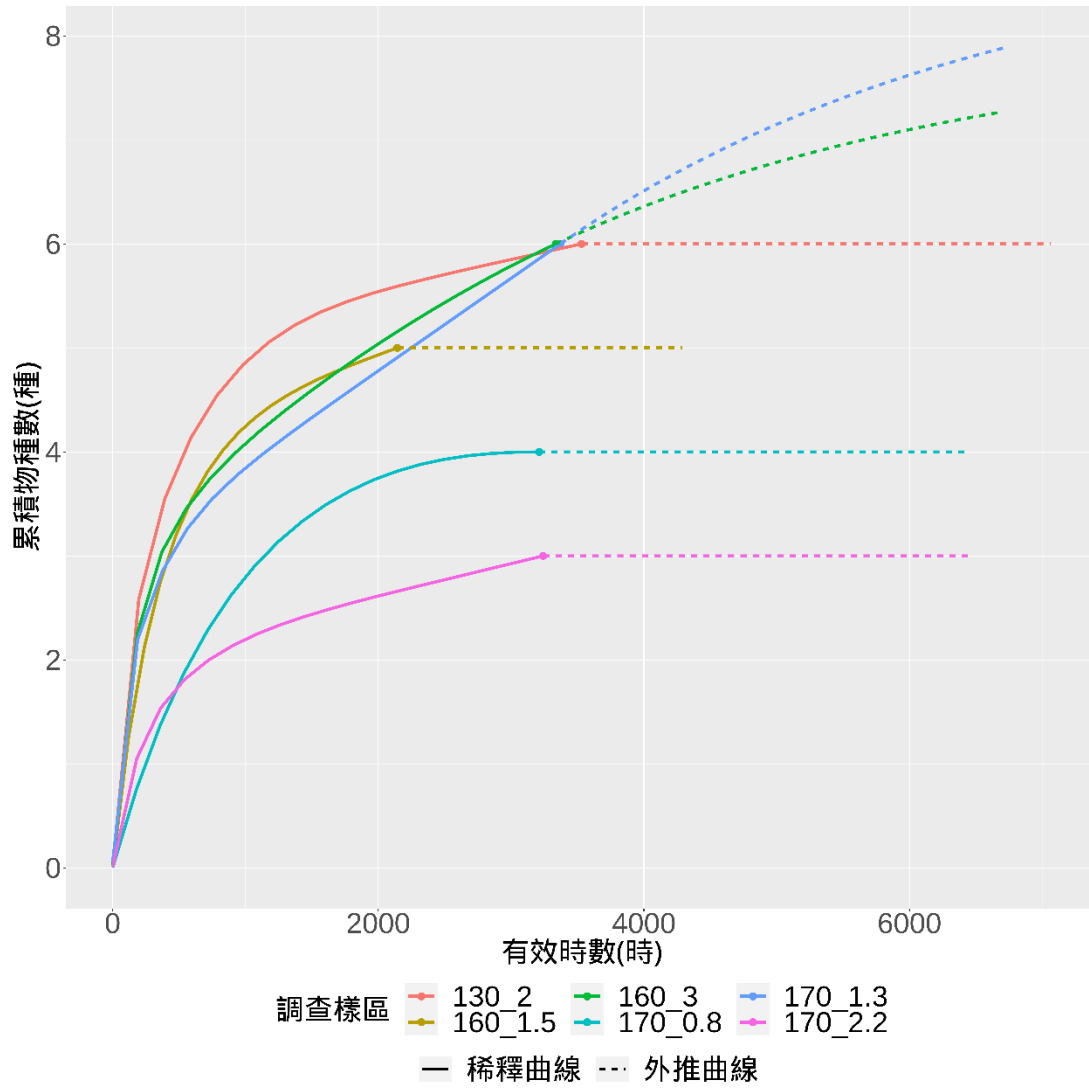


圖 14、整理林自動相機的物種累積曲線

註：調查樣區簡碼為「林道名稱\_約略里程」

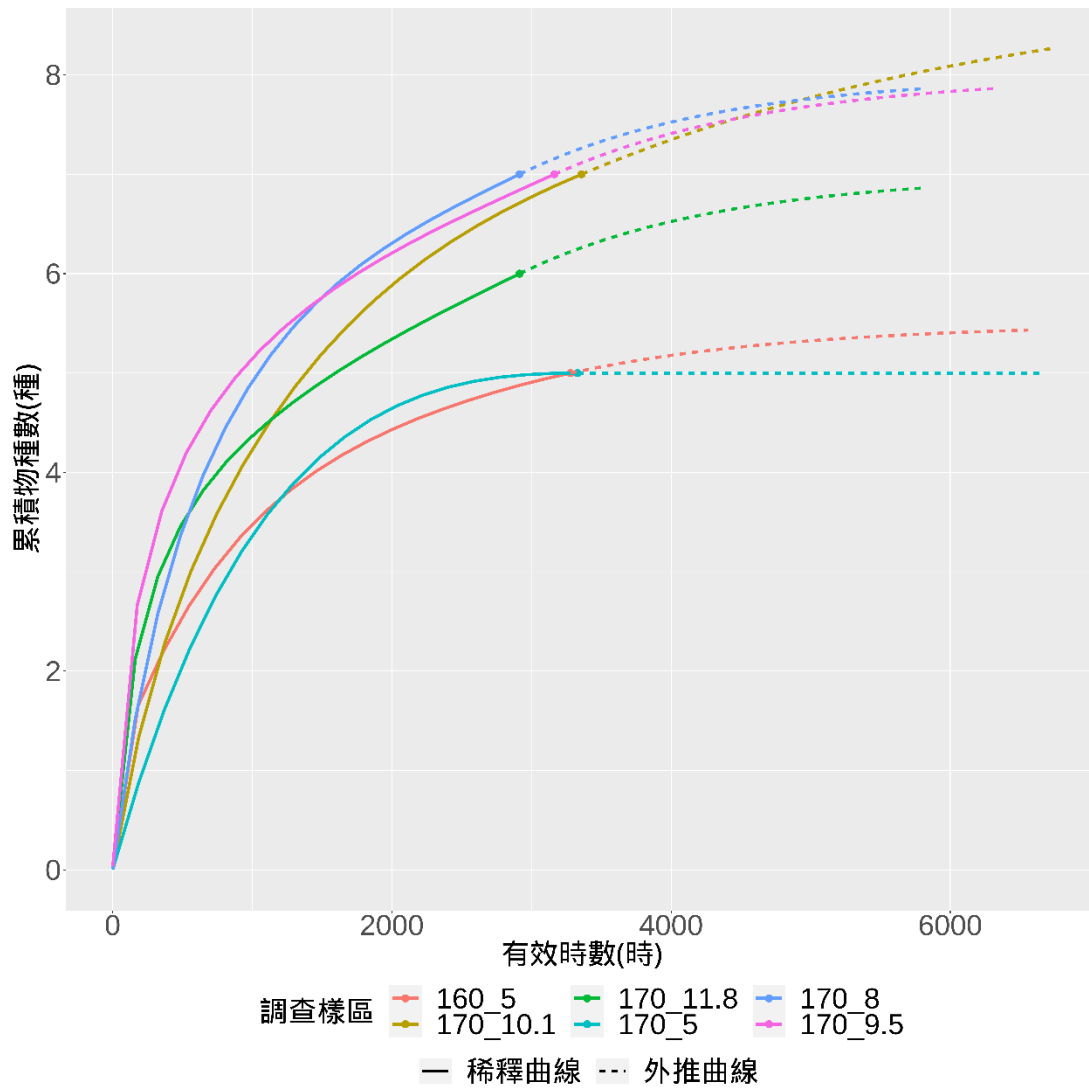


圖 15、原始林自動相機的物種累積曲線

註：調查樣區簡碼為「林道名稱\_約略里程」

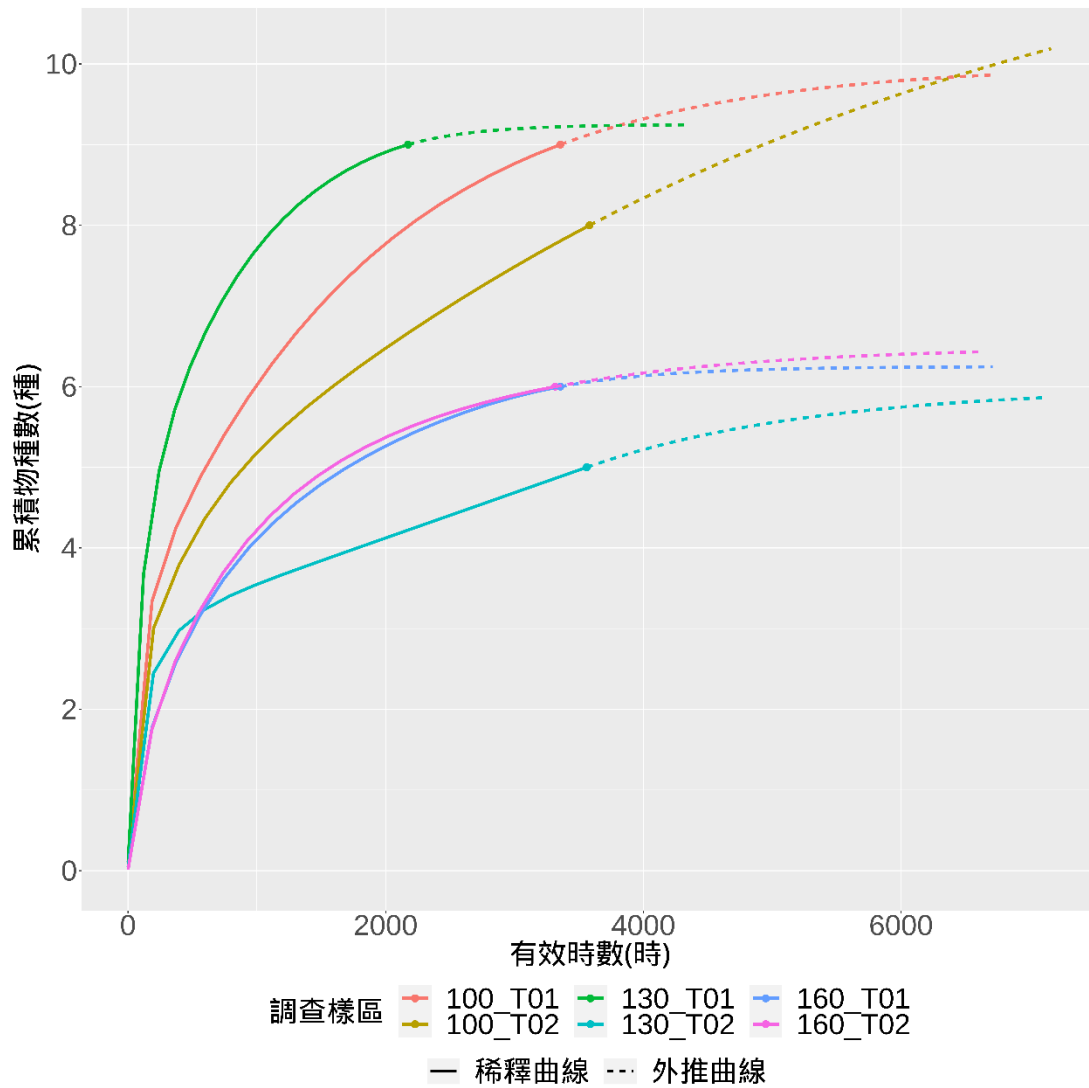


圖 16、步道系統自動相機的物種累積曲線

註：調查樣區簡碼為「林道名稱\_約略里程/場址」，100\_T01 為神木園 1、100\_T02 為神木園 2、130\_T01 為檜木小學堂 1、130\_T02 為檜木小學堂。



## 二、 鳥類

### (一) 本年度鳥類相組成概況

綜合整理本計畫年度各種鳥類資料的收集方式，包含圓圈法鳥類密度調查、紅外線自動相機以及正式調查期以外的沿線觀察。合計春、夏、秋三季的調查資料在棲蘭林區共記錄 30 科 62 種鳥類。(表 11)。在組成鳥種中，記錄到多達 18 種特有種，是全臺 29 種特有鳥種之六成，包含臺灣山鷓鴣、臺灣竹雞、黑長尾雉、藍腹鷓鴣、五色鳥、黃山雀、臺灣叢樹鶯、臺灣鷓眉、冠羽畫眉、大彎嘴、繡眼畫眉、臺灣白喉噪眉、棕噪眉、臺灣噪眉、白耳畫眉、黃胸藪眉、小翼鶉、臺灣紫嘯鶉等鳥種，分布於臺灣中至高海拔山區環境的特有鳥種幾乎全部包含在內。此外，另有 25 種特有亞種的紀錄，也達到特有亞種鳥類種數 45%。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，顯示出山區森林環境鳥類相的高度特有性及遷留屬性組成。而許多前述之特有鳥種，也是棲蘭山林區分布最廣泛、出現狀態穩定且數量豐富的物種。

本年度的鳥類調查成果中，記錄到多達 27 種的保育類，其中 I 級瀕臨絕種保育類野生動物記錄 1 種為熊鷹；II 級珍貴稀有野生動物記錄 17 種，包含黑長尾雉、藍腹鷓鴣、東方蜂鷹、大冠鷲、林鷓、松雀鷹、黃嘴角鴉、鴉鷓、褐林鴉、東方灰林鴉、大赤啄木、綠啄木、遊隼、黃山雀、臺灣白喉噪眉、棕噪眉、小剪尾；III 級其他應予保育類野生動物記錄 9 種，分別為臺灣山鷓鴣、煤山雀、青背山雀、冠羽畫眉、白耳畫眉、黃胸藪眉、黃腹琉璃、白尾鷓、鉛色水鶉。

檢視三種不同調查方式下鳥類資料，固定樣點鳥類密度圓圈法調查共記錄 41 種 1110 隻次，執行調查期間於樣區內移動的沿線觀察記錄 47 種，而透過 35 台散布於各林道上的紅外線自動相機則記錄到 19 種鳥類的影像。

表 11、本計畫鳥類調查成果名錄

科中名	物種	學名	特有性	保育等級	臺灣遷徙屬性	圓圈法	沿線記錄	自動相機
雉科	臺灣山鷓鴣	<i>Arborophila crudigularis</i>	臺灣特有種	III	留、普	6		+
雉科	臺灣竹雞	<i>Bambusicola sonorivox</i>	臺灣特有種		留、普		+	
雉科	黑長尾雉	<i>Syrmaticus mikado</i>	臺灣特有種	II	留、不普		+	+
雉科	藍腹鷓	<i>Lophura swinhoii</i>	臺灣特有種	II	留、不普	2	+	+
鳩鴿科	灰林鴿	<i>Columba pulchricollis</i>			留、不普	22	+	+
杜鵑科	鷹鵑	<i>Hierococcyx sparveroides</i>			夏、普	8		
杜鵑科	北方中杜鵑	<i>Cuculus optatus</i>			夏、普		+	
雨燕科	灰喉針尾雨燕	<i>Hirundapus cochinchinensis</i>	臺灣特有亞種(H. c. formosanus)		留、不普		+	
雨燕科	小雨燕	<i>Apus nipalensis</i>	臺灣特有亞種(A. n. kuntzi)		留、普		+	
鷓鴣科	山鷓	<i>Scolopax rusticola</i>			冬、不普		+	
鷹科	東方蜂鷹	<i>Pernis ptilorhynchus</i>		II	留、不普/過、普		+	
鷹科	大冠鷲	<i>Spilornis cheela</i>	臺灣特有亞種(S. c. hoya)	II	留、普		+	
鷹科	熊鷹	<i>Nisaetus nipalensis</i>		I	留、稀		+	
鷹科	林鷲	<i>Ictinaetus malaiensis</i>		II	留、不普		+	
鷹科	松雀鷹	<i>Accipiter virgatus</i>	臺灣特有亞種(A. v. fuscipectus)	II	留、不普	2		+
鷓鴣科	黃嘴角鷓	<i>Otus spilocephalus</i>	臺灣特有亞種(O. s. hambroeki)	II	留、普		+	+
鷓鴣科	鸚鵡	<i>Glaucidium brodiei</i>	臺灣特有亞種(G. b. pardalotum)	II	留、不普	2		
鷓鴣科	褐林鷲	<i>Strix leptogrammica</i>		II	留、稀		+	
鷓鴣科	東方灰林鷲	<i>Strix nivicolium</i>	臺灣特有亞種(S. n. yamadae)	II	留、稀		+	

科中名	物種	學名	特有性	保育等級	臺灣遷徙屬性	圓圈法	沿線記錄	自動相機
鬚鴉科	五色鳥	<i>Psilopogon nuchalis</i>	臺灣特有種		留、普	13	+	
啄木鳥科	小啄木	<i>Yungipicus canicapillus</i>			留、普	1		+
啄木鳥科	大赤啄木	<i>Dendrocopos leucotos</i>	臺灣特有亞種(D. l. insularis)	II	留、不普	9		+
啄木鳥科	綠啄木	<i>Picus canus</i>		II	留、稀	1		+
隼科	遊隼	<i>Falco peregrinus</i>		II	留、稀/冬、不普/過、不普		+	
山椒鳥科	灰喉山椒鳥	<i>Pericrocotus solaris</i>			留、普	16	+	
綠鶇科	綠畫眉	<i>Erpornis zantholeuca</i>			留、普	7	+	
王鶇科	黑枕藍鶇	<i>Hypothymis azurea</i>	臺灣特有亞種(H. a. oberholseri)		留、普		+	
鴉科	松鴉	<i>Garrulus glandarius</i>	臺灣特有亞種(G. g. taivanus)		留、普	46	+	+
鴉科	巨嘴鴉	<i>Corvus macrorhynchos</i>			留、普	11	+	
鴉科	樹鵲	<i>Dendrocitta formosae</i>	臺灣特有亞種(D. f. formosae)		留、普	4		
山雀科	煤山雀	<i>Pariparus ater</i>	臺灣特有亞種(P. a. ptilosus)	III	留、普	5	+	
山雀科	青背山雀	<i>Parus monticolus</i>	臺灣特有亞種(P. m. insperatus)	III	留、普	35	+	
山雀科	黃山雀	<i>Machlolophus holsti</i>	臺灣特有種	II	留、不普		+	
蝗鶇科	臺灣叢樹鶇	<i>Locustella alishanensis</i>	臺灣特有種		留、普		+	
鷓眉科	臺灣鷓眉	<i>Pnoepyga formosana</i>	臺灣特有種		留、普	30	+	
鶇科	紅嘴黑鶇	<i>Hypsipetes leucocephalus</i>	臺灣特有亞種(H. l. nigerrimus)		留、普	45	+	
樹鶇科	棕面鶇	<i>Abroscopus albogularis</i>			留、普	61	+	
樹鶇科	小鶇	<i>Horornis fortipes</i>	臺灣特有亞種(H. f. robustipes)		留、普		+	
長尾山雀科	紅頭山雀	<i>Aegithalos concinnus</i>			留、普	36	+	
繡眼科	冠羽畫眉	<i>Yuhina brunneiceps</i>	臺灣特有種	III	留、普	221	+	

科中名	物種	學名	特有性	保育等級	臺灣遷徙屬性	圓圈法	沿線記錄	自動相機
畫眉科	山紅頭	<i>Cyanoderma ruficeps</i>	臺灣特有亞種(C. r. praecognitum)		留、普	17		
畫眉科	大彎嘴	<i>Megapomatorhinus erythrocnemis</i>	臺灣特有種		留、普	2		
雀眉科	頭烏線	<i>Schoeniparus brunneus</i>	臺灣特有亞種(S. b. brunneus)		留、普	15	+	+
噪眉科	繡眼畫眉	<i>Alcippe morrisonia</i>	臺灣特有種		留、普	59	+	
噪眉科	臺灣白喉噪眉	<i>Ianthocincla ruficeps</i>	臺灣特有種	II	留、稀	11	+	+
噪眉科	棕噪眉	<i>Ianthocincla poecilorhyncha</i>	臺灣特有種	II	留、不普	11	+	+
噪眉科	臺灣噪眉	<i>Trochalopteron morrisonianum</i>	臺灣特有種		留、普		+	+
噪眉科	白耳畫眉	<i>Heterophasia auricularis</i>	臺灣特有種	III	留、普	127	+	
噪眉科	黃胸藪眉	<i>Liocichla steerii</i>	臺灣特有種	III	留、普	105	+	+
鴉科	茶腹鴉	<i>Sitta europaea</i>	臺灣特有亞種(S. e. formosana)		留、普	10	+	
鶇科	紅尾鶇	<i>Muscicapa ferruginea</i>			夏、不普	5		
鶇科	黃腹琉璃	<i>Niltava vivida</i>	臺灣特有亞種(N. v. vivida)	III	留、普	44	+	
鶇科	小翼鶇	<i>Brachypteryx goodfellowi</i>	臺灣特有種		留、普	3	+	
鶇科	臺灣紫嘯鶇	<i>Myophonus insularis</i>	臺灣特有種		留、普	23	+	+
鶇科	小剪尾	<i>Enicurus scouleri</i>	臺灣特有亞種(E. s. fortis)	II	留、稀		+	+
鶇科	白尾鶇	<i>Myiomela leucura</i>	臺灣特有亞種(C. l. montium)	III	留、普	66	+	+
鶇科	黃胸青鶇	<i>Ficedula hyperythra</i>	臺灣特有亞種(F. h. innexa)		留、普	19	+	
鶇科	鉛色水鶇	<i>Phoenicurus fuliginosus</i>	臺灣特有亞種(R. f. affinis)	III	留、普			+
戴菊科	火冠戴菊	<i>Regulus goodfellowi</i>			留、普	2		2
啄花科	紅胸啄花	<i>Dicaeum ignipectus</i>	臺灣特有亞種(D. i. formosum)		留、普	3	+	
鶇科	灰鶇	<i>Motacilla cinerea</i>			冬、普	1		

科中名	物種	學名	特有性	保育等級	臺灣遷徙屬性	圓圈法	沿線記錄	自動相機
雀科	褐鶯	<i>Pyrrhula nipalensis</i>	臺灣特有亞種( <i>P. n. uchidae</i> )		留、不普	4		
					物種數	41	47	19
					個體數(隻次)	1110		

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：圓圈法合併 3 次調查為總個體數(隻次)；沿線調查及自動相機以+號標示出現物種，列入物種數計算。

本計畫年度所架設的紅外線自動相機較 110 年的 25 台增加至 35 台，透過此方式亦記錄到 717 筆可茲辨識之鳥類影像資料。自動相機之架設位置與數量分別為 100 線林道 16 台（包含架設於棲蘭神木園內的 2 台）、120 線林道 1 台、130 線林道 3 台（包含 2 台架設於檜木小學堂步道）、160 線 5 台（包含 2 台架設於檜木的故鄉步道）、170 線 10 台。自動相機於 5 條林道，共記錄 19 種鳥類（表 11），鉛色水鵝在調查期間僅透過自動相機記錄到，其出現位置在 170 林道 5.5K 的溪澗處，符合本種棲息於溪流環境的棲地偏好，但拍攝調查期間僅有 3 筆同日相連時段的影像紀錄，顯示本種在調查範圍內的分布並不穩定。而黑長尾雉、黃嘴角鴉、臺灣噪眉及小剪尾等 4 鳥種為透過自動相機及沿線調查等額外調查方式所記錄，在執行圓圈法調查的各樣點均未發現。

即使是在圓圈法調查樣區中有少量目擊紀錄的藍腹鵝，該鳥種透過自動相機所收集到的多達 385 筆影像紀錄也遠多於圓圈法調查；同為臺灣特有種的黑長尾雉在調查期間共有 30 筆影像紀錄，這些大型雉科鳥類並非燕雀目鳴禽，不易透過鳴叫聲來察覺其存在外，固定半徑的圓圈法調查也不適於這些活動範圍較大的地棲型鳥種；因此，長時間拍攝且定點架設的紅外線自動相機正好可以補充圓圈法調查的不足。

而調查人員在計畫範圍五條林道移動時所察覺之鳥類個體，自 5 月初的樣區勘查及自動相機架設以迄 10 月初執行最後一次圓圈法，期間記錄到多達 47 種鳥類，包括臺灣竹雞、北方中杜鵑、灰喉針尾雨燕、小雨燕、山鵲、東方蜂鷹、大冠鷲、熊鷹、林鵰、遊隼、褐林鴉、東方灰林鴉、黑枕藍鶺鴒、黃山雀、臺灣叢樹鶯及小鶯等眾多鳥種在圓圈法調查及自動相機中均未記錄到，顯示在大空間尺度下，若欲較完整地記錄區域內之鳥類相組成，應考量各類群甚至個別鳥種之生態習性、棲地偏好來規劃適切的調查方式。

## (二) 繁殖期鳥類族群密度及空間分布

選取繁殖季期間以圓圈法調查的鳥類成果，排除持續於空域活動的松雀鷹，參考 110 年計畫之鳥類特定基礎半徑（表 12），並依據個別鳥種之記錄狀態進行數量加乘後，繁殖季記錄到之鳥種在不同調查樣點的族群密度如表 13 所示。計算族群密度的 37 種鳥類中，沒有任何 1 種在所有調查樣點均有出現，顯示調查範圍內的鳥類相分布及組成可能受到某些環境因子限制。冠羽畫眉及黃胸薺眉是繁殖季調查中分布最廣泛的鳥種，除了 100 線林道 0.5K 樣點外，其餘 17 個調查樣點均有出現；前述 2 種特有種鳥種的主要分布區都位於中海拔，未記錄兩鳥種的 100 線林道 0.5K 樣點，推測其海拔高度（1117m）可能就是冠羽畫眉及黃胸薺眉在調查區域內繁殖期的分布下限，前述兩鳥種在其他海拔較低的樣點也有族群密度較低的趨勢。類似的分布狀態還包括棕面鶯、白耳畫眉、黃腹琉璃及白尾鳩等鳥種，由該鳥種在各樣點的出現有無及族群密度（表 13）可以推估其在調查區域內繁殖期之海拔分布下限。而五色鳥、綠畫眉、紅嘴黑鵯及頭烏線的分布狀態則與前段所述鳥種相反，這些以低海拔為主要分布區間的鳥種，對應牠們在鳥類調查樣點的分布及族群密度，可以評估這些鳥種在調查區域內的繁殖期海拔分布上限。

在所有鳥種族群密度資料中，以冠羽畫眉的族群密度最高，與 110 年繁殖季的調查結果相同，個別樣點的族群密度介於 3.98-13.94 隻/公頃，數值差距雖然頗大，但都是各調查樣點族群數量最豐富的鳥種；近年分類歸併入繡眼科的冠羽畫眉，主要棲息活動於森林環境的中、上層，該鳥種最為人熟知的生態習性就是合作生殖行為，生殖群由 4-8 隻不等且配對個體都會進行生殖（劉彥廷、1999），也由於冠羽畫眉的合作生殖行為，以及對多種林地型態的高度適應性，使得冠羽畫眉成為臺灣中海拔山區最普遍且數量最優勢的鳥種之一。體型纖小的樹鶯科鳥種棕面鶯，個別調查樣點間的族群密度介於 1.00-6.97 隻/公頃，是利用次級洞穴繁殖的鳥種

(Secondary cavity-nesting birds) 中，族群密度最高的鳥種。而噪眉科的白耳畫眉及黃胸藪眉，前者個別調查樣點間的族群密度介於 1.27-5.73 隻/公頃；後者個別調查樣點間的族群密度介於 0.64-5.40 隻/公頃。前述鳥種亦為調查樣區中族群密度較高且分布較廣泛的鳥種，此結果亦與 110 年度計畫成果相似。

將 18 個調查樣點中，超過 10 個樣點有調查紀錄的鳥種視為棲蘭山區廣泛分布的鳥種（共計 10 種），這些廣泛分布種在各樣點的族群密度如圖 18 至圖 27 所示。包含冠羽畫眉、白耳畫眉、黃胸藪眉、白尾鴿、棕面鶯、青背山雀、黃腹琉璃等 7 種鳥類（圖 18 - 圖 24）的族群密度多以海拔較高的樣點較大；灰林鴿（圖 25）在不同海拔高度樣點間的族群密度變異較不顯著；臺灣紫嘯鶇（圖 26）及松鴉（圖 27）則在海拔較低的樣點記錄到較高的族群密度。由調查資料來看，繁殖季期間在海拔位置較高的區域似乎可以記錄到更多廣泛分布的鳥種，而這些鳥種在較高的海拔區間也記錄到較高的族群密度。

表 12、各鳥種特定基礎半徑

科名	中文名	特定基礎半徑	科名	中文名	特定基礎半徑
雉科	臺灣山鷓鴣	100	繡眼科	冠羽畫眉	50
雉科	藍腹鷓	100	畫眉科	山紅頭	60
鳩鴿科	灰林鴿	70	畫眉科	大彎嘴	70
杜鵑科	鷹鵑	100	雀眉科	頭烏線	50
鷓鴣科	鴉鷓	80	噪眉科	繡眼畫眉	40
擬鴛科	五色鳥	80	噪眉科	白耳畫眉	60
啄木鳥科	大赤啄木	50	噪眉科	黃胸藪眉	60
啄木鳥科	小啄木	50	噪眉科	臺灣白喉噪眉	70
啄木鳥科	綠啄木	80	噪眉科	棕噪眉	70
山椒鳥科	灰喉山椒鳥	40	鴉科	茶腹鴉	50
綠鵑科	綠畫眉	50	鶺鴒科	紅尾鶺鴒	40
鴉科	松鴉	50	鶺鴒科	黃腹琉璃	60
鴉科	巨嘴鴉	100	鶺鴒科	小翼鶺鴒	60
山雀科	青背山雀	50	鶺鴒科	臺灣紫嘯鶺鴒	60
山雀科	煤山雀	50	鶺鴒科	黃胸青鶺鴒	50
長尾山雀科	紅頭山雀	30	鶺鴒科	白尾鶺鴒	50
鶺鴒科	紅嘴黑鶺鴒	50	啄花科	紅胸啄花	40
鶺鴒科	臺灣鶺鴒	60	雀科	褐鶺鴒	60
樹鶺鴒科	棕面鶺鴒	50			

備註：半徑單位為公尺 (m)。表內物種為繁殖季有記錄之鳥類，並排除空域活動之松雀鷹。

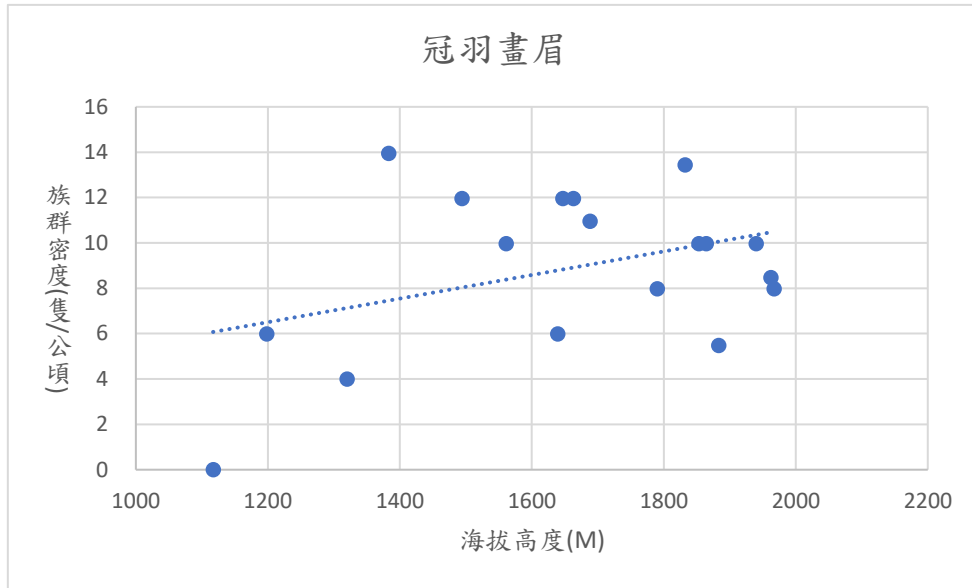


圖 18、冠羽畫眉繁殖季調查密度與樣點海拔高度間之關係

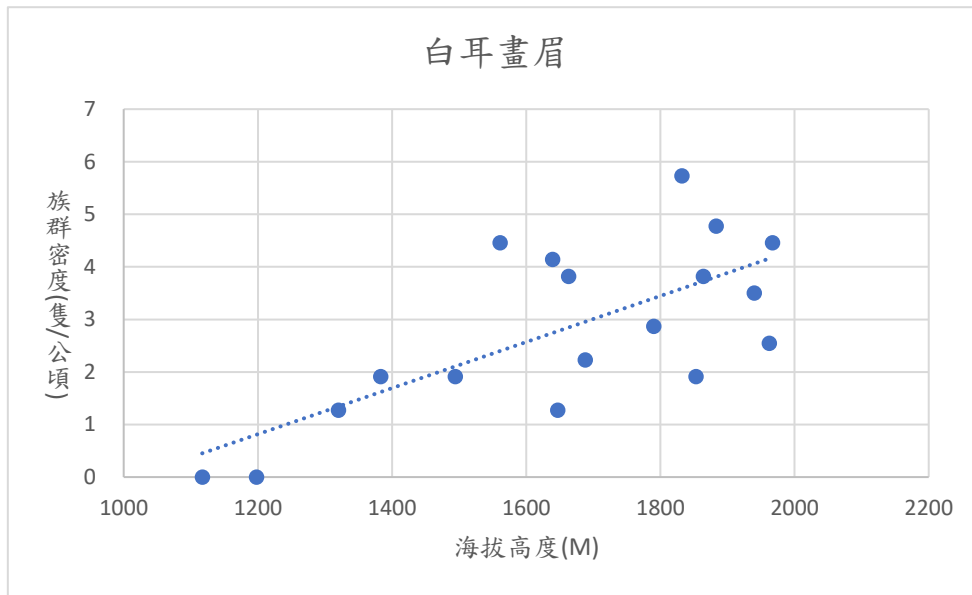


圖 19、白耳畫眉繁殖季調查密度與樣點海拔高度間之關係

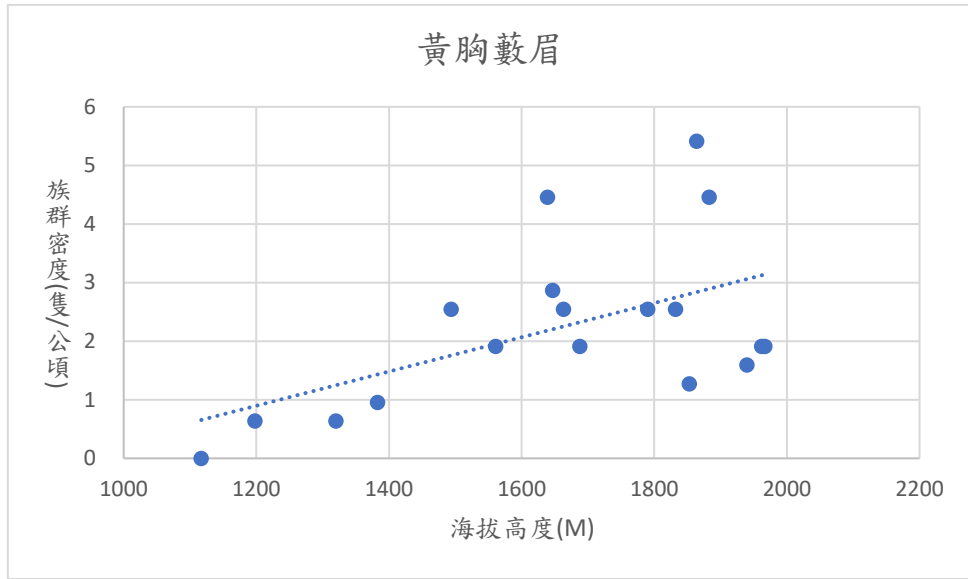


圖 20、黃胸藪眉繁殖季調查密度與樣點海拔高度間之關係

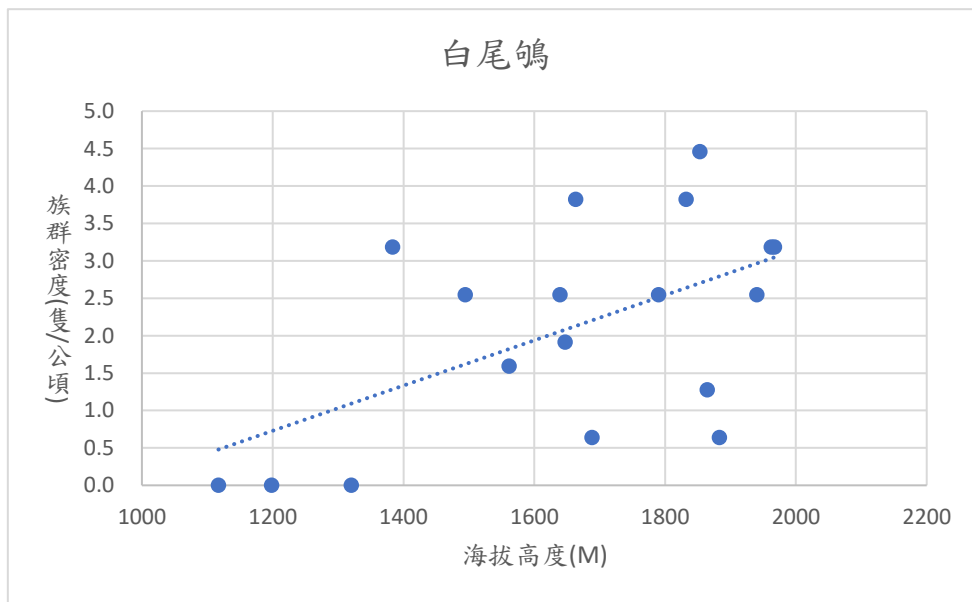


圖 21、白尾鷓繁殖季調查密度與樣點海拔高度間之關係

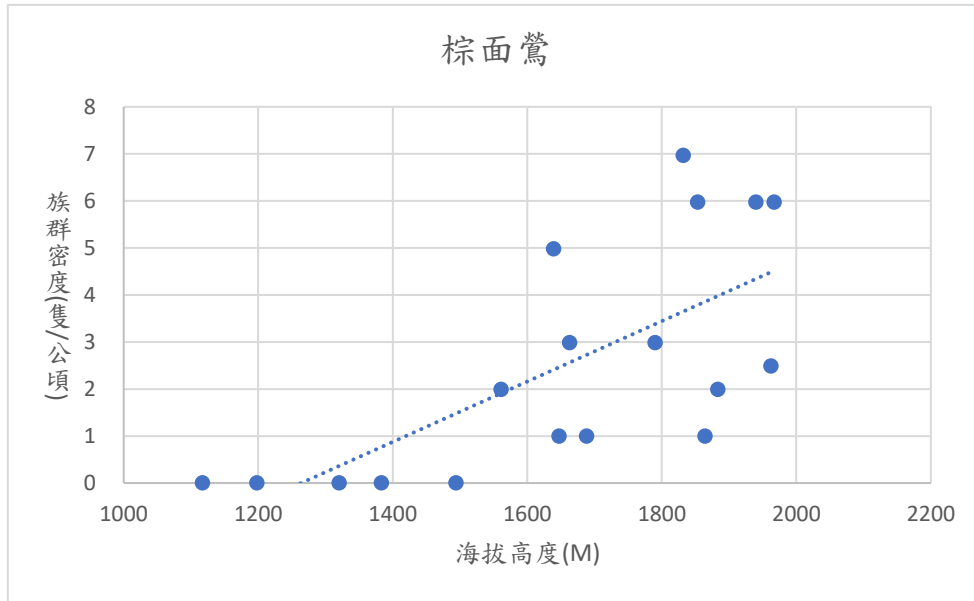


圖 22、棕面鶯繁殖季調查密度與樣點海拔高度間之關係

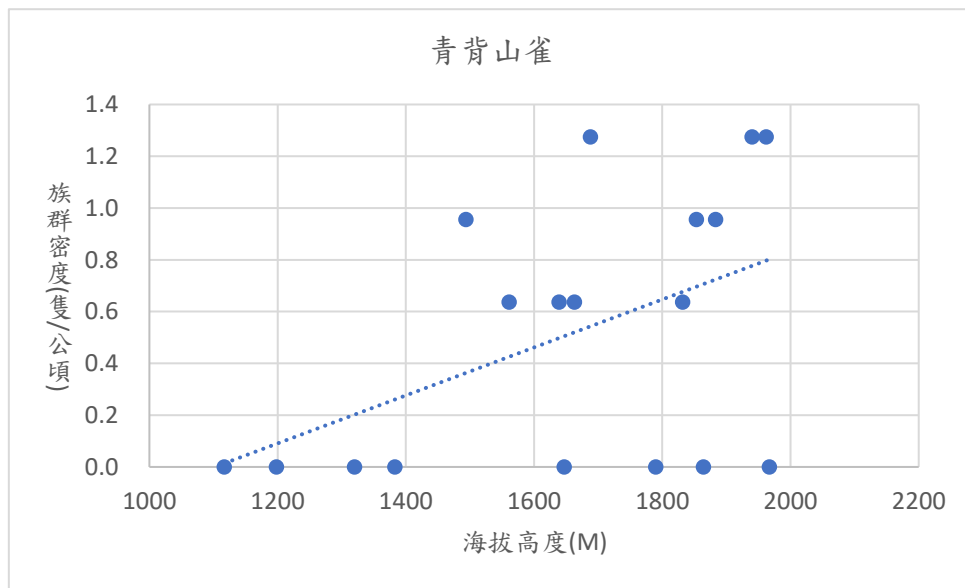


圖 23、青背山雀繁殖季調查密度與樣點海拔高度間之關係

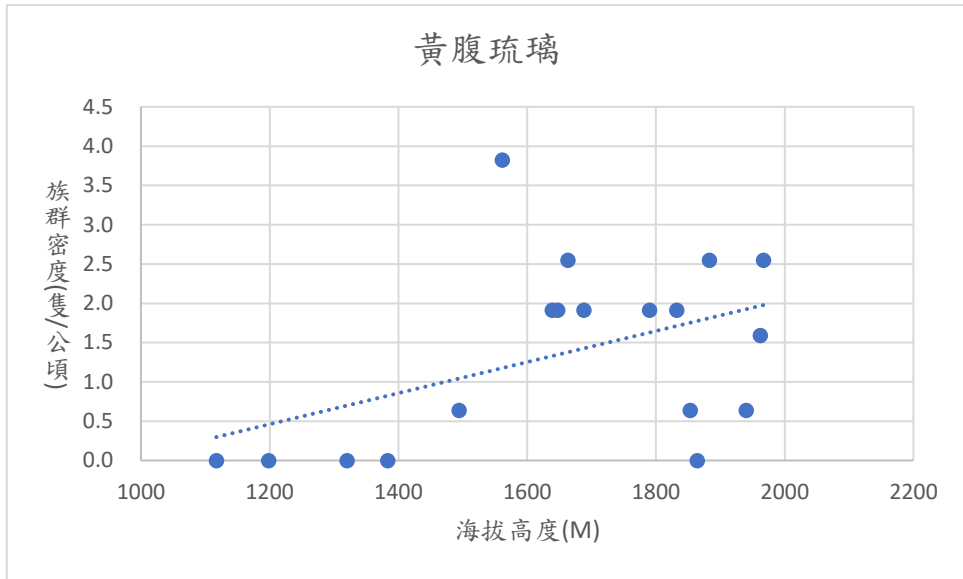


圖 24、黃腹琉璃繁殖季調查密度與樣點海拔高度間之關係

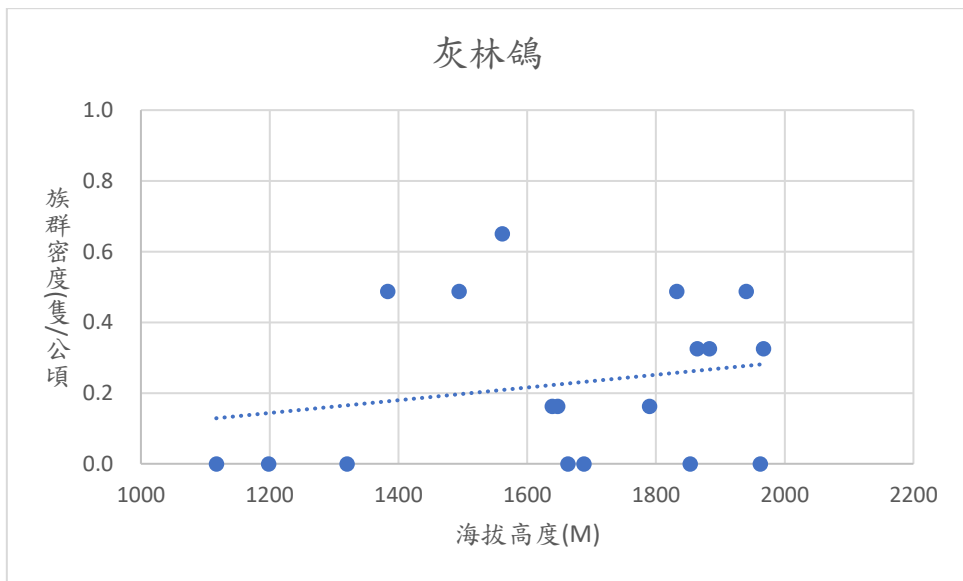


圖 25、灰林鴿繁殖季調查密度與樣點海拔高度間之關係

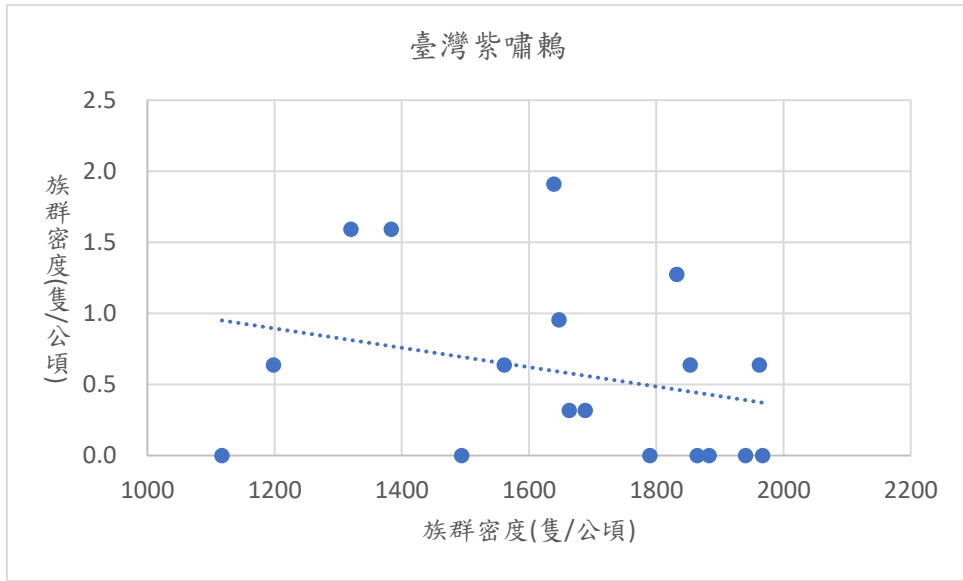


圖 26、臺灣紫嘯鸕繁殖季調查密度與樣點海拔高度間之關係

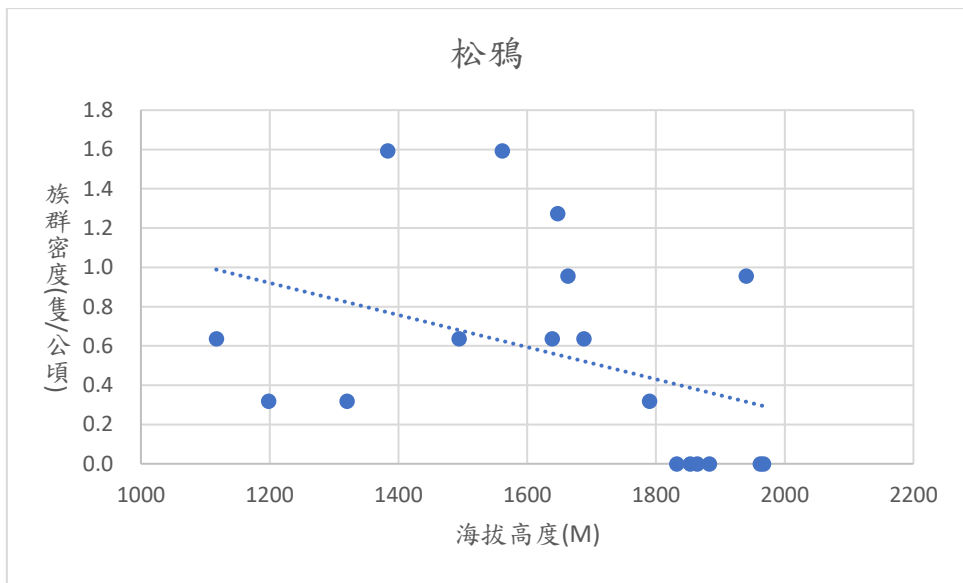


圖 27、松鴉繁殖季調查密度與樣點海拔高度間之關係

表 13、各樣點鳥類調查密度 (隻/公頃)

科中名	物種名	100_0.5	100_1.5	100_3.1	100_4.1	100_5.7	100_10.5	100_12	100_16.6	100_19.8	100_21.3	100_25.5	120_0.3	130_1	160_6	170_2.2	170_5	170_9	170_10
雉科	臺灣山鷓鴣	0.32	0	0.08	0.16	0	0	0	0.16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	藍腹鷓鴣	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.08	0.08	0	0
鳩鴿科	灰林鴿	0	0	0	0.49	0.49	0.16	0.16	0	0.16	0.32	0.32	0.65	0	0.49	0.49	0	0.32	0
杜鵑科	鷹鵑	0	0	0	0	0	0	0	0.16	0	0	0	0.64	0.16	0	0	0	0	0.32
鷓鴣科	鸚鵡	0	0	0	0	0	0	0.32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
擬鴛科	五色鳥	1.24	0.75	0.25	0.50	0.25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
啄木鳥科	小啄木	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.32	0	0	0	0
	大赤啄木	0	0	0	0.64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.27	0.96	0
	綠啄木	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.64	0
山椒鳥科	灰喉山椒鳥	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.00	1.00	0.50	2.49	1.99	0	0
綠鵑科	綠畫眉	1.27	0	1.27	0	0	0	0	0	0	0	0	1.27	0.64	0	0	0	0	0
鴉科	松鴉	0.64	0.32	0.32	1.59	0.64	1.27	0.64	0.64	0.32	0	0	1.59	0.96	0.96	0	0	0	0
	巨嘴鴉	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.16	0	0	0	0	0
山雀科	煤山雀	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.64	0	0.64	0.64	0
	青背山雀	0	0	0	0	0.96	0	0.64	1.27	0	0	0.96	0.64	0.64	1.27	0.64	0.96	0	1.27
鷓眉科	臺灣鷓眉	0	0	0	0	0	0.64	0	1.91	0	0	0.96	0	0.32	0.64	3.82	1.27	0	0
鶉科	紅嘴黑鶉	4.78	2.87	2.55	3.82	2.55	0	1.27	0	0	0	0	0.64	0	0	0	0	0	0
樹鶯科	棕面鶯	0	0	0	0	0	1.00	4.98	1.00	2.99	1.00	1.99	1.99	2.99	5.97	6.97	5.97	5.97	2.49
長尾山雀科	紅頭山雀	0.90	0	1.80	0	0	1.80	0	0	2.65	4.42	0	0	0	0.88	2.65	0	0	1.77
繡眼科	冠羽畫眉	0	5.97	3.98	13.93	11.94	11.94	5.97	10.95	7.96	9.95	5.47	9.95	11.94	9.95	13.44	9.95	7.96	8.46

科中名	物種名	100_0.5	100_1.5	100_3.1	100_4.1	100_5.7	100_10.5	100_12	100_16.6	100_19.8	100_21.3	100_25.5	120_0.3	130_1	160_6	170_2.2	170_5	170_9	170_10
畫眉科	山紅頭	1.27	0	1.27	0	0	0	0	0.44	0	1.33	0	0.44	1.77	0.44	0	0	0.44	1.55
	大彎嘴	0	0	0	0	0	0	0.32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
雀眉科	頭烏線	1.91	1.27	1.27	0	0	1.27	1.27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
噪眉科	繡眼畫眉	3.98	3.48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.50	5.47	3.98	0	2.99	1.99	3.48
	臺灣白喉噪眉	0	0	0	0	0	0	0	0.66	0	0.44	0	0	0	0	1.55	0	0	0
	棕噪眉	0	0	0.22	0.22	0.88	0	0	0.22	0	0	0	0.44	0	0	0	0	0	0
	白耳畫眉	0	0	1.27	1.91	1.91	1.27	4.14	2.23	2.87	3.82	4.78	4.46	3.82	3.50	5.73	1.91	4.46	2.55
	黃胸藪眉	0	0.64	0.64	0.96	2.55	2.87	4.46	1.91	2.55	5.41	4.46	1.91	2.55	1.59	2.55	1.27	1.91	1.91
鴉科	茶腹鴉	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.00	0	1.00	0	0
鶉科	紅尾鶉	0	0	0	0	0	1.77	0	0	0	0	1.77	0	0	1.77	0	1.77	0.90	0
	黃腹琉璃	0	0	0	0	0.64	1.91	1.91	1.91	1.91	0	2.55	3.82	2.55	0.64	1.91	0.64	2.55	1.59
	小翼鶉	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.44	0	0	0
	臺灣紫嘯鶉	0	0.64	1.59	1.59	0	0.96	1.91	0.32	0	0	0	0.64	0.32	0	1.27	0.64	0	0.64
	白尾鶉	0	0	0	3.18	2.55	1.91	2.55	0.64	2.55	1.27	0.64	1.59	3.82	2.55	3.82	4.46	3.18	3.18
	黃胸青鶉	0	0	0	0	1.00	0	0	0	0	1.00	3.98	1.00	0	0	2.99	1.99	1.99	0
啄花科	紅胸啄花	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.00	0	0	0	0	1.00	1.00
雀科	褐鶯	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.27	0	0	0
	種類數	9	8	13	12	12	13	14	15	9	10	11	19	16	18	17	17	15	13

備註：表內物種為排除空域活動之鳥類。

將繁殖季 18 個樣點各鳥種的族群密度資料進行群集分析 (cluster analysis)，調查樣區在繁殖季期間的鳥類群聚可以分為 4 個大群 (圖 28)，海拔高程最低 (界於 1117-1320 公尺) 的 100 線林道 0.5K、1.5K 及 3.1K 等 3 個樣點被分為一群，此分群記錄到的鳥種豐富度偏低且包含較多以低海拔為主要分布範圍的鳥種，而廣布於中海拔的鳥種如冠羽畫眉、黃胸藪眉、白耳畫眉或未記錄於此，或族群密度顯著偏低。100 線林道 4.1K 及 5.7K 兩人工林型態的樣點被分為第二群，兩樣點間的鳥種組成相似度高，優勢鳥種族群密度亦相近，海拔高度分別為 1383 及 1494 公尺。100 線林道自 10.5K 後的 6 個樣點 (含棲蘭神木園步道樣點) 以及 170 線 2.2K 樣點被分為第三群，這些樣點的海拔高度界於 1639-1883 公尺，且均為人工林或整理林的型態。120 線林道 0.3K 與 130 線林道上的檜木小學堂步道、160 線林道上的檜木的故鄉步道，以及 170 線林道 5K 後的 3 個樣點共同構成繁殖季棲蘭山區鳥類群聚的第四個分類群；本年度所選定之原始林樣點均歸類於此區，130、160 線林道的樣點則為整理林型態，較特別的組成為 120 線林道上之樣點，其植群型態為人工林，亦是該分群中海拔高度最低 (1561 公尺) 的樣區，與高程最高的 170 線 9K 樣點高度差距達到 406 公尺。

為進一步了解各調查樣點之鳥類相與環境因子的關係，透過非度量多維尺度分析 (non-metric multi-dimensional scaling, nMDS) 分析 18 個樣點在繁殖期各鳥種的密度資料。結果在相似性的分析中，人工林樣點的鳥類相組成與原始林、整理林及步道系統樣點可大致區分，但原始林樣點與步道系統 (棲地類型大致為整理林) 則有所重疊 (圖 29)。以 PERMANOVA (Permutational Multivariate Analysis of Variance) 分析棲地類型及海拔兩項棲地因子對於各樣點之鳥類密度組成差異的解釋程度，棲地類型未達到顯著差異 ( $p = 0.094$ )；但若以海拔因子來檢視，則各樣點間的鳥類密度組成呈現顯著差異 ( $p = 0.001$ )。許皓捷 (2003) 探討鳥類群聚與環境之間的

關係時，認為臺灣山區的鳥類群聚構成為一階層模型，鳥類群聚是依據每一鳥種在海拔、植群形相及植物種類組成等三個階層因子選擇之差異所構成。繁殖季鳥類群聚的主要變異梯度均與海拔有關，次要變異梯度則與植群演替有關；當海拔跨幅大於 500 公尺時，不論植群是否有明顯差異，海拔均是鳥類群聚變異的主要影響因子。

透過 Cluster Analysis 及 PERMANOVA，本年度棲蘭山林區各樣點在繁殖期的鳥種組成與密度相似性主要受到海拔因子所影響，即使是人工林型態的樣區，海拔最高、最低兩端樣點的高度差距就將近 800 公尺，在這樣的海拔跨幅下，棲地類型並非各樣點鳥類相組成的主要影響因子；而當海拔跨幅在 400 公尺左右時，棲地類型對於各樣點鳥類相組成的影響性就顯現出來。

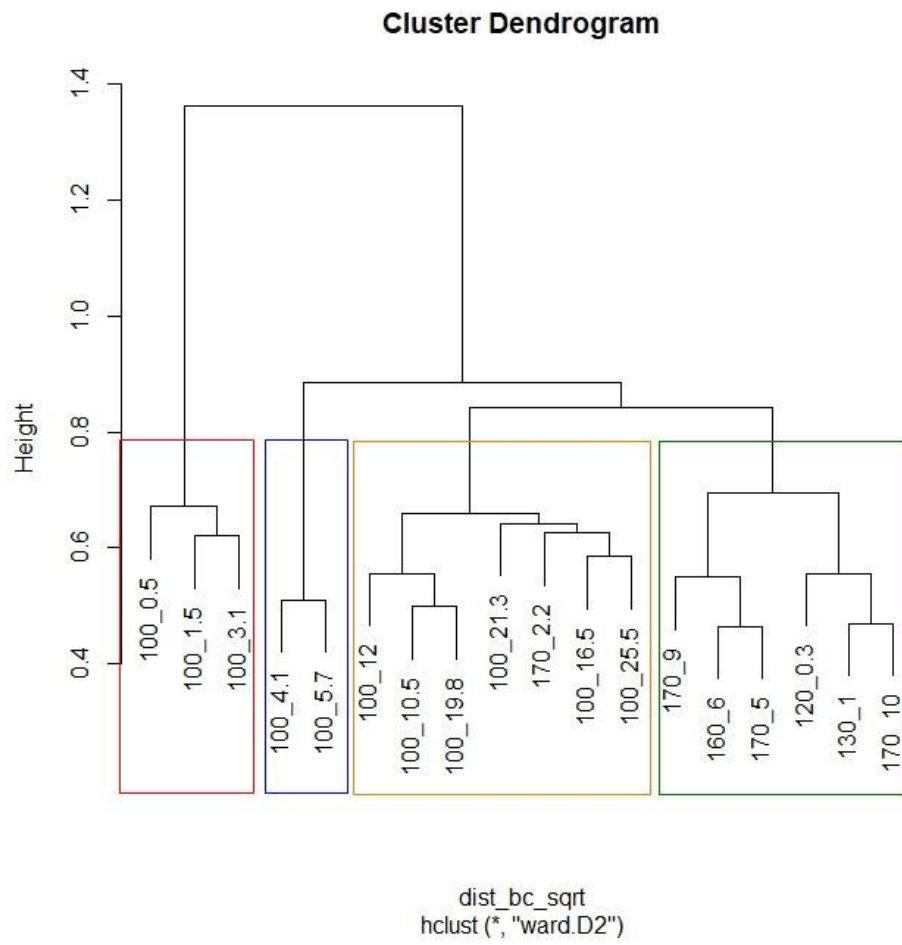


圖 28、繁殖季各樣點鳥類組成之群集分析

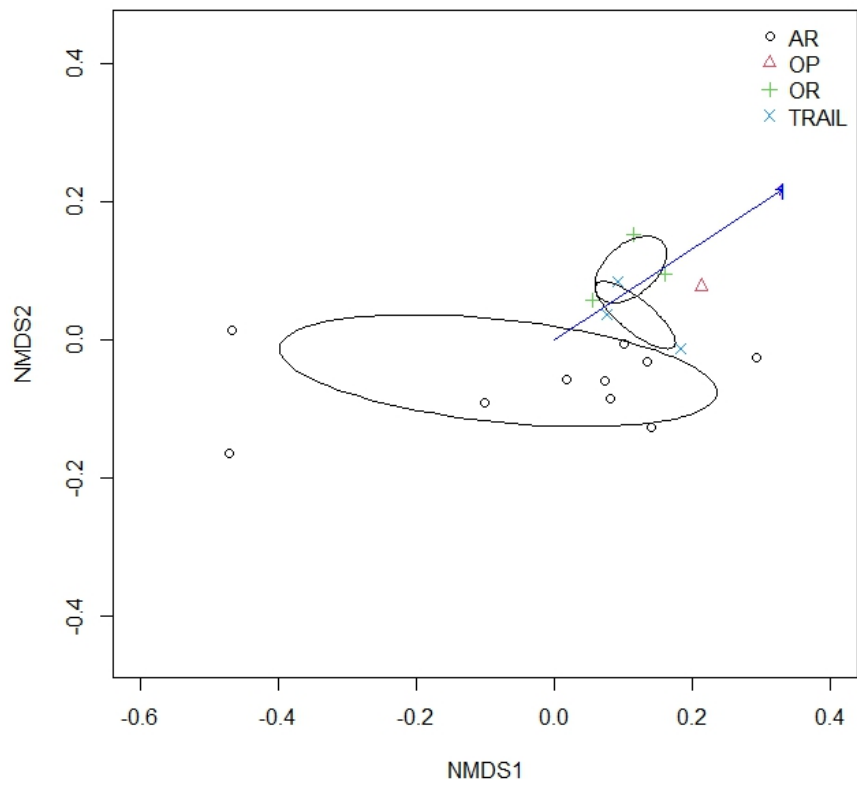


圖 29、各樣點鳥種族群密度之 nMDS 分析結果  
(Stress= 0.1533149)

註：樣點代號為人工林 AR、整理林 OP、原始林 OR、步道系統 TRAIL

比較三處人為活動頻度較高之步道樣點的繁殖季鳥類調查結果（表 14），以位在 160 線林道 6K 處檜木的故鄉步道上之樣點記錄 18 種鳥類為最多，此樣點的海拔高度亦最高，較檜木小學堂及神木園區樣點高出約 300 公尺，鳥種記錄則分別多出 2 種及 4 種。計算三處步道系統的 Shannon-Wiener 多樣性指數 ( $H'$ )，由高至低依序為檜木的故鄉 2.65，檜木小學堂 2.54，棲蘭神木園 2.43。Shannon-Wiener 均勻度指數 ( $E$ ) 由高至低依序為棲蘭神木園 0.92，檜木的故鄉 0.90，檜木小學堂 0.89。就物種豐富度而言，差異並不顯著。

以鳥種組成來看，三處位於步道上的樣點都以冠羽畫眉為族群密度最高的優勢種，其餘優勢種還包括棕面鶯、繡眼畫眉、黃胸藪眉及白耳畫眉，族群數量較豐富的鳥種都是中海拔森林環境中分布普遍且常見的鳥種；煤山雀此一以中、高海拔針葉林為主要棲息環境的物種僅在海拔較高之檜木的故鄉樣點出現。由於鳥類調查均是在調查當季日出後三小時內進行，早於遊客到訪的時間，推測人為活動應該不是影響三處樣點鳥類群聚的主要原因。直觀來看，巨棲地型態相同（整理林）、海拔相近、地理位置也相去不遠的棲蘭神木園及檜木小學堂樣點應該有著高度相似的鳥種組成，然而群集分析的結果卻是不同的分群（圖 28），兩樣點共同出現的鳥種僅有 9 種，相似性並不高，推測可能是棲地內的特定植群組成或微棲地影響了兩樣點的鳥類相組成及結構。

表 14、三處步道樣點繁殖季鳥類調查結果

林道	樣點	海拔(M)	鳥種數	優勢鳥種 1	優勢鳥種 2	優勢鳥種 3
100	神木園	1639	14	冠羽畫眉	棕面鶯	黃胸藪眉
130	檜木小學堂	1663	16	冠羽畫眉	繡眼畫眉	白耳畫眉
160	檜木的故鄉	1940	18	冠羽畫眉	棕面鶯	繡眼畫眉

以 SILIC 進行鳥音 AI 辨識，選取每日日出後 15 分鐘的錄音檔。於 3 處步道環境共辨識出 125 種鳥類，檢視其辨識後的名錄（附錄二），可看出有部分鳥種應為誤判，如水域的雁鴨類與涉禽類等。將分析名錄與本計畫調查名錄進行比較，其中有 41 種為本計畫調查到的鳥類，即 AI 辨識中可參考率約為 32.8%。整體而言，AI 辨識仍有其發展潛力，未來期待 SILIC 版本更新，或結合其他聲音資料庫以提高辨識精確度。

### （三） 鳥類相之季節差異

由三次鳥類密度調查所記錄到的種類及數量來看（圖 30），同樣定義為繁殖期的 5、7 兩月調查結果較為相近，分別記錄鳥類 35 種 434 隻次及 31 種 410 隻次；至 10 月份的非繁殖季調查，合計各樣點資料的鳥種及數量為 29 種及 266 隻次，所記錄到的物種數較繁殖季月份為少，累加數量的減少幅度則更為顯著。在林亞立等（2004）於鴛鴦湖、神木園與 100 線林道的調查成果也顯示，不同季節的鳥類物種和隻數，由多至少依次為夏季、秋季、春季、冬季，顯示在繁殖季與過境期的鳥類物種數和個體數均會高於冬季；其結果推測與鳥類季節性降遷、反降遷，以及冬季棲蘭山區鳥類活動頻率較低有關。

在森林環境中所進行的鳥類調查，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大幅降低，會直接影響到調查人員對鳥類個體的察覺度。此外，進入非繁殖期後，多數鳥種相對固定的繁殖領域也會趨於模糊或被打破，加上食物資源隨著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。前述原因都是繁殖期鳥類調查資料通常較非繁殖期來得豐富的主要原因。

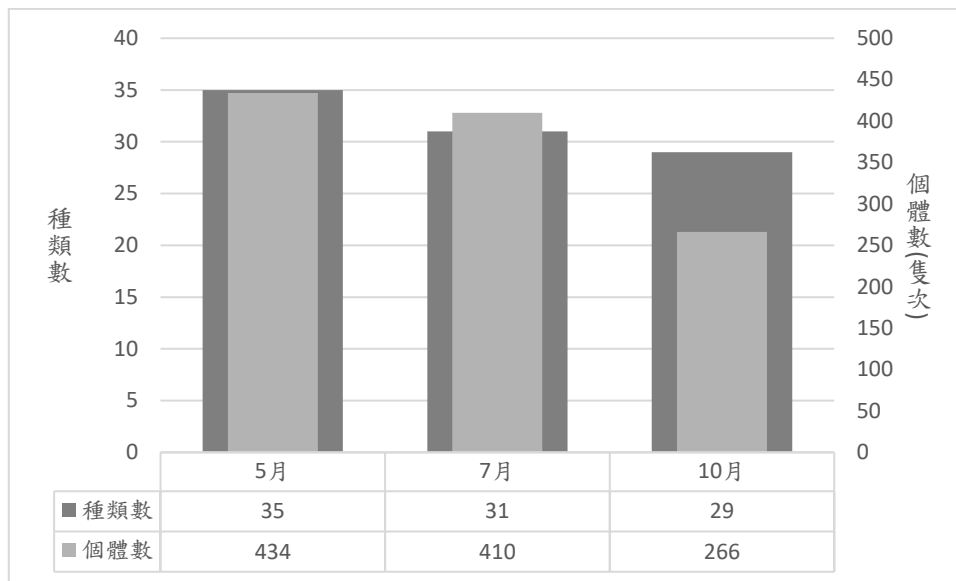


圖 30、歷次鳥類密度調查記錄物種及數量

檢視本年度三次圓圈法鳥調之鳥類物種名錄（表 15），絕大多數記錄到的鳥種均為全年可見的留鳥，族群遷徙狀態為候鳥的僅有鷹鵄、紅尾鵯及灰鵯等 3 種。鷹鵄為托卵寄生型的杜鵑科鳥種，在臺灣的族群為前來繁殖的夏候鳥，繁殖季期間，本種嘹亮、略為淒厲且徹夜啼唱的鳴叫聲，是棲蘭山林區具有代表性的背景聲音。鷹鵄的型態及羽色與雀鷹屬（Genus Accipiter）猛禽相似，在林間活動時，會讓小型鳥類誤以為有掠食者接近而逃離，鷹鵄即趁機將卵產在寄主巢中，白耳畫眉是已被確認的托卵寄生苦主；本種主要分布於中海拔山區，似乎也與其托卵寄生對象的海拔分布一致。鳥類密度調查在繁殖季期間有多筆本種的鳴聲紀錄，出現位置廣布於 100、120、130 及 170 線等 4 條林道，但除了 120 線林道上樣點的出現頻度較高外且春、夏兩季均有紀錄外，其餘樣點多只有春季時期的單筆觀察，可能是夏季調查時已近繁殖後期，個體鳴唱頻度下降所致。

小型鵯科鳥種-紅尾鵯是中海拔山區森林環境另一種具有代表性的夏候鳥物種，紅尾鵯具有典型鵯屬（Genus Muscicapa）鳥種偏

好停棲於突出枝條且定點捕食的行為，林地內部的孔隙或林緣環境是本種所偏好的微棲地，在繁殖季期間的兩次調查中，觀察紀錄雖散布在 100、160、170 三條林道上，但僅有 4 處不同樣點記錄到本種，且出現頻度及數量都屬零星。

灰鵲鴿為本計畫年度唯一族群遷徙屬性為冬候鳥或過境鳥的物種，由於計畫期限的限制，本年度自 5 月初才啟動正式調查，至 10 月初即已完成最後一次調查，多數候鳥物種在調查開始前可能已經北返，而在調查結束時則可能尚未南遷，也因此，由跨緯度遷徙的候鳥物種所造成的季節組成差異在鳥類密度調查中並不明顯。即使加上自動相機及沿線調查等資料，也僅增加山鵲這種棲息於森林地表的夜行性鵲科候鳥；至於遊隼、東方蜂鷹這兩種過往被視為候鳥物種的日行性猛禽，近十餘年來已確認臺灣存在著數量不多但穩定的繁殖族群，且這兩種猛禽是在夏季時期的沿線觀察所記錄到，由出現季節來看，所觀察到的個體應為在臺灣繁殖的留鳥或夏候鳥族群，而非數量更多的過境或冬候鳥族群。

鳥類的遷徙型式除了一般民眾較熟悉的跨緯度遷徙外，在山地面積佔比相當高且地勢十分陡峭的臺灣，部分鳥種為了適應秋、冬季物理環境的變化，或為了尋找食物資源，在不同季節間會有隨著海拔梯度移動的遷徙行為，包含鳥類個體由較高海拔處遷往低海拔處的「降遷」，以及由低海拔處移動至較高海拔處的「反降遷」。一般來說，繁殖期主要分布於中、高海拔山區的部分鳥種，在非繁殖季期間會產生降遷行為，彙整 3 次調查資料，火冠戴菊為僅在非繁殖期調查出現的鳥種，分布上似乎呈現顯著的季節差異。分類上屬於戴菊科的火冠戴菊鳥，該科在全世界僅有 5 種，而本種為僅見於臺灣的特有種，主要分布於中、高海拔山區，為典型活動在樹冠層的森林性鳥種，且因為覓食行為及食性的影響，似乎高度偏好活動於針葉林環境。本年度鳥調樣點的海拔高度跨幅為 1100~1973 公尺，若由調查資料來看，即使是海拔位置最高的樣點（170 線林道 9K 處樣點），在繁殖季期間可能仍低於火冠戴菊的海拔分布下限，

至 10 月份的非繁殖季調查時，本年度才首次於海拔 1871 公尺的 100 線林道 21.3K 樣點記錄到火冠戴菊，這樣的季節分布模式在 110 年度棲蘭山林區哺乳動物、鳥類資源調查（國軍退除役官兵輔導委員會榮民森林保育事業管理處、2022），以及 111 年度鴛鴦湖自然保留區檜木森林、巨木資源、稀有種植物與爬行類、鳥類調查（陳子英等、2022）兩委託研究案中的鳥類調查都有出現相同的分布趨勢，可驗證火冠戴菊在棲蘭山林區調查範圍中的分布會隨季節產生降遷。

陳炤杰（2015）在玉山國家公園研究高海拔鳥類的分布變化，指出不同鳥種會表現出不同程度的降遷，在進行分析的 16 種鳥類海拔分布曲線中，9 月份的海拔分布中心已較繁殖季（5-7 月）平均下降 16.4 公尺，10 月份下降了 43.6 公尺，至 11 月，海拔分布中心平均下降達 107.9 公尺且達到統計上的顯著水準。由於本年度計畫各項鳥類調查僅執行至 10 月初，當月份候鳥的秋過境遷徙仍在持續進行，氣候上也未達全年最低溫的隆冬時期；因而，本年度計畫除了候鳥物種的紀錄有限外，留鳥物種的降遷現象可能也尚未達到高峰。

表 15、各次圓圈法調查鳥類名錄

科名	中文名	學名	遷徙屬性	5 月	7 月	10 月	總計
雉科	臺灣山鷓鴣	<i>Arborophila crudigularis</i>	留、普	4	1	1	6
雉科	藍腹鷓	<i>Lophura swinhoii</i>	留、不普	2			2
鳩鴿科	灰林鴿	<i>Columba pulchricollis</i>	留、不普	18	4		22
杜鵑科	鷹鵑	<i>Hierococcyx sparverioides</i>	夏、普	6	2		8
鷹科	松雀鷹	<i>Accipiter virgatus</i>	留、不普	1		1	2
鷓鴣科	鸚鵡	<i>Glaucidium brodiei</i>	留、不普	2			2
鬚鬣科	五色鳥	<i>Psilopogon nuchalis</i>	留、普	11	1	1	13
啄木鳥科	大赤啄木	<i>Dendrocopos leucotos</i>	留、不普	6	1	2	9
啄木鳥科	小啄木	<i>Yungipicus canicapillus</i>	留、普	1			1
啄木鳥科	綠啄木	<i>Picus canus</i>	留、稀	1			1

科名	中文名	學名	遷徙屬性	5月	7月	10月	總計
山椒鳥科	灰喉山椒鳥	<i>Pericrocotus solaris</i>	留、普	7	1	8	16
綠鶇科	綠畫眉	<i>Erpornis zantholeuca</i>	留、普	4	3		7
鴉科	松鴉	<i>Garrulus glandarius</i>	留、普	11	20	15	46
鴉科	巨嘴鴉	<i>Corvus macrorhynchos</i>	留、普		2	9	11
鴉科	樹鵲	<i>Dendrocitta formosae</i>	留、普			4	4
山雀科	煤山雀	<i>Periparus ater</i>	留、普	2	1	2	5
山雀科	青背山雀	<i>Parus monticolus</i>	留、普	5	12	18	35
鷓眉科	臺灣鷓眉	<i>Pnoepyga formosana</i>	留、普	7	9	14	30
鶇科	紅嘴黑鶇	<i>Hypsipetes leucocephalus</i>	留、普	17	28		45
樹鶯科	棕面鶯	<i>Abroscopus albogularis</i>	留、普	33	16	12	61
長尾山雀科	紅頭山雀	<i>Aegithalos concinnus</i>	留、普	12	4	20	36
繡眼科	冠羽畫眉	<i>Yuhina brunneiceps</i>	留、普	51	90	80	221
畫眉科	山紅頭	<i>Cyanoderma ruficeps</i>	留、普	7	8	2	17
畫眉科	大彎嘴	<i>Megapomatorhinus erythrocnemis</i>	留、普	1		1	2
雀眉科	頭烏線	<i>Schoeniparus brunneus</i>	留、普	10	1	4	15
噪眉科	繡眼畫眉	<i>Alcippe morrisonia</i>	留、普	25	20	14	59
噪眉科	臺灣白喉噪眉	<i>lanthocincla ruficeps</i>	留、稀	5	6		11
噪眉科	棕噪眉	<i>lanthocincla poecilorhyncha</i>	留、不普	1	10		11
噪眉科	白耳畫眉	<i>Heterophasia auricularis</i>	留、普	67	47	13	127
噪眉科	黃胸藪眉	<i>Liocichla steerii</i>	留、普	40	45	20	105
鴉科	茶腹鴉	<i>Sitta europaea</i>	留、普	1	1	8	10
鶇科	紅尾鶇	<i>Muscicapa ferruginea</i>	夏、不普	2	3		5
鶇科	黃腹琉璃	<i>Niltava vivida</i>	留、普	26	15	3	44
鶇科	小翼鶇	<i>Brachypteryx goodfellowi</i>	留、普	1		2	3
鶇科	臺灣紫嘯鶇	<i>Myophonus insularis</i>	留、普	10	12	1	23
鶇科	白尾鶇	<i>Myiomela leucura</i>	留、普	28	37	1	66
鶇科	黃胸青鶇	<i>Ficedula hyperythra</i>	留、普	9	5	5	19
戴菊科	火冠戴菊鳥	<i>Regulus goodfellowi</i>	留、普			2	2
啄花科	紅胸啄花	<i>Dicaeum ignipectus</i>	留、普		3		3
鵲鶇科	灰鵲鶇	<i>Motacilla cinerea</i>	冬、普			1	1
雀科	褐鶯	<i>Pyrrhula nipalensis</i>	留、不普		2	2	4
種類數				35	31	29	41
個體數(隻次)				434	410	266	1110

### 三、 聲景分析

排程錄音機共架設 3 台，架設環境與位置分別為棲蘭山林區內 3 個有遊客活動的步道系統，分別為 100 線林道的棲蘭神木園，130 林道的檜木小學堂，以及 160 林道的檜木的故鄉。三台儀器的資料起終資料記錄時間請見表 16，其中位於棲蘭神木園的儀器故障，遺失 5 月 24 日至 7 月 8 日，以及 7 月 25 日至 9 月 13 日的音訊檔案。

表 16、各排程錄音機資料

林道	場址名稱	首筆資料時間	末筆資料時間
100	棲蘭神木園	111/5/8 12:00	111/10/5 11:00
130	檜木小學堂	111/5/8 14:00	111/10/4 09:00
160	檜木的故鄉	111/5/17 12:30	111/10/4 11:00

計算各指數之日平均值與 24 小時之指數變化時，採錄音 5 分鐘的檔案進行分析，分析日期自 111 年 5 月 17 日 00:00 起，至 111 年 10 月 3 日 23:30 止，取各場址均有之 24 小時音頻資料。同時於中央氣象局取得鴛鴦湖測站的雨量記錄，篩選出每日降雨低於 5mm 的資料進行分析；為避免排程錄音機儀器起動與結束時的影響，並扣除前後 10 秒的資料，因此每個分析檔案時長為 280 秒。

若檢視各指數之日平均值（圖 31 - 圖 36），以三處場址均有記錄的日期進行無母數方法中的 Kruskal-Wallis test 分析（表 17），則 ACI、H 等 2 項指數無顯著差異（ $p > 0.05$ ），ADI、AEI、NDSI、BI 等 4 項指數則有顯著差異（ $p < 0.05$ ）。100 線棲蘭神木園與 130 線檜木小學堂之 ADI 顯著高於 160 線檜木的故鄉，AEI 則呈現相反的趨勢；在 NDSI 則以棲蘭神木園顯著高於檜木小

學堂與檜木的故鄉；而 130 線檜木小學堂與 160 線檜木的故鄉的 BI 則顯著高於 100 線棲蘭神木園（圖 37）。

若將本計畫調查之鳥類資料結合聲景指數進行討論，雖然三處步道系統的物種多樣性指數差異不大，但在聲景的表現上卻不相同。推測影響聲景指數的元素，可能是 100 線的棲蘭神木園與 130 線的檜木小學堂仍有遊客與車輛等人為聲音，造成兩處的聲音多樣性較高；而 160 線的檜木的故鄉的遊客人數遠低於 100 線的棲蘭神木園與 130 線的檜木小學堂，因此多數為自然聲音，使得檜木的故鄉聲音均勻度較高。

而差距最明顯的聲景指數為生物聲音指數 BI，神木園的指數值遠低於其他兩處步道系統，推測與神木園有大量遊客進入活動的視覺衝擊，以及解說導覽時的音量，民衆間的交談聲，均可能是降低鳥類在此活動與鳴唱的頻率的原因。透過 NDSI 的數值，亦可以瞭解棲蘭神木園的生物聲音比例較高，合理推測與該場址遊客數量眾多有關。

檢視 BI 值的全日變化（圖 38），可發現三處場址的 BI 值以神木園最低，但三處均有相同趨勢為清晨開始攀升而逐步下降，至傍晚時又有一小段提升，這樣的狀況與多數日行性鳥類活動的鳴叫模式相符，可合理解釋其變化趨勢。

表 17、3 處步道中各聲景指數日平均值之 Kruskal-Wallis 檢定結果

聲景指數	chi-squared	p-value
ACI	0.5249	0.7691
ADI	11.961	0.002527*
AEI	13.039	0.001475*
NDSI	14.225	0.0008149*
BI	70.467	<0.01*
H	3.1703	0.2049

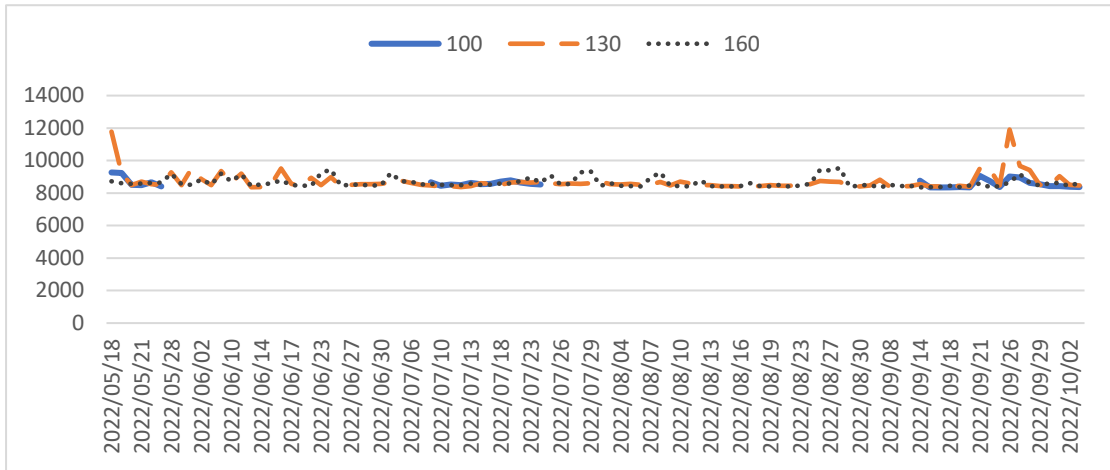


圖 31、三處步道系統的 ACI 日平均值

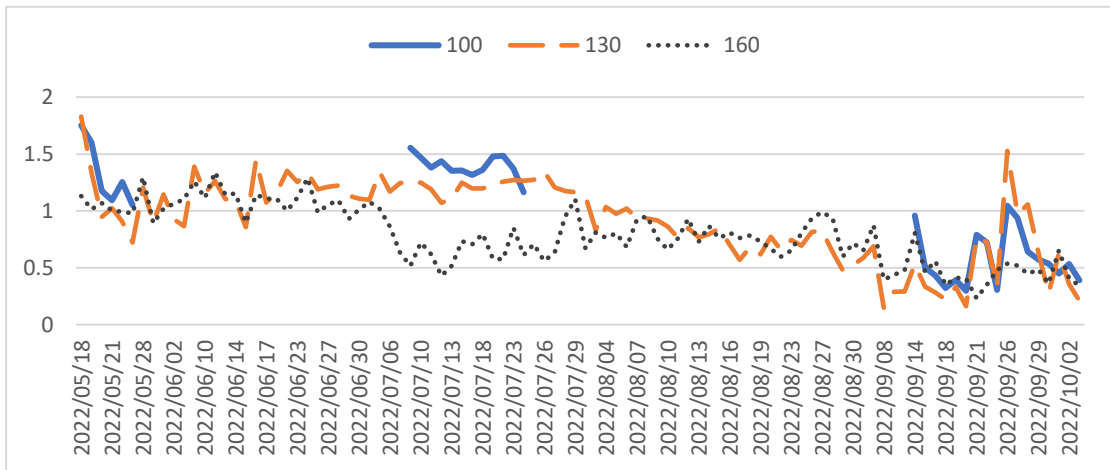


圖 32、三處步道系統的 ADI 日平均值

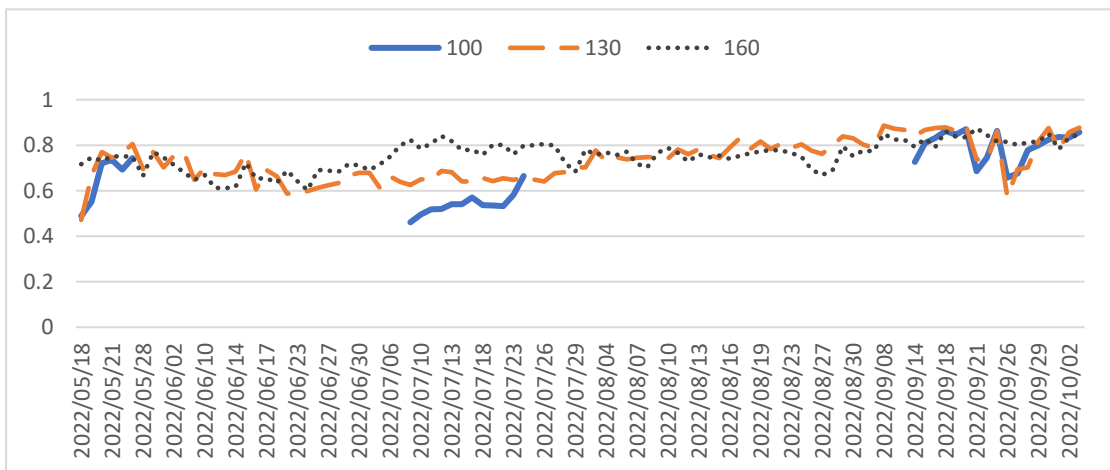


圖 33、三處步道系統的 AEI 日平均值

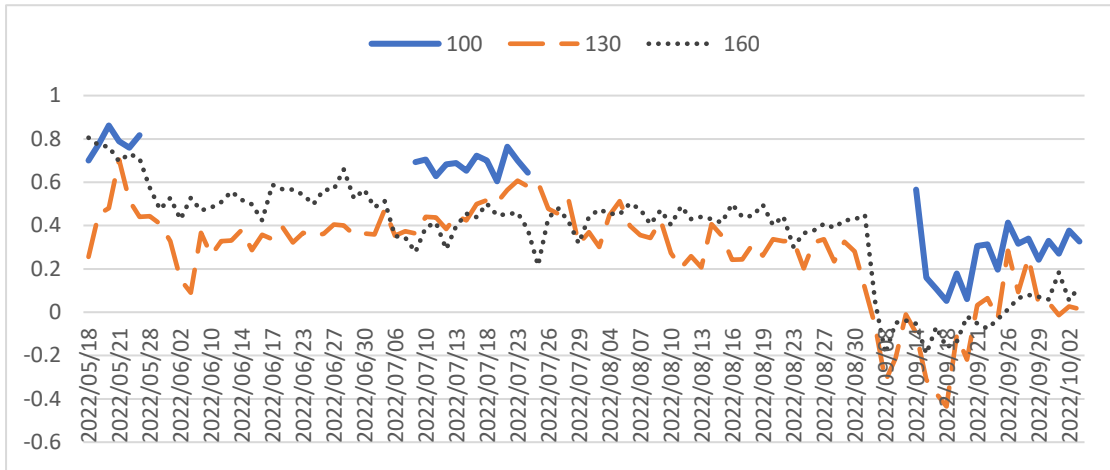


圖 34、三處步道系統的 NDSI 日平均值

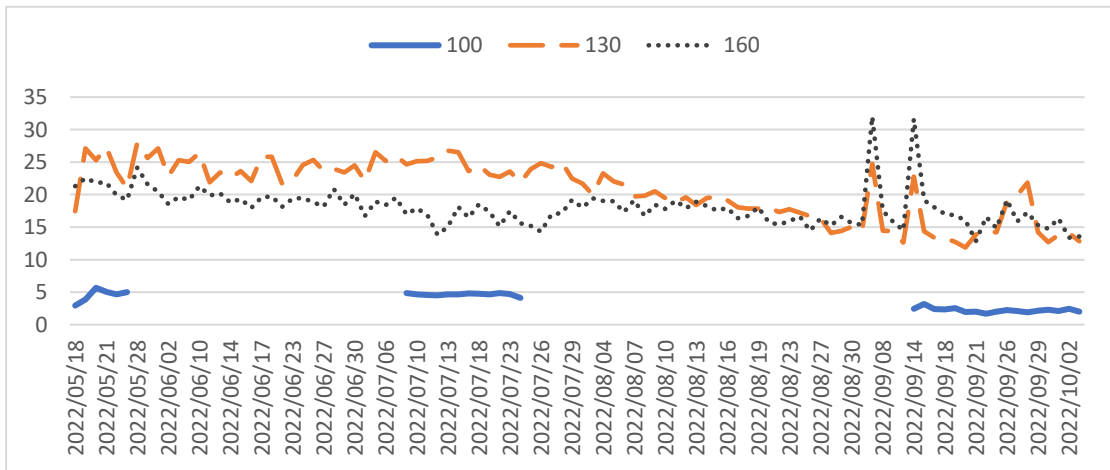


圖 35、三處步道系統的 BI 日平均值

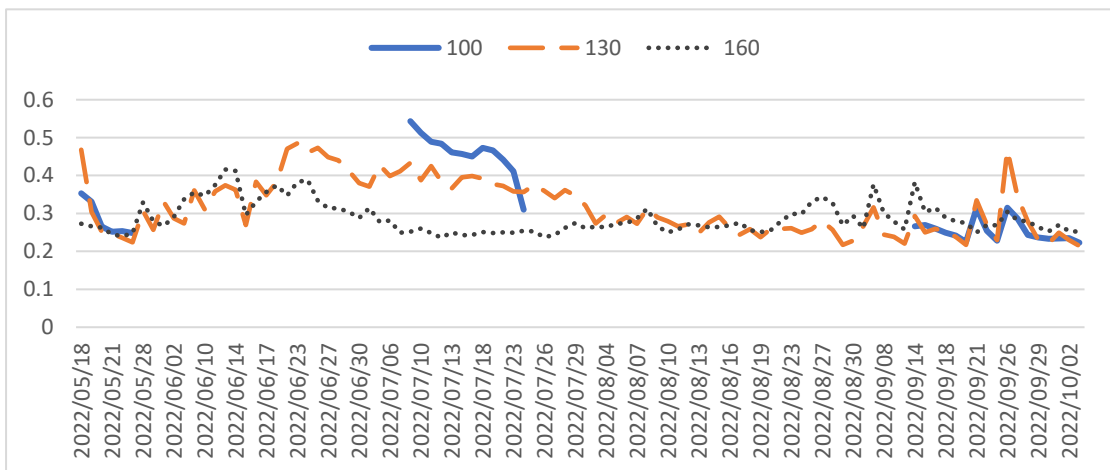


圖 36、三處步道系統的 H 日平均值

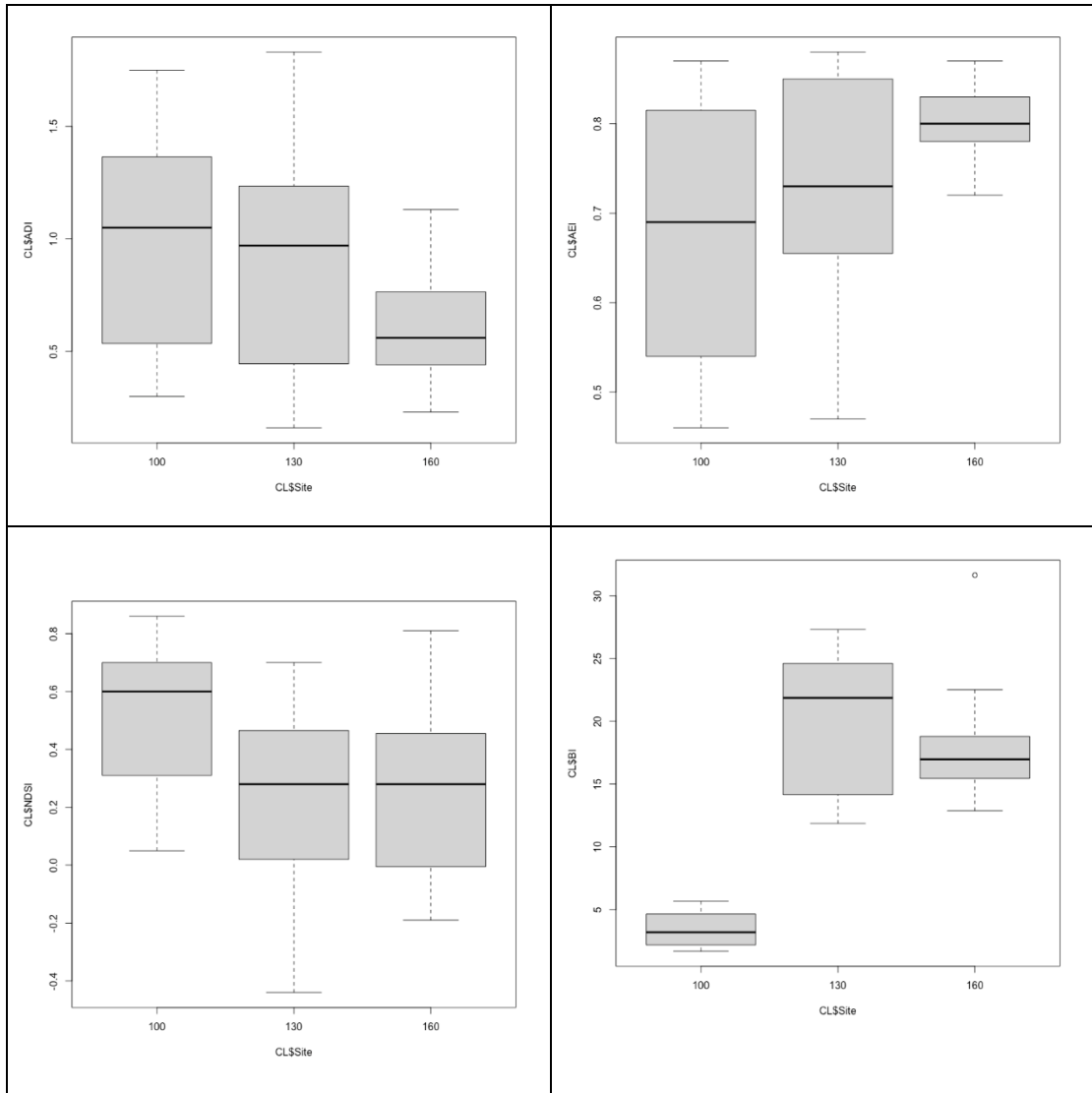


圖 37、ADI、AEI、NDSI、BI 在三處步道系統的 5 分鐘取樣比較  
備註：步道之林道為場址代碼，100 為棲蘭神木園，130 為檜木小學堂，160 為檜木的故鄉

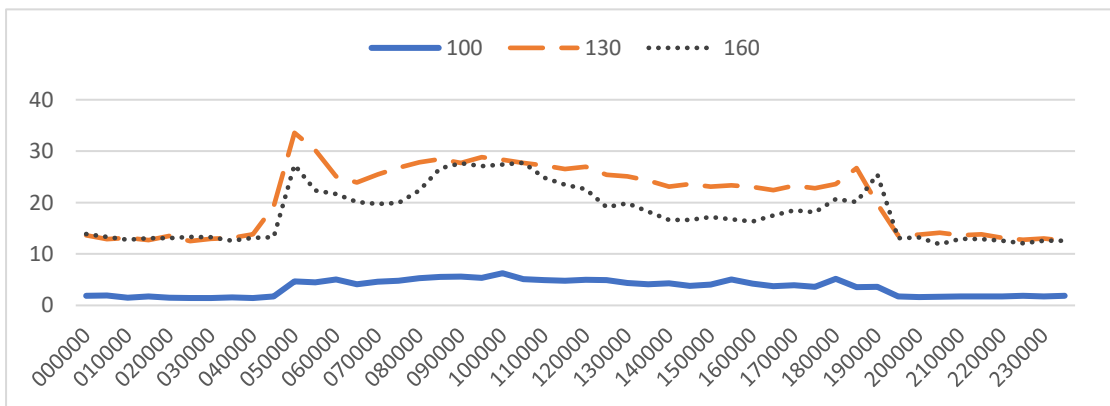


圖 38、三處步道系統的 BI 全日變化平均值

由於日出時分為鳥類活動鳴叫的高峰期，因此計算每日日出後 15 分鐘鳥類鳴唱的各项聲景指數；首先為排除降雨影響，採中央氣象局鴛鴦湖測站的資料，選擇 5-6 時降雨量小於 0.5mm 的檔案；再選取三處場址均有記錄的日期，以無母數方法中的 Kruskal-Wallis test 進行比較。在各项聲景數值比較結果中（表 18），僅有 ACI、BI 等 2 指數在不同場址則有顯著差異（ $p < 0.05$ ）（圖 39）。

100 線神木園的 ACI 與 BI 指數值低於其他兩處步道系統，由於清晨 15 分鐘的錄音時間，基本上可排除遊客等人為干擾因素，相對於其他場址，神木園的林木間距大，視野良好，林下結構較為空曠簡單，不但影響微棲地、食物資源等因素，可能使得鳥類在此鳴唱的頻率和強度不同；環境因子亦可能影響聲音在空間中的傳遞與能量消耗。由於本計畫並未進行環境因子的資料蒐集，仍有待更多聲景與環境的相關研究加以驗證。

表 18、三處步道場址日出後 15 分鐘的各项聲景指數 Kruskal-Wallis 檢定結果

聲景指數	chi-squared	p-value
ACI	10.659	0.004847*
ADI	2.4811	0.2892
AEI	3.2649	0.1954
NDSI	5.4389	0.06591
BI	85.318	<0.01*
H	1.7717	0.4124

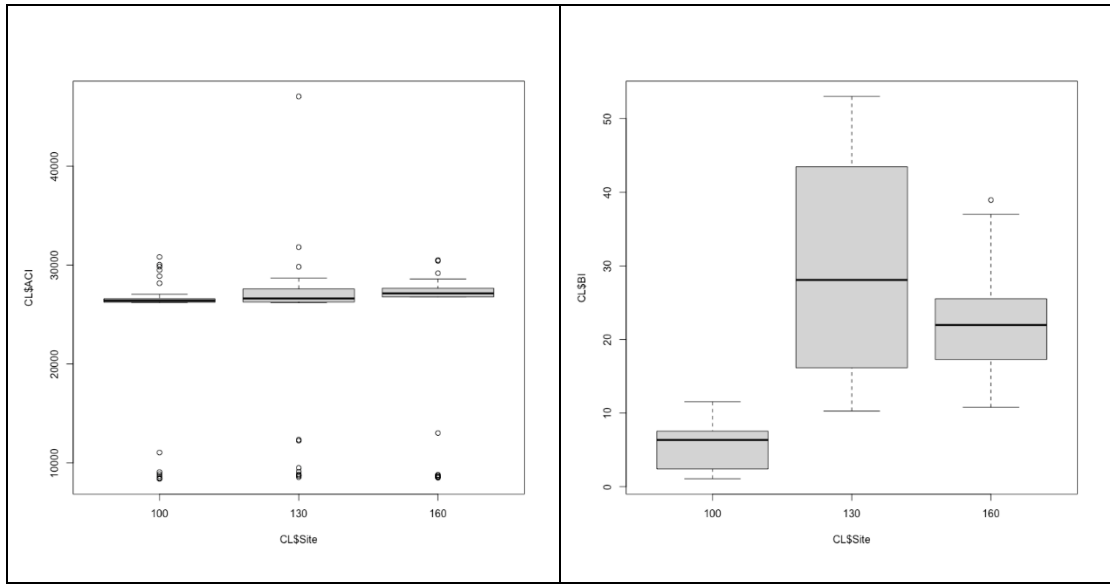


圖 39、ACI、BI 在三處步道系統中的清晨 15 分鐘比較

備註：步道之林道為場址代碼，100 為棲蘭神木園，130 為檜木小學堂，160 為檜木的故鄉

## 肆、 成果討論

### 一、 蝙蝠類

與 110 年資料相比，本年度新增記錄 1 種為臺灣鼠耳蝠。但本年度所記錄與捕捉的蝙蝠數量較低，推測或與今年度之調查時夜間溫度較低於前一年度有關，因低溫可能影響了蝙蝠的活動，相較兩年度的 5 月份月均溫，110 年為 17.5°C，111 年僅 14.8°C；而 110 年 5 月最低溫月平均為 13.7°C，111 年僅 12.6°C。本年度春季（5 月）入夜後溫度降至 10°C 以下（鴛鴦湖測站）的日數較前一年度同樣月份多，而導致本年度春季蝙蝠活動量少捕獲率低，這樣的現象同時反應在超音波偵測器記錄聲音結果上；而夏季（6 月）之調查時入夜後之溫度亦不高，皆導致蝙蝠活動在此二季調查結果都少於前一年度之成果。

秋季之調查期間，因大雨將至山區水氣增多，導致豎琴網架設完畢後其魚線開始凝水，亦導致豎琴網之塑膠帆布受水氣凝結影響而相黏一起，致使蝙蝠難以墜落袋中，在巡網時有發現蝙蝠排遺卻無蝙蝠在其內。此外水氣亦會影響超音波在空中之傳遞，亦影響超音波偵測器之聲音接收器，甚至凝水於其上，導致無法有效記錄到真實狀況，也導致秋季僅記錄到零星聲音筆數。

### 二、 自動相機

本年度所架設的 35 台自動相機中，有 18 台的位置與 110 年計畫架設的位置相同，包含人工林 5 台，原始林與整理林各 6 台，溪流 1 台。由於溪流的自動相機資料不多因此排除不計，其他環境下之自動相機 2 年間的平均 OI 值於 3 種林型中各有增長（圖 40），但若進一步以 Mann-Whitney U Test 比較兩年間 3 種林型之自動相機 OI 值，結果並未發現顯著的年間差異（表 19）。

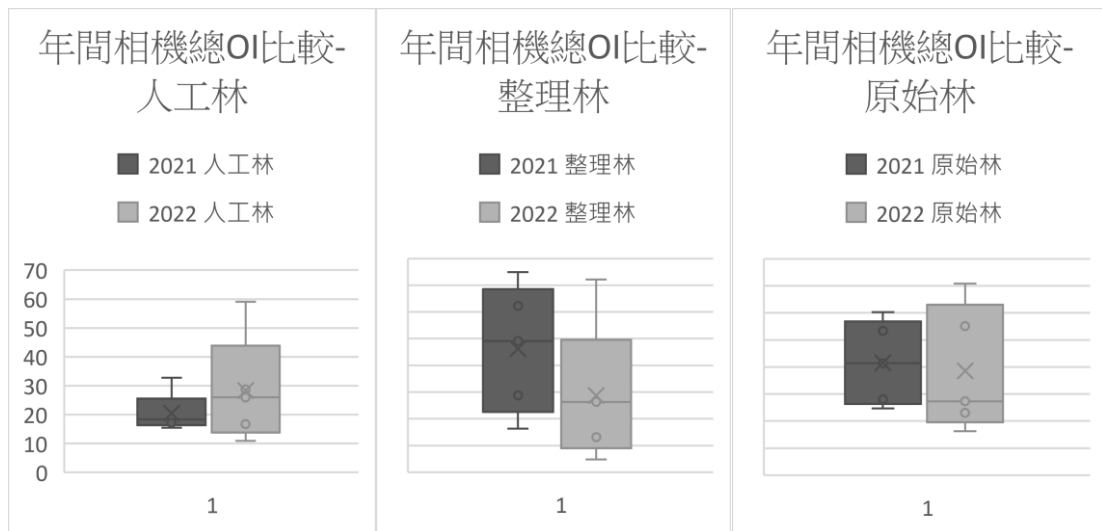


圖 40、3 種林型 OI 值 2021 與 2022 年間比較

表 19、3 種林型 OI 值於 2021 與 2022 年間的 Mann-Whitney U Test 比較結果

林型	U Value	p Value
人工林	11	0.8431
整理林	4	0.2188
原始林	5	0.3125

在往年自動相機之動物調查成果中，陳子英等（2007）曾於160線林道的「檜木的故鄉」附近，進行枯立倒木整理區與非整理區的自動相機架設。該整理區與本年度的「檜木的故鄉」樣區重疊，陳子英等（2007）之整理區記錄中大型哺乳動物共5種，分別為臺灣山羌、臺灣野山羊、臺灣獼猴、白鼻心、黃鼠狼；而本計畫則有7種，增加了食蟹獾、黃喉貂與鼬獾的活動影像，無白鼻心之影像。另外，若檢視本計畫於「檜木的故鄉」以及鄰近之原始林（非整理林）的自動相機成果，原始林共紀錄5種，略少於「檜木的故鄉」整理林，未紀錄到的物種為黃喉貂與鼬獾；但黃喉貂與鼬獾在「檜木的故鄉」中僅有5筆影像資料，相對於該區共225筆資料所佔比例極低，推測活動族群數量不多，推測兩種環境間的中大型哺乳動物組成差異不大。在陳子英等（2007）的調查成果，亦指出枯立倒木整理區與非整理區之間的哺乳動物有差異，但不顯著。在本計畫與陳子英等（2007）的調查成果中，均以臺灣山羌為該區域出現數量最高的物種，顯示兩計畫之調查成果相近。

在本年度自動相機所分析的各種動物資料中，臺灣野山羊在人工林出現的次數較高，這樣的趨勢與陳一銘等（2015）的成果相同。陳一銘等認為，由於棲蘭山林區造林地的鬱閉度高，因此一般在造林地因伐採林地邊界與孔隙的產生的大量食草，在此環境下不常見，認為仍有其他因子影響。據陳一銘等觀察，許多造林地在伐採作業後的崎嶇地形，對於攀爬能力優秀的臺灣野山羊並無太大影響，仍可正常活動。若欲探討臺灣野山羊在棲蘭山林區人工林的活動狀況，還需要輔以各類環境因子的資料，如植群組成結構、食物資源等，來檢視動物的偏好行為。

此外，陳一銘等（2015）特別提到食蟹獾與黃喉貂兩種食肉目動物的紀錄。在陳一銘的紀錄中，食蟹獾僅出現於3個樣點，平均

OI 值為 0.04，而本年度之調查資料，食蟹獐在 18 處自動相機均有記錄，佔全部樣點的 51%，且在各類環境下的 OI 值亦明顯高於往年記錄。而黃喉貂的紀錄，由陳一銘等（2015）於 3 年 12 個樣點的 1 筆資料，於近年調查成長至三類森林環境均有，110 年共 59 筆，111 年共 42 筆的記錄。在陳一銘等的推測中，棲蘭山林區的黃喉貂可能發生過區域滅絕的狀況至少 25 年，因此數量大幅下降。但就本計畫與 110 年的調查成果來看，黃喉貂於棲蘭山林區已經重新建立起穩定的族群。黃喉貂族群的重新建立與擴張狀況，不僅限於中海拔地區，在近年的新聞中，便分別在臺東縣金崙、宜蘭縣五十二甲濕地等低海拔地區出現黃喉貂的相關紀錄。由於黃喉貂為掠食性動物，在棲蘭山林區數量最多的臺灣山羌便是其主要獵食對象，日後是否能制約林區內的草食獸族群成長，是值得持續監測與關注的方向。

為了進一步瞭解棲蘭山林區動物在空間上的分佈，參考許皓捷（2020）的「國土生態綠網藍圖規劃及發展計畫」成果中的哺乳類與生物多樣性熱點推估模型。該模型採用資料庫包含特生歷年的動物調查，以及臺灣生物多樣性網絡的調查資料，由各類動物往年的分佈紀錄，搭配內政部的土地利用分類、數值高程模型以及年降水量、年均溫等氣候因子，建構物種分佈模型（SDM）。許皓捷在該報告書中表示，推測模型的成果與其真正的生物分布狀況可能出入。

將許皓捷（2020）之哺乳類分佈預測物種數，套疊至棲蘭山林區範圍（圖 41）。檢視與本計畫執行相符的林道周邊範圍，可以看出幾個區域是潛在哺乳動物物種較高的範圍，包含 100 線起端、130 林道與神木園周邊、160 林道與 170 林道，與本計畫的調查成果大致相符。而生物多樣性熱點圖資，亦有類似趨勢，以 130 林

道、160 林道、170 林道為多樣性最高的區域（圖 42）。本計畫調查成果與物種分佈模型大致相符，顯示其預測模型有相當程度之參考價值，但需注意其分布模型之環境因子包含林地狀況與氣候等，如日後林地、年均溫、年降雨量等有明顯變化時，動物的分布便可能有所變化，須再特別注意。

值得一提的是，在本計畫顯示神木園是哺乳動物與生物多樣性的熱點區域。神木園的遊客量高，除了天災影響外，幾乎每天都有遊客活動，然而在目前的遊憩壓力之下，哺乳動物在此活動的物種和個體都不少（圖 5、圖 6）。推測可能原因包含：（一）多數野生動物的活動以晨昏時段為高峰（圖 10），此時遊客尚未抵達或已經離開，對動物活動影響不大；（二）目前遊客量雖高，但仍在野生動物的容忍範圍內，其人為壓力尚未達到驅趕動物的程度。

而神木園所記錄的哺乳動物中，臺灣山羌仍是 OI 值最高的物種，但臺灣野山羊在此的活動亦為頻繁（圖 8），推測可能原因是神木園的營運團隊為維持步道周邊區域，仍有整理環境、割草等作業，而割草過後的新生草葉，對臺灣野山羊、臺灣山羌等草食獸有一定吸引力。另外，由於每種動物對於人為壓力的接受不同，是否有可能因遊客活動驅趕了黃喉貂等掠食者在此活動，但對於臺灣野山羊、臺灣山羌等草食獸影響不大，使得臺灣野山羊等更偏好於在神木園活動？神木園的哺乳動物活動與組成變化，值得日後持續追蹤。

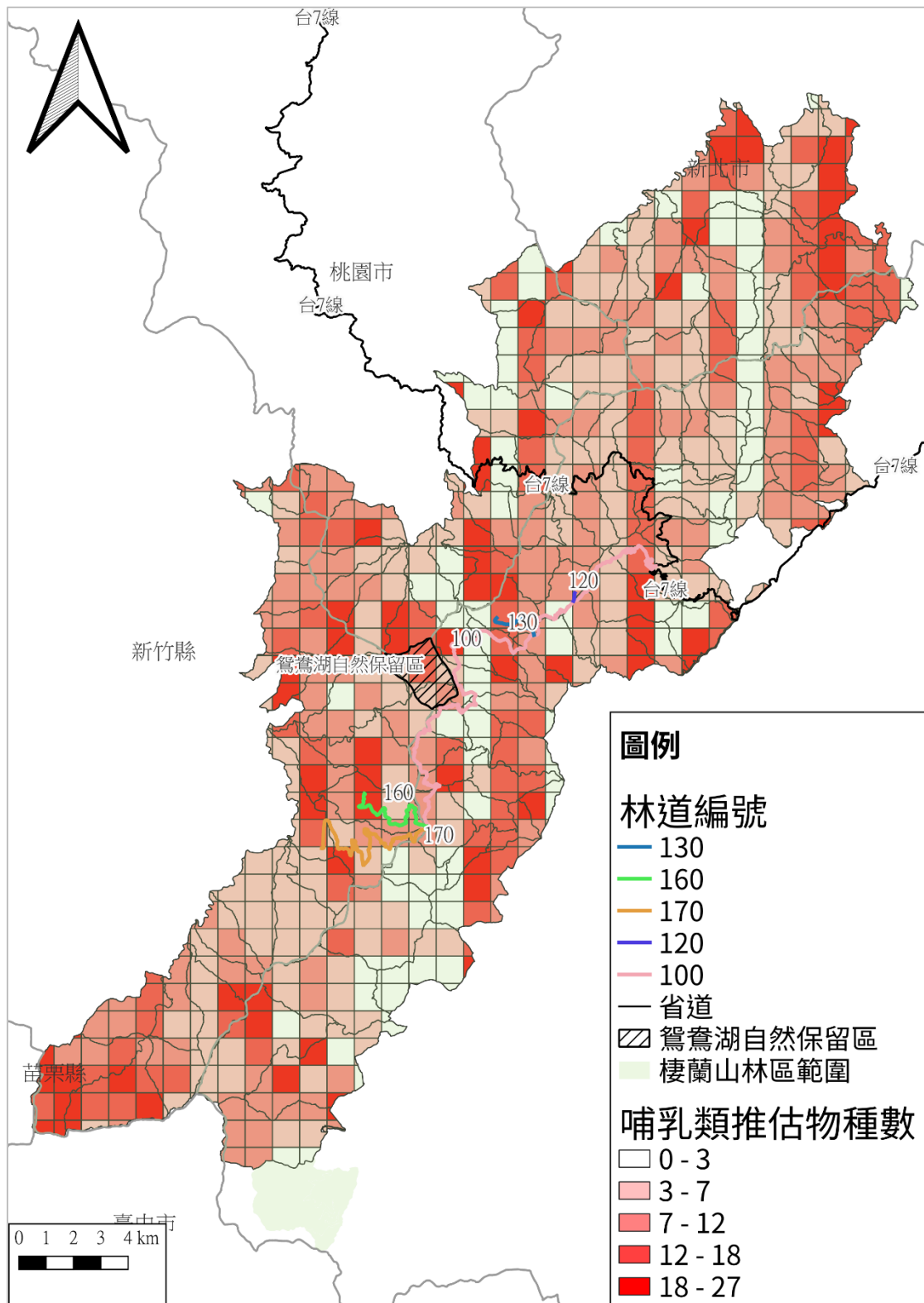


圖 41、林務局國土綠網計畫所推估之哺乳類物種數

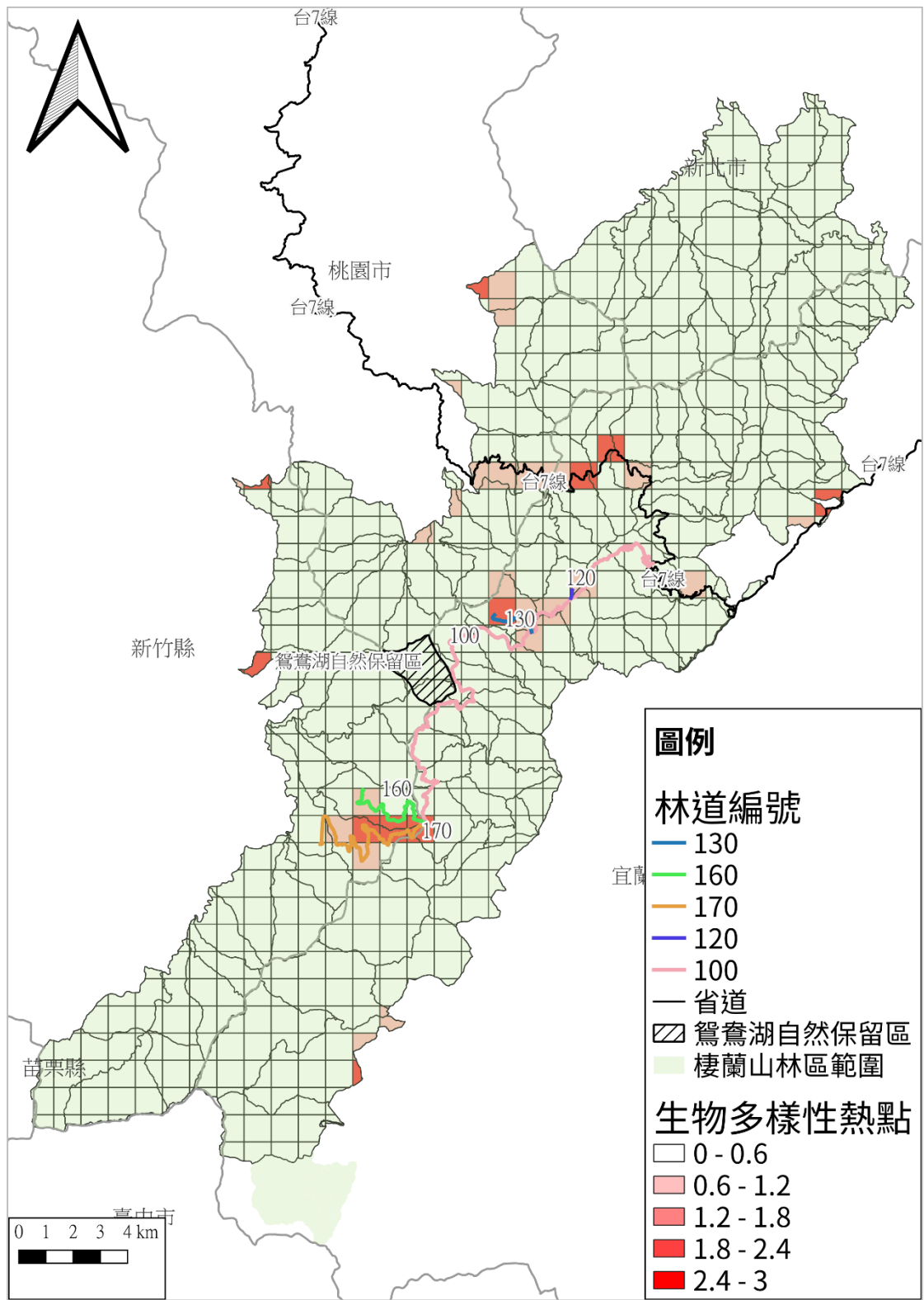


圖 42、林務局國土綠網計畫所推估之生物多樣性熱點

### 三、 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，袁孝維（2004）共有 25 種記錄，而本計畫全年 3 次調查為 20 種。相較袁孝維（2004）全年 6 次調查增加了小啄木、灰喉山椒鳥、松雀鷹、松鴉、白尾鳩、褐鶯等 6 種，但有 11 種則未見於本調查，包括綠啄木、大赤啄木、小翼鶯、火冠戴菊鳥、星鴉、臺灣噪眉、褐頭花翼、鷹鵑、臺灣叢樹鶯、紅胸啄花、栗背林鴿等。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，但在兩研究之調查資料，仍具有物種組成差異的參考價值。而兩研究相同的結果是優勢鳥種並無太大變化。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；本計畫僅有 1 處樣點，以冠羽畫眉為族群數量最豐富的鳥種，族群密度為 9.95 隻/公頃，其次為棕面鶯與繡眼畫眉。

#### （一） 繁殖期

相比 110 及 111 年度春、夏兩季之調查資料，兩年間均有紀錄之鳥種達到 50 種（表 20），這些鳥種可以視為棲蘭山區春、夏季期間穩定的鳥種組成。本年度首次記錄到的鳥種僅有臺灣竹雞、遊隼、五色鳥及小雨燕等 4 種，屬於留鳥的臺灣竹雞，主要分布於平地至低海拔山區的林地或開墾地環境，其擅鳴且獨特的叫聲使得本種的被察覺度相當高，110 年度的各種調查方式均未記錄到本種，推測主要原因可能與當年度調查範圍的海拔均高於本種的主要分布範圍所致。相似的原因也可以解釋五色鳥在兩年間春、夏時期的出現狀態，五色鳥在繁殖季廣泛分布於平地及低海拔林地環境，為數量豐富且易於觀察的鳥種，本年度在 100 線林道上海拔位置最低的 5 個樣點都有本種的調查紀錄，但 110 年度春、夏兩季的正式或附加調查均未記錄本種，要到秋、冬季期間，原本在繁殖期海拔分布

較低的五色鳥出現「反降遷」現象後始在海拔位置較高的樣區記錄到。而在臺灣具有多元遷留屬性族群的遊隼，於本年度7月份首度在130林道檜木小學堂一帶目擊單隻當年度出生的幼鳥個體，早年遊隼在臺灣被認為是候鳥物種，而後在北海岸的裸岩峭壁發現繁殖的族群，近十餘年來在新北、基隆、宜蘭、南投及高雄的繁殖觀察越來越多，雖然無法憑藉本年度的單筆幼鳥觀察來判斷遊隼在棲蘭山區繁殖，但100線林道沿途及鴛鴦湖一帶的幾處陡峭岩壁，確實是遊隼繁殖所偏好的環境，也是後續調查值得留意族群動態的物種。

相較之下，有多達17種在110年春、夏兩季曾經出現的鳥種，本年度同期則未再記錄。檢視這些僅單次出現的鳥種，許多物種都是透過排程錄音機所記錄，全天候收音的排程錄音機對於夜行性鳥種或族群密度較低的稀有種的察覺及記錄展現了相當大的效益。本年度持續在園區內架設了3臺排程錄音機收集鳥類音訊資料，但基於本年度計畫目標，3臺排程錄音機都架設於建置有步道系統的歷代神木園、檜木小學堂、檜木的故鄉等區域，而110年度的排程錄音機則分別於原始林、整理林及人工林各架設1臺，據此推測，本年度對於不同棲地偏好或不同環境需求鳥種的音頻紀錄涵蓋度可能就不及110年度。

此外，因計畫期程及天候因素，本年度春季的鳥類調查（包含圓圈法、排程錄音機及自動相機）於5月中旬起才陸續啟動，較110年度晚了3-4週，調查時間在兩年間的些許差異可能也是部分鳥種是否被記錄的關鍵因素；例如屬於候鳥物種的東方黃鶺鴒及八色鳥，110年分別記錄於4月下旬及5月初，均早於本年度調查啟動的日期。而星鴉、火冠戴菊、栗背林鴿等主要分布於更高海拔山區的鳥種，在110年的春季調查中仍有少量紀錄，研判為非繁殖期的降遷族群或個體，但前述鳥種在今年啟動較晚的春季調查均未有紀錄，或許已返回更高海拔處的繁殖期分布區。

調查成果中值得注意的是，110年7月架設於100線林道14K的自動相機曾拍攝到過往被認定為稀有候鳥的蒼鷹成鳥影像，為本種相當罕見的滯夏紀錄，本年度春、夏兩季調查雖未再記錄到蒼鷹，但由退輔會森林保育處所委託之111年度鴛鴦湖自然保留區檜木森林、巨木資源、稀有種植物與爬行類、鳥類調查在6月份的調查目擊到蒼鷹成鳥及當年度的離巢幼鳥，該筆幼鳥的目擊紀錄有可能是臺灣首筆蒼鷹的繁殖觀察；10月份調查再度記錄蒼鷹的鳴叫聲，連續兩年的多筆觀察紀錄顯示棲蘭山區可能有少量但穩定的蒼鷹族群棲息於此，值得持續關注這種稀有日行性猛禽的分布及族群動態。

## (二) 非繁殖期

因計畫期程的差異，本年度的非繁殖季的圓圈法調查及沿線觀察、自動相機拍攝等附加調查均僅執行至10月份，110年度之計畫的上述調查則持續進行至翌年2月，並且還有額外的排程錄音機調查資料。110、111兩年間10月份的鳥類調查分別記錄41及36種鳥類（表21），以110年的鳥種紀錄較多但年間差距並不大，但若再併入當年度11月至翌年2月期間的調查資料，則110計畫年度的非繁殖期合計有51種鳥類紀錄，數據就顯著較本計畫年度為高。

山鷓、林鵰、黑枕藍鶇、鉛色水鶇、松雀鷹、巨嘴鴉及棕噪眉等7種鳥類在110計畫年度的非繁殖季調查期間並未記錄，實際上，後3種鳥類在繁殖期調查即有觀察，因此，僅前4種鳥類為本計畫年度的新紀錄物種。林鵰是臺灣平均翼展最大的猛禽類留鳥，為典型的森林性猛禽，早年多在森林發育良好的中海拔山區出現，近年來在淺山林地有越來越多的觀察紀錄；另一種以中海拔森林環境為主要棲地且族群數量更稀少的大型猛禽-熊鷹在兩計畫年度中共有3筆目擊觀察，林鵰至本年度10月份才有單筆觀察紀錄，顯示本種在棲蘭山林區的分布可能較不穩定。冬候鳥山鷓為臺灣有出現

紀錄的 46 種鷓鴣科鳥類中，唯一 1 種非以濕地為主要棲地的物種，平地至中海拔的森林底層及林緣環境是本種在度冬期間棲息及覓食的場域，棲蘭山區廣袤的森林環境記錄到本種並不令人意外，然而，因本種主要在夜間活動，日間則安靜地躲藏在林下植被茂密的地表，若非擾動使得個體驚飛，並不易察覺其存在。黑枕藍鶇及鉛色水鶇的主要分布範圍都在低海拔，本計畫年度鳥調範圍的海拔高程較 110 計畫年度更低，達到 1100 公尺左右，理論上，記錄到低海拔鳥類的機率也更高。不過，黑枕藍鶇及鉛色水鶇的紀錄定點海拔高度分別在 1605 公尺（130 線的檜木小學堂）、1868 公尺（170 線 5.5K 的溪流自動相機），較這兩種鳥類的典型分布範圍高出許多，推測較可能是繁殖期過後個體的分布擴散。

至於僅在 110 計畫年度非繁殖期有紀錄而未見於本計畫年度的鳥種則多達 18 種（表 21），檢視鳥種組成，可以發現其中包含許多以中、高海拔為主要分布範圍的留鳥物種，如黃羽鸚嘴、星鴉、栗背林鴿、白眉林鴿等。在繁殖期，前述鳥種在各種調查方式中均未有出現紀錄，顯示牠們的繁殖海拔分布下限是高於計畫調查範圍（110 年海拔最高的調查定點為 170 線林道 11.4K 處自動相機的 1991 公尺），這些海拔分布較高的鳥種，多在氣溫更低的冬季時期始出現於計畫調查範圍內，分布上呈現顯著的季節降遷，而本計畫年度因期程限制，鳥調資料僅收集至 10 月份，研判鳥類的降遷行為尚不顯著，因此除了少量火冠戴菊的觀察外，並未記錄到其他海拔分布較高的鳥種。此外，110 計畫年度所記錄到的白氏地鶇、白腹鶇、赤腹鶇、白眉鶇、烏灰鶇等 5 種鶇科候鳥亦未見於本計畫年度，由紀錄出現的月份來看，鶇科候鳥在 11 月後的深秋才飛抵臺灣，調查時期的限制可能也是本計畫年度候鳥物種有限的主要原因。

表 20、棲蘭山 110、111 兩計畫年度繁殖季鳥類名錄

科中名	物種	學名	特有性	保育等級	臺灣遷徙屬性	110 年	111 年
雉科	臺灣山鷓鴣	<i>Arborophila crudigularis</i>	特有	III	留、普	✓	✓
雉科	臺灣竹雞	<i>Bambusicola sonorivox</i>	特有		留、普		✓
雉科	黑長尾雉	<i>Syrmaticus mikado</i>	特有	II	留、不普	✓	✓
雉科	藍腹鷓	<i>Lophura swinhoii</i>	特有	II	留、不普	✓	✓
鳩鴿科	灰林鴿	<i>Columba pulchricollis</i>			留、不普	✓	✓
鳩鴿科	綠鳩	<i>Treron sieboldii</i>			留、普	✓	
杜鵑科	鷹鵑	<i>Hierococcyx sparverioides</i>			夏、普	✓	✓
杜鵑科	北方中杜鵑	<i>Cuculus optatus</i>			夏、普	✓	✓
杜鵑科	小杜鵑	<i>Cuculus poliocephalus</i>			過、稀	✓	
杜鵑科	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	✓	✓
雨燕科	小雨燕	<i>Apus nipalensis</i>	特亞		留、普		✓
秧雞科	灰腳秧雞	<i>Rallina eurizonoides</i>	特亞		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	✓	✓
鷹科	大冠鷲	<i>Spilornis cheela</i>	特亞	II	留、普	✓	✓
鷹科	熊鷹	<i>Nisaetus nipalensis</i>		I	留、稀	✓	✓
鷹科	松雀鷹	<i>Accipiter virgatus</i>	特亞	II	留、不普	✓	✓
鷹科	鳳頭蒼鷹	<i>Accipiter trivirgatus</i>	特亞	II	留、普	✓	
鷹科	蒼鷹	<i>Accipiter gentilis</i>		II	冬、稀	✓	
鴟鵂科	鵂	<i>Glaucidium brodiei</i>	特亞	II	留、不普	✓	✓
鴟鵂科	褐林鴟	<i>Strix leptogrammica</i>		II	留、稀	✓	✓
鴟鵂科	東方灰林鴟	<i>Strix niviculum</i>	特亞		留、稀	✓	
鴟鵂科	黃嘴角鴟	<i>Otus spilocephalus</i>	特亞	II	留、普	✓	✓
鬚鴛科	五色鳥	<i>Psilopogon nuchalis</i>	特有		留、普		✓
啄木鳥科	小啄木	<i>Yungipicus canicapillus</i>			留、普	✓	✓
啄木鳥科	大赤啄木	<i>Dendrocopos leucotos</i>	特亞	II	留、不普	✓	✓
啄木鳥科	綠啄木	<i>Picus canus</i>		II	留、稀	✓	✓
八色鳥科	八色鳥	<i>Pitta nymph</i>		II	夏、不普	✓	
隼科	遊隼	<i>Falco peregrinus</i>		II	留、稀/冬、不 普/過、不普		✓

科中名	物種	學名	特有性	保育等級	臺灣遷徙屬性	110年	111年
山椒鳥科	灰喉山椒鳥	<i>Pericrocotus solaris</i>			留、普	✓	✓
綠鵙科	綠畫眉	<i>Erpornis zantholeuca</i>			留、普	✓	✓
鴉科	松鴉	<i>Garrulus glandarius</i>	特亞		留、普	✓	✓
鴉科	巨嘴鴉	<i>Corvus macrorhynchos</i>			留、普	✓	✓
鴉科	星鴉	<i>Nucifraga caryocatactes</i>	特亞		留、普	✓	
山雀科	煤山雀	<i>Periparus ater</i>	特亞	III	留、普	✓	✓
山雀科	青背山雀	<i>Parus monticolus</i>	特亞	III	留、普	✓	✓
山雀科	黃山雀	<i>Machlolophus holsti</i>	特有	II	留、不普	✓	✓
蝗鶯科	臺灣叢樹鶯	<i>Locustella alishanensis</i>	特有		留、普	✓	✓
鷓眉科	臺灣鷓眉	<i>Pnoepyga formosana</i>	特有		留、普	✓	✓
鶇科	紅嘴黑鶇	<i>Hypsipetes leucocephalus</i>	特亞		留、普	✓	✓
燕科	東方毛腳燕	<i>Delichon dasypus</i>			留、不普	✓	
樹鶯科	棕面鶯	<i>Abroscopus albogularis</i>			留、普	✓	✓
樹鶯科	小鶯	<i>Horornis fortipes</i>	特亞		留、普	✓	✓
長尾山雀科	紅頭山雀	<i>Aegithalos concinnus</i>			留、普	✓	✓
鶯科	黃羽鸚嘴	<i>Suthora verreauxi</i>	特亞		留、稀	✓	
繡眼科	冠羽畫眉	<i>Yuhina brunneiceps</i>	特有	III	留、普	✓	✓
畫眉科	山紅頭	<i>Cyanoderma ruficeps</i>	特亞		留、普	✓	✓
畫眉科	小彎嘴	<i>Pomatorhinus musicus</i>	特有		留、普	✓	
畫眉科	大彎嘴	<i>Megapomatorhinus erythrocnemis</i>	特有		留、普		✓
雀眉科	頭烏線	<i>Schoeniparus brunneus</i>	特亞		留、普	✓	✓
噪眉科	繡眼畫眉	<i>Alcippe morrisonia</i>	特有		留、普	✓	✓
噪眉科	臺灣白喉噪眉	<i>Ianthocincla ruficeps</i>	特有	II	留、稀	✓	✓
噪眉科	棕噪眉	<i>Ianthocincla poecilorhyncha</i>	特有	II	留、不普	✓	✓
噪眉科	臺灣噪眉	<i>Trochalopteron morrisonianum</i>	特有		留、普	✓	✓
噪眉科	白耳畫眉	<i>Heterophasia auricularis</i>	特有	III	留、普	✓	✓
噪眉科	紋翼畫眉	<i>Actinodura morrisoniana</i>	特有	III	留、普	✓	
噪眉科	黃胸藪眉	<i>Liocichla steerii</i>	特有	III	留、普	✓	✓
戴菊科	火冠戴菊鳥	<i>Regulus goodfellowi</i>	特有	III	留、普	✓	
鴉科	茶腹鴉	<i>Sitta europaea</i>	特亞		留、普	✓	✓
鶇科	虎斑地鶇	<i>Zoothera dauma</i>			留、稀	✓	
鶇科	紅尾鶇	<i>Muscicapa ferruginea</i>			夏、不普	✓	✓
鶇科	黃腹琉璃	<i>Niltava vivida</i>	特亞	III	留、普	✓	✓
鶇科	小翼鶇	<i>Brachypteryx goodfellowi</i>	特有		留、普	✓	✓
鶇科	臺灣紫嘯鶇	<i>Myophonus insularis</i>	特有		留、普	✓	✓

科中名	物種	學名	特有性	保育等級	臺灣遷徙屬性	110年	111年
鶇科	白尾鶇	<i>Myiomela leucura</i>	特亞	III	留、普	✓	✓
鶇科	栗背林鶇	<i>Tarsiger johnstoniae</i>	特亞	III	留、普	✓	
鶇科	黃胸青鶇	<i>Ficedula hyperythra</i>	特亞		留、普	✓	✓
鶇科	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	✓	✓
鶇鶇科	東方黃鶇鶇	<i>Motacilla tschutschensis</i>			冬、普/過、普	✓	
雀科	褐鶇	<i>Pyrrhula nipalensis</i>	特亞		留、不普	✓	✓
種類數						67	54

備註：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。物種名錄包含圓圈法、自動相機、沿線調查等資料。

表 21、棲蘭山 110、111 兩計畫年度非繁殖季鳥類名錄

科中名	物種	學名	保育等級	特有性	遷徙屬性	110 年		111 年
						秋季(10 月)	冬季(2 月)	秋季(10 月)
雉科	臺灣山鷓鴣	<i>Arborophila crudigularis</i>	III	特	留、普	✓	✓	✓
	藍腹鷓	<i>Lophura swinhoii</i>	II	特	留、不普	✓	✓	✓
	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	✓	✓	-
鷺科	夜鷺	<i>Nycticorax nycticorax</i>			留、普/冬、稀/過、稀	✓	-	-
鷓科	山鷓	<i>Scolopax rusticola</i>			冬、不普	-	-	✓
鷹科	大冠鷲	<i>Spilornis cheela</i>	II	特亞	留、普	✓	-	-
	鳳頭蒼鷹	<i>Accipiter trivirgatus</i>	II	特亞	留、普	-	✓	-
	松雀鷹	<i>Accipiter virgatus</i>	II	特亞	留、普	-	-	✓
	林鷲	<i>Ictinaetus malaiensis</i>	II		留、不普	-	-	✓
鴞科	鵩鷲	<i>Glaucidium brodiei</i>	II	特亞	留、不普	✓	-	-
	褐林鴞	<i>Strix leptogrammica</i>	II		留、稀	-	✓	-
	東方灰林鴞	<i>Strix niviculum</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	✓	✓	✓
啄木鳥科	大赤啄木	<i>Dendrocopos leucotos</i>	II	特亞	留、不普	✓	✓	✓
啄木鳥科	綠啄木	<i>Picus canus</i>	II		留、稀	✓	✓	-
山椒鳥科	灰喉山椒鳥	<i>Pericrocotus solaris</i>			留、普	✓	✓	✓

科中名	物種	學名	保育等級	特有性	遷徙屬性	110 年		111 年
						秋季(10 月)	冬季(2 月)	秋季(10 月)
王鷓科	黑枕藍鷓	<i>Hypothymis azurea</i>		特亞	留、普	-	-	✓
鴉科	松鴉	<i>Garrulus glandarius</i>		特亞	留、普	✓	✓	✓
	星鴉	<i>Nucifraga caryocatactes</i>		特亞	留、普	✓	✓	-
	樹鵲	<i>Dendrocitta formosae</i>		特亞	留、普	✓	✓	✓
	巨嘴鴉	<i>Corvus macrorhynchos</i>			留、普	-	-	✓
山雀科	煤山雀	<i>Periparus ater</i>	III	特亞	留、普	✓	✓	✓
	青背山雀	<i>Parus monticolus</i>	III	特亞	留、普	✓	✓	✓
	黃山雀	<i>Machlolophus holsti</i>	II	特	留、不普	✓	-	-
鷓眉科	臺灣鷓眉	<i>Pnoepyga formosana</i>		特	留、普	✓	✓	✓
燕科	東方毛腳燕	<i>Delichon dasypus</i>			留、不普	✓	-	-
樹鷓科	棕面鷓	<i>Abroscopus albogularis</i>			留、普	✓	✓	✓
長尾山雀科	紅頭山雀	<i>Aegithalos concinnus</i>			留、普	✓	✓	✓
鷓科	黃羽鸚嘴	<i>Suthora verreauxi</i>		特亞	留、稀	-	✓	-
繡眼科	冠羽畫眉	<i>Yuhina brunneiceps</i>	III	特	留、普	✓	✓	✓
畫眉科	山紅頭	<i>Cyanoderma ruficeps</i>		特亞	留、普	✓	✓	✓
	大彎嘴	<i>Megapomatorhinus erythrocnemis</i>		特	留、普	-	-	✓
雀眉科	頭烏線	<i>Schoeniparus brunneus</i>		特亞	留、普	✓	✓	✓
噪眉科	繡眼畫眉	<i>Alcippe morrisonia</i>		特	留、普	✓	✓	✓

科中名	物種	學名	保育等級	特有性	遷徙屬性	110年		111年
						秋季(10月)	冬季(2月)	秋季(10月)
	臺灣噪眉	<i>Trochalopteron morrisonianum</i>		特	留、普	✓	✓	-
噪眉科	白耳畫眉	<i>Heterophasia auricularis</i>	III	特	留、普	✓	✓	✓
	黃胸藪眉	<i>Liocichla steerii</i>	III	特	留、普	✓	✓	✓
	紋翼畫眉	<i>Actinodura morrisoniana</i>	III	特	留、普	-	✓	-
	棕噪眉	<i>Ianthocincla poecilorhyncha</i>	II	特	留、不普	-	-	✓
戴菊科	火冠戴菊鳥	<i>Regulus goodfellowi</i>	III	特	留、普	✓	✓	✓
鵙科	茶腹鵙	<i>Sitta europaea</i>		特亞	留、普	✓	✓	-
鶇科	白氏地鶇	<i>Zoothera aurea</i>			冬、普	-	✓	-
	赤腹鶇	<i>Turdus chrysolaus</i>			冬、普	-	✓	-
	白腹鶇	<i>Turdus pallidus</i>			冬、普	-	✓	-
	白眉鶇	<i>Turdus obscurus</i>			冬、不普	-	✓	-
	烏灰鶇	<i>Turdus cardis</i>			過、稀	-	✓	-
鶇科	黃腹琉璃	<i>Niltava vivida</i>	III	特亞	留、普	✓	✓	✓
	小翼鶇	<i>Brachypteryx goodfellowi</i>		特	留、普	✓	-	✓
	臺灣紫嘯鶇	<i>Myophonus insularis</i>		特	留、普	✓	✓	✓
	白尾鶇	<i>Myiomela leucura</i>	III	特亞	留、普	✓	-	✓
	栗背林鶇	<i>Tarsiger johnstoniae</i>	III	特	留、普	✓	✓	-
	白眉林鶇	<i>Tarsiger indicus</i>	III	特亞	留、普	-	✓	-
	黃胸青鶇	<i>Ficedula hyperythra</i>		特亞	留、普	✓	✓	✓

科中名	物種	學名	保育等級	特有性	遷徙屬性	110 年		111 年
						秋季(10 月)	冬季(2 月)	秋季(10 月)
	鉛色水鷀	<i>Phoenicurus fuliginosus</i>	III	特亞	留、普	-	-	✓
啄花科	紅胸啄花	<i>Dicaeum ignipectus</i>		特亞	留、普	✓	-	-
鵲鴿科	灰鵲鴿	<i>Motacilla cinerea</i>			冬、普	✓	-	✓
雀科	褐鷺	<i>Pyrrhula nipalensis</i>		特亞	留、不普	✓	-	✓
					種類數	41	41	36

備註：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。物種名錄包含圍圈法、自動相機、沿線調查等資料。

## 伍、 結論與建議

### 1. 130、160、170 林道為保育經營重點區域

本計畫的自動相機成果顯示，100 林道入口、檜木小學堂、神木園區、160 林道末端與 170 林道後段的哺乳動物物種較高，此現象與套疊之模型一致。而模型中生物多樣性的熱區包含 130 林道、檜木小學堂、神木園、160 林道、170 林道等處，建議主管單位應將這些區域作為保育經營重點，如預算有限等狀況下，應優先選擇這些地方作為生態監測與調查的區域。

神木園也是哺乳類物種數較高的區域，雖然上述建議該區域為保育重點區域。但於神木園有遊憩需求，亦肩負環境教育的責任。目前神木園的動物活動仍屬頻繁多樣，但建議本區域維持長期監測，如有發現哺乳動物活動降低，再輔以休園或遊客總量管制等方式，減少人為干擾對野生動物的影響。

### 2. 自動相機的最短架設時間視環境而定

為提高自動相機對中大型哺乳類的偵測率，以偵測到此區域的所有物種。根據本年度在棲蘭山林區的自動相機監測分析結果，本團隊建議未來在規劃自動相機的架設時間和地點時，除了考量林相類型外，亦需因應林相內的微環境差異進行調整，包含海拔、植群結構等因子。在人工林中，建議有效拍攝時數至少 3,500 小時；在原始林中，建議有效拍攝時數至少 6,000 小時；在整理林及步道系統中，則需視調查樣區間的環境差異程度，至少 3,500 小時至 6,000 小時。至於不同海拔所需要的架設時間，由於本年度所累積的資料量不足，尚無法進行分析。

### 3. 日後生態調查，建議以不同年份之造林地或作業需求為樣區選擇條件

棲蘭山林區範圍中，往年曾於不同年份進行伐採與撫育作業。但這些不同年份的造林地，卻少有進行相關的動物調查。為作為林地的基礎資料，以及日後造林作業的經營方針與規劃。建議可利用這些不同年份的造林地作為樣區，觀察林地內哺乳動物相的組成與變化；亦可與建議原始林等樣區進行比較，瞭解造林地動物恢復的趨勢。

另外，由於近年使用國產材的趨勢略有上升，因應日後可能經營林地，如收穫柳杉，或是疏伐等作業。如有相關伐採規劃，建議可開始在預計伐採的林班地進行生態監測，一來瞭解是否有重要野生動物在此活動而需要迴避，二來累積作為伐採前期的資料，日後更可進行伐採各期的分析，以探討伐採後林班地野生動物恢復的狀況，作為經營管理的評估參考。

#### 4. 棲蘭山林區肩負中央保育廊道與串接國土綠網的重任。

近年國土綠網串接了許多政府單位，共同為全臺的生物多樣性努力，而棲蘭山林區緊連 2 處國土綠網的關注區域（圖 43），亦屬於中央保育廊道的一環，在保育有其重要性。食蟹獾是 2 處關注區域的共同物種，在本年度 35 台自動相機點位中，有 18 處的影像記錄，自 100 線林道起點至 160、170 林道末端，可說是廣佈於棲蘭山各林道周邊範圍，而棲蘭山林區也串接了兩處重點區域的動物活動與棲息。麝香貓的重點關注區域，位於棲蘭山林區南方，海拔較低，也符合麝香貓的活動與習性，而近年棲蘭山林區開始記錄到麝香貓，均鄰近鴛鴦湖範圍，雖然數量不多，但也是麝香貓可利用棲息的環境。相信日後參與國土綠網的活動與資訊分享，增加與外單位的合作，在臺灣北區中海拔的保育上扮演重要的角色。

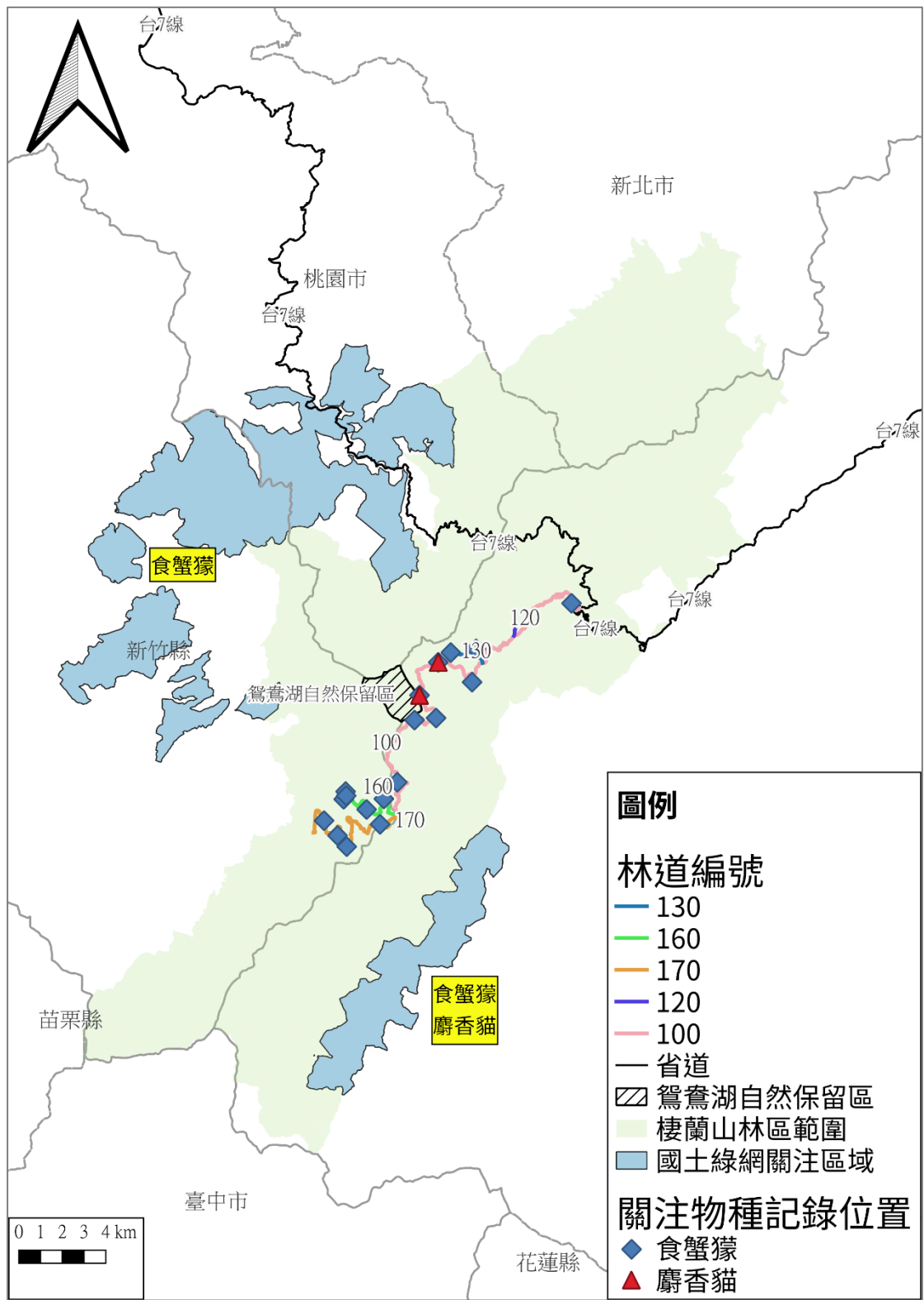


圖 43、棲蘭山林區附近的國土綠網關注區域與物種

## 陸、 參考文獻

1. 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。
2. 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。
3. 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。
4. 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。
5. 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。
6. 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。
7. 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。
8. 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。
9. 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。
10. 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
11. 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。
12. 姚正得、林宏儒、張淑萍、姚牧君、許雅玫、曾建偉。2019。

- 利用紅外線自動相機探討合歡山區哺乳動物活動模式。台灣生物多樣性研究 (TW J. of Biodivers.) 21(2): 69-82。
13. 姜博仁、裴家騏、潘怡如。2007。自動照相機研究在臺灣標準化之淺見。野生動物保育彙報及通訊 11(2): 2-12。
  14. 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。
  15. 柳楮、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。
  16. 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。
  17. 張博翔。2020。運用聲音指數探討長期聲景監測的取樣方式。國立臺灣師範大學理學院生命科學系碩士論文。
  18. 許皓捷。2003。臺灣山區鳥類群聚的空間及季節變異。國立臺灣大學動物學研究所博士論文。
  19. 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。
  20. 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。
  21. 許皓捷。2020。國土生態綠網藍圖規劃及發展計畫。行政院農業委員會林務局，臺北。
  22. 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。
  23. 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。
  24. 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。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。
25. 陳月玲。1990。台灣長鬃山羊(*Capricornis crispus swinhoei*)棲地及行為之研究。國立臺灣師範大學生物學研究所碩士論文，台北市。
  26. 陳炤杰。2015。高海拔鳥類分布資料蒐集工作。玉山國家公園管理處。
  27. 陳相伶、王晴萱。2021。惠蓀森林遊樂區食蟹獐之分布與活動模式。農林學報 68 卷 2 期 :P119 – 126。
  28. 陳澄世。2007-2017。棲蘭、明池、神木園生態旅遊地監測。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。
  29. 湯谷明。2017-2020。棲蘭、明池、神木園生態旅遊地監測。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。
  30. 黃紀瑜。2018。臺灣山羌的分布及行為的海拔差異。國立中山大學生物科學系研究所碩士論文。高雄市。
  31. 裴家騏、姜博仁。2004。大武山自然保留區和周邊地區雲豹及其他中大型哺乳動物之現況與保育研究 ( 三 )。農業委員會林務局保育研究系列 92-02 號。
  32. 裴家騏。2005。自動照相機在動物監測上之應用與成效分析。台灣國家公園研討會 142-157 頁。
  33. 劉一新。2014。太麻里研究中心闊葉樹混植造林地內三種草食獸之族群監測。台灣生物多樣性研究 16 (4): 323-337。
  34. 蔡佳淳。2006。丹大地區台灣長鬃山羊(*Nemorhaedus swinhoei*)的活動以及原住民之利用方式。國立臺灣師範大學生命科學研究所碩士論文，台北市。

35. 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。
36. 110 年度棲蘭山林區哺乳動物、鳥類資源調查成果報告書。2022。國軍退除役官兵輔導委員會榮民森林保育事業管理處。
37. Hsieh TC, Ma KH, Chao A. 2022. iNEXT: Interpolation and Extrapolation for Species Diversity. R package version 3.0.0, [http://chao.stat.nthu.edu.tw/wordpress/software\\_download/](http://chao.stat.nthu.edu.tw/wordpress/software_download/).
38. R Core Team. 2022. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.

## 柒、其他工作項目

### 一、 成果發表會

訂於 111 年 11 月 10 日（四）下午進行。舉辦地點為國立宜蘭大學教穡大樓 1F 演講廳，共有 4 個講題。發表會主持人為行政院農業委員會林業試驗所集水區經營組的劉一新研究員，講者除本計畫主持人外，包含臺北市蝙蝠保育學會的徐昭龍研究員，國立宜蘭大學森林暨自然資源系的陳子英教授，中國文化大學生命科學系的巫奇勳副教授，講題與時間請見表 22。

邀請貴賓與單位包括國軍退除役官兵輔導委員會長官、農業委員會、林務局、林務局羅東林管處等。參加對象包含一般民眾、宜蘭大學學生、力麗明池馬告生態園區解說員等。報名宣傳多採 EDM 方式（圖 44），於森保處官網、羽林生態公司網頁露出。邀請貴賓則寄送紙本邀請卡（圖 45）。

發表會共計 71 人出席，簽到單請見附錄 三。


表 22、棲蘭山林區動植物調查研究成果發表議程

時間	議程	主持人/報告人
12:30 13:00	報到	
13:00 13:10	開幕來賓致詞 森保處、農委會、林務局...	劉一新 行政院農業委員會林業試驗所 集水區經營組研究員
13:10 13:50	專題：棲蘭山哺乳類與鳥類資源調查成果	范中衍 羽林生態股份有限公司經理
13:50 14:30	專題：棲蘭山蝙蝠現況	徐昭龍 臺北市蝙蝠保育學會理事
14:30 15:00	綜合討論：棲蘭山哺乳動物與鳥類的現況探討	范中衍、徐昭龍、森保處
15:00 15:20	休息、茶點（西點盒）	
15:20 16:00	專題：臺灣北部中海拔檜木林型湖沼的植群型比較-以鴛鴦湖、松蘿湖、翠峰湖、加羅湖為例	陳子英 宜蘭大學森林暨自然資源系教授
16:00 16:40	專題：評估氣候暖化對觀霧山椒魚 ( <i>Hynobius fucus</i> ) 族群的影響	巫奇勳 中國文化大學生命科學系副教授
16:40 17:10	綜合討論：棲蘭山區動植物調查研究之未來展望（暫訂）	陳子英、巫奇勳、森保處



棲蘭山林區動植物調查研究  
成果發表會

時間 111年11月10日 (週四) 下午1:00—5:10  
地點 宜蘭大學教稽大樓演講廳

主辦  國軍退除役官兵輔導委員會  
榮民森林保育事業管理處

承辦  羽林生態

協辦  國立宜蘭大學  
National Ilan University NIU

圖 44、成果發表會 EDM



封面與封底



邀請卡內頁

圖 45、成果發表會紙本邀請卡

## 二、 員工訓練

於 111 年 11 月 21 日（一）進行，於棲蘭森林遊樂區會議室以及小泰山步道進行，對象為榮民森林保育事業管理處之職員。主要內容為棲蘭山動物資源介紹，課程表請見表 23。當日共有 9 位職員參與，簽到單請見附錄 四。

表 23、棲蘭山動物資源介紹課程表

預計時間	主題	講者
09:30 - 10:00	棲蘭山林區哺乳類資源，與自動相機介紹（室內）	羽林生態股份有限公司 范中衍
10:00 - 11:30	自動相機介紹與架設（戶外）	羽林生態股份有限公司 湯谷明

### 三、 網路宣傳文稿

每月提供 2 則 FB 貼文（自 111 年 4 月至 12 月），共 18 篇。因 FB 的「影片優先策略」，再加上短片已經成為主要的宣傳方法，相較於平面文宣更具有吸引力及增加點閱率。因此規劃文章主題為「走跳山林間—棲蘭山動物」系列，以自動相機拍攝的精彩影片為主，配以活潑生動的文字介紹該物種的外型特徵及習性行為...等；或以照片介紹一般民眾可以在野外觀察到的腳印，排遺，遺骸、聲音...等。各月份主題請見表 24。文章全文請見附錄 五。

表 24、網路宣傳文章主題

編號	提供月份	物種	主題
1	111/4	食蟹獐	打群架
2	111/4	臺灣山羌	探索自動相機
3	111/5	藍腹鷓	求偶行為
4	111/5	臺灣獼猴	覓食
5	111/6	黃鼠狼	獵捕
6	111/6	黑長尾雉	物種介紹
7	111/7	鼬獾	覓食
8	111/7	臺灣山鷓鴣	覓食
9	111/8	臺灣野豬	覓食
10	111/8	黃喉貂	個體互動
11	111/9	臺灣獼猴	覓食
12	111/9	食蟹獐	母子活動
13	111/10	臺灣野山羊	母子活動
14	111/10	無	自動相機架設
15	111/11	麝香貓	一般活動
16	111/11	白鼻心	一般活動
17	111/12	高山白腹鼠	覓食
18	111/12	無	小型哺乳動物陷阱

#### 四、 宣導短片

彙整 110 年與 111 年所架設之自動相機影像。影片主題為「棲蘭動物百態」，內容為各種動物行為，各章主題包含不同物種和平共處、覓食、鳴叫、親子活動、抓癢、同物種爭吵打架、交配等。影片時長約 5 分 40 秒。

連結網址為 <https://youtu.be/5K6cdmolcyY> 。

## 附錄 一、歷年物種名錄

### 歷年文獻哺乳類物種名錄

編號	科中名	物種	學名	特有	保育等級	2000	2002	2003	2006	2007	2011	2015a	2015b	2021
1	尖鼠科	細尾長尾鼯	<i>Chodsigoa sodalis</i>	特有		*								
2	尖鼠科	臺灣長尾鼯	<i>Episoriculus fumidus</i>	特有		*	*	*						*
3	鼯鼠科	臺灣鼯鼠	<i>Mogera insularis insularis</i>	特有		*	*	*						
4	倉鼠科	黑腹絨鼠	<i>Eothenomys melanogaster</i>										*	
5	鼠科	臺灣森鼠	<i>Apodemus semotus</i>	特有		*	*	*	*	*			*	*
6	鼠科	臺灣刺鼠	<i>Niviventer coninga</i>	特有			*	*	*					
7	鼠科	高山白腹鼠	<i>Niviventer culturatus</i>	特有		*	*	*	*	*			*	*
8	松鼠科	赤腹松鼠	<i>Callosciurus erythraeus taiwanensis</i>	特有		*	*	*	*	*		*	*	*
9	松鼠科	長吻松鼠	<i>Dremomys pernyi owstoni</i>	特有			*	*	*	*		*		*
10	松鼠科	白面鼯鼠	<i>Petaurista alborufus lena</i>	特有		*	*	*		*		*	*	*
11	松鼠科	大赤鼯鼠	<i>Petaurista philippensis grandis</i>	特有			*	*						
12	松鼠科	條紋松鼠	<i>Tamiops maritimus formosanus</i>	特有		*	*	*	*	*		*	*	*
13	獼猴科	臺灣獼猴	<i>Macaca cyclopis</i>	特有		*	*	*	*	*		*	*	*
14	穿山甲科	穿山甲	<i>Manis pentadactyla pentadactyla</i>	特有	II		*	*						
15	蹄鼻蝠科	臺灣大蹄鼻蝠	<i>Rhinolophus formosae</i>	特有		*	*	*						*
16	蹄鼻蝠科	臺灣小蹄鼻蝠	<i>Rhinolophus monoceros</i>	特有			*	*			*			*
17	葉鼻蝠科	臺灣葉鼻蝠	<i>Hipposideros armiger terasensis</i>	特有			*	*						*

編號	科中名	物種	學名	特有	保育等級	2000	2002	2003	2006	2007	2011	2015a	2015b	2021
18	蝙蝠科	黃頸蝠	<i>Arielulus torquatus</i>	特有		*								*
19	蝙蝠科	東方寬耳蝠	<i>Barbastella darjelingensis</i>											*
20	蝙蝠科	崛川氏棕蝠	<i>Eptesicus pachyomus horikawai</i>	特有										*
21	蝙蝠科	毛翼管鼻蝠	<i>Harpiocephalus harpia</i>								*			
22	蝙蝠科	金芒管鼻蝠	<i>Harpiola isodon</i>											*
23	蝙蝠科	臺灣管鼻蝠	<i>Murina puta</i>	特有										*
24	蝙蝠科	長尾鼠耳蝠	<i>Myotis frater</i>											*
25	蝙蝠科	赤黑鼠耳蝠	<i>Myotis rufoniger</i>											*
26	蝙蝠科	絨山蝠	<i>Nyctalus plancyi velutinus</i>											*
27	蝙蝠科	臺灣長耳蝠	<i>Plecotus taivanus</i>	特有							*			*
28	蝙蝠科	寬吻鼠耳蝠	<i>Submyotodon latirostris</i>	特有		*					*			*
29	長翼蝠科	東亞摺翅蝠	<i>Miniopterus fuliginosus</i>											*
30	游離尾蝠科	東亞游離尾蝠	<i>Tadarida insignis</i>											*
31	獾科	食蟹獾	<i>Herpestes urva formosanus</i>	特亞	III							*		*
32	貂科	黃喉貂	<i>Martes flavigula chrysospila</i>	特有	III							*		*
33	貂科	鼬獾	<i>Melogale moschata subaurantiaca</i>	特有		*	*	*	*	*		*		*
34	貂科	黃鼠狼	<i>Mustela sibirica taivana</i>	特有		*	*	*	*	*		*	*	*
35	熊科	臺灣黑熊	<i>Ursus thibetanus formosanus</i>	特有	I		*	*						
36	靈貓科	白鼻心	<i>Paguma larvata taivana</i>	特有			*	*		*				*
37	靈貓科	麝香貓	<i>Viverricula indica taivana</i>	特有	II									*

編號	科中名	物種	學名	特有	保育等級	2000	2002	2003	2006	2007	2011	2015a	2015b	2021
38	牛科	臺灣野山羊	<i>Capricornis swinhoei</i>	特有	III	*	*	*	*	*		*	*	*
39	鹿科	臺灣山羌	<i>Muntiacus reevesi micrurus</i>	特有		*	*	*		*		*		*
40	鹿科	臺灣水鹿	<i>Rusa unicolor swinhoii</i>	特有	III		*	*						*
41	豬科	臺灣野豬	<i>Sus scrofa taivanus</i>	特有		*	*	*				*		*
物種數						17	23	23	10	12	4	12	9	33

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)，森保處 110 年調查成果(2021)

### 歷年文獻鳥類物種名錄

編號	科中名	物種	學名	特有	保育	1973	2000	2002	2003	2004a	2004b	2006	2007	2015	2021
1	雁鴨科	鴛鴦	<i>Aix galericulata</i>		II		*	*	*		*				
2	雁鴨科	白眉鴨	<i>Spatula querquedula</i>			*									
3	雁鴨科	花嘴鴨	<i>Anas zonorhyncha</i>					*	*						
4	雉科	臺灣山鷓鴣	<i>Arborophila crudigularis</i>	特有種	III		*	*	*		*			*	*
5	雉科	臺灣竹雞	<i>Bambusicola sonorivox</i>	特有種			*	*	*		*	*		*	
6	雉科	黑長尾雉	<i>Syrmaticus mikado</i>	特有種	II		*		*		*	*		*	*

編號	科中名	物種	學名	特有	保育	1973	2000	2002	2003	2004a	2004b	2006	2007	2015	2021
7	雉科	藍腹鵒	<i>Lophura swinhoii</i>	特有種	II			*	*		*	*	*		*
8	鸚鵡科	小鸚鵡	<i>Tachybaptus ruficollis</i>			*	*				*				
9	鳩鴿科	灰林鴿	<i>Columba pulchricollis</i>			*		*	*	*	*			*	*
10	鳩鴿科	金背鳩	<i>Streptopelia orientalis</i>	特有亞種(S. o. orii)				*	*						
11	鳩鴿科	翠翼鳩	<i>Chalcophaps indica</i>					*							
12	鳩鴿科	綠鳩	<i>Treron sieboldii</i>				*	*	*						*
13	杜鵑科	噪鵑	<i>Eudynamys scolopaceus</i>												*
14	杜鵑科	鷹鵑	<i>Hierococcyx sparverioides</i>				*	*	*	*	*			*	*
15	杜鵑科	小杜鵑	<i>Cuculus poliocephalus</i>												*
16	杜鵑科	四聲杜鵑	<i>Cuculus micropterus</i>												
17	杜鵑科	北方中杜鵑	<i>Cuculus optatus</i>				*	*	*		*			*	*
18	雨燕科	白喉針尾雨燕	<i>Hirundapus caudacutus</i>				*	*	*		*			*	
19	雨燕科	灰喉針尾雨燕	<i>Hirundapus cochinchinensis</i>	特有亞種(H. c. formosanus)											*
20	雨燕科	叉尾雨燕	<i>Apus pacificus</i>				*		*		*			*	
21	雨燕科	小雨燕	<i>Apus nipalensis</i>	特有亞種(A. n. kuntzi)			*							*	
22	秧雞科	灰腳秧雞	<i>Rallina eurizonoides</i>	特有亞種(R. e. formosana)					*						*
23	鷓鴣科	山鷓	<i>Scolopax rusticola</i>								*				
24	鷺科	小白鷺	<i>Egretta garzetta</i>				*	*	*						
25	鷺科	綠蓑鷺	<i>Butorides striata</i>					*	*						

編號	科中名	物種	學名	特有	保育	1973	2000	2002	2003	2004a	2004b	2006	2007	2015	2021
26	鷺科	夜鷺	<i>Nycticorax nycticorax</i>												*
27	鷹科	東方蜂鷹	<i>Pernis ptilorhynchus</i>		II		*				*			*	*
28	鷹科	大冠鷺	<i>Spilornis cheela</i>	特有亞種(S. c. hoya)	II	*	*	*	*		*			*	*
29	鷹科	熊鷹	<i>Nisaetus nipalensis</i>		I				*						*
30	鷹科	林鵟	<i>Ictinaetus malaiensis</i>		II		*	*	*					*	
31	鷹科	鳳頭蒼鷹	<i>Accipiter trivirgatus</i>	含特有亞種(A. t. formosae)	II		*	*	*		*				*
32	鷹科	赤腹鷹	<i>Accipiter soloensis</i>		II		*	*							
33	鷹科	松雀鷹	<i>Accipiter virgatus</i>	特有亞種(A. v. fuscipectus)	II		*	*	*					*	*
34	鷹科	北雀鷹	<i>Accipiter nisus</i>		II			*	*						
35	鷹科	蒼鷹	<i>Accipiter gentilis</i>		II										*
36	鷹科	毛足鵟	<i>Buteo lagopus</i>		II		*							*	
37	鴞鴞科	黃嘴角鴞	<i>Otus spilocephalus</i>	特有亞種(O. s. hambroeckii)	II		*	*	*		*				*
38	鴞鴞科	領角鴞	<i>Otus lettia</i>	特有亞種(O. l. glabripes)	II		*	*	*						
39	鴞鴞科	鵯鵯	<i>Glaucidium brodiei</i>	特有亞種(G. b. pardalotum)	II	*	*		*		*			*	*
40	鴞鴞科	褐林鴞	<i>Strix leptogrammica</i>		II				*						*
41	鴞鴞科	東方灰林鴞	<i>Strix nivicolium</i>	特有亞種(S. n. yamadae)	II		*	*	*		*			*	*

編號	科中名	物種	學名	特有	保育	1973	2000	2002	2003	2004a	2004b	2006	2007	2015	2021
42	鷓鴣科	褐鷹鴉	<i>Ninox japonica</i>		II			*	*						
43	鬚鴛科	五色鳥	<i>Psilopogon nuchalis</i>	特有種			*	*	*		*			*	*
44	啄木鳥科	小啄木	<i>Yungipicus canicapillus</i>				*	*	*		*			*	*
45	啄木鳥科	大赤啄木	<i>Dendrocopos leucotos</i>	特有亞種(D. l. insularis)	II		*	*	*	*	*			*	*
46	啄木鳥科	綠啄木	<i>Picus canus</i>		II		*			*	*			*	*
47	八色鳥科	八色鳥	<i>Pitta nympha</i>		II										*
48	山椒鳥科	灰喉山椒鳥	<i>Pericrocotus solaris</i>				*	*	*		*			*	*
49	綠鶇科	綠畫眉	<i>Erpornis zantholeuca</i>				*								*
50	黃鸝科	黃鸝	<i>Oriolus chinensis</i>		II		*								
51	黃鸝科	朱鸝	<i>Oriolus traillii</i>	特有亞種(O. t. ardens)	II			*							
52	卷尾科	小卷尾	<i>Dicrurus aeneus</i>	特有亞種(D. a. braunianus)			*	*	*						
53	王鶇科	黑枕藍鶇	<i>Hypothymis azurea</i>	特有亞種(H. a. oberholseri)			*		*						
54	伯勞科	紅尾伯勞	<i>Lanius cristatus</i>		III		*		*		*				
55	鴉科	松鴉	<i>Garrulus glandarius</i>	特有亞種(G. g. taivanus)			*	*	*		*			*	*
56	鴉科	臺灣藍鶇	<i>Urocissa caerulea</i>	特有種	III			*							
57	鴉科	樹鶇	<i>Dendrocitta formosae</i>	特有亞種(D. f. formosae)			*				*			*	*
58	鴉科	星鴉	<i>Nucifraga caryocatactes</i>	特有亞種(N. c. owstoni)			*	*	*	*	*			*	*
59	鴉科	巨嘴鴉	<i>Corvus macrorhynchos</i>			*		*	*	*	*			*	*

編號	科中名	物種	學名	特有	保育	1973	2000	2002	2003	2004a	2004b	2006	2007	2015	2021
60	山雀科	煤山雀	<i>Periparus ater</i>	特有亞種(P. a. ptilosus)	III		*	*	*	*	*			*	*
61	山雀科	赤腹山雀	<i>Sittiparus castaneiventris</i>	特有種	II			*	*						
62	山雀科	青背山雀	<i>Parus monticolus</i>	特有亞種(P. m. insperatus)	III		*	*	*	*	*			*	*
63	山雀科	白頰山雀	<i>Parus minor</i>								*				
64	山雀科	黃山雀	<i>Machlolophus holsti</i>	特有種	II		*	*	*		*				*
65	扇尾鶯科	斑紋鷓鴣	<i>Prinia crinigera</i>	特有亞種(P. c. striata)					*						
66	蝗鶯科	臺灣叢樹鶯	<i>Locustella alishanensis</i>	特有種			*		*	*	*			*	*
67	鷓眉科	臺灣鷓眉	<i>Pnoepyga formosana</i>	特有種			*			*	*			*	*
68	燕科	洋燕	<i>Hirundo tahitica</i>				*								
69	燕科	白腹毛腳燕	<i>Delichon urbicum</i>						*					*	
70	燕科	東方毛腳燕	<i>Delichon dasypus</i>				*								*
71	鶉科	白環鸚嘴鶉	<i>Spizixos semitorques</i>	特有亞種(S. s. cinereicapillus)					*						
72	鶉科	白頭翁	<i>Pycnonotus sinensis</i>	特有亞種(P. s. formosae)			*		*						
73	鶉科	紅嘴黑鶉	<i>Hypsipetes leucocephalus</i>	特有亞種(H. l. nigerrimus)			*	*	*	*	*			*	*
74	柳鶯科	極北柳鶯	<i>Phylloscopus borealis</i>					*	*						
75	樹鶯科	棕面鶯	<i>Abroscopus albogularis</i>			*	*	*	*	*	*			*	*
76	樹鶯科	小鶯	<i>Horornis fortipes</i>	特有亞種(H. f. robustipes)			*	*	*	*	*			*	*
77	樹鶯科	深山鶯	<i>Horornis acanthizoides</i>	特有亞種(H. a. concolor)			*		*	*	*			*	
78	長尾山雀科	紅頭山雀	<i>Aegithalos concinnus</i>				*	*	*	*	*			*	*

編號	科中名	物種	學名	特有	保育	1973	2000	2002	2003	2004a	2004b	2006	2007	2015	2021
79	鶯科	褐頭花翼	<i>Fulvetta formosana</i>	特有種			*	*	*	*				*	
80	鶯科	黃羽鸚嘴	<i>Suthora verreauxi</i>	特有亞種(S. v. morrisoniana)							*			*	*
81	繡眼科	冠羽畫眉	<i>Yuhina brunneiceps</i>	特有種	III	*	*	*	*	*	*			*	*
82	繡眼科	斯氏繡眼	<i>Zosterops simplex</i>						*						
83	畫眉科	山紅頭	<i>Cyanoderma ruficeps</i>	特有亞種(C. r. praecognitum)		*	*	*	*	*	*			*	*
84	畫眉科	小彎嘴	<i>Pomatorhinus musicus</i>	特有種			*	*	*						*
85	畫眉科	大彎嘴	<i>Megapomatorhinus erythrocnemis</i>	特有種			*	*	*		*				*
86	雀眉科	頭烏線	<i>Schoeniparus brunneus</i>	特有亞種(S. b. brunneus)			*	*	*		*				*
87	噪眉科	繡眼畫眉	<i>Alcippe morrisonia</i>	特有種			*	*	*	*	*			*	*
88	噪眉科	臺灣畫眉	<i>Garrulax taewanus</i>	特有種	II		*								
89	噪眉科	臺灣白喉噪眉	<i>Ianthocincla ruficeps</i>	特有種	II				*		*				*
90	噪眉科	棕噪眉	<i>Ianthocincla poecilorhyncha</i>	特有種	II	*	*	*	*		*		*	*	*
91	噪眉科	臺灣噪眉	<i>Trochalopteron morrisonianum</i>	特有種		*	*			*	*		*	*	*
92	噪眉科	白耳畫眉	<i>Heterophasia auricularis</i>	特有種	III	*	*	*	*	*	*			*	*
93	噪眉科	黃胸藪眉	<i>Liocichla steerii</i>	特有種	III	*	*	*	*	*	*		*	*	*
94	噪眉科	紋翼畫眉	<i>Actinodura morrisoniana</i>	特有種	III		*		*	*				*	*

編號	科中名	物種	學名	特有	保育	1973	2000	2002	2003	2004a	2004b	2006	2007	2015	2021
95	戴菊科	火冠戴菊鳥	<i>Regulus goodfellowi</i>	特有種	III		*			*	*			*	*
96	鴝科	茶腹鴝	<i>Sitta europaea</i>	特有亞種(S. e. formosana)			*	*	*	*	*			*	*
97	鶇科	白氏地鶇	<i>Zoothera aurea</i>												*
98	鶇科	虎斑地鶇	<i>Zoothera dauma</i>				*		*		*	*		*	*
99	鶇科	白頭鶇	<i>Turdus niveiceps</i>	特有種	II				*					*	
100	鶇科	烏灰鶇	<i>Turdus cardis</i>												*
101	鶇科	白眉鶇	<i>Turdus obscurus</i>								*				*
102	鶇科	赤腹鶇	<i>Turdus chrysolaus</i>						*		*				*
103	鶇科	白腹鶇	<i>Turdus pallidus</i>				*		*	*				*	*
104	鶇科	斑點鶇	<i>Turdus eunomus</i>								*				
105	鶇科	紅尾鶇	<i>Turdus naumanni</i>								*				
106	鶇科	紅尾鶇	<i>Muscicapa ferruginea</i>				*	*	*	*	*			*	*
107	鶇科	黃腹琉璃	<i>Niltava vivida</i>	特有亞種(N. v. vivida)	III		*	*	*	*	*			*	*
108	鶇科	小翼鶇	<i>Brachypteryx goodfellowi</i>	特有種			*		*	*	*			*	*
109	鶇科	臺灣紫嘯鶇	<i>Myophonus insularis</i>	特有種			*	*	*		*		*		*
110	鶇科	小剪尾	<i>Enicurus scouleri</i>	特有亞種(E. s. fortis)	II			*							*
111	鶇科	白尾鶇	<i>Myiomela leucura</i>	特有亞種(C. l. montium)	III		*	*	*	*	*			*	*
112	鶇科	藍尾鶇	<i>Tarsiger cyanurus</i>								*				
113	鶇科	白眉林鶇	<i>Tarsiger indicus</i>	特有亞種(T. i. formosanus)	III		*		*				*		*
114	鶇科	栗背林鶇	<i>Tarsiger johnstoniae</i>	特有種	III	*	*	*	*	*	*			*	*

編號	科中名	物種	學名	特有	保育	1973	2000	2002	2003	2004a	2004b	2006	2007	2015	2021
115	鶉科	黃胸青鶉	<i>Ficedula hyperythra</i>	特有亞種( <i>F. h. innexa</i> )			*	*	*		*			*	*
116	鶉科	鉛色水鶉	<i>Phoenicurus fuliginosus</i>	特有亞種( <i>R. f. affinis</i> )	III			*	*						
117	鶉科	黃尾鶉	<i>Phoenicurus aureus</i>				*		*		*				
118	鶉科	藍磯鶉	<i>Monticola solitarius</i>					*	*						
119	啄花科	紅胸啄花	<i>Dicaeum ignipectus</i>	特有亞種( <i>D. i. formosum</i> )			*		*	*	*			*	*
120	鵲鴿科	灰鵲鴿	<i>Motacilla cinerea</i>				*		*		*				*
121	鵲鴿科	西方黃鵲鴿	<i>Motacilla flava</i>						*						
122	鵲鴿科	東方黃鵲鴿	<i>Motacilla tschutschensis</i>												*
123	鵲鴿科	白鵲鴿	<i>Motacilla alba</i>					*	*						
124	鵲鴿科	樹鵲	<i>Anthus hodgsoni</i>				*								
125	雀科	臺灣朱雀	<i>Carpodacus formosanus</i>	特有種	III		*				*			*	
126	雀科	褐鶯	<i>Pyrrhula nipalensis</i>	特有亞種( <i>P. n. uchidae</i> )			*			*	*			*	*
127	雀科	灰鶯	<i>Pyrrhula erythaca</i>	臺灣特有亞種( <i>P. e. owstoni</i> )					*		*				
物種數						14	80	64	87	33	71	4	6	59	77

參考文獻：柳楮等(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)，森保處 110 年調查成果(2021)

附錄 二、以 SILIC 辨識之鳥類名錄

科中名	物種	學名	棲蘭神木	檜木小學	檜木的故
			園	堂	鄉
雁鴨科	花嘴鴨	<i>Anas zonorhyncha</i>	+	+	+
雉科	臺灣山鷓鴣	<i>Arborophila crudigularis</i>	+	+	+
雉科	小鶴鶉	<i>Synoicus chinensis</i>	+	+	+
雉科	臺灣竹雞	<i>Bambusicola sonorivox</i>	+	+	+
雉科	黑長尾雉	<i>Syrmaticus mikado</i>	+	+	
雉科	環頸雉	<i>Phasianus colchicus</i>	+	+	+
雉科	藍腹鵝	<i>Lophura swinhoii</i>	+	+	+
鳩鴿科	灰林鴿	<i>Columba pulchricollis</i>	+	+	+
鳩鴿科	金背鳩	<i>Streptopelia orientalis</i>		+	+
鳩鴿科	紅鳩	<i>Streptopelia tranquebarica</i>	+		
鳩鴿科	珠頸斑鳩	<i>Streptopelia chinensis</i>		+	
鳩鴿科	翠翼鳩	<i>Chalcophaps indica</i>		+	+
鳩鴿科	綠鳩	<i>Treron sieboldii</i>		+	
杜鵑科	番鵑	<i>Centropus bengalensis</i>		+	
杜鵑科	鷹鵑	<i>Hierococcyx sparverioides</i>	+	+	+
杜鵑科	北方中杜鵑	<i>Cuculus optatus</i>	+	+	+
夜鷹科	南亞夜鷹	<i>Caprimulgus affinis</i>	+	+	+
雨燕科	小雨燕	<i>Apus nipalensis</i>	+	+	+
秧雞科	紅冠水雞	<i>Gallinula chloropus</i>	+	+	+
秧雞科	白腹秧雞	<i>Amaurornis phoenicurus</i>	+		
秧雞科	灰腳秧雞	<i>Rallina eurizonoides</i>	+	+	+
鴿科	小辮鴿	<i>Vanellus vanellus</i>	+	+	+
鴿科	小環頸鴿	<i>Charadrius dubius</i>	+	+	+
鶉科	磯鶉	<i>Actitis hypoleucos</i>	+	+	+
鶉科	鷹斑鶉	<i>Tringa glareola</i>	+	+	+
燕鴿科	燕鴿	<i>Glareola maldivarum</i>		+	
鷺科	中白鷺	<i>Ardea intermedia</i>		+	
鷺科	小白鷺	<i>Egretta garzetta</i>	+	+	+
鷺科	黑冠麻鷺	<i>Gorsachius melanolophus</i>	+	+	+
鷹科	大冠鷲	<i>Spilornis cheela</i>	+	+	+
鷹科	林鵟	<i>Ictinaetus malaiensis</i>	+	+	+

科中名	物種	學名	棲蘭神木	檜木小學	檜木的故
			園	堂	鄉
鷹科	鳳頭蒼鷹	<i>Accipiter trivirgatus</i>	+	+	+
鷹科	松雀鷹	<i>Accipiter virgatus</i>	+	+	+
草鴉科	草鴉	<i>Tyto longimembris</i>	+	+	+
鴟鴞科	黃嘴角鴞	<i>Otus spilocephalus</i>	+	+	+
鴟鴞科	領角鴞	<i>Otus lettia</i>	+	+	+
鴟鴞科	蘭嶼角鴞	<i>Otus elegans</i>	+	+	+
鴟鴞科	黃魚鴞	<i>Ketupa flavipes</i>	+	+	+
鴟鴞科	鵯鵯	<i>Glaucidium brodiei</i>	+	+	+
鴟鴞科	褐林鴞	<i>Strix leptogrammica</i>	+	+	+
鴟鴞科	東方灰林鴞	<i>Strix niviculum</i>	+	+	+
鴟鴞科	褐鷹鴞	<i>Ninox japonica</i>	+	+	+
翠鳥科	翠鳥	<i>Alcedo atthis</i>	+	+	+
鬚鴉科	五色鳥	<i>Psilopogon nuchalis</i>	+	+	+
啄木鳥科	小啄木	<i>Yungipicus canicapillus</i>		+	+
啄木鳥科	大赤啄木	<i>Dendrocopos leucotos</i>		+	+
啄木鳥科	綠啄木	<i>Picus canus</i>	+	+	+
八色鳥科	八色鳥	<i>Pitta nympha</i>	+	+	+
綠鵙科	綠畫眉	<i>Erpornis zantholeuca</i>	+	+	+
黃鸝科	黃鸝	<i>Oriolus chinensis</i>		+	+
卷尾科	大卷尾	<i>Dicrurus macrocercus</i>	+	+	+
卷尾科	小卷尾	<i>Dicrurus aeneus</i>	+	+	+
王鶇科	黑枕藍鶇	<i>Hypothymis azurea</i>	+	+	+
伯勞科	紅尾伯勞	<i>Lanius cristatus</i>			+
伯勞科	棕背伯勞	<i>Lanius schach</i>	+	+	+
鴉科	松鴉	<i>Garrulus glandarius</i>	+	+	+
鴉科	臺灣藍鵲	<i>Urocissa caerulea</i>	+	+	+
鴉科	樹鵲	<i>Dendrocitta formosae</i>	+	+	+
鴉科	星鴉	<i>Nucifraga caryocatactes</i>	+	+	+
鴉科	巨嘴鴉	<i>Corvus macrorhynchos</i>	+	+	+
山雀科	煤山雀	<i>Periparus ater</i>	+	+	+
山雀科	赤腹山雀	<i>Sittiparus castaneoventris</i>	+	+	+
山雀科	青背山雀	<i>Parus monticolus</i>	+	+	+
山雀科	黃山雀	<i>Machlolophus holsti</i>	+	+	+

科中名	物種	學名	棲蘭神木	檜木小學	檜木的故
			園	堂	鄉
扇尾鶯科	斑紋鷓鴣	<i>Prinia crinigera</i>	+	+	+
扇尾鶯科	灰頭鷓鴣	<i>Prinia flaviventris</i>		+	+
扇尾鶯科	棕扇尾鶯	<i>Cisticola juncidis</i>			+
扇尾鶯科	黃頭扇尾鶯	<i>Cisticola exilis</i>		+	+
蝗鶯科	臺灣叢樹鶯	<i>Locustella alishanensis</i>	+	+	+
燕科	棕沙燕	<i>Riparia chinensis</i>	+	+	+
燕科	家燕	<i>Hirundo rustica</i>		+	+
燕科	洋燕	<i>Hirundo tahitica</i>		+	+
燕科	赤腰燕	<i>Cecropis striolata</i>	+	+	+
燕科	東方毛腳燕	<i>Delichon dasypus</i>	+	+	+
鶇科	白環鸚嘴鶇	<i>Spizixos semitorques</i>	+	+	+
鶇科	白頭翁	<i>Pycnonotus sinensis</i>	+	+	+
鶇科	紅嘴黑鶇	<i>Hypsipetes leucocephalus</i>	+	+	+
柳鶯科	黃眉柳鶯	<i>Phylloscopus inornatus</i>	+	+	+
樹鶯科	棕面鶯	<i>Abroscopus albogularis</i>	+	+	+
樹鶯科	小鶯	<i>Horornis fortipes</i>	+	+	+
樹鶯科	深山鶯	<i>Horornis acanthizoides</i>	+	+	+
長尾山雀科	紅頭山雀	<i>Aegithalos concinnus</i>	+	+	+
鶯科	褐頭花翼	<i>Fulvetta formosana</i>	+	+	+
鶯科	粉紅鸚嘴	<i>Sinosuthora webbiana</i>	+	+	+
鶯科	黃羽鸚嘴	<i>Suthora verreauxi</i>	+	+	+
繡眼科	冠羽畫眉	<i>Yuhina brunneiceps</i>	+	+	+
繡眼科	斯氏繡眼	<i>Zosterops simplex</i>	+	+	+
畫眉科	山紅頭	<i>Cyanoderma ruficeps</i>	+	+	+
畫眉科	小彎嘴	<i>Pomatorhinus musicus</i>	+	+	+
畫眉科	大彎嘴	<i>Megapomatorhinus erythrocnemis</i>	+	+	+
雀眉科	頭烏線	<i>Schoeniparus brunneus</i>	+	+	+
噪眉科	繡眼畫眉	<i>Alcippe morrisonia</i>	+	+	+

科中名	物種	學名	棲蘭神木	檜木小學	檜木的故
			園	堂	鄉
噪眉科	黑喉噪眉	<i>lanthocincla chinensis</i>	+	+	+
噪眉科	棕噪眉	<i>lanthocincla poecilorhyncha</i>	+	+	+
噪眉科	臺灣噪眉	<i>Trochalopteron morrisonianum</i>	+	+	+
噪眉科	白耳畫眉	<i>Heterophasia auricularis</i>	+	+	+
噪眉科	黃胸藪眉	<i>Liocichla steerii</i>	+	+	+
噪眉科	紋翼畫眉	<i>Actinodura morrisoniana</i>	+	+	+
戴菊科	火冠戴菊 鳥	<i>Regulus goodfellowi</i>	+	+	+
鴉科	茶腹鴉	<i>Sitta europaea</i>	+	+	+
鷓鴣科	鷓鴣	<i>Troglodytes troglodytes</i>	+	+	+
河鳥科	河鳥	<i>Cinclus pallasii</i>	+	+	+
鶇科	白氏地鶇	<i>Zoothera aurea</i>	+	+	+
鶇科	白頭鶇	<i>Turdus niveiceps</i>			+
鶇科	黃腹琉璃	<i>Niltava vivida</i>	+	+	+
鶇科	小翼鶇	<i>Brachypteryx goodfellowi</i>	+	+	+
鶇科	臺灣紫嘯 鶇	<i>Myophonus insularis</i>	+	+	+
鶇科	白尾鶇	<i>Myiomela leucura</i>	+	+	+
鶇科	白眉林鶇	<i>Tarsiger indicus</i>	+	+	+
鶇科	黃胸青鶇	<i>Ficedula hyperythra</i>	+	+	+
鶇科	黃尾鶇	<i>Phoenicurus aureus</i>	+	+	+
啄花科	綠啄花	<i>Dicaeum minullum</i>	+	+	+
啄花科	紅胸啄花	<i>Dicaeum ignipectus</i>		+	+
梅花雀科	白腰文鳥	<i>Lonchura striata</i>	+	+	+
梅花雀科	斑文鳥	<i>Lonchura punctulata</i>	+	+	
岩鶇科	岩鶇	<i>Prunella collaris</i>	+	+	+
麻雀科	山麻雀	<i>Passer cinnamomeus</i>	+	+	+
麻雀科	麻雀	<i>Passer montanus</i>	+	+	+
鵲鴝科	灰鵲鴝	<i>Motacilla cinerea</i>	+	+	+
鵲鴝科	東方黃鵲 鴝	<i>Motacilla tschutschensis</i>	+	+	+
鵲鴝科	白鵲鴝	<i>Motacilla alba</i>			+
雀科	臺灣朱雀	<i>Carpodacus formosanus</i>			+
雀科	褐鶯	<i>Pyrrhula nipalensis</i>	+	+	+

科中名	物種	學名	棲蘭神木園	檜木小學堂	檜木的故鄉
雀科	灰鶯	<i>Pyrrhula erythaca</i>	+	+	+
鴉科	黑臉鴉	<i>Emberiza spodocephala</i>	+	+	+
物種數			105	118	116

### 附錄 三、成果發表會簽到單

樓蘭山林區動植物調查研究成果發表會			
時間：111年11月10日(四) 下午1:00至5:10			
地點：國立宜蘭大學教職大樓1F演講廳			
姓名	簽到	學分教育 時數	公務人員 學習時數
劉美蓉	劉美蓉		
林通龍	林通龍		
于怡新	于怡新		
游文瑞	游文瑞		
吳美儀	吳美儀		
范述璋	范述璋		
李仕新	李仕新		
柯人豪	柯人豪		
李思佳	李思佳		
陳明廷	陳明廷		
陳聰銘	陳聰銘		
蔡宗顯	蔡宗顯		
花國河	花國河		
蘇怡祥	蘇怡祥		

樓蘭山林區動植物調查研究成果發表會			
時間：111年11月10日(四) 下午1:00至5:10			
地點：國立宜蘭大學教職大樓1F演講廳			
姓名	簽到	學分教育 時數	公務人員 學習時數
王衍怡	王衍怡		
王德琪	王德琪		
何孟勤	何孟勤		
李經融	李經融		
申文良	申文良		
林宏真	林宏真		
林育賢	林育賢		
徐志郎	徐志郎		
徐嘉君	徐嘉君		
高玉蘭	高玉蘭		
高光德	高光德		
張維新	張維新		
張素雅	張素雅		
郭素芳	郭素芳		

樓蘭山林區動植物調查研究成果發表會			
時間：111年11月10日(四) 下午1:00至5:10			
地點：國立宜蘭大學教職大樓1F演講廳			
姓名	簽到	學分教育 時數	公務人員 學習時數
彭昕亮	彭昕亮		
潘政瑛	潘政瑛		
李文岳	李文岳		
陳嘉美	陳嘉美		
林俊傑	林俊傑		
張明誠	張明誠		
陳欣浩	陳欣浩		
陳欣浩	陳欣浩		

樓蘭山林區動植物調查研究成果發表會			
時間：111年11月10日(四) 下午1:00至5:10			
地點：國立宜蘭大學教職大樓1F演講廳			
姓名	簽到	學分教育 時數	公務人員 學習時數
歐珍敏	歐珍敏		
蔡昇琪	蔡昇琪		
蕭勝強	蕭勝強		
游顯欣	游顯欣		
簡上傑	簡上傑		

樓蘭山林區動植物調查研究成果發表會			
時間：111年11月10日(四) 下午1:00至5:10			
地點：國立宜蘭大學教職大樓1F演講廳			
姓名	簽到	學分教育 時數	公務人員 學習時數
陳玉玲	陳玉玲		
陳宏正	陳宏正		
陳昌維	陳昌維		
陳君琳	陳君琳		
陳鳳珠	陳鳳珠		
陳慧璇	陳慧璇		
陳麗蓉	陳麗蓉		
曾文昌	曾文昌		
曾麗燕	曾麗燕		
游美奇	游美奇		
黃淑娟	黃淑娟		
黃其	黃其		
黃麗敏	黃麗敏		
楊竹欣	楊竹欣		

樓蘭山林區動植物調查研究成果發表會			
時間：111年11月10日(四) 下午1:00至5:10			
地點：國立宜蘭大學教職大樓1F演講廳			
姓名	簽到	學分教育 時數	公務人員 學習時數
李知穎	李知穎		
李冠廷	李冠廷		
莊怡萱	莊怡萱		
林怡江	林怡江		
林靜庭	林靜庭		
高睿	高睿		
張育誠	張育誠		
許玉琪	許玉琪		
陳子英	陳子英		
陳國德	陳國德		
蔡宗顯	蔡宗顯		
陳明	陳明		
蔡聰聯	蔡聰聯		
張博謙	張博謙		
鍾寶儀	鍾寶儀		

樓蘭山林區動植物調查研究成果發表會			
時間：111年11月10日(四) 下午1:00至5:10			
地點：國立宜蘭大學教職大樓1F演講廳			
姓名	簽到	學分教育 時數	公務人員 學習時數
王常偉	王常偉		
孫政瑛	孫政瑛		
陳育璋	陳育璋		
陳昭鈞	陳昭鈞		
陳成斌	陳成斌		
游嘉祥	游嘉祥		
吳麗儀	吳麗儀		
李承育	李承育		
石加木	石加木		
宋竹萱	宋竹萱		
龐承著	龐承著		
蘇怡祥	蘇怡祥		

附錄 四、員工訓練簽到單





棲蘭山林區之鳥類與哺乳類生態員工教育訓練  
簽到表















一、時間：111 年11 月21 日（一）上午08:00—14:00

二、地點：棲蘭森林遊樂區會議室、小泰山步道












	簽名	身分證字號
1		
2	于幼琪	
3	陳駿銘	
4	花國洲	
5	蘇國書	
6	游國英	
7	范述璋	
8	李美惠	
9	游文瑞	
10	李佳怡	
11		
12		
13		

## 附錄 五、各月份網路宣傳文章

提供時間	文章內容
111 年 4 月	<p>〈走跳山林間〉棲蘭野生動物 1-打群架的食蟹獾</p> <p>棲蘭山的小溪澗是食蟹獾活動的大本營</p> <p>小型群居的牠們</p> <p>一樣會意見相左或爭風吃醋而大打出手</p> <p>岩洞裡叫聲精神，戰況激烈</p> <p>殊不知最後是否和好如初，相親相愛</p> <p> 食蟹獾小檔案</p> <p> 外號棕簔貓：身披長硬毛，尾巴長而蓬鬆，整體造型如披著簔衣的貓</p> <p><input type="checkbox"/> 食物多樣：老鼠、青蛙、昆蟲、蝦蟹、魚、蚌類等</p> <p> 活動時間：白天，尤其晨昏</p> <p> 觀察機率：★☆☆☆☆</p> <p>#棲蘭野生動物重要棲息環境 #食蟹獾 #二級保育類</p>
111 年 4 月	<p>〈走跳山林間〉棲蘭野生動物 2—遮臉躲貓貓的臺灣山羌</p> <p>對面的山羌走過來</p> <p>對著自動相機自顧玩起了遮臉躲貓貓</p> <p>看得見我、看不見我</p> <p>又看得見我、又看不見我.....</p> <p>無奈自動相機沒有反應，不會咯咯笑</p> <p>山羌只得無趣的走開</p> <p> 山羌小檔案</p> <p> 是鹿卻不叫鹿：臺灣鹿科動物中體型最嬌小，身體圓胖四肢細短，堪稱鹿家族的「矮冬瓜」</p> <p>  生性膽小：一受到驚嚇就舉著尾巴奔逃，露出尾下的白毛</p> <p> 畫地自重：領域性，以額頭擦地留下氣味作標記，雄性標記行為明顯</p> <p> 男女有別：雌性頭上黑斑為盾牌狀是；雄性呈「Y」字型，且有角</p> <p> 叫聲：響亮「沃」如狗吠聲</p> <p> 素食者：植物的嫩芽、嫩葉</p> <p> 活動時間：全天，主要晚上</p> <p> 觀察機率：★★★★☆</p> <p>#棲蘭野生動物重要棲息環境 #臺灣山羌</p>
111 年 5 月	<p>〈走跳山林間〉棲蘭野生動物 3—求婚失敗的藍腹鷗</p> <p>美麗的女士在林下悠閒散步，</p> <p>一身華麗羽衣的帥哥緊追在後，</p>











提供時間	文章內容
	<p>「跳、跳、跳」輕快的求偶舞步，如同雀躍的心。 無奈郎有情妹無意，美女連正眼也沒瞧上一次， 失望的帥哥只得裝作若無其事，默默走開， 心裡想著：再接再厲，繁殖期一定要討到老婆啊！</p> <p> 藍腹鷓小檔案</p> <p> 臺灣特有種，分布低至中海拔森林</p> <p> 個性機警：一有風吹草動即遁入林下</p> <p> 家庭制度：一雄多雌，2-5 月求偶期</p> <p> 男女有別：雄鳥羽色豔麗、長尾羽；雌鳥體型較小，羽色樸素</p> <p> 食物：嫩芽、嫩葉、種籽、漿果、昆蟲等</p> <p> 活動時間：全天，主要晨昏</p> <p> 觀察機率：★★☆☆☆</p> <p># 棲蘭野生動物重要棲息環境</p> <p># 藍腹鷓求偶</p> <p># 二級保育類</p>
111 年 5 月	<p>〈走跳山林間〉棲蘭野生動物 4—不吃苦的臺灣獼猴</p> <p>瓦氏鳳尾蕨是部落常見的野菜， 僅取其捲曲的嫩芽食之，味道苦甘。 臺灣獼猴也吃，不過不吃嫩芽 靈巧地將小葉羽片從葉軸上一把抽下來，津津有味吃著。 不苦嗎？至少沒看到猴子皺眉頭。 小編摘了幾片品嚐，不但不苦，還有一股淡淡的清香跟甜味。 難怪古有明訓「吃得苦中苦，方為『人』上人」。</p> <p> 臺灣獼猴小檔案</p> <p> 臺灣特有種，海拔及棲地分布廣泛</p> <p> 生活習性：固定的成員組成猴群，以一隻成年雄猴為核心，</p> <p> 食物：雜食，已記錄到食用的植物近 300 種，也吃昆蟲、甲殼類、軟體動物甚至小型鳥類及鳥蛋</p> <p> 活動時間：白天</p> <p> 觀察機率：★★★★☆</p> <p># 棲蘭野生動物重要棲息環境</p> <p># 臺灣獼猴</p> <p># 瓦氏鳳尾蕨</p>
111 年 6 月	<p>〈走跳山林間〉棲蘭野生動物 5—生死一瞬間</p> <p>黃鼠狼與小老鼠不期而遇，</p>

提供時間	文章內容
	<p>生死一瞬間，  小老鼠奔逃，左跳！右跳！前跳！後跳！  黃鼠狼緊追在後，左撲！右撲！前撲！後撲！  小老鼠矯健身手略勝一籌，一會兒消失在厚厚的森林底層；  不死心的黃鼠狼探了又探，獵物早已不見蹤影，  只得悻悻然離開，繼續尋找下一個目標。</p> <p> 黃鼠狼小檔案</p> <p> 普遍分布臺灣山區，但以中高海拔較為頻繁</p> <p> 肉食主義：野鼠、鳥類、鳥蛋、蛇類、蜥蜴及大型昆蟲</p> <p> 鑽洞高手：捕食洞中老鼠或棲身洞穴，是生態系中重要的鼠類控制者。</p> <p> 臭味武器：受刺激時肛門腺分泌強烈臭味，藉以驅敵</p> <p> 活動時間：夜行性，但白天亦會活動</p> <p> 觀察機率：★★☆☆☆</p> <p># 棲蘭野生動物重要棲息環境</p> <p># 黃鼠狼</p>
111 年 6 月	<p>〈走跳山林間〉棲蘭野生動物 6—迷霧中的王者</p> <p>中海拔霧林帶，  一對黑長尾雉如國王及王后出巡，  國王身披藍黑色錦緞，長長的尾羽鑲著白色橫帶紋，氣宇軒昂；  王后相對樸素，低調的褐色仍不失優雅。  兩鳥亦步亦趨，行影不離。  這是臺灣最廣為人知及受喜愛的鳥類--  千元紙鈔的背面就是他們。</p> <p> 黑長尾雉小檔案</p> <p> 臺灣特有種，分布中海拔霧林帶</p> <p> 男女有別：雄鳥體型較大，全身藍黑色金屬光澤，尾羽長；母鳥全身褐色</p> <p> 家庭制度：非繁殖期多單獨行動；繁殖期常一雄多雌，或以小家庭（雌鳥和亞成鳥）為單位活動。</p> <p> 雜食：植物嫩芽、草籽、漿果、地衣、螞蟻、蚯蚓、甲蟲</p> <p> 活動時間：日行，尤其晨昏或起霧時</p> <p> 觀察機率：★☆☆☆☆</p> <p># 棲蘭野生動物重要棲息環境</p> <p># 二級保育類</p>

提供時間	文章內容
111 年 7 月	<p>〈走跳山林間〉棲蘭野生動物 7 --森林裡的好鼻師</p> <p>夜幕低垂          鼬獾正開始一天的活動          短胖的身軀在森林底層漫遊          靈敏的嗅覺讓泥土及枯葉下的小生物無所遁形          一整晚就這樣走走聞聞，翻翻挖挖，          才能填飽肚子，生活著實不容易啊。</p> <p> 鼬獾小檔案</p> <p> 普遍分佈在低海拔至 2 千公尺的山區</p> <p> 肉食主義：甲蟲幼蟲，蝸牛蛞蝓，蚯蚓，馬陸....等，偶而採食植物嫩葉、果實。</p> <p> 臭味武器：標示領域或受驚嚇時，臭腺分泌濃烈臭味，有「臭狸仔」之稱</p> <p> 活動時間；夜行性</p> <p> 觀察機率：★★☆☆☆</p> <p># 棲蘭野生動物重要棲息環境          # 鼬獾</p>
111 年 7 月	<p>〈走跳山林間〉棲蘭野生動物 8 -臺灣山鷓鴣的舞步</p> <p>嬌小的臺灣山鷓鴣因為生性害羞，          總是安靜地隱身在密林底層，          為了彼此壯膽，常三五成群一起覓食。          尋找枯枝落葉下的種籽、小蟲時，          踩著「踏前一步、腳後撥撥、後退一步」的步伐，          猶如麥可傑克森的著名舞步「月球漫步」，          只可惜沒有歌迷粉絲鼓掌喝采。</p> <p> 臺灣山鷓鴣小檔案</p> <p> 臺灣特有種</p> <p> 低至中海拔山區密生的灌叢底層</p> <p> 食物菜單：植物嫩葉、種籽、果實、昆蟲....等。</p> <p> 活動時間；白天</p> <p> 觀察機率：★☆☆☆☆</p> <p># 棲蘭野生動物重要棲息環境          # 臺灣山鷓鴣</p>
111 年 8 月	<p>〈走跳山林間〉棲蘭野生動物 9 -山豬牌耕土機</p> <p>白森獠牙、精壯結實的山豬老大，</p>

提供時間	文章內容
	<p>邊走邊嗅聞， 用豬鼻子掘拱地表，翻掘出土裡各式美食， 就像自備不需電力的耕土機。</p> <p>野豬是「凡吃過必留下痕跡」--地上坑坑巴巴的一片狼藉， 但也為深埋在土壤中的種子掘開了發芽的機會。</p> <p> 臺灣野豬小檔案</p> <p> 臺灣特有亞種</p> <p> 海拔 3000 公尺以下山區及丘陵地帶</p> <p> 食物菜單：雜食，包括植物的根莖、嫩葉，及甲蟲的幼蟲或蛹...等。</p> <p> 活動時間：夜行性，晨昏活動</p> <p> 觀察機率：★☆☆☆☆</p> <p># 棲蘭野生動物重要棲息環境</p> <p># 臺灣野豬</p>
111 年 8 月	<p>〈走跳山林間〉棲蘭野生動物 10-搞小團體的黃喉貂 兩隻玩在一起相親相愛的黃喉貂，真是手足情深啊！ 其實根據最新研究， 牠們可能沒有親緣關係，只是「好麻吉」， 雄性的黃喉貂常常三兩成群組成「兄弟會」， 一起玩樂、一起狩獵， 才有機會追捕到體型比自己大好幾倍的山羌， 正是「團結力量大」的典範。</p> <p> 黃喉貂小檔案</p> <p> 臺灣特有亞種</p> <p> 低海拔至 3000 公尺的山區</p> <p> 雜食：以肉食為主，包括魚、蛙、鳥類、山羌；山羊、野豬等大型動物的幼獸。</p> <p> 活動時間：白天</p> <p> 觀察機率：★☆☆☆☆</p> <p># 棲蘭野生動物重要棲息環境</p> <p># 二級保育類</p> <p># 黃喉貂</p>
111 年 9 月	<p>〈走跳山林間〉棲蘭野生動物 12-大快朵頤的臺灣獼猴 風和日麗，植物茂盛，此時正是大啖芒草心的季節。 獼猴端坐在暖暖的陽光中， 俐落剝下芒草葉子，津津有味啃著芒草心，</p>

提供時間	文章內容
	<p>一把、兩把，欲罷不能。</p> <p>忙到連跟夥伴打招呼的時間都沒有，</p> <p>肚子吃飽才是最重要的啊！</p> <p> 臺灣獼猴小檔案</p> <p> 臺灣特有種，海拔及棲地分布廣泛</p> <p> 生活習性：固定的成員組成猴群，以一隻成年雄猴為核心</p> <p> 食物：雜食，植物、昆蟲、甲殼類、軟體動物、小型鳥類等 300 種</p> <p> 活動時間：白天</p> <p> 觀察機率：★★★★☆</p> <p># 棲蘭野生動物重要棲息環境</p> <p># 臺灣獼猴</p>
111 年 9 月	<p>〈走跳山林間〉棲蘭野生動物 11-食蟹獾親子出遊</p> <p>白日，食蟹獾一家出門覓食。</p> <p>獾媽：孩子們等一下，讓我先看看外面是否安全。</p> <p>樹洞口東張西望，沒有可疑人物。</p> <p>獾媽：孩子們，目標正前方，GO！GO！GO！</p> <p>一隻、兩隻、三隻，緊隨母親的腳步出發去探險。</p> <p> 食蟹獾小檔案</p> <p> 育幼期：6-12 月，常出現一帶二或三的親子行列一起覓食</p> <p> 活動時間：白天，尤其晨昏</p> <p> 觀察機率：★☆☆☆☆</p> <p># 棲蘭野生動物重要棲息環境</p> <p># 食蟹獾</p> <p># 二級保育類</p>
111 年 10 月	<p>〈走跳山林間〉棲蘭野生動物 13-飛簷走壁的武功高手</p> <p>頭上無角的小野山羊，亦步亦趨跟著母親，</p> <p>媽媽教導小山羊：</p> <p>我們強壯的蹄部及平衡感，可以在陡峭崩塌的地形健步如飛；</p> <p>等你再大一點，就會長出一對角，可以用來防禦敵人或是求偶打鬥；</p> <p>把眶下腺分泌物摩擦在樹幹上，讓別人知道這是我的地盤。</p> <p>小山羊問：等我長大會長出山羊鬍嗎？</p> <p>媽媽回：不論多老，我們永遠都不會有山羊鬍的！</p> <p> 臺灣野山羊小檔案</p> <p> 臺灣特有種</p> <p> 海拔 1000 公尺以上的山區</p>

提供時間	文章內容
	<p> 食物菜單：各種植物的嫩葉、花、漿果等</p> <p> 型態特徵：公母都有角，角隨年齡增長，終身不脫落</p> <p> 活動時間：偏日行性，晨昏為活動高峰</p> <p> 觀察機率：★★☆☆☆</p> <p># 棲蘭野生動物重要棲息環境</p> <p># 臺灣野山羊</p> <p># 三級保育類</p>
111 年 10 月	<p>〈走跳山林間〉棲蘭野生動物 14 – 自動相機架設的「風水地理學」</p> <p>紅外線自動相機是調查野生動物的重要器材，不論是日或夜，膽大或隱密的，自動相機皆能「全都錄」，但前提是必須先找到架設相機的「風水寶地」，才能記錄到多樣的物種及生物行為。</p> <p>每位野外調查人員都有看「風水地理」的個人撇步，溪流、湖畔是最基本的環境，森林裡的獸徑需要用豐富的經驗判斷，相機架設時的高度及角度，也都會影響拍攝的成果。當大家看著精彩的影片時，莫忘幕後辛苦的野調人員。</p>
111 年 11 月	<p>〈走跳山林間〉棲蘭野生動物 15 – 爬樹好手白鼻心</p> <p>漆黑的森林深處，一對如車燈般明亮的眼睛從遠處靠近，接續又出現第二對原來是成對活動、家庭式生活的白鼻心。</p> <p>雖然屬食肉目動物，但卻是箇中異類—果實才是牠們的最愛，而且還會「逐果實而居」，隨著不同果樹成熟季節而移動，特化肉墊的腳掌及如平衡棍的長尾巴是其爬樹攀藤的利器。在地面活動時，後腳底的腺體在沿途留下氣味標記，是其別名「烏腳香」的由來。</p> <p> 白鼻心小檔案</p> <p> 臺灣特有亞種</p> <p> 棲地分布：低、中海拔長綠闊葉林或森林邊緣</p> <p> 食物菜單：雜食，植物、昆蟲、青蛙、蚯蚓等，但以果實為主要食物，因此又名果子狸</p> <p> 活動時間：夜行性，晨昏活躍</p> <p> 觀察機率：★☆☆☆☆</p> <p># 棲蘭野生動物重要棲息環境</p>

提供時間	文章內容
	<p># 白鼻心</p>
<p>111 年 11 月</p>	<p>〈走跳山林間〉棲蘭野生動物 16 - 暗夜孤行者麝香貓</p> <p>麝香貓的毛色充滿「條紋」， 從肩部到尾部散布約六條黑色縱紋 尾部約有 8-9 節黑白相間的環帶，因此有「九節貓」俗名。 獨來獨往，生性隱密警覺， 一有風吹草動即遁入密叢逃逸， 但卻常在道路或空曠處留下明顯的排遺。 雖然有「麝香腺」分泌特殊氣味， 但是臺灣的麝香貓是不會生產「麝香咖啡」。</p> <p>📖 麝香貓小檔案</p> <p>🏷️ 臺灣特有亞種</p> <p>▲ 棲地分布：淺山至 1000 公尺闊葉林，近年有逐漸往中海拔移動的趨勢</p> <p>🍽️ 食物菜單：雜食，主要吃肉類，包括昆蟲、鳥類、鼠類。</p> <p>🌙 活動時間：夜行性</p> <p>🔍 觀察機率：★☆☆☆☆</p> <p># 棲蘭野生動物重要棲息環境</p> <p># II 級保育類</p> <p># 麝香貓</p>
<p>111 年 12 月</p>	<p>〈走跳山林間〉棲蘭野生動物 17 - 中海拔的米奇</p> <p>童謠「小老鼠，上燈臺，偷油吃，下不來……」 作者筆下的小老鼠應是家中常見、人人喊打的家鼠， 因為會破壞農作、偷吃糧食、傳染疾病， 所以常被用來形容負面的事物，例如獐頭鼠目、鼠雀之輩等。 其實臺灣中、高海拔的鼠輩們十分可愛， 影片中高山白腹鼠爬上蕨類摘了不定芽， 身手俐落爬上溜下，啣著食物大快朵頤去。</p> <p>📖 高山白腹鼠小檔案</p> <p>🏷️ 臺灣特有種</p> <p>▲ 棲地分布：中、高海拔森林、草生地、箭竹林等</p> <p>🍽️ 食物菜單：雜食，主要吃植物嫩葉、芽、地下莖或種籽</p>

提供時間	文章內容
	<p>🌙活動時間：夜行性</p> <p>🔍觀察機率：★☆☆☆☆</p> <p># 棲蘭野生動物重要棲息環境</p> <p># 高山白腹鼠</p>
111 年 12 月	<p>〈走跳山林間〉棲蘭野生動物 18 - 請君入甕</p> <p>紅外線自動相機用來調查中、大型野生動物，但小型的哺乳動物，例如鼠類、尖鼠等，即使被自動相機拍到影像，但常常無法確認細部特徵以辨識，此時，就得用「請君入甕」的陷阱法，常用的陷阱包括松鼠籠、薛門氏捕鼠器(Sherman trap)，擺上豐盛的餐食，例如地瓜、花生醬、甲蟲幼蟲等，再將陷阱放置在小動物可能經過的路線，還要清除門前的障礙物，只差沒寫「歡迎光臨」四字。</p> <p>放置一晚後，翌日一早巡視所有陷阱，記錄、野放、重新放餌料、布置陷阱。</p> <p>看到小老鼠蹦蹦跳跳的離開，是野調人員最療癒的時刻。</p> <p>照片圖說：調查人員準備餌料</p>

附錄 六、期初報告審查會議紀錄

「111 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 6 月 1 日（星期三）上午 9 時 30 分

貳、會議地點：本處會議室

參、主持人：劉召集人美蓉

記錄：范述瑋

肆、審查委員會組成：外聘委員 3 人、內派委員 4 人，共計 7 人組成。

伍、出席委員：如簽到表

陸、請假委員：于委員幼新(提供書面審查意見)

柒、主席致詞：(略)

捌、廠商簡報：(略)

玖、委員意見：

委員意見	廠商回覆
一、鑒於不同的研究主軸(或目的)會需要不同的器材及實驗設計，例如研究主軸係調查動物相的話，就必須針對能調查到最多動物種類之目標去進行方法設計，又假如重點是要比較森林整理措施對生態影響程度的差異，在實驗設計上就必須儘量遠離道路干擾等；故請廠商再釐清本案的調查主軸及目的，並補上詳細說明。(報告書 p.3；簡報 p.2)	感謝委員意見。由於本計畫招標文件需求為林道周邊，以及多數相關研究亦以林道周邊為主要調查範圍。為符合計畫需求，以及與往年文獻進行探討。因此本計畫動物調查樣點仍以林道周邊為主。相關內容已補充於貳（二）相關章節。
二、哺乳動物資料分析中使用的 OI 值，備註有提到「10 分鐘內同種個體重複出現視為同一個體」，惟不少研	感謝委員指正。據查相關文獻後，時間間隔已調整為 30 分鐘。相關內容已補充於貳（二）3 相關章節。

委員意見	廠商回覆
<p>究文獻已表明 30-60 分鐘為較適宜的時間間隔，請廠商再做確認，併附相關文獻予以佐證。(報告書 p.1-3、33；簡報 p.10)</p>	
<p>三、請廠商重新評估 100 線林道調查樣點的海拔梯度訂為 100 公尺是否妥當，因為此等小梯度必須輔以數量夠多的自動相機點位才可能使結果有明顯差異，且影響調查結果的因素除海拔高度外尚有人為擾動、林相、溫濕度變化、地形、樣點與林道的遠近、林道周圍植被的密度等等，故建議可考慮以 100 線林道沿線的 3 種人為干擾程度(0-12K、12-17K、17K 以後)取代海拔梯度分析差異。(報告書 p.25-26、29；簡報 p.16)</p>	<p>感謝委員意見。人為干擾程度亦將列入之後分析方向之一。</p>
<p>四、一般大型豎琴網的最大高度為 2.6 公尺，然而本案蝙蝠調查所使用的豎琴網最大高度達 4.2 公尺，是否有誤請廠商再做確認及補充說明。(報告書 p.26；簡報 p.25)</p>	<p>感謝委員意見。該規格為網具原廠提供，腳架延長至最高可達 4.2 公尺。本團隊將依現場狀況調整高度。</p>
<p>五、報告書 p.1 計畫目的第 1 行「...事業管理處，為保存...」文句，請刪除逗點。</p>	<p>感謝委員指正，已修正內容。</p>
<p>六、報告書 p.1 計畫目的倒數第 2 行「分佈」請修正為「分布」。</p>	<p>感謝委員指正，已修正內容。</p>
<p>七、報告書 p.3 末行「歷代神木園」請修正為「棲蘭神木園」。</p>	<p>感謝委員指正，已修正內容。</p>
<p>八、報告書及簡報中林道相關示意圖均未標出 120 線林道，請進行修正。(報告書 p.5、28、31；簡報 p.6、18、26、30)</p>	<p>感謝委員指正，已修正內容。</p>
<p>九、聲景分析所使用的 6 種聲音指數，請補充說明各指數所代表之意義。(報告書 p.24；簡報 p.14)</p>	<p>感謝委員意見，已補充相關內容。</p>

委員意見	廠商回覆
<p>十、用以篩選 110 年所架設自動相機點位之「全年 OI 值」係指總 OI 值或個別物種的 OI 值，以及訂定篩選條件值 15 之原因，請於報告書中補充說明。(報告書 p.23、25-26；簡報 p.17)</p>	<p>感謝委員意見，已補充相關內容。</p>
<p>十一、100 線林道最大海拔高度分別於報告書 p.25 為 1800m、簡報 p.16 為 1950m 及簡報 p.20 為 1900m，請統一修正數值。</p>	<p>感謝委員指正，已修正內容。</p>
<p>十二、報告書 p.26 自動相機第 3 段第 8 行、p.29 鳥類圓圈法第 3 段第 5 行「...依各平台之地理資訊內容...」段落文意未臻明確，請修正及補充說明。</p>	<p>感謝委員指正，已修正內容，為內政部所提供之 20 公尺網格數值地形模型資料。</p>
<p>十三、報告書 p.33 預期成果內容請參酌 p.1 計畫目的第 2 點「...分析其棲地選擇性...提供保育工作建議」段落進行增修。簡報 p.38 亦請參考上述章節一併完善簡報內容。</p>	<p>感謝委員意見，已補充相關內容。</p>
<p>十四、本案雖為基礎資源調查，但可考慮結合森保處過去林業經營措施(林下整理、疏伐等撫育作業)相關資料，作一些生態保育上的解釋、進而提供該處未來改善經營方針的建議，或藉由串連特定事件或標的，以凸顯其中的「故事性」，將可使資源調查的成果呈現更具意義。</p>	<p>感謝委員意見。</p>
<p>十五、有關成果發表會部分，屆時應該會加入本處今(111)年委託宜蘭大學執行之精油發展研究案及其他研究案等，相關細節待之後再作研議。(報告書 p.32)</p>	<p>感謝委員意見，如有可能，將納入成果發表會之場次內容。</p>

委員意見	廠商回覆
十六、近期提供本處 FB 文案有發生圖文不符情事，後續請廠商於撰寫文案時留意文稿需與影片內容相符。	感謝委員指正，日後本團隊將留意相關內容。
十七、有關本案報告書及簡報中所揭露的自動相機點位坐標，建議嗣後若有對外公開資料需進行模糊處理，以避免發生點位資料外流致有心人士竊取器材之情事。	感謝委員意見。
十八、若有發現自動相機拍攝到晚間可疑人士活動影像，建議可提供本處作為林政案件處理參考。	感謝委員意見。
十九、建議日後於擬訂類似之委託研究調查計畫時，至少按「預計調查季數×4 + 2 個月」訂定計畫期程，可使廠商在規劃調查時間上較為充裕。	感謝委員意見。

拾、廠商回復：(略)

拾壹、廠商建議：考量野外調查的不確定性及調查成果的完整性，建議於許可範圍內適度調整計畫期程，延後期中報告及成果報告初稿之提交期限。

拾貳、結論

- 一、 本案審查原則同意；有關委員意見第一至十八點，除第十四、十七、十八點請廠商參辦外，其餘請廠商修正辦理。
- 二、 有關廠商建議調整計畫期程乙節，決議將提交成果報告初稿期限由 111 年 10 月 30 日調整至 111 年 11 月中旬(確切日期待定)；另為使期中報告可涵蓋第 2 季的調查成果，一併將期中報告提交期限由 111 年 7 月 10 日調整至 111 年 7 月 31 日。

拾參、散會（上午 10 時 40 分）。

附錄 七、期中報告審查會議紀錄

「111 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：111 年 8 月 25 日（星期四）下午 2 時 30 分

貳、會議地點：本處會議室

參、主持人：劉召集人美蓉

紀錄：李佳怡

肆、審查委員會組成：外聘委員 3 人、內派委員 4 人，共計 7 人組成。

伍、出席委員：如簽到表

柒、主席致詞：(略)

捌、廠商簡報：(略)

玖、委員意見：

委員意見	意見回覆
一、目錄中初步成果部分，哺乳動物包含蝙蝠類，建議將兩項合併為哺乳動物，再細分為蝙蝠類及中大型動物。	遵照委員指示辦理
二、p.1 請補充說明計畫目的第 2 項重要動物之定義或界定範圍。第 12 行「比列」請修正為「比例」。	感謝委員提醒，已修正相關內容
三、p.3 報告書中自動相機之「每季進行調查」建議修改為每季進行器材維護或其他用詞。	遵照委員指示辦理
四、p.4 敘述及圖 1 中 130 林道公里數不符，建議增加標示或相關說明。	感謝委員提醒，已修正相關內容
五、p.11「每日錄音 24 小時」建議修改為進行 24 小時連續取樣。	遵照委員指示辦理
六、請補充說明鳥類沿線調查方法及圓圈法調查之調查半徑等說明。	遵照委員指示辦理

委員意見	意見回覆
七、p.12「有效工作時數可達 20 萬小時」建議修改為自動相機調查稀有動物至少 3-4000 小時。	遵照委員指示辦理
八、p.13 目前只有台灣使用 OI 值，請確認國外採用之情形及文獻。	感謝委員意見，相關章節為解釋獨立事件之取樣間隔。於姜博仁（2007）的文獻指出，國外雖少用 OI 值計算，但在各資料的獨立事件仍多採用 30 分鐘為間隔，如 Yasuda(2004)、O'Brien et al. (2003)等。
九、p.16 樣點設置、自動照相機的部分建議與前面合併，避免重複敘述。	遵照委員指示辦理
十、表 4 架設點位與 110 年度相同者，坐標建議統一。並請確認圖 2 中點位有無遺漏。	感謝委員意見，部分相機調查樣點與 110 年相同，但因本次調查時均重新建立 GPS 座標位置，因此座標可能因收訊或地形而有少許變動。查詢兩年度相同之樣點，座標誤差並不大，日後仍可依循座標尋找到鄰近位置。
十一、表 6 中調查點里程建議與圖 4 一致。	感謝委員提醒，已修正相關內容
十二、建議期末報告時補充數據的討論與評析，如不同環境中的 OI 表現顯著差異。(p.39-42)	遵照委員指示辦理
十三、圖 5-9 溪流點位圖示不明顯，建議標示清楚。	遵照委員指示辦理
十四、請檢視確認內文與表格數值之一致性，如 p.43 沿線紀錄 55 隻次，p.46 為 56 隻次。	感謝委員提醒，已修正相關內容
十五、圖 11 中偶發性拍到的物種(飛鼠、條紋松鼠)不建議列入討論。	遵照委員指示辦理，期末報告時將排除偶發物種
十六、p.48 海拔位置較高有較多的鳥種紀錄及族群密度，建議加註「針對本研究範圍中」。	遵照委員指示辦理
十七、圖 25-30 請改為不同符號標示，以利閱讀。	遵照委員指示辦理

委員意見	意見回覆
十八、p.68 神木園排程錄音架設場域非經過枯立倒木整理作業，請修正。	遵照委員指示辦理
十九、簡報 p.10 動物沿線調查目視法需考量停留時間等，以避免誤差。	感謝委員意見，但由於沿線調查亦包含車輛行進間的目視記錄，難以量化時間，由於沿線調查之記錄數量不多，建議將沿線調查成果列為補充資料。
二十、簡報 p.20 請補充說明 Cluster 分析中以 OI 值為變量，而非以環境因子之原因。	遵照委員指示辦理，期末報告時再嘗試以不同變量進行分析 Cluster
二十一、請補充說明蝙蝠調查與 110 年度比較時，地點、時間、努力量等之差異。	感謝委員意見，本年度蝙蝠調查之地點與 110 年並無太大差異，儘可能因環境而略有小幅度位置變化。調查之季節、努力量等與 110 年調查相同，每季均為 3 重複的取樣。
二十二、台灣可能屬於干擾型生態系統，建議比較不同林相上層覆蓋度與地表植被覆蓋度。各樣點野生動物 OI 變化，建議增加人為活動影響比較。	遵照委員指示辦理，期末報告時將嘗試以人為活動探討相機 OI 變化。

拾、廠商回復：(略)

拾貳、結論

- 一、 期中報告書請廠商依委員意見修正辦理，並於期末報告書附意見回復表。
- 二、 期末報告中請提供保育相關經營管理的方向與建議。
- 三、 本案審查原則通過。

拾參、散會（下午 4 時 10 分）。

附錄 八、成果報告審查會議紀錄

「111 年度棲蘭山林區哺乳動物、鳥類資源調查」案  
期末報告審查會議紀錄

壹、會議時間：111 年 11 月 24 日（星期四）下午 2 時 00 分

貳、會議地點：本處會議室

參、主持人：劉召集人美蓉

紀錄：李佳怡

肆、出席委員：如簽到表

伍、主席致詞：(略)

陸、廠商簡報：(略)

柒、委員意見：

捌、廠商回復：(略)

委員意見	意見回覆
一、 本計畫成果豐碩，未來建議持續深化與加值，朝生物多樣性熱點及生態綠網的方向做橫向與縱向之擴充，以做為森林經營管理之參考。	感謝委員肯定。
二、 錯字部分請修正，並確認內文中公里數、海拔、物種數等敘述是否一致。	感謝委員指正，內文錯別字與相關數值、敘述等已修正。
三、 摘要部分建議濃縮至 1-2 頁。	遵照委員指示辦理。
四、 建議調整報告書架構，研究調查部分與成果加值事項分開撰寫。	遵照委員指示辦理。
五、 本成果建議與 p.6 中 2004、2005 年文獻進行比較。	感謝委員建議，2004 年之文獻已補充於討論之鳥類章節。哺乳類則與陳子英(2007)比較，因其樣區更為貼近。

委員意見	意見回覆
六、 p.9 請補充說明中高海拔物種受氣候變遷影響，衝擊較大之原因。	遵照委員指示辦理，已補充相關說明。
七、 p.21 OI 值計算方式請確認，或增加參考文獻。	感謝委員指正，公式已修正為有效個體，並於相關文字中說明有效個體的定義。
八、 建議補充哺乳動物習性並對應 p.38-39 之全日活動分布進行說明。	遵照委員指示辦理，已補充哺乳動物習性於相關章節。
九、 p.45 步道系統樣區資料建議可併入整理林(130、160 線林道)與人工林(神木園區)間之比較。	感謝委員意見，因步道系統仍可能人為活動等因素干擾，。如欲合併討論，建議日後調查時可設計排除這些外來因素。
十、 p.46 請補充海拔與物種數之曲線圖。	遵照委員指示辦理。
十一、 p.71 建議說明鳥種組成受棲地影響之原因，可應用相關文獻或空間圖資加以佐證。	感謝委員意見，已引用林亞立（2004）之文獻成果說明。
十二、 p.91 請確認修正第二段文字敘述「由 3 年來 12 樣點…」。	感謝委員指正，已修正相關文字。
十三、 請補充說明溪流樣點屬天然林或整理林。	感謝委員意見，由於溪流樣點長期有穩定流動水源，且可能因降雨而導致大量水位的變化，因此將其獨立為另一環境類型。若以周邊森林形態而言，較類似於天然林，但不建議將本年度成果整併至森林林相中進行討論。
十四、 請探討 OI 值統計分析出 130 線林道與神木園區為生態熱點之可能原因。	感謝委員意見，相關內容已補充於成果討論內自動相機之章節。
十五、 簡報 p.13、16 之方法建議增加參考文獻。	遵照委員指示辦理，已補充參考文獻中 32、37、38。
十六、 影片中物種名請統一是否加亞種名。	遵照委員指示辦理。

委員意見	意見回覆
十七、 未來建議進行不同年代造林地之動物調查，以探究原始動物相恢復回歸之時間，可供未來林業經營作業兼顧動物保育施業之重要依據。	感謝委員建議，已納入建議中。

## 玖、結論

一、請廠商依委員意見修正成果報告書辦理，並於12月10日前提交修正版成果報告書及可編輯電子檔，並將研究成果上傳政府研究資訊系統。

二、本案審查原則通過。

拾、散會（下午4時00分）。