113 年度行政院農業委員會林務局林業發展計畫

2023-2024 熊鷹族群系統調查(二)

Systematic Survey of Mountain Hawk-Eagle Population in 2023-2024 (2)

計畫編號：113 林發-09.3-保-34

計畫主持人：林思民

執行單位：社團法人台灣猛禽研究會

中華民國 114 年 1 月 31 日

農業部林業及自然保育署
Forestry and Nature Conservation Agency, Ministry of Agriculture

目錄

摘要 1

Abstract 2

一、前言 3

二、材料與方法 6

（一）、研究物種 6

（二）、樣區規劃 6

（三）、野外調查 13

（四）、資料分析 14

（五）、全台熊鷹族群量估算 15

三、結果與討論 16

（一）、熊鷹分布調查 16

（二）、其他猛禽分布調查 32

（三）、占據模型分析結果 42

（四）、全台樣區資料彙整 44

（五）、全台熊鷹族群估算 49

四、結論 57

五、參考文獻 58

附錄一 61

附錄二、計畫期間調查所得之猛禽名錄 66

附錄三. 本年度計畫調查員及計畫協助人員名單（依筆畫排序） 67

圖目錄

圖 1. 2024 年度熊鷹調查樣區分布。.....9

圖 2.熊鷹調查記錄表範例。.....14

圖 3. 2024 於 10 月份調查有熊鷹記錄之樣區。.....18

圖 4. 2023-2024 年熊鷹調查全台樣區分布。.....46

圖 5. 2023-2024 年熊鷹調查有熊鷹記錄之樣區分布。.....48

表目錄

表 1. 2024 年各縣市各分級樣區數量表。.....8
表 2. 2024 年 90 個樣區之編號、分布機率值、所屬縣市、分級及調查點座標。.....10
表 3. 2024 年有熊鷹紀錄之樣區，熊鷹筆數（隻次）紀錄。.....19
表 4. 2024 年熊鷹調查之熊鷹各筆記錄，依樣區編號及調查旅次排序。.....21
表 5. 2024 年有記錄到熊鷹之樣區調查點半徑 2000 公尺內之各類型土地利用百分比。.....28
表 6. 2024 年有記錄到熊鷹的樣區調查點半徑 2000 公尺內之森林利用土地各細項百分比。.....30
表 7. 2024 年第一階段調查 90 個樣區各猛禽紀錄樣區數(占全樣區%)、紀錄筆數、紀錄隻次及單筆最大量。.....34
表 8. 2024 年第一階段調查熊鷹及其他常見森林性猛禽在各樣區之紀錄筆數。.....35
表 9. 不同階段之樣區數、旅次數、猛禽紀錄筆數及無紀錄旅次數。.....38
表 10. 2024 年第二階段調查 36 樣區猛禽紀錄樣區數、紀錄筆數、紀錄隻次及單筆最大量。.....39
表 11. 第二階段調查熊鷹及其他常見森林性猛禽在各樣區之紀錄筆數。.....40
表 12. 全季調查各留鳥猛禽之有紀錄之樣區數、紀錄筆數、紀錄隻次及單筆最大量。.....41
表 13. 2024 年熊鷹調查占據率與偵測率可參考模型組。.....43
表 14. 各縣市各分級樣區數量表。.....45
表 15. 各縣市各分級有熊鷹紀錄樣區。.....47
表 16. 樣區分區、分級與熊鷹占據率之可參考模型組。.....51
表 17. 不分區及南北分區之網格數、占據率、平均單筆最大量及推估族群量。

.....52
表 18. 不同分區之分級於熊鷹占據率之可參考模型組。.....53
表 19. 南北各區各分級之網格數、占據率、平均單筆最大量及推估族群量。.54
表 20. 兩輪調查利用三種熊鷹族群估算方法之比較。.....55
表 21. 依照林思民（2020 年）之平均單筆最大量作為熊鷹豐度基準估算各分區分級之族群量。 56

摘要

熊鷹（*Nisaetus nipalensis*）在台灣為瀕臨絕種的保育類動物，也是面臨狩獵威脅最嚴重的日行性猛禽之一。本年度重複採用 2020 年所建立的條件式占據模型（Conditioning Occupancy Modeling with conditional replicates），於台灣北部縣市（新北、桃園、新竹、苗栗、台中、南投、宜蘭及花蓮）進行熊鷹族群監測，檢視熊鷹占據率之變化。首先以分層逢機取樣的方式選取 90 個樣區，在 10 月先進行 2 旅次調查，若在樣區發現熊鷹則在 11 月於該樣區再進行 3 旅次調查。透過熊鷹出現與否（1/0）的資訊來評估熊鷹的偵測率並修正占據率。此外，模型中加入環境因子探討熊鷹的分布與土地利用之關係。此外調查時所有出現之猛禽也一併紀錄，作為其他物種資料累積及監測方法建立之參考。

本年度共有 36 個樣區記錄到熊鷹，總記錄筆數為 135 筆，共 160 隻次。原始占據率(naïve occupancy)為 0.4，偵測率（detection probability）為 0.4618 ± 0.0901，占據率（occupancy rate）經修正後提升為 0.5578 ± 0.1037，經過赤池信量準則（AIC）篩選後顯示調查點半徑 2000 公尺內森林比例、闊葉林比例、混淆林比例及針葉林比例等土地利用因子並不影響熊鷹之占據率，而天氣及風速不會影響熊鷹之偵測率。其他留鳥猛禽中以大冠鷲（*Spilornis cheela*）的 222 筆、260 隻次最高，林鵰（*Ictinaetus malaiensis*）及鳳頭蒼鷹（*Accipiter trivirgatus*）及分別以 158 筆（197 隻次）及 151 筆（175 隻次）居次。結合 2023 至 2024 兩年調查資料，全台熊鷹占據率為 0.45。我們利用台灣南、北兩區各分級之校正後占據率及平均樣區最大量，採用不同模式的排列組合回推全台熊鷹族群量。不分區不分級估計值為 596 隻（95%信賴區間 417 至 784 隻），分南北兩區計算後之估計值為 619 隻（95%信賴區間 368 至 887 隻），而將樣區分為南北兩區且分三級計算後之族群值為 590 隻（95%信賴區間 406 至 797 隻），第一輪（2019-2020）相比族群量有小幅度的成長，特別是北部的族群。這些結果提供了全台熊鷹族群現況的重要參考，為後續保育策略的制定奠定基礎。

關鍵字：熊鷹、分布預測、長期監測、占據模型

Abstract

The Mountain Hawk-Eagle (*Nisaetus nipalensis*), an endangered raptor in Taiwan, faces severe threats from hunting, making it one of the most vulnerable diurnal raptors in the region. This study utilized the population monitoring protocol implemented in 2020, employing occupancy modeling with conditional replicates to address the low detection rate observed during the survey. Ninety sites were selected through stratified random sampling across eight counties in northern and central Taiwan. Each site underwent a 1-hour point-count survey conducted twice in October, with three additional surveys in November if a Mountain Hawk-Eagle was detected.

A total of 135 Mountain Hawk-Eagle occurrences were recorded across 36 sites. Analyses showed that the occupancy rate was 0.5578 ± 0.1037, and the detection probability was 0.4618 ± 0.0901. The proportion of different woodland types within the grid was not correlated with the occupancy probability, while weather conditions and wind speed did not influence detection probability. Among other resident raptors, the Crested Serpent-Eagle (*Spilornis cheela*) was the most frequently observed species, with 222 records (260 individuals), followed by the Black Eagle (*Ictinaetus malaiensis*) with 158 records (197 individuals) and the Crested Goshawk (*Accipiter trivirgatus*) with 151 records (175 individuals).

Combining data from the 2023 and 2024 surveys, the nationwide occupancy rate for Mountain Hawk-Eagles was estimated at 0.45. Using occupancy rates and the average maximum abundance per site across southern and northern Taiwan, the national population was estimated through different model combinations. If the null model (no division by region or level) was chosen as the best model, the estimate was 596 individuals (95% confidence interval: 417–784). If the region model (data divided by region only) was selected, the estimate was 619 individuals (95% CI: 368–887). If the global model (data divided by region and level) was used, the estimate was 590 individuals (95% CI: 406–797). The population has seen a slight increase, especially in northern Taiwan.

This study demonstrates that the survey method can serve as a reliable tool for long-term monitoring programs of the Mountain Hawk-Eagle in the future.

Keywords: Mountain Hawk-Eagle, Species Distribution Model, Long-Term Monitoring, Occupancy Modeling

一、前言

物種的長期監測是保育及改善經營管理方法的必要步驟（Martin et al., 2007），完善的監測系統可以幫助相關單位掌握物種保育狀態、地景的變化、生態系結構、遺傳性質以及物種數量、組成和分布等重要經營管理資訊（Goldsmith, 2012）。熊鷹（*Nisaetus nipalensis*）為台灣瀕臨絕種保育類野生動物，由於數量相對稀少且分布於原始林比例較高的山區，早年對此物種的了解有限。近十年的研究已經在台灣熊鷹的繁殖生物學（蔡，2008）、食性（蔡，2008）、棲地利用（洪，2009）、空間分布（蘇與王，2005；何，2006；何等，2007；洪，2009）等方向取得初步進展。此外，隨著器材以及捕捉技術的進步，透過個體追蹤的研究也讓我們對於熊鷹活動範圍有所了解（孫，2020a）。為改善熊鷹的獵捕問題，近年來亦積極推動仿真羽毛的製作與推廣，以降低人為的威脅（孫，2007、2020b）。然而，台灣熊鷹族群數量目前尚未有確定的估算。孫元勳（2007）曾利用區域內繁殖密度套疊分布海拔的方式推估過全台熊鷹族群量約 1400 隻，但此方式的缺點在於較不易偵測出熊鷹族群數量消長。

占據模型（Occupancy modeling）主要概念為以物種出現與否的資料（Presence／Absence），經模型換算來評估物種的出現與否與環境因子的關係（MacKenzie et al., 2002）。由於在調查過程中，物種偵測率會因為多種因素影響而無法反應實際狀況，這個現象稱為不完美偵測（imperfect detection）（Guillera-Arroita, 2017）。影響偵測率的因素包括物種特性（如稀有性、外型、行為）、空間變異（如棲地密度、棲地合適性、環境擾動）、時間變異（如季節、天氣、調查時間）及調查特性（如方法、努力量、調查者能力）。這些變異容易導致物種數量被低估，尤其對稀有物種的研究影響尤其明顯（Durso et al., 2011）。雖然提高勞力、時間或後勤的付出可以降低偵測誤差，但投入與成果提升之間不一定成正比（Wintle et al., 2010）。而占據模型的發展就是為了解決這一問題，在有限的資源下減少誤差。目前占據模型已廣泛應用在族群生態學及野生動物研究中（Kery et.al., 2009; Kalies et.al., 2012; Bailey et.al., 2004; Carlson et.al., 2015; Skipper et.al., 2017）。利用此方式的長期調查，可了解目標物種在調查範圍內的年間族群動態，為族群監測提供可靠的評估依據。且相對於傳統調查法，占據模型能節省更多金錢和時間成本（Mackenzie et al. 2002; Mackenzie and Nichols 2004）。

熊鷹主要棲息在台灣中央山區天然林比例較高之區域。根據追蹤資料顯示其主要活動時間集中於 9 時至 14 時（孫，2007）。但相較於其他森林性猛禽，熊鷹在一天之中在空中盤旋的次數較低（林，2006；孫，2007）。根據近年衛星追蹤資料換算，熊鷹一天升空盤旋的總時間僅約 52 分鐘（孫，2020a），這使得調查者對其進行觀察相對不容易。因此，設計能對應此物種低偵測率之調查方法，是長期監測計畫成功執行的關鍵。

本計畫在調查方法設計將以上述占據模型為架構，利用同一樣區的重複取樣獲得熊鷹之原始占據率（naïve occupancy），並由熊鷹偵測率（detection probability）來修正此原始占據率而獲得修正後占據率（occupancy rate）。藉此分析占據率在年間的變化，作為台灣熊鷹族群數量消長的指標。

林（2019）利用占據模型的有條件式重複取樣（Conditional sampling design）（Specht et al. 2017）調查台灣南部熊鷹之占據率，結果發現原始占據率為 0.2，偵測率為 0.354 ± 0.058，占據率經修正後為 0.343 ± 0.085；林（2020）採用同樣方法調查台灣北部熊鷹，原始占據率為 0.244，偵測率為 0.364 ± 0.053，修正占據率為 0.41 ± 0.089。兩年資料經過赤池信量準則（AIC）篩選後均顯示樣區內森林比例、闊葉林比例、混淆林比例及針葉林比例等土地利用因子並不影響熊鷹之占據率，而天氣及風速不會影響熊鷹之偵測率。結合 2019 至 2020 兩年調查資料，配合台灣南、北兩區各分級之校正後占據率及平均單筆最大量，我們利用三種不同模式的排示組合回推全台熊鷹族群量。不分區不分級估計值為 328 隻（95%信賴區間 231 至 438 隻），僅分區估計值為 332 隻（95%信賴區間 201 至 499 隻），而分級分區估計值為 403 隻（95%信賴區間 142 至 654 隻）。

2023 年開始的第二輪調查首先以台灣南部縣市為樣區，結果顯示熊鷹的原始占據率為 0.222，偵測率為 0.4 ± 0.124，原始占據率經修正後為 0.3472 ± 0.1756（林，2023）。分析調查點半徑 2000 公尺內之土地利用因子（如森林比例、闊葉林比例、混淆林比例及針葉林比例）顯示這些因子對熊鷹占據率並無顯著影響，而天氣及風速亦不影響熊鷹之偵測率。利用南台灣總網格數（280 個）、占據率（0.3472，95 %之信賴區間為 0.1756-0.5705）及平均單旅次之最大量（2.11 隻），推估南台灣熊鷹族群數量為 205 隻（四捨五入至個位數），若取 95%信賴區間則為 104 至 337 隻。

本年度將以台灣北部縣市為調查樣區，將調查努力量集中在第一階段有偵測到熊鷹的樣區，取得較精準的偵測率及占據模估計值，所得之熊鷹占據率可做為族群消長之參考指標，並利用此資訊推算北台灣及全台灣熊鷹族群數量。

本計畫的年度（113 年）目標

1. 調查台灣濁水溪（及其延伸線）以北地區（新北市、桃園市、新竹縣、苗栗縣、台中市、宜蘭縣、部分南投縣及花蓮縣）之熊鷹分布。
2. 以占據模型評估樣區內熊鷹的偵測率及占據率。
3. 探討樣區熊鷹分布與棲地間的關係。

計畫的全程（112、113 年）目標

1. 調查熊鷹在全台分布狀況。
2. 了解熊鷹分布與地景棲地間的關係。
3. 監測熊鷹族群狀況，提供管理單位保育政策擬定之參考。
4. 藉由系統性的樣區抽樣累積台灣日行性猛禽紀錄資料。

二、材料與方法

（一）、研究物種

熊鷹又名赫氏角鷹，在分類上為鷹形目（Accipitriformes）鷹科（Accipitridae）鷹鵰屬（*Nisaetus*）的日行性猛禽。全世界有二個亞種，在台灣分布的為指名亞種 *N. n. nipalensis*（Clements et.al., 2019）。熊鷹體全長雄鳥為 67 至 70 公分，體重介於 1800 至 2200 克，雌鳥體長為 69 至 76 公分，體重介於 2700 至 2900 克（孫，2007），是台灣體型最大的留鳥猛禽。熊鷹的日間活動範圍雖然也包含人工林，但還是以大面積之天然林為主（林，2006；孫，2007）。根據無線電追蹤的結果熊鷹雄鳥的活動範圍為 5.4 至 5.6 平方公里（n=2），未成鳥的活動範圍則可達 600 平方公里以上（孫，2007）。其覓食行多採伏擊的方式，先停棲於視野開闊處觀察，再俯衝攻擊出現的獵物。在育雛期食性上以小型哺乳類動物居多，佔 77.3%，以大赤鼯鼠（*Petaurista philippensis*）、赤腹松鼠（*Callosciurus erythraeus*）居多、鳥類佔 17.3%居次，其中以藍腹鷴（*Lophura swinhoii*）為主，有時也會取食剛死亡的動物屍體（孫等，2014）。台灣南部的熊鷹在 12 月開始築巢，1 月下蛋（1 顆），大約在 3 月開始育雛，雛鳥在 67 至 75 日齡時離巢（蔡，2008），幼鳥在離巢後親鳥會繼續餵食，甚至會持續到隔年繁殖季之前（Morimot and Lida, 1992）。

（二）、樣區規劃

本年度調查大致沿用林（2019、2020、2023）之方法，以濁水溪及其延伸線以北縣市（基隆市、台北市、新北市、桃園市、新竹市、新竹縣、苗栗縣、台中市、宜蘭縣、部分南投縣及花蓮縣）為目標樣區。首先以 GIS 建立 5x5 公里之網格系統，並沿用 2018 年建立之熊鷹分布預測模型（陳，2019）並計算網格內熊鷹分布機率。各網格將依機率值分為 4 等級，第 1 級（Lv 1）為分布機率大於 0.556、第 2 級（Lv 2）分布機率介於 0.48 至 0.556 間、第 3 級（Lv 3）分布機率介於 0.404 至 0.48 間、第 4 級為分布機率在 0.404 以下的網格，本調查將從第一級至第三級的網格取樣。最後在 Lv1、Lv2 及 Lv3 分別選取 35、35 及 20 個樣區，總樣區為 90 個（表 1），實際有樣區分布的行政區為新北市、桃園市、新竹縣、苗栗縣、台中市、宜蘭縣、南投縣及花蓮縣（圖 1）。

每個樣區內設一調查點，調查點之選擇參考（Poirazidis, 2017）之方式，需要符合以下條件 1. 具有廣闊（大於 180 度）的視野，要避免被地形或植物阻擋視線。2. 從最鄰近道路系統到達此觀察點的步行時間不超過半小時，以增加調查效率。本年度調查原則上沿用林（2020）所設定的調查點，為確保調查點的適宜性，正式調查前 2 至 3 個月開始進行現勘。結果發現因地貌、植被改變或是位於私人土地內，需對 7 個調查點的位置進行微調，但保持在同一網格。調整後的調查點包括樣區編號「西羅岸觀景台（143）」、「阿玉桶後交會灘地（144）」、「橫山東窩（199）」、「清水地熱（276）」、「東崎（443）」、「松東巷

（451）」、「裡冷林道（524）」。另部分樣區受 4 月 3 日地震及颱風影響，截至 2024 年下半年尚處於管制的狀態，因此調整了部分調查點的位置或網格。其中有 2 個調查點微調位置分別為樣區「坂下（512）」、、「太魯閣遊客中心（538）」；另有 5 個調查點更換網格，分別為「雪山坑林道 2.5K（418）」、「奧萬大（637）」、「龍澗冰品（643）」、「白鮑溪（699）」、「西林（727）」。最終 90 個調查點的資訊如下表 2。

表 1. 2024 年各縣市各分級樣區數量表。

行政區	第一級（Lv 1）	第二級（Lv 2）	第三級（Lv 3）	總計
新北市	5	1	0	6
桃園市	3	1	0	4
新竹縣	4	2	0	6
苗栗縣	4	2	1	7
台中市	2	6	1	9
南投縣	4	14	11	29
宜蘭縣	11	5	4	20
花蓮縣	2	4	3	9
總計	**35**	**35**	**20**	**90**

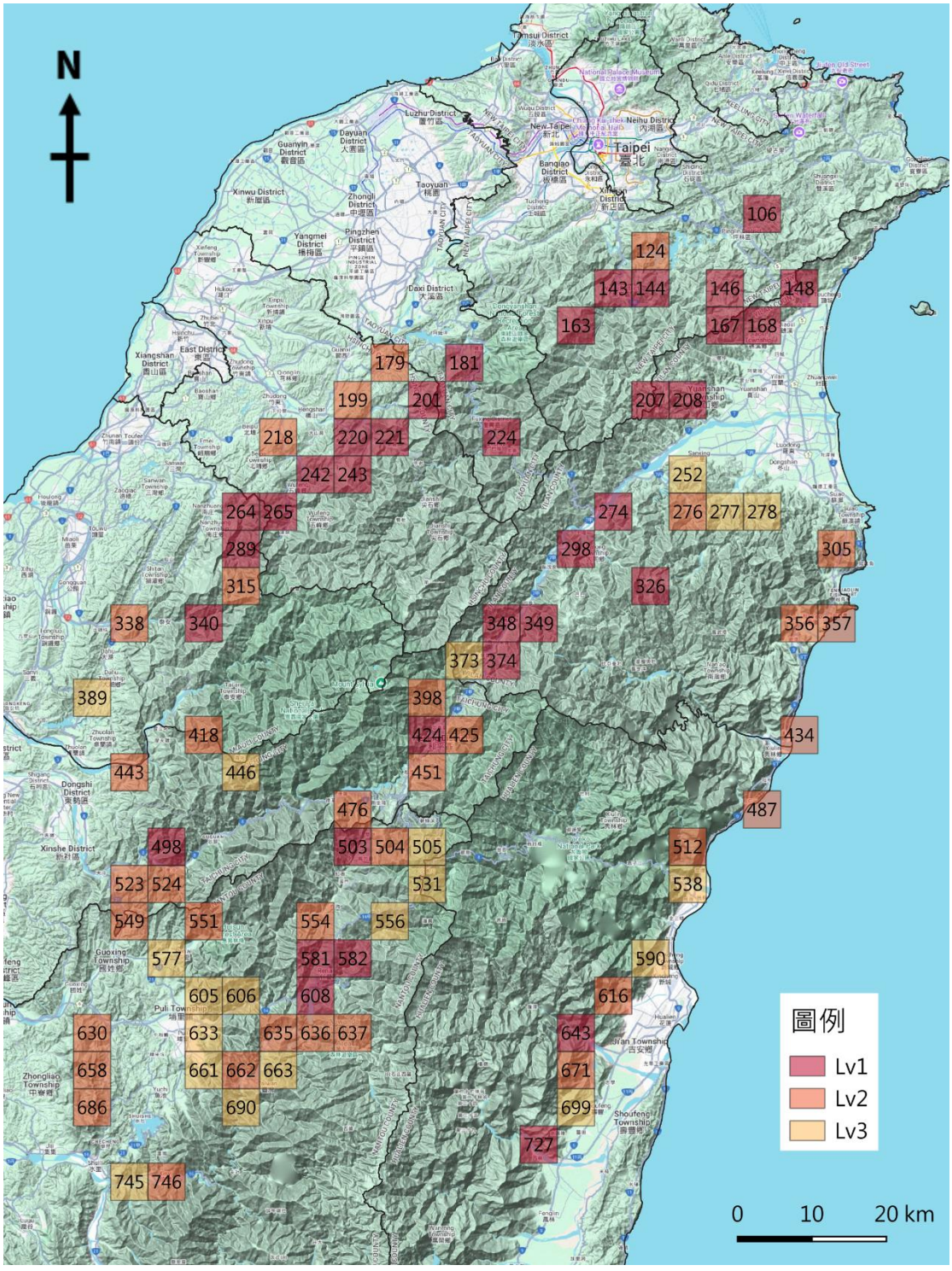


圖 1. 2024 年度熊鷹調查樣區分布。

（紅、橘、黃色網格分別為第一、二、三級樣區）

表 2. 2024 年 90 個樣區之編號、分布機率值、所屬縣市、分級及調查點座標。

樣區編號	分布機率	行政區	等級	地名	經度	緯度
106	0.8024	新北市	1	南山寺		
124	0.5498	新北市	2	翠峰路		
143[A]	0.7512	新北市	1	西羅岸觀景台		
144[A]	0.6349	新北市	1	阿玉桶後交會灘地		
146	0.6444	新北市	1	金瓜寮親水公園		
148	0.6791	宜蘭縣	1	豎井		
163	0.7556	新北市	1	櫻花巷 4K		
167	0.7770	宜蘭縣	1	渭水之丘		
168	0.5603	宜蘭縣	1	五峰旗瀑布		
179	0.5400	桃園市	2	118 縣道 38.5K		
181	0.7273	桃園市	1	高坡		
199[A]	0.5122	新竹縣	2	橫山東窩		
201	0.7456	桃園市	1	八五山橋		
207	0.7512	宜蘭縣	1	福山管制站		
208	0.6106	宜蘭縣	1	雙連埤		
218	0.5046	新竹縣	2	縣道 122	點位資料不公開	
220	0.8631	新竹縣	1	尖石		
221	0.8346	新竹縣	1	那羅橋		
224	0.7268	桃園市	1	台 7 線 44.8K		
242	0.8602	新竹縣	1	花園		
243	0.7735	新竹縣	1	天湖產業道路		
252	0.4404	宜蘭縣	3	柑仔坑		
264	0.7910	苗栗縣	1	東河		
265	0.8214	苗栗縣	1	122 縣道		
274	0.5836	宜蘭縣	1	碼崙溪		
276	0.5231	宜蘭縣	2	清水地熱		
277	0.4404	宜蘭縣	3	古魯林道入口		
278	0.4444	宜蘭縣	3	新寮瀑布		
289	0.6741	苗栗縣	1	風美		
298	0.6524	宜蘭縣	1	中間		
305	0.5237	宜蘭縣	2	東澳		
315	0.4913	苗栗縣	2	一葉蘭民宿		
326	0.7281	宜蘭縣	1	太平山小武嶺		
338	0.5379	苗栗縣	2	錦卦大橋		
340	0.5913	苗栗縣	1	水雲吊橋停車場		

348	0.7213	宜蘭縣	1	南山	
349	0.6737	宜蘭縣	1	四季一橋	
356	0.5296	宜蘭縣	2	南澳	
357	0.5269	宜蘭縣	2	朝陽	
373	0.4487	宜蘭縣	3	台七甲 40.1K	
374	0.6866	宜蘭縣	1	南山	
389	0.4350	苗栗縣	3	景山	
398	0.5143	台中市	2	武陵農場	
418[B]	0.5161	台中市	2	雪山坑林道 2.5K	
424	0.6787	台中市	1	環清宮	
425	0.5032	台中市	2	武陵青葉農場	
434	0.5227	宜蘭縣	2	谷峰橋	
443[A]	0.5325	台中市	2	東崎	
446	0.4311	台中市	3	47K 觀景台	
451[A]	0.5548	台中市	2	松東巷	
476	0.4896	南投縣	2	達盤橋	
487	0.5536	花蓮縣	2	和仁	
498	0.5851	台中市	1	白冷	
503	0.5867	南投縣	1	投 89 11k	
504	0.4994	南投縣	2	華崗玉靈五母宮	
505	0.4181	南投縣	3	松泉崗(台 8 線 105.5K)	點位資料不公開
512[A]	0.5301	花蓮縣	2	坂下	
523	0.5505	台中市	2	台 21 6K	
524[A]	0.5430	南投縣	2	裡冷林道	
531	0.4372	南投縣	3	小風口	
538[A]	0.4355	花蓮縣	3	太魯閣遊客中心	
549	0.5056	南投縣	2	長福橋	
551	0.5105	南投縣	2	伴天聊露營區	
554	0.5034	南投縣	2	發祥	
556	0.4627	南投縣	3	鳶峰觀景台	
577	0.4413	南投縣	3	川中島	
581	0.6042	南投縣	1	投 89	
582	0.7062	南投縣	1	投 85 0K	
590	0.4450	花蓮縣	3	佳民	
605	0.4251	南投縣	3	大隆橋	
606	0.4378	南投縣	3	獅子頭橋	
608	0.5921	南投縣	1	春陽溫泉	
616	0.5493	花蓮縣	2	娑婆噹	

630	0.4828	南投縣	2	九份二山爆震點	
633	0.4337	南投縣	3	青山橋	
635	0.5421	南投縣	2	松林橋	
636	0.4993	南投縣	2	楓香小站	
637[B]	0.5149	南投縣	2	奧萬大	
643[B]	0.5803	花蓮縣	1	龍澗冰品	
658	0.5428	南投縣	2	永樂路	
661	0.4459	南投縣	3	廣福宮	點位資料不公開
662	0.5267	南投縣	2	武界吊橋	
663	0.4214	南投縣	3	曲冰橋	
671	0.5493	花蓮縣	2	米亞丸部落	
686	0.5152	南投縣	2	麻竹巷	
690	0.4509	南投縣	3	武界林道 2K	
699[B]	0.4463	花蓮縣	3	白鮑溪	
727[B]	0.5581	花蓮縣	1	西林	
745	0.4722	南投縣	3	羅羅格橋	
746	0.4879	南投縣	2	土虱彎	

[A] 表 2024 年未更換網格但調整調查點之樣區。

[B] 表 2024 年更換網格樣區。

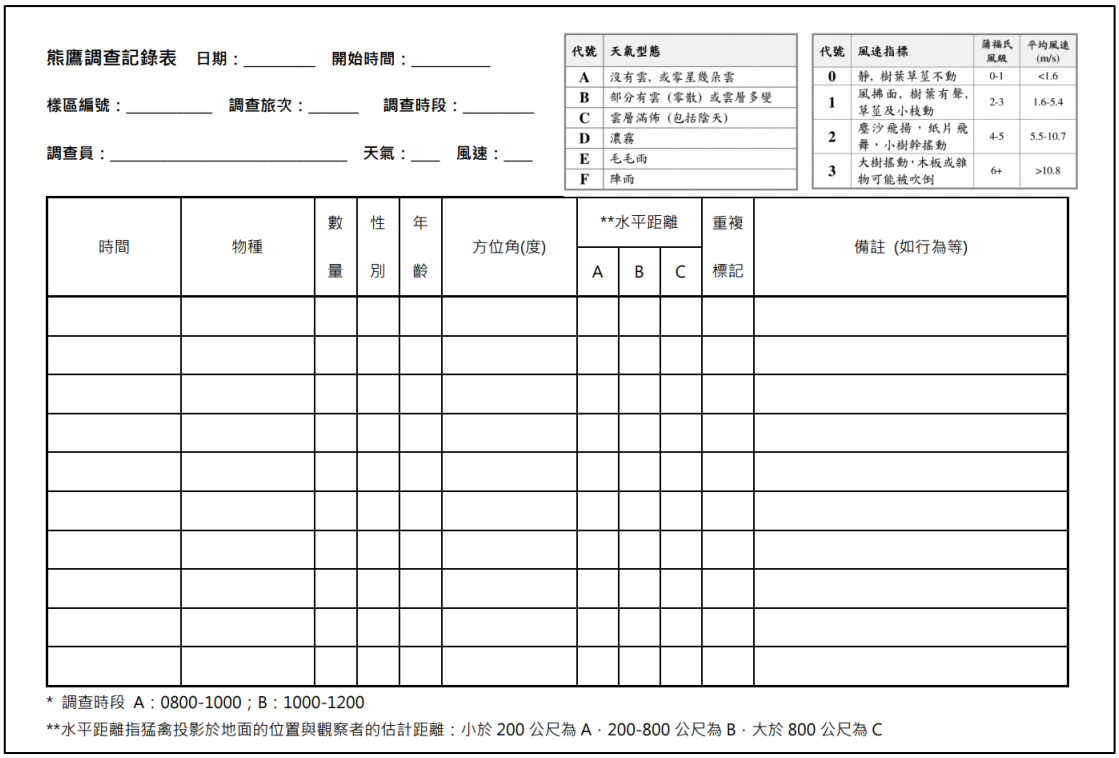
（三）、野外調查

熊鷹一天中僅少數幾次升空盤旋，既使在適合的天候下仍不容易觀察（林，2006）。根據近年衛星追蹤資料換算熊鷹一天升空盤旋時間僅 1 小時不到（孫，2020）。Fuller 及 Mosher （1987）指出猛禽在求偶及建立領域時較易被目擊，根據蕭（2001）描述熊鷹的求偶行為包含波浪狀飛行、對爪或雌雄共盤等等，而此現象最頻繁的月份為 11 月至翌年 1 月（何，2006）。此外，台灣南部最早在 9 月就有機會觀察到此類行為（黃永坤，私人通訊），為增加目擊機會，本調查工作選擇於 10 月至 11 月進行。

野外調查依占據模型的有條件式重複取樣（Conditional sampling design）（Specht et al. 2017）共分為兩階段。第一階段於十月進行二次調查，有記錄到熊鷹的樣區才需進行 11 月的第二階段調查。第一階段的兩次調查日期區間分別為：10 月 01 日至 10 月 14 日、10 月 15 日至 10 月 28 日，第二階段的三次調查日期區間分別為：10 月 29 日至 11 月 07 日、11 月 08 日至 11 月 17 日、11 月 18 日至 11 月 27 日。同一樣區兩次調查需間隔 7 日以上，若因天候等不可抗力因素影響則可延後進行但以不超過 10 日為原則。

調查採定點計數法，每次調查時間為 60 分鐘。根據過往研究，熊鷹在上午 9 時至 12 時（王，2004）以及下午 1 時至 3 時（孫，2007）較為活躍。但根據陳（2018）的調查經驗山區午後進行調查易受天候影響，因此本年度調查延續自 2019 年起的規劃，分為兩個時段：A 時段為上午 8 時至 10 時，B 時段為上午 10 時至 12 時。同一調查點於第一階段的兩次調查需分別選擇 A、B 時段進行，第二階段的三次調查需兩時段各執行一次，剩餘一次則隨機挑選一時段調查。為了兼顧實際執行與交通所需時間，因此規定每次調查須至少有 30 分鐘在指定時段內進行（A 時段最早可於 7 時 30 分開始、10 時 30 分前結束，B 時段最早可於 9 時 30 分開始、12 時 30 分前結束）。

調查時所有發現的猛禽均須紀錄，項目包含時間、物種名、數量、發現方位、觀察點與猛禽投影點之距離（分為 3 級，A：小於 200 公尺、B：200 至 800 公尺、C：超過 800 公尺以上）。猛禽之性別與成幼可輔影像紀錄判斷，若無法判別至種則可記錄至屬或目。由於曾有黑喉噪眉（*Pterorhinus chinensis*）、小卷尾（*Dicrurus aeneus*）及松鴉（*Garrulus glandarius*）模仿猛禽的叫聲的紀錄，因此本調查只記錄目視發現之個體。此外調查時的天氣將分為 6 級：A 表「沒有雲，或零星幾無雲」、B 表「部分有雲（零散）或雲層多變」、C 表「雲層滿布（包括陰天）」、D 表「濃霧」、E 表「毛毛雨」、F 表「陣雨」；風速則分為 4 級：0 表「蒲氏風級 0-1 級」、1 表「蒲氏風級 2-3 級」、2 表「蒲氏風級 4-5 級」、3 表「蒲氏風級 6 級以上」，調查表範例如下圖 2。



熊鷹調查記錄表　日期：_____　開始時間：_____

樣區編號：_____　調查旅次：_____　調查時段：_____

調查員：_____　天氣：___　風速：___

代號	天氣型態
A	沒有雲，或零星幾朵雲
B	部分有雲（零散）或雲層多變
C	雲層滿佈（包括陰天）
D	濃霧
E	毛毛雨
F	陣雨

代號	風速指標	蒲福氏風級	平均風速 (m/s)
0	靜，樹葉草莖不動	0-1	<1.6
1	風拂面，樹葉有聲，草莖及小枝動	2-3	1.6-5.4
2	塵沙飛揚，紙片飛舞，小樹幹搖動	4-5	5.5-10.7
3	大樹搖動，木板或雜物可能被吹倒	6+	>10.8

時間	物種	數量	性別	年齡	方位角(度)	**水平距離			重複標記	備註 (如行為等)
						A	B	C		

* 調查時段 A：0800-1000；B：1000-1200

**水平距離指猛禽投影於地面的位置與觀察者的估計距離：小於 200 公尺為 A，200-800 公尺為 B，大於 800 公尺為 C

圖 2. 熊鷹調查記錄表範例。

（四）、資料分析

將野外調查所收集之熊鷹出現資料（1/0）以 Program PRESENCE（Hines, 2006）進行分析。在假設各樣區間彼此獨立、物種沒有移入或移出的條件下，此軟體將同個樣區目標物種出現的頻度估算物種之偵測率，並利用偵測率校正原始占據率以計算修正後占據率。本年度調查採用單季節分析（single-season analysis）將熊鷹分布資料套疊土地利用圖層，進一步探討棲地因子對熊鷹占據率之影響，以及天氣、風速是否影響偵測率。

棲地因子資料取自 110 年國土利用調查，計算調查點半徑 2000m 內之土地利用比例。土地利用分為交通利用土地、公共利用土地、其它利用土地、建築利用土地、森林利用土地、水利利用土地、礦岩利用土地、農業利用土地、遊憩利用土地，共 9 類。根據前人研究（林，2006；孫，2007；何，2007）熊鷹主要分布在較低的人為干擾、自然度高、植被生長良好的闊葉林或針闊葉混淆林，而熊鷹未成鳥則偶爾會出現在開發程度較高的低海拔次生林或果園（蘇及王，2004）。因此在棲地利用上我們將森林利用土地細分為混淆林比例（MIX）、針葉林比例（CO）、闊葉林比例（BL），並將這些因子加上森林土地利用比例（FO）做為影響熊鷹占據率之因子。我們預期樣區內的森林土地利用比例愈高，熊鷹的偵測率應該愈高。而根據前人研究我們假設天氣（W）及風速（WS）可能影響熊鷹之偵測率。利用這些因子建構出 7 組模型，分別為 psi(.),p(.)、psi(MIX),p(.)、psi(CO),p(.)、psi(BL),p(.)、psi(FO),p(.)、psi(.),p(W)及 psi(.),p(WS)，藉由邏輯回歸（Logistic regression）進行分析，並利用赤池信量

準則（Akaike information criterion, AIC）從模型組中選擇最佳模型組，找出影響熊鷹占據率與偵測率的因子。最佳模型為 AIC 值最小者，可參考模型則為 △AIC 小於 2 者。

（五）、全台熊鷹族群量估算

統整 2023 年（南島）及 2024 年（北島）之熊鷹出現資料，以 Program PRESENCE 計算南北島各分級之修正後占據率（共六組）。先檢視南北分區（NS）及各分級（lvl）對占據率有無影響，若影響顯著則將各分區或各分級之樣區總數乘以該分區或分級之占據率，以推估有熊鷹之樣區數；若影響不顯著則將全台樣區總數乘上以全台調查資料所獲得之占據率，推估全台有熊鷹之樣區數。由於假設目標物種沒有移入或是移出，因此各分區物種豐度以樣區最大量之平均做為代表。因此，全台熊鷹族群量則可以下列公式推估。

1. 若各分區、分級之占據率有顯著差異，全台熊鷹族群量為：
Σ（分級樣區數 × 分級占據率 × 分級各旅次樣區平均最大量之）

2. 若各分區、分級之占據率無顯著差異，全台熊鷹族群量為：
全台樣區總數 × 占據率 × 各旅次之樣區平均最大量之

三、結果與討論

（一）、熊鷹分布調查

本年調查分兩階段進行，共計 288 次樣區調查，總努力量為 353 人次。在 10 月份的第一階段調查，90 樣區中共有 36 個樣區紀錄到熊鷹。180 旅次中共有 59 筆、71 隻次熊鷹記錄。觀察到熊鷹的 36 個樣區分別為新北市「櫻花巷 4K（163）」、桃園市「八五山橋（201）」、新竹縣「那羅橋（221）」、「天湖產業道路（243）」、苗栗縣「風美（289）」、「水雲吊橋停車場（340）」、台中市「武陵農場（398）」、「環清宮（424）」、「武陵青葉農場（425）」、「松東巷（451）」、南投縣「投 89 鄉道 11K（503）」、「華崗玉靈五母宮（504）」、「小風口（531）」、「伴天聊露營區（551）」、「發祥（554）」、「投 89（581）」、「青山橋（633）」、宜蘭縣「柑仔坑（252）」、「碼崙溪（274）」、「清水地熱（276）」、「古魯林道入口（277）」、「新寮瀑布（278）」、「東澳（305）」、「四季平台（348）」、「四季一橋（349）」、「南澳（356）」、「朝陽（357）」、「台七甲 40.1K（373）」、「南山（374）」、「谷峰橋（434）」、花蓮縣秀林鄉「和仁（487）」、「坂下（512）」、「太魯閣遊客中心（538）」、「龍澗冰品（643）」、「白鮑溪（699）」、「西林（727）」。其中「櫻花巷 4K（163）」、「八五山橋（201）」、「風美（289）」、「水雲吊橋停車場（340）」、「環清宮（424）」、「華崗玉靈五母宮（504）」、「小風口（531）」、「伴天聊露營區（551）」、 、「投 89（581）」、「青山橋（633）」、 、「東澳（305）」、「四季平台（348）」、「四季一橋（349）」、「南澳（356）」、「朝陽（357）」、「台七甲 40.1K（373）」、「南山（374）」、「谷峰橋（434）」、「和仁（487）」等樣區在 2020 年第一輪調查時沒有記錄過熊鷹。相反的「西羅岸（143）」、「金瓜寮親水公園（146）」、「47K 觀景台（446）」、「台 21 線 6K（523）」、「長福橋（549）」、「投 85 鄉道 0K（582）」、「福山管制站（207）」、「122 縣道（265）」、「中間（298）」、「佳民（590）」等樣區曾在 2020 年有熊鷹紀錄，但本年度調查時則未發現。

其中屬第一級樣區的有「櫻花巷 4K（163）」、「八五山橋（201）」、「那羅橋（221）」、「天湖產業道路（243）」、「碼崙溪（274）」、「風美（289）」、「水雲吊橋停車場（340）」、「四季平台（348）」、「四季一橋（349）」、「南山（374）」、「環清宮（424）」、「投 89 鄉道 11K（503）」、「投 89（581）」、「龍澗冰品（643）」、「西林（727）」，屬第二級的樣區有「清水地熱（276）」、「東澳（305）」、「南澳（356）」、「朝陽（357）」、「武陵農場（398）」、「武陵青葉農場（425）」、「谷峰橋（434）」、「松東巷（451）」、「和仁（487）」、「華崗玉靈五母宮（504）」、「坂下（512）」、「伴天聊露營區（551）」、「發祥（554）」，屬第三級樣區有「柑仔坑（252）」、「古魯林道入口（277）」、「新寮瀑布（278）」、「台七甲 40.1K（373）」、「小風口（531）」、「太魯閣遊客中心（538）」、「青山橋（633）」、「白鮑溪（699）」（圖 3）（表 3）。

11 月份第二階段調查的 36 樣區中共有 28 個樣區紀錄到熊鷹。共計 108 旅

次的調查中，觀察到熊鷹 76 筆、89 隻次。有觀察到熊鷹的樣區分別為新北市「櫻花巷 4K（163）」、桃園市「八五山橋（201）」、新竹縣「那羅橋（221）」、「天湖產業道路（243）」、苗栗縣、「水雲吊橋停車場（340）」、台中市「武陵農場（398）」、「環清宮（424）」、「武陵青葉農場（425）」、「松東巷（451）」、南投縣「投 89 鄉道 11K（503）」、「小風口（531）」、「伴天聊露營區（551）」、「發祥（554）」、「投 89（581）」、「青山橋（633）」、宜蘭縣「碼崙溪（274）」、「清水地熱（276）」、「古魯林道入口（277）」、「新寮瀑布（278）」、「四季平台（348）」、「四季一橋（349）」、「台七甲 40.1K（373）」、「南山（374）」、「谷峰橋（434）」、花蓮縣秀林鄉「和仁（487）」、「坂下（512）」、「太魯閣遊客中心（538）」、「白鮑溪（699）」、「西林（727）」。

所有樣區中新竹縣「天湖產業道路（243）」及宜蘭縣「四季一橋（349）」5 旅次調查均有熊鷹記錄。而「柑仔坑（252）」、「風美（289）」、「東澳（305）」、「南澳（356）」、「朝陽（357）」、「華崗玉靈五母宮（504）」及「龍澗冰品（643）」等樣區在全季 5 旅次調查中僅有 1 次有熊鷹記錄。

A、B 兩時段在全季各有 67 筆熊鷹紀錄。調查同時最大量有 5 隻，出現在「武陵農場（398）」樣區。人鳥水平距離在 200 公尺以內僅 10 筆紀錄（占 7.4 %），200 至 800 公尺有 32 筆（占 23.7 %），800 公尺以外則有 93 筆（占 68.89 %）。由於受限於距離及觀察條件（如天候狀況），因此能分辨年齡的個體筆數占 17.78 %，其中包含成鳥 16 隻次，未成鳥 1 隻次及幼鳥 8 隻次（表 4）。在行為觀察方面，「風美（289）」、「水雲吊橋停車場（340）」、「台七甲 40.1K（373）」及「環清宮（424）」樣區都有觀察到熊鷹成對共同盤旋的狀況，「古魯林道入口（277）」則是發現兩隻熊鷹互相驅趕。

2024 年有熊鷹出現樣區中，以調查點為圓心分析半徑 2000 公尺的土地利用型態，以森林利用土地的比例最高，平均占 67.1569 ± 15.5770 %（表 5、表 6）。在所有森林類型中又以闊葉林所佔的比例最高（54.1395 ± 21.2653 %），此結果與 2020 年（林，2021）前一輪的調查結果相同。

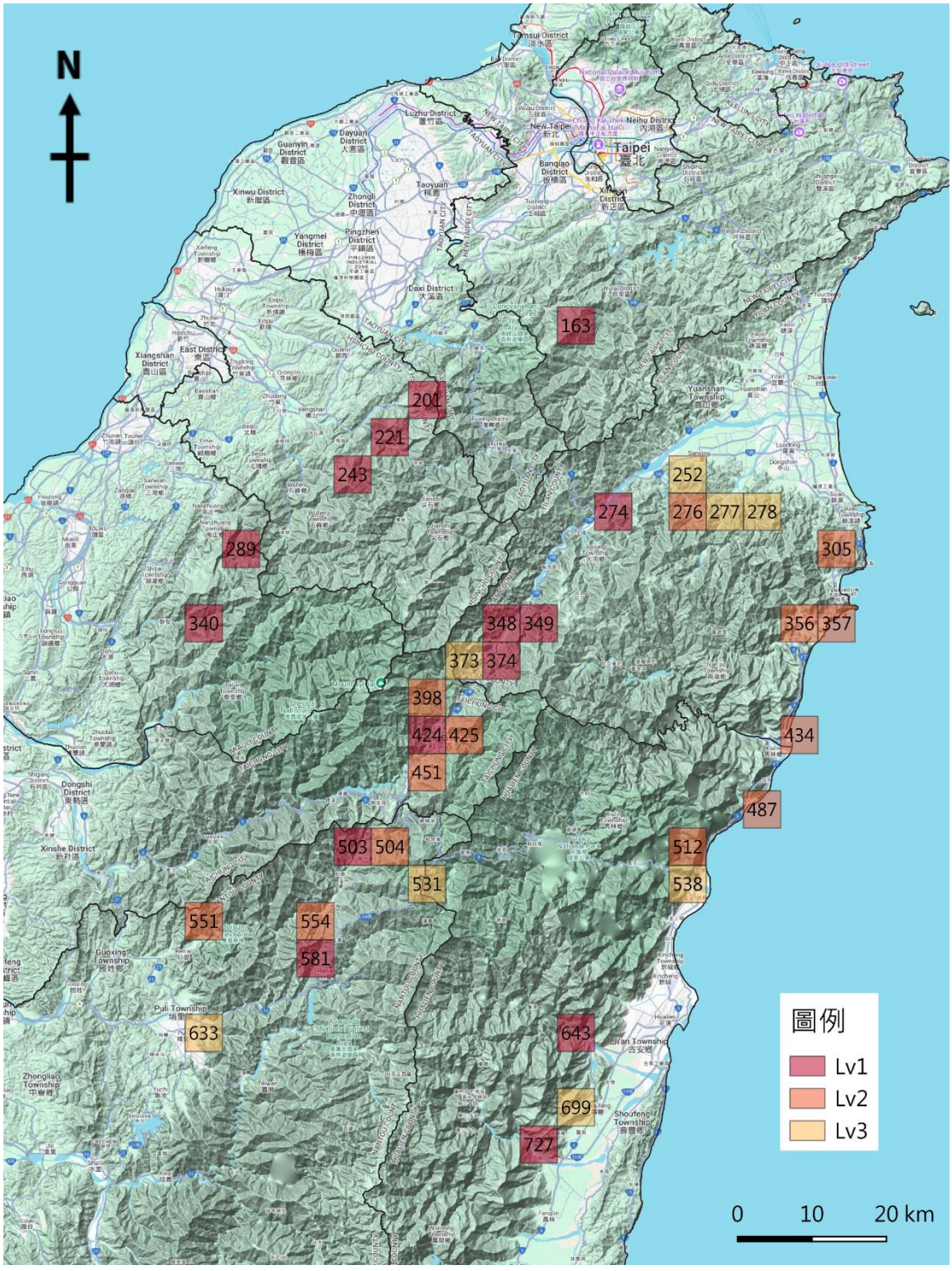


圖 3. 2024 於 10 月份調查有熊鷹記錄之樣區。
（紅、橘、黃色網格分別為第一、二、三級樣區）

表 3. 2024 年有熊鷹紀錄之樣區，熊鷹筆數（隻次）紀錄。

樣區編號	分級	旅次 1	旅次 2	旅次 3	旅次 4	旅次 5
163	1	0	1 (2)	0	1 (2)	0
201	1	0	1 (1)	0	0	1 (1)
221	1	1 (1)	0	1 (1)	1 (1)	1 (2)
243	1	1 (2)	1 (1)	1 (2)	1 (1)	1 (1)
252	3	1 (1)	0	0	0	0
274	1	1 (1)	1 (1)	0	0	1 (1)
276	2	0	1 (2)	0	0	1 (1)
277	3	0	1 (2)	1 (2)	1 (3)	1 (3)
278	3	1 (1)	0	1 (1)	0	1 (1)
289	1	1 (2)	0	0	0	0
305	2	0	1 (1)	0	0	0
340	1	1 (1)	1 (1)	1 (3)	0	0
348	1	1 (1)	1 (2)	1 (1)	0	1 (1)
349	1	1 (2)	1 (2)	1 (1)	1 (1)	1 (3)
356	2	1 (1)	0	0	0	0
357	2	1 (2)	0	0	0	0
373	3	1 (2)	1 (1)	1 (2)	1 (3)	0
374	1	1 (1)	1 (4)	1 (2)	0	1 (2)
398	2	1 (1)	0	1 (5)	1 (1)	1 (2)
424	1	1 (1)	1 (4)	1 (2)	1 (1)	0
425	2	1 (6)	0	1 (1)	0	1 (2)
434	2	1 (1)	0	0	1 (1)	0
451[A]	2	1 (1)	1 (2)	0	0	0
487	2	1 (1)	1 (1)	0	0	1 (1)
503	1	1 (2)	0	0	1 (1)	0
504	2	0	1 (1)	0	0	0
512[A]	2	1 (1)	1 (2)	0	1 (1)	0
531	3	0	1 (1)	0	1 (2)	0
538[A]	3	0	1 (1)	0	1 (2)	0
551	2	1 (1)	0	0	1 (1)	0
554	2	0	1 (1)	1 (1)	1 (1)	0
581	1	0	1 (2)	0	0	1 (2)
633	3	0	1 (1)	1 (1)	0	1 (1)
643[B]	1	1 (1)	0	0	0	0
699[B]	3	0	1 (1)	1 (3)	1 (2)	1 (1)
727[B]	1	0	1 (3)	1 (2)	1 (1)	1 (1)

合計	23 (34)	24 (40)	16 (30)	17 (25)	17 (27)

[A] 表 2024 年未更換網格但調整調查點之樣區。

[B] 表 2024 年更換網格樣區。

表 4. 2024 年熊鷹調查之熊鷹各筆記錄，依樣區編號及調查旅次排序。

項次	日期	樣區編號	調查旅次	開始時間	[1]調查時段	紀錄時間	數量	[2]年齡	[3]距離分級	備註
1	10/19	163	2	09:49	B	10:32	2	U	B	同時
2	11/14	163	4	09:00	A	09:10	2	U	C	
3	11/14	163	4	09:00	A	09:50	2	U	C	
4	10/16	201	2	09:30	B	10:09	1	U	C	
5	12/5	201	5	07:55	A	08:36	1	U	C	
6	10/5	221	1	10:30	B	10:47	1	U	C	
7	11/8	221	3	09:00	A	09:33	1	U	A	
8	11/15	221	4	09:30	B	09:54	1	U	C	
9	12/5	221	5	09:30	B	09:35	1	U	B	
10	12/5	221	5	09:30	B	09:52	2	U	B	
11	10/6	243	1	10:40	B	10:52	2	U	C	
12	10/15	243	2	08:40	A	09:04	1	U	C	
13	11/8	243	3	10:25	B	11:08	1	U	C	
14	11/8	243	3	10:25	B	11:18	1	U	C	
15	11/15	243	4	07:45	A	08:19	1	U	C	
16	12/5	243	5	10:55	B	11:44	1	U	C	
17	10/14	252	1	09:10	A	09:56	1	U	B	
18	10/10	274	1	10:40	B	11:40	1	A	B	短暫盤飛
19	10/18	274	2	07:50	A	08:36	1	A	B	盤飛 9 分鐘

20	11/25	274	5	09:10	A	09:20	1	A	B	盤飛 5 +分鐘
21	10/27	276	2	09:00	A	09:38	2	U	C	短暫互盤後飛降(觀察距離約 2 公里，已盡力辨識)
22	11/25	276	5	10:55	B	10:57	1	A	B	盤旋
23	10/27	277	2	08:50	A	09:15	1	U	B	
24	10/27	277	2	08:50	A	09:23	1	U	B	被另一隻熊鷹追逐驅趕
25	11/4	277	3	11:00	B	11:16	2	U	B	
26	11/14	277	4	09:20	A	09:24	1	U	A	
27	11/14	277	4	09:20	A	09:32	1	U	B	
28	11/14	277	4	09:20	A	09:33	1	A	B	Display 與前一隻熊鷹前後出現
29	11/25	277	5	10:30	B	10:30	2	U	B	
30	11/25	277	5	10:30	B	10:34	1	U	B	
31	11/25	277	5	11:10	B	11:30	1	U	B	
32	10/13	278	1	08:40	A	09:30	1	U	C	
33	11/4	278	3	10:10	A	10:29	1	U	B	
34	11/25	278	5	09:30	A	09:32	1	U	C	
35	10/7	289	1	10:30	B	11:22	2	A	B	兩隻在林鵰通過方向陵線貼樹冠盤旋
36	10/20	305	2	08:10	A	08:25	1	J	A	
37	10/8	340	1	09:30	B	10:15	1	A	B	多雲轉大雨
38	10/25	340	2	07:30	A	08:01	1	U	C	
39	11/6	340	3	09:00	A	09:29	2	U	C	盤旋並攻擊林鵰
40	11/6	340	3	09:00	A	09:55	1	U	A	飛過，並往 330 附近飛離+盤旋
41	11/25	340	5	09:30	A	09:30	1	A	B	11/6 出現過的個體

42	10/12	348	1	11:10	B	12:09	1	U	C	
43	10/13	348	2	09:40	A	10:14	1	J	B	
44	10/13	348	2	09:40	A	10:39	1	U	A	
45	10/27	348	3	09:05	A	09:39	1	U	C	
46	11/14	348	5	09:30	B	09:41	1	U	C	
47	11/14	348	5	09:30	B	10:05	1	U	C	
48	10/12	349	1	09:45	B	10:35	1	J	C	
49	10/22	349	2	11:30	B	11:47	1	U	C	
50	10/27	349	3	08:00	A	08:55	1	U	C	
51	11/5	349	4	07:30	A	08:17	1	U	C	
52	11/14	349	5	10:40	B	10:44	2	U	C	
53	11/14	349	5	10:40	B	10:51	1	U	C	
54	10/6	356	1	11:20	B	12:12	1	U	C	
55	10/6	357	1	08:25	A	08:53	1	U	C	
56	10/16	373	1	09:00	A	09:09	1	A	C	從陵線盤到高空
57	10/27	373	2	11:27	B	11:42	1	U	C	
58	11/25	373	3	08:30	A	08:56	2	U	C	兩隻一起盤旋，沿著陵線往南盤
59	12/10	373	4	08:40	A	09:10	1	J	C	幼鳥
60	12/10	373	4	08:40	A	09:20	1	A	C	兩隻熊鷹一起盤旋
61	12/10	373	4	08:40	A	09:20	1	U	C	兩隻熊鷹一起盤旋
62	10/13	374	1	11:00	B	11:16	1	J	B	
63	10/22	374	2	07:35	A	07:37	1	J	B	

64	10/22	374	2	07:35	A	08:22	1	S	B	
65	10/22	374	2	07:35	A	08:28	1	A	B	
66	10/27	374	3	10:15	B	10:42	1	U	C	
67	10/27	374	3	10:15	B	11:02	1	U	C	
68	11/14	374	5	07:50	A	08:33	1	J	B	
69	11/14	374	5	07:50	A	08:44	1	U	B	
70	10/16	398	1	11:00	B	11:54	1	A	B	
71	11/25	398	3	10:30	B	11:23	3	U	C	同時 5 隻熊鷹，觀察點西邊 3 隻，東北 2 隻
72	11/25	398	3	10:30	B	11:25	2	U	C	同時 5 隻熊鷹，觀察點西邊 3 隻，東北 2 隻
73	12/4	398	4	09:20	A	09:36	1	U	C	
74	12/10	398	5	10:30	B	10:37	1	A	C	
75	12/10	398	5	10:30	B	10:47	1	A	C	尾羽有缺
76	10/9	424	1	09:03	A	09:03	1	U	C	
77	10/17	424	2	09:30	B	09:49	1	U	C	
78	10/17	424	2	09:30	B	10:26	2	U	C	2 隻盤旋
79	10/17	424	2	09:30	B	10:27	1	U	C	
80	11/7	424	3	09:20	A	09:32	1	U	C	
81	11/7	424	3	09:20	A	09:32	1	U	C	
82	11/25	424	4	09:40	B	10:05	1	U	C	
83	10/9	425	1	10:15	B	10:20	1	U	A	
84	10/9	425	1	10:15	B	10:28	1	U	A	
85	10/9	425	1	10:15	B	10:29	2	U	C	

86	10/9	425	1	10:15	B	10:35	2	U	A
87	11/7	425	3	10:30	B	11:22	2	U	C
88	12/10	425	5	10:35	B	10:45	1	U	A
89	12/10	425	5	10:35	B	10:53	1	U	C
90	10/11	434	1	10:44	A	10:52	1	U	C
91	11/13	434	4	10:55	B	11:29	1	U	C
92	10/9	451	1	07:30	A	08:00	1	U	C
93	10/17	451	2	11:02	B	11:20	2	U	C
94	10/11	487	1	09:15	A	09:18	1	A	C
95	10/28	487	2	10:28	B	10:59	1	U	C
96	11/26	487	5	10:50	B	11:25	1	U	C
97	10/8	503	1	07:30	A	08:25	2	U	C
98	11/26	503	4	09:30	B	10:15	1	U	C
99	10/17	504	2	09:30	B	10:07	1	U	C
100	10/11	512	1	07:52	A	08:27	1	U	C
101	10/23	512	2	10:27	B	10:34	1	U	C
102	10/23	512	2	10:27	B	11:30	2	U	C
103	11/9	512	4	09:06	A	09:47	1	U	C
104	10/18	531	2	09:30	B	09:49	1	U	A
105	11/24	531	4	08:24	A	09:05	2	U	B
106	10/18	538	2	10:02	B	10:16	1	J	C
107	11/15	538	4	10:42	B	11:30	1	U	C

108	10/6	551	1	10:09	B	10:50	1	U	C	
109	11/10	551	4	08:30	A	09:05	1	U	C	
110	10/16	554	2	09:04	A	09:28	1	U	C	
111	10/30	554	3	08:15	A	09:04	1	U	C	
112	11/11	554	4	08:21	A	08:49	1	U	C	
113	10/16	581	2	10:54	B	11:32	2	U	C	
114	11/21	581	5	08:24	A	08:50	1	U	C	
115	11/21	581	5	08:24	A	09:00	1	U	C	
116	10/20	633	2	10:02	B	10:43	1	U	C	山稜線盤旋
117	10/29	633	3	09:24	A	09:34	1	U	C	盤旋五分鐘後庭稜線樹上三分鐘後飛離到稜線後方
118	11/18	633	5	10:32	B	11:14	1	U	C	稜線上盤旋
119	10/11	643	1	08:30	A	08:46	1	U	C	
120	10/22	699	2	09:12	A	09:32	1	U	B	
121	11/5	699	3	10:00	B	10:14	1	U	C	
122	11/5	699	3	10:00	B	10:19	1	U	C	
123	11/5	699	3	10:00	B	10:55	1	U	C	
124	11/23	699	4	09:57	B	10:40	1	U	B	幼鳥
125	11/23	699	4	09:57	B	10:56	1	U	C	
126	12/5	699	5	08:23	A	08:29	1	U	B	
127	12/5	699	5	08:23	A	08:35	1	U	C	
128	10/22	727	2	07:33	A	07:52	1	U	C	停棲
129	10/22	727	2	07:33	A	07:55	1	U	C	

130	10/22	727	2	07:33	A	08:13	2	U	C	
131	11/5	727	3	08:23	A	08:33	1	U	C	
132	11/5	727	3	08:23	A	09:13	1	U	C	
133	11/5	727	3	08:23	A	09:25	1	U	C	
134	11/25	727	4	10:27	B	10:53	1	U	C	
135	12/5	727	5	11:20	B	11:41	1	U	C	同時

[1] 調查時段：A 時段表上午 8 時至 10 時，B 時段表上午 10 時至 12 時。

[2] 年齡：A 表成鳥，Sub.表未成鳥，J 表幼鳥。

[3] 距離分級：A 表 200 公尺內，B 表 200 至 800 公尺，C 表 800 公尺以上。

表 5. 2024 年有記錄到熊鷹之樣區調查點半徑 2000 公尺內之各類型土地利用百分比。

樣區編號	交通利用土地	公共利用土地	其它利用土地	建築利用土地	森林利用土地	水利利用土地	礦岩利用土地	農業利用土地	遊憩利用土地
163	0.7520	0.0000	1.3168	0.1204	87.3075	1.8004	0.0000	8.6904	0.0124
201	1.0679	0.0051	3.5523	0.7650	79.7952	2.5697	0.0000	10.8863	1.3586
221	1.6482	0.0907	2.5754	0.7726	78.7950	3.6571	0.0000	11.6995	0.7615
243	1.7694	0.0000	1.8659	0.5713	57.4536	2.1328	0.0000	32.7639	3.4431
252	3.2285	0.5440	1.1144	5.0080	53.9331	2.3787	0.0000	33.3515	0.4419
274	0.8264	0.0511	3.1478	0.3223	69.2504	11.6199	0.0000	14.6301	0.1518
276	0.5209	0.0015	1.2762	0.1408	82.8797	7.3694	0.0000	7.6241	0.1873
277	0.3065	0.0245	1.6183	0.1069	93.1074	4.2734	0.0000	0.4880	0.0751
278	0.9077	0.1001	1.4445	0.8533	87.5332	2.2002	0.0000	6.8095	0.1514
289	0.7403	0.0087	3.2326	0.1663	81.9737	5.7666	0.0000	7.9811	0.1306
305	2.6829	0.1829	3.4679	1.9046	87.2809	3.4405	0.0000	0.8334	0.2068
340	0.7731	0.0081	2.4749	0.6882	79.1615	3.3180	0.0000	13.3019	0.2742
348	1.2558	0.0008	5.7951	0.1346	64.1250	5.5091	0.0000	23.1457	0.0339
349	0.8090	0.0848	2.2466	0.4600	67.3721	8.2974	0.0000	20.7244	0.0056
356	4.8574	1.3308	4.8777	2.9869	40.4307	12.5995	0.0000	30.4782	2.4387
357	3.3938	0.7403	4.1974	2.4340	36.4856	30.8052	0.0000	21.3090	0.6348
373	0.9448	0.0002	5.0223	0.0582	88.0219	2.1514	0.0000	3.7250	0.0762
374	1.6765	0.1218	6.2185	0.7236	64.4144	5.0485	0.0000	21.7396	0.0570
398	0.8223	0.0000	1.1613	0.3565	68.3107	2.1055	0.0000	27.2303	0.0134

424	0.9979	0.0643	2.0231	0.6328	40.2791	4.4890	0.0000	51.5099	0.0040
425	1.2983	0.0037	1.3201	0.3029	49.9806	3.4501	0.0000	43.5544	0.0898
434	1.6633	0.0639	3.8128	0.1206	59.4725	34.7373	0.0883	0.0411	0.0000
451	0.9079	0.0037	2.6615	0.4938	39.3407	5.7079	0.0000	50.8845	0.0000
487	2.1752	0.0774	5.4470	0.1293	54.0381	34.8223	3.2119	0.0988	0.0000
503	1.9863	0.0292	6.0646	0.6078	58.4266	2.7443	0.0000	30.1413	0.0000
504	1.2342	0.0140	3.7961	0.3446	60.7662	1.4993	0.0000	32.3456	0.0000
512	1.6825	0.1401	5.0795	0.8634	46.7146	43.1476	0.0000	2.2125	0.1599
531	0.5802	0.0130	24.1256	0.0445	67.8341	1.1356	0.0000	6.2626	0.0043
538	1.7018	0.5826	1.2231	1.2293	79.7942	9.1877	3.0105	2.7651	0.5056
551	0.7983	0.0062	4.0562	0.9996	72.0586	4.9423	0.0000	16.8564	0.2822
554	1.4266	0.0938	5.8005	0.5258	62.5784	3.1315	0.0000	26.2266	0.2168
581	2.1598	0.0511	6.6203	1.5897	70.4419	1.4570	0.0498	15.6309	1.9996
633	1.4175	0.2062	3.2652	3.1017	59.6473	2.8706	0.0000	28.8883	0.6032
643	1.1635	0.4278	1.2595	1.0371	84.7316	6.7753	0.0000	4.5978	0.0073
699	1.1577	0.0300	0.0638	0.2325	79.7164	1.7651	0.0000	16.9255	0.1089
727	1.1907	0.1564	0.9897	1.0669	64.1976	15.3052	0.1897	16.6820	0.2218
平均百分比	**1.4590**	**0.1461**	**3.7282**	**0.8860**	**67.1569**	**8.1725**	**0.1819**	**17.8621**	**0.4072**
標準差	**0.9145**	**0.2705**	**3.9289**	**1.0457**	**15.5770**	**10.5667**	**0.7218**	**14.0913**	**0.7546**

表 6. 2024 年有記錄到熊鷹的樣區調查點半徑 2000 公尺內之森林利用土地各細項百分比。

樣區編號	混淆林	竹林	針葉林	闊葉林	*森林利用土地
163	7.2721	4.8931	25.0623	56.6565	87.3075
201	7.1308	15.6250	2.2351	61.3651	79.7952
221	7.9979	34.5798	6.8532	37.3620	78.7950
243	23.2522	11.7080	28.4229	16.4778	57.4536
252	4.2069	0.0211	1.1758	52.7362	53.9331
274	4.6685	1.2947	0.8657	65.8867	69.2504
276	7.0931	0.0000	3.6951	77.9822	82.8797
277	0.0261	0.0000	0.0000	90.6118	93.1074
278	3.8552	0.0000	2.4344	84.8787	87.5332
289	6.6255	9.3068	8.0794	64.5874	81.9737
305	0.0000	0.0000	0.0000	84.5735	87.2809
340	10.9098	4.2868	4.4252	69.3270	79.1615
348	3.3601	7.1917	2.1812	49.6740	64.1250
349	10.9078	14.3337	3.8014	47.9859	67.3721
356	1.7005	0.3601	0.0000	39.0912	40.4307
357	0.2961	0.0783	0.0000	35.3836	36.4856
373	1.5960	0.1219	9.9212	76.5546	88.0219
374	2.8388	4.8617	2.0137	56.4373	64.4144
398	20.6619	0.0000	54.7034	13.5434	68.3107
424	15.6217	0.0068	10.3011	29.3556	40.2791
425	21.3178	0.0411	22.5477	26.8507	49.9806
434	0.0242	0.0000	0.2139	57.9469	59.4725
451	12.1936	0.0034	7.5088	31.3595	39.3407
487	0.0000	0.0000	0.0000	53.9856	54.0381
503	2.9514	0.0373	2.9586	53.5484	58.4266
504	18.0472	0.0329	17.7554	38.5979	60.7662
512	0.0000	0.6171	0.0000	45.5039	46.7146
531	4.6720	0.0000	64.4871	0.2980	67.8341
538	0.9310	0.4401	0.0000	79.3003	79.7942
551	7.7433	0.6490	0.2671	70.1169	72.0586
554	12.5551	1.6344	6.3876	54.2381	62.5784
581	0.5094	1.1852	1.2038	67.7663	70.4419
633	15.8487	3.4056	5.4420	49.5720	59.6473
643	0.0000	12.1170	0.0000	72.2490	84.7316

699	0.0000	2.1040	2.7474	74.8650	79.7164
727	0.2257	1.6774	0.0100	62.3516	64.1976
平均百分比	**6.5845**	**3.6837**	**8.2695**	**54.1395**	**67.1569**
標準差	**6.8854**	**6.9092**	**14.6188**	**21.2653**	**15.5770**

*森林利用土地包含針葉林、闊葉林、混淆林、灌木林、竹林及其他森林利用土地

（二）、其他猛禽分布調查

在第一階段 180 旅次調查中，90 樣區共記錄到 15 種猛禽，總計 566 筆紀錄。大冠鷲（*Spilornis cheela*）在 60 個樣區曾有記錄，占所有樣區 66.67%，如同近幾年的熊鷹調查結果依然是在最多樣區有記錄的猛禽。其次為林鵰（*Ictinaetus malaiensis*）出現在 45 個樣區（50%）及鳳頭蒼鷹（*Accipiter trivirgatus*）出現在 43 個樣區（47.78 %），也與往年調查結果相同。若以紀錄筆數排序則依序為大冠鷲 169 筆、鳳頭蒼鷹 88 筆、林鵰 84 筆、熊鷹 59 筆及東方蜂鷹（*Pernis ptilorhynchus*）54 筆。調查數量最多的猛禽依序為過境期的灰面鵟鷹（*Butastur indicus*）318 隻次，大冠鷲 200 隻次、林鵰 110 隻次及鳳頭蒼鷹 100 隻次（表 7）。本年度共有 21 個樣區有灰面鵟鷹紀錄、6 個樣區記錄過赤腹鷹（*Accipiter soloensis*），其中有 3 個樣區同時記錄到兩種過境猛禽，分別為「尖石（220）」、「松東巷（451）」及「松泉崗(台 8 線 105.5K)（505）」，不過相較於 2023 南台灣的熊鷹調查，北台灣樣區較少出現連續且大量的過境鷹群。

記錄筆數最多的是位於宜蘭縣大同鄉的「南山」樣區（374），共有 6 種 20 筆紀錄，包含熊鷹、林鵰、大冠鷲、東方蜂鷹各 4 筆、遊隼（*Falco peregrinus*）3 筆及魚鷹（*Pandion haliaetus*）1 筆。下表 8 列出熊鷹及四種與熊鷹共域的森林性猛禽在各樣區紀錄的筆數。大冠鷲紀錄最多的是南投縣的「永樂路（658）」，共 8 筆；東方蜂鷹紀錄筆數最多的是台中市的「雪山坑林道 2.5K（418）」，共 5 筆；林鵰紀錄最多的是台中市的「環清宮（424）」，共 6 筆，此樣區林鵰活動相當穩定，均是由武家加南山方向出現及飛離，且多次有觀察到成對飛行的行為。鳳頭蒼鷹紀錄最多的為新竹縣「花園（242）」、台中市的「白冷（498）」及南投縣「伴天聊露營區（551）」，每個樣區均有 5 筆紀錄。

第一階段調查中，共有 34 旅次猛禽紀錄為零（表 9）。其中「福山管制站（207）」及「裡冷林道（524）」兩個樣區在這兩次調查中沒有記錄到猛禽。

第二階段共執行 36 樣區的 108 旅次調查，共記錄到 15 種猛禽，共 214 筆紀錄。在 36 樣區中有 28 個有熊鷹紀錄，是記錄比例最高的猛禽（77.78 %）。樣區記錄比例次高的為林鵰及鳳頭蒼鷹，分別有 24 個樣區有紀錄，佔所有樣區的 66.67 %。其次依序為大冠鷲 23 樣區（63.89 %），東方蜂鷹 18 樣區（68.18 %）及松雀鷹（*Accipiter virgatus*）15 樣區（41.67 %）。從紀錄筆數及隻次數來看，依序為熊鷹 76 筆（89 隻次）、林鵰 74 筆（87 隻次）、鳳頭蒼鷹 63 筆（75 隻次）、大冠鷲 53 筆（60 隻次）、東方蜂鷹 34 筆（40 隻次）及松雀鷹 23 筆 27 隻次（表 10）。

第二階段猛禽紀錄筆數最多的樣區同樣是宜蘭縣大同鄉的「南山（374）」樣區，共有 10 種 34 筆紀錄，包含林鵰 10 筆、大冠鷲 7 筆、東方蜂鷹 5 筆、熊鷹 4 筆、魚鷹及遊隼各 2 筆、鳳頭蒼鷹、松雀鷹、灰面鵟鷹及赤腹鷹各 1 筆。大冠鷲及林鵰紀錄筆數最多的是宜蘭大同的的「南山（374）」樣區，分別有 7 筆及 10 筆。東方蜂鷹紀錄最多的是新竹縣的「那羅橋（221）」（6 筆），鳳頭蒼鷹紀錄最多的為花蓮縣秀林鄉「太魯閣遊客中心（538）」（7 筆）（表 11）。

第二階段的調查中，共有 20 旅次未紀錄到任何猛禽（表 7），而其中「風美（289）」在這三次調查中沒有記錄到猛禽（表 9）。

綜合兩階段調查結果並排除遷徙性物種後，大冠鷲是最常見的留鳥猛禽，在 64 個樣區中有紀錄，共計 222 筆觀察紀錄，合計 260 隻次。林鵰在 53 個樣區中出現，紀錄筆數為 158 筆，合計 197 隻次；鳳頭蒼鷹則在 50 個樣區中被觀測到，累計 151 筆，175 隻次。東方蜂鷹則為 37 個樣區，記錄 88 筆，合計 109 隻次。其他物種的詳細數據請參見表 12。

表 7. 2024 年第一階段調查 90 個樣區各猛禽紀錄樣區數(占全樣區%)、紀錄筆數、紀錄隻次及單筆最大量。

物種	紀錄樣區數 (占全樣區%)	紀錄筆數	紀錄隻次	單筆最大量
大冠鷲	60 (66.67)	169	200	4
林鵰	45 (50.00)	84	110	4
鳳頭蒼鷹	43 (47.78)	88	100	3
熊鷹	36 (40.00)	59	71	2
東方蜂鷹	31 (34.44)	54	69	5
灰面鵟鷹	21 (23.33)	39	318	50
遊隼	20 (22.22)	26	33	3
松雀鷹	14 (15.56)	16	16	1
魚鷹	8 (8.89)	8	9	2
赤腹鷹	6 (6.67)	7	11	4
紅隼	5 (5.56)	6	6	1
黑鳶	3 (3.33)	6	10	4
東方鵟	2 (2.22)	2	2	1
蒼鷹	1 (1.11)	1	1	1
黑翅鳶	1 (1.11)	1	1	1
合計		566	1007	-

表 8. 2024 年第一階段調查熊鷹及其他常見森林性猛禽在各樣區之紀錄筆數。

樣區編號	大冠鷲	東方蜂鷹	林鵰	熊鷹	鳳頭蒼鷹	總猛禽紀錄筆數
106	1					3
124						5
143						1
144			2			4
146	3		1			5
148			2			2
163				1		1
167			1		1	2
168	1		1			2
179						1
181	5	1	1			8
199	1	1				2
201	2	1		1	4	10
208	3				1	4
218	1		2		2	5
220	2		3		2	12
221	6	4	1	1	2	17
224			2			5
242	7		2		5	15
243	1			2	2	8
252	1		1	1	1	4
264			1			1
265					1	2
274	3		1	2	1	7
276	2			1	1	5
277	4	1		2	4	14
278	6			1	2	10
289			1	1		3
298						1
305				1		2
326						1
338	1	1	1		1	6
340				2		3
348	7	1	4	3		18
349	2	1	3	2		9

356	2		1	1	1	9
357	2			1		4
373	1	1	1	2		6
374	4	4	4	4		20
389	1					1
398		3	1	1	1	7
418	1	5	1		3	13
424	4		6	4	2	17
425	2		4	4	1	12
434		2	1	1		6
443		1	1			3
446		1			2	3
451	2		4	2		18
476						1
487	1	1		2	1	7
498	3				5	8
503			1	1		2
504	2		1	1		4
505			2			7
512	2	1	1	3		9
523		2				5
531				1	1	2
538	6	4		1	3	17
549	5	1	3		3	13
551	4	1	1	1	5	12
554	2	3		1	3	10
556						1
577	1	1	3		4	11
581	3	2	4	1	2	15
582	1	1	3		1	6
590	4	1	1		1	8
605	2				3	6
606	1					1
608	5	1	2		3	12
616	2	4			1	7
630	2		1			4
633	2			1		3
635	3		3			6

636	5	1				6
637	2		1		1	4
643		1	1	1	2	6
658	8				1	11
661					1	1
662	3		1			5
663	2					2
671	6	1			3	10
686	2				1	3
690	3					4
699	3			1		5
727	3		1	3	2	10
745	2				1	3
746	1					2

表 9. 不同階段之樣區數、旅次數、猛禽紀錄筆數及無紀錄旅次數。

	樣區數	旅次數	猛禽紀錄筆數	無紀錄旅次數
第一階段	90	180	566	34
第二階段	36	108	256	20

表 10. 2024 年第二階段調查 36 樣區猛禽紀錄樣區數、紀錄筆數、紀錄隻次及單筆最大量。

物種	紀錄樣區數 (占全樣區%)	紀錄筆數	紀錄隻次	單筆最大量
熊鷹	28 (77.78)	76	89	5
林鵰	24 (66.67)	74	87	4
鳳頭蒼鷹	24 (66.67)	63	75	3
大冠鷲	23 (63.89)	53	60	2
東方蜂鷹	18 (50.00)	34	40	3
松雀鷹	15 (41.67)	23	27	3
遊隼	11 (30.56)	15	18	2
魚鷹	3 (8.33)	4	4	1
灰面鵟鷹	3 (8.33)	3	3	1
紅隼	3 (8.33)	3	3	1
北雀鷹	3 (8.33)	3	3	1
東方鵟	2 (5.56)	2	2	1
赤腹鷹	1 (2.78)	1	1	1
蒼鷹	1 (2.78)	1	1	1
黑翅鳶	1 (2.78)	1	1	1
合計		**356**	**414**	**-**

表 11. 第二階段調查熊鷹及其他常見森林性猛禽在各樣區之紀錄筆數。

樣區編號	大冠鷲	東方蜂鷹	林鵰	熊鷹	鳳頭蒼鷹	總猛禽紀錄筆數
163				2		2
201	1	1	3	1	1	12
221	4	6	2	4	5	24
243	1	1	3	4	2	12
252	1				1	2
274	2			1	2	5
276		1	2	1	1	7
277	3			7	3	14
278	6		2	2	6	17
305	1					1
340		1	4	3		12
348	3	3	5	3	2	17
349			6	4		11
356	1		1		4	9
357	2		1			4
373			2	4	1	8
374	7	5	10	4	1	34
398	1	1	1	5	3	11
424		1	6	3	1	13
425	1	1	2	3		10
434	2			1	2	5
451	1		3		1	6
487		1		1		3
503			4	1		6
504			3			4
512	1	2		1		6
531				1		1
538	2	1		1	7	16
551		4	2	1	6	16
554		1	3	2	2	8
581	5	1	5	2	2	17
633	3			2	3	9
643	1	1	2		1	5
699	3	2	1	7	5	21
727	1		1	5	1	8

表 12. 全季調查各留鳥猛禽之有紀錄之樣區數、紀錄筆數、紀錄隻次及單筆最大量。

物種	紀錄樣區數 (占全樣區%)	紀錄筆數	紀錄隻次	單筆最大量
大冠鷲	64（71.11 %）	222	260	4
林鵰	53（58.89 %）	158	197	4
鳳頭蒼鷹	50（55.56 %）	151	175	3
東方蜂鷹	37（41.11 %）	88	109	5
熊鷹	36（40.00 %）	135	160	5
遊隼	26（28.89 %）	41	51	3
松雀鷹	25（27.78 %）	39	43	3
黑鳶	2（2.22 %）	6	10	4
黑翅鳶	1（1.11 %）	2	2	1

（三）、占據模型分析結果

本年度所調查之結果採用單一物種單季節分析，熊鷹的原始占據率（Naïve Occupancy）為 0.4，偵測率為 0.4681 ± 0.0901，而占據率經過修正後則為 0.5578 ± 0.1037。相較於 2020 年北台灣調查所測得占據率 0.41 ± 0.089 均提升了 10 %左右。

同時我們在 Program PRESENCE 運算時，將調查點半徑 2000 公尺內各森林類型面積比例，以及調查時之天氣、風速納入作為共變量。經過 AIC 模型篩選後，共有 5 個模型組之 ΔAIC 在 2 以下，這些可參考模型組包含混淆林所佔比例、風速、針葉林所佔比例及森林利用土地所佔比例等變數。然而，最佳模型為 psi(.),p(.)，表示上述各森林類型比例對於占據率，或是天氣及風速對於偵測率沒有足夠的影響（表 13）。

表 13. 2024 年熊鷹調查占據率與偵測率可參考模型組。

Model	AIC	ΔAIC	AIC wgt	Model Likelihood	Significant digits
psi(.),p(.)	204.12	0.00	0.2670	1.0000	6.34
psi(MIX[1]),p(.)	204.88	0.76	0.1826	0.6839	7.99
psi(.),p(WS[2])	205.28	1.16	0.1495	0.5599	8.52
psi(CO[3]),p(.)	205.84	1.72	0.1130	0.4232	7.56
psi(FO[4]),p(.)	206.09	1.97	0.0097	0.3734	7.34
psi(BL[5]),p(.)	206.17	2.05	0.0958	0.3588	7.02
psi(.),p(W[6])	206.24	2.12	0.0925	0.3465	5.92

[1] MIX：混淆林所佔比例

[2] WS：風速

[3] CO：針葉林所佔比例

[4] FO：森林利用土地所佔比例

[5] BL：闊葉林所佔比例

[6] W：調查時天氣

（四）、全台樣區資料彙整

2023 年與 2024 年分別在台灣濁水溪以南及以北，採用分層逢機取樣設置第一級樣區 70 個、第二級樣區 70 個及第三級樣區 40 個（表 14、圖 4）。取樣數量最多的行政區為南投縣（45 個）、台東縣（27 個）、花蓮縣（23 個）及宜蘭縣（20 個）。在 180 樣區中，共有 56 樣區有熊鷹記錄，依行程區排序，記錄樣區數量依序宜蘭縣及花蓮縣（各 13 個），其次為南投縣（9 個）及台東縣（6 個）。其中，相隔四年成長最多的行政區為宜蘭縣及花蓮縣，較前一輪（2019-2020）的 7 個樣區分別增加至 13 個。反之，雲林縣（4 樣區）及嘉義縣（8 樣區）在兩輪的調查都沒有記錄過熊鷹。

各分級有記錄過熊鷹的樣區數量分別為第一級 24 個、第二級 21 個及第三級 11 個（表 15、圖 5）。與前一輪相比，第一級樣區較增加 6 個，第二級樣區增加 9 個，第三級樣區則增加 1 個。

表 14. 各縣市各分級樣區數量表。

行政區	第一級（Lv 1）	第二級（Lv 2）	第三級（Lv 3）	總計
新北市	5	1	0	6
桃園市	3	1	0	4
新竹縣	4	2	0	6
苗栗縣	4	2	1	7
台中市	2	5	1	8
南投縣	15	19	11	45
雲林縣	2	1	1	4
嘉義縣	3	3	2	8
高雄市	2	8	2	12
屏東縣	1	5	4	10
宜蘭縣	11	5	4	20
花蓮縣	9	10	4	23
台東縣	9	8	10	27
總計	**70**	**70**	**40**	**180**

*台灣本島各行政區中基隆市、台北市、新竹市、嘉義市、台南市無畫設樣區

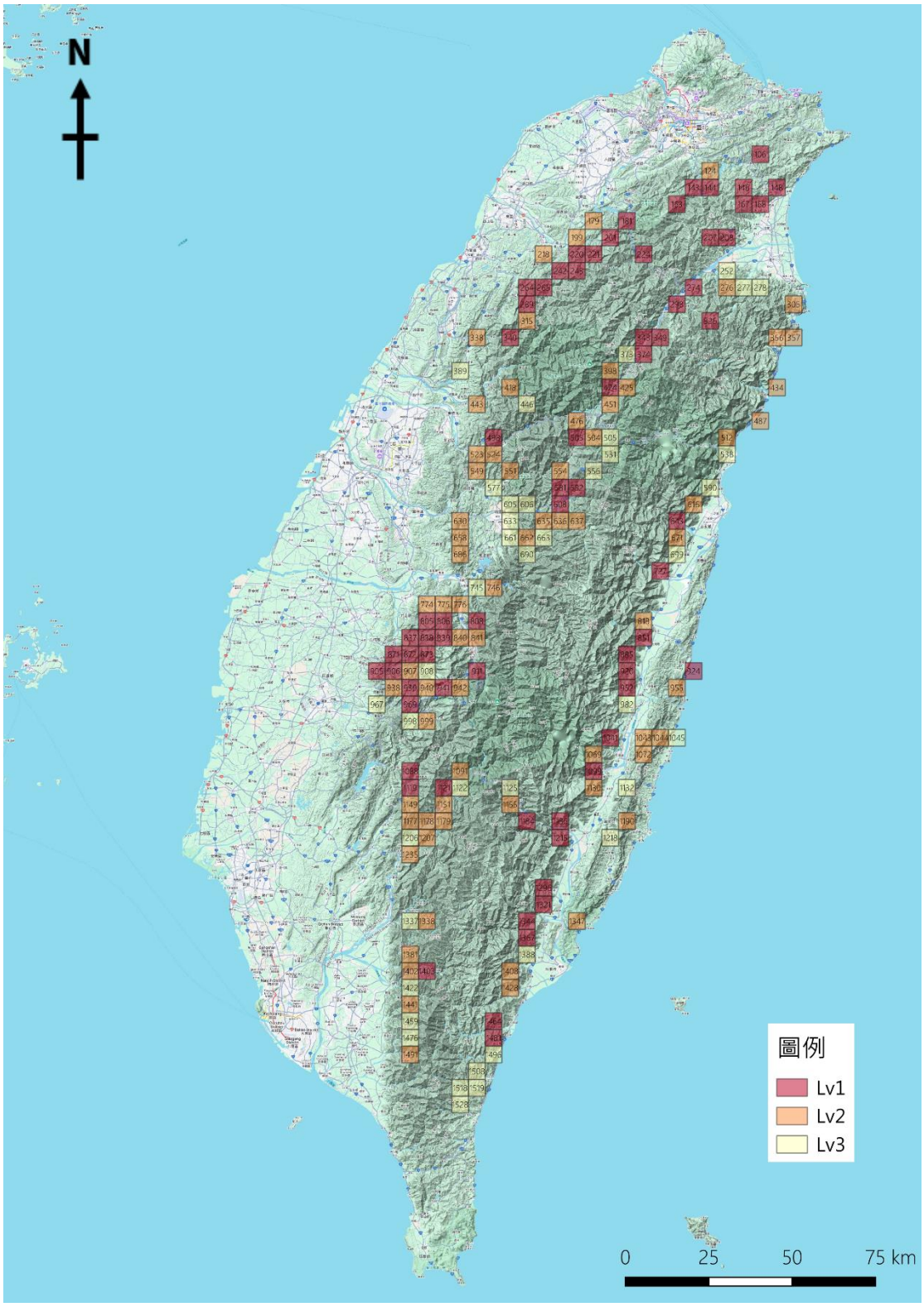


圖 4. 2023-2024 年熊鷹調查全台樣區分布。
（紅、橘、黃色網格分別為第一、二、三級樣區）

表 15. 各縣市各分級有熊鷹紀錄樣區。

行政區	第一級（Lv 1）	第二級（Lv 2）	第三級（Lv 3）	總計
新北市	1	0	0	1
桃園市	1	0	0	1
新竹縣	2	0	0	2
苗栗縣	2	0	0	2
台中市	1	3	0	4
南投縣	3	4	2	9
雲林縣	0	0	0	0
嘉義縣	0	0	0	0
高雄市	1	3	1	5
屏東縣	0	0	0	0
宜蘭縣	4	5	4	13
花蓮縣	6	4	3	13
台東縣	3	2	1	6
總計	**24**	**21**	**11**	**56**

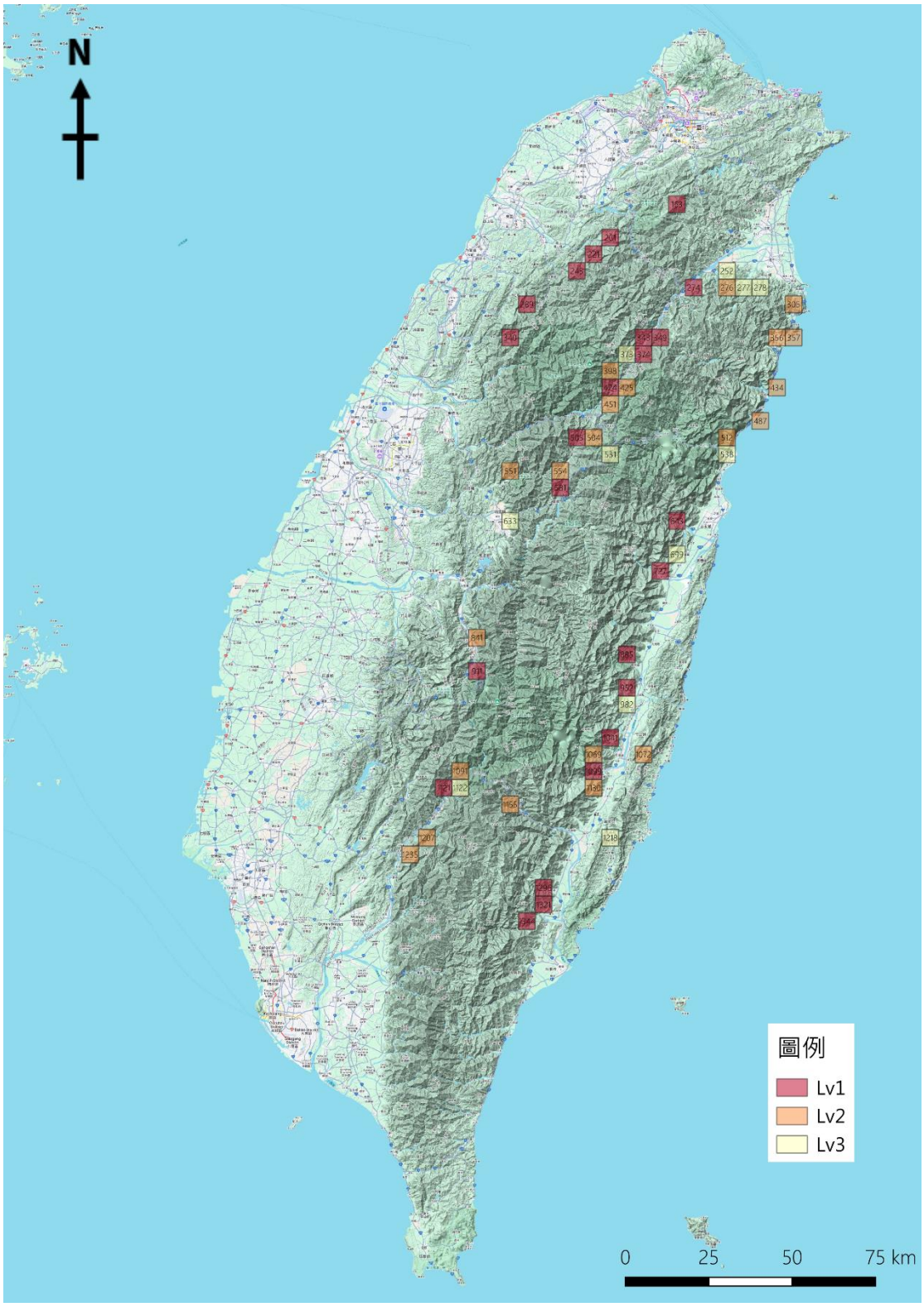


圖 5. 2023-2024 年熊鷹調查有熊鷹記錄之樣區分布。
（紅、橘、黃色網格分別為第一、二、三級樣區）

（五）、全台熊鷹族群估算

對於全台熊鷹族群估算，我們結合 2023 及 2024 兩年共 180 樣區之調查資料進行，並利用 Program PRESENCE 檢視分區（NS）及分級（lvl）對占據率之影響，結果顯示 AIC 值最小之模型為 psi(.),p(.)（表 16）。因此在族群估算時，我們首先，並採用不分區、不分級之占據率來進行分析。占據模型的假設前提是樣區間彼此獨立，且目標物種沒有移入或是移出的情形。因此我們以樣區最大量之平均作為目標物種豐度的估算基準。將全台網格數（646 個）、全台樣區的占據率（0.45，95 %之信賴區間為 0.3151-0.5926）及樣區之最大量（2.05 隻）相乘，推估全台熊鷹族群數量為 596 隻（四捨五入至個位數），95%信賴區間介於 417 至 785 隻（表 17）。

由於 psi(NS),p(.)的 ΔAIC 為 2，代表分區對占據率有一定程度的影響，只是並非最佳模型組。因此我們也呈現基於此模型的的熊鷹族群量做為參考。若將占據率依分區（南北）但不分級計算，南區之熊鷹占據率為 0.3472，95 %信賴區間為 0.1756-0.5705，單旅次最大量平均 2.1 隻，樣區數為 280 個，估計南區熊鷹族群數為 204 隻，95%信賴區間介於 103 到 335 隻之間。北區熊鷹占據率為 0.5578，95 %信賴區間為 0.3563-0.7419，單旅次最大量平均 2.03 隻，樣區數為 366 個，估算北區熊鷹族群數量為 414 隻，95%信賴區間介於 265 到 551 隻。南北合計約為 619 隻（95%信賴區間為 368 至 887 隻）（表 17）。

檢視其他模型組 psi(lvl),p(.)的 ΔAIC 為 1.5，因此我們將分級的數據列入族群估算的參考。由於南北區的調查並非同一年進行，我們將兩區的資料分開檢視。經過 Program PRESENCE 計算後，在南北兩區之最佳模型均為 psi(.),p(.)（表 18）。雖然分級非最佳模型，但為了推算族群數並與 2019-2020 年的資料進行比較，因此將南北兩區的三個分級個別計算。2023 年南區資料第一級、第二級及第三級樣區的修正占據率分別為 0.4125 ± 0.0513、0.3302 ± 0.0936 及 0.2571 ± 0.1213。以同樣方式計算 2024 年北區資料，第一級、第二級及第三級樣區的修正占據率分別為 0.5173 ± 0.0466、0.5346 ± 0.0928 及 0.5518 ± 0.1384。利用上述占據率與 95%信賴區間計算的全台熊鷹族群量為 590 隻，95%信賴區間介於 406 至 797 隻間（表 19）。

綜合以上不同占據模型來估計熊鷹族群的方法，2023 至 2024 年第二輪的全台熊鷹族群數量約介於 590 至 619 隻，從信賴區間檢視與 2019 至 2020 的第一輪調查的 328 至 403 隻，提高了近兩百隻個體（表 20）。造成此結果的原因首先來自於估算樣區在目標物種豐度的基準不同，林（2020）採用各旅次「單筆最大量平均值」作為樣區物種豐度的基準，可能會低估樣區內的個體數，因此 2023 年起我們改用樣區最大量之平均作為計算基準。然而，即使我們採用林（2020）的族群豐度為計算基準，2023 至 2024 年的估算族群量（453 至 472 隻）依然高於 2019 至 2020 年的調查結果（328 至 403 隻）（表 21）。我們認為族群數量的主要增長來自於 2024 年北區調查結果，其占據率為 0.5578，遠高於 2020 年之 0.4096，加上北區網格總數多，因此所估算有熊鷹占據的網格從 2020

的 150 格躍升至 2024 年的 204 格，因此換算後之熊鷹族群數量有所提高。

根據我們訪談幾位曾經參與 2020 及 2024 北區調查的調查員後發現，部分調查員表示 2024 年北部觀察到熊鷹的機會明顯較 2020 年高，此結果也反映在有熊鷹紀錄的樣區數以及單筆最大量的提升中。

占據模型的主要優勢在於其可重複性與固定的努力量，使得定期監測物種族群趨勢成為可能。本研究結果顯示，2019 至 2020 年的調查提供了台灣熊鷹族群的監測基準，而 2023 至 2024 年的第二輪調查顯示占據率及族群數量有所提升，尤其是在北台灣地區。然而仍需要更長期的監測才能準確掌握族群變動的趨勢。此外，北台灣占據率和族群數的上升原因，尚無法通過本研究的方法進行全面解釋。未來的研究應結合繁殖生物學研究與個體追蹤等技術，深入探討影響族群數量變動的因素，進一步了解台灣熊鷹的生態動態與保育需求。

表 16. 樣區分區、分級與熊鷹占據率之可參考模型組。

Model	AIC	ΔAIC	AIC wgt	Model Likelihood	Significant digits
psi(.),p(.)	349.65	0.00	0.4943	1.0000	6.79
psi(lvl[1]),p(.)	351.15	1.50	0.2335	0.4724	7.16
psi(NS[2]),p(.)	351.65	2.00	0.1819	0.3679	6.71
psi(lvl,NS),p(.)	353.05	3.40	0.0903	0.1827	7.21

[1] 表樣區分級

[2] 表南北分區

表 17. 不分區及南北分區之網格數、占據率、平均單筆最大量及推估族群量。

分區	總網格數	平均樣區最大量	修正後占據率	95%信賴區間	族群最小值	族群平均值	族群最大值
全台	646	2.05	0.45	0.3151-0.5926	417.29	595.94	784.78
北	366	2.03	0.5578	0.3563-0.7419	264.72	414.43	551.22
南	280	2.1	0.3472	0.1756-0.5705	103.25	204.15	335.45
北區、南區合計					367.98	618.59	886.67

表 18. 不同分區之分級於熊鷹占據率之可參考模型組。

	Model	AIC	ΔAIC	AIC wgt	Model Likelihood	Significant digits
北	psi(.),p(.)	204.12	0.00	0.7512	1.0000	6.34
	psi(lvl[1]),p(.)	206.33	2.21	0.2488	0.3312	6.56
南	psi(.),p(.)	142.63	0.00	0.6457	1.0000	7.59
	psi(lvl),p(.)	143.83	1.20	0.3543	0.5488	7.60

[1] 表樣區分級

表 19. 南北各區各分級之網格數、占據率、平均單筆最大量及推估族群量。

分區	分級	總網格數	平均樣區最大量	修正後占據率	95%信賴區間	族群最小值	族群平均值	族群最大值
北	Lv1	214	2.13	0.5173	0.4265-0.607	194.41	235.80	276.68
	Lv2	68	1.92	0.5346	0.3561-0.7047	46.49	69.80	92.01
	Lv3	84	2	0.5518	0.2914-0.7866	48.96	92.70	132.15
南	Lv1	89	2.33	0.4125	0.3168-0.5153	65.69	85.54	106.86
	Lv2	104	2.0	0.3302	0.1769-0.5305	36.80	68.68	110.34
	Lv3	87	1.67	0.2571	0.0906-0.5457	13.16	37.35	79.28
各分級合計						405.51	589.87	797.32

表 20. 兩輪調查利用三種熊鷹族群估算方法之比較。

分區	分級	調查時間*	族群最小值	族群平均值	族群最大值
不分區	不分級	第一輪	231.37	328.17	437.79
		第二輪	321.62	459.31	604.85
分區	不分級	第一輪	200.56	332.52	499.43
		第二輪	313.43	533.41	773.68
分區	分級	第一輪	141.84	402.55	653.78
		第二輪	342.09	504.47	691.02

*第一輪調查為 2019 至 2020，第二輪調查為 2023 至 2024。

表 21. 依照林思民（2020 年）之平均單筆最大量作為熊鷹豐度基準估算各分區分級之族群量。

分區	分級	網格總數	平均單筆最大量	修正後占據率	95%信賴區間	族群最小值	族群平均值	族群最大值
全台		646	1.57	0.45	0.3151-0.5926	319.58	456.40	601.03
北區		366	1.53	0.5578	0.3563-0.7419	199.52	312.36	415.45
南區		280	1.65	0.3472	0.1756-0.5705	81.13	160.41	263.57
北區、南區合計						280.65	472.76	679.02
北區	Lv1	214	1.67	0.5173	0.4265-0.607	152.42	184.87	216.93
	Lv2	68	1.46	0.5346	0.3561-0.7047	35.35	53.08	69.96
	Lv3	84	1.38	0.5518	0.2914-0.7866	33.78	63.96	91.18
南區	Lv1	89	1.56	0.4125	0.3168-0.5153	43.98	57.27	71.54
	Lv2	104	1.88	0.3302	0.1769-0.5305	34.59	64.56	103.72
	LV3	87	1.33	0.2571	0.0906-0.5457	10.48	29.75	63.14
北區、南區各分級合計						310.61	453.49	616.49

四、結論

I. 2024 熊鷹調查結果
   A. 本年度在北台灣的 90 個樣區中，共記錄到 36 個樣區有熊鷹出現，其中宜蘭 13 個最多。總紀錄筆數為 135 筆，合計 160 隻次，均較 2020 年調查結果高。
   B. 原始占據率為 0.4，偵測率為 0.4618 ± 0.0901，占據率經修正後為 0.5578 ± 0.1037。
   C. 結果顯示調查點半徑 2000 公尺內的森林比例、闊葉林比例、混淆林比例及針葉林比例等土地利用因子對熊鷹的占據率無顯著影響。天氣及風速對熊鷹偵測率同樣無顯著影響。
   D. 根據人鳥水平距離的紀錄，距離 200 公尺以內的紀錄僅 10 筆（占 7.4 %），距離 200 至 800 公尺的紀錄有 32 筆（占 23.7 %），距離 800 公尺以外的紀錄則有 93 筆（68.89 %）。其中能分辨年齡的個體筆數占 17.78 %，其中包含成鳥 16 隻次，未成鳥 1 隻次及幼鳥 8 隻次。

II. 2024 其他猛禽調查結果
   A. 在調查期間共記錄到 16 種日行性猛禽。
   B. 排除遷徙性物種後，大冠鷲在 64 個樣區中有紀錄，共計 222 筆觀測紀錄，合計 260 隻次。林鵰在 53 個樣區中出現，記錄筆數為 158 筆，合計 197 隻次。鳳頭蒼鷹則在 50 個樣區中被觀測到，累計 151 筆，175 隻次。東方蜂鷹則為 37 個樣區，記錄 88 筆，合計 109 隻次。

III. 熊鷹族群量估計
   A. 結合 2023 至 2024 年調查資料顯示全台熊鷹占據率為 0.45。
   B. 利用全台網格數（646 個）、全台樣區的占據率（0.45，95 %之信賴區間為 0.3151-0.5926）及樣區平均最大量（2.05 隻），推估全台熊鷹族群數量為 596 隻（95%信賴區間 417 至 784 隻）。若分南北兩區計算後，估計族群量為 619 隻（95%信賴區間 368 至 887 隻）。分南北兩區且分三級計算後，估計族群量為 590 隻（95%信賴區間 406 至 797 隻）。
   C. 與 2019 至 2020 年的調查結果相比，2023 至 2024 年的第二輪調查顯示族群數量有所提升，尤其是在北台灣地區

五、參考文獻

王克孝，2004。台東縣熊鷹分布調查計畫。行政院農委會保育研究系列第 93~18 號。

王李廉、林思民、陳恩理、蔡若詩、張安瑜、陳宛均。2023。利用占據模型探討林鵰在台灣的分布與族群概況。2023 林鵰調查交流研習會。台中，台灣，2023 年 7 月 1 日。

何錦尚，2006。以地理資訊系統探討台東縣熊鷹之空間分布。屏東科技大學森林系碩士論文。85 頁。

何錦尚，2007。台東縣赫氏角鷹生態行為、棲地環境與族群分布研究計畫。林務局保育研究系列第 95-14 號。

何錦尚、王克孝、方敏慎、蔡偉勛，2007。台東縣熊鷹分布調查 2005 年度報告。台灣猛禽研究 7:29-41。

林文宏，2004。熊鷹，台灣受脅鳥類（方偉宏主編），第 80-82 頁。中華民國野鳥學會保育研究叢刊。138 頁。

林文宏，2006。猛禽觀察圖鑑。遠流出版事業股份有限公司，台北。215 頁。

林思民，2019。台灣熊鷹長期監測系統建立（二）。108 年度行政院農業委員會林務局林業發展計畫。108 林發-9.1-保-17(1)。

林思民，2020。台灣熊鷹長期監測系統建立（三）。109 年度行政院農業委員會林務局林業發展計畫。109 林發-9.1-保-17(1)。

林思民。2023。2023-2024 熊鷹族群系統調查（一）。112 年度行政院農業委員會林務局林業發展計畫。112 林發-09.3-保-34。

洪煜鈞，2009。台灣南部大型猛禽棲地利用及棲地適合度分布預測。屏東科技大學野生動物保育研究所碩士論文。

孫元勳，2007。南、北大武山地區赫氏角鷹族群監測與獵捕壓力。行政院農委會保育研究系列第 95-02 號。94 頁。

孫元勳，2020[a]。108-109 年度玉山國家公園熊鷹族群生態與周邊布農部落之關聯研究計畫成果報告。玉山國家公園管理處。

孫元勳，2020[b]。熊鷹仿羽及熊鷹羽毛庫推廣。行政院農業委員會林務局農村再生基金計畫成果報告。109 農再-2.2.6-1.1-林-001-006-002。

孫元勳、黃永坤、洪孝宇、蔡偉勛，2014。高屏、台東地區熊鷹生態與非法獵捕狀況。2014 熊鷹保育論壇摘要集。

許皓捷，2016。台灣環境因子 GIS 資料庫 2016 年版。台南，台灣。

蕭慶亮，2001。台灣賞鷹圖鑑。晨星出版有限公司，276 頁。

蔡偉勛，2007。赫氏角鷹的求偶與育雛行為。國立屏東科技大學野生動物保育研究所碩士論文。33 頁。

蘇俊榮、王克孝，2005。台東縣熊鷹分布調查 2004 年度報告。台灣猛禽研究 4:1-8。

陳恩理，2019。台灣熊鷹長期監測系統建立。108 年度行政院農業委員會林務局林業發展計畫。107 林發-9.1-保-17(2)。

Bailey, L. L., T. R. Simons, and K. H. Pollock. 2004. Estimating site occupancy and species detection probability parameters for terrestrial salamanders. Ecological Applications 14:692-702.

Carlson, J.E., D.D. Piirto, J.J. Keane, and S.J. Gill. 2015. Estimating Site Occupancy and Detection Probabilities for Cooper's and Sharp-Shinned Hawks in the Southern Sierra Nevada. Journal of Raptor Research, 49(4):450-458

Clements, J. F., T. S. Schulenberg, M. J. Iliff, S. M. Billerman, T. A. Fredericks, B. L. Sullivan, and C. L. Wood. 2019. The eBird/Clements Checklist of Birds of the World: v2019. Downloaded from https://www.birds.cornell.edu/clementschecklist/download/

Durso, A.M., J.D. Willson, and C.T. Winne. 2011. Needles in haystacks: Estimating detection probability and occupancy of rare and cryptic snakes. Biological Conservation 144, 1508-1515.

Fuller, M. R. and J. A. Mosher. 1987. Raptor survey techniques. In: Giron Pendleton, B. A., B. A. Millsap, K. W. Chine and D. M. Bird （eds.）. Raptor Management Techniques Manual. pp. 37-65. Natl. Wildl. Fed., Washington, D. C, USA.

Goldsmith, F. B. 2012. Monitoring for conservation and ecology. Springer, New York, USA.

Hines, J.E., 2006. PRESENCE2-Software to estimate patch occupancy and related parameters. USGS-PWRC, Laurel, MD.

Kery, M., R.M. Dorazio, L. Soldaat, A. Van Strien, A. Zuiderwijk, and J.A. Royle. 2009. Trend estimation in populations with imperfect detection. Journal of Applied Ecology 46, 1163-1172.

MacKenzie, D.I., J.D. Nichols, B.L. Gideon, S. Droege, J.A. Royle, and C.A. Langtimm. 2002. Estimating Site Occupancy Rates When Detection Probabilities Are Less Than One. Ecology 83, 2248-2255.

MacKenzie, D.I., J.D. Nichols. 2004. Occupancy as a surrogate for abundance estimation. Animal Biodiversity and Conservation 27, 461-467.

Martin, J., W.M. Kitchens, and J.E. Hines. 2007. Importance of Well-Designed Monitoring Programs for the Conservation of Endangered Species: Case Study of the Snail Kite. Conservation Biology 21, 472-481.

Morimoto, S and T. Lida. 1992. Ecology and preservation of Hodgson’s hawk-eagles. Strix 11:59-90

Poirazidis, K. 2017. Systematic Raptor Monitoring as conservation tool: 12 year results in the light of landscape changes in Dadia-Lefkimi-Soufli National Park. Nature Conservation 22: 17-50.

Skipper, B.R., C. W. Boal, J. Tsai, and M. R. Fuller. 2017. Assessment of Frequency and Duration of Point Counts When Surveying for Golden Eagle Presence. Wildlife Society Bulletin 41(2):212–223.

Specht, H.M., Reich, H.T., Iannarilli, F., Edwards, M. R., Stapleton, S. P., Weegman, M. D., Johnson, M. K., Yohannes, B. J., T. W. Arnold. 2017. Occupancy surveys with conditional replicates: An alternative sampling design for rare species. Methods Ecol Evol. 2017; 8: 1725– 1734.

Wintle, B.A., M.C. Runge, and S.A. Bekessy. 2010. Allocating monitoring effort in the face of unknown unknowns. Ecology letters 13, 1325-1337.

附錄一

各樣區之棲地類型百分比

樣區編號	交通利用土地	公共利用土地	其它利用土地	建築利用土地	森林利用土地	水利利用土地	礦岩利用土地	農業利用土地	遊憩利用土地
106	2.7459	0.0742	1.3925	1.1267	67.7986	1.2155	0.0000	25.6451	0.0016
124	1.2372	0.0878	0.6442	1.3852	85.2526	8.1433	0.0000	3.1684	0.0813
143	2.2430	0.2548	1.5125	2.5509	79.4682	3.6099	0.0000	9.5582	0.8025
144	0.8813	0.0446	0.6546	0.4966	73.0543	4.1820	0.0000	20.3833	0.3033
146	0.2202	0.0000	0.2437	0.0698	92.4165	2.0154	0.0000	5.0069	0.0274
148	1.2031	0.1412	0.9201	0.0982	79.6235	1.0341	0.0000	16.8260	0.1539
163	0.7520	0.0000	1.3168	0.1204	87.3075	1.8004	0.0000	8.6904	0.0124
167	1.4280	0.0000	4.2032	0.5318	77.2644	1.0993	0.0000	14.9191	0.5542
168	2.4735	1.1249	1.9048	2.9218	71.0863	2.0812	0.0000	14.5313	3.8761
179	1.2955	0.0213	0.7432	1.3947	69.1304	1.5624	0.0000	25.5096	0.3428
181	1.1191	0.0821	1.6790	0.4280	81.1749	4.6576	0.0000	10.4292	0.4303
199	2.3538	0.3528	1.4228	3.6956	63.6844	3.3310	0.0137	19.3733	5.7727
201	1.0679	0.0051	3.5523	0.7650	79.7952	2.5697	0.0000	10.8863	1.3586
207	0.6541	0.0000	0.6418	0.0986	85.2876	2.6919	0.0000	10.4843	0.1416
208	0.8585	0.0000	0.5948	0.2897	82.8749	3.4636	0.0000	11.8924	0.0261
218	1.8186	0.1004	1.6020	2.7498	61.2581	5.0874	0.2297	25.6943	1.4597
220	1.9169	0.2804	1.3871	1.2721	66.8012	7.1115	0.0000	20.7174	0.5134

221	1.6482	0.0907	2.5754	0.7726	78.7950	3.6571	0.0000	11.6995	0.7615
224	2.2021	0.0535	2.8055	0.5292	75.4740	8.5338	0.0000	9.9499	0.4521
242	1.6972	0.0476	2.1465	0.5106	58.6362	2.5681	0.0000	32.7939	1.6000
243	1.7694	0.0000	1.8659	0.5713	57.4536	2.1328	0.0000	32.7639	3.4431
252	3.2285	0.5440	1.1144	5.0080	53.9331	2.3787	0.0000	33.3515	0.4419
264	1.4491	0.0820	1.2913	0.7560	73.9534	5.7499	0.0000	16.4977	0.2206
265	1.6276	0.0447	2.7826	0.9961	56.7569	4.2020	0.0000	32.8099	0.7801
274	0.8264	0.0511	3.1478	0.3223	69.2504	11.6199	0.0000	14.6301	0.1518
276	0.5209	0.0015	1.2762	0.1408	82.8797	7.3694	0.0000	7.6241	0.1873
277	0.3065	0.0245	1.6183	0.1069	93.1074	4.2734	0.0000	0.4880	0.0751
278	0.9077	0.1001	1.4445	0.8533	87.5332	2.2002	0.0000	6.8095	0.1514
289	0.7403	0.0087	3.2326	0.1663	81.9737	5.7666	0.0000	7.9811	0.1306
298	1.2480	0.0000	8.8498	0.0029	70.7129	8.9341	0.0000	10.1199	0.1325
305	2.6829	0.1829	3.4679	1.9046	87.2809	3.4405	0.0000	0.8334	0.2068
315	0.6478	0.0035	4.0520	0.1576	81.4712	3.5408	0.0000	10.1272	0.0000
326	0.3950	0.0000	10.1167	0.0000	52.8540	1.9215	0.0000	34.7128	0.0000
338	2.4502	0.0668	1.4504	1.4429	46.7248	7.2244	0.0000	40.2363	0.4042
340	0.7731	0.0081	2.4749	0.6882	79.1615	3.3180	0.0000	13.3019	0.2742
348	1.2558	0.0008	5.7951	0.1346	64.1250	5.5091	0.0000	23.1457	0.0339
349	0.8090	0.0848	2.2466	0.4600	67.3721	8.2974	0.0000	20.7244	0.0056
356	4.8574	1.3308	4.8777	2.9869	40.4307	12.5995	0.0000	30.4782	2.4387
357	3.3938	0.7403	4.1974	2.4340	36.4856	30.8052	0.0000	21.3090	0.6348
373	0.9448	0.0002	5.0223	0.0582	88.0219	2.1514	0.0000	3.7250	0.0762

374	1.6765	0.1218	6.2185	0.7236	64.4144	5.0485	0.0000	21.7396	0.0570
389	3.4986	0.0766	0.9995	2.5198	42.4832	3.8037	0.0000	46.2417	0.3769
398	0.8223	0.0000	1.1613	0.3565	68.3107	2.1055	0.0000	27.2303	0.0134
418	0.5280	0.0000	6.0348	0.0284	76.2382	3.2244	0.0000	13.9462	0.0000
424	0.9979	0.0643	2.0231	0.6328	40.2791	4.4890	0.0000	51.5099	0.0040
425	1.2983	0.0037	1.3201	0.3029	49.9806	3.4501	0.0000	43.5544	0.0898
434	1.6633	0.0639	3.8128	0.1206	59.4725	34.7373	0.0883	0.0411	0.0000
443	1.7140	0.0920	0.9400	0.9038	62.2501	9.8565	0.0000	24.1521	0.0915
446	0.7653	0.0069	1.1554	0.1098	78.7279	1.0360	0.0000	18.1165	0.0821
451	0.9079	0.0037	2.6615	0.4938	39.3407	5.7079	0.0000	50.8845	0.0000
476	0.6848	0.2371	2.0165	0.0158	59.7813	15.2980	0.0000	21.9665	0.0000
487	2.1752	0.0774	5.4470	0.1293	54.0381	34.8223	3.2119	0.0988	0.0000
498	1.2551	0.5543	3.0736	1.0960	66.5140	5.2870	0.0000	21.8697	0.3504
503	1.9863	0.0292	6.0646	0.6078	58.4266	2.7443	0.0000	30.1413	0.0000
504	1.2342	0.0140	3.7961	0.3446	60.7662	1.4993	0.0000	32.3456	0.0000
505	0.6128	0.0000	2.5076	0.0247	66.1056	1.7442	0.0000	29.0050	0.0000
512	1.6825	0.1401	5.0795	0.8634	46.7146	43.1476	0.0000	2.2125	0.1599
523	2.5554	0.1778	2.5299	1.2812	47.0844	5.9570	0.0000	40.2657	0.1487
524	1.3263	0.0084	1.6623	0.5957	78.6656	5.5166	0.0000	11.2729	0.9524
531	0.5802	0.0130	24.1256	0.0445	67.8341	1.1356	0.0000	6.2626	0.0043
538	1.7018	0.5826	1.2231	1.2293	79.7942	9.1877	3.0105	2.7651	0.5056
549	2.8634	0.1306	3.1315	1.7873	42.3703	3.3759	0.0000	46.1693	0.1717
551	0.7983	0.0062	4.0562	0.9996	72.0586	4.9423	0.0000	16.8564	0.2822

554	1.4266	0.0938	5.8005	0.5258	62.5784	3.1315	0.0000	26.2266	0.2168
556	0.3625	0.0000	3.5931	0.0105	61.2138	1.0125	0.0000	33.8077	0.0000
577	1.7479	0.1252	3.4893	2.6210	64.8836	5.5144	0.0000	18.8540	2.7646
581	2.1598	0.0511	6.6203	1.5897	70.4419	1.4570	0.0498	15.6309	1.9996
582	1.9011	0.0770	9.7649	0.5113	62.4233	3.4799	0.0000	21.7719	0.0705
590	3.4151	6.7593	0.4964	9.7139	58.7515	1.6659	0.0000	18.9934	0.2045
605	2.8201	0.2616	5.0410	5.4054	46.3589	1.1391	0.0000	38.0861	0.8878
606	0.6542	0.0028	3.6078	0.8326	81.3136	3.2485	0.0000	10.3053	0.0352
608	2.6964	0.2120	6.8934	3.1052	64.4433	6.8716	0.0000	14.8845	0.8937
616	1.1626	0.5083	0.9484	1.6953	86.8736	2.1059	0.0000	6.6029	0.1029
630	2.3725	0.0009	7.6808	0.6168	52.7646	2.0011	0.0000	33.0338	1.5295
633	1.4175	0.2062	3.2652	3.1017	59.6473	2.8706	0.0000	28.8883	0.6032
635	1.9901	0.2083	5.6065	1.0552	57.1293	8.9806	0.0000	24.8791	0.1509
636	1.8081	0.3873	8.1543	0.4712	68.1777	9.6371	0.0000	11.1343	0.2301
637	0.2625	0.0010	8.9538	0.0327	68.0396	7.0563	0.0000	14.5549	1.0993
643	1.1635	0.4278	1.2595	1.0371	84.7316	6.7753	0.0000	4.5978	0.0073
658	2.1739	0.0546	4.2976	0.4763	56.0315	1.7577	0.0000	34.9071	0.3013
661	1.8342	0.1658	2.8422	2.1773	63.1059	1.4525	0.0000	27.9716	0.4504
662	1.8086	0.2617	3.3501	1.2412	69.1069	7.6536	0.0000	16.3112	0.2667
663	0.5626	0.0210	2.4497	0.2619	62.1035	12.8533	0.0000	21.6630	0.0850
671	1.8004	0.7583	0.1788	1.7199	60.2107	8.2103	0.1098	25.1861	1.8259
686	2.8388	0.0450	3.3721	0.8243	48.4134	2.2075	0.0000	42.2660	0.0328
690	1.2749	0.0110	2.9477	0.9615	71.2822	7.3303	0.0000	15.9749	0.2175

699	1.1577	0.0300	0.0638	0.2325	79.7164	1.7651	0.0000	16.9255	0.1089
727	1.1907	0.1564	0.9897	1.0669	64.1976	15.3052	0.1897	16.6820	0.2218
745	1.9003	0.0760	4.4420	0.7875	49.4769	10.5198	0.0000	32.5273	0.2703
746	1.0170	0.0998	5.5260	0.7611	74.9837	8.3072	0.0346	8.9370	0.3338
平均値	1.5433	0.2160	3.3883	1.1005	66.8635	6.1809	0.0771	20.1120	0.5185
標準差	0.8605	0.7354	3.1863	1.4107	13.5563	7.2899	0.4615	12.3857	0.9213

附錄二、計畫期間調查所得之猛禽名錄

中文名[A]	學名	特有性[B]	保育等級[C]	留棲屬性
鷹形目	Accipitriformes			
鶚科	Pandionidae			
魚鷹	*Pandion haliaetus*		II	冬、不普
鷹科	Accipitridae			
黑翅鳶	*Elanus caeruleus*		II	留、普
東方蜂鷹	*Pernis ptilorhynchus*		II	留、不普
大冠鷲	*Spilornis cheela*	Es	II	留、普
熊鷹	*Nisaetus nipalensis*		I	留、稀
林鵰	*Ictinaetus malaiensis*		II	留、不普
灰面鵟鷹	*Butastur indicus*		II	冬、稀/過、普
鳳頭蒼鷹	*Accipiter trivirgatus*	Es	II	留、普
赤腹鷹	*Accipiter soloensis*		II	過、普
日本松雀鷹	*Accipiter gularis*		II	冬、稀/過、不普
松雀鷹	*Accipiter virgatus*	Es	II	留、不普
北雀鷹	*Accipiter nisus*		II	冬、稀
蒼鷹	*Accipiter gentilis*		II	冬、稀
黑鳶	*Milvus migrans*		II	留、不普/冬、稀
東方鵟	*Buteo japonicus*		II	冬、不普/過、不普
隼形目	Falconiformes			
隼科	Falconidae			
紅隼	*Falco tinnunculus*		II	冬、普
遊隼	*Falco peregrinus*		II	留、稀/冬、不普/過、不普

[A] 中文名依據為中華民國野鳥學會所修訂之 2023 年臺灣鳥類名錄(2024.06.24 修正)。

[B]「Es」表示特有亞種。

[C] 依據行政院農業委員會於 2019 年公告之保育類野生動物名錄，保育等級：I 表示瀕臨絕種保育類野生動物；II 表示珍貴稀有保育類野生動物。

附錄三. 本年度計畫調查員及計畫協助人員名單（依筆畫排序）

王志強、王李廉、王鈺明、王齡敏、江東權、何瑞暘、呂佳家、呂芷儀、沈育霖、林子軒、林文宏、林立、林妤潔、林宗賢、林秉義、林思民、林財聶、林煜宸、邱嘉德、涂仲蔚、洪晴瑄、高嘉惠、張安瑜、張泳達、張淑姬、張智偉、張鳳珍、梁亦君、陳介鵬、陳智俊、陳敬昇、曾建偉、楊建鴻、溫唯佳、葉宇涵、趙玟淇 、劉人豪、劉雅玲、蔡其芯、蔡宜樺、蔡岱樺、蔡明汕、蔡明剛、蔡牧起、蔡若詩、鄭可、賴澤恩、薛國凌、薛綺蓮、謝承恩、謝韻婷、簡哲仲、簡婉馨、顏漢中、籃聰仁。