

熊鷹族群生態與保育(三)

Population Ecology and Conservation of Mountain

Hawk-Eagle

成果報告

執行單位：國立屏東科技大學野生動物保育研究所

計畫編號：113 林發-09.3-保-14

研究主持人：孫元勳

研究人員：邱嘉德、林可欣、黃琮傑、王婉儀、黃筠傑

研究期程：中華民國 113 年 1 月-113 年 12 月



中華民國 113 年 12 月 31 日

摘要

熊鷹(*Nisaetus nipalensis*)分布於亞洲，是冠鷹鵂屬(*Nisaetus*)體型最大、分布緯度最高的猛禽，該屬現今有2個亞種，在台灣主要棲息在海拔300至2,800公尺的森林。過往推估全島族群有1,400隻左右，但仍須未來更多族群動態資料與相關基礎生態為背景，作為保育推廣與經營管理的參考。

本研究持續追蹤前兩年繫放的4隻個體，2022年繫放的成年公熊鷹(N2206)，活動範圍(126 km²)是中之關兩隻有領地個體的3-4倍，且其活動範圍(MCP)有逐年縮小的趨勢。2022年救傷後於金岳國小野放的幼鳥「雨水」(N2304)，目前在大同鄉一帶出沒，全年的活動範圍已達933 km²。2023年度繫放的幼鳥「小太陽」(N2304)，離巢後擴散至新北市烏來區，目前在翡翠水庫周邊的集水區滯留，離出生地約35 km 遠，全年的活動範圍已達510 km²。2023年度繫放的成年公熊鷹(N2308)，全年的活動範圍大約17.62 km²。基本上，幼鳥擴散的活動範圍較成年大許多。

此外，本年度於宜蘭縣新繫放3隻成年公熊鷹、1隻成年母熊鷹與1隻幼年熊鷹。其中在大同鄉英士地區繫放的成年公熊鷹(N2312)，為「小太陽」(N2304)的親鳥，該個體於4月初死亡，疑似遭獵殺，追蹤期間全年的 MCP 大約27 km²。另外成年母熊鷹(N2310)和分別為(N2314)、(N2313)的兩隻成年公熊鷹皆在南澳鄉力霸產業道路繫放。其中兩隻公鳥為相鄰領域個體，全年的活動範圍分別為23.77 km²和18.35 km²。兩者領域以稜線為界，皆甚少進入對方 AKDE 95%範圍內。成年母熊鷹(N2310)為公熊鷹(N2314)的配偶，其全年的活動範圍為27.67 km²，其冬季曾出現兩次遠離核心區至淺山地帶活動。本年度唯一於巢內繫放的幼鳥(N2312)於繫放後一週疑似因虎頭蜂攻擊提前落巢，研究人員7月6日在巢樹上方約200公尺遠的山坡尋獲屍體。

本年度於宜蘭地區共計找到6個熊鷹巢位，其中員山鄉巢、大同鄉英士巢、南澳鄉小西巢皆於孵卵期失敗。南澳鄉檜哥巢幼鳥於6月4日(49日齡)夭折，育雛食物超過半數是鳥類(n=11, 61.1 %)，此與以往以哺乳類為主要育雛獵物的狀況明顯不同，推測缺乏生物量較大的食物為本巢育雛失敗的主因。南澳鄉碧候巢於2月16日開始孵卵，4月13孵化(孵卵期57日)，幼鳥於6月16日研究人員欲上樹繫放時提前自行離巢(65日齡)，育雛食性過半是哺乳類(n=24, 54.5%)，其中以兩種鼯鼠最多(n=14, 31.8%)，山羌次之(n=5, 11.4%)。這6個巢位最終僅2個成功離巢，離巢成功率僅有0.33。顯示在多雨的宜蘭，熊鷹的繁殖比台灣南部面臨更大的挑戰。

林型分析的結果顯示無論是日間活動或夜棲，熊鷹都以利用闊葉樹林型為主(91.12%:日間, 88.32%:夜間)。熊鷹利用占比最高的林型是原生林(75.56%:日

間，73.40%:夜間)。不同個體棲地利用的差異有別，N2308日間利用人工林的占比達47.48%，夜棲點甚至達62.24%，顯示其並未特別迴避人工林，此點與日本熊鷹類似。

保育推廣部分，在台東縣、屏東縣和高雄市辦理熊鷹保育推廣活動共4場、396人。未來保育推廣活動的重心將放在部落。

Abstract

The Mountain Hawk-Eagle (*Nisaetus nipalensis*), distributed in Asia, is the largest species and has a highest latitude distribution in the *Nisaetus*. Currently, there are two subspecies. In Taiwan, it mainly inhabits forests at altitudes ranging from 300 to 2,800 m. The estimated population on the island are around 1,400 birds, still more dynamic population data and ecological information are needed for the conservation outreach in future.

The study tracked four individuals released in the past two years: A male(N2206) released in 2022 has a home range of 126 km², which is three to four times larger than two others, but shows a trend of decreasing over the years. A juvenile named "Rain" (N2304), released in 2022, has a home range of 933 km² around Datong Township. A juvenile named "Little Sun"(N2304), released in 2023, has spread to the Wulai area of New Taipei City, with a home range of 510 km², approximately 35 km from its natal site. One adult male(N2308) released in 2023 had a current home range of about 17.62 km².

In Yilan County this year, three adult male and one adult female, along with one juvenile male, were released. One adult male(N2312) was released on February 13 in the Ying Shi area of Datong Township and was the parent of "Little Sun"(N2304). This eagle died in early April, was suspected to been killed by hunter, with a home range of approximately 27 km². The adult female(N2310) and two adult males (N2314 and N2313) were released along the Liba Industrial Road in Nanao Township. The two males have adjacent territories with home ranges of 23.77 km² and 18.35 km², showing clear territorial boundaries and rarely entering each other's 95% AKDE(Adaptive Kernel Density Estimation) areas. The adult female(N2310) is the mate of N2314 and has a home range of 27.67 km², with records of her moving away from the core area to lower mountainous regions during winter. The only juvenile(N2312) released in a nest was suspected to have fallen from the nest due to an attack by hornets one week after release, with its body found by researchers on July 6, about 200 m from the nest tree.

In Yilan, 6 hawk-eagle nests were found this year. Three nests (Yuan Shan Township, Datong Township, and Nan'ao Township) failed during the incubation period. In Nan'ao Township, the young from one nest died on June 4 at 49 days old; over half of their food (61.1%) consisted of birds, which is significant different from previous research when mammals were the primary food source. The failure is suspected to be due to a lack of larger food biomass. Another nest in Nan'ao Township started to incubate on February 16 and hatched on April 13 (incubation period of 57 days); the young left the nest on June 16 at 65 days old. The diet was over half mammals (54.5%), with flying squirrels(*Petaurista grandis* 、*Petaurista lena*) being the most common (31.8%) , followed by Formosan Muntjac(*Muntiacus reevesi*) (11.4%). Out of the 6 nests, only 2 successfully fledged, resulting in ARS (Annual Reproductive Success) of 0.33. The breeding of the hawk-eagle in Yilan, which experiences heavy rainfall, faces greater challenges compared to southern Taiwan.

The Mountain Hawk-Eagle primarily utilizes broadleaved forest types for both daytime and nighttime activities. Daytime utilization of broadleaved forests is 91.12%, while nighttime utilization is 88.32%. The highest utilization of forest management types by the hawk-Eagle is in primary forests, with daytime utilization at 75.56% and nighttime at 73.40%. There is significant variation in the utilization of different forest management types among individuals. For individual N2308, daytime utilization of productive forest plantations is 47.48%, and nighttime utilization reaches 62.24%, indicating that this individual does not specifically avoid plantations.

Conservation promotion activities were held in Taitung County, Pingtung County, and Kaohsiung City. A total of 4 outreaches regarding the conservation of the Mountain Hawk-Eagle. Collaboration with Yushan National Park Management Office to produce the ecological documentary "White Eagle above the Clouds." and " Mountain Hawk-eagle Nest Cam LIVE " were provided. Increased online lectures and interaction with the public were emphasized.

目錄

摘要.....	2
Abstract.....	4
壹、前言.....	7
貳、重要工作項目及實施方法.....	10
參、結果與討論.....	12
一、族群生態調查.....	12
(一)活動範圍與幼鳥擴散.....	12
1.成年公熊鷹(N2206).....	12
2.成年公熊鷹(N2308：綽號「煙火」).....	14
3.成年公熊鷹(N2312：綽號「阿嘉」).....	15
4.成年母熊鷹(N2310：綽號「小西」).....	17
5.成年公熊鷹(N2314：綽號「東東」).....	19
6.成年公熊鷹(N2313：綽號「檜哥」).....	19
7.幼年母熊鷹(N2014：綽號「雨水」).....	21
8.幼年母熊鷹(N2304：綽號「小太陽」).....	22
9.幼年公熊鷹(N2312：綽號「哈魯」).....	23
(二)育雛食性及繁殖物候.....	24
1.員山鄉巢.....	24
2.大同鄉英士巢.....	26
3.大同鄉樂水巢.....	27
4.南澳鄉小西巢.....	28
5.南澳鄉檜哥巢.....	30
6.南澳鄉碧候巢.....	35
(三)棲地利用.....	44
二、保育推廣.....	49
肆、結論與建議.....	54
參考文獻.....	55

壹、前言

熊鷹(*Nisaetus nipalensis*)分布於亞洲，是冠鷹鵂屬(*Nisaetus*)10個成員中體型最大、分布緯度最高的猛禽，該屬目前有2個亞種——分布大本營於日本(*N. n. orientalis*)及分布於臺灣、中國、中南半島、南亞(*N. n. nipalensis*)。

熊鷹(*Nisaetus nipalensis*)是台灣體型最壯碩的猛禽(沙謙中1989，林文宏2006)，棲息於海拔300-2,800 m 的森林，衛星追蹤一隻二曆年熊鷹雌鳥曾停棲在海拔3,400 m 的高山(孫元勳 2022)。早年熊鷹分布範圍較廣，例如淡水、恆春半島。

成鳥後枕部有短或長冠羽，翅膀寬圓，跗蹠被毛且密布橫斑，具深色喉央線，胸腹部具深褐色縱紋，下腹至尾下覆羽佈滿橫紋，尾羽具5條黑白相間的橫紋(Hoyo et al. 1994，Severinghouse et al. 2012)。熊鷹亞種間的冠羽長度差異頗大，其中日本亞種多短冠羽(九州南部除外)，斯里蘭卡亞種多長冠羽。在臺灣，熊鷹大多有著短冠羽，近似日本亞種。近年發現兩種羽冠並存一地的情形(林文宏2007，洪孝宇等 2014，山崎亨 2012)。收集繫放、攝影、圈養個體的照片與目擊記錄，顯示長冠型熊鷹約占27.7%，而在過去訪查資料中臺灣南部的排灣族耆老也曾提及此現象。

有關台灣的熊鷹族群和數量報告，林文宏(1992)首次以分布相關資訊進一步推估族群數量的報告，本島熊鷹大致分布在整個中央山脈地區，粗估族群至少有100隻。由於該報告以100 km²內棲息一對熊鷹來估算全島族群，可能低估沒有資料的山區之族群，經他重新評估後認為，族群可能不超過500隻(林文宏 2004)。孫元勳(2007)以台東縣大竹溪和金崙溪集水區的巢位密度資料為基礎，在繁殖密度為 9.4 km²/對、成鳥海拔分布為 600-2,700 m、活動範圍內需過半的天然林、80%的領域都有繁殖個體占領，與亞成鳥數量是成鳥的三分之一(王克孝 2004)等7個假設前提下，推估全島總族群量有 1,400 多隻；但經驗上台東縣相對於台灣西半部是屬於熊鷹族群密度較高的地區，以此推估全島的族群量可能有高估情況，此未來仍需其他地區的族群資料來進行修正。

台灣猛禽研究會(2019，2020，2021)首次嘗試以系統化的監測方式建立有效的監測系統。然或許由於熊鷹的習性隱匿，第一年調查得到的偵測率過低，導致修正後的佔據率可信度失真(台灣猛禽研究會 2019)，這個問題在調整調查方式，利用占據模型的有條件式重複(Conditioning Occupancy Modeling with conditional replicates)，與累積足夠的調查努力量之後已經獲得改善，並結合三年的調查結果計算出熊鷹的偵測率為 0.364 ± 0.053 ，而藉由偵測率修正後的占據率為 0.41 ± 0.089 。估算出三種模式下的族群數量為328 - 403隻(台灣猛禽研究會 2021)。

近年幾個估算熊鷹族群量的研究之間所估算的族群大小有很大的差距，然而這兩項研究估算的背後原理與流程不同，所採用的假設也不同，因此結果並不適合拿來比對。而且，無論是哪一項研究仍有相當程度的假設前提，也凸顯了台灣的熊鷹基礎生態研究的不足。物種的繁殖生態學可以說是基礎生態資料中相當重要的一部分。藉由研究熊鷹的繁殖生態學可以補足這種稀有猛禽繁殖的食物需求、巢位選擇、親代照顧行為等，若搭配繫放巢中幼鳥還能了解幼鳥的擴散模式，以及在各年齡階段的存活率。而掌握一個地區的巢位也相當於掌握了該地區的繁殖配對數。這些資訊有助於進一步修正我們對於熊鷹的族群數量估算時的精確度。然而，過去研究指出熊鷹大多在原始森林的陡峭坡面的大徑木上營巢(孫元勳 2007, 孫元勳、黃永坤 2010)，往往不容易以傳統的方式尋獲。

另外，過去研究的調查方式仍舊是藉由道路網絡，進行定點目擊觀察，缺乏使用其他調查方式作為輔助。國外在較大的空間尺度下估算猛禽族群的方法還有空中穿越線調查、捕捉與標放等方法(Fuller and Mosher 1981)。空中穿越線調查雖然仍是以目擊方式選擇在猛禽盤旋的高峰時段和遷徙季節進行計數，或搜尋在樹頂築巢的鳥巢數。捕捉與標放法是在捕捉鷹隻後在其身上安置標記，野放後搭配空中或地面目視調查記錄具有標記個體，藉此推算有效的數量，然而缺點是不易標放足夠的標記個體。而過往台灣的熊鷹追蹤乃透過 VHF 無線發報器繫放猛禽，再以人工方式以手持天線進行追蹤(孫元勳 2006、2007、2010)，此種方式極易受到人力、時間、道路與天候影響，所蒐集的資料不論在定位精度與樣本數通常有很大的限制。隨科技發展，GSM/GPS 太陽能衛星發報器的成熟，能提供相對 VHF 追蹤法更精準的資料(Beyer *et al.* 2010)，尤其當追蹤擁有大面積活動範圍的物種時，兩種方法所獲取的資料品質更是有明顯的差距(Ballard *et al.* 1998)。近年由孫元勳(2023)透過此項技術進行繫放，獲取了相對過往難以大量且高精度的定位資料。對南橫公路周邊的熊鷹活動範圍也產生了全新的認識。因此本研究將採用相同方式進行熊鷹追蹤，以補足南橫區域之外的各區域熊鷹生態基礎資訊，用以降低未來進行全島族群估算時的誤差。

本計畫的保育推廣主題以「雲端上的白鷹—羽化的百步蛇」為主題，同時彰顯熊鷹相較其他猛禽更為白皙的身影、少時酷似百步蛇的特殊紋路，以及其神秘的氛圍。熊鷹亞成鳥的羽色偏白，且隱居中高海拔大面積的原始山林中，便被山林的住民們稱為「白鷹」，此時牠們的飛羽上帶著三角形的黑色斑紋，酷似百步蛇的紋路，是以在排灣的神話中認為熊鷹是百步蛇羽化而成，是部落的守護神，亦是榮耀的象徵，部落領袖與勇士們方有資格佩戴。根據屏東阿禮和茂林魯凱族的說法，早期族人拾獲羽毛後會進貢給部落領袖，而領袖會將羽毛賞賜給部落有功人士，以肯定其英勇表現。然而隨著時間演進，不同文化彼此交織演變，時至今日，佩戴熊鷹羽毛已然成為身份地位高貴的象徵，傳統規範的式微，則導致羽毛需求量增加，協助部落找回自身文化的驕傲是當前熊鷹保育重要的課題之一。

自2018年開始由林業署屏東分署支持推廣的「熊鷹仿真羽毛」，期待藉由兼顧保育與文化傳承的創新工藝品，能夠提供族人在符合傳統文化規範下，羽毛使用的另一項選擇。部分領袖認為身分地位源自為身上流淌的血液，為了文化的延續與傳承，認同使用熊鷹仿真羽毛作為替代使用，如此觀念的認同與轉變，也需要時間發酵，並需要公部門單位一同維護，避免濫用的情況發生。體重可以重達3公斤的熊鷹，翼展長可達160公分，山羌、獼猴手到擒來，連夜間活動的鼯鼠也是牠們常見的食物，是山林中的頂級掠食者，通常是「守株待兔型」的狩獵方式。在猛禽的世界中，母鳥負責捍衛家庭安全，體型較大，公鳥為了狩獵，身形則較為輕巧。拜現代科技之賜，能夠蒐集到的資料越來越豐富，研究數十載所蒐集到的照片及影像，是保育推廣的利器，藉由照片、影片、音檔、統計圖，也用生動有趣的比喻，讓大家可以切身體會熊鷹家庭中彼此的互動關係，與人產生共鳴，更能喚起民眾的保育意識。

計畫目標：

1. 全程目標：

- (1) 確認台灣的熊鷹的全年活動範圍。
- (2) 調查熊鷹的年存活率及成功離巢數。
- (3) 調查熊鷹的成功離巢數。
- (4) 辦理友善熊鷹的保育推廣活動。

2. 本年度目標：

- (1) 調查北部(宜蘭地區)熊鷹的活動範圍。
- (2) 收集熊鷹的存活率及成功離巢數。
- (3) 辦理友善熊鷹的保育推廣活動。

貳、重要工作項目及實施方法

(一) 繫放與衛星追蹤

本計畫在設有基地台設備的宜蘭和高屏山區進行繫放工作。活餌陷阱平台架設於離地兩公尺左右的樹幹上，平台內置腳套索來捕捉，樹幹旁邊以3-4台4G 自動相機監控及時回報。接著將捕獲個體進行形質測量、抽血、拍照、套上彩色鋁製腳環。接著以繫繩將51克的 GPS/GSM 太陽能發報器置於熊鷹背部。該發報器顯示的定位點的2D 準確度多數<20公尺(孫元勳2020)，平均 8.1 ± 8.73 公尺($n=977$)。設定追蹤時間為5-19時，每小時定位一次，資料包含：時間、座標、標高、飛行速度、溫度和電力(<3.8V 停止工作，以保護電池壽命)。

熊鷹性別鑑定除了體重外，另也使用血液樣本並委請屏科大野生動物疾病生態研究室進行檢測，利用鳥類性染色體上的高保留性 CHD 基因(Chromo- helicase-DNA Binding 1)進行檢測。針對 CHD 基因序列設計專一引子對，以 PCR 反應來擴增基因片段，再以膠體電泳法分析擴增產物大小，若出現1條為雄鳥，2條為雌鳥。

(二)活動範圍之界定

以QGIS計算最小多邊形(MCP, Minimum Convex Polygon) (Redpagh 1995, Wolfe and Hayden 1996)和95% 和50%核心活動範圍 (AKDE, Autocorrelated Kernel Density Estimation)(Calabrese *et al.* 2021)。比較活動範圍的年間變化，預期一年會有至少4,000多筆定位點，定位點樣本數高於Bekoff and Nechi (1984)建議的點位數的兩倍餘。

(三) 族群動態參數調查

1.年存活率

透過衛星追蹤監測繫放個體的存活時間(年或月數)。由於本研究無法一次取得較多同一年出生的同梯次熊鷹幼鳥，而是藉由逐年收集來去得到足夠樣本，待衛星追蹤個體樣本數具代表性時，將以存活曲線估計法(Kaplan and Meier 1958)為概念的梯次輸入法(Pollock *et al.* 1989)，來分析不同齡熊鷹的年存活率。

2. 成功離巢數(Annual Reproductive Success, ARS)

定義上，年成功離巢數是一對熊鷹每年可以成功養育幼鷹離巢的隻數(0或1)，單一個體有生之年成功離巢數(Lifetime Reproductive Success, LRS)或者一年之中一地族群的成功離巢數，另以平均值表示。熊鷹的成功離巢數可藉由定點觀察當年是否

有幼鷹出沒在親鳥地盤或藉由巢位觀察來確定。

搜尋巢位使用兩種方式：一是捕捉繫放及衛星追蹤熊鷹的活動地點，然後待雌鳥開始孵蛋的時候(雄鳥偶而為之)，鎖定其定位點，並循線找到巢樹；二是針對無法捕捉的地點，搜尋是否有熊鷹進出巢區的動作，鎖定巢位所在。找到巢樹後，設置4G自動相機以監控築巢、孵蛋及育雛行為和失敗原因，若育雛成功，在雛鳥約兩個月大時(近2公斤重)，將其帶下巢樹繫放並在背上以繫繩綁上衛星發報器。

3.巢位環境資料

若繁殖順利，在研究人員抵達巢位架設相機監控時，一併測量巢樹種類、樹高、巢高、巢體型式、海拔高度和巢位區域坡度。巢位區域坡度的計算採取兩種方式，若該巢有追蹤個體，則採用巢位向外半徑20公尺範圍的所有定位點進行計算。若該巢位無追蹤個體，便以巢位為中心，向外半徑20米區域隨機抽樣50個地點計算。

為了確認熊鷹是否偏好在較陡峭的位置築巢，計算出的巢位區域坡度再與親鳥的活動範圍平均坡度進行比較分析。親鳥活動範圍平均坡度的計算亦採取兩種方式，若該巢有追蹤個體，則在該個體活動範圍的50%核心區域(AKDE, Autocorrelated Kernel Density Estimation)，利用 QGIS 3.34隨機抽樣，以每1平方公里的面積隨機生成100點的方式計算區域內平均坡度。(e.g. 若面積5平方公里生成500筆點位)。若該巢位無追蹤個體，便以巢位定位點為中心，向外畫半徑1 km 的圓，隨機生成10,000筆定位點進行抽樣，以此計算區域內的平均坡度。

4.棲地利用

利用QGIS 3.34 將熊鷹的定位點套疊第四次全國森林資源調查植群圖層。分別計算每隻繫放的熊鷹個體定位點在各類型棲地的出現占比。

(四)辦理友善熊鷹的推廣活動

在台東縣、屏東縣和高雄市辦理熊鷹保育推廣活動共4場。內容包含生態保育、仿真羽毛推動。預計吸引對熊鷹保育議題有興趣的民眾，與在地居民。透過講座活動將熊鷹相關生態知識與文化議題帶入，紮根民眾對熊鷹議題的熟悉度，共同為未來熊鷹保育鋪路。

參、結果與討論

一、族群生態調查

(一)活動範圍與幼鳥擴散

本計畫於2022年度繫放2隻成年公熊鷹與1隻幼年母熊鷹。兩隻成年公熊鷹(N2206、N2207)分別在7、12月於高雄市藤枝森林遊樂區一帶繫放，其中 N2206，追蹤至今依舊存活，N2207的訊號於2023年1月30日曇花一現後，至今依然失聯，生死不明。綽號「雨水」的幼年母熊鷹(N2104)2022年6月11日於宜蘭繫放，離巢後於2022年11月7日因侵擾雞舍受困於獸夾，救傷後於2023年1月18日野放，追蹤至今依舊存活。

2023年度共繫放1隻幼年母熊鷹與1隻成年公熊鷹。先於2023年6月11日在宜蘭英士巢內繫放幼年母熊鷹 N2304(綽號「小太陽」)，接著10月12日在雙連埤地區繫放1隻成年公熊鷹(N2308，綽號「煙火」)。

本年度繫放3隻成年公熊鷹、1隻成年母熊鷹與1隻幼年公熊鷹。其中1隻成年公熊鷹(N2312，綽號「阿嘉」)是2024年2月13日於宜蘭大同鄉英士地區繫放，該個體為幼年母熊鷹 N2304(綽號「小太陽」)的親鳥。接著先後於2024年2月14日和3月10日在南澳鄉繫放1隻成年母熊鷹(N2310，綽號「小西」)和1隻成年公熊鷹(N2314，綽號「東東」)，兩者為同一領域的配對個體。另於2024年4月2日在與前兩者接鄰的領域內繫放1隻成鳥公熊鷹(N2313，綽號「檜哥」)。另有1隻幼年公熊鷹(N2312，綽號「哈魯」)為2024年5月18日於大同鄉樂水地區巢內繫放的幼鳥。今年共追蹤上述的5隻公熊鷹、1隻母熊鷹和3隻幼年熊鷹，成果分別敘述如下：

1.成年公熊鷹(N2206)

N2206為2022年8月31日於藤枝森林遊樂區繫放的成年熊鷹，該個體為較少見的長冠型個體，繫放當年已是成鳥羽色。2022年底時，其 MCP 已達到38.9 km²，範圍擴及小關山林道、寶來、荖濃等地區。目前累計 MCP 面積達到了126 km²，(AKDE 95% 16.3 km²) (圖1)，在台灣目前繫放追蹤的個體中，是已佔據固定領域的熊鷹成鳥中活動範圍最大的。比較該個體三年的 MCP 變化(表1、圖2)，第1年(2022.8.31~2023.8.31)MCP 已達126 km²。第2年(2023.8.31~2024.8.31)MCP 僅有35 km²。第3年(2024.8.31至今 MCP 僅有24 km²。由於該款發報器壽命約2至3年，隨著發報器上太陽能電池老化，充電效率逐漸下降，導致三年間的定位點數也逐漸減少，亦可能因此導致 MCP 似乎有逐年遞減的趨勢。根據過往的估算，固有領域的成鳥活動範圍約介於13-23 km²(孫元勳 2023)。相較之下，亞成鳥或是尚未

佔有領域的年輕熊鷹，其活動範圍遠大於佔有領域的成鳥個體。孫元勳(2024)於玉山國家公園範圍內追蹤的一隻亞成母熊鷹，從第四曆年至第六曆年四處遊蕩，MCP 達628 km²，(四至六曆年 MCP 分別為358 km²、600 km²、628 km²)該個體於第七曆年成功建立領域並首次繁殖，當年度 MCP 便縮減為12 km²。N2206第一年明顯有較大的 MCP，推測該個體可能是初佔據新領域的個體，在佔據初期表現出探索領域周圍環境的行為，但由於缺乏該個體更前期的追蹤資料，因此詳細的原因尚待釐清。

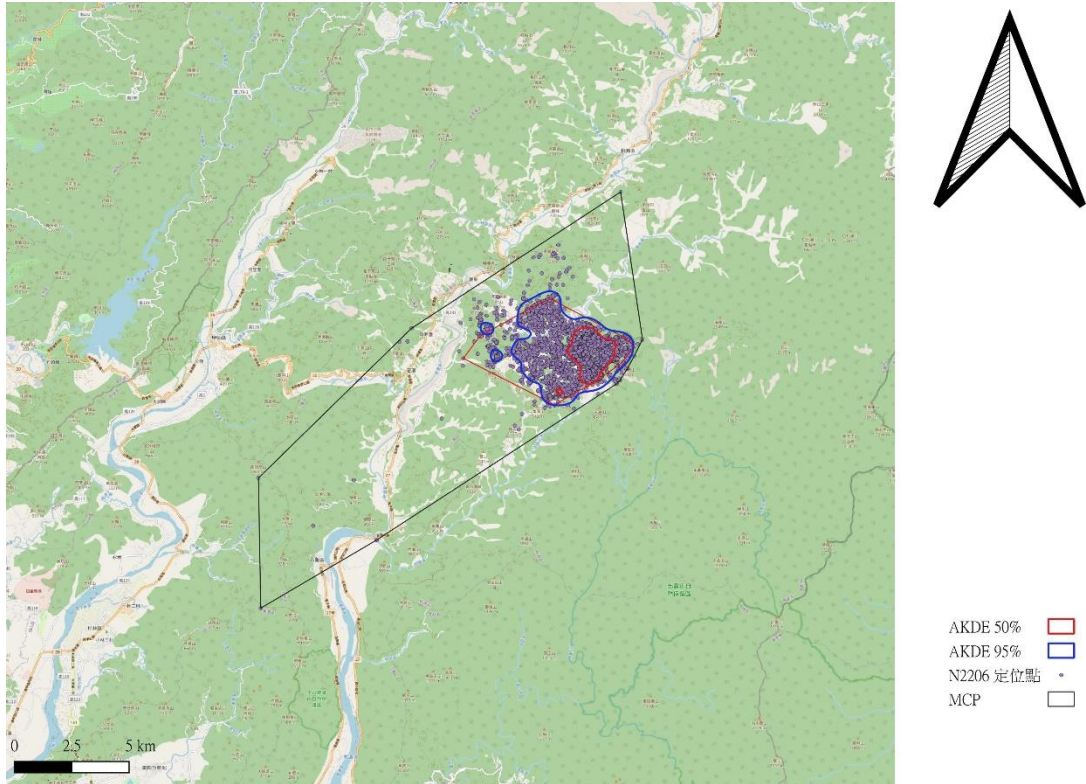


圖1 藤枝公熊鷹(N2206)的活動範圍與核心區域。

表1 藤枝公熊鷹(N2206)各年度的活動範圍(MCP)與定位點數比較

追蹤期間	當年度 MCP(km ²)	累計 MCP(km ²)	定位點數
第 1 年度(2022.8~2023.9)	126	126	5,478
第 2 年度(2023.8~2024.9)	35	126	2,561
第 3 年度(2024.9 至今)	24	126	183

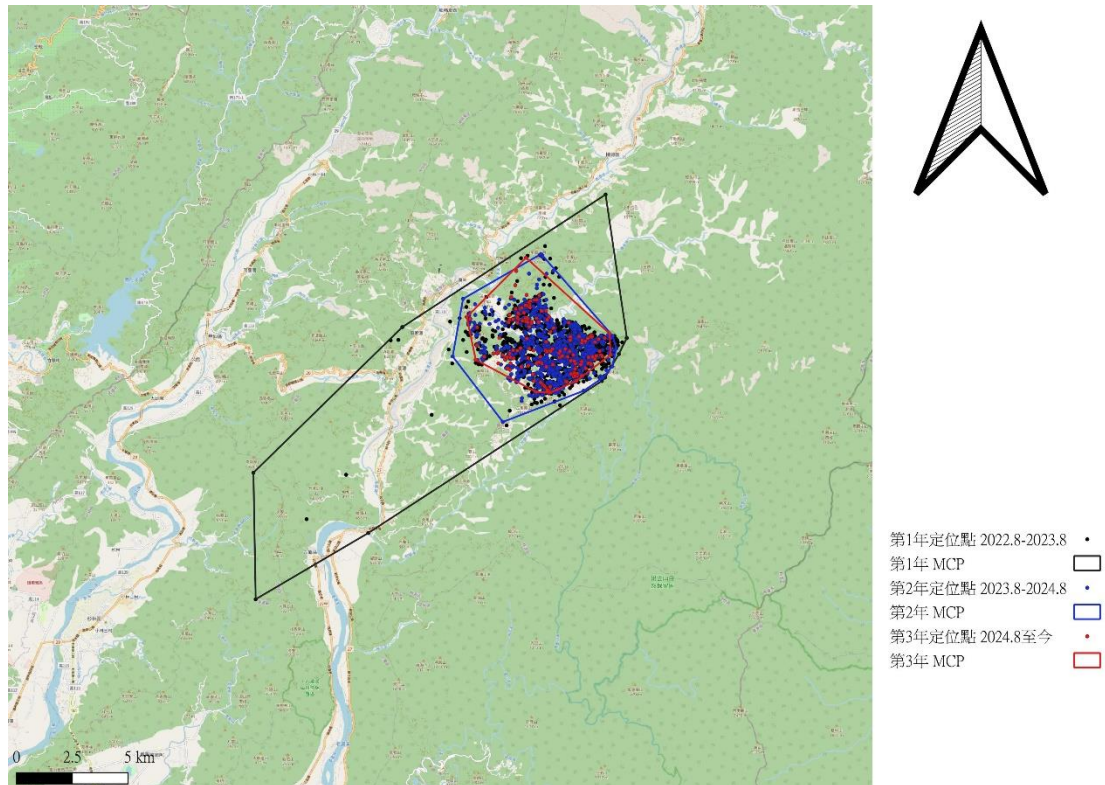


圖2 藤枝公熊鷹(N2206)各年度的活動範圍(MCP)。

2.成年公熊鷹(N2308：綽號「煙火」)

N2308是2023年10月12日於員山鄉繫放的成年公熊鷹，該個體為員山鄉巢的公鳥，此領域於2022年即尋獲巢位，並開始進行繁殖行為觀察。在 N2308繫放後，因為活動範圍內網路覆蓋程度較差，發報器常間隔數月方才回傳一次訊號，最近一次傳回訊號為2024年12月24日，目前共蒐集7,299筆定位點，MCP 大約 17.62km^2 (AKDE 95%： 7.71 km^2) (圖3)。2022~2024年間利用的兩個巢位皆位於 AKDE50%的核心區域內。該個體活動範圍的西側即為福山試驗林，該區域於2016年亦曾尋獲一巢位(圖3)，確定有另一對熊鷹佔據，但未曾進行成鳥的繫放。

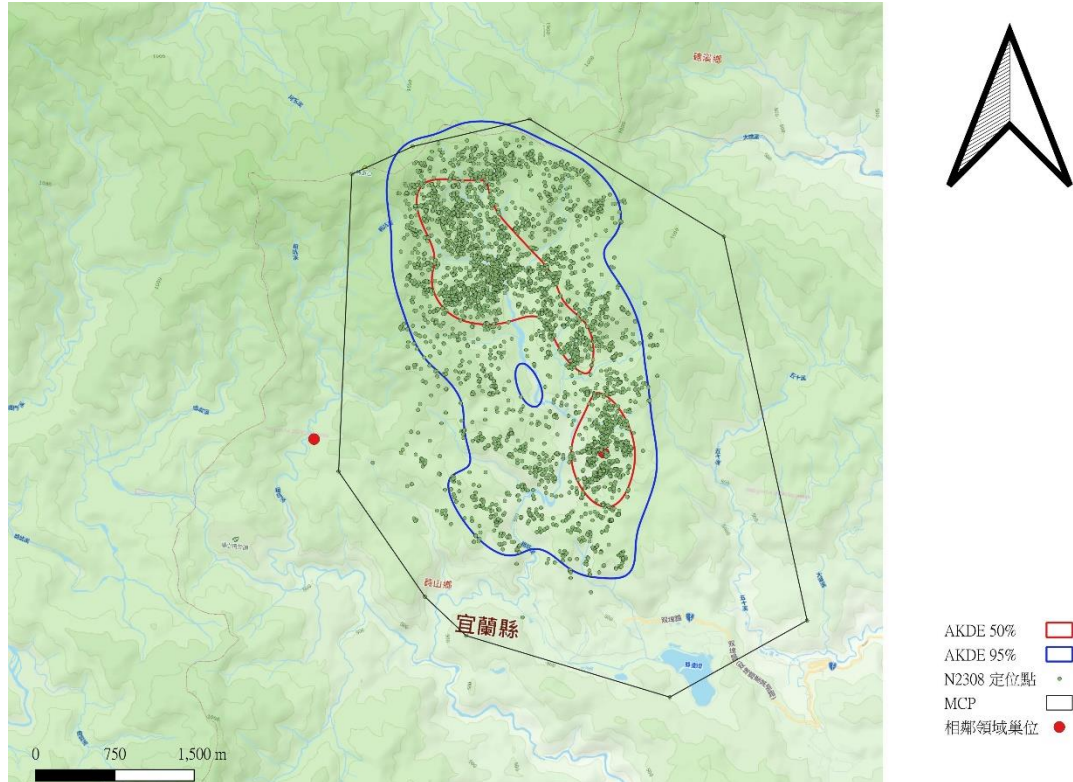


圖3 宜蘭員山鄉公熊鷹(N2208：綽號「煙火」)的活動範圍與核心區域。

3.成年公熊鷹(N2312：綽號「阿嘉」)

N2312是2024年2月13日於大同鄉英士地區繫放的成年公熊鷹，該個體為大同鄉英士巢的公鳥，此領域於2023年即已尋獲巢位，並開始進行繁殖行為觀察，該巢幼鳥於繫放後順利離巢(幼年母熊鷹 N2304)。N2312的發報器於2024年4月2日夜間開始出現異常訊號，4月9日研究人員前往現場搜尋，於獵徑旁尋獲屍體。經檢視屍體，發現頭骨有異常破損(圖4)，推測可能於夜間遭到獵殺。2022年研究人員於當地進行調查時曾偶遇當地獵人，訪問獵人曾獵捕何種獵物。該獵人提及夜間欲獵捕飛鼠時曾用獵槍打過「白色的老鷹」，當時推測有可能為夜棲的蜂鷹、蛇鵡或是年輕的熊鷹個體。追蹤期間共蒐集858筆定位點，MCP 大約27.33 km²(AKDE 95%：4.10 km²)(圖5)。該個體活動範圍主要位於蘭陽溪北岸的各個山谷，除了英士地區，其活動範圍亦擴及松羅、棲蘭，甚至偶爾飛越蘭陽溪至南岸的牛鬥、樂水一帶活動。在蘭陽溪南岸的樂水地區今年亦尋獲一巢位(大同鄉樂水巢，圖5)，距離英士巢直線距離約5.2 km，可確定有另一對熊鷹佔據，但尚未進行成鳥繫放。



圖4 獵徑旁尋獲的公熊鷹(N2312：綽號「阿嘉」)屍體，頭骨異常破損(紅圈處)

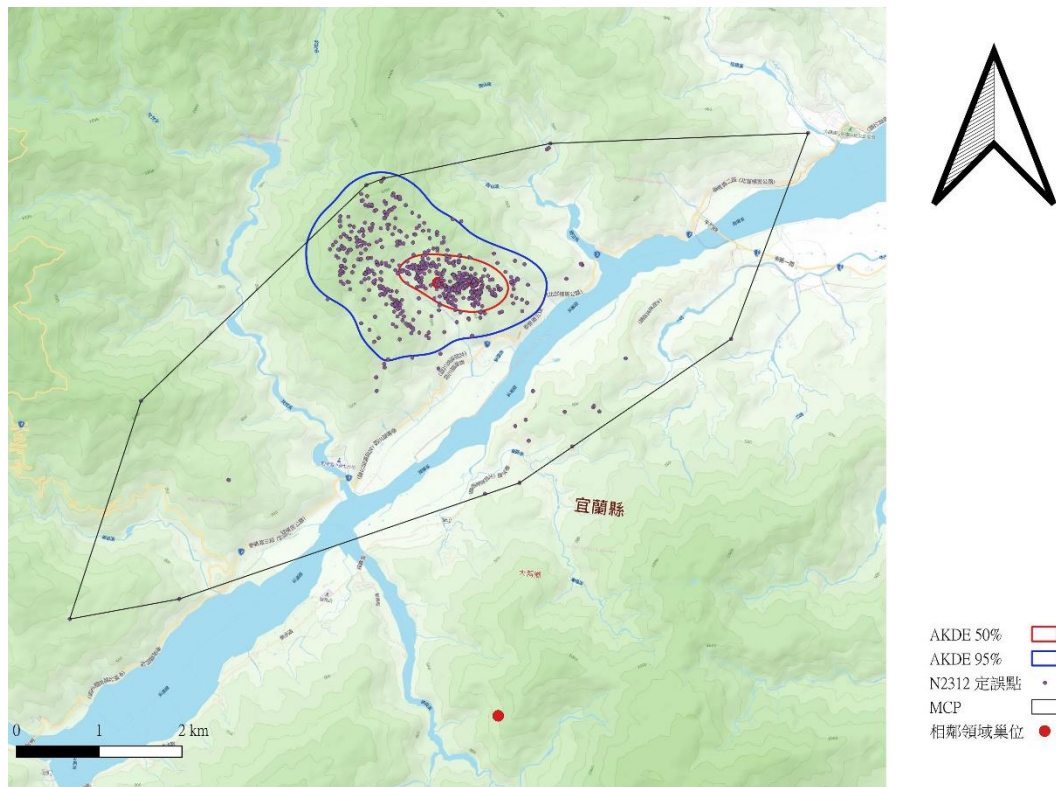


圖5 宜蘭英士公熊鷹(N2312：綽號「阿嘉」)的活動範圍與核心區域。

4.成年母熊鷹(N2310：綽號「小西」)

N2310是2024年2月14日於南澳鄉力霸產業道路繫放的成年母熊鷹。該個體為較罕見的長冠型個體(圖6)，誘捕期間配對的公成鳥(N2314)也一同前往誘餌平台取食。追蹤期間共蒐集4885筆定位點，MCP 面積達到了 27.67 km^2 ，(AKDE 95%: 13.61 km^2) (圖7)。宜蘭地區今年冬季降雨頻繁，該個體分別於11月10日~14日和11月21日~25日，曾出現兩次遠離核心區域，降遷至冬山鄉淺山地帶活動並停留數日的紀錄。11月24日由於N2310的訊號已連續兩日在靠近人類聚落處停滯不動，懷疑牠可能受困，因此研究人員至現場尋找，抵達時見到N2310自訊號滯留處的山坡飛離。該處山坡旁有數戶民居，並有放養雞隻(圖8)，懷疑N2310可能有侵擾養雞戶的行為。隔日天氣轉好，N2310便返回其核心區域，推測可能是山區天候不佳，因此移動至天氣稍好的淺山丘陵覓食。



圖6 宜蘭南澳母熊鷹(N2310：綽號「小西」)為較罕見的長冠型個體

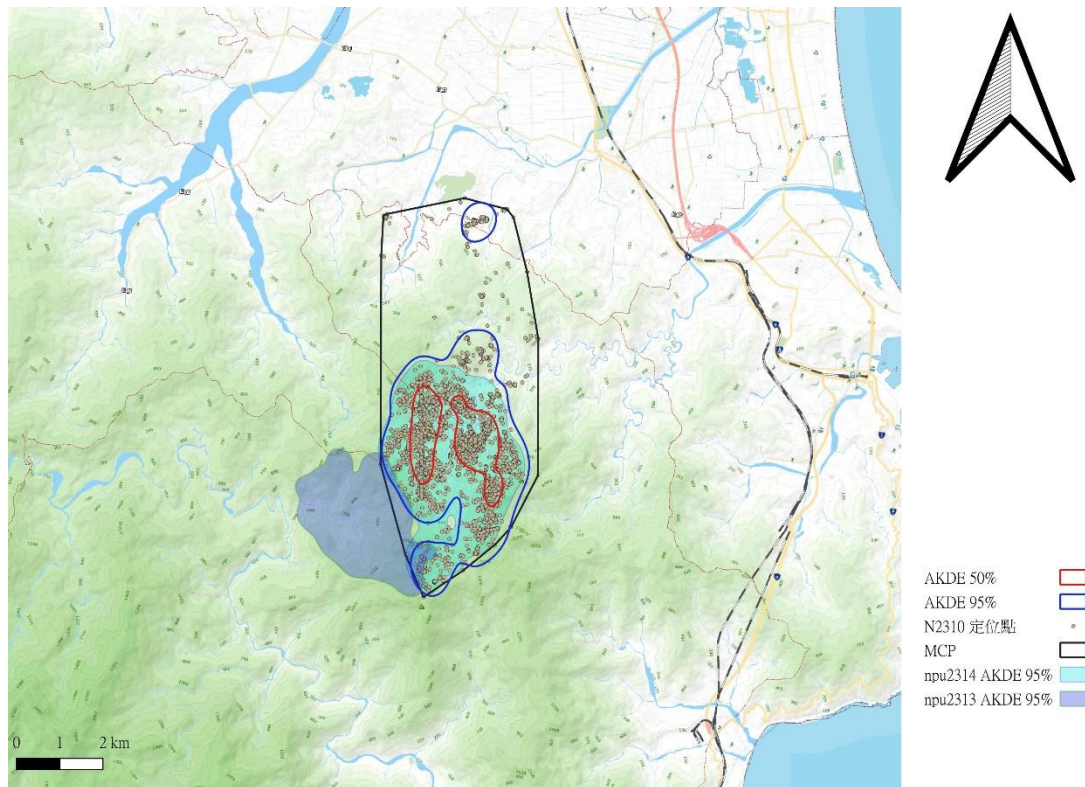


圖7 宜蘭南澳母熊鷹(N2310：綽號「小西」)的活動範圍與核心區域。



圖8 宜蘭南澳母熊鷹(N2310：綽號「小西」)降遷至冬山鄉的淺山環境。

5.成年公熊鷹(N2314：綽號「東東」)

N2314是2024年3月10日於南澳鄉力霸產業道路繫放的成年公熊鷹。該個體為 N2310的配偶，誘捕期間兩者會一同前往誘餌平台取食。目前共蒐集4,715筆定位點，累計 MCP 面積達到了 23.77 km^2 (AKDE 95%： 11.73 km^2) (圖9)。N2314的核心區域大致與其配偶重疊，但於孵蛋期間(3月16日~3月17日)曾有一次較遠距離的移動，跨越接鄰領域個體(N2313)的核心區至芽丁溫泉附近山區。推測可能是因為熊鷹公鳥在孵蛋期間須負責獵捕供應食物或捍衛領域驅趕入侵者，因此到較遠的地點活動。3月17日研究人員在 N2314和 N2313兩者領域交界處的稜線上見到一隻未成年的熊鷹遭遇另一隻熊鷹成鳥驅趕，此事件與 N2314這次的遠距離移動或許有關。

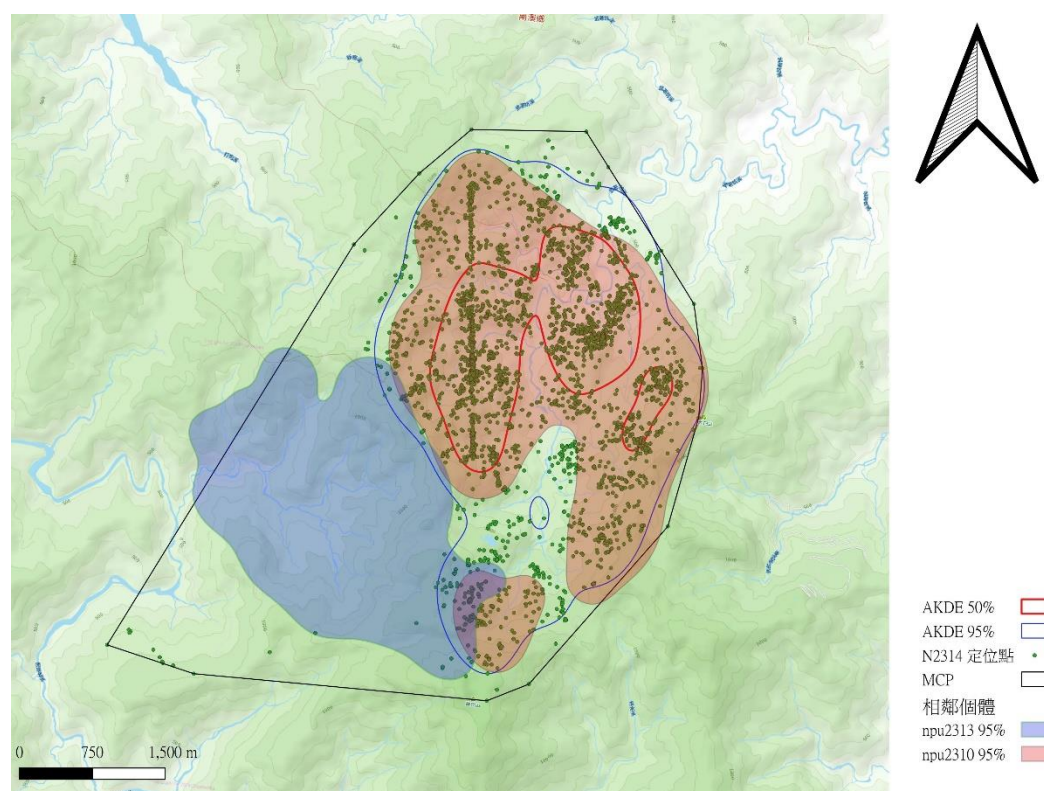


圖9 宜蘭南澳公熊鷹(N2314：綽號「東東」)的活動範圍與核心區域。

6.成年公熊鷹(N2313：綽號「槍哥」)

N2313是2024年4月2日於南澳鄉力霸產業道路繫放的成年公熊鷹。該個體與 N2310、N2314為接鄰領域的個體，目前累計 MCP 面積達到了 18.35 km^2 ，(AKDE 95% 6.76 km^2) (圖10)。兩對熊鷹的領域以稜線為界壁壘分明，皆甚少進入對方 AKDE 95%範圍內。

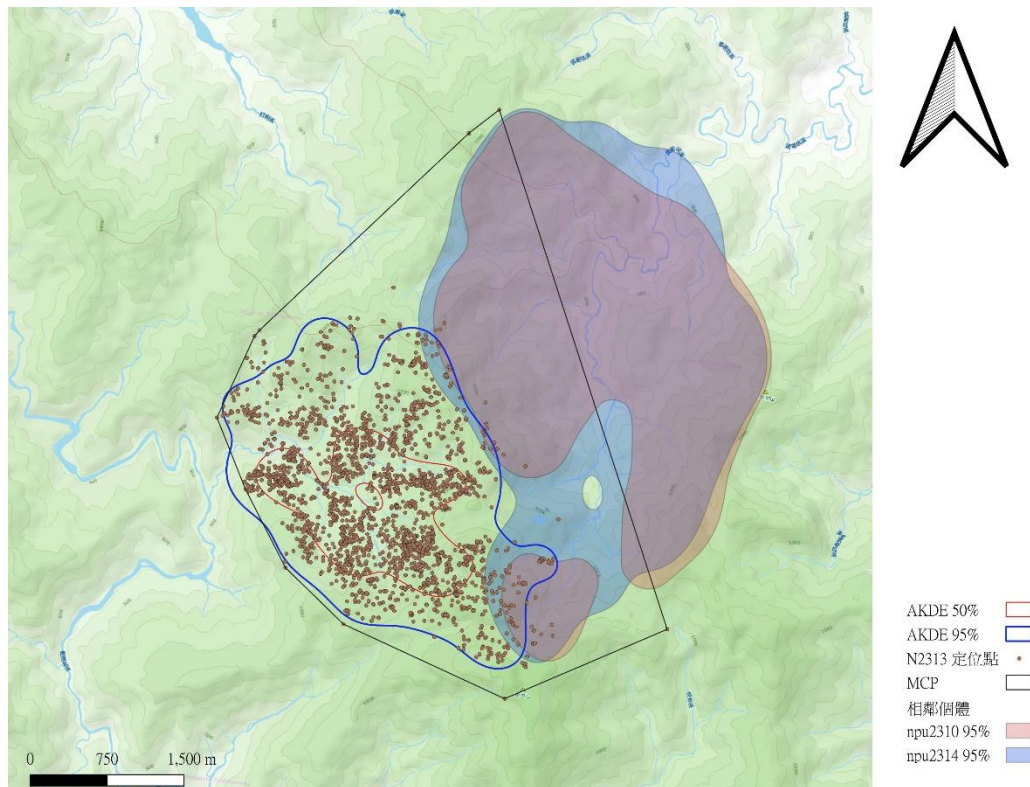


圖10 宜蘭南澳公熊鷹(N2313：綽號「檜哥」)的活動範圍與核心區域。

截至目前為止，於宜蘭地區共繫放1隻成年母熊鷹和4隻成年公熊鷹，分屬於四個不同領域(圖11)，MCP 面積介於17.62-27.67 km²(表2)。雄成鳥當中以追蹤時間最短的英士公熊鷹(N2312：綽號「阿嘉」)活動範圍最大，達27.33 km²。在台灣目前追蹤已有固定領域的公熊鷹中，其活動範圍僅次於藤枝公熊鷹(N2206)的126 km²。根據孫元勳(2022)以 GPS/GSM 發報器推估台灣熊鷹公成鳥的活動範圍為11.2 km² -14.4 km²，這兩個個體的活動範圍皆明顯大於過往追蹤紀錄。這兩者的領域皆位於淺山地帶與平地接壤，周邊有較開闊的河谷。或許是範圍內有較多非森林環境，因此較其他個體有更大的活動範圍，但詳細的原因，尚待後續研究釐清。

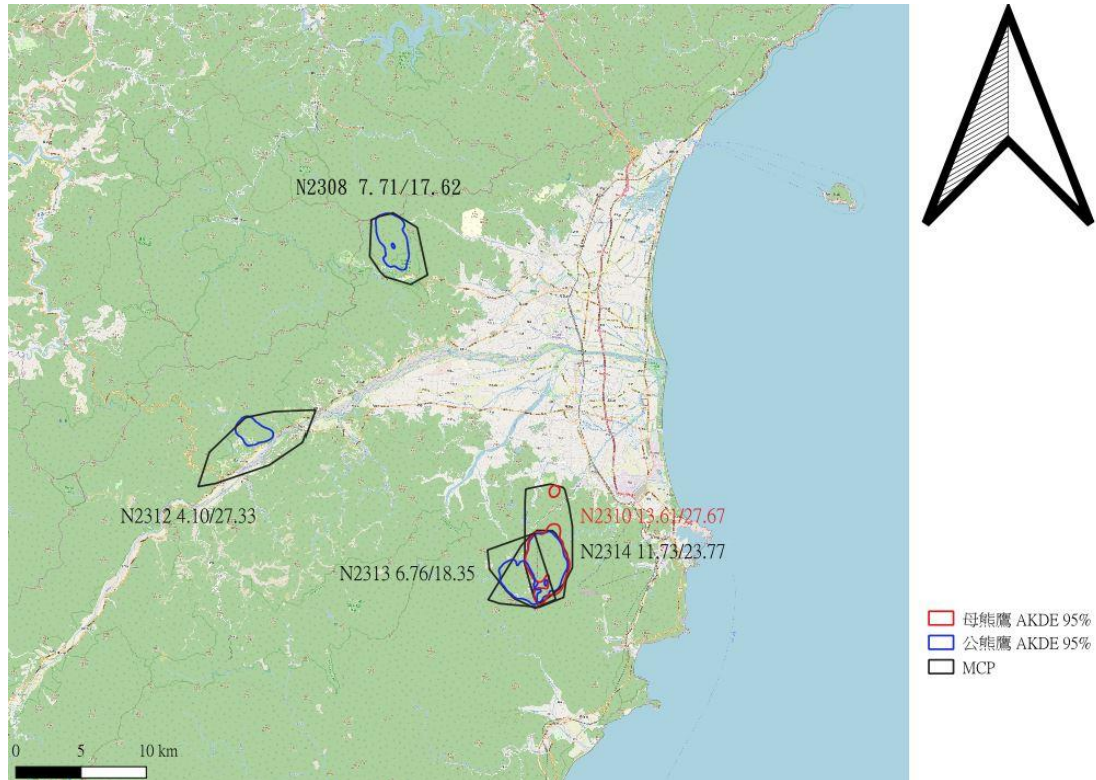


圖11 宜蘭熊鷹成鳥活動範圍與核心區域。

表2 宜蘭熊鷹成鳥活動範圍與核心區域

追蹤期間	地區	個體	性別	MCP(km ²)	AKDE95%	AKDE50%	定位點數
2023.10 迄今	員山	N2308(煙火)	公	17.62	7.71	1.94	6,728
2024.2~2024.4	大同	N2312(阿嘉)	公	27.33	4.10	0.66	858
2024.2 迄今	南澳	N2310(小西)	母	27.67	13.61	2.82	4,885
2024.3 迄今	南澳	N2314(東東)	公	23.77	11.73	3.06	4,715
2024.4 迄今	南澳	N2313(檜哥)	公	18.35	6.76	1.88	4,157

7.幼年母熊鷹(N2014：綽號「雨水」)

N2014是2022年6月11日於南澳鄉繫放的巢內幼鳥。2022年11月 N2014侵擾附近雞舍受困於獸夾，離巢後至受困這段期間累積 MCP 僅2.5 km²，經兩個多月的救傷照護於1月野放，2月底即向西北方擴散至距離出生巢區約30 km 遠的大同鄉樂水地區，目前仍在蘭陽溪上游的大同鄉四季地區和南澳鄉之間遊蕩(圖12)，累計 MCP 已達933 km²(AKDE 95%：737 km²)。N2014離巢後至隔年2月底仍在巢區周邊活動，第一年(2022.6.11~2023.2.28)AKDE 50%僅1.79 km²。移動至樂水地區後，N2014大多滯留於周邊淺山區域，偶爾離開往周邊的三星鄉及蘭陽溪對岸的英士地區探索，第二年(2023.3.1~2024.2.28)AKDE 50%擴大為57.39 km²。約在

2024年2月底，N2014離開樂水地區往蘭陽溪上游的四季地區移動，並以此為基地往周邊的南澳鄉和大同鄉南山地區方向做遠距離的探索，第三年(2024.3.1~2024.9.18)AKDE 50%進一步擴大為173.24 km²。

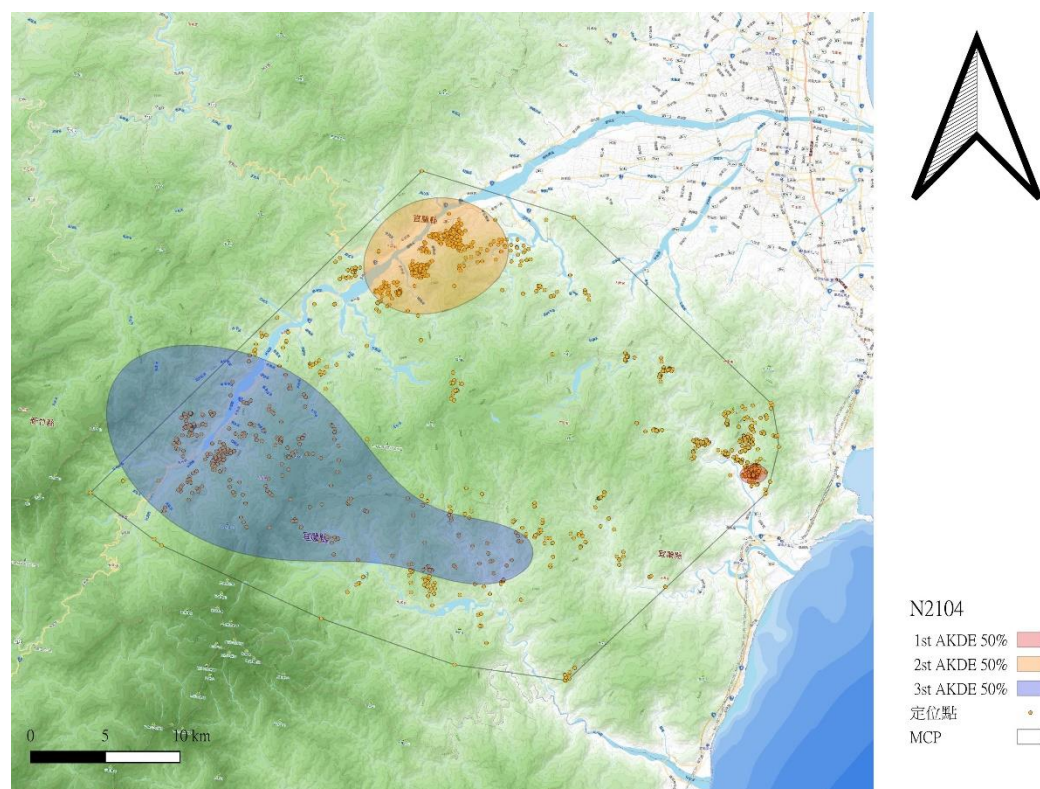


圖12 幼年母熊鷹(「雨水」)的擴散路徑。

8.幼年母熊鷹(N2304：綽號「小太陽」)

N2304是2023年6月11日於大同鄉英士巢內繫放的幼鳥。2024年1月中旬N2304已經離開親鳥地盤，擴散至離巢1.5公里遠的蘭陽溪畔。直至2月中旬N2304都在大同鄉樂水地區至三星鄉之間的淺山地區遊蕩。2月中下旬 N2304進行了一趟長距離的移動，自三星鄉先飛越蘭陽溪往員山鄉，然後繼續往北抵達新北市的烏來區，最終在離出生地約35km 遠的翡翠水庫周邊集水區滯留至今(圖13)，累計 MCP 已達510 km²(AKDE 95%:506 km²)。第一年(2023.6.11~2024.2.29)AKDE 50%僅3.98 km²，第二年至今(2024.3.1~2024.8.23)AKDE 50%則僅有3.08 km²。

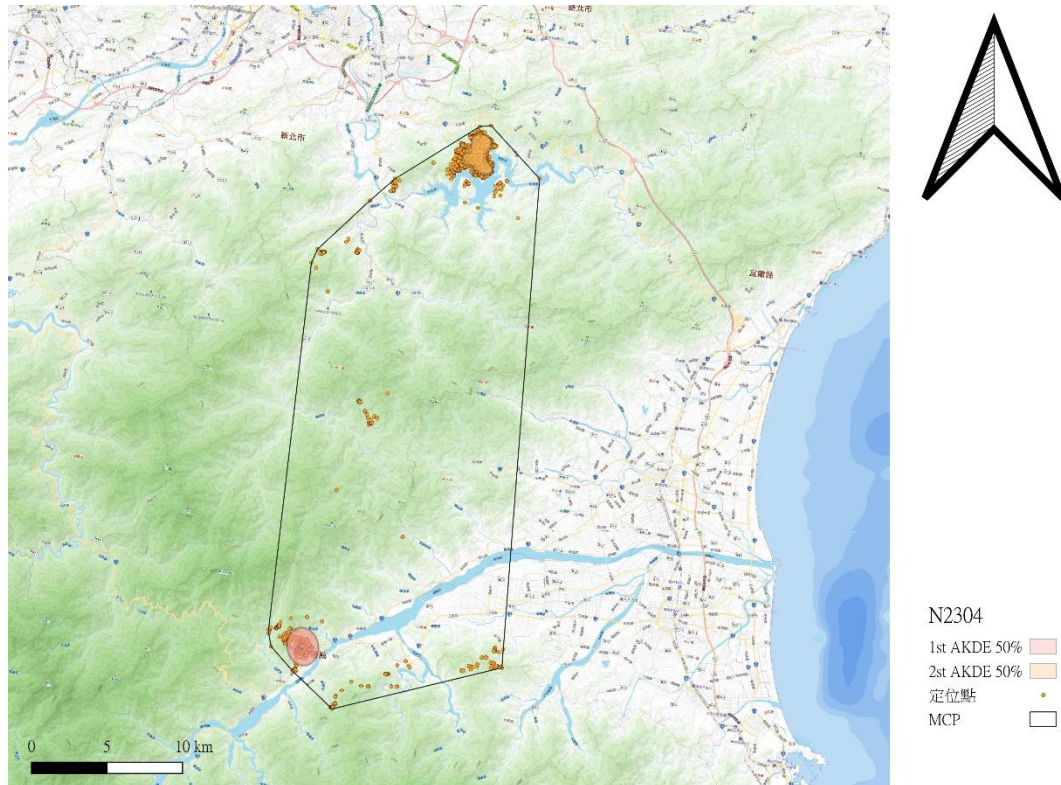


圖 13 幼年母熊鷹(「小太陽」)的擴散路徑

9.幼年公熊鷹(N2312：綽號「哈魯」)

N2312是2024年5月18日於大同鄉繫放的巢內幼鳥，背負的發報器是從已死亡的成年公熊鷹「阿嘉」身上回收再使用。當日研究人員完成幼鳥的繫放測量後，將幼鳥放回巢位時遭遇虎頭蜂群攻擊，緊急下撤送醫(圖14)。5月25日透過巢邊4G自動相機回傳的影片，發現幼鳥已不在巢內且相機周邊有虎頭蜂群持續衝撞相機鏡頭。推測幼鳥遭遇蜂群攻擊提前落巢，但透過發報器定位點確認幼鳥仍在巢樹周邊活動。N2312的發報器於5月30日夜間開始出現異常訊號，研究人員7月6日在巢樹上方約200公尺遠的山坡尋獲屍體。



圖14 研究人員遭遇虎頭蜂群攻擊，緊急送醫

截至目前為止，本研究仍持續追蹤2隻離巢幼鳥，分別來自2個不同領域(南澳鄉碧候巢、大同鄉英士巢)。兩者累計的 MCP 分別為 933 km^2 和 510 km^2 ，對照孫元勳(2024)於玉山國家公園範圍內追蹤的2隻離巢幼鳥，其 MCP 分別為 797 km^2 和 836 km^2 。這些四處漂流的無領域個體，相較於已佔據領域的成鳥有極大的活動範圍。根據 N2014(南澳鄉碧候巢幼鳥:雨水)三年間的核心區域變化，都在2月底時發生明顯變化，推測此時已佔有領域的成鳥大多已進入孵蛋階段，對於領域範圍內的其他遊蕩個體容忍度變低，開始積極將這類遊蕩個體驅逐出境。因此這些不同的遊蕩個體之間活動範圍大小的差異，或許與其遊蕩的區域是否已有其他成鳥佔據有關。

(二)育雛食性及繁殖物候

2024年於宜蘭地區共尋獲6個熊鷹巢位，其中3巢於孵蛋期失敗。失敗的這3巢僅由繫放成鳥的定位點判定產卵及失敗的日期，後續並利用空拍機飛抵巢位確認失敗狀況。其餘3個巢位皆於雛鳥孵化後，上樹於巢邊架設具4G 傳輸功能的自動相機監測。成果分述如下：

1.員山鄉巢

此領域於2022年起即進行巢位監測，2022年雛鳥在孵化後13天的一場大雷雨後夭折。2023年繁殖成功，幼鳥順利離巢，但巢體於幼鳥離巢後坍塌。隔年接近繁殖季時，一根粗大的黃藤攀附生長在原巢位處。於2024年1月9日，原巢位旁的

自動相機記錄到兩隻親鳥一同返回巢樹準備築巢，母鳥抓著樹枝站在原巢位旁張望許久(圖15)，疑似判斷原巢位不再適合架巢，之後與公鳥分別帶著樹枝飛離。2023年10月12日研究人員在領域內繫放該巢的公熊鷹(N2308：綽號「煙火」)，但該個體的活動區域網路覆蓋程度不佳，發報器經常間隔數月方才回傳一次。發報器於2024年的繁殖季期間皆未回傳訊號，推測其新的繁殖巢位恰巧位於無訊號區域。直至2024年6月8日 N2308的發報器終於回傳其繁殖期間的定位資料，據此判斷其2024年的新巢位於原巢位上游2 km 處，位於一株橫長在溪谷上方的烏心石(圖16)。該巢於2024年2月17日產卵，3月18日確認失敗(孵卵已31日)，原因不明。

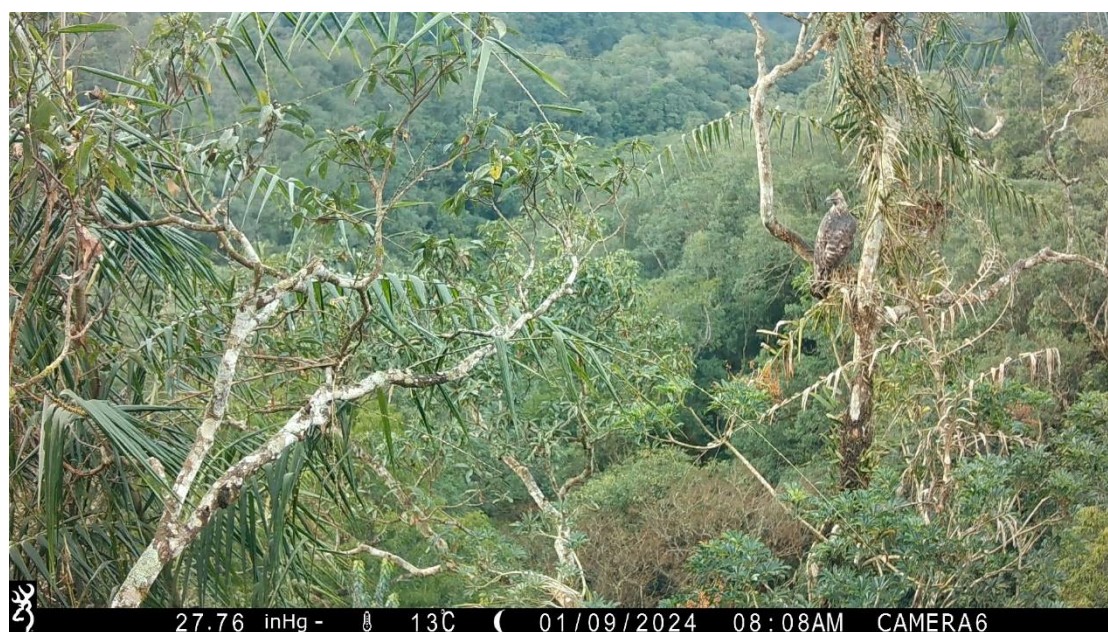


圖15 員山鄉巢母鳥抓著樹枝在原巢位張望



圖16 員山鄉巢2024年的巢位於一株橫長在溪谷上方的烏心石

2.大同鄉英士巢

此領域於2023年起即進行巢位監測，該年繁殖成功，並完成幼鳥繫放(N2304：綽號「小太陽」)，之後幼鳥順利離巢。根據巢邊架設的自動相機監測，2023年9月1日為幼鳥最後一次進巢，之後親鳥分別於10月30日、11月5日、11月9日、11月18日、11月19日、11月20日、11月22日、11月23日、12月30日回到舊巢整理巢位，但2024年親鳥最終並未使用舊巢。2024年2月3日研究人員於下游方向的另一坡面尋獲新巢位，新舊巢位相隔460 m，兩巢皆構築於大葉楠上附生的鳥巢蕨(圖17)。2024年2月13日研究人員在領域內繫放該巢的公熊鷹(N2312：綽號「阿嘉」)，根據回傳定位點判斷，該巢於2024年2月18日產卵，3月23日確認失敗(孵卵已35日)，原因不明。3月30日研究人員利用空拍機確認成鳥已不在巢內孵卵，巢內亦無卵(圖18)。更不幸的是2024年4月2日該巢的公鳥(N2312)疑似遭獵殺身亡。



圖17 大同鄉英士巢2024年的巢位構築於大葉楠上附生的鳥巢蕨



圖18 大同鄉英士巢於2024年3月30日確認巢內已無卵

3.大同鄉樂水巢

此領域為2024年2月4日新尋獲的巢位，尋獲時親鳥已在巢內孵卵。2024年2月12日研究人員在離巢500 m 處發現1隻試圖靠近巢位的熊鷹幼鳥遭成鳥驅離，推測為該巢位前一年出生的個體。2024年4月4日研究人員利用攀樹器材上樹，於巢邊架設自動相機監測。此時巢內已有一隻幼鳥，推估約12日齡(約3月24日孵化)。2024年5月18日研究人員再次上樹捕捉幼鳥進行繫放，於測量結束要將幼鳥放回樹上時，上樹的研究人員遭遇虎頭蜂群攻擊，被螫傷的隊員還發生嚴重的過敏反應，所幸團隊備有腎上腺素筆並立即注射，並緊急下撤送醫才沒有發生憾事。研究人員在下撤前已先將繫放完成的幼鳥放回巢內，且在當天下午研究人員全數撤離巢區後，親鳥也正常回巢照看幼鳥。過程雖然驚險，但此次繫放任務總算順利達成。後續幾日透過巢邊4G 自動相機回傳的照片判斷，幼鳥在巢內的活動與親鳥帶回獵物的狀況都正常，但在5月25日回傳的一段照片，發現幼鳥已不在巢內。研究人員利用相機的遠端控制功能回傳幼鳥消失前後的影像，發現在幼鳥消失後，有虎頭蜂群持續衝撞相機鏡頭，推測幼鳥遭遇蜂群攻擊提前落巢(約63日齡)。由於幼鳥背上已有背負衛星發報器，透過發報器定位點的變化可確認幼鳥在落巢後，仍在巢樹周邊活動。而且當成鳥帶獵物回巢後，透過自動相機回傳的影像可聽見幼鳥在巢區附近的乞食聲。但在5月30日夜間，發報器開始出現異常訊號，懷疑幼鳥可能死亡掉落地面或是移動到了訊號不佳的位置。研究人員7月6日回到巢區搜尋，在巢樹上方約200公尺遠的山坡尋獲僅剩部分羽毛的幼鳥殘骸和發報器。當日有另一組研究人員欲上樹更換自動相機記憶卡，準備進行後續育雛食性分析。但在上樹過程中發現巢樹上離巢約4m 處有一個籃球大小的虎頭蜂窩(圖19)，考量人員安全只好撤退，預計在隔年蜂巢崩解後再上樹拆卸器材進行後續分析。



圖19 大同鄉樂水巢邊的虎頭蜂巢

4.南澳鄉小西巢

此領域為2024年新尋獲的巢位，2024年2月14日研究人員於南澳鄉力霸產業道路繫放成年母熊鷹(N2310：綽號「小西」)，根據回傳定位點判斷巢位於武荖坑溪上游流域。2024年3月10日研究人員於母鳥活動範圍外的另一陷阱平台捕獲一成年公熊鷹(N2314：綽號「東東」)，經由定位點比對確定該個體為該巢位的公鳥。該巢於2024年2月29日產卵，4月10日確認失敗(孵卵已42日)，原因不明。4月16日研究人員利用空拍機確認成鳥已不在巢內孵卵，但未孵化的卵仍留在巢內(圖20)。



圖20 南澳鄉小西巢未孵化的卵仍留在巢內

利用兩隻成鳥的發報器點位分析其孵蛋期的行為，累計孵蛋期(2月29日~4月10日)母鳥日間待在巢區的點位數共計441筆，公鳥日間待在巢區的點位共計90筆。由於公鳥於3月10日才完成繫放，因此僅採計3月10日以後的資料進行兩者孵蛋分工的比較，母鳥孵蛋期待在巢區的時數占72.90%，公鳥孵蛋期待在巢區的時數占19.35%，兩者皆不在巢區的時數占7.74%，顯示日間孵蛋主要由母鳥負責，推測公鳥僅在帶食物回巢後代替母鳥孵卵，接過食物的母鳥則離巢進食。若逐日比較兩者待在巢區的時數(圖21)，公鳥的孵蛋時數在後期似乎有逐漸減少的趨勢，4月8日~4月10日公鳥甚至完全沒有回到巢區。若分時段比較公母鳥孵蛋期的分工(圖22)，母鳥從清晨5時 開始在巢的時數比例逐漸下降，至15時 最低僅41.9%，之後又逐漸增加。公鳥的孵蛋情形大致與母鳥互補，以15時 比例最高達45.2%。

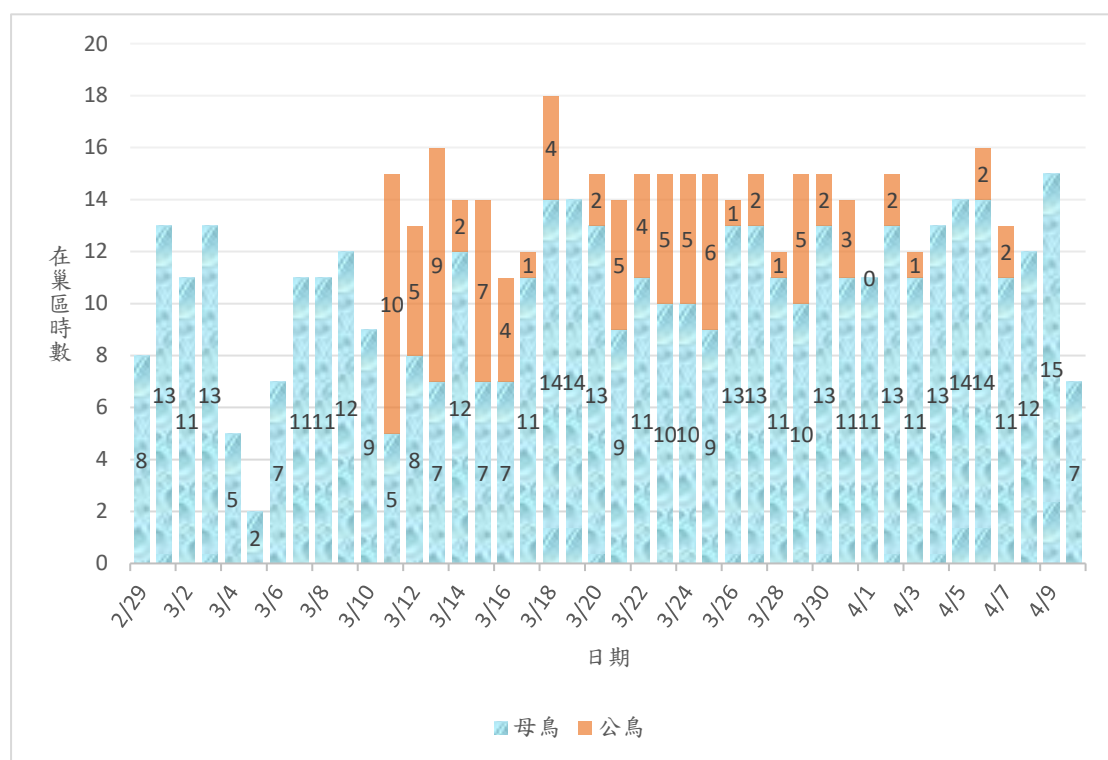


圖21 南澳鄉小西巢公母鳥孵蛋期每日待在巢區的時數比較

為了節約發報器電力，在夜間19時 至隔日05時 之間，有9個小時發報器並無定位，因此夜間孵蛋的部分僅參考19時 和隔日05時 的定位點來判斷夜間孵蛋工作由誰進行，結果顯示夜間的孵蛋工作幾乎全由母鳥負責。但在3月15日出現一筆罕見的公鳥夜間孵蛋紀錄，當日下午16時 母鳥離巢後，入夜前並未返回巢位，直至隔日上午11時 才返回巢位孵卵。公鳥則是在3月15日下午16時 入巢接替孵蛋工作後，至隔日09時 才離巢。

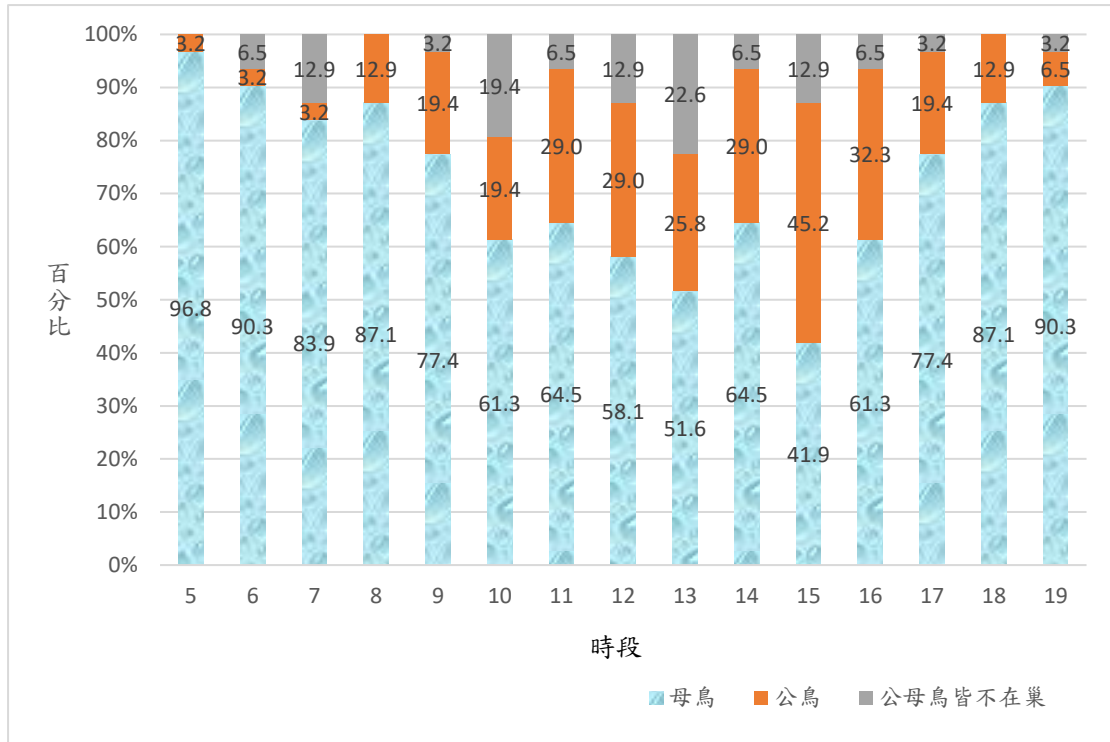


圖22 南澳鄉小西巢公母鳥孵蛋期各時段待在巢區的比例

5.南澳鄉檜哥巢

此領域位於力霸產業道路，為研究人員於2022年3月就開始進行觀察的樣區，期間觀察到一對熊鷹頻繁進出、獵食，也會驅趕獼猴、林鵰以及其他靠近領域的熊鷹個體。雖然已知道巢區大概的位置，但一直無法鎖定巢位位置。直至2023年7月10日終於在一棵高大的紅檜上發現巢位，並於7月27日上樹架設自動相機監測。2023年該領域內皆未發現新生幼鳥，推測該年繁殖失敗。根據自動相機監測結果，成鳥在8月26日、8月29日、9月19日、10月7日、10月18日、10月19日、11月6日、12月1日皆有回巢添加樹枝整理巢位。2024年2月10日甚至記錄到熊鷹在巢邊樹枝交尾(圖23)，但後續該巢位並未被使用。



圖23 2024年2月10日南澳鄉檜哥巢成鳥在巢邊交尾

2024年4月2日研究人員於領域內繫放該巢公熊鷹(N2313：綽號「檜哥」，圖24)，根據回傳定位點判斷新巢位於舊巢下游方向的另一坡面上，距離原巢位約1.6km，新巢構築於陡坡上一株烏心石附生的鳥巢蕨上。5月1日研究人員前往現場探巢，巢內已有一隻約15日齡的雛鳥(約4月17日孵化)。5月11日研究人員上樹架設自動相機(圖25)，由於現場並無4G網路覆蓋，因此無法即時監測幼鳥發育狀態。6月15日研究人員再度前往現場，欲確認幼鳥發育程度以決定繫放時機，抵達現場時發現巢內已無幼鳥。6月23日研究人員上樹拆除設備，檢視自動相機影像後，發現幼鳥在6月4日已死亡(圖26)，且母鳥在幼鳥死亡後半小時就出現拔毛等拆解幼鳥屍體的行為(圖27)。此行為與過往在福山巢的觀察明顯不同，福山巢母鳥在幼鳥死亡後僅食用巢內剩餘的食物，接著逗留一段時間後便自行離巢，任由幼鳥屍體在巢內自然腐爛。對照兩者行為上的差異，推測檜哥巢母鳥很可能也處於非常飢餓的狀態，因此才會出現將幼鳥屍體回收利用的行為。由5月11日架設相機至6月4日幼鳥死亡，共記錄23日，蒐集18筆食性紀錄(表3)。本巢育雛食物超過半數是鳥類($n=11, 61.1\%$)，此與以往以哺乳類為主要育雛獵物的狀況明顯不同。推測本巢育雛失敗的主因可能為育雛期間缺乏山羌、大赤鼯鼠、白面鼯鼠等生物量較大的食物。將獵物帶回巢的時段介於5至16時($n=18$)，以14時最高($n=4$)，7時和10時次之(皆 $n=3$)，6時、13時、15時、17時、18時皆未帶回任何獵物(圖28)。食性紀錄中較特別的是有兩筆帶鼯鼠回巢的紀錄(圖29)，主要依賴視覺伏擊獵物的熊鷹是如何獵捕在地下活動的鼯鼠？或許是潮濕多雨的環境讓原本在地下活動的鼯鼠有機會到地表活動而被捕獲。此外，自動相機還記錄到母鳥帶回赤腹松鼠的活體(圖30)，顯示主要負責在巢守衛幼雛的母鳥也會幫公鳥負擔部分的狩獵工作。



圖24 2024年4月2日繫放南澳鄉檜哥巢公鳥(N2313：綽號「檜哥」)

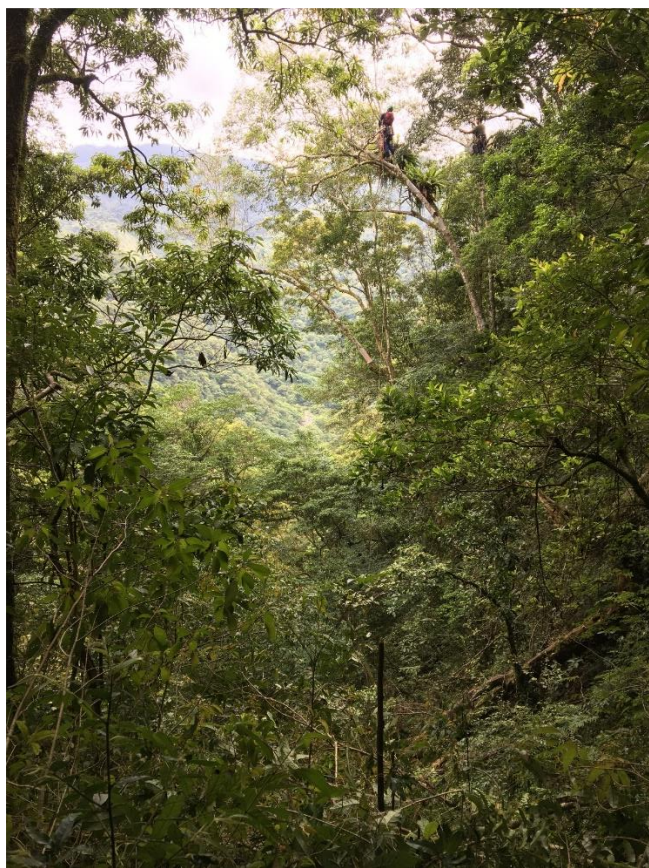


圖25 研究人員利用攀樹裝備上樹架設自動相機



圖26 南澳鄉檜哥巢幼鳥於2024年6月4日死亡



圖27 南澳鄉檜哥巢母鳥在幼鳥死亡後拆解幼鳥屍體

表3南澳鄉檜哥巢育雛期間食物組成(2024年5月11日至6月2日，共紀錄23天)

類群	獵物名稱	筆數(n)	占比(%)
哺乳類	山羌(<i>Muntiacus reevesi micrurus</i>)	1	5.6
	赤腹松鼠(<i>Callosciurus erythraeus</i>)	3	16.7
	鼯鼠(<i>Mogera insularis</i>)	2	11.1
	小計	6	33.3
鳥類	藍腹鵲幼鳥 (<i>Lophura swinhoii</i>)	2	11.1
	紫嘯鸚幼鳥(<i>Myophonus insularis</i>)	1	5.6

類群	獵物名稱	筆數(n)	占比(%)
鳥類	黃嘴角鴉(<i>Otus spilocephalus</i>)	2	11.1
	鵲鵲(<i>Taeniopteryx brodiei</i>)	1	5.6
	不詳	5	27.8
	小計	11	61.1
爬蟲類	不明蛇類	1	5.6

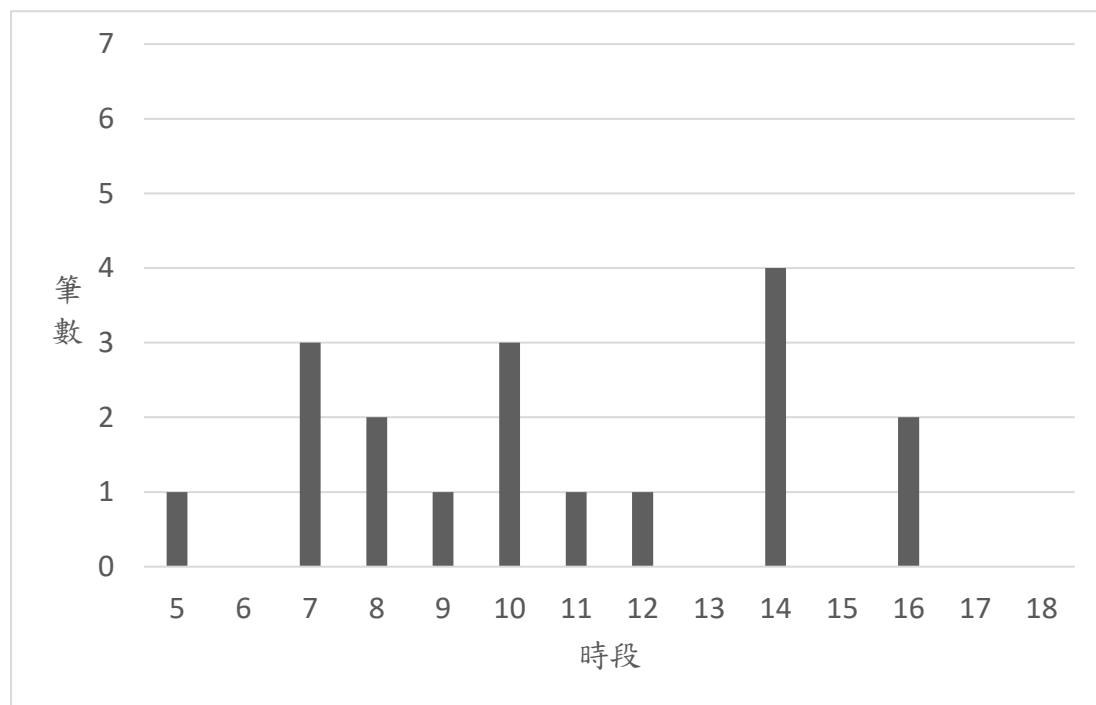


圖28 南澳鄉檜哥巢育雛期(2024年5月11日至6月2日)帶回獵物時段分布



圖29 南澳鄉檜哥巢帶回的獵物包含在地下活動的鼯鼠



圖30 南澳鄉檜哥巢的母鳥帶活的赤腹松鼠回巢

6. 南澳鄉碧候巢

此領域於2022年起即進行巢位監測，該年繁殖成功，並完成幼鳥繫放(N2014：綽號「雨水」)，之後幼鳥順利離巢。可能受研究干擾，2023年親鳥移地築巢，惜研究者未能尋獲。不過2023年12月曾在領域內目擊新生幼鳥出沒，顯示該對熊鷹2023年繁殖成功。2024年1月25日研究人員透過遠距離地面觀察，尋獲今年新巢位，巢位於峭壁旁一株水團花樹幹的分岔處(圖31)。並於2月16日確認親鳥已在巢內孵卵。根據以往觀察，孵卵期公鳥帶回獵物交給母鳥後，會換班由公鳥孵卵，母鳥則將獵物帶離巢位進食。4月13日觀察到巢內已有放置獵物，推估雛鳥已孵化。4月20日研究人員利用攀樹器材上樹，於巢邊架設自動相機監測。此時巢內已有一隻雛鳥，推估約8日齡(4月13日孵化)。6月16日研究人員再次上樹欲捕捉幼鳥進行繫放，在攀樹人員尚未抵達巢位前，幼鳥即自行飛離巢位，該次繫放任務無功而返。6月18日相機記錄到親鳥帶獵物回巢，透過回傳的影片可聽見幼鳥在巢區乞食鳴叫，但並未回到巢位，最後親鳥將巢內的獵物帶離巢位。6月20日親鳥再次回巢，巢邊仍傳來幼鳥乞食聲。6月24、25日親鳥也都先帶獵物回巢，然後再將獵物帶離巢位。7月25日凱米颱風登陸南澳鄉，巢邊的自動相機於7月24日夜間斷訊不再回傳。從6月16日幼鳥提前離巢至7月24日相機斷訊，幼鳥都沒有再回到巢內，狀況不明。直至2024年10月27日研究人員在巢區內紀錄一隻新生幼鳥在山谷間盤旋飛行，並不時發出乞食鳴叫聲。由於熊鷹幼鳥於離巢半年內仍會在巢附近1km內活動(井上鋼彥1998)，推測該隻幼鳥即為此巢區出生的幼鳥，並於

提前離巢後仍存活至今。由4月20日架設相機至6月16日幼鳥提前離巢，共紀錄58日，蒐集44筆食性紀錄(表4)。本巢食性過半是哺乳類($n=24$ ，54.5%)，其中以兩種鼯鼠最多($n=14$ ，31.8% 圖32)，山羌次之($n=5$ ，11.4% 圖33)。此結果與過往在台東與屏東進行繁殖監測的研究結果相似(Sun *et al.* 2009)，也與孫元勳(2010)在枋山溪的研究結果類似，對照今年繁殖失敗的南澳鄉檜哥巢，推測鼯鼠及山羌等生物量較大的獵物充足與否對繁殖成功與否影響甚大。將獵物帶回巢的時段介於5至18時($n=42$)，以9時 和10時 最高(皆 $n=6$)，僅6時 未帶回任何獵物(圖34)。本巢的食物供給雖較為充足，但母鳥依然負擔部分的狩獵工作。在4月26日，巢邊的自動相機記錄到母鳥在巢位守護雛鳥時，似乎發現下方溪谷出現獵物，因此立即離巢飛往下方溪谷撲抓獵物(圖35)。甚至在5月10日，還記錄到公母鳥同時帶獵物回巢的畫面，母鳥帶回一隻鼯獾，公鳥則是帶回一隻黃嘴角鴉(圖36)。

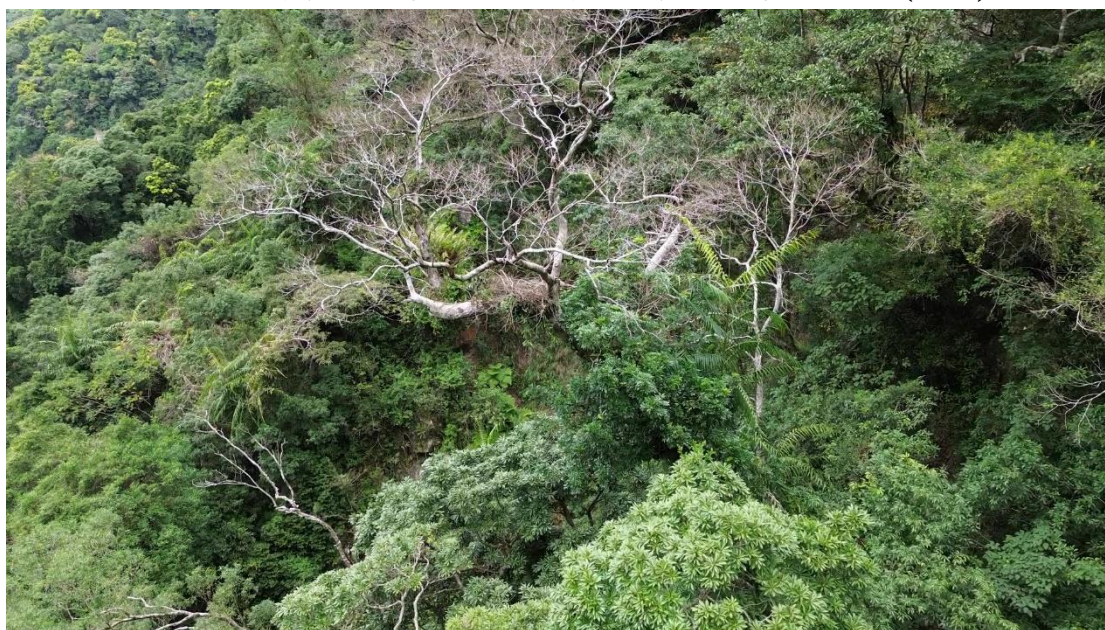


圖31 南澳鄉碧候巢位於峭壁旁一株水團花樹幹的分岔處

表4南澳鄉碧候巢育雛期間食物組成(2024年4月20日至6月16日，共紀錄58天)

類群	獵物名稱	筆數(n)	占比(%)
哺乳類	山羌(<i>Muntiacus reevesi micrurus</i>)	5	11.4
	大赤鼯鼠(<i>Petaurista grandis</i>)	11	25.0
	白面鼯鼠(<i>Petaurista lena</i>)	3	6.8
	赤腹松鼠(<i>Callosciurus erythraeus</i>)	3	6.8
	刺鼠(<i>Niviventer coninga</i>)	1	2.3
	鼬獾(<i>Melogale moschata</i>)	1	2.3
	小計	24	54.5
鳥類	黃嘴角鴉(<i>Otus spilocephalus</i>)	2	4.5
	黃頭鷺(<i>Bubulcus ibis</i>)	1	2.3
	白耳畫眉(<i>Heterophasia auricularis</i>)	1	2.3
	樹鵲(<i>Dendrocitta formosae</i>)	3	6.8
	野鴿(<i>Columba livia</i>)	2	4.5
	藍腹鷓鴣幼鳥 (<i>Lophura swinhoii</i>)	2	4.5
	灰喉山椒鳥(<i>Pericrocotus solaris</i>)	2	4.5
	五色鳥(<i>Psilopogon nuchalis</i>)	1	2.3
	不詳	5	11.4
	小計	19	43.2
爬蟲類	青蛇(<i>Ptyas major</i>)	1	2.3



圖32 兩種鼯鼠是南澳鄉碧候巢最主要的獵物



圖33 小山羌也是南澳鄉碧候巢主要的獵物

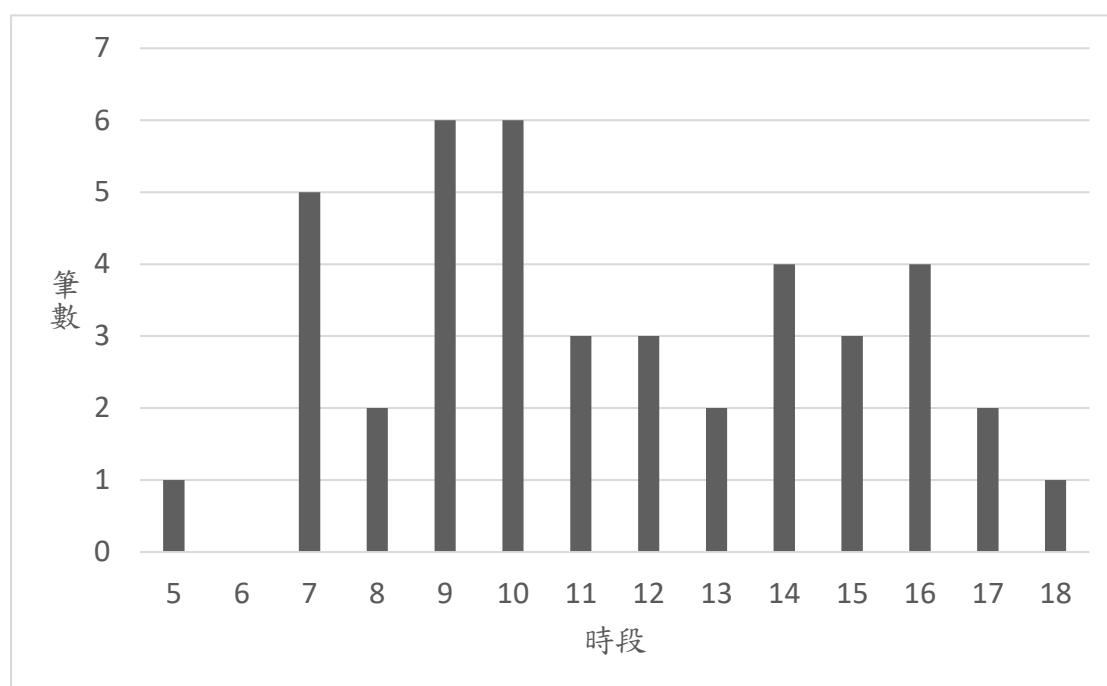


圖34 南澳鄉碧候巢育雛期(2024年4月20日至6月16日)帶回獵物時段分布



圖35 南澳鄉碧候巢母鳥離巢飛往下方溪谷撲抓獵物



圖36 南澳鄉碧候巢公母鳥同時帶獵物回巢

綜上所述，本年度於宜蘭地區共監測6個熊鷹巢位，其中有3個巢在孵蛋期失敗。分析其孵蛋期間的降雨狀況(表5)，3個失敗的巢位在孵蛋期間的降雨日數占比(小西巢52%、英士巢49%、員山巢61%)皆高於雛鳥順利孵化的巢位(碧候巢30%、樂水巢42%、檜哥巢48%)，推測熊鷹孵蛋期的降雨可能對孵蛋成功與否影響甚鉅。

表5 2024年宜蘭地區熊鷹巢位孵蛋表現與降雨狀況

繁殖巢位	降雨日數/孵蛋日數	降雨日數占比	孵蛋結果	氣象站
碧候巢	15 / 50	30%	成功	南澳
樂水巢	21 / 50	42%	成功	土場
檜哥巢	24 / 50	48%	成功	西德山
小西巢	22 / 42	52%	失敗	西德山
英士巢	17 / 35	49%	失敗	玉蘭
員山巢	19 / 31	61%	失敗	雙連埤

雛鳥順利孵化的3個巢位，南澳鄉檜哥巢幼鳥於6月2日夭折(約47日齡)，大同鄉樂水巢幼鳥 (N2312：綽號「哈魯」)疑似因虎頭蜂群攻擊於5月25日意外落巢(約56日齡)，南澳鄉碧候巢幼鳥於6月16日研究人員上樹時提前離巢(約65日齡)。探討此三巢親鳥育雛表現，若排除意外落巢及研究人員干擾的因素，碧候巢和樂水巢是相對成功的。若進一步分析此三巢在育雛期間的日間降雨狀況(5~18時，表6)，檜哥巢在47日的育雛期間，共計122小時有降雨，降雨時數占比達18.6%，遠高於其他兩巢(碧候巢49小時，占比6%；樂水巢42小時，占比7.7%)。進一步分析南澳檜哥巢及碧候巢育雛期間親鳥帶回獵物的時段與該時段降雨狀況的關係，在兩巢日間合計1143小時的觀察中，共有54小時有帶回獵物，這些時段皆無降雨的狀況。以卡方分析比較降雨與非降雨時段親鳥帶回獵物的表現，結果顯示「是否降雨」對「是否帶回獵物」有顯著影響(Yate's correction for continuity： $\chi^2=6.340, p=0.012$)。推測降雨可能降低親鳥捕獲獵物的機會，間接造成檜哥巢的幼鳥營養不良而夭折。

表6 2024年宜蘭地區熊鷹巢位育雛表現與降雨狀況

繁殖巢位	降雨時數/觀測時數	降雨時數占比	育雛結果	氣象站
碧候巢	49 / 812	6.0%	成功	南澳
樂水巢	42 / 546	7.7%	成功	土場
檜哥巢	122 / 657	18.6%	失敗	西德山

本年度宜蘭地區尋獲的6個巢位，最終僅有2個巢位成功離巢，離巢成功率僅有0.33，遠低於2022年成果報告中估算的0.83。是否宜蘭地區多雨的氣候造成宜蘭熊鷹較低的繁殖成功率？尚需更長期的追蹤觀察。天雨和低溫是熊鷹雛鳥的天然殺手，在台灣南部兩千公尺以上的高山，熊鷹繁殖面臨的挑戰或許和宜蘭很類似。統整歷年來在宜蘭進行的熊鷹巢位調查成果，除了找到巢位進行觀察的直接證據，若在2月底前(新生幼鳥尚未擴散)在巢區記錄到幼鳥亦視為前一年繁殖成功。依此整理出共15巢的繁殖成果(表7)，其中有8巢成功，總離巢成功率為0.53，高於今年度的0.33，顯示今年確實是宜蘭地區熊鷹繁殖成功率偏低的年度。

表7 宜蘭地區歷年熊鷹育雛表現(*為確定紀錄)

繁殖地	年度	結果	產卵日	孵化日	離巢日
福山巢	2016	失敗		約 4/2	
員山巢	2022	失敗	2/22	4/13 *	
	2023	成功	2/12 *	4/1(孵卵 48 日) *	6/13 前(74 日齡)
	2024	失敗	2/17		
碧候巢	2021	成功			
	2022	成功	2/19 *	約 4/10(孵卵 50 日)	6/18(70 日齡)
	2023	成功			
	2024	成功	2/16	4/13 前(孵卵 57 日)	6/16 跳巢(65 日齡)
	2023	失敗	2/28		
	2024	失敗		約 4/17	
小西巢	2024	失敗	2/29		
英士巢	2023	成功	2/17 *	4/6(孵卵 49 日) *	6/24(80 日齡)
	2024	失敗	2/18		
樂水巢	2023	成功			
	2024	成功	2/4 前	約 3/24	5/25 提前落巢(63 日齡)

由於並非每個巢位都能在繁殖期之前尋獲，即使提前尋獲的巢位，若提前在巢邊架設監視器材亦可能造成親鳥因干擾而另築新巢，因此大多數的巢位繁殖日程判定是在推估幼鳥已孵化後(約4月份)，研究人員上樹架設自動相機時，根據已孵化的幼鳥發育狀態判斷日齡大小，再往前推估孵化時間及產卵時間。在2023年的觀察中有兩個較為罕見的例子，研究人員於2022年底在尋獲的3個巢位提前架設自動相機，其中1個巢的親鳥易地築巢，另外2個繼續被利用並繁殖成功(表7，英士巢2023、員山巢2023)。根據此兩巢的監測結果，孵卵期分別為48日和49日，孵化後的雛鳥分別於74日齡和80日齡離巢。此結果與過往國內外研究成果相似(成富秀樹等 2003，柏原聰、安田成夫 2004，山崎亨 2011，孫元勳等 2023)。若以孵卵期50日估算，宜蘭地區熊鷹產卵於2月份(最早2月4日，最晚2月29日)，3月底至4月中雛鳥孵化(最早3月24日，最晚4月17日)，約6月份幼鳥首度離巢(最早6月13日，最晚6月24日)。

統計目前觀察結果，宜蘭熊鷹不論前一年度繁殖成功與否，隔年皆會再次嘗試繁殖。以觀察時間最長的碧候巢為例，自2021~2024年每年皆有新生幼鳥成功離巢。今年首度尋獲的樂水巢，亦連續兩年有幼鳥離巢。此兩區域相對於其他區域有較少的降雨時數，降雨時數所占比例亦較低。相較之下，於2022~2024年連續觀察3年的員山巢，三年內僅於2023年繁殖成功。鳥類繁殖表現常有季節性下降的模式，較晚產卵的個體有較低的繁殖成功率，而預產期的食物供應低下會影響繁殖表現，包含窩卵數下降和較晚的產卵時間(Catry 2017)。本年度孵卵期失敗

的小西巢產卵時間在2月29日，育雛失敗的檜哥巢約於2月28日產卵，亦是宜蘭熊鷹巢中較晚產卵的。而今年度成功離巢的碧候巢和樂水巢則分別在2月16日和2月4日產卵，皆早於失敗的巢位。若比較同一領域在成功和失敗年度的產卵時間，員山巢於2023年繁殖成功，當年產卵日為2月12日，亦早於失敗的2022年(2月22日)和2024年(2月17日)。以此推估，本年度宜蘭繁殖失敗的熊鷹母鳥，預期牠們下一個年度的產卵日可能會有提早的情形。

自2016年起，宜蘭地區共計尋獲12個熊鷹巢位(表8)，包含7對熊鷹的領域。其中有4個巢於上樹架設相機前就失敗，因此並未完整記錄巢位資料。巢樹種類相當多樣，包含赤皮、烏心石、大葉楠、紅楠、黃杞和水團花等低海拔常見闊葉樹，也曾發現一個巢築於海拔980m的紅檜上。巢樹高度介於15~35m，巢高則介於7~30m之間。巢體主要有兩種型式，一種是成鳥將蒐集的樹枝直接堆疊於主幹向外延伸的粗大側枝上，另一種型式是成鳥將樹枝堆疊於鳥巢蕨或崖薑蕨等大型附生植物的中央處。在12個尋獲的巢位中，有7個巢築在主幹向外延伸的側枝上，另有5個巢築在附生植物上。巢位分布的海拔介於240~980m，其中以南澳地區的碧候巢海拔較低，此區尋獲的三個巢位海拔介於240~445m，皆低於其他巢位。

表8 宜蘭地區歷年熊鷹巢樹與巢位資料

巢位	年度	樹種	樹高	巢高	巢型	海拔
福山巢(未上樹)	2016	赤皮	20 m		樹岔	710 m
員山巢	2022、2023	紅楠	22 m	19 m	樹岔	660 m
員山巢(未上樹)	2024	烏心石			樹岔	740 m
碧候巢	2022	黃杞	17 m	12.9 m	崖薑蕨	445 m
	2023	紅楠	15 m	7 m	崖薑蕨	240 m
	2024	水團花	25 m	22 m	樹岔	410 m
英士巢	2023	大葉楠	22.5 m	17.5 m	鳥巢蕨	600 m
英士巢(未上樹)	2024	大葉楠			鳥巢蕨	590 m
檜哥巢	2023	紅檜	35 m	30 m	樹岔	980 m
	2024	烏心石	22 m	17 m	鳥巢蕨	720 m
樂水巢	2024	赤皮	35 m	30 m	樹岔	785 m
小西巢(未上樹)	2024				樹岔	510 m

目前所有尋獲的熊鷹巢中共有7個巢位(4個領域)有追蹤成鳥個體(表9)，另有5個巢位(3個領域)尚未有追蹤個體(表10)。巢位皆位於陡坡，坡度介於30.83~55.75之間。分析結果顯示大多數巢位的坡度顯著高於周邊環境的坡度，表示多數熊鷹確實偏好在較陡峭的位置築巢(例如:圖37 南澳鄉小西巢築巢於非常陡峭的坡面)。但是檜哥巢和樂水巢的巢區坡度並未顯著高於環境坡度，顯示坡度應非熊鷹選擇築巢位置的唯一條件。有部分的巢位坡度雖不是位在領域內最陡峭的位置，但卻

依然是人跡罕至，原因在於靠近巢樹的路線可能具有部分地理屏障，如峭壁、瀑布或是陡峭的溪溝，使得這類巢區就像是森林中的孤島一般難以到達。例如2024年的南澳鄉碧候巢，研究人員在即將到達巢區前便遭遇陡峭的崩塌地、裸露岩壁等困難地形(圖38)，短短100m 的直線距離便耗費將近4個小時的時間才通過。

表9 宜蘭地區有追蹤個體的巢位坡度分析

巢位	年度	巢區坡度	AKDE50 坡度	P-value	分析法
員山巢	2022、2023	32.70	32.93	<0.05	Welch's Test
	2024	42.55			
英士巢	2023	35.08	33.81	<0.05	Kruskal-Wallis Test
	2024	42.66			
檜哥巢	2023	36.19	32.59	0.11	Kruskal-Wallis Test
	2024	37.71			
小西巢	2024	55.75	34.55	<0.05	Welch's Test

表10 宜蘭地區無追蹤個體的巢位坡度分析

巢位	年度	巢區坡度	半徑 1 km 範圍坡度	P 值	Test
福山巢	2016	40.99	28.70	<0.05	Welch's Test
	2022	39.74	34.24	<0.05	Welch's Test
碧候巢	2023	44.93			
	2024	43.32			
樂水巢	2024	30.83	31.83	0.07	Welch's Test



圖37 南澳鄉小西巢築巢於非常陡峭的坡面

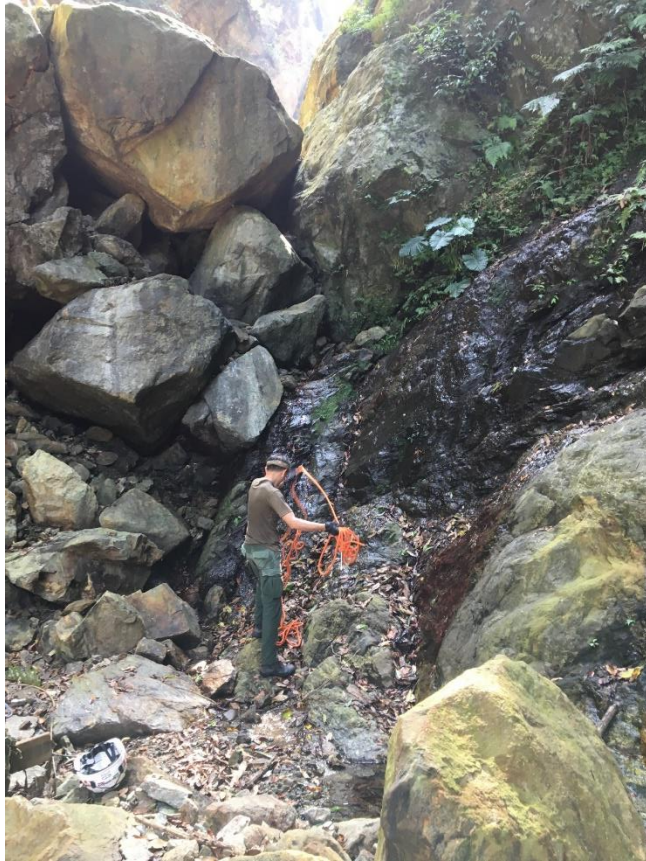


圖38 前往南澳鄉碧候巢時遭遇困難地形，研究人員須利用拋繩和錨鉤架繩通過

(三)棲地利用

本計畫於宜蘭地區共追蹤5隻佔據固有領域的熊鷹成鳥與2隻熊鷹幼鳥，根據蒐集到的停棲定位點(地面速度大於4 km/hr 的定位點視為飛行，不列入分析)套疊林型圖層，共計24,267筆日間停棲定位點和1,763筆夜棲點，分別分析其日間及夜間的棲地利用狀況。

林型分析的結果顯示無論是日間或夜間活動，熊鷹都以利用闊葉樹林型為主，日間占比達91.12%(圖39)，夜間占比達88.32%(圖40)。此結果與孫元勳(2020)在玉山國家公園範圍內進行的研究結果相符，該研究指出熊鷹對闊葉林有顯著選擇性，並會刻意迴避針闊葉混淆林與針葉林環境。何錦尚(2007)亦指出台東熊鷹的海拔利用模式有類似的現象，高海拔地區體溫維持不易，此外中低海拔亦是陸域脊椎動物的多樣性熱點(陳宛均2018)，能提供熊鷹相對充足的食物量。宜蘭地區的熊鷹繁殖結果亦隱約呼應此結果，海拔較低的碧候巢於2021~2024年皆繁殖成功，海拔較高的檜哥巢則是自2022年至今，除了不曾在領域內記錄到當年生的離巢幼鳥，2024年的巢內幼鳥還因食物缺乏而夭折。雖然所有熊鷹個體皆以闊葉樹林型占比最高，但不同個體日間利用各林型的占比存在相當大的差異(表11)，介於67.55%~99.82%。其中 N2308(煙火)和 N2312(阿嘉)利用闊葉樹林型的占比較低

(煙火67.55%、阿嘉80.62%)。夜棲點亦存在類似的現象，所有熊鷹個體的夜棲點皆以闊葉樹林型占比最高(表12)，不同個體仍存在很大的差異，介於50%~100%。其中 N2308(煙火) 和 N2312(阿嘉)夜棲在闊葉樹林型的占比較低(煙火50%、阿嘉82.69%)。

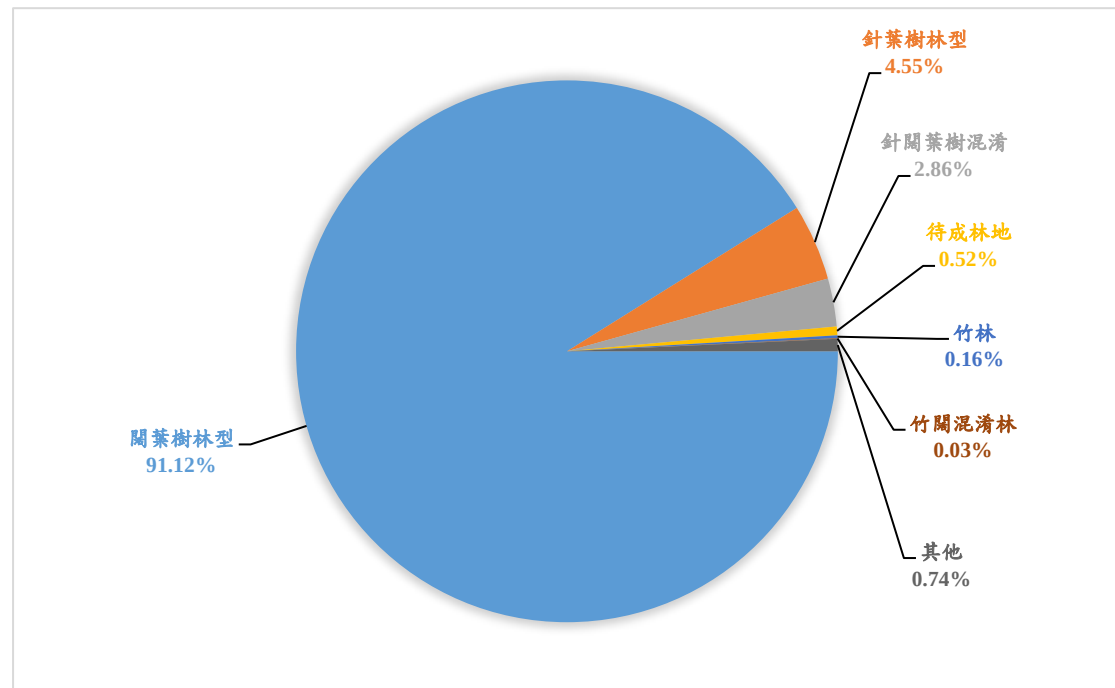


圖39 宜蘭地區熊鷹日間停棲的林型占比

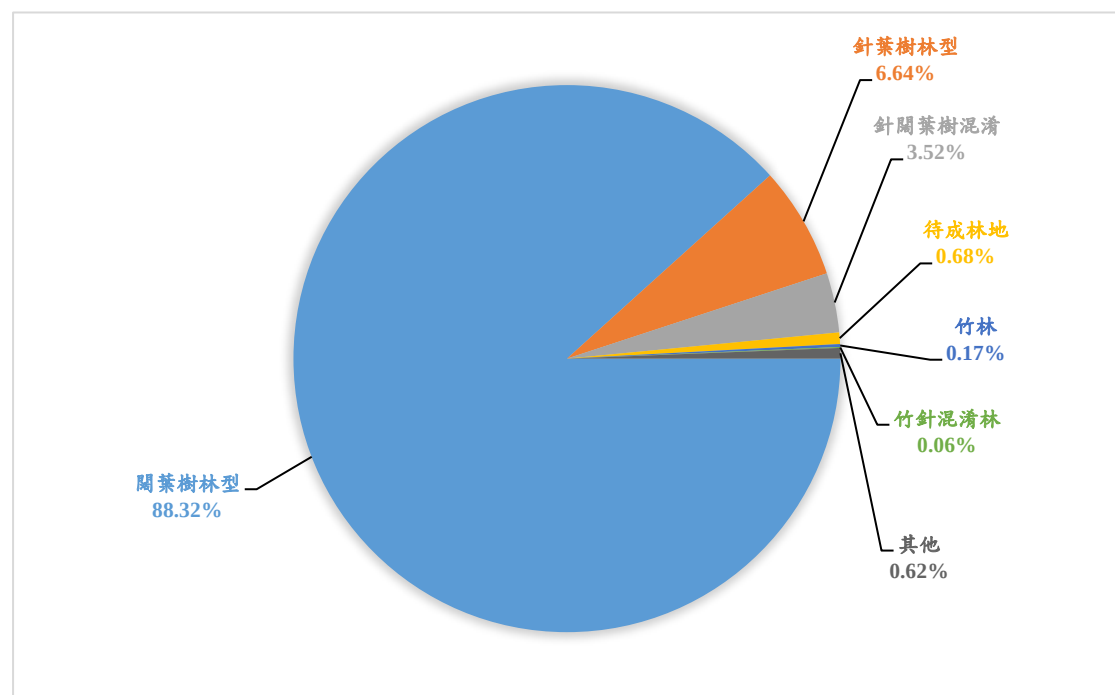


圖40 宜蘭地區熊鷹夜棲的林型占比

表11 宜蘭地區不同熊鷹個體日間停棲的林型占比

追蹤個體	闊葉樹 林型	針葉樹 林型	針闊葉樹 混淆林	待成林地	竹林	竹針 混淆林	竹針闊 混淆林	竹闊 混淆林	其他	定位點(n)
N2014(雨水)	92.61%	1.90%	4.00%	0.28%	0.32%	0.04%			0.85%	2,475
N2304(小太陽)	95.52%	1.18%	2.01%	0.15%	0.56%		0.02%	0.17%	0.39%	4,817
N2310(小西)	99.82%	0.02%		0.02%					0.14%	4,354
N2314(東東)	99.80%		0.03%	0.03%					0.15%	3,978
N2312(阿嘉)	80.62%	14.77%	3.79%	0.27%	0.27%				0.27%	738
N2308(煙火)	67.55%	21.31%	9.88%	0.39%	0.05%				0.82%	4,139
N2313(檜哥)	93.28%	0.21%	1.62%	2.47%					2.42%	3,766
合計	91.12%	4.55%	2.86%	0.52%	0.16%	0.00%	0.00%	0.03%	0.74%	24,267

表12 宜蘭地區不同熊鷹個體夜棲的林型占比

追蹤個體	闊葉樹 林型	針葉樹 林型	針闊葉樹 混淆林	待成林地	竹林	竹針 混淆林	竹針闊 混淆林	竹闊 混淆林	其他	定位點(n)
N2014(雨水)	93.80%	1.16%	3.49%	0.39%		0.39%			0.78%	258
N2304(小太陽)	96.28%	0.93%	1.86%		0.93%					323
N2310(小西)	100.00%									300
N2314(東東)	100.00%									285
N2312(阿嘉)	82.69%	17.31%								52
N2308(煙火)	50.00%	35.66%	14.34%							286
N2313(檜哥)	89.96%		2.32%	4.25%					3.47%	259
合計	88.32%	6.64%	3.52%	0.68%	0.17%	0.06%			0.62%	1763

森林經營型態分析的結果顯示，熊鷹日間利用占比最高的是原生林，占比達75.56%(圖41)，之後依序為生產性人工林(9.15%)、經改造天然林(6.81%)和保護性人工林(4.29%)。不同個體日間利用原生林的占比也有很大的差異，介於93.82%~50.93%，其中以 N2308(煙火)、N2312(阿嘉)、N2014(雨水)和 N2304(小太陽)利用原生林的占比較低(表13)，介於50.93%~64.61%，其中占比最低的N2308(煙火)利用原生林的占比僅有50.93%，該個體利用占比次高的為生產性人工林的47.48%。此結果亦與過往的研究結果相符，孫元勳(2010)在藤枝追蹤的成年熊鷹也會於人工林活動。森本崇與飯田知彥(1992)指出，日本熊鷹偏好於疏伐林內狩獵，推測與其林相地植被較單純且開闊，獵物可獲取率較天然林高有關。

尚未有固定領域的兩隻幼鳥利用原生林的比例也較低(N2014: 64.61%和N2304: 63.82%)，推測這類未建立領域且狩獵技巧尚未純熟的個體會接近人為活動頻繁之處獵捕較易取得的獵物，因此過往侵擾雞舍的大多為年輕的熊鷹。夜棲地亦顯示類似的規律，夜棲點的森林經營型態占比最高的也是原生林，占比達73.40%(圖42)，之後依序為生產性人工林(11.46%)、經改造天然林(6.98%)和保護

性人工林(4.54%)。不同個體夜棲在原生林的占比介於94.04%~36.71%，其中依然以 N2308(煙火)、N2312(阿嘉)、N2014(雨水)和 N2304(小太陽)利用原生林的占比比較低(表14)，介於36.71%~69.77%，其中占比最低的 N2308(煙火)利用原生林的占比僅有36.71%，甚至還低於其日間利用原生林的占比50.93%。該個體夜棲點占比最高的為生產性人工林，占比達62.24%，顯示該個體並未特別偏好原生林(或迴避人工林)作為夜棲點。

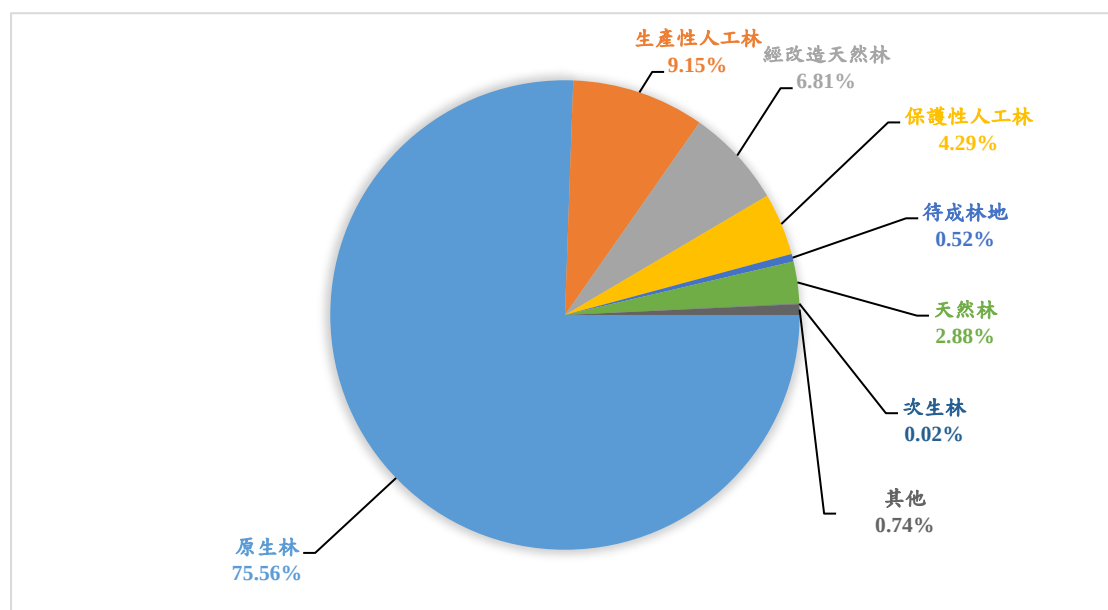


圖41 宜蘭地區熊鷹日間停棲的森林經營型態占比

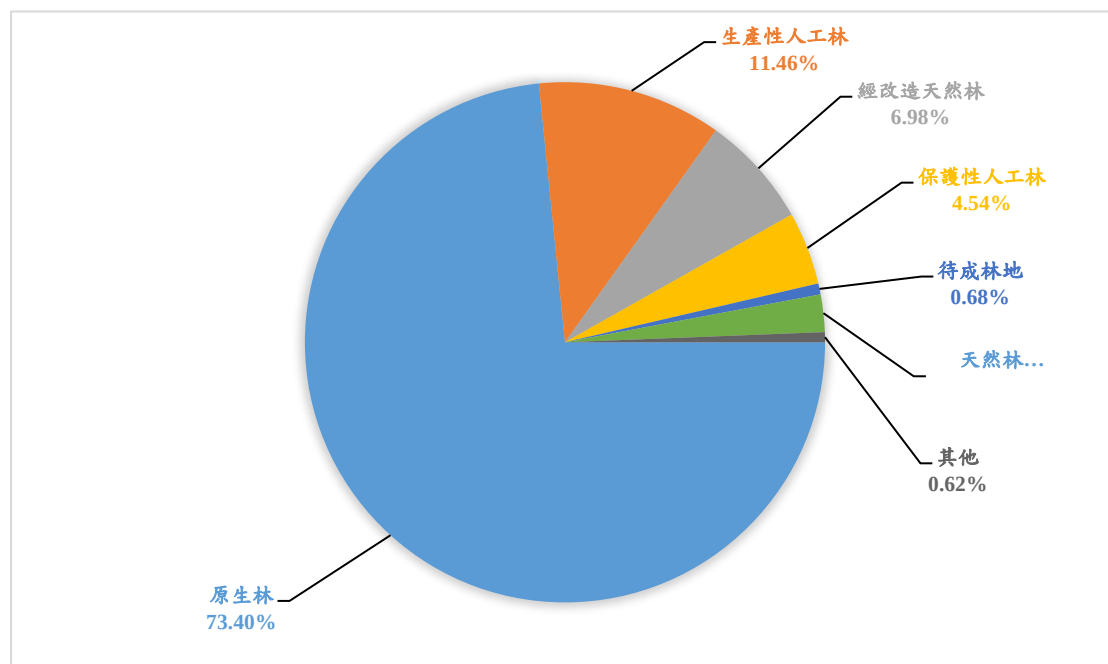


圖42 宜蘭地區熊鷹夜棲的森林經營型態占比

表13 宜蘭地區不同熊鷹個體日間停棲的森林經營型態占比

追蹤個體	原生林	生產性 人工林	經改造 天然林	保護性 人工林	待成林地	天然林	次生林	半天然林	其他	定位點(n)
N2014(雨水)	64.61%	6.06%	20.04%	6.10%	0.28%	1.78%	0.12%	0.16%	0.85%	2,475
N2304(小太陽)	63.82%	0.85%	19.87%	3.24%	0.15%	11.69%			0.39%	4,817
N2310(小西)	92.70%	1.38%	0.09%	5.60%	0.02%	0.05%	0.02%		0.14%	4,354
N2314(東東)	93.82%			5.96%	0.03%		0.05%		0.15%	3,978
N2312(阿嘉)	63.14%	0.54%	10.43%	16.80%	0.27%	8.54%			0.27%	738
N2308(煙火)	50.93%	47.48%		0.34%	0.39%	0.05%			0.82%	4,139
N2313(檜哥)	88.21%		3.13%	3.08%	2.47%	0.69%			2.42%	3,766
合計	75.56%	9.15%	6.81%	4.29%	0.52%	2.88%	0.02%	0.02%	0.74%	24,267

表14 宜蘭地區不同熊鷹個體夜棲的森林經營型態占比

追蹤個體	原生林	生產性 人工林	經改造 天然林	保護性 人工林	待成林地	天然林	次生林	半天然林	其他	定位點數
N2014(雨水)	69.77%	5.81%	14.73%	6.59%	0.39%	1.94%			0.78%	258
N2304(小太陽)	66.25%	1.24%	20.74%	2.48%		9.29%				323
N2310(小西)	93.33%	1.67%		5.00%						300
N2314(東東)	94.04%			5.96%						285
N2312(阿嘉)	61.54%		11.54%	17.31%		9.62%				52
N2308(煙火)	36.71%	62.24%		1.05%						286
N2313(檜哥)	83.01%		4.63%	4.25%	4.25%	0.39%			3.47%	259
合計	73.40%	11.46%	6.98%	4.54%	0.68%	2.33%			0.62%	1,763

二、保育推廣

第一場保育宣廣講座於3月16日(六)，在屏東縣屏東市勝利新村的獨立書一七木·人文空間書房(屏東市勝義巷7號)辦理，共有20人齊聚在美麗的日式建築中，聽孫元勳教授娓娓道來，研究人員翻山越嶺、餐風露宿數十載所觀察到的熊鷹生態以及由神話與先民智慧所編織而成的原民文化，如何交織在「熊鷹」這台灣體型最大的日行性猛禽身上(圖43~圖47)。



七木·人文空間書房

3月6日 · 3

...

你知道台灣有大冠鷲，那麼你知道台灣也有熊鷹嗎？這兩種都屬鷹科的大型猛禽。為什麼鳥類會用「熊」字命名呢？

今天要介紹談熊鷹的講座～

✿ 3月/16/六/14:00~16:00

主題：雲端上的白鷹～羽化的百步蛇

講師：孫元勳 教授

(國立屏東科技大學野生動物保育研究所教授)

熊鷹是一種偏大的鷹科猛禽，一般身長63至80公分，翼展140至165公分。排灣族群相傳熊鷹為了不讓羽毛被人類直接拔去，預知生命臨終前會以急速飛行向山壁衝撞，讓羽毛自然脫落，而非直接拔下。

原住民視百步蛇為神靈，排灣族與魯凱族耆老流傳著一個傳說，人死後變成百步蛇，再變成熊鷹。熊鷹性格中的神性，讓牠成為傳統禁獵的神聖物種。

熊鷹被原住民視為傳奇，生活於台灣南部雲霧飄渺的高山，其生態至今足謎。孫元勳教授長年研究被列入一級保育動物的熊鷹生態，透過講座我們將能對猛禽的熊鷹有更多的了解。

📍報名

雲端上的白鷹～羽化的百步蛇

tinyurl.com/29jikt95

圖 43 七木·人文空間書房活動資訊。



圖 44 孫元勳教授說明熊鷹外觀變化。



圖 45 幼鳥在巢中晾曬翅膀。



圖 46 幼鳥的護食行為。



圖 47 第一場講座大合照。

第二場保育推廣講座是藉由荒野保護協會的公民科學家線上增能課程協同辦理(圖 48)，於 8 月 26 日晚間，邀集有志之士，於線上使用「Webex」一同參與，透過網路的無遠弗屆，當晚的參與人數高達 289 人！

荒野公民科學家線上增能課程

臺灣大型稀有猛禽

8/12(一)19:30~21:30 【暗夜謎禽-黃魚鴉】

8/26(一)19:30~21:30 【雲端上的白鷹-熊鷹】

關於講者：孫元勳

國立屏東科技大學野生動物研究所教授/鳥類生態研究室 主持人



圖 48 荒野公民科學家線上增能課程活動資訊。

第三場保育推廣講座是社團法人高雄市野鳥學會 9 月份的生態講座，於 9 月 26 日晚間辦理，不論是否為高雄鳥會的會員皆能報名參加，當天同時有現場與線上聽講，分別有 27 人及 20 人參與(圖 49~圖 52)。



圖 49 高雄鳥會演講。



圖 50 高雄鳥會演講同步開啟線上課程。



圖 51 現場與會民眾合影。



圖 52 高雄鳥會頒發感謝狀。

第四場講座與林業及自然保育署臺東分署合作辦理，配合知本森林遊樂區的「漫遊知森」活動，於12月7日上午在遊樂中心的2樓會議室辦理，計有40人參加(圖 53~圖 56)。



圖 53 林業署臺東分署署長開場。



圖 54 台下眾人專心聽講做筆記。



圖 55 民眾踴躍發問。



圖 56 第四場講座大合照。

其他相關保育活動如下：

1. 農業部生物多樣性研究所保育教育館於 10 月 5 日舉辦「石虎日」，當天除了介紹石虎日之外，也希望大家一起認識熊鷹，現場邀請梁皆得導演與屏科大鳥類生態研究室黃筠傑助理進行映後分享會，座談反應熱烈，大家感念對於調查及拍攝人員備極辛勞及危險，亦感受到熊鷹與自然的緊密聯繫，更喚醒了大眾對棲地保護的重視(圖 59~圖 60)。影片賞析結束後，特別辦理「親子共學，認識熊鷹」的熊鷹平衡鳥 DIY 活動，由鳥類生態研究室的王婉儀助理用活潑逗趣的方式，深入淺出的介紹熊鷹型態、生態與神話故事，在解說後邀請大、小朋友將對熊鷹的印象彩繪於熊鷹平衡鳥上，並自行選擇底座與站枝，讓手中獨一無二的「熊鷹」取得平衡，象徵人類與自然和諧共處(圖 59~圖 62)。



圖 59 石虎日映後座談。



圖 60 親子共學，熊鷹生態介紹



圖 61 熊鷹平衡鳥 DIY



圖 62 親子共學活動合影

2.10月17日至屏東縣來義鄉南和村與獵人分享熊鷹的保育現況和生態習性。當天有約17位獵人與會。演講重點在推廣熊鷹是台灣獼猴、山羌的天敵，可以減輕農損，是山村農民的好夥伴。



圖 63.至南和村推廣熊鷹保育。

肆、結論與建議

1. 衛星追蹤顯示，成對熊鷹的活動範圍至少一、二十平方公里，是早期使用無線電追蹤得到的活動範圍的兩、三倍大。此數據多少可驗證早年訪查得到台東縣大竹溪、金崙溪兩處集水區的熊鷹繁殖密度(1 對/9.5 km²)，對本島熊鷹族群數量的推估提供有利的佐證，日後將收集宜蘭樣區的繁殖密度的資訊。
2. 族群動態分析需要有龐大的追蹤樣本數，其中包含該物種活動範圍、特定地區偏好之環境類型、年齡結構、存活率，以上資料皆仰賴長期追蹤的累積，現階段對熊鷹的活動範圍已有較多著墨，也大致確認該物種偏好原始的闊葉林地景，然而各地區的熊鷹年齡結構與存活率、育雛成功率尚有待釐清，建議持續進行繫放與衛星追蹤調查。
3. 巢位育雛的成功與否除了生物量供給是否充足之外，降雨量多寡可能也扮演相當大程度的影響。由於宜蘭的環境相對陰濕多雨，這是否會造成不同的育雛成功率仍有待更為長期的追蹤。尤其面對氣候變遷造成極端氣候發生頻度增加的狀態，值得探討該物種繁殖階段面對降雨風險的承受度。
4. 宜蘭地區繫放個體的追蹤顯示，熊鷹幼鳥在離巢後擴散的過程經常位於靠近平地聚落的淺山環境，甚至部分成鳥在山區食物缺乏時也可能移動至山下，都可能對於淺山養雞戶造成騷擾，建議未來納入淺山養雞戶受到熊鷹危害的普查。而移動的過程中也直接地增加了熊鷹面對人群活動可能遭受的干擾，如養殖戶因經濟動物遭受侵擾所架設各型式之陷阱，均可能對熊鷹造成程度不等之傷亡，這是面對物種保育所不樂見之事；另應持續增進民眾對於熊鷹物種的熟悉度，使大眾不論在個人財產遭遇熊鷹侵擾或是從事野外活動(甚至如：狩獵)時，應建立該物種在物種保育前提下之重要性，與法律層面可能面臨之刑責理解，並提供後續處置之程序方案，如遭受侵擾應向何單位進行第一階段聯繫以供快速處置，亦可研擬面對農損、財損之補償機制；而從事野外活動則以不干擾為首要原則進行宣導。
5. 熊鷹是台灣獼猴、山羌的天敵，有助於減少農損，是山區從事農業的村民的好夥伴，此外熊鷹同時是狂犬病帶原的鼬獾的天敵，熊鷹有機會獵捕發病後白天出沒咬人的鼬獾。宜蘭一隻公熊鷹疑似被獵人誤殺，日後保育推廣可以透過狩獵自主管理團隊的牽線至部落與獵人進行保育推廣。因此，建議未來保育推廣活動的重心將放在部落。

參考文獻

- Ballard, W. B., M. Edwards, S. G. Fancy, S. Boe, and P. R. Krausman. 1998. Comparison of VHF and satellite telemetry for estimating sizes of wolf territories in northwest Alaska. *Wildlife Society Bulletin* 26:823-829.
- Beyer, H. L., D. T. Haydon, J. M. Morales, J. L. Frair, M. Hebblewhite, M. Mitchell, and J. Matthiopoulos. 2010. The interpretation of habitat preference metrics under use-availability designs. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 365:2245-2254.
- Catry, T., Moreira F., Alcazar R., Rocha P.A., and I. Catry. 2017. Mechanisms and fitness consequences of laying decisions in a migratory raptor. *Behavioral Ecology* 28:222-232.
- Calabrese, J.M., C.H. Fleming, M.J. Noonan, and X. Dong. 2021. Atmmweb: a graphical user interface for autocorrelation-informed home range estimation. *Wildlife Society Bulletin* 45:162-169.
- Fuller, M.R. and J.A. Mosher. 1981. Methods of detecting and counting raptors. Pages 235-246, in C. J. Ralph and J. M. Scott(eds.). *Estimating numbers of terrestrial birds. Studies in Avian Biology* No. 6.
- Kaplan, E.L. and P. Meier. 1958. Nonparametric estimation from incomplete observations. *Journal of the American Statistical Association* 53: 457-481.
- Pollock, K.H., S.R. Winterstein, C.M. Bunck, and P.D. Curtis. 1989. Survival analysis in telemetry studies: the staggered entry design. *Journal of Wildlife Management* 53: 7-15.
- Reed, J.M., T. Boulinier, E. Danchin, and L.W. Oring. 1999. Informed dispersal : prospecting by birds for breeding sites. In: Nolan V., Jr, Ketterson E.D. and Thompson C.(eds) *Current ornithology*, vol 15. KluwerAcademic/Plenum Publishers, New York, pp 189-259.
- Sun, Y.H., Y. K. Huang, W.H. Tsai, and S.Y. Hong. 2009. Breeding-season diet of the Mountain Hawk-Eagle in southern Taiwan. *J. Raptor Research* 43: 159-163.

- Severinghause, L.L., T.S. Ding, W.H. Fang, W.H. Lin, M.C. Tsai, and C.W. Yen. 2012. The avifauna of Taiwan. 2nd edition. Forest Bureau, Council of Agriculture. Taipei, Taiwan.
- Wilson, A.M., J. Barr, and M. Zagorski. 2017. The feasibility of counting songbirds using unmanned aerial vehicles. *The Auk* 134:350–362.
- 山崎亨，2011。日本熊鷹の分布與生態。台灣猛禽研究(12)，15-27 頁。
- 井上剛彦、山崎亨、中西幸司，1998。クマタカ・その保護管理の考え方クマタカ生態研究グループ°。
- 吉津祐子、畑本英信、山田勝美、加藤淳司、上野吉雄，2008。ダム事業におけるクマタカの保全と行動圏の変化 及び幼鳥の餌内容。高原の自然史 13:35-51。
- 毛俊傑、鄭祖浩、鄭倩孺、戴士恩、蘇庭弘，2006。大礁溪林場野生哺乳動物資源調。宜蘭大學生物資源學刊(1)，43-51 頁。
- 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。台灣林業科學 30(1): 75-88 頁。
- 陳宛均、張安瑜、吳采諭，2018。從開放資料到保育應用—以台灣陸域脊椎動物生物多樣性熱點為例。台灣生物多樣性研究 20:97-141。
- 柏原聡、安田成夫，2004。ビデオモニタリングによるクマタカの繁殖生態解析（Ⅱ）。平成 15 年度ダム水源地環境技術研究所所報調査研究 4-2。
- 成富秀樹、柏原聡、安田成夫、加藤宏基，2003。ビデオモニタリングによるクマタカの繁殖生態解析（Ⅱ）。平成 15 年度ダム水源地環境技術研究所所報調査研究 4-2。
- 台灣猛禽研究會。2019。台灣熊鷹長期監測系統建立。行政院農業委員會林務局，台北，29 頁。
- 台灣猛禽研究會。2020。台灣熊鷹長期監測系統建立(二)。行政院農業委員會林務局，台北。33 頁。

台灣猛禽研究會，2021。台灣熊鷹長期監測系統建立(三)。行政院農業委員會林務局林業發展計畫。44 頁。

沙謙中，1989。忽影悠鳴隱山林-玉山國家公園鳥類資源。玉山國家公園出版社。286 頁。

何錦尚，2007。台東赫氏角鷹生態行為、棲地環境與族群分布研究計畫。行政院農委會林務局保育研究系列 95-14 號。

林文宏，2004。熊鷹。80-82 頁，台灣受威脅鳥種(方偉宏主編)。中華民國野鳥學會鳥類保育研究叢刊。

林文宏，2006。猛禽觀察圖鑑。遠流出版社，台北。

孫元勳，2007。南、北大武山地區赫氏角鷹族群監測與獵捕壓力。行政院農業委員會林務局。

孫元勳、黃永坤，2010。赫氏角鷹生態調查(北屏東及高雄縣地區)。行政院農業委員會林務局屏東林區管理處。

孫元勳，2017。排灣及魯凱族熊鷹羽毛友善利用的可行性研究。行政院農業委員會林務局農村再生基金計畫 106 年度單一計畫成果報告書。

孫元勳，2018。熊鷹仿真羽毛及友善熊鷹的放山雞養殖推廣計畫。行政院農業委員會林務局農村再生基金計畫成果報告書。

孫元勳，2019。熊鷹仿真羽毛初級班及進階班推廣計畫。行政院農業委員會林務局農村再生基金計畫成果報告。

孫元勳，2020。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、謝季恩、黃琮傑，2023。110-112 年度玉山國家公園猛禽生態棲地及繁殖育幼行為監測暨科普書文稿收集。玉山國家公園管理處。

黃琮傑，2023。衛星追蹤南橫公路周邊熊鷹(*Nisaetus nipalensis*)空間利用與道路開放前後行為差異。屏東科技大學碩士論文。71 頁

孫元勳、黃琮傑、呂昱榮，2024。玉山國家公園熊鷹繁殖育幼監測及科普書籍出版計畫。玉山國家公園管理處。