農業部林業及自然保育署林業發展計畫 112 年度單一計畫

期末報告

112 林發-09.3-保-14

熊鷹族群生態與保育

Population Ecology and Conservation of Mountain Hawk-Eagle

國立屏東科技大學野生動物保育研究所

計畫主持人： 孫元勳教授

相關研究人員： 黃琮傑、邱嘉德、林可欣、王婉儀、黃筠傑、謝季恩

中華民國 112 年 12 月

摘要

熊鷹(*Nisaetus nipalensis*)分布於亞洲，是屬於冠鷹鵰屬(*Nisaetus*)體型最大且分布緯度高的猛禽，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一千四隻左右，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。生態方面，本研究持續追蹤上年度繫放到的 2 隻個體，一為 2022 年 11 月誤入南澳放山雞場，救傷後於 2023 年 1 月 18 日在金岳國小野放的幼鳥「雨水」(N2304)，目前在大同鄉一帶出沒，距離出生地 30 公里遠，活動範圍已達 443.4 km^2；另一隻為藤枝森林遊樂區繫放的雄性成鳥(N2206)，活動範圍(125.9 km^2)大約三四倍於中之關兩隻有領地的活動範圍。本年度又繫放 2 隻熊鷹，1 隻為 6 月 11 日繫放的幼鳥「小太陽」，2024 年 1 月中旬首度向外擴散至蘭陽溪畔，目前活動範圍僅 5.8 km^2；另一隻於 10 月 12 日員山鄉繫放 1 隻雄性成鳥「煙火」(N2308)，目前活動範圍約為 9.2 km^2。本年度共計找到 4 個熊鷹巢，包括秋冬季找到「雨水」親鳥的南澳新巢(棄巢)、員山巢與大同巢和檜木巢(7 月找到時為失敗巢)。員山與大同巢母鳥的孵卵期皆為 48 天，獵物以大赤鼯鼠(*Petaurista philippensis grandis*)與白面鼯鼠(*Petaurista alborufus lena*)為大宗，將獵物帶回巢的時段分布與活動模式同樣呈鐘型分布，以中午為高峰。員山巢在築巢期間，不論在進巢次數與帶入巢材次數皆以母鳥較高；公母鳥回巢時段主要是上午，以 7-8 時為高峰，但一日內雨量到達某種程度後休息。保育推廣部分，本年度已於台中市、屏東縣與台東縣現共舉辦 4 場熊鷹保育推廣活動，參與講座人數共計 215 人次，其中台灣省野鳥學會的演講有知名作家劉克襄參加。

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. In the year 2023, this study was continued to satellite-track two birds captured in 2022. One is the young bird rehabbed from accidentally trapped by a chicken farm owner on January 18, 2023, and two months later released at Jinyue Elementary School (N2104). It has successfully dispersed to the Datong Township area, covering a distance of 30 kilometers from its natal area. The total home range reached 443.4 km^2. The other is a male bird captured in the Tengjhih National Forest Recreation Area (N2206), which had a home range, covering 125.9 km^2, 3-4 times that of two birds which has territories of their own. In 2023, this project released another two birds. One of them is a nestling (N2304), ringed on June 11. It dispersed to Lanyang River area in mid-January 2024, with a home range of only 5.8 km^2. The other adult male (N2308) was captured in Yuanshan Township on 12th October, with a home range of about 9.2 km^2. Four nests were located and two of which were observed afterwards. The incubation period is both 48 days for females of Yuanshan and Datong nests. The main prey is Formosan Giant Flying Squirrel (*Petaurista philippensis grandis*) and the Whited-faced Flying Squirrel (*Petaurista alborufus lena*). The time of bringing prey items back to the nest is similar to the activity pattern. During the nesting period at the Yuanshan Nest, the female was mostly responsible for bringing nest materials. The time peaked for both male and female to return to the nest was mainly before noon, particularly at 7-8 h, however it would cease, once a certain level of rainfall occurred. In 2023, four Mountain Hawk-Eagle conservation lectures were organized in Taichung, Pingtung, and Taitung County, with a total of 215 participants. A famous writer, Ka-Shiang Liu, attended the talk at Taichung.

壹、前言

熊鷹(*Nisaetus nipalensis*)分布於亞洲，是冠鷹鵰屬(*Nisaetus*)10 個成員中體型最大、分布緯度最高的猛禽，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*)。中國有學者宣稱，該國還有海南島及福建 2 個亞種，後者包含台灣(?)。

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，Severinghause *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，粗估群族至少有 100 隻。由於該報告以 100 km^2 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 km^2/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(Very High Frequency)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的全新的認識。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。

(三)計畫目標：

1. 全程目標：

(1) 確認台灣南部地區熊鷹活動範圍。

(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。

二、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. 年成功離巢數(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。

(四)辦理原鄉小學教師友善熊鷹的研習活動

在台東縣、屏東縣和台中縣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

本計畫上個年度繫放2隻成年公熊鷹與1隻幼年母熊鷹(附錄一)。兩隻成年公熊鷹(N2206、N2207，附錄2-5、2-3)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2022年12月25-31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，附錄2-1)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(附錄2-3～2-4)，追蹤至今依舊存活。

本年度繫放2隻熊鷹，包含2023年6月11日在宜蘭英士繫放的幼年母熊鷹N2304(綽號「小太陽」，附錄2-6)，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」，附錄2-7)，至今均依舊存活。兩年持續追蹤2隻公熊鷹和2隻幼年母熊鷹，分別敘述如下：

1.成年公熊鷹(N2206)：

N2206於2022年9月1日於藤枝森林遊樂園區繫放的成年雄鷹(附錄2-5)，2022年的 MCP 已達到38.9 km^2，範圍擴及小關山林道、寶來、荖濃等地區。2022年10月12日已有3筆定位點橫跨荖濃溪谷，在人為干擾程度較高的山坡出沒，這3筆定位點中有2筆屬於飛行紀錄，1筆停棲；而2023年3月16日時有7筆定位點飛向六龜市區，飛行期間無任何停棲，平均飛行高度約1,008公尺，時速介於19-60 km/h 平均約36.1 km/h，由上午10時0分連續飛行至11時0分後轉回到 AKDE 95%區域內，在這1小時10分的航程中共計飛行43公里。追蹤的第二年主要以 AKDE 95%為主要活動區域目前尚無擴大活動範圍的行為出現。目前累計 MCP 面積達到了125.9 km^2，(AKDE 95% 16.3 km^2，AKDE 50% 3.4 km^2)(圖3-1)。日活動模式同樣呈鐘形分布，以12時為最高峰(圖3-2)。

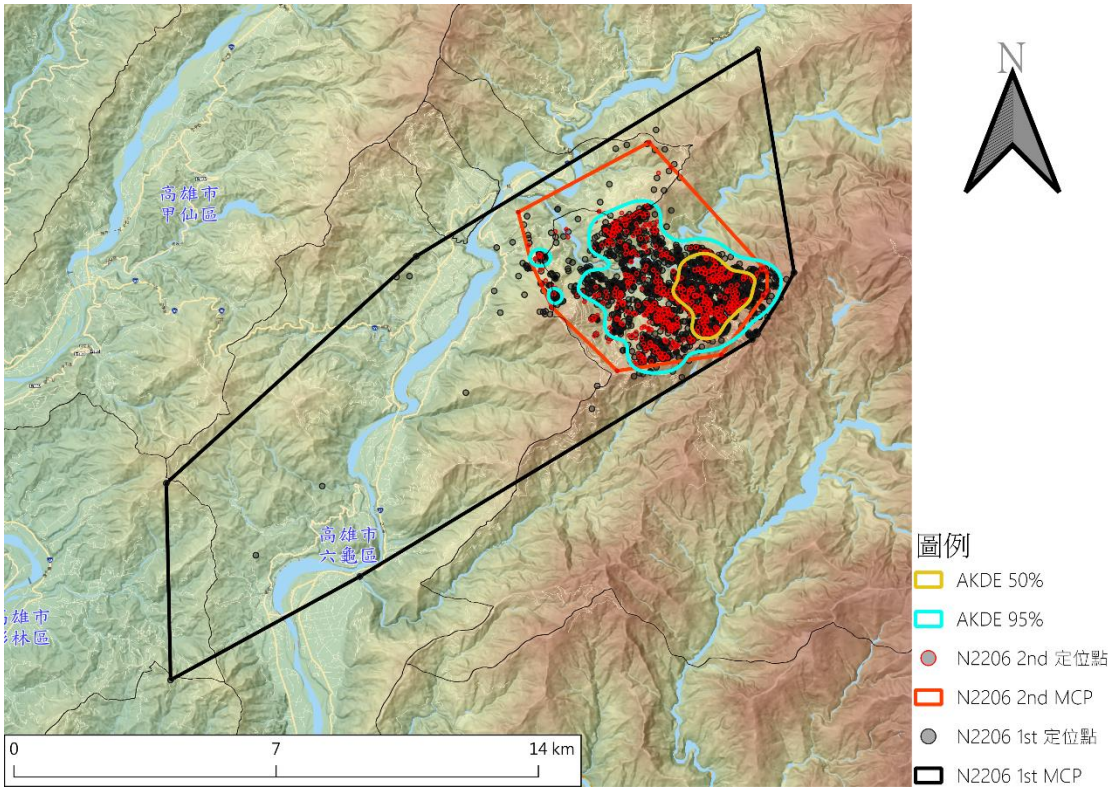


圖3-1 藤枝森林遊樂區公熊鷹(N2206)於2022年9月1日於至2024年1月5日的活動範圍與核心區域。

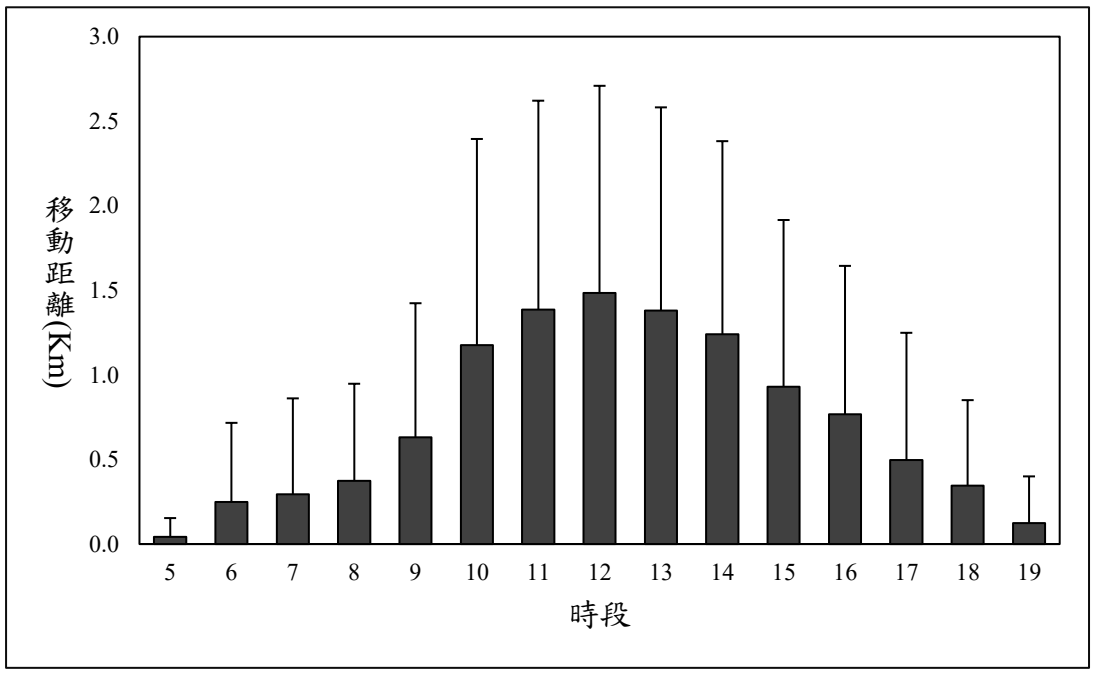


圖3-2 藤枝森林遊樂區公熊鷹(N2206)追蹤期間日活動模式。

雖然被捕捉時透過羽色判斷為成鳥，但活動範圍大於孫元勳(2023)在南橫追蹤的一對熊鷹(17 km^2)和一隻雄鳥(23.6 km^2)的活動範圍。Reed *et al.* (1999)指出繁

殖個體仍然可能出現向外探索的行為。推斷可能是 N2206的地盤位於該地區最外圍的配對熊鷹分布區(西邊已無其他鄰居)，因此可能展現出較大的活動範圍。

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(附錄2-7)。進行誘捕期間，有離巢的幼鳥一起前來覓食，但未成功捕獲。過程中由公熊鷹率先前往陷阱，而後鳴叫呼喚幼鳥前來取食。在 N2308繫放後，或許因為地處收訊較差位置，發報器遲遲未傳回訊號，直到2023年11月16日後首次傳回定位資料，接下來每隔7-10天回傳點位，目前 MCP 大約9.2 km^2(AKDE 95%： 8.2 km^2，AKDE 50%：1.9 km^2)(圖3-3)。日活動模式同樣呈現鐘，以中午12時為最高，平均日飛行距離4.6 km (圖3-4)。

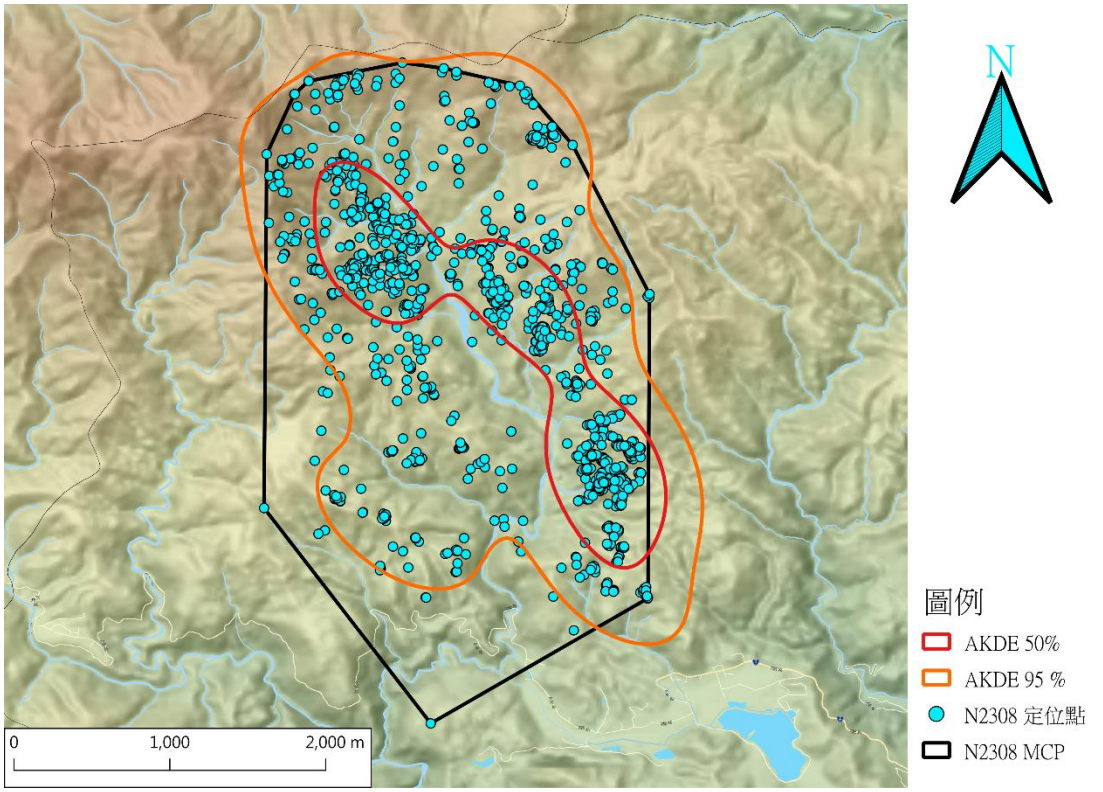


圖3-3 成年公熊鷹(「煙火」)於2023年6月11日繫放追蹤後至2024年1月4日活動範圍與核心區域。

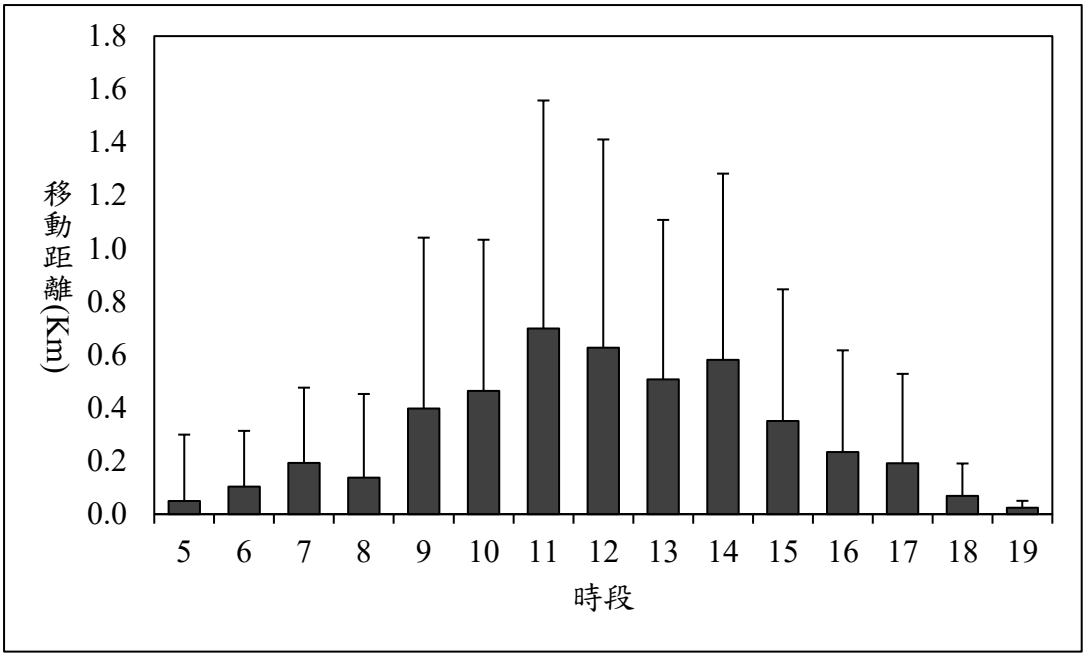


圖3-4 成年公熊鷹(「煙火」)日活動模式。

N2308在追蹤3個月期間標定的 MCP，略高於1-4月於南橫追蹤的一隻成年公熊鷹的 MCP(8 km^2) (孫元勳等 2023)。吉津祐子等(2008)表示，日本熊鷹在育雛期間會 MCP 會縮小以進行狩獵，可能是南橫熊鷹 MCP 在育雛期間較小的原因。

3. 幼年母熊鷹(N2014：綽號「雨水」)

N2014是2022年6月11日於南澳鄉繫放的幼鳥。出生的巢位可能受研究干擾，親鳥已經移地築巢，惜研究者未能尋獲。不過2023年12月曾目擊新生幼鳥出沒，顯示該對熊鷹今年繁殖成功。2022年11月 N2014在侵擾雞舍而腳趾受困於獸夾，期間累積 MCP 僅2.5 km^2，經兩個多月的救傷於1月野放後不久逕自向西北方擴散至大同鄉，目前距離出生巢區直線距離約30 km 遠(圖3-5)。由野放後至今累積的 MCP 已達443.4 km^2(AKDE 95%：339.1 km^2，AKDE 50%：65.6 km^2)(圖3-6)。日活動模式同樣呈現鐘型分布，高峰落在12時(圖3-7)。N2014單向擴散模式與南橫幼年熊鷹(孫元勳等 2023)往台東以外的無方向性擴散模式不同，或許與南澳東側緊臨太平洋，北邊靠近羅東南澳市區的迴避有關。

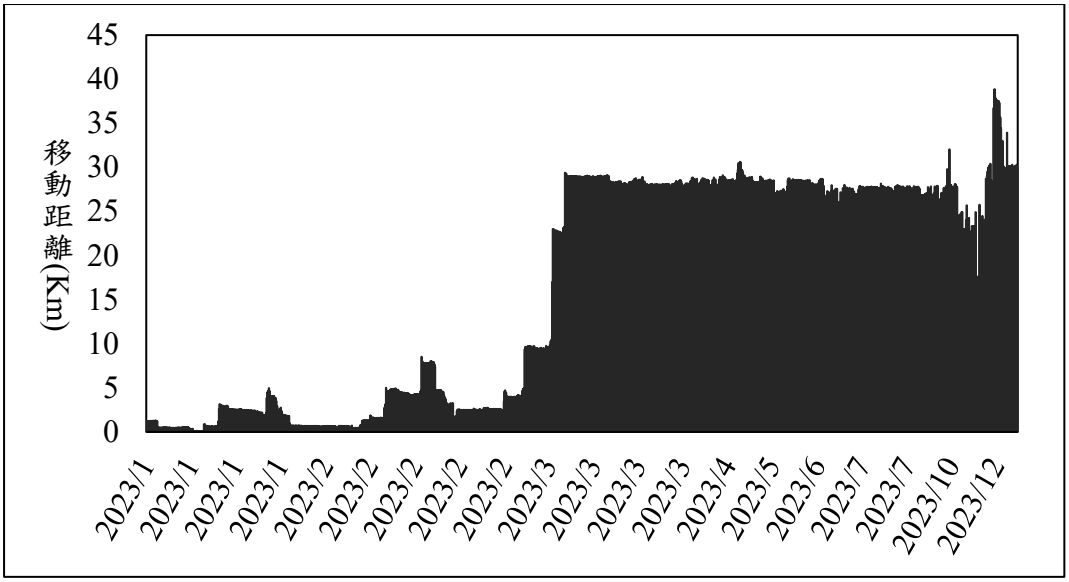


圖3-5 幼年母熊鷹(「雨水」)由在野放後且安全返回巢區後計算，至2023年12月時已離巢區約有30 km 遠。

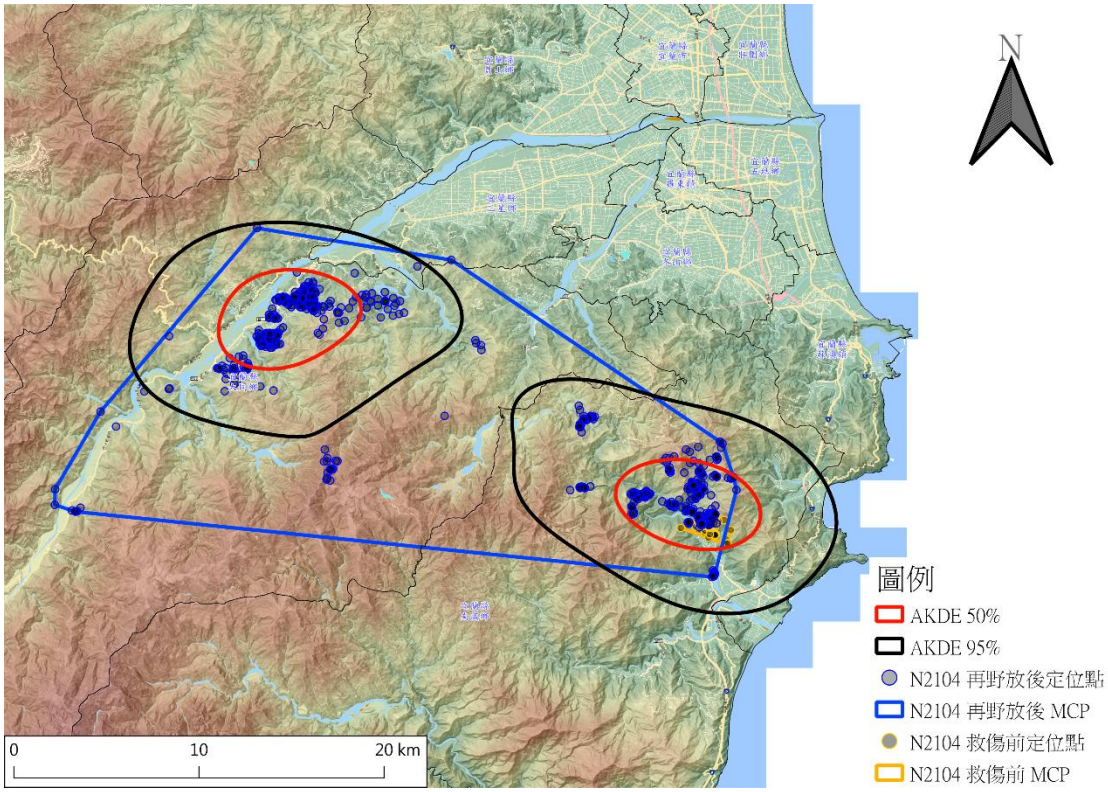


圖3-6 幼年母熊鷹(「雨水」)野放後的活動範圍與核心區域(2022年6月11日至2023年12月31日。

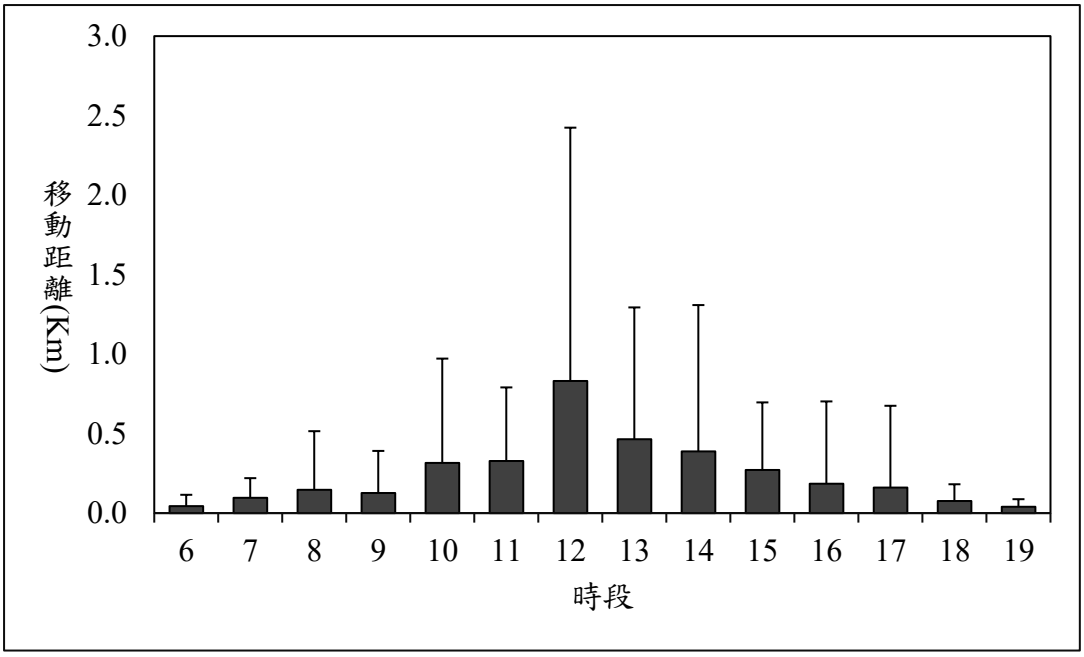


圖3-7 幼年母熊鷹(「雨水」)由在野放後開始後的日活動模式(2023年1月20日至2023年12月30日。

熊鷹的分布也與人口密度、道路開發與城鎮開發成顯著負相關性(何錦尚2007)。南橫公路周邊熊鷹在2020開放初期湧入大量人潮，似乎也對熊鷹到訪陷阱的時段產生趨避，以傾向車流較低的時段到訪陷阱(黃琮傑 2023)，顯示熊鷹對於人為干擾具有相當程度的趨避。然而為何此個體不向南方擴散?根據孫元勳(2023)在南橫公路周邊進行個體的追蹤顯示，不具固定領域的亞成鳥擴散時，即使涵蓋廣袤面積，但仍然會一定程度的避免踏入已被占據領域的區域，因此N2104由金岳國小向西北擴散時，快速的掠過了中間段的集水區域，或許代表該區域是已有個體佔據的淺在區域，且更南方區域可能也有其他個體盤據，然而這需要更長期的追蹤與繫放才能得知在宜蘭區域不同個體間的互動關係。

4. 幼年母熊鷹(N2304：綽號「小太陽」)

N2304是2023年6月11日於大同鄉繫放的離巢個體(圖3-13)。從追蹤定位點判斷，7月5日後其已不在巢內過夜，追蹤出沒地點主要於巢區周邊600公尺內，11月3日 N2304從巢區向西北方探索，11月9日方返回巢區，11月21日至22日再度短暫探索相同區域後回到巢區周邊，2024年1月中旬 N2304擴散1.5公里至可能無成年熊鷹地盤的蘭陽溪畔，似乎已經離開親鳥地盤。目前 MCP 累積5.8 km^2 (AKDE 95 %：0.6 km^2、AKDE 50%：0.06 km^2)(圖3-8)。南橫和宜蘭幼鳥熊鷹擴散至親鳥地盤以外的時間，早於日本熊鷹的節奏—幼鳥半年內仍在巢樹為中心的方圓1 km內出沒(井上剛彥1998)。

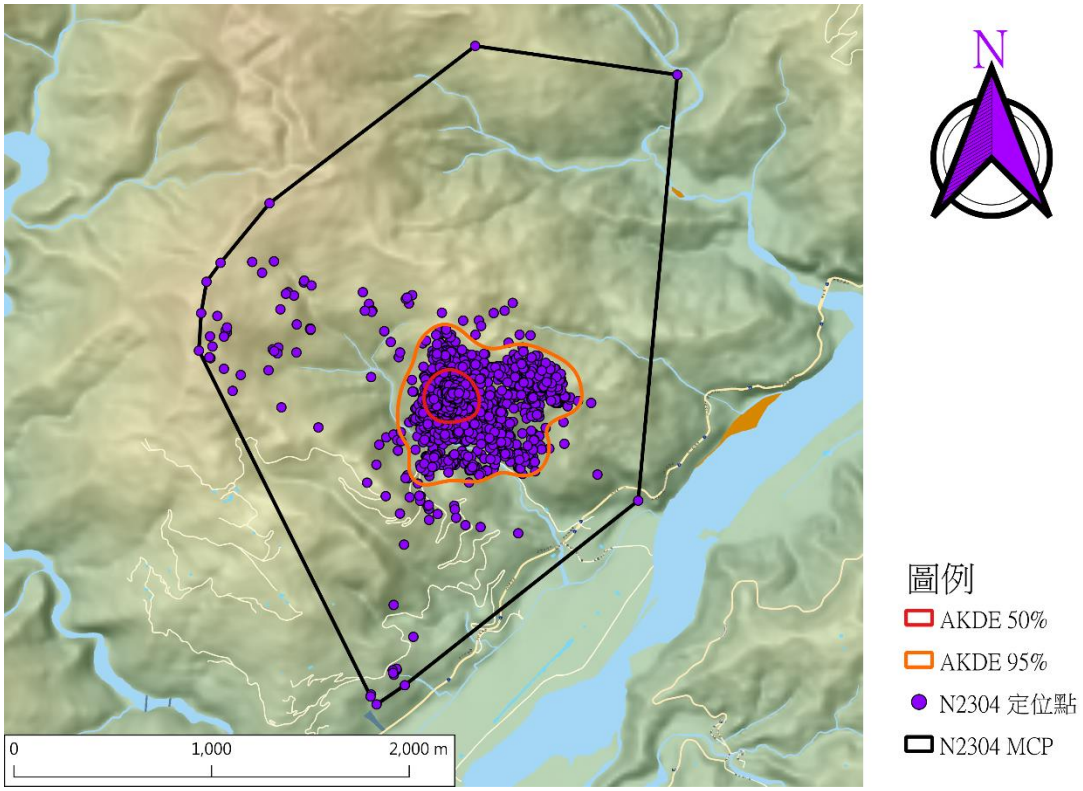


圖3-8 宜蘭大同鄉幼年母熊鷹(「小太陽」)於2023年6月11日繫放後至2024年1月4日活動範圍與核心區域。

(二)育雛食性

本年度計畫共計找到4個熊鷹巢，包括秋冬季找到「雨水」親鳥的南澳新巢(棄巢)，與7月時找到的檜木巢(失敗巢)(附錄2-8～2-9)。不過，2022年11-12月在宜蘭縣員山鄉與大同鄉各尋獲1個巢進行繁殖監測(附錄2-10～2-15)。其中員山巢在5月18日後自動相機因電力供給不足而觀測中止，但現場有架設偽裝帳進行觀測，2023年1月26日起至7月8日共計63次，平均每週觀察2.69次；大同鄉巢的自動相機則記錄至繫放日(2023年6月11日)。詳述如下：

1.員山鄉巢

2022年11月25日架設。因感應效果不佳而於12月17日重調。此次記錄本巢母鳥產卵日期：2023年2月12日(南橫熊鷹：2月4日，孫元勳等 2023)。築巢期間，確認代入巢材次數，公鳥為133次；母鳥151次(圖3-9)，其中確認有帶巢材回巢的筆數中，公鳥佔34次；母鳥49次，不論在進巢次數或帶入巢材次數，皆以母鳥較高，以7-8時為來巢高峰，過中午12時後則明顯降低(圖3-10)。當雨量達到一定程度時，通常不會回到巢內(圖3-11)。透過巢邊相機監測顯示由2022年12月22日首次錄於巢邊的到交尾聲，直至2023年2月10日最後一筆，共累計23筆，所有交尾

行為皆不在巢進行。

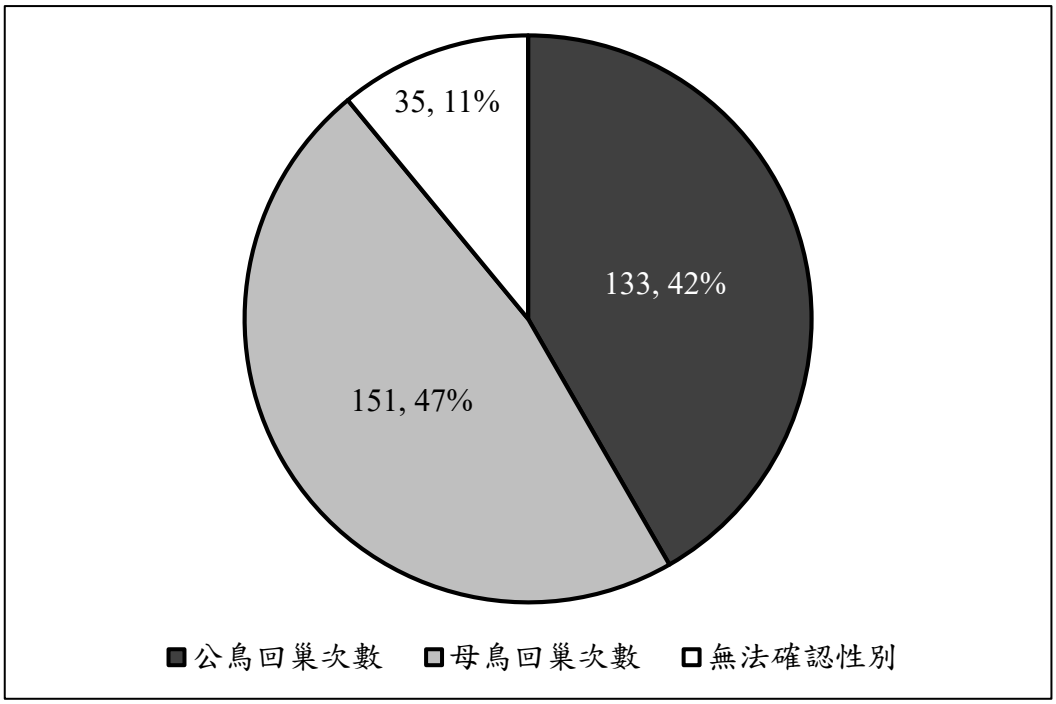


圖3-9 圓山巢熊鷹親鳥回巢次數和占比(2023年12月18日至2月11日)。

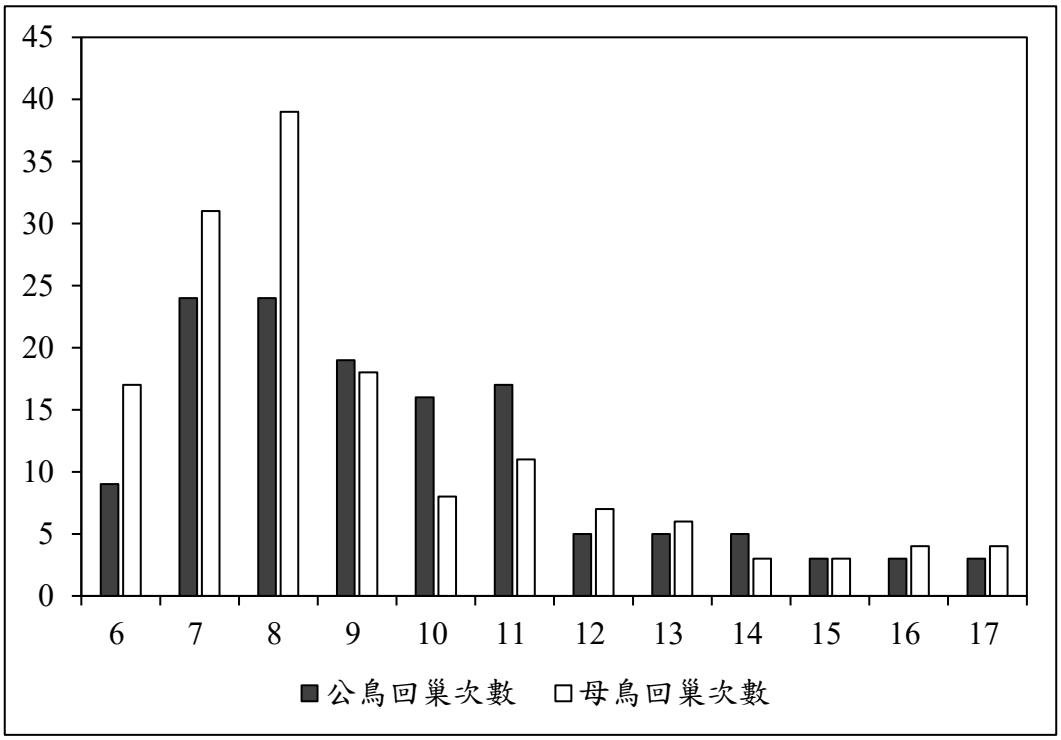


圖3-10 圓山巢熊鷹親鳥回巢時段統計(2023年1月13日至2月1日)。

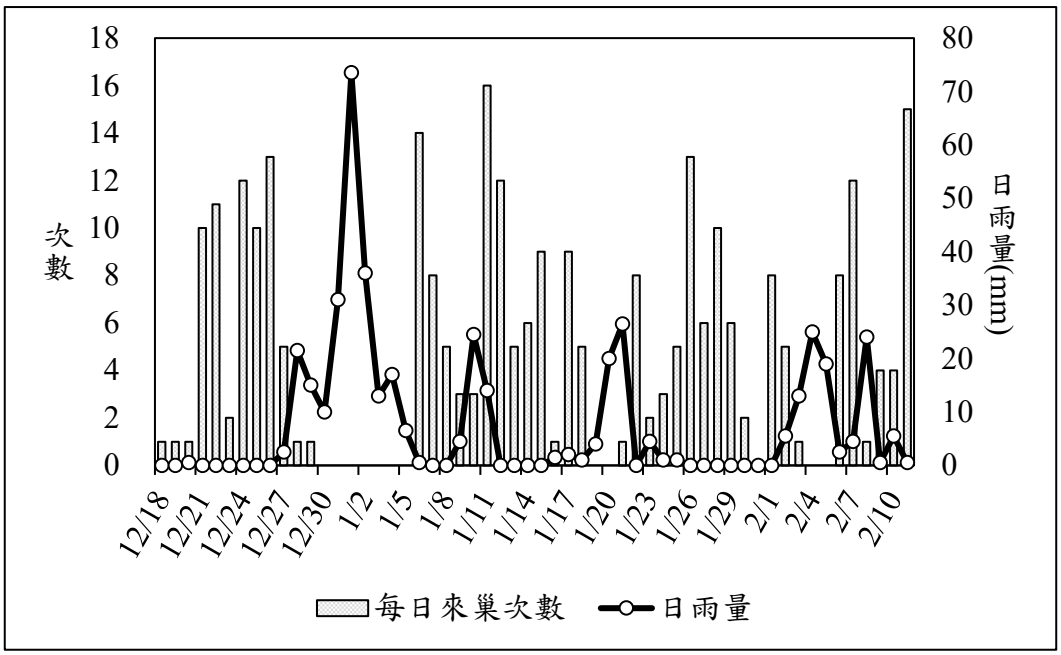


圖3-11 圓山鄉熊鷹築巢期間親鳥來巢次數與雨量關係。

孵卵期間共紀錄19筆食性資料(表3-1)，期間主要以山羌為筆數最高(n=6, 31.6%)，透過偽裝帳有觀察到一筆台灣藍鵲(*Urocissa caerulea*)趁熊鷹不在巢內時，將臺灣刺鼠(*Niviventer coninga*)盜走的事件。幼鳥於4月1日孵化，孵卵期共48日。

表3-1 員山巢熊鷹孵蛋期間公鳥提供的食性組成(2023年2月12日至3月30日)。

	獵物名稱	筆數(n)	占比(%)
哺乳類			
	山羌(*Muntiacus reevesi micrurus*)	6	31.6
	大赤鼯鼠 (*Petaurista philippensis grandis*)	3	15.8
	白面鼯鼠 (*Petaurista alborufus lena*)	2	10.5
	赤腹松鼠 (*Callosciurus erythraeus*)	2	10.5
	臺灣刺鼠 (*Niviventer coninga*)	1	5.3
	不詳	1	5.3
鳥類			
	藍腹鷴 (*Lophura swinhoii*)	2	10.5
無法辨識		2	10.5
總和		19	100

孵化後日至6月18日在偽帳觀察78日，共蒐集38筆食性紀錄(表3-2)。本巢位熊鷹育雛食性與去年度南澳巢一樣以鼯鼠類數量最多(大赤鼯鼠[n=8, 26.7 %]與白面鼯鼠[n=8, 26.7 %]，可辨識鳥種來僅有藍腹鷴(n=2, 6.7 %)與深山竹雞(n=1, 3.3

%)2種。將獵物帶回巢內的時段僅取自動相機紀錄，顯示親鳥攜獵物回巢時段介於6至18時(n=19)，11時為最高 (n=5)，其次為6時(n=3) (圖3-12)。

表 3-2 員山巢熊鷹育雛食性組成(由 2023 年 4 月 2 至 6 月 18 日，共紀錄 78 天)。

	獵物名稱	筆數(n)	占比(%)
哺乳類			
	大赤鼯鼠 (*Petaurista philippensis grandis*)	8	21.1
	白面鼯鼠 (*Petaurista alborufus lena*)	8	21.1
	赤腹松鼠 (*Callosciurus erythraeus*)	1	2.6
	臺灣刺鼠 (*Niviventer coninga*)	1	2.6
	不詳	8	21.1
鳥類			
	藍腹鷴 (*Lophura swinhoii*)	2	5.3
	深山竹雞 (*Arborophila crudigularis*)	1	2.6
	野鴿 (*Columba livia*)	1	2.6
	不詳	3	7.9
蛇類			
	無法辨識蛇類	5	13.2
總和		38	100

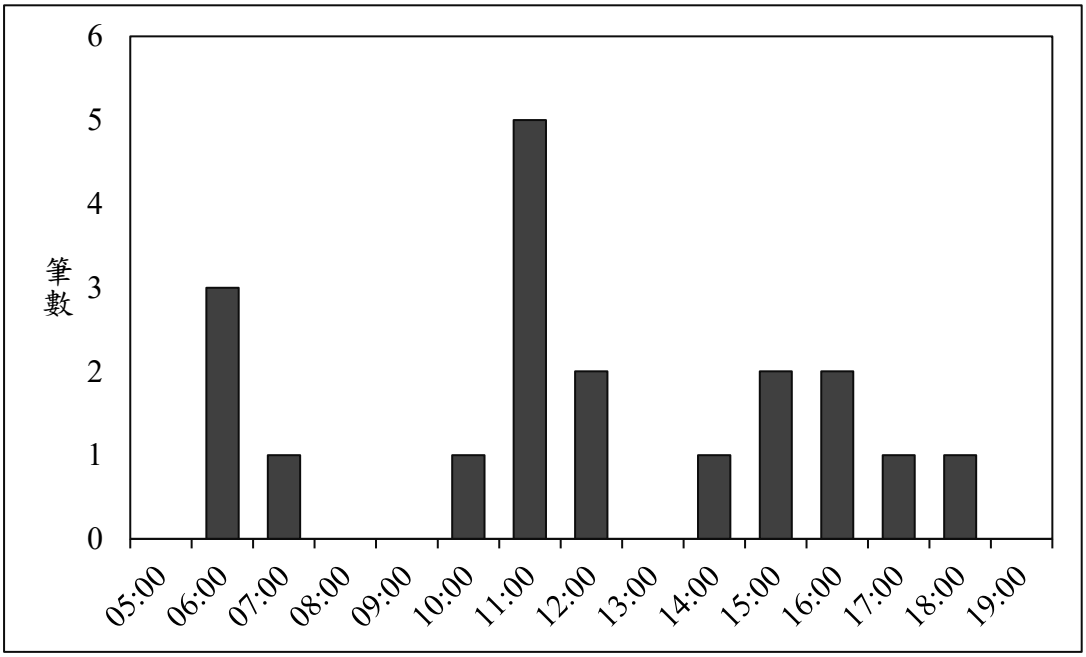


圖3-12 員山鄉熊鷹巢位育雛期(2023年4月2日至6月18日)帶回獵物時段分布(不包含偽帳紀錄，僅有自動相機拍攝資料)。

2.大同鄉巢

此巢位相對員山鄉巢有較長時間的自動相機紀錄，由2022年12月27日至2023年6月11日，發現本巢母熊鷹產蛋日在2023年2月17日，4月6日破殼孵化，巧合的是孵卵期同為48日。育雛期間由孵化日開始計算，至最後一筆幼鳥位於巢內取食的紀錄為6月10日，共記錄65日(表3-3)，蒐集39筆食性紀錄。同樣地，本巢育雛食物半數是鼯鼠(大赤鼯鼠[n=7, 17.9 %]與白面鼯鼠[n=13, 33.3 %]為主要食性；在可辨識鳥類中僅有1筆野鴿(*Columba livia*)紀錄(2.6 %)。將獵物送回的時段介於5至18時(n=39)，呈鐘形分布，以12時為最高(n=7)，次為8時與13時(n=5, n=5) (圖3-13)。

表 3-3 大同鄉巢熊鷹育雛食性組成(2023 年 4 月 6 日至 6 月 11 日，共紀錄 65 天)。

	獵物名稱	筆數(n)	占比(%)
哺乳類			
	大赤鼯鼠(*Petaurista philippensis grandis*)	7	17.9
	白面鼯鼠(*Petaurista alborufus lena*)	13	33.3
	山羌(*Muntiacus reevesi micrurus*)	3	7.7
	赤腹松鼠(*Callosciurus erythraeus*)	8	20.5
	不詳	3	7.7
鳥類			
	野鴿 (*Columba livia*)	1	2.6
	不詳	3	7.7
蛇類			
	青蛇 (*Cyclophiops major*)	1	2.6
總和		39	100

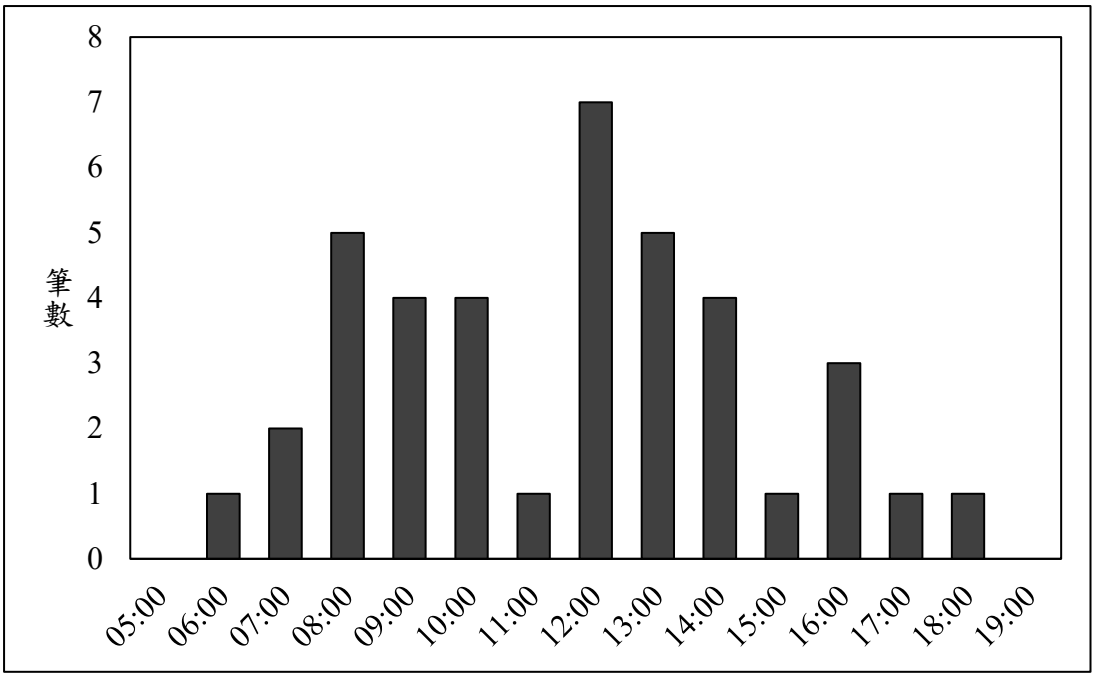


圖3-13 大同鄉熊鷹巢位育雛期(2023年4月6日至6月10日)帶回獵物時段分布。

綜上所述，去年度成果中推估孵卵期為50日，今年度實際觀測皆為48日。與過往國內外研究成果相似(成富秀樹等 2003，柏原聡、安田成夫 2004，山崎亨 2011，孫元勳等 2023)。宜蘭3個巢育雛食性都以兩種鼯鼠為主，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。但與近年孫元勳(2023)在南橫公路周邊進行監測的結果有相當大的不同，該區域是以山羌為主要育雛食性，透過該研究在地面架設的自動相機監測顯示以山羌為該區域的優勢物種，而在宜蘭縣大礁溪林場同樣進行自動相機監測顯示 OI 值以山羌為紀錄最高物種(毛俊傑等，2006)；棲蘭檜木林的自動相機監測也以山羌為 OI 值最高物種(陳一銘等，2015)。因此，宜蘭地區與南橫地區山羌族群量雖無法直接進行比較，但同樣可看出為該區域的優勢族群，至於兩區域為何產生如此迥異的食性差異，或許與南橫兩種鼯鼠的族群量與相對山羌能提供的生物量有關連。根據研究期間與在地耆老的非正式訪談過程中得知現今的鼯鼠族群存量與過往今非昔比，且夜晚的研究路途中聽見鼯鼠鳴叫的次數也不多，或許南橫公路周邊鼯鼠的族群量有相對較低的趨勢；另，山羌相比兩種鼯鼠具有更高的生物量(孫元勳等 2023)，因此在鼯鼠的族群量可能較低的狀況下，進而導致熊鷹增加對山羌的利用量。本研究在宜蘭區域的巢位中，記錄野鴿的次數在2022年的巢位遠遠高於南橫公路周邊區域的紀錄，或許是由於分布海拔位置相對南橫公路山區更低，因此較容易接觸到低海拔常見的鳥種產生食性選擇的差異；或是巢區本身容易接觸賽鴿或訓練的路線，此推測仍有待查清；今年度的2巢育雛期間同樣有食用野鴿的紀錄各1筆，以上顯示熊鷹在食性選擇上具有一定程度的彈性。同樣在日本熊鷹也記錄熊鷹的食性相當廣泛，甚至不一定非要活體獵物(山崎亨 2011)。

(三)年成功離巢數

2022-2024 年宜蘭地區共觀察 4 個對熊鷹繁殖。2022 年 2 月 13 日確認員山鄉熊鷹巢位，然而在 4 月 24 日的一場大雨後已不見親鳥長時守候於巢內，4 月 30 日確認該巢位繁殖失敗告終。同年 4 月 10 日在南澳發現一處巢位，巢樹為黃杞 (*Engelhardtia roxburghiana*)。2022 年成功離巢的幼為本研究追蹤的雨水(N2104)，雖然後續或許因為研究人員的干擾而導致該巢位未再使用，但有在其領域內觀察到 2023 年度的離巢幼鳥，顯示同樣成功繁殖；2023 年有另外兩繁殖對(圓山鄉與大同鄉)的幼鳥也成功離巢。因此，兩年間共記錄 5 個熊鷹巢季(4 隻幼鳥離巢)。若合併於 2021-2023 年南橫 3 個巢季(2 隻離巢)及大雪山森林遊樂區 2017-2023 年 7 個巢季(6 隻離巢) (林兆鴻，私人通訊)。總數 15 個巢季，12 隻離巢(離巢成功率：0.83)(表 3-4)。

表 3-4 2021 年至 2023 年宜蘭地區、南橫公路與大雪山熊鷹繁殖成功與大雪山森林遊樂區熊鷹的繁殖表現。

繁殖地	觀察期間	離巢結果	資料來源
員山	2022 年	失敗	本計畫
	2023 年	成功	
南澳	2022 年	成功	本計畫
	2023 年	成功	
大同	2023 年	成功	本計畫
南橫	2021 年	成功	孫元勳 (2023)
	2022 年	失敗	
	2023 年	成功	
大雪山森林遊樂區	2017-2023	(僅 2022 年失敗)	林兆鴻

然而尚需更長期的追蹤觀察才能得知較為準確的數值，但由此可看出降雨可能對熊鷹繁殖成功與否的影響甚鉅。透過本計畫的觀察結果與孫元勳(2023)的結果顯示南台灣與北台灣的熊鷹若狀況許可，皆會在隔年連續繁殖，甚至若受到干擾依舊會於領域內另一處巢位嘗試該年度的繁殖。一份1999-2006年在日本的研究中，一處位於水壩周邊為固定領域的熊鷹繁殖對，該報告雖然未提及是否每年繁殖，但約每2-3年將會有幼鳥順利離巢(吉津祐子等 2008)。

二、保育宣導

本計畫去年度已辦理3場熊鷹保育推廣講座，包含一場屏東縣來義高中的「熊鷹生態保育季暨真羽毛製作工坊」，有47位學生五6位教職員參與；與台東縣紅葉國小的「山中有熊鷹—一根羽毛的重量」教師研習，共有21位台東的國中小教師，與25位關心熊鷹保育議題的民眾參與；同樣於屏東縣三地門鄉的地磨兒國小，辦

理「山中有熊鷹—一根羽毛的重量」教師研習，這場活動中共有19位地磨兒國小的教職員參與，主要解說熊鷹的生態、族群危機與當前保育議題與措施。這些種子教師在短時間內收到的豐富卻陌生的野生動物生態資訊，仍需要相當的時間進行消化，因此較少討論到如何將保育資訊化為適合國中小學生的教案。

有別去年度方案，今年主要以在各縣市中尋找適當的場所進行講座分享。今年度計畫已辦理4場保育推廣講座，共計215人次參與。分別於屏東縣的佳興部落當地露營區，在該部落辦理主攻族群為孩童的獵人營中，於晚會時間為在座的大人小孩講解熊鷹生態與保育措施，參與人數88人；另於來義部落再度舉辦一場保育推廣講座，參與人數24人；台中野鳥學會現場為各位對熊鷹生態與保育有高度興趣的鳥友們分享近年的研究成果與前所面臨的與保育議題，參與人數49人，其中台灣省野鳥學會的演講有知名作家劉克襄參加；最後在台東大武山生態教育館舉辦年度最後一場保育推廣講座，主要為在地員工讓對熊鷹的科學研究與傳統文化連結，也為來自各縣市對於熊一有興趣的朋友補充更多過往鮮為人知的生態資訊與奇聞趣事，共計54人共襄盛舉。以上主要藉由分享的過程中讓與會的各位了解熊鷹的習性與在生態中扮演的角色，與提供的生態服務，更進一部探討傳統文化利用是如何藉由傳統規範與禁忌達到與物種保育的平衡，那就是永續利用的核心精神。講座結束後的回饋大多相當滿意，認為更加增進了己身對熊鷹的了解。不論是仿真羽毛工坊或是保育推廣講座的分享活動，都有助於將熊鷹這種物種逐步推廣到大眾的眼界中，能增進熊鷹的保育推廣。

三、人獸衝突

野生動物侵擾農戶捕食經濟動物，導致了農家的經濟損失，也使野生動物在過程中產生不必要的傷亡風險。例如本研究過程中 N2104(雨水)發生的侵擾事件，雖然在雞舍主人—卓先生的協助通報下順利獲救，但難保在未來其餘地區發生相同案例時能夠如此順利。今年度12月同樣在卓先生的雞舍，數日內接連有3隻圈養的雞隻失蹤，雖然未有證據表明是熊鷹所為，但「雨水」的親鳥對在該年度所新生的幼鳥當時非常活躍於此雞舍周邊的溪谷，時常換點伏擊(邱嘉德，私人通訊)，因此不能排除是熊鷹所為。孫元勳(2020)在高雄市桃源區梅蘭村與南投縣信義鄉東埔村對周邊雞舍進行訪查，共獲取25份問卷，其中遭日行性大型猛禽侵擾共有3戶，有2戶能明確指認為熊鷹所為，其中一戶表示至少受過3次熊鷹的侵擾。以上顯示熊鷹侵擾雞舍可能發生在台灣各地淺山地區，值得未來持續關注。

孫元勳(2007)指出在捕捉過程中，亞成鳥被捕獲的比例為7-8成，然而在亞成鳥的占比僅占整體族群的約3成(何錦尚 2007)，顯示亞成鳥有相對更高的比例去使用非自然的食物供給源，進而造成更高的被捕獲率。此事套用到侵擾雞舍上，或許能解釋為何 N2104在早期擴散時就進入雞舍而遭捕獲，雖然未有長期且大量

的樣本數佐證，但仍然值得關注離巢幼鳥或是尚未建立固定領域的遊盪者(Floater)在擴散期間的生存風險，與鴞清雞舍侵擾事件是否以生存經驗較差的亞成個體為主。

伍、結論與建議

1. 由於分析族群動態參數需要有龐大的追蹤樣本數，建議持續繫放與衛星追蹤。

2. 宜蘭地區繫放的幼鳥追蹤顯示，熊鷹幼鳥在離巢後擴散的過程也可能到淺山養雞戶獵食騷擾，建議未來納入淺山養雞戶受到熊鷹危害的普查。

3. 辦理原鄉小學教師友善熊鷹的研習活動方面，除了尋求擴充辦理的學校數量之外，也建議在辦理過的學校針對同樣的參與教師辦理第二次研習，期望對於教材內容有更深入的討。

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.

Calabrese, J. M., C. H. Fleming, M. J. Noonan, and X. Dong. (2021) ctmmweb: a graphical user interface for autocorrelation-informed home range estimation. Wildlife Society Bulletin 45:162-169.

Del Hoyo, J., Elliott, A. & Sargatal, J. (eds) (1994) Handbook of the birds of the world. Vol. 4. Lynx Edicions, Barcelona, 679 pp.

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, L. W. Oring, 1999. Informed dispersal： prospecting by birds for breeding sites. In： Nolan V Jr, Ketterson ED, Thompson C (eds) Current ornithology, vol 15. KluwerAcademic/Plenum Publishers, New York, pp 189–259.

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.

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.

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。日本熊鷹的分布與生態。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ク゛ルーフ゜。

毛俊傑、鄭祖浩、鄭倩嬬、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。

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。

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。

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。

成冨秀樹、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。

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。

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。

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查研究 4-2。

洪孝宇、黃永坤、孫元勳，2014。台灣熊鷹的冠羽多型性初探。台灣猛禽研究，(15)，1-10+i-iii。

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，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、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、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。

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。

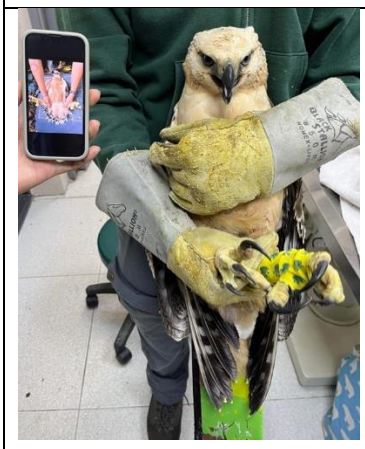
黃琮傑，2023。衛星追蹤南橫公路周邊熊鷹(*Nisaetus nipalensis*)空間利用與道路開放前後行為差異。屏東科技大學碩士論文。71 頁。

附錄

附錄一 111 至 112 年度繫放個體形質資料

繫放日期	發報器編號	地點	性別	年齡	體重 (g)	體長 (cm)	全頭長 (mm)	喙長 (mm)	喙高 (mm)	跗蹠 (mm)	自然翼長 (cm)	尾長 (cm)
2022/06/11	N2104	碧侯	母	幼	1,900	55	100.2	33.6	25.8	116.8	30.4	16.0
2022/08/31	N2206	藤枝	公	成	2,235	67	98.1	31.8	23.4	102.5	46.6	33.1
2022/12/24	N2207	藤枝	公	成	2,125	68	90.4	30.1	22.3	104.6	45.0	30.5
2023/06/11	N2304	大同	母	幼	2030	-	98.2	29.6	22.1	114	27.1	90
2023/10/12	N2308	圓山	公	成	2000	71.5	97.3	32.6	25.4	145.5	39	31

附錄二 工作紀錄照

<table>
<tr>
<td>
附錄 2-1 2022 年宜蘭繫放的幼鳥(「雨水」)</td>
<td>
附錄 2-2 於出雲山林道繫放的雄性成鳥(編號 N2207)</td>
</tr>
<tr>
<td>
附錄 2-3 宜蘭熊鷹幼鳥「雨水」遭到雞舍主人誤捕之後，轉送台灣猛禽研究會救治</td>
<td>
附錄 2-4 宜蘭熊鷹幼鳥「雨水」回到巢區，照片可看到黃色色環（邱嘉德老師提供）</td>
</tr>
<tr>
<td>
附錄 2-5 於藤枝森林遊樂區繫放的雄成鳥(編號 N2206)</td>
<td></td>
</tr>
</table>



附錄 2-6 宜蘭大同鄉繫放的熊鷹幼鳥(「小太陽」)



附錄 2-7 2023 年 10 月 12 日於員山鄉區域捕獲到的雄性成鳥(煙火)。



附錄 2-8 「雨水」的繁殖對的新巢位，後續已棄巢。



附錄 2-9 2023 年 7 月找到的檜木巢，成鳥回巢整理巢材。



附錄 2-10 大同巢母鳥孵蛋。



附錄 2-11 大同巢被繫放個體「小太陽」。



附錄 2-12 小太陽繫放前日，仍須親鳥餵食。



附錄 2-13 圓山巢幼鳥與母鳥。



附錄 2-14 圓山巢內獵物遭臺灣藍鵲盜走。



附錄 2-15 圓山巢幼鳥折枝帶回巢內。

附錄三 2023 年度保育推廣講座簽到表與花絮

附錄 3-1 來義鄉舉辦之熊鷹保育推廣簽到單	附錄 3-2 佳興當地露營區舉辦之熊鷹保育推廣簽到單
附錄 3-3 佳興當地露營區舉辦之熊鷹保育推廣簽到單	附錄 3-4 佳興當地露營區舉辦之熊鷹保育推廣簽到單

涉及個資不公開

附錄 3-5 佳興當地露營區舉辦之熊鷹保育推廣簽到單	附錄 3-6 台中野鳥學會舉辦之保育推廣講座簽到單
附錄 3-7 台中野鳥學會舉辦之保育推廣講座簽到單	附錄 3-8 台東大武山生態教育館舉辦之保育推廣講座簽到單

涉及個資不公開

附錄 3-9 台東大武山生態教育館舉辦之保育推廣講座簽到單	附錄 3-10 台東大武山生態教育館舉辦之保育推廣講座簽到單
附錄 3-11 台東大武山生態教育館舉辦之保育推廣講座簽到單	

涉及個資不公開



附錄 3-12 於佳興周邊露營區舉辦現場活動照



附錄 3-13 孫元勳老師在部落孩童講解與問答



附錄 3-14 台中野鳥學會舉辦之保育推廣活動照



附錄 3-15 於大武山生態教育館舉辦保育推廣活動宣傳海報



附錄 3-16 大武山生態教育館舉辦之保育推廣活動，會後大合照