

**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**

**Population Ecology of Mountain Hawk Eagle and It's
Relationship with Neighboring Bunun Tribes at Yushan
National Park in 2019-2020**

成果報告

受委託單位：國立屏東科技大學

研究主持人：孫元勳教授

研究期程：中華民國 108 年 2 月至 109 年 12 月

研究經費：新臺幣 185 萬 8,000 元整

玉山國家公園管理處 委託研究

中華民國 109 年 12 月

(本報告內容及建議，純屬研究小組意見，不代表本機關意見。)

**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**

**Population Ecology of Mountain Hawk Eagle and It's
Relationship with Neighboring Bunun Tribes at Yushan
National Park in 2019-2020**

成果報告

委託單位：玉山國家公園管理處

中華民國 109 年 12 月

目錄

摘要	1
壹、計畫緣起及目的	3
貳、計畫工作項目	4
一、108 年度	4
二、109 年度	4
參、文獻回顧	5
一、形態	5
二、活動模式	5
三、活動範圍	5
四、棲地利用	6
五、繁殖生態	6
六、族群分布概況	8
肆、工作方法及步驟	9
一、熊鷹族群歷史分佈回顧	9
二、生態習性調查	9
三、估算國家公園熊鷹族群量	12
四、熊鷹及其他動物侵擾養雞戶概況	12
伍、結果與討論	14
一、捕捉繫放	14
(一)熊鷹	14
(二)林鵰幼鳥	16
二、活動範圍	17
(一)亞成熊鷹(1931)	17
(二)熊鷹(1930)	19
(三)林鵰(1926)	20
三、活動模式	25
(一)亞成熊鷹(1931)	25
(二)熊鷹(1930)	26
(三)南橫公路開放對熊鷹活動的影響	28
四、飛行模式與飛行速度	30
(一)熊鷹(1930、1931)	30
(二)林鵰(1926)	32
五、棲地選擇	34
(一)熊鷹(1930、1931)	34

(二)林鵬(1926)	38
六、園區熊鷹分布	39
(一)歷史分布	39
(二)年度沿線調查結果	41
七、園區熊鷹繁殖族群估算	43
(一)繁殖殖密度推估法	43
(二)活動範圍推估法	43
八、熊鷹及其他動物侵擾雞舍問卷調查	45
(一)高雄市桃源區梅山村	46
(二)南投縣信義鄉東埔村	47
陸、建議	50
柒、參考資料	51
附錄 1.熊鷹繁殖行為觀察記錄	55
附錄 2.問卷	58
附錄 3.玉山國家公園及周邊地區熊鷹紀錄。	59
附錄 4.調查工作及生態照片	61
附錄 5.意見審查與辦理情形	71

摘要

熊鷹(*Nisaetus nipalensis*) 為本島體型最壯碩的大型森林性猛禽，本研究在 2019-2020 年期間於玉山國家公園境內以目視記錄 22 隻不同個體(39 隻次)。2019 年 9 月於中之關繫放亞成雌熊鷹(1931)，2020 年 6 月繫放成年雌熊鷹(1930)，各追蹤 1 年 2 個月和 5 個月，1931 活動範圍(MCP)為 424.4 km²，雖然涵蓋 1930 的活動範圍(13 km²)，但定位大多錯開。兩者對原始闊葉林有最高的選擇($p < 0.01$)，其次選擇人工林，對針闊葉林和針葉林的選擇較低，1931 對農地的利用略高於預期。兩隻雌鳥活動模式相仿，高峰落在上午 10-11 時，晴天下每日飛行時間僅 49-52 分鐘，屬守株待兔型猛禽。飛行速度平均 34 km/hr，俯衝時可達 88 km/hr。2020 年 3 月意外發現一處林鵰(*Ictinaetus malayensis*)巢於五葉松(*Pinus morrisonicola* Hayata)上，林鵰幼鳥於 5 月 24 日短暫離巢又回巢(日齡約 62 天)，直到 6 月 17 日才正式離開巢樹(日齡約 85 天)。林鵰幼鳥每月活動範圍逐漸擴大，截至 11 月已達 29 km²，1931 的活動範圍也大抵避開其活動範圍。林鵰在清晨即有明顯的飛行活動，活動高峰落在上午 9-11 時，晴天下滯空時間一天可達 3.8 小時，曾連續飛行長達 100 分鐘。飛行速度平均 23 km/hr，俯衝時達 50 km/hr，慢於熊鷹。推估玉山國家公園境內棲息 142-230 隻熊鷹。訪查高雄市桃源區梅山村與南投縣信義鄉東埔村養雞戶，黃鼠狼 (*Mustela sibirica*)、蛇類、流浪犬貓最為主要侵擾物種，猛禽類以鳳頭蒼鷹(*Accipiter trivirgatus*)最為擾人。建議持續熊鷹與林鵰捕捉與追蹤工作，拍攝生態紀錄片、出版解說叢書，日後可更新南橫地區中之關和塔塔加地區停車場解說牌，增加熊鷹和林鵰的生態資料。

關鍵字：熊鷹、林鵰、活動範圍、活動模式、棲地選擇、野生動物危害

壹、計畫緣起及目的

熊鷹，本島體型最為壯碩的森林性猛禽，主要棲息於中低海拔原始森林。熊鷹目前列名臺灣瀕臨絕種的猛禽，十餘年前粗估的全島族群有 500 對之譜(孫元勳 2007)。玉山國家公園境內熊鷹族群數量則未有估算。尤其是 2009 年八八風災後部分山林土石流失，數十年前曾有熊鷹紀錄的地區是否消失，實際族群分布概況有待了解。

熊鷹位處森林生態系食物鏈頂層。往年對熊鷹生態習性的認知皆來自海拔一千公尺以下的低海拔山區 (孫元勳 2007，孫元勳等 2010)，對於棲息在氣候條件與獵物組成迥異的中高海拔山區之熊鷹而論，生態習性是否不同，頗耐人尋味。

在低海拔山區活動的熊鷹，成鳥活動範圍大約 5.5 km^2 左右，無繁殖地盤的亞成鳥，活動範圍達 600 km^2 ，範圍橫跨中央山脈兩側(孫元勳 2007，孫元勳等 2010)。在玉山國家公園棲息的熊鷹，亞成鳥活動範圍是否遠至獵捕壓力較大的屏東與臺東山區，有待探究。

除極端氣候影響外，目前高屏地區與臺東縣熊鷹族群遭遇不輕的生存壓力，威脅主因來自排灣與魯凱族對熊鷹羽毛的非傳統利用與買賣(孫元勳 2007，孫元勳等 2010、陳俊霖 2017)。保留區與玉山國家範圍重疊或緊鄰的布農族部落，雖無利用熊鷹羽毛之慣習，但部落居民經營的雞舍曾有包括熊鷹在內的野生動物侵擾與熊鷹被獵捕(林文隆，私人通訊)。此一事件除造成居民困擾外，飼養戶在防制熊鷹獵捕的過程中是否造成熊鷹傷亡，有待進一步釐清。

貳、計畫工作項目

一、108 年度

- (一)玉山國家公園熊鷹族群分布調查。
- (二)調查南橫地區熊鷹棲地選擇、活動範圍、活動模式與繁殖習性。
- (三)訪查熊鷹與其他野生動物侵擾梅山里養雞戶之概況。

二、109 年度

- (一)持續更新玉山國家公園的熊鷹族群分布調查。
- (二)估算玉山國家公園的熊鷹繁殖數量。
- (三)持續收集南橫地區熊鷹棲地選擇、活動範圍、活動模式與繁殖習性等資訊。
- (四)訪查熊鷹與其他野生動物侵擾東埔地區養雞戶之概況。

參、文獻回顧

一、形態

多數猛禽，雌鳥體型大於雄鳥甚多，熊鷹亦然。孫元勳(2007)指出，熊鷹雌鳥(n=4)體長 69-76 cm，體重 2,785-2,880 g，喙長 35.6-39 mm，自然翼長 49.5-52 cm，尾長 33-36.5 cm；雄鳥(n=6)身形略小，體長 67-70 cm，體重 1,880-2,210 g，喙長 32.8-34.5 mm，自然翼長 47-49 cm，尾長 31-35 cm；雌雄個體以體重差異較為明顯。日本熊鷹體型較大；井上剛彥等(1998)表示，日本熊鷹雌鳥體長 74.5-80.5 cm，體重 2,400-3,600 g (n=14)；雄鳥體長 70.4-72.7 cm，體重 1,900-2,400 g (n=10)。

二、活動模式

昔日研究顯示，熊鷹於中午前 1-3 小時的飛行活動較頻繁，天氣穩定下午後 1-2 小時的飛行活動也很活絡，雨勢較大時活動停止(孫元勳 2007)。日本熊鷹覓食行為在上午 10-11 時和下午 13-14-時最為常見(Morimoto and Iida 1992)。

三、活動範圍

臺東縣利嘉和延平林道的兩隻成年雄性熊鷹的活動範圍各為 5.4 km² 和 5.6 km² (孫元勳 2007)；另隻棲息在藤枝的雄鳥的活動範圍為 5.3 km² (孫元勳等 2010)。臺東兩隻無固定地盤的年輕熊鷹，活動範圍半年裡就可達 607.7 km² 與 275.4 km²，前者橫跨中央山脈兩側，而另外兩隻年輕活動範圍相對較小(17.1 km²、5.1 km²)，應是離巢一兩年內的熊鷹(孫元勳 2007)。

日本熊鷹成鳥的活動範圍(11.2-14.8 km²)兩倍於本島熊鷹，常以稜線為邊界(Morimoto and Iida 1992)。Iida(2003)追蹤 3 隻年輕雌性熊鷹，1

隻在離巢 10 個月內不會離開巢樹半徑 1 km 外，1 隻在離巢 1 年半內依舊待在 2 km 半徑，1 隻已離巢 4 年的最遠至巢外 17 km，不過有六成時間會進入親鳥地盤。井上剛彥等(1998)追蹤 4 隻亞成鳥，其中 3 隻在半年內留在巢位 1 公里半徑內，另 1 隻離巢 2 年後最遠僅到巢外 4 km 遠。Tatsuyoshi(1999)發現，年齡不詳的年輕熊鷹最遠在至 30 km 外被記錄。

四、棲地利用

臺東熊鷹日間活動地點傾向選擇天然林，偶而現身人工林，夜棲地點偏向利用天然林(孫元勳 2007)。該研究同時檢視臺東、屏東兩縣共 17 個舊巢位，發現周邊 1.5 km 內的棲地結構有 22.0-99.9%的面積屬於天然林，平均 88.6 %。

日本熊鷹棲地環境除天然林外，還包括人工林、伐採跡地，研究結果互異。Morimoto and Iida (1992)調查 7 個日本熊鷹巢位在殘存的小面積天然林(0.04-0.36 ha)，周圍環繞著人工林或雜木林；另有研究指出，巢位周邊棲地以天然林占 53.4%-91.6%最高，人工林、伐採跡地和草地各占 8.4%-53.4%之間，耕地、苗圃、果園與住宅地很少，各占 0-2.7%(柏原聰和安田成夫 2004)。

五、繁殖生態

Sun et al.(2009)在臺東縣加羅坂溪、大竹溪與屏東縣枋山溪等 3 處熊鷹巢位，發現親鳥捕捉獵物以哺乳類居多(76.1%)，其次是鳥類(15.9%)，爬蟲類又次之(7.6%)。獵物種類近半數為大赤鼯鼠(*Petaurista petaurista grandis*)與白面鼯鼠(*P. alborufus lena*)，鳥類以藍腹鵲(*Lophura swinhoii*)最多，其次是深山竹雞(*Arborophila crudigularis*)。而日本熊鷹育雛食物包含：日本野兔(*Lepus brachyurus*)、日本大鼯鼠(*P.*

leucogenys)、日本錦蛇(*Elaphe climacophora*)、銅長尾雉(*Phasianus soemmerringii*)、三道眉草鴉(*Emberiza cioides*)等(柏原聰、安田成夫 2004, 井上祐治 2005, 奈良洋幸、竜澤宏昌, 2005)。

Sun et al. (2009)表示, 三處低海拔熊鷹巢位皆構築在陡崖面的灰背櫟(*Cyclobalanopsis hypophaea*)。日本熊鷹巢樹($n=7$)多生長在陡坡面, 樹種包括赤松(*Pinus densiflora*)與日本冷杉(*Abies firma*), 巢樹高度 18-25 cm, 巢臺離地高度 13-21 m, 巢樹坡度 31-57°(平均為 44.4°); 偶而一季構築一個以上的巢 Morimoto and Iida(1994)。鈴鹿山區的熊鷹巢樹高 13-35.6 m, 胸徑 38-103 cm, 巢離地高 9.7-30 m, 巢體大小: 100-195 × 70-130 × 10-134 cm ($n=20$)(井上剛彥等 1998)。

由獵人提供的資訊分析, 臺東大竹和金崙溪集水區的熊鷹的繁殖密度為 9.4 km²/一對, 巢間距 1.15-3.75 km (孫元勳 2007, 孫元勳 2010)。鈴鹿山日本熊鷹繁殖密度為 20.4 km²/一對, 巢間距為 1.5-5.6 km (井上剛彥等 1998); Morimoto and Iida(1992)觀察的 4 個日本熊鷹巢位間距為 3.7-5.3 km(平均 4.6 km)。

受訪獵人指出, 熊鷹 1 月間開始產蛋(1 顆)、3 月孵化, 5-7 月間離巢(孫元勳 2007, 孫元勳 2010)。井上剛彥等(1998)表示, 日本熊鷹 1-2 月築巢, 3 月中下旬產卵(1 顆), 4 月下旬至 5 月上旬孵化, 孵蛋期約 42 天, 7 月中旬至 8 月上旬離巢, 育雛期約 80 天。日本熊鷹通常兩年繁殖一次, 曾經一對熊鷹於 9 年間只成功育有 5 隻離巢幼鳥(0.55 隻/年)。柏原聰和安田成夫(2004)觀察日本熊鷹 5 巢繁殖, 表示產卵期在 3 月 5-26 日, 4 月 22 日至 5 月 14 日孵化, 孵蛋期: 45-50 天, 7 月 4-28 日離巢, 育雛期在 72-78 天。此外, Morimoto and Iida(1992)發現, 小熊鷹離巢後親鳥會繼續餵食直到隔年繁殖季前且會出現驅離幼鳥行為。

六、族群分布概況

林文宏(1992)以 100 km^2 棲息一對熊鷹繁殖的密度估算全島族群至少 100 隻，此是最早的族群推估值。數年後他重新評估，全島族群可能不足 500 隻(林文宏 2004)。孫元勳(2007)以臺東縣大竹溪和金崙溪集水區的巢位密度($9.4 \text{ km}^2/\text{對}$)、成鳥海拔分布為 600-2,700 m、 9.4 km^2 方格內有超過半數的天然林組成比例等三個條件，據此推估全島熊鷹繁殖族群有 500 對之譜。

肆、工作方法及步驟

一、熊鷹族群歷史分佈回顧

園區境內熊鷹族群分布資料來自公民科學家記錄和研究者，搭配線上公開平臺 eBird Taiwan 以關鍵字或熱門鳥點了解國家公園範圍內有熊鷹記錄點位。利用 GIS 將熊鷹出現位置標記在玉山國家公園的植被圖層上，以探討不同年齡熊鷹的分布模式與原始林之關聯。這些記錄來自境內的林道(如郡大林道、楠梓仙溪林道、梅蘭林道、沙里仙溪林道、神木林道、玉山林道及埡口林道)、古道(八通關古道、關山越嶺道)、公路(南橫公路、新中橫公路)、登山步道(南一段、南二段、馬博橫斷路線)等。

二、生態習性調查

(一)捕捉繫放與追蹤

初期於南橫公路梅山口至天池段執行捕捉捕捉工作(圖 1)，中期增加塔塔加樣區。選擇展望良好處，布置食餌等待熊鷹前來(附錄 4-1)，待時機成熟後設置籠式或腳套陷阱捕捉，並在附近守候監聽陷阱啟動訊日。為防止黃喉貂(*Martes flavigula*)侵擾，以塑膠皮包覆樹幹防爬(附錄 4-2)。

捕獲熊鷹後測量其身體各部型質，跗蹠套上鋁製色環，同時以鐵氟龍細繩將 51g GSM/GPS 太陽能衛星發報器(WT-300 Eagle; Koeco, Inc.)綁在背上，該發報器重量(附錄 4-3)占熊鷹體重(1,880-2,880 g) < 3%。發報器設定在電力許可時(>3.9V)，每 1 小時取得一筆紀錄。由已知位置的 GPS 坐標顯示，發報器定位點誤差大多於 20 公尺內(圖 2)，平均

誤差為 8.1 ± 8.73 公尺($n=977$)。這型衛星發報器除了提供日期、時段(6至18時)、坐標外，另含飛行時速(km/h)、飛行高度、剩餘電力。

(二)活動範圍

衛星發報器傳送的定位點坐標將被用來計算熊鷹的活動範圍。以最小凸多邊形(Minimum convex polygon method, MCP) (Wolfe and Hayden 1996)及 CTMM Model 估計 95%、50%核心活動範圍(Anderson 1982)計算熊鷹活動範圍，以及不同性別與年齡個體的活動範圍差異；熊鷹個體的年齡判斷依換羽模式(邱嘉德，私人通訊)與陳輝勝(1990)型態描述相互對照。此外，本研究也將比較不同季節活動範圍的大小，特別是亞成鷹的活動範圍是否會因為繁殖季而有所改變。不同年齡和季節的比較，理想上至少需有 100-200 個定位點(Bekoff and Nechi 1984)。

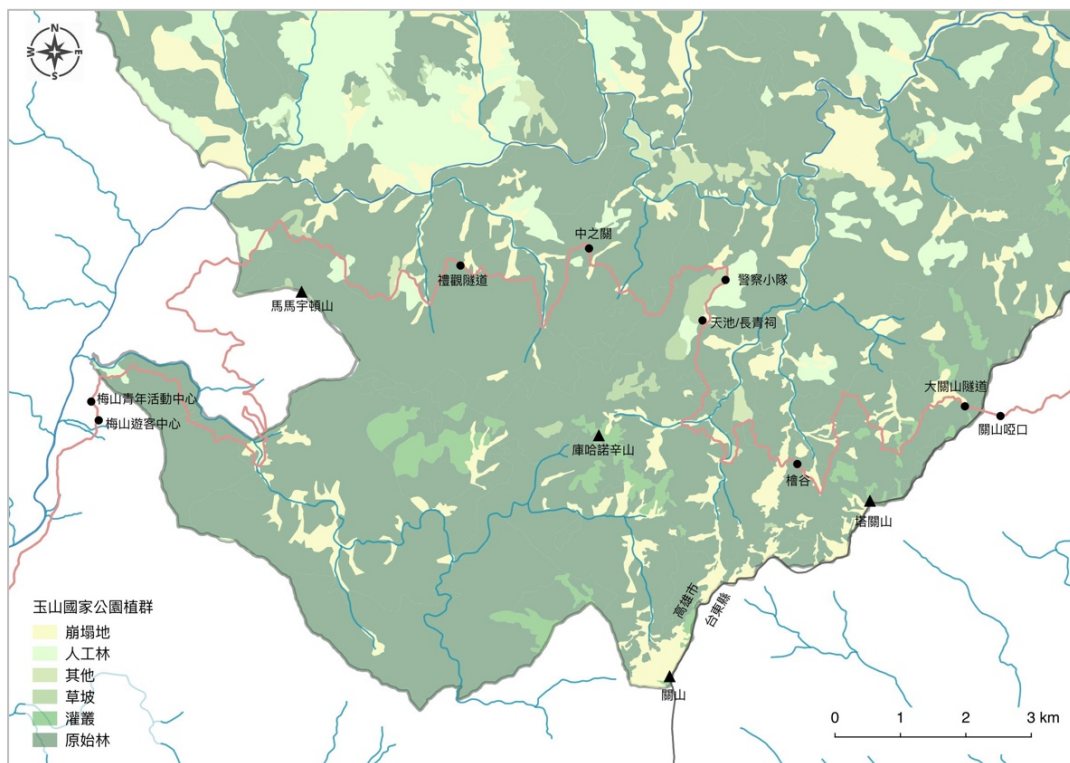


圖 1. 玉山國家公園南橫西段為熊鷹生態調查樣區。(資料來源:本研究)

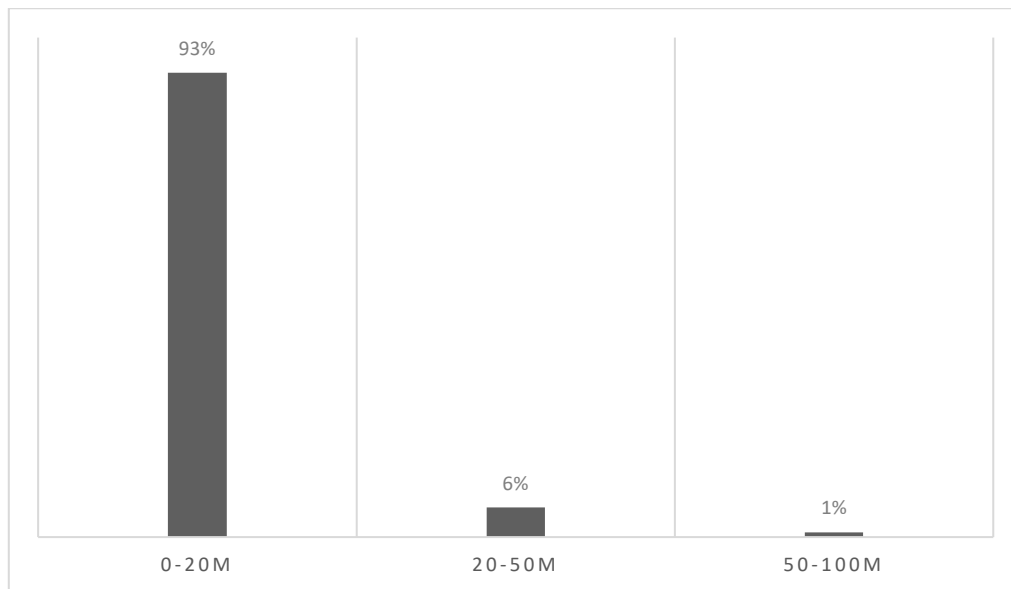


圖 2. KoEco GPS/GSM 發報器定位坐標水平距離誤差分布(n=977)。

(資料來源:本研究)

(三)活動模式

熊鷹活動的時段變化模式，以各時段的平均移動距離來表示。而各時段飛行活動的占比則以該時段出現飛行的筆數占該時段的總筆數的百分比來代表，分析時扣除雨天不活動的資料，避免造成低估。

(四)棲地利用與選擇

以 QGIS 3.12 將熊鷹定位點與套疊第三次全國森林資源調查植群圖程。活動範圍內的棲地選擇屬於第三階棲地選擇(Johnson 1980)，以活動範圍內的棲地組成當作可利用量，並計算各棲地出現的日夜間定位點占比，當作利用量，然後以適合度檢驗(Goodness of fit test)測定棲地選擇是否顯著；每隻個體個別分析。

(五)繁殖習性

三至六月間，在馬馬宇頓山至埡口的南橫公路及塔塔加地區，以雙筒和單筒望遠鏡觀察熊鷹的求偶行為、繁殖叫聲、搜鷹巢位(附錄 4-4；附錄 4-5)。若捕獲雌鳥後續將藉由衛星發報器定位找到巢位。若巢位搜尋未果，轉而在 7-12 月觀察是否有當年出生的個體現身。

三、估算國家公園熊鷹族群量

在獲得更多玉山國家公園內熊鷹成鳥的海拔分布範圍後，本研究將以兩種方式推估境內熊鷹的繁殖族群，前提是所有熊鷹成鳥出現的地點，即使只有一隻現身，都視為該區有一對熊鷹棲息。推估方式一是參考孫元勳(2007)過去對全島熊鷹族群推估使用臺東熊鷹每 9.4 km² 方格有一對熊鷹繁殖為參考，來計算玉山國家公園範圍內的方格數，每個方格須具備半數以上面積屬於原始林的條件，此推估方法的可能誤差在於臺東熊鷹的繁殖密度是否放之全島皆準。其二，若在國家公園境內有捕捉繫放成鳥，則以該成鳥之活動範圍(MCP/AKDE 95%)以估算園區內海拔 600-2700m 的原始林與人工林的熊鷹對數；以活動範圍推估繁殖族群可能產生低估，原因在於日本熊鷹的活動範圍(Morimoto and Iida 1992)如同多數猛禽(Newton 2010)，部分重疊，從另個角度來看，園區的原始林面積可能包含小片且破碎的原始林，這些可能不被熊鷹利用的繁殖棲地也被計算在面積內。

四、熊鷹及其他動物侵擾養雞戶概況

兩處部落訪查地點選在高雄市桃源區梅山里與南投縣信義鄉東埔地區。此二處先前曾有熊鷹侵擾事件發生。走訪農戶前，先請教村里長境內養雞戶數和聯絡方式，透過協助找到受訪者，以半封閉式問卷調查

(附錄 2)。農戶訪問工作會避開三至七月熊鷹繁殖季調查期間，因為這個期間工作量較重，無暇分身進行訪查事項。

伍、結果與討論

一、捕捉繫放

(一)熊鷹

自 2018 年 11 月起至 2020 年 10 月，捕捉繫放作業 126 天 350 人次。2019 年 1 月起使用 4G 簡訊自動相機輔助回報，設定拍攝時間由上午 6 點自下午 18 時止，縮時攝影以每小時為單位拍攝一張相片回傳。自動相機相機工作時數累計為 24,696 小時。2018 年 11 月至 2020 年期間於南橫公路沿線：梅山口(2 處)、禮觀(1 處)、120K 邊坡整治(1 處)、中之關(3 處)、天池(1 處)、檜谷(2 處)以及 139K (1 處)共計 11 處設置陷阱平誘引熊鷹。

2019 年 7 月起陸續於塔塔加地區增設 3 組陷阱平臺，分屬於：大鐵杉(1 處)、麟趾山至鹿林山步道沿線(1 處)及楠溪林道(1 處)。礙於塔塔加地區交通距離長，活餌補給等工作需拉長天數。研究者將 4G 自動相機改以外接電模組以延長相機工作時數，同時在網路訊號不良處如：楠溪林道，架設強波器以提升網路接收效率。並在陷阱邊架設 PC 水管製飼料桶供給活餌。然而，嘗試誘引結果不彰，3 組陷阱均未有熊鷹造訪，活餌大多無法忍受高海拔溫差相繼死亡，同時基於人力需求與補給線過長，目前已關閉塔塔加所有陷阱。未來仍須另外評估陷阱架設位置與補給策略。

迄今僅有 4 組陷阱成功誘引，分別為梅山里農地陷阱及中之關 3 組陷阱。梅山村農地陷阱在計畫執行前 2018 年 3 月就已先行啟動，捕捉初期曾有 1 隻亞成鷹前來造訪，但捕捉未果，期間曾嘗試設置走入式陷阱，後成效不彰後拆除。捕捉期間，多處陷阱頻繁遭黃喉貂和黃鼠狼侵擾或連續性降雨等因素而關閉或撤消陷阱，為提升捕捉效率，研究團隊於 2019 年 1 月起於陷阱旁設置 4G 簡訊紅外線自動相機，同時透過簡訊回傳的相片作為個體辨識之參考。設置於中之關區域 3 組陷阱在研究期間均有穩定熊鷹個體前來造訪，透過自動相機相片推測有 3-4 隻不同個體。

2019 至 2020 年間陷阱接連遭遇黃鼠狼、黃喉貂和臺灣黑熊(*Ursus thibetanus formosanus*)騷擾，加高陷阱高度，適度修剪植物側枝，並在平臺下方包覆軟質塑膠墊片等防禦設施方才杜絕黃喉貂頻繁騷擾。然而，研究期間共有兩組陷阱遭臺灣黑熊騷擾，天池陷阱是首次有黑熊侵擾的陷阱，但並未捕捉到黑熊造訪陷阱的畫面，2020 年 10 月初再次記錄臺灣黑熊前來騷擾陷阱(中之關)，透過簡訊相機回傳影像顯示，黑熊於上午 8 點首度造訪，在當日傍晚再訪，爬上陷阱拖走活餌，於隔日清晨再度出現陷阱前撿拾殘骸(附錄 4-45、4-46)。期間，另有褐林鴉(*Strix leptogrammica*)、鳳頭蒼鷹騷擾一次。

截至目前為止，研究者分別於 2019 年 9 月 29 日(附錄 4-15~17)與 2020 年 6 月 10 日(附錄 4-42~44)各捕獲 1 隻熊鷹。兩隻個體在左腳跗蹠繫有藍色與白色金屬環，接著背負 51 克的 GSM/GPS 太陽能發報器(發報器編號：1931、1930)(附錄 4-3)。經由體色與換羽模式研判兩隻個體

分別為第 3 曆年(亞成鳥)與第 6 曆年(成鳥) (邱嘉德，私人通訊)。兩個體體重均達 3,100 g、3600 g(含食物重量)，依據孫元勳(2007)研究結果公母鳥體重有顯著差異，由此判斷兩者均為雌鳥 (附錄 4-52)。

(二)林鵰幼鳥

此外，本研究於 2020 年 3 月中旬在南橫公路進行熊鷹沿線調查期間，意外在禮觀段尋獲一對林鵰。透過行為模式觀察後赫然發現該林鵰正在繁殖，朝體構築於公路邊坡下的五葉松上，且巢內育有 1 隻 10-14 日齡大的雛鳥。林鵰在繁殖期間公母鳥分工明確，為典型男主外，女主內的分工模式。在觀察期間母鵰主要負責呵護雛鵰外，巢內的警戒與防禦工作皆是以母鵰為主。此外，母鵰會不時補充新鮮綠巢材回巢內，也會時常發出巢邊鳴叫呼喚公鵰攜帶獵物回巢。而公鵰除了在巢區邊緣守護外，狩獵育雛的工作在繁殖初期幾乎都由公鵰負責。

而在時間與天氣因素許可下，研究團隊在 5 月 8 日首度下切至巢樹，並成功繫放幼鵰(體重為 1,550 g)，同時安裝太陽能衛星發報器(發報器編號：1926)於背上(附錄 4-34、4-35)。個體於 5 月 24 日首次跳巢(約 62 天)，短暫逗留後又隨即回巢。直到 6 月 17 日才飛離巢樹(約 85 天)，開始探索巢區周邊的環境。

二、活動範圍

(一)亞成熊鷹(1931)

現年 4 曆年，追蹤時間在 2019 年 9 月 29 日至 2020 年 10 月 31 日 (378409 天)，累計 2,066 個點位(表一)。活動範圍涵蓋園區內，如關山、埡口等區域，及外圍如高雄市那瑪夏區、桃源區、嘉義縣阿里山鄉等偏遠山區。以最小凸多邊形(MCP)估計總活動範圍為 424.43 km²，以核心法估計活動範圍各為(AKDE95%)159 km² 與(AKDE50%) 18 km² (圖 3)。

1931 活動範圍在季節上有明顯差異，以最小凸多邊形(MCP)估算，顯示冬季>秋季>夏季>春季(表二)。以活動熱區來看，秋季主要於嘉義阿里山鄉山區和玉穗舊社一帶有較長時間的探索外，其他季節多以梅山村與獅子尾山等區域活動(圖 5)。1931 冬季活動範圍較大可能和冬季消耗較多能量，需要更多獵捕活動有關。日本熊鷹幼鳥離巢後的 2-3 年內仍會耗費就多的時間在親鳥領域周遭逗留(井上剛彥等 1998, Iida 2003)；白肩鵟(*Aquila heliaca*)與鵟(*Buteo buteo*)亦是如此，播遷後的年輕個體歷經一段探索旅程後，常會於繁殖季期間遊蕩回到出生地周邊，與食物資源和對環境熟悉度有關(Gonzalez et al., 2016)。由此推測，1931 核心活動範圍縮小和逗留在親鳥領域周遭有關。此外，繁殖期間熊鷹會開始出現強烈驅敵行為，尤其是陌生個體在繁殖巢區附近活動，領域行為更為明顯。推測 1931 在此刻選擇回到容忍度較高的親鳥領域周邊徘徊；換言之，1931 的出生地並非原先認為在捕捉地中之關，而是更外側的梅山獅子尾山一帶。

表一、熊鷹與林鵰幼鳥各時段定位點數

時段(hr)	1930	1931	1926
6	142	134	134
7	141	133	120
8	142	133	124
9	142	150	126
10	141	147	122
11	142	159	128
12	141	192	131
13	142	184	130
14	141	182	126
15	139	173	135
16	140	165	135
17	142	164	127
18	142	150	138
合計	1837	2066	1676

表二、亞成熊鷹(1931)逐月活動範圍(km²)

年	季節	月分	定位點數	MCP (km ²)
2019	秋	10	258	163.6
		11	62	89.5
	冬	12	146	184.5
春		1	143	117.4
	2	212	128.6	
	3	364	10.3	
	4	266	12.6	
	5	199	46.9	
2020	夏	6	124	62.3
		7	77	31
		8	65	61.2
	秋	9	98	120.6

(二)熊鷹(1930)

這隻是第6曆年個體，追蹤始於2020年6月11日至10月31日(141天)，累計達1,837個定位點(表一)。繫放後迄今，活動範圍與亞成熊鷹(1931)相比明顯小很多，穩定於南橫公路中之關段以下山麓越過荖濃溪至對岸山谷間活動。活動範圍(MCP)為13 km²，以核心活動範圍(AKDE)估算後分別為8.5 km² (AKDE 95%) 和2.3 km² (AKDE 50%) (圖4)。由此推測1930已有地盤，其中又以臺21線中之關段，相對海拔1,800公尺以下區域為其主要領域。最小凸多邊形受兩次遠離領域定位點影響，推測為追擊入侵個體或其他物種所致。

體型略大於本島熊鷹的日本熊鷹，活動範圍可達14.8 km² (Morimoto and Iida 1992)。1930的活動範圍是過去藤枝、臺東熊鷹的兩倍多(孫元勳 2007)。過去無線電追蹤技術所能收集的定位較少，追蹤結果可能會低估活動範圍。山崎亨(2005)指出，綜觀巢區、幼鳥播遷前活動範圍與獵場等因子，一對日本熊鷹在繁殖期間所需的活動範圍需達11.7 km²，核心活動範圍為5.6 km²，而1930的活動範圍與之較相近。陳恩理(2019)執行熊鷹長期監測計畫中於臺南、高雄、屏東和臺東等區域調查結果顯示，臺東為四個行政區內熊鷹記錄筆數最多的樣區。此外，受訪鳥友普遍認為，花東區域的熊鷹族群量應多於西部地區。推測臺東地區熊鷹繁殖領域可能因族群量影響受到壓縮。此外，東部山勢陡峭險峻，繁殖鳥領域也可能跨越多個海拔區間，領域呈現垂直分佈，使活動範圍較小。

此外，1930 的活動範圍橫跨荖濃溪溪谷明顯與過去研究明顯不同，孫元勳(2007)於臺東追蹤結果顯示，成年熊鷹領域多僅局限於集水區內支流谷地。是否屬東西部差異則需尚待日後探究。

(三)林鵬(1926)

離巢後大部分的時間多待在巢區內的山谷間活動，此時母鵬也會開始投入覓食餵食幼鵬。離巢後 1.5 個月，1926 即隨著親鳥離開巢區，往外 2 公里處活動，推測為親鳥狩獵場域。而離巢後兩個月幼鵬即出現三次長距離的探索飛行。分別為 2020 年 8 月 13 日、2020 年 9 月 23 日、2020 年 10 月 5 日，三次的探索飛行均往梅山口方向，最遠一次探索飛行為 2020 年 8 月 13 日，最遠定位點來到梅蘭村，距離巢樹超過 5 公里(圖 6)。

追蹤至 11 月，共記錄 1,964 個定位點，以最小凸多邊形估計活動範圍為 29 km²，AKDE 95% 估計核心活動範圍為 5.5 km²。而透過逐月活動範圍顯示，1926 在 6 月離巢後主要多以巢區周邊活動；7 月便會離開原本的巢區，且有較長距離的移動，此時活動範圍呈現狹長狀；8 月，活動範圍多以獵場周邊為主，偶會返回巢區，且出現探索式的飛行；9 月活動範圍略往西邊移動，且有更多次的探索飛行；10 月起活動範圍幾乎移出巢區，且利用高比例的人為活動區域；11 月持續往西側探索，同時仍於農墾與森林交界處活動(圖 7)。

一般認為大型猛禽幼鳥在離巢有較長的依賴期。透過本研究結果，林鵬明顯與熊鷹的模式截然不同，林鵬幼鳥在離巢後兩個月即出現較遠

程的探索飛行，此行為與金鵑幼鳥的播遷模式較為類似(Weston 2014)。而就目前追蹤資料結果，林鵑幼鳥開始偏離巢區，選擇待在距巢區 2-3 公里外親鳥核心領域邊緣，研究者推測應於親鳥的獵場活動。而藉由其他鳥友在北部山區長期的觀察心得，親鳥會在 10-11 月間開始出現驅趕幼鵑的行為，又以對雄性林鵑最明顯(李友源，私人通訊)。本研究追蹤林鵑幼鳥迄今仍尚未有播遷跡象，尚待日後持續追蹤佐證。

將本研究所有追蹤個體合併後發現，熊鷹和林鵑幼鳥的活動範圍僅少部份重疊，另透過定位點也發現熊鷹和林鵑會巧妙的避開彼此間的領域範圍。以亞成熊鷹(1931)為例，圖 8 顯示 1931 活動範圍雖然涵蓋熊鷹成鳥(1930)與林鵑(1926)的活動範圍，但 1931 定位點顯示在移動期間多沿著山脊稜線移動，且巧妙地避開熊鷹與林鵑的活動範圍，此現象與日本熊鷹研究結果相似。山崎亨(2005)指出，相鄰的成年日本熊鷹其活動範圍彼此略為重疊，而個體在移動時會遊走在彼此領域重疊處，避開其他個體的核心領域，圖中白圈框起來的山谷，1931 少去，是確定有熊鷹成鳥盤據之處，其他未提到的地方是否為有熊鷹繁殖地盤，有待驗證。

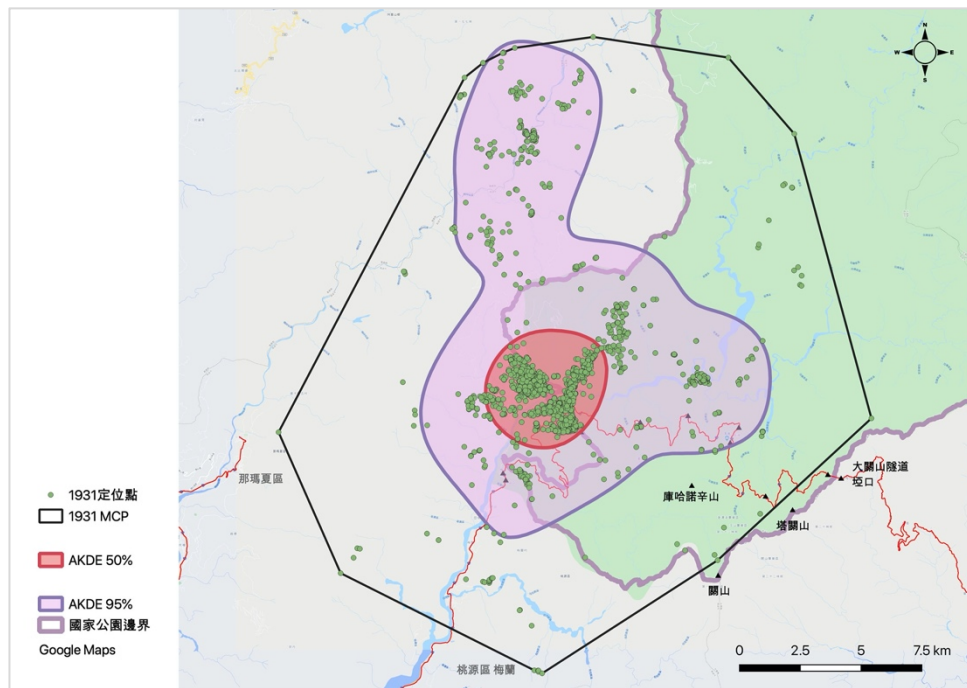


圖 3. 亞成熊鷹(1931)的活動範圍(MCP)和核心活動範圍(AKDE 50%、95%)。追蹤日期:2019 年 9 月 29 日至 2020 年 9 月 30 日 (資料來源:本研究)

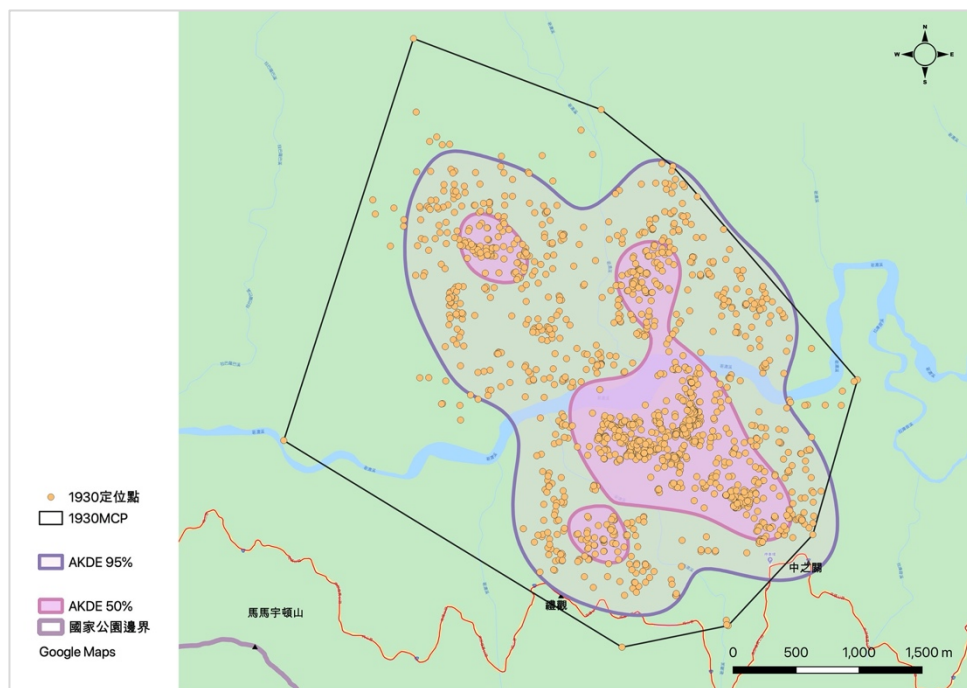


圖 4. 熊鷹(1930)的活動範圍(MCP)和核心活動範圍(AKDE 50%、95%)。追蹤日期:2020 年 6 月 11 日至 2020 年 10 月 12 日 (資料來源:本研究)

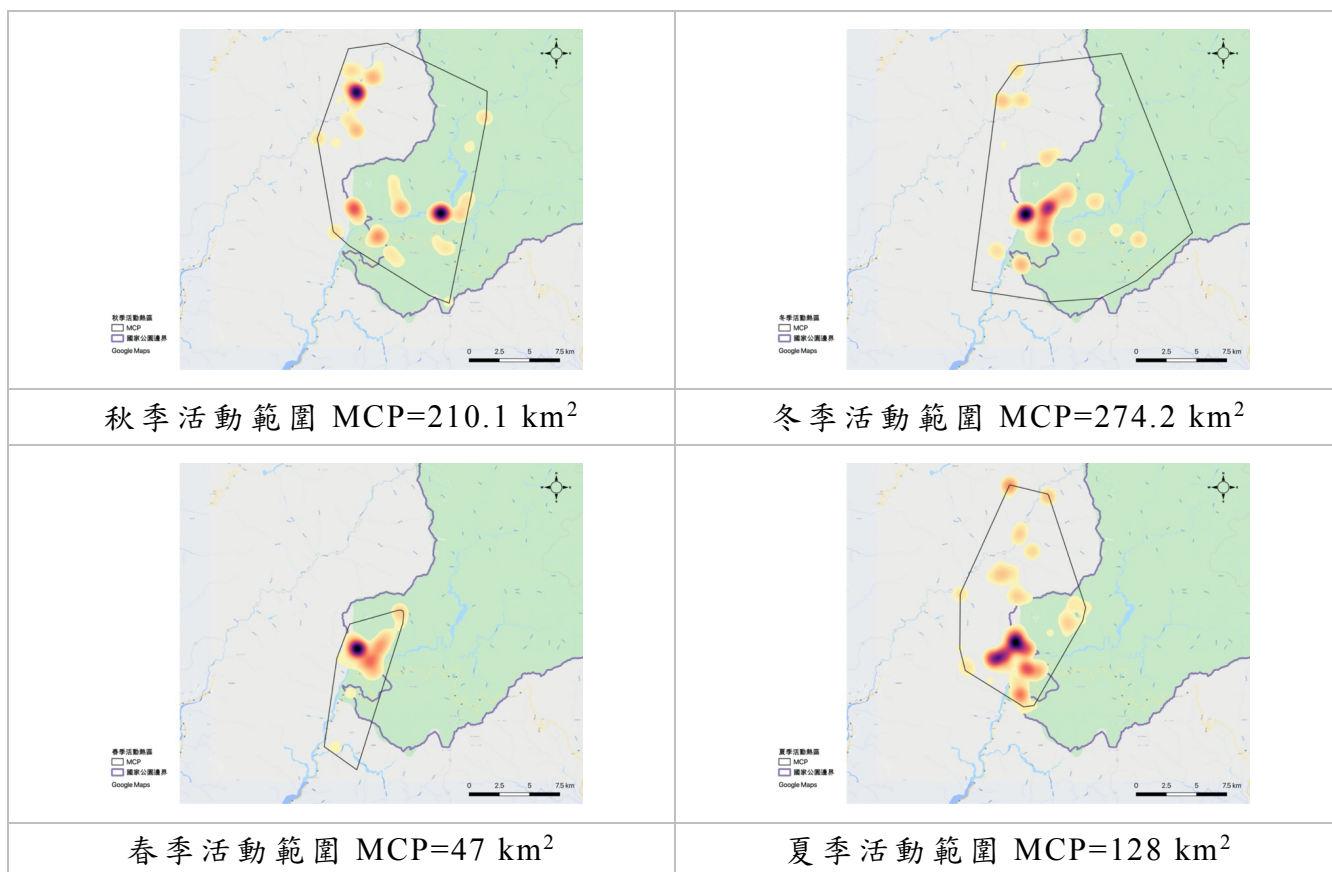


圖 5. 亞成熊鷹(1931)四季活動範圍變化。追蹤日期:2019 年 9 月 29 日至 2020 年 9 月 30 日 (資料來源:本研究)

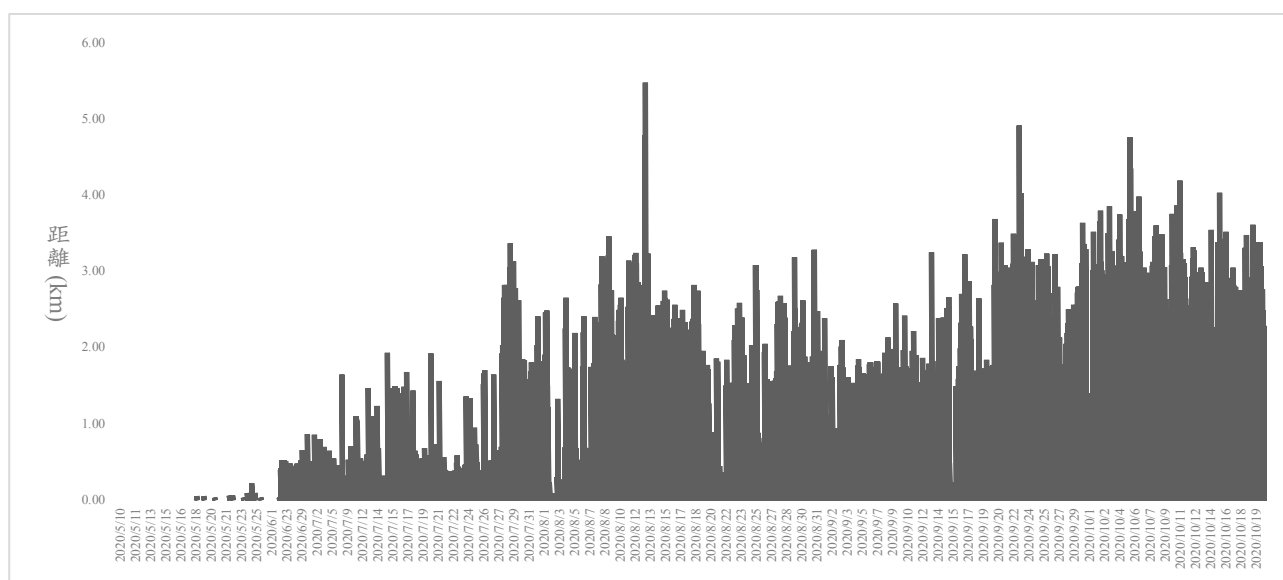
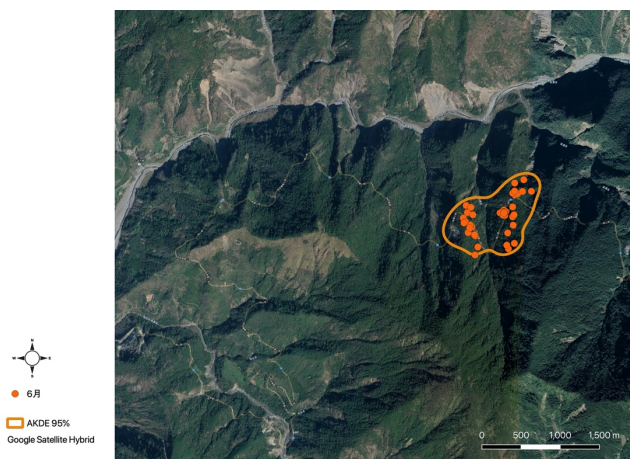
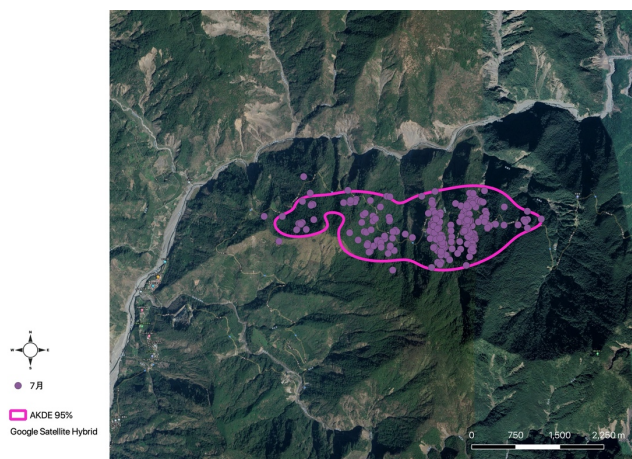


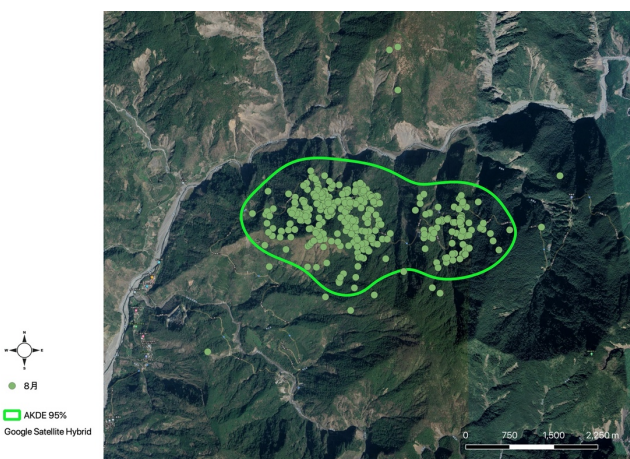
圖 6. 南橫林鵰幼鳥離巢後移動距離之日變化



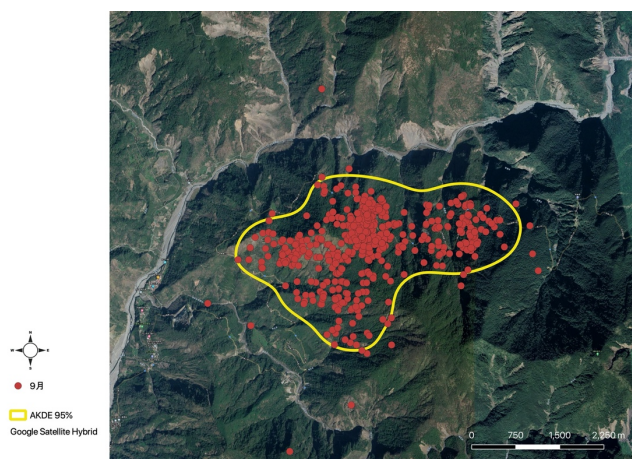
6 月核心活動範圍



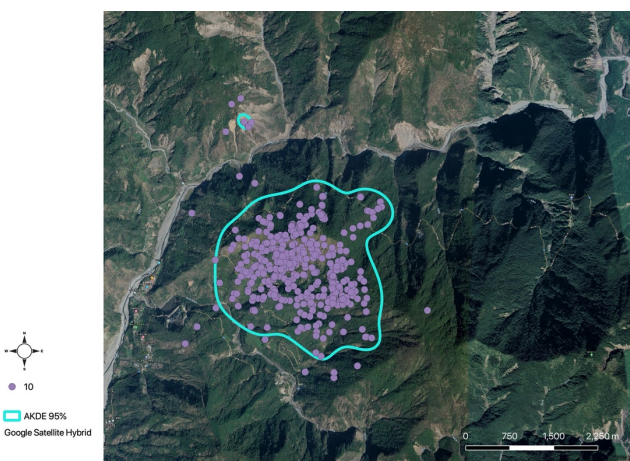
7 月核心活動範圍



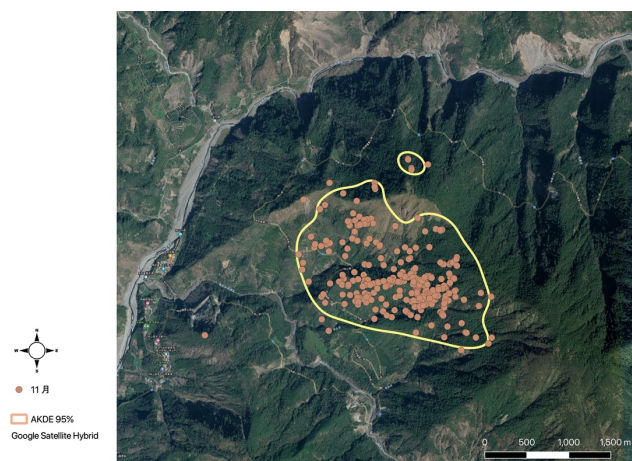
8 月核心活動範圍



9 月核心活動範圍



10 月核心活動範圍



11 月核心活動範圍

圖 7. 南橫林鵑幼鳥各月核心活動範圍變化(資料來源：本研究)

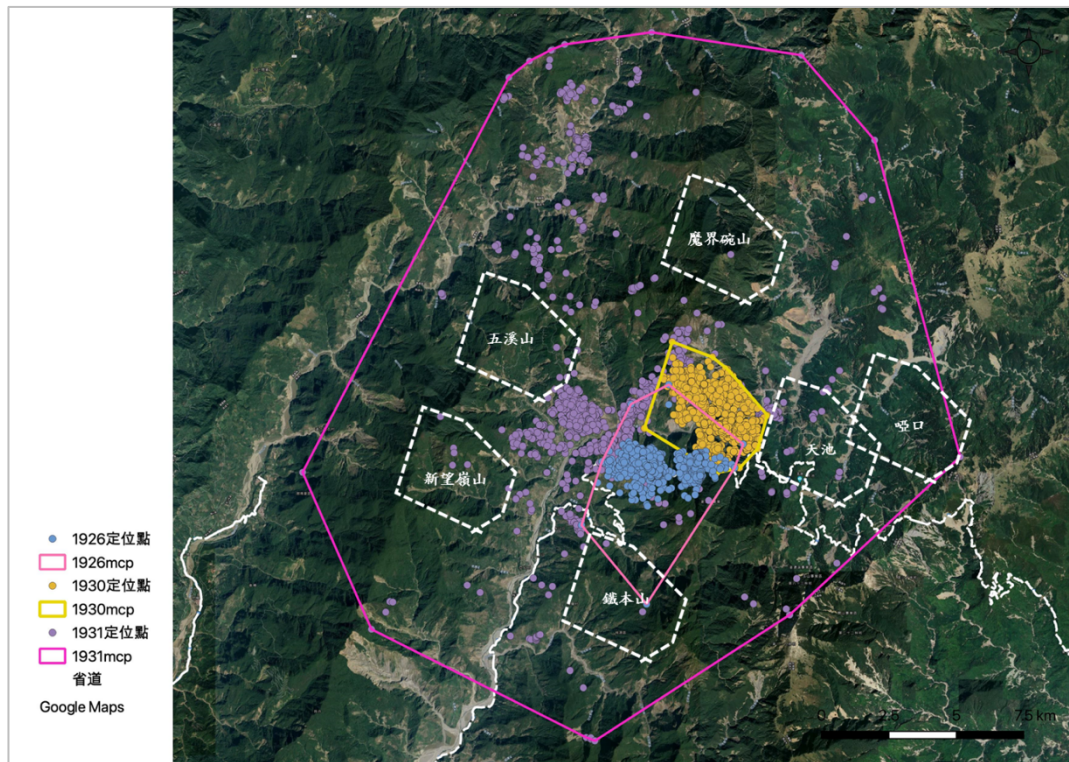


圖 8. 亞成熊鷹(1931)、熊鷹(1930)和林鵬幼鳥(1926)的活動範圍分布情形，白圈可能是 1931 可能避開的已知熊鷹地盤
(資料來源：本研究)。

三、活動模式

(一)亞成熊鷹(1931)

1931 自 2019 年 9 月 29 日捕捉繫放後，已有一年的追蹤資料，且仍持續有訊號回傳，但透定位點回傳發現，發報器在 2020 年夏季電力呈現低點，且個體長期活動於訊號薄弱的山區，使定位品質較差。檢視日間活動呈現鐘型分佈，個體每日移動距離在日出後逐時上升，並在 10-11 時達最高峰，平均每小時位移達 0.9 km，接著逐時遞減(圖 9)。

四季活動模式上略顯不同，1931 在春季和冬季活動模式較相近，但春季的平均移動距離較冬季少。兩季皆無明顯活動高峰，活動時段較

分散，多於 11-15 時間。夏季活動模式呈不規則起伏，活動高峰在正午 11-12 時後逐時遞減。有別於其他三季，1931 在夏季入夜前(18 時)仍有明顯的活動，推測與夏季日照時間較長有關。秋季呈典型鐘型分佈，活動高峰一樣落在 10-11 時，且有較長的移動距離，後逐時遞減(圖 10)。現場觀察發現，南橫公路通常於上午 7、8 時太陽會逐漸露出中央山脈山脊，上午 10 時以後陽光才大致照射到山谷的西面坡，開始凝聚旺盛的上升氣流。Henty (1977)表示，西班牙海岸的觀察顯示，三月間 9-13 時是天空猛禽最多的時間，但是他提到山區的情形可能不同，但沒說明時間會提早或延後。

(二)熊鷹(1930)

第六曆年成鳥，在 2020 年 6 月 11 日捕捉繫放後迄今 5 個月。目前為止其發報器充電效率與定位訊號皆較未建立領域飄移不定的亞成鳥(1931)來得更佳。其活動模式與 1931 相似屬鐘型分佈，在上午 8 時起即會有明顯的活動，活動高峰落在 10 時至 12 時間，午後逐時減少至入夜(圖 9)。與過去研究結果相符，孫元勳等(2010)指出熊鷹通常自日出後活動模式逐時遞增，並於中午前後達高峰後逐時遞減，入夜前偶會有微幅的活動，推測為飛抵夜棲點前最後移動。

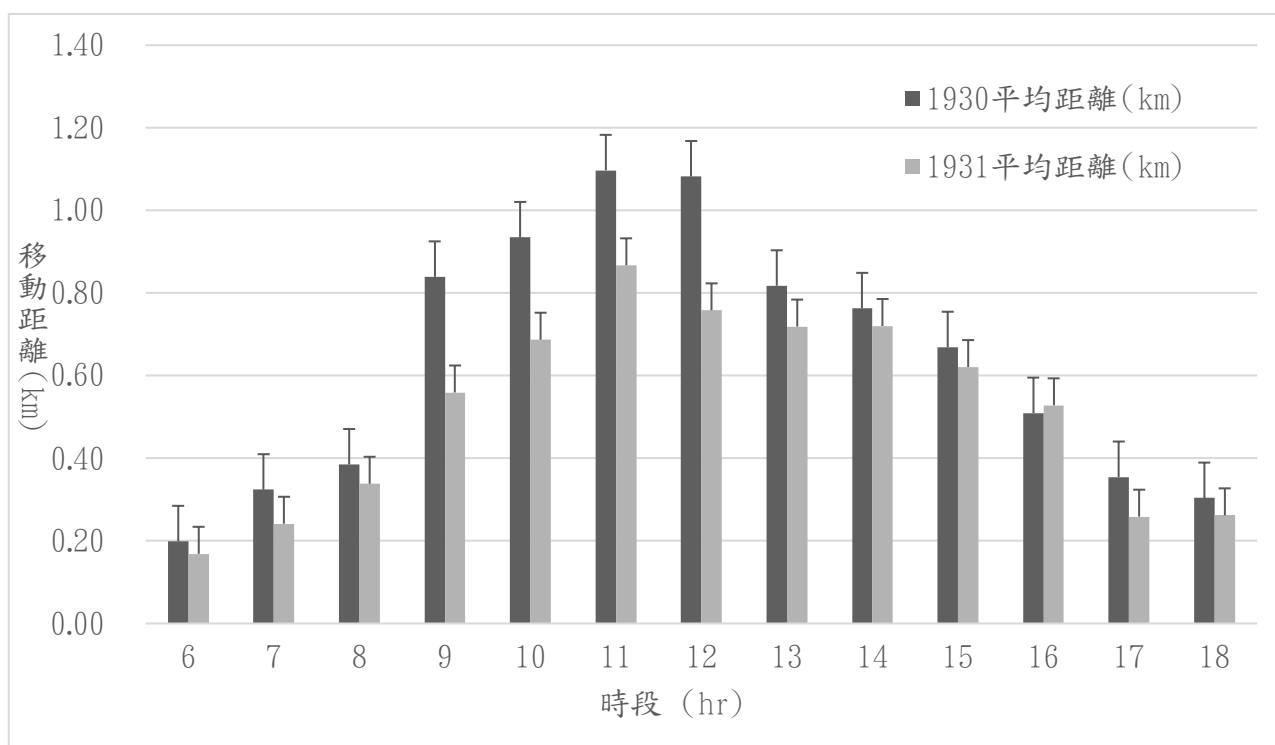


圖 9.熊鷹(1930)和亞成熊鷹(1931)之活動模式。以每時段的平均位移距離為活動指數。追蹤日期:2019 年 9 月 29 日至 2020 年 9 月 30 日。圖中的縱線為 1 個標準差(資料來源:本研究)

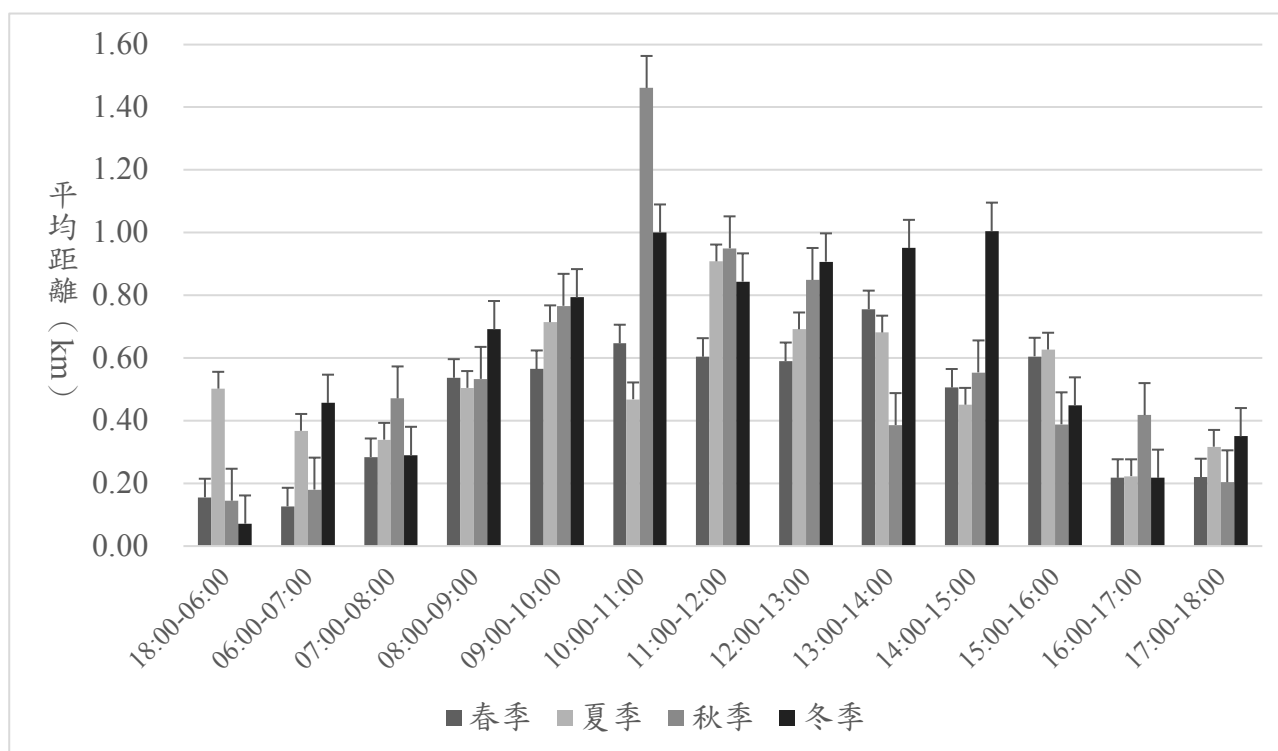


圖 10.亞成熊鷹(1931)活動模式之季變化。以每時段的平均位移距離為活動指數。追蹤日期:2019 年 9 月 29 日至 2020 年 9 月 30 日。圖中的縱線為 1 個標準差(資料來源:本研究)

(三)南橫公路開放對熊鷹活動的影響

上述熊鷹的活動模式乃包含覓食、避敵等位移行為。如果僅以熊鷹造訪陷阱取食的時段來分析，可以發現熊鷹的捕食活動模式與位移活動模式略有不同。比方說，在南橫尚未開放之前（2020 年 1 月 13 日起開放梅山口至天池路段），人為活動較少，我們發現中之關熊鷹(4 隻個體)尋覓並獵捕活餌的時間最早在 10 時，不過通常 13-17 時是熊鷹捕獲獵物的時機，然而熊鷹在捕獲獵物後，通常會回頭取食殘骸，再度走訪 1-6 天，且除了下午時段外，有時在隔 1-2 天的清晨就會前來取食殘骸(圖 11 a)。

遊客活動會影響熊鷹獵捕節奏。南橫公路於 2020 年 1 月 13 日有條件開通，允許遊客 8 時入山，但是 15 時前須離開梅山口管制站。南橫開放期間，我們發現中之關的熊鷹(3 隻不同個體)造訪陷阱的時間會避開遊客活動(圖 11 b)。何錦尚(2007)以目視觀察法，另針對人口密度、人為活動與距離道路等因子進行分析指出，調查樣距道路越近則熊鷹出現頻度越低，而在人口密度越高處亦得到相同的結果。顯示熊鷹對於人為活動相當敏感。

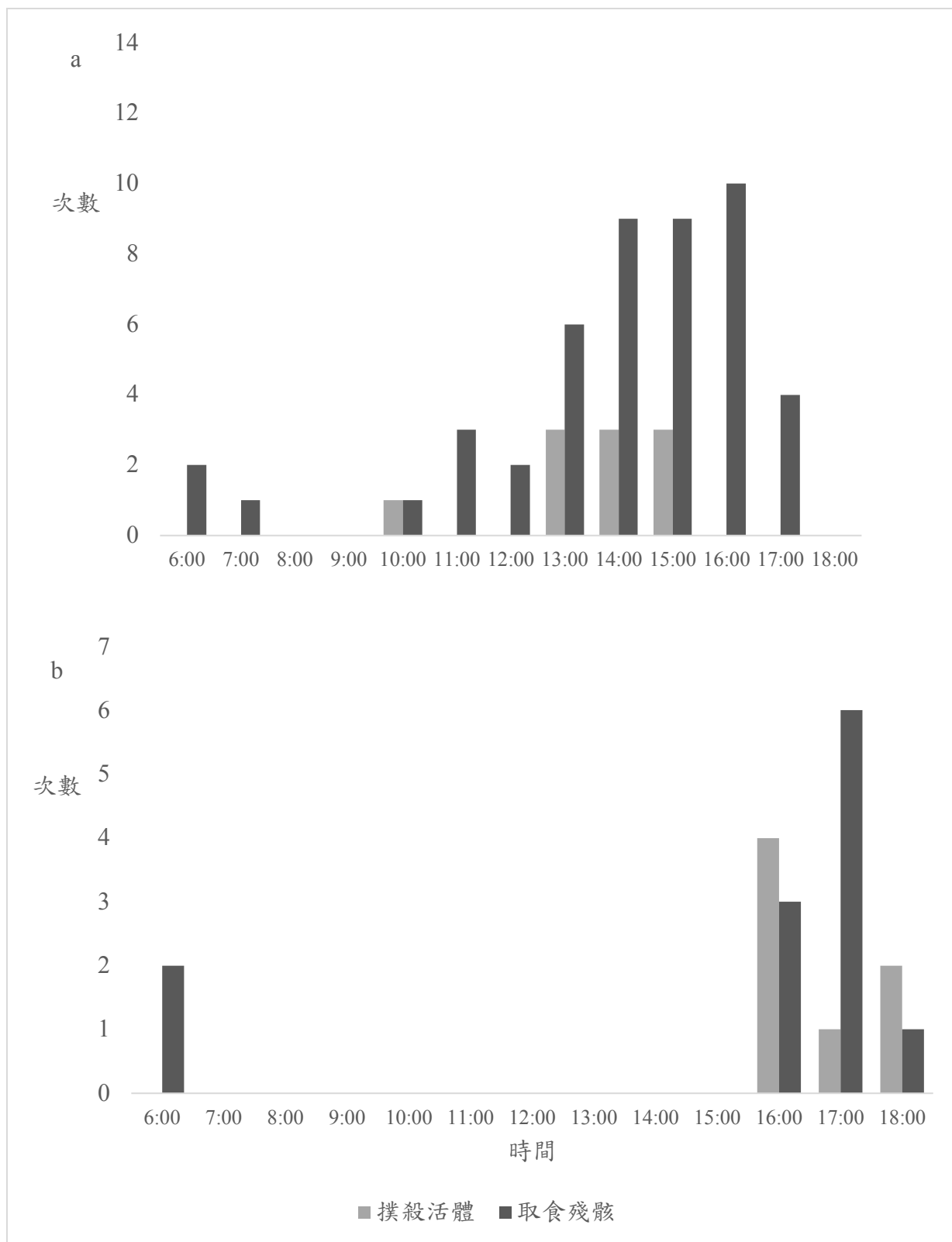


圖 11.南橫開放前(a)與開放後(b)，熊鷹獵捕活餌與取食殘骸的時段分布 (資料來源:本研究)。

四、飛行模式與飛行速度

(一)熊鷹(1930、1931)

熊鷹如多數猛禽般為埋伏型獵者(Sit-and-wait hunter)(Yamazaki 2010)。而熊鷹在清早出外巡航至入夜前飛到夜棲地，這之間會花上多少時間在空中飛行，此處由每小時系統性取樣得到解答。透過定位資訊中速度欄位中，排除雨天與發報器速度定位誤差後(0-2km/hr)，再個別進行運算。結果顯示 1931 收到的 1,805 筆紀錄裏，總共出現 125 筆飛行(6.93%)，出現在 9-18 時，各時段出現飛行的占比介於 0-14%之間(圖 12)。以 6.93%的飛行占比換算 12 小時白晝，顯示其在一天滯空 52 分鐘。

而 1930 各時段筆數相近，1,594 筆紀錄裏有 102 筆飛行記錄(6.39%)，換算 12 小時白晝，估計一天滯空 49.8 分鐘。1930 飛行最早始於清晨 6 時，然而 7 至 8 時間飛行次數最少。飛行記錄與 1931 相比更為分散，而在上午 10 時一直到下午 15 時的飛行佔比最高(圖 12)。

本研究與國內外研究結果相仿，同時也符合對過去對熊鷹的習性與認知。以日本熊鷹為例，個體飛行時間與透過目視觀察時間比率僅占 1.2%，顯示日本熊鷹鮮少有長距離飛行且常倚靠樹林邊緣移動(森本榮和飯田知彥 1992)。在臺灣，熊鷹偵測率也是如此僅 0.35 (林思民 2020)。而本研究結果顯示，熊鷹一天當中的滯空時間僅 49-52 分鐘，且分散上午 9 時至下午 15 時等時段區間。此外，藉由本研究於楠溪林道針對可能的繁殖對進行目視觀察後發現，熊鷹在一天當中出現在空中的時間可

能更少。觀察過程中發現熊鷹更偏好在樹林間穿梭潛行，而本研究估算滯空並無法排除於森林內的飛行時間，因此對目視調查的研究者而言投資報酬率低，且需投入更多努力與資源。

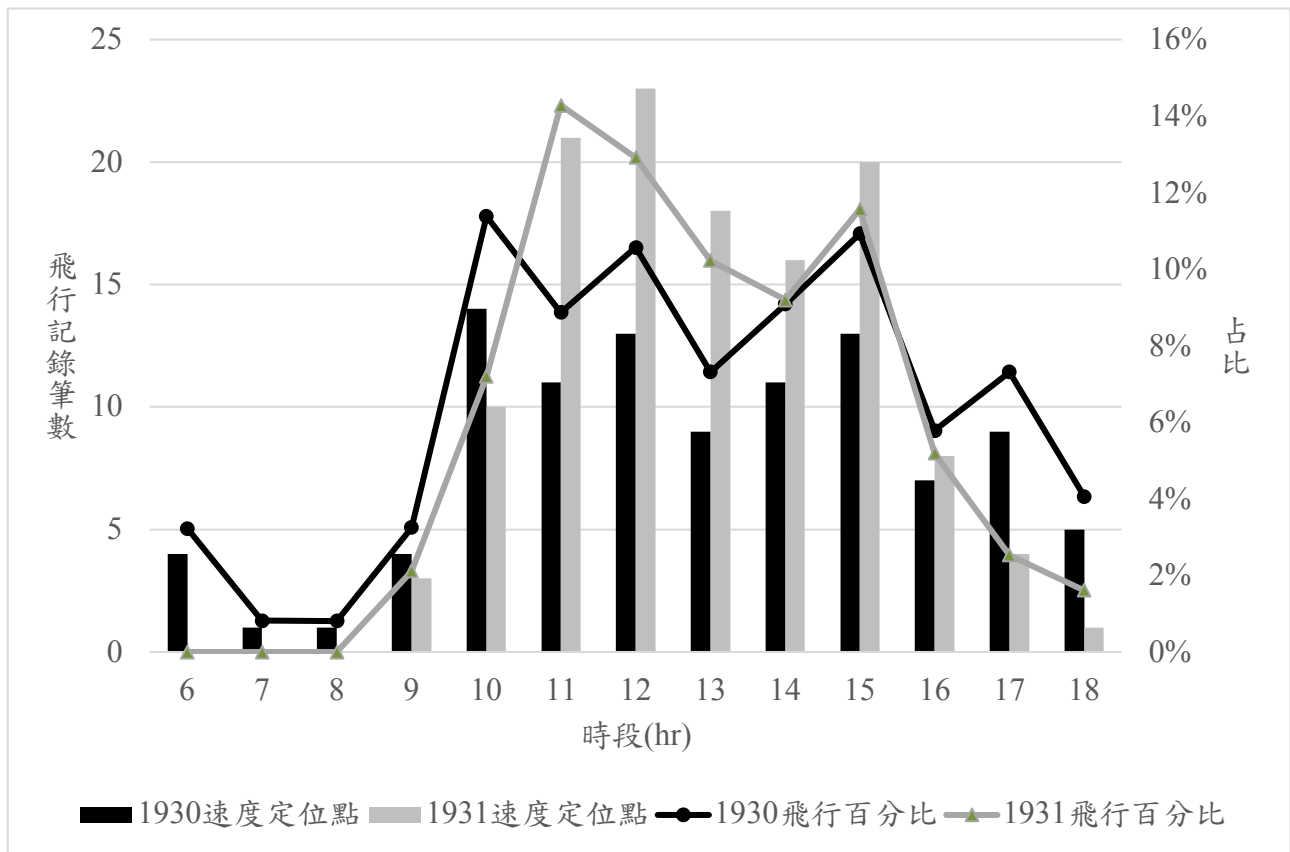


圖 12. 亞成熊鷹(1931)與熊鷹(1930)不同時段紀錄的飛行筆數和占比(資料來源:本研究)

1930 的飛行速度介於 3-83 km/hr，1931 的飛行速度則介於 10-88 km/hr。兩者平時速度均以 20-40 km/hr 最多，推測均屬平時巡弋滑翔速度，而最快時速 88 km/hr 應屬俯衝時速度(圖 13)。Spaar (1997)指出，蜂鷹(*Pernis apivorus*)等中大型猛禽的飛行模式超過 95%是採用翱翔和滑翔，振翅飛行僅占不到 5%，且體型越大者滑行速度越快，相較之下小型鷹、澤鵟、小型隼類有較高比例的振翅飛行。而結果也顯示有少數時速低於 10km/hr 的緩慢飛行記錄，推測與個體當下倚靠山谷氣流盤

旋爬升所致。1930 與 1931 的飛行時速略有差異，屏除平時巡弋之外，成鳥有較高比例的高速飛行，或許成鳥擁有更精湛的飛行技巧。

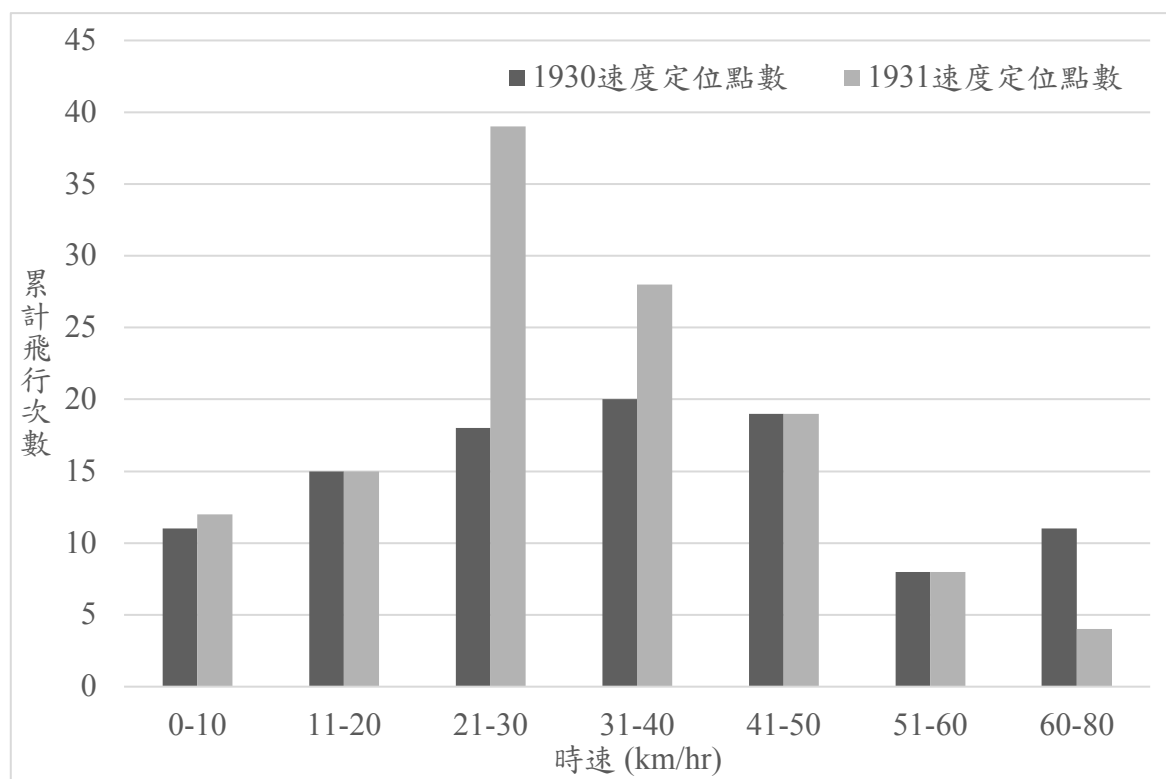


圖 13. 亞成熊鷹(1931) (125 筆紀錄)與熊鷹(1930)(84 筆紀錄)的飛行時速分布(資料來源:本研究)

(二)林鵬(1926)

透過發報器的飛行資訊顯示，幼鵬在離巢後即具備良好的飛行能力。791 個定位點中共 230 次飛行記錄(29%)，估算一天滯空時間(13 小時白晝)可達 3.8 小時(圖 14)。而林鵬的飛行模式多以飄飛巡弋為主，飛行時速介於 10-50 km/hr，平均時速 23 km/hr (圖 15)。此外，林鵬巡弋的飛行模式，最長可連續飄飛超過 1 個鐘頭，一般最常以 20-30 分鐘的連續飛行為主。林鵬幼鳥活動模式與熊鷹有明顯差異，林鵬在清晨即會有明顯的活動，並在中午前達活動高峰，中午 12 時後逐時遞減。

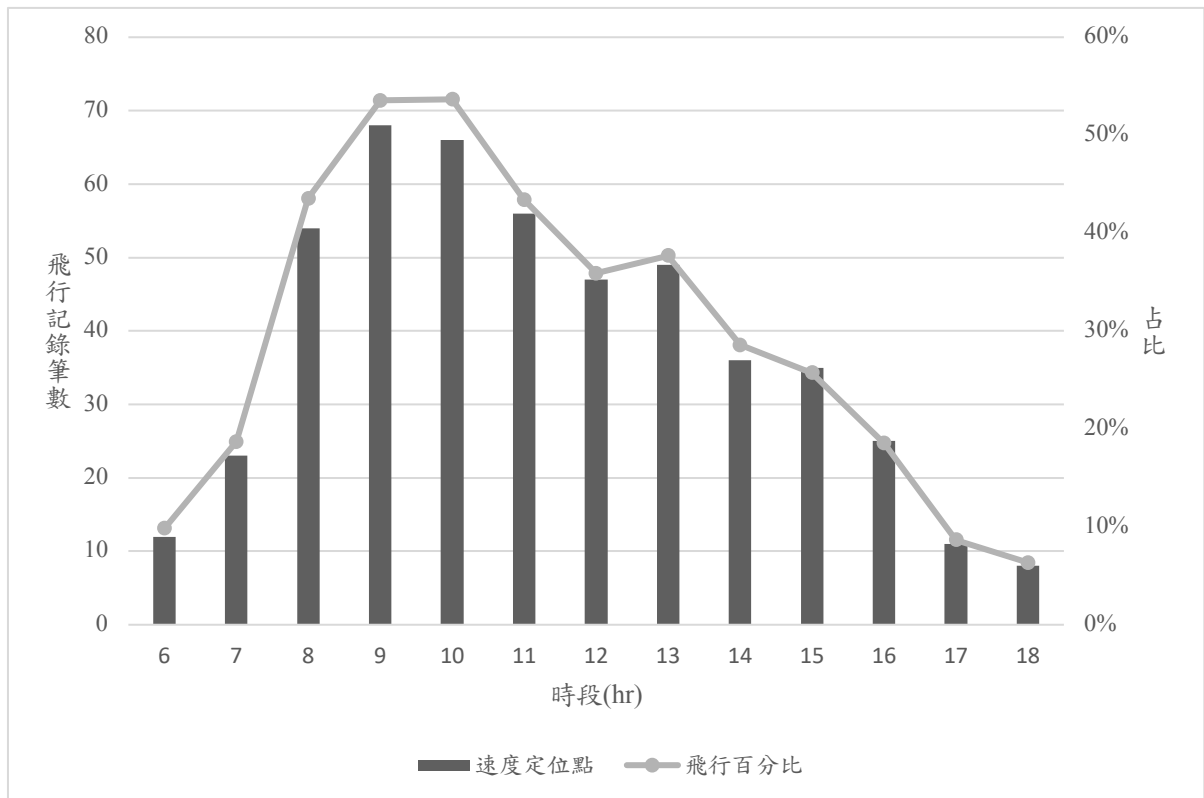


圖 14.林鵬(1926)飛行筆數和飛行次數百分比的時變化
(資料來源:本研究)。

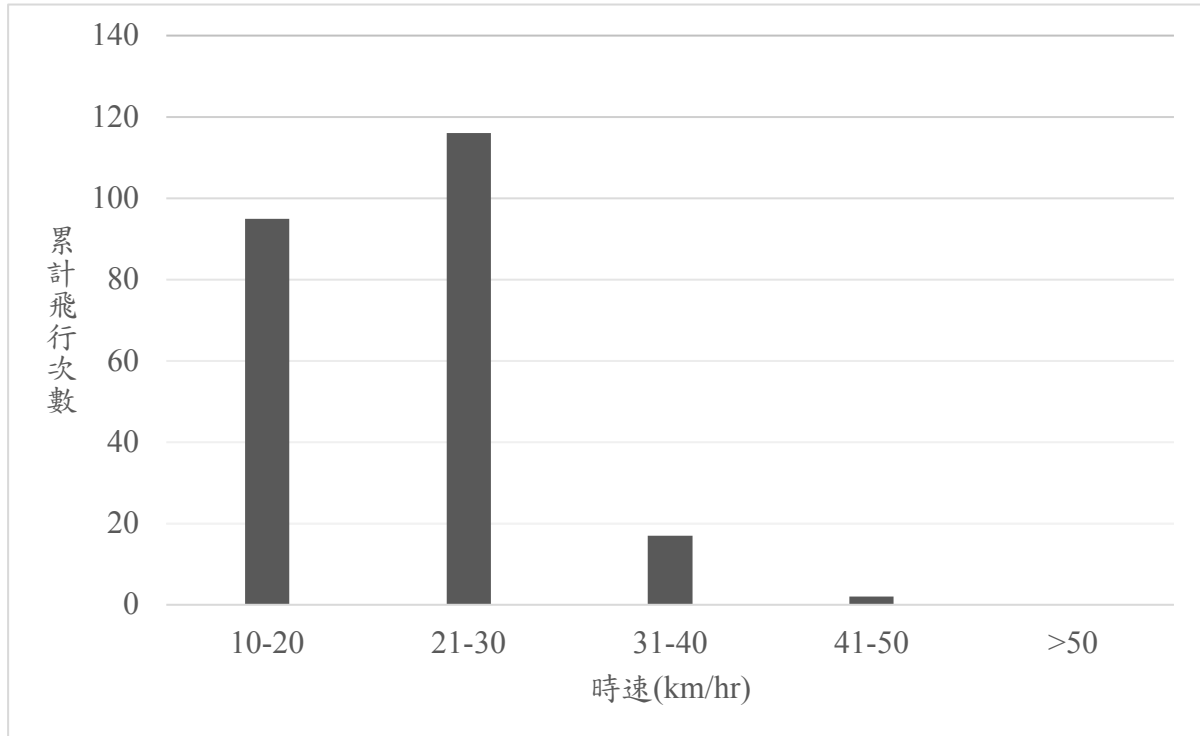


圖 15. 林鵬(1926)飛行時速分布(230 筆紀錄)(資料來源:本研究)。

五、棲地選擇

(一)熊鷹(1930、1931)

1931 和 1930 的定位點介於海拔 800-3,200 公尺，扣除飛行中定位後，兩隻個體棲息海拔皆以 1,000-2,000 公尺間為主要活動範圍，而停棲在海拔 3,000 公尺以上定位點僅 1931 有 5 筆記錄(圖 16)，而 1930 則未曾有海拔 3000 公尺以上的定位記錄。

1931 和 1930 對棲地均有選擇性(Goodness of fit test, $p < 0.01$) (圖 17、圖 18)。兩者對闊葉林有顯著選擇，其次對人工林亦是如此，且兩者均會刻意迴避針闊葉混淆林與針葉林環境。此外，無領域的 1931 會離開國家公園範圍外的其他山區環境遊蕩，甚至頻繁出現在梅山口周邊山區原住民保留地，根據研究團隊現地觀察結果，原住民保留區內仍多為未開發之天然林與部分崩塌地，另有少部分人為活動之果園與農耕地鑲嵌其中(圖 19)。顯示，無領域的年輕熊鷹個體嘗試探索無成鳥佔據的棲地，且會於利用天然林與人為開發區域邊緣活動。

而 1930 主要活動於以荖濃溪為分界的闊葉林和人工林內來回活動，偶會進入針葉林間(圖 20)。由核心活動範圍(AKDE 50%) 2.3 km² 來看個體有絕大部分時間亦都在闊葉林內活動。何錦尚(2007)指出，臺東熊鷹的海拔利用模式亦是如此。基本上高海拔地區體溫維持較不易，再者陳宛均(2018)指出，中低海拔是陸域脊椎動物的多樣性熱點所在，這表示高海拔的食物量對熊鷹而言相對不足。而年輕熊鷹個體出沒於原住民保留地，也和臺東研究結果相似，顯示在未建立領域且狩獵技巧尚未純熟的亞成個體，會嘗試接近人為活動頻繁處尋覓機會，這也是侵擾雞舍

的多數是年輕的熊鷹。此外，除闊葉林外熊鷹次要偏好於人工林活動。孫元勳等(2010)在藤枝追蹤成年熊鷹也會於人工林活動。森本榮與飯田知彥(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。而至於對針葉林、針闊混合林的低選擇性與海拔利用有直接關係。

而無論 1931 或 1930 均對夜棲地有特定偏好(Goodness of fit test, $p < 0.01$)。兩個體均對闊葉林有顯著選擇性，其次為人工林環境，鮮少夜棲在針葉林中。而在季節變化上差異不大。

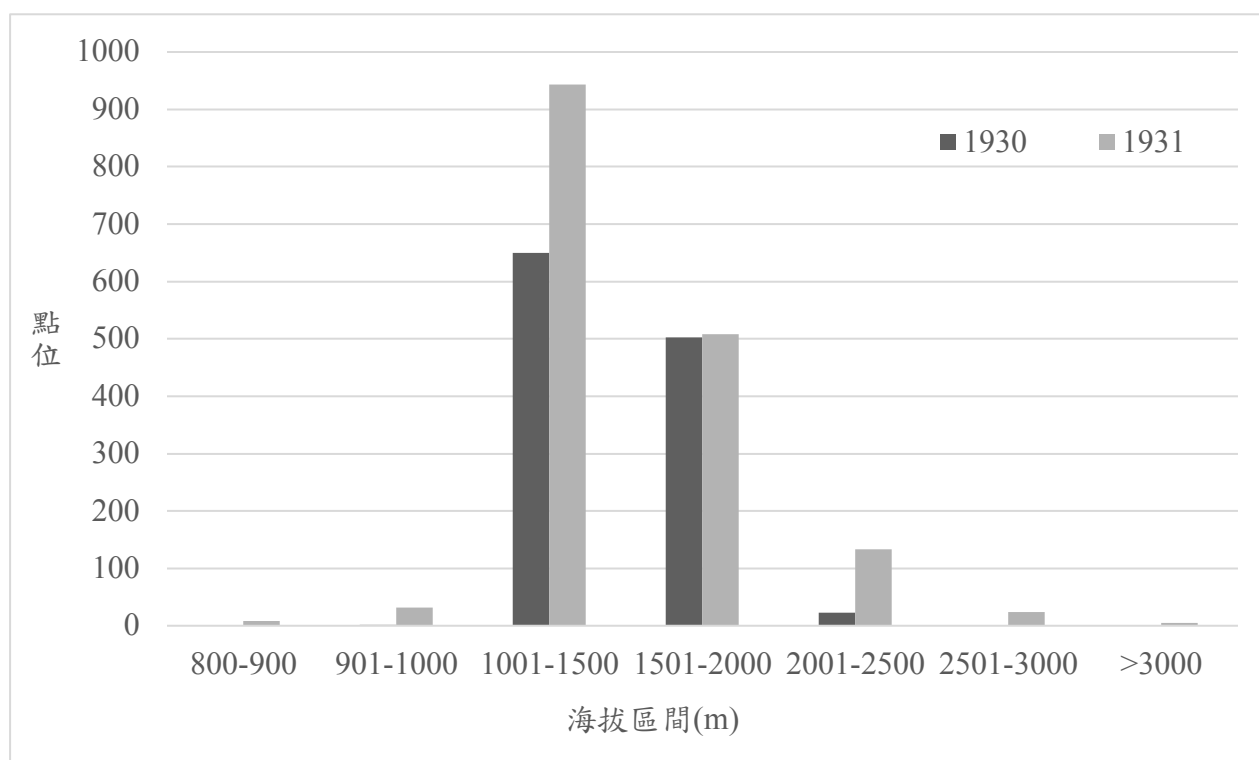


圖 16. 熊鷹 (1930)亞成熊鷹(1931)的活動海拔分布。
(資料來源:本研究)

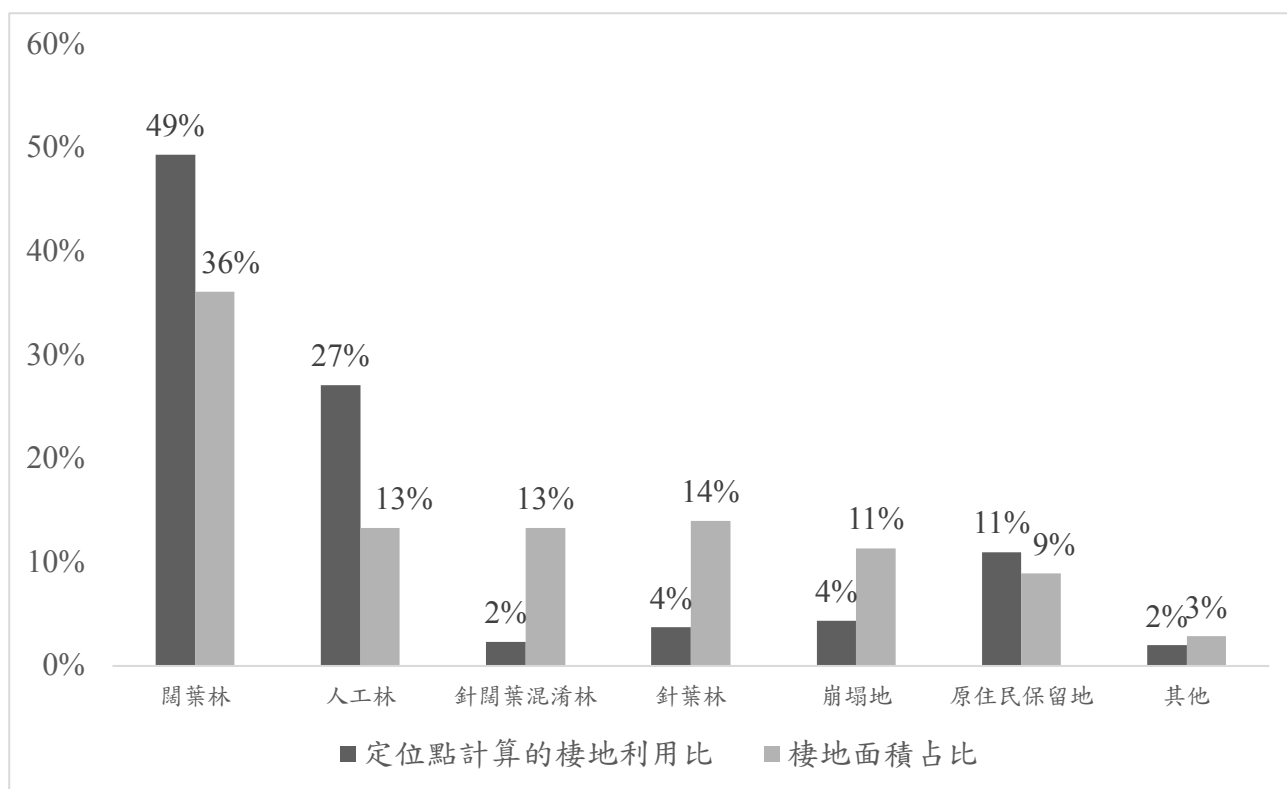


圖 17. 亞成熊鷹(1931)的活動範圍棲地組成與棲地利用比。
(資料來源:本研究)

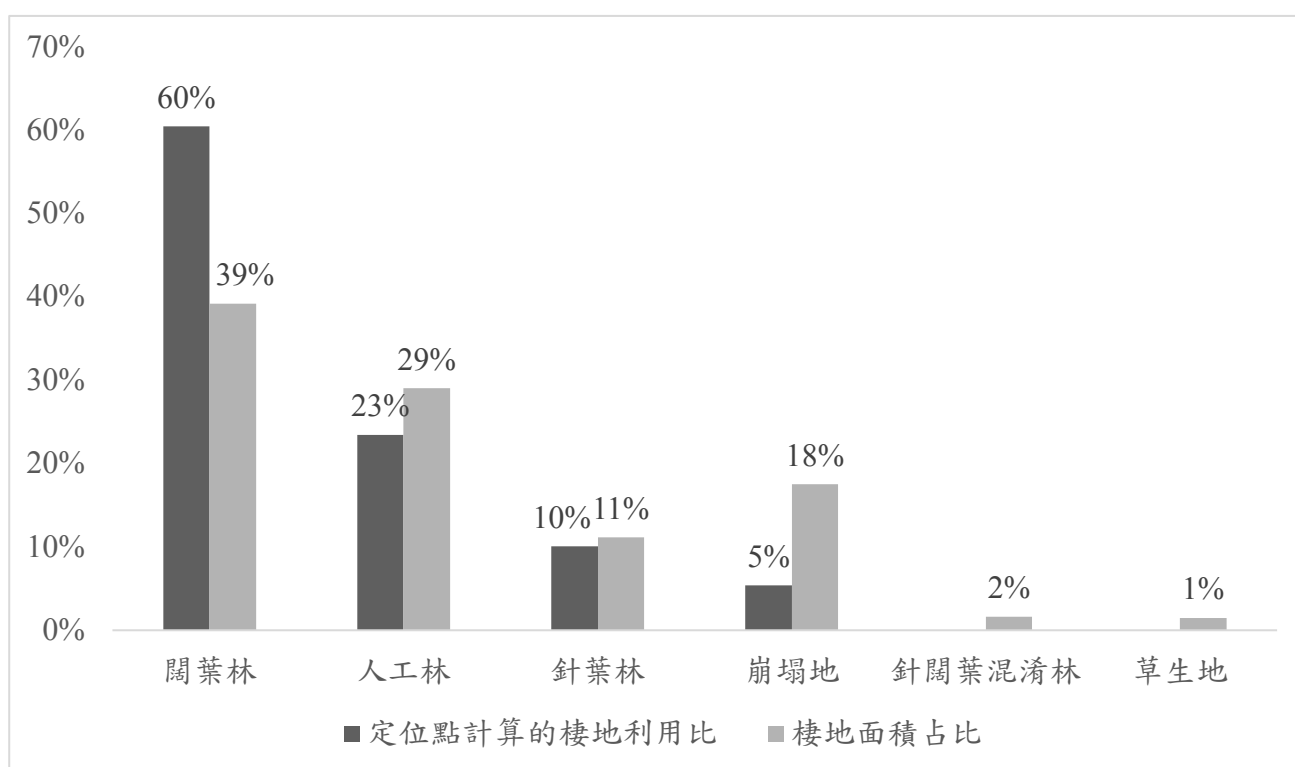


圖 18. 熊鷹(1930)的活動範圍棲地組成與棲地利用比。
(資料來源:本研究)

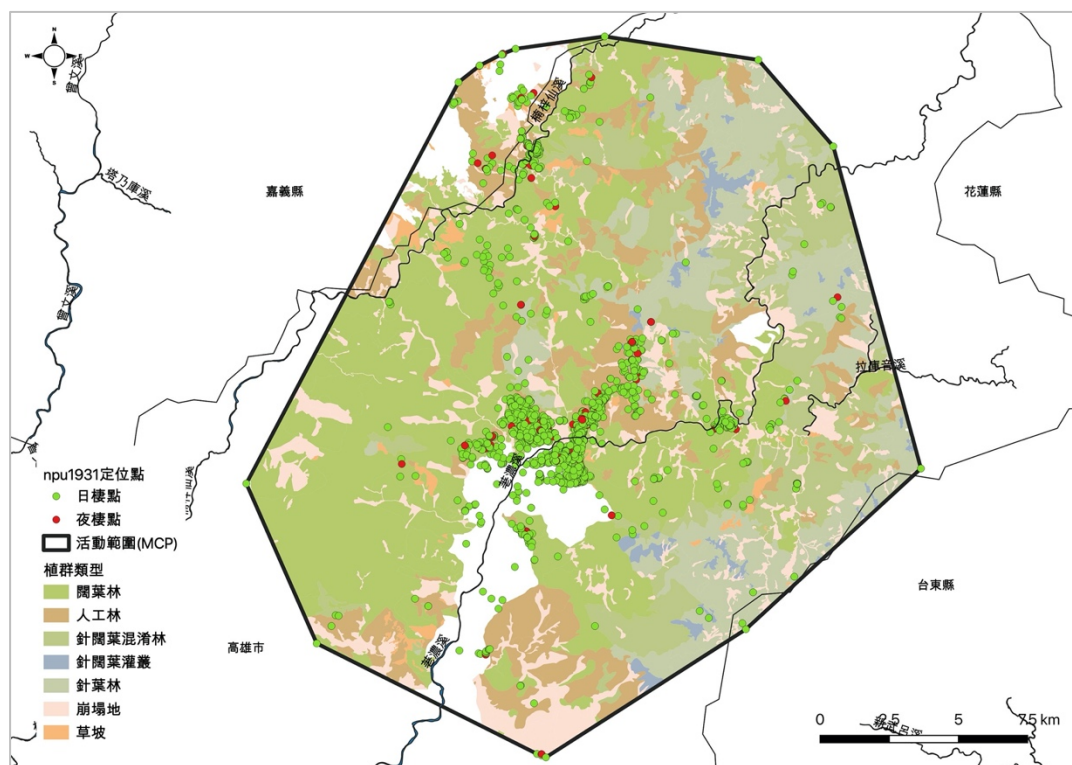


圖 19.亞成熊鷹(1931)的活動範圍內棲地組成(資料來源:本研究)

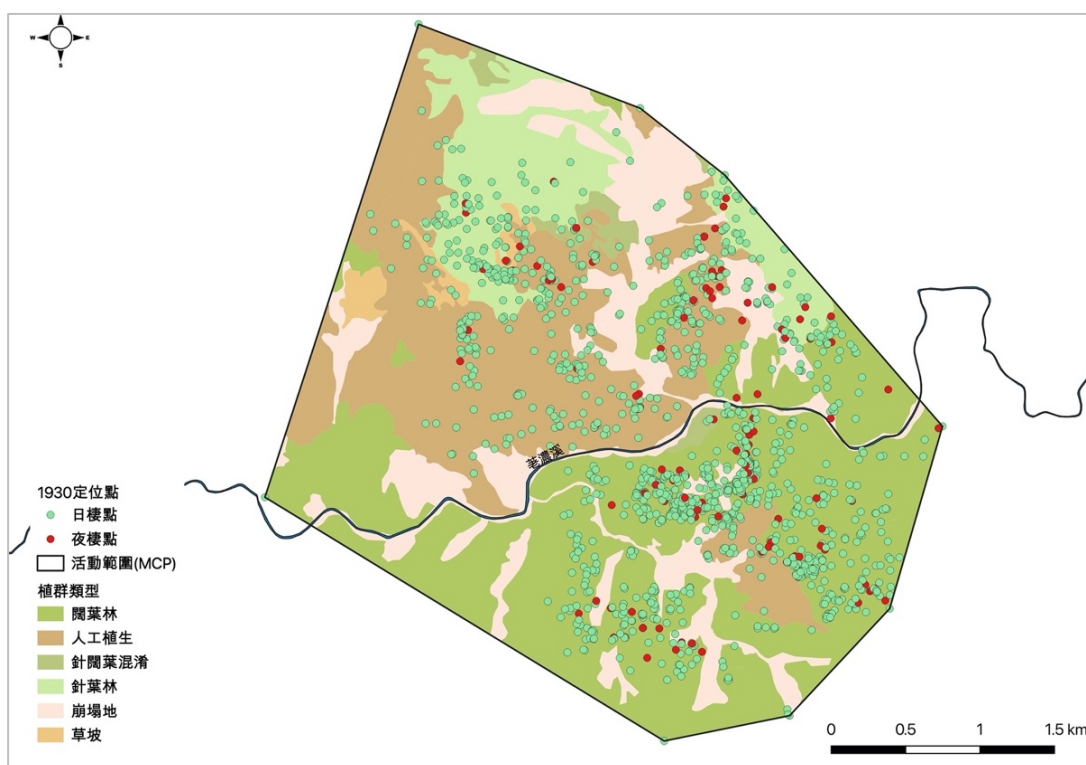


圖 20. 熊鷹(1930)活動範圍內棲地組成。(資料來源:本研究)

(二)林鵬(1926)

追蹤期間，6-9 月林鵬幼鳥主要活動於闊葉林，利用率高於預期，10-11 月大多停留在周邊農墾地活動，同樣地利用率高於預期(圖 21、22)。

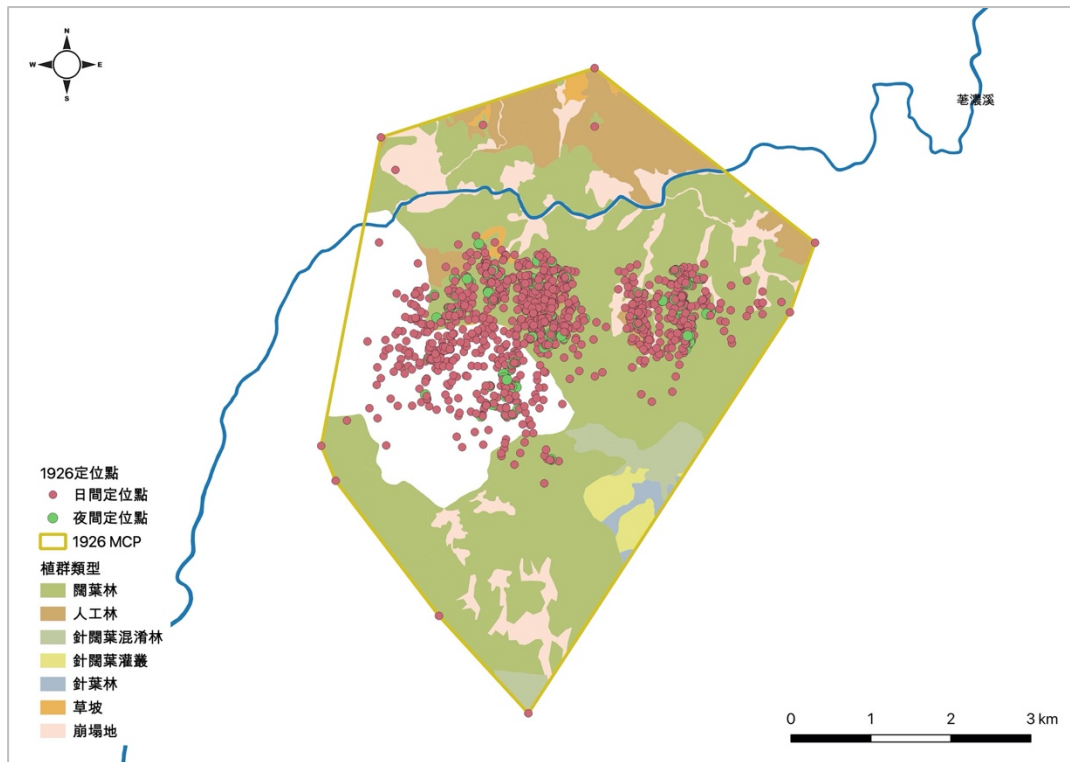


圖 21. 2020 年 6-11 月林鵬(1926)的活動範圍內的棲地組成，白色區塊是原住民保留地 (資料來源:本研究)

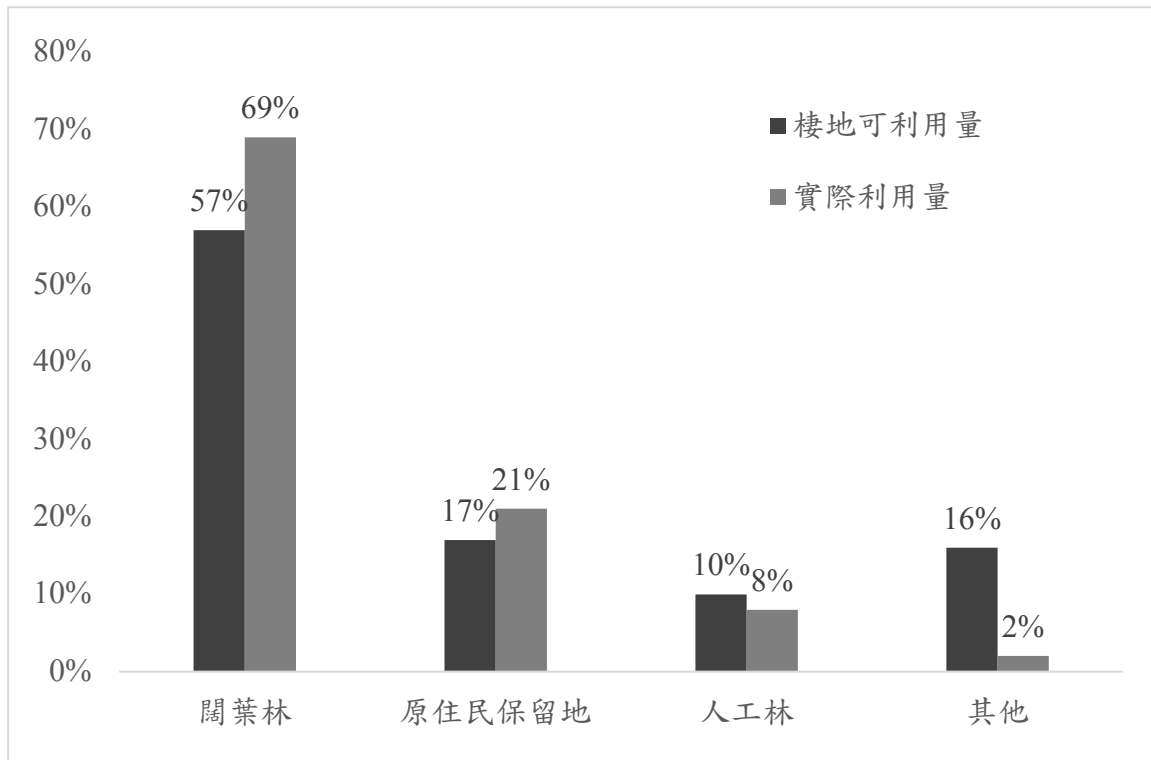


圖 22. 2020 年 6-11 月 林鵬(1926)棲地選擇(資料來源:本研究)。

六、園區熊鷹分布

(一)歷史分布

本研究利用 eBird Taiwan 網路資料庫，以熊鷹為關鍵物種，搜尋園區境內與周邊的熊鷹觀察記錄。結果顯示，自 1988 年迄今僅登錄 36 筆 46 隻次目擊(圖 23、附錄 3)。熊鷹目擊熱點主要沿道路網絡分布，又以臺 21 線新中橫公路沿線東埔、石山、鹿林山、麟趾山與塔塔加等路段較為密集，應與當地旅遊人數有關，其次零星記錄於南橫公路沿線梅山口至埡口等路段，以及八通關越嶺道。至於遠離道路網絡的觀察點較少。

本研究也嘗試搜集山友與其他研究者在園區境內活動期間的目擊記錄。熱門步道路線包括玉山群峰、南二段、南橫三星、八通關越嶺道

以及新康橫斷等，惟蒐集到的熊鷹記錄依舊不多，與網路資料庫搜尋結果相似。

透過訪談方式共收集到 12 筆 14 隻次，且多屬早年觀察紀錄(附錄 2)，諸如：研究員陳輝勝 1989 年於埡口林道記錄 1 隻第 4 齡熊鷹；李怡慧 1996 年於南橫檜谷記錄 1 隻熊鷹；鍾榮峰 2004 年曾於大分撞見熊鷹取食山羌(*Muntiacus reevesi*)屍體與大水窟拍攝熊鷹遨翔於箭竹(*Yushania niitakayamensis*)草坡；楊玉祥 2010 年於天池警察小隊發現熊鷹；屏科大臺灣黑熊研究者於瓦拉米及大分地區透過自動相機與定點觀察記錄熊鷹。2015 年吳禎棋分別於八通關古道樂樂山屋和大分山屋各記錄 3 隻熊鷹；本研究 2016 年於楠溪工作站記錄一隻成鳥；同年屏科大水鹿(*Rusa unicolor*)研究者裝設的自動相機拍攝到一隻一齡幼鷹降落在楠溪林道一處疑為水路泥浴的水窪地喝水；2020 年 9 月，台灣猛禽研究會研究員黃書彥於八通關大山山角點(海拔 3335 公尺)記錄兩隻亞成鳥。

海拔高度 3335 公尺的八通關大山是目前園區內熊鷹出現海拔最高點。園區內登山路線比較少見熊鷹紀錄的原因，疑與登山者對熊鷹的辨識能力不足且無望遠鏡有關。台灣猛禽研究會研究員黃書彥和王李廉(私人通訊)表示，長程縱走行程需長時間負重行走，鮮少會抬頭仰望天空，加上熊鷹出沒時間稍縱即逝，造成回報紀錄很零星。又長期執行臺灣繁殖鳥類大調查(BBS)玉山樣區負責人兼特生中心研究員柯智仁表示，繁殖鳥類調查於日出後 4 小時內完成，錯過熊鷹活動高峰，故鮮有大型猛禽紀錄。而熊鷹的繁殖棲地主要分布在中海拔山區(何錦尚 2006)，三千公尺以上的紀錄多半是藉熱氣流盤旋而上的個體，偶而才會出現。

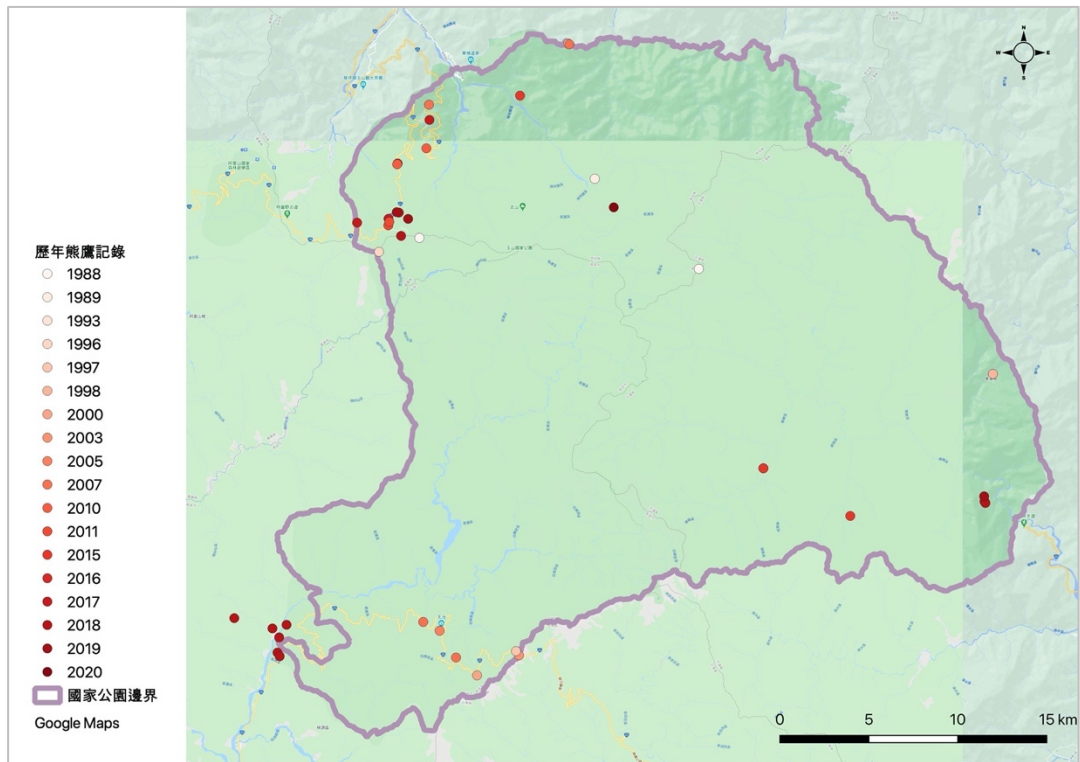


圖 23. 玉山國家公園及周邊地區熊鷹記錄點位。(資料來源:eBird Taiwan、中華鳥會、其他網頁、個人通訊)

(二)年度沿線調查結果

綜觀 2019-2020 年紀錄南橫西段梅山口至埡口、新中橫公路至塔塔加及塔塔加至楠溪林道等沿線共進行 24 次，81 天調查，記錄 22 隻熊鷹個體 39 隻次(圖 24)。在氣候相對穩定的秋、冬兩季，是熊鷹一年當中最為活躍的季節，可見展示飛行、鳴叫甚至是啣巢材等繁殖前期的行為。

研究者於南橫西段記錄 15 隻熊鷹，包含 4 對同時現身、3 隻成年個體及 4 隻亞成鳥。曾於 2019 年 11 月於梅山口遊客中心西面天空觀察到一對熊鷹有展示飛行與對爪行為，以及 1 隻二曆年熊鷹，同一月份也於道班房至禮觀路段記錄 1 隻成鳥，另於大關山隧道和埡口段記錄成鳥 1 隻。中之關段記錄 2 隻成鳥活動於山谷間。然而隨著南橫公路開通以

及天池崩壁的整修工程啟動，加上絡繹不絕的遊客，多少影響熊鷹的目擊次數。此外，2019 年繁殖失敗的天池繁殖對也在工程動土後不見蹤影，疑往溪谷活動(附錄 1)。

研究者於 2019 年 7 月起進入塔塔加地區調查，截至目前為止，已進行 10 次 33 天的定點調查，共記錄 7 隻熊鷹個體 (2 對成鳥、1 隻成鳥、1 隻亞成鳥和 1 隻年齡不詳的個體)。其中 2020 年 3 月於楠溪林道發現有熊鷹繁殖跡象，但未搜尋到巢位(附錄 1)。

2020 年 7 月，研究者首度在國家公園東部園區進行調查，於瓦拉米步道-山風 1 號吊橋處目擊兩隻熊鷹成鳥以及遠處兩隻無法辨識成幼的個體。

除研究者以外紀錄，也包含:塔塔加工作站員工、志工與其他研究者共回報 3 筆記錄---一是園區志工於新中橫公路 108.4 K 處目擊兩隻亞成鳥盤旋(附錄 4-7)，二是執行黃喉貂研究計畫的野聲生態調查公司研究員蔡幸蒨，於遊客中心後方小徑巡視陷阱途中，撞見兩隻 3-4 曆年的熊鷹於地面扭打，過程被拍攝下來(附錄 4-9)。此外，野聲生態調查公司提供長期自動相機監測資料顯示，於大鐵杉區域曾拍攝熊鷹幼鳥在林下水池飲水沐浴；再者由塔塔加工作站吳宜蓁技士於麟趾山山麓執行秋過境猛禽調查期間所目擊，時間在 2019 年 10 月 7 日上午，共紀錄 2 隻成鳥及 1 隻亞成鳥(附錄 4-10~4-12)。

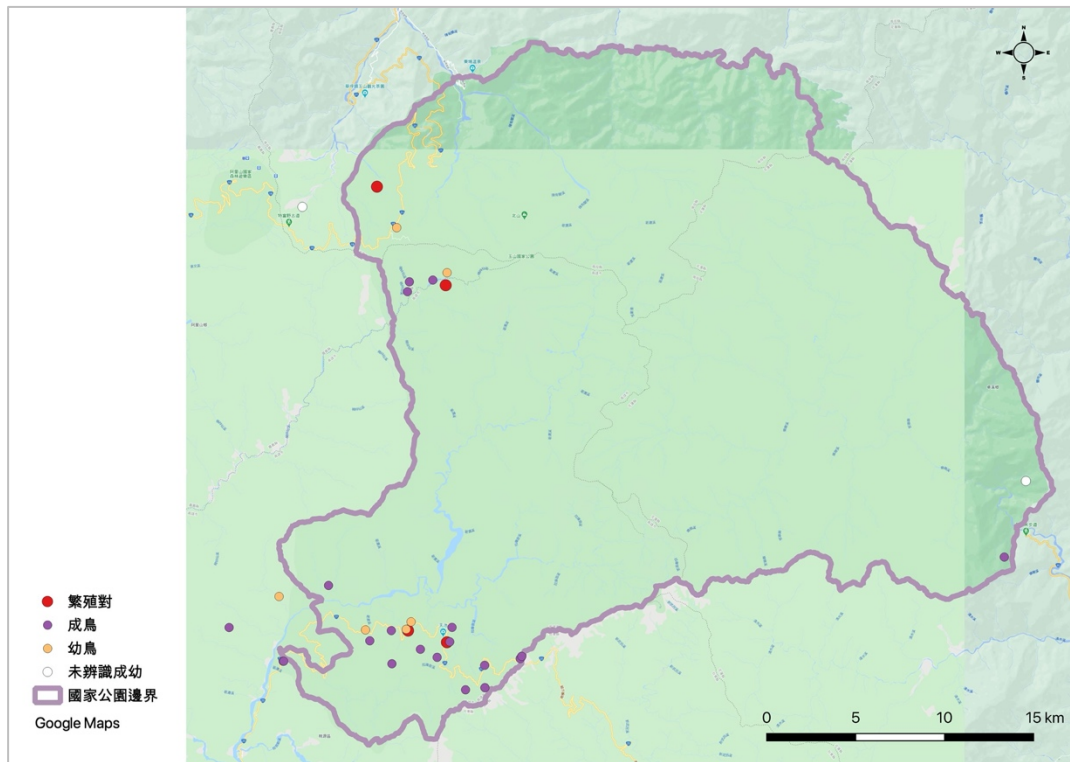


圖 24. 2019 年 1 月至 2020 年 9 月現地調查玉山國家公園熊鷹出現點位。
(資料來源:本研究)

七、園區熊鷹繁殖族群估算

(一)繁殖殖密度推估法

根據臺東熊鷹繁殖密度研究結果，每對熊鷹所需領域為 9.4 km^2 。因此，將玉山國家公園範圍以 GIS 測繪 $3 \times 3 \text{ km}$ 方格，共得 145 格，並篩選海拔分布由 600-2,700 m 間包含天然林與人工林，網格內天然林分布需占 50%，根據此條件，塞選後共得 73 個網格符合限制(圖 25)。在理想狀態下，若每方格皆有一對熊鷹佔據繁殖，估計玉山國家公園境內可能有 73 對熊鷹。

(二)活動範圍推估法

依本研究結果，南橫地區雌成鳥偏好於闊葉林與人工林活動的條件下，利用該個體最小凸多邊形活動範圍($MCP = 13 \text{ km}^2$) 以 QGIS 估算國家公園範圍內海拔 600-2700 m 區間天然林與人工林面積合計為 688 km^2 ，因此推算有 53 對熊鷹棲息；倘若以個體之核心活動範圍($AKDE 95\% = 8 \text{ km}^2$)，則估計結果為 86 對熊鷹佔據。

綜上所述，園區熊鷹繁殖對數可能介於 53-86 對。參考王克孝(2004)在臺東觀察顯示亞成體的目擊機率是成鳥的 0.34 倍，推估境內亞成鳥約有 36-58 隻，兩者的總數介於 142-230 隻。

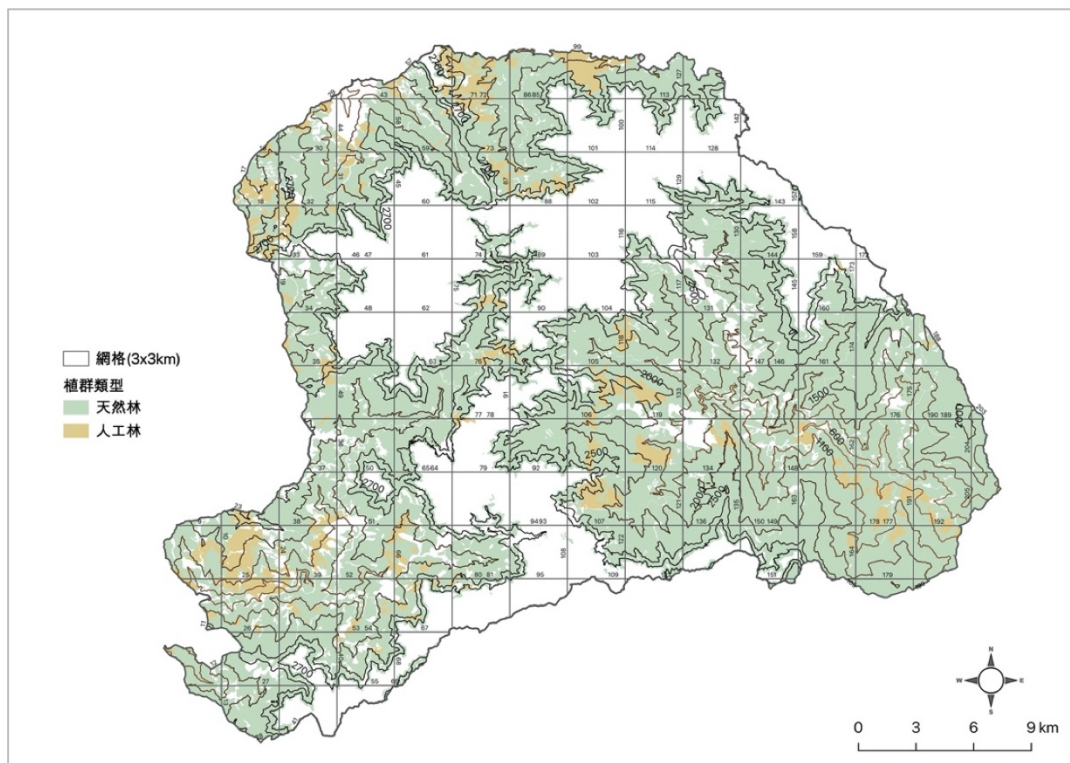


圖 25. 玉山國家公園境內熊鷹繁殖族群估算圖。(方格面積為 9 km^2)

八、熊鷹及其他動物侵擾雞舍問卷調查

2019-2020 年共完成 25 份野生動物侵擾問卷。受訪人包含 16 位女性、9 位男性，平均年齡 60 歲(28-75 歲)，圈養雞隻數量多以 20 至 40 隻不等，均以自用為主，僅兩戶有販售雞隻。

受訪人中從未遭受野生動物騷擾者占 32%；其他曾遭野生動物騷擾野生動物騷擾物種分別為：黃鼠狼(29%)、蛇類(21%)、猛禽(18%)、啮齒類(12%)、巨嘴鴉(9%)和其他(12%)(包含：臺灣獼猴、黃喉貂以及虎頭蜂)。其中，猛禽類進行細分後顯示，屬中小型猛禽的鳳頭蒼鷹是最常騷擾雞舍的物種(64%)。

除此之外，另有 8 位受訪人表示自己的雞舍也曾遭社區內流浪犬貓的騷擾。在防治手段上各戶方法不一，其中無任何作為者達 42%、只加強圍網防禦 23%、同時使用多種方式者 23%、僅使用捕獸夾者 8% 以及以毒餌防治 4%。雞舍結構上，有 6 成的受訪人採全封閉式養殖，半封閉養殖 36%，完全開放式養殖僅佔 4%。

曾遭大型日行性猛禽騷擾的養殖戶共有 3 戶。而可明確指認為熊鷹的有 2 戶，另一位受訪人僅表示曾有見過大型猛禽闖入雞舍，但時間久遠記憶模糊。其中一戶表示曾遭受至少 3 次熊鷹入侵雞舍。遭熊鷹騷擾過的受訪人皆表示，被大型猛禽騷擾年代多已久遠，現階段養雞多以鄰近部落方便作業為主，較少被熊鷹侵襲。除了密集的人為活動外，養雞戶普遍都有自己的一套防治措施，圍籬頂部有適度遮蔽，由天空飛行捕食的熊鷹並不易抵達，另外在東埔地區常見混養鵝或火雞等較兇猛或體型較大的家禽來防禦野生動物騷擾，此法可能也會降低熊鷹侵擾的可能。

(一)高雄市桃源區梅山村

2019 年 8 月至 9 月共完成 10 份問卷。據梅山里里長口述，全里養雞總戶數估計有 30 戶，本次訪查約占全里養雞戶的三分之一。

該 10 戶養雞戶中包含 2 位男性(附錄 4-35)、8 位女性，平均年齡為 62 歲。其中年齡介於 60-70 歲合計 5 位、70 歲(含)以上者有 2 位、50-60 歲者 2 位、20-30 歲者 1 位。受訪者中養雞經驗超過 10 年的有 6 位。大部分受訪者表示由於梅山里位處偏鄉，生活品採購不易，圈養雞隻則多自用為主。

飼養環境有 6 位將雞隻圈養在果園內，4 位圈養於鄰近部落的聯外道路旁。圈養雞隻數量由 10 至 30 隻不等(平均 22 隻)，雞舍類型普遍為圍網全封閉式(附錄 4-37)，有 8 位，半封閉式有 1 位以及開放式(附錄 4-38)，有 1 位。管理方面也略有不同，其中 2 戶雞舍緊鄰住宅外，2 戶每日巡視雞舍一次(20%)，2 戶每日巡視兩次(20%)，其他 4 位採兩日巡視一次模式(40%)。另外，有 4 位養殖戶於雞舍旁養狗看守。

10 位受訪者裏，僅 2 位表示雞舍曾遭熊鷹或其他猛禽侵擾。其中一位有具體詳述，受訪者表示曾 3 度遭遇熊鷹騷擾雞舍，且事件皆發生在舊部落時期。另一位受訪人則無明確描述事件發生經過，僅族人告知雞隻遭不明生物襲擊，推測遭猛禽侵擾。

是否需建立通報機制，10 位受訪人中有 4 人表示有意願，其餘 6 人持視情況而定的態度。持保留態度的受訪人明確表示，目前圈養以完全密封式作法，猛禽或其他動物理應無法輕易突破。

孫元勳等(2018)曾於高雄市桃源區境內包含梅山、拉芙蘭(梅蘭)、復興和高中在內四里進行養雞戶騷擾問卷初探，其中在 5 位戶籍於梅山里的養雞戶中就有 3 位表示雞舍曾遭遇大型猛禽的騷擾。若將 2018 年 5 筆問卷資料與本研究問卷調查結果合併來看，並扣除 1 筆重複樣本，累計掌握 14 位養殖戶資料，占全里養雞戶的 46.7%，其中有 5 戶(35.7%)曾遭遇熊鷹或其他大型猛禽騷擾。

(二)南投縣信義鄉東埔村

2020 年 9 月共完成 15 份問卷。根據南投縣信義鄉戶政事務所人口統計資料，2019 年東埔村人口總計 367 戶。本次共訪查 15 位養雞戶中包含，6 位男性和 9 位女性，平均年齡為 60 歲，年齡介於 50-59 歲者 5 位，60-69 歲者 5 位，70 歲(含)以上者為 3 位，而 20-29 歲與 40-49 歲者各 1 位。受訪者養雞(雞舍)歷程最短為 1 年，最長有超過 50 年者，30-40 年者佔多數，共 9 位。

雞舍設於農地兩側 3 位，緊鄰部落與路邊的有 12 位。雞舍結構採全圍網覆蓋者(全罩式)有 7 位，頂部有局部圍網覆蓋者(半罩式)8 位；圈養雞隻數量普遍為 20-30 隻(66%)，30-40 隻僅 1 位，40-50 隻者有 2 位，超過 200 隻者有 1 位，其中有兩戶屬於營業，其餘皆以自用為主。受訪者表示，視雞隻數量減少，會適時補充小雞，每戶每年合計約引進 3-4 批不等的雛雞或中雞；除了養雞外，有 6 戶養殖戶會同時在雞舍中混養家鵝、紅面番鴨、火雞或朱雞等大型家禽，但仍以雞隻數量最多。

在管理方面，全年住在雞舍旁農舍者或雞舍就在家旁邊者共有 6 位，不會住在雞舍旁農舍者有 9 位；在雞舍附近養狗者共有 3 位，養 1

隻狗者有兩位，養兩隻狗者有 1 位，沒有養狗者有 12 位；走訪雞舍頻度為 1 天 1 次者有 12 位，1 天兩次者有 2 位，1 週 1 次者有 1 位。

會入侵雞舍攻擊雞隻的野生動物則有：鳥類(鳳頭蒼鷹、巨嘴鴉和大型貓頭鷹)、哺乳類(黃鼠狼、黃喉貂與臺灣獼猴)、啮齒目與蛇類等，此外，一位受訪者表示雞隻曾遭虎頭蜂攻擊叮咬致死的案例。而野生動物也會針對其習性對養殖戶造成不同的損害，舉例來說：鳳頭蒼鷹主要以捕食小雞為主(5 戶)；黃鼠狼與黃喉貂則多以撲殺成雞，並取食頭顱或內臟(6 戶)；偏好取食雞蛋的有巨嘴鴉、臺灣獼猴和蛇類等(7 戶)；而小型啮齒目則以撿拾籠內飼料(3 戶)。而比起野生動物造成的危害，流浪犬貓的滋擾更令人頭痛。

在遭遇侵擾的時間與雞隻死亡數量上，僅有 1 位表示黃喉貂會在冬季食物資源缺乏時會入侵雞舍吃雞，蛇類多於夏季前來吃雞蛋，其餘養雞戶均對時間與雞隻損失數量表示不詳。另有受訪者表示飼養雞隻數量較多，有雞被吃可能要一陣子才會發現，故難以察覺每次損失數量為何。

在防治方法上，遇到老鷹、貓頭鷹或烏鴉抓小雞時，受訪者會選擇補強圍籬，並且盡量將小雞在籠中養至中雞大小後再放養，一些在部落附近或田間的雞舍，因為時常有人在附近工作，當聽到雞群騷動就可以馬上趕過去，因此危害機率較低。也有人選擇同時在雞舍中養家鵝，因為鵝性情兇悍，有防制其他猛禽類攻擊的效果，若遭蛇類侵擾，也可選擇養鵝防蛇；若遭黃喉貂或黃鼠狼騷擾，受訪者據經驗表示在雞舍點一

盞燈則未再發生過騷擾事件；當遇到流浪狗破壞圍籬吃雞，有養殖戶將原本的塑膠圍網改成鐵圍網來進行防治。

本次訪查僅有一位受訪者表示曾遭遇大型猛禽入侵雞舍，但時間久遠記憶模糊亦無任何影像紀錄，再加上受訪人並無法提供明確描述其形態特徵，但仍不排除為熊鷹的可能。此外，有位受訪者表示曾遭遇大型貓頭鷹騷擾並捕食其成雞，以東埔村的海拔、林相以及臺灣大型貓頭鷹種類較少等線索，推測應為褐林鴉所為。

而針對大型猛禽的騷擾，受訪者皆沒有發展出特定的防治方法。對於往後是否有意願通報侵擾事件，願意與不願意各有一位，其餘皆表示看情況而定。其中不願意者表示對熊鷹沒興趣也不會去抓，而視情形而定者大多認為自己的雞舍不太可能出現熊鷹侵擾事件，另有一位則表示之後不再養雞。

陸、建議

1. 拍攝熊鷹生態紀錄片及出版相關解說叢書。玉山國家公園珍稀鳥類生態影片和解說圖書僅有 20 餘年前拍攝的帝雉和藍腹鷗，如今此兩種原屬瀕危等級的雉雞在相關機關多年的努力下已經脫離險境。然而瀕危的熊鷹仍持續受到非傳統羽毛利用衍生的非法獵捕壓力及極端氣候帶來的棲地流失的威脅。目前資料顯示，玉山國家公園境內仍保有大片的中高海拔森林，然而棲息於溫帶環境的熊鷹，自然史鮮為人知，其扮演獼猴和松鼠的天敵角色對於山區農業經濟提供的服務，尚待宣傳。因此，建議透過相關出版品，以推廣此一山林佳鷹的保育。
2. 增設解說看板。南橫公路沿線景點均設有常見野生動物解說牌，然鳥類資源解說牌中尚缺乏猛禽資源簡介，建議增加常見猛禽類生態相關解說牌以供遊客參考。
3. 加強鄰近布農部落對大型猛禽，如：熊鷹的認知。透過本研究結果發現年輕熊鷹個體會於人為開發區域周邊活動，而訪查結果雖無任何熊鷹騷擾雞舍事件，但未來仍有機會遭遇熊鷹誤闖之可能，因此加強鄰近部落對熊鷹等大型猛禽的認知，亦可增加部落居民主動通報意願。

柒、參考資料

- 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。
- 井上祐治，2005。クマタカの繁殖生態-その 1-N-CCD による育雛期における行動形態と搬入餌種について。猛禽類調査会レポート。
- 王克孝，2004。台東縣熊鷹（赫氏角鷹）分布調查計畫。行政院農委會保育研究系列第 93-18 日。
- 山崎亨，2005。日本熊鷹之生態與活動範圍分析。第三屆台灣猛禽研討會。摘要集：8-9。
- 何錦尚，2006。以地理資訊系統探討台東縣赫氏角鷹之空間分布。國立屏東科技大學森林系碩士論文。84 頁。
- 何錦尚，2007。臺東赫氏角鷹生態行為、棲地環境與族群分佈研究計畫。行政院農委會林務局保育研究系列 95-14 號。
- 林文宏，1992。台灣地區猛禽調查（I）。行政院農業委員會 80 年度生態研究報告第 33 日。
- 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。
- 林思民，2020。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)
- 奈良洋幸、竜澤宏昌，2005。CCD カメラで捉えたクマタカ番の巢内行動実態。水とともに 19：28-29。

- 柏原聰、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。
- 陳輝勝，1990。熊鷹 *Spizaetus nipalensis*。台灣珍稀動植物。劉小如、柳楷編著。中華民國國家公園學會。14-17頁。
- 陳俊霖，2017。魯凱族的熊鷹民族動物學研究。屏東科技大學野生動物保育研究所碩士論文。
- 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)
- 陳宛均、張安瑜、吳采諭，2018。從開放資料到保育應用—以臺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。
- 孫元勳，2007。南、北大武山地區熊鷹族群監測與獵捕壓力。行政院農委會林務局保育研究系列 95-02 號。
- 孫元勳、黃永坤、洪孝宇，2010。赫氏角鷹生態調查(北屏東及高雄縣地區)。行政院農委會林務局屏東林區管理處保育研究系列 98R23 號。
- 孫元勳、鍾金男、黃永坤、林惠珊、許雅紋，2018。熊鷹仿真羽毛及友善熊鷹的放山雞養殖推廣計畫。行政院農委會林務局農村再生基金計畫-成果報告。
- 森本栄、飯田知彦(1992)クマタカ *Spizaetus nipalensis* の生態と保護について,「Strix」,11,59-90.
- Anderson, D.J. 1982. The home range: a new nonparametric estimation technique. Ecology 63:103-112.

- Bekoff, M. and L.D. Nechi. 1984. Simulation analyses of space use: home range estimates, variability, and sample size. *Behavior Research Methods, Instruments and Computers* 16:32-37.
- Henty, C.J. 1977. Thermal soaring of raptors. *British Birds* 70:471-475.
- Iida, T. 2003. Juvenile dispersal of the Japanese mountain hawk-eagle (*Spizaetus nipalensis*) tracked by radio-telemetry. Page 59, in RRGTT (ed.). The 3rd Symposium on Asian Raptors, Kenting, Taiwan.
- Johnson, D.H. 1980. The comparison of usage and availability measurements for evaluating resource preference. *Ecology* 61:65-71.
- Gonzalez, L.M., B. Heredia, J.L. Gonzalez and J.C. Alonso. 2016. Juvenile dispersal of Spanish imperial eagles. *Journal of Field Ornithology* 60: 369-379
- Morimoto, S and T. Iida. 1992. Ecology and preservation of Hodgson's hawk-eagles. *Strix* 11: 59-90.
- Morimoto, S. and T. Iida. 1994. Nest site characteristics of the Hodgson's hawk-eagles in western Hiroshima. *Strix* 13:179-190.
- Newton, I. 2010. Population ecology of raptors. T & AD Poyser. London.
- Spaar, R. 1997. Flight strategies of migrating raptors; a comparative study of interspecific variation in flight characteristics. *Ibis* 139:523-535.
- 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.
- Tatsuyoshi, M. 1999. The home range and habitat use of subadults of the

Japanese mountain hawk-eagle (*Spizaetus nipalensis*) in Japan. Page 53, Special Issue: Abstracts of the Raptor Research Foundation Annual Meeting. Raptor Research Foundation Annual Meeting, November 3-7, 1999, La Paz, Baja California Sur, Mexico.

Weston, E. 2014. Juvenile dispersal behavior in the Golden Eagle (*Aquila chrysaetos*). PH.D. dissertation, Univ. of Aderdeen, U.K.

Wolfe, A. and T.J. Hayden. 1996. Home range sizes of Irish mountain hares on coastal grassland. Biology and Environment: Proceedings of the Royal Irish Academy 28:141-146.

Yamazaki, T.2010. Mountain hawk eagle- Kuma-Taka (JPN) *Nisaetus nipalensis*. Bird Research News 7(12):6-7.

附錄 1.熊鷹繁殖行為觀察記錄

中之關定點觀察(2018 年前期作業)

11 月：當年離巢熊鷹幼鳥 1 隻。

12 月 7 號：成鳥（成對）共同驅趕亞成鷹，亞成個體往禮觀方向逃竄

天池定點觀察(2019 年)

1 月 22 號：首度記錄熊鷹大波浪狀展示飛行，累計一個小時內共有 3 回合展示飛行

2 月 26 號：首次記錄求偶鳴叫與巢邊鳴叫，伴隨成群松鴉的警戒鳴叫，推測天池區域可能有熊鷹繁殖。

2 月 27 號：以徒步方式，沿著公路邊緣搜索，後記錄一熊鷹個體停棲於稜線上方鐵杉。

3 月 27 號：記錄熊鷹一個體由稜線上方盤旋而出，後快速向檜谷方向滑行而去。

3 月 28 號：研究人員轉換觀察點，發現該個體固定停棲枯死木。主動驅趕入侵其領域的其他猛禽：大冠鷲。估計其核心領域為天池下方溪谷。

4 月 24 號：受度嘗試尋巢，研究人員嘗試由邊坡下切，憾天候不佳撤收。

5 月 14 號：連續大雨後再度入山，熊鷹仍於同坡面活動，但無任何巢邊鳴叫與其他行為，推測本年度繁殖受連續性降雨導致失敗。

以目視觀察法推測天池熊鷹繁殖對，其活動範圍可能邊界由中之關至檜谷。天池為主要核心活動範圍。推估繁殖巢區於下方溪谷。但仍後續持續觀察釐清。

楠溪林道定點觀察(2020 年)

2 月 25 號：研究人員於林道 8k 處記錄一熊鷹成鳥於遠方稜線展示飛行。
連續觀察數日，發現該區松鴉會模仿熊鷹求偶抖音鳴叫

3 月 25 號：根據 2 月觀察結果，研究人員開始限縮觀察坡面，並初步辨別公母成鷹個體。期間，發現母鳥會於母日特定時間出現在邊坡且有固定停棲點。並會主動驅離入侵領域的其他年輕熊鷹個體。公鳥會於上午及傍晚返回稜線。此時已推測該隊熊鷹以進入繁殖狀態。但本區受限於山谷地形複雜，缺乏良好展望。研究人員僅能盡量接近可能的巢區邊坡下方溪谷進行觀察。期間，不時會見繁殖鳥會刻意停棲在巢區上方枯死木上警戒。

4 月 16 號：研究人員嘗試上切溪溝尋巢。受地形限制阻擋無功而返。

透過母鳥在 3 月至 4 月期間的行為轉變，推測 3 月期間母鳥仍在巢內窩卵。初步三角定位潛在巢區大致所在海拔大約 2,300-2,400 公尺。由於到達巢區需要涉水經過楠梓仙溪，推估 6 月中上旬是最佳的繫放日，能否在此之前尋獲巢樹並在雛鳥有能力跳巢前上樹繫放，端看溪水水位而定。然而，受連續的降雨影響，研究團隊 6 月中旬方得再度進入該楠溪進行調查。由於無法確認是否有幼鳥產出，團隊決議先以定點觀察為主。監測期間共記錄兩隻熊鷹個體，一隻淡色個體忽然由林間竄出，又快速折回林內。另一隻個體則於稜線上快速通過，後不見其蹤影。期間並未記錄任何成鳥個體，而區域內淡色個體是否為剛離巢的幼鳥，由於出現時間過於短暫，使研究人員無法準確判斷個體年齡，因此實際狀況仍待釐清。

神木林道定點觀察(2020 年)

4 月 17 號：研究人員在進行沿線調查期間，忽見一熊鷹於出水溪溪谷盤旋而出並停棲於臺灣杉巨木上，在單筒望遠鏡的輔助下發現樹叢間有另一隻熊鷹起身，並往枝桠走出後飛出巨木。研究者匪夷所思之際先前離開的熊鷹又轉回與該個體共盤繞飛數圈後沒入森林。11:00 其再度飛回巨木上，並在方才起身跳出附近的枝葉當中來回地走動，貌似腳邊有何物體在其中，後停棲於巨木側枝守候。11:20，轉往溪谷下游山壁邊獨立木停棲。由於該對成鳥行為相當詭異，再加上由枝葉叢內起身向外跨步的行為與過去觀察猛禽起飛的行為不符，研究者大膽假設該對熊鷹於臺灣杉上很可能有繁殖跡象。

5 月 7 號：利用三角定位法估計臺灣杉點位，研究人員決議由荒廢的神木林道開始下切。林道至 1.2 公里處即遭茂盛芒草淹沒。由此研究者開始沿等高線下切至林道主線。不料全段林道沿線仍遭芒草和咬人貓佔據，僅能以匍匐方式挺進。此外，林道仍有部分區域坍塌土石鬆動，但仍可通過。下午 1 點，研究者挺進至林道 5K 處，同樣循等高線方向順利下切至可疑巢樹。然當研究者抵達臺灣杉巨木時並未無熊鷹巢邊鳴叫或是繞飛警戒。近距離觀察巨木上並無巢體。推測該臺灣杉為繁殖對間交接食物或停留點。

附錄 2.問卷

熊鷹及其他動物侵擾雞舍問卷

本問卷之目的在了解野生動物侵擾山區農民雞舍的概況，了解農民的想法，並提供未來農民防制方法的參考以及釐訂熊鷹保育推廣的方向

雞舍坐標(W97)：X_____Y_____

訪問日期：_____年____月____日 訪員姓名：_____ 問卷編號：_____

1. 雞舍型態 ☐全罩式 ☐半罩式 ☐其他；_____雞舍歷史：_____年；圈養雞數：_____隻
2. 是否住在雞舍旁農舍？☐否 ☐＜1 個月/年 ☐1-2 個月/年 ☐2-3 個月/年 ☐3-4 個月/年 ☐4-5 個月/年 ☐5-6 個月/年 ☐整年 ☐其他_____
3. 雞舍是否養狗？☐否 ☐1 隻 ☐2 隻 ☐3 隻 ☐4 隻 ☐5 隻 ☐其他_____隻
4. 一年走訪雞舍頻度 ☐每天 ☐1 次/週 ☐2 次/週 ☐3 次/週 ☐其他_____
5. 是否有野生動物侵擾？☐否 ☐大冠鷲 ☐林鵰 ☐蜂鷹 ☐鳳頭蒼鷹 ☐熊鷹 ☐黑熊 ☐獼猴 ☐黃喉貂 ☐黃鼠狼 ☐食蟹獾 ☐棕簑貓 ☐臭青公 ☐南蛇 ☐其他_____。
(若只有熊鷹侵擾雞舍，請直接跳答第 9 題)
6. 野生動物侵擾月份_____或季節 ☐春 ☐夏 ☐秋 ☐冬 ☐不詳
7. 造成雞隻死亡數 ☐1 隻 ☐2 隻 ☐3 隻 ☐4 隻 ☐5 隻 ☐其他_____隻 ☐不詳
8. 防治方法？☐無 ☐獸夾 ☐補強入口 ☐養狗 ☐放音樂 ☐開槍 ☐其他_____
9. 熊鷹侵擾月份_____或侵擾季節 ☐春 ☐夏 ☐秋 ☐冬
10. 養雞以來，熊鷹侵擾次數 ☐1 次 ☐2 次 ☐3 次 ☐4 次 ☐5 次 ☐其他_____次
11. 養雞以來，熊鷹造成雞隻死亡數 ☐1 隻 ☐2 隻 ☐3 隻 ☐4 隻 ☐5 隻 ☐其他_____隻
12. 防治方法？☐無 ☐獸夾 ☐補強入口 ☐養狗 ☐放音樂 ☐開槍 ☐其他_____
13. 受困熊鷹處理情形？☐野放 ☐通知地方管理單位 ☐送人 ☐製作標本 ☐出售 ☐其他_____ ☐無可奉告
14. 是否願意通報研究者熊鷹侵擾事件？☐不願意 ☐願意 ☐看情形
15. 不願意的原因_____
16. 看何種情形_____
17. 受訪者姓名或代日：_____性別：_____年齡：_____村/里：_____。

附錄 3.玉山國家公園及周邊地區熊鷹紀錄。

年份	地點	記錄人	數量	年齡	備註
1988	楠溪林道	中華鳥會資料庫	1		中華鳥會資料庫
1989	埡口林道	陳輝勝	1	第 4 齡	
1989	觀高	-	2		中華鳥會資料庫
1993	郡大林道	-	1		中華鳥會資料庫
1996	鹿林山	-	1		中華鳥會資料庫
1996	南橫檜谷	李怡慧	1		
1997	埡口林道	-	1		中華鳥會資料庫
1998	卓溪鄉塔洛木溪	-	1		中華鳥會資料庫
2000	南橫檜谷	-	1		中華鳥會資料庫
2000	楠溪工作站	吳禎祺	1	成鳥	
2004	大分	鍾榮峰	1	第 4-5 齡	網路資料
2005	南橫天池	-	1		中華鳥會資料庫
2007	觀峰停車場	-	1		中華鳥會資料庫
2007	郡大林道	-	1		中華鳥會資料庫
2007	南橫公路西段	林禮榮	1		eBird Taiwan
2007	南橫公路	中華鳥會資料庫	2		中華鳥會資料庫
2009	大水窟	鍾榮峰	1	第 5 齡	網路資料
2010	南橫天池	楊玉祥	1		
2010	觀山(129K)	-	1		中華鳥會資料庫
2010	夫妻樹(141.2K)	-	1		中華鳥會資料庫
2011	塔塔加鞍部	-	1		中華鳥會資料庫
2011	大分	屏科大黑熊研究者	1	成鳥	網路資料
2015	抱崖山屋	屏科大黑熊研究者	3		eBird Taiwan
2015	大分	屏科大黑熊研究者	1		eBird Taiwan
2015	大分	吳禎祺	1	成鳥	
2015	大分	吳禎祺	1	第 2 齡	
2015	樂樂山屋	吳禎祺	1	鳴叫	
2016	夫妻樹(141.2K)	-	2		eBird Taiwan
2016	楠溪林道	本研究者	1	成鳥	
2016	楠溪林道	屏科大水鹿研究者	1	第 2-3 齡	
2017	石山	吳建龍	2		eBird Taiwan
2017	東埔山莊	洪冠捷	1		eBird Taiwan

年份	地點	記錄人	數量	年齡	備註
2017	觀山停車場	匿名	1		eBird Taiwan
2017	瓦拉米步道	何瑞暘	2		eBird Taiwan
2018	高雄桃源	江耀恩	1		eBird Taiwan
2018	興望嶺山	許雅玫	1		eBird Taiwan
2018	霍俄索溪	蔡志偉	1	成鳥	eBird Taiwan
2018	梅山口	林禮榮	2	成鳥	eBird Taiwan
2018	霍俄索溪	許雅玫	1	幼鳥	eBird Taiwan
2018	玉山遊客中心	尤俊華	2		eBird Taiwan
2018	瓦拉米步道	何瑞暘	2		eBird Taiwan
2018	塔塔加遊客中心	Tino Lin	1		eBird Taiwan
2018	麟趾山	張凱音	1		eBird Taiwan
2019	塔塔加	林禮榮	1		eBird Taiwan
2019	瓦拉米步道	何瑞暘	1		eBird Taiwan
2019	塔塔加鞍部	蔡幸蒨(野聲)	2	第 2-3 齡	

附錄 4.調查工作及生態照片



附錄 4-1.陷阱平臺架設工作照
(資料來源：本研究)



附錄 4-2.黃喉貂可跳躍高度約 150 公分(資料來源：本研究)



附錄 4-3.本研究使用的 51 克 GSM/GPS 太陽能衛星發報器 (資料來源:本研究)



附錄 4-4.研究者於公路沿線觀察熊鷹繁殖行為 (資料來源：本研究 2019/02/14 攝)



附錄 4-5. 研究者於天池崩壁上監控巢區狀態
(資料來源：本研究 2019/03/27 攝)



附錄 4-6. 盤旋於梅山口遊客中心上空的四
齡熊鷹 (資料來源:林禮榮 2019/01/06 攝)



附錄 4-7. 臺 18 線 108.4K 人性化停車場上空的
兩隻熊鷹 (資料來源：周伴昇，2019/2/2 攝)



附錄 4-8. 研究者於 134.4K 處觀察天池熊鷹
繁殖行為 (資料來源：本研究 2019/03/27
攝)



附錄 4-9. 於塔塔加遊客中心後方小徑纏鬥的
兩隻熊鷹亞成鳥 (資料來源：蔡幸蒨攝)



附錄 4-10. 塔塔加成鳥熊鷹
(資料來源：吳宜蓁技士提供 2019/10/07
攝)



附錄 4-11. 塔塔加成鳥熊鷹(資料來源：吳宜蓁技士提供 2019/10/07 攝)



附錄 4-12 塔塔加亞成鳥熊鷹(第 2 齡)(資料來源：吳宜蓁技士提供 2019/10/07 攝)



附錄 4-13. 107 年 4 月 26 日梅山口熊鷹造訪陷阱 (資料來源：本研究)



附錄 4-14. 107 年 11 月 8 日中之關熊鷹造訪陷阱 (資料來源：本研究)



附錄 4-15. 年輕母熊鷹(1931)繫放工作照(資料來源：本研究 2019/09/29 攝)



附錄 4-16. 幫 1931 繫上發報器(資料來源：本研究 2019/09/29 攝)



附錄 4-17. 野放年輕母熊鷹(背部凸起物為發報器)(資料來源：本研究 2019/09/29 攝)



附錄 4-18. 中之關的一齡熊鷹幼鳥 (資料來源:本研究 2018/12/07 攝)



附錄 4-19. 玉山國家公園中之關一對熊鷹驅離幼鳥 (上方個體)(資料來源：本研究 2018/12/26 攝)



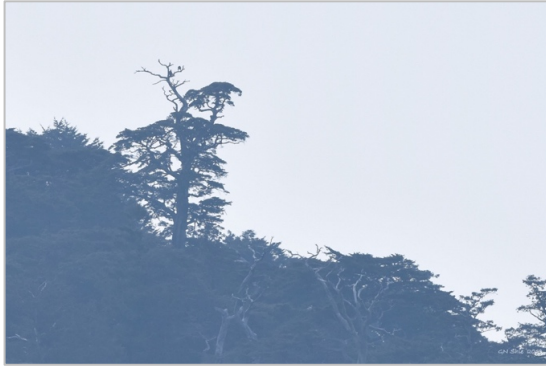
附錄 4-20. 於雲霧間飛行於天池上空的熊鷹雄鳥 (資料來源：本研究 2019/02/26 攝)



附錄 4-22.常停棲於天池崩壁的熊鷹公鳥 (資料來源：本研究 2019/03/27 攝)



附錄 4-23. 天池繁殖對中疑似為母鳥的熊鷹 (資料來源：本研究 2019/03/26 攝)



附錄 4-24. 2019 年 03 月停棲於天池稜線上方的
的天池熊鷹繁殖對 (資料來源：2019/03/27
攝)



附錄 4-25. 於熊鷹核心領域內的松鴉常模
仿熊鷹鳴叫 (資料來源：本研究 2019/02/26
攝)



附錄 4-26. 研究者下切至可能的繁殖巢區(資
料來源：本研究 2019/05/15 攝)



附錄 4-27. 翱翔於檜谷與塔關山山麓的熊
鷹 (資料來源：本研究 2019/02/26 攝)



附錄 4-28. 沿線調查大關山隧道至埡口觀察
工作照 (資料來源：本研究 2019/09/25 攝)



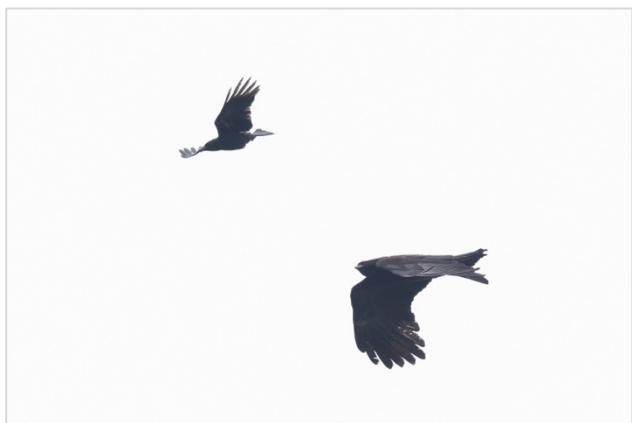
附錄 4-29. 熊鷹及其他動物侵擾雞舍問卷
訪查照 (資料來源：本研究 2019/08/01 攝)



附錄 4-30. 高雄市桃源區梅山里封閉式雞舍
(資料來源：本研究 2019/08/01 攝)



附錄 4-31. 高雄市桃源區梅山里開放式雞舍
(資料來源：本研究 2019/8/1 攝)



附錄 4-32. 南橫的林鵰母鳥驅離巨嘴鴉(資料來源：本研究 2020/04/28 攝)



附錄 4-33. 南橫的林鵰母鳥補充巢材或綠巢材 (資料來源：本研究 2020/04/28 攝)



附錄 4-34. 林鵰雛鳥繫放作業(資料來源：本研究 2020/5/8 攝)



附錄 4-35. 林鵰雛鳥 (資料來源：本研究 2020/5/8 攝)



附錄 4-36. 楠溪林道熊鷹繁殖行為觀察(資料來源：本研究 2020/04/15 攝)



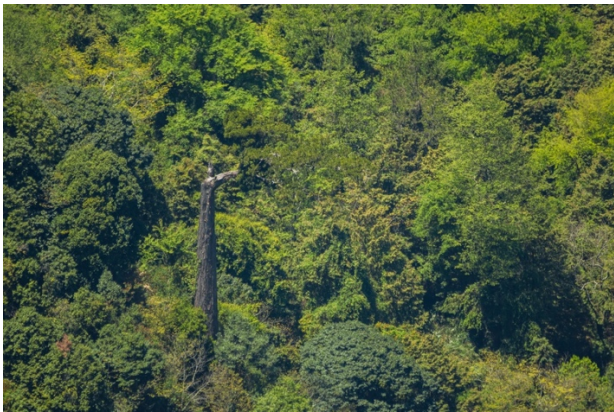
附錄 4-37. 楠梓仙溪的一對熊鷹 (資料來源：本研究 2020/04/15)



附錄 4-38. 搜尋楠梓仙溪熊鷹巢位 (資料來源：本研究 2020/04/16 攝)



附錄 4-39. 遠眺楠梓仙溪母熊鷹經常停棲的枯木 (資料來源：本研究 2020/04/16 攝)



附錄 4-40. 矗立於神木林道邊的臺灣杉巨木 (資料來源：本研究 2020/04/17 攝)



附錄 4-41. 由新中橫公路遠眺神木林道一對熊鷹 (資料來源：本研究 2020/04/17 攝)



附錄 4-40. 神木林道調查作業(資料來源：本研究 2020/04/07 攝)。



附錄 4-41. 遭芒草和咬人貓淹沒的神木林道(資料來源：本研究 2020/05/07 攝)



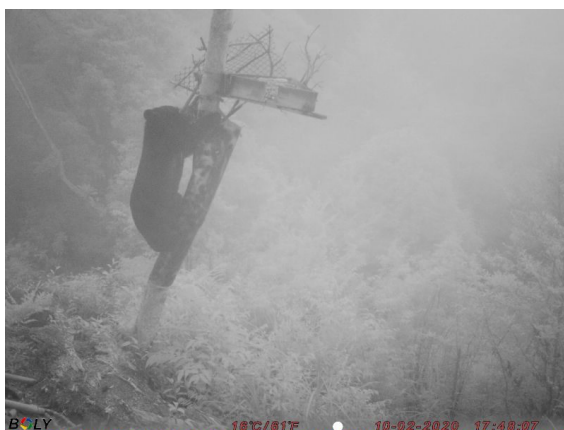
附錄 4-42. 2020 年 6 月於中之關捕獲的成鳥熊鷹雌鳥 1930 (資料來源：本研究 2020/06/11 攝)



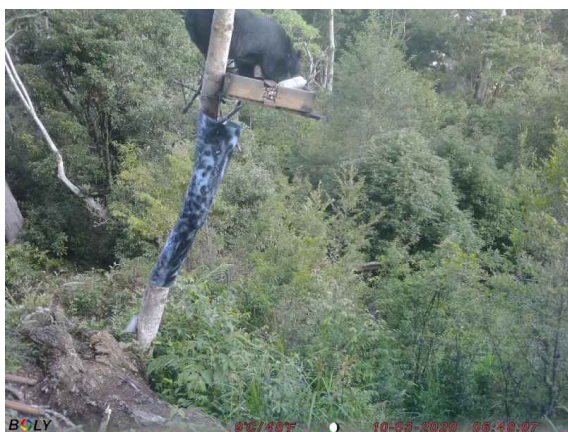
附錄 4-43 成鳥熊鷹雌鳥 1930 繫放工作照 (資料來源：本研究 2020/06/11 攝)



附錄 4-44. 成年熊鷹雌鳥 1930 野放 (資料來源：本研究 2020/06/11 攝)



附錄 4-45. 臺灣黑熊騷擾陷阱捕食誘餌 (資料來源：本研究 2020/10/02 攝)



附錄 4-46. 臺灣黑熊在平臺上撿拾屍體殘渣
(資料來源：本研究 2020/10/03 攝)



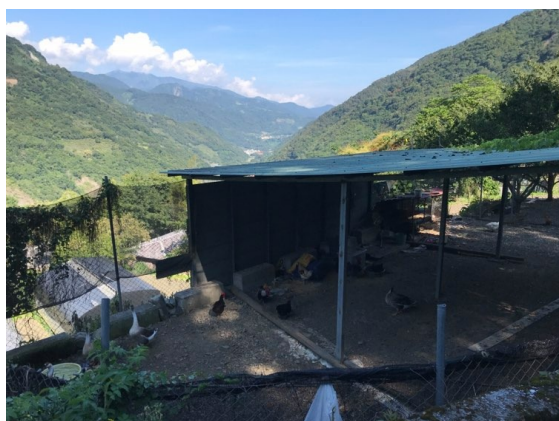
附錄 4-47 離巢後的林鵰在山谷間繞飛
(資料來源：本研究 2020/08/06 攝)



附錄 4-48. 信義鄉東埔村問卷訪查
(資料來源：本研究 2020/09/14 攝)



附錄 4-49. 信義鄉東埔村問卷訪查
(資料來源：本研究 2020/09/15 攝)



附錄 4-50. 半開放式雞場與家鵝混養
(資料來源：本研究 2020/09/16 攝)



附錄 4-51. 信義鄉東埔村開放式雞場
(資料來源：本研究 2020/09/16 攝)

附錄 4-52.熊鷹\林鵟繫放形質測量表。
(資料來源：本研究)

物種	體重 (g)	體長 (cm)	喙長 (mm)	喙高 (mm)	全頭長 (mm)	跗蹠長 (mm)	自然翼長 (cm)	尾長 (cm)
亞成 熊鷹 (1931)	3,100	70	35.8	24.1	98	115.35	51.5	35.5
熊鷹 (1930)	3,600	76	36.2	27.3	107	131.25	50	30.2
林鵟 (1926)	1,550	-	35.6	-	96.8	98.5	-	-

附錄 5.意見審查與辦理情形

一、第一次期中報告會議時間：108 年 06 月 28 日上午 10 點 00 分

會議地點：玉山國家公園管理處 3 樓第一會議室

委員	審查意見	處理與回覆
陳委員炤杰	捕捉繫放熊鷹的確很困難，但相信還是很有機會順利捕捉。因高、低海拔差異性大，各地組成不同，若未如預期順利捕捉個體，亦可藉由照片長相、毛色等方式辨識個體，進行活動範圍、分布之調查，且其具有領域性，或許每個溪谷環境符合條件處皆有可能有熊鷹居住。	研究者仍會持續進行熊鷹誘捕，並與行為觀察同時並進。謝謝委員意見。
	因日本熊鷹為隔年生殖，若依此原則推斷，如今年已發現幼鳥的地方，可推測今年將不會有熊鷹繁殖，亦即可能不會有巢，可考慮於溪谷處觀察幼鳥狀況，推斷其繁殖情形。	遵照辦理。謝謝委員意見。
	若尋找巢位有執行上之困難，是否思考以聲音回撥方式吸引熊鷹出現，並判斷個體之出沒及棲息情形。	本研究會於今年度繁殖期間嘗試以回撥反應法進行調查。謝謝委員意見。
	於高山使用活雞作為食餌較不自然、吸引力是否足夠?建議嘗試改用飛鼠標本作為假食餌?	依過去捕捉經驗，雞隻較易購得，且具吸引力。本研究者於今年亦有評估以不同食餌進行誘捕的可能性，如：大動物屍體。謝謝委員意見。

委員	審查意見	處理與回覆
	請考量儘能克服黃喉貂的干擾，以利後續捕捉繫放。	提高陷阱平臺高度，適度修整周圍植被側枝防止黃喉貂由頂層突破，以邊坡獨立樹為首選。謝謝委員意見。
	日本的熊鷹繁殖時會挑較大棵的樹木休息或展示、築巢地，臺灣是否也有此習性？可依此觀察判斷搜尋熊鷹巢位。	以南橫天池繁殖對觀察，雄鳥在繁殖核心領域內有明確固定停棲點。若要搜尋巢位則需掌握雄/雌鳥進出點以利後續找巢工作。謝謝委員意見。
	集水區為熊鷹棲息重要的估算單位，建議先估算每對熊鷹棲息在集水區之範圍大小，納入評估族群數量之參考。	謝謝委員意見。
蔡委員若詩	捕捉熊鷹難度的確很高，若順利捕捉相信成果會很好，請說明當初設定捕捉數量為何。	熊鷹保育類利用申請為5隻個體。謝謝委員意見
	分布範圍資料顯示多以道路可及之處為主，本計畫是透過領域標示法，是否有其他方式來了解在玉山範圍內熊鷹數量或分布情形。	若能捕捉成鳥並進行長期追蹤，即可利用核心領域對照植群圖推估族群量。
	林務局今年進行全島之熊鷹調查，建議可了解其調查資料，參考不同做法、策略等因素，以全盤理解熊鷹生態。	遵照辦理。謝謝委員意見。
企劃經理課	無人機作為研究工具，民航法目前已有專章規範並確定於109年3月開始實施，建議受託單位依規	遵照辦理。謝謝委員意見。

委員	審查意見	處理與回覆
	定取得訓練操作證，俾利研究與人員安全。	
保育研究課	是否於養雞戶附近放置陷阱，可增加熊鷹捕獲機率。	會視熊鷹對梅山里地區雞舍的騷擾程度來研擬是否與養雞戶進一步合作。謝謝委員意見。
	南部園區布農族利用熊鷹現況為何?是否可於訪談時納入相關題目。	遵照辦理。謝謝委員意見。
	後續期末報告請一併訂正錯別字。如: (1)第 1、13、25、26 頁:「垡」口誤植為啞口;第 8 頁有一「隻」現身;誤植為一支;第 9、10、12 頁「形」質誤植為型質、「坐」標誤繕為座標、發「生」誤植為發先;第 18 頁「養點」所指為何?	內文錯別字已修正。 養點:意指在捕捉前事先長期投餌方式增加熊鷹造訪機率與意願。謝謝委員意見。
塔塔加管理站	食餌設置可考量與黃喉貂做出食物區隔，可避免其前來食用。	黃喉貂與熊鷹食性重疊，較不易取得更好的替代品，然目前以增加陷阱高度已明確成效。謝謝委員意見。
	熊鷹是用眼睛從高空搜尋獵物，但接近獵物時是否使用嗅覺捕獲食物?猛禽對獵物之搜尋會以視覺或嗅覺為主?或以兩者交互使用?	目前已知絕大部分的猛禽皆仰賴視覺，僅少數猛禽種類如：紅頭美洲鷲會以嗅覺覓食。謝謝委員意見。
	若要減少與周邊原住民養雞戶衝突不應使用雞隻作為食餌，建議以當地原始林生態可能出現之野生動物較佳。	野生動物相對取得不易，且多屬保育類物種，申請許可程序更為複雜煩瑣。謝謝委員意見。
	部落訪查時建議將熊鷹模型、照片等參考予提供受訪者辨識，避免誤判。	遵照辦理。謝謝委員意見。

委員	審查意見	處理與回覆
	因目前塔塔加拍鳥遊客以回播方式進行誘拍鳥類行為，為避免日後因回播衍生出管理上問題，回撥法使用應更小心謹慎。	遵照辦理。謝謝委員意見。
	熊鷹個體辨識部分，可考慮增加更多志工或同仁協助照片拍攝及辨識，亦可讓本處更多人參與本研究。	本研究亦希望透過國家公園志工與同仁透過影像記錄來協助瞭解熊鷹於國家公園境內分佈與活動。謝謝委員意見。
	日本的海拔與臺灣海拔不同，生物豐富度是否不同，並且受環境中之物種組成與數量的不同而有波動，因此族群數量估算方法應該會有不同。	估算方法，會以現地捕捉追蹤的結果，配合地景分析進行估計。謝謝委員意見。

二、第二次期中報告會議時間：108 年 11 月 25 日上午 10 點 00 分

會議地點：玉山國家公園管理處 3 樓第一會議室

委員	審查意見	處理與回覆
林委員瑞興	族群分布情形為本計畫重點之一，請針對國家公園的熊鷹族群分布之調查方法與族群量(密度)估計進行詳細說明。	若順利於國家公園境內捕捉熊鷹成鳥
	與面臨相對獵補壓力較大的臺東、屏東地區族群進行比較，以利評估狩獵壓力對地區繁殖族群量的長期影響，以及瞭解玉山國家公園熊鷹族群。之於臺灣整體保育上的重要性。	遵照辦理，謝謝委員意見。
蔡委員若詩	有關獵物的利用組成比例、利用自動相機(地面)以及鳴叫次數(飛鼠)的資料，如何整併(P12)?	自動相機結果會以出現指數(OI)表示。由於飛鼠為熊鷹偏好獵物，因此另將夜間飛鼠數量列入參考。
	有關棲地利用、活動範圍，看起來是用 MCP 內的棲地組成，定位點是棲地是否考慮 buffer(緩	遵照辦理。謝謝委員意見。

委員	審查意見	處理與回覆
	衝區)，比較不同尺度的數值參考(P28)。	
	如果太陽能發報器充電不易，現有資料每2小時定位一次，可考慮減少每日定位點，以利拉長壽命，未來能比較季節性的變異。	遵照辦理。謝謝委員意見。
	未來可針對日間/夜間點位的利用比較。	遵照辦理。謝謝委員意見。
邦卡兒秘書	布農族對鷹類有兩種名稱 Siwish 與 kukuave，請教孫老師到部落口訪時，可以熊鷹聲音提示族人，熊鷹叫聲與其他鷹類差異。	遵照辦理。謝謝委員意見。
	熊鷹是日行性，獵人通常在夜間打獵，但仍會在部落看到鷹類標本，這類狀況是因為鷹類在森林休息被狩獵到嗎？抑或是白天活動時被捕捉的機率較高？	過去研究結果發現，南部與東部捕捉熊鷹方式多在白天利用獸夾捕捉或上樹捕捉巢內幼鳥。
	熊鷹的生存在布農部落裡是否開始受到威脅？如通婚或是其他原住民文化影響？	由於南部與東部捕獲量漸減，羽毛價格日益攀升，其他族人是否開始加入狩獵是關切重點。 目前羽毛利用使用在婚禮需求最多。
解說教育課	有關幼鳥補捉繫放如何進行？若遇親鳥(攻擊)如何因應？	研究者會利用爬樹器材上巢，並穿戴頭盔與相關護具防護。
遊憩服務課	南橫樟葉槭變黃，大概是秋季熊鷹繁殖季開始的季節，熊鷹的求偶飛行特殊，請問今年是否有觀察到？應用於遊客解說應是很好的體驗	謝謝委員意見。今年尚未發現熊鷹求偶展示飛行，未來若有紀錄可錄製影片供管理處作為解說導覽
	熊鷹頭冠有長、短之分，本園區是哪一型？	謝謝委員意見。目前捕捉繫放個體均為短冠型

委員	審查意見	處理與回覆
	本處過去曾進行全園區自然度分析調查，是否可以套入分析其活動範圍、出沒狀況等。	
保育研究課	本案請受託單位針對熊鷹族群中高海拔生態習性特性與低海拔之差異補充相關資訊。	遵照辦理。謝謝委員意見。
	另玉山國家公園棲地保育對全臺熊鷹族群之保育重要性，請受託單位盡可能敘明補充玉山棲息地與低海拔棲地特性資訊如：玉山天然林生育地環境、林相組成等特性在不同海拔熊鷹族群的利用情形如：繁殖、獵食場域等資料。另外補充中高海熊鷹族群與低海拔族群間活動時間或行為上是否有差異等資訊。	遵照辦理。謝謝委員意見。
	另這二年研究成果儘可能納入熊鷹重要的生物資訊，如：亞成鳥年齡組成、成鳥性成熟、繁殖、育雛、壽命等資料，作為未來熊鷹保育宣導及環境教育之基礎資料。	遵照辦理。謝謝委員意見。
	請受託單位在期末報告中提供予本處如何建立有效的熊鷹通報機制以期掌握園區熊鷹保育現況及未來經營管理可依循之作法。	遵照辦理。謝謝委員意見。
	報告內容誤植處請修正，如下述：(1)p1、p16、p19：「堦」口誤植為啞口、p9「形」質誤植為型質、p14「新」康橫斷誤植為西康。	遵照辦理。謝謝委員意見。

委員	審查意見	處理與回覆
塔塔加管理站	NPU1931目前僅有9月下旬至10月中旬資料，是否可能有更多變化(如年度月份差異)?	由於追蹤期間短暫，須待後續更多定位資訊方可解釋。
	太陽能板反光是否增加被捕食風險?是否好天氣才能收到點位資料，霧林帶可能是個困境(春夏多雲霧)，能否自備電池?	許多研究皆會利用太陽能發報器，尚無類似事件發生。
	有哪些月份最容易觀察熊鷹活動?牠體型夠大能否加入翼標方便觀察，能否增加不同年齡的熊鷹圖卡，以利辨識與解說教育使用。	遵照辦理。謝謝委員意見。
	熊鷹對崩塌地利用率高，是因為長壽大型動物(如熊鷹圈養可到20歲)對環境忠誠度高?抑或是88風災之後才持續至今?	熊鷹利用崩塌地推測是伏擊通過崩塌地的哺乳動物，或取食失足墜谷的動物屍體。
	目前南橫梅山-垭口幾乎無人，較無干擾，未來明年1月開放到天池，是否會衝擊到熊鷹?	南橫公路開通是否衝擊熊鷹為後續重要觀察重點。
	養雞自用幾乎無經濟效益上的損失，南橫接近魯凱、排灣族更近，應受到更多狩獵壓力，另外其他猛禽的重疊性向、整體忍受度為何?。有無狩獵壓力可以梅山、東埔不同地區做比較。	遵照辦理。謝謝委員意見。
	松鴉在核心區模仿熊鷹叫聲意義為何?干擾、自得或其他原因?	目前尚未有研究證實其他雀型目鳥類模仿大型猛禽鳴叫的意義。
	附錄2熊鷹紀錄，建議增加月份、海拔等資料。	遵照辦理。謝謝委員意見。
	附錄2熊鷹紀錄，塔塔加地區應補充附錄3-7、3-9、3-10、3-11志工及同仁觀察之資料，以利完	遵照辦理。謝謝委員意見。

委員	審查意見	處理與回覆
	整，也才與內文 P.16-17內文互相對應。	
	P.22圖6、7陷阱點位持續誘引圖例顏色與背景林相顏色太相近，建議改明顯之色差。	遵照辦理。謝謝委員意見。

三、第三次期中報告會議時間：109 年 7 月 2 日下午 14 點 00 分

會議地點：玉山國家公園管理處 3 樓第一會議室

委員	審查意見	處理與回覆
林委員瑞興	目前族群數量估計依據過往研究反推玉山國家公園範圍可能成體熊鷹量，但此種推估方式是否適合於玉山國家公園缺乏合理的前提，建議應對推估結果加以驗證，若無法檢驗應說明目前估計的不確定性。	謝謝委員意見，本研究會持續嘗試利用其他方式推估與驗證。
	報告中出現 1「日」陷阱(如 P20)是否為誤植，請確認。	遵照辦理，謝謝委員意見。
蔡委員若詩	請教「成功定位筆數」在不同時間段是否有差異。	謝謝委員意見，會將逐時定位點數量新增至期末報告內以供參考。
	圖 10、14 皆為熊鷹活動模式的描述，不同的結果可以用什麼方法解釋。	謝謝委員意見，會於期末報告中另行解釋。
	有關定位點的海拔高度，是否有包括飛行狀態下的定位點。	謝謝委員意見，海拔利用定位點皆已排除飛行中的定位資料。
	海拔與棲地種類似乎有交互作用，未來分析或可考慮不同海拔段的分析。	遵照辦理，謝謝委員意見。
	(1)P20、21 多處「日」是否為「號」之誤植？	遵照辦理，謝謝委員意見。

委員	審查意見	處理與回覆
	(2)P7 引用文獻，孫元勳 2010，應為孫元勳“等”2010，請再確認。 (3)P25 白肩鵬及鷺學名應斜體。 (4)圖 11、12 1sd 建議修改為中文敘述「1 個標準差」。	
盧副處長淑妃	推估園區內熊鷹繁殖族群方式其一為利用東部調查研究資料來估算，惟東部環境棲地是否與本園區相似，及其推估對數有待驗證。	謝謝委員意見，由於尚未有玉山境內成鳥追蹤資訊，因此嘗試以過去研究結果套疊，期待未來新捕捉成鳥個體來解惑。
	捕捉繫放之 NO.1930、1931 熊鷹繁殖季之覓食等行為是否能夠於報告中呈現？	遵照辦理。謝謝委員意見。
邦卡兒·海放 南秘書	第23頁為何關掉塔塔加所有陷阱？請補充說明。	塔塔加地區海拔較南橫公路更高活餌生存艱困，加上部分林道易受氣候影響而中斷交通。同時南橫地區仍有熊鷹個體造訪，為避免分散人力，暫且關閉塔塔加地區陷阱。
	第48頁完成10份問卷年度為108或109年度？請確認。	遵照辦理。謝謝委員意見。
	據了解八八風災時梅山里沒有搬遷，請說明第48頁八八風災前梅山里尚未搬遷的舊部落時期為何？	遵照辦理。謝謝委員意見。
企劃經理課	原住民保留地之土地利用類型可參考內政部國土測繪中心之國土利用現況調查成果資料。	遵照辦理。謝謝委員意見。
環境維護課	園區內熊鷹繁殖族群之估算，期待後續相關驗證及評估。	遵照辦理。謝謝委員意見。
遊憩服務課	南橫公路自109年1月通車後，研究團隊分析到或有影響到熊鷹之活動模式，因此建議也可在報告	遵照辦理。謝謝委員意見。

委員	審查意見	處理與回覆
	中納入其他人為環境變遷對猛禽類活動之影響，供作資料參考，也可作為環境教育的保育宣導。	
保育研究課	因本處目前正著手規劃黑熊保育行動計畫及建立點位資料，請受託單位協助提供調查當中有發現園區之黑熊坐標資料以利後續經營管理參考	遵照辦理。謝謝委員意見。
	報告書第19頁有關熊鷹以活動範圍推估得到140對熊鷹，在期中簡報資料卻呈現90對之資訊，是否有其他因素造成估算繁殖族群量資料下修其原因為何，若為誤植，請一併更新報告書內容。	遵照辦理。謝謝委員意見。
	本次期中審查簡報內容提及今年6月補捉到 NO.1930年輕雌熊鷹個體，活動範圍為6.8km ² ，這資訊與前述(報告書19頁)之低海拔族群之活動範圍5.5km ² 有落差，是否為玉山中海拔的熊鷹族群其活動圍範與低海拔族群間之差異？	謝謝委員意見。過去以 VHF 無線電追蹤不易，長時間內不一定能收到足夠的有效定位點，本研究透過衛星追蹤可更精確釐清熊鷹活動範圍與棲地利用。
	報告書內已訪查之熊鷹與原住民養雞戶間似乎衝突不大，然在低海拔屏東及臺東地區原住民對熊鷹羽毛利用是造成此物種族群瀕危的主要威脅來源，想請教受託單位在玉山南部園區近屏東及臺東的區域熊鷹是否仍可能有潛在的威脅，或其他管理單位應該注意的事項呢？	謝謝委員意見。羽毛利用為長久以來尚待解決的重要議題，目前看來狩獵量可能未觸及國家公園境內，但難保離開國家公園範圍內的亞成鷹仍會遭遇狩獵問題。嘗試建立有效的通報機制與園區內原住民族對熊鷹的基礎認知或許是可以嘗試著墨。
	(1)報告書提及天池警察小隊請修正為「內政部警政署保安警察第七總隊第六大隊天池小隊」或依	遵照辦理。謝謝委員意見。

委員	審查意見	處理與回覆
	據附錄2修正為「南橫天池」、1日陷阱所指為何?報告當中如提及年代或年份如非以西元年請加註「民國」年。 (2)報告書中「西」康橫斷，請更正為「新」康橫斷(如 P14、16)。 (3)第16頁，共記錄21隻38隻次，是否為21筆38隻次之誤植? (4)塔塔加工作站請修正為塔塔加管理站(如 P16、17、45) (4)第19頁...惟高估的情形「事」無法構成，所指為何? (5)第20頁...不同陷阱擺設...第11處(7)其中(7)所代表的意義為何? (6)第22頁陷阱編號:27、10及1天，其中1天所指為何?第42頁其中觀察時間較段(6年)...「段」應屬誤植，建議修正。	
	人工林亦可區分為針葉林、針闊葉混合林、闊葉林等，建議分析人工林類型，以利更精確棲地評估。	遵照辦理。謝謝委員意見。
塔塔加管理站	建議比較塔塔加與南橫熊鷹族群的觀察資料(如海拔、時段、行為、林相等)。	遵照辦理。謝謝委員意見。
	本案熊鷹、林鵬都有繫放活動模式資料，2物種是否共域，是否有競爭的情形?	熊鷹與林鵬在食性和覓食行為上有相當大的差異。小林鵬剛繫放尚未離巢，期待後續追蹤資料提供研究者更多資訊。
	季節及天候是否影響飛行時間，請說明。	一般而言熊鷹在秋冬兩季(繁殖前期)會較為活躍。猛禽多利用熱氣流盤旋升空，因此風和日麗的天氣仍較適合賞鷹。

委員	審查意見	處理與回覆
	熊鷹活動模式追蹤時間每天自早上6點開始，是否將開始記錄時間提早，以了解是否有清晨活動之情形。	謝謝委員意見。發報器設定早在出廠前就先行設定完成。是否增加定位點資訊，仍須看追蹤資訊與發報器充電效率等因素評估。
南安管理站	園區內熊鷹繁殖族群之兩種估算方式，在期中報告書推估之對數與簡，報對數不同，請說明。	謝謝委員意見。誤植部分會逐一修正
	第22頁地圖北邊為下，建議加上指北針，以免混淆。	遵照辦理。謝謝委員意見。

四、 期末報告會議時間：109 年 11 月 30 日下午 14 點 00 分

會議地點：玉山國家公園管理處 3 樓第一會議室

委員	審查意見	處理與回覆
蔡委員若詩	整體成果豐碩，計畫執行成果對學術研究及角度有非常重要的貢獻，值得肯定。	謝謝委員肯定。
	族群估計部分建議加強 (1) 前面方法中的描述，可以加上本次研究的內容、方法。 (2) 族群估計的部分可以放在生態習性後面，邏輯較佳。 (3) 在估計及計算上，可以盡可能加上估計變異及其他考量。 如：方格法中，可能有機率多少？ 如：活動範圍法中，①是否包含原始林外的棲地一起計算(結果中證明會利用非原始林棲地)。②所用95%範圍標準為何？季節、領域是否有考量？ ③是否其他猛禽的影響？	遵照辦理，謝謝委員意見。
	棲地利用偏好資料，建議加入季節及日夜棲地等變數的影響。	遵照辦理，謝謝委員意見。
	本期末報告文中敘述應該注意時態，如第 8 頁第二段「將」，第 9	遵照辦理，謝謝委員意見。

委員	審查意見	處理與回覆
	頁第三段第一行「將」，及第11頁最後一段最後兩句。	
	不同時段定位成功率可於報告中加入說明，做為相關調查研究基礎資訊。	遵照辦理，謝謝委員意見。
本處各委員意見	在研究報告中熊鷹對玉山周邊的部落養雞戶的侵擾似乎不嚴重？是否可以說玉山棲息地可能是熊鷹重要避難場所，或者玉山國家公園對於熊鷹族群有其他重要性，另外熊鷹在玉山棲地是否存在其他人為或天然威脅是我們須注意防範或宣導的部份亦請補充在內文中,提供本處相關經管建議。	遵照辦理。謝謝委員意見。
	本案所建立的部落通報機制，在計畫結束後請提出由本處持續執行之可行方式或操作機制。	遵照辦理。謝謝委員意見。
	請於成果報告中說明本案熊鷹族群生態調查相關成果可作為國家公園經營管理之建議，如:遊客在南橫開放後對熊鷹之影響為何、熊鷹觀賞之地點建議等。	遵照辦理。謝謝委員意見。
	熊鷹繁殖族群估算，以方格法估算的精準度為何，我們具有推廣民眾觀賞熊鷹的本錢了嗎？	謝謝委員意見。網格估算前提均以理想狀態下推估，然其他該網格內是否有其他猛禽佔據如：林鵟，則有待後續解惑。 在國家公園境內目擊熊鷹機率不低，前提仍要倡導良好的賞鳥觀念與耐心等待。
	南橫公路自109年1月16日開放梅山口通車至天池，請問研究團隊觀察施工或遊客對於熊鷹活動的影響為何？是否有需向民眾宣導的事項。	謝謝委員意見。南橫公路沿線解說牌未曾出現相關猛禽簡介，建議增加解說牌用以推廣與宣導。

委員	審查意見	處理與回覆
	地名「禮關」應為「禮觀」，建議修正報告相關內容。	遵照辦理。謝謝委員意見。
	第54頁採訪到梅山里居民「……且事件皆發生於八八風災前梅山里尚未搬遷的舊部落時期。……」據了解梅山里部落現址應為八七水災後搬遷，煩請研究團隊再確認。	遵照辦理。謝謝委員意見。
	第9頁第二段提及抽血判斷性別，第19頁最後一段性別辨識依據孫元勳（2007）研究結果，請問兩種方式是否相同，建議統一說法。	遵照辦理。謝謝委員意見。
	第28頁圖11提及幼鵬代號，建議內文也要提及，內文及圖表一致。	遵照辦理。謝謝委員意見。
	在臺18線常觀察到林鵬，是因為滯空時間長，較容易被我們觀察到，而熊鷹滯空時間短，是因為坐等型，而不常被我們看見，且林鵬較能忍受干擾故目擊高，而非族群量林鵬真的大於熊鷹？	謝謝委員意見。兩種大型猛禽的行為模式截然不同，林鵬飄飛巡弋的覓食行為使其被目擊機率大增。而屬坐等型的熊鷹本較少飛行，入想一睹芳蹤除了要有耐心外，掌握繁殖前期的秋冬時節也是個很好的方法。
	有關通報機制，腳環照片可否公布網站上，讓有興趣的遊客能參與後續的觀察與研究。	遵照辦理。謝謝委員意見。
	秋冬活動範圍大於春夏，是否與食物豐富度有關，不僅是因為受到繁殖季其他成鳥驅離。臺東相關研究以無線電發報器調查活動範圍，是否因此受到追蹤侷限，而獲得較小的活動範圍，南橫兩隻熊鷹以衛星發報器調查活動範圍，而獲得較大的活動範圍。	謝謝委員意見。秋冬時節為繁殖前期，即將成年的熊鷹個體可能會擴大活動範圍尋找尚未被成鳥佔據的空缺領域，而隨著進入繁殖季成鳥通常有較強烈的領域性，推測尚未有領域和亞成個體為求自保會縮小其活動範圍。與食物量較無直接關係。

委員	審查意見	處理與回覆
	本案研究計畫為熊鷹族群生態與周邊布農部落之關聯，但計畫的目的多侷限在與部落養雞戶間的關聯，那與其他生活慣俗之間是否有關聯？	謝謝委員意見。布農族對熊鷹較無太多描述與傳說故事，或許可加入日後訪查內容。
	玉山國家公園內不只有布農族，仍有鄒族的部落，更甚有其他原住民族，如拉阿魯哇族，建議後續可與各族部落採訪，瞭解其族群與熊鷹間的關係，以完善研究資訊。	遵照辦理。謝謝委員意見。
	引用格式請統一。內文引用文獻及柒參考資料多處不同，內文部分引用文獻未列在柒參考資料；柒參考資料中有多個文獻也未出現於內文引用；另有重複列出的文獻，如①陳輝勝，1990.....。②孫元勳，2007.....，請再確認。	遵照辦理。謝謝委員意見。
	學名書寫方式，請再確認，如五葉松 (<i>Pinus morrisonicola</i> Hayata)。	遵照辦理。謝謝委員意見。
	本次期末報告簡報內容較期末書面報告深入詳細，請一併加入成果報告中呈現。	遵照辦理。謝謝委員意見。
	圖14南橫公路開放前後，熊鷹獵捕活餌與回頭取食殘骸的時段分布不同，有關人車干擾能否更進一步說明瞭解。	遵照辦理。謝謝委員意見。
	第三次期中報告回應並未列在期末報告中，請補充於成果報告中。	遵照辦理。謝謝委員意見。
	有關各陷阱坐標、開放時段、2隻熊鷹分別於哪個陷阱捕捉繫放，請提供於成果光碟中。	遵照辦理。謝謝委員意見。

委員	審查意見	處理與回覆
	內文敘述中年份西元/民國穿插使用，建議統一。	遵照辦理。謝謝委員意見。
	報告圖中有關植群類型，請註明引用出處來源。	遵照辦理。謝謝委員意見。
	陸、建議章節，請以條列式列出。	遵照辦理。謝謝委員意見。
	有關各章節標題應設定更明確，可從標題看出欲呈現之意涵。後續成果報告應彙整2年計畫資料，內容標題應與成果相扣，並分析相關數據。	遵照辦理。謝謝委員意見。