



執行機關(計畫)識別碼：0009031500

# 行政院農業委員會林務局111年度林業發展計畫執行成果 報告

計畫名稱：**熊鷹族群生態與保育** (第1年/全程4年)  
(英文名稱)**Population Ecology and  
Conservation of Mountain Hawk-  
eagle**

計畫編號：**111林發-09.3-保-15**

全程計畫期間：自 111年1月1日 至 114年12月31日  
本年計畫期間：自 111年1月1日 至 111年12月31日

計畫聯絡人：**孫元勳**  
執行機關：**國立屏東科技大學**



## 一、執行成果中文摘要：

熊鷹(*Nisaetus nipalensis*)是台灣體型最壯碩的留棲性猛禽，同時也是瀕臨絕種保育類野生動物。近年來熊鷹族群遭受了強烈的狩獵壓力而呈現衰減的趨勢，而狩獵壓力是由原住民文化上的羽飾需求，以及馴鷹市場所衍生的。然而國內對於熊鷹的生態研究卻很晚才起步，基礎生態資訊相當缺乏，在保育策略上亦需要在原鄉國小進行保育宣導。尤其是需要持續繫放追蹤以了解熊鷹的子代擴散、年存活率和出生率，進而分析並監測其族群動態。本計劃的捕捉繫放部分主要在宜蘭山區，以及藤枝森林遊樂區等地進行。本年度共繫放3隻個體，包括在宜蘭山區繫放的雌性幼鳥N2104、藤枝森林遊樂區繫放的2隻雄性成鳥-N2206與N2207。其中，N2104離巢後第134天，活動範圍只有2.51 km<sup>2</sup>，原因可能與其在11月7日到附近雞舍捕食雞隻時遭到飼主的陷阱捕獲，經飼主解下並後送至台灣猛禽研究會救傷兩個月餘，並於112年1月18日傷癒野放，回到巢區，逐漸有向外探索的趨勢。藤枝的N2206的活動範圍面積高達38.94 km<sup>2</sup>。N2207在野放後只回傳7天的定位點(動範圍大小2.24 km<sup>2</sup>)。此外 2月19日於宜蘭尋獲一個熊鷹巢位正值孵蛋期。雛鳥孵化後在巢邊架設自動相機。4月23日至7月29日，共97天觀察記錄到66筆獵物，以哺乳類35筆(53%)最高，其次為鳥類21筆(32%)，9筆無法辨識(14%)與1筆爬蟲類(1%)。哺乳類以大赤鼯鼠(*Petaurista philippensis grandis*)與白面鼯鼠(*Petaurista alborufus lena*)占比為最高，鳥類中以野鴿(*Columba livia*)紀錄7筆最高(33%)。本計畫預計藉由無人機定位熊鷹巢位，但因為國內持續的空域管制而暫緩執行。在友善熊鷹的保育宣導活動部分，本計畫辦理一場來義高中蒞校參訪「熊鷹生態保育暨仿真羽毛製作工作坊」的活動，以及在台東縣紅葉國小、屏東縣地磨兒國小各一場「山中有熊鷹-一根羽毛的重量」友善熊鷹的教師研習。

## 二、執行成果英文摘要：

Mountain Hawk-eagle (*Nisaetus nipalensis*) is the largest resident raptor in Taiwan, and currently classified as an endangered species. In recent years, the bird's population has been reduced from heavy hunting pressure than before, due to demand for feathers in indigenous cultures, and eaglets in the falconry market. However, little is known about the bird's population dynamic parameters.. In addition, little has been made for the conservation outreach program, in particular in aboriginal grad school.. This year, a total of three individuals has been banded, including the juvenile -female N2104 in mountains of Yilan County, and the two adults males(N2206 and N2207) at Tengjhih National Forest Recreation Area. The home range of the N2104 is only 2.51km<sup>2</sup>. 134 days after fledging,. N2104 was caught by the steel jaw trap when it went to a nearby chicken farm to prey on chickens on November 7 2022. The bird was later hospitalized at Raptor Research Group of Taiwan. It was released on January 18, 2022. Returned to its natal site, N2104 gradually tended to dispersal. The home range size of N2207 is only 2.24 km<sup>2</sup> after released for seven days. . On February 19 t, a nest in Yilan County was found and under the incubation status. We set up trail cameras on April 23 to monitor the breeding pair's breeding behavior. From April 23 to July 29, a total of 66 prey items were recorded by the trail cameras set up by the nest. Prey was composed mostly of mammals(n=35, 53%), followed by birds (n=21, 32%), 9 were unidentifiable (14%) and 1 was reptile (1%). For mammals, the Formosan giant flying squirrel (*Petaurista philippensis grandis*) and Formosan white-headed flying squirrel (*Petaurista*



*alborufus lena*) accounted for the highest proportion. Among the birds, Rock dove (*Columba livia*) was most common ( $n=7$ , 33%). The home range of male adult N2206 is as large as  $38.94 \text{ km}^2$ . After the male adult N2207 was released into the wild, its GPS/GSM transmitter has not transmitted the coordinates of its position. This study planned to use drones to locate the nest of Mountain Hawk-eagle, but was cancelled due to the continuous airspace control in Taiwan,. In the part of the conservation publicity activities that are friendly to the Mountain Hawk-eagle, this plan organizes an event where Laiyi High School visits our school to visit the "Mountain Hawk-eagle's Ecological Conservation and Artificial Feather Making Workshop." In addition, we held an in-service teacher education in Hongye Elementary School in Taitung County and Timur Elementary School in Pingtung County, "Let the Mountain Hawk-eagle subsisting in the mountains, the weight of a feather."

### 三、計畫目的：

- 一、確定台灣南部地區熊鷹活動範圍。
- 二、測試無人機熱影像搜尋熊鷹巢位的可行性。
- 三、辦理原鄉小學友善熊鷹的保育教育活動。

。

### 四、重要工作項目及實施方法：

#### (一)捕捉與衛星追蹤

本計畫預計在設有基地台設備的山區進行繫放工作。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1-2台4G自動相機監控及時回報。捕獲個體將進行形質測量、抽血、拍照、套上彩色鋁製腳環。性別鑑定使用血液樣本委請屏科大野生動物疾病生態研究室進行檢測。檢驗方法利用鳥類鳥類性染色體上的高保留性 CHD 基因(Chromohelicase- DNA Binding 1)進行檢測。針對 CHD 基因序列設計專一引子對，以分子生物 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，若出現一條為雄鳥，二條為雌鳥。接著以繫繩將51克的GPS/GSM太陽能發報器掛上熊鷹背部。基本上發報器點位誤差大多數在20公尺內(孫元勳2020)，平均 $8.1 \pm 8.73$ 公尺( $n=977$ )。發報器的追蹤設定為5-19時，每小時定位一次，資料包含日期、時間、座標、飛行速度、溫度、電力(<3.9V停止工作，以保護電池壽命)。預計捕捉3-5隻個體。

#### (二)繁殖活動範圍調查

以有固定領域的成鳥每小衛星定位座標計算最小多邊形(MCP) (Redpagh 1995, Wolfe and Hayden 1996)和90% 和50%核心活動範圍(AKDE)(Fleming & Calabrese, 2017)。活動範圍的性別與季節間的比較，預期各季雌雄個體會有1,170個左右的定位點，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

為了分析不同齡級和性別的熊鷹年存活率，本計畫衛星追蹤熊鷹個體的存活月數或發報器故障失聯前已經追蹤的月數。為了增加計算的存活率之可信度，本計畫也納入2004年至今追蹤數月



至一年多的其他樣本。由於所有追蹤個體並非是同一時期就同步被追蹤而且也非追蹤至死亡方止，因此使用無母數統計的Kaplan-Meier survival model(Pollock *et al.* 1989)。

## 2. 離巢率

巢位搜尋將使用兩種方式。其一是透過衛星追蹤鎖定雌鳥開始孵蛋、定位點不太移動的位置後，開始尋找巢樹的工作，設置監控攝影機和自動相機調查雛鳥是否成功離巢，以及失敗原因。由於繁殖期雄鳥的定位點不若雌鳥般密集出現在巢樹，能否作為巢樹定位，也將予以測試。其二是搭配農林航測所的「熊鷹無人機」所搭載熱感攝影機調查樣區內的熊鷹巢位，時間選擇在三月中旬至四月上旬的孵蛋和孵雛期間的清晨起飛拍攝。因經費關係本年度先鎖定南橫庫哈諾辛山谷的兩對熊鷹進行攝錄。其中在南橫公路下方棲息的一隻母熊鷹2020年6月被捕捉繫放，其在2021年有築巢繁殖行為，若本年度持續繁殖的話，將測試雌鳥在巢熱影像照片是否可作為公路上方另一對熊鷹的巢位搜尋依據。

## (四)辦理原鄉小學教師友善熊鷹的研習活動

預計一一〇學年度第一學期(九月)在台東縣和屏東縣辦理原鄉小學「山中傳佳鷹-熊鷹」教師研習活動各一場。內容包含生態保育、仿真羽毛推動影片。預計一場至少有20位教師參加。透過此一活動，結識有相同理念的教師，共同為明年度起的到校舉辦的教育活動鋪路。

# 五、結果與討論：

## 一、基礎生態調查

### (一)繫放與衛星追蹤

共繫放三隻個體，包括兩隻雄性成鳥與一隻雌性幼鳥(表3-1)。111年6月11日於宜蘭淺山一處巢位繫放1隻約60日齡的幼鳥(編號N2104，圖3-1)。藉由檢驗血液樣本，得知該個體性別為雌性。N2104於6月26日順利離巢，離巢後1個月內的活動範圍仍在巢周邊半徑300 m範圍以內，以最小凸多邊形法(MCP)估算面積僅0.07 km<sup>2</sup>，離巢後第90天，活動範圍擴大到2.18km<sup>2</sup>；離巢後第134天，活動範圍僅2.51 km<sup>2</sup>(圖3-2)。該個體於同年11月7日到附近居民的雞舍獵食時，遭到居民為防制野生動物危害的陷阱所捕獲，所幸雞舍主人及時解救。初步了解N2104的傷勢主要在於左邊跗蹠有較深的傷口，其餘部分軀幹、翅膀都沒有受傷，本團隊經過討論，綜合考量救傷專業、醫療設備和練飛場所，也避免傷鳥舟車勞頓，因此選擇後送到僅兩個多小時車程的台灣猛禽研究會草山猛禽中心救治，並由熱心鳥友後送到草山猛禽中心救傷(圖3-3)。猛禽會王齡敏醫師於112年1月初判斷N2104的傷處癒合進展快速，而且以監視器監看幼鳥在練飛籠拍翅飛行的狀況良好，受傷的腳爪抓握力也恢復中，因此開始評估規劃野放流程。該個體於112年1月18日傷癒野放。N2104幼鳥由於雞舍主人的善念，而有了再次回到野外的機會，在雞舍主人的建議下，野放活動除了林務局承辦王佳琪小姐、南澳工作站、收容救傷的猛禽研究會獸醫師王齡敏與實習生、梁皆得導演、顏紋如導演團隊、宜蘭縣政府教育處國教輔導團許家昇老師、屏東科技大學野生動物保育所的孫元勳教授、黃永坤博士之外，本計畫亦邀請了金岳國小校長以及師生參與這次野放，一來可以向該校學生傳達保育的重要性，讓保育的概念向下扎根之外，亦希望藉由學童傳達保育觀念給金岳村與碧侯村村民，讓這兩村成為守護熊鷹的部落(圖3-4-3-7，附錄一)。唯美中不足的是，N2104在金岳國小野放後未能馬上回到親鳥的活動範圍，所幸在多方單位的努力下，N2104終於平安的回到親鳥的活動範圍。N2104在野放後的動向與處理過程詳述如下：

112年1月18日中午過後野放N2104，N2104起飛後嘗試停到司令臺上方但水泥牆面不易停棲加上風力強，轉而飛到旁邊小樹上，然後逐樹移動到接近溪床的矮樹林，但植被的垂直結構可能不利這種大型的森林性猛禽。野放後至16:00為止定位點都在野放位置附近的溪床上(圖3-8)。野放後，研究人員每日監看發報器回傳的座標點，而N2104的定位點顯示，1月19日12:00以及16:00都還在鄰近位置(圖3-9)。因此，請求宜蘭當地的邱嘉德老師、林可欣老師、許家昇老師，以及在地雞舍主人在過年期間持續到現場關注鳥的移動狀況，直至牠安全返回巢區。同時經





過研究者、林務局承辦王佳琪小姐、猛禽研究會王齡敏醫師，以及邱嘉德老師等多方諮詢討論之後，決定回收N2104以檢視身體狀況，若檢視正常後將其移動到更上游，先前誤踩陷阱的雞舍野放。112年1月20日中午12:28 邱老師與林老師在溪床找到在草堆的N2104。經邱嘉德老師檢視，這隻幼鳥的腳爪被小花蔓澤蘭纏住(圖3-10)，推測應該是熊鷹體重較重又遭逢連日下雨，野放的溪床地又都是銀合歡等灌木細枝樹幹，不利牠向上移動。當移動到更上游的雞舍野放後，邱老師觀察幼鳥拍翅正常，飛到較高的枝條暫時沒有遠距離的移動。野放當日到1月25日期間其身上的發報器並未傳送訊號出來，推測主要是因為其親鳥活動範圍大部分是沒有3G網路訊號的區域(中華電信3G網路覆蓋率)(圖3-11)。期間邱老師仍持續在當地目視觀察，1月22日 13:04觀察發現N2104回到巢區，當日16:15 他看到N2104與親鳥站立在同一根枝條，稍後亦拍到N2104有腳環的照片(圖3-12、圖3-13)。1月24日邱老師整理觀察到的N2104移動路徑，當天看到的位置在巢區下方的溪谷，距離第二次野放地點海拔上升122 m，水平距離600 m，期間目擊這隻幼鳥移動時飛行能力正常。1月26日發報器回傳了1月21-23日期間的定位點(圖3-14)。1月29日N2104的發報器回傳了1月24-26日定位點(圖3-15)。112年1月31日N2104離巢最遠達5 km(圖3-16)，這顯示N2104在回到巢區後，逐漸有向外探索的趨勢(親鳥已在構築新巢，恐有排擠效應)。

111年6月26日離巢至111年11月6日被陷阱捕獲為止的這段期間，誕生於宜蘭淺山的這隻雌性幼鳥(編號N2104)已達212日齡，其活動範圍約為 $2.51 \text{ km}^2$ ，相較於孫元勳(2021)於高雄市桃源區繫放的同性別幼鳥(N2009)，在同樣是7月齡時的活動範圍面積更小(N2009在7月齡時，光是該月份面積已達 $6.32 \text{ km}^2$ )(孫元勳 2022)。除了可能是因為111年(2022年)宜蘭年總雨量高於平均年雨量之外(2022年3617mm，1991-2020年平均2744.3mm)，各月份來比較也顯示了這一年有更為極端的降雨(圖3-17，資料取自中央氣象局網站)，這些天氣條件或許延遲了這隻幼鳥向巢位周邊飛行、探索的發展進程。但若以日本熊鷹的幼鳥擴散進程來看，N2104離巢後7個月的活動範圍仍在巢位半徑1.6km以內，或許仍屬正常。Iida(2003)追蹤3隻雌性幼鳥，其中1隻在離巢10個月內仍只在巢位半徑1 km以內活動，另1隻在離巢一年半內依舊活動於巢位2 km半徑裏。相似的，井上剛彥等(1998)追蹤4隻幼鳥，其中3隻在離巢半年內仍停留在巢邊方圓1 km以內。

於111年9月1日於藤枝森林遊樂區繫放1隻雄性成鳥(編號N2206，圖3-18)，截至112年1月11日為止，其定位點擴及藤枝、小關山林道、寶來、荖濃等地區，所估算的活動範圍面積達到 $38.94 \text{ km}^2$ (圖3-19)。目前這隻成鳥個體持續追蹤中。N2206的活動範圍遠大於過去文獻中，在台灣所追蹤的所有雄成鳥個體的活動範圍[VHF發報器， $5.3 \text{ km}^2$  -  $5.6 \text{ km}^2$  (孫元勳 2007，孫元勳、黃永坤 2010)，GPS/GSM發報器， $11.2 \text{ km}^2$  -  $14.4 \text{ km}^2$  (孫元勳 2022)]。Morimoto、Iida(1992)以VHF無線電發報器追蹤日本亞種的成鳥，估算其平均活動範圍是 $13.7 \text{ km}^2$ 。藤枝地區的N2206這隻雄成鳥擁有較大的活動範圍，究竟是因為這隻個體仍未佔據固定領域，還是由於其活動範圍位處淺山地帶與平地接壤，範圍內有較多的農墾地影響了棲地品質，或是有較低的獵物豐度所造成，仍待後續研究釐清。

接著於111年12月24日於出雲山林道繫放另1隻雄性成鳥(編號N2207，圖3-20)，但直到112年1月底才開始傳送定位點訊號，本研究室將持續關注。經由繫放前兩個小時N2207所背負的發報器所回傳的定位點來看發送定位點的功能正常，電力亦充足。研究人員在為N2207繫上發報器的同時測試拍翅動作正常；野放時N2207自行出籠後，馬上起飛，接著滑翔-拍翅交替的飛向遠方山腰，顯示飛行能力未受到發報器影響。之所以未傳送訊號，推測其活動範圍很大比例是在無3G訊號，或訊號微弱的地方，以至於定位點較難即時回傳(圖3-21，資料取自中華電信網路涵蓋率查詢網站：<https://coverage.cht.com.tw/coverage/tw.html>)。目前N2207的發報器共回傳96筆定位點座標(111年12月25日-12月31日)，其活動範圍大小為 $2.24 \text{ km}^2$ (圖3-22)。

二、繁殖活動範圍調查

二、繁殖活動範圍調查



本計畫於年初根據友人提供消息，於110年7月19日爬山時突然聽見熊鷹鳴叫聲，透過雙筒望遠鏡搜尋後即看見巢體(A巢)，隨後便持續追蹤，於111年2月13號確認熊鷹飛回巢內且確認於3月1日進入孵蛋期，透過觀察發現同年4月13日親鳥將巢內蛋殼叨出確認幼鳥成功孵化，而在4月24日的一場大雨後，雖見母鳥回巢孵雛，但隔日則不見親鳥回巢中，4月26日僅見公鳥於巢邊注視後飛離，人員於4月30日上巢確認巢內已無幼鳥，該巢以繁殖失敗告終。而在觀察A巢的同時，又於111年2月8日見成鳥攜帶獵物飛進山谷，在持續觀察後於111年2月10日看見山谷上方有2隻熊鷹對爪，且站在同一棵樹上並頻繁進入樹上的崖薑蕨 (*Pseudodrynaria coronans*) 內，隨即鎖定該區域，但尚未看見巢內狀況，最後在111年2月19日確認親鳥坐巢於當初發現的崖薑蕨上(B巢) (圖3-23)。同年4月10日確認巢樹是一棵約15-20公尺高的黃杞 (*Engelhardtia roxburghiana*)，巢台大小為97cm×101cm。巢樹胸徑為94.3cm，巢高12.88m。巢樹所在的坡面坡向為330°。與友人取得共識後，在同年4月23日由攀樹師架設4G自動相機監視B巢幼鳥發育狀況 (圖3-24與3-25)，該巢之幼鳥之後持續發育 (即之後繫放的N2104)。根據當時幼鳥的體型與體表仍披覆絨毛，推測當時幼鳥為14日齡，回推這一巢母鳥約111年2月19日產卵，4月9日幼鳥孵化。經由4G相機回傳的照片，了解這隻幼鳥在同年5月22日 (約43日齡) 時飛羽已經成長10-15%，尾羽發育約20%。6月3日 (約55日齡) 時飛羽已經成長30-40%，尾羽發育約5-10% (圖3-26)。因此推斷111年6月11日這一週是最佳的繫放時機。在111年6月26日N2104離巢，但仍在巢位周邊活動，也經常回到巢中 (圖3-27)。藉由自動相機也紀錄了這一巢熊鷹的育雛食物。自111年4月22日至7月29日為止，共97天在巢邊架設的自動照相機共記錄到66筆獵物資料 (表3-2)，整體以哺乳類紀錄35筆 (53%) 為最高，次之為鳥類21筆 (32%)，9筆無法辨識 (14%) 與1筆爬蟲類 (1%) (圖3-28)。在哺乳類部分主要以大赤鼯鼠 (*Petaurista philippensis grandis*) (圖3-29) 與白面鼯鼠 (*Petaurista alborufus lena*) 占比為最高，分別為15筆與7筆 (34%與16%)，兩者加總占哺乳類中的50%，這與過往台東與屏東地區的主要食性占比類似 (Sun et al. 2009)，而後為6筆山羌占14%。而孫元勳 (2010) 於枋山溪巢位觀察的結果同樣以6筆大赤鼯鼠與6筆白面鼯鼠為主要利用獵物 (21.4%與21.4%)。本次亦紀錄1筆麝香貓 (*Viverricula indica taivana*) (圖3-30)，雖孫元勳 (2010) 透過目擊觀察並拍攝到熊鷹攜帶麝香貓幼體回巢中，因此非為台灣首次紀錄，但本計畫則是藉由自動照相機首次記錄到麝香貓成體。而鳥類中以野鴿 (*Columba livia*) 紀錄7筆為最高 (33%) (圖3-31)，在鳥類的食性利用中過往通常以藍腹鵲 (*Lophura swinhoii*) 占比較高 (Sun et al. 2009)，而在本次的研究中僅占2筆 (9%)，這或許與不同區域中所包含的物種組成差異有關係，但尚須未來架設地面相機監測物種組成才能獲得解釋；亦有可能地處較低海拔因此較易接觸到人為飼養或逃逸的鴿子，在孫元勳 (2022) 於南橫公路周邊研究隻個體僅有攜帶1筆野鴿回巢的紀錄，但該巢區海拔位處1,100公尺左右，且周邊沒有任何住戶。若本計畫需釐清不同地區熊鷹食性差異還須進行周邊住戶訪查，探訪是否有養鴿戶或是賽鴿路線會經過該巢區周邊導致野鴿較頻繁出現在熊鷹的活動範圍內而提高捕捉野鴿的機會。本計畫哺乳類食性組成與南橫周邊區域差異比較，南橫區域熊鷹對於飛鼠類 (大赤鼯鼠與白面鼯鼠) 的使用占比為12.1%，而山羌 (*Muntiacus reevesi micrurus*) 則占27.3%，再考慮到山羌具有更高的生物量，顯示南橫區域主要以山羌作為育雛期的主要貢獻 (孫元勳，2022)。而在筆者於南橫公路調查的4年間，夜晚的路途中聽聞飛鼠鳴叫聲的次數不多，雖未於該地區進行系統性調查，但透過當地耆老與獵人口述說明過往南橫公路飛鼠隨處可見的盛況與現今相差甚遠，或許顯示該區域飛鼠豐度已經降低；而同時期亦從當地耆老與獵人口中得知該區域的山羌族群數量近年來有越來越多的趨勢，這或許是導致該區域熊鷹對於山羌的利用程度增加的可能原因。以上或許顯示熊鷹對育雛食性的物種組成具有一定程度的彈性。於同期間內透過巢邊自動照相機的拍攝可得知公母鳥同時於巢內被拍攝到的機會很低 (3%，n=2)，拍攝到的個體以母鳥為主 (64%，n=42)，而公鳥僅占10筆 (15%) (圖3-32)。這與過往文獻所提及的公母鳥分工狀況一致，也與南橫區域的自動照相機巢位觀察資料相符 (孫元勳 2022)。為了瞭解台灣地區熊鷹的育雛資訊，滿足台灣熊鷹繁殖生態學的一塊拼圖，有待後續更為長期與更多人力物力的投注。





另一個探尋巢位的方法是搭配農林航測所的「熊鷹無人機」所搭載熱感攝影機調查樣區內的熊鷹巢位。可惜我們聯繫航測所，委託出動農林航測所所屬的熊鷹無人機時，表示由於中國軍機持續騷擾我國空域，因此到年底仍然實施空域管制，所以暫時無法執行（鄧國禎課長，私人通訊）。而且熊鷹無人機目前為止僅有在日間拍攝，未來才可能研擬測試夜間熱感拍攝的效果。

### 三、保育宣導

本計劃於111年4月辦理屏東縣立來義高中蒞校參訪「熊鷹生態保育暨仿真羽毛製作工作坊」（圖3-29），活動中共計有47位學生，以及6位教職員參加（附錄二）。活動中由孫元勳教授介紹熊鷹的生態，鍾金男工藝師簡介仿真羽毛的製作流程（圖3-30）。

於111年9月7日辦理台東縣紅葉國小「山中有熊鷹-一根羽毛的重量」教師研習（圖3-31，圖3-32）。活動中共有21位台東的國中小教師，以及25位關心熊鷹保育議題的民眾參與（附錄三）。活動中由黃永坤博士介紹熊鷹的生態、族群面臨的危機，以及當前的保育議題與措施，接著孫元勳教授補充最新的生態研究成果。

接著於111年11月2日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（圖3-33，圖3-34）。活動中共有19位地磨兒國小的教職員參與（附錄四）。活動中由黃永坤博士介紹熊鷹的生態、族群面臨的危機，以及當前的保育議題與措施，接著孫元勳教授補充最新的生態研究成果。

本計畫希望藉由與參與研習的教師們討論，如何將這些基礎的生態與保育資訊化為適合國中小學生的教案。為了讓參與的教師們對於保育的目標物種更有概念，研習課程中首先讓學員了解熊鷹是什麼動物，熊鷹的生態習性，從熊鷹的食性為出發點揭示這種猛禽為人類做了哪些生態服務，尤其是協助山區農業控制獸類為害農作物問題。接著談及熊鷹與部落的關係，更進一步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。最後介紹現今熊鷹族群所面臨的危機，以及近年來本團隊所構思實行的保育行動。根據回收的課程滿意度問卷，參與研習的教師們大多對於授課內容、研習教材、研習時間長度、上課形式與流程安排、研習課程整體規劃等等感到非常滿意。由於對於一般民眾而言熊鷹是相當陌生的物種，參與的教師們對於研習內容中的熊鷹生態與行為，熊鷹與傳統文化的連結，以及當前保育工作，尤其是仿真羽毛感到印象深刻。也有教師回應在經過此次研習之後，了解熊鷹的保育與永續發展刻不容緩；文化與熊鷹的議題更是現代原住民族群重要的課題。另外也有教師提醒無論在建立熊鷹羽毛庫房，還是推廣仿真羽毛都需要特別注意傳統身份認定。

許多參與的教師們也建議希望多辦幾場這樣的研習，除了熊鷹的保育議題有許多面向仍待深入探討外，教材內容也應該有更多時間可以共同討論。目前辦理的兩場教師研習都得配合學校課表將研習時間設定為兩個小時，對於參與的教師們在這樣短時間內接收了這麼豐富的陌生的野生動物生態資訊，深邃的文化內涵，以及複雜的保育議題均需要時間消化，也因此較少討論到如何將這些基礎的生態與保育資訊化為適合國中小學生的教案。由於研習仍須配合學校課表，也就是單場研習很難安排超過兩個小時的時間，未來或許可以針對同樣的參與者辦理兩場次以上的研習，在參與老師們對於熊鷹有初步了解後，第二場研習可以有更多的時間討論保育教育的教案。

## 六、結論：

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. 建議未來類似個案野放盡可能在原捕捉地點野放熊鷹，棲地類型為垂直結構較為複雜的森林環境尤佳，避免在平原地帶野放。經獸醫師專業評估，若救傷個體傷處與飛行能力相關，未來復健過程需要較大的練飛空間，可考慮再轉送有較大練飛籠的收容中心。



4. 利用熊鷹無人機調查繁殖活動方面，由於近年中國軍機擾台可能成為常態，考慮到空域管制的可能性，建議暫緩測試熊鷹無人機作為調查方式的可行性。
5. 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의討論。

## 七、參考文獻：

- Canal, D. and J. J. Negro. 2018. Use of Drones for Research and Conservation of Birds of Prey. 325-338. in J. H. Sarasola, J. M. Grande, and J. J. Negro (ed.), Birds of Prey Biology and conservation in the XXI century.
- Feather, F.D. and R. Robinson. 2002. Exploring native American wisdom: lore, traditions, and rituals that connect us all. Career Press, Inc. 224p
- 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.
- Lida, 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.
- Junda, J. H., E. Greene, D. Zazelenchuk, and D. M. Bird. 2016. Nest defense behaviour of four raptor species (osprey, bald eagle, ferruginous hawk, and red-tailed hawk) to a novel aerial intruder - a small rotary-winged drone. J. Unmanned Veh. Syst. 4: 217-227.
- Morimoto, S. and T. Lida. 1992. Ecology and preservation of Hodgson's Hawk-Eagles. Strix 11:59-90.
- 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.
- Poysa, H., J. Kotilainen, V.-M. Vaananen, and M. Kunasranta. Estimating production in ducks: a comparison between ground surveys and unmanned aircraft surveys. Eur. J. Wildl. Res. 64:74.
- 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.
- Scholten, C.N., A.J. Kamphuis, K.J. Vredevoogd, K.G. Lee-Strydhorst, J.L. Atma, C. B. Shea, O.N. Lamberg, and D.S. Proppe. 2019. Real-time thermal imagery from an unmanned aerial vehicle can locate ground nests of a grassland songbird at rates similar to traditional methods. Biological Conservation 233:241-246.
- SDS202202141420592079 6 111/02/14
- Wilson, A. M., J. Barr, and M. Zagorski. 2017. The feasibility of counting songbirds using unmanned aerial vehicles. The Auk 134:350-362.
- 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。
- 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。
- 行政院農業委員會，2019。陸域保育類野生動物名錄。行政院公報25(6)。行政院公報資訊網 (<http://gazette.nat.gov.tw/>)。
- 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，1999。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 號。52 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。
- 陳俊霖，2016。魯凱族的熊鷹民族動物學研究。屏東科技大學碩士論文。66 頁。
- 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，2022。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第三次期中報告。玉山國家公園管理處。
- 黃永坤、孫元勳，2014。排灣族的熊鷹民族動物學，羽飾文化與利用現況研究。55-82 頁 in 2014 熊鷹保育論壇論文集，國立屏東科技大學野生動物保育研究所。
- 黃永坤、姜博仁、孫元勳，2015。台灣南部熊鷹幼鳥的移動與棲地利用。2015 台灣猛禽生態研討會議程及摘要集。林文宏編輯。台灣猛禽研究會，台北。
- 黃永坤，2021。熊鷹(*Nisaetus nipalensis*)的鳴叫行為、民族鳥類學與保育策略。屏東科技大學博士論文。
- 蔡偉勛，2008。赫氏角鷹的求偶與育雛行為。屏東科技大學碩士論文。33 頁。
- 農委會林務局農林航空測量所，2021。熊鷹展翅!林務局採用國產定翼型無人機正式亮相!。  
<https://www.afasi.gov.tw/all-news/0063320>
- 顏重威，1994。台灣的野生鳥類(一):留鳥。渡假出版社有限公司。181 頁。



表 3-1 111 年度繫放的 3 隻個體形質資料

| 編號    | 環號     | 性別 | 年齡   | 體重<br>(g) | 體長<br>(cm) | 全頭長<br>(mm) | 喙長<br>(mm) | 喙高<br>(mm) | 跗蹠長<br>(mm) | 跗蹠長<br>徑(mm) | 自然翼<br>長(cm) | 尾長<br>(cm) | 繫放<br>日期 |
|-------|--------|----|------|-----------|------------|-------------|------------|------------|-------------|--------------|--------------|------------|----------|
| N2104 | L00748 | ♀  | juv. | 1,900     | 55.0       | 100.19      | 33.56      | 25.79      | 116.83      | 14.33        | 30.4         | 16.0       | 06/11    |
| N2206 | L00749 | ♂  | ad.  | 2,235     | 67.0       | 98.06       | 31.84      | 23.44      | 102.55      | 14.7         | 46.58        | 33.1       | 08/31    |
| N2207 | L00721 | ♂  | ad.  | 2,125     | 67.5       | 90.41       | 30.06      | 22.32      | 104.6       | 13.56        | 45.0         | 30.5       | 12/24    |



表 3-2 自動照相機觀察宜蘭熊鷹育雛食性組成，由 111 年 4 月 22 自  
9 月 27 日，共紀錄 97 天

| 獵物名稱                                           | 筆數<br>(n) | 占比<br>(%) |
|------------------------------------------------|-----------|-----------|
| 哺乳類                                            |           |           |
| 大赤鼯鼠( <i>Petaurista philippensis grandis</i> ) | 15        | 22.7      |
| 白面鼯鼠( <i>Petaurista alborufus lena</i> )       | 7         | 10.6      |
| 山羌( <i>Muntiacus reevesi micrurus</i> )        | 6         | 9.1       |
| 赤腹松鼠( <i>Callosciurus erythraeus</i> )         | 5         | 7.6       |
| 麝香貓( <i>Viverricula indica taivana</i> )       | 1         | 1.5       |
| 無法辨識哺乳類                                        | 9         | 13.6      |
| 鳥類                                             |           |           |
| 竹雞 ( <i>Bambusicola sonorivox</i> )            | 1         | 1.5       |
| 藍腹鵲 ( <i>Lophura swinhoii</i> )                | 2         | 3         |
| 樹鵲 ( <i>Dendrocitta formosae</i> )             | 2         | 3         |
| 野鴿 ( <i>Columba livia</i> )                    | 7         | 10.6      |
| 貓頭鷹                                            | 4         | 6.1       |
| 無法辨識鳥類                                         | 5         | 7.6       |
| 蛇類                                             |           |           |
| 過山刀 ( <i>Zaocys dhumnades</i> )                | 1         | 1.5       |
| 總和                                             | 66        | 100       |





圖 3-1 宜蘭繫放的幼鳥(編號 N2104)



圖 3-2 以最小凸多邊形法估算宜蘭熊鷹幼鳥 N2104 離巢後 1 個月、2 個月、第 90 天，以及第 134 天的活動範圍



圖 3-3 宜蘭熊鷹幼鳥 N2104 遭到雞舍主人誤捕之後，轉送台灣猛禽研究會救治



圖 3-4 猛禽研究會王齡敏獸醫師向學童講解宜蘭熊鷹幼鳥 N2104 救傷過程



圖 3-5 孫元勳教授向學童講解熊鷹的生態



圖 3-6 許家昇老師向學生傳達保育的觀念





圖 3-7 野放的前一刻，紙箱中為宜蘭熊鷹幼鳥 N2104，由雞舍主人祖孫開啟紙箱蓋子釋放熊鷹



圖 3-8 112 年 1/18 野放後至 16:00 為止宜蘭熊鷹幼鳥 N2104 的定位點都在野放位置附近的溪床上





圖 3-9 112 年 1 月 19 日宜蘭熊鷹幼鳥 N2104 定位點仍在野放位置附近的溪床上



圖 3-10 困在地面的宜蘭熊鷹幼鳥 N2104 (邱嘉德老師提供)

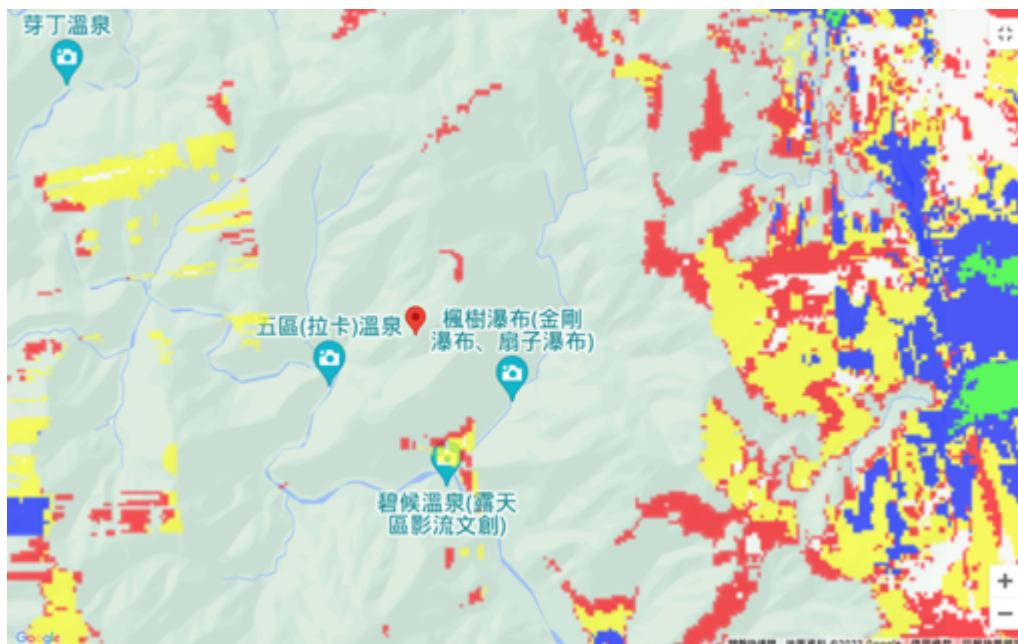


圖 3-11 中華電信在碧侯金岳地區的 3G 訊號覆蓋圖，綠色為訊號良好區域，藍色次之，黃色為訊號不良，紅色區域幾乎沒有訊號。沒有顏色的部分完全沒訊號。



圖 3-12 宜蘭熊鷹幼鳥 N2104 回到巢區 (邱嘉德老師提供)





圖 3-13 宜蘭熊鷹幼鳥 N2104 回到巢區，照片可看到黃色色環（邱嘉德老師提供）



圖 3-14 112 年 1 月 26 日宜蘭熊鷹幼鳥 N2104 的定位點已經有比較長的移動距離。



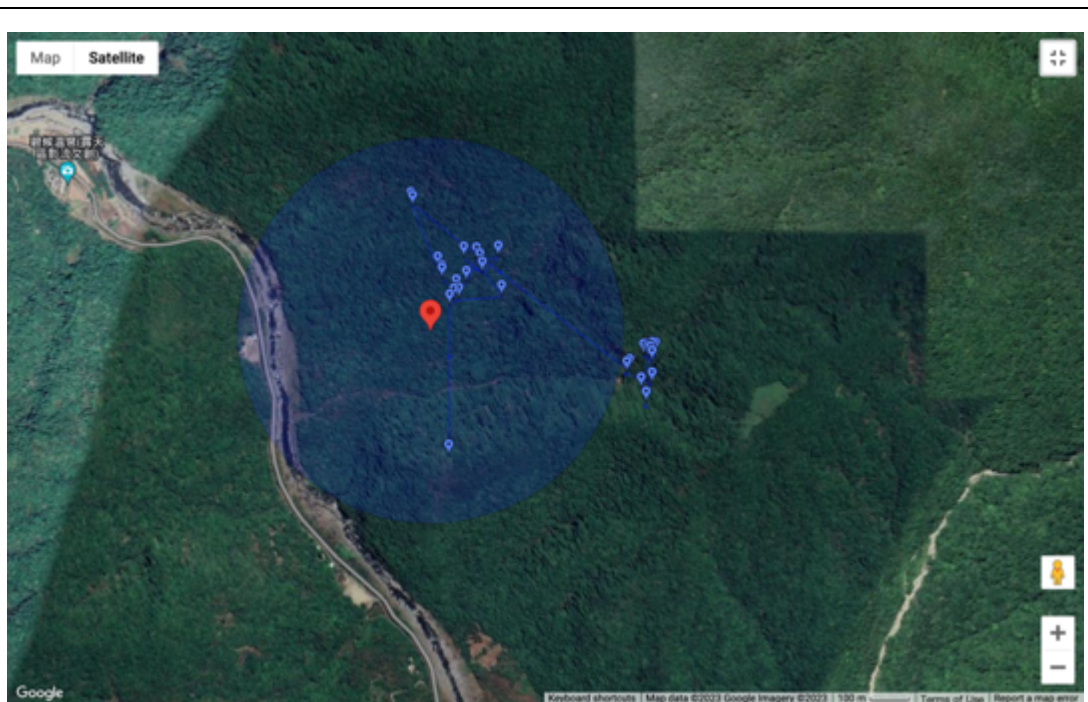


圖 3-15 112 年 1 月 24-26 日宜蘭熊鷹幼鳥 N2104 定位點，藍色圓圈為以該日期區間雨水活動範圍為中心，半徑 1km 區域。

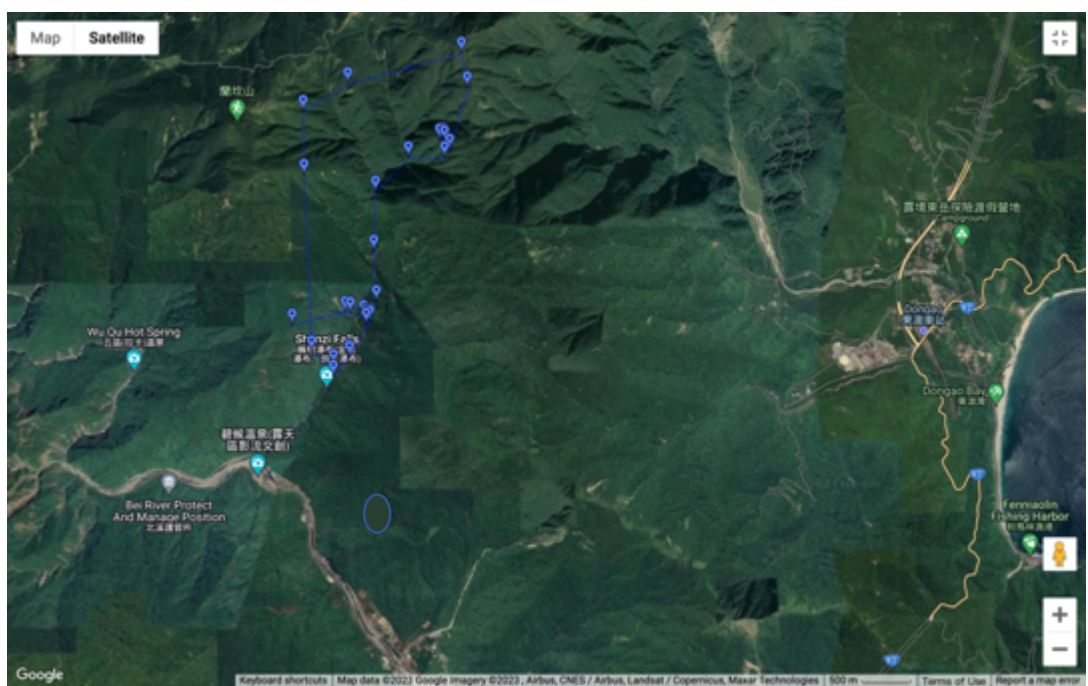


圖 3-16 宜蘭熊鷹幼鳥 N2104 離巢最遠達 5km。

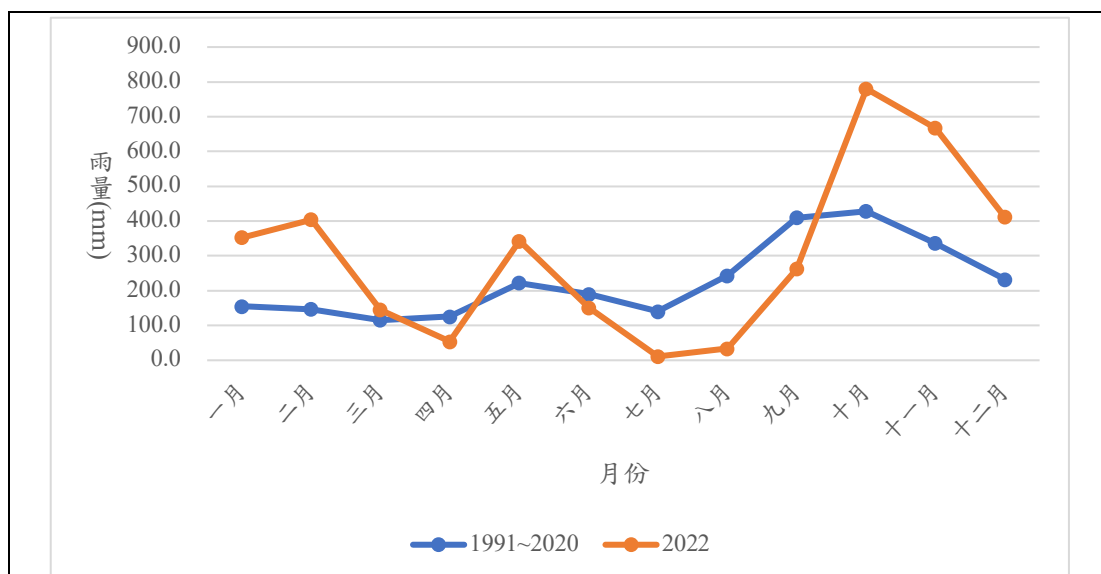


圖 3-17 宜蘭地區月平均雨量與 2022 年雨量 (資料取自中央氣象局網站)



圖 3-18 於藤枝森林遊樂區繫放的雄成鳥(編號 N2206)



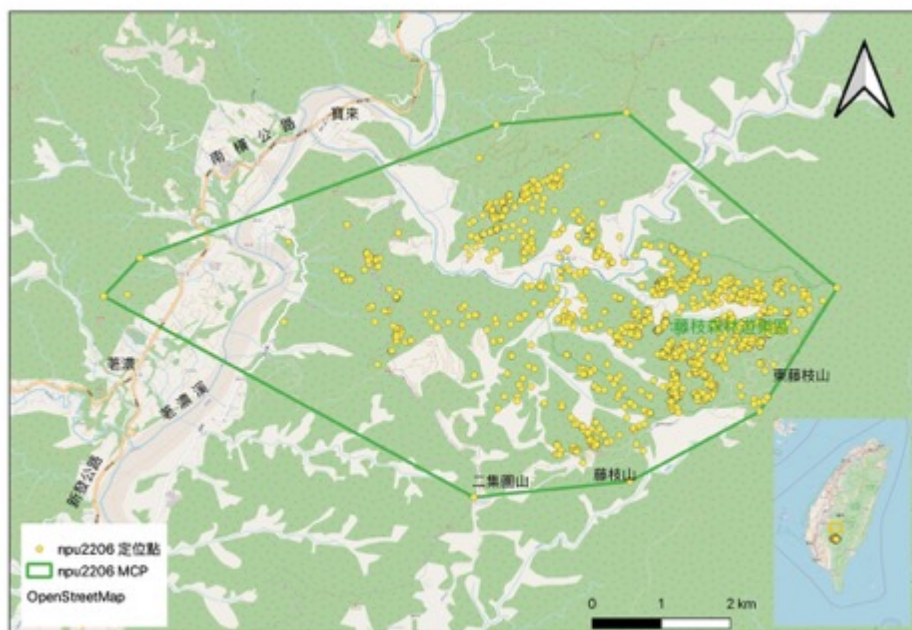


圖 3-19 編號 N2206 雄成鳥的活動範圍



圖 3-20 於出雲山林道繫放的雄性成鳥(編號 N2207)



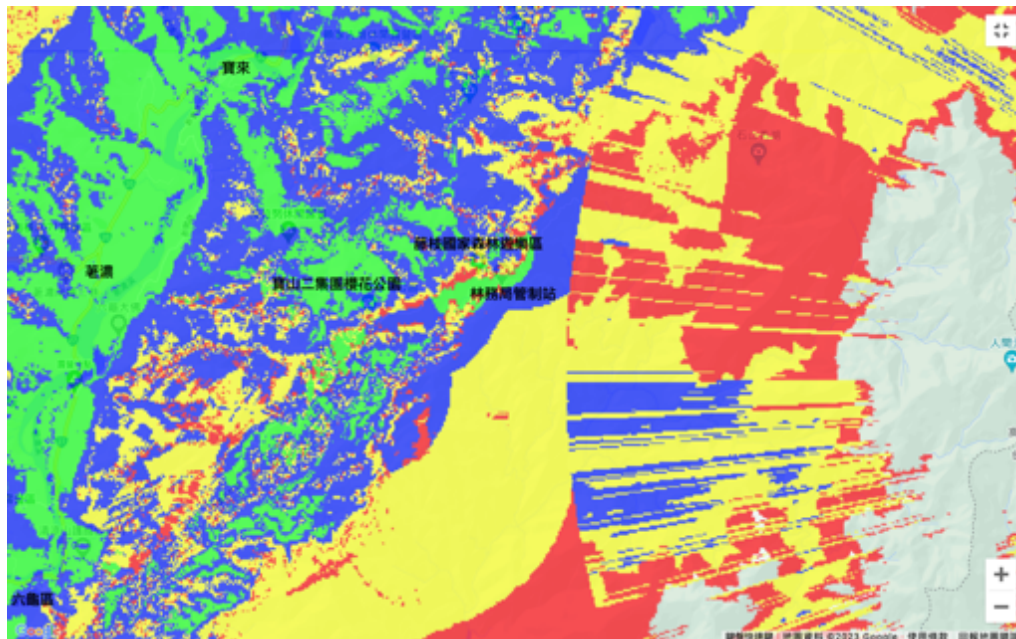


圖 3-21 以 N2207 野放地點為中心周邊地區的 3G 訊號狀況 (截圖自中華電信 3G 網路涵蓋率查詢 <https://coverage.cht.com.tw/coverage/tw.html>)



圖 3-22 出雲山林道繫放的雄性成鳥(N2207)野放後七天的活動範圍



圖 3-23 宜蘭地區發現的熊鷹巢位與幼鳥(綽號:”雨水”)





圖 3-24 架設自動相機監視幼鳥發育狀況



圖 3-25 協助本團隊高空作業中的攀樹師





圖 3-26 宜蘭熊鷹幼鳥 N2104 約 56 日齡時的發育狀況



圖 3-27 宜蘭熊鷹幼鳥 N2104 離巢後仍經常回到巢中等待食物





圖 1-28 巢中的獵物-過山刀



圖 3-29 幼鳥取食大赤龜鼠





圖 3-30 熊鷹親子與獵物-麝香貓



圖 3-31 親鳥帶野鴿回巢



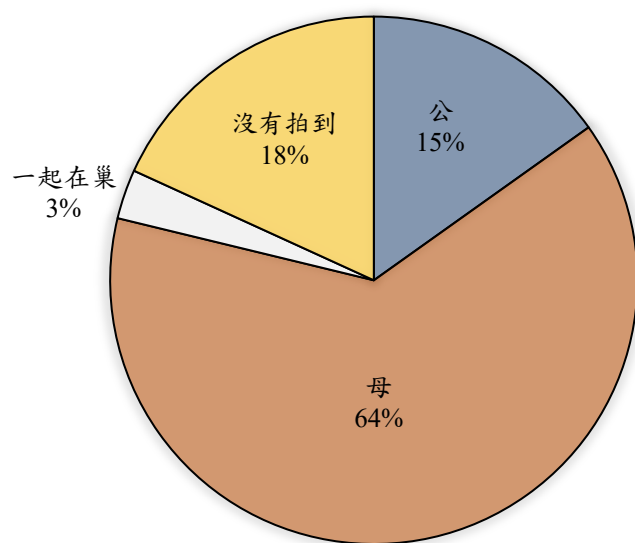


圖 3-32 N2104 親鳥於育雛期間在巢內出現比例



圖 3-33 屏東縣立來義高中蒞校參訪「熊鷹生態保育暨仿真羽毛製作工作坊」



圖 3-34 鍾金男工藝師講解仿真羽毛的製作過程



圖 3-35 黃永坤博士在紅葉國小教師研習中介紹熊鷹生態、文化意涵與保育





圖 3-36 台東縣紅葉國小「山中有熊鷹-一根羽毛的重量」教師研習合照



圖 3-37 黃永坤博士在地磨兒國小教師研習中介紹熊鷹生態、文化意涵與保育



圖 3-38 屏東縣地磨兒國小「山中有熊鷹-一根羽毛的重量」教師研習合照





## 附錄

### 附錄一 112 年宜蘭繫放幼鳥 N2104 野放流程與參與單位人員

#### (一) 野放流程：

| 日期   | 時間          | 工作事項                                                                                                     |
|------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1/17 | 14:00~16:00 | 由屏東科技大學研究助理黃永坤從屏東北上到草山猛禽中心裝設發報器。                                                                         |
| 1/18 | 9:30        | 載運#2104 幼鳥的專車從草山猛禽中心出發，由顏姝如導演協助載 N2104 和猛禽會獸醫師 1 名，而救傷志工和實習生會依照當天狀況，不一定都會上車參與。屏東科技大學研究助理黃永坤會先抵達預定野放地點勘查。 |
|      | 10:30~11:00 | 人員集合於金岳國小。先與雞舍主人父子卓先生及卓前村長進行保育事項的討論，例如:生態給付的措施補償、獵具使用、附近居民宣導等說明事項，以及校園猛禽保育生態宣導等計畫。                       |



|  |             |                                                                           |
|--|-------------|---------------------------------------------------------------------------|
|  | 12:00~12:30 | 王齡敏獸醫師與許家昇老師在教室先跟學生進行救傷解說，學生吃午飯。<br>並請孫元勳老師跟大家解說熊鷹生態。                     |
|  | 12:00~12:30 | 猛禽會載運 N2104 專車抵達 (因為路途遙遠極有可能延遲，但應該可以在 12 點前抵達)，接著兩位導演協調拍攝角度，並準備移動到合適位置野放。 |
|  | 12:40       | 大家一起到野放點。 許家昇老師協助主持簡單介紹參與單位。 請養雞場卓家三代一起打開運送 N2104 的箱子，讓 N2104 自行飛離。       |

※備註：

1. 地點選擇說明：讓金岳國小學童在學校即可參與、不用煩惱車輛接送及午餐問題。學校也具備單槍投影等器材、也有適合教室。由許家昇老師和學生先行說明熊鷹生態及播放熊鷹影片，讓學生有身歷其境之感。金岳國小田徑場(若遇雨天則移至一旁的風雨操場)，[地址](#)：272 宜蘭縣南澳鄉金岳路 2 號。



## (二) 參與單位與人員

此部分涉及個資網路不公開





附錄二 屏東縣立來義高中蒞校參訪「熊鷹生態保育暨仿真羽毛製作  
工作坊」簽到表

此部分涉及個資網路不公開



### 附錄三 台東縣紅葉國小「山中有熊鷹-一根羽毛的重量」教師研習

#### 簽到表

此部分涉及個資網路不公開



## 附錄四 台東縣紅葉國小「山中有熊鷹-一根羽毛的重量」教師研習

### 活動流程

#### 熊鷹保育暨教育宣導教師研習

活動日期：111 年 9 月 7 號(星期三)

活動地點：台東縣延平鄉紅葉國民小學

研習時間：13:30-15:30 (2 個小時)

主辦單位：林務局、屏科大野保所鳥類生態研究室

協辦單位：紅葉國小

場地聯絡人：鄭育昇 老師

報名連結：

(1)全國教師在職進修資訊網 <https://www4.inservice.edu.tw/index2-3.aspx>

(2)Google 表單

\*google 報名表單係提供給非教師身份但有興趣參與的民眾

### 活動流程

| 時間        | 項目       | 地點 | 講者     |
|-----------|----------|----|--------|
| 1300-1330 | 簽到       | 教室 |        |
| 1330-1340 | 大合照與致詞   | 教室 | 孫元勳 教授 |
| 1340-1440 | 熊鷹基礎生態認識 | 教室 | 黃永坤 博士 |
| 1445-1500 | 熊鷹教案規劃說明 | 教室 | 王婉儀    |
| 1500-1530 | 綜合討論     | 教室 | 黃永坤 博士 |





## 附錄五 屏東縣地磨兒國小辦理「山中有熊鷹-一根羽毛的重量」教

### 師研習簽到表

此部分涉及個資網路不公開



## 附錄六 屏東縣地磨兒國小辦理「山中有熊鷹-一根羽毛的重量」教

### 師研習活動流程

#### 熊鷹保育暨教育宣導教師研習

- 一、活動時間：2022 年 11 月 2 號(星期三) 13:30-15:30
- 二、活動地點：屏東縣三地門鄉地磨兒國民小學
- 三、主辦單位：農委會林務局、屏科大野保所鳥類生態研究室
- 四、協辦單位：屏東縣三地門鄉地磨兒國小
- 五、報名連結：  
全國教師在職進修資訊網  
<https://www1.inservice.edu.tw/NAPP/CourseView.aspx?cid=3595009>

#### 六、活動流程

| 時間          | 項目          | 地點     | 講者               |
|-------------|-------------|--------|------------------|
| 13:00-13:30 | 簽到          | 圖書與會展館 | -                |
| 13:30-13:40 | 致詞與引言       |        | 孫元勳 教授           |
| 13:40-14:50 | 熊鷹生態認識與文化意涵 |        | 黃永坤 博士           |
| 14:50-15:00 | 休息          |        | -                |
| 15:00-15:30 | 綜合討論        |        | 孫元勳 教授<br>黃永坤 博士 |



附錄六（續）

七、宣傳海報

教師研習：山中傳佳音—熊鷹



# 山中有熊鷹

一根羽毛的重量

11/2 孫元勳 教授  
黃永坤 博士  
屏科大野生動物保育研究所

13:30-15:30 屏東地磨兒國小

野外熊鷹族群數量已近瀕危，  
如何能為熊鷹的生存找到一條出路？



行政院農委會林務局補助計畫

