

行政院農業委員會林務局保育研究系列 95-02 號

屏東科技大學合作

行政院農業委員會林務局委託研究系列 95-00-8-02 號

南、北大武山地區赫氏角鷹族群監測與獵捕壓力

**Population, Ecology, and Hunting Pressure of Mountain Hawk-eagle in  
the South and North Tawu Mountains**

期末報告



孫元勳

**Yuan-Hsun Sun**

研究助理：黃永坤、尤振成、李方儒、洪孝宇

主辦機構：行政院農業委員會林務局

執行機構：屏東科技大學野生動物保育研究所

中華民國九十六年十一月

## 目錄

中文摘要.....	2
英文摘要.....	4
壹、前言.....	7
貳、前人研究.....	9
參、研究地區與方法.....	12
肆、結果.....	18
伍、討論.....	60
陸、結論.....	72
柒、建議.....	74
捌、誌謝.....	78
玖、參考文獻.....	79
附錄.....	83

## 中文摘要

本研究由 2004 年 2 月至 2007 年 9 月在南、北大武山西側屏東縣霧台、泰武、來義、春日和獅子等 5 個原鄉，調查熊鷹(*Spizaetus nipalensis*)的分布、活動範圍、獵捕壓力、羽毛的買賣行為和頭目使用態度，另在東側台東縣達仁、金峰、延平和卑南鄉調查活動範圍和模式、棲地利用、繁殖行為和獵捕壓力，希望這些資訊有助於此瀕臨絕種猛禽的保育和原住民傳統文化的延續。

由過去 13 年間訪查和現地調查紀錄顯示，屏東縣 5 個鄉均有熊鷹分布，海拔分布介於 798~2,865 m。其間繫放 6 隻雄鳥(2 成、4 亞成)和 4 隻雌鳥(1 成、3 亞成)。雌鳥各型質均大於雄鳥( $P = 0.039\sim 0.001$ )，其中以體重比(1.36)差距最大，其他介於 1.06~1.11。2~3 月繫放熊鷹( $n=2$ )無換羽現象，亞成鳥在 4~5 月就開始換羽( $n=3$ )，8、10 月份亞成鳥( $n=2$ )仍有換羽現象，成鳥( $n=3$ )換羽較晚(8~12 月)。

利嘉、延平林道兩隻雄成鳥活動範圍各為 5.4 km<sup>2</sup>、5.6 km<sup>2</sup>，亞成鳥中有兩隻活動範圍較大，可達 607.7、275.4 km<sup>2</sup>，前者 and 另一隻的活動範圍會跨越中央山脈兩側，另外兩隻活動範圍較小，各為 17.1、5.1 km<sup>2</sup>。利嘉林道一隻雄成鳥每日移動距離至少在 1.15~8.2 km，平均 4.58 km，延平林道一隻雄成鳥單日飛行距離至少 2.9~5.6 km，平均 5.11 km。熊鷹中午前 1~3 小時的飛行活動通常最為頻繁，若天氣穩定，則午後 1~2 小時和入夜前 1 小時也是如此，雨勢較大時則停止活動。

熊鷹日間活動傾向選擇天然林，但也出現在人工林，夜棲點則選在天然林。巢位( $n=17$ )周邊地區半徑 1.5 km 內的棲地組成有 22.0%~99.9%為天然林，平均為 88.6%。

熊鷹一般在 12 月築巢，巢構築在阿里山千金榆(*Carpinus kawakamii*)、灰背櫟(*Cyclobalanopsis hypophaea*)和崖薑蕨(*Pseudodrynaria coronans*)。訪查得知，多數在 1 月生蛋(1 枚)，3 月孵化，5~6 月離巢。3 月 27 日~6 月 4 日在大竹溪觀察的 1 個巢總計 68 天共記錄 54 筆確定種類的餵食行為，組成以大赤鼯鼠(*Petaurista petaurista grandis*)最多，其次依序是白面鼯鼠(*Petaurista alborufus lena*)、赤腹松鼠(*Callosciurus erythraeus*)、台灣獼猴(*Macaca cyclops*)和藍腹鵲(*Lophura*

*swinhoii*)，占 6~14%，其它種類如鼬獾、長吻松鼠 (*Dremomys pernyi owstoni*)、黃鼠狼 (*Mustela sibirica taivana*)、台灣長鬃山羊 (*Naemorhedus swinhoei*)、標蛇 (*Achalinus niger*)、綠鳩 (*Ducula aenea*)、台灣藍鵲雛鳥占的比例較少，不到 2%。以分類群來分，依次是哺乳類(88.9%)、鳥類(9.3%)、爬蟲類(1.8%)。可確定性別的情形下，雌雄鳥各自帶回 25 次食物，但雌鳥帶回的食物部份應該來雄鳥。餵食全由母鳥負責，每日餵食 1~4 次，每次持續 1~64 分鐘，一天平均花上  $28.4 \pm 19.5$  分鐘(49 天)，以 7 時帶回最多。雛鷹在第 52 天(5 月 2 日)開始自己進食，每日 1~5 次。5 月 24 日雛鳥(75 日齡)首次踏出窩巢至巢邊枝幹活動。訪查到的大竹溪和金崙溪熊鷹巢間距介於 1.15~3.75 km，平均  $2.17 \pm 1.32$  km ( $n=12$ )，繁殖密度為 1 對/9.4 km<sup>2</sup>。

查訪 145 位在世獵人和 5 位已過世者的家屬，得知一位已過世獵人 18 年間曾獵捕 220 多隻熊鷹，平均一年約 12 隻左右。台東縣達仁、金峰鄉和屏東縣來義、春日鄉獵捕壓力最大，1960 年代的年獵捕量預估小於 5 隻，1970 年代開始攀升(12.9 隻)，1980 年代增幅趨緩(13.6 隻)，1990 年代又大幅上揚(17.5 隻)，並於 2000 年代前半期(2000~2005 年)達到高峰(40.2 隻)，其中達仁、金峰鄉的獵捕量在 1990 年代起開始超越和可能排擠到來義、春日鄉的獵捕量。整體而言，2005 年起的獵捕量似有下滑情形，可能和先前的獵捕量過多有關。

亞成鳥具三角黑斑的初級飛羽，特別是長度最長毛的第六根(P6)單價最高，又三角斑數量越多售價也越高(一對 3 萬多元)。羽毛商表示近 13 年的買氣轉弱，但此與獵捕量的遞增現象矛盾，極可能是個體戶賣者和獵人直銷模式的加入而瓜分市場。

受訪頭目家中多半擁有不到 6 組羽毛，主要由商店購買，多數認為日後仍有需求，以兒孫的婚禮需求為主。受訪大多贊成重建傳統頭戴羽毛方式，主要是企盼文化延續，多數認為頭戴方式應由頭目家族會議決定。仿製羽毛沒有代表性，故接受度不高。若政府免費提供真羽毛，多數受訪者就不再購買，但多半要求政府應該允許他們在婚禮或鷹羽損毀時就能提出申請。

## 英文摘要

This study investigated the distribution, population, habitat use, home range, activity pattern, breeding habit, and seasonal movement of the endangered Mountain hawk eagle (*Spizaetus nipalensis*) at Wutai, Taiwu, Laiyi, Chunrih, and Shihzih Townships by the western side of Taiwu Mountains during April 2004-September 2007. And issues on human dimension such as the hunting pressure, feather-trading, and attitude toward status and conservation of this species were collected as well. Hopefully such information could benefit our conserving of this endangered species and the traditional culture of indigenous people.

Based on sighting records for this year and the past 13 years, results showed that hawk eagles distributed at all townships, at elevation of 798 m to 2865 m. We captured and radio-tracked six males (two adults and four juveniles) and four females (one adults and three juveniles). Female is larger in size, and among all measurements the sexual ratio of body mass was highest (1:1.36), compared with others (1.06-1.11). Molting was not found in February and March (n=2), starting from April-May (n=3), continuing between August-October for juvenile (n=3), and maybe into December for adult (n=2)

Home range sizes of two adult male birds were 5.4 and 5.6 km<sup>2</sup>, and that of two juveniles with larger home range were 607.7 and 275.4 km<sup>2</sup> and two with smaller home range were 17.1 and 5.1 km<sup>2</sup> and. Home range of two juveniles covered both sided of the Central Mountain Range. One male adult hawk eagle traveled at 1.15-8.2 km a day, another male adult one at 2.9-5.6 km. Activity peaked 1-3 hours before noon and 1-2 hours after noon, and sometimes at dusk. Radio locations were mostly at natural forest, while some at forest plantation. But hawk eagle exclusively roosted at natural forest. Habitat composition within 1.5-km radius of 17 nests consisted of 22-99.9% of natural forest, with a mean of 88.6%.

Based on local hunter' experience, it was known that mountain hawk eagles nested in December, laid egg in January with egg hatching in March and with young fledgling in May-June. Nests were found on grey-dorsal oaks (*Cyclobalanopsis hypophaea*) and *Carpinus kawakamii* at steeply tiny valleys. Prey brought to the nest made up of 88.9%

of mammals, 9.3% of birds, and 1.8% of reptiles by number. Surprisingly, nocturnal Formosan giant flying squirrel (*Petaurista petaurista*) was the most common prey (), followed by Red-bellied tree squirrel *Callosciurus erythraeus*), Formosan giant flying squirrel (*P. alborufus lena*), and Swinhoe's pheasant (*Lophera swinhoii*), Formosan rock-monkey (*Macaca cyclopis*) (6-14%). Other less common preys included Formosan ferret-badger (*Melogale moschata subaurantiaca*), Formosan weasel (*Mustela sibirica taivana*), young Formosan serow (*Naemorhedus swinhoii*), Formosan blue magpie (*Urocissa caerulea*), and snakes. Number of feeding trips ranged less than four times a day, with a bout of less than 64 minutes per day totally. Feeding was made by the female. Prey was taken to the nests mostly at 7 a.m. The breeding density at Taizu and Kinlun Stream was 9.4 km<sup>2</sup> per pair.

We interviewed 150 hunters in total. Of them, five was deceased, of which one captured about 220 eagles, averaging 12 birds a year. Hunting pressure was most heavy at Laiyi and Chunrih Townships of Pingtung County, and Daren and Jinfong Townships of Taitung County. In the 1950s-1960s, the estimated amount of eagles captured was <5 birds per year, increasing in the 1970s (12.9 birds/year), slightly rising in the 1980s (13.6), markedly increasing in the 1990s (17.5), soaring in the early 2000s (40.2). However, that of 2006-2007 appeared to decrease. Hunting pressure was highest at Laiyi and Chunrih Township before 2000 and was replaced by the Daren and Jinfong Township.

Only juvenile feathers have triangular dark patches and the longest sixth primary feather was most valuable, costing over \$ 30000 NTD for one pair. Survey on feather market and local leader's attitude toward usage was interviewed at the same time. Additionally, research on ecological habits was examined continuously. For the past decade, owners of three craft stores who claimed that the feather business went down, contradictory to the higher capture. This may represent that hunters sell to individuals more often than before.

Interviewed leaders owned less than six sets of feathers mostly. They acquired them from the craft stores mainly, and most will continue to do that in the future for the sake of children wedding rituals. Most leaders said they coincided with restoring traditional way of wearing eagle feathers on the headpiece on behalf of culture preservation; however we were not quite sure which period of tradition they meant due to it varies with

year. This question needs further examination. Most said it was the leader family meeting that should decide the rule of wearing in future. The fake feather was not accepted by most interviewees because it is not representative. We think this question may underestimate its acceptance because feather sample was not available here. If the authorities were willing to provide them real feather, most said they would not purchase any longer, and weeding or wearing feather were the two most demanded elements for application.

## 壹、前言

赫氏角鷹(*Spizaetus nipalensis*)俗稱熊鷹，共有 3 個亞種各分布在日本(*S. n. orientalis*) 和華南、東南亞、台灣(*S. n. nipalensis*)與印度、斯里蘭卡(*S. n. kelaarti*) (Thiollay 1994, Ferguson-Lees and Christie 2001)。熊鷹是華盛頓公約(CITES)附錄 II 的列名物種，族群雖未達「瀕臨滅絕」地步，但實際數量不明。熊鷹是本島列名「瀕臨滅絕」的鳥類，粗估族群推估不及 500 隻(林文宏 2004)。不過，其並未指出推估的方法和依據。

有關熊鷹的生物學研究則以日本亞種的研究歷史最早、成果最為豐碩(西垣外正行等 1971, Morimoto and Lida 1992, 井上鋼彥等 1998, Tatsuyoshi 1999, Takehiko 2003, Watanabe 2003, Tubokawa 2004)。然而，過去有關本島熊鷹的形態和生態習性，因欠缺有系統的深入研究，故目前所知仍極為有限。

熊鷹是本島體型最大的森林性居留猛禽，外型雄壯威武而深受馴鷹人和標本商青睞，少數被走私出口，每隻售價 5,000~25,000 元，幼鳥售價 25,000 元以上(陳輝勝 1990)。林文宏(1992)根據馴鷹人士的消息來源指出，1980 年代每年至少有 10 隻以上的熊鷹被獵捕販售，並認為 1989 年「野生動物保育法」(下稱「野保法」)實施後的非法買賣應該收斂許多，然近年來關心鳥類的保育人士憂心其獵捕壓力恐怕未必因排灣、魯凱文化所衍生的買賣而減緩(林昆海 2000, 楊宗瑋 2004)。只是前述諸君的說法尚未得到證實，因此「野保法」實施前後的實際情形如何?是有必要深入了解和探討。

部落文化保存是政府極力推動的施政目標之一，同時也是部落住民的自覺運動和努力方向。在兼顧熊鷹族群永續和傳統文化續存的精神下，原住民、保育管理單位、關心此事的社會人士，三方要取得互信、尊重和共識，方能創造雙贏。這方面需要的資訊除了對熊鷹族群和生態習性要有所瞭解外，尚有仰賴每年的獵捕數量、羽毛市場、原住民利用羽毛的情形和頭目對羽毛文化的態度。最後，期望能透過頭目會議建立符合保育精神的鷹羽使用規範，以配合保育管理單位的修法來共同完成。

為此，本報告之研究目的在初步調查排灣、魯凱族分布的南北大武山地區熊鷹



分布和基本生活史，估算其繁殖密度和全島族群量，訪查區內熊鷹的獵捕壓力、羽毛買賣行為和頭目與貴族之利用態度。

## 貳、前人研究

### 一、形態

井上鋼彥等(1998)由 1983 年起的研究結果指出：日本熊鷹雌鳥的體型較大；雄鳥(n=10)體長介於 70.4~72.7 cm，雌鳥(n=14)體長介於 74.5~80.5 cm；雄鳥(n=9)體重介於 1,900~2,400 g，雌鳥(n=14)體重介於 2,400~3,600 g；雄鳥翼長介於 46~50.5 cm，雌鳥翼長則介於 50.2~53.1 cm；雄鳥尾長介於 32~39.5 cm，雌鳥翼長介於 33.5~41 cm。

### 二、活動模式

日本熊鷹的捕食的時間在早上 10~11 時和下午 1~2 時最高，捕食成功率為 46.2%，確定為成鳥的捕食成功率更高(75%) (Morimoto and Lida 1992)。

### 三、活動範圍

1982~1992 年間 Morimoto and Lida (1992)研究發現，日本熊鷹成鳥活動範圍介於 11.2~14.8 km<sup>2</sup>，平均 13.7 km<sup>2</sup>，活動範圍多以主稜線為界。Takehiko(2003)追蹤 3 隻雌性幼鳥，其中第 1 隻在 10 個月內仍在 1 km 內活動，第 2 隻 1 年半內仍在巢附近 2 km 內活動，第 3 隻 35 個月內只有 66.6%的時間在親鳥活動範圍內，期間曾飛至出生地以外 17 km 處。井上鋼彥等(1998)追蹤 4 隻離巢幼鷹發現，其中 3 隻半年內仍在巢附近 1 km 內活動，另 1 隻在 2 年後可達 4 km。此外，另有其他研究表示：幼鳥散佈距離最遠可達 30 km(Tatsuyoshi 1999)。

### 四、棲地利用

Morimoto and Lida (1992)表示，日本熊鷹活動範圍內的棲地除天然林外尚包括人工林、伐採跡地。再者，Morimoto and Lida (1997)發現，其調查的 7 個巢位在面積不大的天然林(0.04~0.36 ha)內，而周圍則繞著人工林或雜木林。此外，另有研究指出，日本熊鷹巢(n=4)周邊 742~984 ha 的棲地內，天然林佔 53.4%~91.6%，人工林、

伐採跡地和草地各佔 8.4%~53.4%，耕地、苗圃、果園和住宅地各佔 0%~2.7%(柏原聰和安田成夫 2004)。

## 五、繁殖密度

日本熊鷹繁殖密度在面積 755 km<sup>2</sup> 的原始林、人工林鑲嵌的鈴鹿山樣區，有 37 對繁殖個體，繁殖密度為 20.4 km<sup>2</sup>/對，巢間距為 1.5~5.6 km (井上鋼彥等 1998)。Morimoto and Lida (1992)觀察的 4 個日本熊鷹巢位間距 3.7~5.3 km，平均 4.6 km。

## 六、繁殖習性

井上鋼彥等 (1998)發現，日本熊鷹 1~2 月開始築巢，3 月中下旬產卵(1 顆)，4 月下旬~5 月上旬孵化(約 42 天孵蛋期)，7 月中旬~8 月上旬離巢(約 80 天育雛期)，長期觀察一個領域 9 年間有 5 隻幼鳥離巢(0.55 隻/年)，大多兩年繁殖一次。柏原聰和安田成夫 (2004)觀察 5 個巢的結果，日本熊鷹產卵日在 3 月 5~26 日，4 月 22~5 月 14 日孵化(孵蛋期:45~50 天)，7 月 4~28 日離巢(育雛期:72~78 天)。Morimoto and Lida (1992)表示，幼鳥離巢後，親鳥會繼續餵食動作，甚至到隔年繁殖季前，但是育雛初期、中期雄鳥會驅趕先前的幼鳥。

日本熊鷹育雛食物包括日本兔(*lepus brachyurus*)、日本大鼯鼠(*Petaurista leucogenys*)、日本錦蛇(*Elaphe climacophora*)、銅長尾雉(*Phasianus soemmerringii*)、三道眉草鴉(*Emberiza cioides*) 等(柏原聰和安田成夫 2004，井上祐治 2005，奈良洋幸、竜澤宏昌，2005)。

Morimoto and Lida (1994)指出，熊鷹巢樹(n=7)通常位在陡坡，樹種包括赤松(*Pinus densiflora*)和日本冷杉(*Abies firma*)，巢樹高度 18~25 cm，巢離地高 13~21m，所在坡度 31~57°，平均為 44.4°；部份個體不只築一個巢。鈴鹿山樣區的巢樹高 13~35.6 m，胸徑 38~103 cm，巢離地高 9.7~30 m，巢大小:100~195 × 70~130 × 10~134 cm (n=20) (井上鋼彥等 1998)。

蔡偉勳(2007)在台東加拉坂溪巢和屏東枋山溪巢的觀察發現，熊鷹親鳥捕捉的獵物以大赤鼯鼠(*Petaurista petaurista grandis*)最多，其次是赤腹松鼠(*Callosciurus erythraeus*)、白面鼯鼠(*Petaurista alborufus lena*)、斯文豪氏攀蜥(*Japalura*

*swinhonis*)、深山竹雞(*Arborophila crudigularis*)。其它少見的還有鮑獲(*Melogale moschata subaurantiaca*)、台灣獼猴 (*Macaca cyclopis*)、藍腹鷓 (*Lophera swinhoii*)、褐鷹鴉(*Ninox scutulata*)、黃嘴角鴉(*Otus spilocephalus hambroeki*)、紅竹蛇(*Elaphe poryphyracea*)。巢樹皆選在灰背櫟(*Cyclobalanopsis hypophaea*)。

## 參、研究地區與方法

### 一、研究地區

#### (一)、屏東縣

調查地區包含霧台、泰武、來義、春日和獅子鄉等 5 鄉，總面積約 1,060 km<sup>2</sup>，依序是獅子(325.5 km<sup>2</sup>)、霧台(278.8 km<sup>2</sup>)，來義(172.6 km<sup>2</sup>)、春日(160 km<sup>2</sup>)和泰武鄉(118.6 km<sup>2</sup>) (圖 1)。其範圍涵蓋中央山脈南段以西山區，北起海拔 2,326 m 的歡喜山，往南依序為海拔最高的北大武山(3,092 m)，南大武山(2,841 m)，衣丁山(2,068 m)、句奈山(1,554 m)，大漢山(1,688 m)，茶茶牙頓山(1,326 m)和佳菩安山(1,084 m)。就人文地理而論，根據內政部 94 年 3 月的統計(內政部，2005)，5 個原鄉人口約 25,665 人，依序為來義(7,950 人)，獅子(5,039 人)，春日(5,033 人)，泰武(4,882 人)和霧台鄉(2,761 人)；其中 98% 以上的霧台鄉民屬於魯凱族，其他 4 鄉有 90% 以上屬排灣族。

此區已開發地區土地利用型包括：人造林、果園、旱作地和少數水田；人造樹種主要是柳杉(*Cryptomeria japonica*)、台灣杉(*Taiwania cryptomerioides*) 和相思樹(*Acacia confusa*)，造林面積以獅子鄉最大；果園作物包含芒果、鳳梨、蓮霧、龍眼、香蕉及荔枝；旱地作物則有芋頭、小米、玉米、甘藷、樹薯、樹豆、落花生、山藥和檳榔。本區天然林主要集中在 1,000 m 以上的山區，以霧台鄉面積最廣。在中央山脈南段的南、北大武山區，海拔 1,500 m 以上的原生植群漸次由樟楠植群進入霧林帶和鐵杉林(蘇鴻傑 1991)。

#### (二)、台東縣

調查地區包括達仁、金峰、卑南和延平鄉等 4 鄉，總面積大約 15,368 km<sup>2</sup>，依序為延平(455.9 km<sup>2</sup>)，卑南(412.7 km<sup>2</sup>)，金峰(361.8 km<sup>2</sup>)和達仁鄉(306.4 km<sup>2</sup>) (圖 1)。4 鄉人口數約 29,271 人，依序為卑南(18,556 人)，達仁(3,760 人)，延平(3,630 人)和金峰鄉(3,325 人)。其中卑南鄉人口有 35% 為原住民(主要為卑南族、魯凱族及阿美族與少數排灣族、布農族)，延平鄉有 95% 以上屬於布農族，達仁鄉則有 80% 以上屬於排灣族，金峰鄉人口有各約 75% 和 10% 屬於排灣族和魯凱族(傅君 2001)。此 4 原鄉已開發地區多半靠海，土地利用型包括：人造林、果園、旱作地和少數水田；人

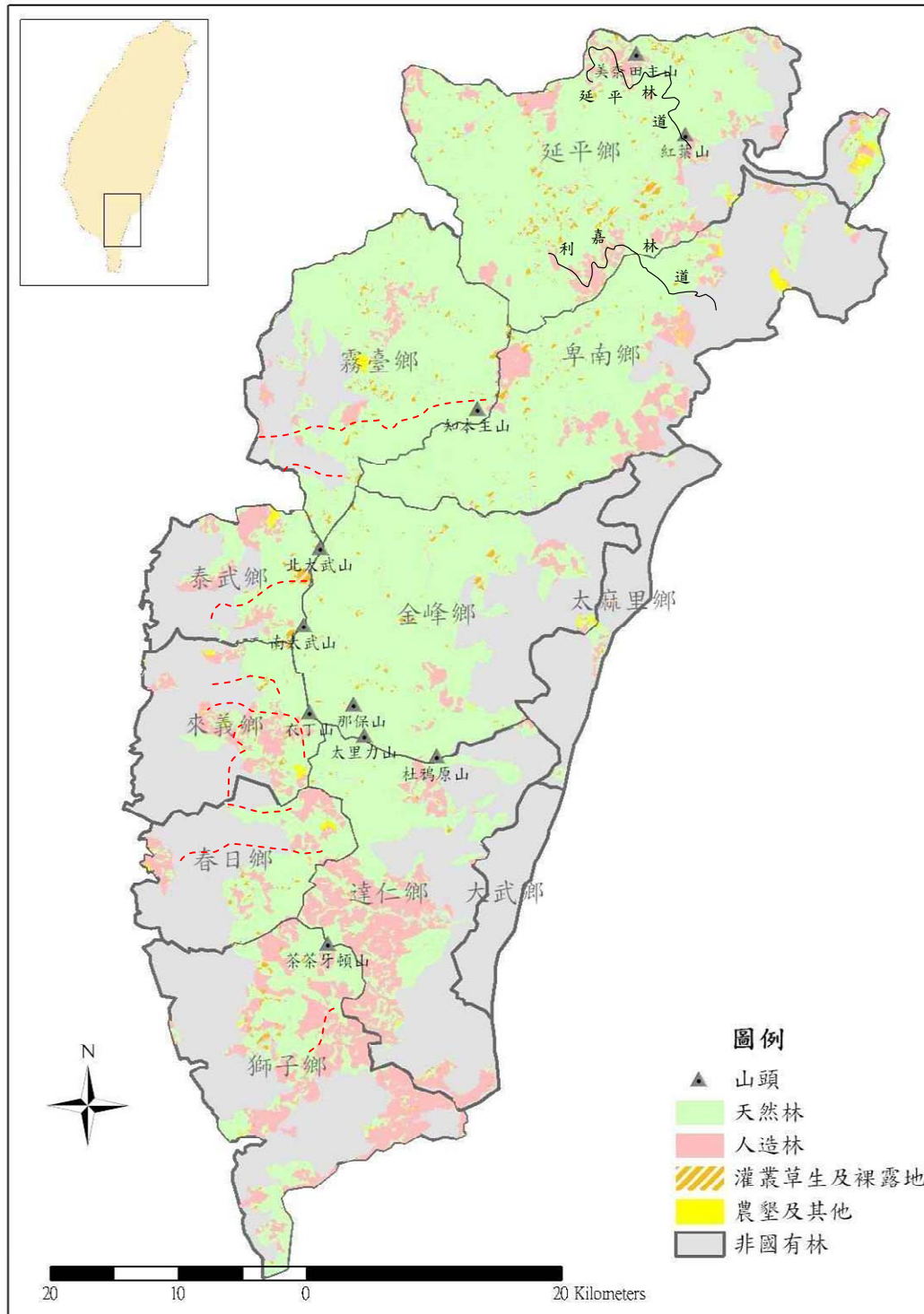


圖 1、熊鷹研究樣區位置圖。紅色虛線是西側分布調查樣線，東側為台東野鳥學會調查樣區(王克孝 2004)，本報告沒有設置分布調查樣線。

造樹種主要是柳杉、台灣杉和相思樹。卑南鄉的利嘉林道和延平鄉的延平林道是繫放和地面無線電追蹤的主要地點(圖 1)。利嘉林道全長 49 km，貫穿大巴六九山區及「利嘉野生動物重要棲息環境」，林道的前 10 km 主要是農墾地，作物有檳榔、生薑、竹林等，10 km 之後除部份的柳杉及紅檜造林地外，林相完整原始，林道終點位於延平事業區第 38 林班(鄭惠菁 1997)。由於林道 21 km 處崩塌，目前車輛只能抵達這裡。延平林道全長 60 多 km，過去是台灣東部重要的伐木地點，林道的前 10 km 除了農墾地、竹林、楓香造林地外，其餘為次生林，經過 10 km 鐵門後就是林務局的轄區，除原始林外，造林地大多種植柳杉、紅檜和台灣杉。

## 二、研究方法

調查期間從 2004 年 2 月至 2007 年 9 月。各項調查內容和步驟如下：

### (一)、分布調查

熊鷹分布調查樣區主要在大武山西側 5 個原鄉進行調查與訪查。調查紀錄來自獵人的目擊、獵捕、調查者本身的觀察等 3 部分。為避免獵人目擊紀錄誤判為其他猛禽，調查者只將確定跗蹠被覆羽毛的同體型個體、飛羽具明顯三角斑紋的「白老鷹」(即亞成鳥)或是叫聲紀錄列入分析。獵捕紀錄只包含能由地圖上明確指出位置者；調查者和部份獵人的目擊紀錄包含猛禽種類、數量、成鳥/亞成鳥、座標、行為。

本研究首先選擇小鬼湖、舊好茶、北大武山、來社山、衣丁山、久保山、石可見山、大漢山、佳菩安山等 9 條樣線進行分布調查(圖 1，附錄 1)，使用定點調查法(point count)並包含沿途所目擊的紀錄。定點調查是在山區視野良好的地點，由日出後 1 小時起至日落前 1 小時止，以雙筒望遠鏡居高臨下搜尋。

### (二)、繫放與追蹤

熊鷹繫放工作初期在屏東縣來義鄉進行，後轉移至前述台東縣兩條林道(數量比較常見之故)，而在屏東縣霧台鄉的繫放尚無進展。研究者以腳套陷阱捕捉，捕獲之個體進行年齡判定、外部特徵記錄和攝影、形質測量、標記、抽血並繫上追蹤器，另參考陳輝勝(1990)根據飼養個體不同年齡層的體羽深淺、尾羽橫紋數、喉部中線有無和粗細、虹膜顏色等特質來判斷年齡，初期性別由驗血判別，後由體重和體型區別。

本研究使用兩種背式追蹤器(佔體重<4%)。其中衛星追蹤器(North Star Inc.)用在散佈範圍大的亞成鳥，地面收訊的 VHF 追蹤器(MD-205; Telonics Inc.)則用在活動範圍較小的成鳥。衛星追蹤部分則交由法國 ARGO 公司來提供不同時間的地面座標，本研究使用等級 II~III 的地面座標，因為根據研究者野外測試結果，這兩個等級的誤差範圍多在 1 km 內，極少數在 2~3 km (附錄 2)。本研究使用的衛星追蹤器設定每 1~3 天傳送訊號 15 個小時，追蹤器預期壽命：200~600 天。

繫上 VHF 追蹤器的熊鷹通常每月進行至少 1 整天的地面追蹤，由於季節間日出、日落時間不同，所以夏季(6~8 月)的調查時間從 5:30 開始追蹤到 18:30，秋季(9~11 月)在 6:00~18:00，冬季(12~2 月)在 6:30~17:30，春季(3 月)在 6:30~17:30。每時段各定位 1 次，位置標示在 1/25000 的地形圖，以計算活動範圍和季節移動模式。活動模式主要以訊號忽大忽小的變化次數來表示，追蹤期間每半小時取樣 10 分鐘監聽，並記錄個體訊號大小變化次數，訊號音量由大變小或由小變大皆算 1 次。追蹤定位時需記錄的項目除了日期、時間、測站編號、方位角、訊號變動次數外，另記錄當時天氣。

熊鷹每日飛行距離的調查，是以連續兩個相鄰時段的定位點間的直線距離來計算，若某時段欠缺定位點資料，則以前後一個時段的定位點間的直線距離的一半計算，若空缺兩個以上時段的定位點資料則不予計算距離。由於兩時段的定位點非熊鷹實際飛行的軌跡，因此會低估之，故分析時以每日或每時至少飛行距離來表示之。

### (三)、活動範圍

活動範圍係利用 GIS 的 ArcInfo 軟體計算定位點形成的 Minimum Convex Polygon 面積(Eddy 1977)。活動範圍的計算方式不只一種，這種比較簡單的計算法只是想了解熊鷹亞成鳥可以擴散的範圍，不在探討何處是其核心利用區。

### (四)、棲地利用和選擇

活動範圍內的棲地選擇是以追蹤個體的定位點所處之棲地型占的比例，來和活動範圍內的棲地組成比例(期望值)進行比較。繁殖季熊鷹巢位周邊棲地分析另以 GIS 來計算每個巢位半徑 1.5 km 的棲地組成。這個半徑內的範圍(約 7 km<sup>2</sup>)大於本研究兩對熊鷹的活動範圍。棲地選擇以卡方分析和 Bonferroni test 測試 (Neu et al. 1974)。

### (五)、繁殖習性



鷹巢搜尋工作主要仰賴當地嚮導在 12~4 月間進行搜尋舊巢樹。尋獲使用巢位後，研究者在附近架設迷彩帳，以單、雙筒望遠鏡和數位單眼相機外加長鏡頭觀察、拍照和攝影，觀察內容包括孵雛行為和餵食頻率、食物內容及雛鳥活動與親鳥禦巢行為。觀察結束後收集巢樹座標和樹種、樹高、巢高和胸徑等各項測量值。

#### (六)、繁殖密度計算

本研究嘗試使用繁殖密度來估算全島族群量。此法是計算單位面積內的巢位數目(Fuller and Mosher 1981)。有鑑於巢位搜尋耗時，因此引用獵人過去在大竹溪和金崙溪集水區的搜尋紀錄。繁殖密度之計算是以某一年內兩位獵人在一地區所能收集到巢位數量來估算，以避免重複計算同一個體不同年於其它地點的築巢數；因日本熊鷹常以主稜為活動範圍之邊界(Morimoto and Lida 1992)，本報告將相鄰集水區但在不同年間發現的巢數(n=2)也列入計算，原因是其應屬不同個體的可能性極高。以繁殖密度法估算族群的前提，是樣區內所有的巢位皆被尋獲且活動範圍不跨越兩個集水區。

#### (七)、獵捕壓力調查

在屏東縣 5 個原鄉和台東縣達仁鄉、金峰鄉部份村落進行訪查(附錄 3)。訪查內容包括獵人基本資料和捕捉年代、成幼體數量、捕捉方式、地點、後續處理方式及對該物種的保育認知等資訊(附錄 3)。熊鷹的年獵捕量之計算以屏東縣來義、春日鄉和台東縣達仁鄉、金峰鄉部份村落等獵捕壓力較大的區域為依據。由於常業獵戶對 2000 年前的獵捕數量多只能提供一個總數，部份僅可憶起某幾年的實際捕捉隻數，因此 2000 年之前的年獵捕量是以 10 年為一個基準來估算。獵捕率的定義是以每一「缺季」捕捉到的隻數來表示，「缺季」係一年裏所有獵人放置的鐵缺數，對少數獵人一次在誘餌旁放置 2 個鐵缺的情形仍視為 1 個。來義鄉和春日鄉的獵鷹季主要從 10 月到翌年 5 月，達仁鄉則集中在 9 月到翌年 6 月。本報告只分析以鐵缺捕捉的數量，主要是考量樣區內以獵槍捕捉的人數和捕獲鷹隻數較少，且其努力量不易計算。以地面調查法來監測族群的可行較低，原因是過去沒有建立系統化的監測系統，再者熊鷹不易現身致調查困難度高。本研究以獵捕率為族群波動指數，來探討這幾十年來南北大武山區熊鷹野外族群的變化模式，並探討其和獵捕壓力間之關聯。McCullough (1996)認為，此作法對族群調查不易的山區或生活史不明的物種，不失

為一個權宜之計。

#### **(八)、羽毛買賣**

這部分主要在了解熊鷹羽毛在部落的交易狀況。受訪對象有藝品店和個體戶，調查內容包含：取得鷹隻的價格、來源、時間、買者的職業、身體各部羽毛價格、營業額(附錄 4)。這部分資訊也可以作為獵捕數量的參考。

#### **(九)、頭目和貴族的羽毛使用及其對羽毛文化的態度**

本研究初步在來義和泰武鄉以問卷(附錄 5)訪問排灣族的社會階級制度持有和使用熊鷹身體各部羽毛的情形，及其對羽毛文化的態度。調查方式採取以戶為單位選擇戶長為受訪對象。此外，也大致了解各村具備頭目或貴族資格的戶數。

## 肆、結果

### 一、大武山西側熊鷹分布

由近 13 年收集到總共 50 個分布點的資料顯示，熊鷹在中央山脈南段西側的 5 個原鄉均有分布(圖 2)。就海拔分布而言，熊鷹多在海拔 1,000 m 以上的海拔被發現。目擊海拔最低在茶茶牙頓山腰 750 m 的天然林，最高在 2,865 m 的南、北大武山稜線間。

### 二、形質特徵

研究期間共計繫放 10 隻熊鷹，包含 6 隻雄鳥(2 隻成鳥、4 隻亞成鳥)和 4 隻雌鳥(1 隻成鳥、3 隻亞成鳥)(表 1)。由各項形質來看，雌鳥的所有形質皆顯著大於雄鳥( $t$ -test,  $P = 0.039\sim 0.001$ )，其中以體重的比率(1.36)差異最為明顯，其他形質的比率則介於 1.06~1.11。雌鳥體重平均比雄鳥重約 760 g，且兩者的體重沒有重疊，另雌雄形質沒有重疊的還有喙長、喙深、全頭長、最大翼長，但沒有體重的差距這麼明顯。

在換羽時間方面，2~3 月繫放的 2 隻亞成鳥並無換羽情形，4~5 月繫放的 3 隻亞成鳥開始出現換羽，8~12 月繫放的 5 隻個體(3 隻成鳥和 2 隻亞成鳥)仍在換飛羽中。4 月繫放的 1 隻雌亞成鳥除初級飛羽 P1、P12 外，初級飛羽 P9 也同時在換羽，所以研判為第 3 年亞成鳥。而 8 月繫放的 1 隻雄亞成鳥只換初級飛羽 P5、P2 和 P4，初級飛羽 P7~10 沒有換羽，加上體色特徵後，推斷為第 2 年亞成鳥(表 2)。

### 三、活動範圍

#### (一)、亞成鳥

##### 1. L04

L04 是 2005 年 3 月在屏東縣來義鄉繫放的雄亞成鳥，於衣丁山區繫放後一個月的追蹤期間卻找不到任何訊號。翌年在台東的狩獵訪查無意間獲知，L04 在繫放

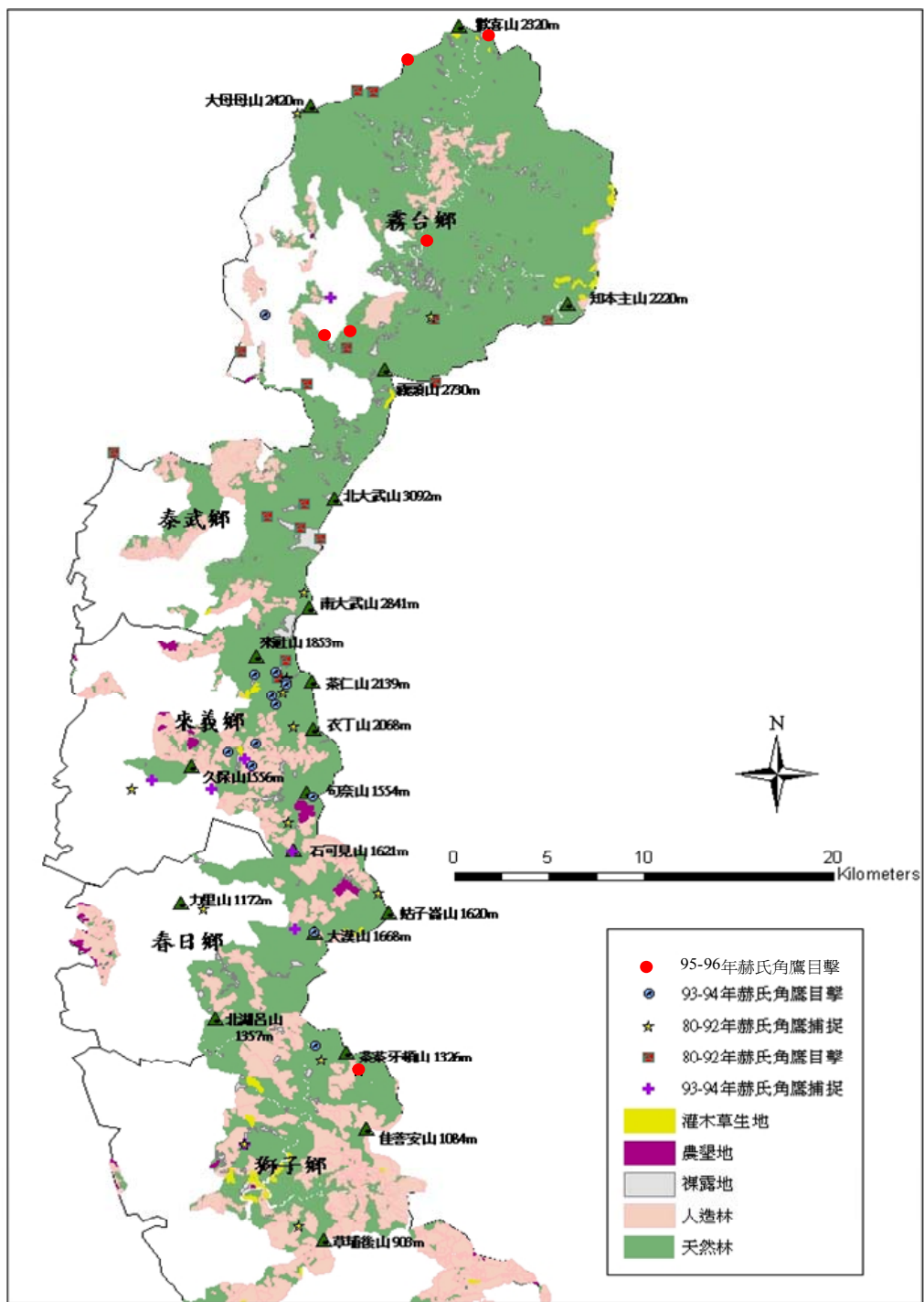


圖 2、研究地區大武山西側 5 原鄉熊鷹分布圖。

表 1、大武山區熊鷹型質測量紀錄。

性別	捕捉日期	編號	年齡	體重 (g)	體長 (cm)	喙長 (mm)	喙高 (mm)	全頭長 (mm)	跗蹠長 (mm)	最大翼長 (cm)	尾長 (cm)
雄	94.03	L04	亞成	1880	69	33.3	24.9	96.9	117.2	49.0	35
	95.08	L28	成	1950	69	34.0	25.0	98.0	120.0	47.5	32
	95.10	Y74	成	2150	68	34.0	24.9	98.8	125.2	47.0	33
	96.02	Y62	亞成	1980	67	32.8	22.7	99.0	104.2	47.0	32
	96.04	Y317	亞成	2210	70	34.5	23.8	95.3	107.0	48.0	35
	96.08	Y256	亞成	2200	69	34.0	23.0	97.9	125.0	48.0	31
	Mean			2061.7	68.7	33.8	24.0	97.6	116.4	47.8	33.0
	SD			142.2	1.0	0.6	1.0	1.4	9.0	0.8	1.7
雌	94.10	T256	亞成	2880	76	36.8	26.2	107.3	138.0	51.0	36
	95.12	Y30	成	2800	75	35.6	26	100.2	128.1	49.5	35
	96.04	Y596	亞成	2830	69	36.7	25.2	99.4	121.9	50.9	33
	96.05	Y36	亞成	2785	74	39.0	29.5	107.8	129.0	52.0	36.5
	Mean			2823.8	73.5	37.0	26.7	103.7	128.8	50.8	35.1
	SD			41.9	3.2	1.9	1.9	4.5	6.8	1.0	1.6
	雌：雄			1.36	1.07	1.10	1.11	1.06	1.11	1.06	1.06

表 2、大武山區熊鷹換羽資料。

左翼

年齡	性別	月份	次級飛羽(S)													初級飛羽(P)																
			14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
成	雄	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	M	0	0	0	0	0	5	5	5	M	0	0	0	0	5	5	5
成	雄	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	5	5	5	5	5	4	0	0	0	5	5	0	
成	雌	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	4	0	5	5	0		
亞成	雄	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
亞成	雄	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
亞成	雄	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	2	5	5	5	5	3	2	0	0	0	0	0	0		
亞成	雌	4	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	4	4	0	0	0	0	0	0	5	5	2	0	0		
亞成	雌	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
亞成	雄	8	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	3	5	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
亞成	雌	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	5	5	5	5	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

右翼

成	雄	8	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	3	0	0	3	5	5	5	5	4	0	0	5	5	5
成	雄	10	5	0	5	5	5	0	0	5	5	5	5	0	0	4	5	5	5	5	5	0	0	5	5	5
成	雌	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	5	0	0
亞成	雄	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
亞成	雄	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
亞成	雄	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	2	5	5	5	5	3	2	0	0	0	0
亞成	雌	4	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	4	4	0	0	0	0	0	0	5	2	0
亞成	雌	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
亞成	雄	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	5	3	0	0	0	0	0	0
亞成	雌	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	5	5	5	5	3	0	0	0	0	0	0

年齡	性別	月份	尾羽(R)											
			左 ←						→ 右					
			6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6
成	雄	8	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
成	雄	10	5	2	0	5	5	0	0	0	5	5	0	0
成	雌	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
亞成	雄	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
亞成	雄	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
亞成	雄	4	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
亞成	雄	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
亞成	雌	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
亞成	雄	8	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
亞成	雌	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

後一個多月在達仁鄉山區被獵人捕捉，以兩萬多元的售價被賣到屏東。兩捕捉地相距約 17 km，這是研究發現熊鷹亞成鳥的活動範圍會橫越中央山脈兩側的首例(圖 3)。

## 2. T256

2005 年 10 月雌亞成鳥 T256 在達仁鄉被研究者繫放並裝上衛星追蹤器，此個體被追蹤直至 2007 年 3 月 8 日訊號消失為止，共計 5 個月左右。由比較準確的 52 個定位點顯示，T256 的活動範圍可達  $607.7 \text{ km}^2$ ，直線距離南北長約 40 km，東西寬約 25 km(圖 3)。11 月份 T256 的活動地點大致在大竹溪上游的大里力山區，12 月上旬北移至金崙溪上游那保山區，靠海的活動地點位於上游 4 km 的歷坵村 (12 月 13~31 日沒有衛星訊號)；2006 年 1 月 T256 的活動地點開始向北大幅移出，中途出現在知本溪上游 9 km 處，最遠進入屏東縣霧台鄉知本主山北邊 6 km 的山區與額落烏溪，是亞成鳥會橫越中央山脈的第二例；2 月初 T256 又返回金崙溪和大竹溪間山區；2 月下旬~3 月上旬 T256 的活動地點在太麻里溪和知本溪間的山區活動。

## 3. Y62

Y62 是 2007 年 2 月在延平林道繫放的雄性亞成鳥。因衛星追蹤器故障，只能靠藉由附加的 VHF 訊號來地面追蹤，然因其較遠的活動點在現有道路上都收不到，所以活動範圍( $0.65 \text{ km}^2$ ) 僅是部份(圖 3)。

有 T256、Y317、Y256、Y62(故障)，使用 VHF 發報器的個體為 L04、Y36、Y62。

## 4. Y317

Y317 是 2007 年 4 月在延平林道繫放的雄性亞成鳥，10 月衛星訊號消失，共計追蹤 7 個月。4~9 月這隻個體的活動範圍介於延平林道以南及知本溪以北，約  $275.4 \text{ km}^2$ ，直線距離可達 25 km，寬度 13.0 km (圖 3)。Y317 曾在太平溪山谷一帶活動，8~9 月活動地點集中在知本溪，10 月訊號也消失，疑電力耗盡。

## 5. Y596

Y596 是 2007 年 4 月在延平林道繫放的雌性亞成鳥。衛星追蹤器故障，野放後地面也追蹤不到任何 VHF 訊號。

## 6. Y36

Y36 是 2007 年 5 月在延平林道繫放的雌亞成鳥，因已無衛星追蹤器可用，所

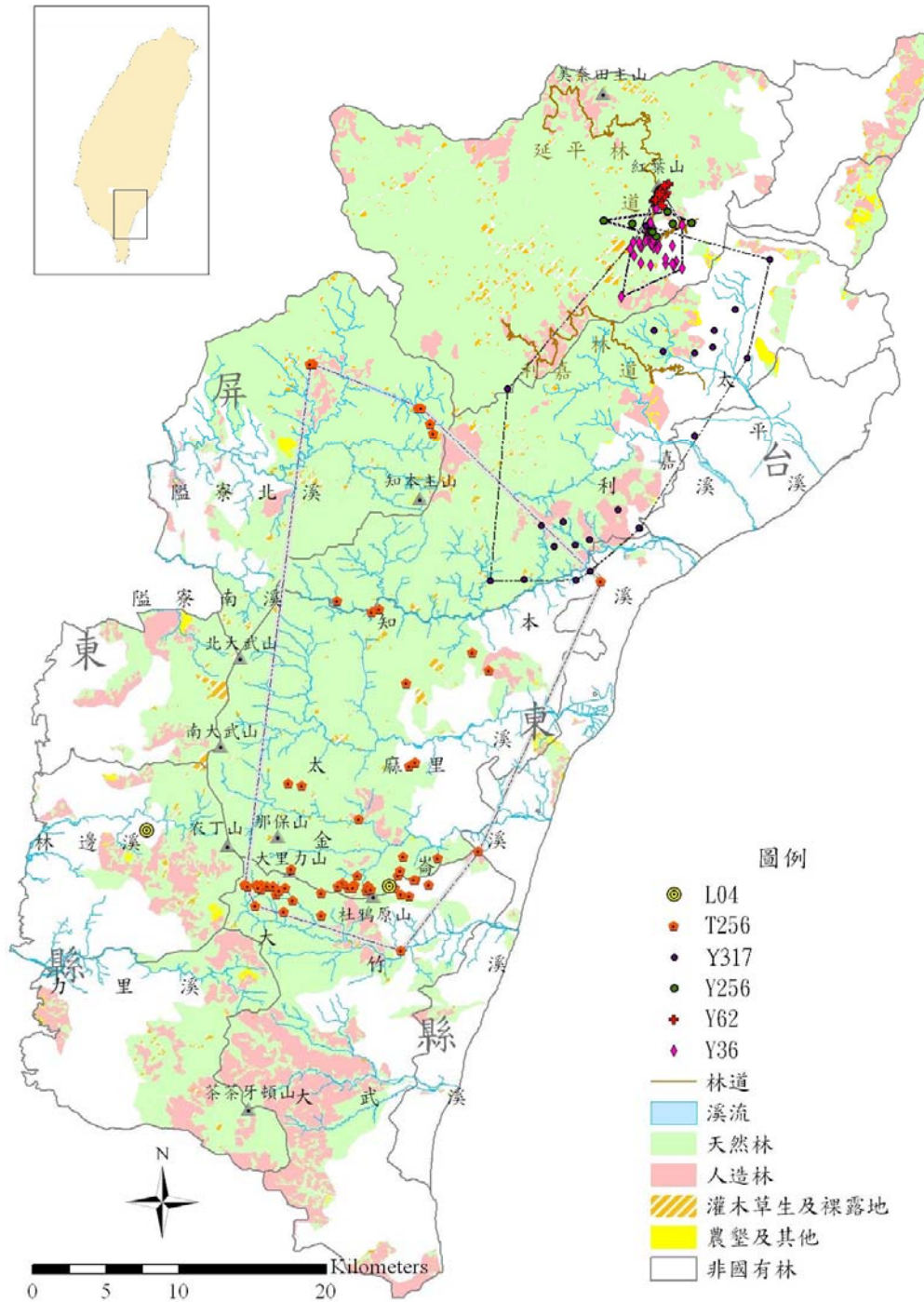


圖 3、2005 年 3 月至 2007 年 9 月 5 隻熊鷹亞成鳥活動範圍。除 Y36 外，其餘個體使用衛星追蹤器。



以使用 VHF 發報器。根據地面追蹤顯示，這隻個體活動於延平林道和利嘉林道間的鹿野溪兩岸，目前的活動範圍約 17.1 km<sup>2</sup> (圖 3)。報告撰寫期間 Y36 的追蹤研究仍持續進行中。

## 7. Y256

Y256 是 2007 年 8 月在延平林道繫放的雌亞成鳥。衛星訊號顯示，9 月間其活動位置仍在繫放的延平林道附近，因僅追蹤 1 個月故活動範圍只約 5.1 km<sup>2</sup> (圖 3)。不過，Y256 衛星訊號於 10 月訊號也消失。

## (二)、成鳥

### 1. L28

L28 雄鳥於 2006 年 8 月 30 日在利嘉林道繫放。由 2006 年 9 月至 2007 年 8 月上旬計追蹤 18 天並獲取 170 以上的定位點，外加 5 筆目擊紀錄。L28 的活動地點大致在利嘉溪支流和大北溪的集水區，活動範圍大小為 5.4 km<sup>2</sup> (圖 4)。2006 年 9 月~2007 年 1 月 L28 單日最小活動範圍則介於 0.01~1.1 km<sup>2</sup> 之間，平均  $0.42 \pm 0.34$  km<sup>2</sup> ( $\pm$ SD, n=12) (圖 5)。報告撰寫期間 L28 的追蹤研究仍持續中。

### 2. Y74

Y74 雄鳥於 2006 年 10 月 22 日在延平林道繫放。2006 年 11 月至 2007 年 1 月中旬計追蹤 6 天並獲取 64 個定位點，外加 3 筆目擊紀錄，2 月 Y74 訊號消失。Y74 的活動地點大致在延平林道和瓦崗溪間，活動範圍面積為 5.6 km<sup>2</sup> (圖 4)。Y74 單日的最小活動面積介於 0.2~1.3 km<sup>2</sup> 之間，平均  $0.79 \pm 0.41$  km<sup>2</sup> ( $\pm$ SD, n=6) (圖 6)。

### 3. Y30

雌鳥 Y30 於 2006 年 12 月 15 日在延平林道繫放。2006 年 12 月至 2007 年 1 月上旬計追蹤 2 天共 18 個定位點，外加 3 筆目擊紀錄，其中一筆是牠在林道 3 km 處攻擊一隻亞成鳥，Y30 的無線電訊號於 1 月中旬進入無活動狀態。其間 Y30 的活動地點和 Y74 重疊，3 天的活動範圍面積為 2.04 km<sup>2</sup> (圖 4)。Y30 單日的最小活動面積則介於 0.05~0.79 km<sup>2</sup> 之間，平均  $0.32 \pm 0.41$  km<sup>2</sup> ( $\pm$ SD, n=3) (圖 7)。

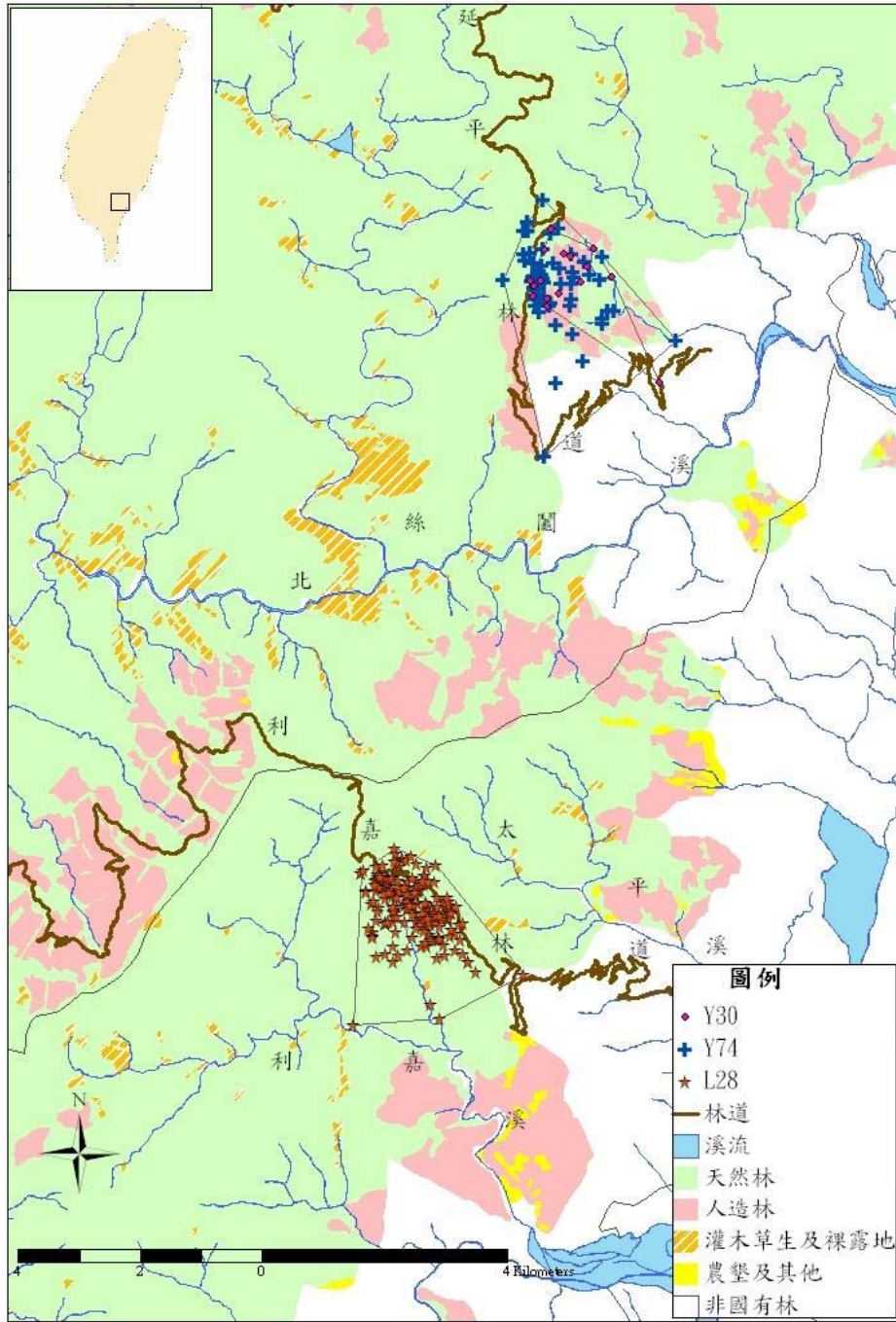


圖 4、2006 年 9 月~2007 年 9 月 3 隻繫放及追蹤的熊鷹成鳥之活動範圍。

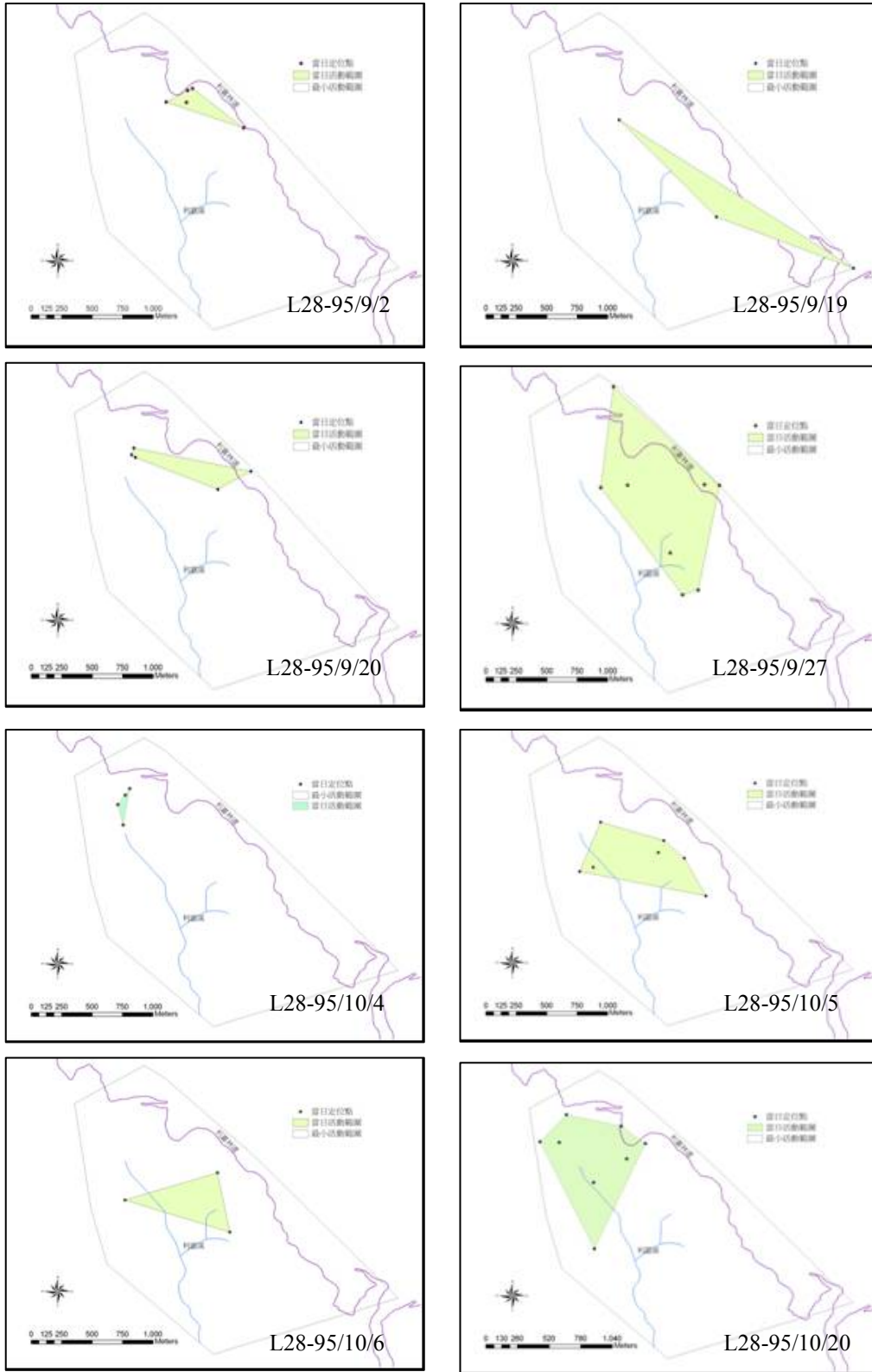


圖 5、2006 年 9 月至 2007 年 1 月利嘉林道 L28 單日活動範圍。

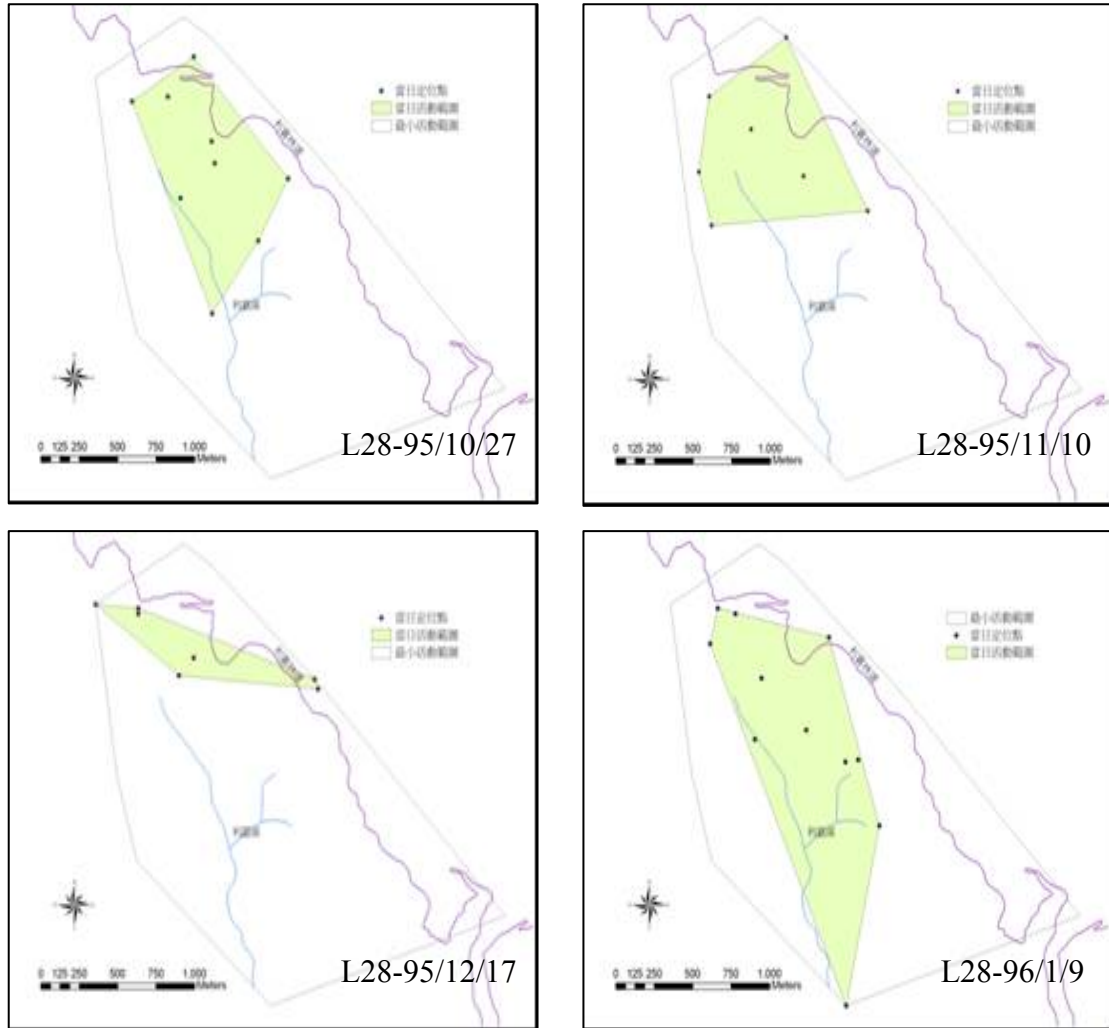


圖 5、(續)

#### 四、活動模式

##### (一)、L28

2006 年 10 月共 5 日的追蹤顯示，L28 的飛行活動在日出後逐時遞增，於 9~11 時達成高峰，之後才逐時遞減，不過 17 時飛行活動微升，18 時飛行活動停止，然飛行活動 10 月各日略有不同(圖 8)。例如，10 月 5 日整日陰天、傍晚飄霧雨，活動高峰在 8 時，之後遞減；10 月 6、20、27 日 3 天上午晴到多雲，午後轉陰或短暫雨及有霧天氣，L28 的 11 時飛行活動頻繁，午後遞減(6 日 13 時除外)，而 5、20 日 17

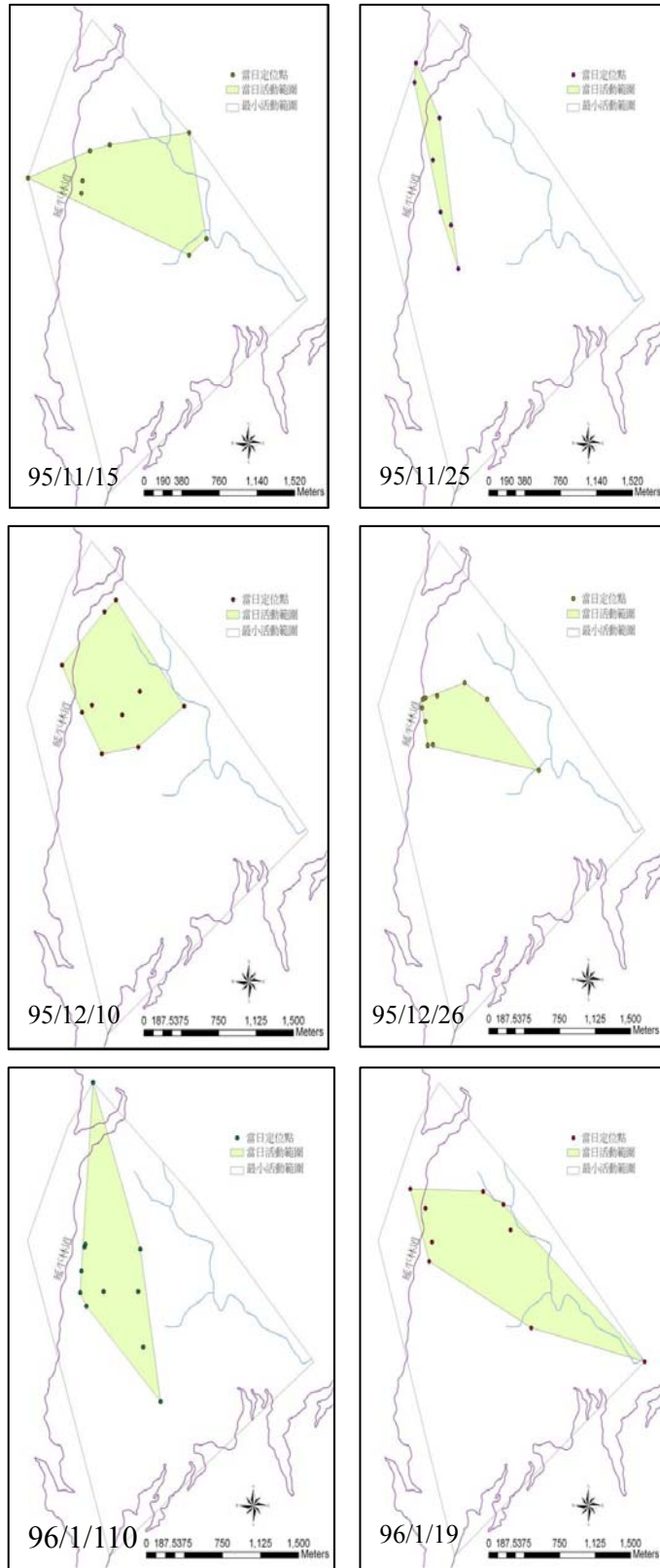


圖 6、2006 年 11 月至 2007 年 1 月延平林道 Y74 單日活動範圍。

時飛行活動卻突增；27日10時L28飛行活動遽減，訊號顯示其在15.5 km上方稜線休息。9月27日的天候和活動模式和10月6日類似，只是欠缺9和15時以後的資料。12月17日天氣濕冷，除12~13時外整日霧雨，L28飛行活動在8時最高，11、13時次高，之後飛行活動量低。3月16日9時晴到多雲，L28的活動量高(飛行距離：1,400 m)，惟受鋒面及東北季風影響，天氣轉壞，15時下起霧雨，L28活動情形降低。20日因仍受此波鋒面影響，氣溫比3月16日更低，當天10時即下起霧雨，整日活動量偏低(圖8)。3月22日氣溫回升，L28活動量大致呈現間隔1小時活動的模式。7月份天氣良好之時(5、17日)，L28一天約有4個較高的活動時段。7月6日L28在10時有一個活動高峰，14時開始出現霧雨，活動情形不明顯。8月2日L28在8、13時有活動高峰，14時下起短暫陣雨，15時雨停後其活動略為回升。

## (二)、Y74

2006年11月25日上午天氣多雲轉陰，延平林道Y74的飛行活動在13時最頻繁，之後逐時遞減，16時還下起小雨並伴隨濃霧，飛行活動量下降；12月10日陰雨有霧，整日飛行活動量甚低，但這兩天的活動模式略同，以13時最高，之後遞減(圖9)。2007年1月11日是冷氣團南下的第3天，天氣多雲到陰，15時起天氣轉為霧雨，但是活動卻在16時達到最高峰。1月11日9時28分曾目擊Y74自紅葉山後方出現，10月的牠飛羽此時已長齊。1月19日天氣濕冷，Y74於10時以後整日訊號變動次數都很低，16時雨停Y74活動微升。Y742月後沒有訊號。

## (三)、Y30

Y30在2006年12月26日有定位資料，但無活動模式紀錄，活動模式僅有2007年1月10、19日兩天，以及1月11日部份時段的資料，其中10、19日兩天整日每小時取樣20分鐘的訊號均無強弱之分，僅在1月11日16時有2.41%的活動量。

## 五、單日移動距離

### (一)、L28

2006年9月到2007年8月L28每日移動距離至少在1.15~8.2 km，平均4.58 km，單日單時平均飛行距離至少433.3 m(圖10)。

### (二)、Y74

延平林道 Y74 從 2006 年 11~2007 年 1 月單日飛行距離至少 2.9~5.6 km，平均 5.11 km，單日單時平均飛行距離至少 536.0 m，其中 2007 年 1 月 11、19 日的總飛行距離至少長達 7.2 和 6.1 km，1 月這兩天部份時段下小雨，但單日飛行距離卻大於 11~12 月的單日飛行距離(2.9~5.6 km) (圖 11)。

### (三)、Y30

延平林道樣區的 Y30 於 2006 年 12 月 26 日的總飛行距離至少有 7.1 km，不過 1 月 10 日飛行距離只有 1.24 km。

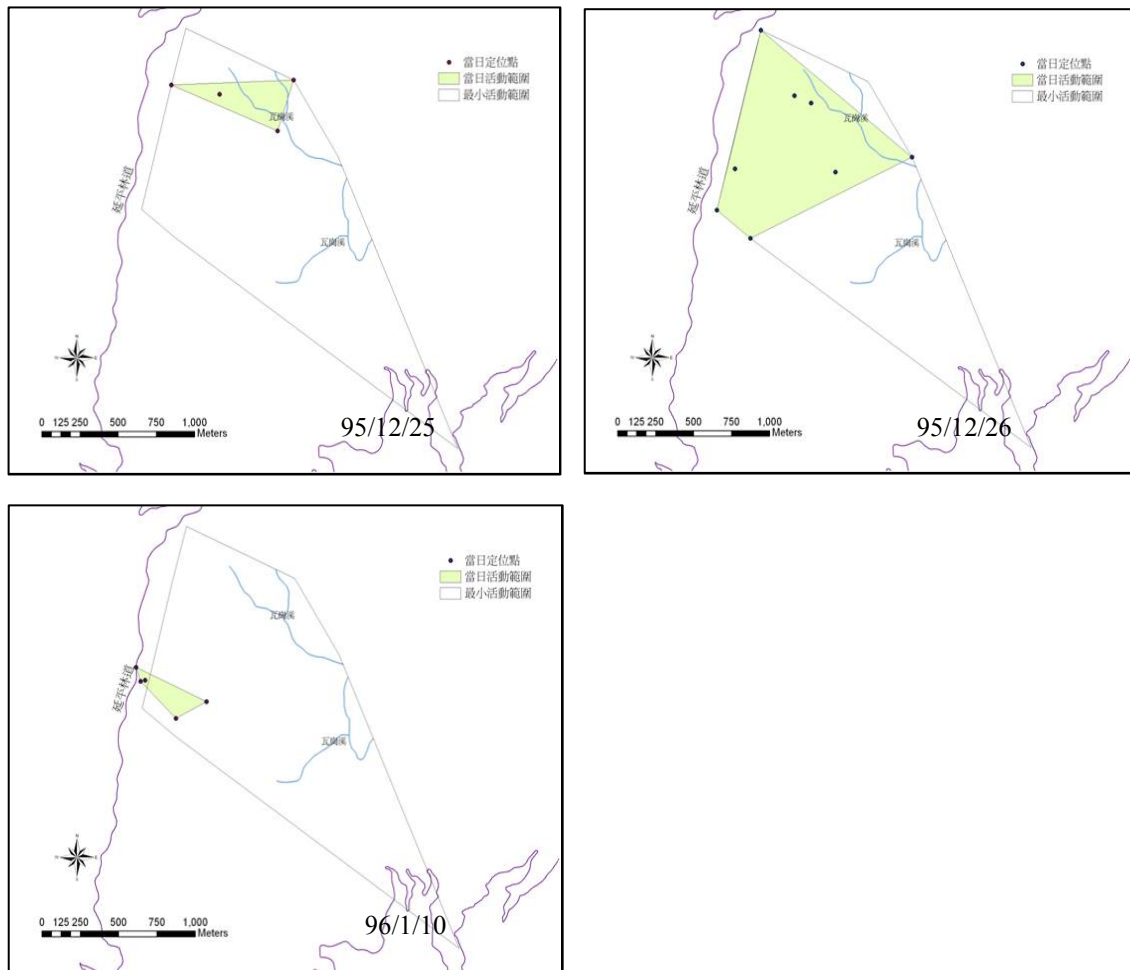
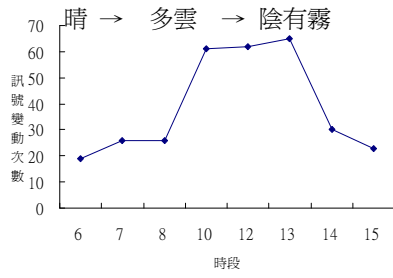
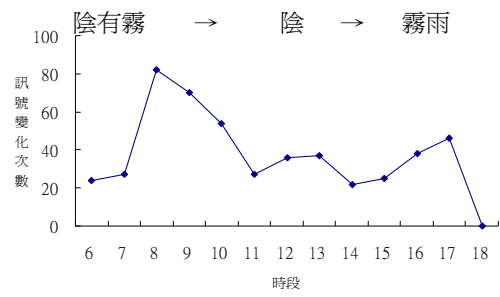


圖 7、2006 年 12 月至 2007 年 1 月延平林道 Y30 單日活動範圍。

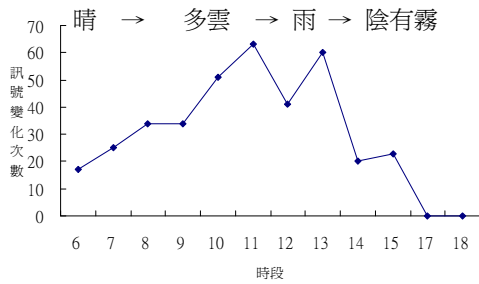
2006年9月27日



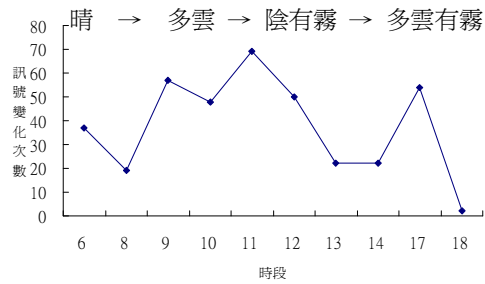
2006年10月5日



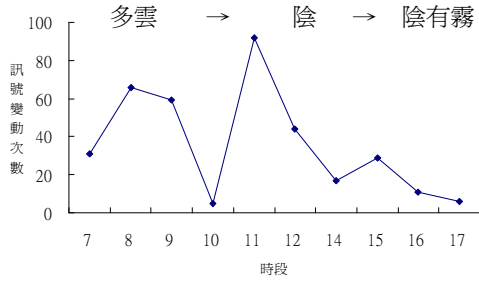
2006年10月6日



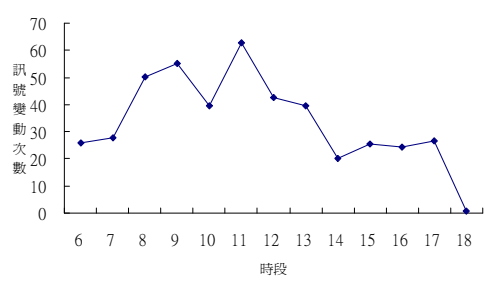
2006年10月20日



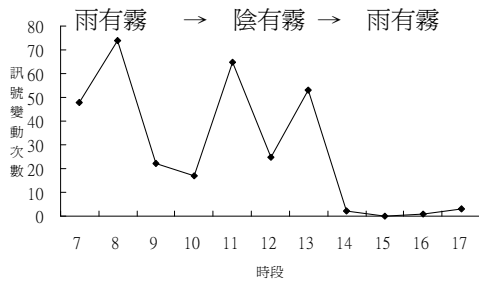
2006年10月27日



2006年10月平均



2006年12月17日



2007年01月09日

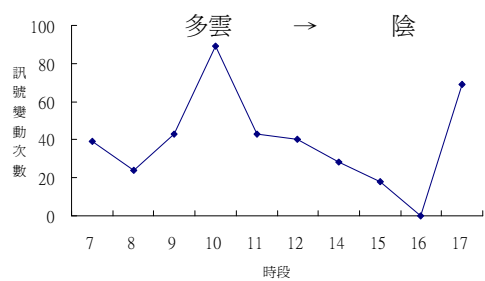
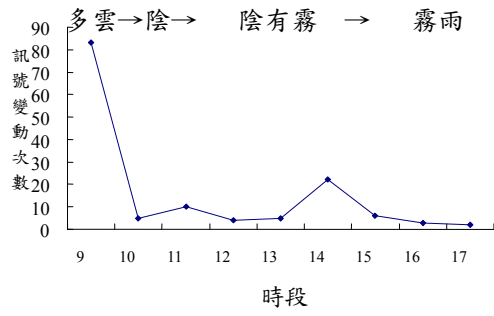


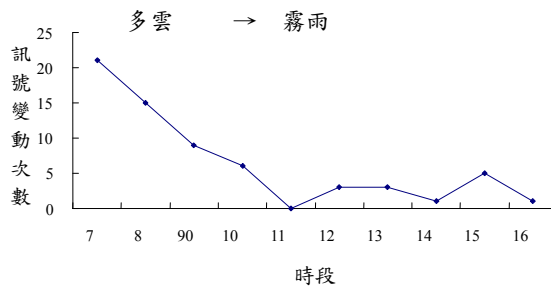
圖 8、2006 年 9 月至 2007 年 8 月利嘉林道 L28 的日活動模式。訊號強弱變動次數(每小時收兩個 10 分)為飛行活動之指標。7~17 時間沒有顯示的時段為無追蹤紀錄。



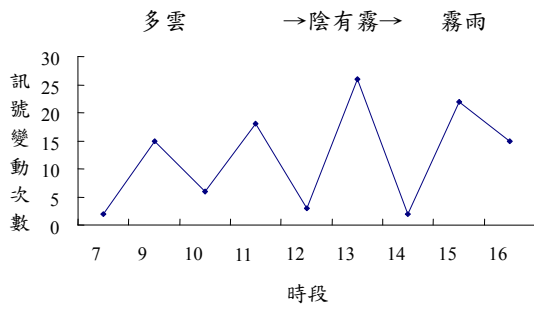
2007年3月16日



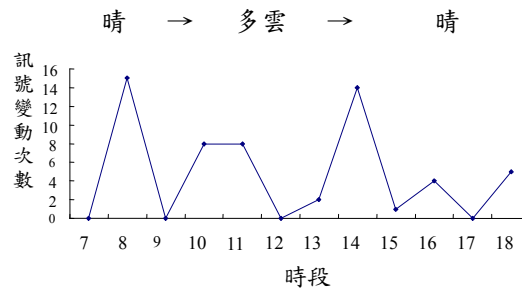
2007年3月20日



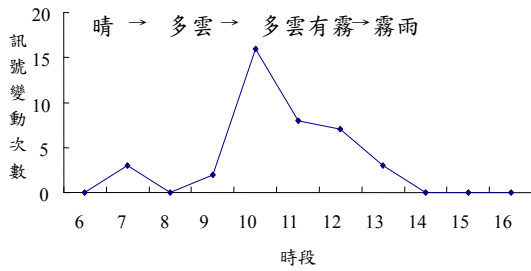
2007年3月22日



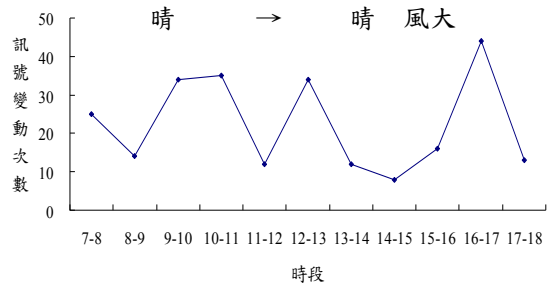
2007年7月05日



2007年7月06日



2007年7月17日



2007年8月02日

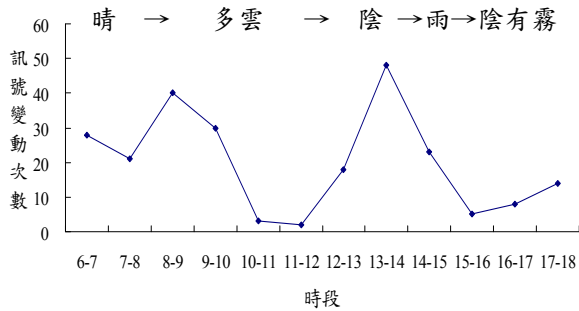
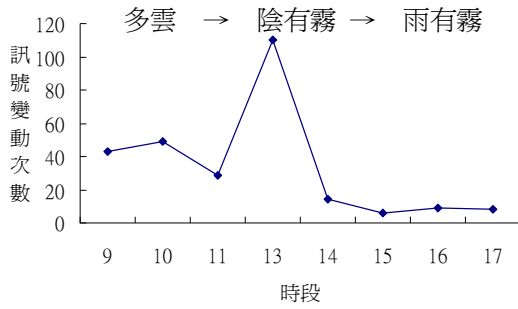
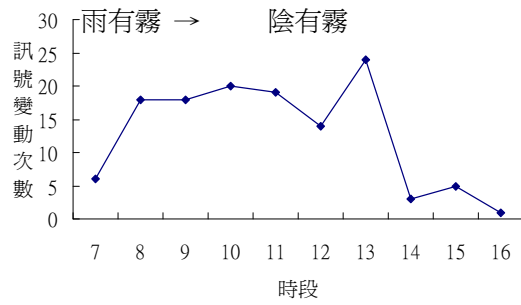


圖 8、(續)

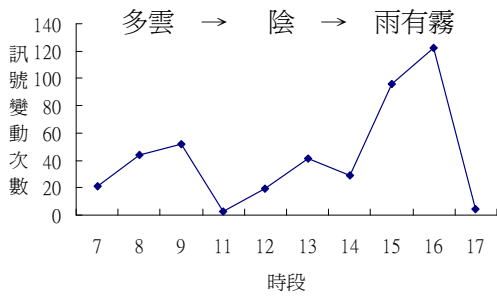
2006年11月25日(9~11時另與11月5日平均)



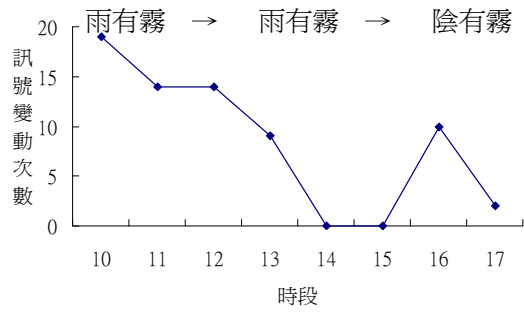
2006年12月10日



2007年1月11日



2007年1月19日



2007年1月平均

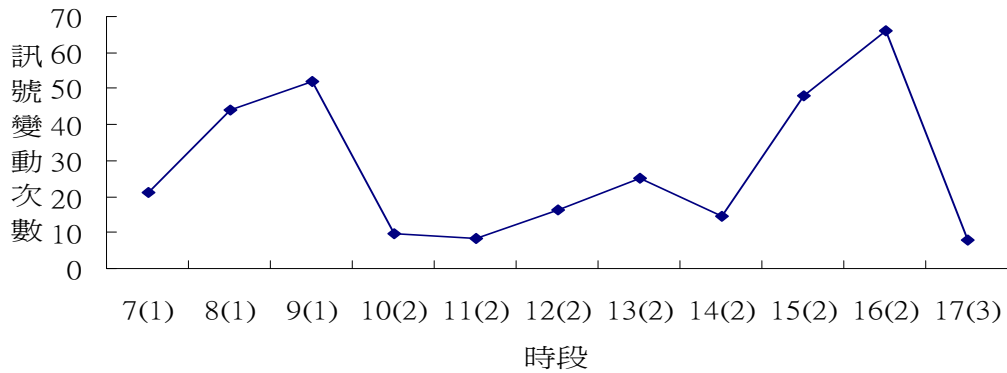


圖 9、2006 年 11 月至 2007 年 1 月延平林道 Y74 的日活動模式。訊號強弱變動次數(每小時收兩個 10 分鐘)為飛行活動之指標。括號內為調查天數。

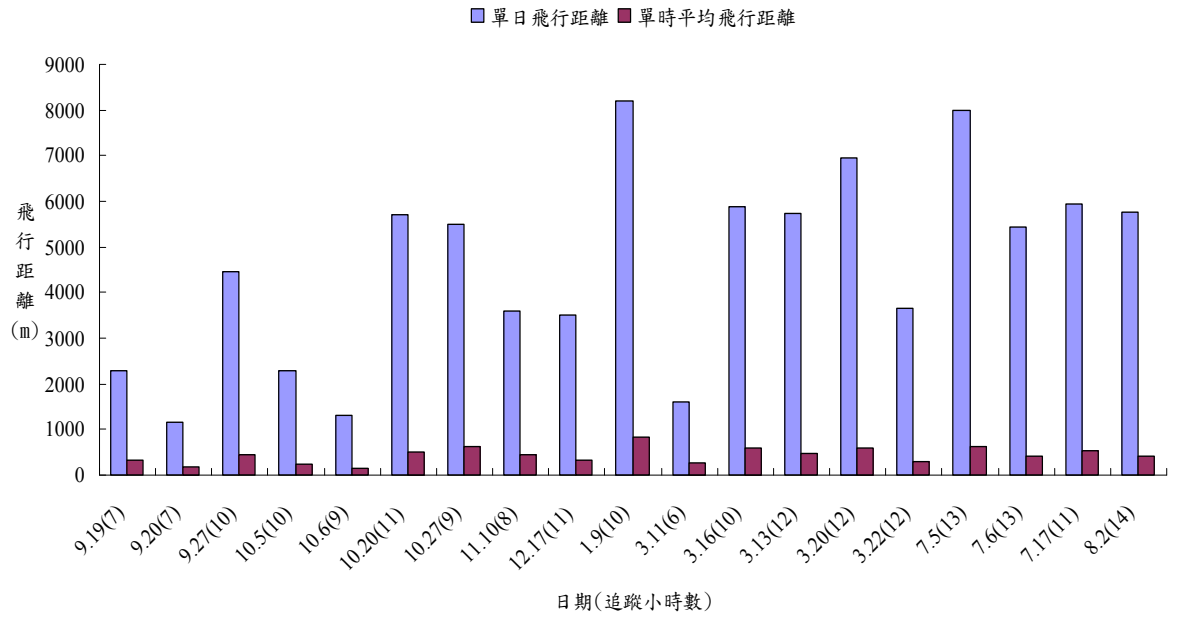


圖 10、2006 年 9 月至 2007 年 8 月利嘉林道 L28 單日和單時飛行距離(每小時定位一次)。

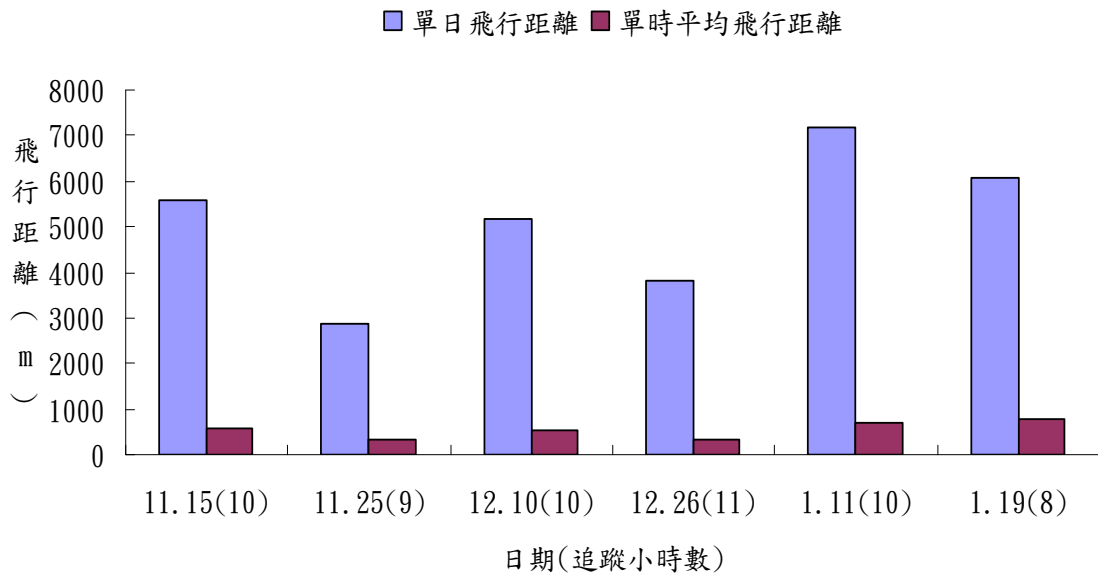


圖 11、2006 年 11 月至 2007 年 1 月延平林道 Y74 單日單時飛行距離(每小時定位一次)。

## 六、棲地選擇

### (一)、L28

L28 在利嘉樣區的活動範圍內超過 95% 的面積是天然林，其他是灌叢和非國有林地(如檳榔園、生薑地)，其定位點幾乎出現在天然林，但棲地選擇並無顯著差異 (Goodness of fit test,  $p > 0.05$ ) (圖 12、13)。

### (二)、Y74

Y74 的活動範圍內天然林面積接近 50%，但超過 70% 的定位點出現在天然林，且不太選擇非國有林地，對這兩種棲地有顯著的選擇性 (Bonferroni's test,  $p < 0.05$ )，但對人工林則無 (圖 14、15)。

### (三)、Y30

Y30 的活動範圍內天然林面積接近 50%，但定位點出現各棲地比例和 Y74 相似，但可能是定位點不足，所以棲地選擇無顯著性 (Goodness of fit test,  $p > 0.05$ ) (圖 16、17)。夜棲地利用方面，L28 的 10 個夜棲點和 Y74 的 6 個夜棲點均分布在天然林內。

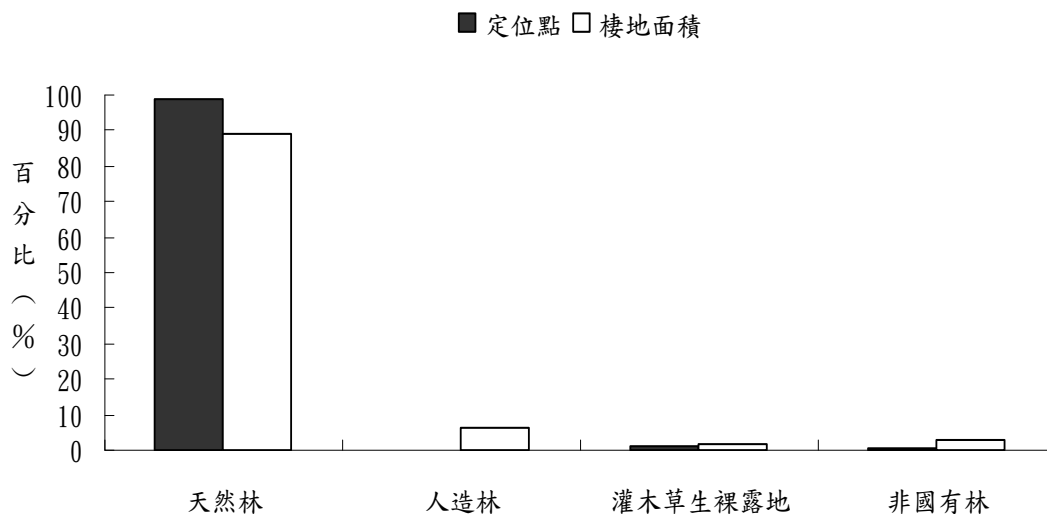


圖 12、L28 從 2006 年 9 月到 2007 年 9 月的定位點所對應的棲地類別百分比與其最小活動範圍 (MCP) 內棲地類型百分比對照圖。

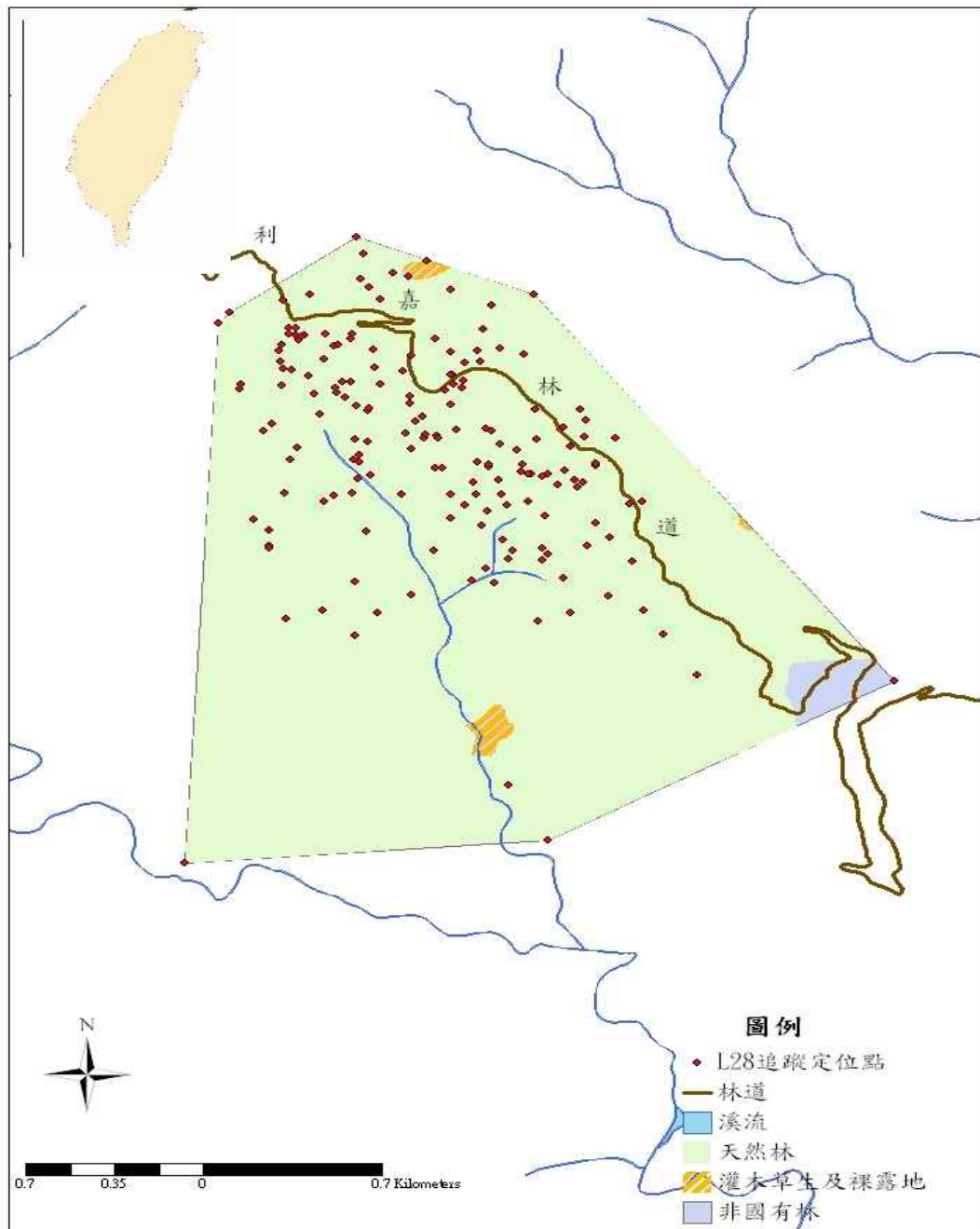


圖 13、L28 從 2006 年 9 月到 2007 年 1 月的定位點與其最小活動範圍 (MCP) 內棲地類型關係圖。

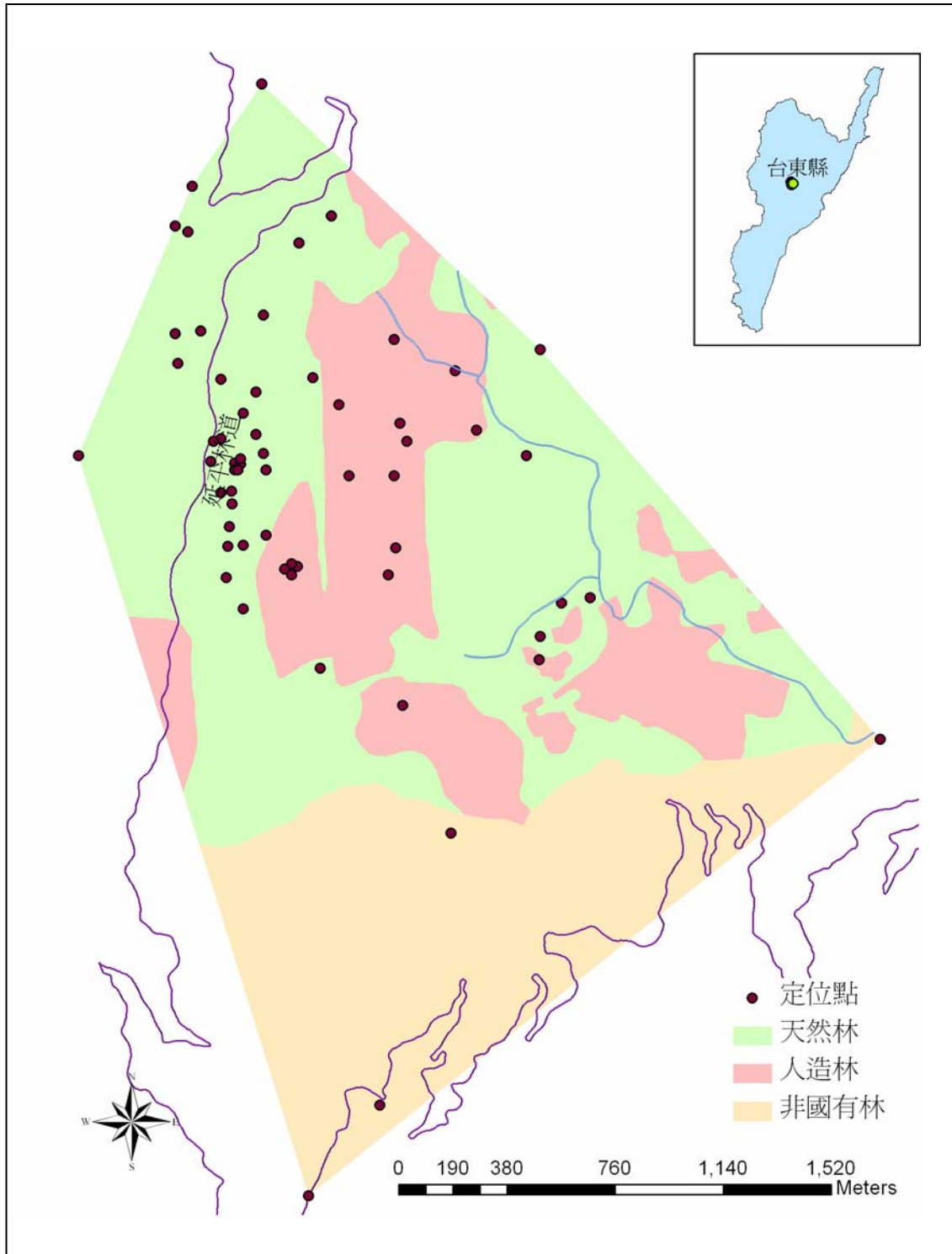


圖 14、Y74 從 2006 年 11 月到 2007 年 1 月的定位點與其最小活動範圍 (MCP) 內棲地類型關係圖。

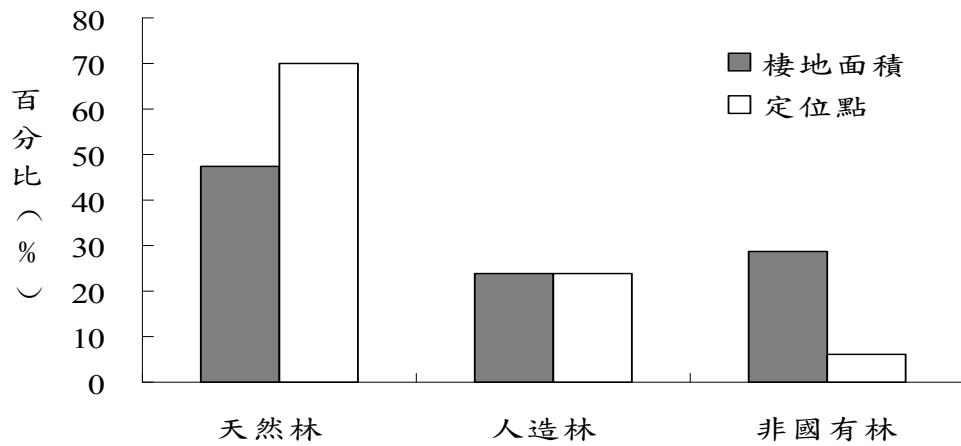


圖 15、Y74 從 2006 年 11 月到 2007 年 1 月的定位點所對應的棲地類別百分比與其最小活動範圍 (MCP) 內棲地類型百分比對照圖。

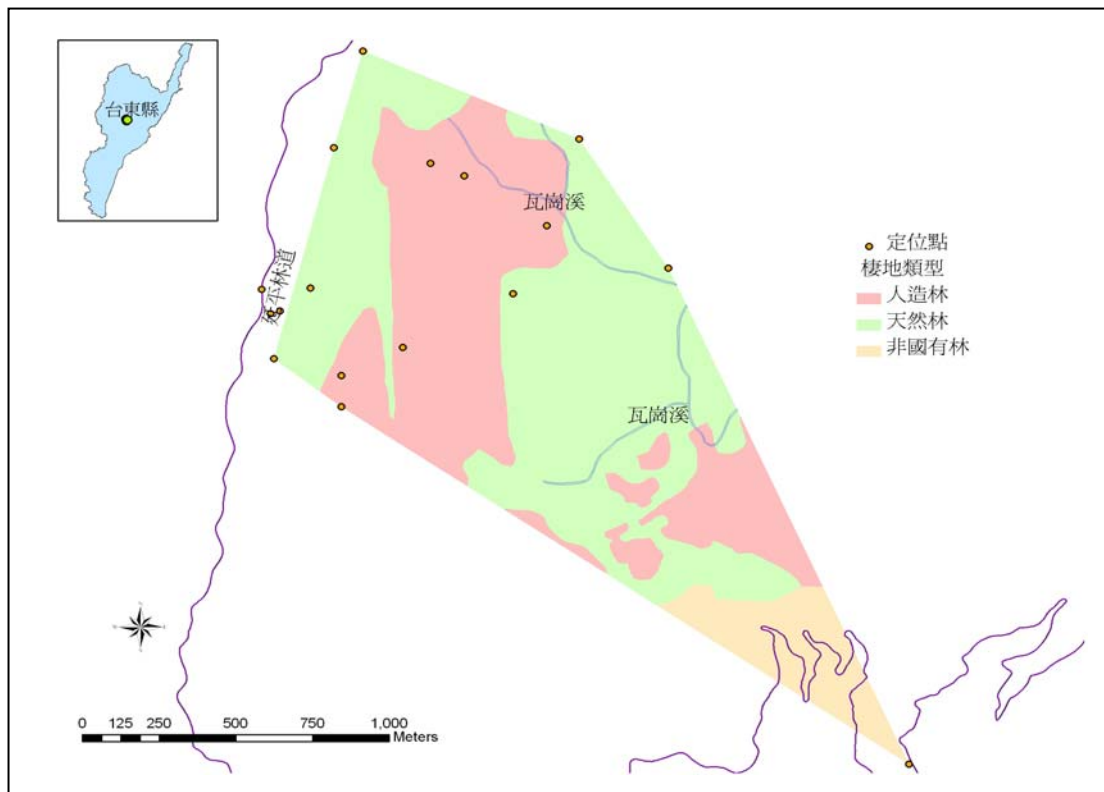


圖 16、Y30 從 2006 年 12 月到 2007 年 1 月的定位點與其最小活動範圍 (MCP) 內棲地類型關係圖。

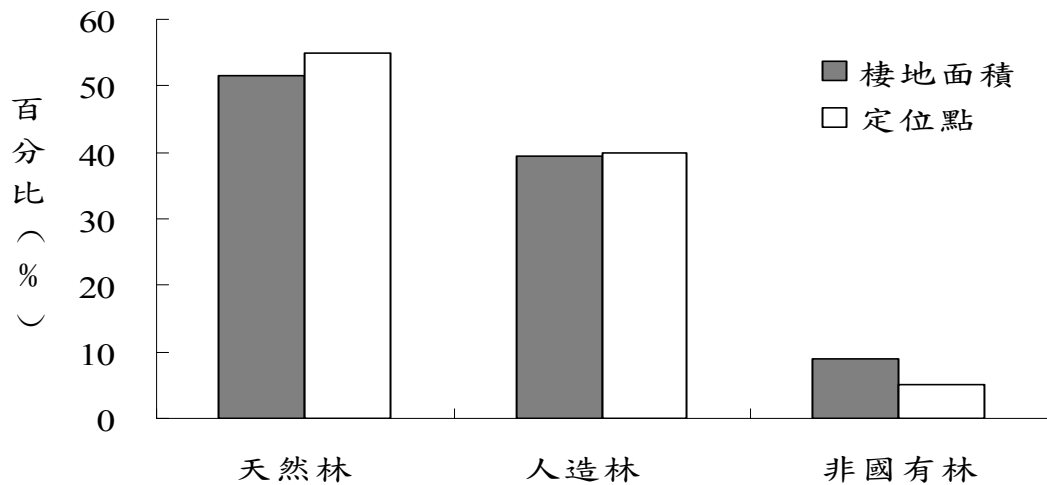


圖 17、Y30 從 2006 年 12 月到 2007 年 1 月的定位點所對應的棲地類別百分比與其最小活動範圍 (MCP) 內棲地類型百分比對照圖。

## 七、繁殖

### (一)、訪查資料

研究期間共計查訪 11 位曾經找過熊鷹巢樹的獵人，分別是霧台鄉 2 人、來義鄉 2 人、春日鄉 4 人、達仁鄉 3 人。其中找到 1 個巢的有 4 人，3 個巢的有 3 人，6 個巢的有 1 人，30 個巢以上的有 3 人。這之中有 9 位獵人指出，巢樹曾在懸崖邊大樹，2 位獵人發現巢曾築在崖薑蕨(*Pseudodrynaria coronans*)。這 11 位找過巢樹的獵人裏，有 10 位在巢樹上被親鳥攻擊過，有 1 位以黑夜為掩護，所以沒有遭到攻擊，不過事後該受訪者以鐵鉗在巢樹附近捉到母鳥。獵人表示，見過的巢裏面只有 1 隻雛鷹，蛋也只是 1 顆。受訪者指出，受到干擾的巢(n=6)隔年不見親鳥使用，但也有人表示，受到干擾的巢隔年仍會原地重建(n=5)，最早可在 3 月就看見雛鷹在巢中(僅 3 次)，但多數情形是在 4 月間，比較晚的例子是在 7~8 月間(n=2)，即孵蛋期在 5 月份；受訪者的印象中，晚孵化的巢出現海拔較高，而早孵化的巢傾向在較低海拔處。另位找過最多巢的獵人表示：最早的孵化日期是 2 月 28 日，最早的離巢日期是 4



月 20 日，此獵人曾在恆春半島找過 4 個巢，海拔最低的巢只有 300 m，又他也見過受干擾的巢隔年仍會原地重建。

## (二)、現地調查

2005 年 3~5 月間在來義鄉一位已停獵熊鷹的獵人之帶領下，花了兩週時間探訪他曾經在來社山區找過的舊巢樹，4 月底在海拔約 950 m 的一處陡峭乾溝終於發現一株新巢樹-阿里山千金榆(*Carpinus kawakamii*)，惜巢內已無雛鳥，由於巢樹附近曾見 1 隻亞成鳥和親鳥一起活動，該巢雛鳥可能已離巢。該棵巢樹高約 26 m，胸徑約 0.79 m，巢離地高度約 20 m。

2006 年 3 月 21 日另在達仁鄉大竹溪上游海拔約 650 m 的一處峭壁上找到一個巢，巢構築在灰背櫟(*Cyclobalanopsis hypophaea*)上，巢邊有成鳥逗留，旁邊的一棵樹幹下尚有 1 隻藍腹鵲的殘骸，只是巢內尚無繁殖跡象，4 月 7 日第 2 次造訪時情形依舊，4 月 20 日第 3 次探視結果發現，整座巢已不見蹤影，推斷親鳥已易地築巢並將巢材拆除回收，那年研究無功而返。該株灰背櫟高約 12 m，胸徑約 0.9 m，巢離地高度約 9 m。同年 12 月上旬在該巢樹的同一位置又出現了一個接近完成的巢，當時母鳥不在巢中且巢中也無蛋，隔年 2 月 27 日母鳥已在巢中孵蛋，為避免干擾導致棄巢，3 月 2 日由遠處觀看發現巢中有 1 顆蛋，3 月中旬再探時，巢中已無一物。3 月 24 日在另一條支流又找到一個巢，巢中已有一隻白茸茸的雛鳥，由日本熊鷹雛鳥照片推斷該雛鳥日齡約 13 天。此巢離地高約 7.5 m，也是構築在灰背櫟上，巢樹高約 17 m，胸徑約 1 m，斜長在海拔 805 m 的峭壁上。

繁殖觀察由 3 月 27 日起開始，直到 6 月 4 日親鳥不再帶食物入巢止，經扣除 5 月 19~20 日研究者生病下山和大雨無法記錄外，總計觀察 68 天。觀察結果發現，親鳥每次只帶回 1 隻獵物，扣除 3 筆不確定物種的紀錄後還有 54 筆，其中以大赤鼯鼠的數量最多，其次依序是白面鼯鼠、赤腹松鼠、台灣獼猴和藍腹鵲，占 6~14%，其它種類如鼬獾、長吻松鼠(*Dremomys pernyi owstoni*)、黃鼠狼(*Mustela sibirica taivana*)、台灣長鬃山羊(*Naemorhedus swinhoei*)、標蛇(*Achalinus niger*)、綠鳩(*Ducula aenea*)、台灣藍鵲雛鳥占的比例較少，不到 2%(圖 18)。以分類群來看，依次是哺乳類(88.9%)、鳥類(9.3%)、爬蟲類(1.8%)。

此外，由 4 月 17~6 月 6 日共計 60 夜在巢區附近每夜聆聽 20 分鐘大赤和白面

鼯鼠的鳴叫，經以鳴叫方位、距離來區分不同個體後，得到大赤鼯鼠的數量( $6.0 \pm 3.78$  隻)多於白面鼯鼠( $1.57 \pm 1.72$  隻)(t-test,  $df=39$ ,  $p = 0.001$ )，前者約是後者的 3.82 倍，如以此為期望值時，得知該對熊鷹對這兩種飛鼠並沒有明顯的獵捕選擇，(Goodness-of-fit test,  $p = 0.51$ )。68 天的觀察，其中有 46 天這對熊鷹親鳥一天攜回 1~3 隻獵物，但其中有 22 天沒有帶回任何獵物，攜回獵物的次數並無逐日上升或特別集中在某一時期的情形(圖 19)。若以 3 小時為一單位，攜回次數依序為 6~8 時(18 次)，12~2 時(13 次)，9~11 時(1 次)，15~17 時(7 次)，各時段則以 7 時最多(圖 20)。雌雄親鳥各攜回獵物 25 次，但餵食全由母鳥負責，每日餵食 1~4 次，每次持續 1~64 分鐘，一天平均花上  $28.4 \pm 19.5$  分鐘(49 天)。雌鳥每日餵雛所花時間隨雛鷹日齡先增後減，在第 65 天後大多不再餵雛(圖 21)。雛鷹在第 52 天(5 月 2 日)開始自己進食，每日 1~5 次，5 月 24 日雛鳥(75 日齡)首次踏出窩巢至巢邊枝幹活動。

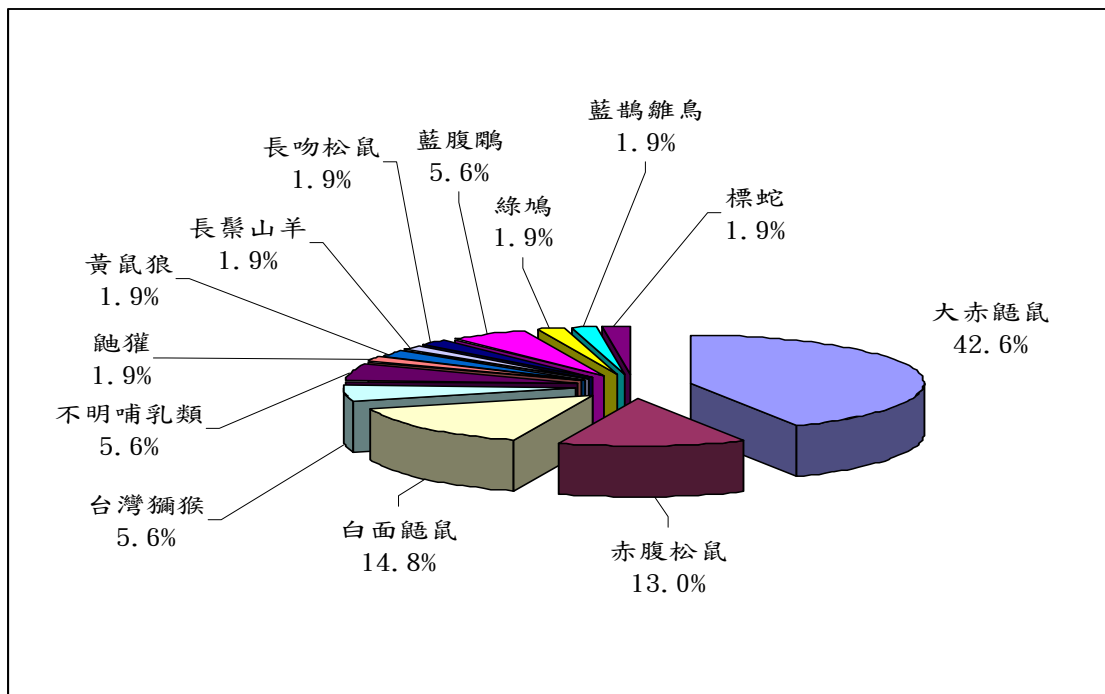


圖 18、2007 年 3 月 27 日~6 月 4 日大竹溪巢熊鷹餵雛食物的組成(54 筆)。

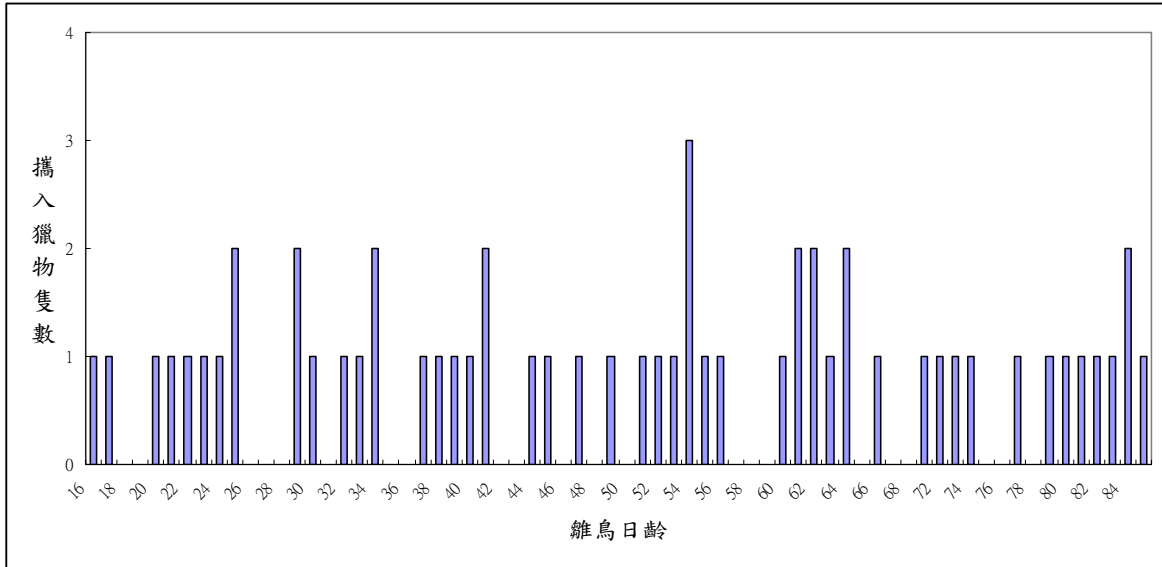


圖 19、2007 年 3 月 27 日(16 日齡)~6 月 4 日(85 日齡)大竹溪熊鷹每日攜回巢內的獵物隻數。雛鳥在 5 月 24 日(75 日齡)首次踏出窩巢至巢邊枝幹活動。

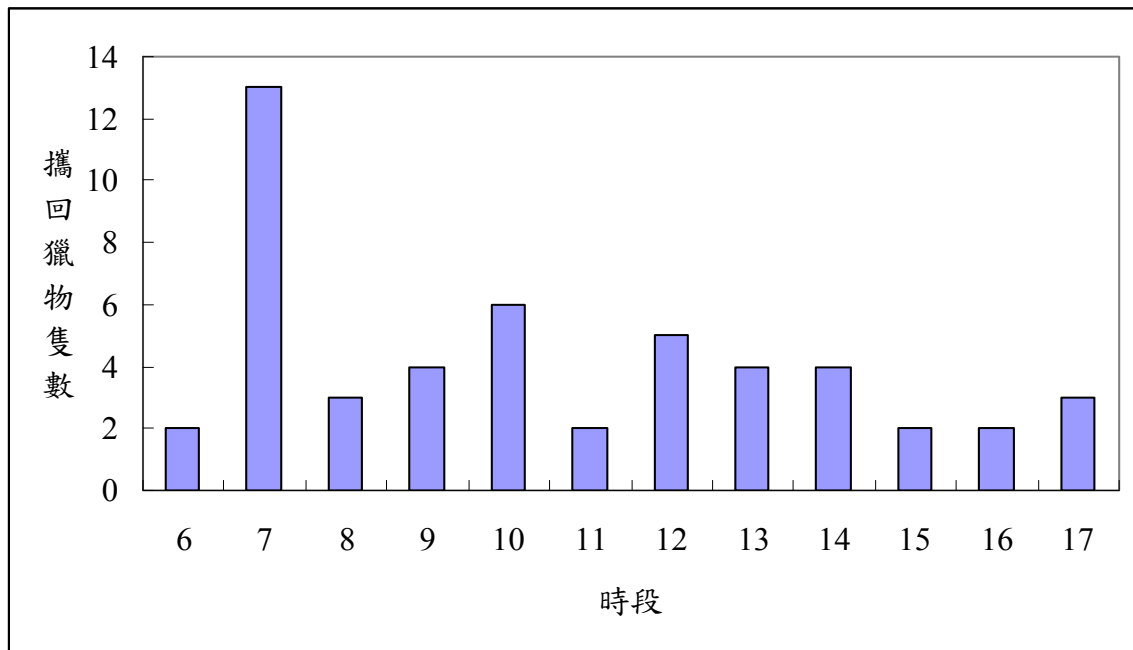


圖 20、2007 年 3 月 27 日(16 日齡)~6 月 4 日(85 日齡)大竹溪巢熊鷹每時段攜回獵物隻數之變化。

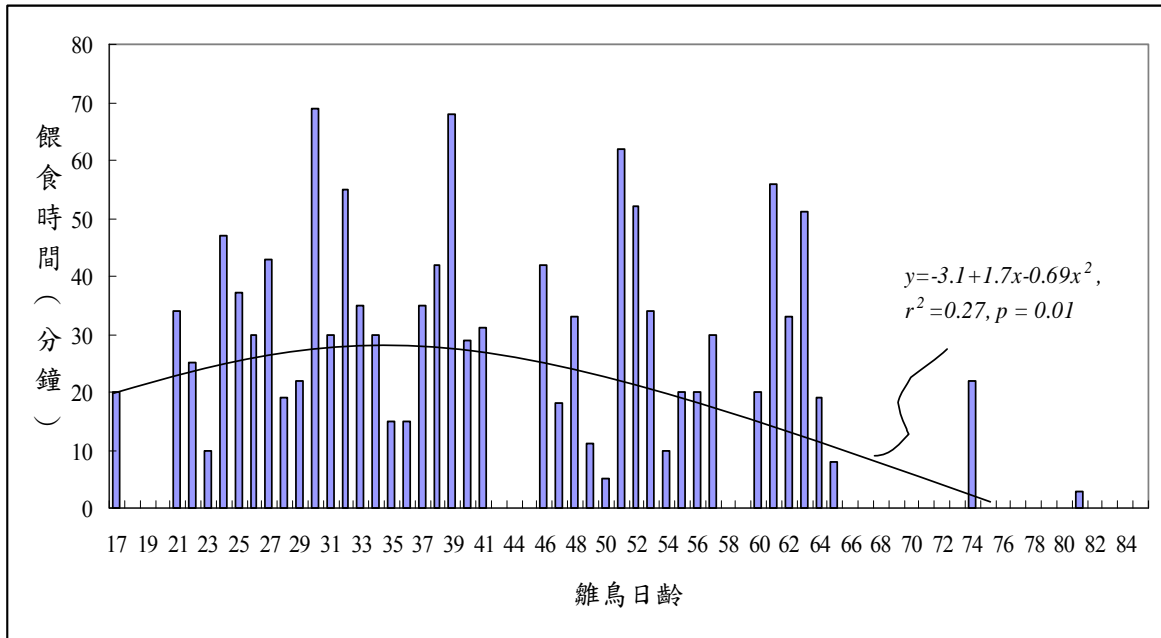


圖 21、2007 年 3 月 27 日(16 日齡)~6 月 4 日(85 日齡)大竹溪巢熊鷹雌鳥每日餵雛所花時間。

在棲地利用方面，以 17 個巢位半徑 1.5 km 的土地利用型來看，14 巢的周邊環境至少有 9 成以上是天然林，有 1 巢接近 7 成是天然林，有 2 巢接近半數是天然林，有 1 巢的天然林不到 3 成，不過因附近包含非國有林的森林環境，所以有低估天然林比例的可能性，包括大竹溪 No.2 巢也是(表 3)。

有關繁殖密度，過去有兩位獵人長期在大竹溪集水區和金崙溪集水區活動，其中一位曾經一年內尋獲 13 個巢，其中 12 個巢位於天然林，1 個巢位在非國有林地，巢間距離介於 1.15~3.75 km，平均  $2.17 \pm 1.32$  km (n=12) (圖 22)。若以此 12 巢為中心，半徑 2 km 內有人工林分布的巢有 9 個，半徑 1 km 內有人工林分布的巢有 5 個。若將第二位獵人在金崙溪上游尋獲的 7 個巢加在一起，共計 20 個巢，其涵蓋的集水區面積為  $211.8 \text{ km}^2$ ，據此推算整個區域平均  $9.44 \text{ km}^2$  有一對熊鷹棲息。

表 3、熊鷹巢位土地利用棲地組成(%)。

巢位編號	天然林	人造林	灌木草生及 裸露地	農墾地及 其他	非國有林
大竹溪 no.1	22.0	0	0	0	78.0
大竹溪 no.2	48.8	21.9	3.1	0.7	25.5
大竹溪 no.3	90.3	7.0	1.5	1.2	0
大竹溪 no.4	54.0	40.2	2.4	3.4	0
大竹溪 no.5	93.5	5.5	0	1.0	0
大竹溪 no.6	97.8	1.4	0	0.8	0
大竹溪 no.7	92.7	5.7	0.2	1.4	0
大竹溪 no.8	97.5	1.2	0.6	0.7	0
大竹溪 no.9	99.3	0	0	0.7	0
大竹溪 no.10	99.4	0	0.6	0	0
大竹溪 no.11	99.9	0	0.1	0	0
大竹溪 no.12	99.4	0	0	0.6	0
大竹溪 no.13	98.6	0.8	0	0.6	0
大竹溪 no.14	96.4	0	1.6	2.0	0
枋山溪 no.1	74.4	25.0	0.1	0.5	0
來社溪 no.1	92.6	5.6	1.5	0	0.3
來社溪 no.2	96.1	0	3.8	0.1	0
來社溪 no.3	95.9	0	4.1	0	0
Mean	86.0	6.4	1.1	0.8	5.8
SD	22.0	11.2	1.4	0.9	19.0

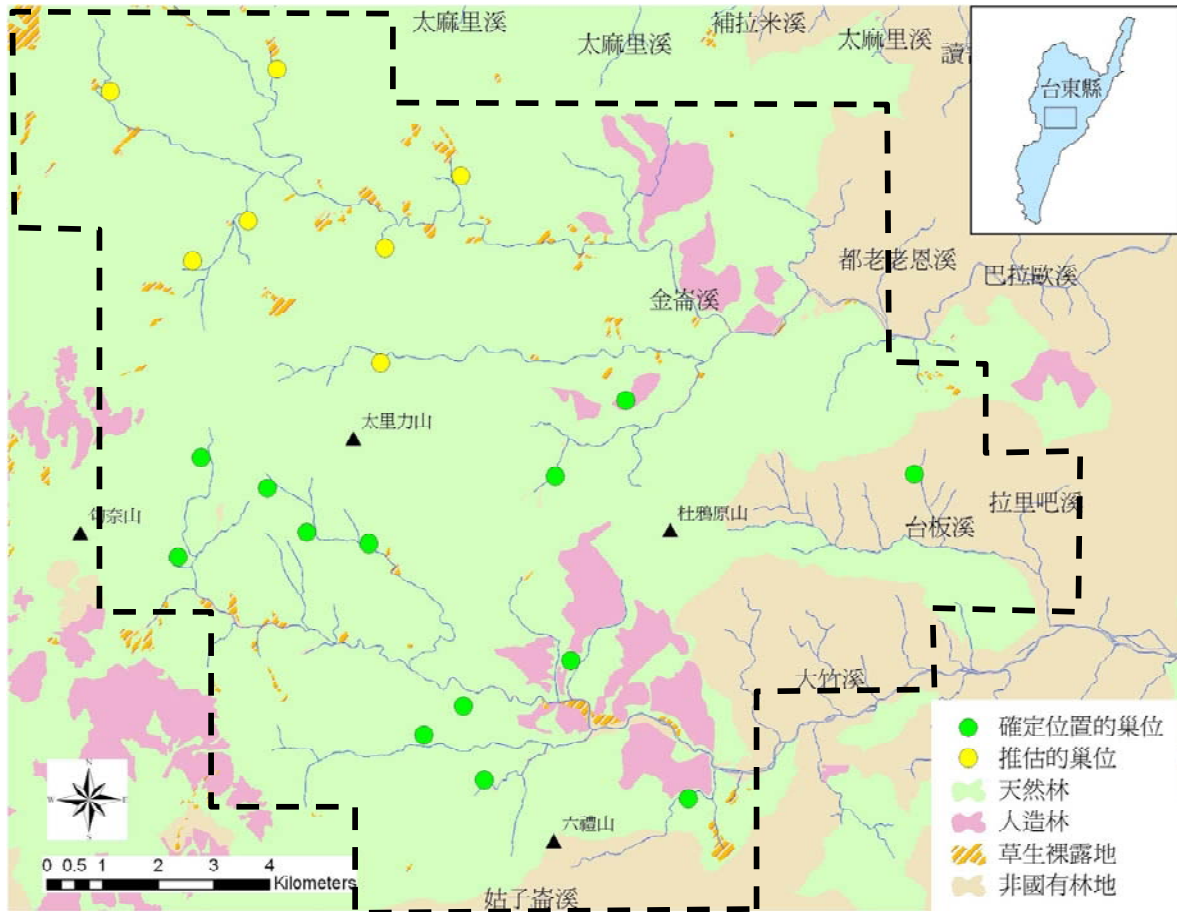


圖 22、大竹溪和金崙溪集水區兩位獵人昔日一年中尋獲的熊鷹巢。金崙溪上游的 7 個巢(黃色圈)是另一位獵人提供的數字，巢位不代表實際位置，不用來計算巢間距。虛線為計算繁殖密度的樣區邊界。

## 八、獵捕調查

### (一)、各鄉概況

本研究共計查訪 145 位在世獵人和 5 位已過世者家屬，居住地分屬屏東縣來義鄉(45 人，含 4 位已過世者的家屬)、春日鄉(14 人)、霧台鄉(12 人)、泰武鄉(41 人，含 1 位已過世者的家屬)、獅子鄉(32 人)以和台東縣金鋒鄉、卑南鄉(共 7 人)。各鄉訪問的村落和人數分別是：來義鄉古樓村(9 人)、文樂村(8 人)、南和村(7 人)、望嘉

村(3人)、義林村(4人)、丹林村(3人)、來義村(6人)等7村，春日鄉七佳村(5人)、力里村(3人)、古華村(3人)、士文村(3人)等4村，霧台鄉神山村(2人)、大武村(1)、好茶村(6人)、吉露村(1人)、阿禮村(2人)等5村，泰武鄉萬安村(13人)、平和村(5人)、佳興村(11人)、泰武村(11人)等4村，與獅子鄉內文村(4人)、草埔村(5人)、丹路村(5人)、楓林村(1人)、南世村(5人)、內獅(10人)、獅子村(2人)等7村。茲將各鄉獵捕熊鷹情形說明如下：

### 1.來義鄉

來義鄉受訪的40位在世獵人，年齡主要介於51~60歲間(37.5%)，其次是61~75歲(35%)，41~50歲(27.5%)的獵人占的比例最少(表4)。受訪者中有半數曾經獵捕過熊鷹，不過獵捕經驗有無和年齡有顯著關聯( $\chi^2=7.7$ ， $df=2$ ， $P=0.02$ )，其中40幾歲的獵人多未獵捕過這種猛禽，反觀50歲以上的獵人半數以上有此經驗。

透過訪查結果，來義鄉曾經獵捕過熊鷹的20位在世與4位已過世的獵人中，每人分別捕捉過1~230隻熊鷹，其中獵捕不超過10隻的有15人(62.4%)，獵捕10~50隻的有7人(29.2%)，獵捕超過50隻的有2人(8.4%)。根據家屬和親友表示，獵捕超過百隻的A君，一生曾經獵捕220多隻，是西部5鄉獵捕數量最多的一位；A君13年前不小心從樹上摔傷，一年後過世，在他18年的獵史裏，平均1年約捕捉12隻，最多1年曾經捕捉20餘隻(家屬記不起確實數字)，有時少於10隻，屬職業獵鷹人。獵捕51~100隻的獵人只有B君，他於10年前遞補A君遺留的獵區，年獵捕量和A君不相上下，但獵捕5年後就過世。獵捕隻數介於11~50隻的5位獵人(C~G君)中，已過世的C君是早期的獵人英雄，在民國50年之前曾經捕捉過20幾隻，由於那時期尚無鷹羽買賣，他只在遇見鷹時才裝設陷阱，獵獲後交由頭目拔取羽毛後放飛；D君也已過世，捕獵歷史有20年左右(最後1隻的年代：1985年)，最多1年捕捉3隻，總共捕捉31~50隻；E君在10年前B君開始遞補A君獵區的隔年才加入，E君口風甚緊，但由親友口中側面得知，6年內的獵捕量在40餘隻，平均1年7隻左右，E君去年已病逝；F君3年多前已經停止獵鷹活動，一生捕捉將近50隻，此人是西部5鄉受訪者中捉過最多雛鷹的人，不過F君去年也已過世。G君是B君的兒子，幾年前在父親遺留的獵區兼差捕鷹。

本鄉24位獵鷹人，全部都使用過樹上型獸夾，其中4人還用過獵槍(16.7%)，1

人用十字弓(4.2%)，2人捉過雛鷹(8.3%)。他們之中專門捕捉熊鷹的有3人(12.5%)，其餘還兼捕其他動物。捕捉熊鷹後多致贈親友或頭目(18人，75%)，其次留為己用(因家人也是頭目或貴族)(15人，62.5%)，有賣鷹行為的有10人(41.7%)。1966年是目前已知最早有販賣熊鷹的日期，販賣對象是頭目或貴族。有販賣行為的獵人中，有9位賣給親友或頭目，5位獵人曾賣給店家，販賣方式包括零售羽毛或整隻個體出售。獵過鷹的受訪者均知道獵捕熊鷹是違法行為，其中有13位獵人(54.2%)仍在「野保法」實行後為之。11位回答野外族群變化問題的受訪者裏有9位(81.8%)認為熊鷹的數量在近幾年有減少，2位(18.2%)認為沒有。19位獵過鷹的受訪者有13位(68.4%)擔心熊鷹有一天會被捉光，5位(26.3%)認為不會，1位(5.3%)不知道。

表4、來義鄉獵人各齡層獵捕與未獵捕過熊鷹的人數和百分比。

獵捕經驗	年齡			合計
	41~50	51~60	61-75	
獵捕過	2(18.2%)	11(73.3%)	7(50%)	20
未曾獵捕過	9(81.8%)	4(26.7%)	7(50%)	20
合計	11	15	14	40

## 2.春日鄉

14位受訪獵人的年齡介於21~80歲之間，其中有獵捕熊鷹經驗的占64.3%，50歲以上的受訪者多數曾獵過鷹(表5)。9位獵鷹人中有7位(77.8%)的獵捕量在5隻以內，有1位老獵人在4年內獵捕過12隻鷹，獵捕隻數最多的1人總共捕捉過18隻，他自稱是春日鄉獵捕量最多的人，這個捕捉量是在10年間獲取的，平均1年捕捉1.8隻。



表 5、春日鄉獵人各齡層獵捕與未獵捕過熊鷹的人數和百分比。

獵捕經驗	年齡				合計
	21~40	41~50	51~60	61-80	
獵捕過	0(0%)	4 (50%)	2 (100%)	3(75%)	9
未曾獵捕過	1(100%)	3(50%)	0(0%)	1(25%)	5
合計	1	7	2	4	14

本鄉受訪的 9 位獵鷹人，有 6 位是在樹上設置獸鈹，有 4 位捕捉過雛鷹，有 1 位用地面吊子捉過 1 隻。本鄉獵人使用的獸鈹誘餌除飛鼠外，還使用過鬼鼠 (*Bandicota indica*)、鼬獾和小雞，其中 1 位獵人放置的 2~3 個獸鈹疑似被鷹帶走。9 位獵鷹人中的 6 位會將捉到的熊鷹致贈親友或頭目與留為己用，有 3 位曾販賣熊鷹，其中有 2 位販鷹者同時也是捕捉數量最多的獵人，除了零售自己編製的鷹羽外，也會整隻賣給店家，另 1 位在 9~10 年前將 1 隻雛鷹賣給外人，得款 2 萬多元。受訪者均知道獵鷹是違法，但其中尚有 5 位獵人仍在「野保法」實施後獵捕熊鷹。

### 3. 泰武鄉

本鄉 40 位受訪者中有 9 人(28.1%)獵捕過熊鷹(不含 1 位已過世者)，各齡層都有，除 31~40 歲外，獵鷹人沒有特別集中於某一齡層。31~40 歲齡層的受訪人數過少，獵鷹比例不太確定(表 6)。本鄉受訪的 7 位獵鷹人捕捉過 1~20 隻鷹，其中獵捕 5 隻以內的有 4 人，獵捕 11~20 隻的有 2 人，6~10 隻的有 1 人。

表 6、泰武鄉獵捕與未獵捕過熊鷹的獵人的年齡分布。

獵捕經驗	年齡					合計
	31~40	41~50	51~60	61~70	>70	
獵捕過	1(50%)	1(14.3%)	2(14.3%)	3(27.3%)	1(16.6%)	9
未曾獵捕過	1(50%)	6(85.7%)	12(85.7%)	8(72.7%)	5(83.3%)	31
合計	2	7	14	11	6	40

泰武鄉 7 位受訪者中有 4 位純粹使用樹上獸鈹，有 3 位使用獵槍，使用獸鈹的獵人年紀多半在 61 歲以上，而 60 歲以下的獵人主要使用獵槍。放置獸鈹的 4 位捕鷹人中主要是捕捉地面動物，沒有專門捕捉樹上動物(如飛鼠、獼猴、猛禽)的情形。4 位 60 歲以上的老獵人都是用樹上的獸鈹捕獲飛鼠後，在飛鼠旁邊的枝幹再放置幾個獸鈹而抓到熊鷹，而其中 3 位老人家的捕獲時間都是數十年前。據 1 位未曾獵過熊鷹的受訪者表示，他曾使用這種方法捕獲可能是林雕(*Ictinaetus malayensis*)的猛禽。7 位獵鷹人中有 5 人會將羽毛留為己用，縱使他們無貴族身分，另外 2 人則有販賣熊鷹行為，其中 1 人除了販賣熊鷹的飛羽外，也將熊鷹的體羽贈送給親友。

#### 4.獅子鄉

本鄉 32 位獵人年齡介於 31~70 歲間，其中僅 1 人(3.1%)獵捕過熊鷹(表 7)。獅子鄉透露獵捕隻數的獵人中，只有 1 位在 30 年前獵捕過 1 隻熊鷹，當年該獵人在里龍山區尋得一個熊鷹巢，並在巢放吊子陷阱，抓到熊鷹成鳥。這名獵人以地面動物或其他樹上動物(如飛鼠、獼猴、其他猛禽)者為主要目標，非專門捕捉熊鷹。獵獲的獵人不具貴族身份，但將捉到的熊鷹羽毛留著收藏。

經過側面瞭解 10 多年前有 2、3 位獵人以捕捉熊鷹雛鷹為業，其中 1 人獨自上山取鷹，結果遭到親鳥攻擊墜落死亡，之後村裏便無人獵捕熊鷹，死亡獵人的夥伴也搬到外地去，這幾位獵人捕捉的日期及獵獲量則需要進一步瞭解。另外，本鄉 1 名不知住在那一村的獵人在 10 年前以十字弓獵獲 1 隻成鳥。

表 7、獅子鄉獵人各齡層獵捕與未獵捕過赫氏角鷹的人數與百分比

獵捕經驗	年齡				合計
	31~40	41~50	51~60	61~70	
獵捕過	0(0%)	0(0%)	0(0%)	1(20%)	1
未曾獵捕過	7(100%)	9(100%)	11(100%)	4(80%)	31
合計	7	9	11	5	32

#### 5.霧台鄉

霧台鄉查訪到 12 位在世獵人，年齡介於 41~78 歲間(表 8)。本鄉 9 位受訪的獵鷹人捕捉的隻數都在 3 隻以內，其中有 5 位打過 1 隻，3 位打過 2 隻，1 位打過 3 隻。這些受訪者打獵的歷史至少在 10 年以上，有的將近 30、40 年之久。

本鄉 9 位獵過鷹的受訪者中，僅 1 人使用過獸鈇，有 7 人使用獵槍或十字弓，有 1 人以徒手方式捕捉；使用獵槍或十字弓的獵人中有 1 人在數十年前曾和老人家爬樹捉雛鷹，並以樹枝打下護巢的親鳥；而徒手捕捉者(農婦)是在 2004 年 6、7 月

表 8、霧台鄉獵人各齡層獵捕與未獵捕過熊鷹的人數和百分比。

獵捕經驗	年齡			合計
	41~50	51~60	61-75	
獵捕過	3(75%)	2 (50%)	4(100%)	9
未曾獵捕過	1(25%)	2(50%)	0(0%)	3
合計	4	4	4	12

間捕捉 1 隻入侵圍網式雞舍的熊鷹公鳥，之後該熊鷹的飛羽被拔取且被關在鐵籠以待其羽毛再生。在獵槍使用時機上，有 3 位獵人係趁著熊鷹在地面吃中陷阱的山羌 (*Muntiacus reevesi*)與年輕獼猴時加以獵殺，其中 1 位在另一次機會中獵殺了 1 隻腳帶著獸鈇的熊鷹。本鄉 9 位捕鷹人中同樣沒有專門捕鷹的人。雖然受訪者表示，在樹上裝設鐵鈇的捕捉對象鎖定熊鷹，但根據 3 位受訪者表示，他們也捕捉過其他猛禽，如黃魚鴉(*Ketupa flavipes*)、褐林鴉(*Strix leptogrammica*)、鳳頭蒼鷹(*Accipiter trivirgatus*)、大冠鷲(*Spilornis cheela*)、小型貓頭鷹和待查明的”Muzen”(可能是林雕)。本鄉受訪的獵鷹人，只有 1 位獵人有販鷹行為，其餘大都是留為自用或贈送親友，這是因為多數受訪者的家族成員具有頭目或貴族身分。受訪者均知道獵捕熊鷹是違法行為，有 5 位獵人的獵鷹行為在「野保法」實施後。

## 6.達仁鄉、金峰鄉

此二鄉目前共計查訪到 7 位捕獵人，年齡介於 40~60 歲。其中 H 君主要是尋找鷹巢，然因年事已高約 11 年前就不再尋找鷹巢，其搭檔 I 君在「野保法」施行後因雛鷹市場逐漸萎縮而停止尋巢，轉而獵捕離巢鷹隻賣給羽毛商和標本商，其間共計捕獲 72 隻熊鷹，估計 1990 年代的年獵捕量在 7~10 隻，捕獲鷹隻賣至屏東縣，不過 7 年前 I 獵人因查緝壓力而停止獵鷹，但其獵場隨即被 J 獵人遞補，和來義鄉的狀況一樣；J 獵人 7 年間的獵捕量在 152 隻左右，平均年捕量 21.7 隻，是目前東部獵鷹數量最多的一位；其餘獵捕量較少的 4 位獵人中，K 獵人在 2000 年捕獲過 4 隻，其中 1 隻掙脫陷阱逃逸，L 獵人捉過 5 隻，年代不詳，M 獵人今年捉到 1 隻亞成鳥。這兩鄉獵人的主要獵捕方式是將鐵鈹陷阱放置在地面，和來義及春日鄉放置在樹上的方式不同。職業獵人 M 是平地人，獵捕過 5~10 隻熊鷹，以獵槍為工具，平日以哺乳類為獵捕對象，獵區在知本溪流域，捕獲的猛禽也包括其他物種，多半賣給台南玉井的標本商，每隻售價不到 5 千元。2006 年繁殖季有一雛鷹被東部獵人賣到來義鄉，之後轉手賣給一位漢人。

## (二)、年獵捕量之消長

本報告以熊鷹獵捕壓力較大的來義、春日鄉、達仁、金峰鄉，來進行分析歷年來獵捕量的消長，此因霧台鄉、泰武鄉和獅子鄉的年獵鷹量很少。經統計各獵人不同時期的獵捕量，發現 1960 年代的年獵捕量低於 5 隻，1970 年代開始大幅攀升(12.9 隻)，1980 年代小幅上升(13.6 隻)，1990 年代又有比較明顯的增幅(17.5 隻)，不同的是屏東縣來義、春日鄉的年獵捕量略減(9.8 隻/年)，台東縣達仁、金峰鄉反增(7.5 隻/年)，2000 年代前半期(2000~2005 年)捕獲量再度大幅攀升為 40.2 隻/年，但 2005 年起捕獲量有下滑情形(圖 23)。

在獵捕率的年變化方面，來義、春日鄉的獵捕率在 0.11~0.29 隻/百鈹季間，至於達仁、金峰鄉 1990 年代間的獵捕率最高，2001~2005 年間略低，平均是 3.0 隻/百鈹季，2006 年起似有下降現象(圖 24)。以區域而論，達仁、金峰鄉的獵捕率高於來義、春日鄉的獵捕率。此外，有 4 位獵區跨越中央山脈的獵人表示，台東的熊鷹數量比西邊多，其中 1 位春日鄉獵人曾在 1997~2001 年在中央山脈南端東西側，以

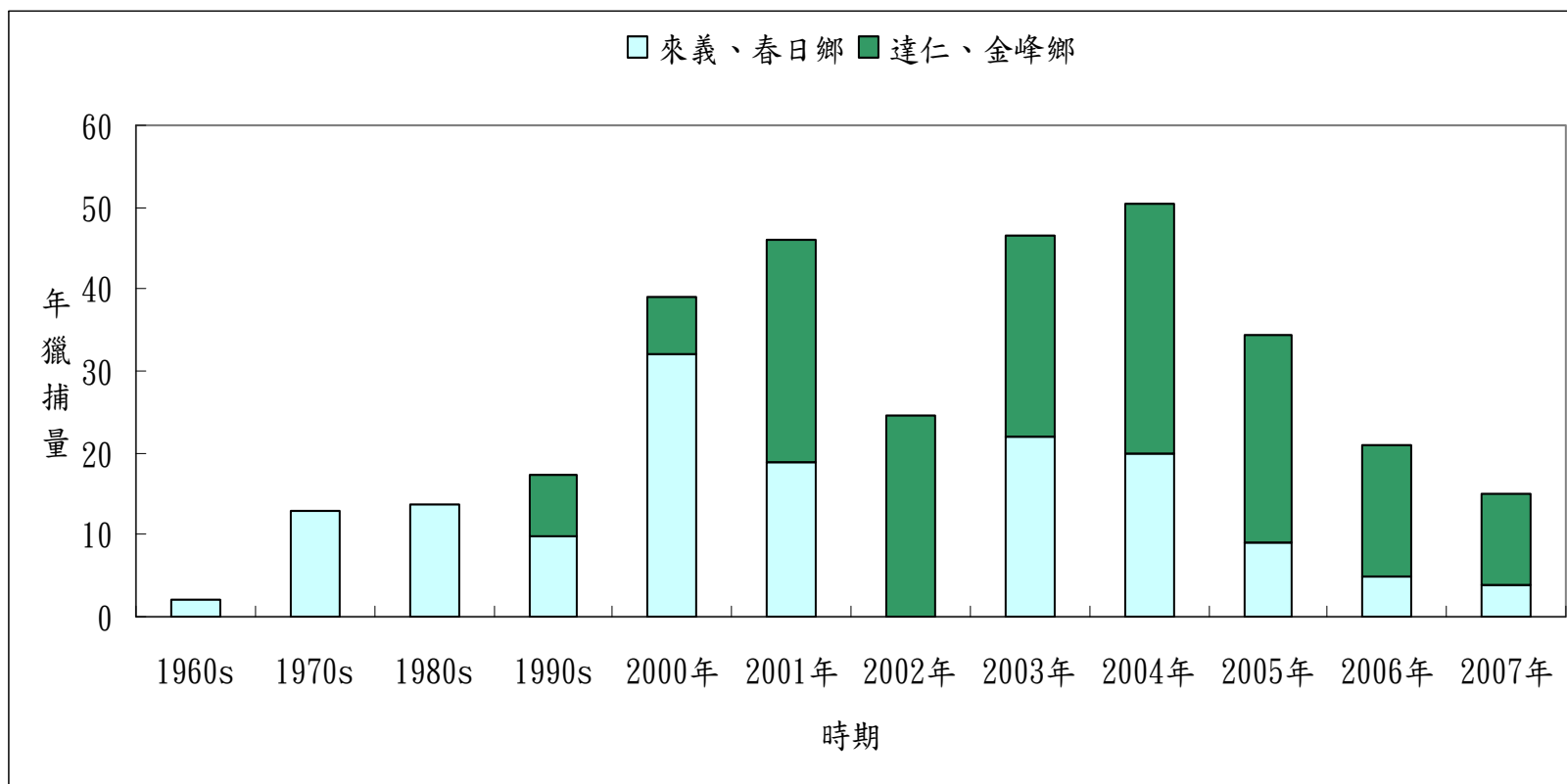


圖 23、屏東縣來義、春日鄉和台東縣達仁、金峰鄉各時期熊鷹每年被獸鉞獵捕之數量。2000 年之前的年獵捕量以 10 年的年平均值表示。來義、春日鄉 2001 年後的年獵捕量由上一年的 10 月計至當年 5 月，達仁、金峰鄉的年獵捕量由上一年的 9 月計至當年 6 月(2007 年計至 9 月)。台東縣達仁、金峰鄉 2002~2005 年的資料是以 4 年的平均值表示。2002、2007 年來義、春日鄉欠缺獵捕資料。

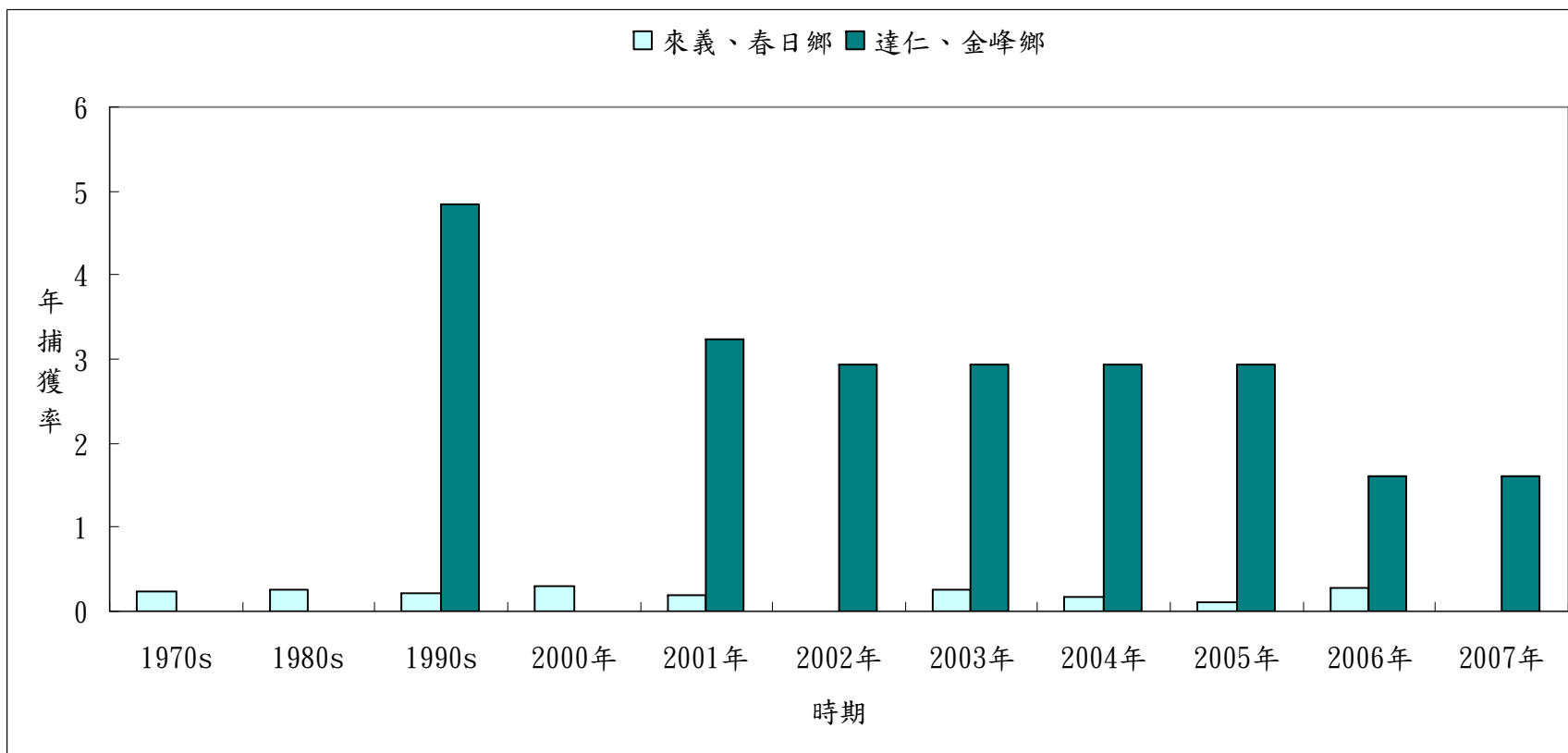


圖 24、屏東縣來義、春日鄉和台東縣達仁、金峰鄉各時期熊鷹之年獵捕率。年捕率以百個缺季裏捉到的隻數來表示。來義、春日鄉 2001 年後的年獵捕量由上一年的 10 月計至當年 5 月，達仁、金峰鄉的年獵捕量由上一年的 9 月計至當年 6 月(2007 年計至 2 月)。台東縣達仁、金峰鄉 2002~2005 年的資料是以 4 年的平均值表示。2002、2007 年來義、春日鄉無獵捕資料。

同一方法各放置 1、2 個鐵鈹並且捕捉 7、5 隻熊鷹，結果顯示：東邊的捕獲率(1.4 隻/鈹季)高於屏東的捕獲率(0.5 隻/鈹季)。

來義、春日兩鄉獵捕的熊鷹在年齡上有不同的比例。可確定年齡的資料中，來義鄉獵捕的亞成鳥和成鳥比例是 35：2；相對地，春日鄉的比例是 5：7，比例上兩鄉有顯著不同( $\chi^2=16.9$ ,  $df=1$ ,  $P=0.001$ )，如果將兩相臨鄉的資料合併，亞成鳥和成鳥比例是 40：9。此外，東邊獵捕百多隻熊鷹的達仁鄉 F 獵人表示，其獵捕的熊鷹有二至三成屬於成鳥。

## 九、羽毛販賣

調查期間共在研究地區查訪到 3 家服飾藝品店和 3 位個體戶：

### (一)、服飾藝品店

#### 1. A 店

A 店 10 多年前開始營業，店主表示其羽毛出貨數量應該是該鄉最多者。A 店沒賣過雛鷹，但曾賣過剪下羽毛的活體給漢人飼養，該買主也曾回賣羽毛給店家。店方表示，一整隻鷹全身上下的羽毛可賣到 8 萬元，10 多年前景氣好的時候，1 隻鷹最多可賣到 10 幾萬元。亞成鳥羽毛因有黑色三角斑紋故價位高，成鳥羽毛無此故價位低且戴的人較少。售價部份，店方表示，最近幾年買氣轉弱，羽毛標價最低打 3 折就出售，各部羽毛售價為：最長的初級飛羽(P6)一對售價介於 1 萬多~4 萬元(視斑紋數而定)，羽片較白的初級飛羽(P1~P3)一對售價介於 1~2 萬元，次級飛羽一對售價約 2~7 千元，體羽編成的一組髮辮標價 1 萬 5 千元，最便宜的尾羽作為羽扇給新婚日的公主遮臉。去年店主親赴台東尋貨，可能和獵捕量下降有關。10 多年前景氣好的時候，A 店 1 年可收購 10 幾隻鷹，身上的羽毛全部都可賣完，最近幾年買氣差，所以才沒大量進貨，有時 1 年只賣出 1 隻。客源部分，主要來自來義鄉，其他鄉較少，包括春日鄉、霧台鄉(曾來找上品貨，但沒能如願)、隘寮鄉，顧客主要是貴族，少數為平民，貨源來自來義鄉、春日鄉和台東縣。

#### 2. B 店

本店 1989 年開始營業，過去 10~20 年間每年平均可賣 10~20 隻鷹的羽毛，近 10 年只能賣出 1~3 隻的羽毛。價格上，最長的初級飛羽 P6 一對售價 2 萬 4 千~3 萬

元，次等的初級飛羽一對售價 1 萬 2 千元~2 萬元。

### 3. C 店

C 店 1970 年代就開始買賣羽毛，最多 1 年可賣 5~6 隻，最長的初級飛羽 P6 一對要 2 萬~3 萬 5 千元，外側幾根較短的初級飛羽售價一對 2 萬~2 萬 5 千元，內側較短的初級飛羽一對售價 5 千~1 萬餘元。貨源來自台東、屏東和高雄縣。店主表示，鷹羽 P6 仍供不應求。

#### (二)、個體戶

因無固定買賣據點，目前較難掌握其實際買賣情形。目前已知部份如下：1.2003 年曾有一外村的老婦人在六年祭至頭目家兜售羽毛，其中尾羽扇一把售價約兩千元，女頭目看上體羽製成的髮飾；2.第 2 位個體戶曾開車在頭目婚禮場外兜售鷹羽，不確定其本身是否也有固定經營的商店；3.第 3 位個體戶從 1993 年起開始營業，初期營業量比較大且單價高，近幾年萎縮，貨源來自：台東、屏東和高雄縣；4.第 4 位個體戶主要是收購和轉售整隻個體並非零售羽毛。

表 9、來義、泰武鄉和瑪家鄉頭目擁有不同羽毛組數的戶數和百分比。

	擁有羽毛組數					合計
	<6	6~10	11~20	21~30	31~40	
戶數	26	12	4	2	1	45

### 十、排灣頭目的羽毛文化

本研究初步訪問來義鄉古樓村（2 人）、文樂村（6 人）、望嘉村（2 人）、南和村（1 人）、來義村（6 人）和大後村（2 人）與泰武鄉萬安（8 人）、平和（8 人）、佳興（3 人）和武潭村（3 人），以及瑪家鄉北葉村（4 人），總計 45 位頭目和貴族。

調查發現每戶擁有 1~40 組羽毛，其中以擁有不到 6 組羽毛的戶數較多，擁有 6~10 組羽毛的戶數次之，擁有 11~30 組羽毛的戶數再次之，擁有 31~40 組羽毛的戶數最少（表 9）。多數受訪者表示，羽毛多來自購買，其次是他人贈送（含聘禮），家傳



的情形又次之，自己捕捉的佔少數(表 10)；購買來源主要來自商店，其次是獵人，流動戶最少(表 11)。

此外，多數受訪者表示，日後仍有購買需求，視經濟狀況而定的和無購買意願的次之(表 12)。而有此需求的大多是因為兒女婚嫁需求，其次是追求更好的羽毛，因損壞、慶典及兒女成年需求的人數較少(表 13)。

表 10、來義、泰武鄉和瑪家鄉頭目取得熊鷹羽毛的來源。部份受訪者取得來源超過一項。

	取得來源				合計
	購買	家傳	贈送	自己捕獲	
戶數	28	10	15	3	56

表 11、來義、泰武鄉和瑪家鄉頭目取得熊鷹羽毛的來源。

	購買來源			合計
	商店	流動戶	獵人	
戶數	17	2	6	25

表 12、來義、泰武鄉和瑪家鄉頭目日後購買熊鷹羽毛的需求情形。

	日後購買需求			合計
	有需求	無需求	視經濟狀況而定	
戶數	17	6	5	28

表 13、來義、泰武鄉和瑪家鄉頭目日後購買熊鷹羽毛的動機。

	日後購買動機						合計
	兒孫 婚禮	豐年季	祭典和慶 典	追求更好 的	兒女 成年	損壞	
戶數	16	1	1	5	3	3	28

在重建傳統頭戴羽毛的方式上，多數來義和泰武鄉的受訪者贊成此一作法，少數不表支持(表 14)；贊成的原因主要是希望此一文化得以延續，其次是希望獲得他人尊重，少有人擔心熊鷹絕跡(表 15)。多數支持者表示，在傳統頭戴鷹羽的規範上，應該由頭目家族會議決定，少數認為村民大會也有參與權(表 16)。

表 14、來義、泰武鄉和瑪家鄉頭目對傳統頭戴鷹羽方式的支持情形。

	支持情形			合計
	支持	不支持	沒意見	
戶數	27	7	2	36

表 15、來義、泰武鄉和瑪家鄉頭目支持重傳統頭戴鷹羽方式的原因。

	支持原因			合計
	擔心熊鷹絕跡	文化延續	獲得他人尊重	
戶數	1	18	9	28

表 16、來義、泰武鄉和瑪家鄉頭目對傳統頭戴鷹羽制度的規範之認定對象。

	規範組織							合計	
	頭目家 族會議	頭目家 族會議 +村民 大會	村長 和村 代表	村 民 大 會	按傳 統方 法制 定	政 府 制 定	不 確 定		
戶數	17	0	2	0	1	3	0	1	24

至於仿製鷹羽的接受度部份，多數受訪者指出，縱使是免費贈送也不接受仿製羽毛(表 17)。仿製羽毛沒有代表性是受訪頭目和貴族最不接受的想法(表 18)。在羽毛的申請部份，若政府免費提供熊鷹羽毛，多數受訪者就不再購買(表 19)。再者，多數受訪者認為，政府應該允許他們在婚禮需求和鷹羽損毀時能夠提出申請，以滿足其需求(表 20)。

表 17、來義、泰武鄉和瑪家鄉頭目對免費但逼真的假熊鷹羽毛的接受程度。

	接受程度				合計
	不再買真的 熊鷹羽毛	不接受	不確定	沒意見	
戶數	5	29	5	5	44

表 18、來義、泰武鄉和瑪家鄉頭目不接受免費但逼真的仿製熊鷹羽毛的原因。

	不接受的原因						合計
	沒有代 表性	難看	價值低	沒有生命 力	擔心其他頭 目指正	沒意見	
戶數(%)	25	1	4	2	1	3	36

表 19、來義、泰武鄉和瑪家鄉頭目對政府免費提供熊鷹羽毛的申請所持有的態度。

持有態度				合計
停止購買熊鷹羽毛	仍會購賣熊鷹羽毛	沒意見		
戶數	19	2	3	24

表 20、來義、泰武鄉和瑪家鄉頭目對政府免費提供熊鷹羽毛的申請條件之看法。

申請條件						合計
婚禮	豐年季	五六年祭	兒女成年	羽毛損壞		
戶數	13	1	1	1	13	29

有關頭戴鷹羽的歷史，泰武鄉嘉興村一位 70 幾歲的排灣族頭目表示，經由祖父口述得知，其家族頭戴鷹羽始於 120 年前，之前沒有此一習俗。他又指出，初期大頭目只戴 1 根羽毛，之後演變為 2~3 根。他不支持回復傳統的原因，是大頭目戴 3 根羽毛已是現行大家普遍接受的共識，要回復傳統比較困難，其家族成立的協會在 3 年前開會已初步制定鷹羽配戴方式。他沒聽過長輩說過：取用鷹羽後即放生，此和舊古樓的傳說不同。泰武鄉萬安、平和兩村的鷹羽頭飾配戴歷史則較短，據部落耆老指出，遷村前的 1950 到 1960 年代只有勇士佩戴熊鷹羽毛，如鄒族般平插在頭飾後，遷村後頭目才倣效中排灣頭目戴羽毛，初期(1970 年代)大頭目僅頭戴 1 根飛羽，後來中及小頭目等貴族群起效尤，為與之區別現在的大頭目才頭戴 3 根羽毛，以和貴族頭戴 1~2 根羽毛作區分，捉到熊鷹送頭目的勇士經頭目認可後，可在頭冠後方垂下鷹羽，但非頭目用的鷹羽，此一權利適用至第三代止。至於其他地區的頭戴鷹羽歷史和方式有待進一步了解。

## 伍、討論

### 一、大武山西側熊鷹分布

本報告並未在大武山西側的屏東縣進行地毯式調查，但初步來看熊鷹在大武山西側的天然林地區應屬於連續性分布。和大武山東側熊鷹成鳥的海拔分布下限(200~300 m)(林澤經 2005)比較，西側熊鷹海拔分布下限似乎較高，不僅目擊記錄如此，巢位分布亦然。就巢位海拔而論，目前在西側訪查和調查到的最低巢位海拔約 750 m，東側可低至 440 m(蔡偉勛 2007)。不過，目前訪查到的熊鷹巢位海拔最低處在恆春半島的牡丹山一帶，高度僅約 300 m。大武山東西側熊鷹海拔分布下限之差異可能是西側天然林干擾較東部嚴重的結果(見圖 1)。另一可能的因素，或許只是反應西側年均溫較高而導致的分布差異。例如，本島中央山脈南段西側山區的松鴉(*Garrulus glandarius*)、鵲鴝(*Glaucidium brodiei*)與紅胸啄花鳥(*Dicaeum ignipectus*)的海拔分布下限(1,000~1,100 m)就高於東側山區(780 m)(孫元勳，未發表資料)。汪辰寧(2004)也發現，南橫公路西側的莫氏樹蛙(*Rhacophorus moltrechti*)和艾氏樹蛙(*Chirixalus eiffingeri*)，海拔分布上限高於東側約 200 m。

### 二、熊鷹型質和換羽

雌、雄熊鷹的諸項型質中以體重的差異最大，反之翼長和尾長差異明顯較小，即使將長度平方後以翼面積(1.12)和尾羽面積(1.12)來看也是小於體重，此特性在日本熊鷹身上同樣存在(井上鋼彥等，1998)。本研認為，雄鳥的翼負載較小、飛行較敏捷，應有助於其覓食效率，這對負責在雌鳥孵蛋和孵雛期間供應食物的雄鳥(井上鋼彥等，1998)而言，是很重要的一件事。至於體重較重的雌鳥則在守護巢位的工作上可以發揮其體型優勢。據曾經拿雛鷹的獵人表示：俯衝攻擊主要是由體型較大的個體發起的。由大竹巢熊鷹餵雛食物組成和其它地區的資料(蔡偉勛 2007)得知，熊鷹主要的獵物是哺乳類和鳥類；而以鳥獸為主食的猛禽，雌雄形質差異也較大(Newton 1990)。

大型猛禽換羽模式為初級飛羽由內向外換，次級飛羽換羽模式比較複雜，由 S1 和 S5 或 S13 向內及由 S12 或 S16 向外，初級飛羽比次級飛羽開始換羽的月份早兩個月，且飛羽一年不會換完一輪(Miller 1974, Jollie 1947, Edelstam 1984)。8~10 月間繫放的熊鷹成鳥初級飛羽 P4~P6 有換羽現象，然而 P7 仍為舊羽，此說明成鳥的初級飛羽係由 P1、P8 同時向外換羽。至於亞成鳥較早換羽，4 月初級飛羽已更換中，由巢位觀察展翅成鳥的飛羽無換羽現象，推斷繁殖個體換羽時間最早可能在 6 月開始，最晚或許 1 月份前就停止。至於次級飛羽部份，目前已知其由 2~3 處同時換羽，至於詳細換羽模式仍需更多資料來建立，而尾羽部份換羽時間應該和飛羽換羽期間同時。

### 三、活動範圍

本研究發現熊鷹亞成體的活動範圍會橫越中央山脈，活動範圍長度甚至超過 Tatsuyoshi (1999) 在 1992 年 10 月~1995 年 5 月和 1999 年 1~8 月追蹤的兩隻日本熊鷹雌亞成體的活動範圍長度(10.1、29.5 km)。由於 Tatsuyoshi 採用收訊距離較短的地面無線電追蹤技術，可能因此而遺漏偏遠地區的資料，低估實際活動範圍。目前 40 多 km 的活動範圍長度是編號 T256 個體在 5 個月內的紀錄，因此不排除其有更大的活動空間。

Takehiko(2003)表示，日本熊鷹亞成鳥在離巢後 3 年內仍有 6 成以上的時間會在親鳥的活動範圍內停留，偶而才向外擴散 10 幾 km 以外的地方。我們在延平林道繫放的亞成鳥 Y317 在延平林道繫放後，隨即離開並在南邊 7.7 km 的利嘉及隨後在 24 km 的知本溪一帶活動，推測 Y317 的出生地在停留時間較久的利嘉和知本溪一帶，延平林道只是路過而已。

秋冬季，延平和利嘉林道熊鷹成鳥的活動範圍在 5~6 km<sup>2</sup>。體型較大的日本熊鷹亞種的活動範圍介於 11.2~14.8 km<sup>2</sup>，平均 13.7 km<sup>2</sup> (Morimoto and Lida 1992)，通常體重和活動範圍呈正相關(Newton 1990)，若以本報告熊鷹雄鳥體重(2,061.7 g)是日本亞種雄鳥體重(2,200 g) (上鋼彥等 1998)的 93.7%來算，預期本島熊鷹的活動範圍會在 10.5~13.8 km<sup>2</sup>，而本報告調查的熊鷹成鳥活動範圍不如預估的因素，可能是台灣東部區山區陡峭，同一面積下比地勢比較平緩的日本有較多的地表面積，所以活動

範圍較小；日本熊鷹調查樣區的食物量較少可能也有影響。

#### 四、活動模式

無線電追蹤顯示，熊鷹常在午前 1~3 小時的有較多飛行活動量，有時在午後 1~2 小時或入夜前 1~2 小時也出現頻繁活動，此一活動模式和台東縣地面調查的活動模式(王克孝 2004)大致類似，不同的是地面調查的資料在入夜前 1~2 小時的出現數量較少，比較掌握不到入夜前的另一波飛行活動高峰，和以目擊調查日本熊鷹的覓食活動一樣 (Morimoto and Lida 1992)。本研究發現，以目擊方式較不能掌握傍晚活動的原因，或許是熊鷹由覓食場所慢慢飛回到夜棲地，飛行方式可能比較屬於是穿梭在樹林間或貼近樹冠，而不是利用熱氣流盤旋至天空，所以不易目擊；再者，東部山區午後經常起霧，多少也影響其被目擊的機率。以月份來看，秋冬季的一日活動次數似乎較夏季高，可能和夏季的能量需求較少有關。

#### 五、棲地選擇

熊鷹巢位多於天然林，但少數巢位周邊有半數的人工林；又延平樣區的 Y74 活動範圍也是涵蓋近半數的人工林，活動地點也在人工林內，研究者就曾在延平林道的人工林內看見熊鷹穿梭。日本熊鷹巢位周邊也有 54%是人工林的情形(柏原聰和安田成夫 2004)。井上鋼彥等(1998)認為，天然林雖然是日本熊鷹選擇度較高的棲地，但不會完成排斥人工林。

#### 六、繁殖

熊鷹在附生植物崖薑蕨上築巢的現象並沒有出現在昔日文獻裏(參見 Thiollay 1994, 許維樞 1995, 趙正階 1995, Ferguson-Lees and Christie 2001)，不過瀕臨絕種的馬達加斯加島蛇鵂(*Eutriochis astur*)有使用另一種附生植物山蘇花(*Asplenium nidus*)築巢的行為(Thorstrom and René de Roland 2000)，這種植物也曾經被本島的大型貓頭鷹黃魚鴉(*Ketupa flavipes*) (Sun *et al.* 1997)和林鵂(*Ictinaetus malayensis*) 利用過(林文宏 2005)。受獵人干擾的熊鷹，部份隔年又會回到同一棵巢樹重新築巢。此或許說明，該地區比較安全的巢樹(如下方是陡坡)的數量不多時，就會產生這種情

形。

大竹和金崙溪集水區熊鷹的繁殖密度(1 對/9.4 km<sup>2</sup>)約為井上鋼彥等(1998)在755 km<sup>2</sup>的日本鈴鹿山熊鷹的繁殖密度(1 對/20.4 km<sup>2</sup>)的兩倍。大竹和金崙溪集水區熊鷹繁殖密度較高的原因，除了體型較小的猛禽原本所需空間就較小(Newton 1989)的因素外，樣區內棲地品質/食物量的差異與坡度可能也會影響繁殖密度大小。鈴鹿山樣區屬於天然林和人工林鑲嵌的環境(井上鋼彥等 1998)，而大竹和金崙溪集水區的巢位多數位於完整的天然林內，因為有較多的食物資源，故計算出來的繁殖密度可能比鈴鹿山高出許多；又本島高山陡峭，大竹和金崙溪集水區坡度可能較陡。

大竹溪巢熊鷹親鳥捕捉獵物以哺乳類最多，其次是鳥類，爬蟲類最少，此和蔡偉勳(2007)在加拉坂溪巢和枋山溪巢的結果相似，後者觀察到的哺乳類各佔 72.2%、67.9%。日本熊鷹雛鳥食物組成研究裏，鳥類(36~39%)最多的有 3 巢，哺乳類(59%、56%)最多的有 2 巢，爬蟲類(42%)最多的有 1 巢(柏原聰和安田成夫 2004，井上祐治 2005，奈良洋幸、竜澤宏昌，2005)。在本島觀察的 3 巢位於南部 400~800m 的海拔，其他地區熊鷹捕捉獵物是否不同尚待研究。

大竹溪巢熊鷹親鳥捕捉的獵物中有一半是大赤和白面鼯鼠，這兩種飛鼠在加拉坂溪巢和枋山溪巢的比例略低(38.9%、39.3%)，大竹溪巢觀察期間沒有發現獵人獵捕飛鼠活動(枋山溪則有)，可能因此捕捉的獵物有較多的鼯鼠。日本熊鷹雛鳥食物中日本大飛鼠佔比例極低(柏原聰和安田成夫 2004，井上祐治 2005，奈良洋幸、竜澤宏昌，2005)。有趣的是，大赤和白面鼯屬夜行動物，日間棲息在樹洞或附生植物底座內，熊鷹如何獵捕之？據受訪的兩位獵人口中描述：他們曾見熊鷹以爪刮樹幹或踩底座將飛鼠逼出後再追擊；此外，本次觀察中也發現 1 隻飛鼠的手掌有夾痕和腫脹現象，因此也不排除熊鷹捕捉被樹上獸鉗捕捉的飛鼠；再者，大竹溪巢熊鷹並未特別選擇獵捕大赤或白面鼯鼠，可能和這兩種鼯鼠的體型、習性比較相近有關。

Pei(2001)發現，圈養的鼯猴偶而在白天活動，研究者也曾在白天見過兩隻同行的鼯猴出現在乾溪床，同樣地，黃鼠狼白天也會現身(蘇秀慧、裴家騏，2007)，這或許是熊鷹能捕捉到這兩種以夜間為主要活動時段的動物之原因。

4~5 月份大竹溪巢熊鷹親鳥共計獵捕 3 隻小台灣獼猴，觀察曾見兩隻親鳥盤旋於發出嘶吼聲的猴群上方，隨後就帶回 1 隻小獼猴。蔡偉勳(2007)也在加拉坂溪巢



記錄到一次熊鷹親鳥捕捉台灣獼猴回巢的行為。蘇秀慧(2007)表示，4~6 月份是台灣獼猴生殖高峰。日本熊鷹捕捉猴子是極為罕見的行為(Iida 1999)。

大竹溪巢熊鷹共獵捕 3 隻藍腹鷗，加拉坂溪巢和枋山溪巢熊鷹同樣各捉了 2、3 隻個體。受訪獵人表示，在東部海拔接近 1500 公尺的巢區的熊鷹也會捉帝雉 (*Symaticus Mikado*)。

## 七、全島熊鷹族群推估

全島熊鷹族群的推估有助於未來熊鷹保育策略之釐訂，然此需要考量下列條件和因素，茲分別說明如下：

### (一)、繁殖分布海拔界定

過去有關描述熊鷹海拔分布的文獻有以下版本。例如，林文宏(1992)表示，其介於 300~3,000 m；陳輝勝(1990)認為主要在 1000~3,000 m，但偶見於海拔 100 m 以下的墾丁和 3,650 m 的秀姑坪；此外，林澤經(2005)調查發現：臺東地區成鳥分布海拔介於 200~2,200 m。前兩者的海拔分布上限超過 3,000 m，屬於亞成鳥的可能性較高，包括海拔 100 m 以下的紀錄。目前確定成鳥的海拔分布上限可到 2,700 m 的啞口和塔塔加 (蔡偉勛，私人聯絡)，當然只從單隻成鳥紀錄不一定能確定該處就有繁殖領域(有待證實)。在此本報告主觀以 600~2,700 m 作為繁殖領域的推估範圍，此範圍可能低估東部 600 m 以下的繁殖族群(參見林澤經 2005，蔡偉勛 2007)，但也可能高估台灣西部部份地區的族群，兩者增減後的量有待後續探討。不過，本報告將事先將西部海拔 1,000 m 以下不確定有熊鷹成鳥分布的地區暫時排除，以降低族群高估的誤差。

### (二)、繁殖領域至少需有一半天然林

本報告目前有兩個熊鷹巢位確定周邊最低至少有約 50%的天然林(多數巢位在 >80%)，雖然其中有一個巢周邊只有 22%是天然林，但有 78%是可能含有天然林的非國有林，因此保守起見不以此為選取的門檻。不過，本報告熊鷹繁殖領域以 50%天然林為條件，可能某種程度低估實際族群，因日後有可能找到天然林比例更低且經常有巢的樣區。

### (三)、八成領域常年都有配對個體佔領

Newton(1990)表示，隼(*Falco peregrinus*)的繁殖領域每年均有鳥佔據的只有八成，其中流浪個體又以成鳥居多。受訪獵戶也指出，離村落較遠的山谷常年都有熊鷹繁殖，但離村落較近的兩處熊鷹領域卻非常年可見，如大竹溪 No.1 巢在過去 10 多年間只築過 1 次巢，此巢離部落較近，干擾可能較大，且天然林比例不到 30%。

#### (四)、大竹和金崙溪集水區繁殖密度具代表性

猛禽繁殖密度因地而異且和食物豐度有關(Newton 1990)。大竹和金崙溪集水區熊鷹繁殖密度是否適用其他地區，仍待進一步研究。

#### (五)、亞成鳥數量的推估

本文以台東地區熊鷹成鳥 vs. 亞成鳥的目擊率(1 vs. 0.34)(王克孝 2004)來推估亞成鳥的數量，然此可能低估亞成鳥的數量。原因在於台東縣是本島獵捕熊鷹壓力不小的地區，而某重要級獵人表示，其捕捉的熊鷹有 7~8 成是亞成鳥，這和我們繫放的 10 個體中有 7 隻是亞成鳥的比例相近；換言之，在台東地區目擊熊鷹亞成鳥的數量只有成鳥的三分之一弱，可能是亞成鳥被獵捕數量較多所造成的結果；加上太麻里溪以南每年仍有雛鷹被捕捉，此恐會使亞成鳥和成鳥的比例更形扭曲。

另一方面，如果亞成鳥數量少於成鳥的話，為何亞成鳥比較容易被捕捉率？這個問題本文推測，可能是亞成鳥活動範圍較成鳥大，所以在某一地設陷阱比較容易捕捉到其它地區飛來的亞成鳥；又亞成鳥較無戒心，可能也比較容易上當。

綜上所述，如由大竹和金崙溪集水區計算出的熊鷹繁殖密度(9.44 km/對)為一個方格，套上熊鷹在全島的繁殖分布海拔(600~2,700 m)，另選取方格中有面積過半的天然林，如此共可以劃出約 680 個領域(圖 25)。由於一位受訪獵戶表示，20 多年前本島尚未大量獵捕熊鷹的時候，在太麻里溪以南每年約可尋獲 30 窩巢，如今同一地區只能尋獲半數；也就是說，太麻里溪以南屬於本研究認定獵捕壓力較大之區，這個地區的繁殖領域數(約 40)還要扣掉一半(20 個)，才會比較接近實際值。換言之，680 個領域扣掉 20 個後再乘以 8 成的占有率，剩下 528 個領域，總計有 1,056 隻繁殖族群，以台東地區亞成鳥目擊紀錄是成鳥的 0.34 倍來推算，亞成鳥數量大約是 359 隻左右，總數為 1,415 隻。此數量多出過去族群推估不及 500 隻的數量(林文宏 2004)。

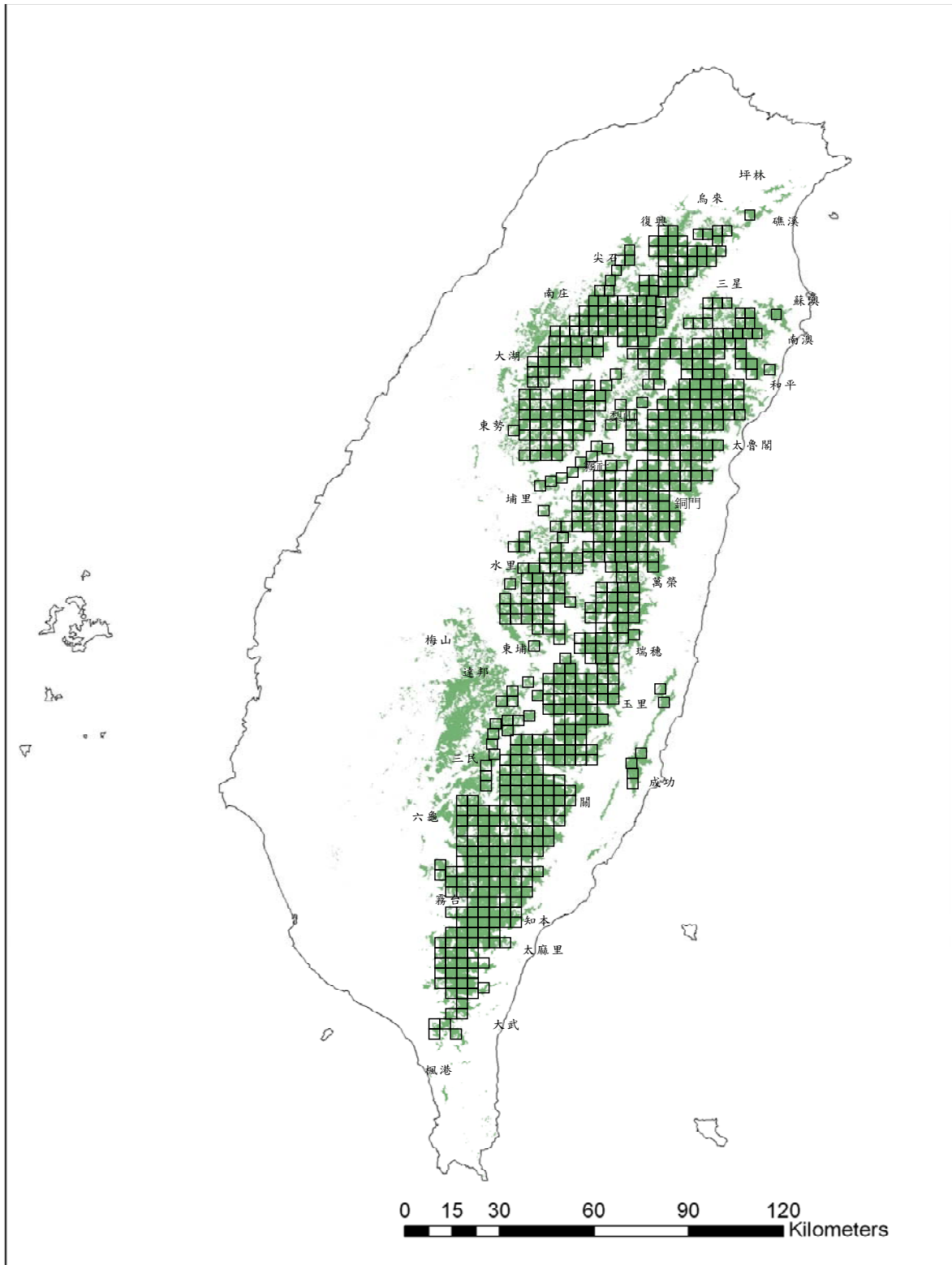


圖 25、全島熊鷹繁殖領域推估圖。綠色區塊代表海拔 600~2700 m 的天然林。每一方格的面積約 9.44 km<sup>2</sup>。

## 八、熊鷹獵捕調查

### (一)、各鄉獵捕概況

#### 1.來義鄉

來義鄉屬中排灣族，是屏東縣 5 個原鄉熊鷹獵捕壓力最大之處，這裏人口不僅最多(可能頭目、貴族與獵人數目亦然)且重視傳統文化；換言之，來義鄉熊鷹羽飾需求應該也最旺盛，此無形地對獵鷹人形成很大的獵捕誘因，可能也是 5 個原鄉中獵人賣鷹比例最高的主要原因。

本鄉捕鷹人年紀較長的原因，可能係排灣族獵場逕渭分明，捕鷹區已有比較年長的獵人在使用，比較年輕的獵人目前還遵循禁闖私有獵鷹地盤的規範，只能等待替補空缺。舉例來說，本鄉一位 40 餘歲的半職業捕鷹人係接收已過世父親留下的傳統獵場，才能捕鷹。另外，來義鄉兩位 51~60 歲的兄弟檔捕鷹人則在 10 年前的壯年期也曾接收另位早已過世的職業獵鷹人的獵場，至於受訪者中另一位 40 多歲的獵人之所以獵過鷹，和獵場繼承無關，而是在打飛鼠的時候碰巧目擊 1 隻夜棲的熊鷹而加以獵捕；這位獵者的獵捕行為並沒有和傳統獵場的地盤使用權產生衝突。

#### 2.春日鄉

和來義鄉比較，春日鄉獵捕到熊鷹亞成鳥的比例較低，推斷和陷阱所在的棲地組成有關聯。本區獵人設置的陷阱通常介於海拔 800~1,400 m，這個範圍在位於來義鄉南邊的春日鄉會因中央山脈高度遞減關係而比較接近稜線，而這一帶的稜線因人為開發程度低，環境多屬熊鷹成鳥的主要棲地-天然林(參見圖 1)。反觀，來義鄉的陷阱大多放在離稜線較遠的人為干擾棲地，而干擾棲地卻是亞成鳥比較常去的地方(王克孝 2004)，所以特別容易捕到亞成鳥。

#### 3.泰武鄉

就獵捕量及獵鷹人數而論，泰武鄉稱不上是屏東縣獵捕壓力最大的地區，其獵捕壓力遠低於來義鄉，但應該介於春日鄉和霧台鄉之間。泰武鄉沒有職業捕鷹人，該區獵人主要獵捕地面動物，但狩獵時若發現熊鷹，會嘗試以獵槍射殺或以獸鉗捕捉，至於能否抓到端視運氣好壞，不會耗費太多精神來捕捉。

兩位使用獵槍的受訪者表示，喜歡獵槍的原因是因效率高且不必巡視陷阱是否有獵物，而且獵物也比使用獸鉗捕獲的方式新鮮，通常以獵槍獵捕熊鷹都是在夜間

捕捉飛鼠、山羌、水鹿等動物時不小心發現的，機會可遇不可求。受訪對象曾經聽老人家提及，以往有獵人趁夜晚爬上鷹巢以漁網捕捉孵蛋的雌鳥，但這位獵人已經過世，他在世時的獵捕量、是否也捕捉雛鷹以及本區獵人是否有上樹捕捉雛鷹的行為則有待了解。

本鄉獵人年齡偏高，這樣的年齡結構多少反映出人口外流的情形，30多歲的年輕人因為經濟和謀職容易程度之因素，常選擇到都市就業，相對的減少打獵的機會與需求，而中老年人謀職較不易，多半留在家鄉維持傳統農耕或半農半獵的生活型態。例如位置最偏遠的泰武村雖然有村民戶籍還在泰武，但為了就學及工作之便，已有近八成住戶遷往潮州(含村長在內)，平時村內人口很少，以老人家較多。村中一位30多歲的獵人可說是異數，該獵人在都市長大，因為嚮往山居而回到部落，主要在夜間獵捕山羌、水鹿，熊鷹則是無意間的收穫。泰武鄉獵人捕鷹後自己留用的情形較來義鄉和春日鄉多，和霧台鄉的情形類似。

#### 4.霧台鄉

霧台鄉主要為魯凱族居住之地，熊鷹獵捕壓力應小於前述三鄉。原因是霧台鄉無職業捕鷹人且以獵槍獵捕熊鷹，和泰武鄉類似。另本鄉除人口數較少外，配戴習俗不同可能多少也減輕本地區熊鷹的獵捕壓力。據受訪的好茶村頭目耆老表示，有資格配戴鷹羽的人是大頭目及留在本家繼承家業的長男和大頭目尚未出嫁離家的其他子女，頭目的子女不管男女一旦離家，就失去配戴鷹羽的資格。此一排灣族沒有的嚴謹規範讓霧台鄉裏可以佩戴的人數少了許多。此外，魯凱族頭目至多配戴兩根鷹羽，排灣族頭目配戴3根鷹羽的比例高於魯凱族。

霧台鄉40歲以下的獵人也有多人有獵鷹經驗，可能是樣本不足的緣故，此有待後續補強。霧台鄉獵人曾獵捕過腳帶著鐵鈹的熊鷹，而春日鄉和達仁鄉獵人表示：曾有鷹帶著鐵鈹飛走的事情。然而，由於在樹上放置鐵鈹捕捉其他樹棲動物也是霧台鄉獵人慣用的方式，因此也不排除其帶著鐵鈹的熊鷹來自本鄉的可能性。

#### 5.獅子鄉

本鄉和台東縣許多排灣族居住的村落一樣，頭戴鷹羽文化已經式微，可能是這個緣故，獅子鄉是西部5個原鄉中熊鷹獵捕壓力較輕之處。不過，曾有具貴族或頭目身份的新人開始戴鷹羽，此文化是否會死灰復燃，有待觀察。

## 6. 達仁鄉、金峰鄉

台東縣這個兩鄉和屏東縣獅子鄉一樣，頭戴鷹羽文化多已經式微，不過或許因為一些部落係由來義鄉移民過來，彼此間有親屬關係，因此透過關係而建立了地下買賣市場，10 多年前開始捕鷹轉賣至西部。

### (二)、年獵捕量之消長

1970 年代以前，本島尚無熊鷹羽毛買賣行為，頭目由獵人處獲得羽毛，因早期少有獵人刻意放置鐵鈹獵捕熊鷹，故全區獵捕方式可能和霧台鄉獵人般，預估年獵捕量低於 5 隻。據養鷹人表示，1980 年代每年有至少 10 隻以上的熊鷹被捕，1980 年代末期獵鷹活動趨緩，或許是因 1989 年的「野保法」而降溫，或許也受先前過度獵捕所影響(林文宏 1992)。然本研究發現，10 隻以上的獵鷹量從 1970 年代就開始，1990 年代未減，2000 年代前半期達到頂峰。本文推斷，1990 年代的建築業景氣熱絡，原住民在工地打工的收入頗豐，致羽毛買氣不弱且鷹羽單價高，強化了獵人的捕捉誘因，東部獵人開始投入市場。據兩位販售歷史長達一二十年的店家表示，10 多年前鷹隻價錢看俏，獵人最多一隻鷹可以賣到 5 萬元，現在一隻頂多賣 3 萬 5 千元。本文認為，2000 年代前半期的年獵捕量大幅攀升的原因，可能是 2001 年起台灣進入高失業率(>4.5%)時代(之前的失業率： $<2.8\%$ )(行政院主計處 2004)，造成在外打工的原住民人口回流或閒賦在家的時間變多，以致於上山打獵討生活和解悶的人也跟著增加，而這一兩年獵捕量下滑，可能是 2000 年代前半期的高獵捕量造成台東和屏東縣熊鷹亞成鳥族群下滑的主因；然屏東縣的下滑原因部份可能來自少數獵人在先前的訪查後戒心提高，不願多談有關。再者，來義和春日鄉的熊鷹獵捕量在 2000 年初期就已先東部而下滑，可能是東部達仁、金峰鄉獵捕的排擠效應所造成。因本研究發現：東西部亞成鳥會相互流通。

達仁、金峰鄉的獵鷹量近年來取代屏東縣來義和春日鄉，原因可能是前者的天然林面積( $554.3 \text{ km}^2$ )是後者( $196.4 \text{ km}^2$ )的 2.82 倍，故熊鷹族群數量較為豐富，比較容易捉到。事實上，春日鄉某獵人曾使用同一種陷阱捕捉熊鷹，結果顯示在台東達仁鄉的獵捕率是屏東春日鄉的 2.8 倍，而前者的天然林面積( $180.5 \text{ km}^2$ )也差不多是後者( $88.5 \text{ km}^2$ )的 2.04 倍。

本報告統計的熊鷹年獵捕量不含被獵槍捕捉數和雛鷹量。由現有資料來看，縱

使加上泰武鄉和霧台鄉的獵捕量，可能 1 年被獵槍打下的數量在 2 隻以內；霧台鄉受訪獵人，不論老少每人的總獵捕隻數都在 2 隻以內，可見以槍獵鷹是可遇而不可求的事。初步看來，受訪獵人曾經捕捉的雛鷹數量多在 2 隻以內，受訪者中只有 1 位曾經捉過 6 隻雛鷹，值得慶幸的是在健康因素的考量下他已好幾年沒獵鷹了。由於查訪到的捕雛鷹獵人的人數不多，目前尚難評估雛鷹被捕量在年獵捕總量所佔的比重，尚待更多受訪樣本後才會有比較清楚的輪廓。

## 九、羽毛販賣

兩家賣羽業者和一個體戶都表示近幾年的買氣轉弱，此與獵捕量的逐年遞增的情形相互矛盾；事實上，另一販賣羽飾的商家表示，高單價的鷹羽因為本身產量少而供不應求。本報告研判不易調查的流動戶買賣模式之增加，多少影響主要商家的出貨量。

## 十、排灣頭目羽毛文化

頭目和貴族的經濟能力影響其取得來源。經濟條件較差的受訪戶家中羽毛大多來自家傳，一般羽色較舊且磨損明顯，此外這些受訪戶擁有的羽毛數目也較少。相對地家境較好的頭目家中珍藏的羽毛比較光鮮且收藏數量較多。因此，我們認為，縱使家中羽毛數目已經足夠，仍有尋找上等貨念頭的應該是屬於經濟能力好的家族。

來義和泰武鄉頭目及貴族購買鷹羽的來源雖然多來自藝品店，但由獵人處直接購買的頭目也不乏其人，其中 3 個頭目透過管道直接購買整隻個體(2~4 萬元)而不透過中間商來單買羽毛，因為最貴的一對羽毛就要兩三萬元。他們留下自己身份可以頭戴的部份，剩餘部份則送給親友。本報告推測，這種直銷方式可能是近年來不景氣下才衍生出來的方式，也間接影響商家的銷售量。

日後需求上，受訪者表示，若小孩進入青少年的「成年」階段，在跳舞場合上就會想幫他們準備鷹羽頭飾，這個需求會早於日後小孩婚禮的需求。尤有甚者，在慶典場所上我們曾看見頭目和貴族父母幫尚在唸幼稚園的小孩戴鷹羽，購買時機可能更早。至於婚禮的需求大於成年禮，可能是父母的重視程度較高，加上經濟能力的考量，另一方面是多數受訪者年齡較大，小孩多已成年。

受訪者雖然多贊成傳統頭戴鷹羽，但這之中有許多不清楚更早的傳統方式；從沒有戴到只戴 1~2 根。所以，問卷本身無法真正呈現大家對那一個時期的傳統頭戴方式比較支持。不過，本報告預期可能多數意見會以文化協會認定的大頭目戴 3 根的方式為主。這部份有待進一步釐清。

雖然只有少數受訪者認同鷹羽仿製品，不過令人意外的是一位泰武鄉的大頭目表示，他可以接受唯妙唯肖的仿製品，只是要由其家族成員組成的文化發展協會來定奪。由於沒有仿製樣品有供受訪者參考，本項問題可能會低估受訪頭目的認同度。本報告認為，如果仿製品和真品難以區分而且售價低廉的話，相信接受度會提高不少。此部份的調查主要來自來義和泰武鄉，未來仍需擴展到其他原鄉，讓頭目的意見更具代表性。



## 陸、結論

- 一、熊鷹雌鳥的各項型質均大於雄鳥，但以體重的差異最為懸殊；換言之，雄鳥行動比較敏捷，此或有助其在繁殖期間的獵捕效率。
- 二、7~12 月是熊鷹主要的換羽季節，亞成鳥最早在 4 月就已換羽，然因繫放樣本不足，故完整的換羽模式仍有待探討。
- 三、延平及利嘉林道兩隻熊鷹雄鳥的活動範圍各為 5.6、5.4 km<sup>2</sup>，亞成鳥的活動範圍較大，面積可達 600 多 km<sup>2</sup>，且其中兩隻亞成鳥的活動範圍跨越中央山脈，遊走於屏東和台東兩縣。
- 四、一般而言，中午前 1~3 小時是熊鷹飛行活動比較頻繁的時間，天氣穩定下午後 1~2 小時和入夜前 1 小時也是活動高峰，台東地區目擊觀察所得的行為模式則會低估午後的活動高峰，此或許和東部下午容易起霧有關。
- 五、熊鷹日間活動棲地雖然也包括人工林，但對天然林的選擇性較高，至於夜棲地則在原始林。熊鷹巢位周邊 1.5 公里半徑內的棲地組成平均有 86%是天然林，而天然林組成最低的巢位有近半數為人工林。
- 六、在大竹溪觀察的一對親鳥的育雛行為顯示，中小型哺乳類是其主食，其中以夜行的大赤和白面鼯鼠較為常見，其次才是日行的赤腹松鼠；熊鷹並沒有對這兩種鼯鼠有特別的獵捕偏好，因獵捕量反應其相對數量。鳥類則以藍腹鵲較多。
- 七、大竹溪和金崙溪熊鷹巢間距平均約 2 km，繁殖密度平均一對佔據 9.4 km<sup>2</sup>，繁殖密度約兩倍於日本熊鷹，陡峭地形有較大的地表面積可能是本區熊鷹繁殖密度較高的主因。
- 八、屏東縣來義、春日鄉及台東縣達仁、金峰鄉是目前熊鷹獵捕壓力最大的地區。此四區的獵捕由 1970 年代中期開始並逐年攀升，然後在高失業率的 2000 年代初期達到高峰，不過 2006~2007 年的獵捕量出現下滑現象，可能和 2000 年代初期的高獵捕量有關。達仁、金峰鄉獵鷹人在 1990 年代雛鷹市場萎縮下傾向獵捕離巢個體，由於達仁、金峰鄉的天然林面積較多，可能熊鷹數量也較多，所以其獵捕量已超越並可能排擠到屏東縣來義、春日鄉的獵捕量，因亞成鳥會兩區流動。

九、亞成鳥的羽毛具有類似百步蛇的黑色三角斑紋(成鳥無此)，亞成鳥身上最貴的羽毛為初級飛羽，尤其是第 6 根初級飛羽一對可賣到兩萬元。鷹羽買賣主要經由藝品店和慶典喜宴場所的攤位來買賣，少數經由個體戶私下進行。或許是獵捕量減少的緣故，這一、兩年熊鷹的第 6 根初級飛羽(P6)仍供不應求。「野保法」施行後，雖然捕捉雛鷹的活動收斂許多，但尚未完全斷絕。

十、多數受訪頭目表示，日後仍有購買羽毛的需求，主要的購買動機是兒孫婚禮。受訪者大多贊成重建傳統頭戴羽毛的方式，他們企盼文化延續，多數認為戴法應由頭目家族會議定奪，至於回復至何時的傳統，尚待進一步深究。如果政府可以提供他們羽毛，多數受訪者就不會再購買，但希望政府允許他們在婚禮前或鷹羽損毀時能提出申請。

## 柒、建議

本研究分野外和田野調查同步進行，這三年間的調查技術和研方法逐漸純熟，但受限於時間、經費和物種稀有性，對本物種的繁殖分布和生命表參數(如各齡層的存活率、繁殖成功率)了解有限，此對全島族群量的預測和獵捕量核定標準(合法下)，雖然有日本熊鷹可供參考，但欠缺適地適種的資料，運用上比較有爭議性。後續研究部份和初步保育策略的建議如下：

### 一、研究部份

#### (一)、野外研究

本研究用來估算全島熊鷹族群的參數之一是繁殖海拔分布。這部份的資料在部份地區的低海拔和高海拔處的分布情形尚不明確。此外，多數熊鷹個體於今年繫放，後續追蹤可以獲得獵捕壓力較大之區的熊鷹存活率和繁殖率資料。又獵捕壓力可能較小之地區(如高雄、台南、嘉義、南投、台中縣)的繫放追蹤也可以幫忙我們更加了解整體的存活率和繁殖情形，且透過後續訪查，也可順便可以了解這些地區的繁殖分布。

#### (二)、田野調查

訪查得知，部份獵捕來自高雄縣(可能是茂林鄉)，另屏東縣山地鄉和瑪家鄉與台東縣金峰鄉少數部落的獵捕狀況不明。在訪查的部份也可順便了解這些排灣族和魯凱族分布的區域頭目使用羽毛的情況和態度。

#### (三)、圈養與繁殖

圈養繁殖研究主要是藉由收留個體來進行營養和環境改善的研究，以研究如何提高圈養下野外繁殖率低的熊鷹之繁殖成功率以及個體日後野放的存活情形和野放標準作業。

### 二、保育策略

每一個保育策略本身就存有優劣處，包括付出的經濟成本、社會觀感、族群和諧、動物福利、野外族群回復速度等因素。茲將各種策略的優劣點說明如下：

#### (一)、加強取締

此包括強化山區警力巡邏頻率和深度、提高檢舉獎金或建立羽毛登錄制定等。

### 1.優勢：

- (1)運用現有警力，故投入成本低。
- (2)社會觀感較佳(保育團體反對聲浪較小)。

### 2.劣勢：

- (1)頭戴鷹羽為部落極為重視的傳統文化，故部落警力配合度低，查緝效果難以達到預期結果。況且此和國慶鳥的獵區集中和獵捕動機、背景不同，執行效果恐會打折。
- (2)昔日經驗顯示，縱使查緝到非法獵捕，但因市場誘因大且獵區有替補性，無法斷絕非法商業獵捕，實非一勞永逸之作法。
- (3)羽毛登錄與禁售不易落實，況且執行過力恐會引起族群衝突，恐怕每次的選舉政治角力後又讓問題回歸到如何合法取得羽毛的議題上。
- (4)因無法遏制非法獵捕，野放族群受到的付負面影響最大。

## (二)、獵捕合法化

在現有法令下允許合法申請獵捕熊鷹(制定配額)，但附加非致命的捕捉方式為條件，並可考慮要求獵戶棄用獸鉗使用傷害性小的捕捉法(如籠子和套索)以減少個體腳趾受傷機率。再者，也可考慮要求獵戶將個體送至收容中心以比較人道的方式剪取羽毛。以本研究估計全島 528 對熊鷹繁殖族群加上參考日本熊鷹不同年齡的年存活率(附錄 4)，每年可獵捕數量應在 30 隻以內。此一估算是所有獵捕個體無法回到野外的情形下才成立，如果部份獵捕個體可回歸野外，相信其對野外族群的影響會減輕許多。

### 1.優勢：

- (1)獵捕個體經收容野放後可減輕族群受到的衝擊。
- (2)收容個體可提供生物學和地理親緣研究，因在野外發現另一型比較稀有的長羽冠個體，懷疑是東南亞走私個體雜交後代。再者，收容不適合野放個體可提供圈養繁殖的種源。

### 2.劣勢：

- (1)社會觀感欠佳(保育團體反對聲音可能最大)。

- (2)投入成本提高(主要為收容照養和野放訓練)。
- (3)欠缺生命表參數，比較合理的獵捕配額只能僅供參考。
- (4)獵人非每日巡視陷阱，故會有傷亡情事發生。
- (5)可能有部份獵人不願配合。

### (三)、研發人工羽毛

#### 1.優勢：

- (1)若可以假亂真，可干擾市場價格，減少野外的獵捕壓力。
- (2)社會觀感較佳(保育團體反對聲音小)。

2.劣勢：多數頭目不接受人工羽毛，一旦被識破，在真羽毛貨源不缺的情形下，將無助於野外族群的復原。

### (四)、成立「南島熊鷹繁殖保育中心」

熊鷹面臨的保育議題同樣曾發生在北美印地安使用白頭海雕(*Haliaeetus leucocephalus*)和金鵟(*Aquila chrysaetos*)的羽毛(Feather and Robinson 2002)。1970年初期，美國漁獵署成立國家鵟類庫儲室(National Eagle Repository)來收集死亡個體(約1,000隻/年)，同時建立一套申請利用規範，但因供不應求(每年有5,000人申請)，以致申請者大約要等3年半才能如願。有鑑於此，在各方協調努力下，漁獵署遂在1999年於新墨西哥州最大的印地安人保留區(Zuni)成立第一座鵟類收容中心，由收集換羽來滿足當地原住民的祭祀文化需要。

本研究建議可藉著收容傷殘個體進行繁殖研究，由亞成鳥每年的換羽來提供申請。圈養個體來源包含棄養、無法野放的救傷個體。只是若要快速達到可能瓦解羽毛市場的養殖規模-24隻亞成鳥(以2000年代前半期的亞成鳥平均捕獲量約為標準)，需要更積極的作為方能達到預期的效果。因為經生命表初步運算結果，如果前4年每年各加入10隻亞成鳥，以野外繁殖率(0.5隻幼鳥/對)來算，仍需要27年後才能達到目標(附錄5)，即使提高繁殖率至0.8隻幼鳥/對，仍需要13年的時間來完成(附錄6)。

#### 1.優勢：

- (1)社會觀感較佳(保育團體反對聲音小)。
- (2)斷絕市場買賣和大量非法獵捕的一勞永逸的作法，因為幾乎所有頭目表示不

介意羽毛來自圈養，只要能免費取得(昔日頭目也是無償取得)。

(3)長遠來看對野外族群回復幫助最大。

## 2.劣勢：

(1)成本最高。以 56 隻(24 隻亞成鳥+32 隻成鳥)為營運標準，若不含初期的硬體設備，預估營運後每年經費至少：160 萬(1 個行政助理處理羽毛申請配送+3 個照養技工)+74 萬(56 隻×1.5 萬/隻的食物)+40 萬(水電、雜支、材料、油料、藥品等)=274 萬。

## 3.機會：

(1)屏東科技大學緊鄰排灣族和魯凱族居住的原鄉，熊鷹保育中心設置於此，有地利之便。此外，屏東科技大學對中心的設置熊鷹保育中心可與屏科大野生動物收容中心和生命教育館資源結合；又本校獸醫學系和畜產與動物科學系可就近技術支援繁殖工作；再者本校有馴鷹經驗和專業人才，引入此技術可增加個體的健康狀態和日後野放多餘個體的可能性，且本校校地廣闊又有保力林場、達仁林場可提供鷹隻放飛運動的空間。另本校的野生動物保育服務中心也可提供羽毛申請贈予頭目的業務。

(2)目前仍有雛鷹黑市買賣，未來若繁殖技術成熟且雛鷹數量充足下，日後在合法下也可考慮提供馴鷹市場需求，以永久杜絕野外雛鷹的捕捉。

(3)此業務和原民會有關，或許可以獲得部份資源。

4.潛在威脅和措施：野外日本熊鷹曾感染 H5N1 病毒致死，禽流感傳染鷹舍是可能的威脅，此可由建立嚴謹的檢疫系統和食材選取來避免。

## 捌、誌謝

本研究承蒙行政院農委會林務局三年來的經費支助，特此感謝。感謝林務局關山工作站提供入山協助。野外繫放和無線電追蹤與資料分析工作以及田野調查有賴助理黃永坤、尤振成、李方儒、洪孝宇及楊富強等人的協助，本所研究生吳禎祺、陳建廷、曾建偉、洪煜鈞、蔡偉勛、藍仁廷、汪辰寧等同學與本校森林系李勝雲同學幫忙無線電追蹤、觀察巢位或提供照片和目擊紀錄，尤曉禪、尤寶萱姊姊協助部落的田野調查，遠在美國攻讀學位的好友姜博仁協助文獻搜尋，其和李靜峰、林志忠、吳正文等人提供部份熊鷹的歷史分布資料，東華大學許育誠老師幫忙鑑定熊鷹性別，本所黃美秀和蘇秀惠老師與本校偵測犬中心祁偉廉醫師協助鑑定熊鷹餵雛的獵物種類，本校野生動物收容中心裴家騏主任對所擬之保育策略提供一些修正，研究期間林裕盛老師、鄭育昇老師與賢伉儷楊貽雯老師提供住宿，在此一併致謝。最後，感謝台東市野鳥學會王克孝和方敏慎老師的寬容和指教。希望這本內容還不是很完整的報告可以讓我們對熊鷹的習性和所面臨的問題能多一份瞭解，也能讓所以關心的人能有更多共識來幫助熊鷹和尊重少數族群的文化。

## 玖、參考文獻

- 王克孝, 2004。台東縣熊鷹(熊鷹)分布調查計畫。行政院農委會保育研究系列第 93~18 號。
- 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。21 頁。
- 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。
- 西垣外正行、小海途銀次郎、和田貞夫、奥野一郎。1971。クマタカの營巢習性について。山階鳥研報告 6:286-299。
- 柏原聰和安田成夫, 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。
- 何錦尚, 2006。以地理資訊系統探討台東縣熊鷹之空間分布。屏東科技大學森林系碩士論文。85 頁。
- 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
- 汪辰寧。2004。環境氣候對蛙類海拔分布之探討。國立屏東科技大學學士論文。
- 李玲玲, 1990。大南溪及延平林道的動物相調查。大武山自然資源之初步調查(四)。行政院農業委員會。75-86 頁。
- 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。
- 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 號。52 頁。
- 林文宏, 2004。熊鷹, 台灣受脅鳥類(方偉宏主編), 80-82 頁。中華民國野鳥學會保育研究叢刊。138 頁。
- 林昆海, 2000。原住民狩獵文化與熊鷹的命運。鳥語 237: 17。
- 林澤經, 2005。台東縣山區熊鷹族群分布調查研究行政院農業委員會林務局委託研



究計畫系列 94-07-8-01。

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

楊宗瑋，2004。羽毛的榮耀與哀愁。中華飛羽 17：4~7。

陳輝勝，1990。熊鷹 *Spizaetus nipalensis*。台灣珍稀動植物。劉小如、柳楹編著。中華民國國家公園學會。14~17 頁。

傅君，2001。台東縣史·排灣族(Paiwan)與魯凱族(Rukai)篇。台東縣文化局。

孫元勳、李靜峰、黃永坤、吳禎祺、陳惠玲，2003。中央山脈南段森林鳥類繁殖季海拔分布模式。台灣生物資源調查與研究研討會論文集。56-59 頁。

孫元勳，2005。南北大武山熊鷹族群、生態與獵捕壓力。行政院農委會林務局保育研究系列 93-04 號。

孫元勳，2006。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 94-02 號。

蘇秀慧，2007。猴生所為何事。科學發展 412 期，38-43 頁。

蘇秀慧、裴家騏，2007。雪霸國家公園陸域野生動物資源調查研究—雪見地區。雪霸國家公園管理處 9602。

鄭惠菁，1997。利嘉林道山地植群生態調查研究。屏東技術學院森林資源技術系大學論文。49 頁

Eddy, W. F. 1977. A new convex hull algorithm for planer sets from ACM. Transactions on Mathematical Software 3:398-403.

Garrett, M.G, J.W. Watson, and R.G. Anthony. 1993. Bald eagle home range and habitat use in the Columbia River estuary. Journal of Wildlife Management 57(1):19-27.

Feather, F.D. and R.Robinson. 2002. Exploring native American wisdom: lore, traditions, and rituals that connect us all. Career Press, Inc. 224p

Ferguson-Lees, J. and D.A. Christie. 2001. Raptors of the world. Christopher Helm, London.

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.
- Ichinose, H.2003. The daily activity pattern and the home range of Japanese mountain hawk-eagle male. Page 58, in RRG T(ed.). The 3<sup>rd</sup> Symposium on Asian Raptors, Kenting, Taiwan.
- Lida, T. 1999. Predation of Japanese macaque *Macaca fuscata* by mountain hawk eagle *Spizaetus nipalensis*. Japanese Journal of Ornithology 47(3): 125-127. 1999
- McCullough, D. R. 1996. Spatially structured populations and harvest theory. Journal of Wildlife Management 60:1-9.
- Marzluff, J.M., S.T. Knick, M.S. Vekasy, L.S. Schueck, and T. J. Zarriello. 1997. Spatial use and habitat selection of golden eagles in southwestern Idaho. Auk 114(4): 673-687.
- Morimoto, S and T. Lida. 1992. Ecology and preservation of Hodgson's hawk-eagles. Strix 11:59-90.
- Morimoto, S and T. Lida. 1994. Nest site characteristics of the Hodgson's hawk-eagles in western Hiroshima. Strix 13:179-190.
- Mosher, J.A., M.R. Fuller, and M. Kopeny. 1990. Surveying woodland raptors by broadcast of conspecific vocalization. Journal of Field Ornithology 61:453-461.
- Neu, C.W., C.R. Byers, and J.M. Peek. 1974. A technique for analysis of utilization-availability data. J. Wildl. Manage. 38:541-545.
- Newton, I. 1979. Population ecology of raptors. Buteo Books, Vermillion, SD.
- Pei, K. J. 2001. Daily activity budgets of the the Taiwan ferret badger (*Melogale moschata sunaurantiaca*) in captivity. Endemic Species Research 3:1-11.
- Sun, Y., Y. Wang, and K. A. Arnold. 1997. Notes on a nest of tawny fish owl at Sakatang Stream, Taiwan. J. Raptor Research 31 : 387-389.
- Takehiko, I. 2003. Juvenile dispersal of the Japanese mountain hawk-eagle (*Spizaetus nipalensis*) tracked by radio-telemetry. Page 59, in RRG T(ed.). The 3<sup>rd</sup> Symposium on Asian Raptors, Kenting, Taiwan.
- 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.
- Thiollay, J.M. 1994. Family Accipitridae (hawks and eagles). Pages 52-205, in J. del Hoyo, A. Elliott, and J. Saragatal(eds.). Handbook of the world. Vol. 2. New world vultures to guineafowl. Lynx Edicions, Barcelona.
- Thorstrom, R. and René de Roland L.-A. 2000. First nest description, breeding behaviour and distribution of the Madagascar Serpent-Eagle *Eutriorchis astur*. Ibis 142: 217-224.
- Tubokawa, M.2004.The breeding biology of the Hodgson's hawk eagle in eastern Hokkaido, Japan. Strix 22: 59-69.
- van Heezik, Y.M. and P. J. Seddon. 1998. Range size and habitat use of an adult male caracal in northern Saudi Arabia. Journal of Arid Environments 40(1):109-112.
- van Balen, S.V. Nijman, and R. Sozer. 2001. Conservation of the endemic Javan hawk-eagle *Spizaetus bartelsi* (Aves: Falconiformes): Density, age-structure and population numbers. Contributions to Zoology:161-173.
- Watanabe, Y. 2003. Breeding of Hodgson's hawk-eagles in a dead Japanese red pine tree. Strix 21: 215-217.
- Watson, M. and S. Asoyama. 2001. Dispersion, habitat use, hunting behavior, vocalizations, and conservation status of the New Guinea Harpy Eagle (*Harpyopsis novaeguineae*). Journal of Raptor Research 35(3):235-239.

附錄 1、熊鷹分布調查的日期和人次。

月份	北大武山	來社山	舊好茶	衣丁山	久保山	石可見山	大漢山	佳菩安山	小鬼湖線
93.2	6			4	8	2		2	
3		2		5	8	2		2	
4				5	8	2		2	
5				4	8	2			
6				3					
7	6			3					
8				3			5		
9				3			6		
10						6			
11					2				
12				4	4		6		2
94.1		9	1		4		5		1
2		25	2	4	4		4		6
3		2		2	4		6		

附錄 2、編號 37317 衛星發報器定位準確度測試，地點各在內埔鄉(22.627 N, 120.580 E)和利嘉林道上(22.820 N, 121.015 E)。

日期	緯度	經度	等級	誤差 (m)
2005.10.28	22.634	120.677	B	9725
2005.10.31	22.690	120.673	0	11233
2005.10.31	22.627	120.606	3	2600
2005.11.03	22.619	120.600	1	2154
2005.11.03	22.625	120.584	1	447
2005.11.06	22.624	120.608	A	2816
2005.11.06	22.629	120.582	2	283
2005.11.09	22.631	120.735	B	15505
2005.11.09	22.627	120.608	1	2800
2005.11.12	22.627	120.608	1	2800
2005.11.12	22.626	120.589	1	906
2005.11.15	22.618	120.611	0	3228
2005.11.15	22.627	120.581	2	100
2005.11.18	22.674	120.811	0	23573
2005.11.18	22.626	120.604	2	2402
2005.12.27	22.852	121.020	0	3256
2005.12.27	22.826	121.019	A	781
2005.12.27	22.826	121.019	A	781
2005.12.27	22.812	121.048	1	3493
2005.12.27	22.813	120.956	B	5842
2005.12.30	22.820	121.008	1	600
2005.12.30	22.818	121.030	B	1612
2005.12.30	22.816	121.013	3	412
2005.12.30	22.814	121.003	1	1253
2005.12.30	22.816	121.030	0	1649
2005.12.30	22.823	121.001	1	1334
2005.12.30	22.389	120.972	0	43304
2005.12.30	22.819	121.038	B	2402

附錄 2、(續)

日期	緯度	經度	等級	誤差 (m)
2006.01.02	22.815	121.019	3	707
2006.01.02	22.811	121.023	B	1273
2006.01.02	22.816	121.035	B	2138
2006.01.02	22.815	121.023	2	1030
2006.01.02	22.821	121.038	3	2403
2006.01.02	22.820	121.037	B	2300
2006.01.02	22.819	121.022	A	707
2006.01.02	22.828	121.024	1	1281
2006.01.02	22.828	121.024	1	1281
2006.01.02	22.829	121.024	B	1345
2006.01.05	22.829	121.024	B	1345
2006.01.05	22.814	121.019	A	781
2006.01.05	22.813	121.021	A	990
2006.01.05	22.813	121.021	A	990
2006.01.05	22.813	121.021	A	990
2006.01.05	22.817	121.020	2	671
2006.01.05	22.816	121.030	B	1649
2006.01.05	22.853	121.049	B	4810
2006.01.05	22.853	121.049	B	4810
2006.01.05	22.853	121.049	B	4810
2006.01.05	22.776	121.214	0	20478
2006.01.05	22.818	121.020	3	632
2006.01.05	22.813	121.020	A	922
2006.01.08	22.813	121.020	A	922
2006.01.08	22.813	121.020	A	922
2006.01.08	22.813	121.020	A	922
2006.01.08	22.816	121.017	3	500
2006.01.08	22.815	121.025	B	1208
2006.01.08	22.816	121.013	A	412
2006.01.08	22.816	121.013	A	412

屏東科技大學野生動物保育研究所鳥類生態研究室

原住民利用熊鷹羽毛之問卷

訪問日期：200 年 月 日；訪員姓名：\_\_\_\_\_。問卷編號：\_\_\_\_\_。

受訪者姓名：\_\_\_\_\_ (可不答)；性別：\_\_\_\_\_ 年齡：\_\_\_\_\_；戶籍：\_\_\_\_\_ 鄉 \_\_\_\_\_ 村；職業：\_\_\_\_\_。

一、身份：有 \_\_\_\_\_ 個兄弟和 \_\_\_\_\_ 個姐妹；家中排行老 \_\_\_\_\_； 父親  母親是頭目，排行老 \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_； 祖父  祖母是頭目，分別排行老 \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_； 外祖父  外祖母是頭目，分別排行老 \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_。受訪者的其他身份： 祭師； 獵人； 獵人；  
 其他：\_\_\_\_\_。

二、家中擁有 \_\_\_\_\_ 組羽毛。 不知道。

三、這些羽毛有  \_\_\_\_\_ 組是別人送的  \_\_\_\_\_ 組是長輩留下的  \_\_\_\_\_ 組是自己買的  \_\_\_\_\_ 組是自己捉的。最新一組羽毛是 \_\_\_\_\_ 年前拿到的？來源： 別人送的  買的  自己捉的  其他 \_\_\_\_\_。 不知道。

四、續題三，若是購買的話，是 \_\_\_\_\_ ~ \_\_\_\_\_ 年前買的，每組花費 \_\_\_\_\_ ~ \_\_\_\_\_ 元；賣方身份： 商店  獵人  個人，其他 \_\_\_\_\_。

五、當初購買動機： 結婚時買給自己的配偶  女兒結婚用  兒子結婚用  豐年祭  五六年祭  想買更好的  兒女成年  損壞  其他原因 \_\_\_\_\_  不知道。

六、未來是否會繼續購買羽毛？ 會  不會  看經濟狀況。 不知道。

七、續題六，還會購買的原因？ 女兒結婚用  兒子結婚用  羽毛數已夠，但想要找更好的  祭典需要  兒女成年  損壞  其他原因 \_\_\_\_\_。 不知道。

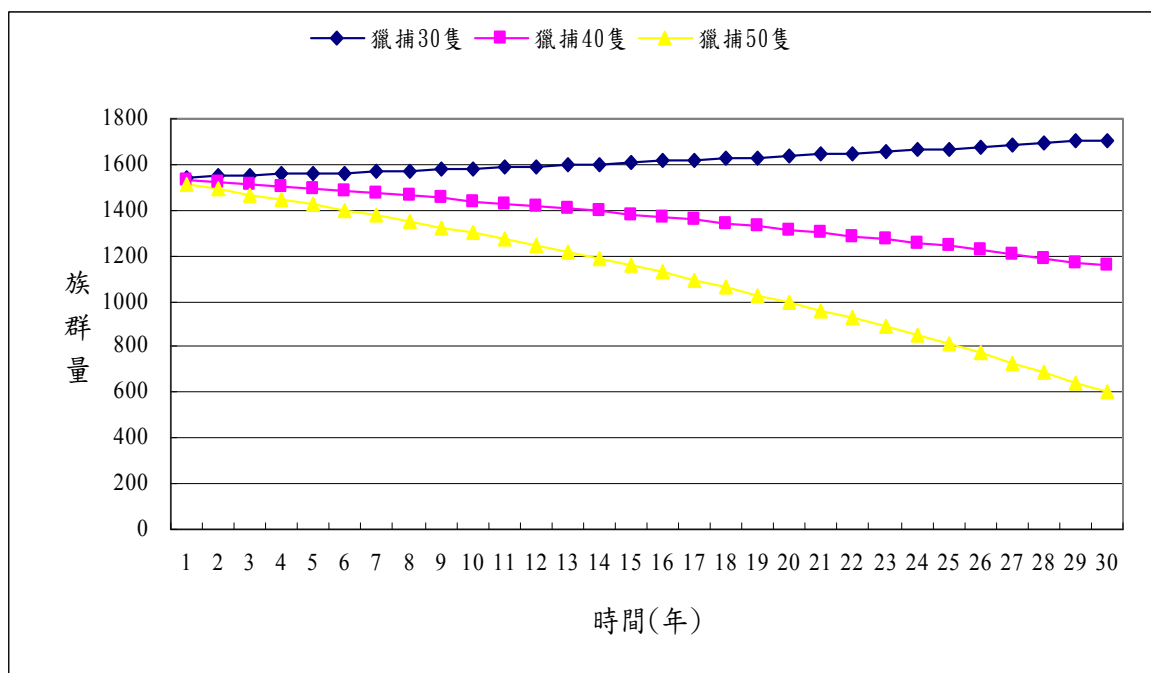
八、你認為，近年來部落佩戴羽毛的方式和過去有何不同？ 沒有不同  有  不知道。

九、續題八，若有不同的話，不同的地方是過去的方式 \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_；現在的方式 \_\_\_\_\_。

十、你會支持建立部落傳統佩戴羽毛的方式嗎？ 會  不會  不知道。

- 十一、續題十，會支持傳統佩戴羽毛的原因是怕過度使用讓鷹消失怕過度使用日後無羽毛可用 希望別人尊重自己希望文化延續 其他原因\_\_\_\_\_。
- 十二、續題十，不會支持傳統佩戴羽毛的原因是 會影響自己的佩戴權 權力不夠無法管 無所謂 其他原因\_\_\_\_\_。
- 十三、續題十，如果你支持傳統佩戴的話，你認為要怎麼做?頭目家族會議決定 頭目家族會議+村長和村代表決定 頭目家族會議+村民大會決定 村長和村代表 村民大會決定 政府制定 照傳統方式 其他\_\_\_\_\_。不知道
- 十四、逼真的假熊鷹羽毛送你的話，還會買真的熊鷹羽毛嗎?會 不會 不知道。
- 十五、續題十四，不戴假熊鷹羽毛的原因，是因為太假，沒有代表性 其他原因\_\_\_\_\_。
- 十六、若政府免費提供真的熊鷹羽毛讓你申請，您是否就不會購買? 是 否 不知道。
- 十七、你認為政府應該讓你在下面何種情形下提出申請?婚禮 豐年祭 五六祭 損壞 \_\_年一次。





附錄 4、不同獵捕量下預期熊鷹每年的數量變化。此預期所設定的生命表參數是 1. 存活率：90%(成鳥)、75%(第 2 年亞成鳥)、80%(第 3 年亞成鳥)、85%(第 4 年亞成鳥);2.第 5 年繁殖，每對 1 年生 0.55 隻。此圖第一年以 528 個繁殖領域為起頭。圖中存活率和率係參考日本熊鷹資料。7 成獵捕量是亞成鳥。圖中族群數以 Excel 運算。

附錄 5、繁殖中心前 4 年每年引入 10 隻第一年亞成鳥進行圈養繁殖後預期每年的族群成長。此預期所設定的生命表參數是 1. 存活率：95%(成鳥)、75%(第 1 年亞成鳥)、80%(第 2 年亞成鳥)、85%(第 3 年亞成鳥)、90%(第 4 年亞成鳥)；2. 第 5 年繁殖，平均一對每年生 0.5 隻幼鳥。

年	成鳥數量	第 1 年亞成鳥數量	第 2 年亞成鳥數量	第 3 年亞成鳥數量	第 4 年亞成鳥數量	亞成鳥總數
1	0	10	0	0	0	10
2	0	10	8	0	0	18
3	0	10	8	7	0	25
4	0	10	8	7	6	31
5	6	1	8	7	6	22
6	11	2	1	7	6	16
7	16	3	2	1	6	12
8	21	4	2	1	1	8
9	21	4	3	2	1	10
10	21	4	3	3	2	12
11	22	4	3	3	2	12
12	23	4	3	3	2	13
13	24	5	3	3	2	13
14	25	5	4	3	2	14
15	26	5	4	3	3	14
16	27	5	4	3	3	15
17	29	5	4	3	3	16
18	30	6	4	4	3	16
19	31	6	5	4	3	17
20	33	6	5	4	3	18
21	34	6	5	4	3	19
22	36	7	5	4	4	20
23	38	7	5	4	4	21
24	39	7	6	5	4	21
25	41	8	6	5	4	22
26	43	8	6	5	4	23
27	45	8	6	5	4	25
28	47	9	7	5	5	26
29	49	9	7	6	5	27
30	51	10	7	6	5	28

附錄 6、繁殖中心前 4 年每年引入 10 隻第一年亞成鳥進行圈養繁殖後預期每年的族群成長。此預期所設定的生命表參數是 1.存活率：95%(成鳥)、75%(第 1 年亞成鳥)、80%(第 2 年亞成鳥)、85%(第 3 年亞成鳥)、90%(第 4 年亞成鳥)；2.第 5 年繁殖。平均一對每年生 **0.8** 隻幼鳥。

年	成鳥數量	第 1 年亞成鳥數量	第 2 年亞成鳥數量	第 3 年亞成鳥數量	第 4 年亞成鳥數量	亞成鳥總數
1	0	10	0	0	0	10
2	0	10	8	0	0	18
3	0	10	8	7	0	25
4	0	10	8	7	6	31
5	6	2	8	7	6	23
6	11	3	1	7	6	18
7	16	5	3	1	6	15
8	21	6	4	2	1	14
9	21	6	5	3	2	17
10	22	7	5	4	3	19
11	24	7	5	4	4	21
12	26	8	6	5	4	22
13	29	9	6	5	4	24

附錄 7



1.大漢山林道定點調查



2.來社山定點調查



3.回播工具



4.翻山過嶺尋找鷹巢



5.造橋鋪路向前行



6.研究人員不勝酒力，倒臥在登山口



7. 早期男頭目戴的熊鷹羽毛(P1-3)



8. 現今男頭目戴的熊鷹羽毛(左：P4, 右：P5)



9. 熊鷹羽毛是頭目參加祭典儀式的頭飾之一



10. 熊鷹羽毛目前仍是部落極為重視的象徵地位的物品



11. 崖薑蕨舊巢



12. 舊巢樹



13. 捕捉



14. 繫放



15. 研究人員追蹤定位



16. 研究人員收活動模式



17. 大竹巢約 15 天大的雛鳥



18. 母鳥由公鳥處叨回白面鼯鼠



19.右腳趾殘廢的母鳥帶回鼬獾



20.母鳥帶回台灣藍鵲雛鳥



21.母鳥帶回黃鼠狼



22.母鳥帶回藍腹鷓公鳥



23.母鳥餵雛鳥吃大赤鼯鼠



24.親鳥帶新鮮樹枝