

行政院農業委員會林務局保育研究系列 94-01 號

行政院農業委員會林務局委託研究系列 94-00-8-01 號

霧峰地區生物多樣性研究—

蜂鷹對棲地及食物資源之利用

Biodiversity Study at Wu-feng Region: How Oriental

Honey Buzzards Use Habitat and Food Resources

委託單位：行政院農業委員會林務局

執行單位：台灣猛禽研究會

研究主持人：劉小如 協（共）同主持人：黃光瀛

研究人員：李偉傑

中 華 民 國 95 年 6 月 1 日



目錄

圖目錄-----	II
表目錄-----	III
一、中、英文摘要-----	1
二、前言-----	6
三、研究目的-----	9
四、研究材料與方法-----	10
五、研究調查資料分析-----	13
1. 東方蜂鷹的繁殖-----	13
2. 東方蜂鷹雛鳥的食性-----	17
3. 幼鳥的競爭與成長-----	20
4. 雌鳥與雄鳥在繁殖上的分工-----	21
5. 東方蜂鷹的活動日週期-----	24
6. 東方蜂鷹的季節性移動-----	24
7. 蜂場外的蜂鷹隻數-----	28
8. 蜂場棲地的植被組成-----	31
六、結果與討論-----	33
七、建議-----	37
八、參考文獻-----	39

圖目錄

圖 1 四隻東方蜂鷹繁殖區的大環境分析	14
圖 2 新社巢位	15
圖 3 魚池巢位	15
圖 4 東方蜂鷹親鳥攜帶回巢餵幼鳥的食物類別相對比例	17
圖 5 繁殖季親鳥帶回巢中各類食物出現次數之旬變化	18
圖 6 繁殖季親鳥帶回巢中各類食物之相對重要性旬變化	19
圖 7 魚池巢兩隻幼鳥獲得不同尺寸蜂巢的頻率比較	21
圖 8 雌雄親鳥在照顧子代的貢獻比較	23
圖 9 各月在樣區內收到無線電訊號的東方蜂鷹隻數圖	25
圖 10 無線電追蹤 4 隻東方蜂鷹各月活動位置圖 a, b	26
圖 10 無線電追蹤 4 隻東方蜂鷹各月活動位置圖 c, d	27
圖 11 研究樣區中東方蜂鷹數量月變化	29
圖 12 每天至蜂場內覓食的東方蜂鷹總數量	31
圖 13 無線電追蹤所得東方蜂鷹夜棲點之分佈狀況	32

表目錄

表 1 新社巢及魚池巢形值比較 -----	16
表 2 東方蜂鷹巢中殘留的蜂巢 -----	18
表 3 東方蜂鷹掠食虎頭蜂巢的紀錄 -----	20
表 4 東方蜂鷹雌、雄親鳥育雛行為比較 -----	23
表 5 研究區內不同月份蜂場移動情況 -----	30

一、摘要

東方蜂鷹是野生動物保育法明訂的珍貴稀有動物，也被列於華盛頓公約附錄二之動物名錄中。因為食性特殊，此種鳥在台灣林木植被、蜂類、蜜源植物、與社會經濟之間扮演關聯性角色；研究東方蜂鷹兼顧生物及社會層面，對推動生物多樣性保育可以有實質的貢獻。本計畫之目的為調查霧峰地區東方蜂鷹的數量與季節變化，當地的植被狀況與東方蜂鷹的棲地利用以及蜂場面積的關係，東方蜂鷹的覓食及繁殖行為、活動範圍、及和蜂場經營的關聯等。本研究進行的方法除每月進行現場調查，另外亦於適當機會捕捉特定的東方蜂鷹，用無線電追蹤的方式判斷其活動範圍、覓食位置轉移等。東方蜂鷹的活動、蜂場位置等均用地理資訊系統整理建檔，建立資料庫。

本研究發現東方蜂鷹五月初之後很少在霧峰地區出現，因為移到比較山區去繁殖。本研究在 2005 年共發現了 2 個巢及 2 個找到位置但沒有看見巢體的巢區，在 2006 年已經發現 3 個巢。以 2005 年的巢為依據，發現巢四周 2 公里半徑範圍內的環境主要是干擾較少的林地、草地及部分農業用地。兩個發現的巢都位於相當隱密的位置，由地面很不容易發現。巢的結構很結實，位於接近主幹的側枝或崖蓋蔽中，以闊葉樹的枝葉堆積而成。

不同年間東方蜂鷹會利用相同的繁殖領域，但是並不會重複使用同一個巢位。2005 年兩個巢的平均繁殖成功率為每巢 1.5 隻幼鳥。

育幼期間，東方蜂鷹之雌、雄親鳥都會攜帶食物回巢，食物以馬蜂屬(*Polistis*

spp.)的蜂巢為最大宗，也有少數虎頭蜂(*Vespa* spp.)及其他胡蜂的巢，及少數青蛇及蜥蜴等小型脊椎動物。東方蜂鷹由雄鳥負擔主要的育雛及整理巢材等工作，但是當巢中有2隻幼鳥時，雌鳥會增加提供給幼鳥的食物量並協助餵幼鳥食物。在其他育幼相關行為上雄鳥的貢獻也比雌鳥多。

幼鳥的食物以和馬蜂最為重要，青蛇在繁殖季初期也很重要。當巢中有2隻幼鳥時可見互相搶食的現象，通常較大的幼鳥會搶到食物，較小的幼鳥有時會展現飢餓索食的行為。

本研究第一年在12隻蜂鷹身上套了無線電追蹤器，至今還有訊號可以繼續追蹤的有5隻，加上前半年的資料，顯然有6隻穩定在研究區中活動，2隻大部分時間在樣區中活動，2隻僅有一至六月會出現在樣區中。全年以一月所見隻數最多，二月及七月所見隻次數最少。各隻鳥的活動範圍都很大，但在相同月份會回到相同地區活動。蜂鷹的移動應同時受到季節性、蜂場移動、及食物量的影響。

關鍵詞：東方蜂鷹，棲地利用，食性分析，無線電追蹤。

Abstract

Oriental Honey Buzzard (*Pernis ptilohynchus*) is a rare species protected by the Wildlife Conservation Act of Taiwan. It is also listed in Appendix II of CITES. Because of its unique food habits, it forms a link among human economic activities, wooded habitat of Taiwan, Hymenoptera populations, and nectar providing plants. To study the biology of this species and the role it plays in human economy is highly relevant to biodiversity conservation. This study aims to investigate the abundance and seasonal variation of Oriental Honey Buzzards in Wu-Feng area, identify the habitat types used by Oriental Honey Buzzards, their foraging behavior, activity ranges, and their activity patterns in apiaries in relation to the sizes and management strategy of the apiaries, and the landscape composition and their habitat conditions in this region.

Methods used in this study include capturing Oriental Honey Buzzards, banding and obtaining their morphological measurements, radio tracking banded birds to delineate their activity areas and foraging locations, and field observations of their behavior. The locations where Oriental Honey Buzzards were seen and the locations of apiaries are recorded with the aid of a GPS unit. The data are stored in a GIS data bank for integration and analyses.

This study revealed that Oriental Honey Buzzards were rare in Wu-feng area

after early May due to the fact that they moved to deeper mountains to breed. In 2005, we found 2 nests and 2 locations where pairs were breeding but we could not find the actual nests on account of their excellent concealment. In 2006 we found 5 nests. Based on the data obtained in 2005, the habitat within a 2-km radius of each nest contained mostly woodlands with little disturbances, some grassland, and some cultivated land. Both nests were well built, placed on a branch close to the tree trunk or inside a bird's nest fern (*Pseudodrynaria coronans*). Nests were lined with leaves of broad-leaf trees.

Our data showed that Oriental Honey Buzzards used the same breeding territories in both years, but they did not use the same nest sites. The average reproductive success of the two nests in 2005 was 1.5 young.

Both parents provided food to the young. Most of the food items were hives of wasps (*Polistis* spp., *Vespa* spp., and others), and some green snakes and lizards. Male Oriental Honey Buzzards contributed more to the feeding of young and caring of the nests. When there were 2 young in the nest, the female provided more food and spend more time feeding the young than when there was only one chick. Males contributed more than females in other parental care categories.

The most important food type for young Oriental Honey Buzzards was *Polistis*

rothmeyi. Green snakes were also important in the early breeding period. When 2 young were in a nest, food competition occurred. The older young won more times and the smaller young uttered hungry begging calls from time to time.

In the first year of this study, we put radio transmitters on 12 Oriental Honey Buzzards. We were able to continue tracking 5 of these birds this year. In addition, we captured 8 new individuals this year. Altogether 6 Oriental Honey Buzzards stayed in the study areas year round, 2 in the study area most of the year, and 2 only from January to June. The monthly observation records showed that January had the highest number of Oriental Honey Buzzards, and February and July had the lowest number. All the birds had large activity ranges, but on the same month in both years they moved back to the same general area. The movements of Oriental Honey Buzzard most likely were simultaneously affected by season, shifting locations of apiaries, and food abundances.

Key words: Oriental Honey-buzzard, *Pernis ptilohynchus*, habitat use, diet analysis, Radio-tracking.

二、前言

生物多樣性研究與保育乃國家既定的政策，行政院亦已責成各部會積極推動生物多樣性行動方案，生物多樣性研究保育工作除涵蓋生物的基礎研究與保育部分，亦呼籲能涵蓋生物多樣性的傳統利用、經濟效益等角度。

東方蜂鷹是 CITES 附錄二中的物種，亦是野生動物保育法中的珍貴稀有保育類野生動物。蜂鷹屬的鳥共有三種：歐洲蜂鷹(*Pernis. apivorus*)、東方蜂鷹(*P. ptilohynchus*)、及菲律賓蜂鷹 (*P. celebensis*)。有關歐洲蜂鷹的研究較多 (Kostrzewa 1987a, 1987b, 1996, Bijlsma 1999)，有關東方蜂鷹的生物學研究還在起步階段(del Hoyo et al. 1994, Morioka et al. 1995)，有關菲律賓蜂鷹的資料就更少。

蜂鷹屬的鳥類主要以蜂類的幼蟲、蛹、與成蟲為主食 (Clark 1994, Orta 1994, Bijlsma 1999, Gamauf 1999)，在猛禽中極具特色。台灣北部地區的東方蜂鷹以馬蜂、胡蜂之蜂蛹為主食 (Huang et al. 2004)，蜂類則以花蜜、花粉為食，而台灣養蜂業發達，以致於在林木、台灣東方蜂鷹、蜂類、蜜源植物、與社會經濟之間存在著重要的關聯。根據農委會 2005 年的統計資料，全臺養蜂戶約有 715 戶，蜂群 88,930 箱，蜂蜜年產量 6326.649 公噸，價值新台幣 822,464,000 元；蜂王乳的年產量 320,148 公斤，價值新台幣 640,296,000 元。至於花粉的產量資料沒有統計資料，但 1999 年的蜂花粉年產量 188,000 公斤，價值 84,600,000 元。適於蜂類覓食的林地經營，不但對農民帶來大筆財富，更為國家爭取了可觀的外匯。

依據我們在陽明山地區的調查，東方蜂鷹在台灣北部主要是過境鳥，部分個體會留下渡冬，另有少數繁殖紀錄 (Huang et al.2004)。東方蜂鷹在霧峰地區及其他中南部地區也有許多出現紀錄，但是迄今還沒有人針對此種鳥做有系統的調查或研究。

依據陽明山地區的資料，東方蜂鷹需要的棲地主要是樹林，文獻中歐洲蜂鷹也是在落葉林或混淆林地的邊緣生存 (Lipsberg 1983, Nikiforov et al. 1997, Sotnikov, 1999)。

台灣地處亞熱帶，蜜源植物豐富，是理想的蜜蜂生存環境。養蜂業因此是桃園到屏東丘陵山林地帶一項具特色的產業。蜂農通常會將蜂箱移置於蜜源附近，以利蜜蜂採蜜。隨著不同蜜源植物的開花季節，蜂農會將蜂箱四處搬運移動，實可謂逐蜜源而居；蜂蜜因此是非常重要的森林副產物，而蜜蜂箱附近的林地植被也因蜜蜂的傳粉而受惠，有助於維持生物多樣性。

本計畫以霧峰地區的東方蜂鷹為研究對象，調查研究範圍內東方蜂鷹的數量與季節變化，瞭解不同林地植物種類組成與東方蜂鷹利用程度間的關聯，分析林地結構與林地面積和蜂場大小的關係，分析植物花季、蜂場移動、與東方蜂鷹覓食行為間的關聯，及進行東方蜂鷹覓食行為的初步研究。

第一年的研究發現東方蜂鷹在霧峰地區出現的地點都與蜂場相距不遠，而霧峰地區的蜂場多設在果園中，附近植被以次生林及果樹為主，也有部分檳榔、竹林、開闊地及草生地等環境。三、四月間在霧峰地區蜂場活動的東方蜂鷹到五月

初之後就很少出現，直到九月下旬才又再度零星出現，但追蹤繫有無線電發訊器的個體顯示，有三分之二的鳥依然在台灣中部活動，只是活動區域轉移而已。故東方蜂鷹在台灣應有相當數量是留鳥，部分是春秋過境鳥及冬候鳥，甚至有部分可能是夏候鳥。東方蜂鷹留在霧峰的期間，部分蜂場會固定有東方蜂鷹前去覓食，有些蜂場則偶然才有東方蜂鷹造訪。

東方蜂鷹的活動範圍有些終年在霧峰附近，有些在春天向東北方移動，有些則是東西向的移動。追蹤每日活動與夜棲的狀況發現，東方蜂鷹的活動範圍可以很大，每天的夜棲點多在活動範圍的邊緣植被濃密地形較陡處。

在蜂場利用及覓食的行為方面，東方蜂鷹多在中午前後到達蜂場，等待機會下來覓食。停棲與取食時會選擇距人為干擾較遠的位置，此外停棲時多選擇樹木的上層或中層，尤其是雌鳥似乎更為怕人，因此較少在下層停棲休息，雄鳥及雄性亞成鳥雖然也會偏好高處，但也偶然會在下層停棲。在蜂場活動的東方蜂鷹之間很少明顯的互動，同時大叫的次數較多，追趕行為全年僅見5次；但當兩隻以上的東方蜂鷹同時出現在蜂場時，成鳥會先下到蜂箱或地面覓食，亞成鳥通常會較晚下到下層，甚至會等待成鳥離去後才下來覓食。

蜂農因為需要隨著植物的花季而轉移蜂場的位置，因此至遲會在每年十月轉移到其他縣市去經營，到初春才逐漸回到霧峰。

三、研究目的

1. 收集東方蜂鷹主要覓食區及夜棲區內之林相資料，以瞭解蜂鷹在林班地內之活動情形。
2. 調查台灣中部地區之東方蜂鷹數量、季節變化，並以衛星定位儀確定所見東方蜂鷹地理位置，建立資料庫。
3. 選擇特定對象，追蹤東方蜂鷹的活動範圍，以瞭解東方蜂鷹之棲地利用以及日活動時間表。
4. 調查霧峰山區蜂場的分佈與季節變化，確認研究區域內蜂場移動對東方蜂鷹之影響，並觀察東方蜂鷹在蜂場的覓食行為，蜂鷹與蜂農間之關係，以期瞭解蜂場經營管理行為對東方蜂鷹的影響。
5. 研究東方蜂鷹的繁殖行為。

四、研究材料與方法

1. 研究地區

本計畫的研究範圍主要為台中縣霧峰鄉，但是利用無線電追蹤東方蜂鷹移動的範圍包括了台中、南投、苗栗、彰化四縣。

2. 研究方法

- (1) 研究區內之林相資料：洽請南投林管處提供霧峰及相鄰地區之國有林班地的位置圖及數位化植被圖，及水土保持局提供數位化山坡地土地利用圖，利用地理資訊軟體分析該區之植被組成，藉以瞭解東方蜂鷹之棲地利用模式。
- (2) 蜂場分佈：調查人員定期於霧峰及鄰近地區沿各產業道路進行蜂場調查，並以全球衛星定位儀定位，建立地理資訊系統的檔案，同時記錄各蜂場之季節性移動，及各蜂場所飼養蜂之蜂箱數量，調查研究區域內蜂場移動及經營管理行為對東方蜂鷹的影響。
- (3) 東方蜂鷹之外型記錄：東方蜂鷹之羽色變化很多，工作人員除記錄了每隻所見個體的虹膜和蠟膜顏色外，也記錄其臉部、眉線、喉部、及胸部羽色及紋路，來協助將東方蜂鷹依外型歸類。
- (4) 東方蜂鷹數量與分佈調查：定期於霧峰及其鄰近山區沿產業道路、農路、林道調查東方蜂鷹的數量，以及調查東方蜂鷹在特定蜂場周邊及場內活動的隻數，以便分析東方蜂鷹數量的季節變化。每次見到東方蜂鷹均以

衛星定位儀記錄其地理座標位置，以建立資料庫，同時記錄東方蜂鷹的外型、羽色特徵、性別、及年齡等特徵，藉以辨認個體，並協助數量的估算。

- (5) 東方蜂鷹覓食行為觀察：定期在同意調查人員進入的蜂場裡觀察到蜂場活動的東方蜂鷹隻數，覓食之方式與行為。記錄的項目包括停棲與活動之高度及在蜂場內活動的位置、活動類別（休息、覓食、警戒、打鬥、移動、理毛、跳蜂箱由一個蜂箱跳到下一個蜂箱、鳴叫、飛入、及飛離等）及活動時間、覓食時間及次數等。由於有些養蜂者在蜂王乳生產期會將蜜蜂築於蜂箱邊緣或蜂箱蓋上的多餘蜂巢割除，連同被割除的多餘雄蜂幼蟲或蛹，一併棄置於地上；東方蜂鷹會在蜂場中尋找取食此種贅巢片。調查人員會不定期秤取此等贅巢量，以便和到場活動的東方蜂鷹數量做比較。
- (6) 東方蜂鷹活動範圍調查：利用弓網捕捉東方蜂鷹，為捕得之個體套上無線電發訊器（Biotrack TW-3，20 克，小於東方蜂鷹體重的 3%），並利用無線電接收器（Telonics TR-2，TR-4，及 AVM LA12-DS）透過 Yagi 天線（Telonics 及 AVM Instrument Company LTD 製造）追蹤其活動範圍及移動狀況。除利用無線電發訊器追蹤外，研究人員亦使用翼標，以增加在野外辨識不同個體之能力。追蹤與調查方法包括定期固定點接收無線電訊號及不定期機動式搜尋無線電訊號兩部分。

固定點接收無線電訊號是由二位或二位以上的調查員，選擇視野良好之制高點，定期同步進行全天候無線電訊號接收，並藉由無線電接收所測得之角度，計算出不同個體所在之座標位置。不定期機動式搜尋是由調查人員沿省道、縣道、及產業道路、農路、林道，搜尋逐漸遠離霧峰地區的東方蜂鷹之無線電訊號，以瞭解其移動模式，移動距離及遷移時間。若追蹤到東方蜂鷹座標位置的定位時間是當日日落前 1 小時之內且訊號顯示停棲狀態不再移動，則將此位置視為該個體當日的夜棲點。

(7) 東方蜂鷹之棲地利用：所有接收無線電訊號的地點均以全球衛星定位儀定位，以確定調查員及東方蜂鷹的座標位置，並利用南投林管處埔里事業區所及其他單位提供的霧峰及相鄰地區國有林班地位置圖及植被圖，進行東方蜂鷹棲地利用之初步分析。

(8) 東方蜂鷹的繁殖育幼：由於世界上對此種鳥的繁殖生物學知識非常有限，僅有本研究團隊曾經在陽明山上發現過東方蜂鷹的巢並加以報導 (Huang et al. 2004)，及師範大學研究人員發現過已死亡的幼鳥 (林思民等, 2005)，因此研究人員將利用錄影機儘量全程紀錄親鳥照顧幼鳥的狀況，以便做食性及各種行為分析。

五、研究調查資料分析

1、東方蜂鷹的繁殖

在 2005 年六月七日及七月六日，野外工作人員分別在台中縣新社鄉及南投縣魚池鄉先後發現了兩個各已經有 2 隻幼鳥的東方蜂鷹巢（新社巢與魚池巢）。2006 年五月下旬，研究人員在台中縣、苗栗縣及南投縣發現了 5 個正在孵蛋階段的蜂鷹巢。由於今年度的繁殖季尚未結束，各種資料尚待蒐集整理，故於此僅呈現 2005 年對於蜂鷹繁殖的各階段現有的瞭解。

(1) 求偶行為

2005 年五月中旬以後，研究人員曾見到東方蜂鷹先以波浪狀飛行求偶展示 6 次，多是先在空中盤旋，再出現波浪狀飛行及連續兩次高舉雙翼並快速拍動數下；有一次僅見波浪狀飛行，另次僅見連續兩次高舉雙翼並快速拍動數下，此外也曾見 4 隻東方蜂鷹在空中盤旋追逐，其中 1 隻振翅展示。六月二十一日調查人員曾在霧峰鄉看見 1 隻雄鳥在空中展現波浪狀飛行，此隻鳥當時應該已在繁殖，只是調查人員一直沒有找到牠的巢而已。

(2) 巢區環境及巢的特色

無線電追蹤定位的結果讓調查人員判斷 2005 年繁殖季至少有 4 隻帶有發報器的東方蜂鷹(2 雄 2 雌)分別在中部地區 4 個地點繁殖，除了 1 隻是在霧峰山區比較接近原標放地點外，其餘 3 隻均遠離被捕捉的蜂場。但是長時間搜尋的結果僅找到兩個東方蜂鷹的巢（分別位於台中縣新社鄉及南投縣魚池鄉），至於另外

兩隻東方蜂鷹(分別在台中霧峰及苗栗縣三義鄉)，雖然工作人員追隨著無線電訊號的指引找到兩隻鳥長期停棲的位置，卻一直未能找到巢的本體，因此研究人員僅能確定此兩對鳥巢區大環境的特色，並不能肯定巢位。

利用 GIS 分析巢區大環境特色，發現以東方蜂鷹的巢為中心，參考西方蜂鷹領域間距離(Voskamp 2000)，我們以 2 公里半徑範圍內的土地利用類別主要是林地、草地、及部分農業用地(圖 1)，附近道路上的交通量及行人數量均很低，巢位與固定有車輛通行的縣道或鄉道的最近距離為 646.5m 和 580.5 m，與產業道路的最近距離是 90.9m 及 57.5 m。

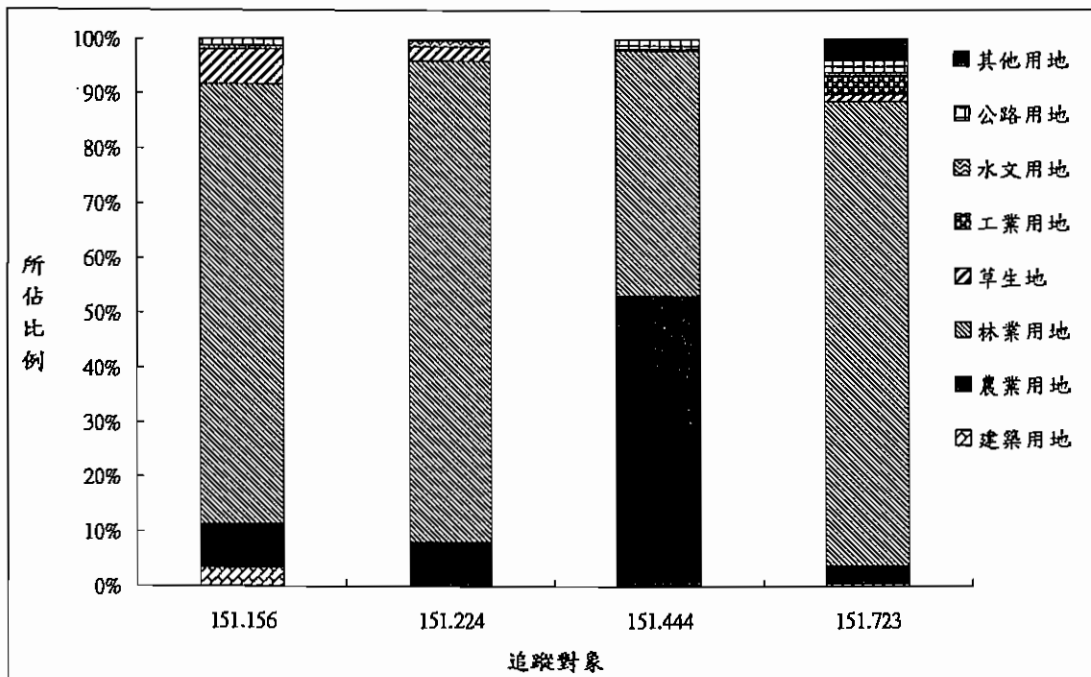


圖 1、四隻東方蜂鷹繁殖區的大環境分析 (GIS 分析使用資料取自台灣省林務局第三次台灣森林資源及土地利用調查;台灣省農林廳水土保持局山坡地土地利用現況數值航測調查;內政部國土利用現況調查)。

工作人員找到的兩個巢所在的環境截然不同，新社巢位於溪谷旁的突出樹上，魚池巢位於山坡上約 20-30 年生的人工杉木針葉林中。前者築於一顆高大的

山黃麻樹上所附著的崖薑蕨中，上方高處有枝葉遮蔽，在巢的位置四周並無遮蔽（圖 2），後者位於人工杉木林中，枝葉濃密但樹木並不高大，僅有一個方向較為開闊（圖 3）。雖然此兩巢所在環境截然不同，共同點卻是由地面觀察十分隱密，若沒有無線電訊號的指引，及工作人員連續多天的仔細搜尋，應該是非常不易發現的。



圖 2：新社巢位於溪谷，但由地面依然不易見到。



圖 3：魚池巢位於杉木林中，掩蔽性極高。

(3) 巢的形值

東方蜂鷹使用的巢材似乎並不固定，新社巢及魚池巢使用的巢材、距地高度都不相同（表 1），一巢築在支幹之基部，另巢則以崖薑蕨為基底，顯然是否有合適的樹枝分叉是決定巢位的重要因素，巢材則是就近取得的材料。為避免干擾繁殖過程，研究人員尚未對 2006 年找到的巢作細部觀察與測量

2006 年找到的 5 個巢中有 2 個是 2005 年繁殖鳥的新巢。此 2 個巢與 2005 年的巢位距離在 100 公尺內，顯示東方蜂鷹每年會在同一個地區繁殖，但是並不重複使用舊巢。

表 1、新社巢及魚池巢形值比較。

	新社巢（無線電 151.444）	魚池巢（無線電 151.156）
巢直徑（cm）	85	79*70
巢厚度（cm）	28	20
支撐巢之樹枝直徑（cm）	35	無法測量
巢材	相思樹葉、荔枝、福州杉葉等	以福州杉枝葉為主，間雜闊葉樹葉
描述	巢於山黃麻側枝之崖薑蕨上。巢內略凹。	巢築於福州杉(杉木)主幹之分叉處。巢內平坦，中央略高。
巢面補充材料	裸子植物葉、相思樹枝葉、杉木樹枝葉	相思樹枝葉
距地高(估計值)	12m	9m

(4) 繁殖成功率

2005 年的兩個巢被發現時各有 2 隻幼鳥，但新社巢有 1 隻幼鳥在第三天消失，僅有 1 隻成功在 7 月 18 日離巢，魚池巢則有 2 隻分別在 7 月 24 日及 8 月 3 日離巢。平均成功率為每巢 1.5 隻幼鳥。3 隻雛鳥初生時體表均佈滿白色絨羽，

約 2 週後褐色羽毛由羽鞘長出，離巢時幼鳥羽色均為暗褐色。

2、東方蜂鷹雛鳥的食性

研究人員對 2005 年所發現的 2 個巢共觀察了 46 天，同時累積了 288.67 小時的巢中狀況錄影帶。綜合錄影帶及現場觀察的結果，台灣中部地區的東方蜂鷹共帶回巢中 253 件食物，以蜂巢的次數最多，青蛇其次，蜥蜴與青蛙最少（圖 4）。親鳥帶青蛇回來餵幼鳥的紀錄分散在六月中到七月底之間，以六月下旬至七月中旬出現頻次較多（圖 5）。蜥蜴（攀蜥）僅出現 4 次，青蛙及蚯蚓則僅出現在於新社巢中。

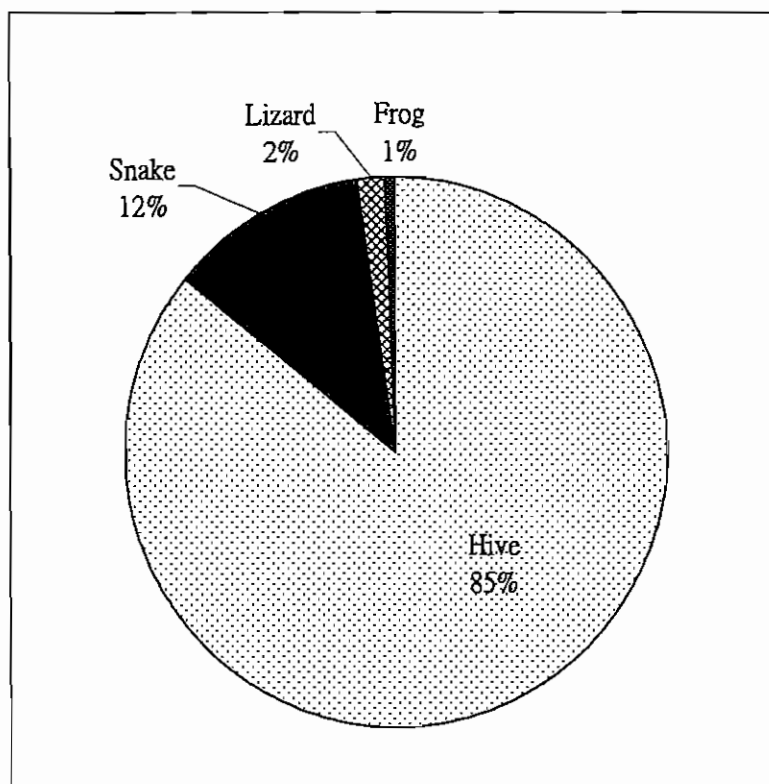


圖 4、東方蜂鷹親鳥攜帶回巢餵幼鳥的食物類別相對比例。

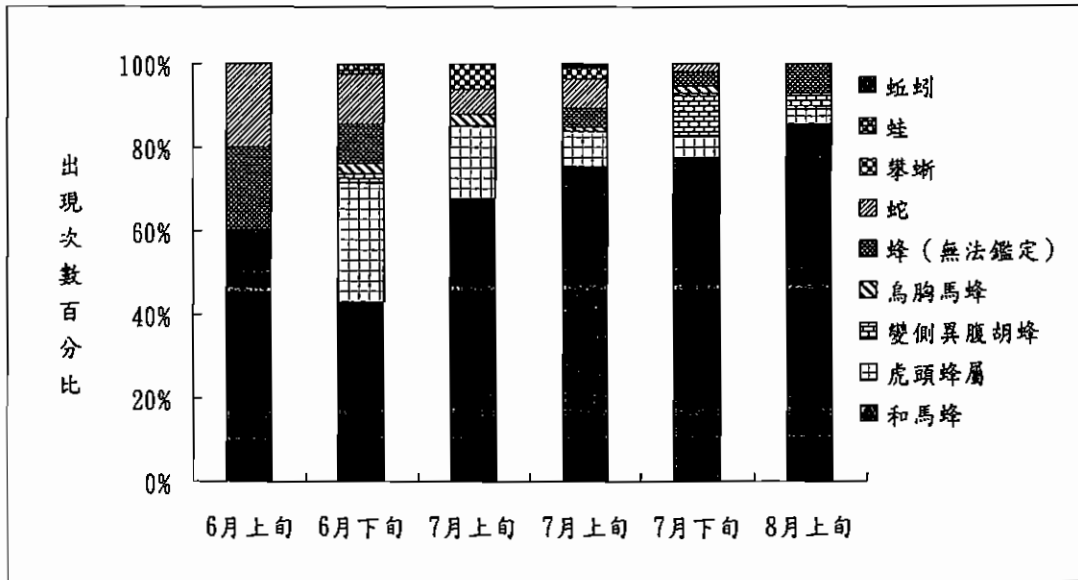


圖 5、繁殖季親鳥帶回巢中各類食物出現次數之旬變化。

在繁殖季結束後，工作人員蒐集了 89 個遺留在巢中及掉落地面上的蜂巢，蜂巢中有 91% 已經得到林試所趙榮台博士的協助鑑定，其他 8 個蜂巢或許因過於老舊變形而無法鑑定。可以鑑定的蜂巢，分屬 *Vespa* (虎頭蜂屬), *Polistis*, 和 *Parapolybia* 等 3 屬，以 *Polistis* 屬的數量最多有 76 個，*Vespa* 屬的有 4 個，*Parapolybia* 屬有 1 個 (表 2)。但因為影像紀錄顯示蜂鷹親鳥會將空蜂巢帶離巢區，而且不同親鳥帶離的程度有所不同，所以蜂鷹巢中累積的蜂巢組成與數量雖並不足以正確呈現蜂鷹幼鳥的食物組成，不過對於判斷不同種類的蜂巢、尺寸等，卻是很好的依據。

表 2、東方蜂鷹巢中殘留的蜂巢。

蜂鷹巢	<i>Polistis</i>	<i>Vespa</i>	<i>Parapolybia</i>	Unknow	合計
魚池巢	63	4	0	8	75
新社巢	13	0	1	0	14
合計	76	4	1	8	89

以此批標本為參考依據，反覆檢視錄影帶後再判斷每個蜂巢的大小與等

級，再依照 Huang et al. 2004 中的方法估計幼蟲及蛹的住房率，計算各種蜂巢及蛇等食物的生物量。結果顯示親鳥在不同時期帶回巢中各類食物的生物量變化（圖 6），發現蛇類所佔比重在 6 月很高，顯然是繁殖期間蜂巢以外的重要食物種類。

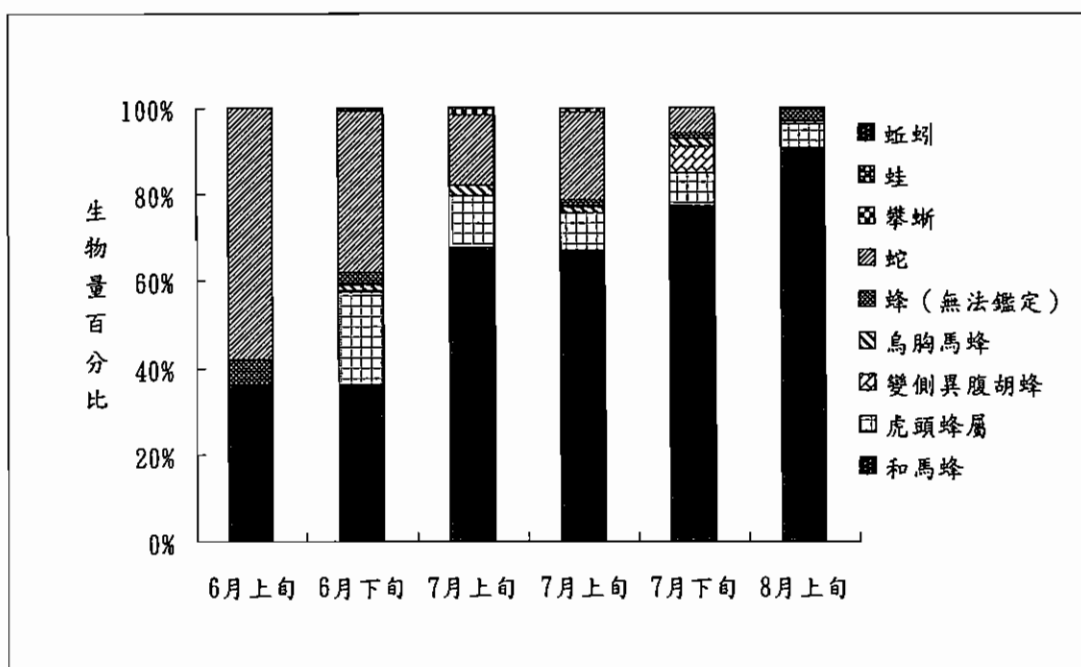


圖 6、繁殖季親鳥帶回巢中各類食物之相對重要性旬變化。

蜂鷹成鳥帶給幼鳥的蜂巢有 3 種胡蜂(長腳蜂)，尤其以和馬蜂的數量及生物量都最高，另外也有不少虎頭蜂屬的蜂巢。此外研究人員曾在野外目睹 2 個虎頭蜂的巢被東方蜂鷹取食，也在網路鳥版上看到東方蜂鷹取食一個虎頭蜂巢的報導（表 3）。東方蜂鷹取食方式是站在枝上咬破蜂巢，啄食其中的蜂蛹等，最多同時有 4 隻蜂鷹輪流啄食同一個虎頭蜂巢。虎頭蜂會設法驅逐東方蜂鷹，但是東方蜂鷹似乎並不在意虎頭蜂的攻擊。另外，可能因為虎頭蜂巢很大，不易弄碎，蜂鷹似乎很少帶殘片回巢餵幼鳥，由巢中觀察所帶回之殘片從 11CMx8CM 至 5CMx

3.4CM 不等。

表 3、東方蜂鷹掠食虎頭蜂巢的紀錄。

地點	發現人	年、月	蜂巢樹種	虎頭蜂種	備註
台北淡水	昂古.尤曼	2005 年 11 -12 月	山黃麻	疑是黃腳虎 頭蜂	蜂鷹來回在蜂巢上啄 食，二星期後剩殘巢
台中霧峰	李偉傑	2005 年 12 月-2006 年 1 月	相思樹	疑是黃腳虎 頭蜂	最多同時 4 隻蜂鷹分 多天食用後剩殘巢
屏東	網路鳥版 [◎]	2005 年 12 月	苦楝	不明	3 隻蜂鷹輪流啄食虎 頭蜂

◎見台灣猛禽研究會: 交流天地網頁, 2005-12-19。網址:

<http://raptor.org.tw/phpnuke7/html/modules.php?name=Forums&file=viewtopic&t=374&highlight=%B8%C1%C6N&sid=2e14131b25495ecfc6fbc9d862d03ca3>

3、幼鳥的競爭與成長

親鳥需要同時照顧 2 隻幼鳥時, 2 隻幼鳥互相爭食的行為顯示了每隻幼鳥能獲得的食物量可能略嫌不足。在工作人員觀察記錄魚池巢中幼鳥的 26 天裡, 共記錄到兩隻幼鳥爭食青蛇 6 次, 其中兩次競爭相當激烈, 互相搶奪的過程甚至持續到 35 分鐘之久; 凡能夠判斷勝負的情況均是由第 1 隻較大的幼鳥獲得青蛇。工作人員也曾記錄到 2 隻幼鳥爭奪蜂巢 9 次, 其中第 1 隻幼鳥共搶到 4 次, 第 2 隻幼鳥共搶到 2 次, 其他 3 次因為樹幹遮蔽無法清楚判斷輸贏。另外也曾見第 2 隻幼鳥在取時蜂巢中的幼蟲時, 以身體擋住防止另隻幼鳥前來搶食。

在等待親鳥帶食物回巢時, 曾見魚池巢的第 1 隻幼鳥在巢材中自行翻找食物 4 次, 第 2 隻幼鳥翻找食物 1 次, 這種行為沒有在新社巢的幼鳥身上被發現。可能因為新社巢中僅有 1 隻幼鳥, 所以食物充足, 工作人員在巢邊觀察的 26 天

中，從未聽見幼鳥發出索食聲。魚池巢的 2 隻幼鳥在 26 天裡有 10 次發出索食聲的紀錄，其中 9 次由較小的幼鳥發出，有 2 次還叫得十分激烈。顯然當巢中有 2 隻幼鳥時，第 2 隻幼鳥因為體型較小，競爭食物的能力也較弱。雖然如此，在排除青蛇和蜥蜴等大型食物之後，若以每次幼鳥啄食次數作為所獲得食物量的指標，則兩隻幼鳥獲得食物量的差異並沒有統計上的顯著性（圖 7），最後 2 隻幼鳥也都成功地離巢。

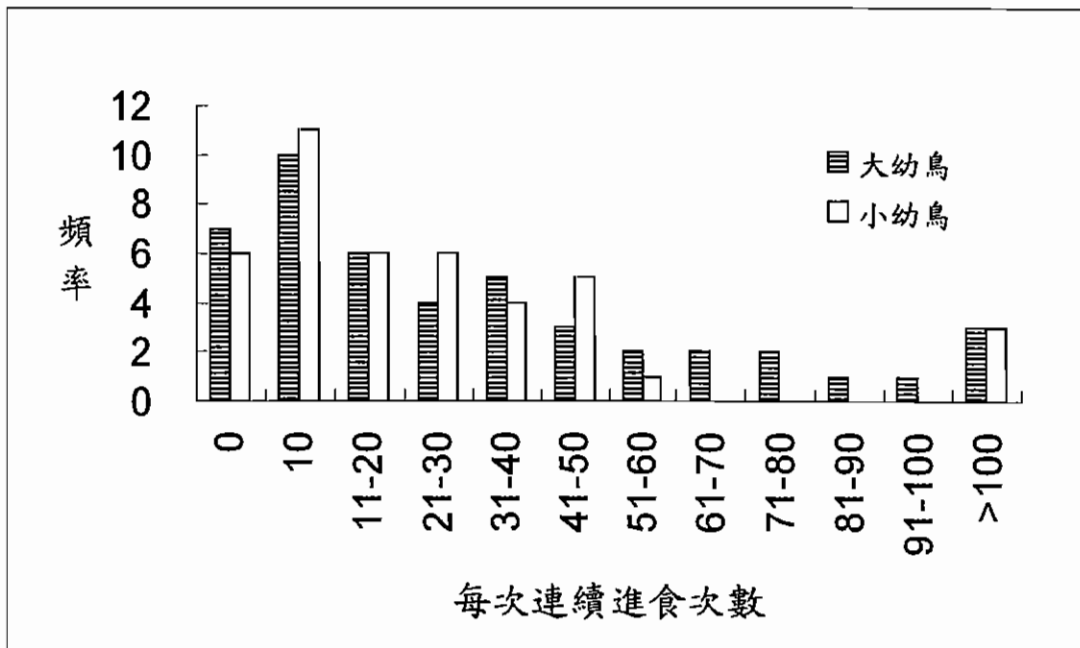


圖 7、魚池巢兩隻幼鳥獲得不同尺寸蜂巢的頻率比較。蜂巢大小以幼鳥每次連續啄食的次數為指標。

4、雌鳥與雄鳥在繁殖上的分工

工作人員 2005 年所找到的兩個東方蜂鷹巢被發現時都已是育雛階段，因此沒有雌、雄親鳥在孵蛋方面的分工狀態的資料，但 2006 年找到的巢還在孵卵期，無線電追蹤時所得的訊號顯示雌雄親鳥會輪流孵卵。

育雛時雌、雄親鳥都會攜帶食物回巢，但是在頻度上有相當大的性別差異；在有 2 隻幼鳥的魚池巢中，雌鳥提供了 27.5% 的食物，但是在僅存一隻幼鳥的新社巢中雌鳥僅供了 21.1% 的食物。在食物種類方面，兩對東方蜂鷹的雌鳥均僅提供了蜂巢，雄鳥則提供了蜂巢、青蛇或蜥蜴等食物。

我們在巢區並未觀察到雄鳥傳遞食物給雌鳥，亦未見雌鳥向雄鳥索食。育雛期間，蜂鷹雌、雄親鳥都是將獵物直接帶回巢內，不像其他猛禽多是雄鳥先在巢附近鳴叫，把獵物傳遞給雌鳥，再由雌鳥帶入巢中。錄影帶中有記錄到雌鳥、雄鳥分別帶食物回巢，同時在巢中餵幼雛的現象，故蜂鷹應是親鳥各自尋找食物、各自餵雛。

總體來說，不但雄鳥攜帶食物回巢之次數高於雌鳥，帶回來的食物也較多樣，同時對幼鳥及巢的照顧程度也顯著高於雌鳥（表 4）。若分別檢視雌雄親鳥在不同時期的表現（圖 8），可見雌雄親鳥在照顧子代上的貢獻在每個時段都是不對等的。

當僅有 1 隻幼鳥時，雄鳥負責提供大部分的食物、餵食、帶新鮮枝葉回巢，及將空蜂巢移走等任務，僅有在為幼鳥遮雨的工作上雌雄的貢獻相近。但是當有 2 隻幼鳥時，雌鳥負擔了比較多在巢中餵幼鳥的任務，提供給幼鳥的食物量也較僅有 1 隻幼鳥時為高，將空的蜂巢帶走的比例也較高，或許因為尋找食物的壓力很大，此巢的雄鳥很少留在巢中及補充巢材。

表 4、東方蜂鷹雌、雄親鳥育雛行為比較。

幼鳥數	性別	帶回食物	餵幼鳥	為幼鳥遮雨	帶回巢材及整理巢	帶出空蜂巢
1 (新社巢)	雄	78	71	57	92	84
	雌	22	29	43	8	16
	樣本數	74	65	14	108	58
2 (魚池巢)	雄	72	17	0	1	56
	雌	27	83	1	0	44
	樣本數	92	12	1	1	9

註：雌鳥與雄鳥各列之數字為出現次數所佔百分比。各組差異均顯著 (chi-square test, $\alpha=0.05$)。

比較魚池巢中雌鳥與雄鳥帶食物回到巢中後停留的時間，發現雄鳥平均每次停留 12.7 秒 \pm 9.74 (n=49)，雌鳥平均每次停留 29.3 秒 \pm 28.2 (n=15)，兩者的差異顯著 (t test, $P=0.0007$)。新社巢的親鳥攜帶食物回巢後時常停留在巢邊，或餵幼鳥或整理巢材，無法單獨計算帶食物回巢時停留的時間，但整體停留時間必然比魚池巢的親鳥長很多。

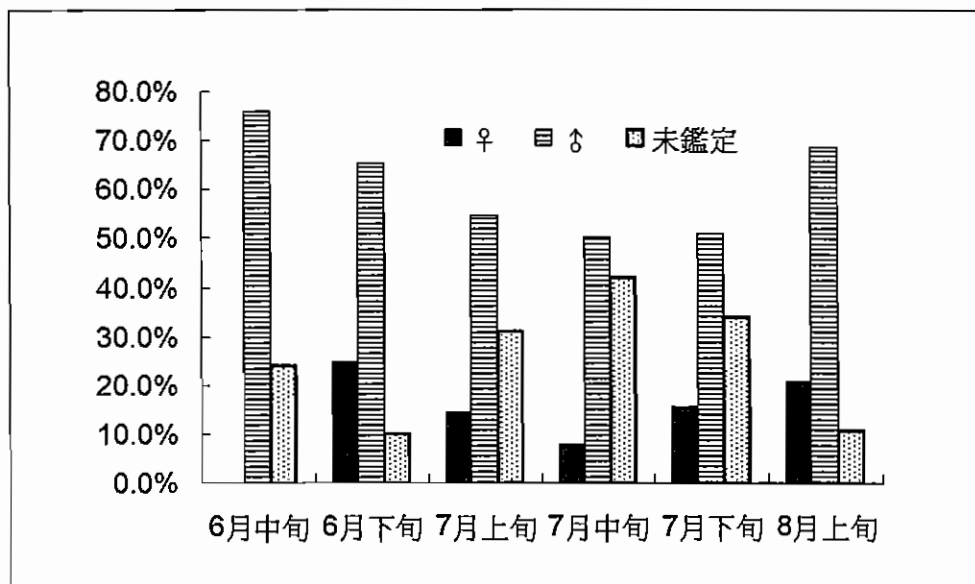


圖 8、雌雄親鳥在照顧子代的貢獻比較。

5、東方蜂鷹的活動日週期

去年的資料顯示東方蜂鷹多是在近中午或午後時段才到蜂場去覓食（劉小如、黃光瀛 2005），可能導致此現象的理由有：1）許多日行性猛禽會在太陽已高、空氣已經溫暖的狀況下才開始活動，可能東方蜂鷹每天的活動也會等太陽已高才開始。2）東方蜂鷹過夜地點距離蜂場很遠，所以到達時已經接近中午，3）東方蜂鷹必須等待蜂場工人結束工作或休息才能下到蜂場覓食，而工人多在中午時段結束工作或休息，因此東方蜂鷹很少一早就到蜂場去覓食。

依據本年度對親鳥在巢邊行為的觀察，可知東方蜂鷹親鳥並非等到太陽已經很高了才開始每天的活動。雖然因為此部分資料有限無法進一步分析，但是顯然東方蜂鷹親鳥並不會在天亮後長時間留在巢邊。

6、東方蜂鷹的季節性移動

本計畫第一年度用無線電追蹤了 12 隻東方蜂鷹，今年再度捕獲其中 5 隻，得以更換電力已耗盡的追蹤器，另外也新捕捉了 5 隻成鳥及 3 隻亞成鳥，全部繫有無線電追蹤器。本年度共進行了 242 人/天的無線電追蹤，合計共追蹤 1936 小時。

以每個月能追蹤到訊號的隻數來看，樣區內的蜂鷹隻數二月及七月最少（5 隻），一月與四月最多（10 隻），其他月份則有 6 到 8 隻鳥在區內活動（圖 9）。

今年新捕獲的個體中，3 隻亞成鳥及 1 隻成鳥於繫放後即消失蹤影，其他 4

隻新繫放的成鳥有 2 隻在研究樣區中繁殖，另外 3 隻總共累積的資料還不足以判斷在樣區中活動的模式，因此目前僅以第一年度即已捕獲的成鳥被持續追蹤兩年的結果，來呈現東方蜂鷹在樣區內的季節性移動狀況。

因為今年曾為 5 隻東方蜂鷹更換電池，所以對這 5 隻鳥有長期無線電追蹤記錄，其中 3 隻相當穩定地在研究樣區中活動，1 隻大部分的月份在樣區中活動，另 1 隻僅有一至六月在樣區中活動，下半年會移往他處。沒有被再度捕獲，電池已經耗盡的東方蜂鷹中，有 5 隻曾累積了 9 個月以上的追蹤資料，其中 3 隻顯然相當固定地在樣區中活動，另外 2 隻也至少有一半的時間在樣區內活動。整體來說，2005 年七月至 2006 年五月期間，有無線電發訊器的東方蜂鷹中最少有 6 隻固定在樣區中活動，大部分月份都有紀錄的有 2 隻，另外 2 隻有一半的月份曾在樣區中出現。

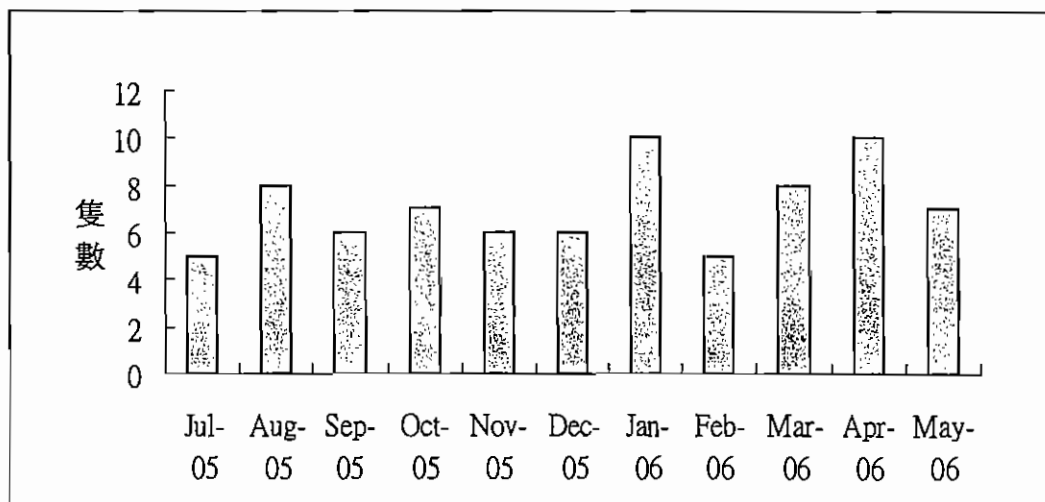
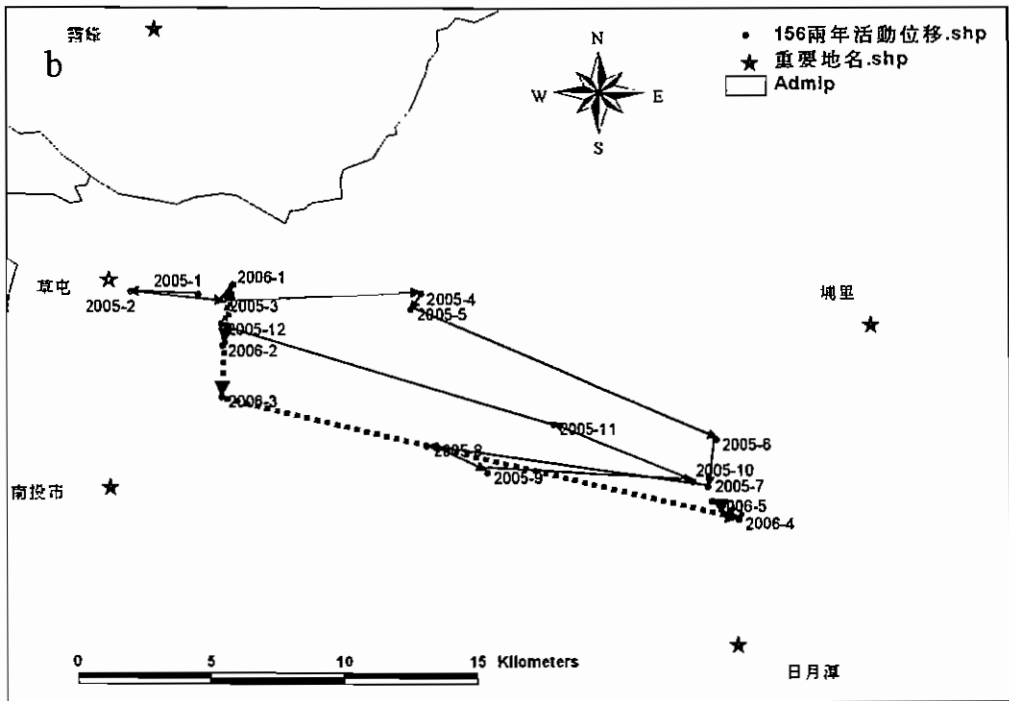
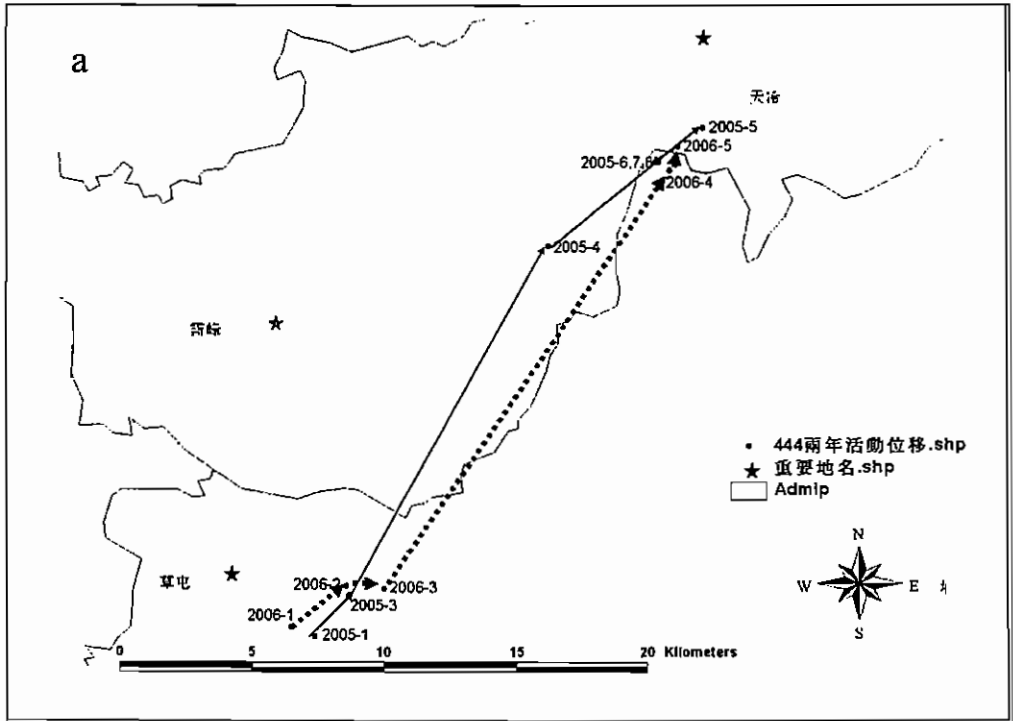


圖 9、各月在樣區內收到無線電訊號的東方蜂鷹隻數圖。

將 4 隻固定在樣區中活動的東方蜂鷹每次接收到訊號後定位所得的座標點，以月為單位，計算每一隻個體每個月出現位置的幾何中心點，當作該個體該

月的活動中心，可見各隻鳥的活動範圍都很大，但有在相同月份會回到相同地區的跡象（圖 10a、b、c、d）。



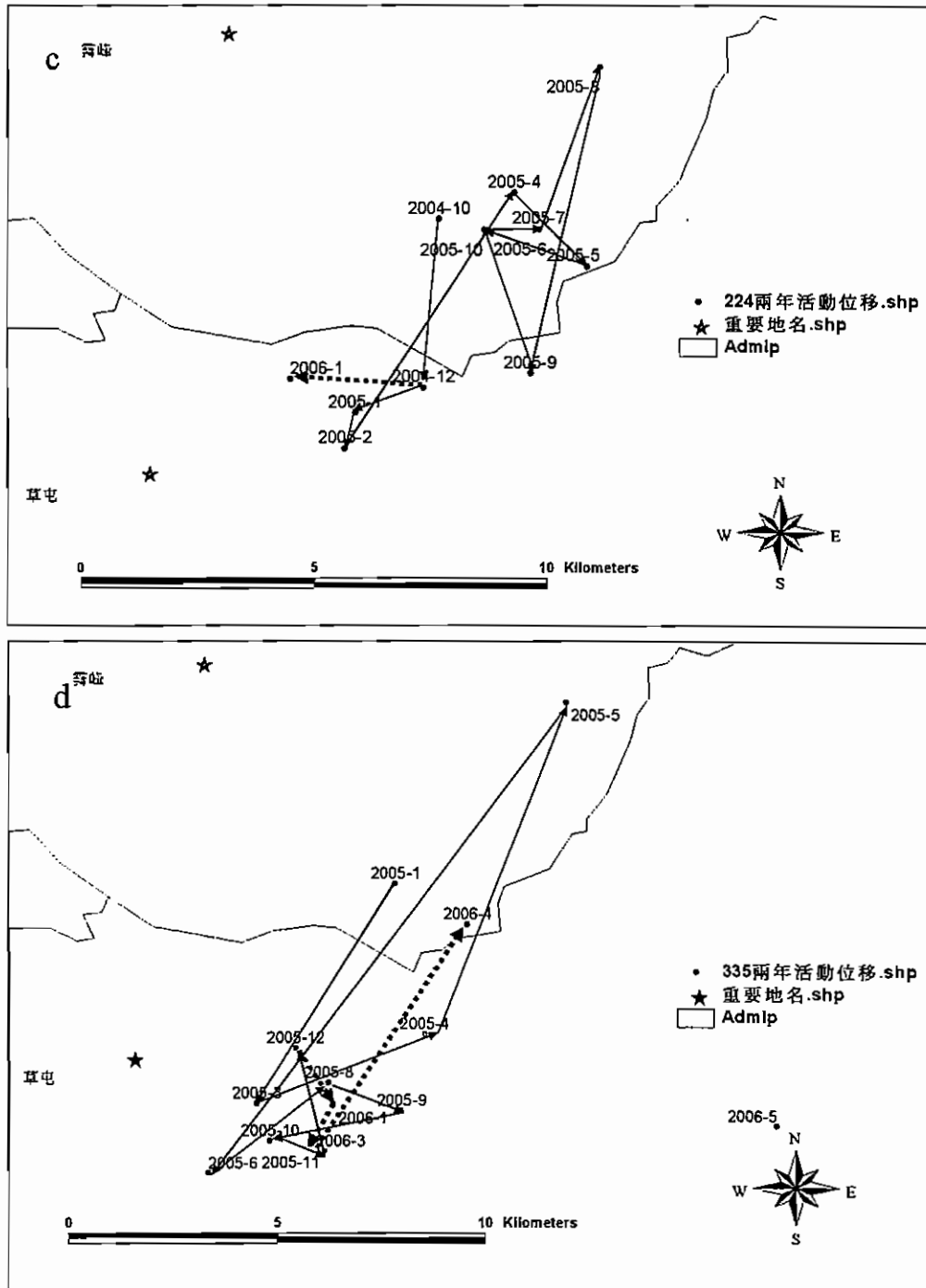


圖 10、無線電追蹤 4 隻東方蜂鷹各月活動位置圖。

此 4 隻東方蜂鷹自 2005 年六月至 2006 年五月的活動範圍，總面積均很大，最小的是 150.58 平方公里(無線電頻率 151.224)，最大的有 413.48 平方公里(無線電頻率 151.444)，另兩隻也有 192.34 及 341.96 平方公里(無線電頻率 151.335 及 151.156)。

蜂鷹在樣區內的移動，或許有某種程度受到蜂場移動的影響，但是其間關係並不直接或絕對。以帶著 151.573 發訊器的雌鳥為例，此隻鳥是 2005 年三月 19 日在樣區中李氏一號蜂場被捕獲並裝上發訊器的。追蹤的結果顯示牠一直在霧峰地區活動，不過在四月 29 日以後就完全消失了蹤影，直到 2005 年七月 4 日工作人員在霧社地區接收到其無線電訊號，但並未目擊其蹤跡，推測牠可能在霧社一帶繁殖。2005 年八月 6 日至八月 15 日，此隻雌鳥回到霧峰至中寮一帶活動，只是隨後又失去其蹤跡。李氏一號蜂場於 2005 年九月 19 日由霧峰搬遷至霧社，2005 年十月 31 日此隻鳥的訊號又在霧社地區出現，其後又曾移到武界，但後續調查又再度失去牠的蹤跡。李氏一號蜂場於 2005 年十二月 8 日移回霧峰原址，但此隻鳥尚未隨著回來。

7、蜂場與蜂鷹隻數

由於研究樣區內的地形崎嶇，植物茂密，道路多蜿蜒迴轉，而東方蜂鷹主要是在林木下層活動的鳥種，沿道路進行穿越線調查無法估算重複計算相同個體的比例與機率，由至高點進行定點數量調查，則有許多視野上的死角，因此一直未能對研究樣區內各月蜂鷹隻數獲得可信的估計值。研究人員也檢視了中華鳥會及猛禽研究會歷年來的觀察記錄，發現兩個鳥會的資料都不能呈現各地出現的蜂鷹隻數，因此本研究目前僅能就所見隻次數及在蜂場活動的蜂鷹進行分析。研究樣區中平均每天可見東方蜂鷹隻次數各月不同（圖 11），此種變化必然受到候

鳥遷移的季節性、蜂場的移動、及食物量消長的影響。

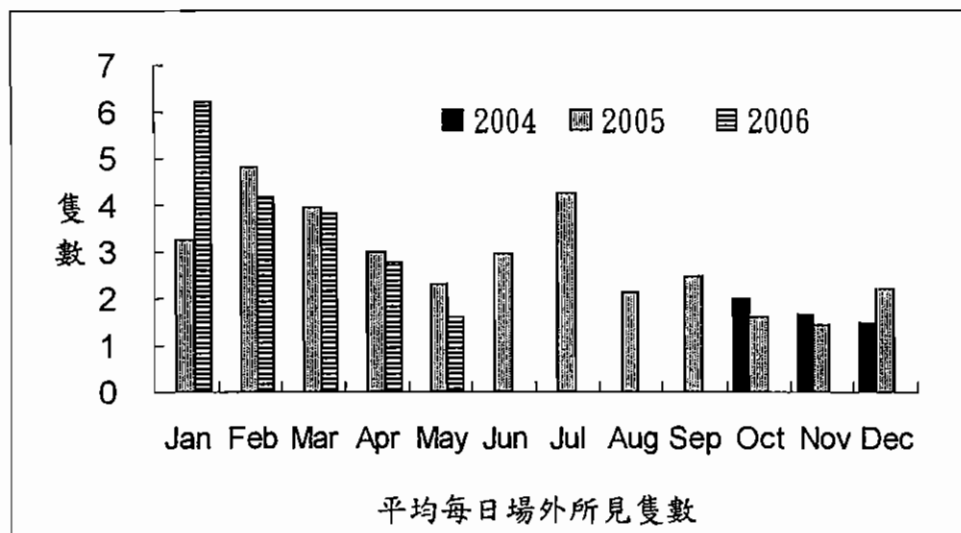


圖 11、研究樣區中東方蜂鷹數量月變化。

(1) 季節性

在 2005 年就已裝置無線電發訊器的 12 隻個體中，有 7 隻可以算相當固定會在研究區內出現，有 3 隻僅在冬末至夏初（一至六月）在研究區內活動，有 2 隻偶然出現，出現日期與一般候鳥遷移的季節約略吻合。

(2) 蜂場的移動

研究區內蜂場的數量大小變化甚大，移動模式也十分複雜（表 5），大抵來說十一月以後蜂場陸續遷入研究區，其後區內蜂場日益增多，二、三月有部分移往台南高雄一帶，但區內蜂場數量依然不少，直到四月底龍眼、荔枝、芒果等之花季陸續結束，蜂場多移往苗栗、霧社，或輾轉移往桃園、新竹、彰化、嘉義等地，以致於七月至十月區內幾乎沒有蜂場作業。

表 5、研究區內不同月份蜂場移動情況。

	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5
台中縣太平市	○				X	○				X	OX	
草屯鎮	X		X	X	X		○	○	X	X	○	○
草屯墓碑山				X	X	○		○	○		X	
草屯鎮北勢坑				X	X	○	○	○	○			
霧峰鄉峰谷村					X	X	○	X	OX	OX	○	X
霧峰平林村溪邊						○		○				
霧峰慈悟寺附近								○	○			
桐林村北坑巷口				X	OX	○		○	X	○	○	
南投縣中寮鄉										○	X	

資料來源：本計畫現場調查及蜂場訪談。○表示有蜂場，X表示蜂場移出或沒有蜂場。空白表示沒有資料。OX表示部分蜂場移出部分還在區內。

(3) 食物量

東方蜂鷹以蜂類為主要食物。當氣溫低時，野蜂的活動量會大幅減少，有些種類進入越冬蟄伏期，被蜂鷹發現利用的機率也隨之降低，此時蜂場提供了比較固定的食物來源。但是蜂場對蜂鷹的重要性又受到蜂場主人的操作方式以及經營重點目標的影響，例如是否整天將封箱蓋打開，是否勤於修除贅巢，是否補充糖水或花粉團，經營的重點是生產「蜂王乳」、「花粉」或「蜂蜜」等。本研究發現每天到蜂場內覓食的東方蜂鷹隻數不同（圖 12），但影響此數量的確實因子還有待進一步瞭解。

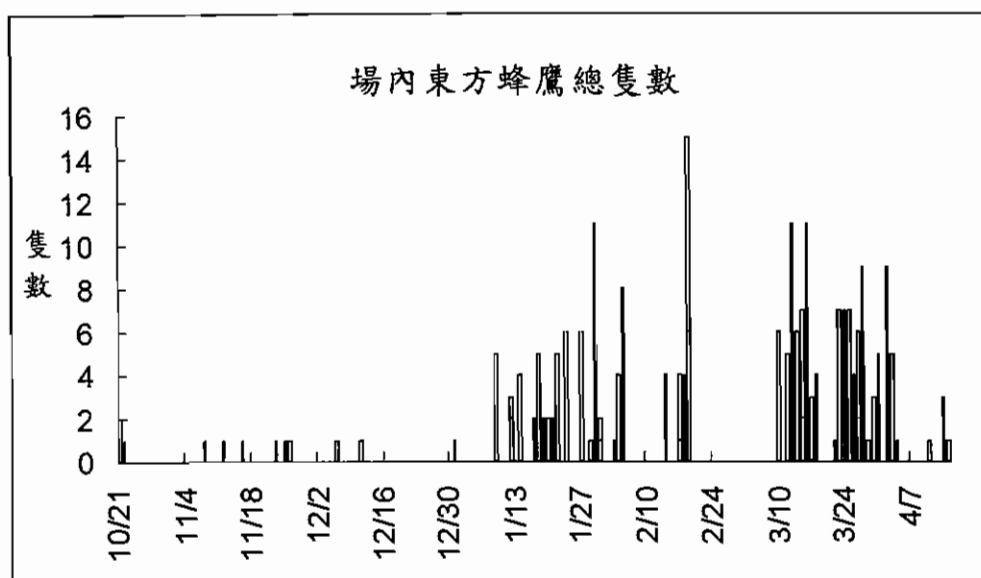


圖 12、每天至蜂場內覓食的東方蜂鷹總數量。

8、蜂鷹棲地的植被組成

今年度本計畫決定利用地理資訊系統分析蜂場附近的植被組成，已完成在霧峰及草屯地區活動的 54 個蜂場四周 50 公尺範圍內的植被分析，其果園面積佔 36.8%，次生林佔 16.5%，荒地佔 11.7%，檳榔 10.6%，竹林 3.4%，建築 8.3%，草生地、道路、水域等佔 12.7%。

以個別蜂場來看，有 31.5% 的蜂場所在地果園和次生林的面積高於 75%，另有 22.2% 的蜂場所在地的果園和雜木面積在 75-50%，僅有 7 個蜂場的闊葉林和果園小於 10%。

在非繁殖季節，東方蜂鷹的夜棲點並不固定，夜棲點的環境狀況除了植物較為茂密之外，通常距離人類活動密集的地區較遠，但並不具有固定的環境特色。本研究所找到的夜棲點分散在各地（圖 13），位置有時在國有林班地中，有時在區外保安林或水源涵養林地中。

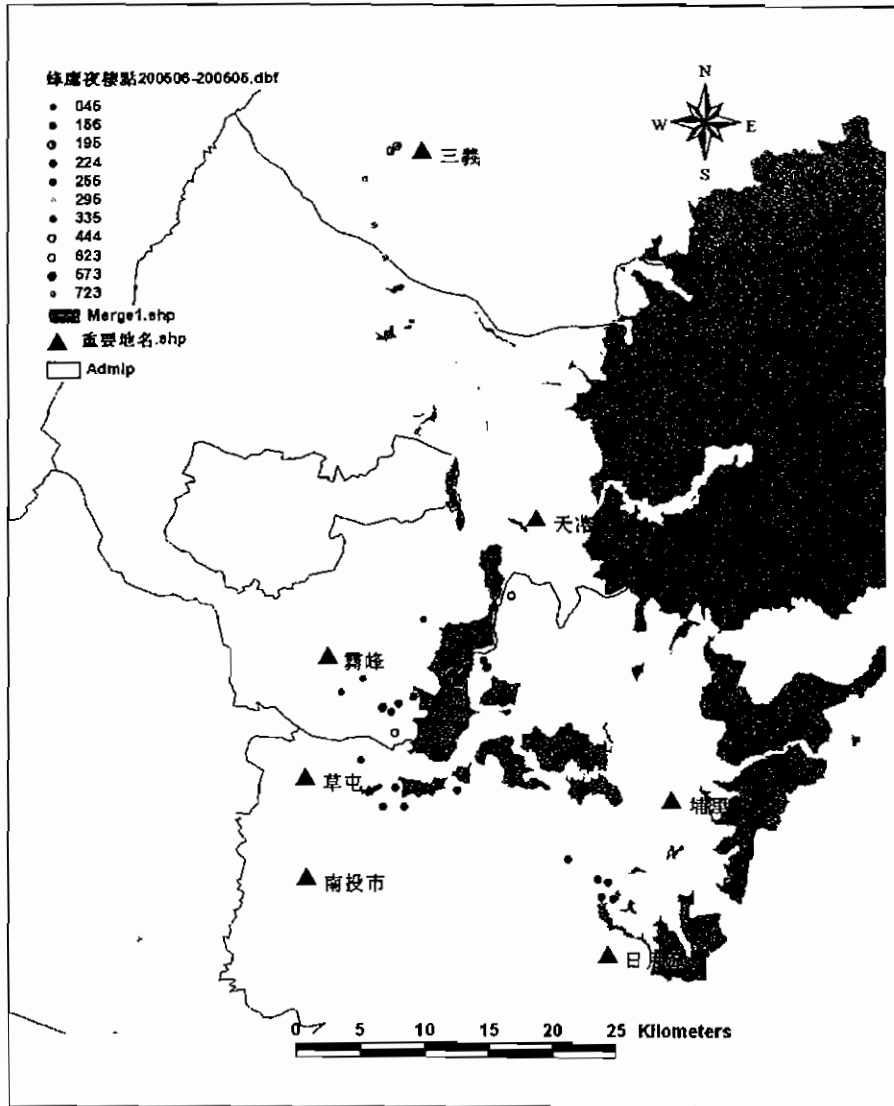


圖 13、無線電追蹤所得東方蜂鷹夜棲點之分佈狀況。

六、結果與討論

東方蜂鷹的繁殖

過去有關東方蜂鷹在台灣繁殖的細部資料僅來自陽明山上的一次記錄 (Huang et al. 2004)。今年度本研究蒐集到 2 對東方蜂鷹在台灣中部地區繁殖的資料，增加了對東方蜂鷹在台灣狀況的瞭解，又因為所觀察的兩個巢中的幼鳥數不同，所以也收集到雌、雄親鳥在育雛階段的分工資料。

本研究找到的東方蜂鷹巢位有相當大的差異，但是由地面向上看都相當隱密，此種特性與歐洲蜂鷹的巢位相似，因為歐洲有許多蒼鷹會偷襲歐洲蜂鷹巢中的幼鳥，所以歐洲蜂鷹的巢多築在掩蔽性較高的雲杉、冷杉等針葉樹上 (Voskamp 2000)。本研究 2005 年發現的 2 個蜂鷹巢的直徑約 80 公分，深 20-28 公分，均較歐洲蜂鷹的巢來得大 (歐洲蜂鷹巢寬約 40 公分，深 20 公分，Orta 1994)，依據本研究去年繫放的資料，東方蜂鷹成鳥的體重為 958-1398 克，比歐洲蜂鷹來的重 (440-1050 公克，Orta 1994)，台灣又常受到颱風的威脅，或許東方蜂鷹巢的結構也因此需要更為牢靠。

文獻中記載歐洲蜂鷹每巢會生 1-3 顆蛋 (Orta 1994)，東方蜂鷹通常 1 巢僅 2 個蛋 (Orta 1994)。本研究發現的 2 個蜂鷹巢中原來分別有 2 隻幼鳥，可能因為 6 月初天氣特別惡劣，新社巢的第 2 隻幼鳥在被發現後第 3 天就消失了，僅有 1 隻成功離巢；魚池巢中的 2 隻幼鳥都成功離巢，但是離巢時間相差 9 天。1999 年在陽明山發現的東方蜂鷹巢中僅有 1 隻幼鳥 (Huang et al. 2004)，或許也是原

有的 2 隻幼鳥中有 1 隻消失的結果。2006 年梅雨季特長，已連續下了 3 週的雨，對今年東方蜂鷹繁殖成功的影響有待觀察。

van Manen (2000) 的研究發現同一對歐洲蜂鷹會連續 1-8 年 (平均 4 年) 維持配偶關係，同時利用同一個領域繁殖；Voskamp (2000) 在荷蘭的研究也發現歐洲蜂鷹 (*Pernis apivorus*) 會重複使用同一領域。少數歐洲蜂鷹會重複使用相同的巢，大部分會移動巢位，移動距離甚至高達 2.5 公里 (Voskamp 2000)。台灣的東方蜂鷹顯然不會兩年重複使用相同的巢位，但因為同一個巢區中兩年的巢位距離不遠，應也是使用相同的繁殖領域。

本研究發現的兩個巢相距 24 公里，但是這兩個巢都是追隨無線電訊號才找到的，研究人員並不知道在這兩個巢之間是否有別的蜂鷹在繁殖，也無法計算東方蜂鷹在台灣中部地區的繁殖密度。Voskamp (2000) 在荷蘭的研究顯示歐洲蜂鷹 (*Pernis apivorus*) 的領域間距受是否有樹林及樹林分佈狀況的影響，領域中心的間距是 2-3 公里，平均每百公頃有 0.11 個領域，但巢間距有時很近 (1 公里可以有 3 巢)。歐洲蜂鷹的活動範圍雌雄有別，雄鳥是 1550 及 1700 公頃 (15.5 及 17 平方公里)，雌鳥是 2500 及 2600 公頃 (Voskamp 2000)，現有資料顯示東方蜂鷹繁殖期之活動範圍遠較歐洲蜂鷹廣闊。

依據文獻中的記載，東方蜂鷹的孵蛋期為 28-35 天，雌雄都參與孵蛋及育雛，幼鳥 35-45 天離巢 (Orta 1994)。本研究發現的兩個巢都是在幼鳥已孵化的階段，若依前述文獻資料推測，新社巢的產蛋日期應是四月底五月初，魚池巢的產蛋日

期應是五月下旬。本研究觀察的兩個巢在幼鳥孵出後，雌雄親鳥都會提供食物。歐洲蜂鷹在荷蘭北部的繁殖季為五月下旬至八月底，雌雄親鳥都會參與孵蛋及餵養幼鳥 (van Manen 2000)，但是本研究發現雄鳥的貢獻明顯較雌鳥高，此現象和過去在陽明山上繁殖的東方蜂鷹親鳥行為類似 (Huang et al, 2004)，而文獻中則沒有其他有關雌、雄雙親分工狀況的報導。

若東方蜂鷹每巢有 2 顆蛋，則本研究發現的兩個巢的平均每巢孵化率為 100%，離巢幼鳥數為 1.5。在荷蘭的歐洲蜂鷹每巢成功率為 24%，成功的巢平均每巢有 1.71 隻幼鳥離巢，整體來說平均每巢育出 0.41 隻幼鳥 (Voskamp 2000)。在荷蘭北部繁殖的東方蜂鷹之狀況與此類似，有領域的鳥中有 41% 能成功孵出幼鳥，34% 的巢有幼鳥離巢，平均每巢能育出 1.63 隻幼鳥，平均每個領域的繁殖成功率是 0.55 隻幼鳥 (van Manen 2000)。

有關歐洲蜂鷹繁殖的資料較多，荷蘭北部的歐洲蜂鷹首次繁殖的年齡約是 7.7 歲。在荷蘭北部的歐洲蜂鷹繁殖季為五月下旬至八月底，雌雄親鳥都參與孵蛋及餵養幼鳥 (van Manen, 2000)。台灣的東方蜂鷹之孵蛋行為資料有待蒐集，但育雛部分和歐洲蜂鷹相似。此外，van Manen (2000) 指出當巢中幼鳥較大時，親鳥平均每兩小時出去覓食一次，覓食區與巢距離 2342 m。台灣的東方蜂鷹親鳥覓食的頻率似乎高於每小時一次，不過仍需要進一步分析資料才能確定，但是因為不能確知覓食地點，所以無法判斷覓食地點與巢的距離。至於歐洲蜂鷹繁殖成功率的年間變化 (van Manen, 2000) 與每年在巢中找到的蜂巢之直徑有關

($R^2=0.647$, $N=7$, $P=0.1$)的現象，是否也呈現在台灣的東方蜂鷹上，則還需要進一步累積資料，方能分析成功率是否有年間變化。

本研究發現蜂鷹親鳥在繁殖季提供給幼鳥的食物以青蛇、蜂巢為主。蜂巢的種類與所佔比例、和其季節間的變化，大抵和研究人員在陽明山上所見相同

(Huang et al. 2004)

東方蜂鷹的遷移

本研究以無線電追蹤東方蜂鷹的結果顯示台灣可能有相當數量的東方蜂鷹是留鳥，但是因為此種猛禽的行為與其他猛禽不同，不但常在森林下層或地面覓食，移動性又很高，加上其繁殖十分隱密，故族群中有留鳥的事實一直到近年才被發現，或許過去的鳥類紀錄中有部分留鳥曾被誤判為候鳥。

本研究所得各月東方蜂鷹在蜂場外數量的變動，顯示在研究區內活動的蜂鷹中有部分應是候鳥，但兩種類別蜂鷹的比例目前無任何資料可供判斷。每年春天穿越麻六甲海峽北返的蜂鷹數量龐大，今年2月25日至3月12日馬來西亞工作人員在Tanjung Tuan, Melaka就記錄了18812隻北返中的蜂鷹

(<http://www5b.biglobe.ne.jp/~raptor/RWW%2006%20Reportfrom%20LAT.htm>

)。雖然依據Higuchi et al (2005)的報告研判，此處的蜂鷹北返時可能很多並不經過台灣，但是在東南亞過冬的蜂鷹中，必然有相當部分北返時會經過台灣。

將來需要請台灣猛禽研究會或其他單位進行大規模的蜂鷹繫放，才能較明確地判斷此種鳥在台灣遷留實情。

七、建議

1. 經過2年多來的調查發現，東方蜂鷹在台灣有相當數量的留鳥，而在北部與中部也都曾有繁殖的紀錄，由此判斷東方蜂鷹留鳥的族群量在台灣為數應不少。由東方蜂鷹在繁殖期間親鳥餵幼鳥的頻度得知，蜂鷹每日所利用之食物以蜂巢內之幼蟲或蛹為主，且所利用之蜂巢數量相當多，可見東方蜂鷹對台灣的蜂類而言扮演著極為重要的掠食者角色。有鑑於東方蜂鷹的生態地位及特殊食性，建議委託社團法人台灣猛禽研究會結合各林管處，進行東方蜂鷹全台族群數之同步普查，以期能得到更準確之族群數量估算，預先為蜂鷹之保育工作做好準備。
2. 經過這2年多來的資料收集及野外調查，利用無線電追蹤技術，使我們能夠找到蜂鷹繁殖的巢位，才讓我們對東方蜂鷹的生活史有更清楚的瞭解。為了使這些資料能以較通俗或易於瞭解的方式呈現給一般民眾，建議主管機關能夠提撥預算拍攝紀錄影片，介紹東方蜂鷹此種習性特殊之猛禽，以發揮更大的教育推廣功能。曾有民眾因不認識蜂鷹，而當拍攝到蜂鷹啄食虎頭蜂巢時，誤以為是老鷹或大冠鷲因食物減少轉而食用虎頭蜂，並在媒體中播放，誤傳該大冠鷲遭虎頭蜂叮死，造成更多民眾的誤解。因此，紀錄影片的拍攝，實有其必要性。
3. 台灣的東方蜂鷹可區分為過境族群和留鳥族群，由無線電追蹤資料顯示，有少數東方蜂鷹，在上標野放之後就失去其蹤跡。此情況可能是被捕捉到的蜂

鷹為遷移中之個體，因在蜂場覓食才被捕捉到，而野放後隨即踏上遷徙之路。建議能夠繼續做長期性的研究，設法釐清蜂鷹留鳥與遷移族群的差異，也能夠與鄰近國家合作，調查東方蜂鷹遷移的路線，及推展跨國之生物多樣性保育工作。此舉不僅在猛禽保育方面，能提昇我國的形象，藉由先驅性的研究，更可使我國在未來蜂鷹保育工作上位居領導的地位。

4. 生物多樣性保育強調物種，人民及社經產業的相互依存關係。於田野研究中感受到台灣養蜂業因開放進口蜂產品而逐漸式微。建議農政單位能加強輔導此一具地方特色且對周緣植物受粉有重大貢獻的產業，真正成為具生產，生活，生態的精緻農業，同時亦能維繫著包括蜂鷹在內的整個生態食物網。

八、參考文獻

- Bijlsma, R.G. 1999. Do Honey Buzzards *Pernis apivorus* produce pellets? *Limosa* 72:99-103.
- Clark, W.S. 1994. Barred Honey-buzzard. Page 112 in Del Hoyo, J., A. Elliott, and J. Sargatal [EDS.], Handbook of the birds of the world. Vol. 2. Lynx Edicions, Barcelona, Spain.
- Del Hoyo, J., A. Elliott, and J. Sargatal [EDS.], 1994. Handbook of the birds of the world. Vol. 2. Lynx Edicions, Barcelona, Spain.
- Gamauf, A. 1999. Is the European Honey-buzzard (*Pernis apivorus*) a feeding specialist? The influence of social Hymenoptera on habitat selection and home range size. *Egretta* 42:57-85.
- Higuchi, H., Shiu, H. J., Nakamura, H., Uematsu, A., Kuno, K., Saeki, M., Hotta, M. Tokita, K. J., Moriya, E., Morishita, E., and Tamura, M. 2005. Migration of Honey-buzzards *Pernis apivorus* based on satellite tracking. *Ornithological Science* 4: 109-115.
- Huang, K. Y., Lin, Y. S. and Severinghaus, L. L. 2004. Nestling provisioning of the Oriental Honey Buzzard (*Pernis ptilohynchus*) in Northern Taiwan. *J. Raptor Research* 38 : 367-371.
- Kostrzewa, A. 1987a. Territorial behavior competition and nest use of 3 tree-breeding raptors accipitres. *Journal Fuer Ornithologie* 128:495-496.

- . 1987b. Quantitative analyses of nest habitat separation in the Common Buzzard *Buteo buteo* Goshawk *Accipiter gentilis* and Honey Buzzard *Pernis apivorus*. *Journal Fuer Ornithologie* 128:209-230.
- . 1996. A comparative study of nest-site occupancy and breeding performance as indicators for nesting-habitat quality in three European raptor species. *Ethology Ecology and Evolution* 8:1-18.
- Lipsberg, Ju. 1983. Obyknovennyi osoed [Honey Buzzard]. Ptitsy Latvii. Territorial'noe razmeshchenie i chislennost' [Birds of Latvia. Territorial distribution and number]. Riga, Zinatne. P.50. In Russian.
- Morioka, T., T. Kanoucti, T. Kawata, and N. Yamagata. 1995. Birds of prey in Japan. Okumura printing, Tokyo, Japan.
- Nikiforov, M.E., Kozulin, A.V., Grichik, V.V., Tishechkin, A.K. 1997. Ptitsy Belarusi na rubezhe XXI veka [Birds of Belarus at the edge of the XXth century]. Status, chislennost', rasprostranenie [Status, number, distribution]. Minsk, N.A.Korolev Publisher. 188p. HB on p.37.
- Orta, J. 1994. Western Honey-buzzard and Crested Honey-buzzard. Pages 111-112 in J. Del Hoyo, A. Elliott, and J. Sargatal (EDS.), Handbook of the birds of the world. Vol. 2. Lynx Edicions, Barcelona, Spain.
- Sotnikov, V.N. 1999. Birds of the Kirov Region and adjoining territories. Part 1. Non-Passerines. Vol.1. 432 p. Kirov, Triada-S Press. pp.179-183.

van Manen, W. 2000. Reproductive strategy of Honey Buzzards *Pernis apivorus* in the northern Netherlands. *Reproductiestrategie van de Wespandief Pernis apivorus in Noord-Nederland. Limosa* 73 (3): 81-86.

Voskamp, P. 2000. Population biology and landscape use of the Honey Buzzard (*Pernis apivorus*) in Salland. *Limosa* 67-76.

林思民、王佳琪、江明亮、王穎。2005。一筆台灣本地繁殖蜂鷹屍體的發現記錄。
台灣猛禽研究 4：29-33。

劉小如、黃光瀛。2005。霧峰地區生物多樣性研究 — 東方蜂鷹對森林棲地及資源之利用。中央研究院動物研究所、台灣猛禽研究會。

台灣省農林廳林務局。1995。台灣省林務局第三次台灣森林資源及土地利用調查。

台灣省農林廳水土保持局。1999。山坡地土地利用現況數值航測調查。

行政院內政部。1994。國土利用現況調查。

致謝

本研究能順利進行，首先要感謝林務局的經費支援，南投林管處及水土保持局提供地圖及相關資料。本計畫在進行過程中得到非常多人的協助與支持，林務局夏榮生小姐、鄭伊娟小姐給予行政協助；南投林管處許逸玫小姐，周書田先生，賴慶展先生提供地圖資料；趙榮台、陸聲山、及李奇峰博士協助鑑定蜂及蜂巢的種類；景庭養蜂場李景庭先生，育銓養蜂場洪秋芬先生，德信養蜂場趙清德先生對調查人員密集造訪蜂場調查的配合。李偉傑先生不但建議了我們進行這個研究，更不遺餘力地協助野外工作並照顧參與工作的人員。其他參與野外調查的人員有楊建鴻、簡哲仲、林乙華、李文群、林秀麗、官建維、葉祐全、余昆霖、和鍾欣儒。簡哲仲、李欽國、與林秀麗協助資料整理、分析與製圖。若沒有前述每一位的努力與付出，本研究必然不會進行得如此順利。僅在此致上誠摯的謝意。