

行政院農業委員會林務局保育研究系列 97-18 號

■公開

行政院農業委員會林務局委託研究系列 97-08-8-01 號

□限閱

台灣夜鷹生態研究計畫

The Ecological Research of Savanna Nightjars (*Caprimulgus affinis*)

委託單位：行政院農業委員會林務局花蓮林區管理處

執行單位：國立台灣師範大學

研究主持人：王穎

研究人員：林文隆

中華民國九十八年十月三十一日



林務局保育研究系列 97-18 號

台灣夜鷹生態研究計畫

王穎

中華民國九十八年十月三十一日

摘要

台灣夜鷹 *Caprimulgus affinis* 在近幾年快速增加，但是目前相關生態學研究仍非常不足。本研究主要探討台灣夜鷹五大生態議題，分別是 1. 數量波動（季節性變化、雌雄比例），2. 個體生物學（形值、換羽、活動範圍與高峰、鳴叫、食性與覓食行為、移動），3. 繁殖（領域建立與求偶、繁殖時間、繁殖生物學、幼鳥成長與移動、親鳥分工），4. 棲地利用與 5. 近年族群狀況。

根據觀察與捕捉資料，台灣夜鷹在 11 月~隔年 3 月(冬季及初春)數量明顯減少，且大部分的雌性個體不見蹤影，此結果與國內鳥類標本蒐藏庫的資料吻合。冬季數量減少的可能原因之一是個體往南遷飛。本計畫於非繁殖期無線電追蹤的 9 隻成鳥中，共有 2 雄 2 雌往南移動，移動距離最遠的是一隻往南約 50 公里雌鳥；然而也有 5 隻雄鳥一直停留在原處。

台灣夜鷹鳴叫期為 2~7 月，鳴叫與否和溫度無明顯相關，但與降雨量呈負相關。繁殖期從 3 月起至 6 月結束，窩卵數 2 枚($n=26$)。孵卵階段的失敗率為 46.2%，失敗原因是受干擾與被掠食。以至少一隻幼鳥達 17 日齡為繁殖成功定義，繁殖成功率為 46.2%。無線電追蹤個體中，有 2 隻雌鳥有二次繁殖（second brood）的記錄，且繁殖均成功。台灣夜鷹幼鳥雄雌性比為 1.1:1。

台灣夜鷹偏好在寬闊地、植生少的環境繁殖，繁殖期結束則會轉往農耕地或是產業道路覓食。活動範圍會隨著繁殖與否而有增減，在求偶時與幼鳥離巢時，成鳥的活動範圍較大，冬季與繁殖期的範圍則較小。活動高峰在剛入夜，凌晨溫度較低時，活動量降低。食性組成隨棲地、季節不同，以鱗翅目、鞘翅目昆蟲為主。

關鍵詞：台灣夜鷹 *Caprimulgus affinis* 雌雄比例 個體生物學 繁殖 棲地利用 近年族群狀況

Abstract

The number of Savanna Nightjars (*Caprimulgus affinis*) is increasing rapidly in recent years, yet the ecological researches are still lacking. The aim of this study is to investigate five ecological issues: firstly, quantitative fluctuations (seasonal changing, male and female ratio). Secondly, autecology (various appearance measurement, molting, home range and activity peak, calling, diet and foraging behavior, and movement). Thirdly, biology of reproduction (territory building and courtship, breeding period, juvenile growth and movement, parents cooperation). Fourthly, the habitat utilization. And the last one is the variation of population.

According to the observation and capture data, the number of Savanna Nightjars was decreased dramatically from November to next March (the non-breeding season) and, especially, the most of female disappeared. Interestingly, this phenomenon is matched with 4 institutes' specimen records, such as National Museum of Natural Science, Biodiversity Research Museum (Academia Sinica), Institute of Wildlife conservation (National Pingtung University), and Endemic Species Research Institute. The probably reason for the decreasing in winter is moving down to the south. There were 9 adults under our radio-tracked survey. Two males and two females migrated to the south and the farthest movement distance was 50 km by a female. Other five males were at the same place over winter.

Savanna Nightjars' breeding season started from March and ended in June and the average of clutch size is 2 ($n=26$). During incubation, the mortality was 46.2 % because of disturbance and predation. If breeding success rate is defined as a juvenile is over 17-day-old, it is 46.2 %. Due to our radio-tracked, there were two females successfully had twice broods respectively and the juvenile male and female ratio is 1.1 and 1. In addition, their calling period is slightly longer than the breeding season, from February to July. The result showed the negative correlation with rain capacity and no significance with ambient air temperature.

The broad and bare environment is what Savanna Nightjars' breeding preference but after breeding season they went back to agriculture land or feeder road for foraging. Home range was varied by the reproduction period. The activity range of adult was broader when courtship and juvenile's leaving. On the contrary, when winter arriving and incubation, the range was smaller. The diet was mainly composed of Lepidoptera and Coleoptera but they were still various by habitats and seasons.

Keywords: Savanna Nightjars, *Caprimulgus affinis*, male and female ratio, autecology, reproduction, habitat utilization, variation of population

目錄

一、前言.....	1
二、材料與方法.....	5
(一) 研究期間及範圍.....	6
(二) 研究方法.....	6
1. 目擊記錄.....	6
2. 捕捉標放與追蹤.....	6
3. 鳴叫記錄.....	6
4. 棲地.....	7
5. 食性.....	7
6. 繁殖.....	7
三、結果與討論.....	8
(一) 數量波動.....	8
1. 目擊數量.....	8
2. 雌雄鳥比例.....	9
(二) 個體生物學.....	10
1. 成鳥形值.....	10
2. 成鳥換羽情形.....	11
3. 活動範圍與活動高峰.....	12
4. 鳴叫模式.....	14
5. 食性與覓食行為.....	18
6. 移動.....	20
(三) 繁殖.....	25
1. 領域建立與求偶行為.....	25
2. 繁殖時間.....	26
3. 孵化率、性比、繁殖成功率與繁殖失敗原因.....	27
4. 幼鳥成長、行為與移動.....	27
5. 親鳥分工.....	30
(四) 棲地選擇.....	31
(五) 台灣夜鷹近年族群狀況.....	32
四、建議與未來研究方向.....	36
五、參考文獻.....	37
附錄 1 野外工作日期與工作記要.....	附-1
附錄 2 附表及圖.....	附-4
附錄 3 影像紀錄.....	附-17

附錄 4	捕獲台灣夜鷹成鳥形值、發報器及腳環.....	附-22
附錄 5	捕獲台灣夜鷹成鳥換羽情形.....	附-25
附錄 6	捕獲台灣夜鷹幼鳥詳細資料.....	附-28
附錄 7	與台灣夜鷹共域的鳥類.....	附-41
附錄 8	台灣夜鷹生態研究成果發表會.....	附-46
附錄 9	歷次審查會議意見及回覆.....	附-48

圖目錄

圖 1-1、世界夜鷹目分類狀況.....	1
圖 1-2、台灣夜鷹於世界上之分布區域.....	2
圖 1-3、(新聞)台灣夜鷹夜間鳴聲響亮造成新的環境公害.....	4
圖 2-1、調查樣區位置圖.....	5
圖 3-1、各月份台灣夜鷹目擊數量與氣溫變化關係圖.....	8
圖 3-2、雌、雄鳥間體重差異與不同時期的體重變化圖.....	11
圖 3-3、台灣夜鷹各月份活動範圍.....	13
圖 3-4、台灣夜鷹夜間活動高峰.....	13
圖 3-5、台灣夜鷹各月份鳴叫頻率與氣溫變化之關係.....	14
圖 3-6、各月份台灣夜鷹每日鳴叫頻率與夜間氣溫變化之關係.....	15
圖 3-7、繁殖期各月份台灣夜鷹每日鳴叫頻率與夜間累計降雨量之關係.....	16
圖 3-8、2008 年 9~11 月編號 111 雌鳥移動情形.....	21
圖 3-9、2008 年 10~11 月編號 484 雄鳥移動情形.....	22
圖 3-10、2009 年 9 月編號 480 雄鳥移動情形.....	22
圖 3-11、2009 年 8~9 月編號 201 雌鳥移動情形.....	23
圖 3-12、2008 年編號 133 (10~11 月) 與編號 021 (11 月~隔年 2 月) 二雄鳥停留位置.....	24
圖 3-13、2009 年 6~9 月編號 607、143、170 等 3 隻雄鳥停留位置.....	24
圖 3-14、台灣夜鷹各月份巢密度.....	26
圖 3-15、各齡期台灣夜鷹幼鳥活動範圍.....	29
圖 3-16、台灣夜鷹育雛期母鳥出現擬傷行為比例之變化情形.....	31
附圖 3-1、各月份博物館收藏之台灣夜鷹標本.....	附-8
附圖 3-2、各月份博物館收藏台灣夜鷹標本之雌雄比例.....	附-8
附圖 3-3、“追”“追”-台灣夜鷹雄鳥叫聲之頻譜分析圖.....	附-8
附圖 3-4、“呱”“呱”-台灣夜鷹成鳥叫聲之頻譜分析圖.....	附-9
附圖 3-5、“叩叩叩叩叩叩”-台灣夜鷹傍晚活動前叫聲之頻譜分析圖.....	附-9
附圖 3-6、“勾”“勾”-台灣夜鷹幼鳥叫聲之頻譜分析圖.....	附-10
附圖 3-7、台灣夜鷹定點捕食情形.....	附-10
附圖 3-8、求偶行為-2 雄鳥競爭.....	附-11
附圖 3-9、雄鳥交配前的展示行為.....	附-11
附圖 3-10、台灣夜鷹幼鳥成長期間體重變化.....	附-12
附圖 3-11、台灣夜鷹幼鳥成長期間全頭長變化.....	附-12
附圖 3-12、台灣夜鷹幼鳥成長期間自然翼長變化.....	附-12
附圖 3-13、台灣夜鷹幼鳥成長期間跗趾長變化.....	附-13
附圖 3-14、台灣夜鷹幼鳥成長期間喙長變化.....	附-13
附圖 3-15、台灣夜鷹幼鳥成長期間尾長變化.....	附-13

附圖 3-16、宜蘭鳥會資料庫台灣夜鷹分布狀況.....	附-14
附圖 3-17、各年度博物館收藏台灣夜鷹的數量.....	附-15
附圖 3-18、行政院農業委員會特有生物研究保育中心野生動物急救站各年度接獲 受傷台灣夜鷹之數量變化.....	附-15
附圖 3-19、問卷調查台灣夜鷹不同年代在各地出現的數量.....	附-15
附圖 3-20、各年度台灣地區耕作面積變化情形.....	附-16
附圖 3-21、各年度台灣地區成品農藥銷售量變化情形.....	附-16
附圖 3-22、各年度台灣地區河砂開採量變化情形.....	附-16

表目錄

表 3-1、台灣夜鷹成鳥形值統計.....	11
表 3-2、台灣夜鷹重覆捕捉個體換羽情形.....	12
表 3-3、台灣夜鷹屍體的來源與時間.....	18
表 3-4、台灣夜鷹胃含物食性分析.....	19
表 3-5、台灣夜鷹幼鳥無線電追蹤狀況.....	29
附表 1-1、台灣夜鷹各地亞種、發表者與年代，及地理分布區域.....	附-4
附表 3-1、台灣夜鷹固定點記錄與各月份性比組成.....	附-5
附表 3-2、台灣夜鷹成鳥各月換羽.....	附-5
附表 3-3、配帶無線電發報器之台灣夜鷹成鳥資料.....	附-6
附表 3-4、台灣夜鷹日棲點與夜間覓食點棲地類型.....	附-7
附表 3-5、台灣夜鷹產卵位置周邊植株或枯枝密度.....	附-7

一、前言

全世界夜鷹目 (Caprimulgiformes) 共有 5 科 118 種，分別是油鷗科 (Steatornithidae) (1 種)、裸鼻鷗科 (Aegothelidae) (9 種)、蛙口鷗科 (Podargidae) (12 種)、林鷗科 (Nyctibiidae) (7 種)、夜鷹科 (Caprimulgidae) (del Hoyo *et al.* 1999) (圖 1-1)。其中，以夜鷹科的分布最廣，涵蓋五大洲；種類也最多，目前有紀錄的在 83~89 種之間，種數的差異主要來自各書作者主張部分亞種應該提升為種所致 (Cleere and Nurney 1998, Holyoak 2001)。台灣地區共有兩種夜鷹的紀錄，一為 *Caprimulgus affinis*，英名 Savanna Nightjar。若按英文字面解釋，應該叫做草原夜鷹，但目前多數以台灣夜鷹或是林夜鷹稱之，亦有稱為南亞夜鷹。另一種為 *Caprimulgus indicus*，英名為 Jungle Nightjar，應稱為叢林夜鷹，但目前遍稱為普通夜鷹或日本夜鷹。有關台灣夜鷹名稱的由來已不可考，但普遍認為是早期賞鳥人士為了區別在台灣繁殖 (台灣夜鷹) 與單純過境 (日本夜鷹) 而所做的命名上的區分。本研究即以廣泛認同的台灣夜鷹來描述目標鳥種。

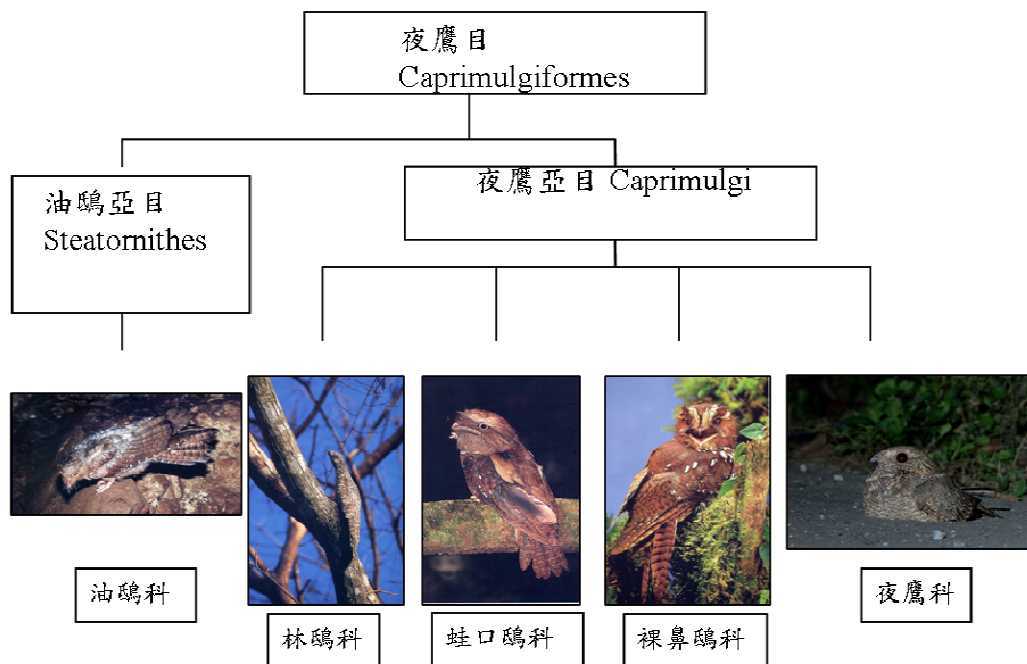


圖 1-1、世界夜鷹目分類狀況。

台灣夜鷹的地理分布相當廣，北可分布至大陸華中、巴基斯坦，西分布至印度，南可達印尼，東達台灣以及印尼東邊小島（圖 1-2）。模式標本是 1821 年由鳥類學家 Horsfield 採集於爪哇島。目前已知本種共有 10 個亞種（參見附錄 2 附表 1-1），台灣地區屬於 *C. a. stictomus*，是 1861 年由 Robert Swinhoe 在台南市所採集，並發表於 1863 年的 *Ibis* 上。本種主要棲息在林緣、農耕地、河床地等，偶有出現在人類聚落附近的紀錄（del Hoyo et al. 1999）。

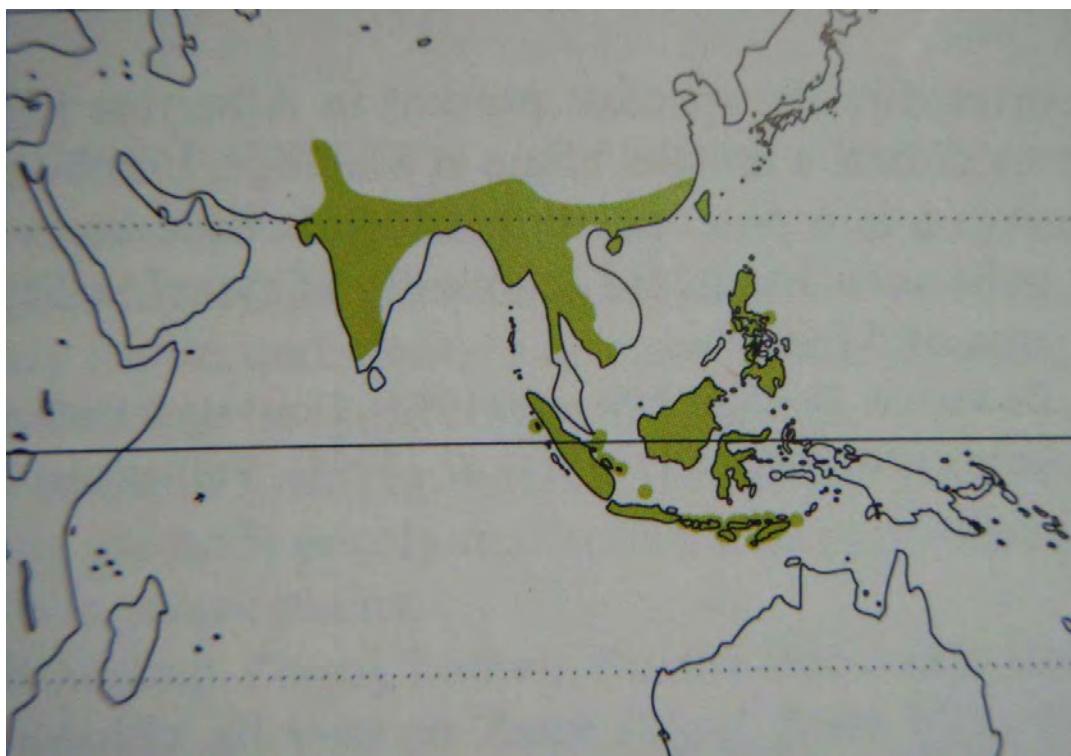


圖 1-2、台灣夜鷹於世界上之分布區域（資料來源：del Hoyo, J., A. Elliott and J. Sargatal. (eds) 1999. Handbook of the birds of the world. Vol. 5. Barn-owls to Hummingbirds. Lynx Edicions, Barcelona.）。

根據文獻描述，台灣夜鷹體長 20~26cm，雌鳥體重 54~86g，雄鳥體重 75~110g，有明顯雌雄雙性形態（del Hoyo et al. 1999）。除了體型外，台灣夜鷹雄成鳥初級飛羽第 6~9 枚的背腹面均有明顯白色斑塊，而同位置在雌鳥則為黃褐色斑塊（照片 1-1）。雄鳥的尾羽最外側兩根羽毛均為白色，而雌鳥均為黃褐色（照片 1-2）。此外，成熟雄夜鷹於喉部有較雌鳥明顯的白斑（照片 1-3）。至於台灣另一種夜鷹——普通夜鷹，其體型較台灣夜鷹大，而且顏色較台灣夜鷹深；體重平均為 $99.1 \pm 6.0\text{g}$ ($n=11$)（林文隆，未發表資料）。此外，普通夜鷹的尾羽只有在近末端有白色斑塊，異於台灣夜鷹整枚尾羽白色情況。同時，普通夜鷹翼部斑塊也比台灣夜鷹小（照片 1-4）。



照片 1-1、台灣夜鷹成鳥雌雄辨識重點，翼部斑塊之差別（左雄右雌）。



照片 1-2、台灣夜鷹成鳥尾羽顏色與條紋差異（左雄右雌）。



照片 1-3、台灣夜鷹雄成鳥喉部白色斑塊較雌鳥大（註：本照片受拍攝角度影響，喉部斑塊應為左右對稱）。

照片 1-4、台灣夜鷹雌成鳥喉部白色斑塊較雄鳥（左圖）小。



照片 1-4、普通夜鷹尾羽與翼部斑塊特徵。

俗名“石磯仔”或是“蚊母鳥”的台灣夜鷹（周，1996），因被發現的地點及數量均相當稀少，曾被考慮列為瀕危的鳥種之一（方，2005）。但近年的調查發現，台灣夜鷹的數量有逐漸增加，且範圍也有逐漸往北，並往都會區進駐的趨勢。有些聚落或是都市，夜鷹鳴叫甚至造成新的環境公害，屢屢登上新聞版面（圖 1-3）。



圖 1-3、台灣夜鷹進駐都市及聚落，夜間響亮的鳴聲造成新的環境公害（資料來源：聯合報 2009 年 4 月 23 日）。

目前有關台灣夜鷹的研究並不多，主要集中在夜鷹的初步繁殖狀態（洪等，2003），及通泛性描述的文章（曾與高，2004）。和台灣夜鷹有關的許多生態問題並不清楚，本研究計畫主要探討台灣夜鷹五大生態議題，分別是數量波動（季節性變化、雌雄比例），個體生物學（形值、換羽、活動範圍與高峰、鳴叫、食性與覓食行為、移動），繁殖（領域建立與求偶、繁殖時間、繁殖生物學、幼鳥成長與移動、親鳥分工），棲地利用與近年族群狀況等。

二、材料與方法

(一) 研究期間及範圍

本計畫期程自 2008 年 7 月起，至 2009 年 10 月 31 日止；2008 年 7 至 8 月為環境現勘，2008 年 9 月工作計畫書審查通過後正式開始執行。各月份實際執行日期、天數等資料整理於附錄 1。

我們在工作執行計畫書審查前所規劃的自然環境與之後並不一樣，是因為現勘時區塊內台灣夜鷹數量較多；其後參考花蓮地區鳥友的觀察紀錄及牛犁社區總幹事楊鈞弼先生的敘述，經再次踏勘後，認為花蓮溪及附近河濱高灘地夜鷹族群較穩定，因而確認將自然環境、農耕或草生環境等二樣區改至米棧-月眉一帶。在本計畫開始前，我們曾在豐田村西南側現勘調查過，當時也留下一些資料紀錄。9 月開始將農耕及自然樣區移至月眉大橋西側與米棧大橋附近，聚落樣區的規劃並未改變。現場調查是在聚落、農耕或草生、自然等不同環境類型各選取 1 平方公里的樣區內進行搜尋（樣區範圍與環境請參見圖 2-1 及附錄 3 照片 2-1~2-6）。



圖 2-1、調查樣區位置。

(二) 研究方法

1. 目擊紀錄

在樣區內以步行方式(速度約為每小時 1.5 公里),沿 1 公里長的穿越線移動,紀錄目擊的台灣夜鷹數量。我們每月至少調查 5 夜,每次紀錄發現台灣夜鷹個體之相關位置與移動方向,之後再扣除可能重複個體,結果以該月目擊最大量呈現。調查同時,也紀錄雌雄個體出現的隻數,以及鳴叫的情況。此外,配合團隊原本進行的夜鷹定點調查,另外紀錄了花蓮市、台中霧峰、南投地利、台東利吉等點位定點資料。此外,針對國內三大標本蒐藏單位包括國立自然科學博物館(以下簡稱科博館)、中研院生物多樣性研究博物館(以下簡稱中研院)與行政院農業委員會特有生物研究保育中心(以下簡稱特生中心),以及學術單位(如國立屏東科技大學野生動物保育所等)進行標本檢視,紀錄標本年代、月份與雌雄等資料,以作為台灣夜鷹數量變動與性比變動的參考依據。

2. 捕捉標放與追蹤

在發現台灣夜鷹活動的地點以架設霧網等方式捕捉成鳥(附錄 3 照片 2-7)。架設霧網捕捉台灣夜鷹時,以每小時 1 次的頻度巡視網具。捕獲鳥隻立即返回臨時工作站(帳棚或車輛等),以游標卡尺、切割墊、鳥袋及吊秤等工具進行後續形態值測量(包含喙長、全頭長、自然翼長、尾長、跗趾長、體重等)。被捕捉之個體分別以鋁製號碼環(標示:BOX 96-216 TAIPEI;編號:D40□□□)及色環(XBD Avinet, Inc.;材質:Darvic;內徑:4 公厘)標放,另繫上無線電發報器(PD-2 Holohil System Ltd.,重量 2 公克)(附錄 3 照片 2-8)。視天候與距離情況,每個月進行 5~10 天追蹤,當日取得 1~4 次定位資料(附錄 3 照片 2-9~2-10)。

活動範圍與活動高峰等資料以無線電追蹤之個體紀錄為主。除無線電追蹤外,研究人員並以雙筒望遠鏡(Nikon 8*30)輔助紀錄夜鷹的活動狀況。活動高峰以整夜紀錄(16 時~隔日凌晨 4 時,二小時為區間)有、無活動的台灣夜鷹個體數;結果以總紀錄個體數為分母,有活動的個體數為分子,計算各時段活動的台灣夜鷹百分比。

3. 鳴叫紀錄

於三樣區內各設置一組自動溫濕度計與錄音筆,紀錄天候與鳴叫的關係。同時,參考中央氣象局花蓮測站所紀錄到的溫度、降雨量以進行氣候與台灣夜鷹鳴叫關係的探討。而在樣區進行研究時,若遇到

特殊鳴叫時，會以錄音筆隨時側錄，同時配合人員觀察方式，探詢該聲音可能代表的意義。

4.棲地

利用無線電追蹤方式定出台灣夜鷹日間棲息點與夜間覓食的棲地環境。由於我們的樣區有三類（自然區、農耕區、聚落），因此依照樣區內現有環境定義棲地，包括裸地（植生少於 25%）、半裸地（植生 26~50%）、半裸地+爬藤、高莖草生地+半裸地、雜木林、苗圃、檳榔園與香蕉園、人工構造物（道路、水溝）等。

5.食性

研究期間，我們在花蓮壽豐鄉及鄰近鄉鎮沿途搜尋，撿拾路死個體（附錄 3 照片 2-11~2-12），並與空軍花蓮基地、台中清泉崗基地與桃園海軍基地取得聯繫，獲得部分射擊下來的屍體。藉解剖屍體胃部，分析鑑定其食性組成。

6.繁殖

尋巢方式是以 LED 手電筒於夜間在樣區內照射，如遇到夜鷹會有眼睛的反光，再藉由反光的狀態判定是否為孵蛋中的雌鳥。根據長期尋巢的經驗，若遇到正在孵卵中的雌鳥，其反射光源通常固定不移動（因坐定孵卵），而如果是雄鳥，則會忽明忽暗（仰頭、轉頭找尋食物，使反射不固定）。一旦懷疑是正在孵蛋的雌鳥時，於隔日白天回到原地利用望遠鏡確認，若有雌鳥待在原處，則可以確認為孵蛋中的雌鳥。之後幾天，利用剛入夜雌鳥外出進食時，確認孵化狀況。台灣夜鷹的孵卵期約 19 日，因此產卵日期是以孵化日往前回推 19 日所得。孵化幼鳥測量其喙長、全頭長、自然翼長、跗趾長、尾長及重量等形態資料，為避免棄巢及幼雛死亡的情況發生，測量選在傍晚較涼爽時進行，且每次均在 10 分鐘內完成。當幼雛超過 10 日齡時，以背負式無線電發報器追蹤後續，而無論是否有背負無線電，均會繫上色環，以利後續個體辨識。尋獲巢位後，以巢位為中心，紀錄其周邊半徑 5 公尺內之底質與植被等覆蓋物分布情形。

三、結果與討論

(一) 數量波動

1. 目擊數量

台灣夜鷹的數量波動與季節溫度變化相關，現勘調查（2008 年 8 月，正式開始執行前）時的台灣夜鷹數量尚多，且在三類環境中均有出現，隨著溫度逐漸下降，2008 年 9 月至 2009 年 1 月台灣夜鷹數量有逐月減少趨勢。同時，2008 年 12 月至 2009 年 2 月間的調查，台灣夜鷹只出現在河床環境，聚落附近的農耕區與聚落附近並未發現。2009 年 2 月以後氣溫開始回升，台灣夜鷹數量才開始有慢慢增加的趨勢，尤其是在較溫暖的 5~7 月。之後，數量就開始逐漸減少（圖 3-1）。

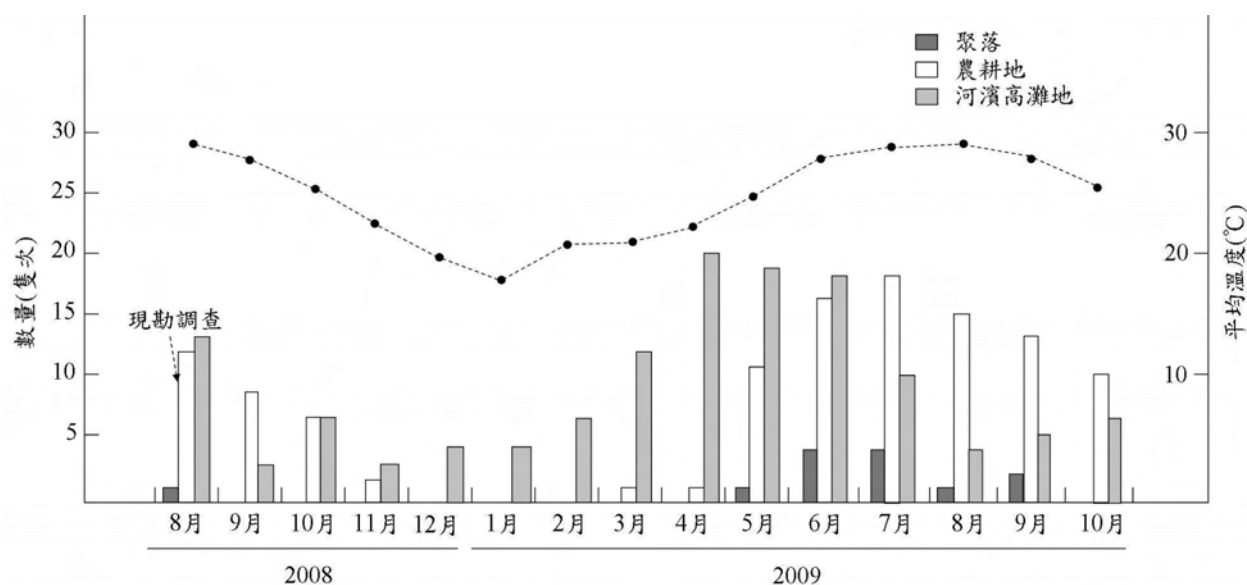


圖 3-1、各月份台灣夜鷹目擊數量與氣溫變化關係。

在三類環境中，溪床環境每月均有目擊個體，尤其以繁殖期間的數量最多。5 月開始，在農耕地的產業道路上開始有較多的夜鷹聚集，此現象會一直持續到 11 月。夜鷹聚集在產業道路上的時間點約在繁殖期的尾聲，尤其是在 6~7 月的夜晚聚集的量最大。根據觀察，組成包括成鳥與該年的幼鳥，而從無線電追蹤的結果顯示，無論是成鳥或是幼鳥，6 月開始便逐漸從溪床移動到鄰近農耕區的產業道路上。三類環境中，以聚落環境中的夜鷹數量最少，且只在 5~9 月有發現紀錄。

檢視國內博物館與研究單位（包括科博館、中研院、特生中心、屏科大等）的台灣夜鷹標本蒐藏，結果亦呈現明顯的峰期。從 5 月開始到 10 月之間的數量較多，尤其是 7 月，1~4 月及 11~12 月的數量較少（附錄 2 附圖 3-1）。

2.雌雄鳥比例

在花蓮壽豐的研究樣區中，從 2008 年 9 月至 2009 年 2 月，及 2009 年 9 月~10 月，所目擊的個體中均以雄性比例較多，佔 84%。2009 年 3 月~8 月，台灣夜鷹雌雄比例就相當接近，雄：雌是 1.05：1（附錄 2 附表 3-1）。而在本計畫前，我們在全台共有二處台灣夜鷹固定監測樣區，分別在台中霧峰與南投地利；2008 年 10 月另外增設台東利吉為固定紀錄點，連同本計畫的調查範圍（壽豐與花蓮市）共五處。在雌雄比例的監測上，均呈現非繁殖期雌性較少的現象，繁殖期時則無明顯差異（附錄 2 附表 3-1）。

為了避免因為目擊造成的可能誤差，整理國內博物館與研究單位（包括科博館、中研院、特生中心、屏科大等）的台灣夜鷹標本資料，在假設雌雄夜鷹被採集的機率一致的前提假設下，檢視雌雄性比狀況。結果在已知性別與時間的標本中，雌雄夜鷹比為 1：1（共 106 件，雄 53 件，雌 53 件）。但在 1、2 與 12 月等 3 個月，並無雌鳥的標本（附錄 2 附圖 3-2）。

無論是野外的觀察或是標本資料均顯示台灣夜鷹的數量在月間有明顯的波動，在冬季與初春月份數量明顯減少。而從雌雄性比在月間的變化也可以看出冬季雌性個體有減少的趨勢，究竟這些減少的個體，尤其是雌性個體去哪裡，有許多可能假設，包括 1.台灣夜鷹具有遷移的特性，而且以雌性個體較為明顯 2.與多數夜鷹目成員一樣，台灣夜鷹具有蟄伏的能力，在溫度較低的季節，會以蟄伏方式度過惡劣環境等。

台灣夜鷹究竟會不會遷移，近年來已成為國內賞鳥者或是鳥類研究者感興趣的問題。查閱宜蘭鳥會鳥類紀錄資料庫（<http://wildbird.e-land.gov.tw/wildbird/index.htm>），台灣夜鷹在 3 至 8 月間的紀錄筆數較多且穩定（88%），9 月至隔年 2 月的紀錄則減少許多（12%）。全世界 89 種夜鷹當中，約有 1/3 被描述具有遷移的習性（del Hoyo *et al.* 1999）。以台灣而言，所紀錄的兩種夜鷹中，普通夜鷹就是典型的遷移鳥，每年九月起會陸續抵台。而台灣夜鷹在冬季的數量減少或許也與往南遷移有關，這部份證據將在個體生物學中的“移動”一節進行討論。

然而，部分夜鷹目鳥類具有蟄伏能力，這些減少的個體會不會因為蟄伏的關係導致目擊紀錄減少，也是另一可能原因。根據研究，

非洲的雀斑夜鷹 (freckled nightjar *C. tristigma*, 重量 80 公克) 在溫度降低的冬季夜間會進入蟄伏, 而且雌性個體會比雄性個體進入更深沉的蟄伏狀態 (McKechie *et al.* 2007)。類似情形也發生在澳洲一更小型的小鵝夜鷹 (owlet-nightjar *Aegotheles cristatus*, 重量 50 公克), 或是更大型的夜鷹目鳥類如蛙口鵝 (tawny frogmouth *Podargus strigoides*, 重量 381-556 公克), 當冬季溫度降低時, 這些鳥類也會以蟄伏方式度過低溫或是昆蟲少的時段 (Brigham *et al.* 2000; Körtner *et al.* 2001)。台灣夜鷹究竟會不會進行蟄伏, 蟄伏的環境是在何處, 目前並無確切證據或是相關報導, 欲解決此問題, 未來可利用感溫式無線電發報器來進行野外監測, 同時也可藉助實驗室圈養方式進行類似實驗以釐清此問題。

(二) 個體生物學

1. 成鳥形值

2008 年 9 月至 2009 年 10 月間, 在花蓮研究區共捕獲並標放台灣夜鷹成鳥 25 隻, 其中有 16 隻雄鳥與 9 隻雌鳥。而在西部的台中 (包括霧峰、太平、清泉崗) 進行相同工作, 總共捕獲 31 隻成鳥, 包括 19 隻雄鳥與 12 隻雌鳥。以整年度的資料而言, 雄鳥在體重 (雄 95.4 ± 21.1 公克; 雌 79.6 ± 10.9 公克)、自然翼長 (雄 191.5 ± 5.2 公厘; 雌 183.9 ± 9.7 公厘) 與尾長 (雄 108.1 ± 6.1 公厘; 雌 103.4 ± 6.0 公厘) 皆大於雌鳥。雌鳥在全頭長 (雄 43.8 ± 2.0 公厘; 雌 45.0 ± 2.7 公厘)、喙長 (雄 8.3 ± 0.7 公厘; 雌 9.2 ± 0.9 公厘) 與跗趾長 (雄 24.9 ± 1.2 公厘; 雌 25.7 ± 1.2 公厘) 則大於雄鳥 (表 3-1、附錄 4)。

然而, 台灣夜鷹的體重並非整年度固定, 而是跟隨繁殖期波動。雄鳥在繁殖期 (3~6 月) 平均體重為 76.8 ± 10.1 公克, 非繁殖期則慢慢增加至 110.0 ± 19.0 公克; 繁殖期雌鳥體重為 77.2 ± 5.7 公克, 非繁殖期逐漸增至 82.3 ± 14.6 公克。以平均值來看, 雄鳥在繁殖與非繁殖期的體重變化相對雌鳥顯著 (雄 $t = 4.81$ $P < 0.001$; 雌 $t = 1.06$ $P = 0.30$), 雄鳥在非繁殖期時的體重較繁殖期增加了約 33g, 增加的重量相當於繁殖期平均體重的 1/2 (圖 3-2)。

部分鳥類在繁殖期間親鳥體重會明顯下降, 例如雄性牛鶯 (bullfinches *Pyrrhula pyrrhula*) 繁殖期時體重下降 6% (Newton 1966), 樹雀 (tree sparrows *Spizella arborea*) 下降 10-20% (Heydweiller 1935), 歌雀 (song sparrows *Melospiza melodia*) 下降 10% (Nice 1937)。目前認為, 親鳥體重下降, 在飛行或覓食上將更有效率, 可以養育的子代數也會因此增加 (Hussell 1972; Askenmo 1977; Norberg 1981)。然而, 體重下降亦會對親鳥本身的存活有威脅 (Norberg

1981)。以台灣夜鷹這種食蟲性鳥類而言，主要的覓食方式為飛行(無論是空中覓食，或是如鵲科鳥類定點覓食)，體重下降有助於減輕翼承載(wing-loading，單位面積承載的體重)，可以幫助其在空中的靈活度，增加覓食的成功率。

表 3-1、台灣夜鷹成鳥形值統計

	♂ (n=35)	♀ (n=21)	<i>t</i>	<i>P</i>
體重	95.4±21.1	79.6±10.9	2.3	0.03
全頭長	43.8±2.0	45.0±2.7	2.13	0.04
喙長	8.3±0.7	9.2±0.9	4.84	<0.001
自然翼長	191.5±5.2	183.9±9.7	3.77	<0.001
尾羽長	108.1±6.1	103.4±6.0	2.31	0.02
跗趾長	24.9±1.2	25.7±1.2	2.03	0.05

註：體重單位為“公克”；長度單位為“公厘”。

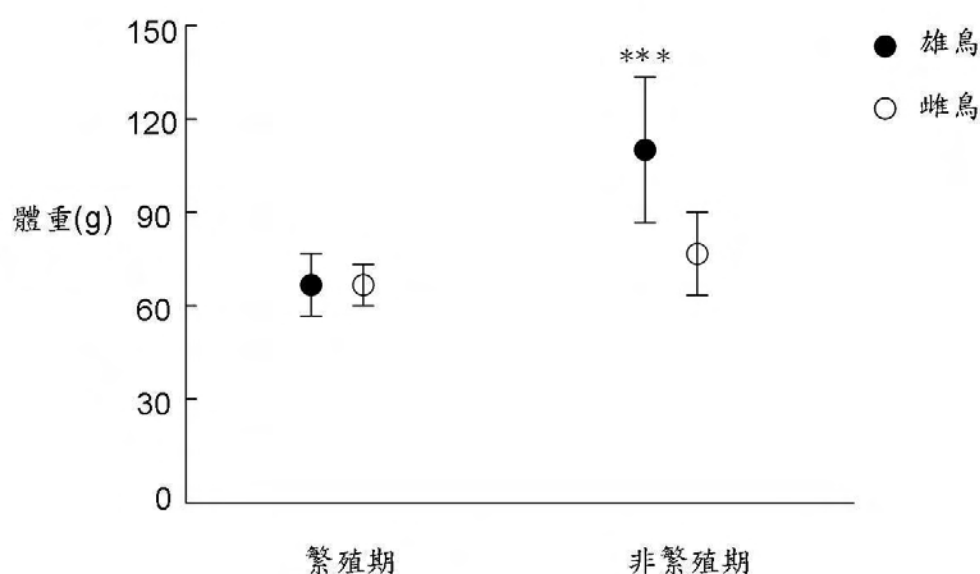


圖 3-2、雌、雄鳥間體重差異與不同時期的體重變化。

2.成鳥換羽情形

研究期間，除了 1 月與 12 月沒有捕獲夜鷹，因此無換羽資料外，其餘各月在花蓮與台中總共捕獲 56 隻 63 隻次的台灣夜鷹(7 隻重複捕捉)。在 2 到 4 月間，台灣夜鷹並無換羽情形。而從 5 月開始到 11 月間，每個月捕捉到的均有一定比例的換羽個體，其中換羽個體比例最高的是 7 月(70.0%)，其次是 8 月(66.7%)與 10 月(60.0%)，而 6 月與 11 月則有一半的捕捉個體正在換羽(附錄 2 附表 3-3)。此

外，我們亦紀錄蒐藏單位夜鷹標本換羽狀況，從標本資料可以看出，雄性夜鷹在 5 月開始換羽一直持續到 12 月，1、2 月間並無換羽情形。扣除標本數較少的 11、12 月，其餘各月份中，從 6 月開始到 10 月換羽個體的比例在 42.9%至 80%之間。雌性個體部分，從 6 月開始到 9 月間，換羽個體佔有相當高的比例（55.6%~100%），10 月過後換羽大致完成。

表 3-2 整理了重複捕捉的個體資料，雖然資料並非連續，但若搭配附表 3-3 所整理的資料，台灣夜鷹主要是在繁殖期結束後開始進行換羽，持續時間可能到每年年底，此結論與非洲產 6 種夜鷹換羽情形一致（Jackson 2008）。每隻換羽個體換羽的量並不一定，有些個體僅換初級飛羽、次級飛羽或是尾羽其中一類的一枚（單側）；有些個體換羽量相當大，甚至是同時間換掉三枚初級飛羽、三枚次級飛羽與二枚尾羽（單側），相當於 28%的飛行羽量（附錄 3 照片 3-1~3-2，附錄 5）。

表 3-2、台灣夜鷹重覆捕捉個體換羽情形

性別	初次捕捉	換羽	再次捕捉	換羽	地點
雌	2008/10/2	S1~2, R1~2	2009/3/16	無	清泉崗
雄	2009/2/20	無	2009/6/11	P6~7, R1~2	霧峰
雌	2009/3/22	無	2009/6/10	P1~2, S1	花蓮
雌	2009/3/23	無	2009/6/6	P1	花蓮
雌	2009/4/7	無	2009/7/4	P5	霧峰
雌	2009/4/25	無	2009/6/6	P1, S1	花蓮
雄	2009/7/5	無	2009/7/20	R5~6	花蓮

3.活動範圍與活動高峰

本研究總共追蹤 17 隻台灣夜鷹成鳥（雄鳥 11 隻；雌鳥 6 隻），若不考慮長距離移動狀況，台灣夜鷹的活動範圍會隨著月份而有不同的變化。隨著溫度愈來愈低，台灣夜鷹的活動範圍會逐漸縮減（10 月開始到 12 月，活動範圍從 1.1 公頃降至 0.54 公頃）。1 月時，台灣夜鷹的活動範圍會略微擴大（平均 0.91 公頃），應是開始尋找適合的繁殖位置。2、3 月求偶季節，台灣夜鷹的活動範圍又較 1 月份時縮減（平均 0.44 公頃與 0.55 公頃）。4 月開始，由於雌鳥在孵蛋，雄鳥通常在巢區附近活動，整個活動範圍縮減到成為整年度中的最小值（平均 0.29 公頃）。5、6 月隨著幼鳥開始活動，親鳥帶領幼鳥練飛、覓食，活動範圍又開始逐漸擴大（平均 0.9-1.21 公頃）。7~9 月因為較常停留在固定處覓食，尤其是在道路或是產業道路上，活動範圍則較 5、6 月下降（平均 0.93~1.15 公頃）（圖 3-3）。

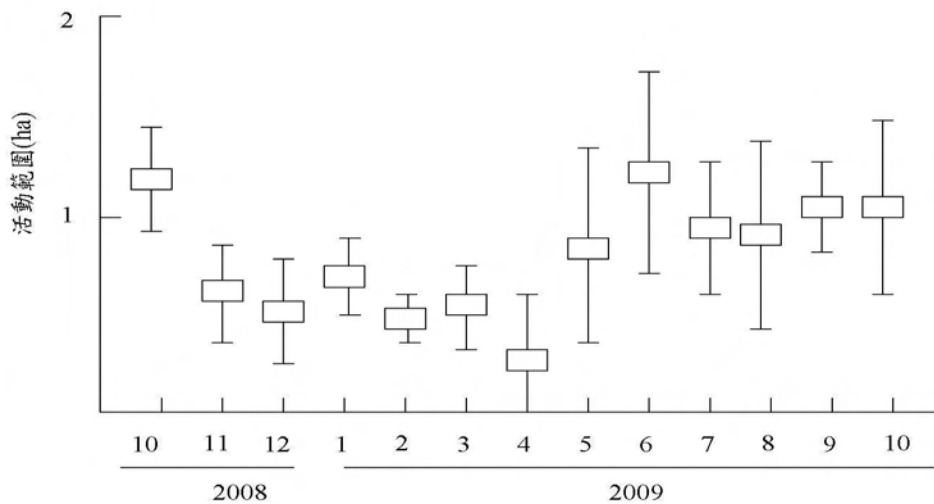


圖 3-3、台灣夜鷹各月份活動範圍。

經整夜調查，台灣夜鷹在非繁殖期夜間的活動模式呈間斷狀，在剛入夜就開始活動，但真正的活動高峰期在 18 點~22 點間，22 點過後活動頻度減少，在 2 點~4 點之間較不活動，但在 4 點過後至日出前會有另一活動高峰。繁殖期時幾乎整夜都在活動，活動高峰（日落後至 22 點；凌晨 4 點至日出前）相對較不明顯。繁殖期時自日落後即開始頻繁地活動，同時伴隨著鳴叫聲；20 點至凌晨 2 點鳴叫相對較少，但仍頻繁地覓食、育雛；凌晨 2 點以後至日出前是另一波鳴叫及活動高峰（圖 3-4）。

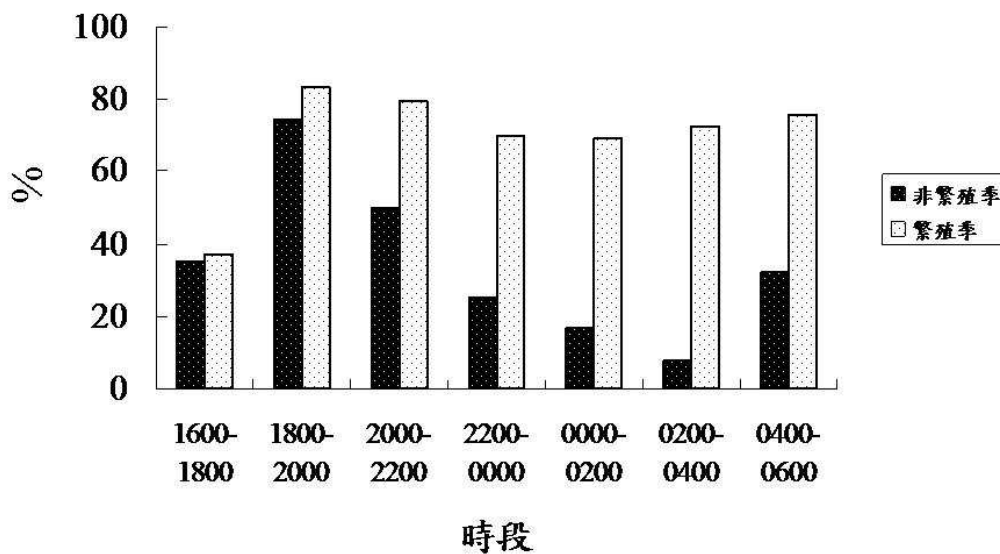


圖 3-4、台灣夜鷹夜間活動高峰。

4.鳴叫模式

台灣夜鷹雄鳥鳴叫的時間從每年2月開始到7月結束，之後，無論現場調查或是機器側錄均未再聽見其鳴叫。2~6月為台灣夜鷹求偶與繁殖期，此時鳴叫頻度相當高，每分鐘鳴叫次數平均在24.9~28.5次，但7月開始，鳴叫的頻度就明顯減少。除繁殖與否外，亦分析氣溫與降雨對夜鷹鳴叫是否造成影響，結果顯示，每日夜間均溫（夜間18點-24點至凌晨1點~6點，每天夜均溫為13筆紀錄之平均值）的高低對鳴叫並無顯著相關（圖3-5、3-6）。而當日降雨量則與鳴叫頻度呈負相關（ $F=-2.23; P=0.02$ ），意即在降雨量大的時候，台灣夜鷹通常不鳴叫（圖3-7）。不鳴叫的原因可能與降雨阻礙台灣夜鷹飛行展示，使得其鳴叫變得較無意義；或大雨時鳴叫，聲音傳播的效率不高有關。

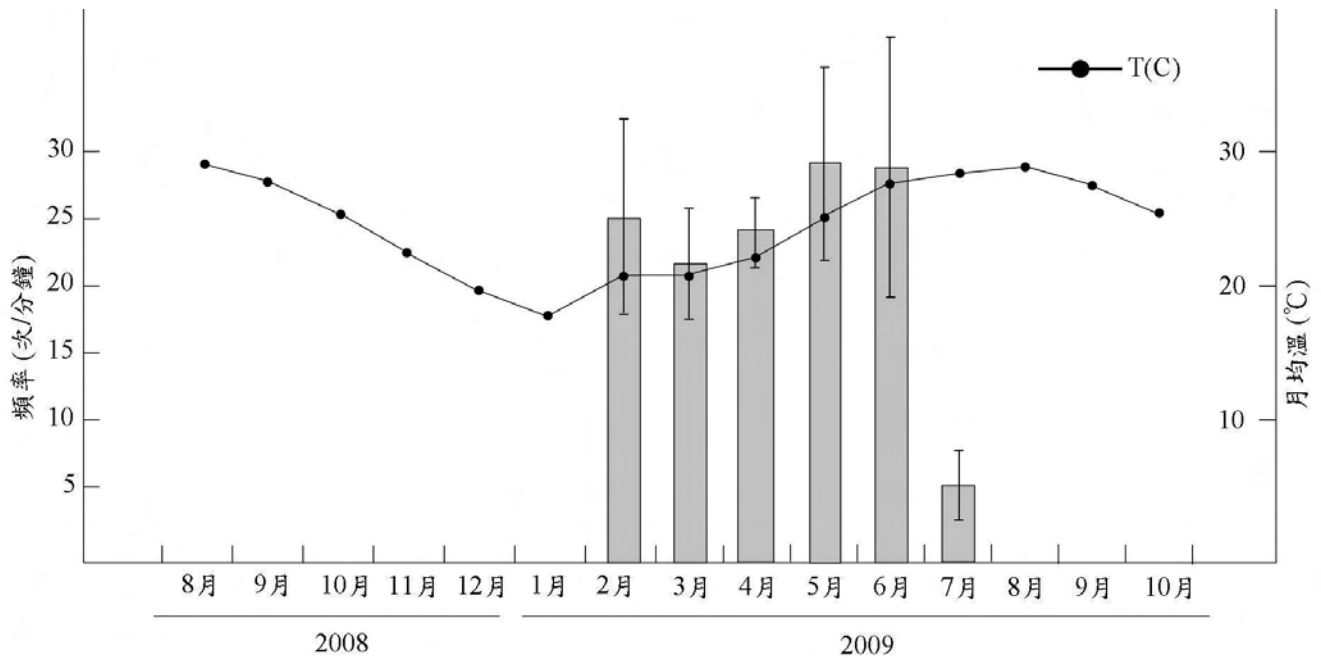


圖 3-5、台灣夜鷹各月份鳴叫頻率與氣溫變化之關係

圖中溫度為當月月均溫（資料來源：中央氣象局）。

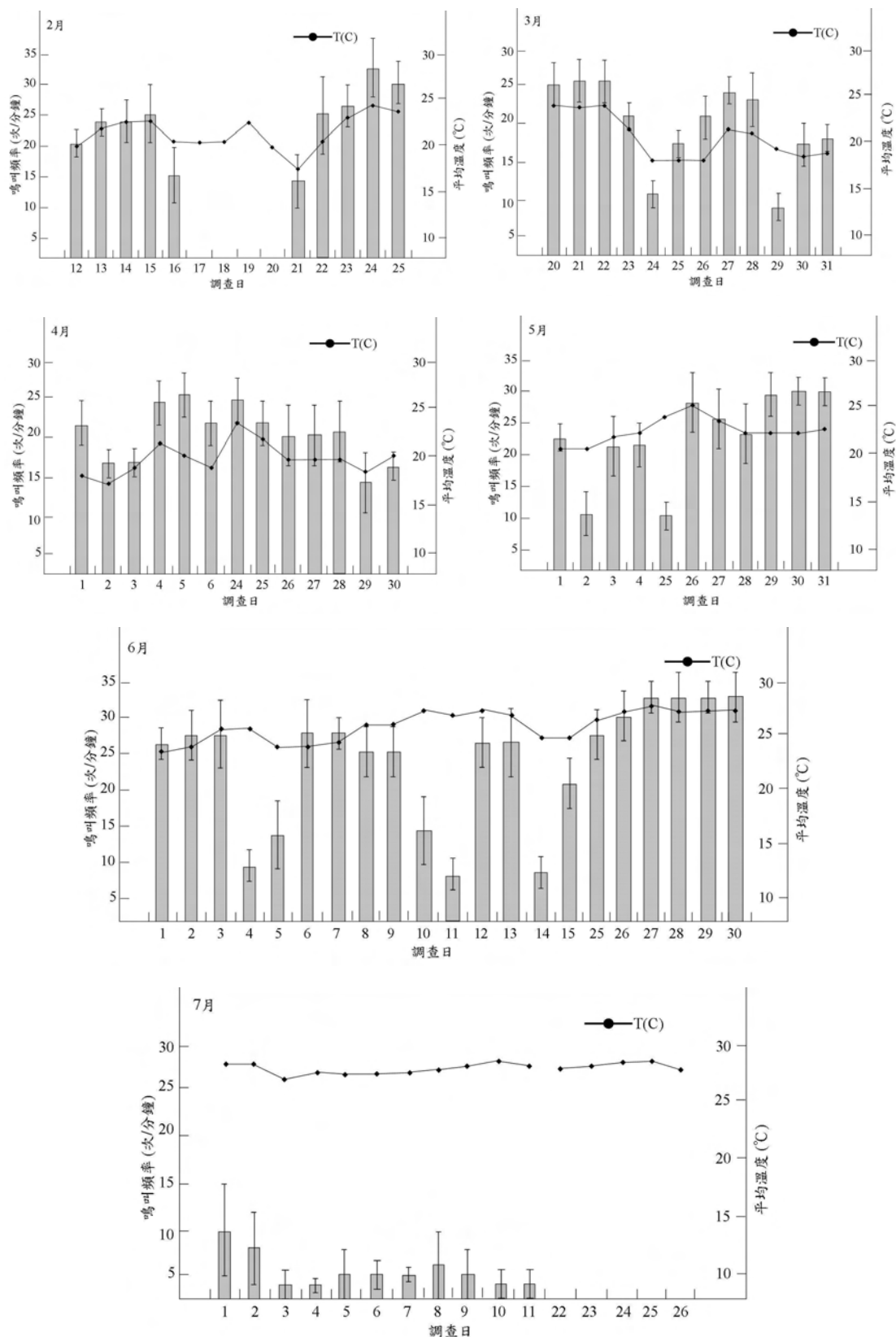


圖 3-6、各月份台灣夜鷹每日鳴叫頻率與夜間氣溫變化之關係

圖中所示之夜間平均溫度為每調查日之 18 時至 24 時至翌日 1 時及 6 時（每小時紀錄一次，每日 13 筆紀錄）的平均溫度；2 月 17~20 日間因下豪雨，未紀錄到台灣夜鷹鳴叫。

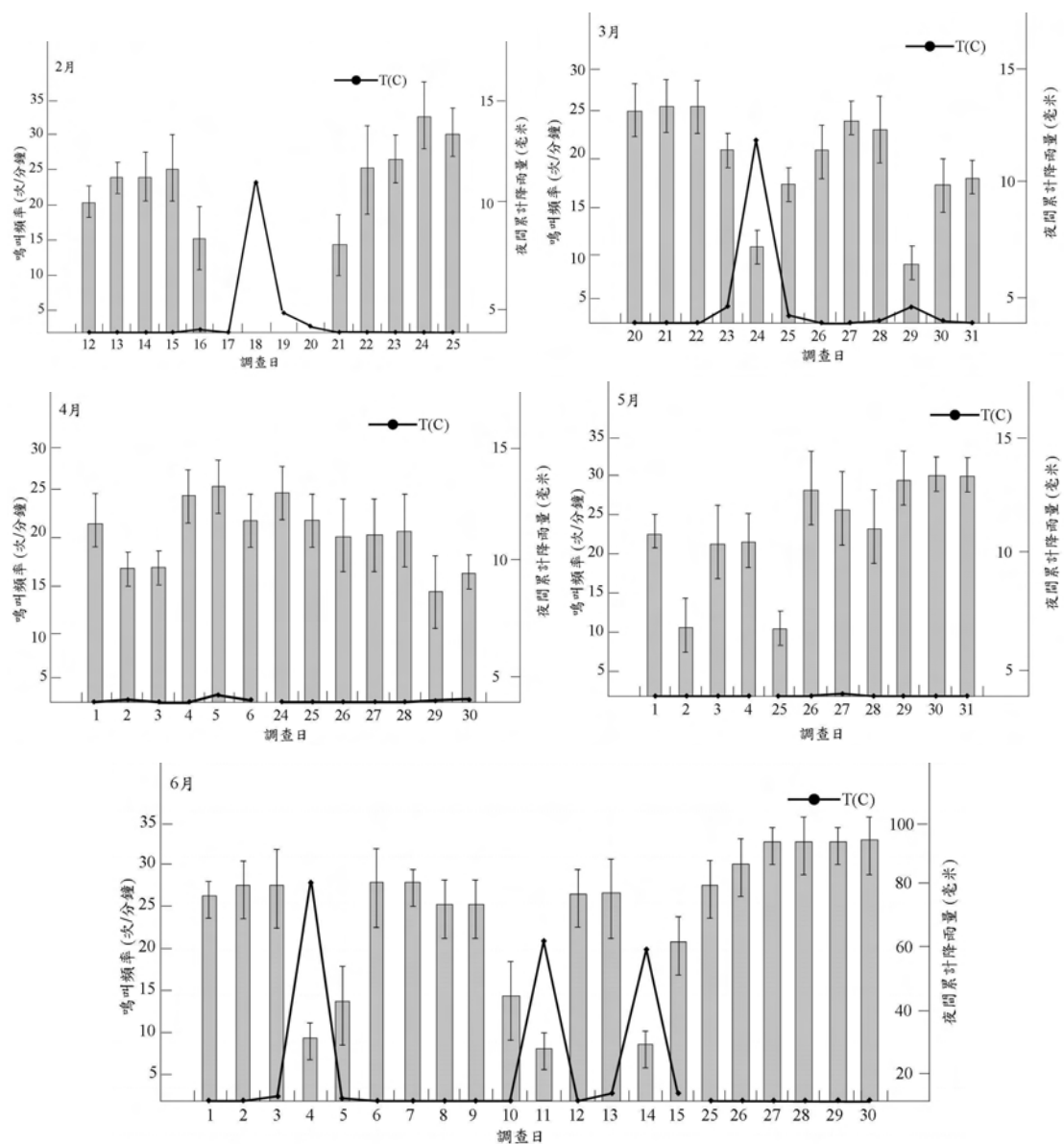


圖 3-7、繁殖期各月份台灣夜鷹每日鳴叫頻率與夜間累計降雨量之關係

圖中所示之夜間累計降雨量為每調查日之 18 時至 24 時至翌日 1 時及 6 時（13 個小時）的累計降雨量。

研究期間，總共紀錄 4 種台灣夜鷹成鳥與幼鳥的鳴叫聲，並配合現場觀察或是錄影方式，初步解釋這些聲音的意義。分別描述如下：

A. “追”“追”

為典型宣示、求偶的鳴聲，目前僅紀錄到雄鳥會發出此聲。另外，雄鳥白天警戒時，當天敵靠近巢區，也會發出此聲，這類宣示或是求偶聲在夜鷹科鳥類中，也可以用來作為密度估算的方法（Cadbury 1981; Morris *et al.* 1994）。鳴叫頻度每分鐘 15~40 次，持續時間隨狀況而有不同，作為警戒用途時，鳴叫的頻度較高，即叫聲較急促；鳴叫聲音頻約在 2,000~14,000 赫茲（Hz）間（附錄 2 附圖 3-3）。這種聲音的傳播距離較遠，在四周安靜的情況下，在 600~800 公尺外仍可被錄音筆記錄到。

B. “呱”“呱”“呱”

此種聲音在雄雌鳥均會發出，雌鳥主要是在夜間天敵靠近幼鳥時發出此聲，有時單音節，有時會連續音節。與雌鳥相同，當有天敵靠近巢區幼鳥時，雄鳥也會發出此聲。除此之外，當兩隻雄鳥在爭奪地盤時，會在空中定點振翅，展示白色翼斑、白色尾羽時，也會發出此聲。此種鳴聲通常僅有 2~4 聲，但在雄鳥爭奪地盤時，約鳴叫 10~14 聲，持續時間約 10~12 秒，換言之，約每秒鐘鳴叫一次。此種聲音音頻約在 1,000~11,000 赫茲（Hz）間（附錄 2 附圖 3-4）。

C. “叩叩叩叩叩叩”

此聲音為傍晚時，夜鷹準備活動前所發出，目前已知雌雄鳥均會發出此類較低沉的聲音，但其聲音代表的意義目前並不清楚。鳴叫頻度約每分鐘 20~30 次，持續時間約 10 秒；主要音頻在 1,000 赫茲（Hz）以下。本種聲音屬於低頻音，雖然在動物溝通上，低頻音可以傳較遠的距離，但由於目前對夜鷹聽覺方面的研究甚少，因此還須深入研究此聲的確切功能與可能傳播的距離（附錄 2 附圖 3-5）。

D. “勾”“勾”。

為幼雛發出的聲音。幼雛在剛孵化時即會發出此聲，惟音量較小，隨著逐漸長大，音量也會變大。此聲音的功用是呼喚親鳥，包括需要保溫或是飢餓時，均會發出此聲。而當

研究人員回播此聲，也會引來親鳥在上空盤旋。鳴叫頻度約每分鐘 4~6 次；音頻在 0~10,500 赫茲（Hz）間（附錄 2 附圖 3-6）。

5. 食性與覓食行為

研究期間共收集到 43 隻台灣夜鷹屍體，其中 22 隻來自花蓮地區（包括機場、月眉與壽豐、東華大學等），另有 21 隻來自桃園（16 隻）與台中（5 隻）機場鳥擊防制射擊下的屍體。其中來自花蓮的路死屍體，分別於月眉大橋（2008 年 8 月、12 月；2009 年 5 月、8 月）、壽豐鄉省道台 11 丙線（2008 年 8 月；2009 年 8 月、9 月）、東華大學大學路（2008 年 9 月；2009 年 1 月、7 月、8 月、9 月）、月眉大橋下防汛道路壽豐堤岸（2009 年 5 月）等 4 處拾獲。分析鳥屍蒐集到的時間，無論是機場鳥擊防制或是路死個體，7~9 月的量均明顯增加，此現象或許說明台灣夜鷹在繁殖結束過後有偏好往寬闊地（如跑道、馬路）聚集的特性（表 3-3）。

表 3-3、台灣夜鷹屍體的來源與時間（分析胃含物用）

來源	月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
鳥擊防制	地點												
鳥擊防制	花蓮機場							4	5				
鳥擊防制	桃園機場							5	6	5			
鳥擊防制	台中機場							5					
路死	月眉					1			2				
路死	壽豐					1			2	1			
路死	東華大學	1						2	1	2			
總計		1	0	0	0	2	0	16	16	8	0	0	0

經胃含物分析，台灣夜鷹至少取食 10 目以上的昆蟲，但整體以鱗翅目（主要是蛾類）及鞘翅目（金龜子、天牛、步行蟲等）昆蟲所佔比例最高，佔總數的 64.1%。其次為大雨時期會爆發出現的白蟻（等翅目），佔 18.7%。5 月拾獲的二隻個體中，胃內的白蟻數量多達 27 與 42 隻，應與該季節為白蟻群大量分飛之習性有關。整體來看，台灣夜鷹之食性組成主要受周邊環境影響，部分季節性或是受天候影響大量發生的昆蟲族群（如白蟻）可能對少量或短時間內收集的樣本分析結果產生影響。43 隻鳥屍中，雄鳥有 23 隻雌鳥 20 隻，在食性組成上雌雄之間並無大差異（表 3-4）。

表 3-4、台灣夜鷹胃含物食性分析

食餌種類	雄 (n=23)		雌 (n=20)		總計	%
	數量	%	數量	%		
鱗翅目 Lepidoptera	81	42.9	64	31.7	145	37.1
鞘翅目 Coleoptera	41	21.7	54	26.7	95	24.3
等翅目 Isoptera	25	13.2	48	23.8	73	18.7
直翅目 Orthoptera	8	4.2	9	4.5	17	4.3
膜翅目 Hymenoptera	10	5.3	5	2.5	15	3.8
半翅目 Hemiptera	6	3.2	9	4.5	15	3.8
同翅目 Homoptera	7	3.7	0	0	7	1.8
蜻蛉目 Odonata	5	2.6	1	0.5	6	1.5
螳螂目 Mantodea	3	1.6	3	1.5	6	1.5
蜚蠊目 Blattaria	1	0.5	2	1.0	3	0.8
其他 Other	2	1.1	7	3.5	9	2.3
	189	100.0	202	100.0	391	100.0

調查期間，曾以螢光塗料塗抹在夜鷹頭部與翼背等處（附錄 3 照片 3-3），夜間再以夜視鏡觀察其覓食行為。螢光塗料只要在白晝吸光，夜間即有螢光呈現，因此若是在傍晚或是夜間捕獲夜鷹，必須先以手電筒照射約 20 分鐘，才會有螢光產生。我們以此法標幟了捕獲的 4 隻夜鷹（編號分別是 232、161、350、089），目的便是觀察其較細部的覓食行為。夜鷹在剛入夜時會以主動搜尋方式捕食空中飛蟲。大約一小時後，空中飛蟲群聚減少，夜鷹會採取守株待兔模式，停在固定點，等待過往飛蟲。夜鷹會抬頭不斷搜尋，有飛蟲經過時會定點往上飛行捕食，然後再翻身折返，回到原點（附錄 2 附圖 3-7）。天亮前一小時，會再度使用主動搜尋，然後回到日棲點。研究指出，夜鷹類飛行覓食與昆蟲數量及當日夜間光源（牽涉夜鷹本身的可見能力）有關，當天剛入夜或是天將亮時，昆蟲的量會最多，同時點光源也充足，此時夜鷹會以飛行覓食方式在最短時間內捕食大量的昆蟲，之後因為食餌數量與光源轉變，會改以其他形式覓食（Walter *et al.* 2003）。

一般人認為夜鷹主食蚊子，但在食性分析中並無發現，而從國外相關的食性研究中，也未有提過夜鷹捕食蚊子的紀錄，夜鷹還是以鱗翅目或鞘翅目昆蟲為主食（Blem 1972; Sierro *et al.* 2001; Walter *et al.* 2003）。我們在研究過程中發現，台灣夜鷹雖以取食鱗翅目與鞘翅目昆蟲居多，然因鞘翅目、直翅目或是半翅目昆蟲具有較堅硬的翅鞘或是革質翅，必須經過較長的消化過程，在夜鷹突然死亡的狀態，還可以從胃部看到一些不易消化的部份，如翅鞘碎片、頭部或

是步足等；但是鱗翅目昆蟲如蛾類，消化所需時間較短，而且其細部的構造容易被忽略，因此有可能造成食性組成上的低估。在利用螢光觀察的個體中，捕食蛾類的比例相當高，約佔七成，未來或許可以針對方法論（如胃含物分析、直接觀察等）所造成的高低估部份加以探討。

6. 移動

研究期間總共以無線電追蹤了 17 隻台灣夜鷹成鳥，其中有 11 隻是在繁殖期結束後所標放，目的是要了解台灣夜鷹的移動狀態（附錄 2 附表 3-3）。11 隻追蹤鳥中有 9 隻雄鳥 2 隻雌鳥，其中 2 隻雄鳥（編號 137 與 524）在標放完後遇到薔蜜颱風而失去訊號。5 隻雄鳥在追蹤期間並無明顯移動，均停留在原捕捉區附近（編號 021、133、143、170 與 607）。2 隻雄鳥往南移動 12 公里（編號 480 與 484），另 2 隻雌鳥分別往南移動 50（編號 111）與 13.6（編號 201）公里。有往南移動的個體追蹤狀況描述如下：

A. 編號 111

該雌成鳥於 2008 年 9 月 25 日捕獲，在隔日（26 日）標放，總共追蹤 5 夜。除第一夜（26 日）停留在捕捉點附近外，第二夜下半夜訊號已出現在捕捉點南方（米棧大橋南側附近）；第三天受到強颱影響無法收訊；第四天颱風影響減小，白天訊號仍在米棧大橋南側附近，入夜後即開始活動，下半夜停留在米棧大橋南側約 4 公里處；第五天入夜後開始活動，繼續往南移動，停留在中興大橋南側；第六夜仍停留在中興大橋附近活動。10 月調查時，在中興大橋附近已無訊號，因此沿省道台九線往南行，試圖尋找訊號源。10 月 20 日在光復鄉馬太鞍溪橋東方 3.6 公里發現其蹤跡，所在位置距離原標放地約 22 公里。之後，連續 4 夜繼續追蹤，發現該雌鳥有繼續往南移動的現象，單日最大移動距離約為 6 公里。11 月調查時，一組調查人員由南部橫貫公路（台 20 線）接省道台九線往北搜尋訊號，在瑞穗發現訊號源，該組人員留下繼續追蹤訊號。在追蹤的 5 夜間，發現該鳥一直停留在附近活動，夜間會飛往防汛道路上覓食，此時距原標放地直線距離約 50 公里。12 月至 2 月的追蹤則未發現其蹤跡（圖 3-8）。編號 111 的雌性台灣夜鷹是目前我們蒐集資料較久的一隻，從目前初步結果來看，至少雌性台灣夜鷹有往南遷飛的習性。該隻夜鷹往南遷飛了至少 50 公里。

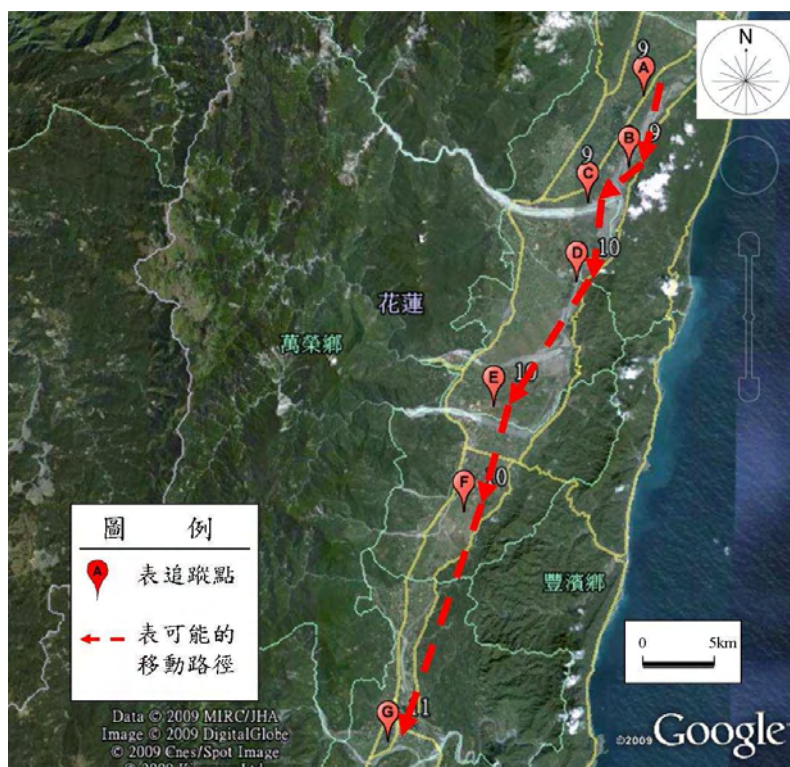


圖 3-8、2008 年 9~11 月編號 111 雌鳥移動情形。

B. 編號 484

該雄成鳥於 2008 年 10 月 18 日捕捉，在 10 月共 5 夜的追蹤中，該隻雄性個體一直停留在標放點附近，最遠距離不超過 200 公尺。11 月調查時，該隻雄性夜鷹已出現在鳳林鎮箭瑛大橋附近的溪床，距離原標放點約 12 公里，隨後只成功追蹤到 3 夜，第 4 夜訊號突然消失。其後至 2 月調查為止，雖然有繼續往南追蹤，但還是沒有發現任何訊號（圖 3-9）。

C. 編號 480

該雄成鳥在 2009 年 6 月 7 日捕獲，在 6~8 月（共 40 天）的追蹤日均停留在米棧大橋南側的標放點附近。9 月 1~2 日追蹤時仍在原標放點，9 月 3 日開始在標放點附近收不到訊號。沿 193 縣道向南尋找訊號，於 9 月 7 日在鳳林鎮的產業道路（中興大橋西南側約 4 公里）重新發現，此處與標放點直線距離約 12 公里，之後 2 天雄鳥都停留在原地。9 月 15~20 日該鳥訊號仍出現在鳳林鎮的產業道路附近；10 月調查時則未收到訊號，應為無線電發報器壽命終止（圖 3-10）。

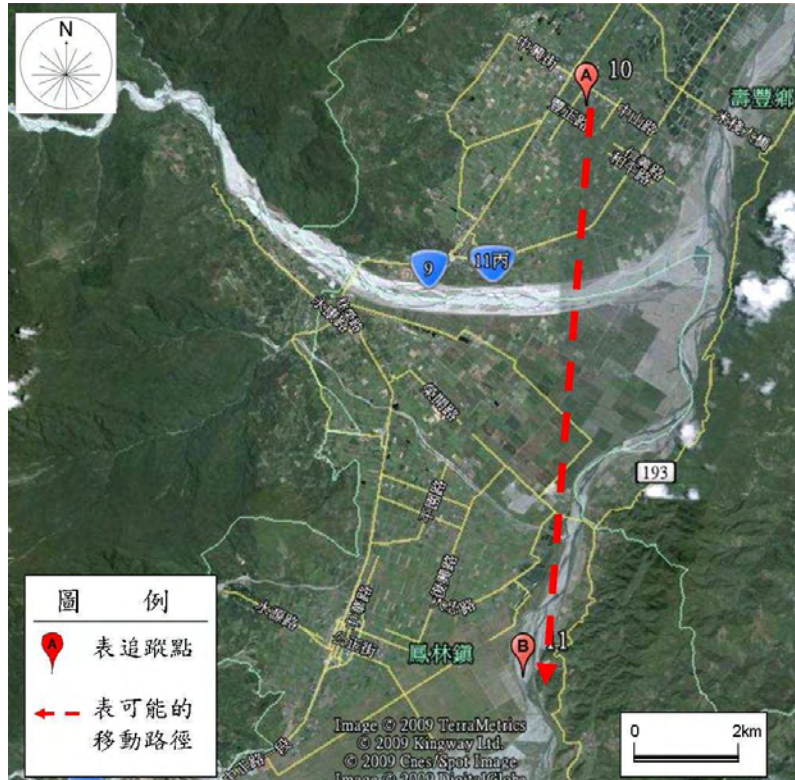


圖 3-9、2008 年 10~11 月編號 484 雄鳥移動情形。



圖 3-10、2009 年 9 月編號 480 雄鳥移動情形。

D.編號 201

該雌成鳥為2009年6月8日在米棧大橋北側河濱高灘地捕獲，其後在6~8月間共追蹤33天，均停留在標放點附近。9月初調查時發現其出現在標放點西南方約2.7公里的產業道路；9月5日又往南移動約2.5公里，至9月10日都停留在此處。9月15日發現其出現在鳳林鎮中興大橋北側，與標放點的直線距離約8.4公里；2天後發現其繼續往南移動約5.2公里至鳳林鎮箭瑛大橋西側約2.5公里處。9月17~23日，該雌成鳥一直停留在箭瑛大橋西側2.5公里處，10月調查則未收到訊號，應為發報器壽命終止（圖3-11）。

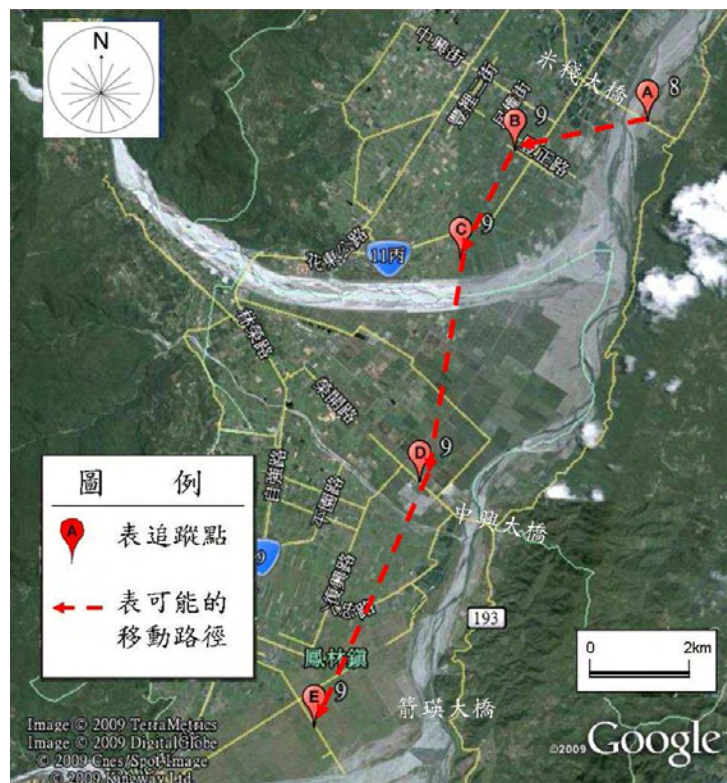


圖 3-11、2009 年 8~9 月編號 201 雌鳥移動情形。

其餘無明顯移動個體的出現位置如圖 3-12、3-13 所示。



圖 3-12、2008 年編號 133（10~11 月）與編號 021（11 月~隔年 2 月）二雄鳥停留位置。



圖 3-13、2009 年 6~9 月編號 607、143、170 等 3 隻雄鳥停留位置。

從前面數量變化的章節可以看出，台灣夜鷹在較寒冷的冬季數量明顯減少，究竟這段期間台灣夜鷹去哪裡，又台灣夜鷹是否會進行遷移是本計畫探討的議題之一。研究期間，雖然標放了 11 隻夜鷹，但其中只有 4 隻有往南移動的趨勢，且標放的 2 隻雌鳥均有往南移動，7 隻雄鳥中只有 2 隻有往南移動。從目前無線電追蹤狀況來看，部分台灣夜鷹個體確實有往南移動的跡象，而且可能以雌性的比例較高。雄性或許為了來年地盤的爭奪，而選擇停留在環境較惡劣的地方渡冬（Jenkins 1970; Saino *et al.* 2004）。若台灣夜鷹欲停留在冬季溫度較低的研究區，則適應方式包括，一增加自身的體重（或體內的脂肪存量），以抵禦寒冬。二是蟄伏或是往南遷移以避開惡劣的環境。而從雄性台灣夜鷹在非繁殖期體重的增加程度（遠超過雌鳥），與文獻指出雌性夜鷹目鳥類比較容易進入蟄伏的狀態推論，台灣夜鷹在冬季有可能往南移動，包括少數的雄鳥與多數的雌鳥。

（三）繁殖

1. 領域建立與求偶行為

夜鷹科鳥類大部分是以飛行鳴叫的方式吸引雌鳥的注意（Clay *et al.* 2000; Jackson 2004）。2~3 月間，台灣夜鷹雄鳥開始在寬闊的溪床建立領域，除了入夜後在天空飛翔鳴叫，展現典型的求偶行為外，也會在領域範圍內的凸出物包括石頭、竹竿或是堤防路燈頂等處鳴叫，以吸引雌鳥前來。根據觀察，已佔據地盤的雄鳥每日均會固定巡視其領域範圍，並會驅逐入侵的其他雄鳥。然而，並非每隻入侵者都會離開。在觀察過程中，也曾觀察到兩隻雄鳥爭搶地盤的行為，敘述如下：

A 雄鳥與 B 雄鳥在天空相互追逐、鳴叫（追~），A 雄鳥開始在空中定點，並展開尾羽，亮出白色部份，並發出“呱”“呱”...連續聲，此行為會展示 10~12 秒（附錄 2 附圖 3-8）。之後，換由 B 雄鳥進行同樣的行為。此兩雄相爭的情況可在一夜間同一地點持續 7~10 回。而在兩雄相爭的附近，通常會有一隻雌鳥在附近地面上。

當雄鳥與雌鳥配對後，雄鳥在交配前還會進行展示行為，過程描述如下：

雄鳥會落至雌鳥前方，豎起並打開尾部呈扇形，亮出白色外側的尾羽，當雌鳥停留原處不動，雄鳥就會繞飛到雌鳥後側並交尾（附錄 2 附圖 3-9）。

無論是兩隻雄鳥在競爭地盤或是求偶展示，或是雄鳥靠近雌鳥，豎起並打開尾羽呈扇形，均是要展現白色的部份。許多研究指出，夜鷹白色的翼斑、白色尾羽與白色喉部被認為是一種訊號，可以藉此吸引雌鳥的注意（James 1973; Aragones *et al.* 1999; Clay *et al.* 2000; Roth *et al.* 2003; Jackson 2004）。而經過實驗證實，白色翼斑與尾羽的大小確實攸關雌性選擇的偏好，而在喉部則無顯著差異。而年紀愈長者，翼斑與尾羽白帶的比例愈大，在求偶上愈有利（Aragones *et al.* 1999; Roth *et al.* 2003）。

2. 繁殖時間

本次研究在三樣區中的自然區內找到 26 個台灣夜鷹繁殖巢，每巢窩卵數均為 2 枚。本區的台灣夜鷹繁殖從 3 月起至 6 月結束，以 3 月的巢密度最高，其次為 5 月（圖 3-14）。最早尋獲的繁殖巢在 3 月 13 日，最晚則是在 6 月 18 日。以巢數最多的 3 月而言，開始繁殖時間集中在中下旬。本研究繫放中，有 2 隻雌鳥產卵二次（second brood），且兩次均繁殖成功。其中，3 月 20 日產卵雌鳥於 5 月 25 日再生第二窩，中間間隔 66 天。而 3 月 17 日產卵雌鳥則於 6 月 13 日再生第二窩，中間間隔 88 天。

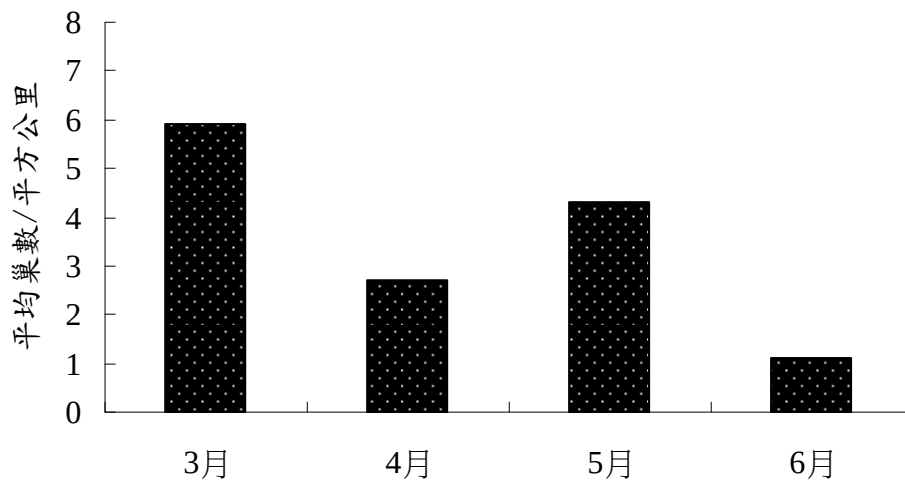


圖 3-14、台灣夜鷹各月份巢密度。

台灣夜鷹繁殖兩次的狀況應該算是普遍，根據直接觀察與無線電追蹤的結果顯示，當第一窩幼鳥具備飛行能力後（大約 17 日齡）會跟隨親鳥並乞食，日間則多半與雌性親鳥共用一休息處。這段期間，雄鳥除了餵食、警戒外，也與雌鳥再度交配。當雌鳥產卵、孵蛋時，雄鳥則照顧第一窩的幼鳥，此現象與 Weller（1958）觀察普

通夜鷹繁殖的結果一致。

3. 孵化率、性比、繁殖成功率與繁殖失敗原因

在尋獲的 26 巢中，有 12 巢在孵卵階段即告失敗，失敗率是 46.2%。本研究定義，若卵還在，則定義為干擾（包括其他生物、人為或是天候因素）導致失敗；若卵消失，則定義為被捕食。12 巢中，有 9 巢屬於干擾，另 3 巢則是被捕食。台灣夜鷹窩卵數為 2 ($n=26$)，在成功進入孵化階段的 28 枚卵中，共孵出 26 隻幼雛，孵化率為 92.9%。26 隻幼雛利用 DNA 鑑定性別共有 14 隻雄鳥與 12 隻雌鳥，性比 1.2:1。若將我們同時間在西部（台中）所採得的 33 隻幼雛（18 巢）一併分析，則雄雌鳥數量分別為 31 與 28 隻，比例為 1.1:1。

夜鷹屬於半早熟性鳥類（semi-precocial），即孵化後會自行移動，但仍需要親鳥餵食，初期也需要親鳥保溫。半早熟性鳥類幼雛雖可減少被捕食的壓力，但還是會有一些地面性掠食者，尤其是嗅覺靈敏的狗或貓，可能會捕食夜鷹幼雛，若以孵化即代表繁殖成功，可能會高估繁殖成功率，因此本研究是以幼鳥達 17 日齡以後界定為有完全行動能力，超過此日齡幼鳥至少一隻才定義為繁殖成功（Langston *et al.* 2007）。在幼雛（未達 17 日齡稱之）的階段，有 2 巢共 4 隻幼雛被捕食，幼雛日齡分別是 3 與 5 天大，幼雛階段的巢失敗率是 14.3%。其餘巢至少有一隻幼鳥達 17 日齡，成功巢共 12 巢，以整體繁殖巢而言，繁殖成功率為 46.2%。台灣夜鷹卵，及各階段幼鳥成長照片請參見附錄 3 照片 3-7~3-16。

夜鷹繁殖的過程中，孵卵階段的失敗率相當高，因為卵直接產在地上，很容易受到外界干擾、被捕食或是受天候的影響（如洪水或極端烈日）。雖然有些研究顯示，夜鷹會移動卵，但其移動的能力有限，僅在幾英吋（1 英吋 $\approx$ 2.54 公分）之間，在面對天敵或是干擾時，親鳥多半選擇放棄（Weller 1958）。以本研究而言，接近一半的比例會遭遇失敗，包括干擾（75%）或是被捕食（25%）。在我們的研究樣區中，瓜農耕作，農耕機與車輛頻繁進出，都是可能的干擾源，而樣區中的流浪犬、貓則推測是可能的天敵。根據國外的研究資料，歐洲夜鷹也是在孵卵階段的失敗率最高，而且主要是被掠食（93%）。至於行人、犬隻甚至大型家畜都會對夜鷹的繁殖造成嚴重干擾，而使繁殖率下降（Langston *et al.* 2007）。

4. 幼鳥成長、行為與移動

台灣夜鷹卵重為 9.2 ± 1.1 公克 ($n=8$)，卵初下時呈粉紅色帶有褐色斑點，接近孵化時會逐漸轉白。剛孵化後的幼雛重量為 6.2 ± 0.3 公克 ($n=24$)，18 日齡時體重大約是 45 公克左右。與成鳥相比，體重

仍有一段差距（約為成鳥的 1/2 或 3/4），但因 17 日齡過後幼鳥即非常難捕捉到，因此無法持續掌握其後續的體重變化，只有靠霧網捕捉標放個體的間斷資料。而從後續重複捕捉的資料顯示，幼鳥在 65 日齡時，體重也接近 65 公克（附錄 2 附圖 3-10、附錄 6）。夜鷹幼鳥成長過程中，喙長、全頭長與跗趾長的變化比較穩定，而攸關飛行能力的自然翼長與尾長在第 17 日齡時，與成鳥的形態即無顯著差異（ $t=5.21$ ； $P=0.74$ ），因此認定此階段已具備較良好的飛行能力，在此之後稱為幼鳥階段（附錄 2 附圖 3-11~3-15）。

台灣夜鷹幼鳥為半早熟性，因此一孵化即會自行移動，在研究過程中必須每日標定幼雛當日所在位置，以作為翌日找尋的參考點，也因此可以大約窺探幼雛的移動能力。雖然大部分夜鷹幼雛在孵化後 1~5 日會停留在巢的所在位置或附近，但也有一案例是出生第一日的幼雛在隔日被發現的位置與前一日的位置相距 13 公尺，另有一例則是移動約 11 公尺（因測量直線距離，所以實際移動距離可能大於測量值），這相當於該幼雛體長（約 4.5 公分）的 288 與 244 倍距離，顯示也許在高度干擾，或是有威脅的情況下，親鳥會引導幼雛離開原來的地方。

研究期間另紀錄幼雛成長過程中特殊行為的展現，包括第 7 日齡時開始會對研究人員張口威嚇（附錄 3 照片 3-4）。第 11 日齡時，除張口威嚇外，也會舉翅（雙翅幾近垂直向上）快速奔跑逃離威脅區域（附錄 3 照片 3-17）。第 13 日齡時，會以跳飛（距離 3 公尺，高度約 0.5 公尺）、舉翅奔跑方式逃離威脅區。而若在孵化當日測量，日後幼雛會對研究人員有銘印行為，當親鳥被研究人員驅離，幼雛會往研究人員位置移動，但此行為在幼雛 4~6 日齡後就不再出現。

本次研究總共追蹤 13 隻幼鳥，分別來自 4 巢同窩（2 隻）與 5 巢單隻（擇其中 1 隻）。過程中 3 隻幼鳥被掠食，現場僅留下羽毛、腳與發報器，死亡幼鳥平均為 29.0 ± 11.8 日齡（分別是 3 月 17、23 日與 4 月 5 日產卵的巢）。3 隻幼鳥無訊號，失去訊號時的幼鳥平均日齡為 61.3 ± 10.7 天（3 月 17 與 3 月 20 產卵的巢）。根據前述結果，幼鳥在此階段飛行能力已經相當好，但還在親鳥照養時間內，不太可能遠離親鳥。無訊號可能的原因包括 1.無線電發報器的壽命終止；2.幼鳥可能被捕食，且帶到距離超過接收的範圍；3.無線電脫落且掉入溪流中。其餘 7 隻幼鳥追蹤至無線電發報器壽命終止（平均 73.4 ± 10.2 天），平均日齡為 85.4 ± 11.3 日齡。其中追蹤最久者為 3 月 20 日產卵，4 月 8 日孵化的 2 隻幼鳥（一雄一雌）中的雄鳥，至追蹤結束為 103 日齡（表 3-5）。

表 3-5、台灣夜鷹幼鳥無線電追蹤狀況

產卵日期	孵化日期	上發報器 日齡	追蹤日數	結束追蹤 日	結束追蹤 日齡	性別	狀況
20090317	20090405	14	28	20090511	42	♂	被掠食
20090317	20090405	14	45	20090603	59	♀	無訊號
20090320	20090408	10	42	20090530	52	♂	無訊號
20090320	20090408	13	60	20090620	73	♂	無訊號
20090320	20090408	15	88	20090730	73	♂	無訊號
20090320	20090408	12	77	20090716	103	♀	無訊號
20090323	20090411	12	14	20090507	89	♀	被掠食
20090328	20090416	12	70	20090713	82	♂	無訊號
20090405	20090424	12	7	20090513	19	♀	被掠食
20090405	20090424	12	74	20090719	86	♂	無訊號
20090508	20090527	12	65	20090812	77	♂	無訊號
20090514	20090602	10	58	20090809	68	♀	無訊號
20090514	20090602	11	82	20090903	93	♀	無訊號

追蹤期間總共獲得 118 筆定位資料，隨著幼鳥逐漸長大，其移動的範圍也隨之增加（圖 3-15）。幼鳥活動範圍增加可能受到 1.親鳥餵食不斷移動位置；2.幼鳥本身活動力增加；3.自身開始學習捕食等因素作用。本研究區的幼鳥多沿著溪床移動，因此活動區塊大致呈長條狀。而最晚在幼鳥 52 日齡時，還有見到親鳥餵食。

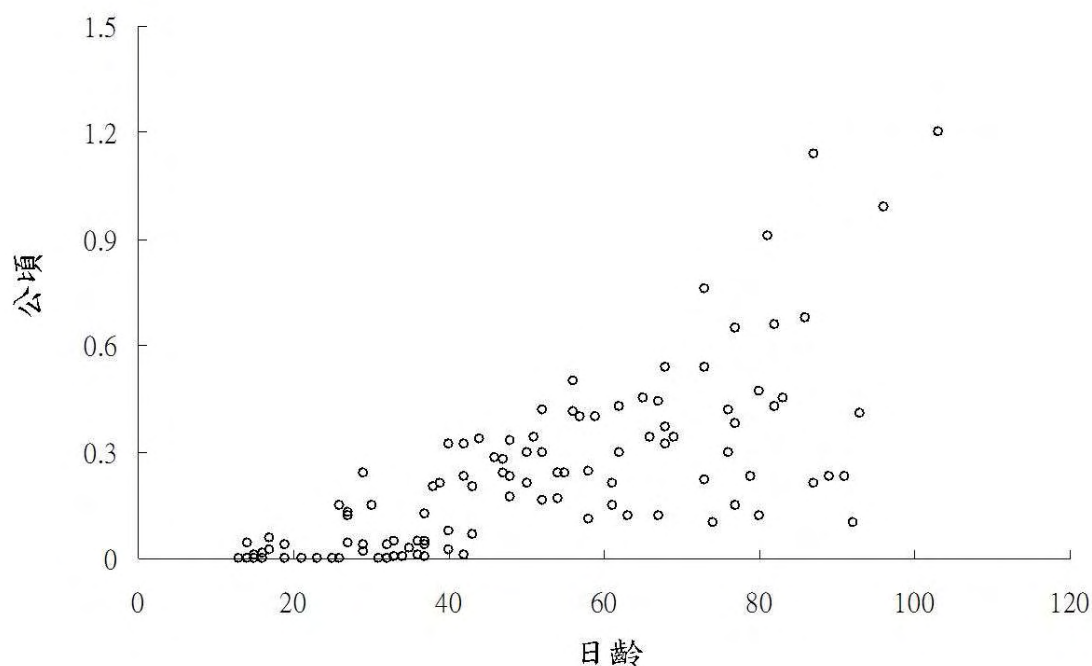


圖 3-15、各齡期台灣夜鷹幼鳥活動範圍。

5. 親鳥分工

在被觀察的繁殖巢中，孵卵工作均由雌鳥擔任，而雌鳥在白日時除了會變換臥巢的方向外，並不會離開卵。剛入夜後，雌鳥會離開卵約 1~2 小時，透過無線電追蹤與直接觀察，此時雌鳥是在自行覓食。當雌鳥離開卵覓食時，雄鳥會在雌鳥產卵處附近警戒，若有威脅靠近，雄鳥會立即飛至上空盤旋、鳴叫。

孵卵或育雛期間，白天雄鳥並不會靠近卵，而是在距離卵 43.6 ± 15.4 公尺遠處 ($n=16$)，且高於巢區的位置警戒。因此，當有天敵（包括研究人員）靠近巢區約 30 公尺時，雄鳥即會鳴叫警告雌鳥與幼雛。夜間時，當研究人員靠近幼雛時，無論是雌鳥或雄鳥均會飛至上空，以定點振翅，並發出“呱”“呱”方式意圖驅趕，或是降落在距離約 5 公尺外觀望。

雌鳥在幼雛 5 日齡以前若遇天敵靠近，會飛離較遠，然後在遠處觀望，注意天敵動態。若幼雛達 5-13 日齡時，雌鳥則會在幼雛附近展現擬傷行為（附錄 3 照片 3-18）。當幼雛超過 13 日齡後，雌鳥展現擬傷行為的比例會逐漸下降甚至消失，轉而回復 1-4 日齡時的行為，即直接飛離（圖 3-16）。母鳥展示擬傷行為的比例與雛鳥日齡之間似乎有著關聯性，幼雛在 4 日齡前，體積小且體色與環境相當接近，親鳥直接飛離或許可以將掠食者的目光引開。而當雛鳥逐漸長大，羽翼開始生長時，其體積或是身上的氣味均有可能吸引天敵的注意，加上此時幼雛的移動力漸強，當失去母鳥的覆蓋時（覆蓋用意主要是保溫、阻擋強烈陽光或是降雨），忍受時間較短，而會開始移動與鳴叫，增加被天敵注意的機會。母鳥在此時除考慮對繁殖所做的投資外，推測也會考量幼雛此時失去覆蓋的忍受度，因此會以自身誘敵的方式引開掠食者。而當幼雛到達幼鳥前（約 14 日齡），有短暫飛行與避敵的能力時，雌鳥就會減少此類的行為展現（Gramza 1967）。

當雌鳥開始第二次繁殖後，雄鳥除了警戒外，也要負責第一巢離巢幼鳥的餵食與第二巢的警戒工作。

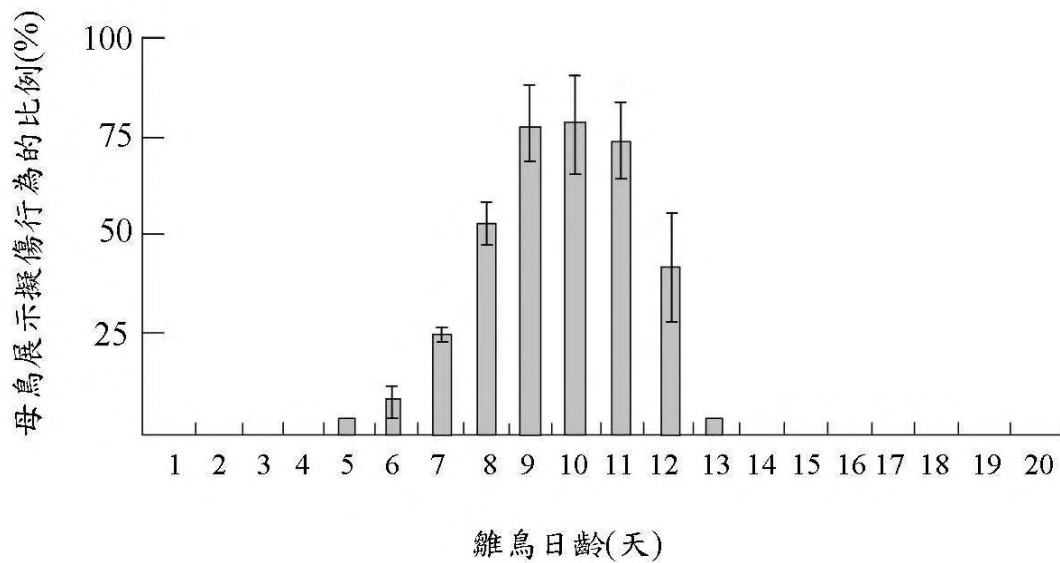


圖 3-16、台灣夜鷹育雛期母鳥出現擬傷行為比例之變化情形。

(四) 棲地選擇

在 2008 年 9 月至 2009 年 1 月與 2009 年 7~10 月（非繁殖期）調查中，河濱高灘地的台灣夜鷹日間大多棲息在具有爬藤盤據的半裸地（38.3%），其次為高莖草生地與半裸地的交界處（27.7%）；而在聚落附近的農耕地當中，因為半裸地比例不高，大部分農耕地都栽植綠肥作物，因此台灣夜鷹大多以在底層有裸地的香蕉或檳榔園（66.6%）為日間棲息處，偶爾也會出現在雜木林下（14.3%）。日間停棲在乾涸排水溝內的情形僅有一次紀錄，屬較特殊的情況（附錄 2 附表 3-4）。

河濱高灘地的個體在夜間時大部分集中在裸地環境上空覓食，其次為半裸地。在農耕區台灣夜鷹則多利用田間的產業道路覓食，另有部分耕地因翻土待耕形成的裸地也會成為台灣夜鷹覓食的場所。根據觀察，部分在道路環境覓食的個體會停留在路燈附近的暗處，伺機捕食趨光而來的昆蟲。

台灣夜鷹在繁殖期多以河濱高灘地之裸地或半裸地（合計約 74.3%）為日棲點，其次為高莖草生地與半裸地交接處（17.9%）。覓食區以半裸地（51.4%）、高莖草生地與半裸地交接處（37.8%）為主。繁殖期時在聚落附近農耕環境覓食的個體相當少，5 月後才開始較穩定，多在與爬藤植物交界的半裸地（45.5%）或田間產業道路（36.4%）覓食（附錄 2 附表 3-4）。

就目前蒐集的資料來看，進入繁殖期（2009 年 3 月~6 月）後，棲地的選擇和非繁殖期（2008 年 9 月至 2009 年 2 月）略有不同，繁

殖期白天會停留在較寬闊同時有稀疏植物的河床（附錄 3 照片 3-5）。而當繁殖期結束，個體會轉往聚落附近的農耕地，白天則停留在檳榔園或香蕉園內。

在繁殖棲地的選擇上，台灣夜鷹偏好的產卵位置旁通常有單株植物（如紅毛草 *Rhynchelytrum repens*、含羞草 *Mimosa pudica* 等），或是枯枝，其餘周邊為裸地或植株較少的寬闊環境（附錄 3 照片 3-5~3-6）。比較巢邊半徑 0.5 公尺內與巢半徑 0.5-5 公尺範圍內的植株或是枯枝密度，結果顯示巢邊植株或枯枝密度顯著高於巢外（ $t=11.67$ ； $P=0.05$ ）（附錄 2 附表 3-5）。繁殖的環境底質以卵（粒徑 6.4~12.7 公分）、礫（粒徑 0.2~6.3 公分）、砂（粒徑小於 0.2 公分）的比例較高，而產卵的位置常在較細的砂質或礫質地，雌鳥會以腳稍微刨平（底質分類參考 Palts et al. 1983）。

（五）台灣夜鷹近年族群狀況

匯整 1998 年~2009 年 10 月宜蘭鳥會鳥類資料庫，共有 606 筆台灣夜鷹的紀錄。全台除了新竹市與台中市外，包括離島的澎湖均有夜鷹出沒（各年度發現紀錄整理如附錄 2 附圖 3-16）。從圖中可見，歷年分布狀況相當不穩定，有些地區會突然出現，有些則會突然消失。由於鳥會的紀錄由賞鳥者主動登錄，有些賞鳥者即便有發現也不一定會紀錄。因此鳥類資料庫僅能提供夜鷹分布的歷史狀況，無法提供進一步精準的資料。

為了解台灣夜鷹在近幾年的族群狀況，且能得到較定量的資料，我們從三個方向蒐集相關資料。1.博物館或是研究單位的標本蒐藏量—假設台灣夜鷹的數量有增加趨勢，則被採集到的機會也會相對增加。2.特生中心野生動物急救站（以下簡稱急救站）傷鳥收容資料—與前述的假設相同，若族群增加，被民眾送至急救站的數量將會增加。3.針對人口較密集的都會區進行問卷調查—此假設前提是若族群有增加，有機會進駐都會區，而其鳴聲大，也會造成擾民。透過問卷可以知道台灣夜鷹進駐各大都會區的時間點與分布的狀況。

在博物館或是研究單位蒐藏方面，有標示採集時間的標本共 115 件，包括科博館共 55 件，特生物中心共 56 件，中研院共 4 件。累計後發現，台灣夜鷹最早在 1987 年就有標本，但在 2001 年以後開始逐漸增加，尤其是在 2007~2009 年，而單 2009 年時數量更是增加到 1987~2000 年平均數量的 33 倍（附錄 2 附圖 3-17）。而在救傷單位收容的傷鳥部分，我們針對國內規模最大的急救站收容的傷鳥資料進行分析，急救站從 1993 年成立以來，第一筆台灣夜鷹救傷資料是在 2002

年，自此之後每年均有零星救傷個體；2007、2008 年的數量突然增加，為 2002~2006 年平均數量的 3~5 倍（詹 2006；林等 2008）（附錄 2 附圖 3-18）。

研究期間，我們曾透過中華鳥會的回報系統發放問卷與親自訪談，針對國內幾個大的都會區進行問卷訪談（問卷內容如附錄 8 所示）。結果總共回收了 251 份問卷，地點包括了台北市、板橋市、新竹市、苗栗市、台中市、豐原市、大里市、太平市、潭子鄉、霧峰鄉、南投市、草屯鎮、集集鎮、埔里鎮、彰化市、花壇鄉、斗六市、斗南市、嘉義市、台南市、高雄市、岡山市、屏東市、花蓮市與宜蘭市等。在這些人口稠密的聚落或都會區中，最早有夜鷹在住宅區的地點與時間是屏東市 2001 年，但一直到 2005 年以前，夜鷹進駐都會區的狀況堪稱零星。而從 2006 年開始，進駐都會區的夜鷹愈來愈多，且愈來愈往人口更密集的城市進駐，分布也有往北的趨勢。以今年 2009 為例，台北板橋、新竹市、台南市、花蓮市都是今年首度有民眾回報的都市（附錄 2 附圖 3-19）。

台灣夜鷹因為適應都會化環境，已經在各大都市建立穩定族群。而由於繁殖期的鳴聲大，加上大樓建物擴大回聲，經常造成擾民事件。以今年度而言，台中市政府環境保護局、建設處與台中市動物防疫檢疫所等部門就接獲 20 通以上的市民陳情。而花蓮市今年也首度有擾民事件，農業局人員並會同研究單位前往了解。整理過往的新聞資料與電訪各縣市相關單位，自 2006 年開始即有民眾陳情夜間夜鷹鳴叫導致無法入睡的事件，尤其在 2008 與 2009 年，包括屏東、高雄、雲林、南投、台中、苗栗與花蓮，均有 3 件以上的陳情。

從上述資料可以看出，早期台灣夜鷹的數量並不普遍，甚至一度考慮列入瀕危鳥種（方，2005）。約從 2000 年開始，夜鷹族群開始增加，甚至已經進入都會區。在英國，歐洲夜鷹（*C. europaeus*）的族群狀況與台灣十分類似。歐洲夜鷹在上世紀末數量曾一度銳減（Stafford 1962; Gribble 1983），而且當時預測有可能繼續減少達到瀕危等級

（Alexander and Cresswell 1990）。也有研究指出，1970 年代的歐洲夜鷹數量減少了約 50-75%（Wynne *et al.* 1995）。減少的原因指向氣候變遷（Gribble 1983; Berry and Bibby 1981），還有棲息環境遭受破壞

（Stafford 1962; Gribble 1983）。然而，1998 年 Scott *et al.* 調查發現英國境內的歐洲夜鷹數量明顯增加。Scott *et al.* 認為，因為造林與伐林意外創造許多適合夜鷹的棲地，也就是寬闊、平坦的環境，因而使一度瀕危的鳥種數量快速恢復。夜鷹類在南美洲的巴西也有逐漸增加的趨勢，除了因為道路或是重劃區意外創造合適棲地外，夜鷹類擅用建物繁殖也是族群擴張的原因。國外夜鷹利用建物繁殖的狀況與台灣相似，當然，其造成的環境議題也與台灣一致，就是鳴叫擾民（Ingels *et*

al. 2008)。

我們認為三項環境因子與一項夜鷹本身生物特性可能導致夜鷹族群增加，分別是 1.休耕農地面積增加；2.農業藥劑用量減少；3.河床整治與禁採砂石政策；4.夜鷹適應都會環境，並可在建物繁殖。就上述條件分述如下：

A.休耕農地面積增加

根據行政院農業委員會（以下簡稱農委會）統計，全台水旱田耕作面積在 1981 年有 90 萬公頃，到了 2006 年剩下 83 萬公頃，15 年內少了 7 萬公頃的水旱田，這些消失的水旱田主要集中在中部以北，大部分變更為都市重劃區，或是因應缺水而獎勵休耕（附錄 2 附圖 3-20）。另外，原本台灣蔗田的面積有 10 萬公頃，因應 WTO 及台糖轉型，目前蔗田面積剩下 2.5 萬公頃。這些蔗田有些開發成科學園區，有些則呈廢耕狀態。這些休廢耕農地因為沒有干擾，除了可能成為台灣夜鷹潛在的棲息環境外，其間涵養的昆蟲族群也有可能成為夜鷹增加的原因。許多研究指出，當林地變成重劃區或是都市更新區，或是道路的興建，都會意外創造出夜鷹類的棲地，而使族群增加（Ravenscroft 1989; Ingels *et al.* 1999）。

B.農業藥劑用量減少

延伸 A，無論是休廢耕農地增加，或是近年流行的有機農業，都有可能使農業藥劑的使用量降低，而農藥減量或許可以確保台灣夜鷹的食物來源供應充足。然而，從農委會農業統計所獲得的資料卻顯示農業藥劑並無減少的趨勢，因此這部份的原因還有待更多資料佐證（附錄 2 附圖 3-21）。

C.河床整治與禁採砂石政策

近年來由於水患頻傳，許多河川開始進行治理，將原本溪中的沙洲及其植被全數移除，以增加河川斷面宣洩流量。經過治理的河川往往成為一寬闊平坦的河地，形成適合夜鷹繁殖的場所。而在 2003 年起，除了濁水溪以外，全國其餘河川均禁採砂石（附錄 2 附圖 3-22）。河川干擾程度降低，同時河床變的寬闊，均有可能使原本沒有夜鷹出現的地點，開始有夜鷹利用。我們根據水利署水利規劃試驗所河川治理計畫，檢視河川治理與夜鷹出沒的關係，初步結果相當吻合。以中部的草湖溪上游治理為例，整治時間是 2006 年 10 月，而在 2007 年 3 月首度出現夜鷹繁殖。同樣情況也發生在台中的大里溪、頭汴坑溪等溪

流。

D.台灣夜鷹適應都會化

夜鷹類適應都市人工建築，在頂樓繁殖的狀況早在 1936 年就被鳥類學家觀察到，甚至許多夜鷹的研究都是靠都會區得以比較（Armstrong 1965）。主要是因為頂樓粗糙表面與河床環境類似，吸引夜鷹在此繁殖，現今在美洲、歐洲、非洲與東南亞均有紀錄（Clancey 1972; Harvey 1976; Brigham 1989; Sick 1993; Ingels *et al.* 1999）。此外，若是夜鷹在該頂樓繁殖成功，則來年也會利用同一地點進行繁殖（Dexter 1961）。在台灣，類似的狀況是 2004 年，我們在屏科大與行政院勞工委員會職業訓練局中區職業訓練中心頂樓首度發現，至今已陸續找到 60 多處於都市頂樓繁殖的類似案例。在都市建物繁殖沒有天敵與洪泛，可以增加在孵卵與育雛階段的繁殖成功率。而都市區人工光源多，吸引許多趨光性昆蟲前來，也增加夜鷹覓食的效率，對繁殖而言也是另一項利多（Sick 1993; Ingels *et al.* 1999）。

四、建議與未來研究方向

- 1.從研究結果來看，台灣夜鷹在冬季似乎有往南移動的跡象，而受限於發報器的壽命，使得追蹤上有一定的限制。未來，或許可以考慮以長時間繫放的方式，來釐清遷移的問題，或是針對遷移進行無線電追蹤的研究。
- 2.台灣夜鷹是否蟄伏可以藉由感溫式無線電發報器來釐清。也可以藉由圈養傷鳥，以溫度、食物控制等方式，檢視蟄伏的啟動時間、深度與雌雄性別之間的差異。
- 3.研究期間，在花蓮自然環境的觀察台灣夜鷹多為一雄一雌共同育雛，但也曾在台中都會區發現一區塊有一雄多雌的現象，推測台灣夜鷹婚配制度可能會隨著環境不同而有調整。以都會區夜鷹而言，雄鳥在大樓建物間鳴叫，透過回聲方式可能會誤導雌鳥，讓雌鳥誤判雄鳥的條件，假設雌鳥具有遷移能力，在返回棲地過程中，數隻雌鳥將有可能被單一雄鳥鳴叫所吸引，而產生非一夫一妻制的婚配，此議題或許可作為後續研究及資料蒐集的方向。
- 4.夜鷹擾民事件頻傳，今年（2009 年）也延燒到花蓮市區，未來這類事件勢必成為新的環境議題。目前相關單位多以驅離為首要策略，然而，我們認為處理的程序應該如下：（1）先確認自然棲地的完整性，或是先在原本棲息環境進行補償措施。假設夜鷹進駐都會區已成為趨勢，而移除都會區夜鷹以免擾民又是勢在必行的方法，那應該先確保郊區夜鷹繁殖或活動場域足夠，才能將都會區夜鷹進行移除。（2）應針對夜鷹對建物的偏好進行資料蒐集與分析，同時以這些結果進行避免夜鷹進駐的空間改善，而針對夜鷹驅離的方式也應該著手進行可行性評估，以提供防制之道。。
- 5.延續上一項，在對都市夜鷹進行驅離之前，或許可以先在自然環境（如河川地等）或農耕環境進行夜鷹棲地補償研究。建議協調河川局在溪流護岸建構 10*10 公尺的平台，高度約 5 公尺，鋪以溪中河砂，提供夜鷹穩定、無干擾的繁殖平台。類似棲地補償方式一旦建立，在移除都會擾民夜鷹的作為上，將會獲得更多的認同與最小的阻礙。

五、參考文獻

- Askenmo C. 1977. Effects of Addition and Removal of Nestlings on Nestling Weight, Nestling Survival, and Female Weight Loss in the Pied Flycatcher *Ficedula hypoleuca*. *Ornis Scand* 8: 1-8.
- Alexander I. and B. Cresswell. 1990. Foraging by nightjars *Caprimulgus europaeus* away from their nesting areas. *Ibis* 132: 568-574.
- Aragones J., L. Arias de Reyna, and P. Recuerda. 1999. Visual communication and sexual selection in a nocturnal bird species, *Caprimulgus ruficollis*, A balance between crypsis and conspicuousness. *The Wilson Bulletin* 111(3): 340-345.
- Armstrong J. T. 1965. Breeding home range in the Nighthawk and other birds; its evolutionary and ecological significance. *Ecology* 46: 619-629.
- Berry R. and C. J. Bibby. 1981. A breeding status of nightjars. *British Birds* 74: 161-169.
- Blem C. R. 1972. Stomach capacity in the Common Nighthawk. *The Wilson Bulletin* 84(4): 492-493.
- Brigham R. M. 1989. Roost and nest sites of Common Nighthawks: Are gravel roofs important? *Condor* 91: 722-724.
- Brigham R. M., G. Körtner, T. Maddocks and F. Geiser. 2000. Seasonal use of torpor by free-ranging Australian Owlet-Nightjars (*Aegotheles cristatus*). *Physiological and Biochemical Zoology* 73(5): 613-620.
- Cadbury C. J. 1981. Nightjar census methods. *Bird Study* 28: 1-4.
- Clancey P. A. 1972. The frecked nightjar in a built-up urban area. *Ostrich* 43: 63-64.
- Clay R. P., Lanús B. L. , Tobias J. A., Lowen J. C. and J. M. Barnett. 2000. The display of the White-Winged Nightjar. *Journal of Field Ornithology* 71(4): 619-626.

- Cleere N. and D. Nurney. 1998. A guide to nightjars and related nightbirds. Pica Press.
- del Hoyo J., A. Elliott and J. Sargatal. (eds) 1999. Handbook of the birds of the world. Vol. 5. Barn-owls to Hummingbirds. Lynx Edicions, Barcelona.
- Dexter R. W. 1961. Further studies on the nesting of the Common Nighthawk. Bird-Banding 32: 79-85.
- Gramza A. F. 1967. Response of brooding Nighthawks to a disturbance stimulus. The Auk 84: 72-86.
- Gribble F. C. 1983. Nightjars in Britain and Ireland 1981. Bird Study 30: 165-176.
- Harvey W. G. 1976. *Caprimulgus affinis* as an urban species in Indonesia. Bull. B. O. C. 95: 115-116.
- Heydweiller A. M. 1935. Acomparision of winter and summer territories and seasonal variations of the tree sparrows (*Spizella. a. arborea*). Bird-Banding 6: 1-11.
- Holyoak D. 2001. The nightjars and their allies. Oxford University Press.
- Hussell D. J. T. 1972. Factors affecting clutch size in arctic passerines. Ecological Monogr. 42: 317-364.
- Ingels J., Y. Oniki and E. O. Willis. Willis, 1999. Opportunistic adaptations to man-induced habitat changes by some south American Caprimulgidae. Rev. Brasil. Biol. 59(4): 563-566.
- Ingels J., Y. Oniki and E. O. Willis. 2008. Opportunistic adaptations to man-induced habitat changes by some south American Caprimulgidae Revista Brasileira de Biologia 59(4): 563-566.
- Jackson H.D. 2004. Courtship displays of the Pennant-winged Nightjar, *Semeiophorus vexillarius*. Ostrich 75(1-2): 1-4(4).
- Jackson H.D. 2008. Moults and ectoparasites of nightjars collected during two January expeditions across Zimbabwe. Ostrich 79(1): 91-100.

- James A. B. 1973. Tail flashing display in the Whip-Poor-Will. *The Auk* 90(3): 682.
- Jenkins R. E. 1970. Food habits of wintering sparrow hawks in Costa Rica. *The Wilson Bulletin* 82(1): 97-98.
- Körtner G., R. M. Brigham and F. Geiser. 2001. Torpor in free-ranging Tawny Frogmouths (*Podargus strigoides*). *Physiological and Biochemical Zoology* 74(6): 789–797.
- Langston R. H. W., D. Liley, G. Murison, E. Woodfield and R. T. Clarke. 2007. What effects do walkers and dogs have on the distribution and productivity of breeding European nightjar *Caprimulgus europaeus*? *Ibis* 149:27-36.
- McKechnie A. E., R. A. M. Ashdown, M. B. Christian and R. M. Brigham. 2007. Torpor in an African caprimulgid, the freckled nightjar *Caprimulgus tristigma*. *Journal of Avian Biology* 38: 261-266.
- Morris A., D. Burges, R. J. Fuller, A. D. Evans and K. W. Smith. 1994. The status and distribution of Nightjars *Caprimulgus europaeus* in Britain in 1992. *Bird Study* 41: 181–191.
- Newton I. 1966. Fluctuations in weights of bullfinches. *British Birds* 19: 89-100.
- Nice M. M. 1937. Studies in the life history of song sparrows. 1. A population study of the song sparrow. *Trans. Linn. Soc. N. Y.*, NO.4.
- Norberg R. A. 1981. Temporary weight decrease in breeding birds may result in more fledged young. *The American Naturalist* 118(6): 838-850.
- Platts W. S., W. F. Megahan, and G. W. Minshall. 1983. Method for evaluating stream, riparian, and biotic condition. U. S. Forest and Range Experiment Station, General 14. Technical Report INT-138, Ogden, Utah, USA.
- Ravenscroft N. O. M. 1989. The status and habitat of the nightjar *Caprimulgus europaeus* in coastal Suffolk. *Bird Study* 36: 161-169.
- Roth A. J., Argyros G. C. and R. B. Browning. 2003. Visual signals in the crepuscular Common Nighthawk (*Chordeiles minor*). *American Midland*

Naturalist 150: 191-193.

Saino N., Szep T., Ambrosini R., Romano M. and A. P. Møller. 2004. Ecological conditions during winter affect sexual selection and breeding in a migratory bird. Proc. R. Soc. Lond. B 271: 681–686.

Scott G. W., D. C. Jardine, G. Hills and B. Sweeney. 1998. Changes in nightjar *Caprimulgus europaeus* populations in upland forests in Yorkshire. Bird study 45: 219-225.

Sick H. 1993. Birds in Brazil. A natural history. Princeton (USA).

Sierro A., Arlettaz R., Naef-Daenzer B., Strebel S. and N. Zbinden. 2001. Habitat use and foraging ecology of the Nightjar (*Caprimulgus europaeus*) in the Swiss Alps: towards a conservation scheme. Biological Conservation 98: 325-337.

Stafford J. 1962. Nightjar enquiry 1957-58. Bird Study 9: 104-115.

Swinhoe R. 1863. The ornithology of Formosa, or Taiwan. Ibis 4: 198-219, 250-311, 377-435.

Walter J., Steffen J. and K. E. Linsenmair. 2003. Effects of light and prey availability on nocturnal, lunar and seasonal activity of tropical nightjars. OIKOS 103: 627–639.

Weller M. W. 1958. Observations on the incubation behavior of a Common Nighthawk. Auk 75: 48-59.

Wynne G., M. Avery, L. Campbell, S. Gubbay, S. Hawkswell, T. Juniper, M. King, P. Newbery, J. Smart, C. Steel, T. Stones, A. Stubbs, J. Taylor, C. Tydeman and R. Wynde. 1995. Biodiversity challenge (second edition). RSPB. Sandy.

方偉宏。2005。台灣受脅鳥種圖鑑。貓頭鷹出版社。

林依蓉、詹芳澤、王齡敏、林佩羿。2008。特生中心野生動物急救站 2006 至 2007 年傷病野生鳥類病例分析。2008 年台灣鳥類論談論文集。99-112 頁。

洪福龍、張進隆、羅柳墀。2003。台灣夜鷹的繁殖行為研究。第五屆海峽

兩岸鳥類學術研討會論文集。147-152 頁。

周鎮。1996。台灣鄉土鳥誌。省立台灣鳳凰谷鳥園。

曾惠芸、高孝偉。2004。與夜光共舞的羽翼-台灣夜鷹。自然保育季刊 46: 56-59。

詹芳澤。2006。野生動物急救站經營管理與研究。行政院農業委員會特有生物研究保育中心。11 頁。

附錄 1 野外工作日期與工作記要

月份	2008 年 9 月	2008 年 10 月	2008 年 11 月	2008 年 12 月
調查日期	21-30 日	1-2 日, 15-27 日	4-15 日	15-24 日
調查天數	10 (1 天遇強颱)	15	12	10
調查人數	4	5	4	5
工作記要	1.共捕獲 3 隻台灣夜鷹, 2 雄 1 雌, 均以發報器標放 2.編號 137 及編號 524 等二雄鳥於颱風過後無訊號 3.編號 111 雌鳥往南方移動	1.在瑞穗找到編號 111 雌鳥 2.另捕獲 2 隻台灣夜鷹雄鳥並以無線電發報器 (164.484, 編號 484 ; 164.133, 編號 133) 標放 3.拜訪楊總幹事	1.捕獲 1 隻台灣夜鷹雄鳥, 並繫上無線電發報器 (164.021, 編號 021) 標放 2.編號 111 雌鳥仍在瑞穗附近活動 3.西瓜田開始整地 (照片 16) 4.拜訪楊總幹事	1.編號 021 雄鳥仍在標放點附近活動 2.米棧大橋下方有少數工程機具作業 3.當地住民訪談
備註	強颱薔蜜 28 日登陸			

月份	2009 年 1 月	2009 年 2 月	2009 年 3 月	2009 年 4 月	2009 年 5 月
調查日期	12-22 日	12-25 日	20-31 日	1-6 日, 24-30	1-4, 25-31 日
調查天數	11	14	12	13	11
調查人數	7	7	7	7	7
工作記要	1. 部分農耕地已開始翻土、除草、植苗 2. 編號 021 雄鳥仍在標放點附近活動 3. 配合米棧大橋重建周邊工程已開始進行（照片 17~18） 4. 拜訪楊總幹事	1. 捕獲 1 隻台灣夜鷹雄鳥，並繫上無線電發報器（164.232, 編號 232）標放 2. 編號 021 雄鳥仍在標放點附近活動 3. 受米棧大橋重建及周邊工程影響，樣區有工程車來往 4. 月眉國小訪談	1. 台灣夜鷹雌雄鳥多已配對，部分已開始孵卵 2. 捕獲 2 隻雌性台灣夜鷹（編號 161 與編號 350） 3. 米棧大橋重建工程進行中，多數橋面已拆除，基座仍留在原處 4. 拜訪楊總幹事	1. 台灣夜鷹可能因天候、天敵等因素影響孵化，僅部分發現幼鳥（3 巢）；已開始重新求偶 2. 捕獲 1 隻台灣夜鷹雌鳥（編號 089） 3. 米棧大橋重建工程，基座拆除作業進行中 4. 米棧大橋下游溪床環境發現 16 隻燕鵻聚集 5. 拜訪楊總幹事 6. 西瓜農訪談	1. 第一批台灣夜鷹亞成鳥已具飛行能力，可隨父母飛行 2. 米棧大橋重建工程進行中，拆除作業多已完成 3. 米棧大橋大橋上、下游均有燕鵻活動，本月發現數量較 4 月增加 4. 捕獲台灣夜鷹一雄（編號 299）一雌（編號 182） 5. 第一期西瓜採收季開始
備註					

月份	2009 年 6 月	2009 年 7 月	2009 年 8 月	2009 年 9 月	2009 年 10 月
調查日期	1-15, 25-30 日	1-11, 22-26 日	1-9, 17-30 日	1-10, 15-23 日	1-16 日
調查天數	21	16	20	19	16
調查人數	6	7	6	6	6
工作記要	1.台灣夜鷹第二批幼鳥已孵出，隨親鳥活動；部分親鳥同時帶領亞成鳥與孵化後的幼鳥，部分則還在孵卵期 2.捕獲台灣夜鷹 4 雄 1 雌（編號依序為 607、143、480、201、170） 3.米棧大橋重建工程持續進行，基座重新設置之前置作業進行中	1.台灣夜鷹繁殖期結束，未再發現孵卵繁殖的個體 2.部分個體開始利用產業道路覓食 3.台灣夜鷹夜間 11 點過後在產業道路覓食的夜鷹反應慢，研究人員可以步行方式接近，並徒手捕獲 4.河濱高灘地的西瓜田進入休耕期 5.於豐田社區圖書館舉辦台灣夜鷹生態研究成果發表會	1.多數台灣夜鷹已轉往農耕環境覓食，少數仍留在原地 2.利用產業道路覓食的個體，亦有利用路燈吸引昆蟲特性，在路燈下守候的例子	1.編號 480 雄鳥往南遷飛約 12 公里 2.編號 201 雌鳥往南約 13.6 公里 3.標號 607、編號 143 及標號 170 等 3 雄鳥仍停留在標放點附近 4.利用產業道路覓食的台灣夜鷹較上月少	1.河濱高灘地與農耕地仍有少數個體活動覓食 2.無線電追蹤個體可能因發報器壽命終止無訊號
備註			7~9 日莫拉克颱風		

附錄 2 附表及圖

附表 1-1 台灣夜鷹各地亞種、發表者與年代，及地理分布區域

亞種	發表者	年代	分布
<i>C. a. monticolus</i>	Frankin	1831	巴基斯坦東北部、印度東部到泰國與越南的南部
<i>C. a. amoyensis</i>	Baker	1931	中國東南至北越
<i>C. a. stictomus</i>	Swinhoe	1863	台灣
<i>C. a. griseatus</i>	Walden	1875	菲律賓北部
<i>C. a. mindanensis</i>	Mearns	1905	菲律賓東南部
<i>C. a. affinis</i>	Horsfield	1821	蘇門達臘、婆羅洲、爪哇
<i>C. a. propinquus</i>	Reiley	1918	蘇拉威西
<i>C. a. undulatus</i>	Mayr	1944	桑巴望、科莫多、佛洛斯
<i>C. a. kasuidori</i>	Hachisuka	1932	小桑達島中部
<i>C. a. timorensis</i>	Mayr	1944	小桑達島東部

(資料來源：del Hoyo, J., A. Elliott and J. Sargatal. (eds) 1999. Handbook of the birds of the world. Vol. 5. Barn-owls to Hummingbirds. Lynx Edicions, Barcelona.)

附表 3-1 台灣夜鷹固定點紀錄與各月份性比組成

地點	2008								2009																			
	9 月		10 月		11 月		12 月		1 月		2 月		3 月		4 月		5 月		6 月		7 月		8 月		9 月		10 月	
	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌
花蓮市	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	1	4	3	3	3	3	1	3	2	6	8	4	1	2	0	0	0
花蓮壽豐	8	2	11	1	5	0	2	0	3	0	8	0	10	8	11	8	15	17	22	20	14	18	12	9	14	6	8	2
台東利吉	-	-	18	4	9	2	11	1	4	0	14	1	1	0	2	2	0	0	1	2	20	16	16	10	11	12	10	5
南投地利	6	2	2	0	2	0	0	0	3	1	6	1	3	4	2	2	5	3	8	8	8	2	4	8	2	0	4	1
台中霧峰	4	3	4	4	6	0	12	0	14	0	6	2	6	6	7	8	12	14	10	9	5	4	8	5	1	0	3	1
雌雄鳥比例 (%)	73.1	26.9	79.5	20.5	91.7	8.3	96.2	5.8	96.2	5.8	87.8	22.2	53.3	46.7	52.3	47.7	51.7	48.3	51.9	48.1	52.5	47.5	57.1	42.9	62.5	37.5	73.5	26.5

註：花蓮市指慈濟園區 80*80 平方公尺範圍；花蓮壽豐指本研究範圍，如內文所述；台東利吉指利吉大橋西側防汛道路，全長 2.1 公里；南投地利濁水溪畔，全長為 120 公尺；台中霧峰指教育部中部辦公室附近之住宅區，總共四座建築物，範圍為 60*70 平方公尺。

附表 3-2 台灣夜鷹成鳥各月換羽

	性別	換羽情形	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	小計
	雄	無換羽 換羽	- -	2 0	3 0	- -	4 1	5 3	3 2	0 1	5 2	1 3	1 1	- -	24 13
本研究	雌	無換羽 換羽	- -	- -	4 0	2 0	1 0	3 5	0 5	1 1	1 2	0 1	- -	- -	12 14
	小計		-	2	7	2	6	16	10	3	10	5	2	-	63
標本資料	雄	無換羽 換羽	4 0	2 0	1 0	3 0	6 1	4 3	3 8	1 6	1 4	1 3	0 1	0 1	26 27
		無換羽 換羽	- -	- -	2 0	3 0	6 0	1 9	0 12	4 5	0 3	4 2	2 0	- -	22 31
	雌														
	小計		4	2	3	6	13	17	23	16	8	10	3	1	106

附表 3-3、配帶無線電發報器之台灣夜鷹成鳥資料

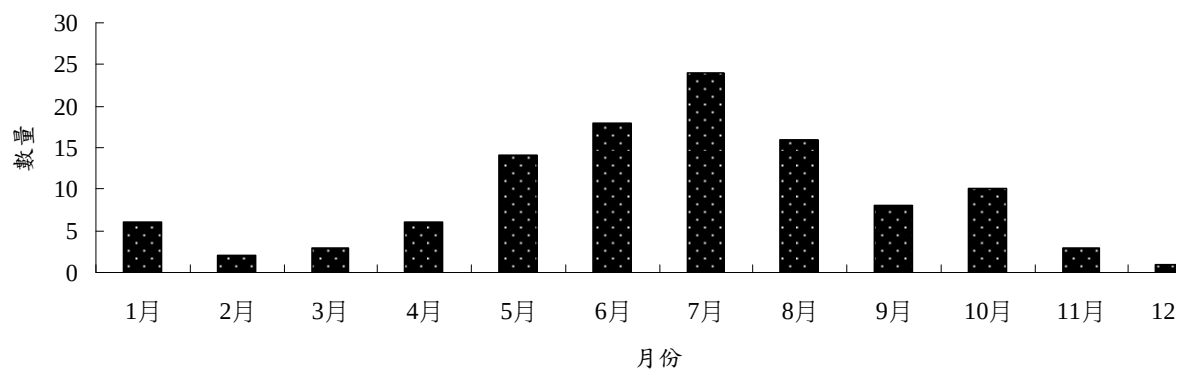
編號	捕捉日期	性別	發報器	2008				2009										備註
				9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
111	20080925	♀	164.111	■	■	■												往南 50 公里
137	20080927	♂	164.137	■														因颱風失訊
524	20080927	♂	164.524	■														因颱風失訊
484	20081018	♂	164.484		■	■												往南 12 公里
133	20081021	♂	164.133		■	■												無移動
021	20081112	♂	164.021			■	■	■	■									無移動
232	20090216	♂	164.232						■	■	■	■						繁殖期，無移動
161	20090322	♀	164.161							■	■	■						繁殖期，無移動
350	20090323	♀	165.350							■	■	■						繁殖期，無移動
089	20090425	♀	164.089								■	■	■	■				繁殖結束初期，無移動
299	20090502	♂	165.299									■	■	■				繁殖結束初期，無移動
182	20090526	♀	164.182									■	■	■	■			繁殖結束初期，無移動
607	20090606	♂	165.607										■	■	■	■		無移動
143	20090606	♂	164.143										■	■	■	■		無移動
480	20090607	♂	165.480										■	■	■	■		往南 12 公里
201	20090608	♀	164.201										■	■	■	■		往南移動 13.6 公里
170	20090610	♂	165.170										■	■	■	■		無移動

附表 3-4、台灣夜鷹日棲點與夜間覓食點棲地類型

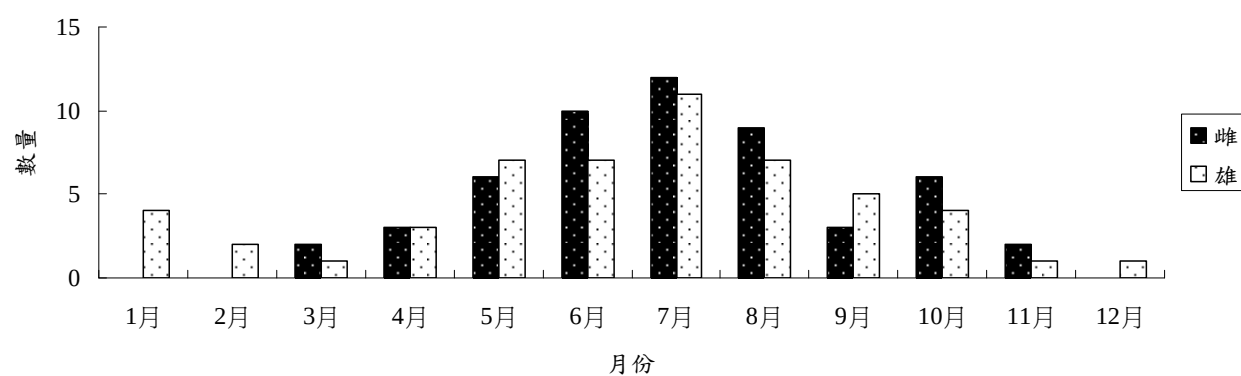
棲地類型	非繁殖期								繁殖期							
	日棲點				覓食點				日棲點				覓食點			
	河濱高灘地		農耕地		河濱高灘地		農耕地		河濱高灘地		農耕地		河濱高灘地		農耕地	
	數量	百分比	數量	百分比	數量	百分比	數量	百分比	數量	百分比	數量	百分比	數量	百分比	數量	百分比
高莖草生地+半裸地	13	27.7	0	0	1	2	0	0	7	17.9	0	0	14	37.8	0	0
爬藤+半裸地	18	38.3	1	4.8	3	6	3	7.3	3	7.7	2	50	0	0	5	45.5
半裸地	11	23.4	2	9.5	14	28	5	12.2	19	48.7	0	0	19	51.4	0	0
裸地	5	10.6	0	0	32	64	11	26.8	10	25.6	0	0	3	8.1	0	0
雜木林	0	0	3	14.3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2.7	0	0
苗圃、檳榔園、香蕉園	0	0	14	66.6	0	0	0	0	0	0	2	50	0	0	2	18.2
乾排水溝	0	0	1	4.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
道路	0	0	0	0	0	0	22	53.7	0	0	0	0	0	0	4	36.4
	47	100	21	100	50	100	41	100	39	100	4	100	37	100	11	100

附表 3-5、台灣夜鷹產卵位置周邊植株（或枯枝）密度

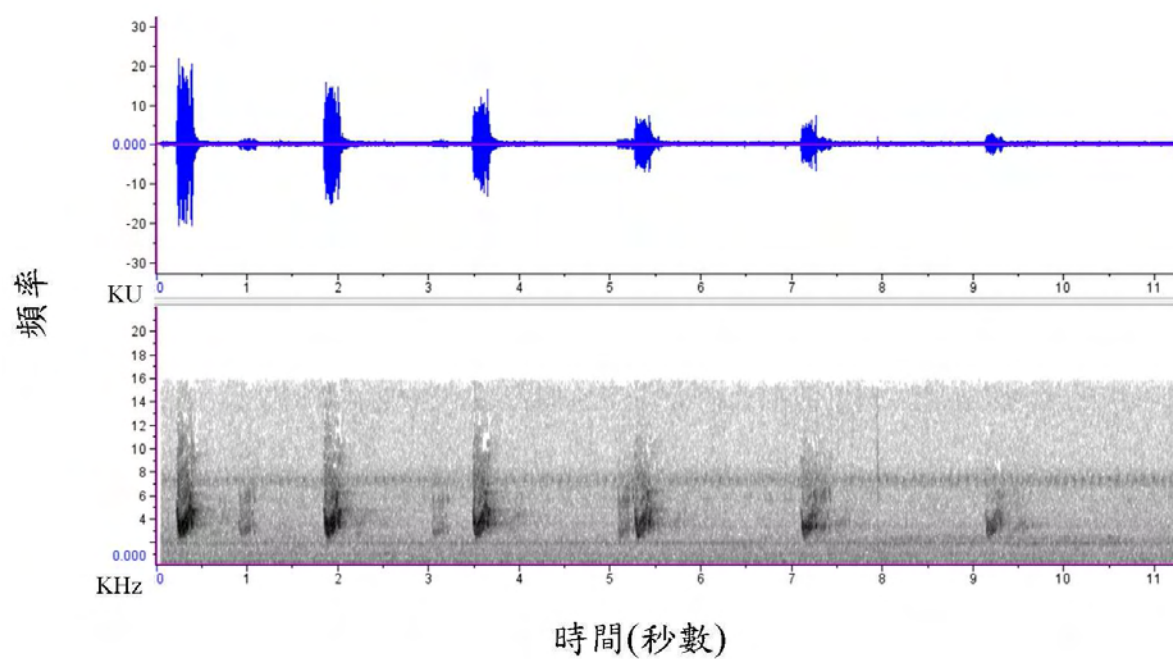
植株或枯枝密度 (枝數/平方公尺)	半徑 0.5 公尺	半徑 0.5-5 公尺	t	P
	平均	平均		
	1.62±0.68	0.06±0.06		
			11.67	0.05



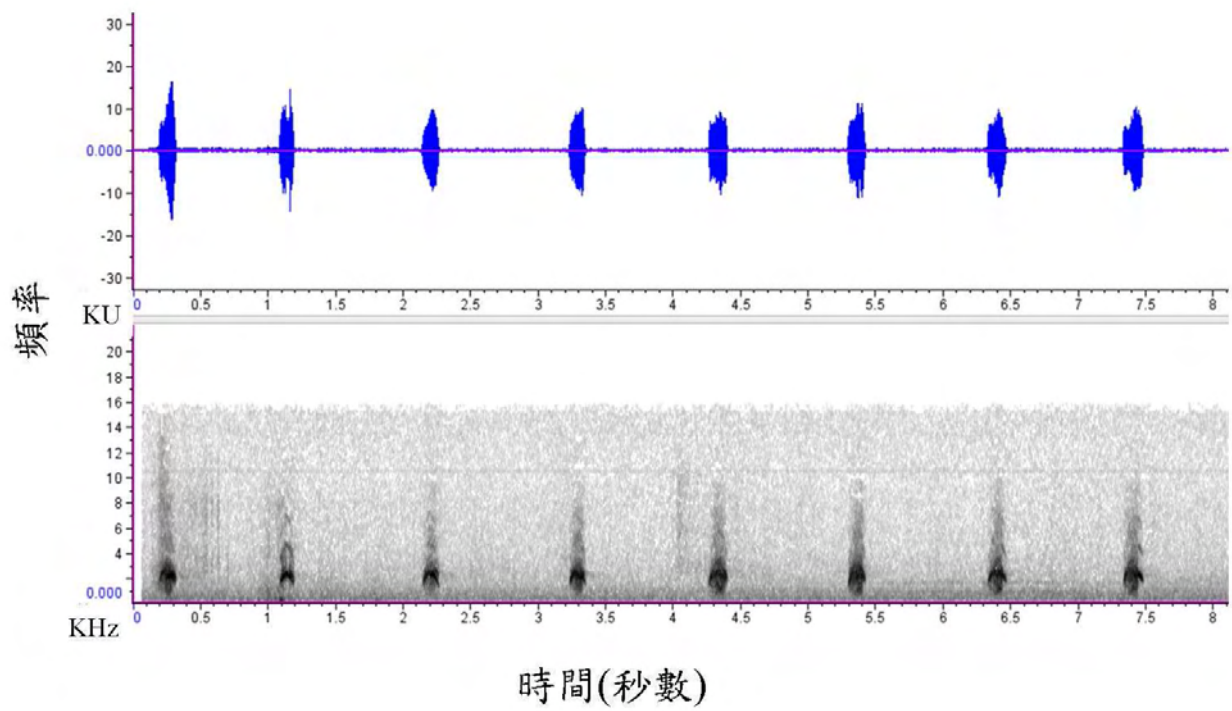
附圖 3-1、各月份博物館收藏之台灣夜鷹標本。



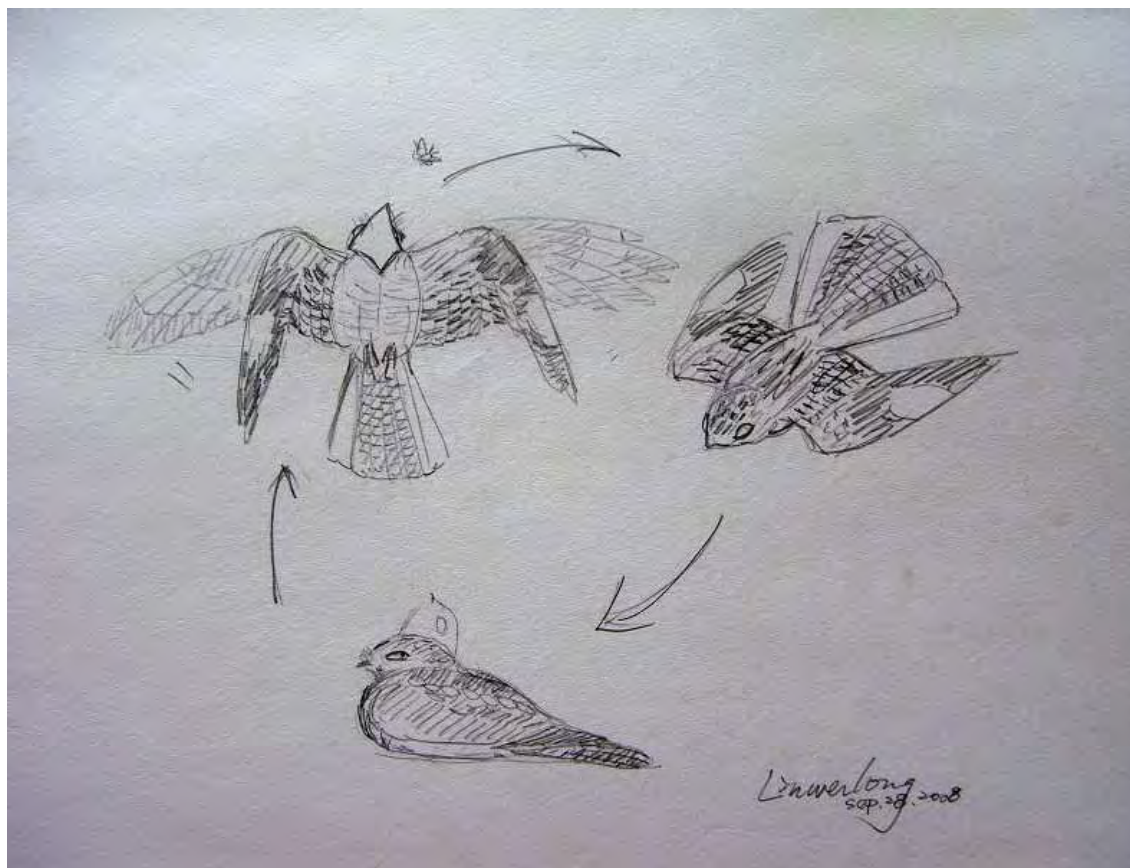
附圖 3-2 各月份博物館收藏台灣夜鷹標本之雌雄比例。



附圖 3-3、“追”“追”-台灣夜鷹雄鳥叫聲之時頻圖。



附圖 3-6、“勾”“勾”-台灣夜鷹幼鳥叫聲之時頻圖。



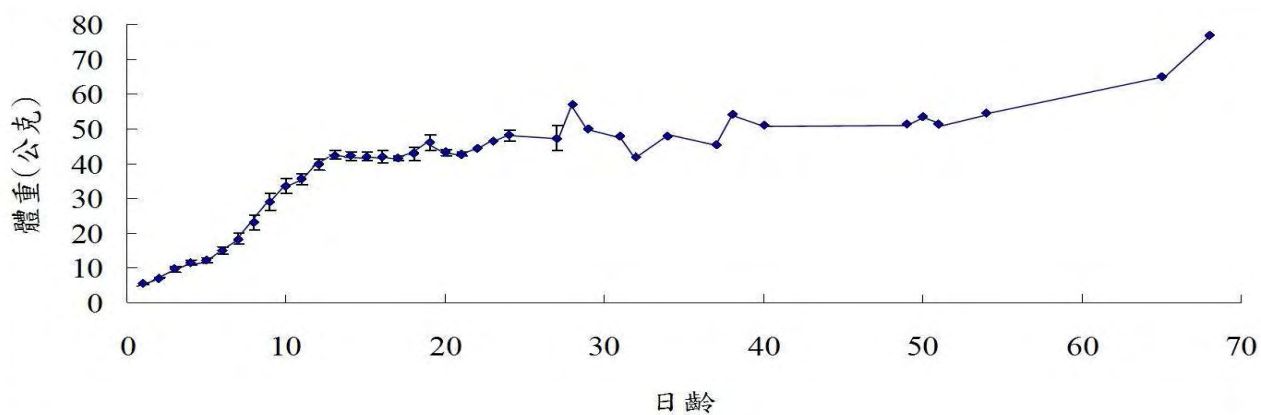
附圖 3-7、台灣夜鷹定點捕食情形。



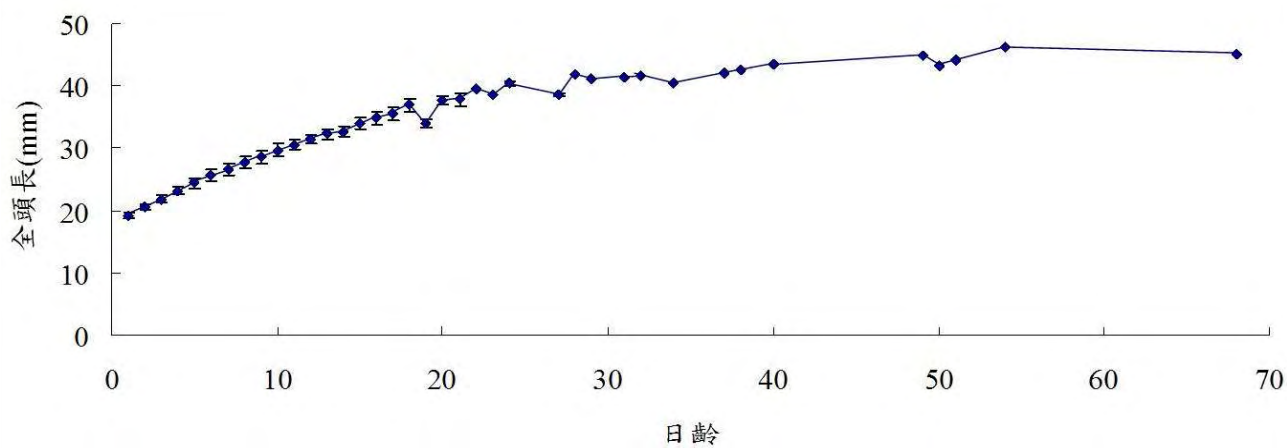
附圖 3-8 求偶行為-2 雄鳥競爭。



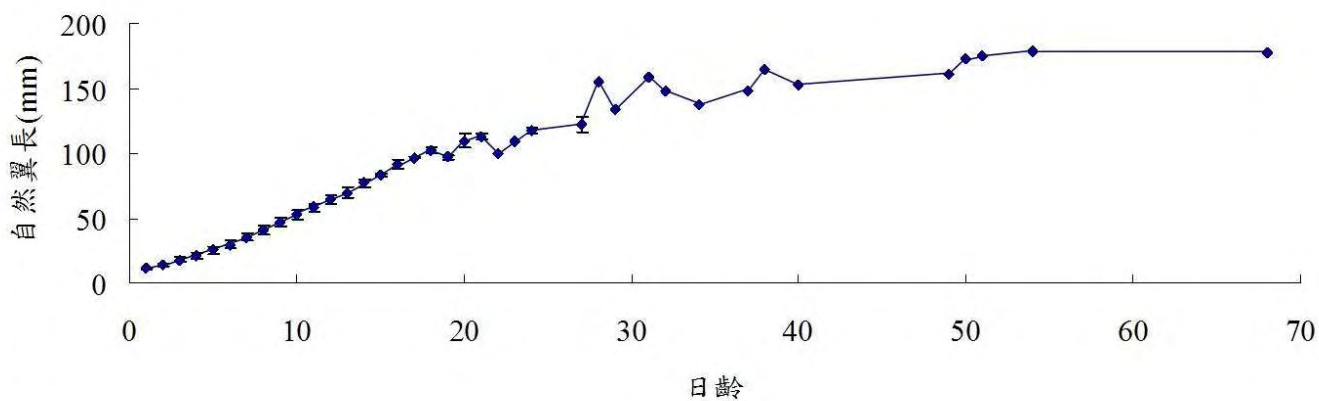
附圖 3-9 雄鳥交配前的展示行為。



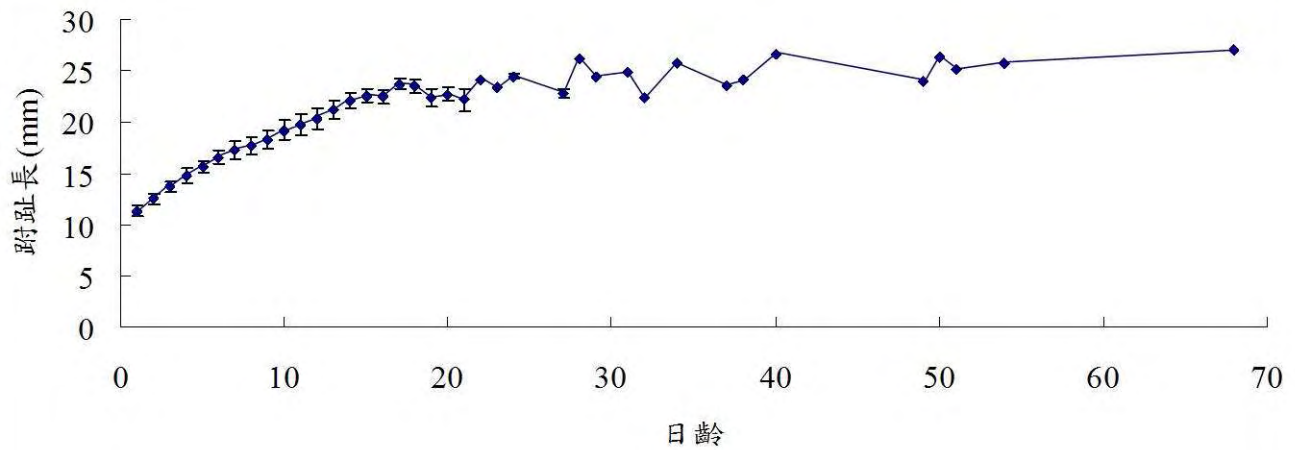
附圖 3-10、台灣夜鷹幼鳥成長期間體重變化。



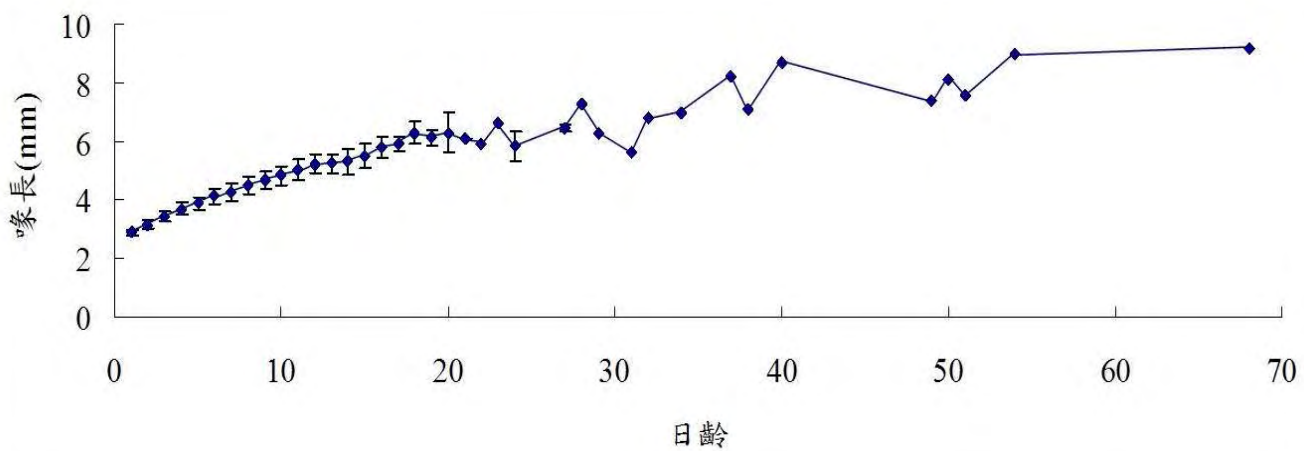
附圖 3-11、台灣夜鷹幼鳥成長期間全頭長變化。



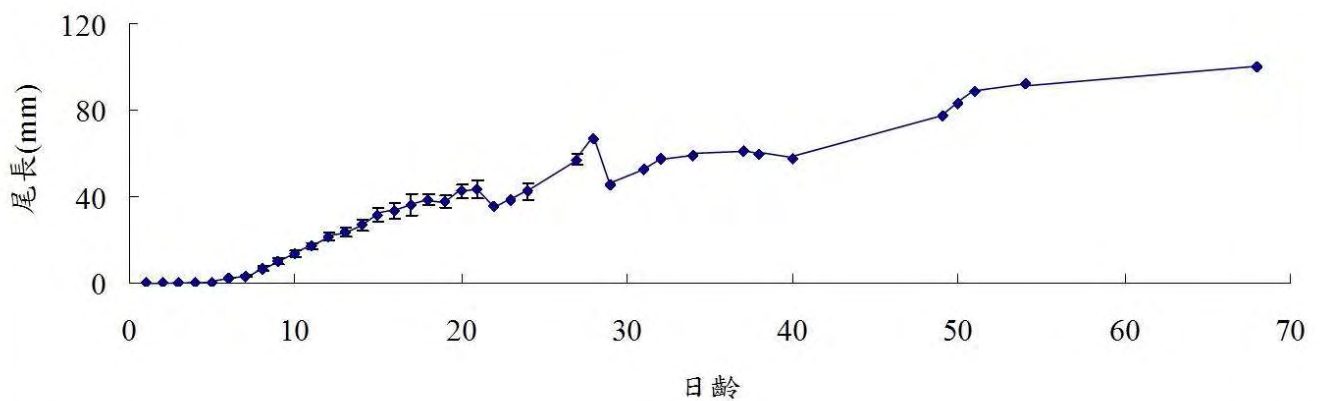
附圖 3-12、台灣夜鷹幼鳥成長期間自然翼長變化。



附圖 3-13、台灣夜鷹幼鳥成長期間跖趾長變化。

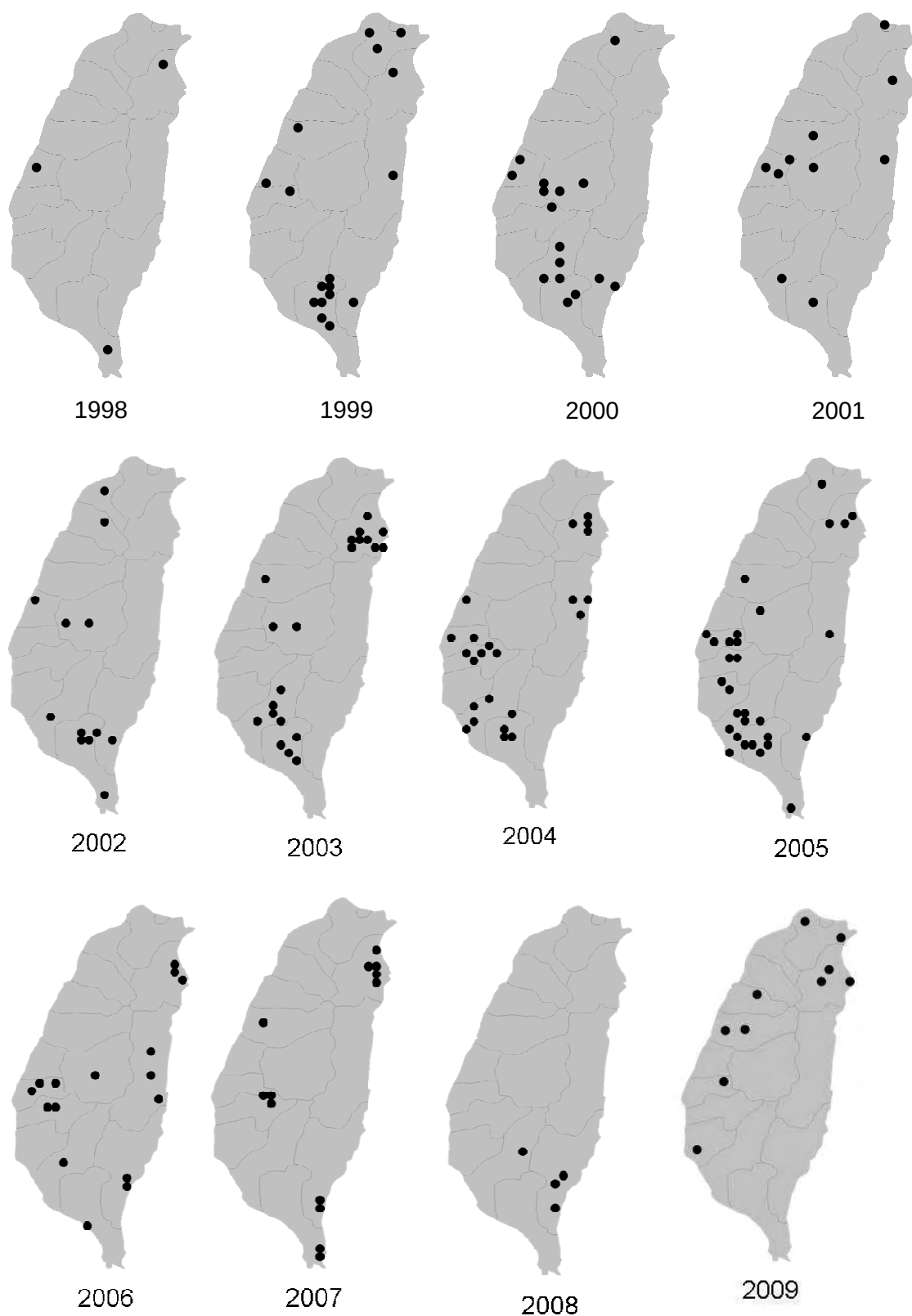


附圖 3-14、台灣夜鷹幼鳥成長期間喙長變化。



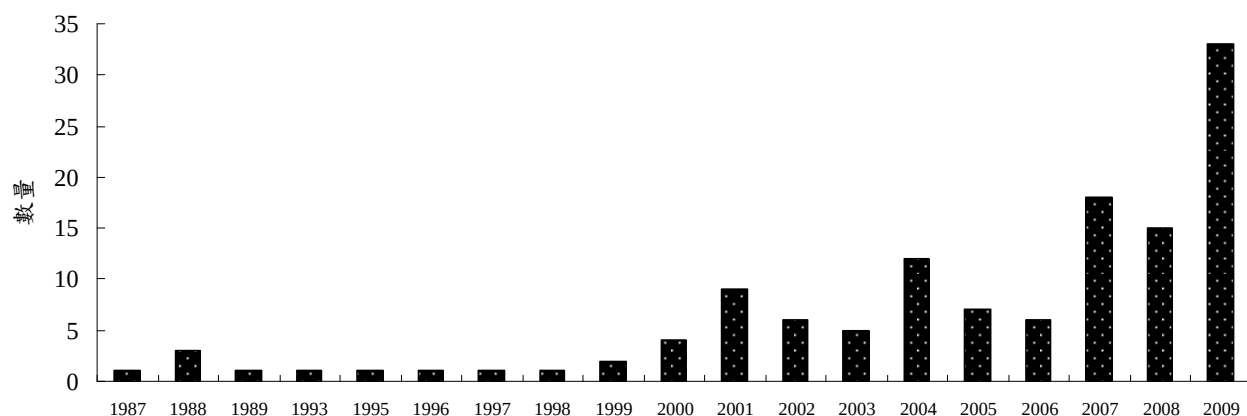
附圖 3-15、台灣夜鷹幼鳥成長期間尾長變化。

(註：附圖 3-10~3-15 中，1~3 日齡 n=26；4~5 日齡 n=24；6~9 日齡 n=22；10 日齡 n=21；11 日齡 n=20；12 日齡 n=19；13 日齡 n=16；14 日齡 n=13；15 日齡 n=11；16 日齡 n=14；17 日齡 n=5；18 日齡 n=8；19 日齡 n=3；20~21 日齡 n=2；22~23 日齡 n=1；24 日齡 n=3；25 日齡 n=2；28 日齡以後 n=1。)

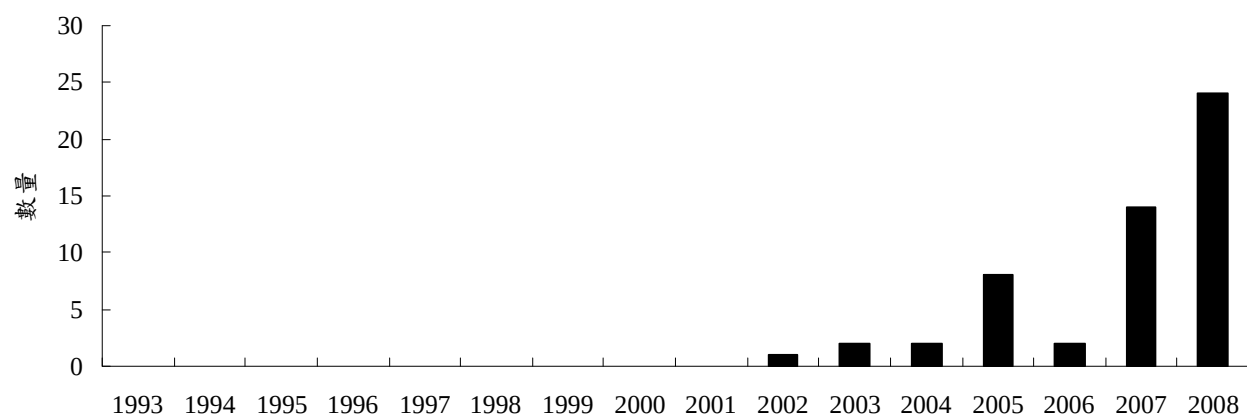


附圖 3-16、台灣夜鷹分布狀況（資料來源：宜蘭鳥會鳥類資料庫
<http://wildbird.e-land.gov.tw/wildbird/>）

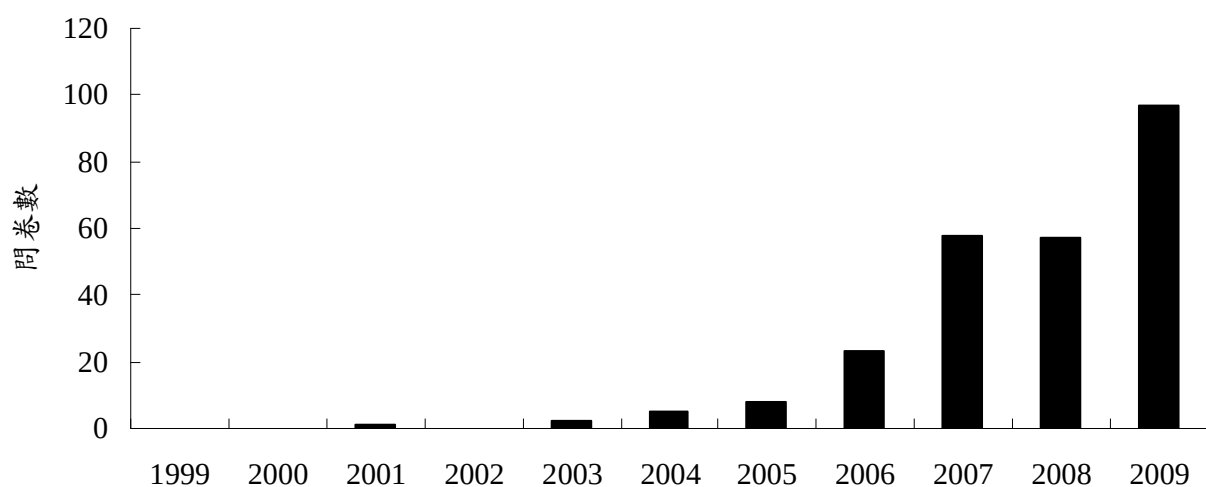
補充說明：由於鳥會系統資料來源為各地鳥友自發性上傳，未能真正代表台灣夜鷹各年度分佈點的增加或減少（如 2006~2009 年間看似為各地發現狀況不如 2003~2005 年，但實際可能是因台灣夜鷹已漸普及，各地鳥友不再繼續關注）。



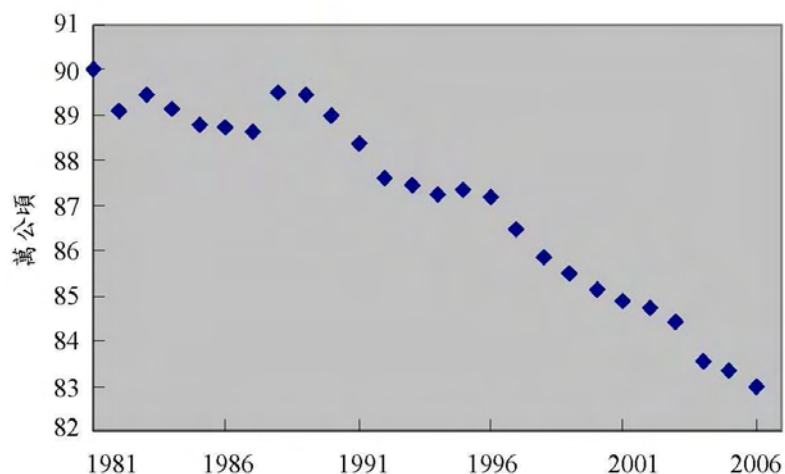
附圖 3-17、各年度博物館收藏台灣夜鷹的數量。



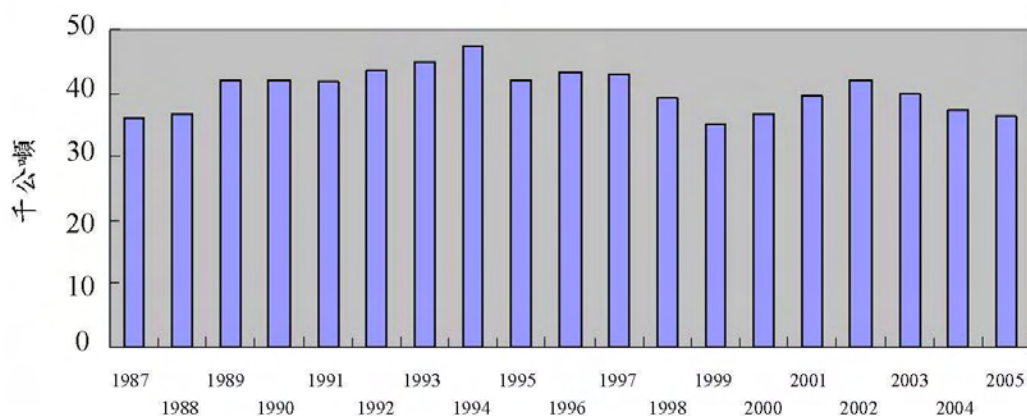
附圖 3-18、行政院農業委員會特有生物研究保育中心野生動物急救站各年度接獲受傷台灣夜鷹之數量變化（資料來源：特生中心野生動物急救站
http://www.tesri.gov.tw/content/manager/man_wild.htm）。



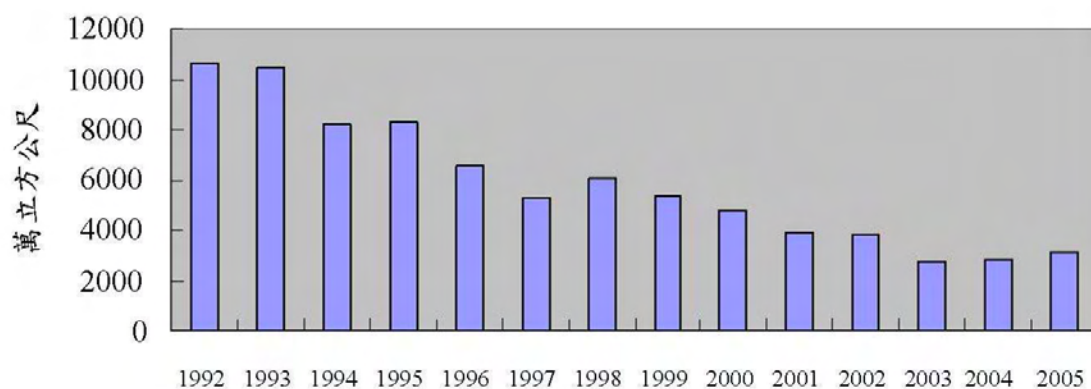
附圖 3-19、問卷調查台灣夜鷹不同年代在各地出現的數量。



附圖 3-20、各年度台灣地區耕作面積變化情形（資料來源：農業統計要覽 http://stat.coa.gov.tw/dba_as/AS_root.htm）。



附圖 3-21、各年度台灣地區成品農藥銷售量變化情形（資料來源：農業統計要覽 http://stat.coa.gov.tw/dba_as/AS_root.htm）。



附圖 3-22、各年度台灣地區河砂開採量變化情形。

附錄 3 影像紀錄

	
照片 2-1、河濱高灘地環境狀況（攝於 20080930）。	照片 2-2、農耕環境狀況（攝於 20081105）。
	
照片 2-3、聚落樣區環境狀況（攝於 20080924）。	照片 2-4、配合米棧大橋改建之工程於 2009 年 2 月開始作業 1（攝於 20090221）。
	
照片 2-5、配合米棧大橋改建之工程於 2009 年 2 月開始作業 2（攝於 20090221）。	照片 2-6、樣區附近的西瓜田自 2009 年 7 月休耕後草本植物生長相當茂密，附近米棧大橋改建工程仍持續進行（攝於 20090910）。



照片 2-7、現場工作情形 1（攝於 20081015）。



照片 2-8、適用於夜鷹的色環（內徑約 4mm）。



照片 2-9、追蹤工作情形-日間（攝於 20081020）。



照片 2-10、追蹤工作情形-夜間（攝於 20081107）。



照片 2-11~2-12、調查期間發現被輾斃的台灣夜鷹（攝於 20080924）。



照片 3-1、直接觀察亦可發現換羽中的成鳥。



照片 3-2、編號 9621 雄鳥換羽情形。



照片 3-3、以螢光塗料塗抹在夜鷹頭部。



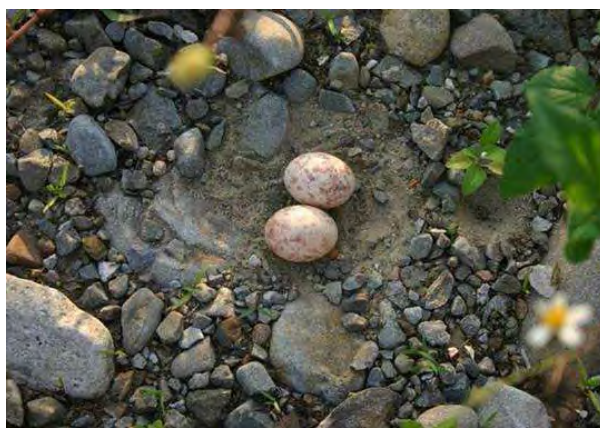
照片 3-4、台灣夜鷹幼鳥張口威嚇行為。



照片 3-5、台灣夜鷹偏好於空曠的環境產卵。



照片 3-6、孵卵中的台灣夜鷹雌鳥-產卵位置周邊只有一株含羞草。



照片 3-7、台灣夜鷹的卵（攝於 20090324）。



照片 3-8、台灣夜鷹幼雛-1 日齡（攝於 20090513）。



照片 3-9、台灣夜鷹幼雛-5 日齡（攝於 20090515）。



照片 3-10、台灣夜鷹幼雛-7 日齡（攝於 20090519）。



照片 3-11、台灣夜鷹幼雛-10 日齡（攝於 20090522）。



照片 3-12、台灣夜鷹幼雛-14 日齡（攝於 20090526）。



照片 3-13、台灣夜鷹幼鳥-18 日齡（攝於 20090530）。



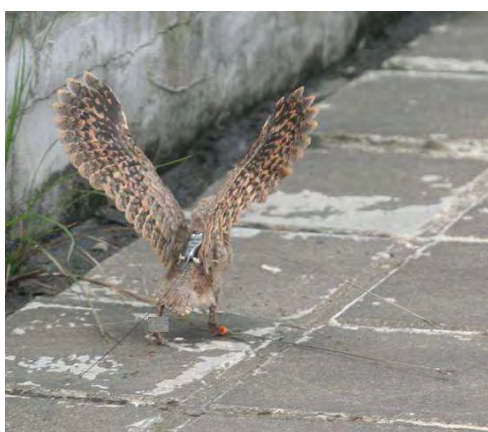
照片 3-14、台灣夜鷹幼鳥-27 日齡（攝於 20090608）。



照片 3-15、台灣夜鷹幼鳥-33 日齡（攝於 20090614）。



照片 3-16、台灣夜鷹幼鳥-39 日齡（攝於 20090620）。



照片 3-17、台灣夜鷹幼鳥舉翅快速奔跑逃離威脅的行為。



照片 3-18、台灣夜鷹母鳥擬傷行為。

附錄 4 捕獲台灣夜鷹成鳥形值、發報器及腳環

附表 4、捕獲台灣夜鷹成鳥形值、發報器及腳環

編號	捕捉日期	性別	形態						發報器	腳環號碼	色環	地點
			AL	B	NW	TL	TR	BW				
111	20080925	♀	38.0	8.0	175.0	96.0	23.0	90.4	164.111	D40551(右)深綠(左)		花蓮壽豐
137	20080927	♂	44.0	7.0	179.2	100.5	23.0	115.3	164.137	D40552(右)綠(左)		花蓮壽豐
524	20080927	♂	41.0	6.0	189.5	102.0	24.0	124.5	164.524	D40553(右)紅(左)		花蓮壽豐
484	20081018	♂	40.5	7.0	185.5	98.0	23.9	117.0	164.484	D40554(右)肉(左)		花蓮壽豐
133	20081021	♂	40.0	8.0	186.5	99.0	24.5	120.0	164.133	D40555(右)藍(左)		花蓮壽豐
021	20081112	♂	39.0	8.0	183.5	110.0	24.0	127.5	164.021	D40556(右)藍+綠(左)		花蓮壽豐
232	20090216	♂	40.3	7.7	184.2	101.0	23.0	126.4	164.232	D40557(右)藍+紅(左)		花蓮壽豐
161	20090322	♀	44.5	8.1	180.0	101.5	24.7	80.3	164.161	D40558(右)藍+肉(左)		花蓮壽豐
350	20090323	♀	43.7	8.6	185.2	97.3	24.4	84.1	165.350	D40559(右)藍+紫(左)		花蓮壽豐
089	20090425	♀	49.4	9.0	198.0	120.5	25.0	79.0	164.089	D40560(右)紫(左)		花蓮壽豐
299	20090502	♂	45.4	9.0	200.0	111.0	26.6	68.0	165.299	D40561(左)藍綠(右)		花蓮壽豐
182	20090526	♀	45.9	11.7	195.0	111.1	27.5	78.0	164.182	D40562(左)藍(右)		花蓮壽豐
607	20090606	♂	44.2	8.7	190.0	109.4	27.5	72.0	165.607	D40563(左)紅(右)		花蓮壽豐
143	20090606	♂	46.5	8.3	195.0	116.6	26.0	72.0	164.143	D40564(左)肉(右)		花蓮壽豐
480	20090607	♂	45.5	9.0	191.0	105.1	25.1	65.0	165.480	D40565(左)紫(右)		花蓮壽豐
201	20090608	♀	45.7	8.5	182.0	108.2	25.3	72.0	164.201	D40566(左)藍+肉(右)		花蓮壽豐
170	20090610	♂	45.6	9.0	195.0	110.7	25.8	63.0	165.170	D40567(左)藍+紫(右)		花蓮壽豐
568	20090610	♀	46.1	9.2	185.0	104.1	27.5	80.0	X	D40568(左)藍綠+肉(右)		花蓮壽豐

註：1.形態 AL、B、NW、TL 與 TR 單位為公厘；BW 單位為公克。

2. AL 為全頭長；B 為喙長；NW 為自然翼長；TL 為尾長；TR 為跗趾長；BW 為體重。

附表 4、捕獲台灣夜鷹成鳥形值、發報器及腳環(續)

編號	捕捉日期	性別	形態						發報器	腳環號碼	色環	地點
			AL	B	NW	TL	TR	BW				
569	20090610	♂	45.7	9.1	198.0	111.0	26.8	75.2	X	D40569(左)藍綠+紅(右)		花蓮壽豐
570	20090610	♂	45.1	9.2	201.0	110.3	27.3	80.1	X	D40570(左)藍綠+紫(右)		花蓮壽豐
571	20090610	♀	46.2	8.5	189.0	107.5	26.8	68.0	X	D40571(左)肉+藍綠(右)		花蓮壽豐
572	20090705	♂	45.0	8.0	190.0	115.0	23.5	80.0	X	D40572(左)紅+藍綠(右)		花蓮壽豐
573	20090727	♀	46.5	9.0	185.0	100.0	25.5	89.0	X	D40573(左)咖(右)		花蓮壽豐
574	20090727	♂	44.5	8.0	195.0	110.0	24.0	83.0	X	D40574(左)紅(右)		花蓮壽豐
575	20090928	♂	47.6	8.3	200.0	120.0	23.7	84.5	X	D40575(左)綠+紅(右)、橘+黃(左)		花蓮壽豐
598	20080803	♂	42.6	8.0	188.3	98.0	25.3	82.0	X	D40598(右)橘+淺綠(左)		台中霧峰
597	20080809	♀	42.1	10.0	172.2	100.3	25.2	66.8	X	D40597(右)橘+墨綠(左)		台中太平
596	20080819	♀	48.2	10.2	169.4	99.8	26.0	80.3	X	D40596(右)橘+綠(左)		台中太平
595	20080903	♀	44.7	9.2	175.3	100.0	25.2	82.5	X	D40595(右)橘+紫紅(左)		台中太平
594	20080903	♂	42.8	8.2	189.2	103.0	27.0	83.7	X	D40594(右)橘+黃(左)		台中太平
593	20080905	♂	44.9	7.9	187.3	105.0	24.6	90.2	X	D40593(右)橘+肉(左)		台中霧峰
592	20080910	♂	43.5	8.0	189.3	105.0	25.2	104.8	X	D40592(右)橘+白(左)		台中太平
591	20080915	♀	45.4	9.4	186.2	105.1	25.5	88.2	X	D40591(右)橘+紫(左)		台中太平
590	20080921	♂	42.7	8.1	191.5	108.1	24.7	121.4	X	D40590(右)橘+咖(左)		台中太平
589	20081002	♀	47.0	10.2	195.8	107.2	27.0	115.0	X	D40589(右)橘+紅(左)		台中清泉岡
588	20081010	♂	43.7	8.4	198.0	110.2	24.2	92.4	X	D40588(右)橘+藍(左)		台中清泉岡
587	20081011	♂	42.6	8.2	190.0	108.0	24.8	110.6	X	D40587(右)橘+黑(左)		台中霧峰

註：1.形態 AL、B、NW、TL 與 TR 單位為公厘；BW 單位為公克。

2. AL 為全頭長；B 為喙長；NW 為自然翼長；TL 為尾長；TR 為跗趾長；BW 為體重。

附表 4、捕獲台灣夜鷹成鳥形值、發報器及腳環(續)

編號	捕捉日期	性別	形態						發報器	腳環號碼	色環	地點
			AL	B	NW	TL	TR	BW				
586	20081104	♂	45.2	7.8	200.0	114.0	26.0	102.2	X	D40586(右)白+黃(左)		台中太平
585	20090220	♂	46.2	10.0	195.0	102.0	24.5	119.5	X	D40585(右)橘+粉紅(左)		台中霧峰
584	20090305	♂	42.1	8.4	192.3	102.5	25.2	94.0	X	D40584(右)橘(左)		台中霧峰
9305	20090305	♂	45.0	8.7	188.6	104.0	24.8	96.8	X	X 黃+墨綠(左)		台中霧峰
9312	20090312	♀	42.0	11.0	179.2	112.0	26.2	84.7	X	X 黃+藍(左)		台中太平
9316	20090316	♂	44.1	7.2	191.0	116.0	23.8	88.0	X	X 黃+粉紅(左)		台中太平
583	20090407	♀	48.1	8.7	184.2	98.0	24.5	80.9	X	D40583(右)黃+綠(左)		台中霧峰
582	20090521	♂	41.6	8.0	188.5	113.0	24.3	70.4	X	D40582(右)黃+咖(左)		台中太平
581	20090521	♂	42.6	8.0	189.0	114.0	24.4	77.5	X	D40581(右)黃+白(左)		台中太平
9522	20090522	♂	44.3	8.1	186.8	110.0	25.4	74.1	X	X 黃+黑(左)		台中清泉岡
9525	20090525	♂	44.2	8.0	192.0	113.0	26.1	68.4	X	X 黃+橘(左)		台中霧峰
580	20090618	♀	40.8	9.2	199.0	102.0	24.8	70.4	X	D40580(右)黃(左)		台中太平
579	20090618	♀	42.4	9.1	195.3	98.0	26.0	72.2	X	D40579(右)黃+淺綠(左)		台中清泉岡
9621	20090621	♂	42.1	8.0	198.0	100.0	26.6	70.3	X	X 黃+肉(左)		台中霧峰
578	20090704	♂	43.7	8.2	194.0	98.0	24.9	81.0	X	D40578(右)黃+紫(左)		台中霧峰
577	20090708	♀	45.2	9.0	193.0	100.5	25.1	70.6	X	D40577(右)白+綠(左)		台中太平
9708	20090708	♂	44.1	8.0	189.0	100.0	25.0	69.0	X	X 白+藍(左)		台中太平
9707	20090708	♀	45.9	9.2	169.0	103.1	27.0	68.2	X	X 白+紅(左)		台中清泉岡
9706	20090708	♀	47.2	8.1	170.0	98.7	27.0	71.7	X	X 白+紫(左)		台中太平

註：1.形態 AL、B、NW、TL 與 TR 單位為公厘；BW 單位為公克。

2. AL 為全頭長；B 為喙長；NW 為自然翼長；TL 為尾長；TR 為跗趾長；BW 為體重。

附錄 5 捕獲台灣夜鷹成鳥換羽情形

附表 5、捕獲台灣夜鷹成鳥換羽情形

編號	性別	腳環號碼	色環	換羽				地點
				初次捕獲日期	初次捕獲換羽情形	再次捕獲日期	再次捕獲換羽情形	
111	♀	D40551 (右)	深綠 (左)	20080925	無	-	-	花蓮壽豐
137	♂	D40552 (右)	綠 (左)	20080927	無	-	-	花蓮壽豐
524	♂	D40553 (右)	紅 (左)	20080927	無	-	-	花蓮壽豐
484	♂	D40554 (右)	肉 (左)	20081018	P1,R5~6	-	-	花蓮壽豐
133	♂	D40555 (右)	藍 (左)	20081021	P1~2,R5	-	-	花蓮壽豐
021	♂	D40556 (右)	藍+綠 (左)	20081112	P3	-	-	花蓮壽豐
232	♂	D40557 (右)	藍+紅 (左)	20090216	無	-	-	花蓮壽豐
161	♀	D40558 (右)	藍+肉 (左)	20090322	無	20090610	P1~2,S1	花蓮壽豐
350	♀	D40559 (右)	藍+紫 (左)	20090323	無	20090606	P1	花蓮壽豐
089	♀	D40560 (右)	紫 (左)	20090425	無	20090606	P1,S1	花蓮壽豐
299	♂	D40561 (左)	藍綠 (右)	20090502	S1	-	-	花蓮壽豐
182	♀	D40562 (左)	藍 (右)	20090526	無	-	-	花蓮壽豐
607	♂	D40563 (左)	紅 (右)	20090606	無	-	-	花蓮壽豐
143	♂	D40564 (左)	肉 (右)	20090606	無	-	-	花蓮壽豐
480	♂	D40565 (左)	紫 (右)	20090607	無	-	-	花蓮壽豐
201	♀	D40566 (左)	藍+肉 (右)	20090608	無	-	-	花蓮壽豐
170	♂	D40567 (左)	藍+紫 (右)	20090610	無	-	-	花蓮壽豐
568	♀	D40568 (左)	藍綠+肉 (右)	20090610	P1~2,S1	-	-	花蓮壽豐
569	♂	D40569 (左)	藍綠+紅 (右)	20090610	無	-	-	花蓮壽豐

附表 5、捕獲台灣夜鷹成鳥換羽情形(續)

編號	性別	腳環號碼	色環	換羽				地點
				初次捕獲日期	初次捕獲換羽情形	再次捕獲日期	再次捕獲換羽情形	
570	♂	D40570 (左)	藍綠+紫 (右)	20090610	P8	-	-	花蓮壽豐
571	♀	D40571 (左)	肉+藍綠 (右)	20090610	P6	-	-	花蓮壽豐
572	♂	D40572 (左)	紅+藍綠 (右)	20090705	無	20090720	R5~6	花蓮壽豐
573	♀	D40573 (左)	咖 (右)	20090727	P6~7, S1~2, R1~2	-	-	花蓮壽豐
574	♂	D40574 (左)	紅 (右)	20090727	P1、P4、P5, S6	-	-	花蓮壽豐
575	♂	D40575 (左)	綠+紅 (右)、橘+黃 (左)	20090928	無	-	-	花蓮壽豐
598	♂	D40598 (右)	橘+淺綠 (左)	20080803	P1~2, S2	-	-	台中霧峰
597	♀	D40597 (右)	橘+墨綠 (左)	20080809	P2, S1	-	-	台中太平
596	♀	D40596 (右)	橘+綠 (左)	20080819	無	-	-	台中太平
595	♀	D40595 (右)	橘+紫紅 (左)	20080903	P1~3, R3~4	-	-	台中太平
594	♂	D40594 (右)	橘+黃 (左)	20080903	無	-	-	台中太平
593	♂	D40593 (右)	橘+肉 (左)	20080905	無	-	-	台中霧峰
592	♂	D40592 (右)	橘+白 (左)	20080910	S1~2, R5	-	-	台中太平
591	♀	D40591 (右)	橘+紫 (左)	20080915	P2, S1~2	-	-	台中太平
590	♂	D40590 (右)	橘+咖 (左)	20080921	P2	-	-	台中太平
589	♀	D40589 (右)	橘+紅 (左)	20081002	S1~2, R1~2	20090316	無	台中清泉岡
588	♂	D40588 (右)	橘+藍 (左)	20081010	P1, S1	-	-	台中清泉岡
587	♂	D40587 (右)	橘+黑 (左)	20081011	無	-	-	台中霧峰
586	♂	D40586 (右)	白+黃 (左)	20081104	無	-	-	台中太平

附表 5、捕獲台灣夜鷹成鳥換羽情形(續)

編號	性別	腳環號碼	色環	換羽				地點
				初次捕獲日期	初次捕獲換羽情形	再次捕獲日期	再次捕獲換羽情形	
585	♂	D40585 (右)	橘+粉紅 (左)	20090220	無	20090611	P6~7,R1~2	台中霧峰
584	♂	D40584 (右)	橘 (左)	20090305	無	-	-	台中霧峰
9305	♂	X	黃+墨綠 (左)	20090305	無	-	-	台中霧峰
9312	♀	X	黃+藍 (左)	20090312	無	-	-	台中太平
9316	♂	X	黃+粉紅 (左)	20090316	無	-	-	台中太平
583	♀	D40583 (右)	黃+綠 (左)	20090407	無	20090704	P5	台中霧峰
582	♂	D40582 (右)	黃+咖 (左)	20090521	無	-	-	台中太平
581	♂	D40581 (右)	黃+白 (左)	20090521	無	-	-	台中太平
9522	♂	X	黃+黑 (左)	20090522	無	-	-	台中清泉岡
9525	♂	X	黃+橘 (左)	20090525	無	-	-	台中霧峰
580	♀	D40580 (右)	黃 (左)	20090618	無	-	-	台中太平
579	♀	D40579 (右)	黃+淺綠 (左)	20090618	無	-	-	台中清泉岡
9621	♂	X	黃+肉 (左)	20090621	P1~2、P5,S6~7,R3~4	-	-	台中霧峰
578	♂	D40578 (右)	黃+紫 (左)	20090704	無	-	-	台中霧峰
577	♀	D40577 (右)	白+綠 (左)	20090708	P3、P5,S1	-	-	台中太平
9708	♂	X	白+藍 (左)	20090708	無	-	-	台中太平
9707	♀	X	白+紅 (左)	20090708	P4、P7,S3,R4	-	-	台中清泉岡
9706	♀	X	白+紫 (左)	20090708	P1~2	-	-	台中太平

附錄 6 捕獲台灣夜鷹幼鳥詳細資料

附表 6-1、捕獲台灣夜鷹幼鳥孵化日及追蹤日齡

編號	產卵日	孵化日	最後測量日齡	測量次數	色環	性別	地點
1	20090317	20090405	18	18	藍（右）	♂	花蓮壽豐
2	20090317	20090405	28	19	藍+淺綠（右）	♀	花蓮壽豐
3	20090320	20090408	13	12	藍+墨綠（右）	♂	花蓮壽豐
4	20090320	20090408	50	16	藍+藍（右）	♂	花蓮壽豐
5	20090320	20090408	24	17	藍+藍綠（右）	♂	花蓮壽豐
6	20090320	20090408	31	17	藍+粉紅（右）	♀	花蓮壽豐
7	20090323	20090411	15	14	藍+紫紅（右）	♀	花蓮壽豐
8	20090328	20090416	13	13	藍+咖（右）	♂	花蓮壽豐
9	20090328	20090416	24	19	藍+肉（右）	♀	花蓮壽豐
10	20090405	20090424	17	17	藍+白（右）	♀	花蓮壽豐
11	20090405	20090424	54	19	藍+黑（右）	♂	花蓮壽豐
12	20090411	20090501	3	3	藍+橘（右）	♂	花蓮壽豐
13	20090411	20090501	3	3	藍+黃（右）	♂	花蓮壽豐
14	20090508	20090527	65	15	藍+紅（右）	♂	花蓮壽豐
15	20090514	20090602	34	17	藍+綠（右）	♀	花蓮壽豐
16	20090514	20090602	27	16	藍+紫（右）	♀	花蓮壽豐
17	20090318	20090405	18	16	咖+淺綠（右）	♂	台中霧峰
18	20090318	20090405	51	15	咖+墨綠（右）	♀	台中霧峰
19	20090326	20090415	5	5	咖+綠（右）	♂	台中霧峰
20	20090326	20090415	5	5	咖+藍（右）	♀	台中霧峰
21	20090407	20090427	49	16	咖+藍綠（右）	♂	台中霧峰
22	20090407	20090427	29	14	咖+肉（右）	♂	台中霧峰
23	20090408	20090428	27	15	咖+粉紅（右）	♀	台中太平
24	20090408	20090428	18	16	咖+紫（右）	♀	台中太平
25	20090422	20090511	17	14	咖+紫紅（右）	♂	台中太平
26	20090422	20090511	40	18	咖+紅（右）	♀	台中太平

附表 6-2、台灣夜鷹幼鳥各日齡體重資料

編號 日齡	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
1	5.2	5.2	5.4	5.8	5.0	6.1	5.4	5.5	5.4	5.2	5.8	5.5	6.1	5.2	5.3	5.2	6.2	6.1	5.8	6.3	5.5	5.4	6.1	5.1	5.7	6.1
2	7.5	6.8	7.0	7.0	7.4	7.6	7.5	7.6	7.0	6.7	7.5	8.2	7.7	8.2	8.4	6.2	8.0	6.7	6.8	7.1	7.0	6.8	7.2	7.5	7.0	8.0
3	9.8	9.0	10.0	12.0	10.0	14.0	8.2	8.5	11.5	11.0	13.0	11.0	10.4	8.0	8.5	9.8	8.0	7.2	9.0	10.0	9.0	10.5	14.0	9.5	8.5	8.0
4	11.1	11.2	13.0	12.9	10.0	14.2	12.5	13.0	12.5	14.0	13.8			14.2	10.8	11.0	11.0	9.6	11.0	11.0	11.4	13.0	14.0	10.0	10.0	9.0
5	15.2	11.6	13.0	13.0	11.2	14.5	12.6	13.5	13.0	16.0	13.5			14.0	11.0	12.0	10.8	10.2	12.0	12.0	12.0	13.5	14.3	11.0	10.8	10.0
6	20.4	15.0	12.6	14.0	12.5	16.0	14.0	16.0	17.0	20.0	18.0			16.0	13.6	16.0	12.8	15.0			15.0	18.5	15.8	15.0	14.3	13.0
7	24.0	24.0	13.4	12.5	14.7	22.0	18.0	20.0	21.5	22.0	18.0			21.5	17.0	22.0	16.0	19.0			19.5	18.0	19.0	19.0	17.0	15.0
8	37.0	25.0	20.0	17.0	17.2	26.0	22.0	24.0	26.0	26.0	23.9			26.5	24.0	24.5	24.0	24.6			24.3	24.0	25.0	22.0	20.0	19.0
9	38.0	26.7	36.3	24.3	20.1	26.8	28.5	31.5	28.0	34.5	38.0			27.0	32.5	29.0	39.0	31.8			29.0	33.0	30.2	24.6	24.2	24.1
10	38.4	31.0	34.6	33.0	28.0	37.0	34.2	34.5	28.0	41.2	37.6			36.9	38.0	36.3	39.9	34.0			28.0		38.0	36.9	34.0	28.0
11	37.8	36.1		35.0	33.0	36.0	38.5	40.0	36.0	42.0	36.0			38.0	36.5	42.5	37.0				34.5	34.0	34.0	40.0	35.0	32.0
12	43.0	37.1	45.5	37.3	39.0	42.0	43.0	38.0	43.0	44.3	40.0				42.3	44.6	38.5				41.2	38.0	47.0	38.5		39.3
13	46.2	47.1	43.0	43.1	44.5	43.6		41.0	44.0	47.0	42.5					46.0	48.0	38.5			44.7				43.7	44.0
14	42.6	48.6		45.0		42.5	43.0		44.0	43.7	47.6			41.8		46.0	46.0	44.6						40.0		
15	46.5	46.0			44.0		47.0		38.0	45.1				44.3	43.5		45.0							45.2		44.2
16	48.2	45.0		48.0	45.0	46.0			38.0	46.5	47.4					45.0					38.0	42.0		40.3	45.0	39.0
17	48.2	48.1								44.9															46.3	45.4
18	54.0	42.0			42.0					46.2					45.5		45.0							44.5		48.2
19									45.0									51.0					42.0			

註：表中體重單位為公克。

附表 6-2、台灣夜鷹幼鳥各日齡體重資料(續)

編號 日齡	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
20						42.0					44.5															
21									42.0														43.5			
22																					44.5					
23															46.5											
24					48.0				45.0					51.3												
27																52.5							42.0			
28		57.0																								
29																						50.0				
31						48.0																				
32																					42.0					
34															48.0											
37											45.5															
38																		54.0								
40																									50.9	
49																					51.3					
50				53.4																						
51																		51.5								
54											54.5															
65														65.0												
68															77.0											

註：表中體重單位為公克。

附表 6-3、台灣夜鷹幼鳥各日齡全頭長資料

編號 日齡	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
1	20.4	18.5	18.0	18.8	19.0	20.0	20.2	20.0	19.7	20.1	19.4	20.7	20.1	18.3	20.4	18.3	19.3	18.5	19.0	18.4	19.6	18.0	18.0	19.1	18.3	19.0
2	23.2	21.0	20.5	20.1	20.3	20.8	21.4	20.8	20.7	21.5	20.0	21.0	21.1	20.3	21.6	19.5	21.4	20.0	20.0	20.0	20.4	20.2	19.4	20.4	18.8	20.1
3	24.1	23.2	24.0	21.0	21.1	22.7	22.0	22.5	20.8	22.0	22.1	22.0	22.3	21.0	23.5	21.0	22.0	21.7	21.0	22.0	20.8	22.0	20.0	21.0	19.5	21.8
4	24.3	25.6	25.7	23.3	23.7	24.3	22.1	23.8	22.0	22.8	23.1			22.5	24.1	23.7	23.7	22.0	22.5	23.3	22.2	24.5	21.7	22.5	21.3	22.1
5	25.0	28.9	27.2	25.0	25.5	25.3	25.4	24.1	24.7	23.1	23.6			25.3	25.1	24.3	24.5	22.6	23.4	24.0	23.1	25.3	22.0	23.0	22.2	23.8
6	25.7	29.4	27.4	25.7	28.2	27.2	27.6	24.3	24.6	23.5	24.0			27.9	26.6	28.4	27.1	24.2	23.6	24.9	24.7	25.8	23.7	23.3	24.6	25.4
7	25.9	29.8	27.8	27.2	29.6	27.4	28.0	25.8	24.8	23.8	24.3			28.5	26.8	30.0	27.9	25.0			24.9	26.8	26.0	24.3	26.3	26.5
8	26.5	30.2	29.3	31.4	31.0	27.6	28.9	26.5	25.2	25.3	26.8			28.7	27.0	30.3	28.5	25.4			25.4	28.2	26.3	26.9	26.5	27.1
9	26.9	32.4	30.9	31.8	31.5	27.8	30.5	29.7	25.9	26.5	27.0			28.9	27.6	30.5	29.8	27.4			25.5	29.8	26.5	28.5	27.3	27.5
10	27.4	32.9	31.3	33.7	32.5	29.6	31.2	31.4	26.9	27.1	27.3			30.1	28.4	30.7	31.0	28.1			31.4		27.0	29.1	28	28.3
11	29.3	33.4		34.3	33.0	30.2	31.5	31.6	29.6	29.0	29.7			30.9	30.3	31.0	31.2				31.8	30.3	27.6	30.3	28.6	28.9
12	30.5	33.7	33.0	34.5	33.9	31.0	31.8	32.6	31.2	29.7	29.9				31.0	31.3	31.4				32.5	30.7	29	31.6		29.6
13	33.9	34.6	33.8	34.5	34.5	31.5		33.2	32.4	29.9	30.2					31.8	31.6	30.0			33.1				32.7	30.0
14	34.2	35.7		34.7		33.3	33.0		33.8	30.2	30.5			33.0		32.0	31.8	30.7						32.9		
15	34.6	37.7			37.0		33.4		34.0	31.1				33.5	34.4		32.6							34.5		31.6
16	34.8	38.3		35.0	37.6	35.8			34.3	32.7	31.6					35.3					37.0	34.3		35.1	34.5	31.9
17	35.0	39.0								33.3															36.2	34.2
18	35.7	39.9			39.0						35.4				37.3		34.3							37.9		35.9
19									35.6									32.7					34			

註：表中全頭長單位為公厘。

附表 6-3、台灣夜鷹幼鳥各日齡全頭長資料(續)

編號 日齡	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
20						38.6					36.8															
21									39.4														36.3			
22																						39.6				
23															38.7											
24					41.2				40.4					39.7												
27																38.2							39.0			
28		42.0																								
29																						41.2				
31						41.4																				
32																					41.6					
34															40.6											
37											42.2															
38																		42.5								
40																									43.5	
49																					44.8					
50				43.4																						
51																		44.2								
54											46.3															
68															45.2											

註：表中全頭長單位為公厘。

附表 6-4、台灣夜鷹幼鳥各日齡自然翼長資料

編號 日齡	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
1	12.0	10.3	11.3	12.2	13.9	10.1	13.7	11.3	13.6	11.8	11.4	13.5	11.6	12.2	13.0	10.4	9.4	11.5	10.7	11.2	10.3	12.9	12.1	12.5	11.7	10.7
2	12.6	12.0	15.5	18.4	18.5	15.7	15.3	14.4	17.0	14.6	13.7	15.0	14.9	15.0	15.5	12.5	11.7	14.2	13.9	12.6	11.4	16.4	14.9	15.2	13.1	11.9
3	14.7	26.7	19.4	20.7	22.7	18.3	19.6	16.2	21.5	18.0	15.9	15.7	20.3	20.1	20.1	13.9	13.2	15.9	17.6	16.5	12.1	20.9	18.7	19.0	15.4	12.5
4	16.5	31.4	23.6	25.3	28.8	20.0	22.5	18.1	28.6	22.0	19.9			27.0	25.5	17.7	16.9	17.0	19.3	19.3	14.4	24.7	20.1	20.9	17.7	13.2
5	26.4	36.9	28.6	26.1	34.5	24.2	28.1	20.0	30.0	26.0	22.5			33.3	29.0	21.7	22.7	19.2	20.4	22.9	18.0	28.8	23.3	26.8	21.7	18.8
6	29.8	42.0	31.7	27.9	38.5	28.6	33.8	27.1	37.3	30.3	27.8			37.9	32.4	26.3	27.1	21.8	25.0	29.4	20.5	30.5	27.7	33.7	28.9	21.4
7	35.1	46.5	42.6	37.2	40.9	33.1	37.0	36.8	41.9	36.7	30.7			40.8	38.6	29.9	38.6	30.4			26.5	37.4	30.6	38.2	33.5	25.5
8	38.6	58.0	46.3	48.2	46.3	35.0	42.0	40.5	47.0	42.0	39.1			46.6	42.4	35.2	42.7	37.3			29.0	41.2	36.3	40.7	40.1	30.7
9	45.5	61.0	55.6	54.1	56.8	41.0	47.3	47.7	54.8	47.9	46.3			51.9	47.7	38.3	49.9	41.0			33.4	45.7	41.9	47.0	45.0	40.9
10	51.6	61.4	57.7	65.9	59.7	48.3	50.0	53.0	63.3	53.2	50.6			57.4	50.3	42.7	53.0	44.0			42.9		50.7	58.5	53.8	47.3
11	58.3	63.0		69.8	68.5	50.1	56.8	60.7	66.2	58.6	57.5			61.0	53.7	51.4	59.5				48.7	49.7	62.2	64.2	58.0	50.7
12	65.5	63.9	58.4	74.5	72.4	54.7	67.9	64.6	68.9	63.8	66.2				61.0	60.3	64.0				51.3	51.6	78.5	73.3		64.5
13	72.4	65.0	61.0	78.4	81.7	60.4		77.0	79.6	70.0	74.0					69.1	72.0	53.0			66.9				67.4	69.8
14	74.4	77.4		80.7		72.9	76.7		82.9	76.0	88.0			77.1		80.5	77.9	60.5						79.0		
15	84.0	84.7			85.3		87.4		84.5	84.0				87.4	78.0		81.3							83.5		81.3
16	89.1	91.6		98.2	99.2	75.8			88.7	92.0	98.0					94.9					99.6	89.0		90.1	89.6	90.2
17	96.0	96.0								96.0															98.3	97.9
18	99.5	110.0			108.0						106.0				97.3		95.0							98.3		104.0
19									96.6									94.6					102.0			

註：表中自然翼長單位為公厘。

附表 6-4、台灣夜鷹幼鳥各日齡自然翼長資料(續)

編號 日齡	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
20						102.0					117.0															
21									110.0														116.0			
22																					100.0					
23															110.0											
24					123.0				117.0					114.0												
27																114.0							131.0			
28		155.0																								
29																						134.0				
31						159.0																				
32																					148.0					
34															137.0											
37											149.0															
38																		164.0								
40																										153.0
49																					161.0					
50				173.0																						
51																		176.0								
54											178.0															
68															178.0											

註：表中自然翼長單位為公厘。

附表 6-5、台灣夜鷹幼鳥各日齡跗趾長資料

編號 日齡	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
1	11.5	12.2	11.3	10.8	10.2	10.5	12.5	11.4	10.4	10.3	10.4	12.7	11.6	10.2	10.4	10.3	13.2	10.3	11.1	12.6	10.9	12.9	10.6	10.5	12.7	12.3
2	13.8	13.0	12.2	11.1	11.0	11.8	13.2	14.7	11.0	12.5	11.9	13.1	12.1	11.6	12.5	12.1	14.4	12.7	12.3	13.7	11.4	14.3	11.5	11.7	13.4	12.5
3	14.4	14.3	14.0	12.4	12.1	13.3	14.5	16.0	12.4	13.7	13.7	13.4	12.9	13.1	13.5	13.4	15.9	13.0	14.2	14.3	12.7	15.7	12.1	12.5	14.9	14.0
4	15.6	15.2	14.7	14.7	12.9	14.0	15.1	17.8	12.3	14.7	15.2			14.2	15.0	13.9	16.7	13.2	16.9	15.0	13.2	16.2	12.7	14.1	15.5	16.1
5	16.2	16.7	16.1	15.4	13.6	15.1	15.3	18.0	13.7	15.6	15.7			14.6	16.2	15.1	17.4	13.9	17.3	15.8	15.0	16.9	13.1	15.3	16.8	16.8
6	17.4	17.8	17.0	16.5	14.6	15.9	15.8	18.4	16.5	16.4	16.3			14.7	17.0	15.3	18.0	14.2	19.9	16.4	15.1	17.5	14.9	17.9	17.6	17
7	18.6	19.1	18.6	17.2	15.1	16.5	16.2	19.2	16.4	17.0	16.6			15.5	17.5	16.7	18.8	14.7			15.5	17.8	15.3	21.0	19.5	17.4
8	19.3	19.4	19.4	17.7	15.8	17.0	16.8	19.5	16.4	17.4	17.1			15.7	17.9	17.0	19.3	15.4			15.6	18.2	15.7	21.5	19.8	17.9
9	20.5	20.5	20.0	18.3	16.2	17.6	17.0	19.9	16.3	18.2	18.2			15.8	18	17.4	20.5	17.7			16.1	18.5	16	21.6	21.1	18.2
10	21.8	21.3	22.0	19.9	16.5	18.2	17.9	20.4	17.3	19.0	18.7			17.3	18.7	18.1	21.4	19.5			16.6		16.5	21.8	21.8	18.6
11	22.4	22.6		20.7	17.0	18.7	18.5	21.2	18.2	19.7	19.3			18.2	19.3	19.2	22.9				17.2	20.0	16.9	22.2	22.0	19.0
12	23.0	23.8	22.3	21.5	17.4	19.0	20.3	21.6	18.9	20.3	19.8			18.7	19.9	19.6	23.2				17.8	20.4	17.2	22.5		19.5
13	23.3	24.3	22.7	22.4	18.8	19.6		22.1	19.9	21.3	20.0				20.7	20.1	23.8	21.3			18.4				22.4	19.8
14	23.5	24.5		22.8		21.7	20.6		20.6	21.9	20.3				21.6	20.4	24.0	21.5						23.4		
15	23.7	24.7			21.0		21.8		21.2	22.0				22.3	22.3		24.2							23.7		21.8
16	23.8	24.9		23.0	22.4	22.3			21.8	22.6	20.9					21.8					19.7	23.5		23.9	22.9	22.0
17	24.0	25.0								24.0															23.3	22.4
18	24.0	25.2			23.5						21.2			22.8			24.7							24.1		22.5
19									23.3									23.5					20.4			

註：表中跗趾長單位為公厘。

附表 6-5、台灣夜鷹幼鳥各日齡跗趾長資料(續)

編號 日齡	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
20						23.7					21.8															
21									23.7														20.7			
22																						24.1				
23														23.4												
24					25				23.9						24.6											
27																22.2							23.5			
28		26.2																								
29																						24.5				
31						24.9																				
32																					22.4					
34														25.8												
37											23.5															
38																		24.1								
40																									26.7	
49																					24.0					
50				26.4																						
51																		25.2								
54											25.8															
68														27.1												

註：表中跗趾長單位為公厘。

附表 6-6、台灣夜鷹幼鳥各日齡喙長資料

編號 日齡	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
1	3.2	2.9	3.0	2.8	3.0	2.7	3.0	2.5	2.7	2.6	3.0	3.0	2.9	2.6	3.0	3.2	2.7	3.0	3.0	3.0	3.0	2.5	2.6	3.0	3.0	2.8
2	3.6	3.0	3.0	3.0	3.6	3.0	3.3	3.0	3.0	2.9	3.6	3.0	3.2	2.9	3.2	3.6	3.0	3.0	3.0	3.5	3.4	3.0	3.0	3.2	3.3	3.0
3	3.6	3.3	3.5	3.5	4.3	3.0	3.4	3.0	3.0	3.0	4.0	3.4	3.6	3.0	3.7	3.8	3.2	3.2	3.2	3.7	3.8	3.2	3.0	3.7	3.7	3.4
4	3.9	3.5	3.5	3.7	4.4	3.1	3.7	3.4	3.5	3.3	4.8			3.0	3.8	4.0	3.6	3.3	3.3	4.0	4.0	3.3	3.6	3.9	4.0	3.6
5	4.2	3.5	3.5	4.0	4.4	3.3	3.7	3.4	3.6	3.5	4.9			3.1	4.2	4.2	4.0	3.6	3.7	4.3	4.2	3.7	3.8	4.1	4.4	3.9
6	4.3	3.7	3.6	4.2	4.6	3.4	3.8	3.7	3.6	3.8	5.5			3.1	4.6	4.3	4.4	3.8	4.0	4.8	4.4	3.7	4.0	4.9	4.6	4.0
7	4.3	3.8	3.8	4.2	5.0	3.4	4.2	3.8	4.0	4.0	5.7			3.4	4.8	4.4	4.4	4.1			4.4	3.7	4.1	5.3	4.9	4.2
8	4.6	4.0	4.0	4.8	5.2	3.6	4.5	4.0	4.1	4.4	5.8			3.4	5.0	4.6	4.5	4.2			4.7	4.3	4.3	5.5	5.0	4.5
9	4.6	4.1	4.0	5.0	5.2	3.7	4.5	4.6	4.3	4.7	6.0			3.7	5.3	4.7	4.5	4.5			4.7	4.7	4.5	5.7	5.3	4.7
10	4.6	4.3	4.6	5.4	5.4	3.7	4.7	5.0	4.3	4.8	6.2			3.7	5.4	4.7	4.5	4.5			4.9		4.6	6.0	5.3	4.8
11	4.7	4.3		5.4	5.4	3.9	4.7	5.3	4.6	5.1	6.3			3.8	5.8	5	4.7				5.0	4.9	4.8	6.3	5.5	5.0
12	4.7	4.5	5.0	5.4	5.5	4.0	5.0	5.6	4.7	5.4	6.5				5.8	5.1	4.7				5.2	5.0	5.0	6.9		5.2
13	4.9	4.5	5.0	5.5	5.5	4.0		6.2	4.7	5.7	6.5					5.2	4.8	5.2			5.2				5.9	5.3
14	5.0	4.7		5.5		4.2	5.0		5.0	6.2	6.8			4.1		5.2	5.0	5.4					6.9			
15	5.2	4.8			5.7		5.3		5.2	6.4				4.1	6.1		5.1							7.1		5.5
16	5.4	5.0		5.6	5.7	4.5			5.8	6.4	6.8					5.5				5.8	5.4		7.3	6.2	5.8	
17	5.5	5.3								6.5															6.2	6.0
18	5.6	5.3			5.9						7.1				6.3		6						7.5			6.7
19									5.9									6.7					5.8			

註：表中喙長單位為公厘。

附表 6-6、台灣夜鷹幼鳥各日齡喙長資料(續)

編號 日齡	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
20						5.3					7.3															
21									6.1														6.1			
22																					5.9					
23															6.6											
24					6.2				6.6					4.7												
27																6.3							6.6			
28		7.3																								
29																						6.3				
31						5.6																				
32																					6.8					
34															7											
37											8.2															
38																		7.1								
40																									8.7	
49																					7.4					
50				8.1																						
51																		7.6								
54											9.0															
68															9.2											

註：表中喙長單位為公厘。

附表 6-7、台灣夜鷹幼鳥各日齡尾長資料

編號 日齡	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.7	-	-	-	-	2.0	-	-	-	2.1	-	-
7	2.0	4.0	2.3	4.2	4.5	2.1	3.6	3.4	3.7	2.2	2.5	-	-	3.4	4.2	2.0	3.4	2.7	-	-	2.0	3.1	2.5	4.3	1.7	1.9
8	8.0	9.0	6.5	7.0	5.5	6.7	9.7	9.9	9.6	7.9	4.9	-	-	5.3	8.8	7.0	6.3	4.9	-	-	6.6	5.4	4.2	8.5	3.2	3.3
9	12.0	10.5	10.0	9.6	8.2	10.7	12.3	12.6	15.9	9.4	7.7	-	-	9.6	10.4	9.7	9.3	9.4	-	-	10.6	9.7	8.7	10.3	5.8	4.8
10	15.0	14.2	16.6	11.9	10.1	13.5	15.9	14.9	17.0	12.3	10.3	-	-	11.5	16.9	14.4	10.0	18.2	-	-	15.4	-	10.9	17.6	8.4	7.4
11	17.0	17.9	-	18.4	15.9	14.2	20.3	-	18.7	18.9	16.4	-	-	13.8	21.3	17.6	17.9	-	-	19.7	16.3	15.3	22.1	10.9	10.3	-
12	20.0	19.4	22.7	20.3	19.4	15.4	21.1	19.1	20.7	22.7	20.3	-	-	-	25.5	21	21.3	-	-	25.9	22.7	25.3	28.6	-	18.8	-
13	21.0	20.0	25.9	25.7	21.4	16.0	-	20.8	23.5	30.8	25.9	-	-	-	-	23.1	26.8	22.5	-	30.5	-	-	-	19.4	21.7	-
14	28.5	24.3	-	28.7	-	18.4	27.7	-	24.2	32.5	30.7	-	-	17.0	-	25.3	32.7	24.9	-	-	-	-	32.1	-	-	-
15	31.7	27.1	-	-	38.4	-	28.7	-	27.3	39.7	-	-	-	22.3	33.7	-	37.5	-	-	-	-	-	36.8	-	23.5	-
16	34.2	30.4	-	30.4	41.4	19.1	-	-	29.8	48.7	36.4	-	-	-	-	31.8	-	-	-	35.3	33.7	-	39.4	28.6	26.7	-
17	37.2	32.0	-	-	-	-	-	-	-	52.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30.7	28.9	-
18	38.3	34.4	-	-	44.3	-	-	-	-	-	41.0	-	-	-	35.2	-	40.6	-	-	-	-	-	43.5	-	32.1	-
19	-	-	-	-	-	-	-	-	34.3	-	-	-	-	-	-	-	-	34.5	-	-	-	44.7	-	-	-	-

註：表中尾長單位為公厘；-表尾羽尚未長出。

附表 6-7、台灣夜鷹幼鳥各日齡尾長資料(續)

編號 日齡	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
20						37.6					47.2															
21									37.0														49.6			
22																					35.7					
23															38.2											
24					51.5				38.5					36.8												
27																53.8							60.4			
28		67.0																								
29																						45.4				
31						52.8																				
32																					57.4					
34															58.6											
37											61.2															
38																		59.3								
40																									57.4	
49																					77.3					
50				83.2																						
51																		88.9								
54											92.6															
68															100.0											

註：表中尾長單位為公厘；-表尾羽尚未長出。

附錄 7 與台灣夜鷹共域的鳥類

研究期間，除目標物種——台灣夜鷹外，亦同時紀錄霧網捕獲的其他鳥類，總計 8 目 20 科 32 種（附表 7-1）。霧網捕捉資料可以說明在這類河濱高灘地，草生地夾雜少數次生林環境會出現的鳥種，包括在草生地與次生林內的鷓鴣科、鳩鵲科、鶇科、鶇科、雀科、還有卷尾、伯勞與綠繡眼等，偏好在灘地與農耕地的鷓鴣科、鶇科、雲雀、棕三趾鶇還有紅隼，還有在空域活動的燕科。而有些較稀有的鳥類如地啄木與山鶇，目前並不清楚其是單純過境，或是會停留在類似環境中活動（附錄 7 照片 7-1~7-6）。

在調查期間，紀錄與台灣夜鷹利用同一棲地繁殖的鳥類共有 6 種。其中，小環頸鴿、小雲雀、燕鴿與台灣夜鷹利用的繁殖棲地關係最密切，在紀錄台灣夜鷹繁殖過程中，幾乎都可以見到上述三種鳥類在同一區塊（約 50×50 公尺範圍內）繁殖的情形。其次是棕三趾鶇與彩鶇，紀錄台灣夜鷹約 2~5 巢即可發現一巢。小環頸鴿、東方環頸鴿、燕鴿、彩鶇與台灣夜鷹一樣，都是將卵直接產在地上，藉由卵本身的保護色與親鳥反應來躲避敵害。棕三趾鶇、小雲雀則是在稀疏草生地或是單獨植株（尋獲多為含羞草與青葙）底部營巢產卵。上述兩類鳥類，其繁殖所需環境與夜鷹相似，均以平坦、寬闊、少植生的環境為主。

而在研究區內與台灣夜鷹在取食上屬於同功群的有燕科（家燕、洋燕、棕沙燕）、雨燕科（小雨燕）與燕鴿，三者均以空中覓食為主。然而，若以食性的重疊性而言，體型及覓食行為（偶爾在地面觀察，發現獵物後才飛向空中）與台灣夜鷹較接近的燕鴿在食性的組成上可能會比較接近，但此部分仍需後續深入研究。

附表 7-1、霧網捕獲其他鳥類之學名與屬性

目名	科名	中文名	學名	特化性	保育等級	屬性
隼形目	隼科	紅隼	<i>Falco tinnunculus</i>		II	冬候鳥
鶇形目	鶇科	栗小鶇	<i>Ixobrychus cinnamomeus</i>			留鳥
鳩形目	鳩鵲科	斑頸鳩	<i>Streptopelia chinensis</i>	特亞		留鳥
		紅鳩	<i>Streptopelia tranquebarica</i>			留鳥
鴉形目	鷓鴣科	東方角鴉	<i>Otus sunia</i>		II	過境鳥
		領角鴉	<i>Otus lettia</i>	特亞	II	留鳥
		短耳鴉	<i>Asio fleameus</i>		II	冬候鳥
鴿形目	鴿科	小環頸鴿	<i>Charadrius dubius</i>			留鳥/候鳥
	鶇科	山鶇	<i>Scolopax rusticola</i>			過境鳥
	彩鶇科	彩鶇	<i>Rostratula ben 公克 halensis</i>		II	留鳥/候鳥
鴉形目	啄木鳥科	地啄木	<i>Jynx torquilla</i>			過境鳥
鶇形目	三趾鶇科	棕三趾鶇	<i>Turnix susitator</i>			留鳥

附表 7-1、霧網捕獲其他鳥類之學名與屬性（續）

目名	科名	中文名	學名	特化性	保育等級	屬性
雀形目	梅花雀科	黑頭銀嘴文鳥	<i>Lonchura Malacca</i>			留鳥
	繡眼科	綠繡眼	<i>Zosterops japonica</i>			留鳥
	鶉科	烏頭翁	<i>Pycnonotus taiwanus</i>	特有	II	留鳥
	雀科	花雀	<i>Frin 公克 illa montifrin 公克 illa</i>			過境鳥
	伯勞科	紅尾伯勞	<i>Lanius cristatus</i>		III	冬候鳥/過境鳥
	卷尾科	大卷尾	<i>Dicrurus macrocercus</i>	特亞		留鳥
	鵲鴝科	黃鵲鴝	<i>Motacilla flava</i>			冬候鳥
		灰鵲鴝	<i>Motacilla cinerea</i>			留鳥/冬候鳥
		赤喉鵲	<i>Anthus cervinus</i>			冬候鳥
	鶉科	藍磯鶉	<i>Monticola solitaria</i>			留鳥/冬候鳥
		白眉鶉	<i>Turdus obscurus</i>			冬候鳥
		白腹鶉	<i>Turdus pallidus</i>			冬候鳥
		鶯科	褐頭鷦鶯	特亞		留鳥
		茅斑蝗鶯	<i>Locustella lanceolata</i>			過境鳥
		黃腰柳鶯	<i>Phylloscopus prore 公克 ullus</i>			過境鳥
		極北柳鶯	<i>Phylloscopus borealis</i>			過境鳥
	燕科	洋燕	<i>Hiurndo tahitica</i>			留鳥
		家燕	<i>Hirundo rustica</i>			留鳥/候鳥
		棕沙燕	<i>Riparia paludicola</i>			留鳥/候鳥
	雲雀科	小雲雀	<i>Alauda 公克 ul 公克 ula</i>			留鳥
總計		鳥類 8 目 20 科 32 種		5 種	7 種	

附表 7-2、各月份捕獲其他鳥種一覽

中文名	2008 年										2009 年					小計
	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月		
紅隼													1			1
栗小鷺											1					1
斑頸鳩		1											2			3
紅鳩		2	1	2		3		2	1			1				12
東方角鴉			1													1
領角鴉												1				1
短耳鴉														1		1
小環頸鴿		1			1		1						1			4
山鵲			1													1
彩鵲												1				1
地啄木		1														1
棕三趾鶉								1		2						3
黑頭銀嘴文鳥										1						1
綠繡眼	6	10	6	3	1				4				2			32
烏頭翁	9	5	12	7	2	3	3	2	3	1	1	2	1	5		56
花雀			1													1
大卷尾												1				1
紅尾伯勞	10	2		3	2	2							15	2		36
黃鵲鴝														20		20
灰鵲鴝													1			1
赤喉鵲													2	12		14
藍磯鶇		1	1													2
白眉鶇			1													1
白腹鶇					3	3							1			7
褐頭鷓鴣							2						1			3
茅斑蝗鶇		1														1
黃腰柳鶇	3		1	4									2	1		11
極北柳鶇	1			1	1							1				4
洋燕	1						3	1	2	1						8
家燕		1								1		1				3
棕沙燕										4			2	4		10
小雲雀		1		1			2	7	4	6	2		1			24
數量	30	26	25	21	10	11	11	13	14	16	4	8	31	45		266
種數	6	11	9	7	6	4	5	5	5	7	3	7	12	7		32

附表 7-3、與台灣夜鷹利用同區繁殖的鳥類

種類	繁殖巢屬性	巢離溪流的最近距離	周邊植株	幼鳥型態	與夜鷹繁殖環境關係重疊性
小環頸鴿	直接產卵在地上	3m	無 / 稀少	半早熟性	高
燕鴿	直接產卵在地上	15m	無 / 稀少	半早熟性	高
小雲雀	在地上營巢	15m	無 / 稀少	晚熟性	高
彩鵲	直接產卵在地上	1m	稀少 / 密	半早熟性	中
棕三趾鷄	在地上營巢	25m	密	早熟性	中
東方環頸鴿	直接產卵在地上	5m	無 / 稀少	半早熟性	低
紅冠水雞	在地上營巢	14m	密	早熟性	低

註：巢離溪流的最近距離為本研究期間觀察的資料



照片 7-1、霧網捕獲之地啄木（攝於
20081019）



照片 7-2、霧網捕獲之黃腰柳鶯（攝於
20081018）



照片 7-3、霧網捕獲之白腹鶇（攝於
20090223）



照片 7-4、霧網捕獲的棕三趾鶇（攝於
20090405）



照片 7-5、霧網捕獲之小雲雀（攝於
20090606）



照片 7-6、霧網捕獲的家燕（攝於
20090606）

附錄 8 台灣夜鷹生態研究成果發表會

名 稱：台灣夜鷹生態研究成果發表會

日 期：九十八年七月二十一日

地 點：豐田社區圖書館

協辦單位：社團法人花蓮縣牛犁社區發展協會

本次研究成果發表會主要針對社區居民、林務局花蓮林區管理處（以下簡稱林管處）及所屬工作站之同仁、周邊大學院校之學生等對象辦理，目的在於讓更多民眾對台灣夜鷹有更多的了解。與會人員包含林管處育樂課陳課長國昌、牛犁社區楊總幹事鈞弼、東華大學生態與環境教育研究所張副教授惠珠、社區居民、林管處及所屬南華工作站、新城工作站、玉里工作站、萬榮工作站之同仁、台灣觀光學院、亞洲大學等院校之大學生等 23 人。

座談會由陳課長引言，希望台灣夜鷹之相關研究成果能作為社區發展之參考。楊總幹事為大家介紹牛犁社區的地理環境、生態、文化、教育等各方面的資源，分享零成本概念、配合居民需求營造環境等社區營造的理念，以及過程的有趣經驗與遭遇的問題，會中並對花蓮地區河川砂石開採、溪床農耕地過度擴張、山坡地開發、殺草劑濫用等環境問題進行討論，要減少環境負擔或防止自然資源被破壞，應由主管機關與社區居民共同進行，僅靠單一方面的力量是不夠的；以牛犁社區對台灣夜鷹的保護為例，社區保育推動的工作不僅單從可能傷害台灣夜鷹的車輛思考，在夜鷹活動的熱點附近請用路人特別注意小心，更從食物資源與棲地維護等面向著手，加強與社區居民溝通，在保護範圍內不要使用殺草劑，然執行過程仍需要鄉公所等主管機關公權力之協助。張副教授分享國內、外夜鷹觀察與參與社區資源調查之經驗，豐富與會人員對夜鷹的認識。國立台灣師範大學林文隆先生以配合台灣夜鷹之標本、活體、研究器材實際操作等方式說明台灣夜鷹研究過程與相關成果。

會中從台灣夜鷹生態、野外觀察經驗分享、傳統社區發展與生態環境之衝突、社區發展新思維等議題，讓與會學員認識現階段環境生態與社區發展間的矛盾，同時思考生態保育與經濟發展並重的可能性。



照片 8-1、陳課長國昌引言



照片 8-2、楊總幹事鈞弼介紹社區豐富
資源與經驗分享



照片 8-3、台灣夜鷹相關研究成果說明



照片 8-4、台灣夜鷹繫放步驟講解



照片 8-5、座談會經驗分享



照片 8-6、張副教授惠珠經驗分享 1



照片 8-7、張副教授惠珠經驗分享 2



照片 8-8、楊總幹事鈞弼經驗分享

附錄 9 歷次審查會議意見及回覆

會議名稱：「台灣夜鷹生態研究計畫」第一階段—工作計畫書審查會議

會議日期：九十七年九月八日

會議地點：花蓮林區管理處 三樓會議室

會議主席：陳副處長天寶

審查意見及辦理情形回覆如下：

審查意見	回覆
夏委員鑄九	
1.本計畫至明年 10 月結案，應注意是否有充裕的時間執行，未來結果報告之呈現至少要有 1 年度的資料。	遵照辦理。
2.棲地環境測量如何界定大尺度與小尺度，建議以活動範圍（Home ran 公克 e）、覓食、巢位範圍，或遷移的範圍為界定。	由於目前對夜鷹的活動範圍資訊仍不夠完全，尤其是台灣地區，因此本團隊初期以國外研究的資訊當作參考來源，未來會將本研究搜集的資料來呈現。
3.本案為非純粹研究案，別忘記本案的目的。	謝謝委員意見
許委員育誠	
1.計畫中多個章節的計畫目的或目標均提及育探討「台灣夜鷹的生態地位或生態價值」。這樣的題目有一定的難度，在條件有限的前提下，執行的工作要有所取捨。	內文中生態地位應是分類地位之筆誤。工作項目與內容將與委辦單位討論。
2.計畫書中說明欲以金屬號碼環及塑膠色環標放台灣夜鷹之個體。然而，台灣夜鷹的行為（如常蹲伏在地面等），較少有看到色環的機會，是否有掛設色環之必要？	根據賞鳥愛好者的直接觀察或相片，曾紀錄過我們之前研究戴有色環的個體。為增加觀察紀錄的機會，本團隊仍同時標幟號碼環及色環。
3.適用於台灣夜鷹的無線電發報器是否可能因為太小，電力無法提供整個冬季的追蹤？	謝謝委員提醒，本團隊在規劃時有考慮此情況，因此發報器的掛設會考慮在不同月份進行
4.本人曾在調查期間於埡口（海拔約 2500 公尺）發現夜鷹的路死個體，其	謝謝委員分享寶貴經驗。

分布海拔相當高。個人經驗與大家分享。	
楊總幹事君弼	
1.根據本人的觀察經驗中，計畫書所選擇的區塊夜鷹的數量較少，建議調整調查的區塊。此外，本計畫之調查範圍為何？	謝謝委員指正，未來會針對此部分與委員交換意見，並挑選較適當的研究樣區。另，本計畫調查樣區主要在花蓮壽豐鄉一帶。
2.對於計畫書中欲探討的議題—台灣夜鷹冬季的去向，相當有興趣。	謝謝委員。
3.根據本人的觀察，1-7 月主要在河床活動，8 月以後才會出現在社區。	根據我們之前的研究資料，夜鷹在繁殖結束後，會大量出現在人工結構物附近，包括防汛道路、機場或是建物，未來會針對此部分繼續蒐集資訊。
4.希望能對西瓜田與河砂開採等人為干擾對夜鷹造成的影響進行探討，好讓社區能向縣府反映問題。	遵照辦理。
5.今年冬季快要到了，關於夜鷹冬季去向之調查應儘快進行。	謝謝委員提醒。
王委員守民	
1.普通夜鷹在台灣地區較罕見，調查過程如有相關紀錄或文獻記載，建議對台灣夜鷹與普通夜鷹在棲地上是否重疊之問題進行討論。	遵照辦理。
2.台灣夜鷹的冬季去向可能影響其留棲屬性（如冬候鳥、留鳥、夏候鳥等），應在結果報告中對其留棲屬性進行初判。	遵照辦理。
3.有關台灣夜鷹的分布、形值等資訊除了野外個體外，建議以博物館典藏的標本資料做分析，增加現有資源的利用率。	謝謝委員提供寶貴意見。未來會與博物館及相關標本蒐藏單位聯繫，取得相關資訊。
4.請執行單位將調查結果加入「自然資源與生態資料庫」。	遵照辦理。
5.會中討論之社區參與或管理、社區及委辦單位參與調查等事項，委辦單位是否應有精細度之要求。	
紀主任	
1.希望執行單位能在計畫經費中另撥	調查過程會告知當地居民與林管處，讓

一部份，讓社區民眾及花蓮林管處的同仁參與研究過程，了解調查之精神。	有興趣者可以一同參與。
2.計畫書中提及已與台中、新竹、桃園等空軍基地聯繫，取得台灣夜鷹之屍體，卻未與東部之花蓮空軍基地聯繫。	謝謝委員提醒。未來將持續設法與東部的花蓮與台東等地之空軍基地聯繫，以獲得東部地區之台灣夜鷹屍體，以利相關研究進行。
3.工作計畫書之預算分配，碩士級助理薪資太高，有檢討空間。	本計畫野外調查日夜之工作量均繁重，加上室內資料分析等作業，故聘碩士級助理專案辦理。薪資標準比照國科會計畫助理聘用之規定，且低於林務局相關聘薪標準，並未有薪資高報之情形。
張技正	
1.服務建議書評選會議時指出台灣夜鷹的數量有增加的現象，工作計畫書審查時卻指出漸漸消失，似乎有差異。另台灣夜鷹之棲地差異是否列表，讓讀者較容易理解。	可能因為簡報者表達不夠清楚，導致委員誤會。台灣夜鷹確實逐漸增多，而工作計畫書內所指為紐約 Co 公厘 on Ni 公克 hthawks 原本很多，近年卻減少，兩者並無關聯。簡報提出此例，是要告訴委員夜鷹現在雖多，未來不一定會一直增加之意。
陳副處長天寶	
1.野外調查工作應以花蓮地區為主。另台灣夜鷹為夜行性鳥類，日間不易見，請執行單位提供野帳（effort）分享。	遵照辦理。
2.夜鷹的叫聲、飛行高度等行為是否與猛禽相像而難以區分，這樣的情況是否造成調查之困難或衝突。	台灣夜鷹名字中雖有“鷹”，但其實和猛禽的親源關係較遠，因此在調查上無難以區分的問題。
3.成果應呈現幼鳥存活率、公雌鳥叫聲差異等資訊。	遵照辦理

會議名稱：「台灣夜鷹生態研究計畫」第二階段—第一次期中報告審查會議

會議日期：九十七年十二月十九日

會議地點：花蓮林區管理處 三樓會議室

會議主席：陳副處長天寶

審查意見及辦理情形回覆如下：

審查意見	回覆
楊委員秋霖	
研究團隊是否會針對花蓮地區進行夜數量的普查？	目前在花蓮壽豐鄉有進行固定點位調查，但在壽豐以外的區域，受限於人力的關係，僅能以台灣夜鷹有無的方式表示
請問台灣台灣夜鷹正中午時還會繼續停留在太陽底下嗎？	根據我們的觀察，台灣夜鷹即便是在非常嚴熱的夏季，其在正中午時仍然不會移動其位置，但會有變換方向的情況
請問步行與騎車方式調查會不會因為方式不一樣而導致調查誤差，例如騎車的聲響較大，會不會讓台灣夜鷹提早飛離？	步行與騎車調查最大的差異就是騎車可以靠台灣夜鷹比較近的距離（約 1 公尺），台灣夜鷹還不會飛離，可以近距離觀察，但千萬不能熄火，否則會馬上飛離；而步行反而在較遠處（約 15 公尺）就有可能將台灣夜鷹驚飛
內文中棲地界定不適合，請尋找更適合的名詞	未來會將原始區（rural）改成河濱高灘地（river bank），農耕地（suburban 改成 a 公克 riculture field），聚落（urban 改成 villa 公克 e）
研究團隊有在 6、7 月進行調查，應該也將資料納入	未來會將 6、7 月資料納入，並註明其調查位置不同
報告書中提到從南橫往北調查，請問南橫是指哪裏？	謝謝指正，未來會將相關地名仔細列出
11 月的調查在內文中並未詳細交代工作情形，應補充	遵照辦理
報告書中的圖例有誤，請改正	遵照辦理
表 3 中台灣夜鷹出現環境中沒有的棲地應該以“-”來取代“0”，因為 0 代表沒有紀錄	遵照辦理
請問普通夜鷹在花蓮有無紀錄？在台灣的狀況是否為過境鳥而非迷鳥	在標本紀錄中，花蓮確實有普通台灣夜鷹的採集紀錄。而無論是標本紀錄，或是我們在西半部的調查也是每年均有捕獲紀錄，因此應該是穩定的過境鳥
許委員育誠	
報告書中 P.9 中台灣夜鷹捕捉日期究竟為兩隻均 25 日，還是一	謝謝指正，正確應為隻 25 日一隻 27 日

隻 25 日一隻 27 日？	
報告書中有關台灣夜鷹遷移的圖，究竟是直線或是曲線？應交代清楚	謝謝指正，將進行修正
台灣夜鷹利用的棲地應該要先交代該種棲地在三種類型環境中的比例才有意義	謝謝指正，將進行修正
有關文中敘述冬季剩下較多雄鳥，這在西半部也一樣嗎？另有雌鳥往南遷飛較遠這在許多鳥類均有此現象，不過此現象或許與擴散有關，並非絕對是遷移，請問繫放的是成鳥或是亞成鳥？	在西部的調查也是有同樣的狀況，就是雄多雌少。本次無線電繫放均為成鳥，往南移動或許與遷移有關，當然也有可能與擴散有關。未來在會針對幼鳥擴散行為進行無線電追蹤，以釐清本問題
王委員守民	
期末報告時，希望可以呈現國內台灣夜鷹標本的數量與分析狀況	遵照辦理
不知研究團隊是否有進行台灣台灣夜鷹共域鳥類的調查，因為共域鳥類也可以代表台灣夜鷹棲息地的特性	本研究進行即有針對共域鳥類進行調查，感謝委員提醒
可以跟花蓮或是台東鳥會合作，撿拾路死屍體，以增加樣本數	遵照辦理
請問台灣夜鷹鳴唱的行為為何？是固定不動，還是會邊飛邊鳴叫？	台灣夜鷹鳴叫時會有兩類，一類為邊飛邊鳴叫，一類為站在突出物或是高點，定點鳴叫
既然蒐集了溫度資料，未來是否會與其行為搭配分析？	遵照辦理，感謝委員提醒
有沒有考慮催吐方式進行食性研究？	之前曾經利用催吐方式進行研究，然而，因為所獲得的資料有限，同時對台灣夜鷹造成不小緊迫，故作罷
可否變為棲地指標	未來研究會朝本方向思考
圖的比例尺還有方向	遵照辦理
陳課長國昌	
請加入英文題目及計畫主持人	遵照辦理

內文加入中英文摘要及目錄	遵照辦理
照片請加註日期	遵照辦理
請加入期初審查意見	遵照辦理

會議名稱：「台灣夜鷹生態研究計畫」第三階段—第二次期中報告審查會議

會議日期：九十八年四月二十四日

會議地點：花蓮林區管理處 三樓會議室

會議主席：陳副處長天寶

審查意見及辦理情形回覆如下：

委員意見	回覆
許委員育誠	
1.英文摘要中文法、用詞有部分錯誤，應進行校正。	謝謝指正，將進行修正。
2.內文引用的文獻部份未列入，應確認並將資料補上。	謝謝指正，將進行修正。
3.報告中表的說明文字使用中文，但圖卻多使用英文，不知是否為受限於應用軟體格式所致，建議應統一。另，圖9中 17~20 日未標明是未調查或是未發現鳴叫，應標記或說明清楚。	謝謝指正，將進行修正。
4.從目前的結果來看，冬季台灣夜鷹的去向僅有一隻雌鳥遷移了較遠的距離，一隻雄鳥移動的距離較少，其他三隻雄鳥都留在標放點附近；又 9~2 月定點觀察資料中，雌雄鳥的數量相差較多與博物館資料雌雄鳥數量相當的情況有所差異。就此結論為台灣夜鷹雌鳥冬季往南遷，雄鳥多留在原棲地是否恰當？此報告對未來相關研究領域有相當之參考價值，內文用字遣詞應保守一點。冬季觀察到雌鳥數量減少的原因是否真為遷徙或有其他因素？此問題值得後續探討。	感謝委員指正，未來報告撰寫時會更加嚴謹探討相關議題。
5.內文 (p.11) 提及參見圖 8 與圖 9，與文意不符，應進行修正。	謝謝指正，將進行修正。
6.棲地型態是否受限於樣區或無線電追蹤之個體而未列入報告中？其他發現地點，如東華大學，棲地類型就與報告中所列的項目不相同。	感謝委員指正，本報告中的棲地利用均以無線電追蹤個體為主，未來報告會加以附註說明。
7.表 6 與圖 10 所表示的資訊似乎是相同的，表 6 提供的資訊更比圖 10 多，	謝謝指正，將進行修正。

建議保留其中一項即可。	
8.討論中提及秋冬季昆蟲資源減少，台灣夜鷹需往南遷移以獲得足夠的昆蟲資源。在報告中一雄鳥往南遷移至鳳林，與壽豐僅差距 12 公里，昆蟲相差異是否如此大?此論點是否應經由冬季昆蟲相調查驗證。	謝謝指正。
9.摺頁中提及台灣夜鷹天敵主要來自天上，如短耳鴞。台灣夜鷹多在地面活動，是否面臨地面天敵的威脅較大?短耳鴞數量不多，是否為台灣夜鷹的主要天敵?	夜鷹潛在天敵是根據西半部曾紀錄鳳頭蒼鷹與領角鴞捕食紀錄而推測花蓮地區狀況可能狀況，未來會在報告中加以說明，謝謝委員提醒。
王委員守民	
1.報告內容年代表示有西元與民國混用，應統一用法。	謝謝指正，將進行修正。
2.標註項目（如 1.、2.等）後面接續數字時容易被誤解為小數點以下的數字單位，應以空格、調整格式等方式改善，避免混淆。	謝謝指正，將進行修正。
3.本計畫資料量較大，建議報告內容撰寫時依已歸類的三大主軸進行撰寫編排，方便閱讀者及後續利用相關資料者閱讀。	遵照辦理。
4.報告內容缺少對台灣夜鷹的基本生態資料，如雌雄鳥形值、繁殖期、卵數等，應於將相關資料列入報告中，讓閱讀者對台灣夜鷹有基本的認識。	謝謝指正，將進行補充。
5.標放的台灣夜鷹個體資料，如體重、是否有換羽等，是相當珍貴的紀錄。建議將資料整理放在附錄，可為未來參考或研究者利用。	本次報告已將標放的台灣夜鷹基本資料列入表 3 中，未來將統整於附錄。
6.研究方法中，關於樣區選取提及針對楊總幹事之建議而改選樣區，但未提及這樣的樣區更改是否對研究有助益或影響。	感謝委員建議，未來在報告中會加以說明。
7.新、舊樣區的相對位置如何從二張圖面看不出來，是否可在一張圖面內表示。現在公克 oo 公克 le earth 免費軟體	遵照辦理。

使用上相當便利，建議多加利用。	
8.表 1 工作記要欄位內容『2.2 雄鳥...』意思是指 2 隻雄鳥，但因和標註相連，可能讓人誤以為意思是 2.2 隻雄鳥，應修正。調查人員欄位將參與的人員名字均列出，建議改為參與調查人數即可。	謝謝指正，將進行修正。
9.內文描述無線電追蹤個體時，建議統一以無線電發報器末三碼為編號。	遵照辦理。
10.報告內容與圖、表在敘述日期或時段時未清楚說明，如表 2 僅以 9 月至 2 月表示，但未說明年；內文敘述時『這段時間...』未能清楚表明哪段時間等，應標明清楚。	謝謝指正，將進行修正。
11.部分表、圖的數值與內文寫的數值不同，應修正。	謝謝指正，將進行修正。
12.移動模式內文敘述『9 月至 2 月間，我們在月眉大橋至米棧大橋間共捕獲 6 隻台灣夜鷹...』與共捕獲 7 隻台灣夜鷹之實際狀況不相符，應修正。	本計畫至 2 月為止共標放 7 隻台灣夜鷹，其中 1 隻個體是在接近豐坪社區的農耕地捕獲，其他 6 隻是在月眉大橋至米棧大橋間的範圍捕獲，因此分開敘述。相關內文將進行修正，避免造成讀者之誤解。
13.捕獲台灣夜鷹時應紀錄其換羽情形，以提供台灣夜鷹基本資料之參考。	本次報告已將標放的台灣夜鷹基本資料(包括體重、自然翼長、換羽情形等)列入表 3 中，未來將統整於附錄。
14.P.10 中，圖 5、圖 6 的可能的移動路線隨著每次接收的資料移動，應不是直線。建議以標明各接收日的點再畫出可能的移動路線。	謝謝指正，將進行修正。
15.圖 8 的平均溫度是哪一段時間的平均溫度，整天或是晚上的幾點到幾點，應說明。圖 9 橫軸未標明單位，可能對閱讀者造成困擾，應標明。	謝謝指正，將進行補充。
16.表 4 中‘SE’所指為標準差，建議將內容改成‘ 0.69 ± 0.59 ’方式表達。	遵照辦理。
17.表 5 一種環境類型中會出現二個數字，是指隻數及百分比，應註明。	遵照辦理
18.表 6 及圖 10 內容數字有誤，應修正。	謝謝指正，將進行修正。
陳課長國昌	

1.報告中未說明台灣夜鷹是個體移動或成群移動。	目前資料顯示台灣夜鷹多為單獨行動
2.活動範圍如何推估?	活動範圍是利用無線電定位,以最小多邊形法推估。
3.鳥在原處不動是否已死亡?	並非如此,有時只是移動較少。
4.以霧網捕捉鳥類是否會對造成傷害,影響其飛行、活動之能力?	研究人員是守候在霧網旁,每半小時至一小時巡網一次,中網個體在網上的時間不超過 50 分鐘,因此並未有傷亡。此外,霧網捕捉原理是讓鳥隻掉入網袋中,並不是以纏繞鳥隻為主,因此也不太會影響鳥的飛行能力。
5.報告中使用的照片應註明拍攝日期。	遵照辦理。
陳委員靜儀	
1.報告中提及未紀錄到台灣夜鷹鳴叫,是日、夜間均未聽到鳴叫或是只在調查時未聽到?	一般夜鷹僅在夜間鳴叫,除非遇到較特殊狀況,如繁殖期警戒的雄鳥,會對靠近雌鳥的入侵者發出鳴聲,推測目的是在警告雌鳥有入侵者。
2.簡報時提及在花蓮地區已完成約 200 份相關問卷,此成果可否整理列入報告中?	200 多份問卷是包含全台地區,未來會在報告中加以陳述。
吳技士攻霏	
1.無線電發報器壽命僅有三個月,不能知道台灣夜鷹後續的去向很可惜,是否可以購買品質較好的發報器,以獲得較完整的資料。	無線電發報器均為國外廠商以手工製作,其壽命與重量正相關,體積愈小的壽命通常愈短,因此,這部分在技術上無法克服。
楊委員秋霖(書面意見)	
1.p.1:以雄鳥居多。「本計畫」利用無線電...建議加入「」中文字。	遵照辦理。
2.日間棲息點之半裸地,夜鷹之棲息多數是在陰暗處或太陽光下?	夜鷹日間通常棲息在有植物等遮蔽物的地方。
3.日本夜鷹是否為普通夜鷹?寫法應否更正?	相關內容未來會統一使用普通夜鷹,並在基本資料中加以說明,謝謝委員提醒。
4.有關蟄伏,請說明其定義,尤其時間之長短請註釋。	遵照辦理。
5.研究方法請說明研究計畫之期間。	遵照辦理。
6.原始環境如能改為自然環境更好。	遵照辦理。
7.(p.5)楊總幹事請寫出大名。	遵照辦理。

8.台灣夜鷹全年之雌雄比有無資料?能否引證中國普通夜鷹之資料比對?	遵照辦理。
9.圖 5 圖面資料文字不清晰，至少重要地點之標明可以閱讀，圖 6 亦同。	謝謝指正，將進行修正。
10.圖 8 圓柱圖與空白處形差異如何?	空白處代表 2008 年 9 月~2009 年 1 月調查期間未紀錄到台灣夜鷹鳴叫。相關圖面及圖說資料將進行補充及修正。
11.圖 9 同圖 8，另橫坐標 12-25 代表何意?正中午是 12 或 24?而 25 是?	橫坐標代表日期。相關圖面資料將進行補充及修正。
12.(p.14)食性組成鱗翅目與鞘翅目合計 47.7%，半翅目為 15.1%明顯與圖 10、表 6 不同。而圖 10、表 6 中因小數點不同也有差異。	謝謝指正，將進行修正。
13.有關夜鷹蟄伏之體溫是否明顯降低能否說明?	遵照辦理。
14.研究工作相當認真，追蹤夜鷹之遷移相當辛苦，希望夜鷹不要飛到林道上，否則會更辛苦。	謝謝委員意見。

會議名稱：「台灣夜鷹生態研究計畫」第四階段—期末報告審查會議

會議日期：九十八年七月二十七日

會議地點：花蓮林區管理處 三樓會議室

會議主席：陳副處長天寶

審查意見及辦理情形回覆如下：

委員意見	回覆
楊委員秋霖	
1.摘要中，『棲息於林下有裸地的香蕉或檳榔園...』，用詞請修正。	遵照辦理。
2. P.1『台灣夜鷹體長 20~26cm』雌雄是否有區別?應在報告中說明。	遵照辦理。
3. P.2『翼部斑塊規模也比台灣夜鷹小...』用詞請修正。	感謝委員指正，相關用詞會在日後修正。
4. P.4 台中市出現二次，一次為台中市未紀錄，一次為有紀錄。鳥會、消防隊等紀錄應整理後補充說明。	遵照辦理。
5. P.5 圖 1-3 應補充說明出現點增減的原因，避免讀者誤會。	遵照辦理。
6. P.6 研究期間至 2009 年 10 月 31 日止，成果報告應補充期末報告至 10 月 31 日的研究資料。	遵照辦理。
7. P.7 調查樣區改變請簡述原因。	遵照辦理。
8. P.9『2008 年九月至 2009 年一月台灣夜鷹數量明顯減少...』是逐月減少或明顯減少，應說明清楚。	遵照辦理。
9. P.11 2009 年 5 月捕獲之夜鷹個體形態值相當異常，為什麼?	該隻夜鷹尾羽及自然翼較其他成鳥長，但體重較其他成鳥輕，推測為個體差異
10. P.13 圖 3-2 座標軸未在正常位置，請修正。	感謝委員提醒，會在期末報告中一並修正。
11. P.17『曾發現一日停棲在乾涸的排水溝內...』應說明清楚。	遵照辦理。
12. P.17 表 3-5 繁殖季與非繁殖季之棲地類型仍有差異，請補充說明其不同點。	遵照辦理，會在期末報告中說明。
13.文中地啄木之留棲屬性有誤，請修正。請補充地啄木之描述。	遵照辦理。

14. P.21 枯枝密度之單位為何?如何估測?	單位為每平方公尺幾枝,由計算巢半徑內枯枝量而得
15. P.22 圖 3-7 至圖 3-12 幼鳥成長資料能否補充數字資料?	將以表格方式呈現,並收錄於附錄中。
16. P.27 圖 3-14、圖 3-15 標示與背景顏色相近,看不清楚,請修正。	遵照辦理。
17. P.28 圖 3-16 未標示地名或明顯地標,請修正。	遵照辦理。
18. P.28 博物館蒐藏有何作用?應說明。	蒐藏資料主要提供相關單位了解國內蒐藏狀況,方便未來研究者尋找利用。
19. P.31 礫砂石、自生林等名詞指的是什麼?請說明或修正。	遵照辦理,會在期末報告中將定義補充說明。
20. 等翅目為何?請簡單說明或舉例為哪一類的昆蟲。	遵照辦理。
21. 本研究報告結束請提出具體的建議,包括後續還可進行之研究。	遵照辦理。
22. P.48 附錄之標題名稱請修改。	遵照辦理。
23. 請補充普通夜鷹的全球分布狀況。	遵照辦理。
許委員育誠	
1. 成果報告時應依林務局報告格式呈現。研究成果可為國內學術研究之參考,是否將相關資料整理投稿到相關期刊?	成果報告將依林務局報告格式編排。未來也將部分成果(樣本數夠的部份)整理投稿至相關期刊。
2. 報告中,前言部分就出現結果,部分成果(如巢位植被之測量等)並無研究方法,應修正及補充。	遵照辦理。
3. P.3 提及 1863 年 Robert Swinhoe 的採集紀錄應列入參考文獻。	遵照辦理。
4. 表 1-1 各亞種的發表者姓名寫法應統一。	遵照辦理。
5. P.7 『以每 1 小時的頻度巡視網具』應修改為「巡網頻度為每小時 1 次」。	遵照辦理。
6. P.7 『並透過關係與花蓮基地取得聯繫...』內文透過關係非正式用語,應修正。	遵照辦理。
7. 內文多處提及明顯增加或減少,應有統計資料支持,若有應補充統計值,若無應以趨勢等其他詞彙修正。	遵照辦理。

8.圖 3-1 的圖說應全改為中文。	遵照辦理。
9.活動範圍是否為無線電追蹤個體之結果，或為觀察，或為綜合兩者?應於研究方法中說明。	遵照辦理。
10.活動高峰以百分比方式呈現，應於研究方法說明計算方式。	遵照辦理。
11.文中提及鳴叫與溫度無關，而與降雨有關。大雨期間調查是否仍繼續進行?或是否有降雨資料佐證?相關討論應嚴謹探討。	鳴叫主要以在現場放置錄音筆的方式收集，即使遇到下雨(除遇颱風過境外)資料仍持續收集。
12.地啄木之留棲屬性應為迷鳥，請修正。	遵照辦理。
13.幼鳥成長的形值資料有保存的價值，建議可以另以表格方式補充。	遵照辦理。
14.無線電追蹤資料是否只在 2 月以前?2 月後是否有追蹤資料?若有應納入成果報告中。	無線電追蹤仍持續進行中，遷移、個體活動等資料均來自無線電之追蹤結果，成果報告也會將相關結果納入。
15.討論雌雄性比的差異應嚴謹。有無可能是雌性個體習性改變，而較不易觀察?是否可能設計後續實驗?建議分析博物館蒐藏資料，確認是否有月份間的差異。	感謝委員寶貴意見，未來會分析博物館性別資料，同時針對有關生理現象部份，本團隊會繼續以實驗方式加以佐證。
16.建議將利用螢光塗料觀察的結果納入報告中。	受限於螢光塗料的觀察時間，且僅在部分個體操作，因此要列入分析恐有困難，但會在討論中附加說明。
17.參考文獻的編排前後有誤，請修正。	遵照辦理。
王委員守民	
1.成果報告之封面及格式應按林務局格式編排。請補充關鍵字、生態照及圖表目錄等。	遵照辦理。
2.捕捉到的個體資料(如座標、形態值等)應統整後放到附錄，供讀者或研究者參考。	遵照辦理。
3.研究成果及建議除考慮投稿期刊外，也可考慮以新聞稿等方式公開。讓研究成果及建議的後續研究方向或保育重點不止林區管理處之知道，也可與更多研究者或有興趣的民	研究成果將整理投稿至相關期刊。而新聞稿或其他宣導方式將與委辦單位討論，並提供委辦單位相關文件。

眾分享。	
4.建議將成果與討論合併，增加建議一節。	遵照辦理。
5.內文提及繁殖季、繁殖月及時間等名詞應統一，如繁殖季，24 小時制。	遵照辦理。
6.文中提及『幼鳥 大致是 ...』應以較科學的用語呈現，請修正。	遵照辦理。
7.研究方法中以步行方式移動，應說明步行速度。	遵照辦理。
8.紀錄雌雄性比時，日間與夜間的調查是否可能發生重複計數的問題?紀錄個體的單位是隻或隻次應確認清楚。	遵照辦理。
9.有關夜鷹的資料，如是否為一夫一妻制、半早熟的定義、一巢 2 顆蛋的性比如何、幼雛屬赤口或黃口等應加以敘述，或以生態照等其他方式補充。	遵照辦理。
10. P.10~11 表的註解跨頁會造成讀者誤解，請修正。	遵照辦理。
11. P.11 形態值上均未列出全長，是否有測量此數值?形態值是否有雌雄差異?	全長因牽涉到是否將身體拉直，數值的誤差值會較大，對動物造成傷害也較大，因此在本研究僅以切割板當底進行拍照，並未實際測量全長。
12. P.13 圖 3-3 活動高峰各時段百分的計算方式為何?應於研究方法中敘述。	遵照辦理。
13.內文提及冬季等季節，但不明確，應以月份表示。	遵照辦理。
14.簡報時將共域鳥類分為一般及高度共域，報告中卻未以此方式呈現，應補充。	遵照辦理。
15 表 3-8 中，t 與 P 等項目所代表的意義應加以說明。	遵照辦理。
16.圖 3-13 擬傷頻度單位不應為%，請修正。	遵照辦理。
17.表 3-10 中，腳環與色環是否有左右腳紀錄錯誤，為何號碼環未統一在左腳或右腳?	腳環資料紀錄正確。因色環顏色有限，因此紀錄時以交換色環及腳環之排序方式，避免標放個體之資料重複。
18. P.29 標本蒐藏僅以雌雄性呈現，應	遵照辦理。

對採集日期、月份...等資料進行分析。	
陳課長國昌	
1.摘要提及『失敗原因為干擾及捕食』，應為「失敗原因為受干擾及被捕食」，請修改。	遵照辦理。
2. P.6 標題為材料與方法，內文卻未見與研究材料之相關敘述，應補充或修改格式。	遵照辦理。
3.觀察時如何辨別雌、雄？	觀察時以夜鷹翼部之斑塊（雌黃雄白）及尾羽最外側二根是否有白色（只有雄鳥有白色）為判斷依據。
4.請補充標放工具及標放程序等資料。	遵照辦理。
陳委員添枝	
1.台灣夜鷹是否為一夫一妻制？	本研究及過去觀察時多為一雄一雌配對活動，但也曾發現有一繁殖區塊有 6 隻雌鳥，卻只有 1 隻雄鳥之現象。因此仍需更多證據支持才能下定論。
2. P.23 擬傷行為請補充生態照片。	遵照辦理。
許技士芳嘉	
1.年代、月份、日期等，建議統一使用阿拉伯數字表示。	遵照辦理。
2.期中審查時提及有關問卷調查資料，是否列入成果報告中？	目前花蓮地區問卷資料約 20 筆，其餘為西半部訪談資料，未來會持續訪談並將結果呈現在報告中。
3.應補充棲地管理之建議，如減少使用殺草劑等。	遵照辦理。

會議名稱：「台灣夜鷹生態研究計畫」第五階段—成果報告審查會議

會議日期：九十八年十一月二十四日

會議地點：花蓮林區管理處 三樓會議室

會議主席：陳副處長天寶

審查意見及辦理情形回覆如下：

委員意見	回覆
楊委員秋霖	
1.研究很盡心，報告物超所值。	謝謝委員。
2.成果報告寫法有顯頭重腳輕的感覺，有關圖表屬於研究調查直接之資料放在前面，而收集的資料可放到後面。	遵照辦理。
3.有關宜蘭烏會收集之夜鷹歷年分布資料參考價值不高，如要保留，請再補充說明，並請放在報告之後面。	遵照辦理。
4. P.38 圖 3-22，雄鳥交配前的展示行為繪圖請由上至下修正。	遵照辦理。
5. P.88 照片 1-3 左圖有些失真，請修正。	遵照辦理。
6.有關一夫多妻與農藥對夜鷹之影響，目前可佐證的證據有限，下結論或建議必須慎重。	謝謝委員指正，遵照辦理。
7.錯字請修正。	遵照辦理。
8.台灣夜鷹從本來相當稀有，甚至一度要列入瀕危鳥類，到現在變成公害，實屬相當特殊的案例。建議在“結論與建議”一節中討論保育政策是否應隨鳥種的族群現況調整，而非一成不變等面向加以論述。	遵照辦理。
王委員守民	
1. P.1 有關夜鷹科中，有 83 種或 89 種的根據與差異為何，請在內文說明之。	遵照辦理。
2.雌雄比章節的內文討論部分比例應增加。	遵照辦理。
3.表 3-3 均為數量，與內文以百分比方式呈現有落差，且表中空白與 0 的表示應代表不同意義，應視實際狀況加	遵照辦理。

以修正。	
4. P.7 有關活動範圍的討論中，提及“又稍微下降”，是與原始數值比較或後階段比較應說明清楚；P.32 鳴叫的情況減少或消失，應討論或說明其原因，有無可能是降雨阻隔或降雨導致夜鷹無法展現飛行展示行為，或其他原因。	遵照辦理。
5. 報告中說明記錄鳴叫的時間為每日的 16 點到隔日凌晨 6 點止，應說明選擇此時段紀錄的原因，例如經前試驗得知此時段鳴叫較頻繁等。	遵照辦理。
6. 圖 3-10~3-13 應稱為時頻圖，又此圖類似乎未提供每次鳴叫持續的時間，應加以解釋。	遵照辦理。
7. P.8 有關食性的討論中，蛾類在食性中所佔的高比例是否與燈光有關係？	研究過程中，夜鷹數量在有燈光或無燈光區的差異並不大，甚至在無路燈的產業道路數量還稍多。而本研究蒐集的夜鷹屍體多數來自夜間無燈光的機場，而其胃含物仍以蛾類為大宗，因此推測蛾類與燈光的關係並不強烈。
8. 有關繁殖，文中只以調查期間共發現的繁殖巢數表示，應以單位面積內的巢數表示，以避免各月的調查努力量等變因造成結果上的差異。	遵照辦理。
9. P.13 中有關天敵的論述僅提及狗貓，環境中蛇、鼠等其他物種是否也可能成為潛在天敵？或國外文獻是否有相關的紀錄？	研究期間僅觀察到貓、狗等造成直接威脅的天敵，另外也觀察到人類或車輛常在河床活動也會對台灣夜鷹造成干擾。國外相關物種的研究資料顯示，目前只記錄到狗與大型家畜如牛、馬等會摧毀夜鷹的巢位，尚未有蛇類、鼠類等其他天敵的紀錄。
10. 有關親鳥分工及擬傷行為的討論，是否與各階段幼鳥的活動力有關，又幼鳥是否日齡越大活動力越強，建議應加入相關敘述。	遵照辦理。
11. 圖 3-24~3-29 幼鳥成長情形應標註樣本數。	遵照辦理。

12.表 3-2 成鳥形值統計各部位的代號應加以說明，或直接以中文敘述；應加註單位。	遵照辦理。
13.報告中應增加有關幼鳥各齡期的照片。	遵照辦理。
13.建議在“結論與建議”敘述有關目前已知問題，作為後續研究的方向，討論保育策略、夜鷹的經營應用方向(如利用於蟲害防制、作為環境指標等)及可作為環境教育方面的題材等。	遵照辦理。
楊委員鈞弼	
1.研究過程中是否有觀察到夜鷹吃螢火蟲的情形？	在食性或是現地觀察中均有發現夜鷹捕食螢火蟲的情形。
2.西瓜田使用農藥對夜鷹是否有害，以及瓜農以鳥網捕鳥等問題，是否有解決的辦法。	由於本研究目的為探討夜鷹生態習性，因此並未針對瓜農農作習慣對夜鷹是否有影響進行探討。同時，有關瓜農架網捕鳥問題還是建議依循通報管道，報請河川局與森林警察進行處理
3.有關本計畫之研究成果是否有開放版權，公開上網讓民眾參閱？	
陳課長國昌	
1.可否提出夜鷹有關的行為，供未來社會教育解說之用。	本計畫已提出相關資料，並製成解說摺頁，以淺顯易懂的方式讓一般民眾更了解台灣夜鷹，也可在教育解說時使用。
楊委員銘宗	
1.建議在報告中增加有關夜鷹對昆蟲防制的相關敘述。	遵照辦理。
2.有關夜鷹在都市中鳴叫造成困擾的事件，可否以“以聲制聲”的方式進行防制？	此類方法可能在夜鷹沒來的情況下，就對都市居民造成困擾，建議不要使用。
許技士芳嘉	
1.請師大團隊在會計年度前提出修正報告，以利完成計畫相關作業。	遵照辦理。

主席決議：

- 1.本計畫照案通過。
- 2.請師大團隊依委員意見修正報告，並在期程內完成相關程序。
- 3.請承辦課室依合約續辦。