

台灣夜鷹生態研究計畫一 冬季夜鷹去向之探討

The Ecological Research of Savanna
Nightjar *Caprimulgus affinis*-
A study of wintering nightjar in Taiwan

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：國立臺灣師範大學生命科學系

中華民國 102 年 8 月



中文摘要

台灣夜鷹因冬季數量明顯減少，特別是雌性個體，而引申出冬季究竟去哪裡的問題。在所有可能方向中，遷移、蟄伏或是利用不同環境是本研究探討的主要方向。

本研究分別在2011年8月1日至2012年1月31日(2011年冬)與2012年8月1日至2013年1月20日間(2012年冬)，在花蓮與台東共捕獲651隻夜鷹。其中，2011年冬季有20隻(12雄；8雌)同地回收紀錄，1隻在花蓮大榮標放的雌夜鷹在台東的中華大橋異地回收，兩地相隔118公里。2012年冬季有12隻(6雄；6雌)同地回收，另有15隻(5雄；10雌)為2011年冬季繫放的個體，其中有3隻是異地回收，相距最遠距離為往南101公里。兩年度繫放回收率分別為4.9%與5.4%，而隔年繫放回收率為3.5%。研究期間同時進行30隻個體無線電追蹤，有23隻個體至少追蹤23天以上。追蹤期間包括溫度下降與回升過程，多數個體在繁殖結束後會有短距離的位移，而在較低溫的12、1月則會有2隻個體分別記錄到往南23.65與11.48公里，但在溫升過程中，又陸續回到原標放點附近。在無線電追蹤個體中有7隻背負感溫式發報器，包括4隻雄鳥(3成1幼)與3隻雌鳥(2成1幼)，分別在2011年10月底至11月初標放，每隻夜鷹追蹤期從68天到134天不等，一雌幼鳥在追蹤過程中死亡。雌夜鷹平均體表溫度31.9°C明顯較雄夜鷹為33.7°C低。在面對長期低溫條件下，雄夜鷹體表溫度較雌夜鷹高約1.8°C；而以最低體表溫度來看，雌夜鷹比雄夜鷹低約4°C。追蹤期間，雌夜鷹有19.6~26.4%的追蹤天是整日平均體表溫度低於30°C，而雄夜鷹的比例在5.1~9.9%，明顯較雌夜鷹低，說明雄性個體較雌性具有抵抗低溫的能力。非繁殖季時，夜鷹亦會轉往不同棲地類型(如樹林)與海拔活動，最高曾在南橫天池(2,244公尺)記錄過，也有在離島如綠島、小琉球、澎湖等短暫出現，這些跡象顯示，台灣夜鷹應該也有跨海度冬的可能。

關鍵字：台灣夜鷹、*Caprimulgus affinis stictomus*、繫放、遷移、蟄伏

Abstract

The population of Savanna Nightjars, *Caprimulgus affinis*, declines in the winter in Taiwan, especially the females. Where these birds were going is an interesting question for ornithologists. In this research, we put our focus on three directions: migration, hibernation, and utilizing the habitats in the winter to answer this question.

Migration. We made use of Catch and Release in two winters (2011/8/1 to 2012/1/31 and 2012/8/1 to 2013/1/20) in Hualien and Taitung, in total of 651 savanna nightjars recorded. In 2011 winter, there was one migrated female record. She was released in Hualien and discovered in Taitung, traveling to the south 118 km. This year, we recovered 20 marked nightjars in the original banding sites, 12 males and 8 females. In 2012 winter, there were 27 nightjars recovered, included 15 individuals marked in 2011 winter, 5 males and 10 females. Moreover, three of them had a migration south, and the farthest is 101 km. The other 12 individuals were banded and recovered at original banding sites in 2012 winter, 6 males and 6 females. In total, there were 11 males and 16 females. The recovered rates in 2011 and 2012 were 4.9% and 5.4% respectively, and 3.5% for next year. During the Catch and Release, we utilized radio tracking with the ambient temperature for 30 individuals, at least 23 days observing for 23 ones. We found that most of individuals had a short movement after the breeding season. In the low temperature month, such as December and January, there were 2 individuals moving south 23.65 km and 11.28 km respectively. However, they came back the original banding site when the temperature went up.

Hibernation. We used temperature-sensitive radio transmitters to monitor 4 males and 3 females for 68 days to 134 days in the end of October in 2011. The average body temperature of females was 31.9 °C, significantly lower than males, 33.7 °C. Under the long-term low temperature environment, the body temperature of male was higher than female 1.8 °C. Furthermore, 19.6% - 26.4% tracking days, the day average body temperature of female was lower than 30 °C; the male was 5.1% - 9.9% days. Thereby, we suggested that the males had the ability against the low temperature.

Utilizing the habitats. In the non-breeding season, nightjars stayed in the different type habitats and altitudes. We recorded the highest altitude was 2244 meters in Tianchih, and also the islands, like Ludao, Liuqiu, and Penghu. It showed that nightjars were able to overwinter by crossing the sea.

Key words: Savana nightjar, *Caprimulgus affinis stictomus*, banding, migration, torpor

目錄

一、前言	1
二、材料與方法	7
(一) 台灣夜鷹基本資料.....	7
(二) 研究期間及範圍.....	8
(三) 捕捉繫放.....	9
(四) 無線電追蹤.....	10
(五) 非繁殖季於不同海拔的數量調查	12
(六) 其餘訪談資料.....	13
三、結果	14
(一) 繫放.....	14
(二) 無線電追蹤.....	17
(三) 蟄伏.....	22
(四) 非繁殖季於不同海拔的數量調查	29
(五) 其餘訪談資料.....	31
四、討論	32
五、結論與建議	41
六、參考文獻	43

附錄一、歷次審查會議意見及回覆.....	49
附錄二、感溫式發報器接收頻率與體表溫度對照表.....	60
附錄三、利用發報器追蹤之台灣夜鷹個體移動情形.....	66
附錄四、調查期間工作、環境與夜鷹相關照片	90
附錄五、捕獲台灣夜鷹之形值	92

圖目錄

圖 1、2011~20112 年雄夜鷹體表溫度與外在溫度變化情形.....	25
圖 2、2011~20112 年雌夜鷹體表溫度與外在溫度變化情形.....	26
圖 3、台灣夜鷹雄雌鳥之間體表溫度與外在溫度之關係.....	27
圖 4、7 隻所有溫度測值與外在溫度的關聯性.....	28
圖 5、2011 年 12 月 2 日雌雄夜鷹於 24 小時內體表溫度與外在溫 度之間的波動變化.....	28
圖 6、雌夜鷹體表溫度與外在溫度間的變化關係.....	29

表目錄

表 1、2011~2013 年花蓮與台東地區台灣夜鷹繫放數量.....	14
表 2、2011~2012 年冬季台灣夜鷹繫放回收位置、間隔時間與距離	16
表 3、無線電追蹤之夜鷹性別、追蹤時間、移動方位與距離.....	21
表 4、體表溫度追蹤之台灣夜鷹個體資料與追蹤現況.....	23
表 5、雌雄夜鷹平均體表溫度、最高與低溫、蟄伏天數與比例...	23
表 6、2011 年 6 月~2013 年 2 月期間中橫與南橫沿線發現夜鷹之數 量.....	30
表 7、研究者與鳥友提供之台灣夜鷹出沒地資訊.....	31

一、前言

夜鷹目（*Caprimulgiformes*）為夜行性鳥類，且大部份物種羽色極具偽裝效果，使得野外觀察上非常困難，也因此目前對於夜鷹目仍有多數種是屬於生態習性未知，或是需要再調查的狀態（Cleere and Nurney 1998）。夜鷹科（*Caprimugidae*）是夜鷹目下種數最多的一科，除了南極洲外，其餘各大洲均有分布，尤其是在新熱帶地區（中美洲）一帶，更發現了近半數種類（約45.5%現生種）的夜鷹（Cleere and Nurney 1998）。但在極地或是緯度較高或是低的格陵蘭、冰島或是紐西蘭就沒有夜鷹的蹤跡（Cleere and Nurney 1998; del Hoyo et al. 1999）。夜鷹科分成 *Eurostopodinae*, *Velinae*, *Chordeilinae*, *Caprimulginae*等4個亞科，目前記錄17個屬100種，其中有8種是在2000年之後陸續被發表（Cleere 2010）。

台灣夜鷹（*Savanna Nightjar Caprimulgus affinis*）又稱南亞夜鷹、草原夜鷹。本種較精確的中文名應該稱為草原夜鷹，但因過往習慣稱之台灣夜鷹，因此本研究仍以台灣夜鷹稱之。本種主要分布在台灣、菲律賓、東馬、印尼、中國東南、中南半島、印度等，分布範圍在東南亞與印度之間，模式標本在1821年採於爪哇島（Horsfield 1821）。目前已知有10個亞種，台灣島上被視為一獨立亞種*C. a. stictomus*，由Swinhoe在1861年於台南採集（Swinhoe 1863; Cleere and Nurney

1998; del Hoyo et al. 1999; Cleere 2010)。以往認定台灣亞種僅分布在台灣島，但德籍鳥類學者Engelbach（1932）檢視標本與活體後認為 *C. a. stictomus* 亞種並非僅限於台灣，而是亦分布於寮國與印尼。Holyoak（2001）也支持Engelbach認為台灣亞種應該也分布在寮國或中南半島等區域。因為本種各亞種之間的形值有高度的重疊，加上其鳴聲與生態習性也類似，因此各亞種的有效性或是其真實分布狀況有賴後續研究。

除以往被認為留鳥的台灣夜鷹外（Severinghaus and Blackshaw 1976；張 1984；王等 1991），台灣還有另一種過境或度冬的夜鷹，就是以往被認定為是叢林夜鷹的夜鷹（或稱普通夜鷹、日本夜鷹 Jungle Nightjar *C. indicus*）。然而，Rasmussen and Anderton在檢視標本與分子生物證據後認為過境或度冬台灣的並非叢林夜鷹而應是灰夜鷹（Grey Nightjar *C. jotaka*），這兩種無論在分布區域、體型與鳴聲上均有明顯不同（Rasmussen and Anderton 2005）。叢林夜鷹身長25-28 公分，分布在印度次大陸與斯里蘭卡，會進行大陸內的遷徙。而灰夜鷹身長32公分，分布在西伯利亞、日本島與印度、中南半島，秋冬季時，會從北邊遷飛到中南半島與東馬、印尼。

台灣夜鷹在2000年之前的紀錄非常稀少，僅零星地出現在台灣的

花、東或南部一帶，無論是從觀鳥資料庫（中華鳥會線上資料庫 http://webdata.bird.org.tw/index_main.php）、博物館標本資料或是救傷資料都可以驗證當時的族群量並不普遍（王 2009）。也因此，曾被考慮列為瀕危的鳥種（方 2005）。然而，在台灣早期的鳥類圖鑑中，卻透露本種在70-80年代應該是局部普遍（Severinghaus and Blackshaw 1976）或是相當普遍（張 1984）。直到1991年，王嘉雄等人出版的台灣野鳥圖鑑卻標示本種極為稀少，顯示這段期間內夜鷹的族群數量就開始減少，直到晚近其數量才又開始大量上升。整理分析中華鳥會資料庫，並以10年為一級距檢視夜鷹被發現的紀錄數，結果在1979年以前僅有一筆紀錄，1980-1989年僅有3筆，1990-1999年為101筆，2000-2009年卻有1,129筆，也證實了在2000年之後，夜鷹數量有明顯增加的情況。類似的情況也發生在英國，歐洲夜鷹（*C. europaeus*）族群數量曾在上世紀末大量銳減，族群減少了50-75%，當時悲觀的預測會達到瀕危程度（Stafford 1962; Gribble 1983; Alexander and Cresswell 1990）。此狀況最後並未發生，而是族群量開始大量且快速的增加，人類在開發環境過程中，意外創造出適合夜鷹利用的平坦棲地，如新的造林地或都市重劃區等，被認為是主要因素（Scott et al. 1998）。

過去有關台灣夜鷹的研究相當少，較有系統的觀察始於

2002-2004年間，包括初步的繁殖生態與行為（洪等 2004；曾與高 2004），食性研究（曾與高 2004）等。而張（2009）的碩士論文中則首度描述了夜鷹鳴叫與月光間的關聯，不同環境下鳴叫聲的差異，與族群量季節性變化的觀察。上述研究開啓了對夜鷹的基礎認識，然因夜鷹夜間活動的特性，很多疑問還是得藉助特殊技術才有辦法瞭解。2007-2009年間，王（2009）利用無線電追蹤與繫放，呈現包括繁殖生物學、繁殖與非繁殖期棲地利用、活動範圍與模式、季節性數量變化、食性、個體行為等，建構台灣夜鷹的基礎生態學資訊。其中，冬季夜鷹數量明顯減少，一直是目前國內所好奇的問題。究竟夜鷹在冬季是會進行遷移或是會選擇不同棲地棲息導致數量減少，目前並無十分明確的答案，僅知部分雌性個體在冬季有往南移動的現象，而部分雄性則會停留在原棲息地附近（王 2009）。

夜鷹科主要以飛行昆蟲為食，因此季節性昆蟲數量變化會使得夜鷹以遷移或是蟄伏方式度過昆蟲短缺的季節。在遷移能力上，多數夜鷹因具有狹長翅型（narrow wing）與低翼承載（lower wing loading）特性，使牠具備長距離遷移的條件。在全世界100多種夜鷹中，有48種會在繁殖季結束後轉往其他地區度冬，例如，美洲普通夜鷹（Common Nighthawk *Chordeiles minor*）在北美的加拿大繁殖，度冬地則是在南美的阿根廷一帶，遷移距離達10,000公里；歐洲夜鷹

(European Nightjar *C. europaeus*) 夏季在歐洲與北亞一帶繁殖，冬季時則會遷飛到中非與南非，遷移距離可達4,000~12,000公里之遠；灰夜鷹 (Grey Nightjar *C. jotaka*) 夏季時會在日本或勘察加半島繁殖，秋冬季則會遷飛3,800~6,000公里至中南半島或是印尼度冬。然而，也有36種夜鷹目前所知是不遷移，這些種類大多分布在熱帶區或是小島上。另有16種因為資料嚴重缺乏，目前對其是否遷移完全未知 (Cleere 2010)。

雖然台灣夜鷹 (*C. affinis*) 在東亞各分布區目前都被以留鳥視之，但仍有部分鳥類學者提出可能具有遷移的特性。例如分布於印度的族群被認為有大陸內移動，因為這些個體在繁殖結束後會轉成小群活動 (7-8隻)，隨後在冬季消失 (Ali and Ripley 1970; Ripley 1982)。巴基斯坦的紀錄則顯示冬季本種消失，推測遷飛到較南的區域度冬 (Inskipp and Inskipp 1985)。而被認為與台灣相同亞種的寮國夜鷹 (*C. a. stictomus*) 在4-9月的雨季間的數量會暴增，之後便消失 (Engelbach 1932)。雖然，部分學者把繁殖結束後的小群活動 (7-8隻或30隻) 視為遷移個體 (例如：印度或巴基斯坦，7-9月) (Whistler 1920; Ali and Ripley 1970; Roberts 1991)，但這樣的觀察結論普遍缺乏強力證據 (例如繫放等) 證明牠們為遷移個體而非本地繁殖個體。台灣島上的夜鷹數量也呈現季節性波動，依台灣南北的差異，大致可以看出從2月開

始數量逐漸增加，一直到10月開始快速下降，在較嚴寒的12到1月間，無論是野外觀察數量、館藏標本、救傷，甚至是鳥擊資料都呈現明顯減少的現象（張 2008；王 2009；中華民國飛行安全基金會 2009）。同時，冬季雌鳥消失的情況也較雄鳥明顯，是否存在性別間遷移差異，值得探討（王 2009）。

本研究將以三個可能的方向來嘗試回答台灣夜鷹冬季之去向，包括：一、中北部台灣夜鷹冬季往南遷移，停留在台灣南部或是離開台灣島到南方國家。二、台灣夜鷹在冬季時利用的棲地與其他時間不同，造成感覺上數量減少的看法。因多數人習慣於平原環境觀察，而假設夜鷹冬季轉往山區或樹林環境，即有可能造成數量上減少的誤判。三、台灣夜鷹在冬季會進行較頻繁的蟄伏，使得目擊活動的情況減少，而產生冬季數量減少的看法。爲了驗證上述三種可能，將藉由繫放、無線電追蹤、不同海拔與環境的沿線調查，與訪談其他研究單位團隊等方式，探討台灣夜鷹冬季族群減少的可能原因。

二、材料與方法

(一) 台灣夜鷹基本資料

台灣夜鷹雄鳥平均體重為 95.4 ± 21.1 公克 ($n=35$) 較雌鳥略大 (79.6 ± 10.9 公克; $n=21$)，但無論雌雄，體重均會隨著季節變化，並非整年固定。繁殖期 (3-6月) 的體重較輕 (雄 76.8 ± 10.1 公克；雌 77.2 ± 5.7 公克)，非繁殖期體重較重 (雄 110.0 ± 19.0 公克；雌 82.3 ± 14.6 公克)，雄鳥在非繁殖期的平均體重明顯較繁殖重 ($t=4.81$ $P<0.001$)，增加體重約佔原來的44%。在棲地利用部分，日間大多棲息在半裸地 (38.3%)，其次為高莖草生地與半裸地的交界處 (27.7%)；而在正值農事的耕地中，大部分棲息在底層裸露的香蕉或檳榔園 (66.6%)，偶爾也會出現在雜木林下 (14.3%)。夜間大部分集中在裸地或半裸地環境上空覓食，在農耕區，則會利用田間的產業道路覓食。剛入夜覓食主要為主動搜尋，之後會轉以被動等待。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，佔總出現數的64.1% (王2009)。

花蓮地區的台灣夜鷹繁殖期在2月到6月，以3月的巢密度

最高，其次為5月。窩卵數2，卵平均重量為10.2公克（SD=0.1, N=42），孵化期19天，孵化率為92.9%。孵卵工作目前僅發現雌鳥參與，雄鳥可能在夜間雌鳥外出覓食時，短暫照護，惟這部分並無法證實。台灣夜鷹在天然環境的繁殖成功率為46.2%，失敗原因包括天敵捕食與干擾。離巢後的幼雛還會持續待在親鳥身邊，最久到52日齡時還有觀察到親鳥（雄鳥）給食。台灣夜鷹無論前次繁殖成功與否均會進行二次繁殖（double brood）。台灣夜鷹的活動範圍會隨著繁殖狀態與季節而有差異，整年中以6月的活動範圍較大（1.21公頃），此時為繁殖期即將結束階段；以4月最小（0.29公頃），此時為雌鳥孵蛋階段。繁殖結束後，活動範圍會逐漸增大，有些個體甚至會進行較長距離的移動。在成功追蹤的9隻個體中，2雄成鳥往南移動約12公里，另2雌成鳥則分別移動50與13.6公里（王 2009）。

（二）研究期間及範圍

本計畫野外調查工作自2011年5月1日起至2013年3月30日止。捕捉繫放地點主要在花蓮壽豐鄉月眉大橋、米棧大橋（235028N；1213133E）、鳳林鎮大榮村箭瑛大橋（234355N；1212920E）與光復鄉民治橋（233835N；1212519E）等處，而

在其周邊如有遇到個體，也會嘗試捕捉。捕捉繫放點周邊地景主要是河床高灘地、農耕地與休廢耕地；河床高灘地有部分被利用栽植西瓜，農耕地則以短期旱作為主，休廢耕地則以自然演替的鬼針草、禾本植物等或是綠肥植物為主。除花蓮外，另在台東利吉村近卑南溪（225101N；1210831E）與台東市中華大橋（224620N；1211011E）各設置一調查樣站，同樣進行捕捉標放，其目的為回收可能來自花蓮繫放的個體。

（三）捕捉繫放

繫放以架設霧網與手抄網方式進行，霧網捕捉分別架設3面60呎網面，以 *N* 字型方式垂直河岸架設，每日於傍晚（約下午5點）開網，並於清晨（約早上6點）收網，期間每半小時巡網一次。除霧網捕捉外，另以手抄網搭配強力手電筒照射方式，捕捉停棲於路面的個體，當發現路面有停棲個體時，以手電筒持續照射並緩步靠近，接近時再以手抄網捕捉。依據經驗，此方法適合在夜晚溫度開始降低，夜鷹反應較慢時使用。因本計畫目的在探討夜鷹冬季去向，因此捕捉繫放工作分別在2011年8月到2012年3月，及2012年8月到2013年2月這兩段時間內進行。每個月捕捉8-21天不等，視天候狀況決定。

捕捉到的鳥隻以自製鳥袋攜至工作車上完成測量、上標與拍照等程序，部分個體會繫上無線電發報器。捕捉之個體使用中華鳥會繫放中心鉛環（D環）或色環（XBD Avinet, Inc.；材質：Darvic；內徑：4 公厘）進行個體標誌。每隻個體記錄性別、換羽情形、成幼，及測量喙長、全頭長、自然翼長、尾長、跗趾長與體重等形值。經檢視無誤後，在同一地點野放。過程中若遇到重複捕捉個體，則會記錄捕捉地點與間隔捕捉時間。除自行捕捉獲得回收資料外，也另外協請花蓮機場、台東豐年機場與台東志航機場航務人員，留意是否有繫放鳥隻掛網或是遭射殺，並回報相關資料。

（四）無線電追蹤

由於本計畫主要探討夜鷹冬季去向，因此除藉由繫放回收得知其是否遷移外，另將以無線電追蹤的方式，追蹤秋季夜鷹的動態。本次使用的發報器有兩種，分別為一般式（PD-2 Holohill System Ltd.）與感溫式（PD-2T Holohill System Ltd.），兩者重量均為2.5 公克，約為夜鷹平均體重的3%左右。根據王（2009）的資料，台灣夜鷹在花蓮地區整年生活期程可粗分為繁殖期（3至6月，包含孵蛋、育雛等階段）、後繁殖期（8至10月，後育雛期，幼鳥尚未完全獨立階段）與自由活動

期（11至隔年2月）。考量夜鷹可背負之發報器壽命約為3~6個月不等，因此無線電追蹤會以後繁殖期或自由活動期的個體為主。

捕捉的夜鷹在判定性別、成幼後，繫上發報器並確認其飛行能力正常（以15呎棉線綁住其腳），原地放飛。在天候許可的情況下，利用手持式天線與接收器（R-1000, Yagi antennae）每月進行至少15日以上的追蹤，以確實掌握個體的移動。如遇個體沒有明顯移動，則以3-7天不等的頻度定位一次日間棲息點。而當個體有長距離移動時，則盡可能持續追蹤訊號源，避免超出範圍導致訊號追丟。

本研究所使用的感溫式發報器主要蒐集夜鷹在冬季時體表溫度的變化，以了解其是否會進行蟄伏。繫上此類發報器的夜鷹野放後，於隔日開始收集體表溫度的資料。溫度資料收集是利用錄音筆錄下接收器所傳出的訊號聲，再將資料傳入電腦中，透過電腦計算頻譜之間的秒數，再將之轉換成對應的體表溫度（附錄二）。繫上感溫發報器的個體除一般的訊號追蹤與定位外，也會儘可能錄下全日的訊號聲求取體表溫度。在後續的資料分析中，我們取樣每整點的第一分鐘

當成該小時的體表溫度，而如遇到資料缺失（訊號短暫消失）時，會以該小時第一次出現的聲音換算體溫。每隻體表溫度追蹤的個體一天會有24個體表溫度值，取其平均值得出該鳥隻該日的平均體表溫度。在定義上，當體表平均溫度低於30°C，可視為進入蟄伏狀態（Brigham, 1992; Firman et al., 1993; Brigham et al., 2000）。

我們在花蓮大榮共設置2個自動溫濕度計（OM-EL-USB-2, USA），代號A機與B機，以提供外在溫度（ T_{amb} ）資訊。外在溫度僅以A機提供為主，B機僅作為萬一A機失靈時的備用資料。

（五）非繁殖季於不同海拔的數量調查

經由許多鳥友或是研究單位所提供的訊息，顯示中高海拔也會有夜鷹零星出沒。為瞭解這究竟是偶發事件，或是一種常態，以及這種現象出現的時間。研究團隊於2011年6月到2012年2月與2012年8月到2013年2月間，進行中橫與南橫道路上的夜鷹數量調查。其中，中橫是從花蓮新城（海拔30公尺）到關原（海拔2,350公尺），而南橫則是從台東的新武（海拔約385公尺）到天池（海拔約2,250公尺）。調查以開車方式來

回各一趟，記錄夜鷹的數量、海拔以及周邊的環境。

（六）其餘訪談資料

研究期間，研究團隊也會主動詢問相關學術研究單位所進行的野外調查是否有台灣夜鷹的紀錄，同時也透過各地鳥會發出訊息，讓鳥友回報相關資料。而我們所關注的將是出現在山區以及離外島的資訊。

三、結果

(一) 繫放

本研究分別在2011年8月1日至2012年1月31日（2011年冬）與2012年8月1日至2013年1月20日間（2012年冬），在花蓮壽豐、大榮、光復與台東的利吉、卑南溪等地共捕獲651隻夜鷹。其中，2011年冬季捕獲427隻夜鷹（200雄；227隻雌），屬於花蓮境內的有223隻，有204隻是在台東境內捕捉。2012年冬季捕捉224隻（82雄；142雌），屬於花蓮境內有129隻，台東境內有95隻。

表1、2011~2013年花蓮壽豐、大榮、光復與台東利吉、卑南溪台灣夜鷹繫放數量

地點	月份	2011					2012						2013
		8	9	10	11	12	1	8	9	10	11	12	1
花蓮壽豐		6	1	0	0	0	0	2	2	6	1	0	0
花蓮大榮		58	19	1	3	6	3	42	21	2	2	0	0
花蓮光復		41	32	47	3	0	3	19	21	4	7	0	0
台東利吉		10	20	10	1	0	0	6	17	11	4	3	2
台東卑南溪		20	69	57	10	2	5	10	14	8	4	12	4
小計		135	141	115	17	8	11	79	75	31	18	15	6

2011年冬季捕捉的夜鷹當中，20隻（12雄；8雌）有同地回收紀錄（壽豐0隻；大榮10隻；光復3隻；利吉3隻；卑南4隻），另有1隻在花蓮大榮標放的雌夜鷹在卑南溪的中華大橋異地回收（表2）。同地回收中，回收點在原標放點北邊（含

西北與東北)者共有5隻(25%)；其中，雌夜鷹平均移動距離726.3公尺(N=3)，雄夜鷹平均距離136.5公尺(N=2)。回收點在南邊(含東南與西南)者共有15隻(75%)；雌夜鷹平均移動距離799.4公尺(N=5)，雄夜鷹平均距離335.4公尺(N=10)。回收的時間從0天到71天不等。而唯一一筆異地回收是在2011年8月26日於大榮標放的雌鳥(D40576)，於同年12月10日間隔106天後在118公里外的中華大橋再度捕獲。2011年冬季夜鷹繫放回收率為4.9%(表2)。

2012年冬季捕捉的夜鷹中，有12隻(6雄；6雌)同地回收紀錄(壽豐0隻；大榮3隻；光復7隻；利吉1隻；卑南1隻)。同地回收中，回收點在原標放點北邊(含西北與東北)者共有4隻(33%)；其中，雌夜鷹平均移動距離242.5公尺(N=2)，雄夜鷹平均距離143公尺(N=2)。回收點在南邊(含東南與西南)者共有7隻(58%)，雌夜鷹平均移動距離217.3公尺(N=3)，雄夜鷹平均距離536.3公尺(N=4)。回收時間1到40天不等。2012年繫放回收率為5.4%(表2)。

2012年冬季另有捕捉到15隻(5雄；10雌)2011年冬季繫放的個體(壽豐0隻；大榮4隻；光復3隻；利吉2隻；卑南6

隻)。這15隻夜鷹中，有12隻是在原標放點附近再度捕獲，3隻是異地回收。其中，2011年冬季在壽豐與利吉標放的個體，在2012年冬季分別在大榮與卑南被捕獲，回收地均為原標放地南邊距離分別為15.12公里與7.66公里。另有一隻2011年11月14日於光復繫放的雌鳥（右藍左淺綠）在2013年1月13於卑南溪中華大橋網獲，距原標放地約101公里。統計夜鷹隔年繫放回收率為3.5%。

表2、2011~2012冬季台灣夜鷹繫放回收的位置、間隔時間與距離

2011					
性別	標放區域	距原標放位方位	標放回收日期	間隔時間(天)	距離原標放位(公尺)
♂	大榮	西南	8/26-8/26	0	1,118
♂	大榮	南	8/25-8/31	6	400
♂	大榮	南	8/26-8/31	5	263
♂	大榮	東南	8/26-8/31	5	68
♂	大榮	東南	8/31-9/3	4	263
♂	大榮	東南	8/25-9/4	10	247
♂	光復	南	9/1-9/3	2	315
♂	利吉	西北	9/4-9/6	2	215
♂	利吉	東南	9/4-9/15	11	334
♂	卑南	西南	9/6-9/7	1	1,021
♂	卑南	北	9/7-10/11	34	58
♂	卑南	南	9/8--9/31	23	108
♀	大榮	東北	8/25-8/25	0	1,466
♀	大榮	南	8/27-8/29	2	320
♀	大榮	西北	8/30-9/4	6	399
♀	大榮	北	8/27-11/6	71	314
♀	大榮	南	8/26-12/10	106	118,000
♀	光復	南	9/2-9/3	1	244
♀	光復	東南	9/2-9/6	4	514
♀	利吉	西南	9/3-9/23	20	2,148
♀	卑南	西南	9/5-9/10	5	771

表2、2011~2012冬季台灣夜鷹繫放回收的位置、間隔時間與距離（續）

2012					
性別	標放區域	距原標放位方位	標放回收日期	間隔時間(天)	距離原標放位(公尺)
♂	大榮	南	8/31-9/4	4	521
♂	大榮	東北	8/16-9/3	18	75
♂	光復	南	11/12-11/13	1	65
♂	光復	西南	9/11/-10/21	40	1,244
♂	光復	東南	9/8-9/11	3	315
♂	利吉	北	9/17-9/23	6	68
♀	大榮	南	9/2-9/3	1	364
♀	光復	北	8/17-8/23	6	225
♀	光復	南	12/3-12/6	3	243
♀	光復	北	10/8-10/14	6	260
♀	光復	南	10/11-10/15	4	45
♀	卑南	西	9/5-9/19	14	542

（二）無線電追蹤

研究期間一共追蹤了30隻個體，包含11隻雄夜鷹（8成3幼）與19隻雌夜鷹（13成6幼）。追蹤工作是在2011年8月中下旬開始直到2012年3月止，追蹤範圍從花蓮遠雄飯店往南到台東市、東海岸山脈（193線）、花蓮西部與中央山脈交接山麓等，在天候狀況允許下，進行每日訊號定位。追蹤個體中，有6隻死亡（2雄4雌，編號1、4、5、17、26、29），死亡個體中有5隻的追蹤期只有4-11天，因此不列入移動的分析。有1隻雄性個體（編號20）在野放當天不久，訊號即消失，推測發報器有瑕疵。另1隻在追蹤6天後，發報器脫落（編號6）。除上述7隻個體外，其餘個體至少追蹤23天以上，發報器平均

壽命90.2天（SD=31.4 範圍23-134天）（表3）。

追蹤個體中，有10隻夜鷹（2雄，8雌，編號2、3、7~14）追蹤期間外在溫度是從高溫（8月）逐漸降低至低溫（12月）。10隻中有2隻（雄幼，編號2；雌幼，編號10）個體在追蹤期間到最終定位都停留在原捕捉點附近，並無較遠距離移動。5隻（全數雌鳥，4成1幼）個體在追蹤期間曾有往南（含西南）移動過，移動距原標放點平均2.02公里（範圍0.2-5.4公里）。然而，最後收到的訊號除1雌幼（編號9）是在東邊約2公里處，其餘4隻個體又陸續飛回原標放點附近1公里範圍內。3隻（2雌1雄）個體曾往北方位移，距離原標放點平均為0.7公里（範圍0.5-0.8公里），但最後訊號還是在原標放點附近0.5公里範圍內。上述10隻夜鷹無線電訊號在10-12月間陸續消失，最終定位與距離分別有往南（含東南、西南）2隻，距離原標放點平均為0.24公里。往北3隻（含東北、西北），距離原標放點平均為0.44公里。往東移動有2隻，距離原標放點平均為0.11公里，往西有1隻，移動0.5公里。此部分結果顯示，夜鷹在溫度開始下降的階段雖然會往不同方向移動，但最終定位的大多還在原捕捉點附近，距離0.10-0.87公里範圍內（表3、附錄三）。

9隻個體（4雄，5雌，編號15~19、21~24）追蹤期從10月底到翌年3月中旬，包括了降溫（10、11月）、持續低溫（12、1月）與升溫（2、3月）的階段。追蹤過程中，最大位移方位往南（含西南）者共有7隻，距離原標放點平均為7.9公里（範圍1.15-23.65公里）。追蹤期間往南的個體中，一雄成（編號21）最遠曾到標放點南方23.65公里處；另一隻同樣是雄成鳥（編號18）則曾飛到標放點南方11.48公里處。這兩隻個體是在溫降到溫升過程中，所知移動距離最遠的個體。雌鳥中，一雌成（編號16）曾在標放點南方6.65公里處出現過；另一隻雌幼（編號17）則在南方7.86公里處出現至其死亡為止。追蹤過程中往北者有2隻（雄雌各1隻），距離原標放點平均為8.35公里。至訊號消失止，有5隻在標放點南方（東南、西南），距離原標放點平均為5.03公里（範圍0.14-14.5公里）。4隻在標放點北方（含東北、西北），距離原標放點平均為0.70公里（範圍0.24-1.15公里）。這9隻個體的移動展現可以解釋在接近低溫條件時，有部分個體會有往南移動的趨勢，而當溫度開始回升，準備進入繁殖前，則會開始返回原標放點附近。而其中比較特別的，編號16、21與22的個體，在較低溫時期曾在溪流中游森林或是縣道193旁的樹林環境中出現（表3、

附錄三)。

4隻個體(編號25、27、28、30)是從低溫到溫升時期捕捉追蹤，除編號30的雌成鳥一直停留在原捕捉點附近外，其餘個體僅有短距離的移動，看不出明顯的移動趨勢。

表3、無線電追蹤之夜鷹性別、追蹤時間、移動方位與距離

編號	性別	成幼	追蹤期	追蹤天數	期間最大位移方位	期間最大位移距離(公尺)	最後位移方位	最後位移距離(公里)	狀態
1	雄	幼	8/26-8/29	4	無	無	西北	870	死亡
2	雄	幼	8/29-10/8	40	無	無	東南	0.60	訊號消失
3	雌	成	8/27-12/13	108	西南	5400	西北	870	訊號消失
4	雌	成	8/26-8/30	4	無	無	東北	1170	死亡
5	雌	成	8/26-8/31	5	無	無	無	無	死亡
6	雌	幼	8/27-9/2	6	無	無	東南	560	發報器脫落
7	雌	成	8/27-12/10	105	西南	1200	東北	100	訊號消失
8	雌	成	8/29-12/10	103	西北	800	西南	270	訊號消失
9	雌	幼	9/1-12/10	101	南	1000	東	2000	訊號消失
10	雌	幼	9/1-12/10	101	無	無	東南	0.24	訊號消失
11	雌	幼	9/1-10/8	38	西北	500	東南	210	訊號消失
12	雌	成	9/4-12/12	99	南	2000	東北	350	訊號消失
13	雌	成	9/4-11/3	60	南	500	東	210	訊號消失
14	雄	成	9/5-12/10	96	北	800	西	500	訊號消失
15	雌	成	10/31-3/9	122	西南	2450	東南	139	訊號消失
16	雌	成	11/1-2/29*	121	南	6650	東北	240	訊號消失
17	雌	幼	11/1-1/7	68	西南	7860	南	6500	死亡
18	雄	成	11/1-3/14*	134	西南	11480	北	540	訊號消失
19	雄	幼	11/1-2/21*	113	南	1145	東南	350	訊號消失
20	雄	成	11/5-11/5	1	無	無	無	無	訊號消失
21	雄	成	11/5-3/10*	127	西南	23650	東南	3650	訊號消失
22	雄	成	11/5-3/9*	126	西北	10150	東北	1150	訊號消失
23	雌	成	11/7-2/11	97	南	2200	西北	880	訊號消失
24	雌	成	11/7-2/11	97	西北	6550	西南	14500	訊號消失
25	雌	成	12/10-3/2	83	西南	900	西北	600	訊號消失
26	雌	成	12/13-12/20	7	南	1000	東	210	死亡
27	雄	成	1/5-3/1	56	西南	5400	東北	1940	訊號消失
28	雄	成	1/6-3/3	57	西北	600	無	無	訊號消失
29	雄	成	2/1-2/12	11	北	560	東	350	死亡
30	雌	成	2/6-3/30	23	無	無	無	無	結束追蹤

註：1.位移方位是以野放點為中心計算。

2.位移距離50公尺內定義為無移動。

3.幼鳥指該年孵化的個體。

4.標註“*”者為感溫式發報器之個體。

（三）蟄伏

在無線電追蹤的30隻個體中有7隻背負感溫式發報器，這7隻個體在2011年10月底至11月初，於花蓮縣鳳林鎮大榮里南端約3公里處（121°28'40.57N；23°43.05E）陸續捕獲，包括4隻雄鳥（3成1幼）與3隻雌鳥（2成1幼）。其中，幼鳥為2011年出生之個體。每隻夜鷹追蹤期從68天到134天不等，除了一雌幼鳥在追蹤過程中死亡外，其餘個體均追蹤至訊號消失或是品質變差不足以分析為止（表4）。這段期間，設置在大榮的自動溫濕度計於2011年11月與12月所測得的平均溫度分別為22.9°C與17.4°C；2012年1月與2月分別為17.5°C與18.7°C。此結果與中央氣象局花蓮測站所得平均資料差異在0.2-1.4°C間。這段期間，4隻雄夜鷹的平均體表溫度為32.9~34.1°C，所測得之最高溫度為40.0°C（感溫式發報器的偵測上限），最低溫度為26.5°C。3隻雌夜鷹體表溫度為31.5~32.0°C，最高達到40.0°C，最低溫度是22.4°C。雌夜鷹的平均體表溫度明顯低於雄夜鷹（雌夜鷹平均體表溫度31.9°C，3隻個體，286個測值；雄夜鷹為33.7°C，4隻個體，464個測值； $t=8.63$ ， $P<0.0001$ ）。在面對長期低溫條件下，雄夜鷹體表溫度較雌夜鷹高約1.8°C；而以最低體表溫度來看，雌夜鷹比雄

夜鷹低約4℃。追蹤期間，雌夜鷹有19.6~26.4%的追蹤天是整日平均體表溫度低於30℃，而雄夜鷹的比例在5.1~9.9%，明顯較雌夜鷹低（表5）。

表4、體表溫度追蹤之台灣夜鷹個體資料與追蹤現況

個體	體重 (公克)	換羽	追蹤期	追蹤日	目前狀態
雄夜鷹1	92.5	無	2011/11/1-2012/3/14	134	訊號消失
雄夜鷹2(幼)	78.5	無	2011/11/1-2012/2/21	113	訊號消失
雄夜鷹3	88.7	無	2011/11/5-2012/3/10	127	訊號消失
雄夜鷹4	95.6	無	2011/11/5-12/14	126	訊號消失
			2011/12/19-2012/3/9		
雌夜鷹1	80.2	無	2012/11/1-2012/2/29	121	訊號消失
雌夜鷹2(幼)	81.3	無	2011/11/1-2012/1/7	68	死亡
雌夜鷹3	78.6	無	2011/11/7-2012/2/21	97	訊號消失

表5、雌雄夜鷹平均體表溫度、最高與低溫度、蟄伏天數與比例

	平均體表溫度(T_{skin})(sd)	最高溫度($T_{\text{skin max}}$)	最低溫度($T_{\text{skin min}}$)	蟄伏天數	追蹤天數	蟄伏天數比例(%)
雄夜鷹1	34.1(3.0)	40.0	27.5	12	121	9.9
雄夜鷹2(幼)	33.8(2.6)	39.1	27.2	7	113	6.2
雄夜鷹3	33.9(2.4)	39.1	28.0	6	117	5.1
雄夜鷹4	32.9(2.2)	39.2	26.5	6	113	5.3
雌夜鷹1	32.0(3.5)	40.0	22.4	32	121	26.4
雌夜鷹2(幼)	32.0(3.9)	39.2	22.4	17	68	25.0
雌夜鷹3	31.5(2.3)	36.5	24.1	19	97	19.6

註：（1）外在溫度平均為19.1(sd=3.0)℃，最高溫26.1℃，最低溫13.0℃，2011/11/1-2012/2/29。

（2）蟄伏天數：平均體表溫度低於30℃的天數。

（3）蟄伏天數比例(%)：蟄伏天數/追蹤天數。

（4）最高體表溫度可能超過40.0℃，但受限於感溫式發報器設計最高僅能以40.0℃表示。

不像一般恆溫動物，夜鷹體表溫度會因外界溫度而有高低起伏變化，而個體間面對同樣低溫條件，也會有不同的體表溫度展現。圖1、2表示7隻個體在追蹤期間其體表溫度與外在溫度波動變化。當12月環境溫度到達低點時，雌夜鷹較雄夜鷹容易進入蟄伏（共追蹤3隻個體，3隻皆有進入蟄伏），且蟄伏天數較多（雄夜鷹6~12天；雌夜鷹17~32天）。在體表溫度與外在溫度的關聯性上，不同個體間會有很大的變化，即便在同一性別或是年齡（圖3）。若合併所有追蹤個體，單純探討雌雄之間體表溫度與外在溫度之間的關聯性，顯示雄夜鷹的關聯性遠低於雌夜鷹，雌性面對外在溫度下降時，其體表溫度也有較高的機會隨之下降（圖4）。

在整日溫度變化部份，我們以2011年12月2日與2012年12月25日兩天為例。12月2日1點到6點，雌夜鷹1的溫度一直維持在17°C上下，之後溫度回升到31°C，在夜間8點過後溫度低於30°C進入蟄伏狀態，但在接近凌晨12點時，又恢復到30°C以上。雌夜鷹2在溫度變化的展現上與雌夜鷹1類似。但雌夜鷹3在溫度下降的幅度上比1、2小，同時白天升溫狀態也比較高。雄性夜鷹的展現比較一致，清晨5點以前與夜晚8點以後會進入蟄伏狀態（圖5）。12月25日，最低溫曾下探到13°C，

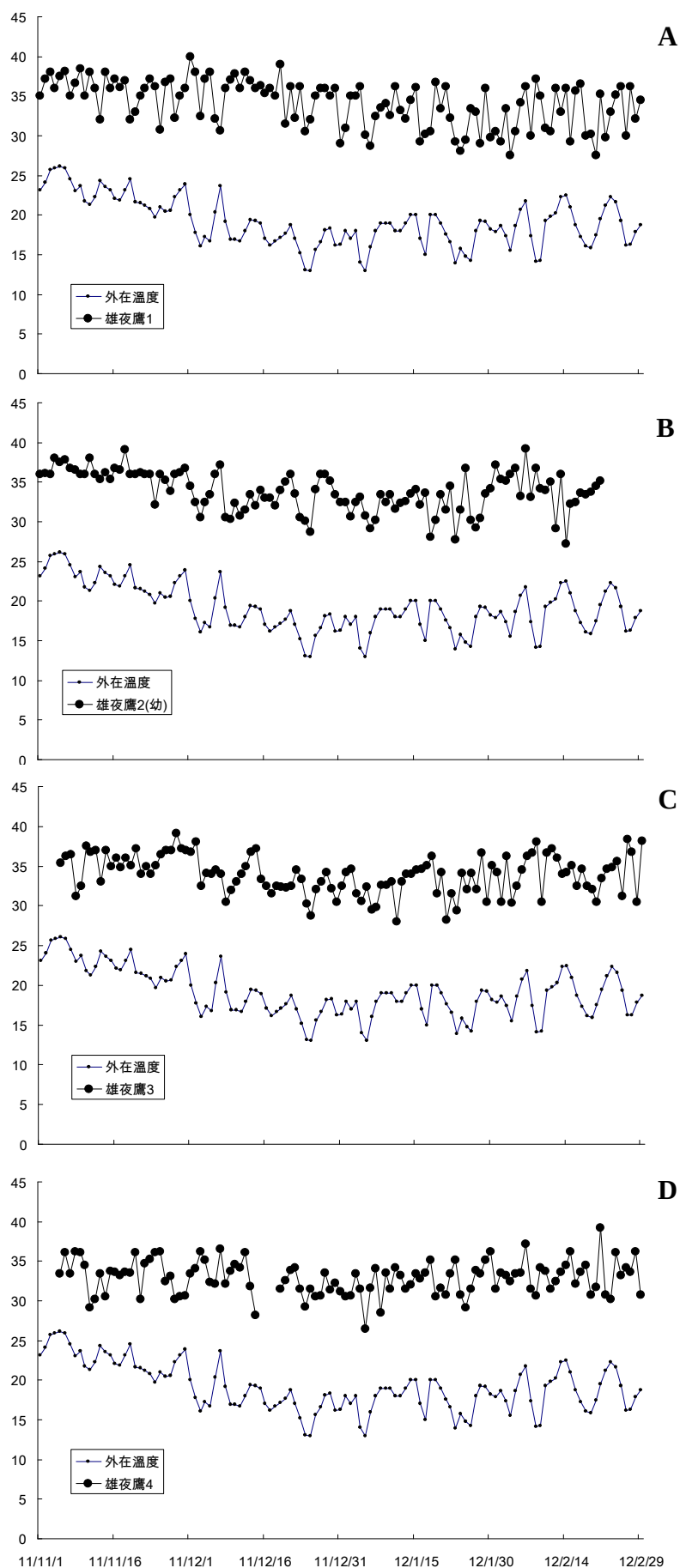


圖1、2011年11月1日至2012年2月29日雄夜鷹體表溫度與期間外在溫度變化情形。A-D分別代表4隻不同個體的雄夜鷹，而B為2011年出生之幼鳥。X軸為日期(西元年/月/日)，Y軸為溫度(°C)。

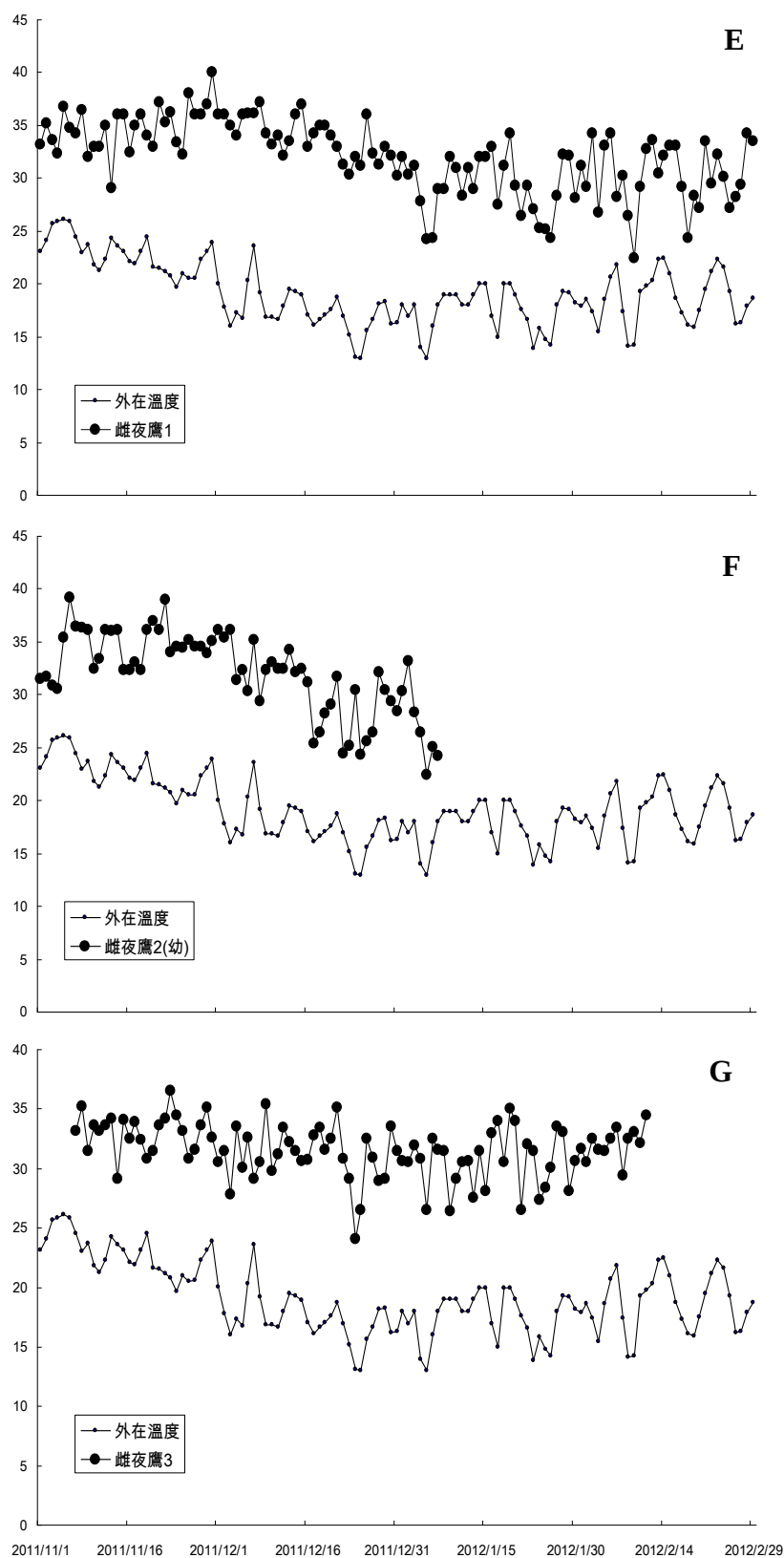


圖2、2011年11月1日至2012年2月29日雌夜鷹體表溫度與期間外在溫度變化情形。E-G分別代表3隻不同個體的雌夜鷹，而F為2011年出生之幼鳥，於追蹤第68天後死亡。X軸為日期(西元年/月/日)，Y軸為溫度(°C)。

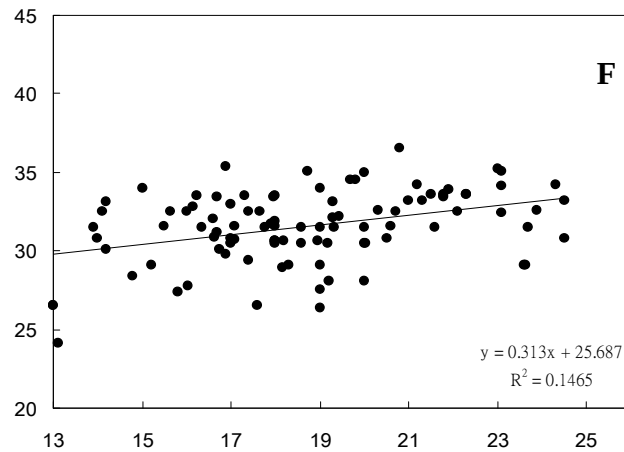
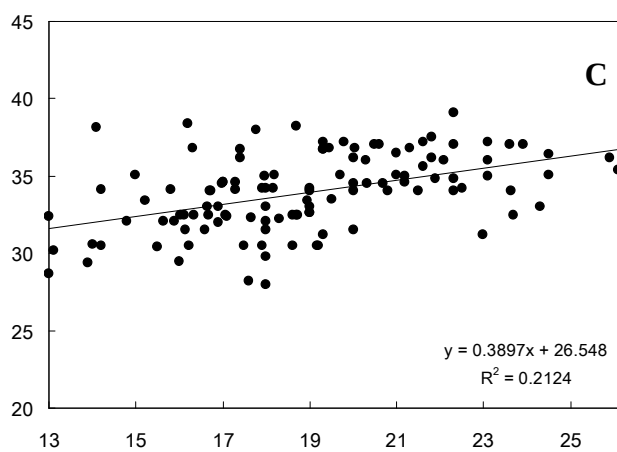
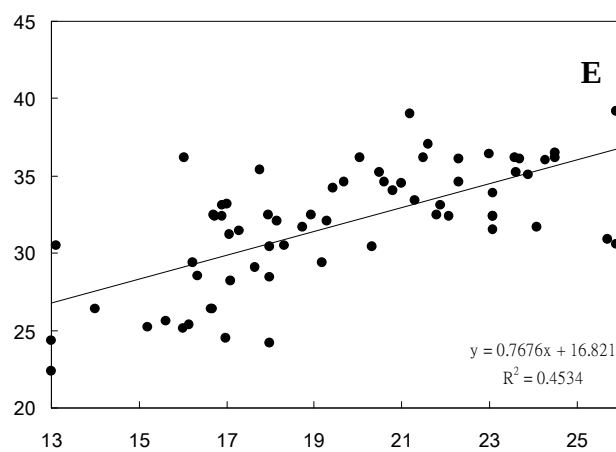
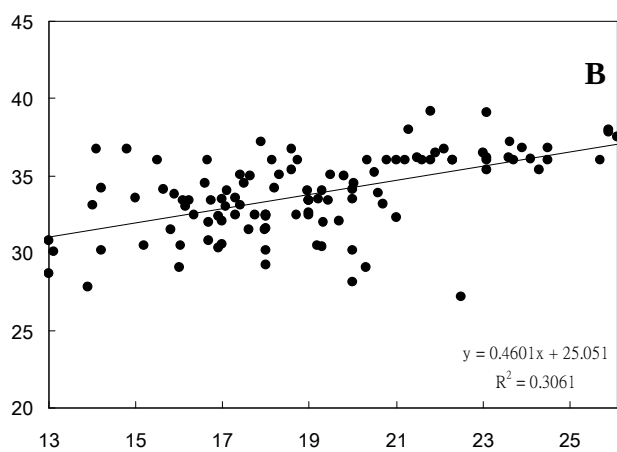
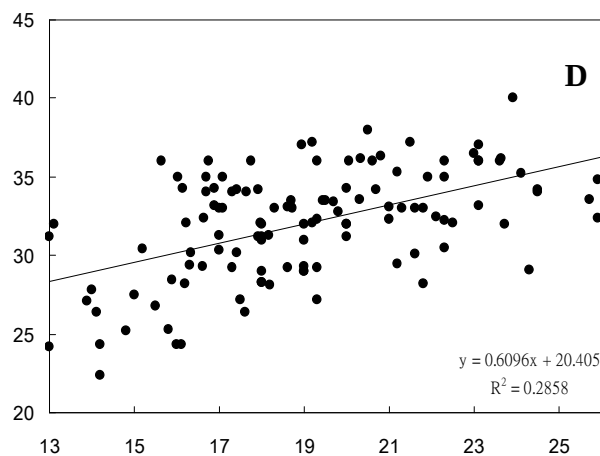
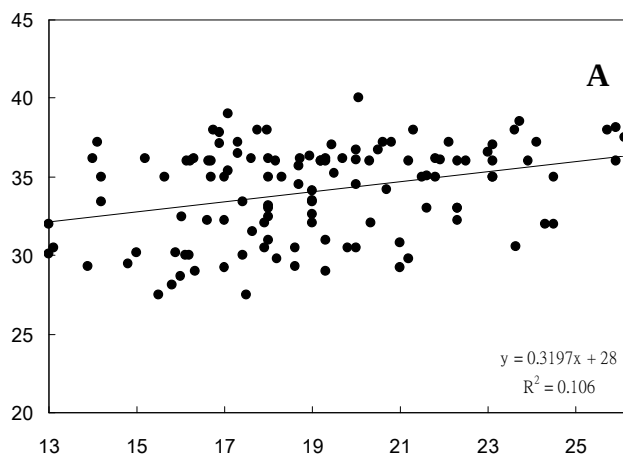


圖3、台灣夜鷹雄雌鳥之間體表溫度與外在溫度之關係。A-C為雄鳥，D-F為雌鳥，B與E分別為雄與雌幼鳥。X軸為外在溫度(°C)，Y軸為夜鷹體表溫度(°C)。

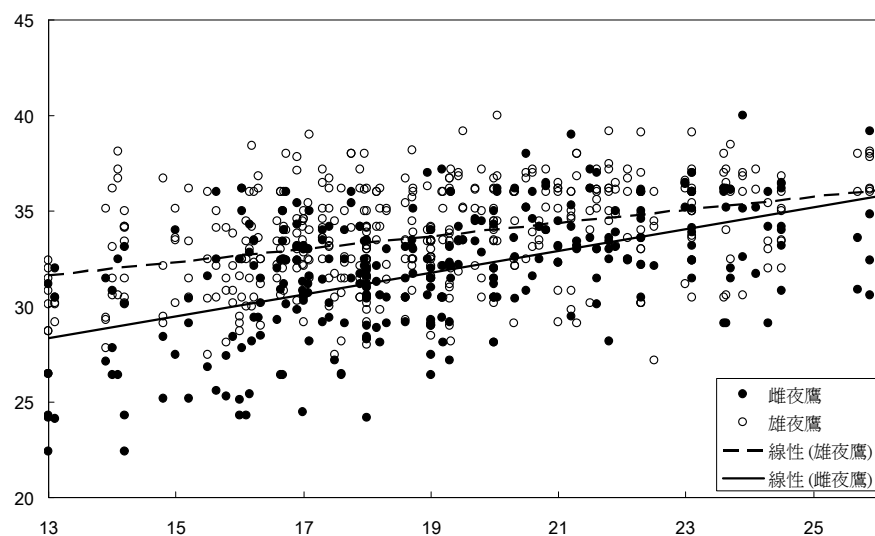


圖4、7隻夜鷹所有溫度測值與外在溫度的關聯性，雄夜鷹 $r^2=0.15$ ，雌夜鷹 $r^2=0.29$ 。x軸為外在溫度(°C)，y軸為夜鷹體表溫度(°C)。

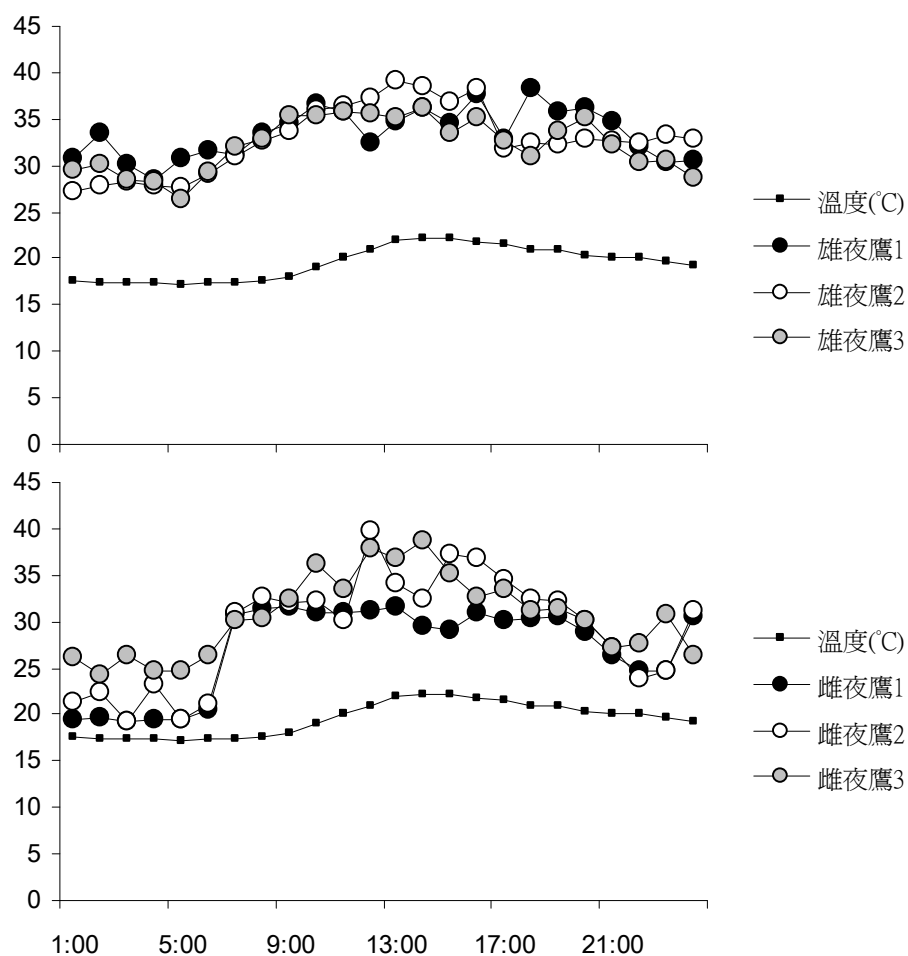


圖5、2011年12月2日，雌雄夜鷹（各3隻）於24小時內體表溫度與外在溫度之間的波動變化。X軸為時間，Y軸為溫度(°C)。

3隻雄夜鷹均曾進入蟄伏狀態，但到白天溫度逐漸上升後，蟄伏的頻度相對減少。相較之下，雌夜鷹在低溫階段幾乎都採取蟄伏的策略，雌夜鷹1甚至接近整日不動狀態，傍晚6點之後的體表溫度甚至與外在溫度一致（圖6）。

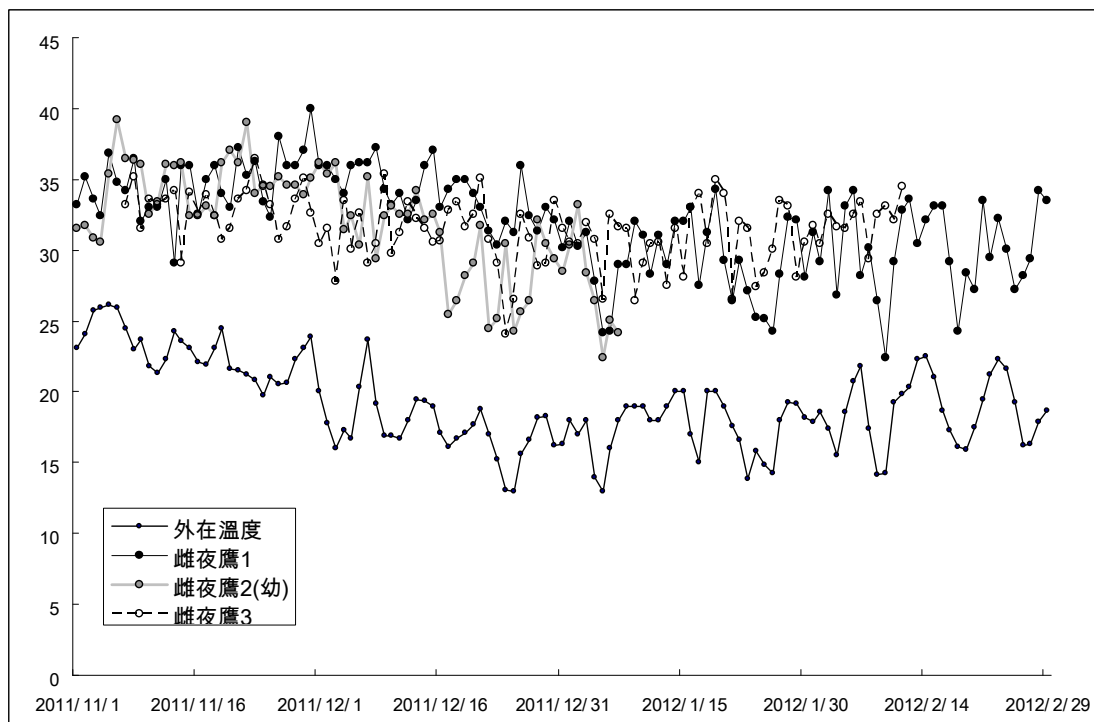


圖 6、雌夜鷹體表溫度與外在溫度間的變化關係。X 軸為日期(西元年/月/日)，Y 軸為溫度(°C)。

(四) 非繁殖季於不同海拔的數量調查

在兩條跨越不同海拔帶的公路夜鷹數量調查中，2011年6月到2012年2月間在中橫沿線共記錄到26隻夜鷹，2011年8月至12月均有發現，記錄數量以10月較多（16隻），8月與12月僅在海拔較低的新城各記錄到1隻。記錄到夜鷹出現的最高海

拔地點是在洛韶附近（1,435公尺），分別於9月與10月記錄到3隻與1隻（表6）。南橫線總共記錄到19隻夜鷹，發現月份集中在9至11月，以10月較多。最高海拔出現在天池（2,244公尺），但僅在10月出現1隻；摩天（1,389公尺）和利稻（1,139公尺）次之。海拔高於1,000公尺的紀錄只在10月出現，9月和11月最高紀錄是海拔722公尺的霧鹿附近（表6）。

在2012年8月到2013年2月的調查中，中橫路線共記錄到27隻夜鷹，南橫記錄到10隻夜鷹。但因遭遇8月下旬天秤颱風導致南橫中斷，因此9月並未進行調查。在中橫調查中，除8月與1月外，各月均有發現過夜鷹，但數量上以11月的14隻次最多，其次為10月的8隻次。洛韶為海拔最高的紀錄點，但只在11月出現過一次。在南橫路線上，以11月的6隻次最多，海拔最高的紀錄點為利稻，但僅在11月記錄過一次（表6）。

表6、2011年6月~2013年2月間中橫與南橫沿線發現夜鷹之數量

單位：隻																		
		2011 年									2012 年					2013 年		
		6	7	8	9	10	11	12	1	2	8	9	10	11	12	1	2	
地名	海拔	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	
中橫線	新城	30	0	0	1	0	6	3	1	0	0	0	3	3	7	0	0	1
	長春祠	280	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	天祥	490	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	5	0	0	0
	谷園	658	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
	西寶	1,000	0	0	0	2	4	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0
	洛韶	1,435	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0

單位：隻

		2011 年										2012 年					2013 年	
		6	7	8	9	10	11	12	1	2	8	9	10	11	12	1	2	
地名	海拔	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	
南橫線	新武	385	0	0	0	0	7	1	0	0	0	0	1	4	1	0	0	
	下馬	703	0	0	0	1	5	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	
	霧鹿	722	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
	利稻	1,139	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
	摩天	1,389	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	天池	2,244	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
總計			0	0	1	4	31	5	1	0	0	0	3	10	20	3	1	

（五）其餘訪談資料

研究期間共有5位研究者或鳥友提供10筆台灣夜鷹較特別的出沒地資料，另有一筆則是透過社群網站“路殺社”獲知。包括9筆秋冬季在山區（700公尺以上）及2筆在離島的紀錄。山區資料中，包括思源埡口、自忠、鳶峰等2,000公尺山區在繁殖季結束後就開始有發現紀錄。在離島部份，有夜鷹紀錄的小琉球與綠島與台灣最近距離分別為13與32公里，發現時間分別在1月與8月（表7）。

表7、研究者與鳥友提供之台灣夜鷹出沒地資訊

時間	地點	海拔	性別	發現者
2008/6/23	宜蘭思源埡口	2000	1 雌	許育誠
2010/10/15	台中大雪山	950	1 雄 1 雌	潘怡君
2010/11/2	台中大雪山	950	1 雄	潘怡君
2011/1/5	高雄小琉球		1 雌	陳建忠
2011/10/12	南投自忠	2000	1 雌	曾建偉
2011/12/?	屏東大漢山	700	3~5 隻	曾建偉
2011/12/15	屏東泰武	700	2 雄	曾建偉
2012/8/6	綠島		1 雌	曾惠芸
2012/10/25	屏東林邊溪中游	800	31 隻	曾建偉
2012/12/?	高雄藤枝	800	3~5 隻	曾建偉
2013/7/12	南投鳶峰	2860	1 雌	Chuang yu ta

四、討論

鳥類遷移主要是因爲原棲息地外在環境溫度降低，使得食物逐漸減少、棲地減少而產生季節性的移動，遷移的模式上也會因爲不同性別、成幼而有差異。在鳥類遷移的研究上，過去主要以直接觀察、繫放爲主，近幾年則開始利用衛星追蹤的方式，運用在一些體型較大物種上，如東方蜂鷹（*Pernis ptilorhynchus*）、灰面鵟鷹（*Butastur indicus*）、黑面琵鷺（*Platalea minor*）等（劉等 2010; Shiu et al. 2006; Higuchi et al. 2005）。雖然近期已開發較小型的地理記錄器（geolocator），但只能用在對棲地忠誠度較高的物種，如鸛鵒科鳥類，以重複回收的方式將定位資料擷取出來，但此法的誤差值有時會達到 150 公里，對於短程或是東西向遷移的物種較不適合。多數種類的夜鷹因爲體型小、夜行性與對棲地是否具有忠誠性等關係，現有的衛星追蹤、地理記錄器或足旗標示等方法並不實用。因此，除了極少數日間遷移的種類（如美洲普通夜鷹）比較容易利用目視方法確認其遷移時間與最終地點外，其餘夜鷹則僅能依賴繫放回收。但回收率低卻普遍存在夜鷹研究中。舉例而言，一隻 Chuck-will's-widow（*Antrostomus carolinensis*）在 1978 年 4 月 8 日在佛羅里達標放，而原先的

繫放團隊共標放了 378 隻個體，一直到 1992 年 4 月，這隻個體才在波多黎各被回收（Stedman and Steadman 1993）。本研究期間總共捕捉 651 隻夜鷹，兩個冬季的回收率分別為 4.9% 與 5.4%，隔年回收率為 3.5%，顯示捕捉標放區的夜鷹族群量可能相當大，或是秋冬季夜鷹移入與移出相當頻繁，也有可能是夜鷹的出生率高但死亡率也高。

過去的研究結果顯示，台灣夜鷹一年可以繁殖兩次，每次有兩枚卵，以繁殖成功率接近 50% 計算，則一對夜鷹一年可以產出 2 隻幼鳥，而幼鳥在一年後即會參與繁殖，以這種繁殖力計算，夜鷹族群增長將非常可觀。然而，從無線電追蹤的結果顯示，有 20% 的夜鷹在追蹤過程中死亡，原因包括颱風與冬季低溫等。此外，從社群網站“路殺社”與各地機場鳥擊的通報也可看出，夜鷹被車輛、飛機撞擊死亡的次數相當多（註 1：清泉崗機場 2010 年 8 月 1 日~11 月 1 日共檢獲 52 隻死於跑道上的夜鷹。）這些資訊透露著夜鷹的死亡率。（註 2：彙整桃園國際、桃園海軍、新竹、台中、嘉義、台南、岡山、左營、台東志航等機場在 2008~2013 年共網捕、射殺與撞擊 912 隻夜鷹。）假設夜鷹是屬於出生率高且死亡率也高的物種，則繫放回收率低將符合預期，然而這部分還是需要長久的監測才有機會證明。

本研究繫放資料中，同地回收的個體僅能表示夜鷹在短時間內的位移狀況，較難判定這段期間是否有往特定方向進行過長距離的移動。有兩筆異地回收的資料則證明夜鷹具有島內移動的特性，但除了 2011 年冬季回收的雌夜鷹(D40576)可以直接證明在冬季時會往南遷飛外(直線距離 118 公里)，另一筆跨年異地回收的雌夜鷹(左藍右淺綠)，僅能說明牠距原標放點南方 101 公里被回收，但不能證明牠在兩地之間是否有規律性的移動。而根據王(2009)的報告，2010 年 1 月 9 日，一隻環號 D40598 的雌夜鷹，在南投集集被民眾拾獲送至保育中心，透過中華鳥會繫放中心通報系統，得知該鳥隻為 2009 年 5 月 10 號在桃園機場所繫放的個體(直線距離 112 公里)。綜合目前所蒐集的繫放資料，台灣夜鷹在秋冬季開始可能會有較長距離的移動，特別是雌夜鷹，且均為由北往南。然而，因為捕捉標放點在夏季時並無繫放的進行，所以春夏季時夜鷹是否如預期的由南往北，仍須仰賴更多繫放資料加以佐證。

台灣夜鷹冬季數量減少，究竟會不會是進行島內遷移，由中、北部溫度較低的區域，轉往相對溫暖的南部區域，此為多數人的假設之一。除了前述繫放資料外，無線電追蹤也

是可能獲得解答的選項。根據王（2009）的報告，在非繁殖季時成功追蹤的 9 隻（7 雄；2 雌）個體中，有 2 隻雄鳥往南移動約 12 公里，2 隻雌鳥分別往南移動了 50 與 13.6 公里。然而，也有 5 隻雄鳥在整個冬季是持續停留在原標放點附近。而在本研究中，當溫度開始下降到進入持續低溫前，夜鷹呈現較無規則性的移動，期間追蹤的最遠移動距離不超過 5 公里。台灣夜鷹繁殖期結束大約在每年的 6~8 月，此時無論是親鳥或是幼鳥，都開始大量聚集在平原環境，尤其在鄉間產業道路或是防汛道路上可觀察到不少個體聚集。夜鷹在繁殖結束後需要大量進食以彌補繁殖期間身體質量的損失，同時也需要開始累積度冬或是遷移所需的脂肪。因此，在未達低溫條件下，推測夜鷹會選擇在原有環境覓食，累積自身的脂肪量。而當外在溫度逐降低且持續低溫時，因為昆蟲數量減少的緣故，較長距離的移動變的比較明顯。本研究在溫度下降到持續低溫階段，追蹤個體中最遠曾移動到原標放點南方 23.7 與 11.5 公里處，此與王（2009）的結果類似，均有少部份的個體會有較長距離的移動。然而，不可諱言地，無線電追蹤無法每次都掌握訊號，有些個體會消失一陣才又出現，因此期間夜鷹是否有進行更長距離的移動不得而知。

本研究期間，獲得其他研究人員或觀鳥者來自離島夜鷹的訊息，這些訊息可以證明台灣夜鷹具有跨海的能力。其中，小琉球雖僅距離高雄約 13 公里，但目前所知其島上並無夜鷹繁殖族群，因此秋冬季目擊資料，可以大膽推測來自台灣。另一離島-綠島，其資訊來自國立自然科學博物館曾惠芸小姐，曾員本身也觀察夜鷹多年，在其例行性綠島調查中，並無記錄夜鷹繁殖族群。然而 2012 年 8 月初，卻在綠島記錄到一隻雌性個體。長久以來，綠島一直是相關研究人員定期調查的離島，在最近一次的全面性陸域脊椎動物相調查中，也僅冬季有普通夜鷹（應為灰夜鷹）的紀錄（財團法人台北動物園保育教育基金會 2008）。除此之外，根據交通部民航局澎湖馬公機場所提供的資料，2009 年開始至今，每年 8-10 月間均會出現台灣夜鷹鳥擊事件，而澎湖至今仍無夜鷹繁殖的相關報告。從上面零星資料可以推斷，台灣夜鷹在繁殖期結束後，從本島播散遷飛到離島的情況應該存在，那究竟會不會飛往菲律賓或以南的國家，只能靜待繫放回報資料。

一些熱帶地區的夜鷹會因為繁殖前後利用的棲地不同而進行短距離遷移。例如旗翅夜鷹（Pennant-winged Nightjar

Macrodipteryx vexillarius) 在赤道南邊樹林環境繁殖，但在繁殖結束後會遷飛到赤道北邊的草原疏林帶活動 (Chapin 1916)。而平原夜鷹 (*C. inornatus*) 與準翅夜鷹 (Standard-winged Nightjar *M. longipennis*) 也同樣有類似的行為展現 (Holyoak 2001)。在無線電追蹤過程中，有 3 隻個體在冬季時曾經飛往溪流邊的樹林環境停留，而繁殖結束後，不同海拔的調查也發現夜鷹會在中高海拔兩側為森林的環境出現，此顛覆以往認為台灣夜鷹在只在平原環境出現的觀念。本研究不同海拔的道路調查中，在繁殖季結束後明顯可以見到夜鷹出現在一些海拔較高的區域，而其他研究人員或觀鳥者也同樣提供相同的資訊。從這些資料可以推測，繁殖結束後除較長距離的移動外，也有可能轉往不同海拔與環境覓食，但在這些環境停留的時間並不久，可能只是短暫補充食物，最終還是飛至低海拔或是往南移動。在一般的認知中，秋冬季中高海拔的昆蟲數量應該會減少，但依據調查文獻，秋季時在中高海拔還是會有穩定的昆蟲數量，尤其是夜鷹主食的蛾類，更在夏末秋初時有較高的種類多樣性 (唐 2008；徐等 2008)。

不像一般恆溫動物，夜鷹體表溫度常會因外界溫度而有高低起伏變化，而個體間面對同樣低溫條件，也會有不同的

體表溫度展現。本研究顯示，當環境溫度較低時，雌夜鷹較雄夜鷹容易進入蟄伏，且蟄伏天數較多。國外相關研究中，有些研究者認為同種夜鷹在相同外在溫度條件下，進入蟄伏的頻率與深度的不同來自個體間的差異（Fletcher et al., 2004; Lane et al., 2004）；但也有些研究，如南非的雀斑夜鷹（*C. tristigma*）、小鴉夜鷹（*Aegotheles cristatus*）與蛙口鴟（*Podarugus strigoides*），在度冬過程中雌性個體較雄性個體更容易進入蟄伏狀態（Brigham et al. 2000; Körtner et al. 2001; McKechnie et al., 2007）。

台灣夜鷹冬季數量減少，特別是雌性個體，是否說明不同性別夜鷹在面對低溫環境時的策略是不同的，例如雄性猛禽會停留在繁殖地以增加來年佔領合適領域的機會，或是減少遷移帶來的風險（Jenkins 1970; Kjellén 1992; Saino et al. 2004）。根據王（2009）的研究，台灣夜鷹雄鳥在非繁殖期的平均體重較繁殖期重約 44%，但在雌鳥部份僅增加 6%。體重增加可以解釋為準備遷移所需的體脂肪，或是準備留在原地度過惡劣環境。以歐洲夜鷹為例，其繁殖期的體重通常低於 80 公克，但在初秋遷移季前，體重會超過 100 公克（Schlegel 1969）。而到了度冬地後，體重則又會降至 35-50 公克（Neufeldt

1958)。除體重外，換羽模式也是可以做為遷移與否的參考，目前所知，遷移性夜鷹的換羽模式有三類，一類是在繁殖結束後隨即快速換羽（如平原夜鷹 *C. inornatus*），一類是到達度冬區後才換羽（如美洲普通夜鷹 *Ch. minor*、灰夜鷹 *C. jotaka*），另一類則是繁殖期換部份羽，到了度冬地在換其他羽（如紅頸夜鷹 *C. ruficollis*）（Holyoak 2001）。無論如何，遷移過程中絕對會保持飛行羽的完整性而不會進行換羽。台灣夜鷹雄鳥換羽發生在 5-12 月間，雌鳥則是 6-9 月，雌鳥換羽的期程明顯較雄鳥短（王 2009）。從非繁殖季台灣夜鷹雄鳥體重增加比雌鳥多，冬季記錄數量比雌鳥多，雌鳥移動距離較雄鳥遠與換羽期程較短等情況推測，台灣夜鷹在不同性別間或許存在不同策略以因應惡劣環境，雄鳥或許會選擇停留在原地度冬，而不進行長距離移動，雌鳥則會以遷移的方式避開惡劣環境。

本研究透過大量繫放與無線電追蹤等方式嘗試瞭解冬季夜鷹數量減少的原因，但目前的結果並無法獲得令人滿意的答案。為何一個族群數量大的物種會在特定季節消失，其原因除了遷移的可能性外，另有可能是本種在惡劣季節下的死亡率非常高，一個颱風或是寒流即有可能導致多數的個體

死亡，來年再由殘存個體以其高的繁殖力來補充這些損失的部分。

五、結論與建議

1. 本研究顯示，部分台灣夜鷹個體在冬季會往南移動，且以雌性個體往南移動的距離較遠。同時，雌性個體較雄性不耐低溫環境，當外在溫度降低時，雌性個體較容易進入蟄伏，且蟄伏的頻度較高。依據雌性個體秋冬季體重增加比例較雄性低，較容易進入蟄伏等研判，雌性在秋冬季遷移的情況應該比雄性個體普遍。
2. 在秋冬季時，也觀察到台灣夜鷹有短暫轉往較高海拔的樹林環境，此部份可以解釋繁殖結束後，到處漂蕩以尋找足夠食物。但在真正低溫的月份，這些高海拔個體還是會全數消失，推測往較溫暖的地方移動。此外，有些個體在繁殖季結束後會出現在離島，顯示夜鷹具有跨海移動的能力。
3. 無線電追蹤在夜鷹遷移的運用上仍有限制，因夜鷹所繫之發報器追蹤距離短，且夜鷹單日飛行距離遠等問題，因此每次需要投入較大的追蹤努力量，以減少訊號追失的風險。然而，這樣的投資與所獲取的資料並不成比例，因此建議未來還是以長期繫放的方式來獲得較完整的資訊。
4. 目前國內已有不少的繫放團體建立，但大多在西半部，透過訓練在地保育社團（如鳥會）、大學或社區發展協會等方式，在東部

成立穩定的繫放單位，以建立東部鳥類基礎資料。

六、參考文獻

1. Alexander I. and B. Cresswell. 1990. Foraging by nightjars *Caprimugus europeaus* away from their nesting areas. *Ibis* 132:568-574.
2. Ali, S. and S. D. Ripley. 1970. Handbook of the birds of India and Pakistan. Vol.4 Bombay: Oxford University Press.
3. Brigham, R. M. 1992. Daily torpor in a free-ranging goatsucker, the common poorwill (*Phalaenoptilus nuttallii*). *Physiological zoology* 65(2): 457–472.
4. Brigham, R. M., G. Körtner, T. A. 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.
5. Chapin, J. P. 1916. The pennant-winged nightjar of Africa and its migrations. *Bulletin of the American museum of natural history* 35: 73–81.
6. Cleere N. and D. Nurney. 1998. A guide to nightjars and related night birds. Pica Press.
7. Cleere N. 2010. Nightjars of the world. WildGuides Lttd.

8. 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.
9. Engelbach, P. 1932. Les oiseaux du Laos meridional. Oiseau et la Revue francaise d'Ornithologie (n. s.) 2:439-498.
10. Fletcher, Q. E., R. J. Fisher, C. K. R. Willis and R. M. Bringham. 2004. Free-ranging common nighthawks use torpor. Journal of thermal biology 29(1): 9-14.
11. Firman, M. C., R. M. Bringham and R. M. R. Barclay. 1993. Do free-ranging Common nighthawks enter torpor? The Condor 95(1): 157-162.
12. Gribble F. C. 1983. Nightjars in Britain and Ireland 1981. Bird Study 30:165-176.
13. Higuchi, H., H. J. Shiu, H. Nakamura, A. Uematsu, K. Kuno, M. Saeki, M. Hotta, K. J. Tokita, E. Moriya, E. Morishita and M. Tamura 2005. Migration of Honey-buzzards *Pernis apivorus* based on satellite tracking. Ornithological Science 4: 109-115.
14. Holyoak, D. T. 2001. Nightjars and their allies. Oxford University Press.

15. Horsfield, T. 1821. Systematic arrangement and description of birds from the island of Java. Transactions of the Linnaean Society of London, 13(1): 142.
16. Inskipp, C. and Inskipp, I. A Guide to the Birds of Nepal. London Sydney: Croom Helm.
17. Jenkins R. E. 1970. Food habits of wintering sparrow hawks in Costa Rica. The Wilson Bulletin 82(1):97-98.
18. Kjellén N. 1992. Differential timing of autumn migration between sex and age groups in raptors at Falsterbo, Sweden. Ornis Scandinavica Vol. 23(4):420-434.
19. Körtner G., R. M. Brigham and F. Geiser. 2001. Torpor in free-rangeing Twany Frogmouths (*Podarugus strigoides*). Physiological and Biochemical Zoology 74(6):789-797.
20. Lane, J. E., R. M. Brigham and D. L. Swanson. 2004. Daily torpor in free-ranging whip-poor-wills (*Caprimulgus vociferous*). Physiological and Biochemical Zoology 77(2): 297–304.
21. 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(3):

261-266.

22. Neufldt, I. A. 1958. Trudy zoologicheskogo institute, academia nauk SSSR 25: 183-254.
23. Rasmussen, P. C. and Anderton, J. C. 2005. Birds of South Asia. The Ripley Guide. Vols 1 and 2. Smithsonian Institution and Lynx Edicions, Washington D.C. and Barcelona.
24. Ripley, S. D. 1982. A Synopsis of the Birds of India and Pakistan together with those of Nepal, Bhutan, Bangladesh and Sri Lanka. 2nd Bombay Natural History Society.
25. Roberts, T. J. 1991. The Birds of Pakistan. Vol. 1. Regional Studies and Non-passeriformes. Karachi, Oxford: Oxford University Press.
26. Saino N., T. Szep, R. Ambrosini. M. Romano and A. P. Moller. 2004. Ecological conditions during winter affect sexual selection and breeding in a migratory bird. Proc. R. Soc. Lond. B 271:681-686.
27. Schlegel, R. 1969. Die ziegenmelker. Wittenberg Lutherstadt: Neue Brehme Bücherei No. 406.
28. Severinghaus S. R. and Blackshaw K.T. 1976. A new guide to the birds of Taiwan. Mei Ya Publications ,Taipei, Taiwan.
29. Shiu, H. J., K. J.Tokita, , E. Morishita, E. Hiraoka, Y. Wu, H. J.,

- Nakamura, and H. Higuchi. 2006. Route and site fidelity of two migratory raptors: Grey-faced Buzzards *Butastur indicus* and Honey-buzzards *Pernis apivorus*. Ornithological Science 5: 151-156.
30. Stafford J. 1962. Nightjar enquiry 1957-58. Bird Study 9:104-115.
31. Stedman, S and A. Steadman. 1993. Chuck-Will's-Widow set two records. North America Bird Bander 47:62.
32. Scott G. W., C. Jardine, G. Hills and B. Sweeney. 1998. Changes in nightjar *Caprimugus europeus* populations in upland forests in Yorkshire. Bird Study 45:219-225.
33. Swinhoe R. 1863. The Ornithology of Formosa, or Taiwan. Ibis 4:198-219, 250-311, 377-435.
34. Whistler, H. 1920. Some notes on the genus *Caprimulgus* (nightjars) in the Punjab. Journal of the Bombay Natural History Society 27:363-370.
35. 王嘉雄、吳森雄、黃光瀛、楊秀英、蔡仲晃、蔡牧起、蕭慶亮。1991。台灣野鳥圖鑑。亞舍出版。
36. 王穎。2009。台灣夜鷹生態研究計畫。行政院農業委員會林務局委託研究系列 97-08-8-01 號。
37. 方偉宏。2005。台灣受脅鳥種圖鑑。貓頭鷹出版社。

38. 中華民國飛行安全基金會。2009。機場台灣夜鷹生態與防制建議研究案。交通部民用航空局。
39. 洪福龍、張進隆、羅柳墀。2004。台灣夜鷹的繁殖行為研究。鳥語 258：34-39。
40. 唐立正。2008。雪霸國家公園雪見地區環境生態監測—昆蟲資源。雪霸國家公園管理處九十七年度委託研究報告。
41. 徐歷鵬、賴伯琦、黃重琪。2008。雪霸國家公園觀霧地區陸生昆蟲類調查及監測。雪霸國家公園管理處九十七年度委託研究報告。
42. 財團法人台北動物園保育教育基金會。2008。綠島陸域脊椎動物相調查計畫成果報告書。內政部營建署。
43. 曾惠芸、高孝偉。2004。與夜光共舞的精靈—台灣夜鷹。自然保育季刊 46：56-59。行政院農委會特有生物保育中心。
44. 張萬福。1984。台灣鳥類彩色圖鑑。台中市：中台科學技術出版社。
45. 張育慈。境因子影響台灣夜鷹族群密度及個體活動之探究。2009。生命科學院碩士在職專班碩士論文。57 頁。
46. 劉小如、楊建鴻、李偉傑、徐偉斌。2010。東方蜂鷹移動模式之衛星追蹤研究。行政院農業委員會林務局。

附錄一 歷次審查意見及回覆處理情形

「期初進度報告」審查意見及回覆情形

民國 100 年 9 月 6 日

審查意見	回覆
莊召集人明順	
1. 草生地牛隻放養對生態之衝擊很值得重視，於本處轄管地區內可積極處理。 2. 有關夜鷹族群冬季消長、繁殖及遷移等問題，請於其中報告更加闡述。	謝謝委員意見，遵照辦理。
紀副召集人有亭	
1. 建議將夜鷹數量消長的原因加以記錄。 2. 建議將夜鷹對週遭居民的影響納入分析，以利爾後環境教育推廣上利用宣導。	謝謝委員意見，遵照辦理。
王委員守民	
1. 夜鷹雄鳥於冬季留於原棲地的狀況，請加強說明。 2. 夜鷹翌年配對狀況及忠誠度請著墨。 3. 請推測夜鷹雄鳥不遷移而雌鳥遷移之原因。 4. 與世界上其他夜鷹屬或近似種類之冬季遷移狀況進行比對。 5. 夜鷹雌鳥會遷移雄鳥不遷移情形下，推測蟄伏行為。 6. 請說明夜鷹於何成長階段會出現性別外觀上之差異。 7. 報告內容之月份表示請統一以數字表示，不要數字與國字混用。 8. 第七頁...台灣夜鷹至少取食 10 目以上的昆蟲，...建議修正為...台灣夜鷹至少取食 10 個目(order)以上昆蟲。 9. 第十頁...共有 13 筆完成之繁殖紀錄...建議修正為...共有 13 巢完成	感謝委員意見，將在未來資料收集上留意此部分的資訊，盡可能納入分析。

之繁殖紀錄...	
10. 第十二頁表三之數量，請標示其單位為何，是種數、隻數或重量？	
吳委員海音	
1. 有關研究地點的描述，報告中未詳細呈現，故不清楚，例如：P7”於繁殖季繫放點南邊進行捕捉”不夠明確，另請說明如何藉以追尋冬季雌鳥的去向？ 2. 研究地棲地包括聚落、農耕地草地與河床，由於目前花東地區草生地許多被圍網養牛，對研究上是否造成困擾？對夜鷹的棲地及族群是否造成衝擊？ 3. 可試以食性分析反映棲地環境變化。	感謝委員意見，將在未來報告中詳細說明，另研究地將避開牛群，以避免造成研究上的困擾。
許委員育誠	
1. 從胃含物分析發現地棲性昆蟲比例高，其補食方式請加以說明。 2. 建議增加國外相關文獻的探討。 3. 請說明調查紀錄中成鳥體重變異極大之可能原因。 4. 資料要可呈現夜鷹是遷移或留下。 5. 請說明感溫式發報器的使用目的。 6. 雌雄鳥有無食性上之差異，可加著墨。 7. 有關夜鷹冬季遷移往山區的推論，可說明。	感謝委員意見，相關問題探討將在後續報告中說明或呈現。
南華工作站 許技正芳嘉	
1. P5 於台東增設之樣區請補充介紹資料。 2. P9 請說明感溫式發報器調查部分。	謝謝委員提供建議，此部分將在後續報告中說明。
新城工作站 張技佐詠嫻	
1. 建議蒐集相關夜鷹活動之定位資料後，可統整並以地圖方式註記其遷徙範圍、路徑及出沒季節。 2. 有關育雛繁殖範圍、季節相關資料統整後，爾後辦理賞鳥、生態旅遊	謝謝提供建議。

相關活動可規範以減少干擾。	
---------------	--

莊召集人明順	
1. 期末報告請將委員問題列表呈現。 2. 本案執行單位為強化研究內容成果，提出於不增加計畫經費前提下，增加蒐集冬季夜鷹調查資料，延長履約期限至明年 4 月底，經詢林務局王委員亦認同此計畫延長有助研究成果，主辦單位可辦理變更契約。 3. 期末報告提出前請先送主辦課檢視確認照委員意見修正。	謝謝委員意見，遵照辦理。
紀副召集人有亭	
1. 本研究之環境及人為干擾因素建議納入分析，以排除相關影響。 2. 期末報告請雙面列印。	謝謝委員意見，遵照辦理。
王委員守民	
1. P2 段 2 行 1 台灣夜鷹雄鳥較雌鳥略大，因後面接體重，故應為「略重」。建議維持「略大」，但須加入表 4(16 頁)自然翼長及全頭長等資料。建議於期末報告中加入換羽狀況。 2. P3 段 2 未述及雌雄鳥育雛之角色扮演如何？卵重量及孵卵天數為何？建議於期末報告中加入以下各點：(1)是否輪流孵卵或雌孵卵雄警戒並提供食物。(2)卵之平均重量為何？(3)孵卵天數為何？ 3. P4 段 1 行 2 二次繁殖之配對是否還是原配之雌鳥？建議於期末報告加入。 4. P5 段 1 無研究範圍之圖示？建議於期末報告加入。 5. P6 段 2 行 4 感溫式發報器，建議加入儀器之精準值及誤差值及其可測最高及最低溫度或於附錄中介紹儀器之特性。 6. P7 段 1 行 5 繁殖季開始的 2 月份...查內容與第 6 頁之繁殖季為 3-6 月不相符。 7. P8 段 2 行 3 在非繁殖季時有 2 隻雄鳥...內容所稱非繁殖季是否為 8-10 月(因第 6 項稱非繁殖季系指 8-10 月)。 8. P8 段 2 行 8 移動距離最遠，惟 P9 段 2 行 12 距離為 118 公里才是最遠距離，除非其直線距離。 9. P8 段 2 行 9 直線距離 112 公里，建議加入天數	謝謝委員意見，遵照辦理。

(224 天)。 10. P11 表 2 建議加入序號(1-21)。表 2 表頭”標放回 收日期”修正為”標放與回收日期”。 11. P11 表 2，查表 2 與表 3 之有效(精準)數值不相 同，請釐清棋有無必要性。 12. P11 段 1 行 2 包含 12 隻雄夜鷹(9 成 1 幼)與 18 隻雌夜鷹(14 成 4 幼)...查其與表 3 所列 11 雄(8 成 3 幼)19 雌(14 成 5 幼)內容不符，請釐清。 13. P12-13 表 3 似未將表 3 之編號 27、28、30 納入 分析討論。 14. P12 段 1 行 7 其餘個體建議直接敘明只有 23 隻 個體之資料可供分析，較為明確。 15. P12 段 2 敘述個體時無編號，建議加入編號較為 清楚可讀，如有 5 隻(全數雌鳥，4 成 1 幼，編 號為 3、7、9、11、12)。 16. P13 平均遷移距離有個位數，查表 3 之遷移距離 估計值至 10 位數，何以平均值會有個位數。表 3 之註 2 表示位移距離 50 公尺內定義為無移 動，亦即移動距離應以 50 公尺為最小計數單 位，尾數似無 40、70、80 等值。 17. P14 段 1 行 2 且外在溫度低的時期....建議註明 起迄月。 18. P15 表 3 建議補充說明”幼鳥”之定義為何? 19. P17 段 2 行 1 每年 1、2 月繁殖期...查內容與第 6 頁之繁殖季為 3-6 月繁殖期不相符。 20. P18 段 2 未敘明調查天數及人力配置，建議加 入，並以”隻次”為計算單位較為妥適。 21. P20 段 1 行 9 自動溫濕度計，建議加入儀器之精 準值及誤差值及其可測最高及最低溫度或於附 錄中介紹儀器之特性。 22. P20 段 2 行 3，建議加入廠牌及型號，行 4 音源 建議加入音源之赫茲(Hertz)數。 23. P20 段 1 未敘明人為環境下以同機器量得夜鷹平 均體溫為何以供背景參考值，建議加入。 24. P22 表 6 建議加入 A-G 之編號以對應圖 1 與圖 2。 25. P23 表 7 建議於表內取高溫度 40 度加註說明其 可能已超過 40 度，但僅能以 40.0 度表示之。 26. 建議於期末報告加入建議部分、中英文摘要、中	
---	--

英文關鍵字等。 27. 建議於期末報告附上繫放夜鷹之基本資料總表，含繫放地點、座標、體重、自然翼長、全頭長、嘴喙長、換羽狀況、腳環編號、色環、標放日期等資料。	
吳委員海音	
1. 捕捉及調查工作量豐富，甚為辛勞。 2. 報告章節段落呈現略嫌雜亂，背景資料及方法交雜出現自前言到結果討論各處，影響閱讀及理解。 3. 引述前人報告中，冬季夜鷹數量低的部份，實際調查地點、方法是否影響所得結果；同樣，本研究是否也有此問題？調查方法要詳述，並說明努力量及調查頻度，以供評估資料的實質意涵！ 4. 建議無線電標示個體的日/夜活動追蹤配合氣溫及體外溫紀錄，有助釐清活動範圍及蟄伏可能性等問題。 5. 目前報告中資料及結果的呈現，略嫌流水帳形式，期末報告格式請修正。	謝謝委員意見，遵照辦理。
許委員育誠	
1. 繫放、無線電似乎都不是回答冬季夜鷹去向問題的好方法，有無其他可能的方法？ 2. 過往推論冬季夜鷹南遷，則南部冬季夜鷹的密度理應增加，能否進行南北、春冬年間的夜鷹數量變化比較，或可加以佐證。 3. 似乎夜鷹屬於 floating species 會不會就是到處遊蕩，隔年春季繫放回收率是否可加以探討。 4. 報告的寫法很鬆散，需改進，方法和結果要分開。 5. 山區 10 月增加，似乎略和繫放結果(10 月開始變少)符合。	謝謝委員意見，遵照辦理。
南華工作站 許技正芳嘉	
1. 路線是否可透過鳥友協助調查。	謝謝提供建議。
新城工作站 張技佐詠嫻	
1. 計畫結束後，是否一些(無法利用的)無線電追蹤器、腳環可留給管理處，未來可供解說教育使用。 2. 國外是否有對夜鷹(或相近種)於冬季蟄伏的棲	謝謝提供建議。

息地點作過探討?是否蟄伏時尋找遮蔽點致使無線電無法收到訊號?	
3. 可否呈現蟄伏時的活動狀態，可應證蟄伏之說。	
萬榮工作站 賴技佐光榮	
1.報告建議增加相片及圖片，包含儀器操作部分。	謝謝提供建議。
玉里工作站 高技佐雋	
1.建議分析追蹤資料時，若想探討升降溫時期與夜鷹是否南飛的話，用實際氣溫變化的日期來分組會比只用錢後區分要好。	謝謝提供建議。

「期末報告」審查意見及回覆情形

民國 102 年 5 月 9 日

莊召集人明順	
1. 請執行單位依據委員意見強化結案報告內容與呈現。 2. 歷次審查意見也請列入結案報告中。	謝謝委員意見，將納入修正結案報告。
紀副召集人有亭	
1. 高海拔冬季理論上食物資源減少，為何夜鷹會往高海拔遷移，請探討之。 2. 附圖應確實標明經緯度座標。	1. 謝謝委員意見，將納入修正結案報告。 2. 推估高海拔仍有食物資源，隨溫度降低夜鷹也會遷離。 3. 將增加討論高海拔擴散可能性。
吳委員海音	
1. 研究方法是否能有效檢視本研究主要問題(數量及雌性個體數量的季節變動)三種可能方向(遷移、蟄伏、棲地)? 2. 捕捉標放及無線電追蹤的投資努力量及在時間-空間上的配量如何?所得資料在回答問題或所提結論上的有效性如何?或資料的代表性如何? 3. 本計畫的努力量可觀，所得資料的綜合性分析及呈現，可再補強。 4. 雌鳥冬季數量未明顯減少，與標本紀錄有所不同，值得再深入分析探討，例如比較調查資料與標本資料之性別與年齡結構。 5. 本計畫捕捉標放等調查工作應將執行方式(時間、地點、方法等)具體詳細說明呈現，以利分析所得資料。	1. 謝謝委員意見，將納入修正結案報告。 2. 秋季性別與死亡率之關聯將在整理資料後補充。 3. 報告成果將再整理與修正。 4. 將延伸多面向探討可能性。 5. 密度與熱點之資料提供分析。

6. 蟄伏與遷移兩因素互斥宜加強分析呈現。	
許委員育誠	
1. 本計畫努力量驚人，成果值得深入探討。 2. 無線電繫放個體的死亡率超過 20%，是否在野外的自然死亡率也不低(所以回收率才不高?)，radio tracking 是否是合適的方式?請補充說明。 3. 可否利用 stable isotope 進行追蹤? 4. 報告中詳述了各追蹤個體的資料及溫度變化等，建議綜合陳述這些資料的發現。 5. 有沒有可能冬季大量死亡?繫放個體為當年生個體的比例高嗎? 6. 回收率低有什麼可能原因?請探討之，例如捉到的非繁殖族群、每年大量死亡、人為捕捉等等因素。	1. 謝謝委員意見，將納入修正結案報告。 2. 回收率低可能和族群死亡有關，可能有快速爆發的傾向，也受天災影響大。 3. 追蹤方式再予探討分析建議。
王委員守民	
1. 本計畫投入相當多的努力，對執行單位的精神予以肯定。 2. 未依期中報告審查會議紀錄，於期末報告加入英文摘要及英文關鍵詞。 3. 未依期中報告審查會議紀錄，於期末報告附上繫放夜鷹之基本資料總表，含繫放地點、座標、體重、自然翼長、全頭長、嘴喙長、換羽狀況、腳環編號、色環、標放日期等資料。 4. 建議於結案報告封面加上「行政院農業委員會林務局保育研究系列 100-44 號」、公開或限閱、林務局 LOGO、計畫英文名稱。 5. 建議於結案報告末附上歷次審查會議之紀錄。 6. 數值之小數點位數請依有效數字詳列之，不可混雜。尤其是公里數部分有小數一位及二位情形產生。 7. 建議加入繫放地點之相對位置(小比例尺)及其環境描述；無線電追蹤編號 1-30 之繫放點及捕捉點之各相對位置圖(總圖)。 8. 請補充說明附錄一 6 張圖之意義何在?是否意即表示本實驗使用 6 個不同頻度的感溫式發報器；有無實驗室內測試其精準度(標準偏差)為何?由於數值 40°C 代表 40°C 或以上溫度，故建議以 40+°C 表示較為接近實際狀況，更讓讀者容易	1. 謝謝委員意見，將納入修正結案報告。 2. 將增加討論可能影響的因素，如體脂、溫度、食物、昆蟲、雨季、颱風等。

理解。繫放時有無量測其體溫，以瞭解其最高體溫可達多高？

9. 結論與建議：(1)第一點結論與現場報告內容意思不一致且易混淆，請改寫。分析冬遷原因有否考慮將體表面積之因素(考慮以身體形值如體長及翼長乘積之數值代替表面積)。(2)研究計畫目前雖無法證明有夏侯鳥及留鳥並存下，建議檢討現行研究方式有無其他改進之方法以及未來可利用何種技術克服，如穩定同位素或 GPSlogger 加入，以強化研究內容並解決夜鷹冬季何處去之論證。

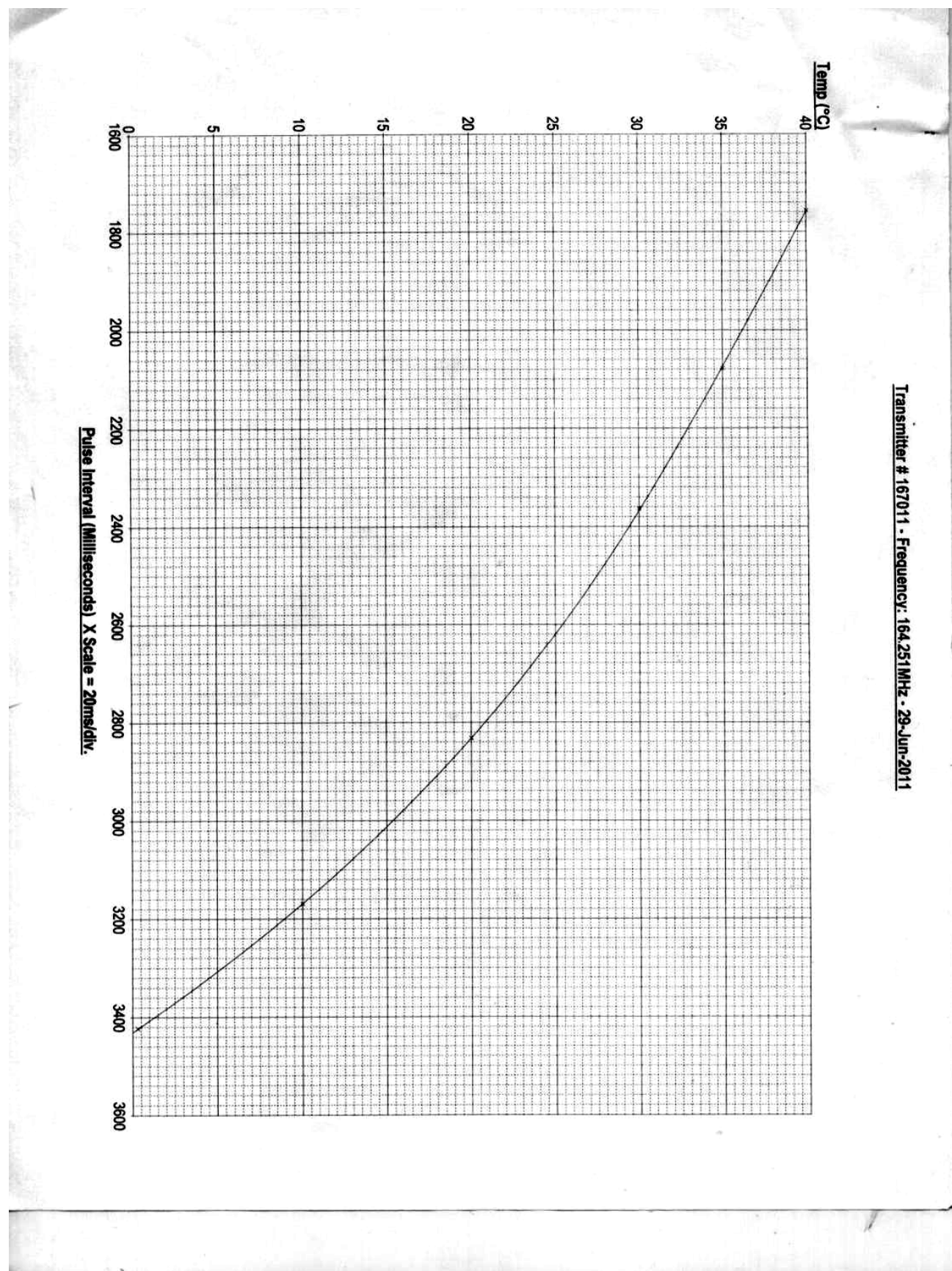
10. 內容建議修正如下：

頁段行	原內容	建議事項
II	附錄一至三	頁碼請接續前面不要重新從 1 開始
1、2、5	(Horsfield 1821)	參考文獻無列此篇文獻
1、2、6	獨立亞種 <i>C. p. stictomus</i>	獨立亞種 <i>C. a. stictomus</i>
3、2、3	而張(2009)	與參考文獻 47 頁張育慈 2008 年代不一致，請修正。
21	表 3 追蹤日期後加註*	未加註說明其代表意義為何?最後位移距離之單位公尺與公里混雜。表內數值很多與附錄二有所不同或缺漏，請一一檢視並補正。
25	圖 1	請標註 X 及 Y 軸之單位(°C 及日期)。
26	圖 2	請標註 X 及 Y 軸之單位(°C 及日期)。
27	圖 3	請標註 X 及 Y 軸之單位(°C 及 °C)。
28	圖 4	請標註 X 及 Y 軸之單位(°C 及 °C)。
28	圖 5	請標註 X 及 Y 軸之單

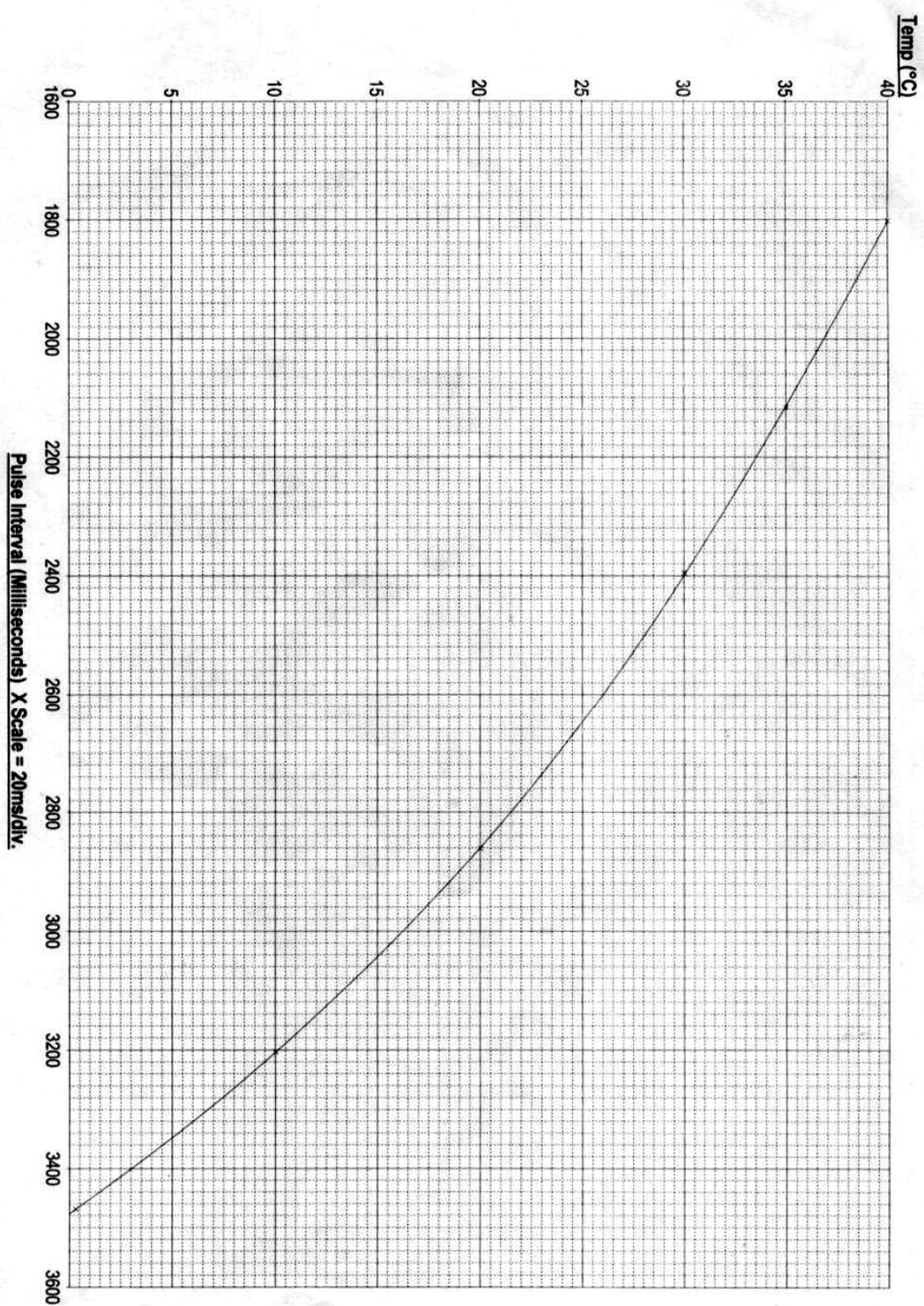
		位(°C及時間)。	
29	圖 6	請標註 X 及 Y 軸之單位(°C及日期)。	
36、2、4	Chapin, 1916	參考文獻無此篇報告，請補充。	
38、1、6	Schlegerl, 1969	參考文獻無此篇報告，請補充。	
38、1、7	Neufeldt, 1958a	參考文獻無此篇報告，請補充。	
附錄 7~31	附圖 2-3~2-30	請加註+、■、▼符號代表之意義為何?虛線有箭頭也有無箭頭部分，請說明清楚其代表意義或區別。圖片上註記文字與圖交疊無法看清處內容，建議移出圖外或白色底色，以清楚呈現俾以閱讀。	
陳委員靜儀			
1.建議報告書資料彙整呈現方式再予調整，協助讀者方便檢視各項資料。			謝謝委員意見，將納入修正結案報告。
新城工作站 楊技佐筑雲			
1. 秋冬季時觀察到夜鷹短暫往高海拔覓食，為何有此一行爲而不直接南遷徙渡冬?(往高海拔飛較消耗體力，高海拔食物較少) 2. 間隔時間與距離原標放位置是否有影響?圖中顯示間隔時間短，但離標放位置遠，反而間隔時間長離標放位置近，原因為何? 3. P5 倒數第 8 行，贅字「但」。 4. P10 第 4 行段落連結請修正。			謝謝提供建議。
南華工作站 黃技正美惠			
1. P16 表二”，1466”應改成”1,466”。 2. 本計畫主要以捕捉繫放及無線電追蹤等方式調查，詳細的調查數值在「結果」已呈現，故「摘要」部分請則最重點顯示。 3. 報告書可多利用圖表說明，ex：歷年在台灣的分佈圖。			謝謝提供建議。

4. 請說明 P6 台灣夜鷹冬季之去向三種可能的結果。	
萬榮工作站 林技士建融	
1. 文中座標系統應加以說明。 2. 圖表的單位應清楚註明。 3. 部分物種未附學名，ex：P32 東方蜂鷹、灰面鵟鷹、黑面琵鷺。 4. 遷移資料若能與氣溫資料比對成果會更明確。 5. 學名應斜體標註。 6. 附圖與標題不在同一頁。 7. 冬季遷移除與溫度相關外，食物、棲地(土地利用)是否也可加入探討。	1. 謝謝提供建議。 2. 冬季調查鎖定溫度為主要因素，因食物資源調查困難，土地利用評估變化不大。
玉里工作站 賴技佐昱伶	
1.請問夜鷹數量減少之調查方法及選定無線電個體追蹤方法是參考自何文獻、研究?其調查方法結果與國外文獻有無可對照、比較?	謝謝提供建議。

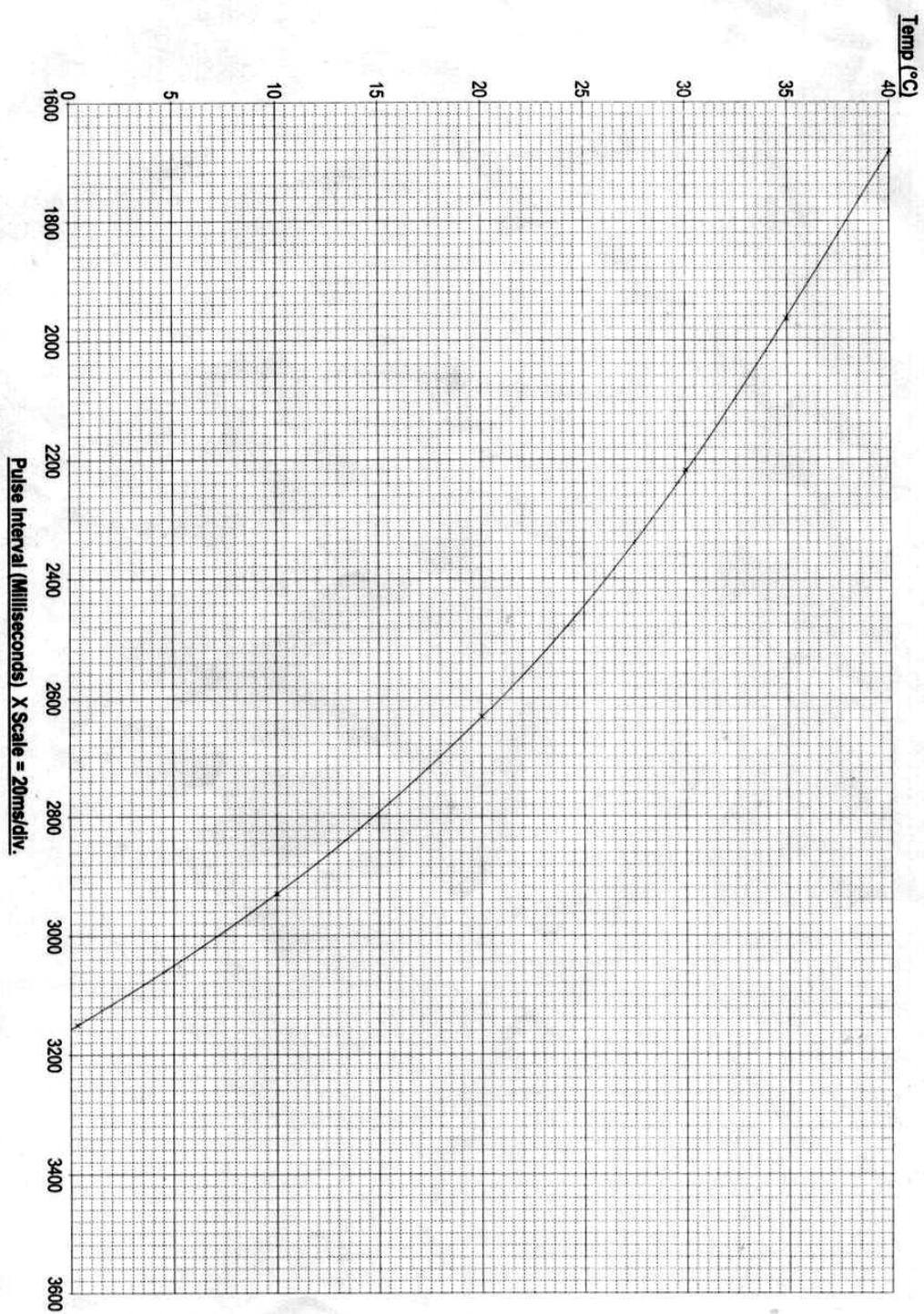
附錄二 感溫式發報器接收頻率與體表溫度對照表



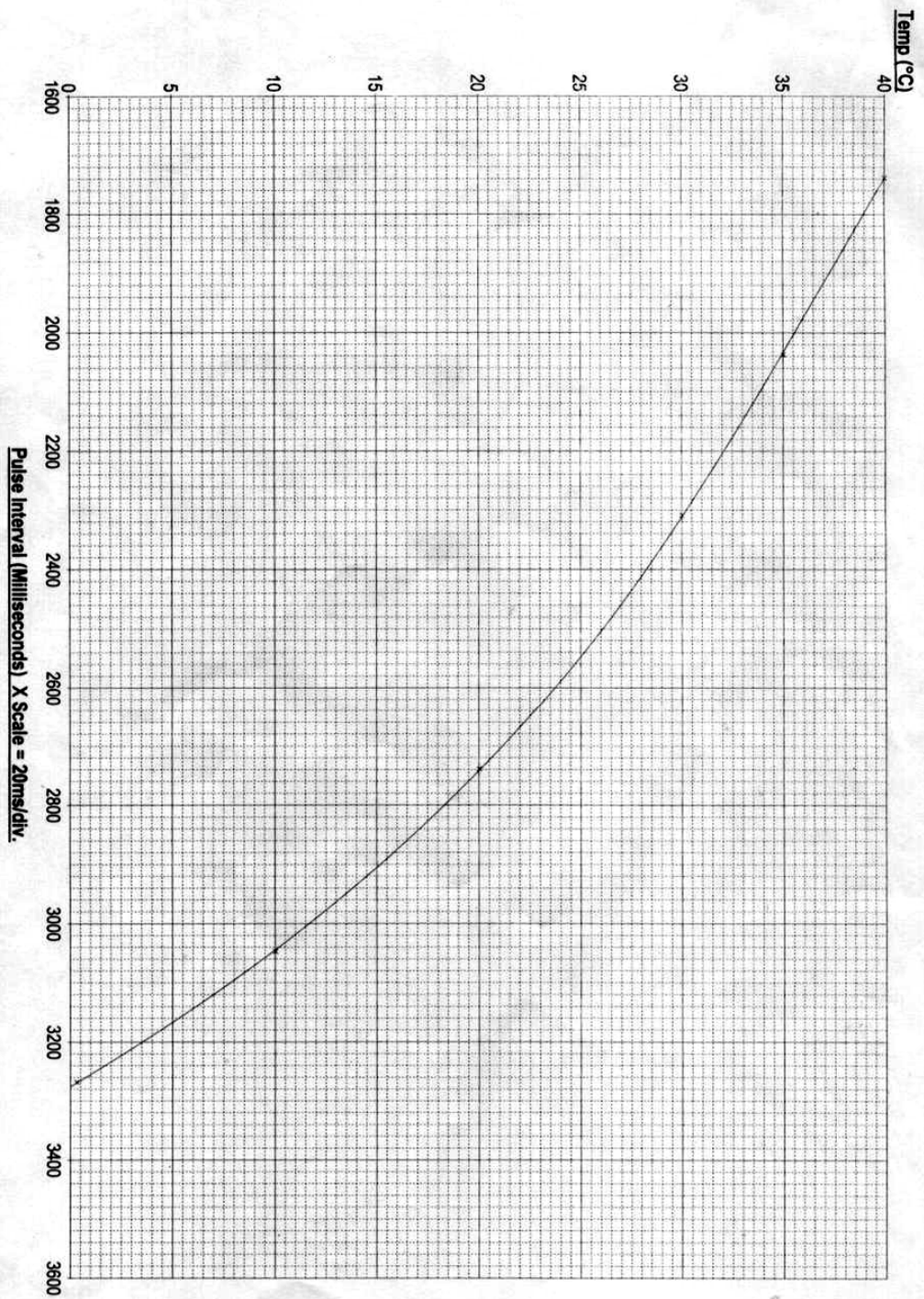
Transmitter # 167012 - Frequency: 164.265MHz - 29-Jun-2011



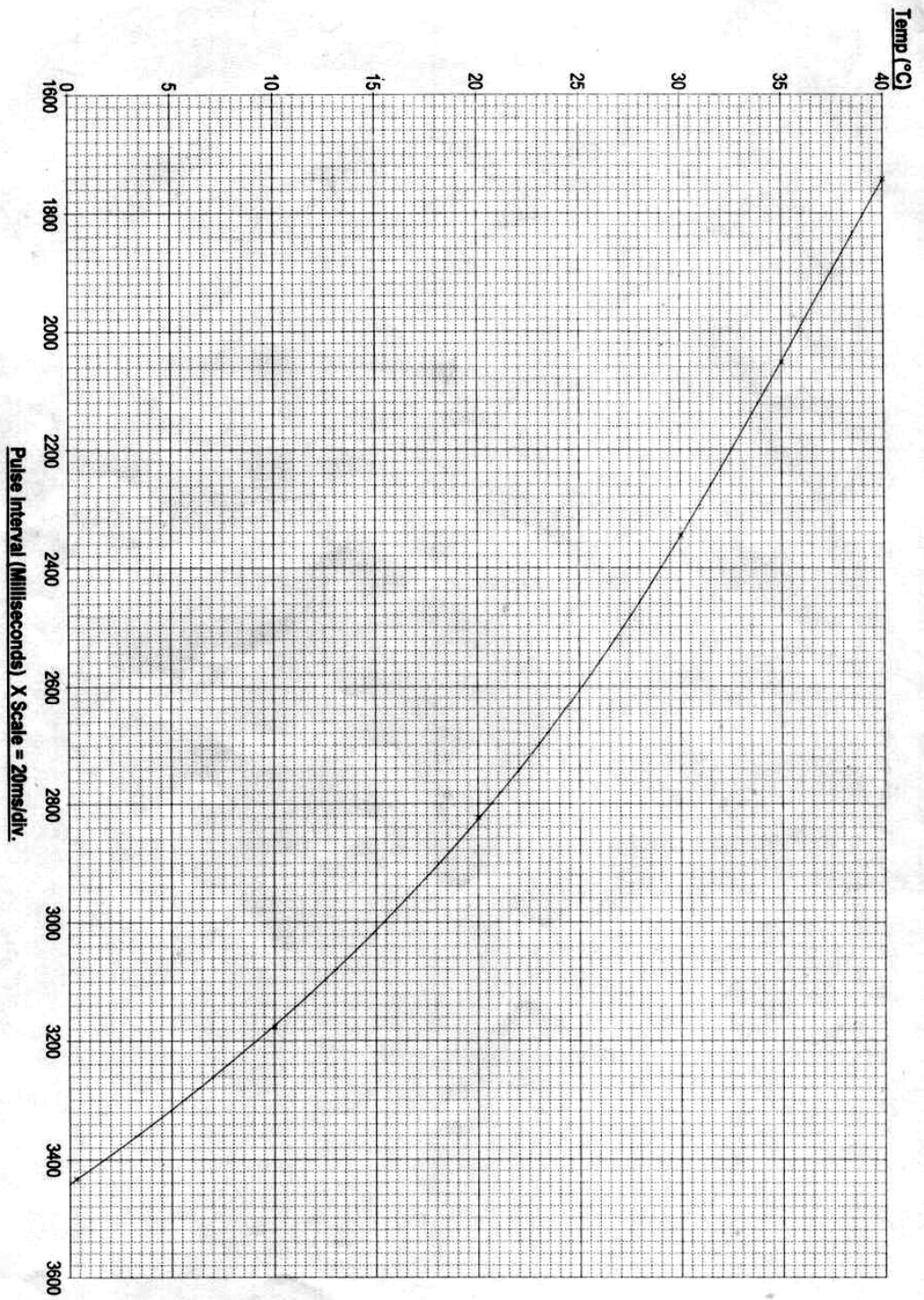
Transmitter # 167013 - Frequency: 164.288MHz - 29-Jun-2011



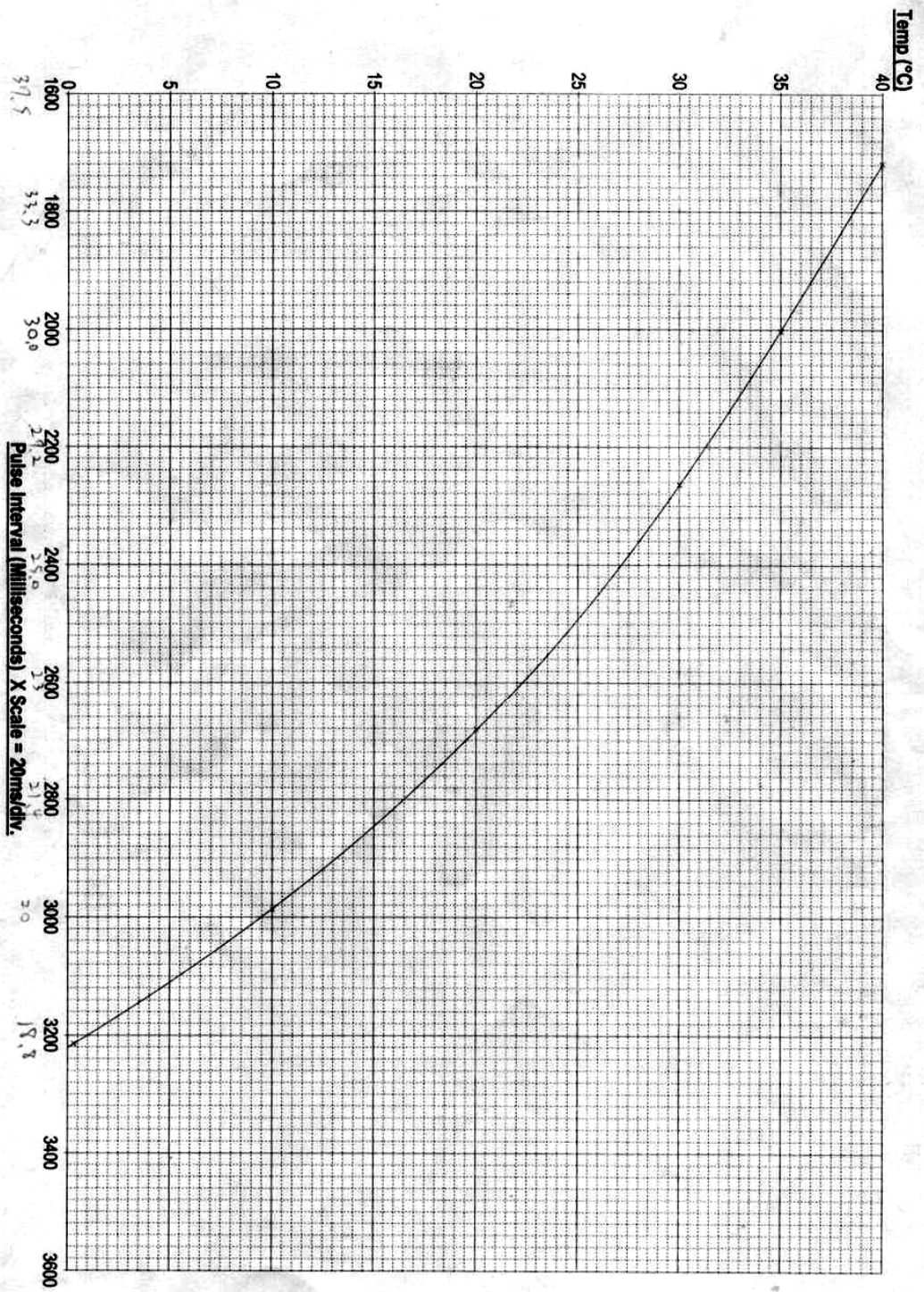
Transmitter # 167014 - Frequency: 164.310MHz - 29-Jun-2011



Transmitter # 167015 - Frequency: 164.331MHz - 29-Jun-2011



Transmitter # 167016 - Frequency: 164.349MHz - 29-Jun-2011

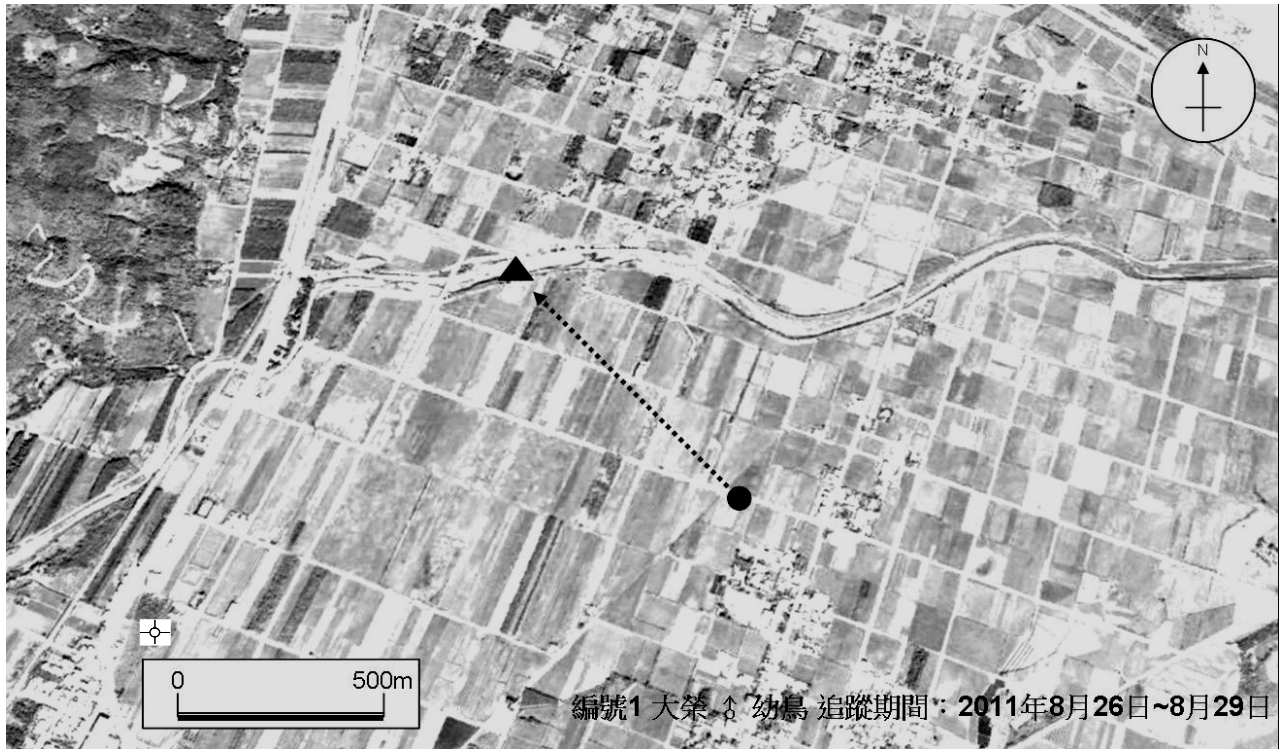


附錄三 利用發報器追蹤台灣夜鷹之過程

編號 1 (D34508)：2011 年 8 月 26 日在大榮標放的雄性幼鳥，但於 8 月 29 日在距離原標放點約 0.87 公里（西北方）處發現已死亡。本個體僅追蹤 4 天，野放後當天即飛到屍體發現處，往後幾天都在同一處沒有移動。屍體從外觀上並未發現任何異狀，推測可能因為緊迫，或是標放迫使與親鳥分離而導致餓死。

編號 2 (D34513)：2011 年 8 月 29 日在大榮標放的雄性幼鳥，最後一次收到訊號是同年 10 月 8 日。本個體追蹤期共計 40 日，共獲得 9 個日間定位點，最後標定之日間棲點距原標放點東南方約 0.6 公里處。這段期間，其夜間活動與日間棲息點都在標放點周邊，日間棲點有 1 次在乾河床，另有 8 次在廢耕地草堆中。

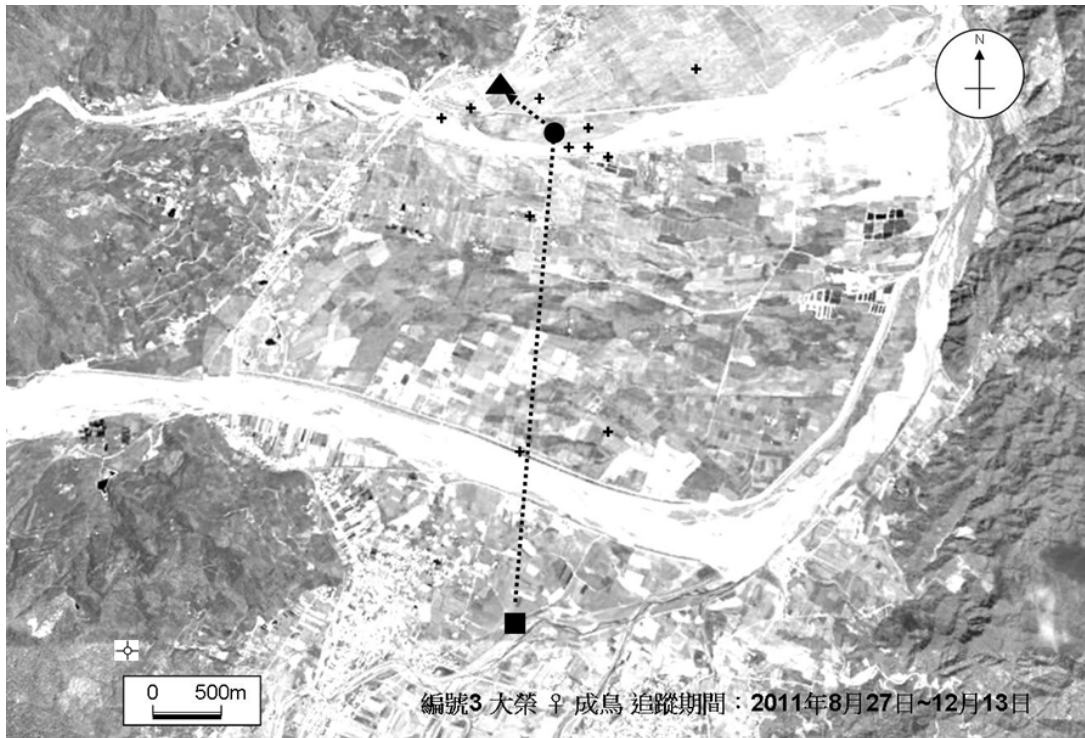
編號 3 (D34502)：2011 年 8 月 27 日在大榮標放的雌性成鳥，追蹤期間共計 108 日。此個體標放後一直在標放點附近活動，直到同年 11 月 24 日左右訊號暫時消失，28 日在光復的產業道路再度收到訊號，此時約距離原標放點 5.4 公里。其後，12 月 2 日發現這隻雌夜鷹又回到原標放點附近活動，最後一次收到訊號為同年 12 月 13 日，其在距離原標放點附近約 0.87 公里處。本個體共定出 18 個日間棲息點，有 8 次是在河床草生地，另有 10 次在休耕整地與廢耕地中。



附圖 2-1、編號 1 台灣夜鷹雄性幼鳥追蹤期間位置圖(✧為本圖座標參考點：23.7529,121.4516 WGS84；●為標放點；▲為追蹤期間最後發現位置)。



附圖 2-2、編號 2 台灣夜鷹雄性幼鳥追蹤期間位置圖(✧為本圖座標參考點：23.7493,121.4472 WGS84；●為標放點；▲為追蹤期間最後發現位置；+為追蹤期間的數個追蹤點)。



附圖 2-3、編號 3 台灣夜鷹雌性成鳥追蹤期間位置圖(✧為本圖座標參考點：23.6600,121.3990 WGS84；●為標放點；▲為追蹤期間最後發現位置；■為追蹤期間最大位移點；+為追蹤期間的數個追蹤點)。



附圖 2-4、編號 4 台灣夜鷹雌性成鳥追蹤期間位置圖(✧為本圖座標參考點：23.8551,121.5140 WGS84；●為標放點；▲為追蹤期間最後發現位置)。

編號 4 (D34521)：2011 年 8 月 26 日在月眉標放的雌成鳥，標放後一直停留在月眉附近的產業道路，日間也棲息在附近的草生地。然而，同年 8 月 30 日卻在距原標放點約 1.17 公里的產業道路旁發現此個體的屍體，總追蹤期僅 4 天。

編號 5 (D34532)：2011 年 8 月 26 日在米棧標放隻雌成鳥，直到同月 28 日又回到幾乎與原標放點相同的位置休息，29 日整天都沒有移動也未見出動覓食，30 日上午發現時已死亡。此個體在追蹤的 5 日內活動的範圍與日間棲息的位置幾乎沒有變化。

編號 6 (D34561)：2011 年 8 月 27 日在米棧溪床邊的西瓜田標放的雌幼鳥，標放後一直在附近活動。直到同年 9 月 2 日傍晚追蹤時在附近溪床發現脫落的發報器才失去行蹤，此個體共追蹤 6 日。

編號 7 (D34511)：2011 年 8 月 27 日在大榮標放的雌成鳥，此個體在標放後即在附近農耕地、草生地、產業道路等環境活動。最後一次標定位置在同樣是大榮的農耕區內，距原標放地東北方約 0.1 公里處。最後一筆訊號接收到 12 月 10 日，追蹤期間共計 105 日，期間最遠曾移動到距原標放點 1.2 公里的產業道路覓食。本個體共有 13 個日間定位點，日間棲息的环境有 5 處在河床，8 處在農耕地。



附圖 2-5、編號 5 台灣夜鷹雌性成鳥追蹤期間位置圖(✧為本圖座標參考點：23.8367,121.5123 WGS84；●為標放點)。



附圖 2-6、編號 6 台灣夜鷹雌性幼鳥追蹤期間位置圖(✧為本圖座標參考點：23.8381,121.5166 WGS84；●為標放點；▲為追蹤期間最後發現位置；+為追蹤期間的數個追蹤點)。

編號 8 (D34514)：2011 年 8 月 29 日在月眉附近溪床捕獲的雌成鳥，期間一直停留在月眉附近的農耕地，同年 12 月 10 日最後收到訊號的位置在距原標放點西南方約 0.27 公里，追蹤期間共計 103 日。追蹤期間最遠曾移動到近月眉大橋的草生地，距原標放點約 0.8 公里。本個體共獲得 16 個日間定位點，有 6 點是在河床草生地，另有 10 點在緊鄰產業道路的廢耕草生地。

編號 9 (D34556)：2011 年 9 月 1 日在米棧附近休耕農地捕獲的雌性幼鳥，最後一次收訊則在標放點東邊的花蓮溪溪床附近，距原標放點約 2 公里左右，追蹤期間共計 101 日。往南移動的最大距離約 1 公里。本個體共有 16 個日間定位點，其中 7 個點在河床中，其餘則在農耕環境中。

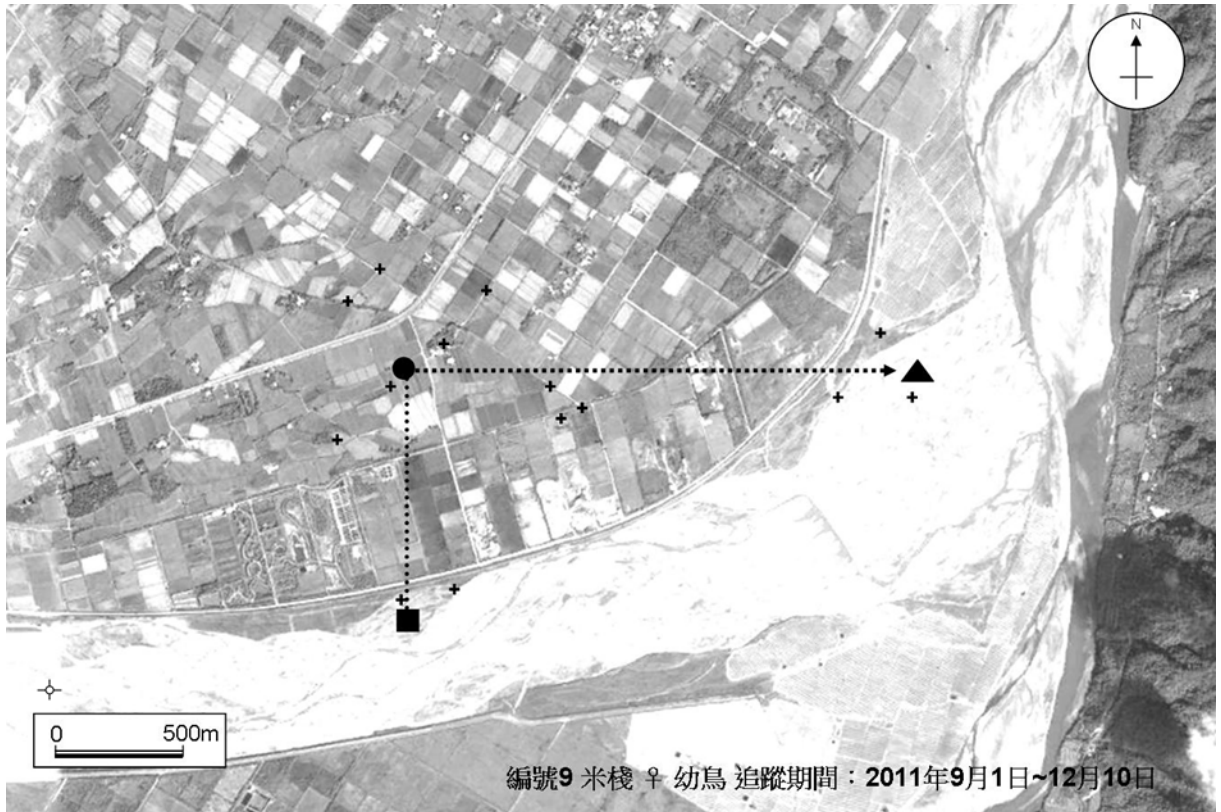
編號 10 (D34540)：2011 年 9 月 1 日在在米棧附近休耕農地捕獲的雌性幼鳥，至同年 12 月 10 日最後一次收到訊號為止，共追蹤 101 日。其間均在米棧附近的農耕地與溪床等環境活動。最後一次收訊為距離標放點東南方約 0.24 公里的溪床。本個體共有 14 個日間定位點，全數在河床高灘地的農耕地（西瓜田）中。



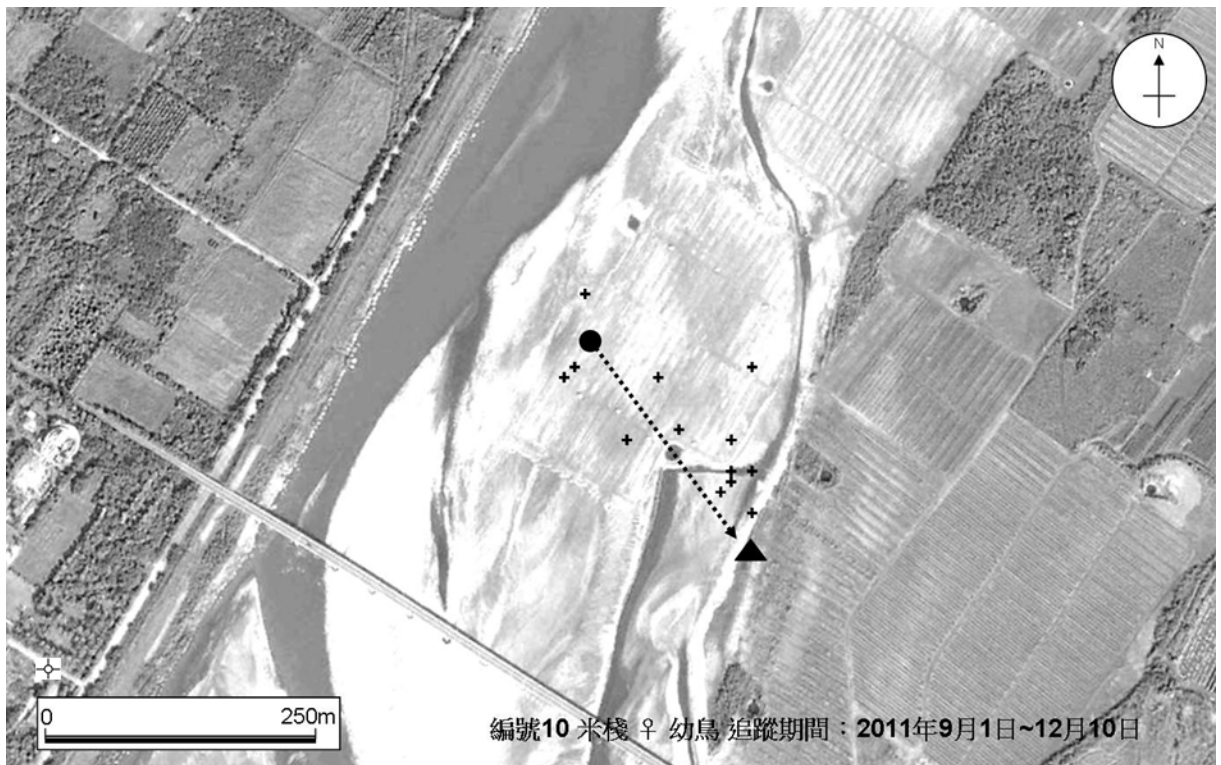
附圖 2-7、編號 7 台灣夜鷹雌性成鳥追蹤期間位置圖(✧為本圖座標參考點：23.7478,121.4375 WGS84；●為標放點；▲為追蹤期間最後發現位置；■為追蹤期間最大位移點；+為追蹤期間的數個追蹤點)。



附圖 2-8、編號 8 台灣夜鷹雌性成鳥追蹤期間位置圖(✧為本圖座標參考點：23.8666,121.5305 WGS84；●為標放點；▲為追蹤期間最後發現位置；■為追蹤期間最大位移點；+為追蹤期間的數個追蹤點)。



附圖 2-9、編號 9 台灣夜鷹雌性幼鳥追蹤期間位置圖(✧為本圖座標參考點：23.8079,121.4878 WGS84；●為標放點；▲為追蹤期間最後發現位置；■為追蹤期間最大位移點；+為追蹤期間的數個追蹤點)。



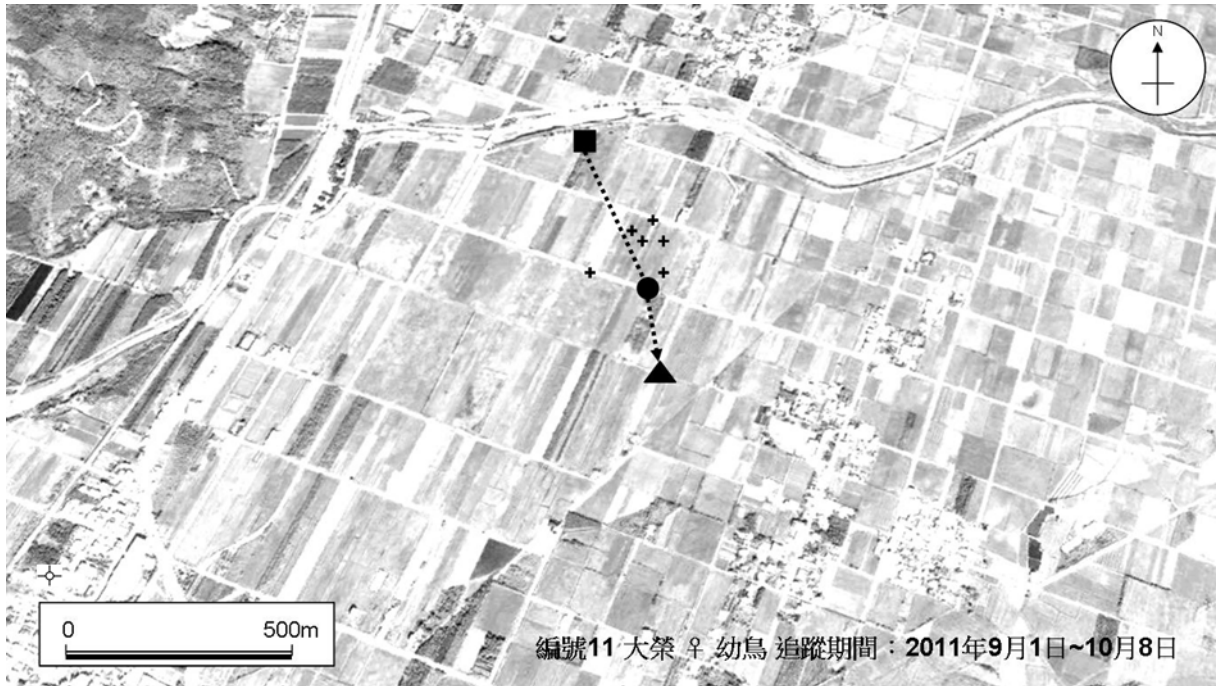
附圖 2-10、編號 10 台灣夜鷹雌性幼鳥追蹤期間位置圖(✧為本圖座標參考點：23.8401,121.5242 WGS84；●為標放點；▲為追蹤期間最後發現位置；+為追蹤期間的數個追蹤點)。

編號 11 (D34503)：2011 年 9 月 1 日在大榮標放的雌性幼鳥，最後一筆訊號接收在 10 月 8 日，距離原標放點東南 0.21 公里處。此個體共計追蹤 38 日，共計定出 9 個定位點，最遠的位置在西北方約 0.5 公里的休耕農地。

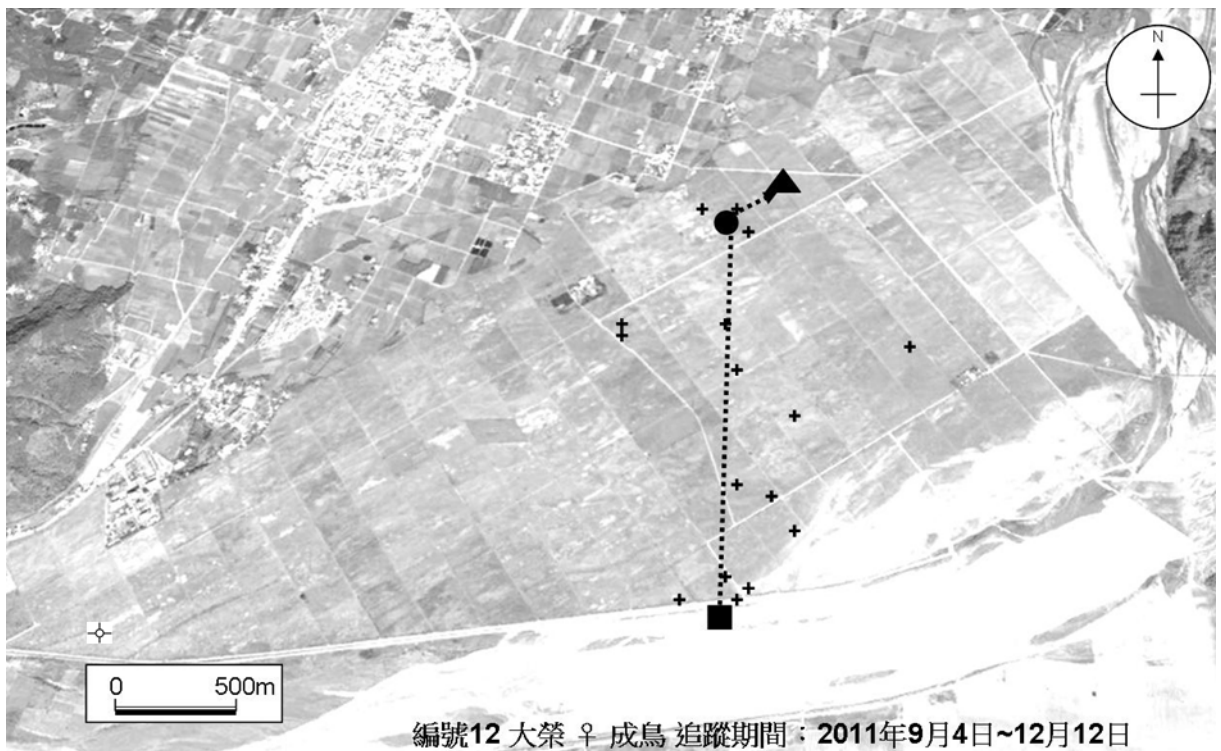
編號 12 (D34543)：2011 年 9 月 4 日在大榮標放的雌性成鳥，10 月 2 日白天在南方約 2 公里的萬里溪溪床休息，是此個體移動的最遠距離。同年 12 月 12 日最後一次收訊時，回到原標放點東北方約 0.35 公里的農耕地覓食，其後訊號消失。本個體共追蹤 99 日，標定出 18 個日間定位點，除 2 次在乾溪床外，其餘均在農耕地類型環境。

編號 13 (D34550)：2011 年 9 月 4 日在光復捕獲的雌性成鳥，到同年 11 月 3 日最後一次收訊期間，此個體一直在光復附近的農耕地。期間最大距離約距原標放點南方 0.5 公里，發報器訊號消失前最後位置則在原標放點東方約 0.21 公里處。日間定位的 8 個點全數在農耕地中。

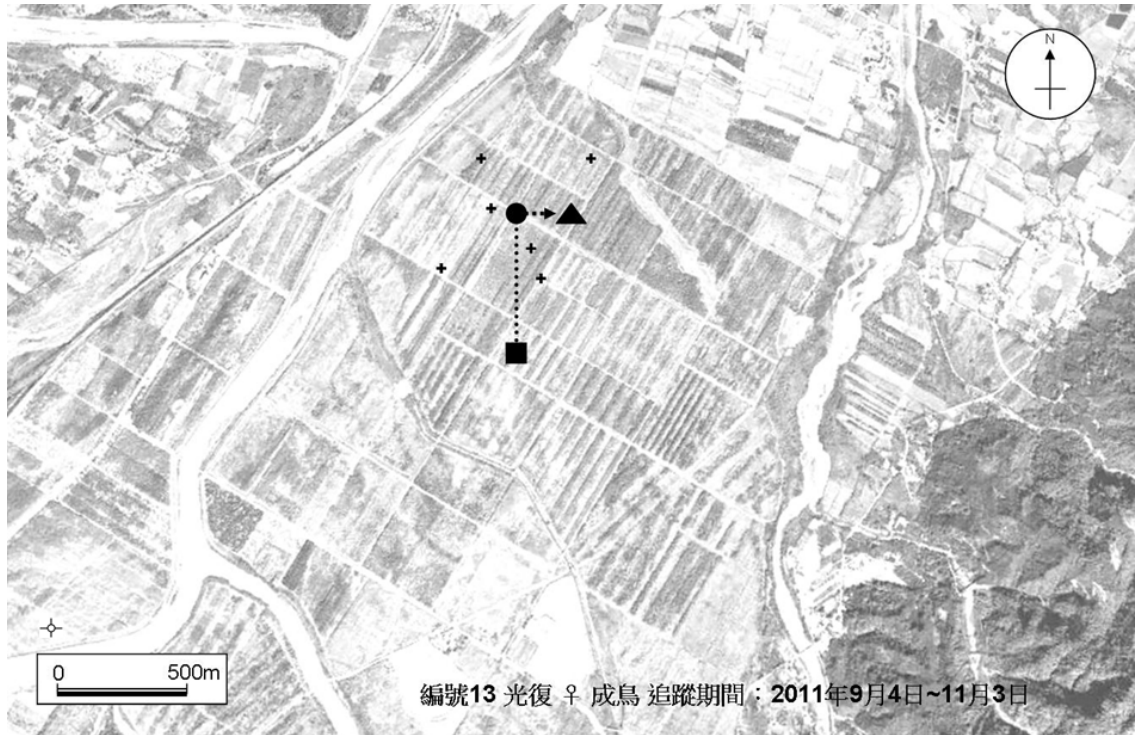
編號 14 (D34517)：2011 年 9 月 5 日在月眉大橋附近捕獲的雄成鳥。追蹤期間最遠飛到月眉大橋北方約 0.8 公里的產業道路覓食。最後一次收訊是在同年 12 月 10 日，位置則為月眉大橋往西約 0.5 公里的農耕地，追蹤日數為 96 日。本個體共定位 12 個日間棲點，有 4 處是在



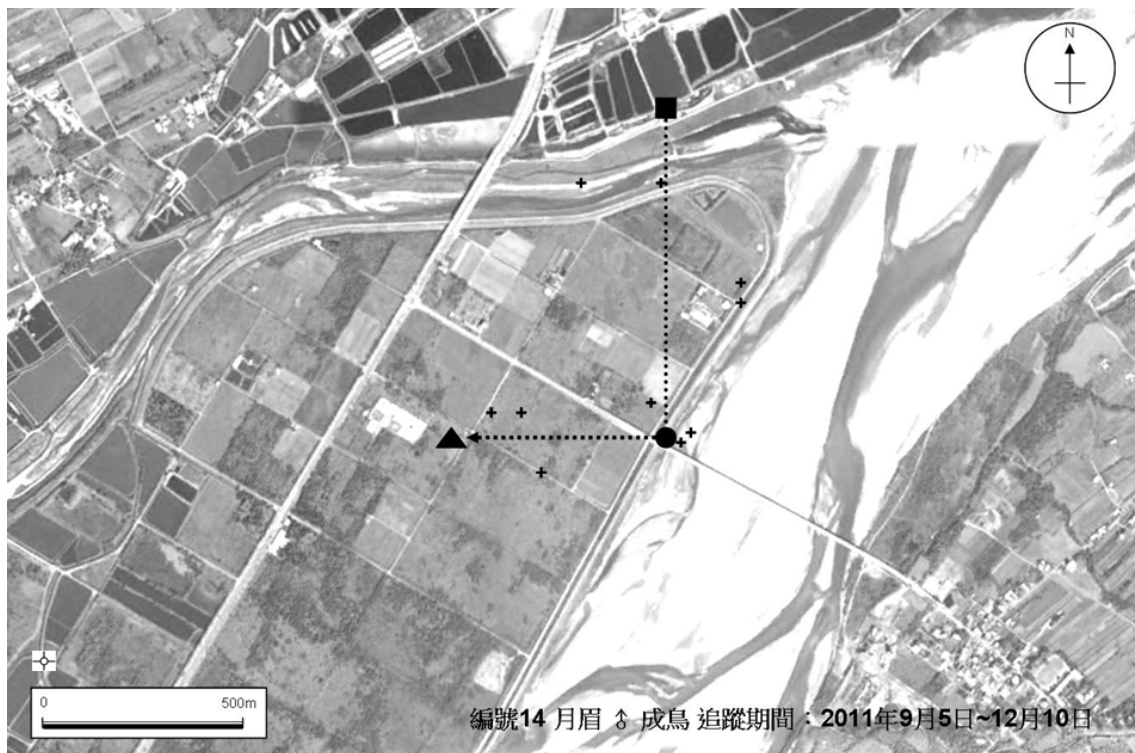
附圖 2-11、編號 11 台灣夜鷹雌性幼鳥追蹤期間位置圖(✧為本圖座標參考點：23.7513,121.4513 WGS84；●為標放點；▲為追蹤期間最後發現位置；■為追蹤期間最大位移點；+為追蹤期間的數個追蹤點)。



附圖 2-12、編號 12 台灣夜鷹雌性成鳥追蹤期間位置圖(✧為本圖座標參考點：23.7208,121.4401 WGS84；●為標放點；▲為追蹤期間最後發現位置；■為追蹤期間最大位移點；+為追蹤期間的數個追蹤點)。



附圖 2-13、編號 13 台灣夜鷹雌性成鳥追蹤期間位置圖(✧為本圖座標參考點：23.6155,121.4007 WGS84；●為標放點；▲為追蹤期間最後發現位置；■為追蹤期間最大位移點；+為追蹤期間的數個追蹤點)。



附圖 2-14、編號 14 台灣夜鷹雄性成鳥追蹤期間位置圖(✧為本圖座標參考點：23.8698,121.5322 WGS84；●為標放點；▲為追蹤期間最後發現位置；■為追蹤期間最大位移點；+為追蹤期間的數個追蹤點)。

河床，其餘則在產業道路旁草地或是農耕地中。

編號 15 (D34541)：2011 年 10 月 31 日在大榮農耕地捕獲的雌成鳥，此個體在隔年 3 月 9 日最後一次收到訊號，位置是在原標放點東南方約 0.4 公里的草生地，共計追蹤 139 日。追蹤期間此個體在 11 月 13~17 日曾往西南方向移動到萬里溪北側的休耕農地，距原標放點約 2.45 公里，隔年 2 月初開始回到原標放點附近。本個體使用的是感溫式發報器，除降雨天狀況僅收取溫度資料外，其餘共獲得 49 個日間定位點，其中有 34 處是在農耕地環境，3 處在溪床，8 處在高莖草生地（象草）與裸地交界，3 處在苗圃。

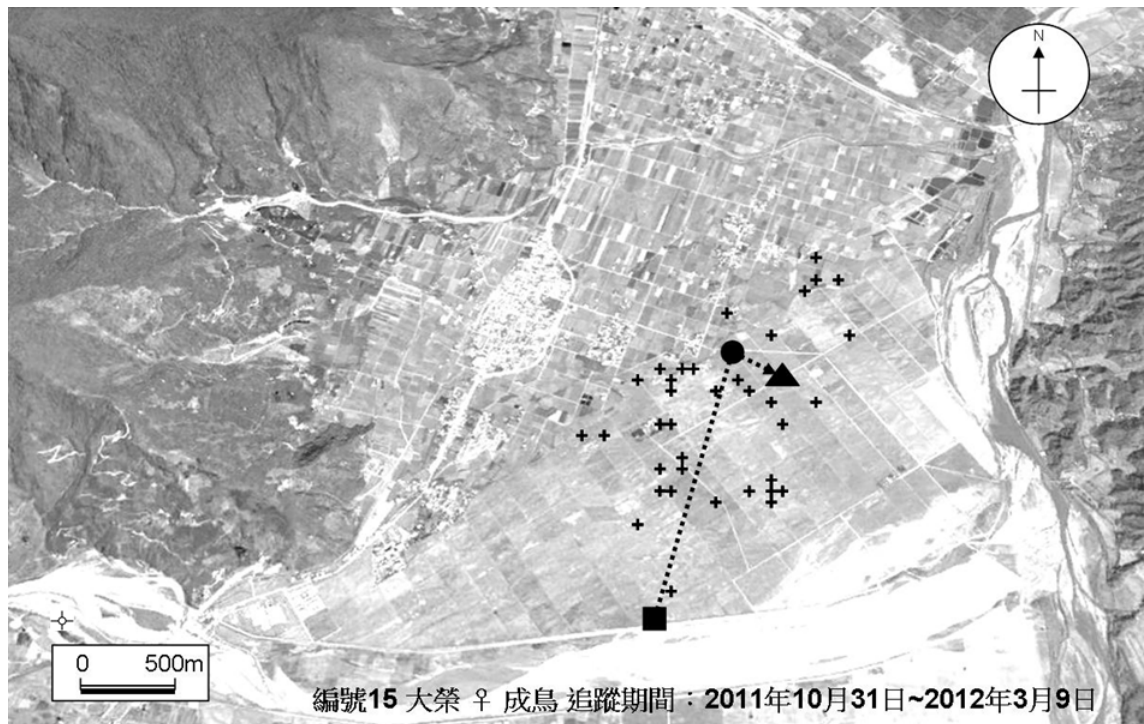
編號 16 (D34544)：2011 年 11 月 1 日在大榮農耕地標放的雌成鳥。此個體標放後不久即開始往南移動到馬太鞍溪北側的農耕地，約在原標放點南方 6.65 公里處。最後一次收訊是在大榮的農耕地，約距原標放點東方 0.1 公里處，共計追蹤 133 日。本個體共定位 64 個日間休息點，除農耕地與溪床外，較特別的是有 16 點在馬太鞍溪兩旁樹林與溪床交界。

編號 17 (D34539)：為大榮地區標放的雌幼鳥，自 2011 年 11 月 1 日標放後，到隔年 1 月 7 日確認死亡，總共追蹤 68 日。該個體自標放後陸續往南移動，最後停留在光復的農耕地附近，最遠移動到距原標

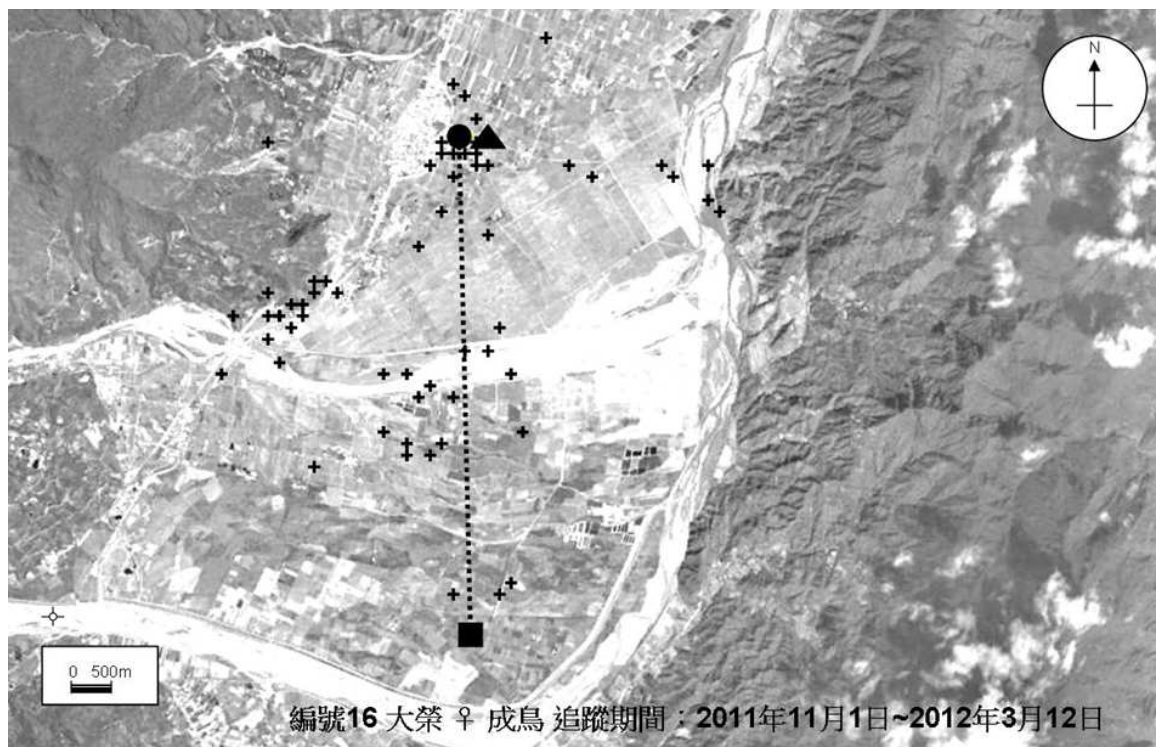
放點西南方 7.86 公里。本個體背負感溫式發報器，1 月 7 日收到訊號顯示溫度已接近外在溫度，尋獲屍體距原標放點南方約 6.5 公里處。本個體追蹤期間共標定 34 個日棲點位，其中 8 個點在河床，13 個點在廢耕形成的雜木林內，其餘則在農耕地或草生地。

編號 18 (D34563)：2011 年 11 月 1 日在米棧標放的雄成鳥，追蹤至 2012 年 3 月 13 日，共追蹤 134 日。此雄鳥標放後的 11-12 月間陸續往南移動至鳳林大榮一帶，至隔年 1 月期間都待在該區域覓食與休息，最遠約距離原標放位置 11.48 公里。直到 2 月 20 日開始往北飛，回到米棧附近的農耕地與溪床活動，最後訊號出現位置距原標放點南方約 0.1 公里。本個體共定位 28 個日間棲點，其中 20 個點在溪床草生地或卵石堆中，8 個點在農耕地中。

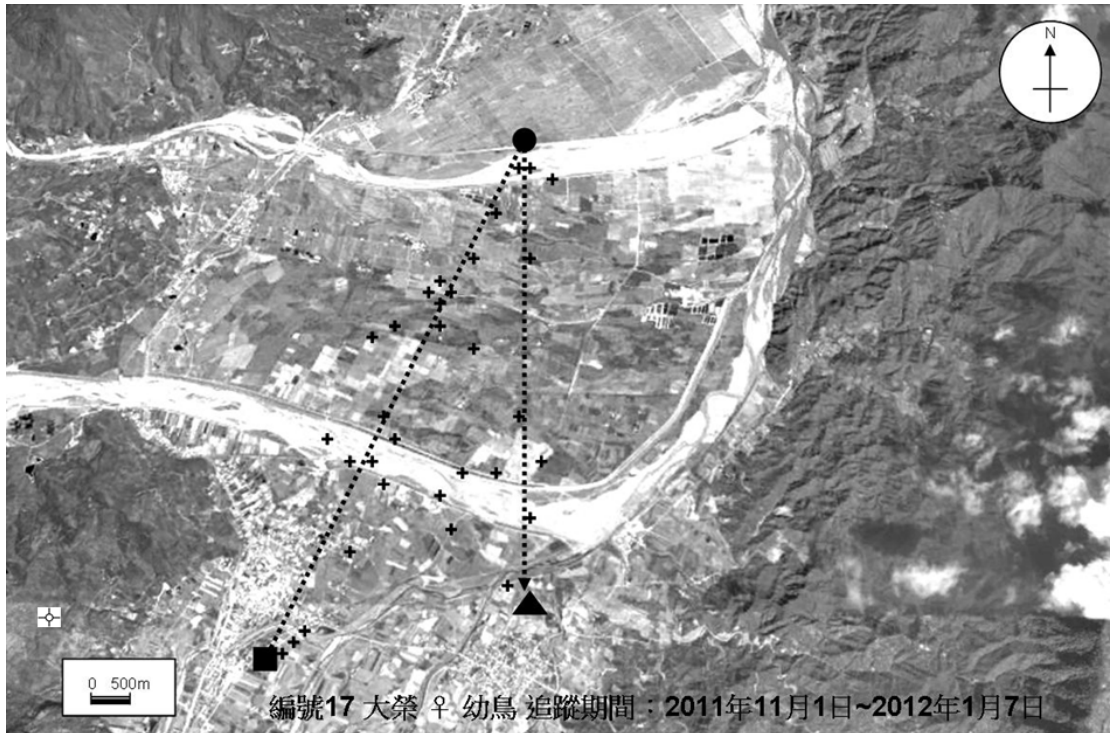
編號 19 (D34548)：2011 年 11 月 1 日在米棧標放的雄性幼鳥，最後一次收訊是在隔年 2 月 21 日，距離原標放點僅 0.35 公里。追蹤期間共 113 日，期間最遠往南移動了 1.15 公里。本個體共獲得 26 個日間定位點，其中 12 個點在農耕環境中，9 個點在河床，5 個點是在喬木苗圃底層。



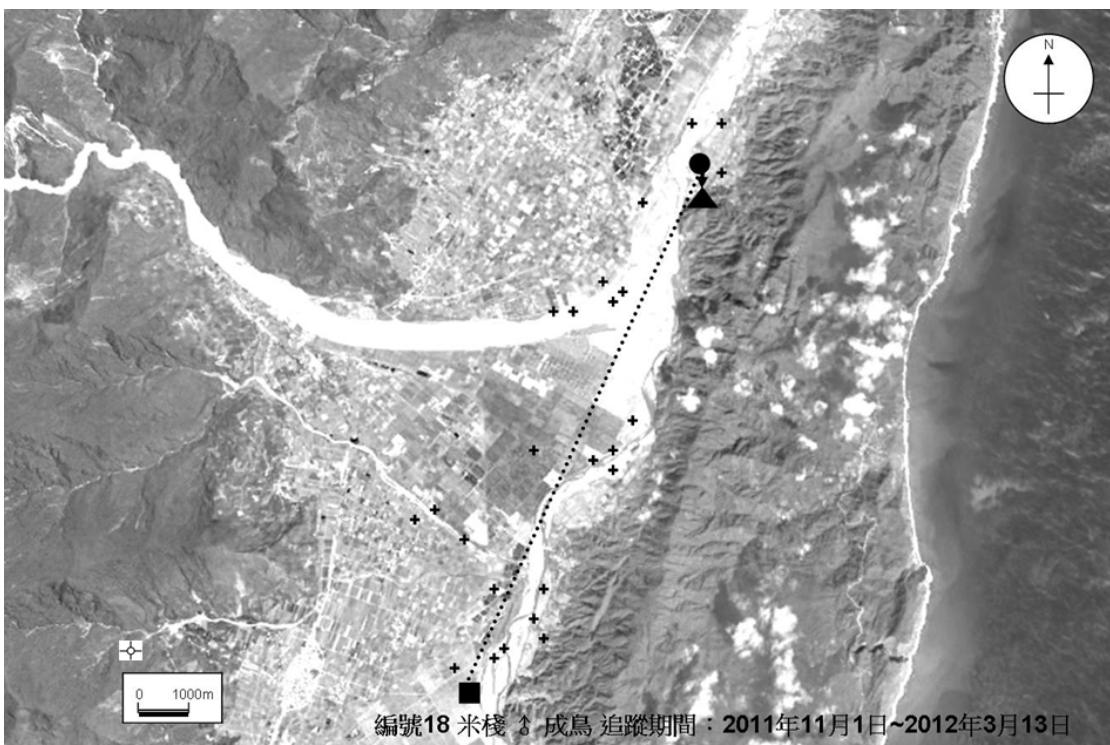
附圖 2-15、編號 15 台灣夜鷹雌性成鳥追蹤期間位置圖(☆為本圖座標參考點：23.7223,121.4187 WGS84；●為標放點；▲為追蹤期間最後發現位置；■為追蹤期間最大位移點；+為追蹤期間的數個追蹤點)。



附圖 2-16、編號 16 台灣夜鷹雌性成鳥追蹤期間位置圖(☆為本圖座標參考點：23.6886,121.4064 WGS84；●為標放點；▲為追蹤期間最後發現位置；■為追蹤期間最大位移點；+為追蹤期間的數個追蹤點)。



附圖 2-17、編號 17 台灣夜鷹雌性幼鳥追蹤期間位置圖(✧為本圖座標參考點：23.6603,121.4042 WGS84；●為標放點；▲為追蹤期間最後發現位置；■為追蹤期間最大位移點；+為追蹤期間的數個追蹤點)。

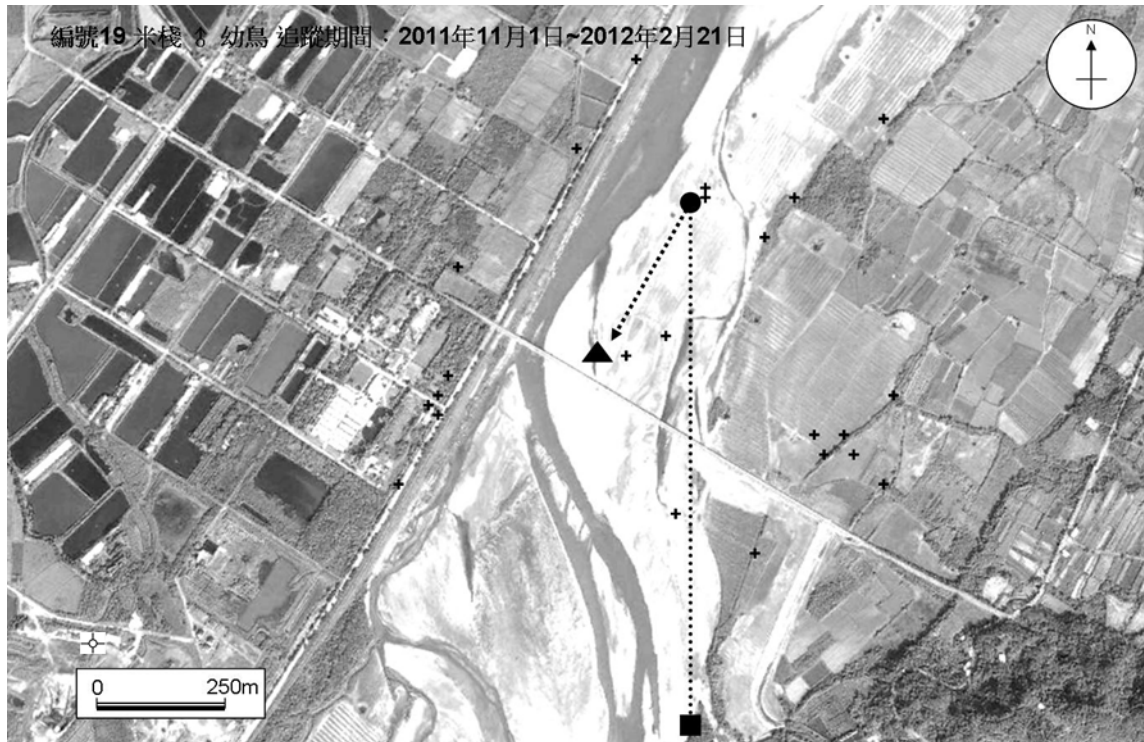


附圖 2-18、編號 18 台灣夜鷹雄性成鳥追蹤期間位置圖(✧為本圖座標參考點：23.7534,121.4211 WGS84；●為標放點；▲為追蹤期間最後發現位置；■為追蹤期間最大位移點；+為追蹤期間的數個追蹤點)。

編號 20 (D34524)：2011 年 11 月 5 日在月眉休耕農地附近捕獲的雄成鳥，當晚即失去訊號。之後的追蹤過程亦未再收到訊號，推測有幾種可能 1.該發報器有問題 2.移動到無法接收的範圍。

編號 21 (D34568)：2011 年 11 月 5 日在米棧大橋附近捕捉的雄成鳥，標放後 11-12 月間此個體陸續往南移動，最遠是 12 月 12 日出現在光復，距標放點約 23.65 公里。在光復一帶活動至隔年 2 月 18 日後短暫失去訊號；2 月 22 日白天在大榮農耕地一帶收到訊號，當晚訊號又短暫消失；2 月 29 日在花蓮溪溪床附近再次收到訊號，約在原標放點東南方 3.65 公里；3 月 10 日最後一次收到訊號是在原標放點南方 0.58 公里的休耕農地。本個體共有 27 個日間定位點，11 個點在農耕環境中，9 個點在河床中，7 個點在溪流旁樹林。

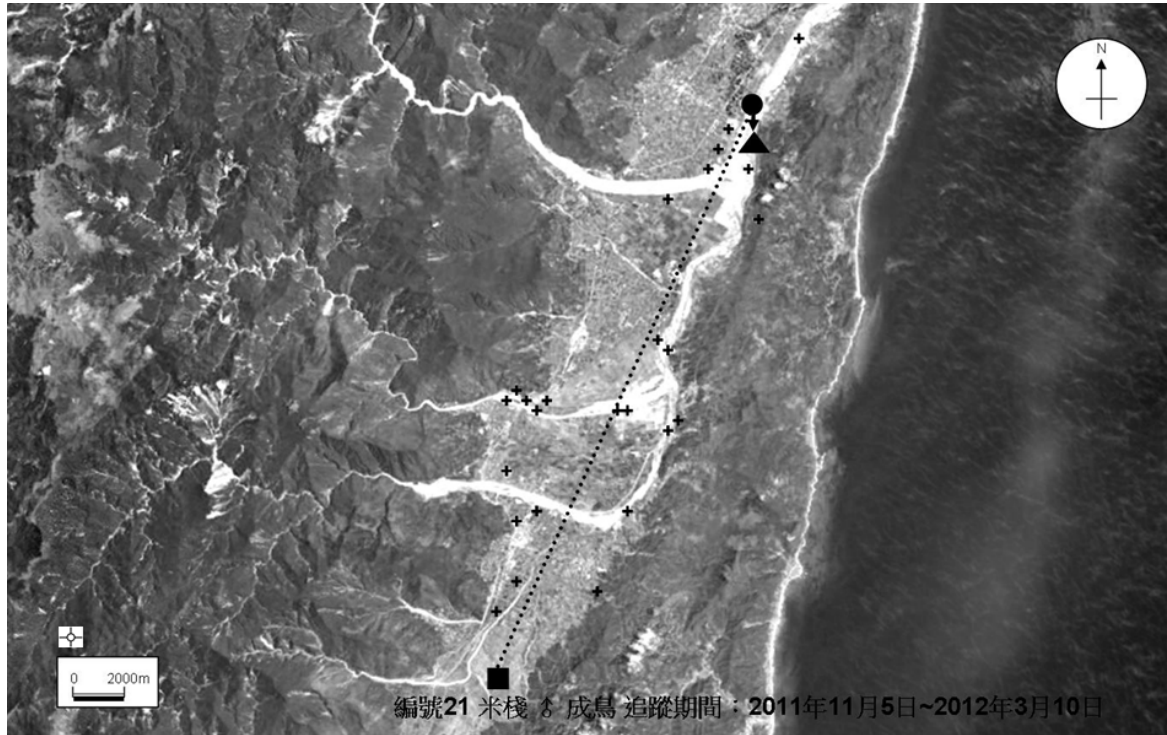
編號 22 (D34537)：2011 年 11 月 5 日在大榮繫放的雄成鳥，最遠往北飛至牛犁附近的產業道路覓食，約在原標放點西北方 10.15 公里處。其後 11 月至隔年 2 月月期間在壽豐溪北邊的農耕地活動覓食。2 月 29 日定位在壽豐溪南邊大榮一帶休耕農地活動，距原標放點東北方 1.15 公里處。最後一次收到訊號日期為 3 月 9 日，約距原標放點 3.51 公里。共計追蹤 126 日，定位 42 個日棲點，除農耕地、草生地與河床環境日棲外，有 12 次是在 193 縣道兩旁的次生林或是檳榔園底層。



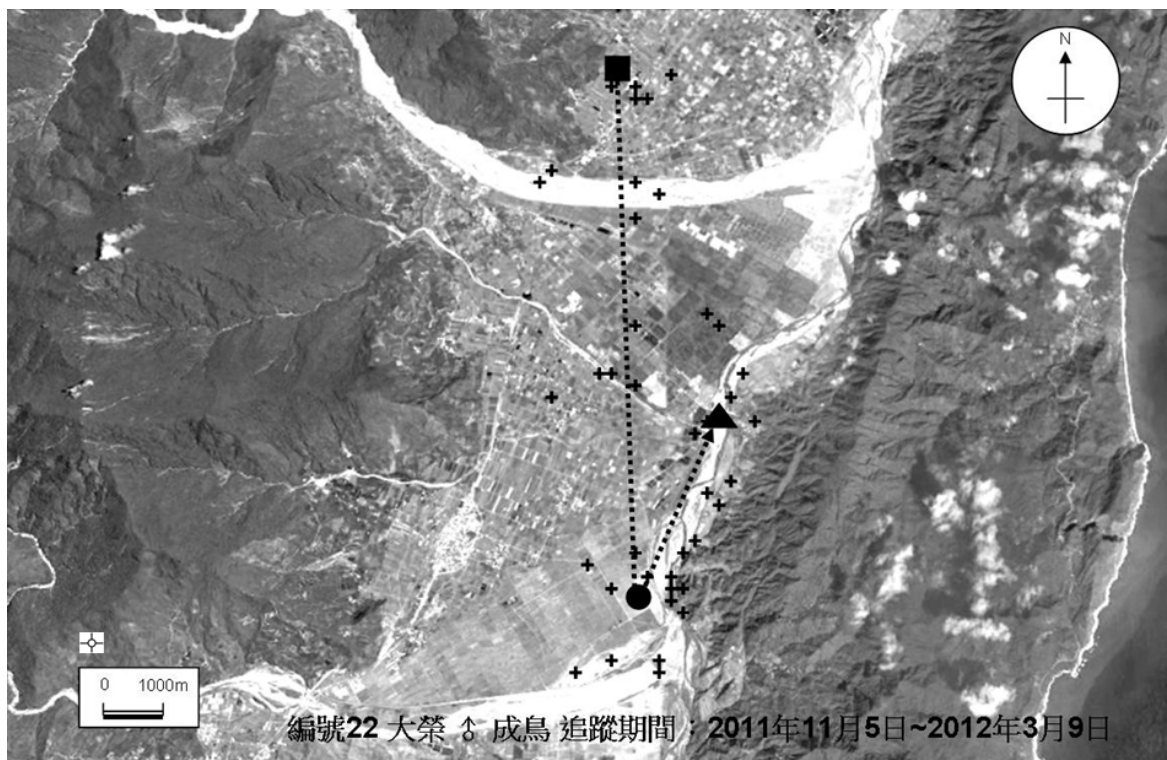
附圖 2-19、編號 19 台灣夜鷹雄性幼鳥追蹤期間位置圖(†為本圖座標參考點：23.8356,121.5171 WGS84；●為標放點；▲為追蹤期間最後發現位置；■為追蹤期間最大位移點；+為追蹤期間的數個追蹤點)。



附圖 2-20、編號 20 台灣夜鷹雄性成鳥追蹤期間位置圖(†為本圖座標參考點：23.8697,121.5320 WGS84；●為標放點)。



附圖 2-21、編號 21 台灣夜鷹雄性成鳥追蹤期間位置圖(✧為本圖座標參考點：23.6333,121.2622 WGS84；●為標放點；▲為追蹤期間最後發現位置；■為追蹤期間最大位移點；+為追蹤期間的數個追蹤點)。



附圖 2-22、編號 22 台灣夜鷹雄性成鳥追蹤期間位置圖(✧為本圖座標參考點：23.7318,121.3911 WGS84；●為標放點；▲為追蹤期間最後發現位置；■為追蹤期間最大位移點；+為追蹤期間的數個追蹤點)。

編號 23 (D34555)：2011 年 11 月 7 日在大榮捕獲的雌成鳥，最後一次訊號是隔年的 2 月 11 日出現在標放點西北方約 0.88 公里處的產業道路。追蹤期間多在鳳林一帶農耕地活動，最遠位置約在標放點南方 2.2 公里處。共定位 14 個日間棲點，其中有 3 處在乾涸農圳水路，其餘則在休廢耕農地。

編號 24 (D34557)：2011 年 11 月 7 日在大榮捕獲的雌成鳥，隔年 2 月 11 日在光復休耕農地約距原標放點西南方 14.5 公里收到最後一次訊號。追蹤期間共 97 日，此個體多在大榮一帶的農耕地，追蹤過程中最遠曾出現在原標放點西北方向的壽豐溪溪床，距原標放點約 6.5 公里處。本個體共有 22 個日間定位點，除 6 個點在農耕地以外，其餘均在河床環境。

編號 25 (D34504)：2011 年 12 月 10 日在月眉標放的雌成鳥，追蹤期間此個體一直在月眉一帶活動，最遠僅移動至距原標放點西南 0.9 公里處。2012 年 2 月 29 日起訊號沒有移動過，3 月 2 日發現屍體在原標放點西北方約 0.5 公里處產業道路，推測為遭車輛撞擊致死。本個體共標定 12 個日棲點，除 2 點在河床草地，餘均在休廢耕農地。

編號 26 (D34560)：2011 年 12 月 13 日在大榮標放的雌成鳥，同月 20 日就發現其屍體在原標放點東方 0.21 公里處。追蹤 7 天的過程中，

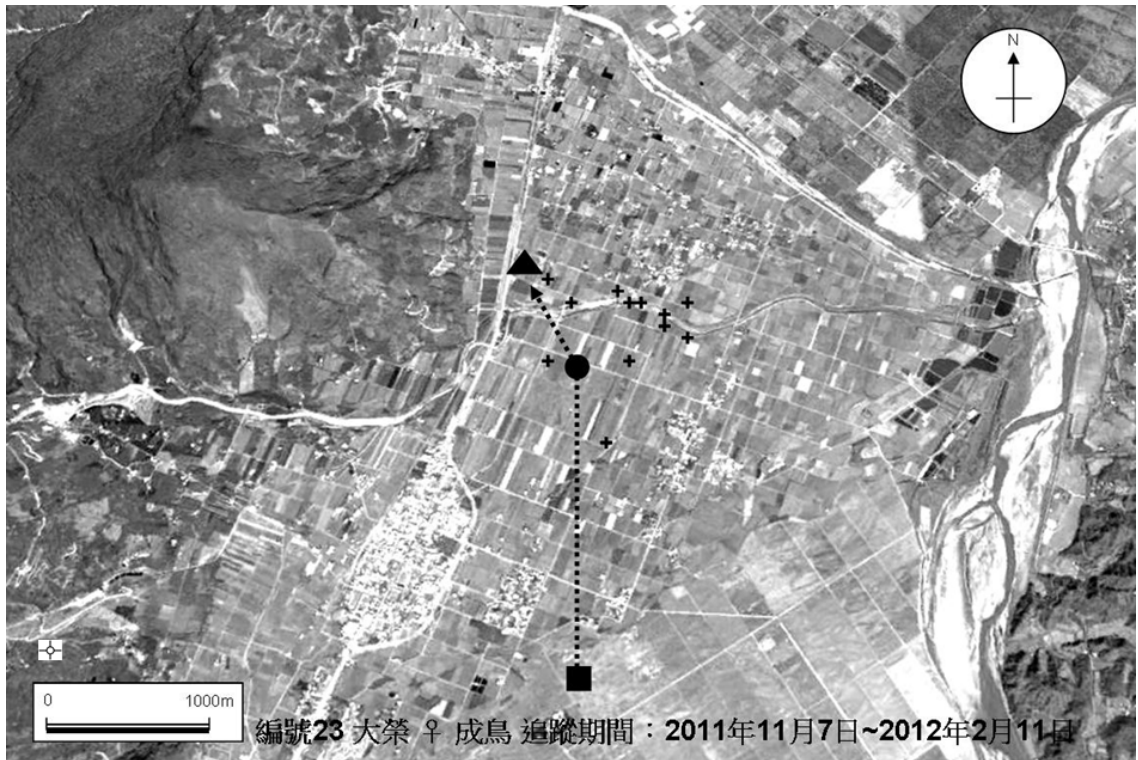
此鳥曾往南移動約 1 公里。

編號 27 (D34574)：2012 年 1 月 5 日在米棧標放的雄成鳥，標放後最遠在原標放地西南方 5.4 公里處。2 月 29 日在米棧大橋北方的花蓮溪溪床活動，隔天（3 月 1 日）失去訊號，共計追蹤 56 天。本個體有 8 個日間定位點，多數在溪床活動。

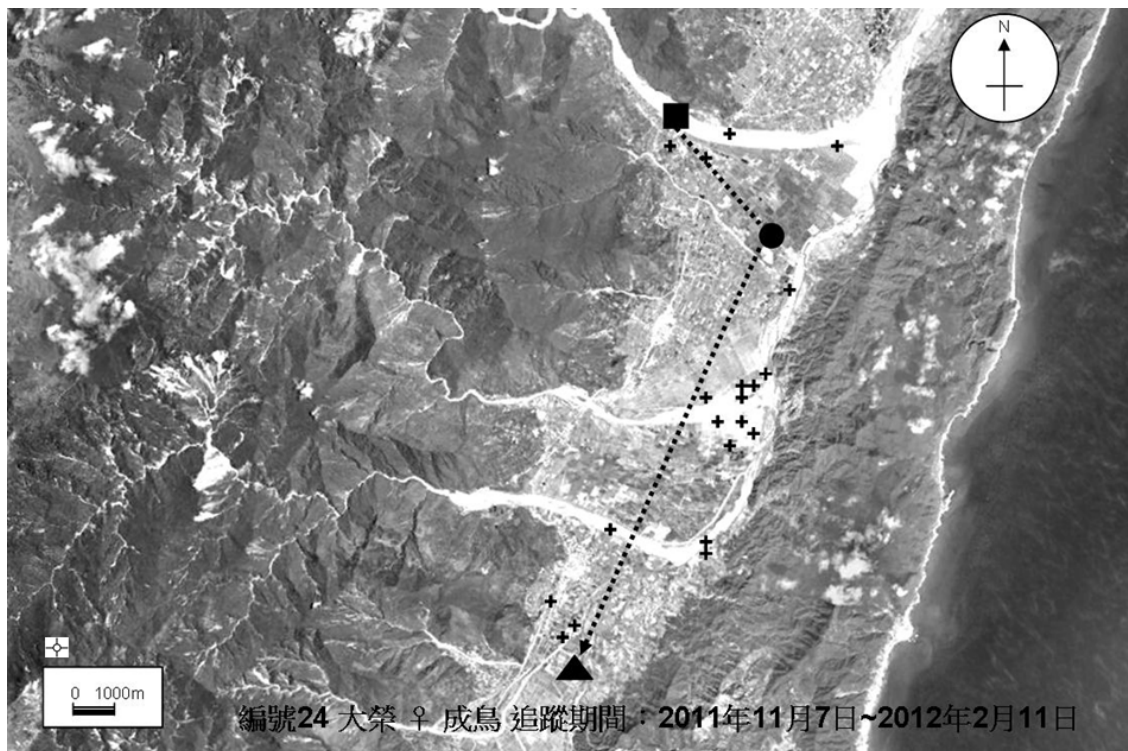
編號 28 (D34509)：2012 年 1 月 6 日在大榮捕獲標放的雄成鳥，至 3 月 3 日發報器失去訊號的 57 日追蹤期間，此個體均在標放點附近活動，最遠僅距離原標放點約 0.6 公里遠。本個體共有 12 個日間定位點，全部都在農耕地環境。

編號 29 (D34554)：2012 年 2 月 1 日在月眉捕獲的雄成鳥，至同月 12 日發現其屍體，共計追蹤 11 日。追蹤期間此個體僅在月眉地區的農耕地活動，最遠僅往北移動約 0.56 公里；屍體發現位置在原標放點的東方 0.35 公里。本個體共有 4 個日間定位點，有 2 處在河床內，2 處在農耕地中。

編號 30 (D34565)：2012 年 2 月 6 日在米棧捕捉的雌成鳥，至 3 月 30 日結束追蹤，共追蹤 53 日。期間並無遠距離移動，均在原捕捉地附近活動。本個體共有 9 個日間定位點，大多在河床與鄰近的農耕地活動。3 月 15 日之後訊號無移動，應為進入孵卵階段。



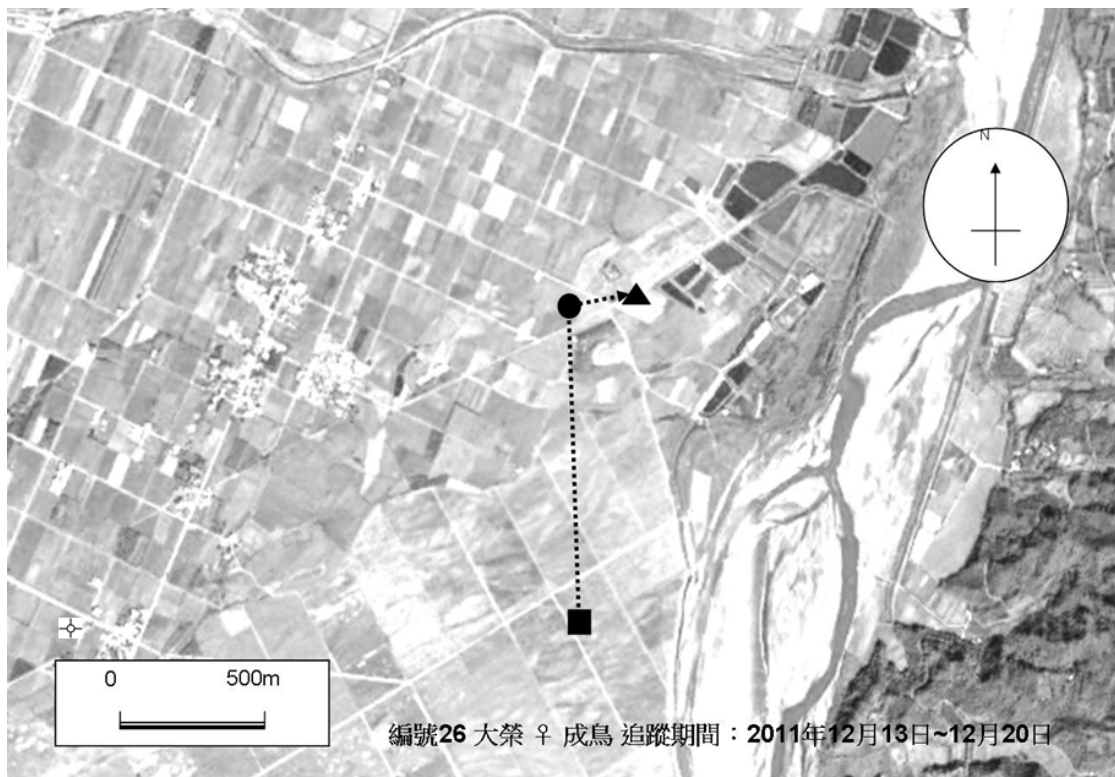
附圖 2-23、編號 23 台灣夜鷹雌性成鳥追蹤期間位置圖(✧爲本圖座標參考點：23.7400,121.4280 WGS84；●爲標放點；▲爲追蹤期間最後發現位置；■爲追蹤期間最大位移點；+爲追蹤期間的數個追蹤點)。



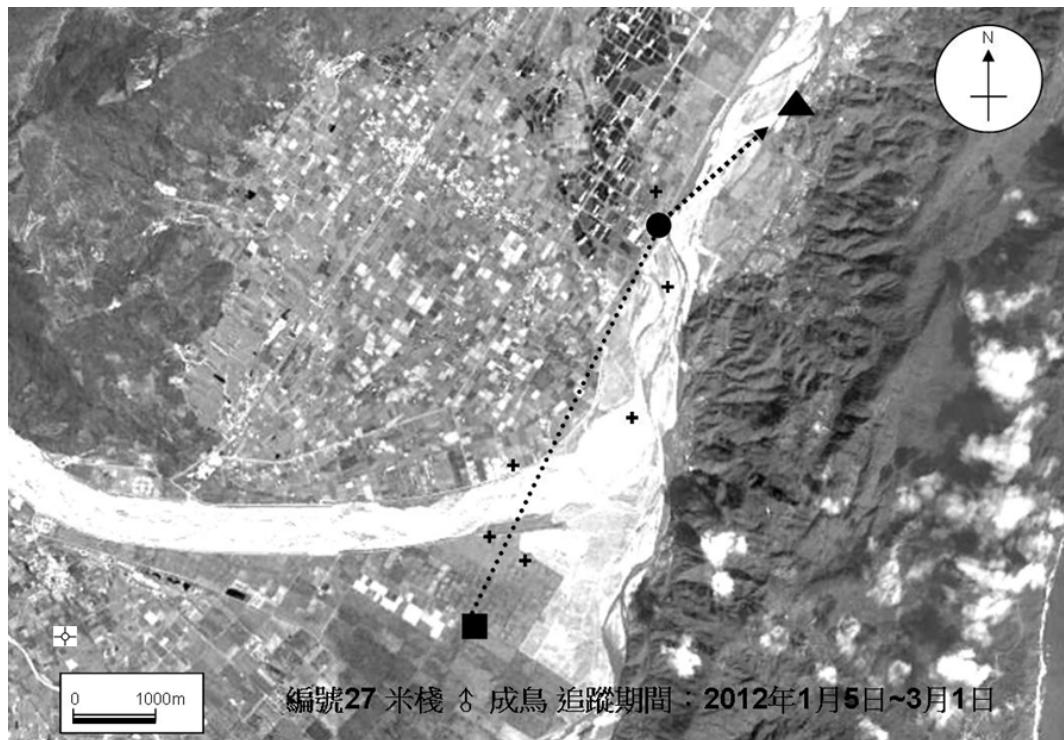
附圖 2-24、編號 24 台灣夜鷹雌性成鳥追蹤期間位置圖(✧爲本圖座標參考點：23.6385,121.2601 WGS84；●爲標放點；▲爲追蹤期間最後發現位置；■爲追蹤期間最大位移點；+爲追蹤期間的數個追蹤點)。



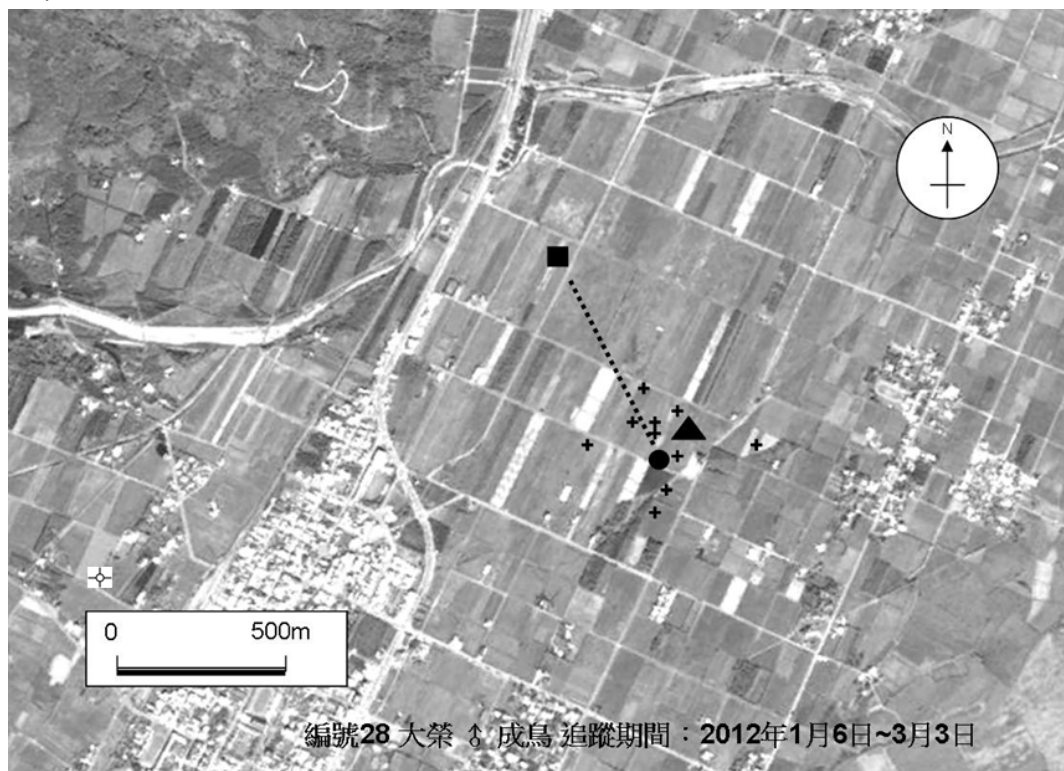
附圖 2-25、編號 25 台灣夜鷹雌性成鳥追蹤期間位置圖(✧為本圖座標參考點：23.8699,121.5323 WGS84；●為標放點；▲為追蹤期間最後發現位置；■為追蹤期間最大位移點；+為追蹤期間的數個追蹤點)。



附圖 2-26、編號 26 台灣夜鷹雌性成鳥追蹤期間位置圖(✧為本圖座標參考點：23.7444,121.4636 WGS84；●為標放點；▲為追蹤期間最後發現位置；■為追蹤期間最大位移點)。



附圖 2-27、編號 27 台灣夜鷹雄性成鳥追蹤期間位置圖(✧為本圖座標參考點：23.7964,121.4543 WGS84；●為標放點；▲為追蹤期間最後發現位置；■為追蹤期間最大位移點；+為追蹤期間的數個追蹤點)。



附圖 2-28、編號 28 台灣夜鷹雄性成鳥追蹤期間位置圖(✧為本圖座標參考點：23.7477,121.4455 WGS84；●為標放點；▲為追蹤期間最後發現位置；■為追蹤期間最大位移點；+為追蹤期間的數個追蹤點)。



附圖 2-29、編號 29 台灣夜鷹雄性成鳥追蹤期間位置圖(✧為本圖座標參考點：23.8392,121.5179 WGS84；●為標放點；▲為追蹤期間最後發現位置；■為追蹤期間最大位移點；+為追蹤期間的數個追蹤點)。



附圖 2-30、編號 30 台灣夜鷹雌性成鳥追蹤期間位置圖(✧為本圖座標參考點：23.8380,121.5159 WGS84；●為標放點；▲為追蹤期間最後發現位置；+為追蹤期間的數個追蹤點)。

附錄四、調查期間工作、環境與夜鷹相關照片



照片 1、架網捕捉夜鷹的環境。



照片 2、繫上無線電發報器的過程。



照片 3、正在幫夜鷹繫上金屬環。



照片 4、無線電追蹤情形。



照片 5、追蹤到的日間休息個體。



照片 6、台灣夜鷹日間棲息環境類型。



照片 7、台灣夜鷹日棲點環境之一。



照片 8、台灣夜鷹日間棲息在苗圃底層。



照片 9、無線電追蹤個體被發現已死亡多日。



照片 10、台灣夜鷹夜間也會停棲電線覓食。



照片 11、在台灣屬於過境或度冬的灰夜鷹，
2012/11/19 宜蘭三星湖。(邱嘉德 攝)



照片 12、2011/10/12 在自忠(海拔約 2000 公尺)發現的雌夜鷹
(曾建偉 攝)

附錄五、捕獲台灣夜鷹之形值(部分)

日期			性別	齡期	地點	全頭長 (mm)	喙長(mm)		自然翼 長(mm)	尾羽長 (mm)	跗趾長 (mm)	體重(g)	腳環
年	月	日											
2011	8	16	♀	幼	花蓮中和路	44.65	7.49	22.32	190	105	24.41	55	D26833
2011	8	21	♀	2+	花蓮大榮	45.83	7.4	21.93	185	122	22.33	98	D26834
2011	8	21	♀	1+	花蓮大榮	44.12	6.64	22.8	182	107	24.19	85	D26832
2011	8	21	♀	3+	花蓮大榮	44.31	6.63	22.81	182	106	24.26	90	D26831
2011	8	21	♂	2+	花蓮大榮	45.25	7.07	22.21	186	118	23.2	95	D26830
2011	8	21	♂	2+	花蓮大榮	43.91	7.73	22	185	110	25.67	80	D26827
2011	8	22	♀	2+	花蓮北林	44.16	6.82	21.24	189	112	23.24	85	D26828
2011	8	22	♂	2+	花蓮北林	45.02	7.99	21.89	194	66	24.31	85	D26829
2011	8	23	♀	成	花蓮鳳信	45.34	7.52	21.5	181	115	25.16	90	D26826
2011	8	24	♂	1+	花蓮大榮	43.78	6.36	21.7	192	110	23.31	84	D26825
2011	8	24	♀	2+	花蓮大榮	45.52	8.17	24.02	190	118	23.42	86	D26823
2011	8	24	♀	2+	花蓮大榮	44.93	7.73	22.56	179	0	23.25	88	D26822
2011	8	24	♂	1+	花蓮大榮	45.69	7.37	23.04	187	110	25.59	85	D26821
2011	8	24	♀	1+	花蓮大榮	44.2	7.5	23.24	188	120	23.44	89	D26820
2011	8	24	♀	1+	花蓮大榮	44.73	7.23	22.27	180	105	25.26	79	D26818
2011	8	24	♀	2+	花蓮大榮	43.34	7.1	22.87	180	112	23.23	79	D26817
2011	8	24	♀	2+	花蓮大榮	43.72	7	21.85	182	112	24.2	95	D26816
2011	8	24	♂	2+	花蓮大榮	44.91	6.89	23.4	185	104	26.98	80	D26815

日期			性別	齡期	地點	全頭長 (mm)	喙長(mm)		自然翼 長(mm)	尾羽長 (mm)	跗趾長 (mm)	體重(g)	腳環
年	月	日											
2011	8	24	♂	2+	花蓮大榮	45.25	7.98	20.58	200	115	22.91	84	D26818
2011	8	24	♂	2+	花蓮大榮	44.25	7.23	22.01	182	95	26.46	88	D34501
2011	8	25	♀	0+	花蓮大榮堤防	43.72	6.96	23.18	185	102	25.84	78	D34505
2011	8	25	♂	1+	花蓮大榮堤防	45.23	6.43	23.82	188	112	27.13	79	D34506
2011	8	25	♂	1+	花蓮大榮	45.51	7.87	23.72	185	116	24.52	77	D34507
2011	8	25	♂	1+	花蓮大榮	44.49	6.58	23.35	185	110	22.85	86	D34580
2011	8	25	♀	1+	花蓮大榮	46.19	6.95	24.19	201	0	25.11	99	D34510
2011	8	25	♂	2+	花蓮大榮	44.18	7.75	21.6	184	0	24.42	80	D34512
2011	8	25	♀	1+	花蓮大榮	44.89	8.63	24.24	185	102	22.38	91	D34520
2011	8	25	♂	2+	花蓮大榮	42.85	7.31	23.58	195	103	25.01	94	D34515
2011	8	25	♀	2+	花蓮大榮	45	8.31	22.5	182	55	23.31	91	D34516
2011	8	25	♂	2+	花蓮大榮	45.51	7.03	23.09	190	120	28.91	93	D34518
2011	8	25	♀	2+	花蓮大榮	42.53	7.37	21.74	190	103	25.49	89	D34519
2011	8	25	♀	1+	花蓮大榮	44.15	6.72	22.93	180	100	24.87	87	D34503
2011	8	26	♂	幼	花蓮大榮	45.23	7.22	23.71	188	118	23.61	89	D34508
2011	8	26	♀	1+	花蓮月眉	44	6.2	24.92	190	0	25.65	90	D34521
2011	8	26	♀	2+	花蓮大榮	44.61	6.65	20.34	189	104	23.33	89	D34522
2011	8	26	♂	2+	花蓮大榮	45.22	6.48	20.99	190	100	25.02	91	D34523
2011	8	26	♀	2+	花蓮大榮	44.56	6.9	21.2	198	90	23.66	90	D34525
2011	8	26	♀	1+	花蓮大榮	44.44	6.95	23.43	189	97	25.27	80	D34533

日期			性別	齡期	地點	全頭長 (mm)	喙長(mm)		自然翼 長(mm)	尾羽長 (mm)	跗趾長 (mm)	體重(g)	腳環
年	月	日											
2011	8	26	♀	1+	花蓮大榮	45.69	5.78	20.67	180	90	23.24	79	D34527
2011	8	26	♀	1+	花蓮大榮	44.06	7.24	22.64	181	99	24.96	84	D34528
2011	8	26	♂	0+	花蓮大榮	43.34	6.06	21.83	180	90	23.74	72	D34529
2011	8	26	♂	1+	花蓮大榮	45.37	6.75	21.28	190	0	24.23	87	D34531
2011	8	26	♀	2+	花蓮大榮	44.14	7.76	20.77	190	109	25.93	94	D40576
2011	8	26	♀	1+	花蓮米棧	47.05	7.96	23.97	187	99	23.76	81	D34532
2011	8	26	♂	0+	花蓮大榮	42.05	6.29	21.58	191	101	21.9	70	D34534
2011	8	26	♂	0+	花蓮大榮	44.45	6.09	22.69	182	98	23.03	72	D34535
2011	8	27	♀	1+	花蓮大榮堤防	44.08	7.41	20.83	195	0	24.25	83	D34502
2011	8	27	♀	2+	花蓮大榮	45.19	6.96	22.76	170	105	25.27	84	D34511
2011	8	27	♀	0+	花蓮米棧	46.03	7.2	23.49	185	112	21.48	83	D34561
2011	8	29	♂	0+	花蓮大榮	44.84	7.17	24.51	192	55	26.59	80	D34513
2011	8	29	♀	2+	花蓮月眉	44.07	7.51	22.86	178	110	24.36	90	D34514
2011	8	30	♀	1+	花蓮大榮	44.94	6.65	22.24	188	112	23.14	95	D34536
2011	8	30	♂	1+	花蓮大榮	46.16	7.54	22.17	203	112	25.04	89	D34526
2011	8	30	♂	2+	花蓮大榮	44.89	7.04	22.67	178	112	27.13	93	D34538
2011	8	30	♀	2+	花蓮大榮	44.67	7.76	21.21	180	113	25.45	94	D34542
2011	8	30	♀	0+	花蓮大榮	43.5	6.7	18.46	184	99	24.65	79	D34545
2011	8	30	♂	2+	花蓮大榮	43.77	6.19	22.56	188	110	24.92	92	D34546
2011	8	30	♂	2+	花蓮大榮	44.15	8.19	21.94	183	108	27.84	87	D34540

日期			性別	齡期	地點	全頭長 (mm)	喙長(mm)		自然翼 長(mm)	尾羽長 (mm)	跗趾長 (mm)	體重(g)	腳環
年	月	日											
2011	8	31	♀	2+	花蓮大榮	43.98	7.19	21.81	176	100	23.55	79	D34549
2011	9	1	♀	0+	花蓮大榮堤防	42.99	7.04	21.39	183	100	25.03	83	D34503
2011	9	1	♀	0+	花蓮米棧	43.95	7.34	21.42	182	99	24.76	87	D34504
2011	9	1	♂	1+	花蓮大榮	44.83	7.6	21.23	170	105	25.97	90	D34551
2011	9	1	♂	0+	花蓮大榮	44	6.85	22.35	187	102	25.85	85	D34552
2011	9	1	♂	2+	花蓮大榮	43.53	5.99	21.07	182	112	22.85	88	D34553
2011	9	1	♂	1+	花蓮大榮	45.73	7.14	22.04	180	105	26.19	91	D34547
2011	9	1	♀	2+	花蓮大榮	44.65	7.11	22.47	180	100	25.43	80	D34508
2011	9	1	♀	0+	花蓮米棧	46.39	8.1	22.64	190	114	28.6	75	D34556
2011	9	2	♀	2+	林榮	46.58	6.88	23.93	187	107	28.37	84	D34509
2011	9	2	♀	1+	林榮	43.26	6.48	20.33	172	102	25.54	74	D34581
2011	9	3	♀	2+	林田橋附近	42.77	5.55	18.77	198	112	25.01	84	D34558
2011	9	4	♀	1+	花蓮大榮	44.04	7.32	21.25	185	89	24.95	82	D34543
2011	9	4	♀	2+	花蓮光復	44.38	7.5	17.16	187	119	24.49	99	D34550
2011	9	4	♂	0+	花蓮大榮	43.08	6.94	21.04	180	95	25.31	55	D34559
2011	9	4	♂	2+	花蓮大榮	46.05	7.19	24.26	194	115	26.21	82	D34562
2011	9	4	♂	0+	花蓮大榮	44.79	7.05	23.6	187	99	25.02	66	D34520
2011	9	4	♂	2+	花蓮大榮	46.4	7.96	22.56	186	113	25.39	81	D34564
2011	9	4	♂	2+	花蓮大榮	45.4	6.84	23.52	85	91	24.56	75	D34582
2011	9	4	♂	2+	花蓮大榮	45.02	7.98	22.79	192	115	23.75	75	D34566

日期			性別	齡期	地點	全頭長 (mm)	喙長(mm)		自然翼 長(mm)	尾羽長 (mm)	跗趾長 (mm)	體重(g)	腳環
年	月	日											
2011	9	4	♂	0+	花蓮大榮	44.58	5.94	22.33	177	95	25.25	62	D34567
2011	9	5	♂	1+	花蓮月眉	45.39	7.07	24.14	190	104	23.83	76	D34517
2011	10	30	♀	2+	花蓮大榮	44.84	7.24	24.25	186	107	22.59	92	D34569
2011	10	31	♀	2+	花蓮大榮	44.56	7.35	20.18	185	105	23.88	89	D34541
2011	11	1	♀	0+	花蓮大榮	46.68	7.96	21.7	198	52	24.98	93	D34539
2011	11	1	♀	2+	花蓮大榮	43.4	7.52	22.42	186	105	23.68	105	D34544
2011	11	1	♂	0+	花蓮米棧	43.58	6.59	21.4	178	108	22.82	90	D34548
2011	11	1	♂	2+	花蓮米棧	45.56	5.95	22.31	175	100	25.92	77	D34563
2011	11	3	♂	1+	瑞穗	43.44	7.91	22.02	198	117	25.4	85	D34570
2011	11	4	♂	2+	壽豐河堤	46.01	7.5	23.62	204	126	24.89	185	D34571
2011	11	5	♂	2+	花蓮月眉	43.07	6.31	23.28	172	59	25.15	90	D34524
2011	11	5	♂	2+	花蓮大榮	44.53	7.33	23.69	185	108	22.68	81	D34537
2011	11	5	♂	2+	花蓮米棧	44.39	6.91	21.87	185	109	25.07	80	D34568
2011	11	7	♀	1+	花蓮大榮	43.29	6.69	20.7	180	112	24.98	81	D34555
2011	11	7	♀	2+	花蓮大榮堤防	44.4	5.4	21.22	192	114	26.86	84	D34557
2011	11	7	♀	2+	壽豐河堤	44.27	7.19	21.97	185	108	25.03	85	D34572
2011	12	3	♀	2+	花蓮大榮	45.2	6.07	21.54	189	112	24.99	75	D34560
2011	12	10	♀	2+	花蓮月眉	44.51	7.2	22.84	205	120	25.71	95	D34504
2011	12	10	♀	2+	北林	45.75	7.54	22.6	190	108	25.8	97	D34573
2011	12	11	♂	2+	花蓮大榮	44.27	6.16	21.82	193	112	27.75	87	D34575

日期			性別	齡期	地點	全頭長 (mm)	喙長(mm)		自然翼 長(mm)	尾羽長 (mm)	跗趾長 (mm)	體重(g)	腳環
年	月	日											
2011	12	11	♀	2+	花蓮大榮堤防	44.77	7.16	22.69	194	115	25.72	90	D34576
2011	12	11	♂	2+	壽豐河堤	46.44	6.42	21.94	190	115	25.36	95	D34577
2011	12	14	♂	2+	花蓮大榮	46.32	6.28	21.89	186	106	23.1	85	D34578
2012	1	5	♂	2+	花蓮米棧	40.11	5.29	20.87	185	102	23.26	80	D34574
2012	1	5	♂	1+	花蓮大榮	45.11	8.09	23.46	200	115	25.54	80	D34579
2012	1	6	♂	2+	花蓮大榮	45.43	5.57	23.03	206	165	25.44	85	D34509
2012	2	1	♂	成	花蓮月眉	44.05	7.05	22.74	192	110	27.31	70	D34554
2012	2	6	♀	成	花蓮米棧	44.48	7.42	23.92	177	110	25.89	80	D34565
2012	2	8	♂	成	壽豐河堤	44.74	6.82	22.47	200	105	23.33	80	D34583
2012	3	1	♀	2+	花蓮大榮	43.5	8.3	19.7	190	110	22.7	105	D34584
2012	3	1	♂	3+	花蓮大榮	43.4	7.3	21.9	204	117	25.7	78	D34585
2012	3	1	♂	2+	花蓮大榮	45.6	8.5	20.4	199	113	23.4	67	D34586
2012	3	1	♀	1+	花蓮大榮	42.4	7.2	13	188	110	23.7	42.4	D34587
2012	3	1	♀	2+	花蓮大榮	50.8	8	12	190	107	23.6	81	D34588
2012	3	1	-	幼	花蓮大榮	32.4	4.48	17.2	76	20	21.2	48	D34589
2012	3	1	-	幼	花蓮大榮	30.88	4.76	16.8	65	12	21.1	45	D34590
2012	3	5	-	幼	花蓮大榮	34.6	5.4	18.6	102	41	22.7	40	D34591
2012	3	5	-	幼	花蓮大榮	35.8	6.2	18.6	116	50	25.6	54	D34592
2012	3	5	-	幼	花蓮大榮	33.45	5.96	17.04	96.96	40.9	21.8	40	D34593
2012	3	5	-	幼	花蓮大榮	30.24	5.6	16.7	64	13	21.2	36	D34594

日期			性別	齡期	地點	全頭長 (mm)	喙長(mm)		自然翼 長(mm)	尾羽長 (mm)	跗趾長 (mm)	體重(g)	腳環
年	月	日											
2012	3	5	-	幼	花蓮大榮	29.35	5	15.98	58	12	20.33	38	D34595
2012	3	5	♀	成	花蓮大榮	45.68	9.36	23.51	-	106	22.89	83	D34596
2012	3	5	-	幼	花蓮大榮	31.28	5.13	14.5	67.7	21.5	21.01	37	D34594
2012	3	5	-	3+	花蓮大榮	41	6.5		192	113	23	62	D34597
2012	3	6	-	13 日齡	花蓮大榮	33.82	3.72	8.89	98.41	43.09	21.58	40	D34598
2012	3	6	-	13 日齡	花蓮大榮	34	6	8	102	42	20.5	52	D26901
2012	3	6	-	成	花蓮大榮	43.4	6.6	13	190	103	22.5	63	D26902
2012	3	6	♀	成	花蓮大榮	44.1	7.9	22	180	110	27.2	-	D26903
2012	3	27	♂	成	花蓮壽豐	43.83	3.73	19.9	193	112	25.62	58	D26904
2012	4	24	♀	成	花蓮壽豐	45	7.39	21.9	192	103	24.27	79	D24905
2012	5	1	♀	成	花蓮壽豐	44.39	6.32	18.5	182	94	16.16	83	右紅
2012	5	22	♀	0+	花蓮壽豐	38.64	5.37	18.23	167	89	20.64	61	右紅左黃
2012	6	4	♀	0+	花蓮壽豐	38.73	5.03	16.27	165	90	24.98	56	右紅左藍
2012	6	25	♂	成	花蓮壽豐	46	9.4	-	193	103	25	-	右紅左淺藍
2012	7	6	♀	成	花蓮壽豐	45.37	8.08	22.58	190	110	24.12	82	右紅左深藍
2012	7	6	♀	成	花蓮壽豐	44.2	7.8	20.75	190	118	26.1	88	右紅左綠
2012	7	6	♂	成	花蓮壽豐	46.1	8.13	23.35	191	115	25.88	89	右紅左淺綠
2012	7	7	♀	成	花蓮壽豐	44.66	6.75	21.49	199	112	26.78	97	右紅左墨綠
2012	7	7	♂	0+	花蓮壽豐	14.24	6.49	21.03	199	112	26.72	79	右紅左藍綠
2012	7	7	♂	成	花蓮壽豐	45.92	6.98	22.86	207	112	28.4	83	右紅左咖

日期			性別	齡期	地點	全頭長 (mm)	喙長(mm)		自然翼 長(mm)	尾羽長 (mm)	跗趾長 (mm)	體重(g)	腳環
年	月	日											
2012	7	7	♂	成	花蓮壽豐	46.25	6.32	21.81	198	112	23.77	77	右紅左紅
2012	7	7	-	成	花蓮壽豐	46.64	7.74	21.74	192	106	21.15	81	右紅左粉
2012	7	7	♀	成	花蓮壽豐	43.46	8.12	21.1	185	107	26.14	79	右紅左橘
2012	7	7	♀	成	花蓮壽豐	45.54	7.53	22.73	179	99	27.79	80	右紅左白
2012	7	7	♂	成	花蓮壽豐	45.37	6.94	17.88	195	110	26.75	74	右紅左黑
2012	7	7	♀	成	花蓮壽豐	44.79	7.62	22.7	183	102	25.74	80	右上藍下白
2012	7	7	♀	成	花蓮壽豐	43.05	7.17	20.61	184	103	27.32	84	右上藍下白左黃
2012	7	19	♀	成	花蓮壽豐	44.11	8.53	21.32	181	100	25.54	53	右上藍下白左藍
2012	7	19	♀	成	花蓮壽豐	43.91	5.74	18.11	194	105	22.68	-	右上藍下白左淺藍
2012	7	26	♀	成	花蓮壽豐	39	7	-	182	106	22	-	右上藍下白左深藍
2012	7	28	♂	成	花蓮壽豐	45	8.5	-	193	105	28.9	-	右上藍下白左綠
2012	8	1	♂	成	花蓮壽豐	43.1	7.03	21.28	193	119	25.41	79	右上藍下白左淺綠
2012	8	1	♀	0+	花蓮壽豐	43.09	5.3	16.53	185	103	24.17	60	右上藍下白左墨綠
2012	8	1	♀	0+	花蓮壽豐	43.64	5.45	22.53	192	110	24.09	75	右上藍下白左藍綠
2012	8	1	♀	成	花蓮壽豐	44.2	5.38	15.25	186	99	18.5	80	右上藍下白左咖
2012	8	1	♀	成	花蓮壽豐	43.28	7.94	18.66	179	101	27.09	74	右上藍下白左紅
2012	8	1	♀	成	花蓮壽豐	40.78	5.55	22.68	193	105	22.27	73	右上藍下白左粉
2012	8	1	♀	成	花蓮壽豐	37.81	6.7	20.01	177	99	23.5	58	右上藍下白
2012	8	1	♀	成	花蓮壽豐	45.75	7.83	17.51	178	99	27.26	80	右上藍下白左黃
2012	8	1	♂	成	花蓮壽豐	45.84	7.19	21.84	190	116	25.63	84	右上藍下白左藍

日期			性別	齡期	地點	全頭長 (mm)	喙長(mm)		自然翼 長(mm)	尾羽長 (mm)	跗趾長 (mm)	體重(g)	腳環
年	月	日											
2012	8	2	♂	0+	花蓮壽豐	38	9	-	164	94	21	-	右黃
2012	8	2	♀	成	花蓮壽豐	41.94	7.43	22.09	188	105	25.9	69	右黃左黃
2012	8	2	♀	成	花蓮壽豐	42.87	6.79	20.73	195	107	23.7	80	右黃左藍
2012	8	2	♀	成	花蓮壽豐	42.09	5.67	17.59	194	97	26.04	85	右黃左淺藍
2012	8	2	♀	成	花蓮壽豐	43.19	5.88	20.74	193	105	28	82	右黃左深藍
2012	8	2	♀	0+	花蓮壽豐	43.16	7.27	20.91	181	-	23.44	65	右黃左綠
2012	8	2	♀	成	花蓮壽豐	44.24	8.04	22.84	184	104	26.17	80	右黃左淺綠
2012	8	2	♀	成	花蓮壽豐	45.01	6.75	17.64	194	103	29.45	79	右黃左墨綠
2012	8	2	♀	成	花蓮壽豐	45	7.39	21.9	192	103	24.27	79	右黃左藍綠
2012	8	2	♀	成	花蓮壽豐	40.46	7.05	21.67	198	101	25.07	76	右黃左咖
2012	8	2	-	2+	花蓮壽豐	42.58	6	17.4	185	109	27.57	62	右黃左紅
2012	8	2	♂	成	花蓮壽豐	43.19	6.23	20.54	193	114	23.3	78	右黃左粉
2012	8	2	♀	成	花蓮壽豐	44.03	7.22	19.9	182	104	25.62	82	右黃左橘
2012	8	2	♂	成	花蓮壽豐	44.4	7.25	19.95	210	112	24.48	73	右黃左白
2012	8	2	♂	成	花蓮壽豐	42.3	6.26	19.76	188	103	26.17	83	右黃左黑
2012	8	2	♂	成	花蓮壽豐	42.74	6.1	15.57	192	120	24	70	右白
2012	8	2	♀	成	花蓮壽豐	45.09	8.05	21.75	190	104	26.63	88	右白左黃
2012	8	8	♀	3+	花蓮壽豐	44.7	9.2	23.3	192	108	20.3	79	右白左藍
2012	8	9	♀	0+	花蓮大榮堤防	46.5	8.2	-	178	98	25.2		右白左淺藍
2012	8	10	♂	0+	花蓮壽豐	41.8	62	16.9	195	104	24.8	75	右白左深藍

日期			性別	齡期	地點	全頭長 (mm)	喙長(mm)		自然翼 長(mm)	尾羽長 (mm)	跗趾長 (mm)	體重(g)	腳環
年	月	日											
2012	8	10	♀	1+	花蓮壽豐	-	-	-	170	101	22.1	68	右白左綠
2012	8	11	♀	1+	花蓮大榮堤防	45	8	-	194	102	28	79	右白左淺綠
2012	8	11	♀	1+	花蓮大榮堤防	41	8	-	193	0	25	80	右白左墨綠
2012	8	11	♀	1+	花蓮大榮堤防	-	-	-	195	104	27	76	右白左藍綠
2012	8	11	♂	2+	花蓮大榮堤防	-	-	-	185	115	24	71	右白左咖
2012	8	11	♀	1+	花蓮大榮堤防	43	8.5	-	168	114	23.5		右白左紅
2012	8	11	♂	1+	花蓮大榮堤防	44.5	9	-	192	115	21	68	右白左粉
2012	8	11	♂	1+	花蓮大榮堤防	44.5	9.5	-	21.5	118	26	90	右白左橘
2012	8	11	♀	0+	花蓮大榮堤防	47.5	8.5	-	185	118	22.5	74	右白左白
2012	8	11	♂	0+	花蓮大榮堤防	45	8.5	-	118	104	23	78	右白左黑
2012	8	11	♂	1+	花蓮大榮堤防	43.5	8	-	188	100	25	87	右粉
2012	8	11	♀	0+	花蓮大榮堤防	41	7.5	-	179	100	24.2	79	右粉左黃
2012	8	11	♀	1+	花蓮大榮堤防	44.5	8.4	-	180	105	23.5	84	右粉左藍
2012	8	11	♀	3+	花蓮大榮堤防	46.5	8.5	-	188	115	25	87	右粉左淺藍
2012	8	11	♂	2+	花蓮大榮堤防	45.5	8	-	202	121	25.5	93	右粉左深藍
2012	8	11	♀	2+	花蓮大榮堤防	44.5	8	-	193	118	23.5	79	右粉左綠
2012	8	11	♀	2+	花蓮大榮堤防	45	8	-	189	114	28	93	右粉左淺綠
2012	8	11	♀	2+	花蓮大榮堤防	42	7.5	-	182	100	22.5	91	右粉左墨綠
2012	8	15	♂	0+	花蓮壽豐	43.6	6.7	21.6	183	101	24.8	66	右粉左藍綠
2012	8	16	♂	1+	花蓮壽豐	42.9	7.1	18.1	191	110	22.9	76	右粉左咖

日期			性別	齡期	地點	全頭長 (mm)	喙長(mm)		自然翼 長(mm)	尾羽長 (mm)	跗趾長 (mm)	體重(g)	腳環
年	月	日											
2012	8	16	♂	1+	花蓮壽豐	42.7	7.6	20.3	179	113	19.3	82	右粉左紅
2012	8	16	♂	3+	花蓮壽豐	44.7	7.2	22.4	199	106	24.4	93	右粉左粉
2012	8	16	♂	0+	花蓮壽豐	-	7.6	15.8	185	106	29.4	69	右粉左橘
2012	8	16	♂	0+	花蓮壽豐	45.3	6.8	16.4	190	102	27.2	75	右粉左白
2012	8	17	♀	0+	花蓮大榮堤防	45	8.1	-	180	100	24.3	73	右粉左黑
2012	8	17	♀	0+	花蓮大榮堤防	-	-	-	170	102	22.5	81	右上紅下粉
2012	8	17	♀	1+	花蓮大榮堤防	44	7.9	-	187	-	23.5	84	左上紅下粉
2012	8	18	♀	1+	花蓮壽豐	-	7.9	19.4	186	-	24.2	67	右上粉下紅
2012	8	19	♀	2+	花蓮大榮堤防	46	10	-	196	109	26	95	左上粉下紅
2012	8	19	♀	1+	花蓮大榮堤防	46	8.2	-	192	106	24.5	85	右上紅下白
2012	8	19	♀	2+	花蓮大榮堤防	45.5	9	-	198	110	24.5	92	右上紅下白左黃
2012	8	20	♂	2+	花蓮大榮堤防	45.5	8	-	195	114	25.5	91	右上紅下白左藍
2012	8	24	♂	1+	花蓮壽豐	42	8.5	22	180	130	27	89	右上紅下白左淺藍
2012	8	24	♂	0+	花蓮壽豐	42.6	16.6	6.6	186	110	25.5	60	右上紅下白左深藍
2012	8	26	♂	0+	花蓮壽豐	43.5	5.1	20.9	180	106	23	61	右上紅下白左綠
2012	8	27	♀	0+	花蓮大榮堤防	43	8	-	178	102	22	62	右上紅下白左淺綠
2012	8	28	♂	0+	壽豐河堤	41	7.2	-	178	95	24	-	右上紅下白左墨綠
2012	8	29	♀	0+	壽豐河堤	39	6	-	175	100	27	-	右上紅下白左藍綠
2012	8	29	♀	0+	壽豐河堤	43.8	7	-	194	105	25.5	74.9	右上紅下白左咖
2012	8	30	♀	0+	花蓮北林	44	8	-	185	101	26	56	右上紅下白左紅

日期			性別	齡期	地點	全頭長 (mm)	喙長(mm)		自然翼 長(mm)	尾羽長 (mm)	跗趾長 (mm)	體重(g)	腳環
年	月	日											
2012	9	2	♂	成	壽豐河堤	45.7	7.8	-	189	110	26.9	95.8	右上紅下白左粉
2012	9	2	♂	成	壽豐河堤	47	7.2	-	188	110	25	100	右上紅下白左橘
2012	9	2	♀	1+	花蓮壽豐	46	7	18.5	186	118	24	96	右上紅下白左白
2012	9	5	♀	3+	花蓮壽豐	44.2	6.5	20.9	192	112	24.1	89	右上紅下白左黑
2012	9	6	♀	成	壽豐河堤	42.7	8	-	193	104	28.5		右上綠下黃
2012	9	13	♀	0+	花蓮大榮堤防	45.5	8.1	-	184	90	23	90	右上綠下黃左黃
2012	9	13	♀	成	花蓮大榮	46	7.4	15	179	107	23	76	右上綠下黃左藍
2012	9	13	♀	0+	花蓮大榮	42	6	10.5	178	103	24.4	59	右上綠下黃左淺藍
2012	9	13	♀	1+	花蓮大榮	43.7	8.5	15	193	114	21.5	77	右上綠下黃左深藍
2012	9	15	♀	1+	花蓮壽豐	43.7	7.7	21.1	182	109	27.2	82	右上綠下黃左綠
2012	9	15	♀	1+	花蓮壽豐	41.2	5.2	20.8	196	112	24.6	99	右上綠下黃左淺綠
2012	9	15	♂	1+	花蓮壽豐	42.9	6.2	21.2	199	123	26.3	80	右上綠下黃左墨綠
2012	9	15	♂	1+	花蓮壽豐	42.9	7.5	18.4	177	112	25.2	79	右上綠下黃左藍綠
2012	9	15	♂	2+	花蓮壽豐	44.6	7.6	16.8	183	110	24	80	右上綠下黃左咖
2012	9	15	♂	1+	花蓮壽豐	46.2	8.2	22.1	198	119	26.7	89	右上綠下黃左紅
2012	9	15	♀	1+	花蓮壽豐	46	7.1	26.4	177	99	25.8	89	右上綠下黃左粉
2012	9	15	♂	1+	花蓮壽豐	44.9	5.7	20.4	190	106	26.6	83	右上綠下黃左橘
2012	9	16	♀	2+	壽豐河堤	42.5	9	-	188	115	26.5	95	右上綠下黃左白
2012	9	17	♀	1+	花蓮壽豐	46	7.5	19.5	196	110	26	99	右上綠下黃左黑
2012	9	17	♂	0+	花蓮壽豐	46	9	19	195	116	26	92	右綠

日期			性別	齡期	地點	全頭長 (mm)	喙長(mm)		自然翼 長(mm)	尾羽長 (mm)	跗趾長 (mm)	體重(g)	腳環
年	月	日											
2012	9	17	♀	1+	花蓮壽豐	44.8	7.1	22.9	176	109	22.2	91	右綠左黃
2012	9	18	♀	1+	花蓮大榮	45.5	6	15	192	113	24	74	右綠左藍
2012	9	18	♀	2+	花蓮壽豐	44.3	7.7	18.4	180	115	25.9	88	右綠左淺藍
2012	9	18	♀	2+	花蓮壽豐	46.6	7.8	23.8	181	115	20.5	91	右綠左深藍
2012	9	18	♀	3+	花蓮壽豐	42.6	6.8	19.7	171	107	23.6	77	右綠左綠
2012	9	18	♀	2+	花蓮壽豐	40.6	7.2	20.9	186	119	27	96	右綠左淺綠
2012	9	18	♂	1+	花蓮壽豐	45	7.3	29.4	190	111	25.3	90	右綠左墨綠
2012	9	19	♂	2+	花蓮壽豐	44.6	7.1	21.8	185	116	25.9	93	右綠左藍綠
2012	9	20	♂	成	花蓮大榮	44.7	6.4	15.4	180	102	24.1	77	右綠左咖
2012	9	20	♀	0+	花蓮大榮	43.7	6.4	17	183	108	24.7	76	右綠左紅
2012	9	20	♀	成	花蓮大榮	44	6.3	12	183	97	25.7	77	右綠左粉
2012	9	20	♀	成	花蓮大榮	45.3	8	13.5	18	105	26	88	右綠左橘
2012	9	20	♀	成	花蓮大榮	45.7	7	13	192	115	24.4	78	右綠左白
2012	9	20	♂	0+	花蓮大榮	44	7	13	195	115	22.7	55	右綠左黑
2012	9	20	♂	0+	花蓮大榮	46.4	7.4	16	183	105	26	74	右藍
2012	9	24	♂	1+	花蓮大榮	44.7	6.7	12	194	115	27.4	68	右藍左黃
2012	9	24	♂	1+	花蓮壽豐	45.9	7.4	24.4	198	122	20.4	82	右藍左藍
2012	9	24	♀	1+	花蓮壽豐	42.4	5.3	20	177	118	21.4	83	右藍左淺藍
2012	9	26	♂	成	花蓮大榮	44.7	6	-	183	103	24	65	右藍左深藍
2012	9	26	♀	1+	花蓮壽豐	43	7.5	17	180	116	23	77	右藍左綠

日期			性別	齡期	地點	全頭長 (mm)	喙長(mm)		自然翼 長(mm)	尾羽長 (mm)	跗趾長 (mm)	體重(g)	腳環
年	月	日											
2012	10	20	♂	1+	花蓮大榮	45	7.7	22	192	102	26.8	76	右藍左紅
2012	10	20	♀	1+	花蓮大榮	43.2	6.9	19.2	182	110	23.6	81	右藍左墨綠
2012	11	2	♀	1+	花蓮大榮	46.8	8.6	18.4	183	107	28.1	90	右藍左藍綠
2012	11	3	♀	0+	花蓮壽豐	46	8.5	-	195	118	24	65	右藍左咖
2012	11	14	♀	1+	花蓮光復	43.7	7.2	18.6	182	111	27.4	83	右藍左淺綠
2013	3	20	♂	成	花蓮壽豐	44.34	5.62	17.86	178	99	25.12	70	右藍左粉

