

103 年度行政院農業委員會林務局林業管理計畫

台灣北部鳳頭蒼鷹利用都市棲地環境研究
Habitat utilization of the Crested Goshawk
(*Accipiter trivirgatus*) in urban environment of
Northern Taiwan

計畫編號：103 林管-02.1-保-13(4)

計畫主持人：陳恩理

執行單位：社團法人台灣猛禽研究會

中華民國 103 年 12 月 31 日

目錄

摘要.....	1
Abstract.....	2
一、前言.....	3
二、材料與方法.....	5
三、結果與討論.....	7
四、檢討與建議.....	21
五、參考文獻.....	23
附件一、工作照片.....	27

圖目錄

圖 1	2014 年台北都會區鳳頭蒼鷹繁殖巢位分布	8
圖 2	於巢樹旁架設之全天候監視攝影機	10
圖 3	鳳頭蒼鷹繁殖巢位，以全天候影像監測設備紀錄之畫面	11
圖 4	鳳頭蒼鷹的繁殖巢位，自地面觀察之情形	11
圖 5	鳳頭蒼鷹育雛期的食性觀察	12
圖 6	鳳頭蒼鷹育雛期間的食物類別	13
圖 7	鳳頭蒼鷹公鳥在不同育雛階段的給食頻率	14
圖 8	鳳頭蒼鷹母鳥在不同育雛階段，於巢內的時間比例	15
圖 9	人力觀察鳳頭蒼鷹育雛期間的日間給食頻率	15
圖 10	影像記錄鳳頭蒼鷹育雛期間的日間給食頻率	16
圖 11	繫放的鳳頭蒼鷹個體(環號：4A-00031).....	18
圖 12	繫放的鳳頭蒼鷹個體(環號：5A-00005).....	18
圖 13	以無線電追蹤的鳳頭蒼鷹個體(環號：5A-00004)	19
圖 14	無線電追蹤鳳頭蒼鷹個體的移動距離	20

摘要

人類活動與都市化擴張，對生態系造成許多影響，有部分物種因天敵減少或可利用的食物增加，逐漸適應都市化環境。鳳頭蒼鷹(*Accipiter trivirgatus*)為台灣地區目前唯一適應都會環境的日行性猛禽種類，過去於中南部地區曾分別選擇探討其在都會區的食性及巢位選擇。近年在台北市區亦發現穩定的繁殖族群，本研究目的為探討鳳頭蒼鷹於台北市區的繁殖生態及族群分布、並以全天候影像監測及人力目視觀察法，觀察育雛期的食性以及親鳥的活動模式。每巢以每周至少 2 次，每次連續 4 小時以上的人力觀察，1 巢位則以全天候影像監測進行觀察，即時影像並於網路平台同步播出。

本年度共發現 9 對繁殖巢位，自 3 月中至 4 月初開始繁殖，巢間的距離平均為 2.05 公里。其中 8 巢共有 14 隻幼鳥成功離巢，繁殖成功率為 88.9%。人力目視觀察紀錄發現，育雛期間母鳥主要負責在巢區護雛，尤其前 3 周有超過 50% 的時間在巢中；公鳥則負責提供食物，帶回食物的日間高峰時段在上午 9 時以前及下午 16 時。食性紀錄 141 筆，以鳥綱(46.1%)及哺乳綱(17.7%)為主，鳥類以麻雀、珠頸斑鳩及白頭翁最多，哺乳類以溝鼠數量最多。影像監測的單巢有 22 日，47 筆食性紀錄。親鳥給食的日間高峰時段以下午 12 時至 17 時為主。食物類別數量依次為鳥綱(38.3%)、哺乳綱(25.5%)及爬蟲綱(14.9%)，種類以麻雀及溝鼠較多。追蹤繫放的 3 隻幼鳥個體均有目擊回收紀錄。1 隻個體以無線電追蹤至野放後 76 日。日間移動距離隨不同時期逐漸增加，後期發現位置移動至淺山丘陵地區，距野放地點 2.7 公里。幼鳥的播遷與存活率可能為影響都會區族群動態的關鍵因素。

鳳頭蒼鷹在台北市的族群穩定，相對於野外族群更容易監控及研究。亦是都會生態系中的指標物種，亦為受民眾注意的明星物種。未來除持續探討其族群與個體的生態學外，透過網路交流平台，與調查活動的推廣，將是適合公民參與科學研究的題材，其能應用於台北市區生態保育的推廣教育。

關鍵詞：都市化、猛禽、鳳頭蒼鷹、食性

Abstract

Species can successfully use urban landscapes due to abundant food resources and limited predation. The Crested Goshawk (*Accipiter trivirgatus*) is the only diurnal raptor species with stable and abundant urban residential populations in Taiwan. In this study, we investigated the distribution of the breeding nests in Taipei City in the breeding season of 2014. Prey items for nestlings were recorded by regular observations from 5 nests, and were monitored by live webcam set from one nest.

Breeding success rate of 9 nests was 88.9% this season, yielding to 14 fledglings from 8 nests. Adult females spent more than 50% of time in the nests for parental care in the first 3 weeks. Males delivered prey and we found 2 daily peaks: 8:00 to 9:00 in the morning and 16:00 to 18:00 in the afternoon. Diet composition in nestling periods by observations, 46.1.3% for birds and 17.7% for mammals were taken. 22 days monitored by live webcam show a daily peak of prey delivered in 12:00 to 17:00, including birds (38.3%), mammals (25.5%) and reptiles (14.9%). Tree Sparrows (*Passer montanus*) and Brown Rats (*Rattus norvegicus*) were the most frequently prey items in total records. After breeding season, 2 banded fledglings were found 2 km away from natal site. 1 juvenile with radio transmitter was move to 2.7 km away in 76 days.

For knowing how raptors respond to urbanization in Taiwan, information of breeding ecology, individual movement and dispersal would keep collecting. As top avian predators in Taipei City, studies on Crested Goshawks would provide good samples for environmental education.

Key words: urban, raptors, diet, *Accipiter trivirgatus*

一、前言

人類活動與都市化的發展，造成了自然環境的破碎化，對野生動物的族群及種類均發生影響，造成都市生物多樣性的降低。過去的生態研究多以自然環境為主，對生態環境受都市化影響的探討相對較少(McDonnell et al. 1997)。都市擴張將自然生物棲地改變為人造物如道路、建築等，已成為美國境內物種滅絕的次要因素(Czech 1997)。另外則有部分物種因天敵減少或可利用食物增加，逐漸利用並適應人類生活的環境。包括部分種類的猛禽開始出現於都市，並有穩定成長的族群(Racey and Euler 1983, Bird et al. 1996)。

猛禽為食物鏈之頂級消費者，對棲地的變動敏感。其存在代表地區生態系的健全，是環境監測的指標物種(Bildstein 2006)。都市的開發造成棲地的破碎化，尤其植物區塊受到人類的干擾及隔離，對於猛禽的活動領域、巢位棲地及食物資源等有極大的衝擊(Newton 1979, Andren 1994)。

台灣的繁殖性猛禽共有 8 種，除黑翅鳶外，均為森林性猛禽。體型較大者如熊鷹、林鵟、蛇鵟、黑鳶及東方蜂鷹等，因活動範圍廣大，研究樣本蒐集困難(孫元勳 2007, 2010；林文宏 2005；林文宏、何華仁 2010；劉小如、黃光瀛 2005, 2006；劉小如 2010)，除了需要花費的時間較長外，亦不易進行深入的行為研究。鳳頭蒼鷹在台灣的族群及目擊數量都較為穩定，是適合深入研究的留棲性猛禽。

鳳頭蒼鷹(*Accipiter trivirgatus*)分布於中國南部、中南半島、馬來半島、印尼至菲律賓南部。分布於台灣的鳳頭蒼鷹 *A. t. formosae* 為特有亞種，且其他地區亞種的相關研究仍十分稀少(劉小如等 2012)。近年在台灣的都市地區以觀察到多筆繁殖紀錄，包括林文隆等(2008)觀察中部都會區的鳳頭蒼鷹族群，對其繁殖成功率，以及使用食殘、食繭等收集法研究繁殖期的食性。黃光瀛(2004)則以人力觀察、食殘及食繭等方法，探討陽明山國家公園內之鳳頭蒼鷹族群的食性。

台北地區人口數量最多，推廣凝聚一個與生態相關的公共議題，讓更多民眾接觸並對生態保育付出行動，力量也最為可觀。猛禽具有許多生態上的保育意義(Simberloff 1998, Sergio et al. 2005, Palomino and Carrascal 2007)，包括：1.保護傘物種：活動棲地較大，對其保育亦同時保育其中的多種生物。2.指標性物種：對棲地的改變敏感，尤其是都市的破碎化，其利用及適應均可為日後都市規劃參考。3.明星物種：利用少數受關注的物種，讓大眾關心並了解複雜的保育成果。猛禽由於體型較大，於文化中具有正面形象，容易引起關注，為最佳的環境教育題材。

近年鳳頭蒼鷹於台北市區內也有多筆繁殖紀錄，卻尚未有系統及深入的觀察研究，本計畫預期目標為監控台北都會區的鳳頭蒼鷹族群，了解本種在人類活動與破碎化環境的適應及利用狀況。除了以人力調查外，並包括使用影像監控繁殖狀況、建立網路平台提供研究資訊、開放民眾交流等工作。期能推廣研究成果、提升民眾保育意識及公民參與生態觀察研究等。

本研究的主要目的為：

- (一) 初步探討台北都會區中，鳳頭蒼鷹族群的繁殖狀況，數量、分布等族群狀況。
- (二) 以人力觀察及錄影觀察探討都會區鳳頭蒼鷹繁殖期的食性。
- (三) 錄影觀察除了全日監控繁殖巢的食性及活動模式，觀察的影像並即時於網路平台播放。除提供民眾資訊與交流，期能作為生態教育的素材，提升保育意識。
- (四) 進行個體的繫放追蹤，了解個體的活動模式。

二、材料與方法

(一) 研究地區

於台北市區內進行，目標為都會區的鳳頭蒼鷹族群，排除與淺山、丘陵地區連接的地區。以植群結構受建築物及道路切割，孤離且不連續的綠地區塊為主：如公園、校園及行道樹等。

(二) 繁殖族群分布調查

蒐集鳳頭蒼鷹於台灣其他地區之研究狀況，包括繁殖期、棲地利用與目擊紀錄等資料。比對台北都會區內過去紀錄之地點與可能的利用棲地，於 103 年 1 月至 6 月，在鳳頭蒼鷹可能利用環境中，徒步以肉眼搭配 10 倍雙筒望遠鏡搜索區域中的喬木。

發現疑似鷹巢後，除以外型、巢材的新鮮程度與鳳頭蒼鷹的出現等行為判斷外，另不定時進行行為觀察，包括築巢、孵卵、或育雛等確認使用狀況。確認繁殖後記錄鷹巢的座標，並進行繁殖監控。

(三) 繁殖期行為與育雛期食性觀察

繁殖巢位發現時可能為不同的繁殖階段，繁殖期程以發現破裂蛋殼、幼鳥的生長狀況及大小等，以已知的鳳頭蒼鷹孵卵期約 37-39 日，推估其可能的繁殖期(蕭慶亮、黃光瀛 1996；Naoroj and Schmitt 2007)。

育雛期的食性觀察選擇不同的巢位輪換。自幼鳥孵化後 1~3 周開始至幼鳥離開巢區為止，每周於每巢至少觀察 2 次，每次紀錄至少 4 小時。紀錄(1)親鳥進出巢的時間；(2)親鳥帶回的食物種類，若無法辨識至種(species)，至少記錄食物類別至綱(class)，並利用地面撿拾的食殘作為輔助的證據。

至少一隻幼鳥離巢視為繁殖成功(Rosenfield et al. 2007)，自幼鳥可移動至巢外當日，視為成功離巢(Wien 2006)。

(四) 即時影像監測

由於目視觀察法耗費人力，且親鳥帶食物進巢後，即不易觀察其種類。本年度於大安森林公園的繁殖巢位，裝設全天候網路監視器(ECL-HDS20 Full-HD 攝影鏡頭，美國 Eclipse CCTV Corp.製造)。於繁殖期間進行全天候監控，記錄親鳥與幼鳥的行為與食性，並將即時影像公開於網路平台，作為環境教育宣導素材。

(五) 個體繫放與追蹤

猛禽能夠適應都市環境，其可能原因包括天敵的減少、食物資源的利用、巢位棲地的適應與繁殖率的提升等(Newton 1979, Bird et al. 1996)，對個體進行活動與繁殖行為等監控研究，可了解猛禽對人類活動棲地的利用偏好與其中的生物多樣性。本年度在幼鳥離巢前進行繫放，以金屬環與色環標記個體，進行播遷後的個體追蹤。

另外以無線電發報器追蹤離巢幼鳥，於9月~12月追蹤個體離巢後的播遷距離。由於短時間內，個體可能在相同地點停留數日，我們以每3~4日的頻度記錄個體的夜棲地點。另每2周進行一次連續追蹤，以連續4日間的夜棲點位置，估算不同時期的每日移動距離。

三、結果與討論

(一) 繁殖族群分布

本研究蒐集過去台北市區中，曾有鳳頭蒼鷹的繁殖紀錄以及曾目擊個體活動的紀錄地點，配合搜尋市區內樹木覆蓋度較高的綠地，在 1~6 月間以人力搜尋。在 2014 年共發現 9 個鳳頭蒼鷹的繁殖巢位(圖 1)。各巢位間的平均直線距離為 2.05 公里，巢位間相距最遠為 6.15 公里，最近僅有 0.5 公里。

鳳頭蒼鷹在台北市區的繁殖行為，過去僅有少數在個人網頁中的觀察照片，時間推估約在 2000 年後，地點為台北植物園。2009 年後在中正紀念堂及大安森林公園有較完整的繁殖觀察紀錄(高詮瑞 2010)。共有 3 處為已知的鳳頭蒼鷹繁殖地點。

其他則蒐集鳳頭蒼鷹個體的出現紀錄，尋找可能活動或繁殖的區域。發現台北市區過去曾紀錄鳳頭蒼鷹的地點並不多。最早的紀錄為 1988 年於植物園，至 2010 年為止，在台北市區內目擊過鳳頭蒼鷹個體的地點也約僅有 6~7 處(丁昶升 2010)。

於是另外搜尋宜蘭縣野鳥學會的紀錄資料庫(<http://wildbird.e-land.gov.tw>)，則發現共 9 處曾有鳳頭蒼鷹的出現紀錄。仍以植物園的目擊紀錄最多，自 1998 年起共有 96 筆。2004 年起開始於大安森林公園及台灣大學校園中有出現紀錄。2009 年起於國父紀念館、中正紀念堂、二二八公園、青年公園等地開始有出現紀錄。但此 9 個地點中，仍僅有前述的 3 個地點有繁殖紀錄。

本年度於此 9 個地點優先搜尋及調查，結果均有目擊鳳頭蒼鷹個體，除了植物園、青年公園及二二八公園等 3 處，在其他 6 個地點則有發現繁殖巢位。這些地點都是台北都會區重要的綠地公園，有完整的喬木樹冠覆蓋，鳳頭蒼鷹可能在這些棲地中穩定出現，並在近年進一步利用進行繁殖。

過去鳳頭蒼鷹的研究以野外及保護區中的族群較多，如墾丁國家公園

及陽明山國家公園等，其中亦有部分族群的活動範圍接近人類開發地區(陳輝勝 2000；黃光瀛 2004)。

本年度的 9 個繁殖巢位，除了巢位間的平均距離僅 2.05 公里，相距最近巢位間更僅相距 500 公尺。相較多數的猛禽研究結果，都會區猛禽的領域與活動範圍可能較小，主要原因可能是都會區中適合使用的棲地有限 (Boggie and Mannan 2014)。而本年度的調查人力有限，目前調查範圍僅涵蓋台北市的其中 7 個行政區，不論以台北市區的面積估算，或與台中都會區於 2000 年至 2007 年間，共發現 12 個巢區的數量相比(林文隆等 2008)，綜合過去的出現紀錄，都顯示台北市區的鳳頭蒼鷹族群近年呈穩定增加，應可發現更豐富的族群數量。未來隨調查資料的增加，與公民參與的人力投入，應可獲得更全面的族群分布狀況。

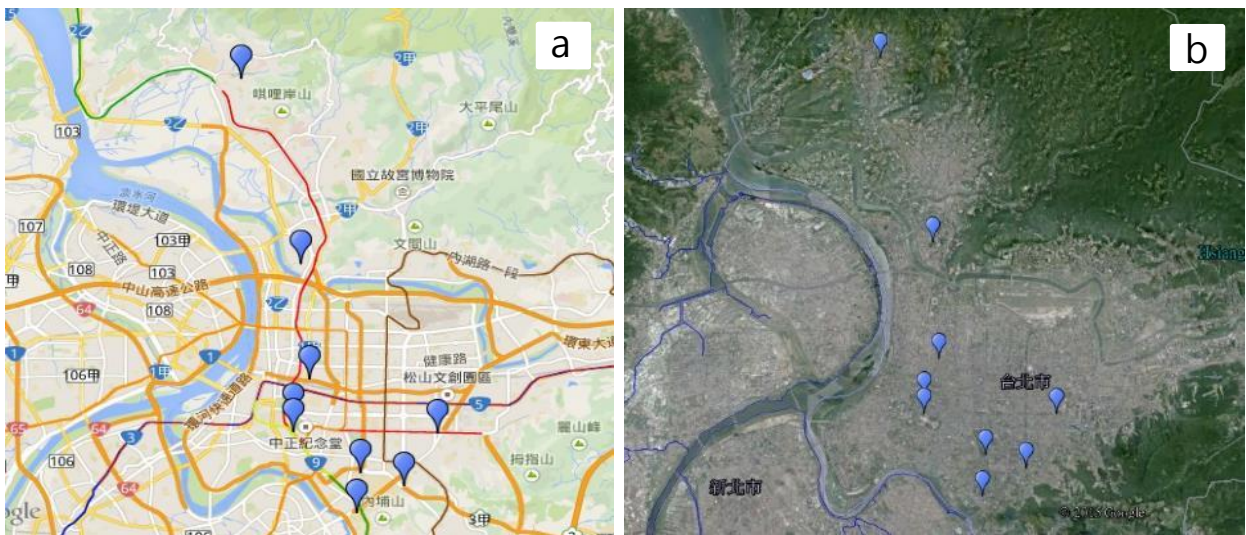


圖 1 2014 年台北都會區鳳頭蒼鷹繁殖巢位分布 a:位置圖。b:地景圖

(資料來源：本研究，2014)

(二) 繁殖期與繁殖成功率

本年度發現的 9 個繁殖巢。除 1 巢繁殖失敗、1 巢發現時幼鳥已經離巢，無法推估繁殖期外。多數巢位(5 巢)於 3 月中產卵，其他 2 巢則約在 3 月底至 4 月初產卵。4 月中至 5 月初，幼鳥即陸續孵化，並在 35 日齡左右開始離巢。離巢初期的幼鳥此時尚無法獨立，仍在巢樹周圍停留，由親鳥

餵養至少 2~3 周以上。

本年度共 8 巢繁殖成功，平均繁殖成功率為 88.9%，其中 6 巢各有 2 隻幼鳥，共 14 隻幼鳥成功離巢。

本年度僅觀察到 1 巢繁殖失敗，發現時有破碎蛋殼在巢中，且未發現雛鳥屍體，推測可能在孵卵期或雛鳥剛孵出時遭到捕食。過去台灣地區鳳頭蒼鷹的繁殖成功率觀察，過去台中都會區族群的繁殖成功率(89.5%)與本年度的結果接近，高於其他研究地區(58-80%)(陳輝勝 2000，林文隆等 2008)。猛禽能在適應都會區，並能夠在此繁殖，除了食物資源的適應為重要原因外(Martell et al. 2000)，都市中的天敵數量減少，對猛禽的繁殖成功率亦有正面的影響(Parker 1996)。

(三) 育雛期食性與餵食頻率

本年度對鳳頭蒼鷹繁殖巢，以人力目視觀察，記錄觀察育雛期的食性及餵食頻率。由於巢位發現時的繁殖期不同，其中 5 巢有較完整的觀察，包括 107 次，511 小時的紀錄。主要觀察時段涵蓋 8 時至 17 時，各時段的觀察時數均超過 30 小時。

除了人力目視觀察以外，於大安森林公園的鳳頭蒼鷹巢位旁架設全天候攝影機(圖 2)，架設日期自 6 月 10 日至 7 月 8 日。以影像完整記錄幼鳥自孵化第 5 周後至完全離巢間的育雛狀況。幼鳥於 6 月 13 日(約 35 日齡)首度離巢，並逐漸增加離巢的時間。7 月 1 日後幼鳥活動幾乎完全離巢，僅有零星的回巢紀錄，食性及餵食頻率的主要紀錄時期為 6 月 11 日至 30 日間，共有 22 日，255 小時的完整紀錄。

育雛影像畫面於網路平台同步即時播出(圖 3)，
(<http://raptor.org.tw/taiwan-journal-of-raptor-research/urban-raptor-research/293-2014.html>)。單日最高瀏覽達 9 千人次以上，累計超過 3 萬人次瀏覽。繁殖影像畫面於網路同步公開，是台灣日行性猛禽研究首度採用的調查方法。但因避免干擾，影像監測設備架設時間為育雛期的後期，且架設在鄰近的喬木，而非巢樹上。本年度觀察個體對影像監控設備並無排斥，未來研究

可就影像設備架設的時間及地點再作調整。



圖 2 於巢樹旁架設之全天候監視攝影機，包括 a. ECL- HDS20 Full- -HD 攝影鏡頭。b. 移動式電源及無線網路傳輸基地台

(資料來源：本研究，2014)

在地面進行人力目視觀察，無法觀察巢內幼鳥進食的狀況，需觀察及記錄親鳥的行為(圖 4)。自親鳥進巢前的短暫停棲，目視判斷有無獵物以及類別(圖 5)。觀察到鳳頭蒼鷹在育雛期的食物來源，主要由公鳥提供。公鳥捕捉獵物回到巢區時，會將獵物直接帶入巢中(62.4%)、或是將獵物交由母鳥帶回(28.5%)。影像監測的巢位，觀察結果亦是公鳥帶食物回巢的比例較高(72.6%)。



圖 3 鳳頭蒼鷹繁殖巢位，以全天候影像監測設備紀錄之畫面
(資料來源：本研究，2014)



圖 4 鳳頭蒼鷹的繁殖巢位，自地面觀察之情形
(資料來源：本研究，2014)



圖 5 鳳頭蒼鷹育雛期的食性觀察，在親鳥進巢前，以人力目視觀察、判斷獵物種類。(a.溝鼠。b.珠頸斑鳩)

(資料來源：本研究，2014)

食性紀錄方面，以人力目視觀察有 137 筆，以及食殘 4 筆。鳥網佔的比例最高，達 46.1%，其次為哺乳網佔 17.7%，另有無法辨別者亦佔 34.8%(圖 6)。鳥網中能辨別種類者有 21 筆，以麻雀(*Passer montanus*)12 筆最多，其餘種類包括珠頸斑鳩(*Streptopelia chinensis*)4 筆、白頭翁(*Pycnonotus sinensis*)3 筆、紅鳩(*Streptopelia tranquebarica*)2 筆、五色鳥(*Megalaima nuchalis*)1 筆及樹鵲(*Dendrocitta formosae*)1 筆。哺乳網能辨別種類者有溝鼠(*Rattus norvegicus*)9 筆、赤腹松鼠(*Callosciurus erythraeus*)1 筆及臭鼩(*Suncus murinus*)1 筆。

錄影監測所得的食性資料則有 47 筆。食物組成亦是鳥網佔 38.3% 較多，其次為哺乳網佔 25.5%、爬蟲網佔 14.9%(圖 6)。鳥網可辨識種類者包括麻雀 3 筆、珠頸斑鳩 2 筆、紅鳩 1 筆及白頭翁 1 筆。哺乳網可辨識種類者包括溝鼠 5 筆、赤腹松鼠 2 筆。爬蟲類則全為蜥蜴類。

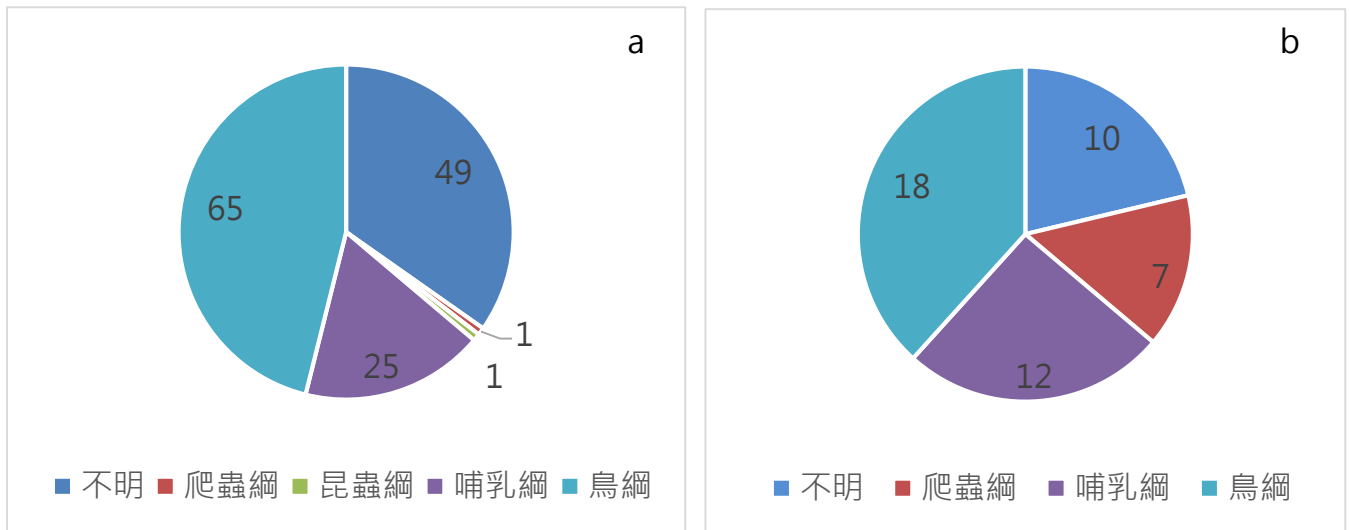


圖 6 鳳頭蒼鷹育雛期間的食物類別。a.人力目視觀察結果(n=141)

b.全天候影像監測結果(n=47)

(資料來源：本研究，2014)

過去台灣地區的鳳頭蒼鷹研究，以食性為主要的研究有：林文隆等(2008)以食殘法及食糞法研究中都會區族群的食性、黃光瀛(2004)則以食殘法、食糞法及部分的人力目視觀察法研究陽明山地區族群的食性。另外則為其他主題研究中蒐集的部分食性資料(陳輝勝 2000；胡景程 2008)。本研究除了人力目視觀察法為主，增加對個體的行為、給食頻率的觀察，可與先前研究比較。並探討影像監測與人力觀察結果的不同之處。

本年度鳳頭蒼鷹在育雛期的食性，人力觀察法紀錄有 137 筆及食殘 4 筆，以鳥類最多，主要鳥種包括為麻雀、珠頸斑鳩、白頭翁及紅鳩，均為都市中常見的鳥類。與林等(2008)在台中都會區族群的食性紀錄相較，同樣以麻雀、紅鳩最多，但台中都會區族群捕捉哺乳類的次數比例較低(6.7%)。陽明山地區的族群則包括麻雀、竹雞、五色鳥、紫嘯鶇等活動較接近山區的種類(黃光瀛，2004)。食物資源不同，可能造成不同族群的食性差異。

不同的食性收集方法亦可能造成差異。黃(2004)認為，分辨鳳頭蒼鷹食物的類別(綱)以目視觀察最佳，約可達到 80%。若需鑑定至種，則以食殘法最佳。但不論是目視觀察或食殘、食糞觀察法，分別都僅能鑑定約一半的種類，需搭配所有收集方法，才能完整的鑑定所有的食物至種。本研究由

於在都會區進行，巢位多位於人行步道或車道上方，不易架設食殘及食繭的收集設備。

利用人力目視觀察僅能分辨 65.2% 的獵物類別，影像監測可分辨的食物類別(綱)則有 78.8%，其中 58.35% 的哺乳綱能分辨至種。影像監測並有爬蟲綱(14.9%)的紀錄，人力目視僅能觀察到親鳥將食物帶入巢之前，時間較短暫，獵物體型較小時更不易分辨。相較於鳥綱，哺乳綱及爬蟲綱不易由食殘、食繭分辨種類(黃光瀛 2004)，未來研究方法除了人力目視觀察外，將增加或搭配不同的影像監測設備，並視現場狀況盡可能收集食繭或食殘，以獲得更完整的食性資料。

除了食性紀錄外，人力目視觀察可記錄親鳥的行為活動。包括公鳥在幼鳥孵化後每周的給食頻率，但本年度收集的頻度尚無法探討不同時期間的差異(圖 7)。母鳥育雛期間主要工作為照護幼鳥，前 3 周多數時間停留在巢內，第 4 周後在巢內的時間劇減(圖 8)，但多數仍在巢區範圍活動。

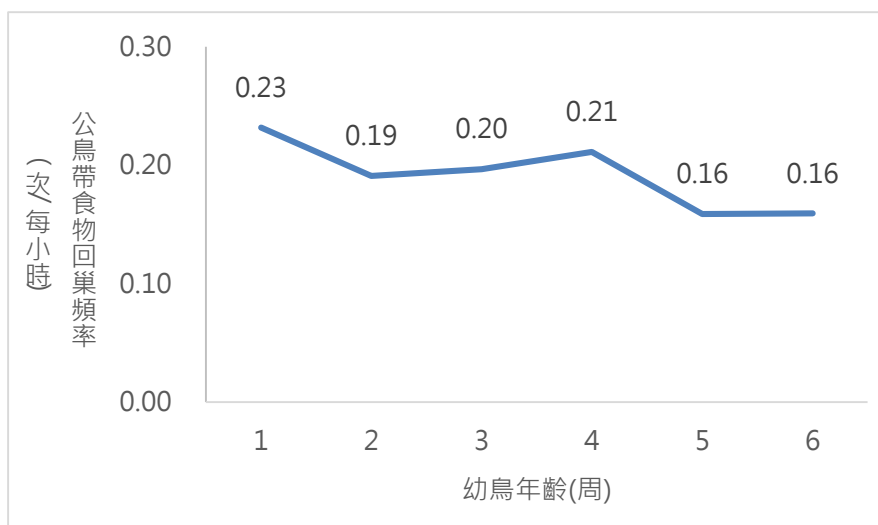


圖 7 鳳頭蒼鷹公鳥在不同育雛階段的給食頻率

(資料來源：本研究，2014)

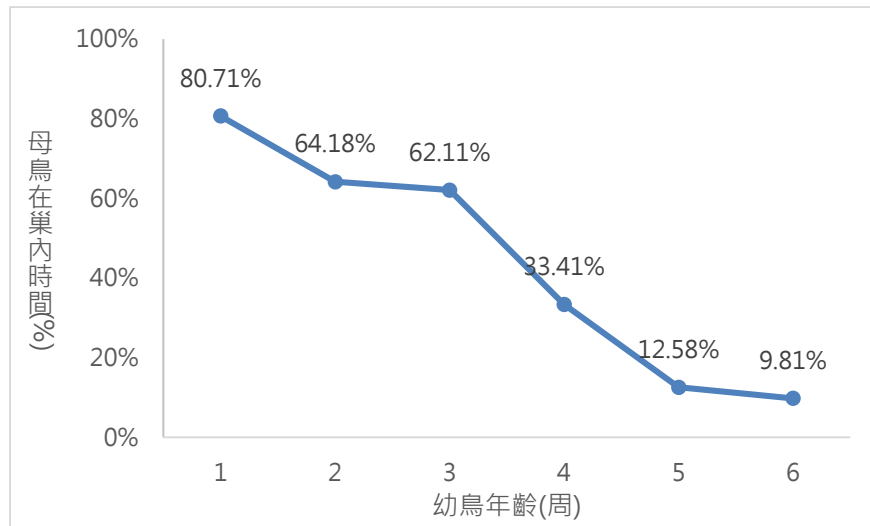


圖 8 鳳頭蒼鷹母鳥在不同育雛階段，於巢內的時間比例

(資料來源：本研究，2014)

以日間的活動紀錄探討親鳥帶食物回巢的頻率。人力觀察巢位的親鳥帶食物回巢的時間，以晨昏為主形成 2 個高峰，在 9 時之前，及 16 時之後的頻率較高(圖 9)。大安森林公園巢位的影像監測結果，該巢親鳥帶食物回巢的時段主要在 12 時至 17 時間，上午僅於 5 時至 6 時間有較多筆紀錄(圖 10)。

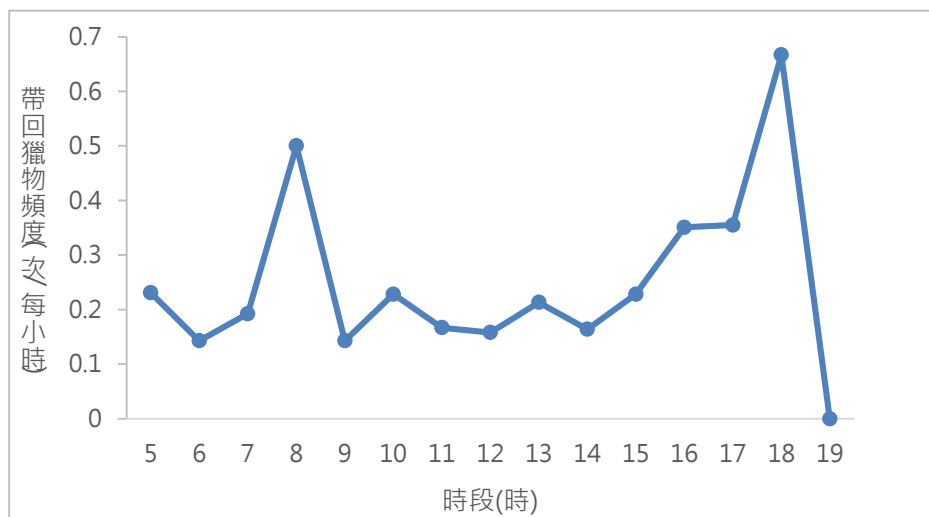


圖 9 人力觀察鳳頭蒼鷹育雛期間的日間給食頻率

(資料來源：本研究，2014)

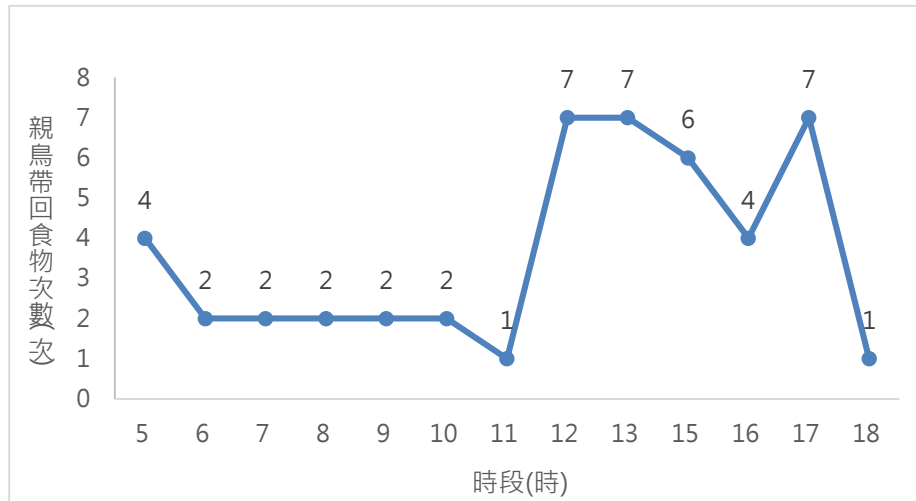


圖 10 影像記錄鳳頭蒼鷹育雛期間的日間給食頻率

(資料來源：本研究，2014)

日間的親鳥給食頻率，影像監測與目視觀察的結果不同。可能此巢區周圍活動人數以上午較多、獵物活動受到影響。另外此巢位為全天候監測，觀察時期屬於育雛後期，不同的觀察時間、地點、個體行為、食物資源等，均為可能的影響原因。

本研究除了人力目視觀察法為主，另增加對個體的行為、給食頻率的觀察等活動模式。過去關於鳳頭蒼鷹的行為研究相對缺乏，尤其在都會區中的活動範圍與棲地利用仍不清楚。親鳥的給食頻率可反映獵捕行為的模式，日間及繁殖期的活動高峰，仍須未來對個體進行追蹤及觀察研究，除了增加研究的深度外，成果亦有助於公民參與研究與教育推廣內容的設計。

(四) 即時影像監測

本研究中，繁殖影像畫面於網路同步公開，是台灣日行性猛禽研究首度採用的調查方法。

即時影像監測除了避免對親鳥的干擾外，架設地點亦有穩定電力及網路傳輸的需求。本年度架設地點以無線網路傳輸至 80 公尺外的儲存設備，監視鏡頭亦僅能採用移動式電源，監測過程中偶有網路及電源不穩定的狀

態。監控設備在野外受限於網路與電力，在都市中的監控成本相對較低。未來調查如發現更多繁殖巢位，將可選擇更容易架設電源及網路設備的地點。除了減少架設時間，減低對個體的干擾外，可以增加監控及紀錄的時間。生活中能接觸到的活體動物，是推廣自然教育時的最佳教材(林宜君、陳建志 2007)，在都市環境中活動的猛禽，即使是非賞鳥者都可能在生活環境中看到，對不容易接觸野生動物的民眾而言，更能引發關注(Coates 2014)，增進推廣教育的效果。

(五) 個體繫放與追蹤

本年度繫放共 3 隻鳳頭蒼鷹幼鳥，其中 2 隻為同一巢的幼鳥，於 6 月中(孵化後約 5 周)進行繫放，離巢後至 7 月中就完全離開巢區。其中 1 隻個體於 9 月 2 日及 12 日有民眾提供目擊紀錄；另 1 隻個體則在 10 月 27 日及 12 月 7 日有目擊紀錄(圖 11、12)。2 隻個體的紀錄地點均為台北植物園，與巢位距離約 2 公里。顯示植物園可能為此巢幼鳥離巢後，短期的覓食地點或暫棲地，後續的播遷行為仍有待追蹤。

另 1 隻繫放幼鳥為市區中的救傷收容個體，於 9 月中野放後以無線電發報器追蹤個體移動距離(圖 13)，至 11 月 26 日確認個體死亡為止，訊號持續時間為 76 日。野放後至 9 月 16 日間平均每日移動距離僅 130.4 公尺，之後移動距離漸漸增加，9 月 29 日至 10 月 2 日間的平均每日移動距離增為 432.8 公尺。10 月 15 日至 17 日的平均每日移動距離再增加為 817.7 公尺，並逐漸往康樂山的丘陵區移動。之後訊號暫時消失，可能為訊號受地形影響，或個體移動距離超過收訊範圍所致。11 月 18 日發現訊號出現在 2.7 公里外的內溝區域，至 26 日為止個體停留點的位間距均小於 100 公尺(圖 14)

對個體進行活動與繁殖行為等監控研究，可了解猛禽對人類活動棲地的利用偏好與其中的生物多樣性。由於鳥類繫放的回收率極低，而猛禽的活動範圍較大，更增加目擊回收的困難度(Bird and Bildstein 2007)。本年度繫放標記的 3 隻幼鳥，其中 1 隻個體並使用無線電發報器追蹤其活動模式。



圖 11 繫放的鳳頭蒼鷹個體(環號：4A-00031)。a.2014 年 6 月離巢前繫放
b.同一個體於 10 月的目擊記錄

(資料來源：本研究，2014)

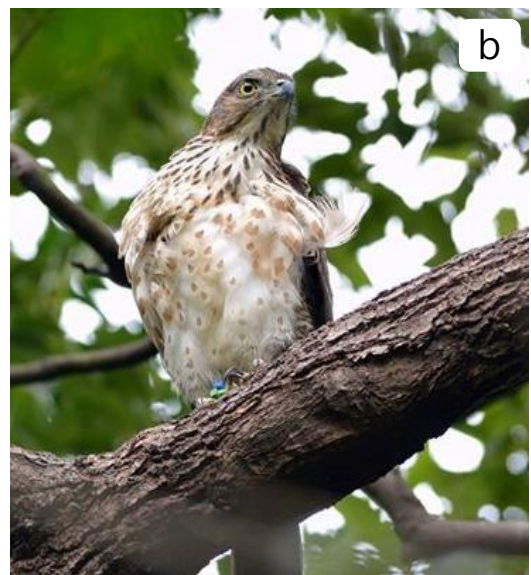


圖 12 繫放的鳳頭蒼鷹個體(環號：5A-00005)。a.2014 年 6 月離巢前繫放
b.同一個體於 9 月的目擊記錄

(資料來源：本研究，2014)

由於台灣的猛禽多在森林環境活動，繫放後不容易在野外目擊回收。但都會區中可使用的棲地有限，且觀賞與拍攝鳥類的人數增加。本年度繫放

的 3 隻個體均有目擊回收的紀錄，至 12 月仍有個體被觀鳥者拍攝紀錄，顯示個體只要持續在都市棲地中活動，繫放追蹤的回收率會高於野外族群。

無線電追蹤的個體，推測於野放後 76 日死亡，仍有短期的播遷行為資訊。此個體在野放前期，多滯留在小範圍區域內，之後每日移動距離漸漸擴大，後期更離開都會區範圍而進入淺山丘陵地區，最後追蹤發現其在內溝地區的移動範圍縮減，可能是度冬的暫棲地。

都會區猛禽由於天敵數量減少，繁殖成功率較高，但是幼鳥的播遷與存活率卻是影響族群動態的關鍵。因棲地有限，如族群中的幼鳥持續播遷至相同地區，容易形成「匯集族群」(sink population)，對族群的遺傳多樣性可能有不利影響(Kauffman, 2004)。另外幼鳥離巢後以及播遷初期的死亡率通常遠高於成鳥，包括被捕食、飢餓與撞擊人造物等，都是都會區猛禽未成鳥所受到的生存威脅(Wiens 2006, Hager 2009)。林等(2008)於台中的救傷個體紀錄亦為未成鳥較多。本年度在台北都會區亦有幼鳥離巢後死亡的記錄(葉佳豐，私人通訊)。惟有持續繫放及追蹤個體，才能對台北都會區鳳頭蒼鷹的群族有進一步的了解。

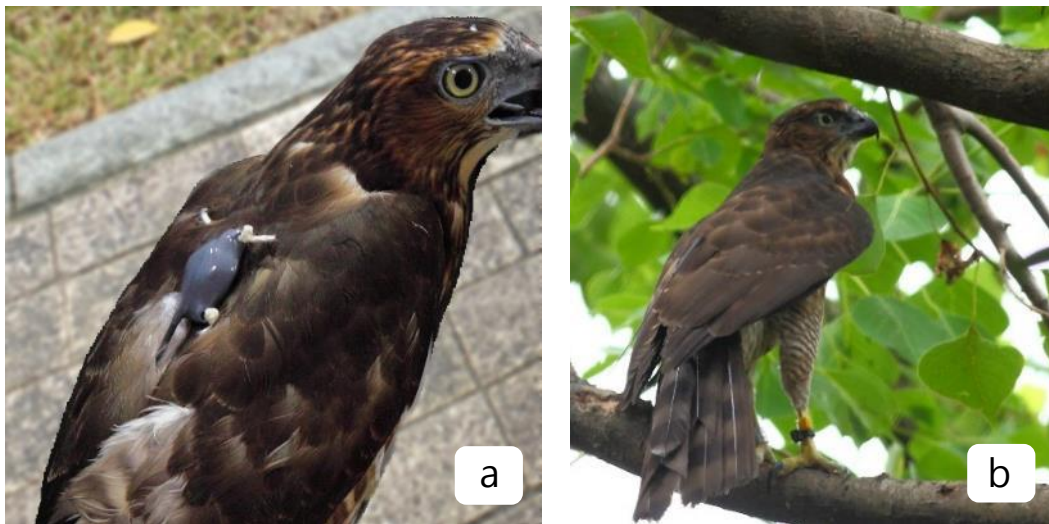


圖 13 以無線電追蹤的鳳頭蒼鷹個體(環號：5A-00004) a. 以無線電發報器繫放後野放 b.野放後的目擊記錄

(資料來源：本研究，2014)

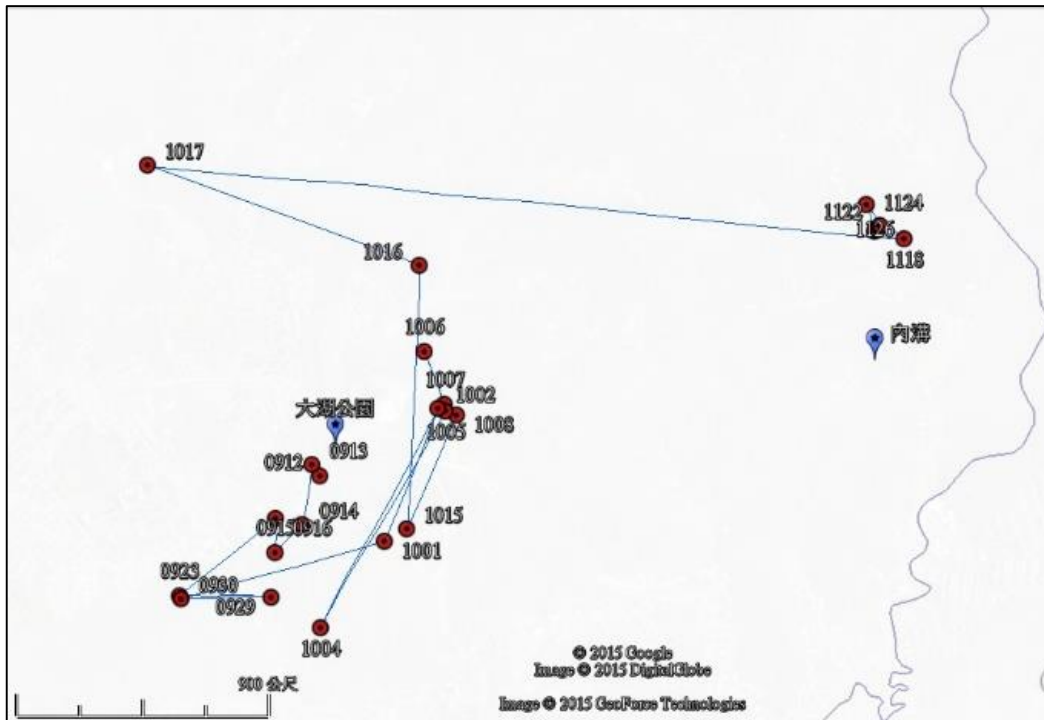


圖 14 無線電追蹤鳳頭蒼鷹個體的移動距離

(資料來源：本研究，2014)

四、檢討與建議

2014 年共發現 9 對鳳頭蒼鷹的繁殖巢位，因調查人力有限，調查範圍也未達台北市的所有行政區。以巢位間的平均距離僅 2.05 公里，最近的巢位間相距也僅 500 公尺，可見都會區族群可能使用較小的棲地環境。台北市應有更豐富的族群數量。未來除研究人員等調查人力外，號招與收集市民參與，以更多觀察人力投入，應可獲得更全面的族群分布狀況。

都會區的族群離巢成功率高於其他研究地區。都市中的天敵數量減少，對猛禽繁殖成功率有正面的影響。

台灣過去對鳳頭蒼鷹的食性紀錄，以食殘法、食繭法及人力目視觀察法等進行研究。本研究以影像監測，分辨食物類別與種類的比例亦較人力的目視觀察法為佳。台北都會區的巢位位置，大多不易架設食殘及食繭的收集設備，目視觀察僅能分辨 65.2% 的獵物類別。未來將增加或搭配不同的影像監測設備，並視現場狀況盡可能收集食繭或食殘，以獲得更完整的食性資料。

本研究除了人力目視觀察食性外，另增加對個體的行為、給食頻率等觀察。過去關於鳳頭蒼鷹的行為研究相對缺乏，尤其在都會區中的活動範圍與棲地利用仍不清楚。親鳥的給食頻率可反映獵捕行為的模式，以及繁殖期日間的個體活動高峰，仍須未來對個體進行追蹤。未來目標除了增加研究的深度外，成果亦有助於公民參與研究與教育推廣內容的設計。

繁殖巢的即時影像監測，除了全天候紀錄繁殖期的活動外，亦吸引上萬人次的瀏覽。對台北都會區的生態保育與推廣而言，將是具有吸引力的明星物種。然而，國外類似的架設設施，往往是設置在人工巢台等待猛禽過來築巢，因此架設的硬體設施不需要移動，只需在特定時機開啟網站即可運作。但是台灣的鳳頭蒼鷹每年會使用不同的巢位，除了巢位週邊不一定有適合架設相機的位置，在申請許可公文、獲得電源供應和架設基地台等過程更是困難重重。以本年度的影像監測為例，由於考慮地點的人為活動干擾，並有電源及網路的需求、器材架設後對親鳥的干擾等，因此選擇於繁殖季後期進

行，僅有 22 日的紀錄。未來將提早架設、以及搭配不同型態的巢位監測設備，以紀錄更完整的繁殖行為。

過去猛禽繫放後不容易在野外目擊回收。但都會區中可使用的棲地有限，且觀賞與拍攝鳥類的人數增加。本研究繫放的個體均有目擊回收的紀錄，顯示個體只要持續在都市棲地中活動，繫放追蹤的回收率應能高於野外族群。未來將繼續進行繫放及追蹤個體，以對鳳頭蒼鷹利用都會區的行為模式能更加了解

監測繁殖行為的影像為環境教育及生態推廣的最佳素材。監控都會區的猛禽族群成本相對較低，配合網路交流平台與調查活動的推行等，均為未來的研究方向，希望能以公民參與科學研究的力量，促進在地居民對本種的保育行動及關懷生態意識。

五、參考文獻

- Andren, H. 1994. Effects of habitat fragmentation on birds and mammals in landscapes with different proportions of suitable habitat: a review. *Oikos* 71:355-366.
- Bildstein, K. 2006. *Migrating raptors of the world*. Comstock Pub. Associates. Ithaca, N.Y.
- Bird, D. M., D. E. Varland, and J. J. Negro, editors. 1996. *Raptors in human landscapes*. Academic Press, San Diego, CA.
- Bird, D.M. and K.L. Bildstein. 2007. *Raptor Research and Management Techniques*. Hancock House Publishers, Canada.
- Boggie, M. A., & Mannan, R. W. 2014. Examining seasonal patterns of space use to gauge how an accipiter responds to urbanization. *Landscape and Urban Planning* 124:34-42.
- Coates, P. S., Howe, K. B., Casazza, M. L., & Delehanty, D. J. 2014. Landscape alterations influence differential habitat use of nesting buteos and ravens within sagebrush ecosystem: Implications for transmission line development. *The Condor* 116(3):341-356.
- Cox, W. A., Pruett, M. S., Benson, T. J., Chiavacci, S. J., & Thompson III, F. R. 2012. Development of camera technology for monitoring nests.
- Czech, B., and P. R. Krausman. 1997. Distribution and causation of species endangerment in the United States. *Science* 277:1116-1117.
- Hager, S. B. 2009. Human-related threats to urban raptors. *Journal of Raptor Research* 43(3):210-226.
- Kauffman, M. J., Pollock, J. F., & Walton, B. 2004. Spatial structure, dispersal, and management of a recovering raptor population. *The American Naturalist* 164(5):582-597.

- Martell, M. S., McNicoll, J. L., & Redig, P. T. 2000. Probable effect of delisting of the peregrine falcon on availability of urban nest sites. *Journal of Raptor Research* 34(2):126-132.
- McDonnell, M. j., Pickett, S.T.A., Groffman, P. et al. 1997. Ecosystem processes along all urban-to-rural gradient. *Urban Ecosystems* 1: 21-36.
- Naoroji, R. and N. J. Schmitt 2007. *Birds of prey of the Indian subcontinent*, Om Books International.
- Newton, I. 1979. *Population ecology of raptors*. T. and A. D. Poyser Ltd., Berkhamsted.
- Palomino, D., and L. M. Carrascal. 2007. Habitat associations of a raptor community in a mosaic landscape of central Spain under urban development. *Landscape and Urban Planning*. 83(4): 268-274.
- Parker, J.W. 1996. Urban Ecology of the Mississippi Kite. P45-52 in D. M. Bird, D.E. Varland, and J. J. Negro, editors. *Raptors in human landscapes*. Academic, San Diego, CA.
- Sergio, F., C. Scandolara, L. Marchesi, P. Pedrini, and V. Penteriani. 2005. Effect of agro-forestry and landscape changes on common buzzards (*Buteo buteo*) in the Alps: implications for conservation. *Animal Conservation* 8:17-25.
- Simberloff, D. 1998. Flagships, umbrellas, and keystones: is single-species management passe in the landscape era? *Biological Conservation* 83:247-257.
- Racey, G. D., and D. L. Euler. 1983. Changes in mink habitat and food selection as influenced by cottage development in central Ontario. *Journal of Applied Ecology* 20:387-401.
- Rosenfield, R. N., J. Bielefeldt, J. L. Affeldt, and D. J. Beckmann. 1996. Urban nesting biology of Cooper's hawks in Wisconsin. Pages 41-44 in D. M. Bird, D. E. Varland, and J. J. Negro, editors. *Raptors in human landscapes*. Academic, San Deigo, CA.
- Wiens, J. D., Noon, B. R., & Reynolds, R. T. 2006. Post-fledging survival of Northern

- Goshawks: the importance of prey abundance, weather, and dispersal. *Ecological Applications* 16(1):406-418.
- 丁昶升。2010。城市禽影-台北市區的賞鷹經驗。冠羽 203：7-8。
- 汪靜明。2003。環境教育的生態理念與內涵。環境教育學刊 2：9-46。
- 林宜君、陳建志。2007。台北市立動物園昆蟲館展示設施分析。環境教育學刊 7：81-94。
- 林文宏。2005。台北地區大冠鷲的繁殖生態綜論。台灣猛禽研究 5：31-44。
- 林文宏、何華仁。2010。2004 年福山植物園林鷗繁殖調查。台灣猛禽研究 10：46-61。
- 林文隆、曾惠芸、王穎。2008。鳳頭蒼鷹在都會與森林環境下的繁殖比較。海峽兩岸鳥類學術研討會論文集：73-88。
- 胡景程。2008。台灣南部都市環境鳳頭蒼鷹之巢位選擇。國立屏東科技大學野生動物保育研究所碩士論文。
- 高詮瑞。2010。2010 年大安森林公園鳳頭蒼鷹繁殖行為觀察摘要。冠羽 203：9。
- 孫元勳。2007。南、北大武山地區熊鷹族群監測與獵捕壓力。農委會林務局保育研究系列 95-02 號。
- 孫元勳。2010。赫氏角鷹生態研究(北屏東及高雄地區)。行政院農業委員會林務局屏東林管處研究報告。
- 陳輝勝。2000。棲地破碎化對墾丁國家公園鳳頭蒼鷹(*Accipiter trivirgatus formosae*)的影響及其生物學研究/1999 年度報告。野鳥 7：9-24。
- 黃光瀛。2004。陽明山地區四種共域猛禽於繁殖期間之食性研究。國立台灣大學生態學與演化所博士論文。
- 劉小如、黃光瀛。2005。霧峰地區生物多樣性研究 — 東方蜂鷹對森林棲地及資源之利用。行政院農業委員會林務局保育研究系列 93-03 號。
- 劉小如、黃光瀛。2006。台灣中部地區生物多樣性研究 — 東方蜂鷹對森林棲地及資源之利用。行政院農業委員會林務局保育研究系列 94-01 號。
- 劉小如。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

務局保育研究系列 98-04 號。

劉小如等。2012。台灣鳥類誌第二版。行政院農委會林務局。

蕭慶亮、黃光瀛。1996。臺灣日行性猛禽。臺灣省立鳳凰谷鳥園。

附件一、工作照片



鳳頭蒼鷹於台北都會區利用的巢區之一，可接近與適應人類活動環境



以小型影像紀錄器進行短時間探巢，確認及觀察幼鳥的生長階段



以動力升降車架設影像監視設備

	<p>架設影像監視設備於鄰近巢位的喬木</p>
	<p>影像以無線傳輸至80公尺外的儲存設備</p>
	<p>影像觀察之鳳頭蒼鷹育雛行為</p>



監控設備具遠端
控制系統，幼鳥
離巢初期仍可進
行追蹤觀察

A young bird with brown and white mottled plumage is perched on a decorative metal post. The background shows green foliage and a clear sky.

台北都會區風頭蒼鷹研究
raptor.org.tw

台灣猛禽研究會的成立，研究，是為了保育，欣賞，是愛護的開始，致力於保育台灣的猛禽與自然環境，讓台灣恢復為蒼飛魚躍的樂土。

收回讚 · 留言 · 分享 206 5 61則分享

已觸及11,316名用戶 [加強推廣貼文](#)

網路平台之活動
宣傳頁面



繫放巢中幼鳥，
標記及測量形質



追蹤無線電標記
個體的移動位置