行政院農業委員會林務局林業發展計畫

臺灣北部低海拔棲地之

各種鴟鴞科鳥類調查研究計畫

(第二年)

期末報告

指導單位：行政院農業委員會林務局

執行單位：中華民國綠野生態保育協會

計畫主持人：林鴻祥

計畫執行人：宋智偉、汪仁傑、林青峰、范兆雄、修鴻儒、簡哲仲、鍾盛日、郭正彥

中華民國九十八年二月

目錄

摘要 …… 1
1. 前言 …… 2
2. 文獻回顧 …… 4
3. 研究方法 …… 7
3.1 研究地點 ……7
3.2 研究方法 ……10
4. 研究結果 ……... 14
4.1 台灣北部貓頭鷹體驗營—2008/07/04-07/05 ……14
4.2 貓頭鷹野外調查 ……24
5. 討論……38
6. 建議……43
7. 參考文獻……45
7.1 網路 ……45
7.2 書籍與期刊文獻……46
8. 附錄 ……50
8.1 貓頭鷹體驗營活動照片……...……50
8.2 物種名錄 ……55

圖表目錄

圖1. 烏來和坪林地區各月份貓頭鷹目擊次數之分布 26

圖2. 烏來和坪林地區的貓頭鷹和黃嘴角鴞自發性叫聲比較（%） 27

圖3. 烏來和坪林地區的貓頭鷹和黃嘴角鴞於三種棲地自發性叫聲之比較（%） 28

圖4. 烏來與坪林地區各月份貓頭鷹自發性鳴叫聲個體數 29

圖5. 烏來和坪林地區貓頭鷹和黃嘴角鴞於三種棲地對錄音播放反應之比較（%） 32

圖6. 烏來與坪林地區各月份貓頭鷹錄音播放產生反應個體數 33

圖7. 烏來地區貓頭鷹分布圖 68

圖8. 坪林地區貓頭鷹分布圖 69

表1. 烏來地區和坪林不同種類貓頭鷹對錄音播放之反應（隻次）……... 31

摘要

本研究針對台灣北部低海拔山區調查不易的貓頭鷹，進行各項田野調查，期望能增進對於貓頭鷹的認識。同時，透過舉辦營隊的生態旅遊方式進行教育推廣，讓社會大眾從野外實地接觸貓頭鷹及其生存棲地，並與當地原住民文化結合，建立大眾對於貓頭鷹與棲地的整體保育概念。

在烏來與坪林地區的三種類型棲地以錄音回播法進行野外調查。整體而言，在烏來與坪林地區的各類棲地中，黃嘴角鴞的各項數量指標都是最多，領角鴞、褐鷹鴞、鵂鶹數量較少，大型的褐林鴞和黃魚鴞的各項指標都相當少。北部低海拔山區的六種貓頭鷹，以黃嘴角鴞數量上較佔優勢，五種對回播聲音有反應的貓頭鷹皆對同種的鳴叫聲反應較明顯，以聲音回播法並未調查到黃魚鴞，但有3筆目擊紀錄。原始林棲地的貓頭鷹目擊率、自發性鳴叫和對回播聲音的反應皆顯著高於人造林和溪流棲地，顯見原始林棲地對於各種貓頭鷹族群的重要性。

以黃嘴角鴞為大宗的台灣北部低海拔山區的貓頭鷹，其對回播反應最激烈的月份落在6-8月，吾人認為此時期（夏天）為台灣北部低海拔山區的貓頭鷹的繁殖季節。然而目擊率卻以冬季為高，可能是天候狀況引起貓頭鷹覓食行為的改變，使其容易被目擊。

天氣對於貓頭鷹的活動也有相當顯著的影響，但是在不同的相對數量指標上的表現並不一致。霧雨天對於台灣北部低海拔山區貓頭鷹的目擊率和對回播聲音的反應是顯著正向的，然而對於貓頭鷹自發性鳴叫卻是完全相反的趨勢。

關鍵詞：*貓頭鷹、棲地研究、錄音回播法、無線電追蹤、問卷訪查、教育推廣*

1. 前言

貓頭鷹是鴟鴞科鳥類的泛稱，在世界上九千多種鳥類中，鴟鴞科鳥類無論在生理結構、外型乃至於生活習性，都是相當特別的一科。鴟鴞目鳥類頭寬大，嘴短而粗壯前端成鉤狀。相對於頭部碩大的雙目均向前是本目鳥類共有且區別於其他鳥類的特徵，頭部正面的羽毛排列成面盤，部分種類具有耳狀羽毛。雙眼的分佈、面盤和狀似哺乳動物的耳羽，使本目鳥類的頭部與貓極其相似，故本目鳥類俗稱貓頭鷹。

貓頭鷹的耳孔位於頭部兩側，且分佈和形狀均不對稱，這有利於他們在黑暗中準確定位聲音的來源。貓頭鷹瞳孔很大，使光線可以大量進入眼部，在視網膜上成像。視網膜中視桿細胞（視紫紅質，能分辨明暗線條，卻不能辨別細節和顏色）非常豐富，卻不含視錐細胞（在強光刺激下方會被激活，有三種視覺色素，能分辨細節和顏色），以至眼內成圓柱狀(而非球狀)，對弱光也有良好的敏感性，適合夜間活動。除了少數貓頭鷹，例如鵂鶹，絕大數的貓頭鷹只在夜間活動。

然而，貓頭鷹晝伏夜出的特殊習性，使得貓頭鷹的野外研究難度相對提高，歷來累積的研究資料較少，對於牠們的了解非常有限。台灣地區目前有記錄的貓頭鷹約有十餘種，其中有八種為留鳥，分別是草鴞、黃魚鴞、灰林鴞、褐林鴞、領角鴞、黃嘴角鴞、蘭嶼角鴞與鵂鶹。

本調查第一年度的研究結果顯示：台灣北部的烏來和坪林山區，至少有五種貓頭鷹，包括黃嘴角鴞、領角鴞、褐鷹鴞、褐林鴞和黃魚鴞，其中以黃嘴角鴞的目擊頻度和對同種叫聲的反應頻度最高，此以黃嘴角鴞為夜間主要紀錄到的貓頭鷹的趨勢，與台灣其它山區的觀察相仿（林鴻祥等，2008）。

北台灣低海拔山區中，坪林和烏來兩個研究樣區的貓頭鷹概況大致相同，五種貓頭鷹對同種貓頭鷹的回播叫聲較為激烈，但仍有少數貓頭鷹對異種貓頭鷹的叫聲產生回叫和接近音源的反應（林鴻祥等，2008）。

為了更進一步了解台灣北部貓頭鷹的種類、族群量、分布範圍、棲地

選擇等各項基礎生物學資料，以及棲地環境與貓頭鷹之間的關係，因而研擬本研究計畫。本年度計劃之主要目標如下：(1) 延續第一年的調查，增加溪流棲地類型的調查，研究台灣北部低海拔地區鴟鴞科鳥類對於原始闊葉林、人造針葉林和溪流三種類型的棲地是否具有的偏好；(2) 累積超過一年的田野資料，觀察北部低海拔地區鴟鴞科鳥類的目擊率、自發性叫聲或回叫聲等活動情形是否會隨季節或天候狀況等因子而變動 ；(3) 了解北部低海拔地區鴟鴞科鳥類的活動範圍;(4)舉辦台灣貓頭鷹夜間觀察營，增進生態旅遊參與者對於貓頭鷹的認識與了解。

完成本研究計畫之後，期望能夠對台灣北部低海拔山區的鴟鴞科鳥類的基礎生態資料有進一步的了解，並供將來相關的鴟鴞科鳥類保育計畫之參考。同時，藉由舉辦貓頭鷹營等教育推廣活動，也可以提高民眾對於台灣貓頭鷹的認識，加入貓頭鷹的保育行列，共同為貓頭鷹的保育工作貢獻一份心力。

2. 文獻回顧

鴞形目鳥類俗稱貓頭鷹，可分為倉鴞科與鴟梟科兩大類，多為夜行性鳥類（König et al., 1999），台灣的鴟梟科俗稱為貓頭鷹。由於數量不多，兼以觀察不易，貓頭鷹相關的生態研究不多，台灣的貓頭鷹野外研究也才剛起步不久。

目前已知台灣有出現的貓頭鷹種類共計十三種，分別是草鴞、鵂鶹、領角鴞、黃嘴角鴞、蘭嶼角鴞、東方角鴞、白額角鴞、褐鷹鴞、長耳鴞、短耳鴞、灰林鴞、褐林鴞、黃魚鴞（王嘉雄等，1991），其中蘭嶼角鴞僅出現於蘭嶼，是當地特有亞種（吳采諭，2001；許育誠，2005），其餘十二種在台灣本島為不普遍或稀有之留鳥或冬候鳥。

貓頭鷹在食物鏈中屬於較高層的掠食者（predators），以其他動物為食。貓頭鷹位處食物營養階層的金字塔頂端，其數量原較其他雜食性或草食性的鳥類為少，其對於繁殖較快、數量較多的小型動物例如鼠類或昆蟲，具有抑制其數量、穩定其族群增長之功能，對於生態系的穩定扮演相當重要的角色。然而貓頭鷹為夜行性鳥類，科學家和社會大眾對其了解極微有限，常被保育界和社會輿論忽略。現今根據行政院農業委員會之公告，鴞形目鳥類皆列為保育類野生動物，其中黃魚鴞、褐林鴞與灰林鴞更是列為第一級瀕臨絕種的保育類野生動物（鄭錫奇等，1996）。

臺灣地區除了蘭嶼角鴞與黃魚鴞的相關研究較多外，專門針對貓頭鷹進行的研究數量都很有限。蘭嶼角鴞在劉小如博士的研究團隊長期研究下，對蘭嶼角鴞的瞭解較為深入，例如吳采諭（2001）研究蘭嶼角鴞對於樹木巢洞的利用，發現蘭嶼角鴞對於巢洞具有選擇性，並非隨機使用巢洞，對蘭嶼角鴞而言，「合適的巢洞」應是離地面較高、洞內乾燥平緩且體積較大的樹洞，這樣的巢洞應能提供較安全與適合撫育下一代的環境。

台灣的黃魚鴞於上個世紀末始有孫元勳博士等研究者開始進行調查其分布及食性等基本資料（Sun et al., 1997；孫元勳、曾翌碩，1999），且延續至今（Wu et al., 2006；潘怡如，2006；洪孝宇，2007）。目前我們可以得知黃魚鴞傾向於利用溪流環境（Sun et al., 2000），且其多以溪流中的無脊椎動物為主要的食物來源，黃魚鴞的食物內容會隨著環境中的獵物的多寡而有季節性變化（Sun et al., 1997；孫元勳、曾翌碩，1999；Wu et al., 2006；潘怡如，2006）。此外，黃魚鴞會利用山區的鱒魚養殖池等人圍環境提供的食物，進而可能被人類直接或間接殺害（Sun et al., 2004），吾人上一年度針對烏來和坪林地區居民的訪查調查中，亦曾發現類似說法。

由於貓頭鷹的進食方式多是將獵物直接吞食，因此不易消化的毛皮、骨骼等部份，會集結成團狀物吐出，稱為「食繭」。所以在不捕捉貓頭鷹的情形下，只要知道貓頭鷹固定出現的點，都有機會蒐集到貓頭鷹的食繭進行食性分析。目前關於貓頭鷹食性方面的研究，透過對於短耳鴞採集的食繭進行食性分析，已初步了解在台灣中部海濱渡冬的短耳鴞捕食小型哺乳類的頻率最高，鳥類次之（林文隆、曾翌碩，2002；曾翌碩，2004）；褐鷹鴞的食繭研究，也透露出牠們以大型昆蟲為主食，其中又以鞘翅目和鱗翅目昆蟲佔最大宗（林文隆，2001；林文隆、曾翌碩，2004）；台灣中部中低海拔山區的灰林鴞則以小型哺乳動物和鳥類為主食，其中以台灣森鼠作為獵物的比例最高（林文隆等，2007）。然而目前對於相對數量較豐的黃嘴角鴞和領角鴞，並未有任何食性方面的探討，可能是黃嘴角鴞和領角鴞體型較小，食繭較小或無，難以被研究者發覺，是以有必要透過其他方式的方法，調查此兩種小型貓頭鷹的食性。

相對於其他鳥類為數甚豐的基礎分布調查，在貓頭鷹的部分，種類與資料量也都顯得較少。少數幾篇鳥類調查中略有提及（Shiu et al., 2005；葛兆年等，2003），但目前仍未有研究鎖定特定樣區，進行專門針對貓頭鷹族群調查，除了2007年的草鴞調查（Lin, et al., 2007）外，如同本研究

這般鎖定北台灣低海拔山區作為貓頭鷹長期定點觀察的研究尚屬先例（林鴻祥等，2008）。

貓頭鷹在台灣的分布，可以透過GIS系統的預測功能，對其可能分布範圍進行估算。目前僅有洪孝宇（2007）整理田野調查資料和蒐集文獻，以GIS全球地理資訊系統推算黃魚鴞在台灣的分布模式。其結果顯示：黃魚鴞可能廣泛分布於海岸山脈之外的全台灣中低海拔(2400M以下)山區，但該預測尚待更全面的田野調查來支持與驗證。在北台灣地區，黃魚鴞的分布可能鄰近人類因為漁業需求而開發的養魚池，進而與當地養殖戶產生互動（Sun et al., 1997）。吾人於去年的問卷及口頭訪查，亦發現此現象目前仍然存在，甚至有養魚場為了防範畜養魚苗遭受動物捕食，導致前來捕食養殖魚類的黃魚鴞受傷的案例（林鴻祥等，2008）。

貓頭鷹對棲地的選擇方面，也僅有一篇花蓮壽豐地區低海拔棲地組成與黃嘴角鴞數量之關係（張秉元，2004），其結果顯示建築物和道路面積對於黃嘴角鴞的數量有輕微負面影響，森林和次生灌叢對於黃嘴角鴞數量有輕微正面影響，該研究僅進行四次田野調查，足見貓頭鷹調查之困難。

本研究預計針對北部低海拔山區的貓頭鷹，進行廣泛且長期的調查，以期了解北部低海拔山區貓頭鷹豐度、活動習性、對不同種貓頭鷹叫聲的反應，以及貓頭鷹和棲地環境之間的關係。

3. 研究方法

3.1 研究地點

本研究計畫的執行地點，位於臺北縣坪林鄉和烏來鄉海拔高度750公尺以下有產業道路通行之山區，研究範圍並未劃入動物保護區和水源保護地，故未涵及烏來鄉的翡翠水庫集水區、哈盆溪流域，以及林業試驗所轄的福山植物園。

坪林鄉位於台北縣東南端，其東南方與宜蘭縣的頭城、礁溪相連，東邊與台北縣的雙溪為鄰，北接平溪鄉，西北及西側鄰接石碇鄉，西南側則為烏來鄉。四周均環繞高山，境內多坡地而少平地。全鄉面積約170.83平方公里，為臺北縣第三大鄉。坪林鄉最著名的產業為製茶產業，因此境內有許多山區均開發為茶園，少數山區有竹子、菜圃和果園等農作區。坪林鄉主要溪流有北勢溪、四堵溪、魚窟溪、金瓜寮溪、姑婆寮溪、石槽溪，其中金瓜寮溪東岸的倒吊蓮山還劃設有台灣油杉自然保護區。坪林鄉內的林相類型，包括了天然闊葉林、人工針葉林、針闊葉混合林等，加上四周環繞山稜，產生海拔坡度上的垂直變化。境內並有數條溪流，營造出包含森林、溪流等多樣化而複雜的棲地。

張集益等（2003）的田野調查的記錄中，紀錄到900多種動植物，鳥類以留鳥占多數，其中鴟鴞科鳥類包括了黃魚鴞、領角鴞和黃嘴角鴞。本研究於坪林地區選擇人造純林、闊葉混合林和溪流等三種不同環境，各選擇一處樣區設立穿越線，進行貓頭鷹夜間調查。

烏來鄉位於台北縣的最南端，位於雪山山脈西北側主脊的西北方向斜面與加里山脈之間，是臺北盆地周圍地勢較高之處。約於東經121度33分，北緯24度52分。東北側有洪爐地山、羅宏山、大桶山與坪林鄉、石碇鄉為界；北邊以大桶山、四明山與新店市為界；西北邊有卡保山、樂佩山、北

插天山而與三峽鎮為界；西南側則以北插天山、魯培山、拉拉山、塔曼山、巴博庫魯山與桃園縣復興鄉為界；東南邊以雪山山脈上的巴博庫魯山、棲蘭山、拳頭母山、阿玉山、洪爐地山，與宜蘭縣的礁溪鄉、員山鄉、三星鄉及大同鄉為界。烏來鄉全鄉面積約為321.1306平方公里，為臺北縣面積最大之鄉鎮。境內受到南勢溪、哈盆溪、札孔溪、大羅蘭溪、內洞溪、桶後溪與阿玉溪等河川切割，地形組成包括了高山、溪谷、斷崖與瀑布等。由於地形複雜、山區雨量充沛而氣候溫和濕潤，林相組成包含針葉林、闊葉林與針闊葉混合林，因此也孕育了極為豐富的動物相。調查較為完整的哈盆自然保留區內計有脊椎動物127種，植物481種。而烏來鄉境內總計鳥類也達80種以上，其中農委會公告之保育類動物，就包含了帝雉、藍腹鷴、黃魚鴞、大冠鷲、台灣野豬、台灣山羌等數十種動物（烏來人文生態旅遊網）。本研究於烏來地區選擇人造純林、闊葉混合林等兩種不同環境，各選擇一處樣區，進行貓頭鷹的調查。

本研究已分別在烏來與坪林山區選定適合的產業道路作為研究樣區。烏來地區為烏玉林道，坪林地區則是選擇北宜公路48.3K處過橋左轉入山的林道，作為本研究的樣區，再分別依據林相類型將樣區劃分為人造純林與闊葉混合林。闊葉混合林是原本的天然林相，人造純林多為以造林為目的而栽植的柳杉林。

烏玉林道位於孝義檢查哨旁，屬於管制區域，需事先向主管機關取得許可證明，否則無法進入。林道周圍的環境屬於針闊葉樹混合林，原始的林相為天然闊葉林，針葉樹是人工栽植的柳杉林，其中有幾處為坍方後的裸露地，植被很少，而林道兩側高度落差相當大。林道是由泥土與碎石構成，晨昏時分可見竹雞等鳥類於林道上漫步覓食。調查樣線上，全線皆平緩上升，前後相鄰的樣點之間的坡度落差並不大。此地氣候相當潮濕，林道也常經過溪澗，沿途常可見到姑婆芋、筆筒樹等喜好潮濕環境的植物，

樣區內的蛙類、蝴蝶等動物資源也都相當豐富。

坪林地區所選定的產業道路和林道，林相似較烏玉林道更為複雜。主要也是原始闊葉林夾雜柳杉林，但由於此產業道路為部分山區住戶的聯外道路，因此部份路段的林道邊種植有竹林、菜圃的經濟作物。林道上有條岔路通往一座寺廟，平時香客不多。林道邊有少數幾家住戶，其餘房舍皆為閒置工寮，或在假日時才有人使用。樣區下方有溪流，從樣區有一條岔路可通往溪畔一處香魚場。整體而言，氣候也是相當潮濕多霧，由於植物種類極為豐富，林相頗為完整，因此鳥類、蛙類、昆蟲等各種動物資源之蘊藏均極可觀。但由於此道路為鋪設柏油之道路，不易見到竹雞或山鷸等動物在林道上覓食。

前期的樣區選擇，從去年4月開始進行。每次均由2名調查者，約每週花2個工作天，於坪林鄉與烏來鄉山區內尋找適合進行本研究的樣區。結至2008年6月底為止，共花費522小時尋覓調查樣區，並選定三種棲地類型（天然林、人造林和溪流）的穿越樣線（transect line）。

天然林類型的棲地分別在烏來地區和坪林地區各挑選一處。烏來地區選擇烏玉林道做為穿越樣線，而坪林地區則以48.3K過橋左轉後之產業道路做為穿越樣線。樣線上每隔約100公尺設一調查樣點，作為每一次夜間調查停車觀察和回播貓頭鷹聲音的地點。共計在烏來烏玉林道上設立80個樣點，樣線全長約8公里，海拔高度約在450-750公尺之間；而坪林48.3K林道則設立72個樣點，樣線全長約7.5公里，海拔高度約在300-650公尺之間。

人造林在兩樣區的分布範圍較為狹窄，適合進行穿越線調查的樣線更是少之又少，吾人最終尋得兩處小面積的人造林設定樣線：烏來地區選擇孝義產業道路的人造林分布區做為穿越樣線，總長度約為1500公尺；而坪林地區則以北宜公路上的四堵苗圃周圍做為穿越樣線，總長度約為600

公尺 。

溪流樣線於本年度中旬方才選定，溪流樣線位於坪林地區的石槽產業道路，該產業道路緊依著石槽溪主流而建，沿溪而行，大抵位於石槽溪的左岸，溪寬約為20公尺，主要林相為天然闊葉林和次生林，總長度約為3400公尺。

本年度探索台灣貓頭鷹營隊於烏來社區舉行，除了烏來泰雅民族博物館的室內課程外，野外夜間觀察選擇在烏來社區近郊的林道舉行，並非上述之烏玉林道或人造林樣區，以避免人數太多對於樣區之貓頭鷹族群的干擾。

3.2 研究方法

由於貓頭鷹屬於夜行性鳥類，兼之為順利在夜間捕捉獵物，大多演化出相當敏銳的聽覺與視覺，且飛行時安靜無聲，因此要在野外進行相關的生態研究，難度相當高。

夜間野外觀察的部份，選定適合的研究樣區之後，利用回播叫聲調查法（playback），結合穿越線法進行之（張秉元，2004；林鴻祥等，2008）。吾人選擇8種貓頭鷹典型的鳴叫聲音，包含鵂鶹、領角鴞、黃嘴角鴞、東方角鴞、褐鷹鴞、灰林鴞、褐林鴞和黃魚鴞。播放方式以八種貓頭鷹叫聲排序方式輪流播放，但第一種貓頭鷹叫聲隨機選擇，播完一輪（8種）叫聲後，再返回第一種貓頭鷹的叫聲進行重複播放，以期在音源處一定距離（約方圓200公尺內）的潛在回應對象（無論是哪種貓頭鷹），在16分鐘內皆有機會聽到此8種貓頭鷹叫聲，進而誘導聽到回播聲音的貓頭鷹個體進行回應或其他行為反應，而被調查人員觀察紀錄。

回播叫聲調查法是利用貓頭鷹具有領域性，若在其領域範圍內聽到同類或異種貓頭鷹的叫聲，可能會發出叫聲回應。因此調查者可以用錄音機播放各種貓頭鷹的叫聲，再根據貓頭鷹的鳴叫聲判斷其種類與位置。此法對於貓頭鷹等夜行性或生性隱蔽的鳥類，是較為有效的調查方法。然而在貓頭鷹非繁殖季時，鳴叫的機率較低，因此調查到貓頭鷹的機率亦隨之降低（林鴻祥等，2008）。。

延續第一年之調查方式，吾人選擇的調查時間集中在貓頭鷹較為活躍的上半夜，即從剛入夜至午夜之前，約為18:00-24:00之間，如此可以提高貓頭鷹的調查效率。每條穿越線長度不等，每隔約100公尺設一調查點，同一條穿越線約需一天到兩天的調查時間。

進行調查時，調查者視路況步行或開車以固定速度沿著穿越線行進。

到達調查點之後，先停留兩分鐘，傾聽四周是否有貓頭鷹鳴叫，之後連續播放同一種貓頭鷹鳴叫聲兩分鐘，播放完畢後傾聽一分鐘，等待是否有貓頭鷹發出回應，若是有聽到貓頭鷹鳴叫回應，則立即紀錄下來，並視當時狀況多停留數分鐘，以記錄當時貓頭鷹更詳細的的行為反應。每一個調查點，一次只播放一種貓頭鷹的叫聲，因此為避免同一調查點在每次調查時都播放同一種貓頭鷹的叫聲，每次調查所播放的順序皆略為互換。播放的貓頭鷹叫聲包括了黃嘴角鴞、鵂鶹、歐亞角鴞、領角鴞、褐鷹鴞、褐林鴞和黃魚鴞。

沿著穿越線行進的同時，調查人員也會目測觀察附近有無貓頭鷹出現的蹤跡，包括貓頭鷹的個體、叫聲、食繭、糞便、羽毛甚至是屍體等。配合穿越線調查法，也可同時觀察記錄貓頭鷹所出現之微棲地狀況、貓頭鷹的行為，以及共域出現的其他夜行性動物。在調查時，若有起風、起霧、毛毛雨等天氣，只要貓頭鷹仍發出鳴叫，皆繼續進行調查。但是當遇到大雨或連續數日的陰雨天，貓頭鷹可能因聽不見播放的聲音而不回應，調查工作即延後或改期。

無線電追蹤也是在野外調查貓頭鷹相當常見而有效的方法之一。本研究的第二年，原本預計利用架設鳥網的方式捕捉貓頭鷹，但因申請利用保育類野生動物的許可遲遲未獲得，吾人不得已只好放棄此一項目的研究方法，集中心力於野外夜間調查。

除了上述兩種主要研究方法，本研究中也嘗試放置鳥類巢箱，以供貓頭鷹繁殖育雛之用（參見王穎等，1994）。貓頭鷹多使用樹洞築巢，然而野外天然樹洞的數量有限，適合貓頭鷹築巢用的樹洞數量更是稀少（吳采諭，2001；鄭蕙如，2004），樹洞數量對於貓頭鷹族群數量的增長，是相當重要的限制因子之一。近年來，在台灣其他地方已陸續觀察記錄到領角鴞會使用人工巢箱繁殖育雛，對於貓頭鷹的繁殖及後續之保育工作似乎頗

有助益（林文隆、曾惠云，2007）。

鳥巢箱放置的地點，以烏來的烏玉林道為主，由於該林道為管制區，一般遊客無法輕易進入，應可有效減少人們對於利用巢箱之貓頭鷹的干擾。以木板拼裝而成，上方木板呈傾斜狀，以利降雨時可順利排水，下方木板則於洞口面加長，以供貓頭鷹進出時暫時站立。若是能夠成功吸引貓頭鷹使用人工巢箱繁殖育雛，未來或許還可以考慮架設攝影機，以進行貓頭鷹繁殖育雛等各項更進一步的研究。

在本年度的研究計畫執行期間，另於暑假期間舉辦兩天一夜的探索台灣貓頭鷹營共一梯次。配合青輔會所舉辦遊學台灣活動，嘗試將貓頭鷹生態知識與棲地保育的概念，傳達給青年學子。因此，課程規劃方面包含聘請專業講師針對貓頭鷹生態學知識、夜間調查方法、棲地保育、原住民文化等項目進行導覽，並帶領學生在烏來地區健行和夜間觀察，以體驗烏來自然與人文之美。同時還會引領學生共同討論生態環境的議題，激發大家對生態議題的重視，以期達到教育推廣的目的。

4. 研究結果

4.1. 夜精靈之舞－貓頭鷹觀察體驗營2008/07/04-07/05

4.1.1 活動目的

為了推廣貓頭鷹的保育工作與棲地維護，綠野生態保育協會特別舉辦「探索台灣貓頭鷹營」計畫。本活動以對自然生態保育有熱忱的山林喜愛者或大學生為貓頭鷹做解說培訓。

為招募對象，教導貓頭鷹相關的生態知識，配合實地夜間觀察貓頭鷹的活動，讓解說人員有紮實的知識，同時也有深刻的實務體驗。

綠野生態保育協會策劃『貓頭鷹培訓研習營』活動，結合專業學者及長期投入貓頭鷹的保育工作及調查研究者，教授解說人員們認識貓頭鷹，加上野外實地觀察經驗，將書本上的文字轉化為實際的情境，親身起而行，藉由這一系列的課程，培育應有的專業素養，期待在貓頭鷹保育工作的推展上有所助益。

4.1.2 活動內容

(一)活動特色：烏來生態探索

(二)活動元素

1. 達人導覽：專業講師群 - 高蓮君、宋福生、宋智偉、劉育宗、何東輯、黃淑娥
2. 觀光旅遊：烏來自然美景、原住民文化體驗
3. 體能探索：夜間觀察、烏來林道健行
4. 公共討論：生態環境的衝擊以及解決之道
5. DIY體驗：自然植物、手製原住民狩獵工具
6. 國建參訪：烏來老街

4.1.3 活動流程

7月04日　　課 程 表		
時　間	題目	講師
13：00	烏來泰雅民族博物館（報到集合）	
13：15	前往民宿	
13：30	泰雅民族美食製作說明	高蓮君、宋智偉
14：30	前往森林園地	
15：00	美食製作流程進行作業	高蓮君、宋福生
17：00	晚餐時間（當地風味）	高蓮君、宋福生
17：45	整理場地	高蓮君、宋福生
18：00	集合（任務分配）	
18：15	現場探索與夜間生態說明	劉育宗、宋智偉
19：00	出發尋找夜間生態動物	劉育宗、宋智偉
19：30	面對面接觸夜間生態動物	劉育宗、宋智偉
23：00	回住宿地點	
23：30	就寢 (迷您谷)	

7月05日　　課 程 表		
時　間	題目	講師
8：00	早餐、行程安全提醒	宋智偉
8：30	野生動物保育法介紹（泰雅文化探索）	何東輯
11：00	自然植物DIY體驗	黃淑娥
12：00	中餐與休息	
13:30	生態環境與人類的關係	黃淑娥
14：30	探索老街之美	黃淑娥
15：30	分組探討：心得分享、小小的考試及贈品發放	宋智偉
16：45	賦歸	

4.1.4 成果檢討

1.行政作業

（1)活動報名流程與退費制度能依照程序辦理,並完成行前通知作業。

（2）計畫執行時能依情況適當的調整交通與住宿房間安排。

2.活動安排

（1）交通方面，依學員人數及情況安排車輛與路線。

（2）活動時間的安排，依實際情況作最適當的調動。

（3）學員有問題發生，皆及時處理。

4.1.1.6預期效益

1.活動中能獲得貓頭鷹的生態知識。

2.在活動中所學能夠加以推廣並宣導。

3.主動關注並宣導貓頭鷹保育課題，同時也能與人交流分享。

4.專業宣導貓頭鷹生態知識與夜間觀察貓頭鷹的方法。

5.增加對夜間生態的遊憩。

6.認識泰雅族原住民生活方式。

4.1.6 實際執行成效

1. 專業講師授課－有效培訓對自然生態保育有熱忱者加入綠野協會，進而協助推展貓頭鷹的保育工作。

2.觀光旅遊－包含烏來自然美景賞遊與烏來老街探訪，有效結合地方產業資源，使參與者深刻體驗台灣山林之美，以及觀察貓頭鷹等夜行動物為主的生態旅遊。

3.體能探索及DIY體驗－ 由烏來林道健行及手製原住民狩獵工具中，用活潑生動的課程，讓學員親自考驗自己的體能與創意。

4.公共討論－從課程中思考生態環境之衝擊以及解決之道;原住民共歡，分享泰雅文化與歷史。

4.1.7 結論和學員心得分享

時值夏暑時分，太陽還真大方的把祂的熱情毫不保留的給予我們。可是接收了比體温還要高出許多的陽光，身上的汗珠如同下小雨般的溼透了衣服，來到了山中是應該要多一些味道出來。

由於集合地點需要搭車轉車，而學員不曾經常坐車，不知車程需要的時間那麼長，所以有些人在時間上就有些遲滯，但仍減低不了學員們參與活動的熱情。其實來到了山中，氣候並沒有想像中的悶熱，有時還會有些清涼的山風徐徐吹來，令人身心不由得舒暢了起來。

集合好了學員，大夥就往民宿前進，卸下了行李，緊接著上課的時間就來臨了。老師先將今日要製作的原住民美食先大略說明一下，並將會兒要前往的現場地點，事先介紹一番，應注意的、謹慎的、必做的，都要一一交待好。而在分組分完後，眾人搭著座車，你一嘴我一舌的好不熱鬧的，伴隨著大家的驚呼聲及歡笑聲，風塵僕僕的終於來到了目的地。

車子到目的地，老師便請學員一起去採食材－竹子與芭蕉葉，大家看著宋老師手腳俐落的將竹子、芭蕉葉輕鬆取下，可是一換手後，驚叫聲、爆笑聲連連不斷，親自做了以後，才知道歌竹子、採芭蕉葉並不是那麼容易的事，著實讓大家的手疲累不堪，每個學員不得不由衷佩服老師的能耐。

取足了所有的材料，一群人浩浩蕩蕩的好像在迎神一樣，旗幡處處臨立。回到了定點，老師忙著教導如何鋸成大小一樣的竹子，洗淨後，再裝入需調好的內餡，裝的方法還不能錯誤，否則竹筒飯會不熟的，那晚餐可是會沒飯吃的。還有一道是香蕉飯，先把香蕉與米調好，再用芭蕉葉包好，綁好再放入蒸鍋中蒸熟，而芭蕉葉需要先洗淨、擦乾才能包料。一道又一道的教著，學員們得不亦樂乎、人仰馬翻，終於可以蒸香茶飯與烤竹筒飯了。而烤架的架設與升火又是一門學問了。等一切就緒，大家似乎都餓了，老師真體貼的先把地瓜烤好，看著大家人人

手中一條地瓜，滿足的模樣可真令人會心一笑。

飯飽收拾好後，來到了與夜精靈－貓頭鷹面對面的時間了。學員們個個已將失去的體力補充好後，神采奕奕的聽著劉老師講解著貓頭鷹與自然生態及人類的關係，是彼此共生密不可分的，誰也不能少了誰。貓頭鷹屬於食物鏈的上層，是夜行性動物，一般人較不易看牠們的活動情形，牠們的重要性是生態系中的一環，值得好好的去探索。

夜行性動物有蝙蝠、貓頭鷹、毒蛇、飛鼠、白面鼯鼠、小鼯鼠等可愛動物。由於牠們對人類相當的懼怕，一聽到人類的聲音或聞到氣味，便一溜煙似的逃跑開，要看到牠們的確是件很難的事。尤其是在這麼多人的情形下，要大家不發出任何聲響，是有點不可能的事，所以要想看到只有祈禱了，但不管如何既來之則安之，大家在一心想看到的情形下，配合度是蠻高的。

貓頭鷹是肉食性動物在實際上，由於牠吃不了我們，所以大多數的人對於外型很討喜牠們，是很喜歡的，而貓頭鷹有一特殊之處，是牠的頭可作270度的旋轉，眼睛又大大的好不可愛，可是一與牠在掠食時的姿態相比，可就沒那麼另人喜愛了。

愈走愈遠，愈走愈往深山中去，四周愈來愈靜，靜到連彼此的喘息聲都聽得到。是否可見到任何一種動物是可遇而不可求的，但在有經驗的劉老師帶領下，用劉老師多年獨特的經驗，由於牠停的地方是在樹枝的高點上，所以燈光一照無法近距離的近看清楚，但能看到牠，學員個個雖走得很累，卻都覺得值得了。夜色也愈來愈晚了，大夥兒踩著既興奮又疲憊的步伐與依依不捨的心情踏回宿舍休息。

在靜謐的山中休息了一夜，學員們似乎忘了昨夜的疲憊，精神抖擻的進行著課程，讓教學的老師也感染到這種氣氛，動力十足又生動活潑的教著課程。參與的學員回去是要將所學再教給小朋友的，可是大家真的都沒做過弓箭，不是將竹

子剖歪了；就是將竹子折斷，撕裂聲不絕於耳，一開始真可謂慘不忍睹。不過經過幾次的失敗，摧殘一半的竹子後，終於漸進軌道。終了，一隻隻漂亮的弓箭呈現出來，實在很有毅力。

黃老師也教大家用在野外即可現摘樹葉現做樂器，用口來吹鳴它，只見大家吹得臉鼓鼓的，好似可愛的娃兒，雖然有人不管怎麼努力一直都吹不出聲音來，但歡樂笑聲從未停過。老師藉此與大家暢談烏來老街的歷史由來，和當地的情形概況，並將山林中的生態一一串連起來，和學員們聊著、討論著，時間慢慢的從口邊溜過，課程來到了尾端，學員們彼此相約著有時間，一定還要來參加這麼有意義的課程，且回去也會將愛護大自然的心，分享給周遭的每一個人。

從上課中得知，每一種生物，在互不傷害的情況下，都應該彼此尊重彼此的生命，可是身為萬物之首的我們－人類，似乎不是這樣的心態。其實萬物都有其定位，身為人類的我們也是自然界中的一份子，而自然界的生命是環環相叩的，把任何一部份恣意切除，亦無疑是將自己生命的一部份切除，要將生態再度恢復就得靠每一個人的力量才行。人類由於無知與貪婪，對生態造成浩劫，對自己生命造成傷害，因此將正確的生態知識廣為宣導，實是所有人的責任，也是當務之急。

烏來地區不但是台灣北部低海拔山區的典型代表，更是台北近郊不可多得的自然生態寶庫，各類動植物種類繁多，結合當地豐富的自然生態資源及泰雅原住民文化，相信能讓參與者深刻體認台灣之美。 台灣獨特的地理條件蘊育了豐富的物種，貓頭鷹即為其中之一。全世界已知的貓頭鷹有213種，而蕞爾小島的台灣就有12種。近幾年來，隨著經濟發展、土地開發，已經對貓頭鷹造成生存上的威脅，目前行政院農業委員會已將鴟鴞科鳥類全數列為保育類野生動物。

為了推廣及宣導夜間生態旅遊的生態遊蹤，中華民國綠野生態保育協會秉持著以關心山林生態，貓頭鷹為保育作主軸，舉辦「探索台灣貓頭鷹

營」。培養貓頭鷹愛好志工，希望藉此能夠蘊育出更多保育教育的種子，並且經由他們的導覽解說，將保育理念傳達給莘莘學子及民眾。使夜間生態旅遊價值提升，同時貓頭鷹的保育及棲地維護可以受到更多的關注。此外，並期望更能引導對棲地環境的重視，無論在白天或夜晚在山中林道，都能享受自然樂趣，達到台灣生態旅遊升級的目的。

烏來鄉的泰雅族文化，一直是當地相當著名的人文特色。在「探索台灣貓頭鷹營」中，加入與原住民接觸的機會，可為本次活動增添許多人文生態，也給許多學員伙伴更多新感受，讓大家能對當地特有的泰雅族文化有更進一步的認識與了解，並且在認識貓頭鷹的同時，也能了解泰雅族與自然環境及貓頭鷹的互動關係。

烏來地區沿途美景處處，繁多野生動植物，是台北大都市近郊一個不可多得的寶庫。此次行程以本會擅長的貓頭鷹物種為主軸，旁及其他物種，並加上一些戶外實察的內容，增加活動的豐富度。對於年輕學子而言，可從中吸收不少寶貴的知識與經驗，對於拓展視野、豐富生活內涵，是一次難得的機會。

4.2 貓頭鷹野外調查

烏來地區的調查在2007年共計調查14次，本年度（2008年）共計調查25次，共計累積了205個工作時數。坪林地區的調查時間與烏來地區相似，皆是在2007年6月至2008年12月間進行，兩年共計調查82次，累積了323個調查時數。與第一年度烏來和坪林的調查時數相近相比，坪林地區的調查時數約大過烏來地區0.5倍的時間，主要是2008年7月之後才增加溪流類型棲地的穿越線一處，其位於坪林地區的石槽溪沿岸，烏來地區並未尋得合適之溪流類型棲地。截至2008年12月底為止，坪林的溪流棲地調查天數約為其他類型棲地的1/2，總時數約為其他類型棲地的1/3。

以棲地類型區分，天然林類型棲地共計調查123.5小時、人造林棲地117.5小時，溪流棲地45.5小時，其中天然林和人造林類型棲地累積完整一年的資料，溪流棲地則少於半年，主要是由於選擇該類型棲地作為穿越線時，合適的地點難以找尋。

以每一穿越線站點停留2分鐘以上的時間來估算，調查期間總共停留了5018次個站點，回播貓頭鷹聲音的測試時數至少為168小時。有時為了確定是否為貓頭鷹的回應聲音或僅是自發性的叫聲，調查人員會播放一分鐘以內的同種貓頭鷹叫聲進行測試。

與上一年度相比，本年度調查到的貓頭鷹種類並未增多，顯見台灣北部烏來和坪林低海拔山區的貓頭鷹以鵂鶹、黃嘴角鴞、領角鴞、褐鷹鴞、褐林鴞和黃魚鴞等六種留鳥型的貓頭鷹為主，於連續一年半的調查期間內，並未調查到冬候鳥型或迷鳥型的貓頭鷹。

下述之結果和數據分析若非特別標示，皆採用2007年6月至2008年12月進行野外調查所得到之完整資料進行統計分析。各比率的呈現方式以樣站的數量為分母，目擊（或叫聲或回應）次數為分子，其中每一筆分子皆

為不重複的個體，兩者相除後計算出取小數點後兩位為止的百分比，以百分比（%）表示。

目擊率-

相對於鳴叫聲調查，影響直接目擊貓頭鷹與否的因素更多，包括植物隱蔽度、天候狀況、調查人員野外辨識能力、甚至當天運氣等，都是影響目擊與否的重大因子。然而進行野外調查時，目擊卻是貓頭鷹物種存在的最直接證據。

調查期間總共目擊71隻次的貓頭鷹，以黃嘴角鴞63隻次最多，褐鷹鴞和黃魚鴞各為3隻次，領角鴞僅有2次，鵂鶹和褐林鴞則未曾目擊。貓頭鷹僅有35.21%是受到回播聲音的反應而飛向調查者，進而被目擊。非受到回播聲音影響的目擊事件集中在2007年11月到隔年2月之間，此時北台灣為溼冷的冬季，調查人員時常在離地不到5公尺的道路邊緣的邊坡、枯枝、護欄、地面甚至姑婆芋的橫切面上發現黃嘴角鴞。

以地區來看，烏來和坪林各為35次和36次並無太大差異，目擊率則以烏來的1.86%（隻次/樣站）略高於坪林的1.15%（隻次/樣站），且有顯著差異（$\chi 2$ test, $P<0.05$）。

若以棲地類型作區分，合併烏來與坪林兩地的目擊資料，天然林為67次，溪流類型為3次且皆為黃魚鴞，人造林僅有1次黃嘴角鴞的目擊紀錄。且目擊率以天然林的1.34%（隻次/樣站）顯著大於人造林的0.02%和溪流的0.06%（隻次/樣站）（$\chi 2$ test, $P<0.001$）。

合併烏來與坪林兩地的目擊資料。以時間軸而言，從一開始調查的2007年6月開始，即有相當次數的貓頭鷹目擊，但要到屬於冬季的12月到隔年2月之間，以黃嘴角鴞為主的貓頭鷹目擊次數達到最高量，呈現單一個高峰的時間分布模式，其後的春夏秋三季卻有幾個月份完全沒有目擊任何

一隻貓頭鷹（圖1）。

以天候狀態來看，若將天氣分為霧雨天和非霧雨天，在霧雨天時的貓頭鷹目擊率（2.56%隻次/樣站）顯著高過天氣好時的目擊率（0.91%隻次/樣站）（$\chi 2$ test, $P<0.05$）。

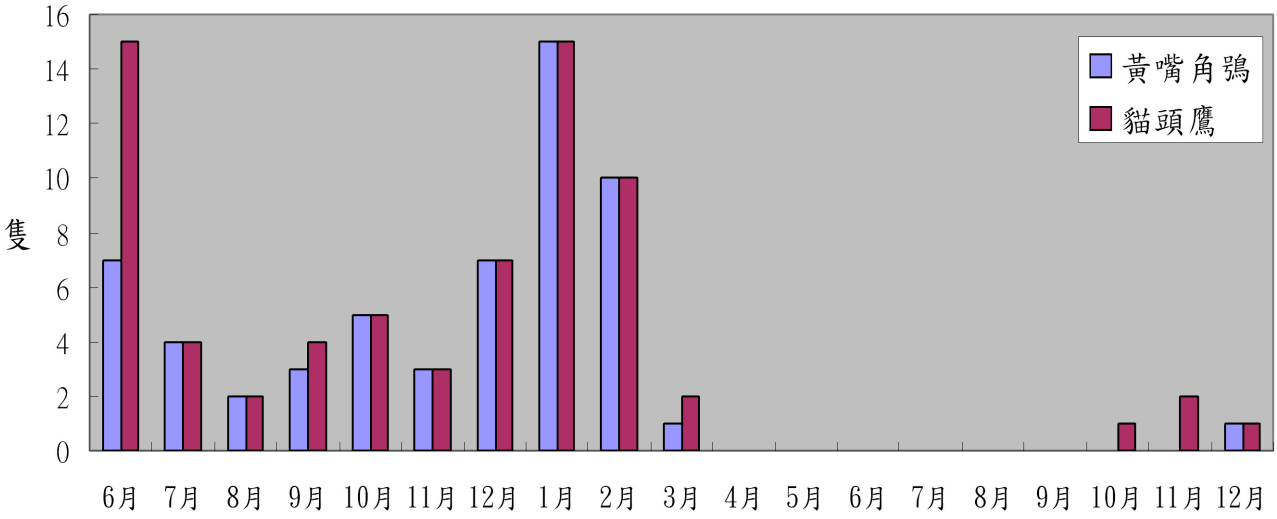

圖1. 烏來與坪林地區各月份貓頭鷹目擊個體數

自發性貓頭鷹叫聲-

在自然環境中，貓頭鷹未被調查人員影響和貓頭鷹聲音回播裝置所誘導之鳴叫聲，吾人將其定義為自發性的貓頭鷹叫聲。叫聲次數以可以區分的單一個體為主，若在同一調查樣點同時有兩隻以上貓頭鷹個體鳴叫，則視作同一點的兩筆，之後的調查樣點若出現可以確認為先前紀錄個體之叫聲，則忽略不再重複計算。

黃嘴角鴞單一個體的自發性鳴叫，有時可以連續鳴叫超過2小時。領角鴞的自發性鳴聲為單聲尾音加重的[霧～]，通常不會持續太久；褐鷹鴞的叫聲為較輕微的連續6至8個[呼～呼～呼～呼～呼～呼～]的叫聲，單一

個體最長一次連續鳴叫約1.5個小時，褐林鴞的典型叫聲為恐怖低沈的長音【唔～】聲，間隔為15至20秒，有時可以連續鳴叫接近1小時。鵂鶹則為一短兩長一短的[呼～呼呼～呼～]叫聲，通常也不會持續太久。

調查期間總共紀錄到300隻次的貓頭鷹叫聲，其中258隻次為黃嘴角鴞，褐鷹鴞、鵂鶹和褐林鴞分別為14、13、11隻次，領角鴞4次，未曾紀錄到黃魚鴞的自發性鳴叫。

以地點來看，烏來和坪林地區的貓頭鷹自發性叫聲各為154和146隻次，然而其自發性鳴叫率（隻次/樣站）存有顯著差異（8.20% vs. 4.65%, $\chi 2$ test, $P<0.0001$）。黃嘴角鴞在兩地皆是最常紀錄到的貓頭鷹物種，烏來和坪林地區的黃嘴角鴞自發性叫聲（隻次/樣站）各為137和121隻次，亦存有顯著差異（7.29% vs. 3.85%, $\chi 2$ test, $P<0.05$）（圖2）。在其他種類貓頭鷹的相對數量則略有不同：烏來地區聽到的褐鷹鴞自發性叫聲為9次，略較坪林地區的5次為多；鵂鶹則以坪林地區的10次略高於烏來地區的3次。

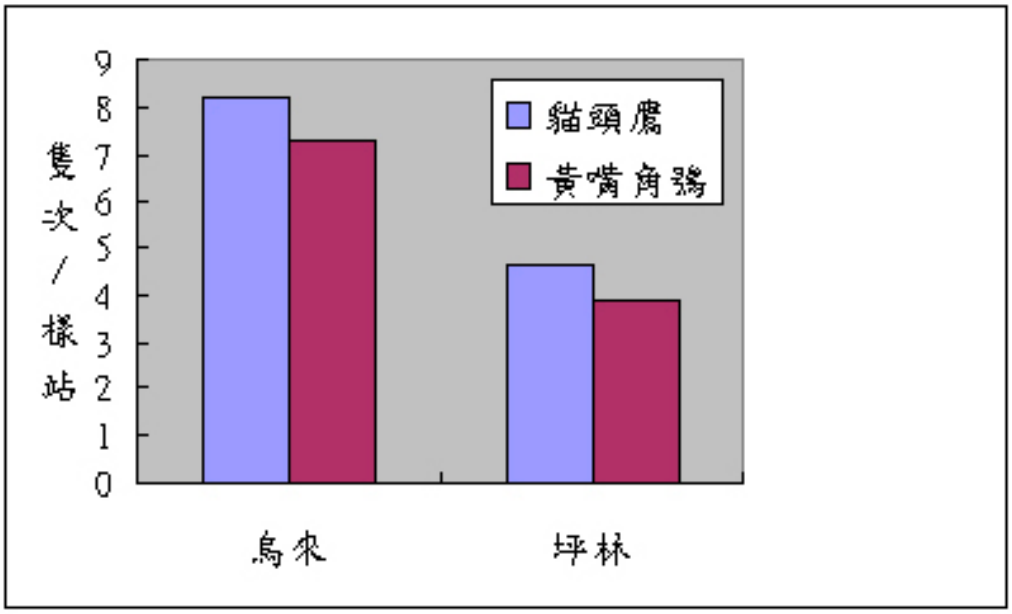

圖2. 烏來和坪林地區的貓頭鷹和黃嘴角鴞自發性叫聲比較（%）

以三種棲地類型作區分的話，天然林的自發性鳴叫聲高達269隻次，遠高於人造林和溪流類型棲地的15隻次和16隻次。以自發性鳴叫率來看，天然林的7.79%（隻次/樣站）顯著高過人造林的1.31%和和溪流棲地的3.92%（$\chi 2$ test, $P<0.0001$）。若將黃嘴角鴞的資料獨立出來，其趨勢亦類似整體貓頭鷹：天然林的6.66%（隻次/樣站）顯著高過人造林的1.22%和和溪流棲地的3.43%（$\chi 2$ test, $P<0.0001$）（圖3）。

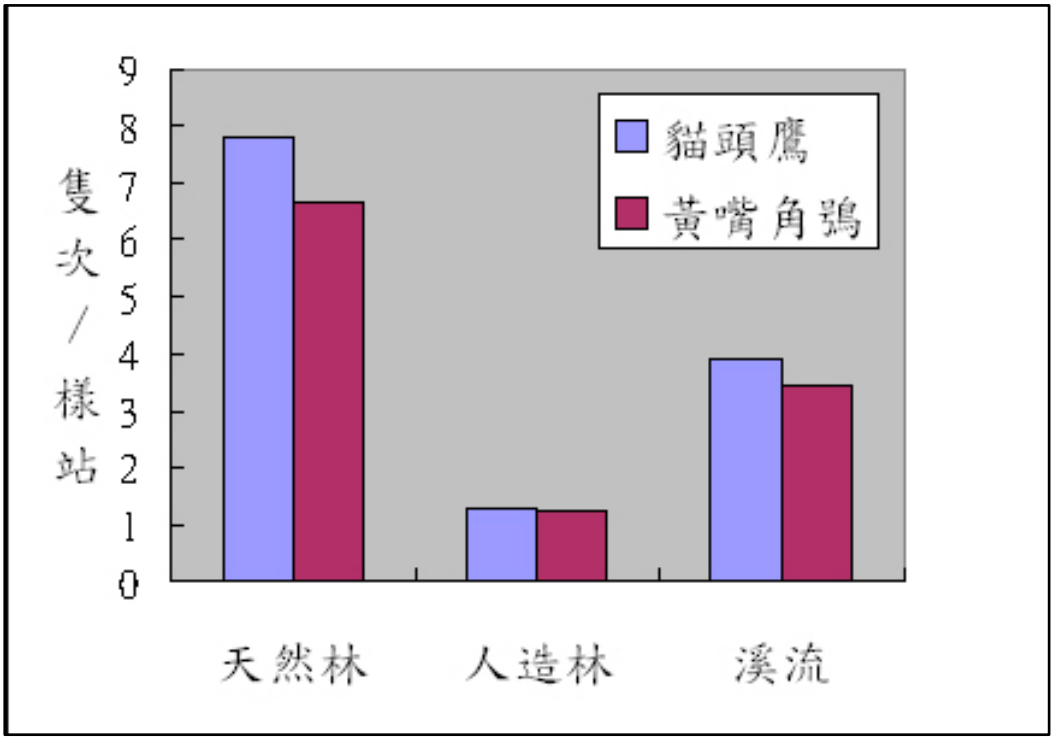

圖3. 烏來和坪林地區的貓頭鷹和黃嘴角鴞於三種棲地自發性叫聲之比較（%）

以時間軸而言，在第一年的6月至10月之間貓頭鷹的自發性鳴叫維持相當高的水準，冬季的12月至隔年2月之間有一明顯的谷底，與目擊率呈現相反的趨勢（圖4）。2008年4月之後吾人紀錄到的自發性鳴叫聲也不高，應是樣線由原來的自發性鳴叫率較高的天然林棲地改變為自發性鳴叫率較低的人造林和溪流類型棲地所致（圖4）。

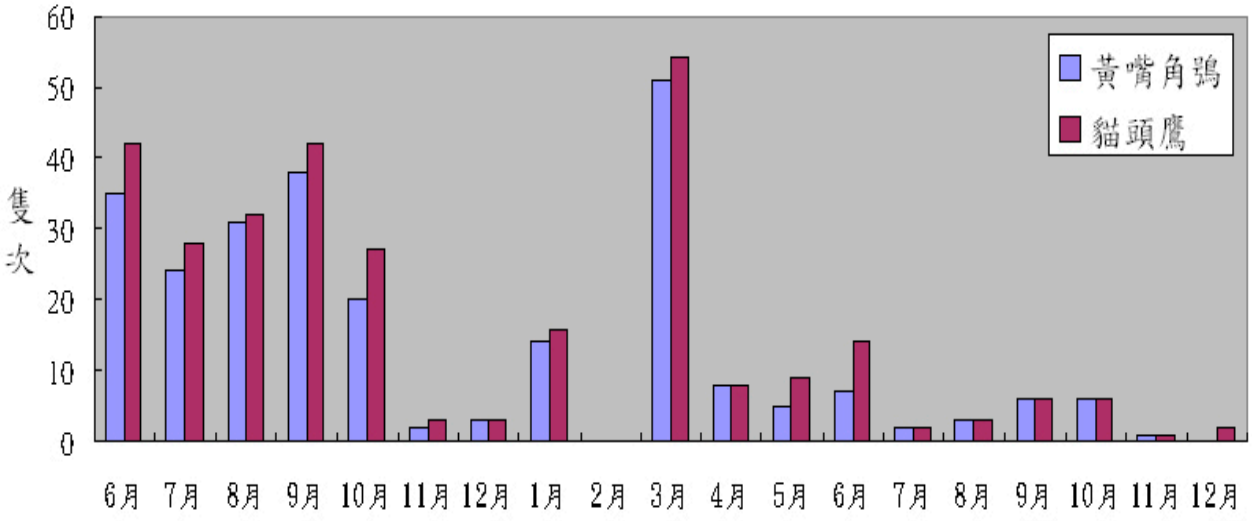

圖4. 烏來與坪林地區各月份貓頭鷹自發性鳴叫聲個體數

以天候狀態來看，非霧雨天聽到貓頭鷹的自發性鳴叫的比率為6.76%（隻次/樣站），顯著高過霧雨天的0.32%（隻次/樣站）（$\chi 2$ test, $P<0.001$），與目擊率的趨勢相反。

回播反應-

黃嘴角鴞對貓頭鷹叫聲的的回播反應，以回叫連續兩音節類似[噓～噓～]的口哨聲為主，有時會發出單一聲[呼～]的非典型叫聲，也會發出較尖銳的叫聲，反應距離可達200公尺以上。黃嘴角鴞有時會靠近調查人員身邊不遠處而被目擊，也有好幾回只有靠近調查人員但完全不發出回應叫聲。領角鴞的回叫聲音則以[霧～]一聲的典型叫聲為主，或是低沈短聲的[霧～]聲；褐鷹鴞的回應聲音與自發性鳴叫聲相似，都是連續數個音節的[呼～呼～呼～呼～呼～呼～]的叫聲，且通常會靠近播放聲音的觀察者；褐林鴞則會發出一聲或兩聲低沈長音的[呼～]鳴叫聲，最長曾持續15分鐘；鵂鶹的回應聲音亦與自發性鳴叫聲相似，一短兩長一短的[呼～呼呼～呼～]或

簡易版兩短音的[呼呼～]叫聲，鵂鶹通常只會回應叫聲，不會靠近播放貓頭鷹聲音的調查人員。黃魚鴞對回播的任何貓頭鷹聲音皆無明顯反應，調查人員在目擊黃魚鴞後，試著播放各種貓頭鷹叫聲企圖引起該黃魚鴞的注意，亦完全無反應。

在第一年度的分析中，在烏來和坪林地區，各種貓頭鷹對錄音回播法的反應的趨勢大致相同，即每種貓頭鷹對於同種貓頭鷹的鳴叫聲最可能產生反應。加入今年收集一整年的資料，輔以嚴謹的剔除標準去除可能重複的貓頭鷹反應事件，亦維持類似的結果（表1）。黃嘴角鴞對於大多數貓頭鷹的鳴叫聲都會有反應，其中對同種黃嘴角鴞的鳴叫聲的反應最多，達245筆記錄；其次為對歐亞角鴞與領角鴞的鳴叫聲產生反應，各有15筆和7筆記錄；再其次為灰林鴞、褐鷹鴞和鵂鶹，都僅有1筆記錄。領角鴞亦對同種領角鴞的鳴叫聲最有反應，共有12筆記錄；其次對於黃嘴角鴞也有6筆反應紀錄。褐林鴞對錄音回播反應次數最多的也是同種褐林鴞的鳴叫聲，有14筆記錄，另對灰林鴞和黃魚鴞也有零星3筆和1筆的回應紀錄。褐鷹鴞對貓頭鷹鳴叫聲的反應亦以同種褐鷹鴞最多，為11次，其餘亦對灰林鴞、黃嘴角鴞和領角鴞有零星反應。鵂鶹也有16筆反應記錄，除了偶發1筆是由褐林鴞回播聲音誘導的之外，其餘皆是在播放同種鵂鶹的鳴叫聲後發出回應。整體而言，烏來和坪林山區已經調查到的5種貓頭鷹：黃嘴角鴞、領角鴞、褐林鴞、褐鷹鴞和鵂鶹，都對自己同類的鳴叫聲有較強烈之行為反應。

表1. 烏來地區和坪林不同種類貓頭鷹對錄音播放之反應（隻次）

回應種類 / 播放種類	黃嘴角鴞	領角鴞	褐林鴞	褐鷹鴞	鵂鶹
灰林鴞	1	1	3	1	0
黃魚鴞	0	0	1	0	0
歐亞角鴞	15	1	0	0	0
黃嘴角鴞	**220**	6	0	1	0
領角鴞	7	**12**	0	2	0
褐林鴞	0	1	**14**	0	1
褐鷹鴞	1	0	0	**11**	0
鵂鶹	1	0	0	0	**16**
總和	**245**	**21**	**18**	**15**	**17**

以地點來看，烏來地區貓頭鷹對回播貓頭鷹聲音的反應為124隻次，略少於坪林地區的192隻次，然而其自發性鳴叫率（隻次/樣站）並無顯著差異(6.60% vs. 6.11%, $\chi 2$ test, $P>0.05$)，這是由於坪林樣站數目較多所致。黃嘴角鴞在兩地皆是對回播聲音最有反應的貓頭鷹物種，烏來和坪林地區的黃嘴角鴞自發性叫聲(隻次/樣站)各為98和147隻次，亦無顯著差異(5.22% vs. 4.68%, $\chi 2$ test, $P>0.05$)(圖5)。

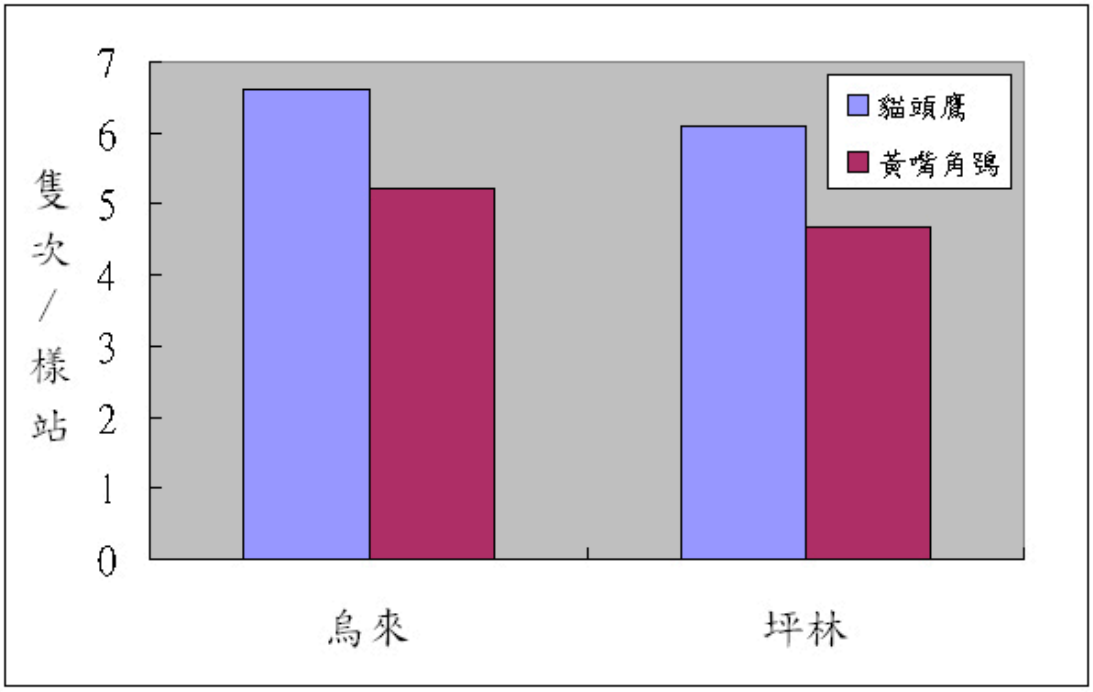

圖5. 烏來和坪林地區貓頭鷹和黃嘴角鴞於三種棲地對錄音播放反應之比較（%）

合併烏來與坪林兩地的回播反應資料。以時間軸而言，從一開始調查的2007年6月開始，即達到相當高的貓頭鷹反應次數，其高峰一直延續到同年8月，而後逐漸下降，到同年12月時達到最低點。此後貓頭鷹隊回播叫聲的反應皆相當冷淡，直到隔年6月開始，又開始攀回到一高峰，但最大值落在7月，整體反應高峰也較前一年低許多（圖6）。黃嘴角鴞亦是相同的趨勢（圖6）。

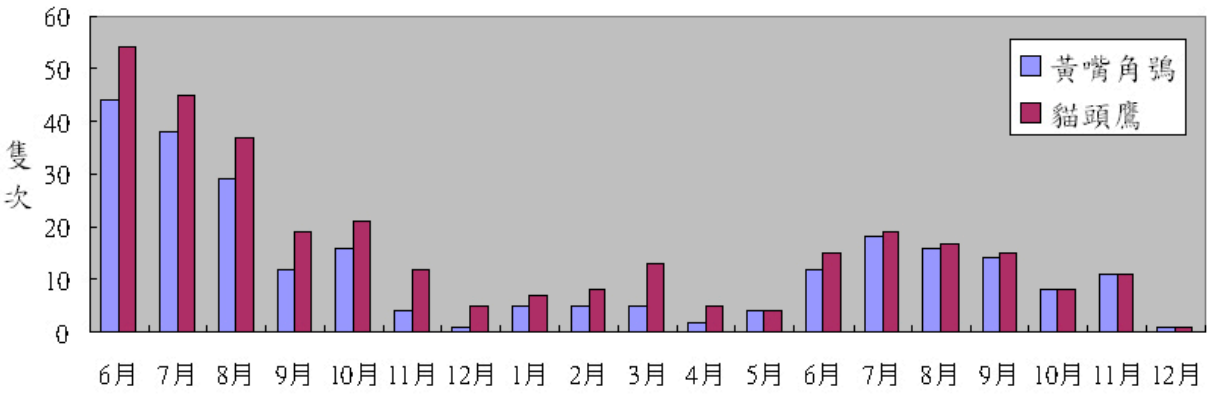

圖6. 烏來與坪林地區各月份貓頭鷹錄音播放產生反應個體數

以天候狀態來看，若將天氣分為霧雨天和非霧雨天，在霧雨天時的貓頭鷹對回播聲音的反應比率（7.67%隻次/樣站）顯著高過天氣好時的回播反應比率（3.40%隻次/樣站）（$\chi 2$ test, $P<0.05$）。

活動習性-

黃嘴角鴞的覓食習性以無脊椎動物為主,調查人員魚釣查過程觀察過黃嘴角鴞的覓食過程，發現牠們會吃盲蛛、蟋蟀等小型節肢動物。而在起霧或下小雨的天氣，調查人員較常發現黃嘴角鴞停棲在較為接近地面的竹子、樹枝或護欄，甚至直接站在產業道路邊坡的地面上，推測是跟黃嘴角鴞的覓食習性改變有關。例如在天雨時，許多小型節肢動物會被雨霧衝落到地表上，而不是原先停棲的樹葉或枝條上，此時黃嘴角鴞可能在離地較近處，較容易發現掉落在地面的昆蟲等獵物，進而捕食這些掉落的小型節肢動物。

於十月份開始，可以見到黃嘴角鴞的亞成鳥，加上累積兩年資料的回播聲音資料，其反應的高峰皆落在6月至8月之間 ，故吾人推估其繁殖季應在6月至8月之間。

其他研究方法-

貓頭鷹屬於保育類鳥類，其繫放研究依野生動物保育法，須經由野生動物主管機關林務局許可。然而截至2008年11月為止，本研究並未取得繫放研究許可，故原先的研究方法無法使用，實為遺憾。

目前已放置15個鳥巢箱於烏玉林道，10個鳥巢箱於坪林地區。然而兩個繁殖季的調查皆未有任何貓頭鷹前來利用 。

利用地理資訊系統（GIS, Geographic Information System）的技術，預計可以將調查路線與有效調查範圍以圖像的方式呈現，還可將貓頭鷹出現的地點以網格的方式呈現在航空照片與正攝化影像上。再透過圖層套疊的方式，可以更清楚地呈現各項海拔高、水系、道路等環境因子與貓頭鷹分布情形間的關係。當資料累積量足夠時，還可以藉由GIS空間預測模型的預測功能，得到貓頭鷹分布的熱點（hot spot）位置。

然而本研究適用的定點穿越線方式得到的貓頭鷹定位資料，每一調查樣點在長時間累積的貓頭鷹位置資料，常有地理因子相似的相鄰樣點，累積特定幾種貓頭鷹的趨勢，以目前各種貓頭鷹的分布狀態來看，其參考價值並不高（、圖8），具有高度空間自相關（spatial autocorrelation）。反倒是調查人員發現，有一些可用外表特徵辨別個體的黃嘴角鴞，目擊地點侷限在不超過方圓500公尺的範圍，在無法進行無線電追蹤的前提下，吾人對黃嘴角鴞的活動範圍提出假說：黃嘴角鴞的分布範圍極窄，故固定面積的山區即能供養較多的黃嘴角鴞個體，然而仍待後續標定黃嘴角鴞個體，進行無線電追蹤獲得直接證據的研究。

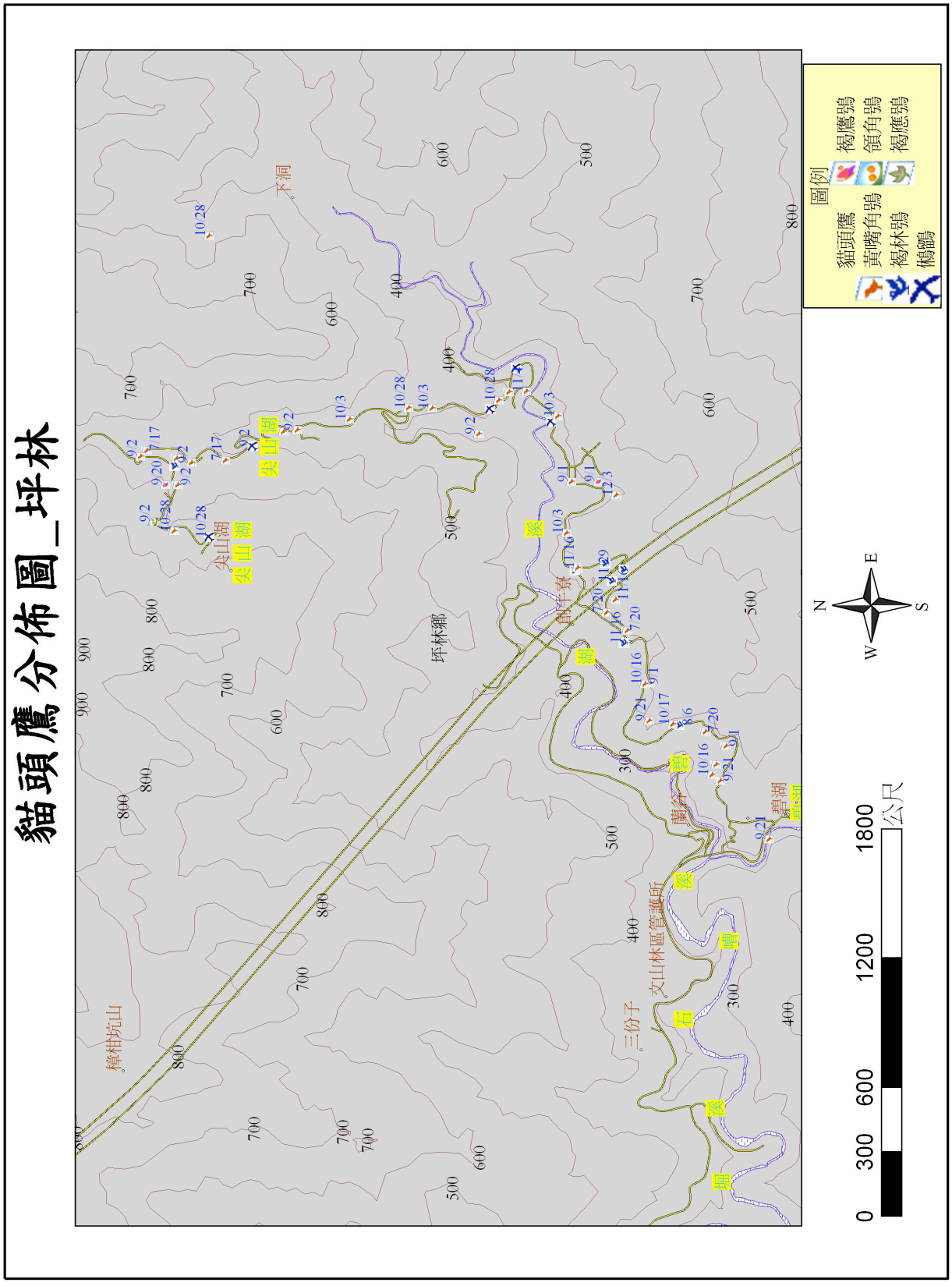

圖7 坪林地區各種貓頭鷹分布圖

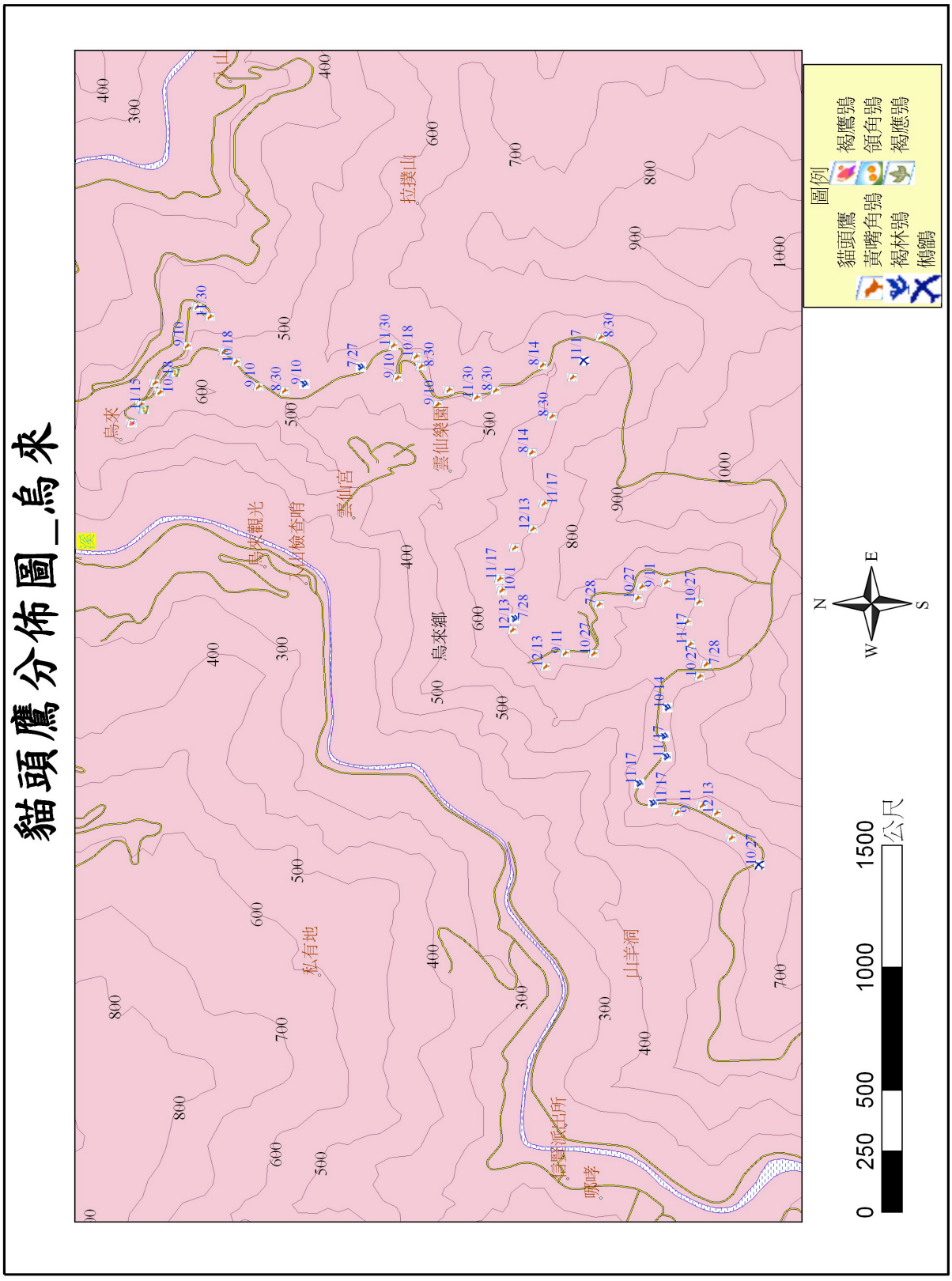

圖8 烏來地區各種貓頭鷹分布圖

5. 討論

去年暑假期間所舉辦兩梯次的探索台灣貓頭鷹營，報名人數都達到招生人數，可見年輕學子對於生態環境的關心程度，以及對貓頭鷹的興趣都相當高。而該兩梯次的活動結束後，學員反應都相當好，對於課程規劃安排滿意度頗高，此二梯次的探索台灣貓頭鷹營，確實有達到教育宣導的成效。

今年度所舉辦的貓頭鷹觀察體驗營，更結合烏來當地的原住民講師共同授課,將當地特有的泰雅民俗植物和狩獵文化,與貓頭鷹觀察活動結合，塑造出擁有原住民風味的生態旅遊活動，將來若深入規劃，可望和當地社區結合，發展出多樣化的生態旅遊行程，替當地創造更大的遊憩產值，增加當地居民的經濟活動。

野外調查部分，目擊率指標在許多容易見到的動物物種是一項最直接的生物豐度指標，然而貓頭鷹的生活習性相當隱密，加以夜間觀察不易，若無長時間觀察累積資料，殊難作為有效的族群相對密度估算工具，也因此過去台灣地區尚未有以貓頭鷹直接目擊當作族群相對豐度指標的研究，本調查實屬首例。

烏來和坪林山區已經調查到的5種貓頭鷹：黃嘴角鴞、領角鴞、褐林鴞、褐鷹鴞和鵂鶹，都對自己同類的鳴叫聲有較強烈之行為反應，顯示錄音回播法對於貓頭鷹的調查相當具有專一性，播放特定種類的貓頭鷹鳴叫聲，絕大部份回應的都是該貓頭鷹物種。當然其中也有一些特例：例如領角鴞對於黃嘴角鴞回播聲音產生反應的比例已經接近回播本種領角鴞叫聲反應的一半，可能是此兩種小型貓頭鷹在棲地選擇和生活習性尚有許多重疊之處，甚至有異種間溝通（intra- specific communication）的可能，然而尚須更多的研究。

由錄音回播法的調查結果可知，黃嘴角鴞在烏來與坪林的族群量似乎都相當豐富，自發性叫聲時常聽聞，對回播聲音的反應較激烈，也是調查人員目擊次數最多的貓頭鷹。König et al.（1999）指出黃嘴角鴞對於同種個體發出的鳴叫聲會有立即的反應，增加研究人員偵測到隱匿在森林中的黃嘴角鴞的機會，使估算的族群數量提昇至逼近正確值。然而此錄音回播法卻不一定適用於所有的貓頭鷹，黃魚鴞甚至對同種或異種貓頭鷹的回播聲音完全無反應，可能與其體型大，並非如同小型貓頭鷹需要以鳴叫聲維持領域有關(Marshall, 1978）。

以黃嘴角鴞為大宗的台灣北部低海拔山區的貓頭鷹，其對貓頭鷹叫聲回播反應最激烈的月份落在6-8月，吾人認為此時期（夏天）為以黃嘴角鴞為大宗的台灣北部低海拔山區的貓頭鷹的繁殖季節，但需要更多的直接證據支持。

有些時候，調查人員亦發現貓頭鷹對於回播的貓頭鷹叫聲會有更為激烈的行為反應，例如往音源處飛進或高度警戒，其中又以黃嘴角鴞的激烈反應較多，在所有對聲音回播有反應的事件中佔了61%，夏天繁殖期的反應也較為激烈，到了冬季對於聲音回播的反應明顯降低，吾人推測與黃嘴角鴞護衛該領域或是尋找配偶有關 。然而，本研究所使用回播貓頭鷹叫聲的類型僅是目前最容易、最普遍聽到的類型，此類叫聲對於貓頭鷹的意義何在，是領域捍衛叫聲，抑或是吸引配偶用的求偶聲，仍須深入探討，以釐清其功能。

錄音回播法運作的原理，是利用貓頭鷹捍衛自己領域的行為來進行，然而這種領域行為會受到動物本身的性別、繁殖年齡和外在環境的影響（張秉元，2004），故錄音回播法具有先天種類、個體差異和季節時間上的限制，用以評估貓頭鷹不同種類的族群相對數量時，不應把不同種類的貓頭鷹置放在同一個基準點做比較，而只能辨別不同環境中同一種類的相

對數量是否具有差異。

雖然黃嘴角鴞在本次調查中有最多的回播叫聲回應次數，吾人仍無法排除這是不同貓頭鷹物種對錄音回播法的反應不同，而非真實反映不同物種之間相對數量的可能性，不同貓頭鷹物種對錄音回播法的反應仍需更深入的行為研究。若要確認不同種貓頭鷹相對的數量，應以非錄音回播法得到的目擊次數等數量指標作為對照，其可信度才足以令人信服。加以吾人在一年半的持續田野調查中，黃嘴角鴞在目擊率和自發性亦遠遠高過其他種貓頭鷹，總結兩種數量指標，吾人幾可確認黃嘴角鴞在北台灣屬於數量最多的貓頭鷹物種。

以往的田野調查,只在坪林鄉調查到三種鴟鴞科鳥類,包括了黃魚鴞、領角鴞和黃嘴角鴞（張集益等，2003），本研究將此本地的貓頭鷹種類增加三種，分別為鵂鶹、褐鷹鴞和褐林鴞，其中褐鷹鴞被調查到的次數不算少數，烏來與坪林的貓頭鷹概況大致一貫。也說明了若非有計劃性的進行系統調查，有些少見的貓頭鷹物種，可能不會被調查人員發現，進而減少當地貓頭鷹調查名錄的種類數量。

天氣對調查人員調查到各種貓頭鷹出現指標的影響相當明顯，在霧雨天時理論上會影響調查人員的視力所及範圍，但是此時吾人反倒容易目擊黃嘴角鴞等貓頭鷹，可能是黃嘴角鴞於霧雨天時採行接近地面覓食的策略有關，值得深入研究黃嘴角鴞的覓食習性。

霧雨天時，以黃嘴角鴞為主的台灣北部低海拔貓頭鷹自發性鳴叫聲減少，但聽到回播聲音反應的頻度增加，顯示在天候不佳、能見度降低時，貓頭鷹可能會降低自身發出聲音的機會，因為此活動會消耗更多能量，但對其他個體發出的聲音加強反應的強度，增加對聽覺上的個體溝通的依賴，其作用機制也值得探討。

鵂鶹不僅只在夜間出現，在白天亦會活動（王嘉雄等，1991），在夜

間可能分配一些時間於休息、睡眠等不活動行為。而本研究僅集中在夜間的上半夜進行調查，可能此時鵂鶹正處於不活動狀態，本報告中對於台灣北部低海拔圈鵂鶹的相對數量應為低估值。台灣鵂鶹白天與夜晚的活動比例，仍須另闢新的野外研究加以瞭解，本研究限於人力和經費目前仍無法解決此一謎題。

褐鷹鴞在台灣的分布記錄一直不明確，在本研究中可得知烏來與坪林地區，褐鷹鴞的族群量與分布都頗為平均，而確實的族群量與分布狀況，可待未來持續調查結果而知。至於在純林與溪流林地兩種環境中，貓頭鷹之種類、分布等狀況是否與森林邊緣類型的調查結果有所異同，由明年度的後續調查應可獲致初步結論。

前人在雪霸國家公園武陵地區以一年多的時間，僅在中海拔山區紀錄到4次褐林鴞的叫聲（唐一中，2004），而本研究以一年半的時間，在北台灣的烏來和坪林低海拔山區，調查到自發性鳴叫11次和回播叫聲反應18次，顯示本研究的調查人員努力度已達到相當程度，也可能是台灣北部低海拔山區的褐林鴞相對族群數量比武陵地區中海拔山區穩定，但仍須兩地的調查皆固定調查努力量和方法，方能得到可信度高的數據。台灣低海拔和中海拔山區各種貓頭鷹的相對數量多寡，也是一個值得深入研究的課題。

黃魚鴞在錄音回播法的調查中沒有被記錄到，但仍有目擊觀察的次數，顯示黃魚鴞此種大型貓頭鷹對於各種貓頭鷹的叫聲並無反應，可能與本身少發出叫聲，聲音可能不是黃魚鴞用以溝通的管道有關，但仍無法排除本次調查使用的黃魚鴞叫聲無法引起同類的反應有關，此叫聲可能為非繁殖用途。

貓頭鷹繫放與無線電追蹤調查，在取得繫放許可公文與備齊調查所需器材後，已於本年度末期開始進行。根據現階段在烏來與坪林的調查結果，已可確定預計要進行繫放的黃嘴角鴞、領角鴞、鵂鶹、褐鷹鴞、褐林鴞等，

都有機會成功捕捉到個體進行無線電追蹤研究。

放置鳥巢箱吸引貓頭鷹使用的構想屬於試驗性質，現已設置的25個鳥巢箱，於兩個繁殖季的調查皆未有任何貓頭鷹前來利用，其可能性有三：1.鳥巢箱硬體設計不符合中大型貓頭鷹體型需求，僅有體型較小的鵂鶹、黃嘴角鴞和領角鴞等三種貓頭鷹可能使用；2.本山區的小型貓頭鷹在天然環境中尚未達到繁殖承載量（Carrying capacity），即天然環境中的樹洞以足夠目前密度的小型貓頭鷹使用，其族群量尚未到達需要競爭有限的天然樹洞的地步。3..林文隆及曾惠芸（2007）的鳥巢箱試驗中，第一年度也僅有大赤鼯鼠和麻雀利用，直到第二年開始，方有領角鴞前往利用，作為繁殖處所，本研究應該增加巢箱數量並持續監測，方有機會紀錄到貓頭鷹在巢洞內的繁殖活動。

GIS系統的圖像展示功能，把調查結果以圖像的方式呈現，如此可以讓一般民眾也可以輕易地看出貓頭鷹的分布。貓頭鷹的存在與環境因子間的關係則將需等待次年度資料累積完整之後再行分析。同時也可以建構台灣貓頭鷹資料查詢網站，讓更多人可以從網站中，得知完整的貓頭鷹相關資訊,以達到教育推廣與生態保育的目標,但貓頭鷹查尋網站的建構計畫，受限於野外調查的人力和器材成本支出過大，須另尋經費進行。

6. 建議

今年度所舉辦的貓頭鷹觀察體驗營，結合烏來當地的原住民講師共同授課，將當地特有的泰雅獵文化和貓頭鷹觀察活動結合，塑造出擁有原住民風味的生態旅遊活動。若加強規劃，和當地社區的旅遊活動結合，渴望發展優良的生態旅遊行程，替當地創造更大的旅遊產值，增加當地居民的經濟活動。

以貓頭鷹自發性鳴叫、叫聲錄音回播法和穿越線目擊法進行的貓頭鷹調查皆顯示：貓頭鷹的主動叫聲和對回播聲音的反應具有明顯之季節性，然而以現有一年半的野外調查資料，即可看出下列現象：在台灣北部低海拔山區天氣受到東北季風影響之後的十一月到二月，不僅自發性的貓頭鷹叫聲鮮少聽聞，回播的貓頭鷹叫聲鮮少有同種或異種貓頭鷹產生反應，此時節若要持續貓頭鷹的監控，或許只能採取其他的研究方式進行調查。然而大部份貓頭鷹例如黃嘴角鴞的目擊率反而大幅增加，有些可以辨認出特徵的黃嘴角鴞個體在冬季時仍然停棲在先前紀錄觀察處附近，顯見至少有一種貓頭鷹（黃嘴角鴞）在冬季時並未遠離遠先的棲地，但是目擊觀察的紀錄有時受限於無法全天候長時間觀察，本研究尚未達成的無線電追蹤技術恰可以補足目擊觀察的先天限制，應能收集到更多可信度高的資料作為本假說的直接證據，值得進一步探討。

北部低海拔山區的黃嘴角鴞數量甚為穩定，若作為單一研究對象，在較短期間內即可收集到足夠的樣本數量，作為深入研究其各方面生態習性的研究對象相當合適。經過兩年度的調查，研究人員對於北台灣山區黃嘴角鴞的出沒習性已有相當經驗，如情況允許，強烈建議以無線電追蹤的研究方法進行黃嘴角鴞的研究。

棲地類型可能影響到各種貓頭鷹的分布和習性，其中人造純林類型的

棲地，對於貓頭鷹種類和數量都是相當負面的影響，在各項貓頭鷹相對數量指標（目擊率、自發性鳴叫聲和回播聲音反應）皆敬陪末座。單調的植被類型可能涵養較少種類的小型動物，獵物的數量和種類若較其他棲地類型少，可能減少各種貓頭鷹願意停留此棲地進行獵捕等待的慾望。本研究建議林業管理單位除了保育稀有原生樹種的需求之外，應減少單一植群的栽種面積，若不得不然，或可以小面積栽種的方式，讓植被環境更為鑲嵌多樣，進而提供貓頭鷹在內的各種動物更為理想的棲所。

本研究使用的鳥巢箱已被驗證過有山雀科鳥類進駐（王穎等，1994），然而適合台灣中小型貓頭鷹居住的鳥巢箱，可能跟上述專為山雀科鳥類設計的鳥巢箱不同，應參酌其他研究者（例如林文隆和曾惠芸，2007）對於此類鳥巢箱的設計，改良出適合台灣中小型貓頭鷹居住的鳥巢箱，值得進一步試驗。

以貓頭鷹作為夜間觀察甚至生態旅遊的主要遊憩對象的例子極為罕見，本研究所舉辦的貓頭鷹觀察營，雖未如願讓每位學員在野外觀察到罕見的貓頭鷹，但行前的知識學習和其他相伴的活動，仍讓活動叫好又叫座。有鑑於此，一般民眾與貓頭鷹接觸的機會或可藉由調查人員專業的夜間觀察代勞，除了直接前往野外進行夜間觀察之外，或可嘗試藉由網際網路或是互動式多媒體，間接觀賞調查人員所紀錄的聲音、靜態照片或動態影像，或許對社會大眾而言，會是個更有效率的認識、觀察和欣賞貓頭鷹的管道。

7. 參考文獻

7.1 網路

Owl box http://www.owlpages.com/links.php?cat=Owls-Nest+Boxes

行政院農業委員會林務局　自然保育網。

http://conservation.forest.gov.tw/mp.asp?mp=10

行政院農業委員會特有生物研究保育中心　特有動物名錄。

http://www.tesri.gov.tw/content/information/in_ani.bak.asp

坪林鄉公所全球資訊網。http://www.pinglin.tpc.gov.tw/home.htm

孫元勳。溪流梟雄之黃魚鴞。

http://www.bird.org.tw/pingtung/BIRDLOGO/BIRD14.HTM

烏來人文生態旅遊網。http://www.ecoulay.org/

烏來鄉公所。http://www.wulia.tpc.gov.tw/index-f.html

造訪奧萬大鳥兒的家—揭開鳥巢箱內的秘密

http://www7.www.gov.tw/AowandaNest/

7.2 書籍與期刊文獻

König, C., F. Weich and J. H. Becking. 1999. Owls, A guilde to the owls of the world. Pica Press, Sussex.

Lin, W.-L., Y. Wang and H.-Y. Tseng. 2007. Initial investigation on the diet of Eastern Grass Owl (*Tyto longimembris*) in southern Taiwan. Taiwania. 52(1):100-105.

Marshall, J. T. 1978. Systematics of smaller Asian night birds based on voice. Ornithological monographs No. 25. Published by The American Ornithologists' Union.

O'Neill, J. P and G. R. Graves. 1977. A new genus and species of owl (Aves: Strigidae) from Peru. The auk. A quarterly journal of ornithology. 94(3):409-416.

Shiu, H.-J., T.-S. Ding, J.-E. Sheu, R.-S. Lin, C.-N. Koh and P.-F. Lee. 2005. Morphological characters of bird species in Taiwan. Taiwania. 50(2):80-92.

Sun, Y., Y. Wang, and K. A. Arnold. 1997. Notes on a nest of tawny fish owl at Sakatang Stream, Taiwan. J. Raptor Research 31:387-389.

Sun, Y., Y. Wang, and C. Lee. 2000. Habitat selection by tawny fish owl (Ketupa flavipes) in Taiwan. J. Raptor Research 34:102-107.

Sun, Y., H. WU, and Y. Wang. 2004. Tawny Fish-Owl Predation at fish farms in Taiwan. J. Raptor Research 38:326-333.

Walters, P. M. 1981. Notes on the body weight and molt of the Elf Owl (*Micrathene whitneyi*) in southeastern Arizona. North American Bird

Bander. 6(3):104-105.

Wu, H, Y. Sun, Y., Y. Wang, and Y. Tseng. 2006. Food habits of Tawny Fish-Owls in Sakatang Stream, Taiwan. J. Raptor Research 40: 111-119.

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。亞舍圖書。

王穎、劉良力、鄒月娥、賴美麗、孫元勳、陳怡君、黃正龍。1994。太魯閣國家公園神秘谷、白楊步道食餌站及巢箱之規劃。內政部營建署太魯閣國家公園管理處委託。

吳采諭。2001。蘭嶼角鴞的巢洞選擇。國立台灣大學動物學研究所碩士論文。

林文隆、葉金彰。2002。大肚溪口與鰲鼓渡冬短耳鴞（*Asio flammeus*）食性初探。特有生物研究 4(2):63-71。

林文隆、葉金彰。2004。台灣中部褐鷹鴞（*Ninox scutulata*）捕食大型昆蟲類食餌之研究。特有生物研究 6(2):19-26。

林文隆。2001。大坑與蓮華池地區褐鷹鴞昆蟲類食殘和食繭內容物分析及取食行為之探討。國立中興大學昆蟲學系碩士論文。

林文隆。2004。灰林鴞與領角鴞捕食他種貓頭鷹之記錄。台灣猛禽研究 3:45-47。

林文隆、王穎、曾惠芸。2007。台灣中部中高海拔山區道路邊緣灰林鴞（*Strix aluco*）食性研究。特有生物研究 9(1):13-21。

林文隆、曾惠芸。2007。為貓頭鷹造一個家—談貓頭鷹巢箱設計與試驗過程。台灣林業 33(2):70-76。

林鴻祥、宋智偉、汪仁傑、林青峰、范兆雄、修鴻儒、簡哲仲、鍾盛日、郭正彥。2008。臺灣北部低海拔棲地之各種鴟鴞科鳥類調查研究計畫。行政院農委會林務局。

洪孝宇。2007。黃魚鴞在台灣的分布模式。國立屏東科技大學野生動物保育研究所碩士論文。

唐一中。2004。褐林鴞與灰林鴞回播對白面鼯鼠鳴叫行為的影響。國立屏東科技大學野生動物保育研究所碩士論文。

孫元勳、曾翌碩。1999。太魯閣國家公園砂卡礑溪黃魚鴞之覓食生態調查計畫。太魯閣國家公園管理處。

張秉元。2004。花蓮地區棲地組成與黃嘴角鴞（*Otus spilocephalus hambroecki*）數量之關係。國立東華大學自然資源管理研究所碩士論文。

張集益、林文隆、許紘郡、鐘鈺傑、曾志明、莊國鴻、謝雨蒔、賴慶昌。2003。發現坪林大自然博物館。台北縣坪林鄉公所。

許育誠。2005。優雅角鴞分子生態研究。國立台灣大學生態學與演化生物學研究所博士論文。

曾翌碩。2004。福寶與鰲鼓地區渡冬短耳鴞食性選擇。國立屏東科技大學野生動物保育研究所碩士論文。

葛兆年、李培芬。2003。臺灣北部繁殖鳥類之海拔分布型態。台灣林業科學 18(4):349-361。

董景生。2004。誤闖福山研究中心的東方角鴞。台灣猛禽研究 3:55-58。

潘怡如。2005。台東金崙溪黃魚鴞的食性。屏東科技大學野生動物保育研究所碩士論文。

鄭蕙如。2004。台灣大學校園領角鴞冬季繁殖觀察。台灣猛禽研究 3:1-7。

鄭錫奇、姚正得、林華慶、李德旺、林麗紅、盧堅富、楊燿隆、賴景陽，1996，保育類野生動物圖鑑，台灣省特有生物保育中心

8. 附錄

8.1 貓頭鷹體驗營活動照片

	宋志偉老師正在集合大家，且歡迎學員們的蒞臨，並開始編隊，並順道將行程與環境介紹一番。編好隊後一起帶隊往森林園地出發。
	講師高蓮君老師與劉老師二人，已事先抵達上課地點，開始指導如何搭帳棚、解說四周環境的狀況。
	講師高蓮君老師，手上所拿的是原住民的香料－「馬告」種子，是今日做湯時的主要材料之一。

	原住民美食材料之部份材料，有香蕉、高麗菜、還有多準備了一項烤地瓜。
	講師宋福生老師，帶領大夥至森林間，實地去採取材料有芭蕉葉與新鮮的竹子。

	講師宋福生老師親自示範如何鋸竹子？竹子要取多長的長度？該如何取捨？
	該洗的東西洗了，該鋸的鋸完後，一切材料準備就緒，老師接著就教導學員如何裝竹筒飯，這可是有學問在裡面的？
	這是講師高蓮君老師，指導大家如何包香蕉飯，首先一定要先把芭蕉葉擦乾，再將餡料放入，後再用繩子前後綁好，才能放入鍋中蒸熟。

	參與的學員教師們，大家正在現學現賣的，將老師所教導的竹筒飯製作方式，親自實習製作，做不好可是大夥沒晚餐可吃呢！
	講師劉老師正在為大家講解在夜間活動的動物有那些，牠們與生態及有何牽連與關係？以及整個野外生態和人類相互之間的關係？
	劉老師說明，今晚要追踪夜間活動的動物之路線，和應注意事項有那些？請學員勿必配合，才會有較大的機會看到平時不易看到的一些夜行性動物。

	講師宋老師一旁指導學員如何製作弓箭，首先應將竹子取好切好，長度應如何比較適當等等。
	講師黃老師，先用榕樹的葉子教大家做野外笛子，希望參與的教師學員，回到學校後，若有戶外教學亦可使用在小學生教學上。
	黃老師教導學員們製作弓箭－繩子取多長？如何綁法？如何不讓竹屑扎到手而受傷？弓箭的箭身之製作？

8.2 物種名錄

*** 本年度新記錄之物種**

兩爬類

中文名稱*	學名
盤古蟾蜍	*Bufo bankorensis*
中國樹蟾	*Hyla chinensis*
腹斑蛙	*Rana adenopleura*
古氏赤蛙	*Rana kuhlii*
拉都希氏赤蛙	*Rana latouchii*
澤蛙	*Rana limnocharis*
梭德氏赤蛙	*Rana sauteri*
斯文豪氏赤蛙	*Rana swinhoana*
小雨蛙*	*Microhyla ornata*
日本樹蛙	*Buergeria japonica*
褐樹蛙	*Buergeria robusta*
艾氏樹蛙	*Chirixalus eiffingeri*
面天樹蛙	*Chirixalus idiootocus*
白頷樹蛙	*Polypedates megacephalus*

台北樹蛙	*Rhacophorus taipeianus*
橙腹樹蛙	*Rhacophorus aurantiventris*
莫氏樹蛙	*Rhacophorus moltreschti*
翡翠樹蛙	*Rhacophorus prasinatus*
材棺龜*	*Mauremys mutica*
紅斑蛇	*Dinodon rufozonatum*
紅竹蛇	*Elaphe poryphyracea*
台灣鈍頭蛇	*Pareas formosensis*
白梅花蛇*	*Lycodon ruhstrati*
梭德氏游蛇*	*Amphiesma sauteri*
青蛇	*Liopeltis major*
赤腹松柏根	*Oligodon ornatus*
龜殼花	*Protobothrops mucrosquamatus*
雨傘節	*Bungarus multicinctus*
赤尾青竹絲	*Trimeresurus stejnegeri*
黃口攀蜥	*Japalura polygonata xanthostoma*
印度蜓蜥*	*Sphenomorphus indicus*
台灣草蜥	*Takydromus formosanus*

翠斑草蜥*	*Takydromus viridipunctatus*
疣尾蜥虎	*Hemidactylus frenatus*

鳥類

中文名稱	學名
黃嘴角鴞	*Otus spilocephalus*
領角鴞	*Otus bakkamoena*
鵂鶹	*Glaucidium brodiei*
褐鷹鴞	*Ninox scutulata*
褐林鴞	*Strix leptogrammica caligate*
黃魚鴞	*Ketupa flavipes*
大冠鷲*	*Spilornis cheela*
繡眼畫眉	*Alcippe morrisonia*
綠畫眉	*Erpornis zantholeuca*
紫嘯鶇	*Myiophoneus insularis*
白腹鶇	*Turdus pallidus*
虎鶇	*Zoothera dauma*
灰腳秧雞	*Rallina eurizonoides*

竹雞	*Bambusicola thoracica*
黑冠麻鷺	*Gorsachius melanolophus*
夜鷺*	*Nyctiorax nycitcorax*
山鷸	*Scolopax rusticola*
極北柳鶯*	*Phylloscopus borealis*

哺乳類

中文名稱	學名
大赤鼯鼠	*Petaurista petaurista grandis*
白面鼯鼠	*Petaurista alborufus lena*
刺鼠	*Rattus coxinga niviventer*
鼬獾	*Melogale moschata subaurantiaca*
麝香貓	*Viverricula indica pallida*
穿山甲*	*Manis pentadactyla pentadactyla*
山羌	*Muntiacus reevesi micrurus*
台灣野豬	*Sus scrofa taivanus*
折翅蝠	*Miniopterus schreibersii*
台灣葉鼻蝠	*Hipposideros terasensis Kisida*
台灣鼠耳蝠	*Myotis taiwanensis*

無脊椎動物

中文名稱	學名
山窗螢	*Lychnuris praetexta*
鹿野氏紅翅螢	*Pristolycus kanoi*
端黑螢	*Luciola praeusta*
黃胸黑翅螢	*Luciola hydrophila*
黃緣短角窗螢	*Diaphanes formosus*
擬紋螢*	*Luciola cutithorax*
雲南扁螢*	*Lampyrigera yunnanus*
台灣騷蟬	*Pomponia fusca*
陽明山暮蟬	*Tanna sozanensis*
台灣騷蝽	*Mecopada elongata*
蓬萊棘螽蝽	*Trachyzulpha formosana*
彩艷吉丁蟲	*Chrysochroa fulgidissima*
扁鍬形蟲	*Dorcus titanus sika*
鬼艷鍬形蟲	*Odontolabis siva parryi*
獨角仙	*Allomyrina dichotoma*

長尾水青蛾	*Actias selene ningpoana*
眉紋天蠶娥	*Samia wangi*
鬼臉天蛾*	*Acherontia lachesis*
粗糙沼蝦	*Macrobrachium asperulum*
拉氏清溪蟹*	*Candidiopotamon rathbunae*
白高腰蝸牛*	*Coniglobus albida*