

行政院農業委員會林務局委託研究計畫系列 95-22 保育研究計畫系列 95-04-8-01

行政院農業委員會特有生物研究保育中心合作

奧萬大國家森林遊樂區利用鳥巢箱鳥類之

生殖習性調查及監測



姚正得

Cheng-Te Yao

研究助理：黃秀珍、賴明宏、羅一景、謝仲甫

主辦機構：行政院農業委員會林務局南投林區管理處

執行機構：行政院農業委員會特有生物研究保育中心

中華民國九十五年十一月

目錄

摘要	1
Abstract	4
壹、前言	7
貳、研究地區與方法	9
一、研究地區	9
二、研究方法	9
(一)、巢箱設置	9
1. 巢箱設置	9
2. 巢箱位置測量	10
(二)、定期監測	10
(三)、生殖行為觀察	11
參、結果與討論	12
一、巢箱設置	12
(一) 巢箱設置及使用率	12
(二) 巢箱位置測量	12
二、定期監測	14
三、生殖行為觀察	14
(一) 茶腹鵝	14
(二) 青背山雀	15
(三) 棕面鶯	18
(四) 黃山雀	20
四、育雛期間的食性觀察	21
(一) 茶腹鵝	21
(二) 青背山雀	23
(三) 棕面鶯	26
(四) 黃山雀	28
五、鳥類生殖習性即時影像及網路傳輸	30
肆、參考文獻	31
附錄 1. 巢卡	34
附錄 2. 鳥巢箱內育雛行為觀察定義	35
附錄 3. 即時影像網站網友問題精華彙整	36
彩圖	39

摘要

本(2006)年度於奧萬大國家森林遊樂區內收費站、木屋區、第一至第四平台區、楓林區及松林區共設置 196 組鳥巢箱。自 2006 年 2 月至 7 月 31 日止，每隔 5-7 日進行一次全面性的鳥巢箱巡查，共進行 21 次的鳥巢箱巡查。對於已經有開始築巢跡象的鳥巢箱，則以每隔 2-5 日巡查一次的方式執行，自 3 月初發現有鳥類利用鳥巢箱築巢開始，共計有青背山雀、黃山雀及棕面鶯等三種鳥類利用鳥巢箱築巢繁殖，至 7 月底止共計 39 巢，其中有青背山雀 20 巢、黃山雀 2 巢及棕面鶯 17 巢；另發現 2 對茶腹鵝於樹洞中築巢繁殖。

青背山雀自 3 月初開始繁殖，調查範圍內的青背山雀具有同時期開始繁殖的趨勢。青背山雀的孵卵期為 13.6 天，育雛期為 20.9 天，每窩產卵數為 5.4 ± 1.1 枚，卵的孵化率為 76.7%。將 2006 年所累計觀察的 21 巢青背山雀繁殖記錄以 Mayfield Method 估算存活率，其孵卵期的階段存活率為 0.7831，育雛期的階段存活率為 0.5976；繁殖全期的生殖成功率為 0.4680。過去 4 年(2002-2005)於奧萬大研究樣區內所累計觀察的 56 巢青背山雀繁殖記錄，其孵卵期的階段存活率為 0.9610，育雛期的階段存活率為 0.4617；繁殖全期的生殖成功率則為 0.4437。2006 年青背山雀孵卵期的階段存活率低於過去 4 年累計的孵卵期的階段存活率；育雛期的階段存活率略高於過去 4 年累計的育雛期的階段存活率。

探討近親雜交的避免在青背山雀雌性擇偶選擇的重要性。我們用 9 個多變異性的微衛星體基因座來計算青背山雀基因中異型合子及親緣關係。結果發現，在 2002-2005 年所觀察及採到完整樣本的青背山雀家庭中，有 28% 的鳥巢中出現至少一隻幼雛(EPF offspring)其父系基因不是來自其他的雄鳥(social

father)；在所有採到樣本的幼鳥中，有 11%是屬於偶外交配所生子代。在 16 對繁殖配對當中，其中 4 對的雌鳥曾發生偶外交配。因目前樣本數仍很小，需要進一步收集資料，以測試青背山雀雌性是否經由遺傳上較不相似的雄性偶外交配，來提高子代的異型合子。

黃山雀自 3 月 21 日起發現有築巢行為，4 月初已有 2 巢築巢完成並產卵。黃山雀的孵卵期為 20 天，育雛期為 22 天，每窩產卵數為 4 枚。茶腹鵝、青背山雀、黃山雀為一雄一雌配對生殖，孵卵期由雌鳥單獨負責孵卵，雄鳥則會攜帶食物回巢餵食雌鳥；幼雛孵出後，雌雄鳥皆會參與育雛的工作。

自 3 月初起發現棕面鶯開始有築巢行為，3 月底有 2 巢築巢完成並產卵，另有 5 巢於 4 月初開始孵卵。棕面鶯的孵卵期為 16.3 天，育雛期為 15.9 天，每窩產卵數為 4.7 ± 0.6 枚，卵的孵化率為 81.4%。棕面鶯為一雄一雌配對生殖，幼雛孵出後，雌雄鳥皆會參與育雛的工作。將 2006 年所累計觀察的 16 巢棕面鶯繁殖記錄以 Mayfield Method 估算存活率，其孵卵期的階段存活率為 0.9349，育雛期的階段存活率為 0.8623；繁殖全期的生殖成功率為 0.8061。而過去 4 年(2002~2005)所觀察的 25 巢，其孵卵期的階段存活率為 0.9577，育雛期的階段存活率為 0.7862，生殖成功率為 0.7529。

本年度並未發現茶腹鵝利用鳥巢箱築巢的記錄，在天然樹洞築巢的 2 對茶腹鵝自 3 月初開始繁殖；茶腹鵝每窩產 5 個蛋，孵卵期約 18 天；育雛期為 23 天。

研究期間共針對 14 個青背山雀鳥巢、7 個棕面鶯鳥巢，2 個黃山雀鳥巢及 2 個茶腹鵝鳥巢進行食性的觀察錄影。青背山雀及黃山雀餵食幼鳥的食物中以鱗

翅目(Lepidoptera)為主；棕面鶯餵食幼鳥的食物以雙翅目(Diptera)為主；茶腹鶯餵食幼鳥的食物以直翅目(Orthoptera)為主。其他如蜘蛛目(Araneae)、同翅目(Hemiptera)、膜翅目(Hymenoptera)、鞘翅目(Coleoptera)、螳螂目(Mantodea)、蜻蛉目(Odonata)、蜚蠊目(Blattaria)等其他昆蟲也是這些鳥類的食物，只是出現次數相對比較少。

為使遊客能實地觀察鳥類的繁殖習性，鼓勵民眾在森林遊樂區休憩的同時也能體驗賞鳥的樂趣，於研究進行中積極配合南投林區管理處「尋找鳥明星-揭開鳥巢箱內的秘密」及時影像網站，自3月8日起已陸續將青背山雀及棕面鶯等各巢之生殖習性的即時影像透過網路讓更多社會大眾有機會體驗鳥類秘密生活的奧妙，獲得社會各界極熱烈的迴響。自2004年5月至2006年8月，網站的討論區內計有575篇的網友討論發言，顯示出社會大眾對於自然生態新知的期盼。

Abstract

There have been 196 nesting boxes set up in the toll booths, cabin areas, platform areas, bird watching trails, and areas of maple and evergreen forests, within the Owanda National Forest Recreation Area in 2006. From February to August 31st of this year, all of these nesting boxes were checked every five to seven days. In early March, there were discoveries of birds using the nesting boxes to nest. These included Green-backed Tits, Taiwan Tits, and White-throated Flycatcher Warblers, which use these boxes for nesting and breeding. By the end of July, there were 39 nests including 20 Green-backed Tit nests, 2 Taiwan Tit nests and 17 White-throated Flycatcher Warbler nests; there were also two pairs of Eurasian Nuthatches nesting and breeding in tree-holes near the nesting boxes.

The breeding time for Green-backed Tits is in the beginning of March. The Green-backed Tits within the inspected area also tended to breed within the same period. Their hatching period is 13.6 days in average, followed by a feeding period of approximately 22 days. The eggs laid in each nest averaged 5.4+1.1. The ratio of eggs laid to eggs hatched was 76.7 %. By using the Mayfield Method to calculate the success rate of the 21 nests of Green-backed Tits that were inspected in 2006, the survival rates were found to be 0.7831 in the hatching period; 0.5976 in the feeding period and 0.4860 during the whole period of breeding. In the last four years (2002-2005) within the Owanda sampling area, there were a grand total of 56 Green-backed Tit nests inspected. The Mayfield Method found the success rates to be 0.9610 in the hatching period; 0.4617 in the feeding period and 0.4437 during the whole period of breeding. The survival rate of the hatching period of the green-backed tits in 2006 is lower than the average of the last four years, whereas the survival rates during the feeding period are slightly higher.

In order to discover how important it is to female Green-backed Tits, when choosing mates, to avoid inbreeding among close relatives, we used more than nine variability micro-satellite to detect the heterozygous DNA and relationships among them. The result shows that in the observed and completely sampled Green-backed Tit families, the DNA of at least one EPF offspring's DNA does not come from its social father. Among the

off-springs been sampled, 11% of them are from extra-pair fertilization. Among the 16 breeding pairs, four female birds were found mated with other males. However, the sampling numbers are not enough to prove that female Green-backed Tits purposely mate with male Green-backed Tits which share less genetically similarities to increase the heterozygote of their offspring.

We found that Taiwan Tits started nesting on March 21. In the early April two nests were completed and with eggs laid inside. The hatching period of Taiwan Tits is 20 days, and the nestling period is 22 days. The eggs laid in each nest averaged four. Eurasian Nuthatches, Green-backed Tits, Taiwan Tits are monogamous. During the hatching period, the female is responsible for completing the hatching job alone, whereas the male brings home food to feed the female. After the eggs hatched, both male and female take on the job of feeding the young offspring.

We found White-throated Flycatcher Warbler started nesting in early March. At the end of March, two nests were completed and with eggs laid inside. We also found eggs started hatching in another five nests. The hatching period of White-throated Flycatcher Warblers is 16.3 days, the feeding period is 15.9 days. The eggs laid in each nest averaged 4.7 ± 0.6 . The ratio of eggs laid to eggs hatched is 81.4 %. White-throated Flycatcher Warblers are monogamous. After the eggs hatched, both male and female will take charge of feeding the offspring. By using the Mayfield Method to calculate the survival rate of the 16 nests of White-throated Flycatcher Warblers that were inspected in 2006, the survival rates were found to be 0.9349 in the hatching period; 0.8623 in the feeding period and 0.8061 during the whole period of breeding. In the last four years (2002-2005) within the Owanda sampling area, there were a grand total of 25 White-throated Flycatcher Warblers inspected. The Mayfield Method found the survival rates to be 0.9577 in the hatching period; 0.7862 in the feeding period and 0.7529 during the whole period of breeding.

This year we did not find evidence of Eurasian Nuthatch nesting in the nesting boxes. The two Eurasian Nuthatch pairs which nested in the tree holes started breeding in

the beginning of March. Eurasian Nuthatches lay averaged five eggs in each nest and the hatching period is 18 days; the feeding period 23 days.

During the inspection period, we video taped 14 pairs of Green-backed Tits, 7 pairs of White-throated Flycatcher Warblers, 2 pairs of Taiwan Tits, and 2 pairs of Eurasian Nuthatches to study their diet. Lepidoptera is the main food used to feed the offspring for Green-backed Tits and Taiwan Tits; Diptera for the White-throated Flycatcher Warblers; Orthoptera for the Eurasian Nuthatches.

Araneae, Homoptera, Hymenoptera, Coleopteran, Manyodea, Odonata, and Blattaria are also the foods of these birds, but they didn't show in the videos as much as the main foods.

In order to let tourists observe the breeding events of these birds and encourage the publics to experience the joy of bird watching while touring around in the forest recreation area, the Office of Nantou Forest District Office with hold the real time video website program, "Looking for Bird Stars – Discover the Secrets in the Nesting Boxes" every year. Since March 8, we have released real time videos of lives of Green-backed Tits and White-throated Flycatcher Warblers online so that the publics have the chance to learn the mysterious lives of birds. We have got enthusiastic feedbacks from the publics. There have been 575 discussions from the visitors of the website. This shows the publics look forward to learning ecology knowledge.

壹、前言

林務局南投林區管理處所轄之奧萬大國家森林遊樂區，鳥類資源豐富。林務局自 15 年前在奧萬大森林遊樂區設立鳥巢箱進行鳥類生態觀察及學術研究，了解青背山雀、茶腹鵝、棕面鶯等利用鳥巢箱鳥類的族群變動、繁殖習性與生態行為。自 2002-2004 年南投林區管理處與特有生物研究保育中心長期於奧萬大國家森林遊樂區合作執行之「鳥巢箱監測計劃」，監測鳥類繁殖習性的時間是每年 2 月到 7 月，所設置的 120 個鳥巢箱中，2002 年的使用率是 25%，2003 年是 29%，2004 年計有青背山雀等四種鳥種於巢箱內築巢，合計有 31 巢，其中 14 窩成功，17 窩失敗，巢箱使用率為 29%〈姚等，未發表資料〉。2005 年設置的 176 個鳥巢箱則有 18%的使用率(姚 2005)。奧萬大國家森林遊樂區的鳥類對鳥巢箱的接受度極佳，其中尤以青背山雀與棕面鶯兩種鳥類的利用率較高。目前，關於利用鳥巢箱進行鳥類生態研究的論文及文獻，多為探討使用巢箱作為遊樂區吸引遊客及國家公園鳥類保育用途(簡等 1991, 1994；王等 1994；黃 1996；林 1999)。青背山雀、黃山雀、茶腹鵝及棕面鶯之築巢習性屬於寄住洞巢(Secondary Cavity-nesting)型，這類鳥種在可資利用之天然樹洞減少之後，其族群數量可能會隨其築巢機會減少而下降(Cody 1985)。因此在歐洲及北美洲溫帶地區，適當地設置人工巢箱以作為經營管理及學術研究目的使用，至今已兩百多年的歷史(Campbell and Lack 1985)。台灣地區使用巢箱作為森林遊樂區吸引遊客及鳥類保育用途，始於 1990 年林務局南投林區管理處在奧萬大森林遊樂區設置鳥巢箱，至今已有 15 年的歷史。王等(1994)也曾於太魯閣國家公園關原地區的二葉松人工林進行巢箱設立之研究，黃(1996)及林(1999)利用同一樣區之巢箱探討利用巢箱鳥類的生殖生物學。青背山雀是使用巢箱的主要鳥種，在前項研

究中亦發現茶腹鵝、赤腹山雀、黃山雀及棕面鶯等鳥類使用巢箱築巢的情形(王等 1994；簡等 1991，1994；黃 1996；林 1999)。

奧萬大國家森林遊樂區內較常利用鳥巢箱進行繁殖的三種鳥分別是茶腹鵝、棕面鶯與青背山雀等，黃山雀偶而也會加入築巢的行列，但是每年只有 1-3 個巢。經過最近 5 年來的觀察，發現青背山雀親鳥對於巢箱有極強的依戀性，其中，至少有 3 對青背山雀連續 4 年都選擇在同樣的繁殖區進行繁殖。近年來，學術界極重視鳥類生殖配對模式的研究，經過師範大學生命科學系以 DNA 上的微隨體基因座 (microsatellite loci) 比較青背山雀幼雛的基因型 (genotypes) 和其親鳥的關係，以進一步驗證親屬關係，竟意外地發現在一般鳥類常有的「偶外交配」現象，青背山雀也有不少個案(王，2005；羅等 2006)。因偶外交配所生的後代—即所謂的「非婚生子女」，這種行為在熱帶地區的鳥類相關研究很少，因此這個發現將是東亞熱帶地區的首例，值得進一步深入研究，探討各種造成「偶外交配」行為發生的生物及環境因子。調查中也發現棕面鶯比較不喜歡在空無一物的巢箱中築巢，因此在青背山雀使用過後的巢箱築巢繁殖。

在奧萬大森林遊樂區內設立鳥巢箱，藉由鳥巢箱的設置及適當的管理和監測，可了解山鳥利用鳥巢箱築巢育雛之情形及其生活史，使遊客能實地觀察鳥類的繁殖習性，鼓勵民眾在森林遊樂區休憩的同時也能體驗賞鳥的樂趣，並可藉此瞭解遊樂區遊客對山鳥利用巢箱之影響，供做日後生態教育及遊樂區經營管理之參考依據。

貳、研究地區與方法

一、研究地區

行政院農委會林務局奧萬大國家森林遊樂區(彩圖 1)位於南投縣仁愛鄉霧社東南方約 22km 處，行政區域隸屬南投縣仁愛鄉親愛村，也是林務局南投林區管理處濁水溪事業區 182 林班，面積為 2,787ha，海拔高度介於 1,200-1,600m 之間。

本區之坡向方位主要為南向和西南向，坡度在 30° 以上的區域，占全區面積之 73%左右；向陽坡面及陡峭坡度使本區光線充足，有利植物生長。年平均溫度為 22.4℃，平均溫度最高為 7 月份的 27.1℃，最低為一月份 15.4℃；年雨量約 1,952 mm，主要集中在 5-8 月間，約占降雨量的 67%；10 月至翌年 2 月間為乾季，降雨量僅占年雨量的 9.2%。

二、研究方法

(一)、巢箱設置

1. 巢箱設置

沿用自 2002 年 2 月至 2005 年在奧萬大森林遊樂區之收費站(D)、木屋區(A)、森林公園第一、二、三、四平台區(B, C, E)及楓林區(F)所設置的 145 個鳥巢箱，並依實驗樣本數之需要，適當增加巢箱數量及研究範圍(彩圖 1)，本年度所設置的鳥巢箱總數為 196 個。本研究所使用之鳥巢箱係參考林務局簡等(1994)所設計之第三代雙簷式之規格製作(彩圖 2)，屋頂部分為可掀開的巢箱蓋，外側面板為可開啟的方式，以便工作人員探巢時進行觀察、拍照。同時，

為避免觀察時過度驚擾，在鳥巢箱內側加三面可移動的玻璃。雖然以人工巢箱作為鳥類生殖生物學研究可能限制了對於利用巢箱鳥種生物學描述時的代表性，但由於寄築巢洞鳥種的築巢位不易探查，尋巢的困難度極高，利用巢箱的設置具有降低野外尋巢的困難度；觀察容易，可掌握確實的資料；並且，可依實驗目的及樣本需求作適當的樣區配置。

2. 巢箱位置測量

於繁殖季結束後，進行所有巢箱之巢位測量，記錄的項目包括巢箱所在樹高、巢箱離地高、巢箱洞口方向、巢樹胸圍、最近數目距離、底層植被密度、底層型態、最近人工建物及相鄰巢箱距離等，並記錄本年度使用情形，以了解鳥類使用巢箱是否有特定偏好。

(二)、定期監測

每年2月起至8月底進行鳥類生殖過程調查及監測，每週至少檢視所有巢箱1次，檢查時係以鋁梯輔助攀爬至巢箱高度，並詳細檢視巢箱內部(彩圖3)。如發現有開始築巢跡象，則縮短探巢間距，改為至少每3日檢視築巢中的巢箱1次。依築巢材料及完成之巢型判斷使用巢箱的鳥種(彩圖4-7)，持續監測各巢之產卵期、孵卵期、育雛期之過程及期間，並逐項登陸於格式化之巢卡中(附錄1)。繁殖巢數較多的青背山雀與棕面鶯之生殖成功率將以Mayfield method來分析(Mayfield 1961, 1975)，並探討造成卵及幼雛階段生殖失敗的原因。其他鳥種則因樣數較小，成功巢數及比例暫以百分比方式計算。

(三)、生殖行為觀察

每一個有幼雛孵出的巢箱，都會以小型 DV 攝錄影機(SONY DCR-PC5 and PC105, JVC GR-DX77U)作巢內觀察攝影，每隔 2-3 天錄影 4 個時段每段 1-1.5 小時，分別於一天內的上午 9 點以前，9 點至 12 點、12 點至 3 點、3 點至 6 點進行錄影觀察。巢箱內育雛的行為的錄影可提供雌、雄親鳥親代照顧行為的相對貢獻度比較、育雛期間的食物種類及組成。錄影帶攜回研究室後根據鳥巢箱內育雛行為觀察定義詳細記錄親鳥回巢時間、攜回食物的大小及種類等資料(附錄 2)。

參、結果與討論

一、巢箱設置

(一) 巢箱設置及使用率

於奧萬大國家森林遊樂區內收費站〈31組〉、木屋區〈36組〉、第一至第四平台區〈98組〉、楓林區及松林區〈31組〉共設置196組鳥巢箱。本年度鳥巢箱觀察監測結果，共計有36個被利用以進行築巢繁殖，其中以木屋區的巢箱使用率最高，達該區巢箱數的27.8%（表1）。全部鳥巢箱使用率為18.4%，略高於2005年。

表 1. 各區巢箱使用率表

	收費站區 (含調整池、停車場)	木屋區	平台區	松楓林區
被使用巢箱數	2	10	21	3
總巢箱數	31	36	98	31
使用率(%)	6.5	27.8	21.4	9.7

(二) 巢箱位置測量

鳥巢箱均固定於樹幹上，平均離地高度為 $3.1\pm 0.5\text{m}$ ；有被使用的巢箱間隔距離皆在30公尺以上。設置巢箱時，巢口方位盡量求平均分布，但仍以巢口向東的巢箱數目較多（圖1）。巢箱附近底層的型態可區分為落葉堆、灌叢、路面、礫石及草地（表4）；而巢箱所依附的樹幹上，有31.5%具有藤蔓（表5）。

表 2. 巢箱位置參數表

	樹高 (m)	巢高 (m)	樹幹周長 (cm)	最近樹木 距離(m)	底層植被 密度	最近人工 建築(m)
被使用巢箱 (N=36)	12.7±5.4	3.3±0.8	110.4±27.4	5.8±3.4	2.5±2.8	4.9±4.8
隨機選取巢箱 (N=36)	13.1±4.8	3.1±0.4	124.0±42.4	5.4±5.1	2.9±2.8	6.3±5.4
未使用巢箱 (N=160)	13.2±4.4	3.1±0.5	122.4±45.3	5.5±3.8	3.3±3.1	10.0±29.3

表 3. 青背山雀與棕面鶯巢箱位置參數比較表

	樹高 (m)	巢高 (m)	樹幹周長 (cm)	最近樹木 距離(m)	底層植被 密度	最近人工 建築(m)
青背山雀 (N=19)	11.0±5.2	3.3±1.1	120.1±31.0	5.4±2.6	1.6±1.9	4.4±4.1
棕面鶯 (N=16)	14.3±5.3	3.2±0.2	99.0±18.3	6.0±4.3	3.6±3.4	4.1±3.1

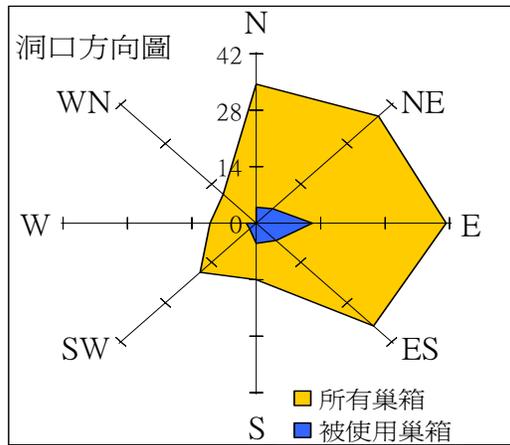


圖 1. 巢箱洞口方向示意圖

表 4. 巢箱底層型態

底層型態	所有巢箱數	被使用巢箱數
礫石	3	2
道路	8	0
落葉堆	40	9
草地	51	17
灌叢	94	8
合計	196	36

表 5. 巢箱所在巢樹藤蔓之有無

藤蔓	巢箱數 (個)		百分比 (%)	
	所有巢箱	被使用巢箱	所有巢箱	被使用巢箱
有	61	8	31.5	22.2
無	135	28	68.5	77.8

二、定期監測

自 2006 年 2 月起每隔 5-7 日進行一次全面性的鳥巢箱巡查，每組巡查的人數至少 2 人，至 7 月 31 日止共進行 21 次的鳥巢箱巡查，每次巡查工作至少需 3 個工作天。對於已經有開始築巢跡象的鳥巢箱，則以每隔 3-5 日巡查一次的方式執行，自 3 月初開始有鳥類利用鳥巢箱築巢開始，共計有青背山雀、黃山雀及棕面鶯等 3 種鳥類利用鳥巢箱，其中青背山雀 20 巢、黃山雀 2 巢及棕面鶯 17 巢，共計 39 巢(表 6)。自 3 月至 8 月，每星期須另以 2-3 個工作天執行這些進行繁殖中的鳥巢的探巢、錄影及觀察工作。

表 6. 2006 年奧萬大國家森林遊樂區利用鳥巢箱築巢鳥類之生殖參數表

鳥種	巢數	起訖時間	產卵數	孵卵期	育雛期
青背山雀	20	3-7 月	5.4±1.1	13.6±1.1	20.9±1.1
棕面鶯	17	3-7 月	4.7±0.6	16.3±0.9	15.9±1.4
黃山雀	2	3-6 月	4	20	22

三、生殖行為觀察

(一) 茶腹鵝

本年度並未發現茶腹鵝利用鳥巢箱築巢的記錄，在天然樹洞築巢的 2 對茶腹鵝自 3 月初開始繁殖；茶腹鵝每窩產 5 個蛋，孵卵期約 18 天；育雛期為 23 天。2 號巢的 5 隻幼鳥於 4 月 19 日離巢。茶腹鵝的婚配制度為一雄一雌配對生殖，孵卵期由雌鳥單獨負責孵卵，雄鳥則會攜帶食物回巢餵食雌鳥；幼雛孵出

後，雌雄鳥皆會參與育雛的工作。

(二) 青背山雀

自 2006 年 3 月至 8 月共有 21 巢青背山雀(一巢築於屋簷下)，其中 10 窩至少有 1 隻幼鳥成功離巢。這 21 巢中實際進行繁殖的親鳥對數為 11 對，其中有 2 對已連續 4 年在同一區域內的巢箱中進行繁殖。青背山雀自 3 月 2 日起發現有築巢行為，第一波的繁殖共有 9 巢，均集中於 3 月中旬開始孵卵。第二波繁殖則有 8 巢集中於 5 月中旬開始孵卵(圖 2)。調查範圍內的青背山雀可能具有同時期開始繁殖的趨勢。青背山雀的孵卵期為 13.6 天($n=22$)，育雛期為 20.9 天($n=14$)，每窩產卵數為 5.4 ± 1.1 枚($n=19$)，卵的孵化率為 76.7%。青背山雀為一雄一雌配對生殖，孵卵期由雌鳥單獨負責孵卵，雄鳥則會攜帶食物回巢餵食雌鳥；幼雛孵出後，雌雄鳥皆會參與育雛的工作。2006 年觀察的 21 巢則有 10 巢為生殖成功，以 Mayfield method 估算孵卵期、育雛期的階段存活率及其生殖成功率(表 5)，其孵卵期的階段存活率為 0.7831，育雛期的階段存活率為 0.5976；繁殖全期的生殖成功率為 0.4680(表 7)。而 2002-2005 年於奧萬大研究樣區內所累計觀察的 56 巢青背山雀繁殖記錄，其孵卵期、育雛期的階段存活率及其生殖成功率分別為 0.9610 與 0.4617；繁殖全期的生殖成功率則為 0.4437。本年度孵卵期的階段存活率低於 2002-2005 年於奧萬大研究樣區內所累計觀察的結果；而育雛期的階段存活率則高於 2002-2005 年於奧萬大研究樣區內所累計觀察的結果。

探討近親雜交的避免在青背山雀雌性擇偶選擇的重要性。我們總共用了 9 個多變異性的微衛星體基因座來計算青背山雀基因中異型合子及親緣關係。結

果發現，在 2002-2005 年所觀察及採到完整樣本的青背山雀家庭中，有 28%的鳥巢中出現至少一隻幼雛(EPF offspring)其父係基因不是來自那一巢的雄鳥(social father)；在當年所生的所有採到樣本的幼鳥中，有 11%是屬於偶外交配所生子代(EPF offspring)。在 16 對繁殖配對當中，有 4 對的雌鳥曾發生偶外交配。因目前樣本數仍很小，需要進一步收集資料，以測試青背山雀雌性是否經由遺傳上較不相似的雄性偶外交配，來提高子代的異型合子。自達爾文以來，雌性選擇在性擇中所扮演的角色便深受演化生物學家的重視，而雄性所擁有可反映其狀況的一些特徵便被認為是雌性選擇的重要依據。然而，由於近親雜交的抑制現象會嚴重影響雌性未來的適度，因此近年來演化理論的發展顯示，雌性也許會在此壓力下傾向和自己遺傳背景相異的雄性配對而產生異型合子度較高的子代，而有較高的適度。根據自 2002 至 2005 年所進行的前導研究，我們發現台灣中部中海拔闊葉林中的青背山雀(*Parus monticolus*)，未產下偶外受孕子代的配對，其配偶間的遺傳相似度顯著低於在隨機配對下的預期值，因此支持雌性傾向和自己遺傳背景相異的雄性配對之假說；然而會導致這種遺傳異配的現象有兩種可能：避免近親雜交或者是藉由偏好與遺傳背景相異的個體來達成。

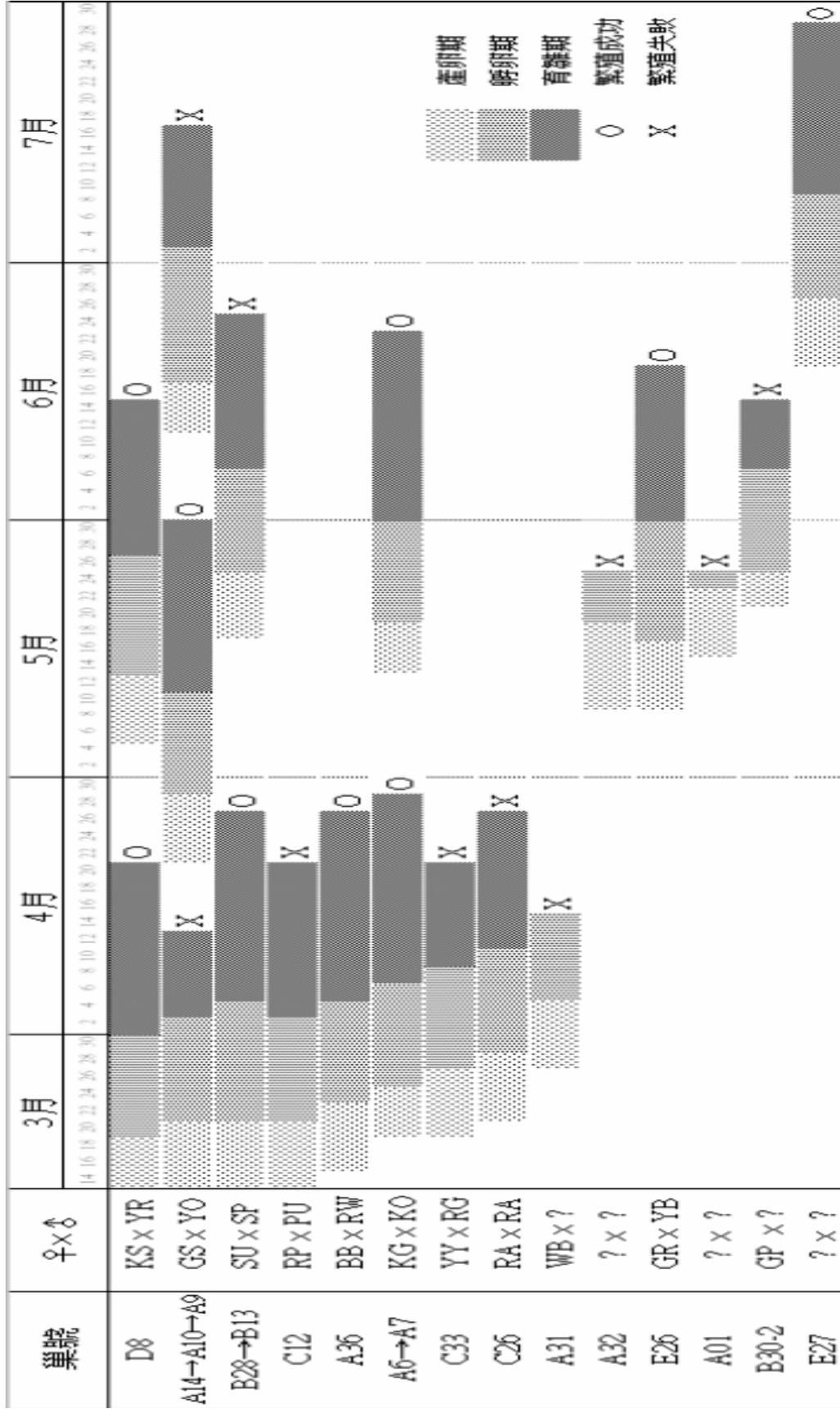


圖 2. 2006 年 奧萬大鳥巢箱青背山雀繁殖時程圖

表 7. 2006 年奧萬大地區青背山雀之生殖成功率

繁殖階段	不同階段之生殖成功率	
	孵卵期 (14 天)	育雛期 (21 天)
巢數	20	16
失敗巢數	4	7
總觀察天數	231	289
逐日存活率	0.9827 (0.0086)	0.9758 (0.0090)
階段成功率	0.7831 (0.0270)	0.5976 (0.1188)
繁殖成功率	0.4680 (0.1101)	

* 括號中為逐日存活率、階段成功率與繁殖成功率的標準誤差估計值

(三) 棕面鶯

自 2006 年 3 月至 8 月共有 17 巢，其中 13 巢至少有 1 隻幼鳥成功離巢。自 3 月底陸續發現棕面鶯開始有築巢行為，至 4 月中已經有 7 巢築巢完成並產卵(圖 3)。棕面鶯的孵卵期為 16.3 天 (n=14)，育雛期為 15.9 天 (n=10)，每窩產卵數為 4.7 ± 0.6 枚 (4-6)，卵的孵化率為 81.4%。棕面鶯為一雄一雌配對生殖，幼雛孵出後，雌雄鳥皆參與育雛的工作。以 Mayfield method 估算階段存活率及其生殖成功率(表 8)，其孵卵期的階段存活率為 0.9349，育雛期的階段存活率為 0.8623；繁殖全期的生殖成功率為 0.8061。而 2002-2005 年於奧萬大研究樣區內所累計觀察的 25 巢棕面鶯繁殖記錄，其孵卵期的階段存活率為 0.9577，育雛期的階段存活率為 0.7862；繁殖全期的生殖成功率為 0.7529。

表 8. 2006 年奧萬大地區棕面鷺之生殖成功率

不同階段之生殖成功率		
繁殖階段	孵卵期 (16 天)	育雛期 (16 天)
巢數	15	15
失敗巢數	1	2
總觀察天數	238	217
逐日存活率	0.9958 (0.0042)	0.9908 (0.0065)
階段成功率	0.9349 (0.0631)	0.8623 (0.0909)
繁殖成功率	0.8061 (0.0870)	

*括號中為逐日存活率、階段成功率與繁殖成功率的標準誤差估計值

(四) 黃山雀

自 2006 年 3 月至 6 月共有 2 巢黃山雀。黃山雀自 3 月 21 日起發現有築巢行為，4 月中旬均已築巢完成並產卵。黃山雀的孵卵期為 20 天 (n=2)，育雛期為 22-26 天 (n=2)，每窩產卵數為 4 枚 (N=5)。黃山雀為一雄一雌配對生殖，孵卵期由雌鳥單獨負責孵卵，雄鳥則會攜帶食物回巢餵食雌鳥；幼雛孵出後，雌雄鳥皆會參與育雛的工作。

四、育雛期間的食性觀察

(一)茶腹鵝

針對 2 對於天然樹洞築巢的茶腹鵝分別進行 2-4.5 小時總共 6 小時 30 分的巢外錄影觀察，然而巢外錄影難以判別親鳥餵食的食物種類。根據 2005 年的研究，針對編號 B5 及 C30 2 個茶腹鵝築巢的巢箱分別進行 7 小時 21 分及 2 小時 55 分總共 10 小時 16 分的錄影觀察，總計親鳥回巢餵食 113 次（平均每小時餵食約 11 次），由於親鳥餵食位置的影響，其中有 70 次餵食無法辨識食物種類，育雛期間食物的可鑑別率為 38.1%（共計 43 次），而且可鑑別的食物中，有 53.5% 無法鑑別至目（Order），直翅目與鱗翅目分別占總觀察次數的 20.9% 與 9.3%，其餘如蜻蛉目、膜翅目、蜘蛛目、鞘翅目及果肉皆占 5% 以下（表 9）。餵食的食物長度大多小於 2 倍親鳥喙長，長度小於親鳥喙長的次數占總數的 52.1%，介於 1 倍與兩倍喙長之間的占 42.8%（圖 4）。

表 9. 茶腹鴨之食性組成

食物種類	各巢之食性組成 (%)		全部(%)
	B5	C30	
不知名蟲	41.7	68.4	53.5
直翅目	16.7	26.3	20.9
鱗翅目	16.7	0	9.3
蜻蛉目	8.3	0	4.7
膜翅目	8.3	0	4.7
果肉	0	5.3	2.3
蜘蛛目	4.2	0	2.3
鞘翅目	4.2	0	2.3
	100	100	100
樣本數 (總餵食次數)	24	19	43

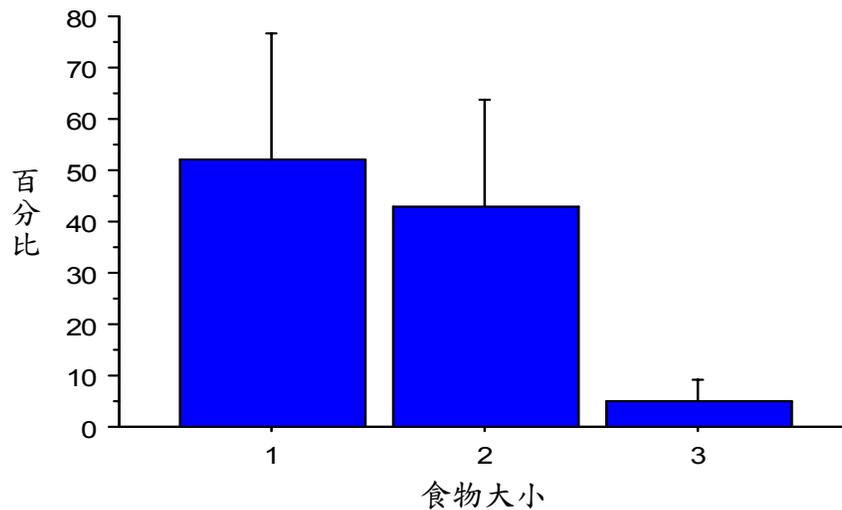


圖 4. 茶腹鴨餵食幼雛食物中，各級長度所佔百分比。
1 代表食物長度小於親鳥嘴喙長度，2 代表食物長度介於
1 倍喙長與兩倍喙長之間，其餘以此類推。茶腹鴨喙長
16.4mm。

(二)青背山雀

研究期間共針對 13 個青背山雀鳥巢進行總共 103 小時 7 分的有效觀察錄影(表 10)，巢內行為觀察工作除幼雛食性外還紀錄親代照顧的分工。從巢內錄影觀察的資料帶分析整理育雛行為，有效觀察期間內，親鳥總共回巢餵食幼雛 947 次(平均每小時餵食約 9.2 次)，其中有 233 次因食物太小無法辨識，食物的可鑑別率為 75.4%(共計 714 次)。可鑑別的食物中，鱗翅目 (Lepidoptera) 占總觀察次數的 58.1%。蜘蛛目 (Araneae)、螳螂目 (Manyodea)、不知名昆蟲及鞘翅目 (Coleoptera) 所出現次數分別占總觀察次數的 7.7%、7.1%、6.0% 及 5.0%；蟲蛹 (unknown pupa)、直翅目 (Orthoptera)、同翅目 (Homoptera)、蜻蛉目 (Odonata)、膜翅目 (Hymenoptera)、雙翅目 (Diptera)、半翅目 (Hemiptera) 及竹節虫目 (Phasmatodea) 等昆蟲的出現次數都占 5% 以下。(表 11)。餵食的食物長度以介於 1 倍與 2 倍親鳥喙長的居多，占總餵食次數的 50.4% (圖 5)。另根據 4 個餵食次數較多(公母鳥皆餵食 20 次以上)的青背山雀鳥巢的錄影觀察，由於親鳥餵食位置的影響，總計 687 次的餵食中有 140 次無法辨別餵食者的性別，而可茲辨別的觀察紀錄中，有兩巢是公鳥餵食次數多於母鳥，另兩巢則反之(圖 6)。

表 10. 青背山雀各巢之有效觀察時數

巢號	孵化幼雛數	離巢幼鳥數	孵化日	有效觀察時數(hr)
D8	5	5	3/31	20.5
A6	5	4	4/6	18.6
A36	5	5	4/3	17.9
A7	4	4	5/30	12
B28	6	6	4/3	10.6
C26	5	0	4/9	6.7
C33	5	0	4/7	3.8
D8-2	5	4	5/25	3
C12	5	0	4/2	3
E27	4	4	7/7	2.5
E26	5	4	5/29	2
B13	6	0	6/5	1.5
B30	2	0	6/6	1
合計				103

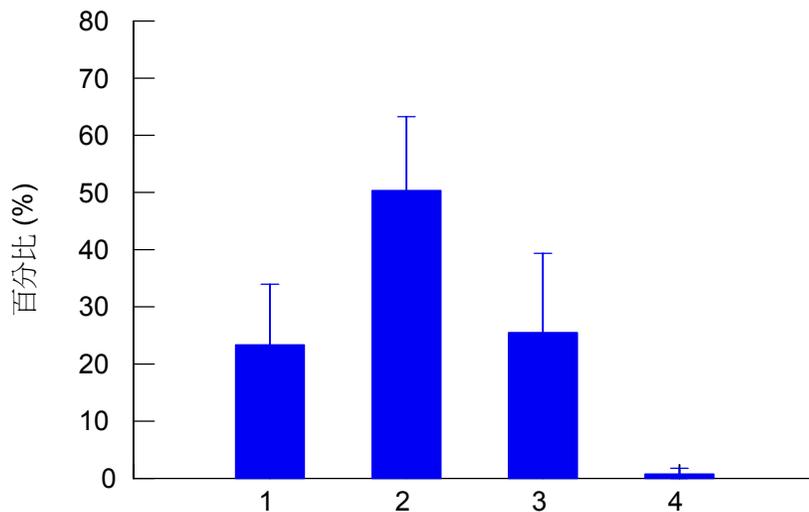


圖 5. 青背山雀餵食幼雛食物中，各級長度所佔百分比。1 代表食物長度小於親鳥嘴喙長度，2 代表食物長度介於 1 倍喙長與兩倍喙長之間，其餘以此類推。青背山雀喙長 10.7mm。N=11。

表 11. 青背山雀之食性組成

食物種類	各巢之食性組成 (%)											全部(%)
	D8	A36	A6	B28	A7	C26	C12	D8-2	E26	B13	C33	
鱗翅目	62.4	54.4	50.4	66.7	50	62.5	77.4	30.8	62.5	28.6	100	58.1
蜘蛛目	6.2	7.1	9.4	2.1	20.7	0	6.5	38.5	0	0	0	7.7
螳螂目	6.2	5.9	12.8	0	5.2	9.4	9.7	30.8	0	28.6	0	7.1
不知名虫	5.6	6.5	13.7	0	8.6	0	0	0	12.5	0	0	6.0
鞘翅目	0	8.9	6.8	10.4	1.7	0	0	0	12.5	14.3	0	5.0
蛹	6.2	3.0	4.3	5.2	8.6	6.3	3.2	0	0	14.3	0	4.9
直翅目	0.6	5.9	0.9	5.2	1.7	0	3.2	0	12.5	0	0	2.8
肉塊	10.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.7
同翅目	0	3.6	0.9	7.3	0	0	0	0	0	0	0	2.0
蜻蛉目	0	1.8	0.9	2.1	1.7	0	0	0	0	14.3	0	1.1
膜翅目	1.7	1.8	0	0	1.7	3.1	0	0	0	0	0	1.1
雙翅目	0	0	0	0	0	15.6	0	0	0	0	0	0.7
半翅目	0	1.2	0	1.0	0	3.1	0	0	0	0	0	0.6
竹節虫目	0.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1
總計	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
樣本數 (觀察到的總 餵食次數)	178	169	117	96	58	32	31	13	8	7	5	714

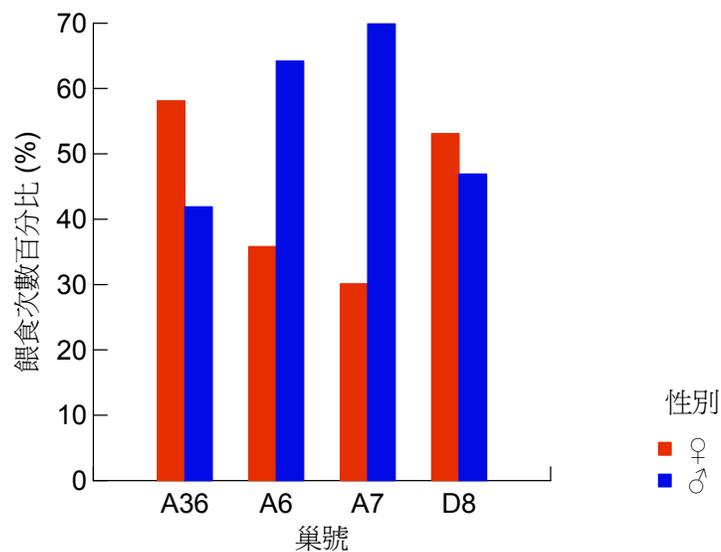


圖 6. 青背山雀雌鳥及雄鳥餵食次數比較圖

(三)棕面鷺

針對 7 個棕面鷺的巢共進行 13 小時的錄影觀察。根據 2004 及 2005 年針對另 7 個巢所進行的錄影觀察(表 12)，總計親鳥回巢餵食 508 次(平均每小時餵食約 16 次)，其中有 63 次無法辨識食物種類，食物的可鑑別率為 87.6%(共計 445 次)。可鑑別的食物中雙翅目在各巢的食物組成占 7.1%-44.4%，占總觀察次數的 22.9%。膜翅目、直翅目、蜘蛛目分別占總觀察次數的 14.6%、13.5%及 11.0%，蜚蠊目、鱗翅目幼蟲則各占 10.8%、10.1%。其餘如鞘翅目、螳螂目、蜻蛉目、鱗翅目、同翅目、半翅目(Hemiptera)、脈翅目(Neuroptera)、百足綱(Myriapoda)等出現次數則占 5%以下(表 13)。餵食幼雛的食物長度小於親鳥喙長的次數占總數的 53%，介於 1 倍與兩倍喙長之間的占 34.5%，大於 2 倍親鳥喙長所占的比例則等於或小於 10%(圖 7)。

巢號	2004			2005				合計
	A9	B16	D45	A12	A13	B3	D8	

表 12. 棕面鷺各巢之有效觀察時數 (hr)

有效 觀察時數	1.6	9.2	1.4	2.4	0.8	6.7	10.0	32.1
------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------

表 13. 棕面鶯之食性組成

食物種類	2004			2005				全部(%)
	A9	B16	D45	A12	A13	B3	D8	
雙翅目	34.3	23.8	7.1	18.2	44.4	32.3	12.9	22.9
膜翅目	2.9	28.5	28.6	0	11.1	6.5	7.6	14.6
直翅目	25.7	4.0	21.4	0	11.1	12.9	22.0	13.5
蜘蛛目	17.1	11.3	7.1	54.5	11.1	1.1	12.9	11.0
蜚蠊目	0	2.0	0	0	0	5.4	30.3	10.8
鱗翅目幼蟲	2.9	22.5	14.3	18.2	0	4.3	1.5	10.1
鱗翅目	11.4	4.0	7.1	0.0	11.1	5.4	4.5	5.2
蜻蛉目	2.9	0.7	7.1	0	0	10.8	3.0	3.8
不知名蟲	0	0	0	9.1	0	9.7	3.8	3.4
半翅目	2.9	0	0	0	11.1	6.5	0	1.8
鞘翅目	0	0	0	0	0	4.3	0.8	1.1
螳螂目	0	2.0	7.1	0	0	0	0	0.9
同翅目	0	0	0	0	0	1.1	0.8	0.4
脈翅目	0	0.7	0	0	0	0	0	0.2
百足綱	0	0.7	0	0	0	0	0	0.2
合計	100	100	100	100	100	100	100	100
樣本數 (總餵食次數)	35	151	14	11	9	93	132	445

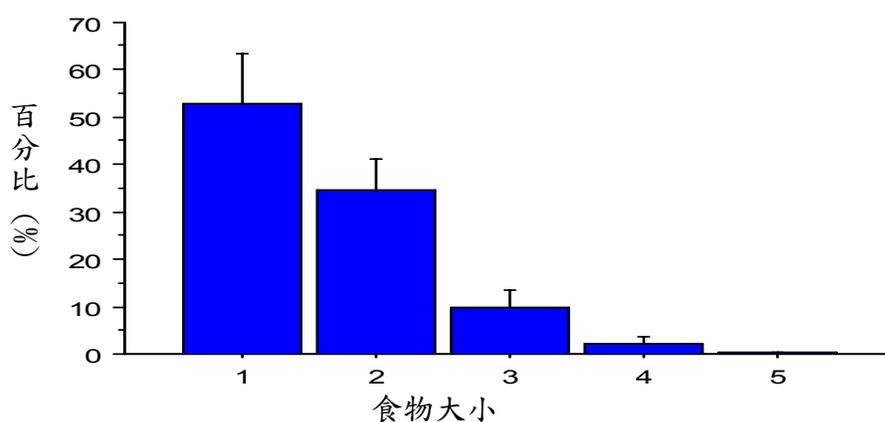


圖 7. 棕面鶯餵食幼雛食物中，各級長度所佔百分比。1 代表食物長度小於親鳥嘴喙長度，2 代表食物長度介於 1 倍喙長與兩倍喙長之間，其餘以此類推。棕面鶯喙長 9.1mm。

(四) 黃山雀

針對 2 個黃山雀的巢分別進行 4 小時及 11 小時 36 分共計 15 小時 36 分的錄影觀察。而根據 2005 年的研究，針對 B3 與 C32 等 2 個巢所進行的錄影觀察，總計親鳥回巢餵食 35 次(平均每小時餵食約 7.6 次)，其中有 3 次無法辨識食物種類，食物的可鑑別率為 91.4%(共計 32 次)。可鑑別的食物中，鱗翅目幼蟲在 2 巢的食物組成中皆占大約 53%，鱗翅目、蟲蛹及雙翅目所出現次數分別占總觀察次數的 18.8%、9.4%及 6.3%，其餘如直翅目、同翅目、蜚蠊目及麵包屑等出現次數則占 5%以下(表 14)。餵食幼雛的食物長度大多介於 1 倍與兩倍親鳥喙長之間，占總餵食次數的 58.3%，其餘長度的食物皆少於 20.0% (圖 8)。

而比較四種鳥類喙長與食物大小之關係，發現除茶腹鵝外，其餘三種之食物大小與喙長呈正比(圖 9)。

表 14 黃山雀之食性組成

食物種類	各巢之食性組成 (%)		全部(%)
	B3	C32	
鱗翅目幼蟲	52.9	53.3	53.1
鱗翅目	5.9	33.3	18.8
蛹	11.8	6.7	9.4
雙翅目	11.8	0	6.3
直翅目	0	6.7	3.1
同翅目	5.9	0	3.1
蜚蠊目	5.9	0	3.1
麵包屑	5.9	0	3.1
合計	100	100	100
樣本數 (總餵食次數)	17	15	32

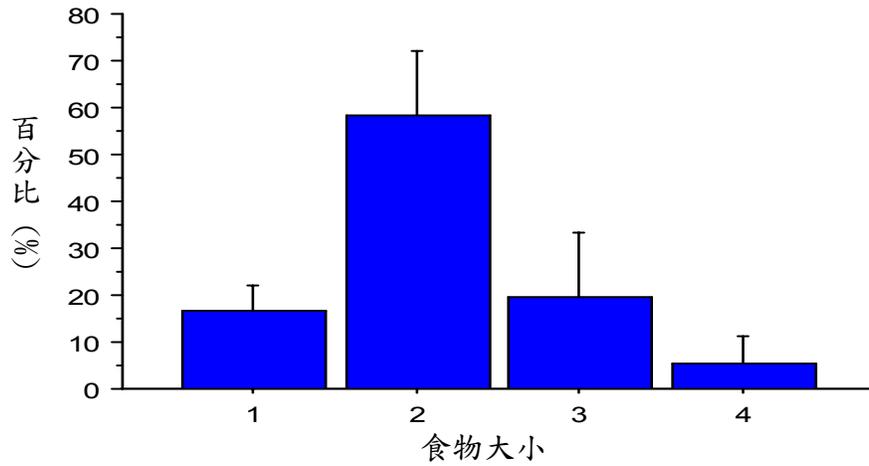


圖 8. 黃山雀餵食幼雛食物中，各級長度所佔百分比。1 代表食物長度小於親鳥嘴喙長度，2 代表食物長度介於 1 倍喙長與兩倍喙長之間，其餘以此類推。黃山雀喙長 11.7mm。

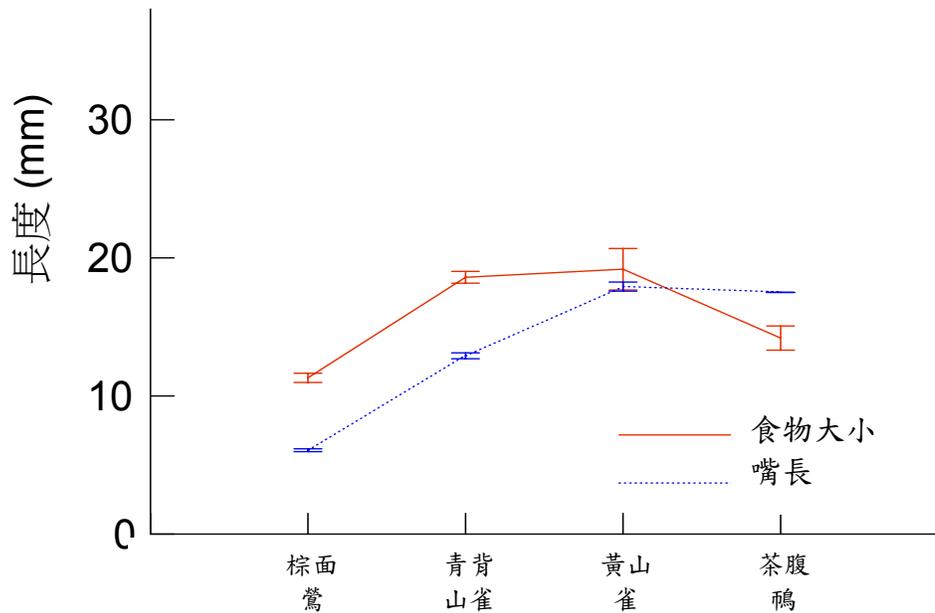


圖 9. 四種使用巢箱之鳥類嘴喙長度與食物大小之關係圖

五、鳥類生殖習性即時影像及網路傳輸

為使遊客能實地觀察鳥類的繁殖習性，鼓勵民眾在森林遊樂區休憩的同時也能體驗賞鳥的樂趣，本研究進行當中亦積極配合林管處「尋找鳥明星-揭開鳥巢箱內的秘密」即時影像網站的作業，本年度的成果豐碩，自3月起已陸續將A14 巢箱的青背山雀(3/8~4/13)、A13 號巢箱的棕面鶯(4/15~6/21)、A9 青背山雀(6/21~7/18)等各巢之生殖過程的即時影像，透過網路傳遞讓更多社會大眾有機會體驗鳥類秘密生活的奧妙，獲得社會各界極熱烈的迴響，自2004年5月至2006年8月，網站的討論區內計有575篇的網友討論發言，顯示出社會大眾對於自然生態新知的期盼。未來除了即時影像網頁之外，也可提供相關歷史影像檔案的暫存空間，並以相關研究成果配合影片資料，應可將這個極富創意的即時影像網站推動成鳥類生態關懷及學習的主流媒介。

肆、參考文獻

- 王玫婷。2005。青背山雀的遺傳異型交配。國立台灣師範大學生命科學研究所碩士論文。52 頁。
- 王嘉雄、吳森雄、黃光瀛、楊秀英、蔡仲晃、蔡牧起、蕭慶亮、谷口高司。1991。台灣野鳥圖鑑。亞舍出版公司。台北。274 頁。
- 王穎、劉良力、鄒月娥、賴美麗、孫元勳、陳怡君、黃正龍。1994。神秘谷、白楊步道餌食站及巢箱之規劃。太魯閣國家公園管理處。36 頁。
- 林康酋。1999。太魯閣國家公園關原地區三共域鳥種之巢箱位置選擇及其生殖表現。國立台灣師範大學生物研究所碩士論文。98 頁。
- 黃正龍。1996。太魯閣國家公園關原地區利用巢箱鳥類生殖生物學。國立台灣師範大學生物研究所碩士論文。51 頁。
- 簡益章、沈瑞琛、陳立楨、楊秋霖。1991。青背山雀、棕面鶯使用鳥巢箱情形之研究。台灣林業 17(7):7-18。
- 簡益章、黃水煙、蔡碧麗、吳燕齡、楊秋霖。1994。奧萬大森林遊樂區野鳥保育計畫—鳥巢箱使用情形研究。台灣林業 20(2):10-25。
- Berger, C., K. Kridler, and J. Griggs. 2001. The Blue bird Monitor' s Guide. Harper Collins. New York. 128pp.
- Davies, N. B. 1980. Sexual conflict and the polygamy threshold. *Animal Behavior* 38: 226-234.
- Emlen, S. T., and L.W. Oring. 1977. Ecology, sexual selection, and the evolution of mating systems. *Science* 197: 215-223.
- Frederick, P. C. 1987. Extra-pair copulations in the mating system of the white ibis (*Eudocimus albus*). *Behaviour* 100: 170-201.
- Gowaty, P. A. 1985. Multiple parentage and apparent monogamy in birds. In Gowaty, P. A., and D. W. Mock (eds. : *Ornithological Monographs*. Pp. 11-21.

- Griffiths, R., M. C. Double, K. Orr, and R. J. G. Dawson. 1998. A DNA test to sex most birds. *Molecular Ecology* 7:1071-1075.
- Johnson, D. H. 1979. Estimating nest success: the Mayfield method and an alternative. *Auk* 96: 651-661.
- Lack, 1986. *Ecological adaptations for breeding in birds*. Methuen & Co Ltd. London.
- Mayfield, H. F. 1975. Suggestions for calculating nest success. *Wilson Bull.* 87: 456-466.
- Martin, T. E. 1993. Nest predation among vegetation layers and habitat types: revising the dogmas. *Am. Nat.* 141: 897-913.
- Mays, Jr. H. L. 2001. Extra-pair Copulations, sexual conflict and constraints on female breeding tactics in a monogamous passerine, the yellow-breasted chat, *Icteria virens*. Ph. D. Thesis, University of Kentucky.
- Manolis, J. C., D. E. Anderson, and F. J. Cuthbert. 2000. Uncertain nest fates in songbird study and variation in Mayfield estimation. *Auk* 117: 615-626.
- Ricklefs, R. E. 1969. An analysis of nesting mortality in birds. *Smithson. Contrib. Zool.* 9: 1-48.
- Robertson, G. J. 1995. Factors affecting nest site selection and nesting success in the common eider *Somateria mollissima*. *Ibis* 137: 109-115.
- Reynolds, J. D. 1996. Animal breeding systems. *Trends in Ecology and Evolution* 11: 68-72.
- Ricketts, M. S., and G. Ritchison. 2000. Nesting success of yellow-breasted chats: effects of nest site and territory vegetation structure. *Wilson Bulletin* 112: 510-516.

- Stutchbury, B. J. M., and E. S. Morton. 1995. The effect of breeding synchrony on extra-pair mating systems in songbirds. *Behaviour* 132: 675-690.
- Stutchbury, B. J. M., and E. S. Morton. 2001. Behavioral ecology of tropical birds. Academic Press.
- Trivers, R. 1972. Parental investment and sexual selection. In: sexual selection and the descent of man, 1871-1971 (Ed. by Campbell, B.), Pp. : 136-179. Aldine, Chicago.
- Westneat, D. F. 1987a. Extra-pair copulations in a predominantly monogamous bird-observations of behavior. *Animal Behaviour* 35: 865-876.
- Westneat, D. F. 1987b. Extra-pair fertilizations in a predominantly monogamous bird-genetic-evidence. *Animal Behaviour* 35: 877-886.

附錄 2. 鳥巢箱內育雛行為觀察定義

位置：以面對巢口等分為 4 部分，記錄親鳥、雛鳥位置時相同；

1. 1—45 度；
2. 46—90 度；
3. 91—135 度；
4. 136—180 度。

行為：親鳥飛入鳥巢箱入口，腳停立於巢上時間

1. 餵食 1st 雛鳥的時間。
2. 餵食 2nd 雛鳥的時間。
3. 理巢的時間。
4. 孵雛的時間。
5. 啣糞囊的時間。
6. 親鳥飛離鳥巢，腳離開的時間。

時間：

1. 上為實際記錄日期時間精確至秒。
2. 下方為錄影機長度記錄時間，精確至 1/30 秒。

乞食強度：

0. 安靜
1. 斷性的張口索食。
2. 持續性的張口索食
3. 張口索食，伸長脖子。
4. 張口索食+伸長脖子+拍動翅膀。

食物種類：依據各種圖鑑及檢索表，盡量精確。

大小：依據長度與親鳥嘴比例。

1. 食物長度 < 成鳥喙長
2. 喙長 < 食物長度 < 2 倍喙長
3. 2 倍喙長 < 食物長度 < 3 倍喙長
4. -----依此類推

附錄 3.
2004~2006 年「造訪奧萬大鳥兒的家-揭開鳥巢箱內的秘密」
即時影像網站網友問題精華彙整

關於青背山雀：

Q1：親鳥會不會知道有人在監視牠們？因為牠們都會抬頭看攝影機的樣子。

A：在自然環境中的樹洞，通常是較陰暗的，而人工巢箱因為有架設攝影機，所以會在巢頂開鑿幾個洞，青背山雀的親鳥會因為屋頂露光，所以會往有光的地方看去。

Q2：住在巢箱的小鳥會有天敵嗎？

A：次級寄住洞巢型的鳥類也會有天敵，蛇就是此種鳥類的天敵之一。2004 年研究人員就曾目擊整巢茶腹鴨幼鳥被臭青公掠殺的事件。

Q3：小鳥是什麼時候套上腳環的？

A：研究人員在小青背山雀出生的第 10 天到 15 天，會在牠們腳上繫上金屬環。天數太少有弄傷雛鳥之虞；而若超過 15 天，則有迫使其提前離巢的風險。

關於棕面鶯：

Q4：棕面鶯的巢材，看起來和青背山雀很不同，牠都用什麼築巢？

A：棕面鶯屬於就地取材型，奧萬大地區的棕面鶯多以樹葉、竹葉、松針築巢；而青背山雀使用較多的苔蘚植物、動物毛髮或人造纖維，例如煙蒂等。

Q5：巢內都沒有看到鳥糞，幼鳥不會大便嗎？

A：因為親鳥為了巢內清潔以及雛鳥的安全，會把雛鳥的糞囊給啣出去，甚至吃下去。

附錄 3(續).

2004~2006 年「造訪奧萬大鳥兒的家-揭開鳥巢箱內的秘密」 即時影像網站網友問題精華彙整(續)

Q6：棕面鶯吃的東西怎麼好像和青背山雀幼鳥吃的不一樣？

A：青背山雀餵食幼鳥的食物以鱗翅目昆蟲為主；棕面鶯則以雙翅目為主。

Q7：棕面鶯體型是不是比青背山雀小？

A：青背山雀體長介於 11 至 13 公分間；而棕面鶯只有 10 公分左右，體型略小。

關於茶腹鵝：

Q8：茶腹鵝一年四季都會下蛋嗎？

A：茶腹鵝的繁殖季大約在 2 月到 6 月間，配對成功後便找尋合適地點築巢，根據紀錄茶腹鵝每窩可產 3 至 5 顆蛋。

Q9：一般孵蛋要孵多久，小鳥才會出生？孵出來的小鳥要多久才會離巢？

A：根據紀錄是 18 天左右，而從孵化到離巢大約要花 23 天，而且所有幼雛，不分孵化先後，大多會在同一天離巢。

Q10：茶腹鵝巢箱的門口怎麼會抹上一堆土？

A：目的是在縮小洞口內徑，使其他體型較大的鳥或天敵，無法侵入鳥巢箱內

關於台灣藍鵲：

Q11：小鳥都沒有毛，親鳥會為小鳥保溫嗎？

A：雛鳥剛孵出時，因體溫調節系統未發育完全，母鳥仍會長時間在巢內孵雛，以確保雛鳥體溫維持恆定。

附錄 3(續).

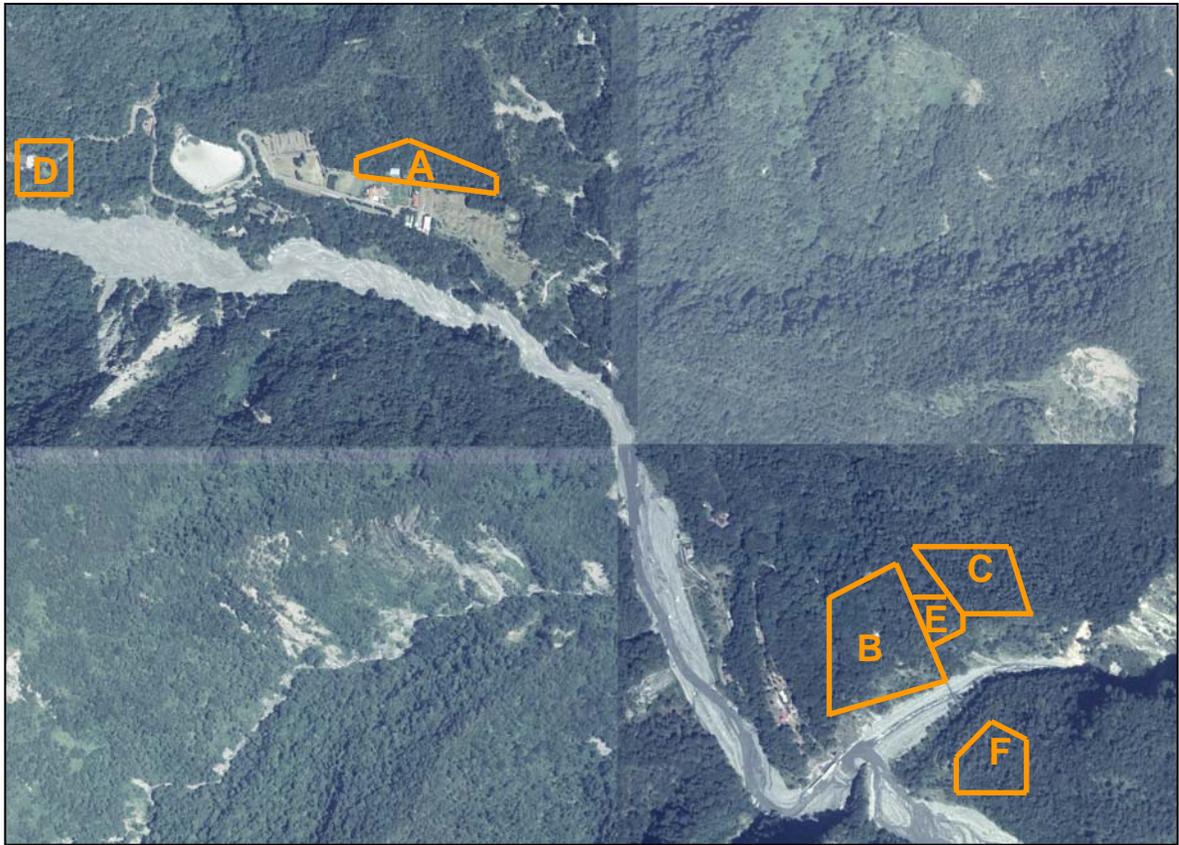
2004~2006 年「造訪奧萬大鳥兒的家-揭開鳥巢箱內的秘密」
即時影像網站網友問題精華彙整(續)

Q12：台灣藍鵲小時後怎麼好像有很多爸爸媽媽？

A：藍鵲看起來有很多成鳥一起照顧，是因為他們有「巢邊幫手」的制度，其實小藍鵲的父母只是其中一對，其他的成員都是這窩小藍鵲的兄弟姐妹。

Q13：下雨的時候小藍鵲沒有巢箱怎麼辦？

A：不用擔心，小藍鵲的媽媽會很盡責，牠會回巢幫藍鵲寶寶保暖和擋雨。



彩圖 1. 奧萬大國家森林遊樂區及鳥巢箱設置樣區分布圖



彩圖 2. 鳥巢箱



彩圖 3. 以鋁梯輔助檢視巢箱



彩圖 4. 茶腹鴨的巢與蛋



彩圖 5. 青背山雀的巢與蛋



彩圖 6. 棕面鶯的幼鳥



彩圖 7. 黃山雀的巢與蛋



彩圖 8. 青背山雀的幼鳥與蛋



彩圖 9. 青背山雀啣蟲