

計畫名稱：湖山水庫及鄰近地區鳥類名錄、分布及現況評估
(英文名稱)：A list of birds, their distribution and current status in the Hushan Reservoir area.

計畫編號：110-3

全程計畫期間：96 年 5 月 1 日至 103 年 12 月 31 日

本年計畫期間：96 年 5 月 1 日至 97 年 6 月 30 日

計畫主持人：范孟雯

一、摘要

本計畫收集 1993~2008 年湖山水庫及其鄰近地區之鳥類調查文獻，並於 2007~2008 年進行野外調查，建立該地區鳥類名錄，共記錄到 38 科 102 種鳥類，其中包括 23 種保育類，並參考相關文獻建立鳥類生物特性資料庫。

參考國內外相關研究，建立湖山水庫鳥類復育優先次序評估系統，利用該系統配合鳥類名錄及生物特性資料，篩選出「優先關注類群」鳥類 32 種。其中大部分是以森林為主要棲息環境之鳥種，亦有一些草生地鳥種。

2007 年 11 月~2008 年 6 月於湖山水庫及其鄰近地區所調查之 3 種棲地類型（果園、人工竹林及人工竹林闊葉樹混生林）其群聚介量指數，不論 Shannon-Wiener' s index 或 Pielou' s evenness index 皆以人工竹林闊葉樹混生林最高。

比較各類型棲地之空間分層同功群組成比例顯示出，果園的鳥類群聚空間同功群組成狀況與其餘 2 種棲地類型是較不相似的，其主要差異在於果園的空間同功群組成中，利用人工物為主者（MMO）和利用草本層與草生地為主者（GHE）的比例較其餘棲地類型來得高，而利用竹林中上層-闊葉林中上層為主者（HMB）的比例來得低；雖然人工竹林與人工竹林闊葉樹混生林的空間同功群較為相似，但仍有些許差異存在，主要差別在於利用灌木、草本層和竹林為主者（SGB）、利用灌木為主者（BRU）以及利用闊葉林上層為主者（HBO）的比例，而這 3 類型係主要出沒於植被結構中下層位置的鳥種，這可能是因為人工竹林在中下層的植被結構較為單調的緣故。

湖山水庫及其鄰近地區以較接近森林之人工竹林闊葉樹混生林之鳥種密度最高，且該地之需優先關注鳥種又以森林性鳥種為主，因此於水庫鄰近地區進行棲地改善時，首先應將開墾地朝森林的方向改善，並增加植被形相結構的複雜度及植物種組成的多樣性；對於棲地中的樹洞、殘幹及可供挖洞築巢的土坡亦應保

留，以供洞巢鳥繁殖築巢使用；另外對於原有之草生地，則應予以保留，盡量減少人為的干擾，以供棲息於草生地之優先關注鳥種使用。

二、 英文摘要

Based on recent surveys of 1993-2008 and a field assessment survey conducted between 2007 and 2008, 102 species of 38 families with 23 conservation species of birds were found in the Hushan Reservoir area. We referred the past reports to compile the biological characteristics information of these birds.

We reviewed pertinent literature to develop an avian restoration priority ranking system for Hushan Reservoir area. 32 species have been identified as the target group of restoration priorities. Of which, most species mainly inhabit forest land and several species mainly inhabit grassland.

To understand how land use type affect avian communities, we conducted point counts sampling at 39 points in 3 land use types (i. e., fruit orchards, Taiwanese giant bamboo *Dentocalamus latiflorus* stands, and the forest land of bamboo mixed with natural broadleaf trees) for bird abundance and diversity of birds during November 2007 to June 2008. Besides, we discriminated different guilds from foraging and active behaviors. The results showed that avian community parameters such as species diversity and biomass were higher in the forest land type. The avian guild structures in the fruit orchards were more different from the other two land use types due to habitat simplicity.

The results suggest that habitat characteristics may play a strong role in determining avian community composition. Besides, the differences in vegetation structures and distribution of foliage volumes among strata might influence the utilization of food resources in birds. Therefore, we suggest cultivated lands should be improved by increasing the diversity of flora and complexity of vegetation vertical structure in the vicinities of the Hushan Reservoir area in the future. In the meanwhile, the snag, tree cavity and grassland should be retained.

三、 計畫目的

「湖山水庫生態保育措施」專案研究計畫的目標在於改善水庫鄰近地區的棲地品質，以增加該區之生物歧異度 (diversity) 及豐富度 (abundance)，基於此點，森林生態系相關研究也應以此為核心目標，來蒐集復育生態系所需的各面向知識並加以整合應用。在資源有限的情況下，我們無法滿足所有鳥類的需求，因此必須篩選出「優先關注類群」，優先針對該類群鳥種的需求進行棲地改善。由此區歷年相關報告彙整資料顯示，極大多數的保育類鳥種屬於森林性鳥種。許多研究均認為樹木對於維持森林性鳥類的豐富度或多樣性有正面的助益 (Hansen *et al.* 1995)，因此棲地植被的經營管理是進行鳥類保育的重要課題。人為的干擾或對森林的經營管理行為，會改變鳥類的群聚組成 (方 1995; Easton and Martin 1998; Sekercioglu 2002)，所以，在進行鳥類的復育工作之前，實有必要對復育地及週邊環境中的鳥類分布、群聚特性進行了解，期能找出具較高鳥類歧異度及豐富度之棲地所具備之特性，以供湖山水庫鄰近地區棲地改善工作參考。

本計畫工作架構(圖 1)為收集、調查湖山水庫地區鳥類名錄、鳥類生物特性及該區鳥類群聚與棲地關係等資訊，建立湖山水庫鳥類資料庫。並參考國內外相關研究，建立湖山水庫鳥類復育優先次序評估系統，利用該系統配合鳥類名錄及生物特性資料，找出「優先關注類群」。最後再藉由優先關注類群鳥種具備之特性並配合鳥類群聚與棲地關係之調查成果，了解鳥種歧異度較高且包含較多優先關注類群鳥種之棲地所具備之特性，以供湖山水庫鄰近地區棲地改善工作參考。

四、 重要工作項目及實施方法

(一)、 鳥類現況調查

湖山水庫地區自 1993 年至 2007 年曾進行多次生態調查計畫 (表 1)，該地區鳥類相資料已相當豐富，且因湖山水庫已經開始動工，本計畫之執行可視為危機處理，在時間上有其急迫性，考量資源、時間之分配，在鳥類名錄及鳥類生物特性方面，將以文獻收集為主，配合野外調查湖山水庫鄰近地區鳥類群聚與棲地類型關係時所收集之資料，建立相關資料庫。

(二)、 鳥類復育優先次序評估系統

由於湖山水庫工程影響之鳥種甚多，但復育計畫可運用的資源有限，決定那些鳥種最迫切需要復育行動的分級是必須的。因此參考世界自然保育聯盟 (The International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, IUCN) 的瀕

危物種等級 (Red List Categories) 評估標準 (IUCN 2001) , 及紐西蘭自然保育部 (Department of Conservation) 、自然服務協會 (NatureServe) 、飛羽夥伴 (Partners in Flight, PIF) 與加拿大鳥類研究計畫 (Bird Studies Canada, BSC) 的保育優先次序評估系統 (Molly 1992, NatureServe 2007, Panjabi 2005, Couturier 1999) , 以期設計出適合湖山水庫使用之鳥類復育優先次序評估系統。

Mehlman (2004) 等人比較 IUCN、NatureServe、PIF 三者的評估系統應用於北美地區的結果, 發現此三系統評估出的保育優先性最高 (Highest conservation priority) 及保育優先性最低 (Lowest conservation priority) 這兩個類群的物種群組有很高的一致性, 最大的差異在於中間區位的物種, 而造成這個差異的原因, 則是因為評估的尺度不同。因此在評估湖山水庫鳥類復育優先次序時將同時考量不同尺度, 以期得出較切合實際狀況之鳥類復育優先次序。

BSC 的系統最不受空間尺度限制, 其評估方法係依序考量全球、全國、全省至欲評估地區等尺度後, 將每一個尺度的得分再加權相乘得到最後的評估結果。但考量到台灣全島的面積與北美相比並不大, 且我們的生物資料庫不如北美地區完整, 如以 BSC 系統為評估標準, 則有可能因資料的不完整, 造成太多的不確定性, 而這些誤差再經過加權相乘後反而會被放大。但 BSC 系統的尺度觀念, 可納入評估時的考量, 也就是在針對一物種評估時, 需同時考量其在全球性、全國性及地區性尺度下, 所受到的影響, 並取較保守的尺度給分。以外來入侵種對棕面鶯 (*Abroscopus albogularis*) 之影響為例, 在全球尺度下並未聽聞有相關危害訊息, 因此給 1 分, 而在台灣目前有洞巢鳥白腰鵲鴝 (*Copsychus malabaricus*) 入侵, 其已在台灣部份地區的野外成功建立族群, 因此給 3 分, 但在湖本地區之白腰鵲鴝及棕面鶯皆會使用竹筒築巢, 推斷其有繁殖資源重疊性 (范 2006) , 且巢洞資源為森林中有限之資源, 因此白腰鵲鴝應已對棕面鶯造成一定之危害, 因此給 4 分, 綜合以上結果, 在評估棕面鶯之外來入侵種危害標準時, 我們會以最保守之結果給分, 即給 4 分。

紐西蘭自然保育部於 1992 年所發展之紐西蘭受威脅物種保育優先次序評估標準 (Priority Ranking System of New Zealand) , 其具有下列特點 (陳 1999) :

1. 將評估因子分為 5 大類: 分類特殊性 (Taxonomic distinctiveness) 、物種現況 (Status of the species) 、物種面臨的威脅 (Threats facing of the species) 、物種的易受害性 (Vulnerability of the species) 、人文價值 (Human values) 。
2. 依 17 項明確且量化的標準, 評定分數。
3. 依加總之總分來區別優先等級, 簡潔易行。

除了以上特點外，紐西蘭亦列名於 Mayer (2000) 利用調查較清楚的維管束植物與脊椎動物（但不包括魚類）的豐富度，選出的全球 25 個生物多樣性最豐富的地區之一。沈聖峰 (2007) 比較台灣及世界生物多樣性熱點的生物多樣性，發現即使與全世界生物多樣性最豐富的區域比較，台灣也還尚稱豐富，特別是特有種動物的密度以世界的尺度來看，都算是非常高的，顯示台灣在生物多樣性上可與紐西蘭媲美。且台灣的環境在許多地方與紐西蘭類似，例如：均屬板塊運動激烈碰撞，造山運動顯著的地質背景，具有狹長的島嶼地形（許 2003），因此在評估標準及尺度的適用性上應有其相似處。

比較上述 5 種評估系統，除紐西蘭系統之評估面向較廣外，其他評估系統皆以族群現況及物種面臨威脅為主要考量，或有再加入分類特殊性因子者，但皆不及紐西蘭評估系統之全面。而評估標準則以 IUCN (2001) 及 PIF (Rich *et al.* 2005) 兩系統量化程度最高。因此本研究之湖山水庫鳥類復育優先次序評估系統（附錄 I）係先修改紐西蘭受威脅物種保育優先次序評估標準作為主體架構；再綜整前述 5 種評估系統之標準，並依評估參考資料之可得性、評估之可行性、適用於鳥類及水庫施工影響考量等原則，篩選出適用於湖山水庫地區之評估標準；最後，參考 IUCN 及 PIF 兩系統之評估標準，將評估標準量化。另外在不同尺度的評估方面，則參考 BSC 系統的尺度觀念，在針對一鳥種評估時，綜合考量其全球性、全國性及地區性之特性，而取較保守的尺度給分。

本評估系統主要是以生物特性的角度評估各鳥種之保育優先次序，因此去除紐西蘭系統中之人文價值因子後得到 4 大因子：1. 族群現況、2. 分類地位、3. 面臨威脅、4. 易受害性。每個因子下面包含數個評估標準（總計 12 個），每一個評估標準下又包含 3-5 個選項（共計 58 個）（附錄 I），每一因子及其含括之標準、選項代表的意義如下：

1. 族群現況：單以野生個體之數量來評估族群是否有滅絕的疑慮是不適當的。以琴雞 (*Tympanuchus cupido*) 為例，其原為北美洲東北部極常見的鳥種，在強大的狩獵壓力與棲地環境破壞後，1908 年的調查發現只剩下 50 隻。在設置庇護區後的數年間，琴雞族群量增至 800 隻。但是其後受到數個不名因素的影響，族群數急劇下降。再經過一場火災、極端嚴酷的寒冬、掠食動物的捕殺，到了 1917 年只剩下 150 隻，問題是其中大部分為雄鳥，能繁殖的配對個體極少，又加上該族群罹病，到了 1932 年琴雞滅絕了。由此可見評估一物種現況時，不僅需考量族群大小，還要考量其族群結構是否足以維持一個「活性族群」(Minimum viable population) 或「有效群落」(Effective population size) (金 2000) 所展現出的族群量變化趨勢。因此本評估系統在族群現況因子中，含括野生族群分布模式(考

量其分布面積、與歷史比較之分布現況、族群之隔離現象)、野生族群(成年個體)目前族群量、野生族群之族群量變化趨勢(族群量之銳減趨勢於保育之觀點,較物種在族群數量的變化資訊,更適合用以認定保育的優先次序),並依族群之發展優劣給 1-5 分。

2.分類地位:特有種與特有亞種乃指只存在於世界某個特定地區的種或亞種,代表該特定地區長期演化下的珍貴自然資產與獨特的基因庫。因此僅生存於台灣的獨特物種,若其滅絕,表示其也將永遠在地球上消失,因此依特有種、特有亞種及與國外分布同種者三類評分。特有種 3 分,特有亞種 2 分,與國外分布者同種 1 分。

3.面臨威脅:根據 Nilsson (1983) 的整理,鳥類滅絕原因有 22%是因為人類引進貓、狗、牛、鼠、兔等外來種,20%是因棲息地破壞,18%是狩獵、捕獵,4%是環境改變、農藥汙染等,而有 36%原因不明。扣除不明原因及環境改變,採用鳥類滅絕之 3 大原因為本因子之評估標準,分別為:棲地消失之速率、被獵捕及利用之壓力及外來入侵種危害,在此 3 項標準中,並依威脅之大小給 5-1 分。

4.易受害性:當棲地資源缺乏時,對於資源利用之專一性或特殊性愈高之鳥種,其所面臨之生存衝擊也愈大。而繁殖敏感度較高的鳥種,也容易因水庫施工造成的噪音、震動,干擾繁殖中的鳥類,造成棄巢等放棄幼鳥的情形,以致影響其繁殖成功率(亞新工程 2004)。工程施工階段對生態環境造成之影響是非常顯而易見的,尤其以造成施工區域內移動緩慢或固著的生物死亡之衝擊最為顯著,大部分陸域環境活動的生物種類都有被車輛撞死的紀錄,車撞產生的死亡率對族群有一定的影響(亞新工程 2005)。其中,飛行能力較低之鳥種,當其由水庫移棲至其他地區時,也易因穿越道路造成路死。此種水庫及其周邊道路造成的棲地隔離效應(Isolation),對活動力強、活動範圍大的鳥種,尤其是遷徙性鳥種,影響較小,因為他們可以較容易察覺到地景的改變,並有較高的散布能力,而行動力較差之鳥種,在該地族群之存續則易受棲地隔離效應威脅(Bani 2006)。綜上所述,本評估系統中易受害性因子包括棲地及覓食空間專一性、食性專一性、繁殖資源特殊性、繁殖敏感度及移動能力 5 項標準,依易受害性之高低給 5-1 分。

給分時,係考量該物種之全球、台灣及雲林斗六丘陵地(北起林內鄉,南至古坑鄉)等不同尺度,以各尺度中最保守之結果給分。但族群現況因子則是例外,其中遷徙鳥種(包含候鳥、過境鳥及迷鳥)以全球尺度為原則,避免過度關注不以台灣為主要遷徙地,且全球族群現況安全無慮之鳥種。留鳥族群則以全球及台灣尺度考量,取二者中最保守之結果給分,避免過度關注不以雲林斗六丘陵地為

主要棲息地之鳥種。並且，對於資料不完備之物種，持保守態度（例如：如有報告指出某物種野生族群成年個體目前族群量為 2,500 左右，但懷疑還會更低，則依保守態度判斷，其族群量為 2,500 以下）給予各選項適當的分數。計分時，係將每一個評估因子內的分數加總平均後，得到該評估因子之分數，接著加總各評估因子分數得到評估總分，再依總分高低排序後得到湖山水庫鳥類復育優先次序。

(三)、鳥類群聚與棲地類型之關係研究

1. 鳥類調查樣點的設置

湖山水庫以南之丘陵地開墾嚴重，為避免隔離效應影響調查結果，因此本研究之鳥類調查樣點均設置於湖山水庫以北開墾較輕微之相連丘陵地，其分布自北邊的林內地區到南邊的斗六地區（圖 2）。取樣點之設置標準如下：

- (1) 以方便到達為主，利用當地原有的道路、山徑、溪溝作為調查樣線。
- (2) 各樣點的植被狀況儘可能均勻、具同質性，即儘可能挑選大面積，能代表某棲地類型特色的樣區，在其上選擇樣點，避免小面積，易受周圍環境影響的樣區。
- (3) 兩取樣點之間的距離至少都在 200 m 以上，以避免紀錄資料的重複。

據此，本研究共在果園、人工竹林、人工竹林闊葉樹混生林 3 種棲地類型中選定了 39 個取樣站（每一類型 13 個）（圖 2）。各棲地類型定義如下：

A. 果園：在半徑 100m 的圓內，果樹覆蓋面積達 70% 以上，且距中心點 30m 內果樹覆蓋面積占 80% 以上者；調查區域內之果園以栽種柳丁 (*Citrus sinensis*) 為主，偶而夾雜一小區塊的檳榔 (*Arcea catechu.*)、龍眼 (*Euphoria longana*) 或香蕉 (*Musa sapientum*) 等，當地農民會不定期噴殺草劑除草，因此其植被除果樹外，大型木本植物多於幼苗時即已被清除，只有少數的先驅草種遍布其中，隨每次的干擾，反覆的出現與消失，且這些植物通常都不高大，無法提供多樣的棲息空間。

B. 人工竹林：在半徑 100m 的圓內，竹子所覆蓋面積達 70% 以上，且距中心點 30m 內 80% 之覆蓋為竹子，本區之竹子以麻竹 (*Dendrocalamus latiflorus*) 為主，刺竹 (*Bambusa stenostachya*) 及桂竹 (*Phyllostachys makinoi*) 次之，麻竹及桂竹林因人為的經營管理，僅少數的先驅草本植物遍布其中，且其林下植被會隨每次的干擾反覆的出現與消失；刺竹則因不具經濟價值，常是叢生於麻

竹林中的一小塊區域。

C.人工竹林闊葉樹混生林：在半徑 100m 的圓內，闊葉樹及竹子之覆蓋面積皆達 40%以上，且距中心點 30m 內 80%之覆蓋為闊葉林與竹林混生者。本區之闊葉樹種以血桐 (*Macaranga tanarius*)、山黃麻 (*Trema orientalis*)、稜果榕 (*Ficus septica*)、澀葉榕 (*Ficus irisana*)、水同木 (*Ficus fistulosa*)、香楠 (*Machilus zuihoensis*)、大葉釣樟 (*Lindera meagaphylla*) 及無患子 (*Sapindus mukorossii*) 等次生闊葉樹種最為優勢。

2. 鳥類調查方法

於 2007 年 11 月至 2008 年 6 月期間，採用定點計數法(Point Counts) (Buckland et al., 1993)進行鳥類調查，即選擇固定樣點，在固定時段內，記錄所有察覺到的鳥類資料。儘可能選在晴朗的天氣進行調查，若遇到下雨即停止。調查月份為 2007 年 11 月至 2008 年 1 月(非繁殖季)和 2008 年 4 月至 6 月(繁殖季)間每月對所有取樣點調查 1 次。

設定日出後 3.5 小時內為調查時間。每一樣點停留 9 分鐘(紀錄分為兩部份：0-6 分及 6-9 分)，記錄所有察覺鳥類之種類、數量、察覺方式和與調查者間的水平距離，對於持續於空中飛行的種類則不予記錄。鳥類個體與調查者之間的距離以 Leica 手持式雷射測距儀輔助並分成 10、20、30、50、100、>100m 的組距記錄。

為探討鳥類對棲地內資源利用的差異，在非定點調查時段之其他時間進行鳥類資源利用調查，在湖山水庫鄰近地區以步行方式隨意行走以搜尋鳥類，若能目擊到鳥類，則記錄其行為、棲息的垂直空間層。此外調查時特別注意鳥類移動的方向，讓同一個體在單一次觀察中，只記錄一筆，以保持樣本間的獨立性，避免資料的重複記錄。

記錄項目包括：

(1) 行為：分為鳴叫、停棲、移動、覓食等 4 種。若目擊鳥類正在覓食，再參考許皓捷 (2003) 及廖煥彰 (2006) 的分類詳細記錄其行為，記錄內容包括：

A. 食物類別：花蜜或花粉、果實、種子、嫩芽或嫩葉、無脊椎動物、脊椎動物、腐肉或垃圾、無法判別。

B. 覓食位置：空中、第一林冠層、次冠層、樹幹、灌層、草本層、草生地、地面、水域。

C. 植物種類（植食且可判定時）及物候狀態

(2) 垂直空間：將鳥類在垂直空間的位置分為人造物、地面、草生地、草本層、灌木、闊葉樹下層、闊葉樹中層、闊葉樹上層、針葉樹下層、針葉樹中層、針葉樹上層、竹林下層、竹林中層、竹林上層、水域共 15 類。人造物包括了電線、桿子、灑水器、鐵架、鐵纜、圍網、水管等。地面包括了石頭、裸地、道路。

3. 鳥類調查資料分析

進行群聚分析時，為了避免稀有種使分析結果產生偏差，依棲地類型，將調查期間只出現過一次的鳥種資料刪除不納入分析（Beecher *et al.* 2002）。在空間同功群部分，刪除資料筆數小於 5 筆的鳥種。

(1) 鳥類密度之估算

由於果園比另外兩種棲地類型的樹木高度較低且較開闊，造成調查者偵測鳥類的差異，影響鳥種族群密度估算的精確性，所以用不定半徑圓圈法（variable circular-plot method）經下列公式分別估算三種棲地類型中各鳥種的族群密度（公式 1）。

$$D_i = \frac{n_i}{\pi_i \times r_i^2 \times C} 10^4 \dots\dots\dots (1)$$

D：鳥類族群密度，隻數/ha。

i：各鳥種。

n：特定基礎半徑（specific basal radius）內所記錄的總隻數。

r：特定基礎半徑，在此半徑內大部分的鳥隻皆可察覺到，單位為 m。

C：調查次數。

特定基礎半徑假設某一鳥種在此半徑內的個體都可以被有效察覺，其察覺機率為 1；計算方式是將每一組距記錄的個體數換算成該距離環帶的個體密度，若某一環帶之後的所有環帶的個體密度低於其密度的一半，則以該環帶的距離為該鳥種的特定基礎半徑（許 2003）。同一鳥種的特定基礎半徑依月份及棲地類型分別計算。紀錄資料較少的鳥種，若以前述方法所求得之特定基礎半徑會有極大偏差，因此，針對距離資料少於 5 筆的鳥種，其特定基礎半徑均以個人在研究期間的觀察經驗並依相關文獻資料（丁 1993；許 2003；顧 2004）進行修正。

(2) 群聚介量

各棲地類型中各鳥種之族群密度是以該棲地類型所涵括的取樣點之鳥類族群密度總和平均之。以各棲地類型內各鳥種的平均族群密度為值，計算 Shannon-Wiener's index (公式 2) 以及 Pielou's evenness index (公式 3)，以比較各棲地類型之鳥類多樣性狀況。

種歧異度指數採 Shannon-Wiener's index (H') :

$$H' = - \sum_{i=1}^s (n_i / N) \ln(n_i / N) \dots\dots\dots (2)$$

S : 群聚內所出現的鳥種數

ni : 第 i 種鳥類的密度

N : 群聚內所有鳥類的總密度， $N = \sum_{i=1}^s n_i$

均勻度指數採 Pielou's evenness index (J') :

$$J' = H' / \log s \dots\dots\dots (3)$$

H' : 該群聚的種歧異度指數

S : 群聚內所出現的鳥種數

(3) 鳥類群聚差異分析

同一種棲地類型內各鳥種族群密度的季節差異以 Mann-Whitney U test 檢定。而各棲地類型鳥類群聚間的相似度指標 (similarity index) 是以 Jaccard 種相似性係數 (J) (公式 4) 與 Bray-Curtis 密度相似性係數 (BC) (公式 5) (Krebe 1989) 計算。

其計算方法如下：

$$\text{Jaccard (J)} = j / (A + B - j) \dots\dots\dots (4)$$

(J) = A、B 兩棲地類型的鳥種相似性係數，介於 0 至 1 間，1 表最大相似性

$A = A$ 棲地型的鳥種數

$B = B$ 棲地型的鳥種數

$j = A、B$ 兩個棲地型共同出現的種數

$$BC = 2jN / (AN + BN) \dots\dots\dots (5)$$

$BC = A、B$ 兩種棲地類型的鳥種密度相似性係數，介於 0 至 1 間，1 表最大相似性

$AN = A$ 棲地型的鳥種密度和

$BN = B$ 棲地型的鳥種密度和

$jN = A、B$ 兩個棲地型共同出現的種類中密度較小者之和，即 $jN = \Sigma \min(AB)$

(4) 各樣點群聚差異

以各樣點間的鳥種組成相似性矩陣以及鳥種密度相似性矩陣為值，進行多元尺度分析 (Non-metric Multi-Dimensional Scaling) (Ludwig and Reynolds 1988)，並以 Analysis of similarities (ANOSIM) 計算各棲地類型間鳥種組成以及鳥種密度差異是否達到顯著水準。

(5) 空間同功群及覓食同功群

在剖析鳥類群聚結構時，多以生態同功群為單位進行 (Nally 1994)。生態同功群係指一群以類似的方式利用同一類資源的物種 (Root 1967)，以生態同功群為單位剖析群聚，可將群聚內物種的組成加以簡化。許多研究運用食物的類型與覓食的方式、地點將鳥種歸類成覓食同功群，但也有學者以不同的資源角度進行分群，例如微棲地同功群、掠食者同功群、行為同功群 (Simberloff 1991)。對鳥類而言，棲地所提供的除了食物資源之外，還包括植被所組成的空間結構。因此，本研究將在各種棲地類型中記錄到的各鳥種停棲於各垂直空間類別的資料合併，換算成頻度資料，並刪除資料筆數小於 5 筆的鳥種資料後，以各鳥種在 15 類垂直空間層的出現頻度為特徵值進行群集分析 (Cluster analysis)，以 Euclidean distance 計算在各類垂直空間層中各鳥種出現頻度的相異度矩陣 (dissimilarity matrix)，再以 UPGMA (unweighted pair-group method using arithmetic averages) 方法連結各鳥種成一樹狀圖 (dendrogram)，對各鳥種進行

空間同功群的分群。

覓食同功群則是參考丁宗蘇（1993）和許皓捷（1995）的分群，並以野外觀察經驗調整。該覓食同功群是以覓食層次與介面（樹幹、樹層、灌層、地面、以及空中）以及攝取的食物（肉食-小型脊椎動物；蟲食-節肢動物與其他無脊椎動物；植食-花蜜、花粉、果實、種子、嫩芽或嫩葉；雜食）加以定義。依據上述分類基準，主要是將鳥種區分為肉食者（Carnivore，C）、樹幹啄木者（Bole Insectivore，BI）、飛擊或飛啄蟲食者（Fly-catch Insectivore，FI）、樹木蟲食者（Tree Insectivore，TI）、樹木植食者（Tree Herbivore，TH）、樹木雜食者（Tree Omnivore，TO）、灌層蟲食者（Shrub Insectivore，SI）、灌層雜食者（Shrub Omnivore，SO）、地面蟲食者（Ground Insectivore，GI）、地面植食者（Ground Herbivore，GH）和地面雜食者（Ground Omnivore，GO）等 11 種類別，因斑文鳥（*Lonchura punctulata*）、白腰文鳥（*Lonchura striata*）和小白鷺（*Egretta garzetta*）覓食特性與上述所有同功群類別皆不相近，另增 2 個覓食同功群-水域肉食者（Water Carnivore，WC）與草本植食者（Herb Herbivore，HH），最後共有 13 種覓食同功群。對於缺乏覓食同功群資料之鳥種，則以研究期間的觀察經驗並參考相關文獻資料（許 2003；顧 2004；彭 2008），分別給予一個定位。

4. 針對稀有物種增加之資料收集方式

由於分析鳥類密度、群聚介量、群聚差異及同功群時，會將紀錄少於 5 筆以下的鳥種刪除，藍腹鷓（*Lophura swinhoii*）、朱鸕（*Oriolus traillii*）以及部分猛禽等棲息於湖山水庫及其鄰近地區之稀有鳥種，因為數量稀少，若僅運用有限的固定樣區調查法，恐有於調查期間無法有效記錄到上列稀有鳥種之虞，而這些稀有鳥種往往也是需要優先關注的類群之一，其族群與棲地之關係是必須充份了解的，因此本研究為加強掌握此類稀有鳥種在湖山水庫及其鄰近地區的數量和分布的棲地狀況，將應用 2 種方式補強：

- (1) 在固定調查時間之外，若在其他時間或地點發現上列稀有鳥種，將隨即記錄發現時間、數量、GPS 定位點、棲地類型等資訊。
- (2) 回顧相關調查文獻，收集有關湖山水庫及鄰近地區調查資料中，對於上列稀有鳥種的紀錄資料，以有效掌握其數量與分布棲地狀況。

五、 結果與討論

(一)、 湖山水庫及其鄰近地區歷年鳥類調查資料彙整

湖山水庫地區自 1993 年至 2007 年曾進行多次生態調查計畫（表 1），1993 年~1995 年雲林縣湖山、湖南水庫環境影響評估報告書（欣德工程 2000）所做之調查，湖山水庫計畫區與桶頭等鄰近地區分別記錄鳥類 26 科 52 及 27 科 53 種，各含 9 種保育類。2000 年及 2001 年時雲林縣野鳥學會就阿里山事業區 61-73 林班進行一般鳥類與八色鳥調查，結果共記錄 29 科 63 種鳥類，其中有保育類 16 種（雲林鳥會 2001）。2003~2007 年間，湖山水庫工程計畫環境監測中，調查成果紀錄 30 科 64 種。其中保育類鳥種紀錄 17 種（中興工程 2006）。2005 年 12 月~2006 年 5 月，特有生物研究保育中心針對湖山水庫施工導水路調查，結果共記錄 28 科 57 種鳥類，包含 13 種保育類（特生中心 2006）。2006 年 7 月~2007 年 4 月，經濟部水利署中區水資源局於湖山水庫施工導水路進行調查，結果共記錄 30 科 52 種鳥類，包括 11 種保育類。2007 年 4-9 月觀察家生態顧問有限公司執行二高沿線環境特性調查與國道計畫環境復育之研究（第 1 期）於雲林林內、水碓之二高沿線所作之調查，共記錄 25 科 50 種鳥類，有 4 種保育類（觀察家 2007）。另本計畫於 2007 年 11 月~2008 年 6 月於湖山水庫鄰近地區進行野外調查，結果共記錄 29 科 56 種鳥類，含 12 種保育類。綜合歷年調查資料，於湖山水庫及其鄰近地區，共記錄 38 科 105 種鳥類，包括 23 種保育類，其中瀕臨絕種保育類有 2 種：藍腹鷗及朱鷗；珍貴稀有保育類 15 種：赤腹鷹（*Accipiter soloensis*）、鳳頭蒼鷹（*Accipiter trivirgatus*）、松雀鷹（*Accipiter virgatus*）、灰面鵟鷹（*Butastur indicus*）、大冠鷲（*Spilornis cheela*）、領角鴞（*Otus bakkamoena*）、黃嘴角鴞（*Otus spilocephalus*）、翠翼鳩（*Chalcophaps indica*）、八色鳥（*Pitta nympha*）、紅頭綠鳩（*Treron formosae*）、鵲鵲（*Glaucidium brodiei*）、台灣畫眉（*Garrulax taewanus*）、棕噪鵲（*Garrulax poecilorhynchus*）、台灣藍鵲（*Urocissa caerulea*）及燕鵲（*Glareola maldivarum*）；其他應予保育類有 6 種：台灣山鷓鴣（*Arborophila crudigularis*）、台灣紫嘯鶇（*Myophonus insularis*）、白尾鶇（*Myiomela leucura*）、灰喉山椒（*Pericrocotus solaris*）、紅尾伯勞（*Lanius cristatus*）、鉛色水鶇（*Rhyacornis fuliginosa*）（附錄 II）。

(二)、 湖山水庫及其鄰近地區鳥類生物特性資料

收集湖山水庫及其鄰近地區鳥種之生物特性資料（附錄 III），以供棲地復育及保育優先次序評估參考。主要參考資料庫為台灣大學動物博物館網站（台灣大學 2007）、特有生物研究保育中心台灣野生動物資料庫查詢系統網站（特生

中心 2007)、台灣保育類野生動物圖鑑(特生中心 1996)、中國野鳥圖鑑(王等 1996)、台灣野鳥圖鑑(王等 1991)、台灣鳥圖鑑(周 1994)、中國鳥類野外手冊(馬敬能 2003)、內政部營建署台灣地區國家公園動物生態資料庫報告(李 1994)、台灣受脅鳥種圖鑑(方 2005)、BirdLife International 網站(BirdLife International 2007)與其他個別鳥種之研究論文及報告。

(三)、 鳥類復育優先次序評估結果

評估湖山水庫及其鄰近地區鳥類復育優先次序後得到結果如表 2, 以能夠花費最少的資源, 保護最多的保育類鳥種為原則選擇優先關注類群鳥種。由此結果表(表 2)可看出, 當我們以黃嘴角鴉為最低標準是最經濟的, 此時的優先關注類群共含 32 種鳥種, 其中保育類鳥種有 17 種, 佔此計畫區保育鳥種數的 73%, 而未列入優先關注類群的保育鳥種共 6 種, 分別為灰喉山椒、領角鴉、赤腹鷹、灰面鵟鷹、燕鴿及紅尾伯勞。其中赤腹鷹、灰面鵟鷹及紅尾伯勞為過境鳥, 因為不在台灣繁殖, 其繁殖行為並不會因湖山水庫之興建而直接受害, 且這些鳥種之族群量較穩定, 又非台灣特有種或特有亞種, 故其於湖山水庫之興建過程中較不需受到優先保護; 而燕鴿雖為有在台灣繁殖之夏候鳥, 但考量其全球分布、數量穩定, 且移動能力強, 繁殖之棲地又非湖山水庫之主要棲地類型, 因此不列入優先關注類群。而灰喉山椒及領角鴉其最低得分皆在於其非台灣特有種或特有亞種, 且目前並無受外來入侵種危害之情形, 再加上其族群尚稱穩定, 考量資源有限, 因此不將其列入優先關注類群。

經過評估篩選後, 最終之優先關注類群依得分高低分別為: 台灣畫眉、藍腹鵲、台灣山鷓鴣、朱鷓、台灣藍鵲、白尾鵲、紅頭綠鵲、灰腳秧雞 (*Rallina eurizonoides*)、大彎嘴(*Pomatorhinus erythrogenys*)、小彎嘴(*Pomatorhinus ruficollis*)、鴿鷓、松雀鷹、台灣紫嘯鶇、小雲雀 (*Alauda gulgula*)、棕三趾鶇 (*Turnix suscitator*)、頭烏線 (*Alcippe brunnea*)、八色鳥、翠鳥 (*Alcedo atthis*)、黑枕藍鶇 (*Hypothymis azurea*)、翠翼鵲、棕面鶇、綠鵲 (*Treron sieboldii*)、山紅頭(*Stachyris ruficeps*)、棕噪鶇、鳳頭蒼鷹、大冠鶇、竹雞 (*Bambusicola thoracicus*)、粉紅鸚嘴(*Paradoxornis webbianus*)、鉛色水鶇、八哥 (*Acridotheres cristatellus*)、小啄木 (*Dendrocopos canicapillus*)、黃嘴角鴉。

檢視優先關注類群, 發現大部份是以森林為主要棲息環境之鳥種。可能因為鳥類群聚受植被結構(physiognomy)及植物種組成(floristics)的影響(Rotenberry 1985; Bersier and Meyer 1994)。植被的形相結構主要包括垂直層次與水平叢塊(patch)分布, 像森林這種較複雜的結構能提供愈多的生態棲位(niche), 鳥類多樣性亦隨之增加(MacArthur and MacArthur 1961; Karr 1968; Karr and Roth

1971; Wilson 1974)。而愈多樣的植物種組成則可提供愈多樣的食物資源，在類似的植被形相結構下，植物種組成較多樣的棲地有較多的鳥種棲息（Karr 1971; Rotenberry 1985）。此外，植物種組成與植被形相結構息息相關，不同植物種類具備不同的結構形態，而予鳥類造就不同的覓食棲位（Holmes et al. 1978）。因此棲地植被的經營管理是進行鳥類保育的重要課題（顧 2004）。

相較於森林，草生地由於棲地環境的單一化，鳥種的多樣性及密度是較低的（柯 2004；袁 2004），但本計畫評估結果發現優先關注類群中亦有一些草生地鳥種，顯示草生地留存與經營的重要性。英國的研究人員也發覺牛津郡和白金漢郡的精耕草地因為排水改善、翻土、施肥、強度放牧及每年重新播種等因素喪失草地植物的多樣性及結籽草種。相較之下粗放草地的無脊椎動物、植物的種類和物種多樣性都優於精耕的草地（Barnett et al. 2004）；英國中部冬季休耕的農田所留下的作物殘株能供養高密度的食種子鳥類，大麥田比小麥田能遺留更多種子提供鳥類覓食，作物及雜草的豐富度也會影響該類鳥種之食物來源（Moorcroft et al. 2002）；Dhondt 等人（2004）調查美國紐約州 12 個種植基因改良作物農場的鳥類繁殖狀況，結果顯示混植大面積不同品系的基因改良楊柳的種植區能吸引大量鳥類，鳥類營巢的成功率也較其他樣區高；研究人員在調查葡萄牙南部 Alentejo 省的草生地鳥-小鵝（*Tetrax tetrax*）重要度冬區族群動態和棲地選擇因子後，建議當地在秋冬季以鼓勵休耕、適度放牧、保留小山丘等措施營造小鵝所喜好的棲地環境（Silvaa et al. 2004）。綜上所述，對於本計畫區域內的原有草生地，也應適度保留，盡量減少人為干擾，以供棲息於草生地之優先關注鳥種利用。

除了大尺度的棲地類型經營需考量之外，鳥類對棲地中資源及環境的要求條件：例如，可營巢的位置，如樹洞、枝極或土堤等；充分的食物供應；可用以躲避捕食者的良好隱蔽性或躲藏處；以及適合的微氣候條件等（高 1995）需求，也應予考量。例如，在未受人類干擾的情形下，一地區繁殖猛禽的密度受巢位數量及食物供應的限制。尤其對林棲性的猛禽來說，森林中可供營巢地點的豐度，更是限制族群量的重要因子之一（Petty 1998）。對於需依賴現存樹洞營巢的次級洞巢鳥類（secondary cavity-nesting bird），包括多種鴟鵂科鳥類，其族群成長也常受到棲地中營巢位置供應的限制（Lohmus 2003）。Lohmus 亦提到如長尾林鴞（*Strix uralensis*）等數種貓頭鷹的數量會受到棲地中大型樹洞或殘幹數量的限制。因此保留棲地中樹洞、殘幹及可供挖洞築巢的土坡對於優先關注類群中洞巢鳥的族群量應有正面助益。

（三） 鳥類群聚與棲地關係分析

非繁殖季與繁殖季各進行 39 個樣點 3 次調查，每一樣點總計有 54 分鐘的調

查努力量。在鳥類群聚調查與鳥類出現空間分層觀察期間共記錄到 29 科 55 種(表 3) , 其中松雀鷹、鳳頭蒼鷹、藍腹鷓鴣和白鶺鴒(*Motacilla alba*)因觀察記錄僅於 1 次或是僅於行為觀察中發現, 不納入後續鳥種密度估算中。保育類方面, 調查期間共發現 11 種保育鳥類, 包括瀕臨絕種保育類 1 種(藍腹鷓鴣)、珍貴稀有 6 種(松雀鷹、鳳頭蒼鷹、大冠鷲、翠翼鳩、朱鷗和八色鳥)和 4 種其他應予保育鳥類(深山竹雞、灰喉山椒鳥、白尾鳩和紅尾伯勞)。特有鳥類方面, 調查期間共發現 2 種台灣特有種(深山竹雞與藍腹鷓鴣), 以及 26 種台灣特有亞種。在遷徙屬性方面, 留鳥有 44 種, 冬候鳥有 7 種, 夏候鳥有 2 種, 外來種有 2 種。

分別計算(資料筆數大於 5)或依相關文獻指定每個鳥種在不同棲地類型及不同月份的特定基礎半徑(附錄 IV), 依各特定基礎半徑算出不同類型棲地各月份各鳥種的密度後(表 4), 再進行後續鳥類資料分析。

1. 各棲地類型鳥類多樣性

(1) 鳥種組成

非繁殖季的鳥種豐富度是以柑橘類果園的 34 種最多(表 5), 人工竹林闊葉樹混生林的 32 種次之, 人工竹林的 28 種為最少。獨特鳥種係指僅出現在某一類型棲地的鳥種, 調查資料中, 黃尾鳩(*Phoenicurus aureus*)、紅尾伯勞、斑文鳥和麻雀(*Passer montanus*)僅出現在果園, 而褐色柳鶯(*Phylloscopus fuscatus*)僅出現在人工竹林闊葉樹混生林, 在這些獨特鳥種中, 除麻雀為果園的鳥類群聚中的優勢物種外, 其餘皆為調查期間發現頻度不多的物種, 且黃尾鳩、紅尾伯勞和褐色柳鶯皆為冬候鳥, 非整年皆棲息此處的鳥種。以鳥類總密度來看, 人工竹林闊葉樹混生林最高(34.03 隻/ha), 果園次之(29.62 隻/ha), 人工竹林最少(27.84 隻/ha)。

繁殖季的鳥種豐富度是以柑橘類果園的 36 種最多(表 5), 人工竹林純林的 33 種次之, 人工竹林闊葉樹混生林的 30 種為最少。繁殖季調查資料中, 棕三趾鶉、白尾八哥(*Acridotheres javanicus*)、灰頭鷓鴣(*Prinia flaviventris*)、褐頭鷓鴣(*Prinia subflava*)、紅尾伯勞、家燕(*Hirundo rustica*)和斑文鳥僅發現於柑橘類果園; 白腰文鳥、粉紅鸚嘴、深山竹雞僅發現於人工竹林純林; 而綠鳩僅出現在人工竹林闊葉樹混生林; 這些獨特鳥種皆為繁殖季期間發現頻度不多的物種。以鳥類總密度來看, 柑橘類果園最高(25.10 隻/公頃), 人工竹林闊葉樹混生林次之(21.70 隻/公頃), 人工竹林純林最少(20.80 隻/公頃)。

不論哪一類型棲地, 非繁殖季的鳥類總密度都高於繁殖季的鳥類總密度, 但鳥種數則以繁殖季較高。

(2) 優勢鳥種

將優勢鳥種定義為各類型棲地中達鳥類總密度 5%以上之鳥種。非繁殖季人工竹林純林的優勢鳥種依序為綠繡眼(*Zosterops japonica*)(平均密度 = 12.05 隻/公頃, 43.27%)、白頭翁(*Pycnonotus sinensis*)(平均密度 = 4.57 隻/公頃, 16.41%)和繡眼畫眉(*Alcippe morrisonia*)(平均密度 = 2.48 隻/公頃, 8.91%)；人工竹林闊葉樹混生林的優勢鳥種依序是綠繡眼(平均密度 = 14.08 隻/公頃, 41.37%)、繡眼畫眉(平均密度 = 3.17 隻/公頃, 9.31%)、白頭翁(平均密度 = 2.97 隻/公頃, 8.73%)、山紅頭 (平均密度 = 2.15 隻/公頃, 6.33%)、綠畫眉(*Yuhina zantholeuca*)(平均密度 = 2.02 隻/公頃, 5.95%)和小彎嘴 (平均密度 = 1.93 隻/公頃, 5.66%)，柑橘類果園的優勢鳥種依序是白頭翁(平均密度 = 15.73 隻/公頃, 53.09%)、麻雀(平均密度 = 3.62 隻/公頃, 12.23%)和綠繡眼(平均密度 = 2.26 隻/公頃, 7.64%)。

繁殖季人工竹林純林的優勢鳥種依序為白頭翁(平均密度 = 6.74 隻/公頃, 32.42%)、綠繡眼(平均密度 = 2.63 隻/公頃, 12.65%)、頭烏線 (平均密度 = 1.67 隻/公頃, 8.03%)、繡眼畫眉(平均密度 = 1.31 隻/公頃, 6.30%)和黑枕藍鶺鴒 (平均密度 = 1.24 隻/公頃, 5.96%)。人工竹林闊葉樹混生林的優勢鳥種依序是白頭翁(平均密度 = 2.84 隻/公頃, 13.09%)、頭烏線(平均密度 = 2.57 隻/公頃, 11.84%)、繡眼畫眉(平均密度 = 2.51 隻/公頃, 11.57%)、山紅頭(平均密度 = 2.22 隻/公頃, 10.14%)、黑枕藍鶺鴒(平均密度 = 1.73 隻/公頃, 7.97%)、紅嘴黑鶺鴒(*Hypsipetes madagascariensis*)(平均密度 = 1.60 隻/公頃, 7.37%)、白環鸚嘴鶺鴒(*Spizixos semitorques*)(平均密度 = 1.54 隻/公頃, 7.10%)和綠畫眉(平均密度 = 1.54 隻/公頃, 7.10%)。柑橘類果園的優勢鳥種依序是白頭翁(平均密度 = 11.49 隻/公頃, 45.78%)、麻雀(平均密度 = 5.39 隻/公頃, 21.47%)和綠繡眼(平均密度 = 2.58 隻/公頃, 10.28%)。

(3) 多樣性指數

以三種棲地類型內各鳥種之平均密度計算群聚介量指數(表 5)。非繁殖季時，不論 Shannon-Wiener's index 或 Pielou's evenness index 皆以人工竹林闊葉樹混生林最高($H' = 2.25$, $J' = 1.49$)，人工竹林純林次之($H' = 2.07$, $J' = 1.43$)，柑橘類果園最低($H' = 1.91$, $J' = 1.25$)。各棲地類型的平均鳥類密度是以人工竹林闊葉樹混生林最高，柑橘類果園次之，人工竹林純林最低。

繁殖季時，不論 Shannon-Wiener's index 或 Pielou's evenness index 皆以人工竹林闊葉樹混生林最高($H' = 2.68$, $J' = 1.81$)，人工竹林純林次之($H' = 2.51$, $J' = 1.65$)，柑橘類果園最低($H' = 1.91$, $J' = 1.23$)。各棲地類型的平均鳥類密度是以

柑橘類果園最高，人工竹林闊葉樹混生林次之，人工竹林純林最低。

2. 鳥類群聚差異分析

(1) 非繁殖季與繁殖季鳥種密度差異分析

以 Mann-Whitney U test 檢定不同棲地類型各鳥種密度季節差異結果顯示(表 4)，人工竹林純林中有顯著季節差異的鳥種有八色鳥($U = 130, p < 0.01$)、大冠鷲(*Spilornis cheela*)($U = 44.5, p < 0.05$)、大彎嘴 ($U = 127, p < 0.05$)、五色鳥(*Megalaima oorti*)($U = 157, p < 0.0001$)、紅嘴黑鶇($U = 124, p < 0.05$)、筒鳥(*Cuculus saturatus*)($U = 149.5, p < 0.0001$)和翠翼鳩($U = 117, p < 0.05$)；人工竹林闊葉樹混生林中有顯著差異季節差異的鳥種有八色鳥($U = 123.5, p < 0.01$)、小彎嘴($U = 12, p < 0.0001$)、五色鳥($U = 155.5, p < 0.0001$)、白環鸚嘴鶇 ($U = 119, p < 0.05$)、紅嘴黑鶇($U = 143.5, p < 0.01$)、筒鳥($U = 143, p < 0.0001$)、極北柳鶯(*Phylloscopus borealis*)($U = 58.5, p < 0.05$)、綠繡眼($U = 38, p < 0.05$)和頭烏線($U = 147, p < 0.01$)。柑橘類果園中有顯著季節差異的鳥種有大冠鷲($U = 54, p < 0.05$)、五色鳥($U = 118.5, p < 0.05$)、筒鳥($U = 60, p < 0.05$)、極北柳鶯($U = 42, p < 0.01$)和綠繡眼($U = 122, p < 0.05$)。

繁殖季與非繁殖季鳥種有顯著差異可能有以下幾種原因，一是候鳥，如八色鳥、筒鳥為夏候鳥，僅出現在繁殖季，非繁殖季是完全看不到的，而極北柳鶯為冬候鳥，繁殖季當然也看不到他們的身影。二是鳥類本身行為的改變；進行鳥類調查時，多以鳴唱作為調查線索，有些鳥因著季節不同其鳴唱頻度會有明顯改變，造成調查有所差別。三是結群行為；如繡眼畫眉、綠繡眼、白頭翁等等，於非繁殖季時，常會有成群集結一起活動的現象，若發現成群活動的鳥群，記錄數量就會較繁殖季多。

(2) 相似性係數

非繁殖季 3 類型棲地之間的 Jaccard 種相似性係數以人工竹林純林-人工竹林闊葉樹混生林之間最高($J = 0.76$)，其次是人工竹林闊葉樹混生林-柑橘類果園($J = 0.74$)，人工竹林純林-柑橘類果園最低($J = 0.68$)(表 6)。而 Bray-Curtis 密度相似性係數以人工竹林純林-人工竹林闊葉樹混生林之間最高($BC = 0.84$)，其次是人工竹林純林-柑橘類果園($BC = 0.35$)，人工竹林闊葉樹混生林-柑橘類果園最低($BC = 0.29$)(表 7)。

繁殖季三類型棲地之間的 Jaccard 種相似性係數以人工竹林純林-人工竹林闊葉樹混生林之間最高($J = 0.75$)，其次是人工竹林純林-柑橘類果園 ($J = 0.60$)，

人工竹林闊葉樹混生林-柑橘類果園最低($J = 0.57$)(表 6)。而 Bray-Curtis 密度相似性係數以人工竹林純林-人工竹林闊葉樹混生林之間最高($BC = 0.63$)，其次是人工竹林純林-柑橘類果園($BC = 0.54$)，人工竹林闊葉樹混生林-柑橘類果園最低($BC = 0.31$)(表 7)。

非繁殖季與繁殖季時，不論就鳥種組成或鳥類密度的相似性係數來看，柑橘類果園的鳥類群聚與另兩種棲地類型之間差異較大，而人工竹林純林與人工竹林闊葉樹混生林的鳥類群聚較為相似。

3. 不同棲地類型之鳥類群聚差異

A. 非繁殖季

以鳥種組成進行 MDS 分析結果顯示人工竹林純林與人工竹林闊葉樹混生林的樣點分布情形較為相近，而柑橘類果園的樣點分布較為歧異(圖 3)。以 ANOSIM 檢定不同棲地類型間鳥種組成相異程度是否顯著，其結果顯示人工竹林純林-人工竹林闊葉樹混生林($p = 0.26$)與人工竹林純林-柑橘類果園($p = 0.09$)間的鳥類組成皆沒有顯著差異，僅人工竹林闊葉樹混生林-柑橘類果園間有顯著差異($p < 0.01$)。

以鳥種密度進行 MDS 分析，可以發現在鳥種密度上，人工竹林純林與人工竹林闊葉樹混生林較為接近，而柑橘類果園與其他兩種類型棲地的鳥種組成較不相近(圖 4)。以 ANOSIM 不同棲地類型間鳥種密度相異程度是否顯著，結果顯示人工竹林純林-人工竹林闊葉樹混生林($p = 0.10$)之間的鳥種密度相異程度不顯著，而人工竹林純林-柑橘類果園($p < 0.01$)與人工竹林闊葉樹混生林-柑橘類果園之間的鳥類密度皆有顯著差異($p < 0.01$)。

上述結果顯示，非繁殖季時，人工竹林純林與人工竹林闊葉樹混生林不論在鳥種組成與鳥種密度上皆較為相近，而柑橘類果園與人工竹林闊葉樹混生林在鳥種組成上有顯著差異，在鳥種密度上則與另兩種棲地類型皆有顯著差異。

B. 繁殖季

以鳥種組成進行 MDS 分析結果顯示人工竹林純林與人工竹林闊葉樹混生林的樣點分布情形較為相近，而柑橘類果園的樣點分布較為歧異(圖 5)。以 ANOSIM 檢定不同棲地類型間鳥種組成相異程度是否顯著，其結果顯示人工竹林純林-人工竹林闊葉樹混生林($p = 0.67$)、人工竹林純林-柑橘類果園($p = 0.30$)間和人工竹林闊葉樹混生林-柑橘類果園間 ($p < 0.10$)的鳥類組成皆沒有顯著差異。

以鳥種密度進行 MDS 分析，可以發現在鳥種密度上，人工竹林純林與人工竹林闊葉樹混生林較為接近，而柑橘類果園與其他兩種類型棲地的鳥種密度較不接近(圖 6)。以 ANOSIM 不同棲地類型間鳥種密度相異程度是否顯著，結果顯示人工竹林純林-人工竹林闊葉樹混生林($p = 0.40$)之間、人工竹林純林-柑橘類果園($p = 0.30$)與人工竹林闊葉樹混生林-柑橘類果園之間($p = 0.10$)的鳥種密度相異程度皆不顯著。

上述結果顯示，繁殖季時，人工竹林純林與人工竹林闊葉樹混生林雖在鳥種組成與鳥種密度上較為接近，但與柑橘類果園的差異並不顯著。

3. 空間同功群與覓食同功群

(1) 空間同功群

由於繁殖季與非繁殖季的空間觀察記錄都不是非常足夠，遂將之合併進行群集分析。在全部 55 種鳥類中，資料筆數不足的鳥種有 26 種，僅餘 29 鳥種可進行群集分析。將鳥類觀察記錄依出現空間分區算出各鳥種的出現頻度，計算出各鳥種於各空間分區的出現頻度(表 8)。以各鳥種在不同空間分區出現頻度進行群集分析結果顯示，以 Euclidean distance 0.45 為界線，大致可以區分成 8 群，第一群是利用灌木為主者 (BRU)，第二群是利用人工物為主者 (MMO)，第三群是利用地面和人工物為主者(GRM)，第四群是利用闊葉林上層為主者(HBO)，第五群是利用灌木、草本層和竹林為主者(SGB)，第六群是利用草本層與草地為主者 (GHE)，第七群是利用竹林中上層-闊葉林中上層為主者(HMB)，第八群是利用灌木層或地面為主者(HGL) (圖 7)。另綠畫眉與粉紅鸚嘴的分類狀況與實際認知差距甚大，將綠畫眉歸類為 HMB，將粉紅鸚嘴歸類為 GHE。

因為僅有約 53%的鳥種有足夠觀察資料可進行群集分析，未有相關觀察記錄或是觀察資料少的鳥種(47%)則以野外經驗加以指定。資料量的多寡會影響鳥種在不同空間分區的頻度分布，進而影響群集分析結果，因此未來仍需累積鳥類空間分層的觀察記錄，使鳥類空間分層的群集分析能涵蓋更多物種，並提高群集分析的適切性。

比較非繁殖季各類型棲地其空間分層同功群組成比例顯示出，人工竹林純林鳥類密度 5%以上的空間同功群僅有 HMB (86.62%)，但是缺乏 GRM。人工竹林闊葉樹混生林鳥類密度 5%以上的同功群依序是 HMB (83.64%)和 SGB(6.46%)。柑橘類果園鳥類密度 5%以上的同功群依序是 HMB(69.99%)、MMO(17.30%)和 GHE(9.38%)。

比較繁殖季各類型棲地其空間分層同功群組成比例顯示出，人工竹林純林鳥類密度 5% 以上的空間同功群依序是 HMB (75.40%) 和 BRU (8.75%)。人工竹林闊葉樹混生林鳥類密度 5% 以上的同功群依序是 HMB (75.13%)、BRU (12.97%) 和 HBO (5%)。柑橘類果園鳥類密度 5% 以上的同功群依序是 HMB (66.98%) 和 MMO (25.58%)。

整體而言，柑橘類果園的鳥類群聚空間同功群組成狀況與其餘兩種棲地類型是較不相似的(圖 8 A、B)，其主要差異就在於柑橘類果園的 MMO 和 GHE 的比例較其餘棲地類型來得高，而 HMB 的比例相對來得低；雖然人工竹林純林與人工竹林闊葉樹混生林的空間同功群相對而言較為相似，但仍有些許差異存在，主要差別在於 SGB、BRU 和 HBO 的比例，而這 3 種類型都是主要出沒於植被結構中下層位置的鳥種，這可能是因為人工竹林純林在中下層的植被結構相對而言是較為單調的緣故。

(2) 覓食同功群

比較非繁殖季各類型棲地同功群組成比例顯示，人工竹林純林鳥類密度 5% 以上的覓食同功群依序是樹木雜食者(72.79%)、飛擊或飛啄蟲食者(8.22%)、灌層雜食者(6.71%)和灌層蟲食者(5.13%)，但是缺乏地面植食者和水域肉食者。人工竹林闊葉樹混生林鳥類密度 5% 以上的覓食同功群依序是樹木雜食者(67.88%)、灌層雜食者(9.04%)、灌層蟲食者(8.12%)，和飛擊或飛啄蟲食者(7.56%)，但是缺乏地面植食者與肉食者。柑橘類果園鳥類密度 5% 以上的覓食同功群依序是樹木雜食者(65.13%)、地面植食者(12.23%)和灌層蟲食者(6.19%)。因此柑橘類果園的鳥類群聚覓食同功群組成狀況與其餘兩種棲地類型相對而言是較不相似的(圖 9 A)。其主要差異就在於柑橘類果園的地面植食者、草本植食者與地面雜食者所佔比例比其餘兩種棲地類型稍高，但是飛擊或飛啄蟲食者與灌叢雜食者的比例相對較少。

比較繁殖季各類型棲地同功群組成比例顯示，人工竹林純林鳥類密度 5% 以上的覓食同功群依序是樹木雜食者(59.82%)與灌層雜食者(14.53%)。人工竹林闊葉樹混生林鳥類密度 5% 以上的覓食同功群依序是樹木雜食者(53.50%)、灌層雜食者(17.03%)、飛啄蟲食者(15.66%)和灌層蟲食者(10.68%)，缺乏地面植食者與水域肉食者。柑橘類果園鳥類密度 5% 以上的覓食同功群依序是樹木雜食者(77.98%)、灌叢雜食者(27.83%)和地面雜食者者(5.83%)，但是缺乏樹幹蟲食者和樹木蟲食者。三種棲地類型的覓食同功群組成不大相似(圖 9 B)。其主要差異就在於柑橘類果園的地面雜食者所佔比例比其餘兩種棲地類型稍高，而人工竹林闊葉樹混生林的飛擊或飛啄蟲食者的比例相對較多。

整體而言，柑橘類果園的鳥類群聚的覓食同功群中的地面植食者(如麻雀)和草本植食者(如斑文鳥、白腰文鳥)，以及空間同功群中的 MMS 較其餘棲地類型的比例來得高，而覓食同功群中的灌層雜食者和飛擊或飛啄蟲食者，以及空間同功群中 HMB 和 SGB 的比例則較另兩種棲地類型來得低。因此柑橘類果園的鳥類群聚特色是會有較多喜愛開闊環境的鳥種棲息，而人工竹林闊葉樹混生林與人工竹林純林則是偏向森林性的鳥類群聚。故可將柑橘類果園歸類為較為開墾環境，人工竹林純林為偏森林性的過渡型，而人工竹林闊葉樹混合林則是屬於森林性。若環境開墾後，將可以期望適應開闊環境的鳥類同功群的比例會增加，例如覓食同功群中之地面植食者、草本植食者以及空間同功群的 MMO，而主要活動於森林的鳥類同功群，例如覓食同功群中的灌層雜食者或飛擊或飛啄蟲食者，以及空間同功群中的 HMB 和 SGB 的比例則會降低。

六、 結論與建議

本計畫收集 1993~2008 年湖山水庫及其鄰近地區之鳥類調查文獻，且於 2007~2008 年進行野外調查，建立該地區鳥類名錄，共記錄到 38 科 102 種鳥類（附錄 II），其中包括 23 種保育類，並參考相關文獻建立鳥類生物特性資料（附錄 III）。

為使有限資源獲得合理的運用，本計畫參考國內外相關研究，建立湖山水庫鳥類復育優先次序評估系統，利用該系統配合鳥類名錄及生物特性資料，篩選出「優先關注類群」共 32 種鳥種。其中大部份是以森林為主要棲息環境之鳥種；森林中的鳥類群聚受植被結構及植物種組成的影響。植被的形相結構主要包括垂直層次與水平叢塊分布，愈複雜的結構能提供愈多的生態棲位，鳥類多樣性亦隨之增加。而愈多樣的植物種組成則可提供愈多樣的食物資源，在類似的植被形相結構下，植物種組成較多樣的棲地有較多的鳥種棲息。

優先關注類群中亦有一些草生地鳥種，相較於森林，草生地由於棲地環境的單一化，鳥種的多樣性及密度是較低的（柯 2004；袁 2004），英國的研究人員也發覺牛津郡和白金漢郡的精耕草地因為排水改善、翻土、施肥、強度放牧及每年重新播種等因素喪失草地植物的多樣性及結籽草種。相較之下粗放草地的無脊椎動物、植物的種類和物種多樣性都優於精耕的草地（Barnett et al. 2004）；英國中部冬季休耕的農田所留下的作物殘株能供養高密度的食種子鳥類，大麥田比小麥田能遺留更多種子提供鳥類覓食，作物及雜草的豐富度也會影響該類鳥種之食物來源（Moorcroft et al. 2002）。綜上所述，對於本計畫區域內的原有草生地，也應適度保留，盡量減少人為干擾，以供棲息於草生地之優先關注鳥種利用。

除了大尺度的棲地類型經營需考量之外，一般而言，鳥類對棲地中資源及環境的要求條件有：可營巢的位置，如樹洞、枝桠或土堤等；充分的食物供應；可用以躲避捕食者的良好隱蔽性或躲藏處；以及適合的微氣候條件等（高 1995）。在未受人類干擾的情形下，一地區繁殖猛禽的密度受巢位數量及食物供應的限制。尤其對林棲性的猛禽來說，森林中可供營巢地點的豐度，更是限制族群量的重要因子之一（Petty 1998）。對於需依賴現存樹洞營巢的次級洞巢鳥類，包括多種鴟鵂科鳥類，其族群成長也常受到棲地中營巢位置供應的限制(Lohmus 2003)。Lohmus 亦提到如長尾林鴉等數種貓頭鷹的數量會受到棲地中大型樹洞或殘幹數量的限制。因此保留棲地中樹洞、殘幹及可供挖洞築巢的土坡對於優先關注類群中洞巢鳥的族群量應有正面助益。

2007 年 11 月~2008 年 6 月，於湖山水庫及其鄰近地區調查該地鳥類群聚與棲地關係，發現於所調查之 3 種棲地類型（果園、人工竹林及人工竹林闊葉樹混生林）中，鳥類總密度於非繁殖季以人工竹林闊葉樹混生林最高，繁殖季以柑橘類果園最高。且以 3 種棲地類型內各鳥種之平均密度計算群聚介量指數，繁殖季及非繁殖季之 Shannon-Wiener's index 或 Pielou's evenness index 皆以人工竹林闊葉樹混生林最高；另就鳥種組成或鳥類密度的相似性係數來看，果園的鳥類群聚與另 2 種棲地類型之間差異較大，而人工竹林與人工竹林闊葉樹混生林的鳥類群聚較為相似。

比較各類型棲地其空間分層同功群組成比例顯示出，果園的鳥類群聚空間同功群組成狀況與其餘 2 種棲地類型相對而言是較不相似的（圖 6），其主要差異就在於果園的 MMO 和 GHE 的比例較其餘棲地類型來得高，而 HMB 的比例來得低；雖然人工竹林與人工竹林闊葉樹混生林的空間同功群相對而言較為相似，但仍有些許差異存在，主要差別在於 SGB、BRU 和 HBO 的比例，而這 3 種類型都是主要出沒於植被結構中下層位置的鳥種，這可能是因為人工竹林在中下層的植被結構相對而言是較為單調的緣故。

比較不同棲地類型的空間分層同功群與覓食同功群的比例，果園的鳥類群聚的覓食同功群中的地面植食者（如麻雀）和草本植食者（如斑文鳥、白腰文鳥），以及空間同功群中的 NMS 較其餘棲地類型的比例來得高，而覓食同功群中的灌層雜食者和飛擊或飛啄蟲食者，以及空間同功群中 HMB 和 SGB 的比例則較另兩種棲地類型來得低。因此果園的鳥類群聚特色是會有較多喜愛開闊環境的鳥種棲息，而人工竹林闊葉樹混生林與人工竹林則是偏向森林性的鳥類群聚。因此可以將果園歸類為較為開墾環境，人工竹林為偏森林性的過渡型，而人工竹林闊葉樹混合林則是屬於森林性。若環境開墾後，可預期適應開闊環境的鳥類同功群比

例會增加，例如覓食同功群中之地面植食者、草本植食者以及空間同功群的 MMO，而主要活動於森林的鳥類同功群，例如覓食同功群中的灌層雜食者或飛擊或飛啄蟲食者，以及空間同功群中的 HMB 和 SGB 的比例則會降低。

綜上所述，可知湖山水庫及其鄰近地區以較接近森林之人工竹林闊葉樹混生林之鳥種密度及多樣性最高，且該地之需優先關注鳥種又以森林性鳥種為主，因此於水庫鄰近地區進行棲地改善時，首先應將開墾地朝森林的方向改善，並增加植被形相結構的複雜度及植物種組成的多樣性。對於棲地中的樹洞、殘幹及可供挖洞築巢的土坡亦應保留，以供洞巢鳥繁殖築巢使用；另外對於原有之草生地，則應予保留，盡量減少人為的干擾，以供棲息於草生地之優先關注鳥種使用。

七、 參考文獻

丁宗蘇。1993。玉山地區成熟林之鳥類群聚生態。國立台灣大學動物學研究所碩士論文。

中興工程顧問股份有限公司。2006。湖山水庫工程計畫環境影響調查報告書（修正本）。經濟部水利署中區水資源局。

方偉宏。2005。台灣受脅鳥種圖鑑。貓頭鷹出版社。

方韻如。1995。森林結構與鳥類群聚的關係--以台灣北部中海拔相改良作業之影響為例。國立臺灣大學森林學系碩士論文。

王金源。1997。四季之歌-鷺鷥繁殖週期行為觀察紀錄。動物園雜誌 66：25-29。

王玢瑩、許維樞、程學義、趙正階、鄭光美、顏重威、譚耀匡。1996。中國野鳥圖鑑。翠鳥文化事業有限公司。

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。台灣野鳥資訊社。

王穎、裴家騏。1984。紫嘯鶇育雛行為之初步研究。師大生物學報 19:83-93。

王穎。1986a。台灣山鳥舉隅—溪谷紫琉璃:紫嘯鶇。大自然 12:62-65

王穎。1986b。台灣特有亞種鉛色水鶇的生態研究。師大生物學報 21:15-39。

何玉蟬。1989。陽明山國家公園五色鳥之生物學研究。國立台灣大學動物學研究所碩士論文。

- 李采燕。2008。棕沙燕在八掌溪河岸的棲地選擇與群集繁殖。國立嘉義大學生物資源學系碩士論文。
- 李培芬。1994。台灣地區國家公園動物生態資料庫報告。內政部營建署。
- 亞新工程顧問公司。2004。生態工法應用在道路工程之研究（第一期）。行政院公共工程委員會。
- 亞新工程顧問公司。2005。生態工法應用在道路工程之研究（第二期）。行政院公共工程委員會
- 周大慶。2005。墾丁國家公園墾丁地區大冠鷲（*Spilornis cheela hoya*）繁殖及棲地利用之調查研究。內政部營建署墾丁國家公園管理處。
- 周大慶。2006。臺大校園賞鳥 II。台大校友雙月刊 46：24-27。
- 周大慶。2006。墾丁國家公園墾丁地區大冠鷲（*Spilornis cheela hoya*）繁殖及棲地利用之調查研究（二）。內政部營建署墾丁國家公園管理處。
- 周大慶。2007。臺大校園賞鳥 III：鷹與鳩。台大校友雙月刊 50：29-32。
- 周鎮。1994。台灣鳥圖鑑。國立鳳凰谷鳥園。
- 林世松、林孟雄。1986。滿洲地區獵捕灰面鷲之調查。內政部營建署墾丁國家公園管理處。
- 林瑞興。1995。繡眼畫眉（*Alcippemorrissonia*）生殖及鳥群生態之研究。國立台灣大學動物學研究所碩士論文。
- 邱良彥。1986。恒春地區伯勞鳥生態及狩獵現況之初步調查。內政部營建署墾丁國家公園管理處。
- 金恆鏞。2000。國家公園的生物多樣性保育。生物多樣性保育策略研討會論文集 13-35 頁。
- 姚正得。1997。淺淡台灣松雀鷹。自然保育季刊 18：49-51。
- 姚正得。2002。台灣中部地區黑冠麻鷲（*Gorsachius melanophus*）之生殖生態。東海大學生物學系碩士論文。
- 姚正得。2006。行政院農業委員會特有生物研究保育中心九十五年度科技計畫研究報告-本土物種生活史與生態需求之調查研究與資料建立。農委會特有生物研究保育中心。

- 姚正得。2006。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。農委會林務局南投林區管理處。
- 柯智仁。2004。觀霧地區森林地景與鳥類群聚的關係。國立臺灣大學森林學系碩士論文。
- 約翰·馬敬能、卡倫·菲利普斯、何芬奇。2003。中國鳥類野外手冊。湖南教育出版社。
- 范孟雯、方偉。2006。協尋白腰鵲鴿—已在台灣野外立足的入侵鳥種。自然保育季刊（56）：24-27。
- 特有生物研究保育中心。1996。台灣保育類野生動物圖鑑。特有生物研究保育中心。
- 特有生物研究保育中心。2005。宜蘭的野生動物。特有生物研究保育中心。
- 袁孝維、謝欣怡、沈聖峰。2004。梅峰地區不同演替階段棲地鳥類相調查。台大實驗林研究報告 18（1）：1-7。
- 財團法人中華顧問工程司、民翔環境生態研究有限公司。2005。湖山水庫工程計畫生態保育措施。經濟部水利署中區水資源局。
- 高瑋。1995。鳥類生態學。中台科學技術出版社。
- 許民陽。2003。紐西蘭西地國家公園及峽灣地國家公園的地景資源及環境解說。環境教育學刊（2）：123-136。
- 許晁哲。2004。福山試驗林繡眼畫眉巢位棲地生態之研究。國立台灣大學動物學研究所碩士論文。
- 許皓捷。1995。台灣中海拔山區森林鳥類群聚結構與環境因子之關係。國立台灣大學動物學研究所碩士論文。
- 許皓捷。2003。台灣山區鳥類群聚的空間及季節變異。國立台灣大學動物學研究所博士論文。
- 郭宗明、陳傳、胡錦轟。2006。棕頭鴉雀的巢生境因子分析和雛鳥的生長發育。四川動物 25（4）：858-861。
- 陳志輝（譯）。1999。紐西蘭受威脅動植物保育優先次序之評定。自然保育季刊：47-62。

- 陳宛均。2007。台灣中部低海拔森林燕雀目鳥種灌叢巢與地面巢的天敵掠食風險。國立台灣大學生態學與演化生物學研究所碩士論文。
- 陳忠應。2005。紅冠水雞 (*Gallinula chloropus*) 之生態學研究。國立中山大學生物科學系研究所碩士論文。
- 陳傳、郭宗明、胡錦轟、余志傳。2006。四川南充市白頭鶉的繁殖習性及雛鳥的生長發育。動物學雜誌 41 (2) : 107-111。
- 彭鈞毅, 2008。太魯閣地區鳥類群聚的時空變化。國立台灣大學生態學與演化生物學研究所碩士論文。
- 雲林縣野鳥學會。2001。阿里山事業區第 61-73 林班八色鳥 (*Pitta nympha*) 族群分布調查。行政院農業委員會林務局南投林區管理處。
- 黃光瀛。2000。陽明山國家公園猛禽生活史及生態研究。內政部營建署陽明山國家公園管理處。
- 經濟部水利署中區水資源局。2006。湖山水庫施工導水路工程生物相調查及生態保育措施。經濟部水利署中區水資源局。
- 經濟部水利署中區水資源局。2007。湖山水庫工程計畫施工導水路工程-生態調查月報表。經濟部水利署中區水資源局。
- 廖煥彰。2006。塔塔加地區不同植群演替階段之鳥類群聚研究。國立台灣大學動物學研究所碩士論文。
- 劉小如、徐景彥。1998。陽明山國家公園內台灣藍鵲合作生殖之研究。內政部營建署陽明山國家公園管理處。
- 劉萬鈞。1990。中臺灣地區白頭錦鶉的一夫多妻制。東海大學生物學研究所碩士論文。
- 歐保羅。1987。玉山國家公園藍腹鷓自然史調查研究。內政部營建署玉山國家公園管理處。
- 謝孝同、劉小如。1987。帝雉、藍腹鷓生態調查研究報告。內政部營建署玉山國家公園管理處。
- 顏重威。1995。鷺鷥築巢的高度材料和大小。台灣省立博物館年刊 38 : 125-133。
- 羅宏仁、董景生。1995。玉山國家公園藍腹鷓繁殖習性之調查研究報告。內政部

營建署玉山國家公園管理處。

羅宏仁。2000。玉山國家公園台灣山鷓鴣一般習性之調查。內政部營建署玉山國家公園管理處。

羅宏仁。2001。玉山國家公園台灣山鷓鴣一般習性之調查(二)。內政部營建署玉山國家公園管理處。

羅柳墀、鄭峰茂。2007。棕扇尾鶯與褐頭鷓鴣在農田中繁殖生態之比較。特有生物研究 9 (1) : 23-35。

鐘裕。1991。台灣竹雞之生態學研究。國立臺灣師範大學生物學研究所碩士論文。

顧芝寧。2004。武陵地區鳥類群聚與土地利用類型之關係。國立東華大學自然資源管理研究所碩士論文。

觀察家生態顧問公司。2007。二高沿線環境特性調查與國道計畫環境復育之研究(第1期)。交通部台灣區國道新建工程局。

沈聖峰。2007。台灣的生物多樣性與世界的比較。台灣大學生物多樣性研究中心網站：<http://bc.zo.ntu.edu.tw/article/009.pdf>。

國立台灣大學生態學與演化生物學研究所。2007。台灣大學動物博物館：鳥類資料庫：<http://archive.zo.ntu.edu.tw/>。

農委會特有生物研究保育中心。2007。台灣野生動物資料庫查詢系統網站：<http://twd.tesri.gov.tw/twd/>。

Bani, L., D. Massimino., L. Bottoni., and R. Massa. 2006. A Multiscale Method for Selecting Indicator Species and Priority Conservation Areas: a Case Study for Broadleaved Forests in Lombardy, Italy. *Conservation Biology* 20(2) : 512–526.

Barnett, P. R., M. J. Whittingham, R. B. Bradbury. 2004. Use of unimproved and improved lowland grassland by wintering birds in the UK. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 102 : 49-60.

Beardmore, H. B., G. S. Butcher, S. K. Davis, D. W. Demarest, R. Dettmers, W. Easton, H. Gomez de Silva Garza, E. E. Iñigo-Elias, D. N. Pashley, C. J. Ralph, T. Rich, D., K. V. Rosenberg, C. M. Rustay, J. M. Ruth, J. S. Wendt, and T. C. Will. 2005. The Partners in Flight handbook on species assessment. Version 2005. Partners in Flight Technical Series No. 3.

- Beecher, N. A., R. J. Johnson, J. R. Brandle, R. M. Case, and L. J. Young. 2002. Agroecology of birds in organic and nonorganic farmland. *Conservation Biology* 16:1620-1631.
- Bersier, L.-F., and D. R. Meyer. 1994. Bird assemblages in mosaic forests: The relative importance of vegetation structure and floristic composition along the successional gradient. *Acta Oecologia* 15: 561-576.
- Buckland, S. T., D. R. Anderson, K. P. Burnham, and J. L. Laake. 1993. Distance sampling: Estimating abundance of biological populations. Chapman & Hall, London, United Kingdom.
- Couturier, A. 1999. Conservation Priorities for the Birds of Southern Ontario. Unpublished Bird Studies Canada Report.
- Dhondt, A. A., P. H. Wrege, K. V. Sydenstricker, J. Cerretani. 2004. Clone preference by nesting birds in short-rotation coppice plantations in central and western New York. *Biomass and Bioenergy* 27 : 429-435.
- Easton, W. E., and K. Martin. 1998. The effect of vegetation management on breeding bird communities in British Columbia. *Ecological Applications* 8:1092-1103.
- Hansen. A. J., W.C. McComb, R. Vega, M. G. Raphael, and M. Hunter. 1995. Bird habitat relationships in natural and managed forests in the west cascades of Oregon. *Ecological Applications* 5:555-569.
- Holmes, R. T., R. E. Bonney Jr., and S. W. Pacala. 1978. Guild structure of the Hubbard Brook bird community: A multivariate approach. *Ecology* 60: 512-520.
- IUCN. 2001. IUCN Red List Categories : Version 3.1. Prepared by IUCN Species Survival commission. IUCN Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- Karr, J. R. 1968. Habitat and avian diversity on strip-mined land in east-central Illinois. *Condor* 70: 348-357.
- Karr, J. R. 1971. Structure of avian communities in selected Panama and Illinois habitats. *Ecological Monograph* 41: 207-233.
- Karr, J. R., and R. R. Roth 1971. Vegetation structure and avian diversity in several new world areas. *American Naturalist* 105: 423-435.

- Lohmus, A. 2003. Do Ural Owls (*Strix uralensis*) suffer from the lack of nest sites in managed forests? *Biological Conservation* 110 (1) : 1-9.
- Ludwig J. A., and J. F. Reynolds. 1988. *Statistical ecology*. John Wiley & Sons, New York, New York, USA.
- MacArthur, R. H., and J. W. MacArthur. 1961. On bird species diversity. *Ecology* 42: 594-598.
- Mehlman, D. W., K. V. Rosenberg, J. V. Wells, and B. Robertson. 2004. A comparison of North American avian conservation priority ranking systems. *Biological Conservation* 120 : 383–390.
- Molly, J. and A. Davis. 1992. *Setting Priorities for the Conservation of New Zealand's Threatened Plants and Animals*. Department of Conservation, Wellington, New Zealand. 44pp.
- Monroe, B. L., and C. G. Sibley. 1993. *A World Checklist of Birds*. Yale University Press.
- Moorcroft, D., M. J. Whittingham, R. B. Bradbury, J. D. Wilson. 2002 . The selection of stubble fields by wintering granivorous birds reflects vegetation cover and food abundance. *Journal of Applied Ecology* 39 : 535-547.
- Myers, N., Russell, A. M., Cristina, G. M., Gustavo, A. B. da, F. and Jennifer, K. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403 : 853-858.
- Nally, R. M. 1994. Habitat-specific guild structure of forest birds in south-eastern Australia: A regional scale perspective. *Journal of Animal Ecology* 63:988-1001.
- Nilsson, G. 1983. *The Endangered Species Handbook*. Animal Welfare Institute.
- Panjabi, A. O., E. H. Dunn, P. J. Blancher, W. C. Hunter, B. Altman, J. Bart, C. J.
- Petty, S.J. 1998. *Ecology and conservation of raptors in forests.*, Bulletin 118 : 8-10. TSO. London.
- Reynold, R. T., J. M. Scott, and R. A. Nussbaum. 1980. A variables circular-plot method for estimating bird numbers. *The Condor* 82: 309-313.
- Root, R. B. 1967. The niche exploitation patterns of the blue-gray gnatcatcher. *Ecological Monographs* 37: 317-350.

- Rotenberry, J. T. 1985. The role of habitat in avian community composition: Physiognomy or floristics?. *Oecologia* 67: 213-217.
- Sekercioglu, C. H. 2002. Effects of forestry practices on vegetation structure and bird community of Kibale National Park, Uganda. *Biological Conservation* 107:229-240.
- Silvaa, J. P., M. Pinto, J. M. Palmeirim. 2004. Managing landscapes for the little bustard *Tetrax tetrax*: lessons from the study of winter habitat selection. *Biological Conservation* 117 : 521-528.
- Simberloff, D. and T. Dayan. 1991. The guild concept and the structure of ecological communities. *Annual Review of Ecology and Systematics* 22: 115-143.
- Wilson, M. F. 1974. Avian community organization and habitat structure. *Ecology* 55: 1017-1029.
- Zar, J. H. 1996. *Biostatistical Analysis*. 3rd. Prentice-Hall, Inc.
- BirdLife International. 2007. BirdLife International : Data zone. Available from <http://www.birdlife.org/datazone/index.html>.
- NatureServe. 2007. NatureServe : NatureServe conservation status. Available from www.natureserve.org.

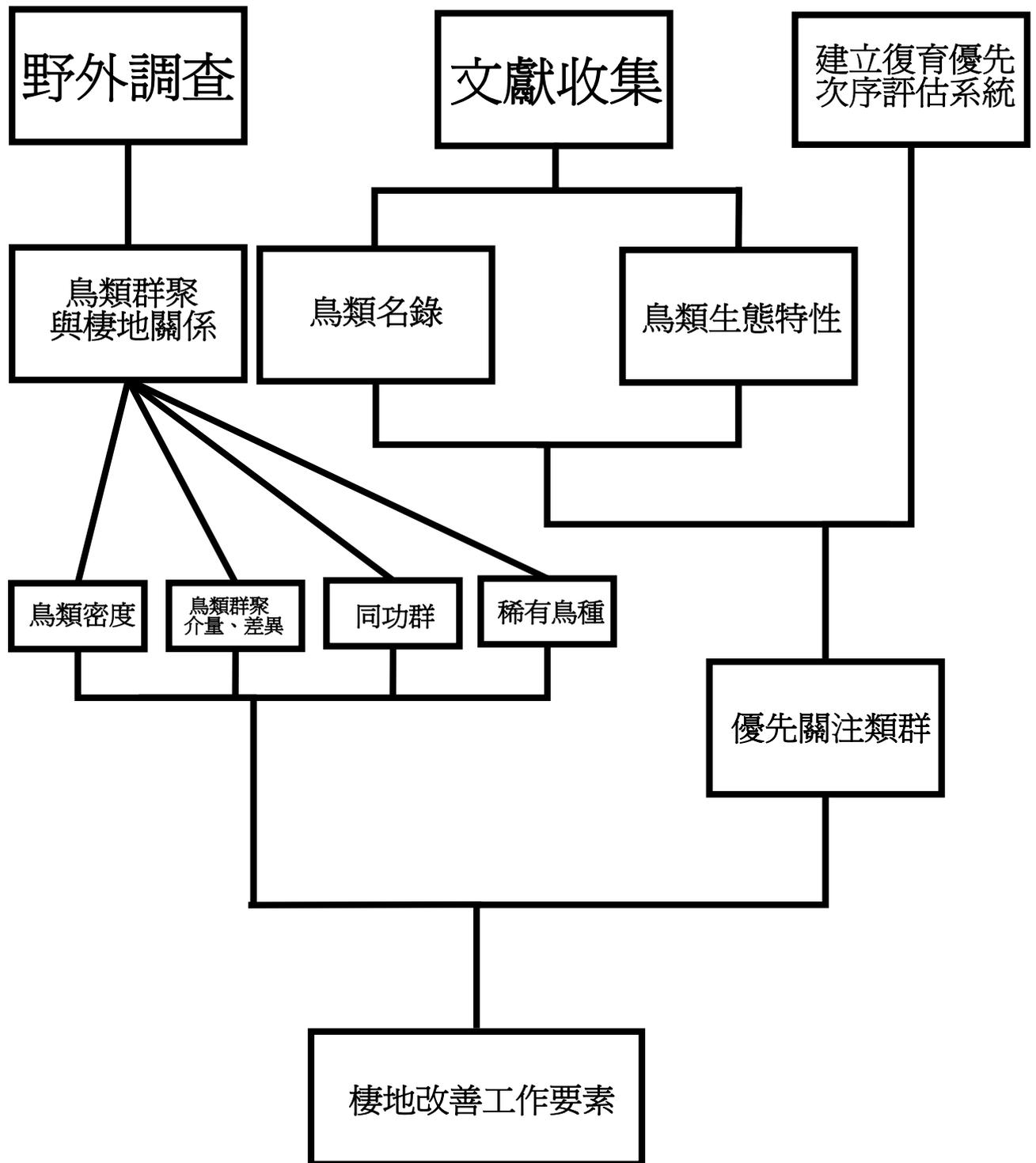


圖 1. 本計畫工作架構

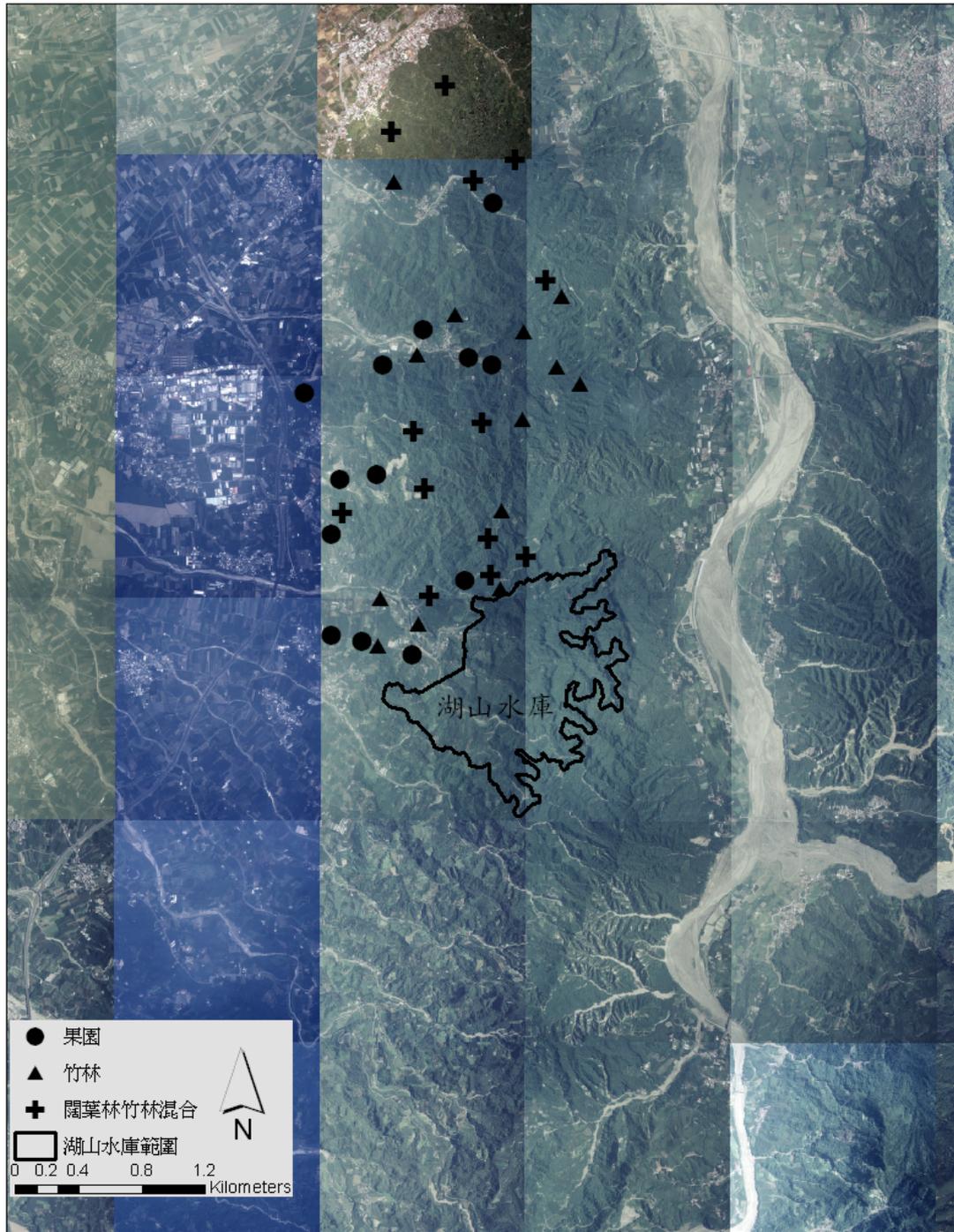


圖 2. 2007 年 11 月至 2008 年 6 月間，湖山水庫及其鄰近地區鳥類調查樣點分布

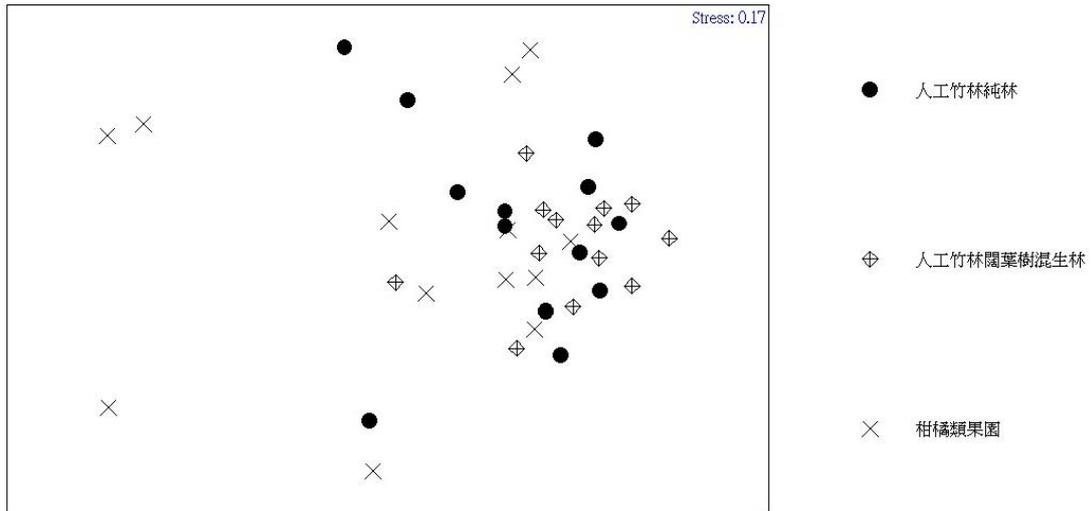


圖 3. 2007 年 11 月至 2008 年 1 月(非繁殖季)，湖山水庫及其鄰近地區 3 種棲地類型之鳥種組成 MDS 結果

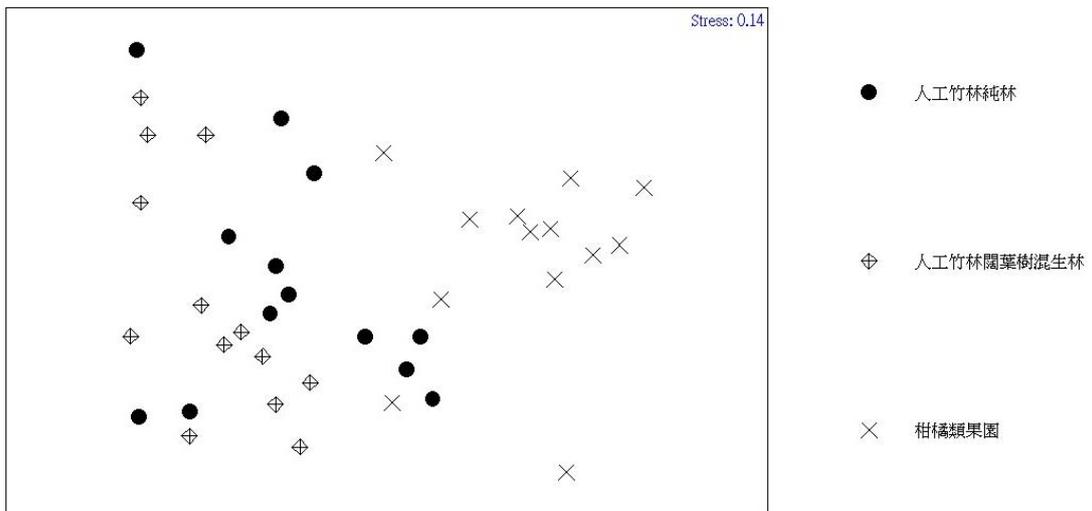


圖 4. 2007 年 11 月至 2008 年 1 月(非繁殖季)，湖山水庫及其鄰近地區 3 種棲地類型之鳥類密度 MDS 結果

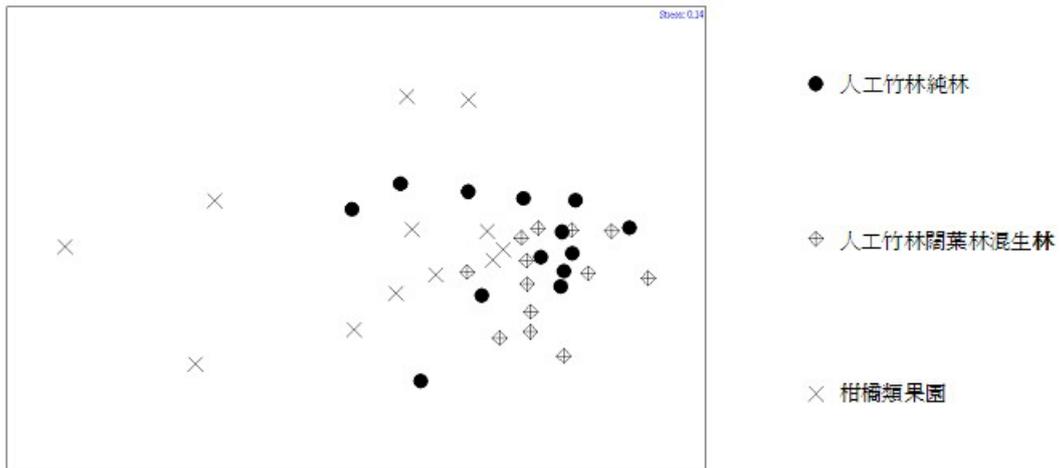


圖 5. 2008 年 4~6 月(繁殖季)，湖山水庫及其鄰近地區 3 種棲地類型之鳥種組成 MDS 結果

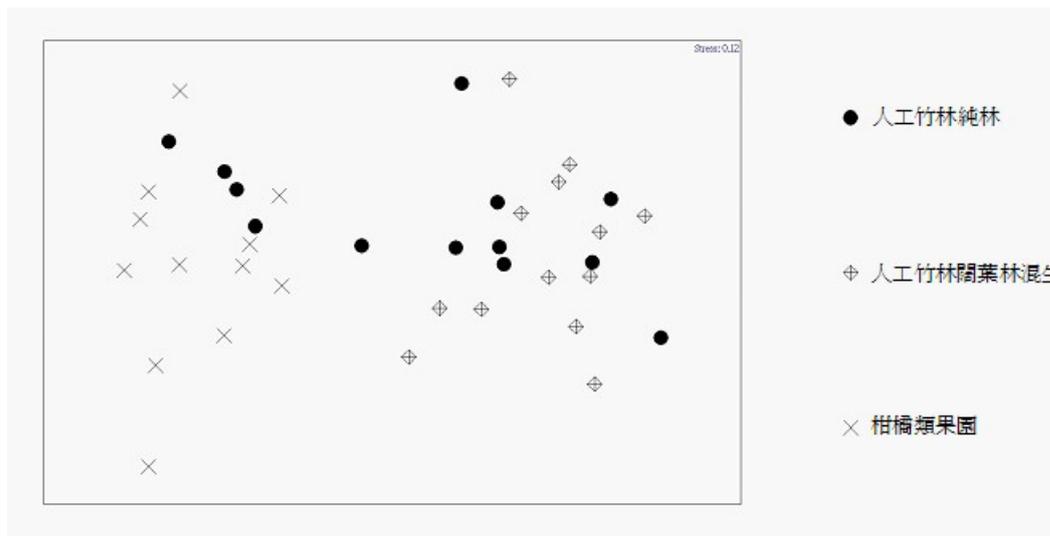


圖 6. 2008 年 4~6 月(繁殖季)，湖山水庫及其鄰近地區 3 種棲地類型之鳥種組成 MDS 結果

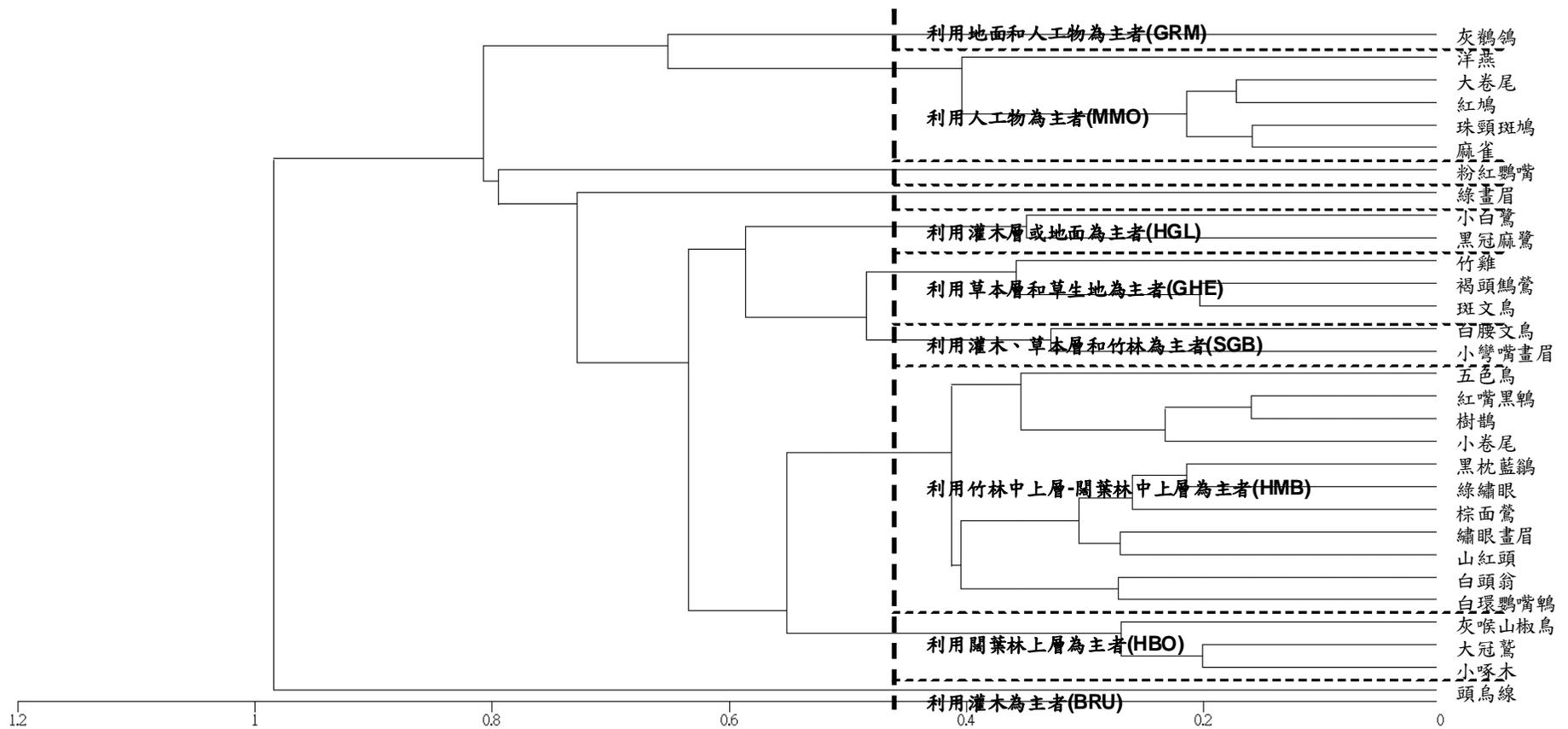
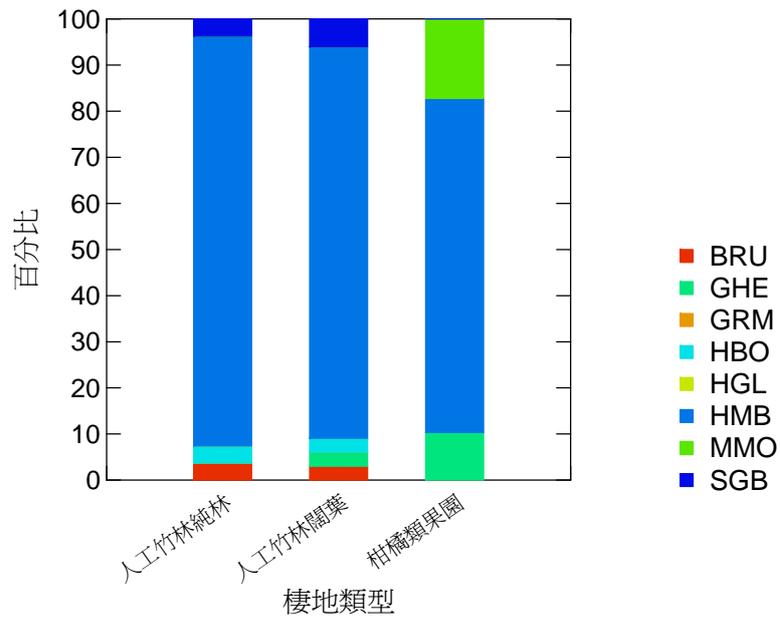


圖 7. 2007 年 11 月至 2008 年 1 月間，湖山水庫及其鄰近地區之鳥種空間分層群集分析樹狀圖

(A)非繁殖季



(B)繁殖季

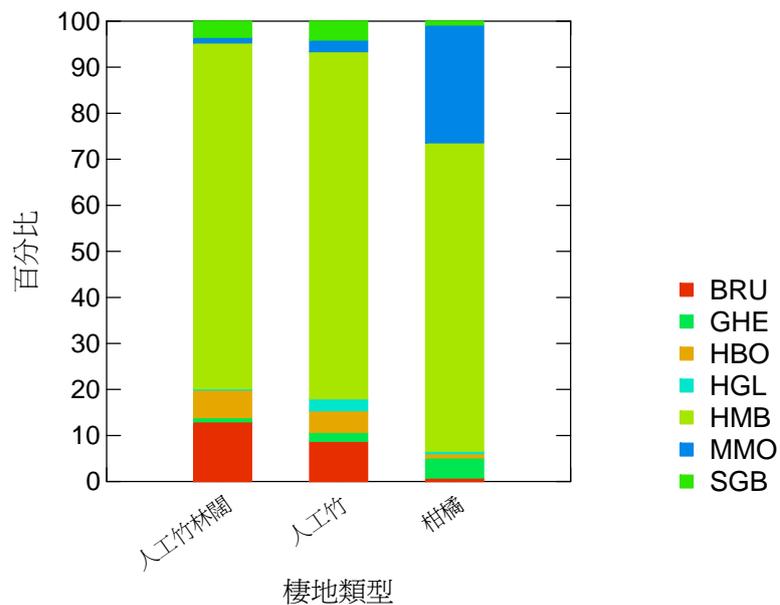
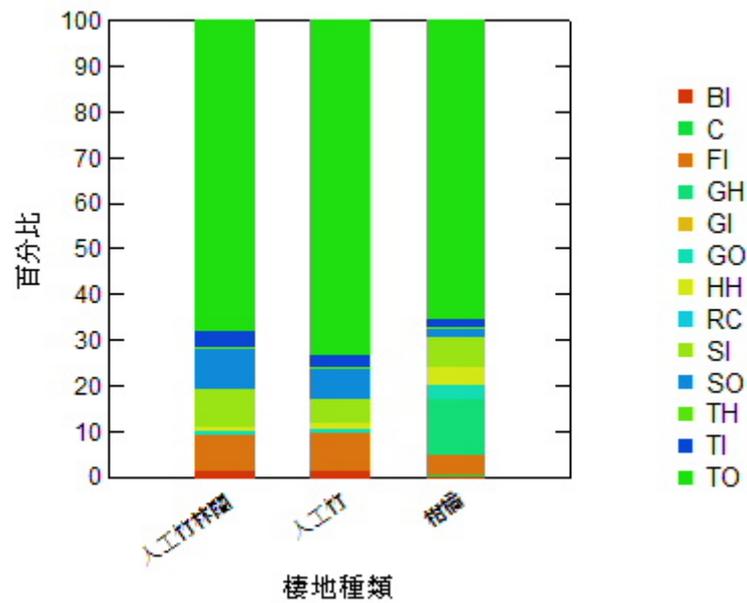


圖 8、2007 年 11 月至 2008 年 6 月間，湖山水庫及其鄰近地區之不同棲地類型的鳥類空間分層同功群組成比例；BRU - 利用灌木為主者；MMO - 利用人工物為主者；HBO - 利用闊葉林上層為主者；SGB - 利用灌木、草本層和竹林為主者；GHE - 利用草本層和草生地為主者；HMB - 利用竹林中上層-闊葉林中上層為主者；HGL - 利用灌層或地面為主者。

(A)非繁殖季



(B)繁殖季

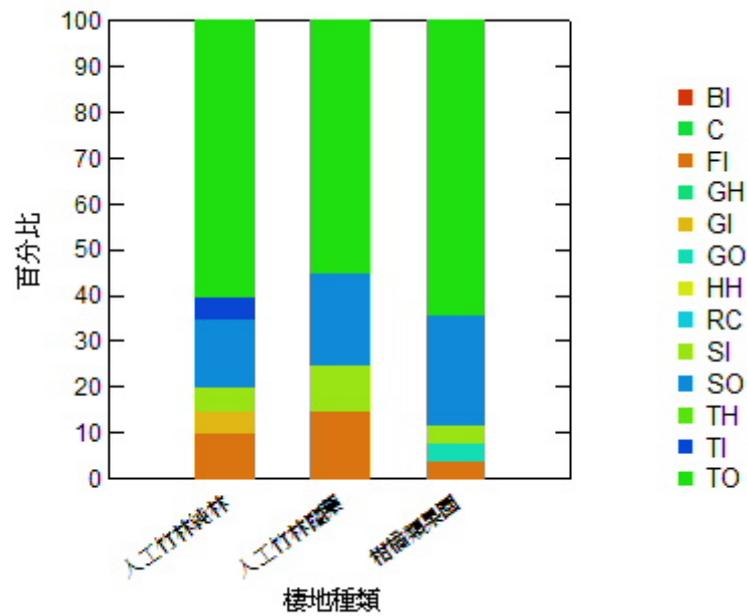


圖 9. 2007 年 11 月至 2008 年 6 月間，湖山水庫及其鄰近地區之不同棲地類型的鳥類覓食同功群組成比例， BI- 樹幹蟲食者；C- 肉食者；FI- 飛擊或飛啄蟲食者；GH- 地面植食者；GI- 地面蟲食者；GO- 地面雜食者；HH- 草本植食者；RC- 水域肉食者；SI- 灌層蟲食者；SO- 灌層雜食者；TH- 樹木植食者；TI- 樹木蟲食者； TO-樹木雜食者。

表 1. 湖山水庫及其鄰近地區歷年鳥類調查計畫

計畫名稱	調查時間	調查區域	執行單位
雲林縣湖山、湖南水庫環境影響評估報告書	1993 年 7 月~1995 年 1 月	湖山、湖南水庫（2001 年更名湖山水庫）及桶頭攔河堰	欣德工程顧問有限公司
八色鳥族群分布調查	2000 年 4~5 月及 2001 年 9~11 月	阿里山事業區第 61-73 林班	雲林縣野鳥學會
湖山水庫工程計畫環境影響調查報告書（第四修）	2003 年 4 月；2004 年 4 月~2007 年 1 月	湖山水庫	中興工程顧問股份有限公司
湖山水庫施工導水路工程生物相調查及生態保育措施	2005 年 12 月~2006 年 5 月	湖山水庫施工導水路	農委會特有生物研究保育中心
湖山水庫工程計畫施工導水路工程生態調查月報表	2006 年 7 月~2007 年 4 月	湖山水庫施工導水路	經濟部水利署中區水資源局
二高沿線環境特性調查與國道計畫環境復育之研究（第 1 期）	2007 年 4~9 月	雲林林內、水碓二高沿線	觀察家生態顧問公司

表 2. 湖山水庫及其鄰近地區鳥類復育優先次序

種名	族群分布模式 (A1)	成年個體族群量 (A2)	族群趨勢 (A3)	族群現況得分(A) = (A1+A2+A3) / 3	分類地位及特性 (B)	棲地消失(C1)	獵捕壓力(C2)	外來種危害(C3)	面臨威脅	食性專一性 (D1)	棲地專一性 (D2)	生殖特殊性 (D3)	生殖敏感度 (D4)	移動能力 (D5)	易受害性	總分 =A+B+C+D
									脅得分(C) = (C1+C2+C3) / 3						得分(D) = (D1+D2+D3+D4+D5) / 5	
台灣畫眉	4	4	5	4.33	3	3	5	5	4.33	2	3	3	3	3	2.8	14.47
藍腹鷓鴣	4	4	4	4.00	3	3	4	1	2.67	2	3	5	3	5	3.60	13.27
台灣山鷓鴣	4	4	4	4.00	3	3	3	1	2.33	2	3	5	4	5	3.80	13.13
朱鷓鴣	4	4	4	4.00	2	3	5	1	3.00	2	4	3	5	3	3.40	12.40
台灣藍鵲	3	3	2	2.67	3	3	5	4	4.00	1	3	1	1	2	1.60	11.27
白尾鴿	2	3	3	2.67	2	2	4	3	3.00	3	4	3	3	3	3.20	10.87
紅頭綠鳩	4	5	3	4.00	2	2	2	1	1.67	4	4	2	2	3	3.00	10.67
灰腳秧雞	4	4	4	4.00	2	3	2	1	2.00	2	4	3	3	1	2.60	10.60
大彎嘴	2	3	4	3.00	2	3	3	1	2.33	2	3	2	5	4	3.20	10.53
小彎嘴	2	2	3	2.33	2	3	3	3	3.00	2	3	2	5	4	3.20	10.53
鴿鷓鴣	2	3	4	3.00	2	2	4	1	2.33	4	3	4	2	3	3.20	10.53
松雀鷹	3	3	4	3.33	2	3	4	1	2.67	4	2	2	2	2	2.40	10.40
台灣紫嘯鶇	2	2	3	2.33	3	2	2	1	1.67	3	4	2	3	4	3.20	10.20
小雲雀	3	3	3	3.00	2	3	3	2	2.67	2	2	3	2	3	2.40	10.07
棕三趾鶇	2	3	3	2.67	2	2	3	1	2.00	3	2	2	5	5	3.40	10.07
頭烏線	2	2	3	2.33	2	2	3	3	2.67	2	3	2	4	4	3.00	10.00
八色鳥	2	3	4	3.00	1	3	3	3	3.00	4	4	2	4	1	3.00	10.00
翠鳥	2	3	4	3.00	1	4	2	1	2.33	4	3	5	3	3	3.60	9.93
黑枕藍鶇	2	3	4	3.00	2	3	3	1	2.33	3	3	2	2	3	2.60	9.93

種名	族群分布模式 (A1)	成年個體族群量 (A2)	族群趨勢 (A3)	族群現況得分 (A) = (A1+A2+A3) / 3	分類地位及特有性 (B)	棲地消失 (C1)	獵捕壓力 (C2)	外來種危害 (C3)	面臨威脅					移動能力 (D5)	易受害性得分 (D) = (D1+D2+D3+D4+D5) / 5	總分 = A+B+C+D
									脅得分 (C) = (C1+C2+C3) / 3	食性專一性 (D1)	棲地專一性 (D2)	生殖特殊性 (D3)	生殖敏感度 (D4)			
翠翼鳩	3	3	4	3.33	1	3	3	1	2.33	3	3	3	4	3	3.20	9.87
棕面鶯	2	3	4	3.00	1	3	3	3	3.00	3	3	3	2	3	2.80	9.80
綠鳩	2	3	4	3.00	2	3	2	1	2.00	4	3	2	2	3	2.80	9.80
山紅頭	2	3	3	2.67	2	3	3	1	2.33	2	3	2	3	4	2.80	9.80
棕噪鵲	3	3	3	3.00	2	2	3	1	2.00	2	3	3	3	3	2.80	9.80
鳳頭蒼鷹	3	3	3	3.00	2	2	4	1	2.33	4	2	2	2	2	2.40	9.73
大冠鶯	3	3	3	3.00	2	2	4	1	2.33	4	2	2	2	2	2.40	9.73
竹雞	2	2	4	2.67	2	2	5	1	2.67	2	2	2	4	1	2.20	9.53
粉紅鸚嘴	2	3	3	2.67	2	3	3	1	2.33	2	2	2	2	4	2.40	9.40
鉛色水鶇	2	2	4	2.67	2	2	4	1	2.33	2	3	2	2	3	2.40	9.40
八哥	2	3	4	3.00	2	1	3	5	3.00	1	1	1	1	3	1.40	9.40
小啄木	2	3	4	3.00	2	2	2	1	1.67	2	3	3	2	3	2.60	9.27
黃嘴角鴉	2	2	3	2.33	2	3	3	1	2.33	4	2	3	2	2	2.60	9.27
綠畫眉	2	3	4	3.00	1	3	3	1	2.33	2	3	2	3	3	2.60	8.93
斑紋鷓鴣	2	3	3	2.67	2	2	2	1	1.67	3	2	2	2	4	2.60	8.93
黃頭扇尾鶯	3	3	3	3.00	2	2	1	1	1.33	3	2	2	2	4	2.60	8.93
灰林鴿	3	4	3	3.33	1	2	2	1	1.67	4	3	2	2	3	2.80	8.80
小卷尾	2	3	3	2.67	2	2	2	1	1.67	3	3	2	1	3	2.40	8.73
金背鳩	2	2	3	2.33	2	2	2	1	1.67	4	2	2	2	3	2.60	8.60
灰鶯	3	3	3	3.00	2	1	1	1	1.00	2	3	3	2	3	2.60	8.60

種名	族群分布模式 (A1)	成年個體族群量 (A2)	族群趨勢 (A3)	族群現況得分 (A) = (A1+A2+A3) / 3	分類地位及特有性 (B)	棲地消失 (C1)	獵捕壓力 (C2)	外來種危害 (C3)	面臨威脅					移動能力 (D5)	易受害性得分 (D) = (D1+D2+D3+D4+D5) / 5	總分 = A+B+C+D
									脅得分 (C) = (C1+C2+C3) / 3	食性專一性 (D1)	棲地專一性 (D2)	生殖特殊性 (D3)	生殖敏感度 (D4)			
綠繡眼	1	2	4	2.33	1	3	5	1	3.00	2	2	2	2	3	2.20	8.53
五色鳥	1	2	4	2.33	2	3	2	1	2.00	2	2	3	1	3	2.20	8.53
大卷尾	2	3	3	2.67	2	2	2	1	1.67	3	2	2	1	3	2.20	8.53
繡眼畫眉	1	1	3	1.67	2	2	3	1	2.00	2	3	2	3	4	2.80	8.47
白腹秧雞	2	3	4	3.00	1	2	2	1	1.67	2	3	2	2	5	2.80	8.47
黑冠麻鷺	3	3	3	3.00	1	2	1	1	1.33	4	2	3	2	4	3.00	8.33
樹鵲	2	3	3	2.67	2	2	2	1	1.67	2	2	2	2	2	2.00	8.33
綠蓑鷺	3	3	3	3.00	1	2	2	1	1.67	3	3	2	2	3	2.60	8.27
褐頭鷓鴣	1	2	3	2.00	2	2	2	1	1.67	3	2	2	2	4	2.60	8.27
番鵲	2	3	4	3.00	1	3	2	1	2.00	3	2	2	2	2	2.20	8.20
白環鸚嘴鶇	1	2	3	2.00	2	3	2	1	2.00	2	2	2	2	3	2.20	8.20
灰喉山椒	3	2	3	2.67	1	2	2	1	1.67	3	3	3	2	3	2.80	8.13
珠頸斑鳩	2	2	3	2.33	2	2	2	1	1.67	1	2	2	2	3	2.00	8.00
棕背伯勞	2	2	3	2.33	2	1	3	1	1.67	3	1	2	1	3	2.00	8.00
白鵲鴿	2	3	4	3.00	1	2	2	1	1.67	3	2	1	2	3	2.20	7.87
赤翡翠	4	1	3	2.67	1	3	2	1	2.00	4	4	1	1	1	2.20	7.87
灰鵲鴿	2	3	4	3.00	1	2	2	1	1.67	3	2	1	1	3	2.00	7.67
黃鵲鴿	2	3	4	3.00	1	2	2	1	1.67	3	2	1	1	3	2.00	7.67
領角鴉	2	2	3	2.33	1	2	2	1	1.67	4	2	3	2	2	2.60	7.60
斑文鳥	1	1	3	1.67	1	2	3	3	2.67	3	2	2	1	3	2.20	7.53

種名	族群分布模式 (A1)	成年個體族群量 (A2)	族群趨勢 (A3)	族群現況得分 (A) = (A1+A2+A3) / 3	分類地位及特有性 (B)	棲地消失 (C1)	獵捕壓力 (C2)	外來種危害 (C3)	面臨威脅					移動能力 (D5)	易受害性得分 (D) = (D1+D2+D3+D4+D5) / 5	總分 = A+B+C+D
									脅得分 (C) = (C1+C2+C3) / 3	食性專一性 (D1)	棲地專一性 (D2)	生殖特殊性 (D3)	生殖敏感度 (D4)			
白腰文鳥	1	1	3	1.67	1	2	3	3	2.67	3	2	2	1	3	2.20	7.53
山鶇	3	4	4	3.67	1	2	2	1	1.67	2	1	1	1	1	1.20	7.53
赤腹鷹	1	2	3	2.00	1	3	4	1	2.67	4	2	1	1	1	1.80	7.47
灰面鵟鷹	1	1	4	2.00	1	3	4	1	2.67	4	2	1	1	1	1.80	7.47
燕鴿	1	1	3	1.67	1	4	2	1	2.33	3	3	3	2	1	2.40	7.40
紅嘴黑鶇	1	1	3	1.67	2	2	2	1	1.67	2	2	1	2	3	2.00	7.33
灰頭鷓鴣	1	2	3	2.00	1	2	2	1	1.67	3	2	2	2	4	2.60	7.27
棕扇尾鶇	2	2	3	2.33	1	2	1	1	1.33	3	2	2	2	4	2.60	7.27
巨嘴鴉	2	3	3	2.67	1	2	1	1	1.33	2	3	2	2	2	2.20	7.20
紅尾伯勞	1	1	4	2.00	1	2	4	1	2.33	4	2	1	1	1	1.80	7.13
虎鶇	1	2	4	2.33	1	3	2	1	2.00	3	3	1	1	1	1.80	7.13
白頭翁	1	1	3	1.67	2	2	2	1	1.67	2	1	1	2	3	1.80	7.13
紅冠水雞	2	2	4	2.67	1	2	2	1	1.67	2	2	2	2	1	1.80	7.13
筒鳥	2	3	3	2.67	1	2	2	1	1.67	3	2	1	2	1	1.80	7.13
藍磯鶇	1	1	3	1.67	1	2	3	1	2.00	3	2	2	2	3	2.40	7.07
紅鳩	2	2	3	2.33	1	2	2	1	1.67	1	2	2	2	3	2.00	7.00
野鴿	1	3	3	2.33	1	3	2	1	2.00	3	2	1	1	1	1.60	6.93
棕沙燕	1	2	3	2.00	1	2	1	1	1.33	3	1	5	1	2	2.40	6.73
大葦鶇	1	1	3	1.67	1	3	2	1	2.00	3	2	1	1	3	2.00	6.67
赤腹鶇	1	2	3	2.00	1	3	2	1	2.00	3	2	1	1	1	1.60	6.60

種名	族群分布模式 (A1)	成年個體族群量 (A2)	族群趨勢 (A3)	族群現況得分 (A) = (A1+A2+A3) / 3	分類地位及特性 (B)	棲地消失 (C1)	獵捕壓力 (C2)	外來種危害 (C3)	面臨威脅					移動能力 (D5)	易受害性得分 (D) = (D1+D2+D3+D4+D5) / 5	總分 = A+B+C+D
									脅得分 (C) = (C1+C2+C3) / 3	食性專一性 (D1)	棲地專一性 (D2)	生殖特殊性 (D3)	生殖敏感度 (D4)			
小雨燕	2	3	3	2.67	1	1	1	1	1.00	3	1	2	1	2	1.80	6.47
叉尾雨燕	2	3	3	2.67	1	1	1	1	1.00	3	1	2	1	2	1.80	6.47
鷺	1	1	2	1.33	1	3	2	1	2.00	4	2	1	1	2	2.00	6.33
極北柳鶯	1	1	3	1.67	1	3	2	1	2.00	3	2	1	1	1	1.60	6.27
短翅樹鶯	1	1	3	1.67	1	3	2	1	2.00	3	2	1	1	1	1.60	6.27
東方毛腳燕	2	3	3	2.67	1	1	1	1	1.00	3	1	1	1	2	1.60	6.27
家燕	2	3	3	2.67	1	1	1	1	1.00	3	1	1	1	2	1.60	6.27
赤腰燕	2	3	3	2.67	1	1	1	1	1.00	3	1	1	1	2	1.60	6.27
洋燕	2	3	3	2.67	1	1	1	1	1.00	3	1	1	1	2	1.60	6.27
小白鷺	1	1	3	1.67	1	2	2	1	1.67	3	1	1	1	3	1.80	6.13
夜鷺	2	1	3	2.00	1	2	1	1	1.33	3	1	1	1	3	1.80	6.13
紅隼	1	1	3	1.67	1	2	2	1	1.67	4	1	1	1	1	1.60	5.93
黃尾鴿	1	1	3	1.67	1	2	2	1	1.67	3	2	1	1	1	1.60	5.93
黃頭鷺	1	1	3	1.67	1	2	1	1	1.33	3	1	1	1	3	1.80	5.80
灰斑鶺鴒	1	1	3	1.67	1	2	2	1	1.67	2	2	1	1	1	1.40	5.73
小水鴨	1	1	3	1.67	1	2	2	1	1.67	1	2	2	1	1	1.40	5.73
小環頸鴿	1	1	3	1.67	1	2	2	1	1.67	1	2	2	1	1	1.40	5.73
中白鷺	1	1	3	1.67	1	2	2	1	1.67	3	1	1	1	1	1.40	5.73
磯鶺鴒	1	1	3	1.67	1	1	1	1	1.00	1	2	1	3	3	2.00	5.67
麻雀	1	1	3	1.67	1	1	2	1	1.33	2	1	1	1	3	1.60	5.60

種名	族群分布模式 (A1)	成年個體族群量 (A2)	族群趨勢 (A3)	族群現況得分(A) = (A1+A2+A3) / 3	分類地位及特有性 (B)	棲地消失(C1)	獵捕壓力(C2)	外來種危害(C3)	面臨威脅得分(C) = (C1+C2+C3) / 3					移動能力(D5)	易受害性得分(D) = (D1+D2+D3+D4+D5) / 5	總分 = A+B+C+D
									食性專一性(D1)	棲地專一性(D2)	生殖特殊性(D3)	生殖敏感度(D4)				
池鷺	1	1	3	1.67	1	2	1	1	1.33	3	1	1	1	1	1.40	5.40
褐色柳鶯	1	1	3	1.67	1	2	1	1	1.33	2	2	1	1	1	1.40	5.40
東方環頸鴿	1	1	3	1.67	1	1	1	1	1.00	3	1	1	1	1	1.40	5.07

表 3. 2007 年 11 月至 2008 年 6 月間，湖山水庫及其鄰近地區之鳥類調查名錄

科名	中文名	學名	特有性	遷徙 屬性	保育 等級	空間 同功群	覓食 同功群
鷺科	小白鷺	<i>Egretta garzetta</i>		R		HGL	RC
	黑冠麻鷺	<i>Gorsachius melanolophus</i>		R		HGL	GI
鷺鷹科	松雀鷹	<i>Accipiter virgatus</i>	特亞	R	II	HBO	C
	鳳頭蒼鷹	<i>Accipiter trivirgatus</i>	特亞	R	II	HBO	C
	大冠鷲	<i>Spilornis cheela</i>	特亞	R	II	HBO	C
雉科	深山竹雞	<i>Arborophila crudigularis</i>	特有	R	III	GHE	GO
	竹雞	<i>Bambusicola thoracica</i>	特亞	R		GHE	GO
	藍腹鵝	<i>Lophura swinhoii</i>	特有	R	I	GHE	GO
三趾鶉科	棕三趾鶉	<i>Turnix suscitator</i>	特亞	R		GHE	GO
秧雞科	白腹秧雞	<i>Amauornis phoenicurus</i>		R		GHE	GO
鳩鴿科	珠頸斑鳩	<i>Streptopelia chinensis</i>	特亞	R		MMO	GO
	金背鳩	<i>Streptopelia orientalis</i>	特亞	R		MMO	GO
	紅鳩	<i>Streptopelia tranquebarica</i>		R		MMO	GO
	綠鳩	<i>Treron sieboldii</i>		R		HBO	TH
	翠翼鳩	<i>Chalcophaps indica</i>	特亞	R	II	GHE	GH
杜鵑科	筒鳥	<i>Cuculus saturatus</i>		S		HBO	TO
鬚鴛科	五色鳥	<i>Megalaima oorti</i>	特亞	R		HMB	TH
啄木鳥科	小啄木	<i>Dendrocopos canicapillus</i>		R		HBO	BI
雨燕科	小雨燕	<i>Apus nipalensis</i>		R		MMO	FI
燕科	洋燕	<i>Hirundo tahitica</i>		R		MMO	FI

科名	中文名	學名	特有性	遷徙 屬性	保育 等級	空間 同功群	覓食 同功群
	家燕	<i>Hirundo rustica</i>		R		MMO	FI
八色鶇科	八色鳥	<i>Pitta nympha</i>		S	II	HGL	GI
黃鶇科	朱鶇	<i>Oriolus traillii</i>	特亞	R	II	HBO	TO
山椒鳥科	灰喉山椒鳥	<i>Pericrocotus solaris</i>	特亞	R	III	HBO	FI
卷尾科	大卷尾	<i>Dicrurus macrocercus</i>	特亞	R		MMO	FI
	小卷尾	<i>Dicrurus aeneus</i>	特亞	R		HMB	FI
鴉科	樹鴉	<i>Cypsiirina formosae</i>	特亞	R		HBO	TO
王鶇科	黑枕藍鶇	<i>Hypothymis azurea</i>	特亞	R		HMB	FI
畫眉科	頭烏線	<i>Alcippe brunnea</i>	特亞	R		BRU	SO
	繡眼畫眉	<i>Alcippe morrisonia</i>	特亞	R		HMB	TO
	大彎嘴	<i>Pomatorhinus erythrogenys</i>	特亞	R		BRU	SO
	小彎嘴	<i>Pomatorhinus ruficollis</i>	特亞	R		SGB	SO
	山紅頭	<i>Stachyris ruficeps</i>	特亞	R		HMB	SI
	綠畫眉	<i>Yuhina zantholeuca</i>		R		HMB	TO
	粉紅鸚嘴	<i>Paradoxornis webbianus</i>	特亞	R		GHE	SO
鶯科	棕面鶯	<i>Abroscopus albogularis</i>		R		HMB	TI
	極北柳鶯	<i>Phylloscopus borealis</i>		W		HMB	TI
	褐色柳鶯	<i>Phylloscopus fuscatus</i>		W		GHE	SI
扇尾鶯科	灰頭鷓鶯	<i>Prinia flaviventris</i>		R		GHE	SI
	褐頭鷓鶯	<i>Prinia subflava</i>	特亞	R		GHE	SI
鶇科	紅嘴黑鶇	<i>Hypsipetes madagascariensis</i>	特亞	R		HMB	TO

科名	中文名	學名	特有性	遷徙 屬性	保育 等級	空間 同功群	覓食 同功群
	白頭翁	<i>Pycnonotus sinensis</i>	特亞	R		HMB	TO
	白環鸚嘴鶇	<i>Spizixos semitorques</i>	特亞	R		HMB	TO
鶇科	赤腹鶇	<i>Turdus chrysolaus</i>		W		HMB	GO
	白腰鵲鶇	<i>Copsychus malabaricus</i>		E		HMB	FI
鶇科	白尾鶇	<i>Myomela leucura</i>	特亞	R	III	BRU	GI
	黃尾鶇	<i>Phoenicurus auroreus</i>		W		GHE	SO
繡眼科	綠繡眼	<i>Zosterops japonica</i>		R		HMB	TO
伯勞科	紅尾伯勞	<i>Lanius cristatus</i>		W	III	MMO	C
八哥科	白尾八哥	<i>Acridotheres javanicus</i>		E		MMO	GO
文鳥科	白鵲鶇	<i>Motacilla alba</i>		W		GRM	GI
	灰鵲鶇	<i>Motacilla cinerea</i>		W		GRM	GI
梅花雀科	斑文鳥	<i>Lonchura punctulata</i>		R		GHE	HH
	白腰文鳥	<i>Lonchura striata</i>		R		GHE	HH
麻雀科	麻雀	<i>Passer montanus</i>		R		MMO	SO

註1、特有性：特有 - 台灣特有種、特亞 - 台灣特有亞種。

註2、遷徙屬性：R - 留鳥、S - 夏候鳥、W - 冬候鳥、E - 外來種。

註3、保育等級依據保育類野生動物圖鑑(鄭錫奇等 2003)，保育等級：I - 瀕臨絕種保育類；II - 珍貴稀有保育類；III - 其他應予保育類。

註4、空間同功群：BRU - 利用灌木為主者；MMO - 利用人工物為主者；GRM - 利用地面和人工物為主者；HBO - 利用闊葉林上層為主者；SGB - 利用灌木、草本層和竹林為主者；GHE - 利用草本層和草地為主者；HMB - 利用竹林中上層-闊葉林中上層為主者；HGL - 利用灌木層或地面為主者。

註5、覓食同功群：C - 肉食者；BI - 樹幹蟲食者；FI - 飛擊或飛啄蟲食者；TI - 樹木蟲食者；TH - 樹木植食者；TO - 樹木雜食者；SI - 灌層蟲食者；SO - 灌層雜食者；GI - 地面蟲食者；GH - 地面植食者；GO - 地面雜食者；RC - 水域肉食者；HH - 草本植食者。

表 4. 2007 年 11 月至 2008 年 6 月間，湖山水庫及其鄰近地區不同棲地類型的各月份之鳥類族群密度。

中文名	人工竹林純林									人工竹林闊葉樹混合林									柑橘類果園								
	非繁殖季				繁殖季				M-W test	非繁殖季				繁殖季				M-W test	非繁殖季				繁殖季				M-W test
	2007 11	2007 12	2008 01	平均 密度	2008 04	2008 05	2008 06	平均 密度		2007 11	2007 12	2008 01	平均 密度	2008 04	2008 05	2008 06	平均 密度		2007 11	2007 12	2008 01	平均 密度	2008 04	2008 05	2008 06	平均 密度	
小白鷺					0.10		0.03	NS			0.02	0.01					NS	0.01		0.003	0.05	0.02			0.02	NS	
黑冠麻鷺			0.02	0.01	0.27	0.82	0.27	0.45	NS	0.02			0.01		0.10	0.03	-	0.02		0.01				0.27	0.09	NS	
松雀鷹		#							-					#			-									-	
鳳頭蒼鷹									-	#							-									-	
大冠鷺		0.01	0.05	0.02			0.01	0.003	*					0.02		0.01	NS			0.04	0.01					*	
深山竹雞		0.02	0.01	0.01	0.01		0.04	0.02	NS	0.02	0.01	0.05	0.03				NS	0.02		0.01	0.01					NS	
竹雞	0.05	0.07	0.05	0.06	0.15	0.07	0.08	0.10	NS	0.10	0.05	0.12	0.09	0.16	0.15	0.13	0.15	NS		0.22	0.15	0.12	0.04	0.12	0.10	0.09	NS
藍腹鵲									-		#						-									-	
棕三趾鵝									-								-					1.22			0.41	NS	
白腹秧雞									-					0.10	0.03		NS							0.05	0.02	NS	
珠頸斑鳩	0.17	0.10	0.19	0.15	0.22	0.11	0.15	0.16	NS	0.17	0.07	0.11	0.12	0.08	0.07	0.02	0.05	NS	0.59	0.39	0.98	0.65	0.30	0.25	0.15	0.24	NS
金背鳩									-								-					0.05			0.02	NS	
紅鳩					0.10	0.03	0.04		NS	0.10			0.03	0.05	0.02		0.02	NS	0.39		0.20	0.20	0.42		0.32	0.24	NS
綠鳩			0.02	0.01					NS	0.02			0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	NS									-
翠翼鳩					0.01	0.02	0.02	0.02	*					0.01		0.03	0.01	NS							0.03	0.01	NS
筒鳥					0.11	0.07	0.08	0.08	***					0.08	0.04	0.04	0.05	***					0.03	0.07	0.01	0.04	*
五色鳥	0.05	0.05	0.07	0.06	0.49	0.47	0.21	0.39	***	0.02	0.03	0.12	0.06	0.44	0.47	0.27	0.39	***	0.02	0.04	0.05	0.04	0.07	0.15	0.09	0.10	*

中文名	人工竹林純林									人工竹林闊葉樹混合林									柑橘類果園												
	非繁殖季				繁殖季				M-W test	非繁殖季				繁殖季				M-W test	非繁殖季				繁殖季				M-W test				
	2007	2007	2008	平均	2008	2008	2008	平均		2007	2007	2008	平均	2008	2008	2008	平均		2007	2007	2008	平均	2008	2008	2008	平均					
11	12	01	密度	04	05	06	密度	11	12	01	密度	04	05	06	密度	11	12	01	密度	04	05	06	密度								
棕面鶯	0.27		1.36	0.54	0.98	0.78	0.29	0.69	NS	0.82	0.82	0.59	0.74	0.39	0.39	0.20	0.33	NS		0.10	0.07	0.06									NS
極北柳鶯	0.54	0.29		0.28					NS	0.20	1.09		0.43					*	0.54	0.82	0.10	0.49								**	
褐色柳鶯									-		0.20	0.27	0.16					NS												-	
灰頭鷓鴣					0.02			0.01	NS	0.27		0.27	0.18		0.01		0.00	NS		0.20		0.07								NS	
褐頭鷓鴣	0.27		0.10	0.12					NS	0.27	0.54		0.27					NS	0.82	1.63	1.36	1.27	0.27	0.82			0.36		NS		
紅嘴黑鵯	0.12	0.34	0.59	0.35	1.18	1.57	0.29	1.01	*	0.51	0.07	1.27	0.62	2.74	1.47	0.59	1.60	**	0.12	1.27	0.49	0.63	1.18	1.37	0.29	0.95			NS		
白頭翁	6.46	4.60	2.64	4.57	11.70	4.60	3.92	6.74	NS	4.31	2.64	1.96	2.97	3.33	2.35	2.84	2.84	NS	21.22	11.36	14.59	15.73	10.77	11.17	12.54	11.49			NS		
白環鸚嘴鵯					0.27		0.20	0.16	NS	0.49			0.16	0.54	1.63	2.45	1.54	*	1.36			0.45		1.36	1.36	0.91			NS		
白腰鵯	0.02			0.01					NS	0.05	0.02		0.02					NS											-		
白尾鵯									-		#			0.10			0.03	NS												-	
黃尾鵯									-									-	0.39			0.13								NS	
赤腹鵯									-									-		#			0.61				0.20			-	
綠繡眼	7.07	3.23	25.85	12.05	2.99	2.45	2.45	2.63	0.17	8.71	0.88	32.65	14.08	1.18	1.47	0.20	0.95	*	2.72	0.54	3.53	2.26	2.06	3.33	2.35	2.58			*		
紅尾伯勞									-									-		0.39		0.13	0.20				0.07		NS		
白尾八哥									-									-					0.05				0.02		NS		
白鵲鵯									-									-		#										-	
灰鵲鵯									-		0.27		0.09					NS		0.10		0.03	0.10				0.03		NS		
斑文鳥									-									-			3.54	1.18	0.54				0.18		NS		

表 5. 2007 年 11 月至 2008 年 6 月間，湖山水庫及其鄰近地區各棲地類型之物種數、鳥類總密度（隻數/ha）、多樣性指數和均勻度指數

棲地類型	非繁殖季				繁殖季			
	物種數	總密度	多樣性指數	均勻度指數	物種數	總密度	多樣性指數	均勻度指數
人工竹林 純林	28	27.84	2.07	1.43	33	20.80	2.51	1.65
人工竹林 闊葉樹混 生林	32	34.03	2.25	1.49	30	21.70	2.68	1.81
柑橘類果 園	34	29.62	1.91	1.25	36	25.10	1.91	1.23

表 6. 2007 年 11 月至 2008 年 6 月間，湖山水庫及其鄰近地區各棲地類型之 Jaccard 相似度指數

棲地類型	非繁殖季				繁殖季			
	物種數	總密度	多樣性指數	均勻度指數	物種數	總密度	多樣性指數	均勻度指數
人工竹林 純林	28	27.84	2.07	1.43	33	20.80	2.51	1.65
人工竹林 闊葉樹混 生林	32	34.03	2.25	1.49	30	21.70	2.68	1.81
柑橘類果 園	34	29.62	1.91	1.25	36	25.10	1.91	1.23

表 7. 2007 年 11 月至 2008 年 1 月間，湖山水庫及其鄰近地區各棲地類型之 Bray-Curtis 相似度指數

(A)非繁殖季				(B)繁殖季			
	人工竹 林純林	人工竹 林 闊葉樹 混生林	柑橘 類果 園		人工竹 林純林	人工竹 林 闊葉樹 混生林	柑橘 類果 園
人工竹 林純林	1			人工竹 林純林	1		
人工竹 林 闊葉樹 混生林	0.76	1		人工竹 林 闊葉樹 混生林	0.75	1	
柑橘類 果園	0.68	0.74	1	柑橘類 果園	0.60	0.57	1

表 8. 2007 年 11 月至 2008 年 6 月間，湖山水庫及其鄰近地區各鳥種在各垂直空間分層的出現頻度。

鳥種	BH	BL	BM	BU	GL	GR	HB	HE	LB	MB	MM
大卷尾	0.09					0.05	0.14				0.73
大冠鷺		0.14		0.14			0.57			0.14	
小白鷺	0.29					0.29		0.29	0.14		
小卷尾	0.32		0.15				0.27		0.02	0.15	0.10
小啄木	0.11	0.11					0.56			0.22	
小彎嘴	0.05	0.07	0.07	0.49	0.04	0.02	0.02	0.13	0.05	0.05	
山紅頭	0.16	0.13	0.26	0.19	0.10				0.16		
五色鳥	0.17		0.33				0.33				0.17
白腰文鳥	0.20	0.05	0.05	0.35	0.25		0.05		0.05		
白頭翁	0.21	0.02	0.03	0.02	0.02	0.03	0.13	0.04	0.22	0.05	0.23
白環鸚嘴鶉	0.05	0.02	0.09	0.14	0.12		0.14		0.12	0.02	0.30
灰喉山椒鳥	0.22						0.67			0.11	
灰鵲鴿						0.60					0.40
竹雞				0.27	0.09		0.09	0.36	0.18		
洋燕	0.03										0.98
紅鳩			0.03			0.06	0.15	0.12			0.65
紅嘴黑鸛	0.36	0.01	0.01				0.39		0.01	0.06	0.16
珠頸斑鳩	0.07		0.03	0.01		0.09	0.07	0.03	0.05	0.07	0.58
粉紅鸚嘴					0.50			0.50			
麻雀	0.02					0.07	0.16	0.05	0.14	0.04	0.52
斑文鳥				0.13	0.25			0.25	0.38		
棕面鷺	0.38	0.15	0.23	0.08			0.15				
黑枕藍鶇	0.19	0.13	0.27	0.04			0.13		0.10	0.15	
黑冠麻鷺					0.11	0.33		0.44	0.11		
綠畫眉	0.70		0.30								
綠繡眼	0.28	0.04	0.16	0.04	0.04	0.01	0.15	0.01	0.15	0.06	0.07
褐頭鷓鴣				0.20	0.20			0.10	0.40		0.10
樹鵲	0.33		0.04				0.42		0.13		0.08
頭烏線				0.90		0.05			0.05		
繡眼畫眉	0.19	0.10	0.14	0.27	0.05		0.13		0.02	0.11	

註 1：MM - 人造物；GR - 地面；GL - 草生地；HE - 草本植物；BU - 灌木；LB - 闊葉樹下層；MB - 闊葉樹中層；HB - 闊葉樹上層；BL - 竹林下層；BM - 竹林中層；BH - 竹林上層。

附錄 I、湖山水庫及其鄰近地區鳥類復育優先次序評估系統

一、 評估原則

(一)、給分時，係考量該鳥種之全球、台灣及雲林斗六丘陵地（北起林內鄉，南至古坑鄉）等不同尺度，以各尺度中最保守之結果給分。但族群現況評估因子則是例外，其中遷徙性鳥種（候鳥、過境鳥及迷鳥）以全球尺度為原則，留鳥族群則以全球及台灣尺度考量，取二者中最保守之結果給分。

(二)、對於資料不完備之鳥種，持保守態度（例如：如有報告指出某鳥種野生族群成年個體目前族群量為 2,500 左右，但懷疑還會更低，則依保守態度判斷，其族群量為 2,500 以下）給予各選項適當的分數。

(三)、參考相關資訊時，以量化標準為優先參考對象，無足夠資料支持量化標準時，再採用描述性標準。

二、評估系統

(一)、族群現況

1. 野生族群分布模式

分級	給分	描述性標準	量化標準
			已有觀察、推論或預測達以下任一標準者
第一級	1	非常普遍	1. 其目前族群分布範圍佔其歷史分布範圍的 80% 以上 2. 其出現面積 > 10,000km ² 者
			已有觀察、推論或預測達以下任一標準者
第二級	2	普遍	1. 其目前族群分布範圍佔其歷史分布範圍的 50%~80% 之間 2. 其出現面積在 2,000~10,000km ² 之間者
			已有觀察、推論或預測達以下任一標準者
第三級	3	不普遍	1. 其目前族群分布範圍佔其歷史分布範圍的 30%~50% 之間 2. 其出現面積在 500~2,000km ² 之間者
第四級	4	零星分布	已有觀察、推論或預測達以下任一標準者

			<ol style="list-style-type: none"> 1. 其目前族群分布範圍佔其歷史分布範圍的 10%~30%之間 2. 其分布分散，族群之間有隔離之現象 3. 其出現面積在 100~500km²之間者
			已有觀察、推論或預測達以下任一標準者
第五級	5	侷限分布	<ol style="list-style-type: none"> 1. 其目前族群分布範圍佔其歷史分布範圍的 10%以下 2. 90% 的個體存在於單一族群 3. 其出現面積<10km²者。

2. 野生族群（成年個體）目前族群量

分級	給分	描述性標準	量化標準
第一級	1	非常多	已有觀察、推論或顯示其目前成年個體數為 50,000 隻以上
第二級	2	多	已有觀察、推論或顯示其目前成年個體數為 10,000~50,000 隻之間
第三級	3	少	已有觀察、推論或顯示其目前成年個體數為 25,00~10,000 隻之間
第四級	4	稀少	已有觀察、推論或顯示其目前成年個體數為 250~2,500 隻之間
第五級	5	非常稀少	已有觀察、推論或顯示其目前成年個體數為 250 隻以下

3. 野生族群之族群量變化趨勢

分級	給分	描述性標準	量化標準
第一級	1	快速上升中	已有觀察、推論或預測顯示其族群量在 10 年或 3 代間（取時間較長者為準）的上升速率超過 20%者
第二級	2	上升中	已有觀察、推論或預測顯示其族群量在 10 年或 3 代間（取時間較長者為準）有上升，但上升速率低於 20%者
第三級	3	數量穩定	已有觀察、推論或預測顯示其族群量在 10 年或 3 代間（取時間較長者為準）沒有明顯的變化
第四級	4	下降中	已有觀察、推論或預測顯示其族群量在 10 年或 3 代間（取

時間較長者為準)有減少,但減少速率低於 20%者或有非規律性振盪但振幅小於 30%者

第五級 5 快速下降中 已有觀察、推論或預測顯示其族群量在 10 年或 3 代間(取時間較長者為準)的減少速率超過 20%者或有非規律性大幅振盪且振幅大於 30%者

(二)、分類地位

分級	給分	評估標準
第一級	1	與國外分布者同種
第二級	2	為台灣特有亞種
第三級	3	為台灣特有種

(三)、面臨威脅

1.棲地消失之速率

分級	給分	評估標準
第一級	1	在 5-10 年內其棲地將喪失 10%以下
第二級	2	在 5-10 年內其棲地將喪失 10~25%
第三級	3	在 5-10 年內其棲地將喪失 25~50%
第四級	4	在 5-10 年內其棲地將喪失 50~75%
第五級	5	在 5-10 年內其棲地將喪失 75%以上

2.被獵捕及利用之壓力

不論是為了放生、除害、觀賞、食用、飼養、娛樂或誤捕等理由,而使其族群遭受生存威脅者,皆歸類於本標準給分。

分級	給分	評估標準
第一級	1	幾無獵捕及利用之壓力
第二級	2	被獵捕及利用之壓力對其生存產生輕度影響,或影響未知,但懷疑是輕微的
第三級	3	被獵捕及利用之壓力對其生存產生中等程度影響

第四級	4	被獵捕及利用之壓力對其生存產生高度影響
第五級	5	被獵捕及利用之壓力對其生存產生嚴重影響

3. 外來入侵種危害

分級	給分	評估標準
第一級	1	外來種對其生存無明顯影響
第二級	2	已有對其生存有影響之外來種引進台灣
第三級	3	對其生存有影響之外來入侵種已在台灣建立族群
第四級	4	有證據顯示外來入侵種對本鳥種產生危害
第五級	5	外來入侵種已對本物種造成嚴重且無法回復之危害

(四)、易受害性

1. 棲地、覓食空間專一性

可在越多樣棲地（森林、平原、濕地等...）及空間（樹冠、樹林中層、灌叢、地面等...）活動之鳥種，適應能力越強，亦較不易因部分棲地/空間喪失而導致鳥種消失。

分級	給分	評估標準
第一級	1	無任何棲地/空間專一性 或棲地/空間專一性不影響其生存
第二級	2	輕度的棲地/空間專一性
第三級	3	中等的棲地/空間專一性
第四級	4	高度的棲地/空間專一性
第五級	5	極高度的棲地/空間專一性

2. 食性專一性

食性越複雜之鳥種，其食物來源越多，即使棲地或氣候改變造成某一類食物減少，也較容易取得替代之食物；本標準係依各鳥種食性的寬廣度及其食物來源的可得性給分。

分級	給分	評估標準
第一級	1	可高度利用人類資源（農作物、廚餘、碎屑）

第二級	2	雜食性鳥種
第三級	3	果食性或蟲食性鳥種
第四級	4	食性限於少數物種
第五級	5	食性限於少數物種，且食物來源有滅絕危機

3. 繁殖資源特殊性

鳥類在繁殖時若有特定資源需求，如樹洞、特殊坡面、特殊巢材或巢樹等，當該項資源可獲得性改變時，可能影響該鳥種之繁殖成功率。尤其是該項資源較少，且較易因工程施作而消失時，其影響尤大。本標準評估各鳥種繁殖時是否對特定資源有專一性。

分級	給分	評估標準
第一級	1	對繁殖資源無特殊之需求
第二級	2	繁殖資源的特殊需求輕微限制此物種的繁殖成功率
第三級	3	繁殖資源的特殊需求中度限制此物種的繁殖成功率
第四級	4	繁殖資源的特殊需求高度限制此物種的繁殖成功率
第五級	5	繁殖資源的特殊需求嚴重限制此物種的繁殖成功率

4. 繁殖敏感度

繁殖期敏感度高之鳥種，較易因外來干擾而導致棄巢的發生。尤其是工程施作期間，大型機具進出，其噪音及震動皆大，對敏感鳥種之繁殖成功率更會造成極大傷害

分級	給分	評估標準
第一級	1	破壞性之干擾發生，才會導致繁殖失敗或不在台灣繁殖者（例：小卷尾）
第二級	2	繁殖期可高度忍受外力干擾（例：黑枕藍鶺鴒）
第三級	3	繁殖期可中度忍受外力干擾（例：繡眼畫眉）
第四級	4	繁殖期可輕度忍受外力干擾（例：頭烏線）
第五級	5	繁殖期無法忍受任何之外力干擾（例：朱鸕）

5. 移動能力

移動能力強之鳥種，在水庫施工後，即可因發現棲地改變，而更換棲地，展開另一個新生活。但移動力較弱之鳥種於更換棲地時，較易受車輛撞擊而造成路死（road kill）及受到隔

離效應的影響，影響個體存續狀況。

分級	給分	評估標準
第一級	1	飛行速度快，常大量大範圍移動（例：小環頸鴿等候鳥）
第二級	2	飛行速度快，移動範圍大（例：大冠鷲等猛禽）
第三級	3	飛行速度快，移動範圍小（例：小卷尾）
第四級	4	飛行速度慢，移動範圍小（例：小彎嘴）
第五級	5	不會飛行或甚少飛行（例：竹雞）

附錄 II、1993 年至 2008 年湖山水庫及其鄰近地區歷年鳥類調查名錄

調查計畫	雲林縣湖山、湖南水庫環境影響評估報告書		八色鳥族群分布調查	湖山水庫工程計畫環境影響調查報告書	湖山水庫施工導水路工程生物相調查及生態保育措施	湖山水庫工程計畫施工導水路工程生態調查月報表	二高沿線環境特性調查與國道計畫環境復育之研究(第 1 期)	本計畫	
調查時間	1993 年 7 月~1995 年 1 月		2000 年 4~5 月及 2001 年 9~11 月	2003 年 4 月; 2004 年 4 月~2007 年 1 月	2005 年 12 月~2006 年 5 月	2006 年 7 月~2007 年 4 月	2007 年 4~9 月	2007 年 11 月~2008 年 8 月	
調查區域	湖山、湖南水庫(2001 年更名湖山水庫)		桶頭攔河堰	阿里山事業區第 61-73 林班	湖山水庫	湖山水庫施工導水路	湖山水庫施工導水路	雲林林內、水碓二高沿線	湖山水庫鄰近地區
鶺鴒科	小環頸鶺鴒 (<i>Charadrius dubius</i>)			*			*		
鶺鴒科	東方環頸鶺鴒 (<i>Charadrius alexandrinus</i>)					*			
鶺鴒科	磯鶺鴒(<i>Actitis hypoleucos</i>)		*		*				
鶺鴒科	山鶺鴒(<i>Scolopax rusticola</i>)	*	*						
燕鶺鴒科	燕鶺鴒 (<i>Glareola maldivarum</i>)						*		
鷺科	小白鷺(<i>Egretta garzetta</i>)	*	*	*	*	*	*	*	
鷺科	中白鷺(<i>Egretta intermedia</i>)						*		

調查計畫		雲林縣湖山、湖南水庫環境影響評估報告書	八色鳥族群分布調查	湖山水庫工程計畫環境影響調查報告書	湖山水庫施工導水路工程生物相調查及生態保育措施	湖山水庫工程計畫施工導水路工程生態調查月報表	二高沿線環境特性調查與國道計畫環境復育之研究(第1期)	本計畫
鷺科	黃頭鷺(<i>Bubulcus ibis</i>)						*	
鷺科	黑冠麻鷺(<i>Gorsachius melanolophus</i>)	*	*	*	*	*	*	*
	綠蓑鷺(<i>Butorides striata</i>)		*					
鷺科	夜鷺(<i>Nycticorax nycticorax</i>)	*	*		*		*	
鷺科	池鷺(<i>Ardeola bacchus</i>)					*		
隼科	紅隼(<i>Falco tinnunculus</i>)							*
	赤腹鷹(<i>Accipiter soloensis</i>)		*	*		*		
鷹科	鳳頭蒼鷹(<i>Accipiter trivirgatus</i>)	*	*	*	*	*	*	*
鷹科	松雀鷹(<i>Accipiter virgatus</i>)	*	*	*	*	*		*
鷹科	灰面鵟鷹(<i>Butastur indicus</i>)			*				
鷹科	大冠鷲(<i>Spilornis cheela</i>)	*	*	*	*	*	*	*
	鵟(<i>Buteo buteo</i>)				*			

調查計畫	雲林縣湖山、湖南水庫環境影響評估報告書	八色鳥族群分布調查	湖山水庫工程計畫環境影響調查報告書	湖山水庫施工導水路工程生物相調查及生態保育措施	湖山水庫工程計畫施工導水路工程生態調查月報表	二高沿線環境特性調查與國道計畫環境復育之研究(第1期)	本計畫
雉科 台灣山鷓鴣 (<i>Arborophila crudigularis</i>)		*	*	*			*
雉科 竹雞(<i>Bambusicola thoracicus</i>)	*	*	*	*	*	*	*
雉科 藍腹鷓鴣(<i>Lophura swinhoii</i>)		*	*	*	*		*
秧雞科 白腹秧雞 (<i>Amaurornis phoenicurus</i>)	*	*	*	*	*	*	*
秧雞科 灰腳秧雞(<i>Rallina eurizonoides</i>)		*	*	*			
秧雞科 紅冠水雞(<i>Gallinula chloropus</i>)			*	*	*	*	
鳩鴿科 翠翼鳩(<i>Chalcophaps indica</i>)	*	*	*	*	*		*
鳩鴿科 珠頸斑鳩 (<i>Streptopelia chinensis</i>)	*	*	*	*	*	*	*
鳩鴿科 紅鳩(<i>Streptopelia tranquebarica</i>)	*	*	*	*	*	*	*
鳩鴿科 灰林鴿(<i>Columba pulchricollis</i>)	*	*					
鳩鴿科 金背鳩(<i>Streptopelia orientalis</i>)	*	*					*
紅頭綠鳩(<i>Treron</i>)	*	*					

調查計畫	雲林縣湖山、湖南水庫環境影響評估報告書	八色鳥族群分布調查	湖山水庫工程計畫環境影響調查報告書	湖山水庫施工導水路工程生物相調查及生態保育措施	湖山水庫工程計畫施工導水路工程生態調查月報表	二高沿線環境特性調查與國道計畫環境復育之研究(第1期)	本計畫
<i>formosae</i>)							
綠鳩(<i>Treron sieboldii</i>)	*	*	*				*
鷓鴣科 領角鴉(<i>Otus bakkamoena</i>)			*	*	*		
鷓鴣科 黃嘴角鴉(<i>Otus spilocephalus</i>)	*	*	*	*	*		
鷓鴣科 鸚鵡(<i>Glaucidium brodiei</i>)	*	*					
雨燕科 小雨燕(<i>Apus nipalensis</i>)	*	*	*	*	*	*	*
雨燕科 叉尾雨燕(<i>Apus pacificus</i>)	*	*		*			
翠鳥科 赤翡翠(<i>Halcyon coromanda</i>)			*	*			
翠鳥科 翠鳥(<i>Alcedo atthis</i>)	*	*	*	*	*		
啄木鳥科 小啄木(<i>Dendrocopos canicapillus</i>)	*	*	*	*	*	*	*
鬚鴉科 五色鳥(<i>Megalaima oorti</i>)	*	*	*	*	*	*	*
黃鸝科 朱鸝(<i>Oriolus traillii</i>)			*	*	*		*
山椒鳥科 灰喉山椒(<i>Pericrocotus solaris</i>)			*	*	*	*	*

調查計畫	雲林縣湖山、湖南水庫環境影響評估報告書	八色鳥族群分布調查	湖山水庫工程計畫環境影響調查報告書	湖山水庫施工導水路工程生物相調查及生態保育措施	湖山水庫工程計畫施工導水路工程生態調查月報表	二高沿線環境特性調查與國道計畫環境復育之研究(第1期)	本計畫
卷尾科 <i>semitorques</i>)							
小卷尾(<i>Dicrurus aeneus</i>)	*	*	*	*	*	*	*
大卷尾(<i>Dicrurus macrocercus</i>)	*	*	*	*	*	*	*
卷尾科							
鶇科							
台灣紫嘯鶇(<i>Myophonus insularis</i>)		*	*	*	*		
鶇科							
赤腹鶇(<i>Turdus chrysolaus</i>)	*	*					*
鶇科							
虎鶇(<i>Zoothera dauma</i>)	*	*		*			
鶇科							
白腰鵲鶇(<i>Copsychus malabaricus</i>)		*	*				*
畫眉科							
頭烏線(<i>Alcippe brunnea</i>)	*	*	*	*	*		*
畫眉科							
繡眼畫眉(<i>Alcippe morrisonia</i>)	*	*	*	*	*	*	*
畫眉科							
大彎嘴(<i>Pomatorhinus erythrogeus</i>)		*	*	*	*	*	*
畫眉科							
小彎嘴(<i>Pomatorhinus ruficollis</i>)	*	*	*	*	*	*	*
畫眉科							

調查計畫		雲林縣湖山、湖南水庫環境影響評估報告書	八色鳥族群分布調查	湖山水庫工程計畫環境影響調查報告書	湖山水庫施工導水路工程生物相調查及生態保育措施	湖山水庫工程計畫施工導水路工程生態調查月報表	二高沿線環境特性調查與國道計畫環境復育之研究(第1期)	本計畫
鶯科	極北柳鶯 (<i>Phylloscopus borealis</i>)		*	*	*			*
	大葦鶯 (<i>Acrocephalus orientalis</i>)		*					
	短翅樹鶯(<i>Cettia diphone</i>)				*			
鶯科	褐色柳鶯 (<i>Phylloscopus fuscatus</i>)							*
王鶯科	黑枕藍鶯 (<i>Hypothymis azurea</i>)	*	*	*	*	*	*	*
鶯科	白尾鶯(<i>Myiomela leucura</i>)	*	*	*	*	*		*
鶯科	黃尾鶯(<i>Phoenicurus auroreus</i>)			*				*
鶯科	灰斑鶯(<i>Muscicapa griseisticta</i>)			*				
鶯科	野鶯(<i>Luscinia calliope</i>)				*			
鶯科	藍磯鶯(<i>Monticola solitarius</i>)	*	*	*	*			
鶯科	鉛色水鶯 (<i>Rhyacornis fuliginosa</i>)		*					

調查計畫	雲林縣湖山、湖南水庫環境影響評估報告書	八色鳥族群分布調查	湖山水庫工程計畫環境影響調查報告書	湖山水庫施工導水路工程生物相調查及生態保育措施	湖山水庫工程計畫施工導水路工程生態調查月報表	二高沿線環境特性調查與國道計畫環境復育之研究(第1期)	本計畫
繡眼科 綠繡眼(<i>Zosterops japonicus</i>)	*	*	*	*	*	*	*
麻雀科 麻雀(<i>Passer montanus</i>)	*	*	*	*	*	*	*
梅花雀科 斑文鳥(<i>Lonchura punctulata</i>)	*	*	*	*	*	*	*
梅花雀科 白腰文鳥(<i>Lonchura striata</i>)	*	*	*	*	*	*	*
梅花雀科 黑頭文鳥(<i>Lonchura malacca</i>)						*	
杜鵑科 筒鳥(<i>Cuculus saturatus</i>)			*	*	*	*	*
杜鵑科 番鵑(<i>Centropus bengalensis</i>)	*			*			
三趾鶉科 棕三趾鶉(<i>Turnix suscitator</i>)		*	*		*	*	*
雁鴨科 小水鴨(<i>Anas crecca</i>)		*					
鴉科 樹鴉(<i>Dendrocitta formosae</i>)	*	*	*	*	*	*	*
鴉科 巨嘴鴉(<i>Corvus macrorhynchos</i>)		*					
鴉科 台灣藍鴉(<i>Urocissa caerulea</i>)				*	*		
鵲鴝科 白鵲鴝(<i>Motacilla alba</i>)	*	*	*	*	*	*	*

調查計畫	雲林縣湖山、湖南水庫環境影響評估報告書	八色鳥族群分布調查	湖山水庫工程計畫環境影響調查報告書	湖山水庫施工導水路工程生物相調查及生態保育措施	湖山水庫工程計畫施工導水路工程生態調查月報表	二高沿線環境特性調查與國道計畫環境復育之研究(第1期)	本計畫
灰鵲鴿(<i>Motacilla cinerea</i>)	*	*	*	*	*		*
鵲鴿科 黃鵲鴿(<i>Motacilla flava</i>)			*	*	*	*	
伯勞科 紅尾伯勞(<i>Lanius cristatus</i>)	*	*	*	*	*	*	*
伯勞科 棕背伯勞(<i>Lanius schach</i>)					*	*	
雀科 灰鶯(<i>Pyrrhula erythaca</i>)					*		
鴿科 小環頸鴿(<i>Charadrius dubius</i>)			*			*	

附錄 III、湖山水庫及其鄰近地區鳥類生物特性

科名	物種學名	棲地類型	覓食場所	覓食方式	食性	分布	海拔(m)	活動模式	活動類型	特性	生態壓力	繁殖期(月份)	窩卵數(顆)	繁殖位置	遷留狀態	特有性	保育等級	參考文獻
雄科	台灣山鷓鴣 <i>Arborophila crudigularis</i>	次生林、天然林	地面	覓啄	蚯蚓、昆蟲、植物嫩葉、果實、種子	中央山脈、東海岸山脈	50-2,300	日行性	森林底層活動類型	會夜棲於樹上，但生活史不清楚、野外族群數量不多	生存棲地日漸減少，由於森林的開發和在人類在森林裡的活動，族群數量會有減少的趨勢。此外亦面臨獵捕的壓力。	1-8	2-3	以枝葉在地上築淺凹巢產卵	留	特有	III	中華工程等 2005；羅宏仁 2000、2001
雄科	藍腹鷓鴣 <i>Lophura swinhoii</i>	山地森林下層	地面	覓啄	種子、果實、嫩葉、小動物	全島	低海拔至海拔 2,300	日行性	森林底層活動類型	羽色鮮豔，獵捕壓力大	獵捕壓力大	2-7	3-8	築巢於地面，巢位極為隱密	留	特有	I	李培芬 1994；特生中心 1996；謝孝同等 1987；歐保羅 1987；羅宏仁等 1995
雄科	竹雞 <i>Bambusicola thoracicus</i>	灌叢、森林底層、草叢	地面	覓啄	雜食性，以植物種子、嫩葉、漿果及土中小蟲為主	全島	0-2300	日行性	森林底層活動類型	性隱密，不善飛行	人為捕獵	3-8	6-12	築巢於排水良好之坡上	留	特亞		鐘裕 1991
雁鴨科	小水鴨 <i>Anas crecca</i>	沼澤、湖泊、海灣、河口	水域、地面	覓啄	水生動、植物	全島	0-50	日行性	其他類型						冬、普			台大生態所 2007
鷺科	小白鷺 <i>Egretta garzetta</i>	沼澤、稻田、草生地、闊葉林	水域	覓啄	魚、甲殼動物和昆蟲	全島	0-600	日行性	其他類型	可適應人類活動		3-8	3-5	集體築巢於相思樹、竹叢、黃槿、江某、樟樹、山黃麻、野桐、白匏子、木麻黃等樹上，但不在枯死的樹和比較矮小、樹高 9 公尺和胸高直徑 10 公分以下的樹木上築巢	留、普			王金源 1997；顏重威 1995；台大生態所 2007
鷺科	黑冠麻鷺 <i>Gorsachius melanolophus</i>	闊葉林	地面	覓啄	蚯蚓	全島、以中南部為主	0-1000	晨昏活動	森林底層活動類型	可適應人類活動		3-10	2-6	離地 5-8m 的樹枝上	留、不普			姚正得 2002；台大生態所 2007
鷺科	綠蓑鷺 <i>Butorides striata</i>	溪流、海岸	水域	覓啄	魚類、昆蟲、兩生類	全島	0-1100	日行性	其他類型			5-6			留、不普			李培芬 1994

科名	物種學名	棲地類型	覓食場所	覓食方式	食性	分布	海拔(m)	活動模式	活動類型	特性	生態壓力	繁殖期(月份)	窩卵數(顆)	繁殖位置	遷留狀態	特有性	保育等級	參考文獻
鷺科	夜鷺 <i>Nycticorax nycticorax</i>	沼澤、稻田、草地、闊葉林	水域	覓啄、飛擊	魚類、昆蟲、兩生類	全島	0-200	晨昏活動	其他類型	可適應人類活動		2-8	3-5	集體築巢於相思樹、竹叢、黃槿、江某、樟樹、山黃麻、野桐、白匏子、木麻黃等樹上，但不在枯死的樹和比較矮小、樹高9公尺和胸高直徑10公分以下的樹木上築巢	留、普			王金源 1997；顏重威 1995
鷺科	池鷺 <i>Ardeola bacchus</i>	濕地、農地	地面	覓啄	魚類、昆蟲、兩生類	全島零星分布	0-50	日行性	其他類型			6-7	2-5	築巢於樹林或竹林上	冬、稀			王玢瑩等 1996；台大生態所 2007
鷺科	中白鷺 <i>Egretta intermedia</i>	濕地	地面	覓啄	魚類、昆蟲、兩生類	全島	0-50	日行性	其他類型				4	在樹上聚集築巢	冬、普			王玢瑩等 1996；台大生態所 2007
鷺科	黃頭鷺 <i>Bubulcus ibis</i>	濕地、農地、草原	地面	覓啄	魚類、昆蟲、兩生類	全島	0-600	日行性	其他類型			3-6	3-5	聚集於樹林上繁殖	留、普			王玢瑩等 1996；台大生態所 2007
隼科	紅隼 <i>Falco tinnunculus</i>	草原	地面、空中	撲攫	鼠類、小鳥、昆蟲	全島	低至高海拔	日行性	其他類型		獵捕、殺蟲劑及農藥的過度使用	4-6	3-5	佔用鴉、鵲的舊巢，或有樹洞或岩石縫隙	冬、普			王玢瑩等 1996；台大生態所 2007；黃光瀛 2000
鷹科	赤腹鷹 <i>Accipiter soloensis</i>	次生林、人造林、天然林	地面	撲攫	昆蟲、蜥蜴、蛙、鳥	西岸山脈、中央山脈、東海岸山脈	低至中海拔山區	日行性	森林上層活動類型	春秋過境猛禽，春季遷移會經過雲林林內地區	過境期易遭獵捕，且因土地開發利用而喪常棲息地				過、普	II		中華工程等 2005；黃光瀛 2000
鷹科	鳳頭蒼鷹 <i>Accipiter trivirgatus</i>	次生林、人造林、天然林	樹枝、地面	撲攫	鳥類(38.9%)、爬蟲類(27.8%)、鼠類(22.2%)、兩生類(11.1%)	全島	200-1,200	日行性	森林上層活動類型	可適應人類活動，近來於許多都市化嚴重的地區繁殖	棲地遭受人為開發、破壞而有破碎化的趨勢，並有獵捕壓力	1-4、12月開始出現繁殖行為	2	巢樹離地約9m，巢密度 11.1 巢/1000ha	留、普	特亞	II	中華工程等 2005；黃光瀛 2000
鷹科	松雀鷹 <i>Accipiter virgatus</i>	次生林、人造林、天然林、防風林、近郊	樹枝、地面	撲攫	鳥類(95.6%)、小型鼠類與蟬(4.4%)	全島	0-3,000	日行性	森林上層活動類型	可適應人類活動	易遭獵捕，對棲地破壞之反應較明顯	4-5	3-4	巢樹離地 10-20m	留、不普	特亞	II	中華工程等 2005；姚正得 1997；黃光瀛 2000

科名	物種學名	棲地類型	覓食場所	覓食方式	食性	分布	海拔(m)	活動模式	活動類型	特性	生態壓力	繁殖期(月份)	窩卵數(顆)	繁殖位置	遷留狀態	特有性	保育等級	參考文獻
鷹科	灰面鵟鷹 <i>Butastur indicus</i>	次生林、人造林、天然林	地面	撲攫	蜥蜴、蛇、鼠	西岸山脈、中央山脈、東海岸山脈	低至中海拔山區	日行性	森林上層活動類型	春秋過境猛禽，春季遷移會經過雲林林內地區	棲地遭受人為開發、破壞，並有獵捕壓力				過、普/冬、稀	II	中華工程等 2005；林世松等 1986；黃光瀛 2000	
鷹科	大冠鵟 <i>Spilornis cheela</i>	次生林、人造林、天然林、果園	地面	撲攫	蛇、蛙、蜥蜴、鱉鼠、蚯蚓、鳥	全島	中、低海拔闊葉林	日行性	森林上層活動類型	可適應人類活動	棲地改變、獵捕、殺蟲劑及農藥的過度使用	幼鳥 4 月底 5 月初孵化	1	相思樹，離地 8.8m	留、普	特亞	II	中華工程等 2005；周大慶 2005、2006；黃光瀛 2000
鷹科	鵟 <i>Buteo buteo</i>	闊葉林	地面	撲攫	鼠類、小鳥、昆蟲	全島		日行性	森林上層活動類型		棲地遭受人為開發，有獵捕壓力				過、不普/冬、不普		台大生態所 2007	
秧雞科	灰腳秧雞 <i>Rallina eurizonoides</i>	沼澤、稻田	地面	覓啄	種子、昆蟲、魚類	全島	0-700	日行性	其他類型	生態學缺乏	棲地遭受人為開發、破壞	4-8		築巢於灌叢地面或樹上	留	特亞		李培芬 1994
秧雞科	白腹秧雞 <i>Amauornis phoenicurus</i>	低海拔之稻田、沼澤、池塘、溝渠或淺湖	地面	覓啄	植物嫩葉、果實、水生昆蟲、小魚	全島	0-800	日行性	其他類型			3-7	4-9	灌叢中，以雜草或竹葉作成堆狀	留			台大生態所 2007
秧雞科	紅冠水雞 <i>Gallinula chloropus</i>	濕地、沼澤	水域	覓啄	種子、昆蟲、魚類	全島	0-200	日行性	其他類型	可適應人類活動		4-7	1-8	水邊密集草叢或灌木叢裡，或於水上植物、浮土上或水面蘆葦叢中	留			陳忠應 2005；台大生態所 2007
三趾鶉科	棕三趾鶉 <i>Turnix suscitator</i>	平原、丘陵灌叢或耕地之草原底層	地面	覓啄	種子、昆蟲	全島	0-1200	日行性	森林底層活動類型	可於農地及其週邊草叢活動	棲地遭受人為開發、破壞，人及流浪貓、狗的獵捕、車輛撞擊	全年	4	茂密草叢中	留、普	特亞		李培芬 1994
鶉科	小環頸鶉 <i>Charadrius dubius</i>	濕地、沼澤、海岸、沙岸	水域、地面	覓啄	昆蟲、軟體動物	全島	0-50	日行性	其他類型			5-7	3-4	直接在海岸或河床砂礫上產卵	冬、普			台大生態所 2007
鶉科	東方環頸鶉 <i>Charadrius alexandrinus</i>	濕地	地面	覓啄	昆蟲、軟體動物	全島	0-50	日行性	其他類型			4-7	3-4	沙灘或卵石灘上	冬、普			王玢瑩等 1996；台大生態所 2007

科名	物種學名	棲地類型	覓食場所	覓食方式	食性	分布	海拔(m)	活動模式	活動類型	特性	生態壓力	繁殖期(月份)	窩卵數(顆)	繁殖位置	遷留狀態	特有性	保育等級	參考文獻
鷓鴣科	磯鷓鴣 <i>Actitis hypoleucos</i>	濕地、水域	水域、地面	覓啄	昆蟲、軟體動物	全島	0-50	日行性	其他類型			5-7	4-5		冬、普			台大生態所 2007
鷓鴣科	山鷓鴣 <i>Scolopax rusticola</i>	低海拔山區森林沼澤和溪流附近樹林、竹林，於農耕地、水田及林道覓食	地面	覓啄	昆蟲、軟體動物	全島零星分布	0-50	夜行性	森林底層活動類型			5-7	4	於富有林下植物和落葉層的林中地上築巢	冬、稀			台大生態所 2007
燕鴿科	燕鴿 <i>Glareola maldivarum</i>	低海拔開闊地	空中	飛擊	昆蟲	全島	0-50	日行性	其他類型	通常會聚成較大族群集體在開闊的草地上繁殖	繁殖期的獵捕壓力(流浪犬)、土地開發及利用型態改變導致棲地上減少	4-7	2-3	礫石地、砂地或開闊旱、草地上	夏、稀	II		特生中心 1996; 中華工程等 2005; 台大生態所 2007
鳩鴿科	翠翼鳩 <i>Chalcophaps indica</i>	次生林、天然林、人造林、果園	地面	覓啄	果實、種子、昆蟲	全島	低海拔樹林	日行性	森林底層活動類型	喜於地面活動	低海拔山區面臨開發、濫墾的壓力，導致棲地因林相改、遭砍伐而破壞；外型漂亮，易遭獵捕；常在地面活動，易被山區公路行駛之車輛撞擊	4-8	2	以細枝交於樹上或山棕上築成淺盤形的巢	留、不普		II	中華工程等 2005
鳩鴿科	紅頭綠鳩 <i>Treron formosae</i>	闊葉林	樹枝	覓啄	種子、果實	花蓮、台東、屏東、蘭嶼	0-2,000	日行性	森林上層活動類型	生態學缺乏	人為干擾、族群數量稀少。	5-8	2	濃密的樹上	留、不普	特亞	II	特生中心 1996
鳩鴿科	綠鳩 <i>Treron sieboldii</i>	闊葉林	樹枝	覓啄	種子、果實、花朵	全島	100-2300	日行性	森林上層活動類型	都市公園可見	棲地遭受人為開發、破壞	4-10		以細枝交疊於樹上	留、普	特亞		李培芬 1994
鳩鴿科	珠頸斑鳩 <i>Streptopelia chinensis</i>	闊葉林、草地	地面	覓啄	種子、果實	全島	200-2800	日行性	其他類型	可適應人類活動	人為捕獵壓力	2-7	2-3	樹葉濃密之叉枝上	留、普	特亞		周大慶 2007; 李培芬 1994; 特生中心 2005
鳩鴿科	紅鳩 <i>Streptopelia tranquebarica</i>	平地或丘陵之農耕開墾地	地面	覓啄	種子、果實	全島	0-600	日行性	其他類型	可適應人類活動	因放生需求而產生之捕獵壓力	4-8	2	曠野邊不高也不密的樹枝分叉處	留、普			台大生態所 2007

科名	物種學名	棲地類型	覓食場所	覓食方式	食性	分布	海拔(m)	活動模式	活動類型	特性	生態壓力	繁殖期(月份)	窩卵數(顆)	繁殖位置	遷留狀態	特有性	保育等級	參考文獻
鳩鴿科	灰林鴿 <i>Columba pulchricollis</i>	闊葉林	喬木	覓啄	種子、果實	全島	200-2800	日行性	森林上層活動類型			5-7			留、普			台大生態所 2007
鳩鴿科	金背鳩 <i>Streptopelia orientalis</i>	闊葉林、草地	地面	覓啄	種子、果實	全島	0-2000	日行性	森林上層活動類型			4-6	2	枝椏間	留、普	特亞		台大生態所 2007
杜鵑科	筒鳥 <i>Cuculus saturatus</i>	闊葉林	喬木	覓啄	小動物、果實	全島	中低海拔	日行性	森林上層活動類型					托卵寄生	夏、普			台大生態所 2007
杜鵑科	番鵑 <i>Centropus bengalensis</i>	草地、闊葉林	灌層、喬木	覓啄	小動物、果實	全島	0-900	日行性	其他類型	性隱密不善飛行		4-10			留、普			台大生態所 2007
鴉鴉科	領角鴉 <i>Otus bakkamoena</i>	次生林、人造林、果園、近郊、學校	樹枝、地面	撲攫	鳥、鼠、蜥蜴、蛙、昆蟲	全島	平地至中海拔森林	夜行性	森林上層活動類型	可適應人類活動	大樹的普遍減少，使繁殖場所減少，對族群的永續生存有重大影響；存有獵捕壓力	全年	2-6	離地平均 5m 的樹洞	留、普	特亞	II	中華工程等 2005
鴉鴉科	黃嘴角鴉 <i>Otus spilocephalus</i>	次生林、天然林	樹枝、地面	撲攫	昆蟲、鳥、蜥蜴	中央山脈、東海岸山脈	低至高海拔	夜行性	森林上層活動類型	對林相要求較領角鴉嚴苛，不喜棲息在人為干擾嚴重之處	經常遭受獵捕；被山區公路行駛車輛撞擊	3-5			留、普	特亞	II	中華工程等 2005
鴉鴉科	鴿鴿 <i>Glaucidium brodiei</i>	附近有空地或森林邊緣	地面	撲攫	脊椎動物、無脊椎動物	全島	300-2,800	夜行性，但白天也會活動	森林上層活動類型		鴿鴿體型小巧可愛，常被捕捉於寵物店出售或山地居民自家賞玩，亦時常陷入捕賽鴿大網內，可能因棲地破壞而族群數銳減			樹洞，有時會利用五色鳥、啄木鳥的舊巢	留、普	特亞	II	李培芬 1994；特生中心 1996
雨燕科	小雨燕 <i>Apus nipalensis</i>	空中	空中	飛擊	小型昆蟲	全島	0-2500	日行性	其他類型	可適應人類活動		3-5		岩穴、水泥橋樑或屋簷下方	留、普			約翰·馬敬能等 2003
雨燕科	叉尾雨燕 <i>Apus pacificus</i>	空中	空中	飛擊	小型昆蟲	全島	低至高海拔	日行性	其他類型			5-8	2-3	峭壁	留、不普/過、不普			周鎮 1994
翠鳥科	翠鳥 <i>Alcedo atthis</i>	河川、溪流、池塘及溝渠	水面	飛擊	小魚、蝦	全島	0-1200	日行性	其他類型		河岸邊坡水泥化，減少繁殖所需之土坡	4-7	6-7	築巢洞於臨水且幾近垂直的土坡中	留、普			王瑋瑩等 1996；王嘉雄等 1991；周大慶 2006

科名	物種 學名	棲地類型	覓食場所	覓食方式	食性	分布	海拔(m)	活動模式	活動類型	特性	生態壓力	繁殖期 (月份)	窩卵數 (顆)	繁殖位置	遺留狀態	特有性	保育等級	參考文獻
翠鳥科	赤翡翠 <i>Halcyon coromanda</i>	闊葉林、灌木叢	水面	飛擊	大型昆蟲、小型節肢動物、小型陸生蝸牛、魚、蟹等，也食蛙和蝌蚪	全島零星分布	0-1800	日行性	其他類型						過、稀			王玢瑩等 1996；王嘉雄等 1991
鬚鴉科	五色鳥 <i>Megalaima oorti</i>	闊葉林及濃密之次生林	喬木	覓啄	果實、昆蟲	全島	中低海拔	日行性	森林上層活動類型	可適應人類活動		3-8	3	築巢洞於枯樹	留、普	特亞		王玢瑩等 1996；王嘉雄等 1991；何玉蟬 1989
啄木鳥科	小啄木 <i>Dendrocopos canicapillus</i>	闊葉林及針葉林	樹幹	覓啄、啄木	昆蟲、漿果	全島	0-2500	日行性	森林上層活動類型		枯木常遭移除，繁殖資源減少	4-6	2-3	築巢洞於樹上	留、普	特亞		李培芬 1994
八色鳥科	八色鳥 <i>Pitta nympha</i>	次生林、人造林、天然林、竹林、果園	地面	覓啄	蚯蚓、昆蟲、蜥蜴、蛇	西岸山脈、中央山脈、東海岸山脈	平地至中海拔森林	日行性	森林底層活動類型	喜於山溝附近活動，共域鳥種有翠翼鳩、黑冠麻鷲等	族群數量稀少；羽色豔麗，常遭捕殺。繁殖棲地因人為開發而破碎化，影響其棲息與繁殖。	4-6	3-6		夏、不普	II		中華工程等 2005
山椒鳥科	灰喉山椒 <i>Pericrocotus solaris</i>	次生林、天然林	喬木	飛啄	昆蟲	中央山脈、東海岸山脈	600-2,500	日行性	森林上層活動類型	生態學缺乏	過度開發及人類進入山區活動，造成棲地破壞	4-7	3-4	在樹枝上築精緻的杯形巢	留、普		III	中華工程等 2005
伯勞科	紅尾伯勞 <i>Lanius cristatus</i>	河床、農墾地、都會區、校園、森林邊緣	空中	飛擊	昆蟲、蜥蜴、蛇、蛙、鼠、鳥	全島	平地至中海拔山區	日行性	其他類型	相當普遍而且適應力強的冬候鳥	獵捕壓力大				過、普/冬、普		III	中華工程等 2005、邱良彥 1986
伯勞科	棕背伯勞 <i>Lanius schach</i>	農地、草原	樹枝、空中、地面	飛擊、撲攬	昆蟲、蛙、蜥蜴、小鳥	全島	0-1100	日行性	其他類型			3-6		築巢於高大喬木	留、普	特亞		王玢瑩等 1996；李培芬 1994；台大生態所 2007
黃鶯科	朱鶯 <i>Oriolus traillii</i>	次生林	樹冠	覓啄	昆蟲、果實 (52%)	全島	<1500	日行性	森林上層活動類型	極易棄巢	低海拔地區人類活動頻繁，棲地過度開發，植物相改變或砍伐，影	3-5	2-4	4.5-20m 之闊葉樹	留、稀	特亞	I	中華工程等 2005

科名	物種學名	棲地類型	覓食場所	覓食方式	食性	分布	海拔(m)	活動模式	活動類型	特性	生態壓力	繁殖期(月份)	窩卵數(顆)	繁殖位置	遷留狀態	特有性	保育等級	參考文獻
卷尾科	小卷尾 <i>Dicrurus aeneus</i>	闊葉林	喬木、空中	飛擊、覓啄	無脊椎動物	全島	100-2300	日行性	森林上層活動類型		響繁殖。因羽色豔麗，遭受大量捕捉。	3-6	2-3	營巢於森林中的高樹上	留、普	特亞		台大生態所 2007
卷尾科	大卷尾 <i>Dicrurus macrocerus</i>	城鎮、農地	空中	飛擊	昆蟲、小動物	全島	0-1000	日行性	其他類型	可適應人類活動	因放生需求而產生之捕獵壓力	4-7	2-3	營巢於林緣的高樹或電線桿上	留、普	特亞		台大生態所 2007
王鷓科	黑枕藍鷓 <i>Hypothymis azurea</i>	灌叢、草叢、林緣地區	空中	飛擊	昆蟲	全島	0-1500	日行性	森林底層活動類型		棲地遭受人為開發、破壞	4-7	3	樹上或灌木上之叉枝	留、普	特亞		李培芬 1994
鴉科	台灣藍鷓 <i>Urocissa caerulea</i>	闊葉林、次生林	樹枝、地面	覓啄	果實、鳥、兩棲類、昆蟲、小型哺乳類	全島	100~1,200	日行性	森林上層活動類型	性群棲、兇悍、喜喧嘩，有攻擊其他鳥種之習性，孵卵和育雛有特殊的幫手制度。	人為獵捕、干擾、棲地破壞。中低海拔闊葉林及次生林的開發及遊憩活動，使其生存空間日漸減少，導致族群數量減少。	4-8	4-6	樹冠之橫枝上	留、普	特有	II	李培芬 1994；特生中心 1996；劉小如 1998
鴉科	樹鷓 <i>Dendrocitta formosae</i>	闊葉林	喬木	覓啄	昆蟲、果實、種子	全島	0-2100	日行性	森林上層活動類型		因放生需求而產生之捕獵壓力	4-6			留、普	特亞		王玢瑩等 1996；王嘉雄等 1991；台大生態所 2007
鴉科	巨嘴鴉 <i>Corvus macrorhynchos</i>	林地、森林區	地面	覓啄	昆蟲、果實、種子、脊椎動物、垃圾、腐肉	全島	低至高海拔	日行性	森林上層活動類型	可適應人類活動		4-6		高枝上	留、普			王嘉雄等 1991；台大生態所 2007
燕科	洋燕 <i>Hirundo tahitica</i>	空中	空中	飛擊	小型昆蟲	全島	中低海拔	日行性	其他類型	可適應人類活動		4-7	2-3		留、普			王玢瑩等 1996；台大生態所 2007
燕科	赤腰燕 <i>Cecropis striolata</i>	空中	空中	飛擊	昆蟲	主要在西部，東部較少	0-1000	日行性	其他類型	可適應人類活動		4-7	3-5	崖壁或建築物	留、普			王玢瑩等 1996；台大生態所 2007
燕科	東方毛腳燕 <i>Delichon dasypus</i>	空中	空中	飛擊	小型昆蟲	全島	低至高海拔	日行性	其他類型			4-7		屋簷下或是有遮掩的崖壁上	留、不普			王玢瑩等 1996；王嘉雄等 1991

科名	物種 學名	棲地類型	覓食場所	覓食方式	食性	分布	海拔(m)	活動模式	活動類型	特性	生態壓力	繁殖期 (月份)	窩卵數 (顆)	繁殖位置	遷留狀態	特有性	保育等級	參考文獻
燕科	家燕 <i>Hirundo rustica</i>	空中	空中	飛擊	小型昆蟲	全島	0-2400	日行性	其他類型	可適應人類活動		4-8		屋簷下	夏/冬/過、普			王嘉雄等 1991；台大生態所 2007
燕科	棕沙燕 <i>Riparia paludicola</i>	空中	空中	飛擊	昆蟲	全島	0-1000	日行性	其他類型	行集體繁殖	河岸邊坡水泥化，減少繁殖所需之土坡	11-4	2-4	在河岸上水平鑿洞	留、普			王玢瑩等 1996；台大生態所 2007；李采燕 2008
百靈科	小雲雀 <i>Alauda gulgula</i>	草原	地面	覓啄	昆蟲、種子	全島	0-300	日行性	其他類型		棲地開發、繁殖期的獵捕壓力（流浪犬）、因寵物鳥需求而產生之捕獵壓力	4-6	3-5	地上草叢中	留、普	特亞		王玢瑩等 1996；台大生態所 2007
扇尾鶯科	褐頭鷓鴣 <i>Prinia inornata</i>	平原與低海拔之寬廣草生地	草叢	覓啄	昆蟲	全島	0-1100	日行性	其他類型			4-6	4-6	築巢於長草叢的深處	留、普	特亞		李培芬 1994；台大生態所 2007；羅柳墀等 2007
扇尾鶯科	灰頭鷓鴣 <i>Prinia flaviventris</i>	平原或低海拔丘陵	草叢	覓啄	昆蟲	全島	0-700	日行性	其他類型			4-6	3-5	離地不高的雜草叢裡	留、普			李培芬 1994；台大生態所 2007
扇尾鶯科	斑紋鷓鴣 <i>Prinia crinigera</i>	中、低海拔之開闊草原、灌木叢	草叢、灌叢	覓啄	昆蟲	全島	50-2600	日行性	其他類型			4-7		於高莖植物上築長袋狀的巢	留、普	特亞		李培芬 1994；台大生態所 2007
扇尾鶯科	黃頭扇尾鶯 <i>Cisticola exilis</i>	草原	樹葉、樹枝	覓啄	昆蟲	全島	0-300	日行性	森林底層活動類型			4-9	3-5	築巢於灌木或雙子葉草本植物上	留、不普	特亞		台大生態所 2007；劉萬鈞 1990
扇尾鶯科	棕扇尾鶯 <i>Cisticola juncidis</i>	草原	樹葉、樹枝	覓啄	昆蟲	全島	0-500	日行性	森林底層活動類型			3-11	3-5	營巢於茅草或芒叢中，以芒丹花穗為材，築成長梨形巢	留、普			周鎮 1994；台大生態所 2007；羅柳墀等 2007
鶉科	紅嘴黑鶉 <i>Hypsipetes leucocephalus</i>	闊葉林	喬木	覓啄	種子,果實,昆蟲	全島	0-2300	日行性	森林上層活動類型			4-7	3-4	枝桠間	留、普	特亞		王嘉雄等 1991；李培芬 1994

科名	物種學名	棲地類型	覓食場所	覓食方式	食性	分布	海拔(m)	活動模式	活動類型	特性	生態壓力	繁殖期(月份)	窩卵數(顆)	繁殖位置	遷留狀態	特有性	保育等級	參考文獻
鶇科	白頭翁 <i>Pycnonotus sinensis</i>	闊葉林、果園	樹枝	覓啄	昆蟲、果實、種子、花蜜	全島	0-2000	日行性	其他類型		因放生需求而產生之捕獵壓力	3-8	3-5	離地不高的灌叢或矮樹叢	留、普	特亞		李培芬 1994；台大生態所 2007；陳傳等 2006
鶇科	白環鸚嘴鶇 <i>Spizixos semitorques</i>	闊葉林、混合林	灌層、喬木	覓啄	種子、果實、昆蟲	全島	600-2300	日行性	其他類型			4-7	3-4	築巢於樹枝分叉處	留、普	特亞		李培芬 1994
鶇科	棕面鶇 <i>Abroscopus albogularis</i>	闊葉林	灌層、喬木	飛啄、覓啄	昆蟲	全島	300-2500	日行性	森林上層活動類型		棲地遭受人為開發、破壞，因寵物鳥需求而產生之捕獵壓力，外來鳥種的巢洞資源競爭	3-9	4-6	樹洞、竹筒	留、普			李培芬 1994
鶇科	極北柳鶇 <i>Phylloscopus borealis</i>	闊葉林、樹冠層、灌叢、草叢	喬木	覓啄	昆蟲	全島	中低海拔	日行性	森林上層活動類型						過、普/冬、不普			台大生態所 2007
鶇科	大葎鶇 <i>Acrocephalus orientalis</i>	草生地、灌叢	草叢、灌叢	覓啄	昆蟲	全島	低海拔	日行性	其他類型						冬、普			台大生態所 2007
鶇科	短翅樹鶇 <i>Cettia diphone</i>	灌叢、草叢	草叢、灌叢	覓啄	昆蟲	全島	低海拔	日行性	其他類型						冬、不普			王嘉雄等 1991；李培芬 1994
鶇科	褐色柳鶇 <i>Phylloscopus fuscatus</i>	針葉林或闊葉林中低矮灌叢、林緣草地、宅旁叢林地帶	樹枝	覓啄	昆蟲	全島零星分布		日行性	森林底層活動類型						過、稀			台大生態所 2007
畫眉科	台灣畫眉 <i>Garrulax taewanus</i>	人為干擾輕微的山坡地濃密灌叢中	樹枝、地面	覓啄	昆蟲、果實、種子	全島	0-1,000	日行性	森林底層活動類型	領域性強，不容其他鳥種侵入地盤內	棲地日漸減少、捕捉為寵物飼養，與外來亞種雜交。	3-8	2-4	築巢於芒草或灌木叢中	留	特亞	II	中華工程等 2005
畫眉科	棕噪鵪 <i>Garrulax poecilorhynchus</i>	闊葉林之中、下層	地面、灌層、喬木	覓啄	昆蟲、種子、果實	全島	500-2,400	日行性	森林底層活動類型	常成群活動於藤蔓叢生之密林中，性羞怯，甚少在空曠地帶活動，生態學缺乏	容易成為捕捉飼養的對象。				留	特亞	II	中華工程等 2005

科名	物種學名	棲地類型	覓食場所	覓食方式	食性	分布	海拔(m)	活動模式	活動類型	特性	生態壓力	繁殖期 (月份)	窩卵數 (顆)	繁殖位置	遷留 狀態	特有性	保育 等級	參考文獻
畫眉科	頭烏線 <i>Alcippe brunnea</i>	闊葉林、混合林、灌叢	地面、灌叢	覓啄	昆蟲、果實、種子	全島	200-2200	日行性	森林底層活動類型	性隱密，易受干擾而棄巢	棲地遭受人為開發、破壞，而影響繁殖，因寵物鳥需求而產生之捕獵壓力	4-6		地面上、竹筒中	留	特亞		李培芬 1994
畫眉科	大彎嘴 <i>Pomatorhinus erythrogenys</i>	闊葉林、混合林、灌叢	灌叢、喬木	覓啄	昆蟲、果實、種子	全島	300-2300	日行性	森林底層活動類型	性隱密，易受干擾而棄巢	棲地遭受人為開發、破壞，而影響繁殖，因寵物鳥需求而產生之捕獵壓力。			地上	留	特亞		李培芬 1994
畫眉科	小彎嘴 <i>Pomatorhinus ruficollis</i>	闊葉林、混合林、灌木叢、草叢	灌叢、喬木	覓啄	昆蟲、果實、種子	全島	0-2500	日行性	森林底層活動類型	性隱密，易受干擾而棄巢	棲地遭受人為開發、破壞，而影響繁殖。因寵物鳥需求而產生之捕獵壓力，外來鳥種的資源競爭	4-6	3-4	地面上	留	特亞		李培芬 1994；陳宛均 2007
畫眉科	山紅頭 <i>Stachyris ruficeps</i>	闊葉林、混合林、灌叢	灌叢	覓啄	昆蟲、果實、種子	全島	0-2800	日行性	森林底層活動類型	性隱密，易受干擾而棄巢	棲地遭受人為開發、破壞，因寵物鳥需求而產生之捕獵壓力，外來鳥種的巢洞資源競爭	4-7	3-4	地面上	留	特亞		李培芬 1994；陳宛均 2007
畫眉科	粉紅鸚嘴 <i>Paradoxornis webbianus</i>	草叢、灌叢、竹林	灌叢	覓啄	昆蟲、果實、種子	全島	0-3100	日行性	其他類型		人為捕獵	4-6	4-5	茂密灌叢中	留、普	特亞		王嘉雄等 1991；李培芬 1994；郭宗明等 2006
畫眉科	繡眼畫眉 <i>Alcippe morrisonia</i>	闊葉林、混合林、針葉林	灌叢、喬木	覓啄	昆蟲、果實、種子	全島	0-2600	日行性	森林底層活動類型		因寵物鳥需求而產生之捕獵壓力	4-8	3-4	草本、灌木、喬木都可築巢	留	特亞		李培芬 1994；林瑞興 1995；許晁哲 2004
畫眉科	綠畫眉 <i>Erpornis zantholeuca</i>	闊葉林、混合林、灌叢	喬木	覓啄	昆蟲、果實、種子	全島	300-2100	日行性	森林上層活動類型					竹子枝條	留			台大生態所 2007
繡眼科	綠繡眼 <i>Zosterops japonicus</i>	林地、城鎮、農地、森林區、農作區、城鎮	喬木	覓啄	昆蟲、花蜜、漿果	全島	0-2000	日行性	其他類型	可適應人類活動	因寵物鳥需求而產生之捕獵壓力	4-7	2-3	在矮樹的細枝上編織	留、普			李培芬 1994；台大生態所 2007
八哥科	八哥 <i>Acridotheres cristatellus</i>	農地、草原	地面	覓啄	種子、果實、昆蟲	全島	0-600	日行性	其他類型		外來種競爭及因寵物鳥需求而產生之捕獵壓力	3-8	4-5	巢於喬木的樹洞中，電線桿頂、路燈號誌空心管	留、普	特亞		王玢瑩等 1996；王嘉雄等 1991；台大生態所 2007

科名	物種 學名	棲地類型	覓食場所	覓食方式	食性	分布	海拔(m)	活動模式	活動類型	特性	生態壓力	繁殖期 (月份)	窩卵數 (顆)	繁殖位置	遷留狀態	特有性	保育等級	參考文獻
鶇科	台灣紫嘯鶇/紫嘯鶇 <i>Myophonus insularis</i>	次生林、天然林、人造林	水域、地面	覓啄	蚯蚓、昆蟲、魚、蛙、蛇、蜥蜴、蝦蟹、水生昆蟲	全島	低至中海拔森林溪流	日行性	其他類型	河川超限利用與污染，曾危及紫嘯鶇，但近來發現其適應人為干擾甚為成功，會在住家附近營巢	河川的超限利用與污染，導致棲地的破壞與減少	3-9	2-3	岩壁縫隙、石穴、或人工建物如橋下、屋簷	留、普	特有	III	王穎等 1984；王穎 1986a；李培芬 1994；特生中心 1996；中華工程等 2005；姚正得 2006
鶇科	赤腹鶇 <i>Turdus chrysolaus</i>	11-4 月普遍出現於中低海拔的山區	地面	覓啄	昆蟲	全島	300-2000	日行性	其他類型						冬、普			李培芬 1994；台大生態所 2007
鶇科	虎鶇 <i>Zoothera dauma</i>	闊葉林	地面	覓啄	昆蟲	全島	1200-2300	日行性	森林底層活動類型						冬、不普/留、稀			台大生態所 2007
鶇科	白尾鶇 <i>Myiomela leucura</i>	次生林、天然林	地面、灌層	覓啄	昆蟲	中央山脈、東海岸山脈	低至中海拔	日行性	其他類型	喜好單獨在較潮溼陰鬱的闊葉林中或溪流邊的密林下層活動，性穩密，不易見。生態學缺乏	過度開發及人類進入山區活動，造成棲地破壞	4-7	4	築巢於山壁之凹處或岩石上之草根間	留、不普	特亞	III	中華工程等 2005
鶇科	鉛色水鶇 <i>Rhyacornis fuliginosa</i>	水域、溪流	空中、地面	飛擊、覓啄	昆蟲、蜘蛛、馬陸、果實	全島	300-2,600	日行性	其他類型	生活在中海拔山區溪流中的岩石區或溪岸旁山壁上，有在岩壁築巢的紀錄。領域性強，會驅趕比牠大型的鳥類	容易被大量獵捕販賣，中棋沿線於一天之內發現有過百巢親、幼鳥被捕販賣。	2-7	3-5	在洞穴中築杯狀巢，有在岩壁築巢的紀錄	留、普	特亞	III	李培芬 1994；特生中心 1996；王穎 1986b；姚正得 2006
鶇科	黃尾鶇 <i>Phoenicurus aureus</i>	海邊、平原至中海拔的山區	灌層、地面	覓啄	昆蟲	全島	中低海拔	日行性	其他類型		因寵物鳥需求而產生之捕獵壓力			築巢建築物岩石縫或樹上灌木叢中	冬、不普			台大生態所 2007
鶇科	灰斑鶇 <i>Muscicapa griseisticta</i>	闊葉林	空中	飛擊	昆蟲、果實、植物種子	全島零星分布		日行性	森林上層活動類型					建築物岩石縫或樹上灌木叢中	過、不普			李培芬 1994

科名	物種 學名	棲地類型	覓食場所	覓食方式	食性	分布	海拔(m)	活動模式	活動類型	特性	生態壓力	繁殖期 (月份)	窩卵數 (顆)	繁殖位置	遷留狀態	特有性	保育等級	參考文獻
鶇科	野鶇 <i>Luscinia calliope</i>	闊葉林、灌木叢	闊葉林、灌木叢	覓啄	昆蟲	全島零星分布		日行性	其他類型		因寵物鳥需求而產生之捕獵壓力			建築物岩石縫或樹上灌木叢	冬、不普			台大生態所 2007
鶇科	藍磯鶇 <i>Monticola solitarius</i>	低海拔至平地之空曠地	地面	覓啄	昆蟲	全島	0-2300	日行性	其他類型		因寵物鳥需求而產生之捕獵壓力				留、稀/冬、普			李培芬 1994
麻雀科	麻雀 <i>Passer montanus</i>	人類聚落、除水域較少外,隨處可見、淡水區	地面、樹枝	覓啄	性雜食,人類所製造的食餘、食物碎屑	全島	0-600	日行性	其他類型	可適應人類活動	因放生需求而產生之捕獵壓力	3-7	2-5	築巢於建築物的縫隙	留、普			李培芬 1994
梅花雀科	斑文鳥 <i>Lonchura punctulata</i>	草原	草叢、地面	覓啄	種子	全島	0-600	日行性	其他類型		因放生需求而產生之捕獵壓力	全年	2-8	築樹巢	留、普			李培芬 1994 ; 台大生態所 2007
梅花雀科	白腰文鳥 <i>Lonchura striata</i>	平地至山區開闊地	草叢、地面	覓啄	稻穀、禾本科種子	全島	0-2100	日行性	其他類型		因放生需求而產生之捕獵壓力	4-7	4-7	築樹巢	留、普			李培芬 1994 ; 台大生態所 2007
鵲鴝科	白鵲鴝 <i>Motacilla alba</i>	沼澤、沙岸、溪流、水面、岸邊	地面	覓啄	昆蟲	全島	0-1300	日行性	其他類型			4-6	3-4	岩石隙縫、橋墩或建築物	留、普/冬、普			李培芬 1994 ; 台大生態所 2007
鵲鴝科	灰鵲鴝 <i>Motacilla cinerea</i>	濕地,水域、淡水區、溪流、河川	地面	覓啄	昆蟲	全島	0-3000	日行性	其他類型						冬、普			李培芬 1994 ; 台大生態所 2007
鵲鴝科	黃鵲鴝 <i>Motacilla flava</i>	平原、水田與溼地	地面	覓啄	昆蟲	全島	低海拔	日行性	其他類型						冬、普/過、普			李培芬 1994 ; 台大生態所 2007
雀科	灰鶯 <i>Pyrrhula erythaca</i>	林地	樹枝	覓啄	種子、昆蟲	中央山脈	2000-3600	日行性	森林上層活動類型			2-4			留、不普	特亞		李培芬 1994 ; 台大生態所 2007

鳥種	人工竹林純林						人工竹林闊葉樹混合林						柑橘類果園					
	2007.11	2007.12	2008.01	2008.04	2008.05	2008.06	2007.11	2007.12	2008.1	2008.04	2008.05	2008.06	2007.11	2007.12	2008.01	2008.04	2008.05	2008.06
松雀鷹											100							
金背鳩																		100
洋燕	100					100	50	100		100	100	100	50	50		100	100	100
紅山椒		30	30	50	50	50		30	50	50		50		30			100	
紅尾伯勞														50		50		
紅鳩					100	150	50			100	100		50		50	100		100
紅嘴黑鸛	100	100	50	50	50	50	100	100	50	50	50	50	100	50	50	50	50	50
家燕						100										100		100
珠頸斑鳩	100	150	150	150	150	150	100	150	150	150	150	150	100	100	100	150	150	150
粉紅鸚嘴				30														
深山竹雞		100	150	150		150	100	150	100				150		150			
麻雀				50		50							50	50	50	50	50	50
斑文鳥															30	30		
棕三趾鶉																20		
棕面鶯	30		30	50	50	50	30	30	50	50	50	50	50	50	100			
筒鳥				150	150	150										150	150	150
黃尾鸛													50					
黑枕藍鶉	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	100	100	100	100	100
黑冠麻鷺			100	30	30	30	100				50		100					30
極北柳鶯	30	50					50	30					30	30	50			
綠畫眉	30	50	50	50	50		30	50	30	30	30	30			100	50	50	50
綠鳩			100				100			150	150	150						
綠繡眼	30	50	30	30	30	30	30	50	30	50	50	50	30	100	50	50	50	50
翠翼鳩				150	150	150				150		150						150

