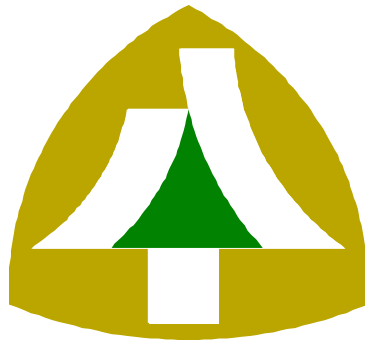




102 年度鰲鼓濕地森林園區鳥類監測及建立監測模式
Avian Fauna Monitoring and Planning of Monitoring
System for Aogu Wetland Forest Park (III)

期末報告



計畫主持人：許富雄

共同主持人：蔡若詩

研究人員：張秉元、曾暉倫、林威、謝彤珮、鄒騰冠、陳宥延、廖晟宏、
楊峻鵬、黃志宏、陳建樺、何應傑、何建勳、吳金龍、謝世達

委託單位：行政院農業委員會林務局嘉義林區管理處

執行單位：國立嘉義大學

協辦單位：嘉義縣野鳥學會

中華民國 102 年 12 月 25 日



目錄

目錄.....	1
研究團隊說明.....	3
摘要.....	4
一、已完成之計畫成果摘要.....	8
二、相關文獻評述.....	9
三、研究方法.....	14
3.1 研究樣地.....	14
3.2 研究與分析方法.....	16
3.2.1 鳥類資料庫的建立.....	16
3.2.2 園區歷年鳥類名錄彙整與分析.....	16
3.2.3 園區鳥類族群趨勢的分析.....	16
3.2.4 鳥類的監測調查.....	20
3.2.5 人工營造棲地的鳥類組成與棲地監測.....	24
3.2.6 水位變化與水質監測.....	25
3.2.7 魚塭區的鳥類群聚監測.....	27
3.2.8 園區鳥類監測模式與經營管理.....	27
四、結果與討論.....	28
4.1 鳥類資料庫的建立.....	28
4.2 園區歷年鳥類名錄彙整與分析.....	28
4.3 園區鳥類族群趨勢的分析.....	37
4.4 鳥類的監測調查.....	43



4.4.1 分區的鳥種組成與變化.....	43
4.4.2 定點樣區的鳥種組成與變化.....	49
4.4.3 穿越線樣區的鳥種組成與變化.....	56
4.4.4 濕地樣區的鳥種組成與變化.....	59
4.4.5 外來種與特定鳥種的分佈.....	66
4.4.6 遊客與其它可能干擾.....	74
4.5 人工營造棲地的鳥類組成與棲地監測.....	76
4.6 水位變化與水質監測.....	81
4.7 魚塭區的鳥類群聚監測.....	85
4.8 園區鳥類監測模式與經營管理.....	88
4.8.1 園區鳥類監測模式.....	90
4.8.2 任務型研究.....	97
4.8.3 資源特色研究.....	103
4.8.4 經管議題.....	104
五、參考文獻.....	114
附錄.....	123
第一次計畫審查會議紀錄及回覆表.....	195
第二次期中審查會議紀錄及回覆表.....	199
第三次期末審查會議紀錄及回覆表.....	202



研究團隊說明

計畫主持人：

許富雄助理教授 國立嘉義大學生物資源學系

共同主持人：

蔡若詩助理教授 國立嘉義大學生物資源學系

研究人員：

張秉元 國立嘉義大學生物資源學系專任研究助理

曾暉倫 國立嘉義大學生物資源學系兼任研究生助理

林 威 國立嘉義大學生物資源學系兼任研究生助理

謝彤珮 國立嘉義大學生物資源學系研究生

鄒騰冠 國立嘉義大學生物資源學系研究生

陳宥延 國立嘉義大學生物資源學系研究生

廖晟宏 國立嘉義大學生物資源學系研究生

楊峻鵬 國立嘉義大學生物資源學系研究生

協辦單位：嘉義縣野鳥學會

理事長：黃志宏

研究人員：

陳建樺 嘉義縣野鳥學會會員

何應傑 嘉義縣野鳥學會會員

何建勳 嘉義縣野鳥學會會員

吳金龍 嘉義縣野鳥學會會員

謝世達 嘉義縣野鳥學會會員



摘要

本計畫彙整園區自 1988 年後的相關文獻，以及 2011 年至今的現場調查，園區共曾記錄有 19 目 57 科 254 種的鳥類。另依據園區的棲地改變，將調查資料區分 1988-1993、1997-2002、2003-2007、2008-2010 與 2011-2013 等 5 個時期進行比較，發現園區的雁鴨科鳥類在 1997 年後具有較高的棲息數量，泥灘涉禽所記錄隻次的佔有比率逐漸降低，而樹林性陸禽記錄隻次比率則有逐漸增加的現象。另外，藉由東石農場自 2009 年 5 月至 2013 年 4 月，連續 4 年每個月在 14 個定點與 5 個濕地樣區的調查資料，並以 2009 年的調查資料做為基準值進行比較，結果發現東石農場在 2010 至 2012 年的鳥類族群指標(bird population index, BPI)較高，在各類同功群中，僅泥灘涉禽與草地性陸禽的 BPI 有略微降低的情況。而總鳥種數(richness)與利用豐富度涵蓋估計法(abundance-based coverage estimator, ACE)所獲得的種豐富度指數則都有先上升而後下降的現象。

三年來，本計畫共建立園區 5 萬多筆的鳥類分布資料，而在今年度的監測調查中，於園區記錄有 16 目 45 科 137 種鳥類，與 2011 及 2012 年同時期的調查資料比較，所記錄的鳥種數相近但記錄隻次稍有增加。在所劃分的 7 個分區中，以東石農場的 D1、D2、D3、



D4 與鰲鼓農場 A 等 5 個分區，記錄有較多的鳥種與棲息數量。在 3 類不同的調查方法中，30 個定點樣區僅記錄有鳥類 55 種最少，9 條穿越線記錄有 93 種，而 9 個濕地樣區則記錄有 78 種，各樣區的鳥類群聚組成與前 2 年的調查結果相似，而記錄鳥種數與隻次則有不同的差異。本計畫也對部分外來種、保育類與具觀賞性鳥種，利用監測資料來繪製這些鳥種在園區的分佈圖。

此外，本計畫除延續在東石農場東南方的人工營造濕地進行鳥類監測外，也在 4 月後於北堤與 2 號幹排的新建體驗步道，分別各設立 1 條穿越線來進行鳥類監測。而今年在漁塭區所記錄之鷺科鳥類的棲息數量有偏低的現象，這可能與魚塭周遭棲地的改變與漁民所採取的護魚措施有關。最後，本計畫從鳥類監測模式、任務型研究、資源特色研究與經營議題等 4 個面向，來研提園區短、中、長期的鳥類監測與經營管理議題。並以建立鳥類調查標準程序、建立及執行永久樣區的鳥類監測、建立及持續累積鳥類資料庫、建立及執行全區鳥類分布調查、以及歷年鳥類監測資料的分析評估等 5 個方向，來設立鰲鼓濕地森林園區的鳥類監測模式。

關鍵詞：鳥類群聚、濕地、造林地、鳥類族群指標、監測調查



Avian Fauna Monitoring and Planning of Monitoring System for Aogu Wetland Forest Park (III)

Abstract:

In this project we compiled historical bird data of Aogu Wetland Forest Park from literatures since 1988 and conducted surveys from 2011-2013. There are 254 bird species that were recorded in the park, belonging to 19 orders and 57 families. To understand the avian composition change through time, we divided the data into 5 time periods: 1988-1993, 1997-2002, 2003-2007, 2008-2010 and 2011-2013, and compared the the avian abundances in different guilds and time periods. The abundance of waterfowl increased while the abundance of shorebirds decreased after 1997. The abundance of forest songbirds increased gradually through time. In addition, we conducted monthly surveys from May 2009 to April 2013 at 14 survey points and five wetland plots at Dongshi Farm. When compared with the data from 2009 as the baseline, the overall bird population indices (BPI) were higher in 2010-2012; however, the BPI for shorebirds and grassland birds decreased. For overall species richness and abundance index (calculated from abundance-based coverage estimator), the values increased first in 2010 and then decreased in 2011 and 2012.

During the period of three years of the project, we collected over 50,000 entries of avian distribution data in Aogu Wetland Forest Park. From 2013 alone, we recorded 137 species from 16 orders and 45 families. Compared to 2011 and 2012, species richness in 2013 did not differ;



however, the abundance increased slightly. Among the total 7 plots in the study area, plot D1, D2, D3 from Dongshi Farm and plot A from Augo Farm had higher species richness than the other two plots. When comparing richness among three different survey methods, we recorded 55 species from 30 point-count points, 93 species from nine line transects, and 78 species from nine wetland plots. Avian compositions of different plots were similar to that of the previous two years, with different variations in different plots. We also monitored the exotic species, species with special concerns and species of interests (for birders) and plotted the distribution of these species.

Moreover, we continued to monitor the avian communities in the man-made wetland in the southeastern Dongshi Farm and added two line transects for two recently built trails near north dike and No2. canal. We found that the abundance of Ardeidae (egrets) decreased in the fish farm area, which may result from the change of habitat in the surrounding area of the fish farm and change of protection methods by fisherman. Finally, we proposed short-, medium-, and long-term monitoring and management strategies based on 4 perspectives: avian monitoring program, project-oriented research, featured resources research, and management. We also incorporated information from the following five aspects to propose the avian monitoring program: establishing avian survey protocol, establishing and monitoring of the long-term survey plots, establishing and survey of avian distribution in the whole Park, building and accumulating avian database, and analyzing and assessing of historical avian data.

Keywords: avian community, wetland, forest plantation, bird population index, monitoring



102 年度鰲鼓濕地森林園區鳥類監測及建立監測模式

Avian Fauna Monitoring and Planning of Monitoring System for

Aogu Wetland Forest Park (III)

一、前兩年度已完成之計畫成果摘要：

- 1.完成園區鳥類資源監測，在 2011 年 1 至 12 月共記錄有鳥類 15 目 42 科 158 種(含 3 種樣區內未記錄鳥種)，2012 年 1 至 12 月共記錄有鳥類 15 目 44 科 138 種。
- 2.園區鳥類具明顯的季節性變化，10 月至隔年 4 月有較多冬候鳥棲息。
- 3.彙整歷年調查文獻與本計畫至 2012 年監測資料，園區共曾記錄有 19 目 57 科 252 種鳥類。
- 4.園區範圍內以東石農場的鳥類資源最為豐富，同時也記錄有較多之保育類與棲息數量較少的鳥種。
- 5.園區內之濕地與造林地的鳥類組成具有明顯差異，而不同鬱蔽度造林地之鳥種組成也有所不同。
- 6.園區的鳥類組成以部分優勢鳥種為主，前 30 種優勢鳥種的總和數量約占所有鳥類記錄隻次的 90%。
- 7.藉由物種累積曲線的分析發現，以本計畫前兩年所設置之 1/3 的調查次數或 1/2 的樣區數努力量，約可獲取原調查之 80%的鳥種記錄。
- 8.造林地樣區在上午時段可記錄到較多的鳥種與數量，而濕地樣區在高潮位前後 3 小時的時段內所記錄鳥種數較多。
- 9.東石農場東南方之人工營造濕地，在營造完成後所棲息之鳥種與數量有逐漸增多的趨勢，但多數鳥類棲息於中央小島的東側與東南側。



10. 私有魚塭區共記錄有 7 種鷺科與 4 種鷗科鳥類，魚塭曬池時所形成的淺水域，往往會吸引較多的小白鷺群集啄食。
11. 在 93 個魚塭，平均每次調查可記錄小白鷺 52.3 ± 6.6 (SD) 隻次。其啄食頻度約為 1.74 (次/30S)，每隻小白鷺的單日覓食量介於 55 至 133 公克之間。唯小白鷺除在魚塭區棲息覓食之外，也會在園區其它天然濕地、潮間帶與廢養魚塭進行覓食。
12. 完成 251 份社區居民之區域發展與環境認知問卷訪查。
13. 建立園區鳥類資料庫，累積輸入約 4 萬多筆的鳥類調查資訊。
14. 藉由園區鳥類調查標準程序、永久樣區的鳥類監測、鳥類資料庫、全區鳥類分布調查、與歷年鳥類監測資料分析評估等方向，初步研提園區後續的鳥類監測模式，以及園區鳥類保育與經營管理的相關建議。

二、相關文獻評述：

因應我國加入WTO後之農業產業結構的調整，以及台灣低海拔區域缺乏大面積的森林綠地，行政院農業委員會自2002年起推動「平地景觀造林及綠美化計畫」，輔導部分停產之農地進行平地造林。至今全國新植造林撫育面積約有2萬多公頃，每年可吸收30萬公噸以上的CO₂，這對台灣的環境品質具有相當大的助益。同時為有效利用平地造林成果，並結合其周邊農業、城鄉文化、社區營造、環境教育等產業，發展平地多元遊憩活動。林務局於2008年選定花蓮縣大農及大富農場、嘉義縣東石及鰲鼓農場、屏東縣林後及四林農場，規劃設置三處大型的平地森林園區。藉以營造多樣的生態棲地、創造優質的農村森林生態景觀、以及增加民眾的休閒空間。



鰲鼓濕地森林園區在林務局嘉義林區管理處的積極規劃下，業於2012年11月24日正式開園營運。鰲鼓濕地森林園區的範圍含括台糖公司之東石農場、鰲鼓農場、溪子下農場約1,470公頃(國立中山大學 2011)，其內也包含有664.48公頃的「嘉義縣鰲鼓野生動物重要棲息環境」(財團法人台灣水利環境科技研究發展教育基金會 2008)。鰲鼓濕地森林園區地處台灣西南沿海，西側與台灣海峽的外傘頂州毗鄰，園區內擁有多樣的棲地環境。除成長狀況不一的造林地之外，尚有部份的農墾地、廢耕農地、防風林、私有魚塭、排水溝渠與沼澤地。其中又以東石農場的環堤區域，具有最為完整廣闊的泥灘、草澤、水池與各類濕地，是東南亞候鳥遷徙的重要棲息地之一。而園區內孕育豐富的自然資源，尤其是豐富的候鳥資源更受到許多愛鳥人士的讚賞(張寶連 1988, 經濟部工業局 1993, 楊吉宗等人 1998, 財團法人臺灣水利環境科技研究發展教育基金會 2005)。

根據鰲鼓野生動物保護區的籌設報告指出(財團法人台灣水利環境科技研究發展教育基金會 2008)，鰲鼓濕地(主要為現今之東石農場)所曾記錄的植物有42目80科347種；蝦蟹貝類有8目14科24種；昆蟲有16目162科346種；魚類有4目7科18種；兩棲爬蟲類有3目9科17種；哺乳類動物有4目5科10種，而鳥類則有16目49科221種。而本計畫自2011至2013年在園區範圍內進行鳥類資源監測調查，並彙整自1988年後的12篇調查文獻與中華鳥會在2001年至2007年的觀察紀錄，總合園區範圍內共曾記錄有19目57科254種的鳥類，約佔台灣所記錄鳥種(以600種計)的42%，顯見園區內的鳥類資源極為豐富。在這些記錄鳥種中，包括有許多特有與保育種類，而遷移性候鳥約佔所記錄鳥種的四分之三，其中又以鷺



科、雁鴨科、鷗科及鴿科等水域性鳥種的數量較為豐富，同時也曾記錄有21種的日行性猛禽。

鰲鼓濕地森林園區是國內少數整合生態保育、環境復育、休閒旅遊與地方產業之永續發展策略的區域。為兼顧生活、生產與生態的永續發展，對經營與決策者而言，如何獲取正確的環境資訊，藉以制訂合宜的經營管理策略往往是一大挑戰。而在諸多的方法中，長期的環境資源監測是一種最常被採用的方法。自然環境的監測工作在許多國家已獲得明顯成效，其目的在藉由固定方法，長時期追蹤一個地區的環境生態與自然資源狀況，來累積大量的生態資料，以了解區域環境品質的變化趨勢，讓管理者據此評估、管理及保育該地區的棲地環境與生物資源(邱祈榮等人 2001, 李培芬、許皓捷 2005)。

由於鳥類分類明確，且具有容易鑑定與觀察的特性，而數量豐富的鳥類生態與行為研究文獻，更可增進鳥類在環境監測的實用性，減少錯誤解讀監測資訊的風險，故鳥類經常成為環境監測的調查對象(Root 1988, Furness and Greenwood 1993, UK Government Statistical Office 2000, 許富雄 2001, 李培芬、許皓捷 2005)。鰲鼓濕地森林園區具有豐富的候鳥資源，相當適合應用鳥類來監測整體園區環境的改變。因為水鳥(waterbird)往往是濕地生態系的優勢生物組成，經常具有促進能量與營養循環，擔負消費者與分解者間傳遞的重要角色(Ricklefs and Schluter 1993)。而水鳥群聚組成的變動，往往也可反應出濕地生態系的受破壞程度(Furness and Greenwood 1993, Szaro and Johnston 1996)，對於濕地生態系的經營管理具有指標性的價值。



但鳥類的調查方法很多，每一種方法各有其優缺點、適用對象與棲地、及其應用上的限制(Schwarz and Seber 1999, Buckland *et al.* 2000, 許富雄 2001)。對長期且大範圍的環境監測而言，鳥類監測的調查方法至少應符合三個條件，即不受季節限制、適用於大部分棲地環境、並且能察覺到大部份的鳥種(李培芬、許皓捷 2005)。許富雄(2001)建議5種可在台灣應用的一般鳥類群聚調查方法，分別是穿越線法(transect)、定點計數法(point count)、時間種類計數法(time-species count)、群集計數法(counting flocks)及地區搜尋法(area search)。但在鳥類長期監測模式的設立中，除了標準調查方法的設立之外，也要就各區域的鳥種組成、棲地狀況、人力及經費，來評估合宜的取樣方式與數量(邱祈榮等人 2001, 許富雄等人 2001)。

此外，許多生物的調查監測，其記錄的物種豐富度往往與其努力量息息相關(例如不同的調查頻度或調查樣區數)，不同的調查努力量可能導致群聚間比較基準不一致(Lande *et al.* 2000)。而利用物種豐富度與不同努力量所製成的物種累積曲線(species accumulation curve) (Condit *et al.* 1996, Flather 1996)來比較不同群聚的物種豐富度，不僅可評估調查的完備性(completeness)，並可將不同調查資料標準化來進行比較(Soberon and Llorente 1993, Lande *et al.* 2000)。所謂物種累積曲線是利用隨機取樣來製作不同努力量的累積物種變化(Hayek and Buzas 1997)，這裏的努力量可以包含觀察人數、樣區數、調查次數及其它可供測量的面積或時間(Soberon and Llorente 1993, Hayek and Buzas 1997, Longino and Colwell 1997)。物種累積曲線的新發現物種機率最終會隨著努力量的升高而趨近於零，使其呈現漸近線的形式(Soberon and Llorente 1993)。利用物種累積曲線可以推導物種累積模式(species accumulation model)及



推估有效調查(efficient inventory)所需的調查努力量，以規劃完善且具經濟效益的調查計畫及執行方式(Soberon and Llorente 1993)。

自然資源的監測與一般調查的差異在於增加了「時間」維度，其目的在於偵測自然資源狀態的改變或趨勢(Gregory and Strien 2010)。一般自然資源的監測工作，通常會針對相同的樣區或採用相同的方法來進行不同季節或年代的重複調查。但這類監測資料需要具有可比較性，因此一致的調查方法、調查頻度、調查範圍，以及樣區選擇、監測工作所需要的時程、所希望收集的資訊、甚至是監測所需的經費或人力來源，經常成為監測規劃的項目。其中，監測所需經費與人力來源在許多監測規劃中經常受到忽略，由於自然資源監測是一項長期的工作，過多的監測目標或較高經費與人力的規劃模式往往難以長期推展。

在鰲鼓濕地森林園區的後續經營管理中，我們企需監測其鳥類的群聚組成與變化趨勢，並探討其棲息環境的特色，以達永續經營的目標。而園區在綠色造林政策下所栽植的樹木，隨著樹木不同成長階段的棲地結構改變，棲息其間的鳥種組成也可能隨之轉變(Raman 1998, Rumble and Gobeille 2004, Venier and Pearce 2005)。另一方面，人類活動會導致鳥類行為產生改變，進而對其空間與時間上的分布產生影響(Madsen 1995, Cardoni *et al.* 2008)，其間仍有許多值得探究的議題。而部份鷺科與鷗科鳥類經常在園區附近的私有魚塭棲息活動，也可能形成園區設置與養殖產業的爭議。生態保育、觀光遊憩與養殖生產之間如何平衡發展，均需有進一步資料蒐集與建立合宜的監測方式，才能作為鰲鼓濕地森林園區之後續經營管理的參考。



本計畫在前兩年的監測調查中，已對園區之鳥類資源的組成、分布、季節變化、棲地差異、努力量的影響、以及調查時段進行了相關的調查與分析，同時也初步研提園區後續的鳥類監測模式。本計畫今年度除依照上年度所規劃之園區鳥類監測模式的全區鳥類普查，來進行園區之濕地與造林地的鳥類資源監測調查之外，也增加部份樣區之水質與水位變化監測，並加強東石農場之人工營造棲地的鳥類組成監測。同時進一步分析園區歷年的鳥種組成、族群指標與群聚指數變化，修訂先前所建立之鳥類監測模式，以為園區後續之鳥類監測工作的執行與相關經營管理的參考。

三、研究方法：

3.1 研究樣地

本計畫主要在園區範圍內進行相關調查。園區除東石農場具有較多之泥灘濕地外，其餘區域大都在台糖公司配合綠色造林政策下，栽植各類樹種，其成長狀況因造林時間及樹種而異(蔡智賢等人 2005)。為持續監測園區之不同地點與棲地的鳥類群聚，本計畫延續 2011 至 2012 年所設置的調查樣區，分別於東石農場(面積約 1,005 公頃)、鰲鼓農場(面積約 320 公頃；分區代號：A)、溪子下農場(面積約 150 公頃；分區代號：C)及園區旁之私有魚塭區(面積約 150 公頃；分區代號：F)(圖 1)，依據農場面積及棲地特性，設置樣區來進行鳥類調查。其中，東石農場因其面積廣闊，且西半側已劃設為野生動物重要棲息環境，本計畫進一步以東石農場之中心點將其劃分為 4 個子分區(圖 1；子分區代號分別為：西北 D1、東北 D2、西南 D3 及東南 D4)，以進行園區不同地點之鳥類組成的比較。

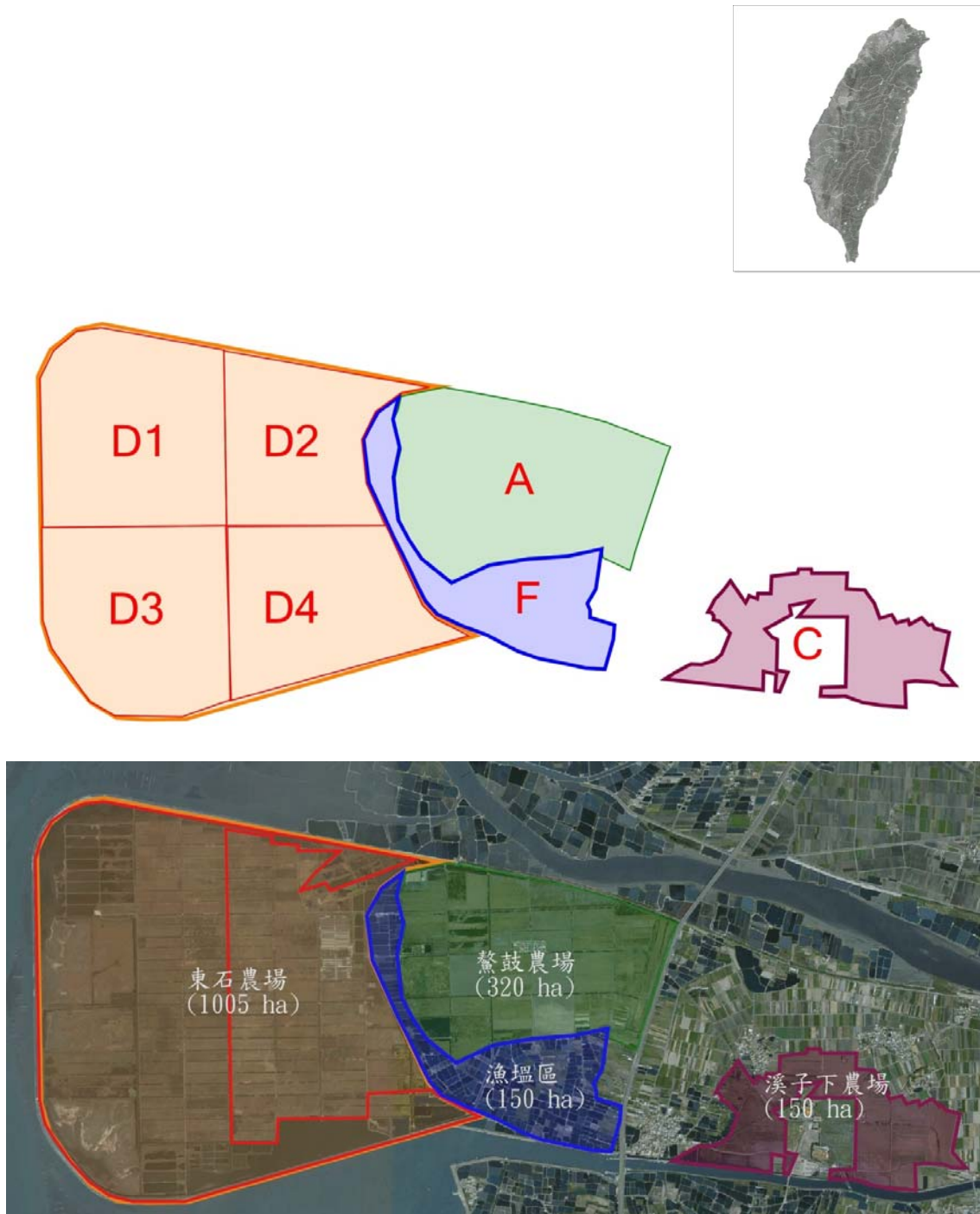


圖 1、本計畫之調查範圍的地理位置及調查分區代號，其中東石農場之紅色框線表「鰲鼓野生動物重要棲息環境」範圍。代號 D 表東石農場(D1-D4 分別表示東石農場的 4 個子分區)；A 表鰲鼓農場；C 表溪子下農場；F 表私有魚塭區。



3.2 研究與分析方法

3.2.1 鳥類資料庫的建立

建置資料庫是生物資源長期監測的基本工作，本計畫已於第 1 年度完成鰲鼓濕地森林園區鳥類資料庫的輸入格式，持續輸入本年度的調查資料，並上傳「林務局生態分布調查研究計畫資料庫」，以作為後續監測與經營管理的參考。

3.2.2 園區歷年鳥類名錄彙整與分析

蒐集歷年在鰲鼓臨近區域，所進行的鳥類調查資料與相關文獻，以及本計畫所調查記錄的鳥種，來建立鰲鼓濕地森林園區的鳥類名錄資料，同時分析不同時期所記錄之鳥種組成的差異。

3.2.3 園區鳥類族群趨勢的分析

野生動物的經營管理策略，往往會因生物族群的變動而改變。但是就某些管理目標而言，管理者並不需要耗費大量的人力、物力去獲取詳確的族群變動資訊。而是透過某些特定指數的應用，即可發現不同時期的動物族群數量是降低、升高還是穩定(Crawford 1991)，並提供經營管理者的參考。本計畫利用 2011 年起在園區所進行的鳥類監測調查，以及研究團隊於 2009 年 3 月至 2010 年 12 月在園區東石農場所蒐集的鳥類資訊。彙整在東石農場延續進行調查之 14 個定點(表 1；DP01-12, DP14-15)與 5 個濕地區塊(表 1；DF1-4, DF6)的調查資料。利用這 19 個樣區於 2009 年 5 月至 2013 年 4 月，每月所進行之 2 次上午時段的鳥類調查資料，來對園區之鳥類群聚在這 4 年間的變化趨勢作分析探討。



表 1、本計畫各調查樣區的 GPS 座標與基本資料

樣區代 號	WGS84 二度分帶		農場 區域*	分區 [#]	調查 方式 [§]	樣區 代號	WGS84 二度分帶		農場 區域*	分區 [#]	調查 方式 [§]
	E	N					E	N			
DP01	161309	2599862	DS	D3	P	DF5	160576	2601157	DS	D1	Q
DP02	161316	2599584	DS	D3	P	DF6	163479	2601601	DS	D2	Q
DP03	161400	2601681	DS	D3	P	AP1	165300	2600869	AG	A	P
DP04	161418	2600266	DS	D1	P	AP2	164736	2600210	AG	A	P
DP05	162509	2599476	DS	D4	P	AP3	163975	2600976	AG	A	P
DP06	161407	2601383	DS	D3	P	AP4	165089	2600506	AG	A	P
DP07	161408	2601057	DS	D1	P	AP5	164366	2600547	AG	A	P
DP08	162085	2601586	DS	D2	P	AP6	163617	2600937	AG	A	P
DP09	162110	2599784	DS	D2	P	AP7	164474	2601273	AG	A	P
DP10	162487	2600402	DS	D4	P	AP8	164008	2600124	AG	A	P
DP11	161414	2600666	DS	D1	P	AP9	163642	2600292	AG	A	P
DP12	161425	2600066	DS	D1	P	AT1	164307	2601147	AG	A	T
DP13	162209	2601190	DS	D2	P	AT2	163256	2600478	AG	A	T
DP14	162163	2600730	DS	D2	P	AT3	164865	2600425	AG	A	T
DP15	162901	2600097	DS	D4	P	AF1	164399	2601460	AG	A	Q
DT1	162951	2600900	DS	D2	T	AF2	163710	2600111	AG	A	Q
DT2	162571	2599816	DS	D4	T	CP1	168100	2599325	CZ	C	P
DT3	160955	2600865	DS	D1	T	CP2	167338	2598959	CZ	C	P
DT4	160967	2600061	DS	D3	T	CP3	167698	2598835	CZ	C	P
DT5 ^{&}	161758	2600881	DS	D1	T	CP4	167503	2599439	CZ	C	P
DT6 ^{&}	162609	2601412	DS	D2	T	CP5	167098	2599578	CZ	C	P
DF1	160059	2601359	DS	D1	Q	CP6	166187	2598962	CZ	C	P
DF2	160079	2600197	DS	D3	Q	CT1	167626	2599280	CZ	C	T
DF3	160344	2598984	DS	D3	Q	CT2	166481	2599048	CZ	C	T
DF4	161800	2598747	DS	D4	Q	CF1	166225	2599799	CZ	C	Q

*農場區域：DS 表東石農場、AG 表鰲鼓農場、CZ 表溪子下農場

#分區：參考材料方法之分區劃分

§調查方式：P 表定點調查、T 表穿越線調查、Q 表區塊調查

&本年度增設之體驗步道調查穿越線



本計畫在前兩年度的調查努力量分析中發現，利用園區各年調查之 1/3 調查次數的努力量或 1/2 的樣區數努力量，約可獲取 80% 的鳥種累積資訊，而國內一般生物資源監測經常採用一年 4 季的調查設計。故本計畫首先將所彙整的資料劃分成每年度含括(a)每年 5 月至隔年 4 月共 12 個月，稱為全年；(b) 10 月至隔年 4 月共 7 個月，稱為渡冬期；(c) 每年 5 月至 9 月共 5 個月，稱為非渡冬期；(d) 7, 10, 11 月與隔年 1, 2, 4 月共 6 個月，稱為 4 季+2 月；(e) 7, 10 月與隔年 1, 4 月共 4 個月，稱為 4 季；(f) 10 月與隔年 1, 2, 4 月共 4 個月，稱為冬季 A 型；以及(g) 10, 12 月與隔年 1, 4 月共 4 個月，稱為冬季 B 型。利用這 7 種不同類型之總合資料，來比較不同努力量與調查月份資料的各類群聚指標變化。

各類總合資料分別計算各年的鳥類族群指標(bird population index, BPI; Crawford 1991, UK Government Statistical Office 2000, 張明雄與林曜松 1997)，計算時納入所有記錄鳥種，將各種鳥類的族群密度經過平方根的數值轉換，再把所有納入計算鳥種的數值相加。並以第 1 年的數值作為 100，後續各年所獲取的數值則以第 1 年的數值作為基準值來計算其百分比，以探討不同年度的鳥類變化趨勢。分別比較其 Shannon-Wiener 種歧異度指數(H' ，後方簡稱 S-W 歧異度指數)、總鳥種數 (richness)、及利用豐富度涵蓋估計法(abundance-based coverage estimator, ACE; Magurran 2004)所估計之種豐富度指數的年度變化。ACE 種豐富度指數是一種基於豐富度涵蓋的無母數推估法，可用來加權數量稀少鳥種對指數的影響，其計算公式如下：

$$S_{obs} = S_{rare} + S_{abund}$$

$$C_{ace} = 1 - F_1 / N_{rare}$$



其中 S_{obs} 表所有記錄鳥種數； S_{rare} 表數量 ≤ 10 之稀少鳥種的種類數； S_{abund} 表數量 > 10 之普遍物種的種類數。 C_{ace} 表樣本豐度覆蓋的估計值； F_1 表僅記錄有單一個體的鳥種數； N_{rare} 表所有稀少鳥種的總合個體數，其計算式如下：

$$N_{rare} = \sum_{i=1}^{10} iF_i$$

則 ACE 種豐度指數的估計值如下：

$$S_{ace} = S_{abund} + \frac{S_{rare}}{C_{ace}} + \frac{F_1}{C_{ace}} \gamma_{ace}^2$$

其中 γ_{ace}^2 表 F_i 之變異係數的估計值，其計算式如下：

$$\gamma_{ace}^2 = \max \left\{ \frac{S_{rare}}{C_{ace}} \frac{\sum_{i=1}^{10} i(i-1)F_i}{(N_{rare})(N_{rare}-1)} - 1, 0 \right\}$$

本計畫利用 Primer 5.2 與 EstimateS 軟體來計算相關數值，並比較各年度的指數變化。同時參考翟鵬(1977)、林佩佩(1997)、施義杰(2004)、尤少彬(2005)、張相怡(2009)、戴漢彰(2009)的描述與現地觀察，將所有記錄鳥種劃分為(i)泥灘涉禽(shore-mudflat, 代號 SM)，以鷗科及鴿科的鳥類為主；(ii)水域泥岸游涉禽(water-shore, 代號 WS)，以雁鴨科、鷗科與部份鷺科鳥類為主；(iii)水域高草游涉禽(water-shore-highgrass, 代號 WSG)，以秧雞科與部份鷺科鳥類為主；(iv)草地性陸禽(grass, 代號 G)，以扇尾鶯科、鵲鴿科、鷓鴣科與梅花雀科等鳥類為主；(v)樹林性陸禽(tree, 代號 T)，以鳩鴿科、啄木鳥科、鴉科、鶇科、鶇科、鶇科、八哥科與雀科鳥類為主；(vi)空域性陸禽(other, 代號 O)，以鷹科與燕科等鳥類為主，共 6 類不同的生態同功群(附錄 1)。由於園區的雁鴨科鳥類資源豐



富且具觀賞性，我們也將雁鴨科鳥類(代號 Duck，屬水域泥岸游涉禽的部份組成)另外獨立出來，分析其指數的變化。

3.2.4 鳥類的監測調查

延續前兩年在園區所設立之調查樣區，分別採用定點計數法、穿越線法、及群集計數法(Reynolds *et al.* 1980, Bibby *et al.* 1992, 謝寶森 1997, 許富雄 2001, 李培芬、許皓捷 2005)，來進行園區鳥類群聚的調查與監測。台糖公司在營造東石農場、鰲鼓農場及溪子下農場時，便設置許多面積 100×400 m 的耕作區，而後於 2002-2003、2004-2005 及 2009 年陸續在這些耕作區進行造林(圖 2)。本計畫之定點調查即設置於這些造林地之中，我們將樹高 > 5 m、胸高直徑 > 9 cm 的造林地定義為高鬱蔽度造林地，這些區域大都於 2002-2003 年進行造林；樹高介於 2-5 m、胸高直徑介於 3-9 cm 的造林地定義為中鬱蔽度造林地，這些區域大都於 2004-2005 年進行造林；而樹高 < 2 m、胸高直徑 < 3 cm 的造林地定義為低鬱蔽度造林地，這些區域大都於 2009 年後進行造林或因初期造林失敗而於近年補植的造林地。

本計畫在東石農場設置 15 個定點、4 條穿越線及 6 個 200×200m 之濕地調查樣區(圖 3、表 1)；鰲鼓農場設置 9 個定點、3 條穿越線及 2 個濕地調查樣區(圖 4、表 1)；而溪子下農場則設置 6 個定點、2 條穿越線及 1 個濕地調查樣區(圖 5、表 1)。其中定點調查依據上述所劃分之低鬱蔽、中鬱蔽及高鬱蔽等造林地，每種類型分別設置有 10 個樣區。每個定點樣區以 6 min 的時間來記錄 50 m 半徑內、外及停棲在週旁防風林上，目視與鳴唱的鳥種及數量；穿越線調查則分別設置 9 條長 500 m 的固定路線，調查時沿調查路線以穩定的速度行走，並利用雙筒望遠



鏡記錄兩側 50 m 半徑內、外的鳥種及數量；而濕地調查樣區則採群集計數法來進行調查，在具有較大濕地區域的東石農場設置 6 個 200×200m 的調查區，每個調查區再劃分成 4 個 100×100m 的小區來進行調查與記錄，而鰲鼓農場與溪子下農場則依現場濕地狀況來設置不同面積的調查區。

定點與穿越線樣區於每月上午日出後 3 小時內進行 2 次調查，而濕地調查區則於高潮位前後 3 小時(依中央氣象局之塹港站的預測資料)的時段內進行 2 次調查。在進行第 2 次調查時，均以第 1 次調查序列的反向序列順序來進行調查，以降低調查時間差異的影響。此外，本計畫把每月 2 次調查區分為平日與假日來進行，利用園區於東石生態館與觀海樓所統計的每月遊客數量(資料來源：財團法人台灣水利環境科技研究發展教育基金會)，來探討遊客對鳥類棲息的可能影響。上述的調查資料除比較不同農場與地點之鳥種組成、數量與季節變化，計算各樣區之 S-W 歧異度指數，並以群集分析法(cluster analysis)、多元尺度分析法(non-metric multidimensional scaling, NMDS)與相似性分析(analysis of similarity, ANOSIM)來探討不同濕地與造林地，以及不同鬱蔽度造林地之鳥類群聚的關係。



圖 2、台糖公司在園區之不同年度的造林區域(資料參考國立中山大學 2011)。

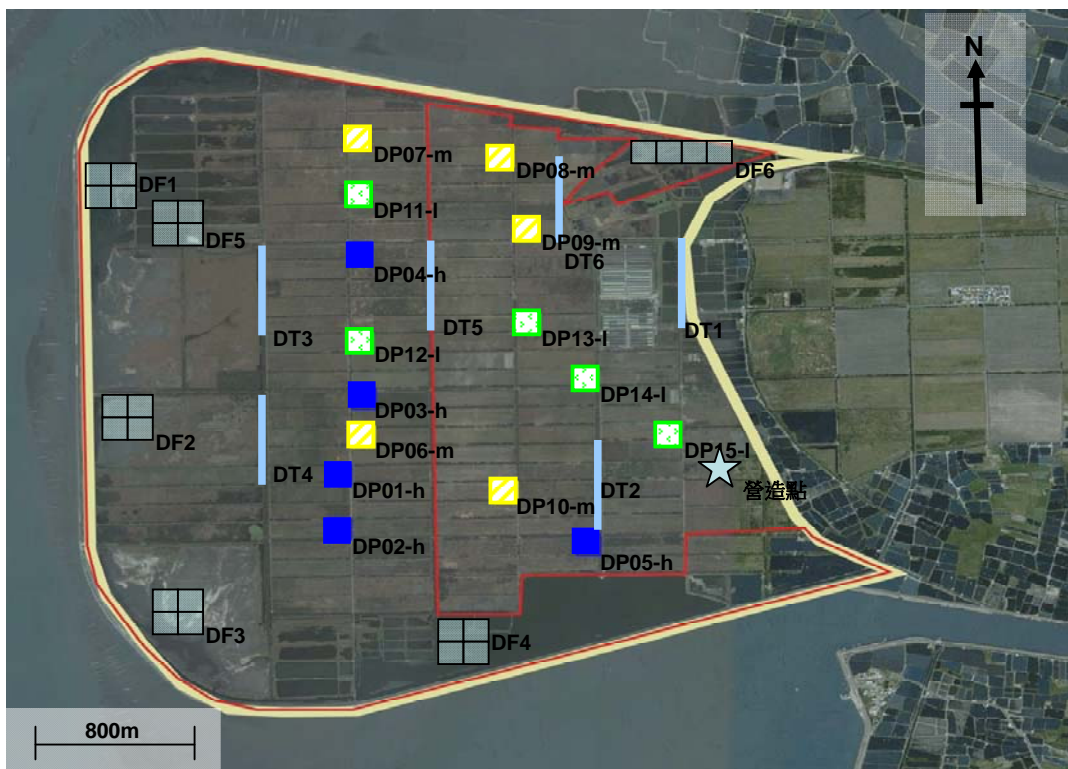


圖 3、東石農場所設置之定點(■)、穿越線(—)、濕地調查區(□)等樣區與人工營造棲地監測樣區(★)，其中藍色實心■表高鬱蔽度造林地定點樣區，黃色斜線▨表中鬱蔽度造林地定點樣區，綠色點狀▣表低鬱蔽度造林地定點樣區。紅色框線內為嘉義縣鰲鼓野生動物重要棲息環境範圍。

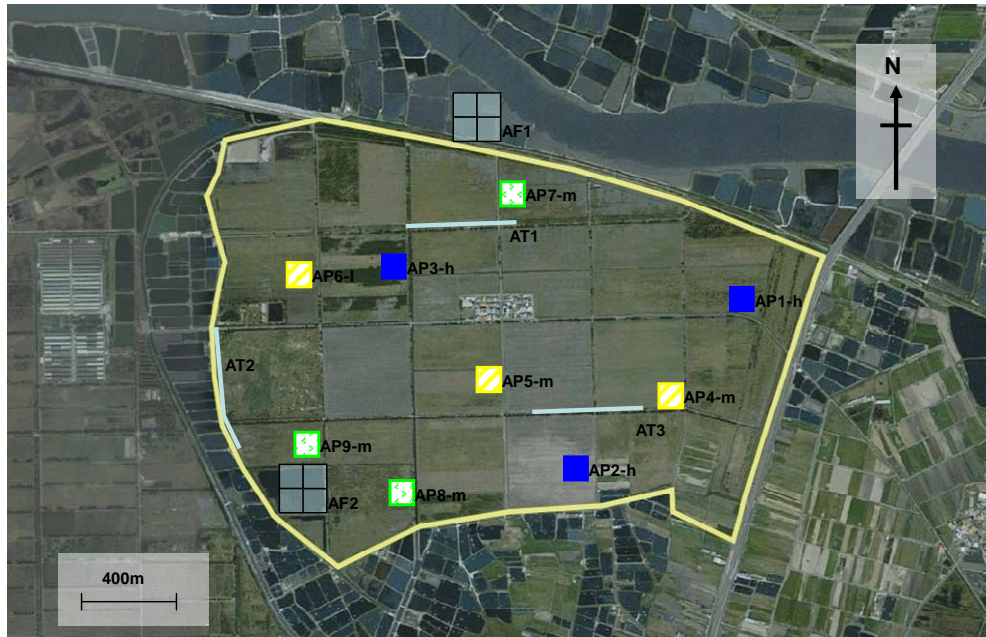


圖 4、鰲鼓農場所設置之定點(■)、穿越線(—)、濕地調查區(□)等樣區。其中藍色實心■表高鬱蔽度造林地定點樣區，黃色斜線▨表中鬱蔽度造林地定點樣區，綠色點狀▩表低鬱蔽度造林地定點樣區。

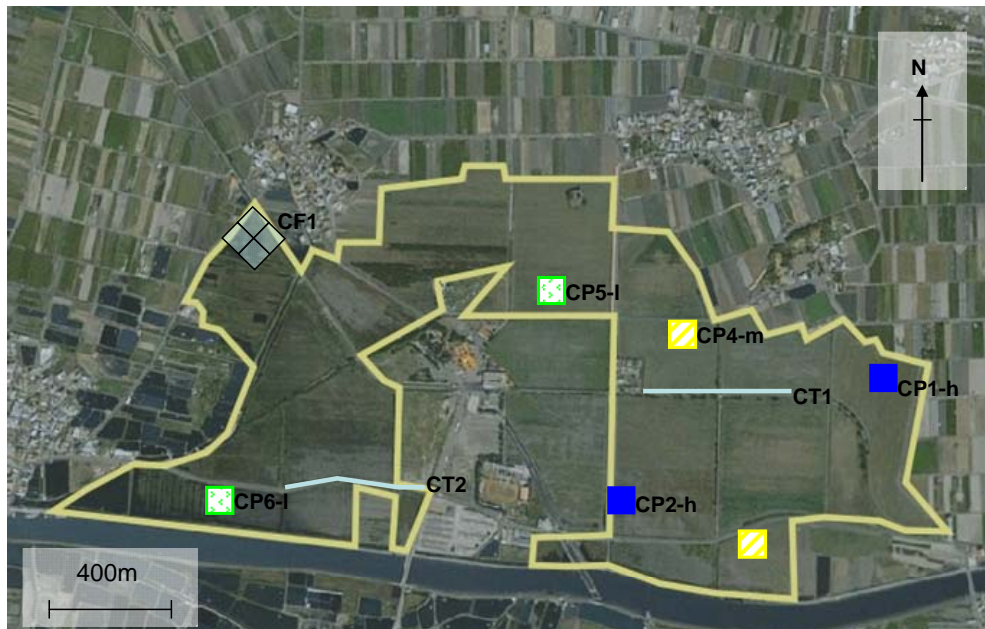


圖 5、溪子下農場所設置之定點(■)、穿越線(—)、濕地調查區(□)等樣區。其中藍色實心■表高鬱蔽度造林地定點樣區，黃色斜線▨表中鬱蔽度造林地定點樣區，綠色點狀▩表低鬱蔽度造林地定點樣區。



3.2.5 人工營造棲地的鳥類組成與棲地監測

目前園區除先前在東石農場東南方營造一塊面積約 11 公頃的人工濕地外，也在北堤與 2 號幹排附近各營造了一條自然體驗步道(DT5、DT6；圖 3、表 1)。本計畫除延續前兩年在人工營造濕地的調查外，也在今年 4 月後，於 2 條體驗步道各設立 1 條 500 m 的穿越線，每月在日出後 3 小時內進行 2 次調查，以監測其鳥類組成的變化。人工營造濕地則在高潮位前後 3 小時的時段內進行每月 2 次調查，記錄時將此濕地劃分為 36 個 50x50 m 的方格(圖 6)，每次調查分別記錄各方格中出現的鳥種及數量，以瞭解鳥類在人工營造濕地的棲息狀況。

此外，鳥類是否使用特定棲地，以及其在一棲地中的分佈及利用模式，除了受到棲地品質，如水位變化、食物分佈及可獲得性等因素的影響，也可能因為人為干擾(如遊客、野狗、車輛等)而改變。根據 2011 及 2012 年於人工營造濕地的每月監測發現，棲息於此的鳥類主要聚集於距離濕地入口與木棧較遠的東側及東南側。為瞭解人為活動是否影響人工營造濕地鳥類的移動及分佈，於本年度 3 月份的假日進行 2 天上午(8-11 am)及 3 天全天(8-11 am 及 2-4 pm)的調查(上午及下午之總觀察時數分別為 15 小時及 6 小時)。在人工濕地西方入口的制高點土堆設置觀察點，並於掩蔽帳內以單筒及雙筒望遠鏡觀察鳥類利用人工濕地的狀況。記錄時依照當時的水位狀況及可觀察到的視野，將人工濕地分成三大區(圖 7)，於整點記錄各區出現的鳥種及數量，以瞭解不同時段鳥類在人工營造濕地的棲息狀況。另外，利用單筒望遠鏡以掃描法(scan)，每 30 分鐘掃描各區內所有鳥種，並記錄其行為。記錄時將所觀察行為區分為六大類，包括移動、覓食、理毛、休息、警戒及其他(如求偶、打鬥)。調查過程中並記錄可能對棲息鳥類產生影響之人為干擾因子，



例如遊客人數、到達時間、停留時間及行為(例如賞鳥或是大聲喧囂)，並觀察鳥類對特定干擾的反應。

3.2.6 水位變化與水質監測

在園區的觀海樓、南方水池、東石農場入口處埤塘、人工營造濕地、鰲鼓農場 AF2 與溪子下 CF1 樣區等地設置水位深度變化的監測點，同時測量其鹽度、水溫、酸鹼值、導電度與溶氧。每月在現場進行測量，每次測量均以組合水樣(composite sample)作為分析樣本。組合水樣以監測站為中心的前、後、左、右(各 1 公尺範圍內)四點表面水(水面下 50 公分處)進行等比例的體積組合，再利用水質檢測儀(Lutron YK-2005WA)進行測定。

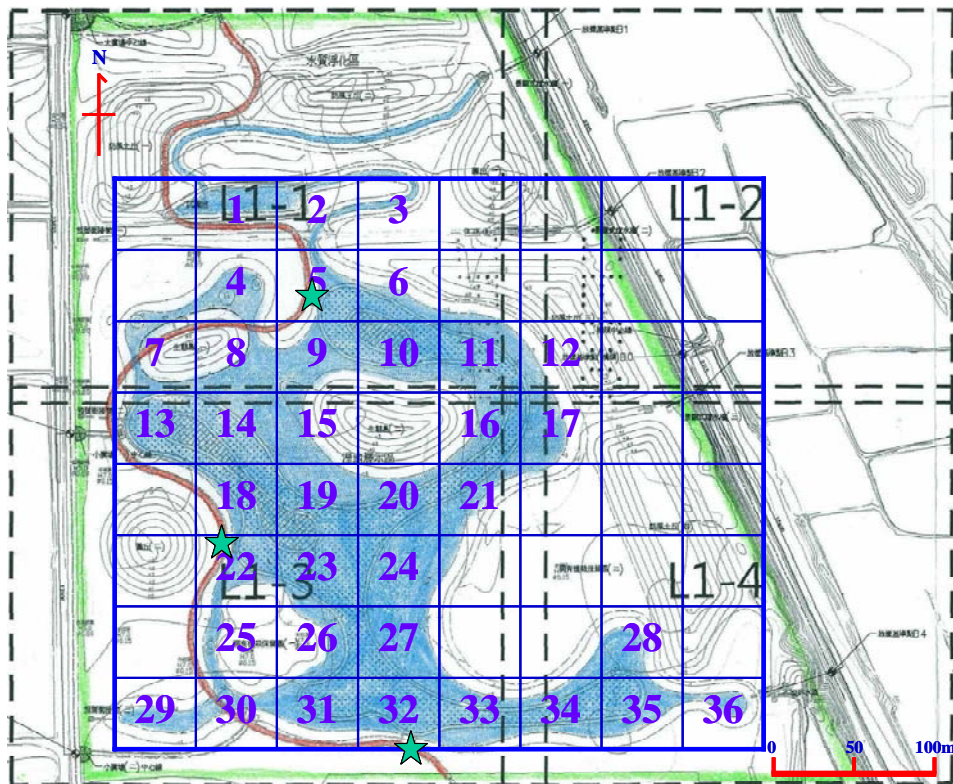


圖 6: 東石農場人工營造濕地所設立之 36 個記錄方格，★表鳥類調查觀察位置。

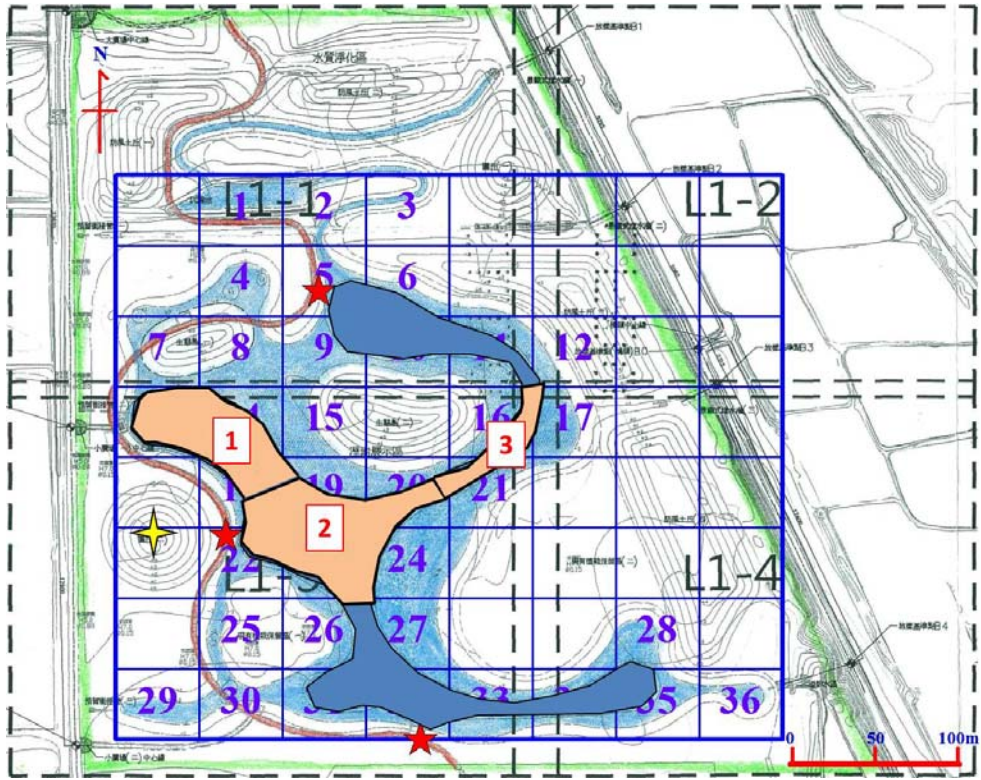


圖 7：東石農場人工營造濕地之人為干擾觀察所劃分的 3 個記錄分區。藍色區塊表示 3 月份水域範圍；黃色十字星號✱表掩蔽帳觀察點。



圖 8、私有魚塢區所設置的調查路線圖，圖中的阿拉伯數字表不同魚塢的編號。



3.2.7 魚塭區的鳥類群聚監測

在東石農場與鰲鼓農場間的私有魚塭區(面積約 150 公頃)設置一條長約 3 km 的調查路線來進行沿線調查(圖 8)。由於各魚塭間均有堤岸區隔且面積固定，故調查時以各魚塭為記錄單元，共包括有 93 個不同大小的魚塭。調查期間，在 2013 年 6 月因部分漁塭發生偷竊事件，使漁民嚴密防範往來人員。其中，原本通往編號 69-71、73-80 與 82-84 等 13 個漁塭的調查路線，因部分漁民不希望調查人員通行，經多次協調無法取得同意後。本計畫自 2013 年 7 月起更改部分路線，取消上述 13 個漁塭的記錄，並增加編號 94-108 等 15 個漁塭的記錄(圖 8)。本計畫延續進行每月上午與下午時段各 2 次調查，分別記錄其鳥種、數量及各魚塭面積與水位狀況，同時比較不同月份之鷗科與鷺科等鳥種的數量變化。

3.2.8 園區鳥類監測模式與經營管理

參考國內、外鳥類長期監測模式的設立研究(Bibby et al. 1992, UK Government Statistical Office 2000, Ma et al. 2010, 邱祈榮等人 2001, 許富雄 2001, 許富雄等人 2001, 李培芬、許皓捷 2005, 李培芬 2007)，以及園區歷年鳥種變化、族群變化趨勢、鳥種組成、調查時段、潮汐、季節與努力量等相關分析，來研提園區的鳥類監測模式。本計畫同時就調查期間在園區所發現的一些經營管理議題，作初步的探討與建議，以作為未來管理單位之經營管理的參考。而本計畫之統計檢測均利用 Statistica 7.0、EstimateS 7.5、Primer 5.2 及 SPSS 等統計軟體來進行分析。所發現之鳥類的學名及遷移屬性主要係參考中華民國野鳥學會鳥類紀錄委員會(2012)的台灣鳥類名錄及實際的棲息狀況來加以界定。



四、結果與討論：

4.1 鳥類資料庫的建立

所建立的園區鳥類資料庫，目前已累積輸入 2011 至 2013 年 5 萬多筆的鳥類調查資料，並依規定上傳「林務局生態分布調查研究計畫資料庫」。另外，本計畫也建立 2009 年 3 月至 2010 年 12 月，研究團隊在園區東石農場所蒐集約 1 萬 4 千筆的鳥類調查資料，相關資訊將可提供後續之經營管理的參考。

4.2 園區歷年鳥類名錄彙整與分析

目前本計畫共彙整有張寶連(1988)、經濟部工業局(1993)、曾四恭(1993)、高雄市野鳥學會(1995)、楊吉宗等人(1998)、財團法人台灣水利環境科技研究發展教育基金會(2005, 2008)、許富雄(2010, 2011a)、國立中山大學(2011)、與翁義聰(2011, 2012)等 12 篇曾於園區附近進行鳥類調查的文獻報告。這些調查除國立中山大學(2011)分別在東石、鰲鼓與溪子下農場設置樣區進行鳥類調查之外，其他調查大都是在東石農場進行。其中，高雄市野鳥學會(1995)的報告中僅有鳥種名錄資訊而無數量紀錄。另外，藉由中華鳥會的調查資料庫，取得 2001 年至 2007 年的鰲鼓鳥類觀察紀錄，每年所引用累計的調查次數介於 12 至 23 次之間。總合這些文獻資料與本計畫在 2011 年、2012 年與 2013 年的鳥類調查紀錄(含樣區外記錄)，園區共曾記錄有鳥類 19 目 57 科 254 種(附錄 1；附錄 2)，約佔台灣所記錄鳥種(以 600 種計)的 42%。而目前園區計畫範圍約佔台灣本島陸域面積的二千分之一，顯見鰲鼓濕地森林園區之鳥類資源極為豐富。

目前園區歷年所記錄的 254 種鳥類中，包含有 3 種特有種、25 種



特有亞種。保育類的鳥種則有 47 種，其中屬於 I 級保育類的有東方白鸛、黑面琵鷺、遊隼、諾氏鵡、草鴉與黃鸛等 6 種；II 級保育類有小鸛等 36 種；III 級保育類則有大杓鵡等 5 種(附錄 1)。若就各鳥種的遷移屬性來加以劃分則包含有留鳥 76 種、冬候鳥 113 種、過境鳥 32 種、夏候鳥 8 種、迷鳥 10 種、以及 15 種外來鳥種。而以本計畫所劃分的 6 類生態同功群區分，則水域泥岸游涉禽(WS)有 54 種、泥灘涉禽(SM)有 39 種、水岸高草游涉禽(WSG)有 20 種、樹林性陸禽(T)有 68 種、草原性陸禽(G)有 42 種、其它陸禽(O)有 31 種(附錄 1)。

比較歷年文獻與本計畫共 22 個調查，各調查所記錄的鳥種數介於 40 至 205 種，記錄隻次則介於 2,017 至 110,101 之間(表 2)，但其間的鳥種與數量差異，可能受到各文獻所進行調查之地點、樣區數及調查頻度不同的影響。我們利用這些自 1988 至 2013 年於園區所進行的 22 個調查紀錄來進行比較，這段期間在園區共記錄有 254 種鳥類。在這 254 種鳥類中，有 89 種鳥類在這 22 個調查中被記錄 10 次以上，但也有 48 種鳥類僅在單一的調查中被記錄(附錄 2；圖 9)。而總合記錄超過 9,000 隻次(未納入高雄市野鳥學會 1995 之紀錄)的鳥類有赤頸鴨、琵嘴鴨、尖尾鴨、小水鴨、小鸛、大白鷺、小白鷺、黃頭鷺、東方環頸鴿、高蹺鴿、黑腹濱鵡、紅嘴鵡、紅鳩、白頭翁、褐頭鷓鴣、綠繡眼及麻雀等 17 種。

利用 1988 至 2012 年之 21 個具有鳥種記錄隻次的文獻資料(扣除高雄市野鳥學會 1995 年之無隻次記錄調查，共記錄有 229 種 472,946 隻次)，並以園區在 2002 年起陸續進行平地造林的棲地改變，將所有的鳥類調查資料區分為 5 個時期來進行比較。第 1 期包含 1988 至 1993 年的



表 2、歷年文獻與本計畫在園區所記錄之鳥種數與隻次

時期	文獻代號	留鳥種數	其它鳥類種數	總合鳥種數	總記錄隻次	文獻來源
1	A	32	45	77	4194	張寶蓮 1988
1	B	47	92	139	18154	工業區 1993
1	C	40	56	96	22694	曾四恭 1993
	D	61	144	205	--	高雄鳥會 1995
2	E	39	60	99	19102	楊吉宗 1997
2	F	21	28	49	2017	鳥會 2001
2	G	28	36	64	3623	鳥會 2002
3	H	28	33	61	3944	鳥會 2003
3	I	36	51	87	8190	鳥會 2004
3	J	16	25	41	2896	鳥會 2005
3	K	23	42	65	2960	鳥會 2006
3	L	23	32	55	2923	鳥會 2007
3	M	30	31	61	25147	水利基金會 2005
4	N	40	60	100	11506	水利基金會 2008
4	O	38	73	111	24806	許富雄 2010
4	P	46	81	127	29512	許富雄 2011a
4	Q	33	30	63	9814	中山大學 2011
5	R	17	23	40	5058	翁義聰 2011
5	S	51	107	158	101956	本計畫 2011
5	T	18	26	44	6690	翁義聰 2012
5	U	49	89	138	110101	本計畫 2012
5	V	51	83	137	64924	本計畫 2013
總計		77	177	254	480404	

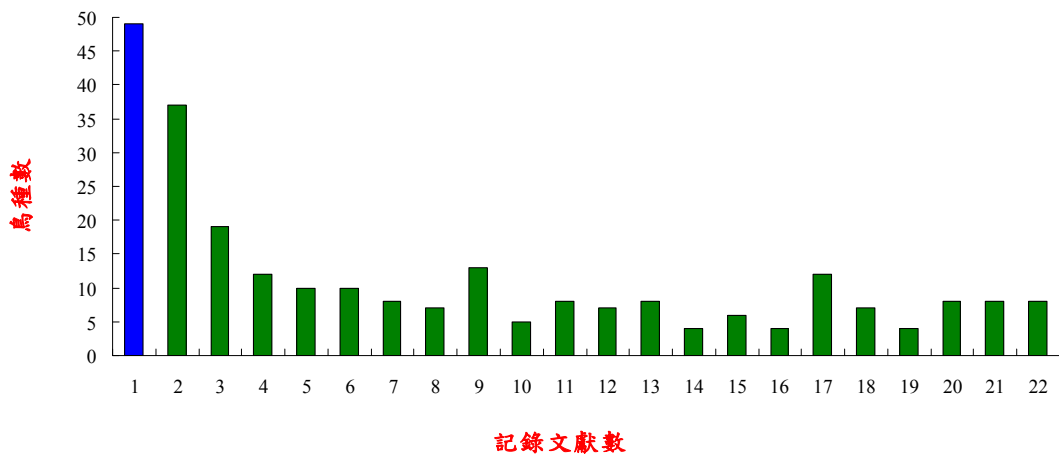


圖 9、自 1988 至 2013 所記錄之 254 種鳥類在 22 個調查文獻的記錄狀態。



3 個調查文獻(附錄 2；表 2)，此期在 1986 年韋恩颱風造成東石農場潰堤後不久，園區範圍曾有鰲鼓工業區的開發規劃(游進裕等人 2008)；第 2 期包含 1997 至 2002 年的 3 個調查文獻，此期在園區開始進行平地造林之前，其間工業區開發計畫受到環保團體的反對而終止，但園區有規劃為紅樹林自然生態公園及作為國防部空軍靶場、國家軍事遊樂園的議案；第 3 期包含 2003 至 2007 年的 6 個文獻，此期在園區開始進行平地造林之後，鰲鼓逐漸朝向濕地保育與生態旅遊的定位發展，其間也曾有在園區設立風力發電廠、滯洪池的議案；第 4 期包含 2008 至 2011 年的 4 個調查文獻，此期在園區進行平地造林過後 5 年，各造林地的樹木逐漸生長成林，其間東石農場的部份區域於 2009 年 4 月 16 日被劃設為「嘉義縣鰲鼓野生動物重要棲息環境」；第 5 期則包含 2011 至 2013 年的 2 個文獻與本計畫的 3 年監測資料，此期鰲鼓濕地森林園區的發展與相關規劃均已陸續推展進行(附錄 2；表 2)。

在上述所劃分的 5 個時期中，園區分別記錄有 111 至 181 種不等的鳥類，記錄隻次則介於 24,742 至 281,454 之間(表 3；表 4)，所記錄的鳥種數與隻次均以第 5 期為最高。這可能受到本計畫在這段期間，進行的調查範圍與頻度比其他時期高所致。比較各期所記錄之不同遷留狀態的鳥種數組成比例發現，各期的留鳥種類約佔該時期總合記錄鳥種數的 32%至 37.8%之間，冬候鳥則介於 47.7%至 54.3%之間(表 3)，各期遷留狀態的鳥種數組成無明顯差異($\chi^2 = 15.01, P = 0.78$)。而各期之不同生態同功群的鳥種數組成比例，則以水域泥岸游涉禽(Ws，各期比例介於 19.0%至 29.9%)、泥灘涉禽(SM，各期比例介於 16.6%至 23.4%)、樹林性陸禽(T，各期比例介於 12.6%至 24.3%)具有較大的變動(表 4)，但各期不同生態同功群的鳥種數也無顯著性差異($\chi^2 = 17.16, P = 0.64$)。



表 3、園區在 5 個不同時期(各期劃分詳見內文敘述)所記錄之各類遷留習性的鳥種數與數量

	第 1 期 (1988-1993)		第 2 期 (1997-2002)		第 3 期 (2003-2007)		第 4 期 (2008-2010)		第 5 期 (2011-2013)	
	種數	隻次	種數	隻次	種數	隻次	種數	隻次	種數	隻次
留鳥	49 (32.0)	17230 (38.3)	42 (37.8)	11913 (48.1)	42 (33.1)	23172 (50.3)	55 (35.7)	39746 (52.5)	59 (32.6)	146333 (51.9)
冬候鳥	73 (47.7)	24286 (53.9)	57 (51.4)	12201 (49.3)	69 (54.3)	21921 (47.6)	77 (50.3)	34291 (45.3)	89 (49.2)	128052 (45.5)
夏候鳥	6 (3.9)	1298 (2.9)	1 (0.9)	539 (2.2)	1 (0.8)	311 (0.7)	3 (2.0)	519 (0.7)	6 (3.3)	3193 (1.1)
過境鳥	15 (9.8)	2136 (4.7)	7 (6.3)	60 (0.2)	12 (9.4)	243 (0.5)	13 (8.4)	644 (0.9)	16 (8.8)	329 (0.1)
外來種	8 (5.2)	89 (0.2)	4 (3.6)	29 (0.1)	3 (2.4)	413 (0.9)	5 (3.3)	437 (0.6)	9 (5.0)	3545 (1.3)
迷鳥	2 (1.3)	3 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (1.1)	2 (0.0)

表 4、園區在 5 個不同時期(各期劃分詳見內文敘述)所記錄之各類生態同功群的鳥種數與數量

	第 1 期 (1988-1993)		第 2 期 (1997-2002)		第 3 期 (2003-2007)		第 4 期 (2008-2010)		第 5 期 (2011-2013)	
	種數	隻次	種數	隻次	種數	隻次	種數	隻次	種數	隻次
水域泥岸 游涉禽	29 (19.0)	12661 (28.1)	28 (25.2)	11397 (46.1)	38 (29.9)	27839 (60.4)	34 (22.1)	39878 (52.7)	44 (24.3)	138714 (49.2)
水岸高草 游涉禽	16 (10.5)	829 (1.8)	11 (9.9)	606 (2.5)	12 (9.5)	866 (1.9)	13 (8.4)	1217 (1.6)	15 (8.3)	5638 (2.0)
泥灘涉禽	31 (20.3)	19836 (44.0)	26 (23.4)	5987 (24.2)	25 (19.7)	6273 (13.6)	31 (20.3)	8414 (11.1)	30 (16.6)	27749 (9.9)
草原性陸禽	29 (19.0)	4936 (11.0)	19 (17.1)	1291 (5.2)	19 (15.0)	1716 (3.7)	24 (15.7)	6930 (9.2)	27 (14.9)	31085 (11.0)
樹林性陸禽	34 (22.2)	4585 (10.2)	14 (12.6)	3620 (14.6)	16 (12.6)	7757 (16.8)	33 (22.6)	18179 (24.0)	44 (24.3)	69466 (24.7)
其他	14 (9.2)	2195 (4.9)	13 (11.7)	1841 (7.4)	17 (13.4)	1609 (3.5)	18 (11.8)	1019 (1.4)	21 (11.6)	8802 (3.1)



若進一步比較各期不同遷留狀態鳥類的記錄數量比例，則可發現第 1 期的留鳥與冬候鳥分別佔該期總記錄隻次的 38.3%與 53.9%，而第 5 期的留鳥與冬候鳥分別則佔該期總記錄隻次的 51.9%與 45.5% (表 3)，其留鳥的記錄隻次比例有逐漸增高，而冬候鳥記錄隻次比例則有逐漸降低的趨勢，各期之不同遷留狀態鳥類的記錄數量比例具有顯著性的差異 ($\chi^2 = 16,210, P < 0.001$)。而比較各期不同生態同功群的記錄隻次，其中以雁形目為主的水域泥岸游涉禽(WS)，除第 1 期僅佔有該期總記錄隻次的 28.1%較低之外，其他各期均佔有 46.1%以上的記錄。以鴿形目等岸鳥為主的泥灘涉禽(SM)則以第 1 期佔有 44%為最高，其他各期則分別佔有 24.2%至 9.9%不等的比例，且有逐漸降低的趨勢。而各期樹林性陸禽(T)的數量比例則介於 10.2%至 24.7%之間，也有逐漸增高的趨勢，其中又以第 4 期及第 5 期的比例較高(表 4)。各期之不同生態同功群的記錄數量比例同樣具有顯著性的差異($\chi^2 = 49,749, P < 0.001$)。

另一方面，這些歷年所累積記錄的鳥類，總合記錄隻次較高的前 30 種優勢鳥種分別有琵嘴鴨、紅鳩、小白鷺、白頭翁、黃頭鷺、赤頸鴨、小水鴨、黑腹濱鵲、紅嘴鷗、綠繡眼、小鸛鷗、高蹺鵲、麻雀、褐頭鷓鴣、東方環頸鵲、大白鷺、尖尾鴨、夜鷺、鷹斑鵲、蒼鷺、反嘴鵲、大卷尾、紅冠水雞、鷓鴣、家燕、洋燕、小青足鵲、青足鵲、紅胸濱鵲、與小環頸鵲等鳥類(表 5)，其中屬水域性的鳥種有 21 種。而上述各時期內的前 10 種數量優勢鳥類，除第 1 期記錄有較高隻次的紅領瓣足鵲之外(時期內記錄隻次排名第 8，總合記錄隻次排名第 46)，也都含括在這總合的 30 種優勢鳥種之中。而且各期的優勢鳥種組成，有隨各期的前後年代順序，而越來越近似總合記錄之優勢鳥種組成的趨勢(表 5)。藉由這 5 期與總合記錄的鳥種組成群集分析也可發現，第 1 期與第 2 期的



鳥種組成形成一個子群集；第 3 期與第 4 期的鳥種組成形成一個子群集，而第 5 期則與總合記錄則形成另一個主要的群集(圖 10)。

由上述的比較發現，園區在各時期所記錄之不同遷留狀態與生態同功群的鳥種數組成變異較小，但在記錄數量比例上則有明顯的差異。在第 1 期後的各期調查，水域泥岸游涉禽(WS)等雁鴨科鳥類的棲息數量有成為園區優勢類群的現象，但泥灘涉禽(SM)等鷗、鴿科鳥類的棲息比例則有減少趨勢。此外，在 2008 年園區造林地逐漸成林之後(第 4、5 期)，則可發現所記錄之樹林性陸禽的數量比例有增高趨勢。國立中山大學(2011)分析園區近 50 年的地景變化(表 6)，發現園區在 1975 至 1983 年有鹹水水域棲地減少、魚塭區佔有比例增加，而陸域部份則有農耕區增加、森林綠地減少的現象。在 1983 年之後，園區之鹹水、淡水與魚塭區等水域棲地的佔有比例改變較小，但陸域部份則有農耕區逐漸減少而森林綠地逐漸增加的趨勢。因此，上述不同時期之鳥類記錄數量比例的變異，可能受到園區歷年來之棲地變異的影響，但也可能受到各期之調查樣區的設置區域及調查頻度的影響。



表 5、園區自 1988 至 2013 年所記錄之前 30 種優勢鳥種佔總記錄隻次的百分比。
粗黑體字分別表示 5 個時期(各期劃分詳見內文敘述)之前 10 種優勢鳥種佔
該時期總記錄隻次的百分比，各時期之資料來源參照表 2

中文名	第 1 期	第 2 期	第 3 期	第 4 期	第 5 期	總計	排序
琵嘴鴨	1.2	4.4	6.1	9.4	12.1	9.7	1
紅鳩	2.3	6.6	7.4	6.6	7.5	6.9	2
小白鷺	5.9	7.0	9.0	7.1	5.1	5.8	3
白頭翁	1.2	1.4	3.0	7.4	6.8	5.7	4
黃頭鷺	6.7	1.3	1.2	4.1	5.8	4.7	5
赤頸鴨	0.2	1.4	4.9	8.4	4.1	4.4	6
小水鴨	1.0	10.3	5.4	5.0	3.7	4.2	7
黑腹濱鵲	6.3	5.1	3.4	1.4	4.5	4.1	8
紅嘴鷗	5.6	0.9	3.5	1.2	5.0	4.1	9
綠繡眼	0.2	1.1	0.1	4.7	4.8	3.7	10
小鸕鶿	1.1	2.0	3.1	2.1	3.1	2.7	11
高蹺鴿	0.1	1.4	3.6	3.6	2.6	2.6	12
麻雀	3.5	4.3	4.5	2.4	1.9	2.5	13
褐頭鷓鴣	0.7	1.4	0.5	2.0	2.9	2.2	14
東方環頸鴿	3.9	7.4	0.5	3.2	1.5	2.2	15
大白鷺	1.2	2.5	2.2	3.1	2.0	2.1	16
尖尾鴨	0.3	1.6	1.8	2.6	2.3	2.1	17
夜鷺	2.9	2.6	2.9	1.8	1.5	1.9	18
鷹斑鷓	15.0	1.9	0.6	0.1	0.1	1.7	19
蒼鷺	0.3	5.5	3.4	2.2	0.9	1.5	20
反嘴鴿	0.0	0.0	0.4	1.3	2.2	1.5	21
大卷尾	1.7	0.9	0.7	1.9	1.3	1.4	22
紅冠水雞	0.3	1.7	1.4	1.3	1.5	1.4	23
鷓鴣	0.5	3.0	2.8	1.8	0.9	1.3	24
家燕	1.8	2.2	0.7	0.6	1.1	1.1	25
洋燕	1.4	1.3	0.8	0.3	1.1	1.0	26
小青足鷓	2.6	1.9	0.3	0.5	0.7	0.9	27
青足鷓	1.4	0.8	1.4	1.1	0.6	0.8	28
紅胸濱鷓	5.6	0.1	0.3	0.2	0.4	0.8	29
小環頸鴿	1.0	0.1	2.9	0.6	0.3	0.7	30
紅領瓣足鷓	3.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	46



表 6、園區不同年代之各類地景組成所佔有的百分比(資料參考國立中山大學 2011)

地景組成	年代			
	1975	1983	1991	2002
鹹水水域	28	14	14	18
淡水水域	8	5	4	4
魚塭區	4	17	18	16
畜牧養殖場	2	3	2	2
農耕區	37	50	28	15
森林綠地	18	8	31	42
其它	3	3	3	3

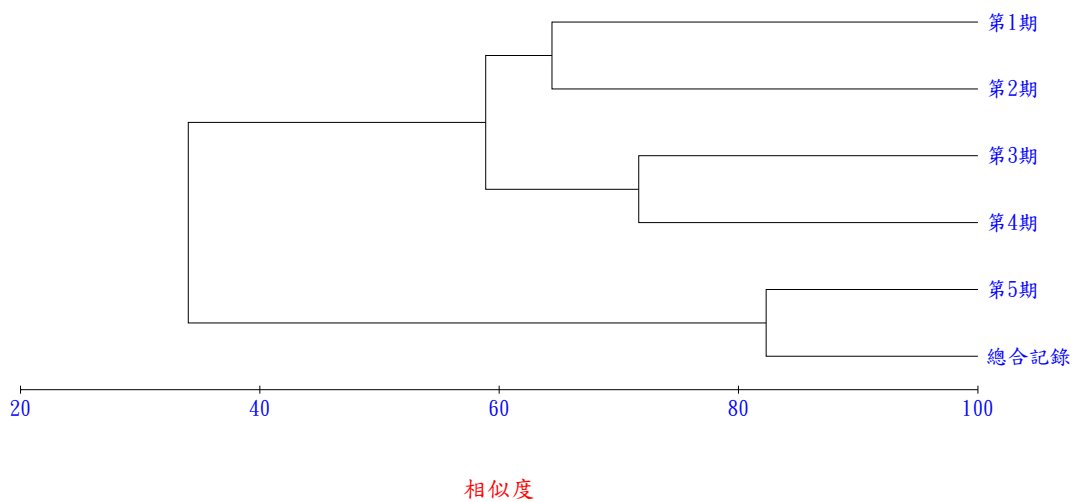


圖 10、園區自 1988 至 2013 年所總合記錄與 5 個不同時期(第 1 期含 1988 至 1993 年的 3 個調查文獻資料；第 2 期包含 1997 至 2002 年的 3 個調查文獻資料；第 3 期包含 2003 至 2007 年的 6 個調查文獻資料；第 4 期包含 2008 至 2010 年的 4 個調查文獻資料；第 5 期則包含 2 個文獻與本計畫在 2011 至 2013 年的調查資料)之鳥類組成的群集分析圖。



4.3 園區鳥類族群趨勢的分析

本計畫彙整東石農場自 2009 年 5 月至 2013 年 4 月，連續 4 年在 14 個定點與 5 個濕地樣區之每月 2 次上午時段的調查，共記錄有 138 種 100,970 隻次的鳥類。其中 2009 年 5 月至 2010 年 4 月(後續以 2009 年表示)記錄有 99 種 18,166 隻次；2010 年 5 月至 2011 年 4 月(後續以 2010 年表示)記錄有 105 種 26,403 隻次；2011 年 5 月至 2012 年 4 月(後續以 2011 年表示)記錄有 98 種 28,360 隻次；2012 年 5 月至 2013 年 4 月(後續以 2012 年表示)記錄有 94 種 28,360 隻次。

利用 2009 年的全年資料做為基準值，發現 2009 至 2012 年的鳥類族群指標 BPI 有上升的趨勢，且以 2010 年為最高(圖 11A)；但其 S-W 歧異度指數則有下降的趨勢(圖 11B)，2011 與 2012 年的 S-W 歧異度指數約為 2009 年的 89%；而總鳥種數與利用豐富度涵蓋估計法所估計之 ACE 種豐富度指數則均有先上升而後下降的情況(圖 11C, D)，且均以 2010 年最高而 2012 年最低。藉由上述的分析發現，這 4 年來東石農場所棲息的鳥種數有先增加而後降低的現象，且後 3 年的鳥類棲息數量均比 2009 年高。但後 3 年增加棲息數量的鳥種則以部份優勢鳥種為主，例如 2009 年分別記錄有赤頸鴨、琵嘴鴨、紅鳩及白頭翁各 988、1,670、680 及 951 隻次，而 2012 年則都大幅增加記錄至 2,040、7,219、1,226 及 1,459 隻次，這也是導致 2009 年後之 S-W 歧異度指數降低的主要因素。雖然這 4 年所分別記錄的總合鳥種數與 ACE 種豐富度指數變動較小，但這些棲息數量增加的優勢鳥種會不會壓縮其它生態棲位相近之鳥種的棲息空間，仍有待日後持續的監測分析。

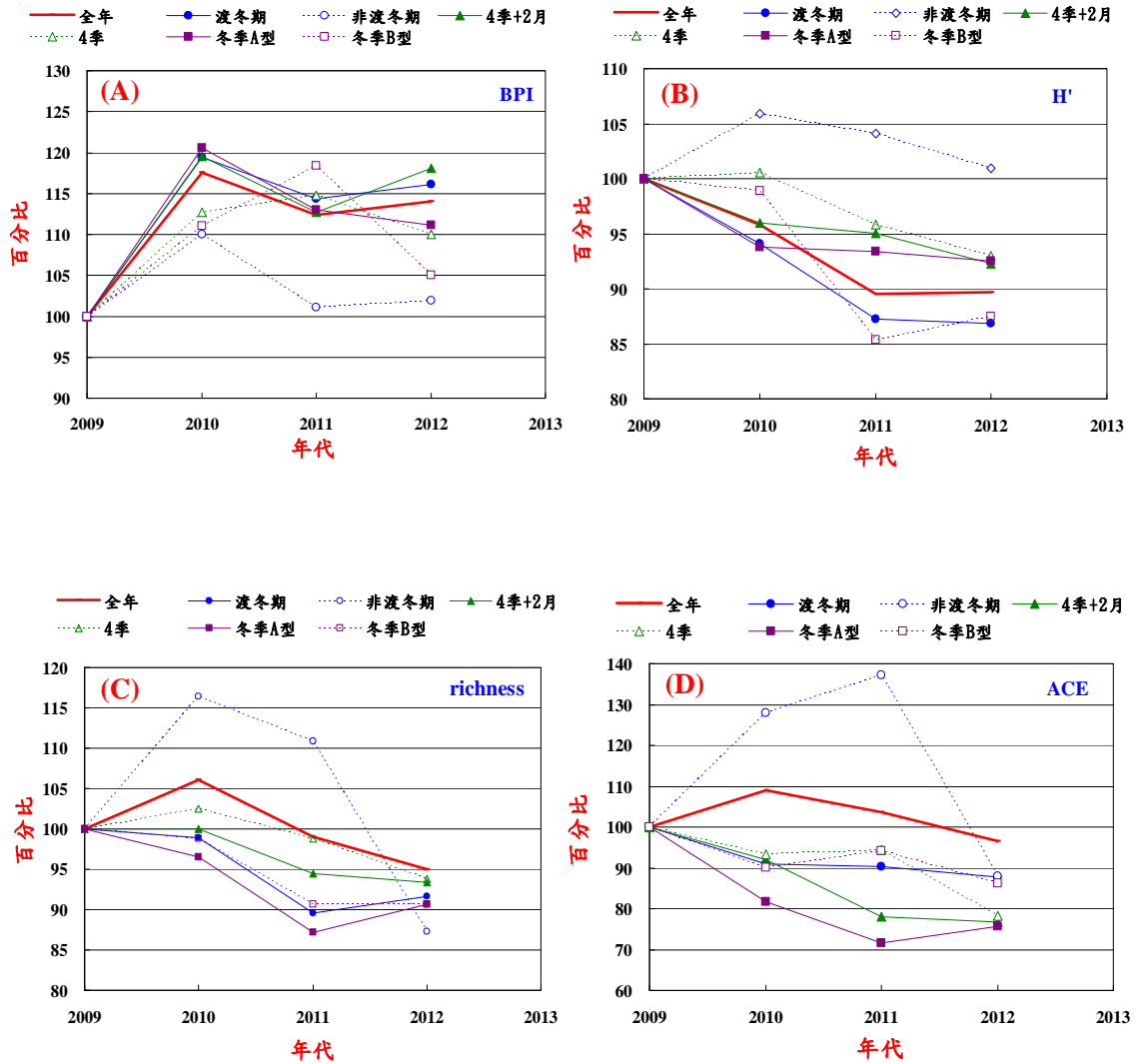


圖 11、園區東石農場自 2009 至 2012 年之鳥類族群指標 BPI (圖 A)、S-W 歧異度指數(H' , 圖 B)、總鳥種數(richness, 圖 C)與利用豐富度涵蓋估計法所估計之 ACE 種豐富度指數(圖 D)的變化，圖中分別比較全年與 6 種月份組合的總合資料變化，各月份組合詳見內文材料與方法之說明。



若利用所劃分之全年與其它 6 種不同調查月份組合的總合資料，來比較各種指數的年間變化，發現利用渡冬期(併合 7 個月調查資料)、4 季+2 月(併合 6 個月調查資料)與冬季 A 型(併合 4 個月調查資料)等 3 類總合資料，其鳥類族群指標 BPI 及 S-W 歧異度指數的改變趨勢與全年資料較為相近(圖 11A, B)；而總鳥種數與 ACE 種豐富度指數則以非渡冬期、冬季 A 型與全年資料具有較大的差異(圖 11C, D)。綜合而言，利用渡冬期與 4 季+2 月之總合資料，在鳥類族群指標 BPI、種豐富度與歧異度指數的年間變化，與採用全年 12 個月調查的變化趨勢較為相近。採用 4 季、冬季 A 型與冬季 B 型等 3 種類型(均併合 4 個月調查資料)，有部份指數變化相近似，部份指數變化差異較大的情況；而非渡冬期(併合 5 個月調查資料)則是與全年資料差異最大的一種類型。因此，園區後續的鳥類監測可考量採用 4 季+2 月或渡冬期的設計來進行調查，如此應可獲得較具代表性的資訊。

另一方面，本計畫分別就全年、渡冬期、4 季+2 月、冬季 A 型等 4 類總合資料，比較所有記錄鳥種、6 類生態同功群與雁鴨科(Duck)鳥類的族群指標 BPI 的年間變化(圖 12A-D)。在納入分析的 138 種鳥類中，各生態同功群的鳥種數分別為泥灘涉禽(SM)有 27 種、水域泥岸游涉禽(WS) 38 種、水域高草游涉禽(WSG) 11 種、草地性陸禽(G) 16 種、樹林性陸禽(T) 29 種及空域性陸禽(O) 17 種，以及雁鴨科鳥類(Duck)有 15 種。結果發現 4 類總合資料之各種生態同功群的 BPI 年間變化雖然稍有不同，但均可發現水域泥岸游涉禽(WS)、水域高草游涉禽(WSG)、樹林性陸禽(T)、空域性陸禽(O)，以及雁鴨科鳥類均有較 2009 年增加的趨勢(圖 12 A-D)。其中，水域高草游涉禽(WSG)與空域性陸禽(O)在不同類型總合資料間的差異較大，主要是因為其總記錄數量較其他同功群低



所致。值得注意的是泥灘涉禽(SM)與草地性陸禽(G)在這4年間的BPI似乎有下降的趨勢。我們進一步利用全年資料比較這4年來，各類生態同功群之總鳥種數(richness)與ACE種豐富度指數(圖12 E-F)的變化，結果同樣發現水域泥岸游涉禽(WS)、水域高草游涉禽(WSG)、樹林性陸禽(T)、空域性陸禽(O)、與雁鴨科鳥類(Duck)的種類數均有先增加而後降低的現象，但泥灘涉禽(SM)與草地性陸禽(G)記錄種類數則都以2009年為最高(圖12 E-F)。比較原始記錄資料發現，2009年記錄有24種3,125隻次之鵲鴝科的泥灘涉禽，而2012年則記錄有17種2,701隻次，其中如鶴鵲、中杓鵲、斑尾鵲、大濱鵲、紅腹濱鵲、半蹼鵲等鳥種在2011與2012年均未曾在這些樣區中被記錄。東方環頸鵲在2009與2010年分別記錄有859與1120隻次，而2011與2012年則僅記錄有304與306隻次，但也有少數鳥種(如小青足鵲與黑腹濱鵲)在2011與2012年具有較高的記錄數量。

在上述歷年資料的分析中，我們也發現園區之不同年代的泥灘涉禽(SM)記錄數量百分比有逐漸降低的趨勢，這究竟是棲地或是遷徙路徑改變所導致的結果，頗值進一步的追蹤探討。由於國內利用固定調查方式來監測濕地鳥類資源，並公開調查資訊的研究並不多，本計畫僅利用台灣北部之關渡自然公園(<http://gd-park.org.tw/>)與華江橋(台北市野鳥學會2011, 2012, 2012)在2010至2012年的調查資料作一初步的比較。關渡自然公園在2010年記錄有雁鴨科鳥類12種7,075隻次；2011年10種6,037隻次；2012年則為12種7,718隻次，其記錄鳥種與數量均以2011年稍低。至於這3年所記錄之鵲鴝科等泥灘涉禽則分別為19種3,507隻次；15種3,322隻次與21種3,077隻次，其記錄種類以2011年最少，而數量則逐年降低。華江橋在這3年分別記錄有雁鴨科鳥類4種4,143



隻次；4種 6,532 隻次；6種 3,458 隻次。鷓鴣科等泥灘涉禽在 2010 年有 20 種 501 隻次；2011 年有 9 種 348 隻次；2012 年有 9 種 368 隻次。台北市野鳥學會(2013)也分析 2001 至 2012 年，在華江橋所記錄小水鴨之單季最大量的變化，並發現小水鴨數量在 2007 年後有明顯減少的現象。這兩個地區所記錄之雁鴨科鳥類變化與園區互有不同，而園區在這 4 年也未發現小水鴨數量有明顯減少的現象。華江橋與園區相同在 2010 年記錄有較多種鷓鴣科鳥類，關渡自然公園則以 2011 年的記錄種類稍少，而這 3 年在關渡、華江橋與園區所記錄的鷓鴣科鳥類數量均有逐年減少的現象。但鷓鴣科等泥灘涉禽在台灣之棲息數量的變化，仍有待更大尺度與更多樣區資料的驗證。

在調查過程中，我們發現園區部份泥灘地與淺水域有改變為旱地或水深增加的情形，有些泥灘地的表層土可能因為有機物質堆積或鹽分而硬化，表層土硬化可能降低底層土的含氧量，並進而影響泥灘涉禽的食物來源。而草地性陸禽(G)數量的減少則有可能受到園區人造林逐漸成林，草地減少或碎裂化的影響。但這類棲地改變對園區鳥類數量與分布的影響，仍須有更進一步之小尺度或微棲地的研究探討來加以驗證。例如宜蘭縣的無尾港水鳥保護區，曾利用翻耕複育的方式來改善保護區周邊的劣化棲地，園區有許多固定面積的廢棄魚塭，管理單位也可衡量選擇少數保護區外的魚塭，在非候鳥棲息的季節進行翻耕試驗，同時比較翻耕與未翻耕區域，在試驗前與試驗後(不同年度)之鳥類棲息數量的變化。

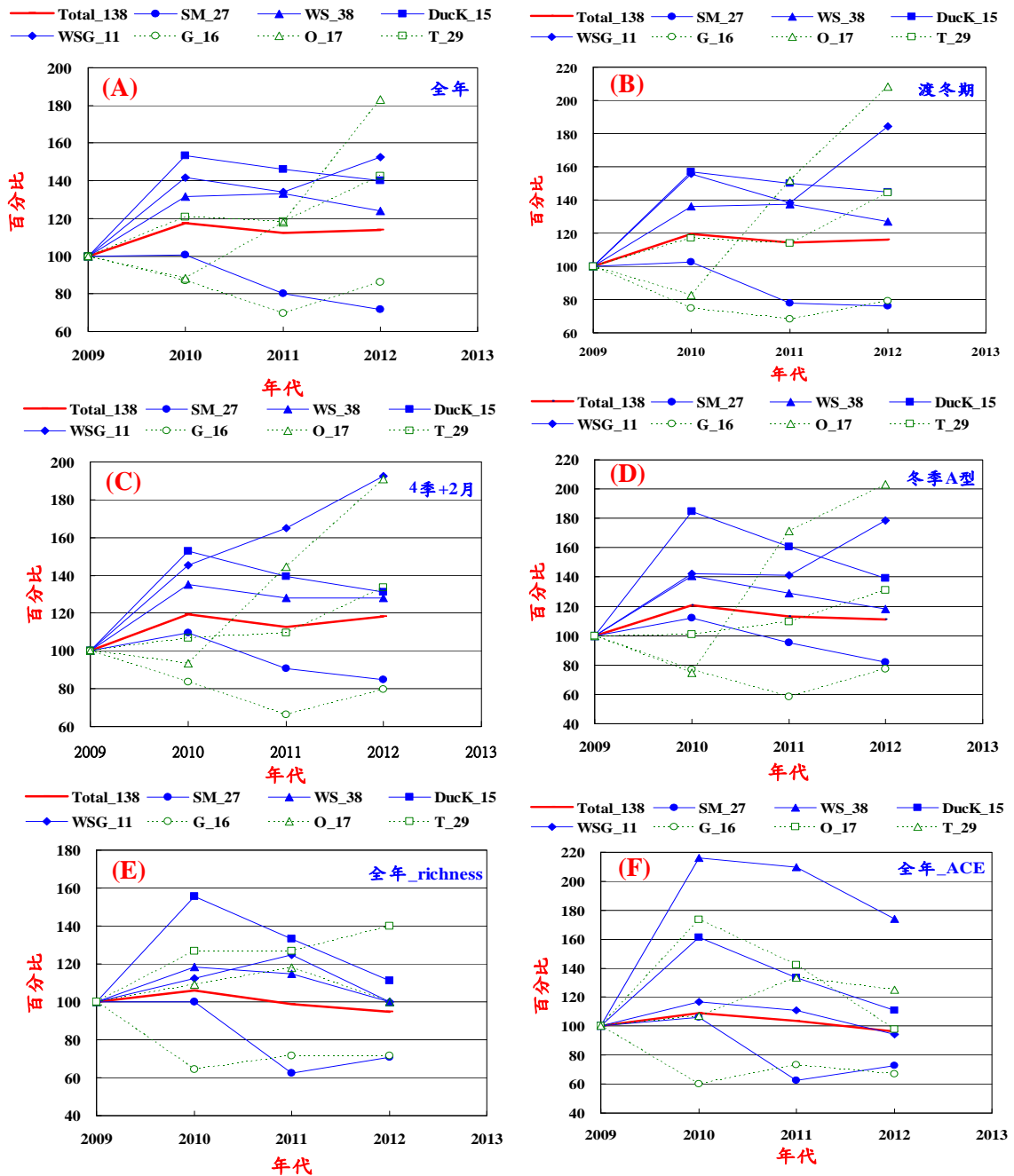


圖 12、園區東石農場之全部鳥種(Total)與不同生態同功群的族群指標 BPI 變化，分別利用全年資料(圖 A)、渡冬期(圖 B)、4 季+2 月(圖 C)與冬季 A 型(圖 D)等月份組合的總合資料進行比較，各月份組合詳見內文材料與方法說明。同時利用全年資料來比較全部鳥種與各生態同功群之總鳥種數 (richness, 圖 E)與 ACE 種豐富度指數(圖 F)的變化。圖中 SM 表泥灘涉禽；WS 表水域泥岸游涉禽；WSG 表水域高草游涉禽；G 表草地性陸禽；T 表樹林性陸禽；O 表空域性陸禽；Duck 表雁鴨科鳥類；後方之阿拉伯數字表納入分析的鳥種數。



4.4 鳥類的監測調查

本年度 1 至 12 月進行 24 回的鳥類監測調查，分別在造林地定點樣區記錄 720 點次、穿越線樣區記錄 216 線次、濕地調查樣區記錄 216 區次及魚塭沿線 48 次的調查。彙整 1 至 12 月的樣區調查資料共記錄有鳥類 16 目 45 科 130 種 57,717 隻次，另有白腹海鷗、鶯、花鷗、白額雁、黑冠麻鷯、紅燕鷗與紅領綠鸚鵡等 7 種是未在樣區內記錄的鳥種(附錄 1)，其中白腹海鷗、白額雁也是園區歷年來第一次記錄的新增鳥種。本計畫 2011 年在園區樣區內記錄有 155 種 101,945 隻次，2012 年記錄有 138 種 107,169 隻次。由於本年度的調查次數僅為前兩年的 1/2 努力量，依據 2011 與 2012 年之調查資料的物種累積取線推估，本年度所採行的調查努力量應可獲取原先每月 4 次調查之 93% 以上的物種資訊。依此推估，本年度園區所記錄的鳥種數較 2011 年低、與 2012 年的記錄鳥種數相近，但記錄隻次則有稍微增加的現象，這與上述東石農場的族群趨勢分析結果相近。而本年度在樣區範圍內所記錄的 130 種鳥類中，包括 50 種留鳥、65 種冬候鳥、4 種夏候鳥、4 種過境鳥、1 種迷鳥及 6 種外來種。保育類鳥種有環頸雉等 18 種，特有亞種有 12 種(附錄 1)，總合之 Shannon-Wiener 種歧異度指數(H')為 3.50。

4.4.1 分區的鳥種組成與季節變化

今年度 1 至 12 月在 7 個分區所記錄的鳥類，以東石農場的 D1、D2、D3、D4 與鰲鼓農場(A)等 5 個分區，均記錄有 70 種以上的鳥類較多(表 7；附錄 3)，而溪子下農場(C)與漁塭區(F)僅分別記錄有 43 與 53 種鳥類較少，其結果與前兩年的調查相似。比較各分區 S-W 種歧異度指數(H')也可發現，溪子下農場(C)與漁塭區(F)因記錄鳥種數較少而使指數值偏低(分別為 2.51 與 2.38)。另外，D2 分區因記錄鳥種數稍低，



加上紅鳩、白頭翁、麻雀、綠繡眼與黃頭鷺等優勢鳥種的記錄數量較高(總合記錄有 3,747 隻次, 佔該分區總記錄隻次的 52.6%); D4 分區隨然記錄有 80 種鳥類, 但赤頸鴨、琵嘴鴨、小水鴨、反嘴鵝與高蹺鵝等優勢鳥種的總合記錄有 7,522 隻次, 約佔該分區總記錄隻次的 54.7%。這兩個分區的高比例優勢鳥種, 使其 S-W 種歧異度指數(分別為 2.95 與 2.94)稍低於 D1、D3 與 A 分區(指數值介於 3.14 至 3.19 之間)。

本計畫彙整 2011 年 1 月至 2013 年 12 月, 各月在園區所記錄之鳥種與隻次的變化(圖 13), 其中 2011 年 1 月至 2012 年 12 月是每月進行 4 次調查, 而 2013 年 1 至 12 月則是每月進行 2 次調查。藉由這 3 年記錄的月變化可發現, 園區之留鳥種數的月變化不大, 但其它遷移性鳥類的季節性變化則非常明顯, 且以每年 10 月至隔年 4 月記錄有較多種類與棲息數量的遷移性鳥類。此外, 本計畫在 2011 年平均每月記錄有留鳥 $3,378 \pm 428.6$ (SD) 隻次, 2012 年平均每月記錄有 $5,031 \pm 993.9$ (SD) 隻次, 而 2013 年每月則平均記錄有 $2,812 \pm 429.7$ (SD) 隻次, 若把 2013 年較低的調查頻度納入考量, 則可發現園區在 2012 與 2013 年所記錄的留鳥隻次有較 2011 年高的現象。藉由前述東石農場之不同生態同功群的族群趨勢分析與這 3 年各鳥種的記錄資料發現, 這主要與紅鳩、白頭翁與綠繡眼等樹林性陸禽(T)的棲息數量增加有關。



表 7、2013 年 1 至 12 月在鰲鼓濕地森林園區東石農場西北區(D1)、東北區(D2)、西南區(D3)、東南區(D4)、鰲鼓農場(A)、溪子下農場(C)及漁塭區(F)之記錄鳥種及隻次

	分區代號							總計
	D1	D2	D3	D4	A	C	F	
目	15	12	15	14	15	15	9	16
科	37	28	38	33	36	36	20	45
種	83	74	76	80	72	43	53	130
隻次	7935	7935	8980	15300	3865	2729	10972	57717
H'	3.19	2.95	3.14	2.94	3.17	2.51	2.38	3.50

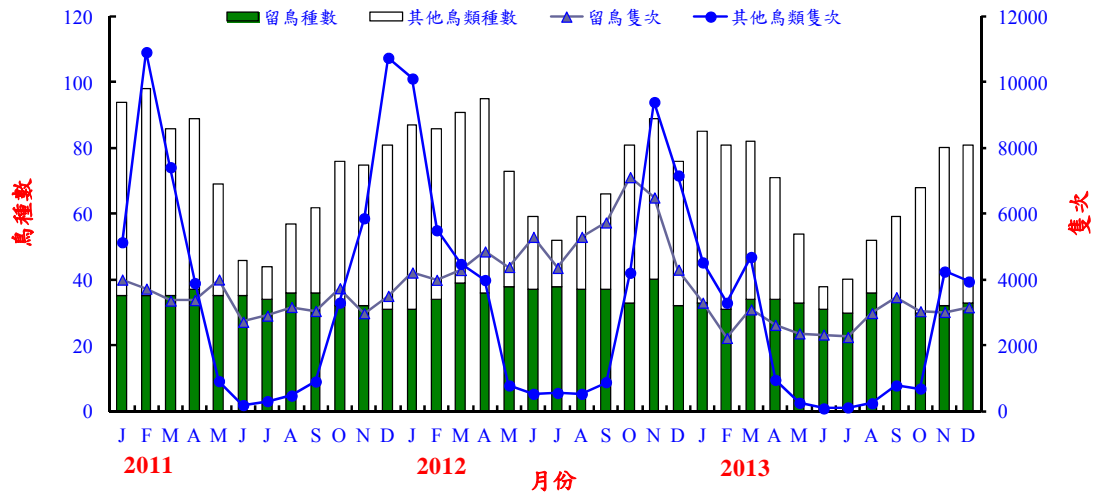


圖 13、園區自 2011 年 1 月至 2013 年 12 月各月所記錄的鳥種與隻次變化。其中 2011 年 1 月至 2012 年 12 月是每月進行 4 次調查，而 2013 年 1 月以後則是每月進行 2 次調查。



比較 3 年來在園區所劃分之 7 個分區的鳥類組成(圖 14)，可發現利用 2011 年、2012 年、2013 年、以及併合 2011 年 1 月至 2013 年 11 月所記錄鳥類進行的群集分析結果相似，均以 D1、D3 及 D4 等 3 個分區連結成一個群集，其他 4 個分區在年間雖然稍有變異，但大致均以 D2 與 A 則連結成一個群集，而 C 及 F 則與其它分區的鳥種組成具有較大的差異。總合而言，D1、D3 及 D4 等 3 個分區具有較大面積的濕地，且記錄有較多的雁鴨科、鶇科及鴿科等冬候鳥，也含括「嘉義縣鰲鼓野生動物重要棲息環境」的大部分區域，這些分區可列為後續監測調查的重點區域。

而本計畫自 2011 年 1 月至 2013 年 12 月在園區所設置樣區內記錄的 177 種鳥類，包括有保育類 29 種，其中 I 級保育類的有黑面琵鷺、遊隼與諾氏鶇等 3 種；II 級保育類有環頸雉、黑鶇、白琵鷺、魚鷹、東方蜂鷹、黑翅鶇、黑鶇、大冠鶇、東方澤鶇、灰澤鶇、鳳頭蒼鷹、赤腹鷹、北雀鷹、灰面鵟鷹、鶇、紅隼、彩鶇、黑嘴鷗、小燕鷗、蒼燕鷗、紅頭綠鳩、紫綬帶與八哥等 23 種；III 級保育類則有大杓鶇、燕鶇與紅尾伯勞等 3 種。總記錄少於 3 隻次的鳥類有 34 種，僅記錄有 1 隻次的鳥類有 22 種(表 8)。其中 D1、D3、D4 等 3 個分區所累積記錄鳥種數均超過 120 種，D2 與 A 分區也有 95 種以上的記錄，但 C 與 F 分區則僅記錄有 63 與 61 種鳥類。其中 D1、D2、D3、D4 與 A 分區均記錄有較多的保育類鳥種，以及記錄隻次較少的鳥種，但這些記錄隻次較少的鳥種並不一定屬於保育類的鳥種。



表 8、自 2011 年 1 月至 2013 年 12 月在東石農場西北區(D1)、東北區(D2)、西南區(D3)、東南區(D4)、鰲鼓農場(A)、溪子下農場(C)、漁塭區(F)之總鳥種數、保育類鳥種數(I、II、III 級鳥種分別表瀕臨絕種、珍貴稀有與其他應予保育類鳥種)以及各區所記錄少於 1 及 3 隻次的鳥種數，括號內的數字表該數量佔該區總記錄鳥種數的百分比

	分區代號							總計
	A	C	D1	D2	D3	D4	F	
總記錄鳥種數	108	63	124	95	128	126	61	177
保育類鳥種數	14	8	23	15	17	19	5	29
I 級鳥種數	0	0	3	1	2	2	0	3
II 級鳥種數	11	6	17	12	13	14	4	23
III 級鳥種數	3	2	3	2	2	3	1	3
<1 隻次的鳥種數	10	4	19	12	21	18	2	22
	(9.3)	(6.3)	(15.3)	(12.6)	(16.4)	(14.3)	(3.3)	(12.4)
<3 隻次的鳥種數	21	15	34	25	32	30	10	34
	(19.4)	(23.8)	(27.4)	(26.3)	(25.0)	(23.8)	(16.4)	(19.2)

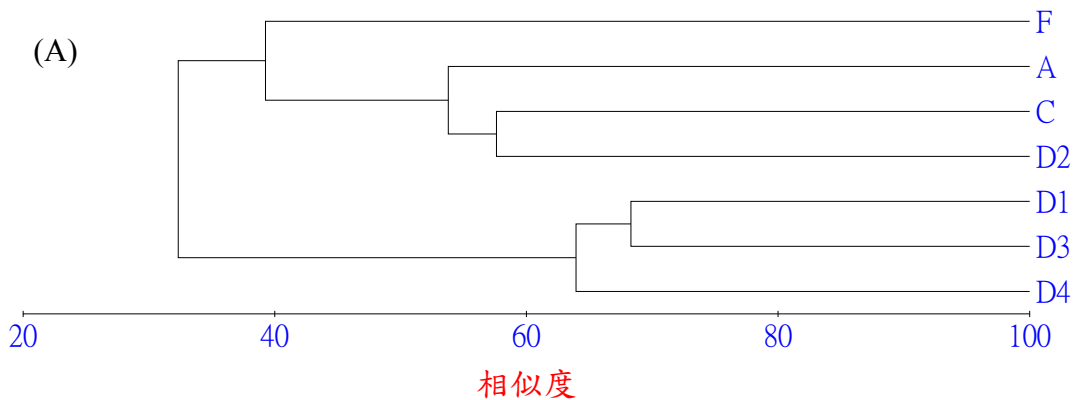


圖 14、2011 年 1 至 12 月(圖 A)、2012 年 1 至 12 月(圖 B)、2013 年 1 至 11 月(圖 C)、2011 年 1 月至 2013 年 11 月(圖 D)在東石農場西北區(D1)、東北區(D2)、西南區(D3)、東南區(D4)及鰲鼓農場(A)、溪子下農場(C)、漁塭區(F)等不同分區，所記錄之鳥種組成的群集分析圖。(後續)

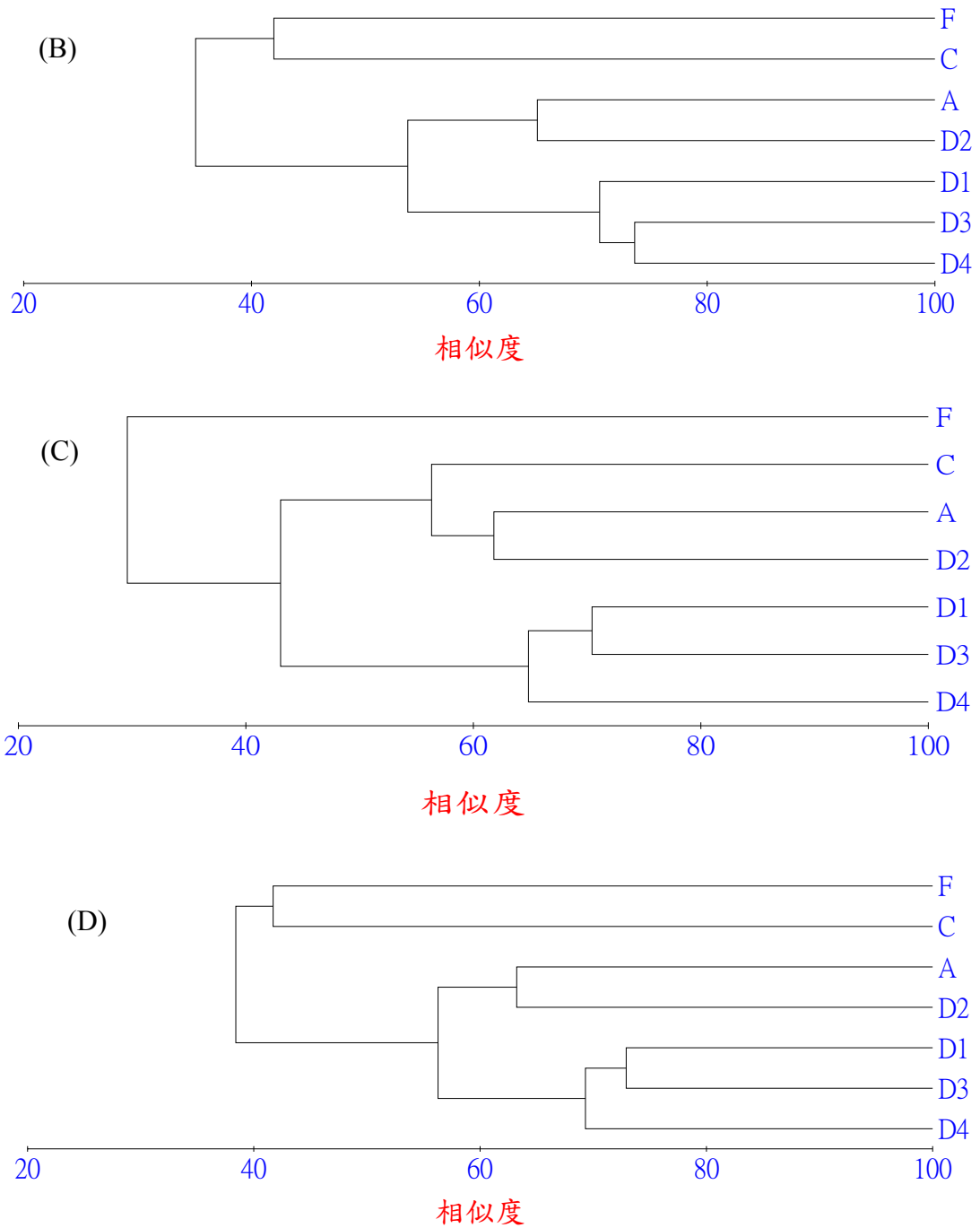


圖 14、2011 年 1 至 12 月(圖 A)、2012 年 1 至 12 月(圖 B)、2013 年 1 至 11 月(圖 C)、2011 年 1 月至 2013 年 11 月(圖 D)在東石農場西北區(D1)、東北區(D2)、西南區(D3)、東南區(D4)及鰲鼓農場(A)、溪子下農場(C)、漁塭區(F)等不同分區，所記錄之鳥種組成的群集分析圖。(續)



4.4.2 定點樣區的鳥種組成與季節變化

2013年1至12月於園區造林地的30個定點樣區記錄有鳥類13目34科55種7,902隻次(表9;附錄4)。同樣在這30個定點樣區,本計畫於2011年記錄有77種11,483隻次,2012年記錄有77種19,285隻次。依據2011與2012年之調查資料的物種累積曲線推估,本年度所採行的每月2次調查努力量應可獲取原先每月4次定點調查約85%的物種資訊。依此推估,本年度在造林地定點樣區所記錄的鳥種數仍較2011與2012年的記錄稍低。進一步比較這3年在造林地定點樣區所記錄的鳥種發現,本年度並未在定點樣區記錄發現花嘴鴨、鸕鶿、黃小鷺、紫鷺與少數鸕鶿科等主要棲息於水域棲地,與部份數量較少的過境鳥。本年度造林地所記錄的鳥種較少,除了受這些鳥種原本在造林地之棲息數量低的影響之外,也可能受到本年度園區造林地較少受豪大雨影響積水,減少部分原本在濕地棲息之鳥類偶或遷入造林地棲息所致。此外,比較這3年在造林地的鳥類記錄隻次,若納入調查努力量的考量則以2011年的記錄數量較少,這與前述東石農場之族群趨勢分析的結果相似。

今年度各月份在造林地分別記錄有19至31種不等的鳥類(表9;附錄4),其中7、8、12月份記錄鳥種較少,而2月與9月則均記錄有31種。各月記錄隻次介於525至958之間,9月份記錄的958隻次明顯較其他月份高,這是因為當月份記錄有較多成群活動的綠繡眼,同時也有不少數量的家燕移入造林地棲息所致,這兩種鳥類在9月份的總合記錄有337隻次。整體而言,造林地記錄數量較高的有紅鳩、珠頸斑鳩、大卷尾、家燕、白頭翁、褐頭鷓鴣、綠繡眼、麻雀與斑文鳥等鳥種,其中紅鳩、白頭翁與綠繡眼的總合記錄均超過1,000隻次。各月份的S-W種



歧異度指數(H')除 1、10、11、12 月份稍低之外，其它月份的指數值差異並不大(介於 2.2 至 2.51 之間)，這是受到這幾個月所記錄之紅鳩、白頭翁與綠繡眼的數量均超過當月總記錄隻次的 70% 以上所致。藉由 2011 年 1 月至 2013 年 12 月各月份所記錄的鳥種與數量變化圖(圖 15)，其鳥種數的季節變化並不明顯。5、6 月份所記錄的留鳥種類稍多，可能與繁殖季節的鳥類鳴唱行為頻繁，而易被調查者所偵測發現有關。而 6 至 8 月份在造林地所記錄的候鳥種類則較少。



表 9、定點樣區在 2013 年 1 至 12 月所記錄鳥種及隻次

	月份												總計
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
目	7	8	9	8	11	9	7	7	9	7	7	6	13
科	19	20	23	20	20	19	17	17	22	17	18	14	34
種	25	31	30	27	26	25	21	21	31	24	27	19	55
隻次	632	538	801	637	640	589	620	603	958	525	639	720	7902
H'	1.97	2.26	2.51	2.20	2.42	2.43	2.47	2.45	2.47	2.05	2.07	1.99	2.44

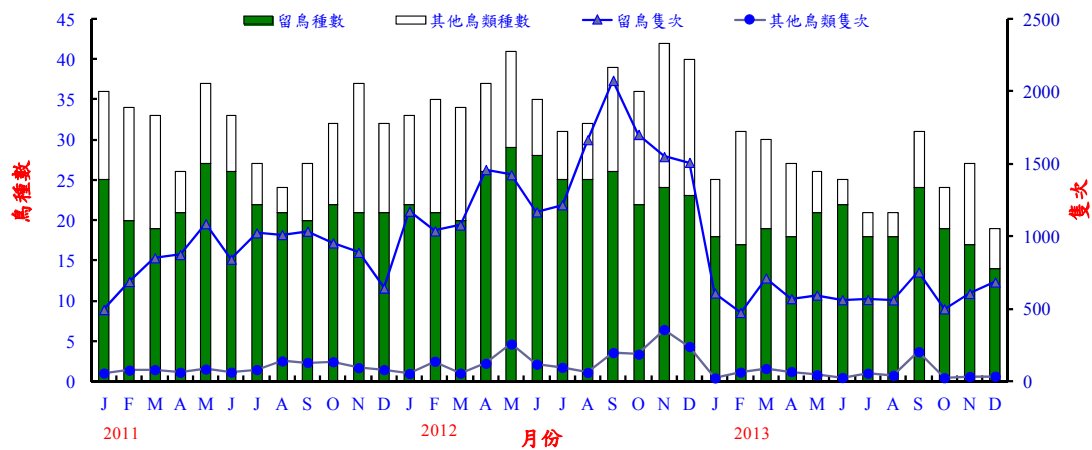


圖 15：2011 年 1 月至 2013 年 12 月在造林定點樣區所記錄之鳥種數與隻次的月變化圖。其中 2011 年 1 月至 2012 年 12 月是每月進行 4 次調查，而 2013 年 1 月以後則是每月進行 2 次調查。



在造林地所劃分的 3 種鬱蔽度樣區中，2011 至 2013 年均以低鬱蔽度樣區記錄有較多的鳥種及 S-W 種歧異度指數(圖 16)，而中鬱蔽度樣區除 2011 年的記錄鳥種數比高鬱蔽度樣區低之外，其他兩年的種類數差別不大。併合 2011 年 1 月至 2013 年 11 月所累積的資料進行比較，同樣可發現以低鬱蔽度樣區共記錄有鳥類 81 種較多，而高鬱蔽度與中鬱蔽度樣區則分別記錄有 65 與 66 種鳥類(圖 16)，而總記錄隻次同樣以低鬱蔽度樣區最多，中鬱蔽度與高鬱蔽度樣區的記錄隻次也差異不大。低鬱蔽度樣區的空曠區域，在降雨後往往會吸引部分雁鴨科、鷺科、鶺鴒科及秧雞科等水域性鳥種棲息，而中、高鬱蔽度樣區則鮮少有這些水域性鳥類的紀錄，這可能是造成其種類數差異的主要因素。

利用群集分析法分析 30 個定點樣區的鳥類群聚組成，發現 2011、2012 與 2013 年的分析結果大抵相似，均是由東石農場、鰲鼓農場與溪子下農場等 3 個農場的多數樣區各自形成主要群集(圖 17)，僅少許樣區被劃歸至不同農場群集中。其中 2011 年鰲鼓農場的 AP1、AP2 與 AP3 等 3 個高鬱蔽度樣區與東石農場的樣區(DP-)連結成一個群集；2012 年的 AP1 與 AP2 與東石農場的樣區(DP-)連結成一個群集，而溪子下農場的 CP6 則被劃歸至鰲鼓農場的樣區(AP-)群集中；2013 年則有 CP1 與 CP3 被劃歸至東石農場的樣區群集中。而併合 2011 年 1 月至 2013 年 11 月的調查資料後，則可發現 3 個農場的樣區分別被劃歸至同一個群集中，顯示不同農場的鳥種組成具有差異。不同鬱蔽度樣區則是在各農場群集內形成次群集，其中低鬱蔽度樣區與中、高鬱蔽度樣區具有較明顯的差異。顯示園區之地理空間對造林地鳥種組成的影響比林地鬱蔽度的影響還大。

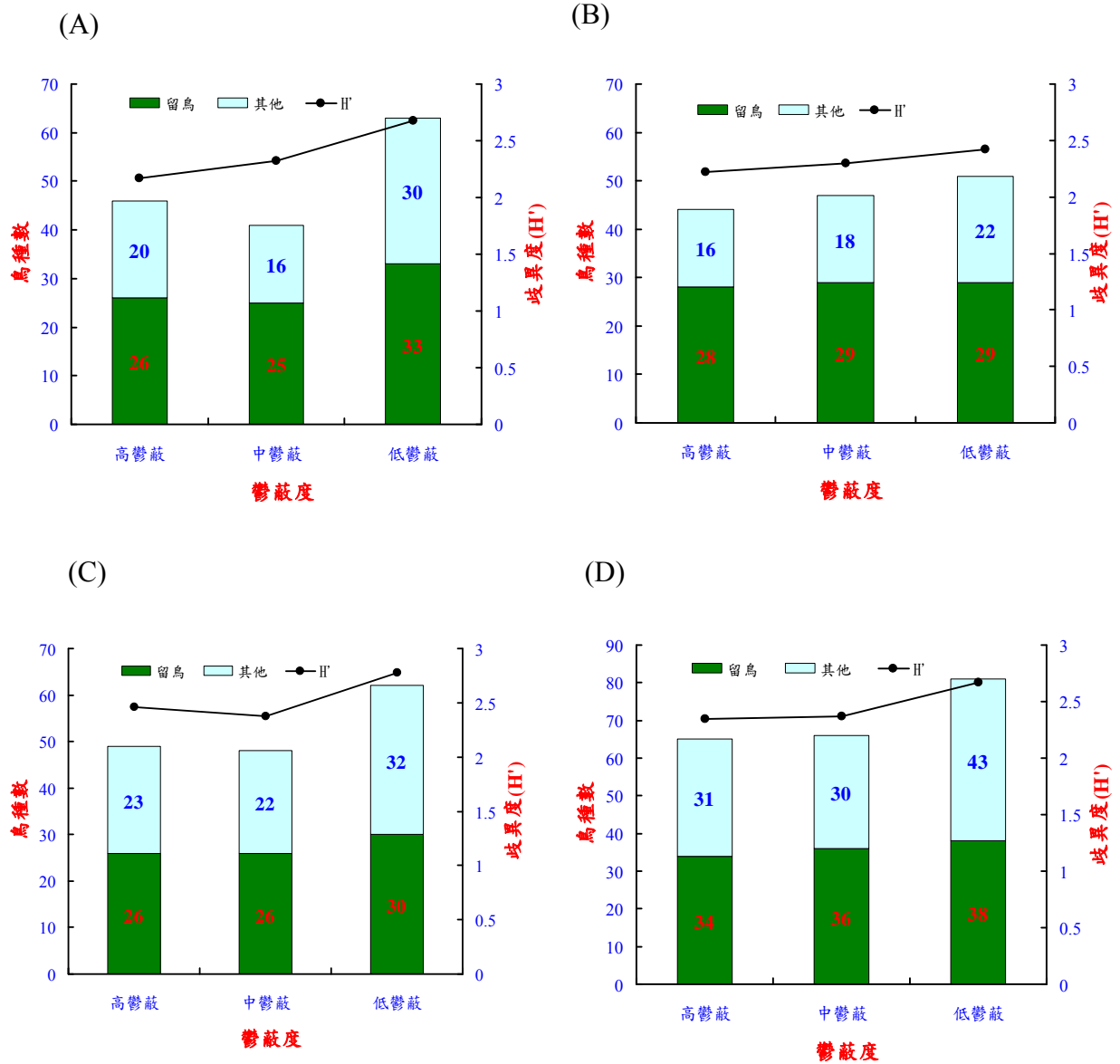
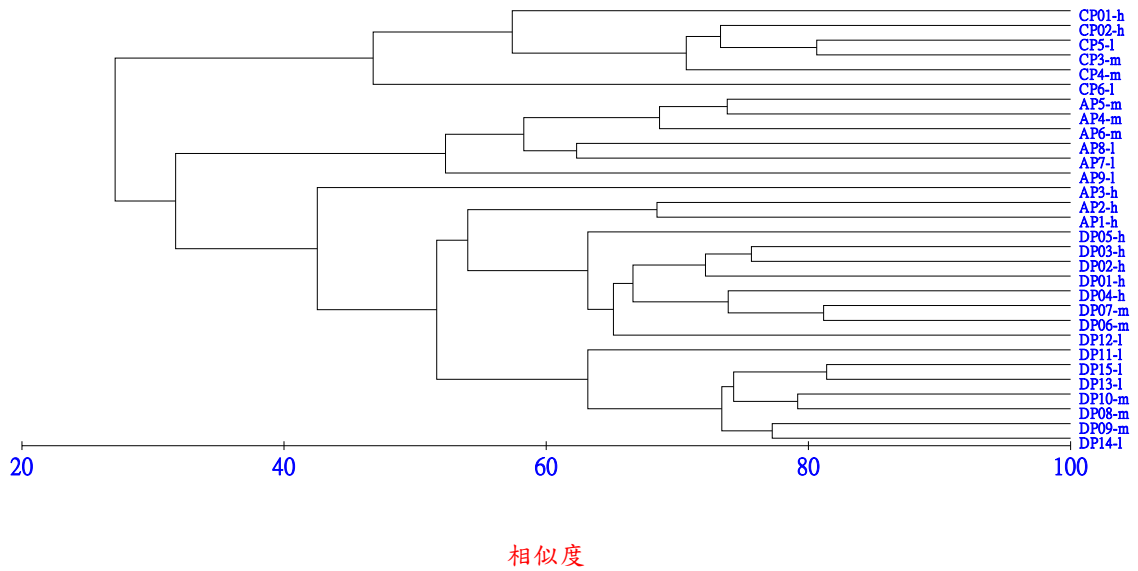


圖 15：2011 年(圖 A)、2012 年(圖 B)、2013 年 1 至 11 月(圖 C)、2011 年 1 月至 2013 年 11 月(圖 D)之三類不同鬱蔽度定點樣區的記錄鳥種與 S-W 歧異度比較圖。



(A)



(B)

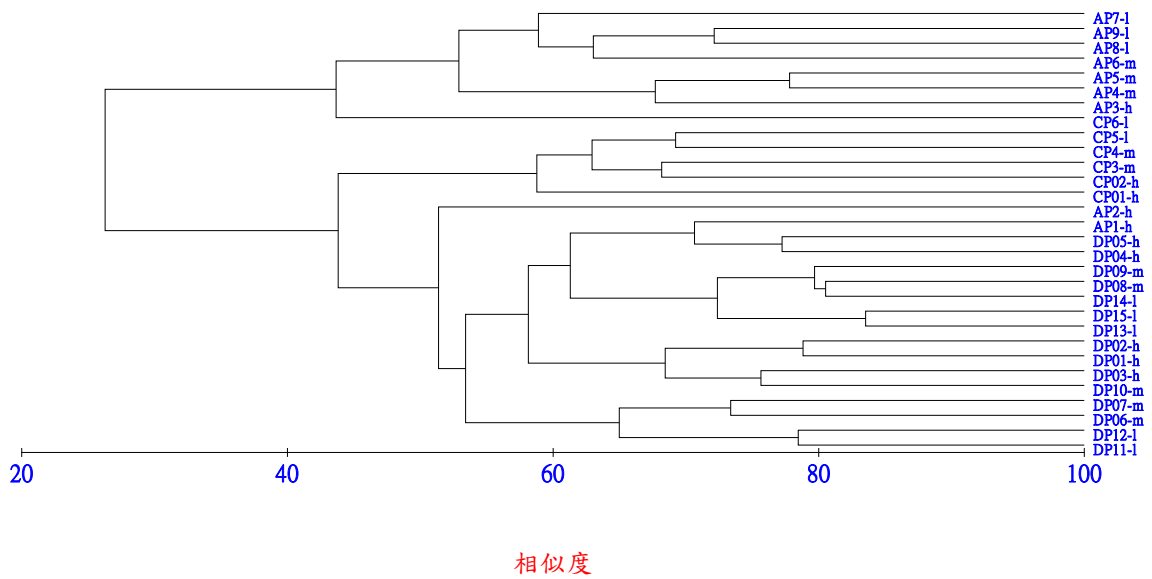
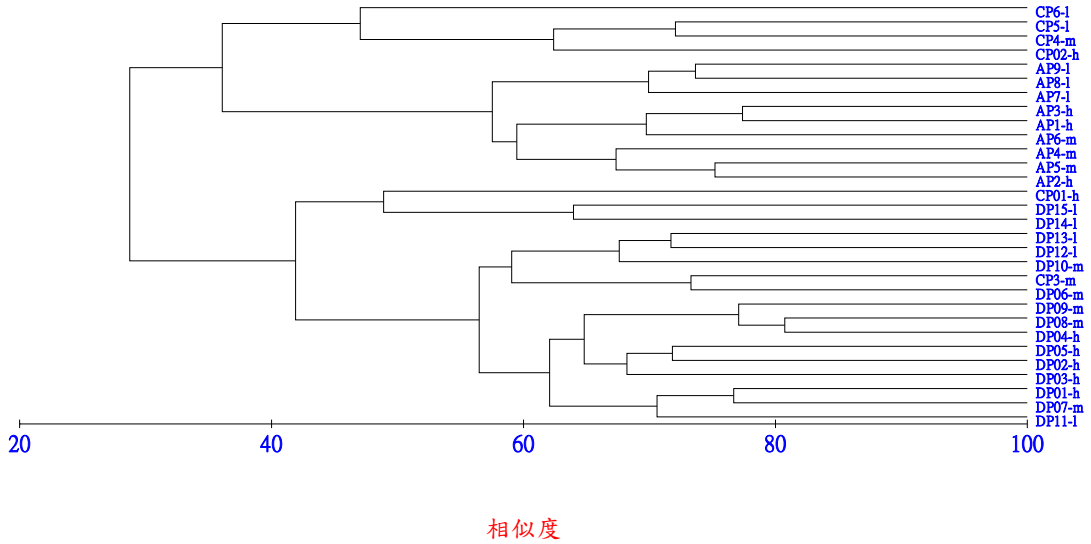


圖 17: 2011 年 1 至 12 月(圖 A)、2012 年 1 至 12 月(圖 B)、2013 年 1 至 11 月(圖 C)與 2011 至 2013 年 11 月(圖 D)於所有造林地 30 個定點樣區的群集分析圖，各樣區代號參表 1。樣區代號後方小寫英文字母：l 表低鬱蔽度樣區；m 表中鬱蔽度樣區；h 表高鬱蔽度樣區。(後續)



(C)



(D)

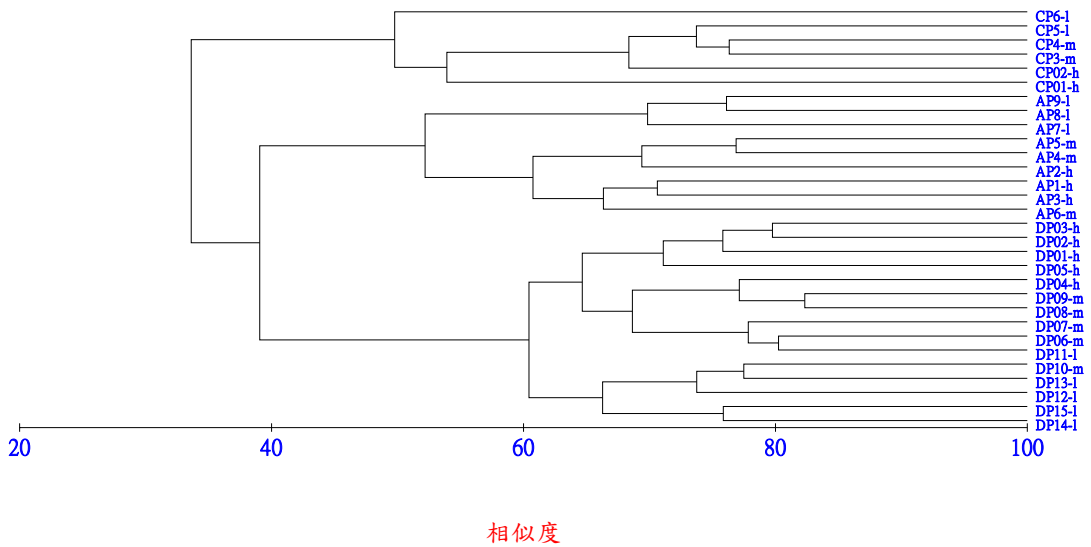


圖 17: 2011 年 1 至 12 月(圖 A)、2012 年 1 至 12 月(圖 B)、2013 年 1 至 11 月(圖 C)與 2011 至 2013 年 11 月(圖 D)於所有造林地 30 個定點樣區的群集分析圖，各樣區代號參表 1。樣區代號後方小寫英文字母：l 表低鬱蔽度樣區；m 表中鬱蔽度樣區；h 表高鬱蔽度樣區。(續)



4.4.3 穿越線樣區的鳥種組成與季節變化

本年度 1 至 12 月在 9 條穿越線樣區共記錄有鳥類 93 種 15,021 隻次(表 10；附錄 5)。而 2011 年記錄有 94 種 19,803 隻次；2012 年記錄有 97 種 25,746 隻次，3 年間所記錄的鳥種數差異不大。若考量本年度調查努力量較低的情況，同樣可發現穿越線樣區在 2012 及 2013 年的記錄隻次高於 2011 年。

2013 年各月分別記錄有 31 至 61 種不等的鳥類，5 至 8 月所記錄的鳥種數(31 至 37 種)明顯較其他月份少(表 10)，這種季節性變化主要受到穿越線調查會穿越造林地與濕地等各類棲地，記錄中會包括在濕地棲息的候鳥所致，而這幾個月所記錄的候鳥種類也較其他月份少(圖 18)。各月的 S-W 種歧異度指數(H')以 3 月的 3.18 為最高，這是因為該月所記錄的鳥種與隻次均較其它月份高，而其它各月的指數值則差異不大(介於 2.51 至 2.95 之間)。本年度在穿越線調查所記錄的鳥種，以鳳頭潛鴨、小鸕鶿、黃頭鷺、紅冠水雞、紅鳩、珠頸斑鳩、小雨燕、大卷尾、家燕、洋燕、白頭翁、灰頭鷓鴣、褐頭鷓鴣、綠繡眼、麻雀與斑文鳥的記錄數量較多(附錄 5)。

綜合 2011 年 1 月至 2013 年 12 月的各月記錄(圖 18)，也可發現這 3 年均以 5 至 8 月所記錄的候鳥種類較少。比較這 3 年在各穿越線所記錄的鳥種數(圖 19)，發現各年的記錄大致相似，均以東石農場 DT1-DT4 等 4 條穿越線所記錄的鳥種數較多；其次是鰲鼓農場 AT1-AT3 等 3 條穿越線；而溪子下農場的 CT1 與 CT2 記錄鳥類較少，這可能與東石農場的穿越線會經過較多濕地，而記錄有較多候鳥有關。



表 10、穿越線樣區在 2013 年 1 至 12 月所記錄鳥種及隻次

	月份												總計
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
目	11	11	14	12	13	12	12	12	13	10	12	13	15
科	27	27	33	27	27	23	24	24	26	24	28	31	40
種	50	47	61	45	37	31	32	34	41	41	46	49	93
隻次	1144	1004	1571	1205	1257	966	1036	1199	1525	1325	1379	1410	15021
H'	2.65	2.95	3.18	2.70	2.62	2.61	2.60	2.63	2.70	2.59	2.51	2.78	2.94

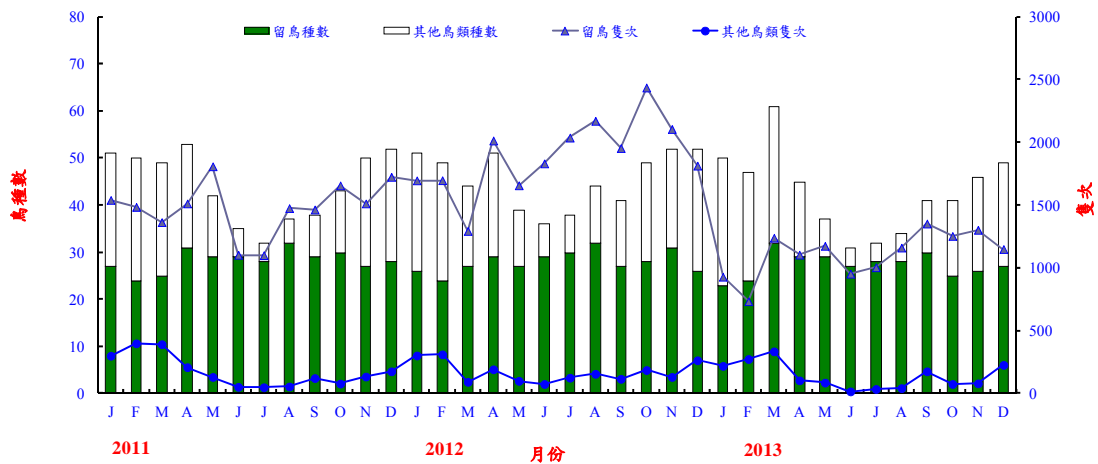


圖 18：2011 年 1 月至 2013 年 12 月在穿越線樣區所記錄之鳥種數與隻次的月變化圖。其中 2011 年 1 月至 2012 年 12 月是每月進行 4 次調查，而 2013 年 1 月以後則是每月進行 2 次調查。

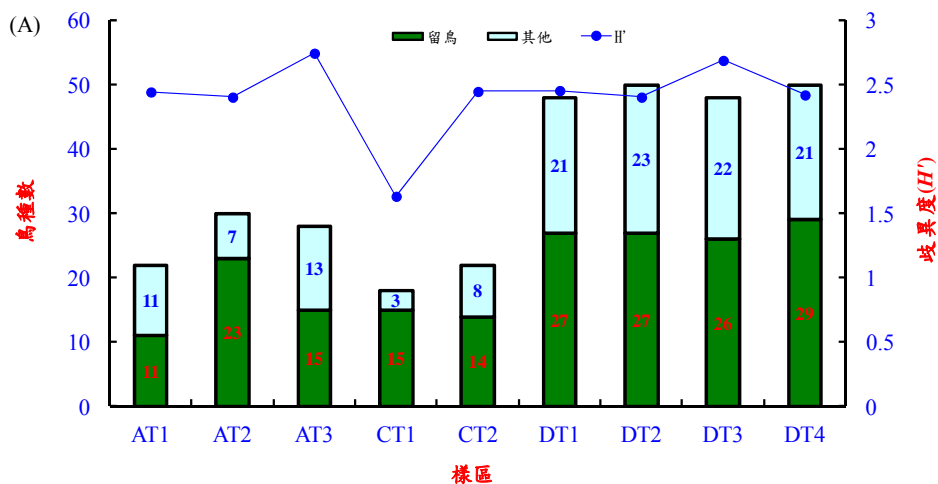


圖 19：2011 年(圖 A)、2012 年(圖 B)、2013 年 1 至 11 月(圖 C)及 2011 年 1 月至 2013 年 11 月(圖 D)於各穿越線樣區所記錄的鳥種數及 S-W 歧異度指數(H')。其中 DT5 與 DT6 是 2013 年 4 月後新增加的調查樣區。(後續)

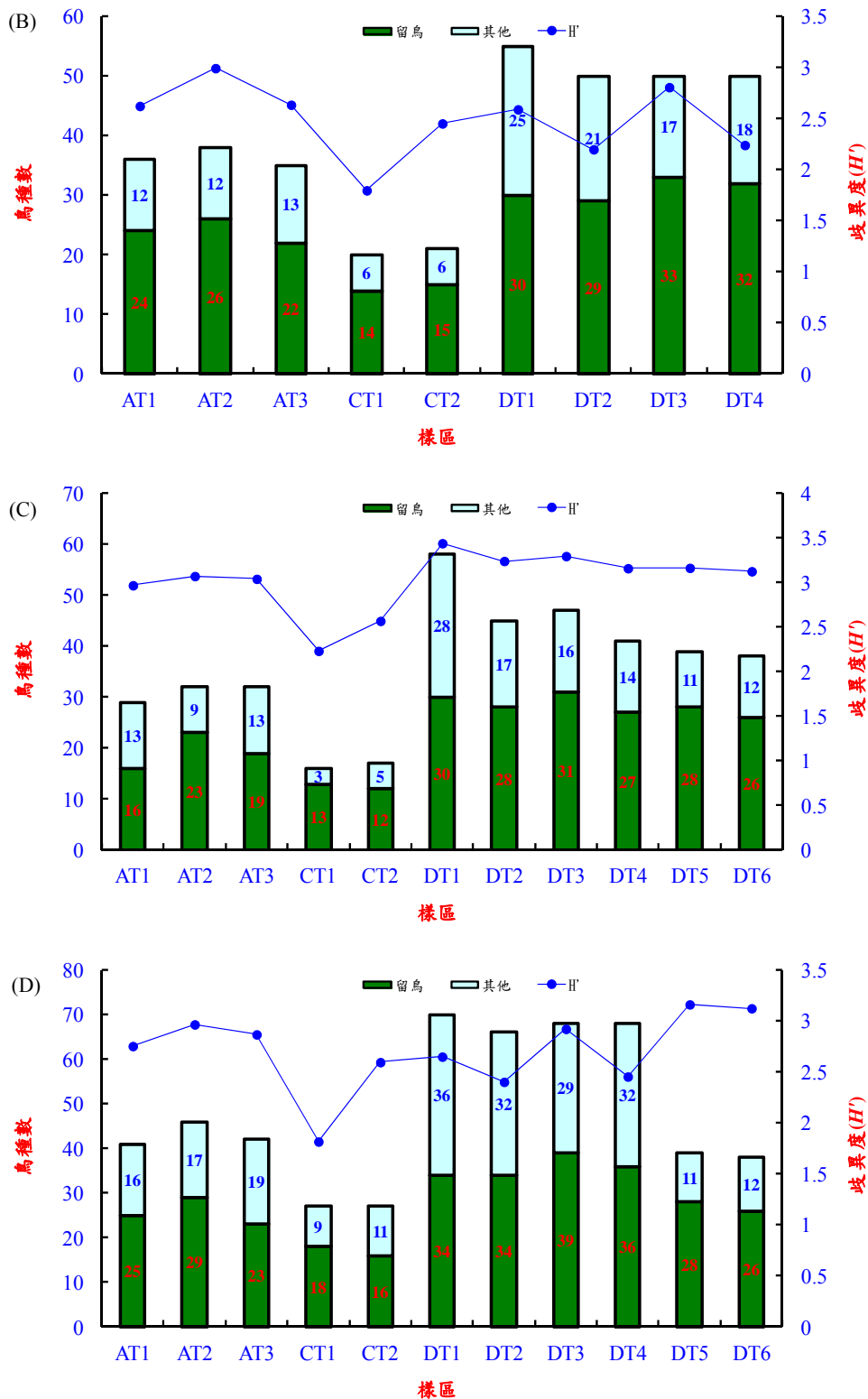


圖 19：2011 年(圖 A)、2012 年(圖 B)、2013 年 1 至 11 月(圖 C)及 2011 年 1 月至 2013 年 11 月(圖 D)於各穿越線樣區所記錄的鳥種數及 S-W 歧異度指數(H')。其中 DT5 與 DT6 是 2013 年 4 月後新增加的調查樣區。(續)



4.4.4 濕地樣區的鳥種組成與季節變化

本年度9個濕地樣區在1至12月共記錄有鳥類78種22,436隻次(表11；附錄6)。另本計畫於2011年記錄有104種59,205隻次；2012年記錄有97種48,290隻次。依據2011與2012年之調查資料的物種累積曲線推估，本年度所採行的每月2次調查努力量應可獲取原先每月4次濕地調查約89%的物種資訊。本年度在濕地樣區所記錄的鳥種數與數量稍低於前兩年的記錄。比較記錄鳥種資訊發現，2011與2012年均曾記錄的花鳧、赤膀鴨、白琵鷺、黑翅鳶、東方澤鷗、灰胸秧雞、白腹秧雞、蒙古鵠、鶴鵠、黑尾鷗、斑尾鷗、大濱鷗、紅領瓣足鷗、黑嘴鷗、喜鵲、東方大葦鷺等鳥種並未在2013年的調查中被記錄。這些鳥種除了原本記錄數量不高之外，赤膀鴨、黑尾鷗、斑尾鷗、大濱鷗等鳥種在2012年的記錄數量便明顯比2011年少。而今年度所記錄之花嘴鴨、白眉鴨、鳳頭潛鴨、大白鷺、小白鷺、東方環頸鵒與紅嘴鷗的數量也有比前兩年低的狀態。例如大白鷺在這3年分別記有1,783、2,094與479隻次；小白鷺分別記錄有1,912、2,688與575隻次；東方環頸鵒則分別記錄有1,338、1,014與85隻次。這種差異是因調查努力量、候鳥遷徙或停留棲地的改變所致，仍須再加以追蹤探討。

本年度各月分別記錄有19至51種不等的鳥類。其中1至5月與10至12月記錄有較多鳥種，記錄隻次則以1至3月與11至12月較高(表11)。藉由2011年1月至2013年12月各月所記錄的鳥種與數量變化圖(圖20)，同樣可發現園區濕地在5至9月的鳥類棲息數量有明顯降低的現象。候鳥的記錄種類數以7、8月為最低，而春、夏季在濕地樣區所記錄的留鳥種類數也有較多的趨勢。本計畫在2011至2013年的3



月分別記錄有 4454、3069 與 2231 隻次的雁鴨科鳥類，4 月分別記錄有 1091、1825 與 265 隻次，而 5 月則僅記錄有 13、59 與 13 隻次。在鸕鶿科鳥類部分，2011 至 2013 年的 3 月分別記錄有 2249、848 與 1380 隻次，4 月分別記錄有 2369、1346 與 475 隻次，而 5 月則分別記錄有 1462、172 與 68 隻次。除 2011 年之鸕鶿科有延後離開園區的現象之外(該年 6 月僅記錄 98 隻次)，園區的冬候鳥在 5 月過後大都已陸續飛離園區。

另一方面，本計畫在 2011 至 2013 年於 9 個濕地調查區，所記錄之鳥種與隻次的差異情況大致相似(圖 21)，均是以東石農場之 DF2、DF3、DF4、DF5 及 DF6 樣區記錄有較多鳥種，而鰲鼓農場之 AF2 樣區記錄的鳥種數較少。這主要是因為東石農場之濕地樣區大多連結廣大的濕地棲地，且樣區內水深具有較多的變化，而 AF2 樣區則是一個孤立且水深大都超過 1 公尺的淡水池。累計 2011 年 1 月至 2013 年 11 月，在 9 個濕地調查區所記錄的鳥種數，各樣區分別記錄有 20 至 80 種不等的鳥類，其中以 DF2、DF3、DF4 及 DF5 樣區均記錄有 61 種以上鳥類較多(圖 21)，鰲鼓農場之 AF1、AF2 樣區與溪子下農場之 CF1 樣區所記錄的鳥種數較少。而記錄數量上則以 DF4 共記錄有 47,507 隻次為最高，其次則是 DF3 記錄有 22,695 隻次，AF1、AF2 與 CF1 樣區的記錄數量則小於 4,100 隻次。由上述資料發現，DF3 樣區雖然記錄有最多的鳥種數，但記錄隻次卻僅有 DF4 樣區的二分之一，這主要是因為 DF4 樣區是以水域並鑲嵌紅樹林的淺灘棲地為主，經常有大量雁鴨科鳥類聚集成群棲息，而 DF3 樣區則以廣大淺灘棲地為主，而有較多種類的候鳥在其中棲息。



本年度在濕地樣區記錄數量較多的鳥種有赤頸鴨、琵嘴鴨、尖尾鴨、小水鴨、小鸕鶿、鸕鶿、蒼鷺、大白鷺、小白鷺、黃頭鷺、夜鷺、黑面琵鷺、紅冠水雞、高蹺鴿、反嘴鴿、青足鵠、小青足鵠、大杓鵠與黑腹濱鵠與紅嘴鷗(附錄 6)。我們比較 2011 至 2013 年之 9 個濕地樣區的群集分析圖(圖 22)，發現除 2011 年之外，東石農場的 DF1-DF5 等 5 個樣區均被劃歸成一個群集，而位於堤防外之 AF1 樣區的鳥種組成則與其他樣區具有較大差別。雖然 DF6 也記錄有不少鳥種，但因穿走樣區內的木麻黃防風林經常記錄有較多陸域性鳥種，且較少有大量雁鴨科鳥類聚集棲息的情形，而未與其他東石農場樣區劃歸成一個群集。



表 11、濕地樣區在 2013 年 1 至 12 月所記錄鳥種及隻次

	月份												總計
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
目	10	11	10	9	9	7	8	7	8	10	12	8	14
科	17	19	22	18	18	14	12	15	14	17	21	15	29
種	43	49	51	42	36	23	19	29	24	34	42	37	78
隻次	4150	2873	4363	1070	427	295	227	579	266	697	4233	3256	22436
H'	2.50	2.94	2.40	2.86	2.81	2.40	2.39	2.58	2.80	2.96	2.19	2.14	2.85

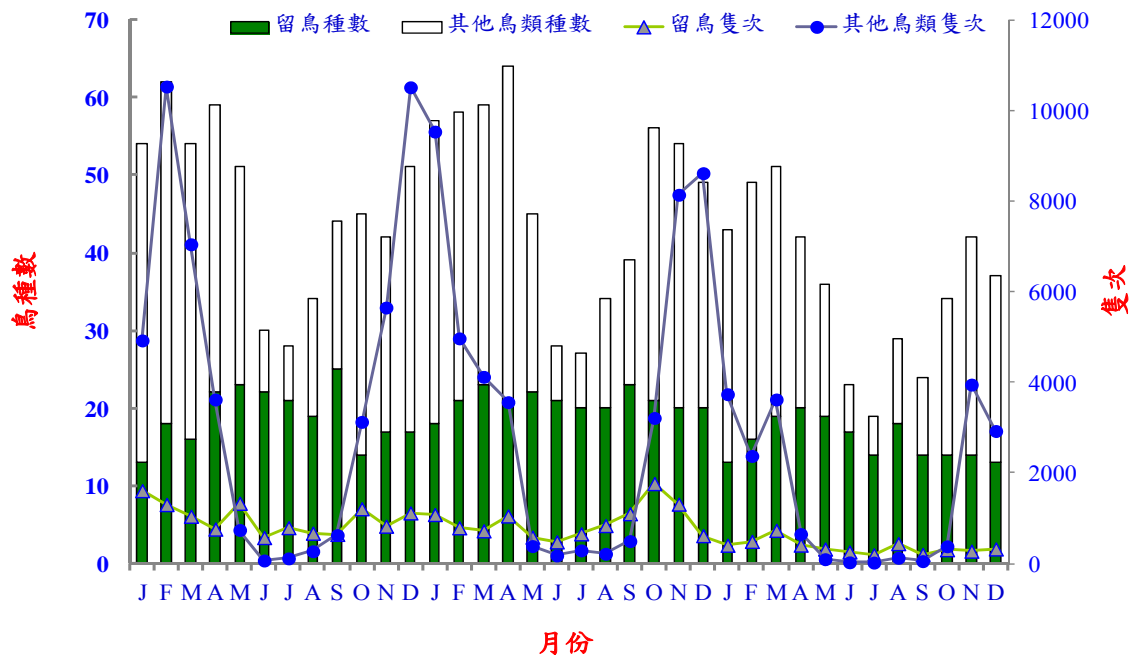


圖 20：2011 年 1 月至 2013 年 12 月在濕地區塊樣區所記錄之鳥種數與隻次的月變化圖。其中 2011 年 1 月至 2012 年 12 月是每月進行 4 次調查，而 2013 年 1 月以後則是每月進行 2 次調查。

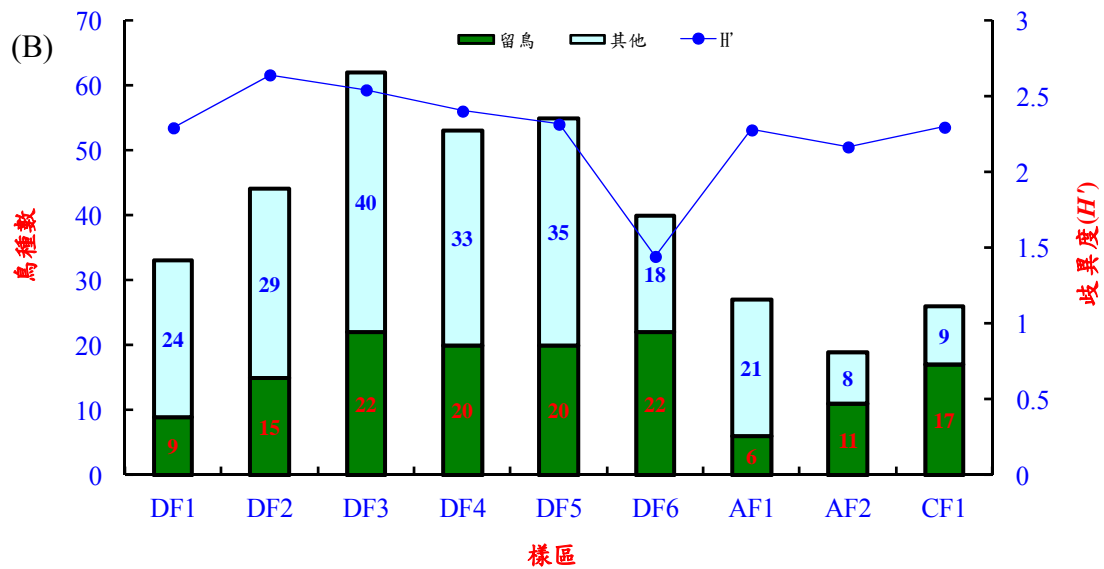
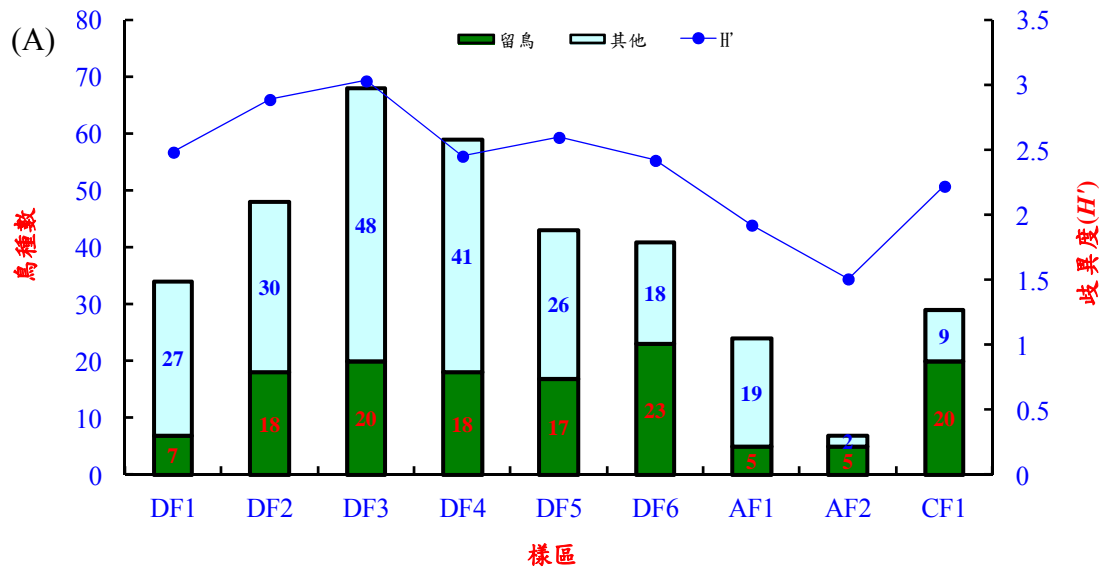


圖 21：2011 年 (圖 A)、2012 年(圖 B)、2013 年 1 至 11 月(圖 C)及 2011 年 1 月至 2013 年 11 月(圖 D)濕地區塊樣區所記錄的鳥種數及 S-W 歧異度指數(H')。(後續)

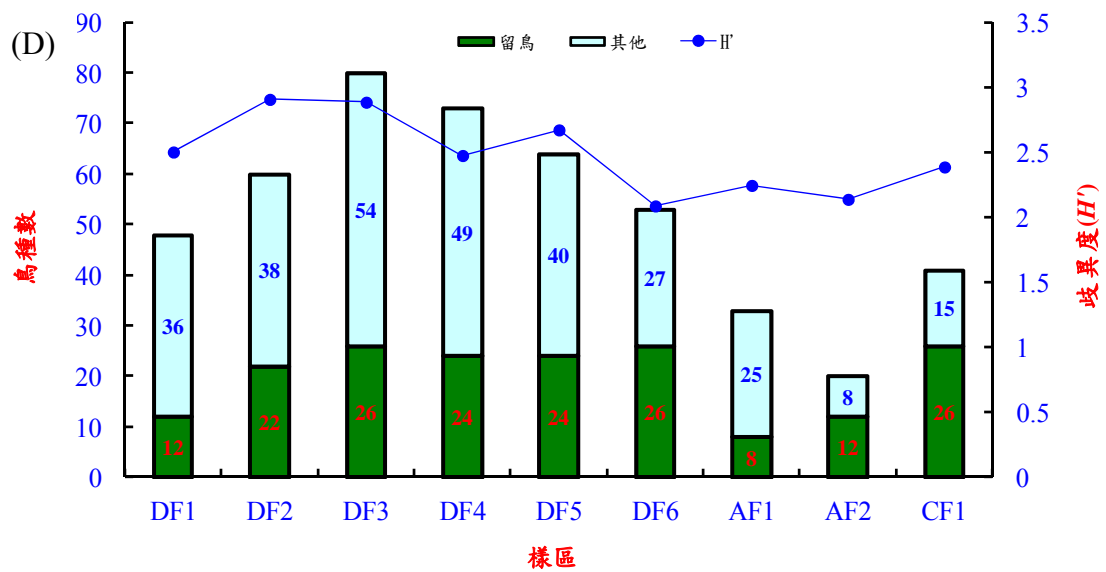
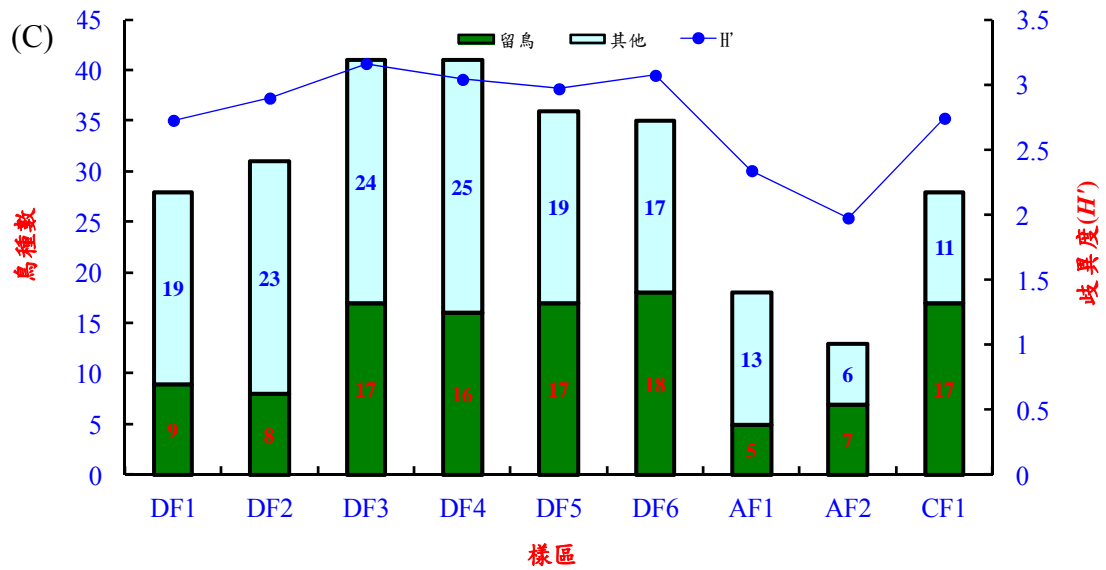


圖 21：2011 年 (圖 A)、2012 年(圖 B)、2013 年 1 至 11 月(圖 C)及 2011 年 1 月至 2013 年 11 月(圖 D)濕地區塊樣區所記錄的鳥種數及 S-W 歧異度指數(H')。(續)

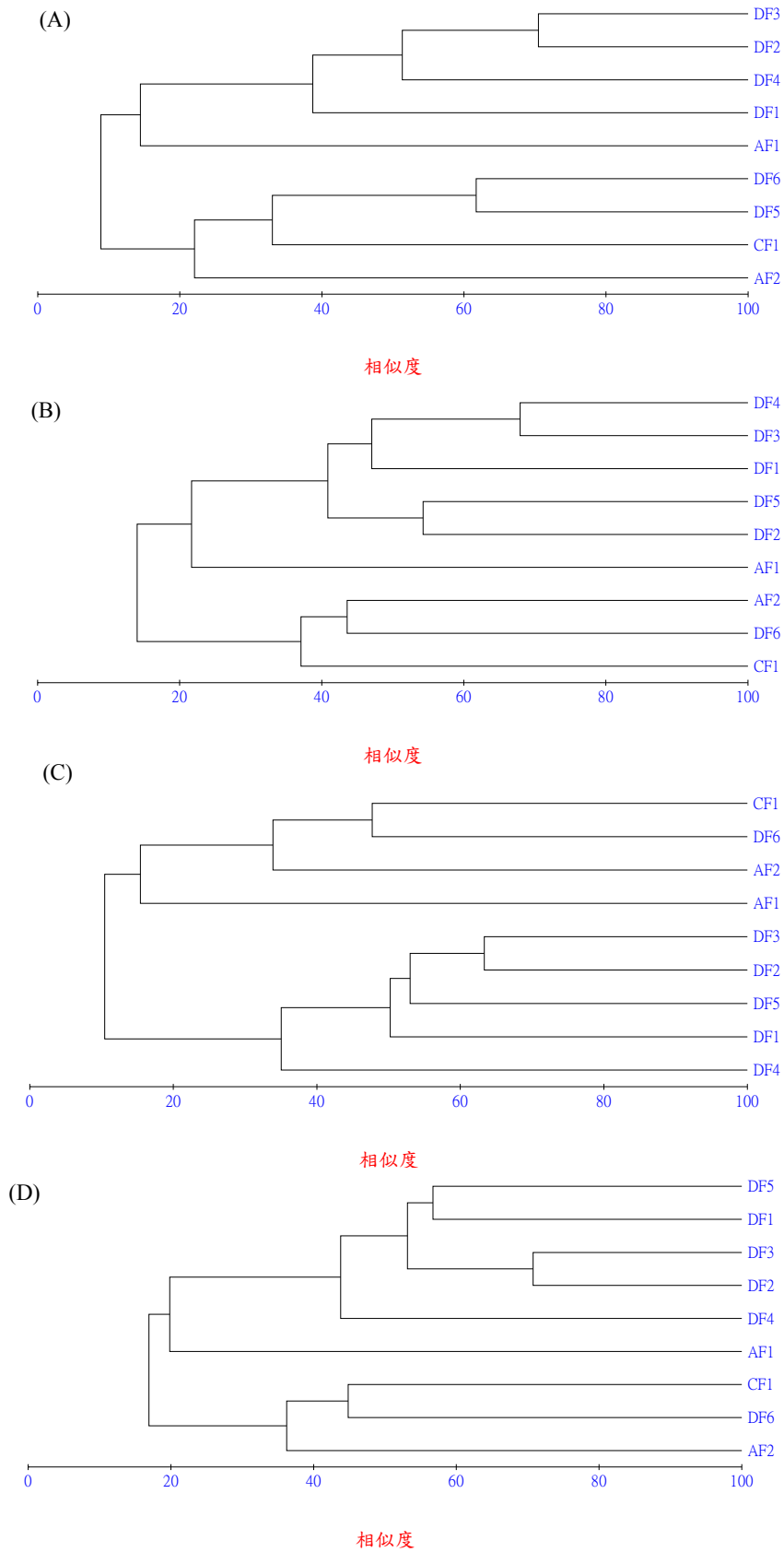


圖 22：2011 年 (圖 A)、2012 年(圖 B)、2013 年 1 至 11 月(圖 C)、2011 年 1 月至 2013 年 11 月(圖 D)之各濕地樣區群集圖。



4.4.5 外來種與特定鳥種的分佈

本計畫在這3年共曾於園區記錄有紅面番鴨、埃及聖鸚、紅領綠鸚鵡、鵲鵲、白尾八哥、家八哥、白喉文鳥、黃額絲雀與野鴿等9種外來種鳥類，其中以埃及聖鸚、鵲鵲、白尾八哥、與野鴿的記錄數量較高，而鵲鵲在園區的棲息數量與分布有擴大的趨勢。另外，園區也有豐富的雁鴨科鳥類棲息，同時也有黑面琵鷺等保育鳥種，以及高蹺鴿、反嘴鴿、小鸚鵡、小啄木等具觀賞性鳥種的棲息。下面僅就部份鳥種，於這段期間在園區所記錄的分布位置與相對數量(區分為佔總記錄數量之<1%、1-5%與>5%等3類)作一簡單的陳述，以為相關解說教育或營管理的參考。

白尾八哥：是園區棲息數量最高的外來種鳥類，目前共記錄有665隻次。經常在魚塭區、台糖畜牧場、住宅區與造林地間的產業道路上活動，而在台糖公司的少許耕作地，經常在耕耘機整地的過程中與黃頭鷺、紅鳩與大卷尾聚集活動。目前在溪子下農場的CT2、鰲鼓農場的AT2、東石農場的DT1、DT3與魚塭區F記錄有較多的棲息數量(圖23A)。

鵲鵲：為討喜的外型和悅耳的鳴叫聲而常被當作寵物鳥飼養。自2008年於園區首次被記錄後，目前已在園區具有穩定的族群，繁殖季常可在園區的不同角落聽到鵲鵲的叫聲或看見牠站在電線或枝頭上鳴唱。目前已記錄有378隻次，東石農場範圍內僅西南側分區(D3)的DP01及DP06兩處定點樣區未曾記錄到鵲鵲，其餘各定點及穿越線都曾記錄有鵲鵲的棲息。鰲鼓農場之造林地內鵲鵲的紀錄數量相對較少，而溪子下農場目前則仍沒有鵲鵲的觀察紀錄(圖23B)。



其它外來種：除了白尾八哥及鵲鳩之外，其它 7 種外來種鳥類在園區的分布均較為集中或偶或出現。記錄數量較多的野鴿主要在溪子下農場的 CF 樣區被記錄，這可能與附近有人飼養的關係。白喉文鳥主要在 AT3 與 CT2 被記錄，而埃及聖鸚的棲息則較為分散，其中又以 DF5 記錄有較多的棲息數量(圖 23C)。

黑面琵鷺：園區之黑面琵鷺的棲息數量有逐年增加的趨勢，目前共記錄有 1602 隻次。園區之黑面琵鷺的棲息位置較為固定，主要都集中在東石農場南方水池(DF4)，其次則是西南側的濕地(DF3)。另外觀海樓旁的水域(DF5、DF1)也偶有 10 至 20 隻左右小群棲息，但停留時間多半不長。西側水池(DF2)及人工濕地也有少量的棲息紀錄(圖 23D)。

日行性猛禽：這段期間在園區共曾記錄到黑翅鳶、紅隼、東方澤鶩、魚鷹、大冠鶩、灰面鵟鷹、黑鳶、赤腹鷹、東方蜂鷹、鳳頭蒼鷹、灰澤鶩、鶩、遊隼、北雀鷹等 14 種日行性猛禽，其中以黑翅鳶為最多，佔全部日行性猛禽紀錄數量的二分之一以上。黑翅鳶在園區內有繁殖情形，在巢位附近的樣區均可發現黑翅鳶在周圍活動。日行性猛禽在園區的分布極廣，多數的調查點都有日行性猛禽的紀錄，但數量及種類則因樣點棲地而略有差異。其中，穿越線調查所紀錄的日行性猛禽的種類及數量稍多，如東石農場的 DT3、鰲鼓農場的 AT1、AT3 及溪子下農場的 CT1。東石農場西側的 DF2、DF3，較常有魚鷹的觀察紀錄，經常可在灘地上的枯倒木發現停棲的魚鷹。其他除灰面鵟鷹及赤腹鷹兩種過境猛禽，在過境期間會有較多數量的記錄之外，其他猛禽的記錄數量較為零星且分布較廣(圖 23E)。



保育類鳥種：園區之保育鳥類大致以黑面琵鷺與日行性猛禽具有較高的棲息數量。除黑面琵鷺的棲息位置較為固定之外，日行性猛禽則在園區各類棲地上空活動，其它的保育類尚記錄有環頸雉、白琵鷺、大杓鵯、彩鵯、燕鴿、黑嘴鷗、小燕鷗、蒼燕鷗、紅尾伯勞、八哥等鳥種，其中除大杓鵯及紅尾伯勞數量較多外，其他皆偶或零星記錄。紅尾伯勞同樣可在園區各類棲地發現，而大杓鵯則主要棲息於東石農場西側的 DF1 樣區(圖 23F)。

雁鴨：園區在候鳥渡冬期可發現大量的雁鴨棲息，這也是園區重要鳥種組成，調查期間曾記錄到琵嘴鴨、赤頸鴨、小水鴨、尖尾鴨、鳳頭潛鴨、白眉鴨、花嘴鴨、赤膀鴨、綠頭鴨、羅文鴨、斑背潛鴨、紅頭潛鴨、紅胸秋沙及紅面番鴨等 15 種雁鴨科鳥類，其中以琵嘴鴨、赤頸鴨及小水鴨數量最多。由於雁鴨科鳥類偏好開闊水域，因此主要棲息在園區較廣闊的濕地中，如東石農場的南方水池(DF4)及西南側濕地(DF3)、觀海樓旁廢棄魚塭(DF5)及其西側的水域(DF1)，在渡冬期間常可看到上百隻的雁鴨棲息(圖 20G)。另外東石農場東南側的人工濕地完工後，在人工濕地東岸也常有許多雁鴨棲息。另外西側水池(DF2)、北堤濕地(DF6)、鰲鼓農場西南側水池(AF2)及東石農場入口處北側水池(DT1)也有小群的雁鴨棲息。其餘則是在造林地旁的排水溝渠或積水中，偶而記錄到零星的雁鴨停棲(圖 23G)。

高蹺鴿：與雁鴨的分布棲息相近似，大致於園區各類開闊水域活動，目前記錄有 6278 隻次。由於體型大且顏色分明，是一種理想的觀察與教育鳥種，目前在園區也有繁殖的記錄。東石農場南側的 DF3、DF4



是最容易發現高蹺鴿的地點，而西側水池(DF2)及觀海樓(DF5)也有不少
的棲息個體。這些區域除了有雁鴨喜好的開闊水域外，也有許多淺灘或
紅樹林所形成的淺水域供高蹺鴿棲息。繁殖期間經常可在這些樣區看到
正在坐巢的高蹺鴿親鳥，或四處遊走的高蹺鴿幼鳥(圖 23H)。

反嘴鴿：反嘴鴿在園區的棲息位置極為穩定，主要群體都棲息在東石農
場之南方水池(DF4)的一塊狹長沙洲上，整個度冬期都可以在此處很容
易的觀察到牠們。此外在西南側的水池(DF3)及北堤濕地(DF6)也都曾有
數隻到十幾隻的小群棲息的紀錄(圖 23I)。

小鸕鷀：小鸕鷀是園區的留鳥，全年可見且棲息數量高，由於外型討喜
且習性特殊，也是一種不錯的觀賞鳥類。在東石農場範圍內的所有濕地
樣區(DF1-6)、人工濕地及農場入口處北側的舊魚塭等許多大小水域常
都可看到。穿越線 DT3 及 DT4 因西側緊鄰濕地，因此偶而有小鸕鷀的
叫聲紀錄(圖 23J)。

小啄木：小啄木自 2008 年 7 月於東石農場首次被記錄後，目前在園區
也具有相當的棲息數量，目前以記錄有 304 隻次。在東石農場的造林地
常可見到小啄木鑿啄樹幹，所有定點與穿越線樣區幾乎都曾有小啄木的
觀察紀錄，穿越線樣區通常有較高的記錄數量，而鰲鼓農場及溪子下農
場之造林地的紀錄較少(圖 23K)。

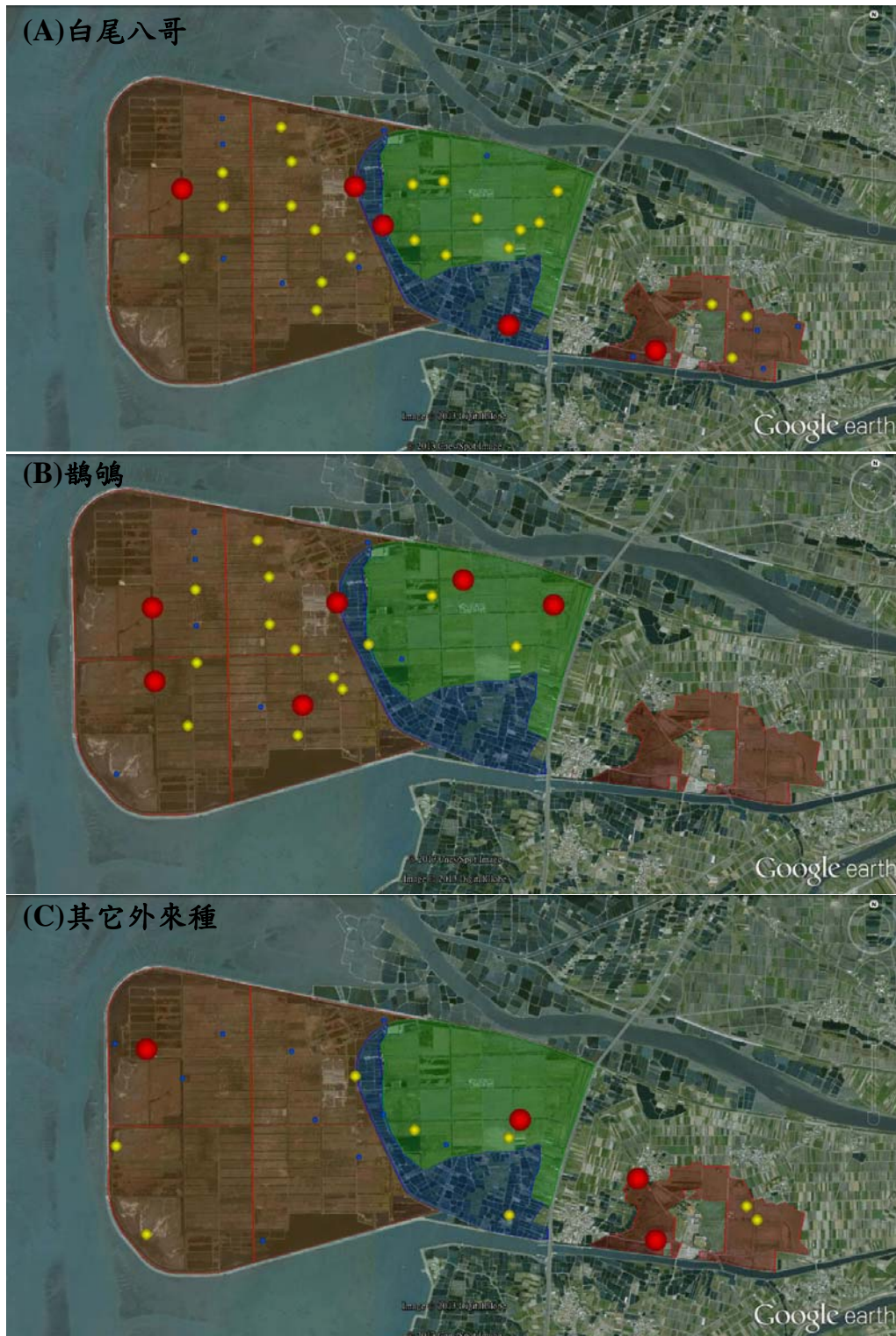


圖 23、自 2011 年 1 月至 2013 年 7 月，在園區所記錄之部分鳥種的分布圖。圖中之大紅點、中黃點與小藍點分別表示該地點的記錄超過總記錄數量的 5% 以上、1-5% 之間、及 <1% 以下。(後續)

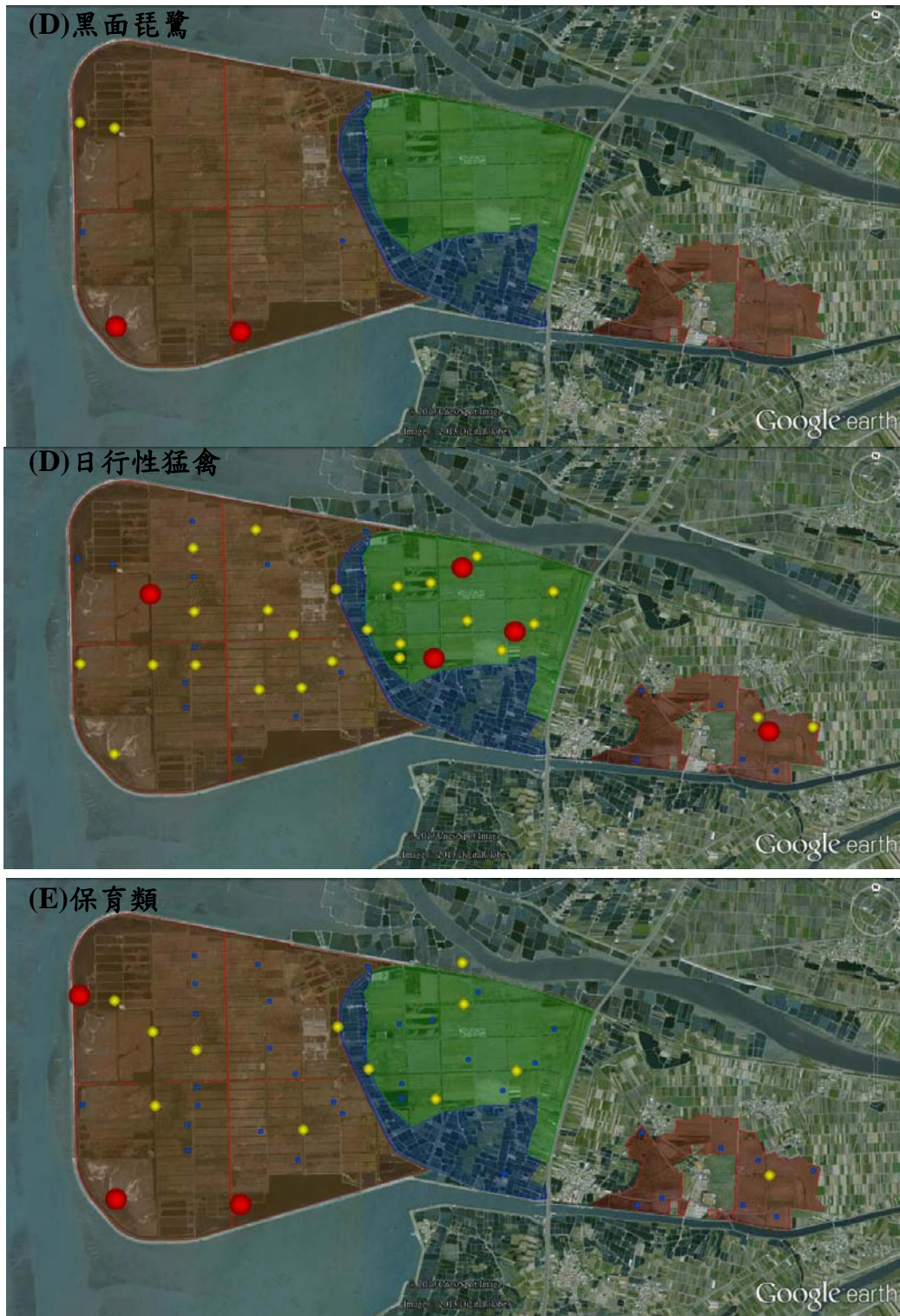


圖 23、自 2011 年 1 月至 2013 年 7 月，在園區所記錄之部分鳥種的分布圖。圖中之大紅點、中黃點與小藍點分別表示該地點的記錄超過總記錄數量的 5% 以上、1-5% 之間、及 <1% 以下。(續)



圖 23、自 2011 年 1 月至 2013 年 7 月，在園區所記錄之部分鳥種的分布圖。圖中之大紅點、中黃點與小藍點分別表示該地點的記錄超過總記錄數量的 5% 以上、1-5% 之間、及 <1% 以下。(續)

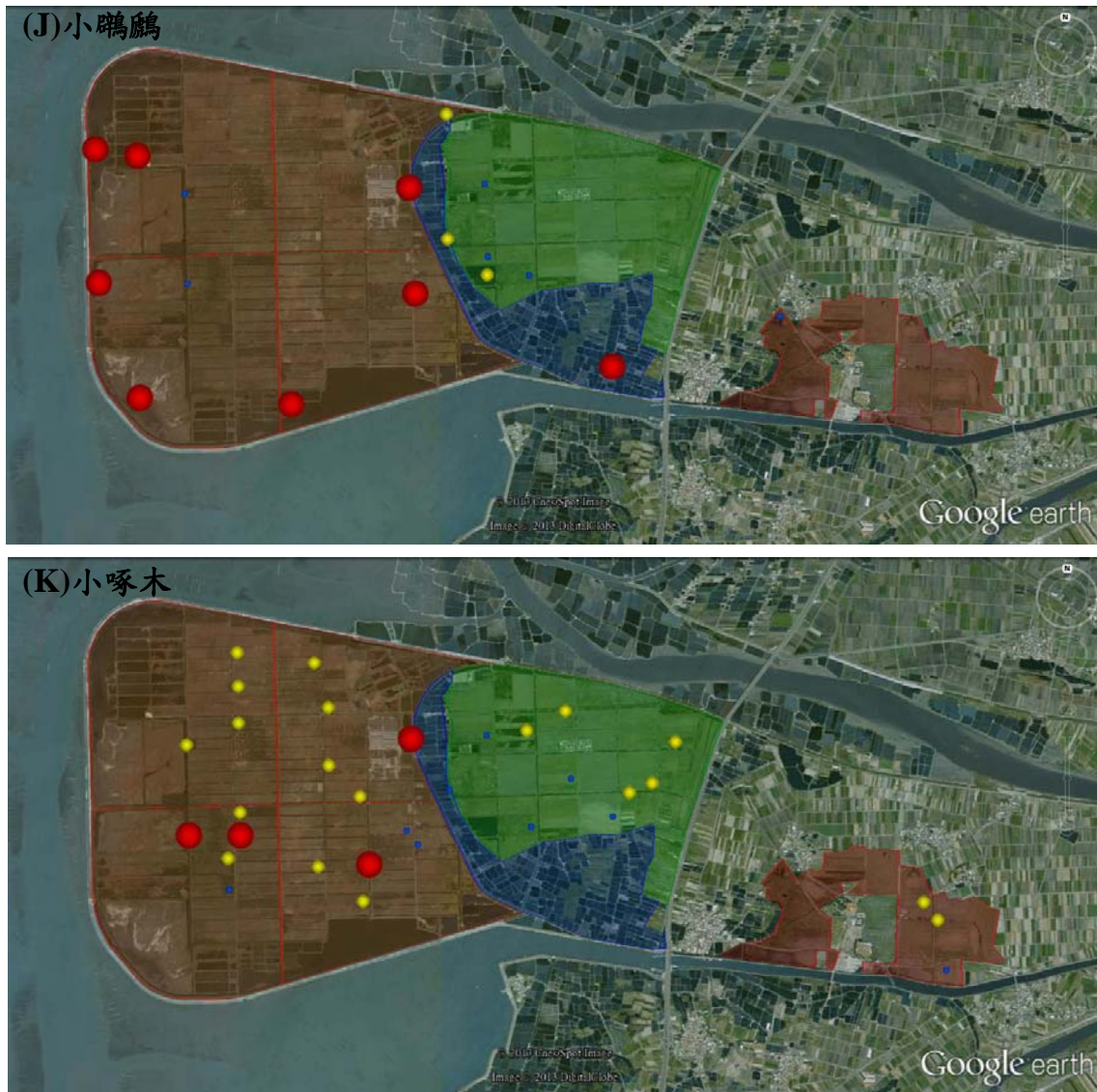


圖 23、自 2011 年 1 月至 2013 年 7 月，在園區所記錄之部分鳥種的分布圖。圖中之大紅點、中黃點與小藍點分別表示該地點的記錄超過總記錄數量的 5% 以上、1-5% 之間、及 <1% 以下。(續)



4.4.6 遊客與其他可能干擾

根據台灣水利環境科技研究發展教育基金會自 2012 年 9 月至 2013 年 11 月的遊客統計數量發現，園區自去年 11 月底開園後，遊客數量便有明顯增加的現象，而假日的日平均遊客人數約 813 人，平日則僅約有 71 人(圖 24)，假日的遊客數量明顯較平日多(Wilcoxon matched pairs test, $Z = 3.41, P < 0.001$)，其中又以今年 2 月份舊曆年期間的假日平均遊客達到 3,627 人為最高。我們利用東石農場之 DF2、DF3、DF4 與 DF5 等 4 個經常有較多遊客停留觀賞的濕地樣區，以今年 1 至 4 月份在假日與平日所記錄的鳥種數與數量來進行比較。結果發現除 DF3 在平日記錄有較多的鳥類數量之外，其它 3 個濕地樣區的差異並不大(圖 25)，而藉由 Wilcoxon matched pairs test 檢測，發現各濕地樣區在假日與平日所記錄的鳥種數與數量均無顯著差異(all $P > 0.05$)。由於調查樣本較少，加上本計畫經常於清晨較少遊客進入園區的時段進行調查，園區遊客活動對於鳥類棲息的影響仍有待進一步的研究探討。

此外，調查期間在樣區旁所記錄的人類活動、車輛與野狗數量並不高，而今年除了台糖公司例行性的農墾整地與少量人工修整林地外，園區並無大規模的工程施作。藉由調查人快速巡視園區，初步發現園區內約有 3 至 5 群不等的野狗，主要在觀海樓、東石農場東南方的人工濕地與千島湖，以及漁塭區一帶活動，初步估計可能有近 50 隻的野狗在園區活動。調查期間僅有 4 次直接觀察發現野狗干擾野鳥棲息的現象，其發現頻度並不高。但這些野狗對園區的鳥類棲息與遊客安全是否造成影響，仍須作進一步的觀察評估。

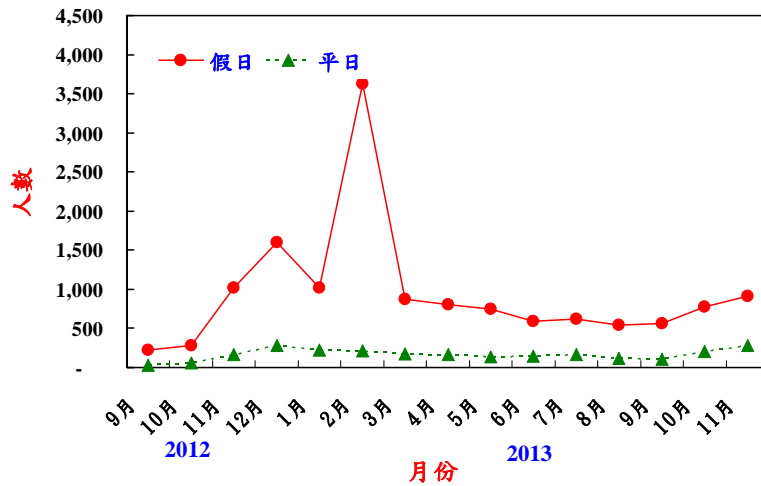


圖 24、園區自 2012 年 9 月至 2013 年 11 月之假日與平日的日平均遊客數量變化圖(資料來源：台灣水利環境科技研究發展教育基金會)。

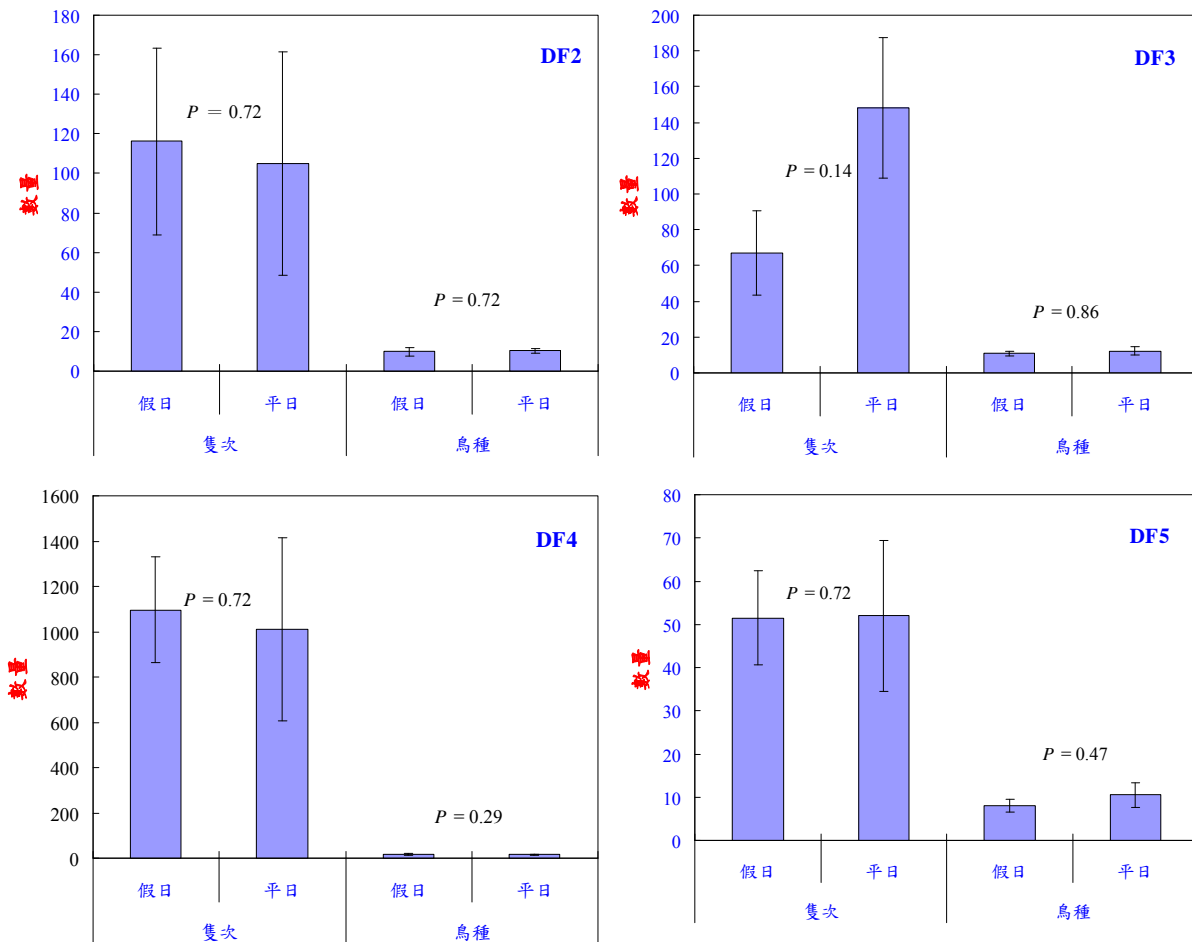


圖 25、4 個濕地樣區於 2013 年 1 月至 4 月，在平日與假日調查所記錄之鳥種數與數量，條狀圖上之直線為 SE。圖中之 P 值為利用 Wilcoxon matched pairs test 檢測平日與假日數值的結果。



4.5 人工營造棲地的鳥類組成與棲地監測

本年度在東石農場東南方的人工營造濕地共記錄有 42 種 1,385 隻次，其中 1 至 4 月與 10 至 12 月記錄有較多的鳥種與數量，5 至 9 月的記錄鳥種數均少於 10 種(表 12；附錄 7)，記錄隻次較多的鳥種有赤頸鴨、小水鴨與小鸕鶿等 3 種鳥類。在所劃分的 36 個 50x50m 的方格中，仍以濕地中央人造島嶼的四周方格，記錄有較多的鳥種與數量，尤其是在島嶼的東側與東南側小灣附近的方格(圖 26)。比較 2012 年 10 月至 2013 年 4 月這個渡冬期，此人工濕地曾單月累計有 468 隻次的雁鴨科鳥類，但今年度 10 月過後仍未記錄到大量的雁鴨科鳥類棲息(單月累計最高為 43 隻次)。由本樣區自 2011 年 1 月至 2013 年 12 月所記錄的鳥種數與隻次月變化圖(圖 27)，也可發現該區在 2011 年 6 月完成整治並引進水源後，有較多鳥類移入棲息，而 2012 年 10 至 2013 年 3 月則有最多的鳥類棲息數量。

另外，今年度針對 2 條體驗步道所增加設立的調查穿越線(DT5 與 DT6)，共記錄有 52 種 2,147 隻次，其中位於北堤附近的 DT5 共記錄有 41 種 1,310 隻次(附錄 8)，而位於 2 號幹排附近的 DT6 則記錄有 42 種 837 隻次(附錄 9)，其記錄的鳥種數與東石農場其他穿越線的記錄差異不大(圖 19)。DT5 記錄數量較多的前 5 種鳥類為白頭翁、綠繡眼、紅鳩、褐頭鷓鴣與麻雀，DT6 則為灰頭鷓鴣、褐頭鷓鴣、白頭翁、黃頭鷺與紅冠水雞。兩條穿越線分別記錄有 15 及 14 種的水域性鳥類，但除了紅冠水雞、夜鷺、翠鳥及小鸕鶿的記錄數量稍高之外，其他種類的記錄隻次並不多。



表 12、人工營造濕地樣區在 2013 年 1 至 12 月所記錄鳥種及隻次

	月份												總計
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
目	6	6	6	7	6	5	5	4	5	7	6	7	9
科	11	8	7	11	7	5	5	5	6	11	8	8	19
種	18	16	13	20	10	5	6	9	9	17	16	15	42
隻次	210	167	240	79	30	44	42	120	51	99	138	165	1385
<i>H'</i>	1.63	1.67	1.48	2.48	1.54	1.29	0.75	1.35	1.56	2.31	2.10	1.79	2.44

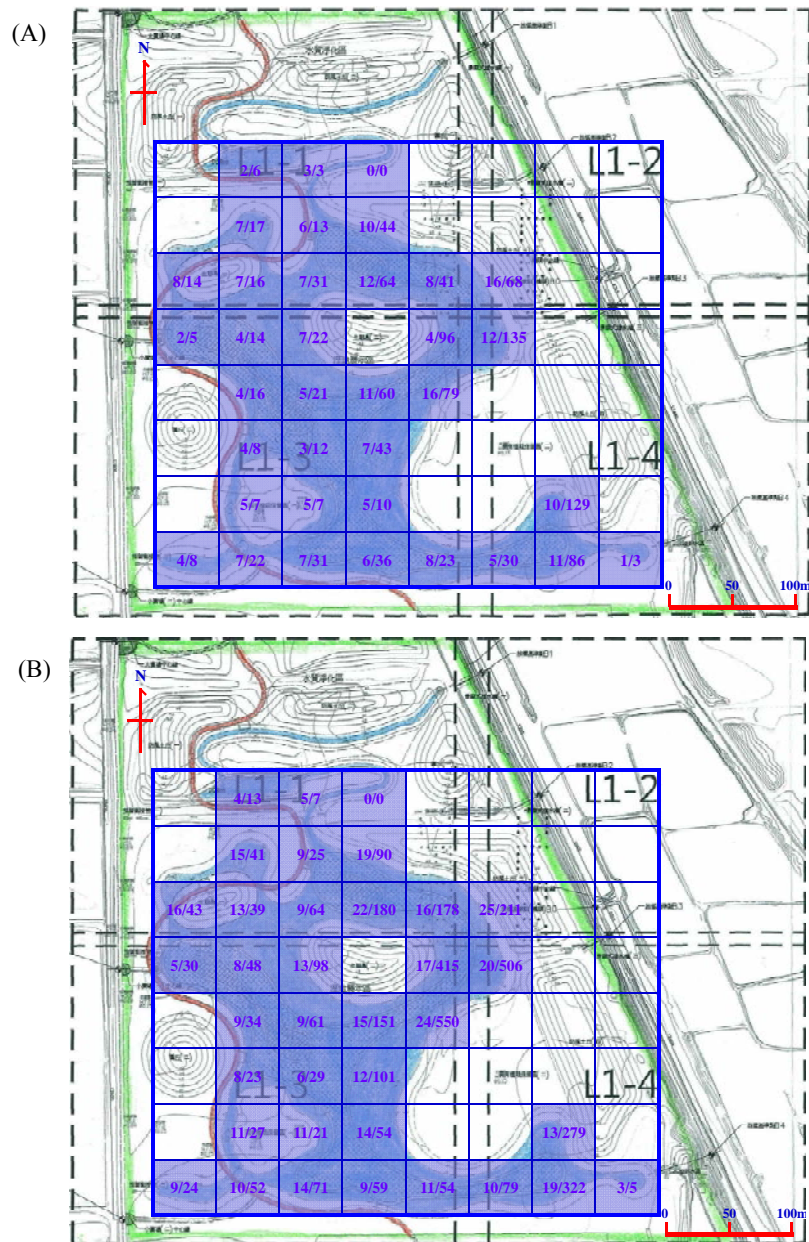


圖 26：2013 年 1 至 11 月(圖 A)、2012 年 4 月至 2013 年 11 月(圖 B)在人工營造濕地所設立之 36 個方格樣區，累積記錄之鳥種數與隻次(鳥種數/隻次)。

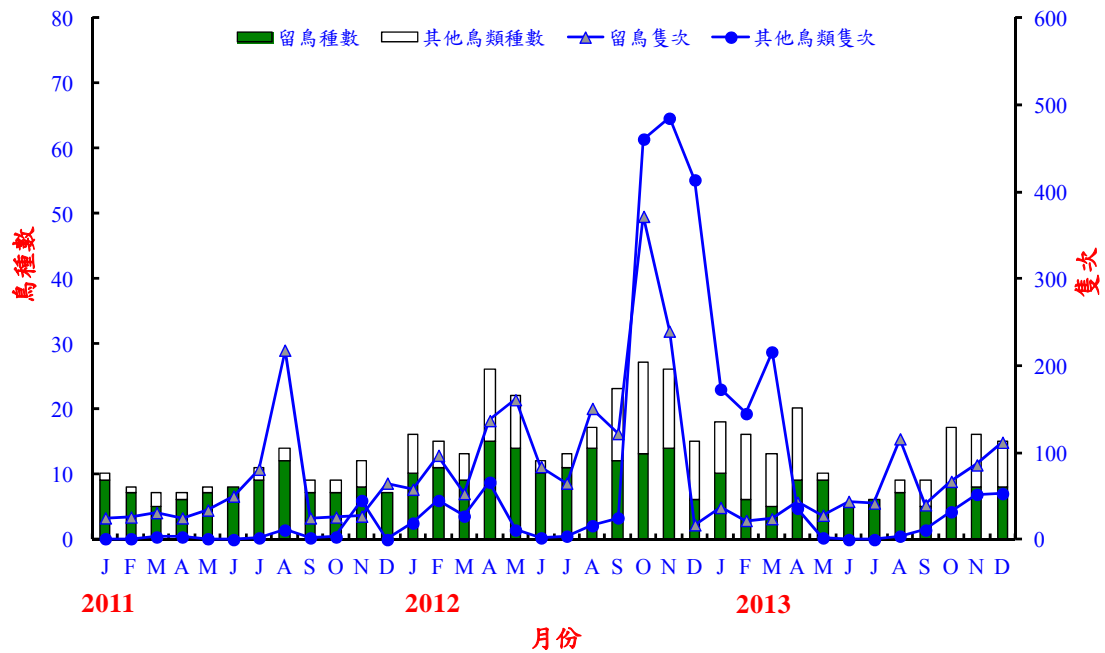


圖 27：2011 年 1 月至 2013 年 12 月之人工營造棲地的鳥種隻次月份變化圖。

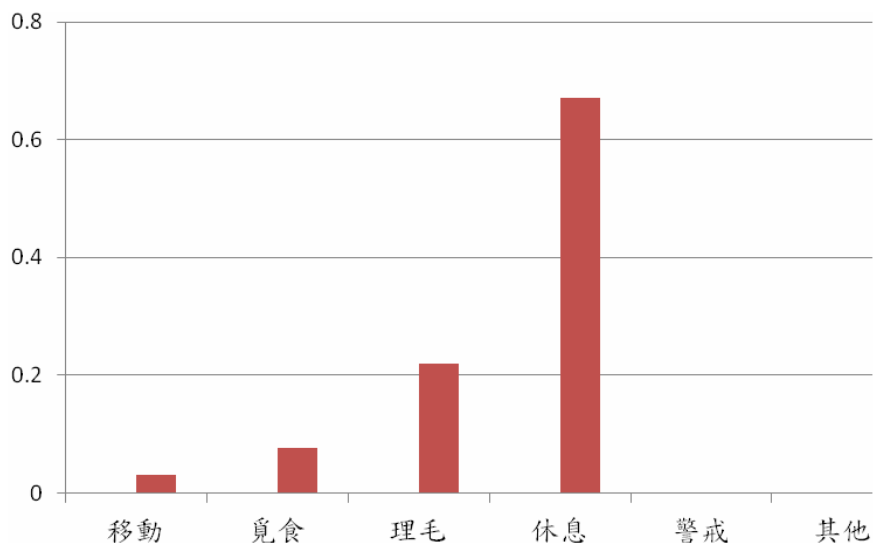


圖 28：2013 年 3 月份於東石農場人工營造濕地內浮水鴨(dabbling duck)於日間其各類行為的比例。



另一方面，根據本年度 3 月份在人工營造濕地的整點調查結果發現，鳥類的分佈以東側的第三區最多(13 種 404 隻次)，第二區次之(14 種 94 隻次)，而第一區最少(5 種 14 隻次)，此結果與每月調查所得結果相似。棲息於第三區(小島東側)的鳥類以雁鴨科鳥類為主，西側靠近入口的水域(第一區)僅有鷺科鳥類(小白鷺為主)及小鴨鵝利用。在 5 天 21 小時的觀察中，記錄到 23 批共 87 人次的遊客。遊客以小群(3-5 人)為最多，其中並未觀察到搭乘遊覽車進入的大批遊客。下午的遊客數量(9.0 人/小時)較上午(2.2 人/小時)為高，符合一般民眾假日活動的模式。

本計畫原預期以遊客到訪人數及鳥類分佈與行為觀察，來探討遊客活動可能對人工濕地鳥類產生的影響，但因 3 月份棲息於人工營造濕地的鳥類太少(每次觀察全部鳥種總隻數均未超過 100 隻)，且 3 月中之後所觀察到鳥類隻數僅介於 10-50 隻之間，故僅以敘述性的方式，對鳥類於人工營造濕地的分佈與移動，及利用鳥類行為來探討遊客對鳥類棲息的可能影響。

當遊客由北側或西側入口進入時，部份原本位於西側(第一、二區)的個體會以游泳或飛行方式朝東側移動。當造訪遊客離開之後，曾觀察到部份個體會再移動回西側。但是當下午遊客頻繁進出人工營造濕地時，僅有少量個體棲息於西側，應可解釋為何鳥類多集中於中央小島的東側。而遊客進入人工營造濕地後，除部份個體移動至距離入口較遠處外，也觀察到多次大群的雁鴨科鳥類整群直接飛離人工營造濕地。這現象反應出，遊客確實會對棲息於人工營造濕地的鳥類造成某種程度的干擾。目前僅觀察到兩次少數(<10 隻)雁鴨科鳥類待遊客離去之後再飛回人工營造濕地，還需要更多的觀察，才能瞭解雁鴨科鳥類在人為影響下



如何利用人工營造濕地。

在行為方面，以個體數量最多的浮水鴨(dabbling duck)為例。其行為模式在一日間變化不大，以整日累積資料來看，其中休息(67%)的比例最高，而理毛(22%)、覓食(8%)及移動(3%)次之(圖 24)，並沒有記錄到警戒的行為。浮水鴨於日間在人工營造濕地內，休息及理毛兩項行為即佔總行為比例之 89%，顯示此棲地並不是浮水鴨的主要覓食棲地。國外研究發現，渡冬雁鴨常會在一天內在覓食棲地及休息棲地間來回移動飛行(Baldassarre and Bolen 1984)。因此，欲了解人工營造濕地對渡冬雁鴨所扮演的角色，除需探討此人工營造濕地在日間及夜間被鳥類利用的狀況，也需要了解鳥類在鰲鼓地區及其周遭環境的活動模式。

以掃描法每 30 分鐘進行行為觀察時，並沒有記錄到警戒的行為。然而在其他時間，當有遊客進入時皆有觀察到不同比例的警戒行為。因此初步結果僅反應了掃描法在這個議題上的限制，未來若要進一步了解鳥類在遊客出現後的立即反應，還需運用其他取樣方法來彌補。另外，造訪遊客到達時間、人數、停留時間及不同行為（如賞鳥者或大聲喧囂）皆可能對鳥類造成不同的影響，且遊客的到達為隨機，因此未來需要更多的觀察時間或是設計“遊客”來探討人為活動對棲息於人工營造濕地鳥類的影響。



4.6 水位變化與水質監測

本年度在觀海樓、南方水池、東石農場入口處埤塘、人工營造濕地 A、人工營造濕地 B、鰲鼓農場 AF2 與溪子下 CF1 樣區等 7 個地點所設置的水位監測點，發現除了觀海樓西側的水池在 2 至 3 月幾近乾枯之外，其它監測點的相對水位變動高度大致在 70 至 200 cm 之間(圖 29A)。而 1 至 3 月的水位普遍有逐漸降低的現象，4 月過後逐漸增深至 9 月達到最深。園區的水域深度與降雨量具有高度的相關性，今年 1 至 3 月的累積降雨量均低於 15 mm，4 至 9 月都有高於 100 mm 的降雨，而 8 月下旬的潭美與康芮颱風則為園區帶來大量的降雨(資料來源：中央氣象局網站)，使園區水域深度在 9 月達到最高，10 月後降雨減少園區的濕地水位也再度下降。值得注意的是南方水池的水位變動，園區黑面琵鷺與反嘴鵝經常聚集棲息於南方水池之兩處紅樹林相接的狹長沙洲上。調查中發現，今年 2 月後黑面琵鷺與反嘴鵝在此沙洲的聚集數量高且停棲時間較久，但其他月份的停棲數量較少，且有分散至園區各地棲息的狀態。對照南方水池的相對水位變化可發現，這段期間的水位較其他黑面琵鷺停棲月份的水位低 20 至 30 cm，這種水深變化可能影響鳥類對該沙洲的棲息利用。

至於各測點的鹽度、水溫、酸鹼值、導電度與溶氧則有較大的變異(圖 29B-F)。人工營造濕地(含 A、B 兩測點)的鹽度普遍較低，大致在 0.3%至 0.8%間變動，而南方水池與觀海樓等 2 個測點的鹽度較高，但各測點的鹽度在 4 月過後，可能因降雨水域積水的影響而有降低的現象(圖 29B)。水溫在各測點的月份變化則頗為一致，由 1 至 8 月大致呈現逐月上升的狀態，8 月後則逐漸降低(圖 29C)。各測點的 pH 值變動不小，各次測量中以觀海樓在 2 月份測量的 pH 8.7 為最高，而人工營造濕地 A



點在 6 月份測量的 pH 3.6 為最低，且各測點的 6 月 pH 值偏低(圖 29D)，這可能是降雨少導致水質酸度的改變。導電度各測點在變化與鹽度較為一致(圖 29E)，同樣以人工濕地較低，南方水池與觀海樓等 2 個測點較高。而溶氧的變動頗大，1 至 2 月的溶氧較低，3 月後有明顯上升而後逐漸降低至 11 月又再度上升。比較翁義聰(2011, 2012)與賴弘智(2013)在園區濕地與人工濕地的水質監測資訊，本計畫所測得的 pH 值稍低，但整體的結果大抵相似。

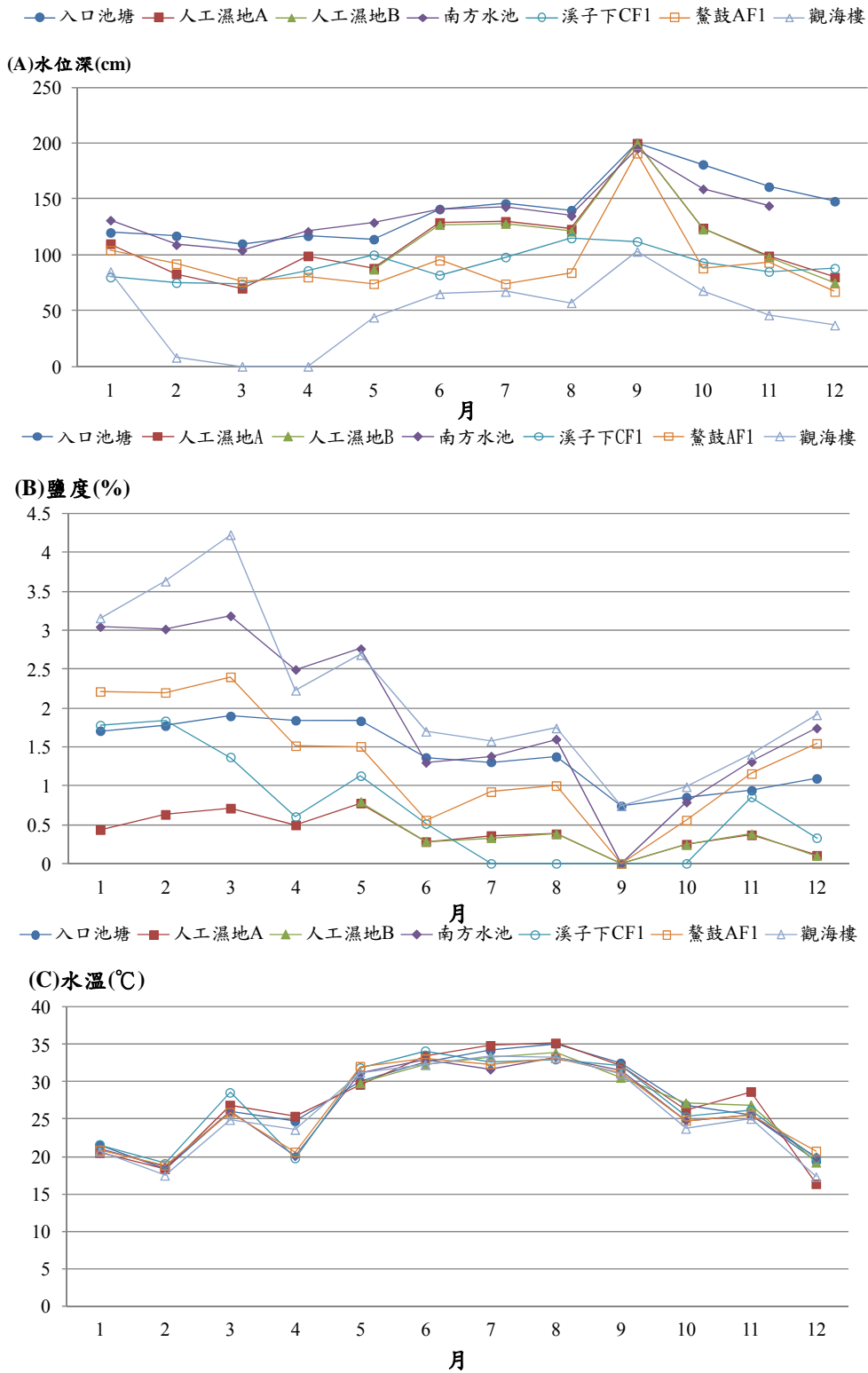


圖 29、自 2013 年 1 月至 12 月在園區之 7 個水質測點，其水位深度(圖 A)、鹽度(圖 B)、水溫(圖 C)、酸鹼值(圖 D)、導電度(圖 E)與溶氧(圖 F)的變化圖。(後續)

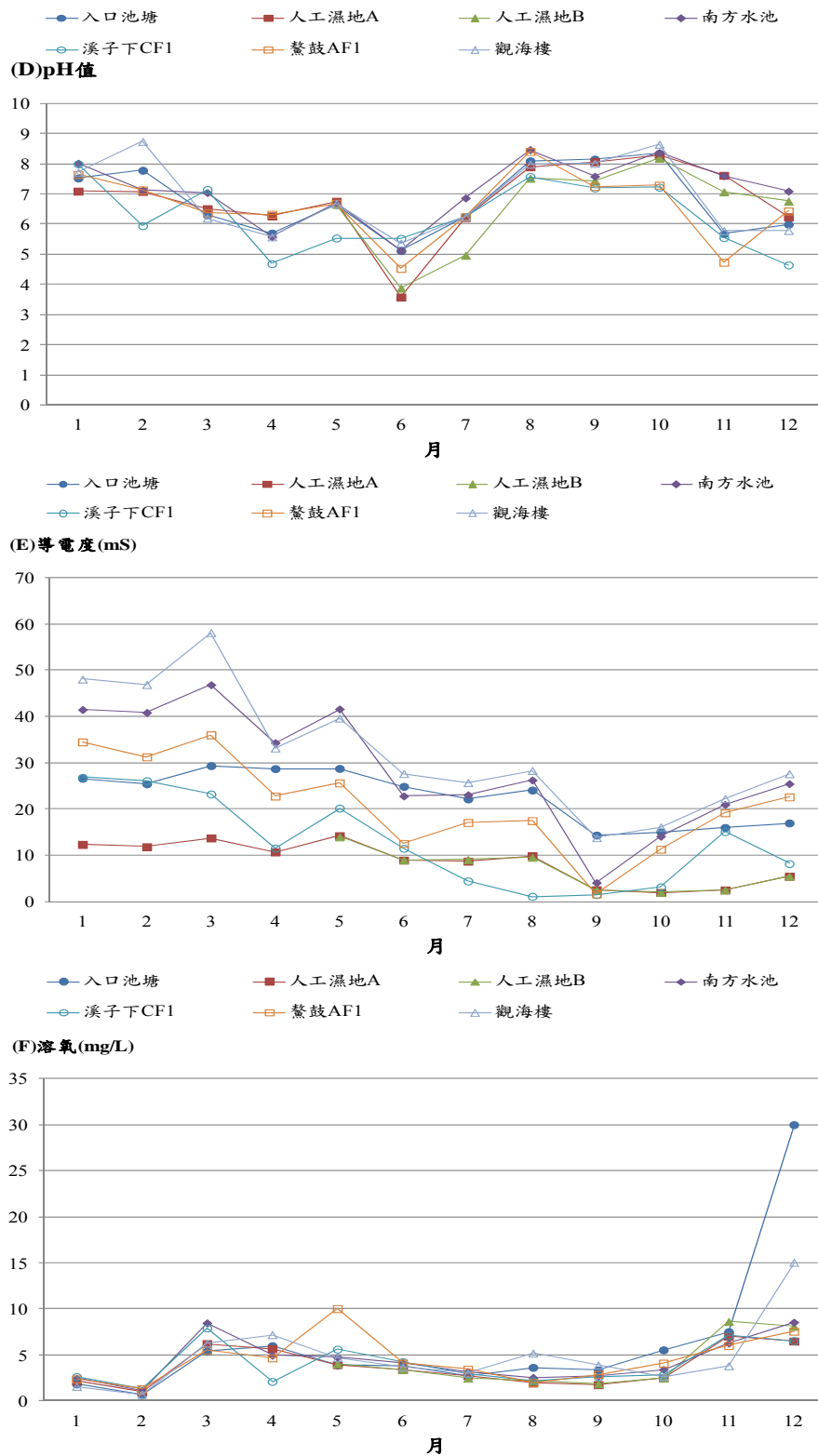


圖 29、自 2013 年 1 月至 12 月在園區之 7 個水質測點，其水位深度(圖 A)、鹽度(圖 B)、水溫(圖 C)、酸鹼值(圖 D)、導電度(圖 E)與溶氧(圖 F)的變化圖。(續)



4.7 魚塭區的鳥類群聚監測

2013年1至12月於魚塭區的沿線調查共記錄有53種10,973隻次(表13)。在2011年記錄有48種10,749隻次,2012年記錄有45種8,380隻次,3年所記錄的鳥種相近。今年度在3至7月所記錄的鳥種數較低,其他月份則記錄有22至31種不等的鳥類(表13)。記錄數量超過100隻次的鳥類有黃頭鷺、小白鷺、高蹺鴿、小水鴨、黑腹燕鷗、小鸕鶿、小環頸鴿、紅冠水雞、小青足鸕、鷹斑鸕、大卷尾、中白鷺與赤足鸕等鳥種(附錄10)。今年度在魚塭區記錄有黃小鷺、栗小鷺、蒼鷺、大白鷺、中白鷺、小白鷺、黃頭鷺與夜鷺等8種鷺科鳥類,其記錄數量與往年相同均以小白鷺及黃頭鷺較多,而鷗科鳥類則記錄有黑腹燕鷗、紅嘴鷗與蒼燕鷗。藉由2011年1月至2013年12月在魚塭區所記錄的鳥種數與隻次月變化圖(圖30),發現除了2011年1至5月有鳥種與棲息數量之外,魚塭區在2至7月所棲息候鳥及數量較少。

3年來各月所記錄之鷺科與鷗科的鳥種數變化不大(圖31),但鷺科鳥類的棲息數量在2012年1月之後,除了2012年11月與12月記錄有較高的數量之外,其他月份的累計記錄均低於250隻次。2011年平均每月4次調查可在魚塭區記錄鷺科鳥類 646.7 ± 146.2 (SD)隻次,2012年則僅記錄有 224.6 ± 233.2 (SD)隻次,2013年則是 107.9 ± 23.3 (SD)隻次,鷺科鳥類在魚塭區的棲息數量有逐年降低的現象,其中又以黃頭鷺的棲息數量降低最多。這3年在園區其它分區的調查中,並未發現小白鷺與黃頭鷺有如此明顯減少的現象。在2011年的調查中,我們發現部分曬池魚塭經常吸引大量的小白鷺棲息。我們比較各年有鳥類棲息之曬池魚塭比例,結果發現2011至2013年的曬池魚塭比例分別為12.8%、14.9%



與 27.7%，顯示廢養與與曬池魚塭比例增加並未使鷺科鳥類的棲息數量增加。但調查期間，我們發現有越來越多的魚塭清除岸堤雜草，有些魚塭則設置魚線等阻隔鳥類棲息的設施，甚至是採取全網罩的方式來防止鳥類的棲息，這些措施對體型較大之鷺科鳥類的棲息可能會造成某種程度的影響，使魚塭區的鷺科鳥類棲息數量減少。

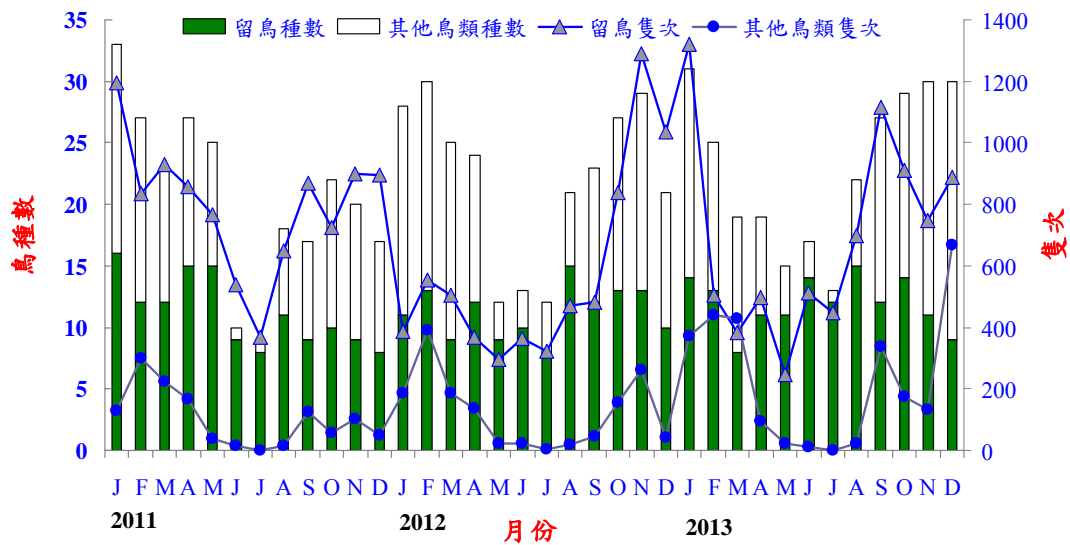


圖 30：2011 年 1 月至 2013 年 12 月之私有魚塭區的鳥種隻次月份變化圖。



表 13、漁塭樣區在 2013 年 1 至 12 月所記錄鳥種及隻次

	月份												總計
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
目	9	7	7	7	8	7	6	7	6	6	7	7	9
科	19	15	10	12	12	12	9	15	13	14	14	14	20
種	31	25	19	19	15	17	13	22	27	29	30	30	53
隻次	1689	945	812	590	269	524	449	724	1453	1086	878	1554	10973
H'	2.07	2.18	2.17	1.61	1.66	1.72	1.24	1.38	2.22	2.23	2.28	2.57	2.47

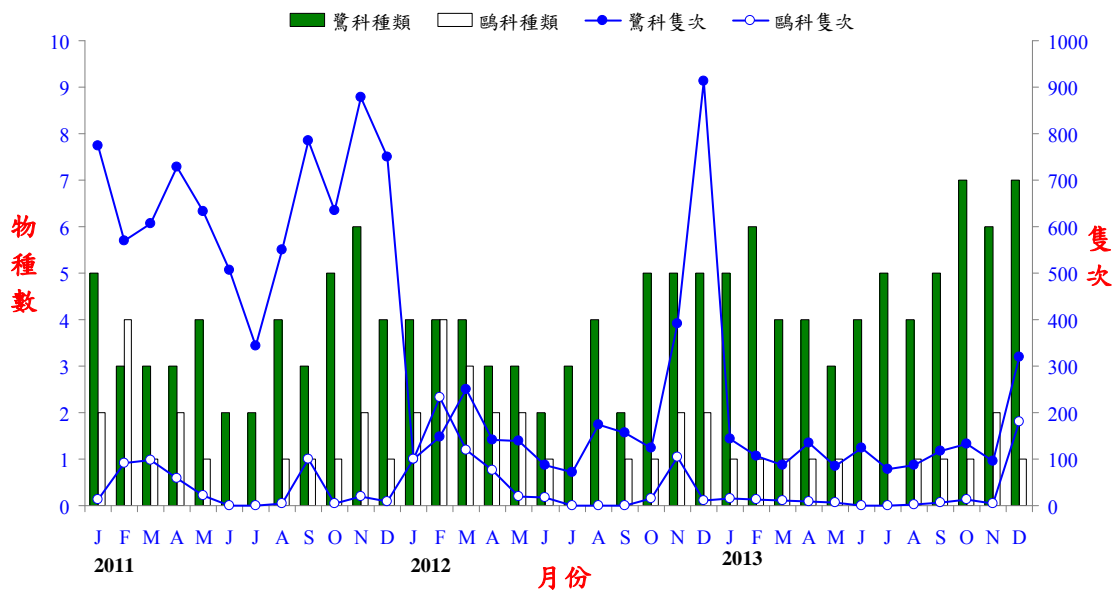


圖 31、2011 年 1 月至 2013 年 12 月在魚塭區所記錄之鷺科與鷗科的鳥種數及隻次變化圖。



4.8 園區鳥類監測模式與經營管理

鳥類是鰲鼓濕地森林園區重要且具特色的一項生物資源，本計畫藉由 3 年的鳥類監測調查以及相關資訊的分析，來研擬園區後續的鳥類監測模式。但園區的面積廣泛、自然資源豐富且事權單位多，其長程的經營管理，除例行性的鳥類監測之外，也必須隨時就園區經營管理的需求或特定學術目的，改善園區的相關設施，並進行相關議題的探討。在執行上可藉由相關辦法的訂定，鼓勵國內的學者專家透過國科會或其它單位的研究計畫，以園區範圍作為研究地區，或由管理單位依經營管理的需求來委託相關單位或人員進行研究。

另一方面，東石、鰲鼓與溪子下農場，原為台糖公司為農牧混合經營所營造的人為棲地，後來又有地層下陷、海堤損壞與植樹造林等棲地轉變(游進裕等人 2008)，該地原本就是一個高度人為操控的區域。而鰲鼓濕地森林園區在營運前，也曾委託國立中山大學(2011)就全區發展進行整體規劃，並就不同時期、分區與營運方向提出執行策略。如近年在東石農場東南方所營造的人工濕地、生態體驗步道等。這些人為管理變因也可能對園區的棲地與生物分布造成影響，因此園區宜建立各類營建與管理工作的歷程資訊。未來園區的監測工作也可考量納入動態模式(dynamic model)觀點(Chen et al. 2004)，來臆測各類人為變因對園區生物棲息的可能影響。

後面僅就本計畫所研擬之鳥類監測模式，以及任務型研究、資源特色研究與經營議題等初步歸納的四個面向(表 14)，分別提擬園區短、中、長期的鳥類監測與經營管理議題，以供相關單位的參考。



表 14、園區鳥類監測模式建立與經營管理建議相關架構表

規劃面向	工作項目	短期	中期	長期	執行頻度
鳥類監測	建立鳥類調查標準程序	●			每年
	建立及執行永久樣區調查	●	●	●	每年
	建立園區鳥類調查資料庫	●	●	●	每年
	建立及執行全區鳥類普查		●	●	5 年
	歷年監測資料的分析探討			●	10-15 年
任務型研究	遊客對鳥類棲息的影響	●			視需求
	賞鳥庭等設施的阻隔效益		●		視需求
	水位變化與水鳥棲息的關係	●			視需求
	黑面琵鷺與保育類鳥種之經營議題			●	視需求
	外來種鳥類的經營議題			●	視需求
	低棲無脊椎動物的組成與豐富度		●		視需求
	水鳥與養殖產業的互動			●	5 年
	其它生物資源的監測調查	●	●		1-5 年
	配合地景結構變遷探討園區鳥類資源變化			●	10-15 年
資源特色研究	雁鴨科鳥類的族群與分布		●		視需求
	其它特色資源的探討		●		視需求
經營議題	土地權屬與分區管理			●	視需求
	人工營造棲地的監測			●	視需求
	人造林棲地監測			●	視需求
	濕地的水質監測		●		視需求
	動物救傷與死亡、疾病監測	●	●	●	每年
	教育宣導展示		●		視需求
	社區訪查與輔導			●	視需求



4.8.1 園區鳥類監測模式

本計畫以建立鳥類調查標準程序、建立及執行永久樣區的鳥類監測、建立及持續累積鳥類資料庫、建立及執行全區鳥類分布調查、以及歷年鳥類監測資料的分析評估等 5 個方向，來設立鰲鼓濕地森林園區的鳥類監測模式。

(1) 建立鳥類調查標準程序

鳥類的調查方法因應不同目的與種類，發展有許多不同的調查方法(Bibby *et al.* 1992)。國內近年來也有許多相關鳥類標準調查方法的規劃探討(邱祈榮等人 2001, 許富雄 2001, 許富雄等人 2001, 李培芬、許皓捷 2005, 李培芬 2007)，而特有生物研究保育中心自 2009 年也開始推展志工進行台灣繁殖鳥類大調查(BBS Taiwan)，這些研究與工作的推展，使國內一般鳥類群聚的調查方法漸趨成熟穩定。

園區的棲地組成以濕地及造林地為主，區域內的濕地是台灣冬候鳥遷徙渡冬的重要棲地，造林地則因早期規劃而形成許多 100x400 m 的區塊，區塊四周大都已栽植有高大的木麻黃防風林，區塊內為不同時期的造林樹木與少許的廢耕或農墾地，區塊間則有許多垂直貫走寬約 5 m 的產業道。本計畫建議於園區不同棲地，分別採用群集計數法、定點調查法與穿越線調查法來進行鳥類的監測調查。本計畫分別就調查目標、調查範圍、調查季節、調查樣區、調查頻度、調查時段、調查成員、調查天候、調查方法、調查記錄、記錄表格、以及資料庫的建立輸入等部份，來編寫園區鳥類監測的調查標準程序(附錄 11)，以為管理單位後續出版相關手冊的參考。



(2) 建立及執行永久樣區的鳥類監測

透過選定永久樣區進行長期監測，可以了解園區鳥類資源的變化趨勢。本計畫藉由所蒐集的鳥類調查資訊、調查努力量與族群改變趨勢等相關分析，及考量經費、人力與長期推展的可行性。根據本計畫先前的調查努力量分析發現，以目前所設置之 2/3 樣區數的努力量，約可獲取目前所記錄之 90% 以上的物種資訊。本計畫建議在園區設立 21 個定點定點(分別含括 7 個高、中、低鬱蔽度造林地)、6 條穿越線與 8 個濕地區塊永久樣區(含人工營造濕地)，其中東石農場設立有 12 個定點、3 條穿越線、6 個濕地樣區；鰲鼓農場設立有 6 個定點、2 條穿越線、1 個濕地樣區；溪子下農場則設立有 3 個定點、1 條穿越線、1 個濕地樣區(表 15)。實際統合本計畫的調查資料，發現 2011 與 2012 年藉由上述永久樣區，分別可發現全部記錄隻次之 88.4% 與 82.1% 的數量，而且均可獲取 93% 以上的鳥種資訊，顯示這樣的樣區設置應可充分代表園區的鳥類群聚組成。

藉由 2009 年 5 月至 2013 年 4 月之東石農場樣區的年間族群趨勢分析，本計畫建議這些永久樣區可於每年的 1, 2, 4, 7, 10, 11 等 6 個月份，每月進行 2 次鳥類監測，各類樣區的調查則參考本計畫所建立之鳥類調查標準程序來進行。利用這樣的樣區數與調查頻度設計，我們在 2011、2012 與 2013 年分別記錄了 25,261、26,129 與 22,562 隻次的鳥類，根據這 3 年調查之個體數的稀釋曲線(rarefaction curve)分析(圖 32)，在 25,000 隻次的記錄下約可獲得各年 83% 至 90% 的物種數，這與本計畫利用 2011 與 2012 年之樣區數與調查次數努力量，所獲得的物種累積曲線結果相近似。



管理單位也可配合國內研究機構之鳥類長期監測計畫，把鰲鼓濕地森林園區納入其監測樣區，並與學術機構或民間團體合作來進行低頻度但高含括區域的鳥類組成調查。例如特有生物研究保育中心除先前推動的台灣繁殖鳥類大調查(BBS Taiwan)之外，今年度又開始推動另一項「台灣新年數鳥嘉年華」(<http://nybc.bird.org.tw/plots>)的監測計畫，由於園區的鳥類組成以冬候鳥為主，相當適合納入這個監測計畫之中。

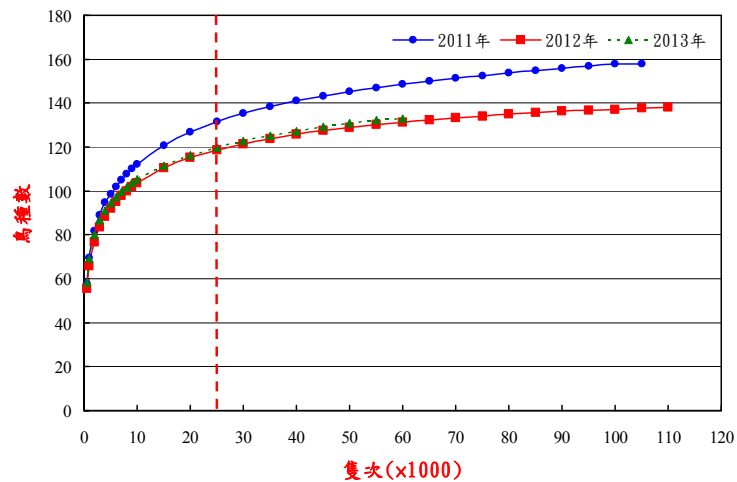


圖 32、利用 2011、2012 與 2013 年的調查資料，繪製各年之不同記錄隻次的鳥種數變化稀釋曲線(rarefaction curve)，垂直虛線表 25,000 隻次之估計值。



表 15、本計畫建議之永久樣區的 GPS 座標與基本資料

樣區代號	WGS84 二度分帶		農場*	分區#	調查方式 [§]	樣區代號	WGS84 二度分帶		農場*	分區#	調查方式 [§]
	E	N					E	N			
DP02	161316	2599584	DS	D3	P	CP2	167338	2598959	CZ	C	P
DP03	161400	2601681	DS	D3	P	CP3	167698	2598835	CZ	C	P
DP04	161418	2600266	DS	D1	P	CP6	166187	2598962	CZ	C	P
DP05	162509	2599476	DS	D4	P	DT1	162951	2600900	DS	D2	T
DP07	161408	2601057	DS	D1	P	DT2	162571	2599816	DS	D4	T
DP08	162085	2601586	DS	D2	P	DT4	160967	2600061	DS	D3	T
DP09	162110	2599784	DS	D2	P	AT1	164307	2601147	AG	A	T
DP10	162487	2600402	DS	D4	P	AT3	164865	2600425	AG	A	T
DP11	161414	2600666	DS	D1	P	CT1	167626	2599280	CZ	C	T
DP12	161425	2600066	DS	D1	P	DF1	160059	2601359	DS	D1	Q
DP14	162163	2600730	DS	D2	P	DF2	160079	2600197	DS	D3	Q
DP15	162901	2600097	DS	D4	P	DF3	160344	2598984	DS	D3	Q
AP2	164736	2600210	AG	A	P	DF4	161800	2598747	DS	D4	Q
AP3	163975	2600976	AG	A	P	DF5	160576	2601157	DS	D1	Q
AP5	164366	2600547	AG	A	P	AW ^{&}	162998	2599973	DS	D4	Q
AP6	163617	2600937	AG	A	P	AF2	163710	2600111	AG	A	Q
AP8	164008	2600124	AG	A	P	CF1	166225	2599799	CZ	C	Q
AP9	163642	2600292	AG	A	P						

*農場：DS 表東石農場、AG 表鰲鼓農場、CZ 表溪子下農場

#分區：參考材料方法之分區劃分

§調查方式：P 表定點調查、T 表穿越線調查、Q 表濕地調查區調查

&表東石農場東南方之人工營造濕地



(3) 建立及執行全區鳥類普查

長期生態監測的目的是用來瞭解一個地區內之生物種類和其族群數量在不同時間內之變化情形。鰲鼓濕地森林園區在過去與本計畫的調查中，已獲取頗為完備的鳥類名錄資訊。但除了國立中山大學(2011)與本計畫之調查外，其它歷年的調查大都侷限於東石農場且以濕地區域為主。本計畫發現園區內不同農場與棲地的鳥類組成具有明顯的差異，而根據林務局委託國立中山大學(2011)所進行之「鰲鼓濕地森林園區整體規劃」的設計，未來園區來將有許多不同人工營造棲地與設施的改變，雖然這個規劃可能因應社會變遷的情狀而有所轉變。但為充分瞭解全園區鳥類分佈與棲地的關係，以調整園區的棲地營造與經營管理策略，建議配合園區中長程計畫的規劃，每5年進行一次包括全園區不同農場與棲地的鳥類資源普查，分析棲地與鳥類分佈的關係，並與前4年之永久樣區的監測資料進行比較。

這項普查工作可參照本計畫設立的所有樣區(30個定點、9條穿越線、10個濕地樣區、魚塭區)來進行，同時也可依特定目標或需求來增設調查樣區(以外加為原則)。其中定點與穿越線樣區可於日出至日出後4小時的時段內來進行調查，而濕地樣區則在高潮位前後3小時的時段內來進行調查，每個樣區在1至12月進行每月2次的調查。同時對各造林地樣區之植被組成，及濕地樣區之水位變化進行調查，以探討棲地與鳥類群聚組成的關係。

(4) 建立園區鳥類調查資料庫

建置資料庫是生物資源長期監測的基本工作，任何一種監測工作均需建立完備的資料庫，並規範資料的輸入、儲存(邱祈榮等人 2001)，



甚至是後續的資料查詢、應用與分析。本計畫參照「林務局生態分布調查研究計畫資料庫」格式，以及園區調查資訊的特色，利用 Excel 建立所獲取的調查資料，其建立資料包括有調查日期、調查時間、調查縣市、調查鄉鎮、調查人員、記錄人員、E 東經座標、N 北緯座標、天氣、風速、樣區代號、園區分區(D1-D4、A、F、C)、調查方法、物種名稱、數量、定點分區(A： $<50\text{m}$ 、B：防風林、C： $\geq 50\text{m}$)、偵測方式(A：目視、B：鳴聲、C：飛越)、濕地小區(1-4 小區及範圍外)及備註等項別，目前已建立 4 萬多筆的資料。本計畫將把所建立的相關資訊提供主辦單位來持續管理。建議園區後續之永久樣區監測或全區普查，均需依照所設立的格式來輸入鳥類調查資訊，並提交給管理單位進行彙整與核對。

資料庫的設立經常需要專責單位或人力來加以管理，園區可就目前所建立的基本資訊，與國內相關學術團體或資料庫合作，來建立較為完備的資料庫管理系統。目前國內外的資料庫經常以網際網路方式來進行相關的輸入與彙整，在管理上可從資料格式建置、管理權限、資料上傳、資料查詢與資料下載等不同面向來加以設計(圖 33)。國內外許多資料庫的資料來源，經常因為不同的調查方式及努力量，使得所蒐集的資料難以比較(邱祈榮等人 2001)。鰲鼓濕地森林園區若能確實執行本計畫所建議之永久樣區監測、以及 5 年一次的全區鳥類普查，並參照所建立的鳥類調查程序來進行資料蒐集，持續輸入及管理所調查記錄的鳥類資訊，則可成為國內少數具有一致性資料來源的資料庫，並對園區的鳥類群聚與環境變動提供參考資訊。

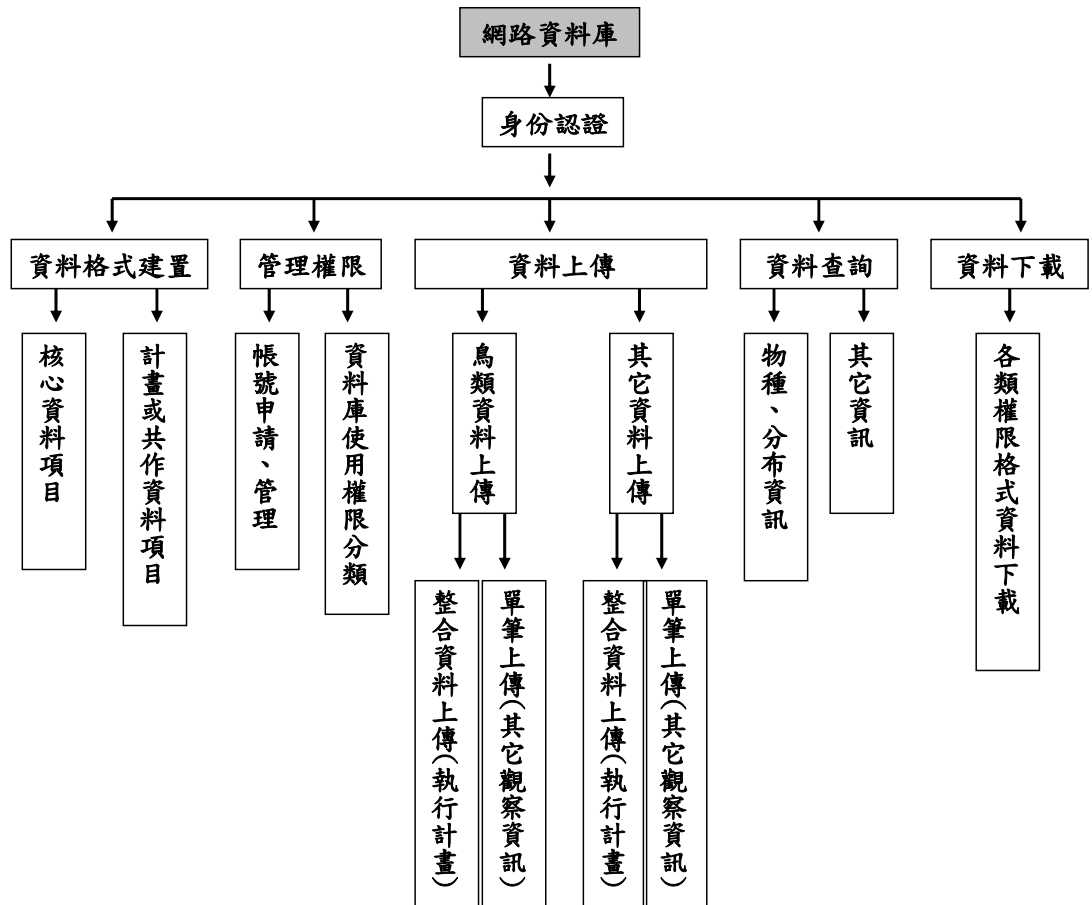


圖 33、園區資料庫功能架構示意圖。



(5) 歷年監測資料的分析探討

任何監測所獲得的資訊，必需定期或在有需要時加以分析探討，以作為相關經營管理的參考。本計畫建議在 10 至 15 年後，利用本計畫所蒐集的 3 年鳥類資訊，以及後續 2 至 3 個週期的監測資料，就園區的鳥類族群指標(BPI)、種豐富度、歧異度等不同指標進行趨勢分析，篩選指標物種與探討鳥類群聚的分布，同時探討不同類群鳥種的變異，以做為園區管理的依據。近年來，國外也陸續有些團體在發展生物監測資料的變化趨勢分析軟體，例如由 Pannekoek and van Strien (2003)所發展的監測趨勢分析軟體 TRIM (TRends & Indices for Monitoring data)便受到許多研究學者的應用。目前世界各地都陸續在推展各類的監測工作，相信日後將會有更多不同的應用理論或分析軟體，提供園區之鳥類群聚變化的分析探討。

4.8.2 任務型研究

園區的自然資源管理除上述鳥類監測調查外，還有許多可能影響園區之物種組成與棲地的議題，這些議題若可能對自然資源造成影響，也是園區管理需加以關注的焦點。本計畫將調查過程中，發現與鳥類較為相關且值得探討的議題列為任務型研究，提供主管單位依實際需求訂定主題，不同期進行研究探討。

(1) 遊客對鳥類棲息的影響與賞鳥庭等設施的阻隔效益

鰲鼓濕地森林園區在 2012 年 11 月開園後即湧入大量的遊客，根據園區自然生態展示館與觀海樓的遊客資料顯示，在園區開園後不到 1 個月便有上萬名的遊客進入園區進行相關活動，而假日期間更可見數十台的車輛停放於南堤進行鳥類的觀賞，這極可能衍生遊客對候鳥棲息的



衝擊。目前國內許多保護區或低度開發的營造區經常與生態旅遊相結合，這是一種相當不錯的永續利用模式，也可結合社區的發展。但 Cardoni *et al.* (2008)發現高量的遊客會降低水鳥的棲息數量與鳥種數，巨大噪音對大天鵝(*Cygnus cygnus*)的干擾則較車輛或人類活動大(Rees *et al.* 2005)。園區北側的堤外區域是我國空軍的靶射場，演練期間經常會有戰機低空飛越園區，巨大的聲響經常引起棲息鳥類的行為反應。而在園區開園後，每年候鳥季的遊客數量可能會逐年增加，雖然園區規劃設置賞鳥牆或樹籬來阻隔遊客對鳥類的干擾，但這些設置的效能以及遊客活動的路線與數量是否需要加以規範，也是園區後續經營管理所需要面對並需增強蒐集資訊的議題。園區有較多遊客活動的觀海樓與環堤道路，也可考量加強相關的阻隔設施。例如規劃停車區域並增加栽植綠籬或賞鳥牆的隔離，或設置告示牌請遊客上下車與賞鳥時降低音量。目前觀海樓有較為完善的停車規劃與綠籬阻隔，但觀海樓北側的無障礙步道、2樓解說室及北側的賞鳥平台的隔離設施仍稍有不足。而環堤道路目前僅設置有8座寬約5m的阻隔性賞鳥平台，不易阻隔遊客活動對鳥類棲息的影響。尤其是南方水池的環堤區域，因有許多水鳥近距離停棲，經常引來大量車輛與遊客停留活動。此區域宜規範車輛停放，並增加綠籬或賞鳥牆等阻隔設施，以免過度干擾鳥類的棲息。

(2) 水位變化與水鳥棲息的關係

園區之濕地的水位變化與深度，可能是影響水域性候鳥棲息的重要環境因素。目前園區內大部分區域的地程高度均低於海平面(財團法人台灣水利環境科技研究發展教育基金會 2008)，研究期間也發現部份濕地的泥灘地有日益縮減的趨勢(如南方水池西側鄰近7號水門與舊魚塢的區域)。此外，園區在每年颱風季過後便會進入乾季，各濕地的水



域面積會逐月縮減，尤其是在隔年 1 月過後，許多原本積水的濕地區域便都形成乾枯的灘地。不同的類群水鳥的棲息經常受到水深的影響(Ma *et al.* 2010; Samantha *et al.* 2010)，Taft *et al.* (2002)認為平均水深 15-20 cm 的濕地將可吸引較多的水鳥棲息。一般而言，園區體型較小的岸鳥(如小環頸鴿、東方環頸鴿)傾向棲息於水深 0-5 cm 的水域，體型較大的岸鳥(如反嘴鴿、大杓鴿)則傾向棲息於 4-15 cm 的水域，鷺科的涉水禽(如小白鷺、蒼鷺)可棲息水深 7-26 cm 的水域，浮水鴨(dabbling ducks，如小水鴨、尖尾鴨、琵嘴鴨)傾向棲息於 5-27 cm 的水域，而潛水鴨(diving waterbirds，如鸕鶿、鳳頭潛鴨)則喜好在水深 25cm 以上的區域來活動，各種鳥類對於水深的喜好有所不同。因此，園區的部分水域較深的濕地，可考量藉由人工浮島(中村圭吾，2001)或營造多類不同水深的灘地，以增進鳥類的棲息空間，而初期可就保護區外之人工營造濕地來進行相關設置並評估其效能。另外，Traut and Hostetler (2004)則發現濕地周圍的高莖植物、開闊地、低草地及樹蔭等棲地因子也都會對水鳥的棲息分布造成影響。鰲鼓濕地森林園區是否依舊存在地層下陷的問題，目前濕地水位變化與深度，以及計畫進行改善之人工濕地的周邊植被是否會影響到候鳥的棲息，有需要進一步的收集資訊來加以評估。

(3)黑面琵鷺與保育類鳥種之經管議題

在本計畫 3 年的調查過程中，發現園區內所棲息之黑面琵鷺數量有逐年上升的趨勢，2012 至 2013 的渡冬期已記錄有 100 隻以上的棲息個體，且多數個體棲息在 DF3 與 DF4 樣區附近，另有部份個體會 DF1 與 DF5 樣區附近活動(圖 23D)，而園區歷年也記錄有 47 種的保育類鳥種。目前台灣的黑面琵鷺保育學會，每年均會配合全球普查來調查台灣各地的黑面琵鷺棲息數量，管理單位可進一步與該單位聯繫將園區納入



其追蹤區域，並分享相關的調查資訊。但黑面琵鷺與其它保育類鳥種在園區的棲息數量與分布，以及有無特定的需求或改進措施，仍可列為進一步的探討議題。

(4)外來種鳥類的經管議題

本計畫在在園區共記錄有紅面番鴨、埃及聖鸚、紅領綠鸚鵡、鵲鵲、白尾八哥、家八哥、白喉文鳥、黃額絲雀、野鴿等 9 種外來種。其中又以埃及聖鸚、鵲鵲、白尾八哥與野鴿具有較高的棲息數量，其次則是家八哥與白喉文鳥，至於其他鳥種則只有偶發性的記錄。這些外來種鳥類在園區的棲息分布，以及有無移除或進一步處理的需要，也可列為園區後續探討的研究議題。

園區具有較多棲息數量的 4 種外來種，埃及聖鸚主要在台北的關渡濕地及新竹客雅溪口、南寮一代進行繁殖(袁孝維 2010, 2011)，並曾建議以噴油處理巢蛋的方式來控制其族群數量。埃及聖鸚主要在每年的 9 月至隔年 3 月這段期間在園區棲息，目前尚未發現有在園區進行繁殖的記錄，因此推斷應為短程遷移至園區渡冬的群體。由於埃及聖鸚的飛行能力強，且目前未於園區進行繁殖，對此物種可配合國內之族群控制與移除計畫來進行監測。白尾八哥與野鴿在台灣已有長久的野外繁殖記錄，且分佈區域廣闊、族群數量龐大(Lin 2001)，若要進行園區內之族群控制與移除措施，具有相當大的困難度。而鵲鵲自本團隊於 2008 年在園區首次觀察發現後，園區內的數量有逐年增加的現象，同時也在多處造林地與濕地灌叢發現有繁殖的記錄。唯鵲鵲普遍分佈棲息於金門，隨然目前台灣鳥類名錄將棲息於台灣本島的鵲鵲界定為引進種，且台灣各地的發現記錄也越來越多，但鵲鵲究竟是人為引入或自然擴散而逐漸



分佈於台灣各地，實有進一步探討的空間。但鵲鳩在園區內繁殖且數量逐年增加的現象頗為明顯，對該鳥種宜進一步瞭解其棲息與繁殖狀態，並評估後續的管理策略。

外來種的防治與移除需跨部會協調進行，且經常需耗費大量的人力與經費，不易由單一部會或單位來進行，尤其是針對具有高度活動力的外來種鳥類。根據梁世雄等人(2009)指出，目前台灣逃逸至野外活動的鳥類有 93 種，其中有在野外進行繁殖的有 30 種。范孟雯等人(2006)利用引入潛力、建立族群潛力與危害能力來進行各類外來種的風險評估。梁世雄等人(2009)更藉以建立 30 種繁殖入侵鳥種的優先處理順序，建議短期內需優先處理的外來種鳥類有黑頭文鳥、中國藍鵲、橫斑梅花雀等 3 種，而中期優先處理的則有橙頰梅花雀、黃額絲雀、葡萄胸椋鳥、栗尾椋鳥、大陸畫眉、白頰噪眉、灰喜鵲、白腰鵲鳩、紅耳鶉、九官鳥、印度銀嘴文鳥與烏領椋鳥等 12 種。其他鳥種則有爪哇雀、紅冠雀、家八哥、白頭文鳥、輝椋鳥、林八哥、史望森氏吸蜜鸚鵡、葵花鳳頭鸚鵡、白尾八哥、大白鳳頭鸚鵡、橙色織布鳥、噪鶇、戈芬氏鳳頭鸚鵡、紅色吸蜜鸚鵡、鮭色鳳頭鸚鵡。這可做為園區外來種鳥類監測與處理的參考。

由於一般的鳥類監測的調查對象廣泛，且僅針對特定樣區或其出沒狀態進行調查，難以瞭解外來種鳥類在園區的活動與繁殖狀態。建議園區管理單位可藉由梁世雄等人(2009)所建立的資訊，來評估是否對園區的外來種鳥類進行移除或族群控制的措施。而外來種的防治與移除，掌握擴散初期的移除是相當重要的，因此園區宜建立外來種通報系統，讓相關調查所發現外來種鳥類的數量與狀態得以立即回報。若發現有黑頭文鳥、中國藍鵲、橫斑梅花雀等鳥種應立即採取移除措施，而針對其



他外來種鳥類則可評估做進一步的棲息數量、繁殖調查、評估移除或進行實質的移除工作，並將調查資訊上傳國內相關的外來種監測網站。

(5)低棲無脊椎動物的組成與豐富度

本計畫在歷年文獻之鳥類組成的探討，及近 4 年的族群變化分析中，均發現園區東石農場的岸鳥種類與數量有逐年降低的趨勢。在調查過程中，也發現部份泥灘地與淺水域有改變為旱地或水深增加的情形，有些泥灘地的表層土可能因為有機物質堆積或鹽分而硬化，表層土硬化可能降低底層土的含氧量，並進而影響泥灘涉禽的食物來源。岸鳥經常以低棲軟體動物與多毛類為食，目前園區之底棲無脊椎動物的組成、分布與豐富度，除翁義聰(2011, 2012)在鰲鼓野生動物重要棲息環境的區域內進行部分樣區的採集分類之外，相關研究探討並不多。而園區不同濕地區域之無脊椎動物的數量是否會影響岸鳥的分布與棲息，也可列為進一步的探討議題。

(6)水鳥與養殖產業的互動

本計畫發現，園區附近之私有魚塭所棲息的鷺科與鷗科鳥類數量並不高。但在 2012 年的社區問卷訪查中，仍發現有 5 成以上的民眾認為水鳥棲息會對養殖漁業造成影響。由於魚塭具有食物來源穩定以及容易到達等特性，經常吸引許多水鳥棲息利用。鷺科、鸕科、鷗科或鵝科等涉禽，對魚塭往往具有高度的適應力(Dorr and Taylor II, 2003)。這些水鳥在魚塭進行覓食，經常會與人類產生利益衝突，並造成保育及管理上的問題(Ashkenazi and Yom-Tov, 1996; Dorr and Taylor II, 2003; Mott and Brunson, 1995)。雖然目前園區並未出現相關的爭議，但建議管理單位每 5 年進行一次相關調查，或進行問卷訪查，已瞭解水鳥在魚塭區的



棲息狀態與社區居民的看法，並研擬產生爭議時的可能處理方式。

(7)其它生物資源的調查監測

本計畫以鳥類為主要的調查對象並研提其監測模式，但園區的物種組成龐雜且豐富，除了鳥類還有許多值得關注與探討的生物類群，這些不同類群的生物往往相互影響，構成園區複雜的生態體系。近年來，園區曾在嘉義縣政府規劃設立鰲鼓野生動物保護區時，委託財團法人台灣水利環境科技研究發展教育基金會(2008)對東石農場進行各類生物與環境的調查，以及林務局在設立鰲鼓濕地森林園區時，委託國立中山大學(2011)對園區進行全面的資源與環境普查，並擬定園區的整體發展計畫。為利於園區整體的瞭解與管理，建議園區可配合5年一次的全區鳥類普查，對園區之其它生物類群進行普查與監測。

(8)配合地景結構變遷探討園區鳥類資源的變化

園區之東石農場自1964年圍堤填海造陸而形成，而後經歷地層下陷、海堤潰壞及造林種種地景與植被上的改變。許多長期的地景結構改變往往會影響區域內所棲息的生物類別。園區可配合上述之鳥類歷年監測資料的分析，配合歷年的地景圖資來探討其間的關係。

4.8.3 資源特色研究

鰲鼓濕地森林園區的設立具有多元目標，除希望營造多樣的生態棲地保育物種之外，也期望能創造優質的農村森林生態景觀、以及增加民眾的休閒空間。因此園區除監測與保育生態之外，也需要適時瞭解園區可供觀賞或永續利用的特色資源，以教育及提供社會大眾的諮詢與應用。這類議題可視需求或相關資訊的



累積，來作更深入的探討。例如目前園區每年渡冬期便棲息有數千隻的雁鴨科鳥類、南方濕地所棲息的反嘴鵝與黑面琵鷺、穩定的魚鷹、東方澤鶩與黑翅鳶等日行性猛禽、以及每年 2、3 月會大量棲息的紅嘴鷗都是能吸引與教育社會大眾的園區鳥類特色。除外還有許多其它動物與植物資源、多樣的濕地、秋冬的蘆葦景致與養蚵、港口宮傳統文化的特色資源等等，都可透過特定的研究來進一步瞭解，同時研提合宜的觀賞與利用方式，例如目前所設置的賞鳥據點是否合宜、發掘可供解說教育的環境資源或資訊等等。

4.8.4 經管議題

園區範圍廣泛自然資源豐富，在國立中山大學(2011)的園區發展規劃中，研擬許多不同的人工營造棲地與管理規劃。但園區的土地權屬、海堤維護、畜產業、棲地營造、環境監測、保育研究與解說教育等權責單位與經費來源，均是園區後續管理所必須面對的議題。國立中山大學(2011)建議成立鰲鼓濕地保育財團法人與鰲鼓監督委員會的模式，來統何不同單位的管理事權。但這些議題所涉及層面極廣，也可能隨政策與社經背景而改變，非僅止於生態保育或鳥類資源的調查與監測，下面僅提出部分議題作初步的探討與建議。

(1) 園區土地權屬與分區管理

目前園區整體規劃範圍含鄰近魚塭約 1,637 公頃(國立中山大學 2011)，大部分土地屬台糖公司所有，其面積達 1460 公頃，約佔規劃面積的 89.2%，其他公有土地 35 公頃(2.1%)、私有土地 142 公頃(8.7%)。而林務局則向台糖公司承租部分土地來進行園區的規劃與經營管理，這



種土地權屬與管理權責不一的情況，是園區後續之經營管理所必定要面對的問題。例如協商共同管理機制、組成公益信託管理模式或轉移購置土地成立專責單位，以研擬中、長程的園區的經營管理計畫，才能落實園區保育、多元遊憩與促進地方產業的願景。例如本計畫發現濕地與造林地之間的鳥種組成具有明顯的區隔，不同農場與造林地的樹木成長狀態可能影響鳥類的棲息，而台糖畜牧場與農地的耕作模式可能影響留鳥的棲息數量，卻不易研擬具體的保育策略。另一方面，園區內有 664.48 公頃土地，依據野生動物保育法被劃設為「嘉義縣鰲鼓野生動物重要棲息環境」，這個保護區主要位於本計畫所劃分之 D1、D3 與 D4 等鳥類資源豐富的分區，而鰲鼓農場與溪子下農場則有較多私有土地與人為設施。依據野生動物保育法第 8 條所規範，在野生動物重要棲息環境經營各種建設或土地利用，應擇其影響野生動物棲息最少之方式及地域為之，不得破壞其原有生態功能。因此在這些區域所棲息的鳥類與棲地已有明確的保育規範，而園區其他範圍則可供做各類遊憩與促進產業的規劃。國立中山大學(2011)建議將園區劃分成野生動物保護、緩衝暨自然生態體驗、觀光休閒精緻漁業、環境創意暨農林產業與園區管理暨服務等 5 個不同的分區經營管理策略，以對應園區之保育與遊憩的需求，此可就園區的近期發展再加評估研議。

(2) 棲地營造與人造林的棲地監測

園區內的造林地普遍存在樹種單一且株行距過於密集的狀況(蔡智賢等人 2005)，許多造林樹木的間距僅約 2 m，在樹木逐漸成長後棲地更顯鬱密。本計畫調查發現園區的鳥類組成在濕地與造林地間具有明顯的區隔，而不同鬱蔽度造林地的鳥種組成也有所差異，且樹林性的陸禽有逐年增加的趨勢。園區之造林地的樹木成長與棲地宜進一步的調查與



監測，並評估是否需要加以疏伐。國立中山大學(2011)建議對現有的造林地進行疏伐並栽植不同樹種，以增加林地樹種的多樣性。林良恭(2008)在東勢林區管理處大安事業區 121 及 123 林班(海拔 1800-2000 公尺)的調查發現，中度疏伐(35%疏伐)與天然闊葉林的鳥種組成較為相似，而未疏伐則與強度疏伐(45%疏伐)的鳥類組成相似，且以中度疏伐林的鳥類密度最高，但各類疏划作業對鳥類多樣性並無明顯的影響。蔡錦文等人(2010)比較疏伐(疏伐率 27%)與未疏伐之杉木林的鳥類相發現，疏伐初期的鳥種數與密度有明顯增加的現象，但疏伐 4 個月後的鳥類組成則無明顯的差異。其中樹幹-林下植被層覓啄者在疏伐後的密度明顯下降，而林下植被層覓啄者的密度則反而上升。顯示林地疏伐對不同生態同功群鳥種的影響不同，而對鳥類多樣性的影響也可能因疏伐強度、時間與地理環境不同而有不同影響。

另一方面，栽植不同樹種會形成不同的棲地結構與植被組成，也會影響該地的鳥類組成與數量。許多森林棲地的鳥類群聚研究指出，樹木對於維持森林性鳥類的豐富度或多樣性具有正面的助益(Hansen *et al.* 1995)。多樣的樹木枝葉結構可交互形成許多不同的空間構造，而吸引多種鳥種棲息(Karr and Roth 1971)。多樣而複雜的林地，隨著棲地之水平異質性(horizontal heterogeneity)和植群垂直結構增加，除了可提供多樣的生態棲位，不同樹種在不同季節也可能成為野生動物的食物資源。因此，樹種多而結構複雜之林地的野生動物種類和量豐度通常較單一樹種或單一齡級之林地來的高(Raivio and Haila 1990)。園區內的造林地大都採單一樹種栽植的造林模式，且植株有過度密集的狀態(蔡智賢等人 2005)。但因相關研究顯示，各地採行疏伐或種植不同樹種對鳥類組成的影響各有不同。在目前園區土地權屬與管理權責不一，且疏伐或栽植



不同樹種涉及龐大經費與國內平地造林政策，若要對園區造林地進行大面積的棲地營造，仍須做進一步的研究評估。建議可先對部份造林區塊進行試驗性的中度疏伐，並栽植適宜園區生長之不同原生樹種，同時監測林地結構與鳥種組成的變化，以作為後續大區域林地營造的參考。

此外，園區目前已在東南側營造了一塊人工濕地，同時也陸續規劃及營造賞鳥步道與人工濕地。這些人為的棲地營造與設施，對園區的長期發展具有多樣的效益，但改變棲地也可能影響棲息其間各類生物。管理單位在進行相關的棲地營造前，宜進行多面向的協商及評估。在棲地營造工程中與營造後，最好能進行相關的監測調查。儘量避免在候鳥渡冬期來施行各項工程，同時減少大面積柏油或水泥鋪面的設置，以降低對園區的衝擊。

(3) 濕地水質的監測

園區的畜牧場目前養殖有數量不低的豬隻，雖然台糖公司設置有頗為完善的過濾設施。但濕地的水質經常影響水中與底棲生物的棲息與數量，並進而影響水鳥與其他各類生物的棲息，甚至是整體濕地品質的改變。調查期間研究團隊也曾發現園區部分排水道有淤積或優氧化的現象，而南方濕地在東北季風吹拂水面衝擊邊岸的情況下推起大量白色的泡沫。此外，每年渡冬期大量候鳥遷入園區內棲息，各種水禽的排遺與食物殘屑，也可能會影響濕地的水域水質(Gere abd Andrikovics 1992)。雖然有些學者的研究發現水域中的 Ph 值與水鳥種歧異度並無直接的相關性(Elmber et al. 1994)，但水質是監測濕地環境品質所經常採用的一種方法。水質優氧化會影響棲息水域中之魚類與無脊椎動物的棲息，與水域旁植物的生長，並進而影響水鳥的棲息(Kloskowski et al. 2010, Riens



et al. 2013)。濕地的各類生物彼此相互影響循環，園區需監測瞭解相關濕地水域的水質變化，以供相關經營管理的參考。

一般基本的水質檢測可包含水溫、pH 值、鹽度、溶氧(DO)與導電度(EC)等現場測試項目，以及部分如氨氮(NH₃-N)、硝酸鹽氮、亞硝酸鹽氮、懸浮固體量、總磷、生化需氧量(BOD₅)等需要採取水樣，帶回相關檢驗場所進行測試的項目。調查採樣以組合水樣(composite sample)作為檢測樣本，組合水樣以監測站為中心的前、後、左、右(各 1 m 長度範圍內)四點表面水(水面下 50 cm 處)進行等比例的體積組合(吳俊哲等人 2011)，每個樣站以採取 2 份以上水樣為原則。並準備標籤以黏貼取樣瓶，記錄取樣地點、試驗日期等資料。同時需封緊開口以免水樣產生氧化作用及濺潑，並將水樣取回試驗室，迅速完成其它試驗項目的檢測。而檢驗氨氮之水樣則需添加濃硫酸使水樣之 pH 值小於 2.0，避免水樣產生氧化作用。檢測項目及分析方法可依據環保署環境檢驗所公告的水質檢驗方法(表 16)來進行。

表 16、環保署環境檢驗所公告之水質檢驗分析相關項目與方法

檢驗項目	分析方法	使用儀器名稱	單位
水溫	NIEA W217.51A	經校正之溫度計	°C
溶氧 DO	NIEA W421.56C	疊氮化物法	mg/L
導電度	NIEA W203.51B	導電度計	µmho/cm25°C
pH 值	NIEA W424.51A	pH meter	
氨氮 NH ₃ -N	NIEA W448.51B	靛酚比色法	mg/L
硝酸鹽氮	NIEA W419.51A	分光光度計	mg/L
亞硝酸鹽氮	NIEA W418.51C	分光光度計	mg/L
懸浮固體量 SS	NIEA W210.57A	烘箱、抽氣過濾裝置	mg/L
總磷	NIEA W427.52B	分光光度計	mg/L
鹽度	NIEA W447.20C	鹽度計	psu
生化需氧量 BOD ₅	NIEA W510.54B	溶氧測定裝置、恆溫培養箱	mg/L



(4)動物救傷與死亡、疾病監測

園區的管理，除瞭解野生動物的數量與結構之外，對於野生動物的救傷、死亡事件與疾病也需要給予適切的監測、規劃與擬定處理措施。2002年七股曾爆發黑面琵鷺的集體中毒事件，面對野生動物可能面臨的各項意外，園區的管理也需研擬相關的處置與合作單位。農委會特有生物研究保育中心之野生動物急救站(<http://wfas.tesri.gov.tw:8000/>)建立有完備的野生動物救傷與野放流程，同時也編印有野生動物救傷手冊。園區可與該急救站建立聯繫，除可建立園區嚴重傷害之野生動物的後送管道外，也可邀請相關獸醫對園區的管理或解說人員進行救傷的訓練與講解。園區也可結合野生動物急救站、嘉義縣家畜疾病防治所、鄉鎮公所、地方上關懷野生動物的獸醫院與相關保育團體，不定期舉辦園區之野生動物的救傷演練，以面對各類的突發狀況。

此外，1997年香港爆發人類感染新型禽流感病毒 H5N1，近年來的新型禽流感 H7N9，以及狂犬病的案例。園區也有必要對部分人類與野生動物共通的疾病監測。英國、法國和德國等歐洲國家，均採用「3公里半徑」規則，來劃定檢疫限制區的半徑範圍。香港米埔濕地在發現有高致病性禽流感病毒感染的禽鳥屍體後，則採取關園 21 天並進行持續監測的保護措施。而目前國內禽流感的監測工作，除對各類家禽養殖場進行監測之外，也委託台北市野鳥學會對台北、宜蘭、台南及金門等地之濕地進行候鳥禽流感病源的監測調查。本園區候鳥棲息數量龐大，開園後更吸引許多民眾進入園區觀賞自然景致，在園區後續的經營管理中，極需要訂定相關的監測與回報機制。最好也能透過相關單位的協調，將園區納入國內候鳥禽流感病源的監測地點。



在野生動物疾病監測中，適時與精確地診斷野生動物的死因，是預防與減少額外損失的最重要步驟(Bookhout 1996)。監測的過程則可區分為樣本採集、通報運送與檢驗處理等 3 個主要步驟。樣本採集除藉由專案的監測計畫(如台北市野鳥學會的候鳥禽流感監測)進行採集之外，在鳥類資源監測調查期間，調查人員若發現有死亡的鳥類個體，也可進行採樣及回報。另一方面，也可透過園區管理或解說人員、社區巡守義工的協助來進行採樣與監測，例如香港自 2005 年開始便由政府部門提供病鳥與野鳥屍體的收集服務。目前鰲鼓濕地森林園區除委由本團隊進行鳥類資源的監測之外，並由財團法人台灣水利環境科技研究發展教育基金會來負責自然生態展示館與觀海樓的展示教育，同時也委由野 Fun 生態實業公司輔導港口村、鰲鼓村與溪下村居民的生態旅遊基本知能。而鄰近的嘉義縣野鳥學會、荒野保護協會與社區中的鰲鼓濕地生態保護學會、四股社區發展協會等社團與社區居民也經常在園區進行相關的觀察與活動。若能在自然生態展示館設立病鳥與野鳥屍體的收集站，並透過相關宣導與樣本採集的教育訓練，當可更適時的掌握園區之野生動物疾病。唯樣本採集需注意到人員的安全，避免與樣本做太過直接的接觸，且需建立野外調查資訊併同採集樣本送交收集站。一般調查資訊至少需包含發現死亡野生動物之種類、數量、概況描述、發現位置(如 GPS 座標)、日期、時間、發現者姓名、聯絡方式(如電話或 e-mail)，並儘可能於現地進行拍照留存。

所獲取之死亡動物樣本，通常可利用良好堅固的塑膠袋密封以有效地分隔樣本。並尊循防止樣本間的交互污染、防止樣本分解敗壞、防止液體的滲漏、保持個別樣本的辨識及確保包裝的正確標識等原則，以冷



藏的方式儘速後送檢驗單位。如果無法即時運送新鮮屍體至檢驗單位，可以冷凍的方式暫時儲存樣本，並立即回報管理單位。至於後續的檢驗處理可由管理單位與嘉義縣家畜疾病防治所、家畜衛生試驗所、國立嘉義大學動物醫院或其他相關單位建立檢疫合作關係，於確定案例後立即回報動植物防疫檢疫局之動物疫情通報系統，並由管理單位擬定管制與處理措施。

(5)教育宣導展示

園區具有美麗的濕地景致與豐富的自然資源，更有西南沿海的傳統民俗文化，許多題材都可成為環境教育解說或展示的良好素材。園區目前在四股與觀海樓已設立有生態展示館與解說站，並由財團法人台灣水利環境科技研究發展教育基金會負責訓練人員對外進行解說教育。近年來國內環境教育逐年受到政府與社會大眾的重視，園區可進一步衡量申請環境教育場所認證，讓園區發揮更大的生態教育功能、促進地方產業，以達成園區設立的多元目標。

此外，園區已在林務局的台灣山林悠遊網中建立網頁資訊(http://recreation.forest.gov.tw/fp/FP_Index.aspx)，其架構與內容都已頗為豐富完善。但網頁資訊與教育館等靜態教育展示，需要定期或視環境現況隨時更新或舉辦特展，以因應民眾求知求新的需求。園區可在渡冬期的候鳥棲息較為穩定，或在發現某些特定資源或景致時，隨時發佈新聞、舉辦特展或相關活動。而這些訊息均可透過上述之資源特色研究、註守當地的解說人員或地方團體來獲取並建立資訊，同時也需定期舉辦解說人員與志工的訓練，以教導遊客正確與尊重環境的生態旅遊。



除了靜態展示教育，在園區內的親身體驗貼近自然，更能讓民眾瞭解園區自然資源的豐富與美妙。但民眾在園區內的觀賞動線，必需參考分區管理原則來加以引導，避免因大量遊客而影響環境與生物的棲息。例如園區內含括有 664.48 公頃的野生動物重要棲息環境，相關路口應設立相關標誌，警示民眾減少進入。而觀海樓也應設立告示，讓民眾瞭解已進入保護區，在相關的觀賞過程中應降低音量並避免破壞環境。研究團隊在調查過程中，發現南方濕地的雁鴨群經常吸引大量遊客停留觀賞，多數遊客會在南堤道路旁觀賞候鳥，而雁鴨群則會往濕地的北側停棲活動。但少數較具探索精神的遊客，會由園區內的產業道路接近南方濕地的北側堤岸，由於北側堤岸較接近候鳥的停棲場所且遮蔽阻擋設施少，經常引起候鳥的大量驚飛。因此，園區對遊客在園內的動線指引與相關告示，建議可再加研討擬定，並教導解說人員作相關說明與勸導。另一方面，目前園區所設立的人工濕地已逐漸有不少數量的候鳥進入棲息，其設施完善、景色優美且位於保護區之外，園區應儘可能引導遊客進入具有特色且不致干擾生物棲息的場域來進行自然體驗，並隨時宣導生態保育的概念。

(6) 社區訪查與輔導

雖然園區的土地權屬與管理大都由台糖公司與林務局執行，但園區的保育與發展必須瞭解周遭社區成員的期待，並將當地居民當成經營管理的合作夥伴(Hockings *et al.* 2006)。這樣才能反應實際的經營管理狀況，有效提升保護區的經營管理效能(Ervin 2003, Stem *et al.* 2005)。目前園區已委託野 Fun 生態實業公司輔導港口村、鰲鼓村與溪下村居民之生態旅遊的基本知能，而鄰近也有許多關懷鰲鼓濕地發展的村里居民與團體，園區應定期與相關人員或團體舉辦座談或說明會，也需建立與地



方領袖的情感與聯絡管道，如此才可明瞭並顧及社區的期望。使園區之環境復育與環境教育的願景與發展，成為兼顧社區生活、生產與生態的永續利用園區。



五、參考文獻：

- 中華民國野鳥學會鳥類紀錄委員會。2011。台灣鳥類名錄。中華民國野鳥學會鳥類紀錄委員會2011年2月15日。
- 尤少彬。2005。由涉水鳥同功群探討沿海濕地的生態建設。水域與生態工程研討會論文集。台北。
- 台北市野鳥學會。2011。2010年台北市野雁保護區鳥類生態調查。台北市動物保護處。台北。
- 台北市野鳥學會。2012。100年台北市野雁保護區暨華江雁鴨自然公園鳥類調查環境監測計畫成果報告書。台北市動物保護處。台北。
- 台北市野鳥學會。2013。2012年台北市野雁保護區暨華江雁鴨自然公園鳥類調查環境監測計畫成果報告書。台北市動物保護處。台北。
- 李培芬、許皓捷。2005。鳥類監測模式之建立。國家公園生物多樣性與環境監測研討會。台北。
- 李培芬。2007。陽明山國家公園長期生態監測模式之建立。陽明山國家公園。台北。
- 林佩佩。1995。關渡自然公園預定地景觀變遷對鳥類群聚結構的影響。國立台灣大學動物研究所碩士論文。台北市。
- 林良恭。2008。疏伐林木對生物多樣性影響之監測與評析。行政院農委會林務局。台北。
- 邱祈榮、李培芬、張琪如、許皓捷、陳一菁、吳采諭、李玉琪、陳韻如、楊惇淳。2001。評量台灣地區生態永續發展指標—以野鳥族群為例調查計畫。行政院環境保護署。台北。
- 范孟雯、林瑞興、黃雅倫、林德恩。2006。台灣外來種陸域脊椎動物風險評



估系統。特有生物研究 8：7-22。

施義杰。2004。嘉義機場隙地之鳥類群聚生態。國立彰化師範大學碩士論文。彰化。

財團法人台灣水利環境科技研究發展教育基金會。2005。嘉義縣鰲鼓濕地生態調查、環境復育計畫及整體發展規劃。嘉義縣政府。嘉義。

財團法人台灣水利環境科技研究發展教育基金會。2008。嘉義縣好美里及鰲鼓濕地野生動物保護區籌設計畫(成果報告)。嘉義縣政府。嘉義。

翁義聰。2011。嘉義縣鰲鼓野生動物重要棲息環境水資源之經營管理(1)。嘉義縣政府。嘉義。

翁義聰。2012。嘉義縣鰲鼓野生動物重要棲息環境水資源之經營管理(2)。嘉義縣政府。嘉義。

袁孝維。2010。入侵種埃及聖鸚對於臺灣地區鳥類生態影響之研究。行政院農委會林務局。台北。

袁孝維。2011。入侵種埃及聖鸚族群模式與移除方法之研究。行政院農委會林務局。台北。

高雄市野鳥學會。1995。八十四年度海岸地區環境敏感地帶保護區示範規劃 -- 嘉義鰲谷濕地示範規劃(期末報告)。行政院環保署。台北。

梁世雄、陳俊宏、杜銘章、侯平君、謝寶森。2009。外來入侵動物物種資料收集及管理工具之建立。行政院農委會林務局。台北。

張相怡。2009。都市棲地型島嶼之鳥類群聚組成、多樣性、與生殖活動。國立成功大學碩士論文。台南。

張寶連。1988。嘉義縣和雲林縣海岸動物之調查研究(二)。台灣省立嘉義師範學院。嘉義。

許富雄。2001。鳥類資源的調查方法。特有生物研究 3：81-90。

許富雄、賴肅如、姚正得、林瑞興。2001。利用物種累積曲線來評定鳥類多



樣性調查。中華林學季刊。34: 393-408。

許富雄。2010。鰲鼓之濕地暨平地造林區的鳥類組成與棲地關係(I) 林務局嘉義林區管理處。嘉義。

許富雄。2011a。鰲鼓之濕地暨平地造林區的鳥類組成與棲地關係(II) 。林務局嘉義林區管理處。嘉義。

許富雄。2011b。鰲鼓濕地森林園區鳥類監測及建立監測模式(I)。林務局嘉義林區管理處。嘉義。

許富雄。2012。鰲鼓濕地森林園區鳥類監測及建立監測模式(II)。林務局嘉義林區管理處。嘉義。

國立中山大學。2011。鰲鼓濕地森林園區整體規劃專案計畫成果報告書。行政院農委會林務局。台北。

游進裕、劉正川、蔡智賢、許富雄、賴弘智。2008。鰲鼓濕地從開發到復育的技術與變遷。第一屆亞洲濕地大會論文集。中華民國內政部營建署。台北。

張明雄、林曜松。1997。野生動物族群數量指數之應用與運算。野生動物保育教育與經營管理研討會論文集。林耀松編。行政院農業委員會，台北，Pp262-278。

曾四恭。1993。鰲鼓地區設置工業區整體結構性衝擊程度分析及評估。行政院環保署。台北。

經濟部工業局。1993。嘉義縣鰲鼓工業區開發計畫環境影響評估報告書(修訂本)。台北。

楊吉宗、許富雄、張簡琳玟、陳元龍、姚正得、洪典戊、朱賢斌、林春富、蔡昕皓、賴肅如。1998。台灣南部地區野生動物資源之調查研究(1/4) I. 嘉義縣市野生動物之調查研究。特有生物研究保育中心。南投。

翟鵬。1977。台灣鳥類生態隔離的研究。私立東海大學生物學研究所碩士論



文。台中。

賴弘智。2013。嘉義縣鰲鼓濕地森林園區南堤濕地水質長期監測(期中報告)。

林務局嘉義林區管理處。嘉義。

蔡智賢、游進裕、劉正川、薛吉人、曹婉容。2005。鰲鼓濕地植被與紅樹林分佈之調查。台灣濕地雜誌 58:80-90。

蔡錦文、袁孝維、蔡佩妤、李思瑩、丁宗蘇、洪崇航。2010。杉木造林地疏伐對鳥類群聚及刺鼠族群之影響。台灣林學季刊 43(3):367-382。

戴漢彰。2009。關渡自然公園棲地經營管理對鳥類相的影響。國立台灣大學碩士論文。台北市。

謝寶森。1997。陸上脊椎動物的調查技術。國家公園經營管理與永續發展研討會論文集。林耀松編。內政部營建署，台北，Pp51-58。

Ashkenazi, S. and Y. Yom-Tov. 1996. Herons and fish farming in the Huleh Valley Israel - A matter of conflict or mutual benefit? Colonial Waterbirds 19: 143-151.

Baldassarre GA, Bolen EG. 1984. Field-feeding ecology of waterfowl wintering on the Southern High Plains of Texas. Journal of wildlife management 48: 63-71.

Bibby, C. J., N. D. Burgess, and D. H. Hill. 1992. Bird Census Techniques. Academic Press.

Bookhout, T. A. 1996. Research and Management Techniques for Wildlife and Habitats. The Wildlife Society Press.

Buckland, S. T., I. B. J. Goudie, and D. L. Borchers. 2000. Wildlife population assessment: past developments and future directions. Biometrics 56:1-12.

Cardoni, D. A., M. Favero, and J. P. Isacch. 2008. Recreational activities affecting the habitat use by birds in Pampa's wetlands, Argentina:



implications for waterbird conservation. *Biological Conservation* 141: 797-806.

Condit, R., S. P. Hubbell and J. V. Lafrankie. 1996. Species-area and species-individual relationships for tropical trees: a comparison of three 50-ha plots. *J. Ecology* 84: 549-562.

Crawford, T.J. 1991. The calculation of index numbers from wildlife monitoring data. *In*: F.B. Goldsmith ed. *Monitoring for Conservation and Ecology*. Chapman & Hal, London.

Dorr, B, and J.D. Taylor II. 2003. Wading Bird Management and Research on North American Aquaculture Facilities. *In*: K. Fagerstone and G. Witmer Eds., *Tenth Wildlife Damage Management Conference Proceedings*. Hot Springs AR, USA, 2003.

Elmber, J., K. Sjöberg, P. Mummi and H. Pöusä. 1994. Patterns of lake acidity and waterfowl communities. *Hydrobiologia* 279/280: 201-206.

Ervin, J. 2003. WWF: Rapid Assessment and Prioritization of Protected Area Management (RAPPAM) Methodology. Gland (Switzerland): World Wide Fund for Nature.

Flather, C. H. 1996. Fitting species-accumulation functions and assessing regional and use impacts on avian diversity. *J. Biogeography* 23: 155-168.

Furness, R.W., and J. J. D. Greenwood. 1993. *Birds as Monitors of Environmental Change*. Chapman & Hall. London.

Gere, G. and S. Andrikovics. 1992. effects of waterfowl on water quality. *Hydrobiologia* 243/244: 445-448.

Gregory, R. D. and A. van Strien. 2010. Wild bird indicators: using composite population trends of birds as measures of environmental health. *Ornithological Science* 9: 3-22.



- 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.
- Hayek, L. C. and M. A. Buzas. 1997. *Surveying Natural Populations*. Columbia University Press, New York, NY. 448pp.
- Hockings, M., S. Stolton, F. Leverington, N. Dudley, and J. Courrau. 2006. *Evaluating effectiveness: A framework for assessing management effectiveness of protected areas*. 2nd edition. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- Karr, J. R., and R. R. Roth. 1971. Vegetation structure and avian diversity in several new world areas. *The American Naturalist* 105:423-435.
- Kloskowski, J., M. Nieoczym, M. Polak, and P. Pitucha. 2010. Habitat selection by breeding waterbirds at ponds with size structured fish populations. *Naturwissenschaften* 97: 673-682.
- Lande, R., P. J. Devries and T. R. Walla. 2000. When species accumulation curves intersect: implication for ranking diversity using small samples. *Oikos* 89: 601-605.
- Lin, R. S. 2001. The occurrence, distribution and relative abundance of exotic starlings and mynas in Taiwan. *Endemic Species Research* 3:13-24.
- Longino, J. T. and R. K. Colwell. 1997. Biodiversity assessment using structured inventory: capturing the ant fauna of a tropical rain forest. *Ecological Applications* 7: 1263-1277.
- Ma, Z., Y. Cai, B. Li and J. Chen. 2010. Managing wetland habitats for waterbirds: an international perspective. *Wetlands* 30: 15-27.
- Madsen, J. 1995. Impacts of distribution on migratory waterfowl. *Ibis* 137:



67-74.

- Magurran, A. E. 2004. *Measuring Biological Diversity*. Blackwell Science Ltd. UK.
- Mott, D.F. and M.W. Brunson. 1995. A Historical Perspective of Catfish Production in the Southeast in Relation to Avian Predation. Seventh Eastern Wildlife Damage Management Conference.
- Pannekoek, J. and A. J. Van Strien. 2003. TRIM 3 manual. Trends and Indices for Monitoring data. CBS, Statistics Netherlands, Voorburg, Netherlands.
- Raivio, S., and Y. Haila. 1990. Bird assemblages in silvicultural habitat mosaics in southern Finland during the breeding season. *Ornis Fennica* 67:73-83.
- Raman, T. R. S., G. S. Rawat, and A. J. T. Johnsingh. 1998. Recovery of tropical rainforest avifauna in relation to vegetation succession following shifting cultivation in Mizoram, north-east India. *Journal of Applied Ecology* 35: 214-231.
- Rees, E. C., J. F. Bruce, and G. T. White. 2005. Factors affecting the behavioural responses of whooper swans (*Cygnus c. cygnus*) to various human activities. *Biological Conservation* 121: 369–382.
- Reynolds, R. T., J. M. Scott, and R. A. Nussbaum. 1980. A variable circular-plot method for estimating bird numbers. *The Condor* 82: 309-313.
- Ricklefs, R. E. and D. Schluter. 1993. Species diversity in ecological communities. *Ecological Monograph* 37: 317-350.
- Riens, J. R., M. S. Schwarz, F. Mustafa and W. W. Hoback. 2013. Aquatic Macroinvertebrate Communities and Water Quality at Buffered and Non-Buffered Wetland Sites on Federal Waterfowl Production Areas in the Rainwater Basin, Nebraska. Wetland DOI 10.1007/s13157-013-0460-7.



Published online.

- Root, T. 1988. Environmental factors associated with avian distributional boundary. *Journal of Biogeography* 15: 489-505.
- Rumble, M. A., and J. E. Gobeille. 2004. Avian use of successional cottonwood (*Populus deltoides*) woodlands along the middle Missouri River. *American Midland Naturalist* 152:165-177.
- Samantha M., S. M. Lantz, D. E. Gawlik, and M. I. Cook. 2010. The effects of water depth and submerged aquatic vegetation on the selection of foraging habitat and foraging success of wading birds. *The Condor* 112(3): 460-469.
- Schwartz, C. J., and Seber, G. A. F. (1999). Estimating animal abundance: review III. *Statistical Science* 14, 427-456.
- Soberon, J. and J. Llorente. 1993. The use of species accumulation functions for the prediction of species richness. *Conservation Biology* 7: 480-488.
- StatSoft, Inc. 2004. STATISTICA (data analysis software system), version 7. www.statsoft.com.
- Stem, C., R. Margoluis, N. Salafsky, and B. Marcia. 2005. Monitoring and evaluation in conservation: a review of trends and approaches. *Conservation Biology* 19(2): 295-309.
- Szaro, R. C., and D. W. Johnston. 1996. *Biodiversity in Managed Landscapes*. Oxford University Press. New York.
- Taft, O. W., M. A. Colwell, C. R. Isola, and R. J. Safran. 2002. Waterbird responses to experimental draw down: implications for the multispecies management of wetland mosaics. *Journal of Applied Ecology* 39: 987-1001.
- Traut, A. H. and M. E. Hostetler. 2004. Urban lakes and waterbirds: effects of shoreline development on avian distribution. *Landscape and Urban Planning*



69: 69-85.

UK Government Statistical Office. 2000. Quality of life counts – indicators for a strategy for sustainable development for the United Kingdom: a baseline assessment. UK Government Statistical Office, London, UK.

Venier, L. A., and J. L. Pearce. 2005. Boreal bird community response to jack pine succession. *Forest Ecology and Management* 217(1): 19-36.



附錄 1、鰲鼓濕地森林園區歷年所記錄鳥種之學名與相關描述(後續)

編號	鳥會 編號	目	科	中文名	學名	2013	特有 種	保育 等級	遷留 狀態	同功 群
1	3	雁形目	雁鴨科	寒林豆雁	<i>Anser fabalis</i>				R/W	WS
2	5			白額雁	<i>Anser albifrons</i>	#			R/W	WS
3	14			花鳧	<i>Tadorna tadorna</i>				R/W	WS
4	17			赤膀鴨	<i>Anas strepera</i>	*			UC/W	WS
5	18			羅文鴨	<i>Anas falcata</i>	*			R/W	WS
6	19			赤頸鴨	<i>Anas penelope</i>	*			C/W	WS
7	21			綠頭鴨	<i>Anas platyrhynchos</i>	*			UC/W	WS
8	22			花嘴鴨	<i>Anas zonorhyncha</i>	*			UC/R	WS
9	24			琵嘴鴨	<i>Anas clypeata</i>	*			C/W	WS
10	25			尖尾鴨	<i>Anas acuta</i>	*			C/W	WS
11	26			白眉鴨	<i>Anas querquedula</i>	*			R/W	WS
12	28			小水鴨	<i>Anas crecca</i>	*			C/W	WS
13	31			紅頭潛鴨	<i>Aythya ferina</i>				R/W	WS
14	34			鳳頭潛鴨	<i>Aythya fuligula</i>	*			C/W	WS
15	35			斑背潛鴨	<i>Aythya marila</i>	*			R/W	WS
16	39			紅胸秋沙	<i>Mergus serrator</i>				R/W	WS
17	n/a			紅面番鴨	<i>Cairina moschata</i>				n/a	WS
18	41	雞形目	雉科	鸕鶿	<i>Coturnix japonica</i>				R/T	G
19	42			小鸕鶿	<i>Coturnix chinensis</i>			II	R/R	G
20	44			竹雞	<i>Bambusicola thoracicus</i>		○		C/R	G
21	47			環頸雉	<i>Phasianus colchicus</i>	*	○	II	R/R	G
22	52	鸕鶿目	鸕鶿科	小鸕鶿	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	*			C/R	WS
23	55			冠鸕鶿	<i>Podiceps cristatus</i>				R/W	WS
24	56			黑頸鸕鶿	<i>Podiceps nigricollis</i>	*			R/W	WS
25	72	鸕鶿形目	鸕鶿科	黑鸕鶿	<i>Ciconia nigra</i>	*		II	R/W	WS
26	73			東方白鸕鶿	<i>Ciconia boyciana</i>			I	R/W	WS
27	74	鰲形目	軍艦鳥科	軍艦鳥	<i>Fregata minor</i>				R/O	O
28	79		鸕鶿科	鸕鶿	<i>Phalacrocorax carbo</i>	*			C/W	WS
29	81			海鸕鶿	<i>Phalacrocorax pelagicus</i>				V	WS
30	82	鸕鶿形目	鸕鶿科	卷羽鸕鶿	<i>Pelecanus crispus</i>				V	WS
31	83		鸕鶿科	大麻鸕鶿	<i>Botaurus stellaris</i>				R/W	WSG
32	84			黃小鸕鶿	<i>Ixobrychus sinensis</i>	*			C/R	WSG
33	85			秋小鸕鶿	<i>Ixobrychus eurhythmus</i>				R/T	WSG
34	86			栗小鸕鶿	<i>Ixobrychus cinnamomeus</i>	*			UC/R	WSG
35	87			黃頸黑鸕鶿	<i>Ixobrychus flavicollis</i>	*			R/T	WSG
36	88			蒼鸕鶿	<i>Ardea cinerea</i>	*			C/W	WS



附錄 1、鰲鼓濕地森林園區歷年所記錄鳥種之學名與相關描述(續)

編號	鳥會 編號	目	科	中文名	學名	2013	特有 種	保育 等級	遷留 狀態	同功 群
37	89			紫鷺	<i>Ardea purpurea</i>	*			R/W	WSG
38	90			大白鷺	<i>Ardea alba</i>	*			C/W	WS
39	91			中白鷺	<i>Mesophoyx intermedia</i>	*			C/W	WS
40	93			唐白鷺	<i>Egretta eulophotes</i>			II	UC/T	WS
41	94			小白鷺	<i>Egretta garzetta</i>	*			C/R	WS
42	95			岩鷺	<i>Egretta sacra</i>	*			UC/R	WS
43	97			黃頭鷺	<i>Bubulcus ibis</i>	*			C/R	G
44	98			池鷺	<i>Ardeola bacchus</i>	*			R/W	WSG
45	100			綠蓑鷺	<i>Butorides striata</i>				UC/R	WS
46	101			夜鷺	<i>Nycticorax nycticorax</i>	*			C/R	WS
47	104			黑冠麻鷺	<i>Gorsachius melanolophus</i>	#			C/R	T
48	106		鸚科	埃及聖鸚	<i>Threskiornis aethiopicus</i>	*			UC/E	WS
49	107			黑頭白鸚	<i>Threskiornis melanocephalus</i>			II	R/W	WS
50	109			白琵鷺	<i>Platalea leucorodia</i>			II	R/W	WS
51	110			黑面琵鷺	<i>Platalea minor</i>	*		I	R/W	WS
52	111	鷹形目	鸚科	魚鷹	<i>Pandion haliaetus</i>	*		II	UC/W	O
53	113		鷹科	東方蜂鷹	<i>Pernis ptilorhynchus</i>			II	UC/R	O
54	114			黑翅鳶	<i>Elanus caeruleus</i>	*		II	R/R	O
55	115			黑鳶	<i>Milvus migrans</i>	*		II	R/R	O
56	117			白腹海鵰	<i>Haliaeetus leucogaster</i>	#		II	V	O
57	120			大冠鷺	<i>Spilornis cheela</i>	*	○	II	C/R	O
58	121			東方澤鷺	<i>Circus spilonotus</i>	*		II	UC/W	O
59	122			灰澤鷺	<i>Circus cyaneus</i>			II	R/W	O
60	123			花澤鷺	<i>Circus melanoleucos</i>			II	R/T	O
61	124			鳳頭蒼鷹	<i>Accipiter trivirgatus</i>	*	○	II	C/R	O
62	125			赤腹鷹	<i>Accipiter soloensis</i>			II	C/T	O
63	126			日本松雀鷹	<i>Accipiter gularis</i>			II	R/W	O
64	127			松雀鷹	<i>Accipiter virgatus</i>		○	II	UC/R	O
65	128			北雀鷹	<i>Accipiter nisus</i>			II	R/W	O
66	130			灰面鵟鷹	<i>Butastur indicus</i>	*		II	C/T	O
67	131			鵟	<i>Buteo buteo</i>	#		II	UC/W	O
68	133			毛足鵟	<i>Buteo lagopus</i>			II	R/W	O
69	135			花鵟	<i>Aquila clanga</i>	#		II	R/W	O
70	138	隼形目	隼科	紅隼	<i>Falco tinnunculus</i>	*		II	C/W	O
71	141			燕隼	<i>Falco subbuteo</i>			II	UC/T	O
72	142			遊隼	<i>Falco peregrinus</i>	*		I	R/R	O
73	B8	鸚形目	鸚鵡科	紅領綠鸚鵡	<i>Psittacula krameri</i>	#			R/E	T
74	n/a			虎皮鸚鵡	<i>Melopsittacus undulatus</i>				n/a	T



附錄 1、鰲鼓濕地森林園區歷年所記錄鳥種之學名與相關描述(續)

編號	鳥會編號	目	科	中文名	學名	2013	特有種	保育等級	遷留狀態	同功群		
75	144	鶴形目	秧雞科	灰腳秧雞	<i>Rallina eurizonoides</i>		○		UC/R	WSG		
76	145			灰胸秧雞	<i>Gallirallus striatus</i>		○		UC/R	WSG		
77	146			秧雞	<i>Rallus aquaticus</i>				R/W	WSG		
78	148			白腹秧雞	<i>Amaurornis phoenicurus</i>	*			C/R	WSG		
79	151			緋秧雞	<i>Porzana fusca</i>	*			C/R	WSG		
80	154			董雞	<i>Gallinix cinerea</i>				R/S	WSG		
81	156			紅冠水雞	<i>Gallinula chloropus</i>	*			C/R	WSG		
82	157			白冠雞	<i>Fulica atra</i>	*			UC/W	WSG		
83	163			鶴形目	鴿科	小斑鴿	<i>Vanellus vanellus</i>				UC/W	WSG
84	165					灰斑鴿	<i>Pluvialis squatarola</i>	*			C/W	SM
85	166	太平洋金斑鴿	<i>Pluvialis fulva</i>			*			C/W	SM		
86	167	蒙古鴿	<i>Charadrius mongolus</i>						UC/W	SM		
87	168	鐵嘴鴿	<i>Charadrius leschenaultii</i>			*			UC/W	SM		
88	169	東方環頸鴿	<i>Charadrius alexandrinus</i>			*			UC/R	SM		
89	172	小環頸鴿	<i>Charadrius dubius</i>			*			R/W	SM		
90	174	鴈鴿科	鴈鴿			<i>Haematopus ostralegus</i>				R/W	SM	
91	175	長腳鴿科	高蹺鴿			<i>Himantopus himantopus</i>	*			UC/R	WS	
92	176		反嘴鴿			<i>Recurvirostra avosetta</i>	*			R/W	WS	
93	178	鴿科	反嘴鴿	<i>Xenus cinereus</i>				UC/T	SM			
94	179		磯鴿	<i>Actitis hypoleucos</i>	*			C/W	SM			
95	180		白腰草鴿	<i>Tringa ochropus</i>	*			UC/W	SM			
96	181		黃足鴿	<i>Tringa brevipes</i>	*			C/T	SM			
97	182		美洲黃足鴿	<i>Tringa incana</i>				V	SM			
98	183		鶴鴿	<i>Tringa erythropus</i>				R/W	SM			
99	184		青足鴿	<i>Tringa nebularia</i>	*			C/W	SM			
100	185		諾氏鴿	<i>Tringa guttifer</i>				I	R/T	SM		
101	186		小黃腳鴿	<i>Tringa flavipes</i>				V	SM			
102	187		小青足鴿	<i>Tringa stagnatilis</i>	*			UC/W	SM			
103	188		鷹斑鴿	<i>Tringa glareola</i>	*			C/W	SM			
104	189		赤足鴿	<i>Tringa totanus</i>	*			C/W	SM			
105	190		小杓鴿	<i>Numenius minutus</i>				UC/T	SM			
106	191		中杓鴿	<i>Numenius phaeopus</i>				UC/W	SM			
107	192		駝鴿	<i>Numenius madagascariensis</i>				UC/T	SM			
108	193		大杓鴿	<i>Numenius arquata</i>	*			III	UC/W	SM		
109	194		黑尾鴿	<i>Limosa limosa</i>				R/W	SM			
110	195		斑尾鴿	<i>Limosa lapponica</i>				R/W	SM			
111	196		翻石鴿	<i>Arenaria interpres</i>	*			C/W	SM			



附錄 1、鰲鼓濕地森林園區歷年所記錄鳥種之學名與相關描述(續)

編號	鳥會編號	目	科	中文名	學名	2013	特有種	保育等級	遷留狀態	同功群
112	197			大濱鶺鴒	<i>Calidris tenuirostris</i>				UC/T	SM
113	198			紅腹濱鶺鴒	<i>Calidris canutus</i>				UC/T	SM
114	199			三趾濱鶺鴒	<i>Calidris alba</i>				UC/W	SM
115	201			紅胸濱鶺鴒	<i>Calidris ruficollis</i>	*			C/W	SM
116	203			丹氏濱鶺鴒	<i>Calidris temminckii</i>	*			R/W	SM
117	204			長趾濱鶺鴒	<i>Calidris subminuta</i>	*			UC/W	SM
118	206			尖尾濱鶺鴒	<i>Calidris acuminata</i>	*			C/T	SM
119	207			黑腹濱鶺鴒	<i>Calidris alpina</i>	*			C/W	SM
120	208			彎嘴濱鶺鴒	<i>Calidris ferruginea</i>	*			R/W	SM
121	211			寬嘴鶺鴒	<i>Limicola falcinellus</i>				UC/T	SM
122	213			流蘇鶺鴒	<i>Philomachus pugnax</i>				R/W	SM
123	214			長嘴半蹼鶺鴒	<i>Limnodromus scolopaceus</i>				R/W	SM
124	215			半蹼鶺鴒	<i>Limnodromus semipalmatus</i>			III	R/T	SM
125	218			田鶺鴒	<i>Gallinago gallinago</i>	*			C/W	WSG
126	220			中地鶺鴒	<i>Gallinago megala</i>				R/W	WSG
127	222			紅領瓣足鶺鴒	<i>Phalaropus lobatus</i>				C/T	WS
128	223			灰瓣足鶺鴒	<i>Phalaropus fulicarius</i>				R/T	WS
129	226		三趾鶺鴒科	棕三趾鶺鴒	<i>Turnix suscitator</i>	*	○		C/R	G
130	227		燕鴿科	燕鴿	<i>Glareola maldivarum</i>	*		III	C/S	G
131	228		彩鶺鴒科	彩鶺鴒	<i>Rostratula benghalensis</i>	*		II	C/R	WSG
132	230		鷗科	黑嘴鷗	<i>Saundersilarus saundersi</i>			II	UC/W	WS
133	231			紅嘴鷗	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	*			C/W	WS
134	237			黑尾鷗	<i>Larus crassirostris</i>				UC/W	WS
135	238			海鷗	<i>Larus canus</i>				R/W	WS
136	239			銀鷗	<i>Larus argentatus</i>	*			R/W	WS
137	248			小燕鷗	<i>Sternula albifrons</i>	*		II	UC/R	WS
138	249			鷗嘴燕鷗	<i>Gelochelidon nilotica</i>				R/W	WS
139	250			裏海燕鷗	<i>Hydroprogne caspia</i>	*			UC/W	WS
140	252			白翅黑燕鷗	<i>Chlidonias leucopterus</i>	*			R/W	WS
141	253			黑腹燕鷗	<i>Chlidonias hybrida</i>	*			C/W	WS
142	254			紅燕鷗	<i>Sterna dougallii</i>	#		II	UC/S	WS
143	255			蒼燕鷗	<i>Sterna sumatrana</i>	*		II	UC/S	WS
144	256			燕鷗	<i>Sterna hirundo</i>				C/T	WS
145	268	鴿形目	鳩鴿科	野鴿	<i>Columba livia</i>	*			C/E	T
146	271			金背鳩	<i>Streptopelia orientalis</i>	*	○		C/R	T
147	273			紅鳩	<i>Streptopelia tranquebarica</i>	*			C/R	T
148	274			珠頸斑鳩	<i>Streptopelia chinensis</i>	*			C/R	T



附錄 1、鰲鼓濕地森林園區歷年所記錄鳥種之學名與相關描述(續)

編號	鳥會編號	目	科	中文名	學名	2013	特有種	保育等級	遷留狀態	同功群
149	281			紅頭綠鳩	<i>Treron formosae</i>		○	II	R/R	T
150	284	鴉形目	杜鵑科	鷹鵑	<i>Hierococcyx sparveroides</i>				C/S	T
151	287			大杜鵑	<i>Cuculus canorus</i>				R/T	T
152	288			中杜鵑	<i>Cuculus saturatus</i>	*			C/S	T
153	289			小杜鵑	<i>Cuculus poliocephalus</i>				R/T	T
154	294			番鵑	<i>Centropus bengalensis</i>	*			C/R	T
155	295	鴉形目	草鴉科	草鴉	<i>Tyto longimembris</i>		○	I	R/R	G
156	297		鴟鵂科	領角鴟	<i>Otus lettia</i>		○	II	C/R	T
157	306			短耳鴟	<i>Asio flammeus</i>			II	UC/W	T
158	309	夜鷹目	夜鷹科	台灣夜鷹	<i>Caprimulgus affinis</i>		○		C/R	O
159	313	雨燕目	雨燕科	叉尾雨燕	<i>Apus pacificus</i>				UC/R	O
160	314			小雨燕	<i>Apus nipalensis</i>	*			C/R	O
161	315	佛法僧目	翠鳥科	翠鳥	<i>Alcedo atthis</i>	*			C/R	WSG
162	324		佛法僧科	佛法僧	<i>Eurystomus orientalis</i>				R/T	T
163	325		戴勝科	戴勝	<i>Upupa epops</i>				R/W	G
164	326	鷺形目	鬚鷺科	五色鳥	<i>Megalaima nuchalis</i>		◎		C/R	T
165	328		啄木鳥科	小啄木	<i>Dendrocopos canicapillus</i>	*			C/R	T
166	345	燕雀目	伯勞科	紅尾伯勞	<i>Lanius cristatus</i>	*		III	C/W	G
167	346			棕背伯勞	<i>Lanius schach</i>	*			C/R	G
168	348		黃鸝科	黃鸝	<i>Oriolus chinensis</i>			I	R/R	T
169	350		卷尾科	大卷尾	<i>Dicrurus macrocercus</i>	*	○		C/R	T
170	352			小卷尾	<i>Dicrurus aeneus</i>		○		C/R	T
171	354		王鷓科	黑枕藍鷓	<i>Hypothymis azurea</i>	*	○		C/R	T
172	355			紫綬帶	<i>Terpsiphone atrocaudata</i>			II	R/T	T
173	358		鴉科	台灣藍鴉	<i>Urocissa caerulea</i>		◎	III	C/R	T
174	359			樹鵲	<i>Dendrocitta formosae</i>		○		C/R	T
175	360			喜鵲	<i>Pica pica</i>	*			C/R	T
176	365			小嘴烏鴉	<i>Corvus corone</i>				R/T	T
177	366			巨嘴鴉	<i>Corvus macrorhynchos</i>				C/R	T
178	371		百靈科	小雲雀	<i>Alauda gulgula</i>	*			C/R	G
179	372		燕科	棕沙燕	<i>Riparia paludicola</i>	*			C/R	O
180	373			灰沙燕	<i>Riparia riparia</i>				R/T	O
181	374			家燕	<i>Hirundo rustica</i>	*			C/S	O
182	375			洋燕	<i>Hirundo tahitica</i>	*			C/R	O
183	377			赤腰燕	<i>Cecropis striolata</i>	*			C/R	O
184	378			東方毛腳燕	<i>Delichon dasypus</i>				UC/R	O
185	387		樹鶯科	遠東樹鶯	<i>Cettia canturians</i>	*			UC/W	T



附錄 1、鰲鼓濕地森林園區歷年所記錄鳥種之學名與相關描述(續)

編 號	鳥會 編號	目	科	中文名	學名	2013	特有 種	保育 等級	遷留 狀態	同功 群
186	388			日本樹鶯	<i>Cettia diphone</i>	*			R/W	T
187	398		鶉科	白頭翁	<i>Pycnonotus sinensis</i>	*	○		C/R	T
188	400			紅嘴黑鶉	<i>Hypsipetes leucocephalus</i>	*	○		C/R	T
189	407		柳鶯科	黃眉柳鶯	<i>Phylloscopus inornatus</i>				UC/W	T
190	408			極北柳鶯	<i>Phylloscopus borealis</i>	*			C/W	T
191	422		葦鶯科	東方大葦鶯	<i>Acrocephalus orientalis</i>	*			R/W	G
192	430		扇尾鶯科	棕扇尾鶯	<i>Cisticola juncidis</i>				C/R	G
193	431			黃頭扇尾鶯	<i>Cisticola exilis</i>		○		UC/R	G
194	432			斑紋鷓鶯	<i>Prinia crinigera</i>		○		C/R	G
195	433			灰頭鷓鶯	<i>Prinia flaviventris</i>	*			C/R	G
196	434			褐頭鷓鶯	<i>Prinia inornata</i>	*	○		C/R	G
197	437		鶯科	粉紅鸚嘴	<i>Paradoxornis webbianus</i>	*	○		C/R	G
198	442		鶉科	灰斑鶉	<i>Muscicapa griseisticta</i>				UC/T	T
199	443			寬嘴鶉	<i>Muscicapa dauurica</i>				UC/T	T
200	445			紅尾鶉	<i>Muscicapa ferruginea</i>				UC/S	T
201	450			紅胸鶉	<i>Ficedula parva</i>				R/W	T
202	451			紅喉鶉	<i>Ficedula albicilla</i>	*			R/W	T
203	459			野鶉	<i>Luscinia calliope</i>	*			UC/W	G
204	462			藍尾鶉	<i>Tarsiger cyanurus</i>	*			UC/W	T
205	465			鵲鶉	<i>Copsychus saularis</i>	*			R/E	T
206	467			黃尾鶉	<i>Phoenicurus auroreus</i>	*			UC/W	G
207	476			黑喉鶉	<i>Saxicola torquatus</i>				UC/W	G
208	477			灰叢鶉	<i>Saxicola ferreus</i>				R/T	G
209	479		鶉科	藍磯鶉	<i>Monticola solitarius</i>	*			R/R	T
210	484			虎鶉	<i>Zoothera dauma</i>	*			C/W	T
211	487			黑鶉	<i>Turdus merula</i>				R/W	T
212	489			白眉鶉	<i>Turdus obscurus</i>	*			UC/W	T
213	490			白腹鶉	<i>Turdus pallidus</i>	*			C/W	T
214	491			赤腹鶉	<i>Turdus chrysolaus</i>	*			C/W	T
215	493			斑點鶉	<i>Turdus eunomus</i>	*			UC/W	T
216	503		畫眉科	大彎嘴	<i>Pomatorhinus erythrocnemis</i>		◎		C/R	T
217	506			山紅頭	<i>Stachyris ruficeps</i>	*	○		C/R	T
218	515		繡眼科	綠繡眼	<i>Zosterops japonicus</i>	*			C/R	T
219	518		八哥科	八哥	<i>Acridotheres cristatellus</i>		○	II	UC/R	T
220	519			白尾八哥	<i>Acridotheres javanicus</i>	*			C/E	T
221	520			林八哥	<i>Acridotheres fuscus</i>				UC/E	T
222	521			家八哥	<i>Acridotheres tristis</i>	*			C/E	T



附錄 1、鰲鼓濕地森林園區歷年所記錄鳥種之學名與相關描述(續)

編號	鳥會編號	目	科	中文名	學名	2013	特有種	保育等級	遷留狀態	同功群
223	522			黑領椋鳥	<i>Gracupica nigricollis</i>				R/E	T
224	525			灰背椋鳥	<i>Sturnia sinensis</i>	*			UC/R	T
225	528			絲光椋鳥	<i>Sturnus sericeus</i>				UC/W	T
226	529			歐洲椋鳥	<i>Sturnus vulgaris</i>				R/T	T
227	530			灰椋鳥	<i>Sturnus cineraceus</i>				UC/W	T
228	n/a			斑椋鳥	<i>Sturnus contra</i>				n/a	T
229	B14			九官鳥	<i>Gracula religiosa</i>				R/E	T
230	536		鵲鴿科	黃鵲鴿	<i>Motacilla flava</i>	*			C/W	G
231	539			灰鵲鴿	<i>Motacilla cinerea</i>	*			C/W	G
232	540			白鵲鴿	<i>Motacilla alba</i>	*			C/R	G
233	542			大花鵲	<i>Anthus richardi</i>				UC/W	G
234	544			樹鵲	<i>Anthus hodgsoni</i>	*			C/W	G
235	546			赤喉鵲	<i>Anthus cervinus</i>	*			UC/W	G
236	547			水鵲	<i>Anthus spinoletta</i>				V	G
237	549			山鵲鴿	<i>Dendronanthus indicus</i>				R/W	G
238	551		連雀科	朱連雀	<i>Bombycilla japonica</i>	*			V	T
239	554		鵲科	冠鵲	<i>Melophus lathamii</i>				V	G
240	562			黃喉鵲	<i>Emberiza elegans</i>				R/W	G
241	563			金鵲	<i>Emberiza aureola</i>				R/T	G
242	568			黑臉鵲	<i>Emberiza spodocephala</i>	*			C/W	G
243	571			蘆鵲	<i>Emberiza schoeniclus</i>				V	G
244	572		雀科	花雀	<i>Fringilla montifringilla</i>				R/W	T
245	573			普通朱雀	<i>Carpodacus erythrinus</i>				R/W	T
246	575			金翅雀	<i>Chloris sinica</i>				R/W	T
247	577			黃雀	<i>Spinus spinus</i>				R/W	T
248	B17			黃額絲雀	<i>Serinus mozambicus</i>				R/E	T
249	584		麻雀科	麻雀	<i>Passer montanus</i>	*			C/R	T
250	586		梅花雀科	白喉文鳥	<i>Euodice malabarica</i>	*			UC/E	G
251	587			白腰文鳥	<i>Lonchura striata</i>				C/R	G
252	588			斑文鳥	<i>Lonchura punctulata</i>	*			C/R	G
253	589			黑頭文鳥	<i>Lonchura atricapilla</i>				R/R	G
254	B21			白頭文鳥	<i>Lonchura maja</i>				R/E	G

註一：○台灣特有亞種。

註二：I 瀕臨絕種保育類；II 珍貴稀有保育類；III 其他應予保育類。

註三：名錄參考中華鳥類名錄 2011 年版。

註四：前方英文字母表出現頻率 /R-稀有；UC-不普遍；C-普遍；L-局部區域。最後一個英文字母表生息狀態 /R-留鳥；W-冬候鳥；S-夏候鳥；T-過境鳥；V-



迷鳥；E-外來種。

註五：同功群代號：WS-水域泥岸游涉禽；SM-泥灘涉禽；WSG-水岸高草游涉禽；
T-樹林性陸禽；G-草原性陸禽；O-其它。

註六：#表該物種在2013年的記錄中，僅在調查樣區外或其他時間被記錄。



附錄 2、歷年文獻與本計畫在鰲鼓濕地森林園區所記錄之鳥種與數量(後續)

目科中文名	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	總計
雁形目																							
雁鴨科																							
1 寒林豆雁				*																4			4
2 白額雁																						7	7
3 花鳧																			10		3		13
4 赤膀鴨				*					2		2	2			26	12			136		50	10	240
5 羅文鴨			1	*					4	7									97		43	7	159
6 赤頸鴨		50	38	*	218		120	8	300	53	360	106	1450	907	748	779	3900	362	4986	408	3918	2208	20919
7 綠頭鴨				*	37		10						370						11		8	3	439
8 花嘴鴨				*	49		25	34	78	40	18	5	417	34	33	42	3		425	45	228	92	1568
9 琵嘴鴨	26	50	471	*	143	170	779	268	1128	2	175	244	994	2253	1909	1834	1100	233	12556	1435	14453	7057	47280
10 尖尾鴨		50	94	*	183		201	66	264	258	20	192	10	557	532	746	110	27	3396	70	2399	905	10080
11 白眉鴨		32	806	*	4		10	20	55		8	54		10	144	78	50	65	404	35	494	48	2317
12 小水鴨	12	200	217	*	2190	21	346	304	145	152	631	244	994	945	737	1096	1000	310	3799	1210	3408	2000	19961
13 紅頭潛鴨		1		*	3		2									9			1				16
14 鳳頭潛鴨				*		5	144	76	134	100	50	252	8	8	73	68	3		436		786	384	2527
15 斑背潛鴨		8		*					1			1		9	8	16			8			4	55
16 紅胸秋沙																				3			3
17 紅面番鴨																				1			1
雞形目																							
雉科																							



附錄 2、歷年文獻與本計畫在鰲鼓濕地森林園區所記錄之鳥種與數量(續)

目科中文名	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	總計
18 鶇鶇	1												4										5
19 小鶇鶇											1												1
20 竹雞				*																			*
21 環頸雉																			29		58	48	135
鸚鵡目																							
鸚鵡科																							
22 小鸚鵡	51	98	364	*	346		145	87	100	175	40	71	977	89	570	858	99	28	3437	25	3425	2125	13110
23 冠鸚鵡				*																		2	2
24 黑頸鸚鵡										2												2	4
鶴形目																							
鶴科																							
25 黑鶴				*	2		2															2	6
26 東方白鶴				*																			*
鰹形目																							
軍艦鳥科																							
27 軍艦鳥																						1	1
鸕鷀科																							
28 鸕鷀	4	200	8	*	631	40	74	148	1	672		154	318	381	416	556	6	31	1254	133	569	618	6214
29 海鸕鷀				*																			*
鵜形目																							



附錄 2、歷年文獻與本計畫在鰲鼓濕地森林園區所記錄之鳥種與數量(續)

目	科	中文名	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	總計
		鵝鵝科																							
30		卷羽鵝鵝				*																			*
		鷺科																							
31		大麻鷺																							*
32		黃小鷺	1	8	30	*	12				2	1			46				2		29	3	60	28	222
33		秋小鷺				*																			*
34		栗小鷺	23	22	16	*	14	1	7	6	2	5			10		4	2	2		16		21	14	165
35		黃頭黑鷺				*																		1	1
36		蒼鷺	10	100	6	*	1236		126	358	102	277	3	116	726	408	509	555	189	48	978	236	925	472	7380
37		紫鷺	1	4	9	*	1		1	2				1		2	4	12			27		15	19	98
38		大白鷺	67	420	47	*	496	35	89	262	193	71	23	112	369	248	991	893	176	141	2049	216	2480	599	9977
39		中白鷺	18	140	74	*	212	23	15	75	104	77	8	18	380	251	76	87	89	241	350	66	513	240	3057
40		唐白鷺				*								1											1
41		小白鷺	307	1380	965	*	1126	330	277	711	402	485	120	395	2018	641	2391	1186	1121	277	4985	726	5140	3580	28563
42		岩鷺																						1	1
43		黃頭鷺	1010	981	1035	*	187		131	44	27	80		99	299	5	1787	751	545	6	7713		4968	3853	23521
44		池鷺			1	*									3		2	14			6			4	30
45		綠蓑鷺				*			1	1															2
46		夜鷺	28	609	655	*	379	103	172	215	135	188	6	35	735	44	550	632	132	104	1537	275	1416	872	8822
47		黑冠麻鷺				*																		1	1



附錄 2、歷年文獻與本計畫在鰲鼓濕地森林園區所記錄之鳥種與數量(續)

目科中文名	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	總計	
鸚鵡科																								
48 埃及聖鸚		4		*	5		1		7	23	35	27			41	61	86	18	4	106	136	99	100	753
49 黑頭白鸚				*											2									2
50 白琵鷺												1				1				5		2		9
51 黑面琵鷺				*	2	2			31		1	3		20	12	59				532	39	804	646	2151
鷹形目																								
鵟科																								
52 魚鷹				*	5	1	4	1	6		2		5	14	7	9		2	10		31	19		116
鷹形目																								
鷹科																								
53 東方蜂鷹																1				4				5
54 黑翅鳶								2	7		6	6		2	9	30	7		153		389	145		756
55 黑鳶				*					1		1										6	1		9
56 白腹海鵰																							1	1
57 大冠鷲				*											1	2	1		8		21	15		48
58 東方澤鷲		2	8	*	25	3	18	1	15		2	1	8	9	3	2	4		3		33	12		149
59 灰澤鷲		2		*			2								1	2				1				8
60 花澤鷲				*																				*
61 鳳頭蒼鷹															1	1					1	1		4
62 赤腹鷹	5	5		*	1						11			1					2		1			26
63 日本松雀鷹											2													2



附錄 2、歷年文獻與本計畫在鰲鼓濕地森林園區所記錄之鳥種與數量(續)

目科中文名	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	總計		
64 松雀鷹		2		*																				2	
65 北雀鷹				*												1			1					2	
66 灰面鵟鷹		2		*							6			1	3				1		8	25		46	
67 鵟				*	3		3				1					9			4			1		21	
68 毛足鵟				*																				*	
69 花鵟				*																		1		1	
隼形目																									
隼科																									
70 紅隼	3	3	1		5	1	10		4		5	5	4	9	17	10	3		12	1	55	25		173	
71 燕隼				*								1													1
72 遊隼		1		*			2		2			1			1	1			7			1		16	
鸚形目																									
鸚鵡科																									
73 紅領綠鸚鵡																			7				2		9
74 虎皮鸚鵡		1		*																					1
鶴形目																									
秧雞科																									
75 灰腳秧雞		1		*															6						7
76 灰胸秧雞	1	6	9	*	4	7	2		4						1				2		7				43
77 秧雞		1		*				2																	3



附錄 2、歷年文獻與本計畫在鰲鼓濕地森林園區所記錄之鳥種與數量(續)

目科中文名	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	總計	
78 白腹秧雞	28	35	69	*	28	1	4		1		3	1		1	9	5			20		47	24	276	
79 緋秧雞		11	11	*	23				4		1	1	3	9					6		4	3	76	
80 董雞			7	*																			7	
81 紅冠水雞	16	49	66	*	321	11	77	22	27		58	71	484	171	450	332	31	10	1712	6	1542	1236	6692	
82 白冠雞			3	*	2						1	12		26	6	19			77	3	75	77	301	
鴿形目																								
鴿科																								
83 小辮鴿		220		*	89																			309
84 灰斑鴿		13	16	*	61		2		3					8	11	22			62		12	4		214
85 太平洋金斑鴿	21	212	275	*	79		35	1	42	5	9	16	299	39	100	175		28	508	3	204	80		2131
86 蒙古鴿	15	346	201	*	7		45			20				1		13			5		11			664
87 鐵嘴鴿	7	342	50	*		90				2				33	1	8			77	7	17	9		643
88 東方環頸鴿	85	1521	156	*	1761	30	41	1	111		30	55	21	651	454	1268	10	840	1744	158	1177	204		10318
89 小環頸鴿	194	132	118	*	12	20			91		2	4	1218	61	300	77	1		180		293	632		3335
鵓科																								
90 鵓鴿				*			1	2																3
長腳鵓科																								
91 高蹺鵓	1	17	9	*	300	27	26	50	317		133	55	1098	221	1276	1190	69	2	3465	80	2156	2104		12596
92 反嘴鵓				*	2			1			20	166	6	20	106	836			2319	100	2457	1578		7611



附錄 2、歷年文獻與本計畫在鰲鼓濕地森林園區所記錄之鳥種與數量(續)

目	科	中文名	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	總計	
		鵲科																								
93		反嘴鵲		3	9	*							1				2								15	
94		磯鵲	24	9	5	*	9				8	1	2	6	350	947	199	86	2		60		71	83	1862	
95		白腰草鵲		24	25	*	8				1					72	1	1			5		26	6	169	
96		黃足鵲	2	2	39	*										20	23	17	2		7		26	8	146	
97		美洲黃足鵲				*																			0	
98		鶴鵲		8	3	*					9					20	56	10			4		3		113	
99		青足鵲	42	293	277	*	146	45		4	158		1	16	476	220	266	298	36	21	835	9	544	302	3989	
100		諾氏鵲		9		*											4				1				14	
101		小黃腳鵲				*																			0	
102		小青足鵲	16	76	1057	*	472	4			88		5	53		33	110	192	11		939	6	440	805	4307	
103		鷹斑鵲	59	620	6060	*	259		201	30	6	19			233		34	52	26		120		92	219	8030	
104		赤足鵲	28	180	23	*	234	6			81		10	8	532	114	246	90	2	51	561	16	280	342	2804	
105		小杓鵲		17		*	7																		24	
106		中杓鵲		19		*	26	150			29					2	4	4	1	3	13				251	
107		駝鵲																			1					1
108		大杓鵲	2	2	1	*	16		64		19		73	25		3	82	315		67	527	66	778	413	2453	
109		黑尾鵲	1	4	1	*	63				23						4				16		1		113	
110		斑尾鵲		1		*	53		11							32	9	2		1	34		1		144	
111		翻石鵲	6	12	19	*	108	390	4			6				5	9	4		2	42		3	6	616	



附錄 2、歷年文獻與本計畫在鰲鼓濕地森林園區所記錄之鳥種與數量(續)

目	科	中文名	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	總計	
112		大濱鶺鴒			173	*		30								19	78	103	1		42		8		454	
113		紅腹濱鶺鴒				*												10					1		11	
114		三趾濱鶺鴒																					2		2	
115		紅胸濱鶺鴒	140	420	1960	*	14		5		109	8			10	3	95	47			772	65	94	125	3867	
116		丹氏濱鶺鴒				*												3					13	2	18	
117		長趾濱鶺鴒	11	70	40	*					17						21	9			2		3	66	239	
118		尖尾濱鶺鴒	82	80	66	*	18				50	3	1		35		17	6			56		22	85	521	
119		黑腹濱鶺鴒	120	2480	220	*	1048		225		930	30	15	67	506	1	477	561		300	3353	800	3140	4854	19127	
120		彎嘴濱鶺鴒	58	80	1138	*	96				128				50	6	5	29			328		127	11	2056	
121		寬嘴鶺鴒	2	2		*					103														107	
122		流蘇鶺鴒	1	1	9											2									13	
123		長嘴半蹼鶺鴒				*																			*	
124		半蹼鶺鴒		1		*												20							21	
125		田鶺鴒		50	1	*	17		1		2	1					4		1		2		9	33	121	
126		中地鶺鴒																			1				1	
127		紅領瓣足鶺鴒	33	344	1254	*	1							20							1		2		1655	
128		灰瓣足鶺鴒				*																			*	
三趾鶺鴒科																										
129		棕三趾鶺鴒		22	35	*	11	2	4	6	1				12		22	9	2		41		62	26	255	
燕鴿科																										



附錄 2、歷年文獻與本計畫在鰲鼓濕地森林園區所記錄之鳥種與數量(續)

目	科	中文名	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	總計	
130		燕鴿			2	*											2				25		37	67	133	
		彩鷓科																								
131		彩鷓		23	18	*	2	1	5								2	5	4		2		6	2	70	
		鷓科																								
132		黑嘴鷓		20		*	25	1					10			15	5				14		24		114	
133		紅嘴鷓	15	2501	1	*	155	56	20	300	1000		300			4	230	685		1740	5407	57	6226	569	19266	
134		黑尾鷓		5		*							2					2			2				11	
135		海鷓											4												4	
136		銀鷓		1		*							1				5				11		7	1	26	
137		小燕鷓	64	42	44	*	159				128		1	14	1314	45	49	53	1		82	5	141	50	2192	
138		鷓嘴燕鷓		17		*					1						3	6							27	
139		裏海燕鷓		2		*	5				38		67			1	56	222			151	80	212	154	988	
140		白翅黑燕鷓	12	25	71	*	5		2	20	673						1				56		140	17	1022	
141		黑腹燕鷓	30	49	18	*	53	32		56		24	320	4			126	52	2	41	570		534	828	2739	
142		紅燕鷓		470		*																			1	471
143		蒼燕鷓		3	2	*										2	64						2	2	75	
144		燕鷓				*							2				124	184					1		311	
		鷓形目																								
		鳩鷓科																								
145		野鷓																		15		375		567	96	1053



附錄 2、歷年文獻與本計畫在鰲鼓濕地森林園區所記錄之鳥種與數量(續)

目	科	中文名	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	總計	
146		金背鳩			2	*			4							5	2				23			4	40	
147		紅鳩	32	212	779	*	1597		27	360	423	38	260	33	2312	448	1991	2430	109	5	7075		9746	4620	32497	
148		珠頸斑鳩	136	49	7	*	32				10	17	24		117	47	77	123	10	1	584	9	737	587	2567	
149		紅頭綠鳩																1			1				2	
鵑形目																										
杜鵑科																										
150		鷹鵑				*																				*
151		大杜鵑				*																				*
152		中杜鵑			1	*															6		3	1	11	
153		小杜鵑				*																				*
154		番鵑	5	9	23	*	13		2	1	2		1		28	12	11	10	1		44		116	83	361	
鴉形目																										
草鴉科																										
155		草鴉				*																				*
鴟鴞科																										
156		領角鴟																			1					1
157		短耳鴟				*																				*
夜鷹目																										
夜鷹科																										
158		台灣夜鷹			2	*																				2



附錄 2、歷年文獻與本計畫在鰲鼓濕地森林園區所記錄之鳥種與數量(續)

目 科 中文名	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	總計	
雨燕目																								
雨燕科																								
159 叉尾雨燕		2		*	3																11		16	
160 小雨燕	14	88	107	*	114			11	3					11	50	84	4		116		639	309	1550	
佛法僧目																								
翠鳥科																								
161 翠鳥	9	21	59	*	58		6	9	7	1	10		63	11	36	41	6	1	212	3	326	196	1075	
佛法僧科																								
162 佛法僧																1						2	3	
戴勝科																								
163 戴勝		1		*						1										2		5	9	
鸞形目																								
鬚鸞科																								
164 五色鳥																								1
啄木鳥科																								
165 小啄木															1	23	65			118		173	114	494
燕雀目																								
伯勞科																								
166 紅尾伯勞	37	58	109	*	21	7	3	4	4	3	2		47	36	234	341	4	3	480		399	272	2064	
167 棕背伯勞	78	30	33	*	48	9	6	9	4			4	5	13	52	61	13	2	559		454	285	1665	



附錄 2、歷年文獻與本計畫在鰲鼓濕地森林園區所記錄之鳥種與數量(續)

目	科	中文名	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	總計
		黃鸝科																							
168		黃鸝																1							1
		卷尾科																							
169		大卷尾	290	131	345	*	211	17	3	27	29	2	5	9	230	121	556	719	67	3	1205	2	1561	1075	6608
170		小卷尾				*					3														3
		王鵠科																							
171		黑枕藍鵲		2	1	*	1					1				3	7	34			94		57	39	239
172		紫綬帶								1											1				2
		鴉科																							
173		台灣藍鵲				*																			*
174		樹鵲														2		3							5
175		喜鵲		1		*				1	2					2		2	7		16		14	3	48
176		小嘴烏鴉																			4				4
177		巨嘴鴉				*																			*
		百靈科																							
178		小雲雀	36	20	1	*	1		3			2		78	2		2				8		3	1	157
		燕科																							
179		棕沙燕	7	125	361	*	270			13	9	1		456					5		89		55	26	1417
180		灰沙燕				*						4													4
181		家燕	141	655	17	*	539			50	64	26		171	13	116	128	194	4	1013	35	1368	647	5181	



附錄 2、歷年文獻與本計畫在鰲鼓濕地森林園區所記錄之鳥種與數量(續)

目	科	中文名	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	總計
182		洋燕	72	163	384	*	321	7		50	17		7	17	289	46	19	23	102	34	708	96	1662	788	4805
183		赤腰燕		8	15	*	504			50	9			20	236		8	23	31		127	1	176	62	1270
184		東方毛腳燕					*																		*
		樹鶯科																							
185		遠東樹鶯																					3	25	28
186		日本樹鶯		17	1	*	5								2						11		2	3	41
		鶉科																							
187		白頭翁	79	80	366	*	297	51	10	35	17	5	8	34	1263	392	1931	3172	101	6	4859	3	9631	5108	27448
188		紅嘴黑鶉																					3	67	70
		柳鶯科																							
189		黃眉柳鶯			1	*												1			5				7
190		極北柳鶯	3			*	1								8	5	20				52		27	18	134
		葦鶯科																							
191		東方大葦鶯		20	3	*	8	1		1											4		4	2	43
		扇尾鶯科																							
192		棕扇尾鶯	1	10	9	*	11	3							3						10		2		49
193		黃頭扇尾鶯	2	17	2	*									2	1					8		1		33
194		斑紋鷓鶯													4										4
195		灰頭鷓鶯	16	77	181	*	209	4	2	18	1	2			45	160	240	307	9		414		477	507	2669
196		褐頭鷓鶯	36	64	217	*	306	32	7	12	13	4		16	188	98	517	830	33	9	2534	6	3558	2123	10603



附錄 2、歷年文獻與本計畫在鰲鼓濕地森林園區所記錄之鳥種與數量(續)

目	科	中文名	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	總計
		鶯科																							
197		粉紅鸚嘴					18									7	2			50		20	50		147
		鶉科																							
198		灰斑鶉		1		*											1	4		13		10			29
199		寬嘴鶉														1	2			1					4
200		紅尾鶉				*														1					1
201		紅胸鶉																1							1
202		紅喉鶉																1		9		2	1		13
203		野鶉	1	2	1	*	3				1						9			12		8	8		45
204		藍尾鶉		1		*																		5	6
205		鵲鶉														4	15	36	2	117		222	156		552
206		黃尾鶉		2		*	7			1	7			1	9	3	1	8		156	1	131	112		439
207		黑喉鶉				*																			*
208		灰叢鶉				*	1																		1
		鶉科																							
209		藍磯鶉	2	5	5	*	3									1	1			1	1			1	20
210		虎鶉			1	*					1									3		2	8		15
211		黑鶉		1		*																			1
212		白眉鶉																20		16				3	39
213		白腹鶉		1		*				1						1	6			214		37	127		387



附錄 2、歷年文獻與本計畫在鰲鼓濕地森林園區所記錄之鳥種與數量(續)

目	科	中文名	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	總計
214		赤腹鶉		3		*										1	2	3			97		58	50	214
215		斑點鶉		2		*					6												1	1	10
		畫眉科																							
216		大彎嘴				*																			*
217		山紅頭																			3			1	4
		繡眼科																							
218		綠繡眼	1	61	20	*	223	34	10	21	1		15		142	1152	2195	35		4082		5944	3803	17739	
		八哥科																							
219		八哥	98	38	100	*																	7		243
220		白尾八哥	5	40		*	16	5		5	4		1		14	58	77	3		301		667	467	1663	
221		林八哥		4		*																			4
222		家八哥	4	22		*		1						311	4		2	1		7		30	22	404	
223		黑領椋鳥		1		*																			1
224		灰背椋鳥		1		*											3							5	9
225		絲光椋鳥				*																			*
226		歐洲椋鳥	1	1		*																			2
227		灰椋鳥		1		*																			1
228		斑椋鳥	2	5		*																			7
229		九官鳥		1		*																			1
		鶺鴒科																							



附錄 2、歷年文獻與本計畫在鰲鼓濕地森林園區所記錄之鳥種與數量(續)

目	科	中文名	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	總計	
230		黃鵲鴿	20	132	18	*	8	3	1	1	14	3		1	10		12	37			11		28	27	326	
231		灰鵲鴿	4	4		*			1									1	2		8		8	4	32	
232		白鵲鴿		12		*									31	1	5	3			3		7	7	69	
233		大花鸚		2		*		5		4								1			1				13	
234		樹鸚		1		*										13	2				66			9	91	
235		赤喉鸚	220	220		*										6	4	7			5		5	11	478	
236		水鸚		2		*																			2	
237		山鵲鴿																			3				3	
		連雀科																								
238		朱連雀																							1	1
		鸚科																								
239		冠鸚	1			*																				1
240		黃喉鸚				*											5	3			1					9
241		金鸚		2		*																				2
242		黑臉鸚		5	8	*	20	14		20	19					27	13	7			85		9	84	311	
243		蘆鸚				*																				*
		雀科																								
244		花雀		4		*				1							11									16
245		普通朱雀				*																				*
246		金翅雀		13		*																		50		63



附錄 2、歷年文獻與本計畫在鰲鼓濕地森林園區所記錄之鳥種與數量(續)

目	科	中文名	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	總計
247		黃雀				*												4							4
248		黃額絲雀																			2				2
		麻雀科																							
249		麻雀	158	36	1044	*	883	149	25	28	65	33		52	1915	148	616	787	297	4	1665	13	2625	1152	12028
		梅花雀科																							
250		白喉文鳥																			94		23	18	135
251		白腰文鳥		3		*																			3
252		斑文鳥		63	64	*	136	36	21	26				531	6	244	407		1	365		513	494	2907	
253		黑頭文鳥		1		*																			1
254		白頭文鳥							1																1

註一：第1欄之阿拉伯數字係對應附錄1之物種編號的參考數字。

註二：資料來源：A：張寶連(1988)、B：經濟部工業局(1993)、C：曾四恭(1993)、D：高雄市野鳥學會(1995)、E：楊吉宗等人(1998)、F：中華鳥會 2001 年資料庫抽樣資料、G：中華鳥會 2002 年資料庫抽樣資料、H：中華鳥會 2003 年資料庫抽樣資料、I：中華鳥會 2004 年資料庫抽樣資料、J：中華鳥會 2005 年資料庫抽樣資料、K：中華鳥會 2006 年資料庫抽樣資料、L：中華鳥會 2007 年資料庫抽樣資料、M：財團法人臺灣水利環境科技研究發展教育基金會(2005)、N：財團法人臺灣水利環境科技研究發展教育基金會(2008)、O：許富雄(2010)、P：許富雄(2011a)、Q：中山大學(2011)、R 翁義聰(2011)、S：本計畫 2011 年調查資料、T：翁義聰(2012)、U：本計畫 2012 年調查資料、V：本計畫 2013 年調查資料。



附錄 3、2013 年 1 至 12 月在鰲鼓濕地森林園區東石農場西北區(D1)、東北區(D2)、西南區(D3)、東南區(D4)、鰲鼓農場(A)、溪子下農場(C)及漁塭區(F)之記錄鳥種及隻次(後續)

中文名	D1	D2	D3	D4	A	C	F	總計
赤膀鴨	3	7						10
羅文鴨				7				7
赤頸鴨	226	67	536	1369			10	2208
綠頭鴨		3						3
花嘴鴨	15	14	7	23		3	18	80
琵嘴鴨	368	9	1558	3534	9	8	47	5533
尖尾鴨	220	28	368	35				651
白眉鴨		48						48
小水鴨	9	158	201	761	12	13	583	1737
鳳頭潛鴨		233		30	3			266
斑背潛鴨				4				4
環頸雉	4			1	16	4		25
小鸕鶿	290	367	376	390	83	16	600	2122
黑頸鸕鶿		2						2
黑鵲			2					2
鸕鶿	478	1	22	68	2			571
黃小鷺	1	17		6			2	26
栗小鷺	2	1	1	3			7	14
黃頸黑鷺				1				1
蒼鷺	31	35	136	206	11	1	35	455
紫鷺		18						18
大白鷺	91	13	122	292	8	13	52	591
中白鷺	39	29	20	17	3	8	121	237
小白鷺	118	96	162	250	160	47	2651	3484
岩鷺	1							1
黃頭鷺	75	399	89	79	13	281	2633	3569
池鷺	1							1
夜鷺	15	220	60	366	13	9	87	770
黑面琵鷺	42	2	25	509				578
埃及聖鸛	23	7	29	6		9	18	92
魚鷹	2	1	5		4			12
黑翅鳶	11	8	5	9	58	5		96
黑鳶		1						1



附錄 3、2013 年 1 至 12 月在鰲鼓濕地森林園區東石農場西北區(D1)、東北區(D2)、西南區(D3)、東南區(D4)、鰲鼓農場(A)、溪子下農場(C)及漁塭區(F)之記錄鳥種及隻次(續)

中文名	D1	D2	D3	D4	A	C	F	總計
大冠鷲	6	1	2	4	2			15
東方澤鶩	1	2	3		3		1	10
鳳頭蒼鷹				1				1
灰面鵟鷹	22	1						23
紅隼	4	8	2	2	8			24
遊隼	1							1
白腹秧雞	2	2		14	2			20
緋秧雞						2		2
紅冠水雞	51	347	120	196	66	132	308	1220
白冠雞		18	2	57				77
灰斑鴿	4							4
太平洋金斑鴿	4		61	13	2			80
鐵嘴鴿			3				6	9
東方環頸鴿	5		86	24	9		80	204
小環頸鴿		18		5	10	5	594	632
高蹺鴿	111	65	135	716	1	58	968	2054
反嘴鴿		17	9	1552				1578
磯鶻	9	1		21	3		49	83
白腰草鶻							5	5
黃足鶻	1	1		6				8
青足鶻	55	6	94	91	6	3	44	299
小青足鶻	8		51	492			254	805
鷹斑鶻	3	5		10		21	170	209
赤足鶻	6	4	52	71	6		203	342
大杓鶻	263		88	61	1			413
翻石鶻	4		2					6
紅胸濱鶻	7		117				1	125
丹氏濱鶻							2	2
長趾濱鶻							66	66
尖尾濱鶻							85	85
黑腹濱鶻	70		767	12	4		1	854
彎嘴濱鶻			11					11
田鶻		1	1	2		3	26	33



附錄 3、2013 年 1 至 12 月在鰲鼓濕地森林園區東石農場西北區(D1)、東北區(D2)、西南區(D3)、東南區(D4)、鰲鼓農場(A)、溪子下農場(C)及漁塭區(F)之記錄鳥種及隻次(續)

中文名	D1	D2	D3	D4	A	C	F	總計
棕三趾鶉	5		5	2	13			25
燕鴿	1				2			3
彩鶉					1	1		2
紅嘴鷗			523	3	34		1	561
銀鷗					1			1
小燕鷗	20	5	2	2	21			50
裏海燕鷗	31		97		36			164
白翅黑燕鷗					16			16
黑腹燕鷗	6	12	6	2	69		713	808
蒼燕鷗							2	2
金背鳩				2				2
紅鳩	529	1861	118	566	289	562	19	3944
珠頸斑鳩	117	116	65	125	112	1		536
野鴿						86	5	91
中杜鵑			1					1
番鴿	8	11	2	2	17			40
小雨燕	115	13	79	4	91	1		303
翠鳥	64	22	32	16	19	1	38	192
小啄木	23	30	8	22	19	5		107
紅尾伯勞	63	61	27	19	63	22	1	256
棕背伯勞	20	10	1	7	127	18	5	188
大卷尾	214	209	91	131	99	46	146	936
黑枕藍鶇	2	1	7	23		3		36
喜鵲						1		1
小雲雀	1							1
棕沙燕	6	8	1		11			26
家燕	58	121	67	78	314		8	646
洋燕	118	233	50	45	72	164	54	736
赤腰燕	18	12	2	4	26			62
日本樹鶯				1	2			3
遠東樹鶯	3	9	5	8				25
白頭翁	1295	750	550	855	500	559	18	4527



附錄 3、2013 年 1 至 12 月在鰲鼓濕地森林園區東石農場西北區(D1)、東北區(D2)、西南區(D3)、東南區(D4)、鰲鼓農場(A)、溪子下農場(C)及漁塭區(F)之記錄鳥種及隻次(續)

中文名	D1	D2	D3	D4	A	C	F	總計
紅嘴黑鵯	14			52		1		67
極北柳鶯	4	3	6	3	2			18
東方大筆鶯	1	1						2
灰頭鷓鴣	119	206	65	72	34	4	2	502
褐頭鷓鴣	497	377	156	203	406	296	9	1944
粉紅鸚嘴		8		34	8			50
紅喉鵯					1			1
野鵯					8			8
藍尾鵯				5				5
鵲鵯	39	18	27	31	18			133
黃尾鵯	14	1	16	14	52	1		98
藍磯鶇				1				1
虎鶇	1		2					3
白眉鶇					3			3
白腹鶇	20	6	23	42	17			108
赤腹鶇	3	3	2	7	33			48
斑點鶇					1			1
山紅頭					1			1
綠繡眼	982	544	676	772	485	210		3669
灰背椋鳥		5						5
家八哥		7			2		7	16
白尾八哥	56	113	8	56	63	49	10	355
灰鵲鴿							4	4
白鵲鴿							5	5
樹鸚	2			1	6			9
赤喉鸚	1		2				8	11
黃鵲鴿			1				17	18
朱連雀			1					1
黑臉鵪	7		4	29	22	19		81
麻雀	153	582	44	154	130	24	30	1117
斑文鳥	116	154	33	92	63	14		472
白喉文鳥					18			18



附錄 4、定點樣區在 2013 年 1 至 12 月所記錄鳥種(後續)

中文名	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	總計
環頸雉		*			*	*							5
小鸚鵡									*				2
蒼鷺		*									*		5
大白鷺		*											3
中白鷺									*				3
小白鷺			*	*		*			*	*	*	*	23
黃頭鷺	*			*	*	*	*	*	*	*			136
夜鷺	*			*	*	*			*	*			9
魚鷹	*		*	*						*	*		6
黑翅鳶	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	51
黑鳶	*												1
大冠鷺		*							*	*	*	*	5
東方澤鳶	*										*		2
紅隼		*		*	*						*		8
白腹秧雞			*										1
紅冠水雞		*			*				*		*		8
高蹺鵠					*	*			*				33
磯鶻									*				1
青足鶻										*			1
棕三趾鶻	*			*									2
彩鶻									*				1
紅鳩	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1563
珠頸斑鳩		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	182
番鶻			*	*	*	*	*	*					15
小雨燕	*		*	*	*	*	*	*	*				67
翠鳥			*							*			4
小啄木	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	56
紅尾伯勞	*	*	*	*	*				*	*	*	*	85
棕背伯勞	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	74
大卷尾	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	417
黑枕藍鶻						*	*	*	*	*	*		7
喜鵲	*												1
家燕		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	352
洋燕		*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	187



附錄 4、定點樣區在 2013 年 1 至 12 月所記錄鳥種(續)

中文名	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	總計
赤腰燕		*	*		*	*	*	*	*		*		35
遠東樹鶯		*	*	*									6
白頭翁	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1978
紅嘴黑鵯	*	*											4
極北柳鶯		*	*										4
東方大葦鶯		*											1
灰頭鷓鶯	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	92
褐頭鷓鶯	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	470
鵲鴿		*	*	*	*	*	*	*	*		*		38
黃尾鴿	*	*	*								*		15
虎鵯			*									*	2
白腹鵯	*	*	*	*									13
赤腹鵯		*		*									6
綠繡眼	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1231
家八哥		*									*		4
白尾八哥	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	144
樹鵲	*												5
黃鵲鴿									*				1
黑臉鵲			*										1
麻雀	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	331
斑文鳥	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*		205



附錄 5、穿越線樣區在 2013 年 1 至 12 月所記錄鳥種(後續)

中文名	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	總計
赤膀鴨	*	*	*										7
綠頭鴨												*	3
赤頸鴨		*	*										14
花嘴鴨		*	*	*	*			*	*				19
琵嘴鴨	*	*											4
尖尾鴨	*	*	*										18
白眉鴨	*	*	*	*									42
小水鴨	*		*	*							*	*	48
鳳頭潛鴨	*	*	*	*								*	331
環頸雉	*	*	*		*	*	*	*	*		*		20
小鸕鶿	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	347
黑頸鸕鶿			*										2
鸕鶿												*	5
黃小鷺			*				*		*	*	*		11
栗小鷺				*				*					3
蒼鷺	*	*	*	*					*	*	*	*	20
紫鷺										*	*		2
大白鷺		*	*	*	*				*	*	*	*	15
中白鷺	*				*	*			*				14
小白鷺	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	160
黃頭鷺	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	432
池鷺									*				1
夜鷺	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	191
埃及聖鸛		*	*						*				9
魚鷹	*												1
黑翅鳶	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	45
大冠鷲		*	*						*		*	*	10
東方澤鷲	*		*							*		*	7
鳳頭蒼鷹												*	1
灰面鵟鷹				*						*			23
紅隼	*		*	*							*	*	13
遊隼				*									1
白腹秧雞			*		*	*		*	*	*	*	*	17
紅冠水雞	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	324



附錄 5、穿越線樣區在 2013 年 1 至 12 月所記錄鳥種(續)

中文名	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	總計
白冠雞		*	*								*	*	18
小環頸鴿												*	18
高蹺鴿			*		*	*			*	*		*	45
磯鶻	*		*					*	*	*	*	*	18
黃足鶻			*										1
鷹斑鶻		*	*					*	*	*	*	*	10
田鶻											*		1
棕三趾鷓				*	*	*	*	*	*				23
燕鴿					*		*						3
小燕鷗							*						5
黑腹燕鷗					*					*	*		12
金背鳩			*										2
紅鳩	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2330
珠頸斑鳩	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	348
番鴿			*	*	*	*	*		*			*	25
小雨燕			*	*	*	*	*	*	*	*			209
翠鳥	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	79
小啄木		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	51
紅尾伯勞	*	*	*	*	*			*	*	*	*	*	165
棕背伯勞	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	100
大卷尾	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	344
黑枕藍鶻	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*	*	29
小雲雀		*											1
棕沙燕	*		*	*	*	*	*			*	*	*	26
家燕	*		*	*	*	*	*	*	*	*			216
洋燕	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	409
赤腰燕			*				*	*	*				26
遠東樹鶯		*	*	*									19
日本樹鶯											*	*	2
白頭翁	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2448
紅嘴黑鶻	*												55
極北柳鶯	*	*	*							*	*	*	14
東方大葦鶯			*										1
灰頭鷓鶯	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	401



附錄 5、穿越線樣區在 2013 年 1 至 12 月所記錄鳥種(續)

中文名	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	總計
褐頭鷓鴣	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1316
粉紅鸚嘴			*	*	*			*	*		*	*	50
紅喉鵯	*												1
野鴿										*	*	*	8
藍尾鴿	*	*	*										5
鵲鴿	*	*	*	*	*	*	*	*			*	*	91
黃尾鴿	*	*	*							*	*	*	82
藍磯鵯				*									1
虎鵯												*	1
白眉鵯		*											3
白腹鵯	*	*	*	*						*	*	*	94
赤腹鵯	*	*	*	*					*			*	42
斑點鵯	*												1
山紅頭												*	1
綠繡眼	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2425
灰背椋鳥	*											*	5
家八哥	*	*		*								*	195
白尾八哥	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	4
樹鸚	*												3
赤喉鸚			*										1
朱連雀	*											*	67
黑臉鵯	*	*	*	*							*	*	721
麻雀	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	267
斑文鳥	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	18
白喉文鳥											*	*	5



附錄 6、濕地樣區在 2013 年 1 至 12 月所記錄鳥種(後續)

中文名	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	總計
赤膀鴨												*	3
羅文鴨	*		*										7
赤頸鴨	*	*	*	*							*	*	1963
花嘴鴨	*	*	*	*	*		*					*	43
琵嘴鴨	*	*	*	*	*		*			*	*	*	6917
尖尾鴨	*	*	*								*	*	866
白眉鴨			*	*									6
小水鴨	*	*	*	*						*	*	*	924
鳳頭潛鴨			*								*	*	29
斑背潛鴨			*										4
小鴨鵝	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	919
黑鸕											*		2
鸕鶿	*	*	*							*	*	*	565
黃小鷺			*		*	*		*	*	*			10
栗小鷺						*							1
蒼鷺	*	*	*	*			*	*	*	*	*	*	388
紫鷺		*											16
大白鷺	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	513
中白鷺	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	87
小白鷺	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	602
岩鷺	*												1
黃頭鷺	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	361
夜鷺	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	422
黑面琵鷺	*	*	*		*						*	*	577
埃及聖鸛	*	*	*	*				*		*	*	*	64
魚鷹	*	*									*		5
紅隼		*	*							*			3
緋秧雞				*				*					2
紅冠水雞	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	436
白冠雞	*	*	*	*								*	59
灰斑鴿	*	*											4
太平洋金斑鴿	*	*		*	*				*	*		*	75
鐵嘴鴿										*			3
東方環頸鴿	*	*	*	*				*		*	*	*	106



附錄 6、濕地樣區在 2013 年 1 至 12 月所記錄鳥種(續)

中文名	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	總計
小環頸鴿		*	*						*	*			15
高蹺鴿	*	*	*	*	*			*		*	*	*	931
反嘴鴿	*	*	*	*	*						*	*	1578
磯鴿		*											7
黃足鴿			*										1
青足鴿	*	*	*	*	*			*	*	*	*	*	240
小青足鴿	*	*	*	*	*					*	*	*	541
鷹斑鴿	*	*	*	*				*	*		*		21
赤足鴿	*	*	*	*	*			*		*	*	*	139
大杓鴿	*	*	*								*		413
翻石鴿	*	*											6
紅胸濱鴿		*		*						*	*		124
黑腹濱鴿	*	*	*	*						*	*	*	851
彎嘴濱鴿				*	*								11
田鴿	*	*		*							*	*	5
彩鴿		*											1
紅嘴鷗	*	*	*								*	*	560
銀鷗		*											1
小燕鷗				*	*	*	*	*					45
裏海燕鷗	*	*	*		*					*	*	*	164
白翅黑燕鷗		*			*			*		*		*	16
黑腹燕鷗	*	*	*	*	*			*	*	*	*	*	83
野鴿	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*		86
紅鳩		*		*	*			*					31
珠頸斑鳩			*	*	*	*		*					6
中杜鵑					*								1
小雨燕				*					*		*		27
翠鳥	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	58
紅尾伯勞	*				*				*				5
棕背伯勞			*	*	*						*	*	8
大卷尾			*	*	*	*	*	*	*	*		*	26
家燕			*	*	*	*		*	*	*	*		69
洋燕	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	85
赤腰燕									*				1



附錄 6、濕地樣區在 2013 年 1 至 12 月所記錄鳥種(續)

中文名	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	總計
日本樹鶯			*										1
白頭翁		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		80
灰頭鷓鴣	*	*	*		*	*	*						7
褐頭鷓鴣	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	144
鵲鴿						*							1
黃尾鴿											*		1
綠繡眼						*							13
白尾八哥			*			*							6
黑臉鵪鶉	*	*	*										13
麻雀			*	*	*	*	*	*			*		31



附錄 7、濕地營造樣區在 2013 年 1 至 12 月所記錄鳥種(後續)

中文名	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	總計
赤頸鴨	*	*	*	*						*	*	*	221
琵嘴鴨	*	*	*									*	62
小水鴨	*	*	*	*						*	*	*	327
鳳頭潛鴨	*	*	*										24
小鸕鶿	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	254
鸕鶿												*	1
黃小鷺											*	*	3
栗小鷺											*	*	3
黃頸黑鷺											*		1
蒼鷺				*						*	*	*	7
大白鷺	*	*	*	*	*				*	*			8
中白鷺			*	*				*		*	*	*	12
小白鷺	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	48
黃頭鷺				*	*		*	*			*	*	7
夜鷺				*	*			*	*	*			61
黑面琵鷺				*									1
埃及聖鸛											*		1
白腹秧雞					*			*					2
紅冠水雞	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	144
太平洋金斑鴉									*	*			5
東方環頸鴉		*		*	*								18
小環頸鴉	*	*											5
高蹺鴉	*		*	*	*	*				*	*	*	77
磯鴉	*	*	*	*									8
黃足鴉	*								*				6
青足鴉		*	*	*						*		*	14
小青足鴉	*	*		*					*				10
鷹斑鴉		*								*	*		8
黑腹濱鴉				*									2
田鴉											*		1
紅鳩					*								1
翠鳥				*	*		*		*	*	*	*	13
棕背伯勞	*												1
大卷尾	*	*								*			3



附錄 7、濕地營造樣區在 2013 年 1 至 12 月所記錄鳥種(續)

中文名	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	總計
大卷尾	*	*								*			3
洋燕	*												1
白頭翁	*												3
紅嘴黑鵯	*												8
褐頭鷓鴣				*		*	*	*		*			5
鵲鴿				*				*					3
白腹鵯		*											1
麻雀			*										4



附錄 8、穿越線 DT5 在 2013 年 4 至 12 月所記錄鳥種(後續)

中文名	4	5	6	7	8	9	10	11	12	總計
花嘴鴨		*								3
環頸雉		*								1
小鸕鶿			*	*	*		*	*		13
蒼鷺						*				1
大白鷺						*		*		2
中白鷺						*				3
小白鷺				*		*	*	*	*	7
黃頭鷺			*	*	*			*	*	47
池鷺						*				1
夜鷺						*		*		4
黑翅鳶		*			*	*	*			5
大冠鷲						*		*		2
東方澤鳶									*	1
紅隼								*		2
白腹秧雞					*					1
紅冠水雞			*				*			2
高蹺鴿		*				*				2
磯鴿								*		1
鷹斑鴿						*				3
棕三趾鶉			*	*	*					4
紅鳩	*	*	*	*	*	*	*	*	*	139
珠頸斑鳩	*	*	*	*	*	*		*	*	24
番鴿	*	*	*	*						6
小雨燕		*					*			11
翠鳥		*	*		*	*	*	*		15
小啄木	*	*						*		4
紅尾伯勞		*				*	*		*	9
棕背伯勞							*		*	2
大卷尾	*	*	*	*	*	*	*	*	*	38
家燕	*	*				*	*			9
洋燕			*	*	*	*	*	*	*	16
赤腰燕					*	*				9
白頭翁	*	*	*	*	*	*	*	*	*	417
灰頭鷓鴣	*	*		*	*	*		*	*	17



附錄 8、穿越線 DT5 在 2013 年 4 至 12 月所記錄鳥種(續)

中文名	4	5	6	7	8	9	10	11	12	總計
褐頭鷓鴣	*	*	*	*	*	*	*	*	*	128
鵲鴿	*	*	*		*					8
黃尾鴿									*	1
綠繡眼	*	*	*	*	*	*	*	*	*	257
麻雀		*	*	*	*					50
斑文鳥	*	*	*		*	*	*	*	*	40
埃及聖鸚						*				5



附錄 9、穿越線 DT6 在 2013 年 4 至 12 月所記錄鳥種(後續)

中文名	4	5	6	7	8	9	10	11	12	總計
花嘴鴨		*			*	*				5
小水鴨	*							*		6
綠頭鴨									*	3
小鸕鶿	*		*		*			*		8
黃小鷺						*	*			2
蒼鷺	*							*		2
紫鷺							*	*		2
小白鷺	*				*		*		*	4
黃頭鷺	*						*	*		80
夜鷺	*		*				*			17
黑翅鳶	*		*				*			4
大冠鷲									*	1
白腹秧雞		*								1
紅冠水雞	*	*	*	*	*	*	*	*	*	78
小環頸鴿									*	4
高蹺鴿							*			1
磯鴿							*			1
鷹斑鴿								*	*	2
田鴿								*		1
紅鳩		*	*	*		*	*		*	23
珠頸斑鳩	*	*	*	*	*	*	*		*	14
番鴿			*	*		*			*	7
小雨燕			*			*				3
翠鳥									*	2
紅尾伯勞						*			*	7
棕背伯勞				*	*		*	*		6
大卷尾	*	*	*		*	*	*		*	18
棕沙燕							*			1
家燕	*	*		*		*				16
洋燕			*	*	*		*	*	*	33
赤腰燕				*		*				4
白頭翁	*	*	*	*	*	*	*	*	*	115
極北柳鶯								*		2
灰頭鷓鴣	*	*	*	*	*	*	*	*	*	120



附錄 9、穿越線 DT6 在 2013 年 4 至 12 月所記錄鳥種(續)

中文名	4	5	6	7	8	9	10	11	12	總計
褐頭鷓鴣	*	*	*	*	*	*	*	*	*	106
粉紅鸚嘴								*		5
鵲鴿		*								1
白腹鵪	*									1
綠繡眼		*	*	*	*	*	*	*	*	75
麻雀	*							*		5
斑文鳥				*		*	*	*	*	38
白尾八哥			*	*	*					13



附錄 10、漁塭樣區在 2013 年 1 至 12 月所記錄鳥種(後續)

中文名	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	總計
赤頸鴨											*		10
花嘴鴨		*	*	*	*								18
琵嘴鴨	*	*	*									*	74
小水鴨	*	*	*								*	*	700
小鸕鶿	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	600
黃小鷺		*					*						2
栗小鷺							*	*		*		*	7
蒼鷺	*	*							*	*	*	*	35
大白鷺	*	*	*	*						*	*	*	52
中白鷺	*	*	*	*	*	*			*	*	*	*	121
小白鷺	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2651
黃頭鷺	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2633
夜鷺						*	*	*	*	*	*	*	87
埃及聖鸛	*	*								*	*	*	18
東方澤鶩	*												1
紅冠水雞	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	308
鐵嘴鵠									*				6
東方環頸鵠	*				*				*	*	*		80
小環頸鵠	*	*						*	*	*	*	*	594
高蹺鵠	*	*	*	*		*		*	*	*	*	*	968
磯鶻	*	*	*	*				*	*	*	*	*	49
白腰草鶻									*		*	*	5
青足鶻	*	*	*	*					*	*	*	*	44
小青足鶻	*		*	*					*	*	*	*	254
鷹斑鶻	*	*	*	*				*	*	*	*	*	170
赤足鶻	*	*	*					*	*	*	*	*	203
紅胸濱鶻									*				1
丹氏濱鶻	*												2
黑腹濱鶻												*	1
田鶻									*	*	*	*	26
尖尾濱鶻									*			*	85
長趾濱鶻										*	*		66
紅嘴鷗											*		1
黑腹燕鷗	*	*	*	*	*				*	*	*	*	713



附錄 10、漁塭樣區在 2013 年 1 至 12 月所記錄鳥種(續)

中文名	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	總計
蒼燕鷗								*					2
野鴿	*				*			*					5
紅鳩	*				*	*	*	*					19
翠鳥	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	38
棕背伯勞	*	*								*		*	1
大卷尾	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		5
家燕								*				*	146
洋燕	*					*	*	*		*			8
白頭翁	*	*		*	*	*							54
灰頭鷓鴣						*		*					18
褐頭鷓鴣	*	*				*			*		*		2
家八哥						*	*		*			*	7
白尾八哥	*				*	*		*		*	*		10
白鵲鴿				*				*		*			5
赤喉鸚	*	*	*										8
黃鵲鴿				*					*	*	*	*	17
灰鵲鴿										*	*	*	4
麻雀				*	*	*	*	*	*				30



附錄 11、鰲鼓濕地森林園區鳥類監測程序

目錄架構

- 一、 鳥類監測手冊之規劃及理念
- 二、 鰲鼓地區鳥類資源現況及監測模式建立
 1. 鰲鼓地區鳥類資源現況
 2. 鰲鼓地區鳥類監測模式建立
- 三、 調查及監測項目
 1. 全區鳥類普查
 2. 永久樣區監測
- 四、 鳥類調查標準程序
 1. 調查時間
 2. 調查樣區
 3. 調查頻度
 4. 調查時段
 5. 調查方法
 6. 調查成員
 7. 調查天候
 8. 調查工具
 9. 調查記錄與標準記錄表格
 10. 資料的建立與輸入
 11. 資料的呈現與分析
 12. 人為干擾與死亡鳥類問題
- 五、 附表及圖
 1. 鰲鼓濕地森林園區歷年鳥類名錄及生息狀態
 2. 鰲鼓濕地森林園區全區鳥類普查樣區詳細資料
 3. 鰲鼓濕地森林園區永久樣區詳細資料
 4. 樣區相對位置圖
 5. 鰲鼓濕地森林園區鳥類監測記錄表格



一、 鳥類監測手冊之規劃及理念

長期生態監測的目的是用來了解一個地區內之生物種類和其族群數量在不同時間內之變化情形。透過長期生態監測，不僅能了解這些基礎且重要的生物資料，也能瞭解可能影響生物數量、分布及組成的因子，進而規劃出經營生物資源的策略與方向。舉例來說，人是影響生態系統的重要因子之一，如果我們想了解人類活動(包括當地居民及生態旅遊)對一地區內生物及環境的可能影響，長期生態監測的資料不可或缺，也是經營管理時的重要參考依據。除此之外，大尺度的氣候變遷正透過溫度及雨量的改變來影響環境，當未來氣候有更大的變動，異常天氣事件變頻繁的狀況下，經營管理者必需要能力很快地調整經營方針，方能因應未來氣候帶來的變數。如果沒有長期監測的資料，經營者很難提出適當的經營及政策方向來避免生物及環境所受到的影響。

當環境改變時，在棲地環境中的生物會直接或間接地受到影響，但不同物種對於棲地環境的變化會有不同的適應及改變。因此，選擇合適的物種做為環境監測的指標，是建立監測模式中重要的一環。由於鳥類分類明確，且具有容易鑑定與觀察的特性，而數量豐富的鳥類生態與行為研究文獻，更可增進鳥類在環境監測的實用性。故鳥類經常成為環境監測的調查對象，對於生態系的經營管理具有指標性的價值。鰲鼓濕地森林園區具有豐富的候鳥資源，更適合應用鳥類來監測整體園區環境的改變。因為水鳥是濕地生態系的優勢生物組成，而水鳥群聚組成的變動，往往也可反應出濕地生態系的受破壞程度，對於濕地生態系的經營管理具有指標性的價值。

為充分瞭解全園區鳥類分佈與棲地的關係，以調整園區的棲地營造與經



營管理策略，本監測手冊提出完整且全盤的監測計劃，提供監測人員詳細的調查方法及操作步驟。希望藉由標準化的調查程序，為鰲鼓濕地森林園區建立長期而完整的鳥類監測資料。

二、 鰲鼓地區鳥類資源現況及監測模式建立

1. 鰲鼓地區鳥類資源現況

鰲鼓濕地森林園區在過去的調查中，已獲取頗為完備的鳥類名錄資訊，但大部份歷年的調查大都侷限於東石農場且以濕地區域為主。根據鰲鼓野生動物保護區的籌設報告指出(財團法人台灣水利環境科技研究發展教育基金會 2008)，鰲鼓濕地(主要為東石農場)所曾調查記錄的鳥類則有 16 目 49 科 221 種。而許(2011-2013)於鰲鼓濕地森林園區範圍內進行鳥類資源監測調查，並彙整自 1988 年後的調查文獻與中華鳥會在 2001 年至 2007 年的觀察紀錄，總合園區內共曾記錄有 19 目 57 科 254 種的鳥類，約佔台灣所記錄鳥種(以 600 種計)的 42%，顯見園區內的鳥類資源極為豐富。在這些鳥種中，包括有許多特有與保育種類，而遷移性候鳥約佔所記錄鳥種的四分之三，其中又以鷺科、雁鴨科、鶉科及鴿科等水域性的鳥種數量較為豐富，同時也曾記錄有 21 種的日行性猛禽。鰲鼓濕地森林園區完整之歷年鳥類名錄及生息狀態見附表 1。

2. 鰲鼓地區鳥類監測模式建立

長期監測資料模式的建立，首先需有明確的目的。當監測的目的明確，才能確保所蒐集資料的質與量，並針對特定的經營管理問題提供有效的解決方案及策略。本監測模式主要根據過去三年(許 2011-2013)鰲鼓濕地森林園區鳥類監測及建立監測模式之研究成果來建立。此監測程序參考國內、外鳥



類長期監測模式的設立研究，並依照過去在鰲鼓地區的研究資料，配合園區中長程計畫，以建立鳥類調查標準程序、建立及執行全區及永久樣區的鳥類監測、建立及持續累積鳥類資料庫、建立及執行全區鳥類分布調查、以及歷年鳥類監測資料的分析評估等五個方向進行，透過三年來鳥類監測及相關資訊的分析，來研擬適合鰲鼓濕地森林園區的鳥類監測模式。

自然資源的監測與一般調查的差異在於增加了「時間」維度，其目的在於偵測自然資源狀態的改變或趨勢。自然資源的監測工作，通常會針對相同的樣區或採用相同的方法來進行不同季節或年代的重複調查。為了讓這類監測資料具有可比較性，一致的調查方法、調查頻度、調查範圍，以及樣區選擇、監測工作所需要的時程、經費與人力來源等，便是監測計劃中重要的規劃項目。其中，監測所需經費與人力來源在許多監測規劃中經常受到忽略，由於自然資源監測是一項長期的工作，當監測目標過多或經費與人力的規劃模式過高，監測便難以長期進行。因此，除考量不同調查努力量及取樣頻度對資料可信度的影響，並加入經費、人力與長期推展的可行性等因素，在努力量與資源之間取得平衡。最後，利用園區歷年鳥種數、族群指標與群聚指數分析，提供鰲鼓濕地森林園區鳥類監測在樣區設置與調查頻度上之參考。

三、 調查及監測項目

依據鰲鼓濕地森林園區鳥類監測模式的研究，綜合努力量、取樣頻度、經費及人力規劃等因素考量，建議鰲鼓濕地森林園區之鳥類長期監測模式，以兩種不同時間尺度及努力量來進行規劃。分別為每五年一次的「全區鳥類普查」以及每年進行之「永久樣區監測」。以下就其調查細節分述如下：



1. 全區鳥類普查

全區鳥類普查的目的，在於充分瞭解全園區鳥類分佈與棲地的關係。每五年進行一次含括全園區不同農場與棲地的鳥類普查，以較高的調查努力量來獲得鳥類資源的狀況。同時對各造林地樣區之植被組成，及濕地樣區之水位變化進行調查，以探討棲地與鳥類群聚組成的關係，並與前四年之永久樣區的監測資料進行比較(見後述)。此資料可配合園區中長程計畫的規劃，作為調整園區的棲地營造與經營管理策略的依據。這項普查工作建議參照前三年於鰲鼓濕地森林園區鳥類監測模式研究計畫所設立的所有樣區(30個定點、9條穿越線、10個濕地樣區、魚塭區；附表2)來進行，同時也可依特定目標或需求來增設調查樣區。

2. 永久樣區監測

永久樣區監測的目的，為利用與全區鳥類普查相比相對較低的調查努力量，每年於選定的永久樣區進行監測，以了解園區鳥類資源的變化趨勢。利用所調查的鳥類監測資料，來分析各項族群與群聚指標，並比較其年間的變化狀態是否一致，作為判斷鳥類資源變化的依據。建議在園區設立21個定點(分別含括各7個高、中、低鬱蔽度造林地)、6條穿越線與8個濕地區塊永久樣區(含人工營造濕地)作為永久樣區。其中東石農場設立有12個定點、3條穿越線、6個濕地樣區；鰲鼓農場設立有6個定點、2條穿越線、1個濕地樣區；溪子下農場則設立有3個定點、1條穿越線、1個濕地樣區(附表3)。此建議之永久樣區樣區數約佔全區鳥類普查調查樣區數的2/3。雖然永久樣區只有全區鳥類普查2/3的努力量，但可以發現全部記錄隻數的80%以上，以全部記錄鳥種的90%以上。顯示這樣的樣區設置(2/3努力量)已可充分代表園區的鳥類群聚組成。換句話說，在不犧牲過多鳥種資訊的狀況下，可以



減少調查努力量，節省調查所需的經費及人力。

四、 鳥類調查標準程序

鳥類的調查方法因應不同目的與種類，而發展有許多不同的調查方法。不同的方法各有其優缺點、適用對象與棲地、及其應用上的限制。對長期且大範圍的環境監測而言，鳥類監測的調查方法至少應符合三個條件，即不受季節限制、適用於大部分棲地環境、並且能察覺到大部份的鳥種。在長期監測模式的設立中，除了標準調查方法的考量之外，也要就各區域的鳥種組成、棲地狀況、人力及經費，來評估合宜的取樣方式與數量。

園區的棲地組成以濕地及造林地為主，區域內的濕地是台灣冬候鳥遷徙渡冬的重要棲地，造林地則因早期規劃而形成許多 100x400 m 的區塊，區塊四周大都已栽植有高大的木麻黃防風林，區塊內為不同時期的造林樹木與少許的廢耕或農墾地，區塊間則有許多垂直貫走寬約 5 m 的產業道。建議於園區不同棲地，分別採用群集計數法、定點調查法與穿越線調查法來進行鳥類的監測調查。

以下僅就所規劃之全區鳥類普查及永久樣區監測，來陳述下列的調查程序。

1. 調查期間(季節)

建議五年一次的全區鳥類普查，調查之期間為 1 至 12 月一整年。而永久樣區監測的調查，則於每年的 1, 2, 4, 7, 10, 11 等 6 個月份進行。根據過去鳥類調查資料顯示，園區的濕地在每年秋冬兩季具有較高的鳥類棲息數量，



而造林地之鳥種數量的季節變異較小。調查除了秋冬兩季各有兩個月外，另加上4月(春季)及7月(夏季)，以此6個月份來做為取樣代表。

2. 調查樣區

依據過去鳥類調查資料的分析，建議在園區的東石農場、鰲鼓農場及溪子下農場各設立數量不等的定點、穿越線與濕地群集調查樣區來進行鳥類監測。以全區鳥類普查而言，樣區可包括鰲鼓濕地森林園區鳥類監測模式研究計畫所設立的所有樣區(30個定點、9條穿越線、10個濕地樣區、魚塭區)。其中東石農場設立有15個定點、6條穿越線、6個濕地樣區；鰲鼓農場設立有9個定點、3條穿越線、2個濕地樣區；溪子下農場則設立有6個定點、2條穿越線、1個濕地樣區(附表2)。

而永久樣區調查則建議在園區設立21個定點(分別包括各7個高、中、低鬱蔽度造林地)、6條穿越線與8個濕地區塊永久樣區(含人工營造濕地)作為永久樣區。其中東石農場設立有12個定點、3條穿越線、6個濕地樣區；鰲鼓農場設立有6個定點、2條穿越線、1個濕地樣區；溪子下農場則設立有3個定點、1條穿越線、1個濕地樣區(附表3)。

3. 調查頻度

根據過去鳥類調查資料之相關調查努力量的分析，若於每年的1, 2, 4, 7, 10, 11等6個月份，在每月進行2次的定點、穿越線與濕地群集調查。總計監測期間針對各樣區各進行12次重複調查，如此應可獲取過去鳥類調查的80%至90%的物種資訊。

4. 調查時段



一般而言，鳥類鳴唱活動以早晨最頻繁，之後隨時間而遞減，但在黃昏時再次升高，而於天黑後沈寂。加上不同調查方法的考量，定點與穿越線調查較易受到上、下午調查時段之差異的影響，而濕地調查則易受到季節因素的影響，但上、下午時段與潮汐的影響較少。因此建議所設置之定點與穿越線監測樣區，在日出至日出後 4 小時內的時段內來進行調查，而濕地調查區則可衡量在一天的不同時段來進行調查，但仍以高潮位前後 3 小時的時段內來進行監測為佳。

5. 調查方法

定點調查法：適用於所選定造林地定點樣區的調查方法。由於鰲鼓濕地森林園區的造林地多由 100×400 m 的區塊所組成，而區塊的四周大都已栽植有高大的木麻黃防風林。在所選定的定點樣區，由觀察者步行進入定點中心處進行 6 分鐘的觀察記錄。記錄時區分為範圍內(防風林內 100×100 m 範圍，主要為觀察者 50m 半徑內)、防風林(鳥類停棲於防風林上)及範圍外(防風林外側及距觀察者 50m 外造林區)等 3 類來進行記錄，而範圍內再區分成目視、鳴叫與飛越 3 項，防風林再區分成目視與鳴叫 2 項來記錄鳥種與數量。而飛越未停棲於樣區內的鳥種，除於空中覓食的燕科鳥類與在空中盤旋的猛禽之外，均不列入記錄。調查記錄時，可先行將觀察者四周區分為 4 個 90 度的水平象限，依序來進行觀察記錄，以免重複計數高估鳥類的實際數量。

群集計數法：適用於所選定濕地的調查方法。於濕地鳥類聚集棲息的區域設置 200×200 m 的區塊，每個區塊再依其中點劃分為 4 個 100×100 m 的小區來進行鳥類的觀察記錄，區塊的設置可藉由特定的距離標示或紅外線測距儀來加以標定。記錄時由觀察者在固定距離之外的觀察點，利用單筒望遠鏡依觀察方位的左上、右上、左下及右下小區的順序，由左至右來觀察記錄各



小區內的鳥種與數量。在調查的過程中，若有外來干擾導致鳥類大量移動飛翔的狀態，則刪除該筆記錄。並於鳥類穩定停棲後 5 分鐘，重新進行觀察記錄。而人工營造濕地樣區的棲地型態會受規劃個案的影響，但最好能規劃 4 公頃以上的濕地，或延續採用現今規劃之 36 個 50×50m 的小區，並利用群集計數法進行監測調查。

穿越線調查法：適用於所選定之固定路線的調查方法，每條路線長 500 m。調查時於各條所設立的穿越線，以穩定的速度行走觀察，並利用雙筒望遠鏡來偵測穿越線兩側 50 m 半徑內、外的鳥種與數量，唯需注意 50 m 半徑的定義係以穿越線左右兩側 50 m 範圍為界，而非觀察者與鳥類的直線距離。為避免重複計數所偵測發覺的鳥類，調查時儘量以位於觀察者前方之穿越線兩側的鳥類來進行記錄。記錄時均區分為目視、鳴唱與飛越等 3 項來進行記錄。而飛越未停棲於樣區內的鳥種，除於空中覓食的燕科鳥類與在空中盤旋的猛禽之外，均不列入記錄。

6. 調查成員

每次的鳥類監測調查，至少需由 2 名成員進行觀察記錄。成員中需含括 1 名熟悉各種鳥類特徵的人員，即主要觀察者，負責調查期間之鳥種辨識與數量的計數。另外需有 1 名額外的資料記錄者，負責登錄主要觀察者所發現的鳥種與數量於記錄表之中，或協助拍攝特徵不易辨識的鳥種，以供監測調查後的鳥種查驗使用。調查期間，儘量避免由主要觀察者同時進行資料記錄，以免影響調查的效能。同行人員也應避免於觀察記錄時間內與主要觀察者交談。

7. 調查天候



在大雨、強風及濃霧的干擾下，應停止觀察記錄，調查務必在天候適宜的狀況下來進行。間歇性的毛毛細雨或短暫陣雨對於鳥類活動可能不致產生太大的影響，但濃霧、強風及持續的降雨則會對調查造成一定程度的影響。所以調查者需要避免在這類的天候狀況下來進行調查。在風速方面，一般調查最好能在蒲福風級 6 以下的情況來進行調查。一般而言，如果調查者的行進速度比風速快，應該都是可以進行調查的風速。而下列對於天候狀況及蒲福風級的描述可提供相關調查者的參考。

風速代號：

蒲福風級	參考現象	風速 (公尺/秒)
0 (無風)	煙直上	<0.3
1 (軟風)	僅煙能表示風向	0.3-1.5
2 (輕風)	臉可感覺到風，樹葉搖動	1.6-3.3
3 (微風)	樹葉及小枝搖動，旗幟飄展	3.4-5.4
4 (和風)	塵土及碎紙被風吹揚，樹分枝搖動	5.5-7.9
5 (清風)	有葉之小樹開始搖動，水面有小波	8.0-10.7
6 (強風)	樹之木枝搖動，電線發出呼呼嘯聲	10.8-13.8
7 (疾風)	全樹搖動，逆風行走感困難	13.9-17.1

8. 調查工具

調查者應使用 7-10 倍之雙筒望遠鏡，輔以單筒望遠鏡做為進行調查時鳥類目視觀察的工具。具長焦望遠鏡頭之相機也可用做鳥類辨識時的輔助參考工具。此外，全球衛星定位系統及地圖將用來輔助樣區位置定位。

9. 調查記錄



每一次的調查記錄至少需含括空間、時間與鳥類等三方面的資訊。而記錄表格可依不同的調查方法來加以設計，並考量後續輸入資料庫的需求。下面僅列述建議需加記錄的資料項別，並於附表 4 列出定點與濕地調查之記錄表格。

樣區代號：所進行調查之樣區名稱或代號，為求日後查驗與資料彙整，歷年的樣區代號最好採用一致的代號名稱。

樣區座標：利用 GPS 的 TWD97 或 WGS84 座標系統進行記錄。定點樣區由觀察者於定點中心處進行記錄，而群集計數法因觀察者無法直接到達觀察區域進行測量，可利用 GPS 的地圖系統移動至區塊中心處進行記錄。

調查方法：所採用的調查方法。

氣候：調查記錄時的天候狀態，可區分為晴、陰、陣雨來記錄。

風速：參照蒲福風級的狀態區分為 0-1 級(無風)、2-3 級(微風)、4-5 級(和風)與 6 級(強風)以上來加以記錄。

調查日期：進行調查記錄的日期，以西元格式年月日來進行記錄。

調查時間：進行調查記錄的起始與結束時間，以 24 小時制的時分來進行記錄。

調查者：主要觀察者姓名。

記錄者：記錄資料者姓名。

可能干擾：記錄調查過程中可能影響鳥類棲息的外來干擾，如飛機聲音、農業或施工機具、遊客數量等。無任何可能干擾則記錄為無。

鳥種名：依據中華鳥會出版之最新臺灣鳥類名錄進行記錄。

數量記錄：同一種鳥類需區分不同距離、小區、目視或鳴叫、樣區範圍外來加以記錄。數量均以實際聽到或目視的數量來加



以記錄，不需要加權(如聽到一隻雄鳥歌聲時，數量記錄一隻即可，不需將該筆記錄乘以 2)。於調查時間外(例如樣點間移動時)，若發現未記錄過的鳥種，則記錄於調查表格最下面的「補充記錄」欄位中，並簡述數量與發現地點，此資料可作園區鳥類名錄參考，而不列入後續的定量分析。

10. 資料的建立與輸入

所有調查資料均需於監測調查結束後，依資料庫的格式輸入資料，並連同書面記錄表送交管理單位。資料庫的輸入至少需包括調查日期、調查縣市、調查鄉鎮、地點描述、調查人員、E 東經座標、N 北緯座標、天氣、風速、樣區代號、園區分區、調查方法、物種名稱、數量、定點分區(A： $<50\text{m}$ 、B：防風林、C： $\geq 50\text{m}$)、偵測方式(A：目視、B：鳴聲、C：飛越)、濕地小區(1-4 小區及範圍外)及備註等項別，輸入各次鳥類調查資料。

11. 資料的呈現與分析

本項監測每年所獲取的資料，可利用鰲鼓濕地森林園區鳥類監測模式之研究於 2011 年的調查資料作為基準，來衡算各種指標與鳥類數量的變化，以了解園區鳥類的長期變化趨勢。例如英國所採用的鳥類族群指標(BPI)，在計算時先排除出現頻度低於 5% 的稀少種，再將鳥類族群密度資料經過平方根的數值轉換，然後將所有納入計算鳥種的數值相加，以第 1 年的基準資料為 100，以後每年所獲取的數值則以第 1 年的基準值來進行調整，來追蹤探討鳥類的長期變化趨勢。這類指數也可再依據不同的生態同功群，如水域泥岸游涉禽、水域高草游涉禽、泥灘涉禽、水岸性陸禽、草地性陸禽、樹林性陸禽及空域性陸禽等不同類群的鳥種數量，或是針對特定代表性或指標性



鳥種(如琵嘴鴨、小白鷺、黑面琵鷺等)的數量來分析年間的變化趨勢。

上述指標可能忽略數量較為稀少之鳥種的影響,但這可藉由其他的鳥種豐富度指標或群聚歧異度指標來加以評量。例如 ACE 與 Chao2 等物種豐富度指標都會加權數量稀少種類對指數的影響,而 EstimateS 軟體也都可提供相關數值的計算。若採用 ACE 或 Chao2 等物種豐富度指標,同樣可以第 1 年的資料為基準值(訂為 100),以後每年所獲取的數值則以第 1 年的基準值來進行調整,以比較園區鳥類組成的長期變化趨勢。

12. 人為干擾與死亡鳥類問題

監測調查期間若發現有人為干擾或棲地變化導致鳥類的棲息或活動產生變異時,即需於調查當日回報管理單位,以進行相關的處理。另外,在調查過程中若發現有死亡的鳥類個體,即應記錄所發現死亡鳥類之種類、數量、發現位置 GPS 座標、日期、時間、發現者姓名、聯絡方式(如電話或 e-mail),並儘可能於現地進行拍照留存。同時利用封口袋或塑膠袋將死亡鳥隻封存,並儘速回報與後送管理單位。並由管理單位與動物疾病防治所等相關單位聯繫,進行相關的檢驗與資訊彙整,以研擬處理措施。

五、 附表及圖

1. 鰲鼓濕地森林園區歷年鳥類名錄及生息狀態
2. 鰲鼓濕地森林園區全區鳥類普查樣區詳細資料
3. 鰲鼓濕地森林園區永久樣區詳細資料
4. 樣區相對位置圖
5. 鰲鼓溼地森林園區鳥類監測記錄表格



附表 1、鰲鼓濕地森林園區歷年鳥類名錄及生息狀態(後續)

編號	鳥會 編號	目	科	中文名	學名	特有 種	保育 等級	遷留 狀態	同功 群
1	3	雁形目	雁鴨科	寒林豆雁	<i>Anser fabalis</i>			R/W	WS
2	5			白額雁	<i>Anser albifrons</i>			R/W	WS
3	14			花鳧	<i>Tadorna tadorna</i>			R/W	WS
4	17			赤膀鴨	<i>Anas strepera</i>			UC/W	WS
5	18			羅文鴨	<i>Anas falcata</i>			R/W	WS
6	19			赤頸鴨	<i>Anas penelope</i>			C/W	WS
7	21			綠頭鴨	<i>Anas platyrhynchos</i>			UC/W	WS
8	22			花嘴鴨	<i>Anas zonorhyncha</i>			UC/R	WS
9	24			琵嘴鴨	<i>Anas clypeata</i>			C/W	WS
10	25			尖尾鴨	<i>Anas acuta</i>			C/W	WS
11	26			白眉鴨	<i>Anas querquedula</i>			R/W	WS
12	28			小水鴨	<i>Anas crecca</i>			C/W	WS
13	31			紅頭潛鴨	<i>Aythya ferina</i>			R/W	WS
14	34			鳳頭潛鴨	<i>Aythya fuligula</i>			C/W	WS
15	35			斑背潛鴨	<i>Aythya marila</i>			R/W	WS
16	39			紅胸秋沙	<i>Mergus serrator</i>			R/W	WS
17	n/a			紅面番鴨	<i>Cairina moschata</i>			n/a	WS
18	41	雞形目	雉科	鸕鶿	<i>Coturnix japonica</i>			R/T	G
19	42			小鸕鶿	<i>Coturnix chinensis</i>		II	R/R	G
20	44			竹雞	<i>Bambusicola thoracicus</i>	○		C/R	G
21	47			環頸雉	<i>Phasianus colchicus</i>	○	II	R/R	G
22	52	鴨鵝目	鴨鵝科	小鴨鵝	<i>Tachybaptus ruficollis</i>			C/R	WS
23	55			冠鴨鵝	<i>Podiceps cristatus</i>			R/W	WS
24	56			黑頸鴨鵝	<i>Podiceps nigricollis</i>			R/W	WS
25	72	鵞形目	鵞科	黑鵞	<i>Ciconia nigra</i>		II	R/W	WS
26	73			東方白鵞	<i>Ciconia boyciana</i>		I	R/W	WS
27	74	經形目	軍艦鳥科	軍艦鳥	<i>Fregata minor</i>			R/O	O
28	79		鸕鶿科	鸕鶿	<i>Phalacrocorax carbo</i>			C/W	WS
29	81			海鸕鶿	<i>Phalacrocorax pelagicus</i>			V	WS
30	82	鵞形目	鵞鵝科	卷羽鵞鵝	<i>Pelecanus crispus</i>			V	WS
31	83		鷺科	大麻鷺	<i>Botaurus stellaris</i>			R/W	WSG
32	84			黃小鷺	<i>Ixobrychus sinensis</i>			C/R	WSG
33	85			秋小鷺	<i>Ixobrychus eurhythmus</i>			R/T	WSG
34	86			栗小鷺	<i>Ixobrychus cinnamomeus</i>			UC/R	WSG
35	87			黃頸黑鷺	<i>Ixobrychus flavicollis</i>			R/T	WSG
36	88			蒼鷺	<i>Ardea cinerea</i>			C/W	WS



附表 1、鰲鼓濕地森林園區歷年鳥類名錄及生息狀態(續)

編號	鳥會 編號	目	科	中文名	學名	特有 種	保育 等級	遷留 狀態	同功 群
37	89			紫鷺	<i>Ardea purpurea</i>			R/W	WSG
38	90			大白鷺	<i>Ardea alba</i>			C/W	WS
39	91			中白鷺	<i>Mesophoyx intermedia</i>			C/W	WS
40	93			唐白鷺	<i>Egretta eulophotes</i>		II	UC/T	WS
41	94			小白鷺	<i>Egretta garzetta</i>			C/R	WS
42	95			岩鷺	<i>Egretta sacra</i>			UC/R	WS
43	97			黃頭鷺	<i>Bubulcus ibis</i>			C/R	G
44	98			池鷺	<i>Ardeola bacchus</i>			R/W	WSG
45	100			綠蓑鷺	<i>Butorides striata</i>			UC/R	WS
46	101			夜鷺	<i>Nycticorax nycticorax</i>			C/R	WS
47	104			黑冠麻鷺	<i>Gorsachius melanolophus</i>			C/R	T
48	106		鸚科	埃及聖鸚	<i>Threskiornis aethiopicus</i>			UC/E	WS
49	107			黑頭白鸚	<i>Threskiornis melanocephalus</i>		II	R/W	WS
50	109			白琵鷺	<i>Platalea leucorodia</i>		II	R/W	WS
51	110			黑面琵鷺	<i>Platalea minor</i>		I	R/W	WS
52	111	鷹形目	鸚科	魚鷹	<i>Pandion haliaetus</i>		II	UC/W	O
53	113		鷹科	東方蜂鷹	<i>Pernis ptilorhynchus</i>		II	UC/R	O
54	114			黑翅鳶	<i>Elanus caeruleus</i>		II	R/R	O
55	115			黑鳶	<i>Milvus migrans</i>		II	R/R	O
56	117			白腹海鵰	<i>Haliaeetus leucogaster</i>		II	V	O
57	120			大冠鷺	<i>Spilornis cheela</i>	○	II	C/R	O
58	121			東方澤鷺	<i>Circus spilonotus</i>		II	UC/W	O
59	122			灰澤鷺	<i>Circus cyaneus</i>		II	R/W	O
60	123			花澤鷺	<i>Circus melanoleucos</i>		II	R/T	O
61	124			鳳頭蒼鷹	<i>Accipiter trivirgatus</i>	○	II	C/R	O
62	125			赤腹鷹	<i>Accipiter soloensis</i>		II	C/T	O
63	126			日本松雀鷹	<i>Accipiter gularis</i>		II	R/W	O
64	127			松雀鷹	<i>Accipiter virgatus</i>	○	II	UC/R	O
65	128			北雀鷹	<i>Accipiter nisus</i>		II	R/W	O
66	130			灰面鵟鷹	<i>Butastur indicus</i>		II	C/T	O
67	131			鵟	<i>Buteo buteo</i>		II	UC/W	O
68	133			毛足鵟	<i>Buteo lagopus</i>		II	R/W	O
69	135			花鵟	<i>Aquila clanga</i>		II	R/W	O
70	138	隼形目	隼科	紅隼	<i>Falco tinnunculus</i>		II	C/W	O
71	141			燕隼	<i>Falco subbuteo</i>		II	UC/T	O
72	142			遊隼	<i>Falco peregrinus</i>		I	R/R	O
73	B8	鸚形目	鸚鵡科	紅領綠鸚鵡	<i>Psittacula krameri</i>			R/E	T
74	n/a			虎皮鸚鵡	<i>Melopsittacus undulatus</i>			n/a	T



附表 1、鰲鼓濕地森林園區歷年鳥類名錄及生息狀態(續)

編號	鳥會 編號	目	科	中文名	學名	特有 種	保育 等級	遷留 狀態	同功 群
75	144	鶴形目	秧雞科	灰腳秧雞	<i>Rallina eurizonoides</i>	○		UC/R	WSG
76	145			灰胸秧雞	<i>Gallirallus striatus</i>	○		UC/R	WSG
77	146			秧雞	<i>Rallus aquaticus</i>			R/W	WSG
78	148			白腹秧雞	<i>Amaurornis phoenicurus</i>			C/R	WSG
79	151			緋秧雞	<i>Porzana fusca</i>			C/R	WSG
80	154			董雞	<i>Gallinix cinerea</i>			R/S	WSG
81	156			紅冠水雞	<i>Gallinula chloropus</i>			C/R	WSG
82	157			白冠雞	<i>Fulica atra</i>			UC/W	WSG
83	163	鴿形目	鴿科	小斑鴿	<i>Vanellus vanellus</i>			UC/W	WSG
84	165			灰斑鴿	<i>Pluvialis squatarola</i>			C/W	SM
85	166			太平洋金斑鴿	<i>Pluvialis fulva</i>			C/W	SM
86	167			蒙古鴿	<i>Charadrius mongolus</i>			UC/W	SM
87	168			鐵嘴鴿	<i>Charadrius leschenaultii</i>			UC/W	SM
88	169			東方環頸鴿	<i>Charadrius alexandrinus</i>			UC/R	SM
89	172			小環頸鴿	<i>Charadrius dubius</i>			R/R	SM
90	174		蠣鴿科	蠣鴿	<i>Haematopus ostralegus</i>			R/W	SM
91	175		長腳鴿科	高蹺鴿	<i>Himantopus himantopus</i>			UC/R	WS
92	176			反嘴鴿	<i>Recurvirostra avosetta</i>			R/W	WS
93	178		鴿科	反嘴鴿	<i>Xenus cinereus</i>			UC/T	SM
94	179			磯鴿	<i>Actitis hypoleucos</i>			C/W	SM
95	180			白腰草鴿	<i>Tringa ochropus</i>			UC/W	SM
96	181			黃足鴿	<i>Tringa brevipes</i>			C/T	SM
97	182			美洲黃足鴿	<i>Tringa incana</i>			V	SM
98	183			鶴鴿	<i>Tringa erythropus</i>			R/W	SM
99	184			青足鴿	<i>Tringa nebularia</i>			C/W	SM
100	185			諾氏鴿	<i>Tringa guttifer</i>		I	R/T	SM
101	186			小黃腳鴿	<i>Tringa flavipes</i>			V	SM
102	187			小青足鴿	<i>Tringa stagnatilis</i>			UC/W	SM
103	188			鷹斑鴿	<i>Tringa glareola</i>			C/W	SM
104	189			赤足鴿	<i>Tringa totanus</i>			C/W	SM
105	190			小杓鴿	<i>Numenius minutus</i>			UC/T	SM
106	191			中杓鴿	<i>Numenius phaeopus</i>			UC/W	SM
107	192			鵠鴿	<i>Numenius madagascariensis</i>			UC/T	SM
108	193			大杓鴿	<i>Numenius arquata</i>		III	UC/W	SM
109	194			黑尾鴿	<i>Limosa limosa</i>			R/W	SM
110	195			斑尾鴿	<i>Limosa lapponica</i>			R/W	SM
111	196			翻石鴿	<i>Arenaria interpres</i>			C/W	SM



附表 1、鰲鼓濕地森林園區歷年鳥類名錄及生息狀態(續)

編號	鳥會編號	目	科	中文名	學名	特有種	保育等級	遷留狀態	同功群
112	197			大濱鶺鴒	<i>Calidris tenuirostris</i>			UC/T	SM
113	198			紅腹濱鶺鴒	<i>Calidris canutus</i>			UC/T	SM
114	199			三趾濱鶺鴒	<i>Calidris alba</i>			UC/W	SM
115	201			紅胸濱鶺鴒	<i>Calidris ruficollis</i>			C/W	SM
116	203			丹氏濱鶺鴒	<i>Calidris temminckii</i>			R/W	SM
117	204			長趾濱鶺鴒	<i>Calidris subminuta</i>			UC/W	SM
118	206			尖尾濱鶺鴒	<i>Calidris acuminata</i>			C/T	SM
119	207			黑腹濱鶺鴒	<i>Calidris alpina</i>			C/W	SM
120	208			彎嘴濱鶺鴒	<i>Calidris ferruginea</i>			R/W	SM
121	211			寬嘴鶺鴒	<i>Limicola falcinellus</i>			UC/T	SM
122	213			流蘇鶺鴒	<i>Philomachus pugnax</i>			R/W	SM
123	214			長嘴半蹼鶺鴒	<i>Limnodromus scolopaceus</i>			R/W	SM
124	215			半蹼鶺鴒	<i>Limnodromus semipalmatus</i>		III	R/T	SM
125	218			田鶺鴒	<i>Gallinago gallinago</i>			C/W	WSG
126	220			中地鶺鴒	<i>Gallinago megala</i>			R/W	WSG
127	222			紅領瓣足鶺鴒	<i>Phalaropus lobatus</i>			C/T	WS
128	223			灰瓣足鶺鴒	<i>Phalaropus fulicarius</i>			R/T	WS
129	226		三趾鶺鴒科	棕三趾鶺鴒	<i>Turnix suscitator</i>	○		C/R	G
130	227		燕鶺鴒科	燕鶺鴒	<i>Glareola maldivarum</i>		III	C/S	G
131	228		彩鶺鴒科	彩鶺鴒	<i>Rostratula benghalensis</i>		II	C/R	WSG
132	230		鷗科	黑嘴鷗	<i>Saundersilarus saundersi</i>		II	UC/W	WS
133	231			紅嘴鷗	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>			C/W	WS
134	237			黑尾鷗	<i>Larus crassirostris</i>			UC/W	WS
135	238			海鷗	<i>Larus canus</i>			R/W	WS
136	239			銀鷗	<i>Larus argentatus</i>			R/W	WS
137	248			小燕鷗	<i>Sternula albifrons</i>		II	UC/R	WS
138	249			鷗嘴燕鷗	<i>Gelochelidon nilotica</i>			R/W	WS
139	250			裏海燕鷗	<i>Hydroprogne caspia</i>			UC/W	WS
140	252			白翅黑燕鷗	<i>Chlidonias leucopterus</i>			R/W	WS
141	253			黑腹燕鷗	<i>Chlidonias hybrida</i>			C/W	WS
142	254			紅燕鷗	<i>Sterna dougallii</i>		II	UC/S	WS
143	255			蒼燕鷗	<i>Sterna sumatrana</i>		II	UC/S	WS
144	256			燕鷗	<i>Sterna hirundo</i>			C/T	WS
145	268	鴿形目	鳩鴿科	野鴿	<i>Columba livia</i>			C/E	T
146	271			金背鳩	<i>Streptopelia orientalis</i>	○		C/R	T
147	273			紅鳩	<i>Streptopelia tranquebarica</i>			C/R	T
148	274			珠頸斑鳩	<i>Streptopelia chinensis</i>			C/R	T



附表 1、鰲鼓濕地森林園區歷年鳥類名錄及生息狀態(續)

編號	鳥會 編號	目	科	中文名	學名	特有 種	保育 等級	遷留 狀態	同功 群
149	281			紅頭綠鳩	<i>Treron formosae</i>	○	II	R/R	T
150	284	鴉形目	杜鵑科	鷹鵑	<i>Hierococcyx sparverioides</i>			C/S	T
151	287			大杜鵑	<i>Cuculus canorus</i>			R/T	T
152	288			中杜鵑	<i>Cuculus saturatus</i>			C/S	T
153	289			小杜鵑	<i>Cuculus poliocephalus</i>			R/T	T
154	294			番鵑	<i>Centropus bengalensis</i>			C/R	T
155	295	鴉形目	草鴉科	草鴉	<i>Tyto longimembris</i>	○	I	R/R	G
156	297		鴟鵂科	領角鴟	<i>Otus lettia</i>	○	II	C/R	T
157	306			短耳鴟	<i>Asio flammeus</i>		II	UC/W	T
158	309	夜鷹目	夜鷹科	台灣夜鷹	<i>Caprimulgus affinis</i>	○		C/R	O
159	313	雨燕目	雨燕科	叉尾雨燕	<i>Apus pacificus</i>			UC/R	O
160	314			小雨燕	<i>Apus nipalensis</i>			C/R	O
161	315	佛法僧目	翠鳥科	翠鳥	<i>Alcedo atthis</i>			C/R	WSG
162	324		佛法僧科	佛法僧	<i>Eurystomus orientalis</i>			R/T	T
163	325		戴勝科	戴勝	<i>Upupa epops</i>			R/W	G
164	326	鷺形目	鬚鷺科	五色鳥	<i>Megalaima nuchalis</i>	◎		C/R	T
165	328		啄木鳥科	小啄木	<i>Dendrocopos canicapillus</i>			C/R	T
166	345	燕雀目	伯勞科	紅尾伯勞	<i>Lanius cristatus</i>		III	C/W	G
167	346			棕背伯勞	<i>Lanius schach</i>			C/R	G
168	348		黃鸝科	黃鸝	<i>Oriolus chinensis</i>		I	R/R	T
169	350		卷尾科	大卷尾	<i>Dicrurus macrocercus</i>	○		C/R	T
170	352			小卷尾	<i>Dicrurus aeneus</i>	○		C/R	T
171	354		王鵓科	黑枕藍鵓	<i>Hypothymis azurea</i>	○		C/R	T
172	355			紫綬帶	<i>Terpsiphone atrocaudata</i>		II	R/T	T
173	358		鵲科	台灣藍鵲	<i>Urocissa caerulea</i>	◎	III	C/R	T
174	359			樹鵲	<i>Dendrocitta formosae</i>	○		C/R	T
175	360			喜鵲	<i>Pica pica</i>			C/R	T
176	365			小嘴烏鴉	<i>Corvus corone</i>			R/T	T
177	366			巨嘴鴉	<i>Corvus macrorhynchos</i>			C/R	T
178	371		百靈科	小雲雀	<i>Alauda gulgula</i>			C/R	G
179	372		燕科	棕沙燕	<i>Riparia paludicola</i>			C/R	O
180	373			灰沙燕	<i>Riparia riparia</i>			R/T	O
181	374			家燕	<i>Hirundo rustica</i>			C/S	O
182	375			洋燕	<i>Hirundo tahitica</i>			C/R	O
183	377			赤腰燕	<i>Cecropis striolata</i>			C/R	O
184	378			東方毛腳燕	<i>Delichon dasypus</i>			UC/R	O
185	387		樹鶯科	遠東樹鶯	<i>Cettia canturians</i>			UC/W	T



附表 1、鰲鼓濕地森林園區歷年鳥類名錄及生息狀態(續)

編號	鳥會編號	目	科	中文名	學名	特有種	保育等級	遷留狀態	同功群
186	388			日本樹鶯	<i>Cettia diphone</i>			R/W	T
187	398		鶇科	白頭翁	<i>Pycnonotus sinensis</i>	○		C/R	T
188	400			紅嘴黑鶇	<i>Hypsipetes leucocephalus</i>	○		C/R	T
189	407		柳鶯科	黃眉柳鶯	<i>Phylloscopus inornatus</i>			UC/W	T
190	408			極北柳鶯	<i>Phylloscopus borealis</i>			C/W	T
191	422		葦鶯科	東方大葦鶯	<i>Acrocephalus orientalis</i>			R/W	G
192	430		扇尾鶯科	棕扇尾鶯	<i>Cisticola juncidis</i>			C/R	G
193	431			黃頭扇尾鶯	<i>Cisticola exilis</i>	○		UC/R	G
194	432			斑紋鷓鶯	<i>Prinia crinigera</i>	○		C/R	G
195	433			灰頭鷓鶯	<i>Prinia flaviventris</i>			C/R	G
196	434			褐頭鷓鶯	<i>Prinia inornata</i>	○		C/R	G
197	437		鶯科	粉紅鸚嘴	<i>Paradoxornis webbianus</i>	○		C/R	G
198	442		鶇科	灰斑鶇	<i>Muscicapa griseisticta</i>			UC/T	T
199	443			寬嘴鶇	<i>Muscicapa dauurica</i>			UC/T	T
200	445			紅尾鶇	<i>Muscicapa ferruginea</i>			UC/S	T
201	450			紅胸鶇	<i>Ficedula parva</i>			R/W	T
202	451			紅喉鶇	<i>Ficedula albicilla</i>			R/W	T
203	459			野鶇	<i>Luscinia calliope</i>			UC/W	G
204	462			藍尾鶇	<i>Tarsiger cyanurus</i>			UC/W	T
205	465			鵲鶇	<i>Copsychus saularis</i>			R/E	T
206	467			黃尾鶇	<i>Phoenicurus auroreus</i>			UC/W	G
207	476			黑喉鶇	<i>Saxicola torquatus</i>			UC/W	G
208	477			灰叢鶇	<i>Saxicola ferreus</i>			R/T	G
209	479		鶇科	藍磯鶇	<i>Monticola solitarius</i>			R/R	T
210	484			虎鶇	<i>Zoothera dauma</i>			C/W	T
211	487			黑鶇	<i>Turdus merula</i>			R/W	T
212	489			白眉鶇	<i>Turdus obscurus</i>			UC/W	T
213	490			白腹鶇	<i>Turdus pallidus</i>			C/W	T
214	491			赤腹鶇	<i>Turdus chrysolaus</i>			C/W	T
215	493			斑點鶇	<i>Turdus eunomus</i>			UC/W	T
216	503		畫眉科	大彎嘴	<i>Pomatorhinus erythrocnemis</i>	◎		C/R	T
217	506			山紅頭	<i>Stachyris ruficeps</i>	○		C/R	T
218	515		繡眼科	綠繡眼	<i>Zosterops japonicus</i>			C/R	T
219	518		八哥科	八哥	<i>Acridotheres cristatellus</i>	○	II	UC/R	T
220	519			白尾八哥	<i>Acridotheres javanicus</i>			C/E	T
221	520			林八哥	<i>Acridotheres fuscus</i>			UC/E	T
222	521			家八哥	<i>Acridotheres tristis</i>			C/E	T



附表 1、鰲鼓濕地森林園區歷年鳥類名錄及生息狀態(續)

編號	鳥會編號	目	科	中文名	學名	特有種	保育等級	遷留狀態	同功群
223	522			黑領椋鳥	<i>Gracupica nigricollis</i>			R/E	T
224	525			灰背椋鳥	<i>Sturnia sinensis</i>			UC/R	T
225	528			絲光椋鳥	<i>Sturnus sericeus</i>			UC/W	T
226	529			歐洲椋鳥	<i>Sturnus vulgaris</i>			R/T	T
227	530			灰椋鳥	<i>Sturnus cineraceus</i>			UC/W	T
228	n/a			斑椋鳥	<i>Sturnus contra</i>			n/a	T
229	B14			九官鳥	<i>Gracula religiosa</i>			R/E	T
230	536		鵲鴿科	黃鵲鴿	<i>Motacilla flava</i>			C/W	G
231	539			灰鵲鴿	<i>Motacilla cinerea</i>			C/W	G
232	540			白鵲鴿	<i>Motacilla alba</i>			C/R	G
233	542			大花鸚	<i>Anthus richardi</i>			UC/W	G
234	544			樹鸚	<i>Anthus hodgsoni</i>			C/W	G
235	546			赤喉鸚	<i>Anthus cervinus</i>			UC/W	G
236	547			水鸚	<i>Anthus spinoletta</i>			V	G
237	549			山鵲鴿	<i>Dendronanthus indicus</i>			R/W	G
238	551		連雀科	朱連雀	<i>Bombycilla japonica</i>			V	T
239	554		鸚科	冠鸚	<i>Melophus lathamii</i>			V	G
240	562			黃喉鸚	<i>Emberiza elegans</i>			R/W	G
241	563			金鸚	<i>Emberiza aureola</i>			R/T	G
242	568			黑臉鸚	<i>Emberiza spodocephala</i>			C/W	G
243	571			蘆鸚	<i>Emberiza schoeniclus</i>			V	G
244	572		雀科	花雀	<i>Fringilla montifringilla</i>			R/W	T
245	573			普通朱雀	<i>Carpodacus erythrinus</i>			R/W	T
246	575			金翅雀	<i>Chloris sinica</i>			R/W	T
247	577			黃雀	<i>Spinus spinus</i>			R/W	T
248	B17			黃額絲雀	<i>Serinus mozambicus</i>			R/E	T
249	584		麻雀科	麻雀	<i>Passer montanus</i>			C/R	T
250	586		梅花雀科	白喉文鳥	<i>Euodice malabarica</i>			UC/E	G
251	587			白腰文鳥	<i>Lonchura striata</i>			C/R	G
252	588			斑文鳥	<i>Lonchura punctulata</i>			C/R	G
253	589			黑頭文鳥	<i>Lonchura atricapilla</i>			R/R	G
254	B21			白頭文鳥	<i>Lonchura maja</i>			R/E	G

註一：○台灣特有亞種。

註二：I 瀕臨絕種保育類；II 珍貴稀有保育類；III 其他應予保育類。

註三：名錄參考中華鳥類名錄 2011 年版。

註四：前方英文字母表出現頻率 /R-稀有；UC-不普遍；C-普遍；L-局部區域。最後一個英文字母表生息狀態 /R-留鳥；W-冬候鳥；S-夏候鳥；T-過境鳥；V-



迷鳥；E-外來種。

註五：同功群代號：WS-水域泥岸游涉禽；SM-泥灘涉禽；WSG-水岸高草游涉禽；
T-樹林性陸禽；G-草原性陸禽；O-其它。

註六：#表該物種在2013年的記錄中，僅在調查樣區外或其他時間被記錄。



附表 2、鰲鼓濕地森林園區全區鳥類普查樣區詳細資料

樣區代號	WGS84 二度分帶		農場區域*	分區 [#]	調查方式 ^S	樣區代號	WGS84 二度分帶		農場區域*	分區 [#]	調查方式 ^S
	E	N					E	N			
DP01	161309	2599862	DS	D3	P	DF5	160576	2601157	DS	D1	Q
DP02	161316	2599584	DS	D3	P	DF6	163479	2601601	DS	D2	Q
DP03	161400	2601681	DS	D3	P	AP1	165300	2600869	AG	A	P
DP04	161418	2600266	DS	D1	P	AP2	164736	2600210	AG	A	P
DP05	162509	2599476	DS	D4	P	AP3	163975	2600976	AG	A	P
DP06	161407	2601383	DS	D3	P	AP4	165089	2600506	AG	A	P
DP07	161408	2601057	DS	D1	P	AP5	164366	2600547	AG	A	P
DP08	162085	2601586	DS	D2	P	AP6	163617	2600937	AG	A	P
DP09	162110	2599784	DS	D2	P	AP7	164474	2601273	AG	A	P
DP10	162487	2600402	DS	D4	P	AP8	164008	2600124	AG	A	P
DP11	161414	2600666	DS	D1	P	AP9	163642	2600292	AG	A	P
DP12	161425	2600066	DS	D1	P	AT1	164307	2601147	AG	A	T
DP13	162209	2601190	DS	D2	P	AT2	163256	2600478	AG	A	T
DP14	162163	2600730	DS	D2	P	AT3	164865	2600425	AG	A	T
DP15	162901	2600097	DS	D4	P	AF1	164399	2601460	AG	A	Q
DT1	162951	2600900	DS	D2	T	AF2	163710	2600111	AG	A	Q
DT2	162571	2599816	DS	D4	T	CP1	168100	2599325	CZ	C	P
DT3	160955	2600865	DS	D1	T	CP2	167338	2598959	CZ	C	P
DT4	160967	2600061	DS	D3	T	CP3	167698	2598835	CZ	C	P
DT5	161758	2600881	DS	D1	T	CP4	167503	2599439	CZ	C	P
DT6	162609	2601412	DS	D2	T	CP5	167098	2599578	CZ	C	P
DF1	160059	2601359	DS	D1	Q	CP6	166187	2598962	CZ	C	P
DF2	160079	2600197	DS	D3	Q	CT1	167626	2599280	CZ	C	T
DF3	160344	2598984	DS	D3	Q	CT2	166481	2599048	CZ	C	T
DF4	161800	2598747	DS	D4	Q	CF1	166225	2599799	CZ	C	Q

*農場區域：DS 表東石農場、AG 表鰲鼓農場、CZ 表溪子下農場

[#]分區：參考材料方法之分區劃分

^S調查方式：P 表定點調查、T 表穿越線調查、Q 表區塊調查



附表 3、鰲鼓濕地森林園區永久樣區的詳細資料

樣區代號	WGS84 二度分帶		農場*	分區#	調查方式 ^{\$}	樣區代號	WGS84 二度分帶		農場*	分區#	調查方式 ^{\$}
	E	N					E	N			
DP02	161316	2599584	DS	D3	P	CP2	167338	2598959	CZ	C	P
DP03	161400	2601681	DS	D3	P	CP3	167698	2598835	CZ	C	P
DP04	161418	2600266	DS	D1	P	CP6	166187	2598962	CZ	C	P
DP05	162509	2599476	DS	D4	P	DT1	162951	2600900	DS	D2	T
DP07	161408	2601057	DS	D1	P	DT2	162571	2599816	DS	D4	T
DP08	162085	2601586	DS	D2	P	DT4	160967	2600061	DS	D3	T
DP09	162110	2599784	DS	D2	P	AT1	164307	2601147	AG	A	T
DP10	162487	2600402	DS	D4	P	AT3	164865	2600425	AG	A	T
DP11	161414	2600666	DS	D1	P	CT1	167626	2599280	CZ	C	T
DP12	161425	2600066	DS	D1	P	DF1	160059	2601359	DS	D1	Q
DP14	162163	2600730	DS	D2	P	DF2	160079	2600197	DS	D3	Q
DP15	162901	2600097	DS	D4	P	DF3	160344	2598984	DS	D3	Q
AP2	164736	2600210	AG	A	P	DF4	161800	2598747	DS	D4	Q
AP3	163975	2600976	AG	A	P	DF5	160576	2601157	DS	D1	Q
AP5	164366	2600547	AG	A	P	AW ^{&}	162998	2599973	DS	D4	Q
AP6	163617	2600937	AG	A	P	AF2	163710	2600111	AG	A	Q
AP8	164008	2600124	AG	A	P	CF1	166225	2599799	CZ	C	Q
AP9	163642	2600292	AG	A	P						

*農場：DS 表東石農場、AG 表鰲鼓農場、CZ 表溪子下農場、

#分區：參考材料方法之分區劃分

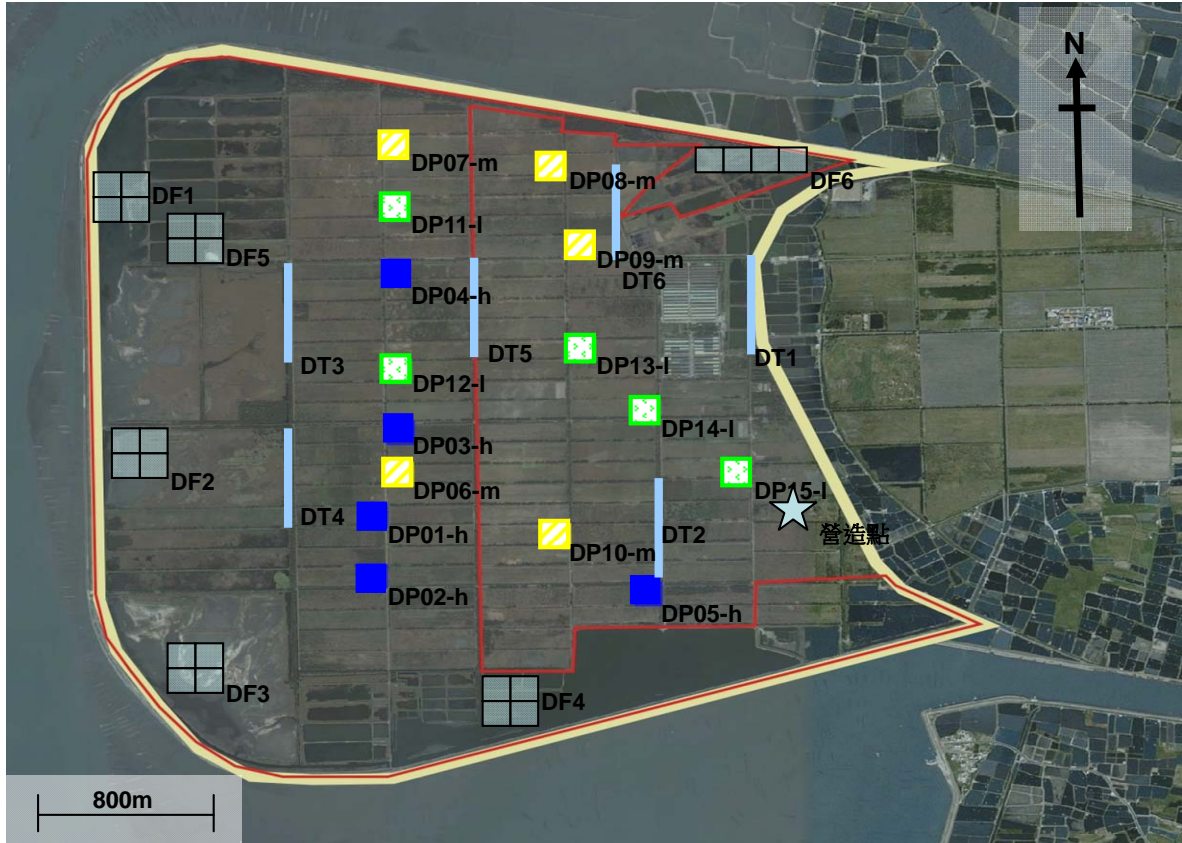
\$調查方式：P 表定點調查、T 表穿越線調查、Q 表濕地調查區調查

&表東石農場東南方之人工營造濕地

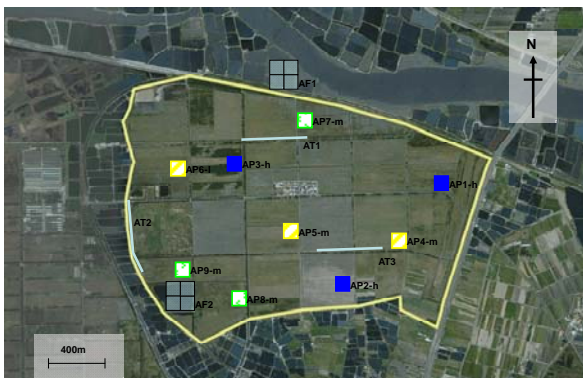


附圖 4、園區各調查樣區相對位置圖

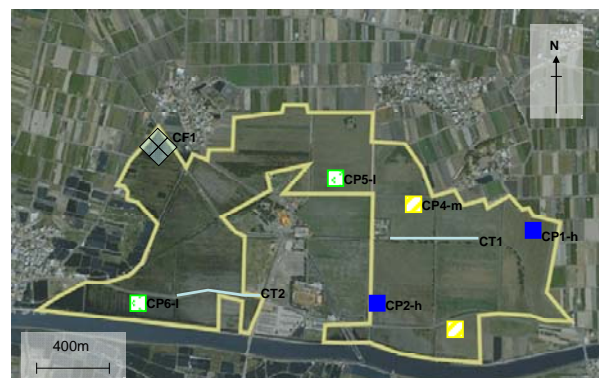
(A) 東石農場樣區位置



(B) 鼓農場所樣區位置



(C) 溪子下農場所樣區位置





102 年度「鰲鼓濕地森林園區鳥類監測及建立監測模式」委託專業服務
第一次審查會議紀錄及廠商回覆意見對照表

審查會議時間：102年3月21日（星期四）下午2時00分

出席委員	委員意見	意見回覆
裴委員家騏	1. 流浪犬的問題一定要重點處理。	遵照辦理。本計畫將於鳥類監測調查期間，一併記錄調查區附近之野狗活動數量與特定行為(如驅趕野鳥、捕食魚類或攻擊遊客等)，並於期末報告提出相關的經營管理建議。
	2. 外來種的監測應該要重視。	遵照辦理。本計畫將持續監測園區外來種鳥類的數量變化，同時將相關觀察紀錄回報林務局「外來入侵種生物管理資訊網」，以及特有生物研究保育中心「外來鳥種監測網」，並於期末報告提出相關的經營管理建議。
	3. 遊客衝擊的解決方案應該要納入未來監測或經營管理研究的重點。	感謝委員指正。今年度調查已納入遊客數量對野鳥棲息之可能影響的探討，將於相關資料蒐集後作進一步的評估與建議。
	4. 國立嘉義大學輔導團隊的組成對園區的長期經營管理有助(例如:環境變遷)。	感謝委員建議。將建請主管單位評估可能之合作模式。
	5. 可探討如何利用遊客(或賞鳥者)提供的資訊掌握稀有物種的資料。	感謝委員建議。本計畫將評估利用園區已建立之FB系統或其它方式，來獲取遊客(或賞鳥者)所發現之稀有鳥種資訊的可行性。
李委員亞夫:	1. 研究團隊過往二年的努力及成果值得肯定。	感謝委員肯定。
	2. 監測模式之確立有其必要，惟證據顯示所調查到的種類數仍有年間落差，從生物多樣性保育觀點，稀少或非優勢物種可能仍需要兼顧。	感謝委員指正。監測目標將會影響後續監測模式的設立，本計畫將就所獲取資訊，評估所設立之監測模式對所有鳥種、保育類與非優勢鳥種的監測效能。
	3. 園區的功能與經營管理策略及方向，建議考慮氣候變遷等因子。	感謝委員建議。本計畫將評估納入各項氣候基本資料的收集，以為後續經營管理的參考。



	4. 假日遊客人數的管控是未來管理重點之一。	感謝委員指正。將就本年度所蒐集之遊客數量與野鳥棲息的相關資訊，提出園區後續之遊客管理的建議。
李委員亞夫：	5. 與環境因子監測團隊整併合作。	遵照辦理。
	6. 野犬的角色與功能予以考量。	遵照辦理。將併同裴委員家騏之意見 ¹ 提出建議。
林務局(書面意見)	1. 有關相關文獻評述(第4-6頁)部分內容，建議研究團隊可將將嘉義縣政府委外執行之「嘉義縣鰲鼓野生動物重要棲息環境水資源之經營管理」三年計畫成果納入，將可使本研究內容更加完整。	遵照辦理。
	2. 調查監測期間如有發現外來種埃及聖鸚於園區內繁殖，請研究團隊列入報告或協助將此資訊通報保育組，以利該物種之控管。	遵照辦理。將就各月份所調查之埃及聖鸚資訊，回報林務局「外來入侵種生物管理資訊網」。
	3. 前期成果有關於另外營造鷺科喜好棲地，放養下雜魚以降低鷺科在魚塭區之棲息量；以及利用人工濕地營造灘地增進鳥類棲息空間等，建議於本期計畫中進一步調查探討。	感謝委員建議。有關放養下雜魚降低鷺科鳥類棲息，涉及承租魚塭與購置下雜魚等執行事務，因本計畫並未編列相關預算。加上前期研究發現園區附近之私有魚塭，所棲息覓食的鷺科鳥類數量並不高，若採取相關處置，除需考量承租魚塭地點、面積、放養魚類數量與時期之外，也易引起鄰近漁民的關注。以目前所獲取之相關資訊，本計畫建議暫緩相關資訊的蒐集探討。至於人工濕地是否營造人工灘地(或浮台)，以增進鳥類棲息空間，本計畫將配合主管單位的規劃，提供相關設施的營造與設置建議。
李課長定忠	1. 關於遊客與棲地對於鳥類干擾的調查部分，本處去年設置的北堤濕地體驗步道及今年度預定完成2號幹排旁的林	遵照辦理。本計畫將於4月份之後的調查，增加北堤與2號幹排等2條穿越線的鳥類調查資料。



	間步道，建議納入調查。	
李課長定忠	2.北堤濕地體驗步道緊臨猛禽的棲息區域，對於猛禽是否有任何影響，目前規劃增加遮蔽的設施以減少對鳥類的干擾，林間步將營造人工濕地亦請協助觀察對鳥類的影響。	遵照辦理。
	3.野犬的部份對於鳥類生態是否有明顯的影響。	將於本年度調查增強相關資料的蒐集，並於期末報告進行相關探討與提出經營管理建議。
莊技士茵琇	報告中對於鰲鼓濕地森林園區描述有部分已有較新的數據資料，再煩請修改。	感謝指正。已依相關建議修正。
陳技士彥伶	請說明報告中所提監測手冊的製作及印刷等相關規劃。	感謝指正。本計畫擬定編寫之鰲鼓濕地森林園區鳥類資源監測手冊，預定以附錄方式附加於期末報告之後，供主管單位參考與編列印刷使用。
張副處長岱	1.本計畫建立鳥類監測模式並提供相關經營管理建議，請受託單位請就現場觀察及調查研究，就園區設施及管理提出相關建議。	遵照辦理。
	2.請比較遊客數量對於鳥類族群的影響，並提出相關建議。	遵照辦理。將就本年度所蒐集之遊客數量與野鳥棲息等資訊，提出相關建議。
	3.針對園區內野犬的議題，請觀察野犬對於鳥類及其棲地的影響，以作為後續經營管理之參考。	遵照辦理。
	4.有關水質簡易調查部分，主要為進行水位與鳥類棲息之	遵照辦理。



	探討,其範圍於調查內容和其他水質監測不盡相同,仍請受託單位依規劃辦理。	
張副處長岱	5. 請受託單位將北堤濕地步道草澤範圍及2號幹排新設步道部分納入調查。	遵照辦理。本計畫將於4月份之後的調查,增加北堤與2號幹排等2條穿越線的鳥類調查資料。
	6. 本處目前針對鰲鼓濕地森林園區有各項調查研究,為加強各研究團隊橫向聯繫,請承辦單位於下次審查會時請其他研究團隊參加。	洽悉。
	7. 請委託單位依照各委員意見納入處理及進行修正。	遵照辦理。



102年度「鰲鼓濕地森林園區鳥類監測及建立監測模式」委託專業服務

第2次期中審查會議紀錄及廠商回覆意見對照表

審查會議時間：102年10月3日（星期四）下午4時00分

出席委員	委員意見	意見回覆
李委員亞夫 (書面審查)	1. 進度執行如預期，內容充實。	感謝委員肯定。
	2. 圖表呈現清悉。	感謝委員肯定。
	3. 建議H的呈現與其在月份間及數值上是否有差異予以討論，而非僅說明趨勢。	感謝委員指正，已於相關內容增強說明討論。
裴委員家騏 (書面審查)	1. 報告書概略符合計畫內容，無其他建議。	感謝委員肯定。
林務局 (書面審查)	1. 監測成果值得肯定，可匯集園區歷年監測成果併本計畫階段成果，納入資料庫供後續監測及經營管理參考。	感謝委員肯定。
	2. 摘要部份，內文專有名詞出現第一次時，建議以中文明示，而不以英文簡寫代表，如泥灘涉禽(SM)、ACE物種等。	遵照辦理。詳見研究與分析方法P16-19。
	3. 結果與結論部分，圖10樹狀圖建議加註橫座標名稱，以及右方各分支點所代表之期間等簡要敘述。	遵照辦理。
周課長恆凱	1. 第76頁最後一行這極可能可能衍生遊客對候.....，「可能」2字重複。	感謝指正。
	2. 第77頁提及較多活動遊客活動的觀海樓與環堤道路，均	已加強相關說明，詳見P77說明。



	應加強相關阻隔設施，阻隔設施有哪些相關的建議？	
	3.第84頁提及建議對現有造林地進行疏伐並栽植不同樹種，以增加林地樹種多樣性，疏伐是否會影響鳥類的多樣性。	本項係引述國立中山大學(2011)的研究建議進行探討。因國內相關研究顯示，各地採行疏伐或栽植不同樹種對鳥類組成的影響各有不同。在目前園區土地權屬與管理權責不一，且疏伐或栽植不同樹種涉及龐大經費與國內平地造林政策，本計畫建議相關措施需作進一步的試驗及評估，詳見P85說明。
	4.第89頁中建議園區可進一步衡量申請環境教育場所認證，考量園區土地係由台糖公司所有，管理處提出環境教育場所認證是否合適。	依據「環境教育設施場所認證及管理辦法」第4條第2款之規定，申請設施場所認證者需檢具設施場所之所有權、管理權或使用權證明文件影本。該條文並未規範環境教育場所僅得由土地所有者提出，故本計畫有衡量申請環境教育場所認證之建議。例如國內之國家公園雖非現有範圍的土地所有者，但亦有就部份區域提出環境教育場域認證的案例。而以園區豐富的自然景觀與資源，以及現今管理處在園區的管理規劃與願景，若由管理處提出認證必可落實並增添園區的多元目標，但本建議仍需台糖公司與管理處的進一步協商議定。
	5.附錄一鰲鼓濕地森林園區歷年所記錄鳥種數為252種，但附錄二卻為217種，請確認。	感謝指正，已修訂遺列名錄。
	6.第132頁及第136頁埃及聖鸚中鸚字為鸚。	感謝指正，已修訂。
	7.目前台糖規劃將入口意向鷹揚鰲鼓後方水池至前往觀海樓道路旁水池出租，該區是否有設置樣區，未來進行長期觀察，鳥類數量或種類是否有所變動。	本計畫所規劃之DT1穿越線鄰近該區，本計畫也建議將此穿越線設為監測樣區，藉此將可監測鄰近區域的鳥種組成變化。



陳技士彥伶	1.本處目前針對鰲鼓濕地森林園區有進行部份區域水質監測,可提供相關資料供老師參考。	感謝提供資訊。
	2.報告中進行多種分析,其各指標所代表的意義可於內文或圖說中概略說明。	遵照辦理,已於研究與分析方法及相關圖表中增強說明。
楊副處長瑞芬	1.簡報中將歷年鳥類調查成果,地層下陷後、相關平地造林、保護區劃設及設置鰲鼓濕地森林園區等各階段比較,可做為園區相關宣導教材,另外鳥種數增加至252種亦可提供現場解說人員解說教育題材。	感謝主席肯定。
	2.水質監測數值與鳥類棲息情形是否具有直接相關,可做為經營管理參考。	水質可能對鳥類棲息產生間接性的影響,水質劣化將導致濕地之藻類、水生植物、低棲無脊椎動物或魚類的數量產生改變,進而影響鳥類的棲息。唯園區水域性鳥種甚多,各鳥種的棲息與食性不同,對水質改變的影響也可能存在差異。本計畫將於期末報告就國內外相關資訊作初步探討。
	3.有關流浪狗與鳥類的關係,目前是否有觀察到有明顯的干擾。	調查期間直接觀察到野狗干擾鳥類棲息的頻度並不高,調查人員曾於漁塭區、東石農場東南方的人工濕地與千島湖附近發現野狗追逐鳥類的現象。但因本案並未以野狗作為觀察對象,可能低估其實際干擾的影響。
	4.經營管理建議中,提及動物死亡、疾病監測與回報,除禽流感外,鳥類大量救傷演練亦可納入。	遵照辦理。



102年度「鰲鼓濕地森林園區鳥類監測及建立監測模式」委託專業服務

第3次期末審查會議紀錄及廠商回覆意見對照表

審查會議時間：102年12月17日（星期二）下午3時00分

出席委員	委員意見	意見回覆
裴委員家騏	1.後續管理的落實相當重要，管理機構應考慮除了轉移技術納入行政事項之外，長期與在地學術團隊的合作仍需建立、也需持續，以確保長期性收集資料之品質及價值。	敬悉。
	2.除了鳥類監測之外，本濕地生態系統中其他值得推動的監測還包括：1.野生動物傷病死個體的主動監測。2.兩生爬蟲類的監測。3.小型哺乳類。提供參考。	感謝指正。已於任務型研究與經營議題納入相關建議。
李委員亞夫	1.歷經三年詳細完備調查，提供充分資料供經營管理單位參考，為重要依據。	感謝委員肯定。
	2.建構長期監測模式，兼具學術與應用價值。	感謝委員肯定。
	3.長期監測模式循傳統生物多樣性保育經營模式進行，具參考意義，惟未觸及最關鍵的人為管理變因，基本上假設生物相關因子或許多以外之其他變數，保持不變或未予討論，未來應可加入動態模式考慮。	感謝指正。依建議於監測模式與經營管理的論述中，建議未來監測可納入動態模式的分析臆測。
	4.部分建議為短中期監測項目，宜調整為長期，較能產生有意義的結果及獲得實際效果。	已依照建議修訂。



林務局 (書面審查)	1.摘要(第4頁)提及泥灘涉禽與、草地性陸禽之鳥類族群指標，於2010~2012年間下降，而總物種數及群聚之物種豐富度指數先升後降之可能原因，於報告書(第38頁等)有部分探討結論，建議將之並列，以適度闡述其代表意義。	遵照辦理。詳見P40-41。
	2.建議於研究與分析方法，補充鳥類族群指標(BPI)之引用依據，以及豐富度涵蓋估計法(ACE)之文獻依據。	遵照辦理。詳見P18。
	3.園區因水位變化、造林地撫育與農業使用等，與其他國有林地環境相較，地貌、棲息環境變動較大，故研究變數多，規劃團隊持續累積園區監測紀錄，成果豐碩，研究意見亦已逐步涉及園區經營管理議題，參考度高，值得肯定。	感謝委員肯定。
	4.文字酌修：建請本報告統一使用「『濕』地」之正體字。	遵照辦理。
周課長恆凱	1.期末報告第8頁，有關鰲鼓濕地森林園區及本計畫工作範圍，請分別敘明。	遵照辦理。計畫工作範圍另於研究樣地中陳述。
	2.期末報告第178、182頁，請標註第一、二次審查會議時間。	遵照辦理。
陳技士彥伶	1.期末報告附錄11，有關鰲鼓濕地森林園區鳥類監測程序部分，缺漏附表4調查紀錄表格，相關紀錄表格內容應詳實，以利後續長期監測收集一定品質之資料。	遵照辦理。



	2. 鰲鼓濕地森林園區鳥類監測程序相關調查樣區請附地圖，以利長期監測時掌握各樣點位置。	遵照辦理。
楊副處長瑞芬	1. 原始調查資料的後續的管理及使用，業務單位應納入管理。	敬悉。
	2. 建議部分業務單位可辦理的部分，亦請業務單位納入後續施作規劃。	敬悉。
	3. 第102頁內容討論相關疏伐部份，請就疏伐對於生物多樣性的變化再增加相關說明。	遵照辦理。
	4. 有關鴨科族群上升及泥灘涉禽族群有下降部分，請比較國內其他濕地的情形，探討是否為整體環境因素所造成候鳥族群的變化，亦或單是鰲鼓濕地鳥類族群變化？亦請提供針對族群變化相關經營管理之建議。	該議題涉及研究尺度與可比較之資料來源等問題，由於國內利用固定調查方式來監測濕地鳥類資源，並公開調查資訊的研究並不多，本計畫僅利用北部之關渡自然公園與華江橋之調查報告作初步的探討，同時提出相關建議。詳見P40-41。