

行政院農業委員會林務局補助計畫 98 林管-02.1-保-24(3)號

□公開

■限閱

入侵種埃及聖鸛對於臺灣地區鳥類生態影響之研究

Effects of invasive species Sacred Ibis (*Threskornis aethiopicus*)

to the Taiwan bird ecosystem

執行單位：台灣大學森林環境暨資源學系野生動物研究室

研究主持人：袁孝維 教授

協（共）同主持人：

研究人員：任永旭、吳崇瑋、魏宏愷、張安瑜

中華民國 99 年 2 月 8 日



林務局補助計畫 98 林管-02.1-保-24 號

入侵種埃及聖鸚對於臺灣地區鳥類生態影響之研究 研究主持人 袁孝維 教授

日期 99.02.08

中文摘要

埃及聖鸚原產於非洲與中東地區，在歐洲與亞洲的動物園為常見之飼養鳥種，且歐洲已有自籠中逸出野外大量繁殖的紀錄。1984年在台北關渡首次記錄到個位數的埃及聖鸚野外個體，而目前聖鸚族群已擴散至西部各縣市沿海溼地，且有繁殖群聚之紀錄，已為台灣之入侵鳥種。2009年我們在生殖季及非生殖季各兩次，於全台西部各縣市及宜蘭的主要河口及溼地進行聖鸚族群調查，並在關渡地區進行生殖群聚與行為監測。在台北、新竹、苗栗、台中、雲林、嘉義、台南皆有聖鸚出現之紀錄，粗估全島族群量約在500-600隻之間。在台北關渡、新竹南寮確認繁殖巢區，而在台中高美溼地、苗栗後龍溪口發現成鳥帶著剛離巢幼鳥共同覓食，顯示中部地區存有可能巢區。聖鸚在關渡的繁殖季為3-8月，其中有兩次高峰，分別為4-5月及7-8月。我們在這兩次高峰期各記錄到65及66巢，4-5月的生殖成功比7-8月差，其平均窩卵數分別為2.4及2.7顆，孵化成功率為41%及58%，幼鳥離巢率為53%及61%，繁殖成功率為19%及33%；推測在4~5月時持續的強風，有許多巢被吹落或巢樹樹枝直接斷裂是造成此時期生殖成功較差的原因。目前埃及聖鸚會與本地之黃頭鷺、蒼鷺等鷺科鳥類競爭食物、巢位等資源，且族群數量持續擴張，但全面移除已不易進行，因此持續進行監測並配合對其進行區域性的族群量控制，而干擾其生殖行為，例如破壞巢蛋，應是較可行之方法。

關鍵字：埃及聖鸚、族群成長、繁殖巢區、生殖成功

英文摘要

Sacred Ibis originated in Africa and the Middle East. It is a commonly kept bird in zoos across Europe and Asia. In Europe there have already records of birds escaped from the cages and breed in large numbers in the wild. It was in year 1984 when the first Sacred Ibis individual in the wild was recorded in Guandu, Taipei. Since then, the Sacred Ibis populations had spread to the various coastal wetlands across many cities and counties in the western Taiwan. Furthermore, there are also records of clustering breeding in this species. Therefore they are now regarded as an invasive species in Taiwan. The population surveys of Sacred Ibis were carried out twice each during the breeding and non-breeding seasons in year 2009 across various counties and cities in western Taiwan as well as at major estuaries in Yilan County. Furthermore, behavioral monitoring and reproductive analysis were carried out in Guandu area. We have found record of Sacred Ibis in Taipei, Hsinchu, Miaoli, Taichung, Yunlin, Chiayi and Tainan. The population size is estimated to be between 500-600 individuals. In Guandu of Taipei and Nanliao of Hsinchu it is confirmed that there are breeding and nesting colonies while in Guandu wetlands of Taichung county as well as in Houlong-Xikou of Miaoli County there are records of joint feeding of adult birds with juvenile birds who had just left their nests, indicating that nesting clusters possibly occur in the Central area of Taiwan. The breeding season of Sacred Ibis in Guandu is between March to August, of which there are two peaks, from April to May and from July to August, respectively. During these two peaks we recorded 65 and 66 nests, respectively. The reproductive success rate in April-May is poorer compared to July-August. The average clutch size were 2.4 and 2.7; hatching success rate were 41% and 58% ; fledgling rate were 53% and 61%; breeding success rate were 19% and 33%, respectively. It is speculated that the persistent strong winds from April to May which caused many nests get blown to the ground as well as damaged the tree branches which supported the nests were the reasons which caused the poorer reproductive success rate during these times. At present the Sacred Ibis would compete with the native Egret species such as Cattle Egret and Grey Egret for food, nests and other resources. The continued expansion of the population size of this species means that the complete eradication of this species is unfeasible. Therefore continuous monitoring combined with regional population size controls thereby interfering with their reproductive cycle, such as destroying their nests and eggs, are more workable methods.

Keywords: Sacred Ibis, population growth, breeding area, breeding success

目錄

中文摘要.....	I
英文摘要.....	II
目錄.....	III
圖目錄.....	IV
表目錄.....	V
一、 前言.....	1
二、 研究目的.....	3
三、 研究材料及方法.....	4
四、 結果與討論.....	5
五、 建議.....	11
六、 參考文獻.....	11
附錄(含樣區、生物照片及工作情形照片).....	13

圖目錄

圖一. 2009 年全台聖鸚族群分布	5
圖二. 1995-2009 年全台聖鸚族群數量	6
圖三. 2009 年關渡地區聖鸚棲地利用偏好	7
圖四. 2009 年關渡地區聖鸚共域鳥種	8
圖五. 2009 年 4-8 月關渡地區聖鸚活動巢數	8
圖六. 2009 年 4-8 月關渡地區聖鸚繁殖巢位、鷺科鳥種巢位分布	9

表目錄

表一. 2009 年關渡聖鸛族群兩次營巢期窩卵數、孵化率、離巢率、繁殖成功率比較	10
表二. 2009 年 4-8 月關渡聖鸛族群兩次營巢期孵化成功、繁殖成功比較.....	10

一、 前言

隨著交通運輸的發達，人類以直接或間接的方式將許多物種引入原生環境以外的地區，造成許多經濟與生物多樣性上的損失。根據國際自然及自然資源保育聯盟(IUCN)的定義，將這些已建立穩定族群並進而造成危害的外來物種稱為入侵種(Invasive species)。而外來種的入侵根據 Williamson (1996)的定義可分為四個階段，分別為運輸(transport)、引入(introduction)、建立族群(establishment)及擴張族群(spread)，其中繁殖及建立穩定族群為外來物種入侵的重要階段，而高繁殖成功率是外來物種能成功入侵的重要特徵之一(Williamson & Fitter 1996)；此外如果引入地區的自然環境與原棲地相似，則外來種的生存及繁殖成功率會較高(Kolar and Lodge 2001)。入侵種通常對於當地野外環境的適應能力強，族群數量容易增加而形成普遍且優勢的物種，若與原生種在使用生態棲地上有高度的重疊狀況發生時，入侵種常與本地種發生競爭的情況，進而產生強烈的負面效應。而競爭能力較差的原生物種可能會因為入侵種的影響而產生滅絕的危機，研究資料也顯示原生物種的滅絕通常會與外來物種的入侵呈現密切相關性(Gurvitch and Padilla 2004)。

埃及聖鸚(*Threskornis aethiopicus*) 屬於鸚形目、朱鷺科、朱鷺亞科，身長為65-89公分，體重約為1500公克，展翅長可達112-124公分，全身白色，頭至頸為黑色裸皮，嘴喙黑色，喙長且下彎，腰及翼邊飾羽黑色；初級、次級飛羽尖端黑色，尾羽白色，停棲時翼緣收縮在尾部呈黑色(Hoyo *et al.* 1992)。原生分布區域最早以埃及地區為主，可至非洲撒哈拉沙漠以南、東非、衣索匹亞至南非，以及伊拉克東南方等地區，於當地是普遍的留鳥，其他亞種 *T. a. bernieri* 和 *T. a. abbotti* 則只分布於馬達加斯加島和亞達伯拉區域。在歐亞地區的國家內的市區動物園或郊外的野生動物園，聖鸚常被作為商業利用而引進至動物園的物種，但因管理方式為是採以開放式的管理方式(非一般大型鳥籠的圈養方式)，因而形成極易逃逸的外來種。埃及聖鸚的適應生態環境能力強，在逸出之後，目前造成大西

洋沿岸國家皆有埃及聖鸛入侵繁殖的野外族群分布(Hoyo *et al.* 1992; Clergeau and Yesou 2006)。

目前分布於台灣的埃及聖鸛也是經由動物園引進並逃逸至野外，由於台灣的緯度與氣溫與其原產地埃及相似，加上其對環境的高度適應能力，從最早在 1984 年於關渡的發現紀錄，到目前擴散至新竹、台中及嘉義等濕地，顯示台灣野外的環境相當適合埃及聖鸛生存與繁殖。因而林務局自 2008 年起委託台灣大學森林環境暨資源學系野生動物研究室進行聖鸛族群調查及行為研究，發現在台灣地區埃及聖鸛使用的棲地類型相當的多樣化，包括河口泥灘、紅樹林、廢棄漁塭、農田、沼澤地、小型淡水池塘及沼澤樹林等環境；而在國外的入侵地甚至更出現於污水處理場、農家庭院、屠宰場、市郊外堆積廢棄物等高污染、高人為干擾的區域(Clergeau and Yesou 2006)，顯示其對於現存區域的棲地具有一定的忍受能力，是一種具高度環境適應能力的鳥種。食性則包含昆蟲、甲殼類、軟體動物、魚類、蛙類、鳥類的蛋以及小型的哺乳動物，通常會由 2-20 隻的個體組成的團體共同覓食，甚至有時多達 300 隻個體，覓食行動緩慢，利用長嘴喙啄食或探測軟土層的食物資源(Hoyo *et al.* 1992; Clergeau and Yesou 2006)。

埃及聖鸛對於環境的高適應力與廣泛的食性讓牠能容易的存活於引入地，也更容易造成引入地原生物種的危害。在國外的研究中，曾記錄有關埃及聖鸛在非洲海岸線或內陸區域，以覓食群聚性生殖的水鳥的蛋與幼雛為食物來源的觀察，其掠食的種類包括白鵜鶘(*Pelecanus onocrotalus*)、斑嘴環企鵝(*Spheniscus demersus*)、海鷗(*Larus hartlaubii*)、鳳頭燕鷗(*Sterna bergii*)、鸕鶿(*Phalacrocorax capensis*)以及塘鵝(*Morus capensis*)等鳥類(Urban 1974; Harrison *et al.* 1997)；而在法國聖鸛也有掠食燕鷗(*Sterna sandvicensis*, *Sterna hirundo*, *Chlidonias niger* and *Chlidonias hybridus*)與黃頭鷺(*Bubulcus ibis*)的蛋及幼鳥的情形(Clergeau and Yesou 2006)，顯示埃及聖鸛對於當地原生鳥種在生殖上有相當大的影響。

在非洲，埃及聖鸛的生殖週期於雨季過後開始進行，但在常有洪水危害的

地區則是在乾季進行，生殖的方式是採以集體繁殖(colonial breeding)的方式，而其中常混有其他的鸛形目鳥類共同進行繁殖。巢位環境通常是以喬木、灌木叢為主，也可使用貧瘠石塊的地表為巢。巢形為由樹枝構成的平台，而有雜草與葉填充於其中。每次繁殖約產下 2-3 顆蛋，孵蛋約為 28-29 天，幼雛全身被有白色的羽毛，但頭與頸部被有黑色區塊，育雛期約為 35-40 天(Hoyo et al. 1992；Reeber 2005)。此外聖鸛具有飛行長遠距離的移動能力，可遷徙約數千公里的距離以進行生殖(Blair et al. 2000)。而通常都在雨季開始前開始移動，在赤道以北的個體會往更北方的地方移動，而在赤道以南的個體會往更南方的地方移動，且在雨季結束之前或乾季早期回至原來的地區(Hoyo et al. 1992)。

而從關渡地區的野外調查發現，關渡自然公園內的長草地與堤防外之紅樹林都有埃及聖鸛築巢的狀況，自春天過後至九月期間，皆有聖鸛進行繁殖，而在 10、11 月繁殖季剛結束時也觀察到成鳥攜帶幼鳥覓食的情形，故推測關渡地區之野外族群有逐漸增加的趨勢。此外聖鸛也常被發現與其他鷺科鳥種如蒼鷺(*Ardea cinerea*)、大白鷺(*Casmerodius albus*)、黃頭鷺(*Bubulcus ibis*)、小白鷺(*Egretta garzetta*)混群覓食，且營巢地也有大量黃頭鷺與夜鷺共同混群築巢，顯示埃及聖鸛不論在食性與棲地利用上皆與本地鳥種有相當高的重疊度；而文獻中埃及聖鸛會掠食黃頭鷺的蛋及幼鳥，也顯示其除了與本地鳥種在競爭棲地與食物的關係外，更可能有掠食的危害存在。

二、 研究目的

本計畫欲了解入侵種埃及聖鸛目前於台灣地區的生殖情形以及野外族群分布之範圍與其數量，並評估其對台灣地區鳥類多樣性及自然生態環境造成衝擊之情形。因此目的為以下六項：

- (1)持續追蹤了解目前聖鸛主要分布地點、生殖狀況等資訊
- (2)記錄聖鸛主要利用的棲地類型，並分析於不同棲地環境的利用程度

- (3)觀察並記錄聖鸚與其他具有類似生態棲位的鳥類之間的互動關係
- (4)對埃及聖鸚進行生殖生物學上的研究，並與其原生地、入侵地之資料做比較
- (5)研究埃及聖鸚在繁殖季時的棲地選擇偏好，並與本地鳥種做比較，以了解繁殖季時棲地的競爭狀況
- (6)觀察在繁殖季時與其他混群鳥種的互動情況，特別是對混群築巢的鳥種是否有掠食蛋及幼鳥的情況

三、 研究材料及方法

一、 資料庫建立：

蒐集國內各地鳥會之紀錄資料以及相關文獻，以統整目前埃及聖鸚較多個體分布的區域。同時回顧國內、外之有關聖鸚的生殖特性資料，以掌握其對於野外生態棲地之需求，以建立其使用之棲地類型及族群數量歷年之變化。

二、 族群及日行為活動模式調查：

使用中華鳥會、宜蘭鳥會的資料庫找出過去曾有發現紀錄的地點和該地周邊環境相似的地點，以每季(繁殖季、非繁殖季)兩次的頻率進行全台灣聖鸚野外族群調查，並記錄全台各地發現地點之棲地類型，以了解目前台灣地區聖鸚的族群數量。此外也針對目前族群數量最多的關渡地區進行日行為觀察，每週一次在 9:00-17:00 間以瞬時行為掃描法觀察，每 15 分鐘掃描一次，記錄視野內聖鸚隻數、行為、所在之棲地類型以及共域的本地鳥種隻數，以記錄到之聖鸚和其共域鳥種的隻次分析其對於不同棲地類型的選擇偏好和對於本土鳥種的影響情形。

三、 生殖棲地與行為：

1. 標定巢位：在春季繁殖季開始時，以觀察叼巢材的情形搜尋關渡地區聖鸚及其共域鳥種的巢位，在確定後以 GPS(Garmin CS60X)標定至地圖上，並測量巢位附近之環境因子，如巢區面積(有巢位之樹林總面積)、植被類型(巢樹種類及其周邊之植物種類)、覆蓋度(巢正上方受枝葉遮蔽之百分比)、離人為干擾區(如道路、建築物等)的最短距離。

2. 生殖行為觀察：在觀察到聖鸚開始產卵後，以每週 1 次的頻率觀察其營巢狀況，記錄每巢的蛋數、蛋的外型特徵、孵蛋天數與孵化狀況；於幼鳥孵出後紀錄育雛天數、幼鳥離巢情形(以 20 日為離巢標準)，並在幼鳥離巢前將其標上色環以利未來觀察離巢後存活狀況。

四、 繁殖季時與其他混群鳥種的互動

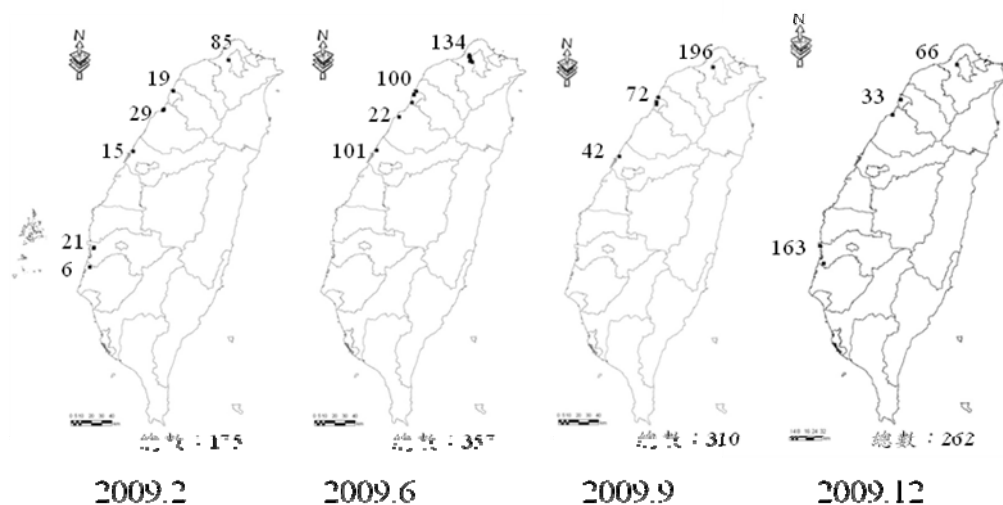
觀察混群時聖鸚與其他混群鳥種的領域及護幼行為，以及是否有掠食混群鳥種的蛋與幼鳥的情況。

五、 外觀型態

1. 拾取聖鸚落巢的蛋，測量其長寬並描述外型特徵。
2. 觀察聖鸚幼鳥的型態發育，並飼養一隻因受傷收容的亞成鳥，記錄其換羽狀況以了解成鳥與亞成鳥在外觀形態上之差異。

四、 結果與討論

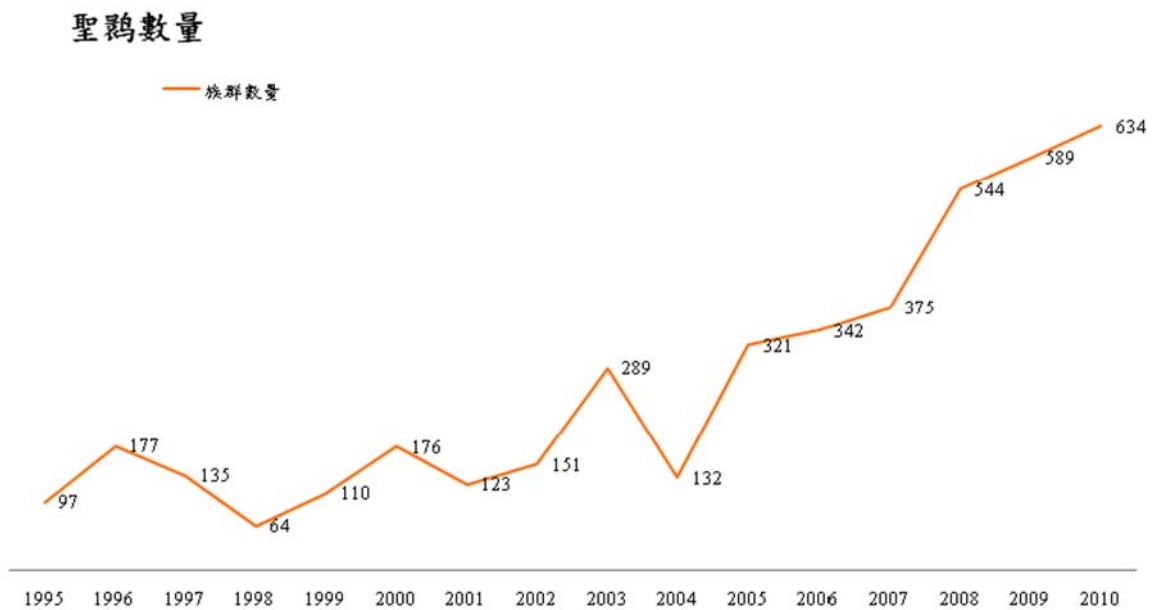
為了持續追蹤目前聖鸚的族群數量及分布地點，並在繁殖季時搜尋其繁殖巢區，我們在 2009 年 3、6、9、12 月進行了四次全台聖鸚族群數量調查，對西部各縣市的主要河口及溼地進行調查。在台北、新竹、苗栗、台中、嘉義、台南皆有發現聖鸚的蹤跡(圖一)，並在台北關渡、新竹南寮直接找到繁殖巢區，而在台中高美溼地、苗栗後龍溪口也有發現成鳥帶著今年剛離巢幼鳥共同覓食的情形，顯示台中、苗栗應也有其繁殖巢區。



圖一. 全台聖鸚族群調查

在族群數量方面，仍以中北部有著較多且較穩定的族群，發現數量超過 100 隻以上的紀錄大多在台中以北，分別位於台北關渡、新竹南寮、客雅溪口、台中高美溼地。但 12 月在嘉義鰲鼓也發現超過 100 隻以上的族群，顯示在非繁殖季時南部有吸引聖鸛的環境存在，可能是休耕的稻田及抽乾的魚塭提供短暫且大量的食物，造成短時間內聖鸛大量的出現。而 6 月及 9 月較大的族群量是由於亞成鳥離巢，造成聖鸛族群在特定地區的大量增加。

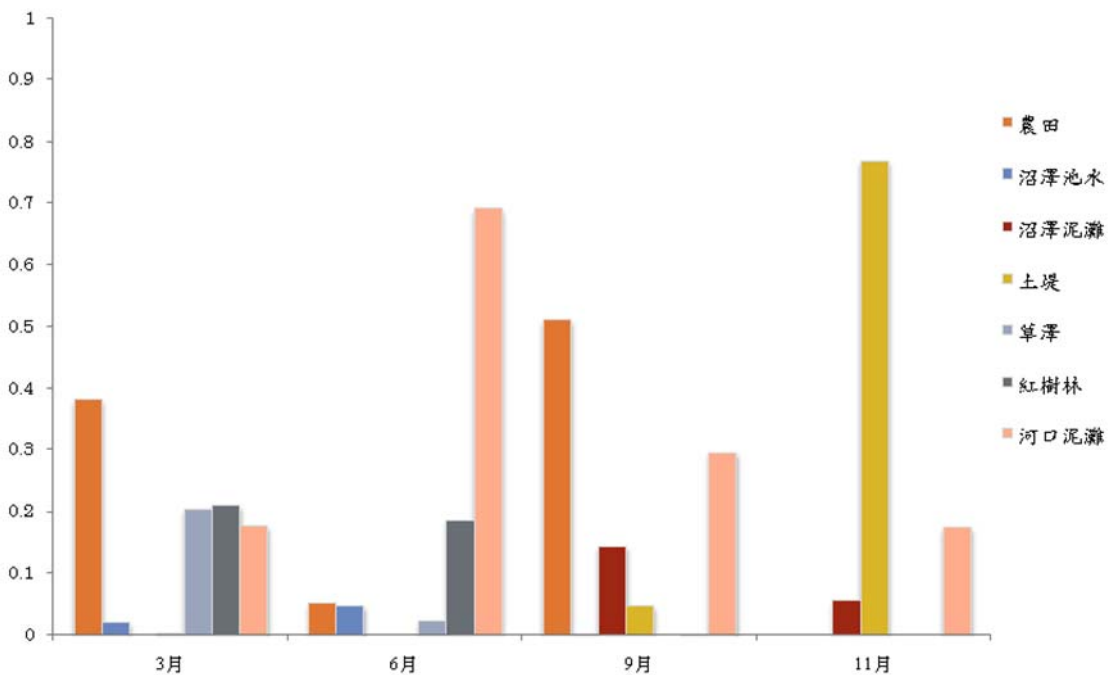
此外我們也整理中華鳥會資料庫中自 1995 年後的聖鸛發現紀錄，並將我們 2008、2009 年的調查資料一併分析。為了進行年間的比較，將資料統一化，因而以各縣市該年度的最大族群量相加，以代表該年度的聖鸛族群量(圖二)。結果發現聖鸛族群自 2005 年後便不斷增加，且在 2005 年前的族群年成長率為 22.4 隻，但在 2005 年到 2009 年的族群年成長率已大幅增加到 67.0 隻，以這樣的速率來看，2010 年全台聖鸛族群量將突破 600 隻以上，顯示其族群成長的速度已不容忽視，且是在族群指數成長模式(exponential growth model)中的前期階段，顯示此族群有極高的成長潛力。



圖二. 1995-2009年全台聖鸛族群數量

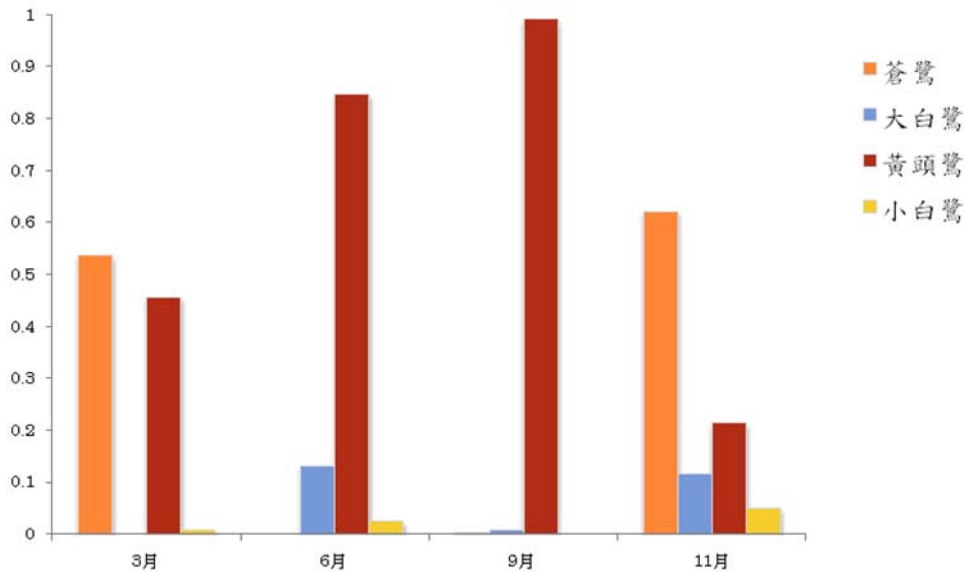
在全台聖鸚族群調查中，我們也將所有的調查地點周邊環境一併記錄，並區分為天然溼地(河口、河岸、海岸)及人造溼地(農田、魚塭)。在有發現聖鸚的地點中，80%為河口溼地(所有調查地點中 57% 位於河口)，附近環境也有 70% 記錄到農田、魚塭等人造溼地。而在植被方面，北部紅樹林與雜木林各佔一半，中南部則大多是雜木林。此外在發現地點周邊環境容易受到人為活動干擾的比例為 70%，顯示聖鸚喜愛在具有多種覓食棲地的區域活動，且可適應在人為干擾較大的地點覓食。但在巢區選擇方面，受人為干擾的程度便成為主要的影響因子，今年確定的兩處巢區(台北關渡、新竹南寮)皆位於人類不易接近的紅樹林深處及河中沙洲上。

在棲地利用方面，我們也針對關渡的聖鸚族群進行日行為觀察(圖三)，結果發現河口泥灘提供了聖鸚穩定的食物來源，農田區則在春耕及秋收時因翻土及收割而產生大片裸露地，提供短暫而大量的食物；此外每年 9 月時自然公園會進行棲地整理，所以 9、11 月後產生適合休息的土堤及覓食的沼澤泥灘，3 月及 6 月因草又重新生長，而產生大片的草澤，提供正在紅樹林築巢的聖鸚適合的巢材來源。



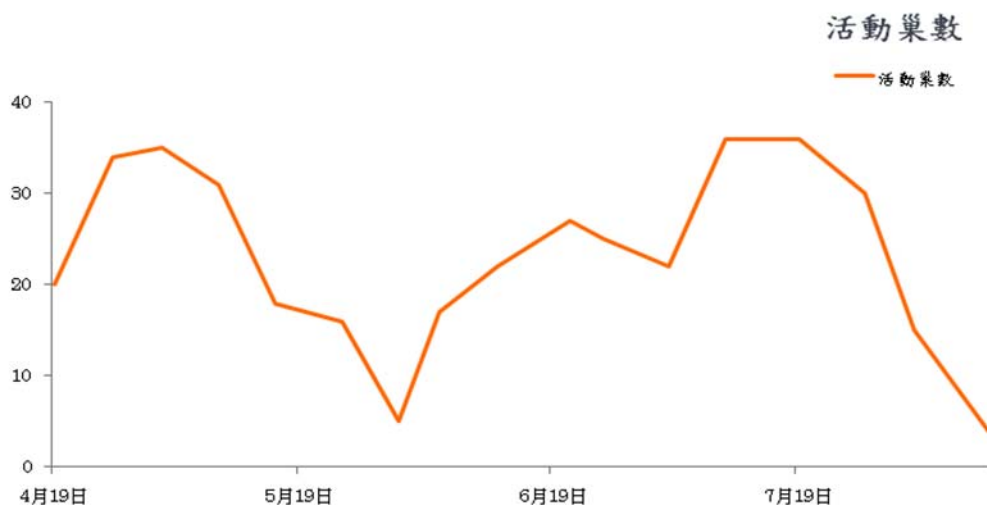
圖三. 2009年關渡地區聖鸚棲地利用行為

在共域鳥種方面，所有發現地點皆有記錄到黃頭鷺，其次為小白鷺(90%)、夜鷺(50%)以及較大型的大白鷺(40%)、蒼鷺(40%)；而關渡的調查紀錄中，在覓食與休息棲地的主要共域鳥種為黃頭鷺，其次則為冬候鳥的蒼鷺，而黃頭鷺在繁殖期也是與聖鸛在紅樹林中共域築巢的主要鳥種，顯示黃頭鷺是與聖鸛有較多互動的原生鳥種(圖四)。



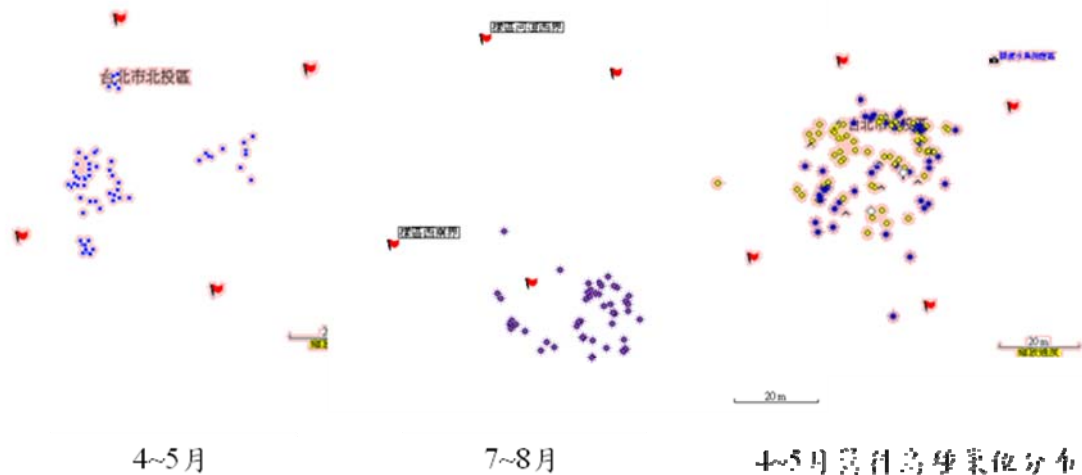
圖四. 2009年關渡地區聖鸛共域鳥種

目前野外聖鸛數量最多且有穩定繁殖巢區的地點為台北關渡，在2009年4月我們針對了關渡地區的族群開始進行巢位及繁殖狀況的調查。從巢位的使用狀況可以發現關渡地區聖鸛在3~8月的繁殖季中共有兩次的營巢期(圖五)。



圖五. 2009年4~8月關渡地區聖鸛活動巢數

4-5 月的第一次營巢期中，我們在巢位密度最高的 55x45 m 樣區以 GPS 標定了 65 個聖鸛的巢，而在 7-8 月的第二次營巢期中標定了 66 個聖鸛的巢(圖六)。聖鸛大多群聚築巢，兩次營巢期的巢密度分別為 0.91 個/m² 及 1.36 個/m²，4-5 月時巢區附近有許多鷺鳥共域築巢，在樣區中共標定了黃頭鷺 72 巢、夜鷺 47 巢、小白鷺 8 巢、大白鷺 2 巢(圖六)。



圖六. 2009年1-8月三股地區聖鸛繁殖巢位、鷺科鳥種巢位分布(黃色為黃頭鷺，藍色為夜鷺，綠色菱形為小白鷺，白色菱形為大白鷺)

在窩卵數及繁殖成功率方面，每巢窩卵數為 2.49 ± 0.51 顆($n=43$)，孵化率為 $48 \pm 40\%$ ($n=42$)，離巢率為 $58 \pm 47\%$ ($n=42$)，繁殖成功率為 26% ($n=45$)，這樣的結果與法國西南部的族群比較，在平均窩卵數(2.49 ± 0.51)上低於法國動物園(2.85)內，高於野外的繁殖族群(2.38)，但在每窩成功離巢幼鳥數(0.65)上卻遠低於法國的族群(1.36)。此外我們也比較了兩次營巢期在窩卵數及繁殖成功率的差異，結果發現第二次營巢期只有在窩卵數上顯著高於第一次(表一)，但第二次營巢期在繁殖成功(只要該巢有一隻幼鳥成功離巢)方面顯著高於第一次(表二)，而可能的原因推測是在 4-5 月時持續的強風，有許多巢被吹落或巢樹樹枝直接斷裂造成 4-5 月的繁殖成功率較 7-8 月差。

表一. 2009年4-8月三波聖鸛族群兩次營巢期窩卵數、孵化率、離巢率、繁殖成功率比較(括號中為樣本數，星號表示達顯著差異 P=0.05)

	第一次	第二次	P
窩卵數	2.36±0.49 (25)	2.67±0.49 (19)	0.049 *
孵化率	41±39.9% (24)	58.3±38.9% (18)	0.165
離巢率	53.3±51.6% (15)	61.1±44.8% (27)	0.628
繁殖成功率	18.9±37.2% (22)	33.3±39.9% (23)	0.217

表二. 2009年4-8月三波聖鸛族群兩次營巢期孵化成功、繁殖成功比較(星號表示達顯著差異 P=0.05)

	自由度	卡方值	P 值
孵化成功	1	1.75	0.19
繁殖成功	1	4.72	0.03*

此外在探巢的過程中常可看到聖鸛的巢附近有其他鷺科鳥類的屍體，也曾看到聖鸛成鳥嗦囊如蛋形狀般的鼓起及翅膀受傷的聖鸛與黃頭鷺的幼鳥，顯示在巢區中的確有掠食及打鬥行為的發生，但在巢區以外的區域則無明顯的打鬥及掠食行為。

我們也記錄了聖鸛的蛋的外觀特徵與幼鳥成長過程中的型態變化，外觀上聖鸛的蛋為白色或乳白色，具有黑褐色斑點，蛋長平均為 61.89± 2.84 mm，蛋寬平均為 43.04± 1.09 mm (n=10)；幼鳥剛出生時喙喙為粉紅色，全身為白色絨羽，頭至頸則有黑色絨羽，隨著幼鳥長大，喙喙將逐漸變黑、增長且下彎，翼也因飛羽逐漸長出而有黑色翼緣。亞成鳥頭至頸仍有斑駁的黑、白羽，喉有白色羽毛，喙喙較成鳥稍短；亞成鳥會在出生一年至一年半時換羽，頭至頸的羽毛將全部脫落而露出黑色裸皮，但亞成鳥在換羽的過程中形態會與剛離巢之幼鳥相似，不同之處在於亞成鳥在進入繁殖季時會長出成鳥才有的黑色飾羽，且喙喙長度較剛離巢之幼鳥長，頸部之羽毛也較為斑駁而呈灰色。

五、 建議

由全台聖鸚族群調查、行為觀察、生殖行為調查所得到的結果，分別有以下幾點建議：

1. 持續監測全台之聖鸚族群數量並搜尋可能的繁殖巢區
2. 對已確認的繁殖族群以不同強度的處理來干擾其生殖行為，例如破壞其巢蛋，使其生殖失敗以達到控制族群成長之目的
3. 建立聖鸚野外族群成長模式，以不同之出生、死亡率等參數來預測族群成長數量，並評估移除處理所需持續的時間等

目前埃及聖鸚會與本地之黃頭鷺、蒼鷺等鷺科鳥類競爭食物、巢位等資源，且族群數量正持續擴張當中，但大量的移除可能無法有效進行，因此須持續進行監測並根據入侵鳥種在臺灣之生態習性對其進行區域性的移除及族群數量控制，而干擾其生殖行為致使其生殖失敗應是較可行之方法，將族群數量降低至族群大量增加的臨界值以下，以期在經營管理野生動物之原則與符合人道精神之前提下，有效減低其族群數量。而除了研究者長期投入研究之外，也應積極向民眾推廣外來種入侵而造成的生態影響之觀念，期能加強目前發現聖鸚的發現與通報情形。

六、 參考文獻

- Blair, M.J., McKay, H., Musgrove, A.J. and Rehfisch, M.M. 2000. Review of the status of introduced non-native waterbird species in the Agreement area of the African-Eurasian Waterbird Agreement. Report of BTO, Thetford, pp. 20-21
- Clergeau P. and Yesou, P. 2006. Behavioural flexibility and numerous potential sources of introduction for the scared ibis: causes of concern in western Europe? *Biological Invasions*. 8:1381-1388
- Hoyo, J.D., Elliott, A. and Sargatal, J. 1992. Handbook of the Bird of the World. Vol. 1.

Lynx Edicions.

Gurevitch, J. and Padilla, D.K. 2004. Are invasive species a major cause of extinctions?

Trends in Ecology and Evolution 16:470-474.

Harrison, J.A., Allan D.G., Underhill L.G., Herremans M., Tree A.J., Parker V. and

Brow C.J. 1997. The Atlas of Southern African Birds. pp 102_103, BirdLife South Africa, Johannesburg

IUCN/SSC Invasive Species Specialist Group. 2000. IUCN guidelines for the

prevention of biodiversity loss caused by alien invasive species. IUCN, Gland, Switzerland.

Kolar, C.S. Lodge, D.M. 2001. Progress in invasion biology :predicting invaders. Trends

in Ecology and Evolution 16:199-204.

Reeber. S. 2005. L'Ibis scare *Threskiornis aethiopicus* au Lac de Grand Lieu. Group

Naturaliste Grand-Lieu 7:13-15.

Urban, E.K. 1974. Breeding of sacred ibis at the lake Shala, Ethiopia. Ibis 116: 265-277

Williamson, M. H. 1996. Biological Invasions. Chapman and Hall London. 244.

Williamson, M. H. and Fitter, A. 1996. The characters of successful invaders.

Biological Conservation 78: 163-170

附錄(含樣區、生物照片及工作情形照片)



2009 年聖鸚繁殖巢區(台北關渡)



2009 年聖鸚繁殖巢區(新竹南寮)



聖鸚的蛋



圖九. 出生 5 日齡內之幼鳥



圖十. 約 20 日齡剛離巢之幼鳥



圖十一. 離巢約半年之亞成鳥



圖十二. 繁殖巢位調查工作照(以船進入紅樹林標定聖鸛巢位)



圖十三. 繁殖巢位調查工作照(以針孔攝影機探巢)