

# 台灣鳥類生產力與存活率監測

## MAPS Taiwan 成果介紹

### 前言

繫放，是研究鳥類生態的重要方法之一。符合科學的系統性鳥類繫放始於美國一位知名的貝殼學家Paul Bartsch，他為超過100隻的夜鷺繫上金屬腳環，並且在腳環上刻上單位名稱，讓發現繫放個體的民眾可以回報，那一年是1902年，至今已經超過百年了。藉由繫放標記個體、追蹤、回收，能夠讓我們了解鳥類的擴散與遷徙；回收紀錄可估算鳥類在野外的壽命長度。若是掛上彩色腳環，則可以更細微觀察個體的行為與社會結構，例如領域範圍大小、配對忠誠度等。另外，鳥類也是攜帶人類致病病原的載體，如腦膜炎、萊姆病，又如近年讓人聞之色變的禽流感。透過繫放排除重複採樣，能夠幫助人們了解該病源在鳥類族群中的感染率，進一步追蹤、預防由禽類所引起的疾病。繫放的目的除了上述探索鳥類遷徙、個體行為、病原追蹤外，透過長期持續的、固定地點的繫放可估算一地區鳥類的族群參數，如年齡結構、生產力及存活率等，藉由這些參數，觀察族群在時間上及空間上數量變動的長期趨勢，這類計畫稱為「鳥類生產力及存活率監測」(Monitoring Avian Productivity and Survivorship)，簡稱為MAPS。

### MAPS 起源

長期、固定地點、固定方法的繫放方式稱為「長期固定努力量繫放(Long-Term Constant-Effort Banding)」，源於「英國鳥類信託(British Trust for Ornithology, BTO)」，從1983年開始執行的「固定努力量繫放計畫」

文／蘇美如(特有生物研究保育中心)  
(Constant Effort Sites(CES) scheme)，至今已在英格蘭及愛爾蘭等地建立130處繫放站。而美國延伸CES的方法，自1989年起，由非營利民間組織鳥類族群研究所(The Institute for Bird Populations, IBP)開始執行「鳥類生產力及存活率監測」(Monitoring Avian Productivity and Survivorship, MAPS)，之後監測範圍擴展至加拿大，至今美加兩國已經累積超過1200個MAPS繫放站，繫放超過2百萬隻鳥。上述兩計畫都是由民間非營利組織號召志工參與，其所收集的資料不論就生物學或統計學上來說，都具有良好的科學基礎，所累積的資訊對鳥類保育工作貢獻顯著。

MAPS Taiwan 有鑒於國外的成功經驗，台灣從2009年開始，由行政院特有生物研究保育中心推動「台灣鳥類生產力與存活率監測計畫(Monitoring Avian Productivity and Survivorship program, Taiwan; MAPS Taiwan)」，這是一個希望透過政府機關、非政府組織、專業科學家以及公民來共同合作、參與的公民科學(Citizen Science)活動，此計畫主要是參考美國IBP的



高雄鳥會繫放團隊協助參與鳳山水庫的MAPS計畫

MAPS，承襲該計畫的基本設計與實施架構，再依照台灣的現況修正而來。執行方式是於3-9月繁殖季期間，以系統化的方式架設霧網，由受過專業訓練的志工，執行標準化的繫放流程。本計畫的長期目標是瞭解整個台灣在不同空間尺度、不同海拔及不同棲地特性之下，鳥類族群生產力及年間存活率的變異，並以陸域燕雀目鳥類為主要研究對象。



高雄MAPS繫放站示意

## MAPS Taiwan 成果介紹

自2009年MAPS Taiwan開始運作以來，已陸續於全台不同海拔設置多個固定努力量繫放站，計有新北四坎水、翡翠水庫，台中烏石坑、雲林湖山、湖本、南投瑞岩、合歡山，嘉義社口林場，台南龍崎，高雄鳳山水庫等。至2014年共辦理6梯次的志工訓練，共計訓練繫放學員80人，執行1萬3千小時的繫放；捕獲鳥種87種，數量超過5千隻次。在繫放志工的熱情參與下，繫放資料累積的越多越久，便能夠讓我們分析歸納出可信度高的台灣鳥類族群變動趨勢，並記錄下許多至今仍闕如的台灣繁殖鳥類生物學基礎資料。以下簡單介紹目前運用MAPS繫放資料所產出的成果。

### ◆生產力趨勢

MAPS計畫執行的主要目的為監測鳥類生產力與存活率，每年我們會估算各繫放站指標鳥

種的繁殖指數(即生產力)，意即每一指標鳥種當年每隻成鳥生幾隻小鳥。以低海拔常見的山紅頭為例，可以看到從2009年低海拔繫放站開始運作至2014年，山紅頭的生產力呈現年間規律地上下波動。



山紅頭 · 朱海文 攝

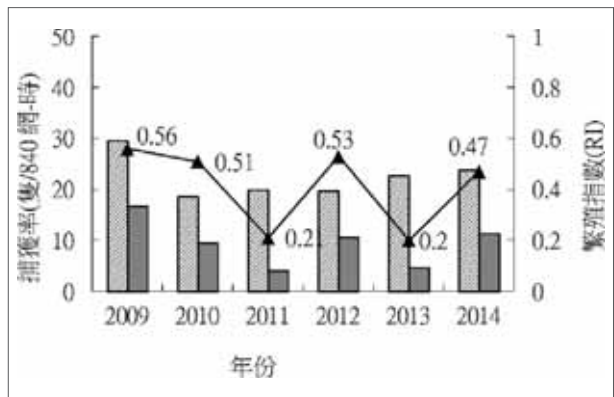


圖1. 2009-2014年MAPS Taiwan低海拔指標鳥種山紅頭成鳥捕獲率、幼鳥捕獲率與繁殖指數的變化。僅取運作兩年以上的繫放站樣本進行統計(2009及2010年n=3; 2011-14年 n=4)

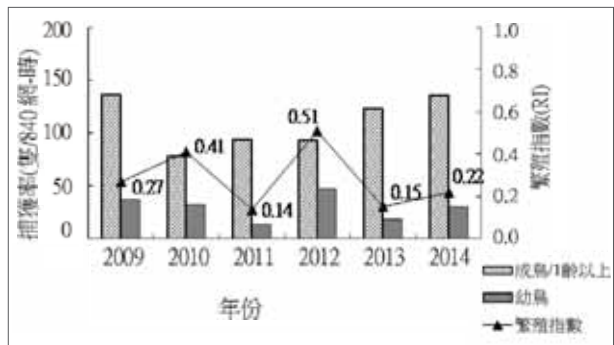


圖2. 2009-2014年MAPS Taiwan低海拔繫放站整體之成鳥捕獲率、幼鳥捕獲率與繁殖指數的變化(2009年及2010年n=3; 2011年、2012年、2013年 n=5; 2014年n=4)。

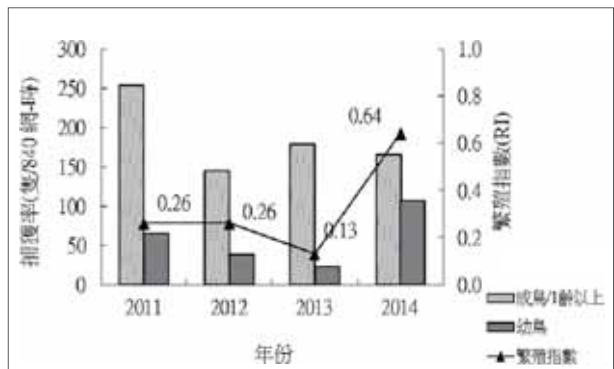


圖3. 2011-2013年MAPS Taiwan中海拔成鳥捕獲率、幼鳥捕獲率與繁殖指數的變化(2011年及2012年n=1; 2013年 n=2)

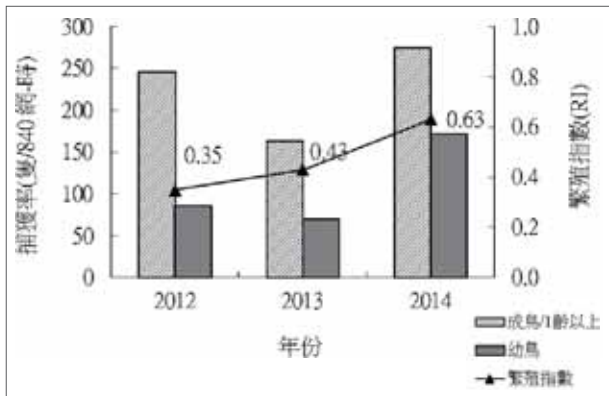


圖4. 2012-2014年MAPS Taiwan高海拔合歡山繫放站成鳥捕獲率、幼鳥捕獲率及繁殖指數變化。

低海拔從2009至2014年繁殖指數呈現年間規律地反覆升降；中海拔在2011年開站後於2013年出現最低點，但2014年大幅回升；高海拔2012至2014年繁殖指數連續三年往上攀升。由此可清楚看到各海拔繫放站鳥類族群年間生產力的變化，並以此為基礎進一步探討造成該變動模式的可能原因，作為保育管理的參考。

#### ◆存活率估算

各指標鳥種存活率的估算也是MAPS監測的主要項目之一，目前已將資料量較豐富的幾種低海拔常見指標鳥種－繡眼畫眉、頭烏線、山紅頭及小彎嘴等4種鳥類進行年存活率與再捕捉率估算，詳細結果可參閱楊昌諺先生所著「以標記再捕捉法估算繡眼畫眉、頭烏線、山紅頭與小彎嘴之存活率」碩士論文。

#### ◆年齡、性別判斷

繫放員將鳥抓在手中可以仔細觀察用望遠鏡看不到的許多特徵，如繁殖季才會顯現的泄殖腔突起、孵卵斑發育狀態及頭骨氣室化程度、虹膜顏色、粉紅鸚嘴的孵卵斑羽毛磨損、換羽狀態等，這些都是提供我們辨識鳥類性別、年齡的重要依據。我們也將利用繫放所收集的資料，歸納整理出各種繁殖鳥類的年齡與性別判別方法，補充繁殖鳥類的基礎



生物學資料並提供研究鳥類族群研究者參考。

#### ◆換羽模式

不同類別的鳥種採取各自有利的換羽策略，而對鳥類換羽模式的了解，能夠讓我們更精確的判斷鳥類的年齡，了解鳥類族群組成結構，這是研究鳥類族群動態最基礎的工作。由換羽模式的檢視與記錄，我們已經逐漸釐清多種鳥類的換羽策略，特別是具有較複雜換羽策略的中高海拔鳥類，例如白尾鵪、黃胸青鶇、小翼鶇、白眉林鵪、栗背林鵪、酒紅朱雀等，其中已經整理成學術論文，即將正式發表的有白尾鵪的換羽模式與性別年齡判斷。

#### ◆流行疾病初探

禽痘已知出現於許多鳥類中，繫放過程中繫放員有機會近距離觀察野生鳥類類禽痘的病徵並記錄下來。我們以2010-2012年收集之繫放資料，已進行禽痘在本島野生鳥類的盛行率與分布分析探討。結果發現在所繫放的50種鳥中，有白尾鵪、白眉林鵪、山紅頭及繡眼畫眉等4種鳥出現類禽痘症，均為各鳥種感染類禽痘症的首次報導。就整體盛行率而言，所繫放的1,591隻個體中，有12隻鳥出現類禽痘症，出現比例(0.75%)並不高。然而若就曾出現類禽痘症的鳥種來看，白尾鵪近10%的盛行率實屬偏高，白尾鵪似乎較易受到禽痘病毒的感染。

#### 結語

MAPS Taiwan是由公私部門及公民共同組成，以監測台灣鳥類族群動態為主要目標，其所獲得的資訊都會公開予大眾，因此每年有年報的出版，將當年與歷年繫放成果加以整理報導。此外，所有利用本計畫資料發表的論文、簡報內容也會公布在MAPS網站上；繫放資料也是開放給有意從事相關研究的朋友，只要遵守我們的使用規則，都歡迎前來索取，讓MAPS的資料發揮更大的效益。另外，每年還有繫放員的基礎訓練，歡迎關心環境、喜愛鳥類、對繫放擁有熱情的朋友加入我們！