

# 臺灣新年數鳥嘉年華監測我國冬季鳥類相之 2016 年成果

## The Results of 2016 New Year Bird Count as A Monitoring Project for the Winter Avifauna in Taiwan

林大利<sup>1,2</sup> 呂翊維<sup>3</sup> 沈育霖<sup>4</sup> 林昆海<sup>5</sup> 林瑞興<sup>1,\*</sup>

Da-Li Lin<sup>1,2</sup>, Allen Lu<sup>3</sup>, Yu-Lin Shen<sup>4</sup>, Kun-Hai Lin<sup>5</sup> and Ruey-Shing Lin<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup> 行政院農業委員會特有生物研究保育中心 55244 南投縣集集鎮民生東路 1 號

<sup>2</sup> 國立臺灣大學森林環境暨資源學系 10617 臺北市大安區羅斯福路四段 1 號

<sup>3</sup> 社團法人台北市野鳥學會 10664 臺北市大安區復興南路二段 160 巷 3 號 1 樓

<sup>4</sup> 社團法人中華民國野鳥學會 11680 臺北市文山區景隆街 36 巷 3 號 1 樓

<sup>5</sup> 社團法人高雄市野鳥學會 80042 高雄市新興區林森一路 189 號 12 樓

<sup>1</sup> Endemic Species Research Institute, Jiji, Nantou, Taiwan

<sup>2</sup> School of Forestry and Resources Conservation, National Taiwan University, Taipei, Taiwan

<sup>3</sup> Wild Bird Society of Taipei, Taipei, Taiwan

<sup>4</sup> Chinese Wild Bird Federation, Taipei, Taiwan

<sup>5</sup> Kaohsiung Wild Bird Society, Kaohsiung, Taiwan

\*通訊作者：pitta.formosa@gmail.com

\*Corresponding Arthur: pitta.formosa@gmail.com

### 摘要

東亞澳遷徙線的候鳥因棲地流失而導致數量大幅下降。為瞭解臺灣冬季鳥類相的變化趨勢，「臺灣新年數鳥嘉年華」已自 2014 年執行至今。2015 年 12 月 19 日至 2016 年 1 月 10 日的 23 天內，由 1,116 名志工於全國 156 個半徑 3 km 的樣區圓內執行鳥類調查，共記錄 331 種鳥，292,837 隻次的鳥類。與 2014 年及 2015 年的成果相較，參與人數、調查時間及樣區圓數量皆有所增加。然而，仍有 16 處樣區圓的鳥種數逐年下降，另有 16 處樣區圓的鳥類豐度也逐年降低。下降幅度較高的樣

區圓多為濕地環境，包括鰲鼓溼地、漢寶及福寶濕地。從各鳥種的角度來看，12 種鳥的總數量減少 100 隻次以上，其中包括蒙古鵠、田鵠及大杓鵠等度冬水鳥。遷徙水鳥的族群量下降，可能與東亞沿海濕地大幅流失有關。臺灣新年數鳥嘉年華將持續執行，以偵測冬候鳥的族群變化趨勢。

## Abstract

The migratory birds of East Asia-Australasia Flyway have been decreasing significantly due to habitat loss. Taiwan New Year Bird Count (NYBC Taiwan) has monitored population trends of wintering birds since 2014. From 19 December 2015 to 10 January 2016, 1,116 volunteers conducted surveys in 156 circle sample areas that each had a diameter of 3 km across the country and recorded 331 bird species (292,837 individuals). Compared to data of 2014 and 2015, the number of volunteers, duration, and the number of circle sample areas increased. However, bird species richness decreased in 16 circle sample areas; and bird abundance decreased in another 16 circle sample areas. All of the top five sample areas of declining bird abundance were in wetlands, such as Ao-gu Wetland, Ham-bow Wetland, and Fu-bow Wetland. In terms of abundance, 12 species were found to have decreased over 100 individuals, including *Charadrius mongolus*, *Gallinago gallinago*, *Numenius arquata*. The population decrease of migratory shorebirds might be related to coastal wetland loss in East Asia. NYBC Taiwan will continue to monitor the population trends of migratory birds.

**關鍵詞：**公民科學、東亞澳遷徙線、新年數鳥嘉年華、臺灣、冬候鳥

**Key words:** citizen science, East Asia-Australasia Flyway, NYBC, Taiwan, wintering birds

收件日期：2016 年 08 月 02 日

接受日期：2016 年 10 月 31 日

Received: August 02, 2016

Accepted: October 31, 2016

## 緒 言

自從 2010 年，生物多樣性公約(Convention on Biological Diversity)秘書處於第 10 屆締約國大會發布「愛知生物多樣性目標(Aichi Biodiversity Targets)」並建立「生物多樣性指標夥伴關係(Biodiversity Indicators

Partnership)」之後(Secretariat of the Convention on Biological Diversity 2010)，各種監測國家或洲域範圍的公民科學計畫快速增加，並已成為廣時空尺度之生物多樣性及環境監測的重要方法(Bonney *et al.* 2009; Dickinson *et al.* 2010; Dickinson *et al.* 2012)。

東亞澳遷徙線 (East Asia-Australasia flyways) 上，許多種候鳥的數量呈現下降趨勢 (Goriup and Tucker 2007; Kirby *et al.* 2008; Nebel *et al.* 2008)。水鳥中約有 62% 的物種的族群量顯著下降 (Delany and Scott 2006)。東亞澳遷徙線共有 492 種遷徙候鳥，其中 64 種為受脅鳥種，包括嚴重瀕臨滅絕 (critically endangered, CR) 7 種、瀕臨滅絕 (Endangered, EN) 10 種、易危 (Vulnerable, VU) 33 種極近危 (Near Threatened, NT) 14 種 (Bamford *et al.* 2008)。可見東亞澳遷徙線上的候鳥正面臨諸多威脅，其可能原因包括棲地流失、氣候變遷與禽流感的散播 (Nebel 2008)。Ma *et al.* (2014) 報導中國沿海濕地已築起近三萬公里的人工海堤，幾乎涵蓋中國海岸，長度超過萬里長城，因而稱為「新長城」。近年來，中國 60% 的國內生產毛額來自沿海 13% 的土地，也意味著海岸面臨嚴重的開發壓力 (Ma *et al.* 2014)。中國沿海的溼地大幅流失，對於東亞澳的遷後水鳥是相當巨大的衝擊。在全球的鳥類遷徙線當中，東亞澳遷徙線中所涵蓋的受脅水鳥的比例最高 (19%)，「新長城」威脅了全球超過 25% 的水鳥 (Barbier *et al.* 2011)。

臺灣屬於東亞澳遷徙線的重要中繼站，臺灣本島已記錄 179 種冬候鳥和 153 種過境鳥 (蔡等 2014)。自 2013 年起，中華民國野鳥學會、台北市野鳥學會、高雄市野鳥學會及行政院農業委員會特有生物研究保育中心聯合推動「臺灣新年數鳥年華 (Taiwan New Year Bird Count, NYBC Taiwan)」，作為長期監測我國冬季鳥類狀況的公民科學 (citizen science) 活動 (林等 2014；林等 2015)。2013 年底至 2014 年初的 16 天內，由 598 名志工於全國 122 個半徑 3 km 的樣區圓內執行鳥類調查，共記錄 292 種鳥，189,280 隻次的鳥類 (林等 2014)。

2014 年底至 2015 年初的 23 天內，由 967 名志工於全國 134 個樣區圓內共記錄 319 種鳥，205,319 隻次的鳥類 (林等 2015)。與 2014 年調查成果相較，黑腹濱鷸 (*Calidris alpina*)、小水鴨 (*Anas crecca*)、麻雀 (*Passer montanus*)、太平洋金斑鴿 (*Pluvialis fulva*)、黃頭鷺 (*Bubulcus ibis*)、棕沙燕 (*Riparia chinensis*) 及東方環頸鴿 (*Charadrius alexandrinus*)，共 7 種鳥的數量下降超過 1,000 隻次 (林等 2015)。雖然兩年的資料上不易深究族群變化，但在努力量提升之下，很可能是暗示族群量下降的重要警訊。就鳥種豐富度 (bird species richness) 及鳥類豐度 (abundance) 而言，龍鑾潭、嘉南沿海及蘭陽平原為重要的熱點 (林等 2014；林等 2015)。

本研究延續調查原則，於 2015 年 12 月 19 日至 2015 年 1 月 10 日的 23 天內，以公民科學方式於 156 個面積相同樣區圓內執行鳥類調查。藉此瞭解：(1) 我國冬季時鳥類的群聚組成；(2) 各樣區及各鳥種的年間數量變化。

## 材料與方法

### 調查範圍

臺灣新年數鳥嘉年華以公民科學為主要的調查原則，由自願者擔任調查樣區負責人，活動中稱為「鳥老大」。樣區負責人於我國所轄行政區域內，自由選擇一定點，調查範圍以此點之座標為圓心，以半徑 3 km 畫圓所得之範圍，稱為樣區圓。樣區負責人須於調查活動開始前向中華民國野鳥學會登記，並充分瞭解臺灣新年數鳥嘉年華的操作方法與注意事項，始可成為納入分析之樣區圓。若遇樣區圓範圍重疊的狀況，中華民國野鳥學會將協助調整圓心位置。2016 年共計有 156 個樣區圓 (圖 1)。

## 調查期間

調查期間為國曆 1 月 1 日前 2 個星期六至 1 月 1 日後的第 2 個星期日。依此原則，2016 年的活動期間為 2015 年 12 月 19 日至 2016 年 1 月 10 日，共 23 天，其中包含 9 天假日。惟 2014 年之活動期間為 2013 年 12 月 28 日至 2014 年 1 月 12 日，共 16 天。樣區負責人於 23 天中任擇一日調查，調查時間可任則期間類連續 24 小時內完成。調查時間至少須涵蓋一天當中的 6 小時，未來各年間的調查日期應盡可能接近。

## 調查人員

各樣區圓之調查人員由樣區負責人招募，參與人數無限制。除樣區負責人之外，可獨立執行鳥類調查者稱為「鳥夥伴」，可與樣區負責人分別於樣區圓內的不同地點執行鳥類調查。無法單獨執行鳥類調查者稱為「鳥鄉民」，跟隨樣區負責人或鳥夥伴參與鳥類調查。

## 調查方法

執行調查之前，必須記錄樣區圓名稱、調查日期、調查起始時間、調查結束時間、天氣狀況、風速及參與人數。

天氣狀況分為以下類別：

- A：沒有雲或零星幾朵雲，
- B：部分有雲或雲層多變，
- C：雲層滿佈或陰天，
- D：濃霧，E：毛毛雨，F：陣雨。

風速則分為以下幾類：

- 0：無風、樹葉草莖不動，參考風速為 0-0.5 m/s；
- 1：樹葉、草莖及小枝擺動，參考風速為 1.6-5.4 m/s；

2：塵沙飛揚，小樹幹搖動，參考風速為 5.5-10.7 m/s；

3：大樹搖動，雜物可能被吹倒，參考風速為 >10.8 m/s。

樣區負責人須盡可能完整記錄樣區圓內的鳥類種類及數量。各樣區圓內的地景結構及棲地組成不盡相同，因此，不同的環境及現場狀況分別適用不同的鳥類調查方法。

### 一、穿越線法(line transect, Burnham *et al.* 1980)

選定一條固定方向的路線，以固定的速度(約 1-2 km/hr)步行前進，記錄路線兩側目擊與聽見之所有鳥類種類及數量。此方法適用於山區或其他道路系統不密集之處。調查員須記錄調查路線起點及終點之座標。

### 二、群集計數法(counting flocks)：

樣區圓內視野良好且觀察方向順光的觀察點，以望遠鏡掃視，記錄目視可及範圍內的所有鳥類種類及數量。觀察點之間的距離，為調查者輔以望遠鏡可正確辨識鳥種之距離。例如調查者輔以單筒望遠鏡可正確記錄之距離為 100 m，則兩觀察點之間的距離略小於 200 m，以避免遺漏鳥類個體。為避免重複計數，觀察點之間以明顯的標的物作為界線。此方法適用於河口、溼地、海岸、魚塭等開闊環境，以及鳥類大量聚集之夜棲地。由於群集計數法的紀錄容易受鳥類移動影響，觀察時應特別留意鳥類的移動狀況。若於河口或海岸，水鳥的群聚狀況容易受潮汐的影響，須在滿潮前後兩小時內，水鳥聚集於離岸近處時執行調查(Bibby *et al.* 1992)。若已掌握水鳥避潮的停棲地點，則在停棲地點計數。調查員須記錄調查人員計數時所在位置之座標。

### 三、地區搜尋法(area search, Ambroses 1989)

在設定的調查範圍區內，調查員可於一定時間內，清查區域內的鳥類種類及數量。由於此方法操作自由度高，容易發現一些隱密性較高之鳥種。此方法適用於範圍界線明確、道路系統發達、範圍涵蓋面積步行可及之處，例如校園、公園及農田等。調查員須回報執行地區搜尋之範圍。

### 四、附加紀錄

在上述三種方法規畫之區域及時間以外所觀察到的鳥類個體，均歸屬於附加紀錄。

### 資料彙算與統計分析

對於各鳥種分類歸屬的認定、臺灣族群的特有性及遷留狀況皆以中華民國野鳥學會鳥類紀錄委員會所發布之「2014 台灣鳥類名錄」(蔡等 2014)、「2015 年台灣鳥類紀錄委員會年度報告」(丁等 2015)及「2016 年台灣鳥類紀錄委員會年度報告」(林等 2016)為主要依據。於各鳥種保育等級的認定，則以行政院農業委員會林務局出版之「臺灣地區保育類野生動物圖鑑」為主要參考依據(行政院農業委員會林務局 2010)。樣區圓之鳥種豐富度與鳥類豐度，取兩年均執行調查之樣區相減之差值。各鳥種豐度亦取兩年調查之總豐度相減之差值。

## 結果

2016 年臺灣新年數鳥嘉年華於 23 天內，由 105 位鳥老大，共 1,116 位自願參與者，在涵蓋我國臺澎金馬地區的 156 個樣區圓內執行，較 2015 年增加 25 個樣區圓(林等 2015)，覆蓋面積為國土的 12.25%，其中 101 個樣區圓於 2014 年至 2016 年連續三年皆有紀錄。活動

期間共記錄 331 種鳥，292,837 隻次的鳥類，包含 27 種特有種(100%)、56 種特有亞種(95%)；包含瀕臨絕種一級保育類 9 種、珍貴稀有二級保育類 52 種、三級其他應予保育類 14 種(附錄 1)。台北市野鳥學會 2016 年 1 月 12 日在馬祖東莒島發現 30 隻栗耳鳳眉(Indochinese Yuhina, *Yuhina torqueola*)為臺灣的新紀錄種。

鳥種豐富度方面，所有樣區圓的鳥種豐富度的分布如圖 2(mean = 45.69, SE = 1.59, n = 156)，從各樣區圓的鳥類多樣性來看，鳥種數前五高的樣區圓依序為：田寮洋(116 種)、南澳(108 種)、龍鑾潭(103 種)、香山濕地(99 種)、關渡(92 種)。共有 16 個樣區圓的鳥種數逐年上升，分別為華江橋、士林、北市公園、浮洲橋、野柳、田寮洋、香山濕地、武陵農場、集集、七股、舊鐵橋、林後四林、雙流、蘭陽溪口、無尾港及南澳；共有 16 個樣區圓的鳥種數逐年下降，分別為中研院、新店、金山、平廣路、大雪山 9-23K、大雪山 23-39K、福寶漢寶、芳苑、茶山、蘭潭、曾文水庫、官田、宜七線、員山、大洲及菜園(表一)。

鳥類豐度方面，所有樣區圓的豐度的分布如圖 3(mean = 1877.16, SE = 250.676, n = 156)。鳥類豐度的前五高分別為：布袋(24,439 隻次)、茄苳(17,651 隻次)、濁水溪口南岸(12,567 隻次)、香山濕地(9,706 隻次)及三民(8,864 隻次)。共有 18 個樣區圓的鳥類豐度逐年上升，包括士林、北市公園、中永和、福山、香山濕地、高美濕地、大肚溪口、武陵農場、梅峰、塔塔加、東螺溪、石壁、布袋、曾文水庫、七股、七股頂山、舊鐵橋及茄苳；共有 16 個樣區圓的鳥類豐度逐年下降，包括木柵文山、中研院、柑城橋、新店、平廣路、都會公園、福寶漢寶、豐山、茶山、鰲鼓、炭頂濕地、

雙流、卑南濕地、知本濕地、菜園及北竿(表二)。

士林、北市公園、香山濕地、武陵農場、東螺溪、七股，6 處樣區圓的鳥種數和鳥隻數皆呈現逐年上升的趨勢。然而，中研院、新店、平廣路、福寶漢寶、茶山、菜園、舊鐵橋，6 處樣區圓的鳥種數和鳥隻數皆呈現逐年下降的趨勢。

與 2015 年的成果相較，共有 93 種鳥的數量連續兩年增加，23 種鳥的數量增加 1,000 隻次以上(附錄 1)。共有 7 種候鳥連續兩年皆下降，包括田鶇(*Gallinago gallinago*)、白眉鶇(*Turdus obscurus*)、綠頭鴨(*Anas platyrhynchos*)、鶴鶇(*Tringa erythropus*)、歐亞雲雀(*Alauda arvensis*)、長嘴半蹼鶇(*Limnodromus scolopaceus*)和灰卷尾(*Dicrurus leucophaeus*)；其中，田鶇於 2015 年的數量比 2014 年減少 570 隻次，2016 年的數量比 2015 年減少 206 隻次(附錄 1)。比去年數量減少 100 隻次以上的候鳥依序為白腹鶇(*Turdus pallidus*，-491 隻次)、蒙古鶇(*Charadrius mongolus*，-233 隻次)、田鶇(-206 隻次)和大杓鶇(*Numenius arquata*，-140 隻次)(附錄 1)。

## 討論

「臺灣新年數鳥嘉年華」第三年的調查成果，參與人數、涵蓋空間及調查時間，與前兩年的狀況相比皆有所提升(林等 2014、林等 2015)。依據蔡等(2015)，除了灰腳秧雞(*Rallina eurizonoides*)和岩鶇(*Prunella collaris*)之外，其餘的普遍及不普遍留鳥及冬候鳥於本次調查中均有紀錄。灰腳秧雞白天多隱蔽於草叢中，多在晨昏單獨活動，常在夜晚連續鳴叫(劉等 2012a)，可能因冬季期間鳴唱頻率較低而無記

錄。岩鶇為分布於高海拔山區的鳥類，在冬季時會有海拔上的垂直降遷，冬季可降遷至海拔 2,500 公尺的山區(劉等 2012c)，可能因冬季降遷狀況較不易掌握，或是受到氣候變遷影響導致族群量下降，應進一步關注。本次監測活動於蘭嶼新增樣區圓，已記錄到前兩年未能紀錄之蘭嶼角鶇(*Otus elegans*)及低地繡眼(*Zosterops meyeri*)(林等，2015)，但未記錄到長尾鳩(*Macropygia tenuirostris*)，可能為監測當天因雨所致。「臺灣新年數鳥嘉年華」以公民科學方式執行，可有效記錄絕大多數冬季時普遍和不普遍的留鳥及冬候鳥。參與人數、樣區圓數量和調查時間等努力量相關因素皆提升之後，調查到的鳥種豐富度與豐度皆有所提升，顯示本活動適合長期監測我國冬季鳥類相的狀態及變化趨勢。

冬季時期，從鳥種豐富度或豐度來看，面積廣大的溼地仍是我國重要的冬候鳥棲息地，以蘭陽平原、嘉南沿海濕地及金門為重要的度冬地區，結果與歷年成果(林等 2014，林等 2015)相當相似，屬重要的冬候鳥熱點。臺灣的冬候鳥大多由雁鴨科(Anatidae)、鶯科(Ardeidae)、鶇科(Scolopacidae)、鶇科(Charadriidae)、鷗科(Laridae)、鶯類(Warbler)、鶇科(Turdidae)、鵲鴿科(Motacillidae)及鶇科(Emberizidae)等以濕地及草地為主要棲地的鳥類所組成(劉等 2012a; 2012b; 2012c)。冬候鳥的族群量通常相當龐大，需要大量的食物資源，可能因而使龍鑾潭鄰近地區、嘉南沿海及蘭陽平原等大面積的溼地環境成為冬候鳥熱點。

鳥種豐富度與豐度變化方面，從樣區圓的角度來看，可能因努力量的差異，或是各年調查日當天天氣狀況等外在因素不同所致。但是，連續兩年鳥類豐度皆下降的樣區圓當中，

下降幅度較大的樣區多為濕地環境，包括鰲鼓溼地、漢寶及福寶濕地、卑南濕地、崁頂濕地、菜園濕地及知本溼地。從各鳥種的角度來看，在今年努力量大幅提升的狀況下，已無鳥種的豐度下降達 1,000 隻次以上，但仍有 11 種鳥的豐度下降 100 隻次以上，其中包括蒙古鵠、田鵠及大杓鵠等度冬水鳥。可能受到中國沿海泥灘地大幅流失所影響(Barbier *et al.* 2011; Ma *et al.* 2014)，使東亞澳遷徙線依賴沿海濕地的遷徙水鳥的族群量下降。

「臺灣新年數鳥嘉年華」以公民科學方式執行，目前已執行三年，雖然尚難以統計分析探討影響鳥類變化的因素和顯著性，但已經略可顯示鳥類數量下降的訊息。「臺灣新年數鳥嘉年華」樣區涵蓋範圍廣大且同步性高，使兩年之間的調查結果可快速產出值得注意的預警訊息。未來將持續執行，建立完善的冬季鳥類監測系統，監測東亞澳遷徙線的候鳥現況

## 謝 誌

感謝 1,116 位自願者參與 2014 年的新年數鳥活動，感謝所有捐款人的慷慨捐款。感謝江郁宜小姐及玉子日記設計及製作各種活動文宣。感謝國家鳥類夥伴關係(State of Taiwan's Birds Partnerships SOTBP)團隊對本活動的指導建議。

## 引用文獻

丁宗蘇、吳森雄、阮錦松、林瑞興、楊玉祥、潘致遠、蔡乙榮。2015。2015 年台灣鳥類紀錄委員會報告。飛羽 28(3)：22-25。  
行政院農業委員會林務局。2010。臺灣地區保育類野生動物圖鑑。行政院農業委員會林

務局。

林大利、呂翊維、洪貫捷、何一先、林昆海、林世忠、林瑞興。2015。台灣新年數鳥嘉年華監測我國冬季鳥類相之首年成果。臺灣生物多樣性研究 17(2)：81-100。

林大利、呂翊維、洪貫捷、林瑞興、何一先、林昆海。2014。臺灣新年數鳥嘉年華 2014 年度報告。社團法人中華民國野鳥學會。  
林瑞興、丁宗蘇、吳森雄、阮錦松、楊玉祥、潘致遠、蔡乙榮。2016。2016 年台灣鳥類紀錄委員會報告。飛羽 29(3)：39-43。

蔡乙榮、丁宗蘇、吳森雄、阮錦松、林瑞興、楊玉祥、潘致遠。2014。2014 年台灣鳥類名錄。社團法人中華民國野鳥學會。

劉小如、丁宗蘇、方偉宏、林文宏、蔡牧起、顏重威。2012a。臺灣鳥類誌(上) 第二版。行政院農業委員會林務局。

劉小如、丁宗蘇、方偉宏、林文宏、蔡牧起、顏重威。2012b。臺灣鳥類誌(中) 第二版。行政院農業委員會林務局。

劉小如、丁宗蘇、方偉宏、林文宏、蔡牧起、顏重威。2012c。臺灣鳥類誌(下) 第二版。行政院農業委員會林務局。

Ambroses, S. 1989. The Australia Bird Count: Have we got your numbers? RAOU Newsletter 80: 1-2.

Bamford, M., D. Watkins, W. Bancroft, G. Tischler, and J. Wahl, 2008. Migratory Shorebirds of the East Asian-Australasian Flyway; Population Estimates and Internationally Important Sites. Wetlands International - Oceania. Canberra, Australia.

Barbier, E. B., S. D. Hacker, C. Kennedy, E. W. Koch, A. C. Stier and B. R. Silliman. 2011. The Value of Estuarine and Coastal Ecosystem

- Services. *Ecological Monographs* 81: 169–193.
- Bibby, C. J., N. D. Burgess and D. H. Hill. 1992. *Bird Census Techniques*. Academic Press.
- Bonney, R., C.B. Cooper, J. Dickinson, S. Kelling, T. Phillips, K.V. Rosenberg, J. Shirk. 2009. Citizen Science: A developing tool for expanding science knowledge and scientific literacy. *BioScience* 59: 977-984.
- Burnham, K. P., D. R. Anderson and J. L. Laake. 1980. Estimation of density from line transect sampling of biological population. *Wildlife Monography* 72: 1-202.
- Delany, S. and D. Scott. 2006. *Waterbird population estimates*. Fourth Edition. Wageningen: Wetlands International.
- Dickinson, J. L., B. Zuckerberg, D. N. Bonter. 2010. Citizen science as an ecological research tool: challenges and benefits. *Annual Review of Ecology Evolution and Systematics* 41: 149-172.
- Dickinson, J. L., R. Bonney, J. W. Fitzpatrick, and R. Louv, 2012. *Citizen Science: Public Participation in Environmental Research*. Cornell University Press.
- Goriup, P. and G. Tucker. 2007. *Assessment of the merits of a CMS instrument covering migratory raptors in Africa and Eurasia*. Bristol, UK: DEFRA.
- Kirby, J. S., A. J. Stattersfield, S. H. M. Butchart, M. I. Evans, R. F. A. Grimmett, V. R. Jones, J. O'Sullivan, G. M. Tucker and I. Newton. 2008. Key conservation issues for migratory land- and waterbird species on the world's major flyways. *Bird Conservation International* 18: 49-73.
- Ma, Z., D. S. Melville, J. Liu, Y. Chen, H. Yang, W. Ren, Z. Zhang, T. Piersma and B. Li. 2014. Rethinking China's new great wall. *Science* 346 : 912-914.
- Nebel, S., J. L. Porter and R. T. Kingsford. 2008. Long-term trends of shorebird populations in eastern Australia and impacts of freshwater extraction. *Biological Conservation* 141: 971-980.
- Secretariat of the Convention on Biological Diversity. 2010. *Strategic Plan for Biodiversity 2011-2020 and the Aichi Targets: "Living in Harmony with Nature"*. Montréal.

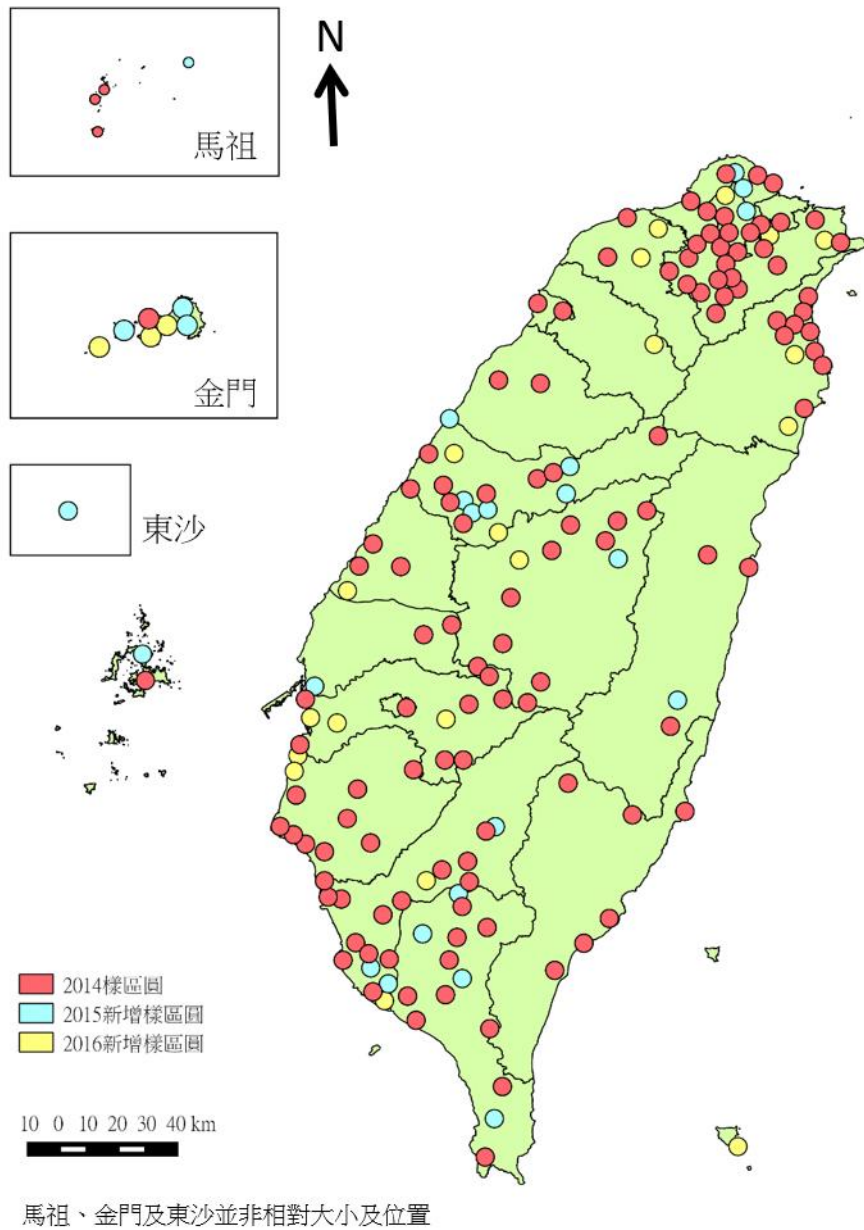


圖 1. 2016 臺灣新年數鳥嘉年華所有樣區圓分布圖。

Fig. 1. Distribution of all circle sample areas of 2016 Taiwan New Year Bird Count

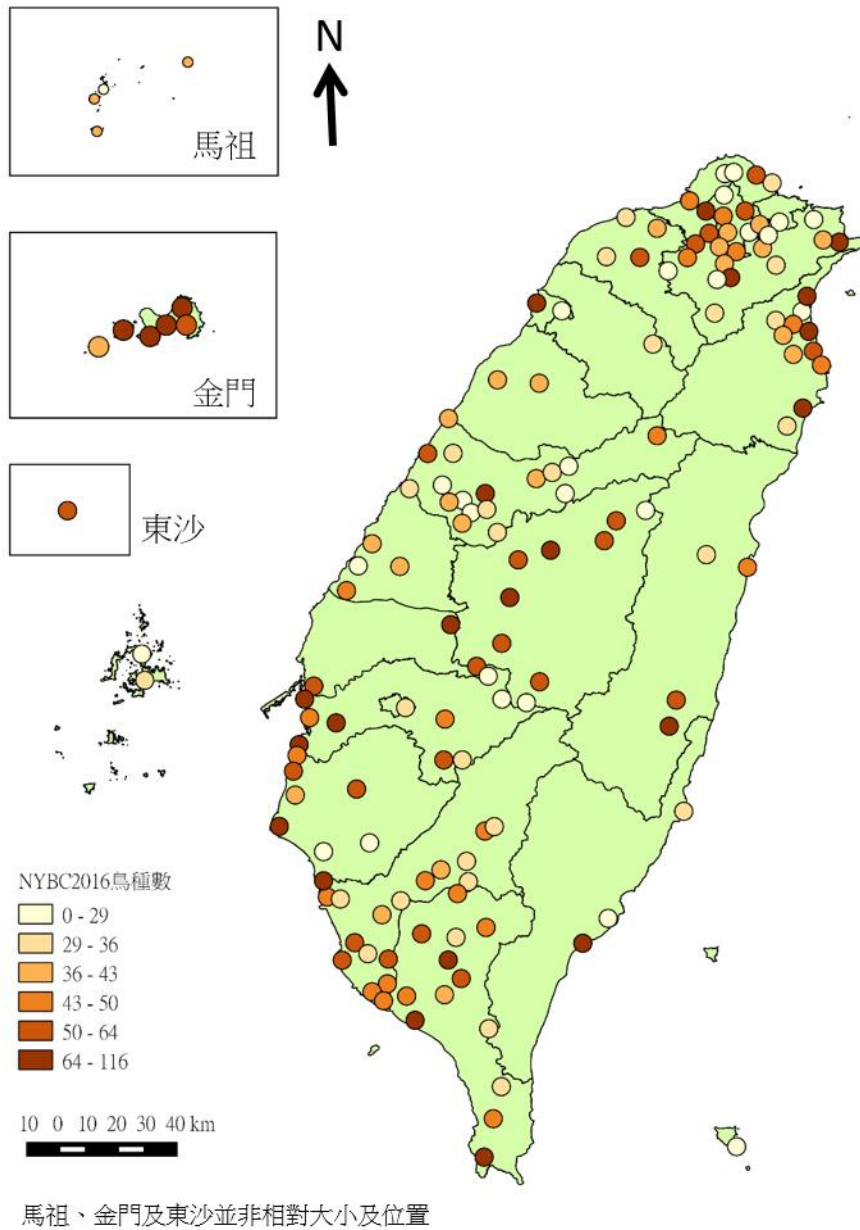


圖 2. 所有樣區圓鳥種豐富度分布圖。

Fig. 2. Distribution of bird species richness of all circle sample areas

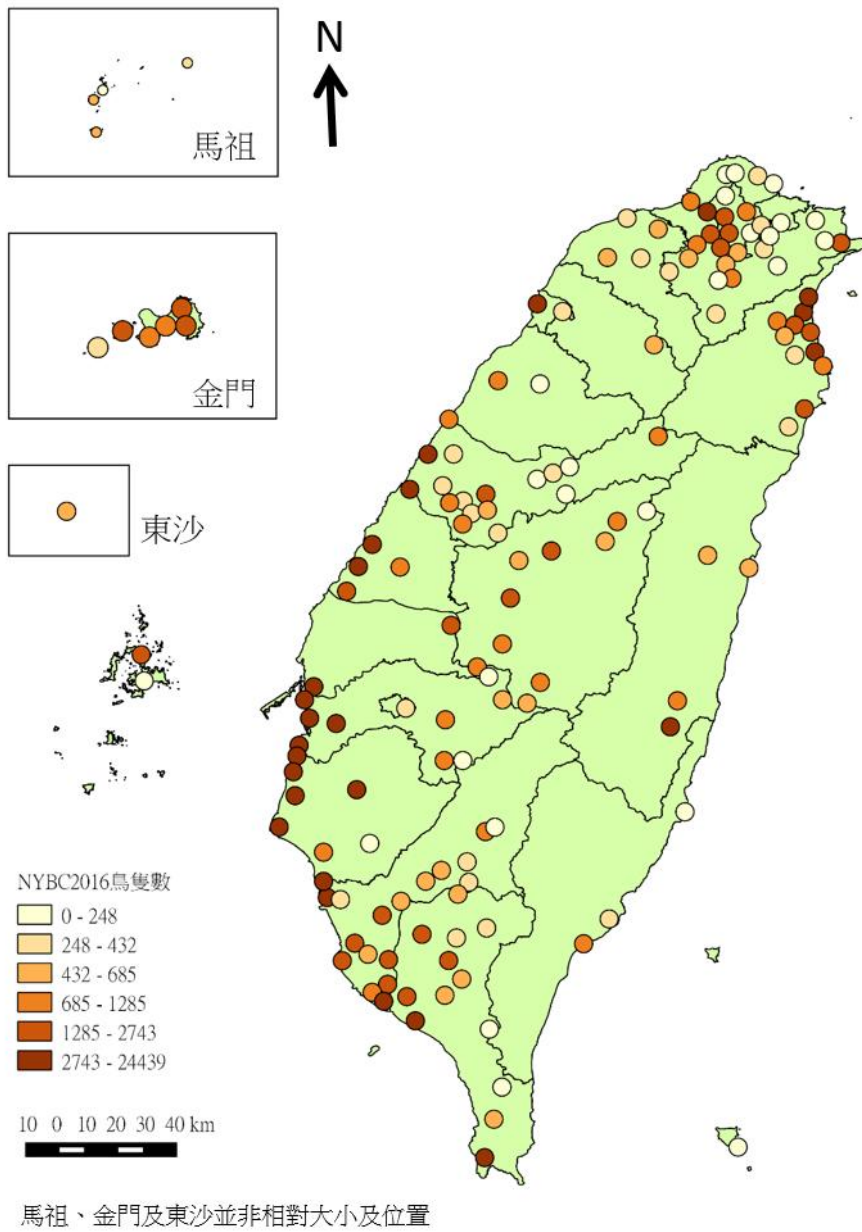


圖 3.所有樣區圓的鳥類豐度分布圖。

Fig. 3. Distribution of bird abundance of all circle sample areas

表 1. 2014 年至 2015 年、2015 年至 2016 年鳥種豐富度皆呈現上升或下降之樣區。

Table 1. Bird species richness of the sampling areas that both increased or decreased 2014-2015 and 2015-2016.

樣區	2014-2015	2015-2016	樣區	2014-2015	2015-2016
宜七線	-24	-6	田寮洋	12	33
茶山	-21	-5	南澳	4	14
芳苑	-9	-15	七股	1	8
大洲	-13	-8	集集	14	8
福寶漢寶	-4	-15	無尾港	8	7
曾文水庫	-2	-14	北市公園	11	7
菜園	-5	-11	華江橋	12	7
新店	-11	-4	林後四林	10	6
平廣路	-6	-9	武陵農場	14	6
蘭潭	-13	-2	雙流	5	4
大雪山外段	-4	-9	舊鐵橋	11	4
員山	-6	-6	蘭陽溪口	18	4
金山	-4	-6	士林	2	3
中研院	-6	-3	野柳	9	3
大雪山中段	-5	-4	香山濕地	24	3
官田	-7	-2	浮洲橋	1	2

表 2. 2014 年至 2015 年、2015 年至 2016 年鳥類豐度皆呈現上升或下降之樣區。

Table 2. Bird abundance of the sampling areas that both increased or decreased 2014-2015 and 2015-2016.

樣區	2014-2015	2015-2016	樣區	2014-2015	2015-2016
鰲鼓	-1212	-2202	布袋	4698	9908
福寶漢寶	-761	-1492	七股頂山	478	4583
卑南濕地	-349	-664	七股	682	3790
崁頂濕地	-301	-464	茄荳	6158	3773
菜園	-364	-295	大肚溪口	460	1838
知本濕地	-141	-284	香山濕地	4599	1753
平廣路	-217	-42	高美濕地	3401	1501
豐山	-228	-24	士林	17	1180
茶山	-71	-175	中永和	89	618
新店	-198	-8	武陵農場	282	407
柑城橋	-35	-168	石壁	313	293
中研院	-50	-72	北市公園	411	181
北竿	-108	-2	塔塔加	280	152
中都公園	-12	-79	梅峰	59	109
木柵文山	-10	-60	東螺溪	59	96
雙流	-2	-15	舊鐵橋	1156	32
			曾文水庫	121	26
			福山	51	23

**附錄 1.** 2016 年臺灣新年數鳥嘉年華所紀錄之鳥類名錄。「15-14」表示 2014 年與 2015 年之年間差異，「16-15」表示 2015 年與 2016 年之年間差異。

**Appendix 1.** The bird species list of 2016 New Year Bird Count, Taiwan. “15-14” means the difference between 2014 and 2015; “16-15” means the difference between 2015 and 2016

Species	2014	15-14	2015	16-15	2016
寒林豆雁	0	1	1	13	14
濱亮	0	0	0	16	16
花亮	1	9	10	-8	2
鴛鴦	15	25	40	-28	12
赤膀鴨	59	25	84	-42	42
羅文鴨	6	34	40	-32	8
赤頸鴨	3721	127	3848	6486	10334
綠頭鴨	194	-39	155	-9	146
花嘴鴨	2560	-211	2349	517	2866
琵嘴鴨	6565	823	7388	2275	9663
尖尾鴨	3387	-995	2392	208	2600
白眉鴨	54	14	68	81	149
巴鴨	0	0	0	2	2
小水鴨	8646	-2037	6609	630	7239
紅頭潛鴨	13	145	158	-93	65
白眼潛鴨	0	2	2	-1	1
鳳頭潛鴨	2180	-1	2179	1730	3909
斑背潛鴨	11	5	16	10	26
唐秋沙	0	1	1	0	1
鸕鶿	1	1	2	-1	1
台灣山鷓鴣	34	3	37	13	50
竹雞	181	-14	167	50	217
藍腹鷓	32	-17	15	-8	7
黑長尾雉	0	4	4	-2	2
環頸雉	72	-19	53	3	56
小鶇鶇	922	-97	825	63	888
冠鶇鶇	10	12	22	-21	1
黑鶇	0	0	0	2	2
東方白鶇	0	3	3	-2	1
鷓鴣	8355	1134	9489	-5109	4380

丹氏鷗鷓	2	-2	0	18	18
大麻鷺	0	1	1	2	3
黃小鷺	53	34	87	-19	68
栗小鷺	17	19	36	-17	19
蒼鷺	4541	495	5036	1747	6783
紫鷺	15	33	48	-25	23
大白鷺	2795	967	3762	2209	5971
中白鷺	275	-14	261	160	421
唐白鷺	0	5	5	1	6
小白鷺	4686	2425	7111	1261	8372
岩鷺	5	71	76	-63	13
黃頭鷺	3479	-1696	1783	1548	3331
池鷺	22	17	39	7	46
綠蓑鷺	16	-3	13	3	16
夜鷺	2171	493	2664	396	3060
黑冠麻鷺	36	19	55	-3	52
埃及聖鸚	431	340	771	405	1176
白琵鷺	6	10	16	-12	4
黑面琵鷺	819	432	1251	122	1373
魚鷹	103	36	139	19	158
黑翅鳶	40	21	61	19	80
東方蜂鷹	31	-21	10	43	53
大冠鷲	203	-42	161	52	213
熊鷹	1	1	2	0	2
林鵬	34	-14	20	12	32
灰面鵟鷹	8	-3	5	2	7
東方澤鵟	0	4	4	0	4
灰澤鵟	0	2	2	-1	1
鳳頭蒼鷹	89	-3	86	30	116
日本松雀鷹	0	2	2	1	3
松雀鷹	16	6	22	1	23
北雀鷹	2	-1	1	1	2
蒼鷹	1	-1	0	1	1
黑鳶	144	-10	134	70	204
鵟	15	23	38	3	41

大鵝	0	0	0	1	1
灰胸秧雞	0	4	4	0	4
白腹秧雞	73	127	200	-28	172
緋秧雞	9	22	31	-18	13
紫水雞	0	0	0	1	1
紅冠水雞	3098	173	3271	451	3722
白冠雞	452	168	620	128	748
丹頂鶴	0	0	0	1	1
白鶴	0	1	1	0	1
高蹺鴿	9416	-992	8424	2318	10742
反嘴鴿	848	344	1192	2360	3552
鸕鴿	0	36	36	-27	9
灰斑鴿	498	-144	354	531	885
太平洋金斑鴿	5721	-1823	3898	3252	7150
小辮鴿	259	-95	164	18	182
蒙古鴿	98	219	317	-233	84
鐵嘴鴿	225	-181	44	300	344
東方環頸鴿	12155	-1792	10363	16390	26753
小環頸鴿	1223	-140	1083	556	1639
彩鸕	100	-54	46	-7	39
水雉	285	106	391	-11	380
反嘴鸕	0	1	1	2	3
磯鸕	399	12	411	89	500
白腰草鸕	60	35	95	2	97
黃足鸕	2	17	19	3	22
鸕鸕	11	-4	7	-6	1
青足鸕	2160	-696	1464	807	2271
小青足鸕	431	-99	332	331	663
鷹斑鸕	2033	-511	1522	165	1687
赤足鸕	275	38	313	171	484
中杓鸕	3	7	10	81	91
大杓鸕	779	988	1767	-140	1627
黑尾鸕	8	-3	5	14	19
斑尾鸕	3	-1	2	3	5
翻石鸕	814	190	1004	401	1405

大濱鵲	0	6	6	0	6
紅腹濱鵲	0	0	0	1	1
流蘇鵲	3	1	4	-2	2
寬嘴鵲	47	-47	0	6	6
尖尾濱鵲	2	3	5	-2	3
丹氏濱鵲	2	21	23	-22	1
長趾濱鵲	604	-123	481	738	1219
紅胸濱鵲	504	26	530	639	1169
三趾濱鵲	307	-191	116	104	220
黑腹濱鵲	12953	-3136	9817	3274	13091
田鵲	1040	-570	470	-206	264
中地鵲	1	-1	0	14	14
山鵲	0	3	3	2	5
棕三趾鵲	1	18	19	-5	14
燕鴿	0	0	0	2	2
黑嘴鵲	82	-58	24	76	100
紅嘴鵲	3272	-728	2544	737	3281
黑尾鵲	23	-19	4	1	5
銀鵲	52	-40	12	41	53
裏海銀鵲	17	76	93	-91	2
小黑背鵲	1	0	1	51	52
小燕鵲	32	-30	2	171	173
裏海燕鵲	732	-44	688	335	1023
白翅黑燕鵲	45	-45	0	30	30
黑腹燕鵲	945	-140	805	7815	8620
燕鵲	0	0	0	1	1
野鴿	1672	1136	2808	1227	4035
灰林鴿	214	-135	79	51	130
金背鳩	638	-121	517	522	1039
紅鳩	4668	737	5405	1253	6658
珠頸斑鳩	1056	806	1862	695	2557
翠翼鳩	22	0	22	-7	15
綠鳩	158	-66	92	5	97
紅頭綠鳩	6	35	41	-24	17
褐翅鴉鵂	0	19	19	5	24

番鵝	12	7	19	2	21
黃嘴角鵝	10	0	10	8	18
領角鵝	20	2	22	-8	14
蘭嶼角鵝	0	0	0	2	2
鴿鵒	5	-1	4	0	4
褐林鴉	0	1	1	2	3
東方灰林鴉	2	-1	1	3	4
短耳鴉	0	0	0	1	1
褐鷹鴉	3	0	3	-2	1
台灣夜鷹	14	6	20	9	29
灰喉針尾雨燕	0	0	0	1	1
短嘴金絲燕	0	0	0	2	2
叉尾雨燕	23	-22	1	2	3
小雨燕	2325	-89	2236	155	2391
翠鳥	236	31	267	50	317
蒼翡翠	3	6	9	11	20
白領翡翠	0	0	0	1	1
斑翡翠	4	7	11	-1	10
戴勝	3	32	35	57	92
五色鳥	351	83	434	-9	425
地啄木	0	0	0	2	2
小啄木	191	-28	163	74	237
大赤啄木	9	0	9	-2	7
綠啄木	0	0	0	3	3
紅隼	64	0	64	22	86
燕隼	2	-2	0	4	4
遊隼	20	11	31	7	38
灰喉山椒鳥	578	-11	567	38	605
灰山椒鳥	0	0	0	6	6
黑翅山椒鳥	0	1	1	3	4
紅頭伯勞	0	0	0	2	2
紅背伯勞	0	0	0	1	1
紅尾伯勞	684	83	767	-2	765
棕背伯勞	178	41	219	24	243
綠畫眉	237	-51	186	69	255

黃鸝	8	7	15	-5	10
朱鸝	48	-19	29	4	33
大卷尾	937	-4	933	130	1063
小卷尾	241	-25	216	84	300
黑枕藍鶺鴒	412	-105	307	107	414
松鴉	75	17	92	-66	26
灰喜鵲	1	35	36	16	52
台灣藍鵲	238	-83	155	117	272
樹鵲	824	22	846	236	1082
喜鵲	571	107	678	263	941
星鴉	35	-20	15	32	47
禿鼻鴉	4	-4	0	1	1
巨嘴鴉	201	5	206	119	325
玉頸鴉	2	14	16	19	35
歐亞雲雀	22	-10	12	-5	7
小雲雀	214	-117	97	126	223
棕沙燕	2688	-1166	1522	279	1801
灰沙燕	2	-2	0	5	5
家燕	2586	-397	2189	1028	3217
洋燕	2318	310	2628	2043	4671
金腰燕	8	7	15	-6	9
赤腰燕	1366	128	1494	1063	2557
東方毛腳燕	531	-47	484	453	937
赤腹山雀	45	-9	36	-21	15
煤山雀	14	127	141	-82	59
青背山雀	156	46	202	53	255
黃山雀	62	-6	56	37	93
攀雀	0	0	0	11	11
紅頭山雀	981	-3	978	-278	700
茶腹鵝	46	0	46	32	78
鷓鴣	7	9	16	1	17
河鳥	20	4	24	-4	20
白環鸚嘴鵝	199	44	243	-31	212
烏頭翁	1045	-198	847	-24	823
白頭翁	7692	758	8450	1576	10026

紅嘴黑鵝	2880	557	3437	-78	3359
棕耳鵝	10	-9	1	43	44
栗背短腳鵝	0	0	0	3	3
火冠戴菊鳥	14	74	88	52	140
台灣鷓眉	25	2	27	53	80
棕面鶯	250	-36	214	242	456
日本樹鶯	2	-1	1	8	9
遠東樹鶯	23	19	42	12	54
小鶯	8	2	10	24	34
深山鶯	14	17	31	8	39
褐色柳鶯	17	13	30	26	56
巨嘴柳鶯	0	0	0	1	1
黃腰柳鶯	4	29	33	16	49
黃眉柳鶯	69	-13	56	187	243
極北柳鶯	119	-35	84	71	155
雙斑綠柳鶯	0	0	0	2	2
克氏冠紋柳鶯	0	0	0	1	1
東方大葦鶯	17	-4	13	6	19
小蝗鶯	0	0	0	1	1
矛斑蝗鶯	0	0	0	2	2
台灣叢樹鶯	1	0	1	0	1
棕扇尾鶯	49	-3	46	15	61
黃頭扇尾鶯	6	8	14	4	18
斑紋鷓鶯	3	7	10	-9	1
灰頭鷓鶯	226	53	279	184	463
褐頭鷓鶯	860	-39	821	307	1128
褐頭花翼	38	43	81	12	93
粉紅鸚嘴	218	155	373	-128	245
冠羽畫眉	1379	296	1675	-170	1505
綠繡眼	4936	123	5059	2952	8011
低地繡眼	0	0	0	21	21
山紅頭	795	-123	672	237	909
小彎嘴	654	2	656	213	869
大彎嘴	149	17	166	44	210
頭烏線	141	-48	93	149	242

繡眼畫眉	2145	-79	2066	39	2105
大陸畫眉	0	5	5	6	11
台灣畫眉	86	-33	53	44	97
台灣白喉噪眉	10	116	126	-123	3
黑喉噪眉	6	1	7	-5	2
棕噪眉	46	31	77	-28	49
台灣噪眉	65	25	90	9	99
白耳畫眉	729	84	813	-218	595
黃胸薺眉	342	-57	285	110	395
紋翼畫眉	106	35	141	-30	111
寬嘴鶇	6	-6	0	4	4
灰斑鶇	0	0	0	5	5
鵲鶇	14	199	213	-48	165
白腰鵲鶇	5	11	16	-3	13
黃腹琉璃	77	25	102	-9	93
銅藍鶇	0	0	0	1	1
小翼鶇	11	4	15	2	17
藍喉鶇	0	0	0	1	1
台灣紫嘯鶇	88	-25	63	-4	59
白斑紫嘯鶇	6	2	8	16	24
小剪尾	17	-5	12	7	19
野鶇	60	28	88	91	179
白尾鶇	38	-14	24	1	25
藍尾鶇	17	3	20	-6	14
白眉林鶇	2	6	8	-6	2
栗背林鶇	56	1	57	-14	43
紅喉鶇	1	-1	0	1	1
黃胸青鶇	14	-5	9	10	19
紅胸鶇	1	1	2	0	2
鉛色水鶇	180	42	222	-44	178
黃尾鶇	293	121	414	117	531
藍磯鶇	100	29	129	16	145
黑喉鶇	10	11	21	-2	19
白氏地鶇/虎斑地鶇	44	-26	18	2	20
灰背鶇	1	1	2	3	5

黑鶇	9	33	42	116	158
白頭鶇	7	-5	2	1	3
白眉鶇	32	-16	16	-10	6
白腹鶇	263	827	1090	-491	599
赤腹鶇	292	109	401	-99	302
赤頸鶇	0	0	0	2	2
斑點鶇	36	119	155	-39	116
紅尾鶇	7	19	26	-6	20
輝椋鳥	75	7	82	51	133
八哥	427	2274	2701	-500	2201
白尾八哥	3134	-177	2957	1037	3994
林八哥	10	-1	9	-3	6
家八哥	1504	-23	1481	410	1891
黑領椋鳥	205	-8	197	43	240
灰背椋鳥	122	2	124	57	181
灰頭椋鳥	29	98	127	-59	68
絲光椋鳥	276	-154	122	583	705
歐洲椋鳥	26	-19	7	0	7
灰椋鳥	74	3	77	37	114
綠啄花	9	11	20	-5	15
紅胸啄花	56	33	89	46	135
叉尾太陽鳥	0	7	7	76	83
灰鵲鴿	350	92	442	175	617
白鵲鴿	386	103	489	176	665
日本鵲鴿	0	0	0	1	1
大花鸚	54	33	87	4	91
樹鸚	165	81	246	-5	241
赤喉鸚	183	-117	66	205	271
黃腹鸚	2	4	6	4	10
黃眉鸚	0	2	2	-1	1
小鸚	9	-2	7	48	55
田鸚	0	0	0	5	5
黃喉鸚	0	3	3	6	9
黑頭鸚	0	0	0	1	1
褐頭鸚	0	0	0	1	1

野鷗	0	0	0	7	7
黑臉鷗	163	93	256	119	375
花雀	45	3	48	-18	30
褐鷺	37	-17	20	-2	18
灰鷺	1	23	24	-12	12
台灣朱雀	11	-7	4	1	5
金翅雀	6	2	8	97	105
小桑鳴	0	3	3	104	107
山麻雀	0	0	0	1	1
麻雀	17994	517	18511	2512	21023
橙頰梅花雀	0	0	0	11	11
白喉文鳥	30	-27	3	83	86
白腰文鳥	394	-61	333	107	440
斑文鳥	1659	725	2384	27	2411
黑頭文鳥	27	124	151	-140	11
鵝類	11	10	21	56	77
疣鼻棲鴨	0	11	11	5	16
大紅鸛	0	2	2	-1	1
鴨類	0	10	10	-7	3
葡萄胸棕鳥	0	21	21	-19	2
雀鷹類	0	1	1	1	2
雁類	0	7	7	3	10
家鴨	5	-3	2	26	28
泰國八哥	13	-12	1	10	11
鸚鵡類	0	0	0	10500	10500
澤鶯屬	0	0	0	2	2
柳鶯屬	0	0	0	2	2
台灣/大陸畫眉	0	0	0	1	1
鵲屬	0	0	0	10	10
文鳥類	0	0	0	1	1
家鵝	0	0	0	8	8
栗耳鳳眉	0	0	0	30	30