

台灣地區外來梅花雀科(Estrildidae)鳥種 販賣與野外分布之探討

Pet Sales of Exotic Estrildid Birds in Relation to the Field-Records in Taiwan

李崇禕 謝寶森*

Tsung-Wei Lee and Bao-Sen Shieh*

高雄醫學大學生物醫學暨環境生物學系 高雄市三民區十全一路100號

Department of Biomedical Science and Environmental Biology, Kaohsiung Medical University, Kaohsiung, Taiwan

*通訊作者

*Corresponding author

摘要

過去研究顯示，台灣野外發現的外來鳥種，60%以上為鳥店販賣的種類，且野外種與販售種的重疊比例以梅花雀科最高。因此，本研究於2004年2月至9月調查台灣梅花雀科在北、中、南部公開販售的狀況，探討其與野外發現紀錄的關聯性。結果顯示，所調查146家寵物鳥店中，有130家鳥店販售梅花雀科鳥種，且93.3% (28/30)梅花雀科種類為外來種，而販售的種數不因地區(北、中、南部)而有差異。針對販售數量最多的前5名鳥種，依次為爪哇雀(*Padda oryzivora*)、十姐妹(*Lonchura domestica*)、斑胸草雀(*Taeniopygia guttata*)、七彩文鳥(*Chloebia gouldiae*)及錦靜(*Poephila acuticauda*)，和1994-2003年間有野外紀錄的11種梅花雀，分別為栗腹文鳥(*Lonchura atricapilla*)、白頭文鳥(*Lonchura maja*)、印度銀嘴文鳥(*Lonchura malabarica*)、十姐妹、爪哇雀、橙頰梅花雀(*Estrilda melpoda*)、橫斑梅花雀(*Estrilda astrild*)、紅梅花雀(*Amandava amandava*)、斑胸草雀、橙腹紅梅花雀(*Amandava subflava*)及黑腰梅花雀(*Estrilda troglodytes*)共13種做資料比對分析，發現3種梅花雀(爪哇雀、橙腹紅梅花雀及紅梅花雀)，其販賣與區域有顯著的相關性；再根據鳥會等公開的通報紀錄，發現可以成功在野外繁殖並建立穩定族群的為白頭文鳥、印度銀嘴文鳥，此兩種鳥並非販賣數量最多的前5名。販賣數量最多的前5名鳥種中，僅有爪哇雀在野外有持續的紀錄，其他4名鳥種近五年的野外紀錄則僅2筆(十姐妹)或無紀錄(斑胸草雀、七彩文鳥及錦靜)，推測這些野外紀錄稀少而高販賣數的鳥種，可能因對台灣的野外環境適應不佳，因此即使有機會逃逸至野外，亦因存活率低而少被發現。

Abstract

It has been previously shown that over 60% of exotic species of birds in Taiwan were originated from house pets. Most of them belonged to the families Sturnidae, Estrildidae, Cakatuidae and Psittacidae, of which estrildid finches were most common for sales in pet stores. The objectives of this study were (1) to investigate the current sale status of estrildid finches in pet stores in the northern, central, and the southern regions of Taiwan, February to September 2004, (2) to review field records of these bird species, and (3) to determine the relationship between the sales and the records. There were 28 exotic species of the estrildid finches sold in 130 petstores out of 146 investigated. The five most common species were the Java sparrow (*Padda oryzivora*), the Bengalese finch (*Lonchura domestica*), the zebra finch (*Taeniopygia guttata*), the Gouldian finch (*Chloebia gouldiae*), and the long-tailed finch (*Poephila acuticauda*). Based on the field records, there were 11 exotic species of estrildid finches that had been found in the wild. They were the Java sparrow, Bengalese finch, red avadavat (*Amandava amandava*), white-headed munia (*Lonchura maja*), white-throated munia (*Lonchura malabarica*), chestnut munia (*Lonchura atricapilla*), orange-cheeked waxbill (*Estrilda melpoda*), zebra waxbill (*Amandava subflava*), zebra finch (*Taeniopygia guttata*), common waxbill (*Estrilda astrild*), and black-rumped waxbill (*Estrilda troglodytes*). Numbers of the Java sparrow, the zebra waxbill, and the red avadavat sold in the pet stores were significantly related with the regions of Taiwan. For the five most commonly species sold, the Java sparrow was the only species that have been recorded in the wild every year, suggesting that it has established a natural population in the wild. For the other four species, there were only two field records of the Bengalese finch, and no record for the zebra finch, Gouldian finch, and long-tailed finch from 1999 to 2003. Apparently, natural environments of Taiwan are not suitable for these four species of exotic estrildid finches commonly sold in the pet stores to propagate in the wild.

關鍵詞：梅花雀科、外來種、入侵種、寵物鳥

Key words: Estrildidae, exotic species, invasive species, pet birds

收件日期：93年12月6日

接受日期：94年5月23日

Received: December 6, 2004

Accepted: May 23, 2005

緒 言

外來種(exotic species)的引進為影響全球生物多樣性的主要原因之一，並造成許多原

生種的滅亡(Hunter 1996; Foin *et al.* 1998; Stiling 2002)，對當地生態系造成嚴重衝擊(Elton 1958; Rhymer and Simberloff 1996)。外來鳥種若對於本土生物多樣性造成危害，則

稱之為入侵種(invasive species)，入侵危害大致上可歸類為掠食、競爭、排擠、雜交、疾病或寄生蟲傳染，其中最著名的例子莫過於被引進北美的歐椋鳥(*Sturnus vulgaris*)，大量繁殖後造成農作物損失至少達10億美金，甚至與原生種的東知更鳥(*Sialia sialis*)競爭有限的巢洞，因而造成東知更鳥族群數量大減(Pimentel *et al.* 2000)。

外來鳥種的入侵包含運輸、引進、建立族群及擴張四個階段(Williamson 1996)。逃逸到野生環境中的外來種約僅10%有機會存活(Williamson 1996; Goodwin *et al.* 1999, cited by Kolar and Lodge 2001)；如果能夠於野外繁殖後代並建立穩定的族群，就表示已經入侵成功；入侵成功後，能夠拓殖且加以擴張的機率約為2%-3%(di Castri *et al.* 1990)。外來種能在野外建立族群的機率與釋放的頻度、數量及引入的次數呈現正相關；如果被入侵地區的生態環境與原棲地相似的話，外來鳥種較能成功在野外生存、繁衍更多的後代，形成入侵種(Kolar and Lodge 2001)。島嶼在人為引進陸鳥及水鳥的拓殖成功率大致上高於大陸地區(Case 1996)，因此預期外來鳥種對台灣島嶼生態環境的影響將不可忽視。

根據劉(1999)報告，自1994年到1999年間，在台灣野外可發現75種外來鳥種，外來鳥種種數占台灣留鳥種數(154種，王等 1991)的比例高達48.7%，其中以椋鳥科(Sturnidae)、梅花雀科(Estrildidae)及鸚鵡科(Cacatuidae and Psittacidae)最為常見。梅花雀科同時也是野外種與販售種重疊比例(58.3%)最高的一科(劉 1999)。台灣地區雖然有一般外來鳥種的相關調查(劉 1999)，或是針對單一椋鳥科分布的調查(Lin 2001)，但卻缺乏對梅花雀科種類成為入侵鳥種的更進一步調查分析，所以本研究的目的包括：

一、實地調查外來梅花雀科鳥種在台灣北、

中、南部寵物鳥店的販售情況。

二、整理過去外來梅花雀科鳥種的野外紀錄，以探討在台灣地區野外分布的現況是否與寵物店販售相關。

三、針對最有可能入侵台灣的外來梅花雀科鳥種，分析其入侵台灣的潛力。

材料與方法

2004年2月到9月間，針對台北縣市、新竹縣市、台中縣市、嘉義市、台南縣市、高雄縣市及屏東市，以相關圖鑑(Harrison *et al.* 1993; MacKinnon and Philipps 2000; Sinclair *et al.* 2002; van Perlo 2002; Strange 2003)、錄音、攝影等輔助工具，實際調查販售外來梅花雀科鳥種的現況。各縣市依地理位置分區：北部包含台北縣市及新竹縣市，中部包括台中縣市及嘉義市，南部則包含台南縣市、高雄縣市及屏東縣市。

整理1994至2003年的野外逃逸種紀錄，1994至1999年間的以劉(1999)整理的資料為主，而1999到2003年的野外紀錄資料則包括中華鳥會所發行的中華飛羽(127-188期)、高雄鳥會所發行的鳥語(223-260期)及其他鳥會公開網路資料(<http://www.geocities.com/~smewmao/observer/bird/current/ntt1999.html>, <http://www.geocities.com/~smewmao/indexbsd.html>, <http://dns.haes.cy.edu.tw/syf/birds/birds.htm>)。

鳥種名錄(學名、英文俗名)、分類根據及原產地資料以Clements (2000)為主，其中栗腹文鳥(chestnut munia, *Lonchura atricapilla*)及十姐妹(Bengalese finch, *Lonchura domestica*)在分類上有爭議：Clements (2000)指出栗腹文鳥原本是黑頭文鳥(black-headed munia, *Lonchura malacca*)中的一個亞種，從1996年後才從黑頭文鳥中分出；在進行鳥店調查

時，如果為國外進口且胸部是栗子色，就歸為外來種栗腹文鳥。十姐妹為人工雜交 *Lonchura* 屬繁殖培育的鳥種，學名則以 *Lonchura domestica* 表示。

鳥店販售各鳥種數量計算法以每次調查的個體數表示，若同一鳥店調查2次以上時則取平均值，所以各種數量為各鳥店單次調查販售量。資料以SYSTAT (2000)軟體分析。利用卡方檢定做相關性分析，以無母數變方分析(2組以上的比較採用Kruskal-Wallis one-way analysis, 2組的比較用Mann-Whitney U test)比較，所有測試都是雙尾(two-tailed)檢定，顯著水準為0.05。

結果與討論

一、外來梅花雀科在鳥店販售狀況

共調查146家寵物鳥店：南部75家，中部38家，北部33家，其中130家鳥店販售梅花雀科鳥種，所販售的梅花雀科鳥種數共有30種，28種為外來種(表1)，本地種僅白腰文鳥(white-rumped munia, *Lonchura striata*)及斑文鳥(nutmeg mannikin, *Lonchura punctulata*)；販售梅花雀科的鳥店比例以中部最高(94.5%)，南部次之(93.3%)，北部最低(72.7%)；各寵物鳥店所販售的外來梅花雀科鳥種數分布並不因在台灣的區域(北、中、南)而有差異($\chi^2=3.99$, $df=4$, $p=0.41$) (圖1)。

在最多鳥店販售且數量最多的前5名梅花雀科鳥種依次為爪哇雀(Java sparrow, *Padda oryzivora*)、十姐妹、斑胸草雀(zebra finch, *Taeniopygia guttata*)、七彩文鳥(Gouldian finch, *Chloebia gouldiae*)及錦靜(long-tailed finch, *Poephila acuticauda*) (表1)，將這些販賣數量最多的前5名鳥種及過去有野外紀錄的另外8種：白頭文鳥(white-headed munia, *Lonchura maja*)、印度銀嘴文鳥(又稱白喉文

鳥；Indian silverbill/ white-throated munia, *Lonchura malabarica*)、栗腹文鳥、橫斑梅花雀(common waxbill, *Estrilda astrild*)、橙頰梅花雀(orange-cheeked waxbill, *Estrilda melpoda*)、紅梅花雀(red avadavat, *Amandava amandava*)、橙腹紅梅花雀(zebra waxbill, *Amandava subflava*)及黑腰梅花雀(black-rumped waxbill, *Estrilda troglodytes*)，共13鳥種，以鳥店為單位，探討其販售與否與台灣區域關係，發現只有3種(爪哇雀、紅梅花雀和橙腹紅梅花雀)其販售與否與台灣北、中、南部，呈現明顯相關(表2)，其中爪哇雀以中部的販售比例最高，而紅梅花雀和橙腹紅梅花雀則以北部販售比例為最高(圖2)；針對有販賣的鳥店分析這3個鳥種北、中、南部販賣隻數，卻沒有顯著差異(Kruskal-Wallis test, $p>0.05$)。

其餘9鳥種(十姐妹、七彩文鳥、斑胸草雀、錦靜、橙頰梅花雀、白頭文鳥、栗腹文鳥、橫斑梅花雀和印度銀嘴文鳥)不管是販售與否(表2)或販售數量在北、中、南，皆沒有顯著差異(Kruskal-Wallis test, $p>0.05$)；黑腰梅花雀雖有野外發現紀錄，但因在本次鳥店調查中只出現在1家鳥店中(表1)，所以無統計比較。

二、外來梅花雀科之野外紀錄

根據鳥會公開的通報紀錄，在1999-2003年共有11種外來梅花雀出現在台灣野外(表3)，其中6種(白頭文鳥、印度銀嘴文鳥、栗腹文鳥、爪哇雀、橫斑梅花雀及橙頰梅花雀)不僅最近五年每年持續有野外通報，更有野外繁殖紀錄；野外紀錄稀少而不持續的為十姐妹、斑胸草雀、黑腰梅花雀及橙腹紅梅花雀。

比較逃逸種(有野外紀錄的種類, $n=11$)與非逃逸種(無野外紀錄的種類, $n=17$)的販賣狀

表1. 外來梅花雀科鳥種販售情形及原產地資料

Table 1. Sales of exotic estrildid finches in Taiwan and their native ranges

| Selling ranks | Common names | Scientific names | Numbers | Numbers | Native ranges ^a |
|---------------|--------------------------|-----------------------------------|----------------|-----------|----------------------------|
| | | | of individuals | of stores | |
| 1 | Java sparrow | <i>Padda oryzivora</i> | 7975 | 125 | Southeast Asia |
| 2 | Bengalese finch | <i>Lonchura domestica</i> | 3068 | 89 | Artificial breeding |
| 3 | Zebra finch | <i>Taeniopygia guttata</i> | 2072 | 89 | Africa |
| 4 | Gouldian finch | <i>Chloebia gouldiae</i> | 1404 | 95 | Australia |
| 5 | Long-tailed finch | <i>Poephila acuticauda</i> | 439 | 58 | Australia |
| 6 | White-headed munia | <i>Lonchura maja</i> | 256 | 20 | Southeast Asia |
| 7 | Chestnut munia | <i>Lonchura atricapilla</i> | 193 | 16 | Southeast Asia |
| 8 | Pin-tailed parrotfinch | <i>Erythrura prasina</i> | 156 | 5 | Southeast Asia |
| 9 | Common waxbill | <i>Estrilda astrild</i> | 149 | 16 | Africa |
| 10 | Orange-cheeked waxbill | <i>Estrilda melpoda</i> | 132 | 23 | Africa |
| 11 | Star finch | <i>Neochmia ruficauda</i> | 126 | 19 | Australia |
| 12 | Blue-breasted cordonbleu | <i>Uraeginthus angolensis</i> | 112 | 4 | Africa |
| 13 | Zebra waxbill | <i>Amandava subflava</i> | 42 | 5 | Africa |
| 14 | White-throated munia | <i>Lonchura malabarica</i> | 26 | 7 | South Asia |
| 15 | Red avadavat | <i>Amandava amandava</i> | 23 | 9 | Southeast Asia |
| 16 | Crimson-rumped waxbill | <i>Estrilda rhodopyga</i> | 19 | 6 | Africa |
| 17 | Green-winged pytilia | <i>Pytilia melba</i> | 17 | 3 | Africa |
| 18 | Green-backed twinspot | <i>Mandingoa nitidula</i> | 10 | 3 | Africa |
| 19 | Cut-throat finch | <i>Amadina fasciata</i> | 4 | 2 | Africa |
| 20 | African quailfinch | <i>Ortygospiza atricollis</i> | 4 | 2 | Africa |
| 21 | Jameson's firefinch | <i>Lagonosticta rhodopareia</i> | 3 | 2 | Africa |
| 22 | Black-rumped waxbill | <i>Estrilda troglodytes</i> | 3 | 1 | Africa |
| 23 | Black-tailed waxbill | <i>Estrilda perreini</i> | 2 | 2 | Africa |
| 24 | Black-throated finch | <i>Poephila cincta</i> | 2 | 1 | Australia |
| 25 | Masked finch | <i>Poephila personata</i> | 2 | 1 | Australia |
| 26 | Purple grenadier | <i>Uraeginthus ianthinogaster</i> | 2 | 1 | Africa |
| 27 | Cinderella waxbill | <i>Estrilda thomensis</i> | 1 | 1 | Africa |
| 28 | White-capped munia | <i>Lonchura ferruginosa</i> | 1 | 1 | Southeast Asia |

^aClements (2000).

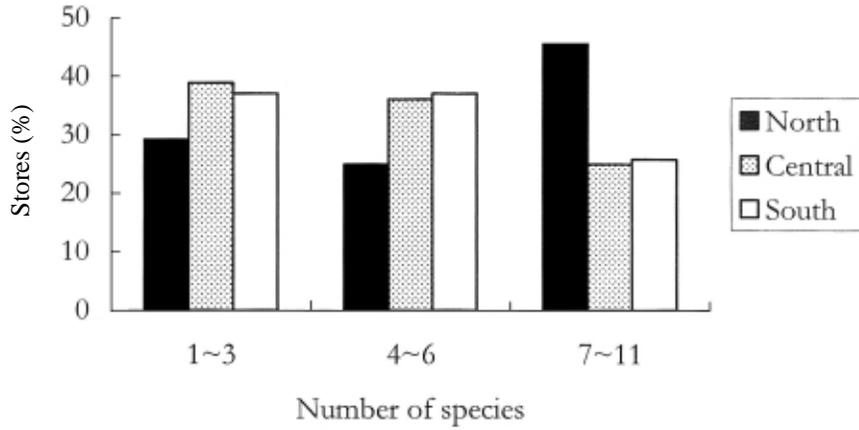


圖1. 北、中、南部鳥店於2004年調查期間販售外來梅花雀科鳥種數的分布比例。

Fig. 1. Numbers of exotic species of Estrildidae sold in the three regions of Taiwan.

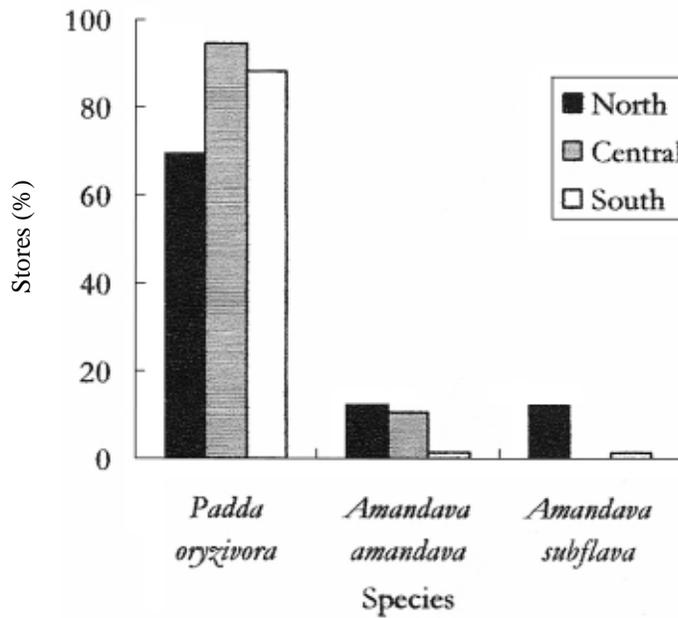


圖2. 三種外來梅花雀科鳥種在台灣北、中、南部所調查的鳥店中有販售的比例分布。

Fig. 2. The percentage of pet stores selling the three exotic species of estrildid finches in the three regions of Taiwan.

表2. 鳥店販售量最多的前5種和有野外分布紀錄梅花雀科外來鳥種的統計分析

Table 2. Results of Chi-square analyses for 13 exotic species of Estrildidae

| Selling ranks | Species | χ^2 |
|---------------|-----------------------------|----------|
| 1 | <i>Padda oryzivora</i> | 9.70** |
| 2 | <i>Lonchura domestica</i> | 5.42 |
| 3 | <i>Taeniopygia guttata</i> | 1.61 |
| 4 | <i>Chloebia gouldiae</i> | 1.48 |
| 5 | <i>Poephila acuticauda</i> | 3.19 |
| 6 | <i>Lonchura maja</i> | 0.22 |
| 7 | <i>Lonchura atricapilla</i> | 3.30 |
| 9 | <i>Estrilda astrilda</i> | 2.92 |
| 10 | <i>Estrilda melpoda</i> | 2.97 |
| 13 | <i>Amandava subflava</i> | 9.45** |
| 14 | <i>Lonchura malabarica</i> | 2.61 |
| 15 | <i>Amandava amandava</i> | 9.89* |
| 22 | <i>Estrilda troglodytes</i> | -- |

** $p < 0.01$.

* $p < 0.05$.

表3. 外來梅花雀科鳥種野外紀錄

Table 3. The field and breeding records of the exotic species of Estrildidae (Y, present; N, absent; selling ranks denoted to those in Table 1)

| Species | Field records | | | | | | Breeding record ^{abf} | Selling ranks |
|-----------------------------|------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------------------|---------------|
| | 1994-1999 ^a | 1999 ^{bcd} | 2000 ^{bcd} | 2001 ^{bcd} | 2002 ^{bcd} | 2003 ^{bcd} | | |
| <i>Lonchura maja</i> | Y | 22 | 18 | 18 | 12 | 18 | Y | 6 |
| <i>Lonchura malabarica</i> | Y | 5 | 21 | 23 | 16 | 28 | Y | 14 |
| <i>Estrilda astrild</i> | Y | 2 | 6 | 20 | 13 | 13 | Y | 9 |
| <i>Estrilda melpoda</i> | Y | 3 | 2 | 6 | 11 | 7 | Y | 10 |
| <i>Lonchura atricapilla</i> | Y | 10 | 5 | 4 | 3 | 5 | Y | 7 |
| <i>Padda oryzivora</i> | Y | 12 | 10 | 4 | 4 | 1 | Y | 1 |
| <i>Amandava amandava</i> | Y | 1 | 2 | 1 | 1 | 5 | N | 15 |
| <i>Taeniopygia guttata</i> | Y | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | N | 3 |
| <i>Amandava subflava</i> | Y | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | N | 13 |
| <i>Estrilda troglodytes</i> | Y | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | N | 22 |
| <i>Lonchura domestica</i> | N | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | N | 2 |
| <i>Chloebia gouldiae</i> | N | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | N | 4 |
| <i>Poephila acuticauda</i> | N | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | N | 5 |

^aSeveringhaus (1999).

^bWild Bird Federation Taiwan (1999-2003) and Kaohsiung Wild Bird Society (1999-2003).

^c<http://www.geocities.com/~smewmao/observer/bird/current/ntt1999.html>

^d<http://www.geocities.com/~smewmao/indexbsd.html>

^e<http://dns.haes.cy.edu.tw/syf/birds/birds.htm>

^fLin (2004).

況，發現在販售數量(Mann-Whitney U test, $U=35.5$, $p=0.006$)與販售店家數(Mann-Whitney U test, $U=37$, $p=0.007$)逃逸種與非逃逸種呈現顯著差異；能逃逸到野外的鳥種在販售的店家數及販售的隻數上都高於沒有逃逸出的鳥種(圖3)。

三、外來梅花雀科鳥種入侵台灣潛力分析

Kolar及Lodge (2001)曾指出販賣鳥種的隻數愈多，釋放頻度愈大，該鳥種將愈有可能逃逸到野外，因此販賣數量愈多的鳥種應

該比販賣數量較少的鳥種在野外有更多的通報紀錄。本研究結果顯示，所有能夠逃逸到野外的鳥種，其在販賣的頻度與個體數的確有較高的趨勢(圖3)；但針對單一鳥種分析時，並非所有的鳥種都符合這項推論，今將各鳥種在野外的紀錄及鳥店販售現況做比對，針對最有可能形成入侵物種的13鳥種(販賣數量最多的前5名鳥種及過去有野外紀錄的另外8種)，依其可能入侵的階段，分別探討其入侵的潛力。

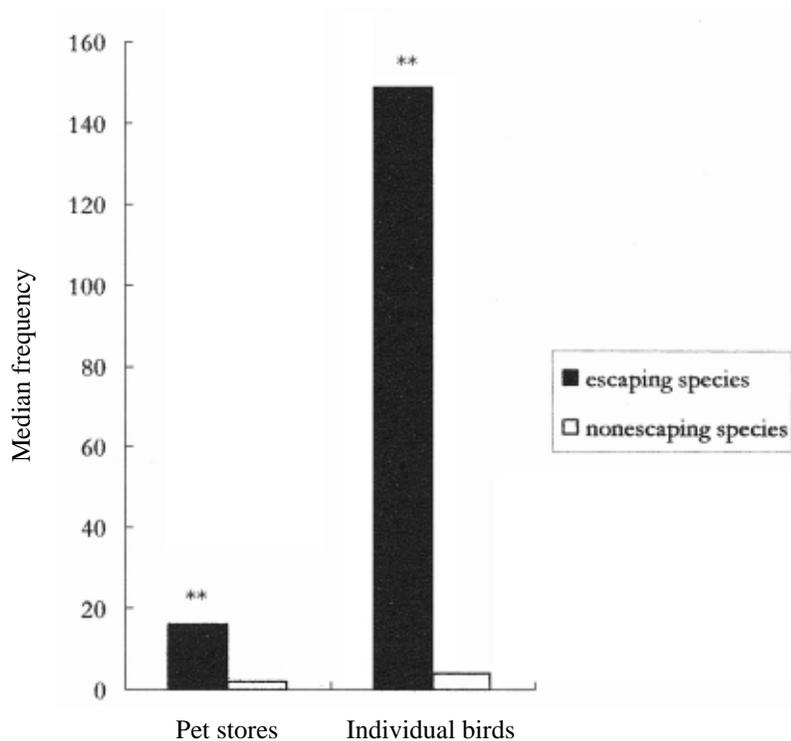


圖3. 逃逸梅花雀科鳥種與非逃逸梅花雀科鳥種在鳥店販售數量及販售店家數比較(Kruskal-Wallis test, **: $p < 0.01$)。

Fig. 3. Comparisons in median numbers of pet stores and individual birds for sales between escaping species and nonescaping species of exotic estrildid finches (Kruskal-Wallis test, **: $p < 0.01$).

(一)可以成功在野外繁殖並建立穩定族群的鳥種

白頭文鳥及印度銀嘴文鳥有野外繁殖的紀錄，且連續幾年都持續有野外的通報紀錄(表3)，每次記錄的數量大約都有50隻，甚至有450隻之多，但其在鳥店販售的數量卻不是最多(表1)。雖然野外分布可能是反映出幾年前的販售情況，但根據祁(1995)十年前的鳥店調查結果，白頭文鳥販售量亦不高，甚至亦無印度銀嘴文鳥的販售紀錄；目前白頭文鳥野外分布紀錄卻遍及幾乎整個台灣西半部，印度銀嘴文鳥則遍及整個大高雄地區。在此次調查中印度銀嘴文鳥在南部地區的販售量占了總販售隻數的75%以上，也許就是因為其販售情形偏重於南部及高雄鳥會的資料僅有高雄地區，而導致其野外分布地區幾乎只在大高雄地區。蘇(2000)在台南的調查曾指出印度銀嘴文鳥甚至會與本地種斑文鳥共域繁殖，顯示兩者的生態棲位(niche)在時間及空間上有相當程度的重疊現象；根據高斯定理(Gause's hypothesis)(Gause 1932, cited by Stiling 2002)，利用相同資源的生物間會有競爭排擠的作用，往往競爭力較弱的物種則會有滅絕的危險。外來鳥類是否能夠成功的入侵當地是取決於對入侵地區環境因子(如：環境、氣候等)的適應力(Williamson and Fitter 1996; Blackburn and Duncan 2001)，因此推測此2種鳥類應是對台灣的環境適應頗佳，所以即使販賣數量並不特別高、逃逸至野外數量不多，亦可以在野外成功繁殖並建立穩定的族群，其入侵潛力不容忽視，應加強監測。

另一個造成白頭文鳥在野外分布廣及數量多的原因，則可能是宗教放生的結果(林瑞興 2002)。宗教放生的動物以鳥類居多，且販賣的價格高低往往是鳥種是否被買為放生的重要考量(Severinghaus and Chi 1999; 林良恭 2002)。在台灣動物社會研究會(2004)訪查鳥

店放生研究結果顯示白頭文鳥及黑頭碧鳥常作為放生用，其中黑頭碧鳥就是栗腹文鳥；本次的調查紀錄中另有2種梅花雀科放生鳥種，即十姐妹及爪哇雀。因為放生活動有50%以上集中在鳥類繁殖的春季(林良恭 2002)，且放生的數量往往遠大於寵物鳥逃逸的數量，白頭文鳥如再配合適當的棲地適應力，在野外能成功建立族群甚而擴散至全台的機會則比其他適應力差的放生鳥種高。白頭文鳥在台灣適應力是否真的較強，其對台灣本土鳥種的衝擊影響如何，應是日後台灣入侵鳥種研究不可忽視的問題。

(二)僅可以在野外存活或繁殖，目前尚無證據顯示建立穩定族群的鳥種

橙頰梅花雀及橫斑梅花雀有頗多野外發現紀錄，且有繁殖紀錄。橙頰梅花雀在祁(1995)調查中的販賣量不到30隻，此次調查其販售數量有明顯的增加，其中有70%集中在南部地區，野外分布從2001年至2003年所觀察到的時間都集中在6-11月間，而且都在高雄縣市，推測其可以在南部度過這段時期。在祁(1995)的鳥店調查中，並沒有橫斑梅花雀的販售紀錄，故推測此鳥種是近幾年才被引入；此次調查其販售情形較集中在北部地區，但野外分布卻多集中在彰化烏溪及高雄縣市，造成野外分布與販售情況不符的可能原因有二：(1)現在野外分布情形是反映幾年前的販售狀況，也許當時的販售是以中南部為主，以及(2)逃逸後較可以適應中南部地區的環境而在野外成功的存活。所以針對此2種鳥類應加強野外繁殖的調查，才能進一步評估其入侵潛力。

爪哇雀及栗腹文鳥有野外繁殖紀錄，但野外發現通報紀錄及數量都不多(表3)，顯示其野外族群尚未穩定。其中爪哇雀於鳥店販售數量達7,975隻，位居第一(表1)，在祁(1995)的鳥店調查中爪哇雀的販售量亦是所有

梅花雀科鳥類之冠，但野外紀錄幾乎都集中在台北地區，且其通報資料筆數逐年下降，因此我們推測爪哇雀因為販賣數量多，雖有較高的逃逸機率與數量，但其適應台灣環境的能力可能不佳，所以縱使有繁殖的可能，但後代的存活率可能很低，所以野外存活隻數不多，導致發現紀錄少。如果此推論正確，則即使爪哇雀販賣的數量非常多，其入侵台灣的潛力應不高，然此項推論須對爪哇雀野外繁殖的成功率做進一步的調查，才能證實之。

(三)近十年野外發現紀錄稀少或無的鳥種

紅梅花雀、斑胸草雀、橙腹紅梅花雀、黑腰梅花雀及十姐妹等5個鳥種近十年有零星的野外發現紀錄，但無繁殖紀錄，七彩文鳥及錦靜等2鳥種則全無野外及繁殖紀錄(表3)。

十姐妹的販售數量位居第二，達3000多隻(表1)，但野外發現紀錄卻不多(表3)，推測可能原因有二：(1)十姐妹為人工繁殖培育的物種，本身就只適合在籠中飼養，一旦逃逸到野外並不會適應野外的嚴苛環境，所以因存活率極低，而能被發現的機率就少；(2)十姐妹中的一個品系與台灣原生種白腰文鳥有幾分相似，也許是誤認成原生種的白腰文鳥，而使記錄資料不準確。十姐妹在全球是很暢銷的一種人工繁殖鳥種，根據林良恭(2002)的調查曾指出十姐妹是宗教放生活動中被大量放生的外來鳥種之一，在台灣從1999年至2003年間的鳥會通報紀錄僅有2筆，可能是在大量放生時所觀察到。劉(1999)的調查中亦無十姐妹的野外分布紀錄，甚至於在全球也沒有任何十姐妹的野外入侵報告，所以認為野外發現紀錄少應非錯認的結果，而是因野外適應力差。此較差的野外適應力亦可能是其無法形成野外穩定族群的主因。

就時間的次序而言，應是販售在前，逃逸在後，所以逃逸鳥的野外分布現況應該是

反映過去的的販售狀況。此次的研究，則是嘗試將販賣的現況與累積至今的野外分布資料做關聯性的檢測，並分析這些有可能形成入侵鳥種的入侵潛力，如果販賣的現況與過去並無多大的改變，則目前關聯性檢測的結果具有很高的參考性，如果販賣的現況與過去有很大的差別，則目前調查的販賣現況所影響的應是往後(而非過去)外來鳥種的的野外分布，所以未來應該持續監測及調查這些外來鳥種的野外分布，以做確切的關聯性檢測。再者，本研究的野外分布資料主要來源為中華鳥會發行的中華飛羽及高雄鳥會發行的鳥語，前者的通報紀錄較偏重於北部地區，後者幾乎只有高雄縣市的資料，其餘網路公開資料只是零星幾筆，缺乏全面的調查資料，未來應該系統化的實地調查全台灣外來鳥種分布，才能確實了解外來鳥種入侵的狀況。

謝 誌

本研究承蒙國科會經費補助得以完成(NSC 92-3114-B-002-013-)，李崇禕獲高雄醫學大學暑期大學生研究補助，林雅惠、張家捷及鄭光洲協助調查及資料整理，祁偉廉醫師、中華鳥會及高雄鳥會提供文獻參考，三位審查者的寶貴意見，謹此致謝。

引用文獻

- 王嘉雄、吳森雄、黃光瀛、楊秀英、蔡仲晃、蔡牧起、蕭慶亮。1991。台灣野鳥圖鑑。亞舍圖書有限公司。
- 台灣動物社會研究會。2004。台灣北中南鳥店販賣「放生物」訪查報告。
<http://www.east.org.tw/01/3-32-1.pdf>。

- 祁偉廉。1995。寵物鳥類在台灣之貿易狀況調查報告。財團法人綠消費者基金會。
- 林良恭。2002。台灣外來種脊椎動物現況。全球環境變遷通訊33: 8-13。
- 林瑞興。2002。台灣入侵鳥種之現況與因應措施。入侵種生物管理研討會120-127。行政院農業委員會特有生物研究保育中心。南投。
- 林瑞興。2004。希區考克的黑色恐懼—台灣入侵鳥種現況。自然保育季刊48: 38-43。
- 劉小如。1999。台灣地區外來種鳥類之探討。野鳥7: 45-58。
- 蘇銘言。2000。外來種之印度銀嘴文鳥與本地種之斑文鳥共域繁殖記錄。鳥語233 : 18-20。
- Blackburn, T. M. and R. P. Duncan. 2001. Determinants of establishment success in introduced birds. *Nature* 414: 195-197.
- Case, T. J. 1996. Global patterns in the establishment and distribution of exotic birds. *Biological Conservation* 78: 69-96.
- Clements, J. F. 2000. *Birds of the world: A checklist* (5th ed.). Ibis Publication, California.
- di Castri, F., A. J. Hansen and M. Debussche. 1990. *Biological invasions in Europe and Mediterranean Basin*. Kluwer Academic Publication, London.
- Elton, C. S. 1958. *The ecology of invasions by animals and plants*. University of Chicago Press, Chicago.
- Foin, T. C., S. P. D. Riley, A. L. Pawley, D. R. Ayres, T. M. Carlsen, P. J. Hodum and P. V. Switzer. 1998. Improving recovery planning for threatened and endangered species. *Bioscience* 48: 177-184.
- Gause, G. F. 1932. Experimental studies on the struggle for existence: I. Mixed population of two species of yeast. *The Journal of Experimental Biology* 9: 389-402.
- Goodwin, B. J., A. J. McAllister and L. Fahrig. 1999. Predicting invasiveness of plant species based on biological information. *Conservation Biology* 13: 422-426.
- Harrison, C., A. Greensmith and M. B. Robbins. 1993. *Birds of the world*. Dorling Kindersley Publication, New York.
- Hunter, M. L. Jr. 1996. *Fundamentals of conservation biology*. Blackwell Science, Cambridge, Massachusetts.
- Kolar, C. S. and D. M. Lodge. 2001. Progress in invasion biology: Predicting invaders. *Trends in Ecology and Evolution* 16: 199-204.
- Lin, R. S. 2001. The occurrence, distribution and relative abundance of exotic starlings and mynas in Taiwan. *Endemic Species Research* 3: 13-23.
- MacKinnon, J. and K. Philipps. 2000. *A field guide to the birds of China*. Oxford University Press, New York.
- Pimentel, D., L. Lach, R. Zuniga and D. Morrison. 2000. Environmental and economic costs associated with non-indigenous species in the United States. *Bioscience* 50: 53-65.
- Rhymer, J. M. and D. Simberloff. 1996. Extinction by hybridization and introgression. *Annual Review of Ecology and Systematics* 27: 83-109.
- Severinghaus, L. L. and L. Chi. 1999. Prayer animal release in Taiwan. *Biological Conservation* 89: 301-304.

- Sinclair, I., P. Hockey and W. Tarboton. 2002. Birds of southern Africa (3th ed.). Princeton University Press, New Jersey.
- Stiling, P. 2002. Ecology: Theories and applications (4th ed.). Prentice-Hall Publication, New Jersey.
- Strange, M. 2003. A photographic guide to the birds of southeast Asia: Including the Philippines and Borneo. Princeton University Press, New Jersey.
- SYSTAT. 2000. Version 10. Illinois. SPSS Science, Chicago.
- van Perlo, B. 2002. Birds of western and central Africa. Princeton University Press, New Jersey.
- Williamson, M. H. 1996. Biological invasions. Chapman & Hall, London.
- Williamson, M. H. and A. Fitter. 1996. The characters of successful invaders. *Biological Conservation* 78: 163-170.