太魯閣國家公園冬候鳥停留時間與度冬地忠誠度研究

以四類常見的冬候鳥為例

太魯閣國家公園管理處研究生研究報告

中華民國 101 年 11 月

太魯閣國家公園冬候鳥停留時間與度冬地忠誠度研究

以四類常見的冬候鳥為例

國立東華大學自然資源與環境學系

研究生：徐中琪

指導教授：許育誠

太魯閣國家公園管理處研究生研究報告

中華民國 101 年 11 月

目次

表次……III

圖次……V

摘要……VII

一、前言……1

二、材料與方法……3

三、結果……5

四、討論……9

五、參考資料……11

附錄一……13

附錄二……15

表次

表1. 鵜鴿科、鶇科、鶯科和鵐科候鳥的繫放成果……5

表2. 不同度冬季繫放個體的跨季回收率……5

表3. 五種候鳥在不同度冬季的公母鳥隻次數……7

圖次

圖1. 五種候鳥的地理分布……6

圖2. 五種候鳥在不同度冬季中的性別比例……7

摘要

關鍵詞:雀形目冬候鳥、度冬地忠誠度、農耕活動、區分式遷移、性別比例

候鳥對非繁殖地的棲地忠誠度受到當地資源和風險所影響。有些候鳥具有公母鳥遷移策略不同的行為，這種遷移行為屬於區分式遷移模式。已知太魯閣國家公園範圍內的雀形目冬候鳥物種紀錄超過 30 種，且會利用園區內的開墾地度冬。本研究旨在探討農耕活動程度的差異，是否會影響候鳥的度冬地忠誠度；以及比較園區內常見候鳥的性別比例，藉此推論這些物種可能使用的遷移策略。根據自 2009 年 12 月到 2012 年 5 月之間的三個度冬季所收集的繫放回收資料，發現候鳥在西寶農場現耕地和蓮花池廢耕地的跨季回收率沒有顯著差異。繫放個體的分子性別鑑定結果顯示，樹鷚(*Anthus hodgsoni*)和野鴝(*Luscinia calliope*)的性別比例偏向公鳥，黑臉鵐(*Emberiza. spodocephala*)和小鵐(*E. pusilla*)則是母鳥較多。推測在度冬季期間，西寶地區農耕活動帶來的干擾不會直接影響候鳥存活，因此候鳥在耕地和廢耕地表現類似的度冬地忠誠度。經由比較各鳥種的性別比例和地理分布範圍，判斷上述四種冬候鳥的遷移策略符合公鳥較短、母鳥較長的區分式遷移模式。

ABSTRACT

Keywords: wintering passerines, wintering ground fidelity, farming activity, differential migration, sex ratio

The trade-offs between resource benefits and disturbance costs are major factors affecting the wintering ground fidelity of migratory birds. Some migrants show differences in their migrating strategies between their age or sex groups. More than thirty wintering passerines species are known to wintering or stopping over in the Taroko National Park. With tree-years banding data of Motacilledae, Turdinae, Sylviinae and Emberizidae, this study focused on the comparison of the between-season recapture rates under different agricultural activity amplitudes, and the comparison of the sex ratios of different species. Results indicated that those common passerine migrants had similar wintering ground fidelities towards different habitats. According to their sex ratios and geographical distributions, they showed a tendency of differential migration between males and females.

一、前言

遷移(migration)是指生物週期性地在固定區域間往返的行為。鳥類順應環境和生理限制發展出各種遷移策略。遷移性鳥類(migrants)對過境點(stopover sites)和度冬地(wintering grounds)的依賴程度並不亞於對繁殖地(breeding ground)的依賴性。非繁殖地(non-breeding ground)的資源和壓力可能影響遷移性鳥類的生存及繁殖成功(Holmes 2007)。食物充足、競爭少和被掠食風險低的非繁殖地對遷移性鳥類構成一定程度的吸引力。候鳥在非繁殖地選擇上會因此表現出棲地忠誠度(fidelity) (Cuadrado 1992, Latta and Faaborg 2001)。

鳥類遷移行為研究的調查方法包括各種領域的技術，應配合不同研究目的、研究物種和環境，採用適合的方法(Greenberg and Marra 2005, 許皓捷 2006, Gill 2007, 許皓捷 2007)。在探討候鳥對非繁殖地的忠誠度時，必須進行個體標誌以偵測鳥隻在當地停留的時間和不同季節的再現率；此外，為區分不同性別、年齡鳥類的遷移行為，必須透過仔細地檢視個體外觀或採取組織樣本作後續實驗才能確認。這些資料和樣本都必須透過繫放-重複捕捉(capture-recapture)的方式才能獲得。

歐洲和美洲的鳥類繫放研究透過重複捕捉証實雀形目候鳥對非繁殖地具有一定程度的忠誠度(Cuadrado 1992, Latta and Faaborg 2001)。在歐亞大陸西側的遷移路線上，黑頂林鶯 (*Sylvia atricapilla*)和知更鳥(*Erithacus rubecula*)會在西班牙度冬，兩種候鳥的繫放回收率分別為 18.7 %和 31.6 % (Cuadrado 1992)。在中美洲多明尼加度冬的草原林鶯(*Dendroica discolor*)跨季回收率則為 50 % (Latta and Faaborg 2001)。

遷移性鳥類對非繁殖地的忠誠度可能受到當地食物資源和被捕食壓力的影響(Pomery 2006)。黑頂林鶯夏季食蟲，但冬季主食為植物果實，在黑頂林鶯度冬地區中，不同區塊的植物結果量可以做為黑頂林鶯族群數量的指標(Tellería and Pérez-Tris 2003)。Samuels 等人(2005)比較度冬地是否發生野火(wildfire)和三種雀形目候鳥的度冬行為及健康狀況差異時，發現即使度冬地因為野火使地景改變，此區塊中三種候鳥的整體回收率並不會低於未遭野火焚燒的區塊，推測這是因為三種候鳥主要的食物資源不因野火減少。外來種掠食者帶來的捕食壓力會使候鳥選擇不同的棲地度冬。多明尼加的外來鼠類—黑鼠(*Rattus rattus*)和挪威鼠(*R. norvegicus*)會爬樹捕食雀鳥。在當地利用闊葉林環境度冬的比氏夜鷸(*Catharus bicknelli*)改在兩種鼠類密度

較低的針葉林夜棲以避免被捕食(Townsend *et al.* 2009)。

有些候鳥的遷移時間和路線有性別差異，這種遷移模式(migration pattern)稱為區分式遷移(differential migration)。由前人研究歸納出的性別差異通則為公鳥遷移時間較早且遷移距離較短，這種現象跟公鳥在繁殖地的巢位選擇和領域行為有關(Greenberg and Marra 2005)。侯鳥遷移行為的性別差異可能導致冬候鳥在度冬地的性別比例偏離繁殖地的性別比例，或呈現時間上的波動現象(楊宗運 2010)。

台灣為在鳥類遷移的西太平洋和東亞澳路線上，是候鳥遷移的重要據點之一(劉小如等人 2010)。太魯閣國家公園境內的鳥類資源豐富，除了留棲性鳥類外，尚有多種類群的遷移性鳥種，包括大量的雀形目鳥類以及數種猛禽、水鳥等。過去在園區內進行的鳥類生物學研究多半專注在繁殖鳥種(蕭明堂等人 2008)；有些鳥類群聚的相關研究對於園區內的雀形目候鳥做過空間分布的描述(許皓捷 2006，2007)。

本人所屬的研究團隊過去三年來在園區內進行鳥類繫放調查，已收集大量雀形目冬候鳥的數量、棲地、時間分布等生物學基礎資料。我們過去的繫放資料包含 33 種候鳥共 631 筆的繫放及回收記錄，其中以非繁殖季的冬侯鳥為主，占了 31 種(許育誠 2009，2010。王維辰和許育誠 2011)。在這些雀形目的冬候鳥當中，鶺鴒科(Motacillidae)、鶇科(Turdidae)、鶯科(Sylviidaeo)、鵐科(Emberizidae)是有回收紀錄的類群(徐中琪等人 2012。王嘉雄等人 1991)。冬候鳥的時間分布方面，自 9 月起少數種類陸續抵達，11 月之後鳥種增加，並開始建立大量穩定的度冬族群，至隔年 5 月幾乎全數離開我們的調查範圍。空間分布上，我們已經觀察到雀形目冬候鳥會利用園區內不同海拔的各類農墾地覓食、棲息。

目前對於這些利用台灣度冬的雀形目冬候鳥之棲地選擇、遷移模式瞭解有限。本研究針對園區內有回收紀錄的四科冬候鳥—鶺鴒科、鶇科、鶯科和鵐科候鳥，透過長期繫放資料，瞭解這些冬候鳥的停留時間和性別比例，並比較不同農墾活動程度下，候鳥的跨季回收率。主要目的是要探討園區內雀形目冬候鳥可能的遷移模式，以及人為活動對候鳥度冬地忠誠度的影響。

二、材料與方法

1.繫放資料收集

本研究使用 2009、2010 和 2011 年度冬季每月繫放調查紀錄。第一季的調查時間為 2009 年 12 月至隔年 5 月，第二季為 2010 年 11 月至隔年 5 月，第三季為 2011 年 11 月至隔年 5 月。繫放站設立在太魯閣國家公園內海拔 1000-1500 公尺左右的山區開墾地，包括西寶、蓮花池及洛韶，但洛韶僅有 2011 年度冬季的繫放資料。三個繫放站的人為干擾和植被不同。蓮花池過去是果園，該地田區現在完全為廢耕後自然演替的高密草生地，人為活動最少。西寶和洛韶地區的農戶仍持續耕作蔬菜或水果，其中西寶的人為活動最頻繁，因為該地的廢耕田區面積少於洛韶，而且部分現耕田區冬季不休耕。西寶和洛韶的休耕或廢耕的區塊為裸地或雜草灌叢。

繫放努力量為每站每月約 16-20 小時。繫放的操作流程包括：連續三天在日出後到日落前，以霧網(mist net)捕捉在田區活動的鵪鴣科、鶇科、鶯科和鵐科候鳥；將編號金屬腳環扣在鳥的跗蹠骨上作為個體標記；記錄鳥種和環號；並從翼下靜脈採 20 ul 的血液，保存在 600 ul 的 100 %酒精中，以供後續的分子性別鑑定工作使用。完成記錄和採樣後，儘速將捕獲的個體於原地釋放。

2.分子性別鑑定

有些鳥隻無法由外型判斷性別，例如公母鳥羽色同型的鳥種，或是因年齡、換羽而未顯現繁殖羽色的個體。因此本研究的鳥隻性別資料皆採用分子性別鑑定的結果。

自鳥血萃取 DNA 後，使用 Hörnfeldt 等人（2000）所設計的一對引子（2550F/2718R），以聚合酶鏈鎖反應(polymerase chain reaction, PCR)增幅出性染色體 chromo-helicase-DNA-binding protein 基因（CHD）的特定片段。每一份樣本的 PCR 的反應體積(reaction size)為 10 μl，其中包含約 60 ng DNA、兩條引子各 0.2 mM、0.15 mM dNTP、1.5 mM $MgCl_2$、1× PCR buffer、0.4 U 的聚合酶（Pro *Taq* DNA polymerase, Protech）。PCR 的作用溫度如下：首先在 95 ℃中反應 3 分鐘使雙股 DNA 的兩股變性解開（denaturing），接著進行 35 次增幅循環，每一循環包括：95 ℃中 30 秒解開雙股 DNA、46 ℃中作用 40 秒使模版 DNA 與引子鏈合（annealing）、72 ℃中作用 50 秒進行 DNA 之複製延伸反應（extension），最後再於 72 ℃中反應 5 分鐘進行最後延伸反應。

每次進行增幅反應時，會同時使用已確定性別的公母鳥各一隻個體的 DNA 做為陽性對照組(positive control)，用來確認反應藥物的品質以及溫度循環控制的運作正常，另有一空白對照組(negative control)使用滅菌純水代替 DNA 樣本進行反應，確保反應藥物沒有被外來 DNA 汙染。

PCR 所增幅出的 DNA 片段以 1.5 %的瓊脂糖凝膠（agarose gel）進行電泳（electrophoresis）（電壓：100 V，時間：30 分鐘），電泳後的膠片再以溴化乙菲錠（ethidium bromide）染色，最後於紫外光下進行顯像與拍照。瓊脂糖凝膠電泳的結果若顯示在約 700 bp 和 500 bp 處都出現 PCR 產物者則為雌性，若只有約 700 bp 片段產物者則為雄性。

3.統計分析

度冬地忠誠度

以跨季回收率當作候鳥度冬地忠誠度的指標。

跨季回收的定義為某一度冬季的繫放個體於後續度冬季在原地點再被捕獲。跨季回收率為跨季回收個體數/繫放個體數。以卡方分析檢測不同繫放站的跨季回收個體數和未被跨季回收個體數比例是否一致。

遷移模式

以各鳥種的性別比例為指標，瞭解在園區度冬的候鳥是否採取區分式遷移模式。比較不同鳥種的性別比例時，將不同繫放站的鳥群視為一整個度冬族群，並將度冬季內不同月份的公母鳥隻次數合併。本研究將性別比例定義為 $\log_{10}$(公鳥隻次數/母鳥隻次數)，並以卡方分析檢測各性別比例是否偏離 1:1。

三、結果

本研究使用 2009、2010 和 2011 年度冬季的鶺鴒科、鶺科、鶯科和鵐科候鳥繫放資料，合計 25 種 956 隻個體(表 1)。西寶、蓮花池和洛韶三地不同度冬季的繫放調查名錄、數量如附錄一。

表 1. 三個度冬季中鶺鴒科、鶺科、鶯科和鵐科候鳥的繫放成果。

	物種數(種)	繫放個體數(隻)
2009 年度冬季	14	220
2010 年度冬季	16	212
2011 年度冬季	13	520
合計	24	952

1. 度冬地忠誠度

比較人為活動對候鳥度冬地忠誠度的影響時，使用西寶和蓮花池地區繫放量較多的鳥種，包括樹鷚(*Anthus hodgsoni*)、野鴝(*Luscinia calliope*)、黃尾鴝(*Phoenicurus auroreus*)、短翅樹鶯(*Cettia diphone*)、極北柳鶯(*Phylloscopus borealis*)、黃喉鵐(*Emberiza elegans*)、黑臉鵐(*E. spodocephala*)和小鵐(*E. pusilla*)等八種候鳥。將八種候鳥的繫放回收資料合併後，2009 年西寶和蓮花池地區繫放個體的跨季回收率為 0.18 和 0.24，2010 年兩地的跨季回收率為 0.09 和 0.05(表 2)。西寶和蓮花池的跨季回收個體和未回收個體比例沒有顯著差異(2009：$\chi^2_{d.f.=1}= 0.26$， $p = 0.7$。 2010：$\chi^2_{d.f.=1}= 0.73$， $p = 0.32$。)。

表 2. 不同度冬季繫放個體的跨季回收率(跨季回收個體數/繫放個體數)。

		繫放個體數	跨季回收個體數	未回收個體數	跨季回收率
2009	西寶	136	25	111	0.18
	蓮花池	29	7	22	0.24
2010	西寶	74	7	67	0.09
	蓮花池	21	1	42	0.05

2. 遷移模式

使用性別比例為指標，瞭解在園區度冬的候鳥是否採取區分式遷移模式。挑選至少有一個度冬季捕捉到超過 10 隻次的鳥種進行分析，包括樹鷚、野鴿、短翅樹鶯、黑臉鵐和小鵐。五種鳥在不同月份的公母鳥數量如附錄二。

樹鷚、野鴿、短翅樹鶯、黑臉鵐和小鵐的繁殖區和度冬區地理分佈不同。台灣位在樹鷚和野鴿的度冬區北界，對短翅樹鶯、黑臉鵐和小鵐來說則否(圖 1)。各鳥種的公母鳥隻次數和性別比例如表 3 及圖 2 所示。野鴿的性別比例在 2010 年和 2011 年度冬季顯著地偏向公鳥($\chi^2_{d.f.=1}$= 7.36, p < 0.001)。短翅樹鶯在 2010 和 2011 年度冬季的趨勢相反，但整體來看並沒有顯著地性別偏差(2009 年-2011 年合計:$\chi^2_{d.f.=1}$= 0.73, p > 0.05)。雖然黑臉鵐在三個度冬季的性別比例都沒有偏離 1:1，不過累計三季的資料後，顯示母鳥顯著較多(2009 年-2011 年合計:$\chi^2_{d.f.=1}$= 6.31, p < 0.01)。樹鷚有公鳥較多的趨勢(2011 年:$\chi^2_{d.f.=1}$= 5.54, p < 0.05)，但此偏差在樣本數較少的 2009 年和 2010 年並不顯著。2011 年的小鵐度冬族群中，母鳥顯著較多($\chi^2_{d.f.=1}$= 9.94, p < 0.001)。度冬季末的樣本數太少，不適合用來比較不同性別的北返時程。

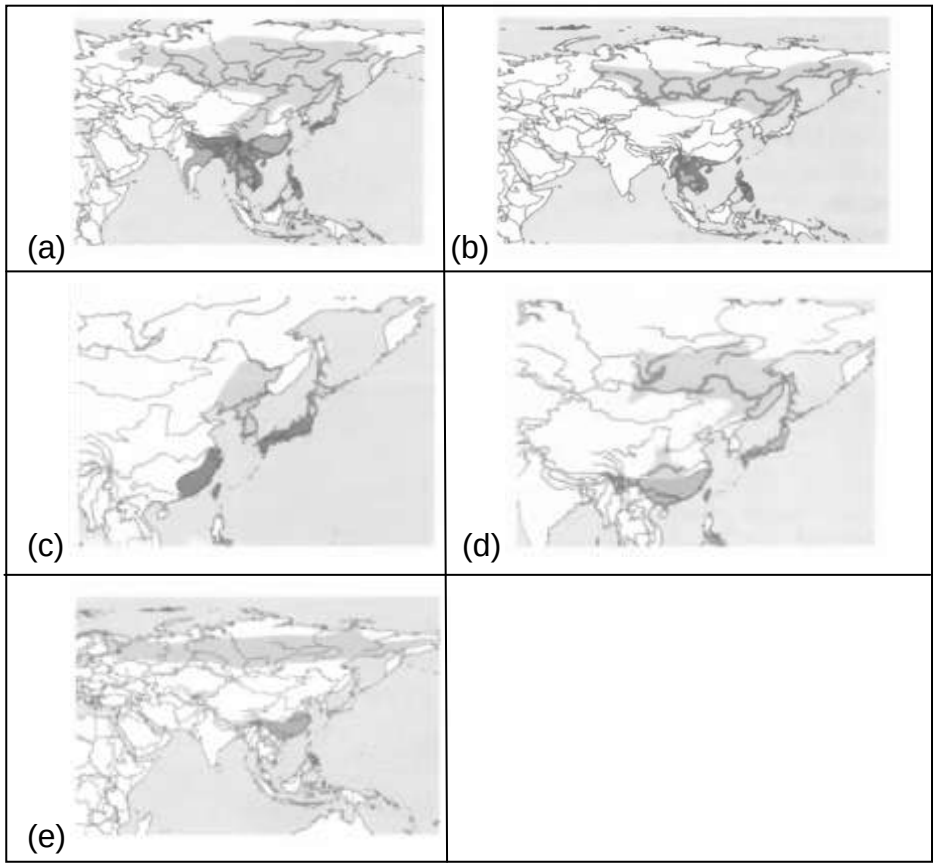

圖 1. 樹鷚(a)、野鴿(b)、短翅樹鶯(c)、黑臉鵐(d)和小鵐(e)的地理分布(劉小如等人 2010)。淺灰色為繁殖區，深灰色為度冬區。

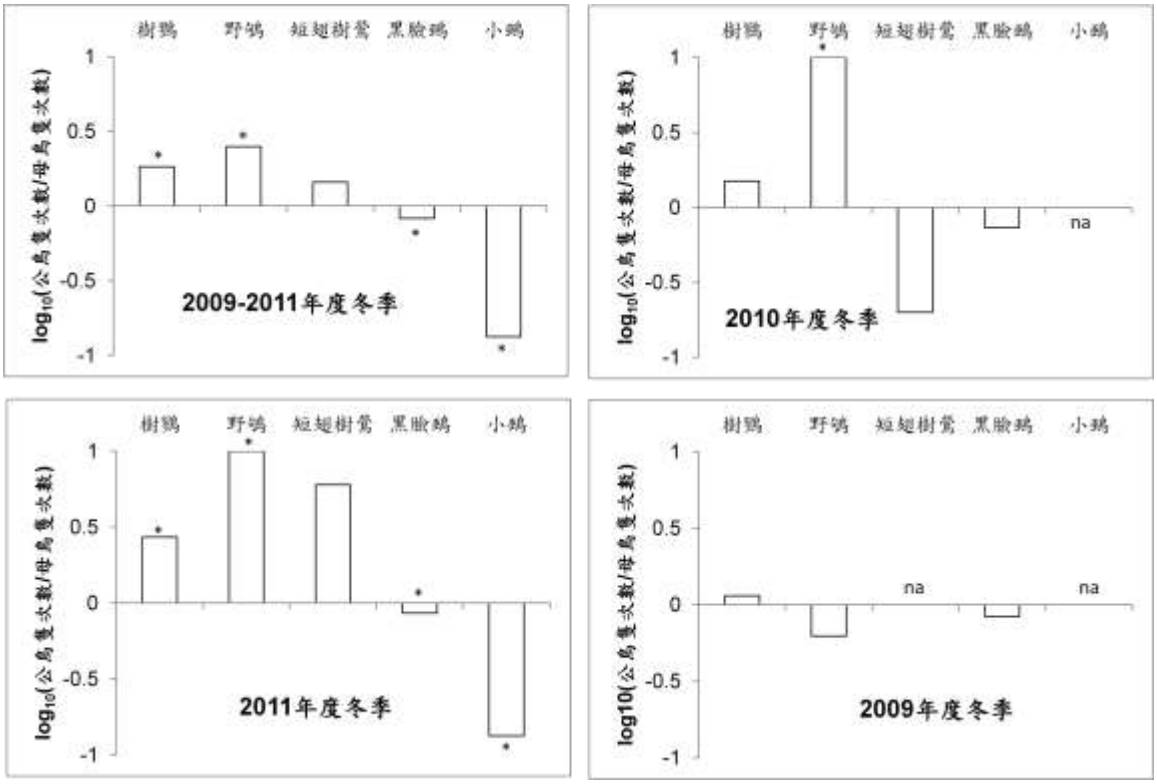

圖 2. 五種候鳥在不同度冬季中的性別比例(log_{10}(公鳥隻次數/母鳥隻次數))。

*表示卡方分析結果為公母鳥隻次數顯著偏離 1:1。

na 表示無法計算性別比例。

表 3. 五種候鳥在不同度冬季中的公母鳥隻次數。

	野鴿	短翅樹鶯	黑臉鵐	樹鶯	小鵐
2009 年度冬季	5/8	0/2	71/85	8/7	0/1
2010 年度冬季	10/1*	1/5	55/75	6/4	1/0
2011 年度冬季	10/1*	12/2*	196/229	19/7*	2/15*
2009-2011 年度冬季	25/10*	13/9	322/389*	33/18*	2/15*

*表示卡方分析結果為公母鳥隻次數顯著偏離 1:1。

四、討論

1. 度冬地忠誠度

西寶現耕地和蓮花池廢耕地的候鳥跨季回收率沒有顯著差異，顯示在兩地度冬的候鳥有相近的度冬地忠誠度。西寶地區雖然在候鳥度冬季仍可見農墾活動，但其強度不及春夏等季節，因此農耕活動帶來的干擾不至於直接影響候鳥的存活，進而降低度冬地忠誠度。另外，西寶地區農民採用混耕的耕作方式，加上部分休耕或廢耕的田區，營造出多樣的微棲地，可提供冬候鳥所需的食物資源和遮蔽空間。此現象類似 Samuels 等人(2005)發現的野火干擾不影響食種籽候鳥的度冬地忠誠度。

園區內的開墾地以及農業活動在適當的經營管理下，可增加整體地景的歧異度，可能有助於維持棲地和物種多樣性。但是如何拿捏開墾以及農業活動的程度，需要長期的動植物相調查監測。

穩定的冬候鳥族群可作為中海拔的開墾聚落發展生態旅遊的自然資源。如園方適當地提供開墾地聚落居民更多在地環境教育的機會，讓居民了解環境和鳥類的關係、以及穩定且多樣的冬候鳥鳥況可能帶來的生態旅遊商機。可促使居民主動維護開墾環境中的棲地多樣性，保持較完整的農田生態系統。

2. 遷移模式

比較五種候鳥度冬族群中的性別比例後發現，不同鳥種的趨勢不一樣。樹鷚和野鴿的度冬區域地理分布在緯度較低，台灣位在度冬區域北界，候鳥到台灣度冬的遷移距離較短。這兩種候鳥在本研究樣區中都有性比偏向公鳥的現象。台灣高屏溪流域的野鴿秋過境研究結果也呈現公鳥數量較母鳥多的趨勢(林惠珊 2008)。反之，對度冬區域地理分布較北邊的黑臉鵐和小鵐來說，台灣靠近度冬區域的南界，遷移時必需飛行較長的距離方能抵達；他們的性比則是偏向母鳥。由這些證據推論某些利用台灣度冬的雀形目候鳥在遷移距離方面有性別差異：公鳥遷移距離較短、母鳥遷移距離較長。這種遷移行為符合區分式遷移模式的現象。雖然本研究的資料無法進行候鳥遷移時程的分析，但由 Nam 等人(2011)在韓國春過境點的調查結果可知，鵐科鳥類具有公鳥較早遷移的行為。顯示有些東亞遷移路線上的雀型目候鳥，在遷移路線和遷移時程方面，都會表現區分式遷移模式的行為。

3. 分子性別鑑定的必要性

在性別鑑定的過程中，發現羽色應為雌雄異型的野鴝、黃尾鴝、白腹鶇和黑臉鵐的度冬個體中，有些公鳥的羽色與母鳥相同。推測這些個體是尚未換繁殖羽的一齡公鳥。如果是以目擊調查，或是繫放調查時僅根據羽色判斷性別，這些個體可能會造成母鳥數量被高估的狀況。因此對於非繁殖季期間的鳥類研究來說，繫放調查時採集遺傳樣本，並且進行分子性別鑑定，是必要的研究方法。

五、參考文獻

王維辰、許育誠。2011。太魯閣地區農地與廢耕地之鳥類群聚。國家公園學報。21:9-20。

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。台北。

林惠珊。2008。利用穩定氫同位素研究台灣高屏溪流域及中國廣州市野鴿之秋季遷移模式。屏東科技大學野生動物保育研究所碩士論文。屏東。

徐中琪、許育誠、鄭勝文、王維辰。2012。2009-2011 年太魯閣國家公園鳥類繫放成果。生物科學。54:98。

許育誠。2009。代表性生態系經營管理－霧林帶指標物種棲地問題計畫第一期。內政部營建署太魯閣國家公園管理處。

許育誠。2010。代表性生態系經營管理之霧林帶指標物種棲地問題計畫（二）鳥類於不同棲地環境的生存適應。內政部營建署太魯閣國家公園管理處。

許皓捷。2006。太魯閣國家公園鳥類群聚之研究（一）。內政部營建署太魯閣國家公園管理處。

許皓捷。2007。太魯閣國家公園鳥類群聚之研究（二）。內政部營建署太魯閣國家公園管理處。

楊宗運。2010 黑腹濱鷸(*Calidris alpina*)在台灣中部的性別比例。國立東華大學自然資源管理研究所碩士論文。花蓮。

劉小如、丁宗蘇、方偉宏、林文宏、蔡牧起、顏重威(2010)，臺灣鳥類誌，行政院農業委員會林務局，台北。

蕭明堂、莊美真、王穎。2008。太魯閣國家公園關原地區三種利用巢箱鳥類之繁殖特徵。特有生物研究。10:7-18。

Cuadrado, M. 1992. Year to year recurrence and site-fidelity of blackcaps *Sylvia atricapilla* and robins *Erithacus rubecula* in a Mediterranean wintering area. Ringing & Migration 13:36-42.

Gill, F. B. 2007. Orithology. third edition. W. H. Freeman and Company, New York.

Greenberg, R. and P. P. Marra. 2005. Birds of Two worlds : the Ecology and Evolution of Migration. Johns Hopkins University Press, Baltimore.

Holmes, R. T. 2007. Understanding population change in migratory songbirds:

long-term and experimental studies of Neotropical migrants in breeding and wintering areas. Ibis 149:2-13.

Hörnfeldt, B., T. Hipkiss, A.-K. Fridolefsson, U. Eklund and H. Ellegren 2000. Sex ratio and fledging success of supplementary-fed Tengmalm's owl broods. Molecular Ecology 7: 1071-1075.

Latta, S. C. and J. Faaborg. 2001. Winter site fidelity of prairie warblers in the Dominican Republic. Condor 103:455-468.

Nam, H.-Y., C.-Y. Choi, J.-G. Park, G.-P. Hong, I.-J. Won, S.-J. Kim, G.-C. Bing and H.-Y. Chae. 2011. Protandrous migration and variation in morphological characters in *Emberiza* buntings at an East Asian stopover site. Ibis 153:494-501.

Pomeroy, A. C. 2006. Tradeoffs between food abundance and predation danger in spatial usage of a stopover site by western sandpipers, *Calidris mauri*. Oikos 112:629-637.

Samuels, I. A., T. Gardali, D. L. Humple and G. R. Geupel. 2005. Winter site fidelity and body condition of three riparian songbird species following a fire. Western North American Naturalist 65:45-52.

Tellería, J. L. and J. Pérez-Tris. 2003. Seasonal distribution of a migratory bird: effects of local and regional resource tracking. Journal of Biogeography 30:1583-1591.

Townsend, J. M., C. C. Rimmer, J. Brocca, K. P. McFarland and A. K. Townsend. 2009. Predation of a wintering migratory songbird by introduced rats: can nocturnal roosting behavior serve as predator avoidance? Condor 111:565-569.

附錄一 四科冬候鳥個體數

		2009 年度冬季		2010 年度冬季		2011 年度冬季		
科名	鳥名	西寶	蓮花池	西寶	蓮花池	西寶	蓮花池	洛韶
鵜鴣科	灰鵜鴣	1		2	1	1		
	褐色鷸					1		
	樹鷸	16		10		22		5
鴨科	野鴨	7	7	6	5	2	8	1
	黃尾鴨	6	1	8		5	1	3
	藍尾鴨	2	3					
	白眉鴨			3				
	白腹鴨	4		21				
	赤腹鴨			3				1
	斑點鴨			2				
	虎鴨	1		1				
鶯科	短翅樹鶯	2		7	2	11	1	2
	短尾鶯			1				
	茅斑蝗鶯					1		
	大葦鶯				2			
	極北柳鶯				1	1		4
	黃眉柳鶯	1				1		
鵐科	白眉鵐		2					
	黃眉鵐					1		
	黃喉鵐	8						
	黑臉鵐	125	31	105	25	107	22	297
	小鵐	1	1	1		13		17
	葦鵐		1					
	花雀			6				
	合計(種/隻)	12/174	7/46	14/176	6/36	12/158	4/32	8/330

附錄二 五種鳥不同月份的公母鳥隻次數

		2009 年度冬季						2010 年度冬季						2011 年度冬季						
		12	01	02	03	04	05	11	12	01	02	03	04	11	12	01	02	03	04	05
小鵐	F	1													3	4	5	3		1
	M							1							2	1			1	
野鴿	F	4	2	2							1							1		
	M	3	2						2	2	1	2	3	2	2	1		3	2	
短翅樹鶯	F	2							1	2	1	1			1			1		
	M												1	3	4	2	2	1		
黑臉鵐	F	13	19	39	8	5	1	2	12	15	16	16	14	7	75	61	40	22	23	1
	M	12	19	29	9	2		1	9	9	15	11	10	4	75	42	38	24	13	
樹鷚	F	2	3			2			1		1	2			2	2	3			
	M	1	5		1	1					1	5		3	5	5	4	1	1	