

2010 及 2011 年秋季玉山國家公園塔塔加地區過境猛禽調查

陳炤杰^{1,3}，陳惠玲¹，劉姿岑¹，吳禎祺²，林可欣¹

¹高雄醫學大學生物醫學暨環境生物學系；²屏東鳥會；³通訊作者 E-mail: chen5123@kmu.edu.tw

[摘要] 2010 及 2011 年秋季，我們選在赤腹鷹(*Accipiter soloensis*)及灰面鵟鷹(*Butastur indicus*)過境臺灣的高峰期各 11 天，在塔塔加地區進行過境猛禽定點調查(麟趾山及自忠)。兩地調查時間皆從 6-7 點到中午 12 點。兩年共記錄到過境猛禽 8 種 69,980 隻，其中灰面鵟鷹 (35,118 隻，50.18%)和赤腹鷹 (34,755 隻，49.66%)佔絕大多數。灰面鵟鷹與赤腹鷹在塔塔加的過境量相近，這與墾丁赤腹鷹遠多於灰面鵟鷹的情形不一致，此結果可能導因於取樣誤差或這兩種遷移性猛禽過境臺灣的路線不同。我們也發現 2010 年赤腹鷹及灰面鵟鷹在塔塔加的單日過境量與隔日墾丁的過境量皆呈顯著正相關，若將兩年資料或兩鷹種合併做迴歸分析，更達高度顯著正相關。顯示塔塔加應該位於這二種遷移性猛禽在臺灣的主要遷移路線上，特別是灰面鵟鷹，因此塔塔加的每日過境量有潛力用以預測隔天墾丁的過境量。這樣的預報模式若能建立，對臺灣賞鷹活動的推展將有莫大的助益。

關鍵字：灰面鵟鷹、赤腹鷹、遷移性猛禽、秋過境期、過境地

Autumn Migratory Raptor Count in the Tataka Area, Yushan National Park, Taiwan, 2010-2011

Chao-Chieh Chen^{1,3}, Hui-Ling Chen¹, Tzu-Tsen Liu¹, Jane-Chi Wu² and Ke-Shin Lin¹

¹Department of Biomedical Science and Environmental Biology, Kaohsiung Medical University;

²Wild Bird Society of Pingtung County; ³Corresponding author E-mail: chen5123@kmu.edu.tw

ABSTRACT We conducted an 11-day raptor count during the main migration period of Chinese sparrowhawk (*Accipiter soloensis*) and grey-faced buzzard (*Butastur indicus*) in the Tataka area in the autumns of 2010-2011. Our fieldwork began at 6-7 a.m. and lasted until 12 a.m. at two sites. In total, 69,980 migratory raptors of eight species were recorded, and they were predominantly the grey-faced buzzard (35,118; 50.18%) and Chinese sparrowhawk (34,755; 49.66%). Passage numbers of these two migratory raptor species in Tataka showed different trends from those recorded in Kenting, where the Chinese sparrowhawk often outnumbered the grey-faced buzzard by three to five times. The discrepancy might have resulted from sampling error or because these two migratory raptor species took different routes when passing through Taiwan. In addition, the daily passage of both the Chinese sparrowhawk and grey-faced buzzard in Tataka were positively correlated with those counted in Kenting on the following day in 2010. Linear regression models incorporating data from both years or from both species showed a highly positive correlation. This implies that Tataka might be located on the main migration route of migratory raptors, especially for the grey-faced buzzard, and thus the daily count in Tataka provides a predictor of the passage number in Kenting the following day. Elaboration of forecast models would further promote hawk-watching

activity and research in Taiwan.

Keywords: grey-faced buzzard, Chinese sparrowhawk, migratory raptor, fall migration, forecast models, stopover site

前言

臺灣位於東亞澳候鳥遷移路徑 (East Asian-Australasian Flyway) 的中間位置，很多候鳥在春、秋過境期會從臺灣經過，其中也包含灰面鵟鷹 (*Butastur indicus*) 及赤腹鷹 (*Accipiter soloensis*) (Lin and Severinghaus 1998, Miltom 2003, Yong *et al.* 2015, Chen *et al.* 2020, 2022)。這兩種猛禽也是沿著東亞海洋性遷移路徑 (East-Asian Oceanic Flyway) 遷移的主要鷹種，近年在墾丁的秋過境數量已突破 30 萬隻 (陳炤杰及鄭宇容 2019, 曾建偉 2020, 2021)，總過境量位居東亞第二位，僅次於泰國春蓬的 Khao Dinsor (>50 萬)，但該處以黑冠鵟隼 (*Aviceda leuphotes*)、蜂鷹 (*Pernis ptilorhynchus*) 及赤腹鷹居多 (Decandido *et al.* 2004, Limparungpatthanakij *et al.* 2019)。

墾丁國家公園從事秋過境猛禽調查已超過 30 年，是國內歷史最悠久的調查點之一。然而除了墾丁及幾個低海拔山區的賞鷹熱點 (如彰化八卦山、新北觀音山、高雄鳳山丘陵、臺東樂山及屏東禮納里) 較為人熟知外 (林柏壽等 2011, 李璟泓 2014, 王克孝等 2016)，很少有來自中、高海拔地區的賞鷹報導 (沙謙中 1989, 蔡志遠 2005)。蔡志遠 (2005) 曾於 2002 年秋過境期在南投梅峰 (海拔 2,219 m) 做了 15 天的調查。期間共記錄到 1,690 隻猛禽，其中以赤腹鷹佔絕大多數 (1,600 隻)，且推估是往玉山方向飛去。而從沙謙中 (1989) 在塔塔加地區的秋過境調查得知，灰面鵟鷹的單日最大量將近 1,000 隻。因此，2009 年起我們便嘗試在塔塔加地區從事過境猛禽調查，期望對當地遷移性猛禽的過境狀況有更進一步的了解 (陳炤杰等 2009)。

除了墾丁及八卦山有較長期的地面調查外，其餘散布在低海拔山區的調查點資料並不

齊全。因此我們對這兩種猛禽過境臺灣時，在島內的移動路線仍不甚了解。雖然近年屏東科技大學的氣象雷達資料分析，以及林務局、墾丁國家公園管理處及科技部對少數個體的衛星追蹤 (劉小如 2011, 郭貴嵐 2015, 黃馨儀 2016, 孫元勳及鄧財文 2016, 孫元勳 2017, 張宏銘及蔡若詩 2016, 2017, 2018, Tsai 2020)，已稍微釐清灰面鵟鷹及赤腹鷹在島內的可能遷移路線。不過目前衛星追蹤的數量仍然有限；且氣象雷達易受山脈阻擋，加上來自中、高海拔山區的調查非常稀少，因此若要明確定出灰面鵟鷹及赤腹鷹在島內的遷移路線，地面調查仍有其必要性，特別是在深山地區。

本研究的目的在於 (1) 調查秋季過境塔塔加地區的遷移性猛禽的種類及數量，以及 (2) 比較赤腹鷹與灰面鵟鷹在塔塔加的過境量與墾丁的過境量是否有關係。

材料與方法

一、研究地點

2010 及 2011 年秋季，我們在麟趾山及自忠同步調查日行性過境猛禽。麟趾山 (23°28'33"N, 120°53'38"E) 海拔高度為 2,854 公尺，位於塔塔加鞍部西側，西北方為神木 (和社) 溪谷，東北是沙里仙溪溪谷，東邊為玉山群峰；向西連接到鹿林山、鹿林前山、石山，甚至更遠的自忠隘口都在視野範圍內。麟趾山頂視野絕佳，可近距離觀察赤腹鷹及灰面鵟鷹盤旋及南飛；不過從步道口到山頂距離約 1 km，可及性較差。自忠 (23°28'59"N, 120°49'49"E) 海拔高度為 2,335 公尺，位於神木溪谷上游集水區西南面山坡，緊鄰自忠山，是阿里山山脈和玉山山脈往西稜線交接的隘口，從自忠俯瞰神木溪谷，可直接觀察到起鷹的狀況。觀測點位於原雪峰檢查哨 (或現在的公廁) 沿新中橫公

路往塔塔加的第一個轉彎間，不過後半段近年來已被樹木擋住視線。

二、調查方法

調查期間主要是參考秋季赤腹鷹與灰面鵟鷹過境墾丁的高峰期 (陳世中及孫元勳 2007, 陳世中 2008), 選定 9 月 14 到 24 日 (赤腹鷹), 及 10 月 9-19 日 (灰面鵟鷹) 各 11 天進行調查。兩處調查點的起始時間都在 06:00-07:00 之間, 自忠因交通方便可較早就位, 但往麟趾山之道路因有交通管制, 6 點後方可進入, 再步行到達麟趾山頂時已接近 7 點。之後皆持續調查到中午 12 點, 起霧濃密時會提早結束調查。若遇颱風則停止當天調查, 下雨則暫停。調查時, 主要以雙筒望遠鏡配合單筒望遠鏡及相機, 記錄過境猛禽的種類、數量、出現時間及天氣資料等, 基本上依循墾丁的記錄方法及表格 (陳世中 2008)。

我們合併兩個月資料來計算各種猛禽之過境總量, 但在做統計分析時, 赤腹鷹及灰面鵟鷹則分別以 9 月及 10 月資料為主, 並將 2010 及 2011 年資料分開處理。因每日過境量不具常態分布, 因此數量資料皆先以 \log_{10} 轉換後再進行分析。首先檢定塔塔加的赤腹鷹過境數量佔同時期墾丁過境量的比例是否與灰面鵟鷹相同。因塔塔加距墾丁約 170 km, 所以我們假定過境塔塔加的遷移猛禽至少會晚一天從墾丁出海, 因此便以塔塔加調查期間內 (如赤腹鷹 9/14-24 日) 記錄到的過境數量除以次日 (9/15-25 日) 在墾丁記錄到的過境數量, 並以 Z 檢定比較過境塔塔加的赤腹鷹與灰面鵟鷹相對於同時期墾丁過境量之比例是否相同。此外, 我們也用簡單線性迴歸分析赤腹鷹與灰面鵟鷹在塔塔加的單日過境量與隔日墾丁過境量之關係 (墾丁資料取自許育誠 2010 及楊建鴻 2011), 先逐年分開做分析, 再合併資料重做分析。

結果

2010 及 2011 年各完成了 20 及 22 天的記錄。兩年調查期間共記錄到過境猛禽 8 種 69,980 隻 (表 1)。其中, 灰面鵟鷹 35,118 隻 (50.18%), 赤腹鷹 34,755 隻 (49.66%), 兩種數量相當接近且佔絕大多數。其餘包含少量的東方蜂鷹 (*Pernis ptilorhynchus*) 81 隻、魚鷹 (*Pandion haliaetus*) 6 隻、遊隼 (*Falco peregrinus*) 11 隻、燕隼 (*Falco subbuteo*) 4 隻、紅隼 (*Falco tinnunculus*) 4 隻及日本松雀鷹 (*Accipiter gularis*) 1 隻。

2010 年, 赤腹鷹過境塔塔加的數量僅佔同時期過境墾丁數量的 9.7%, 顯著小於灰面鵟鷹的 47% ($Z = 140, P < 0.0001$)。2011 年, 塔塔加赤腹鷹過境量佔墾丁同時期過境量之比例有明顯增加 (44.1%), 但仍顯著小於灰面鵟鷹之 55% ($Z = 33.3, P < 0.0001$)。

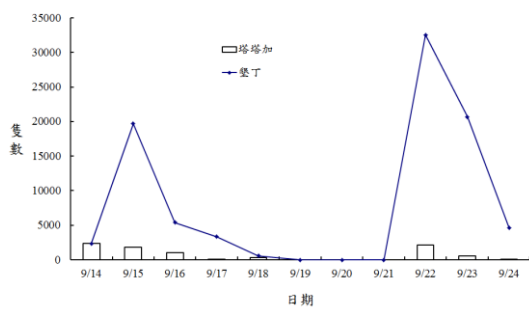
雖然赤腹鷹在塔塔加的總過境量明顯比墾丁少很多, 但其單日過境量的變動趨勢與墾丁卻非常相似。赤腹鷹在塔塔加的高峰日約略出現在墾丁高峰日的前一天 (圖 1a, 1c), 因此我們把調查期間塔塔加赤腹鷹的單日過境量之對數值與墾丁隔日的過境量之對數值做一迴歸分析, 發現 2010 年兩者具顯著正相關 ($r^2 = 0.7596, n = 7, P < 0.05$, 圖 2a); 2011 年兩者雖具正相關, 但並未達顯著水準 ($r^2 = 0.1878, n = 9, P = 0.2439$; 圖 2c)。若合併兩年資料做迴歸分析, 仍具顯著相關 ($r^2 = 0.4141, n = 16, P < 0.01$; 圖 3a)

塔塔加灰面鵟鷹單日過境量的變化趨勢與同時期墾丁過境量的關係也與赤腹鷹類似, 都出現延遲一天的現象 (圖 1b, 1d)。2010 年灰面鵟鷹在塔塔加的單日過境量之對數值與隔日墾丁的過境量之對數值, 其迴歸分析呈現顯著正相關 ($r^2 = 0.5843, n = 10, P < 0.01$; 圖 2b), 2011 年則不具相關性 ($r^2 = 0.0699, n = 10, P = 0.4603$, 圖 2d)。若合併兩年資料做迴歸分析, 則具顯著正相關 ($r^2 = 0.3558, n = 20, P < 0.01$; 圖 3b)。最後, 若將兩種資料合併做分析, 塔塔加的單日過境量與隔日墾丁過境量則呈現高度顯著正相關 ($y = 2.39 + 0.38x$,

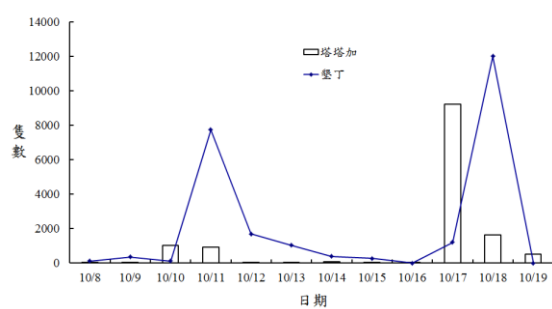
表 1. 2010 及 2011 年塔塔加過境猛禽調查各種記錄數量及比例

種類	2010	2011	合計	%
灰面鵟鷹	13,515	21,603	35,118	50.18
赤腹鵟鷹	8,487	26,268	34,755	49.66
東方蜂鷹	56	25	81	0.12
遊隼	6	5	11	0.02
魚鷹	4	2	6	0.01
燕隼	4		4	<0.01
紅隼	2	2	4	<0.01
日本松雀鷹	1		1	<0.01
合計	22,075	47,905	69,980	

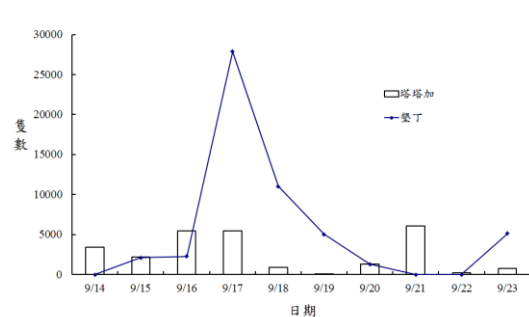
(a) 2010 赤腹鵟鷹



(b) 2010 灰面鵟鷹



(c) 2011 赤腹鵟鷹



(d) 2011 灰面鵟鷹

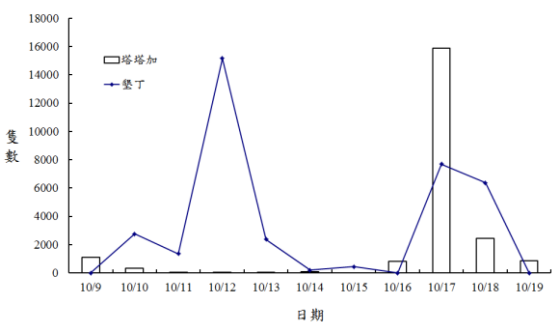


圖 1. 2010-2011 年塔塔加與墾丁 9 月份同時期赤腹鵟鷹過境數量比較(a, c)，及 10 月份灰面鵟鷹過境數量比較(b, d)。2010 及 2011 年墾丁資料引用自許育誠(2010)及楊建鴻(2011)。

$F_{1,34} = 22.38, r^2 = 0.3970, n = 36, P < 0.0001$;
圖 3c)。

討論

2010 及 2011 年秋過境期在塔塔加記錄到的赤腹鵟鷹數量與灰面鵟鷹差距並不大 (表 1)，這與墾丁的紀錄並不一致。歷年來赤腹鵟鷹在墾丁的過境量明顯高於灰面鵟鷹，一般是 3 倍至

5 倍之多，如 2013 年 (162,726/36,029 = 4.52 倍，楊建鴻 2013)或是 2019 年 (257,971/71,045 = 3.63 倍，陳炤杰及鄭宇容 2019)。塔塔加這兩種數量相近，有可能是 11 天的調查太短，出現取樣上的偏差所致。2010 及 2011 年塔塔加記錄到的灰面鵟鷹約佔同期墾丁過境量的 47% 及 55%，而赤腹鵟鷹只佔墾丁的 9.7% 及 44.1%。相對而言，灰面鵟鷹在這二年過境塔塔加的數量較穩定，約是墾丁的一半。但赤腹

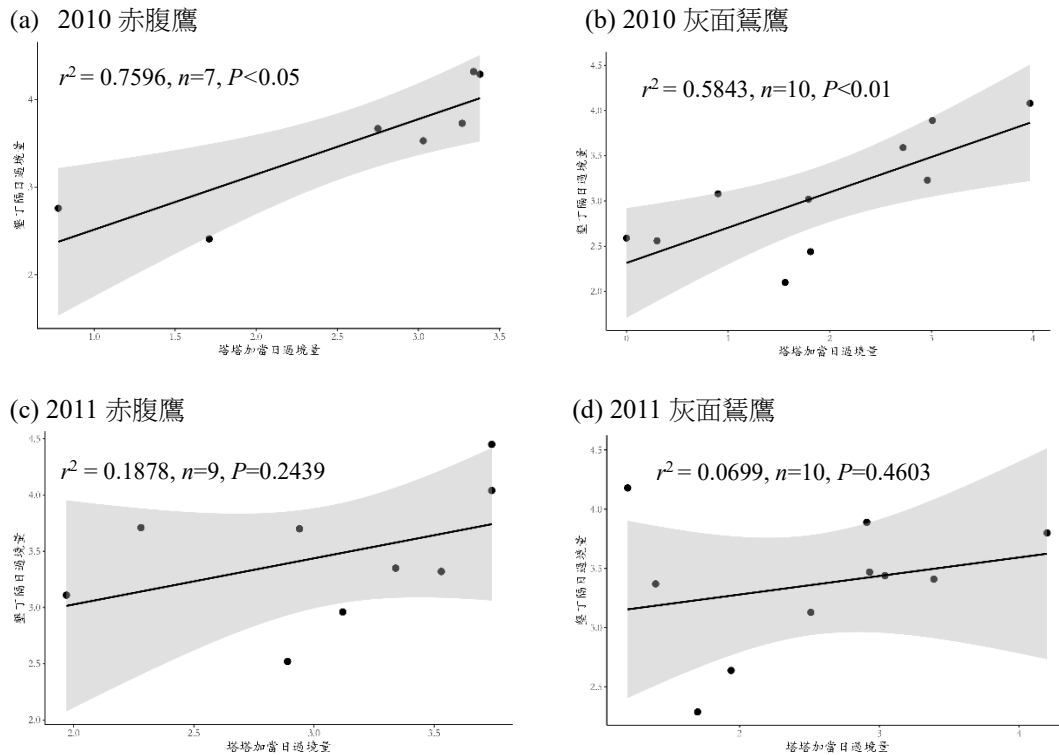


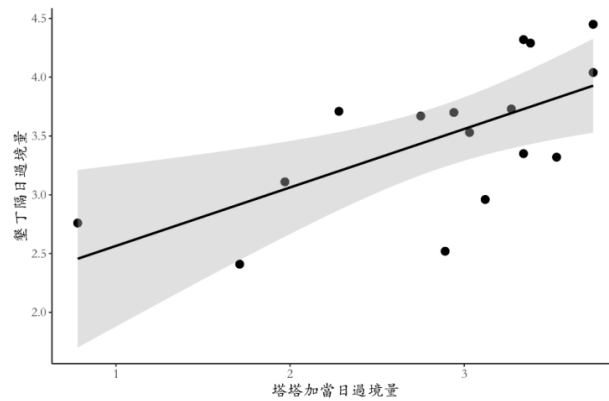
圖 2. 2010 及 2011 年赤腹鷹(a, c)和灰面鵟鷹(b, d)在塔塔加的單日過境量與隔日墾丁過境量之簡單迴歸分析。過境量先取 \log_{10} 再做分析，墾丁資料引用自許育誠(2010)及楊建鴻(2011)。僅 2010 年資料達顯著正相關(赤腹鷹： $y = 1.88 + 0.63x$, $F_{1,5} = 15.80$, $r^2 = 0.7596$, $P < 0.05$ ；灰面鵟鷹： $y = 2.32 + 0.39x$, $F_{1,8} = 11.25$, $r^2 = 0.5843$, $P < 0.01$)。

鷹在年度間的波動頗大且比例也較灰面鵟鷹低，顯示 11 天的調查或許適合灰面鵟鷹，但對過境期較長的赤腹鷹來說應該是不夠的。若以墾丁過去 17 年的資料來做一計算 (曾建偉 2020, 臺灣猛禽研究會 <https://raptor.org.tw/>)，灰面鵟鷹在 10 月 10-20 日過境墾丁的比例佔該季總過境量的 80.2%。可見塔塔加 11 天的調查 (10/9-19 日) 已大致涵蓋到灰面鵟鷹過境臺灣的高峰期。不過就赤腹鷹來說，11 天的調查 (9/15-25 日) 僅佔墾丁總過境量的 55.9%，明顯較低。因此若要涵蓋赤腹鷹在墾丁 80% 以上的過境量，則至少需調查 18 天。

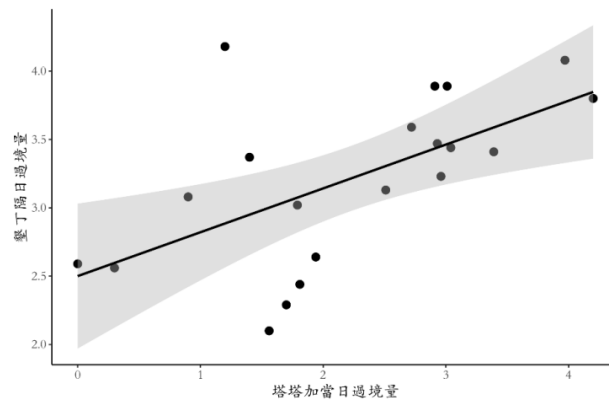
另外，塔塔加赤腹鷹偏少，也可能是因為兩者過境臺灣時採取不同的遷移路線所致。可能的解釋是塔塔加位於灰面鵟鷹的主要遷移路徑上；但赤腹鷹的遷移路徑可能較分散或主要遷移路徑不從塔塔加經過，所以數量比預期

來得少。2002 年 9 月 15 日臺東縣樂山曾記錄到近 4.5 萬隻赤腹鷹過境，這是墾丁以外記錄到的單日最大量 (蘇俊榮 2014)。跟塔塔加的單日最大量 5-6 千隻相比，達 9 倍之多。臺東鳥會也估計每年有逾 10 萬隻赤腹鷹會從臺東知本過境 (臺東縣政府 2014)，而這個數目也比塔塔加的 2-3 萬隻多出好幾倍。屏科大的氣象雷達資料分析 (孫元勳及鄧財文 2016, 孫元勳 2017) 也顯示從北部下來的赤腹鷹主要沿著東部山區往南遷徙。而 2016-2017 年臺灣猛禽研究會在墾丁繫放的 12 隻衛星追蹤個體中，有 3 隻於隔年秋季過境臺灣南遷時，都是穿越中央山脈從臺東出海的 (蔡岱樺等 2018)。以上數據顯示，赤腹鷹在秋季過境臺灣時偏好走東部南下是極為可能的推測。因為九月份東北季風還不是很強盛，所以上揚氣流在中央山脈以東較旺盛，更有利於猛禽遷移。

(a) 赤腹鷹



(b) 灰面鵟鷹



(c) 赤腹鷹和灰面鵟鷹

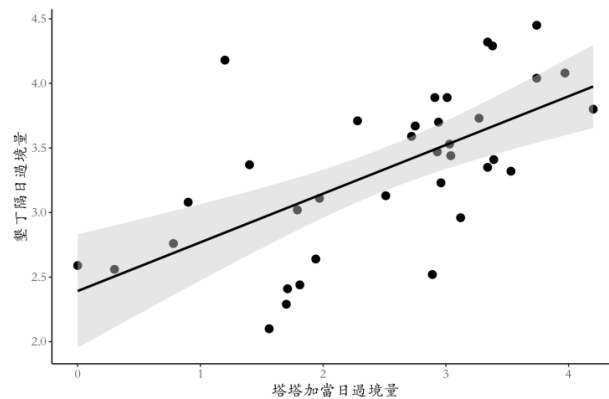


圖 3. 2010 及 2011 兩年合併資料之簡單迴歸分析，兩鷹種在塔塔加的單日過境量與隔日墾丁過境量皆呈顯著正相關。過境量先取 \log_{10} 再做分析，墾丁資料引用自許育誠(2010)及楊建鴻(2011)。
a)赤腹鷹($y = 2.07 + 0.50x$, $F_{1, 14} = 9.90$, $r^2 = 0.4141$, $P < 0.01$)、b)灰面鵟鷹($y = 2.50 + 0.32x$, $F_{1, 18} = 9.94$, $r^2 = 0.3558$, $P < 0.01$)及 c)兩種合併($y = 2.39 + 0.38x$, $F_{1, 34} = 22.38$, $r^2 = 0.3970$, $P < 0.0001$)。

不過到了十月份，因東北季風轉強，從日本琉球群島南下的灰面鵟鷹大多選擇走海線。Nourani *et al.* (2018)以衛星追蹤 6 隻在九州繫放的灰面鵟鷹，發現牠們都沒有過境臺灣，而是直接從琉球群島飛往菲律賓。另外氣象雷達

資料分析也發現有一部分灰面鵟鷹是從蘇澳直接出海飛往菲律賓(孫元勳及鄧財文 2016, 孫元勳 2017)。因此十月份從東部過境的灰面鵟鷹(約占全台過境量 1/4; 孫元勳 2017)，可能僅一小部分會沿東部山區走陸路南下，且很

可能在臺東卑南溪附近即出海南飛了 (蘇俊榮及王克孝 2012, 李璟泓 2014, 王克孝等 2016), 這也可以說明為何在蘭嶼記錄到的灰面鵟鷹遠比樂山所記錄到的數量還多 (蘇俊榮等 2012)。而從墾丁過境的灰面鵟鷹絕大多數應該是從中央山脈西邊南下的鷹群, 因而在屏東禮納里才會記錄到墾丁以外的單日最大量, 而禮納里的北邊約 90 km 處就是塔塔加了, 所以塔塔加跟禮納里很可能都位在從西部南遷的灰面鵟鷹的主要遷移路徑上。

赤腹鷹及灰面鵟鷹在塔塔加的單日過境量與墾丁隔日過境量的迴歸分析只有 2010 年呈現顯著正相關, 不過在合併 2 年資料, 或是合併兩種資料後, 因樣本數增加, 顯著水準也提高了。這說明赤腹鷹和灰面鵟鷹在塔塔加的過境量與隔日墾丁的過境量確實有些許相關性, 值得進一步探究。

氣象雷達資料顯示, 灰面鵟鷹在春季北返, 經過恆春半島以北的淺山地區的平均飛行速度是 37.8 km/h (陳韻如等 2007)。而黃馨儀 (2016) 分析 2014 及 2015 年秋季墾丁氣象站雷達資料時發現, 灰面鵟鷹在通過恆春半島及出海時的平均速度是 37.4 及 36.2 km/h。另外李璟泓 (2014) 以數量相近的鷹群從屏東高樹飛到八卦山之時間距離計算出平均飛行速度約 30 km/h, 而 Tsai (2020) 以衛星追蹤赤腹鷹所得的平均遷移速度是 35 km/h。因此若以 30-40 km/h 作為猛禽在山區的遷移速度來推算, 從塔塔加到墾丁社頂 170 km, 約需 4.3-5.7 h 可到達。若天氣許可的話, 應是在中午過後到 3 點之間, 此時也許來不及出海, 但加入隔天的遷移行列應該是極為可能的, 這也是塔塔加單日過境量會跟墾丁隔日過境量呈現正相關的原因。

迴歸分析顯示赤腹鷹及灰面鵟鷹在塔塔加的過境量有潛力可以用來預測隔日墾丁的過境量。不過此迴歸線的 r^2 只有 0.4 左右, 解釋度仍有待提升。2020 年塔塔加已重新啟動遷移猛禽調查 (吳宜蓁 個人聯繫), 若能持續增加樣本數, 未來一定可以建構出最佳的預測

模式, 這對臺灣賞鷹活動的推展將有莫大的助益。

猛禽一般會沿著明顯的地標遷移, 特別是南北走向的山稜線或海岸線等 (Mueller and Berger 1967)。當猛禽在陸地上遷移時, 一般是靠熱上升氣流或是吹拂山脊線之上揚氣流, 以節省能量 (Kerlinger 1989, Hedenström 1993, Agostini *et al.* 2015)。自忠剛好位於阿里山山脈旁東側又緊鄰神木溪溪谷, 位置絕佳。我們在自忠看到的鷹群, 明顯有兩個來源, 一部分是由神木溪谷起鷹的個體, 比較零散。另一部分則是沿阿里山山脈南下的鷹群, 牠們來到自忠時已有相當的高度, 且會在附近的山頭 (如自忠山) 尋找上升氣流以便再度抬升高度往南遷移。自忠隘口因有兩股鷹群匯聚, 所以不管是赤腹鷹或是灰面鵟鷹, 數量上都明顯較麟趾山多, 此現象與沙謙中 (1989) 的調查相吻合, 也凸顯出自忠所在位置的特殊性。

調查人員在麟趾山頂做觀測時, 時常會看到猛禽從下東埔部落週遭盤旋而上的景象。另外, 陳炤杰及劉姿岑 (2012) 在神木溪谷的調查也發現, 下午 2-3 點之後, 常可見大量鷹群從北邊不斷飛進神木溪谷底部, 應是準備夜棲於集水區周邊森林之中。可見塔塔加北邊溪谷, 特別是神木溪及沙里仙溪, 應該是灰面鵟鷹的重要夜棲地 (沙謙中 1989), 因此值得進一步做更詳細的調查。2010 及 2011 年的 10 月 17 日塔塔加都出現萬隻級的超大過境高峰。推測是受到前面幾日連續壞天氣的阻擋所產生的塞車效應 (李璟泓 2014)。可見天氣對於猛禽遷移時程的影響至為關鍵, 而位在主要遷移路徑上又適合作為夜棲地的地點, 在遇到惡劣天氣時就更顯其重要性, 因此這些夜棲地的原生棲息環境也就特別值得保護 (沙謙中 1989)。

目前國內尚無特別為過境猛禽設立的保護區或野生動物重要棲息地, 而赤腹鷹及灰面鵟鷹之跨海遷移能力相當高, 對這群北來的過客, 我們不能再像以前不懂保育的年代一樣, 「來一萬、死九千」, 而是要加倍去保護牠們。因此未來除了在春、秋過境期努力調查掌握赤

腹鷹及灰面鵟鷹穿越臺灣的遷移路徑外，也應更全面地尋找及保護其夜棲地，若我們能善盡過境地對候鳥遷移的保育之責，臺灣也可以是生態保育大國。

建議

一、赤腹鷹及灰面鵟鷹在塔塔加的每日過境量有潛力用來預測隔日墾丁的過境數量，因此建議玉山國家公園管理處繼續收集塔塔加過境猛禽資料，並延長赤腹鷹的調查時間到 18 天(9/10-27 日)，以完整涵蓋其主要過境期。當未來累積更多資料時，便能建構出較佳的預測模式，對賞鷹之推展會有莫大的助益。

二、距離阿里山較近的自忠，近年已發展成另一個觀日出的景點。可惜導遊們因不知此地在此地 9-10 月間也是猛禽過境的熱點，因而常錯失了觀賞此生態奇觀的大好機會。建議可在此地設立一塊解說牌，明確標示賞鷹的季節及時間(如赤腹鷹：九月中、下旬，8-10 點間，灰面鵟鷹：十月中旬，7-9 點間)，以推展高海拔的賞鷹生態觀光。塔塔加秋高氣爽，景色宜人，與墾丁的賞鷹活動各有千秋，值得大力推動。

三、在塔塔加地區記錄到的鷹群，大部分夜棲於神木溪及沙里仙溪溪谷兩岸的森林中。沙里仙溪流域本已劃設在玉山國家公園範圍內，較無疑慮。然而神木溪流域尚有 2/3 在國家公園範圍之外，因此建議農委會應儘速針對神木溪河谷進行詳細的過境猛禽調查，並啟動將國家公園外之神木溪流域集水區劃設為野生動物重要棲息地的可行性研究。

引用文獻

王克孝、林澤經、徐宗興、蘇俊榮。2016。2012 年台東樂山秋季遷移性猛禽調查。臺灣猛禽研究 16:40-51。
沙謙中。1989。遷移記聞。中華飛羽

2(11):13-24。

李璟泓。2014。彰化八卦山灰面鵟鷹春季遷徙之年齡區別及族群遷徙模式研究。國立中興大學生命科學院碩士在職專班碩士論文，61 頁。

林柏壽、林文宏、陳世中。2011。臺灣北端觀音山春季遷徙性猛禽調查 1991-2010。臺灣猛禽研究 11:1-23。

孫元勳。2017。赤腹鷹與灰面鵟鷹在台遷移模式之年變化。科技部專題研究計畫成果報告，18 頁。

孫元勳、鄧財文。2016。赤腹鷹與灰面鵟鷹在臺灣的遷移模式。科技部專題研究計畫成果報告，13 頁。

許育誠。2010。九十九年度墾丁國家公園春季及秋季過境猛禽族群量調查。墾丁國家公園管理處，75 頁。

郭貴嵐。2015。利用氣象雷達探討恆春半島 2014 年秋季赤腹鷹之遷徙模式。國立屏東科技大學野生動物保育研究所碩士論文，35 頁。

陳世中。2008。九十七年度墾丁國家公園春季及秋季過境猛禽族群調查。墾丁國家公園管理處，73 頁。

陳世中、孫元勳。2007。九十六年度墾丁國家公園春季及秋季過境猛禽族群調查。內政部營建署墾丁國家公園管理處，86 頁。

陳炤杰、鄭宇容。2019。108 年度墾丁國家公園秋季過境猛禽族群調查計畫。墾丁國家公園管理處，56 頁。

陳炤杰、劉姿岑。2012。過境猛禽於塔塔加地區夜棲地點資料收集計畫。玉山國家公園管理處，10 頁。

陳炤杰、蔡哲民、陳惠玲、王秀惠。2009。玉山國家公園鳥類之資源清查與族群監測系統規劃及資料庫建置。玉山國家公園管理處，62 頁。

陳韻如、孫元勳、鄧財文。2007。2005 年春季灰面鵟鷹在臺灣中南部之北返遷徙模式。臺灣林業科學 22(2):159-167。

- 曾建偉。2020。109 年度墾丁國家公園秋季過境猛禽族群調查計畫。墾丁國家公園管理處，64 頁。
- 曾建偉。2021。100 年度墾丁國家公園秋季過境猛禽族群調查計畫。墾丁國家公園管理處，64 頁。
- 張宏銘、蔡若詩。2016。105 年度墾丁國家公園秋季過境猛禽族群量調查暨赤腹鷹衛星追蹤計畫。墾丁國家公園管理處，162 頁。
- 張宏銘、蔡若詩。2017。106 年度墾丁國家公園秋季過境猛禽族群調查暨赤腹鷹遷徙衛星追蹤計畫。墾丁國家公園管理處，151 頁。
- 張宏銘、蔡若詩。2018。107 年度墾丁國家公園秋季過境猛禽族群量調查暨赤腹鷹衛星追蹤資料分析計畫。墾丁國家公園管理處，134 頁。
- 黃馨儀。2016。利用氣象雷達探討 2014 年和 2015 年秋季灰面鵟鷹在恆春半島的遷徙模式。國立屏東科技大學野生動物保育研究所碩士論文，36 頁。
- 楊建鴻。2011。一〇〇年度墾丁國家公園春季及秋季過境猛禽族群數量調查。墾丁國家公園管理處，95 頁。
- 楊建鴻。2013。102 年度墾丁國家公園春季及秋季過境猛禽族群調查。墾丁國家公園管理處，72 頁。
- 蔡志遠。2005。2002 年秋季梅峰地區猛禽遷移調查。臺灣猛禽研究 4:35-41。
- 蔡岱樺、蔡宜樺、曾建偉。2018。赤腹鷹的遷徙之路。自然保育季刊 104:26-37。
- 臺東縣政府。2014。九降風起兮鷹飛揚知本樂山賞鷹正對時。https://www.taitung.gov.tw/News_Content.aspx?n=13370&s=34790/. Accessed 17 April 2021.
- 劉小如。2011。灰面鵟鷹遷移之衛星追蹤。行政院農業委員會林務局，19 頁。
- 蘇俊榮。2014。台東樂山。<https://raptor.org.tw/raptor-migration-sites/>. Accessed 17 April 2021.
- 蘇俊榮、王克孝。2012。2009 及 2010 年秋季台東縣遷移性猛禽調查。臺灣猛禽研究 13:1-13。
- 蘇俊榮、王克孝、林澤經、徐宗興。2012。2010 年秋季蘭嶼遷移性猛禽調查。臺灣猛禽研究 13:14-23。
- Agostini N, M Panuccio and C Pasquaretta. 2015. Morphology, flight performance, and water crossing tendencies of Afro-Palaearctic raptors during migration. *Current Zoology* 61:951-958.
- Chen C-C, J-C Wu, BA Walther and P-J Chiang. 2020. Nocturnal migration in the Tataka Area, Yushan National Park, Taiwan in autumn 2014. *Ornithological Science* 19:135-144.
- Chen C-C, J-G Lin, Y-J Cheng, T-C Chen, J-S Tsai, Y-H Sun. 2022. Autumn migration of diurnal raptors across Kenting National Park, Taiwan, along the East-Asian oceanic flyway. *Journal of Raptor Research* 56(1):95-100.
- Decandido R, C Nualsri, D Allen and KL Bildstein. 2004. Autumn 2003 raptor migration at Chumphon, Thailand: a globally significant raptor migration watch site. *Forktail* 20:40-54.
- Hedenström A. 1993. Migration by soaring or flapping flight in birds: The relative importance of energy cost and speed. *Philosophical Transactions of Royal Society London: Biological Sciences* 342:353-361.
- Kerlinger P. 1989. Flight strategies of migrating hawks. University of Chicago Press, Chicago, Illinois, USA.
- Limparungpatthanakij W, C Nualsri, A Jearwattananak, C Hansasuta, K Sutasha, R Angkaew and PD Round. 2019. Abundance and timing of migratory raptors passing through Khao Dinsor, southern Thailand, in autumn 2015-2016. *Forktail* 35:18-27.
- Lin WH and LL Severinghaus. 1998. Raptor migration and conservation in Taiwan. pp. 631-639. In *Chancellor RD, B-U Meyburg and JJ Ferrero (eds.), Holarctic birds of prey*, Merida, Spain.
- Milton D. 2003. Threatened shorebird species of the East Asian-Australasian Flyway: significance for Australian wader study groups. *Wader Study Group Bulletin* 100:105-110.
- Mueller HC and DD Berger. 1967. Wind drift, leading lines, and diurnal migrations. *Wilson Bulletin* 79:50-63.
- Nourani E, K Safi, NM Yamaguchi and H Higuchi. 2018. Raptor migration in an oceanic flyway: wind and geography shape the migratory route of grey-faced buzzards in East Asia. *Royal Society Open Science* 5:171555.
- Tsai J-S. 2020. The migratory ecology of Chinese

陳韶杰，陳惠玲，劉姿岑，吳禎祺，林可欣

Sparrowhawks (*Accipiter soloensis*): the investigation on weather factors and different migration routes. Ministry of Science and Technology, Taipei, Taiwan.
Yong DL, Y Liu, BW Low, CP Española, C-Y Choi

and K Kawakami. 2015. Migratory songbirds in the East Asian-Australasian Flyway: a review from a conservation perspective. *Bird Conservation International* 25:1-37.

附錄 1. 2010 年麟趾山秋季過境猛禽種類及數量

日期	天氣	赤腹鷹	灰面鵟鷹	蜂鷹	魚鷹	遊隼	燕隼	紅隼	日本松雀鷹	當日總數
9/14	陰偶陣雨	91		1						92
9/15	晴~多雲	1,086								1,086
9/16	晴~多雲	1,012								1,012
9/17	陰	5								5
9/18	陰多雲轉晴有雲	336		1						337
9/22	晴~多雲	272		4		1				277
9/23	晴~多雲	134				1				135
9/24	晴~多雲	51								51
10/8	晴時多雲陰有霧		2							2
10/9	晴時多雲陰有霧	1	20							21
10/10	晴時多雲	17	418							435
10/11	晴時多雲		101	2						103
10/12	晴時多雲		59							59
10/13	晴時多雲						1	1		2
10/14	晴時多雲		46							46
10/15	晴時多雲偶陣雨		3	2						5
10/16	晴時多雲		5							5
10/17	晴時多雲		2,693				1			2,694
10/18	多雲		1,497	1		1				1,499
10/19	陰時多雲		457							457
總計		3,005	5,301	11	0	3	2	1	0	8,323

附錄 2. 2010 年自忠秋季過境猛禽種類及數量

日期	天氣	赤腹鷹	灰面鵟鷹	蜂鷹	魚鷹	遊隼	燕隼	紅隼	日本松雀鷹	當日總數
9/14	陰偶陣雨	2,298		1						2,299
9/15	晴無雲~多雲	763								763
9/16	多雲	55					1	1		57
9/17	陰	1		1						2
9/18	陰多雲轉晴有雲	25		3						28
9/22	晴~多雲	1,902		3						1,905
9/23	雲有霧	423		3						426
9/24	晴時多雲有霧			4						4
10/8	陰時多雲			3	1					4
10/9	多雲時陰		16	6		1				23
10/10	晴時多雲午起霧		597	4						601
10/11	晴時多雲午起霧		819							819
10/12	晴時多雲午起霧		2	3						5
10/13	晴時多雲午起霧		1			1				2
10/14	晴時多雲午起霧		19	2						21
10/15	陰時多雲			7	1					8
10/16	多雲時晴		3	2	1		1		1	8
10/17	多雲時晴	15	6,547	3	1	1				6,567
10/18	晴時多雲轉陰		144							144
10/19	陰時多雲偶陣雨有霧		66							66
總計		5,482	8,214	45	4	3	2	1	1	13,752

附錄 3. 2011 年麟趾山秋季過境猛禽種類及數量

日期	天氣	赤腹鷹	灰面鵟鷹	蜂鷹	魚鷹	遊隼	紅隼	當日總數
9/13	陰時多雲	471						471
9/14	晴朗無雲	2320		1				2321
9/15	晴朗無雲	591						591
9/16	晴朗無雲	95		2				97
9/17	晴朗無雲	951						951
9/18	晴朗無雲	242						242
9/19	晴朗有雲	93						93
9/20	晴朗無雲轉多雲	1302						1302
9/21	晴朗無雲轉多雲	4354		2				4356
9/22	多雲	177		1				178
9/23	晴朗有雲轉陰	782						782
10/9	陣雨						1	1
10/10	下雨無法調查							0
10/11	下雨無法調查							0
10/12	陰天有陣雨		5					5
10/13	多雲濃霧	5	14			1		20
10/14	陰天陣雨	14	30	1				45
10/15	濃霧下雨	2						2
10/16	晴天轉多雲起霧							0
10/17	晴天轉多雲起霧	1	61			1		63
10/18	晴天轉多雲起霧		17	2		3		22
10/19	晴天轉多雲起霧		227	2			1	230
總計		11400	354	11	0	5	2	11772

附錄 4. 2011 年自忠秋季過境猛禽種類及數量。

日期	天氣	赤腹鷹	灰面鵟鷹	蜂鷹	魚鷹	遊隼	紅隼	當日總數
9/14	晴~多雲	1064		2				1066
9/15	陰多雲	1577		1				1578
9/16	晴朗無雲	5351		3				5354
9/17	晴朗無雲，山谷有霧	4496		1				4497
9/18	晴朗無雲，山谷有霧	619		1				620
9/19	陰有霧							0
9/20	晴朗有雲，山谷有霧	17		1				18
9/21	晴朗無雲，山谷有霧	1728						1728
9/22	晴朗有雲，山谷有霧	13		1				14
9/23	晴朗有雲	2						2
10/9	陰，下小雨		1106					1106
10/10	陰，下小雨		320					320
10/11	下小雨		16					16
10/12	陰多雲		20					20
10/13	晴朗有雲		36					36
10/14	陰，下小雨，8 點後放晴	1	57		1	1		60
10/15	起濃霧，下雨，無鷹		0					0
10/16	晴朗有雲，山谷濃霧		819					819
10/17	晴朗無雲		15816	1				15817
10/18	晴朗無雲，山谷有霧		2435	3		2		2440
10/19	晴朗有雲，8 點後山谷有霧		624		1			625
總計		14868	21249	14	2	3	0	36136