

九十六年度墾丁國家公園春季及秋季

過境猛禽族群調查

**Study on the Spring and Fall Populations of Staging Raptors at the
Kenting National Park in 2007**

內政部營建署墾丁國家公園管理處委託調查報告

九十六年度墾丁國家公園春季及秋季

過境猛禽族群調查

**Study on the Spring and Fall Populations of Staging Raptors at the
Kenting National Park in 2007**

受委託者：：台灣猛禽研究會

計畫主持人：陳世中

共同主持人：孫元勳

研究助理：林文宏 陳韻如 林可欣

內政部營建署墾丁國家公園管理處委託調查報告

中華民國九十六年十二月

目次

目次	I
表次	III
圖次	V
中文摘要	VII
Abstract	IX
誌謝	XI
第一章 前言	1
第二章 研究地區與方法	3
第一節 研究地區	3
第二節 研究方法	3
第三章 結果與討論.....	5
第四章 建議.....	16
參考文獻	17
附錄 1 墾丁地區 2004 年秋季過境猛禽調查使用表格之一.....	49
附錄 2 墾丁地區 2004 年秋季過境猛禽調查使用表格之二.....	51
附錄 3 服務企劃書評審會議紀錄.....	53
附錄 4 期中簡報審查會議紀錄.....	61
附錄 5 期末簡報審查會議紀錄.....	71

九十六年度墾丁國家公園
春季及秋季過境猛禽族群調查

表次

表 3-1 2007 年 3 月灰面鵟鷹在不同風相的平均飛行速度(km/h) 和標準偏差。.....19

表 3-2 2007 年 3 月灰面鵟鷹在不同風相的最高飛行高度(m) 和標準偏差。.....19

表 3-3 2007 年 4 月赤腹鷹在不同風相的平均飛行速度(km/h) 和標準偏差。.....20

表 3-4 2007 年 4 月赤腹鷹在不同風相下的平均最高飛行高度(m) 和標準偏差。.....20

表 3-5 墾丁地區 2007 年秋季過境猛禽調查所得名錄。.....21

表 3-6 9 至 10 月社頂地區過境猛禽的數量調查結果。.....22

九十六年度墾丁國家公園
春季及秋季過境猛禽族群調查

圖次

圖 3-1	2007 年 3 月 14 日出現本季灰面鵟鷹長度最長的鷹群.....	25
圖 3-2	2007 年 3 月雷達估算春返灰面鵟鷹數量的日變化.....	26
圖 3-3	2007 年 3 月雷達估算春返灰面鵟鷹數量和雨量的日變化.....	27
圖 3-4	2007 年 3 月灰面鵟鷹在恆春半島各地登陸數量的百分比.....	28
圖 3-5	2006 年和 2007 年春季灰面鵟鷹在不同時段過境恆春 半島的數量變化.....	29
圖 3-6	2007 年 3 月 19 日灰面鵟鷹在恆春外海遇雨的反應.....	30
圖 3-7	2007 年 4 月 21 日出現本季赤腹鷹長度最長的鷹群.....	32
圖 3-8	2007 年 4 月雷達估算春返赤腹鷹數量的日變化.....	33
圖 3-9	2007 年春季雷達估算春返赤腹鷹數量和雨量的日變化.....	34
圖 3-10	2007 年 4 月赤腹鷹在恆春半島各地登陸數量的百分比.....	35
圖 3-11	2007 年春季赤腹鷹在不同時段過境恆春半島的數量變化.....	36
圖 3-12	墾丁地區 2007 年秋季過境猛禽數量比例圖.....	36
圖 3-13	墾丁地區 2007 年秋季赤腹鷹遷移數量逐日變化.....	37
圖 3-14	墾丁地區 2007 年秋季赤腹鷹遷移數量逐旬變化.....	37
圖 3-15	墾丁地區 2007 年秋季赤腹鷹遷移時程變化.....	38
圖 3-16	墾丁地區 2007 年秋季赤腹鷹成幼比例.....	38
圖 3-17	墾丁地區 2007 年秋季灰面鵟鷹遷移數量逐日變化.....	39
圖 3-18	墾丁地區 2007 年秋季灰面鵟鷹遷移數量逐旬變化.....	39
圖 3-19	墾丁地區 2007 年秋季灰面鵟鷹遷移時程變化.....	40
圖 3-20	墾丁地區 2007 年秋季蜂鷹遷移數量逐日變化.....	40
圖 3-21	墾丁地區 2007 年秋季蜂鷹遷移數量逐旬變化.....	41

圖 3-22 墾丁地區 2007 年秋季蜂鷹遷移時程變化.....	41
圖 3-23 墾丁地區 2007 年秋季蜂鷹色型比例.....	42
圖 3-24 墾丁地區 2007 年秋季蜂鷹性別及成幼比例.....	42
圖 3-25 墾丁地區 2007 年秋季蜂鷹性別及成幼比例（9 月）.....	43
圖 3-26 墾丁地區 2007 年秋季蜂鷹性別及成幼比例（10 月）.....	43
圖 3-27 墾丁地區 2007 年秋季日本松雀鷹遷移數量逐日變化.....	44
圖 3-28 墾丁地區 2007 年秋季日本松雀鷹遷移數量逐旬變化.....	44
圖 3-29 墾丁地區 2007 年秋季日本松雀鷹性別及成幼比例.....	44
圖 3-30 雷達觀測秋季赤腹鷹海陸線過境數量.....	45
圖 3-31 雷達觀測秋季赤腹鷹海陸線過境數量的時段變化.....	46

中文摘要

一、研究緣起

本研究之目的在持續去年秋季地面調查和春秋季雷達觀測，以瞭解2007年春秋兩季墾丁地區遷移性猛禽的過境數量、時空分布模式和飛行行為。透過逐日調查所得之猛禽過境數量，並配合雷達影像進行資料分析，探討最常見的灰面鵟鷹(*Butastur indicus*)與赤腹鷹(*Accipiter soloensis*)的遷移數量、路線、飛行速度和高度，以及其和天氣的關聯，以提供猛禽生態保育與未來擬訂相關研究計畫之參考。

二、研究方法

研究內容包括地面調查和雷達觀測兩部分。地面調查期間自9月1日至10月31日，除颱風天外每日均進行調查。以墾丁國家公園境區內社頂公園之凌霄亭為主要調查點，遇假日人手充裕時則增設滿州鄉港口溪溪口為輔助調查點。雷達觀測則使用中央氣象局墾丁雷達站資料，春季雷達觀測資料之時間在3月10日~5月10日，秋季在9月10日~10月3日。

三、重要發現

2007年秋季地面調查共記錄3科20種，163,397隻猛禽，扣除4種留棲性猛禽：大冠鵟(*Spilornis cheela*)、鳳頭蒼鷹(*Accipiter trivirgatus*)、台灣松雀鷹(*Accipiter virgatus*)、林雕(*Ictinaetus malayensis*)，共記錄3科16種，163,378隻遷移性猛禽。數量以赤腹鷹(*Accipiter soloensis*)139,203隻最多，灰面鵟鷹(*Butastur indicus*)23,650隻居次，東方蜂鷹(*Pernis ptilorhynchus*)231隻居第3位，日本松雀鷹(*Accipiter gularis*)158隻居第4位，其餘猛禽總數均不滿百隻。

2007年春季雷達觀測結果，估計有12萬1千餘隻灰面鵟鷹北返經過恆春半島陸地和外海，最大量在3月14日。鷹群多選擇在順風/順側風日出現並儘量迴避逆風/逆側風日($P = 0.002$)。36.3%的鷹群數量由貓鼻頭和鵝鸞鼻間登陸，在半島東西兩側通過或登陸的鷹群各占30%、33.7%。鷹群在9~19時通過半島，以

14 時出現的數量最多。在恆春南方 30 公里外海遭遇雲雨帶的一個鷹群並沒有折返。春季灰面鵟鷹在巴士海峽上空北返飛行時速平均為 50.93 ± 8.61 公里 ($n=136$)，最大飛行高度平均為 379.2 ± 135.2 公尺 ($n=105$)。

雷達估算 2007 年春季赤腹鷹數量約 11 萬隻，是 2004 年以來的新低。和灰面鵟鷹一樣，鷹群多選擇在順風/順側風日跨海並儘量迴避逆風/逆側風日 ($P = 0.002$)。鷹群從恆春半島西側通過的比例最多(57.68%)，其次是由恆春半島東側通過(29.41%)，從貓鼻頭到鵝鑾鼻間海岸線通過的比例最少(12.92%)。春季赤腹鷹在巴士海峽上空北返飛行時速平均為 54.9 ± 17.3 公里($n=62$)，最大飛行高度平均為 260.8 ± 126.5 公尺 ($n=64$)。

秋季雷達估算赤腹鷹數量約 19.6 萬，其中約 1/3 數量走海線，為地面調查所觀察不到，其中另有約 7 千隻係在地面調查結束後才出海。秋季赤腹鷹群遷移出海飛行時速平均 48.2 ± 7.6 公里($n=331$)，出海後最大飛行高度介於 192~861 公尺，平均 330.6 ± 95.3 公尺($n=252$)。

【關鍵字】：灰面鵟鷹、赤腹鷹、遷移、氣象雷達、墾丁地區、遷移性猛禽、蜂鷹、日本松雀鷹。

Abstract

In 2007, ground count in fall and weather radar surveillance in spring and fall were employed at the Kenting National Park to monitoring the spatial and temporal pattern of migratory raptors, gray-faced buzzards (*Butastur indicus*) and Chinese sparrow hawks (*Accipiter soloensis*) in particular. The aim of this research was to provide suggestions on the conservation and interpretation of migratory raptors for the park headquarter.

Fall count started from 1 September to 31 October, during which a total of 163,397 birds, of 20 species and three families were recorded. Among them, the most abundant Chinese sparrow hawks numbered 139,203 birds, followed by gray-faced buzzards, 23,140, and honey buzzards (*Pernis ptilorhynchus*), 158 birds.

With spring migration, radar showed that there were about 121,000 Gray-faced buzzards passing our study site in March 2007, with the highest number occurred on 14th. The water-crossing flight was selectively made by this species under favorable wind condition ($P = 0.002$). Among these buzzards, 36.3% passed through the southern tips of the Kenting Peninsula, 33.7% and 30% passed through the western and eastern sides of the Peninsula, respectively. They passed over land of the Peninsula tip or water off the shore during 9 a.m. and 7 p.m., with the highest number appeared at 2 p.m. Flight speed of water-crossing averaged 50.93 ± 8.61 km/h ($n=136$), with a mean of highest flight height at 379.2 ± 135.2 m ($n=64$). For Chinese sparrowhawks, radar estimated about 110,000 birds approaching the Peninsula from April 10 to May 10, 2007. This was the recorded lowest number since 2004. Like Gray-faced buzzards, the water-crossing flight was selectively made by this species under favorable wind condition ($P = 0.002$). Among these sparrowhawks, most (57.68%) passed through the western side of the Peninsula, 29.41% and 12.92%

passed through the southern and eastern sides of the Peninsula, respectively. Flight speed of water-crossing averaged 54.9 ± 17.3 km/h (n=62), with a mean of highest flight height at 260.8 ± 126.5 m (n=64).

In spring migration, a total of about 196,000 sparrowhawks were estimated by radar. One third of them flew over the water, unseen by ground observation, and another some 7000 birds showed up after the ground observation had ceased. Flight speed of water-crossing averaged 48.2 ± 7.6 km/h (n=331), with a mean of highest flight height at 330.6 ± 95.3 m (n=252).

【Key words】 : Chinese sparrowhawk, gray-faced buzzard, Kenting, migration,
migratory raptor, weather surveillance radar, Japanese
sparrowhawk

誌謝

本調查得以完成，承蒙內政部營建署墾丁國家公園管理處提供研究經費及行政資源，以及管理處蔡乙榮、唐洪軒、黃靖玉、劉川等四位同仁給予調查人員諸多照應與協助，始能順利完成。此外更要感謝來自墾丁國家公園管理處、台灣猛禽研究會及全台各地之熱心鷹友義務投入調查，其中又以蔡乙榮、盧俊偉、李怡慧、李文欽、鄭湘怡、吳國銘、顏易程、戴岳樵、陳添彥、黃舜斌、簡昆鎰、王志誠、劉清泉、賴敏宜、張月烜等調查員出勤次數較多，謹在此一併致謝。

春季地面參考資料得自彰化野鳥學會和高雄市野鳥學會登錄在台灣猛禽研究會網頁。氣象雷達資料的分析，承蒙助理陳韻如小姐和林可欣同學協助，中央氣象局墾丁雷達站鄧財文博士提供諮詢服務，在此一併致謝。

第一章 前言

台灣地區 20 餘種遷徙猛禽中，以灰面鵟鷹(*Butastur indicus*)和赤腹鷹(*Accipiter soloensis*)的數量最多(蔡乙榮等，2003)。這兩種過境猛禽每年 9~10 月自北方往南遷移，隔年 3~5 月自南方北返，臺灣剛好位於亞洲東部自朝鮮半島起經日本、琉球群島、台灣及菲律賓至南洋群島這一系列弧形列島的中點，是每年春、秋季猛禽遷移途中的重要休息處(McClure, 1974; Ferguson-Lees et al., 2001)。根據社頂觀測資料顯示，每年秋季灰面鵟鷹過境台灣的數量在 1~3 萬隻，10 月中旬是其過境高峰(蔡乙榮等，2003；王誠之和孫元勳，2004；2005)。體型略小的赤腹鷹，過境高峰在 9 月中旬，2004 年地面調查總計發現了 22 餘萬隻(王誠之和孫元勳，2004)，為歷年最高(王誠之和孫元勳，2005)。

往昔，這兩種猛禽在本區的春季地面詳細調查僅有一次(劉小如，1991)，原因係其過境路線不明，數量掌握不易，直至前三年起透過氣象雷達觀測技術才讓我們對其春季過境數量、路線和飛行模式有一番認識(王誠之和孫元勳 2004, 2005；陳世中和孫元勳，2006)。

本研究之目的在延續去年度的調查，持續在墾丁地區進行地面觀測秋季猛禽的過境數量，並以墾丁氣象雷達持續觀測赤腹鷹和灰面鵟鷹的春季過境模式。本調查所得結果除可提供地面調查與賞鷹地點之參考，同時也可評估比較適當的族群監測方式，所有成果將提供墾丁國家公園管理處作為解說教育的素材。

九十六年度墾丁國家公園
春季及秋季過境猛禽族群調查

第二章 研究地區和方法

第一節 研究地區

本年度研究內容包括：秋季地面調查和春季雷達掃描觀測有兩個部分。地面調查以墾丁國家公園境內社頂公園之凌霄亭為主要調查點，遇假日人手充裕時將增設籠仔埔草原入口大轉彎、港口溪溪口為輔助調查點。

雷達掃描觀測則使用中央氣象局位於鵝鑾鼻的墾丁雷達站(121°51'E, 21°54'N)。由於該雷達站設置地點較近海邊，因此在北邊的低角度掃描被山頭阻擋，產生近 80° 的扇形觀測死角。

第二節 研究方法

壹、地面調查

2007 年春季灰面鵟鷹的地面觀測資料主要參考台灣猛禽研究會 ([http:// www.raptor.org.tw](http://www.raptor.org.tw)) 收錄來自：高雄縣鳳山水庫的逐日調查(洪福龍：高雄市野鳥學會) 與彰化縣八卦山(彰化縣野鳥學會)等 2 個地點的記錄。秋季遷移猛禽地面調查期間及頻度自 2007 年 9 月 1 日起至 10 月 31 日止，每日上午 5:30~12:00 為主，調查員得視猛禽遷移狀況予以延長。原則上不論晴雨，每日均進行調查，但遇颱風則暫停，本季調查共進行 59 日。

調查時以 10×42 雙筒望遠鏡做為觀察工具，輔以太陽眼鏡以利於在強光下搜索天空；並以單眼數位相機搭配長鏡頭拍攝過境之猛禽以供辨識。

調查記錄統一使用墾丁國家公園技士蔡乙榮先生所提供之「墾丁國家公園過境猛禽調查記錄表」(附錄 1) 及「亞洲猛禽研究及保育聯盟」各會員國所通用之「ARRCN 遷移猛禽調查表」(附錄 2)。其中表 1 用於調查現場填寫，記錄出現的每一筆猛禽，記錄項目包括了：時間、種類、數量、來向、去向、飛行高度、飛行方式、計數單位等；此外並記錄調查期間之天氣狀況，記錄項目包括：風向、風力及天氣概況等。其中來向、去向、風向皆以指北針測量定位、其餘均以目測或主觀感覺予以記錄。附錄 2 用於調查後之資料歸納與分析，以每小時為單位，將附錄 1 所記載之原始資料進行整合與統計。

貳、雷達觀測

墾丁德製 METROR 1500S 都卜勒氣象雷達在 2001 年起開始設置運作。七股雷達站每 10 分鐘 360°掃描 8 個仰角(0.5°~19°)一次，墾丁雷達站每 8 分鐘 360°掃描 8 個仰角(0.5°~19°)一次，處理後的影像像素(pixel)解析度皆為 1°×1°×250 m，屬於高解析度的機種。本研究使用最低角度掃描仰角(0.5°)、100 公里掃描半徑。

研究期間共檢視墾丁雷達站 2007 年 3 月 1 日~31 日上午 6 時至下午 7 時整之雷達回波圖和速度場圖。鷹群登陸恆春半島的時間係以接觸貓鼻頭或鵝鑾鼻的緯度線為基準。鷹群飛行的最高高度以其最早在雷達螢幕現身的地點與雷達站間的距離來計算。計算公式：
$$h = \sqrt{r^2 + R^2 + 2rR \sin \theta} - R + H$$
(Doviak and Zrnic 1993)

r :目標物與雷達的距離； R : 4/3 地球曲半徑= 8504 公里； θ : 雷達天線仰角下緣(0°)； H :雷達天線高度= 40.85 公尺

灰面鵟鷹群數量估算使用陳世中和孫元勳(2006)建立的公式；赤腹鷹群數量估算使用藍正裕(2003)利用 2002 年 9 月 15~17 日(9 萬餘隻)建立的回波值和數量模式。

飛行速度的計算方式係以直尺測量鷹群在 8~24 分鐘於雷達螢幕上(外海 40~60 公里處)的位移距離。此外，本研究也記錄鷹群登陸、過境和出海地點以及飛行路線。

鷹群遷移與否和天氣的關聯以 G-test 分析檢定，不同風相(風向和風速)下的飛行速度和最高飛行高度以 One-way ANOVA 比較，並進行多重比較。所有統計是由 SPSS 8.0 中文版統計軟體完成，統計水準定在 0.05。

第三章結果與討論

壹、雷達觀測春季遷徙

一、灰面鵟鷹

(一)鷹群結構

由2007年3月10日至4月2日墾丁雷達影像共計判讀171個灰面鵟鷹鷹群，鷹河長度介於0.50~46.45公里，平均為 4.21 ± 6.58 公里，寬度介於500~3,300公尺，平均為 $1,200 \pm 446$ 公尺。每個鷹群隻數介於28~5,574隻，平均為 712.4 ± 927.9 隻。

本季最壯觀的鷹群出現在3月14日10時35分，該鷹群(約4,500隻)長度約46公里，寬度約1公里，在貓鼻頭南方外海約75公里出現在雷達螢幕，當時以時速39.5公里朝恆春半島前進，由方向預估在枋寮附近登陸，該鷹群旁邊尚有幾個長度較短的鷹群隨行(圖3-1)。

(二)過境數量

雷達發現，3月10日是今年春季灰面鵟鷹大量出現的首日，而本季最大量出現在14日，有23,500多隻，之後在15、24、29日與4月1日等4天又出現超過萬隻的鷹群，估計春季總共有約121,800隻(圖3-2)。地面調查記錄：彰化野鳥學會在八卦山共記錄了19,583隻，高雄市野鳥學會在鳳山水庫記錄5,302隻。

與2005、2006年春返灰面鵟鷹數量(5.2萬、4.8萬)(陳世中和孫元勳，2006；陳韻如，2007)比今年春季觀測的灰面鵟鷹數量多出近一倍。多出的數量部份可能來自族群本身的波動；例如，2006年秋天南遷的灰面鵟鷹數量(約3萬5千餘隻)約為2005年(2萬9千餘隻)的1.21倍(王誠之和孫元勳，2005；陳世中和孫元勳，2006)。如果按比例來算，今年春返數量應該是去年的 $4.8 \text{萬} \times 1.21 = 5.8 \text{萬}$ 隻，而多出的6萬多隻，原因為何？本文推測，部份可能由東部北上，部份或許由西部八卦山以外地區過境，當然也不排除是水氣過多而高估過境數量。

觀察期間恆春站測得有雨的天數很少，且雨量在2mm以內，在此可忽略雨量作用而只看風向和鷹群出現與否的關聯。結果顯示，鷹群出現與否和風向有顯著關聯($G=12.41$, $df=2$, $P=0.002$)；鷹群出現的13天中，風向多為順風/順側風(10天，76.9%)，其次是逆側風/逆風(2天，15.4%)和側風(1天，7.7%)和；至於沒

有明顯鷹群現身的 20 天裏，天氣多為逆側風/逆風 (15 天, 75%)，其次是順風/順側風(4 天, 20%)，再次之的是側風(1 天, 5%) (圖 3-3)。春返灰面鷲鷹傾向選擇在有利風向跨越巴士海峽遷移。偶而會在不利風向下進行，如 3 月 19 日的逆側風和 31 日的側風；19 日的逆側風只有 3 級(12~19 km/h)，31 日的側風 24 日只有 4 級(20~28 km/h)，似乎對灰面鷲鷹的遷移影響不大。23 日、25 日的風向有利遷移，但沒有鷹群出現，因這兩天皆吹 10 級西南強風，可能風速過強不利其控制登陸地；蔡乙榮(私人通訊)表示，秋季出海的鷹群在強烈東北季風下也不出海。3 月 3 日雖然也是吹西南風(8 級)，但可能是主群尚未啟程，而不是 8 級風太強而不利其飛行，更何況 3 月 26 日有鷹群抵達的那天，巴士海峽也是吹 8 級風。

(三)過境地點

2007 年春返灰面鷲鷹的登陸地點散佈恆春半島沿岸 (圖 3-4)。以數量而論，從貓鼻頭到鵝鑾鼻間海岸線通過的比例有 36.3%，從恆春半島西側通過的比例有 33.7%，其中由關山一帶登陸的比例較高，部份由小琉球一帶海面通過，至於由恆春半島東側通過的比例有 30%，其中以飛向綠島附近海面的比例最高。以緯度來看，大多數由楓港以南地區(含楓港)就已登陸，比例有 64.4%。

本季灰面鷲鷹登陸地點大致和 2006 年的模式類似，只是 2006 年在蘭嶼登陸及經過蘭嶼的比例高於綠島(陳世中和孫元勳，2006)。2007 年和 2004、2005 年的模式較為不同，2004 年鷹群多由貓鼻頭到鵝鑾鼻間海岸線登陸(74%)，由恆春半島東邊通過及登陸的情形較少(7.6%) (王誠之和孫元勳，2004)；2005 年則多由恆春半島西側海岸登陸及西側海域通過 (48.9%)，而由東側走的情形較少 (23.2%) (王誠之和孫元勳，2005)。2007 年吹西南風或東南風的天數所占比例大約相同，且風速大部份是二級，2006 年大量鷹群出現的日期因受西風影響，導致鷹群飛向蘭嶼的比例較高(陳世中和孫元勳，2006)。

(四)過境時間

本季灰面鷲鷹通過恆春半島時間在 9~19 時之間，9 時以後登陸的鷹群數量逐時遞增，在 14 點達到高峰，之後遞減(圖 3-5)。2003~2007 年灰面鷲鷹登陸時間大致呈一固定模式，即高峰在 12~14 時，年間的登陸地點差異較大(王誠之和孫元勳，2004；2005；陳世中和孫元勳，2006)。

(五)鷹群飛行與天氣

3月19日13時31分，恆春往西南海面有一帶狀雲雨系統往東南移動，移動時速約17公里，此時有一長度約8公里的鷹群以時速約33公里的速度北飛，距離雲雨系統約16公里，14時03分該鷹群轉向北北西，飛向雲雨系統的小缺口，14時11分鷹群放棄穿越而轉向東北，但為快速而來的雲雨帶攔截(圖3-6)。秋季由恆春半島出海的赤腹鷹鷹群曾遇不利天候而折返(王誠之和孫元勳，2004)。這群在巴士海峽上空遇雲雨帶卻無折返念頭的灰面鵟鷹群，可能是其飛行已過大半路程，再折返到最近的巴丹島也要100多公里，所以只好穿越雲雨帶(回波值 $>43.3\text{dBZ}$)到比較近的恆春半島。事實上，類似的例子也出現在24日當天，只是鷹群遭遇的雲雨系統比較弱(回波值 $<34.7\text{dBZ}$)，不像19日的雲雨系統比較強。10月強颱「柯羅莎」除帶來強風豪雨外，並造成10月6日至10月11日共計6日的空窗期。也延後了灰面鵟鷹自琉球群島飛抵台灣的時間，將本季灰面鵟鷹過境高峰期向後遲至10月13日起的7天。

(六)飛行速度

本季灰面鵟鷹在巴士海峽上空北返飛行時速介於31.7~73.55公里，平均為 50.93 ± 8.61 公里($n=136$)。飛行速度同樣因風相(風向和風速)不同而有顯著差異(ANOVA: $F_{6,103}=7.56$, $P=0.001$)，其中3級和8級順側風下鷹群飛行時速明顯高於1、3級逆側風(Scheffe, $P<0.05$) (表3-1)。此和過去的調查結果一致(王誠之和孫元勳，2004)。Kerlinger (1989)發現，小型猛禽在逆風下的飛行速度會比順風下低11.2公里/時。

(七)飛行高度

本季巴士海峽灰面鵟鷹群北返飛行高度最高介於153.1~763.9公尺，平均為 379.2 ± 135.2 公尺 ($n=105$)。飛行高度因風相不同而有顯著差異(ANOVA: $F_{5,70}=7.34$, $P=0.001$)，其中3級順側風各高於4級側風和3級逆側風(Scheffe, $P<0.05$) (表3-2)。Gill(1996)表示：逆風下低飛可以節省能量的損耗。

二、赤腹鷹

(一)鷹群結構

本季墾丁雷達判讀共計177個赤腹鷹鷹群，長度介於0.5~12.5公里，平均為 2.72 ± 2.62 公里，寬度介於500~2,700公尺，平均為 $1,391 \pm 487$ 公尺。每個鷹群隻數介於104~3,779隻，平均為 622.37 ± 552.47 隻。

本季最壯觀的鷹群出現在 4 月 21 日 15 時 55 分(圖 3-7)，惟該鷹群結構較鬆散，密集分布於貓鼻頭與鵝鑾鼻間的南方外海約 20~80 公里處，數量估計約有 3,700 隻，由方向預估在貓鼻頭與鵝鑾鼻間附近登陸。

(二)過境數量

雷達觀測發現，4 月 10 日是春季赤腹鷹數量較的首日，最大量則出現在 13 日，有約 1 萬 9 千隻，之後在 14、16 日又出現了兩萬多隻，只是鷹群北遷的面積且在嘉南沿岸出海(陳世中和孫元勳，2006)，故僅 17 日在鳳山水庫看到 4 千隻左右，反觀 21~23 日近 4 萬隻則可能休息數日後於 24 日一起通過鳳山水庫，4 月底和 5 月上旬單日數量已不多，本季估計共有 11 萬隻左右(圖 3-8)。大量出現的時程與 2006 年相仿(4 月 11 日大量出現的首日)。今春雷達觀測到的 11 萬赤腹鷹數量少於 2004~2006 年 3 年的數量(約 22、18.6、13.5 萬)(王誠之和孫元勳，2004；2005；陳世中和孫元勳，2006)，惟和前一年(即 2003~2006 年)秋季地面觀測的數量(9.4、22.1、14.9、18.3 萬)沒有關聯。

觀察期間恆春站測得有雨的天數很少，且雨量在 1.5 mm 以內，在此同樣可忽略雨量作用而只看風向影響。結果同樣顯示，鷹群出現與否和風向有顯著關聯($G=12.97$, $df=2$, $P=0.002$)，鷹群出現的 15 天中，天氣多為順風/順側風(11 天，73.4%)，其次是逆側風/逆風(2 天，13.3%)和側風(2 天，13.3%)；至於沒有明顯鷹群現身的 16 天中(4 月 9 日起算)，風向也多為逆側風/逆風(9 天，56.3%)，其次是側風少(5 天，31.2%)，順風/順側風(2 天，12.5%)最少(圖 3-9)。

(三)過境地點

春返赤腹鷹的登陸地點散佈恆春半島沿岸(圖 3-10)。以數量而論，從恆春半島西側通過的比例最多，佔 57.68%，其中由貓鼻頭一帶登陸的比例較高，一部份由小琉球一帶海域通過，其次是由恆春半島東側通過的比例(29.41%)，其中以飛向鵝鑾鼻東方約 20 公里附近海域的比例較高，至於從貓鼻頭到鵝鑾鼻間海岸線登陸的比例最少，只有 12.92%。以緯度來看，大多數由楓港以南地區(含楓港)就已登陸，比例有 54.87%。另外值得注意的是，中央氣象局氣候監測報告中指出，在 4 月 22~23 日台東大武連續 3 天出現焚風現象，比較了這三天鷹羣登陸的地點發現 86.51%的鷹群選擇自鵝鑾鼻以西的地方登陸，推測可能東部氣候不利其登陸。

(四)過境時間

本季赤腹鷹通過恆春半島時間在 8~20 時間，上午登陸的數量較少，在 13 時以後逐時遞增，在 16 時左右達到高峰，有 3 萬 3 千餘隻，之後遞減(圖 3-11)。2004~2007 年赤腹鷹登陸時間呈一固定模式，高峰都在 16~17 時，然年間的登陸地點之模式較不一致，且也和灰面鵟鷹的登陸時間高峰在 12~14 時是不太一樣的(王誠之和孫元勳，2004；2005；陳世中和孫元勳，2006)。本文推測，其原因可能和赤腹鷹出發地較南有關，與出發時間較無關聯。

(五)飛行速度和高度

本季赤腹鷹在巴士海峽上空北返飛行時速介於 16.2~84.1 公里(表 3-3)，平均為 54.9 ± 17.3 公里($n=62$)。赤腹鷹群春返飛行高度介於 97.3~615.7 公尺(表 3-4)，平均為 260.8 ± 126.5 公尺 ($n=64$)。樣本較少的原因是，鷹群較散，不易追蹤定位。

貳、秋季遷徙

一、地面調查

(一)種類與數量

自 9 月 1 日至 10 月 31 日止，共調查 59 日，調查期間記錄 3 科 20 種(表 3-5)共 163,397 隻猛禽，扣除 4 種留棲性猛禽(大冠鵟、鳳頭蒼鷹、台灣松雀鷹、林雕)。共記錄 3 科 16 種，163,378 隻遷移性猛禽。(表 3-6)，依數量排列分別為(赤腹鷹、灰面鵟鷹、東方蜂鷹、日本松雀鷹、燕隼、遊隼、魚鷹、東方澤鵟、紅隼、鵟、蒼鷹、黑冠鵟隼、北雀鷹、黑鳶、黃爪隼、禿鵟)。

數量方面，過境總數在萬隻以上者有赤腹鷹及灰面鵟鷹 2 種；介於 100~999 隻的有蜂鷹及日本松雀鷹 2 種；介於 10~99 隻的有燕隼、遊隼、魚鷹、東方澤鵟及紅隼 5 種；其餘種類之過境總數均不到 10 隻。

本季過境數量最多者為赤腹鷹，總數達 139,203 隻，佔本季所有過境猛禽的 85.2%，本季過境總數為自 1989 年以來的單季第四大量。過境數量次多者為灰面鵟鷹，總數 23,650 隻，佔本季所有過境猛禽的 14.48%，本季過境總數超過 2004 年秋季之總數 23,140 隻(王誠之和孫元勳，2004)，成為 15 年以來的單季第三大量。其餘猛禽總數 525 隻，僅佔本季所有過境猛禽的 0.32% (圖 3-12)。

(二)遷移形態及各論

1. 赤腹鷹

本季調查於9月3日開始記錄到過境之赤腹鷹個體，其中9月11日、13日、26日及10月3日4天之單日過境數量均超過1萬隻；其中9月26日之單日過境量達36,968隻，為本季單日過境最大量（圖3-13）。

再以10天（旬）為單位，分析本季赤腹鷹之過境日程，得知本季赤腹鷹之過境高峰期為9月中旬至下旬，共記錄105,922隻，佔本季過境赤腹鷹總數的76.09%（圖3-14）。其中以9月下旬數量最多，共記錄55,562隻，佔本季過境赤腹鷹總數的39.91%，9月中旬次之，共記錄50,360隻，佔本季過境赤腹鷹總數的36.18%。

在遷移時程方面，以7~8時的過境數量最多，共記錄37,954隻，佔過境總數的27.27%；其次依序分別為8~9時，共記錄28,295隻，佔過境總數的20.33%；6~7時，共記錄27,253隻，佔過境總數的19.58%；10~11時，共記錄15,457隻，佔過境總數的11.1%（圖3-15）。

此外本季特別利用隨機取樣的方式，針對赤腹鷹的一齡鳥及成鳥個體做數量上的統計，樣本數為3,424隻，佔本季赤腹鷹過境總數的2.46%，其中一齡鳥2,393隻，佔總樣本數的69.89%；成鳥1,031隻，佔總樣本數的30.11%（圖3-16）。比例約為7:3。

2. 灰面鵟鷹

本季第一筆灰面鵟鷹於10月4日被記錄，但開始進入穩定過境期則在10月11日之後，其中10月13日記錄7,257隻，為本季單日過境最大量（圖3-17）。

再以10天（旬）為單位，分析本季灰面鵟鷹之過境日程，得知本季灰面鵟鷹之過境高峰期為10月中旬，共記錄23,097隻，佔過境灰面鵟鷹總數的97.66%（圖3-18）。其中以10月13日至10月19日數量最多，單日數量均在千隻以上，共記錄22,807隻，佔本季過境灰面鵟鷹總數的96.44%。

本季灰面鵟鷹過境之高峰時段以日出後至6時數量最多，共有10,895隻（圖3-19），佔本季過境灰面鵟鷹總數之46.07%。其次為6~7時，共有9,342隻，佔本季過境灰面鵟鷹總數之39.5%，這2個時段的過境個體，均為前日夜棲於滿州鄉或鄰近山區者。

3. 東方蜂鷹

本季東方蜂鷹自9月3日起，便有過境個體被記錄，至10月31日止，共記

錄 231 隻，其中 9 月過境 112 隻，10 月過境 119 隻（圖 3-20）。

以 10 天（旬）為單位，分析本季東方蜂鷹之過境日程，得知本季東方蜂鷹之過境明顯有兩個高峰期，分別為 9 月中旬及 10 月中旬（圖 3-21）。其中以 10 月中旬的過境數量最多，共記錄 76 隻，佔本季過境東方蜂鷹總數的 32.9%，9 月中旬的過境數量次之，共記錄 74 隻，佔本季過境東方蜂鷹總數的 32.03%。

在遷移時程方面，以 10~11 時的累積過境數量最多，共記錄 45 隻，佔過境總數的 19.48%，其次為時段 8~9 的 44 隻，佔過境總數的 19.05%，7~8 時記錄 40 隻，佔 17.32%，11~12 時記錄 32 隻，佔過境總數的 13.85%（圖 3-22）。

調查期間特別針對足以辨識色型及性別、成幼之過境個體進行統計，結果如下：可辨識色型之個體有 67 隻，佔總過境量的 29%。其中淡色型 29 隻，佔 43.28%、中間型 14 隻，佔 20.9%、暗色型 24 隻，佔 35.82%（圖 3-23）。

性別成幼部份，可辨識之個體有 66 隻，佔總過境量的 28.57%。其中雄成鳥 25 隻，佔 37.88%、雌成鳥 11 隻，佔 16.67%、亞成鳥或幼鳥 30 隻，佔 45.45%（圖 3-24）。再進一步就不同月份分別進行分析，得知 9 月份雄成鳥佔可辨識性別、成幼之東方蜂鷹總數的 60%，雌鳥佔 20%，幼鳥及亞成鳥佔 20%（圖 3-25）。10 月雄鳥僅佔 28.26%，雌鳥佔 15.22%，幼鳥及亞成鳥則佔 56.52%（圖 3-26）。此結果與 93 年度(王誠之和孫元勳, 2004, 2004)及 95 年度(陳世中及孫元勳, 2006)秋季的調查結果大致吻合：蜂鷹於秋季遷移時，雄成鳥會較早進行遷移，幼鳥及亞成鳥則會較晚動身。希望往後的調查能累積更多的樣本數，為此一論點提供更強而有力的佐證。

4. 日本松雀鷹

本季共記錄到 158 隻日本松雀鷹，超越 2006 年的 130 隻(陳及孫, 2006)，為 15 年以來的單季最大量。9 月份有 34 隻，10 月份有 124 隻（圖 3-27）。

以 10 天（旬）為單位，分析本季日本松雀鷹之過境日程，得知本季日本松雀鷹之過境高峰期為 10 月中旬至 10 月下旬。其中 10 月中旬記錄 54 隻，佔本季過境總數的 34.18%；10 月下旬記錄 49 隻，佔本季過境總數的 31.01%（圖 3-28）。

日本松雀鷹在過境本區時，常混雜於赤腹鷹群中通過，極容易被忽略，本季特別針對足以辨識性別、成幼之過境個體進行統計，結果如下：可辨識之個體有 91 隻，佔總過境量的 57.59%，其中雄成鳥 12 隻，佔 13%、雌成鳥 30 隻，佔 33%、一齡鳥 49 隻，佔 54%（圖 3-29）。

5. 燕隼

燕隼本季共有 38 隻過境。其中 9 月份記錄 2 隻，首隻出現於 9 月 28 日；10 月份有 36 隻，顯見 10 月份為本區燕隼過境之主要月份。

6. 遊隼

本季共記錄遊隼 26 隻，其中 9 月份有 1 隻記錄於 9 月 30 日；10 月份則有 25 隻，顯見 10 月份為遊隼過境本區之高峰期。

7. 魚鷹

本季魚鷹共記錄 21 隻，均出現於 10 月份，本季第 1 隻出現於 10 月 2 日，最後 1 隻出現於 10 月 30 日。在調查期間，鄰近的龍鑾潭曾有多次日擊記錄(蔡乙榮、劉川，私人通訊)

8. 東方澤鶩

本季共記錄東方澤鶩 20 隻，其中 9 月有 7 隻，10 月有 13 隻。本季第 1 隻出現於 9 月 9 日，最後 1 隻出現於 10 月 20 日。可以辨別成幼及性別的個體共有 12 隻，其中 7 隻為雄鳥，3 隻為雌鳥，2 隻為亞成鳥。根據觀察得知：當天候狀況不佳時，部分的過境個體會選擇籠仔埔草原一帶或龍鑾潭北岸附近之草生地為短暫的停留地點，待天氣好轉後再行遷移。

9. 紅隼

紅隼為本區的過境鳥及穩定的冬候鳥，由於部份個體會在遷移過程中作短暫數日的停留，因此扣除部分逗留及渡冬之重複個體，本季共記錄 17 隻。9 月 9 日記錄到本季第 1 隻紅隼，9 月 27 日起，即開始有 1 隻紅隼穩定地在凌霄亭附近活動與覓食，10 月 7 日增加為 2 隻，10 月 12 日起增加為 3 隻。調查期間多次觀察到紅隼捕食台灣大蝗 (*Chondracris rosea*) (N=44)。

10. 鶩

本季共有五筆記錄，分別記錄於 10 月 10 日 (1 隻)、18 日 (2 隻)、22 日 (1 隻) 及 23 日 (1 隻)。

11. 蒼鷹

蒼鷹本季共有三筆記錄，第一筆為成鳥，記錄於 9 月 14 日中午 12:15; 第二筆記錄於 10 月 22 日，為一齡鳥; 第三筆亦為一齡鳥，記錄於 10 月 26 日。

12. 黑冠鵝隼

本季黑冠鵝隼共有兩筆記錄，第一筆記錄於 9 月 11 日上午 09:30，記錄於籠

仔埔草原，由熱心鳥友周大慶先生提供；第二筆於 10 月 25 日記錄於凌霄亭。

13. 北雀鷹

本季僅有一筆記錄，出現於 10 月 19 日，為一齡鳥個體。

14. 黑鳶

黑鳶本季僅有一筆記錄，於 9 月 13 日單獨出現。

15. 黃爪隼

本季僅有一筆記錄，由熱心鳥友周大慶先生提供，於 9 月 13 日上午 09:30 記錄於籠仔埔草原。

16. 禿鷲

本季僅有一筆記錄，於 10 月 23 日上午 09:40 出現於西海岸之關山台地，由熱心鳥友周大慶先生提供。

(三) 遷移路徑及方式

過境墾丁地區的猛禽會隨著天候狀況的不同，時段之不同而使用不同的遷移路徑或遷移方式，其遷移方向均為廣義的南方。其中單獨遷移的種類較難歸納出其慣用的遷移方式；此處以過境數量最為龐大的赤腹鷹與灰面鵟鷹兩種為例，較常被觀察到的遷移方式有下列 4 種：

1. 清晨天剛亮時，由滿州、港口、佳洛水一帶山區起鷹者，沿著港口溪飛往東方海面、再向南遷移，此種方式多半發生於東北季風盛行的日子，但有時東北季風風勢較大時，會將鷹群的飛行路徑推往陸地，形成由凌霄亭上方通過的情形。
2. 隨著太陽升起，地表熱對流逐漸旺盛，鷹群便會開始利用熱氣流來攀升取得高度，再倚賴風力滑翔進行遷移，此時飛行路線便會開始逐漸往西方陸地推移。在晴朗天氣狀況良好的日子裏，往往在 09:00 以後，鷹群便會取道觀海樓以西的路徑南下；由於距離很遠，加上地形地貌的阻隔，非常容易造成觀察上的疏漏。
3. 由廣義的凌霄亭西方低空前來，繞行恆春半島南端，再逆風北上尋找熱氣流，待盤旋攀升取得高度後再行集結，由高空滑翔往南方出海。

至於一些較晚抵達的個體，因時間或天氣因素而不利繼續往南遷移者，便會繼續北上，尋找適當的地點休息或夜棲。

4. 鷹群出海後，若在海面上遇到風雨或不利遷移之天氣狀況時，往往會調頭折返，此時登陸點並不固定。本季並未觀察到明顯地折返情形。

(四) 颱風及惡劣天氣的影響

1. 颱風的影響

本季為期兩個月的調查期間西太平洋共有 11 個颱風形成，其中侵襲台灣並且直接影響調查進行的有兩個，分別為 9 月 18 日的「韋帕」颱風(WIPHA)以及 10 月 6 日的「柯羅莎」(KROSA)颱風。此外未直接侵襲台灣但其行徑路線影響本季猛禽遷移的尚有「納莉」(NARI)颱風。其中「納莉」於 9 月 14 日通過琉球群島朝西北方行進，並於 9 月 16 日直撲對馬海峽；「韋帕」於 9 月 18 日影響台灣，並於 9 月 19 日直接撲向中國東南沿海，上述兩個颱風的生成時間及行徑路線正好與赤腹鷹南遷高峰期及遷移路徑重疊，直接重創本季赤腹鷹之遷移。10 月強颱「柯羅莎」除帶來強風豪雨外，並造成 10 月 6 日至 10 月 11 日共計 6 日的空窗期。也延後了灰面鵟鷹自琉球群島飛抵台灣的時間，將本季灰面鵟鷹過境高峰期向後遲至 10 月 13 日起的 7 天。

2. 惡劣天候的影響

除了上述的颱風之外，本季調查期間不利猛禽遷移的惡劣天候特別多，其中 9 月 6 日至 9 月 9 日、9 月 21 日至 9 月 25 日以及 9 月 29 日至 10 月 2 日，這三段期間巴士海峽分別有低壓帶盤踞；本季四次的赤腹鷹單日大量均出現在上述因素消失之後，計有：9 月 11 日、13 日、26 日及 10 月 3 日，這 4 天之單日過境數量均超過 1 萬隻，可視為惡劣天候之下產生的累積效應。

(五) 籠仔埔入口大轉彎及港口溪調查點的增設

本季分別於 9 月 13 日至 14 日，9 月 20 日至 21 日人手充裕的情況下增設了籠仔埔入口處大轉彎為輔助調查點，此調查點可以針對凌霄亭西南方的視線死角作補強。

此外，10 月 13 日及 10 月 14 日兩天，在熱心鷹友的義助下增設了港口溪溪口為臨時輔助調查點，此調查點可就近監控清晨滿州及港口一帶灰面鵟鷹的起鷹數量。

二、赤腹鷹之雷達觀測

(一) 鷹群結構

2007 年秋季墾丁雷達判讀共計 391 個赤腹鷹鷹群，長度介於 0.5~15.5 公里，平均為 2.70 ± 1.84 公里，寬度介於 500~6,500 公尺，平均為 $1,359 \pm 868$ 公尺。每個鷹群隻數介於 48~2,680 隻，平均為 478.2 ± 415.0 隻。

(二)過境數量

2007年9月8日~10月3日雷達判讀共計411個赤腹鷹鷹群，總數大約196,531隻，其中有約64,055隻(32.6%)由海面通過(圖3-30)，此為地面觀察遺漏的數量，該遺漏量包括在地面調查結束後仍由陸線出海的7千多隻個體，例如9月13、14、26日。鄭育昇等(2006)估計2005年約有%的情形相似

此外，由海線過境的鷹隻數量多寡和當日總隻數沒有直接關聯。例如，數量最多的9月26日，走海線數量(10,940隻)並沒有多於15日(12,255隻)，況且部分日期由海線過境的數量甚至多於陸線。

(三)過境時間

秋季赤腹鷹過境量的時段分布和地面觀察的數量類似，惟海線在7時開始出現且占全日比例大致逐時遞升(圖3-31)。此和2004年(王誠之和孫元勳，2004)和2005年(鄭育昇等，2006)的情形相似。

(四)飛行速度和高度

秋季赤腹鷹鷹群遷移出海後的飛行時速介於39.1~75.9公里，平均 48.2 ± 7.6 公里($n=331$)；出海後飛行高度介於192~861公尺，平均 330.6 ± 95.3 公尺($n=252$)。

第四章 建議

一、研究方面

(一)、持續本調查，以達到長期監測的效果。

時程：近期，負責單位：墾管處。

(二)、建立遷移猛禽繫放站，持續進行遷移猛禽繫放，以期累積遷移性猛禽之型值等基本資料。

時程：近期，負責單位：墾管處。

(三)、以墾丁作為猛禽遷移研究的訓練中心，培養國內遷移猛禽的研究者。

時程：近期，負責單位：墾管處、猛禽會。

(四)、春季鷹群過境和登陸地點和路線不易掌握，建議持續春季雷達的監測工作。秋季地面調查則持續進行。

(五)、鷺鷥鳥和夜遷鳥類雷達觀察。

二、保育及教育方面

(一)、培訓或支援恆春及滿州等在地保育團體從事猛禽生態保育工作。

時程：中期，負責單位：墾管處、猛禽會。

(二)、加強對在地民眾的保育宣導教育，並透過學校持續推廣猛禽生態保育觀念。

時程：近期，負責單位：墾管處、猛禽會。

(三)、於國家公園內設置常設性的猛禽生態展示空間，適當地點如：遊客中心、龍鑾潭等，以加強教育宣導之功能。

時程：中、長期，負責單位：墾管處。

參考文獻

- 王誠之和孫元勳(2004)九十三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研究報告。
- 王誠之和孫元勳(2005)九十四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研究報告。
- 李璟泓 (2000) 2000 年春季八卦山灰面鵟鷹遷移調查報告。彰化縣野鳥學會鳥類保育研究叢刊南路鷹 8 號。
- 蔡乙榮，唐洪軒，林瓊瑤(2003) 墾丁地區秋季遷徙性猛禽過境族群與過境期調查研究 (1990年-2002年)。第三屆亞洲猛禽研討會論文。
- 陳世中和孫元勳 (2006) 九十五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研究報告。
- 陳韻如 (2007) 2005 年春季灰面鵟鷹在台灣中南部之北返遷徙模式。台灣林業科學 22:205-13。
- 劉小如 (1991) 墾丁國家公園日行性猛禽調查研究。內政部營建署墾丁國家公園管理處保育研究報告第 64 號。
- 藍正裕 (2003) 氣象雷達在墾丁地區赤腹鷹過境行為研究之應用。屏東科技大學碩士論文。79 頁。
- 鄭育昇、孫元勳、鄧財文 (2006) 利用氣象雷達探討 2005 年秋季赤腹鷹過境恆春半島之模式。台灣林業科學 21:491-98。
- Doviak R.J. and Zrnic D.S. 1993. Doppler radar and weather observations, 2nd ed. San Diego, CA: Academic Press. 562 p.
- Ferguson-Lees, J. and D.A. Christie. 2001. Raptors of the world. Christopher Helm, London.
- Gill, F. B. 1996. Ornithology. 2nd Edition. W.H. Freeman and Company, New York.
- Kerlinger, P. 1989. Flight strategies of migrating hawks. The University of Chicago Press, Chicago.
- McClure, H. E. 1974. Migration and survival of the birds of Asia. U.S. Army Medical

九十六年度墾丁國家公園
春季及秋季過境猛禽族群調查

component, South East Asia Treaty Organization Medical Project, Bangkok,
Thailand.

表 3-1 2007 年 3 月灰面鷲鷹在不同風相的平均飛行速度(km/h) 和標準偏差。資料來源：本研究調查

風向 ^a	風速(級)	鷹群數	平均	標準偏差
逆側風	1	4	37.7	4.2
	3	7	39.4	6.8
側風	4	17	48.1	6.9
順側風	3	52	52.4	7.0
	5	8	50.2	5.2
	8	10	55.0	9.0
順風	2	6	45.4	3.5

^a 順風、逆風：飛行方向和風向交叉的最小夾角 $<45^{\circ}$ ；順側風和逆側風：飛行方向和風向交叉的最小夾角呈 $45^{\circ}\sim 90^{\circ}$ ；側風：飛行方向和南北向的夾角呈 $91^{\circ}\sim 135^{\circ}$ 。

表 3-2 2004 年 3 月 1 日~4 月 1 日和 2005 年 3 月 1 日 30 日灰面鷲鷹在不同風相下的平均最高飛行高度(m) 和標準偏差。資料來源：本研究調查

風向 ^a	風速(級)	鷹群數	平均	標準偏差
逆側風	3	9	308.0	154.6
側風	4	15	260.6	62.2
順側風	3	29	458.6	98.4
	5	4	393.7	56.4
	8	10	358.4	177.0
順風	2	4	446.0	59.7

^a 順風、逆風：飛行方向和風向交叉的最小夾角 $<45^{\circ}$ ；順側風和逆側風：飛行方向和風向交叉的最小夾角呈 $45^{\circ}\sim 90^{\circ}$ ；側風：飛行方向和南北向的夾角呈 $91^{\circ}\sim 135^{\circ}$ 。

表 3-3 2007 年 4 月赤腹鷹在不同風相的平均飛行速度(km/h)和標準偏差。資料來源：本研究調查

風向 ^a	風速(級)	鷹群數	平均	標準偏差
逆側風	5	1	51.67	0.00
側風	3	21	40.75	8.25
順側風	5	4	55.98	24.21
順風	3	23	70.14	14.13
順風	6	13	50.84	9.00

^a 順風、逆風：飛行方向和風向交叉的最小夾角 $<45^{\circ}$ ；順側風和逆側風：飛行方向和風向交叉的最小夾角呈 $45^{\circ}\sim 90^{\circ}$ ；側風：飛行方向和南北向的夾角呈 $91^{\circ}\sim 135^{\circ}$ 。

表 3-4 2007 年 4 月赤腹鷹在不同風相下的平均最高飛行高度(m) 和標準偏差。資料來源：本研究調查

風向 ^a	風速(級)	鷹群數	平均	標準偏差
逆側風	5	2	952.11	191.88
側風	3	21	812.86	263.92
順側風	5	5	711.99	129.15
順風	3	33	994.35	280.43
順風	6	18	832.35	234.49

^a 順風、逆風：飛行方向和風向交叉的最小夾角 $<45^{\circ}$ ；順側風和逆側風：飛行方向和風向交叉的最小夾角呈 $45^{\circ}\sim 90^{\circ}$ ；側風：飛行方向和南北向的夾角呈 $91^{\circ}\sim 135^{\circ}$ 。

表 3-5 墾丁地區 2007 年秋季過境猛禽調查所得名錄。資料來源：本研究調查

科名	中文名	學名
鵟	魚鷹	<i>Pandion haliaetus</i>
鷹	黑冠鵟隼	<i>Aviceda leuphotes</i>
	東方蜂鷹	<i>Pernis ptilorhynchus</i>
	黑鳶	<i>Milvus migrans</i>
	禿鷹	<i>Aegypius monachus</i>
	大冠鷹 *	<i>Spilornis cheela</i>
	東方澤鷹	<i>Circus spilonotus</i>
	鳳頭蒼鷹 *	<i>Accipiter trivirgatus</i>
	赤腹鷹	<i>Accipiter soloensis</i>
	日本松雀鷹	<i>Accipiter gularis</i>
	台灣松雀鷹 *	<i>Accipiter virgatus</i>
	北雀鷹	<i>Accipiter nisus</i>
	蒼鷹	<i>Accipiter gentilis</i>
	灰面鵟鷹	<i>Butastur indicus</i>
	鵟	<i>Buteo buteo</i>
林雕 *	<i>Ictinaetus malayensis</i>	
隼	黃爪隼	<i>Falco naumanni</i>
	紅隼	<i>Falco tinnunculus</i>
	燕隼	<i>Falco subbuteo</i>
	遊隼	<i>Falco peregrinus</i>

有*記號者為留鳥

排列順序依照 1993 Moore & Sibely 之世界鳥類名錄

表 3-6 9 至 10 月社頂地區過境猛禽的數量調查結果。資料來源：本研究調查

日期	灰面鵟鷹	赤腹鷹	日本松雀鷹	北雀鷹	蒼鷹	東方蜂鷹	鷲	東方澤鷲	魚鷹	黃爪隼	紅隼	遊隼	燕隼	黑鳶	黑冠鵞隼	禿鷲	當日總數
9/1																	0
9/2																	0
9/3		29				1											30
9/4																	0
9/5		39				1											40
9/6																	0
9/7			3														3
9/8		258				2											260
9/9		948	1			3		1			1						954
9/10		2461	4			6					1						2472
9/11		12489				7				1					1		12498
9/12		1414															1414
9/13		18030				11								1			18042
9/14		2966	4		1	19											2990
9/15		8559	1			18											8578
9/16		4034	2			19					1						4056
9/17		2868															2868
9/18																	0
9/19								1									1
9/20			1								1						2
9/21		4481	8														4489
9/22			1								1						2
9/23											1						1
9/24																	0
9/25		29	1					3			1						34
9/26		36968	1			9					1						36979
9/27		4590	2			14					2(1)						4608
9/28		9494	4			2		1			1(1)		2				9504
9/29											(1)						0
9/30			1					1			(1)	1					3

續表 3-6

日期	灰面鵟鷹	赤腹鷹	日本松雀鷹	北雀鷹	蒼鷹	東方蜂鷹	鵟	東方澤鵟	魚鷹	黃爪隼	紅隼	遊隼	燕隼	黑鳶	黑冠鵟隼	禿鵟	當日總數
10/1								5			(1)						5
10/2			1			2		1	1			2	2				9
10/3		17302	7			12			1		(1)						17322
10/4	1	944	11			2		2			1	1					962
10/5		47	1														48
10/6																	0
10/7									1		(2)		1				2
10/8									1		(2)	2	1				4
10/9	5	16				8					1(2)	2	1				33
10/10			1				1	1	2		(3)	2	2				9
10/11	18	9							1		(2)	2					30
10/12	18	1990	5			3		1	3		(3)	3	3				2026
10/13	7257	1540	3			11		1	2		4(3)	2	2				8822
10/14	6351	2045	3			24			2		(3)	1	1				8427
10/15	3540	673	6			8			1		(3)		3				4231
10/16	1386	284	5			13		1			(3)	1	4				1694
10/17	1213	675	5			6			1		(2)		2				1902
10/18	1307	402	9			3	2		1		(2)		3				1727
10/19	1753	636	7	1		5			1		(3)	2	1				2406
10/20	254	505	11			3		1			(3)	1	3				778
10/21	79	468	8			3					(3)	1	1				560
10/22	259	805	11		1	7	1		1		(3)		4				1089
10/23	29	352	7			1	1				(3)					1	391
10/24	10	245	4			3					(3)						262
10/25			2			3			1		(2)				1		7
10/26	68	263	8		1						(3)	2	2				344
10/27	11	132									(4)						143

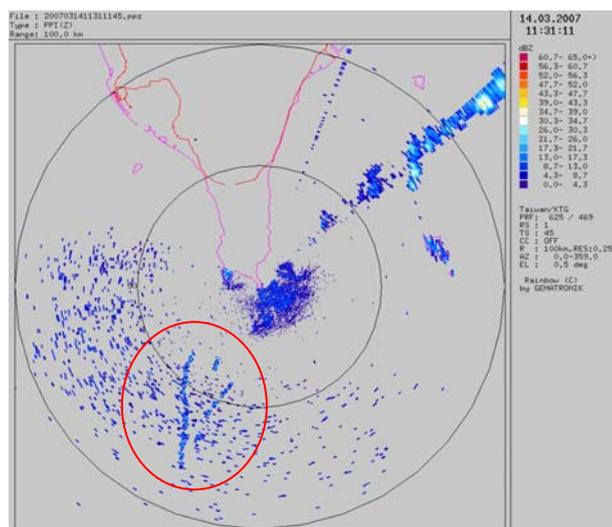
九十六年度墾丁國家公園
春季及秋季過境猛禽族群調查

續表 3-6

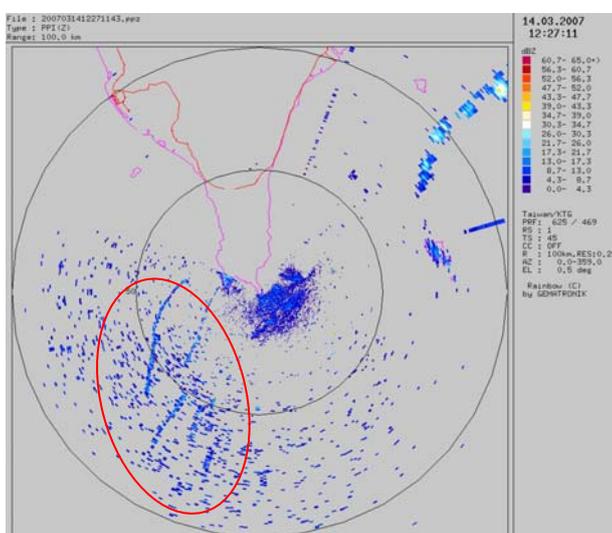
日期	灰面鵟鷹	赤腹鷹	日本松雀鷹	北雀鷹	蒼鷹	東方蜂鷹	鵟	東方澤鵟	魚鷹	黃爪隼	紅隼	遊隼	燕隼	黑鳶	黑冠鵟隼	禿鵟	當日總數
10/28	79	130	5			1					(3)						215
10/29	11	55				1					(3)						67
10/30									1		(2)						1
10/31	1	28	4								(3)	1					34
總計	23650	139203	158	1	3	231	5	20	21	1	17	26	38	1	2	1	163378

() 內數字表示逗留或度冬個體不列入加總

11 時 31 分



12 時 27 分



13 時 39 分

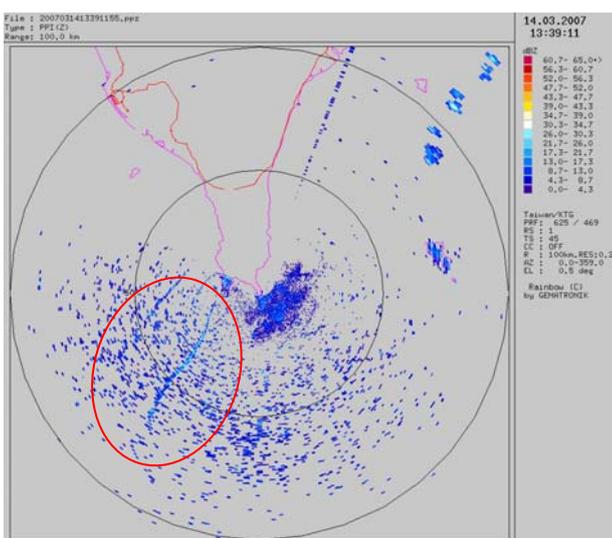


圖 3-1 2007 年 3 月 14 日出現本季灰面鵟鷹長度最長的鷹群。鷹群以紅圈標示。資料來源：本研究

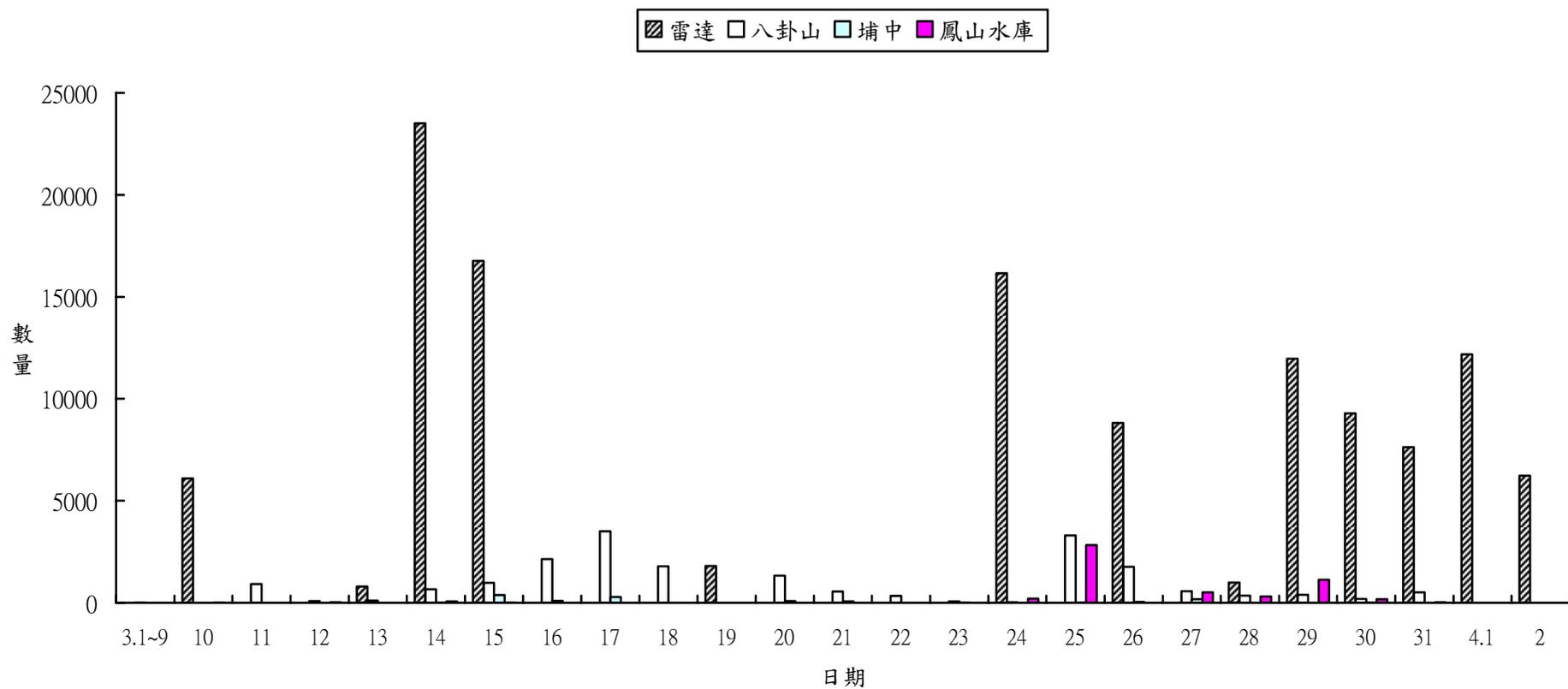


圖 3-2 2007 年 3-4 月雷達估算春返灰面鷹數量的日變化。其它 2 個地面調查資料則參考台灣猛禽研究會網站收錄當地鳥會收集的調查數量。雷達資料來源：本研究；地面調查資料：台灣猛禽研究會網站。

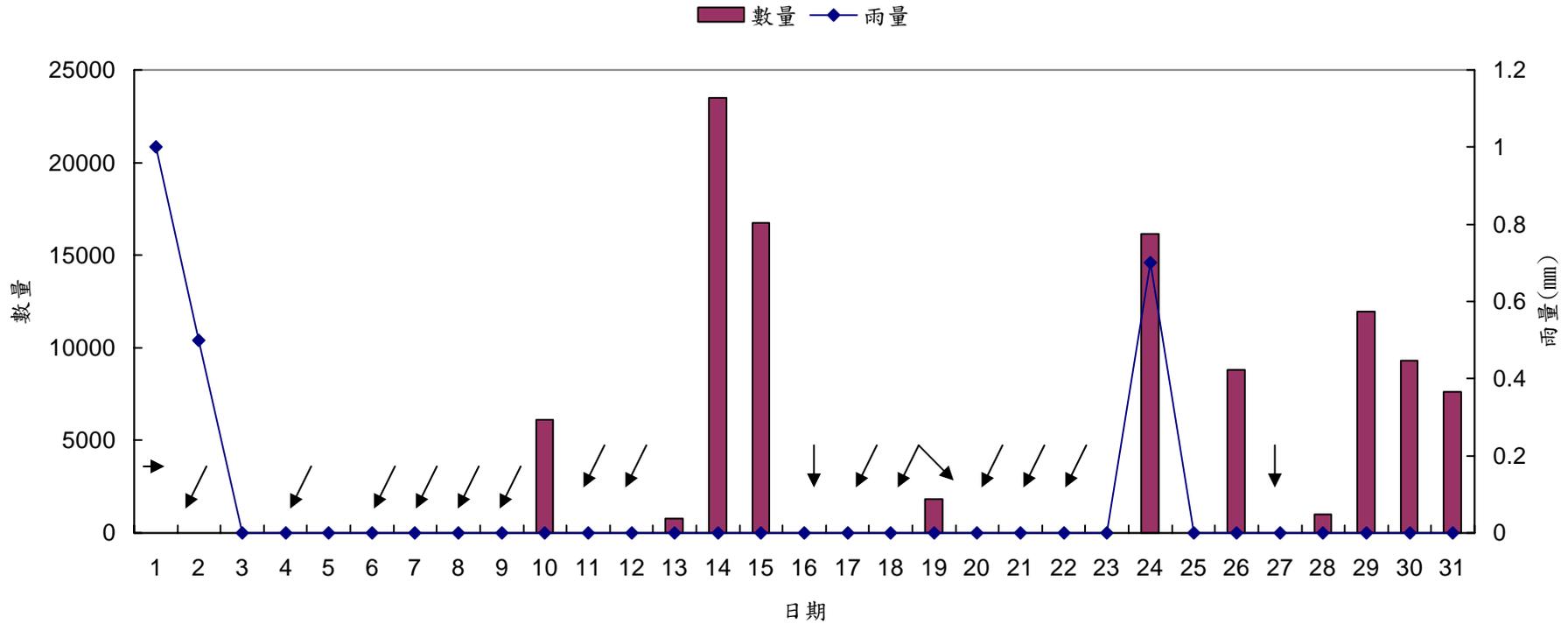


圖 3-3 2007 年 3 月雷達估算春返灰面鷲鷹數量和雨量的日變化。資料來源：灰面鷲鷹數量來自本研究，雨量資料來自中央氣象局。箭頭表示風向；斜箭頭-逆側風，箭頭朝下-逆風，箭頭朝左右-側風，無箭頭-順風和順側風。逆側風和逆風除 3 月 12 日為 3 級，餘為 4~7 級。雷達資料來源：本研究；地面調查資料：台灣猛禽研究會網站；雨量資料來源：中央氣象局

~

九十六年度墾丁國家公園
春季及秋季過境猛禽族群調查

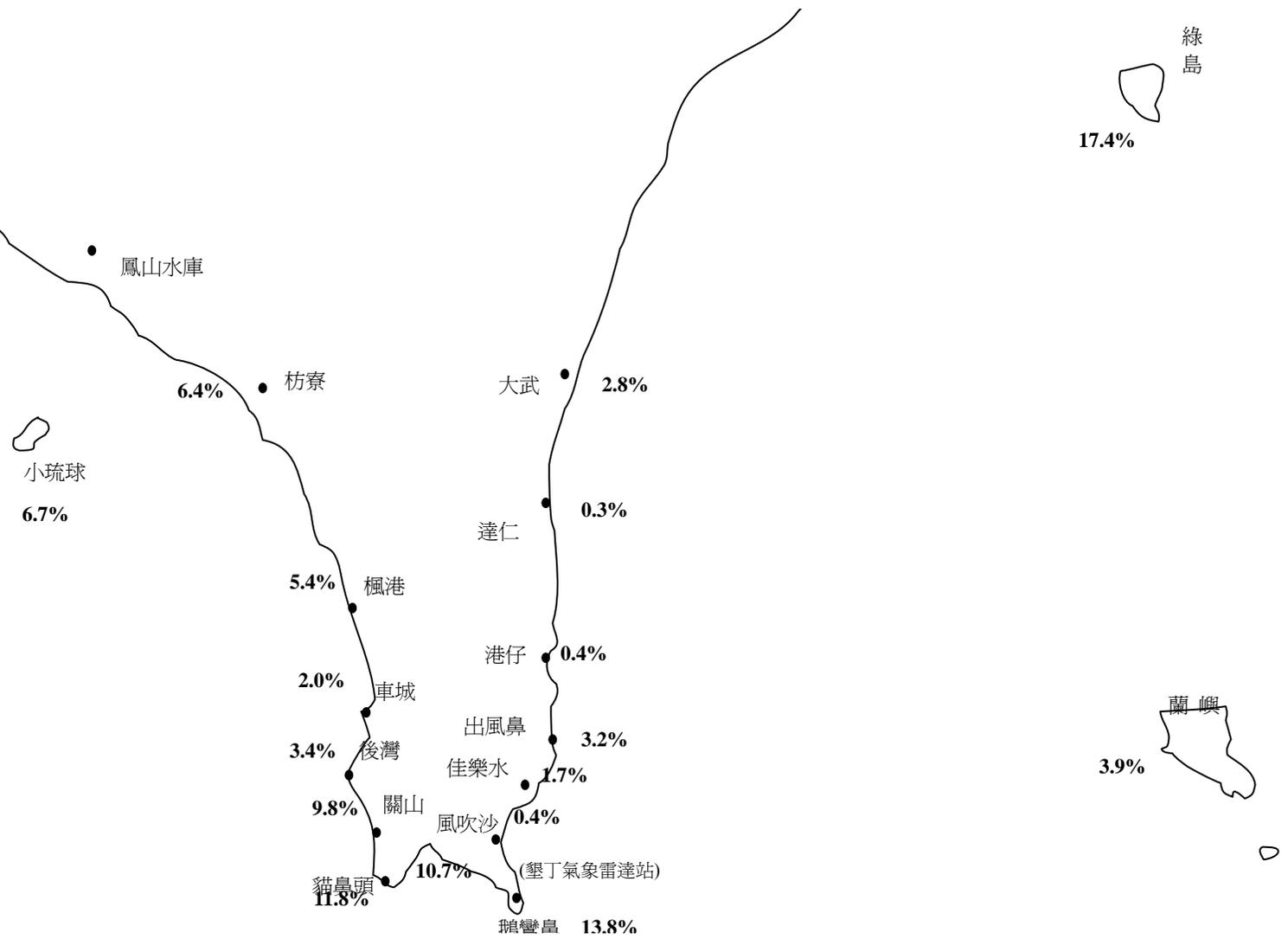
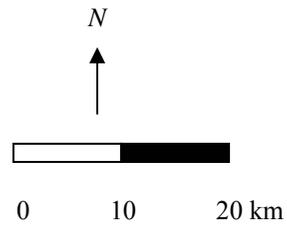


圖 3-4 2007 年 3 月灰面鵟鷹在恆春半島各地登陸數量的百分比。資料來源：本研究

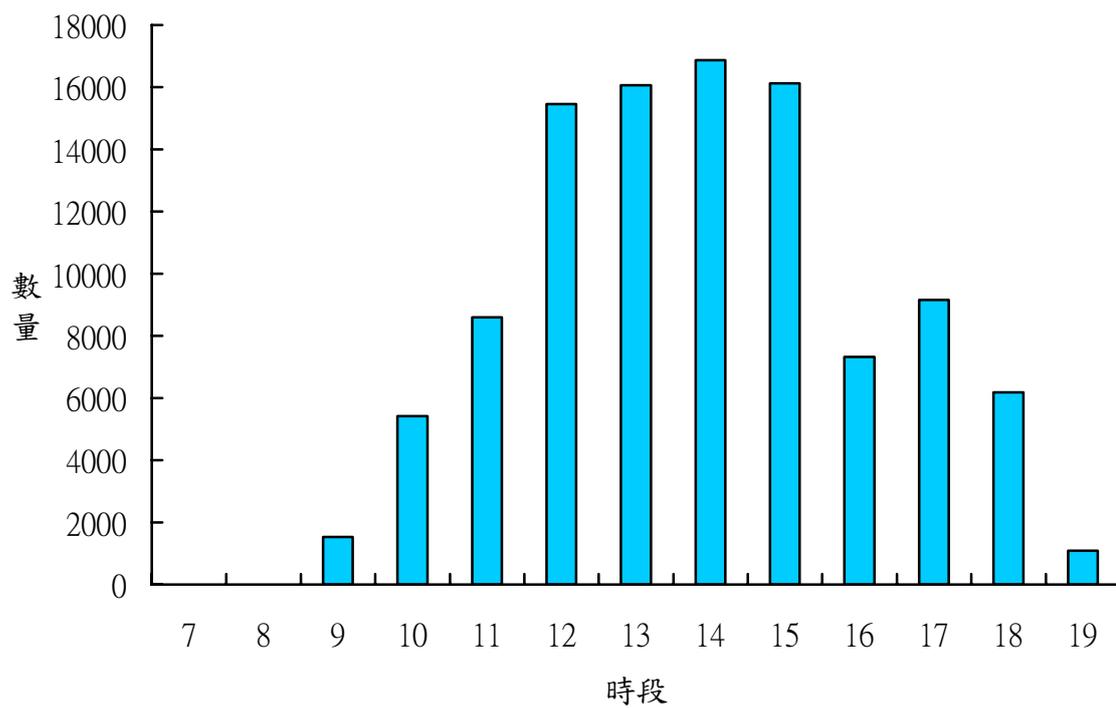
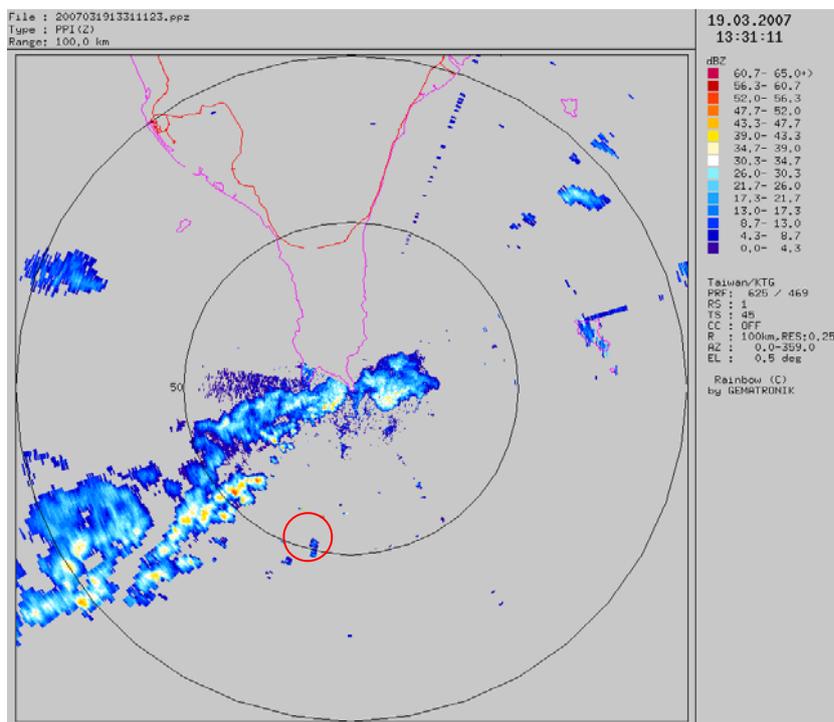


圖 3-5 2006 年和 2007 年春季灰面鵟鷹在不同時段過境恆春半島的數量變化。
資料來源：本研究

13 時 31 分



14 時 03 分

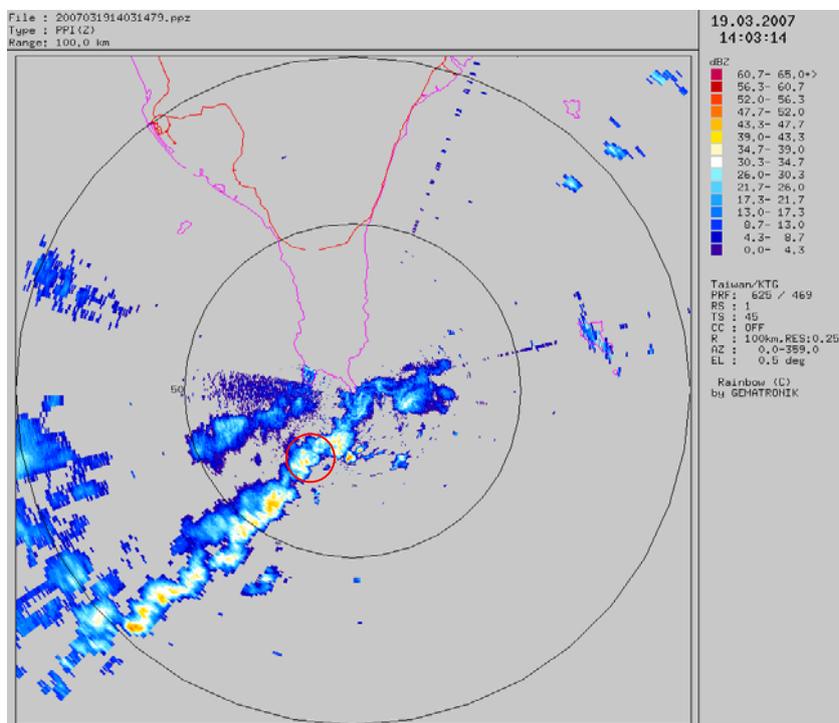
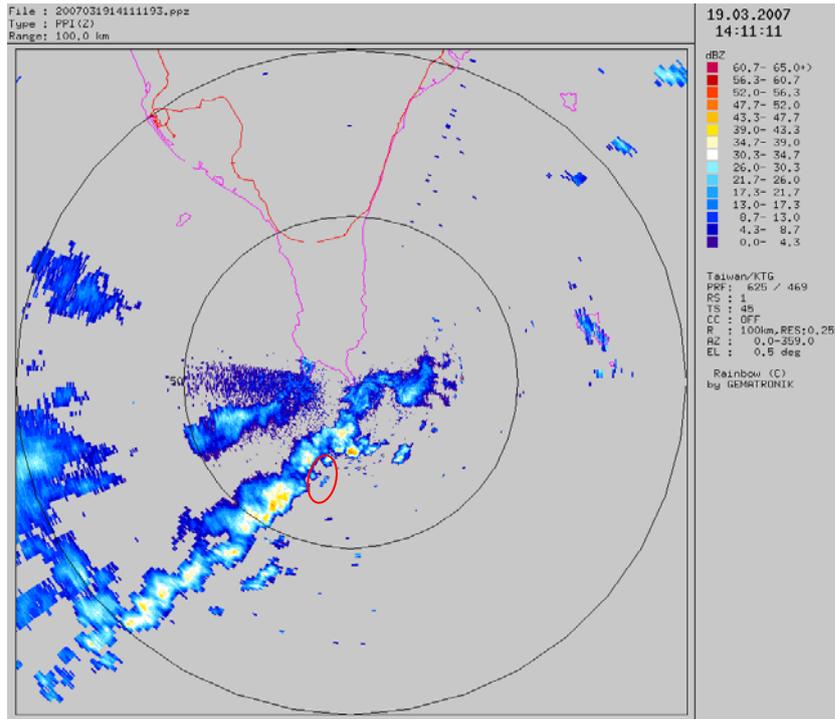


圖 3-6 2007 年 3 月 19 日灰面鵟鷹在恆春外海遇雨的反應。鷹群以紅圈標示。
資料來源：本研究

14 時 11 分



14 時 51 分

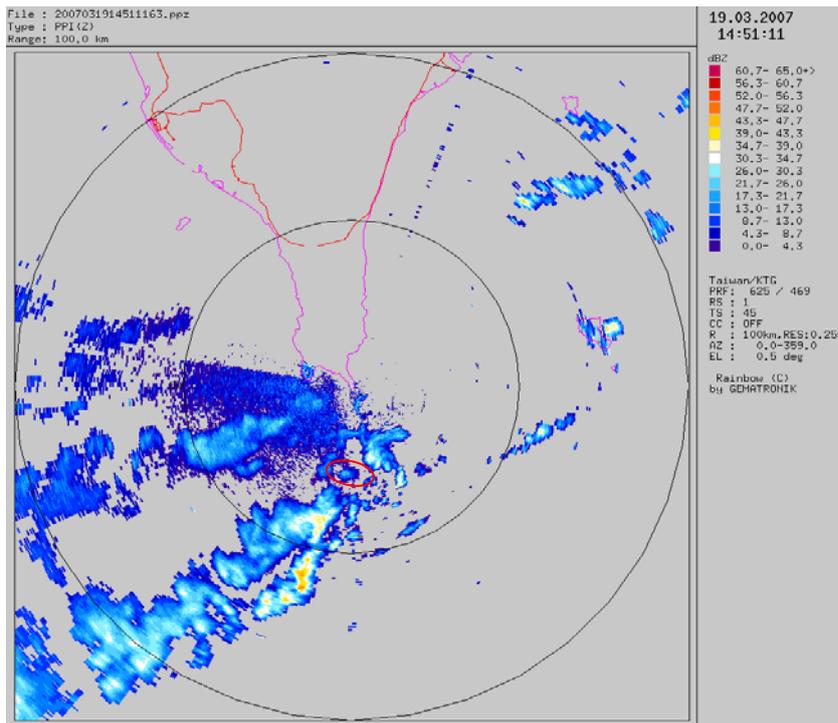
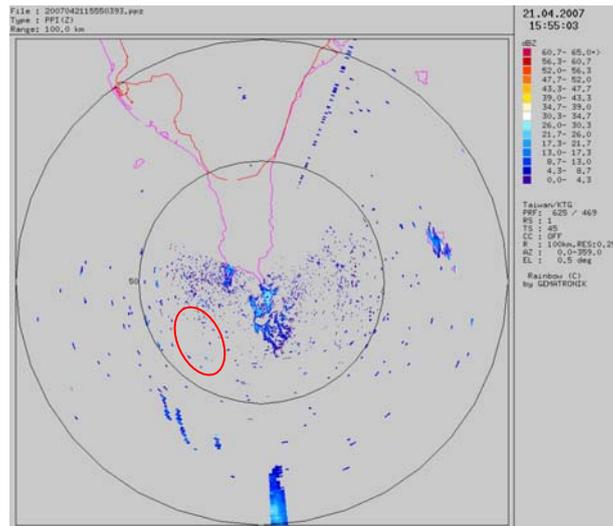
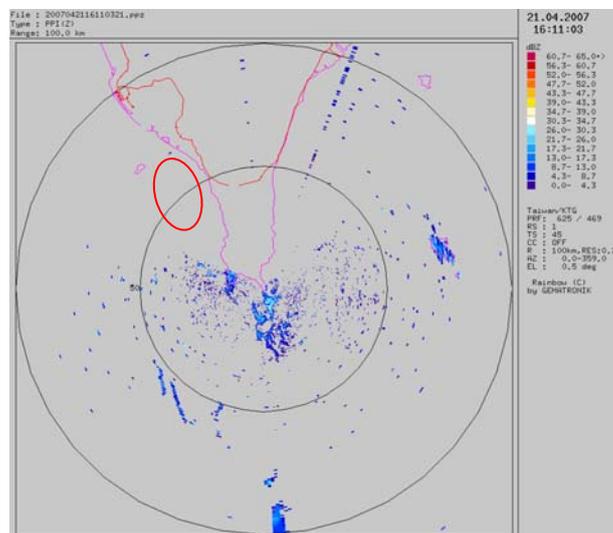


圖 3-6(續)

15 時 55 分



16 時 11 分



16 時 27 分

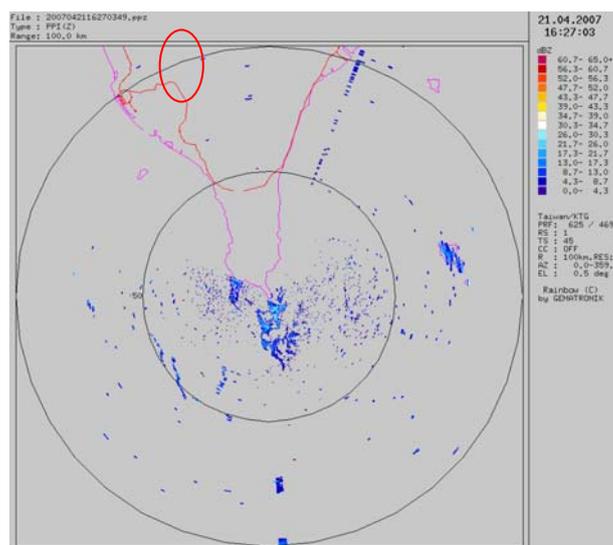


圖 3-7 2007 年 4 月 21 日出現本季赤腹鷹長度最長的鷹群。鷹群以紅圈標示。
資料來源：本研究

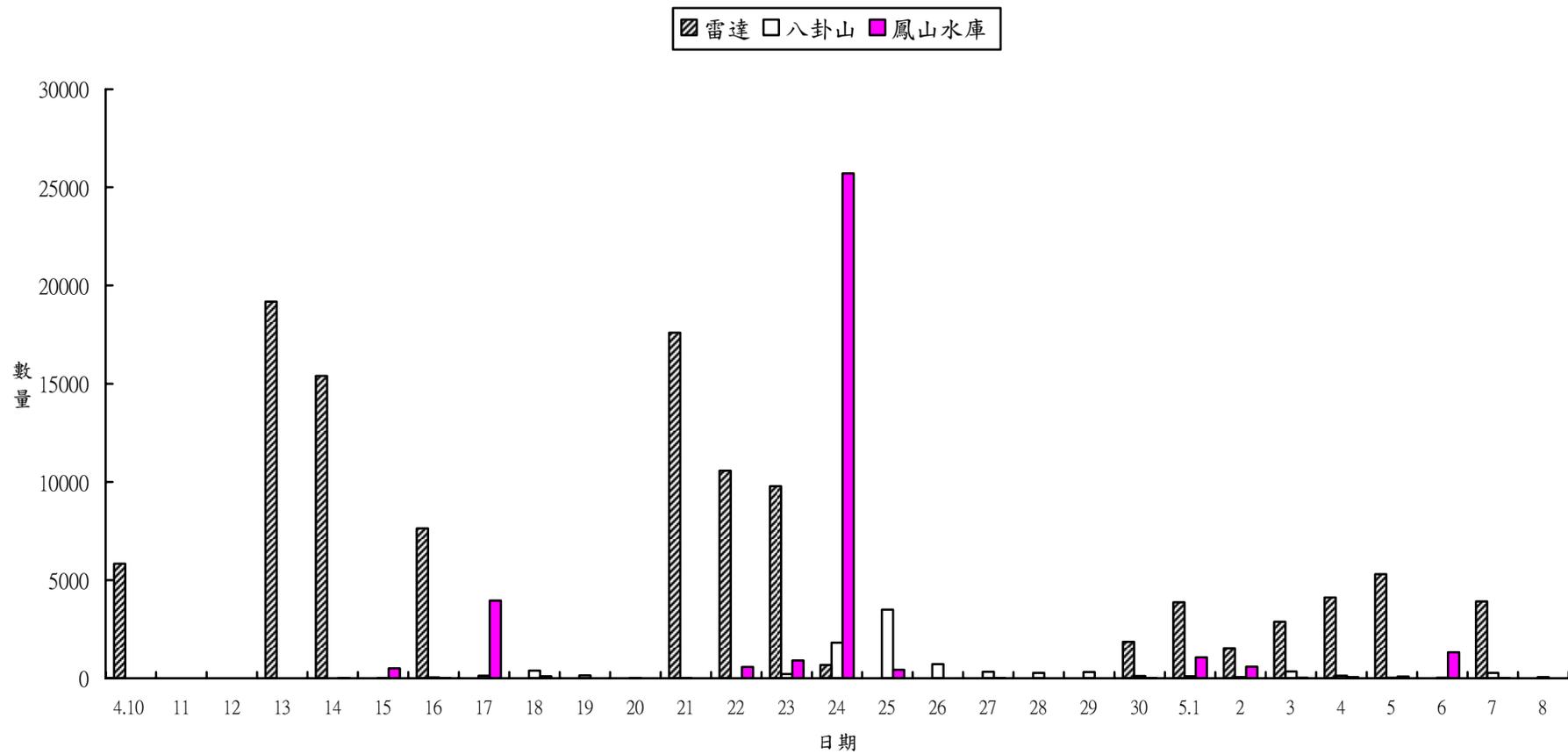


圖 3-8 2007 年 4 月雷達估算春返赤腹鷹數量的日變化。其它 2 個地面調查資料則參考台灣猛禽研究會網站收錄當地鳥會收集的調查數量。雷達資料來源：本研究；地面調查資料：台灣猛禽研究會網站。

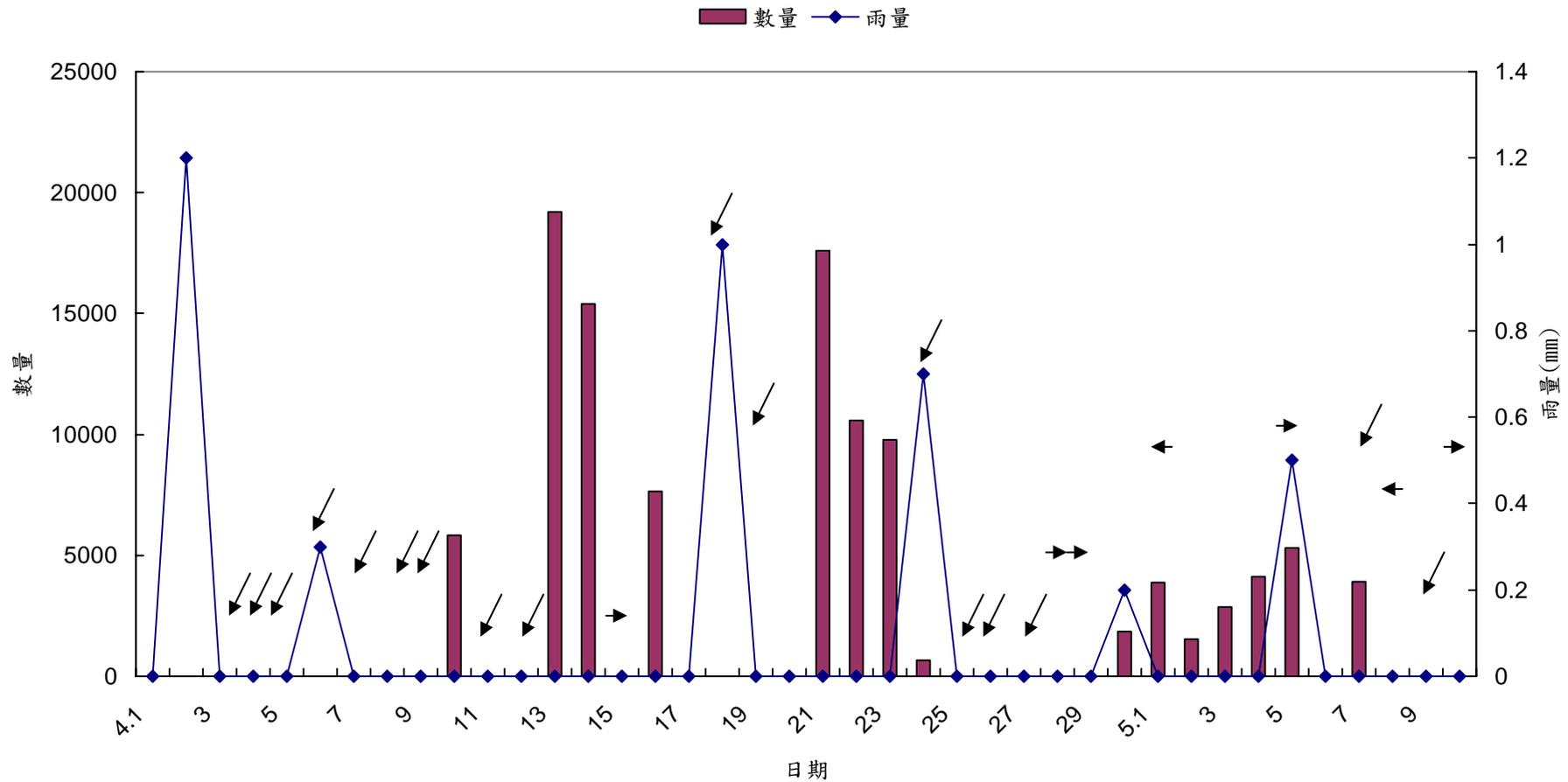


圖 3-9 2007 年春季雷達估算春返赤腹鷹數量和雨量的日變化。資料來源：赤腹鷹數量來自本研究，雨量資料來自中央氣象局。箭頭表示風向；斜箭頭-逆側風，箭頭朝下-逆風，箭頭朝左右-側風，無箭頭日表順風和順側風。逆側風和逆風除 4 月 23 日為 3 級，餘為 4~9 級。雷達資料來源：本研究；地面調查資料：台灣猛禽研究會網站；雨量資料來源：中央氣象局

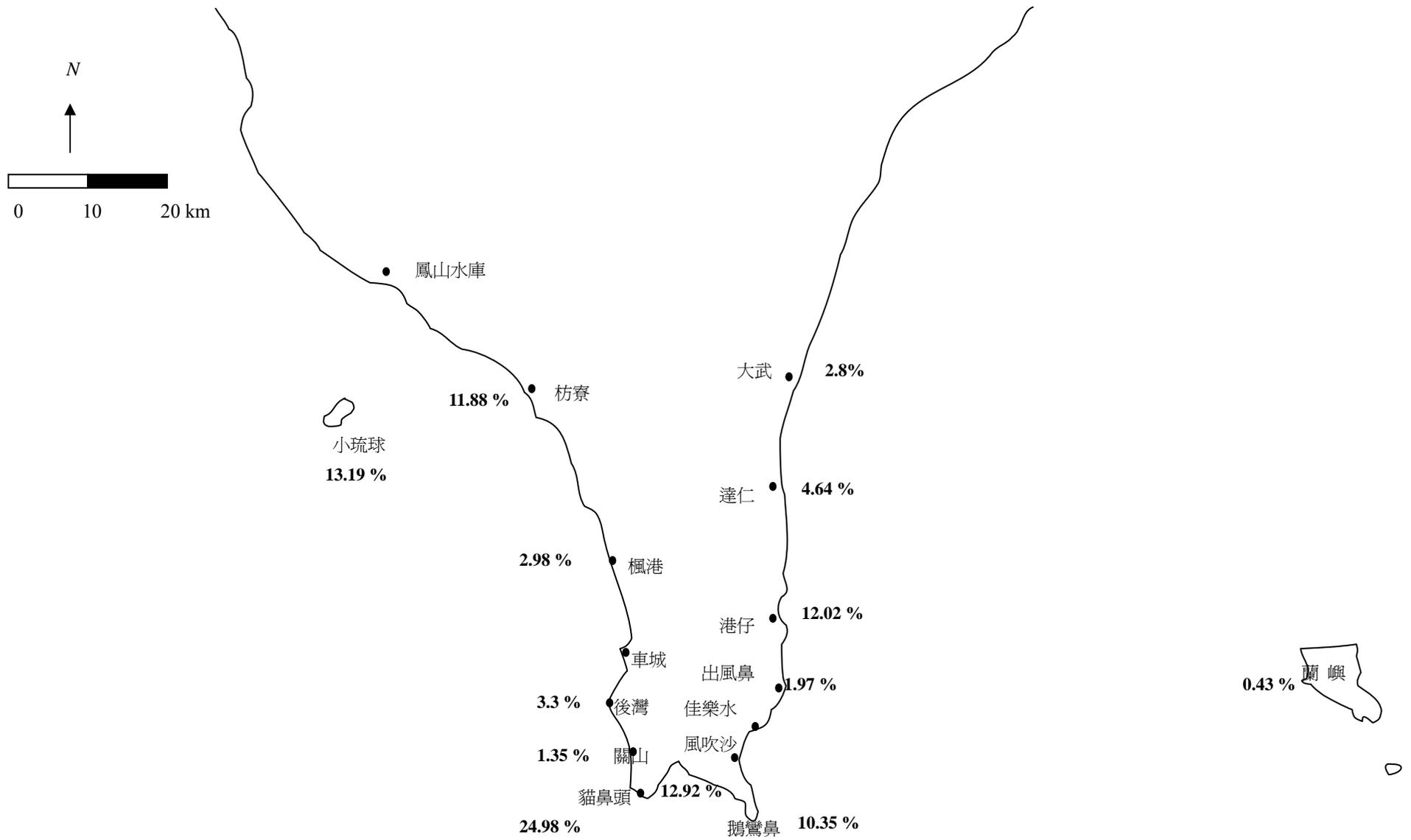


圖 3-10 2007 年 4 月赤腹鷹在恆春半島各地登陸數量的百分比。資料來源：本研究

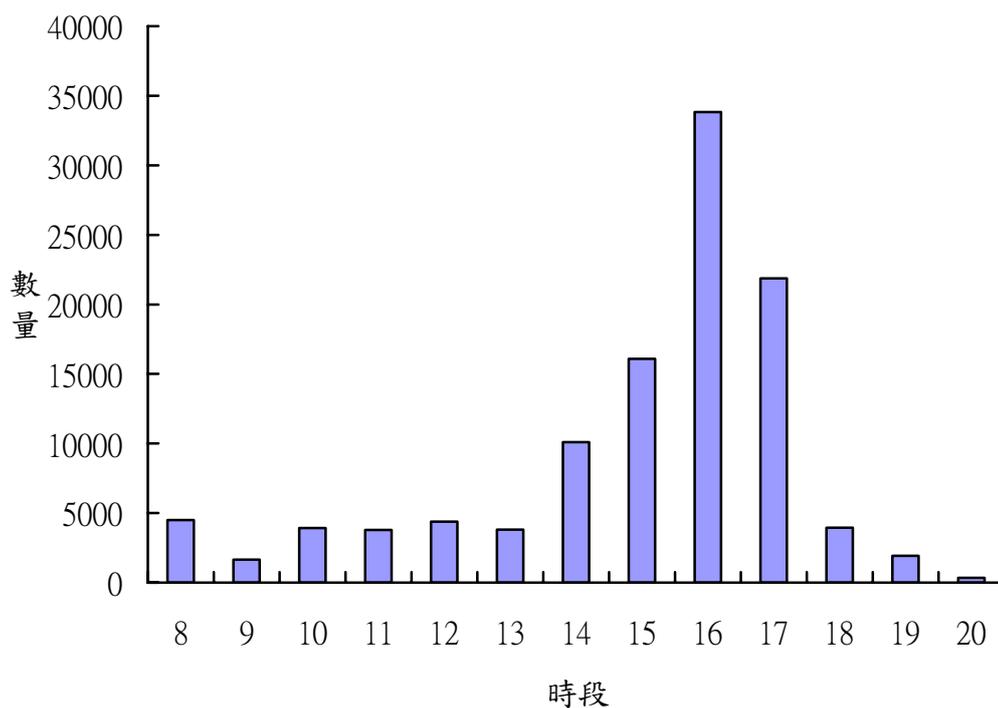


圖 3-11 2007 年春季赤腹鷹在不同時段過境恆春半島的數量變化。資料來源：本研究

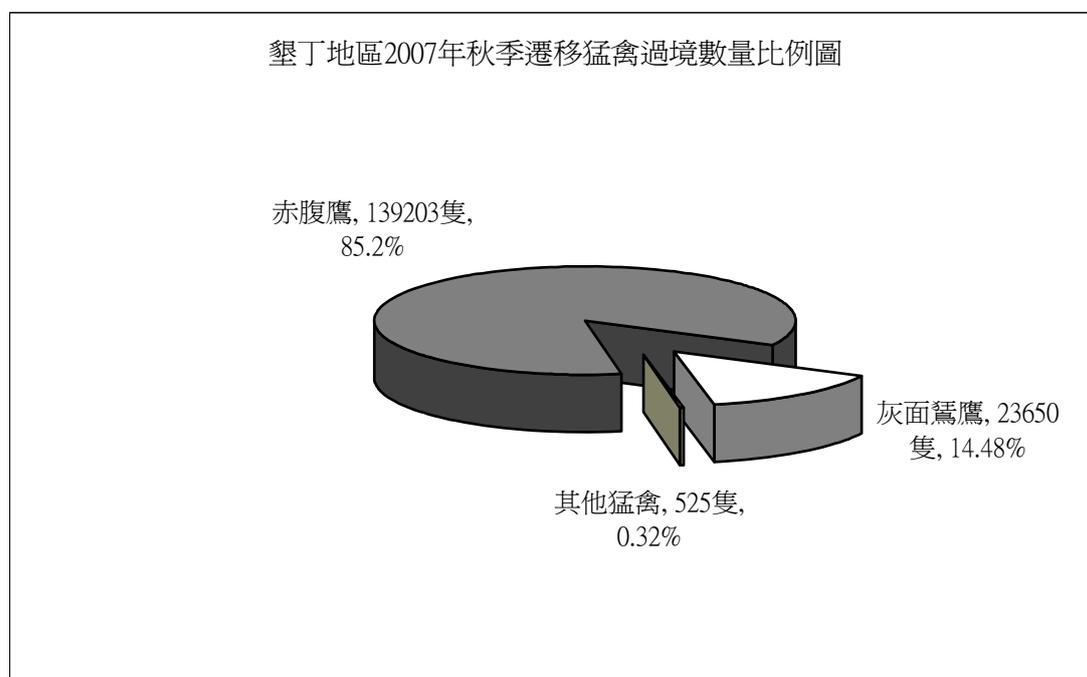


圖 3-12 墾丁地區 2007 年秋季過境猛禽數量比例圖

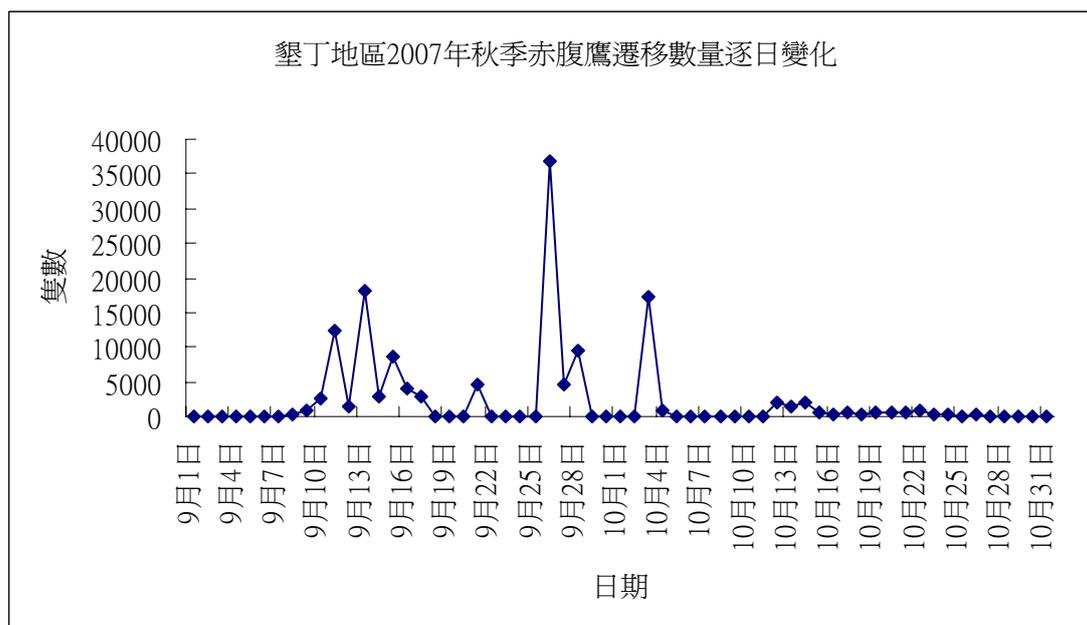


圖 3-13 墾丁地區 2007 年秋季赤腹鷹遷移數量逐日變化

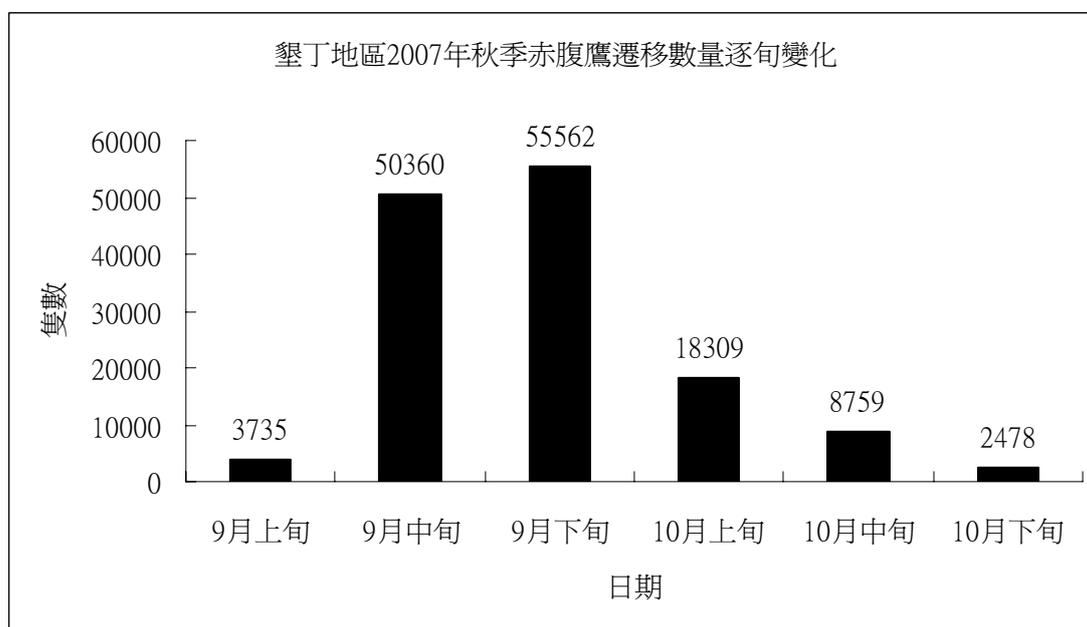


圖 3-14 墾丁地區 2007 年秋季赤腹鷹遷移數量逐旬變化

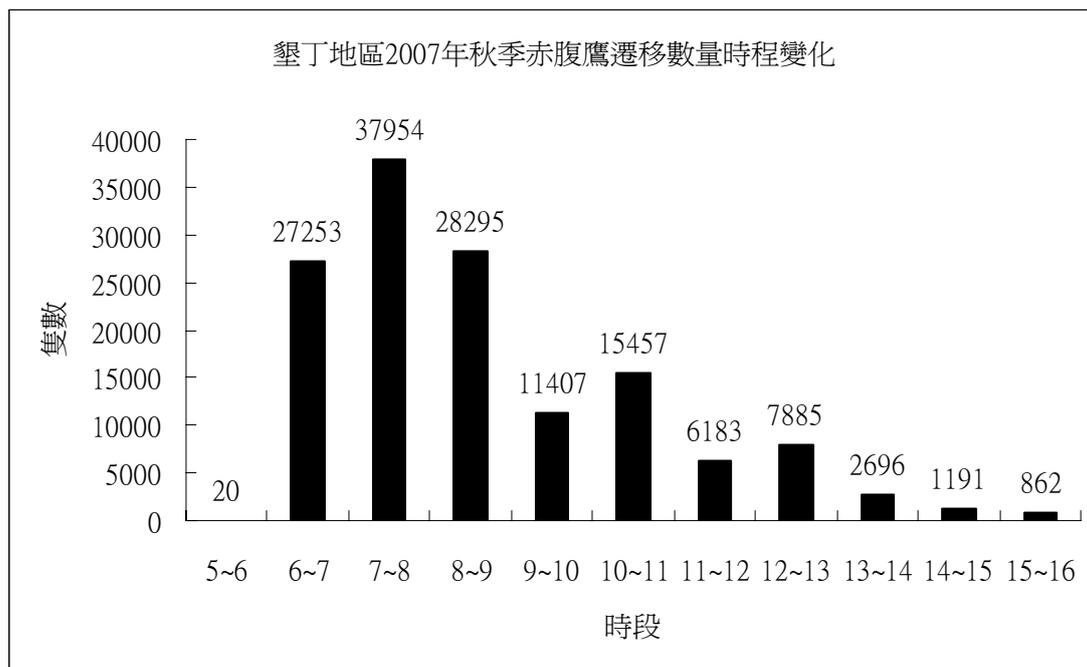


圖 3-15 墾丁地區 2007 年秋季赤腹鷹遷移時程變化

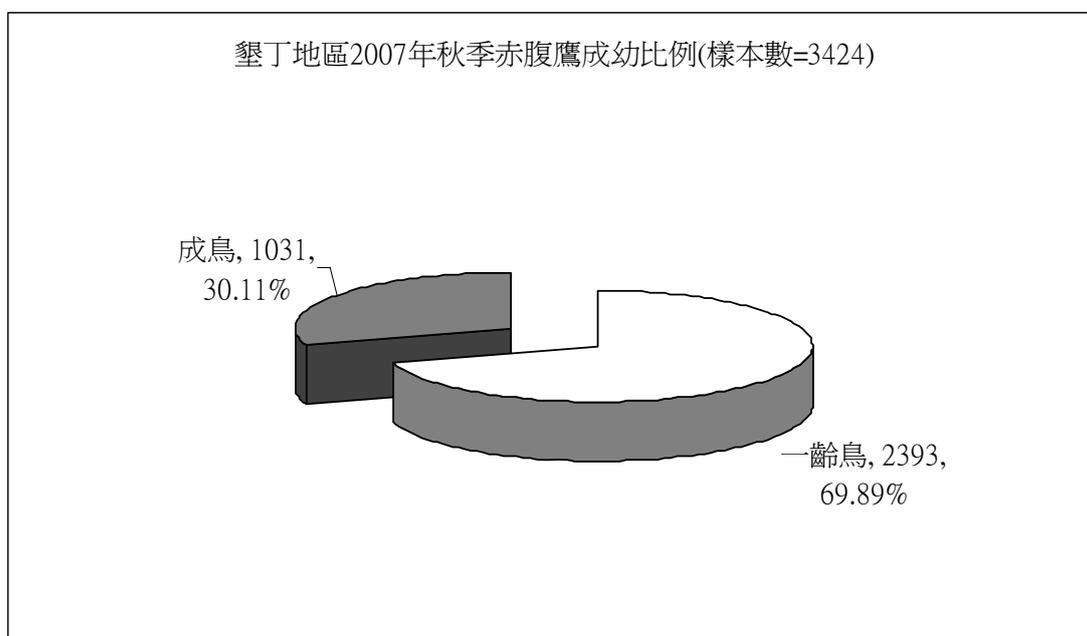


圖 3-16 墾丁地區 2007 年秋季赤腹鷹成幼比例

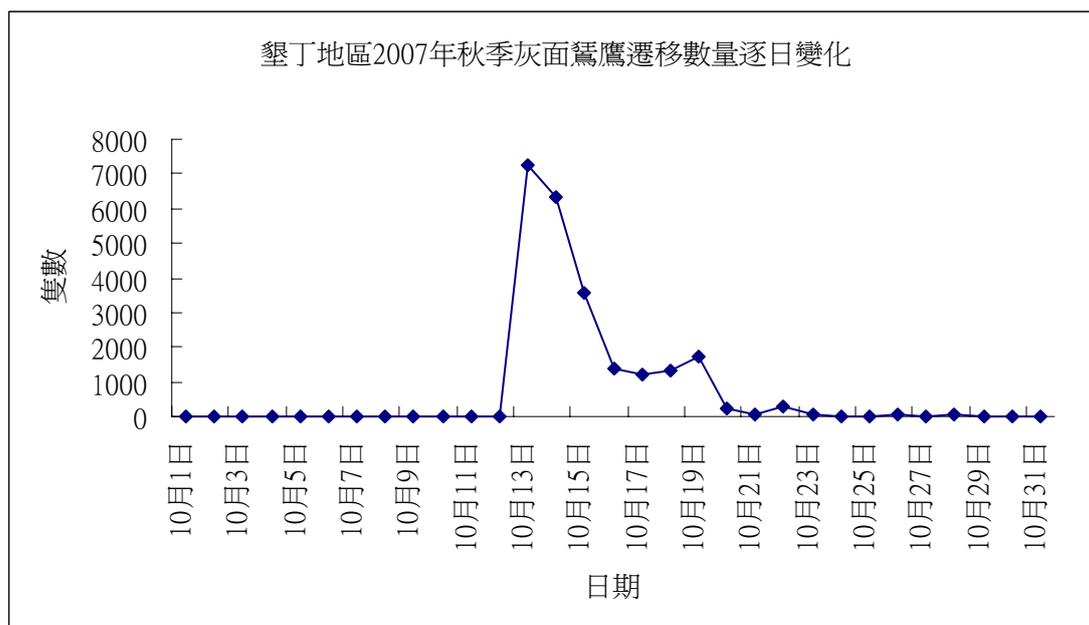


圖 3-17 墾丁地區 2007 年秋季灰面鵟鷹遷移數量逐日變化

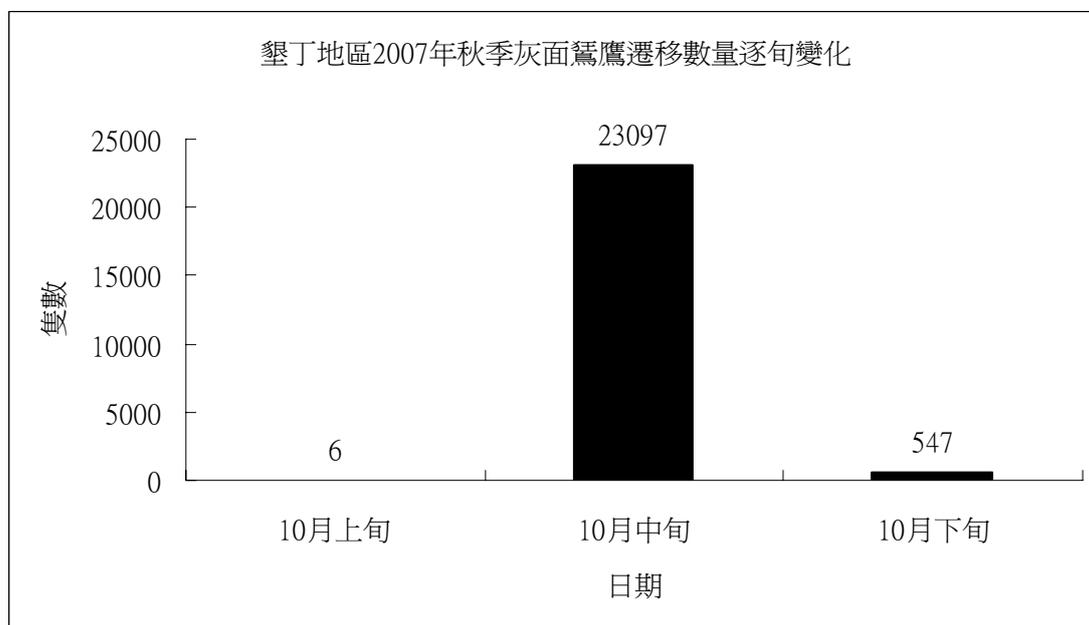


圖 3-18 墾丁地區 2007 年秋季灰面鵟鷹遷移數量逐旬變化

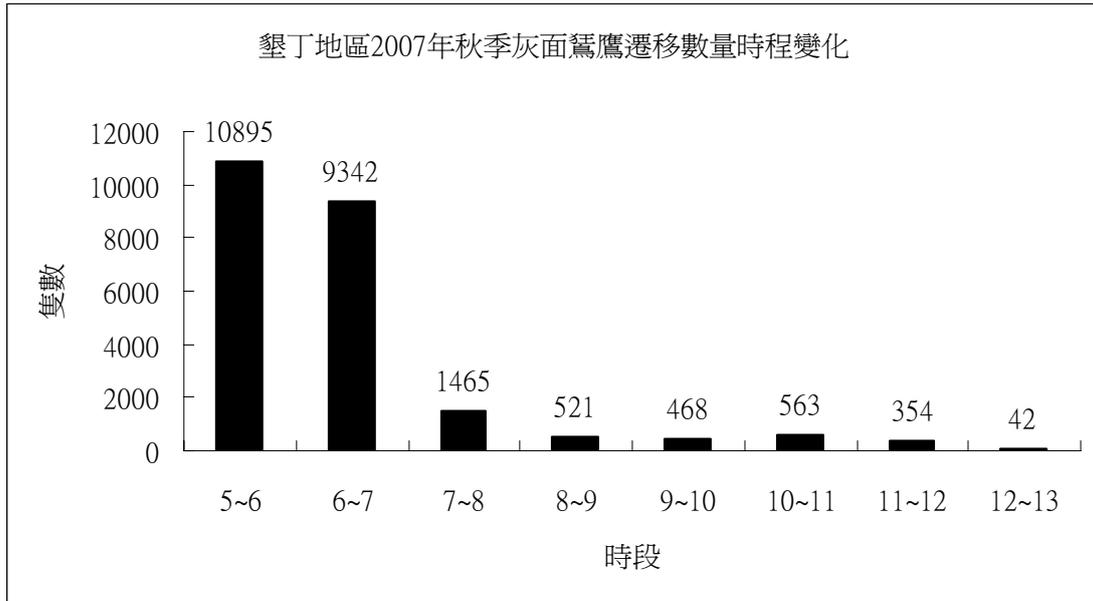


圖 3-19 墾丁地區 2007 年秋季灰面鵟鷹遷移時程變化

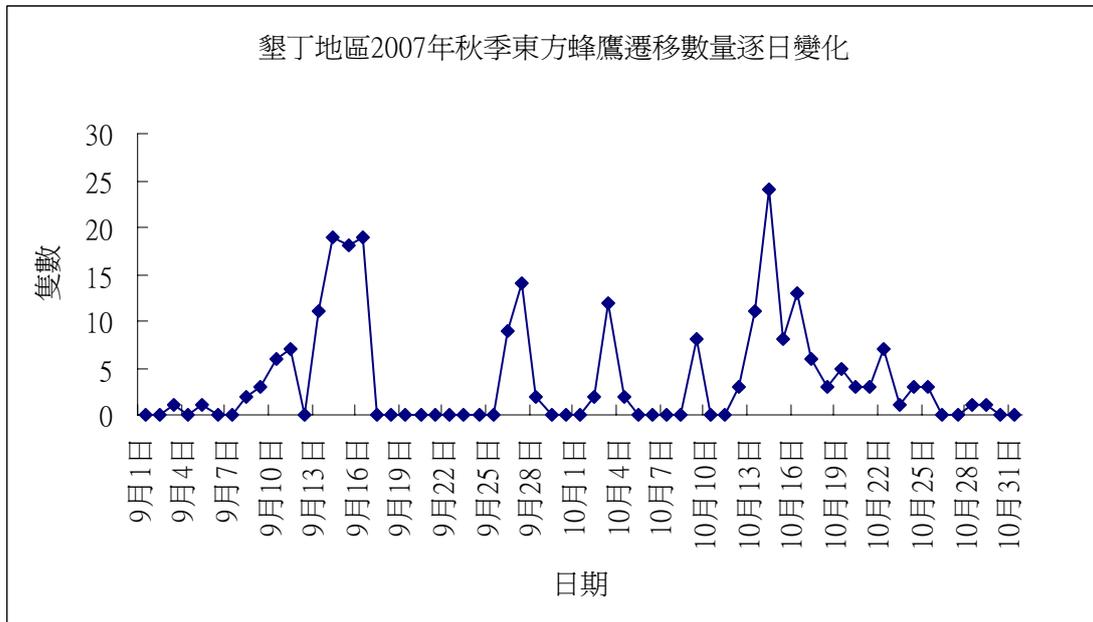


圖 3-20 墾丁地區 2007 年秋季蜂鷹遷移數量逐日變化

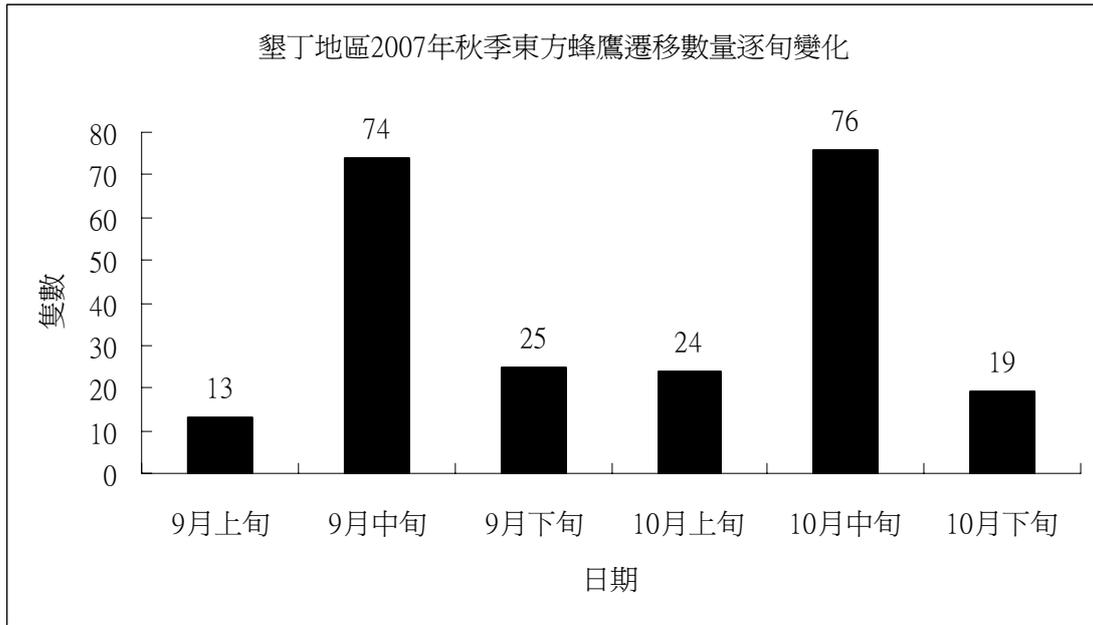


圖 3-21 墾丁地區 2007 年秋季蜂鷹遷移數量逐旬變化

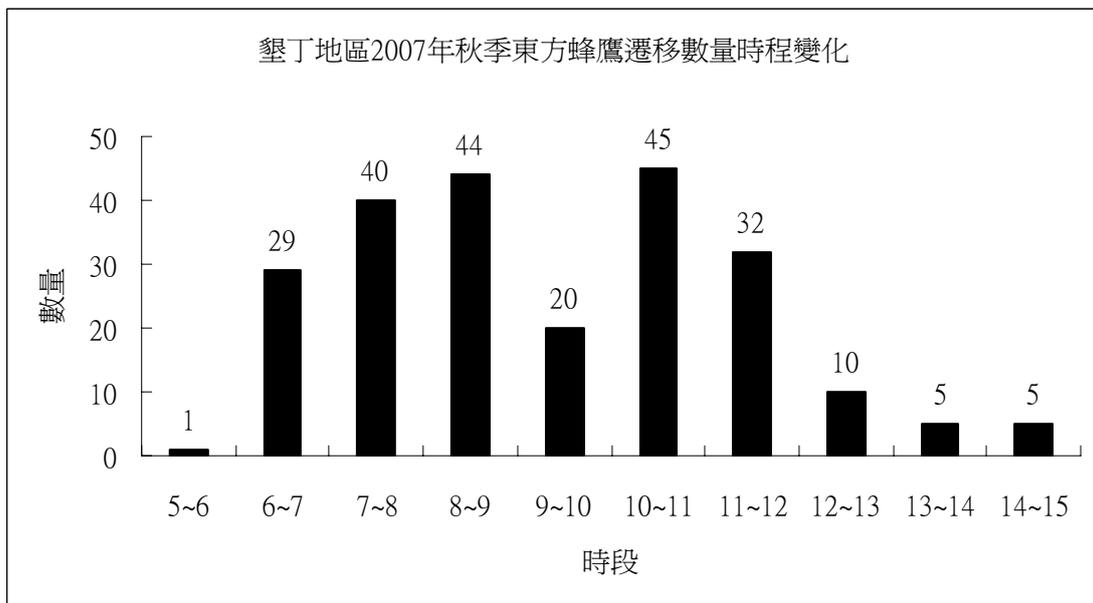


圖 3-22 墾丁地區 2007 年秋季蜂鷹遷移時程變化

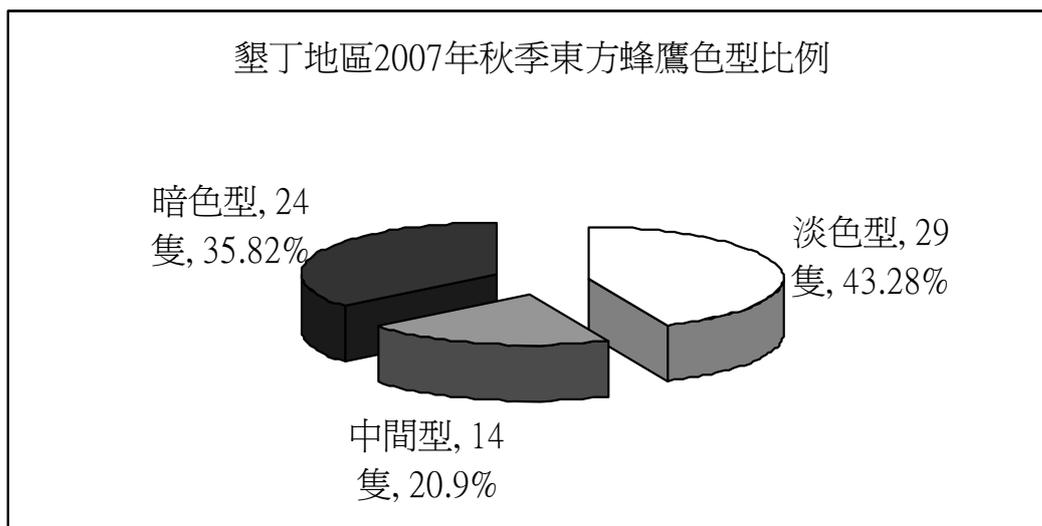


圖 3-23 墾丁地區 2007 年秋季蜂鷹色型比例

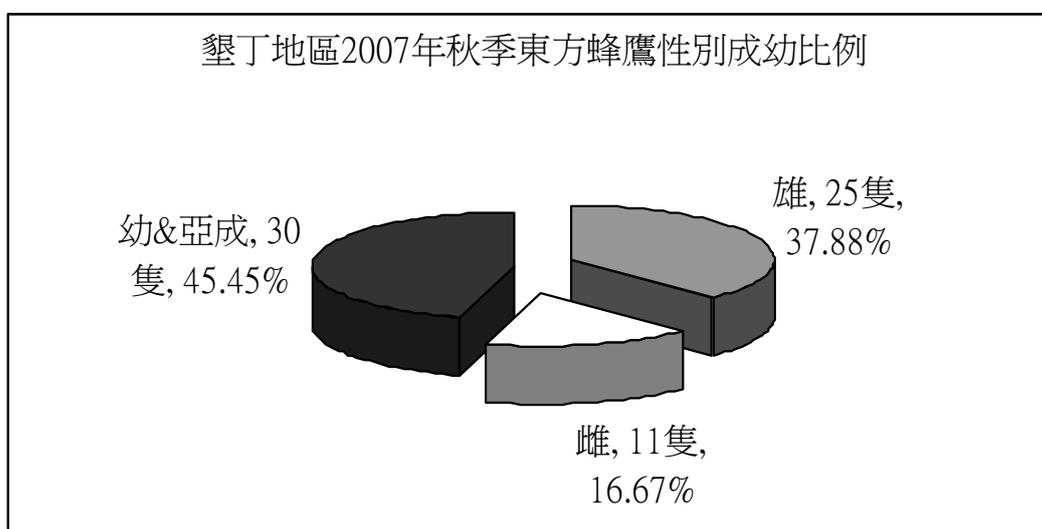


圖 3-24 墾丁地區 2007 年秋季蜂鷹性別及成幼比例

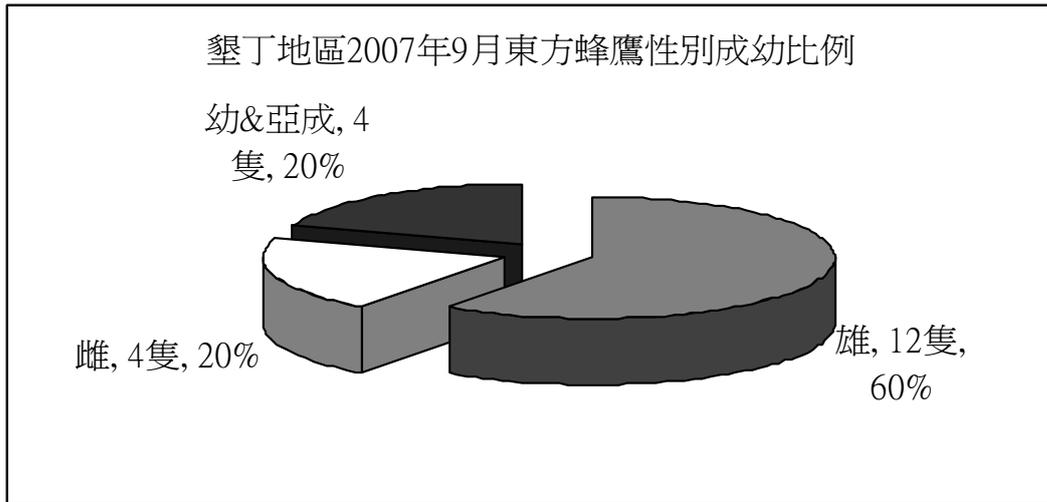


圖 3-25 墾丁地區 2007 年秋季蜂鷹性別及成幼比例 (9 月)

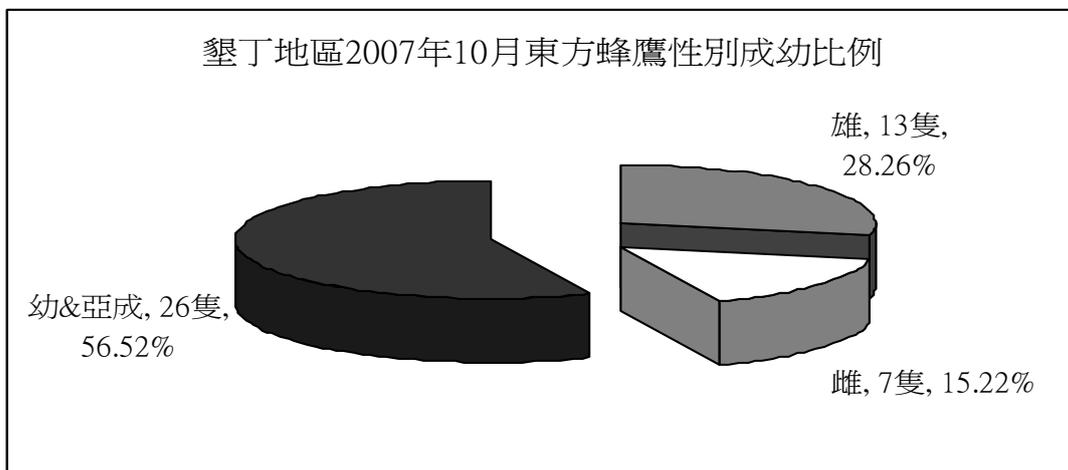


圖 3-26 墾丁地區 2007 年秋季蜂鷹性別及成幼比例 (10 月)

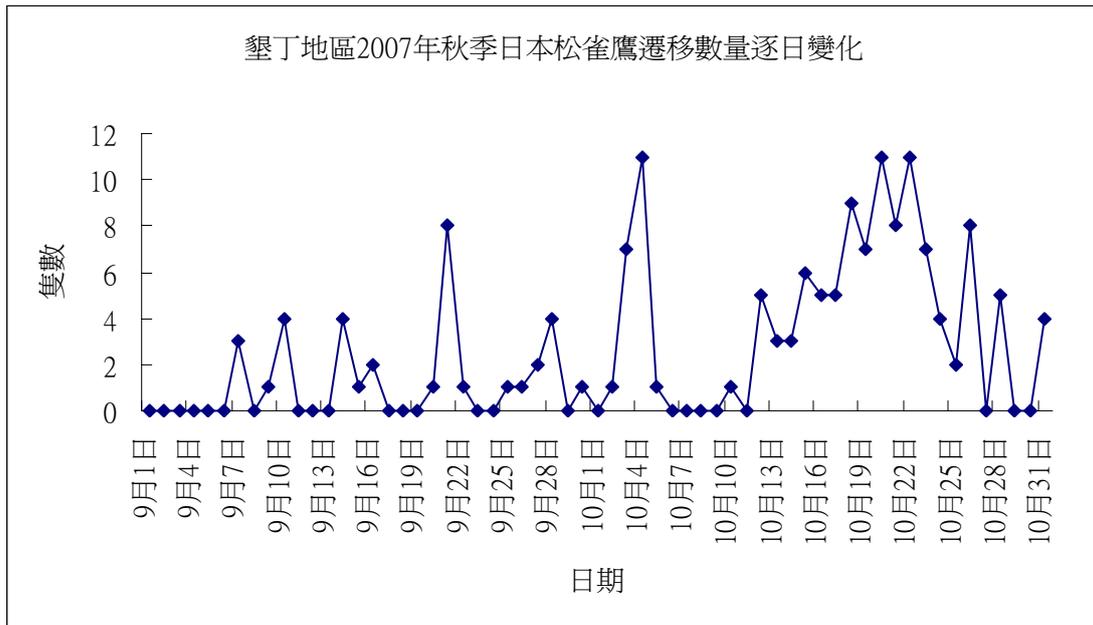


圖 3-27 墾丁地區 2007 年秋季日本松雀鷹遷移數量逐日變化

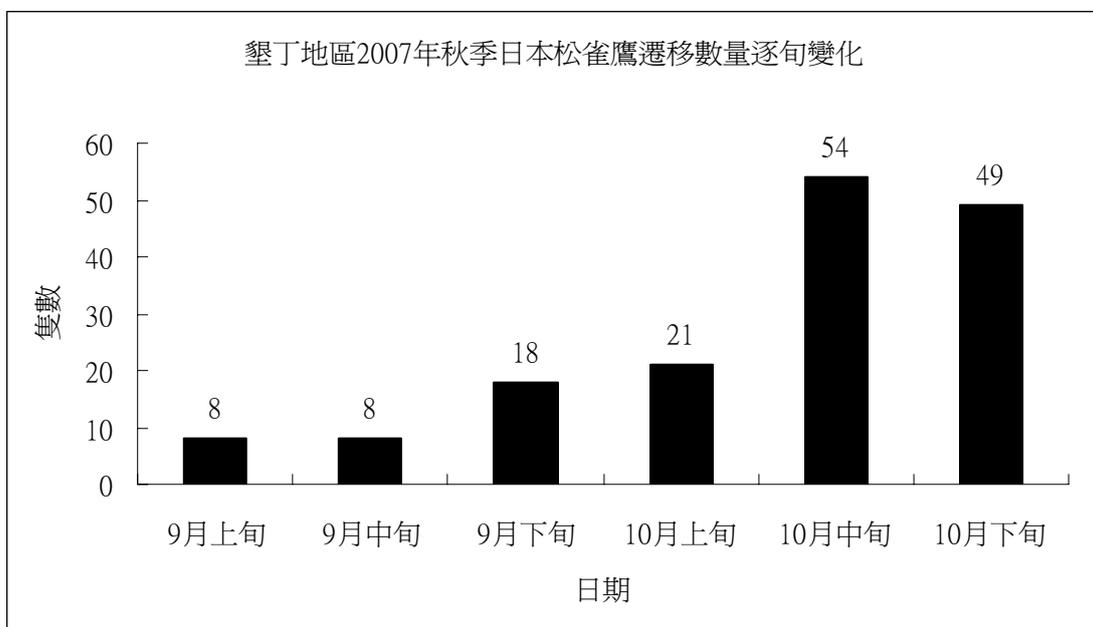


圖 3-28 墾丁地區 2007 年秋季日本松雀鷹遷移數量逐旬變化

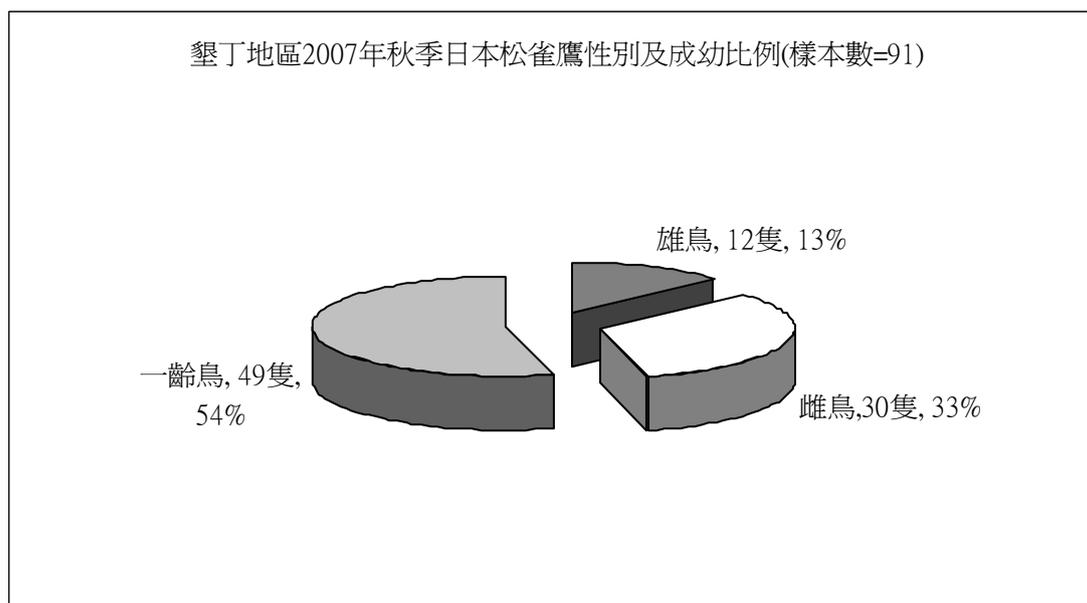


圖 3-29 墾丁地區 2007 年秋季日本松雀鷹性別及成幼比例

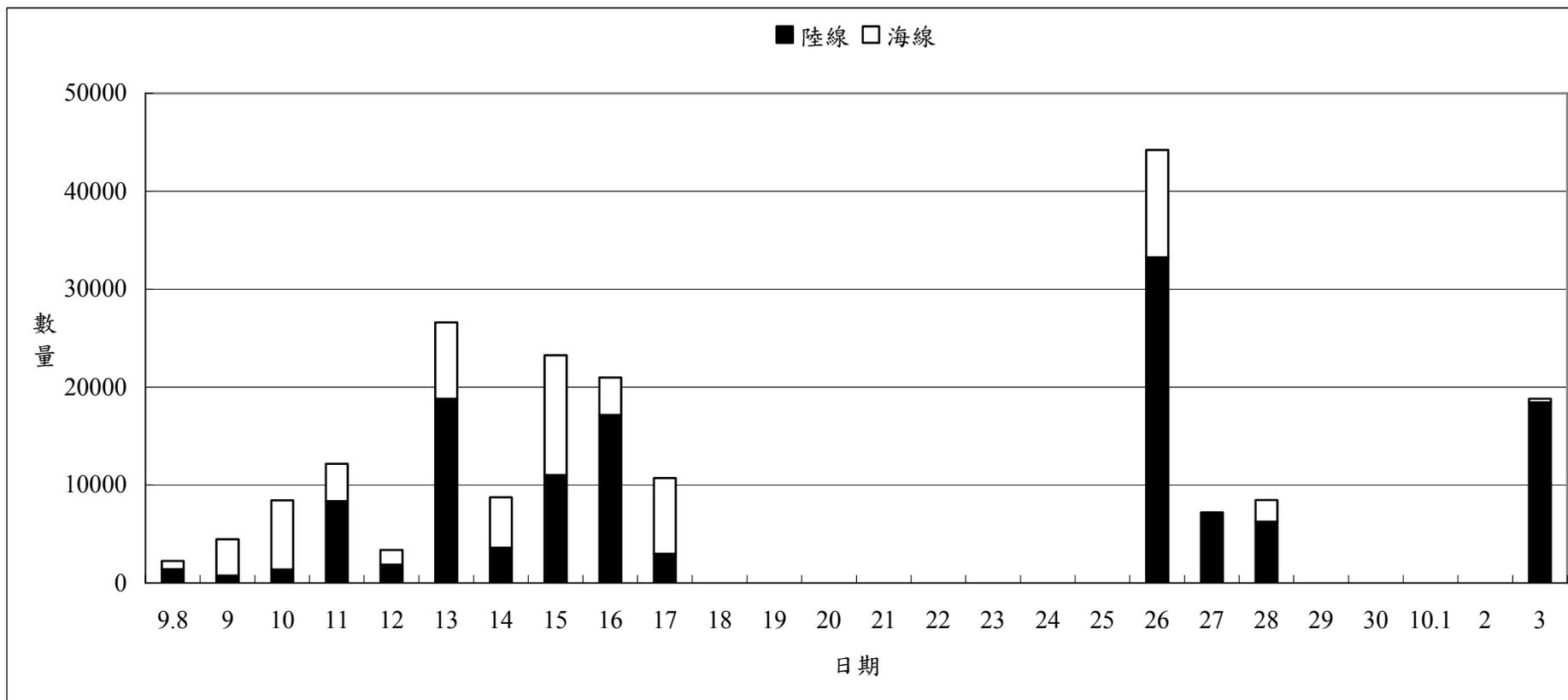


圖 3-30 雷達觀測秋季赤腹鷹海陸線過境數量。調查日期：2007.9.8~10.3。

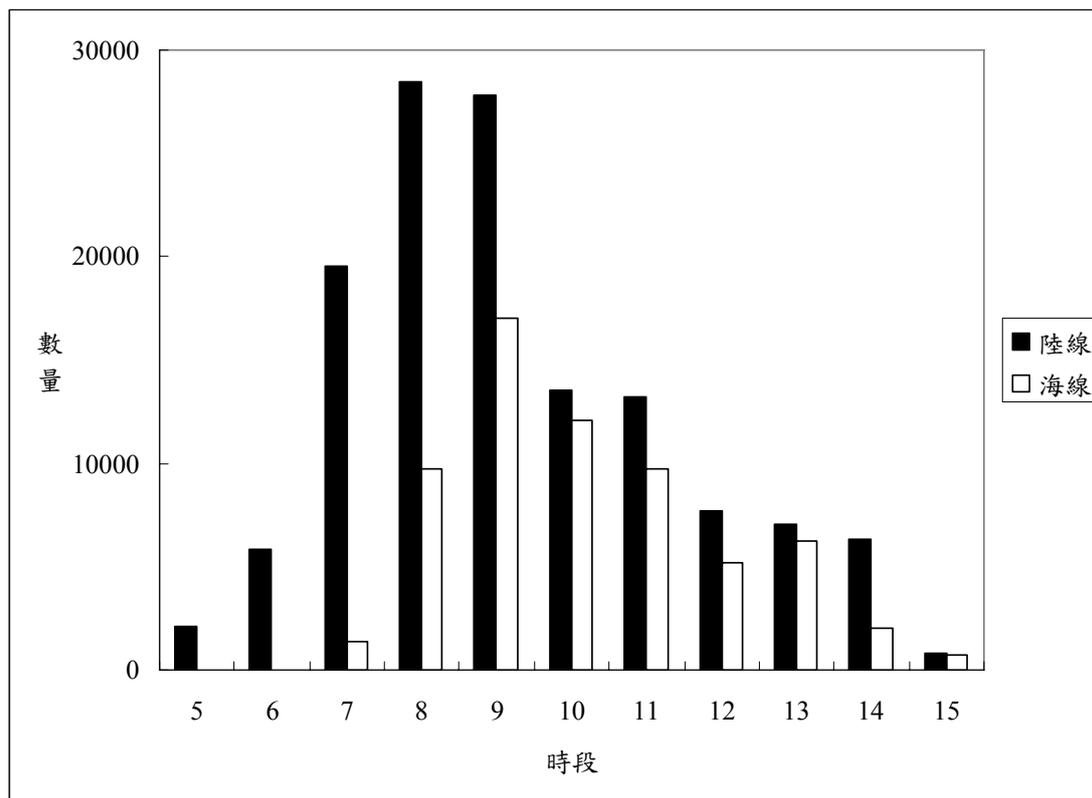


圖 3-31 雷達觀測秋季赤腹鷹海陸線過境數量的時段變化。日期：2007.9.8~10.3。

九十六年度墾丁國家公園
春季及秋季過境猛禽族群調查

九十六年度墾丁國家公園
春季及秋季過境猛禽族群調查

附錄 2 墾丁地區 2004 年秋季過境猛禽調查使用表格之二

Form No.

Observation Site 調查地點

屏東縣 恆春鎮 墾丁 社頂自然公園 凌霄亭

N E

--	--

Observers /Org. 調查人/組織

DAY_00_MO_00_YR_2007

No. of Observers 調查人數

TIME (Local Time)	時段	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-1	1-2	2-3
Wind Speed (Code)	風速										
Wind Direction. (From)	風向										
Temperature (Deg. C) (eg. 30° C)	氣溫(攝氏)										
Cloud Cover (%)	雲量(%)										
Visibility of observer(s) (in km)	能見度(km)										
Precipitation	雨量										
Flight Direction	飛行方向										
Height of Flight (Code)	飛行高度										

Species Observed	種類											合計
<i>Butastur indicus</i>	灰面鵟鷹											
<i>Accipiter soloensis</i>	赤腹鷹											
<i>Accipiter gularis</i>	日本松雀鷹											
<i>Accipiter nisus</i>	北雀鷹											
<i>Accipiter gentilis</i>	蒼鷹											
<i>Pernis ptilorhynchus</i>	東方蜂鷹											
<i>Buteo buteo</i>	鵟											
<i>Buteo lagopus</i>	毛足鵟											
<i>Circus spilonotus</i>	東方澤鵟											
<i>Circus aeruginosus</i>	西方澤鵟											
<i>Circus cyaneus</i>	灰澤鵟											
<i>Circus melanoleucus</i>	花澤鵟											
<i>Aquila clanga</i>	花雕											
<i>Aquila heliaca</i>	白肩雕											
<i>Haliaeetus albicilla</i>	白尾海雕											
<i>Pandion haliaetus</i>	魚鷹											
<i>Falco tinnunculus</i>	紅隼											
<i>Falco peregrinus</i>	遊隼											
<i>Falco subbuteo</i>	燕隼											
<i>Unid. Vulture</i>	不明種類禿鷹											
<i>Unid. Accipiter</i>	不明種類雀鷹											
<i>Unid. Buteo</i>	不明種類鵟											
<i>Unid. Eagle</i>	不明種類雕											
<i>Unid. Falcon</i>	不明種類隼											
<i>Unid. Raptor</i>	不明種類猛禽											
<i>Other (From Back)</i>	其他											
TOTAL	總計											

<i>Spilornis cheela</i> *	大冠鵟*											
---------------------------	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

九十六年度墾丁國家公園
春季及秋季過境猛禽族群調查

<i>Accipiter trivirgatus</i> *	鳳頭蒼鷹*												
<i>Accipiter virgatu</i> *	台灣松雀鷹*												

*Local vagrant raptor

*Local vagrant raptor 留鳥

Comments:

註記：

「96 年度墾丁國家公園春季及秋季過境猛禽族群量調查」委託辦理案
服務企劃書評審會議紀錄

開會日期：中華民國 96 年 5 月 21 日上午 10 時 0 分 記錄：蔡乙榮

開會地點：墾丁國家公園管理處大型會議室

主持（召集）人：李委員登志（代理）

評審委員：

國立高雄師範大學 羅委員柳墀

屏東縣野鳥學會 吳委員正文

墾丁國家公園管理處 李委員登志

墾丁國家公園管理處 徐委員茂敬

出席單位及人員：

服務廠商 台灣猛禽研究會 陳世中

墾丁國家公園管理處 陳松茂 商樂家 郭暉嫩

主席致辭：本會議為本處 96 年度委辦案之評審會議，感謝羅委員及吳委員 2 位外聘委員前來協助本案之評審，本處還有徐委員出席，評審委員會共有 5 位委員，有 4 位委員出席，委員出席人數及比例符合規定，歡迎台灣猛禽研究會再次前來參與，評審會議開始，請台灣猛禽研究會先行簡報。

參審單位簡報：台灣猛禽研究會陳世中簡報（詳如：服務企畫書）。

會議討論：

李召集委員登志：

首先想請教若進行衛星追蹤計畫，1 個發報器需要多少的費用？

台灣猛禽研究會陳世中回應：

就墾丁地區的遷徙性猛禽而言，因為赤腹鷹體型比較小，目前沒有重量較輕適用的衛星追蹤發報器，灰面鵟鷹則已經可以使用衛星追蹤發報器進行追蹤，1 個發報器所需要的費用大約新臺幣 20 萬元，還要再加上未來接收追蹤訊號的費用，1 筆資料大約需要新臺幣 1 千元，確實費用要依接收的訊號頻度而定，若單純只是追蹤遷徙路線，費用會比較少，若還要瞭解渡冬地及繁殖地的活動模式，費用就會比較多。對 1 種鳥的追蹤需要至少上 3 個發報器，同時進行 3 隻不同個體的追蹤，才可以降低風險，比較容易成功，就日本方面蜂鷹及灰面鵟鷹的例子，都至少同時進行 3 隻不同個體的追蹤。

李召集委員登志：

現在的繫放技術已經成熟了嗎？

台灣猛禽研究會陳世中回應：

有關繫放技術部分，已經有 2 年的先期作業經驗，技術上沒有問題，比較大的困擾是目前選定進行灰面鵟鷹繫放的較好地點會有一些當地民眾的干擾，在這方面需要先行克服。再來就是經費來源的問題，3 個發報器就至少需要 60 萬元以上，是相當龐大的費用。

羅委員柳墀：

衛星追蹤技術應該不成問題，主要還是經費要從哪裡來？衛星追蹤可以直接獲得即時的訊息，這是一般性的腳環繫放研究所沒有辦法提供的資訊，

無論是對於遷徙研究、解說教育或是其他各方面的保育目的，都會有很正面的效果。就墾丁國家公園而言，遷徙性猛禽是相當具代表性的特色，確實有必要透過衛星追蹤來蒐集及瞭解猛禽的各種遷徙資訊，據以執行保育工作及推展環境教育活動。歐洲的德國早在 20 年前就已經透過衛星追蹤小花鵰的遷徙路線及瞭解在非洲的渡冬活動等資訊，將這項技術運用在遷徙性猛禽的研究上，臺灣確實需要更加努力。

李召集委員登志：

這個構想真得很好，也許在有限的經費之下，可以結合林務局方面的經費共同進行。

台灣猛禽研究會陳世中回應：

台灣猛禽研究會將在明年向林務局提出衛星追蹤案的申請計畫，希望能夠核准通過，再結合墾丁國家公園管理處的經費，明年應該是可以在臺灣開始進行遷徙性猛禽的衛星追蹤。

羅委員柳墀：

在繫放技術方面，能否再詳細說明所使用的方法？

台灣猛禽研究會陳世中回應：

針對赤腹鷹、灰面鵟鷹及日本松雀鷹都是採用霧網捕捉，至於紅隼，則是採用鼠籠中放置誘餌加上外部的活套誘捕。

羅委員柳墀：

繫放時，為何不使用弓網？目前捕獲的機會如何？捕獲的猛禽做何處理？

台灣猛禽研究會陳世中回應：

一般弓網是使用在比較大型的猛禽，在臺灣其他的猛禽研究中，蜂鷹的捕捉就是使用弓網。在使用霧網的方面，只要時間及地點選擇適當，要捕獲赤腹鷹、灰面鵟鷹及日本松雀鷹並不困難，各種猛禽的捕獲數量與過境數量有關，捕獲赤腹鷹的數量最多，其次是灰面鵟鷹，日本松雀鷹則因為數量很少而不容易捕獲。目前，春季並沒有比較好的捕捉地點，最適合捕捉的季節及地區還是秋季在墾丁國家公園，在簡報中就已經提到墾丁國家公園可以發展為猛禽繫放研究中心。繫放時，赤腹鷹是利用早上在社頂南方進行，灰面

鴛鷹則是選擇傍晚在滿州進行。對於捕獲的猛禽處理方式，首先上腳環，再進行各種外觀型值測量，並進行血樣採集以供運用分子生物技術進行其他研究。

羅委員柳墀：

蜂鷹的捕捉技術，高雄市野鳥學會李文化已經有更好的方式，在屏東縣的沿山公路一帶運用情形相當的好。繫放時，1隻鳥抽多少血？鳥的體重如何？採血時需要特別小心，要預防別傷害到鳥。

台灣猛禽研究會陳世中回應：

目前尚未對蜂鷹進行捕捉，在這方面將會向李文化請教。目前1隻鳥大約抽3cc的血，鳥的體重明顯受性別影響，雌鳥比雄鳥重，有的鳥體重約200公克。在採血的時候會特別小心，血樣會分成2份，1份是提供給特有生物研究保育中心，1份是留在中央研究院。

羅委員柳墀：

繫放的鳥，隔年還會不會再回來？

台灣猛禽研究會陳世中回應：

目前因為才進行2年，而且數量很少，都還沒有回收紀錄。

羅委員柳墀：

衛星追蹤還是值得考慮多加運用，因為是最直接有效知道過境猛禽遷徙路線、繁殖地及渡冬地等資訊的方法。

台灣猛禽研究會陳世中回應：

2006年在北部以1隻紅隼進行研究，對牠在渡冬期間的各種活動情形及覓食種類都能夠加以掌握，最後是在2007年4月11日離開。

羅委員柳墀：

若能夠透過衛星追蹤定位將渡冬地範圍劃出來，甚至在繁殖地的活動範圍也可以劃出來，再透過網路上的「Google earth」獲得當地植被等影像資料，就可以進行生態需求的環境條件分析。

台灣猛禽研究會陳世中回應：

在紅隼的例子，已經有相當成功的渡冬活動定位，包括夜棲位置在內，

都有經過實地觀察獲得驗證，紅隼在渡冬期間的活動範圍並不大，應該是可以用這項技術進行分析研究。

李召集委員登志：

在整個調查計畫中，氣象雷達影像分析、人力地面觀察及繫放等各項工作的經費分配比例如何？

台灣猛禽研究會陳世中回應：

在墾丁國家公園管理處委辦的調查計畫中，氣象雷達影像分析及人力地面觀察 2 項工作的費用，大約各估計畫經費的 50%。而繫放工作則是屬於林務局另案補助計畫的一部分工作內容，經費並非來自墾丁國家公園管理處的委辦計畫，只是繫放工作在墾丁國家公園範圍內進行。

李召集委員登志：

明年度若可以增加經費，就可以將衛星追蹤工作加入調查計畫中，否則，可能需要考慮在氣象雷達影像分析與衛星追蹤之間有所取捨。氣象雷達影像分析工作，可不可能暫緩？

台灣猛禽研究會陳世中回應：

氣象雷達影像分析都是屬於事後取得資料再進行分析，比較沒有衛星追蹤的緊迫性，是可以考慮暫緩，以後再補購買資料進行分析。

羅委員柳墀：

除了衛星追蹤之外，逢甲大學具有運用遙控飛機搭載無線監視器的追蹤技術，距離可以到達 40 km，透過監視器的實際影像，可以輔助地面觀察上距離太遠時的視力限制，可以馬上就知道鳥群的種類，是 1 種可以考慮運用的技術。若能夠將猛禽遷徙上的各種情況瞭解清楚，未來不論是在保育上、研究上、應用上或是解說上都是很好用。

李召集委員登志：

接下來，請吳委員提出意見。

吳委員正文：

以下提出 3 點意見：第 1 點，杜卜勒雷達掃瞄時，受到地形阻擋所產生的「死角」問題，如何處理？第 2 點，人力地面觀察選在社頂的凌霄亭為主要觀察點，在視線上的「死角」要如何克服？第 3 點，衛星追蹤的部分，在

日本方面有沒有相關的資料？

台灣猛禽研究會陳世中回應：

在墾丁的杜卜勒雷達確實受到地形限制，有掃描上的「死角」，在這方面目前無法處理。選在凌霄亭進行地面觀察，會在社頂西側及東海岸鵝鑾鼻臺地的東側至海岸間出現 2 處視線上的「死角」，這 2 處「死角」問題一般出現在清晨氣溫較低沒有明顯上升熱氣流時，目前採取一大早在社頂凌霄亭西南方稜線、港口溪溪口及龍磐等地增加觀察人員的方式處理「死角」問題，當陸地逐漸受熱後，上升熱氣流比較明顯時，就不會有這種問題發生。在日本最近幾年有針對蜂鷹及灰面鵟鷹進行衛星追蹤，其中，蜂鷹有 3 隻，是在日本的繁殖地繫放，都是經由中國大陸、中南半島到馬來西亞，回程有經過朝鮮半島，卻沒有經過臺灣。灰面鵟鷹的繫放主要是在琉球群島南端的石垣島及宮古島一帶進行，繫放是選在 3 月份渡冬個體春季北返前上發報器，有成功追蹤到繁殖地及再返回渡冬地的紀錄，遷徙路徑還是沒有經過臺灣。

商技士樂家：

簡報中有提到抽血研究的部分，建議可以考慮向公共衛生單位提出計畫申請經費，針對可能經由候鳥遷徙過程傳播的傳染疾病進行研究，研究成果未來也可以提供公共衛生單位進行傳染疾病的防治。另外，在氣象雷達影像分析中有關赤腹鷹的部分，為什麼秋季只有分析 9 月份的資料，而沒有購買及分析 10 月份的資料。

台灣猛禽研究會陳世中回應：

在這方面曾經有「禽流感」監測計畫的執行單位提出合作構想，但是採到 1 隻猛禽的糞便檢體只有 15 元補助，而猛禽根本不可能採集到大數量的糞便檢體，也許可以就血樣及其他樣本的採集或監測目的提出專案計畫進行申請。在氣象雷達影像分析中，因為到了 10 月份過境的鷹種類增加，當數量較多的赤腹鷹與灰面鵟鷹混群時，透過氣象雷達影像是沒有辦法分出哪些是赤腹鷹？哪些是灰面鵟鷹？這時候只有靠人力地面觀察的逐筆紀錄才能分別。所以，氣象雷達影像資料分析部分，秋季只有針對 9 月份進行分析。

羅委員柳墀：

繫放過程對猛禽將會是相當大的壓迫而且是難得的機會，因此一但捕獲之後，除了採取血樣及測量外觀型值之外，應該要再多蒐集一些資料，譬如：羽毛上的外寄生蟲及嘗試瞭解可能的來源地點等，無論是對於禽流感的監測或是印證猛禽是否有被感染？若有感染，感染個體的體能狀況如何？或是猛禽都沒有感染現象？這些資訊對於可能藉由候鳥傳播疾病的瞭解及預防，都是很重要的資訊。

李召集委員登志：

羅委員的建議可以列入參考，對於猛禽成幼及雌雄的組成調查，在地面觀察時可以直接由羽毛的花紋來進行辨識嗎？要成為具備野外調查能力的調查員，需要訓練多久的時間？

台灣猛禽研究會陳世中回應：

猛禽的成幼在地面觀察時是可以直接以羽毛的花紋進行辨識，但是幼鳥的雌雄因為羽毛的花紋相似，無法直接辨識，有些猛禽成鳥的雌雄個體羽毛花紋明顯不同，是可以直接由羽毛花紋進行辨識，有些也可以由眼睛虹膜的顏色不同來進行辨識。除了透過目視或使用望遠鏡之外，目前高解析度的數位相機也是很好的調查工具。要成為具備野外調查能力的調查員，除了天賦之外，需要經過長時間的訓練，至於需要訓練多久的時間？則要看訓練過程的各種影響因素而定。

會議結論：本案評審結果，成績合格，請續辦議價事宜。

散會時間：96年5月21日上午11時30分。

九十六年度墾丁國家公園
春季及秋季過境猛禽族群調查

「96 年度墾丁國家公園春季及秋季過境猛禽族群量調查」委託辦理案
期中簡報審查會議紀錄

開會日期：中華民國 96 年 7 月 30 日下午 10 時記錄：蔡乙榮

開會地點：墾丁國家公園管理處大型會議室

主持人：李登志（代理）

審查委員：

國立高雄師範大學 羅委員柳墀（請假）

屏東縣野鳥學會 吳委員正文

出席單位及人員：

台灣猛禽研究會 孫元勳 陳世中

內政部營建署（未派員）

墾丁國家公園管理處 陳松茂 沈恆榮 蔡豐富 黃靖玉

顏綺蓮 陳文明 李登志 謝桂禎

林文敏 王雪花 郭暉嫩

主持人致辭：首先感謝吳委員前來協助本委託辦理計畫期中報告審查，請業務單位先行報告之後，再請受委託辦理單位進行期中報告。

業務單位報告：受委託辦理單位已經依約如期繳交期中報告書。

受委託辦理單位簡報：由計畫共同主持人台灣猛禽研究會孫元勳簡報（詳如：期中報告書）。

審查委員及與會人員提問：

主持人施處長錦芳：

首先請教 2 個問題：第 1 個問題，在遷徙過程中，春季及秋季的速度是否有所差別？第 2 個問題，在渡冬地的活動情形如何？

計畫共同主持人孫元勳回應：

經由使用氣象雷達影像進行遷徙速度的分析結果，發現春季的遷徙速度是有比秋季的遷徙速度快。這種現象過去學者曾有 2 種假說，1 種認為春季因為急於北返進行繁殖，所以速度會比較快，若將 2 個季節的風速條件當成一樣時，春季的速度確實是有比較快，當然急於北返這是人類的想法；另 1 種假說，則是秋季可能因為剛經過繁殖期，無論是成鳥或是幼鳥，體能都會比較差，所以速度比較慢，而春季則因為經過了整個冬季的休息，相對的體能會比較好，所以速度會比較快。一般遷徙性猛禽在到達渡冬地之後，會在一定的範圍內活動，直到隔年春季再行北返。目前過境墾丁的遷徙性猛禽到底從哪裡來？經過哪些地區？到哪裡渡冬？都還沒有詳細的研究資料，在這方面墾丁國家公園或許可以扮演相當重要的角色，編列預算到國外進行調查及運用衛星追蹤技術進行遷徙路線研究，日本方面對猛禽的遷徙研究相當積極，目前已經得到很不錯的研究成果，但是都沒有經過臺灣，也許 97 年起透過猛禽研究會的繫放研究，臺灣也可以獲得很好的研究成果，也算是 1 種國際地位的呈現。

計畫主持人陳世中補充說明：

最新消息，日本 96 年已經買了 40 個衛星追蹤發報器，1 個 20 萬元，他們花了 800 萬元準備 97 年要大量上發報器來進行遷徙路線研究。

主持人施處長錦芳：

既然已經進行這麼多年的研究，確實有必要再進行更完整的遷徙路線研究，也許可以研提計畫向相關單位申請經費進行研究。

沈約聘解說員恆榮：

在 94 年東南亞有舉辦 1 次國際性猛禽研討會，想必猛禽研究會應該知道。個人因為從事解說工作，所以想要瞭解灰面鵟鷹及赤腹鷹從繁殖地到渡冬地一共飛行多遠？繁殖地在哪裡？經過哪些地方？到哪裡渡冬？在渡冬地的活動情形如何？。

計畫主持人陳世中回應：

94 年在馬來西亞舉辦的國際性猛禽研討會，其實是由 ARRCN 亞洲猛禽保育聯盟所舉辦的第 4 屆亞洲猛禽研討會，我們是會員國，個人是連絡人，我有代表猛禽研究會參加該次研討會。在印尼渡冬的赤腹鷹數量非常多，渡冬區最遠的可以到新幾內亞的西部。赤腹鷹在印尼渡冬大約是到每年的 2 月份就開始北返，但是會遷徙一段距離就休息個幾天，其實路線是蠻迂迴的，而不是直線每天不停的遷徙。經過臺灣的北返族群應該是直接回菲律賓過來，而在印尼有些是會經過爪哇、馬來西亞及中南半島北返，遷徙的路線是有 2 條。赤腹鷹在亞洲主要的繁殖地是在朝鮮半島及中國大陸，在日本只有零星的繁殖紀錄。灰面鵟鷹的繁殖地則包括：日本、朝鮮半島、中國大陸及西伯利亞東南部烏蘇里江以西的區域。秋季南遷時經過臺灣的族群其實來自 2 條路線，1 條經由日本九州及琉球群島到臺灣，1 條則來自中國大陸沿海一帶越臺灣海峽到臺灣，而臺灣是 2 條路線的匯流點。

沈約聘解說員恆榮：

在報告中提到有春季北返的數量多於秋季南下數量很多的現象，可不可能是南下的時候分成 2 條路線，北返時卻有些南下時未經過臺灣的族群選擇經由臺灣北返，因而使春季的數量比秋季增加許多。

計畫主持人陳世中回應：

因為沒有直接的觀察資料，這方面可能就需要靠孫元勳老師來進行研究加以求證。

蔡課長豐富：

這些猛禽過境臺灣，是全部都過境，還是有些會留下來渡冬？若是出現

過境數量減少的現象，而我們這裡的環境並沒有破壞，也沒有獵捕的問題時，我們要如何來盡一份力量來協助牠們增加族群量？這些過境猛禽對於棲息的环境及停棲的樹木有沒有特別的選擇？

計畫主持人陳世中回應：

臺灣是灰面鵟鷹及赤腹鷹遷徙時的中繼站，雖然有人說曾經看到在臺灣有渡冬的赤腹鷹，但是，一直都沒有提出有力的證據，所以赤腹鷹在臺灣的定位是過境。灰面鵟鷹在臺灣則有少量的渡冬個體，在恆春半島就有渡冬的紀錄，但是還是屬於中繼站。在比較南方的國家渡冬時所面臨的問題，主要是熱帶雨林被大面積開墾及破壞，所以，遷徙性猛禽所面臨的最大問題是渡冬地的大量棲息地被破壞或是喪失，而會造成渡冬時覓食領域內的食物缺乏，無法獲得好的生存環境。在最近幾年，猛禽研究會所參與的亞洲猛禽保育聯盟就有對外呼籲少買該地區的原木傢俱及少喝咖啡，藉以保護熱帶雨林，相信大家可能聽過。灰面鵟鷹在臺灣渡冬期間所喜歡的环境，在恆春半島而言，關山及牡丹都有，牠喜歡在靠海的丘陵內側環境渡冬，就目前的觀察資料，牠對棲息樹木並沒有特別喜好，事實上目前在臺灣也沒有針對這方面所進行的研究調查資料可供參考。

主持人施處長錦芳：

請問灰面鵟鷹及赤腹鷹的食物為何？

計畫主持人陳世中回應：

灰面鵟鷹的主要食物是兩棲類及爬蟲類，像蜥蜴、蛙及小型蛇類，也有食用少部分的鳥類。赤腹鷹的主要食物除了兩棲類及爬蟲類之外，還有一些直翅目的小型昆蟲，像螳螂及蚱蜢。

主持人施處長錦芳：

可不可以說因為臺灣面積太小，無法供應那麼多的猛禽留下來渡冬，所以牠們必須要到更南方去渡冬。

計畫主持人陳世中回應：

這樣的說法也可以，更重要的原因是臺灣還是有冬季不容易找到兩棲類、爬蟲類及小型昆蟲的限制，所以牠們才會選擇更南方的熱帶地區渡冬。

主持人施處長錦芳：

現在全球環境暖化，大家都在討論熱帶雨林被破壞的問題，就遷徙性猛禽而言，破壞熱帶雨林也會對牠們造成生存上的威脅。

計畫主持人陳世中回應：

其實就遷徙性猛禽而言，無論是繁殖地、過境地區或是渡冬地，任何一處的環境被破壞，對牠們而言都會造成生存上的影響。

吳委員正文：

本調查案在進行評審時，就已經提出可以考慮執行衛星定位追蹤計畫，相信就可以對過境臺灣的遷徙性猛禽牠們的繁殖地、過境地區或是渡冬地，都能夠有直接的證實。雖然計畫主持人提到日本方面已經準備 40 個發報器要在 97 年大量進行衛星定位追蹤計畫，但是還是有可能像以往一樣只到宮古島一帶渡冬，所以臺灣還是有需要針對過境臺灣的遷徙性猛禽來進行衛星定位追蹤，由其是對墾丁國家公園而言，遷徙性猛禽是墾丁與其他的國家公園比較時最具特色的自然資源。以下有幾個問題請教計畫執行單位：第 1 個問題，在進行春季北返調查時，對於赤腹鷹及灰面鵟鷹的遷徙期都是以季節及月份來區分，可不可以使用其他的區分方式，還是已經很確定 3 月份就是灰面鵟鷹，而 4 月份及 5 月份就是赤腹鷹。第 2 個問題，如何計算春季北返時的過境數量？第 3 個問題，如何由氣象雷達影像中區別回波是水氣或是鷹群？第 4 個問題，遷徙性猛禽在臺灣島內的遷徙路徑如何？是否可以再運用墾丁以外的其他氣象雷達來找出更完整的遷徙路徑？最後 1 個問題，當研究調查計畫完成之後，我們可以有些什麼作為？除了保育上可以有一些作為之外，對賞鷹活動能夠提出什麼樣的建議？

計畫主持人陳世中回應：

先行回答一部分問題，這 2 種鷹春季北返時到達臺灣的時期，其實每年已經蠻固定了，灰面鵟鷹比較早北返大約是在 3 月份，在「春分」前後會達到最大量，最大量出現以後還是會有零星的個體，根據北部觀音山的調查資料，甚至到了 6 月份還是會有北返個體的紀錄，當然數量是比較少。赤腹鷹則在 4 月上旬就會開始北返過境臺灣，過境期相當的長，根據北部觀音山的調查資料，甚至到了 7 月份都曾有過境紀錄。關於衛星定位追蹤計畫，

我們當然很希望進行，相信結果也會與日本有些不同。在島內遷徙的路徑部分，灰面鵟鷹北返由墾丁登陸之後，有一部分會經過屏東縣的高樹，再沿著平原及丘陵的交界繼續向北，根據近年在各地義工的協助調查下所得到的資料，春季在島內的遷徙路徑還是比較偏臺灣西部，也就是中央山脈的西側，在東部的臺東、花蓮及宜蘭等地雖然也有義工協助調查，但是都看不到大量的鷹群，所以推測春季北返時在島內的路徑主要是偏向西部，也與目前的一些調查結果符合，赤腹鷹的情形也大致上一樣。根據使用臺南七股雷達的氣象資料所得到的春季北返遷徙路徑，發現赤腹鷹大部分經過臺南之後就從臺西一帶往西出海。在南部也會有一部分經由臺灣海峽在小琉球及澎湖群島停棲過夜而不登陸恆春半島，甚至直接飛越臺灣海峽往中國大陸的現象。

計畫共同主持人孫元勳回應：

以下回答吳委員所提出的其他問題，由氣象雷達影像上是無法辨識鷹的種類，但是有一些雷達是可以依不同鳥類在飛行時振翅頻率上的差異來判定是屬於哪一類型的鳥，像雁鴨振翅很快而鷺鷥振翅很慢，所以還是要靠一些地面的觀察來配合協助判斷鳥種。96年的4月份，在八卦山的地面資料還是有幾百隻的灰面鵟鷹，經過檢視氣象雷達資料，還是有一些鷹群，可能96年春季灰面鵟鷹過境量還會再增加1萬隻。在地面資料部分，赤腹鷹的出現大約是在4月5日以後，氣象雷達影像上的鷹種區別，主要是參考地面的觀察資料來進行區隔，由於會有這種區隔上的困難，所以秋季的10月份雖然還是有赤腹鷹南下過境，但是因為會與灰面鵟鷹混在一起，因此一直沒有進行10月份的資料分析，相當可惜。或許可以由夜棲之後隔天出發時間的先後差異來處理，有幾年的地面觀測資料就有出現灰面鵟鷹比較早出發，而赤腹鷹比較慢出發的現象。在使用氣象雷達影像資料來進行數量計算時，還是要依靠地面的觀測資料做為推算的參考依據，當然地面觀測者透過望遠鏡所能看到的最遠距離是多少？也是會有影響，每個觀測者所提出的數據都不一樣，當然大氣的環境因子及鷹群的數量多寡，都會產生差異，目前大致上是採用距離7公里以內的雷達回波資料來進行數量推算。根據近年來的資料，每年赤腹鷹大約有估算過境總數量的3成至5成不會經過陸地及其週

邊，所以在地面上的觀察是不會看到的。目前還不清楚是否灰面鵟鷹也會有這種現象，若有的話，佔多少比率？這是一直很想知道的問題，但是如何區隔 10 月份時 2 種鷹混雜的現象，目前還是無法克服。

吳委員正文：

可不可能運用所有臺灣東部的雷達資料來瞭解東部的遷徙情形？

計畫共同主持人孫元勳回應：

當然可以，但是綠島的雷達設在海拔高 300 公尺的山上，無法追蹤到太遠的鷹群，距離 80 公里以外的鷹群可能就追蹤不到，距離 50 公里以內的應該沒問題，其實很想利用東部的雷達來瞭解是否會有鷹群由宮古島飛越 4、5 百公里直接到達巴丹島。因為春季北返的赤腹鷹就有直接由巴丹島經過澎湖群島飛到中國大陸，這 2 條路徑的距離差不多。這種情形鷹群大約在早上 9 點左右經過恆春半島附近，再飛越澎湖群島直達中國大陸，大約在下午 4、5 點就可以登陸。

謝約聘解說員桂禎：

請教 2 個問題：第 1 個問題，經過這麼多年的過境猛禽族群量調查，在生態上的意義如何？第 2 個問題，簡報中提到 95 年秋季調查到的灰面鵟鷹數量大約 3 萬 5 千隻，但是 96 年春季調查到的灰面鵟鷹數量卻多達 10 萬隻，請問 95 年秋季調查到的灰面鵟鷹數量是地面觀察的資料而 96 年春季調查到的灰面鵟鷹數量是用氣象雷達影像資料推算的結果嗎？若是得到數量的方式不一樣，當然是會有一些差異。還有對於南下及北返的路徑都已經掌握了嗎？若不是的話，可能就會有很大的差異。

李副處長登志：

在北半球高緯度地區的鳥類，若是到了冬季卻不南遷而留在原地，鳥會怎麼樣？還是都會傾巢而出全部南遷。到了渡冬地之後，因為熱帶地區食物很豐富，會不會有留在渡冬地不再北返的個體？南遷的鷹群會在墾丁地區過夜而北返的鷹群卻不會，可不可以預測鷹群什麼時候會到？若可以預測幾時會到，將有利於安排賞鳥時間。也許可以協調氣象局取得即時氣象雷達資料，而不是隔了 1 至 2 個月才取得。

計畫共同主持人孫元勳回應：

在美國也有進行長年的遷徙性猛禽調查，多年的調查資料若是具有系統性的話，是可以做為長期環境變遷的監測資料，透過資料的蒐集與分析，若有出現一些變化，就可能是 1 種警訊，可以提供相關國家或地區採取因應措施。

計畫主持人陳世中回應：

鳥類的遷徙有很多種型態，而灰面鵟鷹及赤腹鷹這 2 種是屬於完全遷徙，牠們的族群大約有 9 成以上到秋冬都會往南遷徙，牠們的食物大多是屬於冷血動物，所以到了秋冬會因為殖繁地沒有食物而必須往南遷徙。另外有一些會捕食溫血動物的鳥類，牠們遷徙的型態會比較複雜。灰面鵟鷹及赤腹鷹遷徙時，包括第 1 年的幼鳥也會遷徙，而這個過境就會產生自然淘汰。有關運用氣象雷達資料進行預測的部分，管理處蔡乙榮先生已經著手在進行規劃，可以請蔡先生來回答。

蔡技士乙榮說明：

有關運用氣象雷達資料進行預測的部分，管理處已經與長榮大學的老師洽商了將近 1 年，規劃以 2 年的時間完成這項計畫，目前已經在 97 年概算中編列第 1 年計畫經費，只要該項經費獲得立法院審議通過，就可以執行即時運用現用氣象局的所有氣象雷達資料進行預測的計畫，將氣象雷達資料直接傳輸到處理中心，透過設計之程式模組運算後，再以類似氣象衛星雲圖的方面每小時呈現 1 張遷徙現況預報圖。另外在地面觀察部分，其實已經和日本方面進行許多年的即時資料交換，也可以用來進行預測，當然使用距離越遠的資料就會有越大的變數。以日本九州為例，經過這些年來的資料比較分析，不論是以地面觀察資料進行比較分析或是以實際的地理上的距離及海洋阻隔來推論，鷹群從日本九州的長崎經過琉球群島到達墾丁所需時間大約是 8 天至 10 天。當然這麼遠的距離，受天候因素的影響相當大。就距離墾丁最近的臺東縣樂山（直線距離大約 100 公里）為例，秋季樂山出現大量鷹群的隔天墾丁不一定就會出現大量，就曾出現幾次相當大量過境樂山後，隔 2 天墾丁才出現大量過境的情形。事實上，地面的觀測還有許多的限制因素存在，很難達到全面精確預報的目的，目前規劃中的計畫在這方面能夠提供很

好的即時資訊。最後回應幾個前面提出的問題，春季北返時鷹群若是在傍晚才登陸恆春半島，當天就會留在恆春半島夜棲，隔天早上再繼續往北飛，若是中午左右就登陸，當天的夜棲地就可能不在恆春半島。在北半球的鳥類遷徙，有些鳥種可能會有留在繁殖地而未南遷的個體，這些個體會以改變食物種類或改變覓食方法來增加食物的來源。有關 95 年秋季及 96 年春季灰面鵟鷹的過境數量問題，秋季是地面觀察的資料，春季是以氣象雷達影像推算的資料。在氣象雷達影像上，鷹群與水氣是可以利用二者移動方向及移動速度等差異予以區隔。目前，墾丁的長年調查可以分成 2 階段，第 1 階段是自行調查的十餘年資料，資料完整且同質性高，是可以做為前後比較的長期監測資料，這項資料同質性比日本方面的調查資料高，相對的參考價值也高。第 2 階段則是近幾年的委託辦理計畫部分，2 個階段的資料獲得過程有差異，所以不可以直接進行數量比較，第 2 階段最大的貢獻是以大尺度蒐集及印證以往地面觀察所無法克服的可視距離限制以外的資訊。若墾丁可以進行衛星定位追蹤的話，將可以蒐集到南遷經過墾丁的鷹如何遷徙？何時到哪裡渡冬？何時離開渡冬地？北返時如何遷徙？何時到哪裡繁殖？何時離開繁殖地？南遷時如何遷徙？等相當豐富的資料，在很多方面都可以運用得上。以上補充說明，謝謝！

會議結論：簡報到此結束，期中報告審查通過。

散會時間：96 年 7 月 31 日中午 12 時 5 分。

九十六年度墾丁國家公園
春季及秋季過境猛禽族群調查

「96 年度墾丁國家公園春季及秋季過境猛禽族群量調查」委託辦理案
期末簡報審查會議紀錄

開會日期：中華民國 96 年 11 月 30 日下午 13 時 30 分 記錄：蔡乙榮

開會地點：墾丁國家公園管理處大型會議室

主持人：李登志（代理）

審查委員：

國立高雄師範大學 羅柳墀

屏東縣野鳥學會 吳正文

出席單位及人員：

台灣猛禽研究會 陳世中 孫元勳

內政部營建署（未派員）

墾丁國家公園管理處 陳松茂 吳宗祐 簡和成 林文敏

鍾奕霆 余光輝 馬協群 薛慧嬌

主持人致詞：本次審查會議為期末報告簡報審查，感謝羅委員及吳委員出席協助審查，先由業務單位報告之後，再請受委託辦理單位進行期末報告簡報。

業務單位報告：受委託單位已經依約繳交期末報告書。

受委託辦理單位簡報：計畫主持人陳世中及計畫共同主持人孫元勳分別簡報（詳如：期末報告書）。

審查委員及與會人員提問：

主持人李副處長登志：

在報告中所提出的建議是要在墾丁設立遷徙猛禽繫放中心嗎？

計畫主持人陳世中回應：

在臺灣本島墾丁是個得天獨厚的地方，根據這十多年來的調查資料顯示，每年都有大量的猛禽遷徙過境，而前來的遊客也越來越多，墾丁國家公園不只是個從事自然生態保育與環境教育的好地方，也是進行猛禽繫放的最佳場所。因此，建議墾丁國家公園未來可以設立遷徙猛禽的繫放站及規劃成為遷徙猛禽研究及訓練中心，不只是針對研究方面，在解說教育方面也可以發揮更大的猛禽生態保育功能。

主持人李副處長登志：

目前本處有小灣海洋研究站提供從事海洋研究及教育方面的人員使用，南仁山研究站也有許多在南仁山生態保護區從事各項研究的人員使用，未來是不是可以將社頂梅花鹿復育區研究站轉型為遷徙猛禽研究與訓練中心？並提供猛禽展示及教育訓練，保育研究課有何看法？

保育研究課陳課長松茂回應及說明：

對於建議部分，保育研究課將會列入參考及盡力配合辦理。有關社頂梅花鹿復育區研究站部分，目前進行整修係考量配合推廣生態旅遊活動，此外，將充分運用現有辦公廳舍相關設施，務求發揮相關功能。

保育研究課蔡技士乙榮說明：

本處小灣海洋研究站、南仁山研究站及社頂梅花鹿復育區研究站，均提供需要使用的相關單位及人員申請借用，並未限定各研究站的使用領域，對

於猛禽研究會的建議，只要就現有的研究站使用方式再增加功能就可以達成。目前小灣海洋研究站仍保留有會議室，最近幾年秋季都是供猛禽調查及繫放研究人員專用，該空間就可以提供教育訓練使用。對於展示及教育方面，未來若可以使用滿州鄉原來的圖書館做為本處的滿州服務站，該地點將會是最佳的猛禽展示與自然生態保育教育場所。

計畫主持人陳世中回應：

若管理處設於滿州鄉的服務站可以納入以上的功能，將會是一個很好的場所。

主持人李副處長登志：

有關滿州服務站的部分，請南仁山管理站林文敏主任洽工務建設課研究辦理。

吳委員正文：

先就報告書的內容提出幾點意見：第 1 點，摘要的最後 1 段開頭「秋季雷達觀測約 19.6 萬隻赤腹鷹北返...」，北返應該是「春季」才對。第 2 點，中英文摘要的寫法並不一致，所呈現的數據也有所不同，是否需要一致，請研究單位列入參考。第 3 點，有關赤腹鷹的成鳥與幼鳥的比例部分，幼鳥的比例比成鳥高出許多，有點無法理解？赤腹鷹是屬於完全遷徙的鳥類，為什麼幼鳥的比例會這麼高？原因為何？會不會是「莫非定律」的關係，總是會看到所想要看的，看到幼鳥就特別記錄下來，在不清楚調查過程的情形下，實在無法理解幼鳥的比例為什麼會這麼高？第 4 點，在東方蜂鷹的遷徙部分，9 月份是雄成鳥比較多，10 月份是雌成鳥及幼鳥比較多，一般對於遷徙性鳥類的看法似乎是幼鳥先行，在秋冬食物短缺的時候，通常是弱者先離開，也就是幼鳥會先行遷徙，為什麼東方蜂鷹會是幼鳥先行遷徙？是否有對這樣的問題進行探討？第 5 點，有關春季過境期間赤腹鷹最早從 8 點開始就出現在雷達螢幕上被記錄到，就以巴士海峽的寬度來看，大約有 400 公里左右，最近的巴丹群島距離臺灣也有最少 160 公里左右，8 點就到臺灣南部的話，可能上午 3、4 點就要開始遷徙，是否有探討過北返的鷹群是從何處來？因為有些蠻早就到了。在 2006 年的調查資料中，甚至有早上 7 點就抵達臺灣南部的紀錄，在菲律賓是否有這方面的的觀察人員或是紀錄？可以獲得資

料進行相互對應。第 6 點，在春季北返以氣象雷達影像進行的數量估算結果，無論是赤腹鷹或是灰面鵟鷹，都要比秋季南遷的地面觀測記錄的數量要多很多，不知雷達影像的估算公式要如何進行 check？

主持人李副處長登志：

吳委員提出蠻多的問題，請受委託單位先行回應。

計畫主持人陳世中回應：

在赤腹鷹的幼鳥比例部分，調查的方式是就報告中所提的 4 種遷徙路徑及方式中由廣義的西邊低空進入社頂的個體進行辨識，一定是確定能夠辨識的個體才會列入紀錄，這是 1 種隨機採樣的方式。有關東方蜂鷹的部分，將會再參考一些文獻之後，若有相關的資料，在正式報告中再行補充。

計畫共同主持人孫元勳回應：

有關赤腹鷹的幼鳥比成鳥多的部分，今年秋季到韓國時曾與研究赤腹鷹的韓國博士生談論赤腹鷹的繁殖，在韓國他們所拍到的繁殖照片中，1 個巢生 4 顆卵，可以有 4 隻的幼鳥孵出，也就是 2 隻親鳥可以繁殖出 4 隻的幼鳥，所以在族群結構上，即使亞成鳥的損耗會比較多，但是數量比例是有可能亞成鳥比成鳥多。在臺灣熊鷹的研究中，1 對親鳥才只有 1 隻幼鳥，所以一般在野外會覺得是成鳥比亞成鳥多。至於北返時鷹群在早上 8 點多就到達恆春半島部分，因為最近的南方島嶼巴丹群島距離恆春半島大約 160 公里，如果飛行時速以每小時 50 公里計算，大約需要飛行 3 個小時，若在巴丹群島 5 點起飛的話，是有可能在 8 點左右到達恆春半島，以臺南七股雷達春季 4 月份的資料為例，在早上 5 點多就可以看到鷹群起來，飛行時速每小時 50 公里是春季的一般平均速度，若在順風的時候可能到達每小時 60 公里甚至 70 公里，所以有可能在早上 8 點左右就到達，只是就往年的資料來看，數量並不多，7 點多就出現的部分，則有可能是誤判的結果。是否有日行性猛禽會在夜間飛行遷徙，目前透過雷達影像分析是可以確定有些在北返時比較晚到達的鷹群，會在天黑之後才到達陸地，至於會不會有早上 4、5 點天還沒亮之前就開始遷徙，這方面目前無法確定。有關摘要的部分，會再進行修正。今年比較無法解釋 1 個狀況，就是透過氣象雷達影像分析春季北返的灰面鵟

鷹數量，發現今年高達 12 萬隻，但在彰化八卦山一帶的地面觀測卻只有 1 萬 9 千多隻，往年氣象雷達影像分析春季北返的灰面鵟鷹數量大約有 4、5 萬隻，而在彰化八卦山一帶的陸地觀測得到的過境數量大約有 2、3 萬隻，推測可能有部分是由臺灣東部經過，就以八卦山往年在陸地觀測的 10 公里可見距離來看，八卦山只能發現春季北返的部分鷹群，所以春季北返的總數量有 4、5 萬隻是有可能，當然目前還有一些遷徙狀況仍然不太清楚。就琉球群島南端的宮古島及石垣島而言，在距離上來看在那裡夜棲的鷹群是有可能不需經過臺灣而直接飛到巴丹群島，因為兩地的直線距離大約只有 400 公里，在往年春季北返的雷達影像分析資料中，就曾經有由巴丹群島直接飛到中國大陸而不在臺灣停留的紀錄，飛行的距離也大約是 400 公里，這些灰面鵟鷹大約在早上 9 點左右經過臺灣南部的海域，未來將透過綠島的雷達來看秋季是否有由琉球群島南端起飛不經過臺灣陸地飛往巴丹群島的鷹群。

主持人李副處長登志：

有沒有使用氣象雷達影像資料進行灰面鵟鷹秋季過境數量分析？

保育研究課蔡技士乙榮說明：

就目前所知，在恆春半島秋季及春季的猛禽過境情形並不太一樣，秋季在 9 月份時主要大量過境的鷹幾乎全部都是赤腹鷹，到了 10 月份則是赤腹鷹及灰面鵟鷹混在一起，所以透過氣象雷達影像分析鷹的數量，只能運用在 9 月份過境的赤腹鷹，而無法區分 10 月份同時過境的赤腹鷹及灰面鵟鷹；在春季時，灰面鵟鷹集中在 3 月至 4 月初過境，赤腹鷹集中在 4 月中旬至 5 月上旬過境，過境期間區隔相當明顯，運用氣象雷達影像分析可以明確推算出各別的北返數量。因此，目前秋季只能運用氣象雷達影像來分析 9 月份的赤腹鷹過境數量，而未進行 10 月份的赤腹鷹過境數量及灰面鵟鷹過境數量的推算。

羅委員柳墀：

提供一些個人的想法，臺灣剛好位於太平洋島弧的第 1 線，是很多鳥類遷徙時的重要停棲過境地區，過境臺灣的鳥類不只是猛禽，其他的種類也相當的多。依照報告中的資料，猛禽遷徙時飛行的平均時速大約是 50 公里左右，若猛禽由白天上午 7、8 點開始飛，飛到下午的 6、7 點，以飛行時間

10 小時來計算，飛行的距離可以到達 500 公里以上。就墾丁地區的截面積來看，目視的距離大約可以到達 10 公里，涵蓋的截面積，左右加起來大約有 20 公里，而氣象雷達以掃描半徑 50 公里計算，截面積大約有 100 公里，其實很多地區還是會有遺漏，若是遷徙的能力到達 500 公里的時候到底有多少的數量會被截流到，而且雷達還有很多的死角，在這方面還有很多問題需要再去探討。雖然如此，但是鳥類研究在經過多年來調查之後，多少可以看出一些端倪，不夠還是有很多不太清楚的地方需要再去研究瞭解。在報告的第 7 頁，雷達影像估計出 2007 年春季過境的灰面鵟鷹數量大約有 128,000 隻，是往年數量 2005 年有 5.2 萬隻及 2006 年有 4.8 萬隻，這 2 年數量的大約 2.3 倍，年與年之間的數量達到 2.3 倍，其中一定有很大的原因在裡面。在報告的第 13 頁，秋季辨識出來的赤腹鷹幼鳥與成鳥的比例是 7:3，這可能也不是這個樣子，實際上會不會是幼鳥會沿著陸地遷徙而成鳥會在海上遷徙，這些都不知道，但是以族群的比例來看，這些都是不可能的事情。在韓國繁殖的赤腹鷹 1 個巢有 4 隻幼鳥應該是最大值，平均值不可能會是 4 隻，若真得都是 4 隻幼鳥，也應該是 2:1 的關係，從整個繁殖族群與過境族群的幼鳥與成鳥比例來看，在報告中過境墾丁的情形是 7:3 的比例與繁殖地並不相符，其中會不會是有一些行為差異，在這方面討論的部分比較少，可能的差異會不會是在行為上或是觀測上的技術等其他因素所產生，這些都不知道，在經過摸索之後一定會有成果，實際上只用了 3、4 年就要把遷徙的現象研究清楚，也不太容易。目前的雷達影像觀測是不是可以達到即時的功能，一有發現時地面觀測也能即時看得到，將雷達當做地面觀測的「眼睛」，雷達一有發現馬上通知地面人員進行觀測證實，這樣可以即時蒐集到很多的資訊，否則事後再取得資料及進行分析，會遺漏很多的資訊。在期末報告中的內容，有很多部分希望在未來完整的報告中要再加以修正：中文摘要格式有分段與一般的研究論文報告格式不同及日期敘述不完整未敘明月份；第 4 頁第 3 行有「感測」，什麼是「感測」？第 5 頁第 1 行，「G-test」為何？與本文第三章中所使用的並不一致。第 5 頁第 2 行，「並進行事後比較」是什麼意思？

主持人李副處長登志：

以上問題，請先行回應。

計畫共同主持人孫元勳回應：

今年春季雷達觀測到 12 萬隻的灰面鵟鷹，目前確實很難解釋這個現象的原因，因為整個遷徙的現象還不是很瞭解。有關赤腹鷹的幼鳥與成鳥的數量比例問題，報告中的資料是地面觀測的隨機抽樣結果，樣本數只佔全季總過境數量的 2.46%，未來若能累積更多的樣本數，可能會得到更接近實際的結果。運用雷達進行即時觀測的部分，墾丁國家公園管理處已經著手規劃。簡報提供的期末報告書是報告初稿，還會再補充及修正後才定稿。一般分析檢定是用「卡方檢定」，但是在樣本數比較少而未達使用「卡方檢定」的標準時，在統計上可以建議用「G-test」取代。風相與飛行速度可以由「One-way ANOVA」去看出有沒有差別，但是到底是那一個風速比較快？則還要再進行兩兩比較之後才能知道。

計畫主持人陳世中回應：

有關風向觀測方法的「感測」部分，風向觀測一般是先參考空中雲的移動方向，再用指北針進行定位。在沒有明顯移動的雲可以參考時，是憑身體的感官來判斷風向，再用指北針進行定位。

保育研究課蔡技士乙榮說明：

報告的格式是參照內政部委託研究計畫報告撰寫格式，主要目的是提供管理處明確的參考資訊，格式與一般的學術研究論文格式不同。有關運用氣象雷達進行即時觀測的計畫，管理處原本在 97 年度有編列概算，但因受到所能編列經費概算額度的限制而刪除，預訂延至 98 年度再行編列。

羅委員柳墀：

在報告第 8 頁，有關風向及風速對鷹群遷移及控制登陸地點的影響部分，風速強真得就會不利於鷹群的遷移及讓牠無法控制登陸的地點嗎？幾級風鷹就不會來？在這部分的敘述似乎有點問題。有沒有統計的資料可以解釋風力到達幾級的時候鷹就不會遷徙？在「(三) 過境地點」部分，「本季灰面鵟鷹的登陸地點大致和 2006 年的模式類似，只是後者在蘭嶼登陸或通過的比例高於綠島甚多」，究竟多的數量有多少？有沒有數據？另外，在「(三)

過境地點」部分的最後，「2006年主要受西風的影響，致鷹群往蘭嶼的比例較高」，但是在簡報中使用的雷達圖中也是吹西風，可是鷹群改變的方向並不大，是不是可以再檢視一下氣象雷達資料，在這其中是否還有別的因素會對鷹群的飛行方向及登陸的地點產生影響。例如：在整個飛越巴士海峽的過程中，風向及風力是否一直都是沒有變化，這可以透過檢視雲的飄動狀況來加以佐證。

計畫共同主持人孫元勳回應：

一般順風或是順側風的時候比較容易看到鷹群由巴士海峽過來，但是在3月23日及25日兩天也是順側風，但是並沒有看到鷹群過來，經過檢視結果發現風速很強，就秋季社頂地面觀測的經驗，如果東北季風超過大約5級風以上風力過強的時候，鷹就不會飛行遷徙。在過境地點中有關灰面鵟鷹的登陸地點在蘭嶼登陸或通過的比例高於綠島甚多部分，會再補上數據。在春季北返時鷹群是否會到蘭嶼，可能有2個因素，就是側風的強度影響及鷹群在靠近臺灣時的位置，都會影響鷹群可能登陸的地點。

羅委員柳墀：

在報告第7頁，與往年比較2007年春季在3月發現的灰面鵟鷹數量很多，但是在報告第10頁，2007年春季的赤腹鷹數量只有11萬隻，少於2004年至2006年的數量（約22萬隻、18.6萬隻及13.5萬隻），2種猛禽的族群量有差異，原因為何？

計畫共同主持人孫元勳回應：

就以前1年2003年至2006年秋季的地面觀測資料（9.4萬隻、22.1萬隻、14.9萬隻及18.3萬隻）來看，似乎秋季南遷的數量與春季北返的數量變化趨勢之間並沒有太大的關聯性，不確定是否是受到離開臺灣南遷之後的任何其他因素影響，如：渡冬地的環境條件及颱風的影響，或者是遷徙路線的因素影響。在這方面目前並不瞭解，無法進行解釋。

羅委員柳墀：

2種鷹的渡冬區是否相同，若是的話，所遇到的問題應該是一樣，但是2種鷹的北返族群變化真得差很多。灰面鵟鷹的數量是暴增，而赤腹鷹的數

量卻是減少一半，這樣的現象真得很奇怪。

計畫共同主持人孫元勳回應：

2種鷹的渡冬區可能是有一些不太一樣，赤腹鷹會到比較遠的南方而灰面鵟鷹則在比較北方，而且2種鷹的南遷及北返的時程也有先後的差異，上述因素都可能對2種鷹產生不一樣的影響。確實原因並不清楚，也許要靠渡冬區的調查資料來加以說明，或許未來可以透過發報器經由衛星定位追縱，得到遷徙經過臺灣的猛禽牠們秋季南遷及春季北返的詳細遷徙路徑，是否路線都是一樣？對於瞭解過境猛禽的數量變化因素應該會有所幫助。

羅委員柳墀：

建議管理處可以考慮增加經費開始進行衛星定位追縱，或是將調查範圍擴大到國外，相信會更加清楚2種猛禽的詳細渡冬區域或是遷徙路徑，可能也會瞭解2種猛禽的數量變化原因。另外，2種猛禽的登陸時間有比較早及比較晚的差別，原因是起飛的時間先後有所差別？還是與前1天夜棲的地點有關？

計畫共同主持人孫元勳回應：

在前2年的調查報告中就有提到在春季北返時一般灰面鵟鷹比赤腹鷹大約要早2小時至3小時到達恆春半島，原本以為灰面鵟鷹飛的比較快所以比較早到，但是從飛行速度上來看，其實不會差太多，所以比較有可能是因為起飛的地點不一樣，以赤腹鷹大多是在下午4點左右到達來推算，起飛的地點應該是在呂宋島一帶，而灰面鵟鷹大多在接近中午左右，所以灰面鵟鷹的起飛地點應該在呂宋島以北的地方。在秋季時灰面鵟鷹大多是在滿州一帶夜棲，所以在10月份時，一大早就出海南遷的是灰面鵟鷹，而赤腹鷹大多是比较晚在大約9點及10點左右。就夜棲點的方面來看，在秋季南遷時在恆春半島就可以發現2種猛禽的夜棲地點就有明顯不一樣，灰面鵟鷹的夜棲地點比較接近南方的海域，可能在春季北返時，灰面鵟鷹也是停棲在陸地北方比較接近海的地方，若可以這樣推理的話，春季時灰面鵟鷹就有可能比赤腹鷹早2至3個小時到達恆春半島。

羅委員柳墀：

就這樣的推論來看，2種猛禽的時間相差2小時至3小時，若以飛行速

度每小時 50 公里來計算，距離上就相差 100 公里至 150 公里，在秋季時 2 種猛禽在恆春半島的停棲位置距離有相差到 150 公里嗎？

計畫主持人陳世中回應：

在秋季時赤腹鷹出海的時間比灰面鵟鷹大約晚 1 個小時。

羅委員柳墀：

時間上的差異，可能有 2 種因素：1 種是早起飛與晚起飛的行為因素；1 種是夜棲地點遠近的地理位置因素。

計畫協同主持人孫元勳回應：

就目前各地鳥友所觀察到的紀錄來看，起飛的時間都很早，大約是在早上 5 點多至 6 點多鷹就會起飛盤旋，所以應該不是行為上的因素。

羅委員柳墀：

或許自明年開始能夠增加調查經費，透過衛星定位追縱進行調查，相信這些問題都可以得到解答。因為只有透過調查方法及技術上的突破，才有可能獲得更多的資訊，建議明年若還有這項調查計畫的話，應該要開始使用衛星定位追縱技術。

計畫協同主持人孫元勳回應：

台灣猛禽研究會已經有計畫要開始進行衛星定位追縱。

計畫主持人陳世中回應：

台灣猛禽研究會已經完成這方面的預先作業，技術上沒有問題，但是需要比較多的經費。

保育研究課蔡技士乙榮說明：

使用 1 個衛星定位發報器進行衛星定位追縱，訂製發報器及後續接收衛星定位資訊的費用，1 個大約需要新臺幣 40 萬元。今年秋季已經有其他研究人員使用由日本方面提供的 3 個衛星定位追縱發報器在恆春半島的墾丁國家公園以外地區完成繫放，是屬於協助日本的研究計畫，管理處將會與相關研究人員詢問瞭解目前追縱的情形。原先台灣猛禽研究會就有規劃要進行衛星定位追縱，若明年可以由林務局獲得調查計畫經費，可能會有 2 個發報器及接受定位資訊的經費來源，若再加上墾丁國家公園管理處明年的調查計

畫暫停 1 年的氣象雷達影像分析，就可以由該部分的經費來支應 1 個發報器及接收定位資訊的經費，同時使用 3 個發報器可能就會有一些具體的成果。以目前的發報器重量來衡量，只適合用在灰面鵟鷹，赤腹鷹因為體型小重量輕，目前的發報器重量太重並不適用。明年若能夠順利進行衛星定位追蹤，將考量在秋季上發報器，因為比較容易進行繫放，並可以依序獲得離開恆春半島之後的遷徙路徑、使用的渡冬區、春季北返路徑及繁殖區等資訊。

計畫主持人陳世中回應：

日本先前使用 3 個發報器進行蜂鷹的遷徙研究，都很成功，目前日本已經準備了 40 個發報器，要進行更大規模的遷徙猛禽研究。

主持人李副處長登志：

國內明年若能使用 3 個發報器再加上日本的 40 個，應該資料就會很豐富。

保育研究課蔡技士乙榮說明：

其實，日本的蜂鷹遷徙研究結果，路徑都沒有經過臺灣，更早之前在琉球群島南段的石垣島，利用春季北返前進行該地灰面鵟鷹渡冬個體的繫放，6 個發報器並未全部成功。雖然日本將使用 40 個發報器，但是被上發報器的猛禽未必會是到達或經過臺灣的個體，因為琉球群島中段以南就屬於灰面鵟鷹的渡冬範圍。所以，要獲得與臺灣有關的猛禽遷徙路徑資訊，還是要在臺灣進行繫放及上發報器。

羅委員柳墀：

在報告第三章「壹、雷達觀測春季遷徙」的部分，在報告第 10 頁赤腹鷹的過境數量部分最後 1 段：「結果顯示，鷹群出現與否和風向沒有顯著關聯」，但是在灰面鵟鷹的過境數量部分，報告第 8 頁第 2 行：「...只看風向和鷹群出現與否的關聯。結果顯示，鷹群出現的日子和天氣有關聯」，怎麼會有這樣的差別？

計畫共同主持人孫元勳回應：

這部分是因為先前的圖表資料整理時表示風向的箭頭方向有誤，所以報告中的資料也有誤，在製作簡報圖表時才發現這個錯誤，經檢視氣象雷達資料之後，簡報檔資料中已經重新調整過，在完整報告中會進行修正。

羅委員柳墀：

在報告第 11 頁「(三) 過境地點」中，春季赤腹鷹在恆春半島各地的登陸比例及通過各海域的比例部分，比例高低與通過的截面大小是否有關？還是有偏好性，偏好飛行陸地。是否可以選擇使用一些數據資料來加以說明？

計畫共同主持人孫元勳回應：

基本上夜棲點一定會是在陸地上，但是登陸或是通過海域各處數量的多寡，就要看鷹群接近恆春半島時出現的時間、出現的位置及當時的風向及風力等天候因素而定。登陸與通過的數量可能會與截面大小有關，但是目前並未進行這方面的探討。但是在出現的時間方面卻有明顯的影響，若是出現的時間比較晚的時候，鷹群就會直接往陸地的方向飛。春季北返時的夜棲地似乎沒有像秋季南遷時灰面鵟鷹會集中在滿州一帶過夜的現象，因為進到恆春半島附近海域之後，幾乎只要直接轉向就可以很快登陸。就目前的資料來看，幾乎只要在下午 4 點及 5 點左右出現的鷹群，都會直接飛向陸地而不會再飛往更北邊的小琉球。

羅委員柳墀：

在報告第 11 頁「(四) 過境時間」中第 1 行，本季赤腹鷹通過恆春半島時間在 8~20 時間，赤腹鷹會從早上 8 點飛到晚上 8 點還在飛嗎？在天黑以後才飛抵恆春半島的數量有多少？

計畫共同主持人孫元勳回應：

晚上 8 點的紀錄是很晚才由南方飛抵恆春半島，推測原因可能是起飛的地點距離臺灣比較遠、起飛的時間受到天氣影響比較晚起飛、飛行的過程遇到比較不利的天候條件而使用比較多的時間等，所以天黑之後才到達恆春半島，恆春半島晚上的燈光可能也會具有導引飛行的作用。高雄的鳥友就曾經有在小琉球晚上 7 點或更晚發現鷹群受到干擾之後，整群盤到天空再重新降落及鷹群未重新降落而晚上飛往高雄鳳山水庫方向的紀錄。

羅委員柳墀：

在秋季遷徙地面調查的「(一) 種類與數量」的部分，在報告第 12 頁的第 2 段中，表示過境數量所使用的「百位數」、「十位數」及「個位數」，似

乎與一般的數量用詞不太一樣，是不是應該使用「達到 3 位數」、「達到 2 位數」及「只有 1 位數」來敘述。在第 3 段，調查到的各種猛禽的數量中，赤腹鷹及灰面鵟鷹的過境數量最多，而其餘猛禽總數只有 525 隻，只佔過境數量的 0.32%，也就是赤腹鷹及灰面鵟鷹的過境數量佔了 99.6% 以上，就遷徙猛禽的種類結構來看，其他的猛禽到哪裡去了？是其他的猛禽沒有遷徙經過臺灣？還是其他的猛禽不遷徙？或是在調查的時候被遺漏？若就整個繁殖區的各種猛禽數量來看，除了赤腹鷹及灰面鵟鷹的數量會比較多之外，松雀鷹的數量應該也不少，難道其他的猛禽不會進行遷徙？

計畫主持人陳世中回應：

有關數量的表示用詞，會加以修改。在秋季 2 個月的地面觀測中，是所有發現的遷徙猛禽都會記錄，甚至還包括調查期間在社頂以外的地點由其他鳥友所發現的遷徙猛禽紀錄，像由周大慶鳥友提供的黑冠鵟隼、黃爪隼及禿鵟等紀錄。其實各種猛禽的遷徙情形並不一樣，像赤腹鷹及灰面鵟鷹主要捕食昆蟲及冷血動物，屬於完全遷徙，而有些澤鵟是部分遷徙，一般大型猛禽的遷徙是在內陸比較不會跨海遷徙，猛禽的遷徙過境期也有差異，像赤腹鷹及灰面鵟鷹主要捕食冷血動物及昆蟲，所以比較早南遷，北雀鷹及鵟主要捕食脊椎動物，會比較晚南遷，赤腹鷹及灰面鵟鷹的過境期也有明顯差異，有些猛禽的主要遷徙路徑可能並不經過臺灣，日本的蜂鷹主要經過中國大陸，這些因素都會影響在恆春半島進行調查時所能記錄到的猛禽種類及數量，若將調查期間延伸至 11 月份的話，將會多記錄到一些不同種類的猛禽，各種猛禽的種類及數量的結構也就會不一樣，在臺灣北部到了 11 月份就會有機會看到比較多的鵟。

保育研究課蔡技士乙榮說明：

當然這個調查計畫不可能記錄到所有的種類、數量及遷徙現象，只有遷徙到達臺灣南部或經由臺灣南部準備要繼續南遷的猛禽，才有可能被發現及記錄。就以日本而言，赤腹鷹、灰面鵟鷹及蜂鷹這 3 種猛禽也是數量最多的主要遷徙種類，赤腹鷹主要來自朝鮮半島，所以只有在九州及琉球群島才能記錄到，灰面鵟鷹在日本則普遍分布，而且有經由朝鮮半島進入九州的族群，蜂鷹在九州的長崎縣每年秋季可以記錄上萬隻的數量，遷徙的路徑是經

過濟州島進入中國大陸後，再繼續往南遷徙。日本本州的長野縣調查點，是目前日本調查遷徙性猛禽資料最完整的調查點之一，在長野縣每年 10 月份起記錄到的主要遷徙猛禽種類是鷲。有關中國大陸方面的遷徙資料，目前比較缺乏。在墾丁的調查因為受限於人力，一直都是只進行秋季的 9 月及 10 月的調查，雖然如此，卻已經能夠掌握記錄絕大部分的赤腹鷹及灰面鷲鷹的過境數量，當然這並不表示 8 月及 11 月不會有猛禽的遷徙及過境。幾年前曾經根據先前連續十幾年的調查資料進行分析，發現赤腹鷹的過境期雖然長達 2 個月，但是有 90% 左右是集中在 9 月中旬及下旬過境，只有在 9 月下旬遇到颱風等不良天候因素限制時，才有可能在 10 月上旬出現大量的赤腹鷹。至於灰面鷲鷹則主要集中在 10 月 8 日至 10 月 22 日之間過境，9 月份幾乎沒有過境紀錄。

羅委員柳墀：

在報告第 13 頁「2.灰面鷲鷹」中第 3 段，「本季灰面鷲鷹過境之高峰時段以時段 5~6 數量最多，...。其次為時段 6~7，...」，是不是天亮之前就離開夜棲地開始遷徙？

計畫主持人陳世中回應：

大約都是在一大早 5 點 30 分左右開始至 7 點以前，就會大量集中在大約 1 個多小時左右時間內出海南遷。

羅委員柳墀：

在時間敘述上，建議可以採用天文上的「距曙光時間」或是航海時間，可能會比使用「時段」來得好。另外，有關成鳥、雄鳥、雌鳥及幼鳥的數量紀錄，建議可以個別獨立列出來倒是會很有意義。除了弱者可能先行之外，強者也可能會先行前往渡冬地去爭取比較好的渡冬環境，也可能看出各種猛禽的渡冬策略，這在遷徙的時候可以看得出來。至於颱風對遷徙的影響，「納莉」颱風及「韋帕」颱風並沒有直接影響臺灣，卻會重創赤腹鷹的遷徙，是距離遷徙路線有多遠？颱風對於遷徙的影響，前後會有幾天的時間？有沒有數據可以加以說明？可以讓人瞭解大自然的氣旋在到達前或已經離開後各多遠的距離內，會對猛禽的遷徙產生負面影響。

計畫主持人陳世中回應：

赤腹鷹的主要過境期是在每年的 9 月中旬至下旬，有好幾年的大量都是出現在 9 月 15 日及 16 日之間，而「納莉」颱風雖然臺灣並沒有發布颱風警報，「納莉」颱風卻是經過對馬海峽，直接影響赤腹鷹由朝鮮半島進入日本九州的主要遷徙路徑。至於「韋帕」颱風及「柯羅莎」颱風則都有發布警報，天氣也有直接影響臺灣而使得調查停止。關於颱風的影響部分，會再加入一些說明。

羅委員柳墀：

在建議的部分，對於建立遷徙猛禽繫放站的建議，樂觀其成。或許在經費不足的情形之下，管理處可以考慮充分利用龍鑾潭自然中心來進行展示，教育可以利用遊客中心，住宿可以利用幾處研究站。有個問題，在進行猛禽繫放時，有需要用到 1 個房間或固定地點來放置器具嗎？

計畫主持人陳世中回應：

繫放器具，其實主要多是一些網子及竹桿，需要放置的空間，是因為最近 2 年器具放在野外繫放點附近都有被竊的經驗，其他方面還好，事實上目前的使用空間，在小灣海洋研究站都是和其他借用的研究單位共同使用。

企劃經理課馬技正協群：

對於這個計畫有幾個建議：第 1 個，可以將最近幾年的調查數量加以彙整分析，除了可以增加樣本數量之外，又可以讓整個輪廓更加清楚，這樣的資料對於管理處而言很重要。第 2 個，有關東方蜂鷹的色型比例資料分析部分，建議將已經完成的 3 年資料進行彙整及分析，並提出所想要表達的意義。第 3 個，有關成幼比例部分，赤腹鷹只有分析成鳥及 1 齡鳥的比例，而東方蜂鷹的分析卻又多了成鳥的性別，意義為何？第 4 個，有關氣象雷達影像資料部分，是不是要再回溯前幾年的資料，並進行分析。

計畫主持人陳世中回應：

以下回應馬技正的建議，會再加強最近幾年的資料比較分析，有關東方蜂鷹的色型比例部分，也會加以處理及加強說明，東方蜂鷹的性別成幼比例分析，除了想要知道成幼比例之外，增加成鳥性別辨識主要是想要瞭解遷徙的先後次序。

保育研究課蔡技士乙榮說明：

有關氣象雷達影像資料回溯部分，原本是建議在經費比較不足的情形下，因為氣象雷達資料的分析本就是事後的分析，沒有急迫性，可以不需每年都馬上進行氣象雷達影像資料分析，而採經過幾年之後再進行購買資料進行回溯分析。

保育研究課陳課長松茂：

有關建議事項中教育宣導的部分，將於明年結合保護候鳥工作計畫同步進行。另外有關培訓從事猛禽生態保育人力部分，本處今年有招訓保育志工來參與保護候鳥及陸蟹保育的工作，往後將會持續辦理。

會議結論：期末報告同意審查通過。

散會時間：96年11月30日下午16時10分。