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委託辦理計畫報告

中華民國 108 年 12 月

（本報告內容及建議，純屬研究小組意見，不代表本機關意見）

契約編號：494-108-01-493

108 年度墾丁國家公園秋季過境猛禽族群調查計畫

受委託單位：高雄醫學大學

研究主持人：陳炤杰 副教授

研 究 助 理 ：鄭宇容

調查人員：林經國、李怡慧、蔡乙榮、賴敏宜、
陳達智、廖俊傑、許雅玟

墾丁國家公園管理處委託辦理計畫報告

中華民國 108 年 12 月

（本報告內容及建議，純屬研究小組意見，不代表本機關意見）

目次

表次 ·························· III

圖次 ·························· V

摘要 ·························· VII

ABSTRACT ························ XIII

第一章 計畫主旨 ······················ 1

第二章 計畫主題背景與有關文獻之探討 ··············· 2

第三章 調查方法 ······················ 4

第四章 結果與討論 ····················· 6

第一節 秋季過境猛禽調查 ················· 6

第二節 延長調查時間之效果 ················ 12

第五章 結論與建議 ····················· 14

第一節 結論 ······················ 14

第二節 建議 ······················ 15

參考書目 ························ 19

附錄一 墾丁國家公園秋季過境猛禽調查記錄表 ·········· 37

附錄二 108 年墾丁國家公園秋季猛禽調查名錄 ·········· 38

附錄三 108 年秋季墾丁國家公園猛禽種類及逐日數量統計表 ···· 39

附錄四 1989-2019 年秋季赤腹鷹(a)及灰面鵟鷹(b)調查數量 ···· 41

附錄五 2019 年赤腹鷹與灰面鵟鷹每天第一筆過境記錄之時間 ···· 42

附錄六 2019 年遷移猛禽數量報表(修改版) ············· 43

附錄七 凌霄亭損壞之欄杆・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・44

附錄八 工作照・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・44

附錄九 機構參訪及志工照・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・45

附錄十 108 年度墾丁國家公園秋季過境猛禽族群調查計畫委辦勞務服務評審會議紀錄 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・46

附錄十一 108 年度墾丁國家公園秋季過境猛禽族群調查計畫委託案期末審查會議紀錄 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・49

謝誌 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・55

表次

表 1. 調查至不同時段(至 12:00 及至 14:00)對當日赤腹鷹及灰面鵟鷹數量之影響 ‧‧‧‧‧‧‧‧‧‧‧‧‧‧‧‧‧‧‧‧‧‧‧‧‧‧ 22

表 2. 2015-2019 年調查人數(含志工)與計數過境猛禽數量之比較‧‧22

圖次

圖 1. 2019 年秋季過境猛禽調查種類與數量圖・・・・・・・・・・・・23

圖 2. 2004-2019 年秋季赤腹鷹調查數量 ・・・・・・・・・・・・・・・23

圖 3. 2019 年秋季赤腹鷹逐日過境數量・・・・・・・・・・・・・・・24

圖 4. 2004-2019 年秋季赤腹鷹主要過境期 ・・・・・・・・・・・・・24

圖 5. 2019 年秋季赤腹鷹各時段過境數量・・・・・・・・・・・・・・25

圖 6. 2004-2019 年秋季灰面鵟鷹調查數量 ・・・・・・・・・・・・・25

圖 7. 2019 年秋季灰面鵟鷹逐日過境數量・・・・・・・・・・・・・・26

圖 8. 2004-2019 年秋季灰面鵟鷹主要過境期 ・・・・・・・・・・・・26

圖 9. 2019 年秋季灰面鵟鷹各時段過境數量・・・・・・・・・・・・・27

圖 10. 2019 年秋季赤腹鷹與灰面鵟鷹每日第一筆資料出現時間之比較 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・28

圖 11. 2019 年秋季東方蜂鷹逐日數量 ・・・・・・・・・・・・・・・・29

圖 12. 2019 年秋季東方蜂鷹與日本松雀鷹各時段數量 ・・・・・・・29

圖 13. 2019 年秋季日本松雀鷹逐日數量 ・・・・・・・・・・・・・・30

圖 14. 2019 年秋季遊隼逐日數量 ・・・・・・・・・・・・・・・・・30

圖 15. 2019 年秋季遊隼、紅隼、魚鷹與燕隼各時段數量 ・・・・・・31

圖 16. 2019 年秋季紅隼逐日數量 ・・・・・・・・・・・・・・・・・31

圖 17. 2019 年秋季魚鷹逐日數量 ・・・・・・・・・・・・・・・・・32

圖 18. 2019 年秋季燕隼逐日數量 ・・・・・・・・・・・・・・・・・32

圖 19. 2019 年秋季黑冠鵑隼逐日數量 ・・・・・・・・・・・・・・・33

圖 20. 2019 年秋季灰面鵟鷹(a)及赤腹鷹(b)延後調查與各時段數量之比較 ‧‧‧‧‧‧‧‧‧‧‧‧‧‧‧‧‧‧‧‧‧‧‧‧‧‧‧‧‧34
圖 21. 2014-2019 年秋季灰面鵟鷹(a)及赤腹鷹(b)逐日調查累積數量 ‧‧‧‧‧‧‧‧‧‧‧‧‧‧‧‧‧‧‧‧‧‧‧‧‧‧‧‧‧35

摘　要

關鍵詞：秋季數鷹、遷移性猛禽、赤腹鷹、灰面鵟鷹、長期生態調查

一、研究緣起

位於台灣最南端的恆春半島，因其漏斗狀地形，成為過境猛禽在台灣的最後聚集地。墾丁國家公園從 1989 年起即有系統地從事秋季過境猛禽調查，至本季已有 31 年歷史，為台灣乃至東亞最長久穩定的猛禽地面監測記錄。然雷達資料顯示中午 12 點後仍有鷹群過境，故本計畫擬在高峰期延長調查時間到下午 2 點，以測試延長調查是否能顯著增加當日調查數量。本計畫亦延續此具歷史意義之長期調查，針對最常見之赤腹鷹(*Accipiter solensis*)與灰面鵟鷹(*Butastur indicus*)的過境數量、過境時程等遷移模式做分析，並與過去調查記錄做一比較。

二、研究方法及過程

本季過境猛禽觀測從 9 月 1 日至 10 月 31 日，在社頂凌霄亭做每日調查，調查時間 9 月份為 5:30-12:00，10 月份為 5:00-12:00，過境高峰日則彈性延長至 14:00。現場由 2-3 名調查員以目視及望遠鏡掃視方式搜尋凌霄亭附近空域之過境猛禽，並記錄其出現時間、種類、數量、飛行模式等資料。

三、重要發現

2019 年秋季遷移猛禽調查自 9 月 1 日至 10 月 31 日止，期間並未因颱風或大雨而暫停調查，共完成 61 天的調查。記錄到 3 科 19 種日行性猛禽(包含留鳥)，主要過境

物種赤腹鷹有 257,971 隻、灰面鵟鷹 71,045 隻，雙創 31 年歷史新高。主要於東亞大陸線遷移的黑冠鵑隼（*Aviceda leuphotes*）也有 10 隻次記錄，同樣創歷年新高。今年赤腹鷹過境高峰在 9 月 10-29 日之間，主要過境期與往年類似。最大量出現在 9 月 23 及 24 日，都有 3 萬多隻；今年灰面鵟鷹過境高峰在 10 月 11-20 日之間，較往年略晚 1-2 天，最大量為 10 月 16 日的 11,630 隻。赤腹鷹過境數量最多的時段為早上 7-8 點(32.4%)及 6-7 點(26.6%)，灰面鵟鷹則為 5-6 點(45.8%)及 6-7 點(29.3%)。若以當地日出時間為基準，則赤腹鷹與灰面鵟鷹每日第一筆記錄的出現時間約差 50 分鐘，具顯著差異。若與 12 點即終止調查的數量比較，延長至下午 2 點赤腹鷹的數量有顯著增加，但灰面鵟鷹則未達顯著差異。此結果與雷達資料之研究一致，因赤腹鷹地面調查的遺漏率主要來自時間上的遺漏，而灰面鵟鷹則是空間上的遺漏居多。

四、建議事項

建議一

遷移猛禽調查永續經營之方法：中、長期建議

主辦機關：墾丁國家公園

協辦機關：相關保育社團或學術研究單位

墾丁國家公園秋季過境猛禽調查至 2019 年，已有 31 年的長期生態資料累積，不僅為東亞遷移猛禽珍貴基礎資料，為科學研究提供重要的數據，也深具生態旅遊及環境教育的潛力，建議繼續進行。未來長期經營模式建議如下

1. 每年秋過境猛禽調查經費至少需 50-60 萬元，建議積極向企業界募款，減輕管理處負擔。也讓優良企業有參與候鳥保育的機會，提升公司形象。

2. 調查期間由管理處提供住宿、高倍望遠鏡、背心以及橫幅、猛禽解說海報、數量報表(見附錄六)之電子檔供承辦單位使用。

3. 調查人員之任務編組：較缺經驗之助理或志工可先充當記錄員，先跟在調查員

身邊學習，待學習至一定程度再升格為調查員。調查員和記錄員便是凌霄亭上的最基本人員配置。此種分工制度可以讓調查員更專注於數鷹上，也給對猛禽調查有興趣的人士有一學習進步的機會。平時兩人或許能應付調查工作，但高峰過境期最好再酌量增加 1-2 位調查員，從擔任搜尋工作到分擔主調一半的工作量(如各負責一半空域)。

4. 高峰期因工作量大，調查人員應固定排班休假，以蓄養體力，所以此計畫不能只找 2-3 人執行，至少需 4 人以上，5-6 人更佳。

建議二

硬體設備之採購升級與維護：立即可行之建議

主辦機關：墾丁國家公園

協辦機關：屏東科技大學、長榮大學、中央大學、高雄醫學大學、中央氣象局、台灣猛禽研究會

1. 購買較高倍之雙筒望遠鏡，如 16*50 及 18*50 (防手震)各兩支以供現場調查使用，能大幅提高鷹群發現率及計數之準確度。

2. 移動式小型雷達偵測設備：雷達監測能提早發現經過鷹群，對於搜尋較遠距離或高空鷹群會有莫大的幫助。雷達資料也能即時與地面調查資料互相驗證，確認鷹群種類及其數量，從海面或陸地經過之比例，對於了解各鷹種過境路線很有幫助。

3. 凌霄亭為秋季賞鷹聖地，遊客量龐大。至今年 10 月底，欄杆已有多處損壞，危及遊客及調查員之安全(附錄七)。建議可使用較堅固工法而非用膠黏，以確保遊客安全。

4. 建議在 9-10 月設置移動廁所，減少隨處上廁所之可能性。

建議三

賞鷹之推廣：中、長期性建議

主辦機關：墾丁國家公園

協辦機關：相關保育社團、學術單位或政府機關、大企業

1. 可再增加一張海報掛圖，介紹赤腹鷹及灰面鵟鷹外之常見種類。所有海報可附上 QR code，以方便遊客立即連結網路資訊。

2. 可以凌霄亭數鷹及滿州鄉賞落鷹為主題拍攝紀錄片或微電影，描述人與鷹的故事，如”墾丁秋季賞鷹紀實”。

3. 製作遷移性猛禽摺頁及 APP，包含中、英、日文，可提供給外國鳥友參考。

4. 提供 4 小時賞鷹環境教育課程，吸引企業利用。

5. 讓賞鷹變成中、小學重要的戶外教學活動之一。管理處可先辦理中、小學校長或主任級人員墾丁賞鷹之旅，一旦校長們親身體驗到如此壯觀景象，自然願意舉辦此類活動，讓學生們也來觀看猛禽遷移。

6. 目前並無到達社頂公園或凌霄亭之大眾運輸工具，最近的公車站為墾丁森林遊樂區入口，但也相當晚發車，且班次很少，導致有興趣賞鷹卻無交通工具之民眾難以到達。建議參考彰化八卦山賞鷹專車模式，結合附近景點，於鷹季高峰期間提供專車載客。

7. 凌霄亭猛禽解說員訓練班及證照：由解說課招募對猛禽有興趣之解說員，經訓練後，賦予資格，可在凌霄亭進行排班解說，以提升解說之專業度。目前在凌霄亭聽到的解說，常參雜有不正確之訊息，如誤將剛從西邊到達的猛禽解釋為回頭鷹，說是飛出去又折返的個體。另外有些熱心鳥友，也充當起解說員，講得頭頭是道，遊客也分不清這是不是管理處派來的解說員。甚至解說完，順便推銷紀念品的也有。

8. 活動辦理：今年 10 月 10 日下午滿州仍看不到落鷹，到 11 日才明顯有落鷹。從過去 15 年資料來看，10 月 10 日前及 10 月 18-19 日後皆不安全，11-17 日間的週末假日可能較適合辦鷹季。不過在全球氣候變遷下，未來活動辦理時間還是需要參考長期調查資料之趨勢再做修正。

建議四

正確生態及保育觀念之宣導：立即可行之建議

主辦機關：墾丁國家公園

協辦單位：相關警政單位

今年在港口及里德都有聽到放沖天炮的聲音，此行為已構成野生動物保育法之騷擾野生動物之行為(https://e-info.org.tw/node/221065)，管理處應於賞鷹季前加強宣導，並請警察隊加強取締一段時間。據蔡乙榮私下觀察，一隻沖天炮即驚起 600 隻灰面鵟鷹(10/14，16:20，港口村，私人通訊)，可見影響之鉅。

建議五

猛禽調查之串聯：立即可行之建議

主辦機關：墾丁國家公園

協辦單位：特有生物保育研究中心、相關保育社團及學術單位

建議以凌霄亭遷移猛禽調查為模式，協助建立中、南部遷移性猛禽監測網。例如辦理「觀測人員培訓班」，協助設立觀測據點(如塔塔加、南投鳳凰國小、屏東禮納里及萬安橋、高雄半屏山、台東樂山等)。各地觀測資料若能即時上傳，eBird 可幫忙成立專區，定時(如一天或 2 小時一次)呈現各地鷹況，讓鷹況像天氣預報般可即時收看。

ABSTRACT

Keywords: Autumn hawk count, migratory raptor, Chinese Sparrowhawk, Gray-faced Buzzard, long-term ecological survey

[Introduction]

The funnel shape of the Hengchun Peninsula becomes the final stopover site of migratory raptors that pass Taiwan in autumn. Since 1989, the Kenting National Park Headquarters has initiated an annual autumn survey of migratory raptors. This hawk-counting event has been conducted for 30 years and is probably the most persistent survey of this kind in Asia. Some radar studies indicated that migrating hawks might keep on passing into the afternoon hours in Kenting area. Therefore, we extended the survey until 14:00h to determine whether such a protocol would produce a better outcome. Nevertheless, this project would still focus on the counting of the two most numerous hawk species, the Chinese Sparrowhawk (*Accipiter soloensis*) and the Gray-faced Buzzard (*Butastur indicus*), and document their abundance during the autumn migration.

[Material and Methods]

The field survey began on 1 September and lasted until 31 October 2019. The survey time was 5:30-12:00h in September, and 5:00-12:00h in October, but it would be extended to 14:00h when prominent passages were observed. We used binoculars to search for the hawks that usually migrate in groups at high altitudes. The species and number of hawks, their

passage time, and flight behavior were recorded. These migration patterns of both major migratory birds of prey were compared with those of previous years.

[Results and Discussion]

We finalized the survey in 2019 with 61 days of observation since no land-affecting typhoon was passing the study area. Nineteen species of diurnal raptors of 3 families were spotted, including 5 resident species. The cumulative number of Chinese Sparrowhawks and Gray-faced Buzzards were 257,971 and 71,045, respectively. Both species provided in 2019 the highest record in the history of this survey. The rarest hawk species, Black Baza (*Aviceda leuphotes*), reached 10 individuals, also a historic high. The main migration period of Chinese Sparrowhawks was between 10-29 September, similar to the average of previous years. A maximal number of more than 30,000 individuals per day were recorded on 23 and 24 September. The main migration period of Gray-faced Buzzards was within 11-20 October, about 1-2 days later compared to the average of previous years. A maximal number (11,630) passed on 16th October 2019. The prime passing period of Chinese Sparrowhawks were at 07:00-08:00h (32.4%) and 06:00-07:00h (26.6%), about one hour later than those of Gray-faced Buzzards at 05:00-06:00h (45.8%) and 06:00-07:00h (29.3%). The passage number of the Chinese Sparrowhawk was significantly larger when the survey time was extended to 14:00h, but no significant difference was found for the Gray-faced Buzzard. This result is consistent with radar data where a larger portion of Chinese Sparrowhawks were found to migrate across the counting station after 12:00h compared to the Gray-faced Buzzards.

第一章 計畫主旨

猛禽為隼形目鳥類的統稱，位於食物鏈的上層，以小型動物為主食，是維持生態平衡的重要角色。每年 9-10 月，數以萬計的遷移性猛禽會自北方往南遷移，隔年 3-5 月又自南方北返，都會經過台灣。台灣位於東亞島弧的中間位置，是東北亞候鳥南遷及北返的重要過境地 (Miltom 2003)。過境台灣地區的遷移性猛禽約有 20 種，其中以赤腹鷹(*Accipiter solensis*)與灰面鵟鷹(*Butastur indicus*)的數量最為可觀。灰面鵟鷹過境的生態盛況每年都讓墾丁和八卦山成為媒體報導的焦點，足見台灣以賞鷹為主題的生態觀光具有相當潛力。墾丁國家公園已執行 30 年的過境猛禽調查，累積長期而豐富的調查資料，在國內可謂首屈一指。本計畫調查 108 年度秋季過境墾丁之猛禽族群量，分析主要鷹種的過境模式，並比對歷年調查資料提供管理處在過境猛禽生態保育措施與解說教育推廣方面之參考數據。

第二章 計畫主題背景與有關文獻之探討

每年秋季，生活在亞洲東北部的候鳥一部分自朝鮮半島經日本、琉球群島、台灣，遷移至菲律賓及南洋群島過冬(East Asian Oceanic Flyway; Nourani et al. 2018)，而另一部分則經華北、華中、飛至泰國、馬來西亞及印尼等地(East Asian Continental Flyway)。後者之中也有部分會跨過臺灣海峽，如黑冠鵑隼(*Aviceda leuphotes*)，因此台灣實為此兩條候鳥遷移路徑的會合地點。猛禽因其廣泛的生活範圍、自由的移動(vagile)特性，在繁殖地或度冬地要對單一物種做族群監測相當耗時且不符成本(Baril et al. 2017)，因此全球各地主要的猛禽觀測地點幾乎都位於猛禽遷移的參考軸線上，如山稜線、海岸線或半島地形(Mueller and Berger 1967)。位於南臺灣的恆春半島，宛如漏斗狀的地形，使得過境台灣的候鳥齊聚墾丁國家公園，是觀測候鳥南遷的最佳地點。除了遷移猛禽外，鷺科鳥類同樣相當可觀(林裕盛 2007)。

墾丁國家公園對於秋季過境猛禽的調查，至今已屆 30 年，今年邁入第 31 年。墾丁國家公園管理處在 1989 及 1990 年委託中華民國野鳥學會所進行的「墾丁國家公園日行性猛禽調查研究」計畫(劉小如 1991)，開啟了此一長期調查的序幕。之後蔡乙榮(1996)即接下去在社頂凌霄亭從事秋季過境猛禽調查十餘年(蔡乙榮等 2003)，2004 年起台灣猛禽研究會接續該調查(陳世中 2005，張宏銘及蔡若詩 2018)。赤腹鷹歷年過境數量的最高紀錄是 2004 年的 221,615 隻(地面調查記錄；陳世中 2005)，灰面鵟鷹則出現在 2018 年的 59,803 隻(張宏銘及蔡若詩 2018)。單季總過境量達 25 萬隻以上，很可能可以排進世界前 10 名(Kerlinger 1989; Goodrich et al. 2008; Verhelst et al. 2011)。但過去因缺乏發表及宣傳，國際賞鷹社群似乎尚未發現墾丁的重要性。

2014 及 2015 年僅記錄到約 6 萬隻的赤腹鷹(楊明淵 2015)，可見年間的變動頗大。因此惟有透過不斷地收集資料，才能掌握其長期數量變化，並進一步探討造成這

些波動的原因。郭貴嵐（2015)及黃馨儀（2016)曾利用墾丁氣象站的都卜勒氣象雷達分析 2014 年秋季赤腹鷹過境量及 2014、2015 年灰面鵟鷹過境量與該年地面調查數量之差異，發現赤腹鷹地面遺漏率高達 56.38%；而灰面鵟鷹在這兩年間的地面計數遺漏率也高達 54.73%及 64.78%。部分原因是地面調查一般在中午 12 點即停止，然而雷達資料卻發現赤腹鷹及灰面鵟鷹會繼續遷移到下午 2-3 點，此現象在赤腹鷹又特別明顯(郭貴嵐 2015)，很可能是赤腹鷹起鷹較晚之故。因此本研究將測試延長調查時間到下午 2 點是否能顯著增加當日調查數量。但考慮調查人員之辛勞，因此僅擇過境量較大且至中午時分仍明顯繼續過境的日子延長調查。

第三章 調查方法

調查方法以往年台灣猛禽研究會所採用之方法為準則(蔡乙榮 1996，張宏銘及蔡若詩 2016-2018)，以社頂公園凌霄亭為平台，由 2-4 名調查人員以雙筒望遠鏡掃視附近空域，辨識過境猛禽種類及計算數量，並詳細記錄鷹群出現之時間、飛行方式、方向及高度等資料。

調查地點：在墾丁國家公園社頂自然公園之凌霄亭 21˚57'13" E, 120˚49'23" N。

調查期間：於 9 月 1 日至 10 月 31 日期間進行每日調查。若遇惡劣天氣，如：颱風或豪大雨等，則暫停或縮短調查時間。

每日調查時間：9 月份調查時間在 5:30-12:00 間，10 月份因灰面鵟鷹起鷹較早，配合其遷移習性調整至 5:00-12:00 間做調查。並擇過境量較大的日子各約 10 天延長調查時間至下午 2 點。根據 2018 年 10 月的資料顯示，到中午 12 點前灰面鵟鷹超過 1,000 隻的紀錄有 11 天(張宏銘及蔡若詩 2018)，2017 年則有 9 天(張宏銘及蔡若詩 2017)。因此 1,000 隻應該可以作為判斷當日是否延長調查的一個依據，而 9 月份的赤腹鷹可以 2,000 隻為基準(2017 及 2018 年分別有 12 及 9 天超過此數目)。但仍需視當日近中午的過境狀況決定之。

調查工具及方法：以 10 倍雙筒望遠鏡為主要觀察工具，並配合單筒望遠鏡觀測較遠之目標。調查員以目視及雙筒望遠鏡掃視四周之空域，搜索通過調查點上方之過境猛禽，數量龐大時則輔以計數器計算數量，並搭配地圖與指南針判定猛禽過境方向及風向。

記錄方法：記錄表格採用墾丁國家公園管理處提供之「墾丁國家公園過境猛禽調查記錄表」(附錄一)，記錄出現猛禽之種類、數量、過境時間、來向、去向、飛行高

度、飛行方式等。赤腹鷹及灰面鵟鷹只記錄出海數量，其餘物種皆看到就記錄。為避免重複計算，對於出海後再折返之猛禽，則不列入當日總量計算。並逐時記錄天氣狀況，如風向、風力及天氣概況等，事後再與中央氣象局之最近測站資料進行比對確認。飛行方向及風向以指北針方向為主，風力以體感、草木晃動程度及海浪波動幅度等綜合判定，其餘天氣概況以目測主觀認定。

資料整理與分析：除計算秋季各種過境猛禽之總數量外，將針對調查數量較高的赤腹鷹及灰面鵟鷹，個別分析其過境模式，並與歷年資料做比較。此外，以 paired *t* test 檢定延長調查時間至下午 2 點是否能顯著增加當日調查數量。另外我們也以 *t* test 比較赤腹鷹與灰面鵟鷹之起鷹時間(將第一筆過境鷹群之記錄時間定義為起鷹時間)是否具有顯著差異。以鵝鑾鼻當地日出時間(中央氣象局)為基準，將每天第一筆資料之出現時間減掉日出時間，再做比較。赤腹鷹只取 9 月份資料，灰面鵟鷹則用所有 10 月份資料。

主要過境期的計算延續過去猛禽研究會之定義(張宏銘及蔡若詩 2016-2018)，將觀察日期先轉換為太陽日，每年 1 月 1 日為第 1 日；9 月 1 日為第 244 日(閏年則為第 245 日)；10 月 1 日為第 274 日(閏年則為第 275 日)。當某鷹種數量累積至 5%的那一天表示過境期開始，累積至 95%族群量當日，則表示過境期結束，此全季 90%族群量的過境期間定義為當年的主要過境期。

第四章 結果與討論

第一節 秋季過境猛禽調查

2019 年墾丁國家公園秋季過境猛禽調查自 9 月 1 日至 10 月 31 日，共進行 61 日調查。總共記錄到 3 科 19 種日行性猛禽，名錄請見附錄二，逐日猛禽種類及數量請見附錄三。

其中大冠鷲(*Spilornis cheela*)、鳳頭蒼鷹(*Accipiter trivirgatus*)、松雀鷹(*Accipiter virgatus*)、黑翅鳶(*Elanus caeruleus)*及林鵰(*Ictinaetus malaiensis*)等 5 種為留棲性猛禽。遷移性猛禽共記錄到 14 種 329,559 隻(圖 1)，按數量排列依序為：赤腹鷹 257,971 隻、灰面鵟鷹 71,045 隻、東方蜂鷹(*Pernis ptilorhynchus*)274 隻次、日本松雀鷹(*Accipiter gularis*)136 隻次、遊隼(*Falco peregrinus*)30 隻次、魚鷹(*Pandion haliaetus*)27 隻次、紅隼(*Falco tinnunculus*) 27 隻次、燕隼(*Falco subbuteo*)17 隻次、東方澤鵟(*Circus spilonotus*)12 隻次、黑冠鵑隼 10 隻次、北雀鷹(*Accipiter nisus*)4 隻次、蒼鷹(*Accipiter gentilis*)3 隻次、東方鵟(*Buteo japonicas*)2 隻次及花澤鵟(*Circus melanoleucos*)1 隻次。除赤腹鷹及灰面鵟鷹外，其他種類有重複計數的可能，故以隻次為單位。

種類各論

一、赤腹鷹

調查數量：共 861 筆記錄，257,971 隻過境個體，為 31 年來調查記錄數量新高，2004-2019 年調查數量趨勢請見圖 2。赤腹鷹於 2016-2018 年間數量已呈現增長趨勢，今年持續此趨勢並打破過去 30 年紀錄，31 年調查數量見附錄四。

主要過境期：本季首筆記錄出現於 9 月 8 日(白露當天)，主要過境期(90%族群量)出現於 9 月 11-29 日之間，共 19 天(圖 3、圖 4)。2004-2018 年間，赤腹鷹平均於第 253.6±2.6 太陽日進入主要過境期，本年度於第 254 太陽日(9 月 11 日)進入主要過境期，差異不大。2004-2018 年平均主要過境期天數為 25.3±6.7 天，近 5 年(2014-2018 年)主要過境期天數為 22.4±6.1 天，呈現縮短的趨勢，今年僅 19 天，過境天數較短可能與未受颱風阻擋有關。

本季並無直撲恆春半島的颱風，僅米塔颱風於 9 月 30 日登陸台灣北部地區，外圍環流持續影響墾丁地區至 10 月 1 日，凌霄亭風力估計 5-6 級風。10 月 2 日風力減弱後便持續有小群赤腹鷹出海。

記錄時段：以每小時通過數量計算(圖 5)，高峰主要集中在 6:00-9:00 間，共 201,708 隻，占總數量之 78.2%。與歷年資料大致符合，但有些年份之高峰會出現在 6:00-10:00 間(e.g. 2018 年)，或不同時段有些許浮動。雖然九月第一週為陰雨天氣，但進入主要過境期後較少有天候不佳的狀況發生(除了 9 月 22 日大雨一整天及 9 月 27 日 10:30 後下大雨撤哨)，即便下雨通常也會在 8 點前停止，因此整體而言天氣因素並未對赤腹鷹出海造成太大影響。

二、灰面鵟鷹

調查數量：共 656 筆記錄，71,045 隻過境個體，為 31 年調查以來之最高紀錄(附錄四)。台灣猛禽研究會從 2004 之後的調查數量與今年之比較請見圖 6。

主要過境期：本季首隻記錄出現在 10 月 7 日(寒露前一天)，當天有 7 隻過境。90%過境族群出現在 10 月 11-20 日之間（圖 7、圖 8)。2004-2018 年間，灰面鵟鷹平均於第 282.6±2.4 太陽日進入主要過境期，今年於第 284 太陽日(10 月 11 日)始進入主要過

境期，但 10 月 14 日即出現破萬隻記錄，數量最多為 10 月 16 日的 11,630 隻。本年度主要過境期較往年平均稍晚 1-2 天開始，這可能與第 18 號米塔颱風在 9 月 30-10 月 3 日間阻擋了南韓、九州及琉球群島南遷路段有關。但也有可能與更北方氣候狀況有關，惟繁殖地的資訊仍相當缺乏，難以輕易確認單季過境時程變動的原因。

2004-2018 年灰面鵟鷹主要過境期平均天數為 11.9±3.2 天，本季為 10 天，然近 5 年(2014-2018 年)主要過境期平均天數為 13.8±1.5 天，顯示本季灰面鵟鷹過境期較近 5 年平均為短，可能也是無颱風干擾，未受拖延之故。灰面鵟鷹歷年的過境狀況呈動態波動並有小幅上升趨勢(圖 6)，今年持續此上升趨勢並打破過去 30 年紀錄。

記錄時段：以每小時通過數量計算(圖 9)，數量最多的時段在 5:00-6:00 之間，共 32,530 隻，占總數量 45.8%；其次在 6:00-7:00 間，共 20,784 隻，占總數量 29.3%，兩時段共 53,314 隻，占總數量 75%。本季單日最高峰(10 月 16 日)的 11,630 隻中有 7,188 隻是在 6:00 前南遷，占當日 61.8%。本季最早一筆灰面鵟鷹過境記錄時間為 5:35 分，因此從 5:30-6:00 間可說是灰面鵟鷹過境之最大量時段，此主要過境記錄時段與歷年紀錄相同。灰面鵟鷹通常在天色微亮時即起鷹南遷，因此清晨所記錄到的鷹群大多為夜棲於滿州鄉的個體。曾有鳥友回報滿洲一帶起鷹的時間，與凌霄亭觀察記錄比較後，時間相差約十分鐘左右。而 7 點過後通過觀察點的鷹群，應該是夜棲於更北邊的個體。

赤腹鷹及灰面鵟鷹起鷹時間比較：赤腹鷹每天的第一筆過境記錄大多介於 6:00-7:00 間，而灰面鵟鷹則在 5:30-6:00 間(附錄五)。若將鵝鑾鼻的日出時間(中央氣象局)當作一基準點，則九月份赤腹鷹每日第一筆記錄平均出現在日出後的 47.0(±29.3)分鐘，而十月份的灰面鵟鷹則是出現在日出前的 2.5(±9.3)分鐘，兩者差距約 50 分鐘，達顯著差異(t = 7.42, d.f.= 23, P < 0.0001；圖 10)，赤腹鷹普遍較灰面鵟鷹晚起鷹。這一方面可能是因為灰面鵟鷹體型較大，飛行能力較強，且翼展較大(展長比 2.4；林文

宏 2006)，翼載(wing loading)較小，因而對熱上升氣流的依賴較低之故；反觀赤腹鷹翼展較小(展長比 2.2；林文宏 2006)，翼載較大，需等待上升氣流出現才能順利起鷹。此現象跟北美洲火雞禿鷹(Turkey Vulture, *Cathartes aura*)分布較北方且較早升空覓食，而黑禿鷹(Black Vulture, *Coragyps atratus*)分布較南方及較晚升空的道理是一樣的(Gill 1995)。

三、東方蜂鷹

本季共記錄到東方蜂鷹 274 隻次。與往年相同，於 9 月中旬開始有較穩定記錄(圖 11)，最多為 10 月 9 日 10 隻個體同時出現，較去年最多 23 隻個體同時出現來得少(張宏銘及蔡若詩 2018)。一般在太陽升起產生熱上升氣流後(6:00-12:00)，蜂鷹出現的頻度較高(圖 12)。根據台灣猛禽研究會從 2008 年開始在台灣中部地區利用衛星追蹤的結果顯示，收集到的 16 隻東方蜂鷹皆為留棲性個體(劉小如，2013)。但根據墾丁歷年調查，蜂鷹的數量皆位於第 3-4 位，200-300 隻之間(猛禽研究會)，推測過境個體應占大多數。本次調查到的蜂鷹飛行方向往南及往北皆有，不過並無特別觀察到往南滑行的個體數十分鐘或數小時後折返往北的情況(張宏銘及蔡若詩 2018)。

四、日本松雀鷹

本季共記錄日本松雀鷹 136 隻次，全季可見零星個體(圖 13)，出現最多時段在 7:00-10:00 之間(圖 12)。日本松雀鷹在台灣為過境鳥與冬候鳥，是台灣體型最小的日型性猛禽(林文宏 2006)，經常單獨出現或混群於赤腹鷹中，也因此其出現的日期與時間亦與赤腹鷹最相似。遠距離時不易與赤腹鷹區分，不過其常在外圍獨自行動，且較兇猛活潑，會主動挑釁其他猛禽。本季便有發現日本松雀鷹去挑釁松雀鷹、赤腹鷹與灰面鵟鷹等的記錄。因此若發現赤腹鷹群外圍有單獨個體出現，或相互挑釁之猛禽，就有可能是日本松雀鷹，需特別辨識。

五、遊隼

本季共記錄到遊隼 30 隻次，首次記錄為 9 月 11 日，9 月底有較穩定記錄(圖 14)。通常單獨出現，11:00-12:00 間出現頻率最高，與往年相同(圖 15)。為本區隼科猛禽中體型最大者，飛行速度極快，會在空中高速抓取鳥類為食，經過觀察點時雖未直接觀察到獵食行為，但從照片中曾觀察到進食後鼓鼓的肚子，與抓取鳩鴿科鳥類經過本區的記錄(林經國，私人通訊)，顯示本區食物資源尚稱豐沛。

六、紅隼

本季共記錄紅隼 27 隻次，首次記錄為 9 月 4 日（圖 16)。9 月下旬後有較穩定記錄，7:00-11:00 之間數量較多(圖 15)。紅隼在本區為過境鳥及穩定的冬候鳥，大多單獨出現，偶爾兩隻一起出現。有抓取空中昆蟲經過之記錄(林經國，私人通訊)。

七、魚鷹

本季共記錄魚鷹 27 隻次，首次記錄為 9 月 8 日。魚鷹為廣布性鳥類，除了南極洲外其餘各洲皆有其分布(del Hoyo et al. 1994)。在台灣主要為春秋過境鳥與冬候鳥，夏季也有少量記錄(劉小如等 2012)。本季記錄與往年相同，主要集中於十月份（25 隻次，圖 17)。出現時段以 10:00-11:00 最多，另外，相較於其他猛禽，其在清晨出現的頻率略高（圖 15)。魚鷹展長比達 3.0(林文宏 2006)，比灰面鵟鷹還高，顯示其對熱氣流的依賴性較低。觀察記錄較多是從東半邊海面經過。

八、燕隼

本季共記錄燕隼 17 隻次，首次記錄於 9 月 26 日，10 月中旬有較穩定記錄(圖 18)，

時段以 9:00-12:00 較多(圖 15)。在台灣皆為過境鳥，曾有抓取空中大型昆蟲經過之記錄(林經國，私人通訊)。

九、東方澤鵟

本季共記錄東方澤鵟 12 隻次，首次記錄於 9 月 11 日，9 月下旬後有較穩定記錄。在台灣為稀有冬候鳥及不普遍過境鳥。偏好棲息在開闊濕地，在龍磐草原、籠仔埔草原或龍鑾潭北岸較有機會觀察到。

十、黑冠鵑隼

本季共記錄黑冠鵑隼 10 隻次(圖 19)，有 3 次 2 隻同時出現的記錄，因此可以確定至少有 2 隻不同個體。本季的第一筆記錄為嘯鷹報報平台上通報 9 月 13 日於半屏山上的記錄，而後 10 月 13 日於恆春埔頂記錄到 1 隻，凌霄亭則於 10 月 19 日始有首筆記錄。黑冠鵑隼主要分布於華南、中南半島、蘇門答臘、印度西南部，較北的族群會南遷度冬(劉小如等 2012)。在台灣首次發現記錄在 1999 年，往後大部分年份皆有少量個體出現，應是偏移遷移路徑之南遷個體，目前應可視為稀有過境鳥(劉小如等 2012)，

第二節 延長調查時間之效果

在赤腹鷹及灰面鵟鷹的主要過境期各有 9 天延長調查至下午 2 點，我們以 paired *t* test 檢定延長調查時間到下午 2 點是否顯著增加當日調查數量。結果顯示與到 12 點即終止調查的數量比較，延長至下午 2 點赤腹鷹的數量確實有顯著增加(t = 2.44, P< 0.05；表 1)，但灰面鵟鷹的數量則無顯著差異(t = 1.94, P = 0.09；表 1)。

根據郭貴嵐(2015)與黃馨儀(2016)的研究，他們將遺漏率分成三類型：(1)時間性遺漏：即在地面調查於 12 點結束之後經過地面調查可視範圍的鷹群，(2)空間性遺漏，在地面調查時間內，不經由地面調查可視範圍內過境的鷹群，(3)時空性遺漏，地面調查結束後，亦不經由地面調查可視範圍內過境的鷹群。以雷達偵測 2014 年赤腹鷹過境數量與地面調查數量比較，發現赤腹鷹時間性遺漏比例最高，占總遺漏量 49.24%，空間性遺漏次之，占總遺漏量 37.38%(郭貴嵐 2015)。灰面鵟鷹則是空間性遺漏比例最高：2014 年空間性遺漏占總遺漏量 89%，2015 年則佔 73.7%(黃馨儀 2016)。延長調查的結果與這些發現相當符合，即延長赤腹鷹調查時間較能降低遺漏率，但對灰面鵟鷹效果不明顯。因為赤腹鷹的時間性遺漏較高，而灰面鵟鷹則是空間性遺漏最多，因此延長調查時間對增加赤腹鷹數量較為顯著。

延長調查時間之差異可能也與這兩種猛禽之過境數量有關，今年赤腹鷹達 25 萬隻，灰面鵟鷹 7 萬多隻，差距達 3.57 倍。延長調查至下午 2 點，赤腹鷹平均每天增加 1019（=16,393-15,374，n= 9；表 1)隻，但灰面鵟鷹僅增加 386（=6,332-5,946，n= 9）隻。在樣本數一樣(n=9)的情況下，增加數量較多，當然比較容易達到顯著差異。整季延長調查所增加的赤腹鷹總共有 12,362 隻，灰面鵟鷹 3,942 隻，只占總過境量的 4.8% 及 5.5%（圖 20)，都遠低於今年數量與過去最大量之差距(36,356 及 11,242 隻)，可見延後調查並不是今年破紀錄的主因。也就是說即使今年沒有延後調查，還是會破紀錄。

從過去雷達分析資料亦顯示，同一時段(5:30-12:00)的地面調查會漏算實際過境量的 3 成至 5 成（王誠之及孫元勳 2004，郭貴嵐 2015，黃馨儀 2016)，可見從凌霄亭過境的鷹群有些飛的又高又遠(>300 公尺，郭貴嵐 2015，黃馨儀 2016)，很難用肉眼甚至 10 倍望遠鏡看到。今年主調查員林經國先生買了一支 16 倍望遠鏡，對於搜尋海面上較遠距離鷹群以及計算越過凌霄亭後越來越遠的鷹群都有相當大的幫助。另外有位鳥友用 18 倍防手震望遠鏡常能看到我們看不到的鷹群，足見一般賞鳥用的 8-10 倍望遠鏡似乎不足以勝任數鷹的任務，高倍望遠鏡的引入應能大幅提高發現過境鷹群的機率，減少空間性遺漏之比例(郭貴嵐 2015，黃馨儀 2016)，是未來調查可以再加強的地方。

今年每日平均調查人數為 3.89 人(含志工)，與 2017 年 3.70 人差不多，但較 2015 年 4.64 人少(表 2)。不過 2015 年僅記錄到赤腹鷹 59,290 隻，灰面鵟鷹 34,535 隻，皆為過去十年之最低數量，足見調查人數並不是影響總數量的重要因子。若扣除志工，今年平均每日調查人數為 2.87 人，應該比往年(以 2 人調查為主)多一些。因為今年在人力調派上有特別注意在主要過境期儘量維持 3-4 位調查人員。相信這對降低遺漏率會有相當幫助。高峰期調查人力也做詳細分工(一名負責記錄及找鷹群，另兩名各負責一半空域之數鷹工作，必要時互相支援)。此外我們也要求主調查員需做適度的休假，以避免因高峰期長時間持續工作而令數鷹的效率下降。

我們也將今年資料與過去 5 年的資料做一比較，發現今年灰面鵟鷹來得晚些，主要過境期因未遇颱風，很平穩地過境，且到主要過境期後段數量仍很可觀(圖 21)。如灰面鵟鷹到了 10 月 17 日累積數量仍比前一年少一些，但 18 日有 6,190 隻，19 日 7,750 隻，20 日 3,677 隻，一下就超過前一年數量，接近 7 萬隻。赤腹鷹最高峰出現在 23 及 24 日，都超過 3 萬隻，到了 26 日仍有 1 萬多隻，總數即達 23 萬隻，而且到 10 月 2 日颱風後仍有 5 千多隻，高峰一直持續到主要過境期後段，且不斷刷新紀錄(圖 21)。

第五章 結論與建議

第一節 結論

2019 年秋季遷移猛禽調查共完成 61 天的調查。記錄到 3 科 19 種日行性猛禽，其中有 5 種為留棲性猛禽；14 種為遷徙性猛禽。主要過境物種赤腹鷹有 257,971 隻、灰面鵟鷹 71,045 隻，雙創 31 年歷史新高。稀有過境鳥黑冠鵑隼也有 10 隻次，同樣創歷年新高。赤腹鷹過境高峰在 9 月 10-29 日之間，主要過境期與往年類似。今年最大量出現在 9 月 23 及 24 日，都超過 3 萬隻；灰面鵟鷹過境高峰在 10 月 11-20 日之間，較往年略晚 1-2 天，最大量出現在 10 月 16 日，超過 1 萬隻。赤腹鷹過境數量最高的時段為 7-8 點(32.4%)，次高為 6-7 點(26.6%)，比灰面鵟鷹的 5-6 點(45.8%)及 6-7 點(占 29.3%)晚 1 小時。若以每日第一筆記錄為起鷹時間來看，則赤腹鷹的起鷹時間顯著晚於灰面鵟鷹的起鷹時間。本計畫並測試延長調查時間之效果，結果顯示延長調查至下午 2 點的赤腹鷹數量顯著多於調查到 12 點的數量，而灰面鵟鷹則無顯著差異。過去雷達研究指出赤腹鷹地面調查資料與雷達資料之差距主要來自時間上的遺漏，但灰面鵟鷹卻是空間性遺漏占最大部分，因此延長調查時間對赤腹鷹的效果較明顯。

第二節 建議

建議一

遷移猛禽調查永續經營之方法：中、長期建議

主辦機關：墾丁國家公園

協辦機關：相關保育社團或學術單位

墾丁國家公園秋季過境猛禽調查至 2019 年，已有 31 年的長期生態資料累積，不僅為東亞遷移猛禽珍貴基礎資料，為科學研究提供重要的數據，也深具生態旅遊及環境教育的潛力，建議繼續進行。未來長期經營模式建議如下

1. 每年秋過境猛禽調查經費至少需 50-60 萬元，建議積極向企業界募款，減輕管理處負擔。也讓優良企業有參與候鳥保育的機會，提升公司形象。

2. 調查期間由管理處提供住宿、高倍望遠鏡、背心以及橫幅、猛禽解說海報、數量報表(見附錄六)之電子檔供承辦單位使用。

3. 調查人員之任務編組：較缺經驗之助理或志工可先充當記錄員，先跟在調查員身邊學習，待學習至一定程度再升格為調查員。調查員和記錄員便是凌霄亭上的最基本人員配置。此種分工制度可以讓調查員更專注於數鷹上，也給對猛禽調查有興趣的人有一學習進步的機會。平時兩人或許能應付調查工作，但高峰過境期最好再酌量增加 1-2 位調查員，從擔任搜尋工作到分擔主調一半的工作量(如各負責一半空域)。

4. 高峰期因工作量大，調查人員應固定排班休假，以蓄養體力，所以此計畫不能只找 2-3 人執行，至少需 4 人以上，5-6 人更佳。

建議二

硬體設備之採購升級與維護：立即可行之建議

主辦機關：墾丁國家公園

協辦機關：屏東科技大學、長榮大學、中央大學、高雄醫學大學、中央氣象局、台灣

猛禽研究會

1. 購買較高倍之雙筒望遠鏡，如 16*50 及 18*50（防手震）各兩支以供現場調查使用，能大幅提高鷹群發現率及計數之準確度。

2. 移動式小型雷達偵測設備：雷達監測能提早發現經過鷹群，對於搜尋較遠距離或高空鷹群會有莫大的幫助。雷達資料也能即時與地面調查資料互相驗證，確認鷹群種類及其數量，從海面或陸地經過之比例，對於了解各鷹種過境路線很有幫助。

3. 凌霄亭為秋季賞鷹聖地，遊客量龐大。至今年 10 月底，欄杆已有多處損壞，危及遊客及調查員之安全(附錄七)。建議可使用較堅固工法而非用膠黏，以確保遊客安全。

4. 建議在 9-10 月設置移動廁所，減少隨處上廁所之可能性。

建議三

賞鷹之推廣：中、長期性建議

主辦機關：墾丁國家公園

協辦機關：相關保育社團、學術單位或政府機關、大企業

1. 可再增加一張海報掛圖，介紹赤腹鷹及灰面鵟鷹外之常見種類。所有海報可附上 QR code，以便遊客立即下載網路資訊。

2. 可以凌霄亭數鷹及滿州鄉賞落鷹為主題拍攝記錄片或微電影，描述人與鷹的故事，如”墾丁秋季賞鷹紀實”。

3. 製作遷移性猛禽摺頁及 APP，包含中、英、日文，可提供給外國鳥友參考。

4. 提供 4 小時賞鷹環境教育課程，吸引企業利用。

5. 讓賞鷹變成中、小學重要的戶外教學活動之一。管理處可先辦理中、小學校長或主任級人員墾丁賞鷹之旅，一旦校長們親身體驗到如此壯觀景象，自然願意舉辦此類活動，讓學生們也來觀看猛禽遷移。

6. 目前並無到達社頂公園或凌霄亭之大眾運輸工具，最近的公車站為墾丁森林遊樂區入口，但也相當晚發車，且班次很少，導致有興趣賞鷹卻無交通工具之民眾難以到達。建議參考彰化八卦山賞鷹專車模式，結合附近景點，於鷹季高峰期間提供專車載客。

7. 凌霄亭猛禽解說員訓練班及證照：由解說課招募對猛禽有興趣之解說員，經訓練後，賦予資格，可在凌霄亭進行排班解說，以提升解說之專業度。目前在凌霄亭聽到的解說，常參雜有不正確之訊息，如誤將剛從西邊到達的猛禽解釋為回頭鷹，說是飛出去又折返的個體。另外有些熱心鳥友，也充當起解說員，講得頭頭是道，遊客也分不清這是不是管理處派來的解說員。甚至解說完，順便推銷紀念品的也有。

8. 活動辦理：今年 10 月 10 日下午滿州仍看不到落鷹，到 11 日才明顯有落鷹。從過去 15 年資料來看，10 月 10 日前及 10 月 18-19 日後皆不安全，11-17 日間的週末假日可能較適合辦鷹季。不過在全球氣候變遷下，未來活動辦理時間還是需要參考長期調查資料之趨勢再做修正。

建議四

正確生態及保育觀念之宣導：立即可行之建議

主辦機關：墾丁國家公園

協辦單位：相關警政單位

1. 今年在港口及里德都有聽到放沖天炮的聲音，此行為已構成野生動物保育法之騷擾野生動物之行為(https://e-info.org.tw/node/221065)，管理處應於賞鷹季前加強宣導，並請警察隊加強取締一段時間。據蔡乙榮私下觀察，一隻沖天炮即驚起 600 隻灰面鵟鷹(10/14，16:20，港口村，私人通訊)，可見影響之鉅。

建議五

猛禽調查之串聯：立即可行之建議

主辦機關：墾丁國家公園

協辦單位：特有生物保育研究中心、相關保育社團及學術單位

建議以凌霄亭遷移猛禽調查為模式，協助建立中、南部遷移性猛禽監測網。例如辦理「觀測人員培訓班」，協助設立觀測據點(如塔塔加、南投鳳凰國小、屏東禮納里及萬安橋、高雄半屏山、台東樂山等)。各地觀測資料若能即時上傳，eBird 可幫忙成立專區，定時(如一天或 2 小時一次)呈現各地鷹況，讓鷹況像天氣預報般可即時收看。

參考書目

王誠之及孫元勳。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。墾丁國家公園管理處。

林裕盛。2007。恆春半島鷺科鳥類之遷移研究。國立屏東科技大學野生動物保育研究所碩士論文。

林文宏。2006。猛禽觀察圖鑑。台北市：遠流。

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。

陳世中。2005。2004 年秋季墾丁猛禽遷移調查。台灣猛禽研究 4: 9-21。

張宏銘及蔡若詩。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。

張宏銘及蔡若詩。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。

張宏銘及蔡若詩。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。

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。

楊明淵。2015。104 年墾丁國家公園遷徙猛禽過境族群量暨相關遷徙地區調查。墾丁國家公園管理處。

蔡乙榮。1996。墾丁地區遷徙性猛禽族群調查資料研究。內政部營建署墾丁國家公園管理處。

蔡乙榮、唐洪軒及林瓊瑤。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。

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。

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

劉小如。2013。東方蜂鷹移動行為之研究(2/2)。行政院農業委員會林務局102 年度科技計畫研究報告。行政院農業委員會林務局。

Baril, L. M., D. B. Haines, L. E. Walker, and D. W. Smith. 2017. Autumn raptor migration in Yellowstone National Park, 2011–2015. The Canadian Field-Naturalist 131: 303-311.

del Hoyo, J., A. Elliott, and J. Sargatal. 1994. Handbook of the Birds of the World. Vol. 2. New World Vultures to Guineafowl. Ediciones Lynx, Barcelona.

Gill, F. B. 1995. Ornithology, 2rd edition. New York, NY: W. H. Freeman.

Goodrich, L. J., and J. P. Smith. 2008. Raptor migration in North America. eds Bildstein K. L., J. P. Smith, E. Ruelas Inzunza and R. R. Vei. pp. 37–149. Nuttall Ornithological Club, Cambridge, and American Ornithologists' Union, Washington.

Kerlinger, P. 1989. Flight Strategies of Migrating Hawks. University of Chicago Press, Chicago, USA.

Miltom, 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, H. C., and D. D. Berger. 1967. Wind drift, leading lines, and diurnal migrations. Wilson Bulletin 79: 50-63.

Nourani, E., K. Safi, N. M. 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. http://dx.doi.org/10.1098/rsos.171555.

Verhelst, B., J. Jansen, and W. Vansteelant. 2011. South West Georgia: an important bottleneck for raptor migration during autumn. Ardea 99: 137-146.

表 1. 2019 年主要過境期調查至不同時段(至 12:00 或至 14:00)對當日赤腹鷹及灰面鵟鷹數量之影響（n = 9）

	赤腹鷹				灰面鵟鷹			
終止時間	$\bar{x}$	SD	*t*	*P*	$\bar{x}$	SD	*t*	*P*
12:00	15,374	10,853.3	2.44	<0.05	5,946	3,605.2	1.94	0.09
14:00	16,393	10,745.0			6,332	3,408.5		

（資料來源：本研究）

表 2. 2015-2019 年每日平均調查人數(含志工)與計數過境猛禽數量之比較

	2015	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**
平均(人)	4.64	3.38	3.70	3.08	3.89
標準差(SD)	3.13	2.26	2.02	1.46	2.16
赤腹鷹(隻)	59,290	127,495	214,102	187,599	257,971
灰面鵟鷹(隻)	34,535	37,242	53,200	59,803	71,045

（資料來源：本研究、台灣猛禽研究會）

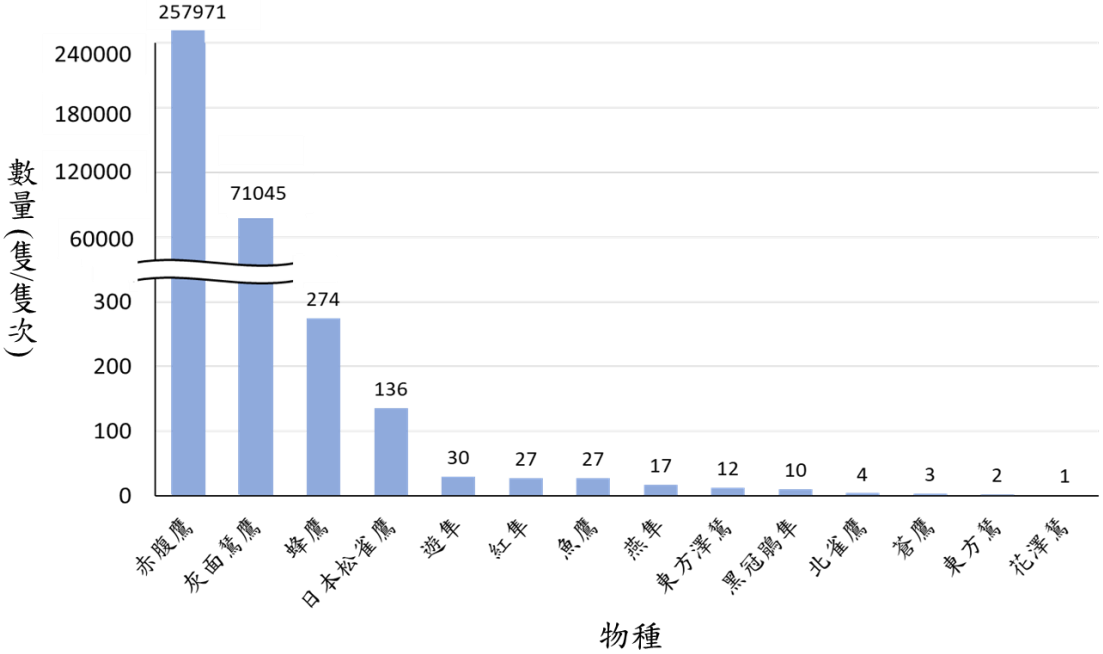


圖 1. 2019 年秋季過境猛禽調查種類與數量圖

（資料來源：本研究）

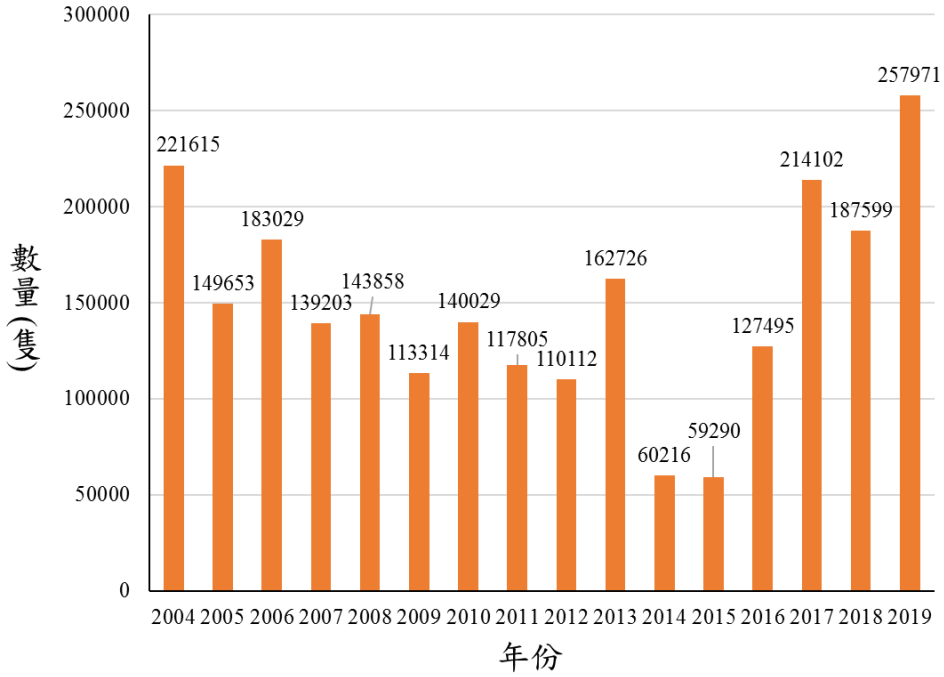


圖 2. 2004-2019 年秋季赤腹鷹調查數量

（資料來源：本研究、台灣猛禽研究會）

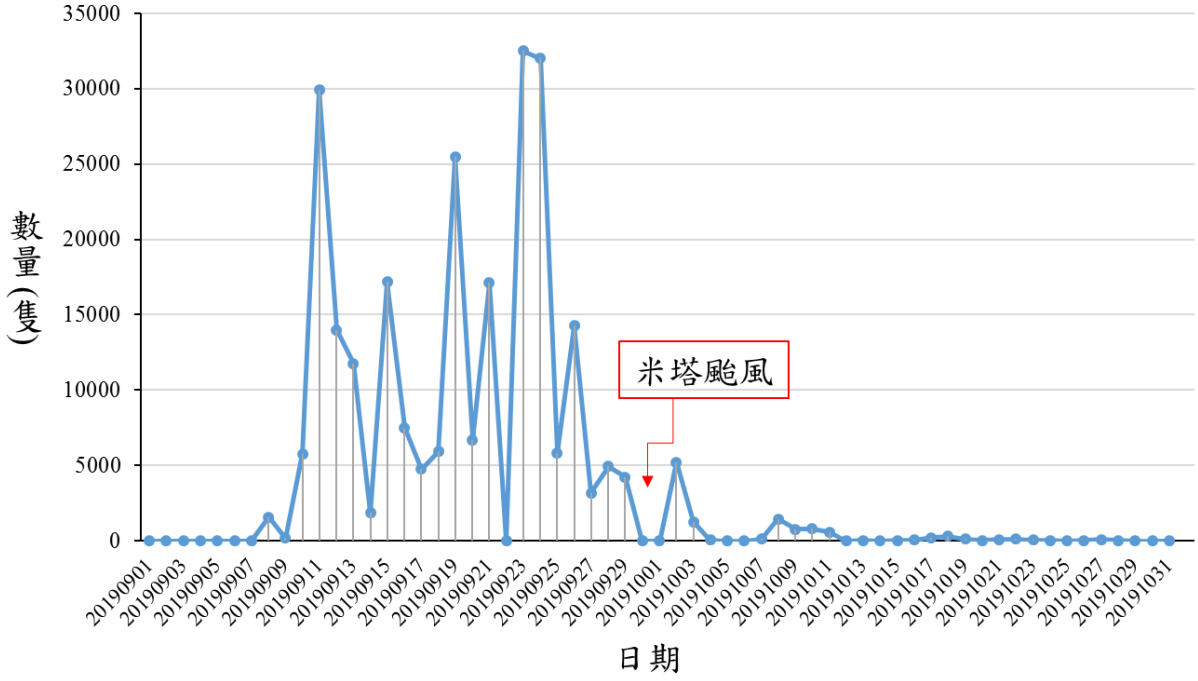


圖 3. 2019 年秋季赤腹鷹逐日過境數量

（資料來源：本研究）

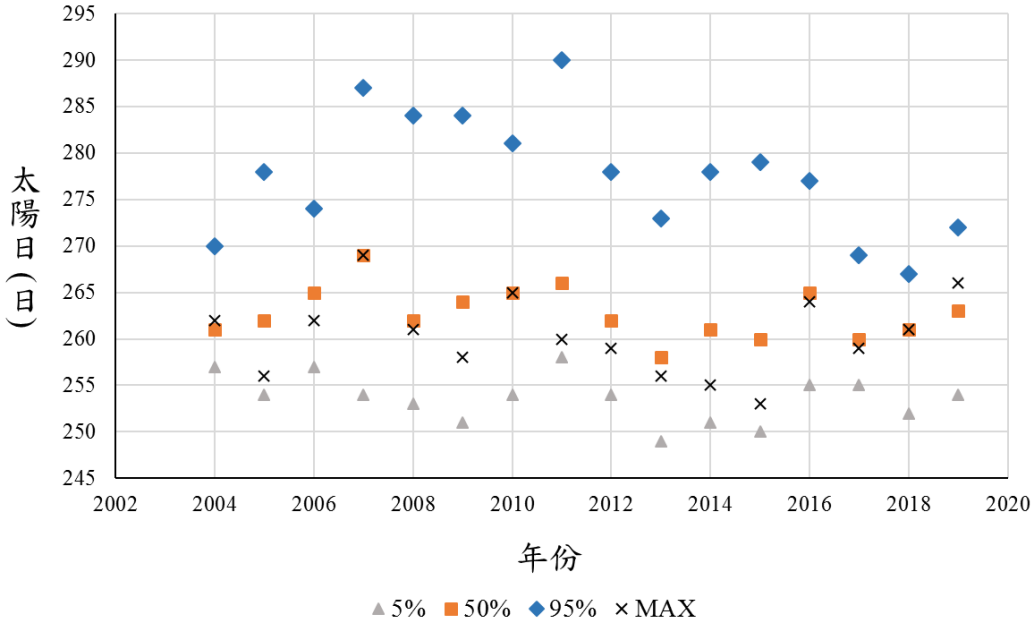


圖 4. 2004-2019 年秋季赤腹鷹主要過境期

（資料來源：本研究、台灣猛禽研究會）

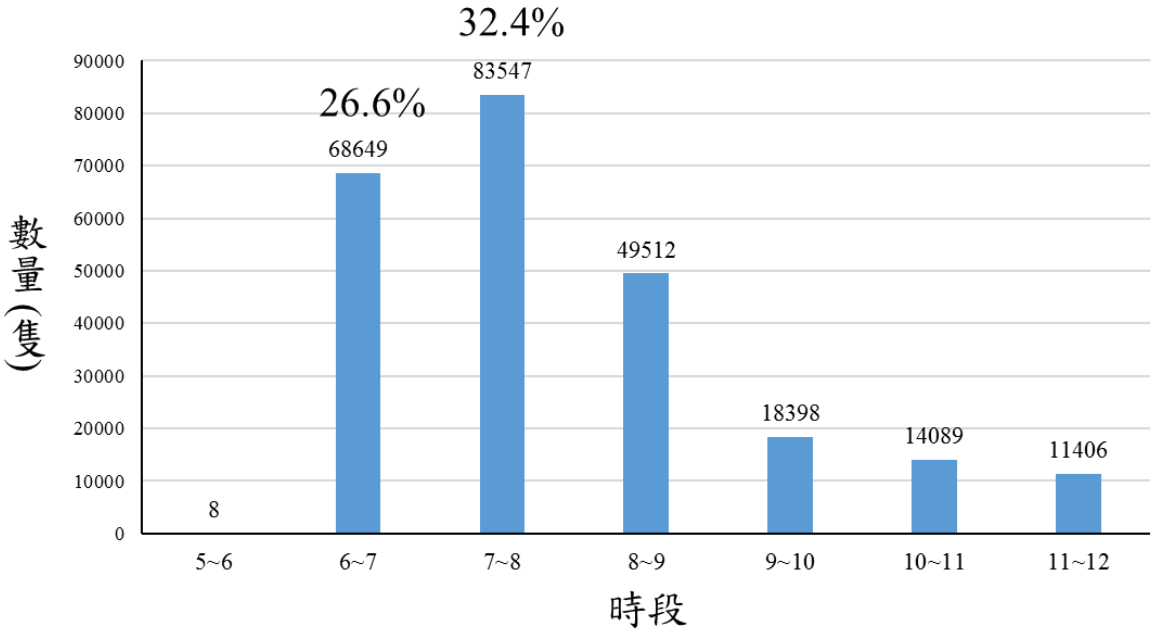


圖 5. 2019 年秋季赤腹鷹各時段過境數量

（資料來源：本研究）

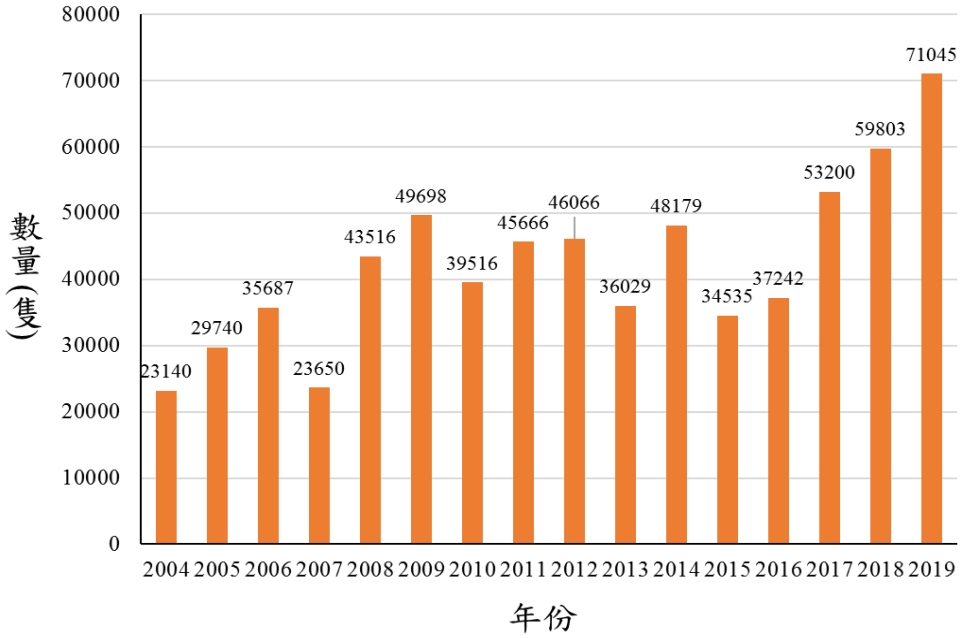


圖 6. 2004-2019 年秋季灰面鵟鷹調查數量

（資料來源：本研究、台灣猛禽研究會）

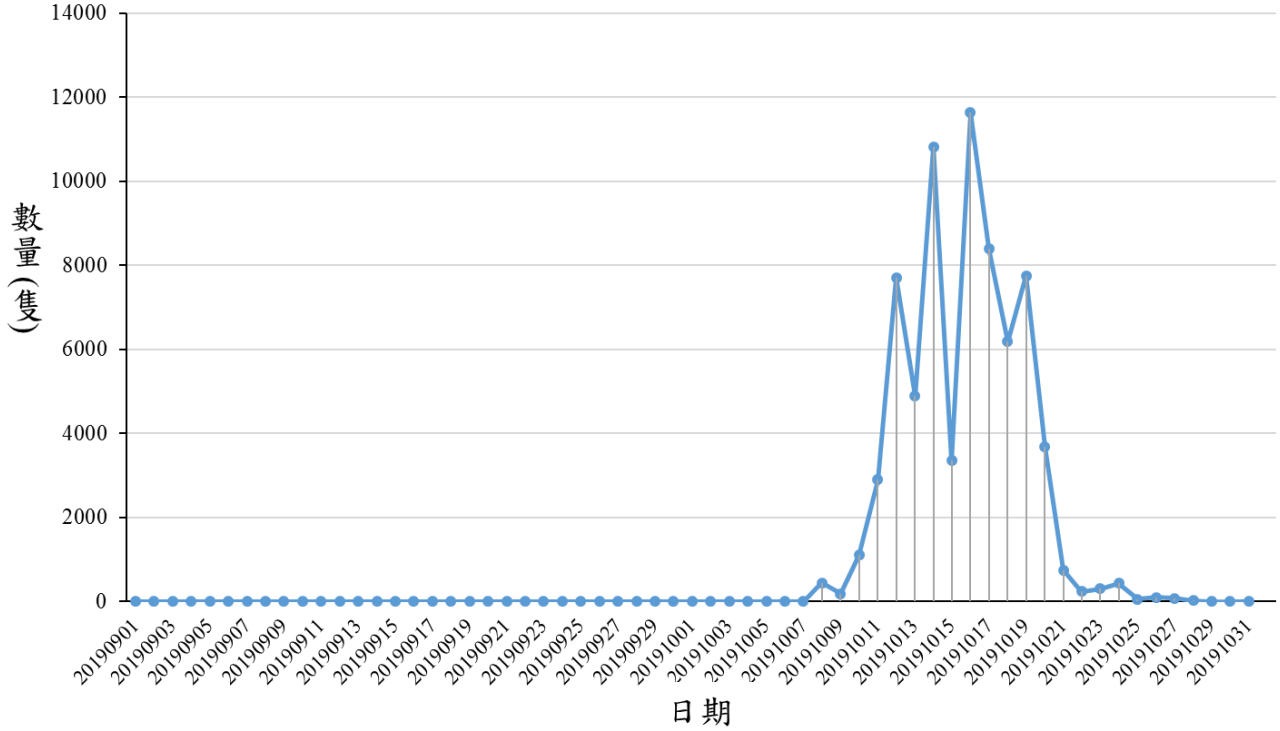


圖 7. 2019 年秋季灰面鵟鷹逐日過境數量

（資料來源：本研究）

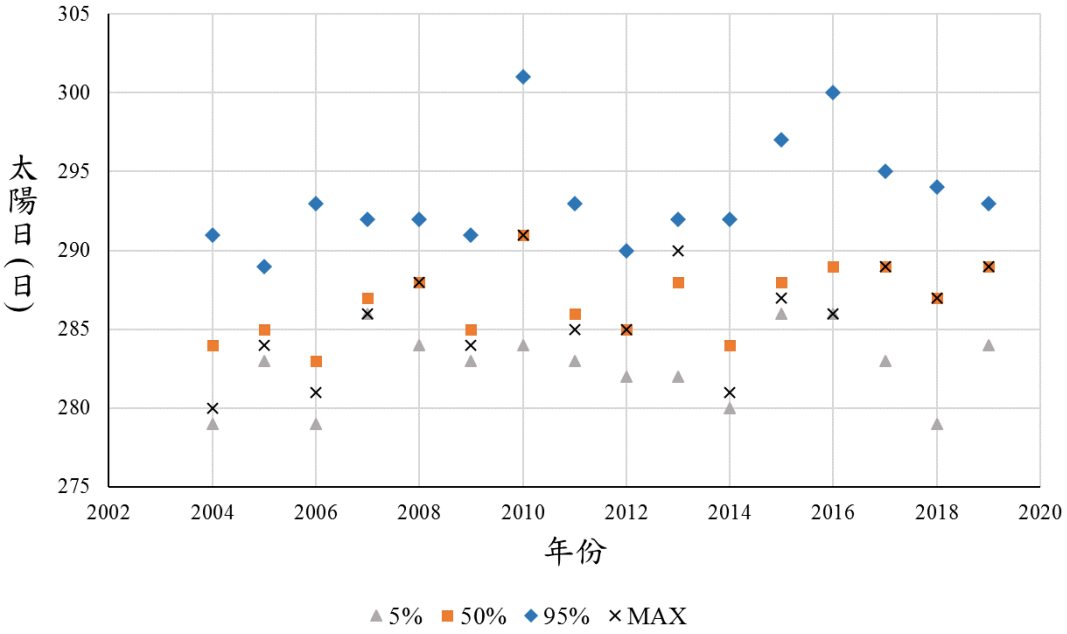


圖 8. 2004-2019 年秋季灰面鵟鷹主要過境期

（資料來源：本研究、台灣猛禽研究會）

圖

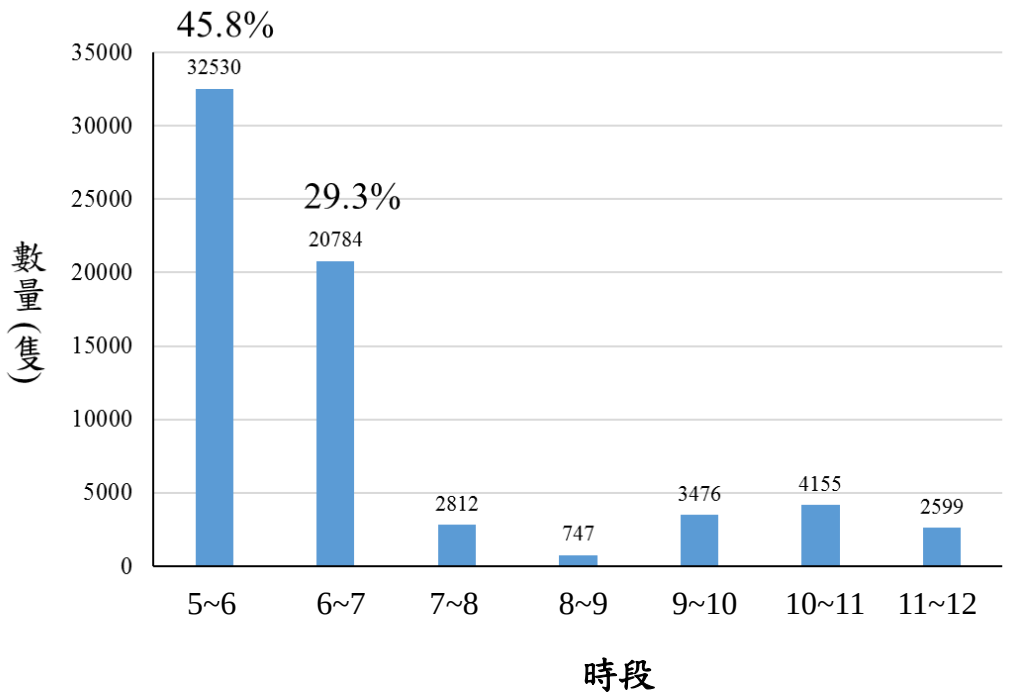


圖 9. 2019 年秋季灰面鵟鷹各時段過境數量

（資料來源：本研究）

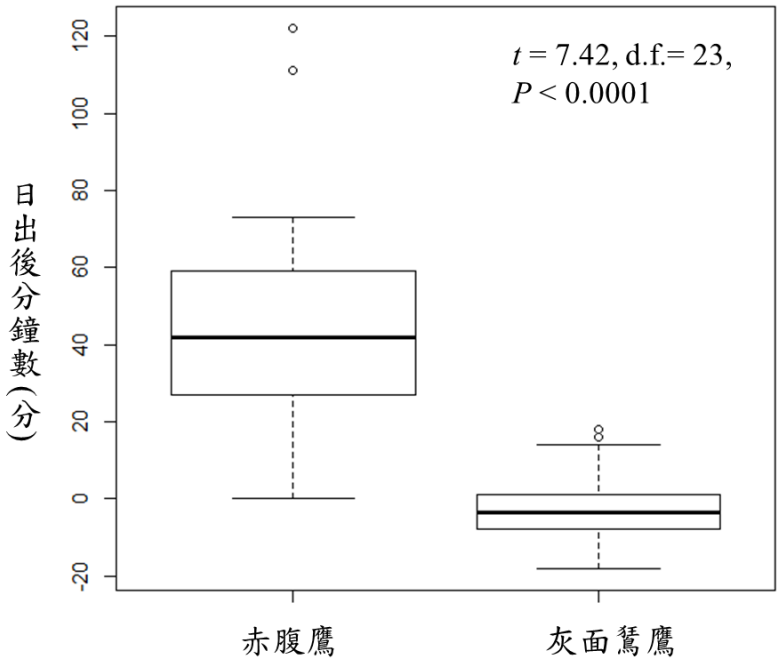


圖 10. 2019 年秋季赤腹鷹與灰面鵟鷹每日第一筆資料出現時間之比較

（資料來源：本研究）

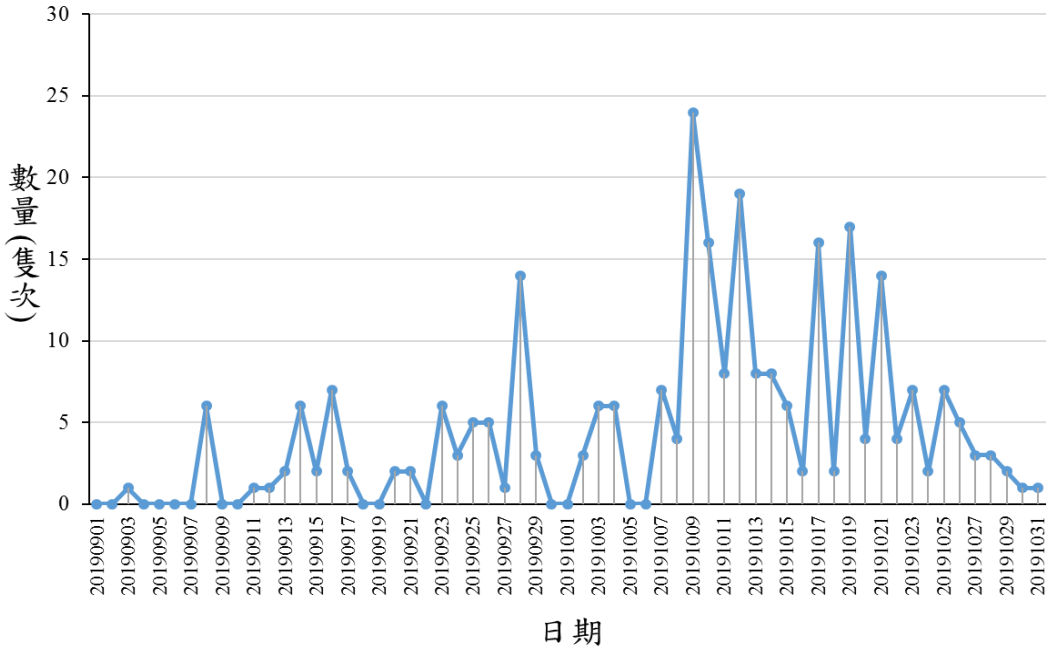


圖 11. 2019 年秋季東方蜂鷹逐日數量

（資料來源：本研究）

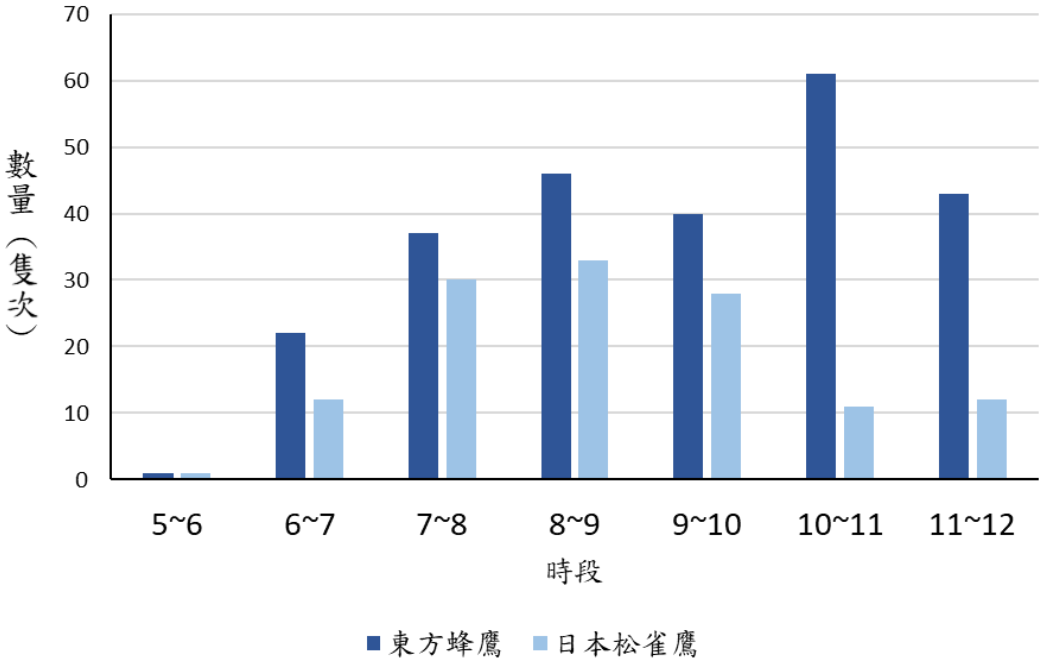


圖 12. 2019 年秋季東方蜂鷹與日本松雀鷹各時段數量

（資料來源：本研究）

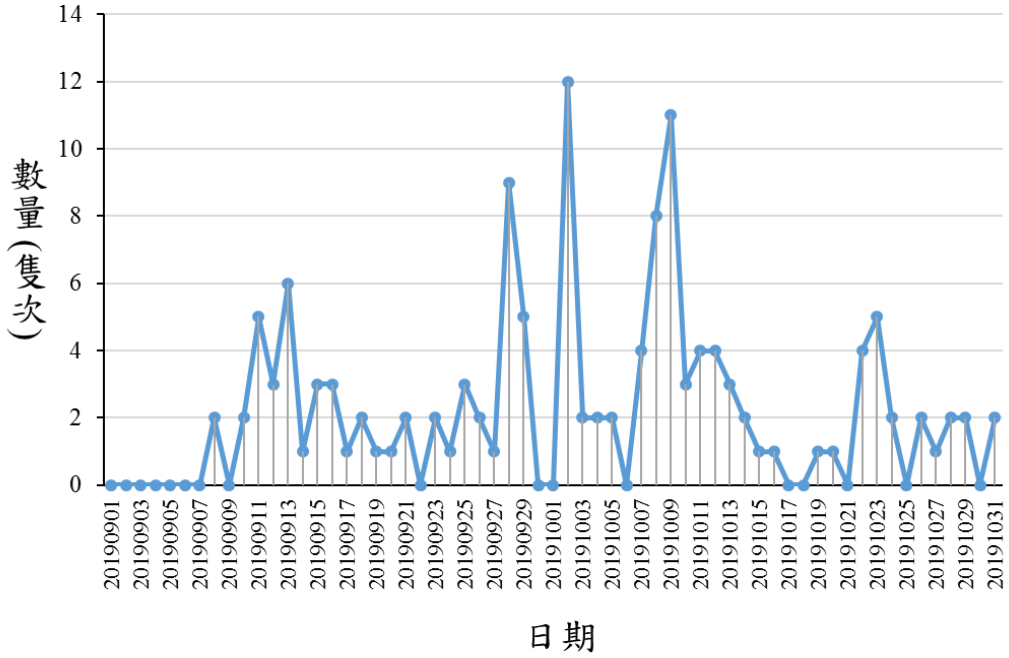


圖 13. 2019 年秋季日本松雀鷹逐日數量

（資料來源：本研究）

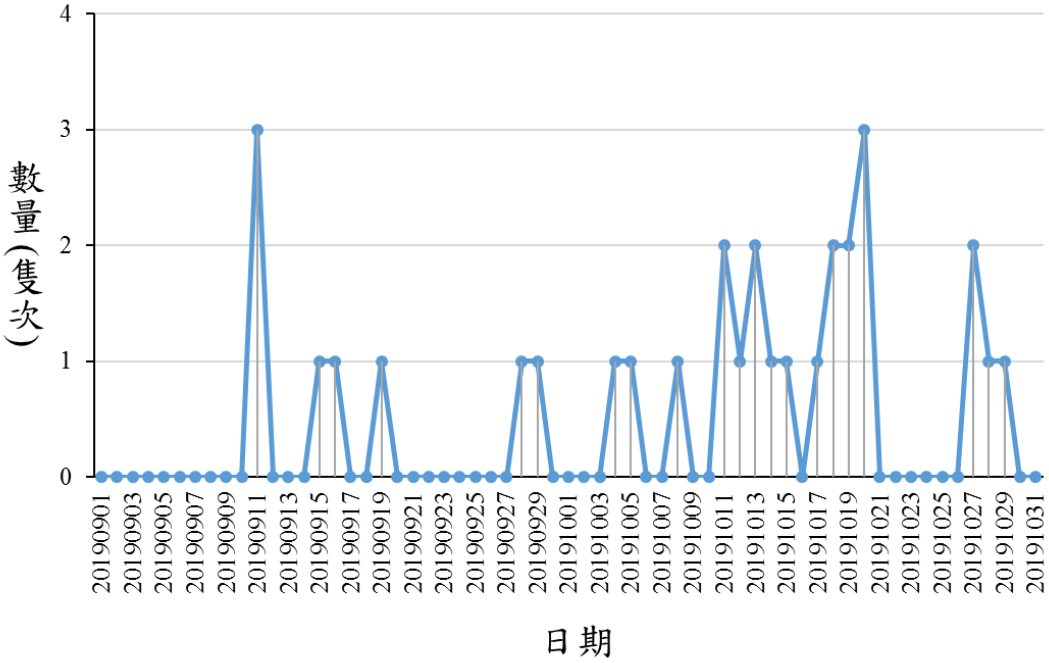


圖 14. 2019 年秋季遊隼逐日數量

（資料來源：本研究）

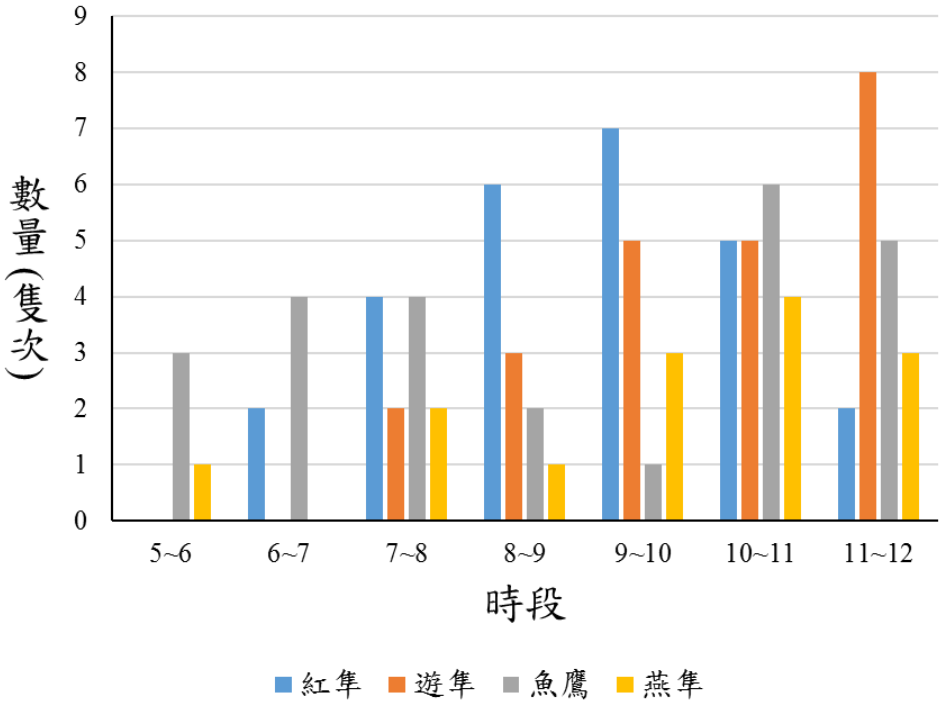


圖 15. 2019 年秋季遊隼、紅隼、魚鷹與燕隼各時段數量

（資料來源：本研究）

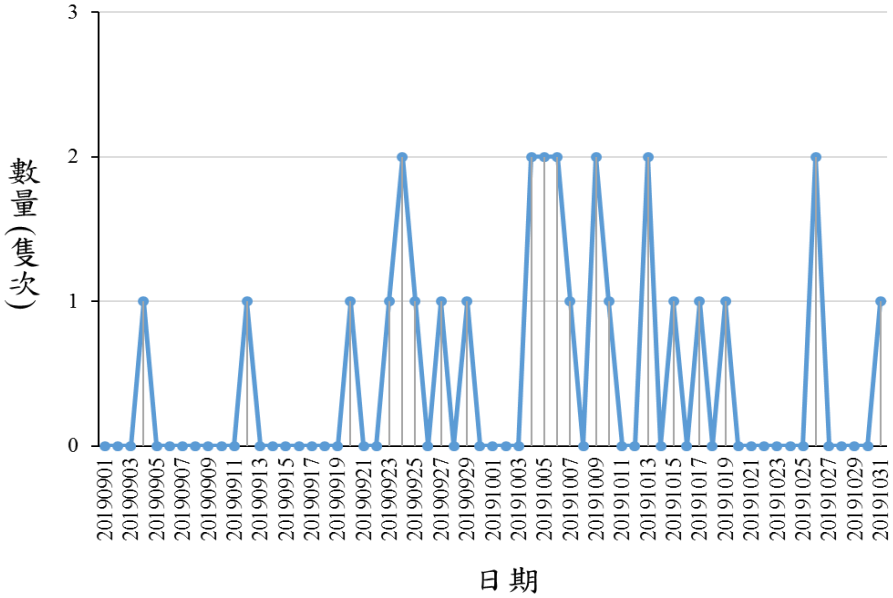


圖 16. 2019 年秋季紅隼逐日數量

（資料來源：本研究）

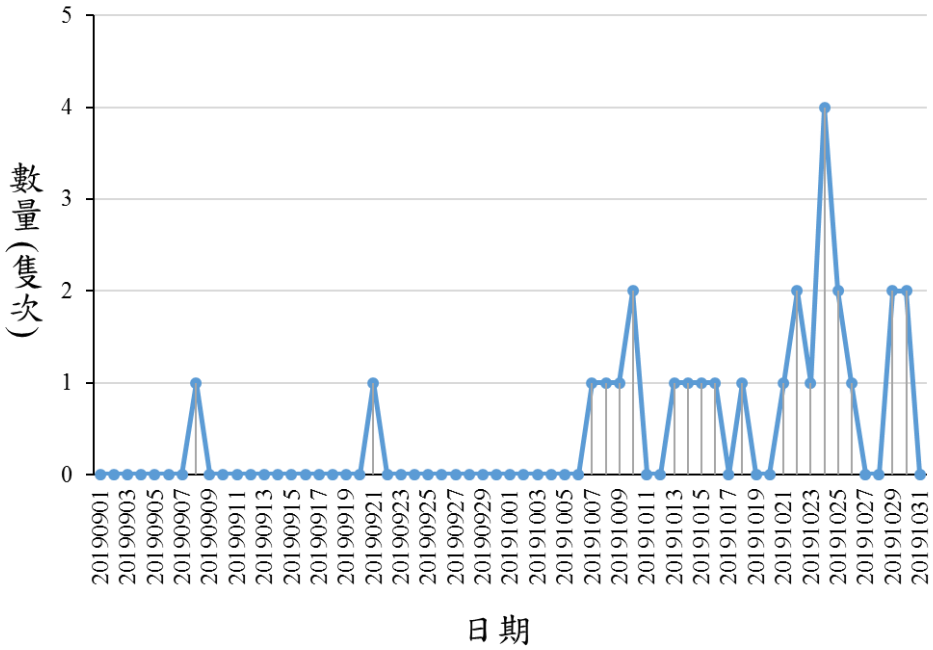


圖 17. 2019 年秋季魚鷹逐日數量

（資料來源：本研究）

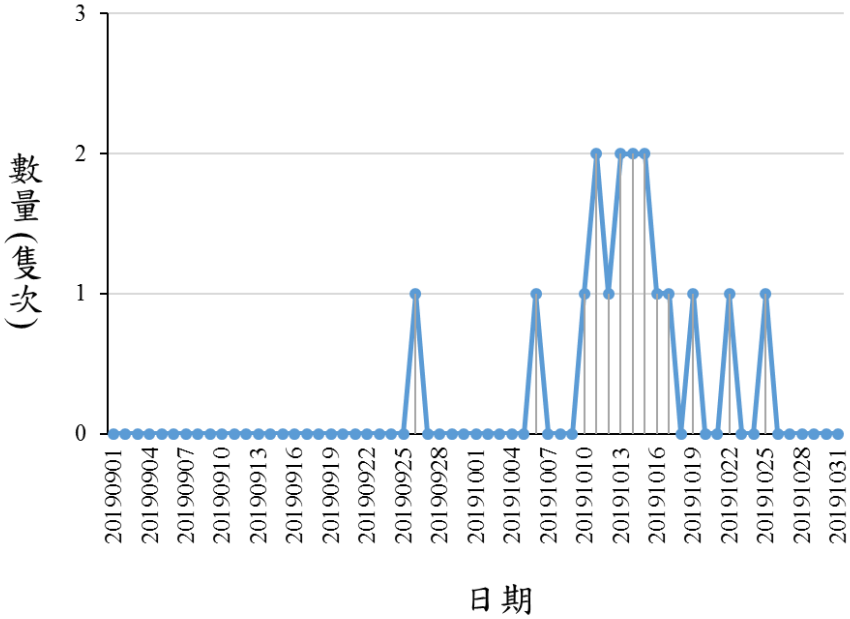


圖 18. 2019 年秋季燕隼逐日數量

（資料來源：本研究）

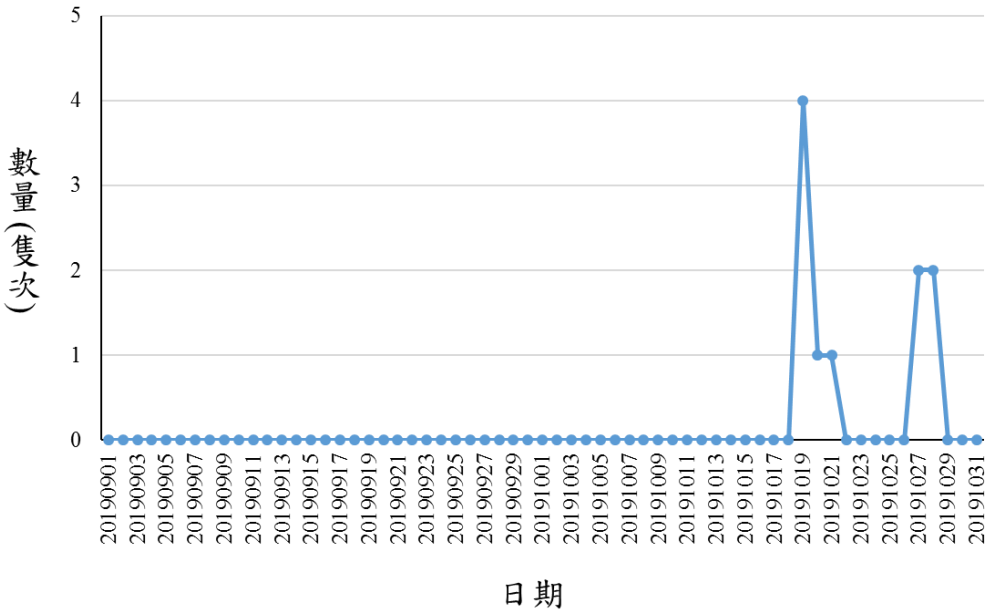
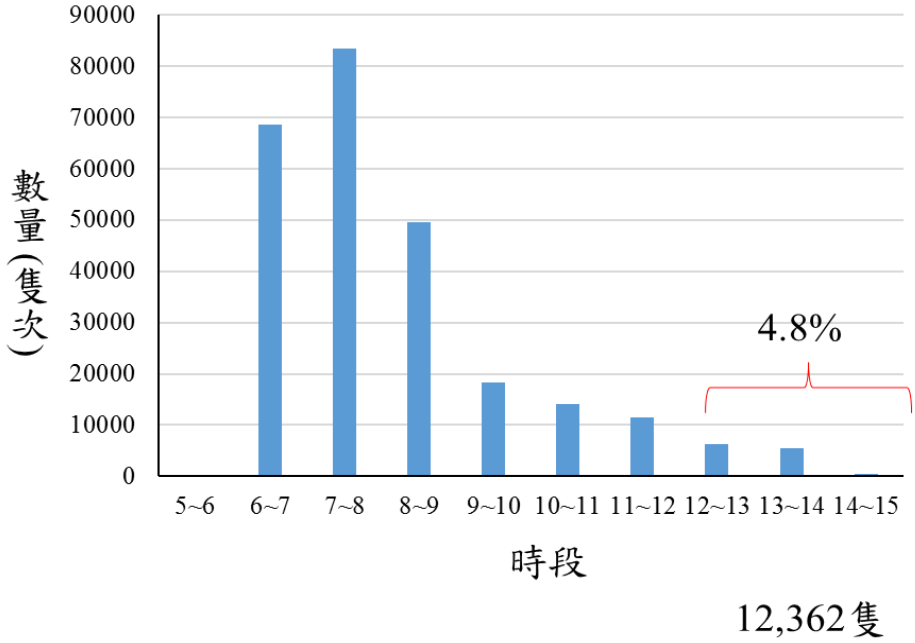


圖 19. 2019 年秋季黑冠鵑隼逐日數量

（資料來源：本研究）

(a)赤腹鷹



(b) 灰面鵟鷹

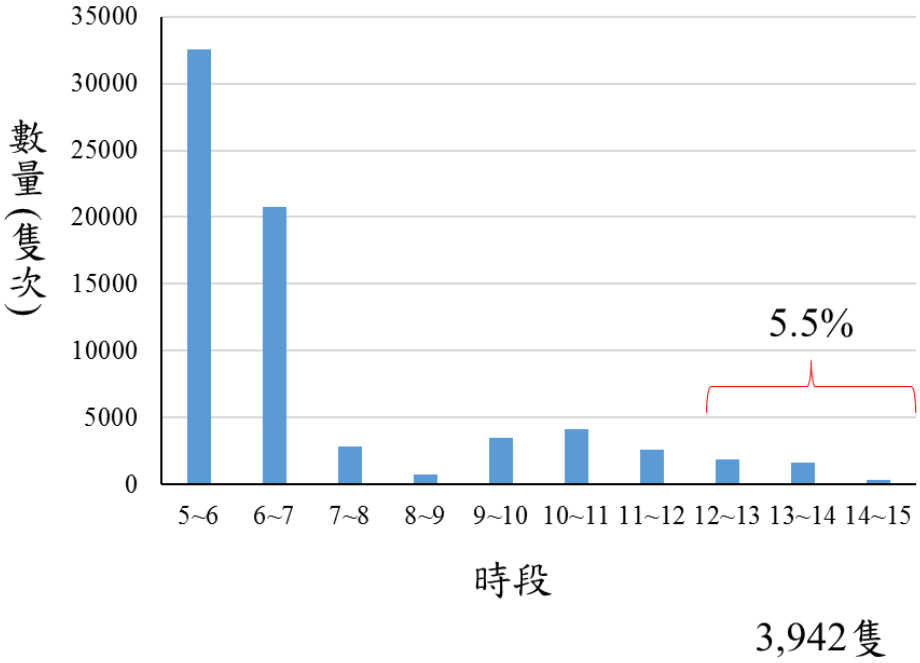
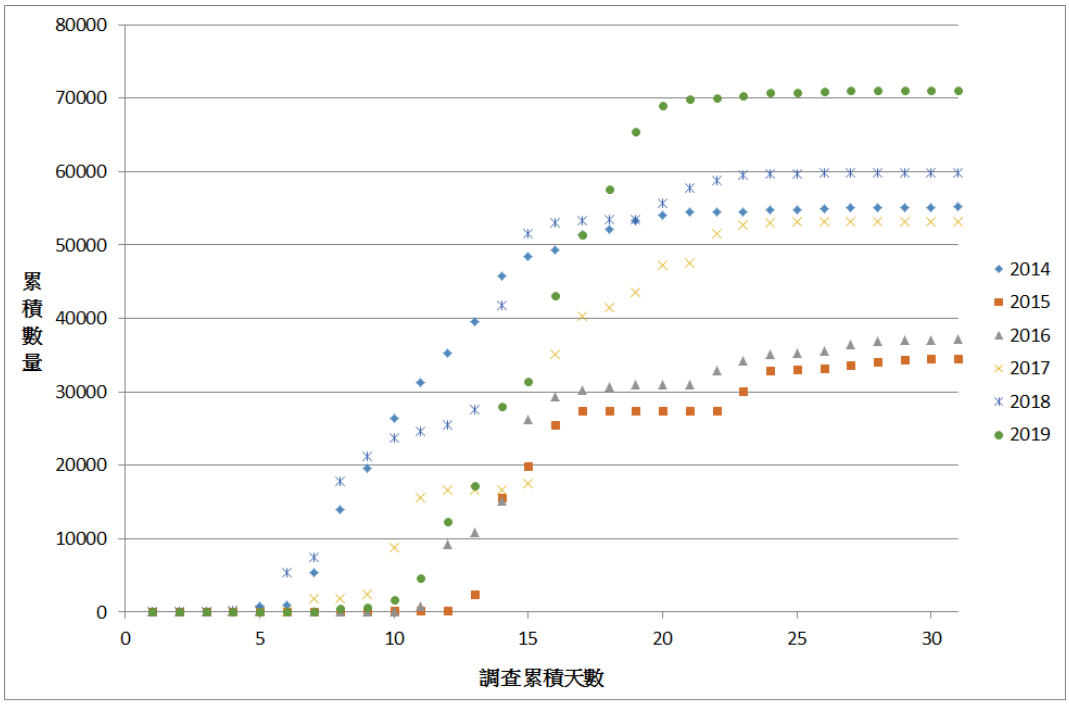


圖 20. 2019 年秋季赤腹鷹(a)及灰面鵟鷹(b)延後調查與各時段數量之比較

（資料來源：本研究）

圖

(a)



(b)

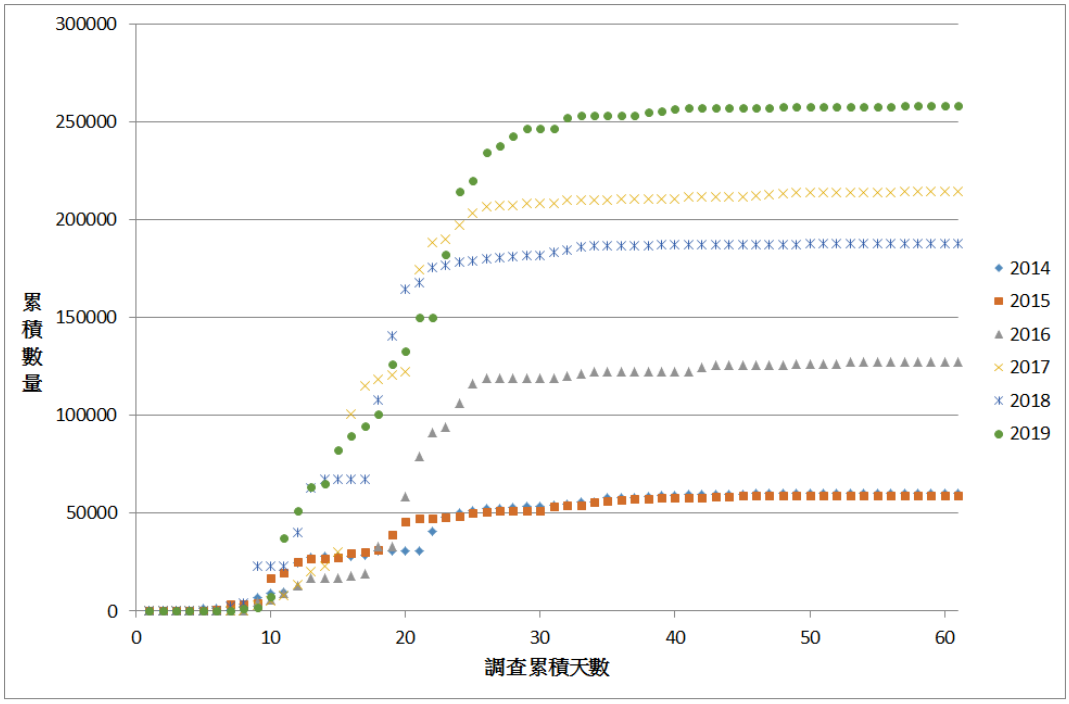


圖 21. 2014–2019 年秋季灰面鵟鷹(a)及赤腹鷹(b)逐日調查累積數量，上下圖起始日依序為 10 月 1 日及 9 月 1 日

（資料來源：本研究、台灣猛禽研究會）

附錄一、墾丁國家公園秋季過境猛禽調查記錄表

調查日期及時間：　　年　　月　　日，自　　時　　分起至　　時　　分止。

調查人員：

天氣變化：

出現時間	猛禽種類及數量					飛行方向			飛行高度				飛行方式			風		天氣							氣溫	天氣記錄時段
	赤腹鷹	灰面鵟鷹	蜂鷹	日本松雀鷹	其他種類	來向		去向	黑點	輪廓可辨	斑紋可辨	斑紋明顯	鼓翅	盤旋	滑行	風向	風力	晴朗無雲	晴朗有雲	多雲	陰	下小雨	下大雨	有霧		
																										5-6
																										6-7
																										7-8
																										8-9
																										9-10
																										10-11
																										11-12
																										12-1
																										1-2

附錄二、108 年墾丁國家公園秋季猛禽調查名錄

科	中文名	學名	台灣	特有性	保育等級
鷹科	蒼鷹	*Accipiter gentilis*	冬、稀		II
	日本松雀鷹	*Accipiter gularis*	冬、稀/過、不普		II
	北雀鷹	*Accipiter nisus*	冬、稀		II
	赤腹鷹	*Accipiter soloensis*	過、普		II
	鳳頭蒼鷹	*Accipiter trivirgatus*	留、普	含特亞	II
	松雀鷹	*Accipiter virgatus*	留、不普	特亞	II
	黑冠鵑隼	*Aviceda leuphotes*	過、稀		II
	灰面鵟鷹	*Butastur indicus*	冬、稀/過、普		II
	東方鵟	*Buteo japonicus*	冬、不普/過、不普		II
	花澤鵟	*Circus melanoleucos*	過、稀		II
	東方澤鵟	*Circus spilonotus*	冬、不普/過、不普		II
	黑翅鳶	*Elanus caeruleus*	留、不普		II
	林鵰	*Ictinaetus malaiensis*	留、稀		II
	東方蜂鷹	*Pernis ptilorhynchus*	留、不普/過、普		II
	大冠鷲	*Spilornis cheela*	留、普	特亞	II
隼科	遊隼	*Falco peregrinus*	留、稀/冬、不普/過、不普		II
	燕隼	*Falco subbuteo*	過、不普		II
	紅隼	*Falco tinnunculus*	冬、普		II
鶚科	魚鷹	*Pandion haliaetus*	冬、不普		II

物種名錄依循 2017 年台灣鳥類名錄，保育等級則依循 2019 年 1 月 9 日修正之陸域保育類野生動物名錄

（資料來源：本研究）

附錄三、108 年秋季墾丁國家公園猛禽種類及逐日數量統計表

日期	灰面鵟鷹	赤腹鷹	大冠鷲	日本松雀鷹	北雀鷹	東方澤鵟	東亞鵟	松雀鷹	林鵰	花澤鵟	紅隼	魚鷹	黑冠鵑隼	黑翅鳶	蜂鷹	遊隼	蒼鷹	鳳頭蒼鷹	燕隼	當日總數
9/1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
9/2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3
9/3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2
9/4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
9/5	0	0	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	7
9/6	0	0	2	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	8
9/7	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	4
9/8	0	1562	6	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	6	0	0	5	0	1582
9/9	0	184	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	187
9/10	0	5776	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	5784
9/11	0	29933	2	5	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	1	3	0	1	0	29949
9/12	0	14003	0	3	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	2	0	14011
9/13	0	11776	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	11785
9/14	0	1848	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	1	0	1857
9/15	0	17173	3	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	1	0	17184
9/16	0	7495	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	1	0	2	0	7510
9/17	0	4758	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	4763
9/18	0	5926	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	5930
9/19	0	25502	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	25506
9/20	0	6692	7	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	2	0	0	5	0	6710
9/21	0	17127	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	1	0	17133
9/22	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2
9/23	0	32516	1	2	2	0	0	1	0	0	1	0	0	0	6	0	0	2	0	32531
9/24	0	32022	1	1	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	3	0	0	2	0	32032
9/25	0	5823	2	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	5	0	0	1	0	5835
9/26	0	14257	0	2	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	1	1	14269
9/27	0	3175	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	3179
9/28	0	4926	1	9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	14	1	1	3	0	4956
9/29	0	4215	0	5	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	3	1	0	3	0	4229
9/30	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2

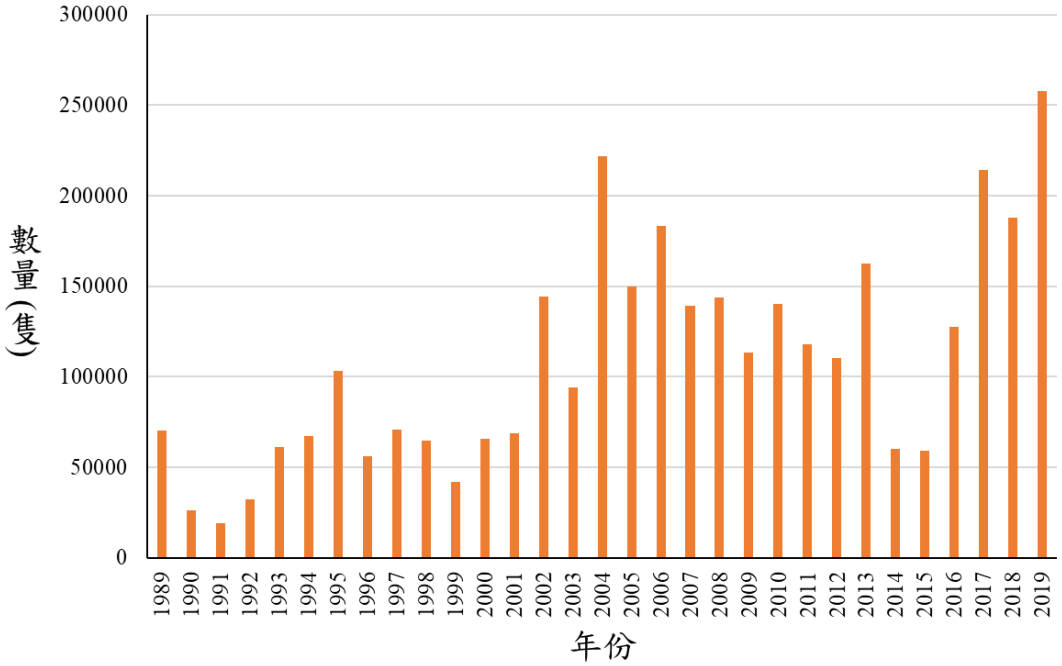
（資料來源：本研究）

附錄三、108 年秋季墾丁國家公園猛禽種類及逐日數量統計表(續)

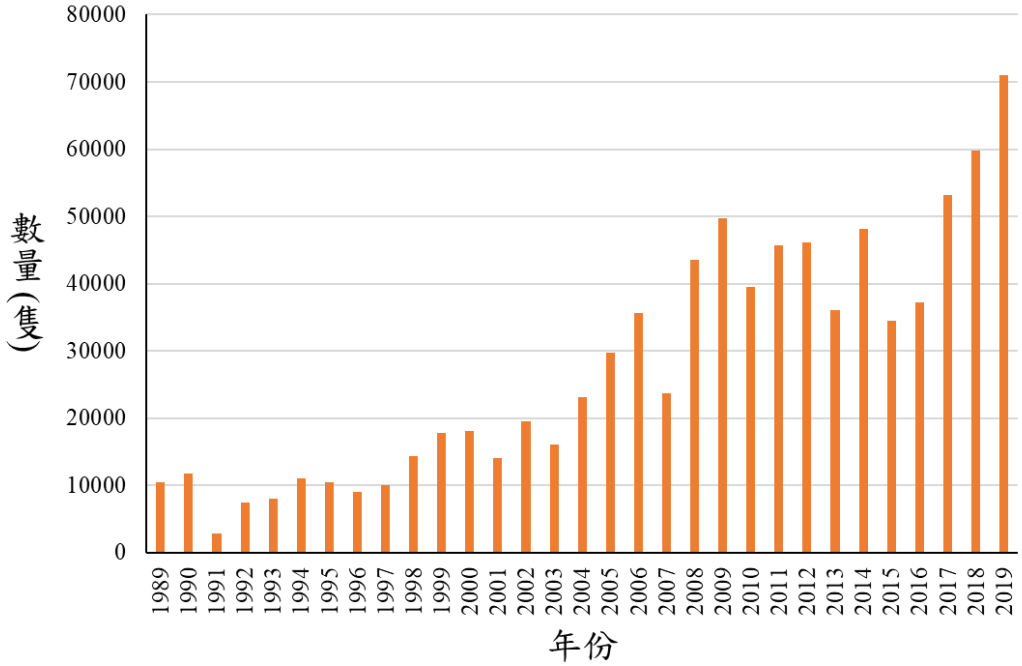
日期	灰面鵟鷹	赤腹鷹	大冠鷲	日本松雀鷹	北雀鷹	東方澤鵟	東亞鵟	松雀鷹	林鵰	花澤鵟	紅隼	魚鷹	黑冠鵑隼	黑翅鳶	蜂鷹	遊隼	蒼鷹	鳳頭蒼鷹	燕隼	當日總數
10/1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
10/2	0	5216	1	12	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	2	0	5235
10/3	0	1263	6	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	6	0	0	7	0	1285
10/4	0	38	2	2	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	6	1	0	7	0	59
10/5	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	1	2	0	9
10/6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	1	4
10/7	7	111	1	4	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	7	0	0	1	0	133
10/8	448	1442	0	8	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	4	1	0	0	0	1905
10/9	185	762	0	11	0	1	0	2	0	0	2	1	0	1	24	0	0	1	0	990
10/10	1104	805	1	3	0	0	0	0	2	0	1	2	0	0	16	0	0	2	1	1937
10/11	2900	566	1	4	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	8	2	0	2	2	3488
10/12	7706	1	3	4	0	3	0	2	0	0	0	0	0	0	19	1	0	5	1	7745
10/13	4884	12	0	3	0	1	0	0	0	0	2	1	0	0	8	2	0	0	2	4915
10/14	10824	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	8	1	0	1	2	10841
10/15	3349	8	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	6	1	0	0	2	3369
10/16	11630	59	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	1	11694
10/17	8405	204	2	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	16	1	0	1	1	8633
10/18	6190	284	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	2	2	2	1	2	0	6485
10/19	7750	99	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	4	1	17	2	0	1	1	7881
10/20	3677	34	1	1	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	4	3	0	0	0	3723
10/21	746	81	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	14	0	0	0	0	846
10/22	237	97	1	4	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	4	0	0	1	1	347
10/23	309	57	1	5	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	7	0	0	2	0	382
10/24	435	24	3	2	0	0	0	1	0	0	0	4	0	2	2	0	0	0	0	473
10/25	53	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	7	0	0	2	1	68
10/26	99	26	1	2	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	5	0	0	4	0	140
10/27	77	79	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3	2	0	1	0	166
10/28	27	8	4	2	0	0	0	1	0	0	0	0	2	3	3	1	0	3	0	54
10/29	2	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	1	0	1	0	11
10/30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	2	0	5
10/31	1	3	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	9
總計	**71045**	**257971**	**78**	**136**	**4**	**12**	**2**	**24**	**7**	**1**	**27**	**27**	**10**	**10**	**274**	**30**	**3**	**105**	**17**	**329783**

附錄四、1989-2019 年秋季赤腹鷹(a)及灰面鵟鷹(b)調查數量

(a) 赤腹鷹



(b) 灰面鵟鷹



（資料來源：本研究、劉小如 1991、蔡乙榮等 2003、台灣猛禽研究會）

附錄五 2019 年赤腹鷹與灰面鵟鷹每天第一筆過境記錄之時間

日期	赤腹鷹	日期	灰面鵟鷹
20190908	6:06	20191007	9:58
20190909	7:33	20191008	5:45
20190910	6:50	20191009	5:48
20190911	6:06	20191010	5:52
20190912	6:25	20191011	5:56
20190913	6:45	20191012	5:43
20190914	6:28	20191013	5:49
20190915	5:44	20191014	5:43
20190916	6:21	20191015	5:38
20190917	6:20	20191016	5:50
20190918	7:47	20191017	5:35
20190919	6:08	20191018	5:50
20190920	6:58	20191019	5:42
20190921	6:44	20191020	5:43
20190922	-	20191021	5:46
20190923	6:32	20191022	5:53
20190924	6:13	20191023	5:58
20190925	6:26	20191024	5:52
20190926	6:23	20191025	6:15
20190927	6:01	20191026	5:50
20190928	6:45	20191027	6:12
20190929	6:31	20191028	5:52
20190930	-	20191029	6:15
		20191031	8:55

（資料來源：本研究）

附錄六、2019 年遷移猛禽數量報表(修改版)

2019 墾丁秋季過境猛禽調查

Kenting National Park Autumn Migration Survey

日期	赤腹鷹 Chinese Sparrowhawk	其他	日期	赤腹鷹 Chinese Sparrowhawk	灰面鵟鷹 Gray-faced Buzzard	其他
9/1			10/1			
9/2			10/2			
9/3			10/3			
9/4			10/4			
9/5			10/5			
9/6			10/6			
9/7			10/7			
9/8			10/8			
9/9			10/9			
9/10			10/10			
9/11			10/11			
9/12			10/12			
9/13			10/13			
9/14			10/14			
9/15			10/15			
9/16			10/16			
9/17			10/17			
9/18			10/18			
9/19			10/19			
9/20			10/20			
9/21			10/21			
9/22			10/22			
9/23			10/23			
9/24			10/24			
9/25			10/25			
9/26			10/26			
9/27			10/27			
9/28			10/28			
9/29			10/29			
9/30			10/30			
			10/31			

調查時間：9月 05:30-12:00、10月 05:00-12:00

自2019年9月1日起，凌霄亭調查點結果累計數量

赤腹鷹：　　隻　　灰面鵟鷹：　　隻

附錄七、凌霄亭損壞之欄杆

（照片來源：本研究）

附錄八、工作照

工作照 1：每日調查（照片來源：本研究）

工作照 2：假日常有志工同好加入調查行列（照片來源：本研究）

附錄九、機構參訪及志工照

照片 1：墾丁國小參訪凌霄亭（照片來源：本研究）

照片 2：秋季的墾丁是許多賞鷹鳥友聚集的地方（照片來源：本研究）

附錄十、108 年度墾丁國家公園秋季過境猛禽族群調查計畫委辦勞務服務評審會議紀錄

壹、採購案名稱：108 年度墾丁國家公園秋季過境猛禽族群調查計畫

貳、會議次別：第一次

參、會議時間：中華民國 108 年 8 月 14 日上午 10 時

肆、會議地點：墾丁國家公園管理處 大型會議室

伍、評審方式：(限制性招標)公開評審或公開徵求標-序位法

陸、主席（召集人)：林委員欽旭　　紀錄：陳信宏

柒、出席人員：詳會議簽到簿

捌、主席致詞：(略)

玖、業務單位報告：

一、 本案有 1 家服務廠商參與評審，評審委員共有 5 位，委員人數出席比例符合規定。

二、 報告時間為 20 分鐘，委員答詢採用統問統答方式，答詢時間為 10 分鐘，時間結束前 1 分鐘將有一短鈴提醒。

玖、參選單位簡報：私立高雄醫學大學簡報

拾、會議討論：

委員提問	服務廠商回應
徐委員茂敬： 1. 調查紀錄表是否與以前年度相同？ 2. 以往調查資料的前三名為赤腹鷹、灰面鵟鷹、蜂鷹，中間還有幾種，紅隼並非第四名，是否是列入其他項目中？或每種皆會計數列出來？	1. 表格皆與以前歷年調查表格相同。 2. 紅隼改為日本松雀鷹，其他未列出的種類皆會寫於「其他種類」處。 3. 新的天氣記錄方式以小時為單位進行，以利鳥類計算工作之進行。
張委員芳維： 1. 分辨亞成鳥與成鳥在量大時（形成鷹柱時）如何克服？	1. 亞成鳥與成鳥可以分辨出來，大量時雖然無法逐隻分辨，但可依整體比例估算。另外，亦可以看不同時間亞成鳥之比例變化。分成鳥與亞成鳥的數據並不一定要放在報告裡，但會先進行分析，有需要再納入報告中。
馬委員協群： 1. 延長時段的數據分析，請注意歷年分析時的標準化。 2. 成鳥、亞成鳥的辨識分析，因為距離較遠，其代表性如何？須探討。 3. 本處今年琅嶠鷹季活動（9/1～10/15），在社頂會有社區的解說伙伴，屆時若有需要，請提供相關協助。 4. 調查資料是否登載於 ebird？	1. 會把延長調查的時間調查到的以另外章節說明，期末的報告會先呈現到中午 12 點，延長的部分會另外作分析說明。 2. 社頂有解說員幫忙可以分攤遊客疑問（解說），可否請保育製作背心，印有「猛禽調查中，請勿干擾」，以減少誤解。調查空檔可視需要協助遊客解說。 3. 會再了解以往資料上傳的相關作法。
蔡委員豐富： 1. 持續調查意義在哪？假設前年 2 萬隻，去年 3 萬，可以說是棲地改善嗎？又如果假	1. 每年的調查若有長期資料來分析，其實是有用的資料，若有發現明顯差異的數據，可提供後續分析是否與其他

設今年只有 1 萬隻，又如何解釋？該怎麼處理？也需探討過境數量多少的原因以及與我們有何關係？ 2. 距離遠，成鳥與亞成鳥如何分辨？ 3. 過境數量準確度如何確定？	因子或氣象因素有關。發布的數量多，亦可提升國際賞鳥活動的能見度。臺灣目前很有機會進入全世界猛禽過境數量的前 10 名觀測點。 2. 要探討造成數量變化的原因，需要另外就過去 30 年來的資料做分析，才有辦法整理一些結果出來，目前的調查為持續記錄，累積資料。數量變化亦有可能是北方的棲息地的問題，要整個大規模的來檢視才有可能看得出長期的變動的原因。 3. 需再配合雷達資料較準確。但同一地點，同樣方式收集的資料至少可以做年間波動的比較或看長期趨勢變化。
林委員欽旭： 1. 未來期中、末報告格式請業務課提供給受託單位。 2. 調查方法的改變，除天氣逐時記載、辨識赤腹鷹及灰面鵟鷹之成鳥及亞成鳥之外，去年委辦評審時委員有無建議其他方法？ 3. 地面遺漏率之提升，今年以延長調查時間至下午 2 時（約 10 天）來進行，應可提高調查到的過境量，但未來仍應再與雷達分析比對，縮短差異程度。	1. 報告格式再請保育課提供。 2. 後來與調查員詢問後，若要分辨成幼鳥需投入更多人力及時間，怕會影響數鷹工作，所以今年就先不做。去年的評審委員沒有特別提到其他調查方法之建議。 3. 因為考量今年經費有限，並未進行雷達分析比對。

拾壹、評審結果：

本案僅有私立高雄醫學大學 1 家廠商投標審查合格且參與評審，經 5 位出席評審委員評分後，廠商私立高雄醫學大學總分為 421 分，平均分數為 84.2 分，符合 80 分(含)以上之評審規定，且經出席評審委員全數同意通過評審，為評審合格優勝廠商。將於評審結果核定後，據以辦理後續議價事宜。拾貳、散會時間：108 年 8 月 14 日 上 午 10 時 55 分。

附錄十一、108 年度墾丁國家公園秋季過境猛禽族群調查計畫委託案期末審查會議紀錄

壹、開會時間：108 年 12 月 3 日(星期二)下午 2 時

貳、開會地點：墾丁國家公園管理處行政中心大型會議室

參、主持人： 許處長亞儒　　紀錄：陳家鴻

肆、出列席人員：詳如簽到單

伍、主持人致詞：略

陸、委員提問及委託單位回應

提問人員	問題與意見	高雄醫學大學回應
程委員建中	1、譯文與學名請注意習慣用法。 2、P.4-5，Ch3.請注意調查方法標準化之後的取樣努力量及調查員取樣效度的標準化。本年度作法可否與歷年比較？ 3、P.6-9，Ch4.（1）各項目標題必須有編序編碼，（2）各項目物種之討論、建議必須與主要物種配合，增加歷史資料比對。 4、P.10-11，Ch4.第二節缺相關圖表，必須補充。專業計畫人力調配及輪休，對調查取樣效益甚為重要，建議落實安排。	1. 已進行檢視及修正。 2. 基本上調查數量的判定主要是以經驗豐富之主調查員為主。若有兩人以上同時數同一鷹群，結束後會比對數目，再由主調定奪。其餘人員以找鳥或記錄為主，以減輕主調查員之負擔，此做法與過去一致，因此今年資料可與歷年做比較。 3. 將在成果報告中進行補充。 4. 相關圖表與說明將補充於成果報告中。專業人力之輪休確實需要實行，但在經費有限、具備專業能力的人也有限的情況下只能盡量實行。
孫委員元勳（書面意見）	1、討論中可參考過去幾篇墾丁氣象雷達研究有關兩	1. 會參考過去雷達研究文獻，參考遺漏率之相關說明及與今

	種猛禽數量的時空遺漏模式之文獻加以說明。 2、結論中請說明數量創新高是否和望遠鏡的功能、調查人數…有關。 3、赤腹鷹較灰面鵟鷹晚起床的說法可能有誤，如果前者在滿州以北山區夜宿，自然會較晚過境社頂。 4、摘要的建議只有兩項，內文有五項。	年資料做一討論。 2. 數量創新高確實與使用設備的功能有部分關係。今年主調查員購置的 16 倍望遠鏡確實能看到較遠距離的鷹群；高峰期加派人力也發揮相當效果，讓遺漏率下降些。 3. 會再斟酌用語，滿州附近應該也有許多赤腹鷹夜棲。但此差異應該和不同物種的習性較有關係，因為從生物學角度來看，赤腹鷹體型較小，較依賴上升熱氣流之故。在量大的日子我們也曾看到停棲於凌霄亭附近樹林的赤腹鷹，待到太陽出來後才出發。 4. 因為礙於篇幅，摘要只放兩項主要建議，其餘置放在討論與建議中。結案報告會依規定格式處理。
林委員欽旭	1、灰面鵟鷹部分（P.6-7）（1）過境期首隻出現記錄在 10 月 7 日，依圖 3 顯示應在 10 月 8 日。（2）單日出現破萬隻記錄除 10 月 14 日外，10 月 16 日也是（圖 3）。 （3）「記錄時段」敘述中提及清晨約 5：30 到 6：00 間第一波起鷹，故 0500-0600 共 32530 隻通過，是否都在上述第一波起鷹開始的半小時內通過？（4）灰面鵟鷹每天的第一筆記錄平均出現在日出前的 2.5±9.3 分鐘，此處之 2.5-9.3 分鐘	1. (1)因 10/7 日只有 7 隻過境，在圖上較難看出。內文會再做補充說明。 (2) 內文會再補充進去。 (3)本季灰面鵟鷹最早一筆記錄為 5:35，5:30 前並無記錄，但以時段來看，一般是寫 0500-0600，此部分會再修正文字敘述。 (4)以日出時間定為 0 分，±後的值為標準差，日出前 2.5-9.3 分鐘代表日出前 11.8 分鐘，即從平均值-2.5 處再往前推 9.3 分鐘之意。 2. 圖表縱軸為日期，5%的點代表當季累積族群量至 5%那一天的日期，50%代表當季累積

	是何意？（圖 10 及 P.8）。 2、圖 4（P.22）、圖 8（P.24）圖例中有 3 種比率 5%、50%、95%，在同一年縱軸太陽日之比率，同時呈現 5%、50%、95%加總不是 100%，為何是如此？ 3、圖 5 灰面鵟鷹各時段過境數量、圖 9 赤腹鷹各時段過境數量之加總，為何不是 71,045 隻及 257,971 隻，都有短少？ 4、圖 7，2019 年 9 月 10 日數量明顯增加，迄同年 9 月 26 日止期間內是赤腹鷹過境的高峰波期，為何其中 9 月 22 日的數量突然是 0？ 5、圖 20 下方註明「起始日依序為 10 月 1 日及 9 月 1 日，請在圖中適當具體的點位標明起始日期，較符實際」。 6、建議的部分：（1）未來得標團體可於凌霄亭展售其紀念品；在凌霄亭或滿州拍攝紀錄片；中小學校長或主任戶外教學活動及購買 40 副 10 倍雙統望遠鏡，在墾丁森林遊樂區入口賞鷹專車等建議，列入研議或安排辦理。（2）凌霄亭的整修、猛禽遷徙系統的恢復運作、10 月賞鷹季調整在 10 月 10 日後的週末（約 10/12-19 間）舉	族群量至 50%的日期，95%亦同，MAX 則為最大量出現的日期。此圖僅呈現 90%過境量之日期範圍，所以稱之為主要過境期，比用 100%來表示更具實用性。 3. 圖 5 及圖 9 皆為到 12 點的數量。圖 19 即可見完整數量分布。 4. 9 月 22 日當天因為下大雨，未有猛禽出海，因此數量為 0。 5. 會修正表達方式。 6. (1)(2)謝謝委員，在期末報告中提出各種建議乃是兩個月期間與亭上鳥友們聊天後所得較具建設性建議，但仍需待墾管處評估可行性後再決定是否採納。從過去 15 年資料來看，10 月 18-19 日也不安全，11-17 日間的週末假日可能較適合。 (3)建議用認養及三年一標是比一年一標較長期而穩定的作法。但還是要合法可行才有意義。經費大多用在人事費、差旅費及雜支等。 (4)距離凌霄亭最近的廁所位於社頂公園停車場旁，距離凌霄亭約 15 分鐘路程，來回需要 30 分鐘，為減少離開亭上的時間，調查員多會躲在隱蔽處上廁所，因此提出此建議。另高峰期遊客眾多，也確有此需求。 (5)感謝各警政單位的努力。 7. (1)赤腹鷹過去最大量為 2004

	辦等既有設備或活動，建議加以討論後辦理。(3)每三年一標認養制，每年經費至少 50-60 萬，這筆經費不包括住宿、望遠鏡、背心等由管理處提供的項目，那麼究竟是用在哪些項目？如係勞務，恐具勞務採購的公務經費支給，此方式就不是認養的性質。(4)建議設置流動廁所，是在哪裡有此需要？(5)燃放鞭炮趕鷹確實發生在里德山區，本處早已公告禁止「任意」燃放鞭炮，故此情事有賴情資蒐集及埋伏，才有利取締，宜請保七第 8 大隊研議明年以後之因應作法。 7、報告敘述應訂正處：(1)P.10 今年數量與歷年最大之差數應改為 36542 及 11242 隻，(2)P.10 第 3 段第 2 行「當年」是指哪一年，宜具體載明。	年 221,615 隻；灰面鵟鷹為 2018 年 59,803 隻。今年數量與過去最大量差值為 36,356 隻及 11,242 隻。會將灰面鵟鷹之差值做修正。 (2)為 2015 年，將在成果報告中做修正與補充說明。
徐委員茂敬	1、本年度因本處猛禽系統故障，許多鳥友打來反應，明年如有經費修復或重設，請協助將今年資料補登錄。 2、如服務建議書已列住宿費，依主計意見無法提供研究站免費住宿。 3、因經費限制，今年、明年只調查秋季，配合 111 年國際猛禽研討會，110 年改	遵照委員意見辦理。

	為春、秋季調查。 4、建議三內不宜推薦特定人選。	
張委員芳維	1、請說明分辨亞成鳥與成鳥調查作業實務執行有何困難？	期初報告後經與調查員討論過後，了解其困難度，因此今年調查中沒有進行成鳥與亞成鳥分辨，也沒有呈現在報告中。
謝約聘解說員桂禎	1、提供今年物候訊息，今年植物開花或掉葉有延後1個星期的現象，小型生物如蝶類也較晚出現。	謝謝提供相關訊息。今年灰面鵟鷹確實有晚一些，但是否與氣候溫暖化有直接關係還不明瞭。本計畫忠實把長期資料補齊。
陳技士信宏	1、建議的部分請朝口語化修正，10 月辦理活動的建議內容建議再精準些。 2、猛禽系統故障與賞鷹人潮下降應該沒有絕對性。	1. 將會針對部分內容作修改。辦理活動的時間建議請見林欽旭委員提問第 6 項回覆。 2. 確實無絕對關係，本項會做刪改。
許委員亞儒	1、猛禽系統明年重新發包或假使 eBird 如可取代，亦可考量使用。 2、在孫元勳老師的研究中，使用雷達如果可以算數量，本案未來是否有更科學的方式來取代人力調查？準確度上能否取代？ 3、調查設備的部分是否由受託單位負責，保育課請再考量需求後購置。	1. eBird 與猛禽資訊系統有互補作用，猛禽系統有納入雷達資料，春過境很好用，eBird 難以取代。可在 eBird 中申請開專區呈現每日上傳資料，eBird 使用人數多，也可刺激賞鷹風潮。 2. 氣象雷達使用仍有其限制，未來仍是以人力方式進行調查，較能與歷年資料做比較。 3. 計畫設備都須繳回管理處保管。
程委員建中	1、猛禽資訊與 eBird 兩套系統若數據可以互通很好，eBird 有其好處，但有時間差，猛禽資訊系統較為即時，並包含較多相關資訊，兩者還是有差別。且猛禽系統有 30 年資訊的累積，eBird 近十年才用。 2、在雷達的使用上有許多限	感謝委員補充。

	制需考量，目前以漁船上使用之小型雷達來說，包含設備每台上百萬、管制單位多，包括 NCC、海巡、岸巡、國防部等，使用人員需有專用人員操作、維護費用昂貴、設備使用年限僅約 10 年，成本高但使用在猛禽調查上效益未知，在岸上使用應有更多條件限制。若未來有考慮，建議要先做一個評估案，包含使用上與法規面的瞭解。	

柒、會議結論：本案期末報告審查原則通過，請高雄醫學大學依會議紀錄修正成果報告，並依契約規定於期限前繳交成果資料及辦理驗收及依契約辦理相關事宜。

陸、散會：108 年 12 月 3 日下午 15 時 30 分。

謝誌

感謝墾丁國家公園管理處之經費支持，保育課徐茂敬課長、陳家鴻及與陳信宏等在行政及生活上的協助，也感謝許亞儒處長對此計畫的諸多關注。衷心感激前輩調查員蔡乙榮、林經國、李怡慧及賴敏宜等之大力支援，他們不只負責現場辛苦的調查工作，還不時傳授新生代後學者各式各樣猛禽調查技術及辨識技巧。感謝陳達智、廖俊傑、許雅玟等熱心加入調查工作，讓人手不至短缺。也要感謝在假日遠道而來的眾多志工，不管是認識或不認識，你們扮演的雷達角色，讓高飛的鷹群也很難偷渡成功。過去 15 年來執行此計畫的台灣猛禽研究會今年全力支援我們調查員及部分經費，林思民理事長及蔡岱樺秘書長可說是此計畫背後的最大支柱，你們的支持讓我們無後顧之憂並全力以赴。最後的期末報告書也要感謝程建中及孫元勳兩位委員的指正，才更趨完善。並感謝譚漢詩老師幫助我們修改英文摘要。若不是各位的幫忙，我們是無法讓此具歷史意義的調查計畫延續下去，感激之至！

歡迎蒞臨墾丁國家公園！旅遊時請注意自身安全及善用墾管處網頁裏面的旅遊安全資訊。

對於墾管處典藏保存的文件影像等檔案，您如有需要抄錄、閱覽、複製或影印，也歡迎您前來申請喔！　　墾丁國家公園管理處關心您！