

陽明山東方蜂鷹繁殖生態調查

成果報告

中 華 民 國 111 年 11 月

陽明先生全集卷之六

陽明山東方蜂鷹繁殖生態調查

成果報告

社團法人台灣猛禽研究會
研究專員 蔡宜樺

中 華 民 國 111 年 11 月

陽明先生全集

目錄

摘要	I
壹、前言	1
貳、材料與方法	3
參、結果與討論	8
肆、結論與建議	16
附錄一、計畫執行照片	22
附錄二、定點調查結果	24
附錄三、東方蜂鷹個體列表	26
參考書目	31

表目錄

表 1 東方蜂鷹定點調查結果	9
表 2 東方蜂鷹個體辨識結果	12
表 2 東方蜂鷹雄成鳥與雌成鳥數量變化	14

圖目錄

圖 1 調查地點分布圖	17
圖 2 磨損特徵羽代號示意圖	18
圖 3 個體比對範例	18
圖 4 性別年齡外觀辨識範例	19
圖 5 色型範例	19
圖 6 東方蜂鷹換羽模式	20
圖 7 各區努力量與東方蜂鷹個體數量變化	20
圖 8 再目擊相關位置圖	21

摘要

東方蜂鷹是夏季陽明山最容易見到的日行性猛禽，然而 1999 年臺灣首筆東方蜂鷹留鳥族群的繁殖紀錄在陽明山發現以來，後續未再針對此繁殖族群的數量和習性做進一步的研究。為了瞭解陽明山區夏季在此繁殖的東方蜂鷹族群數量，今年 6 至 8 月期間，分別採取延續過去兩年的制高點定點調查法，在中正山觀景台與磺溪頭兩個樣點記錄東方蜂鷹數量和特殊行為，以及在園區內眾多溪谷與展望點近距離拍攝東方蜂鷹照片，透過羽毛上的磨損特徵進行個體辨識，估算夏季在此區域活動的成鳥數量。定點調查結果顯示 6 至 8 月中正山觀景台分別觀察到 5、4、9 隻次，磺溪頭觀察點分別觀察到 5、8、4 隻，特殊行為有展示 6 筆和攜帶食物/巢材 3 筆。以照片進行個體辨識共篩選出雄成鳥 50 隻、雌成鳥 33 隻以及 9 隻第二曆年未成鳥。其中以竹子山稜線北側、竹子山稜線南側鹿角坑溪谷、馬槽溪谷和磺嘴山北側個體數量較多，推測多溪谷、干擾程度低的森林環境是此區域東方蜂鷹偏好的棲地類型。以照片辨識個體後固定時間區間內在同一个觀察點進行觀察，具有類似以標放法進行族群估算的功能，建議後續可在蜂鷹穩定出沒的地點以固定調查頻度、時間計算再目擊個體的數量，並搭配少數個體的發報器追蹤以掌握單一個體的活動範圍，嘗試估算陽明山區東方蜂鷹的族群量。

壹、前言

東方蜂鷹(*Pernis ptilorhynchus*)以馬蜂、胡蜂與虎頭蜂為主食的獨特食性不僅反映在命名上，也塑造了他獨特的外觀、習性與繁殖生態。過去東方蜂鷹在臺灣名列數量僅次於赤腹鷹與灰面鵟鷹的遷徙猛禽，每年墾丁秋季遷徙猛禽調查約記錄可達 100 至 200 隻次，直到 1995 年後一連串的觀察紀錄與衛星追蹤成果確立了留鳥族群的存在，例如長期觀察黑鳶的沈振中老師曾在《鷹兒要回家》一書中描述 1994 年一起東方蜂鷹疑似展示、護食、餵食的紀錄，但並未發現鳥巢(沈，1998)；同年度陽管處職員黃光瀛在陽明山發現發現一對蜂鷹築巢，後續並未利用(Huang et al., 2004)。1999 年黃光瀛博士再次於陽明山發現繁殖行為，並詳細記錄了巢樹資訊、親鳥餵食狀況、食物組成，並測量幼鳥外部形值(Huang et al., 2004)。2004 年新北市瑞芳區溪澗中發現一隻死亡猛禽，後續確認為甫離巢的東方蜂鷹幼鳥(林等，2005)。2009 至 2013 臺灣鳥類研究人員透過 GPS/Argos 鳥用追蹤器追蹤 14 隻東方蜂鷹，其結果歸類出三種留鳥族群的移動模式，包含侷限在局部小地區活動不進行李節性的遷移、無明顯度冬區域在島內遊蕩以及規律的季節性南北島內遷移等。陽明山在東方蜂鷹留鳥族群的確立以及繁殖生態研究參與了重要的腳色，而東方蜂鷹穿梭在獵場與巢區之間的忙碌身影更使他們成為陽明山盛夏孤寂天空中最容易見到的日行性猛禽。然而東方蜂鷹在陽明山並非一直這麼普遍，過去陽明山國家公園數次計畫性的鳥類調查並未發現東方蜂鷹(林，1986；林，1987；羅，1992；林，2000；趙，2009；陳，2010)或只有非常零星的紀錄(周，1995；趙，2008)。也許東方蜂鷹就如同隨著農業進駐，在森林、耕地和聚落間找到棲位的大冠鵟和淺山適應化的林鵰一樣，東方蜂鷹的分布狀態仍持續在改變，正如他們在亞州大陸上逐漸往中亞和中東地區擴散的同類一般(Nourani, 2021)。

可靠的動物族群估算是野生動物經營管理上最重要的資訊之一，然而數量稀少、族群密度低、習性隱蔽同時棲息於常綠森林中的猛禽類相關研究並不容易進行，目前除了熊鷹、黑鳶等極少數的物種外，臺灣多數日行性猛禽類尚無進行中的長期監測工作或穩定的監測方法。為了瞭解陽明山留棲性猛禽的族群變化，我們於 109、111 年間在陽明山數個制高點進行定點觀察，期間發現該地東方蜂鷹夏季非常活躍且經常沿坡度低飛，可拍攝得較清晰的照片呈現出他們因覓食習性造成的飛尾羽磨損特徵，加上東方蜂鷹多變的羽色和易於分辨的雌雄成幼差異，我們認為東方蜂鷹具有以影像進行個體辨識的可能性。從東方蜂鷹繁殖族群滯留時間、活動範圍、辨識特徵和繁殖習性等條件來設定觀察拍攝進行方式。東方蜂鷹集中在 5 月中返回繁殖地，9 月上旬開始南遷且大部分在 9 月底前離開繁殖地(Yamaguchi et al., 2008；Higuchi et al., 2005；樋口廣芳，2013；林，2021)，育雛階段由雄鳥擔負狩獵將食物帶回巢區的主要腳色，因此經常穿梭於巢區和獵場之間而較容易觀察，且單一雄成鳥的活動個體平均為 5,500 至 6,000 公頃(劉，2010；樋口廣芳，2013)，即約陽明山國家公園範圍的一半。東方蜂鷹以蜂類和兩爬類為主食，經常撲擊樹冠層和林下地面的獵物，導致飛尾羽嚴重磨損形成缺口或斷羽，提供絕佳的個體辨識條件，同時多數繁殖於陽明山區的成鳥直到 8 月下旬初級飛羽換羽進度約介於 P5 至 P6(林，2021)，因此最容易形成磨損缺口的外側初級飛羽通常可保留至調查區間結束。即在此假設前提之下，於東方蜂鷹主要孵卵育雛的 6 至 8 月間，設定少數的調查點，透過觀察外側初級飛羽上的磨損特徵辨識各別的東方蜂鷹個體，具有達到估算本區域內的雄成鳥數量並排除尚未配對占據領域的個體，供判斷可能存在的繁殖對數量以及所需努力量的可能性。

貳、材料與方法

一、東方蜂鷹定點調查

- (一) 調查期程：111 年 6 月至 8 月。
- (二) 調查時間：上午 8 點至 11 點，共 3 小時。
- (三) 調查地點：

1. 北投中正山

北投中正山(25.157709, 121.515833, 海拔 647m)位於台北市北投區，陽明山國家公園西南側中正山(十八份山)頂，坐落於磺港溪谷間，屬特別景觀區。視野絕佳，可展望西起淡水河口、向天山、大屯山連峰、頂湖山、七星山至紗帽山、龍鳳谷及大台北市區，主要植被為闊葉次生林與相思樹林。

2. 金山磺溪頭

金山磺溪頭調查點(25.208623, 121.593325, 海拔 90m)位於新北市金山區陽金公路旁岔路跨越清水溪的橋梁上。展望由磺溪上游支流切割竹子山東側所產生的谷地區域。主要植被類型為闊葉次生林，次要植被類型為高莖草生地與溪流。

(四) 調查方法

參照 109 與 110 年陽明山日行性猛禽調查方法(蔡，2020；林，2021)，選擇天氣晴朗至多雲，風速 4 級以下之天候進行每個月 2 次的定點調查，每次調查由一名調查員執行，手持 10 × 42 mm 雙筒望遠鏡，掃視空域並將所有猛禽之出現時間、物種、數量及特殊行為。特殊行為包含：(1)「家族」包含疑似配偶共同行動、追逐、對爪互動；(2)「驅趕」由一隻個體主動向通過或停棲的個體發動攻擊或追擊，此類衝突會發生在不同物種與相同物種之間，具有護衛繁殖領域和驅逐競爭對手的功能，通常會伴隨短暫趨近衝突和鳴

叫；(3)「展示」該行為具有宣示領域和強化配偶關係的功能，主要由占據鄰近領域的東方蜂鷹雄鳥進行，盤旋至高空後高舉雙翅快速拍動，同時短暫的下墜一定高度後再滑翔拉高，重複數次上述行為；(4)「攜食」包含攜帶巢材、攜帶獵物、幼鳥乞食鳴叫和巢外哺育幼鳥的行為。當日總數採計單一時段最大值，當月數量採計兩次調查中的最大值。

二、東方蜂鷹個體辨識

(一)資料收集時間與地點

為盡量避免涵蓋尚未配對與建立領域的遊盪個體、遷徙族群與完成繁殖離開領域的其他地區繁殖族群，在東方蜂鷹營巢育雛期 6 至 8 月間進行觀察。並選擇園區內與園區周邊道路步道可及，可展望園區內空域和溪谷區域等空域視野開闊未受樹陰遮蔽的地點進行觀察，調查時間與地點依觀察狀況進行調整移動，以可拍攝得有效照片之地點與時間為優先。本調查最終共採用 47 個觀察點，依地區分為四區：(1)A 區-竹子山稜線以北，包含于右任墓、大屯自然公園、三芝示範公墓、內柑宅 27 號、八連溪谷、竹里一號橋、竹山古道入口、楓樹湖、青山瀑布與三板橋等 10 個觀察點；(2)B 區-竹子山稜線以南，大屯山稜線以東與磺嘴山以北，以鹿角坑溪、馬槽溪與上磺溪上游流域為主的谷地，包含後山一、翠林橋、彩虹橋、高厝、磺溪頭 A、磺溪頭 B、清水溪谷、八煙、磺山產業道路、大平貢寮橋、上磺溪停車場等 11 個觀察點；(3)C 區- 大屯山稜線以南，竹篙山稜線以西，包含復興三路、水磨坑、四季長廊、水汴頭福德宮、永春寮步道、永春橋、中正山觀景台、大屯助航站觀景台、中正山產業道路、雷隱橋、峯頂橋、六窟、竹子湖觀景台、竹子湖鐘聲幸福觀景台、陽管處觀賞亭、小油坑服務區、新園二號橋、菁山路 101 巷大轉彎、竹子湖路 4-1 號等 19 處觀察點；(4)D 區-磺嘴山、竹篙山稜線以南至五指山稜線以北，瑪鋉溪和內雙溪上游流域

溪谷，包含萬溪產業道路頂山段、天溪園、雙溪溝古道登山口、風櫃嘴、瑞泉路、溪底新興宮、全城土雞城等 7 處觀察點。各觀察點詳細分布地點詳見圖 1。

(二)照片判定依據：

所有個體照片使用單眼相機拍攝(Canon EOS R6 RF800mm f/11 IS STM、Nikon d500 200-500 mm f/5.6E、Canon EOS7D EF100-400mm f/4.5-5.6L IS USM)，每個個體拍攝一張以上的照片。個體辨識時以正腹面仰角可呈現雙翅 P5~P10 外側初級飛羽特徵的照片為優先使用，若無法取得正腹面仰角則使用其他可呈現外側初級飛羽特徵照片，只要可清楚辨識磨損、換羽、斷羽特徵，或可由其中部分特徵比對得相同個體之其他清晰影像，則該照片判定為有效照片。無法呈現磨損、斷羽、換羽特徵且無法經比對取得相同個體清晰影像之照片判定為無效照片，不予使用於本研究中。個體特徵依據包含色型、性別以及任何飛尾羽上不可逆的磨損特徵如明顯的羽枝破損、斷羽、羽毛發育異常等。羽枝暫時性分離等能透過理羽修復的特徵不予使用。同一次調查中每一隻個體以一組由當天日期加上流水號的編號予以識別，並記錄發現日期時間、性別、年齡、色型、換羽進度、磨損特徵、發現地點分區以及記錄者，各項目用以下代碼表示：性別(F-雌鳥、M-雄鳥、U-性別不明)、年齡(Juv.-幼鳥、2cy.-第二曆年未成鳥、Ad.-成鳥、U-年齡不明)、色型(D-暗色、B-棕色、S-斑點、L-淡色、U-色型不明)、換羽進度(1~10)、磨損特徵(1-無特徵舊羽、2-脫落、3-無特徵新羽、4-磨損舊羽、5-磨損新羽、6-斷羽、0-羽毛遮蔽或影像模糊無法辨識，圖 2)。舊羽定義為上一個換羽週期所生長的羽毛，新羽為本年度啟動之換羽週期所生長的羽毛。每筆資料加註是否為重複觀察個體(N-新個體、R-重複觀察個體、編號-該個體首次記錄時的編號)。兩個體間至少三個永久性磨損特徵吻合時判定為相同個體(圖 3)。以下說明各項目辨識特徵：

1. 性別年齡：東方蜂鷹成鳥嘴喙與臘膜灰色，展翅時後緣為連續弧線，初級飛羽與次級飛羽間無明顯區別，其中雄成鳥虹膜暗色，無論色型均無黑色翼尖且飛羽後緣末端黑色橫帶與白色橫帶間界線明顯，尾羽由兩條寬黑帶夾一條寬白色次端帶；雌成鳥虹膜鮮黃色，飛羽後緣暗色橫帶與淡色次端帶間界線模糊，尾羽後緣黑橫帶略粗(較雄鳥細)，近端有兩條或以上的暗色細橫帶；第二曆年未成鳥(2cy.)臘膜黃色，仍保留幼鳥時期的飛尾羽但通常磨損狀態較嚴重，展翅時翅膀後緣為倒 S 型曲線，次級飛羽後緣圓弧，黑白橫帶對比較不明顯。當年度幼鳥於 7 月下旬離巢活動時第二曆年未成鳥已開始更換飛羽，不容易和當年度幼鳥混淆，但更換 P1~P4 時與雌成鳥相似不易區分。幼鳥(Juv.)臘膜鮮黃色，虹膜灰褐色，展翅時翼尖黑色、次級飛羽後緣圓弧，內側初級飛羽經常形成透光翼窗，幼鳥不納入本調查討論範圍(圖 4)。
2. 色型：東方蜂鷹背部為一致的棕色，因此所謂色型的區別是描述腹面包含軀幹和翅膀覆羽的羽色。大致可分為全身深褐色或腹部略帶白斑或白橫紋的深色型(D)；不同程度一致的淺棕色、土黃色為棕色型(B)；有明顯對比的斑點、橫紋、縱紋列為斑點型(S)；一致的米色、白色或略帶細縱紋者為淡色型(L)(圖 5)。東方蜂鷹羽色為一系列連續性的變化且色型的判定受到距離、光線照射方向等觀察條件的影響，因此各色型稱呼僅是羽色外觀的一種描述方式，並無絕對的標準，在本研究中用在縮小個體比對範圍，不能當作決定性的特徵。
3. 換羽進度：大多情況雙側翅膀的換羽進度相同或相近，本研究以右翅的換羽進度為優先判斷依據。若因拍攝角度、羽毛毀損等原因無法判定則採用左翅的換羽進度。臺灣東方蜂鷹族群多數採取完全換羽模式，其換羽缺口由最內側的 P1 隨時間往外側推進逐

一替換，本文之換羽進度界定採對稱換羽狀態中，最外側的換羽缺口或新生羽毛編號為換羽進度(圖 6)。

(三) 照片比對

設定若干比對條件，如鄰近區域、色型、性別、特定位置的磨損和斷羽等，篩選再目擊(resight)個體。再目擊個體除了本身的流水號編號外，另外加註該個體首次紀錄的編號以供回溯。

參、結果與討論

一、東方蜂鷹定點調查

本年度定點調查共執行 12 次調查，記錄東方蜂鷹 66 隻次，6、7、8 月份分別在中正山觀景台記錄 5、4、9 隻，礪溪頭觀察點記錄 5、8、4 隻(表 1)。調查期間共記錄特殊行為 9 起，包含展示行為 6 起，時序涵蓋自 6 月上旬至 8 月下旬，以及攜帶食物或巢材行為 3 起，時序涵蓋自 6 月下旬至 7 月上旬，所攜帶之物件為蛙類、變側異胡蜂巢以及相思樹枝條。將中正山觀景台定點調查數量(9 隻)與該區域(中正山觀景台、四季長廊、永春寮步道、雷隱橋)個體辨識結果(12 隻)做比較，兩者數量相近但前者略少於後者；礪溪頭定點調查數量(8 隻)與該區域(礪溪頭、清水溪谷)個體辨識結果(16 隻)，則兩者數量差距較大，定點調查結果少於個體辨識數量。劉與黃(2007)同時在制高點觀察以及使用無線對追蹤定位背負發報器個體，結果顯示在制高點觀察的個體數僅占無線電追蹤個體數的 3%，此數量差異推測與東方蜂鷹主要在林下、溪谷或貼著樹冠層飛行，以制高點的視野來說會隱沒在綠色的植被背景中不易偵測。因此制高點觀察或許可以根據長期監測的數量描述變化趨勢，但無法估算指定區域的族群量。

表 1、東方蜂鷹定點調查結果

	中正山觀景台			礮溪頭		
	6	7	8	6	7	8
2020	10	5	4	-	-	-
2021	0	6	3	2	5	3
2022	5	4	9	5	8	4

二、東方蜂鷹個體辨識與再目擊紀錄

本研究原先假定在單一雄成鳥繁殖季活動範圍達 5,500 公頃的假設前提下，應該可從極少數散布於園區各方位的地點即可觀察到大多數夏季在陽明山區活動的東方蜂鷹個體，然而經過初期幾次的觀察，發現再目擊個體幾乎只記錄於相同或鄰近觀察點，顯示該繁殖族群的活動範圍可能小於預期。而開闊視野的觀察點通常距離目標距離太遠，難以取得可供辨識的有效照片，因此改從地形圖尋找道路可及的溪谷環境進行觀察。溪谷地形雖然視野狹窄，但對於拍攝順著地形低空穿越溪谷的蜂鷹，取得有效照片的效果大幅提升，最終採用了 47 個觀察點。

本研究總調查時數 153.95 小時，取得有效照片 128 組，經過比對共記錄 92 隻個體，包含雄成鳥 50 隻，雌成鳥 33 隻，第二曆年未成鳥 9 隻(表 2)，8 月 5 日於清水溪谷發現今年度首筆幼鳥紀錄，略晚於 110 年的 7 月 28 日(中正山觀景台)。下面就各分區各別說明：

(一) A 區

努力量 36.37 小時，記錄東方蜂鷹 29 隻，含雄成鳥 19 隻，雌成鳥 6 隻，未成鳥 4 隻，單位努力量記錄 0.8 隻。同區再目擊個體數量 2 隻，占總數 6.9%，無跨區再目擊個體。本區單位努力量所能觀察到的個體高於其他地區，觀察點間未發現重複個體，兩筆再目擊的紀錄均發現於八連溪谷(表 2)。直到 8 月上旬最後一次調查，本區記錄個體數仍隨努力量增加，顯示努力量尚不足以覆蓋多數活動於此區的個體(圖 7a)。A 區涵蓋竹子山稜線以北與巴拉卡公路西端

長約 12 公里的區域，型態狹長且包含大屯溪、八連溪、老梅溪等北海岸主要溪流眾多支流所切割而出的陡峭溪谷。本區域是春末夏初觀察東方蜂鷹聚集的熱門地點，從本調查的結果看來也有豐富的族群，推測多森林溪谷且干擾程度低的竹子山系應是園區中重要的東方蜂鷹棲地。然而此區域除了大屯溪谷與八連溪谷外，多數谷地無法經由道路接近或缺乏空域展望視野不易進行觀察，在時間與調查人力有限的情况下投努力量較少。

(二) B 區

努力量 46.58 小時，記錄東方蜂鷹 34 隻，含雄成鳥 22 隻，雌成鳥 11 隻，未成鳥 1 隻，單位努力量記錄 0.73 隻。同區再目擊個體數量 11 隻，占總數 32.35%，無跨區再目擊個體(表 2)。直到 8 月上旬最後一次調查，本區記錄個體數仍隨努力量增加，顯示努力量尚不足以覆蓋多數活動於此區的個體(圖 7b)。B 區是由竹子山、大屯山與磺嘴山所包圍的區域，由馬槽溪、鹿角坑溪和上磺溪眾多支流所切割出一系列溪谷地形所構成。B 區多數鄰近竹子山系的觀察點蜂鷹出沒穩定，經照片比對發現重複個體活動於彩虹橋、磺溪頭、清水溪谷等觀察點之間，相同觀察點也有很高的機會記錄到再目擊個體。從彩虹橋觀察點可頻繁的觀察到蜂鷹穿越馬槽溪谷上空往返鹿角坑溪谷與下游地區，也有許多個體自下游方向返回，可惜多數在距離觀察點約 500 公尺的兩溪交會處即轉往鹿角坑溪谷未進入有效拍攝距離。另外也有少數個體跨過磺溪谷活動於磺嘴山和竹子山之間。推測 B 區涵蓋受管制的竹子山系、鹿角坑保護區和磺嘴山保護區的森林不僅是夏季蜂鷹往返獵場與巢區穩定利用的廊道，其陡峭的溪谷地形和相對較低的人為干擾，更提供了豐富的獵物來源和合適的繁殖環境，很可能是陽明山地區重要的東方蜂鷹繁殖區。

(三) C 區

努力量 55.42 小時，記錄東方蜂鷹 25 隻，含雄成鳥 9 隻，雌

成鳥 13 隻，未成鳥 3 隻，單位努力量記錄 0.45 隻。同區再目擊個體數量 9 隻，占總數 36.00%，跨區再目擊個體 1 隻，該個體首次發現於 A 區大屯自然公園觀察點(表 2)。C 區範圍涵蓋大屯山稜線以南與竹篙山以北，包含竹子湖、紗帽山周邊聚落和中正山、大屯山、七星山等人潮絡繹不絕的步道。C 區多數個體記錄於 6 月份至 7 月上旬，影像比對結果顯示竹子湖周邊、中正山觀景台與四季長廊等大屯谷區的觀察點可記錄到重複個體。然而即便 C 區在 6 月觀察到為數不少的個體，7 月中旬至 8 月上旬的觀察紀錄卻非常稀少，幾乎可說是舉目無鷹的情況，即使投入更多努力量，個體數量增加的幅度仍非常小(圖 7c)。從個體比對的結果看來，該區域的努力量已經接近飽和，中正山至大屯山南峰間的區域可能是該區個體的主要利用棲地。而育雛期間幾乎未觀察到雄成鳥頻繁活動的情形，推測大屯山南側的繁殖狀況可能不若 A、B 區熱絡，本區域龐大的遊憩壓力與干擾，可能是夏季蜂鷹數量較少的原因。

(四)D 區

努力量 15.58 小時，記錄東方蜂鷹 6 隻，含雄成鳥 2 隻，雌成鳥 3 隻，未成鳥 1 隻，單位努力量記錄 0.39 隻。同區再目擊個體數量 1 隻，占總數 16.67%，無跨區再目擊個體(表 2)。D 區大致可分為平等里、鹿堀坪、內雙溪跟溪底，在調查資源有限的狀況下以交通便利的內雙溪和溪底地區優先進行觀察。直到 8 月中旬最後一次調查，本區記錄個體數仍隨努力量增加，顯示努力量尚不足以覆蓋多數活動於此區的個體(圖 7d)。

整體而言 A、B 區在夏季觀察到東方蜂鷹的機會較高，且 6 月下旬至 7 月下旬的育雛階段能觀察到頻繁的雄成鳥活動，各記錄到 19 和 22 隻雄成鳥；C 區在繁殖前期可觀察到為數不少的雌成鳥活動，但進入育雛期後數量明顯減少；D 區在本次觀察中努力量不足，不足以討論該地區族群狀況。就再目擊個體於觀察點間重複出現的結果顯

示，相同觀察點極容易再目擊重複個體，東方蜂鷹可能會利用慣用的廊道往返獵場與巢區；同一分區內的鄰近觀察點，特別是地理位置位於同一溪谷、溪流流域上下游者，可記錄得少數重複個體；跨區觀察點幾乎無再目擊重複個體的紀錄，本調查唯一的一筆跨區再目擊紀錄發生於 8 月 27 日，曾記錄於 A 區大屯自然公園觀察點的個體再目擊於 C 區永春寮步道觀察點，該日期屬於幼鳥已離巢探索的階段而親鳥活動範圍通常也隨之擴大，與繁殖期間的活動範圍關聯性較小。根據跨區再目擊比例的結果，僅在少數觀察點作觀察並無法記錄到夏季陽明山蜂鷹族群的絕大多數個體，不符合原先設定雄成鳥繁殖期間活動範圍達 5,500 公頃的假設，其活動範圍可能與地形型態、獵物豐富度、巢位密度，以及獵場與巢區的距離有關，導致陽明山區東方蜂鷹育雛期間的活動範圍可能較預期小、多數個體順地形在溪流上下游間活動而鮮少跨越主要山峰，或者進行長距離移動時飛行高度較高無法取得有效照片。調查期間數度觀察到兩隻或小群雄成鳥一起行動，上午 8 點曾在彩虹橋觀察點發現由 9 隻個體組成的小群聚集。蜂鷹雄鳥的夏季群聚可能與跟隨其他個體有利於找到獵物或合作攻擊蜂巢增加狩獵成功機會有關。本觀察現象與臺灣中部蜂鷹繁殖期間活動範圍甚少重疊(劉與黃，2007)的結果不符。

表 2、東方蜂鷹個體辨識結果

	A 區	B 區	C 區	D 區	總數
雄成鳥	19	22	9	2	50
雌成鳥	6	11	13	3	33
第二曆年未成鳥	4	1	3	1	9
努力量(小時)	36.37	46.58	55.42	15.58	153.95
總隻數	29	34	25	6	92
單位努力量隻數(隻/小時)	0.80	0.73	0.45	0.39	0.61
同區再目擊隻數	2	11	9	1	-
跨區再目擊隻數	0	0	1	0	-
同區再目擊百分比	6.90%	32.35%	36.00%	16.67%	-
跨區再目擊百分比	0.00%	0.00%	4.00%	0.00%	-

(五) 年齡組成

本研究所記錄 92 隻個體中僅 9 隻第二曆年未成鳥，占總數之 9.7%(表 2)。許多非計畫性的隨機賞鷹紀錄均曾提及北臺灣夏季並不容易見到第二曆年未成鳥或數量遠低於成年個體。參考 2021 年的調查結果，該年度 7 月下旬至 9 月份觀察到當年度出生的幼鳥 67 隻次，占 284 筆可辨識年齡紀錄中的 23.5%，而同年度觀察到的第二曆年未成鳥僅 13 隻次，占 4.5%。該數量差距顯示即便是僅進行島內遷移的留鳥族群，也有為數不少的第二曆年未成鳥選擇滯留在度冬區域不參與繁殖。該性別組成差異在屬於完全遷徙猛禽的日本東方蜂鷹族群中更明顯，無論是圖鑑或網路資源，我們幾乎無法從中找到第二曆年未成鳥的影像紀錄。遷徙猛禽研究學者樋口廣芳教授在日本線上圖鑑網站「図鑑.jp」的專欄中曾提及未成鳥並未在出生後隔年春季回到繁殖地(原文使用「若鳥」一詞，意旨第一次基礎換羽至成鳥羽色之間的階段)，其所主持的衛星追蹤研究曾繫放一隻過境長野縣白樺峠的幼鳥，該個體隔年春季滯留於馬來半島中部未回到日本。中大型猛禽未成鳥滯留在度冬地並不是罕見的現象，包含東方蜂鷹在內，歐洲蜂鷹、魚鷹和許多真鵬屬物種也表現此類行為。追蹤研究指出歐洲蜂鷹與東方蜂鷹遷徙族群會在度冬地度過超過 14 個月才會回到繁殖地(DeCandido et al., 2015)。

(六) 性別組成

比較本年度調查各月份全區雄成鳥與雌成鳥的數量，6 月份雄鳥 21 隻，雌鳥 20 隻，兩者數量相近約各占一半；7 月份雄鳥 30 隻，雌鳥 12 隻，8 月份雄鳥 23 隻，雌鳥 10 隻，雄鳥占約 7 成的數量(表 3)。類似結果也出現在 110 年針對陽明山留棲性猛禽的定點調查結果中，該調查結果 5、6、7、8 月份雄鳥數量的占比分別為 47%、73%、82% 至 8 月份的 92%，雌鳥的數量隨著繁殖階段進入育雛和巢外育幼而逐漸減少。推測該性別數量差距上的變化歸因於雌、雄鳥在不同繁殖階

段所負擔的腳色分工有關。無線電追蹤研究結果顯示東方蜂鷹雄鳥在繁殖前期超過 60% 的時間待在巢中孵卵或孵雛鳥，進入育雛期時，雄鳥在獵物的供應上更加吃重，而隨著幼鳥離巢進入巢外育幼階段，雄鳥也扮演帶領幼鳥練習捕獵技能並在幼鳥離開巢區前持續供應獵物的角色(劉與黃，2007)。故雌鳥在育雛階段主要在巢中處理雄鳥帶回的獵物、餵食雛鳥、理巢(包含拋棄空蜂巢和帶回巢材修補巢體)，巢外活動時間較少，通常雌鳥在幼鳥接近離巢階段即率先結束育雛任務離開巢區，追蹤遷徙族群的秋季南遷行為也發現東方蜂鷹雌鳥會較雄鳥更早離開繁殖區進行遷徙(Nourani, 2021)，因此雌鳥數量隨著繁殖階段的推進而減少。

表 3、東方蜂鷹雄成鳥與雌成鳥數量變化

	5	6	7	8
2021				
雄成鳥	9 47.37%	14 73.68%	23 82.14%	23 92.00%
雌成鳥	10 52.63%	5 26.32%	5 17.86%	2 8.00%
總數	19	19	28	25
2022				
雄成鳥	-	21 51.22%	30 71.43%	23 69.70%
雌成鳥	-	20 48.78%	12 28.57%	10 30.30%
總數		41	42	33

(資料來源：本計畫、陽明山國家公園留棲性猛禽資源調查與監測)

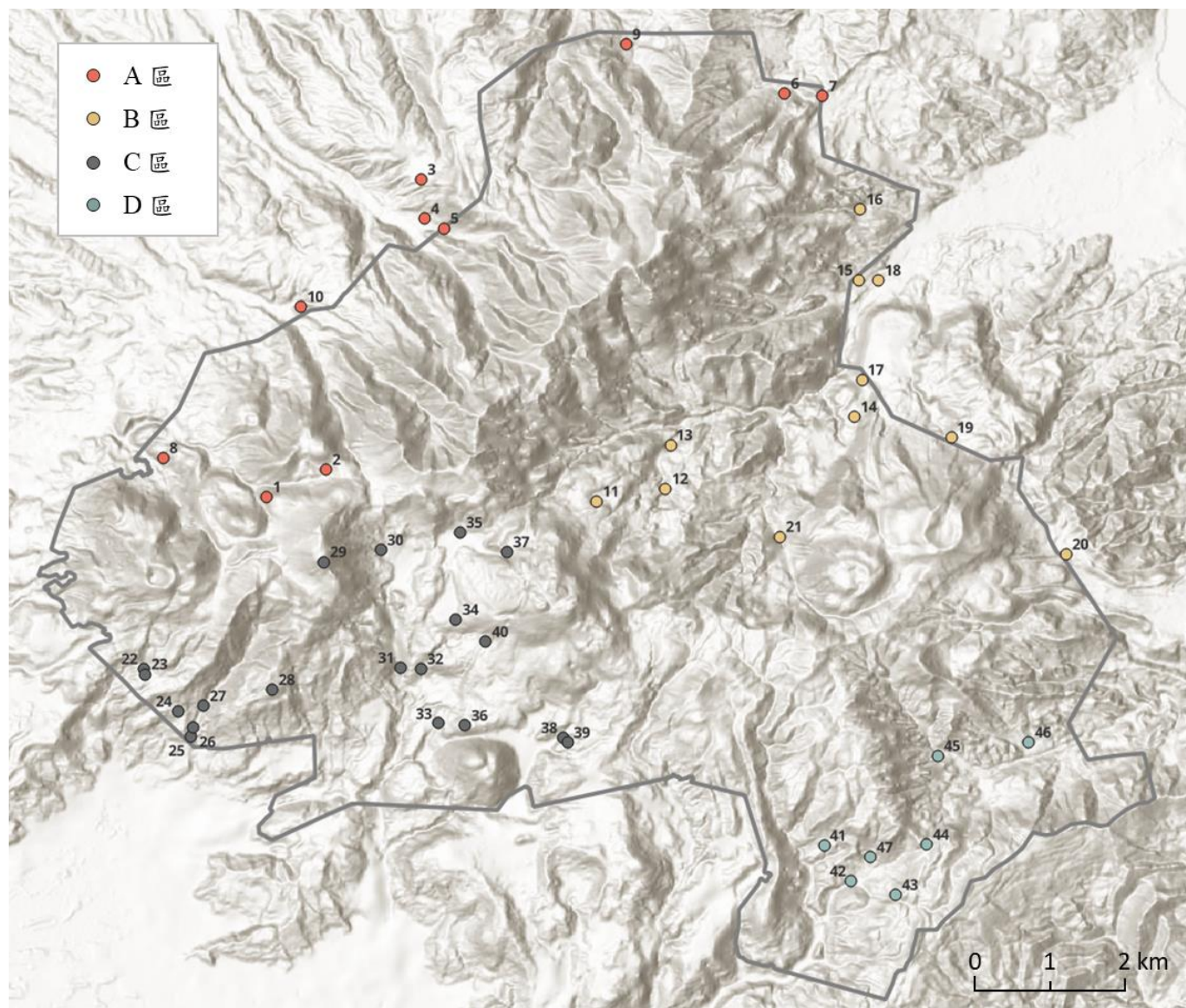
(七) 個體辨識應用在標放法的可能性

族群數量的估算是回答許多保育課題關鍵的資訊，然而要估算分布密度低、數量稀少、行蹤隱蔽且棲息於常綠闊葉林中的猛禽類數量並不容易，既無法採用高緯度地區利用秋冬落葉後計算裸露的鳥巢估算繁殖對數量，也無法像在視野開闊的曠野環境用穿越線法目視計算個體數量，而制高點計數法因偵測率較低會低估實際數量，僅能用於描述變化趨勢。過去研究曾試圖利用類似標記再捕捉法(簡稱標放法)評估臺灣中部東方蜂鷹的數量，但捕捉東方蜂鷹的時間與人力成本極

高，該研究指出在 11 至 12 月捕捉一隻東方蜂鷹所需平均時間為 20.6 小時，而即便在東方蜂鷹最穩定出沒的 1 月份，平均捕捉 1 隻個體的努力量仍需 10.8 小時(劉與黃，2007)，若要長期執行該方法將會高度仰賴持續大量的人力和資源投入。然而若能透過照片的個體辨識來取代實際捕捉，則努力量可能大幅降低。以本研究中東方蜂鷹較穩定出沒的彩虹橋觀察點為例，總觀察時數 8 小時，6 月 21 日首度辨識的 4 隻個體設定為標記個體，則 6 月 25 日觀察 3 隻個體中有 1 隻再目擊個體，以及 7 月 23 日觀察 7 隻個體中有 3 隻再目擊個體，兩次抽樣分別求得 7 隻以及 9 隻的結果，與個體辨識結果(7 隻)相近；以礮溪頭觀察點為例，總觀察時數 9.66 小時，6 月 18 日首度辨識的 4 隻個體設定為標記個體，則 6 月 21 日觀察 7 隻個體中有 2 隻再目擊個體，8 月 7 日觀察 6 隻個體中有 1 隻再目擊個體，兩次抽樣分別求得 14 隻以及 21 隻的結果，個體辨識結果則為 14 隻。初步評估認為個體辨識與再目擊紀錄的搭配應有類似標放法的族群估算功能，雖然影像個體辨識取代繫放也有所限制，如磨損特徵會隨著飛羽替換而減少，且 12 月之後幾乎所有飛羽換新，除非新羽在短期形成新的磨損特徵，否則本方法難以在冬季執行，而不具永久性的磨損特徵也無法估算跨年度的活存率等，但也具備相對投入努力量和人力資源較小、干擾程度低的優點。由於目前試驗屬非系統性觀察，建議後續可參考本研究方法與地點設定標準化的方法以固定抽樣間距與觀察拍攝時間做進一步的評估，除此之外建議搭配少數的個體追蹤資料掌握陽明山夏季東方蜂鷹繁殖季期間的活動範圍，以及雌鳥在不同繁殖階段的活動模式。

肆、結論與建議

- 一、在中正山觀景台與磺溪頭進行一個月 2 次的定點觀察，各月份之中的最大值分別為 9 隻及 8 隻，兩者均低於以照片做個體辨識的結果，顯示在視野良好區域進行定點調查並無法偵測得大部分在該區域活動的東方蜂鷹，該方法可用於描述數量變化趨勢但無法做族群量估算。
- 二、依園區中之主要山系將園區分為四區，在 6 至 8 月東方蜂鷹主要繁殖季節拍攝東方蜂鷹照片並依羽毛磨損特徵做個體辨識，共篩選出 50 隻雄成鳥與 33 隻雌成鳥。以竹子山北側與南側的 A 區和 B 區個體分布較密集。推測由樹林覆蓋的溪谷地形且干擾程度低的區域會有較高的繁殖族群分布。
- 三、相同與鄰近的觀察點容易重複觀察到相同個體，陽明山夏季東方蜂鷹族群繁殖期間活動範圍可能相當侷限且會利用慣用的路徑往返巢位與獵場。
- 四、繁殖期初期雌、雄性比例接近，隨時間推進雌鳥比例逐漸減少。該現象可能與孵卵階段雌雄鳥的巢內貢獻度相近而育雛階段雄鳥主司捕獵，雌鳥負責在巢內育雛的腳色分工有關。
- 五、在指定觀察點辨識少數個體後，經重複觀察檢視再目擊個體的比例，可達到類似標放法的運作原理。建議可採取標準化的觀察間隔、頻度、時間長度並搭配衛星追蹤設備掌握此區域繁殖個體的活動範圍，釐清方法的適用性。



A 區

- 1 于右任墓
- 2 大屯自然公園
- 3 三芝示範公墓
- 4 內柑宅 27 號
- 5 八連溪谷
- 6 竹里一橋
- 7 竹山古道入口
- 8 楓樹湖
- 9 青山瀑布
- 10 三板橋

B 區

- 11 後山一
- 12 翠林橋
- 13 彩虹橋
- 14 高厝
- 15 磺溪頭 B
- 16 清水溪谷
- 17 八煙
- 18 磺溪頭 A
- 19 磺山產一
- 20 大坪貢寮橋
- 21 上磺溪停車場
- 22 復興三路

C 區

- 23 水磨坑
- 24 四季長廊
- 25 水汴頭福德宮
- 26 永春寮步道
- 27 永春橋
- 28 中正山觀景台
- 29 大屯助航站觀景台
- 30 中正山產青菜園
- 31 雷隱橋
- 32 峰頂橋
- 33 六窟
- 34 竹子湖觀景台
- 35 鐘聲幸福觀景台
- 36 陽管處觀賞亭
- 37 小油坑服務區
- 38 新園二號橋
- 39 菁山路 101 巷大轉彎
- 40 竹子湖路 4 號

D 區

- 41 萬溪產業道路-頂山
- 42 天溪園
- 43 雙溪溝古道登山口
- 44 風櫃嘴
- 45 瑞泉路
- 46 溪底新興宮
- 47 全成土雞城

圖 1、東方蜂鷹觀察地點位置圖

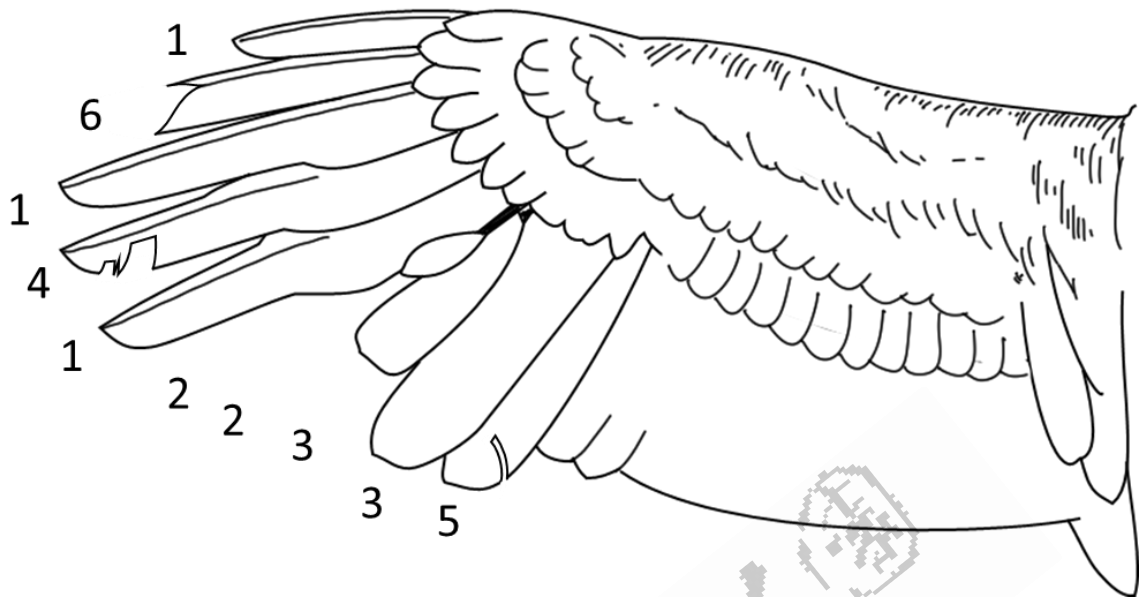


圖 2、磨損特徵編號範例

1-舊羽、2-脫落、3-新羽、4-磨損舊羽、5-磨損新羽、6-斷羽或發育異常、0-無法辨識。

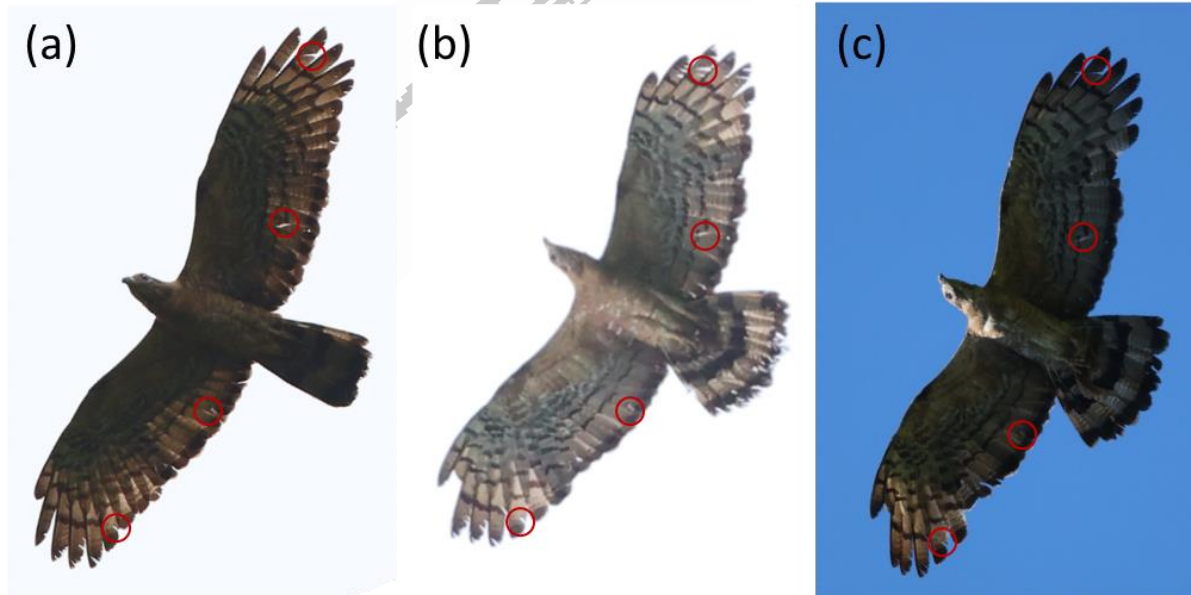


圖 3、個體辨識案例

(a)2022.6.21 彩虹橋；(b)2022.6.25 彩虹橋；(c)2022.7.23 彩虹橋。初級飛羽與次級飛羽上各有二處磨損特徵可辨識為同一個體。



圖 4、第二曆年未成鳥、雄成鳥與雌成鳥範例

(a)幼鳥；(b)雄成鳥；(c)雌成鳥

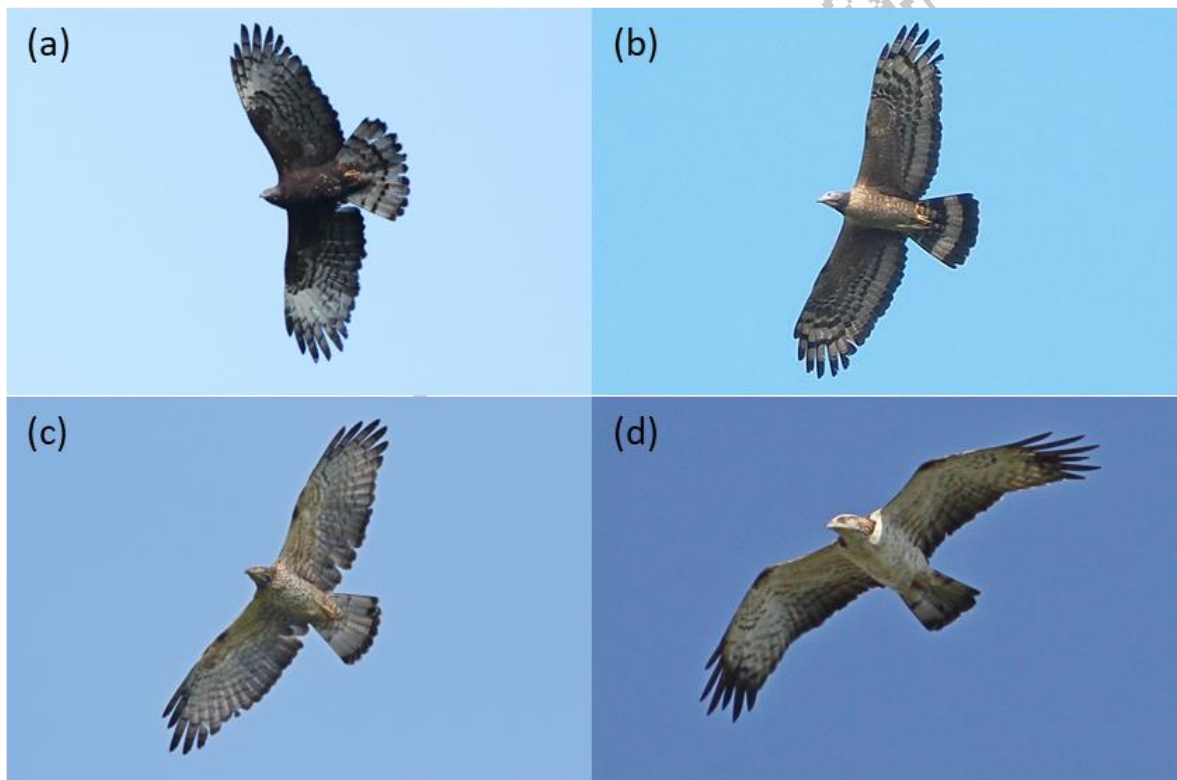


圖 5、東方蜂鷹各種色型範例

(a)暗色型；(b)棕色型；(c)斑點斑紋；(d)淡色型

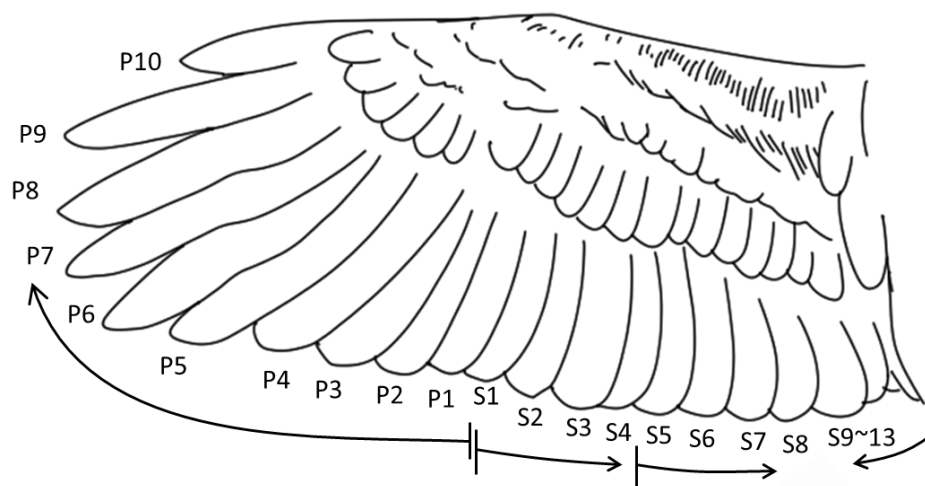


圖 6、東方蜂鷹換羽模式示意圖

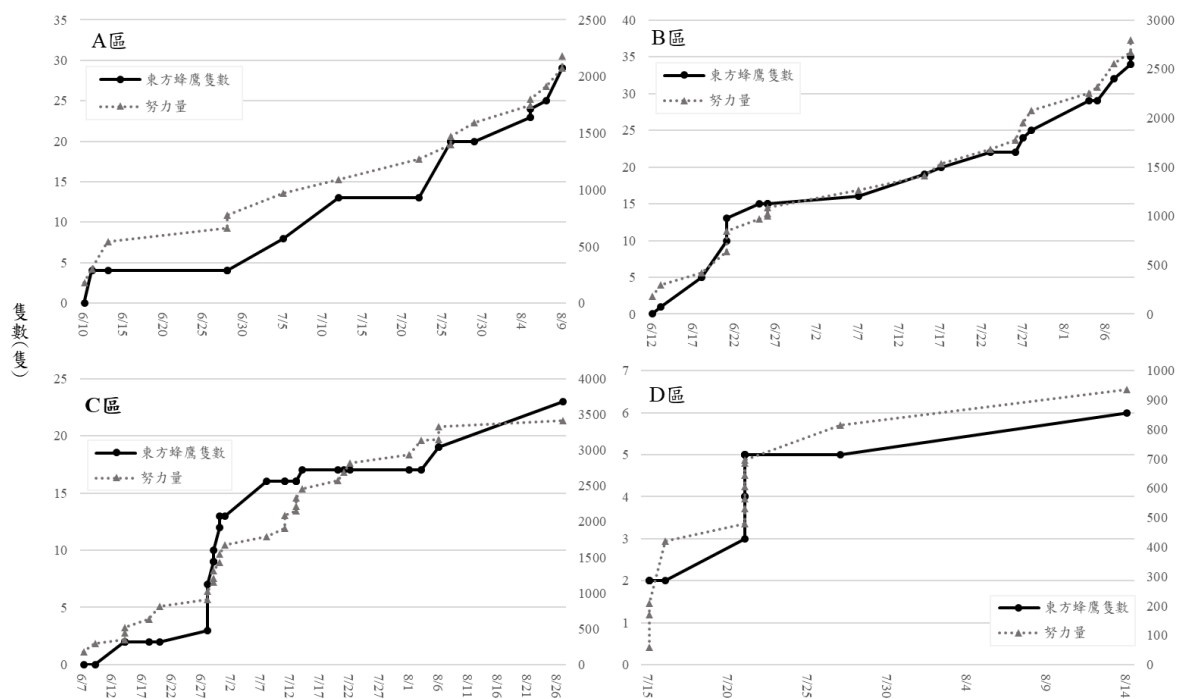


圖 7、各區努力量與東方蜂鷹個體數量變化

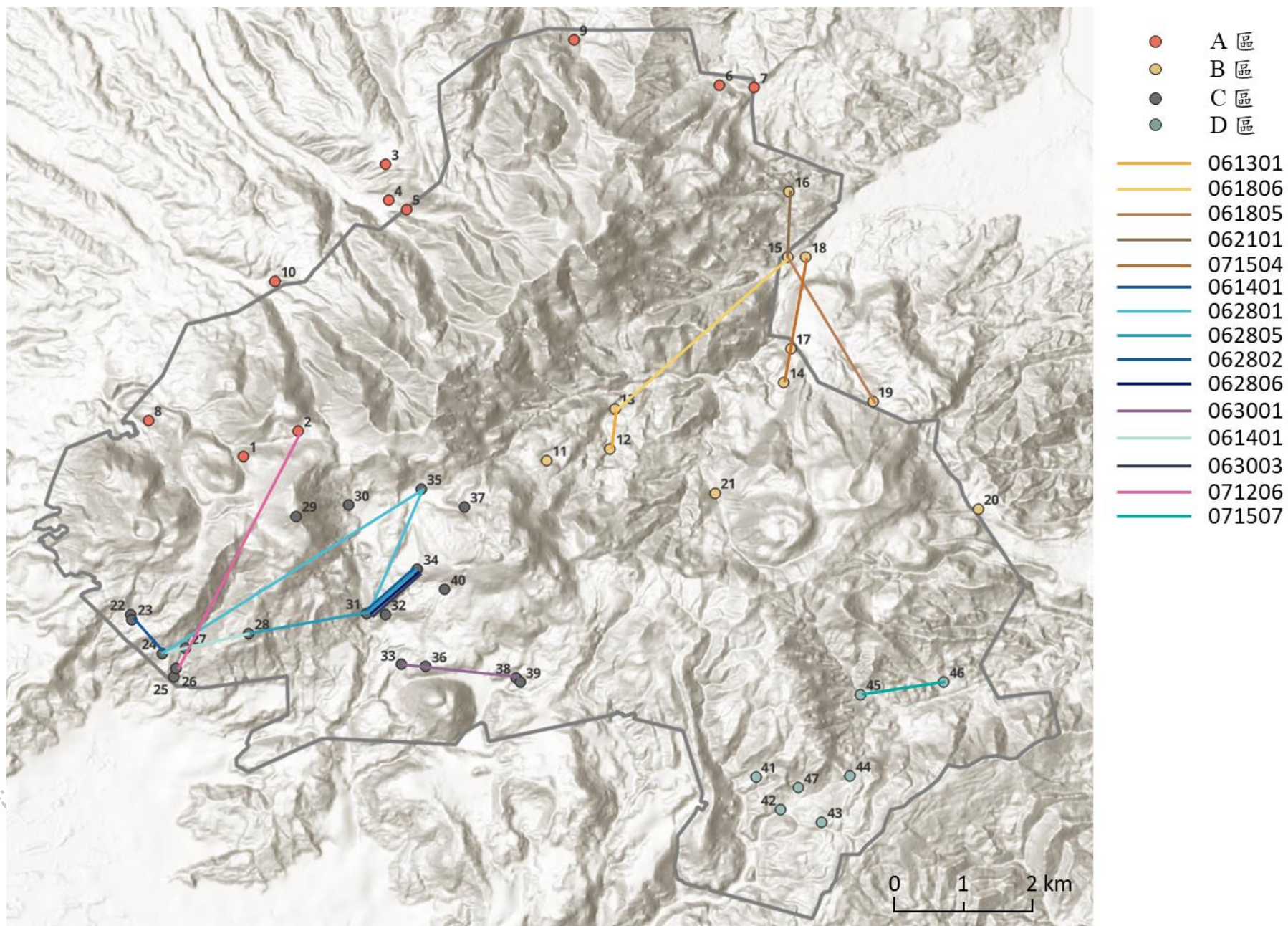


圖 8、再目擊個體發現地點相關位置圖

附錄一、計畫執行照片



6/14 ~ 7/11 重複出現在中正山觀景台、水磨坑和四季長廊等大屯谷周邊觀察點的雄成鳥(Ad. M ID:061401)。



6/18 ~ 8/7 重複出現於磺溪頭的雄成鳥(Ad. M. ID:061804)



6/28~8/6 重複出現於雷隱橋與竹子湖鐘聲幸福觀景台的雌成鳥(Ad. F ID:062801)

附錄一、計畫執行照片(續)



降入馬槽溪谷狩獵的雄成鳥



捕獲蛙類的雄成鳥



捕獲變側異胡蜂巢的雄成鳥



黑腹虎頭蜂並非蜂鷹偏好的食物



礪溪頭觀察點展望馬槽溪谷



礪山產一觀察點展望礪嘴山北麓

附錄二、點定點調查結果

年	月	日	時	分	物種	數量	性別	年齡	特殊 行為	地點	調查員
2022	6	7	8	15	東方蜂鷹	3	U	U	N	中正山觀景台	蔡宜樺
2022	6	7	8	18	東方蜂鷹	1	M	Ad.	C	中正山觀景台	蔡宜樺
2022	6	7	9	32	東方蜂鷹	1	M	Ad.	C	中正山觀景台	蔡宜樺
2022	6	7	10	7	東方蜂鷹	1	M	Ad.	N	中正山觀景台	蔡宜樺
2022	6	7	10	16	東方蜂鷹	1	F	Ad.	N	中正山觀景台	蔡宜樺
2022	6	7	10	21	東方蜂鷹	1	U	U	N	中正山觀景台	蔡宜樺
2022	6	7	10	37	東方蜂鷹	1	F	Ad.	N	中正山觀景台	蔡宜樺
2022	6	12	8	53	東方蜂鷹	1	F	Ad.	N	礪溪頭	蔡宜樺
2022	6	12	9	43	東方蜂鷹	1	U	U	N	礪溪頭	蔡宜樺
2022	6	12	9	46	東方蜂鷹	1	U	U	N	礪溪頭	蔡宜樺
2022	6	12	9	46	東方蜂鷹	2	U	U	N	礪溪頭	蔡宜樺
2022	6	12	9	59	東方蜂鷹	1	F	Ad.	N	礪溪頭	蔡宜樺
2022	6	12	10	3	東方蜂鷹	1	U	U	N	礪溪頭	蔡宜樺
2022	6	12	10	7	東方蜂鷹	1	U	U	N	礪溪頭	蔡宜樺
2022	6	12	10	17	東方蜂鷹	1	U	U	N	礪溪頭	蔡宜樺
2022	6	12	10	17	東方蜂鷹	1	U	U	N	礪溪頭	蔡宜樺
2022	6	12	10	22	東方蜂鷹	1	M	Ad.	C	礪溪頭	蔡宜樺
2022	6	20	-	-	-	-	-	-	-	中正山觀景台	蔡宜樺
2022	6	21	8	31	東方蜂鷹	1	M	Ad.	D	礪溪頭	蔡明汕
2022	6	21	9	38	東方蜂鷹	1	F	Ad.	N	礪溪頭	蔡明汕
2022	6	21	9	42	東方蜂鷹	1	M	Ad.	N	礪溪頭	蔡明汕
2022	6	21	9	48	東方蜂鷹	1	F	Ad.	N	礪溪頭	蔡明汕
2022	6	21	10	28	東方蜂鷹	1	F	2cy.	N	礪溪頭	蔡明汕
2022	7	7	8	40	東方蜂鷹	1	M	Ad.	D	礪溪頭	蔡明汕
2022	7	7	9	26	東方蜂鷹	1	M	Ad.	N	礪溪頭	蔡明汕
2022	7	7	9	37	東方蜂鷹	1	M	Ad.	N	礪溪頭	蔡明汕
2022	7	7	9	44	東方蜂鷹	2	U	Ad.	N	礪溪頭	蔡明汕
2022	7	7	10	6	東方蜂鷹	1	M	Ad.	N	礪溪頭	蔡明汕
2022	7	7	10	7	東方蜂鷹	1	F	Ad.	D	礪溪頭	蔡明汕
2022	7	11	8	23	東方蜂鷹	1	M	Ad.	N	中正山觀景台	蔡明汕
2022	7	11	8	59	東方蜂鷹	1	M	Ad.	C	中正山觀景台	蔡明汕
2022	7	11	10	7	東方蜂鷹	1	U	2cy.	N	中正山觀景台	蔡明汕
2022	7	22	10	2	東方蜂鷹	1	M	Ad.	N	中正山觀景台	蔡宜樺
2022	7	27	9	12	東方蜂鷹	1	U	U	N	礪溪頭	蔡宜樺

年	月	日	時	分	物種	數量	性別	年齡	特殊 行為	地點	調查員
2022	7	27	9	15	東方蜂鷹	1	U	U	N	礪溪頭	蔡宜樺
2022	7	27	9	17	東方蜂鷹	1	M	Ad.	N	礪溪頭	蔡宜樺
2022	7	27	9	19	東方蜂鷹	1	F	Ad.	N	礪溪頭	蔡宜樺
2022	7	27	9	37	東方蜂鷹	1	M	Ad.	N	礪溪頭	蔡宜樺
2022	7	27	9	39	東方蜂鷹	1	F	Ad.	N	礪溪頭	蔡宜樺
2022	7	27	9	44	東方蜂鷹	1	M	Ad.	N	礪溪頭	蔡宜樺
2022	7	27	9	52	東方蜂鷹	1	M	Ad.	N	礪溪頭	蔡宜樺
2022	7	27	10	3	東方蜂鷹	3	U	U	N	礪溪頭	蔡宜樺
2022	7	27	10	17	東方蜂鷹	1	M	Ad.	N	礪溪頭	蔡宜樺
2022	7	27	10	32	東方蜂鷹	1	M	Ad.	N	礪溪頭	蔡宜樺
2022	8	6	9	5	東方蜂鷹	1	F	Ad.	N	中正山觀景台	蔡宜樺
2022	8	6	9	10	東方蜂鷹	1	M	Ad.	N	中正山觀景台	蔡宜樺
2022	8	6	9	17	東方蜂鷹	1	F	Ad.	N	中正山觀景台	蔡宜樺
2022	8	6	9	36	東方蜂鷹	5	U	Ad.	N	中正山觀景台	蔡宜樺
2022	8	6	9	51	東方蜂鷹	1	M	Ad.	N	中正山觀景台	蔡宜樺
2022	8	7	8	8	東方蜂鷹	1	M	Ad.	C	礪溪頭	蔡明汕
2022	8	7	8	8	東方蜂鷹	1	U	U	N	礪溪頭	蔡明汕
2022	8	7	8	55	東方蜂鷹	1	U	U	N	礪溪頭	蔡明汕
2022	8	7	9	5	東方蜂鷹	1	U	U	N	礪溪頭	蔡明汕
2022	8	7	10	8	東方蜂鷹	1	U	U	N	礪溪頭	蔡明汕
2022	8	7	10	14	東方蜂鷹	2	M	Ad.	N	礪溪頭	蔡明汕
2022	8	7	10	17	東方蜂鷹	1	M	Ad.	C	礪溪頭	蔡明汕
2022	8	25	-	-	-	-	-	-	-	礪溪頭	蔡宜樺
2022	8	28	-	-	-	-	-	-	-	中正山觀景台	蔡宜樺

附錄三、東方蜂鷹個體列表

編號	N/R	月	日	時	分	性別	年齡	色型	R										L										換羽 進度	觀察點
									P1	P2	P3	P4	P6	P6	P7	P8	P9	P10	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10		
061101	N	6	11	9	17	F	Ad.	D	3	2	2	4	1	1	1	1	4	4	3	2	2	1	1	1	4	1	1	1	3	三板橋
061102	N	6	11	10	26	F	Ad.	B	2	1	1	4	4	4	1	1	0	0	2	1	1	1	1	4	2	3	4	0	1	三板橋
061103	N	6	11	10	53	M	Ad.	S、D	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	三板橋
061104	N	6	11	10	53	M	Ad.	S	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	4	0	0	三板橋
061301	R	6	13	13	44	M	Ad.	D	1	1	4	4	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	4	1	1	1	1	1	0	翠林橋
061401	R	6	14	8	24	M	Ad.	B	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	1	1	4	0	4	0	0	0	2	四季長廊
061402	R	6	14	8	24	F	Ad.	D	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	4	1	1	1	1	2	1	1	2	四季長廊
061403	061401	6	14	9	31	M	Ad.	B	2	2	4	4	4	4	4	4	1	1	2	2	1	1	4	4	4	4	0	0	2	水磨坑
061801	061401	6	18	9	26	M	Ad.	S	3	2	4	4	4	4	4	4	1	1	3	2	1	1	4	4	4	4	4	1	2	四季長廊
061802	061402	6	18	9	26	F	Ad.	D	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	6	1	1	2	四季長廊
061803	N	6	18	13	29	F	Ad.	L	3	2	2	1	1	4	4	1	1	4	3	2	2	1	1	4	1	1	1	1	3	礪溪頭
061804	R	6	18	13	46	M	Ad.	D、S	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	2	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	礪溪頭
061805	R	6	18	14	11	M	Ad.	U	2	1	1	4	4	1	4	1	1	1	2	1	4	1	1	4	4	4	1	1	1	礪溪頭
061806	R	6	18	14	29	M	Ad.	L、B	2	2	1	1	4	4	1	1	4	0	2	2	1	1	4	1	1	1	4	1	2	礪溪頭
062101	R	6	21	9	40	F	Ad.	B、S	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	3	礪溪頭
062102	061806	6	21	9	42	M	Ad.	B、S	2	2	2	1	1	4	1	1	4	1	2	2	2	1	4	4	1	1	1	1	3	礪溪頭
062103	061804	6	21	8	31	M	Ad.	D、S	1	1	1	1	4	4	4	4	1	1	2	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	礪溪頭
062104	N	6	21	11	42	F	Ad.	L	2	2	1	4	0	0	0	0	0	0	2	2	1	1	4	4	4	0	0	0	2	礪溪頭
062105	N	6	21	11	17	F	Ad.	S	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	0	0	4	0	0	0	0	3	礪溪頭
062106	R	6	21	10	28	F	Ad.	D	2	1	1	1	1	1	1	4	1	1	2	2	4	1	1	4	1	1	1	1	2	礪溪頭
062107	N	6	21	9	48	F	Ad.	D	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	3	2	2	4	1	1	1	4	1	1	3	礪溪頭
062108	N	6	21	10	30	F	Ad.	D、S	2	1	1	0	4	1	4	1	1	4	1	1	1	1	1	4	4	4	1	0	1	彩虹橋
062110	R	6	21	10	55	M	Ad.	D	2	1	1	1	1	1	5	1	1	1	2	2	4	1	1	4	4	1	1	1	3	彩虹橋
062111	R	6	21	11	11	M	Ad.	B、D	2	1	1	1	4	4	4	4	1	1	2	4	1	1	4	1	1	1	4	1	1	彩虹橋

編號	N/R	月	日	時	分	性別	年齡	色型	R										L										換羽 進度	觀察點
									P1	P2	P3	P4	P6	P6	P7	P8	P9	P10	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10		
062112	061301	6	21	12	04	M	Ad.	D	2	1	4	0	0	0	0	0	0	0	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	彩虹橋
062502	R	6	25	10	57	F	Ad.	D	2	2	1	1	1	1	4	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	4	1	2	彩虹橋
062503	062111	6	25	10	57	M	Ad.	B	1	1	1	1	4	1	1	1	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	彩虹橋
062504	N	6	25	10	58	F	Ad.	L	2	2	2	4	4	1	1	1	4	1	2	2	2	1	1	1	4	4	4	4	3	彩虹橋
062601	061301	6	26	9	46	M	Ad.	D	2	1	4	4	1	1	1	1	1	1	3	3	3	1	4	1	1	1	1	4	2	彩虹橋
062801	R	6	28	15	24	F	Ad.	B、S	1	1	4	4	4	1	1	1	1	6	1	1	4	4	4	1	1	1	1	6	0	竹子湖(鐘聲幸福)
062802	R	6	28	15	23	M	Ad.	S	2	2	1	4	4	4	4	4	4	0	2	1	1	1	1	4	1	4	4	1	1	雷隱橋
062803	062801	6	28	15	30	F	Ad.	B、S	1	1	4	4	4	1	1	1	1	6	1	1	4	4	4	1	1	1	1	6	0	雷隱橋
062804	N	6	28	15	38	F	Ad.	D	3	3	2	2	1	4	1	1	1	1	3	3	2	2	4	1	1	4	1	1	4	雷隱橋
062805	R	6	28	16	01	M	Ad.	D	2	2	1	1	1	1	1	1	4	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	雷隱橋
062806	R	6	28	16	11	M	2cy.	D	3	3	3	2	2	0	0	0	0	6	3	3	2	2	0	0	0	0	0	0	5	雷隱橋
062901	R	6	29	11	14	F	Ad.	B	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	4	1	4	1	1	1	1	2	新園二號橋
062902	N	6	29	11	27	F	Ad.	S、D	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	3	新園二號橋
062904	062805	6	29	16	46	M	Ad.	D	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	竹子湖觀景台
062905	062802	6	29	16	47	M	Ad.	S、B	2	1	1	1	4	4	4	1	4	1	2	1	1	1	1	4	1	1	4	1	1	竹子湖觀景台
062907	N	6	29	16	53	M	Ad.	D	2	2	0	0	0	4	4	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	竹子湖觀景台
062908	062806	6	29	16	55	M	2cy.	B	3	3	3	2	2	6	6	6	0	6	3	3	3	2	2	6	6	6	1	0	5	竹子湖觀景台
063001	R	6	30	11	19	F	Ad.	S	2	2	1	1	4	4	4	1	1	1	2	2	2	2	4	6	4	1	1	1	3	新園二號橋
063002	N	6	30	11	45	F	Ad.	B	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	新園二號橋
063003	R	6	30	17	05	F	2cy.	D	3	3	3	3	2	1	4	1	1	6	3	3	3	2	2	1	1	1	1	1	5	竹子湖觀景台
070101	063001	7	1	10	32	F	Ad.	S	2	2	2	1	4	4	4	1	1	1	2	2	2	1	4	6	4	1	1	1	3	六窟
070501	N	7	5	12	34	F	2cy.	F	2	2	2	1	1	1	4	4	1	4	2	2	2	1	1	1	1	4	4	1	3	青山瀑布
070502	N	7	5	12	56	M	Ad.	B、L	3	3	2	4	1	1	1	1	1	1	5	3	2	4	1	1	4	1	1	4	3	青山瀑布
070503	N	7	5	13	36	F	2cy.	D	3	3	2	1	1	1	1	1	1	1	3	3	2	1	0	0	0	0	0	0	3	青山瀑布
070504	N	7	5	12	35	M	Ad.	D	3	3	2	1	1	1	4	1	1	1	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	4	青山瀑布
070701	061804	7	7	8	40	M	Ad.	S	0	0	0	0	0	0	0	1	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	礮溪頭
070702	062106	7	7	10	7	F	Ad.	D	3	2	1	1	4	4	0	0	0	0	3	2	4	1	1	1	1	1	1	1	2	礮溪頭

編號	N/R	月	日	時	分	性別	年齡	色型	R										L										換羽 進度	觀察點	
									P1	P2	P3	P4	P6	P6	P7	P8	P9	P10	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10			
070801	N	7	8	10	43	U	2cy.	B?	2	2	1	1	6	1	1	1	1	6	2	2	1	1	1	0	1	1	1	1	2	新園二號橋	
070802	N	7	8	11	18	F	Ad.	S、D	2	2	2	1	1	1	4	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	4	4	1	3	新園二號橋	
070803	N	7	8	12	01	F	Ad.	S、B	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	新園二號橋	
071101	062805	7	11	8	24	M	Ad.	D	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	中正山觀景台	
071102	061401	7	11	8	59	M	Ad.	S、B	3	3	2	4	4	4	4	4	4	1	3	3	2	1	4	4	4	4	1	1	4	中正山觀景台	
071201	N	7	12	15	16	M	Ad.	D	3	3	2	2	1	4	4	1	1	1	3	3	2	2	4	1	1	1	1	1	4	大屯自然公園	
071202	N	7	12	15	16	M	Ad.	D	2	2	1	1	4	4	4	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	4	4	1	2	大屯自然公園	
071203	N	7	12	15	28	M	Ad.	D	2	1	1	1	1	1	1	6	1	1	2	1	1	0	4	4	1	4	1	1	1	大屯自然公園	
071204	N	7	12	15	33	M	Ad.	D	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	4	4	0	0	2	大屯自然公園	
071206	R	7	12	16	36	M	Ad.	B	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	4	0	4	0	0	0	0	0	大屯自然公園
071401	N	7	14	15	51	M	Ad.	D	3	3	2	0	4	0	0	0	0	0	3	3	2	2	4	4	4	4	4	0	4	新園二號橋	
071501	N	7	15	13	37	F	Ad.	B	3	2	2	0	0	0	0	0	0	0	3	2	2	0	0	0	0	4	4	0	3	清水溪谷	
071502	062101	7	15	14	10	F	Ad.	B、S	3	3	3	2	2	1	1	1	1	4	3	3	3	2	2	1	4	1	1	1	5	清水溪谷	
071503	N	7	15	15	2	M	Ad.	D	3	3	2	2	0	4	0	0	0	0	3	3	2	2	0	4	4	4	0	0	4	清水溪谷	
071504	R	7	15	17	22	M	Ad.	U	2	2	0	0	0	0	0	0	6	4	2	2	0	0	4	0	0	0	4	0	2	高厝	
071506	N	7	15	13	32	F	Ad.	D	3	3	3	2	0	0	0	0	0	0	3	3	3	2	0	0	0	0	0	0	4	溪底	
071507	R	7	15	13	36	M	Ad.	D	3	2	2	0	0	0	4	0	0	0	3	2	2	0	0	0	0	0	0	0	3	溪底	
071509	071507	7	15	14	43	M	Ad.	D	3	3	2	1	4	0	4	4	0	4	3	3	2	1	0	0	0	0	0	0	3	瑞泉路	
071601	071507	7	16	16	02	M	Ad.	D	3	3	2	1	1	1	4	4	1	1	3	3	2	1	1	1	1	1	1	1	3	溪底	
071701	N	7	17	9	47	M	Ad.	D	3	3	3	2	1	4	1	1	1	1	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	4	大坪貢寮橋	
072101	N	7	21	10	45	U	2cy.	B、D	3	3	2	1	1	1	1	1	1	4	3	3	2	1	1	1	6	1	1	1	3	天溪園	
072102	N	7	21	25	54	M	Ad.	D	3	3	2	2	0	0	4	0	4	0	3	3	2	2	0	0	0	0	0	0	4	萬溪產 370 巷	
072103	N	7	21	13	10	F	Ad.	D	3	3	2	1	1	4	1	1	4	1	3	3	2	1	1	1	1	1	1	1	3	風櫃嘴	
072302	062111	7	23	8	27	M	Ad.	B	3	3	2	1	4	1	4	1	6	1	3	3	2	1	4	1	1	1	4	1	3	彩虹橋	
072303	N	7	23	9	44	M	Ad.	D	3	3	3	2	4	1	1	1	0	0	3	3	3	2	1	4	1	1	1	1	4	彩虹橋	
072304	061301	7	23	9	47	M	Ad.	D	3	3	3	2	1	1	1	1	1	1	5	3	3	2	4	1	1	1	1	1	4	彩虹橋	
072305	062110	7	23	9	48	M	Ad.	D	3	3	2	1	4	1	1	4	1	1	3	3	2	0	1	0	0	0	0	0	3	彩虹橋	

編號	N/R	月	日	時	分	性別	年齡	色型	R										L										換羽 進度	觀察點
									P1	P2	P3	P4	P6	P6	P7	P8	P9	P10	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10		
072307	061806	7	23	9	52	M	Ad.	B、L	3	3	3	2	2	0	0	0	0	0	3	3	3	2	2	4	0	0	0	0	5	彩虹橋
072308	062502	7	23	9	52	F	Ad.	D	3	3	3	2	0	0	0	0	0	0	3	3	3	2	0	0	0	4	4	0	4	彩虹橋
072309	N	7	23	10	2	M	Ad.	S、D	3	3	3	2	4	4	1	1	4	1	3	3	3	2	1	4	1	4	1	1	4	彩虹橋
072601	R	7	26	8	12	M	Ad.	D	3	3	3	2	2	1	1	1	1	1	3	3	3	2	2	1	1	4	4	0	5	八連溪谷
072602	N	7	26	8	11	F	Ad.	D	3	3	3	3	2	1	1	1	1	6	3	3	3	2	2	1	1	1	1	6	5	八連溪谷
072603	N	7	26	8	12	M	Ad.	D	3	3	3	2	4	1	1	1	1	1	3	3	3	2	1	4	1	1	4	1	4	八連溪谷
072604	N	7	26	8	16	M	Ad.	B	3	3	3	3	2	1	1	1	1*	1*	3	3	3	3	2	1	1	1	1*	1*	5	八連溪谷
072605	R	7	26	9	56	F	2cy.	D	3	3	3	3	2	2	1	1	1	6	3	3	3	3	2	2	1	1	1	1	6	八連溪谷
072606	N	7	26	9	56	M	Ad.	L、B	3	3	3	2	2	1	1	1	1	1	3	3	3	3	4	1	1	1	0	0	4	八連溪谷
072607	N	7	26	10	14	F	Ad.	L、S	3	3	3	3	2	1	1	1	1	1	3	3	3	3	3	2	1	1	1	1	6	八連溪谷
072702	R	7	27	9	37	M	Ad.	U	3	2	2	2	1	1	1	1	1	6	3	2	2	2	1	1	1	1	1	6	4	磺溪頭
072703	N	7	27	9	39	U	2cy.	L	3	3	3	2	2	2	1	1	1	1	3	3	3	2	2	2	4	1	1	1	6	磺溪頭
072801	N	7	28	17	19	M	Ad.	D	3	3	3	1	4	1	1	4	1	1	3	3	3	4	4	1	4	4	4	1	3	上磺溪停車場
080401	N	8	4	9	42	M	Ad.	B	3	3	3	3	2	4	4	4	1	1	3	3	5	3	2	4	4	4	4	4	5	礦山產一
080402	N	8	4	11	54	M	Ad.	D	3	3	3	2	1	1	6	1	4	1	3	3	3	2	4	1	4	1	1	1	4	礦山產一
080403	N	8	4	11	54	M	Ad.	D	3	3	3	2	4	4	4	4	4	4	3	3	2	2	4	4	4	4	4	1	4	礦山產一
080404	061805	8	4	11	57	M	Ad.	S	3	3	3	2	4	1	1	1	1	1	3	3	3	2	1	4	4	4	1	1	4	礦山產一
080405	N	8	4	12	45	F	Ad.	U	3	3	3	3	2	0	4	0	0	0	3	3	3	3	2	4	4	0	0	0	5	礦山產一
080501	N	8	5	7	54	M	Ad.	L、S	3	3	2	2	4	4	0	0	0	0	3	3	3	2	2	0	4	0	0	0	5	竹里一號橋
080503	N	8	5	8	23	M	Ad.	L、S	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	3	竹里一號橋
080504	N	8	5	8	38	U	2cy.	L、S	3	3	3	2	2	0	0	0	0	0	3	2	2	2	0	6	0	0	0	0	5	竹里一號橋
080506	N	8	5	10	54	F	Ad.	D	3	3	3	2	2	4	4	4	1	0	3	3	3	2	2	4	4	1	0	0	5	竹山古道口
080601	062801	8	6	8	33	F	Ad.	L	3	2	2	6	1	1	1	1	1	2	3	3	2	1	1	1	1	1	1	2	3	雷隱橋
080602	063003	8	6	8	36	F	2cy.	D	3	3	3	3	3	3	2	2	1	6	3	3	3	3	3	2	2	2	1	1	8	雷隱橋
080603	N	8	6	9	14	F	Ad.	S	3	3	3	3	2	4	4	4	4	0	3	3	3	3	2	4	1	4	4	0	5	中正山觀景台
080605	N	8	6	9	50	F	Ad.	D	3	3	2	2	4	1	1	1	1	1	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	4	中正山觀景台
080701	N	8	7	8	33	M	Ad.	L	3	2	1	1	4	4	1	4	1	0	3	2	1	1	1	4	0	0	0	0	2	八連溪谷

編號	N/R	月	日	時	分	性別	年齡	色型	R										L										換羽 進度	觀察點
									P1	P2	P3	P4	P6	P6	P7	P8	P9	P10	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10		
080702	072601	8	7	8	52	M	Ad.	S、D	3	3	3	3	2	2	0	0	0	0	3	3	3	2	2	0	0	0	0	0	6	八連溪谷
080703	072605	8	7	9	11	F	Ad.	D	3	3	3	3	2	2	1	1	1	1	3	3	3	3	2	2	1	1	1	1	6	八連溪谷
080705	N	8	7	7	47	M	Ad.	D	3	3	3	3	2	2	0	0	0	0	3	3	3	3	2	2	0	0	0	0	7	礪溪頭
080706	072702	8	7	7	57	M	Ad.	D	3	3	3	2	2	0	0	0	0	2*	3	3	3	2	2	4	0	0	0	2*	5	礪溪頭
080707	071504	8	7	8	55	M	Ad.	D	3	3	2	0	0	0	0	0	6	0	3	3	2	0	0	0	0	0	0	2*	3	礪溪頭
080708	N	8	7	10	14	M	Ad.	D	3	3	3	2	2	4	1	1	1	1	5	3	3	2	2	1	1	1	1	1	5	礪溪頭
080709	N	8	7	10	15	M	Ad.	L、B	3	3	3	3	2	1	1	1	1	1	3	3	3	3	2	2	1	1	1	1	6	礪溪頭
080710	061804	8	7	10	17	M	Ad.	S	3	2	1	1	1	4	4	4	1	1	3	2	1	1	4	4	4	4	4	1	2	礪溪頭
080901	N	8	9	11	59	M	Ad.	U	3	3	2	1	1	1	1	1	4	1	3	3	2	1	1	1	1	1	1	3	上礪溪停車場	
080902	N	8	9	12	29	M	Ad.	L、B	3	3	3	2	2	0	0	0	0	0	3	3	3	2	2	0	0	0	0	0	5	上礪溪停車場
080903	N	8	9	11	17	M	Ad.	L	3	3	2	4	6	4	1	1	1	1	3	2	2	0	0	0	4	1	1	1	3	楓樹湖
080904	N	8	9	10	55	F	Ad.	D	3	3	3	3	3	2	2	1	1	0	3	3	3	3	2	2	2	4	4	1	7	楓樹湖
080905	N	8	9	12	35	M	Ad.	B、L	3	3	3	2	0	0	0	0	0	0	3	3	3	2	0	0	0	0	0	4	4	楓樹湖
080906	N	8	9	11	38	M	Ad.	U	3	3	3	2	2	0	0	0	0	6	3	3	3	2	2	0	0	0	0	0	5	楓樹湖
080907	N	8	9	13	17	M	Ad.	B	3	3	3	2	2	1	1	1	1	1	3	3	3	2	2	1	1	1	1	1	5	礪山產一
081401	N	8	14	9	18	F	Ad.	S	3	3	3	2	2	4	1	1	4	1	3	3	3	2	2	1	4	1	1	1	5	全成土雞城
082701	N	8	27	-	-	F	Ad.	D	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	3	3	3	4	4	1	1	4	1	4	3	永春寮步道
082702	N	8	27	-	-	M	Ad.	S	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	U	永春寮步道
082705	071206	8	27	-	-	M	Ad.	B	1	1	1	4	4	1	4	1	1	1	1	1	1	4	4	1	4	1	1	1	0	永春寮步道
082706	N	8	27	-	-	M	Ad.	U	3	3	2	2	0	0	0	0	0	0	3	3	2	2	0	0	0	0	0	0	4	永春寮步道
082708	N	8	27	-	-	F	Ad.	S	3	3	3	3	3	2	2	1	1	1	3	3	3	3	3	2	2	1	1	1	7	永春寮步道

註：性別：F-雌鳥、M-雄鳥、U-性別不明；年齡：2cy.-第二曆年未成鳥、Ad.-成鳥、U-年齡不明；色型：D-暗色、B-棕色、S-斑點、L-淡色、U-色型不明；磨損特徵：1-無特徵舊羽、2-脫落、3-無特徵新羽、4-磨損舊羽、5-磨損新羽、6-斷羽、0-羽毛遮蔽或影像模糊；N/R：再目擊個體，N-新個體、R-再目擊個體中的首筆紀錄、編號-該個體首次記錄時的編號。

參考書目

- 周蓮香。1995。鹿角坑生態保護區動物相調查。陽明山國家公園研究報告。
- 林思民。2021。陽明山國家公園留棲性猛禽資源調查與監測。陽明山國家公園研究報告。
- 林曜松。1986。陽明山國家公園動物生態景觀資源。陽明山國家公園研究報告。
- 林曜松。1987。陽明山國家公園設置大屯山區陽明山區賞鳥步道可行性研究計畫。陽明山國家公園研究報告。
- 林曜松。2000。陽明山國家公園磺嘴山生態保護區動物相調查研究。陽明山國家公園研究報告。
- 陳俊宏。2010。陽明山國家公園陽金公路以東地區資源調查。陽明山國家公園研究報告。
- 趙榮台。2008。陽明山國家公園陸域脊椎動物相調查 - 竹子山、小觀音山區。陽明山國家公園研究報告。
- 趙榮台。2009。陽明山國家公園陸域脊椎動物相調查 - 百拉卡公路以南，陽金公路以西地區。陽明山國家公園研究報告。
- 劉小如、黃光瀛。2007。臺灣中部地區蜂鷹對棲地及食物資源之利用。行政院農委會林務局。
- 劉小如。2010。東方蜂鷹移動模式之衛星追蹤研究。中央研究院生物多樣性研究中心。行政院農委會林務局。
- 蔡岱樺。2020。109 年度陽明山國家公園猛禽相調查暨保育志工培訓計畫。陽明山國家公園研究報告。
- 羅淑英。1992。蝴蝶花廊賞鳥步道動物相之調查研究。陽明山國家公園研究報告。
- 樋口広芳。2013。日本のタカ学：生態と保全。東京大学出版会、東京都。

- DeCandido, R., Siponen, M., Smit, H., Pierce, A., Allen, D. (2015).
Flight identification and migration pattern of the Oriental Honey
Buzzard *Pernis ptilorhynchus orientalis* in southern Thailand,
2007 – 2014. *BirdingASIA* 23:27-33.
- Higuchi, H., Shiu, H.J., Nakamura, H., Uematsu, A., Kuno, K., Saeki,
M., Hotta, M., Tokita, K., Moriya, E., Morishita, E., Tamura, M.
(2005). Migration of Honey-buzzards *Pernis apivorus* based on
satellite tracking. *Ornithological Science* 4:109-115.
- Nourani E. (2021). Crested honey buzzard *Pernis ptilorhynchus*. In:
Panuccio M., Mellone U., Agostini N. (eds). *Migration strategies
of birds of prey in Western Palearctic*. CRC Press, pp. 49 – 54.
- Yamaguchi, N., Tokita, K-I. Uematsu, A., Kuno, K., Saeki, M., Hiraoka,
E., Uchida, K., Hotta, M., Nakayama, F., Takahashi, M.,
Nakamura, H., Higuchi, H. 2008. The large-scale detoured
migration route and the shifting pattern of migration in Oriental
honey-buzzard breeding in Japan. *Journal of Zoology*. 276: 54-
62.