

# 臺灣狐蝠現況調查紀實

文圖 | 鄭錫奇

(特有生物研究保育中心研究員兼主任秘書／通訊作者)

林清隆

(台灣蝙蝠學會 秘書長)

林融

(台灣蝙蝠學會 研究專員)

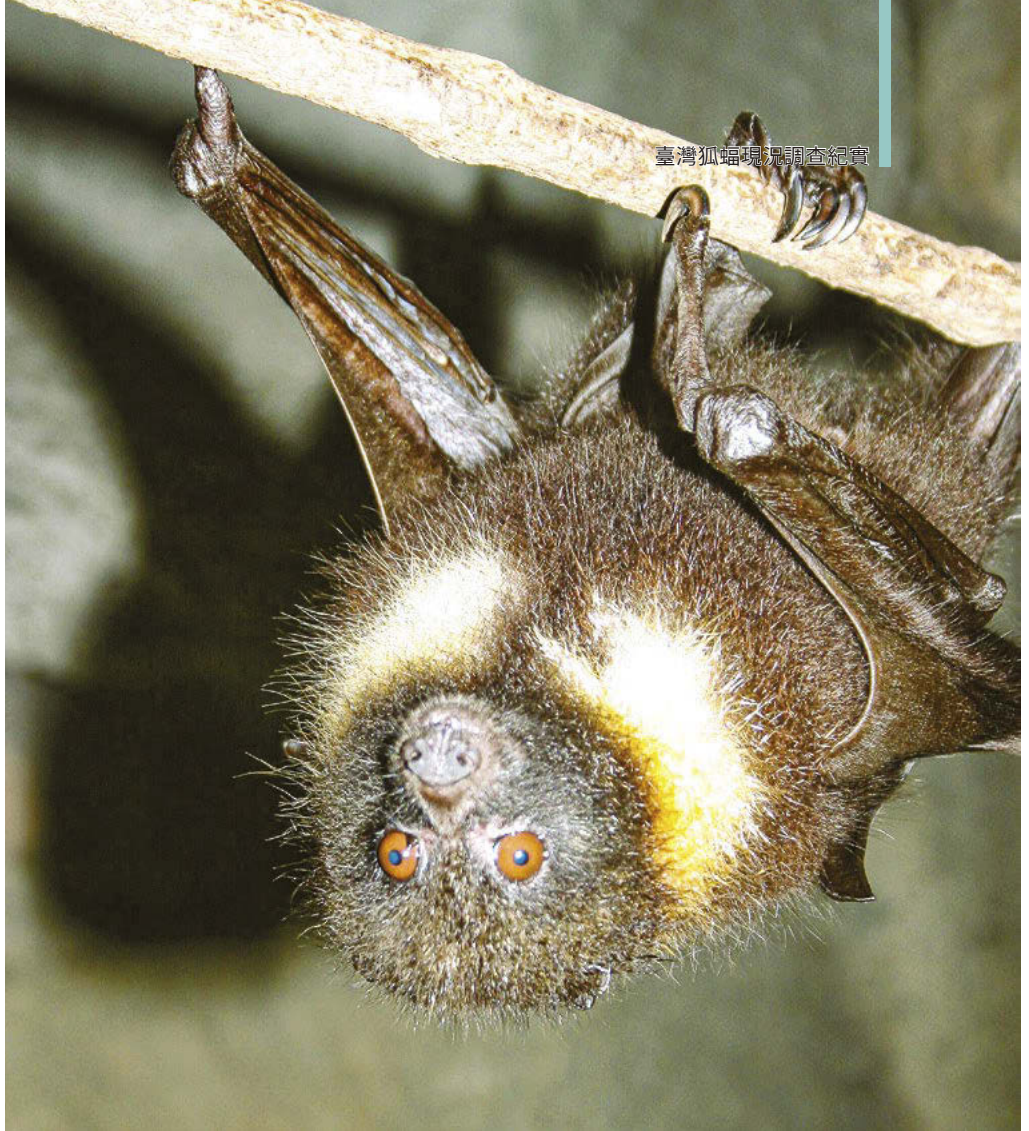
張簡琳玟

(特有生物研究保育中心 助理研究員)

## 臺灣狐蝠與牠的親緣物種

臺灣狐蝠在生物分類上屬於狐蝠科 (Pteropodidae) 狐蝠屬 (*Pteropus*)，最早在1873年即發表命名為 *Pteropus formosus* (Sclater, 1873)，於1933年調整為現今的分類地位 *Pteropus dasymallus formosus* (Kuroda, 1933)，歸屬於琉球狐蝠 (*P. dasymallus*) 的五個亞種之一，其他四個亞種包括分布於沖繩本島的折居氏狐蝠 (*P. d. inopinatus*)、琉球群島西南部的八重山狐蝠 (*P. d. yayeyamae*)，以及棲息在琉球群島東部大東島的大東狐蝠 (*P. d. daitoensis*) 和琉球群島北部的永良部狐蝠 (*P. d. dasymallus*)。根據國際自然保育聯盟 (International Union for Conservation of Nature) 的瀕危物種

紅名單 (IUCN Red List of Threatened Species)，琉球狐蝠被列為易危等級 (Vulnerable)。而各亞種族群中，折居氏狐蝠與八重山狐蝠族群數量較多 (都有數千隻以上的個體)，屬於近危等級 (Near Threatened)；大東狐蝠約有300—500隻個體，而永良部狐蝠族群數量少於200隻，均屬極危等級 (Critically Endangered)，至於僅剩下非常小族群量的臺灣狐蝠則已處於滅絕邊緣 (Verge of Extinction) (Vincenot, 2017)，根據IUCN瀕危物種紅名單地區國家級評估標準列為國家極度瀕危等級 (Nationally Critically Endangered) (鄭錫奇等，2017)。臺東縣綠島在過往 (1980年以前) 曾有2,000隻以上的臺灣狐蝠族群 (林良恭與裴家騏，1999)，然而因過度捕捉與林相改變等因素導致數量銳



臺灣狐蝠具有醒目的乳黃色的頸圈

減，而幾近消失。近期的動物相調查雖發現仍有臺灣狐蝠於綠島活動，並且有繁殖育幼的現象，但數量相當稀少（張明雄等，2006；陳湘繁等，2009；鄭錫奇等，2015）。陳湘繁與吳慧雯（2010）在宜蘭縣龜山島調查發現約有20多隻的臺灣狐蝠，為現今存在穩定的族群，且亦有繁殖育幼的現象。至於臺灣本島有關臺灣狐蝠出現的紀錄相對零星，集中在東部沿岸，尤其是花蓮地區。

### 狐蝠面臨的生存威脅

現生的狐蝠屬蝙蝠約有 65 個物種，主要分布在舊世界的熱帶、亞熱帶大陸、島嶼，由西往東從馬達加斯加及週邊群島、印度半島、亞洲東南區至南太平洋群島，由北而南則從琉球群島至澳洲大陸北岸（Hall and Richards, 2000）。本屬蝙蝠因鼻吻突出似狐而被稱為狐蝠（Fox Bat），主要以花朵、花粉、花蜜、果實與樹葉為



食，因此亦稱為果蝠（Fruit Bat）。近數十年來，熱帶、亞熱帶地區狐蝠族群數量持續下降，歸咎原因包括颱風、極端氣候（寒流與熱浪），海平面上升等天然災害，造成狐蝠食物資源匱乏、棲地減少，或者直接導致狐蝠死亡，尤以海島族群所受的影響更明顯。人為活動則對狐蝠野生族群所造成的傷害更為直接而嚴重，包括獵人大量捕捉（作為食物、寵物），導致族群急劇下降，而部分區域隨著人類族群開闢林地或改植人工純林，造成狐蝠食物資源與棲地持續銳減少。

## 近年臺灣狐蝠開啟調查

為了臺灣狐蝠的保育與永續生存，亟需掌握臺灣狐蝠的分布現況、族群量與變動趨勢，並探知影響存續的因素，因此規劃保育策略或行動方案，積極解決生存困境至關重要。然而對臺灣狐蝠而言，2013至2017年間無任何調查或監測計畫，屬於空窗期。根據林務局「國土生態綠色網絡建置」計畫，特有生物研究中心負責執行「瀕危野生物保育優先性評估、行動計畫與推動」，其中一項即針對瀕臨絕種保育類的臺灣狐蝠。2018年起特生中心與台灣蝙蝠學會合作，在臺灣地區系統性地進行臺灣狐蝠現況調查與監測。首先，研究團隊彙整過往資料，發現臺灣地區曾有15個縣市共計22處計有臺灣狐蝠出沒紀

錄（62筆），其中以龜山島與綠島為主，於是我們據以進行臺灣狐蝠族群現況調查，並期望建置主要族群長期監測模式，以及研擬臺灣狐蝠保育行動計畫。

歸納臺灣狐蝠族群監測計畫的主要目的有二：其一是進行臺灣狐蝠現況調查與主要族群監測，以掌握分布範圍與主要棲地狀況，並推估臺灣地區的族群數量。其二依據現況資料及分布預測模式研擬保育策略行動計畫書，探討保育困境及可行之解決方案，並研擬中長程保育目標與期程。

第一年（2018）我們根據歷史紀錄，於臺灣本島東部沿岸臺灣狐蝠曾經出現的地區及紀錄點位，包括宜蘭、花蓮、臺東及新北市地區進行複查調查，調查頻度為每季一次，以確認狐蝠是否會再度出現於該點位。其次，針對臺灣狐蝠已知的分布區域—宜蘭縣的龜山島及臺東縣的綠島，進行登島之現況調查及主要族群的監測。

2019年除了持續進行上述臺灣狐蝠主要族群的監測工作，我們整合現今與過去的研究成果，嘗試估算臺灣地區臺灣狐蝠的族群數量或密度，並參考國外針對狐蝠保育的行動計畫內容架構，研擬臺灣狐蝠保育策略與行動計畫書。最後，將邀集臺灣狐蝠研究與保育相關單位與學者專家共同討論完成之。



龜山島龜尾湖周邊森林為狐蝠重要的覓食活動場域

## 調查方法與主要族群監測

臺灣狐蝠調查方法包括（一）日間跡象搜尋：於曾經發現過狐蝠的地點及其附近搜尋食渣或排遺，當發現時即記錄採樣時間、跡象數量、GPS點位等資料；並於完成後清除，以利下一次的估算。狐蝠主要取食植物（如桑科蓉屬物種）之果實，且會將其咀嚼並吸食汁液後吐出殘渣，稱之為「食渣」，食渣為一乾扁狀且帶有齒痕之粗纖維結構物，可作為狐蝠出現之證據，並據以推算相對數量。

（二）晨昏及夜間定點守候觀察：考量臺灣狐蝠的活動習性，於早晨、黃昏及夜間選擇視線良好的處所觀察狐蝠活動情形。因觀察時段光線通常昏暗，而且狐蝠飛行速度快捷，無法確實辨識個體，通常以隻次為單位記錄其出現時間與數量，同時描述飛行活動狀況或覓食互動行為。

（三）架設紅外線自動相機拍攝：於狐蝠可能出現的地點，如曾經發現相對多的狐蝠食渣點位，或成熟果實相對多的樹木區域以自動相機拍攝記錄出現之隻次。不同區域有不同規劃，詳述如下：

### 一、臺灣狐蝠現況主要族群監測：

#### 1. 龜山島

每季進行一次、每次5天4夜的登島調查。日間於狐蝠可能活動覓食的林間步道（如環湖步道、401登山步道等）進行跡象（食渣或排遺）搜尋，而在黃昏及夜間則於環湖步道直接守候觀察狐蝠活動情形，觀察時段有3個：

- ① 日落前15分鐘至日落後45分鐘
- ② 夜間約10點開始，觀察60分鐘
- ③ 日出前30分鐘至日出後45分鐘

此外，於狐蝠可能出現地點（如食渣相對多的點位或成熟果實相對多的樹木區域）架設紅外線自動相機拍攝記錄出現之隻次。

#### 2. 綠島

於5—9月間視天候狀況進行至少1次、5天4夜的登島調查。調查方法包括日間之跡象（食渣或排遺）搜尋，以及晨昏和夜間的樣點守候觀察。選擇島上之步道（過山古道、過山步道）與曾記錄過狐蝠的樣點（海參坪、小長城、狀園地廢農田、中山、環島公路7.5K、柚子湖、龜



灣、楠仔湖、人權公園等) 進行跡象搜尋。守候觀察則於上述地點之開闊處，直接觀察狐蝠活動情形，觀察時段有3個：

- ① 日落前15分鐘至日落後45分鐘
- ② 夜間約10點開始，觀察60分鐘
- ③ 日出前30分鐘至日出後45分鐘

### 3. 臺灣本島

於臺灣本島東部沿岸的宜蘭、花蓮、臺東地區，以及新北市地區臺灣狐蝠曾出現的紀錄點位進行複查，調查頻度為每季一次。除了確認狐蝠是否會再度出現於該點位外，並於點位附近進行狐蝠潛在棲息地的調查，期望發現臺灣狐蝠活動的跡象(食渣或排遺)。

## 二、族群數量或密度之推估

我們一方面利用以每次實地調查所收集到的臺灣狐蝠食渣數量，計算單位時間(月)發現的食渣數量，藉以推估臺灣狐蝠的相對數量。前提假設為臺灣狐蝠族群數量較多的樣區中，發現的食渣應相對較多。每次調查所發現之食渣，除了收集部分較完整的樣本外，其餘均會清除之，以利下一次的樣本搜尋而不會重複。

另亦以夜間守候調查觀察發現之狐蝠大量及其組成(雌雄蝠、成幼蝠)，以及封閉族群之歷年新生幼蝠之生產量，推估樣區(如龜山島)的相對族群量。

## 執行成果

### 一、臺灣狐蝠2019調查及主要族群監測

#### 1. 龜山島

於龜山島上設立了2條主要調查樣線，分別為環湖步道與401登山步道，其中環湖步道跡象搜尋調查共計進行20次、401登山步道14次。晨昏及夜間直接守候目視觀察僅於環湖步道進行，共進行17次。此外，架設10部紅外線感應自動照相機進行11個夜晚的狐蝠拍攝工作(運作時間為下午6點至隔天上午6點，有效時數共1,320小時)。在3季(冬季除外)共7次當天來回登島調查與4次跨夜調查的結果顯示，跡象方面共在286處點位，發現1,368顆食渣樣本及1,124堆排遺樣本；另有664隻次狐蝠直接的目擊紀錄，26隻次狐蝠叫聲記錄，以及520筆紅



- ① | ② | ③
- ① 聚集在桑科榕屬植物的狐蝠
  - ② 椴果榕為臺灣狐蝠重要的食物之一
  - ③ 棕櫚科植物是狐蝠喜歡聚集棲息的樹種

外線感應自動照相機檔案；此外，為配合陳湘繁研究團隊亦進行2隻狐蝠個體的捕捉標放。調查結果尚稱豐富而穩定，令研究人員對當地的臺灣狐蝠的族群狀況備感欣慰。

## 2. 綠島

於綠島上設立9個樣點與2條樣線，樣點包括海參坪、小長城、狀園地廢農田、中山、環島公路7.5K、柚子湖、龜灣、楠仔湖與人權公園，樣線則為過山古道與過山步道。我們在春季與夏季分別進行一次登島過夜調查，結果顯示，跡象方面共在16處點位，發現296顆食渣樣本；另有4隻次的狐蝠目擊紀錄，以及2隻次狐蝠叫聲紀錄。直接目擊地點為海參坪（春季，2隻次）和中山（夏季，2隻次）；叫聲紀錄則在人權公園（春季，2隻次）。雖然調查頻度不同，然而相對於在龜山島的

發現紀錄，綠島的臺灣狐蝠族群數量堪稱稀少。

## 3. 臺灣本島

臺灣本島臺灣狐蝠曾零星出現的地點以東部沿岸居多，其中以花蓮地區36筆紀錄最多，臺東地區5筆，宜蘭地區2筆，而新北市與屏東地區僅各1筆。另外，離島地區，除了龜山島、綠島與蘭嶼之外，基隆市彭佳嶼與宜蘭縣釣魚臺亦各有1筆狐蝠的活動紀錄。因此，花蓮地區是我們複查的重點區域。2019年在花蓮市區與周邊共執行了12次30天的現況調查，共收集到491個食渣、21個排遺，並有20隻次的目擊紀錄，地點包括崙山公園、文創園區、菁華橋、佐倉步道、南埔公園、花蓮縣政府等處。花蓮地區確實存在臺灣狐蝠族群殆無疑慮，惟實際狀況尚待進一步確認。





## 二、族群數量或密度推估

### 1. 陳湘繁與吳慧雯（2010）報告

陳湘繁與吳慧雯於2009年4月至2010年12月在龜山島調查研究時，共收集到臺灣狐蝠133個食渣（6個／月）、2011年共收集到430個食渣（36個／月）、2012年共收集到459個食渣（38個／月）；2010年以捕捉標放推估龜山島上的臺灣狐蝠族群約有20隻個體。

本計畫於2018年於島上共收集到182個食渣（61個／月），2019收集到1,368個食渣（195個／月）。若以平均每個月所收集到的食渣數量估算，2018年所發現的食渣月平均數量約為過往最大量的2倍，而2019年收集量更超過其最大量的5倍。

藉此推測，相較於2010年的估算量（約20隻），龜山島上的狐蝠數量應該沒有減少，甚至有增加的可能性。若直接

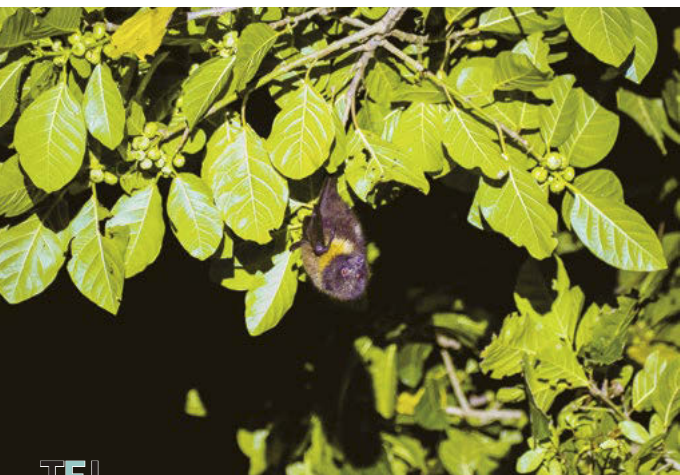
以調查到的食渣數量倍率粗估，龜山島上的臺灣狐蝠族群數量為40—100隻。

承上推估方式，花蓮地區春季月平均的食渣數量為49個，夏季月平均為56個，秋季月平均為86.5個，因此花蓮市及週邊地區的狐蝠推估數量為29.3—51.6隻。綠島春季月平均食渣數量為42個，夏季月平均為15個，因此綠島的狐蝠推估數量為9.0—25.1隻。

綜合上述三處調查樣區的臺灣狐蝠族群數量合計約為78—177隻個體。

### 2. 守候觀察的結果

2019年春季一次（夜間）調查最多同時發現有7隻在空中活動的狐蝠，由體型判識應為1隻成體與6隻亞成體。此外，春季的調查中亦曾發現樹上停棲1母子對。秋季一次（夜間）調查亦最多同時



- ① | ② | ③
- ① 臺灣狐蝠停棲在花蓮美崙溪畔樹上
  - ② 花蓮美崙溪流域為臺灣狐蝠重要覓食場域
  - ③ 綠島上森林區域仍存有少數臺灣狐蝠

發現有6隻狐蝠，其組成為1隻成體與5隻亞成體。按臺灣狐蝠一年僅產一胎，一胎僅一仔，2019年至少有12隻幼蝠產出（春季發現6隻亞成蝠、秋季發現6隻亞成蝠，12隻亞成蝠可視為獨立個體），意謂著當時應另有12隻母蝠、數隻未生產雌蝠及雄蝠，推測應有30隻以上的狐蝠共存於當時的龜山島。

### 3. 假設推估

假設龜山島的可棲息地與食物資源充足，並且島上狐蝠沒有遷移行為或個體死亡的狀況下，2010年推估的20隻個體，加上自2010年到2019年的9年間則共有108隻新生幼蝠（以每年至少有12隻幼蝠生產推算），目前龜山島上可能有128隻狐蝠個體。



## 研擬保育策略行動計畫書

本計畫收集臺灣狐蝠歷年相關文獻，彙整過往出現地點及分布資料，並統整本計畫2018—2019年之執行成果，以規劃臺灣狐蝠保育策略與行動計畫書，作為臺灣狐蝠長期監測與具體保育的基礎。

2020年將邀集臺灣狐蝠保育相關單位與專家學者共同討論確定未來的保育工作與政策。參考鄰近國家對狐蝠所提出的保育計畫書，以建立臺灣狐蝠保育行動計畫大綱架構：

### 一、一般資訊項目

1. 物種保育等級 (Conservation Status)
2. 國際規範 (International Obligations)
3. 召開研擬保育策略相關或機關 (Affected Interests) 權益人 (Interests of Indigenous People) 會議：邀集包括臺灣狐蝠族群存在或活動區域之保育主管及棲地管理之公家單位、民間保育團體、當地社區或居民代表，以商談保育共識。

### 二、生物資訊項目

1. 分類地位 (Taxonomy)
2. 物種描述 (Description)





3. 生態功能 (Ecological Function)
4. 繁殖資訊 (Reproduction)
5. 競爭與掠食者 (Competition and Predation)
6. 食物 (Diet)
7. 覓食行為 (Foraging Behaviour)
8. 停棲行為與棲地 (Roosting Behavior and Habitat)
9. 棲所重要性 (Habitat Critical to the Survival of the Species)
10. 族群大小及其趨勢 (Population Size and Trends)
11. 分布 (Distribution)

### 三、威脅議題項目

1. 主要威脅 (Key Threat)：包括棲地減少、劣化或消失，以及（昔日）非法獵捕等。
2. 其他威脅 (Other Threat)：人為活動與觀光遊憩干擾、社會保育共識不足、保育復育資源有限。
3. 潛在威脅 (Potential Threat)：劇烈的天候（氣）變化、相關疾病等。

### 四、執行管理與成效評估：

1. 研究  
進行臺灣狐蝠之物種分布、族群量、生存需求、亞種間親緣關係之

研究，並建立臺灣狐蝠野外調查紀錄資料、歷史出現紀錄資料、標本資料、協力單位及人員資料庫。

2. 棲地經營管理  
將臺灣狐蝠棲地與活動範圍進行有效之管理與復育。
3. 保育意識  
提升政府機關（政策決定者）、相關權益人與一般民眾對於臺灣狐蝠的認識，以及對保育行動的認同與參與。

### 4. 政策與立法

修訂或執行臺灣狐蝠保育相關法規與政策。如規劃將龜山島劃入臺灣的保護區體系中，不僅能維護臺灣狐蝠棲息地的完整性，亦能維護龜山島特殊地質與生態景觀，確保島嶼生態系的多樣性及永續發展。

## 結論與未來作為

根據現況調查發現，龜山島的族群數量具穩定向上的趨勢、綠島則仍是維持著小族群存在，而臺灣本島花蓮地區確定有一個臺灣狐蝠族群，惟需進一步調查確定其

分布、活動模式與族群量，目前推估臺灣的狐蝠族群大約在200隻以下。未來除了持續針對龜山島、綠島及本島花蓮地區的臺灣狐蝠主要族群進行調查和研究外，考量到單一組織的能量與資源有限，臺灣狐蝠長期族群監測與保育復育的推動亟需跨單位及公民科學家的協力合作，包括：

1. 推動花蓮地區的在地民眾與志工協助執行臺灣狐蝠的監測與回報。
2. 與林管處與地方政府合作，於臺灣狐蝠主要族群分布地區之綠島與花蓮市周邊進行棲地優化作業。
3. 與學校研究團隊合作進行臺灣狐蝠與琉球狐蝠其他4個亞種的分類地位與親緣關係研究。
4. 持續召開臺灣狐蝠相關權益人（機關）會議，建立聯繫與合作平臺，分享調查與研究之成果。

本計畫期望短期內能夠瞭解臺灣狐蝠的分布範圍、完成族群量估算與建立保育策略行動計畫書；中期達到臺灣狐蝠可用棲地質與量的增加，各臺灣狐蝠主要族群穩定正向發展；長程期程能達到族群數量上升、分布地點更多與範圍更大，達到降低國家極度瀕危等級（NCR），以及脫離國際自然保育聯盟的滅絕邊緣的困境。🦇



①  
②  
③

①② 臺灣狐蝠的榕果食糞與排遺  
③ 正振翅飛離樹梢的臺灣狐蝠