

行政院農業委員會林務局臺東林區管理處

綠島地區臺灣狐蝠分布、數量調查
及其重要棲地研究 (1/2)

期末報告



國土生態綠網

社團法人台灣蝙蝠學會

農業委員會特有生物研究保育中心

計畫主持人：趙榮台

共同主持人：鄭錫奇、許再文

研究人員：林清隆、林融、劉嘉顯、黃光隆、陳宏彰、

許家維、張義榮、葉大詮、張簡琳玟

專家顧問：劉建男

中華民國 110 年 6 月

目錄

| | |
|----------------|----|
| 摘要..... | i |
| 專案名稱..... | 1 |
| 壹、計畫緣起..... | 1 |
| 貳、計畫目標..... | 5 |
| 參、工作範圍..... | 5 |
| 肆、調查與監測方法..... | 5 |
| 執行期限..... | 5 |
| 全程工作執行內容..... | 5 |
| 伍、結果..... | 20 |
| 陸、討論..... | 52 |
| 柒、結論與建議..... | 58 |
| 捌、重要參考文獻..... | 59 |
| 附錄..... | 62 |

圖目錄

| | |
|--------------------------------|----|
| 圖 1、臺灣狐蝠野外出現紀錄圖..... | 2 |
| 圖 2、綠島計畫執行之樣點與樣線..... | 6 |
| 圖 3、綠島地棲性陸域哺乳類調查樣區圖..... | 12 |
| 圖 4、綠島蝙蝠類調查樣區及方法圖..... | 14 |
| 圖 5、綠島鳥類調查三處主要樣區(線)及比較樣點..... | 16 |
| 圖 6、綠島兩棲爬蟲類調查樣區位置..... | 18 |
| 圖 7、綠島臺灣狐蝠各樣點活動跡象..... | 20 |
| 圖 8、綠島臺灣狐蝠各季節食渣與目擊數量..... | 24 |
| 圖 9、綠島臺灣狐蝠各樣點直接守候目視結果..... | 25 |
| 圖 10、綠島臺灣狐蝠直接守候觀察目擊時序..... | 29 |
| 圖 11、綠島兩棲爬蟲類於各月份的目擊率之變化差異..... | 47 |

表目錄

| | |
|--|----|
| 表 1、綠島計畫執行之樣點與樣線整理 | 7 |
| 表 2、綠島地棲性哺乳類之調查樣區及方法 | 13 |
| 表 3、綠島蝙蝠類調查之樣點座標及棲地特徵 | 15 |
| 表 4、綠島臺灣狐蝠監測資料整理 | 21 |
| 表 5、綠島各樣區自動照相機拍攝哺乳類之有效照片數及出現頻度指數 | 32 |
| 表 6、綠島各樣區發現之哺乳類跡象統計表 | 34 |
| 表 7、綠島各樣區之蝙蝠調查方法 | 35 |
| 表 8、綠島主要樣區與其他樣區調查發現之哺乳類出現紀錄 | 36 |
| 表 9、綠島主要樣區與其他樣區調查發現之鳥類出現紀錄 | 39 |
| 表 10、綠島不同季節以穿越線法記錄之鳥種及隻次 | 41 |
| 表 11、綠島不同季節之鳥類物種數(S)、隻次(N)、及多樣性指數(H')..... | 43 |
| 表 12、綠島自動照相機記錄之鳥種、有效照片數及比例 | 44 |
| 表 13、綠島陸域兩棲爬蟲類動物紀錄隻次與占比 | 46 |
| 表 14、綠島兩棲爬蟲類於固定樣區的物種、目擊率與多樣性指數 | 48 |
| 表 15、綠島維管束植物調查之小樣區內物種與出現頻度 | 50 |

附錄目錄

| | |
|-------------------------------------|----|
| 附錄 1、綠島臺灣狐蝠監測調查結果..... | 62 |
| 附錄 2、綠島臺灣狐蝠(潛在)利用植物資源名錄..... | 66 |
| 附錄 3、綠島 2530 號保安林維管束植物名錄..... | 68 |
| 附錄 4、綠島調查所得之哺乳類動物名錄..... | 73 |
| 附錄 5、綠島調查所得之鳥類動物名錄..... | 74 |
| 附錄 6、綠島調查所得之陸域兩棲爬蟲類動物名錄..... | 76 |
| 附錄 7、綠島 2530 號保安林火燒基地樣區維管束植物名錄..... | 77 |
| 附錄 8、照片..... | 80 |
| 附錄 9、期中審查委員意見回覆..... | 85 |
| 附錄 10、期末審查委員意見回覆..... | 87 |

摘要

臺灣狐蝠(*Pteropus dasymallus formosus*)屬於狐蝠屬琉球狐蝠(*P. dasymallus*)的五個亞種之一。「野生動物保育法」將其列為瀕臨絕種保育類野生動物，而「2017年臺灣陸域哺乳類紅皮書名錄」則列為國家極度瀕危等級(NCR, National critical endangered)。1970年以前，臺灣狐蝠在綠島被認為有2,000隻以上的族群數量，然因過度捕捉與林相改變導致數量銳減，幾近消失。90年代時民眾發現並回報仍有少數臺灣狐蝠於綠島活動。近年調查顯示，綠島的臺灣狐蝠仍維持穩定的小族群狀態，然而，其目前的族群數量、分布及棲地利用情形，以及族群滅絕的風險評估等，都缺乏詳細的資料。2019年中，綠島南部一處保安林(下南寮段)發生野火，嚴重破壞了狐蝠的棲地，而後臺東林區管理處積極著手進行生態造林工作。本計畫有三個目的：一、透過密集且系統性的調查，了解綠島臺灣狐蝠的分布並估計族群量；二、了解臺灣狐蝠重要棲息地的哺乳類、鳥類、兩棲爬蟲類及植物資源組成；三、針對火災跡地的生態造林區及非造林區進行植群演替監測。本計畫執行期程為2020年7月至2021年7月，各工作項目成果為：一、臺灣狐蝠族群的分布與數量調查，共記錄到533個狐蝠食渣、51堆狐蝠排遺、73隻次狐蝠目擊、8隻次狐蝠叫聲，初步推估綠島臺灣狐蝠約為24隻(範圍15-37隻)；二、臺灣狐蝠重要棲息地動植物資源調查，目前記錄(一)哺乳類除了臺灣狐蝠外，另有9科16種，其中數種食蟲性蝙蝠僅有超音波資料；(二)鳥類23科58種，包括魚鷹、灰面鵟鷹、紅隼、遊隼、燕隼、紅頭綠鳩及八哥等7種珍貴稀有保育類；(三)兩棲爬蟲類8科18種，以黑眶蟾蜍、斯文豪氏攀蜥、長尾真稜蜥與疣尾蝮虎為優勢種；(四)維管束植物54科113種，單位面積物種比例高(32.6種/km²)，其中包括早田氏爵床、紅葉藤、毛柿、蘭嶼土沉香、蘭嶼新木薑子、金新木薑子、蔓榕及疏脈赤楠等8種紅皮書受威脅植物。綠島植物以稜果榕與對葉榕最普遍。上述生物資源中赤腹松鼠、臺灣梅花鹿、家八哥、多線真稜蜥、美洲闊苞菊及牙買加長穗木等為綠島外來入侵種。三、火燒區動植物監測，目前發現哺乳類7種，鳥類25種，兩棲爬蟲類8種，維管束植物57種。針對綠島狐蝠保育之建議為：一、保護綠島東側與南側的山谷溪溝森林；二、維護中央山區的森林完整性；三、植生復育可考慮補充冬季與春季的狐蝠食物資源樹種。

關鍵詞：綠島、臺灣狐蝠、族群量、重要棲息地、植生復育

專案名稱

綠島地區臺灣狐蝠的分布、數量及其重要棲地動植物資源調查(1/2)

壹、計畫緣起

狐蝠是翼手目(Chiroptera)狐蝠科(Pteropodidae)狐蝠屬(*Pteropus*)的蝙蝠，現生的狐蝠約有 65 種，主要分布在舊世界的熱帶、亞熱帶大陸與海洋島嶼(Hall and Richards 2000)。狐蝠因鼻吻突出似狐而被稱為狐蝠(fox bat)，以花朵、花粉、花蜜、果實與樹葉為主食，因此亦被稱為果蝠(fruit bat)。近數十年來，由於颱風、極端氣候的變化，造成狐蝠類的棲息地與食物資源日益減少，致使族群量逐漸下降，尤其以海島族群為甚(Allison *et al.* 2008; Mickleburgh *et al.* 2008; Nakamoto *et al.* 2011; Pierson *et al.* 1996; Welbergen *et al.* 2008)。然而，人為獵捕活動對於狐蝠野生族群所造成的影響更為直接而嚴重，尤其是天災後的大肆捕捉，常導致野生族群急劇下降(Allison *et al.* 2008; Esselstyn *et al.* 2006; Struebig *et al.* 2007)。此外，人類開闢林地或更改林相，亦造成野生狐蝠食物資源與棲地持續縮減(Chaiyes *et al.* 2017; Mildenstein *et al.* 2005)。

臺灣的狐蝠於 1873 年被發表命名為 *Pteropus formosus* (Sclater 1873)，1933 年修改為 *Pteropus dasymallus formosus* (Kuroda 1933)，為琉球狐蝠(*P. dasymallus*)的五個亞種之一，主要布於臺灣東部沿岸及島嶼(圖 1) (Vincenot *et al.* 2017)。過去日本學者的研究結果無法證實亞種間存在遺傳差異，臺灣與日本針對此議題仍持續合作研究(呂光洋等 2012；陳湘繁及李涵君 2012；陳湘繁等 2011)。Chen *et al.* (2021)相關遺傳研究結果指出，琉球狐蝠約可分成大東群、菲律賓群及綜合群(永良部+折居氏+八重山+臺灣)等 3 大群，而臺灣和八重山亞種近期有頻繁的基因交流；另 Lin *et al.* (2021)則研究指出，臺灣狐蝠群面臨近期的族群劇減，導致遺傳多樣性匱乏與近親交配的窘境。根據國際自然保育聯盟的瀕危物種紅名錄(IUCN Red List of Threatened Species，簡稱紅皮書)，琉球狐蝠被列為易危等級

(vulnerable)，而臺灣狐蝠目前僅剩非常小的族群數量，而且分布侷限，已處於滅絕邊緣(verge of extinction) (Vincenot 2017)。目前國內的野生動物保育法將臺灣狐蝠列為瀕臨絕種保育類野生動物(農業委員會 2019)，而 2017 年臺灣陸域哺乳類紅皮書名錄則將其列屬為國家極度瀕危等級(NCR, National critical endangered)。陳湘繁及吳慧雯於 2010 年的報告中指出，龜山島約有 20 隻以上的狐蝠個體存在，可能是現今已知臺灣最大的族群。2018-2019 年台灣蝙蝠學會及特有生物研究保育中心的團隊的調查結果顯示，龜山島的臺灣狐蝠族群量呈現上升的趨勢。此外，臺灣狐蝠在臺灣本島亦僅零星出現在臺灣東部沿岸，尤其是花蓮地區，研究團隊彙整過往資料，發現在 6 縣市、15 鄉鎮市區，共有 91 筆臺灣狐蝠出沒的紀錄(圖 1) (林清隆等 2018, 2019；鄭錫奇等 2019)。

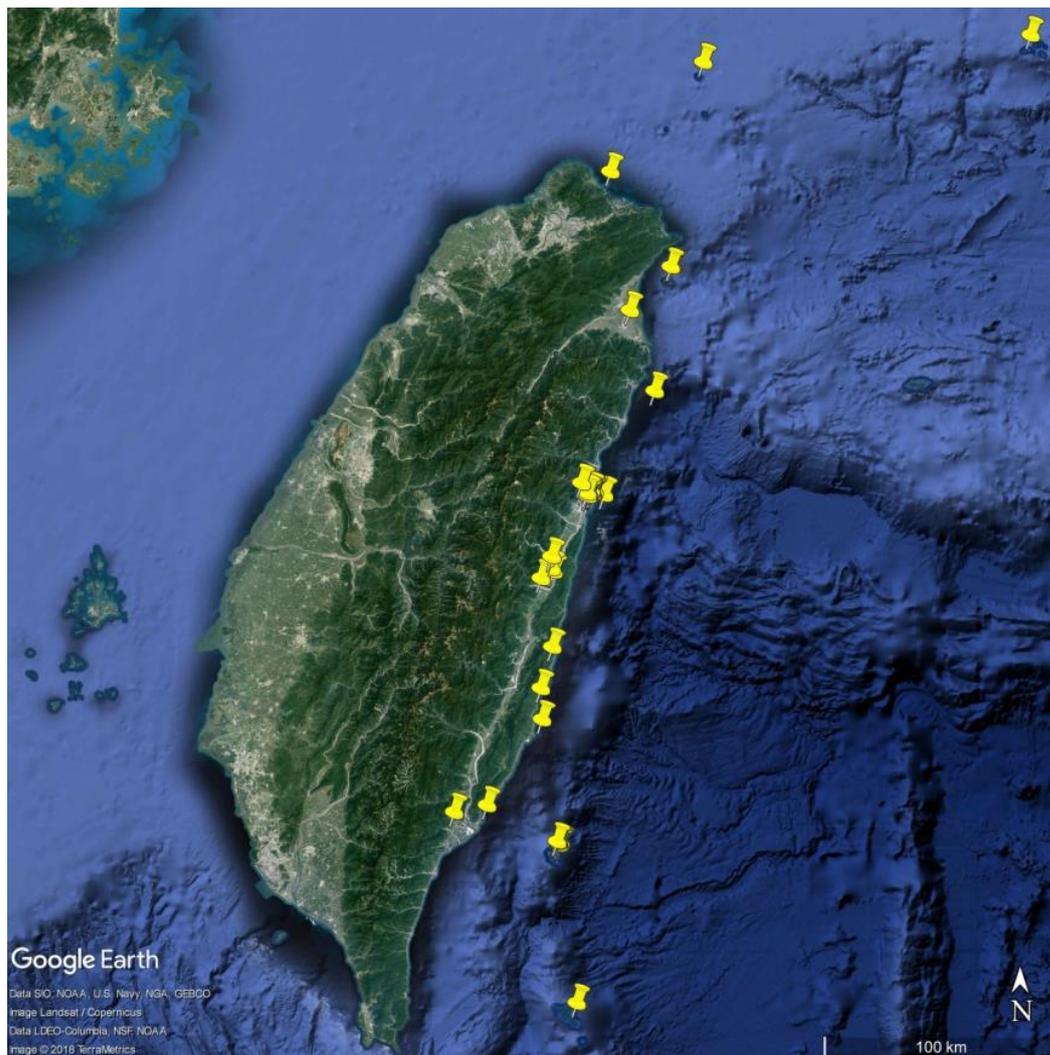


圖 1、彙整自 1953 年至 2021 年臺灣狐蝠在臺灣地區野外出現紀錄分布圖。

綠島的臺灣狐蝠族群，根據林良恭及裴家騏 (1999)的調查及訪問結果指出，1970 年代以前島上曾有 2,000 隻以上，然因過度捕捉與林相變更等因素導致數量銳減、幾近消失。直至 1991 年，綠島居民為防止野鳥啄食木瓜園而架設鳥網，意外捕獲狐蝠(媒體報導)；1995 年綠島當地居民及顏聖紘教授，在龜灣目擊狐蝠的紀錄，因此確定仍有少數個體生存在島上(吳慧雯 2010)；1993 至 1996 年，林良恭與裴家騏教授，針對綠島居民進行臺灣狐蝠相關事件訪談，以及第一次系統性調查；2005 年特有生物研究保育中心、台灣蝙蝠學會、居民、遊客等，陸續於綠島目擊臺灣狐蝠(鄭錫奇等 2006)；2005 至 2009 年，臺北市立動物園陳湘繁教授團隊於綠島進行了為期 4 年的調查，發現零星個體存在於島上，且有繁殖育幼的現象(張明雄等 2006；陳湘繁等 2009)。2018-2020 年，台灣蝙蝠學會及特生中心團隊在綠島進行的臺灣狐蝠調查，發現少許的食痕資料及目擊紀錄，推測綠島地區臺灣狐蝠仍有小族群，但數量及分布不明。

狐蝠的食性研究部分，Nakamoto *et al.* (2007)指出，琉球狐蝠取食的植物達 83 種，包含裸子植物 1 種，單子葉植物 10 種與雙子葉植物 72 種，其中以桑科 (Moraceae)植物 3 屬 13 種最多(例如稜果榕 *Ficus septica*、正榕 *F. microcarpa*、構樹 *Broussonetia papyrifera* 等)，此外還有山欖科(Sapotaceae)的大葉山欖(*Palaquium formosanum*)，葉下珠科(Phyllanthaceae)的茄苳(*Bischofia javanica*)，使君子科(Combretaceae)植物等物種，牠們至少會取用 53 種植物的果實、20 種植物的花、18 種植物的葉子，以及 1 種植物的樹皮。臺灣狐蝠的食性部份，陳湘繁及李涵君(2014)於龜山島發現臺灣狐蝠主要以稜果榕為主食，其他尚包括水同木(*F. fistulosa*)、正榕、雀榕(*F. superba*)、菲律賓榕(*F. ampelas*)、樹杞(*Ardisia sieboldii*)、三葉山香圓(*Turpinia ternata*)、小葉桑(*Morus australis*)、日本柃木(*Eurya japonica*)、土芭樂(*Psidium guajava*)、黃心柿(*Diospyros maritima*)。其他研究則發現臺灣狐蝠會取食欖仁(*Terminalia catappa*)、福木(*Garcinia subelliptica*)、大葉山欖、構樹、木棉花(*Bombax ceiba*)果實，以及木麻黃(*Casuarina equisetifolia*)花粉和欖仁樹葉(林

清隆等 2018, 2019；陳湘繁等 2009)。根據調查，綠島的植物有 132 科 364 屬 492 種原生維管束植物，在植物組成上與蘭嶼比較相似(謝光普 2006；陳子英及魯丁慧 2008)，其中以桑科榕屬的 17 個分類群最高。然而，於花蓮市地區曾經記錄到與狐蝠共域的赤腹松鼠會取食相同食物資源，並且驚擾狐蝠進食(游登良 2004)。目前，綠島的赤腹松鼠因無天敵而族群持續增長，臺灣狐蝠主要分布棲地的動植物資源，尤其是食物資源的競爭者(如哺乳類及鳥類等)狀況皆未有詳細資料，此相關議題攸關島上狐蝠的生存亦是需要進一步釐清的重要課題之一。

2019 年年中，綠島南部區域一處保安林發生野火火災事件。根據林務局臺東林區管理處的資料，火災發生於臺東事業區第 2530 號保安林(下南寮段)，火災面積 28.39 公頃，地上物主要為林投、木麻黃灌叢。雖然林火會導致植物死亡或木材受損等直接傷害，但也可能有利於養分循環、更新、演替，故非人為引發之火燒可視為生態系中的自然現象(邱清安等 2015)。火燒形成的孔隙有利苗木快速發芽，若氣候合適將會快速生長逐漸恢復原來植被，但種子庫如被完全焚燬則新下種的植物主要是以種子能藉風力傳播的菊科、禾本科與蝶形花科等為主(陳明義 1997)，之後陽性灌叢苗木會進入生長，當土壤化育到相當程度，適合木本植物生長時，陽性木本植物便開始進入，逐漸生長形成次生林，再慢慢演替至以中性及陰性物種的喬木。臺東林區管理處針對 2019 年綠島的火災跡地(下南寮段)中約 3.97 公頃的範圍，進行植生復育以營造適合臺灣狐蝠利用棲地，預計植栽稜果榕、對葉榕、止宮樹等樹種，期望逐年進行營造複層林相，其他地區則讓其自然演替發生。不論造林區或自然演替區，皆有必要進行監測，以了解植物的演替及動物的種類組成變化，必要時進行棲地的經營維護，以期未來可增加臺灣狐蝠可利用之棲息處及食物資源。

貳、計畫目標

本計畫目標有三：一、了解綠島臺灣狐蝠族群的分布現況並估計數量。二、調查綠島臺灣狐蝠重要棲息地的動植物組成，以了解食物資源及食物競爭者概況。三、了解綠島 2530 號保安林火燒區域植物演替過程及生態造林區動植物組成的變化，提供營造適合臺灣狐蝠棲地的建議。

參、工作範圍

行政院農業委員會林務局於臺東縣綠島鄉之 2530 號保安林(925 公頃)

肆、調查與監測方法

一、執行期限：自決標次日起 365 個日曆天。(2 期共計 2 年)

二、全程工作執行內容：

(一) 綠島地區保安林臺灣狐蝠族群的分布與數量調查：

1. 臺灣狐蝠族群分布

本計畫調查樣區主要參考文獻記載、本學會過去調查曾經記錄到狐蝠的樣線或樣點，以及計畫進行期間新增之樣線或樣點(林清隆等 2020；陳湘繁等 2009)，包括中山(A3)、楠仔湖(B60)、柚子湖(B66)、環島公路7.5K(B7)、小長城(B81)、海參坪(B9)、廢農田(B10)、龜灣(B15)、人權公園(O2)、水庫(O3)、火災跡地(N1)等11個固定樣點，過山古道(L1)及過山步道(L2)等2條固定樣線，觀音洞(B61)、海參坪步道(B82)、朝日溫泉(B12)等3個非固定樣點，以及阿梅山步道(L3)非固定樣線(圖 2、表1)。選擇固定樣線於日間沿步道搜尋狐蝠活動的跡象(如食痕及排遺)，另選定固定樣點於清晨及黃昏進行目視守候觀察臺灣狐蝠的活動個體：目視守候觀察部分每季進行一次所有選定樣點的同時調查。調查頻度為每季2次、每次4天3夜，每個固定樣線或樣點每季

各調查2次。每次調查時間間隔至少1個月，計畫期間總調查次數累計達8次。季節之月份區分，春季為當年3-5月、夏季為當年6-8月、秋季為當年9-11月、冬季為當年12月至次年2月，但將視天候、交通狀況及計畫期程而調整。除了固定樣點與樣線之外，將狐蝠潛在會利用的區域則設為非固定調查樣點，視實際需求狀況進行1-2次調查。

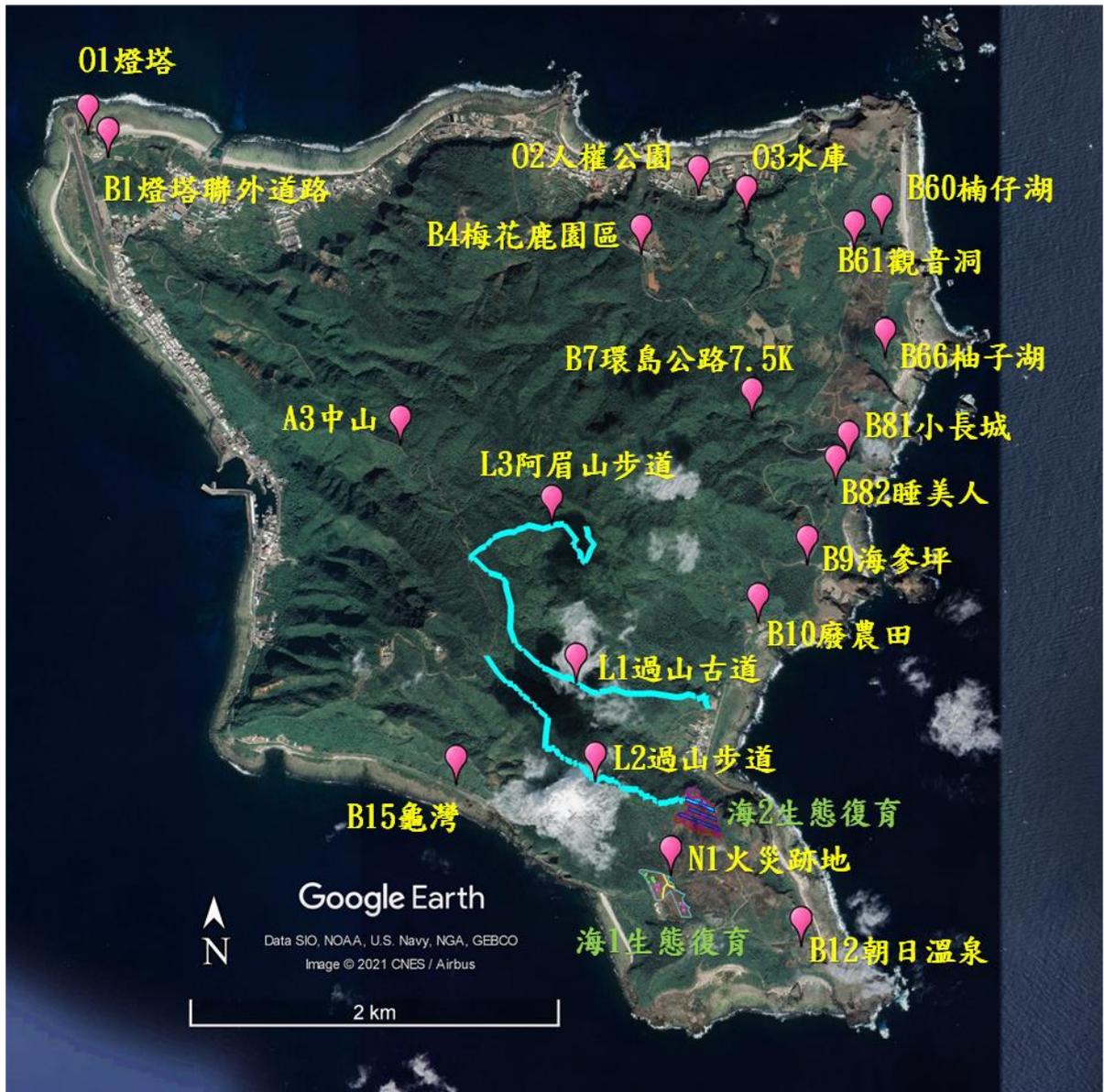


圖 2、2020 年 6 月至 2021 年 4 月，綠島計畫執行之樣點與樣線。狐蝠重要棲息地為楠仔湖(B60)、環島公路 7.5K(B7)、火災跡地(N1)。

表 1、2020 年 6 月至 2021 年 4 月，綠島計畫執行之樣點與樣線整理

| 編號 | 樣點 | 臺灣狐蝠 | 哺乳類 | 鳥類 | 兩棲爬蟲類 |
|------------|-------------------|----------|----------|----------|----------|
| A3 | 中山 | v | v | v | v |
| B1 | 燈塔聯外道路 | | v | v | v |
| B4 | 梅花鹿園區 | | v | v | |
| B60 | 楠仔湖* | v | v | v | v |
| B61 | 觀音洞 | v | v | v | |
| B66 | 柚子湖 | v | v | v | |
| B7 | 環島公路 7.5K* | v | v | v | v |
| B81 | 小長城 | v | v | | |
| B82 | 海參坪步道 | v | v | | |
| B9 | 海參坪 | v | v | | |
| B10 | 廢農田 | v | v | v | |
| B12 | 朝日溫泉 | v | v | v | |
| B15 | 龜灣 | v | v | v | |
| O1 | 燈塔 | | v | v | |
| O2 | 人權公園 | v | v | v | |
| O3 | 水庫 | v | v | v | v |
| N1 | 火災跡地* | v | v | v | v |
| L1 | 過山古道 | v | v | v | v |
| L2 | 過山步道 | v | v | | v |
| L3 | 阿眉山步道 | v | | | |
| | 合計 | 17 | 19 | 15 | 8 |

註：*粗體字為本計畫選定之臺灣狐蝠重要棲息地—楠仔湖(B60)、環島公路 7.5K(B7)、火災跡地(N1)。

臺灣狐蝠跡象調查方法如下：(1)食痕與排遺之調查：於2條固定樣線，在日間沿步道緩慢行進，搜尋臺灣狐蝠的食痕與排遺(註：狐蝠吃食果實會咀嚼並吸食汁液，之後吐出殘渣，稱之為食渣，食渣為具纖維之乾扁狀，並常帶有齒痕，可做為狐蝠出現活動之證據之一)，當發現臺灣狐蝠的食渣或排遺，則記錄該點位座標、食渣或排遺數量、採樣時間。所採集之新鮮食渣與排遺檢體，以15mL離心管、50mL離心管或夾鏈袋(含適當保存溶液)收集。可供未來進一步研究，或提供合作單位進行相關遺傳實驗。(2)直接守候目視觀察：在11個固定樣點及3個非固定樣點，選擇狐蝠可能出現的地點或視線良好的谷地處，觀察狐蝠之出沒與活動情形，共分為2個觀察時段，於黃昏日落前15分鐘開始，觀察60分鐘，以及清晨日出前45分鐘開始，觀察60分鐘(日落及日出時間參考中央氣象局當日資料)。另於夜間隨機選擇樣點於9-10點進行約60分鐘之守候觀察。當發現狐蝠個體，記錄發現之時間、隻次、飛行路徑、覓食狀況、個體間互動行為等資料，並儘可能辨識個體成幼狀態。因觀察時段光線不足且狐蝠飛行速度快，難以辨識個體，將以隻次記錄狐蝠活動情形(陳湘繁等 2011；陳湘繁及吳慧雯 2010)。(3)紅外線自動相機：於狐蝠可能出現地點(如曾經記錄到狐蝠食渣的樣點，或狐蝠可能會利用之具有成熟果實的樹林)，架設熱感應式紅外線自動照相機進行拍攝。自動照相機安裝在低處朝目標樹種(具果實處)向上拍攝。自動照相機開啟之設定為每日傍晚約17:00至隔日清晨06:00止。架設的樣區及數量將依實際調查狀況調整增加。

2.臺灣狐蝠族群數量估算

以食痕調查、直接守候目視觀察及架設紅外線自動相機等方法來估算臺灣狐蝠群的數量。(1)食痕之調查：利用11個固定樣點與2條固定樣線收集到的食渣數量來推估臺灣狐蝠群的相對數量。估算方式為：經由標準化之平均每日收集食渣數量與狐蝠族群數量比例之相關。推算基準乃參考陳湘繁教授團隊於2009-2012年期間在龜山島的研究報告，其利用無線電發報器、直接觀察及DNA分析等方法，推估龜山島上的臺灣狐蝠族群約有20隻個體(陳湘繁等 2011；陳湘繁及

吳慧雯 2010)，同時也進行撿拾狐蝠食渣調查，可標準化為平均每日發現的食渣數量，相對於綠島地區平均每日發現之新鮮食渣數量，推算綠島狐蝠族群數量。(2)直接守候目視觀察及紅外線自動相機之調查：嘗試於綠島上狐蝠可能出現的不同樣點在於同一時間所觀察到的狐蝠活動隻次紀錄，推估最低狐蝠族群數量。以龜山島調查研究為例，2019年春季同時記錄到7隻狐蝠個體(1成體6幼體)與1母子對，秋季同時記錄到6隻狐蝠個體(1成體5幼體)；藉此推算2019年龜山島上至少有12隻幼蝠出生，相對應有12隻母蝠(一胎一隻)與數隻雄蝠參與當年之繁殖育幼行為(林清隆等 2019)。(3)嘗試利用紅外線自動相機拍攝狐蝠，並以不同個體推算狐蝠族群的相對數量。

(二) 綠島地區保安林(2530號保安林)臺灣狐蝠重要棲息地的動植物資源調查：

本研究將綠島地區近年來曾經記錄到臺灣狐蝠食渣及相對頻繁目擊狐蝠的樣點視為其重要棲息地，包括楠仔湖(B60)、環島公路7.5K(B7)及火災跡地(N1)，分別位於綠島東半部的北中南側。其棲息地環境為：1.楠仔湖(B60)位於環島公路6K處朝下往海岸邊的範圍，為一處海岸森林區域之山坳溪谷地形，有林道小徑通行，多處一側為山壁，另一側長有約1-2公尺的樹叢，通道下切至海岸末端為林投林，中段有一處廢棄之聚落遺跡，有一條淡水小溪流間流經，附近有數棵稜果榕、瓊崖海棠、福木，皆為狐蝠可利用的食樹與棲樹。2.環島公路7.5K(B7)位於道路7.5K處，可從路邊一側往下切入，頓時可見溪谷地形，其溪流四季皆有流水，兩側則為闊葉樹林，有數棵稜果榕生長其中；山坳溪谷為山壁的另一側可通往海邊開闊地。上述兩處棲地一般遊客進騎機車在道路上經過，較少深入探尋，干擾影響相對較少。3.火災跡地(N1)原為大片之林投--木麻黃林地，一面背靠山壁(過山步道)，外臨海岸林(紫坪)，中間具有流入海的水系；目前正處於災後之植株生態復育中，已將先前焚毀的林投枯木清除，保留樹形高大且健康之木麻黃，而原先被林投壓制生長的臺灣海棗，也能正常發育。林管處進行植生復育樹種為稜果榕、大葉山欖、瓊崖海棠，期望未來能長大成林以提供狐蝠食物與棲息資源，成為一處重要棲息地。

狐蝠重要棲息地之維管束植物及陸域脊椎動物(哺乳類、鳥類與兩棲爬蟲類)資源調查方法如下：

1.維管束植物資源調查：

為瞭解臺灣狐蝠選擇停棲或覓食場所的相關條件，在上述三個地點劃設樣區，(1)利用既有道路或步道採用穿越線法(Line transect)進行調查，記錄區域內之植物族群種類、數量及代表性物種組成及分布，依據調查資料分析各區域植物資源特色，並探討與臺灣狐蝠之相關性，如食用、棲息之物種等。每季進行1次調查，計畫期間調查次數累計達4次。(2)植物標本處理：採集之植物進行種類鑑定，製作成臘葉標本，記錄物種名、採集地點及採集編號，採集製作之植物標本存放於特生中心植物標本館(TAIE)。

2.陸域脊椎動物資源調查：

為瞭解與臺灣狐蝠重要棲息地共域之其他脊椎動物種類及與其相互之關係(如競爭)，進行哺乳類、鳥類及兩棲爬蟲類等脊椎動物調查，將上述楠仔湖(B60)、環島公路7.5K(B7)及火災跡地(N1)周邊區域視為主要調查樣區，並按動物特性選擇其他次要樣區以茲比較(圖2、表1)。各類之其他樣區包括：哺乳類之柚子湖(B66)、過山古道(東口及西口)(L1、L2)、海參坪步道(B82)、環島公路梅花鹿園區(B4)、人權公園(莊敬園區)(O2)、綠島水庫(O3)、燈塔(O1)等。鳥類之環島公路、楠仔湖(B60)、觀音洞(B61)、柚子湖(B66)、綠島水庫(O3)、燈塔(O1)、朝日溫泉(B12)等。以及兩棲爬蟲類之過山古道(L1)、中山道路1.0K(B1)、環島公路11.5K(L2)、綠島水庫(O3)等。調查期程以3個月(春季3~5月，夏季6~8月，秋季9~11月，冬季12月至隔年2月)為1季，每次4天3夜，每個主要樣區每季調查1次，其他次要樣區則採隨機調查。各類調查方法為：

(1)哺乳類：(圖3 &表2)(圖4 &表3)

- A.直接觀察法:針對於日行性(如松鼠)或夜行性(如山羌、梅花鹿、白鼻心、狐蝠等)活動之動物採穿越線、定點或隨機觀察。
- B.跡象搜尋法:搜尋動物活動時所留下的痕跡，包括足印、排遺、食痕、巢穴等，偶可聽聞叫聲或發現殘骸(包括路殺個體)。

- C. 薛門式捕捉器(sherman' s trap):針對小型哺乳類(鼠類或鼯鼯類)進行活體誘捕。選擇路徑或林道旁之草叢隱蔽處設置，內置沾花生醬之地瓜或花生為誘餌。
- D. 掉落式陷阱(pitfall trap)法：針對食蟲目動物(如鼯鼯類)，選擇於森林底層平坦處挖掘陷阱，俟其活動時掉落。
- E. 網具(豎琴網及霧網)捕捉法：針對夜間活動之蝙蝠類於適當處架設網具捕捉。
- F. 音波回聲測錄辨種法：測錄夜間活動之蝙蝠類超音波音頻，據以判識種類。
- G. 紅外線自動照相機法：主要針對中大型哺乳類，以熱感應式觸發拍攝在設置點附近活動的動物。

(2) 鳥類：(圖 5)

- A. 沿線調查法：於主要樣區中選擇約 2km 的調查樣線，緩步前進以直接目擊或聆聽叫聲進行調查(Bibby et al. 2000)，必要時會輔以雙筒望遠鏡觀察，並將發現個體或聆聽叫聲判識物種並計算數量。非固定樣區則隨機於調查點觀察。
- B. 紅外線自動照相機法：選擇森林底層適當處架設自動照相機，以熱感應式觸發拍攝以輔助調查地棲性或隱蔽性較高的鳥類。

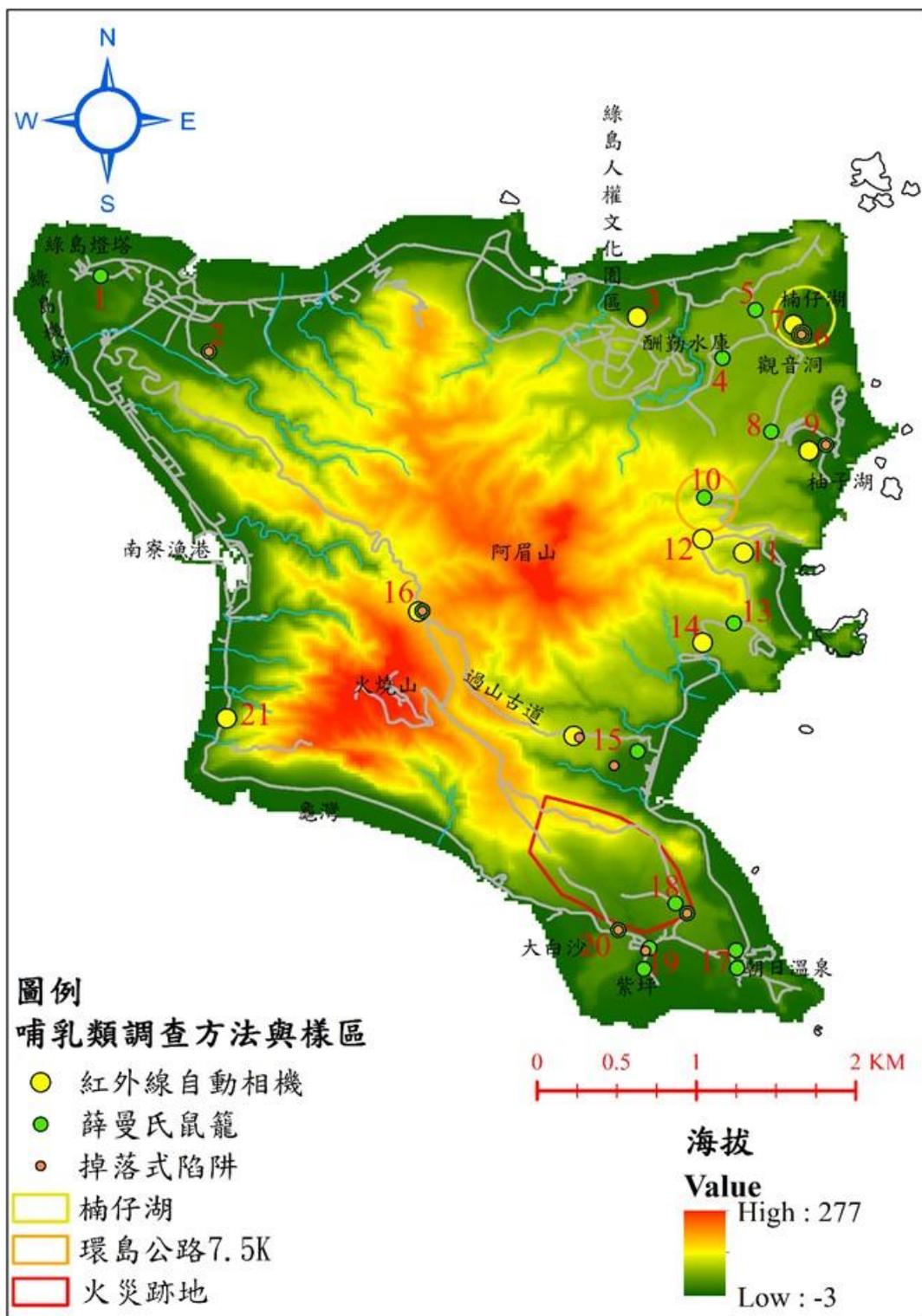


圖 3、2020 年 6 月至 2021 年 4 月，綠島地棲性陸域哺乳類調查樣區圖(樣區編號之實際位置請參閱表 2)。

此部分座標資料網路不公開

表 2、2020 年 6 月至 2021 年 4 月，綠島地棲性哺乳類之調查樣區及方法

| 編號 | 樣區 | 座標 | | 調查方法 | | |
|----|------------|----|---|-------------|-----------|-----------|
| | | X | Y | 紅外線 自動相機 | 薛曼氏 鼠籠 | 掉落式 陷阱 |
| 1 | 綠島燈塔 | | | | ✓ | |
| 2 | 崇德山溝 | | | | ✓ | ✓ |
| 3 | 人權公園莊敬園區 | | | ✓ | | |
| 4 | 環島公路 5.5K | | | | ✓ | |
| 5 | 牛頭山 | | | | ✓ | |
| 6 | 觀音洞* | | | ✓ | | |
| 7 | 楠仔湖 | | | ✓ | ✓ | ✓ |
| 8 | 柚子湖路口 | | | | ✓ | |
| 9 | 柚子湖 | | | ✓ | | |
| 9 | 柚子湖 | | | | ✓ | ✓ |
| 10 | 環島公路 7.5K | | | | ✓ | |
| 11 | 小長城 | | | ✓ | | |
| 12 | 環島公路 8.6K | | | ✓ | | |
| 13 | 垃圾場 | | | | ✓ | |
| 14 | 環島公路 9.7K | | | ✓ | | |
| 15 | 過山古道東口 | | | ✓ | | |
| 15 | 過山古道東口 | | | | | ✓ |
| 15 | 過山古道東口 | | | | ✓ | |
| 15 | 過山古道東口 | | | | ✓ | |
| 16 | 過山古道西口 | | | ✓ | | |
| 16 | 過山古道西口 | | | | ✓ | ✓ |
| 17 | 朝日溫泉 | | | | ✓ | |
| 17 | 朝日溫泉 | | | | ✓ | |
| 18 | 火災跡地 | | | | ✓ | ✓ |
| 18 | 火災跡地 | | | | ✓ | |
| 19 | 紫坪 | | | | ✓ | |
| 19 | 紫坪 | | | | ✓ | |
| 19 | 紫坪 | | | | | ✓ |
| 20 | 白沙灣 32 號民宿 | | | | ✓ | ✓ |
| 21 | 環島公路 17K | | | ✓ | | |

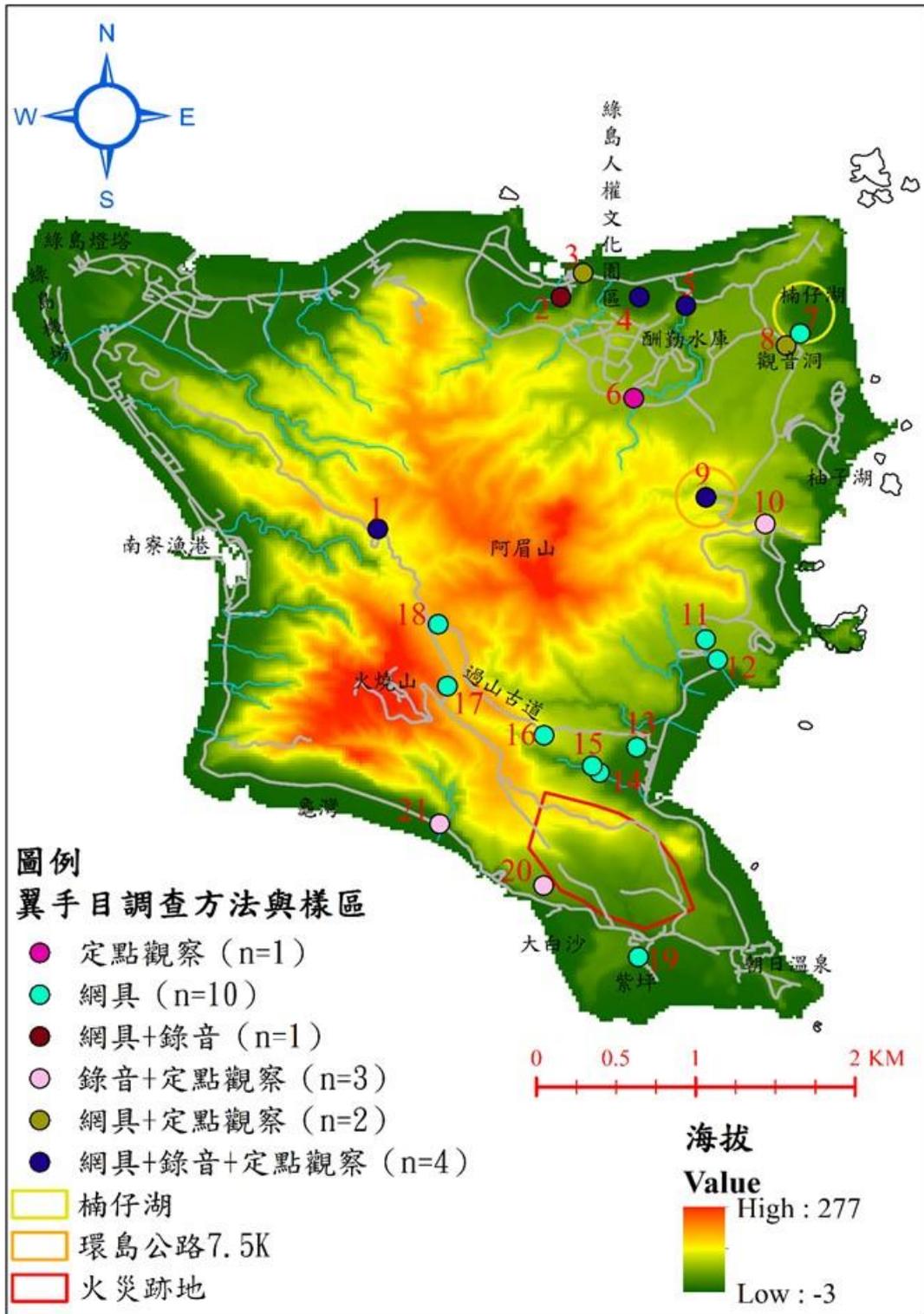


圖 4、2020 年 6 月至 2021 年 4 月，綠島蝙蝠類調查樣區及方法圖(樣區編號之實際位置請參閱表 3)。

此部分座標資料網路不公開

表 3、2020 年 6 月至 2021 年 4 月，綠島蝙蝠類調查之樣點座標及棲地特徵

| 編號 | 樣區 | 座標 | | 棲地特徵 |
|----|------------|----|---|------------|
| | | X | Y | |
| 1 | 中山道路 2.7K | | | 森林、道路 |
| 2 | 公館國小 | | | 雜林、道路 |
| 3 | 人權公園紀念碑 | | | 人工建物 |
| 4 | 人權公園莊敬園區 | | | 森林邊緣 |
| 5 | 酬勤水庫 | | | 森林、水域、道路 |
| 6 | 觀音橋 | | | 雜林、道路 |
| 7 | 楠仔湖 | | | 森林、林道 |
| 8 | 觀音洞 | | | 雜林、水域、人工建物 |
| 9 | 環島公路 7.5K | | | 森林、水域 |
| 10 | 小長城 | | | 人工建物、山巒雜林 |
| 11 | 環島公路 9.7K | | | 森林、水域 |
| 12 | 環島公路 10.2K | | | 森林邊緣 |
| 13 | 過山古道東口-1 | | | 森林邊緣 |
| 14 | 過山古道東口-2 | | | 森林邊緣 |
| 15 | 過山古道東口-3 | | | 森林邊緣 |
| 16 | 過山古道東口-4 | | | 森林、林道 |
| 17 | 中山道路 4.1K | | | 森林、道路 |
| 18 | 過山古道西口 | | | 森林、林道 |
| 19 | 紫坪 | | | 森林、人工棧道 |
| 20 | 火災跡地 | | | 干擾地、林投林 |
| 21 | 龜灣 | | | 森林邊緣 |

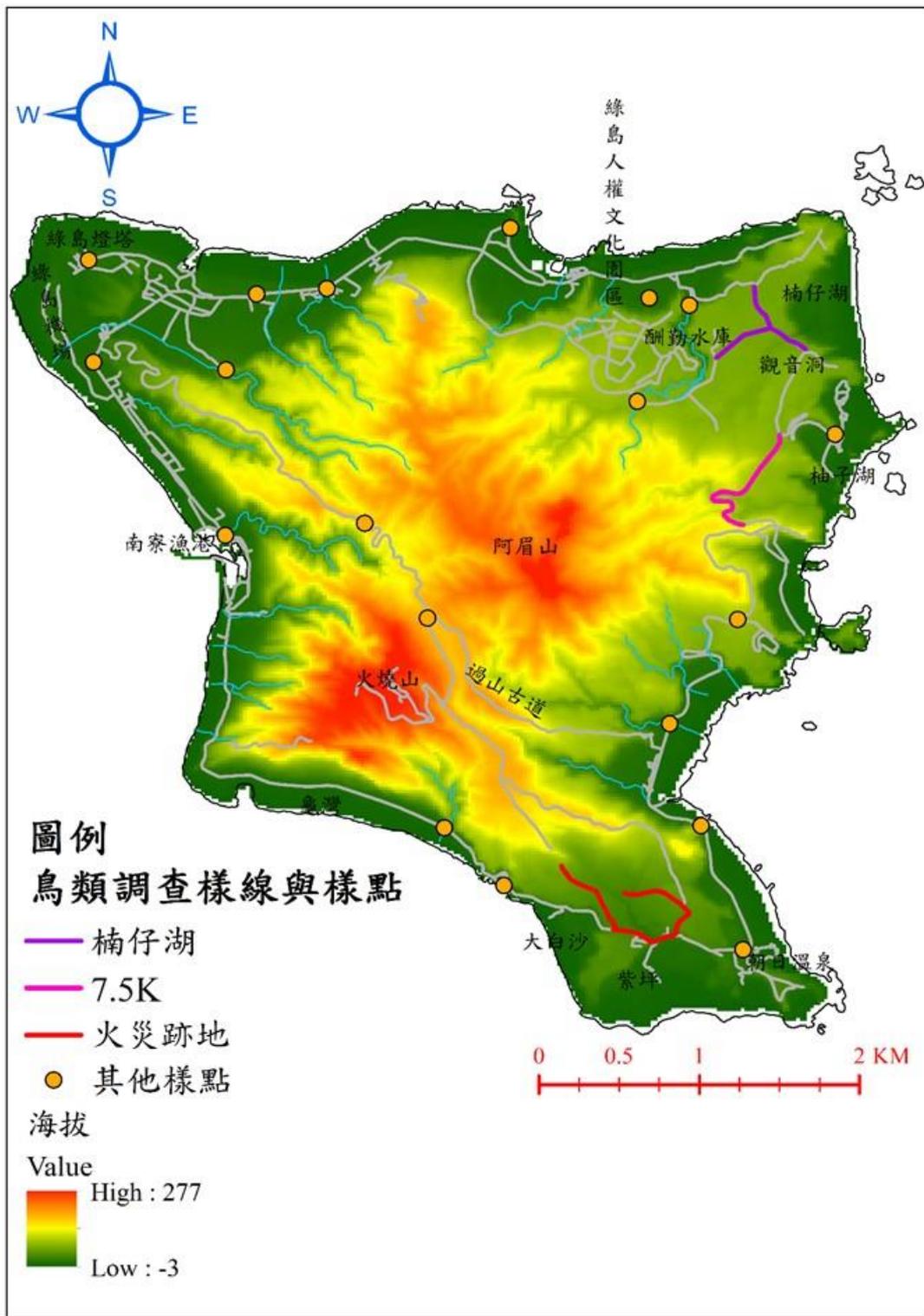


圖 5、2020 年 6 月至 2021 年 4 月，綠島鳥類調查三處主要樣區(線)及比較樣點(橘色點)圖。

(3)兩棲爬蟲類：根據各樣區的環境條件，設置 600~1,000 公尺之調查樣線(圖 6)

- A.目視遇測法：於日間與夜間各一次，以緩慢徒步的方式搜尋記錄所有目擊的兩棲爬蟲類，必要時以相機拍攝做為檢視與證據。
- B.鳴叫計數法：針對蛙類，於各樣點選定 3 個聆聽點，各停留 3 分鐘，以記錄鳴叫個體之物種，並推估數量。
- C.其他輔助性調查：包括路殺(Roadkill)個體檢視、蝦籠陷阱捕捉、遮蔽物翻找與隨機區域踏查等。

日行性爬蟲類(蜥蜴與蛇類)需藉曬太陽提高新陳代謝，因此早晨會趨向在空曠區域活動，為最容易目擊的時段；但隨氣溫漸升則會躲入林蔭草叢。因此，依據中央氣象局的資料，統一於日出後 2 小時開始進行調查，並於 3 小時內結束，夜間則於日落後半小時開始，並於 3 小時內完成。由於日行性爬蟲類生性敏感，為避免影響實際目擊機率，當調查時若有他人走動干擾，則該區暫略過不調查。分析比較則參考許富雄等(1999)的處理方式，將各樣點所得的數量依照實際調查時間，轉換成目擊率(隻次/小時)，以做為不同樣區、季節與年度間等變化之比較依據。

動物類調查資料所記錄項目至少包括：A.調查樣區名。B.調查的日期及時段。C.發現之物種與數量。D.發現點之棲地、座標、海拔及時間。E.發現物種之方法。F.其他資料：如雌雄、年齡、生殖、行為、型態之測量值(捕獲個體)等。另若需要計算比較各樣區(點)及不同季節之物種多樣性則採用 Shannon-Wiener 生物多樣性(歧異度)指數 (Shannon-Wiener diversity index, H')。

Shannon-Wiener 歧異度指數(H')= $\sum_{i=1}^S (P_i)(\log_e P_i)$

H' ：多樣性指數；S：樣本中的種類總數；

P_i ：第 i 種的個體數(n_i) 佔該樣區總個體數(N) 的比例 (n_i / N)。

哺乳類之紅外線出現頻度指數 (Occurrence Index, OI 值)=
(一物種在該樣點拍得的有效照片數／該樣點的相機總工作時數)
 $\times 1,000$ hrs。

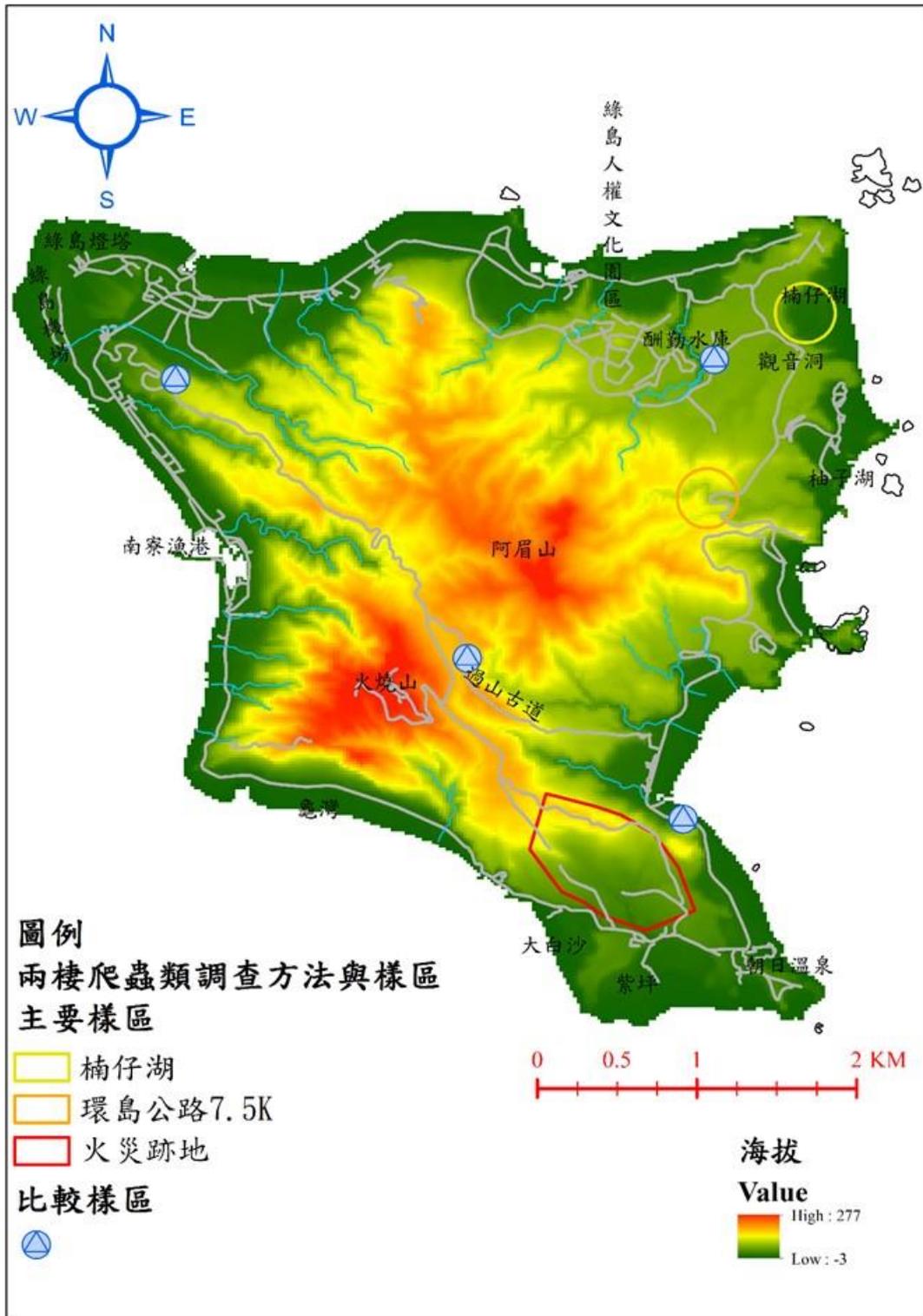


圖 6、2020 年 6 月至 2021 年 4 月，綠島兩棲爬蟲類調查樣區位置；包括三處主要樣區(臺灣狐蝠重要棲息地)，以及四處對照樣區(藍色圈)。

(三) 綠島地區保安林(2530號保安林)火災跡地的動植物監測：

為瞭解2530號保安林火災後自然演替區育之植物演替過程，以及生態造林區的動植物的組成變化，並提供營造臺灣狐蝠棲地之建議，進行下列調查與監測：

1. 火災跡地域植物演替監測：於自然演替區進行包括林木部分以現場地形狀況將樣區排列成長方形(5*20 m)或正方形(10*10 m)的方形樣區大樣區(視實際狀況調整增加樣區)，植物物種及天然下種萌發樹木的小苗之調查，在每個方形樣區內設置2個1*1m的長期監測小樣區，觀察苗木種類與生長情形，包含高度及覆蓋率，苗木長大後則增加記錄胸徑資料，藉以探討潛在植被，並預測森林恢復狀況。每季進行1次調查，計畫期間調查次數累計達4次。
2. 生態造林區動植物相調查：(1)於生態造林區進行包括植物物種及天然萌發樹木的小苗之調查，以現場地形狀況將樣區排列成長方形(5*20 m)或正方形(10*10 m)的方形樣區大樣區(視實際狀況調整增加樣區)，每個方形樣區內設置2個1*1m的長期監測小樣區，藉以探討造林下潛在植被生長與發育的影響。(2)動物相調查部分，以跡象搜尋、直接守候觀察及架設紅外線自動相機調查臺灣狐蝠出沒的跡象；地棲性小型哺乳類以設置薛曼式(Sherman)鼠籠進行誘捕；飛行性的食蟲性蝙蝠以豎琴網(harp trap)進行捕捉並以超音波偵測器測錄蝙蝠音頻資料；中大型哺乳類部分則於適當地點架設紅外線自動照相機拍攝，並輔以跡象(如足印、食痕、排遺、叫聲等)搜尋；鳥類主要以望遠鏡觀察與聲音判識；兩棲爬蟲類主要以穿越線搜尋觀察，另兩棲類亦可以聲音判識。

伍、結果

(一) 綠島地區保安林臺灣狐蝠族群的分布與數量調查

1. 臺灣狐蝠族群分布

本計畫調查樣點與樣線，包括中山(A3)、楠仔湖(B60)、柚子湖(B66)、環島公路7.5K(B7)、小長城(B81)、海參坪(B9)、廢農田(B10)、龜灣(B15)、人權公園(O2)、水庫(O3)、火災跡地(N1)等11處為固定樣點，過山古道(L1)及過山步道(L2)等2條固定樣線。非固定調查樣點包括觀音洞(B61)、海參坪步道(B82)、朝日溫泉(B12)等3個，非固定調查樣線包括阿眉山步道(L3)、中寮溪溝、加油站溪溝、溫泉溪溝(B12)、中心崙溪溝等5條。計畫期間共進行4季8次37個工作日的調查，共發現113筆狐蝠紀錄，包含：533顆食渣、51堆排遺，目擊狐蝠73隻次，聽聞狐蝠叫聲8隻次(圖7、表4)。

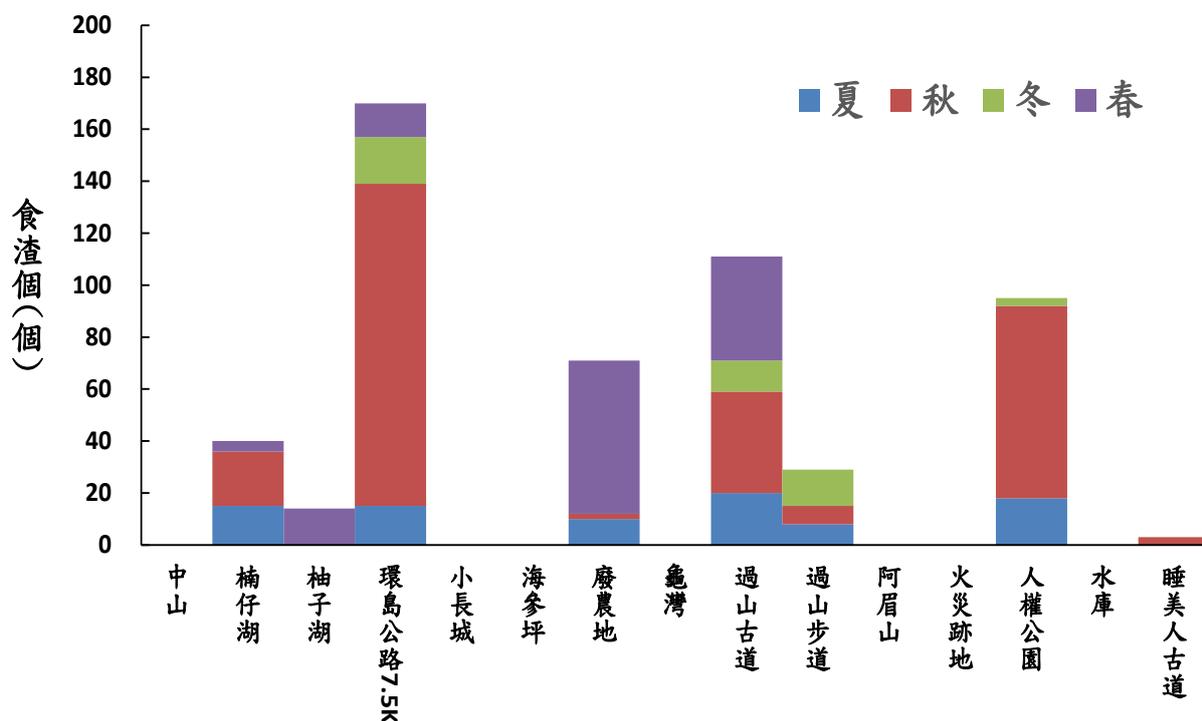


圖 7、2020 年 6 月至 2021 年 4 月，綠島臺灣狐蝠在各樣點記錄到的食渣數量。

表 4、2020 年 6 月至 2021 年 4 月，綠島臺灣狐蝠監測資料整理

| 季節 | 編號 | 地點 | 食渣數 | 排遺數 | 狐蝠目擊 | 狐蝠叫聲 | 狐蝠標放 | |
|-------------|------------|-----------|------|------|------|------|------|---|
| 夏季 | A3 | 中山 | | | | 1 | | |
| | B60 | 楠仔湖 | 15 | | | | | |
| | B66 | 柚子湖 | | | | | | |
| | B7 | 環島公路 7.5K | 15 | | 1 | | | |
| | B81 | 小長城 | | | 3 | | | |
| | B9 | 海參坪 | | | 1 | | | |
| | B10 | 廢農田 | 10 | | 1 | | | |
| | B15 | 龜灣 | | | 1 | | | |
| | L1 | 過山古道 | 20 | | | | | |
| | L2 | 過山步道 | 8 | | | | | |
| | N1 | 火災跡地 | | | | | | |
| | O2 | 人權公園 | 18 | | | | | |
| | 小計 | | | 86 | 0 | 7 | 1 | - |
| | 平均單天食渣數(個) | | | 17.2 | | | | |
| 以食渣推估族群數(隻) | | | 21.3 | | | | | |
| 秋季 | A3 | 中山 | | | 4 | | | |
| | B60 | 楠仔湖 | 21 | | | | | |
| | B66 | 柚子湖 | | | | | | |
| | B7 | 環島公路 7.5K | 124 | 18 | 3 | | | |
| | B81 | 小長城 | | | | | | |
| | B9 | 海參坪 | | | 1 | | | |
| | B10 | 廢農田 | 2 | | 2 | | | |
| | B15 | 龜灣 | | | 4 | | | |
| | L1 | 過山古道 | 39 | | | | | |
| | L2 | 過山步道 | 7 | | 1 | | | |
| | N1 | 火災跡地 | | | 1 | 2 | | |
| | O2 | 人權公園 | 74 | 28 | 2 | | | |
| | O3 | 水庫 | | | 2 | | | |
| | | 睡美人古道 | 3 | | | | | |
| 小計 | | | 270 | 46 | 20 | 2 | - | |
| 平均單天食渣數(個) | | | 30.0 | | | | | |
| 食渣推估族群數(隻) | | | 37.2 | | | | | |

| 季節 | 編號 | 地點 | 食渣數 | 排遺數 | 狐蝠目擊 | 狐蝠叫聲 | 狐蝠標放 |
|--------------------|-----|-----------|-------------|-----------|-----------|----------|----------|
| 冬季 | A3 | 中山 | | | | | |
| | B60 | 楠仔湖 | | | | | |
| | B66 | 柚子湖 | | | | | |
| | B7 | 環島公路 7.5K | 18 | | 2 | | |
| | B81 | 小長城 | | | | | |
| | B9 | 海參坪 | | | 1 | 1 | |
| | B10 | 廢農田 | | | 1 | | |
| | B15 | 龜灣 | | | 4 | | |
| | L1 | 過山古道 | 12 | | | | |
| | L2 | 過山步道 | 14 | | | | |
| | N1 | 火災跡地 | | | 2 | | |
| | O2 | 人權公園 | 3 | | | | |
| | O3 | 水庫 | | | 5 | 1 | |
| | 小計 | | | 47 | 0 | 15 | 2 |
| 平均單天食渣數(個) | | | 11.8 | | | | |
| 食渣推估族群數(隻) | | | 14.6 | | | | |
| 春季 | A3 | 中山 | | | | | |
| | B60 | 楠仔湖 | 4 | | 1 | | |
| | B66 | 柚子湖 | 14 | | | | |
| | B7 | 環島公路 7.5K | 13 | | 10 | 1 | |
| | B81 | 小長城 | | | | | |
| | B9 | 海參坪 | | | | | |
| | B10 | 廢農田 | 59 | 5 | 15 | 1 | |
| | B15 | 龜灣 | | | | | |
| | L1 | 過山古道 | 40 | | 1 | | |
| | L2 | 過山步道 | | | 3 | 1 | |
| | N1 | 火災跡地 | | | | | |
| | O2 | 人權公園 | | | | | |
| | O3 | 水庫 | | | 1 | | |
| | 小計 | | | 130 | 5 | 31 | 3 |
| 平均單天食渣數(個) | | | 13.0 | | | | |
| 食渣推估族群數(隻) | | | 16.1 | | | | |
| 合計 | | | 533 | 51 | 73 | 8 | - |
| 以食渣推估族群數(隻) | | | 23.6 | | | | |

(1)食痕與排遺之調查

夏季(2020年)進行2次調查，於6個樣點發現狐蝠食渣共86顆，分別為楠仔湖(B60)15顆、環島公路7.5K(B7)15顆、廢農田(B10)10顆、人權公園(O2)18顆、過山古道(L1)20顆、過山步道(L2)8顆；無發現排遺。秋季(2020年)進行2次調查，於7個樣點發現狐蝠食渣共270顆，分別為楠仔湖(B60)21顆、環島公路7.5K(B7)124顆、海參坪步道(B82)3顆、廢農田(B10)2顆、人權公園(O2)74顆、過山古道(L1)39顆、過山步道(L2)7顆；另於2個樣點發現狐蝠排遺共46堆，分別為環島公路7.5K(B7)18堆、人權公園(O2)28堆。冬季(2020-2021年)進行2次調查，於4個樣點發現狐蝠食渣共47顆，分別為環島公路7.5K(B7)18顆、人權公園(O2)3顆、過山古道(L1)12顆、過山步道(L2)14顆。無發現排遺；春季(2021年)進行2次調查，於5個樣點發現狐蝠食渣共130顆，分別為楠仔湖(B60)4顆、柚子湖(B66)14顆、環島公路7.5K(B7)13顆、廢農田(B10)59顆、過山古道(L1)40顆；另於廢農田(B10)樣點發現狐蝠排遺5堆(表4)。

所發現的食渣之植物種類，除了柚子湖(B66)發現無法明確判定為狐蝠、或赤腹松鼠取食所產生之欖仁食渣外，其餘樣點所發現之狐蝠食渣皆為稜果榕，且發現食渣的數量因季節而異，以秋季最多(270顆)，春季次之(130顆)，夏季(86顆)，冬季最少(47顆)。不同季節食渣的分布幾乎相同，主要集中在環島公路7.5K(B7)、過山古道(L1)、人權公園(O2)；環島公路7.5K(B7)與過山古道(L1)四季皆能發現新鮮食渣，楠仔湖(B60)與廢農田(B10)於春、夏、秋3個季節有發現新鮮食渣，過山步道(L2)與人權公園(O2)則於夏、秋、冬3個季節有發現新鮮食渣。但數量則有所差異，特別是在秋季時節的環島公路7.5K(B7)、秋季時的人權公園(O2)及春季的廢農田(B10)，都能檢拾到大量的食渣，分別為124個、74個與59個。

整體而言，狐蝠常利用的覓食場所熱點為環島公路7.5K(B7)、過山古道(L1)、人權公園(O2)、廢農田(B10)，其共同點皆是一側為山壁，一側為開闊地的地形，並且該樣點內具有多棵高大的稜果榕；這些熱點區域將持續監測觀察狐蝠利用情形。

(2)直接守候目視觀察

夏季(2020年)2次調查中，共守候34個小時，於9個樣點發現狐蝠飛越7隻次，分別為環島公路7.5K(B7)1隻次、小長城(B81)3隻次、海參坪(B9)1隻次、廢農田(B10)1隻次、龜灣(B15)1隻次(圖2、表4)；另記錄狐蝠叫聲1隻次。秋季(2020年)2次調查中，共守候58個小時，於9個樣點發現狐蝠飛越20隻次，分別為中山(A3)4隻次、環島公路7.5K(B7)3隻次、海參坪(B9)1隻次、廢農田(B10)2隻次、龜灣(B15)4隻次、人權公園(O2)2隻次、水庫(O3)2隻次、火災跡地(N1)1隻次、過山步道(L2)1隻次；另記錄狐蝠叫聲3隻次。冬季(2020-2021年)2次調查中，共守候50個小時，於6個樣點發現狐蝠飛越15隻次，分別為環島公路7.5K(B7)2隻次、海參坪(B9)1隻次、廢農田(B10)1隻次、龜灣(B15)4隻次、火災跡地(N1)2隻次、水庫(O3)5隻次(圖4、表2)；另記錄狐蝠叫聲2隻次。春季(2021年)2次調查中，共守候64個小時，於6個樣點發現狐蝠飛越31隻次，分別為楠仔湖(B60)1隻次、環島公路7.5K(B7)10隻次、廢農田(B10)15隻次、過山古道(L1)1隻次、過山步道3隻次、水庫(O3)1隻次(圖8、圖9、表4)；另記錄狐蝠叫聲3隻次。

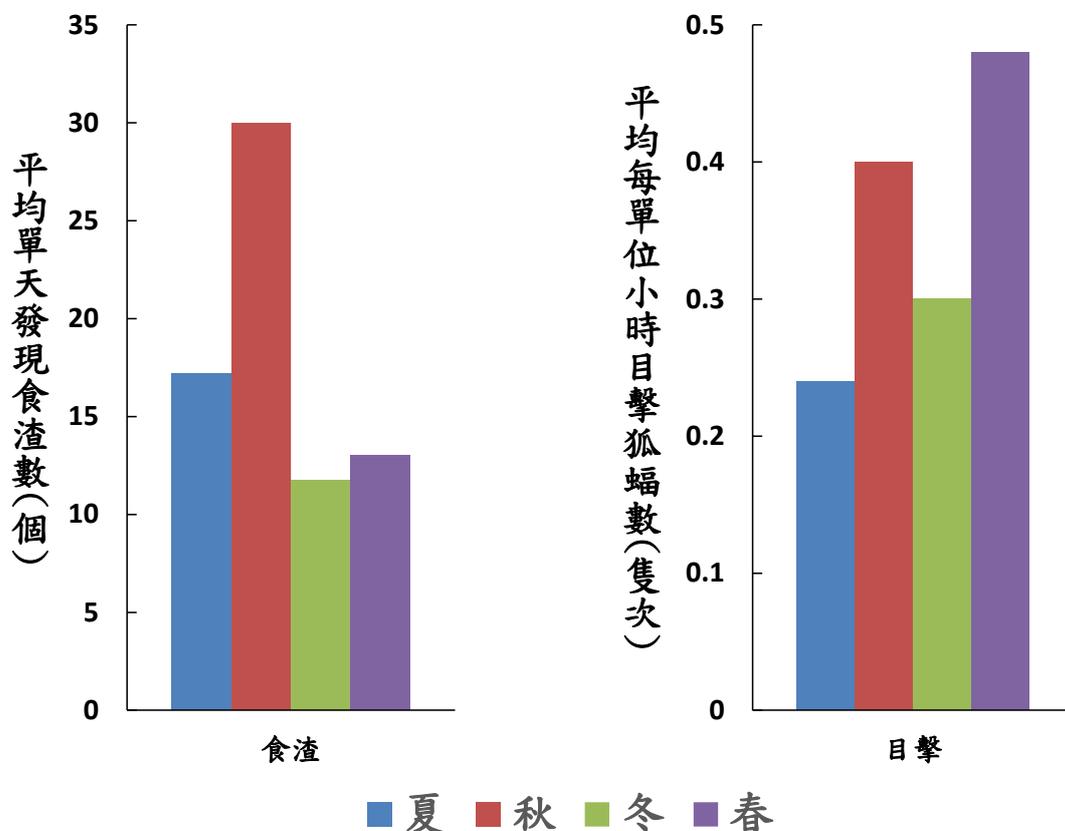


圖 8、2020 年 6 月至 2021 年 4 月，綠島臺灣狐蝠於各季節平均單天可發現食渣數量及每單位小時可目擊之隻次數。

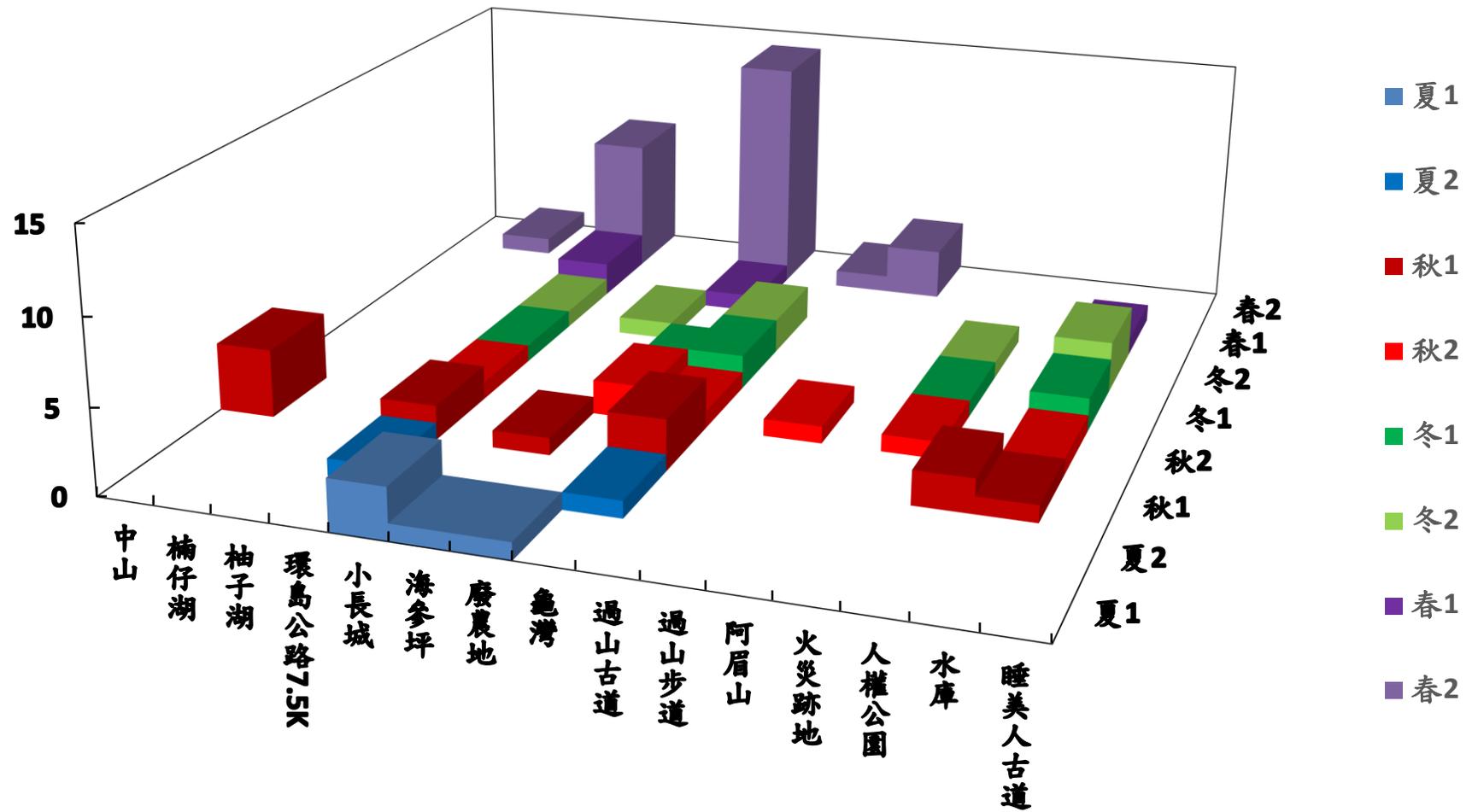


圖 9、2020 年 6 月至 2021 年 4 月，彙整於綠島不同季節及樣點針對臺灣狐蝠直接守候觀察之結果。

狐蝠通常於傍晚出現活動覓食，清晨時刻始返回棲所，夜間也會活動。因此，在傍晚(開始外出覓食)與清晨(返回休息)天空尚有微光的時段進行守候觀察，應是最容易發現及記錄到狐蝠活動的時刻。本計畫選擇昔日有狐蝠出現的地點，以及認為有機會看到狐蝠的場域，因應調查者之作息先期選擇黃昏與夜間為觀察狐蝠出沒與活動；其中黃昏時段於日落前15分鐘開始，持續觀察60分鐘，而夜間時段則根據龜山島的調查經驗，於9-10點時段能記錄相對多的個體社交行為。然而，執行計畫期間，透過訪談得知近年來偶有民眾於凌晨外出捕撈魚蝦時發現狐蝠。因而，從2020年秋季起增加清晨的守候觀察時段(日出前45分鐘開始，持續觀察60分鐘)，而夜間時段則改為隨機進行，端視當日天候(雲層與夜空亮度)狀況，以及遊客活動狀況而定，期望能多一些發現機會。

夏季觀察平均每小時能發現0.24隻次狐蝠，秋季觀察平均每小時能發現0.40隻次狐蝠，冬季觀察平均每小時能發現0.30隻次狐蝠，春季觀察平均每小時能發現0.48隻次狐蝠。整體而言，環島公路7.5K(B7)、龜灣(B15)、水庫(O3)等溪谷森林地形相對容易觀察到狐蝠飛越，且幾乎四季都有目擊紀錄。屬於較開闊地形的樣點則有季節上的變動，夏季-初秋容易在北邊的樣點(中山(A3)、小長城(B81)、人權公園(O2))目擊狐蝠，冬季-初春則容易在南邊的樣點(過山古道(L1)、過山步道(L2)、火災跡地(N1))目擊狐蝠。推測可能原因可能與季節性氣候條件影響有關，狐蝠為飛行活動動物，強風與大雨都會影響其飛行。因而，狐蝠可能會避免於會受到東北季風(冬季)及西南季風(夏季)影響的樣點活動。此外，2020年6月底在2530號保安林公館東段發生火災事件(從楠仔湖南側至小長城北側)，其火災面積17.52公頃，包含本計畫設定之楠仔湖、柚子湖、環島公路7.5K、小長城等4個觀察樣點。環島公路7.5K樣點於火災前後沒有太大變化，然而小長城樣點則在火災後即無目擊狐蝠之紀錄。

(3)紅外線自動相機

本計畫在島上選擇6個樣點，共架設9部紅外線自動照相機進行拍攝狐蝠；樣點為人權公園(O2)1部、柚子湖(B66)2部、環島公路7.5K(B7)2部、廢農田(B10)2部、火災跡地(N1)2部。2020年夏、2020年秋季、2020-2021年冬季皆並無拍攝到狐蝠。直到2021年春季開始，於廢農田(B10)始記錄到狐蝠

活動共14筆(7張照片、7段影片)，其出現時間為 19:00-19:10 及 21:20-21:30 兩時段。拍攝狐蝠的相機架設方式為夜間置於低處朝狐蝠可能出現活動覓食的樹上拍攝，並不同於一般哺乳動物之調查方法是選擇架設於樹幹較高處朝下拍攝；故除了狐蝠，或許有機會拍攝到其他樹棲之夜行性哺乳動物，如白鼻心。

2. 臺灣狐蝠族群數量估算

(1) 食痕與排遺之調查

目前本計畫可以明確辨識狐蝠食用後之稜果榕食渣(具特殊形狀與齒痕)，因此推算狐蝠族群量僅採計當日新鮮的稜果榕食渣數量。計畫執行期間，夏季(2020年)共調查發現到86個食渣，平均單天可發現17.2個新鮮食渣；秋季(2020年)共調查發現到270個食渣，平均單天可發現30.0個新鮮食渣；冬季(2020-2021年)共調查發現到47個食渣，平均單天可發現11.8個新鮮食渣；春季(2021年)共調查發現到130個食渣，平均單天可發現13.0個新鮮食渣。若以龜山島的基礎資料推估，綠島的狐蝠族群數量約為15-37隻個體。若以四個季節計算，平均單日可以發現19.0個新鮮食渣，則估算綠島的狐蝠族群數量約為24隻(範圍15-37隻)。

(2) 直接守候目視觀察及紅外線自動相機之調查

目前守候目視觀察結果，僅於春季(4月間)在廢農田(B10)直接觀察到狐蝠前來停棲於稜果榕樹上覓食，另於楠仔湖(B60)觀察到日間休息於樹上之狐蝠，其餘樣點皆為飛越個體的行為紀錄。計畫執行期間，最多在同一樣點觀察到3隻狐蝠個體一同出現(小長城(B81)，夏季)。同一樣點觀察到2隻個體一同出現的紀錄有3筆(水庫(O3)，秋季；環島公路7.5K(B7)及廢農田(B10)，春季)；最多同一夜晚觀察到8隻次活動有3處(過山古道(L1)、中心崙(L2)、環島公路7.5K(B7)，春季)，同一個樣點所觀察到的時間差相距2-5分鐘，不同樣點最相近的時間差為1-10分鐘；活動頻度次多者為同一夜晚觀察到6隻次活動(中山(A3)、龜灣(B15)、人權公園(O2)，秋季)，同一個樣點所觀察到的時間差相距2-4分鐘，不同樣點最相近的時間差為9-15分鐘。紅外線自動相機目前僅於廢農田(B10)記錄到狐蝠影像資料，其出現時間分

別為夜間19:00與21:20，惟未能區別是否為同一個體。雖然目前以多點同時觀察的方式記錄到的狐蝠尚無法確認是否為不同個體，但能發現，狐蝠出現活動的時間與季節性的日出與日落時間變動有相關性(圖10)。冬季期間，狐蝠的活動時間相對長，即清晨較晚回棲息地休息，傍晚較早外出活動覓食。整體而言，除了1筆(春季)於清晨日出後2分鐘的目擊外，其餘皆在日出前(15 ± 10 分鐘)出現；而除了3筆(秋季與冬季)於傍晚日落前的目擊發現，其餘皆在日落後(20 ± 18 分鐘)所記錄(圖10)。

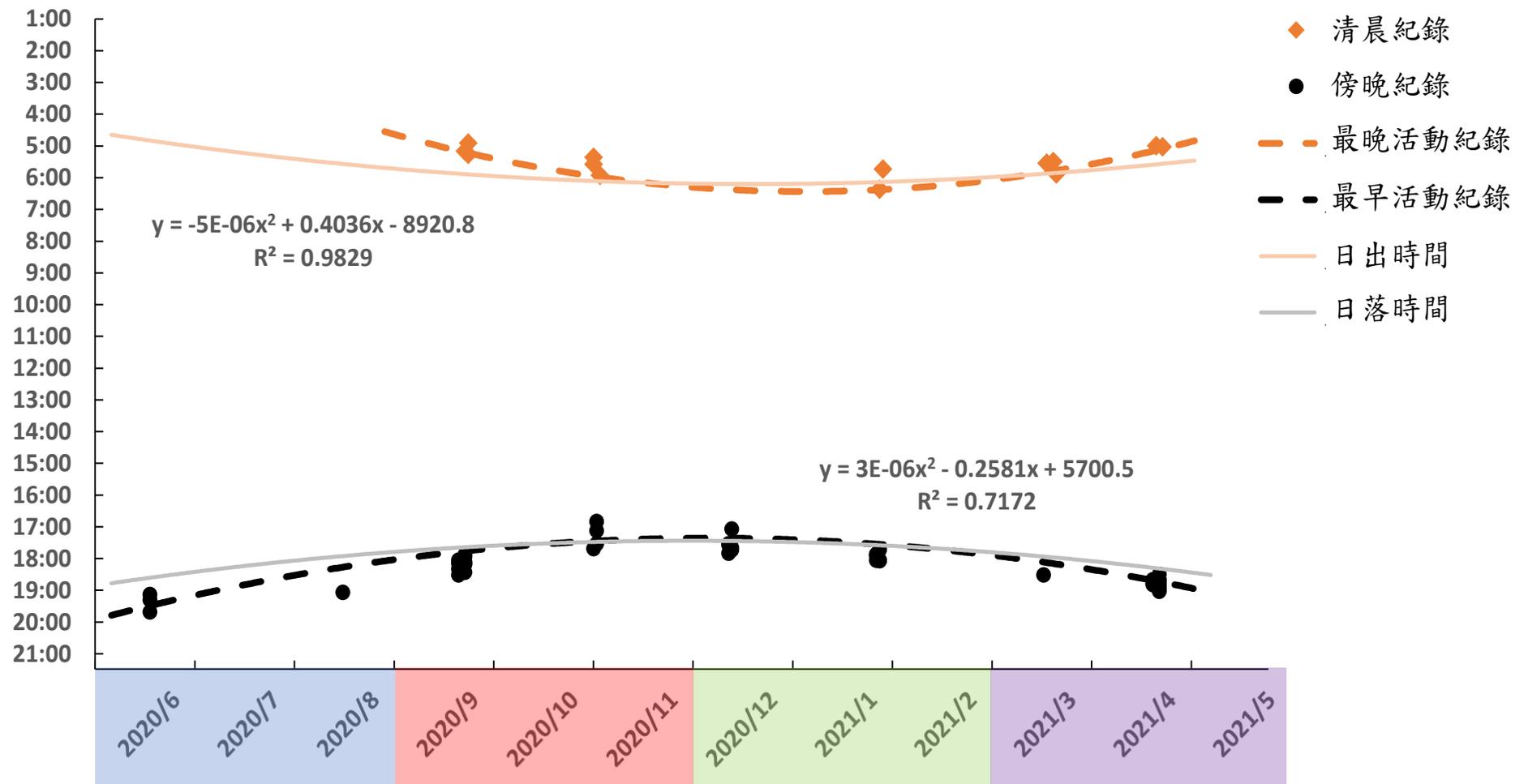


圖 10、綠島臺灣狐蝠直接守候觀察目擊時序。藍底色為夏季，紅底色為秋季，綠島色為冬季，紫底色為春季。方程式為狐蝠最晚與最早活動紀錄(日落及日出時間參考中央氣象局當日資料)。

(二) 綠島地區保安林(2530號保安林)臺灣狐蝠重要棲息地的動植物資源調查

1. 維管束植物資源調查

綠島最早的植物採集是在1897年3月13-14日的日人矢野勢吉郎(Yano, Seikihiro)前來綠島採集。謝光普2006年進行綠島植物調查結果顯示有132科364屬492種原生維管束植物，在植物組成上與蘭嶼比較相似。綠島植物的特色是物種多，原生維管束植物有492種，單位面積密度(維管束植物種數除以面積)為32.6種/平方公里，遠遠高過台灣的0.12種/平方公里，比之鄰近地區菲律賓0.021種/平方公里，日本0.014種/平方公里都高出甚多。綠島原生植物中、物種數超過10種的共有8科，依序為禾本科42種、菊科30種、茜草科26種、豆科26種、大戟科21種、莎草科19種、桑科17種、蕁麻科12種，占綠島原生植物種數的39.3%。蕨類植物物種數最多的科為膜蕨科和陵齒蕨科，均為7種。屬的層級中，屬內種數超過10種者僅有榕屬17種，飄拂草屬7種次之；僅有1屬1種的有47科；屬內僅有1種者有282屬，占總數的73.2%，屬內種少的現象相當明顯(楊勝任及謝光普 2015)。17種榕屬植物中，以稜果榕與對葉榕最普遍分布於島上。濱海植物也非常豐富有80種(占原生植物16%)。

綠島生態環境干擾因子主要是開發、農耕、放牧、火燒與木麻黃造林，2019年火災跡地主要有牛頭山與2530號保安林，植被皆以林投為主要組成，這些火災跡地目前已經大致恢復為綠色，林投與台灣海棗沒燒死的大概皆已恢復生長，溝邊受火燒影響少的則有一些近原始的森林，2020年6月火災跡地則位於柚子湖附近，植被也以林投為主要組成。林投(*Pandanus odorifer*)在綠島第一次正式紀錄是在1915年佐佐木舜一(Sasaki, Syuniti)的名錄上，為綠島上最常見的植物，葉片為津田氏大頭竹節蟲(*Megacrania tsudai*)的唯一食物，成熟果實為椰子蟹及寄居蟹的主要食物，葉片也是碎斑硬象鼻蟲(*Eupyrgops waltonianus*)的食物。血紅密孔菌(*Pycnoporus sanguineus*)屬於多孔菌科密孔菌屬的木材腐生菌，生長於春夏兩季之間，因為常見於林投樹的腐木上，又有「林投菇」或「林投芝」的別稱。

整合謝光普2006年及陳子英和魯丁慧2008年的綠島植物調查名錄，綠島歸化植物共計有32科83種，占當地野生物種的14%，其中以菊科19種最多，比率較高的有茄科8種野生植物中有7種是歸化植物，馬鞭草科5種野生植物中也有4種是歸化植物，翼莖闊苞菊本次調查才有的新歸化植物，

入侵植物有美洲闊苞菊與牙買加長穗木，綠島的美洲闊苞菊與牙買加長穗木也主要在2530號保安林內，在設定的16個小樣區內牙買加長穗木就出現在14個樣區中，美洲闊苞菊則出現在開闢的道路兩旁。

綠島2530號保安林於2020年下半年共進行2次調查，2021年至5月共進行2次調查。利用既有道路或步道採用穿越線法進行調查加上樣區物種清查，共記錄維管束植物54科113種，跟2020年的調查(共記錄維管束植物46科95種)主要增加的是草本植物，綠島2530號保安林紅皮書受脅植物記錄到的有早田氏爵床、紅葉藤、毛柿、蘭嶼土沉香、蘭嶼新木薑子、金新木薑子、蔓榕與疏脈赤楠等8種(附錄3)。

2. 陸域脊椎動物資源調查

(1) 哺乳類：

本計畫分別於2020年6月16-19日(夏季)、9月22-25日(秋季)、12月15-18日(冬季)、2021年2月19-22日(冬季)及4月27-30日(春季)前往綠島5次進行哺乳類調查，合計地棲性哺乳類選擇21個調查樣點(圖3、表2)，蝙蝠類(圖4、表3)選擇21個調查樣點，總計發現5目9科17種(附錄4)；分別為食蟲目1科2種、翼手目4科9種、食肉目1科1種、齧齒目2科3種、偶蹄目1科2種。其中長尾麝鼯和黃頸蝠2種為臺灣特有種，臺灣狐蝠、臺灣葉鼻蝠、堀川氏棕蝠、白鼻心、臺灣山羌、臺灣梅花鹿、赤腹松鼠等7種為臺灣特有亞種。臺灣山羌、臺灣梅花鹿、白鼻心、赤腹松鼠、臭鼯(錢鼠)和東亞家蝠等5種應是綠島的優勢物種，部分區域相當普遍常見；相對而言，臺灣狐蝠雖然偶可目擊，但是發現紀錄仍相當有限(表5)，而長尾麝鼯由捕獲資料來看亦相當稀少。大部分的哺乳類物種都可藉由直接目視、器具捕獲或自動相機拍攝等方法直接獲得存在證據，惟蝙蝠類除了臺灣狐蝠、臺灣葉鼻蝠和東亞家蝠3種確定物種外，其餘物種(如堀川氏棕蝠、黃頸蝠及東亞摺翅蝠等)僅收錄超音波音頻資料據以判識，尚待進一步確認。此外，赤腹松鼠和臺灣梅花鹿2種應非綠島的原生種，為人為引入的動物。

表 5、2020 年 6 月至 2021 年 2 月，綠島各樣區自動照相機拍攝哺乳類之出現頻度指數(OI 值)及有效照片數

| 物種 \ 樣點 | 臺灣 山羌 | 梅花鹿 | 白鼻心 | 赤腹 松鼠 | 小黃 腹鼠 | 臭鼩 | 狗 | 貓 | 合計 (種數) |
|---------------|-----------------|---------------|----------------|---------------|-------------|---------------|--------------|--------------|------------|
| 人權公園 莊敬園區 | 10.76 (86) | 3.5 (28) | 3.88 (31) | 3.88 (31) | 0 (0) | 0 (0) | 0.13 (1) | 0.75 (6) | 6 |
| 觀音洞 | 71.77 (96) | 12.71 (17) | 15.7 (21) | 0.75 (1) | 0 (0) | 0 (0) | 0 (0) | 0 (0) | 4 |
| 過山古道 西口 | 97.49 (774) | 0.25 (2) | 0.5 (4) | 0.76 (6) | 0 (0) | 0 (0) | 0.38 (3) | 1.13 (9) | 6 |
| 柚子湖 | 46.32 (369) | 8.28 (66) | 26.92 (236) | 1.38 (11) | 0.25 (2) | 0.38 (3) | 1.38 (11) | 0 (0) | 7 |
| 環島公路 8.6K | 18.56 (110) | 0.51 (3) | 3.37 (20) | 5.91 (35) | 0 (0) | 0.34 (2) | 1.01 (6) | 0.51 (3) | 7 |
| 環島公路 9.7K | 121.94 (717) | 2.21 (13) | 0.85 (5) | 0 (0) | 0 (0) | 11.91 (70) | 0.51 (3) | 0 (0) | 5 |
| 環島公路 17K | 105.32 (624) | 1.01 (6) | 7.43 (44) | 0.84 (5) | 0 (0) | 3.21 (19) | 0.17 (1) | 0 (0) | 6 |
| 楠子湖 | 34.76 (70) | 13.41 (27) | 9.93 (20) | 4.47 (9) | 1.99 (4) | 2.48 (5) | 0.5 (1) | 0.5 (1) | 8 |
| 過山古道 東口 | 247.02 (780) | 3.17 (10) | 4.12 (13) | 0.95 (3) | 0.63 (2) | 0 (0) | 0.32 (1) | 0.32 (1) | 7 |
| 小長城 | 128.18 (292) | 28.97 (66) | 3.95 (9) | 0 (0) | 0 (0) | 0.44 (1) | 1.76 (4) | 0 (0) | 5 |
| 平均 | 88.21 (3918) | 7.40 (238) | 7.94 (396) | 1.89 (101) | 0.29 (8) | 1.88 (100) | 0.62 (31) | 0.32 (20) | |

註：括弧內數值為有效照片數。

中大型哺乳類透過自動照相機拍攝、直接目擊、跡象搜尋(排遺、腳印、殘骸等)發現臺灣山羌、臺灣梅花鹿、白鼻心、赤腹松鼠等4種(表5、表6)，資料顯示這些哺乳類在綠島有穩定且不低的族群數量。由自動照相機拍攝結果論之，臺灣山羌在10個樣區均有拍得影像，其有效照片數達3,918張，

出現頻度指數(Occurrence Index, OI值)平均值均為88.21 (均最高)，其次則為白鼻心(10個樣區、396張、平均OI值7.94)及臺灣梅花鹿(10個樣區、238張、平均OI值7.40)(表5)，而樹棲性的赤腹松鼠出現於8個樣區，有效照片數為101張，平均OI值僅1.89，卻是我們白天調查最容易看到的野生哺乳類動物(127隻次)(表5)。小型哺乳類主要利用薛門式捕捉器和掉落式陷阱來調查，調查期間捕獲的數量以臭鼩(錢鼠) 67隻最多，小黃腹鼠21隻次之，而長尾麝鼩在設置的8個掉落式陷阱樣區進行了768個捕捉夜，僅在過山古道東口一處捕獲3隻個體(捕捉率僅0.04%)；此外，臭鼩(錢鼠)亦偶可以在道路上目視活動個體或路殺殘骸(表6)。

除了臺灣狐蝠外，其他蝙蝠類主要以網具捕捉、超音波測錄及棲所探查進行調查(表7)。網具捕捉乃於調查期間以豎琴網選擇架設於溪流水域上(如觀音洞、環島公路7.5K、9.7K溪流等)及道路或林道(如中山道路、過山古道東口及西口林道、公館國小旁林道)上，而霧網則主要架設於人權公園莊敬園區森林邊緣和綠島酬勤水庫道路前，另手撈網僅運用於捕捉人權公園紀念碑內之夜棲東亞家蝠。總計在17處調查樣點進行了63夜之捕捉調查(每個樣點各1至10夜不等)，結果僅於人權公園莊敬營區林緣以霧網捕獲4隻東亞家蝠(2020年6月1隻及2021年4月3隻)，另於夜間在人權公園紀念碑建物內陸續發現有東亞家蝠各自獨立棲息，數量最多達6隻；2020年夏秋季時東亞家蝠都各自獨立棲息，但冬季時未見個體棲息，而在2021年4月間有發現5隻聚集的個體和一隻獨立之個體，聚集個體以手撈網捕捉其中2隻檢視發現均為懷孕母蝠。蝙蝠捕捉後會進行性別判識、型態值(體重、體長、前臂長、翼展長等)測量，最後以鋁製翼標上標後原處釋放；另外，2020年6月間於馬蹄橋一處海蝕洞曾發現5隻棲息的臺灣葉鼻蝠，另在中山道路黃昏空中見到一隻飛行活動的臺灣葉鼻蝠。此外，以超音波偵測器於夜間測錄蝙蝠活動音頻進行分析辨種，初步確定之物種有東亞家蝠及臺灣葉鼻蝠，而其他音頻資料顯示可能物種包括堀川氏棕蝠、高頭蝠、黃頸蝠及東亞摺翅蝠等。

在臺灣狐蝠重要棲息地之2530號保安林火災跡地、環島公路7.5K周邊區域及楠仔湖等三處主要樣區可調查發現7種哺乳類(表8)，包括臺灣狐蝠的出現紀錄。臺灣狐蝠的目擊資料與活動跡像(食渣)以環島公路7.5K較多。至於三處超音波測錄的結果，僅環島公路7.5K周邊曾錄得東亞家蝠之音頻，其餘多是雜音。

表 6、2020 年 6 月至 2021 年 4 月，綠島各樣區發現之哺乳類跡象統計表

| 物種 | 跡象 | | | | | | 自動相機 | 證據合計 |
|----------|-----|----|----|-----|----|----|--------------|------|
| | 目擊 | 捕捉 | 叫聲 | 排遺 | 屍骸 | 足跡 | | |
| 臺灣山羌 | 26 | - | + | 2 | 4 | 1 | 88.21 | 6 |
| 臺灣梅花鹿 | 54 | - | - | >40 | 7 | 8 | 7.40 | 5 |
| 白鼻心 | 30 | - | - | 1 | 4 | - | 7.94 | 4 |
| 臺灣狐蝠 | 14 | - | 1 | - | - | - | - | 2 |
| 臺灣葉鼻蝠 | 6 | - | * | - | 1 | - | - | 3 |
| 東亞家蝠 | 20 | 10 | * | | | | | 3 |
| 家蝠屬 sp. | - | - | * | - | - | - | - | 1 |
| 管鼻蝠屬 sp. | - | - | * | - | - | - | - | 1 |
| 鼠耳蝠屬 sp. | - | - | * | - | - | - | - | 1 |
| 黃頸蝠 | | | * | | | | | 1 |
| 堀川氏棕蝠 | | | * | - | - | - | - | 1 |
| 東亞摺翅蝠 | - | - | * | - | - | - | - | 1 |
| 小黃腹鼠 | - | 21 | - | - | 1 | - | 0.29 | 3 |
| 溝鼠 | 3 | - | - | - | 1 | - | - | 2 |
| 赤腹松鼠 | 127 | - | + | - | 1 | - | 1.89 | 4 |
| 長尾麝鼯 | - | 3 | - | - | 1 | - | - | 2 |
| 臭鼯 | 3 | 67 | - | - | 14 | - | 1.88 | 4 |
| 物種數 | 9 | 4 | 12 | 3 | 9 | 2 | 6 | |

註：*蝙蝠超音波，自動相機欄數值為 OI 值。

表 7、2020 年 6 月至 2021 年 4 月，不同季節於綠島不同地點之蝙蝠調查方法

| 調查樣點 / 季節及方法 | 夏季 (6/12-19) | | | 秋季 (9/22-25) | | | 冬季 (12/15-17) | | | 冬季 (2/19-21) | | | 春季 (4/27-29) | | |
|--------------------|-----------------|--------|--------|-----------------|--------|--------|------------------|--------|--------|-----------------|--------|--------|-----------------|--------|--------|
| | 網 具 | 錄 音 | 觀 察 | 網 具 | 錄 音 | 觀 察 | 網 具 | 錄 音 | 觀 察 | 網 具 | 錄 音 | 觀 察 | 網 具 | 錄 音 | 觀 察 |
| 觀音洞 | ✓ | | ✓ | | | | | | | | | | | | |
| 人權公園莊敬園區 | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ |
| 人權公園紀念碑 | ✓ | | ✓ | ✓ | | ✓ | | | ✓ | | | ✓ | ✓ | | ✓ |
| 小長城 | | | ✓ | | | ✓ | | | ✓ | | | | | ✓ | ✓ |
| 中山道路 2.7K | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 中山道路 4.1K | | | | | | | | | | ✓ | | | ✓ | | |
| 環島公路 7.5K | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 環島公路 9.7K | | | | ✓ | | | ✓ | | | | | | | | |
| 環島公路 10.2K | | | | | | | | | | | | | ✓ | | |
| 過山古道東口-1 | ✓ | | | | | | | | | | | | | | |
| 過山古道東口-2 | | | | ✓ | | | | | | | | | | | |
| 過山古道東口-3 | | | | | | | | | | | | | ✓ | | |
| 過山古道東口-4 | | | | | | | ✓ | | | | | | | | |
| 過山古道西口 | | | | ✓ | | | | | | | | | ✓ | | |
| 酬勤水庫 | | | | ✓ | ✓ | ✓ | | | ✓ | | | ✓ | | | ✓ |
| 公館國小 | | | | ✓ | ✓ | | | | | | | | | | |
| 火災跡地 | | | | | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ |
| 龜灣 | | | | | ✓ | ✓ | | | | | | | | | |
| 楠仔湖 | | | | | | | | | | | | | ✓ | | |
| 紫坪 | | | | | | | | | | | | | ✓ | | |
| 觀音橋 | | | | | | | | | | | | | | | ✓ |

註：粗體字為蝙蝠重要棲息地。

表 8、2020 年 6 月至 2021 年 4 月，綠島主要樣區與其他樣區調查發現之哺乳類出現紀錄

| 物種名 | 主要樣區 | | | 其他樣區 |
|--------|----------|----------|----------|-----------|
| | 火災跡地 | 環島公路7.5K | 楠仔湖 | |
| 臭鼩(錢鼠) | ✓ | | ✓ | ✓ |
| 長尾麝鼩 | | | | ✓ |
| 臺灣狐蝠 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 臺灣葉鼻蝠 | | | | ✓ |
| 黃頸蝠? | | | | ✓ |
| 堀川氏棕蝠? | | | | ✓ |
| 東亞家蝠 | | ✓ | | ✓ |
| 東亞摺翅蝠? | | | | ✓ |
| 赤腹松鼠 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 小黃腹鼠 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 白鼻心 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 臺灣梅花鹿 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 臺灣山羌 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 合計種數 | 7 | 7 | 7 | 13 |

註：火災跡地指 2530 號保安林下南寮段火燒區；其他樣區包括除了三處狐蝠重要棲地外，在綠島各地的哺乳類調查樣區。

“?” 僅超音波資料，仍待進一步確定。

(2) 鳥類：

2020年6月至2021年4月於綠島3個主要樣區(火災跡地、環島公路7.5K及楠仔湖)和其他非固定(隨機)樣區進行調查。以穿越線直接觀察或聽音調查和紅外線自動照相機拍攝共發現23科58種鳥類，其中包含金背鳩、紅頭綠鳩、棕耳鸚及大卷尾4種臺灣特有亞種。就保育等級而言，魚鷹、灰面鵟鷹、紅隼、遊隼、燕隼、紅頭綠鳩及八哥等7種為珍貴稀有保育類，而紅尾伯勞1種其他應予保育類為(附錄5)。就鳥類生息狀態而言，屬於綠島的留鳥有20種(如黃頭鵟、白腹秧雞、翠翼鳩、紅頭綠鳩、棕耳鸚、低地綠繡眼、洋燕、八哥等)、候鳥37種(如大白鷺、魚鷹、遊隼、紅尾伯勞、赤腹鸚、小椋鳥、灰鵲鴿等)，另有外來種1種(家八哥)。

鳥種豐富度(species richness)方面，目前以穿越線調查直接觀察或聽音辨種共記錄到55種鳥類，三個主要樣區以火災跡地(25種)和楠仔湖(24種)較高，環島公路7.5K(12種)相對較低，其他在綠島周邊的非固定樣區則記錄到42種鳥類(表9)。豐度(abundance)方面，三個主要樣區亦以火災跡地(257隻次)和楠仔湖(236隻次)較高，環島公路7.5K(63隻次)相對較低(表9)，其他在綠島周邊的非固定樣區共記錄到497隻次。所有記錄的鳥種中，發現隻次數最多的前5名留鳥，以低地綠繡眼數量最多(95隻次，占全部個體數的9.2%)，其他依次是八哥(85隻次，占8.1%)、棕耳鸚(68隻次，占6.5%)、家八哥(48隻次，占4.6%)及洋燕(32隻次，占3.0%) (表10)。以Shannon-Wiener多樣性指數分別計算三個主要樣區的鳥類多樣性指數，結果顯示火災跡地($H' = 2.36$)的多樣性最高，楠仔湖($H' = 1.96$)次之，而環島公路7.5K($H' = 1.92$)最低，其他非固定樣區鳥類多樣性指數為2.27(表11)。

以不同季節論述：2020年6月(夏季)為本計畫調查初期之現勘階段，調查發現10科13種，共計94隻次(表8)(表9)；鳥類組成以留鳥為主，諸如普遍常見的棕耳鸚、低地綠繡眼、八哥等，此外亦有機會觀察到中白鷺、魚鷹、遊隼及藍磯鸚等少數滯留或尚未遷移的個體。2020年9月(秋季)記錄到14科20種，共計170隻次，秋季已陸續發現紅尾伯勞、鵲鴿科等過境鳥類，鳥類組成主要為留鳥及過境鳥組成。冬季進行2次調查，分別於2020年12月記錄13科22種94隻次、2021年2月記錄16科25種95隻次，兩次發現的隻次數大致一樣，但鳥種數合計達18科34種；冬季為候鳥主要遷徙度冬的季節，可發現一些鸚科鳥類及紅隼等過境鳥和冬候鳥，鳥類相主要由冬候鳥

和留鳥組成，冬候鳥種數(21種)占有發現鳥種的61.8%。2021年4月(春季)記錄到17科32種鳥類，共計600隻次(表8)。春季鳥類組成主要包括留鳥、冬候鳥及過境鳥，而候鳥種數(16種)亦占有發現鳥種的50%；4月(春季)間有發現藍磯鶇之繁殖紀錄。

其中，夏季初步在火燒地觀察到的鳥類有8種80隻次，而楠仔湖僅發現2種，惟當時環島公路7.5K尚未為設定主要樣區。秋季在三個主要樣區所記錄到的鳥種，以楠仔湖10種最多，環島公路7.5K最少5種；然而火燒地和楠仔湖的多樣性指數相近($H' = 1.59$ 及 1.58)，環島公路7.5K ($H' = 0.90$)相對較低；其他樣區的鳥種數(18種)及多樣性指數($H' = 2.59$)則皆高於三個主要樣區。冬季於主要樣區進行2次調查所記錄到的鳥種火燒地惟9種及13種(合計17種)，楠仔湖9種及12種(合計15種)，環島公路7.5K各僅4種(合計6種)，而多樣性指數則以楠仔湖最高($H' = 2.43$) (表11)；其他樣區的鳥種數(合計18種)及多樣性指數($H' = 2.60$)皆高於三個固定樣區。春季於主要樣區所記錄到的鳥種數以楠仔湖11種最多，火燒地8種，環島公路7.5K6種最少，而多樣性指數以火燒地最高($H' = 1.71$)，楠仔湖最低($H' = 0.83$) (表9)；其他樣區的鳥種數(23種)則高於三個主要樣區，多樣性指數($H' = 1.54$)則較低；其中楠仔湖和其他樣區雖然鳥種數最高，但因記錄到大量過境的小棕鳥(分別為117隻次、244隻次)，此極端值影響了該樣區的多樣性指數(導致降低)。整體而言，目前調查發現三個主要樣區物種數、隻次數和多樣性指數都以火燒地和楠仔湖較高，環島公路7.5K則相對較低。

另外，以熱感應式紅外線自動照相機輔助調查共拍到6科11種可明確辨識的鳥類(表12)，其中以白腹秧雞的有效照片數最多(12張，占有鳥類有效照片數的21.1%)，其中大白鷺、赤腹鶇、白腹鶇、灰背鶇及虎鶇等鳥種僅由自動照相機所拍得。赤腹鶇、白腹鶇、灰背鶇及虎鶇為冬候鳥，由架設之自動照相機在春季和冬季皆可記錄，但夏季和秋季調查並未發現。

表 9、2020 年 6 月至 2021 年 4 月間於綠島各調查樣區發現記錄之鳥種及隻次

| 中文名 | 主要調查樣區 | | | 其他 樣區 | 合計 隻次 |
|------|--------|-----------|-----|----------|----------|
| | 火災跡地 | 環島公路 7.5K | 楠仔湖 | | |
| 小水鴨 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 |
| 尖尾鴨 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 |
| 大白鷺 | 0 | 0 | 0 | 9 | 9 |
| 中白鷺 | 0 | 0 | 0 | 4 | 4 |
| 小白鷺 | 0 | 0 | 0 | 9 | 9 |
| 黃頭鷺 | 0 | 4 | 1 | 24 | 29 |
| 蒼鷺 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 |
| 池鷺 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 岩鷺 | 0 | 0 | 0 | 6 | 6 |
| 白腹秧雞 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 灰腳秧雞 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 |
| 磯鶇 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 鷹斑鶇 | 1 | 0 | 0 | 2 | 3 |
| 小青足鶇 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 翻石鶇 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 田鶇 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 山鶇 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 燕鴿 | 0 | 0 | 0 | 4 | 4 |
| 魚鷹 | 1 | 0 | 1 | 8 | 10 |
| 灰面鵟鷹 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 紅隼 | 1 | 0 | 0 | 2 | 3 |
| 遊隼 | 0 | 0 | 1 | 5 | 6 |
| 燕隼 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 金背鳩 | 0 | 0 | 3 | 1 | 4 |
| 珠頸斑鳩 | 13 | 1 | 5 | 2 | 21 |
| 紅鳩 | 0 | 0 | 0 | 5 | 5 |
| 翠翼鳩 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 |
| 綠鳩 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| 紅頭綠鳩 | 11 | 0 | 1 | 0 | 12 |
| 小雨燕 | 0 | 0 | 0 | 20 | 20 |
| 叉尾雨燕 | 0 | 0 | 2 | 8 | 10 |
| 赤翡翠 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 紅尾伯勞 | 11 | 2 | 2 | 1 | 16 |
| 大卷尾 | 1 | 0 | 1 | 1 | 3 |
| 家燕 | 0 | 0 | 2 | 45 | 47 |
| 洋燕 | 5 | 0 | 19 | 8 | 32 |
| 棕耳鸛 | 40 | 10 | 15 | 3 | 68 |

表 9 (續)

| 中文名 | 主要調查樣區 | | | 其他 樣區 | 合計 隻次 |
|-------|--------|-----------|-----|----------|----------|
| | 火燒區 | 環島公路 7.5K | 楠仔湖 | | |
| 褐色柳鶯 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 |
| 黃尾鸚 | 2 | 0 | 1 | 0 | 3 |
| 藍磯鶇 | 3 | 1 | 4 | 4 | 12 |
| 赤腹鶇 | 1 | 13 | 5 | 2 | 21 |
| 白腹鶇 | 4 | 5 | 10 | 0 | 19 |
| 白眉鶇 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 斑點鶇 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 烏鶇 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 低地綠繡眼 | 38 | 20 | 30 | 7 | 95 |
| 八哥 | 69 | 4 | 7 | 5 | 85 |
| 家八哥 | 20 | 0 | 0 | 28 | 48 |
| 小椋鳥 | 19 | 0 | 117 | 244 | 380 |
| 灰椋鳥 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 |
| 灰鵲鴿 | 1 | 1 | 2 | 4 | 8 |
| 東方黃鵲鴿 | 9 | 0 | 0 | 3 | 12 |
| 樹鵲 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 花雀 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 麻雀 | 0 | 0 | 0 | 14 | 14 |
| 合計隻次 | 257 | 63 | 236 | 497 | 1,053 |
| 合計物種數 | 25 | 12 | 24 | 42 | 55 |

表 10、2020 年 6 月至 2021 年 4 月間於綠島不同季節以穿越線法調查記錄之鳥種及隻次

| 中文名 | 季節 | | | | | 合計隻次 |
|------|-----|-----|------|-----|-----|------|
| | 夏季 | 秋季 | 冬季 | | 春季 | |
| | 6 月 | 9 月 | 12 月 | 2 月 | 4 月 | |
| 小水鴨 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 尖尾鴨 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 |
| 大白鷺 | 0 | 0 | 8 | 0 | 1 | 9 |
| 中白鷺 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 4 |
| 小白鷺 | 0 | 0 | 2 | 0 | 7 | 9 |
| 黃頭鷺 | 0 | 6 | 0 | 0 | 23 | 29 |
| 蒼鷺 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 |
| 池鷺 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 岩鷺 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | 6 |
| 白腹秧雞 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 |
| 灰腳秧雞 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 |
| 磯鷗 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 鷹斑鷗 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 3 |
| 小青足鷗 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 翻石鷗 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 田鷗 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 山鷗 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 燕鵻 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 4 |
| 魚鷹 | 3 | 0 | 5 | 2 | 0 | 10 |
| 灰面鵟鷹 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 紅隼 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 3 |
| 遊隼 | 1 | 0 | 4 | 1 | 0 | 6 |
| 燕隼 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 金背鳩 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 珠頸斑鳩 | 1 | 5 | 9 | 4 | 2 | 21 |
| 紅鳩 | 0 | 0 | 0 | 3 | 2 | 5 |
| 翠翼鳩 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 |
| 綠鳩 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| 紅頭綠鳩 | 3 | 0 | 0 | 0 | 9 | 12 |
| 小雨燕 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 20 |
| 叉尾雨燕 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 10 |
| 赤翡翠 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 紅尾伯勞 | 0 | 13 | 2 | 0 | 1 | 16 |
| 大卷尾 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 3 |
| 家燕 | 0 | 0 | 0 | 2 | 45 | 47 |

表 10.(續)

| 中文名 | 季節 | | | | | 合計隻次 |
|-------|----|-----|-----|----|-----|-------|
| | 夏季 | 秋季 | 冬季 | | 春季 | |
| | 6月 | 9月 | 12月 | 2月 | 4月 | |
| 洋燕 | 8 | 10 | 2 | 7 | 5 | 32 |
| 棕耳鸛 | 12 | 15 | 9 | 8 | 24 | 68 |
| 褐色柳鶯 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 |
| 黃尾鸛 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 3 |
| 藍磯鸛 | 1 | 6 | 2 | 2 | 1 | 12 |
| 赤腹鸛 | 0 | 0 | 13 | 8 | 0 | 21 |
| 白腹鸛 | 0 | 0 | 5 | 14 | 0 | 19 |
| 白眉鸛 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 斑點鸛 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 烏鸛 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 低地綠繡眼 | 28 | 48 | 2 | 8 | 9 | 95 |
| 八哥 | 19 | 28 | 10 | 20 | 8 | 85 |
| 家八哥 | 14 | 9 | 9 | 0 | 16 | 48 |
| 小棕鳥 | 0 | 0 | 0 | 0 | 380 | 380 |
| 灰棕鳥 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 |
| 灰鵲鴿 | 0 | 5 | 2 | 1 | 0 | 8 |
| 東方黃鵲鴿 | 0 | 12 | 0 | 0 | 0 | 12 |
| 樹鸚 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 花雀 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 |
| 麻雀 | 0 | 2 | 0 | 0 | 12 | 14 |
| 合計隻次 | 94 | 170 | 94 | 95 | 600 | 1,053 |
| 合計物種數 | 13 | 20 | 22 | 25 | 32 | 55 |

註：2020年6月(夏季)為本計畫調查初期之現勘階段。

表 11、2020 年 6 月至 2021 年 4 月間於綠島不同季節調查發現之鳥類物種數(S)、
隻次(N)、及多樣性指數(H')

| 指數 | 季節 | 調查樣區 | | | | 總計 |
|--|------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| | | 火災跡地 | 7.5K | 楠仔湖 | 其他 | |
| 物種數 (S) | 夏季 (6月) | 8 | - | 2 | 3 | 13 |
| | 秋季 (9月) | 8 | 5 | 10 | 18 | 20 |
| | 冬季 (12月) (2月) | 9 | 4 | 9 | 11 | 22 |
| | | 13 | 4 | 12 | 10 | 25 |
| | 春季 (4月) | 8 | 6 | 11 | 23 | 32 |
| 總計 | | 25 | 12 | 24 | 42 | 55 |
| 隻次 (N) | 夏季 (6月) | 80 | - | 9 | 5 | 94 |
| | 秋季 (9月) | 55 | 23 | 38 | 54 | 170 |
| | 冬季 (12月) (2月) | 31 | 14 | 16 | 33 | 94 |
| | | 39 | 9 | 31 | 16 | 95 |
| | 春季 (4月) | 52 | 17 | 142 | 389 | 600 |
| 總計 | | 257 | 63 | 236 | 497 | 1,053 |
| Shannon- Wiener diversity index (H') | 夏季 (6月) | - | - | - | - | - |
| | 秋季 (9月) | 1.59 | 0.90 | 1.58 | 2.59 | 2.37 |
| | 冬季 (12月) (2月) | 1.81 | 0.99 | 2.05 | 2.04 | 2.77 |
| | | 2.10 | 1.27 | 2.18 | 2.19 | 2.68 |
| | 春季 (4月) | 1.71 | 1.60 | 0.83 | 1.54 | 1.68 |
| 總合 | | 2.36 | 1.92 | 1.96 | 2.27 | 2.66 |

註：2020 年 6 月(夏季)為本計畫調查初期之現勘階段。

表 12、2020 年 3 月至 2021 年 2 月間於綠島設置自動照相機記錄之鳥種、有效照片數及比例

| 物種 | 有效照片數 | 所占比例 (%) |
|-----------------|------------|---------------|
| 鷺科 | | 10.7** |
| 大白鷺 | 12 | 6.4 |
| 黃頭鷺 | 2 | 1.1 |
| 黑冠麻鷺 | 2 | 1.1 |
| 其他鳥種* | 4 | 2.1 |
| 秧雞科 | | 15.0** |
| 白腹秧雞 | 28 | 15.0 |
| 鷓鴣科 | | 7.0** |
| 山鷓鴣 | 13 | 7.0 |
| 鳩鴿科 | | 37.4** |
| 珠頸斑鳩 | 30 | 16.0 |
| 翠翼鳩 | 39 | 20.9 |
| 其他鳥種* | 1 | 0.5 |
| 鸚鵡科 | | 0.5** |
| 棕耳鸚 | 1 | 0.5 |
| 鵲科 | | 27.8** |
| 白腹鵲 | 21 | 11.2 |
| 赤腹鵲 | 2 | 1.1 |
| 白眉鵲 | 2 | 1.1 |
| 灰背鵲 | 1 | 0.5 |
| 虎鵲 | 15 | 8.0 |
| 其他鳥種* | 11 | 5.9 |
| 椋鳥科 | | 1.6** |
| 八哥 | 2 | 1.1 |
| 其他鳥種* | 1 | 0.5 |
| 7 科 14 種 | 187 | 100 |

註：*僅能辨識科別，無法辨識物種。**該科所有鳥種有效照片數占全部照片數之百分比。

(3)兩棲爬蟲類：

兩棲爬行類的調查工作分別於2020年6、9、12月，以及2021年2、4月共進行5次調查工作(各3個工作天)，由固定(主要與比較)樣區和隨機調查；主要樣區為視為狐蝠重要棲地之2530號保安林火災跡地、環島公路7.5K與楠仔湖，而比較樣區則選擇(A)樹冠鬱密林道之過山古道；(B)植被多為灌木與林投樹的丘陵地之中山道路1.0K周邊、(C)兼具林地，喬木、灌木與林投樹混生、臨海依山間的環島公路11.5K周邊，以及(D)具平坦開闊的草地，間雜灌木與林投樹的環島公路5.5K區域。結果共記錄8科18種1,161隻次陸域兩棲爬蟲類，包括3種兩棲類(蛙類)及15種爬行類(含7種蜥蜴、4種壁虎及4種蛇類)(附錄6)；其中，斯文豪氏攀蜥、白斑石龍子與鹿野氏草蜥為臺灣特有種，而多線真稜蜥則為外來入侵種，最早於2008年5月首次在綠島被記錄(鄭怡如及林德恩 2010)。

根據張明雄等(2006)及陳湘繁等(2008)的現地調查及整理文獻資料，綠島的兩棲爬蟲類列有22種；其中紅耳泥龜1種為居民引進飼養，另有梭德氏草蜥(*Takydromus sauteri*)與南蛇(*Ptyas mucosus*)2種過去僅有單次紀錄，屬於疑問紀錄種。若由已確認的19個物種評估，本計畫迄今尚未記錄者僅為無疣蝮虎(*Hemidactylus bowringii*)，有待日後進一步調查確認。兩棲爬蟲類之調查記錄中，發現數量最多者依序為黑眶蟾蜍、斯文豪氏攀蜥、長尾真稜蜥與疣尾蝮虎，此5種共占整體總發現數量的83%(表13)。兩棲爬蟲類為外溫動物，其活動頻度受氣溫變化的影響很大，由固定樣線的調查數據顯示，當地兩棲爬蟲類的目擊率於9月開始明顯減少，至隔年4月才開始增加，呈現明顯的季節性變化(圖11)。

比較7個固定調查樣區，目擊率最高者依序為過山古道(22.82%)、環島公路7.5K(21.34%)與楠仔湖(20.90%)，同時也具有相對較多的物種數(表14)；而物種多樣性最高者則依序為楠仔湖($H' = 1.82$)、中山道路1.0K ($H' = 1.76$)與環島公路11.5K ($H' = 1.73$)。目前結果顯示，黑眶蟾蜍、斯文豪氏攀蜥與長尾真稜蜥適應多樣的棲地環境，在7個固定樣區皆有出現，也是發現數量最多的物種；除了楠仔湖之外，此3種優勢物種在各樣區的占比皆超過八成。至於2530號保安林火災跡地在各數據方面皆低於其他分區，存在的兩棲爬蟲類資源似乎最為缺乏，但卻是本計畫至今唯一發現有鹿野氏草蜥分布的地點。

表13、2020年6月至2021年4月，綠島陸域兩棲爬蟲類動物發現記錄之種類、隻次與占比

| 物種名 | 隻次 | 所占比例(%) |
|---------|-------|---------|
| 澤蛙 | 22 | 1.9 |
| 虎皮蛙 | 2 | 0.2 |
| 黑眶蟾蜍 | 367 | 31.6 |
| 斯文豪氏攀蜥 | 290 | 25.0 |
| 鹿野氏草蜥 | 3 | 0.3 |
| 白斑石龍子 | 46 | 4.0 |
| 股鱗蜓蜥 | 3 | 0.3 |
| 長尾真稜蜥 | 207 | 17.8 |
| 多線真稜蜥 | 10 | 0.9 |
| 沿岸島蜥 | 1 | 0.0 |
| 鱗趾虎 | 64 | 5.5 |
| 半葉趾虎 | 3 | 0.3 |
| 疣尾蝟虎 | 100 | 8.6 |
| 鉛山壁虎 | 7 | 0.6 |
| 赤尾青竹絲 | 20 | 1.7 |
| 王錦蛇 | 11 | 0.9 |
| 赤背松柏根 | 3 | 0.3 |
| 鈎盲蛇 | 3 | 0.3 |
| 合計 18 種 | 1,161 | 100 |

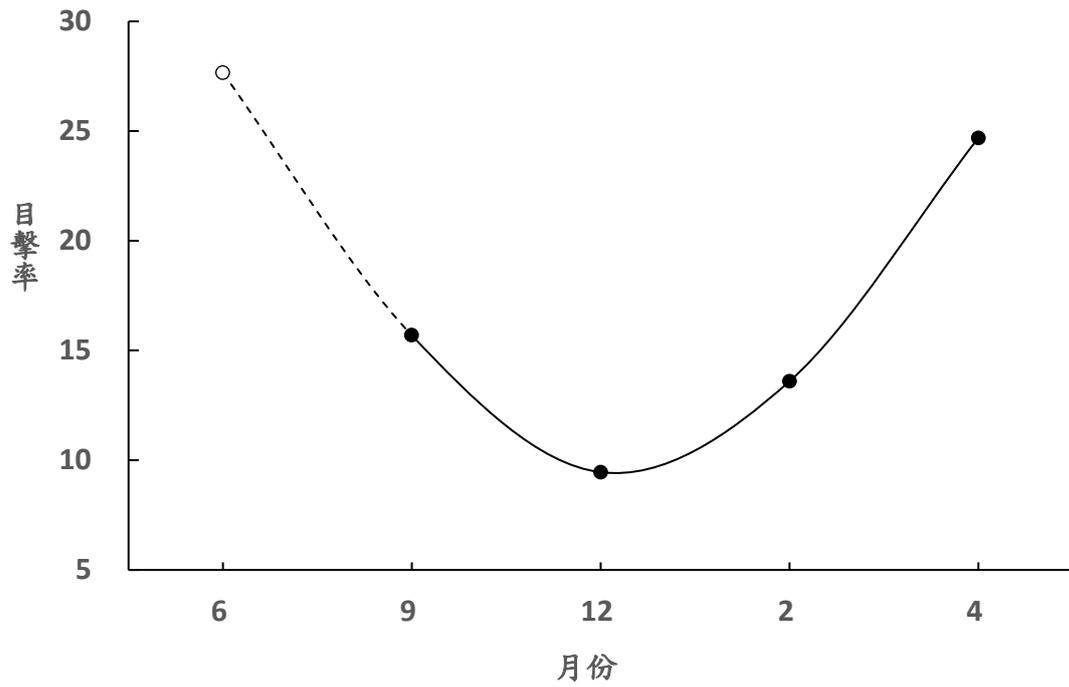


圖 11、2020 年 6 月至 2021 年 4 月，綠島兩樓爬蟲類於各月份的目擊率(隻次/小時)之變化差異。數據取自固定樣線；其中 2020 年 6 月為計劃執行初期之樣點探查資料，非正式調查。

表 14、2020 年 6 月至 2021 年 4 月，綠島兩棲爬蟲類於固定樣區發現記錄之物種、目擊率與多樣性指數

| 物種 | 狐蝠重要棲息地 | | | 比較樣區 | | | |
|--------|---------|--------------|------|----------|--------------|---------------|--------------|
| | 楠仔湖 | 環島公路 7.5K | 火災跡地 | 過山 古道 | 中山道路 1.0K | 環島公路 11.5K | 環島公路 5.5K |
| 澤蛙 | 0.19 | 0 | 0.42 | 0.48 | 0 | 1.00 | 0 |
| 黑眶蟾蜍 | 6.11 | 7.50 | 3.31 | 11.12 | 2.09 | 1.21 | 4.79 |
| 虎皮蛙 | 0 | 0 | 0 | 0.18 | 0 | 0 | 0 |
| 斯文豪氏攀蜥 | 1.39 | 6.34 | 0.45 | 6.23 | 1.78 | 2.90 | 0.25 |
| 鹿野氏草蜥 | 0 | 0 | 0.21 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 白斑石龍子 | 1.05 | 0.19 | 0.33 | 1.57 | 0.84 | 0 | 0 |
| 長尾真稜蜥 | 4.54 | 5.74 | 2.25 | 2.90 | 3.62 | 4.40 | 7.96 |
| 多線真稜蜥 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.11 | 0 | 0 |
| 鱗趾虎 | 2.44 | 0 | 0 | 0 | 0.22 | 0.43 | 1.75 |
| 疣尾蝎虎 | 4.12 | 0.19 | 1.00 | 0 | 1.33 | 2.66 | 2.43 |
| 鉛山壁虎 | 0 | 0.40 | 0 | 0 | 0 | 1.21 | 0 |
| 赤尾青竹絲 | 0.70 | 0.78 | 0 | 0.16 | 0 | 0 | 0 |
| 王錦蛇 | 0.37 | 0.20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 鈎盲蛇 | 0 | 0 | 0.12 | 0.18 | 0 | 0 | 0 |
| 總目擊率 | 20.90 | 21.34 | 8.09 | 22.82 | 10.99 | 13.81 | 17.18 |
| 物種數 | 9 | 8 | 8 | 8 | 7 | 7 | 5 |
| 多樣性指數 | 1.82 | 1.40 | 1.58 | 1.34 | 1.76 | 1.73 | 1.28 |

註：調查數據取自 2020 年 9 月至 2021 年 4 月間的 4 次固定樣區調查。目擊率為平均每小時所目擊的隻次；多樣性指數為 Shannon-Wiener diversity index。

(三) 綠島地區保安林(2530號保安林)火災跡地域的動植物監測：

1. 火災跡地域植物演替監測：

綠島2530號保安林2021年上半年進行大樣區(4個10*10 m)植物複查，每個樣區紀錄大灌木、小灌木及草本層，第1個大樣區優勢植物大灌木有木麻黃、臺灣海棗與林投，小灌木以基尖葉野牡丹與南嶺蕘花較優勢，草本植物以白背芒、圓果雀稗與狗尾草等最優勢，共記錄有維管束植物20科27種；第2個大樣區優勢植物大灌木有木麻黃、臺灣海棗與林投，優勢草本植物有白背芒、小馬唐與圓果雀稗等，共記錄維管束植物25科41種；第3個大樣區大灌木只有林投，優勢草本植物有三角葉西番蓮、牙買加長穗木與雷公根等，共記錄維管束植物14科23種；第4個大樣區大灌木只有林投，優勢草本植物有卵形飄拂草、牙買加長穗木、圓果雀稗與雷公根等，共記錄維管束植物17科27種；4個樣區共記錄維管束植物32科57種，其中早田氏爵床與蔓榕是紅皮書受脅植物(附錄7)。

每個大樣區內各設4個1*1 m的小樣區，總共有16個小樣區，第N(1-4)個大樣區內4個小樣區編N01,N02,N03,N04號。小樣區內每10 cm拉一格線，每小樣區共計10*10，合計100交會點，記錄每一交會點出現物種，計算樣區內出現頻度。16個小樣區總共紀錄33種維管束植物，其中牙買加長穗木及圓果雀稗出現在12個樣區中，雷公根出現在11個樣區中，出現在8個樣區中的有海金沙與卵形飄拂草等，出現在7個樣區中的有早田氏爵床與竹節草(表15)。

表 15、2021 年上半年綠島 2530 號保安林維管束植物調查於小樣區內物種與出現頻度

| 物種 \ 樣區 | 101 | 102 | 103 | 104 | 201 | 202 | 203 | 204 | 301 | 302 | 303 | 304 | 401 | 402 | 403 | 404 |
|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 海金沙 | 20 | | 5 | 20 | 10 | | | | 10 | 5 | 50 | | 10 | | | |
| 早田氏爵床 | 15 | | 2 | 15 | 10 | 10 | | | | | | 7 | | | | 1 |
| 雷公根 | 5 | 5 | | | | 2 | 5 | | 20 | 10 | | 6 | 15 | 50 | 25 | 20 |
| 爬森藤 | | | | | | | | | | | | | | | 3 | |
| 昭和草 | | | | | | | 1 | 1 | | | 6 | | 3 | | | |
| 紫背草 | | | | | | 1 | | | 5 | | | | | | | |
| 翼莖闊苞菊 | | | | | | | 15 | | | | | | | | | |
| 一枝香 | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | 5 | | |
| 小葉厚殼樹 | | | | | 2 | | | | | | | | | | | |
| 煉莢豆 | | | | | | | | | | | | | 5 | | | |
| 含羞草 | | | | | | 3 | | | | | | | | | | |
| 矮形光巾草 | | 25 | | | | | 2 | 3 | | | | | | | | |
| 基尖葉野牡丹 | 15 | | 55 | 95 | 10 | | | | | | | | | | | |
| 桃金娘 | | | | 20 | | | | | | | | | | | | |
| 酢漿草 | 20 | 2 | | | 5 | 5 | 10 | | | | | | | | 5 | |
| 三角葉西番蓮 | 5 | | 10 | | 3 | | | | 3 | 70 | | | 15 | | | |
| 銳葉小返魂 | | 3 | | | | | | 1 | | | | | | | | |
| 串鼻龍 | | | | | | | | | | | 6 | | | | | |
| 脈耳草 | | | | | | | | | | | | | 3 | | | |
| 南嶺堯花 | | 15 | | | 15 | | | | | | | | | | | |
| 牙買加長穗木 | 10 | 2 | 15 | | 2 | | | | 5 | 3 | 30 | 15 | 35 | 25 | 15 | 8 |
| 長穗木 | | | | | | | | | | | | | | 1 | | |
| 臺灣海棗 | | | | | | 70 | | | | | | | | | | |
| 竹子飄拂草 | | | | | | | | | | | | | 4 | 4 | 5 | |
| 卵形飄拂草 | 15 | | 15 | 25 | 5 | | | | | | 45 | | 3 | | 15 | 15 |
| 輪葉珍珠茅 | | | 15 | | | | | | 30 | 5 | | 20 | | 25 | 50 | |
| 林投 | | | | 25 | | | | | | 80 | | | | | | 2 |
| 竹節草 | 20 | 90 | 3 | | 30 | | | 90 | | | | 6 | | | 1 | |
| 小馬唐 | | | | | | | 25 | | | | | | | | | |
| 白背芒 | 90 | | 80 | 20 | 40 | 35 | 60 | | | | | | | | | |
| 圓果雀稗 | | | 10 | | 15 | 3 | 10 | 15 | 10 | | 15 | 10 | 30 | 15 | 10 | 20 |
| 囊穎草 | | | | | | | | | | | | | 5 | | | |
| 狗尾草 | 5 | | 20 | | 2 | | | | | | | | | | | |

2.生態造林區動植物相調查：

(1)植物物種及天然萌發樹木的小苗之調查

綠島2530號保安林林下以草本植物為主，樹木小苗稀少，第1個大樣區樹木小苗有基尖葉野牡丹、桃金娘、南嶺蕘花、臺灣海棗與林投等；第2個大樣區小苗有臺灣海棗、基尖葉野牡丹、臺灣海棗、木麻黃、苦楝、小葉厚殼樹與林投等；第3個大樣區小苗有林投、南嶺蕘花與蔓榕等；第4個大樣區小苗有基尖葉野牡丹、細葉饅頭果、蔓榕、對葉榕與林投等。

(2)動物相調查

A.臺灣狐蝠：進行4季8次，共37日調查。記錄目擊3隻次、叫聲2隻次。

(表4)

B.哺乳類：進行4季4次，共16日調查。記錄7個物種，分別為臭鼩、臺灣狐蝠、赤腹松鼠、小黃腹鼠、白鼻心、臺灣梅花鹿、臺灣山羌。(表8)

C.鳥類：進行4季4次，共16日調查。記錄25個物種，分別為池鷺、鷹斑鷓、魚鷹、灰面鵟鷹、紅隼、珠頸斑鳩、綠鳩、紅頭綠鳩、紅尾伯勞、大卷尾、洋燕、棕耳鷓、褐色柳鶯、黃尾鷓、藍磯鷓、赤腹鷓、白腹鷓、斑點鷓、烏鷓、低地綠繡眼、八哥、家八哥、小椋鳥、灰鶺鴒、東方黃鶺鴒。(表9)

D.兩棲爬蟲類：進行4季4次，共16日調查。記錄8個物種，分別為澤蛙、黑眶蟾蜍、斯文豪氏攀蜥、鹿野氏草蜥、白斑石龍子、長尾真稜蜥、疣尾蝮虎、鉤盲蛇。(表14)

陸、討論

(一) 臺灣狐蝠：

彙整狐蝠於臺灣地區曾經被記錄使用的植物樹種清單，取食果實或單純棲息使用的樹種共有 20 科 33 種。目前在綠島已被記錄到狐蝠曾利用者則有 9 種，其中分布較廣、數量較多的樹種為稜果榕、欖仁、林投(附錄 2)。本計畫迄今於綠島發現之狐蝠食渣，僅稜果榕與欖仁兩類型，其中欖仁食渣較難以辨別為狐蝠或赤腹松鼠所食用之。整體而言，不同季節所發現的食渣數量差距頗大；目前發現平均單一天可發現新鮮稜果榕食渣的數量，秋季最多，冬季最少(圖 8)，可能與樹種之開花結果的物候狀況有關，稜果榕成熟果季為春末-初秋，冬天幾乎沒有成果果實。不同季節守候觀察目擊狐蝠的隻次數亦存在落差，平均每小時目擊狐蝠的隻次，春季平均每小時能發現 0.48 隻次狐蝠最多，是夏季(平均每小時能發現 0.24 隻次)的 2 倍，推測可能與島上旅遊旺季(夏季)之遊客數量有關。夏季綠島每天約有 13 個船班，而秋末-初春(旅遊淡季)每天僅有 1 個船班，且若遭遇東北季風或浪況不佳，甚至會取消航班，因此兩時期遊客量會有 10 倍以上的差距。遊客多以機車環繞環島公路旅遊，日夜皆然(包括看日出與夜遊活動)，所到之處與本計畫選定的調查樣點多所重疊，因而旅遊旺季期間人為干擾較大時，狐蝠可能會避開人為活動較多的環島公路沿線路段。除了去年(2020)夏季國內離島之旅遊旺季外，數次因人為疏失導致火災的事件，導致狐蝠可停棲與取食的森林與樹木幾乎焚毀殆盡；特別以東側林地 2530 號保安林公館東段之楠仔湖-小長城段谷地與東南側林地 2530 號保安林下南寮段之過山步道山腳-溫泉區段兩處影響為最。

去年(2020)夏季計畫甫開始進行，即積極探訪當地耆老，得知早年的居民常在清晨外出捕捉螃蟹魚蝦時目擊狐蝠，因而從秋季(2020 年)開始修正增加“直接守候目視觀察”之清晨時段，而且確實能觀察發現到狐蝠活動跡象，尤以

環島公路 7.5K(B7)樣點最多，其行為模式多為從海岸往溪溝方向飛入(返回日間棲息處所)。調查期間亦透過當地人士協助，持續探查島上狐蝠可能棲息的山溝溪谷，然因溪谷風速過大、氣候狀況不佳尚無法深入。

有關綠島地區臺灣狐蝠族群數量，林良恭與裴家騏(1999)認為 1970 年以前曾經超過 2000 隻個體，後因獵捕壓力與棲地喪失導致族群鉅減，其依據 Wiles et al. (1989)針對馬里亞納群島的瑪麗安娜狐蝠(*Pteropus mariannus*)所建立之島嶼面積與狐蝠最小族群量之公式，推估若未遭嚴重狩獵下，綠島面積可涵養約 813 隻狐蝠，然而在遭嚴重狩獵的情況下，綠島面積則僅約有 21 隻狐蝠生存。陳湘繁 2005-2009 年於綠島調查，結果推估島上約有 12 隻狐蝠個體。林清隆等(2018, 2019, 2020)利用龜山島地區尋獲之狐蝠食渣數量相對於島上狐蝠族群量的比例推估綠島狐蝠族群數量，初步推估約 20 隻(範圍 10-31 隻)。本計畫由 4 季共 8 次的調查結果，推估綠島狐蝠族群數量約為 24 隻(範圍 15-37 隻)。因此綜合推論，綠島的狐蝠族群目前應處於數量不多但尚稱穩定的狀態。事實上，臺灣狐蝠在臺灣目前僅分布於龜山島、花蓮及綠島，其族群狀況、棲息地環境，以及所面臨的生存問題都存在著諸多差異。過往臺灣狐蝠於綠島的最大壓力(獵捕)已不存在，目前最緊急的是儘快瞭解掌握綠島的狐蝠族群數量與分布，以及確認並保護狐蝠重要的棲息處。未來或許可以利用捕捉標放的方法，可更精確的估算綠島地區臺灣狐蝠族群數量。為達上述目的，建議 1.保護綠島東側與南側的山谷溪溝森林，非必要切勿進行大規模開發。2.維護中央山區(中心崙)的森林完整性。3.植生復育可考慮補充冬季與春季的狐蝠食物資源樹種，諸如冬季會結果的水同木，春季開花的臺灣海棗。

(二) 哺乳類：

本計畫迄今綜合鼠籠、網具、跡象調查法(含蝙蝠超音波辨識法)共獲得 5 目 9 科 17 種哺乳類(附錄 4)，基本上中大型哺乳類(赤腹松鼠、白鼻心、臺灣山羌、臺灣梅花鹿)和地棲性型小型哺乳類(如小黃腹鼠、臭鼩、長尾麝鼩等)與昔日文獻(鄭錫奇等 2006;張明雄等 2006;陳寶忠等 2008;陳湘繁等 2009)所發現的種類相當，至於蝙蝠類之超音波測錄資料辨識，除了臺灣葉鼻蝠和東亞家蝠為確定種類外，綠島可能存在其他小型食蟲性蝙蝠，而 2007 年趙仁方教授提供的棕果蝠(*Rousettus leschenaultia*)紀錄則需進一步確定。調查結果顯示，在綠島所發現的物種中，臺灣山羌、臺灣梅花鹿、白鼻心、赤腹松鼠、臭鼩(錢鼠)和東亞家蝠等 6 種相對而言普遍常見，應是綠島的優勢物種，在部分區域較易發現或可直接觀察到；而長尾麝鼩發現的數量相當稀少，且為分布侷限的物種，應是綠島地區除了臺灣狐蝠外亟需關注的哺乳類。

「野生動物保育法」保育類名錄列為瀕臨絕種的臺灣狐蝠，其族群數量在綠島仍屬少數而罕見。本計畫視為狐蝠重要棲地之環島公路 7.5K 周邊區域和楠仔湖主要為闊葉林地，並間雜有小溪澗，而 2530 號保安林火災跡地(公館段)原本為林投和木麻黃為主之林地，於 2019 年 8 月曾發生火災，這三處所發現哺乳類物種相當(約 7 種)，且都有狐蝠出沒，惟火災跡地目擊狐蝠的隻次數相對較少，且未發現食渣。臺東林區管理處已規劃逐年在該區進行生態造林作業，並將種植稜果榕等臺灣狐蝠主要食物植株，其動物相將隨著植生復育狀況將會有所變化。端視綠島的哺乳動物相，食果性且樹棲或半樹棲的赤腹松鼠和白鼻心在食物資源利用上可能是臺灣狐蝠的潛在競爭物種。

(三) 鳥類：

過去綠島鳥類調查共歸納出 145 種鳥類(張明雄等 2006;陳寶忠等 2008), 而本計畫因調查期間尚不及一年(2020 年 6 月至 2021 年 4 月), 雖然隨著調查期程樣點數陸續增加, 迄今僅發現到 58 種鳥類, 且皆為過去曾記錄之鳥種。綠島的留鳥種類數不多, 其中以棕耳鶇、低地綠繡眼及八哥 3 種的族群數量較為優勢, 其中棕耳鶇和低地綠繡眼僅分布在綠島和蘭嶼, 在綠島各種自然棲地都很常見 (在人類活動區域相對較少)。八哥則偏好出現在森林邊緣及草地、開墾地及植被稀疏的開闊環境, 於 2530 號保安林火災跡地域常可發現成群活動。在自動相機資料顯示, 原生種八哥會出現在森林底層活動, 而外來種的家八哥僅在開闊環境和人類活動區域活動。根據過去調查(張明雄等 2006;陳寶忠等 2008)結果顯示, 綠島從周邊海域、潮間帶、草地、森林等棲地類型皆可發現不同類群的過境鳥和冬候鳥, 為綠島鳥類資源的主要組成, 相當豐富且珍貴。至於在臺灣本島普遍的留鳥如珠頸斑鳩、紅鳩、大卷尾等在綠島的數量不多, 反而不常見。

整體而言, 三個主要樣區中, 火災跡地($H' = 2.36$)的鳥類多樣性高於楠仔湖($H' = 1.96$)和環島公路 7.5K($H' = 1.92$)。火災跡地樣區的絕大部分植被雖然在 2019 年 8 月的火災中幾乎被燒除, 但目前已陸續長出草叢和低矮灌叢, 且鄰近仍有完整的森林(如紫坪的海岸林), 造就生態過渡帶的邊際效應(edge effect), 往往具有較多生物種類和較高種群密度, 且以廣適性的鳥種居多。此外, 火災跡地樣區因為較開闊的環境, 到此覓食的鳥類可發現機率較高, 因此發現的數量較其他兩個樣區多, 尤其是八哥、家八哥、紅頭綠鳩、珠頸斑鳩等留鳥。然而, 火災跡地和楠仔湖所記錄到的鳥種數和隻次數雖然相近, 惟楠仔湖在春季時記錄到大量的小棕鳥, 而導致其多樣性降低。由於綠島留鳥物種較少, 三個主要樣區所記錄的留鳥乃以棕耳鶇和低地綠繡眼為主, 而

在春、秋及冬季則可發現如鶇科鳥類、紅尾伯勞等皆普遍的候鳥。

以目前在綠島所記錄的 58 種鳥類中，並無發現有任一鳥種明確與臺灣狐蝠有食物資源上的競爭。臺灣狐蝠在綠島大都以稜果榕為主食，我們在調查期間雖然曾觀察到棕耳鶇和鶇科鳥類取食榕屬植物的小型果實，但並未發現有鳥類去取食果實大顆但皮厚難食的稜果榕。此外，在綠島並無發現森林性留鳥猛禽，調查期間僅記錄到過境或度冬之猛禽，如魚鷹，紅隼、遊隼、燕隼，以及灰面鵟鷹，其中隼科猛禽在清晨或黃昏時或有可能獵捕在飛行中的臺灣狐蝠，而過去在綠島曾記錄冬候鳥日本松雀鷹和夜行性的褐鷹鵟(張明雄等 2006；陳寶忠等 2008)亦可能為臺灣狐蝠的潛在獵食者，日本松雀鷹為林間捕食獵物之猛禽，可能會捕捉白天棲息在森林的臺灣狐蝠，而褐鷹鵟在臺灣則有捕食東亞家蝠的紀錄(曾翌碩等 2010)。

(四) 兩棲爬蟲類：

本計畫目前紀錄的物種數雖達 18 種，但優勢物種的數量占比極高，黑眶蟾蜍、斯文豪氏攀蜥、長尾真稜蜥與疣尾蝎虎 4 種優勢種的數量即占總數的八成以上(表 13)，多數物種的族群數量並不多，顯示綠島陸域環境的歧異度對兩棲爬蟲類而言可能較為單一。綠島最高海拔僅 280 公尺且面積不大，多數兩棲爬蟲類屬全島分布。然而，各物種於各調查樣區的數量仍深受微棲地類型所影響，而略有差異。如白斑石龍子常出現於林相較完整的林緣區域；而外來種多線真稜蜥則偏好墾地環境，目前固定樣區僅在中山道路 1.0K 有紀錄，與文獻所記載的熱區(綠島燈塔)的位置相近 (鄭怡如及林德恩 2010)。然而在本計畫的隨機調查中，多線真稜蜥已廣泛分布於綠島，目前僅島嶼東側未有紀錄。壁虎科動物則偏愛草生地與灌叢環境，太過鬱密的林地反而少見。蛇類部份，赤尾青竹絲與王錦蛇在本計畫認為是狐蝠重要棲地的楠仔湖

與環島公路 7.5K 區域所發現數量最多，兩樣區皆具有完整的林相。此外，此兩區的兩棲爬蟲的目擊率與物種數不但皆高，楠仔湖的生物多樣性為固定樣區中最高者。豐富的蛇類資源或可反映當地生物多樣性或是生態環境品質的優劣。

另外，火災跡地於 2019 年年中發生嚴重野火後，繼之 2020 年開始進行的植林工程至今，使得多數區域仍屬裸露地。在持續不斷地擾動下，在當地活動的兩棲爬蟲類數量並不多，因此目擊數量比其他樣區差。然而該樣區不僅腹地大，而且與周邊環境鑲嵌著不同類型的棲地，因此發現記錄的物種數並不算少(8 種)(表 14)；本區擾動後所演替形成的獨特棲地，可能適合某些物種的棲息，如目前僅在此處發現的鹿野氏草蜥即為一例。隨著後續植被演替，預期火災跡地兩棲爬蟲類的物種數與個體數量應會持續增加。

(五) 維管束植物：

綠島 2530 號保安林於至 2021 年至 5 月共進行 4 次調查，共記錄維管束植物 54 科 113 種，跟 2020 年的調查比較主要增加的是草本植物，綠島 2530 號保安林紅皮書受脅植物記錄到的有早田氏爵床、紅葉藤、毛柿、蘭嶼土沉香、蘭嶼新木薑子、金新木薑子、蔓榕與疏脈赤楠等 8 種。2020 年樣區共記錄 23 科 46 種，2021 年 32 科 57 種，樣區內冬季枯萎的草如長穗木與牙買加長穗木等，造成樣區部分裸露空間，主要增加的是季節性的草本植物，如紫背草、矮形光巾草及野菰等小型草本植物，早田氏爵床數量也經加，燒死的林投枯枝目前也才開始腐爛，等夏季植物再次進行樣區複查，應該會有草本植物或木本植物的小苗會佔據這些空間。

另外，火災跡地於 2019 年發生嚴重野火後，繼之 2020 年開始進行的植林工程至今，加上乾旱，多數區域仍屬裸露地，尚無法進行樣區資料比對。

柒、結論與建議

- (一) 綠島地區臺灣狐蝠主要分布於東側與中央山區，特別是山溝與溪谷地。目前根據搜尋之新鮮食渣推估其族群數量約為 24 隻 (範圍 15-37 隻)，而按例年的調查資料認為綠島狐蝠族群目前處於數量不多但尚稱穩定的狀態。未來將嘗試利用捕捉標放的方法，進行綠島狐蝠族群量估算。
- (二) 針對綠島臺灣狐蝠保育，現階段建議以其重要棲息地之維護或優化為優先：諸如 1.保護綠島東側與南側的山谷溪溝森林；2.維護中央山區的森林完整性；3.除了維護主要食物稜果榕外，植生復育可考慮補充冬季與春季的狐蝠食物資源樹種。
- (三) 綠島維管束植物及陸域脊椎動物資源調查結果，目前記錄維管束植物 54 科 113 種，單位面積物種比例高(32.6 種/km²)，稜果榕與對葉榕最為普遍，而早田氏爵床、紅葉藤、毛柿、蘭嶼土沉香、蘭嶼新木薑子、金新木薑子、蔓榕及疏脈赤楠等 8 種為紅皮書受威脅植物。哺乳類 9 科 17 種，但數種食蟲性蝙蝠僅有超音波資料；鳥類 23 科 58 種，包括魚鷹、灰面鵟鷹、紅隼、遊隼、燕隼、紅頭綠鳩及八哥等 7 種珍貴稀有保育類；兩棲爬蟲類 8 科 18 種，以黑眶蟾蜍、斯文豪氏攀蜥、長尾真稜蜥與疣尾蝎虎為優勢種；上述生物資源中赤腹松鼠、臺灣梅花鹿、家八哥、多線真稜蜥、美洲闊苞菊及牙買加長穗木等為綠島外來入侵種，值得特別注意其族群之拓展。
- (四) 本計畫所選定三處臺灣狐蝠重要棲息地(楠仔湖、環島公路 7.5K、火災跡地)，之陸域哺乳動物組成相當，亦皆可發現臺灣狐蝠；鳥類因火災跡地樣區開闊，且緊鄰島內森林及海岸林之間，而豐富度最高；兩棲爬蟲類則因楠仔湖與環島公路 7.5K 之林相完整，而物種數與目擊率均較高。
- (五) 未來將持續進行臺灣狐蝠重要棲息地之陸域哺乳類、鳥類、兩棲爬蟲類及維管束植物之調查與監測，特別是正處於初級消長演替及植生復育的火災跡地。另加強已知綠島狐蝠會出現利用之樣點(包括三處臺灣狐蝠重要棲息地)的跡象調查與個體活動觀察，並嘗試探查狐蝠可能棲息的溪溝森林環境。

捌、重要參考文獻：

- 吳慧雯。2010。臺灣狐蝠生態研究之初探。國立臺灣大學碩士論文。88 頁。
- 呂光洋、陳湘繁、吳忠信、林良恭、張明雄、李涵君。2012。龜山島臺灣狐蝠族群監測暨棲地利用調查。101 年度行政院農業委員會林務局林業發展計畫。18 頁。
- 呂金誠 1990。野火對臺灣主要森林生態系影響之研究。國立中興大學植物學研究所博士論文。
- 佐佐木舜一。1915。火燒島の植物。臺灣博物學會會報。1(3)：76-78。
- 林良恭、裴家騏。1999。臺灣狐蝠的野外族群現況。特有生物研究。1(1)：12-19。
- 林清隆、林融、張簡琳玟、鄭錫奇。2020。109 年臺灣狐蝠研究與保育策略研擬案。農業委員會特有生物研究保育中心。台灣蝙蝠學會。95 頁。
- 林清隆、林融、蕭淳任、張簡琳玟、鄭錫奇。2019。108 年臺灣狐蝠研究與保育策略研擬案。農業委員會特有生物研究保育中心、台灣蝙蝠學會。109 頁。
- 林清隆、林融、蕭淳任、張簡琳玟、鄭錫奇。2018。107 年臺灣狐蝠研究與保育策略研擬案。農業委員會特有生物研究保育中心、台灣蝙蝠學會。
- 林登秋、趙仁、鄭明修、謝宗宇、蔡文川。2005。綠島一生態資源解說手冊。綠島鄉公所 印行。138 頁。
- 許富雄等(編撰)。1999。野生動物資源調查方法手冊。行政院農業委員會特有生物研究保育中心。臺北市：行政院農業委員會。
- 邱清安、陳韋志、曾彥學、廖敏君、王偉和曾喜育 2015。雪山東峰亞高山草生地火燒後植群之回復。林業研究季刊 37(1): 5-18。
- 曾翌碩、林文隆。2010。臺灣的貓頭鷹。台中縣野鳥救傷保育學會。台中縣。
- 張明雄、陳賜隆、陳湘繁、林華慶、林青峰、陳寶忠。2006。綠島的陸域脊椎動物相調查。動物園學報。18：23-37。
- 郭城孟 1990。八通關草原生態之研究。玉山國家公園管理處。
- 陳子英、魯丁慧 2008。綠島維管束植物調查計畫。內政部營建署委託辦理報告。
- 陳明義 1997。野火影響環山與雪山地區植群之研究(I)。內政部營建署雪霸國家公園管理處八十六年度研究報告。
- 陳明義 1998。野火影響環山、雪山地區植群之研究II。內政部營建署雪霸國家公園管理處八十七年度研究報告。
- 陳湘繁、吳慧雯、李涵君。2011。臺灣狐蝠棲地利用和族群遺傳結構。臺北市立動物園 100 年度動物認養計畫成果報告。18 頁。
- 陳湘繁、吳慧雯。2010。臺灣狐蝠生態調查。臺北市立動物園 99 年度動物認養計畫成果報告。40 頁。
- 陳湘繁、李涵君。2012。臺灣狐蝠棲地利用和族群遺傳結構。臺北市立動物園 101 年度動物認養計畫成果報告。16 頁。
- 陳湘繁、李涵君。2014。臺灣狐蝠棲地利用和族群遺傳結構。臺北市立動物園 101

- 年度動物認養計畫。16 頁。
- 陳湘繁、陳賜隆、李政霖、林華慶、張明雄。2009。綠島陸域脊椎動物調查。國家公園學報。19(3)：1-22。
- 陳寶忠、張明雄、陳湘繁、李政霖、陳賜隆、林華慶、朱巧雯。2008。綠島陸域脊椎動物相調查計畫。97 年度內政部營建署委託辦理。91 頁。
- 楊勝任、謝光普 2015。綠島的植相組成與山地植群生態。於趙仁方編輯之「繽紛綠島再發現:綠島生物多樣性保育研討會」pp.19-35。交通部觀光局東部海岸國家風景區管理處。
- 趙仁方、楊宗愈、鄭明修。2004。綠島-生態保育宣導手冊。臺東縣政府 印行。96 頁。
- 農業委員會。2019。修正公告「保育類野生動物名錄」(名稱並修正為「陸域保育類野生動物名錄」(農林務字第 1071702243A 號)。
- 游登良。2004。撞見野生動物。野人文化。189 頁。
- 鄭錫奇、方引平、周政翰。2017。臺灣蝙蝠圖鑑(第三版)。行政院農業委員會特有生物研究保育中心發行。152 頁。
- 鄭錫奇、方引平、徐昭龍。2006。綠島的哺乳類動物。行政院農業委員會特有生物研究保育中心。自然保育季刊第 54：38-43。
- 鄭錫奇、林清隆、林融、張簡琳玟。2020。臺灣狐蝠現況調查紀實。台灣林業 46 卷第 5 期：35-44 頁。
- 鄭錫奇、林清隆、蕭淳任、張簡琳玟。2019。臺灣狐蝠的分布現況。行政院農業委員會特有生物研究保育中心。自然保育季刊第 106 期：70-77 頁。
- 鄭錫奇、張簡琳玟、林瑞興、楊正雄、張仕緯。2017。2017 臺灣陸域哺乳類紅皮書名錄。行政院農業委員會特有生物研究保育中心、林務局 發行。35 頁。
- 鄭怡如、林德恩。2010。夏日初體驗-綠島抗蜥大作戰。自然保育季刊。70:24-27。
- 謝光普 2006。綠島山地植群生態及植物區系之研究。國立屏東科技大學森林系碩士論文。
- Allison A, Bonaccorso F, Helgen K, James R. 2008. *Pteropus mariannus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T18737A8516291.
- Bibby, C. J., N. D. Burgess and D. A. Hill. 2000. Bird census techniques, 2nd ed. Academic Press, London.
- Chen SF, Juan CH, Rossiter SJ, Kinjo T, Fukui D, Kawai K, Tsang SM, Veluz MJ, Sakurai H, Lin HC, Jang-Liaw NH, Osawa K, Ko WY, Izawa M. 2021. Population genicature of the insular Ryukyu flying fox *Pteropus dasymallus*. Biotropica, 00: 1-12.
- Chaiyes A, Duengkae P, Wacharapluesadee S, Pongpattananurak N, Olival KJ, Hemachudha T. 2017. Assessing the distribution, roosting site characteristics, and population of *Pteropus lylei* in Thailand. Raffles Bulletin of Zoology, 65: 670-680.
- Esselstyn JA, Amar A, Janeke D. 2006. Impact of post-typhoon hunting on Mariana fruit bats (*Pteropus mariannus*). Pacific Science, 60(4): 531-539.

- Grabovskaya-Borodina A. E., I. D. Illarionova and T. Y. A. Yang 2014. Collection of S. Yano's Specimens from Taiwan. *Taiwania* 59: 164–189.
- Hendrix SD. 1980. An evolutionary and ecological perspective of the insect fauna of ferns. *The American Naturalist* 115: 171-196.
- Kuroda N. 1933. A revision of the genus *Pteropus* found in the islands of the Riu Kiu chain, Japan. *Journal of Mammalogy*, 14(4): 312-316.
- Lin KP, Chaw SM, Lo YH, Kinjo T, Tung CY, Cheng HC, Lau Q, Satta Y, Izawa M, Chen SF, Ko WY. 2021. Genetic differentiation and demographic trajectory of the insular Formosan and Orii's flying foxes. *Journal of Heredity*, 112(2): 192-203.
- Mickleburgh S, Hutson AM, Bergmans W, Howell K, Gerlach J. 2008. *Pteropus aldabrensis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T18714A8509057.
- Mildenstein TL, Stier SC, Nuevo-Diego CE, Mills LS. 2005. Habitat selection of endangered and endemic large Flying-foxes in Subic Bay, Philippines. *Biological Conservation*, 126: 93-102.
- Nakamoto A, Sato A, Kinjo K, Izawa M. 2011. Population growth of Orii's flying fox, *Pteropus dasymallus inopinatus*, on Okinawa-jima Island. *Japanese Journal of Conservation Ecology*, 16: 45-53.
- Nakamoto, A., Kinjo, K., Izawa, M. 2007. Food habits of Orii's flying-fox, *Pteropus dasymallus inopinatus*, in relation to food availability in an urban area of Okinawa-jima Island, the Ryukyu Archipelago, Japan. *Acta Chiropterologica* 9: 237-249.
- Pierson ED, Elmqvist T, Rainey WE, Cox PA. 1996. Effects of tropical cyclonic storms on flying fox populations on the south pacific islands of Samoa. *Conservation Biology*, 10(2): 438-451.
- Sclater PL. 1873. The secretary on additions to the menagerie. *Proceedings of the Zoological Society of London*, pl(xxii): 193-209.
- Struebig MJ, Harrison ME, Cheyne SM, Limin SH. 2007. Intensive hunting of large flying foxes *Pteropus vampyrus natunae* in Central Kalimantan, Indonesian Borneo. *ORYX – The International Journal of Conservation*, 41(3): 390-393.
- Vincenot CE. 2017. *Pteropus dasymallus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2017: e.T18722A22080614.
- Vincenot CE, Collazo AM, Russo D. 2017. The Ryukyu flying fox (*Pteropus dasymallus*)— A review of conservation threats and call for reassessment. *Mammalian Biology*, 83: 71-77.
- Welbergen JA, Klose SM, Markus N, Eby P. 2008. Climate change and the effects of temperature extremes on Australian flying-foxes. *Proceedings of the Royal Society B*, 275: 419-425.

附錄 1、綠島臺灣狐蝠監測調查結果

此部分座標資料網路不公開

| 編號 | 時間 | 地點 | X 座標 | Y 座標 | 食渣 顆數 | 排遺 堆數 | 目擊 隻次 | 叫聲 隻次 |
|---------------|-----------|-----------|------|------|----------|----------|----------|----------|
| 20200616B81 | 2020/6/16 | 小長城 | | | | | 3 | |
| 20200617O2 | 2020/6/17 | 人權公園 | | | 3 | | | |
| 20200617B60 | 2020/6/17 | 楠仔湖 | | | 1 | | | |
| 20200618L1 | 2020/6/18 | 過山古道 | | | 2 | | | |
| 20200618L2 | 2020/6/18 | 過山步道 | | | 1 | | | |
| 20200618B10 | 2020/6/18 | 廢農田 | | | | | 1 | |
| 20200618A3 | 2020/6/18 | 中山 | | | | | | 1 |
| 20200618B9 | 2020/6/18 | 海參坪 | | | | | 1 | |
| 20200817B7_1 | 2020/8/17 | 環島公路 7.5K | | | 15 | | | |
| 20200817B7_2 | 2020/8/17 | 環島公路 7.5K | | | | | 1 | |
| 20200818O2 | 2020/8/18 | 人權公園 | | | 15 | | | |
| 20200818B60_1 | 2020/8/18 | 楠仔湖 | | | 2 | | | |
| 20200818B60_2 | 2020/8/18 | 楠仔湖 | | | 1 | | | |
| 20200818B60_3 | 2020/8/18 | 楠仔湖 | | | 11 | | | |
| 20200819L1_1 | 2020/8/19 | 過山古道 | | | 18 | | | |
| 20200819L1_2 | 2020/8/19 | 過山古道 | | | 2 | | | |
| 20200819L1_3 | 2020/8/19 | 過山古道 | | | 5 | | | |
| 20200819B15 | 2020/8/19 | 龜灣 | | | | | 1 | |
| 20200819B10 | 2020/8/19 | 廢農田 | | | 10 | | | |
| 20200921O2 | 2020/9/21 | 人權公園 | | | 4 | | | |
| 20200921B7_1 | 2020/9/21 | 環島公路 7.5K | | | 11 | | | |
| 20200921B7_2 | 2020/9/21 | 環島公路 7.5K | | | 19 | | | |
| 20200921B10 | 2020/9/21 | 廢農田 | | | 2 | | | |
| 20200922B60_1 | 2020/9/22 | 楠仔湖 | | | 6 | | | |
| 20200922B60_2 | 2020/9/22 | 楠仔湖 | | | 4 | | | |
| 20200922A3 | 2020/9/22 | 中山 | | | | | 2 | |
| 20200922N1 | 2020/9/22 | 火災跡地 | | | | | | 1 |
| 20200922O3 | 2020/9/22 | 水庫 | | | 1 | | | |
| 20200923L1 | 2020/9/23 | 過山古道 | | | 12 | | | |
| 20200923L2 | 2020/9/23 | 過山步道 | | | 7 | | | |
| 20200923O2 | 2020/9/23 | 人權公園 | | | 8 | 16 | | |
| 20200923B82 | 2020/9/23 | 海參坪步道 | | | 3 | | | |
| 20200923A7 | 2020/9/23 | 中山 | | | | | 1 | |
| 20200924B7_1 | 2020/9/24 | 環島公路 7.5K | | | | | 1 | |

| 編號 | 時間 | 地點 | X 座標 | Y 座標 | 食渣 顆數 | 排遺 堆數 | 目擊 隻次 | 叫聲 隻次 |
|--------------|------------|-----------|------|------|----------|----------|----------|----------|
| 20200924O2 | 2020/9/24 | 人權公園 | | | 14 | | | |
| 20200924B7_2 | 2020/9/24 | 環島公路 7.5K | | | 21 | | | |
| 20200924A3 | 2020/9/24 | 中山 | | | | | 1 | |
| 20200924B15 | 2020/9/24 | 龜灣 | | | | | 3 | |
| 20200924O2 | 2020/9/24 | 人權公園 | | | | | 2 | |
| 20200925B7_1 | 2020/9/25 | 環島公路 7.5K | | | | | 1 | |
| 20200925B9 | 2020/9/25 | 海參坪 | | | | | 1 | |
| 20200925B7_2 | 2020/9/25 | 環島公路 7.5K | | | 4 | | | |
| 20201102B7 | 2020/11/2 | 環島公路 7.5K | | | 23 | 15 | | |
| 20201102B10 | 2020/11/2 | 廢農田 | | | | | 1 | |
| 20201103B10 | 2020/11/3 | 廢農田 | | | | | 1 | |
| 20201103B7_1 | 2020/11/3 | 環島公路 7.5K | | | | | 1 | |
| 20201103B7_2 | 2020/11/3 | 環島公路 7.5K | | | 22 | | | |
| 20201103O2 | 2020/11/3 | 人權公園 | | | 42 | 12 | | |
| 20201103L2 | 2020/11/3 | 過山步道 | | | | | 1 | |
| 20201104L1_1 | 2020/11/4 | 過山古道 | | | 5 | | | |
| 20201104L1_2 | 2020/11/4 | 過山古道 | | | 22 | | | |
| 20201104O1_1 | 2020/11/4 | 楠仔湖 | | | 3 | | | |
| 20201104O1_2 | 2020/11/4 | 楠仔湖 | | | 2 | | | |
| 20201104O1_3 | 2020/11/4 | 楠仔湖 | | | 6 | | | |
| 20201104O2 | 2020/11/4 | 人權公園 | | | 6 | | | |
| 20201104B15 | 2020/11/4 | 龜灣 | | | | | 1 | |
| 20201104N1 | 2020/11/4 | 火災跡地 | | | | | 1 | 1 |
| 20201105O3 | 2020/11/5 | 水庫 | | | | | 1 | |
| 20201105B7 | 2020/11/5 | 環島公路 7.5K | | | 24 | | 3 | |
| 20201215B7 | 2020/12/15 | 環島公路 7.5K | | | 17 | | | |
| 20201215O2 | 2020/12/15 | 人權公園 | | | 3 | | | |
| 20201215O3 | 2020/12/15 | 水庫 | | | | | 2 | 1 |
| 20201215N1 | 2020/12/15 | 火災跡地 | | | | | 1 | |
| 20201215B10 | 2020/12/15 | 廢農田 | | | | | 1 | |
| 20201216L1 | 2020/12/16 | 過山古道 | | | 8 | | | |
| 20201216L2 | 2020/12/16 | 過山步道 | | | 14 | | | |
| 20201216B7 | 2020/12/16 | 環島公路 7.5K | | | | | 1 | |
| 20201216B15 | 2020/12/16 | 龜灣 | | | | | 2 | |
| 20210130L1_1 | 2021/1/30 | 過山古道 | | | 2 | | | |

| 編號 | 時間 | 地點 | X 座標 | Y 座標 | 食渣 顆數 | 排遺 堆數 | 目擊 隻次 | 叫聲 隻次 |
|---------------|-----------|-----------|------|------|----------|----------|----------|----------|
| 20210130L1_2 | 2021/1/30 | 過山古道 | | | 2 | | | |
| 20210130N1 | 2021/1/30 | 火災跡地 | | | | | 1 | |
| 20210130O3 | 2021/1/30 | 水庫 | | | | | 2 | |
| 20210131B9 | 2021/1/31 | 海參坪 | | | | | 1 | 1 |
| 20210131B7 | 2021/1/31 | 環島公路 7.5K | | | 1 | | | |
| 20210131B15 | 2021/1/31 | 龜灣 | | | | | 2 | |
| 20210131O3 | 2021/1/31 | 水庫 | | | | | 1 | |
| 20210201B7 | 2021/2/1 | 環島公路 7.5K | | | | | 1 | |
| 20210323B7 | 2021/3/23 | 環島公路 7.5K | | | | | 1 | |
| 20210324B10_1 | 2021/3/24 | 廢農田 | | | | | 1 | |
| 20210324B10_2 | 2021/3/24 | 廢農田 | | | 14 | | | |
| 20210325L1_1 | 2021/3/25 | 過山古道 | | | 21 | | | |
| 20210325L1_2 | 2021/3/25 | 過山古道 | | | 3 | | | |
| 20210325B7 | 2021/3/25 | 環島公路 7.5K | | | 1 | | | |
| 20210325B10 | 2021/3/25 | 廢農田 | | | 3 | 2 | | |
| 20210326B7_1 | 2021/3/26 | 環島公路 7.5K | | | | | 1 | |
| 20210326B7_2 | 2021/3/26 | 環島公路 7.5K | | | 1 | | | |
| 20210326B10 | 2021/3/26 | 廢農田 | | | 3 | | | |
| 20210327O3 | 2021/3/27 | 水庫 | | | | | 1 | |
| 20210327B10 | 2021/3/27 | 廢農田 | | | 3 | | | |
| 20210330B10 | 2021/3/30 | 廢農田 | | | 7 | 3 | | |
| 20210426B66_1 | 2021/4/26 | 柚子湖 | | | 1 | | | |
| 20210426B66_2 | 2021/4/26 | 柚子湖 | | | 13 | | | |
| 20210426B7_1 | 2021/4/26 | 環島公路 7.5K | | | 3 | | | |
| 20210426B10 | 2021/4/26 | 廢農田 | | | 5 | | | |
| 20210426B7_2 | 2021/4/26 | 環島公路 7.5K | | | | | 2 | 1 |
| 20210427B7 | 2021/4/27 | 環島公路 7.5K | | | 2 | | 1 | |
| 20210427B10 | 2021/4/27 | 廢農田 | | | 7 | | | |
| 20210427B60 | 2021/4/27 | 楠仔湖 | | | 4 | | | |
| 20210428L1_1 | 2021/4/28 | 過山古道 | | | 10 | | | |
| 20210428L1_2 | 2021/4/28 | 過山古道 | | | 2 | | | |
| 20210428L1_3 | 2021/4/28 | 過山古道 | | | 4 | | | |
| 20210428B10 | 2021/4/28 | 廢農田 | | | 11 | | | |
| 20210428B60 | 2021/4/28 | 楠仔湖 | | | | | 1 | |
| 20210428B7_1 | 2021/4/28 | 環島公路 7.5K | | | 4 | | | |

| 編號 | 時間 | 地點 | X 座標 | Y 座標 | 食渣 顆數 | 排遺 堆數 | 目擊 隻次 | 叫聲 隻次 |
|--------------|-----------|-----------|------|------|------------|-----------|-----------|----------|
| 20210428L1_4 | 2021/4/28 | 過山古道 | | | | | 1 | |
| 20210428L2 | 2021/4/28 | 過山步道 | | | | | 3 | 1 |
| 20210428B7_2 | 2021/4/28 | 環島公路 7.5K | | | | | 1 | |
| 20210428B7_3 | 2021/4/28 | 環島公路 7.5K | | | | | 2 | |
| 20210428B7_4 | 2021/4/28 | 環島公路 7.5K | | | | | 1 | |
| 20210429B7 | 2021/4/29 | 環島公路 7.5K | | | | | 1 | |
| 20210429B10 | 2021/4/29 | 廢農田 | | | 2 | | 14 | 1 |
| 20210430B7 | 2021/4/30 | 環島公路 7.5K | | | 2 | | | |
| 20210430B10 | 2021/4/30 | 廢農田 | | | 4 | | | |
| 累積加總 | | | | | 533 | 51 | 73 | 8 |

附錄 2、綠島臺灣狐蝠(潛在)利用植物資源名錄

| 物種名 | 學名 | 綠島 |
|---------------------------|--|-----|
| 雙子葉植物 Dicotyledons | | |
| 漆樹科 Anacardiaceae | | |
| 芒果 | <i>Mangifera indica</i> Linn. | ◎ |
| 番木瓜科 Caricaceae | | |
| 番木瓜 | <i>Carica papaya</i> Linn. | ◎ |
| 木麻黃科 Casuarinaceae | | |
| 木麻黃 | <i>Casuarina equisetifolia</i> Linn. | ○、◎ |
| 使君子科 Combretaceae | | |
| 欖仁 | <i>Terminalia catappa</i> Linn. | ○ |
| 柿樹科 Ebenaceae | | |
| 毛柿 | <i>Diospyros blancoi</i> Willd. | ◎ |
| 黃心柿 | <i>Diospyros maritima</i> Blume | ◎ |
| 山紅柿 | <i>Diospyros morrisiana</i> Hance | |
| 大戟科 Euphorbiaceae | | |
| 構樹 | <i>Broussonetia papyrifera</i> (L.) L'Herit. Ex Vent. | |
| 藤黃科 Guttiferae | | |
| 瓊崖海棠 | <i>Calophyllum inophyllum</i> Linn. | |
| 福木 | <i>Garcinia subelliptica</i> Merr. | |
| 桑科 Moraceae | | |
| 對葉榕 | <i>Ficus cumingii</i> Miq. var. <i>terminalifolia</i> (Elmer) Sata | |
| 水同木 | <i>Ficus fistulosa</i> Reinw. & Blume | |
| 稜果榕 | <i>Ficus septica</i> Burm. f. | ○、◎ |
| 其他榕屬植物 | <i>Ficus</i> spp. | |
| 紫金牛科 Myrsinaceae | | |
| 樹杞 | <i>Ardisia sieboldii</i> Miq | |
| 桃金娘科 Myrtaceae | | |
| 番石榴 | <i>Psidium guajava</i> Linn. | |
| 蓮霧 | <i>Syzygium samarangense</i> Merr. & Perry | |
| 山欖科 Sapotaceae | | |
| 大葉山欖 | <i>Palaquium formosanum</i> Hay | |
| 省沽油科 Staphyleaceae | | |
| 三葉山香圓 | <i>Turpinia ternata</i> Nakai | |
| 山茶科 Theaceae | | |
| 日本柃木 | <i>Eurya japonica</i> Thunb. | |

| 物種名 | 學名 | 綠島 |
|-----------------------------|---|----|
| 單子葉植物 Monocotyledons | | |
| 棕櫚科 Arecaceae | | |
| 王棕 | <i>Roystonea regia</i> (H. B. K.) O. F. Cook | ○ |
| 臺灣海棗 | <i>Phoenix hanceana</i> Naudin var. <i>formosana</i> Beccari | |
| 蒲葵 | <i>Livistona chinensis</i> (Jacq.) R. Brown var. <i>subglobosa</i> (Hassk.) Beccari | |
| 露兜樹科 Pandanaceae | | |
| 林投 | <i>Pandanus odorifer</i> (Forssk.) Kuntze | ◎ |

○停棲、◎取食。

附錄 3、綠島 2530 號保安林維管束植物名錄

| 物種名 | 學名 | 特有性 | 保育等級 |
|-----|----|-----|------|
|-----|----|-----|------|

蕨類植物 Ferns and Lycophytes

蹄蓋蕨科 Athyriaceae

單葉雙蓋蕨 *Diplazium subsinuatatum* (Wall. ex Hook. & Grev.) Tagawa

烏毛蕨科 Blechnaceae

烏毛蕨 *Blechnum orientale* L.

杪欏科 Cyatheaceae

筆筒樹 *Cyathea lepifera* (J. Sm. ex Hook.) Copel.

裏白科 Gleicheniaceae

芒萁 *Dicranopteris linearis* (Burm. f.) Underw.

陵齒蕨科 Lindsaeaceae

陵齒蕨 *Lindsaea odorata* Roxb.

海金沙科 Lygodiaceae

海金沙 *Lygodium japonicum* (Thunb.) Sw.

鳳尾蕨科 Pteridaceae

天草鳳尾蕨 *Pteris dispar* Kunze

傅氏鳳尾蕨 *Pteris fauriei* Hieron.

卷柏科 Selaginellaceae

小笠原卷柏 *Selaginella boninensis* Baker

NT

異葉卷柏 *Selaginella moellendorffii* Hieron.

雙子葉植物 Dicotyledons

爵床科 Acanthaceae

爵床 *Justicia procumbens* L.

早田氏爵床 *Justicia procumbens* var. *hayatae* (Yamam.) Ohwi

#

VU

繖形科 Apiaceae

雷公根 *Centella asiatica* (L.) Urb.

夾竹桃科 Apocynaceae

爬森藤 *Parsonsia laevigata* (Moon) Alston

鷓萆 *Tylophora ovata* (Lindl.) Hook. ex Steud.

冬青科 Aquifoliaceae

全緣葉冬青 *Ilex integra* Thunb.

VU

菊科 Asteraceae

| 物種名 | 學名 | 特有性 | 保育等級 |
|----------------------------|--|-----|------|
| 艾納香 | <i>Blumea balsamifera</i> (L.) DC. | | |
| 南國小薊 | <i>Cirsium japonicum</i> var. <i>australe</i> Kitam. | | |
| 白花小薊 | <i>Cirsium japonicum</i> var. <i>takaoense</i> Kitam. | # | |
| 昭和草 | <i>Crassocephalum crepidioides</i> (Benth.) S. Moore | * | |
| 美洲闊苞菊 | <i>Pluchea carolinensis</i> (Jacq.) G. Don | * | |
| 翼莖闊苞菊 | <i>Pluchea sagittalis</i> (Lam.) Cabrera | * | |
| 一枝香 | <i>Vernonia cinerea</i> (L.) Less. | | |
| 黃楊科 Buxaceae | | | |
| 黃楊 | <i>Buxus microphylla</i> subsp. <i>sinica</i> (Rehder & E.H. Wilson) Hatus. | | |
| 木麻黃科 Casuarinaceae | | | |
| 木麻黃 | <i>Casuarina equisetifolia</i> L. | * | |
| 牛栓藤科 Connaraceae | | | |
| 紅葉藤 | <i>Rourea minor</i> (Gaertn.) Alston | | VU |
| 柿樹科 Ebenaceae | | | |
| 毛柿 | <i>Diospyros philippensis</i> (Desr.) Gürke | | NT |
| 大戟科 Euphorbiaceae | | | |
| 蘭嶼鐵莧 | <i>Acalypha caturus</i> Blume | | |
| 蘭嶼土沉香 | <i>Excoecaria kawakamii</i> Hayata | # | VU |
| 臺灣假黃楊 | <i>Liodendron formosanum</i> (Kaneh. & Sasaki ex Shimada) H. Keng | # | NT |
| 豆科 Fabaceae | | | |
| 相思樹 | <i>Acacia confusa</i> Merr. | | |
| 圓葉煉莢豆 | <i>Alysicarpus ovalifolius</i> (Schumach.) J. Léonard | * | |
| 煉莢豆 | <i>Alysicarpus vaginalis</i> (L.) DC. | | |
| 蠅翼草 | <i>Desmodium triflorum</i> (L.) DC. | | |
| 含羞草 | <i>Mimosa pudica</i> L. | * | |
| 金縷梅科 Hamamelidaceae | | | |
| 蚊母樹 | <i>Distylium racemosum</i> Siebold & Zucc. | | |
| 唇形科 Lamiaceae | | | |
| 臭娘子 | <i>Premna serratifolia</i> L. | | |
| 樟科 Lauraceae | | | |
| 蘭嶼木薑子 | <i>Litsea garciae</i> Vidal | | CR |
| 金新木薑子 | <i>Neolitsea sericea</i> var. <i>aurata</i> (Hayata) Hatus. | | EN |
| 母草科 Linderniaceae | | | |
| 藍豬耳 | <i>Lindernia crustacea</i> (L.) F. Muell. | | |

| 物種名 | 學名 | 特有性 | 保育等級 |
|------------------------------|--|-----|------|
| 野牡丹科 Melastomataceae | | | |
| 基尖葉野牡丹 | <i>Melastoma affine</i> D. Don | | DD |
| 楝科 Meliaceae | | | |
| 紅柴 | <i>Aglaia formosana</i> (Hayata) Hayata | | |
| 楝 | <i>Melia azedarach</i> L. | | |
| 桑科 Moraceae | | | |
| 菲律賓榕 | <i>Ficus ampelos</i> Burm. f. | | |
| 對葉榕 | <i>Ficus cumingii</i> var. <i>terminalifolia</i> (Elmer) Sata | | |
| 澀葉榕 | <i>Ficus irisana</i> Elmer | | |
| 榕樹 | <i>Ficus microcarpa</i> L. f. | | |
| 稜果榕 | <i>Ficus septica</i> Burm. f. | | |
| 桃金娘科 Myrtaceae | | | |
| 桃金娘 | <i>Rhodomyrtus tomentosa</i> (Aiton) Hassk. | | |
| 疏脈赤楠 | <i>Syzygium paucivenium</i> (C.B. Rob.) Merr. | | VU |
| 蓮霧 | <i>Syzygium samarangense</i> (Blume) Merr. & L.M. Perry | * | |
| 山柚科 Opiliaceae | | | |
| 山柚 | <i>Champereia manillana</i> (Blume) Merr. | | |
| 酢醬草科 Oxalidaceae | | | |
| 酢漿草 | <i>Oxalis corniculata</i> L. | | |
| 西番蓮科 Passifloraceae | | | |
| 三角葉西番蓮 | <i>Passiflora suberosa</i> L. | * | |
| 五列木科 Pentaphylacaceae | | | |
| 柃木 | <i>Eurya japonica</i> Thunb. | | |
| 葉下珠科 Phyllanthaceae | | | |
| 細葉饅頭果 | <i>Glochidion rubrum</i> Blume | | |
| 錫蘭饅頭果 | <i>Glochidion zeylanicum</i> (Gaertn.) A. Juss. | | |
| 小返魂 | <i>Phyllanthus amarus</i> Schumach. & Thonn. | * | |
| 疣果葉下珠 | <i>Phyllanthus hookeri</i> Müll. Arg. | | |
| 櫻草科 Primulaceae | | | |
| 玉山紫金牛 | <i>Ardisia cornudentata</i> subsp. <i>morrisonensis</i> (Hayata) Y.P. Yang | | # |
| 茜草科 Rubiaceae | | | |
| 山黃梔 | <i>Gardenia jasminoides</i> J. Ellis | | |
| 繖花龍吐珠 | <i>Hedyotis corymbosa</i> (L.) Lam. | | |
| 脈耳草 | <i>Hedyotis strigulosa</i> var. <i>parvifolia</i> (Hook. & Arn.) T. Yamaz. | | |

| 物種名 | 學名 | 特有性 | 保育等級 |
|--------------------------|--|-----|------|
| 毛玉葉金花 | <i>Mussaenda parviflora</i> Matsum. | | |
| 欖仁舅 | <i>Neonauclea reticulata</i> (Havil.) Merr. | | |
| 拎壁龍 | <i>Psychotria serpens</i> L. | | |
| 貝木 | <i>Timonius arboreus</i> Elmer | | |
| 呂宋水錦樹 | <i>Wendlandia luzoniensis</i> DC. | | |
| 無患子科 Sapindaceae | | | |
| 車桑子 | <i>Dodonaea viscosa</i> Jacq. | | |
| 山欖科 Sapotaceae | | | |
| 山欖 | <i>Planchonella obovata</i> (R. Br.) Pierre | | |
| 茄科 Solanaceae | | | |
| 刺茄 | <i>Solanum capsicoides</i> All. | * | |
| 羊不食 | <i>Solanum lasiocarpum</i> Dunal | | |
| 龍葵 | <i>Solanum nigrum</i> L. | | |
| 龍珠 | <i>Tubocapsicum anomalum</i> (Franch. & Sav.) Makino | | |
| 瑞香科 Thymelaeaceae | | | |
| 南嶺蕘花 | <i>Wikstroemia indica</i> (L.) C.A. Mey. | | |
| 馬鞭草科 Verbenaceae | | | |
| 牙買加長穗木 | <i>Stachytarpheta jamaicensis</i> (L.) Vahl | * | |
| 長穗木 | <i>Stachytarpheta urticaefolia</i> (Salisb.) Sims. | * | |

單子葉植物 Monocotyledons

天南星科 Araceae

姑婆芋 *Alocasia odora* (Roxb.) K. Koch

棕櫚科 Arecaceae

山棕 *Arenga tremula* (Blanco) Becc.

臺灣海棗 *Phoenix hanceana* Naudin

莎草科 Cyperaceae

竹子飄拂草 *Fimbristylis dichotoma* (L.) Vahl

卵形飄拂草 *Fimbristylis ovata* (Burm. f.) J. Kern

刺子莞 *Rhynchospora rubra* (Lour.) Makino

輪葉珍珠茅 *Scleria scrobiculata* Nees & Meyen

百合科 Liliaceae

闊葉麥門冬 *Liriope platyphylla* F.T. Wang & T. Tang

露兜樹科 Pandanaceae

林投 *Pandanus odorifer* (Forssk.) Kuntze

| 物種名 | 學名 | 特有性 | 保育等級 |
|-----|----|-----|------|
|-----|----|-----|------|

禾本科 Poaceae

| | | | |
|------|--|---|--|
| 臺灣蘆竹 | <i>Arundo formosana</i> Hack. | | |
| 綠竹 | <i>Bambusa oldhamii</i> Munro | + | |
| 竹節草 | <i>Chrysopogon aciculatus</i> (Retz.) Trin. | | |
| 白茅 | <i>Imperata cylindrica</i> var. <i>major</i> (Nees) C.E. Hubb. | | |
| 白背芒 | <i>Miscanthus sinensis</i> fo. <i>glaber</i> Honda | | |
| 圓果雀稗 | <i>Paspalum orbiculare</i> G. Forst. | | |
| 囊穎草 | <i>Sacciolepis indica</i> (L.) Chase | | |
| 狗尾草 | <i>Setaria viridis</i> (L.) P. Beauv. | | |

菝葜科 Smilacaceae

| | | | |
|-------|---|--|--|
| 海島土茯苓 | <i>Smilax insularis</i> T.C. Hsu & S.W. Chung | | |
|-------|---|--|--|

本名錄中共有 46 科 95 種，科名後括弧內為該科之物種總數。"#" 代表特
 種，"*" 代表歸化種，"†" 代表栽培種。中名後面括號內的縮寫代表依照「臺灣
 維管束植物紅皮書初評名錄」中依照 IUCN 瀕危物種所評估等級，EX: 滅絕、
 EW: 野外滅絕、RE: 區域性滅絕、CR: 嚴重瀕臨滅絕、EN: 瀕臨滅絕、VU: 易
 受害、NT: 接近威脅、DD: 資料不足。若未註記者代表安全(Least concern)。

附錄 4、2020 年 6 月至 2021 年 4 月，綠島調查所得之哺乳類動物名錄

| 中名 | 學名 | 特有性 | 保育等級 |
|----------------------|--|-----|------|
| 食蟲目 INSECTIVORA | | | |
| 尖鼠科 Soricidae | | | |
| 長尾麝鼯 | <i>Crocidura rapax</i> | ◎ | |
| 臭鼯 | <i>Suncus murinus</i> | | |
| 翼手目 CHIROPTERA | | | |
| 大蝙蝠科 Pteropodidae | | | |
| 臺灣狐蝠 | <i>Pteropus dasymallus formosus</i> | ○ | I |
| 葉鼻蝠科 Hipposideridae | | | |
| 臺灣葉鼻蝠 | <i>Hipposideros armiger terasensis</i> | ○ | |
| 蝙蝠科 Vespertilionidae | | | |
| 東亞家蝠 | <i>Pipistrellus abramus</i> | | |
| 黃頸蝠? | <i>Arielulus torquatus</i> | ◎ | |
| 堀川氏棕蝠? | <i>Eptesicus serotinus horikawai</i> | ○ | |
| 家蝠屬蝙蝠? | <i>Pipistrellus</i> sp. | | |
| 管鼻蝠屬蝙蝠? | <i>Murina</i> sp. | | |
| 鼠耳蝠屬蝙蝠? | <i>Myotis</i> sp. | | |
| 摺翅蝠科 Miniopteridae | | | |
| 東亞摺翅蝠? | <i>Miniopterus fuliginosus</i> | | |
| 食肉目 CARNIVORA | | | |
| 靈貓科 Viverridae | | | |
| 白鼻心 | <i>Paguma larvata taivana</i> | ○ | |
| 偶蹄目 ARTIODACTYLA | | | |
| 鹿科 Cervidae | | | |
| 梅花鹿 | <i>Cervus nippon taiouanus</i> | ○ | |
| 山羌 | <i>Muntiacus reevesi micrurus</i> | ○ | |
| 嚙齒目 RODENTIA | | | |
| 松鼠科 Sciuridae | | | |
| 赤腹松鼠 | <i>Callosciurus erythraeus taiwanensis</i> | ○ | |
| 鼠科 Muridae | | | |
| 小黃腹鼠 | <i>Rattus losea</i> | | |
| 溝鼠 | <i>Rattus norvegicus</i> | | |

註：共計 5 目 9 科 17 種。◎臺灣特有種；○臺灣特有亞種。I：瀕臨絕種保育類野生動物。

“?” 僅超音波資料，仍待進一步確定。

附錄 5、2020 年 6 月至 2021 年 4 月，綠島調查所得之鳥類動物名錄

| 中文名 | 學名 | 穿越 線 | 自動 相機 | 特有 性 | 保育 等級 | 生息狀態 | |
|-------|---------------------------------------|---------|----------|---------|----------|------|-----------|
| | | | | | | 留鳥 | 候鳥 |
| 雁鴨科 | Anatidae | | | | | | |
| 小水鴨 | <i>Anas crecca</i> | V | | | | | U/ Wr,Tv |
| 尖尾鴨 | <i>Anas acuta</i> | V | | | | | U/ Wr,Tv |
| 鷺科 | Ardeidae | | | | | | |
| 大白鷺 | <i>Ardea alba</i> | V | V | | | | C/Wr |
| 中白鷺 | <i>Mesophoyx intermedia</i> | V | | | | | C/Wr |
| 小白鷺 | <i>Egretta garzetta</i> | V | | | | C | C/Sr,Wr |
| 黃頭鷺 | <i>Bubulcus ibis</i> | V | V | | | C | C/Sr,Wr |
| 蒼鷺 | <i>Ardea cinerea</i> | V | | | | | C/Wr |
| 池鷺 | <i>Ardeola bacchus</i> | V | | | | | U/ Wr,Tv |
| 岩鷺 | <i>Egretta sacra</i> | V | | | | C | |
| 黑冠麻鷺 | <i>Gorsachius melanolophus</i> | | V | | | U | |
| 秧雞科 | Rallidae | | | | | | |
| 白腹秧雞 | <i>Amaurornis phoenicurus</i> | V | V | | | C | |
| 灰腳秧雞 | <i>Rallina eurizonoides formosana</i> | V | | | | U | |
| 鶺鴒科 | Scolopacidae | | | | | | C / Wr,Tv |
| 磯鶺鴒 | <i>Actitis hypoleucos</i> | V | | | | | C / Wr,Tv |
| 鷹斑鶺鴒 | <i>Tringa glareola</i> | V | | | | | U/ Wr,Tv |
| 小青足鶺鴒 | <i>Tringa stagnatilis</i> | V | | | | | U/ Wr,Tv |
| 翻石鶺鴒 | <i>Arenaria interpres</i> | V | | | | | U/ Wr,Tv |
| 田鶺鴒 | <i>Gallinago gallinago</i> | V | | | | | U/ Wr,Tv |
| 山鶺鴒 | <i>Scolopax rusticola</i> | V | V | | | | U/ Wr,Tv |
| 燕鴿科 | Glareolidae | | | | | | |
| 燕鴿 | <i>Glareola maldivarum</i> | V | | | | | C/Sr ,Tv |
| 鵟科 | Pandionidae | | | | | | |
| 魚鷹 | <i>Pandion haliaetus</i> | V | | | II | R | C/ Wr,Tv |
| 鷹科 | Accipitridae | | | | | | |
| 灰面鵟鷹 | <i>Butastur indicus</i> | V | | | II | | U/ Tv |
| 隼科 | Falconidae | | | | | | |
| 紅隼 | <i>Falco tinnunculus</i> | V | | | II | | U /Wr |
| 遊隼 | <i>Falco peregrinus</i> | V | | | II | R | U/ Wr,Tv |
| 燕隼 | <i>Falco subbuteo</i> | V | | | II | | U/ Tv |
| 鳩鴿科 | Columbidae | | | | | | |
| 金背鳩 | <i>Streptopelia orientalis orii</i> | V | | ○ | | C | |
| 珠頸斑鳩 | <i>Streptopelia chinensis</i> | V | V | | | C | |
| 紅鳩 | <i>Streptopelia tranquebarica</i> | V | | | | C | |
| 翠翼鳩 | <i>Chalcophaps indica</i> | V | V | | | U | |
| 綠鳩 | <i>Treron sieboldii</i> | V | | | | U | |
| 紅頭綠鳩 | <i>Treron formosae formosae</i> | V | | ○ | II | R | |
| 雨燕科 | Apodidae | | | | | | |
| 小雨燕 | <i>Apus nipalensis kuntzi</i> | V | | | | U | C / Wr,Tv |
| 叉尾雨燕 | <i>Apus pacificus</i> | V | | | | | U/ Wr,Tv |
| 翠鳥科 | Alcedinidae | | | | | | |
| 赤翡翠 | <i>Halcyon coromanda</i> | V | | | | | R/ Tv |

附錄 5 (續)

| 中文名 | 學名 | 穿越 線 | 自動 相機 | 特有 性 | 保育 等級 | 生息狀態 | |
|------|---------------------------------------|---------|----------|---------|----------|------|------------|
| | | | | | | 留鳥 | 候鳥 |
| 伯勞科 | Laniidae | | | | | | |
| 紅尾伯勞 | <i>Lanius cristatus cristatus</i> / | V | | | III | | C/Wr,Tv |
| 卷尾科 | Dicruridae | | | | | | |
| 大卷尾 | <i>Dicrurus macrocercus harterti</i> | V | | ○ | | U | |
| 燕科 | Hirundinidae | | | | | | |
| 家燕 | <i>Hirundo rustica gutturalis</i> | V | | | | | C/Sr,Wr,Tv |
| 洋燕 | <i>Hirundo tahitica namiyei</i> | V | | | | C | |
| 鶇科 | Pycnonotidae | | | | | | |
| 棕耳鶇 | <i>Microscelis amaurotis harterti</i> | V | V | ○ | | Lc | |
| 柳鶯科 | Phylloscopidae | | | | | | |
| 褐色柳鶯 | <i>Phylloscopus fuscatus</i> | V | | | | | R/Wr,Tv |
| 鶇科 | Muscicapidae | | | | | | |
| 黃尾鶇 | <i>Phoenicurus auroreus</i> | V | | | | | C/Wr |
| 鶇科 | Turdidae | | | | | | |
| 藍磯鶇 | <i>Monticola solitaries</i> | V | | | | U | C/Wr |
| 赤腹鶇 | <i>Turdus chrysolaus chrysolaus</i> | V | V | | | | C/Wr |
| 白腹鶇 | <i>Turdus pallidus</i> | V | V | | | | C/Wr |
| 白眉鶇 | <i>Turdus obscurus</i> | V | V | | | | U/Wr |
| 斑點鶇 | <i>Turdus eunomus</i> | V | | | | | C/Wr |
| 灰背鶇 | <i>Turdus hortulorm</i> | | V | | | | R/Tv |
| 烏鶇 | <i>Turdus merula</i> | V | | | | | R/Wr |
| 虎鶇 | <i>Zoothera aurea</i> | | V | | | | C/Wr |
| 繡眼科 | Zosteropidae | | | | | | |
| 低地綠繡 | <i>Zosterops meyeri batanis</i> | V | | | | Lc | |
| 椋鳥科 | Sturnidae | | | | | | |
| 八哥 | <i>Acridotheres cristatellus</i> | V | V | | II | C | |
| 家八哥 | <i>Acridotheres tristis</i> | V | | | | C/Ai | |
| 小椋鳥 | <i>Sturnia philippensis</i> | V | | | | | R/Wr,Tv |
| 灰椋鳥 | <i>Sturnus cineraceus</i> | V | | | | | R/Wr,Tv |
| 鶇科 | Motacillidae | | | | | | |
| 灰鶇 | <i>Motacilla cinerea</i> | V | | | | | C/Wr |
| 東方黃鶇 | <i>Motacilla tschutschensis</i> | V | | | | | C/Wr |
| 樹鶇 | <i>Anthus hodgsoni</i> | V | | | | | C/Wr |
| 雀科 | Fringillidae | | | | | | |
| 花雀 | <i>Fringilla montifringilla</i> | V | | | | | U/Wr,Tv |
| 麻雀科 | Passeridae | | | | | | |
| 麻雀 | <i>Passer montanus saturatus</i> | V | | | | C | |

23 科 58 種

註：1.依據行政院農業委員會於民國 98 年公告之保育類野生動物名錄，保育等級：II 表示珍貴稀有野生動物；III 表示其他應予保育之野生動物。○臺灣特有亞種。

2.生息狀態：C—普遍 Common；U—不普遍 Uncommon；Lc—局部普遍 Local common；R—稀有 Rare；S—迷鳥 Straggler；Tv—過境鳥 Transient visitant；Sr—夏候鳥 Summer resident；Wr—冬候鳥 Winter resident；Ai—入侵種 Alien invasive species。

附錄 6、綠島 2020 年 6 月至 2021 年 4 月，綠島調查所得之陸域兩棲爬蟲類動

物名錄

| 科別 | 物種 | 學名 | 屬性 |
|------|--------|-----------------------------------|----|
| 叉舌蛙科 | 澤蛙 | <i>Fejervarya limnocharis</i> | |
| | 虎皮蛙 | <i>Hoplobatrachus rugulosus</i> | |
| 蟾蜍科 | 黑眶蟾蜍 | <i>Duttaphrynus melanostictus</i> | |
| 飛蜥科 | 斯文豪氏攀蜥 | <i>Diploderma swinhonis</i> | ◎ |
| 正蜥科 | 鹿野氏草蜥 | <i>Takydromus luyeanus</i> | ◎ |
| 石龍子科 | 白斑石龍子 | <i>Plestiodon leucostictus</i> | ◎ |
| | 股鱗蜓蜥 | <i>Sphenomorphus indicus</i> | |
| | 長尾真稜蜥 | <i>Eutropis longicaudata</i> | |
| | 多線真稜蜥 | <i>Eutropis multifasciata</i> | X |
| | 沿岸島蜥 | <i>Emoia atrocostata</i> | |
| 壁虎科 | 鱗趾虎 | <i>Lepidodactylus lugubris</i> | |
| | 半葉趾虎 | <i>Hemiphyllodactylus typus</i> | |
| | 疣尾蝎虎 | <i>Hemidactylus frenatus</i> | |
| | 鉛山壁虎 | <i>Gekko hokouensis</i> | |
| 黃領蛇科 | 赤尾青竹絲 | <i>Trimeresurus stejnegeri</i> | |
| | 王錦蛇 | <i>Elaphe carinata</i> | |
| | 赤背松柏根 | <i>Oligodon formosanus</i> | |
| 盲蛇科 | 鈎盲蛇 | <i>Indotyphlops braminus</i> | |

註：合計 8 科 18 種；◎ 臺灣特有種；X 外來入侵種。

附錄 7、綠島 2530 號保安林火燒基地樣區維管束植物名錄

| 物種名 | 學名 | 特有性 | 保育等級 |
|----------------------------------|--|-----|------|
| 蕨類植物 Ferns and Lycophytes | | | |
| 海金沙科 Lygodiaceae (1) | | | |
| 海金沙 | <i>Lygodium japonicum</i> (Thunb.) Sw. | | |
| 雙子葉植物 Dicotyledons | | | |
| 爵床科 Acanthaceae (1) | | | |
| 早田氏爵床 | <i>Justicia procumbens</i> var. <i>hayatae</i> (Yamam.) Ohwi | # | VU |
| 繖形科 Apiaceae (1) | | | |
| 雷公根 | <i>Centella asiatica</i> (L.) Urb. | | |
| 夾竹桃科 Apocynaceae (2) | | | |
| 爬森藤 | <i>Parsonsia laevigata</i> (Moon) Alston | | |
| 鷓鴣 | <i>Tylophora ovata</i> (Lindl.) Hook. ex Steud. | | |
| 菊科 Asteraceae (8) | | | |
| 白花小薊 | <i>Cirsium japonicum</i> var. <i>takaoense</i> Kitam. | # | |
| 野苧蒿 | <i>Conyza sumatrensis</i> (Retz.) E. Walker | * | |
| 昭和草 | <i>Crassocephalum crepidioides</i> (Benth.) S. Moore | * | |
| 紫背草 | <i>Emilia sonchifolia</i> var. <i>javanica</i> (Burm. f.) Mattf. | | |
| 美洲闊苞菊 | <i>Pluchea carolinensis</i> (Jacq.) G. Don | * | |
| 翼莖闊苞菊 | <i>Pluchea sagittalis</i> (Lam.) Cabrera | * | |
| 一枝香 | <i>Vernonia cinerea</i> (L.) Less. | | |
| 黃鵪菜 | <i>Youngia japonica</i> (L.) DC. | | |
| 木麻黃科 Casuarinaceae (1) | | | |
| 木麻黃 | <i>Casuarina equisetifolia</i> L. | * | |
| 醉蝶花科 Cleomaceae (1) | | | |
| 白花菜 | <i>Cleome gynandra</i> L. | | |
| 厚殼樹科 Ehretiaceae (1) | | | |
| 小葉厚殼樹 | <i>Ehretia microphylla</i> Lam. | + | |
| 豆科 Fabaceae (3) | | | |
| 煉莢豆 | <i>Alysicarpus vaginalis</i> (L.) DC. | | |
| 鋪地蝙蝠草 | <i>Christia obcordata</i> (Poir.) Bakh. f. ex Meeuwen | | |
| 含羞草 | <i>Mimosa pudica</i> L. | * | |
| 母草科 Linderniaceae (1) | | | |
| 藍豬耳 | <i>Lindernia crustacea</i> (L.) F. Muell. | | |

| 物種名 | 學名 | 特有性 | 保育等級 |
|---------------------------------|--|-----|------|
| 馬錢科 Loganiaceae (1) | | | |
| 矮形光巾草 | <i>Mitrasacme pygmaea</i> R. Br. | | |
| 野牡丹科 Melastomataceae (1) | | | |
| 基尖葉野牡丹 | <i>Melastoma affine</i> D. Don | | DD |
| 楝科 Meliaceae (1) | | | |
| 楝 | <i>Melia azedarach</i> L. | | |
| 桑科 Moraceae (2) | | | |
| 對葉榕 | <i>Ficus cumingii</i> var. <i>terminalifolia</i> (Elmer) Sata | | |
| 蔓榕 | <i>Ficus pedunculosa</i> Miq | | VU |
| 桃金娘科 Myrtaceae (1) | | | |
| 桃金娘 | <i>Rhodomyrtus tomentosa</i> (Aiton) Hassk. | | |
| 列當科 Orobanchaceae (1) | | | |
| 野菰 | <i>Aeginetia indica</i> L. | | |
| 酢醬草科 Oxalidaceae (1) | | | |
| 酢漿草 | <i>Oxalis corniculata</i> L. | | |
| 西番蓮科 Passifloraceae (1) | | | |
| 三角葉西番蓮 | <i>Passiflora suberosa</i> L. | * | |
| 葉下珠科 Phyllanthaceae (3) | | | |
| 紅仔珠 | <i>Breynia officinalis</i> Hemsl. | | |
| 細葉饅頭果 | <i>Glochidion rubrum</i> Blume | | |
| 銳葉小返魂 | <i>Phyllanthus debilis</i> Klein ex Willd. | * | |
| 毛茛科 Ranunculaceae (1) | | | |
| 威靈仙 | <i>Clematis chinensis</i> Osbeck | | |
| 茜草科 Rubiaceae (2) | | | |
| 繖花龍吐珠 | <i>Hedyotis corymbosa</i> (L.) Lam. | | |
| 脈耳草 | <i>Hedyotis strigulosa</i> var. <i>parvifolia</i> (Hook. & Arn.) T. Yamaz. | | |
| 茄科 Solanaceae (2) | | | |
| 毛苦蕒 | <i>Physalis minima</i> L. | * | |
| 龍珠 | <i>Tubocapsicum anomalum</i> (Franch. & Sav.) Makino | | |
| 瑞香科 Thymelaeaceae (1) | | | |
| 南嶺蕘花 | <i>Wikstroemia indica</i> (L.) C.A. Mey. | | |
| 馬鞭草科 Verbenaceae (2) | | | |
| 牙買加長穗木 | <i>Stachytarpheta jamaicensis</i> (L.) Vahl | * | |
| 長穗木 | <i>Stachytarpheta urticaefolia</i> (Salisb.) Sims. | * | |
| 堇菜科 Violaceae (1) | | | |
| 箭葉堇菜 | <i>Viola betonicifolia</i> Sm. | | |

| 物種名 | 學名 | 特有性 | 保育等級 |
|-----|----|-----|------|
|-----|----|-----|------|

單子葉植物 Monocotyledons

天南星科 Araceae (1)

姑婆芋 *Alocasia odora* (Roxb.) K. Koch

棕櫚科 Arecaceae (1)

臺灣海棗 *Phoenix hanceana* Naudin

金穗花科 Asphodelaceae (1)

桔梗蘭 *Dianella ensifolia* (L.) DC.

莎草科 Cyperaceae (4)

香附子 *Cyperus rotundus* L.

竹子飄拂草 *Fimbristylis dichotoma* (L.) Vahl

卵形飄拂草 *Fimbristylis ovata* (Burm. f.) J. Kern

輪葉珍珠茅 *Scleria scrobiculata* Nees & Meyen

露兜樹科 Pandanaceae (1)

林投 *Pandanus odorifer* (Forssk.) Kuntze

禾本科 Poaceae (7)

竹節草 *Chrysopogon aciculatus* (Retz.) Trin.

小馬唐 *Digitaria radicata* (J. Presl) Miq.

牛筋草 *Eleusine indica* (L.) Gaertn.

白背芒 *Miscanthus sinensis* fo. *glaber* Honda

圓果雀稗 *Paspalum orbiculare* G. Forst.

囊穎草 *Sacciolepis indica* (L.) Chase

狗尾草 *Setaria viridis* (L.) P. Beauv.

薑科 Zingiberaceae (1)

月桃 *Alpinia zerumbet* (Pers.) B.L. Burtt & R.M. Sm.

本名錄中共有 32 科 57 種，科名後括弧內為該科之物種總數。"#" 代表特
種，"*" 代表歸化種，"†" 代表栽培種。中名後面括號內的縮寫代表依照「臺灣
維管束植物紅皮書初評名錄」中依照 IUCN 瀕危物種所評估等級，EX: 滅絕、
EW: 野外滅絕、RE: 區域性滅絕、CR: 嚴重瀕臨滅絕、EN: 瀕臨滅絕、VU: 易
受害、NT: 接近威脅、DD: 資料不足。若未註記者代表安全(Least concern)。

附錄 8、照片

| | |
|---|--|
|  |  |
| <p>柚子湖紅外線自動照相機架設</p> | <p>柚子湖紅外線自動照相機架設</p> |
|  |  |
| <p>環島公路 7.5K 紅外線自動照相機架設</p> | <p>火災跡地紅外線自動照相機架設</p> |
|  |  |
| <p>人權公園紅外線自動照相機架設</p> | <p>環島公路 7.5K 架設豎琴網調查小型蝙蝠</p> |
|  |  |
| <p>觀音洞架設豎琴網調查小型蝙蝠</p> | <p>2020 年夏季(6 月)，人權公園，搜尋蝙蝠食渣與排遺。</p> |

| | |
|---|--|
|  |  |
| <p>2020 年夏季(6 月)，人權公園，發現 3 個新鮮的狐蝠吃食稜果榕的食渣。</p> | <p>2020 年秋季(11 月)，人權公園，記錄狐蝠排遺堆。</p> |
|  |  |
| <p>2020 年秋季(11 月)，環島公路 7.5K，記錄狐蝠排遺堆。</p> | <p>2020 年秋季(9 月)，中山，記錄狐蝠飛越。</p> |
|  |  |
| <p>2020 年冬季(12 月)，於龜灣(B15)的山溝處，目擊到狐蝠出現飛越。</p> | <p>2021 年冬季(1 月)，柚子湖(B66)欖仁樹木的樹葉落光，亦無成熟果實。</p> |



2021 年冬季(1 月)，火災跡地(N1)正在進行植生復育的工作。



2021 年春季(3 月)，火災跡地(N1)植生復育工作已進行到圍起防護網。



2021 年春季(3 月)，人權公園(O2)紅外線自動相機被打落。



2021 年春季(3 月)，廢農田(B10)發現狐蝠食渣與排遺處，增設 1 部紅外線自動相機。



2021 年春季(3 月)，廢農田(B10)發現之狐蝠新鮮排遺。



2021 年春季(3 月)，廢農田(B10)發現之狐蝠新鮮食渣。



2021 年春季(3 月)，廢農田(B10)紅外線自動相機紀錄到狐蝠活動。



2021 年春季(4 月)，廢農田(B10)增設之自動照相機記錄到狐蝠覓食。



2021 年春季(4 月)，廢農田(B10)發現之狐蝠新鮮稜果融食渣。



2021 年春季(4 月)，廢農田(B10)增設之自動照相機記錄到狐蝠覓食。



2021 年春季(4 月)，廢農田(B10)嘗試架設霧網捕捉狐蝠。



2021 年春季(4 月)，楠仔湖(B60)廢棄聚落中目擊狐蝠棲息於其中之溪溝處。



2021 年春季(4 月)，火災跡地(N1)燒毀林投已清除完畢，餘下海棗樹。



綠島 2530 號保安林植物調查



綠島 2530 號保安林植物調查



人權公園記錄到小型蝙蝠覓食



2020 年夏季(6 月)，環島公路沿線騎乘機車之遊客流量多

附錄 9、期中審查委員意見回覆

| 委員提問 | 回應意見 |
|---|--|
| 王委員穎 | |
| 內文及圖表部分格式需調整、圖之數值需呈現、文獻漏列需補充。 | 期末報告將遵照委員意見進行調整及補充。 |
| 請說明如何利用食渣計數估算族群數量。 | 期中報告第 6 頁有描述：根據陳湘繁 2011 等文獻資料推估。 |
| 植物不同樣區的調查方法需再說明。 | 期中報告第 7 頁及第 9 頁有描述：保安林調查以穿越線進行調查；火災跡地為配合植生復育，利用方格樣區調查。 |
| 火災跡地及其他保安林樣區的調查方法及努力量建議列表呈現。 | 感謝委員的意見。動植物各類群的調查方法，報告中已有詳述，惟由於各類特性差異頗大，樣區(線、點)的選擇及努力量不易以表格數值呈現。 |
| 自動相機架設數量及動物 OI 值需呈現。 | 感謝委員的意見。期末報告將呈現相關資料。 |
| 表 13 僅呈現物種組成百分比，建議羅列實際調查隻次。 | 感謝委員的意見。期末報告將呈現相關資料。 |
| 建議選擇與綠島面積相仿之地區，進行植物特性比較。 | 感謝委員意見。期末報告將呈現相關資料。 |
| 與狐蝠食物競爭資源之鳥類，報告中僅列出棕耳鸛，應還有其他鳥類。 | 本計畫目前發現棕耳鸛為綠島優勢物種，其數量多且會取食榕果，故列為食物競爭物種。爾後發現類似競爭者，也會列入考量。 |
| 林委員良恭 | |
| 請說明每一狐蝠食渣發現處的植生狀況，這可作為狐蝠停留樹進行取食的棲地條件。 | 遵照委員意見。未來發現食渣處，將詳細記錄樹種及棲地環境。 |
| 是否可在白天時間(理論上狐蝠在樹上休息)在食渣附近尋找狐蝠可能藏身之處? | 食渣搜尋通常於白天進行，目前未發現任何棲息個體；發現食渣處應為狐蝠於夜間覓食所留痕跡。 |
| 因狐蝠棲息樹之高度不利於用自動相機拍攝，是否考量夜晚以熱感應相機進行搜索? | 自動照相機架設於高處，可拍攝到狐蝠可能覓食樹種之樹冠層。將於期末報中補述。 |
| 季節發現食渣的差異原因推測是遊客量多寡，一般而言晚上遊客活動干擾較少，不太明顯 | 夏季遊客量數倍於秋季，且不分晝夜以機車繞島旅遊，其喧嘩吵雜現象可能影響狐蝠日常覓食行為。故狐蝠覓食食渣發現量，相對減少許 |

| | |
|--|--|
| 為原因之推論，是否了解狐蝠的食物-桑科開花結果的季節? | 多。植物物候學研究相當專業且需長期密集蒐集果實解剖檢視，目前僅呈現狐蝠覓食的樹種。 |
| 以食渣計算族群量，就龜山島為例，過於牽強，有無日本琉球狐蝠相關文獻之參考? | 文獻指出日本地區琉球狐蝠族群數量估算以捕捉標放為主。惟綠島狐蝠發現數量有限，且捕捉標放難度頗高，故暫根據陳湘繁等過去於龜山島的相關數據推估。 |
| 請說明每次狐蝠目擊紀錄的時間分配情形。 | 發現狐蝠的目擊時間均有記錄，惟此並非狐蝠實際出現的行為時序。此類資料將於期末報告考慮呈現。 |
| 臺東林管處同仁 | |
| 目前植生復育考慮的樹種以稜果榕為主，但其果期為夏季，冬季狐蝠的食物資源為何? | 本計畫期望建立綠島狐蝠利用樹種的名錄清單，將據以建議狐蝠冬季可利用之樹種(如水同木)。 |
| 為何以長尾真稜蜥作為狐蝠棲息地的指標? | 根據調查，長尾真稜蜥出現地點偏好林緣，與狐蝠的棲地選擇有高度重疊性，故或許可以做為狐蝠出現的指標。 |
| 雷達站的電波是否會影響狐蝠。 | 狐蝠不利用超音波系統偵測與覓食，故應不會受影響。 |
| 主席 | |
| 當旅遊旺季時，是否可建議在部分地區及旅遊時間規範遊客行為避免干擾狐蝠? | 可提供狐蝠出現之地點與時間，供參考。 |
| 針對綠島入侵種植物(如美洲闊苞菊等)應如何處理? | 建議局部造林，隨苗木生長遮陰，即可抑制其生存擴散。 |
| 目前調查，為何狐蝠多出現於綠島東部地區? | 東部地區林相完整、開發較少、人為活動干擾有限，故狐蝠發現紀錄較多。 |

附錄 10、期末審查委員意見回覆

| 委員提問 | 回應意見 |
|---|--|
| 董召集人世良 | |
| <p>食渣呈現的種類幾乎是稜果榕，應請再分析其主要隱頭花序或隱花果，以俾瞭解臺灣狐蝠利用那一種及是否有偏好情形？</p> | <p>狐蝠為機會取食物種，桑科榕屬植物亦為廣布樹種，因而狐蝠食渣中以榕屬植物為主。目前綠島所發現的桑科榕屬食渣皆為稜果榕，未來將持續進行食渣的樹種分析辨定，以確定綠島狐蝠取食偏好。</p> |
| <p>報告書 P12 提到食渣在秋夏季的數量差異很大，判斷是受到遊客影響讓狐蝠移往內陸山區活動，這樣的變動是否會影響狐蝠數量的估算準確度？</p> | <p>目前樣點多為環島公路沿線，屬於綠島外圍。內陸樣點相對較少，僅中山、過山古道、過山步道。若狐蝠在不同季節會有內陸與外圍活動的偏好，則單一季節的族群估算可能會有所偏差。因此，除了單一季節資料的族群估算外，也利用整年度的平均食渣數來估算族群。</p> |
| <p>目前尚看不出火燒地的四個樣區植被差異與狐蝠出現的關連，能否給予明確的造林方式建議，以供林管處執行參考。</p> | <p>目前火燒地尚處於植物演替消長的初期，除了原有的林投、海棗外，僅有新生之草本植物及部分矮灌木。狐蝠主要覓食或棲息樹種還未出現或長大。因而，目前在該樣區觀察發現的狐蝠皆為飛越經過的行為。本計畫已建議狐蝠會利用之稜果榕等樹種清單，另亦建議可以考慮種植冬季會結果的水同木，或春季會開花的台灣海棗。</p> <p>至於狐蝠出現之地點關聯性，以目前觀察資料還無法反映，且火燒地目前亦處於消長初期，樹種與地貌還在變化中。目前有許多狐蝠原本的棲息地被破壞或火災焚毀。或許，找到與確認適合的或重要的狐蝠棲息地，進行營造與復育，提供未來狐蝠更多的食物與棲地資源。</p> |
| 王委員穎 | |
| <p>已有結果所增加的努力量應放於方法中，而未做的部分應於討論中交待。</p> | <p>遵照委員意見。將於期末報告定稿版調整及補充。</p> |
| <p>欖仁食渣的資料及空間的分布或可提供，以利參考。又其與白鼻心 OI 值的空間分布的關聯如何，或可探討。</p> | <p>感謝委員意見。欖仁食渣的發現主要集中在單一處樣區(柚子湖)，目前我們可以分辨赤腹松鼠、白鼻心或狐蝠欖仁食餘之差別。此外，針對拍攝狐蝠之紅外線自動照相機雖然選擇 6 處樣點共架設 9 部相機，但目前僅於廢農地樣點拍到狐蝠，而該樣點尚未記錄到白鼻心，因此</p> |

| 委員提問 | 回應意見 |
|---|--|
| | 目前並尚無關聯資料。之後會持續監測。 |
| 為何夜間觀察狐蝠選 9-10 點，宜有說明。又何時是最佳偵測到狐蝠的時間，早上或黃昏?其出現的時間圖深具參考價值，應放於本文而非附錄。 | 遵照委員意見。將於期末報告定稿版調整與修改。事實上，當地狐蝠通常於傍晚出現活動覓食，清晨時刻始返回棲所，夜間也會活動。因此，據以選擇昔日有出現資料的地點，以及我們現場認為有機會看到狐蝠的場域，在傍晚(開始外出覓食)與清晨(返回休息)時段進行守候觀察，此兩時段天空仍有微光，應是較佳的觀察發現時段。之於另選夜間 9-10 點進行觀察，主要是希望能多一些發現機會(以目前龜山島族群的經驗，該時段能記錄相對多的個體間社交的行為)。 |
| 狐蝠出現熱點植生環境的描述及其可能與食物分佈關聯的探討。 | 遵照委員意見。將於期末報告定稿版調整與補充相關聯結探討。 |
| 島上植物相的比較可將台灣其他地區納入，如浸水營或恒春半島等，以利參閱。 | 遵照委員意見。將於期末報告定稿版呈現相關資料。 |
| 使用相機偵測動物及狐蝠，其數量是 9 台或 10 台，宜有說明。若係同台相機，其設置方式對動物偵測的效率如何，宜有說明或探討。 | 感謝委員的意見。將於期末報告定稿版呈現確實資料。目前在綠島選擇 6 處樣點的 8 個適當點位，共架設 9 部相機，但僅於今年春季在廢農地樣點拍到狐蝠。然因架設方式為置於低處朝樹上拍(不同於一般哺乳動物之調查方法是架於樹幹較高處朝下拍)，故僅能拍攝到其他樹棲之哺乳動物，如赤腹松鼠、白鼻心等。 |
| 2018-2000 的調查，狐蝠數量 20 隻，是努力量的差異，還是實際族群增加或可比較及探討。 | 感謝委員意見。 不同計畫實際進行之調查努力量確實不同，雖有進行標準化後比較。但不同年度之估算值 20 隻 vs. 23 隻，尚無法探討比較其增減之趨勢，還需更多的資料才能更精確地反應實際狀況。 |
| 與狐蝠食物競爭資源之鳥類，鳩鴿目對榕果的利用或可進一步觀察。 | 謝謝委員意見。根據我們調查期間在綠島的觀察，鳩鴿科在白天覓食，食性並未偏好榕果，且多取食小型果實及種子；狐蝠則在晚上覓食且主要取食稜果榕。而且島上榕樹多且結果量大，有結果的榕樹並未發現有被大量取食的現象，在食物資源利用上應未有競爭的現象。 |
| 未來宜增加對狐蝠提供食物 | 感謝委員意見。未來會持續加強觀察狐蝠取食 |

| 委員提問 | 回應意見 |
|---|--|
| 的植物進行較深入的了解。 | 的相關植物。 |
| 林委員良恭 | |
| 綠島臺灣狐蝠直接守候觀察目擊時序的圖表可放在結果與討論中分析，建議將附錄 8 放到圖類別中，相關敘述於結果內說明。 | 遵照委員意見。將於期末報告定稿版調整及補充。 |
| 計畫範圍應為全島，為何僅進行 2530 號保安林 925 公頃之調查範圍，請補充說明。 | 2530 號保安林是綠島水源涵養保安林之通稱，幾乎包含了除監獄用地、軍事用地、居民聚落與街道以外之林地。本計畫工作需求及評選須知中明列主要工作範圍為 2530 號保安林，但計畫實際進行所選的樣區(線)是以全島進行考量，並評估選定三個狐蝠重要棲地為主要樣區，其他為次要樣區；不過進行不同之動植物類群調查所選的地點和樣區數有所不同。 |
| 內文中樣點的敘述前後不一致，有 9、11、14 個，又有固定樣點、追加樣點。樣點編號請以容易閱讀清楚的方式呈現。樣線描述需加入長度等資訊。各樣點監測調查結果可與過去調查資料比較。 | 遵照委員意見。將於期末報告定稿版調整及補充。不過不同年度計畫所選之調查樣點不盡相同，所得結果不易進行詳細的比較；譬如關於狐蝠之調查過去的調查頻度每年僅於夏季進行一次，而本計畫為每季登島 2 次、每年共進行 8 次的調查工作；若要比較則需要適當的標準化之後為之。 |
| 研究時的原始編號可以與報告內容的編號區別，報告呈現時可再做整理。 | 為明確指出多數樣區所在地點，樣區編號的編列方式以環島公路之里程數為依據，亦便於資料及報告的易讀性、同步歸納與統整。 |
| 報告內容的用辭要避免使用“至少”一詞。 | 遵照委員意見。將於期末報告定稿版調整。 |
| 請補充說明收集食渣及排遺得用途。 | 在綠島發現的狐蝠食渣，幾乎均為稜果榕。拾獲的新鮮食渣可提供合作學者(如陳湘繁教授)作為後續 DNA 分析的樣本。相對不新鮮但完整的食渣則可留下作為日後推廣教育之展示用。 |
| 紅外線自動照相機的架設方法與設定請詳加描述。 | 遵照委員意見。將於期末報告定稿版補充紅外線自動照相機的架設方法與設定之相關資訊。 |
| 說明為何目視及照相機結果不納入估算數量方法之一。 | 雖然我們嘗試以多點同時之目視觀察及照相機拍攝結果來推估綠島狐蝠族群量。但目前目視觀察的結果僅能記錄到同一夜最多 8 隻次，同 |

| 委員提問 | 回應意見 |
|---|--|
| | 一地點最多同時3隻(夏季)；而紅外線自動相機則僅春季於廢農地記錄到狐蝠。因此尚無法據以推估族群數量。 |
| 補充狐蝠重要棲息地的認定與環境描述。 | 遵照委員意見。將於期末報告定稿版補充。 |
| 摘要內容需為明確性質，刪除關於對葉榕等推測性質描述。 | 遵照委員意見。將於期末報告定稿版調整摘要內容，刪除對葉榕推測性之描述。 |
| 調查時間的說明可補充在在方法中說明完整。 | 遵照委員意見。將於期末報告定稿版補充。 |
| 報告中所選擇的重要棲地的地形地貌及之間的距離需要再詳細說明，選擇方式也可以再進行詳細說明。 | 遵照委員意見。將於期末報告定稿版補充。 |
| P.21 動物相調查的描述需再補充完整。 | 遵照委員意見。將於期末報告定稿補充。 |
| 因夏天干擾較大、秋天食物最多，但調查資料中冬季的食渣出現最多，所以需要有數據證明夏天干擾大往內陸移動、秋天食物多所以出現數量多比冬季多等情況。 | 目前本計畫調查或觀察的樣點多位於環島公路沿線，屬於綠島外圍區域。島內中央區域的樣點相對較少，僅幾處位於中山公路、過山古道或過山步道。而且狐蝠食渣的發現並不太容易，以撿拾食渣結果確實尚無數據證實，因此目前仍以監測目擊結果推論為主。 |
| 有關狐蝠出沒四季的平均與各季數量如何，可再說明避免出現統計上的差異。 | 遵照委員意見。將於期末報告定稿版補充說明之。 |
| 報告中說明對葉榕分布於全島，且在摘要也寫到對葉榕是潛在食物，但僅在報告中說明其分布狀況並未說明對葉榕成為狐蝠潛在食物來源的資料。 | 根據文獻資料，琉球狐蝠主要取食各種桑科榕屬植物之果實。綠島除了已確定稜果榕為其主食外，我們調查發現對葉榕在島上亦普遍分布且數量不少，因而雖然未直接發現狐蝠取食對葉榕，但推測其應為狐蝠之潛在食物資源。 |
| 造林進度可再補充樹種、數量生長狀況成為背景資料。 | 造林(樹種及數量)相關作業以台東林管處作業課進行，待造林補植完成後，將視其提供之進度結果納入背景資料分析中，本計畫亦可協助持續監測生長狀況。 |
| 討論中寫到食渣中可以找出是欖仁樹跟稜果榕，但要區 | 目前可以明確辨識狐蝠食用後之稜果榕食渣(具特殊形狀與齒痕)。然而欖仁食渣尚無法確定是 |

| 委員提問 | 回應意見 |
|---|---|
| 別出是松鼠吃的還是狐蝠吃的。 | 狐蝠、赤腹松鼠或白鼻心所食。因此本計畫以狐蝠食渣推算族群量均採新鮮的稜果榕食渣。 |
| 本報告要與過去陳老師和過去林清隆的研究推估數量有更多討論分析。 | 感謝委員意見。不同計畫實際進行之年度與調查努力量不同，本計畫主要以標準化每個調查日所發現的狐蝠新鮮稜果榕食渣來推算數量。 |
| 請增加英文摘要。 | 感謝委員的意見。將於下年度期末報告定稿版呈現。 |
| 林委員潤榮 | |
| P3.台東事業區第 2530 號保安林(公館段)請修正為編號第 2530 保安林(下南寮段),P24.(公館段)請修改為(下南寮段)。另台東林區管理處預計針對 2019 年綠島的火災區域中約 2.3 公頃範圍，請刪除「預計」，面積修改「3.97」公頃。 | 遵照委員意見。將於期末報告定稿版調整修正。 |
| 報告中有許多「火燒區」名詞，建議改為「火災跡地」。另火災基地分為 2019 年「下南寮段」，2020 年「公館東段」。 | 遵照委員意見。將於期末報告定稿版調整修正。 |
| 第 2 點生態造林區動植物相調查，提到於生態造林區進行包括植物物種及天然萌發樹木的小苗調查，請問團隊樣區設立的位置？因本處已針對部分火災跡地進行新植及條播造林，過程中有經過人為整地，是否會影響研究進行，另外新植區已加設圍籬且每年都會定期刈草工作，勢必會影響後續研究，請問團隊後續會如何進行研究調整？ | 目前設立之樣區位於生態造林區外，並未受人為整地影響，後續會於生態造林區設置大、小樣區，樣區會立明顯標示，定期刈草工作會列入干擾項目，不會影響監測進行。 |
| P.23 提出可考慮種植水同木、重葉榕、細葉榕、王 | 水同木與對葉榕為綠島原生植物，蒲葵為台灣原生植物但非綠島原生植物，細葉榕與王棕則 |

| 委員提問 | 回應意見 |
|---|--|
| 棕、蒲葵，請問這些樹種是否為綠島原生樹種或現有樹種 | 為栽培植物。 |
| 綠島對葉榕數量多，其果實臺灣狐蝠會食用嗎？ | 目前尚未發現狐蝠取食對葉榕，但根據文獻推測對葉榕可能為綠島狐蝠之潛在食物資源。 |
| 2020年6月底在環島公路7.5K與柚仔湖間發生保安林火災(火災跡地為公館東段)，其火災面積17.52公頃，對臺灣狐蝠有影響嗎？另後續調查包括該區域嗎。 | 該次的火災範圍從楠仔湖南側至小長城北側。其中包含楠仔湖、柚子湖、環島公路7.5K、小長城等4個樣點。環島公路7.5K樣點於火災前後沒有太大變化。小長城樣點則於火災後，即無再有目擊狐蝠紀錄。 |
| 林委員孟怡 | |
| P.11 圖7中環島公路紀錄總數為200以上，表四數字相加數字為205應修正筆數總加次數數值。 | 感謝委員意見。將於期末報告定稿版修正。 |
| 表四個樣點紀錄請補充合計值。 | 感謝委員意見。將於期末報告定稿版補充。 |
| P.32 計畫中有火燒區樣點，建議可另外納入本處於該區生態復育造林區範圍。另該區域新植植生對於P.21頁狐蝠動物相調查結果，有明確狐蝠食源有幫助。請補充說法。 | 火燒地樣區包含生態復育造林區。目前生態造林工作正進行中，接續會於生態造林區設置大、小樣區監測植物物種與演替情形。 火燒地調查能發現狐蝠飛越，說明該樣點為狐蝠路徑。再者該樣點北側為過山步道山腳，符合目前已知狐蝠偏好活動的條件。 目前林管處進行植生復育樹種為稜果榕、大葉山欖、瓊崖海棠，來植能提供食物與棲息資源，應能成為一狐蝠重要棲息地。 |
| P.17 外來種(家八哥)目前族群數量為何？對於在地原生種八哥是否有影響，是否有建議處理方式。 | 本計畫並未針對外來種家八哥的族群數量進行系統性調查，目前的紀錄皆僅為零星發現，並無法反映綠島家八哥實際的族群數量，如需瞭解，必須對家八哥主要分佈區域進行調查。家八哥在綠島分布大都以住宅區及開墾地(火燒地)為主，其他野外環境較無發現，牠們雖會築巢於棕櫚科植物上，但主要還是利用人工建物的孔隙築巢，如屋簷、電線桿、路燈桿等處，故可針對其築巢的人工環境進行改善，如將電線桿、燈桿之洞口堵住以避免築巢繁殖。然而臺 |

| 委員提問 | 回應意見 |
|--|--|
| | <p>灣特有亞種八哥在綠島則除了住宅區外，都可發現其蹤跡。家八哥與八哥的分布區域有部分重疊，可能有生存資源(如巢位空間)的競爭。因此雖然要將外來種家八哥捕捉移除相當困難，但卻是對原生種八哥直接有利的方式。</p> |
| <p>P.13 紅外線照相機只有於2021 春季拍攝到狐蝠，其餘季節都沒有紀錄，顯示本方式對於拍攝狐蝠出沒是難度較高，下一年度是否要調整相機監測模式亦或要增加設置時間，請補充說明。</p> | <p>於綠島利用紅外線自動相機拍攝狐蝠確實難度較高(相對於在龜山島拍攝狐蝠之結果)，可能因為其族群量相對稀少。不過經過我們的努力還是有所收穫，表示此方法有助於調查或觀察綠島的狐蝠。目前開機時間設定為每日 17:00 拍攝至隔日清晨 06:00，運作至電池電力耗盡為止。下一年度會考慮增加架設樣點進行調查。</p> |
| <p>目前推估綠島狐蝠族群約為 23 隻，後續預計捕抓繫放了解綠島狐蝠族群量，請問有預計執行的數量及期程。</p> | <p>捕捉標放法確實是野生動物估算族群數量比較好的方法。然而綠島狐蝠數量相對稀少，必須掌握其覓食的樹種與地點。因此期望將來每一季登島調查時均能嘗試在適當處進行架網捕捉。至於數量，將視實際狀況調整，盡力而為。</p> |
| <p>P.23 未來植生復育要考量冬季與春季食源樹種，台東處應可以配合，目前就先有族群，台東處復育範圍需要再增加或是建議營造範圍，補充說明。</p> | <p>感謝台東處長官及相關同仁的支持與配合。至於復育範圍需要再增加或是建議營造範圍，我們將按實際調查及觀測結果再提建議。</p> |
| <p>林務局保育組</p> | |
| <p>建議圖片放在本文中，較容易與文字敘述對照參看。</p> | <p>本計畫報告可按管理處規定之格式調整及撰寫。</p> |
| <p>報告書 P12 提到食渣在秋夏季的數量差異很大，判斷是受到遊客影響讓狐蝠移往內陸山區活動，這樣的變動是否會影響狐蝠數量的估算準確度？</p> | <p>目前以食渣數量推估狐蝠的族群數量雖然會受到狐蝠覓食狀況及調查人員之搜尋經驗而有影響，可能導致估算的誤差，不過經由相同的調查人員、大致相當的樣區及一天發現之新鮮食渣量標準化來比較，尚可大致粗估或探討其時空變化趨勢。未來將嘗試以捕捉標放的方式，提供更精準的族群評估。</p> |
| <p>目前尚看不出火燒地的四個樣區植被差異與狐蝠出現的關連，能否給予明確的造林</p> | <p>目前火燒地尚處於植物演替消長初期，除了原有的林投、海棗外，僅有新生之草本植物及部分矮灌木。狐蝠可覓食或棲息的樹種還未出現</p> |

| 委員提問 | 回應意見 |
|---|--|
| 方式建議，以供林管處執行參考。 | 或長大。因而，在該樣區觀察發現的狐蝠皆為飛越經過的行為。本計畫已建議狐蝠會利用之稜果榕等樹種清單，另亦可以考慮種植冬季會結果的水同木，或春季會開花的台灣海棠。 |
| 育樂課徐技正惠君 | |
| 綠島長尾麝鼯數量稀少且為分佈侷限物種，其食源、分布為何，補充說明。 | 本計畫陸續在島上選擇 6 處森林環境以設置掉落式陷阱進行鼯形目動物之調查，但僅在過山古道東口捕獲 3 隻個體，因此認為其數量稀少且為分佈侷限種。鼯形目動物(如長尾麝鼯)主要以地表之昆蟲和其他小型無脊椎動物為食。 |
| 本報告因為第一年計畫，建議結論可以增加第二年目標及預計執行規劃、方向。以利延續下年度計畫執行。 | 感謝委員建議。本計畫第二年的目標及執行方式基本上會沿續前一年，將於所設置之樣區持續進行調查與監測，尤其是火燒區之生態造林區將於大、小樣區同步進行監測。另外關於狐蝠之調查不論是食渣搜尋、定點觀察、自動相機架設點位都會持續進行或調整增加樣區，以加強對綠島狐蝠分布及數量之瞭解。 |
| P.49、70 附錄許多蝙蝠都打？是有待確認其學名嗎？ | 感謝委員意見，將於期末報告定稿版表末補充註解。”？”表示僅收錄到超音波資料，這些食蟲蝙蝠存在綠島的情形仍有待進一步確定。 |
| P.59-62 附錄 1 請增加累積值。 | 感謝委員意見。將於期末報告定稿版補充。 |
| 近日有綠島民眾拍照到孔雀出沒，請問野外調查期間是否有民眾居住區域外看到過。 | 調查期間並無發現孔雀，推測民眾所拍攝到的孔雀應是當地居民飼養而逸出個體。如僅一隻個體應無法在野外繁殖，如有一對以上則要考慮將其捕捉，避免像金門一樣，當孔雀在野外大量繁殖，會進而造成生態危害和農業損失。 |
| 為期一年監測，多線真稜蜥有看到 10 隻，大多是在中山道路 1.0k 處，請問調查期間，是否也有協助移除。 | 爬蟲類調查乃以固定樣點的目視調查為主，並以隨機設置的陷阱(蝦籠)輔助調查。發現紀錄 10 隻次中僅有 1 隻是陷阱捕獲(水庫樣點)，其餘 9 隻次皆為中山道路 1.0K 的目擊紀錄。過去一年未規劃移除(實際捕獲量亦少)，若未來有再捕獲，可以協助移除。 |