

龜山島 尋狐蝠記

In search of the Formosan
flying fox on Guishan Island

鄭錫奇 / Hsi-Chi Cheng / chenghc@tesri.gov.tw

行政院農業委員會特有生物研究保育中心研究員兼組長
周政翰 / Cheng-Han Chou

行政院農業委員會特有生物研究保育中心計畫助理
黃光隆 / Kuang-Lung Huang

行政院農業委員會特有生物研究保育中心專業技工



龜山島上仍保有蒼翠的林相。(周政翰 攝)

全世界最酷的小島之一

2015年4月28日多家媒體報導指出，臺灣的龜山島被外國網站“When on Earth”選為全世界最酷的12座小島第二名，獲選原因除了島的外形酷似烏龜而雀屏中選外，網站還特別介紹龜山島是臺灣唯一的活火山，也是宜蘭縣境內最大的知名觀光景點。第一名是義大利的海豚島，由空中鳥瞰其外形，果真名不虛傳，但

是真正能近距離接觸海豚的小島，還是我們的龜山島；而且不僅島上美景令人流連忘返，配套的賞鯨賞海豚的行程更是受歡迎，搭著賞鯨船徜徉在藍天碧海中，迎著海風欣賞海豚跳躍的戲碼，這才是真正的酷。很巧的是，4月28日當日我們正登上龜山島上進行3天2夜的調查工作，主要是為執行2015年的科技計畫「脊椎動物紅皮書、保育行動計畫與受威脅物種監

測」，不過我們調查的對象不是鯨豚，而是存在島上的瀕臨絕種哺乳類野生動物—臺灣狐蝠 (*Pteropus dasymallus formosus*)。

龜山島的過去與現況

龜山島又稱龜山嶼，最早的名字叫作菸斗嶼，是一座位於宜蘭縣東面太平洋外海中的火山島，因外形神似浮於海面上的烏龜而得

名。行政區隸屬於宜蘭縣頭城鎮龜山里，島上東西寬約3.1km，南北長約1.6km，面積約2.84km²，海岸線全長達9km；距離臺灣本島的直線距離約9.1km(對應梗枋漁港)，而距離賞鯨客運船航線往來的烏石港約10km。1977年以前，龜山島向來都有人居住，後來國民政府為了軍事防禦需要，將島上居民強制遷居至臺灣本島，安置在大溪里的仁澤新村，而島上原



世界上第二酷的龜山島全貌。(鄭錫奇 攝)

有一座媽祖廟「拱蘭宮」亦隨同民眾遷回大溪里。1977年之後，直到現今都沒有居民定居島上，目前該島由海巡署頭城大隊的岸巡12大隊官兵駐島管理。駐島的部隊將原先的拱蘭宮改為奉祀南海普陀山觀世音菩薩的觀音廟，稱之為「龜山島普陀巖」，以作為精神寄託。2000年開始，由於政府提倡觀光，解除龜山島的軍事管制，開放了航海登島的生態旅遊體驗，但是登島人數每日有所管制。

不僅外型酷、內涵更讚

龜山島屬於火山島地質之活火山，目前仍有溫泉及硫氣孔等火山活動跡象。島上最高點為海拔398m的龜甲山峰，加上3m的兩層觀景臺共高401m，稱為「401高地」，為臺灣離島的第二高山，僅次於蘭嶼的紅頭山(552m)。島上有兩個湖泊，分別為較小的龜首潭和較大的龜尾湖。在龜尾湖環湖道路漫遊觀賞是絕大多數登島遊客必遊美景，此外也都會去島上的軍事坑道尋幽探險。此坑道全長約800m，主坑道高約3.5m，寬約3m，並有多處支坑道，其盡

頭處面臨外海架設著90高砲或機槍陣地等軍事設施，據說媲美金門的灌山坑道和馬祖的八八坑道。龜山島不僅景觀特殊，海洋資源豐富，島上的動植物生態亦相當具有特色。吳永華(2002)「龜山島生態情報」書中羅列了約600種生物圖像，包括植物類、哺乳類、鳥類、兩棲爬蟲類、魚類、貝類、昆蟲類等；行政院農業委員會特有生物研究保育中心於2004年進行宜蘭縣野生動物資源調查時，也曾登島記錄一些哺乳類及蝴蝶物種；然而皆未列有臺灣狐蝠。根據觀光局東北角暨宜蘭海岸國家公園風景區管理處(以下簡稱東宜風管處)於2013年出版的「龜山島旅遊情報」摺頁指出，2006年始有人發現有一小群狐蝠居住在島上的山溝谷地中。蝙蝠研究者陳湘繁和吳慧雯等人則曾於2009-2011年在島上針對臺灣狐蝠進行了3年的研究追蹤，進一步確認龜山島實為狐蝠的重要棲所，同時列出所發現的163種脊椎動物(陳湘繁 2011)。四年後的今日，這一群珍稀的飛行哺乳類是否安在？

龜山島上之軍事用隧道。(周政翰 攝)



龜山島第一種相見歡的野生動物—臭青公。(鄭錫奇 攝)



臺灣地區難得一見的迷鳥—锈鴉。(鄭錫奇 攝)



屬於臺灣地區冬候鳥的樹鵲。(鄭錫奇 攝)



臺灣地區常見的留鳥或冬候鳥—黑臉鵲。(鄭錫奇 攝)

臺灣狐蝠的命運

臺灣狐蝠屬於琉球狐蝠(*Pteropus dasymallus*) 5個亞種中的一個亞種，目前視為臺灣特有亞種，是臺灣30多種蝙蝠中體型最大的一種，翼展長可達1m，在其頸部有一圈金黃色至乳白色的亮麗毛髮，明顯而醒目。早期於綠島、蘭嶼、宜蘭、花蓮、臺東和高雄等地都曾經發現過臺灣狐蝠的紀錄(陳兼善及于名振 1984)，其中又以綠島為其主要棲息地並具有穩定的族群。林良恭和裴家騏(1999)曾指出，60年代在綠島的臺灣狐蝠數量可能超過2,000隻，但由於過度的獵捕及森林砍伐造成棲息地的消失及改變，導致族群數量下降至近乎滅絕，有很長一段時間沒有野外族群的發現紀錄。2005年，本文第一作者(以下簡稱筆者)在臺東縣外海的綠島進行調查時，僅發現極少數的零星個體。雖然臺灣本島東部地區在近年來偶有傳聞發現狐蝠的紀錄，但目前仍以棲息在宜蘭外海龜山島的少量族群較為穩定。自從1989年「野生動物保育法」公告實施以來，臺灣狐蝠即名列瀕臨絕種保育類野生動物，迄今未曾改變。

具乳白色頸圈的臺灣狐蝠。(周政翰 攝)



穿梭於林間覓食而全身濕透的臺灣狐蝠。(鄭錫奇 攝)

頸圈金黃色、形態優雅的臺灣狐蝠。(大澤夕志 攝)

龜山島的調查

為了確保這一趟的尋狐蝠行程能有所獲，我們特別邀請日本蝙蝠研究與保育會(Bat Study and Conservation Group of Japan, BSCGJ)的Yushi Osawa(大澤夕志)和Keiko Osawa(大澤啟子)夫婦同行，他們對琉球狐蝠有多年的觀察與研究經驗。行前申請手續自不可免，為了登島進行研究或調查必需行文至東宜風管處和宜蘭縣政府惠予同意，而為了能在島上停留住宿更要發函至海巡署同意。上述機關(單位)對於研究人員登島進行生態調查都相當配合，很快地就覆函表示同意，後來得知在島上過夜是一件很不容易的事情，除非是研究調查的專案申請，一般遊客和漁民都必須在下午就得離島。萬事具備後，我們一行 5人終於在 4月28日早上和數十名遊客共同搭乘「蘭鯨號」出海航行，在薄雲微陰的天空下，遊艇乘風破浪直向龜山島，我們心中充滿期待。筆者在臺灣本島研究蝙蝠近20年，這一生還尚未在野外親眼看過狐蝠，希望在這短短的3天2夜的調查行程中，幸運之神能眷顧我們。

第一天4月28日

經過約莫半個小時的航行時間，4月28日早上8點50分，我們終於登上了龜山島。島上風光果然明媚，百聞不如一見。遇到的人也都和善客氣，「蘭鯨號」的船長和嚮導、東宜風管處的解說志工、岸巡12大隊接待我們的士兵皆然。我們夜宿的所在地是面對龜尾湖的曾是龜山國小的遺留校舍，在安置住處同時，島上士兵呼喊著捉到1隻臭青公(*Elaphe carinata*)，這是我們登島後第一種相見歡的野生動物。為了避免厭惡蛇類的士兵們不當的處理，我們協助留存這一隻蛇，並在拍照存證後偷偷帶至森林中釋放。事實上，在這3天2夜的調查過程中，我們總計發現2種淡水魚、2種蛙類(蟾蜍)、2種爬蟲類、24種的鳥類，以及3種哺乳類動物，其中包括我們的目標物種臺灣狐蝠。臺灣狐蝠為夜行性的食果蝙蝠，白天隱棲在森林中不易發現，入夜後始活動覓食，此時正是發現並觀察牠們的最佳契機。根據陳湘繁等人

(2009-2011)的報告和吳慧雯(2010)的論文指出，沿著龜尾湖的環湖道路旁的森林很有機會看到狐蝠；此外周政翰在2007年登島調查的經驗(當時擔任臺灣蝙蝠學會的研究專員)，曾經在軍事坑道外的岸邊岩石上發現東亞游離尾蝠(*Tadarida insignis*)的叫聲與蹤跡(排遺)，並在坑道內意外發現1隻小型的蹄鼻蝠(*Rhinolophus* sp.)。因此，我們白天除了沿著環湖道路附近的

林中積極尋找臺灣狐蝠的跡象外，也入境隨俗地到軍事坑道中探查，結果僅發現種類不明的零星蝙蝠排遺，並無發現任何個體棲息其中。不過日本專家在「普陀巖」廟旁的白榕(*Ficus virgata*)樹下發現了臺灣狐蝠的食痕，振奮了我們。根據周政翰的記憶，廟旁的樹林間是較容易觀察到狐蝠的地點，期待入夜後能在此處與臺灣狐蝠相遇。

暗夜精靈現身夜空

4月28日晚上6時45分，我們帶著攝影器材和個人裝備，安靜徐行徒步至「普陀巖」廟旁，此處就是白天搜尋發現狐蝠食痕的所在地。因為下午的一陣雨，地上到處都是趴在路徑上或雜草間的盤古蟾蜍(*Bufo bankorensis*)和黑眶蟾蜍(*Duttaphrynus melanostictus*)，天空還是有些殘雲遮蔽星月，夜間的森林顯得很幽暗。我們只好用探照燈或手電筒隨機蒐尋。第一個發現臺灣狐蝠的是周政翰，他壓抑著聲音喊著他看到了一對眼睛。沒錯，是1隻倒掛在我們頭上榕樹樹梢的臺灣狐蝠。我們小心地用燈照著牠，牠似乎不太驚恐，用一對圓滾滾的大眼睛好奇地看著我們。機不可失，大夥兒趕緊用配備長鏡頭的相機此起彼落地喀嚓喀嚓照了起來。現場直視著活生生、形態優雅的臺灣狐蝠，心中燃起了莫名的興奮感，久久不已，一直到那隻臺灣狐蝠張開近1m的雙翼，飛離我們的視野為止。我們最多可看到5隻臺灣狐蝠同時振翅翱翔，就在頭上咫尺之遙的森林中。那一夜，我們沉醉於欣賞著多隻臺灣狐蝠在夜空中與樹林間來回穿梭的動物奇觀，黑夜中那具有金黃色頸毛的身影已深深烙印在我們的腦海中。

第二天4月29日

雖然很幸運地第一天晚上就能發現並觀察到臺灣狐蝠，也拍了許多照片，但是成績並不理想。在夜間拍攝遠距離飛行的野生動物很不容易，光圈、快門、感光度的設定，閃光燈的搭配，手持長鏡頭相機的穩定度，以及瞬間對焦經驗值的不足，讓我們不太滿意第一天拍攝的照片。不過，日本專家的確有過人之處，不僅拍到數張清晰的狐蝠靜態停棲樹林間的照片，他們也嘗試拍攝狐蝠飛行於空中的飛行照。今天白天除了繼續環湖尋找臺灣狐蝠的跡象外，並觀察到許多鳥類，我們也趁機向專家討教拍攝技巧。他們不吝嗇地呈現拍得的精美照片，以及相機的設定值。其中令我們印象深刻的是他們用了一支約60cm長的延伸桿，支架著閃光燈，讓主相機與閃光燈拍攝的角度呈現不同的方向，究其原因主要是讓夜間拍攝的動物沒有紅眼。檢視我們拍得的臺灣狐蝠，果然幾乎都得了紅眼症。此外，日本專家選用了一種叫作trap focus的拍攝技巧(即設定好距離等待動物入內始拍攝)，也成功拍得幾張狐蝠飛掠於林梢之上的飛翔照片，頗令人嘆為觀止。今天晚上我們決定也來試試。

初見於暗夜活動的臺灣狐蝠。(鄭錫奇 攝)



特殊的生態行為展現

4月29日晚上6時50分，我們仍舊帶著攝影器材和個人裝備，安靜徒步至「普陀巖」廟旁森林下守候。今天下午也下了一場雨，不過夜間的天空卻月明星亮，比起前一夜明亮許多。我們的好朋友臺灣狐蝠也按時來報到，恣意地在星空中與森林間飛掠和停棲，時而取榕果豪邁而食，時而展現高超的飛行技巧穿梭林間。食果性的狐蝠(果蝠)幾乎是不具備超音波偵測能力(只有棲居在洞穴的*Rousettus*屬種類會使用回聲定位)，牠們在暗夜中來去自如、活動覓食主要是依靠絕佳的視力與嗅覺所致。停棲在林間之際，偶爾還發生爭奪地盤的行為，甚至不避諱地當著我們的面，以屈身拉桿(正掛)的姿勢灑尿拉屎。當然，這些行為在研究蝙蝠的我們看來都是難得一見的特殊行為，著實讓我們細細觀察、好好地上了一堂生態行為與種籽傳播的課程。此外，令我們驚喜的是，日本學者透過蝙蝠偵測器收錄到11.6kHz的音波訊

息，證實了夜空中除了臺灣狐蝠外，還有東亞游離尾蝠也在活動；東亞游離尾蝠所使用的超音波音頻是臺灣蝙蝠種類中最低頻者，範圍在8-13kHz，有時人耳亦可聽聞。

4月30日最後一天

經過2夜的驚奇之旅，我們在4月30日早上搭船離開龜山島。當時在海面上共發現有9艘遊艇同時來回航行或停棲在海面上，周邊大海上亦有10多艘的漁船正在進行漁撈作業，上百隻的燕鷗(*Sterna* spp.)隨行在側，此時的宜蘭外海熱鬧非凡。這三天登島旅遊的遊客可以說絡繹不絕，每天都數以百人計地出現在島上遊湖登山；據說在暑期旺季，每天登島旅遊的人數都近千人，令人咋舌。這種旅遊壓力會不會造成島上的臺灣狐蝠的生存壓力？吳慧雯(2010)指出，在2009年10月天候不佳的晚間11點後，曾觀察到8隻不同個體陸續飛抵湖邊一棵的臺灣海棗(*Phoenix hanceana* var. *formosana*)上，而陳

湘繁(2010)由直接觀察和無線電發報器標放追蹤估算出，島上約有20隻的狐蝠個體棲息。根據日本專家觀察琉球狐蝠的經驗，以及我們2個晚上發現的結果，推估在佇足觀看狐蝠的那一片森林中應存在有5-10隻的個體棲息，而以島上堪稱完整的森林腹地推估，目前在島上的臺灣狐蝠族群在20隻以上應不成問題。因此龜山島上的臺灣狐蝠族群目前還算穩定。眾多遊客登島活動當然是野生動物重要的生存壓力之一，然而若以龜山島目前的狀況—除了少數駐島官兵外並無百姓居住、島上森林持續維持良好、遊客只在白天登島不過夜、並能遵循固定的路線活動旅遊，我們認為島上臺灣狐蝠被干擾的情形並不太嚴重。其實，我們日後檢視那2夜所拍得的照片，發現其中有1隻雌性狐蝠的乳房腫脹、乳頭增長，這是正在繁殖育幼的現象，真是好消息。

後記

5月7日我們收到Osawa(大澤)夫婦傳來的訊息，除了感謝我們帶他們去龜山島觀察臺灣狐蝠外，特別指出他們現在正在日本的石垣島(距離龜山島約200km)上觀察琉球狐蝠，而且在5月4日初登島時就可以看見許多雌性的琉球狐蝠正在哺育牠們的小寶寶。誠心祝福這種生態系的基石物種(keystone species)能生生不息、永續存在。



參訪龜山島的如織遊客。(鄭錫奇 攝)



令人驚豔的臺灣狐蝠飛行照。(大澤夕志 攝)



臺灣狐蝠食用榕樹果實後吐出之食渣。(周政翰 攝)

2015 年 4 月 28-30 日於宜蘭縣龜山島發現之脊椎動物種類

中 名	學 名	狀 態
臺灣狐蝠	<i>Pteropus dasymallus formosus</i>	臺灣特有亞種
東亞游離尾蝠	<i>Tadarida insignis</i>	廣布種
小黃腹鼠	<i>Rattus losea</i>	廣布種
池鷺	<i>Ardeola bacchus</i>	冬候鳥 / 稀有
黃頭鷺	<i>Bubulcus ibis</i>	留鳥 / 不普遍；候鳥 / 普遍
小白鷺	<i>Egretta garzetta</i>	留鳥 / 普遍
岩鷺	<i>Egretta sacra</i>	留鳥 / 不普遍
白眉燕鷗	<i>Sterna anaethetus</i>	夏候鳥 / 不普遍
蒼燕鷗	<i>Sterna sumatrana</i>	夏候鳥 / 不普遍
紅鳩	<i>Streptopelia tranquebarica</i>	留鳥 / 普遍
翠鳥（魚狗）	<i>Alcedo atthis</i>	留鳥 / 普遍；過境 / 不普遍
小雨燕	<i>Apus affinis</i>	留鳥 / 普遍
家燕	<i>Hirundo rustica</i>	候鳥、過境鳥 / 普遍
白鵲鴿	<i>Motacilla alba</i>	留鳥、冬候鳥 / 普遍
灰鵲鴿	<i>Motacilla cinerea</i>	冬候鳥 / 普遍
樹鵲	<i>Anthus hodgsoni</i>	冬候鳥 / 普遍
大花鵲	<i>Anthus richardi</i>	冬候鳥 / 不普遍
白頭鵲	<i>Pycnonotus sinensis</i>	特有亞種 / 普遍
棕耳鵲	<i>Microscelis amaurotis</i>	特有亞種、迷鳥 / 局部普遍
低地繡眼	<i>Zosterops meyeri</i>	離島留鳥
鏽鴉	<i>Emberiza rutila</i>	過境 / 不普遍
黑臉鵲	<i>Emberiza spodocephala</i>	冬候鳥 / 普遍
麻雀	<i>Passer montanus</i>	留鳥 / 普遍
黃雀	<i>Carduelis spinus</i>	冬候鳥 / 稀有
大卷尾	<i>Dicrurus Macrocerus</i>	留鳥 / 普遍；過境 / 稀有
喜鵲	<i>Pica pica</i>	留鳥 / 普遍
家八哥	<i>Acridotheres tristis</i>	引進種 / 普遍
臭青公	<i>Elaphe carinata</i>	廣布種
無疣蜥虎	<i>Hemidactylus bowringii</i>	廣布種
盤古蟾蜍	<i>Bufo bankorensis</i>	臺灣特有種
黑眶蟾蜍	<i>Duttaphrynus melanostictus</i>	廣布種
錦鯉	<i>Cyprinus sp.</i>	外來種
吳郭魚	<i>Oreochomis. sp.</i>	外來種

註：鳥類之學名與狀態參考中華民國野鳥學會資料（蔡乙榮等人 2014）。



臺灣狐蝠的眼睛大型、耳殼相對較小。(大澤夕志 攝)