

台江國家公園陸域哺乳類生態資源基礎調查

受委託者：國立嘉義大學

計畫主持人：劉建男助理教授

研究人員：高梅婷、洪語晨、周政翰、

葉俊佑、劉士豪

台江國家公園管理處委託辦理報告

中華民國 108 年 12 月

(本報告內容及建議，純屬研究小組意見，不代表本機關意見)

目次

目次.....	i
表次.....	ii
圖次.....	iii
摘要.....	v
第一章 緒論.....	1
第二章 計畫目標與工作項目.....	3
第一節 計畫目標.....	3
第二節 工作項目.....	3
第三章 研究與調查方法.....	4
第一節 計畫範圍.....	4
第二節 研究方法.....	4
第四章 調查結果與討論.....	16
第一節 文獻回顧.....	16
第二節 本計畫調查結果.....	18
第三節 台江國家公園陸域哺乳類之資源特色及季節性變化.....	54
第四節 台江國家公園經營管理之討論.....	60
第五節 台江國家公園陸域哺乳類長期監測標準作業程序之建議.....	63
第五章 結論與建議.....	68
第一節 結論.....	68
第二節 建議.....	69
第六章 參考資料.....	70
誌謝.....	74
附錄 1、新聞報導臺南市安南區發現穿山甲.....	75
附錄 2、台江國家公園陸域哺乳動物名錄.....	76
附錄 3、期初審查會議審查意見答覆對照表.....	77
附錄 4、期中審查會議審查意見答覆對照表.....	80
附錄 5、期末審查會議審查意見答覆對照表.....	84

表次

表 1、2019 年 2-11 月台江國家公園陸域哺乳動物調查 8 個固定樣區的代號、位置及棲地描述.....	7
表 2、2019 年 2-11 月台江國家公園陸域哺乳動物調查 16 個非固定樣區和架於固定樣區外的 2 台相機之代號、位置及棲地描述.....	8
表 3、台江國家公園及周緣地區陸域哺乳動物相.....	17
表 4、2019 年 2-11 月於台江國家公園哺乳動物之目擊和屍體撿拾紀錄	19
表 5、2019 年 4 個季度於台江國家公園內 A1-A5 樣區紅外線自動相機調查之種類及出現頻度指數(OI 值).....	22
表 6、2019 年 4 個季度於台江國家公園內 A6、C1、C2、AC01、AC02 樣區紅外線自動相機調查之種類及出現頻度指數(OI 值).....	23
表 7、2019 年 2-11 月台江國家公園第一季至第四季之 8 個固定樣區籠具捕捉結果.....	27
表 8、2019 年 2-11 月台江國家公園之 16 個不固定樣區籠具捕捉哺乳動物結果.....	28
表 9、3 種不同捕獸籠之捕獲率.....	29
表 10、3 種不同捕獸籠所捕獲之哺乳動物種類、數量和比例.....	29
表 11、2019 年 2-11 月於台江國家公園以蝙蝠網具捕獲之蝙蝠形值資料	39
表 12、2019 年 2-11 月於台江國家公園 8 個固定樣區以 Anabat SD2 或 SM3BAT 進行蝙蝠超音波側錄每夜之平均有效音頻數	40
表 13、2019 年 2-11 月台江國家公園非固定樣區以 Pettersson M500 或 Anabat SD2 進行蝙蝠超音波錄音之有效音頻數。	41
表 14、2019 年 2-11 月台江國家公園各哺乳動物物種於各微棲地所佔比例 ..	51
表 15、季累積降雨量和季均溫與鼠科、臭鼩、赤腹松鼠的 OI 值之 Pearson 相關係數.....	57
表 16、2019 年 2-11 月台江國家公園各季節各固定樣區籠具捕捉之生物多樣性指數.....	58
表 17、季度累積降雨量和季均溫與鼠籠捕捉小型哺乳類多樣性指數之相關係數.....	58
表 18、2019 年 2-11 月各季節側錄到蝙蝠總音頻數的差異	59
表 19、固定樣區物種總表.....	62

圖次

圖 1、台江國家公園陸域範圍分區圖，以及本計畫 8 個固定樣區(A1-A6、C1-C2)及 16 個非固定樣區(UA-UN、WJL)位置圖).....	6
圖 2、台江國家公園各樣區之調查樣線。.....	11
圖 3、蝙蝠測器架設位置和錄音樣線.....	13
圖 4、2019 年 2-11 月於台江國家公園調查陸域哺乳動物架設之自動相機相對位置圖.....	21
圖 5、白鼻心分布之點位.....	24
圖 6、台江國家公園及周緣地區小黃腹鼠之紀錄點位.....	30
圖 7、台江國家公園及周緣地區臭鼩之紀錄點位.....	31
圖 8、台江國家公園及周緣地區鬼鼠之紀錄點位.....	32
圖 9、台江國家公園及周緣地區溝鼠之紀錄點位.....	33
圖 10、台江國家公園及周緣地區田鼯鼠、家鼯鼠、赤背條鼠之紀錄點位.....	34
圖 11、台江國家公園及周緣地區小麝鼩、灰麝鼩之紀錄點位.....	35
圖 12、蝙蝠超音波偵測器與網具架設之位置圖.....	38
圖 13、台江國家公園及周緣地區東亞家蝠之紀錄點位.....	42
圖 14、台江國家公園及周緣地區高頭蝠之紀錄點位.....	43
圖 15、台江國家公園及周緣地區堀川氏棕蝠之紀錄點位。.....	44
圖 16、台江國家公園及周緣地區絨山蝠之紀錄分布點位.....	45
圖 17、台江國家公園及周緣地區金黃鼠耳蝠之紀錄點位.....	46
圖 18、台江國家公園及周緣地區長尾鼠耳蝠之紀錄點位.....	47
圖 19、台江國家公園及周緣地區山家蝠、臺灣管鼻蝠之紀錄點位.....	48
圖 20、台江國家公園及周緣地區東亞摺翅蝠、東亞游離尾蝠之紀錄點位.....	49
圖 21、物種與微棲地之對應分析結果.....	52
圖 22、台江國家公園氣象資料.....	54
圖 23、台江國家公園管理處遊客中心暨行政中心園區棲息在蚵殼牆中的東亞家蝠(台江國家公園管理處提供)。.....	56
圖 24、2019 年 2-11 月各季於各樣區每晚平均側錄到蝙蝠總音頻數之折線圖.....	59
圖 25、以台江國家公園遊客中心為起點，規劃 3 條樣線.....	64

摘要

關鍵詞：哺乳動物、自動相機、籠（網）具捕捉、超音波偵測器、相對豐富度

一、計畫緣起

台江國家公園於 2009 年成立，為我國第 8 座國家公園，以保護珍稀濕地動植物生態、傳統漁鹽產業及歷史文化場域遺跡作為核心價值。過去台江國家公園範圍內的生物資源相關研究多以水鳥及濕地生態為主，有關哺乳動物資源的基礎資料相對缺乏，有必要對台江國家公園陸域哺乳類基礎生態資料進行調查，以了解資源現況，提供台江國家公園管理處經營管理及解說教育之參考依據。

二、調查方法及過程

本計畫自 2019 年 2 月至 11 月，利用目視觀察、紅外線自動相機、籠具和網具捕捉及蝙蝠超音波偵測器等方法進行現地調查。本計畫設定 8 個固定樣區及 16 個非固定樣區，固定樣區每個樣區架設 1 部相機進行長期拍攝，設置 20 個捕鼠籠每季進行連續 4 夜的捕捉，每一季利用網具進行 2 夜的蝙蝠捕捉及蝙蝠超音波偵測器進行 2-3 夜的錄音。非固定樣區部分，每個樣區每季以 4-10 個不等的捕鼠籠進行連續 2 夜的捕捉，並以緩慢步行 1 公里的方式以蝙蝠超音波偵測器進行蝙蝠聲音側錄。除了現地調查以外，本計畫亦蒐集台江國家公園及其周緣地區哺乳動物分布的文獻以及研究人員未發表之調查資料，並於調查過程中隨機訪問在地區民。調查所得之資料除呈現各物種的分布之外，亦進行季節性相對豐富度的變化以及小型哺乳動物的棲地利用分析。

三、重要發現

本年度調查結果共記錄到含犬、貓在內的哺乳動物共 4 目 9 科 23 種。其中非飛行性哺乳動物以臭鼬分布最廣及捕獲隻次最多，小黃腹鼠次之；飛行性的翼

手目以東亞家蝠及高頭蝠有較多的音頻紀錄。本計畫亦在 4 個樣點記錄到 2017 臺灣陸域哺乳類紅皮書名錄中列為國家易危(NVU)類別的金黃鼠耳蝠。

野生的食肉目動物記錄到白鼻心 1 種，於安南沿岸保安林特別景觀區 2 個樣區中有相機拍攝紀錄，其族群狀態有待後續持續觀察。

自動相機監測紀錄與各季的籠具捕捉結果不受到季節間的影響，然而蝙蝠的超音波音頻錄音資料顯示，部分樣點在第四季每一夜總音頻數顯著低於第二季。但最優勢的東亞家蝠四季皆會活動，沒有顯著的季節性差異。

與前人文獻調查結果比較，前人文獻有紀錄但本計畫沒調查到的種類有 5 種，包括刺鼠、亞洲家鼠、緬甸小鼠、臺灣鼯鼠及長趾鼠耳蝠。本計畫之調查結果則新增列臺灣管鼻蝠，共 1 種。前人文獻中的刺鼠及緬甸小鼠，推測極有可能是小黃腹鼠的誤認。因此，結合文獻紀錄與本計畫之調查，台江國家公園及周緣地區含犬、貓在內共有 4 目 10 科 26 種的陸域哺乳動物。

四、主要建議事項

- (一) 蝙蝠對環境的變動敏感，可作為長期監測的指標生物。台江國家公園共記錄到 3 科 11 種的蝙蝠，未來可以管理處遊客中心暨行政中心園區為中心，規劃 3-4 條約 1 公里的監測樣線，由志工或培訓調查人員，利用蝙蝠超音波偵測器側錄蝙蝠音頻的方式進行長期監測。
- (二) 在台江國家公園管理處遊客中心暨行政中心園區的蚵殼牆上有發現東亞家蝠棲息，為特殊的棲所，未來建議針對東亞家蝠於該類型棲所的利用進行更深入的研究，提供解說教育之參考。
- (三) 金黃鼠耳蝠目前為國家易危物種，於台江國家公園境內有該物種的活動紀錄，應予以長期監測並調查其使用的棲所。
- (四) 白鼻心為犬貓以外唯一記錄到的食肉目動物，建議在安南沿岸保安林特別景觀區可架設紅外線自動相機，以監測白鼻心的相對豐富度變化。
- (五) 計畫期間在部分樣區(A5、C1 及 C2)有發現火燒痕跡，野生動物棲地受到干

擾，建議加強巡邏及宣導。

(六) 台江國家公園範圍內不含犬、貓共有 24 種野生哺乳類動物，未來可出版哺乳動物摺頁或相關宣導品，提供解說教育使用。

第一章 緒論

國家公園成立的重要目的之一，是保護國家的自然風景、野生物及史蹟。透過有效的經營管理與保育措施，國家公園在維持生態系統穩定及保育棲地與生物多樣性扮演重要的角色。了解國家公園內野生動植物分布、群聚組成及各物種的相對豐度，除了可以提供解說教育題材，亦可作為長期監測及評估生物多樣性變化的基礎，作為經營管理單位適應性經營的依據。

台江國家公園位於臺灣本島西南部，於 2009 年成立，為我國第 8 座國家公園。台江國家公園範圍涵蓋了海域及陸域部分，園區總面積合計 40,731.31 公頃，其中海域包括沿海等深線 20 公尺範圍，鹽水溪至東吉嶼南端所形成之寬約 5 公里，長約 54 公里之海域，面積 35,641.10 公頃；陸域北以青鯤鯨青山漁港為界，南至鹽水溪南岸為邊，涵蓋臺南市鹽水溪至曾文溪沿海公有地及黑面琵鷺保護區、七股潟湖等範圍，面積約 5,090.21 公頃(營建署，2018)。

台江國家公園係以河口潟湖為主之濕地型國家公園，以保護珍稀濕地動植物生態、傳統漁鹽產業及歷史文化場域遺跡作為核心價值。台江國家公園區原大多屬台江內海，主要地理特徵為潟湖、海埔新生地、濕地及離岸河口沙洲，屬於環境生態敏感區域，區域內除原始紅樹林外，潟湖、海岸濕地、沙洲及黑面琵鷺棲地皆為台江蘊含豐富之生態資源，尤其園區內包含曾文溪口濕地及四草濕地等國際級濕地，以及七股鹽田濕地及鹽水溪口濕地等國家級濕地，為生物棲息、覓食及繁殖的重要棲地。七股潟湖亦為我國最早建構生態系營養層模式的濕地(李培芬，2002)。

有關台江國家公園範圍內或鄰近地區的生物資料調查，在國家公園成立之前，研究多集中於四草野生動物保護區及曾文溪口黑面琵鷺野生動物保護區。台江國家公園成立後，於 2010 年委託臺灣大學地理環境資源學系進行資源整合性系統研究發展規劃(林俊全，2010)，並陸續完成許多動植物資源資查及環境監測研究(如：林幸助等，2011；王穎等，2012；莊孟憲和張原謀，2018)。在野生動物生態相關的研究中，以黑面琵鷺及其棲地保育為主，哺乳類及其他陸域脊椎動物的研究較少。在台江國家公園計畫(第 1 次通盤檢討)計畫書中亦指出，目前的課題之一是生態研究調查資料之完整性尚不完備，應持續進行研究調查以充實資料庫

(內政部營建署，2018)。

哺乳動物是生態系的重要成員，提供多樣的生態系統服務功能。其中，中大型的食肉目動物常是生態系中的頂級掠食者，對穩定生態系扮演重要角色(Ripple *et al.*, 2014)；中小型的草食性哺乳動物或嚙齒類，則介於生產者及高級消費者之間，有助於種子傳播及促進生態系統的能量循環(Hanley, 1996)；翼手目的蝙蝠種類多且廣泛分布於世界各大地理區，在植物種子傳播、授粉及農業害蟲的控制上都相當重要(Muscarella and Fleming, 2007; Mass *et al.*, 2016)。蝙蝠的棲地類型多樣，對於環境的變動敏感，可用來作為反映人為活動或氣候變遷造成環境變化的指標生物(Russo and Jones, 2015)。

有關台江國家公園範圍內的野生哺乳動物資源，林俊全(2010)指出共發現 11 種，包括錢鼠(*Suncus murinus*)、鬼鼠(*Bandicota indica*)及東亞家蝠(*Pipistrellus abramus*)等；周政翰(2017)在台江國家公園遊客中心附近以回聲定位錄音方式進行兩次 4 條路線的蝙蝠調查，記錄到東亞家蝠、山家蝠(*P. montanus*)、絨山蝠(*Nyctalus plancyi velutinus*)、堀川氏棕蝠(*Eptesicus serotinus horikawai*)、長趾鼠耳蝠(*Myotis secundus*)、高頭蝠(*Scotophilus kuhlii*)、金黃鼠耳蝠(*Myotis formosus flavus*)及東亞游離尾蝠(*Tadarida insignis*)等 2 科 8 種。另根據台江國家公園計畫書(營建署，2018)資料顯示，在計畫範圍內共有陸域哺乳類 12 種，包括東亞家蝠、臭鼩(錢鼠)、鬼鼠、刺鼠(*Niviventer coxingi*)、白鼻心(*Paguma larvata taivana*)、小麝鼩(*Crocidura suaveolens hosletti*)等原生物種，以及外來物種的緬甸小鼠(*Rattus exulans*)。然而，刺鼠及外來種緬甸小鼠的紀錄存有疑慮，且其他各原生物種在園區內的分布概況、族群相對豐富度及棲地的利用等基礎生態資料，目前仍缺乏，有必要進行詳細的調查。

因此，本計畫目的在了解台江國家公園內哺乳動物的現況，包括種類、分布、相對豐富度及棲地利用等生態資料，並探討其季節性變化，以作為陸域哺乳類監測、經營管理與保育之參考基礎。

第二章 計畫目標與工作項目

第一節 計畫目標

本計畫目標在建立台江國家公園陸域哺乳類基礎生態資料，了解資源現況及潛在面臨問題，提供台江國家公園管理處經營管理及解說教育之參考依據。

第二節 工作項目

本計畫有四個工作項目：

- (一) 蒐集整理台江國家公園及周緣地區陸域哺乳類相關研究文獻資料。
- (二) 建立台江國家公園陸域哺乳類種類、分布、相對豐度及其利用之棲地類型等基礎資料。
- (三) 配合國家公園生物多樣性地理資訊系統資料庫建置計畫登錄調查資料。
- (四) 探討台江國家公園陸域哺乳類資源特色及季節性變化，提供經營管理參考資料。

第三章 研究與調查方法

第一節 計畫範圍

本計畫範圍主要為台江國家公園的陸域範圍，面積 5,090.21 公頃；其中「生態保護區」包含北汕尾水鳥生態保護區、鹿耳門鸕鶿科生態保護區、十份黑面琵鷺生態保護區及七股溪口紅樹林生態保護區等共 4 處，面積約計 624.97 公頃；「特別景觀區」包含北汕尾濕地特別景觀區、鹿耳門濕地特別景觀區、城西濕地特別景觀區、安南區沿岸保安林特別景觀區、七股野鳥棲地特別景觀區及七股沿岸沙洲特別景觀區等共 7 處，面積約計 1,618.02 公頃；「史蹟保存區」包含四草砲台、安順場務所及竹筏港溪史蹟保存區等共 3 處，面積約計 16.31 公頃；遊憩區包含南灣及六孔遊憩區等 2 處，面積約計 40.57 公頃；「一般管制區」包含鹽水溪水域、台江學園、安順鹽場、安南魚塢、鹿耳門溪沿岸、城西、曾文溪、七股潟湖及鹽埕一般管制區等共 9 處，面積約計 2,790.34 公頃(圖 1)。此外，由於野生動物會四處移動，因此本計畫將納入台江國家公園周緣地區的調查資料。

第二節 研究方法

壹、文獻回顧

搜尋台江國家公園及周緣地區過去哺乳動物之調查資料或發現紀錄，包括環評報告、研究計畫成果報告、地方鄉誌及新聞媒體報導等。

此外，行政院農業委員會特有生物研究保育中心研究人員的未發表資料，經聯繫並獲得同意後納入。

貳、哺乳類種類、分布、相對豐度及其利用之棲地類型基礎資料搜集

本計畫將台江國家公園陸域範圍區分為七股及安南兩個區塊，設置 8 個固定樣區每季進行小型陸域哺乳動物的捕捉及調查，樣區涵蓋不同棲地類型，並加強海岸林的調查。8 個固定樣區中，七股區有 2 個、安南區有 6 個，分別為：七股區的南灣碼頭至國聖港燈塔間(C1)、七股區的七股重要野鳥棲地及堤防邊的草地(C2)、鹿耳門鸕鶿科生態保護區(A1)、北汕尾水鳥生態保護區(A2)、四草濕地至鹿耳門安檢所間(A3)、府城天險至四草海岸(A4)、鹿耳門溪北岸城西海岸(A5)、青草崙綠道(A6)，各樣區代表性棲地照片如附圖 1-13。此外，不同季節的調查中，選取 16 個非固定樣區(UA-UN、WJL)進行調查，以擴大調查範圍，非固定樣區有 6 個在七股區、10 個在安南區。8 個固定樣區及 16 個非固定樣區的相對位置如圖 1，本文以下敘述僅以各樣區簡寫表示。8 個固定樣區的棲地描述如表 1，16 個非固定樣區的樣區位置及棲地描述如表 2。

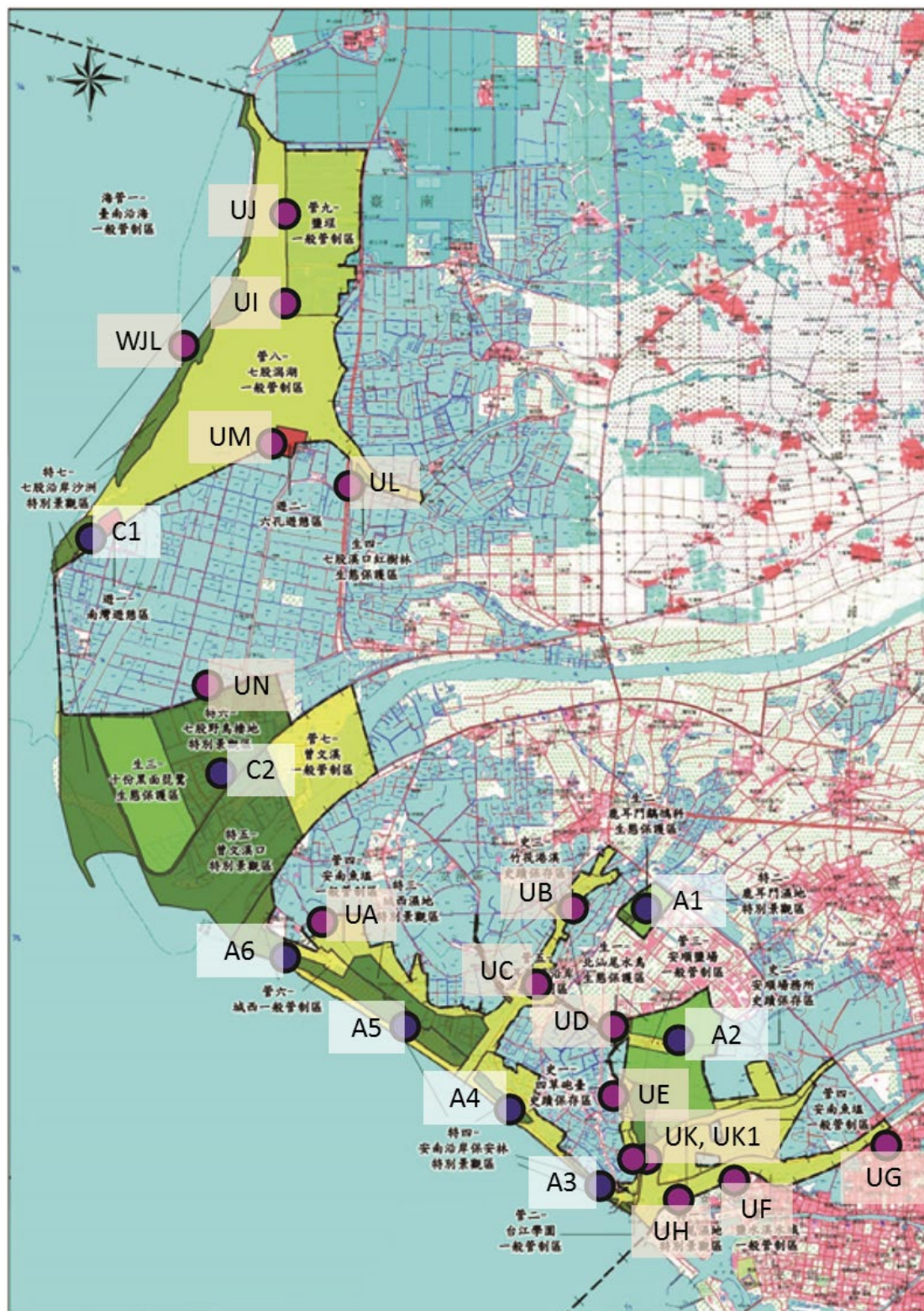


圖 1、台江國家公園陸域範圍分區圖，以及本計畫 8 個固定樣區(A1-A6、C1-C2)及 16 個非固定樣區(UA-UN、WJL)位置圖)

表 1、2019 年 2-11 月台江國家公園陸域哺乳動物調查 8 個固定樣區的代號、位置及棲地描述

代號	樣區位置描述	棲地描述
C1	七股區南灣碼頭至國聖港燈塔間	從南灣碼頭起，開始約 700 公尺為馬路，一側為雜木林灌叢、另一側為渠道；最後往國聖燈塔前則是以木麻黃為主的防風林。
C2	七股區七股重要野鳥棲地及堤防邊的草生地，分成兩個區塊	七股重要野鳥棲地為防風林木麻黃和雜木林為主；堤防邊的草生地區塊，一側為堤防，另一側為農田。
A1	鹿耳門鸕鶿科生態保護區	中間為廢棄魚塭，魚塭西北側為紅樹林，西南側為雜木林，又以銀合歡、大葉欖仁為主。
A2	北汕尾水鳥生態保護區	樣區分成兩區塊，一區塊為近北側處雜木林；另一區塊為兩米寬土堤紅磚步道，有防風林，周邊為魚塭。
A3	四草大橋至鹿耳門安檢所間	沿防汛道路，一狹長雜木林，另一側為堤防。
A4	府城天險至四草海岸	一完整的防風、雜木林，植被覆蓋相對良好，但結構較為單一，林內有廢棄消波塊。
A5	鹿耳門溪北岸城西海岸	沿著廢棄道路，一側為堤防，另一側是覆蓋良好的雜木林。
A6	青草崙綠道	起始於城西垃圾焚化廠後的防風林，出防風林後，沿著防汛道路，一側為堤防，另一側為雜木林。

表 2、2019 年 2-11 月台江國家公園陸域哺乳動物調查 16 個非固定樣區和架於固定樣區外的 2 台相機之代號、位置及棲地描述

代號	樣區位置描述	棲地描述
UA	近 A6 固定樣區	附近有魚塭、荒地
UB	鹿耳門古北汕尾媽祖廟遺址	人工建物、荒地
UC	鹿耳門溪	沿岸、魚塭、廢荒地、沿路防風雜木林
UD	台江鯨豚館	人工建物、廢棄林地
UE	四草砲台	墓地、人工建物、草生地和雜木林
UF	鹽水溪西北側河堤	鹽水溪、四草內海沿岸，防風林、濕地、魚塭
UG	鹽水溪旁東北側河堤	一側是河邊樹林，另一側是城市
UH	鹽水溪旁河堤近出海口	一側是河邊樹林，另一側是公園，前端是水鳥公園，後端是寵物公園
UI	觀海樓	人工建物為主體，灌叢景觀植物、帶狀分隔島植物、荒地
UJ	七股鹽田海堤觀夕步道	一側為堤防、另一側為帶狀雜木林
UK	台江國家公園遊客中心外側	雜木林、河道、景觀植物
UK1	台江國家公園遊客中心	人工建物
UL	海寮碼頭	木造人工建物，旁有河道和雜木林
UM	六孔管理站	人工建物，有低矮灌叢景觀植物
UN	黑面琵鷺生態展示館	人工建物、廢棄魚塭和稀疏雜木林
WJL	網仔寮汕特別景觀區	雜木林、防風林
AC01	青草崙堤防自行車步道	雜木林(只架設相機，約於 6 月份被偷)
AC02	北汕尾一路 530 巷之雜木林	雜木林，旁有魚塭(只架設相機)

為完整調查地面活動及飛行性的哺乳類，使用調查方法及動物使用的棲地類型說明如下：

一、目視觀察法

於 8 個固定樣區內，每個樣區各設置 1 條長約 1 公里的固定調查樣線(圖 2)，主要以步行方式，以目視搜尋並記錄發現之哺乳類個體、屍體、鳴叫聲、排遺、腳印、地道、棲所及食痕等跡象。每條樣線每季進行 3 次的調查。此外，在固定樣區的調查樣線以外的區域，研究人員以騎乘機車或緩慢開車的方式，隨機搜尋計畫範圍內道路致死的哺乳動物，每季調查 3 次，每次間隔至少 2 星期。目視觀察法的記錄表如附表 1。如拾獲新鮮東亞家蝠屍體，則送檢疫單位檢驗是否帶有臺灣(新型)麗沙病毒(Taiwan Bat Lyssavirus, TBLV)。

二、自動相機調查法

於每個固定樣區選擇 1 個樣點架設 1 部紅外線自動相機進行拍攝，另在固定樣區外的區域，選擇林相較佳、適合架設相機之處架設 2 台相機。相機架設高度約離地面約 30 至 60 公分，以俯角約 45° 拍攝。拍攝到的動物照片儘可能辨識到種的分類階層，但照片中鼯形目種類除了臭鼯以外，難以辨識到種，因此統稱「鼯形目」，嚙齒目之鼠科多數個體亦難以準確辨識到種，因此以「鼠科」統稱。

本計畫以 1 小時內同 1 隻個體的連拍視為 1 張有效照片，以第 1 張照片的時間當作有效活動時間，如 1 張照片裡有 2 隻以上的不同個體，則每隻個體都視為 1 筆有效紀錄。在假設族群數量越多的地區，該物種被自動相機拍攝到的機會也越高之前提下，本計畫以某種動物(或類群)在某個樣點的出現頻度指數(Occurrence Index, OI)來作為相對豐富度比較的基準，OI 值之計算採用裴家騏和姜博仁(2002)之計算公式： $OI = (\text{一物種在該樣點的有效照片數} / \text{該樣點的總工作時數}) \times 1,000$ 小時。另由 OI 值作為相對數量之值與氣象因子季累積降雨量和季均溫進行相關性分析，以解釋物種數量之季節性變化。

三、籠具捕捉法

於上述 8 個固定樣區中之目視觀察法的固定調查樣線(圖 2)，進行連續 4 夜的捕捉。每條樣線每 1 季設置 15 個薛門式捕捉籠(Sherman trap)及 5 個雙門臺製捕獸籠(43×18×15 公分)，共 20 個籠具(如附圖 15、16)。每個籠具間隔約 50 公尺。餌料以地瓜沾花生醬為主，並在籠具附近灑魚粉或蝦粉以吸引鼯形目種類。原則上每放置 3 個薛門式捕捉籠後會設置 1 個臺製捕獸籠。臺製捕獸籠主要是針對鬼鼠、溝鼠及食肉目動物等體型相對較大、無法用薛門氏捕捉籠捕捉之物種。開籠期間每天早上巡籠及視需要更換餌料。捕獲的個體辨識到種的分類階層，並分辨性別、成幼、生殖狀態及測量體重、體長、尾長、後腳脛長等形質特徵(記錄表如附表 2)。每一季的調查中，第一次捕獲的個體以剪除不同部位部分毛髮輔以奇異筆畫上記號，作為同一季再捕捉時的個體辨識。

另外為了解各固定樣區捕獲的小型哺乳類多樣性的季節性變化，計算香農-威納多樣性指數(Shannon-Wiener's diversity index, H')進行比較，其公式為 $H' = -\sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$ ，其中 S 為各樣區中所記錄到之物種數，而 p_i 為各樣區中第 i 物種所占的數量百分比。藉由相關分析，比較生物多樣性指數與氣象因子季累積降雨量和季均溫之間的關係，以解釋季節變化所造成的差異。

非固定樣區部分，每個樣區設置 4 至 10 個薛門式捕捉籠或臺製捕獸籠(圖 2)，進行連續 2 夜的捕捉。此外，為加強鼯形目物種的調查，本計畫第二季在 8 個固定樣區中，隨機選取樣點設置小型鼯形目捕捉籠(特生中心張簡琳玟研究員提供，附圖 17)，第三季於非固定樣區的網仔寮沙洲樣區設置 1 處掉落式陷阱輔助調查(附圖 18、19)。非固定樣區捕獲個體的記錄方式與固定樣區同。野生動物的捕捉依照野生動物保育法及相關單位的規定進行採集許可申請。

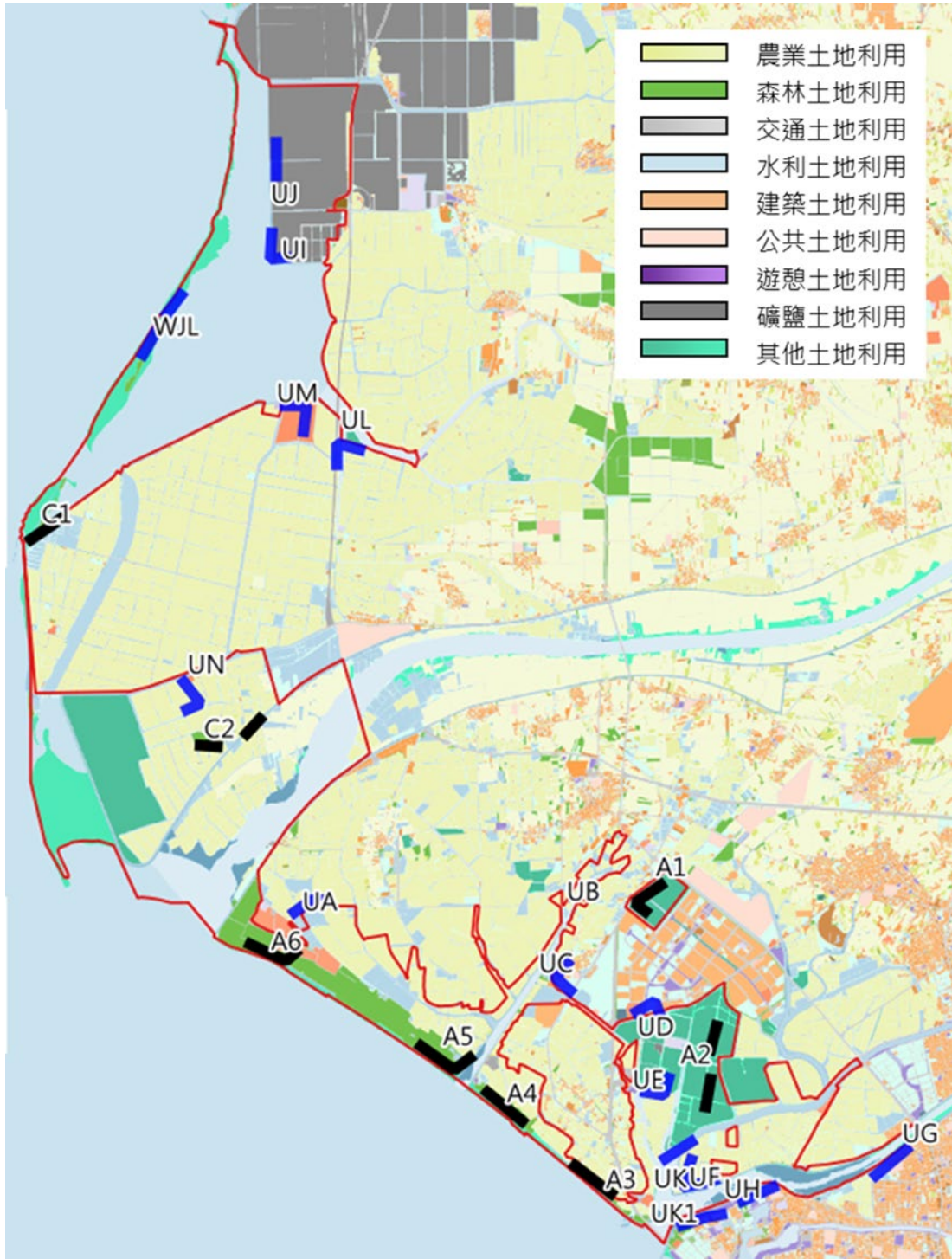


圖 2、台江國家公園各樣區之調查樣線。

四、蝙蝠網具捕捉法

於 8 個固定樣區中，每個樣區選擇 1 個捕捉樣點，每個樣點每 1 季以豎琴網或霧網進行 2 個不連續夜晚的捕捉(附圖 20、21)，霧網捕捉時間為入夜後 2 個小時，豎琴網捕捉時間為整夜。依樣點的植被狀態，選用合適的蝙蝠網具，每個樣點不同季節儘量使用相同的網具。捕捉到的蝙蝠辨識到種的分類階層，並檢視性別、成幼、生殖狀態及測量體重、體長、尾長、翼展長、前臂長及後腳脛長等形質(記錄表如附表 3)，同時採取直徑約 0.2 公分的翼膜組織供未來相關研究使用。捕捉的蝙蝠個體於前臂配戴鋁製翼環(Porzana Ltd., UK)以標示個體。第二季開始捕獲的蝙蝠，連繫中原大學陳怡寧老師團隊前往採集組織樣本，以進行相關疾病檢測。蝙蝠於採樣完後原地放飛。

五、蝙蝠超音波偵測器調查法

在蝙蝠網具捕捉的 8 個樣點附近，各設置 1 個超音波偵測器(Anabat SD2, Titley, Australia 或 Song Meter SM3BAT, Wildlife Acoustic, U.S.)進行整夜的蝙蝠超音波側錄(附圖 22)，每個樣點第一季錄 2 夜，第二季起錄 3 夜。

此外，為增加調查範圍，每一季隨機選取非固定樣點，於入夜後 2 小時內，由研究人員手持超音波偵測器 Pettersson M500 (Pettersson Elektronik, Sweden)以緩慢步行方式，沿路進行蝙蝠超音波側錄，每次步行距離約 1 公里。

蝙蝠的回聲定位叫聲頻率及結構具有種間差異，可作為判別物種依據 (Jones and Teeling, 2006)。本計畫錄到的蝙蝠回聲定位音頻將參考 Chou and Cheng (2012)及鄭錫奇等(2017)進行物種判別，儘量辨識到種的分類階層，但部分家蝠屬、鼠耳蝠屬及管鼻蝠屬種類因音頻非常相似不易區分，因此以家蝠屬、鼠耳蝠屬及管鼻蝠屬統稱，如因錄音品質不佳等因素導致無法有效辨別種類之音頻，則歸類為無法辨識。本計畫以每一個 Anabat 系統所記錄的檔案 (最長為 15 秒)為單元，計算各物種出現的聲音筆數和頻度，若同一單元內同種蝙蝠記錄到多筆聲音資料，則每個物種都是為 1 筆有效音頻，計算每一晚側錄到

的總有效音頻數，季節間蝙蝠活動量的差異以每晚平均側錄到的總音頻數進行比較。

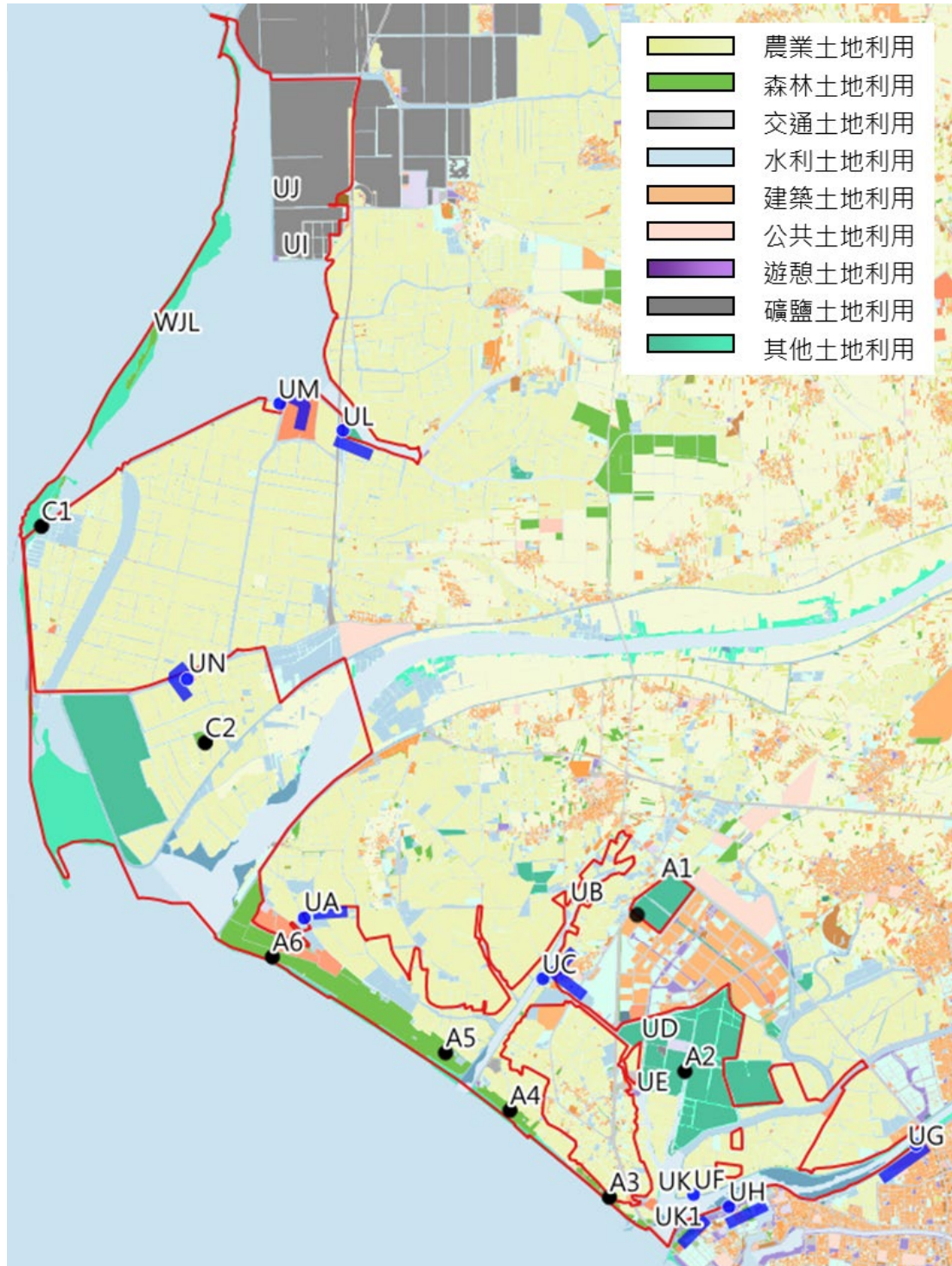


圖 3、蝙蝠測器架設位置和錄音樣線

黑色圓點為架設蝙蝠偵測器 anabat 或 SM3BAT 之位置；藍色圓圈、直線為不固定樣區之蝙蝠偵測器 Petterson M500 錄音樣點、樣線。

六、居民訪談

自第三季開始，於現地調查期間，如遇到附近的居民，以訪談的方式輔助調查。訪談問項依序為（1）是否有在台江國家公園及周緣地區看過除了犬、貓以外的野生動物？（2）如有，則接著詢問看過或聽過的種類。本計畫提供受訪者白鼻心(果子狸)、鼬獾、野兔(兔子)、穿山甲及水獺之圖卡，讓受訪者挑選並說出物種名稱。

七、野生動物利用之棲地類型

巨棲地類型的分類以內政部國土測繪中心 2013 年所繪製之 9 類型土地利用做為分類，包含農業、森林、交通、水利、建築、公共、遊憩、礦鹽及其他等共 9 類(圖 2)。本計畫僅有 8 個固定樣區及 16 個非固定樣區，樣點較少因此以 500 x500 網格所繪製出的巨棲地類型無法進行非飛行性哺乳類的棲地利用分析，因此非飛行性哺乳類僅依據研究人員於各籠具之捕捉樣點，記錄周遭的微棲地類型。微棲地類型分為防風林、雜木林(林投或灌叢)、紅樹林、草生地、墓地、荒地及人工建築地等 7 類，並以對應分析(Correspondence analysis)探討各非飛行性哺乳動物所對應之微棲地類型。

參、配合國家公園生物多樣性地理資訊系統資料庫建置計畫登錄

本計畫執行期間記錄到的每筆哺乳動物屍體或跡象、捕捉個體或拍攝到哺乳動物的自動相機樣點，以手持 GPS 定位樣點座標，地理座標統一採用 TWD97 (Taiwan Datum 1997)系統。所有座標資料上傳登錄到國家公園生物多樣性地理資訊系統資料庫。

肆、探討台江國家公園陸域哺乳類資源特色及季節性變化，並提供

經營管理參考資料

台江國家公園屬於沿海濕地型的國家公園，臺灣過去對於沿海濕地及海岸林的哺乳動物資源研究較少，因此本計畫結果可了解濕地生態系及海岸林的哺乳動物資源。

本計畫各種調查方法所蒐集到的資料，除了解哺乳動物種類組成外，將比較各樣區各物種相對豐度的季節性變化。本計畫自起始至 3 月底前定義為第一季、4 至 6 月為第二季、7 至 9 月為第三季、10 至 12 月為第四季，各季調查時間參閱附表 4。此外，為了解氣象因子是否會影響台江國家公園的動物相，也將蒐集台江國家公園周遭的氣象資料。

針對鄭錫奇等(2017)出版的臺灣陸域哺乳類紅皮書名錄中的國家受脅種類(例如金黃鼠耳蝠)或外來種(例如緬甸小鼠)，提出經營管理或保育措施之建議。

另依據調查結果，提出台江國家公園哺乳動物長期監測之標準作業程序之建議，包括監測樣點、監測工具及監測方法等。

第四章 調查結果與討論

第一節 文獻回顧

台江國家公園範圍及鄰近地區哺乳動物的文獻中，營建署(2010)委託衍生工程顧問公司辦理之台江國家公園區內生態旅遊資源調查暨經營管理先期規劃案，在七股鹽田、四草、曾文溪口及曾文溪南等4個樣區共記錄到含犬、貓在內共4目6科13種的哺乳類；周政翰(2017)記錄到翼手目2科8種；臺南市政府(2017)辦理新吉工業區的環境影響評估報告中，共記錄到4種哺乳類；安平區志中有8種哺乳類的紀錄(表3)。

研究人員未發表的資料部分，農委會特有生物研究保育中心林德恩助理研究員提供路殺社(Taiwan Roadkill Observation Network)自2012年5月9日至2018年10月30日所有台江國家公園及周緣地區的路殺紀錄，共有279筆，其中68筆僅能辨識到科或屬，無法辨識到種，其餘211筆含犬、貓共記錄到4目5科13種(表3)；特生中心張簡琳玟助理研究員提供2008年於台江國家公園及周緣地區利用捕捉或目視調查的資料共120筆，記錄到3目4科7種(表3)。

2018年10月5日民視新聞網報導在臺南市安南區有民眾拾獲珍貴稀有保育類之穿山甲(附錄1)，但無法證實來源，因此不列入。

表 3、台江國家公園及周緣地區陸域哺乳動物相

目名	科名	中文名	來 源 1	來 源 2	來 源 3	來 源 4	來 源 5	來 源 6	本計畫(2019年)				偵 測 器	
									目 視	跡 象	捕 捉	相 機		
食肉目	靈貓科	白鼻心		v									*	
	犬科	家犬		v			1		49				*	
	貓科	家貓		v			1						*	
嚙齒目	松鼠科	赤腹松鼠	v							8			*	
	鼠科	小黃腹鼠		v				45	9	2	5	89		
		溝鼠		v	v	5		69	2		5	5		
		田鼯鼠		v	v	1		10	2		1	28		
		家鼯鼠		v	v							5		
		鬼鼠			v			34			5	13		
		刺鼠		v	v									
		亞洲家鼠		v				2						
		赤背條鼠						1				2		
		緬甸小鼠			v									
鼯形目	尖鼠科	臭鼯	v	v	4		31	5	1	3	367		*	
		小麝鼯		v			1				5			
		灰麝鼯					1				2			
	鼯科	臺灣鼯鼠	v					2						
	翼手目	蝙蝠科	堀川氏棕蝠				v							*
高頭蝠						v	2	90					*	
絨山蝠						v							*	
東亞家蝠				v	82	v	12	10			8		*	
山家蝠						v							*	
金黃鼠耳蝠						v							*	
長尾鼠耳蝠							1						*	
長趾鼠耳蝠						v							*	
臺灣管鼻蝠													*	
摺翅蝠科			東亞摺翅蝠							v				*
游離尾蝠科	東亞游離尾蝠				v							*		

註：資料來源：1、安平區志；2、營建署(2010)；3、臺南市政府(2017)；4、周政翰(2017)；5、特生中心林德恩提供 2012-2018 年之路殺資料；6、特生中心張簡琳玟提供未發表調查資料。數字為調查到之數量，v 為有發現但沒有標示數量，* 為相機拍攝或蝙蝠超音波偵測器記錄。

第二節 本計畫調查結果

一、目視觀察法

路殺部分，2019年2月至11月在計畫範圍內共發現15筆資料，其中鬼鼠及溝鼠各有3筆、小黃腹鼠4筆、臭鼩3筆、無法辨識種類之齧齒類2筆。除了路殺外，另發現6筆動物屍體有明顯的外部開放性傷口，且屍體無嚴重破損或扁平狀等被車撞擊或輾過的跡象，推測是犬或貓等動物攻擊致死(附圖照片23、24)，包括溝鼠2筆、鬼鼠2筆、小黃腹鼠1筆及田鼯鼠1筆。此外，調查過程中目擊到赤腹松鼠活體7隻次、小黃腹鼠2隻次及臭鼩1隻次，另聽到赤腹松鼠叫聲2次。目視觀察法調查到之點位如表4。

調查過程中，在固定樣區目擊數量不一的家犬，單次調查可辨識的個體數A1樣區至少8隻、A2樣區6隻、A3樣區5隻、A4樣區11隻、A5樣區12隻、C1樣區4隻、及C2樣3隻。本計畫樣區多數鄰近社區住家，許多在樣區內活動的犬隻有戴項圈，應屬於附近住戶所豢養。A1及A2屬於生態保護區，仍可見犬隻在保護區內活動，也發現A1保護區內有鬼鼠和田鼯鼠各1隻疑似遭犬或貓攻擊致死(附圖照片23、24)。

有民眾曾於鹽水溪沿岸之湖濱水鳥公園目擊臺灣野兔出沒，本研究團隊於11月中旬，以步行的方式於湖濱水鳥公園沿岸之草生地進行調查，但沒有發現任何野兔的排遺或其他跡象。

表 4、2019 年 2-11 月於台江國家公園哺乳動物之目擊和屍體撿拾紀錄

日期	X	Y	物種	採集	採集袋號	跡象
3/2	160641	2545167	臭鼩			目擊
3/2	161025	2544874	赤腹松鼠			目擊
3/2	159336	2546275	赤腹松鼠			目擊
3/2	156102	2553582	鬼鼠	有		路殺
3/2	156102	2553581	鬼鼠	有		路殺
3/22	158595	2547051	赤腹松鼠			目擊
3/22	158564	2546995	赤腹松鼠			目擊
3/22	158564	2546995	赤腹松鼠			目擊
3/22	161437	2544478	小黃腹鼠	有		路殺
3/23	158595	2547050	赤腹松鼠			聲音
5/16	152068	2555572	溝鼠	有	174709	路殺
5/16	161020	2550829	溝鼠	有	174790	路殺
5/19	161435	2546612	鬼鼠	有	170608	路殺
5/19	152798	2554991	溝鼠	有	170682	路殺
5/19	162965	2544717	小黃腹鼠			目擊
8/3	158251	2547341	赤腹松鼠			目擊
8/5	158276	2547089	赤腹松鼠			目擊
8/29	161669	2588905	溝鼠	有	181700	動物殺
8/29	156637	2555864	溝鼠	無	182766	動物殺
8/29	160614	2551861	臭鼩	無	182767	路殺
9/18	153636	2554713	小黃腹鼠			目擊
9/19	156242	2558240	小黃腹鼠亞成	無	182768	路殺
9/19	152743	2550953	鬼鼠	無	182770	動物殺
9/19	152853	2555624	小型鼠類			目擊
10/31	157212	2555862	小黃腹鼠	無	186534	路殺
11/22	161561	2544406	臭鼩	無	188762	路殺
11/23	161564	2544399	臭鼩	無	188763	路殺
11/23	161552	2549885	田鼯鼠	無	188765	動物殺
11/23	161853	2550153	鬼鼠	無	188766	動物殺
11/24	151556	2554415	嚙齒類	無	188767	路殺
11/24	158942	2547875	小黃腹鼠	無	188768	路殺
11/24	162399	2544547	嚙齒類	無	188769	路殺
11/25	159032	2547593	小黃腹鼠	無	188770	動物殺

二、自動相機調查法

自 2019 年 2 月 21 日起，陸續在計畫範圍內架設 12 部自動相機(圖 4，座標如附表 5)，其中 8 個固定樣區共架設 10 部，另於非固定樣區範圍架設 2 部相機(AC01 及 AC02)。非固定樣區大多鄰近社區住宅或步道周邊，植被條件不佳，編號 AC01 之相機於 6 月份遭竊，非固定樣區之 AC02 相機由於拍況不佳也一併撤除，移至鹿耳門溪北岸城西海岸 A5 樣區內(A5C)。另 A5 樣區原來自動相機的位點因周遭植被改變(倒木和軟爛泥沙)，基於安全考量，於 6 月底將 A5-1、A5-2 分別移到新位點 A5-3、A5-4。

各樣點除了第一季相機工作時數不足 1,000 小時外，其餘 3 個季度皆超過 1,000 小時(表 5、表 6)。由於 A4 和 A5 樣區架設多於 1 台自動相機，為減少分析上的困難，故將同一樣區內的自動相機工作時數合併計算。工作時數總計為 45,665 小時，共拍得哺乳動物有效照片 1,460 張。記錄到食肉目的白鼻心、犬及貓、齧齒目的赤腹松鼠及無法準確辨識到種的鼠科鼠類，以及鼩形目的臭鼩及無法辨識到種的其他鼩形目(表 5、表 6)，拍攝照片可參考附圖照片 25、26。白鼻心於第一季在 A4 樣區活動被拍攝到，第三季則在 A3、A4 樣區被拍攝到。臭鼩在 8 個樣區有拍攝紀錄，赤腹松鼠在 A3、A4、A5、A6 等固定樣區及非固定樣區的 AC01 皆有被拍攝到。犬隻在所有 12 個相機樣點皆有紀錄，每個樣點可辨識的個體介於 1 到 17 隻之間；貓則於 8 個樣點被紀錄到，每個樣點可辨識的個體介於 1 到 5 隻之間。

犬、貓與個別物種 OI 值的相關性分析分析結果顯示，赤腹松鼠的 OI 值與犬的 OI 值成正相關(Pearson's correlation: 0.553, $p=0.014$)，臭鼩的 OI 值與貓的 OI 值成正相關(Pearson correlation: 0.592, $p=0.006$)，其餘皆無顯著相關。結果顯示犬及貓的相對豐富度較高的樣區，並沒有發現個別物種相對豐富度較低的現象。然而，本計畫於 A2 和 A5 有拍攝到貓捕獲小型哺乳類之照片(附圖 27、28)，犬貓對小型哺乳類能會造成一定的影響。

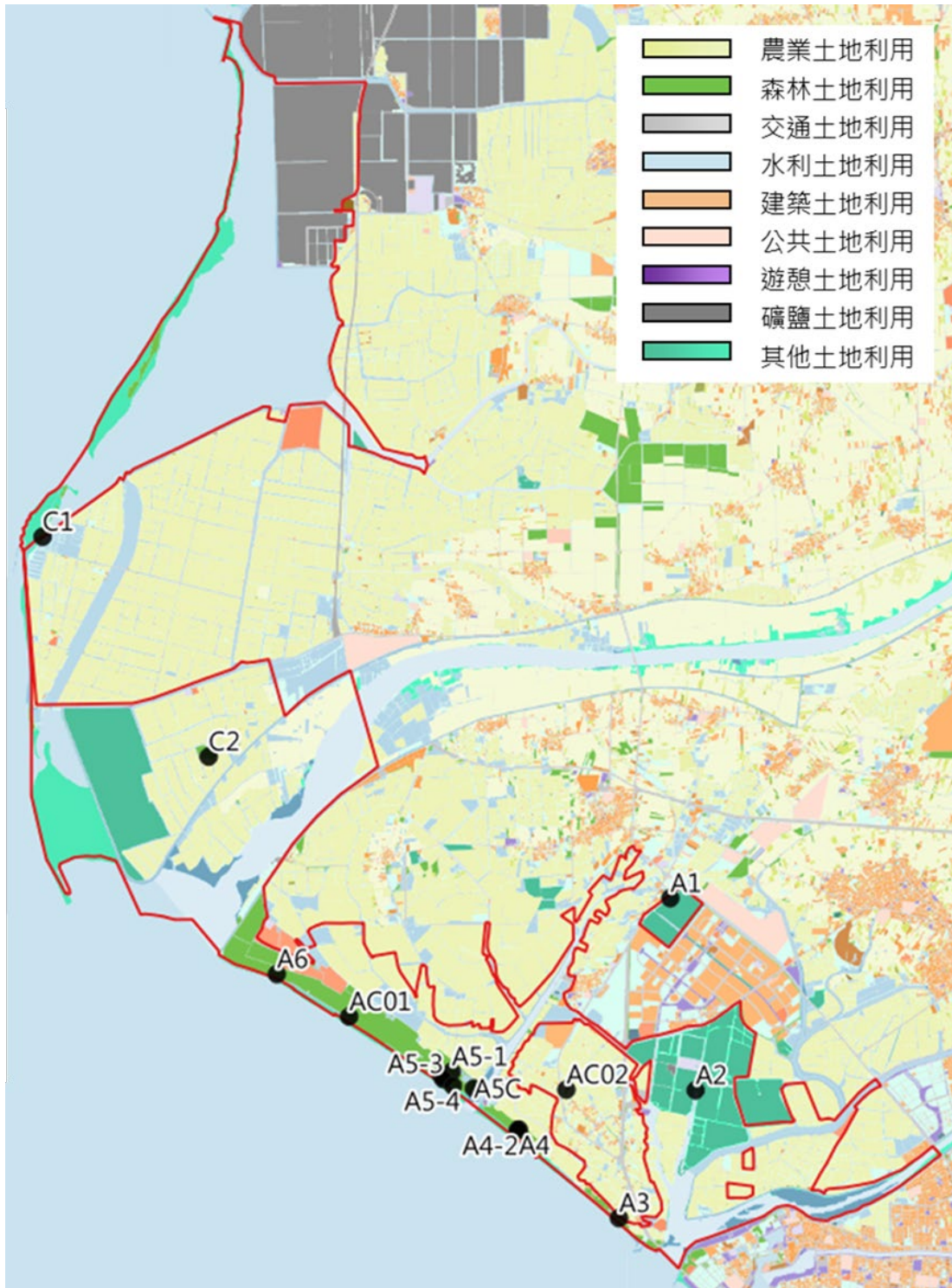


圖 4、2019 年 2-11 月於台江國家公園調查陸域哺乳動物架設之自動相機相對位置圖

各樣區代號參照表 1。

表 5、2019 年 4 個季度於台江國家公園內 A1-A5 樣區紅外線自動相機調查之種類及出現頻度指數(OI 值)

樣區	A1				A2				A3				A4				A5				
	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	
總工作時	207	1982	1454	922	1842	1593	1416	1335	899	2184	2208	1305	896	3134	3041	539	251	2497	2990	1445	
白鼻心											0.45		2.2		0.66						
犬	4.83 (1)	0.5 (2)		5.4 (2)	12 (3)	7.53 (4)	7.06 (6)	1.5 (1)	42 (1)	11 (4)	30.8 (10)	26.8 (8)		2.55 (1)	24 (17)	87 (9)		6.01 (1)	15.1 (12)		
貓					8.03 (1)				20.2	8.9 (1)	22.4 (2)	14 (5)	3.83 (2)		2.87 (1)	1.64 (1)	3.7 (1)		0.8 (1)	1 (2)	0.69 (1)
鼠類			11.7	9.8	0	6.28	15.5	3	16		0	0.77	2.2	7.02	1.32	22		1.2	0.33	0.69	
臭鼬		3.53	0.69						0.75	33	0.92	0.91	0.77	2.2	5.11	5.26		1.2	0.33		
鼬形																					
赤腹松鼠									4.4		1.36	0.77			0.66	5.6		0.4	8.36		

註：犬及貓括弧中的數字為可辨識出的個體數。各樣區代號參照表 1。

表 6、2019 年 4 個季度於台江國家公園內 A6、C1、C2、AC01、AC02 樣區紅外線自動相機調查之種類及出現頻度指數(OI 值)

樣區	A6				C1				C2				AC01	AC02
季度	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	上半年	上半年
總工作時	252	2184	2208	1317	923	1836	1404	1305	709	964	720	1296	1846	1315
白鼻心														
犬		0.92 (1)	0.45 (1)		1.1 (1)	0.54 (1)						3.86 (3)	1.63 (1)	2.28 (3)
貓				0.76 (1)					1.41 (1)	1 (1)	2.8 (1)	3.09 (1)	2.71 (2)	8.36 (2)
鼠類					98	130	52	85.1	110	24	2.8	11.6	0.54	0.76
臭鼬							5.7	3.07	7.05			3.09	1.08	
鼬形									2.82					
赤腹松鼠		0.46	0.45	4.56									1.63	

註：犬及貓括弧中的數字為可辨識出的個體數。各樣區代號參照表 1、2。

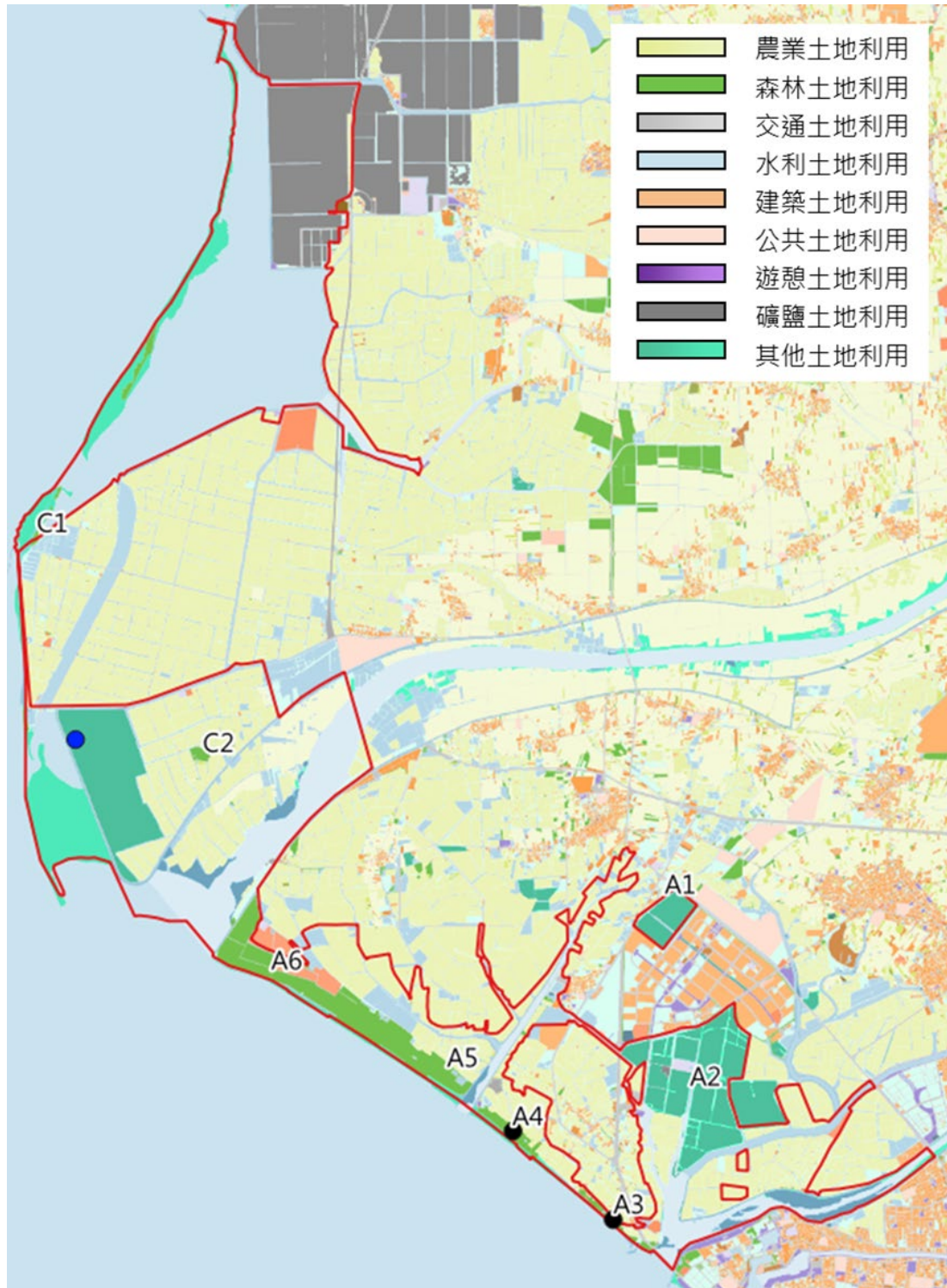


圖 5、白鼻心分布之點位

黑圓點為本計畫拍攝到之位點；藍圓點為營建署(2010)台江國家公園區內生態旅遊資源調查暨經營管理先期規劃委託案之點位。

三、籠具捕捉法

固定樣區部分，第一季於 2019 年 3 月 1 日至 3 月 4 日進行 C1、C2、A3 及 A4 等 4 個樣區各 20 個籠具連續 4 夜的調查，3 月 21 至 24 日進行 A1、A2、A5 及 A6 等 4 個樣區的調查；第二季於 5 月 2 至 5 日進行 C1、C2、A3 及 A4 的調查，5 月 16 至 19 日進行 A1、A2、A5 及 A6 的調查；第三季於 8 月 4 至 7 日進行 A1、A2、A5 及 A6 的調查，8 月 27 至 30 日進行 C1、C2、A3 及 A4 的調查；第四季 10 月 30 日至 11 月 2 日進行 C1、C2、及 A6 的調查，11 月 2 至 6 日進行 A1、A2 及 A4 的調查，11 月 22 至 25 日進行 A3 及 A5 的調查。非固定樣區部分，於 4 月 17 至 19 日進行 UA-UH 共 8 個樣區的調查；9 月 18 至 20 日進行 UI-UN 共 6 個樣區的調查，並於 9 月 21 至 22 日至網仔寮沙洲(WJL)進行調查。最後，由於台江遊客中心之辦公人員提及過去辦公室內有鼠類活動的痕跡，因此於 11 月 22 至 24 日至台江遊客中心內部(UK1)佈籠捕捉。各個籠具的座標如附表 6，各固定樣區每季調查日期如附表 4。

捕捉期間，薛門式捕鼠籠及台製捕獸籠在 8 個固定樣區共捕獲 2 目 8 種 457 隻次(表 7)。其中以臭鼬在 8 個樣區共捕獲 323 隻次最多，其次為小黃腹鼠在 8 個樣區共捕獲 81 隻次。各樣點的捕獲率介於 4-40%之間；第一季到第四季整體捕獲率分別為 18.9%、19.2%、13.5%及 20.0%。捕獸籠除了能夠捕獲哺乳動物外，同時也會吸引到其他動物前來，如於台江國家公園內最常捕獲的非哺乳動物為寄居蟹和蜥蜴。關於第三季的捕獲率相對於其他季低，可能是由於非哺乳動物的捕獲量影響了整體捕獲率，限制哺乳動物被捕獲的機會，非哺乳動物總捕獲數為 183 隻次，約占 29%。

各個樣區捕獲種類數的比較，以 C2 捕獲 7 種最多，其次為 A1 和 A2 各捕獲 5 種，A3 及 A4 最少，各只捕獲 2 種。除了鼠類和鼬形目外，於第三季 C2 捕捉到眼鏡蛇和臭青公各 1 隻。16 個非固定樣區共捕獲 2 目 3 科 5 種 59 隻次(表 8)。其中，以臭鼬 13 個樣點捕獲 44 隻最多，其次為小黃腹鼠在 6 個樣點捕獲 8 隻。與固定樣區相較，非固定樣區多了家鼯鼠 5 隻次(UI、UJ、WJL 樣區)。除了

非固定樣點中除 UC 沒有捕獲外，其餘樣區各捕獲 1 至 3 種。各小型哺乳動物於台江國家公園之分布如圖 6 至圖 11，小型哺乳動物和非哺乳動物捕捉照片請參閱附圖照片 29-36。所有籠具位點參考附表 6。

第二季時於每個固定樣區額外設置 2 個鮑鼈捕捉籠連續捕捉 2 夜，在 32 個籠夜的捕捉中，僅在 A4 樣區捕捉到 1 隻臭鼯及在 A2 樣區捕捉到 1 隻灰麝鼯。於網仔寮汕設置 1 掉落式陷阱，僅捕獲寄居蟹。

另針對不同籠具對個物種的捕獲結果和物種探討。其中薛門式捕捉籠和臺製捕獸籠相較於鮑鼈籠有較好的捕獲率(表 9)。若針對所捕獲的物種來看，不管是薛門式捕捉籠或臺製捕獸籠都有相對較好的臭鼯捕獲率，小黃腹鼠可被薛門式鼠籠和臺製捕獸籠捕獲，而較大型的鼠類，如溝鼠和鬼鼠，則傾向被臺製捕獸籠捕獲，鮑鼈籠則因餌料為麥皮蟲，因此只會捕獲鼯形目物種(表 10)。設置鼠籠時，應考慮目標物種的體型大小，例如小黃腹鼠的體型可進入薛門式捕捉籠，鬼鼠和溝鼠則因體行相對小黃腹鼠壯碩，使用臺製捕獸籠較為合適，鼯形目動物則多以昆蟲為主食，且易緊迫，使用鮑鼈籠可設置昆蟲餌料，也有開放式的底部，以減少鼯形目動物因緊迫而死亡的機會。

表 7、2019 年 2-11 月台江國家公園第一季至第四季之 8 個固定樣區籠具捕捉結果

樣區	A1				A2				A3				A4				A5				A6				C1				C2				總計							
	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四				
季度																																								
籠具數量	20				20				20				20				20				20 ¹				20 ¹				160	160	158 ¹	158 ¹								
捕捉夜數	4				4				4				4				4				4				4								4							
總籠數	80				80				80				80				80				80				80 ¹				80 ¹				640	640	636 ¹	636 ¹				
啮齒目																																								
鬼鼠	1	4		3			1	1																			1								1	4	2	5		
溝鼠								4												1																1		4		
小黃腹鼠	5	8	7	3	3	10	1	3	2	1		1	3			2	1	1	1	4	7	2		1	4	4					1	1	1	24	33	10	14			
田鼯鼠	2	2	2	9	3	1	3	2																			2						5			10	2	5	10	
赤背條鼠																															2					0	2	0	0	
齧形目																																								
臭鼯	10	7	11	8	2	4	5	5	23	7	12	20	26	20	11	20	6	4	2	9	6	9	2	7	9	28	21	16	7	6	6	8	85	80	68	90				
灰麝鼯		1																																	1			1	1	
小麝鼯																							1	1			2										1			4
捕獲隻次	18	22	20	22	8	15	10	15	25	8	12	21	29	20	11	21	7	5	3	14	14	12	2	10	15	32	22	16	13	9	8	10	121	123	86	127				
物種數	4	5	3	4	3	3	4	5	2	2	1	2	2	1	1	2	2	2	2	3	3	3	1	3	3	2	2	1	3	3	3	3	6	7	6	7				
捕獲效率(%) (隻數/籠數)	20	33	25	28	10	19	13	19	31	10	15	26	36	25	14	28	9	6	4	18	18	15	3	13	19	40	29	20	16	11	11	13	18.9	19.2	13.5	20.0				
非哺乳動物 ²	0	0	9	3	0	2	6	1	0	42	33	3	0	29	45	29	0	25	27	4	0	9	17	18	5	16	21	21	2	0	25	15	7	123	183	94				

註 1：C1 及 C2 第三季各 1 個鼠籠遭竊，當季該樣點總籠數為 76。

註 2：非哺乳動物捕獲包含寄居蟹、蜥蜴、蝸牛、螃蟹等。各樣區代號參照表 1，調查日期如附表 4。

表 8、2019 年 2-11 月台江國家公園之 16 個不固定樣區籠具捕捉哺乳動物結果

樣區	UA	UB	UC	UD	UE	UF	UG	UH	UI	UJ	UK	UK1	UL	UM	UN	WJL	總計
日期	4/18-19	4/18-19	4/18-19	4/18-19	4/18-19	4/18-19	4/18-19	4/18-19	9/19-20	9/19-20	9/19-20	11/23-24	9/19-20	9/19-20	9/19-20	9/21	
籠具數量	5	9	5	6	5	9	9	9	8	6	8	4	6	6	8	20	
捕捉夜數	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	
總籠數	10	18	10	12	10	18	18	18	16	12	16	8	12	12	16	20	226
齧齒目																	
鬼鼠							1										1
小黃腹鼠	1			3	1					1	1					1	8
田鼯鼠		1															1
家鼯鼠									3	1						1	5
鼯形目																	
臭鼯		2			1	5	5	6	1	1	9	2	2	2	2	6	44
捕獲隻次	1	3	0	3	2	5	6	6	4	3	10	2	2	2	2	8	59
物種數	1	2	0	1	2	1	2	1	2	3	2	1	1	1	1	3	5
捕獲效率(%) (隻數/籠數)	10	17	0	25	20	28	33	33	25	25	63	25	17	17	13	40	26.1

註：各樣區代號參照表 2。

表 9、3 種不同捕獸籠之捕獲率

	薛門式捕捉籠	臺製捕獸籠	鮑鼯籠	總計
哺乳動物	398(14.00)	128(4.50)	8(0.30)	
非哺乳動物	283(13.60)	102(15.09)	0	
關門沒有動物	70(3.40)	32(4.73)	5(4.90)	
無捕獲	1323(63.80)	414(61.24)	89(87.30)	
總籠數	2074	676	102	2852

註：括號數值為所佔比例

表 10、3 種不同捕獸籠所捕獲之哺乳動物種類、數量和比例

物種	薛門式捕捉籠	臺製捕獸籠	鮑鼯籠
臭鼯	310(14.95)	67(9.91)	7(6.86)
灰麝鼯	1(0.05)	1(0.15)	1(0.98)
小黃腹鼠	47(2.27)	38(5.62)	0
小麝鼯	5(0.24)	0	0
田鼯鼠	29(1.40)	4(0.59)	0
家鼯鼠	4(0.19)	0	0
赤背條鼠	1(0.05)	1(0.15)	0
溝鼠	1(0.05)	5(0.74)	0
鬼鼠	0	12(1.78)	0
總和	398	128	8

註：括號數值為所佔比例

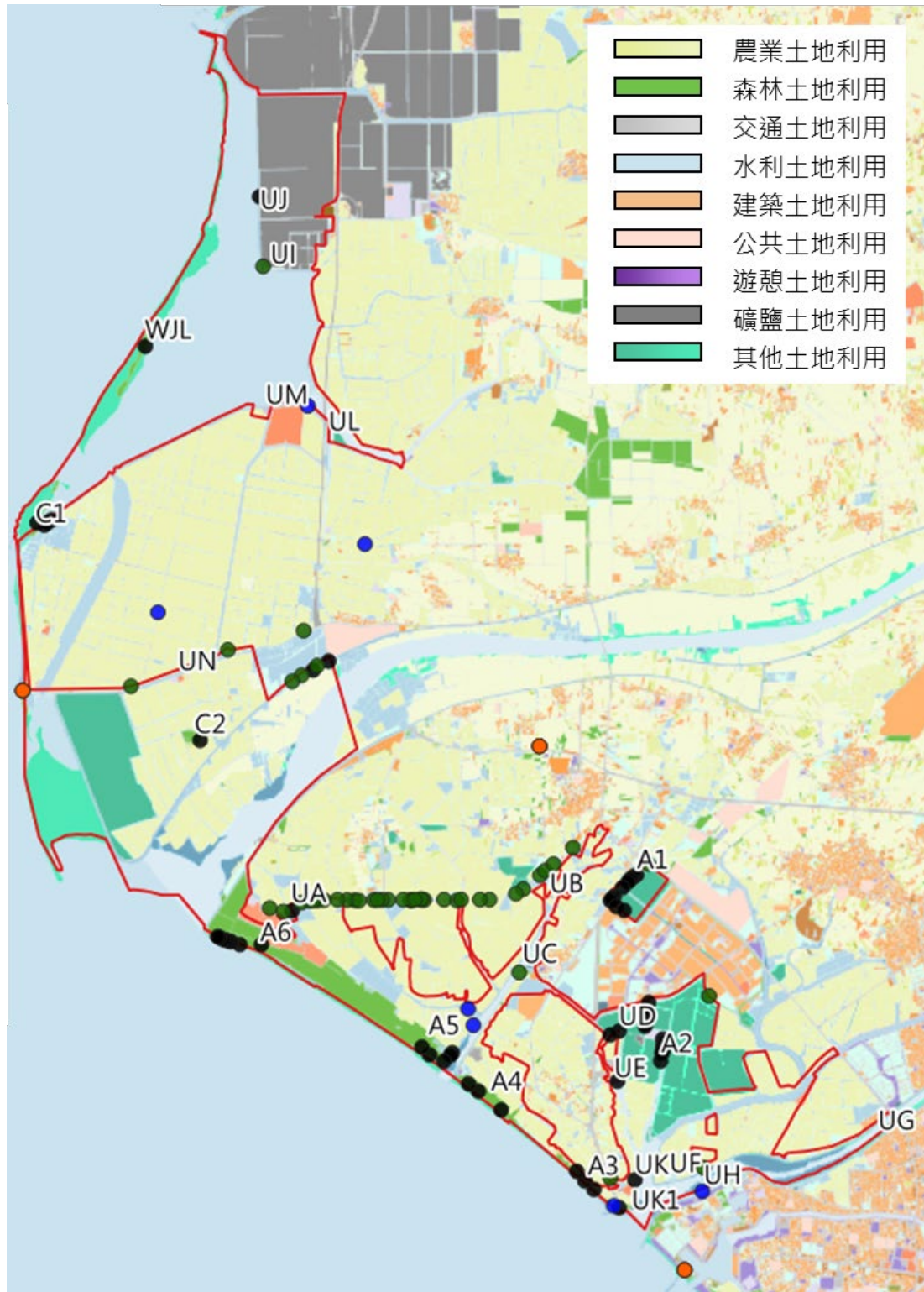


圖 6、台江國家公園及周緣地區小黃腹鼠之紀錄點位

黑圓點為本計畫之籠具捕捉紀錄；藍圓點為本計畫之路殺紀錄；綠圓點為特生中心林德恩提供 2012-2018 年之路殺資料；橘圓點為特生中心張簡琳玟提供未發表調查資料。

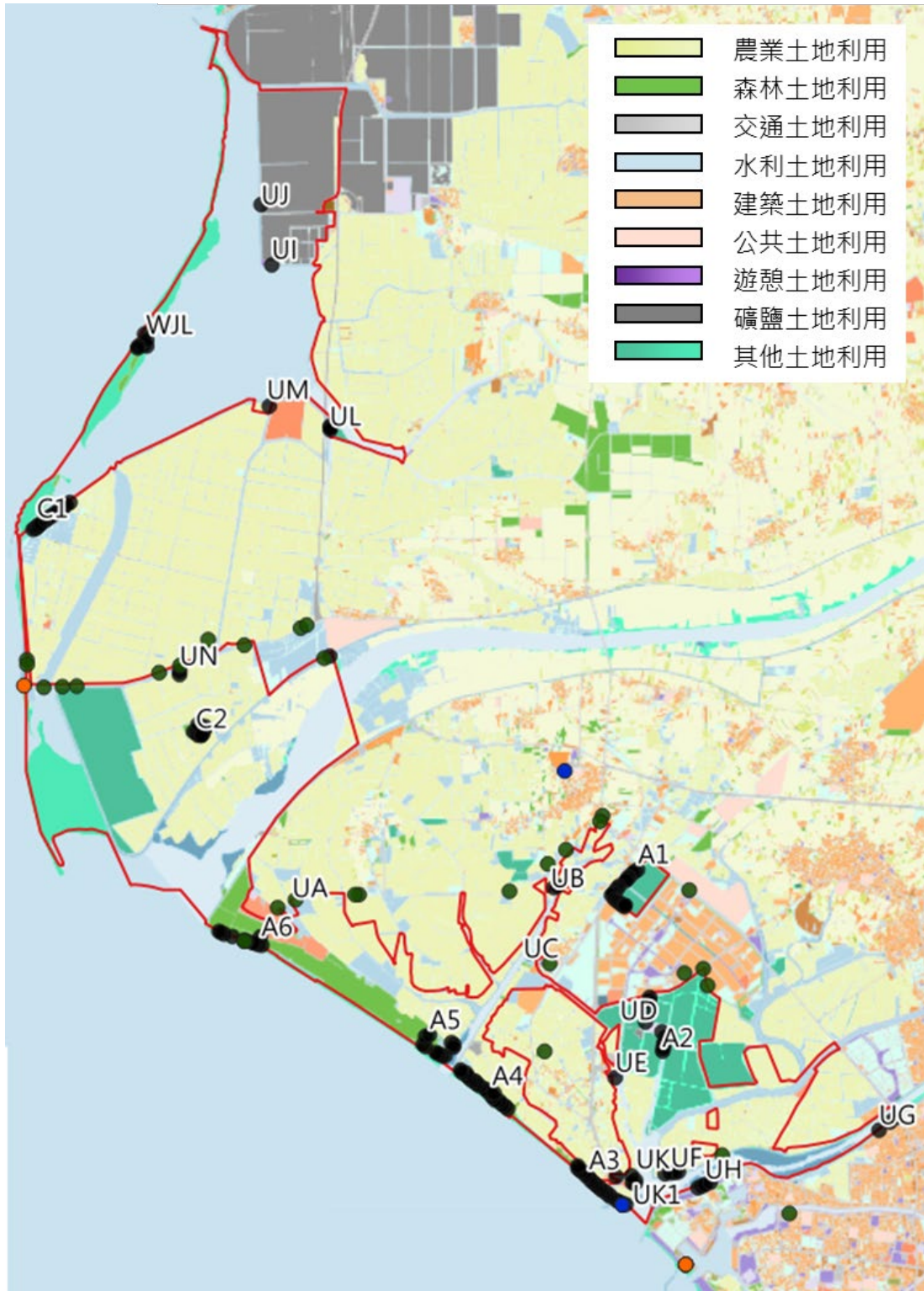


圖 7、台江國家公園及周緣地區臭鮑之紀錄點位

黑圓點為本計畫之籠具捕捉紀錄；藍圓點為本計畫之路殺紀錄；綠圓點為特生中心林德恩提供 2012-2018 年之路殺資料；橘圓點為特生中心張簡琳玟提供未發表調查資料。

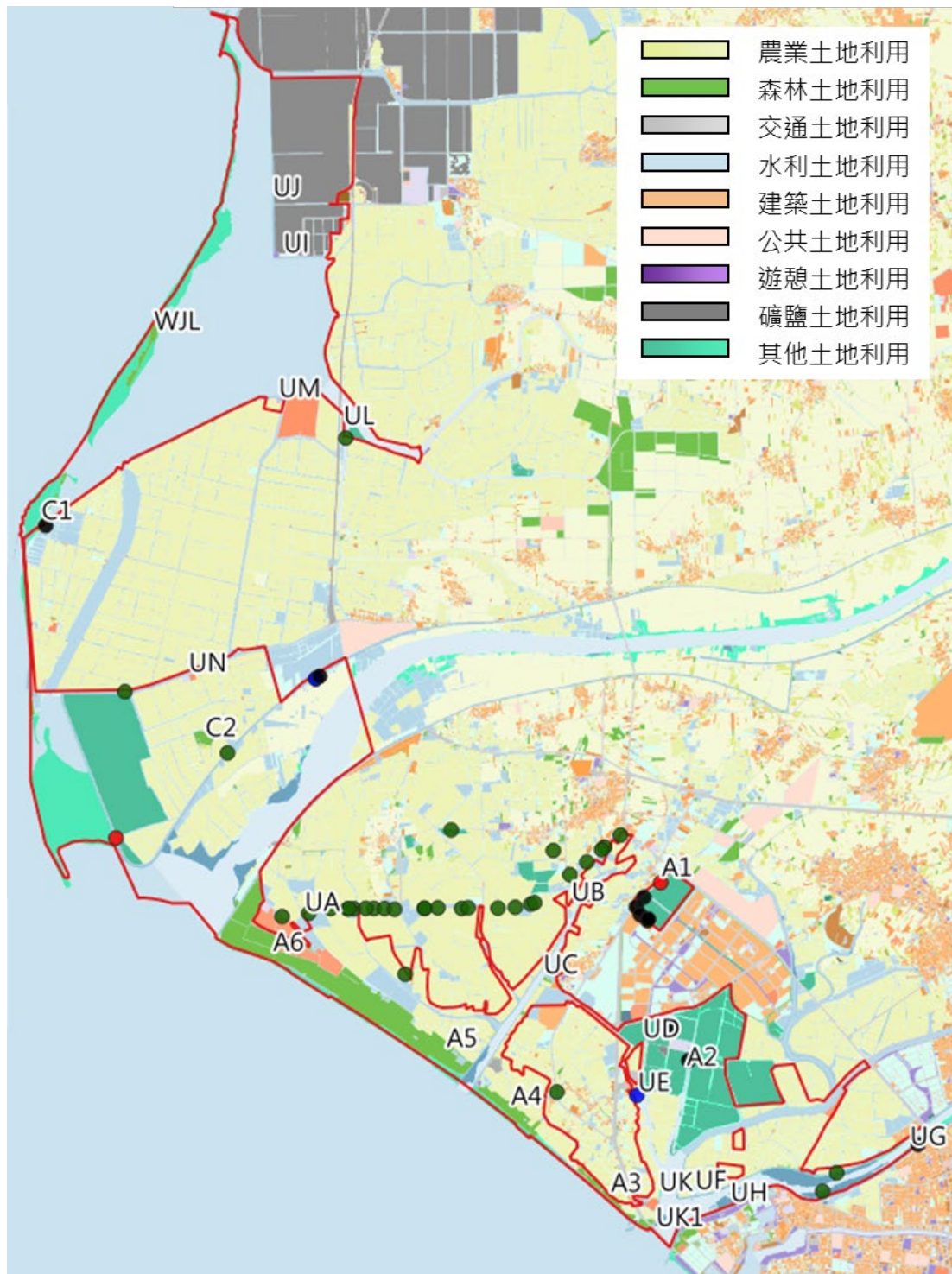


圖 8、台江國家公園及周緣地區鬼鼠之紀錄點位

黑圓點為本計畫之籠具捕捉紀錄；藍圓點為本計畫之路殺紀錄；紅圓點為本計畫之動物殺紀錄；綠圓點為特生中心林德恩提供 2012-2018 年之路殺資料；橘圓點為特生中心張簡琳玟提供未發表調查資料。

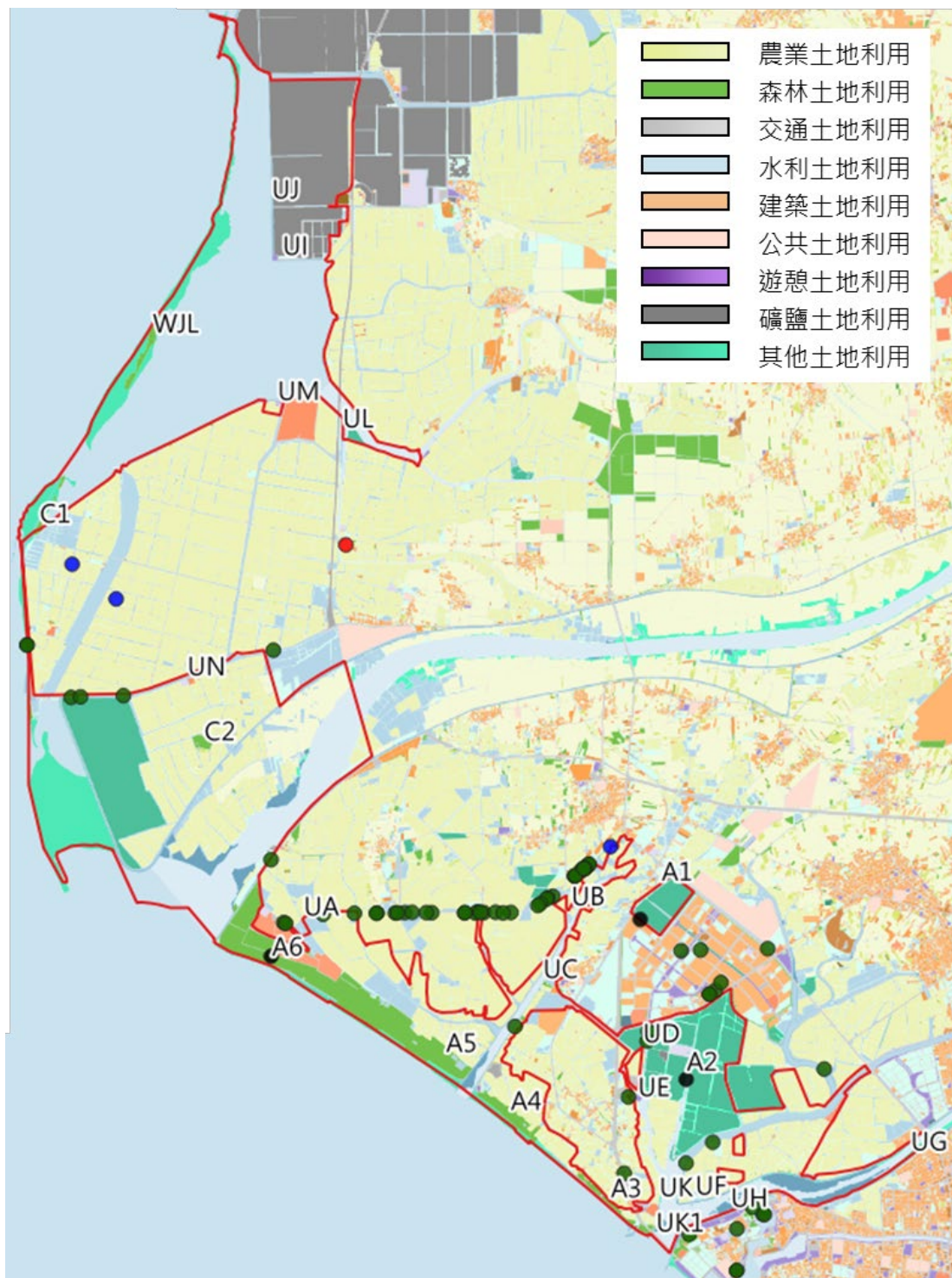


圖 9、台江國家公園及周緣地區溝鼠之紀錄點位

黑圓點為本計畫之籠具捕捉紀錄；藍圓點為本計畫之路殺紀錄；紅圓點為本計畫之動物殺紀錄；綠圓點為特生中心林德恩提供 2012-2018 年之路殺資料。

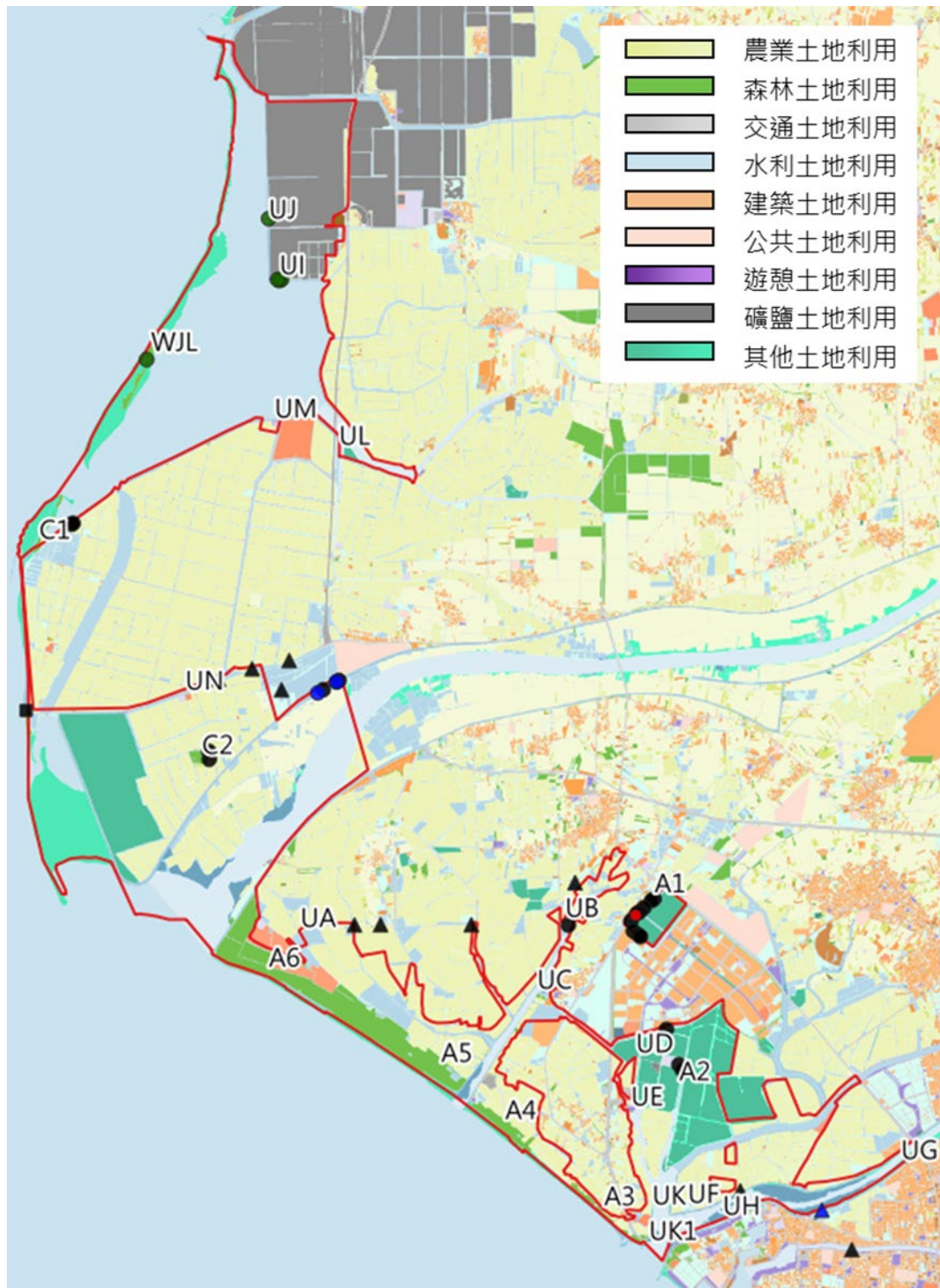


圖 10、台江國家公園及周緣地區田鼯鼠、家鼯鼠、赤背條鼠之紀錄點位
 黑圓點為本計畫田鼯鼠之籠具捕捉紀錄；紅圓點為本計畫田鼯鼠之動物殺紀錄；
 黑三角為特生中心林德恩提供 2012-2018 年之田鼯鼠路殺資料；黑方形為特生中
 心張簡琳玟提供未發表之田鼯鼠調查資料；藍圓點為本計畫赤背條鼠之籠具捕捉
 紀錄；藍三角為特生中心林德恩提供 2012-2018 年之赤背條鼠路殺資料；綠圓點
 為家鼯鼠之籠具捕捉紀錄。

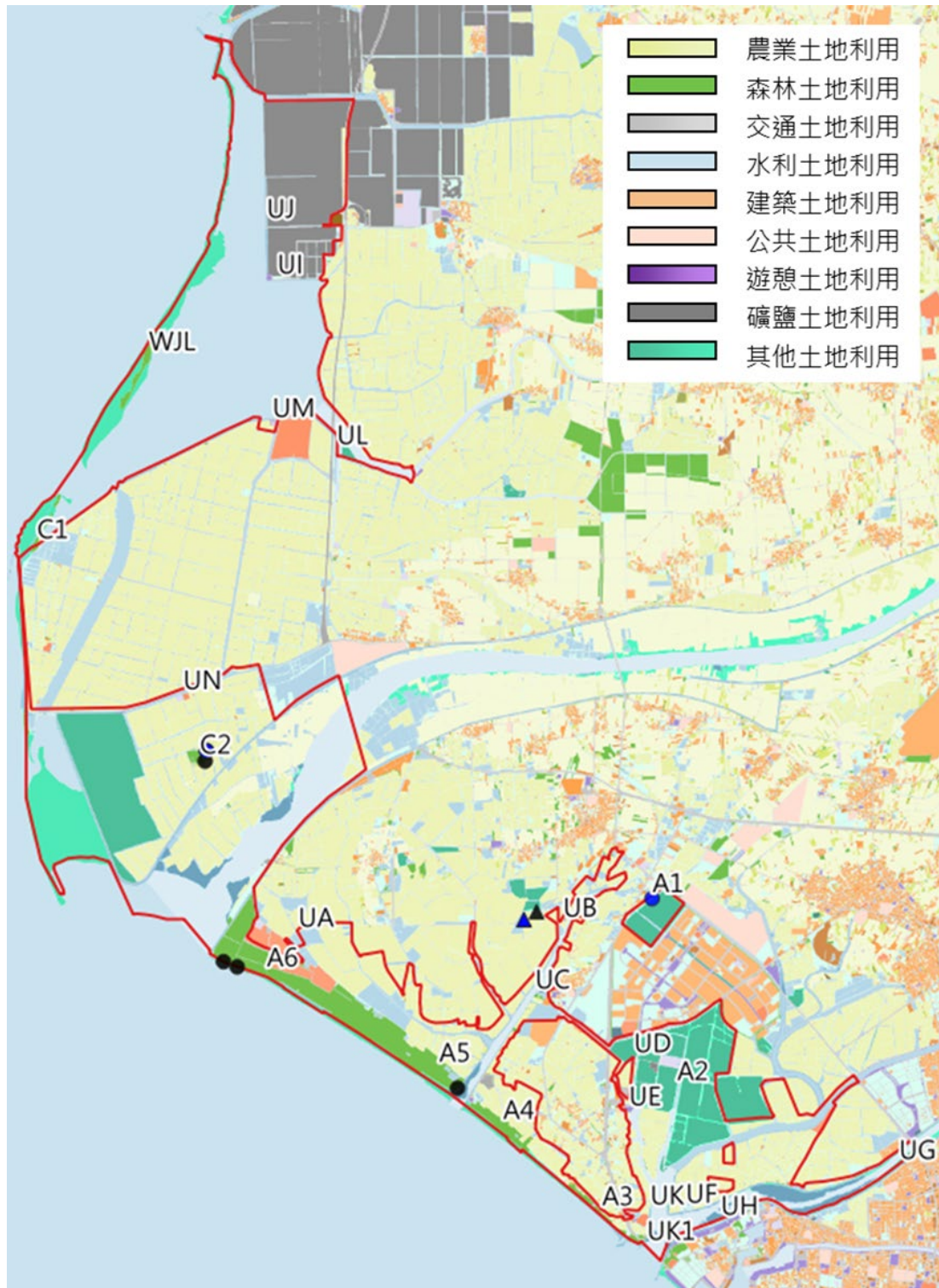


圖 11、台江國家公園及周緣地區小麝鮑、灰麝鮑之紀錄點位

黑圓點為本計畫小麝鮑之籠具捕捉紀錄；黑三角為特生中心林德恩提供 2012-2018 年之小麝鮑路殺資料；藍圓點為本計畫灰麝鮑之籠具捕捉紀錄；藍三角為特生中心林德恩提供 2012-2018 年之灰麝鮑路殺資料。

四、蝙蝠網具捕捉法

本調查於 8 個固定樣區每季以霧網或豎琴網進行 2 夜的捕捉(圖 12, 樣點座標如附表 7), 其中 A1、A2 僅以霧網捕捉, A4、A5、A6、C1、和 C2 僅使用豎琴網調查, A3 則兩種網具皆有使用。結果在第一季分別於 A4、A6 使用豎琴網捕捉到東亞家蝠共 3 隻, 第二季無捕獲任何蝙蝠, 第三季分別於 A3、C1 使用豎琴網捕捉到東亞家蝠共 3 隻, 第四季於 A2 使用霧網捕捉到東亞家蝠共 2 隻(附圖照片 37)。總計在計畫期間以網具捕獲東亞家蝠 8 隻, 其形值資料如表 11。

此外, 農委家畜衛生試驗所於 2016 年台南地區之東亞家蝠檢測出臺灣(新型)麗沙病毒(Hu *et al.*, 2018; 胡書佳和許偉誠, 2018), 為此本調查自第二季開始, 若捕捉到蝙蝠個體, 由中原大學陳怡寧老師研究室採取組織樣本進行臺灣(新型)麗沙病毒和冠狀病毒檢驗。本調查一共送驗 5 隻東亞家蝠個體。目前檢驗結果為臺灣(新型)麗沙病毒皆為陰性, 冠狀病毒尚待檢測。截至目前為止, 臺灣(新型)麗沙病毒仍未有感染人的案例發生, 應與野生動物保持適當距離, 無須過度驚慌(胡書佳和許偉誠, 2018)。

五、蝙蝠超音波偵測器調查法

本計畫於 8 個固定樣區內取一樣點以蝙蝠超音波偵測器 Anabat SD2 或 SM3BAT 進行整夜側錄(圖 12), 第一季每個樣點調查 2 夜, 第二季後每個樣點調查 3 夜。此外, 於 8 個非固定樣區以 Pettersson M500 偵測器進行 9 次入夜後兩小時內的錄音(其中 UF 樣區調查 2 次), 另於網仔寮汕架設 Anabat SD2 進行整夜蝙蝠音頻的錄音。

結果顯示, 在 8 個固定樣區四個季度共側錄 88 夜, 共錄得蝙蝠有效音頻 25,324 筆, 其中 4,073 筆僅能辨識到鼠耳蝠屬、114 筆僅能辨識到管鼻蝠屬、51 筆僅能辨識到家蝠屬, 其餘 21,086 筆共辨識出 3 科 10 種, 其中以東亞家蝠及高頭蝠有較高的活動頻度, 且在 8 個固定樣區皆有紀錄(表 12)。

非固定樣區的 10 次調查中，共記錄到 1,447 個蝙蝠音頻，其中 609 個音頻因品質不佳無法辨識，其餘 838 個音頻可辨識出東亞家蝠、高頭蝠、長尾鼠耳蝠、山家蝠、堀川氏棕蝠、絨山蝠及鼠耳蝠屬等至少 6 種，其中以東亞家蝠共 596 筆最多、高頭蝠 188 筆次之(表 13)。網仔寮汕側錄到 5 種蝙蝠的音頻，以東亞家蝠 204 個最多(表 13)。

本計畫共調查到 10 個蝙蝠物種，其音頻圖參考附表 8，以東亞家蝠及高頭蝠分布最廣，幾乎在每個樣點皆有發現記錄，屬於臺灣陸域哺乳類紅皮書名錄中國家易危類別的金黃鼠耳蝠，則在 A1、A2、A5 及 C1 樣區有錄到回聲定位音頻，但未發現棲所，各蝙蝠物種分布位置圖參考圖 13 至圖 20。

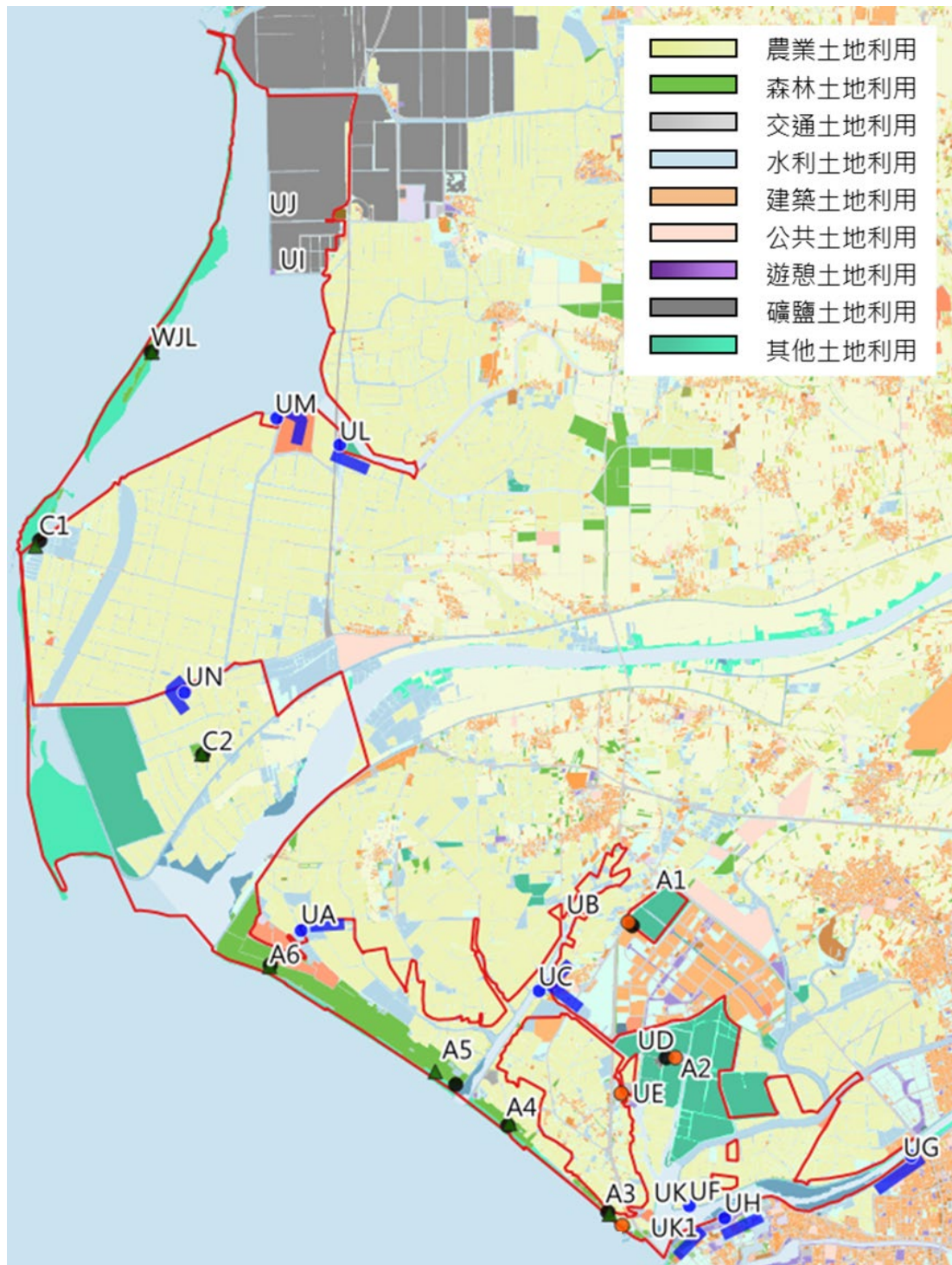


圖 12、蝙蝠超音波偵測器與網具架設之位置圖

黑圓點為蝙蝠偵測器整夜側錄架設位置；綠三角為豎琴網架設位置；橘圓點為霧網架設位置；藍線、圓圈為使用蝙蝠偵測器 Pettersson M500 調查之樣線、樣點。

表 11、2019 年 2-11 月於台江國家公園以蝙蝠網具捕獲之蝙蝠形值資料

日期	樣區	物種	翼環號	性別	年齡	體重 (g)	體長 (mm)	尾長 (mm)	翼展長 (mm)	前臂長 (mm)	腳脛長 (mm)	生殖 狀態 ¹	網具 類別
3/1	A4	東亞家蝠	NCYUS00200	雌	亞成	4.65	39.98	36.4	122	33.04	10.99	N ⁻	豎琴網
3/2	A6	東亞家蝠	NCYUS00151	雌	成	3.36	35.09	36.22	110	23.1	13.38	N	豎琴網
3/2	A6	東亞家蝠	NCYUS00152	雌	成	3.93	41.52	29.61	114	33.26	13.89	N	豎琴網
8/28	C1	東亞家蝠	NCYUS00153	雌	成	4.94	40.09	30.49	110	32.44	12.84	N	豎琴網
8/28	C1	東亞家蝠	NCYUS00154	雌	亞成	5.02	34.32	39.23	120	32.69	13.65	N	豎琴網
8/30	A3	東亞家蝠	NCYUS00155	雌	成	4.9	38.86	35.71	115	32.77	13.6	N ⁻	豎琴網
11/2	A2	東亞家蝠	NCYUS00156	雄	成	4.84	39.98	33.56	112	31.76	13.06	T ⁺	霧網
11/2	A2	東亞家蝠	NCYUS00157	雄	成	5.7	41.17	40.6	115	32.3	12.52	T ⁺	霧網

註 1：生殖狀態 T 表示雄性是否處於產精期(睪丸腫大)，+/- 分別表示是或否；N 表示雌性是否處於哺育期，+/- 未標/- 分別表示正在哺乳、曾經哺乳過但目前未哺乳、不曾哺乳過。各樣區代號參照表 1。

表 12、2019 年 2-11 月於台江國家公園 8 個固定樣區以 Anabat SD2 或 SM3BAT 進行蝙蝠超音波側錄每夜之平均有效音頻數

樣區 季度	A1				A2				A3				A4				A5				A6				C1				C2			
	一	二 ¹	三	四	一	二 ¹	三	四	一	二 ¹	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二 ¹	三	四	一	二 ¹	三	四
蝙蝠科																																
堀川氏棕蝠	2	2			4	1.67	0.33						6.67		0.33		43.3				1	14.3	0.5		85.5		0.5	1	0.33			
高頭蝠	69.5	102	184	7.67	117	11.3	390	88.3	65	0.33	80.3	0.67	30	1	102	8.33	214	35.7	199	0.33	23.5	46	194	45.7	0	337	360	48.5	1.5	124	3.33	0.33
絨山蝠									9.5				3				3								1							
東亞家蝠	54.5	142	183	131	155	25	60	59.5			17.3	1.67	52.5	1	1	27.7	102	48	4.33		41.5	3	0.33	129	72.5	327	462	127	15	221		0.67
山家蝠		5.67	1					0.33			1.33	0.67		0.5	12		0.67	1														1.67
金黃鼠耳蝠	3.33				1												3.67								3.5							
長趾鼠耳蝠				1.33																												
長尾鼠耳蝠		0.33	1		0.67		0.33												0.67				1		5.5							
臺灣管鼻蝠		1.33			1						0.33								2													
家蝠屬				0.33											1								0.67		15							
鼠耳蝠屬	165	338	20.7		145	68.7	8.66		17.7		0.67		5.67	1	10.33		229	36.3			14.5	1.33	59		8.67	248	74.5		6	13	1	
管鼻蝠屬				1.33		1.33					20.7														12	2.5	1.5					
摺翅蝠科																																
東亞摺翅蝠			15.3		1.33						0.33														3.5						0.33	
游離尾蝠科																																
東亞游離尾蝠																0.67																
確定種類數	3	4	6	5	1	7	3	5	3	1	5	3	3	3	3	5	3	5	3	2	3	2	3	3	2	3	6	2	3	3	3	3

註 1：使用 SM3BAT 進行整夜蝙蝠活動頻度。各樣區代號參照表 1，調查日期如附表 4。

表 13、2019 年 2-11 月台江國家公園非固定樣區以 Pettersson M500 或 Anabat SD2 進行蝙蝠超音波錄音之有效音頻數。

樣區	UA6 ¹	UC ¹	UF-1 ¹	UF-2 ¹	UG ¹	UH ¹	UL ¹	UM ¹	UN ¹	WJL ²	總計
日期	4/17	2/38	4/17	4/18	5/4	5/4	9/19	9/18	9/18	9/21	
蝙蝠科											
山家蝠										3	3
東亞家蝠	2	111	42	95	72	37		2	31	204	596
高頭蝠		72	47	30	8	6		2	10	13	188
堀川氏棕蝠			2								2
長尾鼠耳蝠										9	9
絨山蝠						1					1
鼠耳蝠屬			29	1					3	6	39
無法辨識	1	26	533	25	13	10	1				609
總音頻數	3	209	653	151	93	54	1	4	44	235	1,447

註：上標 1 表示 Pettersson M500 調查；2 表示 Anabat SD2 調查。各樣區代號參照表 2。

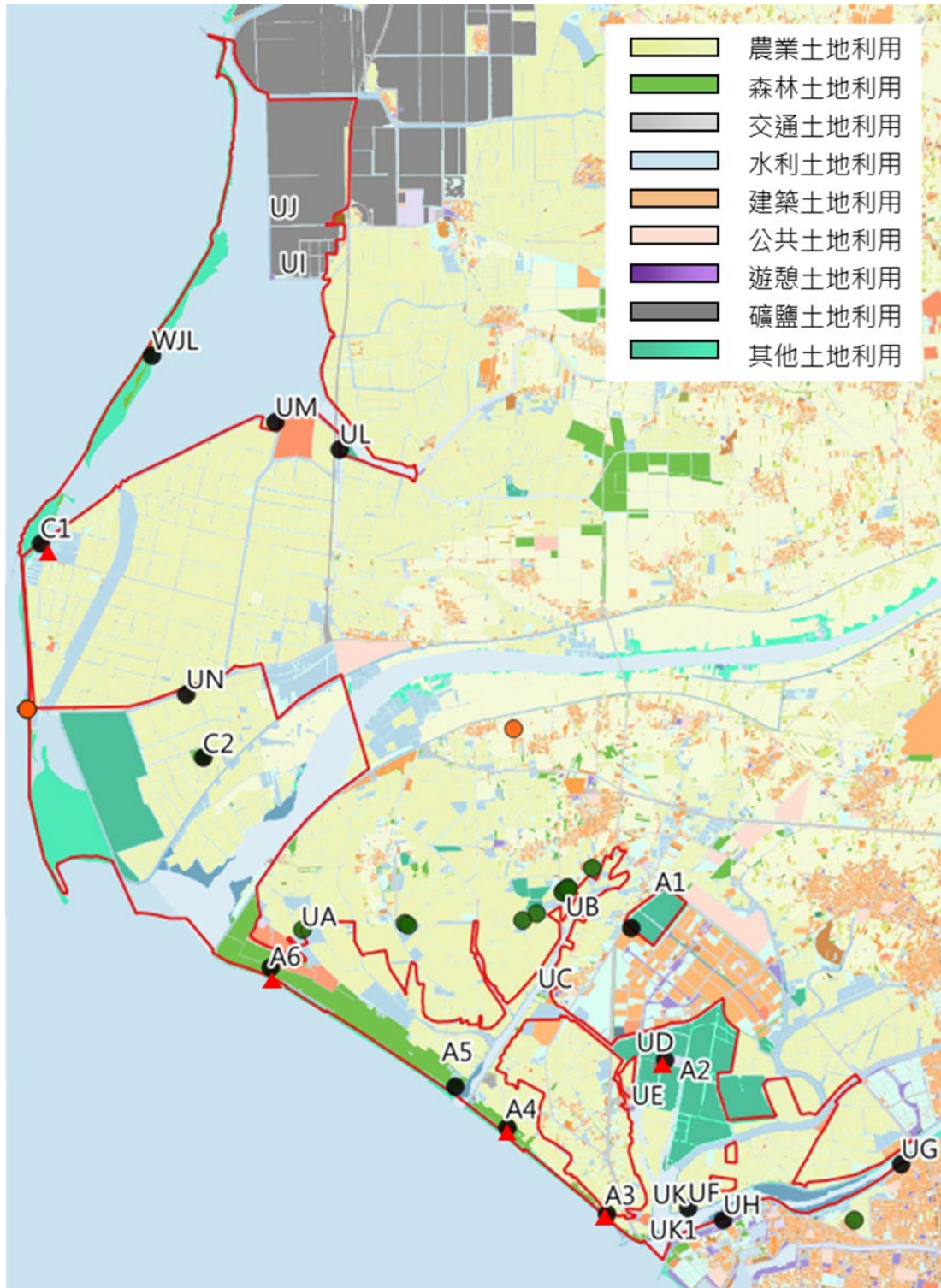


圖 13、台江國家公園及周緣地區東亞家蝠之紀錄點位

黑圓點為蝙蝠偵測器紀錄；紅三角為實際捕捉到位置；綠圓點為特生中心林德恩提供 2012-2018 年之路殺資料；橘圓點為特生中心張簡琳玟提供未發表調查資料。

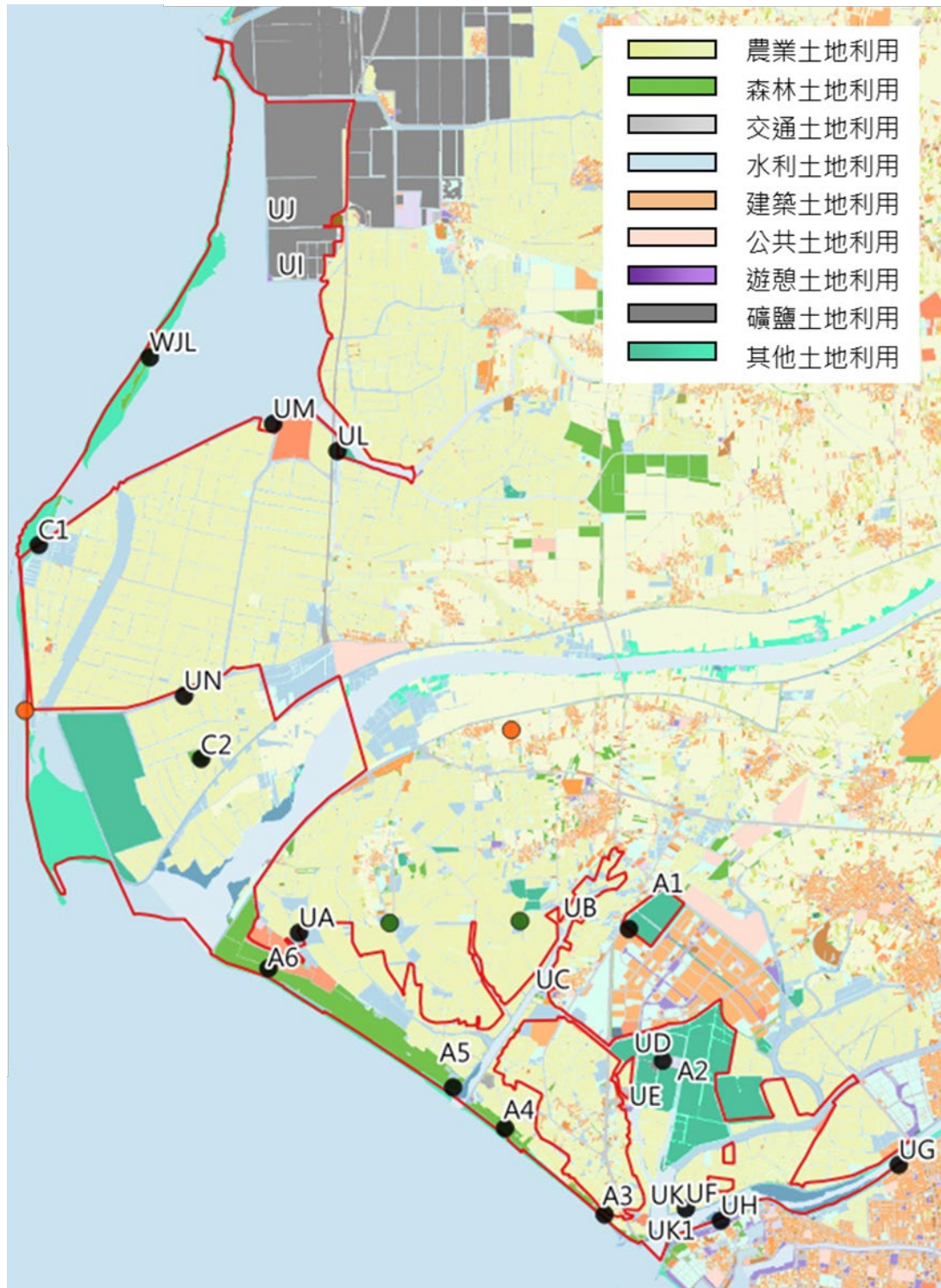


圖 14、台江國家公園及周緣地區高頭蝠之紀錄點位

黑圓點為蝙蝠偵測器紀錄；綠圓點為特生中心林德恩提供 2012-2018 年之路殺資料；橘圓點為特生中心張簡琳玟提供未發表調查資料。

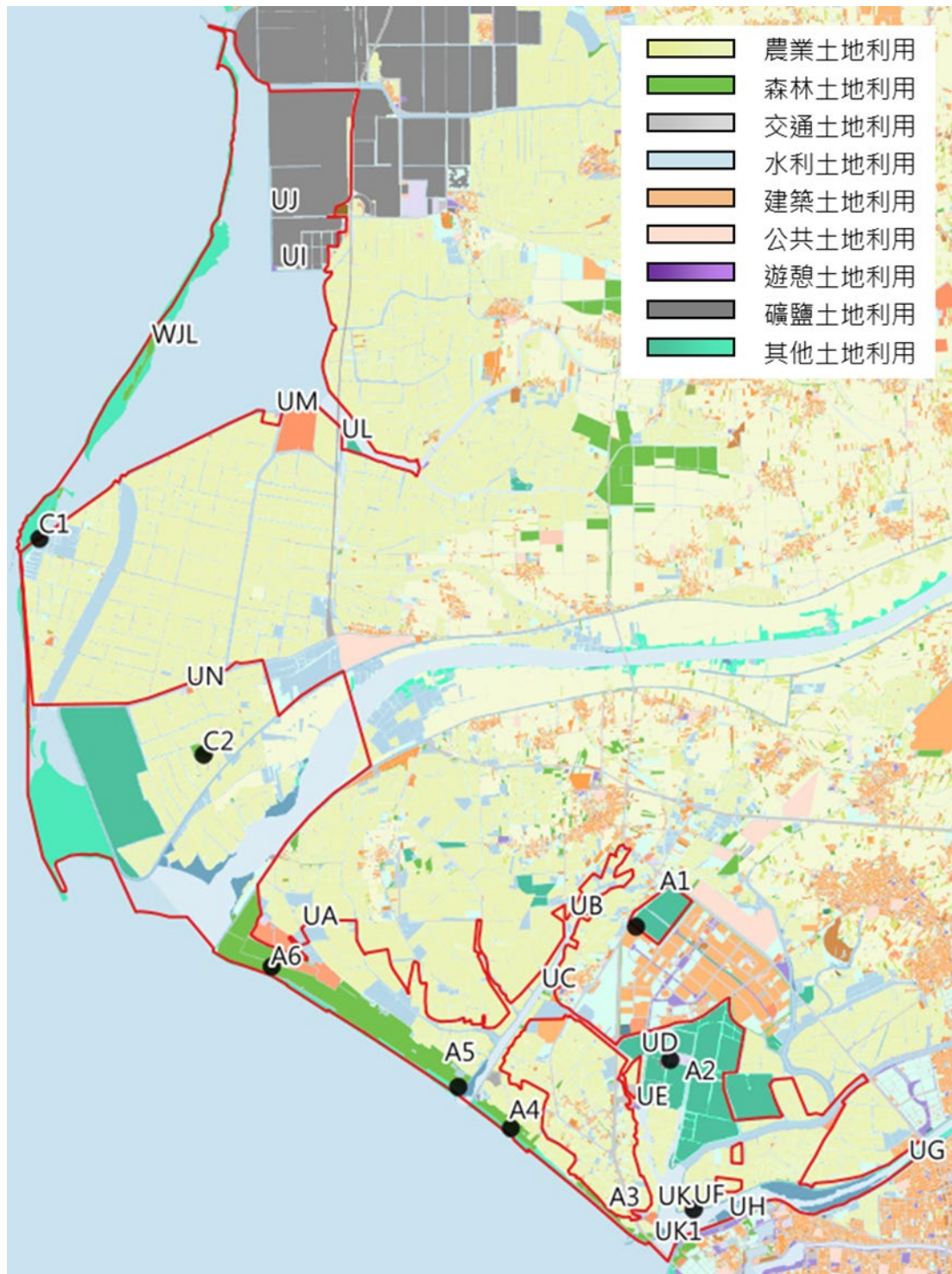


圖 15、台江國家公園及周緣地區掘川氏棕蝠之紀錄點位。
黑圓點為蝙蝠偵測器紀錄。

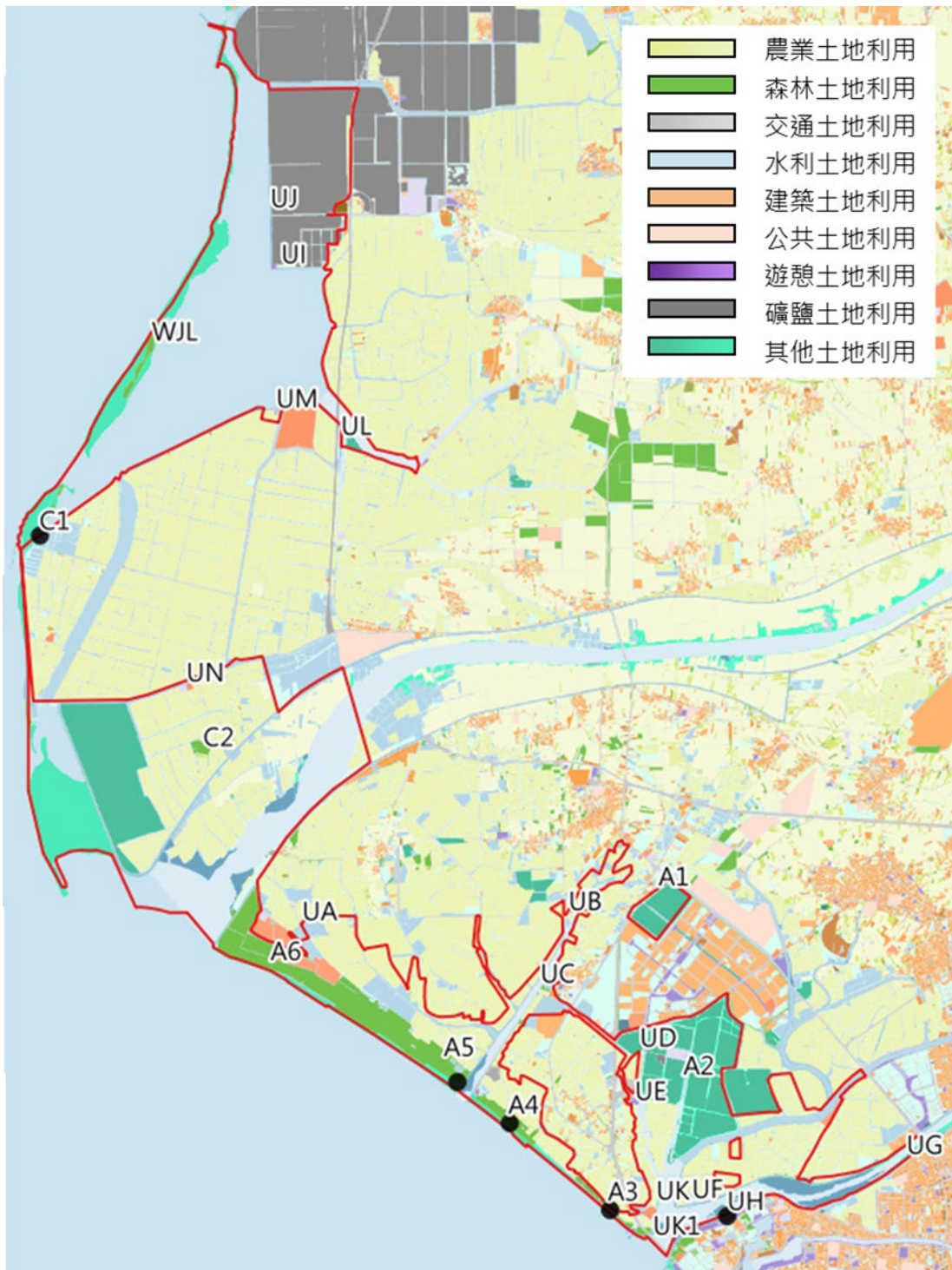


圖 16、台江國家公園及周緣地區絨山蝠之紀錄分布點位
 黑圓點為蝙蝠偵測器紀錄。

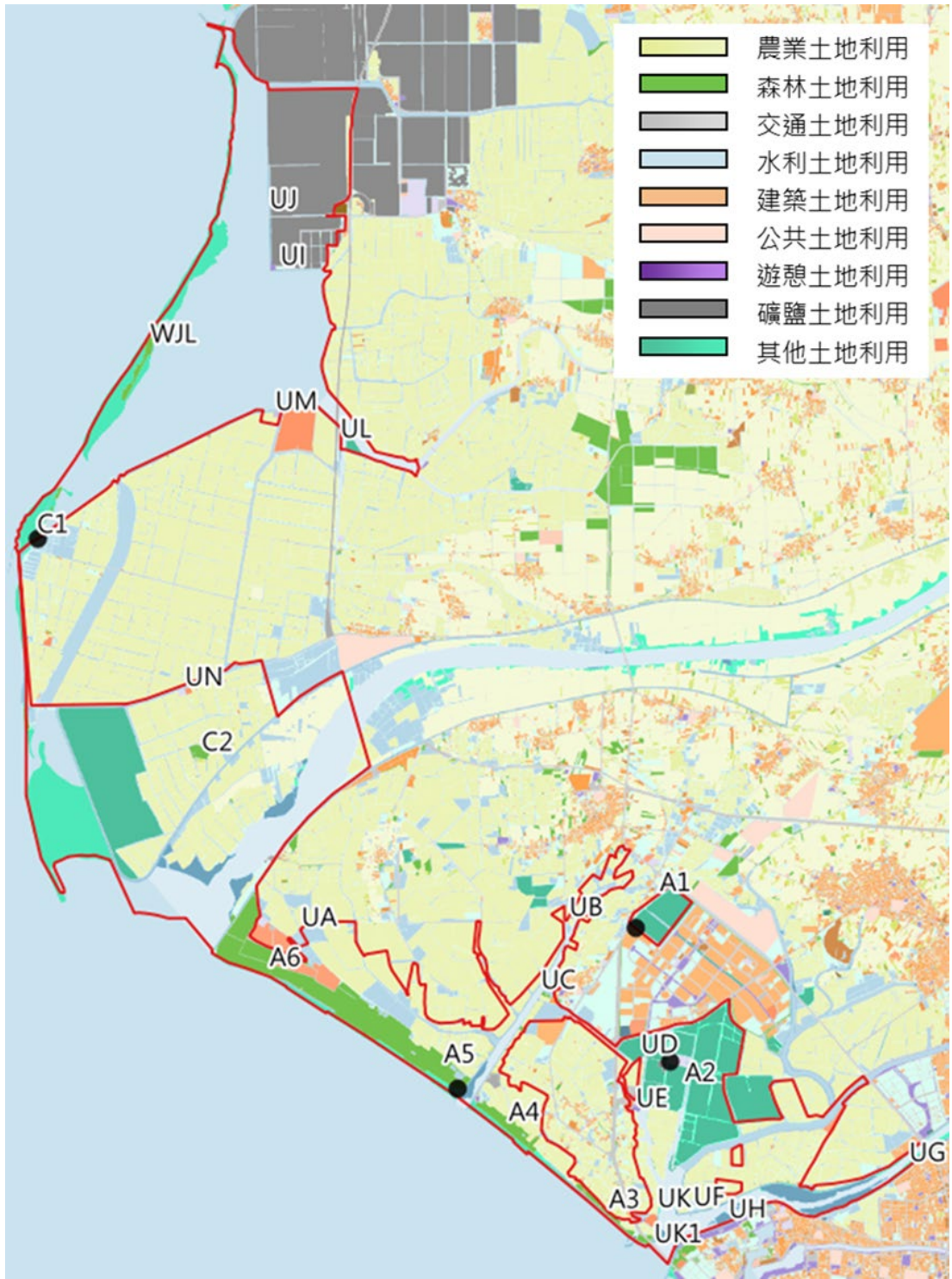


圖 17、台江國家公園及周緣地區金黃鼠耳蝠之紀錄點位
黑圓點為蝙蝠偵測器紀錄。

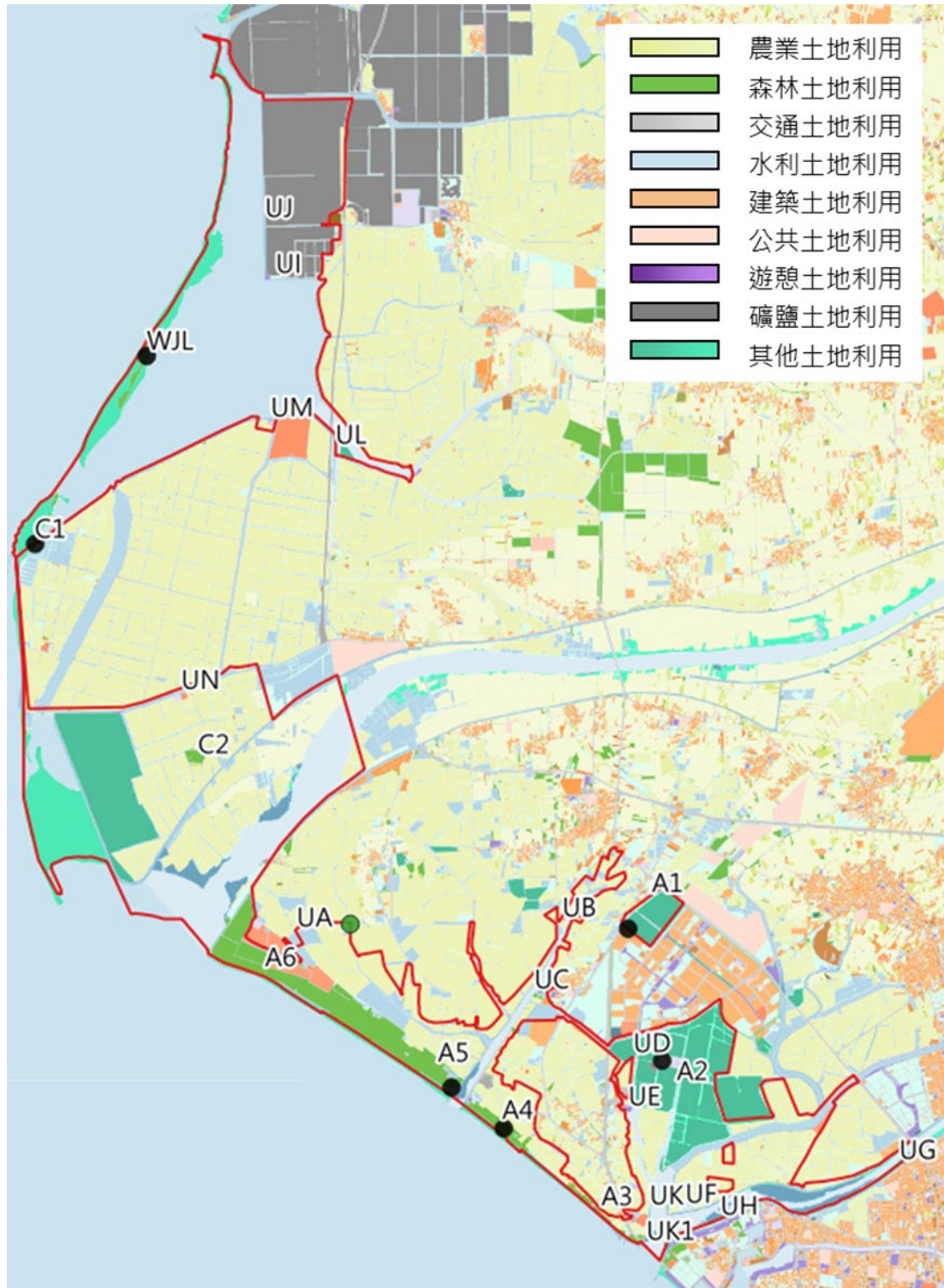


圖 18、台江國家公園及周緣地區長尾鼠耳蝠之紀錄點位
 黑圓點為蝙蝠偵測器紀錄；綠圓點為特生中心林德思提供 2012-2018 年之路殺資料。

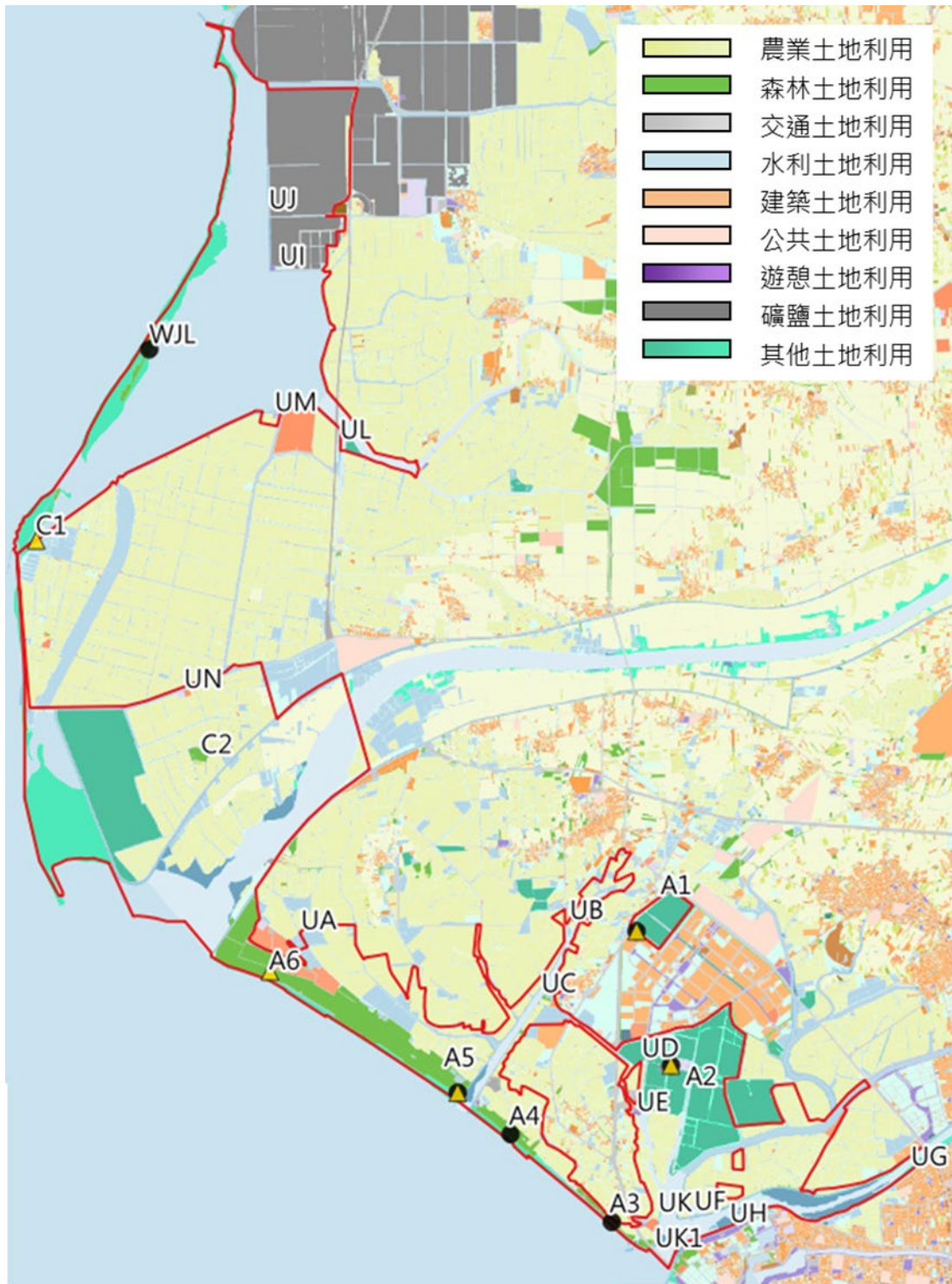


圖 19、台江國家公園及周緣地區山家蝠、臺灣管鼻蝠之紀錄點位
 黑圓點為山家蝠；黃三角為臺灣管鼻蝠。

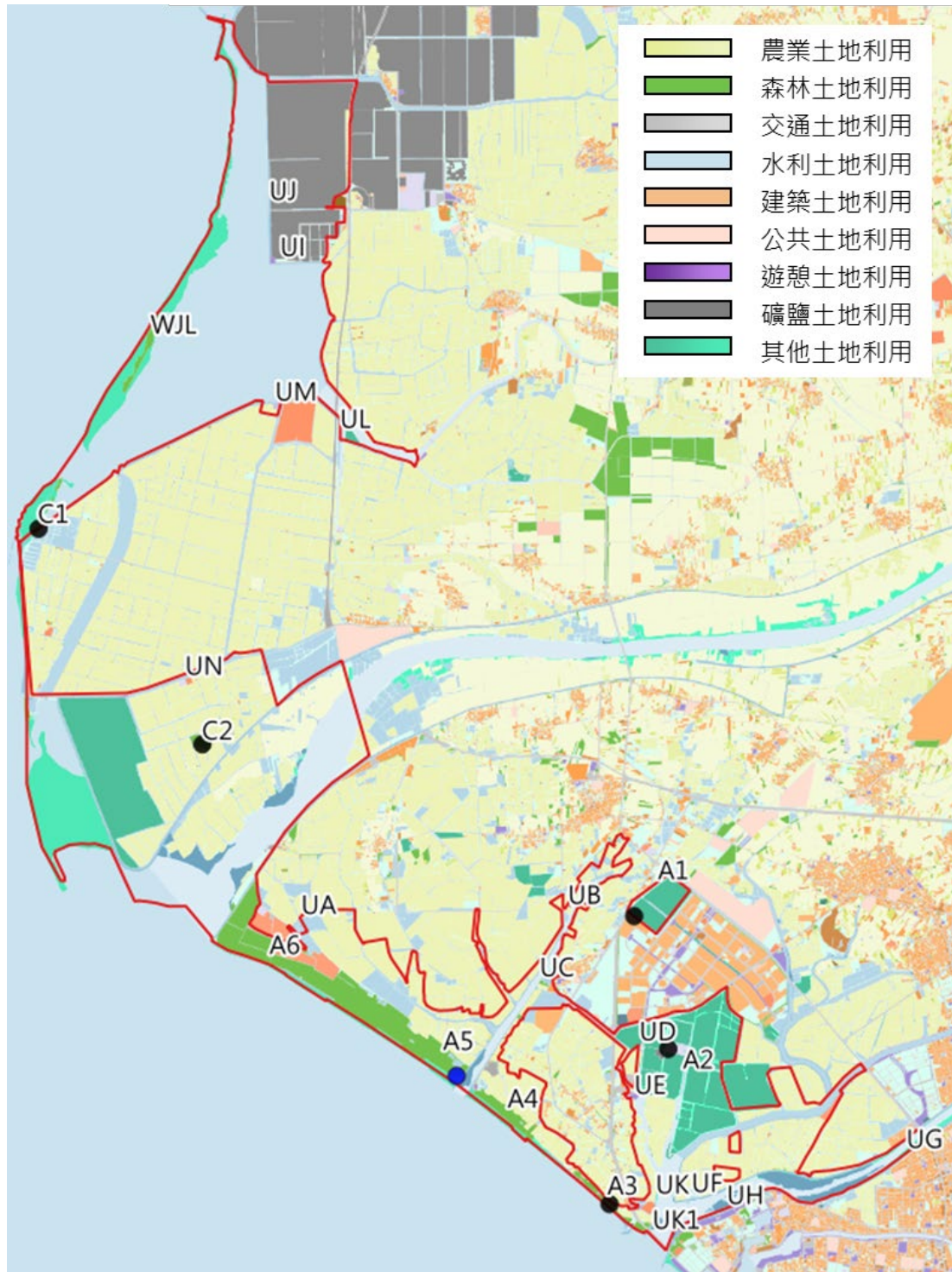


圖 20、台江國家公園及周緣地區東亞摺翅蝠、東亞游離尾蝠之紀錄點位
 黑圓點為摺翅蝠；藍圓點為東亞游離尾蝠。

六、居民訪談

共訪問了 4 人，4 人皆指出在台江國家公園內曾見過通稱「老鼠」和錢鼠的野生動物。只有 1 人提及 10 幾年前國家公園尚未成立時曾見過非鼠類或錢鼠的野生動物，但提供動物圖片時卻籠統帶過，無法明確指出物種。

七、哺乳動物利用之棲地類型

本計畫除了在防風林捕獲到的 8 隻東亞家蝠以外，其他翼手目資料主要為側錄其飛行時發出的超音波音頻，因此可監測其活動覓食區域。東亞家蝠及高頭蝠的音頻在所有固定樣點及大部分非固定樣點皆有錄到，顯示其覓食區域涵蓋農業、森林、交通、水利、建築、公共、遊憩、礦鹽及其他等共 9 類的土地利用(巨棲)類型。金黃鼠耳蝠在 A1、A2、A5 及 C1 樣區有錄到音頻，其中 A1、A2 及 C1 為其他土地利用類型，顯示會利用空曠的環境覓食，A5 則為森林型的土地利用類型。另外，金黃鼠耳蝠會棲息在欖仁樹等闊葉樹林，本計畫研究人員曾於日間搜尋樣區內的欖仁樹，但沒發現金黃鼠耳蝠的日棲所。

固定樣區各籠具位置的微棲地類型分成 7 種類型，分別為防風林、雜木林(灌叢)、紅樹林、草生地、墓地、荒地、人工建物(表 14)。其中以雜木林比例最高，占有樣點數的(53.1%)，其次為防風林(23.1%)。捕獲結果顯示只在防風林、雜木林(灌叢)、紅樹林、草生的及人工建物等 5 種類型的微棲地捕捉到哺乳動物。

由對應分析結果顯示，各物種所在微棲地不隨機分布。由圖 21 來看，臭鼩、灰麝鼩、小麝鼩傾向利用防風林和雜木林，小黃腹鼠傾向利用雜木林或紅樹林，鬼鼠、田鼯鼠、赤背條鼠傾向於紅樹林、草生地活動，溝鼠則主要在人工建物附近活動，但部分物種如灰麝鼩、小麝鼩、和赤背條鼠捕獲個體數相對較少，未來仍需更多數據佐證。

表 14、2019 年 2-11 月台江國家公園各哺乳動物物種於各微棲地所佔比例

	所佔數量 (%)	臭鼩	小黃 腹鼠	鬼鼠	田鼯鼠	小麝鼩	灰鼯鼯	溝鼠	赤背 條鼠
防風林	37 (23.1)	112 (33.5)	10 (13.0)	1 (9.1)	1 (3.7)	1 (20.0)	0 (0)	1 (16.7)	0 (0)
雜木林	85 (53.1)	193 (57.8)	42 (54.5)	4 (36.4)	15 (55.6)	3 (60.0)	1 (100)	1 (16.7)	1 (50.0)
紅樹林	18 (11.3)	14 (4.2)	15 (19.5)	3 (27.3)	7 (25.9)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
草生地	15 (9.4)	10 (3.0)	5 (6.5)	2 (18.2)	4 (14.8)	1 (20.0)	0 (0)	0 (0)	1 (50.0)
人工建物	5 (3.1)	5 (1.5)	5 (6.5)	1 (9.1)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	4 (66.7)	0 (0)
總籠數	640								
捕獲數 總合		334	77	11	27	5	1	6	2

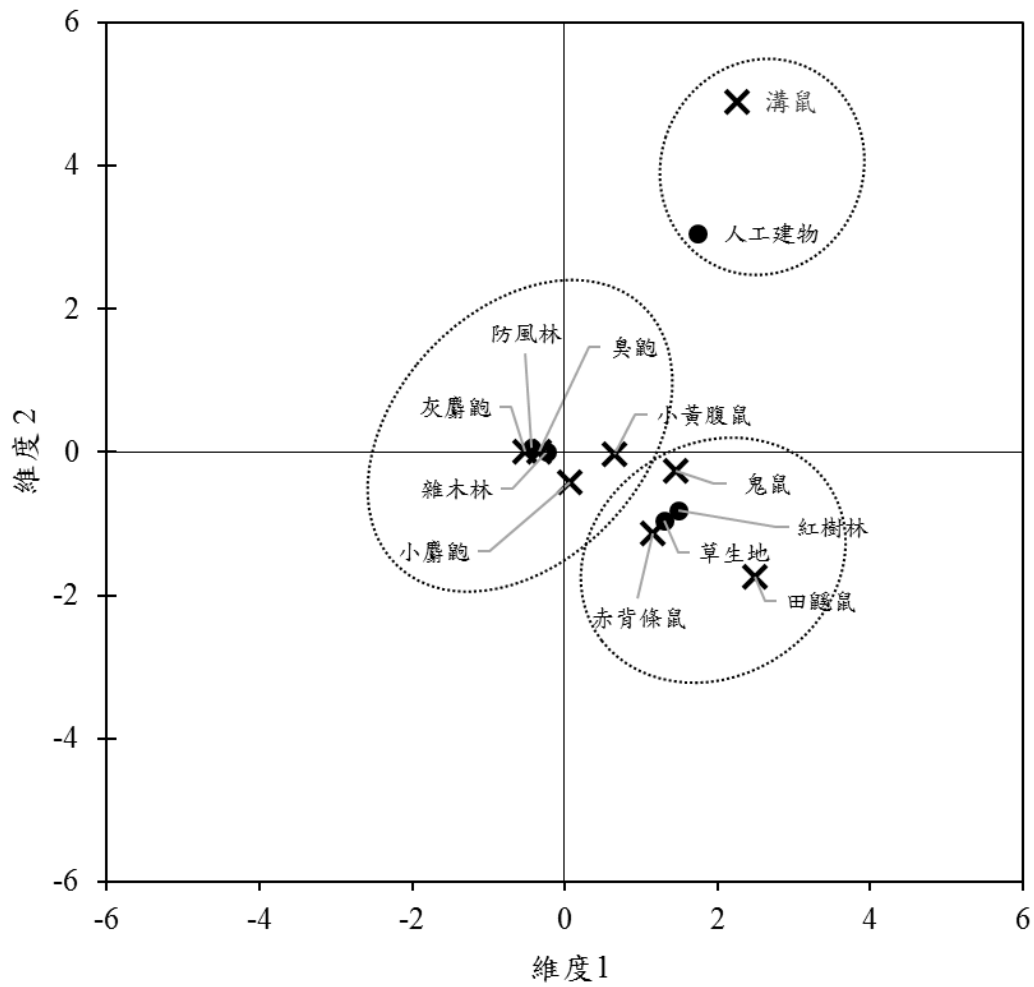


圖 21、物種與微棲地之對應分析結果

黑圓點為棲地類型，又字為物種。物種與特定棲地類型距離越近，表示兩者相互對應，即圓圈圈住處。

八、台江國家公園陸域哺乳動物相

台江國家公園範圍及周緣地區，綜合前人文獻及研究人員未發表資料共記錄到含犬貓在內的陸域哺乳動物 4 目 10 科 27 種，本計畫現地調查結果共記錄到 4 目 9 科 23 種(表 3)。前人文獻有紀錄但本年度調查無發現的種類包括刺鼠、緬甸小鼠、亞洲家鼠、臺灣鼯鼠、和長趾鼠耳蝠等 5 種，本年度新發現之種類則有臺灣管鼻蝠 1 種。亞洲家鼠通常活動於人類住宅區，而臺灣鼯鼠的紀錄為張簡琳玟研究員於台江國家公園外緣所發現，我們推測台江國家公園範圍內應有亞洲家鼠及臺灣鼯鼠的分布，但只在特定區域活動，分布較為侷限。本年度因樣區取樣關係而沒有調查到。刺鼠主要分布在中低海拔山區的森林，而緬甸小鼠主要分布在花蓮縣吉安鄉，偏好於 1 公尺以下非禾本科草本植物棲息(吳海音等，2001)，在台江國家公園的文獻紀錄為內政部營建署(2010)委託衍生工程顧問公司辦理之台江國家公園區內生態旅遊資源調查暨經營管理先期規劃案中，於安南沿岸保安林特別景觀區所捕獲。本年度的調查中，研究團隊在四季進行密集的捕捉，記錄到數量多、分布廣的小黃腹鼠，但無刺鼠及緬甸小鼠的捕獲紀錄，由於緬甸小鼠的體型、體色與小黃腹鼠相近，因此推論文獻中該兩物種極有可能是小黃腹鼠的誤認。

因此，綜合文獻資料及本年度現地調查結果，去除刺鼠及緬甸小鼠，台江國家公園陸域哺乳動物含犬、貓共有 4 目 10 科 26 種(附錄 2)。

第三節 台江國家公園陸域哺乳類之資源特色及季節性變化

台江國家公園幅員廣闊，涵蓋多個區域，距台江國家公園最近的 2 座氣象站分別位於安南區學東國民小學內和安平區台江國家公園管理處內，其 2019 年 1-11 月之月均溫 and 累積降雨量參考圖 22。兩氣象站之整體溫度趨勢無明顯的差異，然而累積雨量上，則有些微的差異，如安南區三月份有明顯較強的降雨，反之安平區無。依照各樣區距氣象站的距離，A1-A4 樣區參考安平區氣象站，A5、A6、C1、C2 則是參考安南區氣象站。依照季度來看，從第一季開始不管是雨量還是溫度都會漸增，直到第三季達到最高月均溫 and 最高月累積雨量，第四季則逐漸下降。

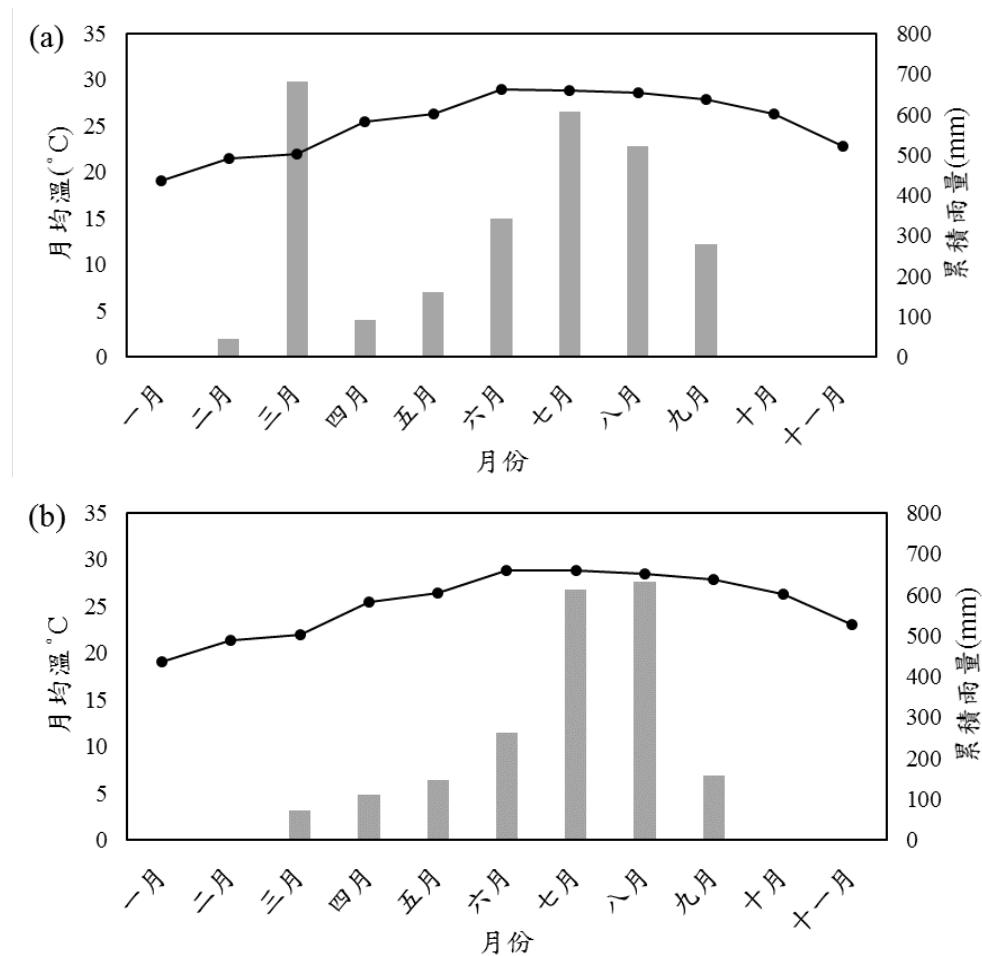


圖 22、台江國家公園氣象資料
(a)安南區氣象站和(b)安平區氣象站 (資料來源：中央氣象局)

一、資源特色

台江國家公園係以河口瀉湖為主之濕地型國家公園，除紅樹林以外，園區內林相較佳的區域主要為海岸防風林。過去臺灣地區有關海岸防風林及紅樹林哺乳動物資源的研究甚少。本計畫發現，台江國家公園的海岸防風林及紅樹林皆有數量豐富的齧齒目及鼩形目的小型哺乳類，尤其以臭鼩及小黃腹鼠最優勢，在海岸林亦有赤腹松鼠的發現。值得一提的是，在海岸林兩個樣點記錄到食肉目的白鼻心，白鼻心廣泛分布在低到高海拔的森林、果園及農墾地，其對環境的適應力佳。近幾年在臺中市區及臺南市區皆有白鼻心在民宅附近出沒的紀錄(林文隆、曾翌碩，私人通訊)，推測其可能透過濱溪綠帶擴散。台江國家公園的白鼻心推測亦可能透過曾文溪河床的植被，由淺山地區擴散而來。

過去有關濕地紅樹林及海岸防風林的蝙蝠資源研究亦不多，本年度在台江國家公園共記錄到 3 科 10 種的蝙蝠，約佔全臺灣蝙蝠種類的 1/3，數量亦相當豐富，蝙蝠偵測器也錄到頻繁的蝙蝠覓食音頻和社會叫聲。此外，不同的蝙蝠物種對棲地的需求亦不同(Schnitzler and Kalko, 2001)，台江國家公園不同棲地類型有不同蝙蝠活動覓食，如開闢魚塭處(A1、A2)記錄到金黃鼠耳蝠的活動，部分鼠耳蝠則傾向於林內活動。蝙蝠在生態系中扮演重要的角色，同時也能夠帶來許多生態的福祉，例如食蟲性蝙蝠能夠控制環境中的昆蟲量(Williams-Guillén et al., 2008; Kunz et al., 2011)。因此保留森林綠地及維持多樣的棲地類型非常重要，其可提供各蝙蝠物種覓食、社會活動和庇護場所，進而提供生態服務，達到人與環境保育雙贏的局面。

個別物種方面，東亞家蝠廣泛分布在國家公園各區，於傍晚天未暗便開始外出覓食，容易觀察。本年度調查也記錄到金黃鼠耳蝠活動的音頻，未來可於 5-8 月繁殖季時尋找其日棲所，進一步了解其在國家公園內的分布及棲所利用，詳見第五節。此外，東亞家蝠會棲息於遊客中心的蚵殼牆中(圖 23)，傍晚從蚵殼牆外飛的景觀極具特色，不僅可作為蝙蝠棲所利用之長期監測研究題材，亦是絕佳的环境解說教育題材。



圖 23、台江國家公園管理處遊客中心暨行政中心園區棲息在蚵殼牆中的東亞家蝠(台江國家公園管理處提供)。

二、8 個固定樣區自動相機各物種之 OI 值、籠具捕捉之哺乳類多樣性指數與季節性變化

8 個固定樣點自動相機所拍攝到的物種(鼠科、臭鼩、赤腹松鼠)之 OI 值與各季的累積降雨量和季均溫之間的相關性比較，結果顯示只有位於 A2 之鼠類 OI 值與季累積降雨量呈顯著正相關，該樣區之微棲地包含雜木林、紅樹林及草生地，雨量可能會影響植物生長速率，進而影響到草本植物的種子多寡等鼠類的食物資源。然而在其他物種和樣點皆與季均溫和季累積雨量沒有顯著相關(表 15)。在探討季節性變化與物種 OI 值的關聯性，仍需要考慮到樣區的微棲地植被狀態、動物對微棲地的偏好和動物整體族群成長的狀況。

表 15、季累積降雨量和季均溫與鼠科、臭鼩、赤腹松鼠的 OI 值之 Pearson 相關係數

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	C1	C2
降雨量								
鼠科	0.47	0.97*	-0.47	-0.57	-0.38		-0.49	-0.03
臭鼩	0.21	-0.52	-0.44	0.80	0.14		0.43	-0.31
赤腹 松鼠			-0.28	-0.42	0.84	-0.76		
季均溫								
鼠科	0.52	0.89	-0.90	-0.05	0.53		-0.27	-0.89
臭鼩	0.49	-0.11	-0.88	0.64	0.56		0.61	-0.98
赤腹 松鼠			-0.80	-0.03	0.68	-0.03		

註：* 表示 $p < 0.05$

8 個固定樣區各季節及整個年度的香農-威納多樣性指數如表 16。全年度的多樣性指數以 A2 最高、A3 及 A4 最低。各季節的差異中，第一季、第三季調查顯示有 A2 較高的生物多樣性，第二季、第四季則為 A1，推測由於 A1、A2 涵蓋

較多樣的微棲地類型，因此有相對高的物種多樣性。反之，A3、A4、C1 其微棲地相對單調，多以防風林或雜木林為主，因此生物多樣性指數相對低。

表 16、2019 年 2-11 月台江國家公園各季節各固定樣區籠具捕捉之生物多樣性指數

H'	A1	A2	A3	A4	A5	A6	C1	C2
第一季	1.103	1.321	0.287	0.535	0.641	0.726	0.659	0.898
第二季	1.518*	1.155	0.854	0.660	0.803	0.942	0.453	0.514
第三季	0.927	1.433*	0	0	0.562	0	0.185	0.569
第四季	1.295*	1.164	0.199	0.314	0.830	0.802	0	0.684
全年度	1.298	1.387*	0.229	0.230	0.693	0.938	0.484	1.146

註：*為當季或全年度生物多樣性指數最高的樣區。各樣區代號參照表 1。

探討季累積降雨量和季均溫是否會影響生物多樣性指數，結果顯示各樣區的生物多樣性指數不會受到季累積降雨量和季均溫影響(表 17)。在探討季節性變化與樣區內的生物多樣性的關聯性，如上述 OI 值與季節性變化之關聯性，仍需要考慮到最根本的問題，包括樣區內的微棲地結構、動物對微棲地的偏好和動物整體族群成長的狀況。

表 17、季度累積降雨量和季均溫與鼠籠捕捉小型哺乳類多樣性指數之相關係數

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	C1	C2
降雨量	-0.50	0.68	-0.29	-0.66	-0.90	-0.82	0.25	-0.20
季均溫	0.02	0.12	0.03	-0.48	-0.07	-0.48	-0.51	-0.95

三、各固定樣區蝙蝠活動頻度之季節變化

為了解各樣區內蝙蝠總活動頻度是否有季節性的差異，利用 Kruskal-Wallis test 進行比較，結果顯示在 4 個季度中，只有 A5、C2 有季節上的差異，事後檢定則顯示第二季有顯著高的活動頻度，在第四季則蝙蝠活動顯著較少(表 18、圖 24)。

表 18、2019 年 2-11 月各季節側錄到蝙蝠總音頻數的差異

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	C1	C2
Kruskal-Wallis test	7.348	4.182	2.258	4.873	8.843	6.682	5.091	8.113
p-value	0.062	0.243	0.521	0.181	0.031	0.083	0.165	0.044

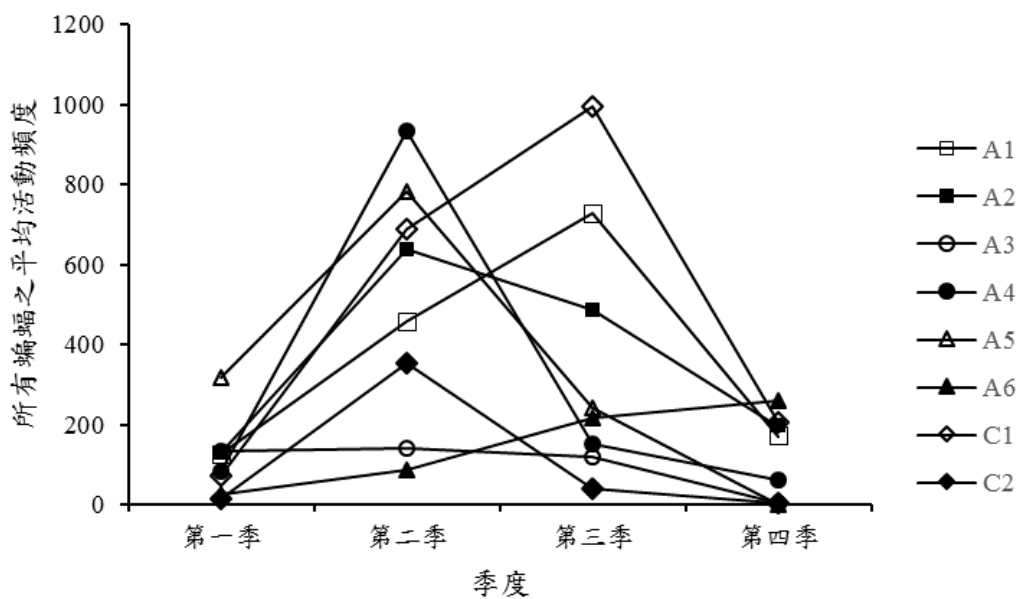


圖 24、2019 年 2-11 月各季於各樣區每晚平均側錄到蝙蝠總音頻數之折線圖

第四節 台江國家公園經營管理之討論

一、生態保護區及防風林提供陸域哺乳類穩定的棲息環境

台江國家公園具有多樣的生物資源，本計畫於固定樣區之調查結果含犬貓共記錄 4 目 9 科 23 種(表 19)。本次調查結果顯示 A1 及 A2 保護區有較高的生物多樣性，分別為鹿耳門鸕鶿科生態保護區及北汕尾水鳥生態保護區，生態保護區有門禁管制，人為干擾較少，兩樣區皆記錄到 13 種動物。由於台江國家公園地處都會區邊緣、交通方便，吸引許多民眾前來，且園區周遭仍有原住戶或魚塭主人居住，各區域皆有不同強度的人為干擾，如 A3 兩側為馬路和防汛道路，周圍有住宅，A6 則為防汛道路和防風林，且汽車仍會行駛防風林內的廢棄道路。雖然園內多人為干擾，但大片的防風林或雜木林仍可提供野生動物棲息和庇護的場所，如 A4 大片防風林提供白鼻心穩定的棲息環境。整體來說，設立保護區可有效維護野生動物之棲地、減少人為干擾。其餘非保護區區域，應避免大面積的破壞或高強度的人為干擾，如大面積除草等。

二、棲地干擾和改變

於調查期間，多次發現直接的棲地干擾。第三季期間，8 月份 A3 樣區周邊進行堤防工程，多大型機具和建築原料直接停放或堆放在防風林邊緣，部分區域植被遭破壞。C2 黑面琵鷺保護區之道路旁植被蔓生(如：銀合歡)，於 8 月 28 日小型怪手進入進行道路整理，導致調查期間鼠籠受到干擾和損毀。

第四季期間，10 月中旬 C2 堤防側草生地以火燒的方式進行除草(附圖照片 38)，可能影響動物的組成。10 月 31 日直擊 A5 附近的魚塭堤防也以火燒的方式進行除草。11 月 6 日 C1 近國聖燈塔之小區域防風林也以火燒的方式進行除草(附圖照片 38、39)。11 月中旬 A3 堤防工程仍在進行，其樣區防風林、雜木林之林緣有砂質化的現象(附圖照片 40)，野生動物可能會因泥沙覆蓋既有馬路而誤闖，如表 4 所記錄 11/22 和 11/23 皆記錄到新鮮的被路殺臭鼬個體。建議應向國家公

園周邊居民宣導盡量使用較溫和的除草方式(如割草機)。行政單位進行工程時，應審慎評估當地環境和將干擾減至最小。

表 19、固定樣區物種總表

物種名稱	A1	A2	A3	A4	A5	A6	C1	C2
靈貓科								
白鼻心			V	V				
嚙齒目								
赤腹松鼠			V	V	V	V		
兔鼠	V	V					V	V
溝鼠		V				V		
小黃腹鼠	V	V	V	V	V	V	V	V
田鼯鼠	V	V					V	V
赤背條鼠								V
齧形目								
臭鼩	V	V	V	V	V	V	V	V
灰麝鼩	V							V
小麝鼩					V	V		V
蝙蝠科								
堀川氏棕蝠	V	V		V	V	V	V	V
高頭蝠	V	V	V	V	V	V	V	V
絨山蝠			V	V	V		V	
東亞家蝠	V	V	V	V	V	V	V	V
山家蝠	V	V	V	V	V			V
金黃鼠耳蝠	V	V		V	V		V	
長尾鼠耳蝠	V	V			V	V	V	
臺灣管鼻蝠	V	V	V		V			
摺翅蝠科								
東亞摺翅蝠	V	V	V				V	V
游離尾蝠科								
東亞游離尾蝠				V				
總物種數	13	13	10	11	12	9	11	12

第五節 台江國家公園陸域哺乳類長期監測標準作業程序之建議

一、利用蝙蝠超音波偵測器側錄方式進行蝙蝠長期監測

蝙蝠種類多、分布廣、利用多種棲地類型、且具有長距離遷移、休眠或冬眠的適應方式，對人為活動的干擾及環境的變動敏感，適合作為反映環境變化的環境指標生物。本次調查及文獻資料顯示台江國家公園至少有 3 科 11 種的蝙蝠，數量豐富，可規劃作為長期監測的對象。

由於蝙蝠捕捉操作不易，且於 2016 年有於東亞家蝠個體檢驗出不同於一般麗沙病毒的臺灣(新型)麗沙病毒，雖目前無人畜傳染的疑慮和案例，但仍應避免直接接觸野生動物(Hu *et al.*, 2018；胡書佳和許偉誠，2018；臺灣(新型)麗沙病毒相關資訊可參閱疾病管制署網站)，不建議以捕捉方式進行監測。食蟲性蝙蝠會發出回聲定位超音波叫聲協助覓食及定位，多數物種的回聲定位叫聲具有獨特性、可作為物種判別的依據。因此，可培訓志工或調查人員，以及規劃長期監測樣線，定期以蝙蝠超音波偵測器(Pettersson M500)進行長期系統性的蝙蝠音頻側錄與監測。

(一) 公民科學教推廣教育：

於每年夏季前舉辦 1-2 場蝙蝠工作坊，內容包含蝙蝠回聲定位的辨識、調查方法、蝙蝠音頻之辨識與分析等訓練，並於傍晚時在樣線實際進行蝙蝠偵測器(Pettersson M500)操作。

(二) 規劃路線與時間：

由於根據本年度的調查，台江國家公園全年皆有蝙蝠活動，管理處遊客中心周緣地區涵蓋各種棲地類型，因此建議以管理處遊客中心為中心，依既有道路系統規劃 3 條長約 1 公里的主要監測樣線(參考圖 25)。

監測時間為日落後以緩步的方式(約 1 公里/小時的速度)前進，以手持蝙蝠超音波偵測器方式沿路進行側錄，每季每條樣線進行 1-2 次蝙蝠音頻側錄。

(三) 頻譜分析：

最後根據調查人員所側錄的蝙蝠聲音進行分析，以長期監測台江國家公園內的蝙蝠物種和活動頻度，各蝙蝠物種聲音頻譜和記錄方式請參閱附表 8、9。

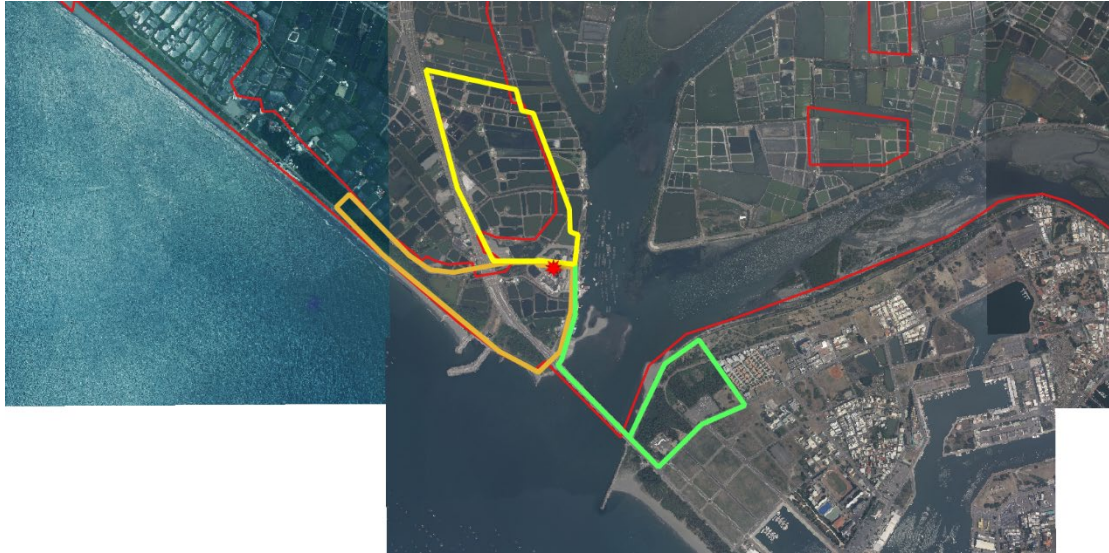


圖 25、以台江國家公園遊客中心為起點，規劃 3 條樣線

紅色星號為台江國家公園遊客中心。

二、金黃鼠耳蝠調查

金黃鼠耳蝠主要分布於嘉南平原及鄰近地區，已知於春季至夏末會在此形成育幼群，並偏好於開闊地覓食(如田間)，以及棲息建築物或樹葉，而關於該物種的分布與數量目前所知有限。過去何英毅和周政翰(2014)發現金黃鼠耳蝠因不明原因導致族群數量銳減，因而針對彰化、雲林、嘉義、及台南等 4 縣市進行大規模的調查，結果發現金黃鼠耳蝠在多個地區活動，雖然各地族群數量不多，但卻分布廣泛。臺南地區就是其中一個活動區域，該調查顯示與本計畫相符，皆有錄到金黃鼠耳蝠超聲波，但皆未找到棲所。

以整年度來說，金黃鼠耳蝠約於每年 3 月底 4 月初左右漸漸至低海拔樹林間活動，並於 5 月中穩定聚集，5 月下旬至 7 月則是繁殖育幼期，直到 8 月開始，個體會陸續離開低海拔的棲所，垂直遷移至中高海拔，並有冬眠的紀錄(張恆嘉私人通訊)。

台江國家公園涵蓋多樣的棲地環境，其中廢棄魚塭、防風林、闊葉林皆供金黃鼠耳蝠良好的棲息和覓食環境。本調查也確實於台江國家公園境內記錄到金黃鼠耳蝠活動，但未發現棲所。未來可於台江國家公園境內，針對該物種的覓食活動範圍、活動季節及日棲所進行詳細之調查。若有發現金黃鼠耳蝠的日棲所，應對該棲息周圍的加以監測，同時也可作為國家公園的特色之一。相關工作可分為兩大部分：

(一) 夜間活動監測

如上述蝙蝠超音波監測，利用穿越線側錄的方式，穿越線可參考圖 25 之黃色樣線側錄，進行蝙蝠活動的監測，並從側錄到的聲音頻譜判別有無金黃鼠耳蝠活動，記錄其活動位置和季節。

(二) 日棲所調查

參考何英毅等(2014)所進行的棲所調查之原則，先篩選出光害和其他干擾較少的開闊地，並於白天利用目視或輔以望遠鏡觀察其偏好棲息的樹種(如欖仁樹、大葉桃花心木、龍眼及白玉蘭)做為優先調查的樹種，尋找棲息於樹上的金黃鼠耳蝠。若有金黃鼠耳蝠棲息，則進一步觀察地面上是否有排遺和排遺的數量多寡，以作為評估族群大小和其穩定的程度，紀錄表參考附表 10。

三、東亞家蝠對於蚵殼牆的棲所利用

棲所對於生物來說是相當重要的資源，舉凡繁殖、育幼、躲避天敵等皆會在棲所進行。關於蝙蝠選擇棲所的因子，包含了高度、日照時間、距水源之距離、方位等。東亞家蝠廣泛分布於臺灣低海拔都市和郊區，且相當適應人為環境，其反映在使用人工建物作為棲所上(如屋簷、夾板、牆壁等縫隙間)。過去有關東亞家蝠使用蝙蝠屋的研究指出，東亞家蝠會使用設立於建築物上的蝙蝠屋(張恆嘉等，2008)。經台江國家公園管理處人員觀察，東亞家蝠會棲息在遊客中心的蚵殼裝飾牆內，並曾發現仔蝠，推測可能作為繁殖育幼之棲所。東亞家蝠使用此類型的棲所算是全球首例，極具地方特色，可做為環境教育的案例。因此值得探究東

亞家蝠每年使用蚵殼的頻度和時間。建議進行下列觀察：

(一) 目視及架設攝影機觀察蚵殼裝飾牆

白天可於蚵牆周圍巡視是否有排遺落在牆邊，若是在繁殖季(5-7 月)可觀察是否有落下的仔蝠，了解是否會於該棲所內繁殖育幼。同時，若有仔蝠落下可將仔蝠掛置蚵牆不易受干擾處，待傍晚母蝠帶走仔蝠。若母蝠未前來，可通報救傷系統，予以協助。

傍晚時，研究人員觀察或架設攝影機與蚵牆平行，以確認東亞家蝠是否是從蚵牆飛出，觀察的同時，計算飛出的數量，估算有多少個體使用蚵牆做為棲所。

(二) 蝙蝠偵測器

傍晚時，除了目視或攝影機外，輔以蝙蝠偵測器確認。將蝙蝠偵測器之收音麥克風朝向蚵殼牆面約距 2 公尺，藉由蝙蝠不同物種間的超音波的獨特性，以作為辨識和確認物種的依據。

(三) 棲所微棲地溫濕度

為了解微棲地的溫濕度是否會影響到東亞家蝠的棲所選擇，可於蝙蝠使用之棲所及非棲所至少各 3 處，放置 iButton 鈕扣型溫濕度記錄器進行溫濕度之長期監測。

四、白鼻心監測

本年度於 A3、A4 皆有拍攝到白鼻心活動，此外台江國家公園區內生態旅遊資源調查暨經營管理先期規劃案(營建署，2010)指出曾文溪口濕地附近有白鼻心活動。因此有必要進行白鼻心的長期監測和了解於園內的活動範圍、分布、以及出現的頻度。規劃於 A3、A4 樣點之綠帶各架設 2 部自動相機，進行長期監測，也於相鄰的樣區 A5、A6、曾文溪北側各架設 1 部自動相機(共至少 5 台自動相機)，以擴大調查範圍。

每月定期更換一次自動相機之記憶卡和確認電池電量，並讀取記憶卡依序記錄相機所拍攝到的動物。若有拍攝到白鼻心，應予監測該相機周遭環境，確保其

棲地的完整性(記錄表參考附表 11)。

第五章 結論與建議

第一節 結論

本年度針對台江國家公園及周緣地區進行調查，總計記錄到陸域哺乳動物 4 目 9 科 23 種，加上文獻紀錄並排除緬甸小鼠和刺鼠後，台江國家公園的哺乳動物含犬、貓共有 10 科 26 種(附錄 2)。非飛行性哺乳類以臭鼩及小黃腹鼠最優勢，翼手目的蝙蝠共記錄到 11 種，以東亞家蝠及高頭蝠相對豐富度較高。除犬貓外，白鼻心是台江國家公園唯一的野生食肉目動物。

本年度於台江國家公園及周緣地區共設立了 8 個固定樣區和 16 個不固定樣區，於各樣區共架設 12 台自動相機，並於各季進行小型哺乳動物籠具和蝙蝠網具捕捉調查，以及蝙蝠偵測器側錄調查。8 個固定樣點中，A1、A2 位於生態保護區，具有較多總物種數，為 4 科 13 種，且有較高的生物多樣性指數。A3 及 A4 非保護區，但有記錄到白鼻心的活動，分別記錄到 6 科 10 種及 6 科 11 種。A5 記錄到 4 科 12 種，A6 記錄到 4 科 12 種，C1 記錄到 4 科 11 種，C2 記錄到 4 科 12 種。臭鼩於各樣區皆為優勢物種，另於非固定樣點(UI、UJ、WJL)額外記錄到未出現於固定樣區的家鼯鼠。對應分析結果顯示防風林、雜木林、草地可提供多樣的物種棲息。

在季節性變化方面，非飛行性哺乳動物籠具捕捉結果無明顯季節性波動，自動相機拍攝記錄結果僅 A2 樣區之鼠類 OI 值隨季累計降雨量呈正相關，其餘皆不受影響。飛行性哺乳動物蝙蝠則會隨著季節變化而有不同活動頻度上的差異，其中第二和第三季有較高的活動頻度。另在資源特色方面，台江國家公園有豐富的蝙蝠資源，且發現東亞家蝠會棲息於蚵殼裝飾牆內，相當具有特色。A1、A2 及 C1 樣區蝙蝠偵測器記錄到國家易危種金黃鼠耳蝠之活動音頻。

關於台江國家公園陸域哺乳類資源經營管理，經本年度調查結果顯示於生態保護區內有相對較高的總物種數和生物多樣性指數，生態保護區的設立有助於維持生物多樣性，其他如帶狀保安林也能提供野生動物棲息和庇護。

整體而言，本計畫結果顯示濕地紅樹林及海岸防風林有豐富的哺乳動物資源，包含食肉目白鼻心和多樣的蝙蝠物種。白鼻心為園區內唯一野生的高級消費者，建議予以架設自動相機長期監測。蝙蝠對環境變動敏感，且各物種對環境的需求不同可作為環境變動的生物指標。台江國家公園可發展以志工為主的蝙蝠長期監測計畫，進行園區蝙蝠物種監測。

第二節 建議

- (一) 蝙蝠對環境的變動敏感，可作為長期監測的指標生物。台江國家公園共記錄到 3 科 11 種的蝙蝠，未來可以管理處為中心，規劃 3 條約 1 公里的監測樣線，由志工或培訓調查人員，並利用蝙蝠超音波偵測器側錄蝙蝠音頻方式進行長期監測。另可針對金黃鼠耳蝠日棲所進行詳細之調查，了解其在台江國家公園內的日棲所使用狀況，亦可使用超音波偵測器調查其夜間活動區域。
- (二) 台江國家公園管理處的蚶殼牆上有發現東亞家蝠棲息，為特殊的棲所，未來建議針對東亞家蝠於該類型棲所的利用進行更深入的研究，並可提供解說教育之參考。
- (三) 白鼻心為犬貓以外唯一記錄到的食肉目動物，建議可在安南沿岸保安林特別景觀區可架設紅外線自動相機，以監測白鼻心的相對豐富度變化。
- (四) 計畫期間在部分樣區(A5、C1 及 C2)有發現火燒痕跡，棲地受到干擾，建議加強巡邏及宣導。

第六章 參考資料

- 營建署 (2010) 台江國家公園區內生態旅遊資源調查暨經營管理先期規劃案。
- 營建署 (2018) 台江國家公園計畫(第一次通盤檢討)計畫書。
- 王一匡、蔣忠祐 (2015) 103 年台江國家公園及其周緣地區黑面琵鷺伴生鳥種繫放調查。台江國家公園管理處，臺南市。
- 王穎 (2014) 台江國家公園黑面琵鷺族群生態研究及其棲地經營管理計畫(103)。台江國家公園管理處，臺南市。
- 王穎、許嘉恩、黃家勤、黃銘志 (2012) 台江國家公園黑面琵鷺族群生態及棲地經營管理計畫(101)。台江國家公園管理處，臺南市。
- 王穎、陳義雄 (2013) 台江國家公園黑面琵鷺族群生態研究及其棲地經營管理計畫(102)。台江國家公園管理處，臺南市。
- 李培芬 (2002) 建置臺灣沿海地區環境生態資源資料庫。內政部營建署市鄉規劃局。
- 何英毅、周政翰 (2014) 金黃鼠耳蝠於嘉南平原及周邊地區之分布及數量調查。行政院農委會林務局。
- 吳海音、吳逸華、儲瑞華、林耀松 (2001) 緬甸小鼠在臺灣之發生及防治。植物保護學會會刊 43:205-214
- 周政翰 (2017) 台江國家公園試行公民科學家蝙蝠回聲定位調查計畫(106)。台江國家公園管理處，臺南市。
- 林幸助、李麗華、邵廣昭、邱郁文、張原謀、許皓捷、陳宣汶、陳添水、劉弼仁、薛美莉、謝宗欣、謝蕙蓮、羅文增 (2011) 台江國家公園及周緣地區重要生物類群分佈及海岸濕地河口生態系變遷。台江國家公園管理處，臺南市。
- 林俊全 (2010) 台江國家公園資源整合性系統研究發展規劃。台江國家公園管理處，臺南市。
- 胡書家、許偉成 (2018) 從野生動物監測系統檢出新型麗沙病毒—臺灣蝙蝠麗沙

病毒。農政與農情, 312

張弘和、郭東輝 (2014) 台江國家公園及其周緣地區黑面琵鷺與伴生鳥種數量調查。台江國家公園管理處，臺南市。

張原謀、黃文伯 (2014) 103 年台江國家公園昆蟲相及北埔蟬先期調查。台江國家公園管理處，臺南市。

張原謀、黃文伯 (2016) 105 年台江國家公園及其周緣地區黑面琵鷺伴生鳥種繫放調查。台江國家公園管理處，臺南市。

張恒嘉、黃致融、鄭先祐 (2008) 東亞家蝠與高頭蝠棲息蝙蝠屋之選擇因子。環境與生態學報, 1:15-26

張學文、儲心如、黃重期 (1998) 臺南縣的哺乳動物。臺南縣政府出版，95 頁。

莊孟憲、張原謀 (2018) 台江國家公園陸域兩棲爬蟲類生態資源基礎調查。台江國家公園管理處，臺南市。

郭東輝 (2018) 106 年台江國家公園及其周緣地區黑面琵鷺及伴生鳥種數量調查。台江國家公園管理處，臺南市。

黃文伯、張原謀 (2015) 104 年台江國家公園昆蟲資源調查、保育發展規劃及生態資源圖冊製作委託辦理計畫。台江國家公園管理處，臺南市。

臺南市安平區公所 (1998) 安平區志。

臺南市政府 (2017) 臺南市政府委託公民營事業辦理新吉工業區開發、租售及管理計畫 106 年第 3 季環境監測工作報告。

臺南市野鳥協會 (2012) 台江國家公園及其周緣地區黑面琵鷺長期數量監測成果。台江國家公園管理處，臺南市。

鄭錫奇 (2008) 臺灣野生動物補充調查及生物多樣性地理資訊系統之應用。行政院農業委員會特有生物研究保育中心。

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。

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。
- 蔡佳玲、郭東輝 (2015) 103 年台江國家公園及其周緣地區黑面琵鷺數量調查。台江國家公園管理處，臺南市。
- 蔡佳玲、郭東輝 (2016) 104 年台江國家公園及其周緣地區黑面琵鷺及伴生鳥種數量調查。台江國家公園管理處，臺南市。
- 蔡佳玲、郭東輝 (2017) 105 年台江國家公園及其周緣地區黑面琵鷺及伴生鳥種數量調查。台江國家公園管理處，臺南市。
- 裴家騏、姜博仁 (2002) 大武山自然保留區和周邊地區雲豹及其他中大型哺乳動物之現況與保育研究(一)。行政院農委會林務局研究系列 90-6 號。
- Chou, C.-H. and H.-C. Cheng (2012) Echolocation calls of Insectivorous Bats of Taiwan. *Taiwan Journal of Biodiversity* 14:33-62.
- Hanley, T. A. (1996) Potential role of deer (Cervidae) as ecological indicators of forest management. *Forest Ecology and Management* 88:199-204.
- Jones, G. and E. Teeling (2006) The evolution of echolocation in bats. *Trends in Ecology and Evolution* 21:149-156.
- Hu, S.-C., C.-L. Hsu, M.-S. Lee, Y.-C. Tu, J.-C. Chang, C.-H. Wu, S.-H. Lee, L.-J. Ting, K.-R. Tsai, M.-C. Cheng, W.-J. Tu, and W.-C. Hsu (2018). Lyssavirus in Japanese Pipistrelle, Taiwan. *Emerging infectious diseases*, 24:782.
- Kunz, T. H., E. Braun de Torrez, D. Bauer, T. Lobova, and T. H. Fleming (2011) Ecosystem services provided by bats. *Annals of the New York Academy of Sciences* 1223:1-38
- Mass, B., D. S. Karp, S. Bumrungsri, K. Darras, D. Gonthier, J.-C. Huang, C. A. Lindell, J. J. Maine, L. Mestre, N. L. Michel, E. B. Morrison, I. Perfecto, S. M. Philpott, C. H. Sekercioglu, R. M. Silva, P. J. Taylor, T. Tschardtke, S. A. Van Bael, C. J. Whelan, and W. G. Kimberly (2016) Bird and bat predation services in tropical forests and agroforestry landscapes. *Biological Reviews* 91:1081-1101.

- Muscarella, R. and T. H. Fleming (2007) The role of frugivorous bats in tropical forest succession. *Biological Reviews* 82:573-590.
- Ripple, W. J., J. A. Estes, R. L. Beschta, C. C. Wilmers, E. G. Ritchie, M. Hebblewhite, J. Berger, B. Elmhagen, M. Letnic, M. P. Nelson, and O. J. Schmitz (2014) Status and ecological effects of the world's largest carnivores. *Science* 343:1241484.
- Russo, D. and G. Jones (2015) Bat as bioindicators: an introduction. *Mammalian Biology* 80:157-158.
- Schnitzler, H.-U. and E. K. Kalko (2001) Echolocation by Insect-Eating Bats. *Bioscience* 51:557-569.
- Williams-Guillén, K., I. Perfecto and J. Vandermeer (2008) Bats limit insects in a neotropical agroforestry system. *Science* 320:70-70.

誌謝

本計畫承蒙內政部營建署台江國家公園管理處之經費支持和行政上的支援，包括保育課郭暉嫩技士於行政上的溝通與協助，以及巡查員許滄逸先生、黃奕超先生、邱姿儀小姐協助調查人員進入樣區，特此致謝。另感謝臺南市政府農業局在行政作業上的協助、中原大學陳怡寧老師協助檢測蝙蝠疾病、和國立嘉義大學森林暨自然資源學系劉昫杰、郭景嘉、劉晉廷、楊景文、羅文玟、動物科學系郭綦穎、水生生物學系黃彥惟協助野外工作，也感謝鹿耳門聖母廟香客大樓樓管、六孔管理站駐警大哥等協助訪談調查。

附錄 1、新聞報導臺南市安南區發現穿山甲

保育動物流落異鄉！台南民宅驚現「穿山甲」

民視 | 4.1k 人追蹤 [追蹤](#)
民視新聞網
2018年10月5日 下午9:21

[留言](#) [LINE](#) [f](#) [✉](#)

一隻二級保育類的穿山甲，深夜在台南市安南區一戶民宅前被發現，台南市議會副議長郭信良，獲報及時趕往救援，農政單位研判，不排除是前一陣子的大雨，把住在山區的穿山甲，沖到了市區來，才讓嬌客在民眾的住家前現身。

台南市議會副議長郭信良，深夜出馬救援穿山甲，就怕民眾不知嬌客身分，誤殺觸法。

身上長滿瓦狀角質鱗片的穿山甲，棲息在中低海拔的山區森林或灌叢，晝伏夜出，睡覺和緊張時會團抱成球狀，屬於二級保育類動物，這隻誤闖民宅的穿山甲，怎麼會從山區流浪到市區，專家研判，可能跟近期的大雨成災有關。

穿山甲隨後被送到動物醫院檢傷，不過因為緊張，從頭到尾縮成一團，讓醫生檢查都很困難。



附錄 2、台江國家公園陸域哺乳動物名錄

目	科	中文名	學名	特有性	保育等級
食肉目	靈貓科				
Carnivora	Viverridae	白鼻心	<i>Paguma larvata taivana</i>	特有亞種	
	犬科				
	Canidae	家犬	<i>Canis lupus familiaris</i>	外來種	
	貓科				
	Carnivora	家貓	<i>Felis catus</i>	外來種	
齧齒目	松鼠科				
Rodentia	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>		
		田鼯鼠	<i>Mus caroli</i>		
		家鼯鼠	<i>Mus musculus</i>		
		鬼鼠	<i>Bandicota indica</i>		
		亞洲家鼠	<i>Rattus tanezumi</i>		
		赤背條鼠	<i>Apodemus agrarius</i>		
鼯鼠目	尖鼠科				
Eulipotyphla	Soricidae	臭鼯	<i>Suncus murinus</i>		
		小麝鼯	<i>Crocidura shantungensis</i>	特有亞種	
		灰麝鼯	<i>Crocidura tanakae</i>	特有亞種	
	鼯鼠科				
	Talpidae	臺灣鼯鼠	<i>Mogera insularis insularis</i>	特有亞種	
翼手目	蝙蝠科				
Chiroptera	Vespertilionidae	東亞家蝠	<i>Pipistrellus abramus</i>		
		臺灣管鼻蝠	<i>Murina puta</i>	特有種	
		長尾鼠耳蝠	<i>Myotis frater</i>		
		長趾鼠耳蝠	<i>Myotis secundus</i>	特有種	
		金黃鼠耳蝠	<i>Myotis formosus flavus</i>	特有亞種	國家易危
		山家蝠	<i>Pipistrellus montanus</i>		
		高頭蝠	<i>Scotophilus kuhlii</i>		
		絨山蝠	<i>Nyctalus plancyi velutinus</i>		
		堀川氏棕蝠	<i>Eptesicus serotinus horikawai</i>	特有亞種	
	摺翅蝠科				
	Miniopteridae	東亞摺翅蝠	<i>Miniopterus fuliginosus</i>		
	游離尾蝠科				
	Molossidae	東亞游離尾蝠	<i>Tadarida insignis</i>		

註：物種保育等級參閱 2017 年臺灣陸域哺乳類紅皮書名錄。未標記保育等級者，皆為暫無危機之物種。

附錄 3、期初審查會議審查意見答覆對照表

壹、會議時間：108 年 3 月 25 日(星期一)上午 10 時 00 分

貳、會議地點：本處第 1 會議室

參、主持人：謝處長偉松

肆、審查意見：

委員問題	回覆
鄭委員錫奇	
1. 本案之參考文獻收集可謂完善，然引用資料時須注意謬誤之處。若有，或可以現況調查資料比較勘正之。	1. 謝謝委員意見。部分文獻僅有名錄但無地點資訊，將不引用。
2. 使用之方法亦多樣且完整，惟部分方法如 Tomahawk 之運用（餌料、對象）應補實。	1. 已於內文中補充。
3. 未來提出之監測方式應明確指出監測之指標物種或類群（indicators），以及要收集之資料項目及可能之應用。	1. 將根據本計畫調查結果，於期末報告時提出明確的監測樣點、方法、監測對象及資料分析等建議。類群或物種可能包括蝙蝠(偵測器)、白鼻心及較大型的鼠科鼠類(相機)等。
4. 其他資料或有觀察發現亦可收集，諸如 prey-predator 之相關性、棲地（habitat）及棲所（roost，如蝙蝠類）、衛生疫病檢驗之可能性及可行性。	1. 遵照委員意見辦理。另已獲得中原大學陳怡寧老師同意，若有捕獲蝙蝠，將採取檢體進行相關疾病檢測。其他生態相關的資訊將於期末報告一併敘述。
5. 「參、計畫目標」所謂的「潛在面臨問題」是指什麼？	1. 「潛在面臨問題」包括家犬、家貓的分布、是否有重要的蝙蝠棲所需要特別保護、野生動物疾病等。
6. 建議記錄表備註欄中記錄重要特徵。	1. 遵照委員意見辦理。
謝處長偉松	
1. 流浪犬貓的出現應會影響野生動物族群，是否可針對流浪犬貓聚集點進行哺乳類調查？目前最大的潛在問題應是流浪犬貓。	1. 感謝委員意見。本研究自動相機可以拍到家犬及家貓，將於報告時呈現其在調查樣點的分布狀況，並試著分析犬、貓是否會影響到野生動

	物相對數量。
2. 建議不固定樣點納入呂課長及鄭課長所提網仔寮汕及南竹筏港溪與本田路、大眾路間之生一北汕尾水鳥生態保護區，廣泛搜尋。	1. 遵照委員意見辦理。網仔寮汕預計於8月調查，北汕尾水鳥生態保護區新增區域已於第二季完成補充調查。
3. 建議調查報告能多以表格呈現。	1. 遵照委員意見辦理。
本處保育研究課王課長建智	
1. 受託單位在劃設樣線前已先與本課討論確認過，因為本計畫將可補足本處在生物多樣性資料庫中尚欠缺之陸域哺乳類部分，建議每1筆資料都能記錄下點位，至於工作項目經營管理參考資料部分，後續會依照受託單位調查結果與之進行討論。	1. 感謝委員意見。本計畫的每1筆資料都有點位座標，將於期末上傳到國家公園生物多樣性地理資訊系統資料庫。
本處解說教育課林課長文敏	
1. 可否於調查過程中一併記錄流浪犬貓出現情形，作為未來園區遊客安全維護及經營管理之參考依據？	1. 感謝委員意見。本研究自動相機可以記錄到家犬及家貓，另調查期間，也在部分樣區目擊到家犬，將於報告中呈現其在樣點的分布狀況。
本處環境維護課呂課長宗憲	
1. 如果經費許可，建議受託單位將網仔寮汕納入調查樣點。	1. 遵照委員意見辦理。將於8月前往調查。
本處企劃經理課鄭課長脩平	
1. 不固定樣線建議納入園區計畫第1次通盤檢討變更為生態保護區之南竹筏港溪與本田路、大眾路間之生一北汕尾水鳥生態保護區。	1. 遵照委員意見辦理。已於第二季完成補充調查。
2. 建議考量訪談居住於附近社區之民眾，以了解日常生活見到之哺乳類動物供調查參考。	1. 感謝委員意見。依照過去經驗，民眾能較準確辨識的哺乳動物為白鼻心、赤腹松鼠等，對於小型的嚙

	齒目及鮑形目物種通常無法辨識到種，訪問資料的準確性較低。研究團隊將嘗試針對居民進行訪談。
本處保育研究課郭技士暉嫩	
1. 本計畫可能因台江國家公園範圍畸零且現地環境條件之限制，僅劃設 8 條固定樣線，建議受託單位以不固定樣點調查補足，在期中報告樣區位置圖中標示樣點位置，並於內文中增加樣線、樣點環境描述及照片。	1. 感謝委員意見。除 8 個固定樣區以外，本年度 2-6 月已在 8 個非固定樣區進行調查，資料於內文呈現。第三、四季將持續在非固定樣區調查。
2. 工作計畫書第 7 頁自動相機調查法，每部相機進行至少 3 個月的拍攝，請問是累計 3 個月嗎？是否各季都會有相機調查？	1. 相機架設後會持續到 11 月，相機資料將比較季節性的物種豐度差異。

附錄 4、期中審查會議審查意見答覆對照表

壹、會議時間：108 年 7 月 16 日(星期二)下午 2 時 00 分

貳、會議地點：本處第 1 會議室

參、主持人：謝處長偉松

肆、審查意見：

委員問題	回覆
本處保育研究課王課長建智	
1. 野生動物利用之棲地類型是野生動物經營管理重要資料之一，期末報告請具體呈現台江國家公園陸域哺乳類利用之棲地類型。	1. 遵照委員意見辦理。捕捉的樣點皆有微棲地類型的描述。此外，本計畫以籠具捕獲的小型哺乳類為對象，分析各物種對特定微棲地類型是否有偏好。蝙蝠部分因為多為錄到飛行時的音頻，所以為覓食區域，非主要的日棲所。
2. 有關哺乳動物分布圖，建議切割成溪南、溪北兩大區，或以其他能更為清楚的分區方式呈現。	1. 研究團隊嘗試將哺乳動物分布圖切割成溪南及西北兩區，以更清楚的呈現物種的分布點位，但切割後發現當數個物種放在同一張圖時，仍無法將不同物種分開而顯得雜亂，且國家公園範圍無法整體呈現。因此將個別物種儘量單獨繪製分布圖，清楚呈現其在國家公園的點位紀錄。
3. 請確實記錄哺乳動物坐標點位，屆時上傳國家公園生物多樣性地理資訊系統資料庫。	1. 遵照委員意見辦理。各哺乳動物點位將會統整上傳。
李委員玲玲	
1. 期中報告內容包含文獻回顧、研究方法說明、初步結果分析，相當完整。	1. 謝謝委員指教。
2. 格式部分請放大圖表，以單頁呈現，以利閱讀與比對	1. 遵照委員意見辦理。
3. 方法部分請說明調查樣線是否利用既有道路及道路形式；微棲地部分可考慮更細的分類，例如農業用地的利用形式多樣，旱田、水田，甚至耕作期變化均可能影響哺乳類的	1. 謝謝委員意見，已加強描述各樣區的棲地類型及環境概況如表 1、表 2。微棲地部分，研究樣區內無旱田、水田等棲地類型，因此維持原來 7 種微棲地類型的分類。

出現與利用。	
4. 資料分析：可比較不同籠具捕獲種類、捕獲率等的變化；可否提供植被圖以與調查結果與動物出沒狀況進行比對？後續工作重點的說明。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 遵照委員意見辦理，針對不同籠具分析捕獲物種及捕獲率。 2. 植被圖目前有購買內政部國土測繪中心的土地利用型圖資來定義樣區或樣點的巨棲地類型。然而，本計畫設定 8 個固定樣區及 16 個非固定樣區，樣區數較少，無法以巨棲地類型來分析物種的棲地利用，因此僅以鼠籠捕獲的物種及樣點的微棲地類型進行對應分析，以了解個別物種對特定微棲地類型是否有偏好。
5. 回應審查意見部分：針對犬貓部分可否進一步分析可能議題的相關資訊，例如成群或單隻、畜養與否、行為、熱點等等；野生動物疾病部分如何調查？訪談可否增加穿山甲、水獺？	<ol style="list-style-type: none"> 1. 自動相機照片進行犬貓個體辨識，已於內文補充各樣點拍到的個體數，另於現地調查時，記錄各樣點看到的犬隻數量。是否有人豢養則以是否配掛項圈來推斷。 2. 野生動物疾病部分，僅捕獲的蝙蝠，商請中原大學陳怡寧老師協助採樣，進行相關疾病的檢測。拾獲死亡之蝙蝠屍體，則寄送防檢局進行狂犬病檢驗。 3. 訪談部分已加入穿山甲及水獺，並製作動物圖卡協助受訪者辨識。
6. 錯漏字請自行檢查修正。	1. 謝謝委員指正，已進行修正。
鄭委員錫奇	
1. 部分詞句描述或用字須調整或勘誤。	1. 謝謝委員指正。
2. 圖表之格式、圖表說明建議完整陳述年度、區域等資料；部分表格可以補列合計。	1. 遵照委員意見辦理。
3. 部分存疑種或外來種之彙整陳述須謹慎，建議有一專章論述，以清楚呈現實際物種資料。另路殺資料似未見於表內。	1. 遵照委員意見辦理。路殺資料在表 3 來源資料 5 中呈現。有疑慮之緬甸小鼠有單獨討論，並建議於名錄中刪除。
4. 表 5 蝙蝠之測量值明顯有誤，須修正。	1. 謝謝委員指正，已修正。

5. 為何金黃鼠耳蝠是較稀有種？有無參考依據？	1. 依據臺灣陸域野生哺乳動物紅皮書名錄，金黃鼠耳蝠為國家易危(NVU)物種，已於內文文字修正。
6. 部分照片之呈現並不明顯，須放大主體或用箭頭指出。	1. 遵照委員意見辦理。
7. 蝙蝠超音波音頻圖建議橫縱軸列單位。	1. 遵照委員意見辦理。
8. 附表 4 建議增列棲地、海拔等基本資料。	1. 遵照委員意見辦理。本計畫樣區皆位於平地，海拔差異小，因此不特別列出海拔。
9. 摘要之關鍵字建議增加「籠(網)具捕捉」。	1. 遵照委員意見辦理。
本處企劃經理課詹技士雯宜	
1. 報告書第 12 頁表格顯示 2-6 月，無個別月份，建議可以列出來，以便瞭解物種各月份顯著情形。	1. 本表為統整性結果，資料多數以季節呈現，並比較季節性差異。
2. 老師期中報告的蝙蝠調查資料（音頻數）很多，但實際僅捕獲東亞家蝠 3 隻，有可能蹲點採集調查、拍照記錄，以供本處參考嗎？若實際上有困難，請提出本研究限制情形。	1. 蝙蝠網具架設位置以具有明顯通道為佳。園區的植被多為低矮且分散，沒有明顯蝙蝠飛行通道，故在蝙蝠捕獲率上成效不好。
本處保育研究課郭技士暉嫩	
1. 曾有人在鹽水溪南岸堤防（安平）目擊臺灣野兔，臺灣野兔調查部分請斟酌使用其他調查方式，或針對其可能出現區域進行較深入調查。	1. 於 11 月中旬以步行的方式尋找其排遺或活動痕跡，但仍未發現其蹤跡。也於 A5 草生地多架設相機，試圖以自動相機捕捉期活動畫面，也未發現臺灣野兔的蹤跡。因無明顯證據，臺灣野兔暫時不列入名錄中。
2. 期末報告請增加樣區描述。	1. 遵照委員意見辦理。
3. 期末資源特色可以探討各樣區出現物種並比較，包含探討白鼻心出現於 A4 樣區之原因。	1. 遵照委員意見辦理。
4. 報告第 12 頁 1-3 資料來源請列於參考資料中。	1. 遵照委員意見辦理。
5. 第 19 頁豎琴網 7 個樣點，圖 6 僅見 6 個。第 19 頁表 5 樣區 A4H、A6H 為何？第 44 頁附表 56 請改為附表	1. 謝謝委員指正。圖 6 應修正為 6 個豎琴網樣點，4 個霧網樣點。表 5 樣區名稱誤植，已修正。

6。	
謝處長偉松	
1. 本計畫調查到的白鼻心出現位置與2010年的資料是否相同？請與文獻資料進行比對，探討其生態上之意義及原因，包含白鼻心之外的哺乳動物。	1. 該文獻的白鼻心位置為海岸防風林，與本計畫發現地點相隔不遠。推測白鼻心可能經由溪濱綠帶播遷。其他哺乳動物種類因2010年的調查樣區與調查方法、頻度等皆與本計畫不同，不易進行直接比較。
2. 期末報告請注意表格及圖片要清楚，表格可橫放，圖片放大，因台江國家公園範圍狹長，分布圖可再分兩大區呈現。	1. 遵照委員意見辦理。
3. 摘要及結論是報告的重點，撰寫應審慎周延，文獻資料經調查比對後，如評估物種有誤判疑慮，可於報告中推論指正。	1. 遵照委員意見辦理。

附錄 5、期末審查會議審查意見答覆對照表

壹、會議時間：108 年 12 月 12 日(星期四)下午 2 時 00 分

貳、會議地點：本處第 1 會議室

參、主持人：楊副處長金臻

肆、審查意見

委員問題	回覆
王課長建智	
1. 本計畫為台江國家公園生物相拼上哺乳類拼圖，可做為未來園區哺乳類監測之基礎。	1. 敬悉。
2. 報告第 4 章第 5 節蝙蝠長期監測部分，建議再深入補充說明，以供本處公民科學家活動或環境教育參考。	1. 有關蝙蝠長期監測 SOP 與相關公民科學家活動，已補充於成果報告中。
鄭委員錫奇	
1. 部分修正，如國家公園「管理處」、亞州家鼠之「洲」，「周政翰等 2017」沒「等」字等，請參考。	1. 謝謝委員指正，文字誤繕部分已修正。
2. 部分以偵測器所得之蝙蝠物種，其音頻圖並未呈現，如山家蝠、臺灣家蝠等。如果有對音波有特徵值測量的話，可以表格呈現，以資比較。	1. 謝謝委員意見，成果報告已補充音頻圖及特徵值資料。
3. 少數東亞家蝠有驗出新型麗莎病毒之案例，建議可進一步描述以釋疑（如目前未確定人畜共通感染，可引用防檢局之檢驗報告）。	1. 謝謝委員意見，相關資訊已補充於期末報告。
4. 不同捕捉籠具所捕獲之物種及隻次可補充之。	1. 遵照委員意見辦理。
5. 針對園區內東亞家蝠棲住蚶殼內頗具特色，其長期監測 SOP，以及未來可進一步研究的項目，可具體提供建議。	1. 謝謝委員意見，期末報告已補充監測及後續研究建議。
6. 金黃鼠耳蝠雖非保育類，但在紅皮書評估為近危種，且為海拔季節遷移種，可進一步瞭解其在園區範圍之資料（如棲所、出現季節等）。	1. 後續園區監針對金黃鼠耳蝠的日棲所及夜間活動調查，已補充於第四章第五節。

7. 管鼻蝠屬之音頻是否為臺灣管鼻蝠須釐清後再呈現。	1. 謝謝委員建議。該音頻最後確認是臺灣管鼻蝠。
高約聘研究員介志	
1. 本案如以蝙蝠作為後續長期監測的調查物種，建議補充說明蝙蝠在台江濕地生態系中所代表的環境指標意義。	1. 謝謝委員意見，相關資訊已於內文補充。
郭技士暉嫩	
1. 建議比較各樣區出現物種，並依調查結果提出蝙蝠監測標準作業程序，提供解說教育及長期監測參考資料。	1. 遵照委員意見辦理。各樣區出現物種比較及蝙蝠監測作業程序業於期末報告第四章呈現。
2. 蝙蝠部分建議呈現分布圖。	1. 遵照委員意見辦理，已於期末報告中呈現。
3. 第 7-8 頁表 1、表 2 及內文樣區位置描述部分建議修改為宜。	1. 遵照委員意見辦理。
4. 內文如有照片輔助，建議標註附圖照片編號，並依出現順序編排。	1. 遵照委員意見辦理。
5. 第 42 頁籠具捕捉之季節性變化，請增加內文說明。	1. 各樣區籠具捕獲之季節性變化，已補充溫度與雨量對其之影響之相關分析。
6. 表 7、表 8、表 10、表 11 請評估增加月份或日期之可行性，或以其他方式呈現。	1. 考慮到整體排版空間，無法將日期於表中呈現，但已將所有調查日期資訊，整理成一總表，如附表 4。
蔡約聘研究員金助	
1. 園區魚塢有些家犬尚未結紮，其繁殖之犬隻塢主亦任其四處遊蕩。本處雖公告禁止餵食遊蕩動物，惟園區範圍線長，範圍外農路或魚塢的餵食點很難控制。	1. 謝謝委員意見。
楊副處長金臻	
1. 東亞家蝠棲息於蚵殼牆內之特色，可做科普推廣之用。	1. 敬悉。有關東亞家蝠棲息在蚵殼內之特色及其後續研究與監測建議，已補充於第四章第五節。
2. 有關建議部分之犬貓移除或族群控制計畫，涉及全國動物保護政策，如經評估暫無法執行，可先刪除。	1. 遵照委員意見辦理。

附表 4、各季節固定樣區調查日期總表

季度	樣區	小型哺乳動物捕捉	蝙蝠網具捕捉	蝙蝠偵測器
第一季	A1	3/21-24	3/20, 3/22	3/20, 3/22
	A2	3/21-24	3/1, 3/3	3/21, 3/23
	A3	3/1-4	2/28, 3/2	2/28, 3/3
	A4	3/1-4	3/1, 3/3	2/28, 3/2
	A5	3/21-24	3/20, 3/22	3/20, 3/22
	A6	3/21-24	3/2, 3/23	3/1, 3/21
	C1	3/1-4	3/1, 3/3	3/1, 3/3
	C2	3/1-4	2/28, 3/2	2/28, 3/2
第二季	A1	5/16-19	5/15, 5/17	5/2, 5/25, 5/28
	A2	5/16-19	5/16, 5.18	4/18, 5/3, 5/27
	A3	5/2-5	5/2, 5/4	5/1, 5/3, 5/27
	A4	5/2-5	5/1, 5/3	5/2, 5/4, 5/17
	A5	5/16-19	5/15, 5/17	5/4, 5/15, 5/18
	A6	5/16-19	5/16, 5/18	5/1, 5/16, 5/18
	C1	5/2-5	5/1, 5/3	5/2, 5/4, 5/28
	C2	5/2-5	5/2, 5/4	5/1, 5/3, 5/16
第三季	A1	8/3-6	8/2, 8/27	8/4, 8/27, 8/29
	A2	8/3-6	8/3, 8/5	8/3, 8/27, 8/29
	A3	8/27-30	8/27, 8/29	8/5, 8/27, 8/29
	A4	8/27-30	8/27, 8/29	8/29, 9/21, 9/27
	A5	8/3-6	8/2, 8/4	8/26, 8/28, 9/21
	A6	8/3-6	8/3, 8/5	8/5, 8/26, 8/28
	C1	8/27-30	8/26, 8/28	8/26, 8/28, 9/18
	C2	8/27-30	8/26, 8/28	8/3, 8/26, 9/18
第四季	A1	11/3-6	11/1, 1/3	11/1, 11/3, 11/5
	A2	11/3-6	11/2, 11/4	11/2, 11/4, 11/23
	A3	11/22-25	11/1, 11/22	11/1, 11/3, 11/22
	A4	11/3-6	11/2, 11/22	10/29, 11/2, 11/4
	A5	11/22-25	11/7, 11/21	11/2, 11/21, 11/23
	A6	10/30-11/2	11/7, 11/21	10/30, 11/3, 11/5
	C1	10/30-11/2	11/3, 11/23	10/29, 10/31, 11/5
	C2	10/30-11/2	11/2, 11/23	10/29, 10/31, 11/3

附表 5、本計畫自動相機架設位置座標

相機代號	X	Y	海拔(m)
A1	161868	2550161	-1
A2	162267	2547003	4
A3	160989	2544909	8
A4	159341	2546375	2
A4-2	159327	2546368	3
A5C	158602	2547054	19
A5-1	158238	2547333	6
A5-2	158066	2547271	6
A5-3	158096	2547212	9
A5-4	158256	2547103	5
A6	155358	2548954	5
C1	151533	2556164	6
C2	154254	2552534	4
AC01	156549	2548249	7
AC02	160132	2547025	-1

附表 6、捕鼠籠具點位的座標、微棲地類型及捕獲物種

類別	點位	X	Y	微棲地	物種
薛門式鼠籠	A1T1	161863	2550157	雜木林(灌叢)	小黃腹鼠、田鼫鼠、灰麝鼯、臭鼯
薛門式鼠籠	A1T2	161819	2550128	紅樹林	小黃腹鼠、田鼫鼠、臭鼯
薛門式鼠籠	A1T3	161780	2550103	紅樹林	小黃腹鼠、臭鼯
捕鼠籠	A1T4	161747	2550076	紅樹林	小黃腹鼠
薛門式鼠籠	A1T5	161716	2550035	紅樹林	小黃腹鼠、臭鼯
薛門式鼠籠	A1T6	161692	2550010	紅樹林	臭鼯、田鼫鼠
薛門式鼠籠	A1T7	161661	2549971	紅樹林	臭鼯
捕鼠籠	A1T8	161619	2549940	紅樹林	小黃腹鼠、田鼫鼠
薛門式鼠籠	A1T9	161570	2549913	紅樹林	田鼫鼠、鬼鼠
薛門式鼠籠	A1T10	161537	2549874	紅樹林	臭鼯
薛門式鼠籠	A1T11	161509	2549832	紅樹林	臭鼯
捕鼠籠	A1T12	161472	2549787	紅樹林	小黃腹鼠、田鼫鼠、臭鼯
薛門式鼠籠	A1T13	161443	2549751	雜木林(灌叢)	小黃腹鼠、鬼鼠、臭鼯
薛門式鼠籠	A1T14	161410	2549721	雜木林(灌叢)	小黃腹鼠、臭鼯
薛門式鼠籠	A1T15	161465	2549652	雜木林(灌叢)	臭鼯
捕鼠籠	A1T16	161510	2549618	雜木林(灌叢)	小黃腹鼠、鬼鼠、田鼫鼠、溝鼠
薛門式鼠籠	A1T17	161549	2549588	雜木林(灌叢)	臭鼯
薛門式鼠籠	A1T18	161596	2549552	雜木林(灌叢)	田鼫鼠、臭鼯
薛門式鼠籠	A1T19	161631	2549525	雜木林(灌叢)	臭鼯、鬼鼠、田鼫鼠
捕鼠籠	A1T20	161645	2549549	人工建物	小黃腹鼠、臭鼯、鬼鼠
薛門式鼠籠	A2T1	162058	2547964	雜木林(灌叢)	小黃腹鼠、田鼫鼠、臭鼯
薛門式鼠籠	A2T2	162052	2547913	雜木林(灌叢)	臭鼯
薛門式鼠籠	A2T3	162043	2547862	紅樹林	未捕獲
捕鼠籠	A2T4	162043	2547828	紅樹林	小黃腹鼠
薛門式鼠籠	A2T5	162021	2547753	紅樹林	鬼鼠、臭鼯
薛門式鼠籠	A2T6	162018	2547704	紅樹林	小黃腹鼠
薛門式鼠籠	A2T7	162006	2547656	紅樹林	未捕獲
捕鼠籠	A2T8	162003	2547606	紅樹林	小黃腹鼠
薛門式鼠籠	A2T9	161995	2547560	紅樹林	小黃腹鼠
薛門式鼠籠	A2T10	161985	2547540	雜木林(灌叢)	臭鼯
薛門式鼠籠	A2T11	162265	2547369	草生地	田鼫鼠、臭鼯
捕鼠籠	A2T12	162299	2547336	草生地	小黃腹鼠
薛門式鼠籠	A2T13	162320	2547283	雜木林(灌叢)	小黃腹鼠、田鼫鼠、臭鼯
薛門式鼠籠	A2T14	162313	2547237	防風林	小黃腹鼠

薛門式鼠籠	A2T15	162304	2547188	防風林	小黃腹鼠、鬼鼠、臭鼩
捕鼠籠	A2T16	162294	2547139	防風林	小黃腹鼠、臭鼩
薛門式鼠籠	A2T17	162285	2547088	防風林	小黃腹鼠、臭鼩
薛門式鼠籠	A2T18	162277	2547036	防風林	臭鼩
薛門式鼠籠	A2T19	162266	2546990	防風林	未捕獲
捕鼠籠	A2T20	162260	2546959	人工建物	小黃腹鼠、溝鼠
薛門式鼠籠	A3T1	161625	2544406	雜木林(灌叢)	臭鼩
薛門式鼠籠	A3T2	161575	2544417	雜木林(灌叢)	臭鼩
薛門式鼠籠	A3T3	161526	2544446	雜木林(灌叢)	小黃腹鼠、臭鼩
捕鼠籠	A3T4	161468	2544476	雜木林(灌叢)	臭鼩
薛門式鼠籠	A3T5	161362	2544545	雜木林(灌叢)	臭鼩
薛門式鼠籠	A3T6	161322	2544578	雜木林(灌叢)	臭鼩
薛門式鼠籠	A3T7	161285	2544620	雜木林(灌叢)	臭鼩
捕鼠籠	A3T8	161240	2544643	雜木林(灌叢)	臭鼩
薛門式鼠籠	A3T9	161202	2544668	雜木林(灌叢)	臭鼩
薛門式鼠籠	A3T10	161173	2544700	雜木林(灌叢)	臭鼩
薛門式鼠籠	A3T11	161131	2544729	雜木林(灌叢)	臭鼩
捕鼠籠	A3T12	161096	2544762	雜木林(灌叢)	小黃腹鼠、臭鼩
薛門式鼠籠	A3T13	161055	2544797	雜木林(灌叢)	臭鼩
薛門式鼠籠	A3T14	161017	2544832	雜木林(灌叢)	臭鼩
薛門式鼠籠	A3T15	160985	2544881	雜木林(灌叢)	臭鼩
捕鼠籠	A3T16	160939	2544910	雜木林(灌叢)	小黃腹鼠、臭鼩
薛門式鼠籠	A3T17	160913	2544955	雜木林(灌叢)	臭鼩
薛門式鼠籠	A3T18	160856	2544984	雜木林(灌叢)	臭鼩
薛門式鼠籠	A3T19	160805	2545026	雜木林(灌叢)	臭鼩
捕鼠籠	A3T20	160800	2545075	雜木林(灌叢)	小黃腹鼠、臭鼩
薛門式鼠籠	A4T1	159597	2546062	防風林	臭鼩
薛門式鼠籠	A4T2	159557	2546104	防風林	臭鼩
薛門式鼠籠	A4T3	159502	2546137	防風林	小黃腹鼠、臭鼩
捕鼠籠	A4T4	159451	2546196	防風林	臭鼩
薛門式鼠籠	A4T5	159380	2546213	防風林	臭鼩
薛門式鼠籠	A4T6	159330	2546269	防風林	臭鼩
薛門式鼠籠	A4T7	159301	2546328	防風林	臭鼩
捕鼠籠	A4T8	159257	2546362	防風林	臭鼩
薛門式鼠籠	A4T9	159214	2546402	人工建物	臭鼩
薛門式鼠籠	A4T10	159159	2546424	人工建物	未捕獲
薛門式鼠籠	A4T11	159114	2546461	人工建物	小黃腹鼠、臭鼩

捕鼠籠	A4T12	159063	2546493	防風林	臭鼬
薛門式鼠籠	A4T13	159040	2546539	防風林	臭鼬
薛門式鼠籠	A4T14	158985	2546552	防風林	臭鼬
薛門式鼠籠	A4T15	158942	2546589	防風林	小黃腹鼠、臭鼬
捕鼠籠	A4T16	158899	2546630	防風林	臭鼬
薛門式鼠籠	A4T17	158878	2546685	防風林	臭鼬
薛門式鼠籠	A4T18	158811	2546689	防風林	臭鼬
薛門式鼠籠	A4T19	158787	2546733	防風林	臭鼬
捕鼠籠	A4T20	159362	2546336	雜木林(灌叢)	臭鼬
薛門式鼠籠	A5T1	158632	2547205	雜木林(灌叢)	臭鼬
薛門式鼠籠	A5T2	158669	2547174	雜木林(灌叢)	臭鼬
薛門式鼠籠	A5T3	158665	2547125	雜木林(灌叢)	小黃腹鼠、臭鼬
捕鼠籠	A5T4	158636	2547080	雜木林(灌叢)	小黃腹鼠
薛門式鼠籠	A5T5	158595	2547051	雜木林(灌叢)	未捕獲
薛門式鼠籠	A5T6	158564	2546995	雜木林(灌叢)	小麝鼬
薛門式鼠籠	A5T7	158519	2546979	雜木林(灌叢)	小黃腹鼠、臭鼬
捕鼠籠	A5T8	158469	2546982	雜木林(灌叢)	臭鼬
薛門式鼠籠	A5T9	158412	2547012	雜木林(灌叢)	臭鼬
薛門式鼠籠	A5T10	158366	2547036	雜木林(灌叢)	臭鼬
薛門式鼠籠	A5T11	158320	2547065	雜木林(灌叢)	未捕獲
捕鼠籠	A5T12	158276	2547089	雜木林(灌叢)	小黃腹鼠、
薛門式鼠籠	A5T13	158235	2547119	雜木林(灌叢)	未捕獲
薛門式鼠籠	A5T14	158184	2547143	雜木林(灌叢)	臭鼬
薛門式鼠籠	A5T15	158142	2547177	雜木林(灌叢)	臭鼬
捕鼠籠	A5T16	158141	2547226	雜木林(灌叢)	小黃腹鼠
薛門式鼠籠	A5T17	158163	2547270	雜木林(灌叢)	未捕獲
薛門式鼠籠	A5T18	158184	2547318	草生地	臭鼬
薛門式鼠籠	A5T19	158210	2547373	草生地	未捕獲
捕鼠籠	A5T20	158251	2547341	草生地	臭鼬
薛門式鼠籠	A6T1	155351	2549102	防風林	未捕獲
薛門式鼠籠	A6T2	155346	2549045	防風林	溝鼠、臭鼬
薛門式鼠籠	A6T3	155383	2548999	防風林	小黃腹鼠
捕鼠籠	A6T4	155365	2548953	防風林	未捕獲
薛門式鼠籠	A6T5	155368	2548900	防風林	臭鼬
薛門式鼠籠	A6T6	155312	2548910	防風林	臭鼬
薛門式鼠籠	A6T7	155261	2548936	防風林	臭鼬
捕鼠籠	A6T8	155213	2548941	雜木林(灌叢)	臭鼬

薛門式鼠籠	A6T9	155159	2548950	雜木林(灌叢)	未捕獲
薛門式鼠籠	A6T10	155108	2548972	雜木林(灌叢)	臭鼩
薛門式鼠籠	A6T11	155061	2548986	雜木林(灌叢)	臭鼩
捕鼠籠	A6T12	155011	2549002	雜木林(灌叢)	小黃腹鼠
薛門式鼠籠	A6T13	154961	2549017	雜木林(灌叢)	未捕獲
薛門式鼠籠	A6T14	154918	2549034	雜木林(灌叢)	未捕獲
薛門式鼠籠	A6T15	154861	2549053	雜木林(灌叢)	小黃腹鼠、臭鼩、小麝鼩
捕鼠籠	A6T16	154820	2549067	雜木林(灌叢)	小黃腹鼠
薛門式鼠籠	A6T17	154772	2549080	雜木林(灌叢)	小黃腹鼠
薛門式鼠籠	A6T18	154723	2549094	雜木林(灌叢)	小黃腹鼠、臭鼩
薛門式鼠籠	A6T19	154671	2549120	雜木林(灌叢)	小黃腹鼠、臭鼩
捕鼠籠	A6T20	154630	2549142	雜木林(灌叢)	小黃腹鼠、臭鼩、小麝鼩
薛門式鼠籠	C1T1	151560	2556262	雜木林(灌叢)	小黃腹鼠
薛門式鼠籠	C1T2	151554	2556197	雜木林(灌叢)	未捕獲
薛門式鼠籠	C1T3	151544	2556129	雜木林(灌叢)	臭鼩
捕鼠籠	C1T4	151508	2556088	防風林	臭鼩
薛門式鼠籠	C1T5	151465	2556065	防風林	臭鼩
薛門式鼠籠	C1T6	151524	2556092	防風林	臭鼩
薛門式鼠籠	C1T7	151557	2556123	防風林	臭鼩
捕鼠籠	C1T8	151602	2556161	草生地	鬼鼠、臭鼩
薛門式鼠籠	C1T9	151643	2556192	草生地	未捕獲
薛門式鼠籠	C1T10	151685	2556223	草生地	小黃腹鼠、臭鼩
薛門式鼠籠	C1T11	151730	2556256	雜木林(灌叢)	小黃腹鼠、臭鼩
捕鼠籠	C1T12	151769	2556286	雜木林(灌叢)	臭鼩
薛門式鼠籠	C1T13	151811	2556311	雜木林(灌叢)	小黃腹鼠、臭鼩
薛門式鼠籠	C1T14	151867	2556355	雜木林(灌叢)	臭鼩
薛門式鼠籠	C1T15	151908	2556385	雜木林(灌叢)	臭鼩
捕鼠籠	C1T16	151954	2556420	雜木林(灌叢)	臭鼩
薛門式鼠籠	C1T17	151997	2556449	雜木林(灌叢)	臭鼩
薛門式鼠籠	C1T18	152037	2556479	雜木林(灌叢)	臭鼩
薛門式鼠籠	C1T19	152078	2556509	雜木林(灌叢)	田鼯鼠
捕鼠籠	C1T20	152105	2556524	雜木林(灌叢)	田鼯鼠、臭鼩
薛門式鼠籠	C2T1	154214	2552575	雜木林(灌叢)	臭鼩
薛門式鼠籠	C2T2	154260	2552557	防風林	臭鼩
薛門式鼠籠	C2T3	154290	2552513	防風林	臭鼩
捕鼠籠	C2T4	154341	2552510	防風林	臭鼩、小麝鼩
薛門式鼠籠	C2T5	154375	2552546	防風林	田鼯鼠、臭鼩

薛門式鼠籠	C2T6	154394	2552603	雜木林(灌叢)	臭鼩
薛門式鼠籠	C2T7	154414	2552658	雜木林(灌叢)	臭鼩
捕鼠籠	C2T8	154369	2552683	雜木林(灌叢)	田鼯鼠、灰麝鼩
薛門式鼠籠	C2T9	154293	2552703	雜木林(灌叢)	臭鼩
薛門式鼠籠	C2T10	154348	2552513	雜木林(灌叢)	小黃腹鼠、臭鼩
薛門式鼠籠	C2T11	156168	2553622	草生地	鬼鼠
捕鼠籠	C2T12	156213	2553650	草生地	赤背條鼠
薛門式鼠籠	C2T13	156260	2553677	草生地	未捕獲
薛門式鼠籠	C2T14	156305	2553704	草生地	小黃腹鼠、田鼯鼠
薛門式鼠籠	C2T15	156350	2553730	草生地	未捕獲
捕鼠籠	C2T16	156393	2553756	草生地	未捕獲
薛門式鼠籠	C2T17	156439	2553782	草生地	未捕獲
薛門式鼠籠	C2T18	156486	2553806	雜木林(灌叢)	未捕獲
薛門式鼠籠	C2T19	156533	2553833	雜木林(灌叢)	田鼯鼠、赤背條鼠
薛門式鼠籠	C2T20	156573	2553857	雜木林(灌叢)	小黃腹鼠、田鼯鼠、臭鼩
鼯鼠籠	UAST	155920	2549570	紅樹林	未捕獲
薛門式鼠籠	UAT1	155848	2549646	草生地	未捕獲
薛門式鼠籠	UAT2	155896	2549618	紅樹林	未捕獲
捕鼠籠	UAT3	155916	2549576	紅樹林	小黃腹鼠
薛門式鼠籠	UAT4	155926	2549560	紅樹林	未捕獲
鼯鼠籠	UBST1	160435	2549775	草生地	未捕獲
鼯鼠籠	UBST2	160429	2549891	草生地	未捕獲
捕鼠籠	UBT1	160342	2549723	草生地	未捕獲
薛門式鼠籠	UBT2	160362	2549759	草生地	未捕獲
薛門式鼠籠	UBT3	160417	2549857	草生地	臭鼩
薛門式鼠籠	UBT4	160453	2549819	草生地	未捕獲
薛門式鼠籠	UBT5	160415	2549722	草生地	田鼯鼠
捕鼠籠	UBT6	160477	2549884	草生地	臭鼩
薛門式鼠籠	UBT7	160436	2549896	草生地	未捕獲
鼯鼠籠	UCST	159891	2548566	雜木林	未捕獲
薛門式鼠籠	UCT1	159903	2548598	雜木林	未捕獲
薛門式鼠籠	UCT2	159883	2548555	雜木林	未捕獲
薛門式鼠籠	UCT3	159933	2548565	雜木林	未捕獲
捕鼠籠	UCT4	159865	2548540	雜木林	未捕獲
鼯鼠籠	UDST	161518	2547462	紅樹林	未捕獲
薛門式鼠籠	UDT1	161583	2547507	紅樹林	未捕獲
薛門式鼠籠	UDT2	161543	2547476	紅樹林	小黃腹鼠

薛門式鼠籠	UDT3	161501	2547449	紅樹林	未捕獲
捕鼠籠	UDT4	161446	2547412	紅樹林	未捕獲
薛門式鼠籠	UDT5	161390	2547413	紅樹林	小黃腹鼠
鼬籠	UEST	161421	2546604	雜木林	未捕獲
薛門式鼠籠	UET1	161396	2546629	雜木林	未捕獲
薛門式鼠籠	UET2	161384	2546590	雜木林	未捕獲
薛門式鼠籠	UET3	161454	2546584	雜木林	臭鼬
捕鼠籠	UET4	161513	2546618	雜木林	小黃腹鼠
鼬籠	UFST1	162333	2544961	雜木林	未捕獲
鼬籠	UFST2	162513	2544943	雜木林	未捕獲
薛門式鼠籠	UFT1	162355	2544935	雜木林	未捕獲
薛門式鼠籠	UFT2	162327	2544977	雜木林	未捕獲
薛門式鼠籠	UFT3	162403	2544944	雜木林	臭鼬
捕鼠籠	UFT4	162471	2544951	雜木林	臭鼬
薛門式鼠籠	UFT5	162537	2544963	雜木林	臭鼬
薛門式鼠籠	UFT6	162368	2544923	雜木林	未捕獲
捕鼠籠	UFT7	162305	2544929	雜木林	臭鼬
鼬籠	UGST1	166075	2545714	紅樹林	未捕獲
鼬籠	UGST2	166163	2545778	紅樹林	未捕獲
薛門式鼠籠	UGT1	166004	2545658	紅樹林	臭鼬
薛門式鼠籠	UGT2	166049	2545688	紅樹林	未捕獲
薛門式鼠籠	UGT3	166089	2545729	紅樹林	未捕獲
捕鼠籠	UGT4	166141	2545767	紅樹林	鬼鼠
薛門式鼠籠	UGT5	166195	2545798	紅樹林	臭鼬
薛門式鼠籠	UGT6	166248	2545840	紅樹林	未捕獲
捕鼠籠	UGT7	166302	2545879	紅樹林	臭鼬
鼬籠	UHST1	162964	2544723	防風林	未捕獲
鼬籠	UHST2	163102	2544787	防風林	未捕獲
薛門式鼠籠	UHT1	162823	2544667	防風林	未捕獲
薛門式鼠籠	UHT2	162872	2544685	防風林	臭鼬
薛門式鼠籠	UHT3	162936	2544715	防風林	臭鼬
捕鼠籠	UHT4	162992	2544739	防風林	臭鼬
薛門式鼠籠	UHT5	163033	2544758	防風林	未捕獲
薛門式鼠籠	UHT6	163084	2544778	防風林	臭鼬
捕鼠籠	UHT7	163137	2544802	防風林	未捕獲
薛門式鼠籠	WJLT1	153437	2559369	防風林	未捕獲
薛門式鼠籠	WJLT2	153412	2559408	防風林	臭鼬

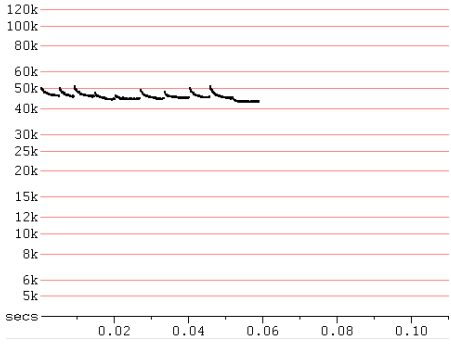
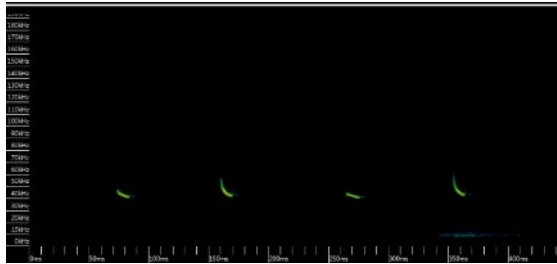
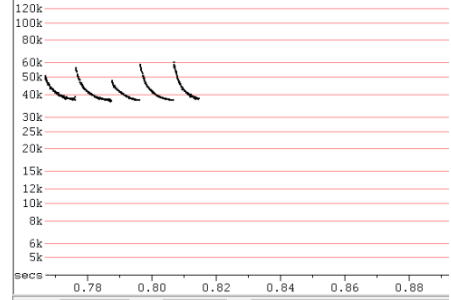
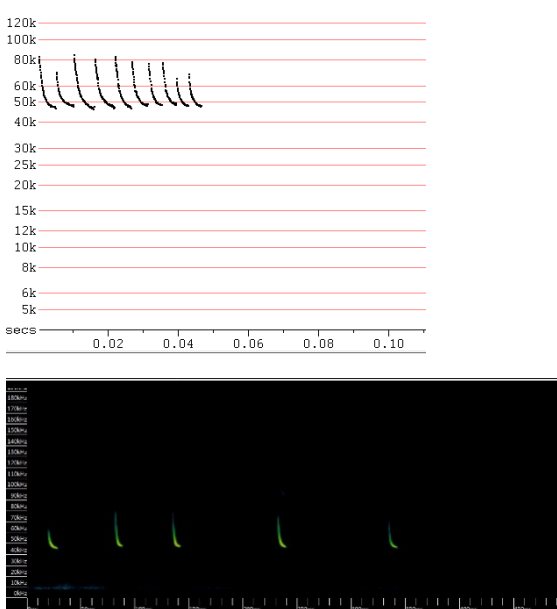
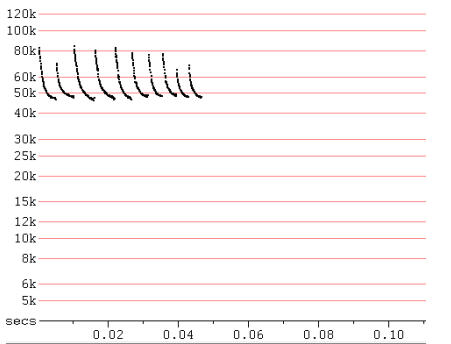
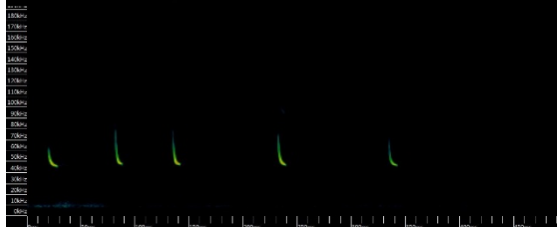
薛門式鼠籠	WJLT3	153365	2559348	防風林	未捕獲
鼯鼠籠	WJLT4	153369	2559313	防風林	未捕獲
薛門式鼠籠	WJLT5	153364	2559265	防風林	家鼯鼠
薛門式鼠籠	WJLT6	153349	2559218	防風林	未捕獲
薛門式鼠籠	WJLT7	153404	2559230	防風林	臭鼯
鼯鼠籠	WJLT8	153447	2559200	防風林	臭鼯
薛門式鼠籠	WJLT9	153442	2559156	防風林	未捕獲
薛門式鼠籠	WJLT10	153405	2559138	防風林	未捕獲
薛門式鼠籠	WJLT11	153447	2559307	防風林	臭鼯
捕鼠籠	WJLT12	153446	2559279	防風林	小黃腹鼠
薛門式鼠籠	WJLT13	153424	2559255	防風林	未捕獲
薛門式鼠籠	WJLT14	153409	2559240	防風林	未捕獲
薛門式鼠籠	WJLT15	153379	2559247	防風林	未捕獲
捕鼠籠	WJLT16	153341	2559237	防風林	未捕獲
薛門式鼠籠	WJLT17	153324	2559224	防風林	未捕獲
薛門式鼠籠	WJLT18	153306	2559202	防風林	臭鼯
薛門式鼠籠	WJLT19	153304	2559186	防風林	未捕獲
薛門式鼠籠	WJLT20	153291	2559168	防風林	臭鼯
薛門式鼠籠	UIT1	155505	2560628	雜木林	未捕獲
薛門式鼠籠	UIT2	155448	2560684	雜木林	未捕獲
鼯鼠籠	UIT3	155439	2560585	雜木林	未捕獲
捕鼠籠	UIT4	155523	2560568	雜木林	未捕獲
薛門式鼠籠	UIT5	155613	2560580	雜木林	家鼯鼠、臭鼯
薛門式鼠籠	UIT6	155644	2560593	雜木林	家鼯鼠
薛門式鼠籠	UIT7	155579	2560591	草生地	家鼯鼠
薛門式鼠籠	UIT8	155543	2560614	雜木林	未捕獲
捕鼠籠	UJT1	155433	2561832	雜木林	小黃腹鼠
薛門式鼠籠	UJT2	155434	2561776	雜木林	未捕獲
鼯鼠籠	UJT3	155436	2561723	雜木林	未捕獲
薛門式鼠籠	UJT4	155436	2561667	雜木林	未捕獲
薛門式鼠籠	UJT5	155436	2561617	雜木林	家鼯鼠、臭鼯
薛門式鼠籠	UJT6	155437	2561567	雜木林	未捕獲
薛門式鼠籠	UJT7	155438	2561516	雜木林	未捕獲
捕鼠籠	UKT1	161803	2544921	雜木林	小黃腹鼠
薛門式鼠籠	UKT2	161793	2544825	雜木林	臭鼯
薛門式鼠籠	UKT3	161787	2544766	雜木林	臭鼯
鼯鼠籠	UKT4	161740	2544779	雜木林	臭鼯

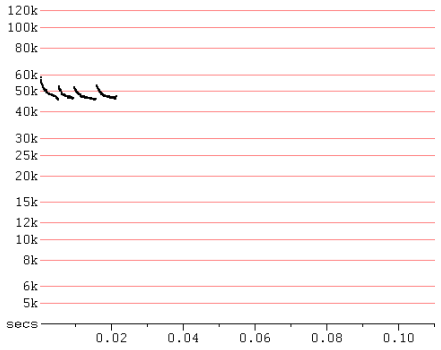
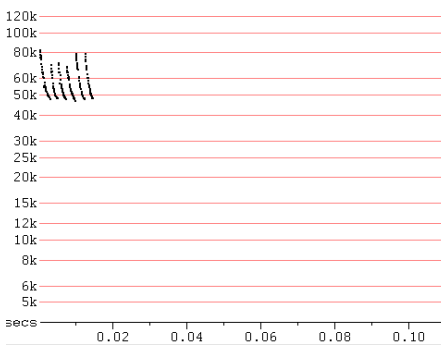
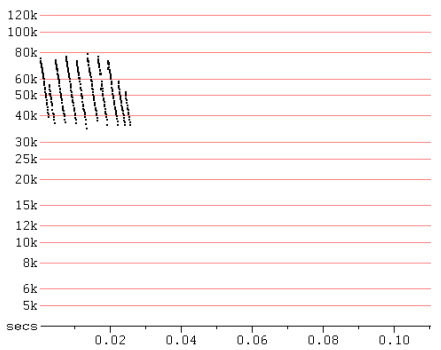
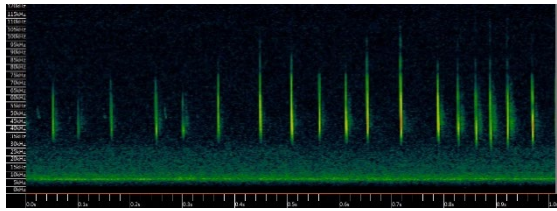
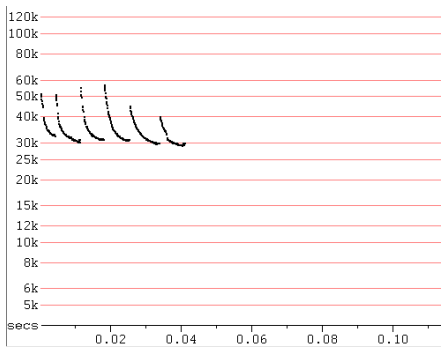
薛門式鼠籠	UKT5	161748	2544849	雜木林	未捕獲
薛門式鼠籠	UKT6	161728	2544897	草生地	臭鼩
薛門式鼠籠	UKT7	161492	2544865	雜木林	未捕獲
薛門式鼠籠	UKT8	161464	2544887	人工建物	臭鼩
薛門式鼠籠	UK1T1	161700	2544827	人工建物	臭鼩
薛門式鼠籠	UK1T2	161713	2544857	人工建物	臭鼩
薛門式鼠籠	UK1T3	161735	2544769	人工建物	臭鼩
薛門式鼠籠	UK1T4	161747	2544780	人工建物	未捕獲
捕鼠籠	ULT1	156606	2557809	雜木林	未捕獲
薛門式鼠籠	ULT2	156604	2557785	雜木林	未捕獲
薛門式鼠籠	ULT3	156604	2557744	雜木林	未捕獲
薛門式鼠籠	ULT4	156597	2557711	人工建物	未捕獲
鼯鼠籠	ULT5	156589	2557684	人工建物	臭鼩
薛門式鼠籠	ULT6	156585	2557644	人工建物	未捕獲
捕鼠籠	UMT1	155506	2558199	雜木林	未捕獲
薛門式鼠籠	UMT2	155514	2558173	人工建物	未捕獲
薛門式鼠籠	UMT3	155555	2558154	人工建物	未捕獲
薛門式鼠籠	UMT4	155571	2558170	人工建物	未捕獲
鼯鼠籠	UMT5	155566	2558185	雜木林	未捕獲
薛門式鼠籠	UMT6	155530	2558217	雜木林	臭鼩
薛門式鼠籠	UNT1	153935	2553686	雜木林	未捕獲
薛門式鼠籠	UNT2	153956	2553635	雜木林	臭鼩
捕鼠籠	UNT3	153992	2553573	雜木林	未捕獲
鼯鼠籠	UNT4	153980	2553615	雜木林	未捕獲
捕鼠籠	UNT5	153972	2553637	雜木林	未捕獲
薛門式鼠籠	UNT6	153977	2553556	紅樹林	未捕獲
薛門式鼠籠	UNT7	153952	2553549	紅樹林	未捕獲
薛門式鼠籠	UNT8	153914	2553536	紅樹林	未捕獲

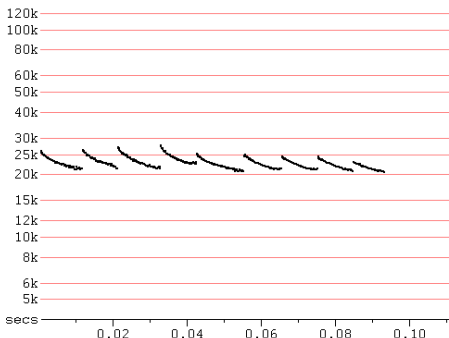
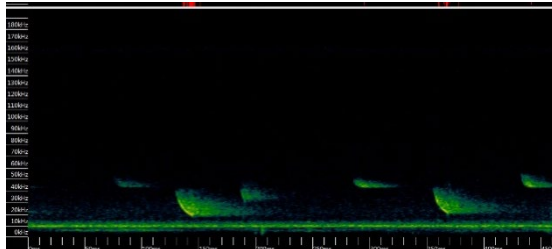
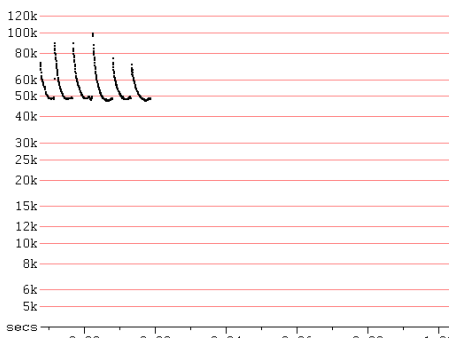
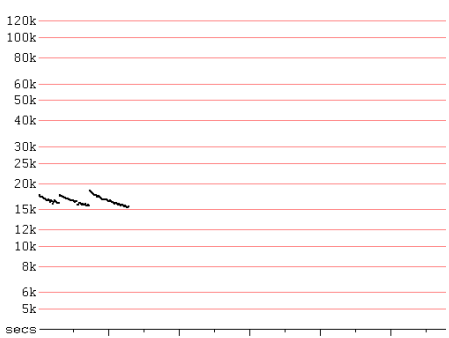
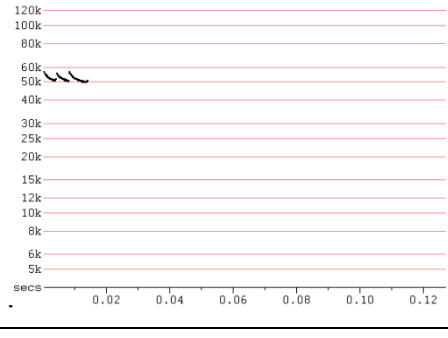
附表 7、本計畫蝙蝠調查樣點座標

樣區位置	調查工具	X	Y
A1	霧網	161401	2549707
A1	Anabat	161469	2549650
A2	霧網	161265	2546840
A2	Anabat 或 SM3BAT	162027	2547432
A3	豎琴網	161055	2544818
A3	霧網	161269	2544624
A3	Anabat 或 SM3BAT	161029	2544852
A4	豎琴網	159385	2546346
A4	Anabat	159356	2546313
A5	豎琴網	158139	2547223
A5	Anabat	158482	2547004
A6	豎琴網	155363	2549005
A6	Anabat	155375	2549024
C1	豎琴網	151471	2556072
C1	Anabat 或 SM3BAT	151543	2556165
C2	豎琴網	154246	2552570
C2	Anabat 或 SM3BAT	154262	2552557
WJL	豎琴網	153453	2559302
WJL	Anabat	153437	2559304

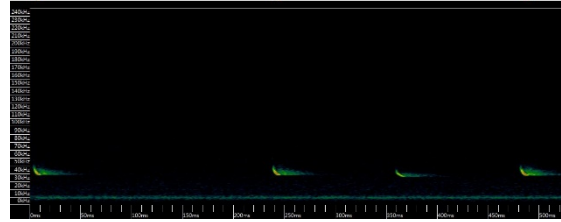
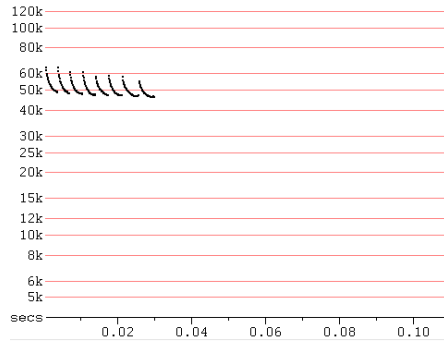
附表 8、10 種蝙蝠超音波測值與頻譜

<p>東亞家蝠</p> <p>持續時間：4.74 ± 2.24 ms</p> <p>最高頻率：48.8 ± 2.42 kHz</p> <p>最低頻率：45.1 ± 0.77 kHz</p> <p>平均頻率：46.1 ± 1.17 kHz</p>	 
<p>山家蝠</p> <p>持續時間：9.46 ± 1.30 ms</p> <p>最高頻率：55.1 ± 5.32 kHz</p> <p>最低頻率：37.5 ± 0.44 kHz</p> <p>平均頻率：41.6 ± 1.15 kHz</p>	 
<p>高頭蝠</p> <p>持續時間：4.5 ± 0.94 ms</p> <p>最高頻率：73.3 ± 8.53 kHz</p> <p>最低頻率：47.7 ± 0.89 kHz</p> <p>平均頻率：52.8 ± 1.66 kHz</p>	 

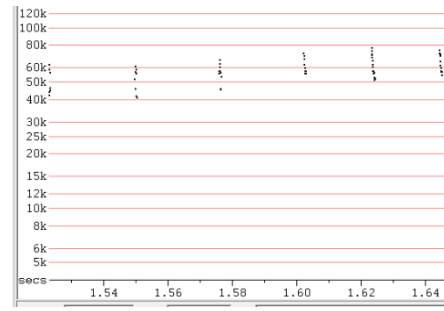
<p>金黃鼠耳蝠</p> <p>持續時間：3.39±2.19 ms</p> <p>最高頻率：53.1±3.00 kHz</p> <p>最低頻率：47.7±2.28 kHz</p> <p>平均頻率：49.4±2.18 kHz</p>	
<p>長尾鼠耳蝠</p> <p>持續時間：1.89±0.63 ms</p> <p>最高頻率：75.2±5.71 kHz</p> <p>最低頻率：49.17±2.98 kHz</p> <p>平均頻率：58.53±3.40 kHz</p>	
<p>臺灣管鼻蝠</p> <p>持續時間：2.44±0.57 ms</p> <p>最高頻率：69.7±9.59 kHz</p> <p>最低頻率：37.1±1.26 kHz</p> <p>平均頻率：50.8±4.56 kHz</p>	 
<p>堀川氏棕蝠</p> <p>持續時間：6.67±1.62 ms</p> <p>最高頻率：42.6±2.60 kHz</p> <p>最低頻率：30.5±0.67 kHz</p> <p>平均頻率：33.2±0.29 kHz</p>	

<p>絨山蝠</p> <p>持續時間：10.3±1.41 ms</p> <p>最高頻率：25.5±1.18 kHz</p> <p>最低頻率：21.4±0.53 kHz</p> <p>平均頻率：22.8±0.64 kHz</p>	  <p>(下緣)</p>
<p>東亞摺翅蝠</p> <p>持續時間：4.88±0.62 ms</p> <p>最高頻率：81.3±8.81 kHz</p> <p>最低頻率：48.5±0.49 kHz</p> <p>平均頻率：54.0±1.47 kHz</p>	
<p>東亞游離尾蝠</p> <p>持續時間：8.34±2.78 ms</p> <p>最高頻率：18.0±0.46 kHz</p> <p>最低頻率：15.8±0.33 kHz</p> <p>平均頻率：16.6±0.10 kHz</p>	
<p>家蝠屬</p>	

鼠耳蝠屬



管鼻蝠屬



附表 10、蝙蝠日棲所紀錄表

蝙蝠日棲所紀錄表

一、基本資訊

1. 紀錄者：_____ 2. 觀察者：_____
3. 調查日期：_____ 4. 樣點位置：_____縣/市_____鄉/鎮
5. 詳細位置(地址或周遭標的物)：_____
6. GPS 座標系統：TWD67 TWD97 WGS84
- X:_____ Y:_____

二、周遭環境觀察

巨棲地類型(參考內政部國土測繪中心之 9 種土地利用)：

- 農業(如農田) 森林 交通(如道路) 水利(如魚塭) 建築
公共利用(如焚化爐) 遊憩(如鹽田文化區) 礦鹽(如鹽田)
其他(請描述：_____)

三、棲所觀察

1. 植株種類(樹名)：_____
2. 微棲地類型：
防風林(主要樹種為木麻黃) 雜木林或灌叢 紅樹林 草生地
墓地 荒地 人工建築物 其他(請描述：_____)
3. 蝙蝠棲息：有/無
4. 蝙蝠棲息高度：_____
5. 蝙蝠物種：_____
6. 個體數量：_____
7. 糞便新鮮程度與數量：_____

註：本表修改自蝙蝠學會之蝙蝠監測標準作業手冊(2009)

附圖、本計畫相關照片



照片 1 C1 樣區前半段



照片 2 C1 樣區後半段



照片 3 C2 樣區路邊灌叢



照片 4 C2 樣區堤防邊草生地



照片 5 A1 樣區紅樹林



照片 6 A1 樣區紅樹林



照片 7 A2 樣區魚塭土堤



照片 8 A2 樣區紅樹林/草生地



照片 9 A3 樣區防風林



照片 10 A3 樣區防風林內部



照片 11 A4 樣區防風林



照片 12 A5 樣區防風林



照片 13 A6 樣區防風林



照片 14 網仔寮汕



照片 15 薛門式鼠籠擺放位置



照片 16 臺製捕獸籠擺放位置



照片 17 特製飽鼯籠



照片 18 掉落式陷阱設置



照片 19 掉落式陷阱捕捉成效



照片 20 豎琴網設置



照片 21 霧網架設



照片 22 Anabat 超音波偵測器架設



照片 23 田鼯鼠遭動物殺(右相機為比例尺)



照片 24 溝鼠遭動物攻擊致死



照片 25 白鼻心



照片 26 赤腹松鼠



照片 27 A2 家貓捕獲鼠類



照片 28 A5-2 家貓捕獲鼠類



照片 29 小黃腹鼠



照片 30 臭鼩



照片 31 鬼鼠



照片 32 鬼鼠(亞成體)



照片 33 田鼯鼠



照片 34 家鼯鼠



照片 35 小麝鼯



照片 36 螃蟹進入捕獸籠



照片 37 霧網捕捉東亞家蝠



照片 38 C2 堤防草生地遭焚燒



照片 39 C1 近國聖燈塔之防風林小規模焚燒



照片 40 A3 防風林邊緣沙質化