

屬於島嶼型生態地貌的金門，隨著近幾年來經濟與交通蓬勃發展下，當地原生物種面臨棲地破壞及外來種入侵等問題，對於這些生態議題是否會造成金門地區兩棲爬行動物的生物多樣性盛衰，目前尚無法得知。根據文獻回顧，金門本島與烈嶼島之大小金門全區兩棲爬行動物種普查與資料庫建立，於1988年由呂光洋等人完成，唯一較具完整的普查資料。經過22年的時空變遷，對於大小金門區域兩棲爬行動物生物資源發展現況仍不明確，亟需再進行全盤性兩棲爬行動物普查的推動，除了比對兩棲爬行動物之物种變遷外，也同時評估大小金門地區的兩棲爬行動物保育措施之策略提出，提供金門國家公園管理處推動地方社區對兩棲爬行動物之生物多樣性主流化永續保育的連結價值。

壹、方法

一、調查樣站選擇

調查樣站的篩選除了現勘之外，還有專家顧問會議提供建議，並參考過去文獻資料後選定金門本島12個樣站(圖1)，烈嶼島5個樣站(圖2)。

1. 蒐集過往文獻資料，具有調查紀錄資料。
2. 利用GIS地理資訊系統軟體繪製過往在金門國家公園區域內出現物種分布圖。
3. 根據疊圖後物種分布點及方格圖進行現場勘查。
4. 根據現勘結果，棲地空間與土地利用等環境特性，初步規劃取樣樣區與樣點。
5. 針對樣點樣區選擇進行專家顧問討論會議。

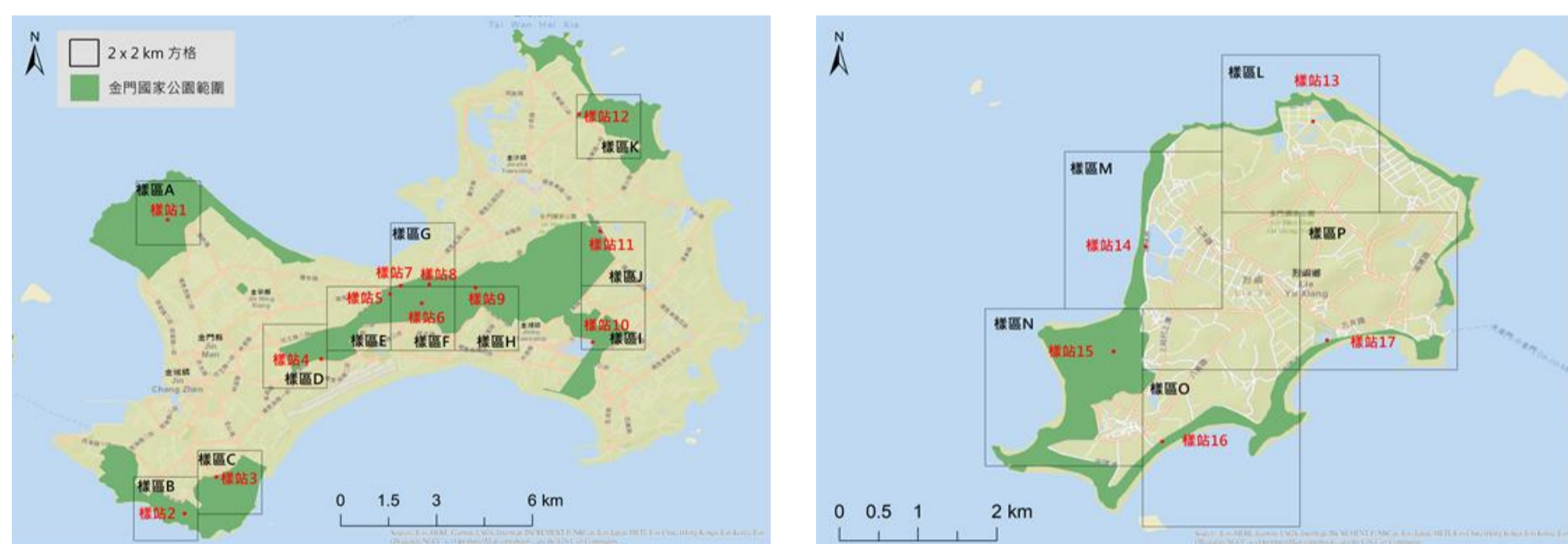


圖1、金門本島之取樣樣區及調查樣區圖。 圖2、烈嶼島之取樣樣區及調查樣區圖。

二、調查方法

1. 兩棲類調查—目視遇測法(Visual encounter surveys)與鳴叫計數法(Audio strip transects)進行施作如蛙類生物之兩棲類動物調查。
2. 蛇類與蜥蜴類調查—在每個樣站區域內進行日夜調查工作，透過調查人員沿著所設置的穿越線路徑，以目視遇測法並搭配遮蔽物翻尋方式，藉由固定步行速度進行沿路穿越線調查。
3. 龜鱉類調查—採用目視遇測法不容易偵測，因此本計畫調查團隊針對樣站內水域，進行定點以彈簧式陷阱，進行陷阱捕捉放法作為調查方式。

三、樣站調查時間頻度

集中在每年5-10月份期間進行每月一次性調查作業，並再輔於地方社區訪查紀錄，連結在地公民科學行動，以增強調查結果的效能。

四、分析與統計方法

利用Microsoft Excel軟體進行建檔建立資料庫，進行生物多樣性指數，如Shannon-Wiener多樣性指數(Shannon-Wiener's diversity index, H)計算分析。應用地理資訊系統(如ArcGIS、或QGIS等)電腦應用軟體，進行兩棲爬行動物生物熱點分析與分布圖繪製。

五、培力在地社區公民科學平台

擬規劃培力推動在地社區居民與民間組織(NGO)單位，成為金門地區兩棲爬行動物生物之公民科學家管道平台。

貳、執行成果

本計畫調查團隊整理1998年至2019年相關文獻，發現金門地區兩棲爬行動物共計有18科28種，包含蛙類5種、蜥蜴類4種、蛇類7種及龜鱉類12種；其中在金門地區外來種有5種，包括斑龜、紅耳泥龜、食蛇龜、柴棺龜、鱷龜，都是龜鱉類。經本計畫調查團隊於2020年5月至10月期間進行金門地區調查，調查物種共計有14科19種，包括蛙類5科6種、蜥蜴類2科4種、蛇類4科5種、龜鱉類3科4種，其中有保育類金龜及唐水蛇2種，以及外來種斑龜、紅耳泥龜與斑腿樹蛙3種。調查到台灣地區的新紀錄種蹠趾壁虎。

一、無尾目：蛙類

此次金門地區蛙類調查成果之數量，以黑眶蟾蜍調查到的數量最高，其次為小雨蛙，第三澤蛙，貢德氏赤蛙第四(圖3)。在17個劃設調查樣站(圖1、圖2)中，在烈嶼島之陵水湖區域(樣站15)記錄到的蛙類數量最高，其次是在金門本島之珠沙里區域(樣站3)及乳山遊客中心區域(樣站4)，而這3個樣站也是外來種斑腿樹蛙的分布地點(圖3)。

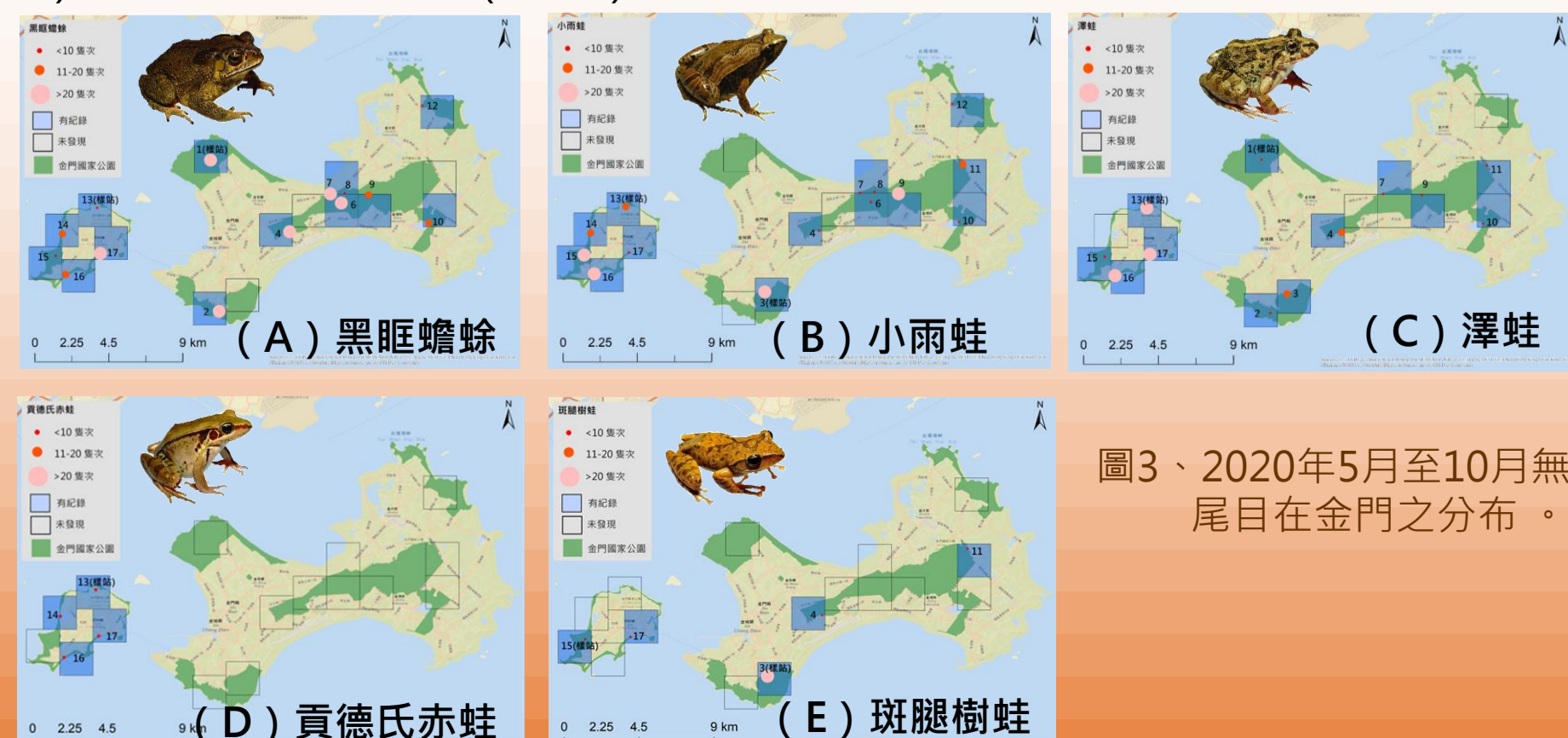


圖3、2020年5月至10月無尾目在金門之分布。

二、有鱗目：蛇類與蜥蜴

有鱗目以分布較普遍的壁虎科記錄的數量較多，其中以無疣蝮虎數量最多，其次為蹠趾壁虎，其餘有鱗目動物於各樣站的觀察數量皆低於2隻次。壁虎科主要分布於金門本島東部及中部，以及烈嶼島南部(圖4)。有鱗目雖然較隱密，但在8月以後開始出現幼體，比較容易觀察。有鱗目物種主要棲息於人造區域，比較容易遭到路殺。

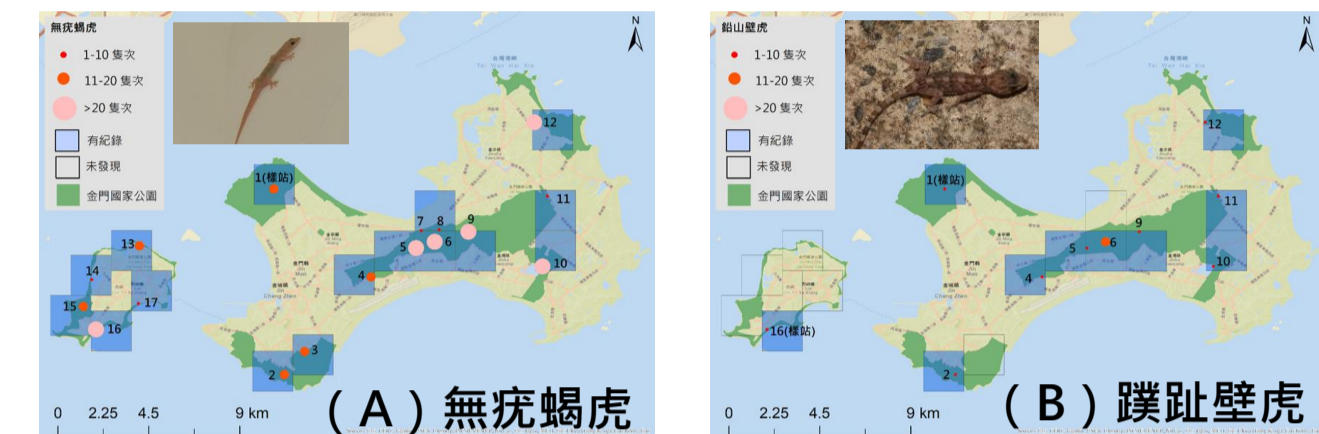


圖4、2020年5月至10月無疣蝮虎與蹠趾壁虎金門之分布。

三、龜鱉目：龜與鱉

利用陷阱方式所記錄的4種龜鱉目，以保育類金龜數量最多，中華鱉則數量最少。原生種龜鱉主要分布於金門本島的東部及烈嶼島的南部，外來種龜鱉主要出現金門本島的中部及西部(圖5)。以金門本島之龍陵湖區域(樣站11)記錄的龜鱉類數量最高，其次是太湖水庫區域(樣站10)，雙鯉濕地(樣站1)第三，植物園區域(樣站9)第四；龍陵湖區域、太湖水庫區域、植物園區域也是記錄到保育類金龜最多的樣站。但這三個樣站都有外來種斑龜及紅耳泥龜，以及雜交龜。雙鯉濕地區域的龜鱉類數量雖高，但98%(51/52隻次)都是外來種，紅耳泥龜佔92.3%(48/52)。

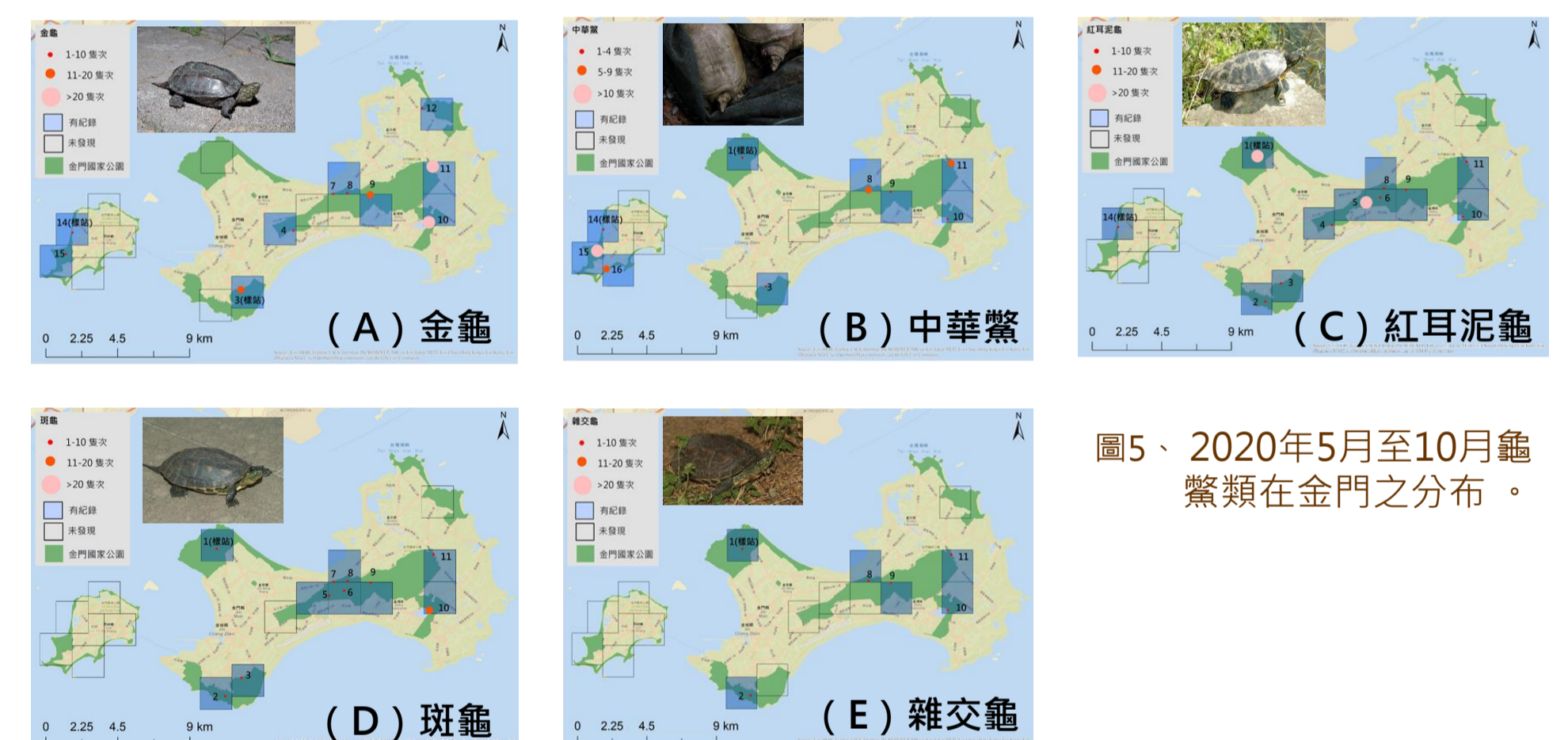


圖5、2020年5月至10月龜鱉類在金門之分布。

四、低度開發的烈嶼島

烈嶼島有比較多的草澤及池塘環境，人口少，開發壓力比較低，無尾目蛙類資源較金門本島豐富，貢德氏赤蛙只出現在烈嶼島(圖3)。烈嶼島的龜鱉目多樣性雖然比金門本島低，但沒有外來種斑龜及雜交龜。烈嶼島及金門本島的有鱗目的資源豐富度差異不大，但在烈嶼島的清遠湖區域(樣站15)同時出現緬甸蟒及唐水蛇(圖6)，是蛇類分布的重要區域。

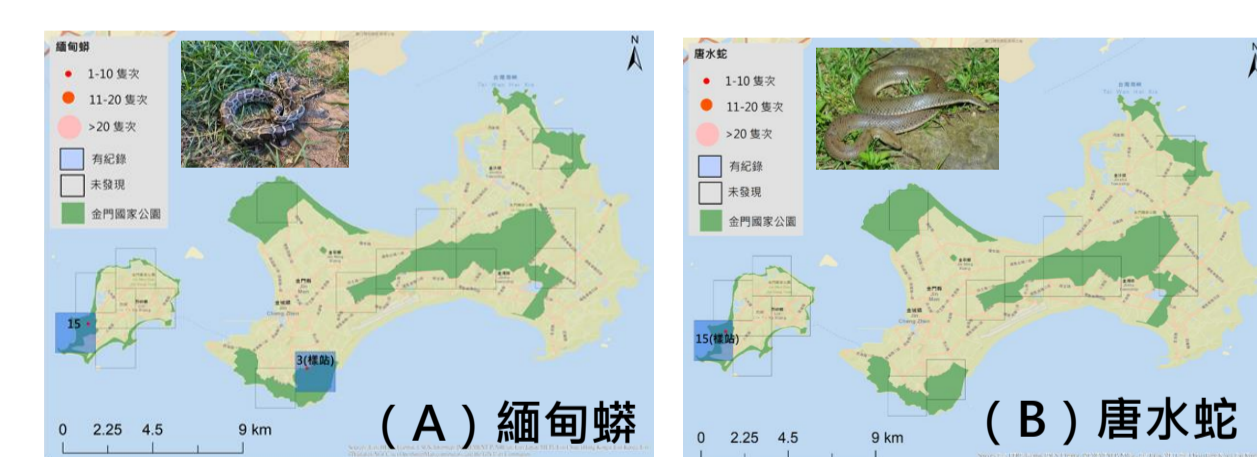


圖6、2020年5月至10月緬甸蟒與唐水蛇金門之分布。

五、與在地民眾合作之公民科學

本計畫在5月至10月的調查，每次都有4到5位的兩棲類保育志工參與，2020年7月18日也運用志工協助金門國家公園管理處保育課辦理一場次之「金門蛙類親子公民科學家活動」(圖7)。利用多元化活潑方式讓金門地區民眾認識蛙類，期待引起民眾關心金門的蛙類，並鼓勵學員參加本計畫調查團隊計畫。8月及10月都有參加活動的學員參與調查，並表示願意持續參與調查，顯示公民科學已經在金門扎根。

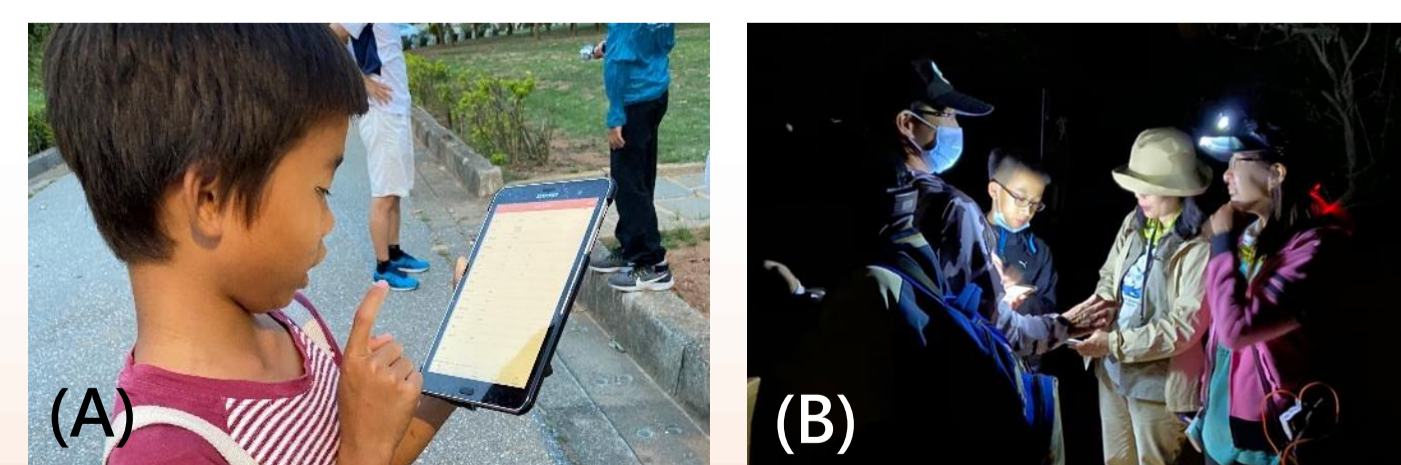


圖7、民眾參與調查計畫情形。(A)金門的志工使用台灣蛙類APP進行調查工作、(B)金門當地學員，對兩棲爬行動物調查展現高度熱誠與興趣。

參、建議

1. 辦理公民科學家計畫，持續培訓金門當地兩棲爬行動物調查志工。
2. 持續進行金門兩棲爬行動物調查及外來種監測。
3. 加強外來種兩棲爬行動物的控制移除。
4. 加強烈嶼島與金門本島的兩棲爬行動物長期監測。