

113 年度行政院農業部林業及自然保育署林業發展計畫

臺灣蛙類野外族群趨勢監測研究

Monitoring and surveying frogs population trends in
Taiwan

計畫編號：113 林發-08.2-保-06

計畫主持人：楊懿如副教授

執行單位：國立東華大學自然資源與環境學系

研究人員：李承恩、李佳翰、林樺廷、鍾偉賢

協辦單位：社團法人臺灣兩棲類動物保育協會

中華民國 114 年 1 月 13 日



中文摘要

臺灣兩棲類保育志工成立至今已 20 餘年，累積的普查資料反應出目前臺灣野外蛙類分布現況，並在 2017 年開始劃定臺灣蛙類重要棲地(Important Frog Areas, 簡稱 IFAs)樣區推動系統性調查。

本年度共有 68 個兩棲類保育志工團隊參與普查，計有 45,106 筆調查資料，包括有 192,935 隻次蛙類與 2,119 筆卵/蝌蚪；其中以海蟾蜍與斑腿樹蛙被調查記錄到的數量最多，分別有 35,741 隻次(佔所有蛙種的 18.32%)與 24,379 隻次(佔 12.5%)。經由普查結果發現單一様區內出現蛙類種類數最多為 22 種；過去在臺灣地區單一様區內能出現的蛙種數最多介於 17-20 種間。有 11 個樣點皆出現超過 17 種蛙類，大多位於北部，表示臺灣北部地區蛙類多樣性高於其他地區。

綜觀 IFAs 樣點的調查資料(2018 年至 2024 年)，共計有 50 個志工團隊參與，涵蓋 19 個縣市、105 個調查樣點，調查包含 37 種蛙類、55,815 筆調查資料、186,252 隻次的蛙類。

本次新竹大調查有 20 團隊、130 位志工參與，共紀錄到 20 種蛙類，共計 6,151 隻次；其中以小雨蛙被記錄到的次數最多。本年度也辦理臺灣青蛙週，147 位志工參與，並舉行 46 場次之蛙類保育活動，包含蛙類教育推廣研習活動、蛙類調查及外來種蛙類移除活動，是引起民眾對臺灣蛙類物種認識與學習的重要成果。

11 月 30 日於台北關渡自然公園辦理兩棲類保育志工大會，共計有 41 個團隊、180 位志工參加，大會以海報呈現 38 種蛙類在臺灣各地區分布情形，發表年度調查成果，並頒發 12 個團隊獎項，以激勵志工投入參與。

今年度調查成果豐碩，系統性 IFAs 樣區調查結果能反映臺灣蛙類野外族群變遷趨勢，建議加強推動。同時也建議未來持續辦理臺灣青蛙週、蛙類大調查、兩棲類保育志工大會等活動，除了鼓勵志工參與調查，也有助提升民眾對臺灣類保育的覺知。

Abstract

Taiwan Amphibian Conservation Volunteer has been established for twenty years, and the cumulated amphibious survey data reflects the current status of the distributions of frogs in Taiwan. Since 2017, Taiwan's Important Frog Areas (IFAs) have been set up for systematically surveying.

This year, there were 68 amphibian conservation volunteer teams participating in the surveys, and 45,106 observations were collected with a total of 192,935 frogs and 2,119 eggs/tadpoles. Among them, *Rhinella marina* (35,741, 18.32% of all species) and *Polypedates megacephalus* (24,379, 12.5%) were the two most abundant species. The results of the surveys showed that the number of the frog species in a single area was up to 22. According to the past results, the number of the frog species in a single area in Taiwan was between 17–20. There are 11 areas with more than 17 frog species, and most of the areas are in Northern Taiwan, which indicates that Northern Taiwan has higher frog richness than other areas.

During 2018–2024, there were 50 volunteer teams taking part in the surveys of 105 IFAs, and 55,815 observations were collected with 37 frog species and 186,252 frogs being recorded.

The Big Survey of this year was held in Hsinchu with 130 volunteers from 20 teams attending, and 6,151 frogs of 20 species were recorded; *Microhyla fissipes* was the most frequently recorded species.

Taiwan Frog Day was held this year too, and 147 volunteers joined the event. 46 frog conservation actions were operated, including frog education workshops, frog surveys and invasive species control activities.

The annual Amphibian volunteer conference was held at Taipei City Guandu Nature Park on 30 November with 180 volunteers from 41 teams attending. At the meeting, posters of the distributions of 38 species in Taiwan were displayed, yearly results of amphibian surveys were presented, and awards were given out to 12 teams to encourage volunteers' participation.

The results of surveys were fruitful this year, and the systematic surveys of IFAs were able to show the trends of frog populations in Taiwan. Besides promoting IFAs, Taiwan Frog Day, Big Survey and the annual Amphibian volunteer conference should also be held continually to encourage volunteers to keep doing surveys, and to help enhance people' s awareness on Taiwan conservation as well.

目 錄

中文摘要.....	I
Abstract.....	II
目 錄.....	I
表 目 錄.....	III
圖 目 錄.....	IV
壹 前言.....	7
貳 計畫目標.....	11
2.1 全程目標.....	11
2.2 本年度目標.....	11
參 實施方法與步驟.....	12
3.1 臺灣蛙類普查及重要棲地(IFAs)之監測資料分析.....	12
3.2 辦理蛙類大調查.....	12
3.2.1 工作內容及實施方法.....	12
3.3 推廣臺灣青蛙週活動.....	14
3.3.1 工作內容及實施方法.....	15
3.4 辦理兩棲類保育志工大會活動.....	17
3.4.1 工作內容及實施方法.....	17
3.4.2 志工大會活動回饋滿意度問卷單設計.....	19
3.5 志工培訓課程.....	20
3.5.1 志工培訓課程議程與講員介紹.....	20
肆 結果與討論.....	23
4.1 兩棲類保育志工團隊普查及資料分析.....	23
4.2 蛙類重要棲地(Important Frog Areas)調查及資料分析.....	42
4.3 新竹蛙類大調查.....	42
4.3.1 辦理成果.....	43
4.3.2 新竹蛙類大調查活動進行與成果發表會議程進行情景.....	48
4.4 臺灣青蛙週活動.....	49
4.4.1 辦理成果.....	50
4.5 志工大會.....	53

4.5.1	辦理成果.....	53
4.5.2	志工大會議程活動進行情景.....	57
4.6	志工培訓課程.....	59
4.6.1	志工培訓辦理成果.....	59
4.6.2	志工培訓課程及調查實作課程進行情景.....	60
4.7	臺灣兩棲類調查資訊網管理與更新.....	61
伍	、結論與建議.....	66
陸	、參考文獻.....	68

表 目 錄

表 1 「2024 兩棲類保育志工大會」回饋問卷單	19
表 2 「113 年蛙類調查志工特殊訓練課程」回饋問卷單	21
表 3 2024 年度之 69 個志工團隊在每季兩棲類調查資料統計（單位： 筆數）.....	23
表 4 2023 與 2024 年各項統計資料之比較	31
表 5 年度貢獻獎獎項以及得獎名單	54

圖目錄

圖 1	2024 新竹蛙類大調查樣區分布圖。	13
圖 2	「2024 臺灣青蛙週」活動宣傳海報。	16
圖 3	在社團臉書上進行「找尋台灣的青蛙」之影音的接龍活動。	17
圖 4	2024 年兩棲保育志工團隊在全台地區進行調查樣點之分布。	25
圖 5	2024 年海拔與物種數。	26
圖 6	2006-2024 年各年度資料量及參與的志工團隊數。	26
圖 7	2024 年度普查臺灣地區蛙類之調查數量排行榜。	27
圖 8	2024 年度普查臺灣地區蛙類分布樣區數量排行榜。	28
圖 9	2024 年各樣區累積調查物種數分布與趨勢。	28
圖 10	2024 年之各方格(10×10 km ² 方格)累積調查物種數分布與趨勢。	29
圖 11	2024 年外來種蛙類之分布情形。	30
圖 12	2024 年斑腿樹蛙和布氏樹蛙之分布情形。	30
圖 13	2024 年周氏樹蛙、太田樹蛙&艾氏、碧眼、王氏樹蛙之分布情形。	31
圖 14	外島蛙類調查結果。	31
圖 15	屬於蟾蜍科之盤古蟾蜍(左圖)與黑眶蟾蜍(右圖)分布。	32
圖 16	屬於狹口蛙科之小雨蛙(左圖)與樹蟾科之中國樹蟾(右圖)分布。	32
圖 17	屬於狹口蛙科之黑蒙西氏小雨蛙(左圖)與巴氏小雨蛙(右圖)分布。	33
圖 18	屬於狹口蛙科之史丹吉氏小雨蛙(左圖)與亞洲錦蛙(右圖)分布。	33
圖 19	屬於赤蛙科之貢德氏赤蛙(左圖)與拉都希氏赤蛙(右圖)分布。	34
圖 20	屬於赤蛙科之腹斑蛙(左圖)與豎琴蛙(右圖)分布。	34
圖 21	屬於赤蛙科之長腳赤蛙(左圖)與梭德氏赤蛙(右圖)分布。	35
圖 22	屬於赤蛙科之金線蛙(左圖)與臺北赤蛙(右圖)分布。	35
圖 23	屬於赤蛙科之斯文豪氏赤蛙(左圖)與美洲牛蛙(右圖)分布。	36
圖 24	屬於叉舌蛙科之澤蛙(左圖)與海蛙(右圖)分布。	36
圖 25	屬於叉舌蛙科之虎皮蛙(左圖)與福建大頭蛙(右圖)分布。	37
圖 26	屬於樹蛙科之褐樹蛙(左圖)與周氏樹蛙(右圖)分布。	37
圖 27	屬於樹蛙科之太田樹蛙(左圖)與面天樹蛙(右圖)分布。	38
圖 28	屬於樹蛙科之艾氏樹蛙(左圖)與碧眼樹蛙(右圖)分布。	38

圖 29	屬於樹蛙科之王氏樹蛙(左圖)與布氏樹蛙(右圖)分布。	39
圖 30	屬於樹蛙科之斑腿樹蛙(左圖)與諸羅樹蛙(右圖)分布。	39
圖 31	屬於樹蛙科之橙腹樹蛙(左圖)與莫氏樹蛙(右圖)分布。	40
圖 32	屬於樹蛙科之翡翠樹蛙(左圖)與臺北樹蛙(右圖)分布。	40
圖 33	屬於卵齒蟾科之溫室蟾與蟾蜍科海蟾蜍分布。	41
圖 34	2018-2024 年志工團隊在 IFAs 樣區之調查成果。	42
圖 35	「2024 新竹蛙類大調查」參與團隊與志工人數	43
圖 36	「2024 新竹蛙類大調查」各樣點海拔頻度與分布。	44
圖 37	「2024 新竹蛙類大調查」之蛙種觀察數量統計。	45
圖 38	「2024 新竹蛙類大調查」之各蛙種出現在劃定樣區數量統計。	46
圖 39	「2024 新竹蛙類大調查」與過去九年調查比賽之結果比較。	46
圖 40	「2024 新竹蛙類大調查」之各團隊調查物種數量清單的統計結果。	47
圖 41	新竹蛙類大調查滿意度	48
圖 42	「2024 新竹蛙類大調查」之同步調查比賽活動照片寫真紀錄。	49
圖 43	「臺灣青蛙週」期間於各地區舉辦蛙類調查與外來種移除活動情形。	51
圖 44	臺灣青蛙週活動之蛙類調查成果。	52
圖 45	臺灣青蛙週活動參與團隊。	52
圖 46	兩棲類保育志工紀錄「尋找台灣青蛙」之座標點位。	53
圖 47	2024 兩棲類保育志工大會滿意度	57
圖 48	「2024 兩棲類保育志工大會」活動精彩照片寫真紀錄	59
圖 49	2024 志工培訓滿意度調查	60
圖 50	「調查志工培訓」課程精彩照片寫真紀錄	61
圖 51	兩棲類調查資訊網首頁。(http://tad.froghome.org/)	62
圖 52	「2024 新竹蛙類大調查」專屬網頁展示。	62
圖 53	「2024 年臺灣兩棲類保育志工大會」專屬網頁展示。	63
圖 54	兩棲類資源調查統計資料庫網頁展示。 (https://tad.froghome.org/charts/index.html)	63
圖 55	2023 年調查成果展示。	64
圖 56	新增調查資料可以更快速查找調查樣區名稱。	64
圖 57	登載聽音紀錄時，系統會自動鎖定「雄蛙」型態和「聽音」行為，已漸少錯誤資料發生。	65

壹、前言

公民科學(citizen science)是一種科學研究收集數據的方式(Bonney、Cooper et al., 2009), 調查者不一定具有專業的科學背景, 但經過訓練後, 能夠藉由收集特定資料, 提供給科學家進行分析及發表(Cohn 2008; 楊懿如 and 張志恣 2012), 並提供給相關單位, 依此擬定保育政策(Cooper, Dickinson et al. 2007)。國際上運用公民科學家進行生物多樣性監測最廣為人知的單位, 即為康乃爾大學鳥類研究室(Cornell Lab of Ornithology)及奧杜邦協會(Audubon Society), 其所發展的鳥類公民科學計畫, 也早已應用在鳥類族群變遷的監測(楊懿如、張志恣, 2012)。兩棲類的公民科學發展相較於鳥類雖然稍晚, 但仍有許多值得參考的案例, 例如 ARCC(Amphibian Road Call Count)、MMP(Marsh Monitoring Program)、MFTS (The Michigan Frog and Toad Survey)、NAAMP (North American Amphibian Monitoring Program)、BFS (Backyard Frog Survey)、與 FrogWatch。雖說如此, 但畢竟公民科學家並不是專業研究人員, 因此收集來的資料, 可能存在空間分布不均勻、特定物種偵測率、空間資訊粗糙等誤差(Johnson and Gillingham, 2008)。

但是若僅依賴專業研究人員進行調查, 將會限制監測的空間尺度及時間, 同時造成研究成本增加。借助公民科學家的力量進行生物多樣性監測, 不但可以擴大研究尺度與集中監測的努力量。為降低其誤差, 以避免資料不完整(imperfect data), Schmller et al.(2008)認為, 若配合嚴謹的研究設計與分析, 公民科學家所收集的數據和結果仍然有很高的可信度; 蔡碧芝等人(2009)也認為, 若能藉由培訓課程與制度性調查方式規範公民科學家操作, 便能讓參與的公民科學家擁有較一致的調查能力, 提高資料的信度與效度。

運用生物多樣性監測(biodiversity monitoring), 能進一步了解生物多樣性指標(biodiversity indicators), 以及關鍵生物多樣性(essential biodiversity)在時間與空間環境中的現況與變遷趨勢, 並提供有效評估生物多樣性永續經營策略計畫。然而, 欲建立一項物種族群之生物多樣性監測推動, 不但需要監測物種族群棲息之大尺度空間環境, 還需長時間進行調查, 才足以累積足夠的生物數據資料進行分析。因此使用嚴謹的公民科學方法進行, 除能長期、大尺度累積資料之外, 亦能確保資料的完整性與品質。

行政院農業委員會林務局（現為行政院農業部林業及自然保育署）自 2003 年開始補助東華大學兩棲類保育研究室，推動台灣兩棲類保育志工的公民科學家培訓，並在 2008 年逐步建置臺灣兩棲類調查資訊網 (<http://tad.froghome.org>) 資訊管理系統平台，讓兩棲類保育志工能透過此平台，自我進修蛙類生態知識，精進對台灣蛙類的認識，同時建立調查資料上傳的管道。並且透過定期舉辦如臺灣青蛙週、年度蛙類大調查、志工大會等大型志工活動，建立、促進志工彼此交流的管道，提升調查能力與持續參與調查的動力。由於本研究的資料來源主要來自志工調查，因此有必要辦理各項活動，鼓勵志工持續參與調查。

依照舉辦活動的月份推進，106 年 4 月 28-30 日辦理首屆臺灣青蛙日活動，以臺灣兩棲類保育志工臉書社團為平臺，鼓勵志工團隊辦理各項活動；共計 29 個團隊、554 人次參與，記錄到 24 種蛙類。107 年 4 月 21-30 日辦理第二屆臺灣青蛙日活動，30 個志工團隊、915 人次參與，紀錄 30 種蛙類。108 年 4 月 22-29 日辦理第三屆臺灣青蛙日活動，36 個志工團隊、761 人次參與，紀錄 29 種蛙類。109 年 4 月 20-26 日辦理第四屆臺灣青蛙週活動，42 個志工團隊、611 人次參與，紀錄 32 種蛙類。110 年於 4 月 19-25 日期間舉辦第五屆臺灣青蛙週，共有 42 個團隊、934 人次參與，紀錄 31 種蛙類。111 年 4 月 18-24 日辦理第六屆台灣青蛙週，共有 36 個團隊、966 人次參與，紀錄 28 種蛙類；希望藉臺灣青蛙週活動，引起大眾重視蛙類保育，一起拯救青蛙。112 年 4 月 17-23 舉辦第七屆台灣青蛙週，共有 178 位志工參與，並舉行 33 場次之蛙類保育活動，包含蛙類教育推廣研習活動，以及 156 次蛙類調查及外來種蛙類移除活動。

104 年度於苗栗、105 年度於台南、106 年於大臺北地區、107 年於台東、108 年於嘉義、109 年在宜蘭、110 年在桃園、111 年在高雄、112 年在南投辦理年度蛙類大調查，讓各地志工在相同地區進行同步調查；並以預測活動的方式，開放一般民眾參與及關注臺灣蛙類的保育。大臺北場共 120 人參加，調查到 3,943 隻次、25 蛙種；台東場超過 100 人參加，調查到 3569 隻次、19 蛙種；嘉義場共 150 人參加，調查到 9,377 隻次、22 蛙種；宜蘭場共 210 位志工參加，調查到 8532 隻次、26 種蛙類，為歷年最高；桃園場因為疫情延後辦理並縮小規模，但仍有 145 位以上志工參與調查，到 3207 隻次、24 種蛙類，而高雄場亦受到疫情影響，成果發表改以線上辦理，但仍有 158 位志工參與，調查到 24 種、5884 隻次的蛙類，且利用網路社群即時分享調查訊息，並透過競賽方式，增加活動的趣味性。南投場則回歸實體活動，共有 125 位志工參與，紀錄到 23 種共計 7,076 隻次蛙類。

109 年 11 月 28 日在林務局辦理志工大會，公布年度調查結果，共有 63 個志工團隊參與調查，調查到 32,620 筆資料、11,2743 隻次的蛙類，完成 99 個重要蛙類棲地 IFAs 調查，記錄到全臺灣 36 種蛙類，當年外來種斑腿樹蛙首度超越原生種拉都希氏赤蛙成為調查最多筆數及隻次的物種。110 年 11 月 27 日於台中市東勢林場遊樂區辦理兩棲類保育志工大會，共計有 40 個團隊、182 位志工參加，大會以海報呈現 37 種蛙類在臺灣各地區分布情形，發表年度調查成果，並頒發 12 個團隊獎項與一項個人獎項，以激勵志工投入參與。111 年 11 月 12 日於新北市三峽區有木國小舉辦兩棲類保育志工大會，共計有 38 個團隊、137 位志工參加，大會以海報呈現 38 種蛙類在臺灣各地區分布情形，發表年度調查成果，並頒發 12 個團隊獎項，以激勵志工投入參與。112 年於宜蘭頭城農場辦理，共計有 41 個團隊，總計達 200 位志工一起參加 11 月 25 日之志工大會與年度調查發表。

本計畫執行團隊在 2005 至 2008 年期間之研究方向，屬於測試及普查性質，以建立臺灣蛙類初步分布資訊為主，因此並未規範志工在各樣區的調查頻度與努力量。而楊懿如與郭炳村(2008)進行兩棲類數量相關的資料分析時，發現應建立固定調查頻度的機制。因此，2009 年開始便鼓勵志工團隊設置每季調查一次的固定樣區(楊懿如、郭炳村，2008)。由於臺灣兩棲類保育志工團隊在 2005-2008 年的調查資料屬於普查性質，雖然樣區眾多，但調查頻度不固定，部分樣區調查月份集中於 6、7 月，或是調查頻度低於 5 次，資料性質較適合探討物種分布的情形(楊懿如、郭炳村，2007)。然而經分析普查資料結果，對於參與志工調查團隊、調查地點、調查努力量等，主要普查趨勢以在新北市、台北市、新竹縣、宜蘭縣等北部區域較為顯著，並且實際調查樣區仍集中在低海拔較低的區段(即在海拔高度 500 公尺以下，累計有 55%)。但臺灣蛙類物種多樣性較高的海拔區域是在 1000 公尺以下，且廣泛分布於各縣市，過往臺灣兩棲類志工團隊是以自主規劃樣區進行普查，導致調查樣區的數量與空間的分布上並不平均，造成資料分析結果有部分偏差，尤其是在南投、台南、高雄等區域資料，更是缺乏，亟需補強。

有鑑於此，楊懿如與龔文斌(2009)利用兩棲類保育志工 2005-2008 年期間所上傳 36,119 筆資料，與臺灣全島 1x1 km² 方格系統進行結合，以物種豐富度法(species richness)(Gracia, 2006)及互補法(complementary method)挑選出臺灣蛙類重要棲地(Important Frog Areas, IFAs)，並進一步將 IFAs 地點、出現蛙種等分布資訊製作成 Google Earth 可讀取的 KML 檔案，鼓勵志工認養並參與調查(龔文斌、楊懿如，2011)。從 2011 年至 2015 年，臺灣本島共計 52 個樣區

已完成連續 5 年、每年 4 季之調查；分析這些樣區歷年的蛙種數，可了解臺灣各地蛙類變化趨勢。但隨著兩棲類保育志工團隊數量成長、樣區數量與調查資料筆數增加，有必要重新確認 IFAs 的位置與範圍，以便能符合現況，作為後續保育政策擬定之參考，以保護臺灣蛙類重要棲地。本研究遂在 2017-2018 年期間，從有效資料中挑選出至少已進行 3 年，並每年皆完成 3 季以上的調查樣區，分析固定與非固定樣區出現之蛙種、棲地環境、優勢蛙種等，做為初步的背景資訊，並再考量後續 IFAs 調查於空間與海拔高度的代表性。然而，在兼顧志工團隊的主動性下，針對類似環境的鄉鎮市進行合併，並再另外徵求海拔 1000 公尺以上的區域，而規劃出 110 個新的 IFAs 樣區。2020 年將其調整為 105 個樣區，有 99 個樣區完成調查，調查到 36 種蛙類，2021 有 103 個樣區完成調查，調查到 36 種蛙類，2022 年則有 103 個 IFAs 樣點調查，調查到 34 種蛙類，顯示設置的 IFAs 具有代表性，志工參與調查的意願很高，值得繼續推動。

2019 年社團法人台灣兩棲類動物保育協會成立，以兩棲類保育志工為主體，進行監測、調查、教育、推廣及保育五大目標；2020-2023 年東華大學兩棲類保育研究室和台灣兩棲類動物保育協會持續密切合作，推動各項活動，志工的參與程度與績效逐年成長，有助志工長期參與蛙類監測。未來本研究計畫期望能繼續和台灣兩棲類動物保育協會合作，除了透過辦理各類大型活動與培訓課程，持續推動志工進行自主樣區監測調查之外，亦鼓勵及輔導志工團隊認領、參與 IFAs 樣區長期監測，並減少志工團隊調查樣點上之異動，增加全台調查樣區的均勻性，與兼具歷年資料的延續性。本計畫再進一步分析歷年在 IFAs 區域內蛙類族群的消長變化，及臺灣蛙類野外族群變化趨勢，並將成果公布在台灣兩棲類保育網及兩棲類資源調查資訊網，讓分析成果能具體即時做出蛙類生物多樣性保育反應，以作為未來蛙類物種之生物多樣性保育政策重要依據。

貳、計畫目標

2.1 全程目標

本研究計畫規劃完成以下目標：

- (1) 透過與臺灣兩棲類動物保育協會及兩棲類保育志工團隊合作，辦理各項志工培訓活動及課程，鼓勵志工持續參與，以確保調查資料品質。
- (2) 推動兩棲類保育志工團隊在特定季節裡或是指定區域裡進行同步調查活動，促進參與及增加調查能力。
- (3) 分析普查監測調查資料，探討 38 種臺灣蛙類的分布現況，並比較歷年調查物種與數量差異性，以及不同樣區的組成差異。
- (4) 分析臺灣蛙類重要棲地 IFAs 樣區，監測每年的蛙類族群變化。
- (5) 持續維護更新與統整臺灣兩棲類調查資訊網平台內容管理，優化兩棲類資料庫功能呈現，展示調查成果。

2.2 本年度目標

本年度主要有以下 6 項目標：

- (1) 鼓勵志工團隊進行固定樣區四季調查，認養 IFAs 成為固定樣區，並推動至少在 4 月與 7 月之二期期間進行調查行動。
- (2) 與台灣兩棲類動物保育協會合作辦理一場次至少參與人數為 150 人次之志工大會活動，並於會中公告志工團隊於 IFAs 調查成果，與發表臺灣蛙類野外族群變化趨勢，讓志工了解臺灣野外蛙類族群分布現況，以鼓勵志工持續參與調查。
- (3) 與台灣兩棲類動物保育協會合作於花蓮辦理一場次之蛙類大調查活動，並系統性分析南投地區蛙類分布現況。
- (4) 與台灣兩棲類動物保育協會合作辦理臺灣青蛙週之推廣教育活動，並引起民眾對蛙類保育與守護蛙類棲地環境的重視。
- (5) 持續加強臺灣兩棲類保育志工的招募與實務培訓，並透過短期線上及實體培訓課程方式加強調查與辨識物種機制，鼓勵志工團隊持續參與調查。
- (6) 統整台灣兩棲類保育網及臺灣兩棲類資源調查資訊網平台內容，優化兩棲類調查資料庫功能，與檢核志工團隊上傳調查資料內容，以確保監測數據資料品質。

參、實施方法與步驟

本年度主要工作項目共計五項，其各項實施方法與步驟，分述如下。

3.1 臺灣蛙類普查及重要棲地(IFAs)之監測資料分析

持續推動兩棲類保育志工團隊進行自主樣區普查行動，並鼓勵調查頻度以一季一次共計一年四次，分別在1月、4月、7月、10月期間進行。並以穿越線進行目視遇測法與穿越帶鳴叫計數法(呂光洋等，1996)方式，進行蛙種、數量及停棲位置等紀錄資料於規格化表格中，並上傳至兩棲類資源調查資訊網，並由兩棲保育研究室成員進行資料檢核，並施作資料彙整，並進一步分析年度之臺灣蛙類野外族群變化趨勢成果。

鼓勵志工團隊能自行認養在109年所劃定105個臺灣蛙類重要棲地，並將每處蛙類重要棲地納入志工團隊調查之固定樣區，並推動至少在4月與7月之二季期間進行調查行動，並進一步在分析IFAs的調查成果，提出檢討與改進。上述調查結果將上傳至林業及自然保育署資料庫與中研院TaiBIF資料庫。

3.2 辦理蛙類大調查

大調查透過同步蛙類大調查形式，讓已完成訓練的各地臺灣兩棲類保育志工聚集在相同地區進行同步蛙類調查行動。本屆大調查原定在花蓮縣辦理，然因預訂期間之前，花蓮縣遭遇0403大地震，顧及志工安全，遂改到新竹縣市舉辦。且調查區間拉長，可在8月1日至25日於新竹縣市進行調查，並於8月31日進行線上成果發表與活動分享。

3.2.1 工作內容及實施方法

(一)活動目標

1. 透過蛙類調查競賽形式，讓已完成訓練的臺灣兩棲類保育志工群能聚集在相同地區進行同步調查。
2. 藉由主題性物種蛙類為調查對象，讓參與活動的志工與民眾更加認識蛙類在新竹地區分布情況，並激發其對物種保育的行動。
3. 從網路管道進行預測活動方式，開放一般民眾參與，並進而關注臺灣蛙類的保育。

(二)辦理活動時程規劃

本年度調查比賽係以「2024 新竹蛙類大調查」為活動主題名稱，志工可在8月1日至25日於新竹縣市自由選擇樣區進行夜間調查，並於8月31日進行線上成果發表與活動分享。

於6月1日開始進行「2024 新竹蛙類大調查」活動簡章之媒體網路與臉書管道宣傳，第一階段報名時間為7月7日前，以團隊方式報名，初步確認總參與人數，以進行後續樣區數量規劃。於7月15日至7月21日進行第二階段報名，用以分配調查調查樣區，並確認各小組參與人員名單。

(三)實施方法

1. 調查樣區劃設：

係根據兩棲類資源調查資訊網之歷年統計資料庫，彙整新竹地區過去調查的樣點與成果，並依據在地志工推薦之樣點，結合各蛙種分布記錄，並依照道路可及性、海拔高度、環境代表性、交通距離，最後選出100個調查樣點，且依照距離分成35個調查群組(圖1)。



圖 1 2024 新竹蛙類大調查樣區分布圖。

2. 組隊方式：

各隊伍派代表上網填寫志願順序，每組約 3-8 人，可填寫 5 個樣區群組志願順序。

3. 調查競賽規則：

- (1). 出發前準備：確定樣區後，先使用 Google earth 察看該樣區，挑選出數個潛在可以調查地點，樣區環境盡可能多樣，包含該區域有的環境類型，並進行前往路線規劃，做好事前規劃有助找到適合調查地點。
- (2). 樣區勘查：於 8 月 1 日至 25 日 14:00-18:00 至樣區進行日間樣區勘查，確認該樣區內的調查地點，熟悉路況並拍攝環境照片，同時發文至臺灣兩棲類保育志工臉書社團進行回報，內容須包括：集合出發、抵達樣區勘查、環境寫真照面 2-5 張、開始調查時間、調查收工時間紀錄。
- (3). 夜間調查：於 8 月 1 日至 25 日 19:00~21:00 開始進行蛙類競賽調查，調查方法需符合調查規範。並在 21:00~24:00 之間上傳回報調查資料。
- (4). 調查要項(競賽項目)：種類(目視+聽音)、筆數、數量(當日須上傳調查資料並完成初審)。

4. 調查競賽成果發表議程安排內容：

時間 8/31 日	內容	主講	地點
9:50-10:00	報到		線上會議室
10:00-11:00	調查成果發表	李承恩	
11:00-12:00	頒發調查獎項	主持人	
12:00-	散會		

3.3 推廣臺灣青蛙週活動

於 4 月 22-28 日期間舉辦 2024 臺灣青蛙週，鼓勵志工團隊辦理各項活動，以「臺灣兩棲類保育志工社團臉書社團」為平台，以分享台灣各地蛙類公共藝術為主題，線上發表「2024 青蛙週線上活動~找尋台灣的青蛙」，一同分享住家附近、生活周遭、旅遊途中發現的蛙類公共藝術。

3.3.1 工作內容及實施方法

(一)活動目標

1. 鼓勵大眾主動進行與蛙類相關之探索、調查、學術活動，並透過認識兩棲類生態之多樣性與豐富度、臺灣兩棲類的保育與現況，培育完整且正確的兩棲類生態觀念，進而成為兩棲保育志工的一員。
2. 辦理蛙類相關活動，讓兩棲類保育志工與對蛙類有興趣的一般民眾，有機會參與「2024 臺灣青蛙週」活動，落實環境教育與生態保育之效果。

(二)辦理活動時程規劃

由於本年度的青蛙日是在 4 月 22 日，因此推動「2024 臺灣青蛙週」活動上，則安排 113 年 4 月 22-28 日期間為「臺灣青蛙週」，鼓勵臺灣兩棲類保育志工及對兩棲類保育有興趣的一般民眾，在臺灣青蛙週期間，參加在全台各地進行的蛙類調查、環境教育學習、外來種移除等保育行動，並在 5 月 10 於「臺灣兩棲類保育志工社團」臉書 (<https://www.facebook.com/groups/froghome/>)與「兩棲類資源調查資訊網」(<http://tad.froghome.org/>)公布本次活動成果報告，讓參與活動的志工與民眾更深入了解臺灣青蛙週舉辦的意義。

(三)實施方法

1. 蛙類保育調查行動與教育推廣：

在 4 月 22-28 日「臺灣青蛙週」期間，鼓勵全台各地兩棲類志工團隊於服務地區上，舉辦多場次蛙類調查、環境教育學習、外來種移除等行動，增加在地民眾、社區、學校對蛙類保育守護，同時透過海報宣傳，如(圖 2)所示，提供志工舉辦活動上使用。



圖 2 「2024 臺灣青蛙週」活動宣傳海報。

2. 蛙類保育之生物多樣性主流化行銷：

(1) 推動「找尋台灣的青蛙」接龍活動

此活動承接臺灣兩棲類動物保育協會 2024 年主題活動的莫氏樹蛙年，透過這次臺灣青蛙週舉辦機會，在「臺灣兩棲類保育志工社團」臉書之平台管道上，透過文字與圖片分享曾見過的蛙類公共藝術，如(圖 3)所示。



圖 3 在社團臉書上進行「找尋台灣的青蛙」之影音的接龍活動。

3.4 辦理兩棲類保育志工大會活動

辦理志工大會目的為提供志工經驗交流、年度調查資料成果發表之場域，並凝聚共識。於2024年11月30日於台北關渡自然公園辦理會議。大會開放全體兩棲類保育志工報名，超過180位志工參與。大會中包含IFAs認養調查結果、臺灣蛙類野外族群變化趨勢等成果發表，同時也邀請除蛙記紀錄片導演進行專題演講。會後將進行滿意度問卷調查，以作成效評估。

3.4.1 工作內容及實施方法

(一)活動目標

1. 透過年末志工大會活動，凝聚全國兩棲類保育志工夥伴的向心力，彼此分享調查過程經驗與心得，並以年度貢獻獎之獎勵模式回饋協助調查的志工團隊，鼓勵志工團隊持續進行調查。

- 藉由志工大會活動，讓成熟的志工群有機會帶領新加入的志工夥伴與團隊認識兩棲類保育志工群，並激發彼此互助對兩棲類動物保育的行動與學習的增長。
- 從發表「年度調查成果」單元裡，讓志工夥伴們了解全國兩棲類動物調查情形，作為來年度各志工團隊規劃調查樣區之工作安排參考依據。

(二)辦理活動時程規劃

為了讓本年度志工大會盛事順利進行，本團隊在 8 月 28 日進行籌備會之會勘行程，確認舉辦地點，並日著手開始籌備活動討論議程規劃、工作安排等相關活動事項。於 9 月 20 日開始進行「2024 兩棲類保育志工大會」活動報名簡章之媒體網路與臉書管道宣傳，規劃參與人數為 150 人以上。

(三)志工大會議程安排內容：

「2024 兩棲類保育志工大會」

指導單位：行政院農業部林業及自然保育署

主辦單位：國立東華大學自然資源與環境學系兩棲類保育研究室、社團法人臺灣兩棲類動物保育協會

協辦單位：關渡自然公園、關渡自然公園蛙蛙小組、兩棲志工群

時間：113 年 11 月 30 日(六)下午 13:30-21:00

地點：關渡自然公園多媒體會議廳

地址：台北市北投區關渡路 55 號

活動議程表

■ 11 月 30 日(六)

時間	項目	說明	負責人、主講人
12:00~13:00	報到	報到後入內就坐	兩棲志工群
13:00~13:10	開場-相見歡	各出席團隊介紹	主持人: 林樺廷
13:00~13:20	貴賓致詞		主持人: 林樺廷
13:20~13:30	年度影片播放		主持人: 林樺廷,製作: 陳岳峯
13:30~14:30	2024 年度調查成果報告		主講者: 李承恩 組長(調查及資料分析組)
14:30~14:40	大合照		攝影師: 李鵬翔

14:40~15:10	休息時間/茶敘交流	志工各地名產交流	跳蚤市場
15:10~15:50	頒獎時間		主持人: 林樺廷
15:50~16:50	《除蛙記》紀錄片放映 及導演心得分享		主講者: 廖敬堯導演
16:55~17:05	2025 年活動公佈		主講者: 李佳翰 理事長
17:05~17:10	綜合討論 (回饋單)		主持人: 林樺廷
17:10~18:50	晚餐、自由交流		負責人: 關渡自然公園蛙蛙小組
18:50~19:00	夜觀集合		主講者: 關渡自然公園 呂効修隊長
19:00~21:00	夜間觀察		A/B/C/D 組
21:00~	夜觀分享/自由活動		

3.4.2 志工大會活動回饋滿意度問卷單設計

為了瞭解志工們參加這次志工大會活動的滿意度，以作為未來持續辦理大會活動改善的參考，則設計了各活動的滿意度與對志工大會整體的滿意度共計 11 個題目之回饋問卷單內容，提供志工們在大會活動結束後做回饋填寫使用。而對於這份回饋問卷單設計的形式，如(表 1)所示。

表 1 「2024 兩棲類保育志工大會」回饋問卷單

大會活動滿意度調查	非常滿意	滿意	普通	不滿意	非常不滿意
1. 對於「報到」內容滿意程度	<input type="checkbox"/>				
2. 對於「開場相見歡」內容滿意程度	<input type="checkbox"/>				
3. 對於「2024 年活動影片回顧」內容滿意程度	<input type="checkbox"/>				
3. 對於「2024 年度調查成果報告」內容的滿意程度	<input type="checkbox"/>				
4. 對於「休息時間/茶敘交流/海報時間」內容的滿意程度	<input type="checkbox"/>				
5. 對於「頒發 2024 年志工團隊貢獻獎」內容的滿意程度	<input type="checkbox"/>				
6. 對於「專題演講」內容的滿意程度	<input type="checkbox"/>				
7. 對於「2025 年活動公布」內容的滿意程度	<input type="checkbox"/>				
8. 對於「志工分享/綜合討論」內容的滿意程度	<input type="checkbox"/>				
9. 對於「會後活動夜觀」的滿意程度	<input type="checkbox"/>				

回饋與建議

10. 其他有關本次志工大會活動舉辦的具體建議。

3.5 志工培訓課程

與台灣兩棲類動物保育協會合作辦理「113 年蛙類調查志工培訓」課程以下簡稱「志工培訓」。志工培訓內容針對兩棲類保育潛在志工所規劃，主要增進潛在志工兩棲類動物專業知能、落實志工教育訓練，並藉由課程互相交流經驗。

(一)活動緣起

過去幾十年來，全球的兩棲類動物數量正急遽減少，主因很可能是氣候變遷、棲地破壞或人為活動汙染，為能探究原因並且保護牠們，需要投入長期定時定點的調查。如此龐大的兩棲類生態調查工作，需要你我同心協力、一點一滴的累積，我們缺你不可！趕快加入兩棲調查志工的行列，共同關心台灣兩棲類的生態危機！

(二)辦理活動時程規劃

志工培訓係採取線上課程搭配實體夜間調查進行，線上課程預定時間為 113 年 6 月 2 日 13:30-17:30 舉辦。實體夜間調查分別為台中場 6/2（日）、及台北場 6/8（六）18:30-21:00 辦理。課程包含蛙類觀察方法及注意事項、認識外來種蛙類、蛙類調查與記錄實作等。

參與對象以對蛙類生態有興趣之民眾為主，並邀請到台灣兩棲類動物保育協會李佳翰理事長及多位資深志工進行授課。

3.5.1 志工培訓課程議程與講員介紹

(一)議程安排內容

「113 年蛙類調查志工特訓練課程」

指導單位：行政院農業部林業及自然保育署

主辦單位：國立東華大學自然資源與環境學系兩棲類保育研究室、社團法人台灣兩棲類動物保育協會

協辦單位：南港可樂蛙團隊、TNRS 團隊、東呱西呱呱呱呱、台東日昇、蛙趣窪挖哇

時 間：

113 年 6 月 2 日 10:40-16:20

地 點：

1. 線上課程:錄取後提供 google meeting 連結。
2. 夜間觀察實作課程(分 3 組進行：6/8 台北、6/2 台中、6/2 台東場次)。

活動議程表

時間	課程名稱	講師
10:40~10:50	線上報到	
10:50~11:50	台灣蛙類生態	林樺廷
11:50~13:00	休息	
13:00~15:00	台灣蛙類辨識、斑腿樹蛙 特徵與生態	李佳翰
15:00~15:10	休息	
15:10~16:00	調查與記錄	蔡明達
16:00~16:10	調查與紀錄實作場次說明	

(二)講師資歷

1. 李佳翰：台灣兩棲類動物保育協會 理事長
2. 林樺廷：台灣兩棲類動物保育協會 秘書長
3. 蔡明達：台灣兩棲類動物保育協會教育推廣組 組長

3.5.3 志工培訓課程回饋滿意度問卷單設計

為了瞭解學員們參加活動的滿意度，以作為未來持續辦理課程改善的參考，設計此份題目之回饋問卷單內容，提供學員於課後結束後做回饋填寫使用。而對於這份回饋問卷單設計的形式，如(表 2)所示。

表 2 「113 年蛙類調查志工特殊訓練課程」回饋問卷單

內容滿意度

	非常滿意	滿意	普通	不滿意	非常不滿意
1. 台灣蛙類生態	<input type="checkbox"/>				
2. 台灣蛙類辨識、斑腿樹蛙特徵與生態	<input type="checkbox"/>				
3. 調查與記錄	<input type="checkbox"/>				
4. 課程安排	<input type="checkbox"/>				
5. 其他回饋					

肆、結果與討論

4.1 兩棲類保育志工團隊普查及資料分析

經統計整理結果顯示如表 3，總計本年度蛙類之普查筆數共計有 45,106 筆調查資料，以「鹹菜甕蛙蛙」團隊調查上傳資料筆數最多(共 6,300 筆)，其次是「TNRS 團隊」(共 4,527 筆)。

表 3 2024 年度之 69 個志工團隊在每季兩棲類調查資料統計 (單位:筆數)

團隊	月份數	天數	調查次數	筆數	數量	種類	地點	四季樣點數	百公尺海拔段	海拔 2000 以上次數	縣市	鄉鎮市區
TNRS 團隊	12	148	770	4527	23593	35	370	178	14	3	18	63
石牌蛙最棒調查隊	11	79	503	1134	14071	17	254	33	3	0	3	4
鹹菜甕蛙蛙	12	109	442	6300	22076	29	100	65	23	34	9	18
嘉大生資寄生關係研究室	8	79	377	1741	5373	21	40		7	0	2	12
台中烏榕頭團隊	12	127	341	1580	7642	25	112	45	11	20	8	16
[專案] 外來種控制計畫團隊	11	201	276	1956	15165	15	491	3	7	0	16	69
天羽蛙	12	75	194	1690	6288	28	75	30	11	5	11	27
新竹荒野團隊	12	113	177	2157	8723	25	45	15	9	0	7	18
宜蘭李佳翰團隊	12	92	155	1886	13121	29	80	32	9	1	8	28
南港可樂蛙	12	81	143	2951	9021	34	42	12	12	0	12	18
臺北動物園卻斑行動大隊	11	42	138	1185	6085	18	16	5	2	0	4	6
東華大學兩棲類保育研究室	11	33	123	706	1533	23	86	43	7	0	6	13
東華蛙家	9	56	117	1084	2390	21	51	7	10	38	3	7
台北牡丹心兩棲志工隊	12	72	104	1466	7064	38	66	13	15	4	13	35
宜蘭雙溪口	12	46	103	914	2225	17	9	9	1	0	1	1
MusicFrogs	11	30	84	837	4250	26	56	19	11	0	5	12
關渡自然公園蛙蛙小組	12	54	82	2814	9645	28	31	8	7	0	7	12
東呱西呱呱呱呱	12	48	77	1260	3631	19	36	16	13	0	3	14
夜行性紅隼	12	31	54	593	2497	28	19	9	7	0	7	14
親親小蛙	9	32	53	317	615	15	18	9	5	0	6	13
苗栗縣自然生態學會	9	47	52	320	1213	12	25	7	5	0	3	11
峯蛙調	7	25	48	446	4629	20	22	6	6	6	2	4
諸羅小隊	12	25	47	434	1438	15	4	4	1	0	2	3
花蓮水龍吟小隊	4	12	40	287	1416	14	11	9	2	0	1	2
台北小雨蛙	12	32	37	483	1011	21	26	1	8	0	4	13
烏蛙隊	11	35	35	328	1045	18	7	2	6	8	5	6

團隊	月份數	天數	調查次數	筆數	數量	種類	地點	四季樣點數	百公尺海拔段	海拔2000以上次數	縣市	鄉鎮市區
彰化烏會兩棲志工隊	9	10	35	175	865	6	4	4	1	0	1	2
彰化蛙蛙蛙團隊	7	15	33	227	918	14	27	12	2	0	6	8
青蛙小站	6	9	30	119	312	16	21	10	4	0	4	9
台東日昇團隊	11	15	27	215	1382	13	8	4	6	0	1	1
跳跳蛙調查團	7	11	25	355	935	11	19	8	2	0	3	3
農業環境保護研究室	3	12	24	183	337	13	9	8	5	0	4	5
明興社區	12	19	21	423	1376	21	9	2	3	0	4	4
富陽	9	11	19	377	866	10	3	3	1	0	1	1
屏東許我一個生態地球團隊	12	13	16	331	1098	14	5	1	2	0	1	2
新竹蛙保	7	14	15	79	426	15	7	4	4	0	4	5
台北快樂蛙	6	14	14	257	886	23	9	3	6	0	4	7
內寮·友蛙	9	14	14	129	276	15	3	2	1	0	1	2
太平山蛙調小隊	7	13	13	198	516	13	5	3	3	1	2	4
阿柔洋蛙蛙叫	4	11	13	138	441	11	4		3	0	1	1
竹北蛙鯊米	12	12	12	419	1518	13	1	1	1	0	1	1
阿里磅生態農場	12	12	12	415	1006	16	1	1	1	0	1	1
大安蛙蛙叫	9	11	12	107	277	11	4	2	3	0	1	4
花蓮烏會	4	4	12	86	241	9	3	3	1	0	1	2
台南龍崎小隊	4	10	12	57	222	9	4	4	2	0	1	1
雞籠蛙蛙笑	6	11	11	210	799	19	4	2	3	0	2	4
滬尾調蛙蛙	5	9	11	135	457	14	5	2	2	0	2	3
芝山蛙蛙調查小組	6	7	11	125	602	6	2	2	1	0	1	1
牡丹四林青蛙守護隊	8	8	10	80	496	16	3	2	3	0	1	2
台南荒野	6	8	8	69	170	9	2	1	2	0	1	2
台中都會公園美白去斑大隊	6	7	7	109	311	7	2		2	0	1	2
蛙良威	5	7	7	98	311	13	4	3	2	0	1	2
桃園龜山福源	3	6	6	78	447	17	4	4	3	1	3	4
蛙現打狗	3	3	6	66	290	13	2	2	2	0	1	2
天母呱呱蛙	5	6	6	24	78	6	2	1	2	0	1	1
蛙趣窪挖哇	5	5	5	159	541	12	2	1	1	0	1	1
深坑大頭蛙	4	4	5	87	312	15	3	3	2	0	1	1
三峽哇蛙兵	3	4	5	24	77	10	4	2	4	0	2	4
湧東	1	5	5	9	26	6	5		3	0	4	4
桃園藍鵲家族	1	1	4	7	7	4	4		2	0	1	1
高都呱呱呱	3	3	3	22	47	6	1	1	1	0	1	1
句號	2	2	2	38	83	8	1		1	0	1	1
台東蛙底加	2	2	2	18	57	2	1	1	1	0	1	1
城南山水蛙調隊	2	2	2	13	27	4	2		1	0	1	2

團隊	月份數	天數	調查次數	筆數	數量	種類	地點	四季樣點數	百公尺海拔段	海拔2000以上次數	縣市	鄉鎮市區
Mandy 不在家	1	1	1	20	107	9	1		1	0	1	1
士林官邸生態園	1	1	1	12	71	7	1		1	0	1	1
古池水音	1	1	1	12	35	6	1		1	0	1	1
諸羅紀農場	1	1	1	5	45	2	1		1	0	1	1
TNRS 團隊	12	148	770	4527	23593	35	370	178	14	3	18	63
總計	12	361	5051	45106	195054	38	1921	682	31	121	22	221

本年度 69 個志工團隊參與調查範圍，則涵蓋 22 個縣市 221 個鄉鎮市區，計 1,921 個調查樣點，包括離島之金門、澎湖與馬祖，如圖 4，樣點海拔分布如圖 5，範圍由 0 公尺至到 2700 公尺，包含平原到高山之多樣環境。

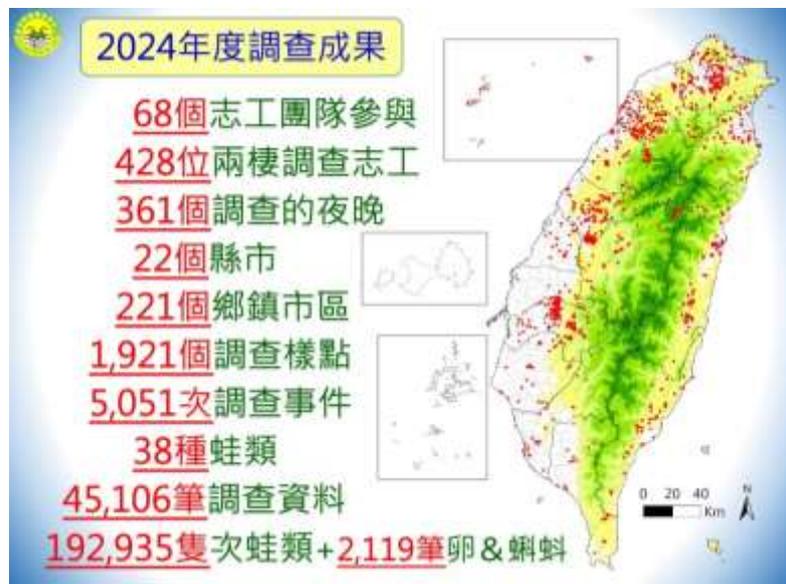


圖 4 2024 年兩棲保育志工團隊在全台地區進行調查樣點之分布。

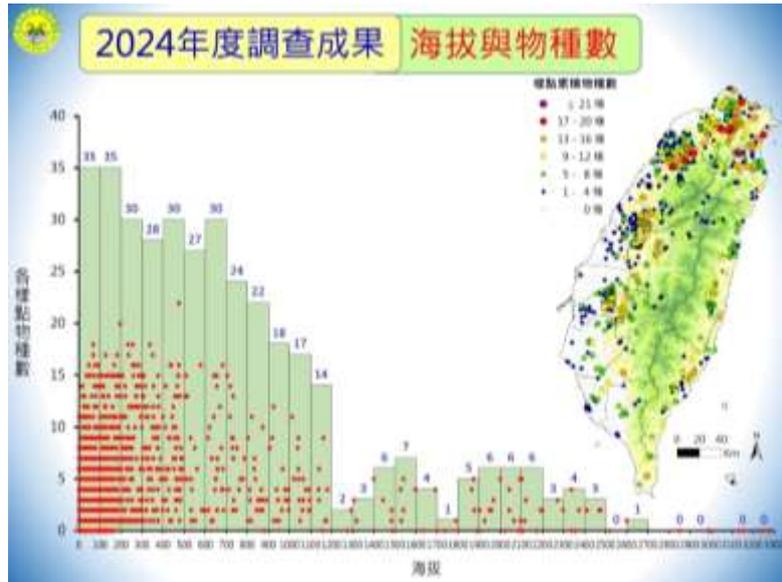


圖 5 2024 年海拔與物種數。

2006 年兩棲蛙類資料庫建立迄今，共累積 463,813 筆調查資料，並從圖 6 之歷年志工團隊參加調查隊數與調查筆數趨勢變化可看出，自 2016 年後，志工團隊數量與調查筆數資料皆有大幅度增加，超過 80 個團隊參與，2021 年調查受疫情關係影響，志工團隊調查次數減少，因此資料筆數下降，但 2022 已止跌回升，今年更突破 45,000 筆，意謂著在經過長期推動臺灣蛙類之公民科學調查後，民眾與志工投入組隊調查行列的意願大幅提升，使得臺灣蛙類的長期生態監測大數據資料庫出現極大的拓展，適合做為進一步分析臺灣蛙類族群動態變化趨勢評估之依據資料來源。

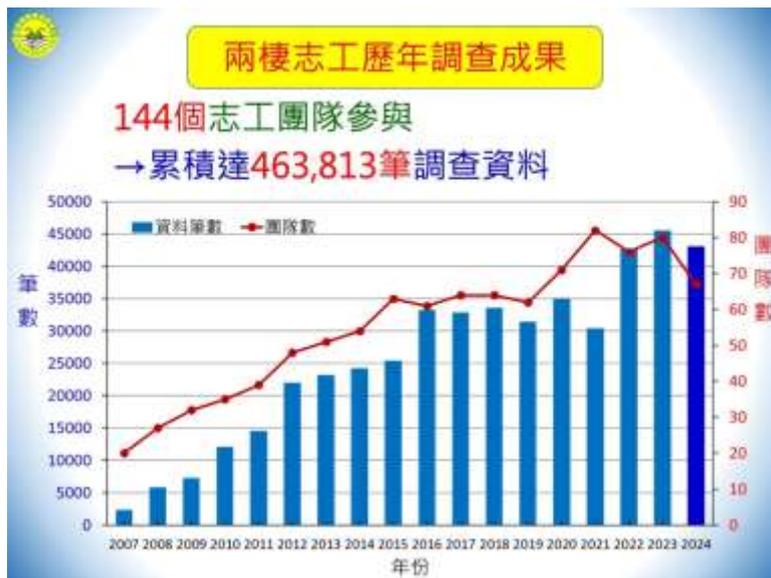


圖 6 2006-2024 年各年度資料量及參與的志工團隊數。

而在本年度兩棲蛙類普查上，總計調查到有 192,935 隻次蛙類、2,119 筆卵/蝌蚪的紀錄，其中以海蟾蜍與斑腿樹蛙被調查記錄到的數量最多，分別有 35,741 隻次(佔所有蛙種的 18.32%)與 24,379 隻次(佔 12.5%)(圖 7)。屬於二級保育類之台北赤蛙、豎琴蛙、橙腹樹蛙，於本年度普查總計的出現隻次比例皆不及 0.1%(相當約 <100 隻次)，亟需持續注意。



圖 7 2024 年度普查臺灣地區蛙類之調查數量排行榜。

本年度各蛙種分布之樣點數如圖 8。出現的樣點最多的蛙種是澤蛙，共 1,183 個樣點，佔全部調查樣點的 61.6%，第二是斑腿樹蛙(925 個，48.2%)。值得注意的是，原生種布氏樹蛙的 259 個樣點(佔 13.5%)，與去年相比，發現布氏樹蛙的樣區佔比雖稍微上升趨勢 (221 個樣點，佔 11.0%)，但未來仍需持續注意與斑腿樹蛙共域競爭之情形。

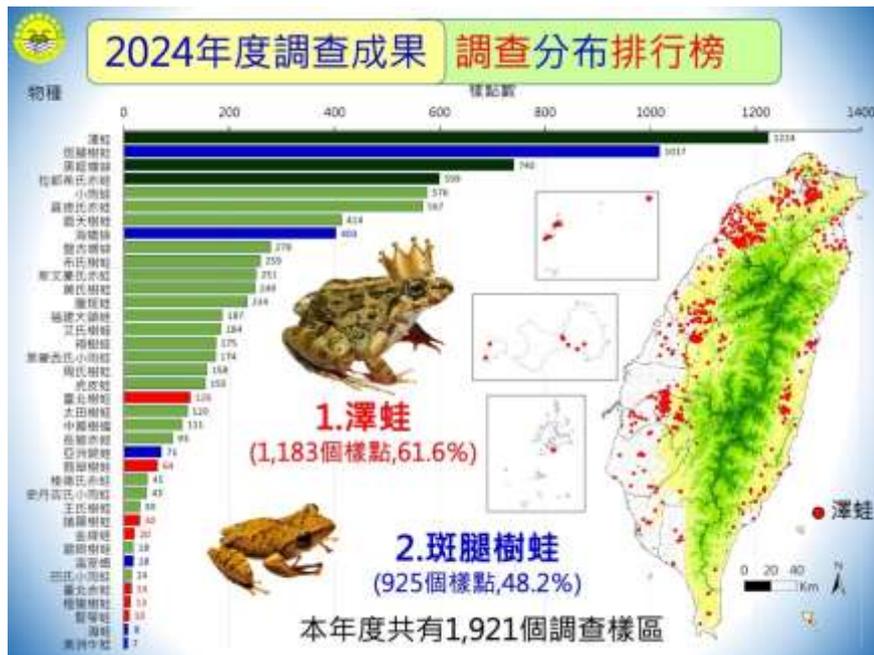


圖 8 2024 年度普查臺灣地區蛙類分布樣區數量排行榜。

經本年度普查結果，發現在單一樣點內最多出現蛙類種類數計有 22 種，並比較 2017~2023 年普查情況，顯示在臺灣地區單一樣區內能出現的蛙種數最多介於 17~20 種間。另外，有 11 個樣點皆出現超過 17 種蛙類，絕大部分出現在北部地區(如圖 9)，意謂著臺灣北部地區蛙類多樣性高於其他地區。

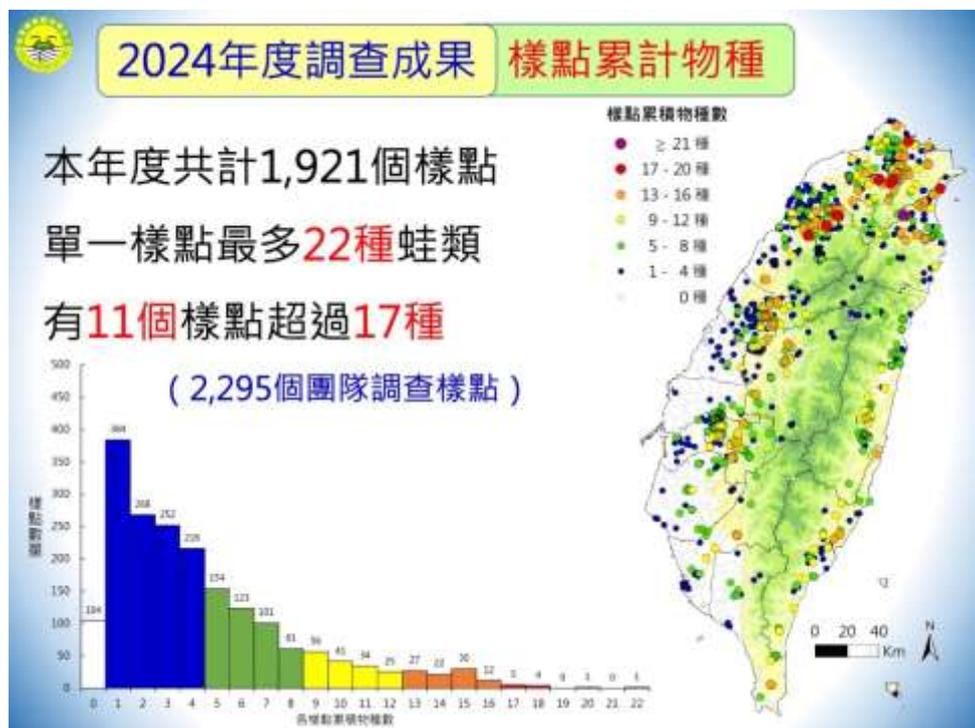


圖 9 2024 年各樣區累積調查物種數分布與趨勢。

以 10×10 km² 方格劃分調查區域，在單一方格內累積調查蛙種數，最多可達 23 種。有 30 個方格被記錄到超過 17 種蛙類，多數出現在北部地區(圖 10)。

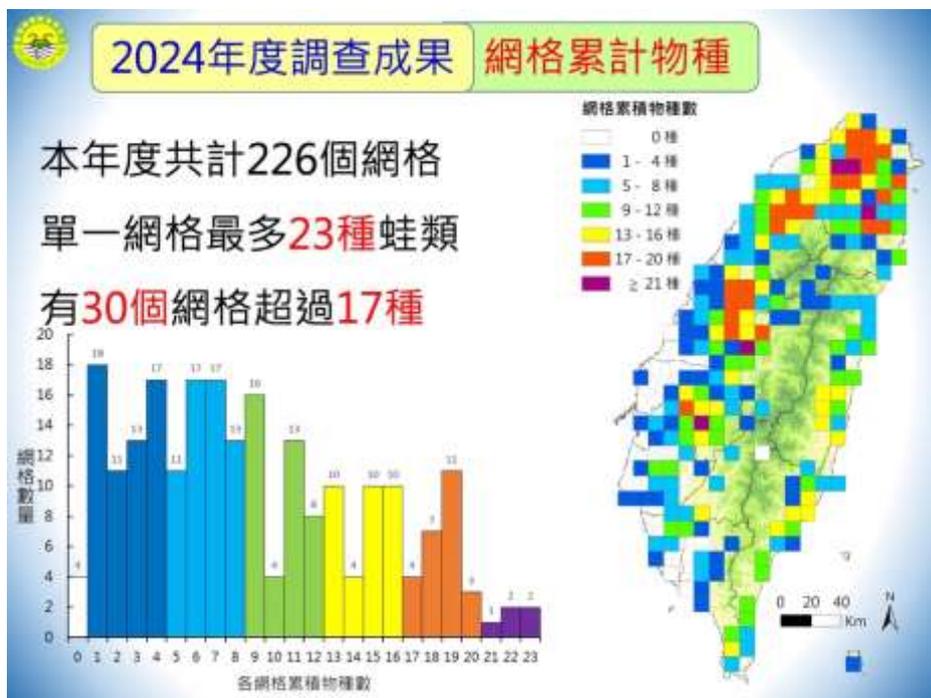


圖 10 2024 年之各方格(10×10 km² 方格)累積調查物種數分布與趨勢。

本年度總計外來蛙種的分布情形，臺灣六種外來蛙類中，美洲牛蛙今年主要出現在北部及西半部，亞洲錦蛙過去常見於雲林縣以南，目前已經擴散至新竹、新北及台北，甚至宜蘭亦有其蹤跡。海蛙族群過去常見於屏東一帶，近兩年則陸續於雲嘉南沿海被記錄到，值得注意。至於外來種溫室蟾，原先發現於高雄市、桃園市，今年於宜蘭亦發現族群，其族群狀況及分布有待進一步觀察。海蟾蜍原先分佈於南投縣草屯鎮，今年在烏溪北岸的台中市霧峰區亦有紀錄，可能有擴散情形，需多加注意(圖 11)。



圖 11 2024 年外來種蛙類之分布情形。

比較斑腿樹蛙與布氏樹蛙各別的分布情形(圖 12)，布氏樹蛙在花蓮和台東廣泛分布，範圍較斑腿樹蛙廣許多。但斑腿樹蛙在宜蘭被記錄到的點位逐漸增加，值得關注。

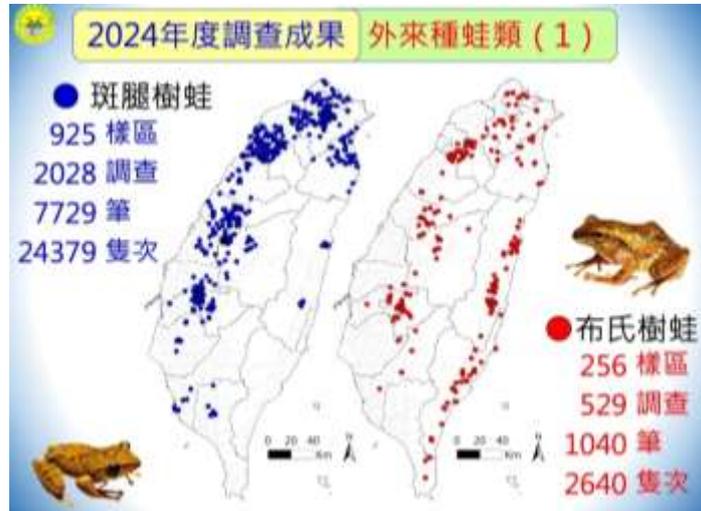


圖 12 2024 年斑腿樹蛙和布氏樹蛙之分布情形。

另外，我們也利用本年度志工調查收集廣泛地區之資料，審視外觀相似的周氏樹蛙、太田樹蛙及艾氏樹蛙、碧眼樹蛙、王氏樹蛙之各別分布情形，和產生共域的地區，以便提供未來辨認兩物種、進行相關研究時之參考。

周氏與太田樹蛙之分布情形如圖 13，而其共域區域分別在臺灣西南部的雲林縣八掌溪至嘉義縣朴子溪一帶，和東北部的宜蘭縣宜蘭河至蘭陽溪一帶。

而艾氏樹蛙、碧眼樹蛙及王氏樹蛙之分布情形如圖 13，艾氏樹蛙主要分布在臺灣北部及西半部，東部則以花蓮太魯閣以北為主要出現區域，少部分會出現北花蓮；而碧眼樹蛙出現在花蓮太魯閣以南至台東區域，其中其中就會與碧眼樹蛙產生共域。而王氏樹蛙分布在南台東以及屏東南部山區，其南台東為碧眼樹蛙以及王氏樹蛙共域區域。



圖 13 2024 年周氏樹蛙、太田樹蛙&艾氏、碧眼、王氏樹蛙之分布情形。

今年度外島蛙類調查(圖 14)部分，澎湖共調查到 2 種蛙類，分別是黑眶蟾蜍 3 隻次，與澤蛙 21 隻次；金門共調查到 4 種蛙類，最多的是小雨蛙 39 隻次，第二是澤蛙 24 隻次，第三為斑腿樹蛙 12 隻次；馬祖共調查到 7 種蛙類，數量最多的是斑腿樹蛙，共 747 隻次，再來是黑眶蟾蜍，數量為 616 隻次，第三為澤蛙 302 隻次。

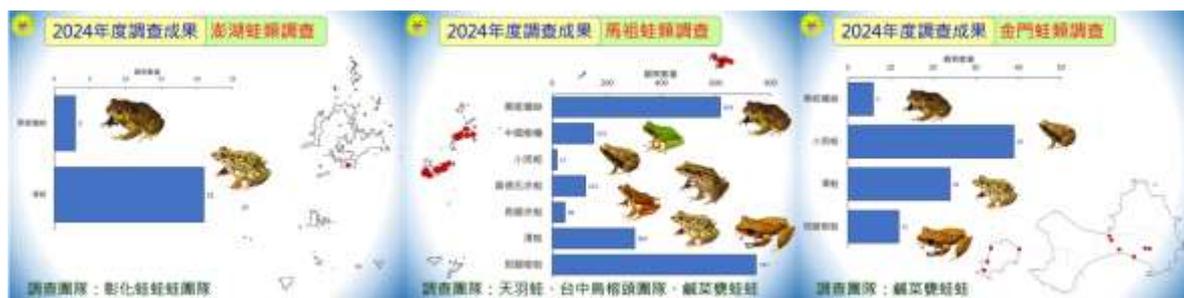


圖 14 外島蛙類調查結果。

2023 年與 2024 年之統計資料比較於如表 4。

表 4 2023 與 2024 年各項統計資料之比較

資料項目	2023 年	2024 年
有調查的天數(夜晚)	360	361
調查樣點	2,355	1,921
調查次數	4,429	5,051
蛙種	38	38
筆數	44,021	45,106
數量(隻次)	155,161	195,054

本年度普查臺灣地區 38 種蛙類之調查分布結果與歷年累積分布情形，分別如(圖 15)至(圖 33)所示。

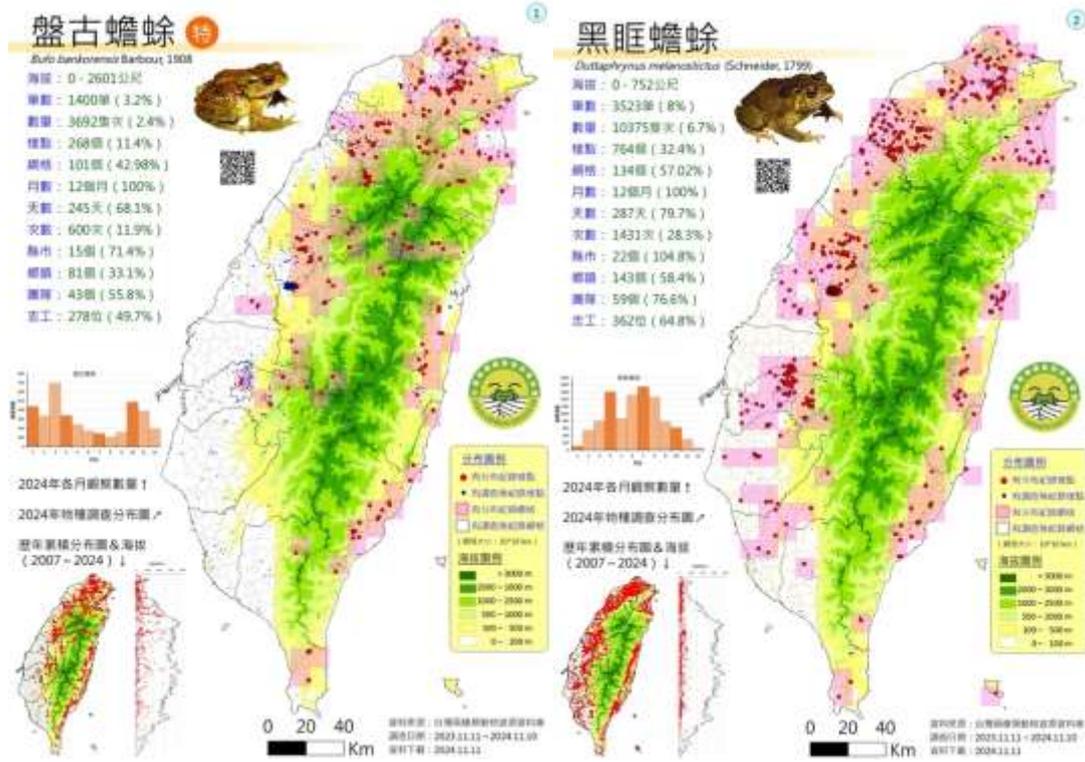


圖 15 屬於蟾蜍科之盤古蟾蜍(左圖)與黑眶蟾蜍(右圖)分布。

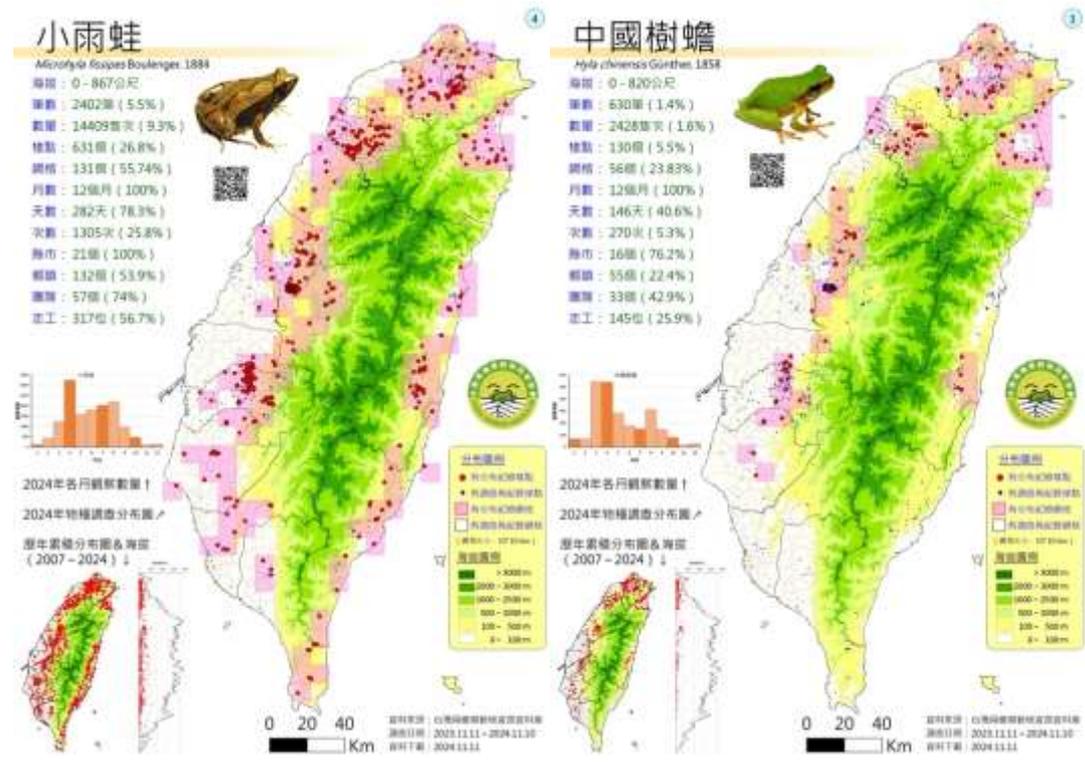


圖 16 屬於狹口蛙科之小雨蛙(左圖)與樹蟾科之中國樹蟾(右圖)分布。

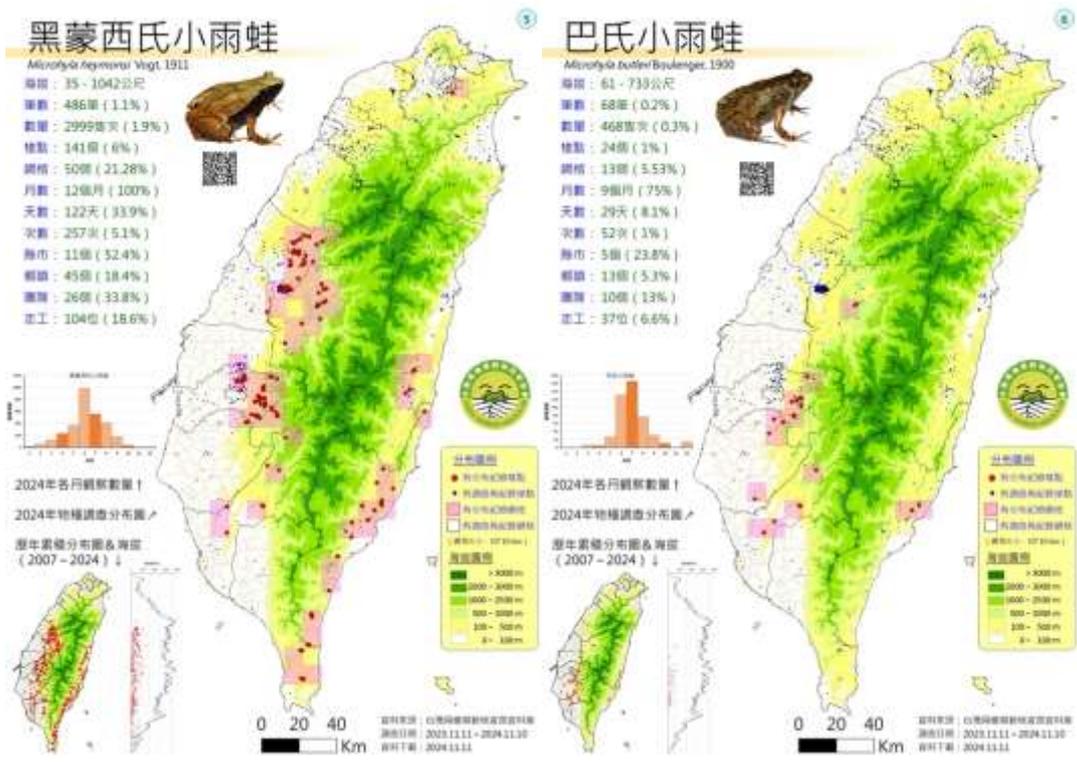


圖 17 屬於狹口蛙科之黑蒙西氏小雨蛙(左圖)與巴氏小雨蛙(右圖)分布。

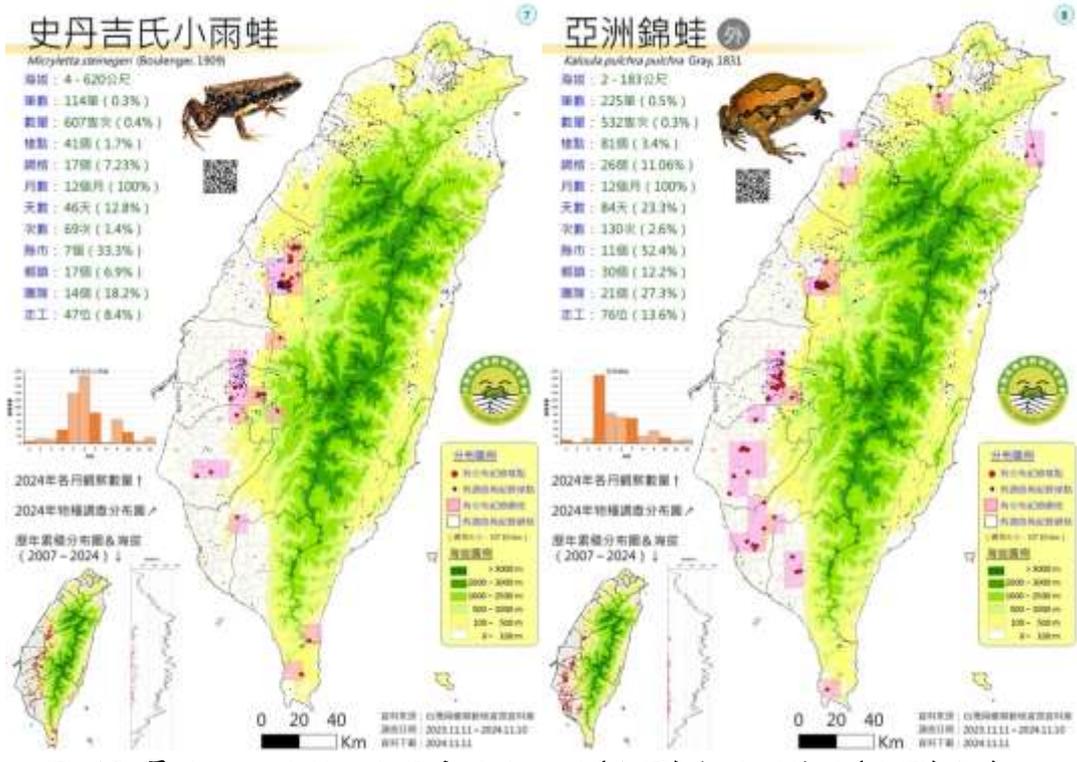


圖 18 屬於狹口蛙科之史丹吉氏小雨蛙(左圖)與亞洲錦蛙(右圖)分布。

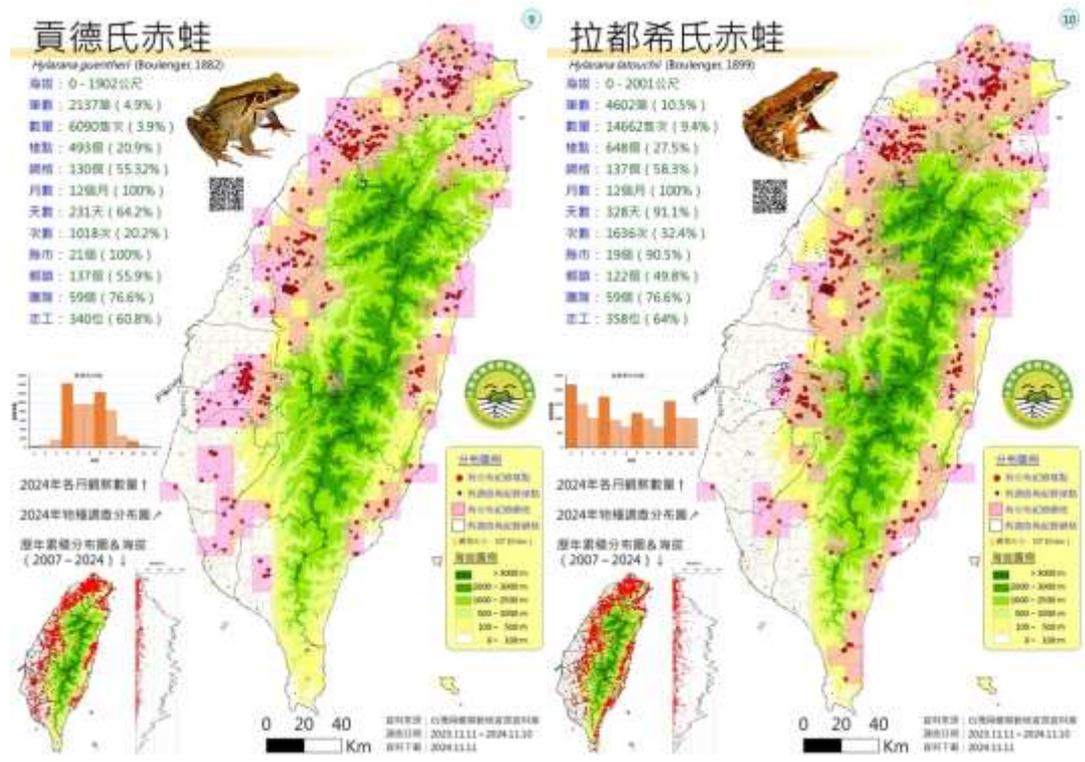


圖 19 屬於赤蛙科之貢德氏赤蛙(左圖)與拉都希氏赤蛙(右圖)分布。

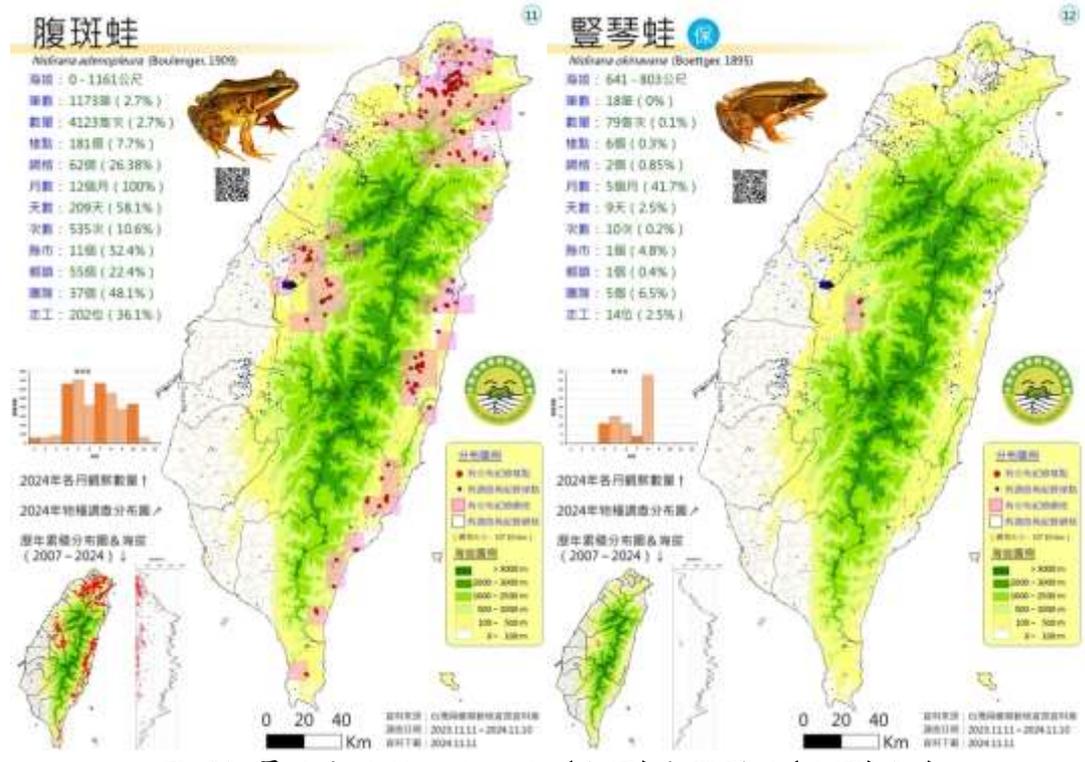


圖 20 屬於赤蛙科之腹斑蛙 (左圖)與豎琴蛙(右圖)分布。

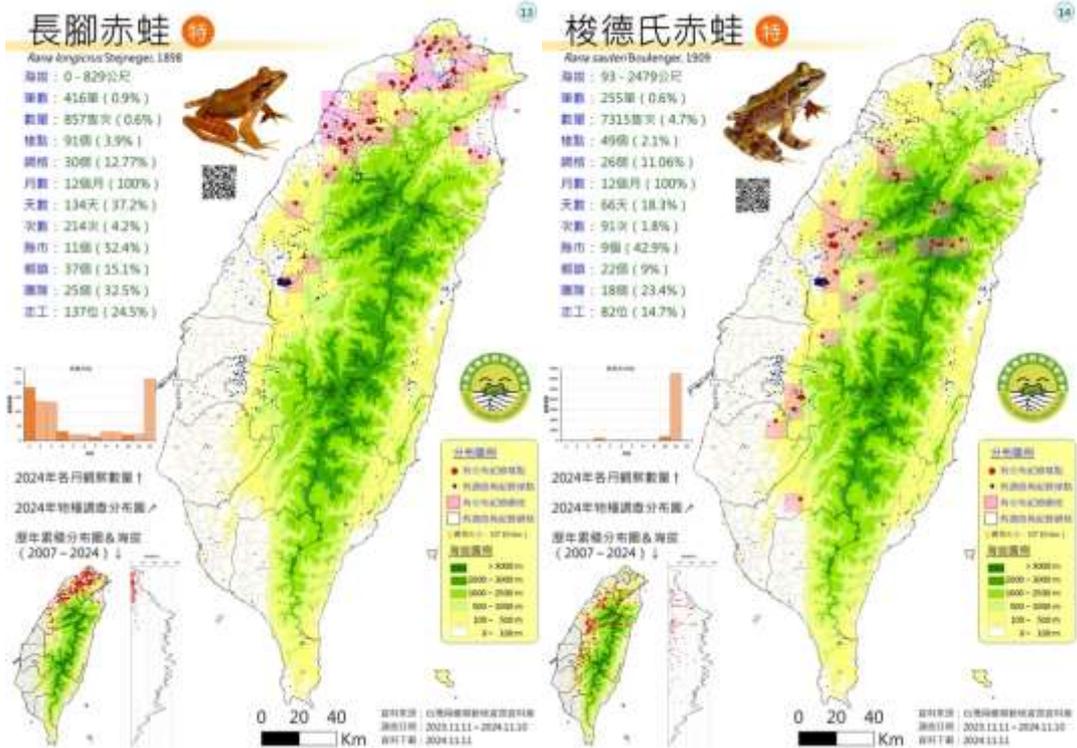


圖 21 屬於赤蛙科之長腳赤蛙(左圖)與梭德氏赤蛙(右圖)分布。

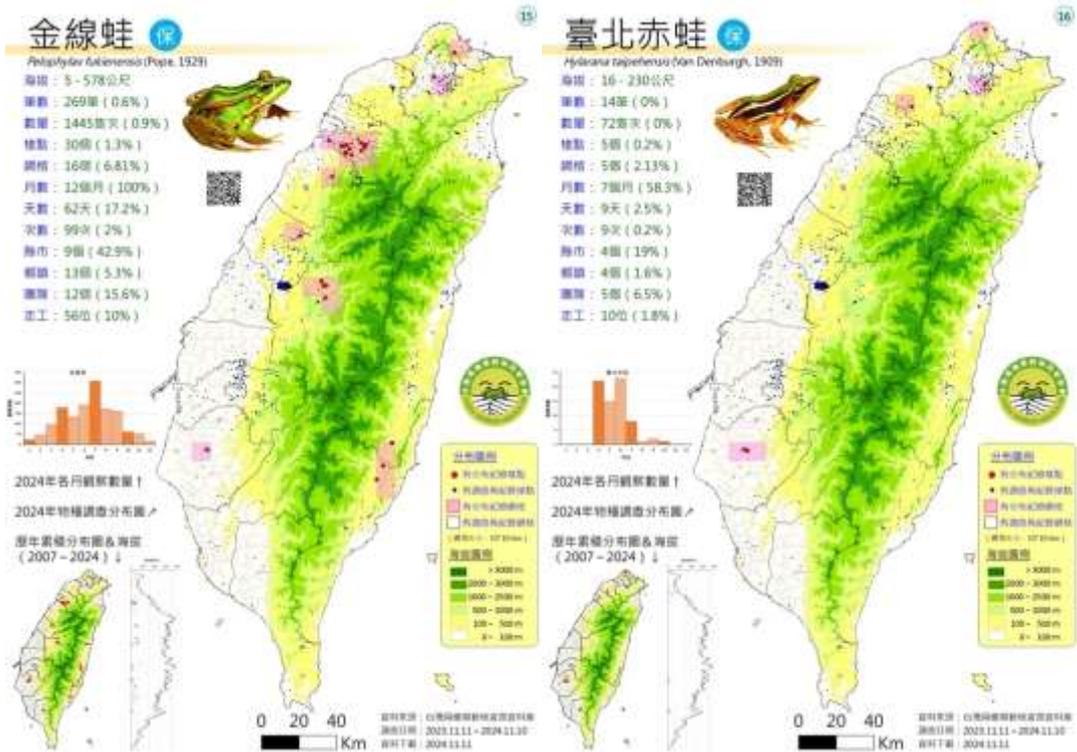


圖 22 屬於赤蛙科之金線蛙(左圖)與臺北赤蛙(右圖)分布。

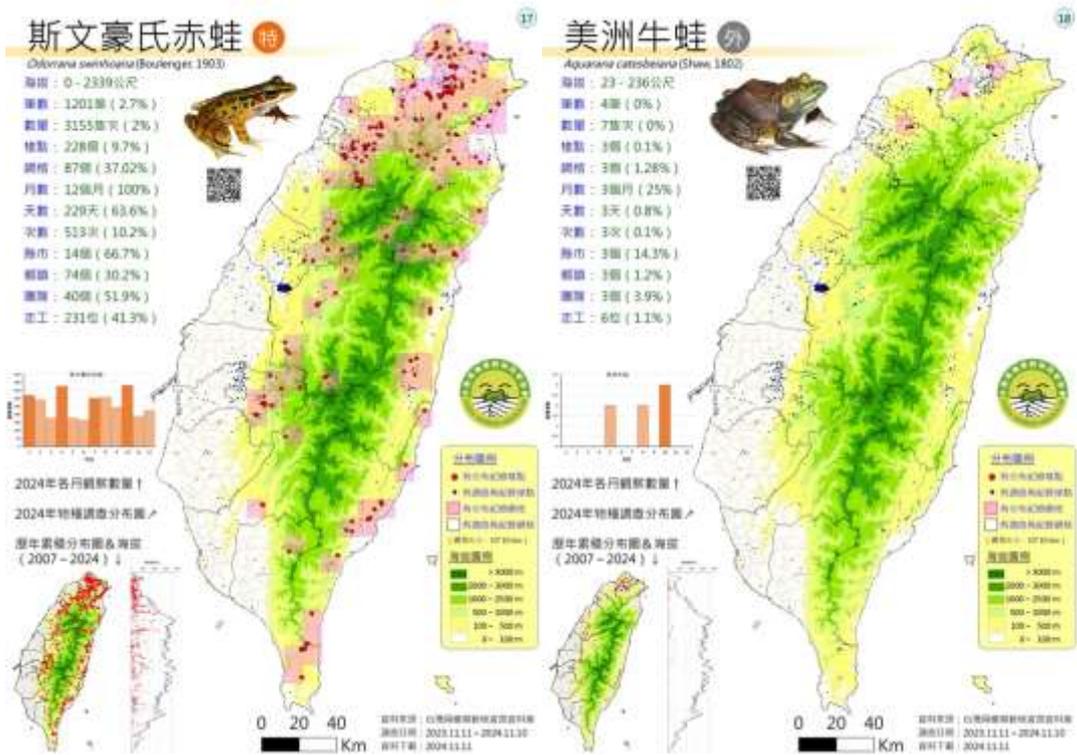


圖 23 屬於赤蛙科之斯文豪氏赤蛙(左圖)與美洲牛蛙(右圖)分布。

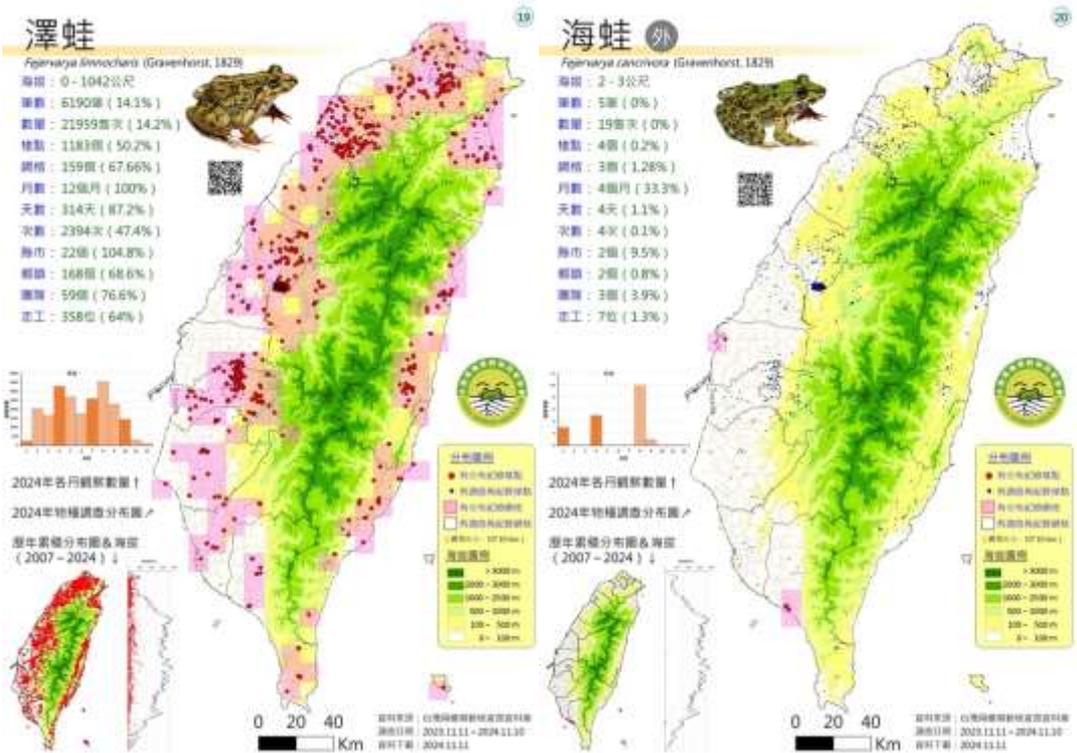


圖 24 屬於叉舌蛙科之澤蛙(左圖)與海蛙(右圖)分布。

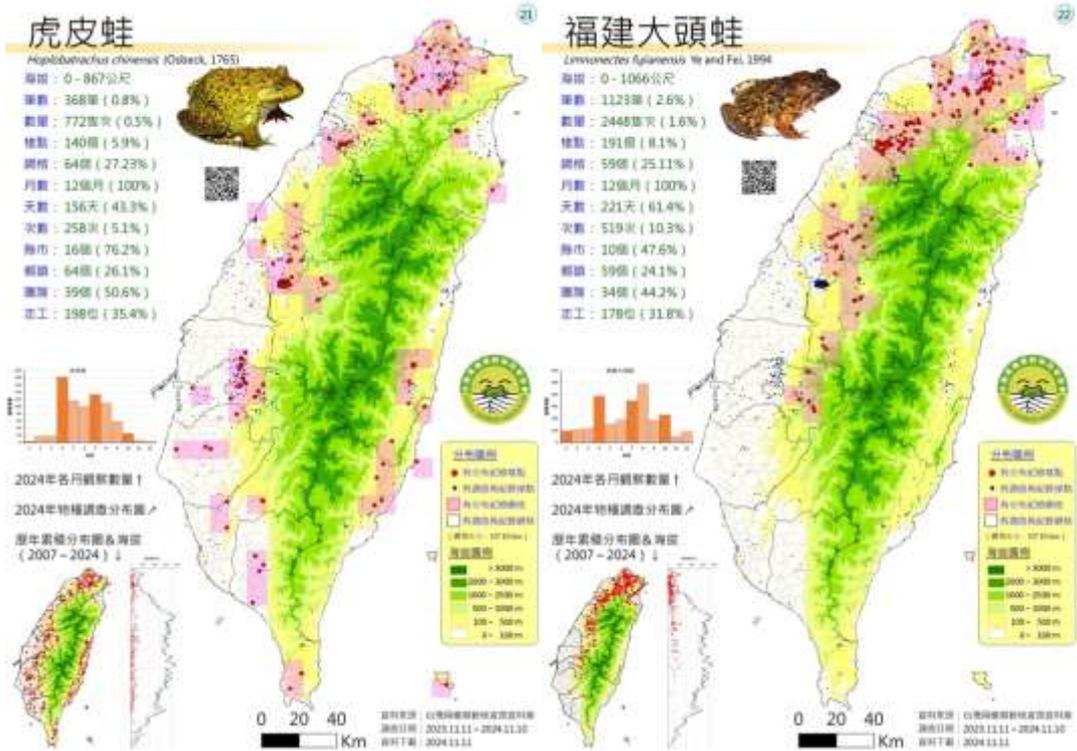


圖 25 屬於叉舌蛙科之虎皮蛙(左圖)與福建大頭蛙(右圖)分布。

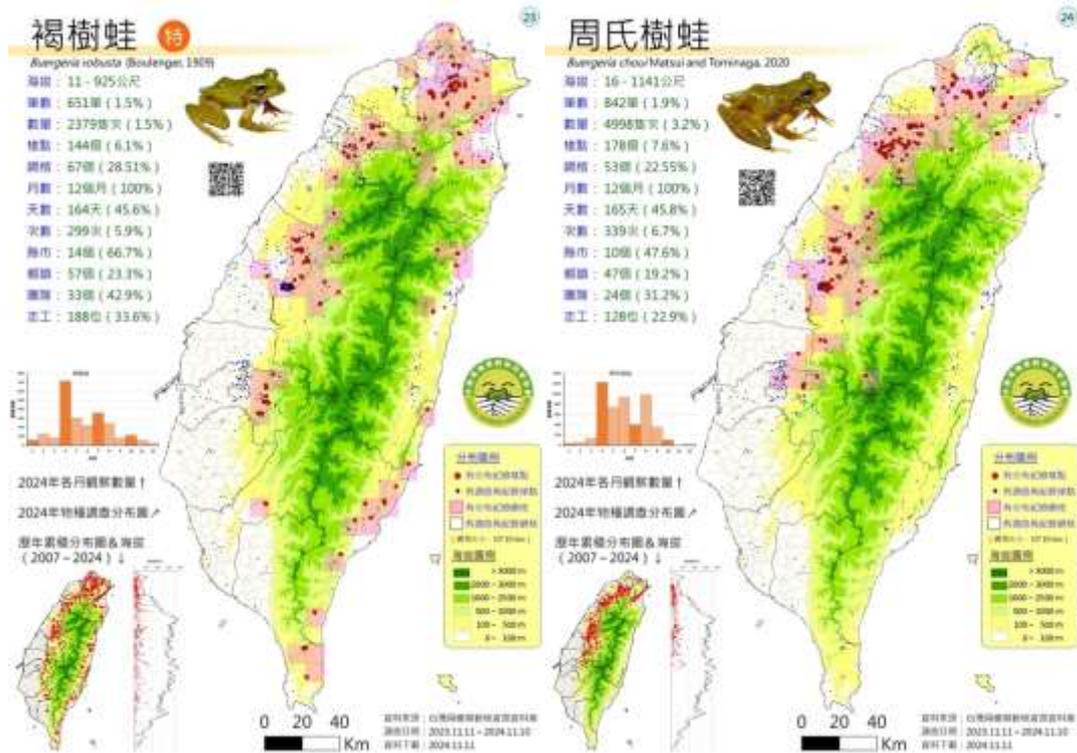


圖 26 屬於樹蛙科之褐樹蛙(左圖)與周氏樹蛙(右圖)分布。

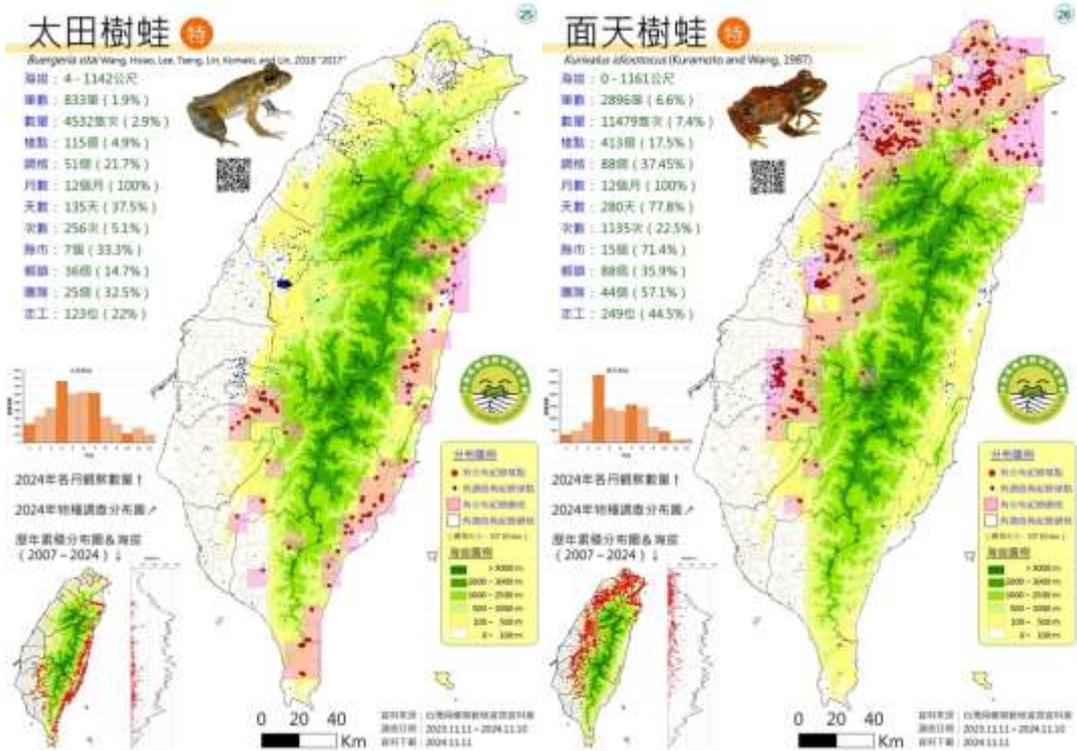


圖 27 屬於樹蛙科之太田樹蛙(左圖)與面天樹蛙(右圖)分布。

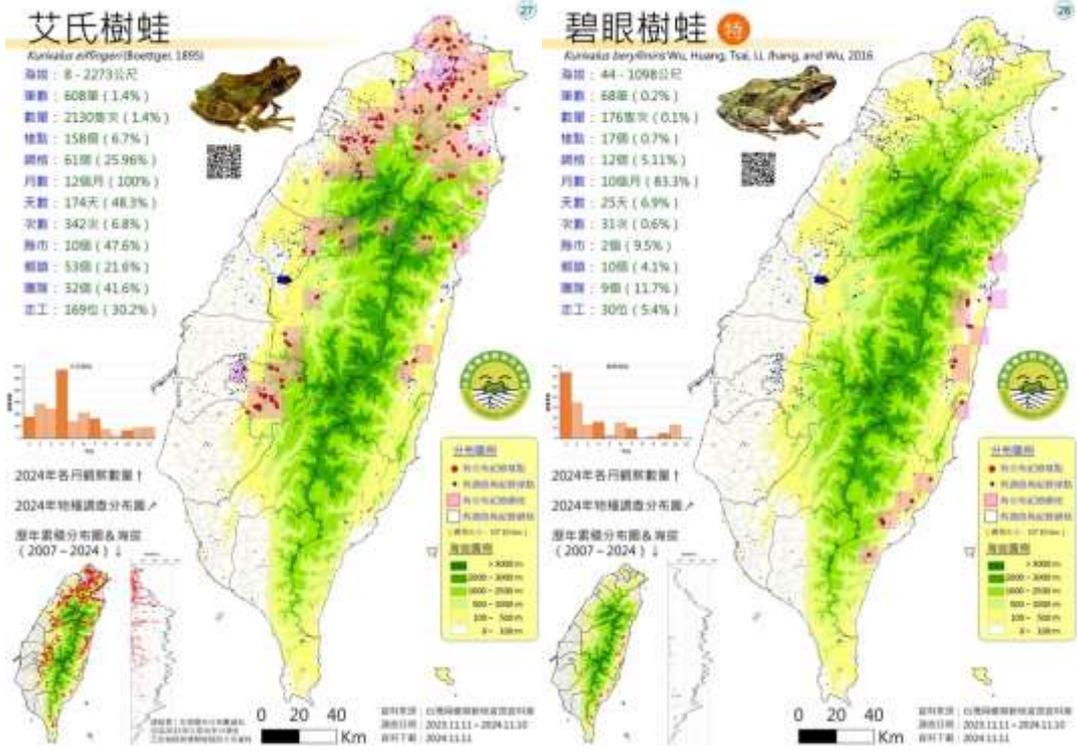


圖 28 屬於樹蛙科之艾氏樹蛙(左圖)與碧眼樹蛙(右圖)分布。

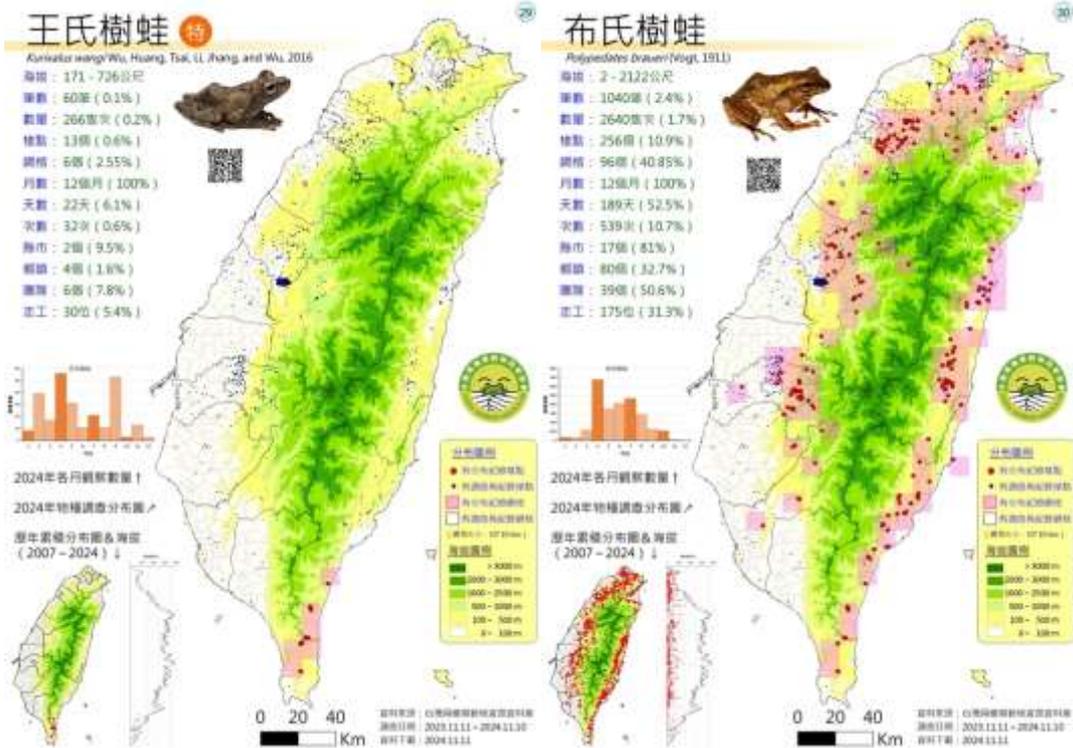


圖 29 屬於樹蛙科之王氏樹蛙(左圖)與布氏樹蛙(右圖)分布。

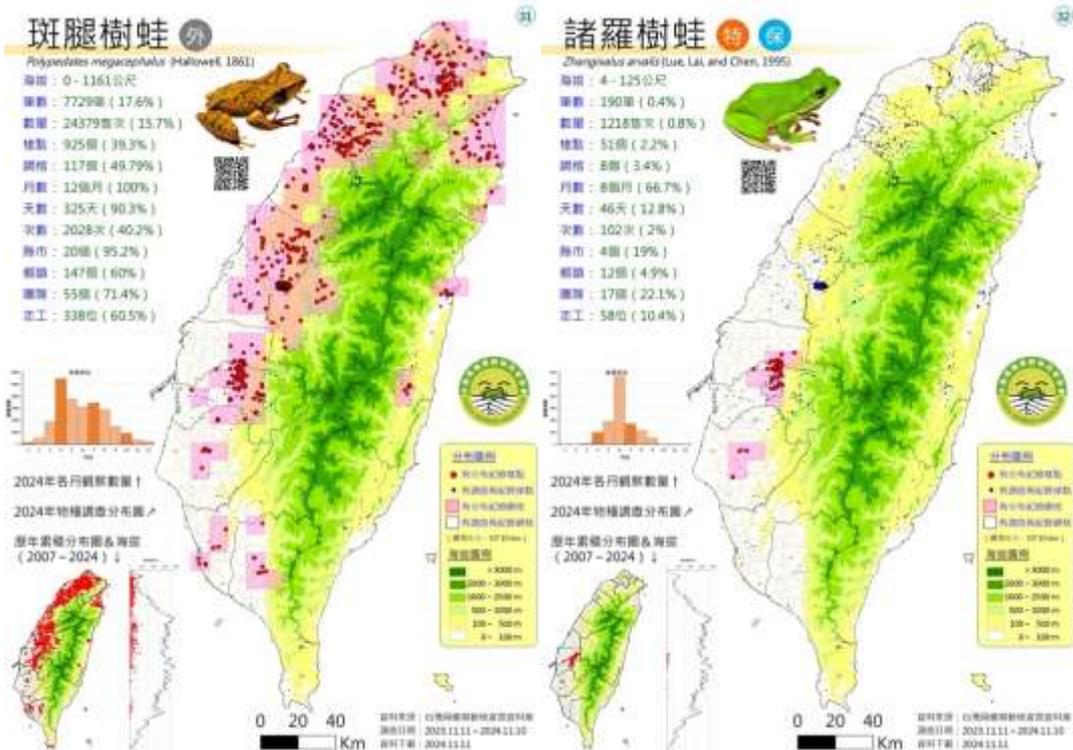


圖 30 屬於樹蛙科之斑腿樹蛙(左圖)與諸羅樹蛙(右圖)分布。

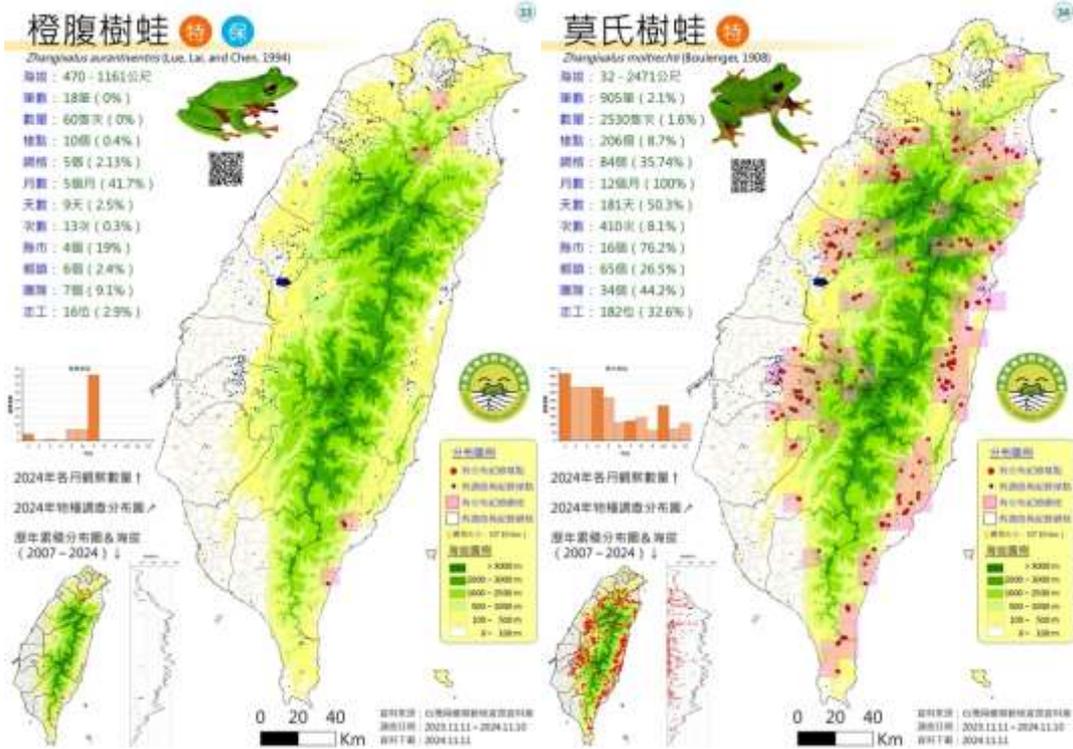


圖 31 屬於樹蛙科之橙腹樹蛙(左圖)與莫氏樹蛙(右圖)分布。

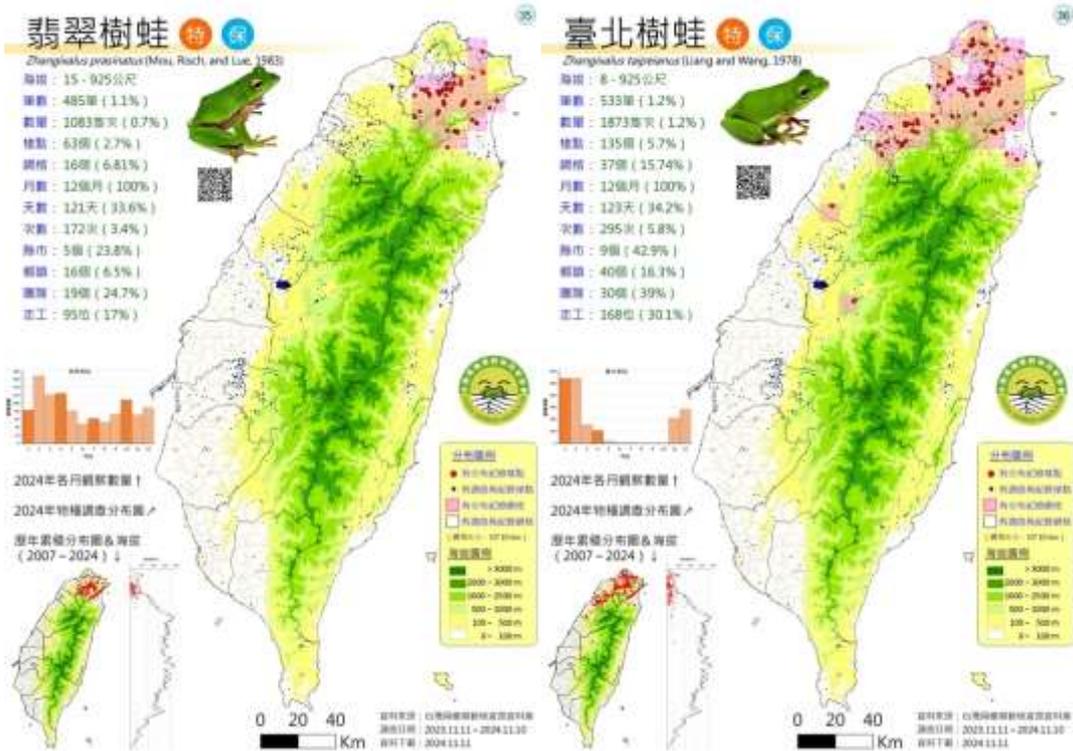


圖 32 屬於樹蛙科之翡翠樹蛙(左圖)與臺北樹蛙(右圖)分布。

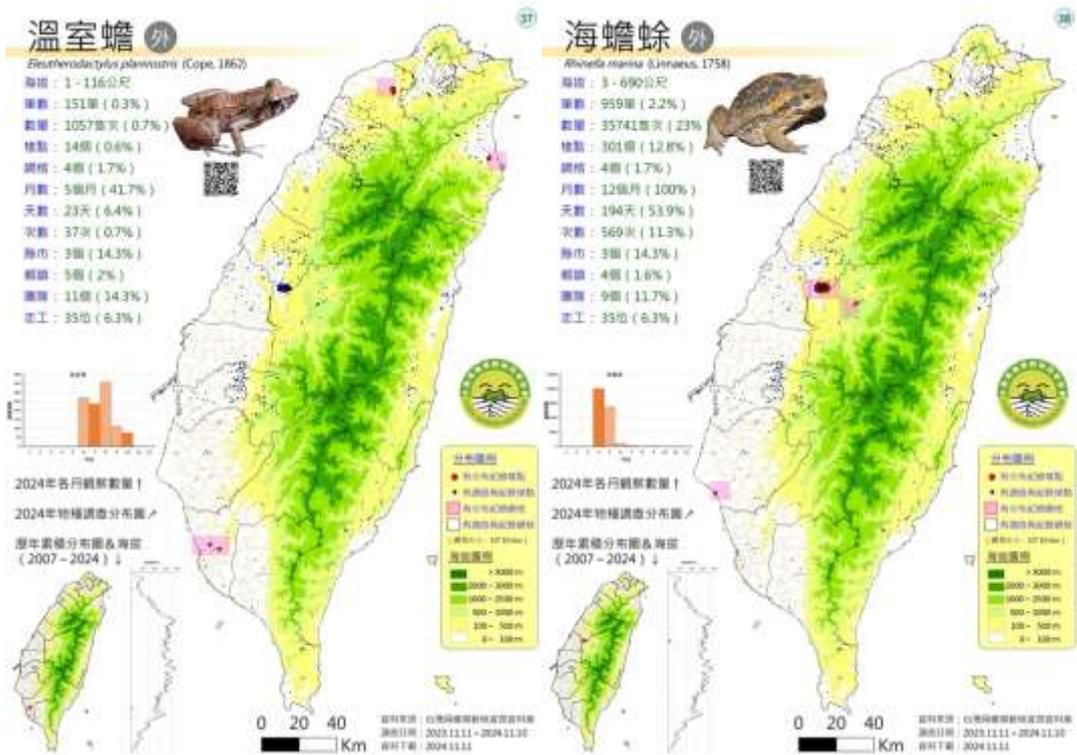


圖 33 屬於卵齒蟾科之温室蟾與蟾蜍科海蟾蜍分布。

4.2 蛙類重要棲地(Important Frog Areas)調查及資料分析

延續 2020 年規劃 105 個的 IFAs 調查區塊，於 2020 年底至 2023 讓各團隊志工認養，共計上傳 105 個樣點調查資料，預計可以作為未來 IFAs 調查的樣點。

綜觀 IFAs 樣點的調查資料(2018 年至 2024 年 11 月 10 日)，共計有 50 個志工團隊參與，涵蓋 19 個縣市、90 個鄉鎮縣市、105 個調查樣點、3,096 次調查事件，調查包含 37 種蛙類、55,818 筆調查資料、186,252 隻次的蛙類(圖 34)。

蛙類重要棲地 Important Frog Area				調查概況彙整 調查資料: 2018.01.01 - 2024.11.10 資料下載: 2024.11.11			
編號	樣點	行政區	樣點名稱	次數	總數	物種	總數
001	許厝港	彰化縣	125 廣福宮後山	24	34	500	740
002	二子學	彰化縣	120 新厝子池	45	13	594	2093
003	二子學	彰化縣	182 廣福宮後山	30	38	485	1788
004	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	101	15	1113	4122
005	許厝港	彰化縣	125 廣福宮後山	20	9	187	3007
006	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	87	9	658	1788
007	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	99	13	1197	7143
008	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	25	17	381	1408
009	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	27	14	488	981
010	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	78	28	1008	7191
011	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	89	28	1370	9773
012	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	85	28	1419	9794
013	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	24	28	317	881
014	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	21	21	144	852
015	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	36	28	589	1434
016	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	84	29	478	1784
017	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	26	29	478	1784
018	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	29	30	233	1030
019	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	82	25	1191	8361
020	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	29	28	384	1388
021	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	22	18	471	1772
022	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	217	22	2340	1963
023	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	22	16	590	1783
024	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	25	17	287	1281
025	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	55	16	1550	5515
026	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	30	20	480	871
027	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	51	21	944	1197
028	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	28	18	877	1723
029	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	17	12	238	738
030	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	28	19	586	1881
031	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	39	19	1505	1139
032	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	11	11	119	813
033	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	28	19	118	384
034	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	26	6	104	348
035	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	29	7	241	751
036	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	5	11	57	461
037	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	89	17	817	2913
038	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	38	9	119	484
039	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	27	16	1129	2655
040	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	19	18	489	1438
041	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	29	14	389	887
042	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	9	5	19	48
043	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	34	2	29	17
044	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	11	8	73	3053
045	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	27	18	1127	1656
046	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	22	11	348	1021
047	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	4	2	40	184
048	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	14	98
049	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
050	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
051	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
052	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
053	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
054	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
055	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
056	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
057	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
058	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
059	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
060	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
061	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
062	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
063	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
064	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
065	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
066	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
067	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
068	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
069	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
070	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
071	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
072	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
073	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
074	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
075	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
076	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
077	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
078	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
079	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
080	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
081	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
082	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
083	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
084	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
085	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
086	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
087	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
088	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
089	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
090	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
091	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
092	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
093	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
094	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
095	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
096	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
097	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
098	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
099	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
100	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
101	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
102	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
103	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
104	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
105	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
106	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
107	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
108	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
109	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
110	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
111	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
112	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
113	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
114	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
115	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
116	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
117	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
118	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
119	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
120	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
121	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
122	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
123	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
124	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
125	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
126	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
127	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
128	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
129	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
130	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
131	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
132	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
133	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
134	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
135	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
136	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
137	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
138	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
139	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
140	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
141	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
142	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
143	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
144	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
145	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
146	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4	31	42
147	廣福宮	彰化縣	125 廣福宮後山	102	4		

從 2015 年起，動員兩棲保育志工群分別在苗栗、台南、雙北、台東、雲嘉、宜蘭、桃園、高雄、南投進行同步普查活動成果，著實補足臺灣蛙類調查在各地區蛙類調查之缺角，充分展現臺灣兩棲類保育志工群之公民科學家的行動力。

而在本年度原先規劃蛙類大調查於花蓮縣進行，並以樹蛙科蛙類為主題蛙種。但在活動前發生 0403 花蓮大地震，多處道路坍方，為顧及志工安全，遂將地點改至新竹縣市進行。新竹縣市腹地廣泛、地形多變，在調查規劃包含了濕地、水田耕地、河階台地、森林山區、海洋沿岸等各式環境。期許透過同步調查方式，激勵動員各地兩棲保育志工團隊組隊共同參與調查活動，進一步了解新竹地區蛙類概況而完成本次大調查。

此外，在調查過程中，亦規劃預測遊戲，讓無法至現場參與的志工及一般民眾，可透過網路活動管道，來預測蛙類調查種類數量及主題物種發現數量隻次，以達到宣導與推廣目的。

4.3.1 辦理成果

(一)參與團隊與人數

本次「2024 新竹蛙類大調查」活動，共計有 20 個團隊，總計 130 位志工一起參加 8 月 1 日至 8 月 25 日之調查與 8 月 31 日成果發表。對於參與團隊及調查競賽樣區和人數情形，整理如(圖 35)所示。



圖 35 「2024 新竹蛙類大調查」參與團隊與志工人數

(二) 調查樣點分布

本次活動總共劃設 100 個調查樣區。新竹縣境內每個鄉鎮市中皆有樣區分布，多數樣區分布於低海拔平原與淺山區域，而交通不易到達的高山較少，本次活動有 1 個樣區海拔超過 1000 公尺；2 個樣區海拔界於 900~800 公尺；其餘皆位於 0~700 公尺。(圖 36)



圖 36 「2024 新竹蛙類大調查」各樣點海拔頻度與分布。

(三) 物種調查成果情形

經過將近一個月的晚間蛙類調查，本次「2024 新竹蛙類大調查」活動共紀錄到 20 種共計 6,151 隻次，平均每個樣點 62.1 隻次，其中以小雨蛙被記錄到的次數最多，共 1,099 隻次(圖 37)，佔所有觀察數量之 17.9%；其次是澤蛙，計有 962 隻次，約佔 15.6%；接續是面天樹蛙，計有 815 隻次，佔 13.2%。而總計數量低於 20 隻次的蛙種，分別為盤古蟾蜍(19 隻次)、長腳赤蛙 (17 隻次)、虎皮蛙(14 隻次)。

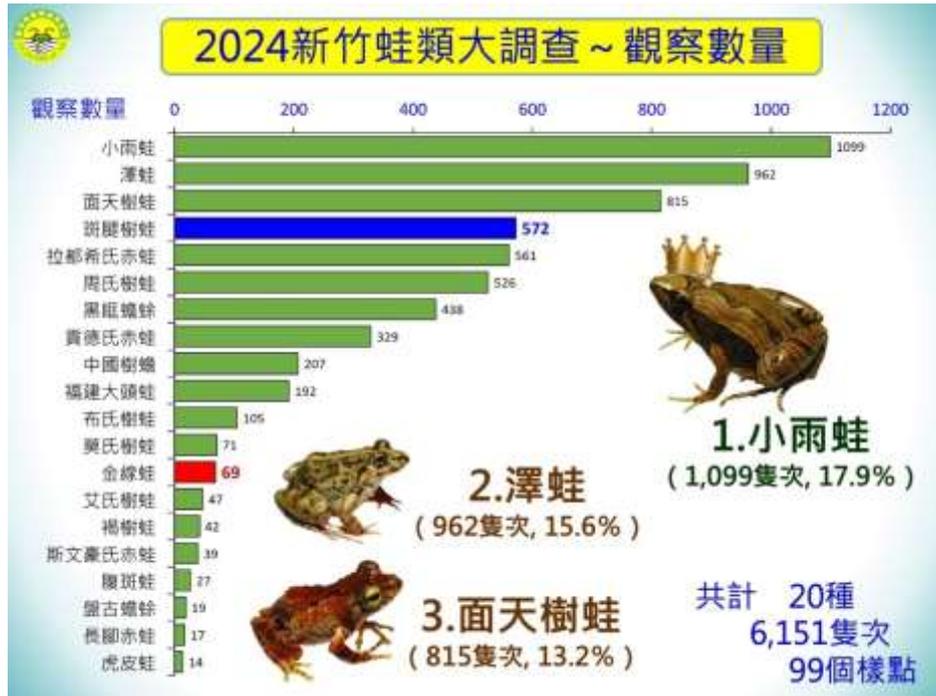


圖 37 「2024 新竹蛙類大調查」之蛙種觀察數量統計。

各種蛙類出現的樣區個數如圖 38。超過 50%的樣區皆有出現之蛙種為澤蛙(75 個樣區)、黑眶蟾蜍(68 個樣區) 斑腿樹蛙(67 個樣區)、面天樹蛙(61 個樣區)、拉都希氏赤蛙(56 個樣區)、貢德氏赤蛙(54 個樣區)及小雨蛙(50 個樣區)。只在約 5%之樣區分布的蛙種為金線蛙、腹斑蛙以及莫氏樹蛙。

本次活動總個體數第二多的澤蛙，於 75 個樣區皆有記錄共 962 隻次，涵蓋了平原、濕地、淺山等不同海拔之環境，分布最為廣泛，顯現澤蛙在新竹地區應屬於優勢的物種。而數量最多的小雨蛙，於 50 個樣區皆有記錄共 1,099 隻次，主要分布於平原、平原、濕地、淺山等區域。

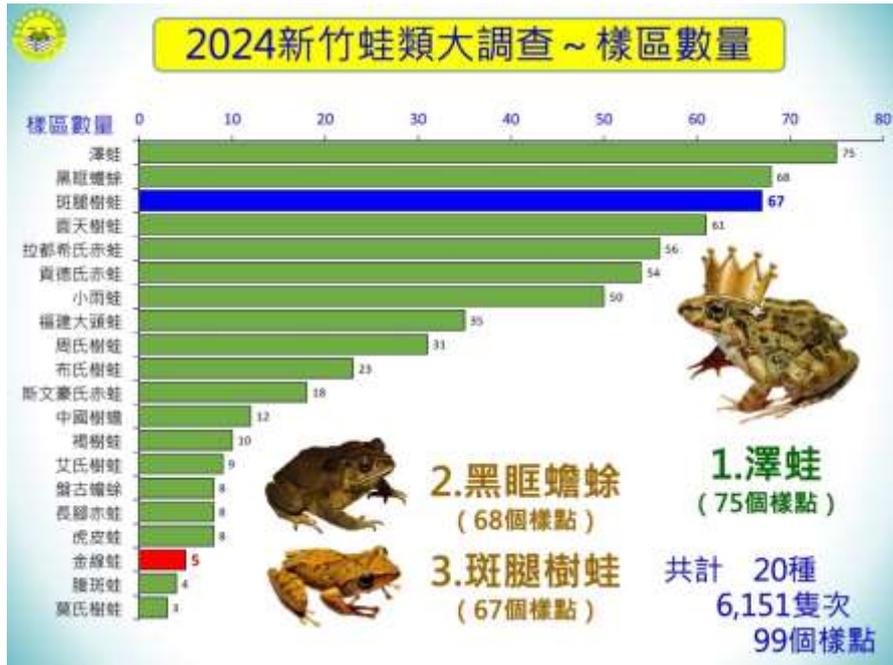


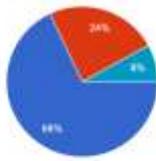
圖 38 「2024 新竹蛙類大調查」之各蛙種出現在劃定樣區數量統計。

如圖 39，與過去 9 次調查競賽活動的結果比較，今年發現的蛙種數共 20 種與往年大調查發現種類數相比差不多，可以發現本次調查到的蛙類物種豐度及一個樣區平均被觀察到的個體數為 6,151 隻次，相較於過去調查比賽，各物種的個體數於各樣區平均數量 62.1 隻次與過往相差不大。



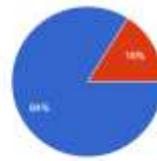
圖 39 「2024 新竹蛙類大調查」與過去九年調查比賽之結果比較。南投蛙類大調查整體成果，請參見圖 40。

調查時間安排
25 票回應



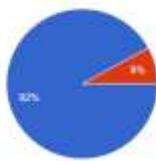
對於「調查時間安排」滿意程度。

會議流程
25 票回應



對於「會議流程」滿意程度。

蛙類大調查成果發表
25 票回應



對於「蛙類大調查成果發表」的滿意程度。

圖 41 新竹蛙類大調查滿意度

志工們參與本次「2024 新竹蛙類大調查」活動的滿意程度情形，可從圖 41 觀看。「大會活動滿意度調查」結果顯示，扣除未參與的志工後，各界對於「蛙類大調查成果發表」、「大調查獎項公布」、「調查時間安排」、「會議流程」之「滿意與非常滿意」比例達到 100%；其次是「大調查樣區挑選」。顯示志工夥伴們對於整體成果發表會整體活動辦理，相當滿意，且深受肯定。並有部分志工夥伴們紛紛回饋他們對這次大會活動舉辦的感謝與勉勵，彙整如以下：

「感謝參與的志工團隊及工作人員，大家辛苦了。」

「沒有不滿但大家好棒！辛苦了！！！」

「辛苦了調查團隊及所有工作人員。」

此外，也有部分志工夥伴對於這次活動有缺失地方提出建議，期許來年再活動舉辦之改進參考，內容如下：

「沒參加到 kahoo 啦！」

4.3.2 新竹蛙類大調查活動進行與成果發表會議程進行情景



各團隊即將進行夜間觀察比賽之出發前打卡情形。



志工們於日間勘查地形之情形。

志工們於夜間執行調查之情形。



成果發表。

圖 42 「2024 新竹蛙類大調查」之同步調查比賽活動照片寫真紀錄。

4.4 臺灣青蛙週活動

今年除了延續過往鼓勵志工團隊於臺灣青蛙週期間辦理各項調查行動、教育推廣、外來種移除活動，並藉由「臺灣兩棲類保育志工社團」臉書作為活動推廣平台管道，分享「研習課程」、「蛙類調查」、「外來種移除」、「影像紀錄」等成果，落實推動臺灣青蛙週環境教育之效果。

4.4.1 辦理成果

本年度在 4 月 22-28 日期間辦理「臺灣青蛙週」活動，邀請民眾與志工群共襄盛舉參與，推動臺灣青蛙週活動成果，分述如下：

1. 蛙類保育調查行動與教育推廣辦理成果：

今年青蛙週統計共有 147 位志工參與，涵蓋 16 個縣市、53 個鄉鎮市區以及 7 個調查夜晚，舉行 46 場次之蛙類保育活動，包含蛙類教育推廣研習活動、蛙類調查及外來種蛙類移除活動(圖 43)。



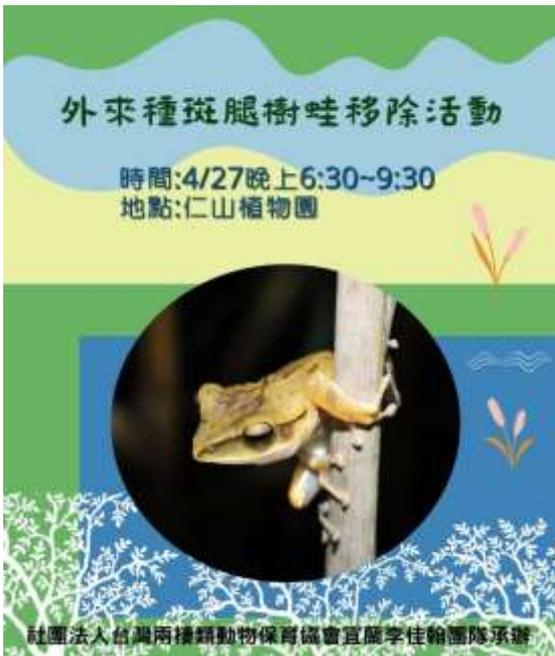
關渡自然公園蛙蛙小組，地點：台北市文山區草湳



台北牡丹心兩棲調查小隊，地點：臺北市立動物園



南港可樂蛙團隊，地點：南港公園 IFA



宜蘭李佳翰團隊，地點：宜蘭仁山植物園



圖 43 「臺灣青蛙週」期間於各地區舉辦蛙類調查與外來種移除活動情形。

本次活動總共紀錄到有 33 種蛙類(圖 44)，由 34 團隊參與調查(圖 45)，由於青蛙週期間彭巧遇到南投草屯的海蟾蜍幼蛙上岸，因此調查隻次最多的蛙種是海蟾蜍(計有 8,887 隻次，54.8%)，絕大多數已被移除。其次為斑腿樹蛙(計有 1,616 隻次，9.7%)，數量第三多為小雨蛙(計有 926 隻次，5.7%)。



圖 44 臺灣青蛙週活動之蛙類調查成果。



圖 45 臺灣青蛙週活動參與團隊。

2. 蛙類保育之生物多樣性主流化行銷辦理成果：

經 4 月 22 日開始推動「找尋台灣的青蛙」接龍活動起，至 4 月 28 日期間，引起許多團隊志工紛紛在「臺灣兩棲類保育志工社團」臉書上，寫下他們家中的蛙類寶藏。總共紀錄了 97 個「尋找台灣青蛙」之點位(圖 46)，相關接龍刊登網址在 (https://www.facebook.com/hashtag/2022%E5%8F%B0%E7%81%A3%E9%9D%92%E8%9B%99%E9%80%B1?__gid__=180892885268726)，讓志工們長期投入於兩棲類保育崗位上，為臺灣兩棲類生物守護行動持續在網路平台管道上發酵。

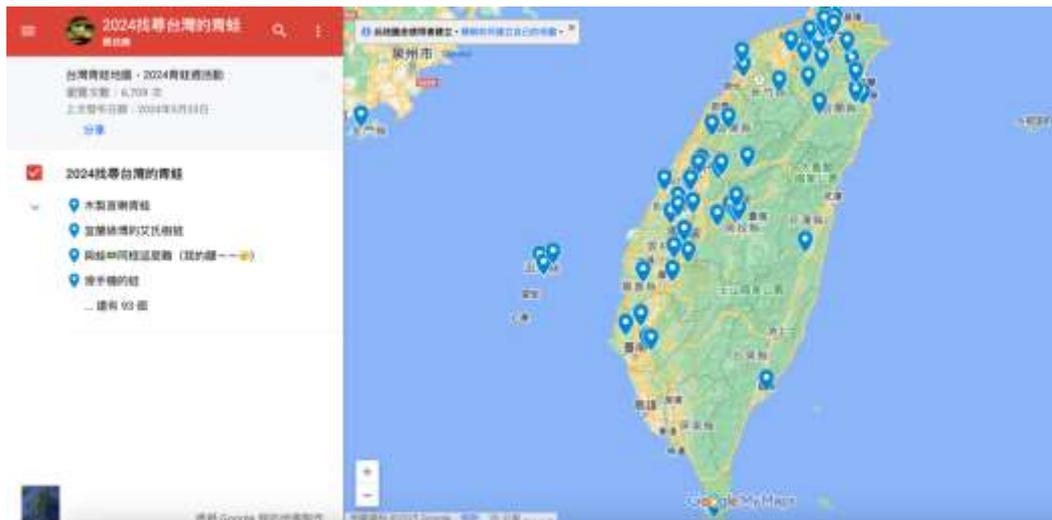


圖 46 兩棲類保育志工紀錄「尋找台灣青蛙」之座標點位。

4.5 志工大會

4.5.1 辦理成果

(一) 參與團隊與人數

本次「2024 兩棲類保育志工大會」活動，共計有 41 個團隊，總計達 180 位志工一起參加 11 月 30 日之志工大會與年度調查發表，其中包括農業部林業及自然保育署高雋科長、王培欣技士、本會呂光洋榮譽理事長、東本會周文豪顧問、台北動物園陳賜隆博士、文化大學生命科學系巫奇勳副教授、本會張東君顧問、台南大學張原謀教授等貴賓。

(二) 年度調查成果報告

本年度有 68 個志工團隊參與調查，調查範圍涵蓋了 22 個縣市、1,921 個樣點，上傳 45,106 筆調查資料。自 2006 年開始至今，已累積 463,813 筆調查資料，這些長期監測的大量資料，足夠做為評估臺灣蛙類變化趨勢的基礎，今年分布以斑腿樹蛙和澤蛙較多，並在單一樣區中，最多出現 22 種蛙類，並以臺灣北部地區的蛙種數有顯著高於其他地區現象。關於本次志工大會手冊資料內容，已放置在「兩棲類資源調查資訊網」之「年度主要活動」項目中(網址；<http://www.froghome.org/event/2024-volunteer/>)。

(三) 茶敘、海報交流

將今年度各志工團隊普查結果的資料，以網格方式印製成海報張貼在會場中，清楚呈現 38 種蛙類在臺灣各地區分布情形，讓與會者之專家與志工

群能在茶敘時間觀賞同時，進行交流與討論機會，以促進彼此之間對蛙類保育與調查的學習和提升。

(四)年度貢獻獎頒發

本年度貢獻獎除了規劃 12 個團隊獎項，並每個獎項取 1-5 名團隊不等之外，規劃「保育深耕獎」、「小蛙獎」等獎項，以激勵部分未得獎之團隊。對於本年度之貢獻獎得獎名單，則整理如表 5 所列。

表 5 年度貢獻獎獎項以及得獎名單

獎項名稱	說明	得獎團隊	
蛙類大滿貫	調查到超過 30 種蛙類	台北牡丹心兩棲志工隊(38) TNRS 團隊(35) 南港可樂蛙(34)	
台灣走透透	在超過 20 個鄉鎮市區有調查紀錄	TNRS 團隊(63) 台北牡丹心兩棲志工隊(35) 宜蘭李佳翰團隊(28) 天羽蛙(27)	
走過四季獎	完成超過 10 個樣點的四季調查	TNRS 團隊(178) 鹹菜甕蛙蛙(65) 台中烏榕頭團隊(45) 東華大學兩棲類保育研究室(43) 石牌蛙最棒調查隊(33) 宜蘭李佳翰團隊(32) 天羽蛙(30)	MusicFrogs(19) 東呱呱呱呱呱呱(16) 新竹荒野團隊(15) 台北牡丹心兩棲志工隊(13) 南港可樂蛙(12) 彰化蛙蛙蛙團隊(12) 青蛙小站(10)
數大便是美	貢獻超過 2000 筆調查資料	鹹菜甕蛙蛙(6300) TNRS 團隊(4527) 南港可樂蛙(2951)	關渡自然公園蛙蛙小組(2814) 新竹荒野團隊(2157)
蟾蜍獎	調查到原生種蟾蜍數量前五名	關渡自然公園蛙蛙小組(3105) 鹹菜甕蛙蛙(2045) TNRS 團隊(1689)	天羽蛙(1250) 宜蘭雙溪口(1084)
狹口蛙獎	調查到原生種狹口蛙數量前五名	TNRS 團隊(3105) 鹹菜甕蛙蛙(2045) 嘉大生資寄生關係研究室(1689)	台中烏榕頭團隊(1250) 南港可樂蛙(1084)
莫氏樹蛙年特別獎	調查到超過 100 隻的莫氏樹蛙	新竹荒野團隊(281) 台東日昇團隊(182) 鹹菜甕蛙蛙(175)	花蓮水龍吟小隊(174) 烏蛙隊(170)

獎項名稱	說明	得獎團隊	
小蛙獎	成立未滿兩年，且持續上傳資料的團隊	阿柔洋蛙蛙叫 句號	
蔗蟾終結者	協助調查海蟾蜍的團隊	台中烏榕頭團隊 石牌蛙最棒調查隊 東華大學兩棲類保育研究室 台北牡丹心兩棲志工隊	峯蛙調 天羽蛙 TNRS 團隊 MusicFrogs
斑腿樹蛙終結者	調查到超過1000隻的斑腿樹蛙	臺北動物園卻斑行動大隊(3708) 鹹菜甕蛙蛙(3367) 南港可樂蛙(2215) 宜蘭李佳翰團隊(1845)	關渡自然公園蛙蛙小組(1377) TNRS 團隊(1165) 天羽蛙(1128) 嘉大生資寄生關係研究室(1026)
溫室蟾終結者	協助調查溫室蟾的團隊	新竹荒野團隊 鹹菜甕蛙蛙 宜蘭李佳翰團隊 TNRS 團隊 關渡自然公園蛙蛙小組	台北快樂蛙 南港可樂蛙 天羽蛙 夜行性紅隼 台北牡丹心兩棲志工隊 高都呱呱
保育深耕獎	自發、協助辦理各項生態保育活動；深耕在地社區	大安蛙蛙叫 包山包海再包蛙 蛙趣窪挖哇 新竹蛙保	大安蛙蛙叫 包山包海再包蛙 蛙趣窪挖哇 新竹蛙保

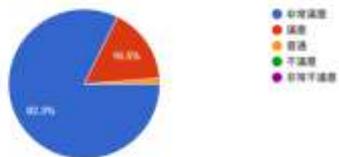
(五) 2025 年活動公布

預告明年將和臺灣兩棲類動物保育協會合作辦理各項活動，包括：預計4月21~27日透過實體與線上舉辦臺灣青蛙週系列活動；2. 預計6月7~8日於台中舉辦蛙類大調查；3. 預計在11月29日底由志工服務組於高雄舉辦臺灣兩棲類保育志工大會；4. 將2025年訂為梭德氏赤蛙年，加強調查原生種溪流蛙類，守護臺灣蛙類多樣性。

(六) 活動滿意度問卷回饋情形

針對志工大會活動內容與辦理方式進行問卷調查，共回收79份。對於本次志工大會活動安排滿意程度情形，則整理繪製(圖47)。

報到
79 個回應



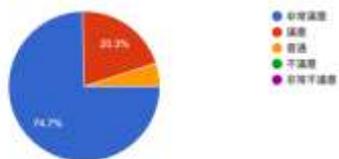
對於「報到」滿意程度。

2024年度調查成果報告
79 個回應



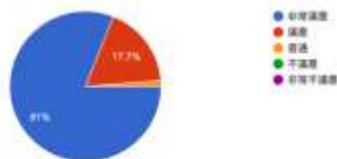
對於「2024年調查成果報告」滿意程度。

休息/茶敘/海報/跳蛙市場
79 個回應



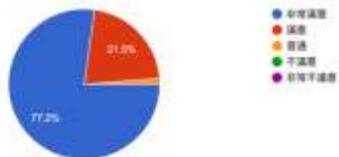
對於「休息時間/茶敘交流/海報時間」滿意程度。

頒發 2024年度團隊貢獻及志工服務獎
79 個回應



對於「頒發 2024 年志工團隊及個人志工貢獻獎」的滿意程度。

2025年活動公布
79 個回應



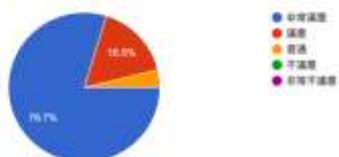
對於「2025 年活動公布」內容的滿意程度。

綜合討論與回饋
79 個回應



對於「綜合討論」內容的滿意程度。

《除蛙記》紀錄片放映及導演心得分享
79 個回應



對於「除蛙記紀錄片放映及導演心得分享」內容的滿意程度。

圖 47 2024 兩棲類保育志工大會滿意度

志工夥伴們回饋參加本次「2024 兩棲類保育志工大會」活動的滿意程度情形，「大會活動滿意度調查」結果顯示，志工夥伴們對於李承恩老師分享「2024 年調查成果報告」單元最為滿意，並且其非常滿意程度達 91.1%。而整體活動辦理滿意程度，從志工們回饋統計結果顯示，對於這次舉辦「2024 兩棲類保育志工大會」活動，整體是受到志工夥伴們的肯定，並且有部分志工夥伴提出他們對這次大會活動舉辦的感謝與勉勵，彙整如下：

「工作人員辛苦了」

「感謝各位夥伴 辛苦了」

「感謝志工服務隊」

4.5.2 志工大會議程活動進行情景



志工們報到情形。



工作人員討論情形。



志工們出席活動盛會之場內情形。



貴賓致詞與勉勵。



李承恩講師分享 2024 年調查成果報告情形。



李承恩講師使用「Kahoot!」與志工們進行問答遊戲。



2024 年調查成果海報展示情形。



歷年簽名布展示情形。



茶敘時間情形。



年度獎項頒獎情形。



場地佈置情形。



廖敬堯導演進行除蛙記影片分享。



志工們進行夜觀活動。



活動大合照。

圖 48 「2024 兩棲類保育志工大會」活動精彩照片寫真紀錄

4.6 志工培訓課程

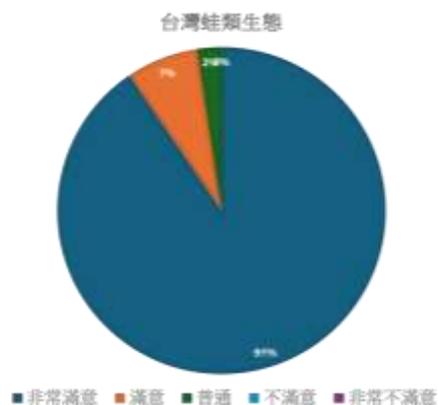
4.6.1 志工培訓辦理成果

(一)參與團隊與人數

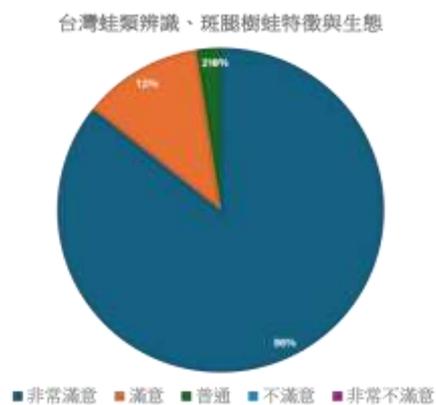
本年度調查志工培訓課程分為線上課程與實體夜間實作進行，線上課程時間為 113 年 6 月 2 日禮拜日 10:40~16:10；實體夜間實作分三場，分別為 6/8 台北、6/2 台中、6/2 台東場次，18:30-21:00 辦理。課程包含蛙類觀察方法及注意事項、認識外來種蛙類、蛙類調查與記錄實作等，共計 42 人參加。

(二)特殊訓練課程滿意度問卷回饋情形

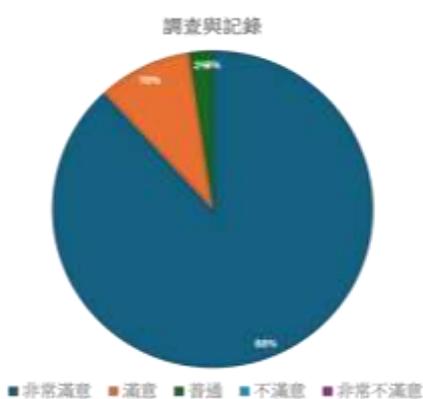
針對志工培訓課程內容與辦理方式進行問卷調查，共回收 42 份。對於本次課程安排滿意程度情形，則整理繪製如圖 49 所示。綜觀志工夥伴們回饋參加本次志工培訓課程的滿意程度情形，課程部分，學員對於「台灣蛙類生態」的非常滿意程度達 91%，而「台灣蛙類辨識、斑腿樹蛙特徵與生態」的非常滿意、滿意兩項加起來也達到 98%，「整體活動安排」的非常滿意、滿意兩項加起來亦達到 95%，顯示參與者對於本次活動的滿意度很高。



學員對於「台灣蛙類生態」的滿意程度。



學員對於「台灣蛙類辨識、斑腿樹蛙特徵與生態」的滿意程度。



學員對於「調查與記錄」的滿意程度。



學員對於「整體活動安排」的滿意程度。

圖 49 2024 志工培訓滿意度調查

今年使用線上視訊課程搭配實體實作，對於本次課程，有部分志工夥伴們紛紛回饋他們對這次活動舉辦的感謝與勉勵，彙整如以下：

「老師們講的都很清楚，照片也很明確的可以分辨蛙類的特徵」

「謝謝主辦單位跟老師們，還有許多協助這次活動的相關人員，這次的特殊訓練讓我獲益良多，謝謝你們大家！」

「這些課程雖然部分有聽過，但每次上都有溫故知新的感覺，謝謝老師們。」

「很謝謝講師們的分享！」

4.6.2 志工培訓課程及調查實作課程進行情景



台中場特殊訓練大合照



台北場特殊訓練大合照



夜間調查實作情形



圖 50 「調查志工培訓」課程精彩照片寫真紀錄

4.7 臺灣兩棲類調查資訊網管理與更新

從 2018 年開始與民間專業資訊公司簽署合作，將「兩棲類資源調查資訊網」之大數據資料庫轉移至 Google 之雲端管理系統下，並於 2020 年加強資訊安全防护措施，避免遭有心人士透過系統漏洞入侵系統；自完成防護措施後，已無再發現系統遭入侵之情事。目前「兩棲類資源調查資訊網」的大數據資料庫網 (<https://tad.froghome.org>) (圖 51)，正穩定且安全性地提供對兩棲類動物有興趣的網路使用者作搜尋與學習使用。

針對志工群的需求，不斷更新資料的上傳及查詢系統，和即時公布最新訊息等更新網頁內容工作，包括「2024 新竹蛙類大調查」、「2024 臺灣青蛙週#莫氏樹蛙年」、「2024 年臺灣兩棲類保育志工大會」等活動消息 (圖 51)，讓網路使用者能有機會認識臺灣兩棲類保育推動活動，並且也成為兩棲類保育志工團隊發布消息之應用平台的媒介。



圖 51 兩棲類調查資訊網首頁。(http://tad.froghome.org/)

而在「成果紀錄」方面，除了原本有的書面報告、影像紀錄等資訊外，亦新增每年固定活動，例如蛙類大調查、志工大會等之專屬網頁，如(圖 52)至(圖 53)所示，以便讓有興趣民眾瀏覽活動成果。



圖 52 「2024 新竹蛙類大調查」專屬網頁展示。

(https://www.froghome.org/event/2024-sync-survey/)



圖 53 「2024 年臺灣兩棲類保育志工大會」專屬網頁展示。
(<https://www.froghome.org/event/2024-volunteer/>)

此外，在新增的「統計資料庫」上(圖 54)，亦加入了包括 IFAs、預測物種分布圖、2003 ~ 2023 年間歷年之蛙類調查成果以及累計至 2024 年歷年之蛙種分布查詢等資料(圖 55)，提供志工、政府單位、民間團體之應用參考依據。



圖 54 兩棲類資源調查統計資料庫網頁展示。
(<https://tad.froghome.org/charts/index.html>)



圖 55 2023 年調查成果展示。
(<https://www.froghome.org/annual-reports/2022/>)

其次，為使「臺灣兩棲類保育網」更有利於志工登載調查資料，我們針對多個頁面中（包括新增調查頁面、查詢調查資料頁面、匯出資料頁面和統計資料頁面等）的樣區和小隊選取器加入了快速查找的功能，以減少不必要的查詢時間浪費（圖 56），以及志工在登載紀錄時選取「聽音」時將自動選取「雄蛙」型態和「鳴叫」行為，以期能減少錯誤的資料發生（圖 57）。



圖 56 新增調查資料可以更快速查找調查樣區名稱。



圖 57 登載聽音紀錄時，系統會自動鎖定「雄蛙」型態和「聽音」行為，已漸少錯誤資料發生。

接續上述對「臺灣兩棲類保育網」的修正調整已經完成的部分，目前正在進行的項目還有「一人多隊制度」、「帳號之角色與權限設定分離」、「新版調查資料上傳系統」等功能，期望能提供志工更便利的使用體驗，並使資料庫的數據更加正確。

伍、結論與建議

臺灣兩棲類保育志工成立於 2007 年，志工接受相關調查培訓課程，遵守一定的調查規範，上傳到兩棲類資源調查資訊網，資料後續會通過兩階段審查。除了期望調查資料能夠幫助瞭解臺灣蛙類分布與數量的概況，夠期望志工透過制度化的訓練，能夠成為公民科學的一股力量。本年度執行林業及自然保育署補助之「臺灣蛙類野外族群趨勢監測研究」計畫，有 68 個兩棲類保育志工團隊、428 位志工參與調查工作，涵蓋 1,921 個調查樣點，計有 5,051 次調查，累積 45,106 筆調查資料，包括有 38 種蛙類，總計 192,935 隻次的蛙類與 2,119 筆卵與蝌蚪之結果。18 年來兩棲類資源調查資訊網累計有 463,813 筆紀錄。為了能夠更詳盡地瞭解臺灣蛙類族群數量的變化趨勢，自 2017 年開始著手規劃臺灣蛙類重要棲地(Important Frog Areas, 簡稱 IFAs)，期望透過長年固定且具有代表性的樣點，能夠確實比較各物種的數量增減趨勢，目前規劃 105 個 IFAs 樣點中，今年度已有 105 完成認養的程序，累計 3,096 次調查，記錄到 37 蛙類，累積 55,815 筆記錄，後續將持續修正並提高完整性，並進行歷年趨勢分析。

此外，今年仍持續辦理臺灣青蛙週（尋找台灣蛙類、教育推廣、外來種移除）、新竹蛙類大調查(各地同步大調查)、志工培訓課程、志工大會(年度成果分享與交流)，透過兩棲志工辦理各項教育宣導，進而自主參與保育行動，讓兩棲志工不僅只是幫忙調查而已。

分析近年的調查成果，調查的區域及海拔仍稍有不均勻的狀態，在臺灣南部與中高海拔區域的樣區相對比較少，未來加強這兩個區塊的推廣與調查強度，並持續辦理各類大型活動與培訓課程，推動與志工合作進行自主樣區監測調查之外，也應鼓勵志工團隊認領及參與調查之 IFAs 樣區長期監測，以減少志工團隊調查樣點上的異動，增加全台調查樣區的均勻性，與兼具歷年資料的延續性，並再進一步分析歷年在 IFAs 區域內蛙類族群的消長變化，及臺灣蛙類野外族群變化趨勢，讓分析成果能具體即時做出蛙類生物多樣性保育反應，以作為未來蛙類物種之生物多樣性保育政策重要依據。

今年度也持續更新「兩棲類資源調查資訊網」網路平台，加強資安防護並降低系統故障率，提高網站服務效能。亦針對志工群需求，不斷更新資料、即時公布最新訊息與活動等，且每年固定活動，例如青蛙週、蛙類大調查、志工大會等，設置專屬網頁，讓網路使用者能有機會認識臺灣兩棲類保育推動活動，

並且也成為兩棲類保育志工團隊發布消息之應用平台的媒介。另外，今年於網站上更新「統計資料庫」頁面，包括 IFAs、預測物種分布圖、2003 ~ 2023 年間歷年之蛙類調查成果、累計至 2024 年歷年之蛙種分布查詢資料，提供志工、政府單位、民間團體之應用參考依據。另外，為使網站能更有效利用，進行包括上傳資料的介面更新，並新增針對多個頁面中（包括新增調查頁面、查詢調查資料頁面、匯出資料頁面和統計資料頁面等）的樣區和小隊選取器加入了快速查找的功能，以減少不必要的查詢時間浪費；以及志工在登載紀錄時選取「聽音」時將自動選取「雄蛙」型態和「鳴叫」行為，以期能減少錯誤的資料發生。未來將增加「一人多隊制度」、「帳號之角色與權限設定分離」、「新版調查資料上傳系統」等功能，期望能提供志工更便利的使用體驗，並使資料庫的數據更加正確。

分析調查成果，雖然今年特別加強針對臺灣南部與中高海拔區域調查，但仍稍有不均勻的狀態，未來持續針對這兩個區塊的推廣與調查強度。並繼續與臺灣兩棲類動物保育協會合作辦理志工大會、蛙類大調查、青蛙週推廣教育等各類大型活動與培訓課程等，引起一般大眾對蛙類的保育與棲地環境的重視；持續與志工合作進行自主樣區監測調查之外，亦應鼓勵志工團隊認領及參與調查之 IFAs 樣區的固定樣區進行長期監測，並針對南臺灣與中高海拔樣區調查之推動，減少志工在調查樣點上的異動，增加全台調查樣區的均勻性，與兼具歷年資料的延續性，並再進一步分析歷年在 IFAs 區域內蛙類族群的消長變化，了解臺灣野外蛙類族群分布現況。

陸、參考文獻

- (1). 林大利 (2016). "如何於生物多樣性監測中提升公民科學資料的品質." 自然保育季刊 (95): 54-63。
- (2). 楊懿如、張志恣 (2012). "運用公民科學協助蛙類保育." 國家公園學報 22(4): 1-10。
- (3). 楊懿如、郭炳村 (2008). "運用志工調查資料進行桃園地區兩棲類分布之研究." 2008年自然資源保育暨應用學術研討會, 臺南: 104-123。
- (4). 楊懿如 (2009). "運用志工調查資料結合 GIS 監測臺灣蛙類生態", 2009年數位典藏地理資訊學術研討會。
- (5). 龔文斌、楊懿如 (2017/4). "運用公民科學資料進行臺灣蛙類監測", 臺灣林業, 第 43 卷第 2 期, 第 43-49 頁。
- (6). 龔文斌、楊懿如 (2011/10). "運用 GoogleEarth 志工調查資料呈現臺灣蛙類重要棲地." 2011年數位典藏地理資訊學術研討會, 臺灣台北市。
- (7). Alroy, J. (2015). "Current extinction rates of reptiles and amphibians." Proceedings of the National Academy of Sciences. 112(42): 13003-13008.
- (8). Bonney, R., et al. (2009). "Citizen science: a developing tool for expanding science knowledge and scientific literacy." BioScience. 59(11): 977-984.
- (9). Cohn, J. P. (2008). "Citizen science: Can volunteers do real research?" AIBS Bulletin. 58(3): 192-197.
- (10). Cooper, C., et al. (2009). "Citizen science as a tool for conservation in residential ecosystems." Ecology and Society. 12(2).
- (11). Duellman, W. E. and L. Trueb (1986). Biology of amphibians, JHU press.
- (12). Johnson, C. J. and M. P. Gillingham (2008). "Sensitivity of species-distribution models to error, bias, and model design: an application to resource selection functions for woodland caribou." Ecological Modelling. 213(2): 143-155.
- (13). Stuart, S. N., et al. (2004). "Status and trends of amphibian declines and extinctions worldwide." Science. 306(5702): 1783-1786.
- (14). Wake, D. B. and V. T. Vredenburg (2008). "Are we in the midst of the sixth mass extinction? A view from the world of amphibians." Proceedings of the National Academy of Sciences. 105(Supplement 1): 11466-11473.