

# 苗栗數蛙記-有趣的公民科學計畫

楊懿如<sup>1</sup>、黃湘雲<sup>2</sup>、李承恩<sup>3</sup>、龔文斌<sup>4</sup>

<sup>1</sup>東華大學自然資源與環境學系副教授

<sup>2</sup>東華大學自然資源與環境學系研究助理

<sup>3</sup>台灣大學演化學及生態學研究所博士候選人

<sup>4</sup>東華大學自然資源與環境學系博士候選人

## 摘要

蛙類是重要的環境指標生物，除了苗栗之外，全台灣各縣市都有兩棲類保育志工團隊(公民科學家)，定期定點調查及監測當地蛙類族群變化。為了彌補苗栗蛙類資料之不足，於 2015 年 6 月 27-28 日透過調查競賽方式，在苗栗辦理台灣首屆蛙類調查比賽。將苗栗縣劃定 30 個樣區，共有 19 個團隊、78 位兩棲類保育志工參加，共調查到 18 種蛙類 1,721 隻次，其中日本樹蛙 292 隻次最多，澤蛙分布最廣。單一様區最多可以記錄到 10 種蛙類，為大南(大湖)、司馬限(泰安)與老庄溪(卓蘭)；最少的為海寶(後龍)與芭樂埔(後龍)，都只觀察到 2 種；呈現西側臨海的區域，種類數量最少，慢慢往東側淺山區域逐漸增加趨勢。司馬限調查到的蛙種及數量都最多，為苗栗蛙類熱點。此次以蛙類調查競賽方式，不但完成苗栗蛙類資源普查，也達到凝聚公民科學家情感及資訊交流的目的，產生共同的話題與記憶，有助公民科學家持續參與監測。建議未來可簡化競賽項目及評分方式，增加調查時間及天數，和比賽地區政府單位、社區發展協會、保育組織等在地保育教育資源串聯共同辦理，提高媒體的曝光率，藉此肯定公民科學參與的熱忱及貢獻，也鼓勵更多人了解及參與蛙類保育，發揮更大的影響力。

關鍵詞:公民科學家，台灣兩棲類保育志工團隊、苗栗蛙類調查比賽

## 一、前言-緣起

台灣蛙類有三十三種，從海平面到三千公尺都能發現牠們的蹤跡，棲息的環境也非常多樣，包括都市、稻田、平原、池塘、森林、溪流等，容易觀察及接近，是最佳的保育教育及環境教育教材(楊懿如，2008)。但隨著台灣經濟發展，以往常見的蛙類，也越來越少。研究顯示，造成蛙類減少的主要原因包括棲息地破壞及改變、全球氣候變化、化學污染、疾病及病原、外來種、商業利用等(Lannoo, 2005; Monastersky, 2014)，但台灣蛙類究竟面臨那些威脅呢？我們該如何幫助牠們呢？這需要進行長期、有系統的全面普查，並建立分析系統，以適時發佈警訊。

進行資源調查時，需要專家的指導，也需要投入許多人力，此時公民科學(Citizen science)計畫可發揮功效(Cohn, 2008)。公民科學是指志工參與科學計畫，參與科學研究的志工稱為公民科學家(Citizen scientist)，他們不一定具有科學背景，通常是熱愛自然或關心環境問題的業餘者。公民科學家協助收集數據，科學家分析及發表數據。但公民科學不僅是收集數據，也提高參與者的科學知識與素養。這些計畫結合研究及推廣，也有助大眾覺知生物多樣性遭受的威脅，促進公眾的參與，及擬定保育政策(Dickinson, Shirk, Bonter, Bonney, Crain, Martin, Phillips, & Purcell, 2012)。

有鑑於此，東華大學兩棲類保育研究室從 2003 年開始進行公民科學計畫，每年培訓兩棲類調查志工，建置台灣兩棲類資源調查資訊網 (<http://tad.froghome.org>)，以監測台灣兩棲類族群變化(方慧詩、向麗容，2015；楊懿如、張志恣，2012)。從 2008 年開始，在每年 12 月辦理台灣兩棲類保育志工大會，表揚志工，並公布調查結果。6-7 月則辦理期中聯誼及志工培訓活動，除了培訓及招募新志工，也提供志工學習及交流機會。2003 年至 2015 年，成立超過 60 個志工團隊，每年參與人數超過 300 人。除了苗栗以外，全台灣各縣市都有志工團隊進行定點定期的監測，相對而言，苗栗的調查資料有所不足。

因此在 2014 年 6 月的志工期中聯誼時，志工建議 2015 年可透過調查競賽的有趣方式，動員各地兩棲類保育志工團隊組隊參與苗栗蛙類調查，希望藉由系統性的調查競賽，在短時間內獲得較全面性的調查成果。此活動除了可彌補苗栗地區調查資料的不足，還可以讓志工學習樣區選擇與勘查、擬定調查計畫與分工、完整記錄資料等進階技能，同時也達到各區兩棲類保育志工深度交流與合作的目的。

## 二、材料與方法

### (一)規劃

#### 1.日期及地點

確定地點及目標後，從 2015 年 1 月開始籌備，選擇適當的住宿地點，條件為能提供 80 人住宿及開會的場所，費用不能太高，也不能太偏遠，最好蛙況不錯，適合賞蛙。經由台中 TNRS 及 Music Frog 兩個志工團隊提供資料及協助探勘，最後決定 2015 年 6 月 27-28 日在苗栗縣大湖鄉薑麻園辦理。

#### 2.活動對象及報名

報名自 5 月 4 日 22:00 起至 6 月 7 日 22:00 止，以兩棲類保育志工團隊成員為主要對象，採 email 報名。每隊伍 3-5 人，負責一個調查群組，遴選一人擔任隊長，作為主要聯繫窗口，活動相關訊息公布在兩棲類保育網活動網站。參加成員須自備交通工具、可上網的手機或電腦、調查工具等器材。

#### 3.調查樣區

以 1\*1 公里網格為單位，依照道路可及區域、網格平均海拔高度、各鄉鎮面積比例進行樣區挑選，共計挑選 30 個地點，每個地點涵蓋相鄰 2 個網格，視為一個樣區 (M01 ~M30)，每個樣區調查 40 分鐘，由參賽隊伍在報名時自行選擇調查樣區。

#### 4.調查方法

(1)出發前準備：使用活動網站提供的 Google Map (<http://ppt.cc/gGwh>)察看選定樣區的兩個網格，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。(2)樣區勘查：6 月 27 日 13：00 – 18：00 直接到樣區進行環境勘查，並確認該樣區內的調查地點，熟悉路況並拍攝環境照片，打卡回報。(3)夜間調查：6 月 27 日 19:00 – 21:00 開始進行蛙類調查，調查方法需符合調查規範。(4)資料審查及上傳：6 月 27 日 21：30 – 23：00 前往集合地點(薑麻園遊客中心)報到，審查及上傳調查資料。

#### 5.競賽項目及獎項

(1)團體賽：以團隊為單位，根據調查物種、數量、紀錄、照片、打卡等項目評分，依積分高低頒發瀕臨絕種獎、珍貴稀有獎、其他應予保育獎等獎項。(2)個人賽：預測當日總調查物種與數量。

### 三、結果

#### (一)報名及樣區分配-躍躍欲試的心情

報名參加活動共有 19 個團隊、78 位兩棲類保育志工，其中有 11 個參賽團隊負責 19 個樣區，其餘 11 個樣區由行政團隊、賞蛙組團隊及苗栗海口國小老師支援合作調查(圖 1)。



圖 1 樣區及負責調查團隊分布。

#### (二)下午場勘啟航-摩拳擦掌準備上場

首先打卡的是宜蘭李佳翰團隊也是最早出發的團隊，接著各個團隊也不甘示弱開始在兩棲類保育志工團隊 FB 臉書打卡，蛙調比賽正式展開。

#### (三)晚上數蛙-好戲上場

在如此廣大的區域，如此眾多的公民科學家，同一時間進行蛙類普查，可說是臺灣蛙類保育史上的創舉！參與者 YY 表示：「想像那麼多人同時在山之巔水之崖，頂著烈日奔波於各個縣道上，不時的迷路掉頭再迷路，原本應該有的道路不見了，得再繞出去才能從另一側到達樣區，或是輪胎爆胎、或是找不到訊號打卡，忙到兩餐併成消夜一起解決，除非對青蛙懷有絕大的熱情，否則這種破財傷身又不利己的事，怎麼還有一群傻子願意做呢？」真實反映兩棲類保育志工夥伴對蛙類調查的投入。

#### (四)豐收返航-愉快的疲倦

來自台中的 TNRS 志工團隊是第一個完成調查及報到的隊伍，他們也成為協助統計成績的幫手，整個報到高峰是在 22:00-23:00 左右，頓時整個活動中心熱鬧滾滾，大家忙著登錄資料、統計成績及分享調查趣事，等全體都回房休息差不多是凌晨 1 點多，而直到凌晨 4 點，東華大學行政團隊還在作最後成績總結及第二天分享的成果報告。獎狀則是 TNRS 志工團隊詹校長早上 6 點多起床，親手一張張寫得獎團隊名稱，這是一場從 6/27 上午起輪番接力到 6/28 中午的活動。

#### (五)成果驗收與心得分享

本次活動共調查到 18 種蛙類 1,721 隻次（包含目視記錄、聽音記錄、成蛙、幼蛙，但不包含卵與蝌蚪），包括：黑眶蟾蜍、盤古蟾蜍、小雨蛙、褐樹蛙、日本樹蛙、面天樹蛙、艾氏樹蛙、布氏樹蛙、斑腿樹蛙、莫氏樹蛙、貢德氏赤蛙、拉都希氏赤蛙、金線蛙（保育類）、長腳赤蛙、斯文豪氏赤蛙、澤蛙、虎皮蛙，與福建大頭蛙。相較過去歷史紀錄累計的 23 種，雖尚有 5 種的差異，但以 10\*10 公里網格分析，大多數網格的蛙種數紀錄增加（圖 2），以同一天各地的調查來看，整體成果仍令人滿意。在數量排行榜，日本樹蛙的 292 隻次最多，其次為貢德氏赤蛙的 224 隻次、拉都希氏赤蛙的 205 隻次。排名末段班的是長腳赤蛙 1 隻次、金線蛙、斑腿樹蛙、艾氏樹蛙的 2 隻次。

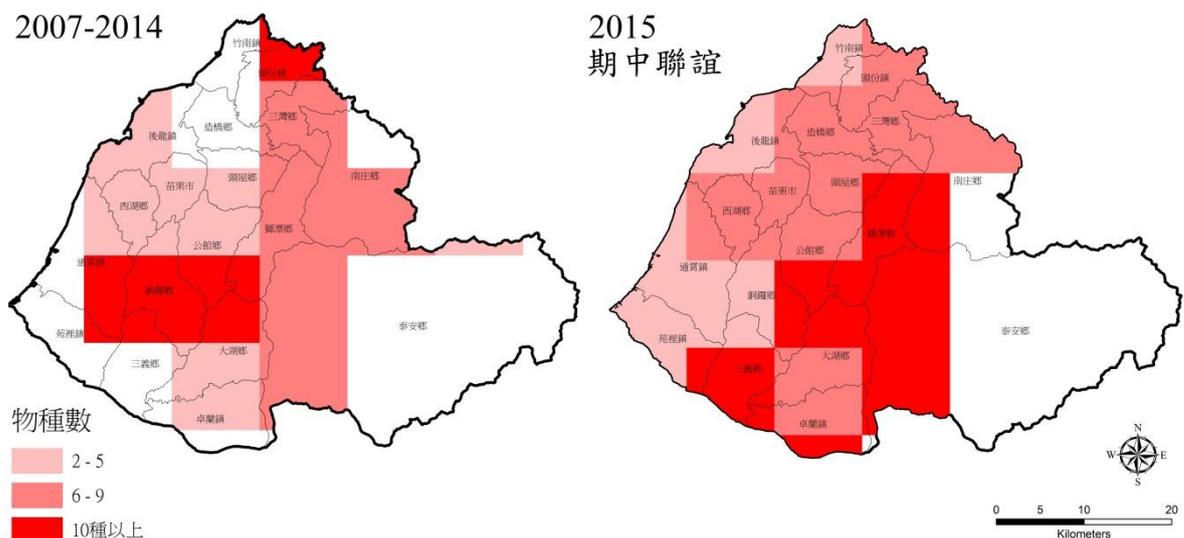


圖 2 各調查樣區的蛙種數。

分布範圍以澤蛙最廣，在 30 個樣區內，有 27 個樣區觀察到澤蛙；其次為貢德氏赤蛙(22 個樣區)；黑眶蟾蜍及面天樹蛙佔 21 個樣區並列第三。艾氏樹蛙、斑腿樹蛙、莫氏樹蛙、金線蛙、長腳赤蛙僅在單一樣區有紀錄，是分布最少的蛙類。單一樣區最多可以記錄到 10 種蛙類，為大南（大湖）、司馬限（泰安）與老庄溪（卓蘭）；最少為海寶（後龍）與芭樂埔（後龍），都只觀察到 2 種。數量則以司馬限的 225 隻次最多，其次為西湖度假村（三義）的 193 隻次；數量少的樣區則是鳳梨坑（竹南）的 3 隻次與火炎山（苑裡）的 5 隻次（圖 2）。司馬限調查到的蛙種及數量都最多，堪稱為苗栗蛙類熱點。

各樣區的種類、數量差異非常懸殊，但明顯呈現西側臨海的區域，種類數量最少，慢慢往東側淺山區域逐漸增加的趨勢，2007-2014 年不定期調查的資料則無此趨勢(圖 2)。

28 日早上蛙調比賽成績揭曉，大家都有獎，都是兩棲類保育的最佳貢獻者。頒獎之後用世界咖啡館的形式進行議題討論，包括兩棲保育志工培訓課程、志工參與活動辦理、各區志工輔導、外來種監測與移除及棲地保育等五個議題，由志工們自由選擇議題討論，30 分鐘後換組討論，讓每位志工都可以發表想法，一起集思廣益，討論十分熱絡。

參與者相當肯定此次的成果，YY 表示：「以競賽的方式完成苗栗地區蛙種普查，既可達到志工聯誼目地，又因為是比賽略帶著趣味刺激之感，兼可粗略計算出目前蛙種分佈及數量概況，可謂公民參與科學調查又兼具寓教於樂的操作模式。」LL 認為此次活動有三個指標性意義：「第一是志工間交叉學習成長；第二是對苗栗蛙況具規模的科學性調查；第三是落實公民科學家生態保育行動。」

#### (六)檢討與回響

分析 43 份問卷，以活動行前聯繫與公告滿意度最高(100%)，其次是成果分享(98%)、活動規劃與說明(91%)，樣區規劃、設定與分配(86%)及競賽項目、規則與評分(78%)相對較低。參與者 SW 對行政團隊活動規畫表示感謝：「研究室的你們也很辛苦，要佈場撤場、要打點食宿、要覆核計分、要出門蛙調、要準備議題..... 等等太多了。真的衷心感謝讓我們有這麼難忘的比賽。」參與者反映活動競賽項目太多不易理解，評分及規則可再簡化，以免花費太多時間，例如：省去佐證用的照片及聲音檔。也有些人對辦理時間提出建議，認為兩天太短建議辦理三天，6 月太熱改在較涼爽 4-5 月辦理等。

普查後，有些志工團隊將蛙種數較高的樣點納入長期調查地點，持續監測及保育。

## 四、結論與建議

此次活動不但完成苗栗蛙類資源普查，也達到凝聚公民科學家情感及資訊交流的目的，產生共同的話題與記憶，有助持續參與監測。但此次因考量調查資料的完整性與正確性，導致競賽項目及評分規定複雜，讓參與者不易理解，有鑑於參與者是具有獨立調查能力的公民科學家，評分及規則可以考慮簡化。因人力不足關係，並未連繫媒體採訪及發布新聞，未來可和比賽地區政府單位、社區發展協會、保育組織等在地保育教育資源串聯共同辦理。日期可考慮 4 月的世界青蛙日，以提高媒體的曝光率，藉此肯定公民科學參與的熱忱及貢獻，也鼓勵更多人了解及參與蛙類保育，發揮更大的影響力。

## 五、引用文獻

方慧詩、向麗容(2015)。從博物館出發的公民科學家。《台灣博物季刊》，34(2)：56-65。

楊懿如 (2008)。蛙類在環境教育上的應用-以蛙蛙世界學習網為例。《動物園雜誌》，112:32-38。

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):55-62。

Cohn, J.P. (2008) Citizen science: can volunteers do real research? *BioScience*, 58: 192-197.

Dickinson, J. L., Shirk, J., Bonter, D., Bonney, R., Crain, R. L., Martin, J., Phillips, T., &

Purcell, K. (2012) The current state of citizen science as a tool for ecological research and public engagement. *Frontier in Ecology and the Environment*, 10(6):291-297.

Lannoo, M. (2005). *Amphibian declines*. LA: University of California Press.

Monastersky, R. (2014) Life- A status report. *Nature* Vol 516:158-161.

致謝:感謝緯創人文基金會及林務局提供經費，及所有兩棲類保育志工的付出與投入。