

外來種斑腿樹蛙族群監測計畫
Monitoring the populations of Alien Tree Frog -
Polypedates megacephalus

計畫編號：107 林發-08.1-保-28

執行單位：東華大學自然資源與環境學系

研究主持人：楊懿如

協同主持人：陳怡惠

研究人員：劉家瑞、謝凱傑、林湧倫、龔文斌

中華民國 108 年 1 月 20 日



中文摘要

本次研究於 2018 年運用兩棲類保育志工在全臺灣進行監測調查，以了解臺灣地區斑腿樹蛙分布狀況。22 個志工團隊參與監測調查，2018 年普查顯示斑腿樹蛙野外族群分布於基隆市、台北市、新北市、桃園市、新竹縣、苗栗縣、台中市、南投縣、彰化縣、雲林縣、嘉義縣、嘉義市、高雄市、屏東縣、宜蘭縣，以及外島的連江縣與金門縣，共計 1,572 個分布地點。分布點最多的為新北市(513 個)，其次為桃園市(271 個)與台中市(239 個)。在完成調查的 70 個樣點中，有 61 個樣點發現斑腿樹蛙，共紀錄 5598 筆、27 種蛙類、18,903 隻次，其中最多隻次的物種為斑腿樹蛙(6,931)、黑眶蟾蜍(2,649)與拉都希氏赤蛙(1,533)。今年在八里挖仔尾、鶯歌碧龍宮、臺中都會公園與彰化田尾進行斑腿樹蛙控制移除，志工參與共 706 人次，共移除 740 隻斑腿樹蛙。19 個團隊自行移除雄蛙 5211 隻、雌蛙 997 隻、幼體 168 隻、無法辨認的成蛙 122 隻，共總計 6498 隻，以及卵塊 217 個。本年度於在中國雲南及廣西地區進行 5 天的族群調查，採集 15 隻斑腿樹蛙的個體製成標本。已經完成 33 隻斑腿樹蛙 DNA 萃取工作，進行微衛星基因座擴增及粒線體 DNA cytochrome b 基因序列定序，初步分析台灣、雲南、廣西及越南族群的親緣關係。2018 年 9 月 6 日至 9 月 10 日邀請太田英利教授及戶田光彥博士兩位日本學者來台參加在台北林務局辦理的外來種斑腿樹蛙控制工作坊，並到台北關渡自然公園現勘斑腿樹蛙族群控制方式，兩場工作坊辦理順利，並提出未來的控制建議。

關鍵詞：斑腿樹蛙、分布、控制、監測

Abstract

In order to understand, control and monitor the distributions of *Polypedates megacephalus* in Taiwan, amphibian conservation volunteers were used in this study to carry out nationwide surveys in 2018. There were 22 volunteer teams involving in the monitoring surveys and found that *Polypedates megacephalus* was distributed in Taipei City, New Taipei City, Taoyuan City, Hsinchu County, Miaoli County, Taichung City, Nanto County, Zhanghua County, Yunlin County, Chiayi County, Chiayi City, Kaohsiung City, Pingtung County, Yilan County, as well as the nearby islands Lienchiang County and Kimmen County, with a total of 1572 distribution sites. New Taipei City has the most distribution sites (513), followed by Taoyuan City (271) and Taichung City (239). We conducted surveys with a grid system at 70 sites and got 5598 observation records, containing 27 frogs species and 18,903 individuals. The most abundant species found was *Polypedates megacephalus* (6,931), followed by *Duttaphrynus melanostictus* (2,649) and *Hylarana latouchii* (1,533). Among the 70 sites, *Polypedates megacephalus* was found in 61 sites. In 2018, there were 706 volunteers participating in removing *Polypedates megacephalus* at Waziwei of Bali, Bealong Temple of Yingge, Taichung Metropolitan Park, and Tianwei of Zhanghua, and a total of 740 *Polypedates megacephalus* were removed. In addition, 19 teams removed a total of 6498 individuals voluntarily at their survey sites, including 5211 males, 997 females, 168 tadpoles, and 122 unidentified adults; and 217 egg masses were removed as well. This year, we conducted a five-day survey on frog populations in Yunnan and Guangxi, China, collecting 15 spot-legged tree frogs to make specimens. DNA extraction was completed on 33 spot-legged tree frogs samples to further conduct microsatellite loci of DNA fragment amplification and DNA sequencing of mitochondrial DNA Cytochrome b gene, and to analyze the phylogeny of frog populations in Taiwan, Yunnan, Guangxi, and Vietnam. An alien species controlling workshop was held from 6th to 9th September in Taipei, and we invited two Japanese scholars Hidetoshi Ota and Mitsuhiro Toda to attend. In the workshop, we went to Guandu Nature Park to inspect the methods of controlling *Polypedates megacephalus* and suggested the ways of better control in the future.

Keywords: *Polypedates megacephalus*, distribution, control, monitor

目錄

壹、 前言.....	1
貳、 文獻回顧.....	2
一.斑腿樹蛙生態資料	2
二.志工團隊自行斑腿樹蛙移除成效	7
三.分子技術與斑腿樹蛙族群遺傳的關係	7
參、 研究材料與方法	9
一、 斑腿樹蛙分布現況調查	9
二、 分子技術與族群遺傳關係研究流程	15
三、 斑腿樹蛙族群數量控制	17
四、 辦理斑腿樹蛙族群控制工作坊	18
肆. 結果與討論	20
一.兩棲保育志工團隊普查	20
二.一般民眾與蛙友通報分布	21
三.斑腿樹蛙在各縣市分布點	21
四.方格系統調查	24
五.共域蛙種組成比較	32
六.斑腿樹蛙的控制成效	35
七.志工團隊自行斑腿樹蛙移除成效	41
八.雲南及廣西地區的斑腿樹蛙調查成果	42
九.中國雲南地區斑腿樹蛙族群遺傳初步結果	46
十.邀請日本專家參與外來種斑腿樹蛙控制工作坊成果	48
壹、 結論與建議	52
貳、 參考文獻.....	55

附錄

附錄 一、2018 年斑腿樹蛙監測點	59
附錄 二、2018 年斑腿樹蛙通報	65
附錄 三、2019 年建議監測樣點	70
附錄 四、相關報導.....	76
附錄 五、活動照片.....	81
附錄 六、國內研討會摘要.....	82

表目錄

表 1、2018 年各移除地點負責團隊.....	17
表 2、2010-2018 斑腿樹蛙分布樣點數.....	22
表 3、2018 年度 112 個監測樣點歷年調查狀況(-為未調查、1 為有紀錄、0 為為紀錄).....	26
表 4、2018 年新北市八里區挖仔尾地區斑腿樹蛙移除數量與參與人數.....	36
表 5、2018 年台中市西屯區臺中都會公園斑腿樹蛙移除數量與參與人數.....	39
表 6、2018 年彰化縣田尾鄉田尾國小及蕙洋園斑腿樹蛙移除數量與參與人數。	40
表 7、各團隊自行移除數量.....	41
表 8、2018 年雲南及廣西地區採集的斑腿樹蛙性別、地點、座標及外型描述..	45
表 9、雲南及越南斑腿樹蛙樣本在微衛星基因座 <i>PB214</i> 、 <i>PB327</i> 和 <i>PB293</i> 的基因 型定型初步結果。.....	47
表 10、外來種斑腿樹蛙控制工作坊邀請日本學者簡介.....	48
表 11、外來種斑腿樹蛙控制工作坊日程表.....	49
表 12、外來種斑腿樹蛙控制工作坊議程.....	49
表 13、外來種斑腿樹蛙棲地實地踏查議程.....	51

圖目錄

圖 1、2012-2017 年各年度斑腿樹蛙分布點。	3
圖 2、2018 年各縣市兩棲類保育志工團隊分布圖	10
圖 3、台北市、新北市、桃園市、宜蘭縣斑腿樹蛙監測點與通報點。	12
圖 4、台中市、彰化縣、南投縣、雲林縣與嘉義縣斑腿樹蛙監測點以及通報點	13
圖 5、高雄市、屏東縣、斑腿樹蛙監測樣點與通報點	14
圖 6、2018 年斑腿樹蛙分布圖	20
圖 7、2010 年到 2018 年的斑腿樹蛙野外族群分布圖	23
圖 8、2018(A)、2017(B)年斑腿樹蛙監測樣點蛙種組成	32
圖 9、2011-2018 年八里挖仔尾地區與斑腿樹蛙共域蛙種比率圖	33
圖 10、2011-2018 年鶯歌碧龍宮與斑腿樹蛙共域之蛙種比率圖	34
圖 11、2012-2018 年台中都會公園與斑腿樹蛙共域之蛙種比率圖	35
圖 12、挖仔尾地區 2012-2018 年間斑腿樹蛙移除總數與參與人數	37
圖 13、碧龍宮 2012-2018 年間斑腿樹蛙移除總數與參與人數	38
圖 14、臺中都會公園 2012-2018 年間斑腿樹蛙移除總數與參與人數	39
圖 15、田尾鄉田尾國小及蕙洋園 2012-2017 年間斑腿樹蛙移除總數與參與人數	40
圖 16、廣西那坡縣郊區農墾地環境	43
圖 17、斑腿樹蛙	43
圖 18、雲南富寧瓦窯村農田	44
圖 19、斑腿樹蛙	44
圖 20、鋸腿樹蛙	44
圖 21、斑腿樹蛙標本	45
圖 22、昆明動物研究所收藏的斑腿樹蛙標本(一)	46
圖 23、昆明動物研究所收藏的斑腿樹蛙標本(二)	46
圖 24、雲南 4 個地區與臺灣 2013 年 3 個地區樣本的初步親緣關係樹結果。 .	48

壹、前言

外來入侵種是全球生物多樣性減少的原因之一。隨著貿易發達，外來種案例層出不窮，造成的危害也日益嚴重，如何管理、控制與監測外來入侵種已成為生物多樣性保育的重要課題。外來種造成的問題相當多，對生物多樣性最直接的影響就是與原生物種競爭、排擠或雜交。斑腿樹蛙(*Polypedates megacephalus*) 原產於華南、香港、海南島、印度、中南半島等地區。台灣本島於 2006 年在彰化田尾發現，可能跟隨水生植物等植栽引入台灣，但來源不明。2006 年後斑腿樹蛙由彰化田尾引入至台中梧棲，2010 年經由兩棲類保育志工回報及進一步的確認調查，發現斑腿樹蛙已於台中石岡一帶擴散，並在新北市八里區、鶯歌區等地也陸續確認其分布。由於斑腿樹蛙與台灣原生種布氏樹蛙(*Polypedates braueri*) 不但親緣關係接近，偏好棲地類型也相同，一旦入侵可能對布氏樹蛙及其他本土蛙種產生競爭排擠，影響當地的生物多樣性，為此有必要進行控制與監測。從 2011 年開始，在林務局補助之下，東華大學兩棲類保育研究室持續運用兩棲類保育志工在全台灣進行斑腿樹蛙野外族群監測。為監測其擴散範圍及對其他蛙類的影響，本研究將斑腿樹蛙分布點套疊 5km×5km 方格系統，於每個方格中挑出 1-3 個斑腿樹蛙分布點，做為斑腿樹蛙監測樣區。2011 年至 2017 年調查結果發現，斑腿樹蛙分布於臺北市、新北市、桃園市、新竹縣、苗栗縣、臺中市、彰化縣、南投縣、雲林縣、嘉義縣、嘉義市、屏東縣、宜蘭縣等地，在各分布地點都是優勢種，並持續擴散中。

東華大學兩棲類保育研究室自 2011 年開始培訓志工進行斑腿樹蛙移除控制，志工對於斑腿樹蛙與布氏樹蛙的辨識具有足夠的專業知識。自 2012 年至今，定期在八里挖仔尾、鶯歌碧龍宮、臺中都會公園與彰化田尾進行斑腿樹蛙控制移除，這些地區斑腿樹蛙的比率維持穩定的趨勢。從 2016 年到現今，鼓勵志工團隊自行移除，成效良好。今年度有必要持續運用志工進行移除控制，以瞭解移除成效。

從以上結果得知斑腿樹蛙仍持續擴散中，應持續運用志工與通報機制進行監測，瞭解斑腿樹蛙擴散情況。過去計畫研究顯示斑腿樹蛙對於台灣被入侵地點的蛙類群聚結構造成影響，尤其對布氏樹蛙的族群可能有排擠效應。另外今年 9 月邀請日本學者

來台辦理工作坊，再加上若能瞭解在台灣斑腿樹蛙之原生起源地與族群擴散模式，有助於未來在生態或遺傳演化層面去探討斑腿樹蛙成功進駐台灣的原因，並制訂合宜的移除控制策略。

研究目的

- 一. 進行台灣本島斑腿樹蛙分布現況監測。
- 二. 分析斑腿樹蛙對其他蛙類的影響。
- 三. 在八里挖仔尾、鶯歌碧龍宮、臺中都會公園及彰化田尾國小與蕙洋園，進行斑腿樹蛙族群移除及控制活動。
- 四. 鼓勵兩棲類保育志工團隊通報及自主移除斑腿樹蛙。
- 五. 拜訪中國雲南昆明動物研究所，檢視標本，並擬訂在大陸華南地區進行斑腿樹蛙採集及生態調查計畫。
- 六. 利用粒腺體DNA (mitochondrial DNA)中的基因序列鑑定入侵台灣的斑腿樹蛙之起源地，評估台灣各地的斑腿樹蛙是否皆為同一起源。
- 七. 邀請日本學者來台辦理工作坊，協助制訂移除控制策略。

貳、文獻回顧

斑腿樹蛙最早在2006年於彰化縣田尾發現，是臺灣本島最新記錄到的外來種蛙類。本計畫執行團隊自2011年始針對斑腿樹蛙進行生態研究，對於斑腿樹蛙的生態資訊已有瞭解。藉由統整斑腿樹蛙的分布、擴散、棲地利用、族群波動、和共域蛙類之關係、族群遺傳、控制成效等先前結果，做為本年度研究的背景資料。

一. 斑腿樹蛙生態資料

1. 分布：

斑腿樹蛙分布調查進行時間為2011-2017年，藉由本計畫執行團隊自行調查，搭配台灣兩棲類保育志工團隊普查與一般民眾通報，於台灣全島進行普查。2011年於新北市、桃園市、臺中市、彰化縣、雲林縣與馬祖等6個縣市發現，分布點共計有35個。2012年新增台北市與屏東縣，共計8縣市155個分布點。2013年新增苗栗縣，共計9縣市397個分布點。2014年新增南投縣，共計10縣市470個分布點。2015年新增新竹縣、嘉義縣。2016年新增宜蘭縣，共計13縣市1057個分布點。2017年新增基隆市，共計14個縣市1085個分布點。分布點最多的為新北市(346個)，其次為桃園市(206個)與彰化縣(191個)。圖1顯示2012-2017年各年度分布點，每年皆有新增樣點。

Distribution areas of *P. megacephalus*

● 2010 - 2011

● 2012 - 2013

● 2014 - 2015

● 2016 - 2017

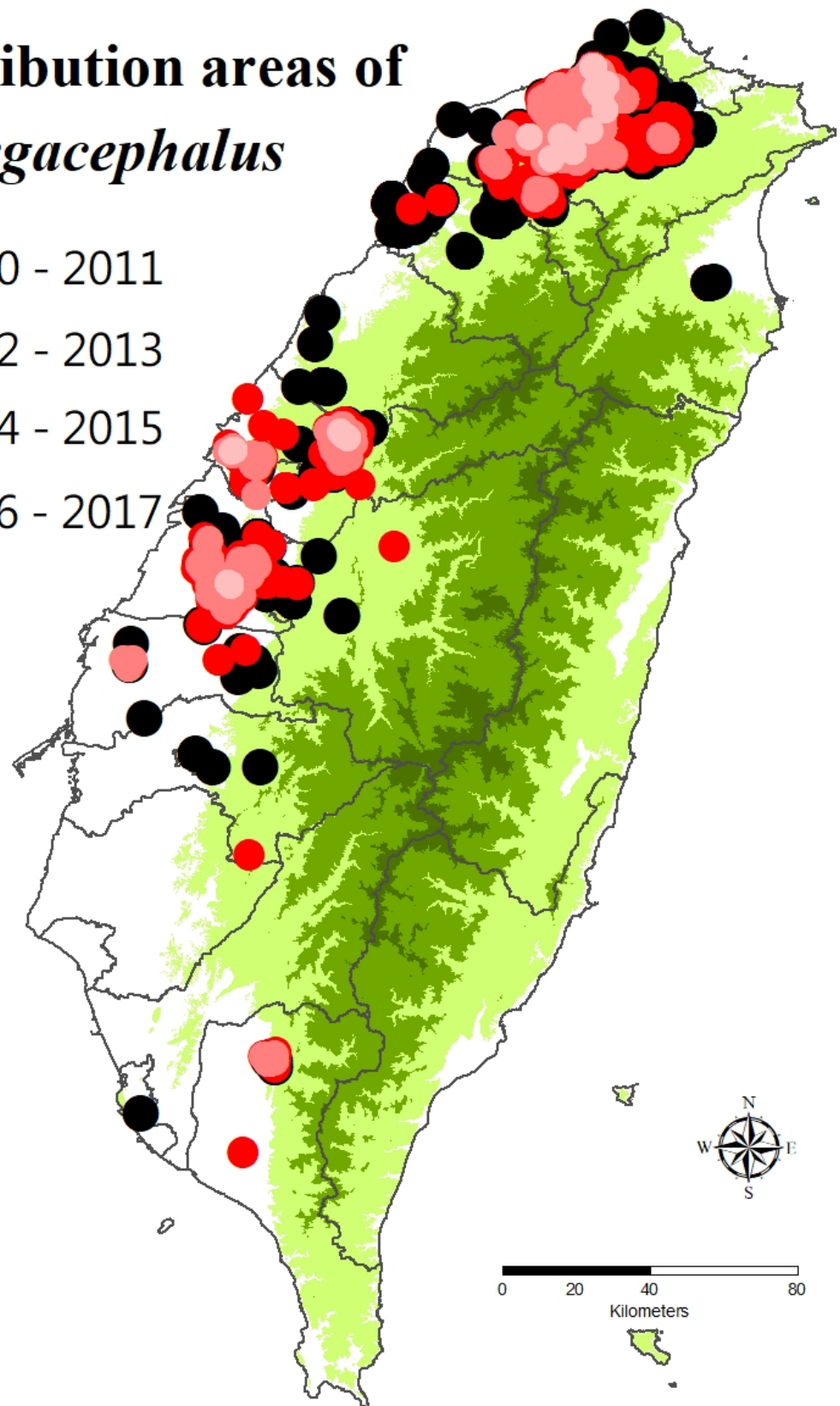


圖 1、2012-2017 年各年度斑腿樹蛙分布點。

由上述結果可知斑腿樹蛙分布廣泛，若結合志工普查與民眾通報，能有效率的清查未發現點。斑腿樹蛙在台灣的分佈集中在新北市與彰化縣，必須關注與優先處理，以避免擴散。

2. 擴散：

楊懿如等人(2014)在2011年斑腿樹蛙分布點周圍設置572個方格，於2012-2015年進行每年至少1次的調查，並計算每年斑腿樹蛙分布方格的比例，以評估擴散程度。斑腿樹蛙的方格分布比率從44.8%(2012年)增加至63.2%(2013年)、65.2%(2014年)，顯示斑腿樹蛙不但分布廣泛，也明顯持續擴散。

分布比率上升明顯的方格多位在新北市觀音山周遭。龜山地區斑腿樹蛙的分布比例從46.6%上升至73.3%，其餘地區例如三峽(75%-87.5%)、鶯歌(55%-88.9%)及觀音山(52%-68.8%)也都上升超過10%。觀音山周遭地區擴散明顯，必須掌握擴散路徑與方向，以盡早做出因應。

3. 族群波動：

斑腿樹蛙繁殖季開始與結束分別受到氣溫和雨量影響。當月均溫超過20℃時則繁殖季開始，此時也因梅雨季，雨量較多，並可持續至夏季。而當月累積雨量開始大幅下降時，可能由於造成斑腿樹蛙繁殖的水域減少，此時繁殖季也進入尾聲。不同地區的繁殖季長短有所差異，北部斑腿樹蛙族群繁殖期約從3月開始可持續至10月，中部地區族群繁殖期稍短，約從3月至9月。

斑腿樹蛙的全年活動也同樣受到氣溫和雨量的影響。春夏季的高溫穩定，出現數量與氣溫無關，但在秋冬季(10-3月)時呈現顯著正相關，推測原因為秋冬季氣溫變化大，溫度較高時斑腿樹蛙便會活動。出現數量也跟雨量有顯著正相關，雨量越高出現數量越多。

4. 移動

自2006年發現斑腿樹蛙入侵台灣以後，已經在多個縣市建立起穩定的族群。斑腿樹蛙能夠在短時間內廣泛的分布，除了頻繁的人為夾帶外，其本身的擴散能力可能也是原因之一，因此有必要探討斑腿樹蛙的移動距離，做為後續建立擴散模式的參考。

根據張(2015)的研究顯示，2013年4月到2014年9月共18個月在台中都會公園固定樣區進行斑腿樹蛙移動距離調查，結果顯示斑腿樹蛙平均一日移動距離為85.9±171.9公尺，最長一日移動距離為744公尺，最短為0公尺；公蛙平均為85.3±164.7公尺，母蛙平均為87±188.9公尺。斑腿樹蛙在不同季節之間的移動距離沒有顯著差

異，在非繁殖季時平均一日移動距離為73.8(0-744.3)m，過渡期為132.8(4.5-405.6)m，非繁殖期則為78.1(1-740.6)m。

5. 棲地利用：

斑腿樹蛙偏好的巨棲環境開墾地，次生林或原始林環境則很少發現。斑腿樹蛙對於人為活動頻繁的環境適應良好，大部份的記錄都出現在都市或郊區內的綠地(公園、校園)、農牧用地(竹林、菜園、果園)、水體(人工濕地、溝渠、水池)等。另外在火車站、大賣場等也有數筆記錄，顯示斑腿樹蛙能夠利用的環境類型相當廣泛，這可能也是斑腿樹蛙能夠在西部平原快速擴張的原因之一。進一步在八里挖仔尾、鶯歌碧龍宮與台中都會公園進行微棲地利用分析，結果顯示斑腿樹蛙在繁殖季時以永久性靜止水域為主，非繁殖季前後多利用水域周圍的樹木環境中的灌叢或底層，非繁殖季中期則會找樹洞或人造區域如中空欄杆的環境做躲藏。

6. 斑腿樹蛙網路分析

在斑腿樹蛙族群量較高的觀音山、台中及彰化地區進行網路分析(Incorporating Network Analysis)，選擇2010-2016年位在研究範圍內的斑腿樹蛙出現資料，分析斑腿樹蛙利用棲地的空間分布，建立出以其重要棲地為節點的空間網路圖形，並估算節點間的連結度，以找出影響斑腿樹蛙擴散的關鍵地區。

觀音山地區重要性較高的節點位在東北側(八里、五股)與南側的樹林、南龜山和鶯歌；台中地區重要性較高的節點較集中在大甲溪沿岸兩側的沙連墩、土牛和東勢；彰化地區重要性較高的節點集中在田尾鄉公路花園附近。建議可針對以上的影響斑腿樹蛙擴散的重要棲地，加強監控以破壞這些棲地的連結度。

7. 與布氏樹蛙的比較

台灣原生種布氏樹蛙(*Polypedates braueri*)與斑腿樹蛙同為泛樹蛙屬(*Polypedates*)，不但親緣關係接近，外型和習性也很相似。若斑腿樹蛙成功入侵布氏樹蛙棲地，可能會與其競爭排擠，影響布氏樹蛙族群。

布氏樹蛙和斑腿樹蛙的體型大小、身體顏色或花紋都很相似，不易區分。一般而言布氏樹蛙大腿內側花紋是細網紋，斑腿樹蛙的大腿內側花紋網紋很粗像黑底白點。布氏樹蛙背部通常有4條縱紋或細點，斑腿樹蛙有縱紋、X或又字紋，但變化很大。

布氏樹蛙吻較圓，身體較胖，斑腿樹蛙吻較尖，身體較修長。布氏樹蛙和斑腿樹蛙最大的差異在叫聲，布氏樹蛙的叫聲是連續響亮的「搭搭搭」，斑腿樹蛙是微弱的「嘎嘎嘎」，完全不同。布氏樹蛙和斑腿樹蛙的繁殖期都是春天及夏天，在靜水域繁殖，產黃色泡沫型卵塊，蝌蚪的吻端都有一個小白點，無法區分。布氏樹蛙一次產約300-400粒卵，比斑腿樹蛙少很多。兩者在利用棲地的比較上，也呈現相同趨勢，主要以永久性靜止水域、樹木及人造區域環境為主，其次為樹木及暫時性靜止水域。

8. 斑腿樹蛙共域蛙種

比較2006-2017年布氏樹蛙與斑腿樹蛙的分布，結果顯示兩者的分布型態完全不同，布氏樹蛙分布在全臺灣平地到海拔1000公尺的山區，斑腿樹蛙則僅分布在西部的平地。目前兩者分布重疊(共域)的地點多在平地與山區邊緣，包含台北市文山、木柵，新北市土城、鶯歌，台中新社石岡、都會公園，以及彰化八卦山。這些地區須加強監測，以了解布氏樹蛙的族群消長。

在2012到2017年針對八里挖子尾、鶯歌碧龍宮及台中都會公園三個樣區進行共域蛙種調查。結果顯示調查期間斑腿樹蛙在三個樣區皆為優勢種，尤其是八里挖仔尾與台中都會公園，每年斑腿樹蛙佔總隻次的比例皆超過50%。鶯歌碧龍宮的比例較低，介於15%-30%之間，但仍為優勢種。八里挖仔尾與台中都會公園蛙種組成單純，多為中國樹蟾、小雨蛙、貢德氏赤蛙、黑眶蟾蜍等平地蛙種；鶯歌碧龍宮因位於平地與山區交界，除了平地蛙種外尚有福建大頭蛙、臺北樹蛙等淺山區的物種。

斑腿樹蛙在三個樣區的比例每年有所不同。在八里挖仔尾，斑腿樹蛙的數量在2011年及2012年各約佔該區域數量總數的60%；2013年及2014年比率下降至約40%左右，而在2015年開始比率稍微上升並維持在54%。共域的貢德氏赤蛙、澤蛙與中國樹蟾在2013年開始比率逐年上升。在鶯歌碧龍宮，斑腿樹蛙僅有小幅減少，其餘原生蛙種的變化也不大，呈現穩定狀態。在台中都會公園，2012年佔所有蛙類比率約75%，2013年則稍微降低至約50%，2014年又回升至約60%，2015與2016年的比率也維持在約60%，黑眶蟾蜍、貢德氏赤蛙所佔比率高低與斑腿樹蛙呈現相反趨勢，在2012及2014年比率較低，在2013年時稍高，貢德氏赤蛙所佔比率逐年略為增加，澤蛙在2015年無

調查記錄到，但在2016年又出現紀錄。而2017年斑腿樹蛙比率高達65%，推測志工主要針對斑腿樹蛙進行調查與移除，進而忽略到原生蛙種的紀錄。

在八里挖仔尾也觀察到斑腿樹蛙蝌蚪主動攻擊小雨蛙蝌蚪，說明兩者間確實有捕食的關係。從上述結果也顯示，三個樣區的斑腿樹蛙族群可能受到移除控制的影響有下降的趨勢，而原生種也相對逐漸上升。斑腿樹蛙與共域原生蛙類的關係後續值得進一步探究。

二. 志工團隊自行斑腿樹蛙移除成效

2016年度開始，兩棲類保育研究是透過向志工團隊的宣導，說明在蛙類調查的同時，若在樣區發現斑腿樹蛙的蹤跡，可以自行移除的方式來進行斑腿樹蛙的控制。2017年度自行移除的團隊共計12個，比前一年度多2個團隊協助移除。移除斑腿樹蛙的數量為雄蛙5523隻、雌蛙1314隻、幼體500隻、無法辨認的成蛙401隻共總計7738隻斑腿樹蛙，比前一年度多500隻以上。

三. 分子技術與斑腿樹蛙族群遺傳的關係

外來種能對非原生地的生態環境條件有良好的適應能力(adaptive capacity)，是解釋外來種可以成功入侵至非原生地並拓殖新族群的因素(Sax et al. 2007)。外來種能快速地適應非原生地的環境，其中一個原因可能是非原生地的自然生態環境條件與外來種的原生地相似，因此對外來種來說，並無不適應的問題，所以其能在非原生地順利擴張族群(Escoriza and Boix 2014)。此外，良好的適應能力也可能來自外來物種在生活史中的各階段對環境中的各項生存條件有較寬廣的適應範圍，或者外來種有能力在短期內產生適應分歧(adaptive divergence)，使其轉換適應範圍並佔據不同的生態區位(niche shift) (Sax et al. 2007; Rödder and Lötters 2009; Callen and Miller 2015)。

在面臨新環境時，族群的遺傳多樣性為影響生物物種是否有潛力快速演化並適應環境的重要指標(Sakai et al. 2001)。過去針對外來種的遺傳多樣性研究顯示，進入非原生地的外來種族群，可能因瓶頸效應使族群的遺傳多樣性明顯下降，失去快速演化適應的遺傳潛力，或因近親交配導致族群適存度(fitness)下降，導致該外來種無法在非原生地建立或擴張族群(Nieminen et al. 2001; Peacock et al. 2009)。

但若外來種在非原生地有多次入侵事件，有不同族群遺傳組成混和，使非原生地的遺傳多樣性高，則該外來種則可能有高的演化潛力，能在短時間內產生適應分歧並拓殖(Kolbe et al. 2004; Kolbe et al. 2008)。然而，近年也有研究顯示，儘管外來種的族群多樣性很低，有些物種仍然能成功入侵非原生地並擴張族群(Tsutsui et al. 2000; Lindholm et al. 2005; Bai et al. 2012; Lobos et al. 2014)，這可能與特定的遺傳組成及該物種在原生地的生活史特性(如：高生殖力)及適應力表現有關(Usio et al. 2016)。

了解外來種能成功入侵非原生地是否有適應力及生態區位的轉換，評估影響外來種成功進駐非原生地的重要生態調節因子及生活史特性為何(Sakai et al. 2001; Rödder and Lötters 2009; Callen and Miller 2015)，是防治外來種的管理流程中一項非常重要的工作，同時也是入侵生物學中非常重要的生態及演化議題(Vellend et al. 2007; Rödder and Lötters 2009)。而要了解外來種在生態區位範圍是否有在短時間內產生適應分歧(adaptive divergence)的發生，以及其與遺傳多樣性的關係為何，都需要藉由比較入侵種在原生地和非原生地族群的生活史特性及生態區位才能得知(Sakai et al. 2001; Escoriza and Boix 2014; Escoriza et al. 2014)，因此，鑑定出外來種的起源地成為幫助防治外來種擴張的重要基本資訊。

斑腿樹蛙是近十年來出現在台灣西部及北部的外來種蛙類，分布於中國大陸的華南地區、香港、海南島，以及印度與中南半島等地區，屬於地理分布範圍相當廣泛的物種(Kuraishi et al. 2011)。地理分布範圍廣泛暗示斑腿樹蛙可能可以適應相當寬的生態區位，加上過去計畫的研究結果顯示斑腿樹蛙對於台灣被入侵地點的蛙類群聚結構有造成影響，尤其對布氏樹蛙的族群可能有排擠效應。因此，了解在台灣的斑腿樹蛙之原生起源地，有助於未來在生態或遺傳演化層面去探討斑腿樹蛙成功進駐台灣的原因，並制訂合宜的防治策略。

歷史紀錄闕如或資料不完善會使外來種的起源地無法被確認，但是族群遺傳的分析不會受限於歷史紀錄，只要有該物種自然地理分布中不同族群的組織樣本，就能鑑定出外來種起源地(Ficetola et al. 2008; Kuraishi et al. 2009)。而用在鑑定外來種起源地的分子遺傳標誌中，以粒腺體DNA (mitochondrial DNA)中的cytochrome b (cyt-b)基因序列最為廣泛使用。因此，在本計畫的族群遺傳分析中，將利用粒腺體DNA (mitochondrial DNA)中的cytochrome b基因序列鑑定入侵台灣的斑腿樹蛙之起源地，評估台灣各地的斑腿樹蛙是否皆為同一起源。

參、 研究材料與方法

一、 斑腿樹蛙分布現況調查

為了解斑腿樹蛙在臺灣實際分布現況與擴散情形，分布現況調查分為1. 兩棲類保育志工團隊普查；2. 一般民眾通報；3. 方格系統分布調查。以下分別描述。

1. 兩棲類保育志工團隊普查

兩棲類保育志工團隊(圖2)由具有獨立調查與蛙種辨識的能力的隊員組成。志工調查方式為普查，調查頻度為一季一次，於1月、4月、7月、10月進行。樣區的地點為志工自行選定，志工在到達樣區調查時，會先目視劃設一條約500m的穿越線，並於穿越線中心記錄一個單位為WGS84經緯度的座標，此座標即為樣區的固定座標，之後再到同樣區調查時皆沿用這個座標，不需重覆標定。調查方式使用目視遇測法(visual encounter method. VEM)與穿越帶鳴叫計數法(audio strip transects. AST)(呂光洋等 1996)互相搭配記錄蛙種、數量以及停棲位置於規格化的表格中。志工團隊完成調查後會將資料上傳至兩棲類資源調查資訊網，並由兩棲保育研究室成員每個月進行審核，若發現有志工回報新的斑腿樹蛙族群記錄，則立刻聯繫該志工團隊，並由兩棲類保育研究室成員協同前往進一步調查確認。

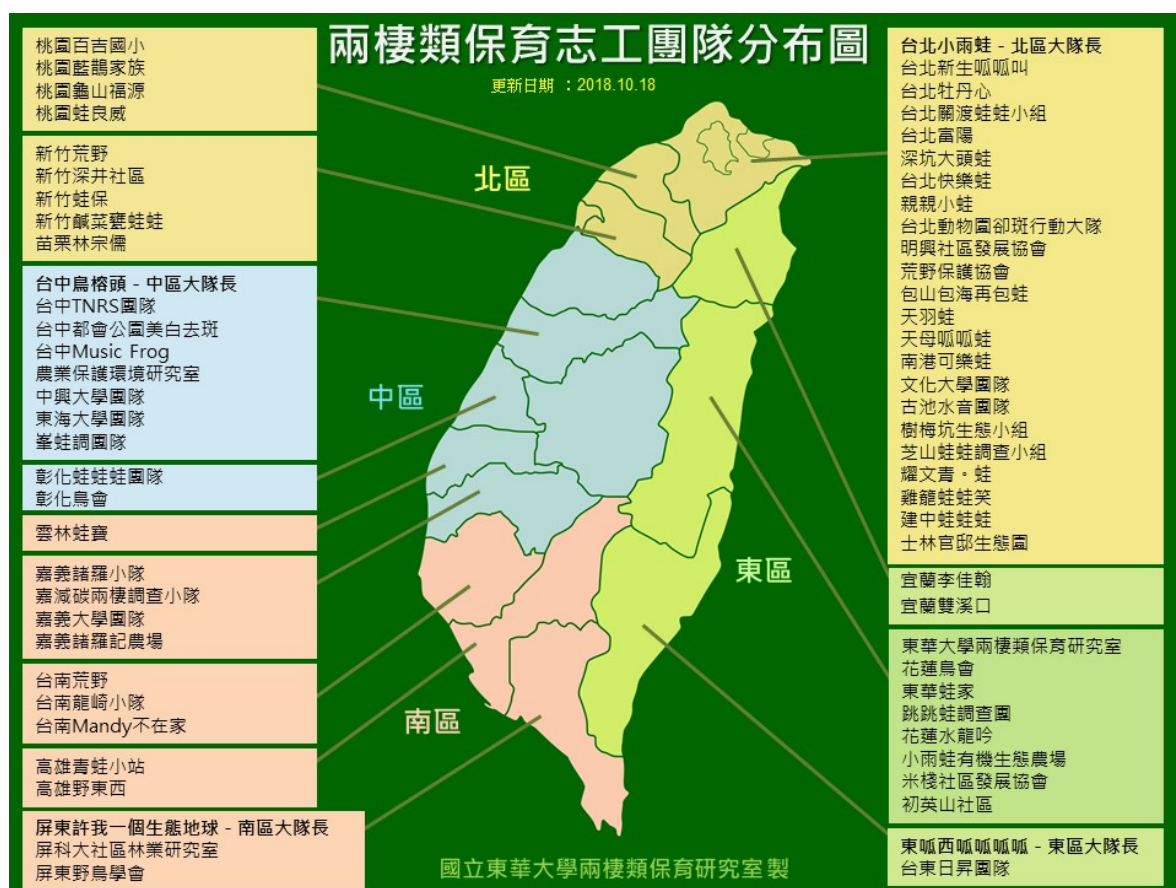


圖 2、2018 年各縣市兩棲類保育志工團隊分布圖

2. 一般民眾與蛙友通報確認分布

一般民眾若發現外來種兩棲類，有以下途徑可以通報：(1)先在臺灣兩棲類保育網 (<http://www.froghome.org/>) 加入會員後，於保育網通報系統回報地點、蛙種、蛙種、聲音。(2)直接寫信至東華大學兩棲類保育研究室信箱 (froghome@mail.ndhu.edu.tw)。(3)透過臉書社團”台灣兩棲類保育志工”以及”外來種斑腿樹蛙監測社團”中發布文章與圖片來通知社團內志工與東華大學兩棲類保育研究室(<https://www.facebook.com/groups/froghome/>與 <https://www.facebook.com/groups/427984074049846/>)。(4)透過私人通訊（以口頭告知或打電話）的方式通報給東華大學兩棲類保育研究室。(5) iNaturalist網站、APP中，搜尋專案’ ’ 台灣外來種斑腿樹蛙監測”，加入後上傳照片、時間及地點，即完成通報 (https://www.inaturalist.org/observations?project_id=23513)。這5種途徑的回報資料由東華大學兩棲類保育研究室篩選審核，當有新的斑腿樹蛙回報資料，即與通

報人員聯絡並前往調查確認。

臺灣兩棲保育志工團隊的臉書社團於2010年成立，社團成員除了兩棲保育志工團隊外，還包含蛙友及一般民眾，截至2018/12/15，共計有5683位成員社團成員。平時成員可在平臺上分享賞蛙心情、問題發問、發布賞蛙活動邀約及通報物種出現。在此社團中有許多對自然生態有興趣、經常進行生態觀察的蛙友，他們具備有蛙類物種辨識能力，若發現疑似斑腿樹蛙，也會於臺灣兩棲保育志工團隊的臉書平臺或是其他管道通報。社團管理員為東華大學兩棲類保育研究室，每日皆會瀏覽貼文，若發現有新的斑腿樹蛙的通報，即與貼文的成員聯絡並前往調查確認。

3. 方格系統調查

3.1 監測樣點挑選

楊懿如等人(2016)統計 2012-2017 年斑腿樹蛙在台灣分布的 1085 個點，將斑腿樹蛙分布點套疊 5km×5km 方格系統，於每個方格中挑出 1-3 個斑腿樹蛙分布點作為監測樣點。挑選的優先順序如下：1. 斑腿樹蛙與布氏樹蛙共域。2. 連續兩年以上發現斑腿樹蛙。3. 僅一年調查發現斑腿樹蛙。若監測樣點達連續 2 年以上調查並未記錄到斑腿樹蛙，該樣點將會剔除。

2018 年依上述條件挑選共 148 個樣點，後續保留與蛙類多樣性較高的方格，及斑腿樹蛙與布氏樹蛙共域樣點，共篩選出 112 個樣點(圖 3 至圖 5)，其中共域樣點有 54 個。各樣點詳細資訊列於附錄一。

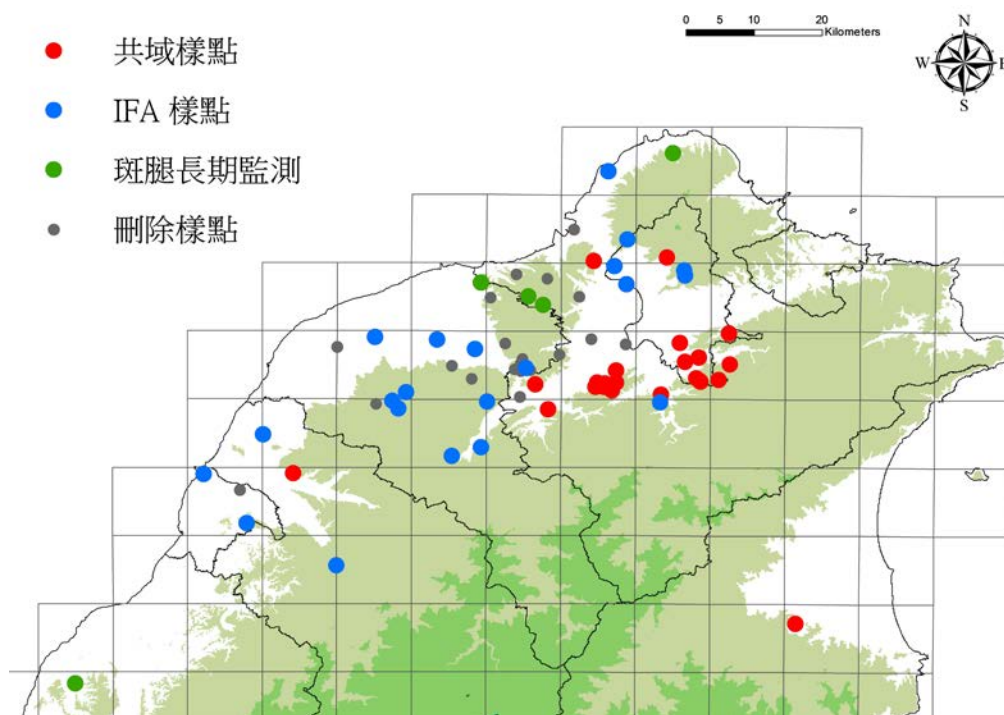


圖 3、台北市、新北市、桃園市、宜蘭縣斑腿樹蛙監測點與通報點。

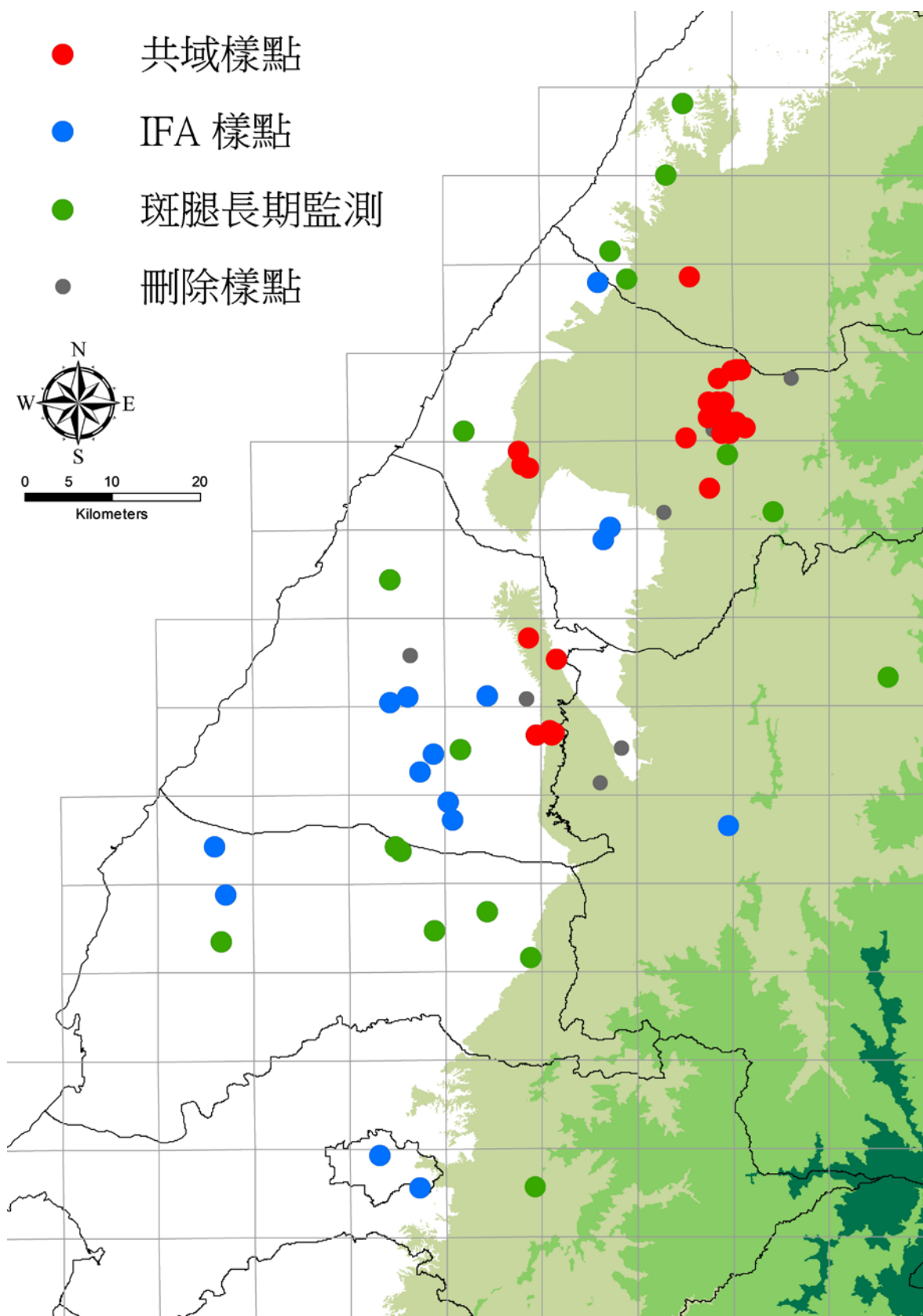


圖 4、台中市、彰化縣、南投縣、雲林縣與嘉義縣斑腿樹蛙監測點以及通報點

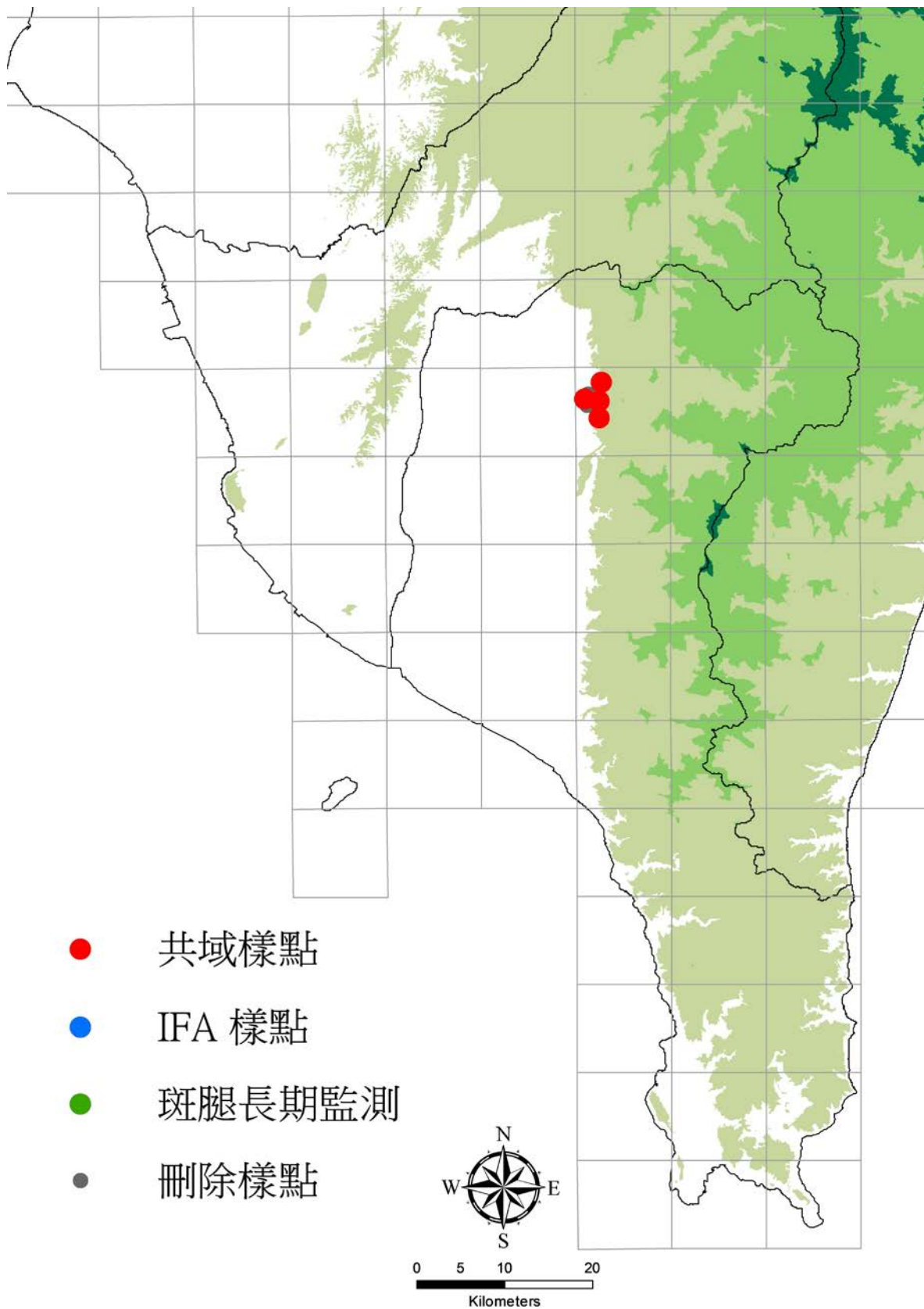


圖 5、高雄市、屏東縣、斑腿樹蛙監測樣點與通報點

3.2 調查時間、頻度與調查人員

根據楊懿如等人(2013、2014)研究顯示斑腿樹蛙偵測率高達 0.87-0.93，亦即於繁殖季期間進行一次調查約有 87%-93%的機率可以發現斑腿樹蛙，因此本研究於 3-10 月斑腿樹蛙繁殖季時，在各樣點進行至少一次調查。每次調查皆在日落後半小時開始進行，紀錄出現的蛙種、數量與棲地。

為使調查更有效率，調查除了由本研究執行團隊進行外，也依循過去執行模式，邀請具有獨立調查能力、過去也協助斑腿樹蛙普查的台灣兩棲類保育志工團隊合作，志工完成調查後將上傳至台灣兩棲類資源調查資訊網，並由本研究執行團隊審核。2018 年共計有 22 個團隊協助，各團隊調查的樣點列於附錄一。

二、 分子技術與族群遺傳關係研究流程

(一)樣本採集

我們探訪斑腿樹蛙的原生地理分布區域，包括：中國大陸的華南與香港地區、越南及泰國等地，藉由與當地的兩棲爬蟲學者合作，採集斑腿樹蛙的組織樣本。台灣的樣本，則以2012-2016年所採集與保存的斑腿樹蛙為樣本。

本實驗從野外成體的組織採樣以最少為原則。應用DNA為分子遺傳標記，不需要大量的動物組織即可進行定序，因此組織採樣預計以無菌棉棒塗抹成體口腔內部(buccal swabbing)的非侵入性採樣方式為優先(Broquet et al. 2007)。若是非侵入性的採樣方式獲得的DNA量或品質不足以進行實驗，才會以侵入性的方式採樣。侵入性組織採樣為以銳利的消毒過的剪刀，剪取成蛙趾頭的一小塊組織至於99%酒精保存，這是為目前兩棲類常使用且尚能接受的方式(Grafe et al. 2011)。組織採樣後，將以青黴素或其他抗生素藥物塗抹於採樣個體傷口處，避免傷口感染。

(二)DNA萃取、PCR擴增及定序

斑腿樹蛙組織樣本將利用Master Pure™ DNA Purification Kit (EPICENTRE)萃取基因組DNA(genomic DNA)。萃取前，先將保存於酒精的組織以二次水(distilled water)洗滌兩次，再根據產品的步驟進行DNA萃取，最後將乾燥的DNA產物溶於60 μ l的1x TE

buffer (10Mm tris, 1mM EDTA, pH 8.0)中，並保存於-20°C冰箱備用。

本研究利用6個微衛星基因座(microsatellite loci)分析各地區斑腿樹蛙的族群遺傳結構，分別為Pb214、Pb284、Pb293、Pb327、Pm2453239、Pm2706927 (謝凱傑 2018)，每個微衛星基因座的前置或反置引子(forward or reverse primer)的5'端分別有FAM、PET、NED或HEX等螢光染劑標定。本研究以斑腿樹蛙成蛙的DNA為模版(Template)，利用聚合酶連鎖反應進行各微衛星基因座的DNA片段擴增(amplify)。PCR反應物總體積為5 μ l，包含1 μ l DNA樣本，0.25 units Go Taq® Flexi DNA polymeras (Promega)、2-2.5 mM MgCl₂ (Promega)、0.1-0.15 mM dNTP (Amersham, GE)、1.0 μ l 5X Colorless Go Taq® Flexi Buffer (pH 8.5, Promega)、0.1 μ M 前置和反置引子。PCR熱循環流程為95°C 5分鐘的起始變性反應，接著重複以下步驟35個循環：95°C 30秒、各組引子的測試黏合溫度(T_m值)持續30秒及72°C 30秒，最後是72°C持續10分鐘的延長反應。

粒腺體DNA片段的PCR擴增，PCR程序為：initial hot start at 95 °C for 5 min, 35 cycles of denaturation at 94 °C for 1 min, annealing at 50 °C for 1 min, and extension at 72 °C for 1 min. Final extension at 72 °C was conducted for 10 min。PCR產物將利用ABI 3730xL genetic analyzer (Applied Biosystems)毛細管進行電泳並定序。

(三)族群遺傳分析

獲得臺灣及其他地區族群的微衛星基因座資料後，以PpoTree (<http://poptree.med.kagawa-u.ac.jp/Draws/TreeView>)進行親緣關係樹分析(Neighbour-joining phylogenetic tree)，探討族群間的遺傳距離形式。

獲得序列資料後，預計將以電腦程式TCS 1.21 (Clement et al. 2000)來建立各樣本的支序網絡圖(parsimony cladogram network)，並分析各序列單型(haplotypes)之間的關係。我們將依據Ficetola et al. (2008)所提的2個方式來推論台灣的斑腿樹蛙起源地在何處，(1)依據斑腿樹蛙序列單型在可能起源族群的地理分布情形，及各單型間的親緣地理關係(phylogeographical relationship)；(2)先以nested clade analysis (Austin et al. 2004; Templeton 2008)將斑腿樹蛙可能起源地的族群分

群，在使用分子變異度分析(molecular variance, amova)(Excoffier et al. 1992)估算各族群間的遺傳分化程度，依據台灣族群與起源地各族群間遺傳分化程度確認起源地。

三、斑腿樹蛙族群數量控制

為持續監控斑腿樹蛙的族群量，從 2016 年度開始，由各兩棲類保育志工團隊在進行蛙類普查時，若發現斑腿樹蛙，即自行移除並上傳調查資料。2018 年彰化縣田尾進行每月一次調查與移除控制，新北市八里挖子尾於繁殖季時密集進行調查(4、6、7、8、10 月)，新北市鶯歌碧龍宮與台中市臺中都會公園則為每季一次的調查與移除控制(前者 1、4、7、10 月，後者 4、6、9、11 月)，並由東華大學兩棲類保育研究室與兩棲類保育志工團隊一起進行(表 1)。移除時間雖然各地有所差異，但皆包含斑腿樹蛙的繁殖期。移除對象包括斑腿樹蛙成蛙、幼蛙、蝌蚪、卵塊。移除後的斑腿樹蛙放置夾鍊袋中，由各辦理單位攜回並置入-20℃冰箱中冷凍，數日後直接取出掩埋，或以冷凍宅配方式寄到國立東華大學自然資源與環境學系兩棲類保育研究室，作為後續研究之用。卵塊及蝌蚪則當場就地掩埋。

表 1、2018 年各移除地點負責團隊

縣市	地點名稱	負責團隊	期間
新北市	挖仔尾	東華大學兩棲類保育研究室	4、6、7、8、10 月
新北市	碧龍宮	東華大學兩棲類保育研究室、 臺北牡丹心	1、4、7、10 月
台中市	臺中都會公園	東華大學兩棲類保育研究室、 臺中都會公園美白去斑	4、6、9、11 月
彰化縣	田尾國小與蕙洋園	東華大學兩棲類保育研究室、 彰化鳥會	1 月-12 月

四、辦理斑腿樹蛙族群控制工作坊

邀請日本財團法人自然環境研究中心戶田光彥研究員及兵庫縣立大學太田英利教授來台參與專家會議及現勘，兩位專家都是日本環境省設置的「八重山地域的海蟾蜍等外來生物防除事業業務檢討委員會」的委員，太田英利教授是主席，戶田光彥博士曾參與西表島及石垣島白領樹蛙移除控制。對外來種兩棲爬蟲類控制非常有經驗，希望藉由兩位在外來入侵種控制上經驗豐富的日本學者與台灣研究單位進行學術交流、討論，期望在雙方討論後能找出更佳的移除策略。

行程如下：

9月6日(四)從日本出發抵台，住宿台北。

9月7日(五)辦理工作坊於林務局會議室，並住宿台北

對象及人數：邀請各縣市政府辦理斑腿樹蛙控制業務人員及參與移除的兩棲類保育志工，預計40人。

規劃議程：

9:00-9:30報到

9:30-9:40致詞

9:40-10:40日本外來種兩棲類控制現況(太田英利教授演講，張東君口譯)

10:40-11:00茶敘

11:00-12:00日本西表島及石垣島白領樹蛙移除控制(戶田光彥博士演講，張東君口譯)

12:00-13:00午餐

13:00-14:00台灣外來種斑腿樹蛙擴散與監測(楊懿如副教授演講)

14:00-14:20茶敘

14:20-16:20討論外來種斑腿樹蛙控制策略

16:20結束

9月8日(六)戶外探勘，住宿花蓮。

白天帶領戶田及太田博士參觀關渡自然公園，了解斑腿樹蛙控制現況及給予建議，下午前往花蓮。(張東君陪同口譯)

9月9日(日)討論控制策略，住宿台北

白天在東華大學檢視斑腿樹蛙標本，討論中日合作控制外來種兩棲爬蟲類策略，晚上
返回台北。(張東君陪同口譯)

9月10日(一)返回日本

肆. 結果與討論

一. 兩棲保育志工團隊普查

2018 年共計 64 個團隊參與調查，涵蓋 20 個縣市(含金馬澎地區)，799 個樣區，上傳了 33,063 筆資料。其中於 17 個縣市發現斑腿樹蛙(圖 6)，調查到 11,634 隻次，包含雄蛙 9173 隻次，雌蛙 1354 隻次，未能辨認性別的成蛙 786 隻次，幼蛙 321 隻次，卵塊 241 個以上。

由結果可知，藉由志工協助調查能夠完成大範圍的普查，並有效率的掌握斑腿樹蛙的分布現況。建議未來持續與志工團隊合作進行監測，即時掌握斑腿樹蛙的分布動態，以評估最適宜的監測措施。

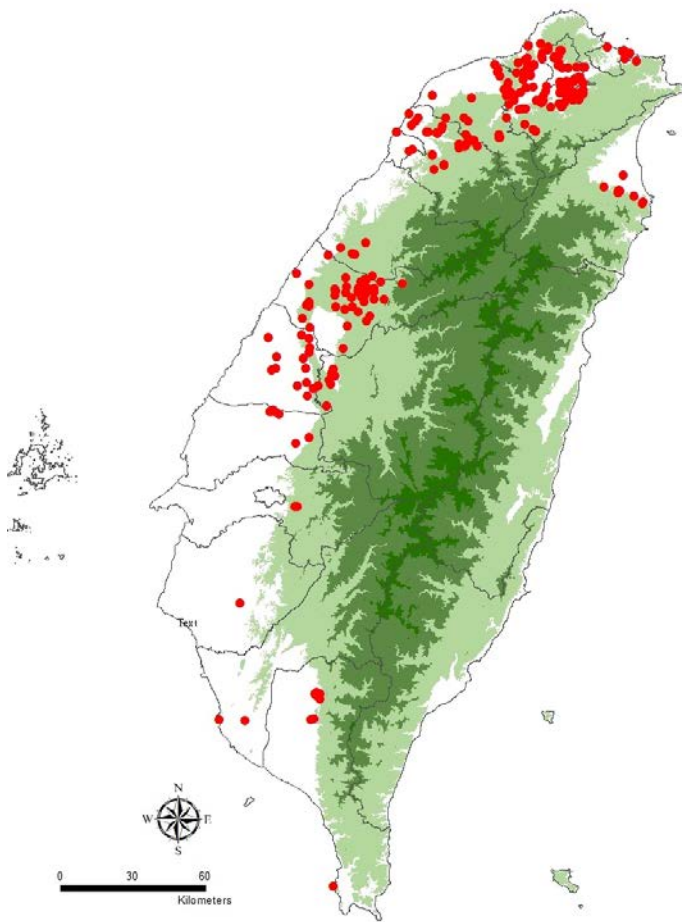


圖 6、2018 年斑腿樹蛙分布圖

二. 一般民眾與蛙友通報分布

2018年共計97筆通報記錄(附錄二)。通報方式主要為臺灣兩棲保育志工Facebook社團通報(77筆)、iNaturalist通報(18筆)、東華大學兩棲類保育研究室信箱通報(2筆)、台灣兩棲調查網(1筆)。於斑腿樹蛙繁殖期的3-10月(85筆)通報佔大多數。地點大多數位於海拔低於600公尺以下人為活動頻繁的地區。

今年通報案件中有些值得注意：如宜蘭縣的羅東鎮及蘇澳鎮有通報斑腿樹蛙，斑腿樹蛙在宜蘭地區有擴散的情況。高雄市的壽山地區有通報斑腿樹蛙，但通報時間為10月份，已過繁殖季較難確認，因此不確定通報是否為正確，有待持續追蹤。今年通報主要以臉書社團為主，主要為上傳方便，且社團中有經蛙類調查培訓過的兩棲保育志工可以提供辨識服務，且在通報後續處理上，志工也會提供意見給通報的民眾了解，也間接地提供了推廣教育的功能。

三. 斑腿樹蛙在各縣市分布點

2018年共計17個縣市、282個地點有發現斑腿樹蛙族群。分布地點最多的縣市為新北市(48個)，其次為台中市(45個)與台北市(41個)。

綜合2010年到2018年所有斑腿樹蛙分布資料(圖7)，目前野外族群分布的範圍含括17個縣市，由北而南依次為基隆市、台北市、新北市、桃園市、新竹縣、苗栗縣、台中市、南投縣、彰化縣、雲林縣、嘉義縣、嘉義市、高雄市、屏東縣、宜蘭縣以及外島的連江縣與金門縣，而目前僅有通報紀錄未確定是否有族群的有台南市1個縣市，共計1,572個分布地點。分布點最多的為新北市(513個)，其次為桃園市(271個)與台中市(239個)(表2)。

進一步討論2010-2018年的分布變化。圖7顯示2012年斑腿樹蛙集中分布於觀音山、桃園、新社石岡、臺中西屯、彰化田尾等地。2013年在這些地點周圍的臺北市、新北市、桃園市中壢、彰化員林、溪湖等地也陸續發現新族群。隨著人為意外引入與斑腿樹蛙本身的擴散，2014-2017年持續發現新的斑腿樹蛙入侵點，且點與點也逐漸形成區域，例如觀音山與其周遭的雙北市和桃園市已相連；臺中市的新社石岡與西

屯、梧棲等也明顯有連結的趨勢；彰化田尾也往東接至南投。這些區域面積廣泛且族群量高，很可能也是斑腿樹蛙往外擴散的源頭。2018 年在去年新發現的基隆市與宜蘭縣發現到更多的樣點，顯示這些新分布地區雖然在發現的第一時間已進行控制，但依然有擴散的情況，在已花費人力於控制的情況下，未來建議在源頭區域加以控制，以及加強民眾對外來種控制的概念，以減少人為擴散的情況。

表 2、2010-2018 斑腿樹蛙分布樣點數

縣市	數量
新北市	513
桃園市	271
台中市	239
彰化縣	201
台北市	156
屏東縣	39
新竹縣	38
雲林縣	31
南投縣	23
宜蘭縣	16
新竹市	15
苗栗縣	13
嘉義縣	6
基隆市	5
高雄市	5
嘉義市	2
台南市	1
總計	1572

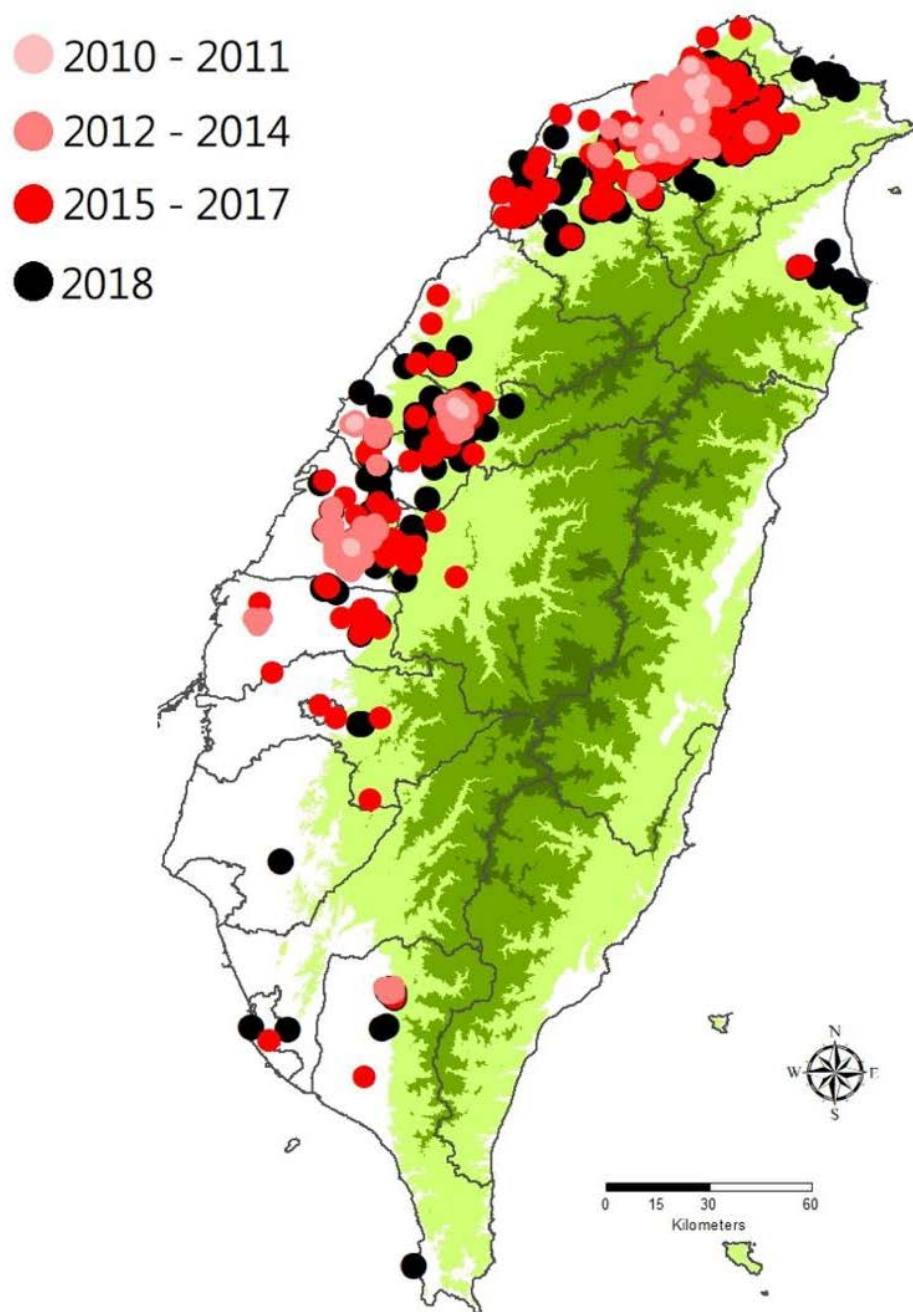


圖 7、2010 年到 2018 年的斑腿樹蛙野外族群分布圖

四. 方格系統調查

在 112 個監測樣點中，今年僅完成其中 70 個樣點的調查(表 3)，其中有發現斑腿樹蛙的樣點有 61 個，無發現的樣點有 9 個，未進行監測的點有 43 個，多數落於新北市、桃園市及彰化縣。70 個樣區共紀錄 5598 筆、27 種蛙類、18,903 隻次，其中最多隻次的物種為斑腿樹蛙(6,931)、黑眶蟾蜍(2,649)與拉都希氏赤蛙(1,533)。各縣市情況調查狀況：台北市 12 樣點中完成了 10 樣點；新北市 15 樣點中完成了 8 個；桃園市 15 樣點中完成了 4 個；新竹縣 5 樣點皆有完成；苗栗縣 5 樣點皆有完成；台中市 26 樣點中完成了 21 個；南投縣 2 樣點中完成了 1 個；彰化縣 15 樣點中完成了 6 個；雲林縣 8 樣點中完成了 5 個；嘉義市 2 樣點皆有完成；嘉義縣 2 樣點皆無完成；屏東縣 4 個樣點皆有完成；宜蘭縣 1 個樣點完成。今年在執行方格監測斑腿樹蛙的並未強力要求志工團隊的執行，完成樣點多數為志工例行調查樣點，於有監測的樣點中斑腿樹蛙族群維持穩定，而未能完成調查的樣點可由鄰近通報樣點分析斑腿樹蛙族群分布。

與布氏樹蛙共域的 53 個樣點中(表 3)，今年度調查樣點有 46 個，記錄到斑腿樹蛙出現的樣點達 43 個佔 93.5%(43/46)，而有紀錄到布氏樹蛙的樣點是 19 個佔 41.3%(19/46)。比較 2015 至 2017 每年共域樣點中，在 2017 有共域的樣點在今年布氏樹蛙消失的有 7 個，多分布於北部的台北市及桃園市（表 3）。

未再紀錄到布氏樹蛙的部分原因可能是調查誤差(天候、頻度等)，但推測主因還是受到斑腿樹蛙的排擠。斑腿樹蛙與布氏樹蛙在親緣關係(泛樹蛙屬)、繁殖季(春初至秋末)、繁殖地(永久性靜止水域)等生態棲位皆有明顯重疊，一旦共域很有可能發生競爭排擠，然而斑腿樹蛙的體型、窩卵數和繁殖頻度等皆高於布氏樹蛙(吳和謹等人 2010)，在生存上明顯較布氏樹蛙優勢。

在部分共域樣區如明德宮杏花林、樟樹步道水田、向天湖、石門路等樣區，在過去調查中曾有一年或一年以上未發現布氏樹蛙的紀錄，在 2017 的調查中卻又記錄到布氏樹蛙，然在今年卻又無紀錄布氏樹蛙，布氏樹蛙族群會有如此的變化，可能與環

境相關，未來值得深入探討。

在全部已連續 2 年以上共計 31 個監測樣點中(表 3)，今年度調查樣點有 11 個，所有有進行調查的樣點皆有發現斑腿樹蛙，顯示斑腿樹蛙在入侵後族群維持穩定。僅進行 1 年調查共計 29 個監測樣點中(表 3)，今年度未調查樣點有 16 個，發現斑腿樹蛙的有 7 個，無發現的樣點有 6 個，未調查的樣點多是去年新增的通報樣點，在今年的計畫中未能有足夠的人力進行監測，故缺乏許多的調查資料。

分布點監測調查皆在斑腿樹蛙繁殖期進行，楊懿如等人(2014)研究發現斑腿樹蛙的偵測率最高可達 0.91，亦即每次在繁殖期進行調查時，發現斑腿樹蛙的機率為 91%。考量到斑腿樹蛙分布地點越來越多，監測所耗費人力成本也勢必增加，因此建議未來繼續與志工團隊合作，篩選鄰近志工團隊固定樣區或重要蛙類棲地，建立長期樣點，持續進行調查，頻度則可維持一年一次，以最有效率的方式監測斑腿樹蛙的擴散與分布。

表 3、2018 年度 112 個監測樣點歷年調查狀況(-為未調查、1 為有紀錄、0 為為紀錄)

調查 情況	縣市	樣點名稱	2012		2013		2014		2015		2016		2017		2018	
			布氏	斑腿	布氏	斑腿	布氏	斑腿	布氏	斑腿	布氏	斑腿	布氏	斑腿	布氏	斑腿
斑腿 布氏 共域	台北市	明德宮杏花林	-	-	-	-	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1
	台北市	明興里生態區	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	台北市	草湳	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
	台北市	富陽公園	-	-	-	-	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1
	台北市	樟樹步道水田	-	-	-	-	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1
	台北市	貓空茶園	-	-	-	-	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1
	台北市	台北市立動物園	-	-	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1
	台北市	南港區山水綠生態公園	-	-	-	-	-	-	0	1	1	1	1	1	1	1
	台北市	天母水管路古道	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	0	0
	新北市	土城彈藥庫	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	新北市	山中湖 B	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	新北市	介壽路一段 238 巷	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1
	新北市	碧龍宮	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
	新北市	中和 11 工廠菜園	-	-	-	-	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1
	新北市	向天湖	-	-	-	-	-	-	1	1	0	1	1	1	0	1
	新北市	觀音山田埔巷 4	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1		
	桃園市	承天路	-	-	-	-	1	1	0	1	0	1	0	1		
	桃園市	和美山步道	-	-	1	1	-	-	0	1	0	1	0	1	0	1
	桃園市	石門路	-	-	-	-	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1
	桃園市	石門路 B	-	-	-	-	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1

表 3、2018 年度 112 個監測樣點歷年調查狀況(-為未調查、1 為有紀錄、0 為為紀錄)(續)

調查 情況	縣市	樣點名稱	2012		2013		2014		2015		2016		2017		2018	
			布氏	斑腿	布氏	斑腿	布氏	斑腿	布氏	斑腿	布氏	斑腿	布氏	斑腿	布氏	斑腿
斑腿 布氏 共域	新竹縣	墾園農場	-	-	-	-	-	-	1	1	0	1	0	1	0	1
	苗栗縣	西湖渡假村	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1
	台中市	七分荒塘	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1
	台中市	新社石岡 1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1
	台中市	新社石岡 2-3	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	台中市	新社石岡 3	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1
	台中市	新社石岡 16	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1
	台中市	新社石岡 17	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0
	台中市	新社石岡 18	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	台中市	新社石岡 22	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1
	台中市	新社石岡 25	0	1	1	1	-	-	0	1	0	1	0	1	0	1
	台中市	新社石岡 26-2	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1
	台中市	新社紅 3A	-	-	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1
	台中市	香菇之家	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1
	台中市	新社國小	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
	台中市	興中街	-	-	1	1	-	-	1	1	0	1	0	1	0	1
	台中市	中都 4A	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
	台中市	中都 8A 牛頂頭	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
	台中市	中都 8E 甘露寺	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1
	台中市	牛鳥攔溪生態池	-	-	-	-	-	-	1	1	1	0	1	1	1	1

表 3、2018 年度 112 個監測樣點歷年調查狀況(-為未調查、1 為有紀錄、0 為為紀錄)(續)

調查 情況	縣市	樣點名稱	2012		2013		2014		2015		2016		2017		2018	
			布氏	斑腿	布氏	斑腿	布氏	斑腿	布氏	斑腿	布氏	斑腿	布氏	斑腿	布氏	斑腿
斑腿 布氏 共域	台中市	中正露營區	-	-	-	-	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1
	台中市	新社石岡 32-2	1	0	1	1	1	0	0	1	-	-	-	-		
	彰化縣	寶藏寺後方	-	-	-	-	-	-	1	1	0	1	1	1	0	1
	彰化縣	八卦山 1	-	-	-	-	1	1	0	1	0	1	0	1		
	彰化縣	八卦山 2	-	-	-	-	1	1	0	1	0	1	0	1		
	彰化縣	八卦山 4	-	-	-	-	1	1	0	1	0	1	0	1		
	彰化縣	八卦山 5	-	-	-	-	1	1	0	1	0	1	0	1		
	彰化縣	八卦山蝴蝶園	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
	屏東縣	大陸觀外圍 01	-	-	-	-	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1
	屏東縣	大陸觀外圍 07	-	-	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1
	屏東縣	賽嘉巷水溝	-	-	-	-	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1
	屏東縣	口社	-	-	-	-	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0
已連續 兩年以 上調查	宜蘭縣	淋漓坑	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1
	新北市	4-2 蘆堤幸福菜園	-	-	-	-	-	-	0	1	0	1	0	1		
	新北市	關渡自然公園	-	-	-	-	-	-	0	1	0	1	0	1	0	1
	新北市	泉州街 2	-	-	-	-	-	-	0	0	0	1	0	1	0	1
	新北市	南勢街	-	-	-	-	-	-	0	1	0	1	0	1		
	桃園市	五青路 2	-	-	-	-	-	-	0	1	0	1	0	1		
	桃園市	外社(紅)	-	-	-	-	-	-	0	1	0	1	0	1		
	桃園市	石園路	-	-	-	-	-	-	0	1	0	1	0	1		

表 3、2018 年度 112 個監測樣點歷年調查狀況(-為未調查、1 為有紀錄、0 為為紀錄)(續)

調查 情況	縣市	樣點名稱	2012		2013		2014		2015		2016		2017		2018	
			布氏	斑腿	布氏	斑腿	布氏	斑腿	布氏	斑腿	布氏	斑腿	布氏	斑腿	布氏	斑腿
已連續 兩年以 上調查	桃園市	好時節農場	-	-	-	-	-	-	0	1	0	1	0	1		
	桃園市	桃一 9	-	-	-	-	-	-	0	1	0	1	0	1		
	桃園市	桃三 7	-	-	-	-	-	-	0	1	0	1	0	1		
	桃園市	桃中壢 17	-	-	-	-	-	-	0	1	0	1	0	1		
	桃園市	桃園溼地復旦路 5.1	-	-	-	-	-	-	0	1	0	1	0	1		
	桃園市	福源山步道	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1	0	1		
	新竹縣	北區舊社國小附近	-	-	-	-	-	-	0	1	0	0	0	0		
	桃園市	忠孝路(紅)	-	-	-	-	-	-	0	0	0	1	0	1	0	1
	台中市	中興街 2	-	-	-	-	-	-	0	1	0	1	0	1		
	台中市	新社區沐心泉餐飲區	-	-	-	-	-	-	0	1	0	0	-	-		
	台中市	梧棲林宅	-	-	-	-	-	-	0	1	0	1	0	1		
	彰化縣	大同 12 街	-	-	-	-	-	-	0	1	0	1	0	1	0	1
	彰化縣	前溪底	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0		
	彰化縣	員林紅 1B	-	-	-	-	-	-	0	1	0	1	0	1		
	彰化縣	溪湖鎮肉品市場	-	-	-	-	-	-	0	1	0	0	0	1	0	1
	彰化縣	彰 27B	-	-	-	-	-	-	0	1	0	1	0	1		
	彰化縣	彰 36A	-	-	-	-	-	-	0	1	0	1	0	1		
	彰化縣	彰 42A	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0		
	彰化縣	民生路蕙洋園	-	-	-	-	-	-	0	1	0	1	0	1	0	1
	雲林縣	斗六工業區	-	-	-	-	-	-	0	1	0	0	0	1	0	1
	雲林縣	西螺大橋 1	-	-	-	-	-	-	0	1	0	1	0	1	0	1

表 3、2018 年度 112 個監測樣點歷年調查狀況(-為未調查、1 為有紀錄、0 為為紀錄)(續)

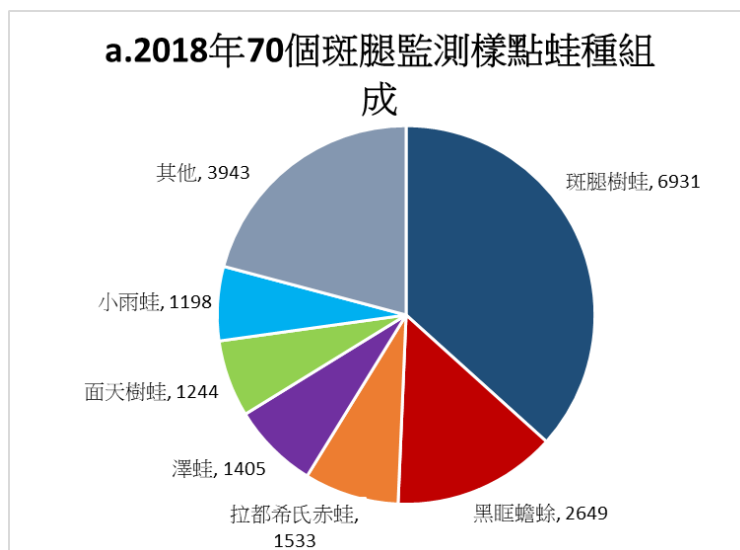
調查 情況	市市	樣點名稱	2012		2013		2014		2015		2016		2017		2018	
			布氏	斑腿	布氏	斑腿	布氏	斑腿	布氏	斑腿	布氏	斑腿	布氏	斑腿	布氏	斑腿
已連續	雲林縣	西螺大橋 2	-	-	-	-	-	-	0	1	0	1	0	1	0	1
兩年以	雲林縣	斗六漢記公園	-	-	-	-	-	-	-	1	0	1	0	1	0	1
上調查	雲林縣	褒忠沙崙	-	-	-	-	-	-	0	1	0	1	0	1	0	1
只進行 一年 調查	台北市	雙溪國小校園稻田	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0		
	台北市	至善路三段 7 巷	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1		
	新北市	三芝區芝蘭路 62 號	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0		
	新北市	淡水區秀水路(開心農場旁邊)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1		
	新北市	直潭國小側門附近私人菜園	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1		
	新北市	石門區七股小坑路	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0		
	桃園市	中壢區山東里青埔附近	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1		
	桃園市	平鎮市長安路 168 號	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0		
	新竹縣	竹東河濱公園榮民醫院端	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1	0	1
	新竹縣	新豐鄉 中崙村 4 鄰 156 之 1 號	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1	0	1
	新竹縣	東區高峰路 439 巷古奇峰何家園餐廳	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0	0	0
	新竹縣	南寮漁港運動公園	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1	0	1
	苗栗縣	苗栗線楓樹窩石虎米	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	苗栗縣	西湖國中	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1
	苗栗縣	苑裡鎮 德行路	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0

表 3、2018 年度 112 個監測樣點歷年調查狀況(-為未調查、1 為有紀錄、0 為為紀錄)(續)

	縣市	樣點名稱	2012		2013		2014		2015		2016		2017		2018	
			布氏	斑腿	布氏	斑腿	布氏	斑腿	布氏	斑腿	布氏	斑腿	布氏	斑腿	布氏	斑腿
只進行 一年 調查	苗栗縣	苑裡鎮泰田里	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1	0	0
	台中市	中興大學	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0
	台中市	台中文創園區	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0		
	台中市	大甲區幸福里	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1	0	0
	南投縣	特生中心生態園區	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0	1	1
	南投縣	黃清松的巴西蘑菇栽培場	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	彰化縣	鹿港鎮詔安里竹圍巷	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1	0	1
	雲林縣	福爾摩沙高速公路附近	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0		
	雲林縣	麥寮鄉新吉村吉安宮北方	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1		
	雲林縣	麥寮鄉興華國小南方 156 縣道	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1		
	嘉義市	仁義高中與忠義堤防道路	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0	0	1
	嘉義市	香湖公園	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0	0	0
	嘉義縣	大埔鄉曾文水庫	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0		
	嘉義縣	凍子嶺 159 甲	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0		

五. 共域蛙種組成比較

與去年的資料比較：在 112 個監測樣點中，針對有進行調查的 70 個樣點進行分析，並與去年的 110 個樣點進行比較，這兩年佔組成蛙種比例最高的前六名皆相同(圖 8)，分別為：斑腿樹蛙、黑眶蟾蜍、面天樹蛙、澤蛙、拉都希氏赤蛙、小雨蛙。2017 年所佔比例最多是斑腿樹蛙，而在 2018 年依舊以斑腿樹蛙的所佔比例遠高於其他蛙種。會有這樣的結果，可能是因鼓勵團隊自主移除斑腿樹蛙所造成，如台北市立動物園的臺北動物園卻斑行動大隊志工團隊、新竹蛙保團隊、鹹菜甕蛙蛙團隊與南港可樂蛙等多個團隊積極的調查及自行移除斑腿樹蛙，因為以斑腿樹蛙為主要調查對象，因此增加了許多斑腿樹蛙的紀錄。



b.2017年110個斑腿監測樣區蛙種組成

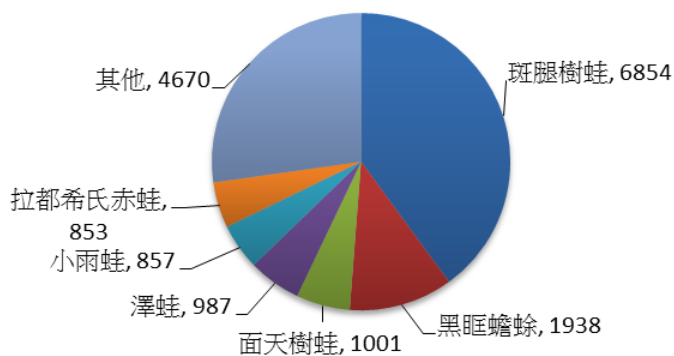


圖 8、2018(a)、2017(b)年斑腿樹蛙監測樣點蛙種組成

以下針對挖仔尾地區、碧龍宮、臺中都會公園的共域蛙類調查結果分別進行說明。

(一)新北市八里區挖仔尾地區

自 2011 至 2018 年間，進行斑腿樹蛙族群監控活動時，同時進行蛙類相調查。2018 總計調查到黑眶蟾蜍、中國樹蟾、小雨蛙、貢德氏赤蛙、澤蛙、虎皮蛙以及斑腿樹蛙共 7 種蛙類。選擇斑腿樹蛙之外數量最多的五種蛙種(黑眶蟾蜍、中國樹蟾、小雨蛙、貢德氏赤蛙、澤蛙)與之進行比較，從圖 9 可知斑腿樹蛙 2011 年至 2018 年皆為八里挖仔尾地區的優勢物種。2011 年的比率為 59.8%(67/112)，2012 年則佔 62.9%(455/723)、2013 年佔 37.9%(714/1844)、2014 年佔 45.54%(746/1638)，2015 年至 2017 年維持在 52.6%-53.8%比率[2015 年 53.8%(382/709)、2016 年 52.5%(507/965)、2017 年 52.6%(479/909)]，而在 2018 年斑腿樹蛙的占有比例達到 87%(345/396)，可能因為 2018 年改為在斑腿樹蛙的繁殖季時密集移除(4、6、7、8、10 月)，調查大部分的蛙種皆為斑腿樹蛙，未來有待持續觀察。

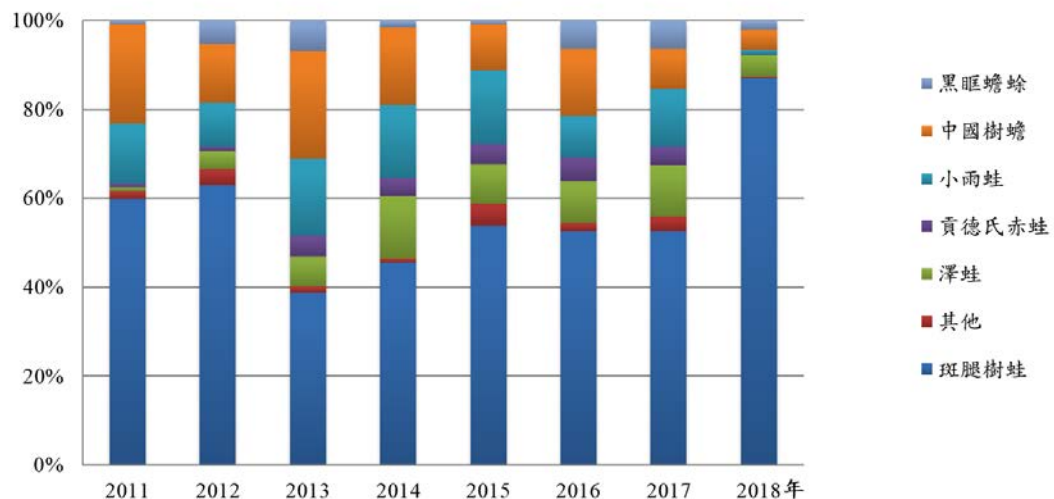


圖 9、2011-2018 年八里挖仔尾地區與斑腿樹蛙共域蛙種比率圖

(二)新北市鶯歌區碧龍宮

自 2011 至 2015 年間進行每月一次斑腿樹蛙族群監控活動暨蛙類相調查，從 2016 年開始進行每季調查一次。2018 年度碧龍宮總計調查到黑眶蟾蜍、盤古蟾

蟾、貢德氏赤蛙、拉都希氏赤蛙、長腳赤蛙、澤蛙、福建大頭蛙、台北樹蛙、褐樹蛙以及斑腿樹蛙共 10 種蛙類，2018 年碧龍宮的優勢物種為拉都希氏赤蛙(圖 10)。從 2011 年至 2015 年斑腿樹蛙佔共域蛙種的比率多控制在 21%以下，最低是 2014 年 7.45%(24/322)，最高是 2011 年佔 20.68%(55/266)，其他三年的比率約 14%-16%[2012 年 14.51%(101/696)；2013 年 14.37%(124/863)；2015 年 15.65%(53/317)]。而 2016、2017 與 2018 年為一年四季的移除控制，結果一樣發現斑腿樹蛙佔共域蛙種的比率控制在 25%以下[2016 年 21.4%(27/126)、2017 年 22.7%(23/101)、2018 年 10.1%(12/119)]。優勢物種以拉都希氏赤蛙為主，碧龍宮是少數斑腿樹蛙非優勢種的樣區，原因可能是競爭蛙種多加上定期移除的壓力造成。碧龍宮緊鄰山區，地理環境也較其他斑腿樹蛙分布點特殊，未來可以做為斑腿樹蛙是否擴散進森林的指標。

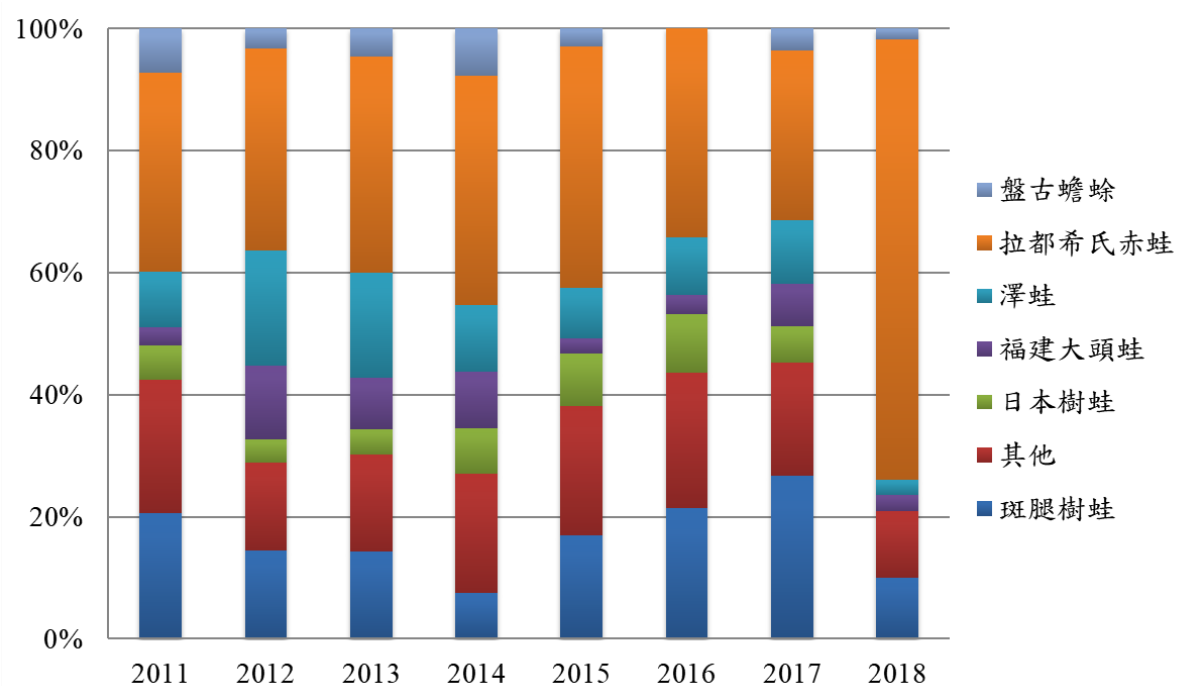


圖 10、2011-2018 年鶯歌碧龍宮與斑腿樹蛙共域之蛙種比率圖

(三) 台中市西屯區台中都會公園

自 2011 至 2015 年間進行每月一次斑腿樹蛙族群監控活動暨蛙類相調查，從 2016 年開始進行一季一次，總計調查到黑眶蟾蜍、中國樹蟾、小雨蛙、貢德氏

赤蛙、澤蛙、虎皮蛙以及斑腿樹蛙共 7 種蛙類，從圖 11 可得知斑腿樹蛙從 2012 年至 2018 年皆為臺中都會公園的優勢物種。2012 年至今針對斑腿樹蛙進行移除，發現斑腿樹蛙佔共域蛙種的比率，在開始控制的 2012 年比率高達 74.77% (163/218)，2013 年至 2016 年皆控制在 50%-60%之間。2017 年開始的四季移除控制下，結果得到斑腿樹蛙依然為優勢種，所佔比例為 73.7%(312/423)。2018 年斑腿樹蛙所佔比率為 53.3%(245/476)，相較於去年降低許多，原因為去年建議調查時除斑腿樹蛙外應多注意調查其他蛙種，志工於今年調查時有確切執行，故調查的其他物種所佔比例與 2013 至 2016 年較為相同。明年也建議維持今年的調查方式，降低調查結果的誤差。

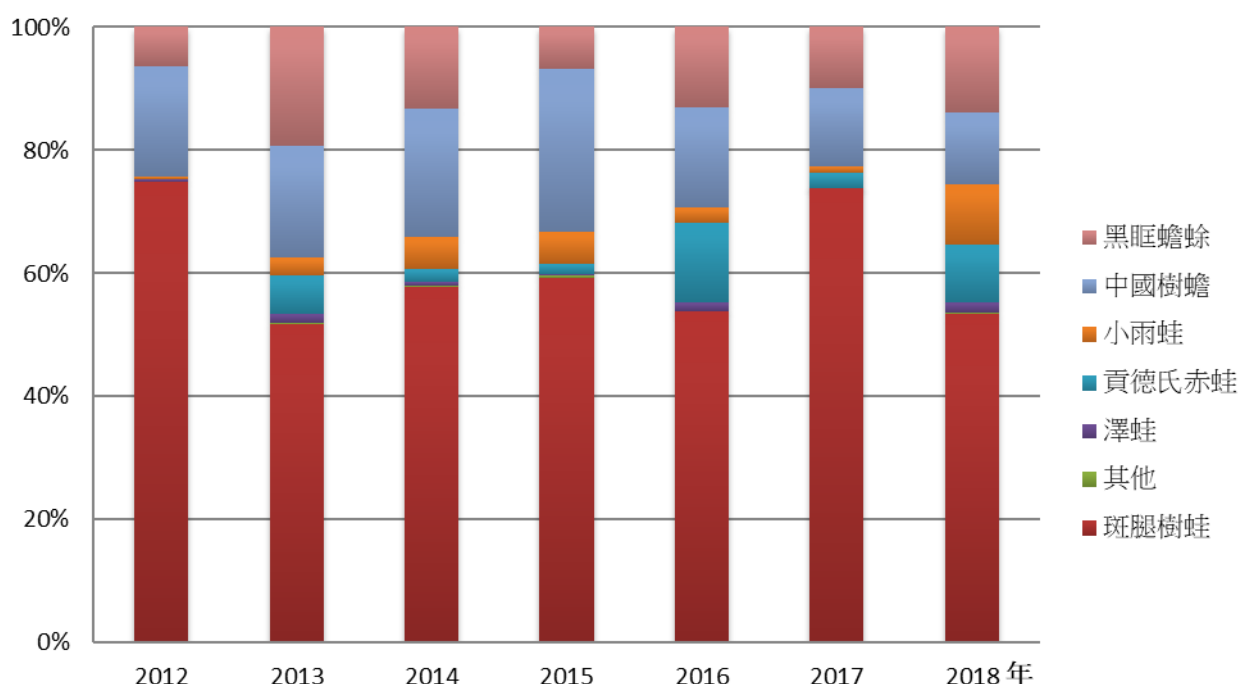


圖 11、2012-2018 年台中都會公園與斑腿樹蛙共域之蛙種比率圖

六. 斑腿樹蛙的控制成效

2018 年於新北市八里區挖仔尾地區、新北市鶯歌區碧龍宮、台中市西屯區臺中都會公園、彰化縣田尾鄉田尾國小和蕙洋園共四個地點定期移除控制斑腿樹蛙族群，總計參與人數共 706 人次，移除數量共 740 隻。以下分別描述。

(一)新北市八里區挖仔尾地區

2018 年參與人次共 140 人次，共移除 237 隻(表 4)。移除數量以 10 月最低，原因是受到氣候條件影響。10 月的氣溫偏低(22°C)、濕度乾燥(71%)。移除數量及參與人數無明顯相關(圖 12)，今年 4 月份兩棲保育研究室與江翠國中合辦資優班的蛙類課程，利用闖關方式讓學生了解蛙類知識以外，也結合夜間斑腿移除活動，達到學術與實作的經驗。另外與去年度相比，移除的數量明顯變少，是因移除月分減少造成或八里挖仔尾地區的斑腿樹蛙的族群已經控制在一定的數量之內，有待持續觀察。預計於 2019 年度八里挖仔尾地區的移除活動將維持於繁殖季時進行，於 3 月、4 月、6 月、7 月、8 月、10 月每 2 個月進行一次移除活動。

表 4、2018 年新北市八里區挖仔尾地區斑腿樹蛙移除數量與參與人數

日期	移除數量(隻)	參與人數
4/14	55	56
6/9	66	29
7/28	49	19
8/18	61	11
10/20	6	25
總和	237	140

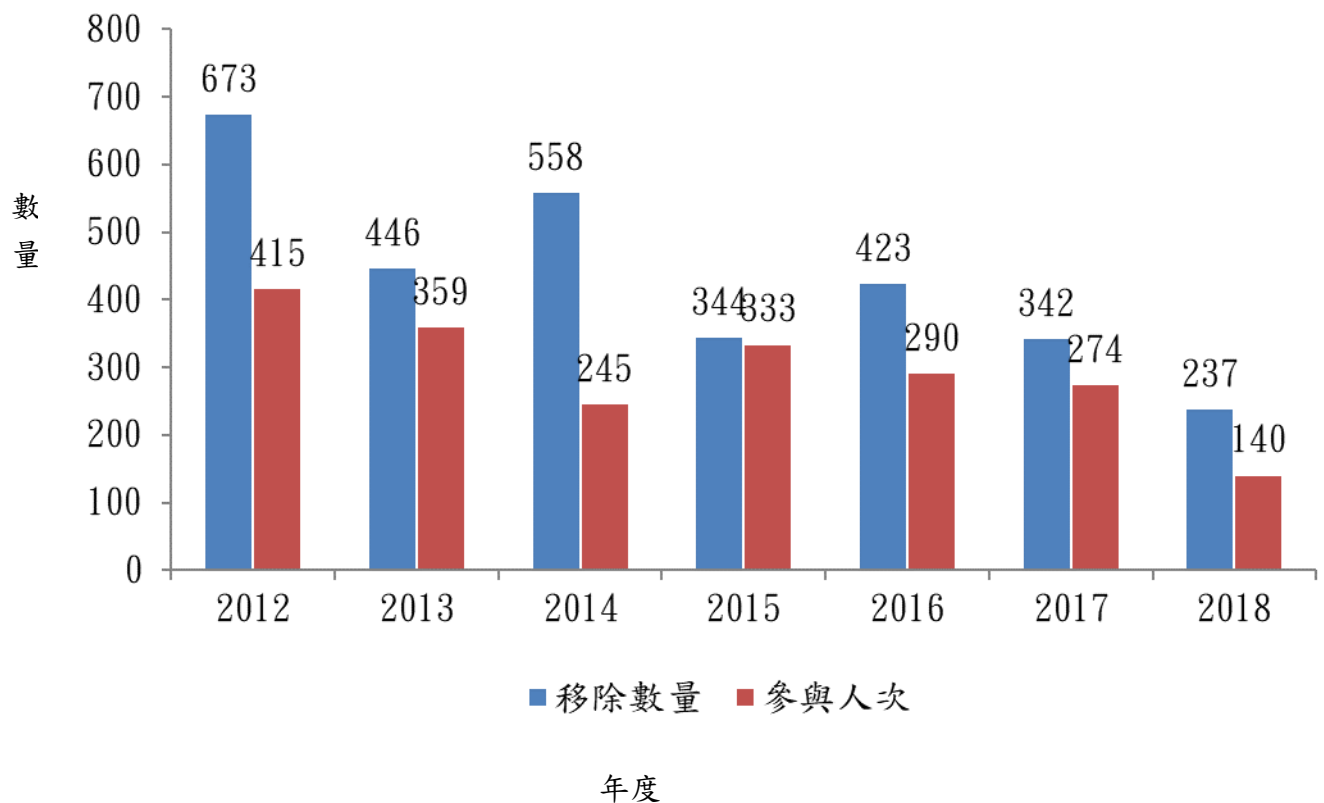


圖 12、挖仔尾地區 2012-2018 年間斑腿樹蛙移除總數與參與人數

(二) 新北市鶯歌區碧龍宮

2018 年參與人次共 21 人次，移除 6 隻。全年度移除數量少；2012-2017 年間斑腿樹蛙移除數量與參與人數如圖 13，碧龍宮地區調查到的斑腿樹蛙數量低，也非優勢物種，移除數量相對少。控制進入第三年時(2014 年)時捕獲量明顯下降，但到了 2015 年時捕獲量又些微略升，然而 2016 年後改為 1 季一次移除，捕獲量又明顯的下降，2018 年時僅捕捉到 6 隻次(圖 13)。推測原因可能當族群量壓低至一定程度後，捕捉會越來越困難，導致移除數量偏低；且加上改成一季一次後的移除控制，努力量相對減少，調查當天的天氣狀況也會影響移除數量。從連續 3 年進行一季一次的調查結果來看，2018 年度的移除數量低於前 2 年，該地區的斑腿樹蛙族群數量可能大幅減少，或者是因為躲避在不容易移除的地方而導致移除數量驟減，值得持續注意。

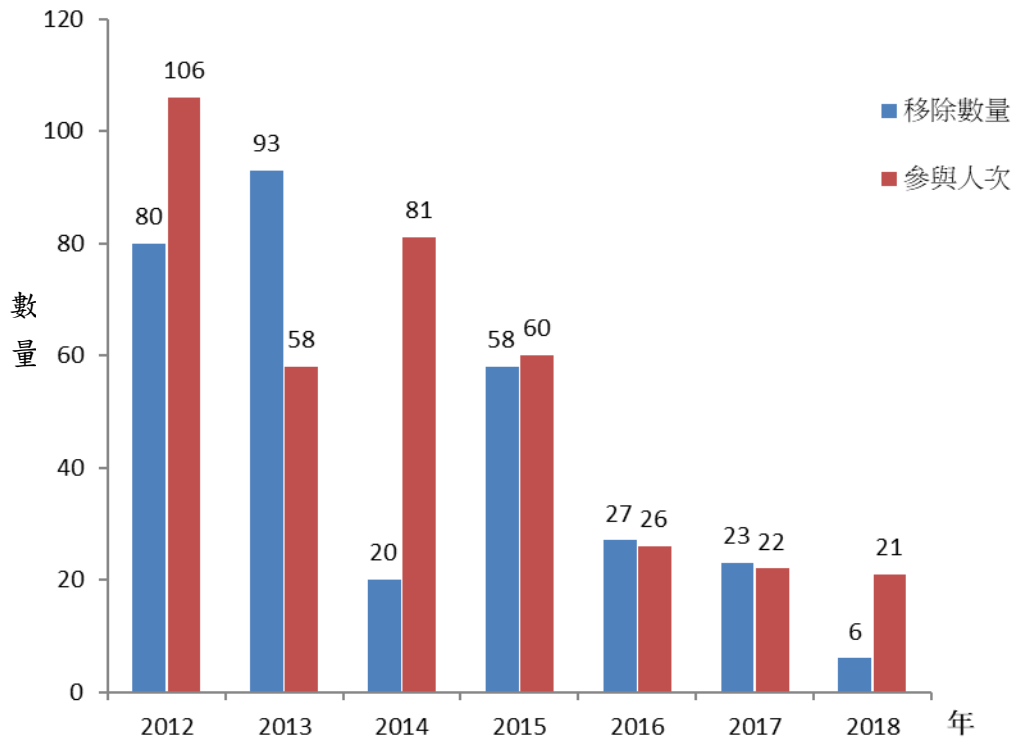


圖 13、碧龍宮 2012-2018 年間斑腿樹蛙移除總數與參與人數

(三)台中市西屯區台中都會公園

2018 年參與人次為 210 人次，移除 247 隻(表 5)。除 11 月份移除 50 隻外，各季移除數量皆在 65 隻左右，四季移除數量差異不大。

2013-2015 年台中都會公園每個月進行一次控制活動，從 2016 年改成一季一次的移除活動，2012-2018 年間移除斑腿樹蛙與參與人數如圖 14，結果看來，2018 年 210 人次共計移除 247 隻，和 2017 年 259 人次共計移除 312 隻，移除數量下降。2013、2014 年移除的數量均超過 440 隻以上，高於 2015-2018 年每年的移除數量(圖 14)。因此斑腿樹蛙族群是否已控制在一定的族群數量，未來還需要持續追蹤。另外今年度的 4 次移除活動前，以生態保育小遊戲與參與民眾互動，加強民眾生態保育的基本知識，向下推廣保育教育，許多對於生態保育有興趣的民眾報名參加，因此建議未來持續善用媒體加強一般民眾對外來種認知、協助監測外，也能宣傳大眾參與移除活動，增加控制成效。

表 5、2018 年台中市西屯區臺中都會公園斑腿樹蛙移除數量與參與人數

日期	移除數量(隻)	參與人次
4 月 28 日	65	70
6 月 23 日	67	30
9 月 1 日	65	38
11 月 3 日	50	72
總和	247	210

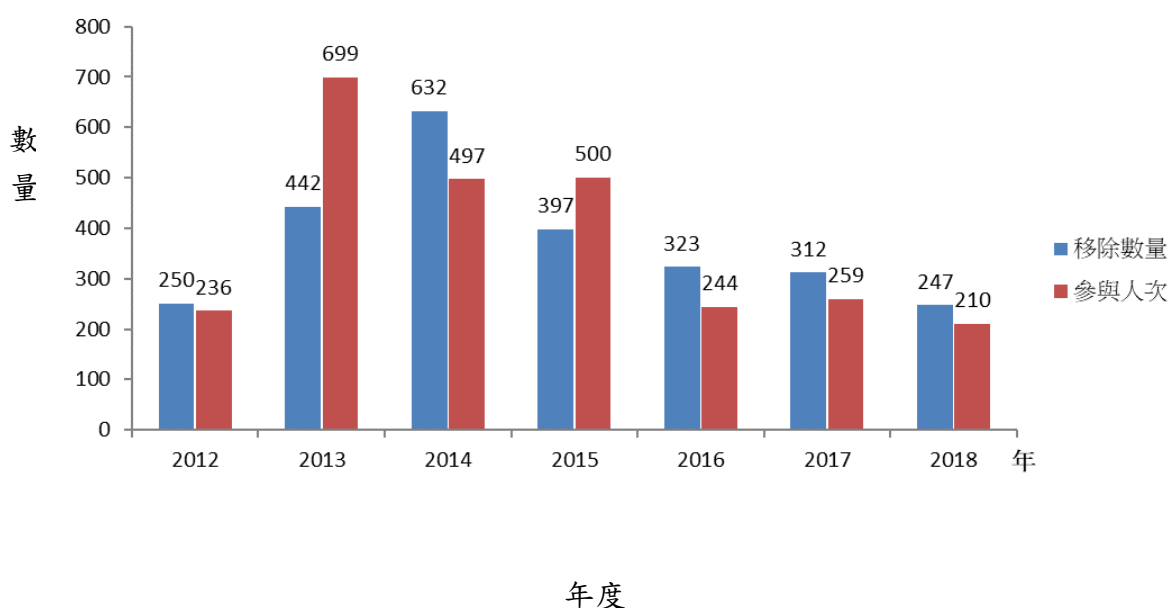


圖 14、臺中都會公園 2012-2018 年間斑腿樹蛙移除總數與參與人數

(四)彰化縣田尾鄉田尾國小、蕙洋園

2018 年參與人次共 250 人次，移除 335 隻(表 6)，移除數量集中在 3-8 月，移除數量最少的月份為 11 月。2012-2018 年間移除的斑腿樹蛙與參與人數如圖 15，今年 2018 年移除 335 隻數量最多，參與人數也是歷年最高。近年來在田尾國小及蕙洋園移除到斑腿樹蛙的比率逐漸變少，協助辦理移除活動的彰化鳥會今年增加了田尾的新蕙洋園移除活動，並配合鳥會活動吸引民眾參與，提高民眾對外來種控制的認識也增加人力及移除數量，對今年的斑腿樹蛙控制有良好的幫助。

表 6、2018 年彰化縣田尾鄉田尾國小及蕙洋園斑腿樹蛙移除數量與參與人數。

日期	參與人次	移除數量(隻)
1 月 20 日	7	8
2 月 24 日	7	25
3 月 17 日	30	36
3 月 31 日	13	46
4 月 14 日	7	24
4 月 28 日	10	39
5 月 20 日	20	21
6 月 16 日	35	17
7 月 29 日	26	50
8 月 19 日	31	13
8 月 20 日	30	10
9 月 15 日	7	10
10 月 20 日	15	19
11 月 17 日	8	4
12 月 15 日	4	13
總計	250	335

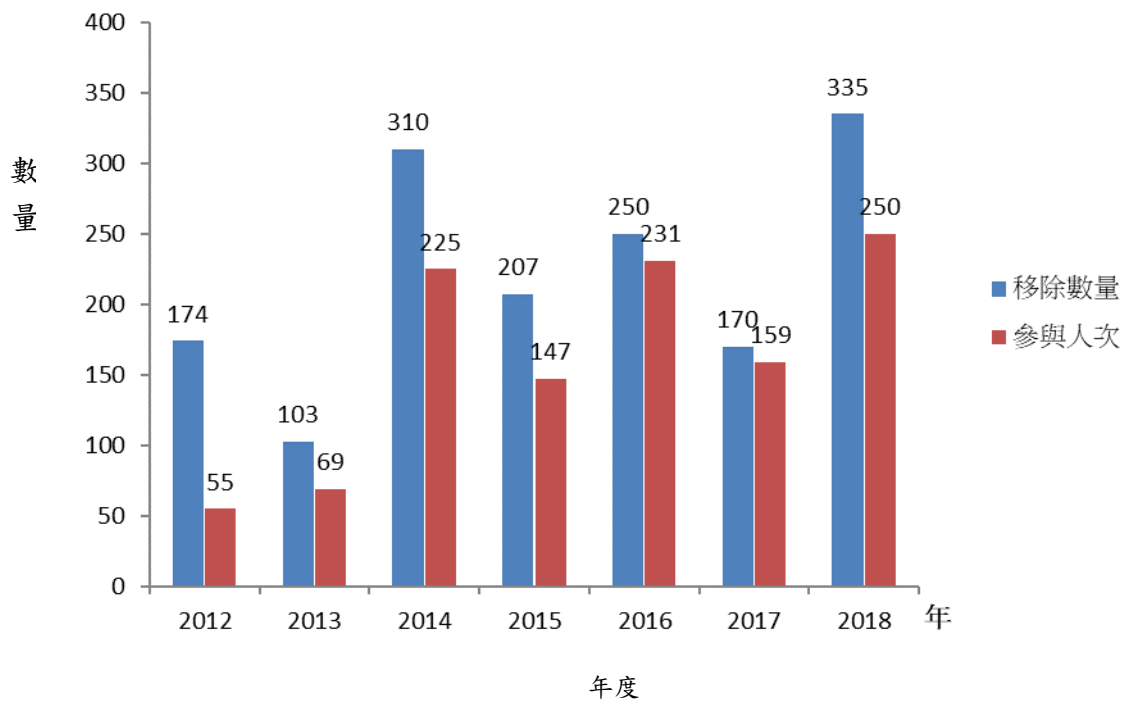


圖 15、田尾鄉田尾國小及蕙洋園 2012-2017 年間斑腿樹蛙移除總數與參與人數

七. 志工團隊自行斑腿樹蛙移除成效

今年度自主移除的斑腿樹蛙數量為雄蛙 5211 隻、雌蛙 997 隻、幼體 168 隻、無法辨認的成蛙 122 隻共總計 6498 隻，以及卵塊 217 個。自行進行移除的團隊共計 19 個(表 7)，其中主要以台北動物園卻斑大隊(3966)、南港可樂蛙 (1058)以及關渡自然公園蛙蛙小組 (482)為移除數量前三多。跟 2017 年度相比，發現移除數量較去年少，但仍然移除超過 6000 隻的斑腿樹蛙，而協助移除的團隊也有增加，表示在進行蛙調並進行同時外來種移除的團隊增加，對於斑腿樹蛙的控制是具有幫助的。

表 7、各團隊自行移除數量

團隊名稱	移除隻數
臺北動物園卻斑行動大隊	3966
南港可樂蛙	1058
關渡自然公園蛙蛙小組	482
宜蘭李佳翰團隊	305
鹹菜甕蛙蛙	273
東華大學兩棲類保育研究室	83
深坑大頭蛙	64
富陽	63
峯蛙調	59
MusicFrogs	38
TNRS 團隊	31
芝山蛙蛙調查小組	27
彰化蛙蛙蛙團隊	23
士林官邸生態園	8
台中烏榕頭團隊	8
古池水音	6
新竹蛙保	3
台北小雨蛙	1
跳跳蛙調查團	10(僅有卵泡)

八. 雲南及廣西地區的斑腿樹蛙調查成果

(一)行程

第一天 7/5

6:40-10:10 花蓮-台北轉機捷

12:30-16:00 東方航空桃園機場至雲南昆明長水機場

17:00-18:00 租車至昆明住宿

第二天 7/6

0700-08:00 租車至昆明南站搭動車

09:06-11:26 雲南昆明南站搭動車至雲南富寧

14:00-15:00 從雲南富寧租車至廣西那坡

16:00-24:00 租車在廣西那坡調查，住宿那坡

第三天 7/7

09:00-16:00 租車從那坡至雲南富寧，沿線調查

16:00-24:00 租車在雲南富寧調查，住宿富寧

第四天 7/8

09:00-12:00 租車在雲南富寧調查以及前往富寧車站

12:26-14:26 從富寧搭動車至昆明南站

15:00-16:00 租車從昆明南站至住宿地點

17:30-22:30 租車至滇池調查

第五天 7/9

09:00-09:10 至昆明動物研究所觀察標本

12:30-13:30 租車從昆明動物研究所至長水機場

15:10-18:10 搭四川航空從雲南昆明長水機場至桃園機場

19:00-23:00 桃園機場至花蓮

(二)調查經過及採集結果

(1)第一天 7/5

此次從台灣出發參與採集有三人，計畫主持人楊懿如負責規劃、協調及記錄，台大演化學及生態學研究所博士候選人李承恩協助採集，青蛙小站站長李鵬翔負責照相及錄影。行前由楊懿如和昆明動物研究所饒定齊研究員密切聯繫，當天晚上到達昆明，和饒定齊研究員討論行程及交通規劃。感謝昆明動物研究所饒定齊研究員協助安排交通及食宿，中國大陸真的很大，雲南的面積是台灣的十倍大，我們人生地不熟，方言不通，沒有當地研究人員陪同，根本無法工作，也有安全上的顧慮。聘請當地人當司機兼嚮導，也幫忙找青蛙。李鵬翔拍照，野外經驗豐富的李承恩捉斑腿樹蛙，我負責記錄。租車一輛，五人正好坐滿。晚上野外調查，通常半夜才回旅館，早上還要早起處理標本。為了能增加採集地點，我們每天換地方，白天通常是交通移動及現勘適當的調查點。這幾年大陸交通便利很多，很多地方有高速公路及動車，節省很多交

通時間。像我們這一趟，從昆明到富寧，搭動車 2 小時 20 分鐘，從雲南富寧到廣西那坡，高速公路 1 小時。從昆明到那坡大約 700 公里路程，以往走二級道路，至少要花二天時間。這一次調查因為大家都很忙很難抽空，時間很短，7/5 從台灣到昆明、7/6 到廣西那坡調查、7/7 在雲南富寧、7/8 回昆明、7/9 上午到昆明動物研究所看斑腿樹蛙標本下午回台灣。選擇這兩個地點的原因是緯度和台灣相近，又靠近越南邊界。

（2）第二天 7/6

7/6 晚上在廣西那坡縣郊區農墾地(圖 16)進行調查，當地緯度和台灣差不多，海拔約 800 公尺，氣溫攝氏 26 度，濕度 81%，很適合斑腿樹蛙棲息及活動。果然在稻田聽到很多斑腿樹蛙叫聲，但只聞其聲不見其影，讓人非常沮喪。最後在接近半夜，我們終於在田邊竹林發現一隻雄的斑腿樹蛙(圖 17)，得來不易。今晚還記錄到黑眶蟾蜍、小雨蛙、花姬蛙、澤蛙、虎皮蛙、貢德氏赤蛙，都是開墾地常見物種，斑腿樹蛙是當地優勢種。整體看來，在靠近樹林的稻田，比較容易聽到斑腿樹蛙叫聲。



圖 16、廣西那坡縣郊區農墾地環境



圖 17、斑腿樹蛙

第三天 7/7

下午探勘斑腿樹蛙調查地點，在雲南富寧瓦密村農田(圖 18)聽到斑腿樹蛙叫聲，列為晚上調查地點之一，在此捕獲 3 隻斑腿樹蛙。斑腿樹蛙在台灣主要分布於海

拔 500 公尺以下的開墾地，但在雲南及廣西可分布至 1000 公尺山區的農墾地，而且是慣行農業盛行區，可見其適應力之強。斑腿樹蛙在雲南富寧及廣西那坡的棲息環境和台灣相似，難怪入侵後，不斷擴散。

晚上從富寧往歸朝沿二級道路調查，發現幾乎沿途的水稻田都很容易聽到小雨蛙及斑腿樹蛙鳴叫，在一個住家附近水池，捕獲 11 隻斑腿樹蛙(圖 19)。不過在一處離稻田較遠靠山邊的灌叢，發現至少 10 隻以上的鋸腿樹蛙(圖 20)，僅在灌叢旁的水溝，聽到 1 隻斑腿樹蛙鳴叫，斑腿樹蛙似乎不喜歡棲息在樹林環境。這些資訊，對擬定入侵臺灣的斑腿樹蛙之長期經營管理策略，有很大的助益。



圖 18、雲南富寧瓦窯村農田



圖 19、斑腿樹蛙



圖 20、鋸腿樹蛙

第四天 7/8

處理採集的 15 隻標本，如表 8，並逐一拍照(圖 21)。我們取斑腿樹蛙腳趾帶回台灣，交由文化大學生科系陳怡惠老師進行 DNA 分析，希望能解開台灣的斑腿樹蛙來源之謎。

表 8、2018 年雲南及廣西地區採集的斑腿樹蛙性別、地點、座標及外型描述

編號	性別	採集地點	GPS	日期	背部花紋
06192	公	那坡紅林	23.45215 105.85905	2018/7/6	條紋
06193	公	富寧皈朝	23.65161 105.80246	2018/7/7	條紋
06194	公	富寧皈朝	23.65161 105.80246	2018/7/7	X
06195	公	富寧皈朝	23.65161 105.80246	2018/7/7	X
06196	公	富寧皈朝	23.65161 105.80246	2018/7/7	X
06197	公	富寧皈朝	23.65161 105.80246	2018/7/7	X
06198	公	富寧皈朝	23.65161 105.80246	2018/7/7	X
06199	公	富寧皈朝	23.65161 105.80246	2018/7/7	條紋
06200	公	富寧皈朝	23.65161 105.80246	2018/7/7	條紋
06201	公	富寧皈朝	23.65161 105.80246	2018/7/7	X
06202	公	富寧皈朝	23.65161 105.80246	2018/7/7	X
06203	母	富寧皈朝	23.65161 105.80246	2018/7/7	X
06204	公	富寧瓦窯	23.59649 105.68538	2018/7/8	條紋
06205	公	富寧瓦窯	23.59649 105.68538	2018/7/8	條紋
06206	公	富寧瓦窯	23.59649 105.68538	2018/7/8	條紋



圖 21、斑腿樹蛙標本

第五天 7/9

上午到昆明動物研究所動物標本室，查看外型相似的斑腿樹蛙(圖 22)、無聲囊樹蛙及凹頂樹蛙的標本(圖 23)及採集地點，並和標本管理員小劉討論分類問題。發現採集自西雙版納的標本有斑腿樹蛙及布氏樹蛙兩種，但都被標示為斑腿樹蛙。



圖 22、昆明動物研究所收藏的斑腿樹蛙標本(一)

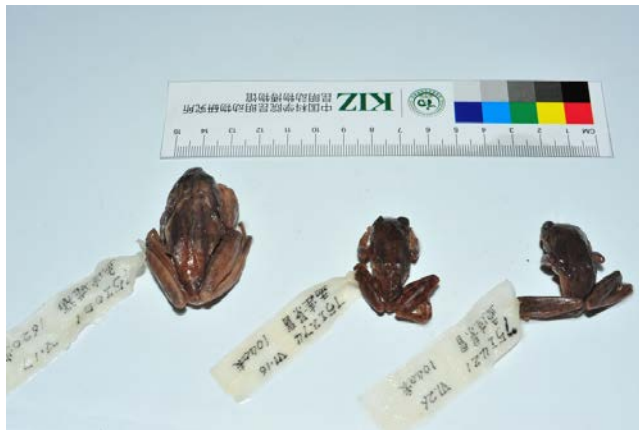


圖 23、昆明動物研究所收藏的斑腿樹蛙標本(二)

九. 中國雲南地區斑腿樹蛙族群遺傳初步結果

(一)樣本採集及 DNA 萃取

目前已採集到雲南省普文、糯扎渡、普洱國家公園、那坡紅林及富寧瓦窯地區的 30 個個體組織樣本，也獲得越南的 3 個樣本。目前我們已經完成以上 33 個樣本的 DNA 萃取工作。

1. 微衛星基因座的擴增

在使用的 6 個微衛星基因座中，目前只有 Pb214、Pb327 和 Pb293 這 3 個基因座有 PCR 成功，Pb284、Pm2453239 和 Pm2706927 則尚不能成功 PCR。在 33 個樣本中，僅有 10 個來自雲南的樣本是 3 個微衛星基因座皆完成基因型定型（表 9）。針對 10 個來自雲南 4 個地區的樣本，與台灣與 2013 年臺灣的彰化、台中及新北市族群的樣本進行初步 NJ tree 的分析。臺灣族群採用 2013 年的樣本，是希望使用越接近入侵時間點的樣本來推估可能起源族群。親緣關係分析的初步結果顯示臺灣的 3 個族群的樣本為依單一系群，與雲南糯扎渡地區的族群較接近，與其他地區族群遺傳關係較遠（圖 24）。然而，這僅是初步的結果，因為目前我們只有雲南及臺灣的樣本，缺乏多個區域的樣本來源，加上目前僅有少數樣本完成基因型定型，且基因座的數目也偏少，因此尚無法有合理的結果推估。

2. 粒線體的 cytochrome b 基因序列的擴增

目前完成已經完成 PCR 條件優化的測試，正在進行新北市及彰化市共 30 個樣本的定序過程。

表 9、雲南及越南斑腿樹蛙樣本在微衛星基因座 *Pb214*、*Pb327* 和 *Pb293* 的基因型定型初步結果。

樣本 ID	族群	基因座		Pb293		Pb327	
		Pb214	Pb214				
Pm70545	雲南普文	166	168				
Pm70546	雲南普文	168	168			292	292
Pm70547	雲南普文						
Pm70548	雲南普文	164	164				
Pm70549	雲南普文	166	176			274	301
Pm70550	雲南糯扎渡	164	164	140	140	301	301
Pm70551	雲南糯扎渡	164	164	136	140	301	310
Pm70552	雲南糯扎渡	168	180	142	146	290	292
Pm70553	雲南糯扎渡	168	170			274	274
Pm70554	雲南糯扎渡	166	168			274	301
Pm70555	雲南糯扎渡	166	168			290	301
Pm70556	雲南普洱國家公園	164	164			245	281
Pm70557	雲南普洱國家公園	166	186			256	256
Pm70558	雲南普洱國家公園	168	170	142	146	281	292
Pm70559	雲南普洱國家公園	166	168			228	247
Pm80569	雲南那坡紅林	168	168	128	128		
Pm80570	雲南富寧皈朝	168	168			292	310
Pm80571	雲南富寧皈朝	168	168	128	128	292	320
Pm80572	雲南富寧皈朝					265	301
Pm80573	雲南富寧皈朝	166	168	128	128		
Pm80574	雲南富寧皈朝	168	168	128	128	292	292
Pm80575	雲南富寧皈朝	166	168			283	301
Pm80576	雲南富寧皈朝	166	168	128	128	292	320
Pm80577	雲南富寧皈朝	166	168	128	128	283	301
Pm80578	雲南富寧皈朝	166	170	128	128	292	301
Pm80579	雲南富寧皈朝	168	168	128	128	292	301
Pm80580	雲南富寧皈朝	166	168	128	132	310	320
Pm80581	雲南富寧瓦密	168	170	128	132	256	320
Pm80582	雲南富寧瓦密	166	168	128	132	301	301
Pm80583	雲南富寧瓦密	166	170			265	274
Pm70560	越南仁澤工業區	174	194			280	318
Pm70561	越南仁澤工業區						
Pm70562	越南仁澤工業區	164	186				

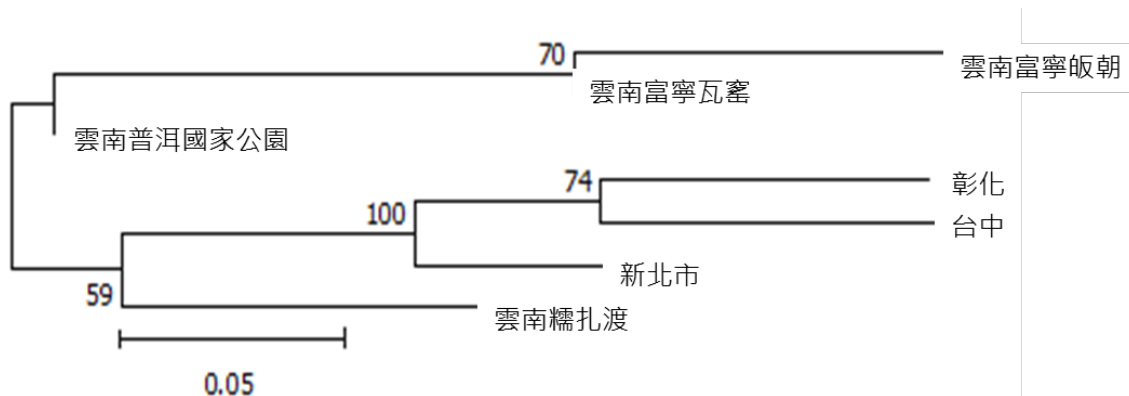


圖 24、雲南 4 個地區與臺灣 2013 年 3 個地區樣本的初步親緣關係樹結果。

十. 邀請日本專家參與外來種斑腿樹蛙控制工作坊成果

(一) 參與的日本學者

9/7 在林務局辦理的工作坊除了邀請的太田英利教授及戶田光彥博士，另外邀請熟悉台灣兩棲爬蟲類的琉球大學副教授戶田守參與，負責琉球地區外來種兩棲爬蟲類控制的 Yachiyo Engineering co., Ltd. 研究人員河內紀浩先生及角田羊平博士也自費參與工作坊，分享控制經驗。參與的日本學者簡介如表 10。

表 10、外來種斑腿樹蛙控制工作坊邀請日本學者簡介

1	太田英利 HIDETOSHI OTA	日本兵庫縣大學教授
2	戶田光彥 MITSUHIKO TODA	日本自然環境研究中心(JWRC)研究員
3	河內紀浩 NORIHIRO KAWAUCHI	Yachiyo Engineering co., Ltd. 研究人員
4	角田羊平 YOHEI KADOTA	Yachiyo Engineering co., Ltd. 研究人員
5	戶田守 MAMORU TODA	日本琉球大學副教授

(二) 議程及參與人數

外來種斑腿樹蛙控制工作坊的日程表如表 11，議程如表 12，辦理地點為林務局二樓國際會議廳，與會人數共計 69 人，包括各縣市承辦人員、兩棲類保育志工及學者。

表 11、外來種斑腿樹蛙控制工作坊日程表

日期	訪問單位	活動內容
9/6		1. 戶田光彥博士搭機從日本成田機場抵達桃園機場 2. 太田英利教授原訂從關西機場飛桃園機場，但因燕子颱風導致關西機場關閉，改從大阪飛東京羽田機場轉機抵達松山機場。
9/7	林務局	1. 上午 9:00-9:30 拜會林務局林華慶局長 2. 09:40-17:00 參加在林務局二樓國際會議廳辦理的外來種斑腿樹蛙控制工作坊
9/8 上午	關渡自然公園	探勘斑腿樹蛙族群監測現況及討論控制方式
9/8 下午	七星潭	從台北搭火車到花蓮，探勘沙氏變色蜥族群現況及討論控制方式
9/9	東華大學環境學院	8:30-9:30 現勘東華大學沙氏變色蜥現況 10:00-17:00 參加在環境學院二樓會議廳辦理的外來種沙氏變色蜥控制工作坊
9/10		1. 戶田光彥博士從桃園機場搭機至日本成田機場 2. 太田英利教授從松山機場搭機至日本羽田機場，轉國內線至大阪。(關西機場關閉)

表 12、外來種斑腿樹蛙控制工作坊議程

時間	行程	演講者
9:00-9:30	報到	
9:30-9:40	致詞(林務局局長林華慶)	
9:40-10:40	日本兩棲類外來種：控制方法及至今效果的歷史總回顧	太田英利(Hidetoshi Ota)
10:40-11:00	茶敘	
11:00-12:00	日本島嶼的外來入侵種蛙類控制：以白領樹蛙、蔗蟾以及牛蛙為例	戶田光彥(Mitsuhiko Toda)
12:00-13:00	午餐	
13:00-14:00	台灣外來種斑腿樹蛙擴散與監測	楊懿如
14:00-14:20	茶敘	
14:20-16:20	分組討論外來種斑腿樹蛙控制策略	
16:20-16:50	總結	
17:00	工作坊結束	

(三)過程及重要結果

太田英利教授介紹日本的外來種兩棲類的引入方式及造成的問題，他建議應加強社會大眾對外來種的覺醒，學校也應加強外來種對生物多樣性威脅的教育，政府增加預算，並將主力放在主要目標。戶田光彥博士介紹日本島嶼的外來種兩棲類，如何用各種方式移除西表島及石垣島的外來種白領樹蛙，最後期待台灣及鄰近的琉球群島能持續交流外來種控制經驗。太田英利教授及戶田光彥博士也參與下午的分組討論台灣外來種斑腿樹蛙的控制策略，分組建議如下：

第一組：

1. 控制斑腿族群必須增加努力量可能才能看出效果。
2. 採用生物防制方式來治理，例如放養鴨子、水菜等原生物種來抑制外來種族群；同時調查中也發現移除斑腿樹蛙的區域中原生種蛇類族群並不多，暗指當地缺乏穩定掠食者族群可能也是外來種族群無法得到有效抑制的原因之一。
3. 規範寵物店並對營業者進行教育宣導，藉此來降低放生問題。
4. 開發斑腿樹蛙特色餐廳，測試使用斑腿樹蛙餵養的鴨子與一般餵養的鴨子在烹調口感上是否有差異，也就是使用斑腿樹蛙當鴨子飼料並以此為餐廳特色。
5. 斑腿樹蛙無論在卵、蝌蚪、成體上與布氏樹蛙相比都有辨識困難，同時在移除蝌蚪時並不容易捕捉。
6. 提升外來種在媒體上的曝光率，無論是使用網紅、大眾交通看板皆可嘗試，同時在基本教育中將外來種議題納入課綱中。

第二組：

1. 移除過程由於踩踏水源地附近的灌叢、草地等棲地，導致不少原生螢火蟲幼蟲被踩死，降低當地螢火蟲族群。
2. 動物園中有些地方由於無法進入的緣故，導致在移除上無法全面執行；同時私人場域、水深的地方也是移除上的死角之一。
3. 本組認為若要進行移除則必須找出外來種擴散的源頭，推測多數逸出的地點皆是從水生植物的引入所導致，因此必須找出生水植物輸出的苗圃，並向苗圃業者進行宣導。

第三組：

1. 移除範圍若太大效果並不會顯著，應先以小範圍進行測試，並計算完全移除需多少資金、資源、時間，將此方式套用至更多的區域進行移除，除了可更精確計算移除所需的資源之外，在移除上也會較有效率
2. 移除範圍設置圍籬、電網可能是有效遏止斑腿樹蛙逃出的方式
3. 移除區域中有許多菜園、竹林皆存在著蓄水桶，應向水桶的持有者進行管制、移除，並進行宣導建議將水桶加蓋，使移除作業上不會有遺漏的水桶沒有發現。
4. 將大量公個體於一控制範圍中捕捉回來，使用化學物、放射物使每隻個體在一代代的族群培養中漸漸失去生育能力但保有相較野外公個體更優異的競爭力（Ex：鳴叫、打架能力等），並將這些個體放回控制的範圍中與野生公個體進行繁殖競爭，降低繁殖成功率。
5. 移除過程經常會與私人土地的農民產生爭執，若能與當地民眾進行連結、溝通則可增加外來種被通報、發現的機率。

6. 灑鹽製的化學物、尼古丁等物質到水中，來限制斑腿樹蛙的行動能力。

第四組：

1. 在日本，一般民眾是不被允許私自進行外來種移除。
2. 政府目前缺乏一個對應機關專門接受外來種移除、通報等相關機制，若能增設外來種通報平台，則能增加移除作業上的正當性。
3. 移除發現若優先移除卵泡效果良好。
4. 使用美食的方式（烹調斑腿樹蛙）並不是個良好的移除策略。
5. 移除目標的設定取決於經費多少，有多少資源則應設定合理的移除目標。
6. 使用金錢來推行外來種移除是不可行的方法。
7. 開發對人體無害的農藥噴灑在農作物上，使斑腿樹蛙產生影響。
8. 使用聲波來驅使躲在草叢中的斑腿樹蛙出來，使移除作業更加容易。

第五組：

1. 在外來種族群分布點不多的區域，對應的人力、經費相對不足，促使在移除上會有困難。
2. 可透過服務學習、社區來增加移除人力，移除策略採用防堵機制，於偵測到外來種的區域附近一點位一點位進行監測。

(四)9/8 上午外來種斑腿樹蛙棲地實地踏查

1. 議程及參與人數

在關渡自然公園辦理斑腿樹蛙棲地探勘，議程如表 13，參與人數 40 人。

表 13、外來種斑腿樹蛙棲地實地踏查議程

時間	行程	演講者	地點
8:30-9:00	報到		遊客中心
9:10-9:30	關渡斑腿樹蛙監測現況	關渡自然公園蛙蛙小組	遊客中心
9:30-11:00	野外棲地踏查	關渡自然公園蛙蛙小組	園區
11:00-11:30	討論		遊客中心
11:30	活動結束		

2. 過程及重要成果

由關渡自然公園蛙蛙小組隊長張素慧分享 2013-2018 在園區移除斑腿樹蛙經驗，再分兩組現勘，由對談的方式，請太田英利教授及戶田光彥博士給予控制的建議，最後綜合討論。在台日學者腦力激盪下，提出好多控制斑腿樹蛙的好點子。例如在石縫等斑腿樹蛙躲藏處，噴 16%檸檬酸液，或許可以刺激斑腿樹蛙跳出來，以利捕捉；太田英利教授也建議可以用內視鏡觀察躲在縫隙中的斑腿樹蛙。整理環境，僅保留少數樹木，減少牠們繁殖的地點，集中捕捉。也可以用水桶陷阱，但在桶口 10 公分處打洞控制水位，再放一些枝條讓牠們攀附或產卵，營造適合牠們繁殖環境，再一網打。也建議用聲音陷阱，用喇叭播放就可以。這些方法未來都會嚐試，期待台灣出現完全移除斑腿樹蛙的典範地點。台灣及日本琉球群島距離很近，許多台灣的爬蟲類也是日本的外來種，日本有豐富的外來種控制經驗值得台灣學習，台灣的志工參與外來入侵種監測及控制方式，也是日本所缺的經驗，台日之間應持續交流，共同避免外來入侵種對生物多樣性造成傷害。

壹、 結論與建議

本研究結果顯示斑腿樹蛙仍在擴散中，全台高達17個縣市已確認族群分布，與2017年相比新增且高雄市與外島金門縣，且在台南市有通報紀錄，未來需要進行追蹤，持續注意各縣市的新舊族群。

為能達到長期持續監測，今年的調查以志工團隊為主，分析2018年規劃的112個監測樣點的完成率，再加以調整。結果發現僅達成70個監測樣點的調查，在人力與志工調查樣點的安排上，還有許多需要考量的地方。建議明年監測樣點，將人力有效率的分配在可持續監測的樣點上，而今年未能調查的樣點建議由各縣市政府進行監測調查，共同進行斑腿樹蛙族群分布調查。

整理各縣市調查樣點，建議2019年全台灣設置129個監測樣點，其中2018年未調查樣點建議由各縣市政府協助調查，27個新增樣點由兩棲保育志工或各縣市政府協助調查。2019年建議監測樣點列於附錄三，以下為各縣市監測樣點的討論與建議：

台北市：今年台北市的10個監測樣點完成8個樣點調查，完成比例較高，多數樣點為志工團隊例行調查樣點，鼓勵志工於2019年持續進行監測調查，而未進行調查的2個樣點建議由台北市政府進行調查，合作進行斑腿樹蛙監測。

新北市：今年新北市的15個監測樣點中，志工團隊僅完成8個監測樣點，未完成調查的樣點建議由新北市政府進行調查。並建議增加瑞柑國小、浮洲藝術河濱公園兩個新通報樣點，此兩樣點距離原有監測樣點較遠，以必要加強監測，以了解斑腿樹蛙擴散情況。

基隆市：基隆市於2018年未有斑腿樹蛙監測樣點，但在兩棲保育志工調查中發現斑腿樹蛙樣點，由志工團隊雞籠蛙蛙笑團隊協助監測，建議於明年新增基隆市2樣點：天外天復育公園(志工團隊例行調查樣點)、海科館(2018年通報樣點)。

桃園市：今年桃園市的15個監測樣點中，僅完成4個監測樣點，未完成樣點建議轉交由桃園市政府進行調查。2019年監測樣點建議新增羊稠坑、新屋田通報樣點，此兩樣點距離原有監測樣點較遠，有必要持續監測，以了解斑腿樹蛙擴散情況。

新竹縣：新竹縣5個監測樣點皆完成，新竹縣樣點為兩棲保育志工例行調查樣點，鼓勵志工在2019年持續進行監測調查。

苗栗縣：苗栗縣5個監測樣點皆完成，今年苗栗縣斑腿樹蛙調查由苗栗縣政府委託苗栗縣自然生態協會進行調查。兩棲保育志工的調查中，去年通報的泰田里、德行路兩樣點今年皆未發現斑腿樹蛙，建議於2019年移除2樣點。

台中市：今年台中市的26個監測樣點中，完成21個樣點的調查，未完成的樣點近幾年調查中發現的蛙類較少，在考量志工團隊人力，移除新社區沐心泉餐飲區、新社石岡32-2樣點、中興大學、台中文創園區等樣點。今年台中市的兩棲保育志工團隊主動建議2019年新增新社區中和街二段(大源宮廟)、東勢林場例行調查樣點。

南投縣：今年南投縣2監測樣點僅完成特生中心生態園區樣點，黃清松的巴西蘑菇栽培場近年無志工進行調查，建議與南投縣政府合作進行監測調查，今年南投縣通報樣點數量多(13個樣點)，多分布於南投市與集集鎮，建議未來於這兩個地區加強調查，2019年建議新增樣點為：埔里愛蘭國小、集集鎮民生東路53-57號、南投名間崁頂、南投縣立體育館、中興國中、草屯鎮大覺路73號。

彰化縣：今年彰化縣的15個監測樣點中，僅完成6個樣點，未完成樣點為彰化鳥會及兩棲保育研究室調查樣點，建議明年與彰化縣政府合作進行監測調查，且與兩棲保育志工團隊彰化蛙蛙蛙合作，於2019年對今年未完成樣點進行調查。

雲林縣：今年雲林縣斑腿樹蛙監測由雲林縣政府委託台灣永續聯盟進行監測調查，原有調查樣點與台灣永續聯盟調查樣點位置相近，故將原有樣點更變為台灣永續聯盟調查樣點，並新增北港穎寧街、新街派出所、田園蜜語、斗六棒球場、斗六河堤南路、斗六漢記公園、北港興隆街。

嘉義市：今年嘉義市的2個監測樣點皆完成，鼓勵志工2019年持續進行監測。

嘉義縣：今年嘉義縣2監測樣點皆未完成，兩樣點為大埔鄉曾文水庫、凍子嶺159甲，2019年建議嘉義縣政府協助進行監測調查。

台南市：今年在台南有新通報樣點，由於台南市為新分布地區，2019年需了解斑腿樹蛙是否已在台南有穩定族群，建議於繁殖季時進行確認新市區法興寺的通報樣點。

高雄市：今年在高雄有新通報樣點，並由高雄鳥會協助確認分布，由於高雄市為新分布地區，2019年需了解斑腿樹蛙是否有穩定族群，建議新增樣點。

屏東縣：今年屏東縣4個監測樣點皆完成，2019年將由大陸觀團隊進行監測調查。通報樣點中於恆春化石工作室的樣點須前往確認。

宜蘭縣：今年宜蘭縣的監測樣點淋漓坑已完成調查，今年宜蘭縣的通報樣點中，兩棲志工團隊宜蘭李佳漢團隊將協助羅東林業文化園區的監測調查，而位於蘇澳的通報樣點建議宜蘭縣政府協助進行調查，了解斑腿樹蛙在宜蘭縣的族群擴散情況。

在進行定期移除活動的樣點，如八里挖仔尾、鶯歌碧龍宮、臺中都會公園及彰化田尾國小與蕙洋園，斑腿樹蛙的比率跟去年相似。台中都會公園及鶯歌碧龍宮連續兩年一季調查一次的成果和每月調查一次的成果相似，今年開始八里挖仔尾地區也改成一季調查一次，也能達到控制成效。今年志工團隊自行移除6533隻斑腿樹蛙，移除數量較2017年少，但數量依然可觀，可見志工團隊持續控制斑腿樹蛙的族群數量是可行的方式。也建議志工團隊在進行自行移除的時候，針對樣點內的一些水域加強移除，藉以破壞棲地的連結度，進而減緩斑腿樹蛙的擴散。

今年於9/7日邀請日本專家學者至林務局與關渡自然公園進行外來種斑腿樹蛙工作坊，會議也邀請了國內許多的具有外來種控制經驗的學者參加，再加上實地執行控制的兩棲保育志工與各政府、學校部門的計畫人員，在各方討論後提供台灣各地區移除與控制的建議，也實地於關渡自然公園的斑腿樹蛙棲地進行現勘，了解台灣斑腿樹蛙的野外實際現況，也建議日後與日本琉球等地區有持續的經驗交流，互相學習。

貳、參考文獻

- 吳和瑾、林春富、葉大詮、與呂光洋。2010。圈養狀況下之斑腿樹蛙生活史。台灣生物多樣性研究。12:177-186。
- 呂光洋、陳添喜、高善、孫承矩、朱哲民、蔡添順、何一先、鄭振寬。1996。臺灣野生動物調查—兩棲動物資源調查手冊。行政院農業委員會。
- 楊懿如、陳建志、龔文斌、陳立瑜、李承恩。2013。外來種斑腿樹蛙控制與監測計畫。行政院農業委員會林務局。
- 楊懿如、陳怡惠、陳建志、秦健瑋、張哲毓、陳立瑜、龔文斌。2014。外來種斑腿樹蛙控制與監測計畫。行政院農業委員會林務局。
- 楊懿如、陳怡惠、林湧倫、龔文斌、吳忠慧、謝凱傑。2015。外來種斑腿樹蛙控制與監測計畫。行政院農業委員會林務局。
- 楊懿如、陳怡惠、龔文斌、林湧倫、謝凱傑、劉家瑞。2016。外來種斑腿樹蛙控制與監測計畫。
- 楊懿如、陳怡惠、龔文斌、林湧倫、謝凱傑、劉家瑞。2017。外來種斑腿樹蛙控制與監測計畫。
- 楊懿如、龔文斌。2014。臺灣地區斑腿樹蛙族群分布探討。台灣生物多樣性研究 16: 21-32。
- 張哲毓。2015。臺中都會公園外來種斑腿樹蛙移動與棲地利用。國立東華大學自然資源與環境學系。
- 謝凱傑。2018。陽明山國家公園管理處。利用微衛星DNA探討斑腿樹蛙在臺灣的族群遺傳結構，東華大學自然資源與環境學系碩士論文。
- Bai, C, Z. Ke, S. Consuegra, X. Liu, Y. Li. 2012. The role of founder effects on the genetic structure of the invasive bullfrog (*Lithobates catesbeianus*) in China. Biological Invasions 14:1785-1796

- Broquet, T., L. Berset-Braendli, G. Emaresi, L. Fumagalli. 2007. Buccal swabs allow efficient and reliable microsatellite genotyping in amphibians. *Conservation Genetics* 8:509–511
- Callen, S.T., and A.J. Miller. 2015. Signatures of niche conservatism and niche shift in the North American kudzu (*Pueraria montana*) invasion. *Diversity and Distributions* 21:853–863
- Clement M, Posada D, & Crandall KA. 2000. TCS: a computer program to estimate gene genealogies. *Molecular Ecology*, 9(10), 1657–1659.
- Escoriza, D., D. Boix. 2014. Reproductive habitat selection in alien and native populations of the genus *Discoglossus*. *Acta Oecologica* 59:97–103
- Escoriza, D., J.B. Hassine, D. Boix. 2014. Factors regulating the invasive success of an alien frog: a comparison of the ecology of the native and alien populations. *Hydrobiologia* 730:127–138
- Excoffier L, Smouse P.E., & Quattro J.M. 1992. Analysis of molecular variance inferred from metric distances among DNA haplotypes: application to human mitochondrial DNA restriction data. *Genetics*, 131.
- Ficetola, G.F., A. Bonin, C. Miaud. 2008. Population genetics reveals origin and number of founders in a biological invasion. *Molecular Ecology* 17:773–782
- Grafe, T.U., M.M. Stewart, K.P. Lampert, M.-O. Rödel. 2011. Putting toe clipping into perspective: a viable method for marking anurans. *Journal of Herpetology* 45:28–35
- Kolbe, J.J., R.E. Glor, L.R. Schettino, A.C. Lara, A. Larson, J.B. Losos. 2004. Genetic variation increases during biological invasion by a Cuban lizard. *Nature* 431:177–181
- Kolbe, J.J., A. Larson, J.B. Losos, K. de Queiroz. 2008. Admixture determines genetic diversity and population differentiation in the biological invasion of a lizard species. *Biology Letters* 4:434–437

- Kuraishi, N., M. Matsui, H. Ota. 2009. Estimation of the Origin of *Polypedates leucomystax* (Amphibia: Anura: Rhacophoridae) Introduced to the Ryukyu Archipelago, Japan. *Pacific Science* 63:317-325
- Kuraishi, N., M. Matsui, H. Ota, S. Chen. 2011. Specific separation of *Polypedates braueri* (Vogt, 1911) from *P. megacephalus* (Hallowell, 1861) (Amphibia: Anura: Rhacophoridae). *Zootaxa* 2744:53-61
- Lindholm, A.K., Breden F., Alexander H.J., Chan W.K., Thakurta S.G., Brooks R. 2005. Invasion success and genetic diversity of introduced populations of guppies *Poecilia reticulata* in Australia. *Molecular Ecology* 14:3671-3682
- Lobos, G., M.A. Mendez, P. Cattán, F. Jaksic. 2014. Low genetic diversity of the successful invasive African clawed frog *Xenopus laevis* (Pipidae) in Chile. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 49:50-60
- Nieminen, M., M.C. Singer, W. Fortelius, K. Schöps, I. Hanski. 2001. Experimental confirmation that inbreeding depression increases extinction risk in butterfly populations. *The American Naturalist* 157:237-244.
- Peacock M.M., Beard K.H., O'Neill E.M., Kirchoff V.S., & Peters M.B. 2009. Strong founder effects and low genetic diversity in introduced populations of Coqui frogs. *Mol Ecol*, 18(17), 3603-3615.
- Rödger, D and Lötters S. 2009. Niche shift versus niche conservatism? Climatic characteristics of the native and invasive ranges of the Mediterranean house gecko (*Hemidactylus turcicus*). *Global Ecology and Biogeography* 18:674-687
- Sakai, A. K., F. W. Allendorf, J. S. Holt, D. M. Lodge, J. Molofsky, K. A. With, S. Baughman, R. J. Cabin, J. E. Cohen, N. C. Ellstrand, D. E. McCauley, P. O'Neil, I. M. Parker, and J. N. Thompson. 2001.

- The population biology of invasive specie. *Annual Review of Ecology and Systematics* **32**:305–332.
- Sax, D. F., J. J. Stachowicz, J. H. Brown, J. F. Bruno, M. N. Dawson, S. D. Gaines, R. K. Grosberg, A. Hastings, R. D. Holt, M. M. Mayfield. 2007. Ecological and evolutionary insights from species invasions. *Trends in Ecology & Evolution* **22**:465–471
- Tsutsui, N. D., A. V. Suarez, D. A. Holway, T. J. Case. 2000. Reduced genetic variation and the success of an invasive species. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States America* **97**:5948–5953
- Usio, N., N. Azuma, E. R. Larson, C. L. Abbott, J. D. Olden, H. Akanuma, K. Takamura, N. Takamura. 2016. Phylogeographic insights into the invasion history and secondary spread of the signal crayfish in Japan. *Ecology and Evolution* **6**:5366–5382
- Vellend, M., L. J. Harmon, J. L. Lockwood, M. M. Mayfield, A. R. Hughes, J. P. Wares, D. F. Sax. 2007. Effects of exotic species on evolutionary diversification. *Trends Ecology Evolution* **22**:481–8

附錄 一、2018 年斑腿樹蛙監測點

縣市	樣點名	認養團隊	緯度	經度	type
台北市	雙溪國小校園稻田	兩棲保育研究室	25.10604	121.564	只進行一年調查
台北市	至善路三段 7 巷	兩棲保育研究室	25.11312	121.5625	只進行一年調查
新北市	三芝區芝蘭路 62 號	兩棲保育研究室	25.24385	121.4622	只進行一年調查
新北市	淡水區秀水路(開心農場旁邊)	兩棲保育研究室	25.15393	121.4874	只進行一年調查
新北市	直潭國小側門附近私人菜園	兩棲保育研究室	24.93796	121.5308	只進行一年調查
新北市	石門區七股小坑路	兩棲保育研究室	25.2682	121.548	只進行一年調查
桃園市	中壢區山東里青埔附近	兩棲保育研究室	25.02515	121.1523	只進行一年調查
桃園市	平鎮市長安路 168 號	兩棲保育研究室	24.95251	121.1941	只進行一年調查
新竹縣	東區高峰路 439 巷何家園餐廳	鹹菜甕蛙蛙	24.77871	120.9828	只進行一年調查
新竹縣	南寮漁港運動公園	鹹菜甕蛙蛙	24.84425	120.9253	只進行一年調查
新竹縣	竹東河濱公園榮民醫院端	鹹菜甕蛙蛙	24.72247	121.1018	只進行一年調查
新竹縣	新豐鄉 中崙村 4 鄰 156 之 1 號	鹹菜甕蛙蛙	24.89636	121.0041	只進行一年調查
苗栗縣	苑裡鎮泰田里	峯蛙調	24.3872	120.698	只進行一年調查
苗栗縣	苑裡鎮 德行路	峯蛙調	24.4157	120.681	只進行一年調查
苗栗縣	苗栗線楓樹窩石虎米	苗栗縣自然生態協會	24.4934	120.738	只進行一年調查
苗栗縣	西湖國中	苗栗縣自然生態協會	24.5658	120.756	只進行一年調查
台中市	中興大學	中興大學	24.12087	120.6741	只進行一年調查
台中市	台中文創園區	中興大學	24.13332	120.6808	只進行一年調查
台中市	大甲區幸福里	峯蛙調	24.38299	120.6686	只進行一年調查
南投縣	特生中心生態園區	嘉義大學	23.82835	120.8012	只進行一年調查

附錄 一、2018 年斑腿樹蛙監測點(續)

南投縣	黃清松的巴西蘑菇栽培場	兩棲保育研究室	23.9804	120.965	只進行一年調查
彰化縣	鹿港鎮詔安里竹圍巷	彰化蛙蛙蛙	24.0799	120.456	只進行一年調查
雲林縣	福爾摩沙高速公路附近	台灣永續聯盟	23.6943	120.6	只進行一年調查
雲林縣	麥寮鄉新吉村吉安宮北方	台灣永續聯盟	23.8074	120.2768	只進行一年調查
雲林縣	麥寮鄉興華國小南方 156 縣道	台灣永續聯盟	23.75848	120.2883	只進行一年調查
嘉義市	仁義高中與忠義堤防道路	諸羅小隊	23.45939	120.4866	只進行一年調查
嘉義市	香湖公園	諸羅小隊	23.49255	120.4452	只進行一年調查
嘉義縣	大埔鄉曾文水庫	嘉義大學	23.2481	120.532	只進行一年調查
嘉義縣	凍子嶺 159 甲	嘉義大學	23.4598	120.605	只進行一年調查
台北市	關渡自然公園	關渡蛙蛙小組	25.11916	121.4705	連續兩年以上調查
新北市	4-2 蘆堤幸福菜園	台北快樂蛙	25.09429	121.4857	連續兩年以上調查
新北市	南勢街	兩棲保育研究室	25.0793	121.356	連續兩年以上調查
新北市	泉州街 2	台北牡丹心	25.0973	121.294	連續兩年以上調查
桃園市	忠孝路(紅)	兩棲保育研究室	25.0669	121.375	連續兩年以上調查
桃園市	五青路 2	兩棲保育研究室	25.02161	121.2346	連續兩年以上調查
桃園市	石園路	兩棲保育研究室	24.86756	121.2548	連續兩年以上調查
桃園市	好時節農場	兩棲保育研究室	24.87887	121.2933	連續兩年以上調查
桃園市	桃一 9	兩棲保育研究室	24.93044	121.1834	連續兩年以上調查
桃園市	桃三 7	兩棲保育研究室	24.93982	121.3012	連續兩年以上調查
桃園市	桃中壢 17	兩棲保育研究室	25.00939	121.2849	連續兩年以上調查
桃園市	桃園溼地復旦路 5.1	兩棲保育研究室	24.94031	121.1756	連續兩年以上調查
桃園市	福源山步道	兩棲保育研究室	24.98407	121.353	連續兩年以上調查

附錄 一、2018 年斑腿樹蛙監測點(續)

台中市	中興街 2	MusicFrogs	24. 2079	120. 801	連續兩年以上調查
台中市	新社區沐心泉餐飲區	MusicFrogs	24. 1495	120. 848	連續兩年以上調查
台中市	梧棲林宅	兩棲保育研究室	24. 2318	120. 531	連續兩年以上調查
彰化縣	大同 12 街	彰化蛙蛙蛙	23. 9598	120. 474	連續兩年以上調查
彰化縣	前溪底	彰化鳥會	23. 83503	120. 5195	連續兩年以上調查
彰化縣	員林紅 1B	彰化鳥會	23. 96062	120. 5553	連續兩年以上調查
彰化縣	溪湖鎮肉品市場	彰化蛙蛙蛙	23. 95447	120. 4558	連續兩年以上調查
彰化縣	彰 27B	彰化鳥會	23. 85267	120. 5157	連續兩年以上調查
彰化縣	彰 36A	彰化鳥會	23. 90234	120. 5	連續兩年以上調查
彰化縣	彰 42A	彰化鳥會	23. 88313	120. 4864	連續兩年以上調查
彰化縣	民生路蕙洋園	彰化鳥會	23. 907	120. 528	連續兩年以上調查
雲林縣	斗六工業區	台灣永續聯盟	23. 721	120. 501	連續兩年以上調查
雲林縣	西螺大橋 1	台灣永續聯盟	23. 8074	120. 461	連續兩年以上調查
雲林縣	西螺大橋 2	台灣永續聯盟	23. 802	120. 467	連續兩年以上調查
雲林縣	溪州國小附近的漢記公園	台灣永續聯盟	23. 7413	120. 556	連續兩年以上調查
雲林縣	新厝公園	兩棲保育研究室	23. 7097	120. 283	連續兩年以上調查
台北市	明德宮杏花林	台北小雨蛙	24. 97	121. 5788	斑腿布氏共域
台北市	明興里生態區	明興社區	24. 99178	121. 5641	斑腿布氏共域
台北市	草湳	關渡蛙蛙小組	24. 96798	121. 6079	斑腿布氏共域
台北市	富陽公園	富陽	25. 01686	121. 5573	斑腿布氏共域
台北市	樟樹步道水田	台北小雨蛙	24. 96715	121. 5836	斑腿布氏共域
台北市	貓空茶園	台北小雨蛙	24. 96636	121. 5838	斑腿布氏共域

附錄 一、2018 年斑腿樹蛙監測點(續)

台北市	台北市立動物園	動物園卻斑行動	24. 99793	121. 5818	斑腿布氏共域
台北市	南港區山水綠生態公園	南港可樂蛙	25. 02958	121. 6219	斑腿布氏共域
台北市	天母水管路古道	天母呱呱蛙	25. 13	121. 54	斑腿布氏共域
新北市	土城彈藥庫	台北快樂蛙	24. 96468	121. 4467	斑腿布氏共域
新北市	山中湖 B	台北快樂蛙	24. 95449	121. 4668	斑腿布氏共域
新北市	介壽路一段 238 巷	青蛙小站	24. 92917	121. 3821	斑腿布氏共域
新北市	碧龍宮*	台北牡丹心	24. 96259	121. 3651	斑腿布氏共域
新北市	中和 11 工廠菜園	跳跳蛙團隊	24. 98047	121. 4728	斑腿布氏共域
新北市	向天湖	深坑大頭蛙	24. 9888	121. 6231	斑腿布氏共域
新北市	土城青雲路	關渡蛙蛙小組	24. 96452	121. 4725	斑腿布氏共域
新北市	觀音山田埔巷 4	兩棲保育研究室	25. 1255	121. 443	斑腿布氏共域
桃園市	和美山步道	兩棲保育研究室	24. 9489	121. 5321	斑腿布氏共域
桃園市	石門路	台北快樂蛙	24. 96348	121. 4572	斑腿布氏共域
桃園市	石門路 B	台北快樂蛙	24. 95882	121. 4568	斑腿布氏共域
桃園市	承天路	兩棲保育研究室	24. 9587	121. 445	斑腿布氏共域
新竹縣	墾園農場	鹹菜甕蛙蛙	24. 84492	121. 0442	斑腿布氏共域
苗栗縣	西湖渡假村	TNRS	24. 38964	120. 7617	斑腿布氏共域
台中市	七分荒塘	TNRS	24. 24799	120. 7837	斑腿布氏共域
台中市	新社石岡 1	TNRS	24. 2854	120. 7913	斑腿布氏共域
台中市	新社石岡 2-3	TNRS	24. 29286	120. 8056	斑腿布氏共域
台中市	新社石岡 3	TNRS	24. 29412	120. 8101	斑腿布氏共域
台中市	新社石岡 16	TNRS	24. 26092	120. 7809	斑腿布氏共域

附錄 一、2018 年斑腿樹蛙監測點(續)

台中市	新社石岡 17	TNRS	24. 26181	120. 7904	斑腿布氏共域
台中市	新社石岡 18	TNRS	24. 26195	120. 7976	斑腿布氏共域
台中市	新社石岡 22	TNRS	24. 24765	120. 7954	斑腿布氏共域
台中市	新社石岡 25	兩棲保育研究室	24. 23541	120. 8185	斑腿布氏共域
台中市	新社石岡 26-2	TNRS	24. 24569	120. 7816	斑腿布氏共域
台中市	新社紅 3A	TNRS	24. 29475	120. 814	斑腿布氏共域
台中市	香菇之家	MusicFrogs	24. 20794	120. 8006	斑腿布氏共域
台中市	新社國小	台中鳥榕頭	24. 24051	120. 8099	斑腿布氏共域
台中市	興中街	MusicFrogs	24. 22943	120. 8034	斑腿布氏共域
台中市	中都 4A	中都美白去斑	24. 211	120. 587	斑腿布氏共域
台中市	中都 8A 牛頂頭	中都美白去斑	24. 19767	120. 5902	斑腿布氏共域
台中市	中都 8E 甘露寺	中都美白去斑	24. 19397	120. 597	斑腿布氏共域
台中市	牛烏攔溪生態池	TNRS	24. 22473	120. 7581	斑腿布氏共域
台中市	中正露營區	MusicFrogs	24. 17397	120. 7819	斑腿布氏共域
台中市	新社石岡 32-2	MusicFrogs	24. 2299	120. 795	斑腿布氏共域
彰化縣	八卦山 1	兩棲保育研究室	23. 92317	120. 6232	斑腿布氏共域
彰化縣	八卦山 2	兩棲保育研究室	23. 92131	120. 6217	斑腿布氏共域
彰化縣	八卦山 4	兩棲保育研究室	23. 92126	120. 6055	斑腿布氏共域
彰化縣	八卦山 5	兩棲保育研究室	23. 9253	120. 6186	斑腿布氏共域
彰化縣	八卦山蝴蝶園	彰化蛙蛙蛙團隊	24. 02107	120. 5978	斑腿布氏共域
彰化縣	寶藏寺後方	兩棲保育研究室	23. 9992	120. 626	斑腿布氏共域
屏東縣	大陸觀外圍 01	屏東縣野鳥學會	22. 74418	120. 6236	斑腿布氏共域

附錄 一、2018 年斑腿樹蛙監測點(續)

屏東縣	大陸觀外圍 07	屏東縣野鳥學會	22. 74188	120. 6383	斑腿布氏共域
屏東縣	賽嘉巷水溝	屏東縣野鳥學會	22. 7255	120. 6382	斑腿布氏共域
屏東縣	口社	屏東縣野鳥學會	22. 76111	120. 6407	斑腿布氏共域
宜蘭縣	淋漓坑	宜蘭李佳翰	24. 64484	121. 71	斑腿布氏共域

附錄 二、2018 年斑腿樹蛙通報

序號	日期	縣市	通報方式	地點	通報內容
1	2 月 10 日	台北市	臉書通報	臺灣大學雅頌廣場	目視
2	2 月 19 日	苗栗縣	臉書通報	苗栗卓蘭食水坑開墾農地	目視
3	2 月 24 日	彰化縣	臉書通報	田尾國小	目視
4	2 月 23 日	南投縣	臉書通報	中興國中	目視
5	2 月 28 日	彰化縣	臉書通報	田尾平和路鎮安宮	目視
6	3 月 2 日	台南市	兩棲保育網	新市區法興寺	鳴叫
7	3 月 2 日	桃園縣	臉書通報	虎頭山公園附近	鳴叫
8	3 月 4 日	新北市	臉書通報	和美山步道	目視
9	3 月 5 日	台中市	臉書通報	舊東勢高工旁菜園	鳴叫
10	3 月 7 日	新竹縣	臉書通報	新竹南寮漁港一帶綠地	目視
11	3 月 3 日	雲林縣	臉書通報	雲林縣濁水溪堤防菜園	目視
12	3 月 9 日	南投縣	臉書通報	中興新村省政府宿舍水池	目視
13	3 月 17 日	彰化縣	臉書通報	田尾國小	目視
14	3 月 17 日	雲林縣	臉書通報	西螺堤防等地	目視
15	3 月 17 日	雲林縣	臉書通報	文昌國小	目視
16	3 月 17 日	雲林縣	臉書通報	大新國小	目視
17	3 月 17 日	雲林縣	臉書通報	西興路 21 巷	目視
18	3 月 17 日	雲林縣	臉書通報	中興路	目視
19	3 月 17 日	雲林縣	臉書通報	吉興路	目視
20	3 月 18 日	苗栗縣	臉書通報	銅鑼鎮新雞籠地區	目視
21	3 月 20 日	彰化縣	臉書通報	員林	目視

序號	日期	縣市	通報方式	地點	通報內容
22	3 月 22 日	苗栗縣	iNaturalist	北勢窩溪旁農田	目視
23	3 月 25 日	南投縣	臉書通報	橫山賞鷹平台	鳴叫
24	3 月 24 日	桃園縣	臉書通報	桃園縣蘆竹五酒桶山附近民宅	目視
25	3 月 28 日	台中市	臉書通報	豐原區福陽國小	目視
26	3 月 28 日	台中市	臉書通報	台中市潭子區家福里與北屯區交界處	目視
27	3 月 30 日	南投市	臉書通報	南投市縣立體育館 布拉格汽車旅館旁邊	目視
28	4 月 1 日	南投市	臉書通報	南投名間崁頂	目視
29	4 月 1 日	南投市	臉書通報	南投 中興新村	目視
30	4 月 1 日	台中市	臉書通報	小中崙	目視
31	4 月 11 日	彰化縣	iNaturalist	大葉大學	目視
32	4 月 12 日	南投縣	iNaturalist	集集鎮民生路 53-57 號	目視
33	4 月 15 日	彰化縣	臉書通報	彰化牛埔里台鳳社區	目視
34	4 月 16 日	雲林縣	iNaturalist	阿罵公園附近外東環路	目視
35	4 月 19 日	新北市	臉書通報	淡水水源地	目視
36	4 月 20 日	桃園市	臉書通報	桃園楊梅區，接近湖口的省道旁社區中庭	目視
37	4 月 21 日	南投縣	臉書通報	南投縣營南里	目視
38	4 月 22 日	基隆市	臉書通報	基隆市八斗子海科館館區內	目視
39	4 月 23 日	新北市	臉書通報	台師大林口校區	目視
40	4 月 24 日	新竹縣	臉書通報	新豐鄉員山	目視
41	4 月 26 日	台北市	臉書通報	台北市木柵公園游泳池	目視
42	4 月 26 日	彰化縣	iNaturalist	大村鄉中正東路 296 號	目視
43	4 月 27 日	新竹縣	臉書通報	北埔麻布山林	目視
44	5 月 1 日	雲林縣	臉書通報	斗六梅林派出所	目視

序號	日期	縣市	通報方式	地點	通報內容
45	5 月 1 日	彰化縣	臉書通報	大村鄉	目視
46	5 月 12 日	嘉義縣	臉書通報	嘉 132 鄉道	目視
47	5 月 13 日	南投縣	臉書通報	南投市	目視
48	5 月 17 日	新竹市	臉書通報	南寮游泳池附近綠地	目視
49	5 月 19 日	台北市	臉書通報	台北市木柵公園	目視
50	5 月 19 日	嘉義縣	臉書通報	嘉 132 靠近台 18 沿路	目視
51	5 月 25 日	台中市	臉書通報	大甲幸福里	目視
52	5 月 27 日	新北市	臉書通報	瑞柑國小	目視
53	5 月 29 日	宜蘭縣	臉書通報	蘇澳永樂國小	鳴叫
54	6 月 8 日	屏東縣	臉書通報	大路觀主題樂園	目視
55	6 月 17 日	台北市	iNaturalist	大安區臥龍街 208 號福州山公園	目視
56	6 月 21 日	台北市	臉書通報	大安森林公園	目視
57	6 月 29 日	新北市	iNaturalist	二子坪遊憩區	目視
58	6 月 29 日	屏東縣	信箱通報	恒春化石生態工作站積水池	目視
59	7 月 5 日	台北市	iNaturalist	社子島島頭公園	目視
60	7 月 5 日	台中市	臉書通報	和平區烏石坑低海拔試驗站	目視
61	7 月 8 日	彰化縣	iNaturalist	二林鎮彰 129-2 鄉道	目視
62	7 月 9 日	新北市	iNaturalist	濕水仔鄰近山區	目視
63	7 月 11 日	台北市	臉書通報	景美仙跡岩廟、仙跡岩步道口	目視
64	7 月 11 日	桃園市	臉書通報	羊稠坑	目視
65	7 月 25 日	南投縣	iNaturalist	集集鎮民生東路 56 號	目視
66	7 月 29 日	南投縣	iNaturalist	草屯鎮大覺路 73 號	目視
67	8 月 3 日	宜蘭縣	臉書通報	羅東林業文化園區	目視

序號	日期	縣市	通報方式	地點	通報內容
68	8月13日	南投縣	iNaturalist	草屯鎮中興路491號	目視
69	8月19日	連江縣	臉書通報	南竿后沃水庫	目視
70	9月2日	新北市	iNaturalist	浮洲藝術河濱公園	目視
71	9月2日	金門縣	臉書通報	盈春閣餐廳	目視
72	9月8日	台中市	臉書通報	后里馬場	目視
73	9月12日	桃園市	臉書通報	楊梅區瑞坪路一帶	目視
74	9月17日	彰化縣	臉書通報	彰南路	目視
75	9月17日	新北市	臉書通報	中和區	目視
76	9月17日	新北市	臉書通報	泰山區綜合體育館停車場	目視
77	9月17日	彰化市	臉書通報	田中	目視
78	9月20日	新北市	臉書通報	新店區中正路700巷的大鵬華城社區	聽音/目視(卵)
79	9月22日	台中市	iNaturalist	石岡區萬仙街	目視
80	9月28日	苗栗縣	臉書通報	西湖國中	目視
81	10月1日	台中市	iNaturalist	東海大學	目視
82	10月3日	台中市	信箱通報	清水區吳厝五街菜園	目視
83	10月6日	台中市	iNaturalist	北屯區建成巷	目視
84	10月8日	高雄縣	臉書通報	壽山	目視
85	10月9日	宜蘭縣	臉書通報	蘇澳白米社區	聽音
86	10月9日	桃園市	臉書通報	新屋田	目視
87	10月9日	彰化縣	臉書通報	鹿港	目視
88	10月16日	高雄市	臉書通報	鳳山熱帶園藝試驗分所	目視
89	10月17日	台中市	臉書通報	台中大肚山	目視
90	10月22日	彰化縣	臉書通報	彰化市國聖路175巷121弄附近	目視

序號	日期	縣市	通報方式	地點	通報內容
91	10 月 22 日	台北市	臉書通報	四獸山	目視
92	10 月 31 日	桃園市	臉書通報	中壢	目視
93	11 月 5 日	彰化縣	臉書通報	溪州鄉大庄村	目視
94	11 月 5 日	彰化縣	臉書通報	社頭鄉菜市場	目視
95	11 月 15 日	南投縣	臉書通報	埔里愛蘭國小	目視
96	11 月 20 日	新北市	臉書通報	金山過中角灣往石門方向濱海公路停車場	目視
97	11 月 20 日	台中市	iNaturalist	竹坑南寮 A 步道觀景平台	目視

附錄 三、2019 年建議監測樣點

縣市	樣點名	建議認養單位	緯度	經度	類型
台北市	△雙溪國小校園稻田	台北市政府	25.106041	121.563972	斑腿樹蛙樣點
台北市	△至善路三段 7 巷	台北市政府	25.113124	121.562516	斑腿樹蛙樣點
台北市	關渡自然公園	關渡蛙蛙小組	25.119162	121.470512	斑腿樹蛙樣點
台北市	明德宮杏花林	台北小雨蛙	24.970002	121.578838	斑腿布氏共域
台北市	明興里生態區	明興社區	24.991776	121.564095	斑腿布氏共域
台北市	草湳	關渡蛙蛙小組	24.967976	121.607929	斑腿布氏共域
台北市	富陽公園	富陽	25.016855	121.557254	斑腿布氏共域
台北市	樟樹步道水田	台北小雨蛙	24.967153	121.583576	斑腿布氏共域
台北市	貓空茶園	台北小雨蛙	24.966361	121.583779	斑腿布氏共域
台北市	台北市立動物園	動物園卻斑行動	24.99792733	121.5818047	斑腿布氏共域
台北市	南港區山水綠生態公園	南港可樂蛙	25.029583	121.621861	斑腿布氏共域
台北市	天母水管路古道	天母呱呱蛙	25.13	121.54	斑腿布氏共域
新北市	△三芝區芝蘭路 62 號	新北市政府	25.243851	121.462235	斑腿樹蛙樣點
新北市	△淡水區秀水路(開心農場旁邊)	新北市政府	25.153931	121.487429	斑腿樹蛙樣點
新北市	△直潭國小側門附近私人菜園	新北市政府	24.9379573	121.530834	斑腿樹蛙樣點
新北市	△石門區七股小坑路	新北市政府	25.26816	121.547701	斑腿樹蛙樣點
新北市	△4-2 蘆堤幸福菜園	台北快樂蛙	25.09428604	121.485735	斑腿樹蛙樣點
新北市	△南勢街	兩棲保育研究室	25.079311	121.355596	斑腿樹蛙樣點
新北市	泉州街 2	台北牡丹心	25.097343	121.293598	斑腿樹蛙樣點
新北市	▲浮洲藝術河濱公園	新北市政府	25.001172	121.439422	斑腿樹蛙樣點
新北市	△觀音山田埔巷 4	新北市政府	25.12547781	121.4425222	斑腿布氏共域

新北市	土城彈藥庫	台北快樂蛙	24. 964683	121. 446709	斑腿布氏共域
新北市	山中湖 B	台北快樂蛙	24. 95449166	121. 4667855	斑腿布氏共域
新北市	介壽路一段 238 巷	青蛙小站	24. 92917	121. 38209	斑腿布氏共域
新北市	碧龍宮*	台北牡丹心	24. 962585	121. 365134	斑腿布氏共域
新北市	中和 11 工廠菜園	跳跳蛙團隊	24. 98046505	121. 4727671	斑腿布氏共域
新北市	向天湖	深坑大頭蛙	24. 988803	121. 623086	斑腿布氏共域
新北市	土城青雲路	關渡蛙蛙小組	24. 964522	121. 472488	斑腿布氏共域
新北市	瑞柑國小	新北市政府	25. 110115	121. 823216	斑腿布氏共域
基隆市	▲天外天復育公園	雞籠蛙蛙笑	25. 122029	121. 776360	斑腿布氏共域
基隆市	▲基隆市八斗子海科館	基隆市政府	25. 140715	121. 797609	斑腿樹蛙樣點
桃園市	△中壢區山東里青埔附近	桃園市政府	25. 025152	121. 152286	斑腿樹蛙樣點
桃園市	△平鎮市長安路 168 號	桃園市政府	24. 952511	121. 194104	斑腿樹蛙樣點
桃園市	△五青路 2	桃園市政府	25. 021614	121. 234632	斑腿樹蛙樣點
桃園市	△石園路	桃園市政府	24. 867559	121. 254839	斑腿樹蛙樣點
桃園市	△好時節農場	桃園市政府	24. 878865	121. 293281	斑腿樹蛙樣點
桃園市	△桃一 9	桃園市政府	24. 93044	121. 18337	斑腿樹蛙樣點
桃園市	△桃三 7	桃園市政府	24. 939819	121. 301189	斑腿樹蛙樣點
桃園市	△桃中壢 17	桃園市政府	25. 009389	121. 28491	斑腿樹蛙樣點
桃園市	△桃園溼地復旦路 5.1	桃園市政府	24. 940307	121. 175591	斑腿樹蛙樣點
桃園市	△福源山步道	桃園市政府	24. 98406553	121. 3529945	斑腿樹蛙樣點
桃園市	△承天路	桃園市政府	24. 958682	121. 445415	斑腿樹蛙樣點
桃園市	忠孝路(紅)	桃園市政府	25. 066866	121. 374814	斑腿樹蛙樣點
桃園市	和美山步道	桃園市政府	24. 9489	121. 5321	斑腿布氏共域
桃園市	石門路	台北快樂蛙	24. 963479	121. 457243	斑腿布氏共域

桃園市	石門路 B	台北快樂蛙	24. 958819	121. 456798	斑腿布氏共域
桃園市	▲羊稠坑	桃園市政府	25. 054028	121. 312342	斑腿樹蛙樣點
桃園市	▲新屋田	桃園市政府	24. 983389	121. 060343	斑腿樹蛙樣點
新竹縣	東區高峰路 439 巷何家園餐廳	鹹菜甕蛙蛙	24. 77871	120. 982787	斑腿樹蛙樣點
新竹縣	南寮漁港運動公園	鹹菜甕蛙蛙	24. 844247	120. 925263	斑腿樹蛙樣點
新竹縣	竹東河濱公園榮民醫院端	鹹菜甕蛙蛙	24. 722474	121. 101799	斑腿樹蛙樣點
新竹縣	新豐鄉 中崙村 4 鄰 156 之 1 號	鹹菜甕蛙蛙	24. 896363	121. 004115	斑腿樹蛙樣點
新竹縣	墾園農場	鹹菜甕蛙蛙	24. 844923	121. 044212	斑腿布氏共域
苗栗縣	苗栗線楓樹窩石虎米	苗栗縣自然生態協會	24. 49343586	120. 737572	斑腿樹蛙樣點
苗栗縣	西湖鄉湖東村湖東 1 號(改西湖國中)	苗栗縣自然生態協會	24. 565813	120. 755459	斑腿樹蛙樣點
苗栗縣	西湖渡假村	TNRS	24. 389642	120. 761735	斑腿布氏共域
台中市	△中興街 2	MusicFrogs	24. 207943	120. 800576	斑腿樹蛙樣點
台中市	△梧棲林宅	台中市政府	24. 23175	120. 53133	斑腿樹蛙樣點
台中市	七分荒塘	TNRS	24. 24799201	120. 7837233	斑腿布氏共域
台中市	新社石岡 1	TNRS	24. 28540168	120. 7913336	斑腿布氏共域
台中市	新社石岡 2-3	TNRS	24. 29286065	120. 8055958	斑腿布氏共域
台中市	新社石岡 3	TNRS	24. 29412137	120. 8100664	斑腿布氏共域
台中市	新社石岡 16	TNRS	24. 26091781	120. 7808847	斑腿布氏共域
台中市	新社石岡 17	TNRS	24. 26180711	120. 7904365	斑腿布氏共域
台中市	新社石岡 18	TNRS	24. 26195229	120. 7976358	斑腿布氏共域
台中市	新社石岡 22	TNRS	24. 24764693	120. 795354	斑腿布氏共域
台中市	新社石岡 25	兩棲保育研究室	24. 23540558	120. 8185431	斑腿布氏共域
台中市	新社石岡 26-2	TNRS	24. 24568658	120. 7816395	斑腿布氏共域
台中市	新社紅 3A	TNRS	24. 294753	120. 813989	斑腿布氏共域

台中市	香菇之家	MusicFrogs	24. 207943	120. 800576	斑腿布氏共域
台中市	新社國小	台中鳥榕頭	24. 24050802	120. 8098912	斑腿布氏共域
台中市	興中街	MusicFrogs	24. 229433	120. 80339	斑腿布氏共域
台中市	中都 4A	中都美白去斑	24. 211002	120. 587048	斑腿布氏共域
台中市	中都 8A 牛頂頭	中都美白去斑	24. 197673	120. 59021	斑腿布氏共域
台中市	中都 8E 甘露寺	中都美白去斑	24. 193973	120. 596964	斑腿布氏共域
台中市	牛鳥攔溪生態池	TNRS	24. 22473	120. 75814	斑腿布氏共域
台中市	大甲區幸福里	峯蛙調	24. 382989	120. 668614	斑腿樹蛙樣點
台中市	▲新社區中和街二段(大源宮廟)	MusicFrogs	24. 229460	120. 795957	斑腿樹蛙樣點
台中市	▲東勢林場	峯蛙調	24. 285217	120. 867919	斑腿樹蛙樣點
南投縣	特生中心生態園區	兩棲保育研究室	23. 828354	120. 801218	斑腿樹蛙樣點
南投縣	△黃清松的巴西蘑菇栽培場	南投縣政府	23. 980412	120. 965084	斑腿樹蛙樣點
南投縣	▲埔里愛蘭國小	南投縣政府	23. 973867	120. 944072	斑腿樹蛙樣點
南投縣	▲集集鎮民生路 53-57 號	南投縣政府	23. 828729	120. 787086	斑腿樹蛙樣點
南投縣	▲南投名間炭頂	南投縣政府	23. 8209083	120. 664488	斑腿樹蛙樣點
南投縣	▲南投市縣立體育館	南投縣政府	23. 901617	120. 678759	斑腿樹蛙樣點
南投縣	▲中興國中	南投縣政府	23. 931436	120. 693746	斑腿樹蛙樣點
南投縣	▲草屯鎮大覺路 73 號	南投縣政府	24. 004988	120. 697906	斑腿樹蛙樣點
彰化縣	△前溪底	彰化縣政府	23. 835033	120. 519477	斑腿樹蛙樣點
彰化縣	△員林紅 1B	彰化縣政府	23. 960623	120. 555296	斑腿樹蛙樣點
彰化縣	△彰 27B	彰化縣政府	23. 852667	120. 515665	斑腿樹蛙樣點
彰化縣	△彰 36A	彰化縣政府	23. 902337	120. 499994	斑腿樹蛙樣點
彰化縣	△彰 42A	彰化縣政府	23. 883132	120. 486449	斑腿樹蛙樣點
彰化縣	△八卦山 1	彰化蛙蛙蛙	23. 92317	120. 623184	斑腿布氏共域

彰化縣	△八卦山 2	彰化蛙蛙蛙	23. 921314	120. 621709	斑腿布氏共域
彰化縣	△八卦山 4	彰化蛙蛙蛙	23. 921264	120. 605477	斑腿布氏共域
彰化縣	△八卦山 5	彰化蛙蛙蛙	23. 925303	120. 618577	斑腿布氏共域
彰化縣	鹿港鎮詔安里竹圍巷	彰化蛙蛙蛙	24. 079904	120. 456176	斑腿樹蛙樣點
彰化縣	大同 12 街	彰化蛙蛙蛙	23. 959795	120. 474031	斑腿樹蛙樣點
彰化縣	溪湖鎮肉品市場	彰化蛙蛙蛙	23. 954475	120. 455819	斑腿樹蛙樣點
彰化縣	民生路蕙洋園	彰化烏會	23. 906956	120. 528293	斑腿樹蛙樣點
彰化縣	八卦山蝴蝶園	彰化蛙蛙蛙團隊	24. 02107	120. 597791	斑腿布氏共域
彰化縣	寶藏寺後方	兩棲保育研究室	23. 999167	120. 626111	斑腿布氏共域
雲林縣	斗六工業區	台灣永續聯盟	23. 720969	120. 501397	斑腿樹蛙樣點
雲林縣	西螺大橋	台灣永續聯盟	23. 80204	120. 46716	斑腿樹蛙樣點
雲林縣	斗六漢記公園	台灣永續聯盟	23. 741306	120. 5555	斑腿樹蛙樣點
雲林縣	褒忠沙崙	台灣永續聯盟	23. 709675	120. 283426	斑腿樹蛙樣點
雲林縣	▲北港穎寧街	台灣永續聯盟	23. 579635	120. 297170	斑腿樹蛙樣點
雲林縣	▲新街派出所	台灣永續聯盟	23. 585120	120. 298658	斑腿樹蛙樣點
雲林縣	▲田園蜜語	台灣永續聯盟	23. 577113	120. 312738	斑腿樹蛙樣點
雲林縣	▲斗六棒球場	台灣永續聯盟	23. 722859	120. 537280	斑腿樹蛙樣點
雲林縣	▲斗六河堤南路	台灣永續聯盟	23. 724918	120. 546484	斑腿樹蛙樣點
雲林縣	▲斗六漢記公園	台灣永續聯盟	23. 735406	120. 561257	斑腿樹蛙樣點
雲林縣	▲北港興隆街	台灣永續聯盟	23. 581724	120. 302896	斑腿樹蛙樣點
嘉義市	仁義高中與忠義堤防道路	諸羅小隊	23. 459391	120. 486568	斑腿樹蛙樣點
嘉義市	香湖公園	諸羅小隊	23. 492554	120. 445227	斑腿樹蛙樣點
嘉義縣	△大埔鄉曾文水庫	嘉義大學	23. 2480658	120. 532001	斑腿樹蛙樣點
嘉義縣	△凍子嶺 159 甲	嘉義大學	23. 459784	120. 60445	斑腿樹蛙樣點

台南市	▲新市區法興寺	台南市政府	23.083406	120.339574	斑腿樹蛙樣點
高雄市	▲壽山	高雄市政府	22.647682	120.262066	斑腿樹蛙樣點
屏東縣	大陸觀外圍 01	大陸觀	22.74418014	120.6235625	斑腿布氏共域
屏東縣	大陸觀外圍 07	大陸觀	22.741877	120.638313	斑腿布氏共域
屏東縣	賽嘉巷水溝	大陸觀	22.7255	120.638233	斑腿布氏共域
屏東縣	口社	大陸觀	22.761113	120.64069	斑腿布氏共域
屏東縣	▲恒春化石生態工作站積水池	屏東縣政府	22.022746	120.688715	斑腿樹蛙樣點
宜蘭縣	淋漓坑	宜蘭李佳翰團隊	24.644841	121.709972	斑腿布氏共域
宜蘭縣	▲羅東林業文化園區	宜蘭李佳翰團隊	24.68349	121.772544	斑腿樹蛙樣點
宜蘭縣	▲蘇澳永樂國小	宜蘭縣政府	24.576179	121.843987	斑腿樹蛙樣點
宜蘭縣	▲蘇澳白米社區	宜蘭縣政府	24.582277	121.845947	斑腿樹蛙樣點
金門縣	▲盈春閣餐廳	金門縣政府	24.426746	118.329361	斑腿樹蛙樣點

△：2018 年未完成調查樣點；▲：建議 2019 年新增樣點

附錄 四、相關報導



2018 年 3 月 7 號 中時電子報：搶水、搶糧、搶空間 外來種斑腿樹蛙破壞生態
<https://www.chinatimes.com/realtimenews/20180307003442-260405>



2018 年 4 月 19 號 聯合新聞網：斑腿樹蛙入侵生態淪陷 宜蘭要強力驅逐
https://udn.com/news/story/7328/3095547?from=udn-catebreaknews_ch2

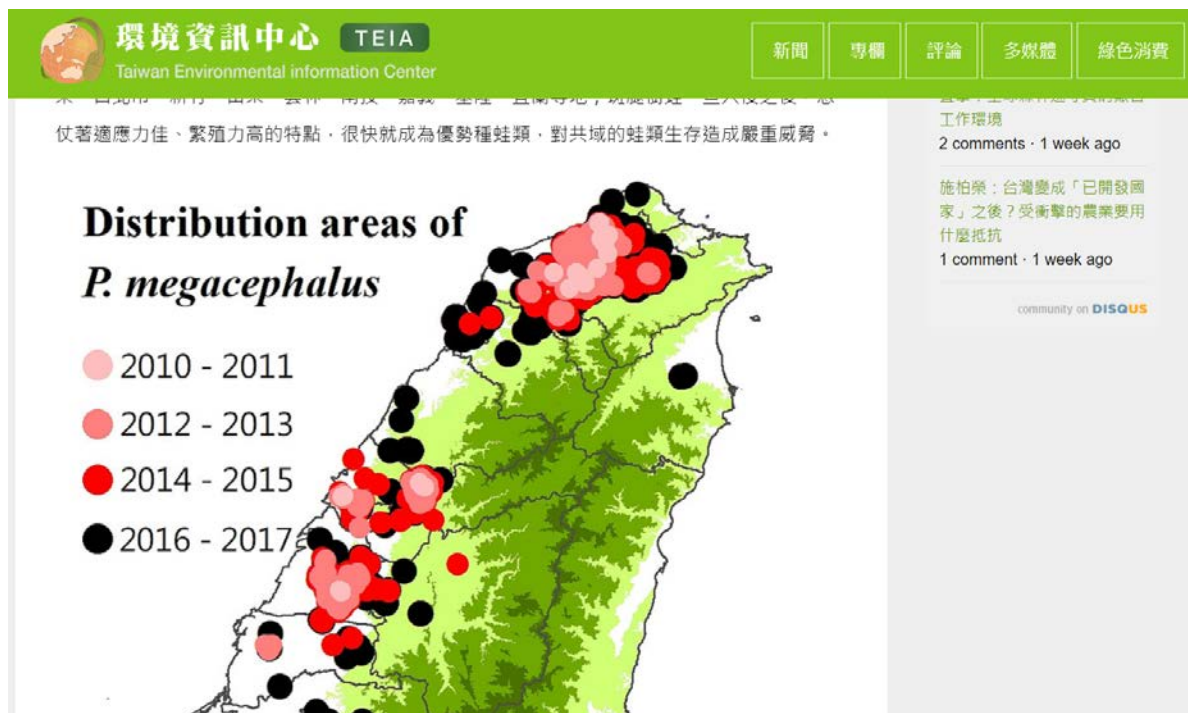


20180428臺中都會公園蛙調及外來種斑腿樹蛙移除活動

2018 年 4 月 29 號 Youtube 台中都會公園外來種移除活動影片
<https://www.youtube.com/watch?v=4nVzNvaMUuw&feature=youtu.be>



2018 年 5 月 8 號 ETtoday 新聞雲 三星與 TEDxTaipei 合作以平板輔助蛙類教學影片
<https://www.facebook.com/ETtoday/videos/1905029212866567/>



2018 年 6 月 19 號 環境資訊中心電子報：【愛知目標】七年走過四階段 入侵種斑腿樹蛙控制的不歸路

<https://e-info.org.tw/node/212258>



2018 年 7 月 8 號 農傳媒：入侵種斑腿樹蛙擴張過快！專家鼓勵民眾上傳觀察紀錄

036



2018 年 9 月 11 號 環境資訊中心電子報：防治第七年總盤點 斑腿樹蛙除不盡仍需緊
 盯 專家：龍眼雞勿步後塵
<https://e-info.org.tw/node/213897>



2018 年 10 月 27 號 環境資訊電子報：日《外來生物法》專法有效？ 分析入侵種控制
 史 太田英利說分明
<https://e-info.org.tw/node/214671>

保護原生物種棲地 新北展開清蛙計畫

台灣好新聞

台灣好新聞

1.1k 人追蹤

追蹤

記者黃村杉／新北報導 2018年12月14日 下午1:42

留言

LINE

f

✉



2018 年 12 月 15 日 台灣好新聞：清蛙大作戰 保護原生物種

<https://tw.news.yahoo.com/%E4%BF%9D%E8%AD%B7%E5%8E%9F%E7%94%9F%E7%89%A9%E7%A8%AE%E6%A3%B2%E5%9C%B0-%E6%96%B0%E5%8C%97%E5%B1%95%E9%96%8B%E6%B8%85%E8%9B%99%E8%A8%88%E7%95%AB-054211723.html>

清蛙大作戰 保護原生物種

中時電子報

中時電子報

11.8k 人追蹤

追蹤

譚宇哲／新北報導 2018年12月15日 上午5:50

留言

LINE

f

✉

中國時報【譚宇哲／新北報導】

外來種「斑腿樹蛙」近年在台快速擴散，衝擊各地原生蛙類生態，新北市八里、五股及相鄰地區也屢見其蹤跡，新北市農業局2012年起與東華大學副教授楊懿如團隊合作，在觀音山東側與南側監測控制斑腿樹蛙，降低族群擴散速度。

農業局指出，斑腿樹蛙原產地為香港，多年前疑似經中南部園藝業者來到新北，隨後快速繁殖擴散，目前族群數量尚無確切統計。

斑腿樹蛙為中大型蛙類，背部褐色，有縱條紋、斑點、X或「又」字型花紋，大腿及股部內側有細碎黃色斑點，與台灣原生種白領樹蛙（布氏樹蛙）很相似，最大的差異在叫聲，白

領樹蛙的叫聲是響亮的「搭、搭、搭」，斑腿樹蛙是細碎連續的「嗶嗶嗶」，或偶爾出現的「嘎嘎」的叫聲。

2018 年 12 月 15 日 中時電子報：清蛙大作戰 保護原生物種

<https://tw.news.yahoo.com/%E6%B8%85%E8%9B%99%E5%A4%A7%E4%BD%9C%E6%88%B0-%E4%BF%9D%E8%AD%B7%E5%8E%9F%E7%94%9F%E7%89%A9%E7%A8%AE-215010834.html>

附錄 五、活動照片



圖說：江翠國中學生參與八里挖仔尾移除活動



圖說：台中都會公園外來種移除活動



圖說：停棲於芒草上的斑腿樹蛙



圖說：彰化鳥會辦理外來種斑腿樹蛙移除活動



圖說：於林務局辦理外來種工作坊



圖說：日本學者至關渡自然公園斑腿樹蛙棲地現勘

附錄 六、國內研討會摘要

日期：2018/1/22-23

2018 動物行為暨生態研討會

用微衛星 DNA 探討斑腿樹蛙在台灣的族群遺傳結構

Population genetic structure of an alien tree frog (*Polypedates megacephalus*)
in Taiwan based on microsatellite DNA markers

謝凱傑^{1*}、楊懿如¹、陳怡惠²

Kai-Chieh Hsieh^{1*}, Yi-Ju Yang¹, Yi-Huey Chen²

¹ 國立東華大學自然資源與環境學系(Department of Natural Resources and Environmental Studies, National Dong-Hwa University) ² 中國文化大學生命科學系(Department of Life Science, Chinese Culture University)

斑腿樹蛙為近十年來快速在台灣許多縣市拓殖族群的外來種，為瞭解斑腿樹蛙在各縣市的族群遺傳方面的訊息，本研究使用微衛星 DNA 來探討各年度各縣市族群，斑腿樹蛙的族群遺傳結構為何。2012 至 2016 年的結果顯示新北市八里挖子尾不管在對偶基因數或是特有基因數上，都高於其他族群；族群間的遺傳分化指數結果顯示各年度的族群間有明顯分化，且主要來自斑腿樹蛙個體內的遺傳變異導致的(75%-80%)；其中 2014 年除了台北市富陽公園、桃園縣私人菜園、新北市八里挖子尾等三個族群無明顯分化以外，其他族群間皆有遺傳分化。地理距離分析顯示斑腿樹蛙族群的分化並未受到地理距離影響。另外分析各年度族群是否受到瓶頸效應，結果顯示新北市八里挖子尾、桃園私人菜園、彰化縣田尾國小以及雲林縣新厝公園等族群有曾受到瓶頸效應影響。此外入侵路徑分析結果顯示，起始族群為新北市，並往南部開始播遷。

關鍵字(Key words): 兩棲類(amphibians), 生物性入侵(biological invasion), 保育(conservation), 微衛星(microsatellite), 遺傳變異(genetic variation)

附錄 四、國內外研討會摘要(續)

日期: 2018/1/22-23

2018 動物行為暨生態研討會

台灣外來種斑腿樹蛙(*Polypedates megacephalus*)監測與控制

Monitoring and controlling the alien tree frog *Polypedates megacephalus* in
Taiwan

楊懿如

Yi-Ju Yang

國立東華大學自然資源與環境學系

National Dong Hwa University, Department of Natural Resources and
Environmental Studies, Taiwan, R.O.C.

斑腿樹蛙(*Polypedates megacephalus*) 原產於華南、香港、印度、越南等地，是 2006 年在台灣新紀錄的外來種，主要棲息於海拔 500 公尺以下的農墾地，繁殖期從 2 月至 10 月，在水域及植物體上產泡沫型卵塊，蝌蚪在水域生活。為了監測斑腿樹蛙在台灣的擴散情況，從 2011 年至 2017 年運用兩棲類保育志工在全台灣各地調查，結果發現斑腿樹蛙族群在台灣西部快速擴散，每年都有新增的地點。在斑腿樹蛙 2011 年分布地點及周圍設置 250 個 1km² 方格，2012 年至 2014 年每個方格至少調查 2 次，結果顯示，斑腿樹蛙在所有方格的佔有率從 2012 年的 44.8% 上升至 2014 年的 63.2%。為了瞭解斑腿樹蛙和同一屬的布氏樹蛙(*Polypedates megacephalus*) 之關係，將 2014 年之前斑腿樹蛙和布氏樹蛙共域的 41 個地點設為監測樣點，每年至少調查一次，發現 2015-2017 年兩種共域樣點減少為 14 個，有 15 個樣點僅發現斑腿樹蛙沒有布氏樹蛙，只有一個樣點有布氏樹蛙沒有斑腿樹蛙，這結果顯示斑腿樹蛙可能對布氏樹蛙造成負面影響。為了控制斑腿樹蛙族群，從 2012 年至 2017 年在新北市八里區挖子尾進行移除控制，每年參與者超過 240 人次，移除數量從 2012 年 673 隻逐漸下降至 2017 年 342 隻，顯示控制外來種斑腿樹蛙需要長期的努力。

關鍵字(Keywords): 外來種(alien species)、監測(Monitoring)、斑腿樹蛙
(*Polypedates megacephalus*)

日期：2018/10/27

2018 年兩棲爬行研討會

斑腿樹蛙與布氏樹蛙蝌蚪在人工飼養下的競爭影響

劉家瑞

國立東華大學自然資源與環境學系

摘要：

斑腿樹蛙為台灣最新發現的入侵種兩棲類，與原生種布氏樹蛙的共域棲地中，發現布氏樹蛙呈族群衰退或局部滅絕情況。在兩棲類的競爭中，幼體時期的競爭較成體強烈，且幼體時期的影響易於觀察。本實驗設計於恆溫 27 度、日照及黑暗各 12 小時的生長箱中進行，以 $250 \times 340 \times 100 \text{mm}^3$ 之塑膠容器飼養 30 隻蝌蚪，並依照不同參數將蝌蚪配置為 7 個組合：斑腿樹蛙對照組、布氏樹蛙對照組、1:1 競爭組、19:11 競爭組(斑腿樹蛙較多)、11:19 競爭組(布氏樹蛙較多)、斑腿樹蛙優先進入組、布氏樹蛙優先進入組。實驗結果發現除 19:11 競爭組中斑腿樹蛙的生存率較布氏樹蛙低以外，其餘組合皆是斑腿樹蛙較高；斑腿樹蛙的變態率大於布氏樹蛙，布氏樹蛙僅有 1 隻變態個體；生長量比較中，僅斑腿樹蛙優先進入組兩種蝌蚪的生長量顯著差異，其餘組合斑腿樹蛙的生長量皆顯著大於布氏樹蛙。由以上三點可以判斷斑腿樹蛙蝌蚪的競爭能力大於布氏樹蛙，且在共域競爭中斑腿樹蛙蝌蚪會影響布氏樹蛙蝌蚪的生存。

關鍵字：入侵種、蝌蚪、競爭、共域

日期：2018/11/17

第三屆東南亞生物多樣性與健康國際研討會

Monitoring of the Invasive Tree Frog (*Polypedates megacephalus*) by Volunteers in Taiwan

Yi-Ju Yang*, Wun-Bing Gong

Department of Natural Resources and Environmental Studies, National Dong Hwa University, Taiwan, China

*Presenting author's e-mail: treefrog@gms.ndhu.edu.tw

Spot-legged tree frog (*Polypedates megacephalus*) was first reported in Central Taiwan in 2006 at Tienwei, which is famous for trading of garden plants. And then it was introduced from Tienwei to Taichung accidentally through pot plants. In order to detect the distributions and spread of *P. megacephalus* in Taiwan, we used amphibian conservation volunteers to conduct island-wide surveys each year from 2011 to 2018. We also predicted its distributions in Taiwan based on Maxent programs using 19 environmental variables obtained from WorldClim. The survey results showed that *P. megacephalus* spread rapidly in cultivated land under the elevation of 500 meters in central and northern Taiwan. In order to monitor the spreading condition of *P. megacephalus* in Taiwan, we set up 250 1km² grids around their distribution areas, and amphibian conservation volunteers did surveys on each grid once or twice a year during 2012 -2014. The survey results show that the occupancy rate of *P. megacephalus* in all these grids increased from 44.8% (2012) to 63.2% (2013), and to 65.2% (2014). In 2015, we surveyed 40 sympatric sites shared by native tree frog *P. braueri* and alien tree frog *P. megacephalus* and found that *P. megacephalus* existed in 40 sites while *P. braueri* was only in 17 sites, which decreased to 8 sites in 2016. We used volunteers once a month to remove *P. megacephalus* at Waziwei, New Taipei City from 2012 to 2018, and found the population of *P. megacephalus* didn't decrease immediately but with a slow pace. We will keep training volunteers to monitor and control the populations of *P. megacephalus*. Meanwhile, environmental education is also our goal to raise the public awareness for the problems caused by invasive species.