

雙流國家森林遊樂區調查成果報告

撰寫人：屏東許我一個生態地球志工團隊許瑞慶、許晏瑜、吳孟韓

一、前言

台灣為海島型國家，地域封閉且地形、氣候變化大，生物資源豐富，對於發展生態教育等科學活動具有良好的資源優勢，但在台灣現階段的發展下，卻發生國土開發過劇導致生態環境丕變的情況發生，同時近年來全世界上天災不斷，對自然生態更造成莫大衝擊，尤其 98 年的莫拉克颱風重創南台灣，南台灣許多河川均遭受土石流淤積，形成河川原始樣貌的劇烈改變，間接使得生活於此間的兩棲類生物面臨生存的危機，且問題變得非常的嚴重。

兩棲類因為其生活環境依生活史之不同時期兼有水域環境與陸域環境之不同，加上蛙類成體能夠利用皮膚呼吸，蝌蚪在水中生活，均直接與自然環境接觸，因此能夠迅速反應各種環境變化，是重要的環境指標生物（楊懿如和李鵬翔，2002）；美國環境保護署亦選定包含蛙類在內的兩棲類動物作為生物評估指標之一（Sparling et al. 2002）。

全台灣目前所發現紀錄之無尾目蛙類物種僅六科三十三種，其中如黑眶蟾蜍、澤蛙、小雨蛙等更是常見之種類，而屏東縣縣境狹長，有高山及平原、半島等地形，蛙類資源更是豐富，本研究參與人員擔任全國兩棲類調查保育志工均超過五年以上，期間持續針對屏東縣萬丹鄉、東港鎮、泰武鄉、萬巒鄉、獅子鄉等部份地區之蛙類進行生態資源調查。但經過 88 風災之後，雙流森林遊樂區部分河道遭土石掩埋、河川改道、河床地型改變，棲地環境受創程度嚴重，是否會對以溪流為繁殖場域的兩棲蛙類物種造成影響，則有賴持續且專業的調查紀錄比較，才能判斷。

為了獲得雙流國家森林遊樂區內的蛙類資源分布情況，本團隊自 2009 年起挑選區內步道場域進行長期的蛙類資源調查，比較各蛙種於不同月份及棲息環境的調查隻次比例，以建構完整之蛙類名錄與蛙類資源概況，並且依各樣點所得之蛙類調查資料進行統計分析，比較各樣點蛙類資源狀態與環境關係，藉此釐清各樣點區域之蛙類資源豐富程度，提供園區未來在土地利用之環境評估參考。

二、材料與方法

1. 調查日期及人員

從 2009 年開始，屏東許我一個生態地球志工團隊即進入雙流國家森林遊樂區進行蛙類資源調查，而 2014 年本團隊針對雙流國家森林遊樂區進行每個月一次的兩棲類資源例行調查，每次調查為日落後約晚上七點開始進行調查，每次樣區調查由至少三個兩棲類保育志工團隊隊員共同執行，調查日期及人員如表一。

表一、調查日期及人員

| 日期 | 調查員 |
|------|---|
| 1/28 | 許瑞慶、吳孟韓、許文楷、許晏瑜、張憲良、許壬癸、許伯超、鄭懿慧、周淑惠、吳淑芬、吳玉娟、蔡榮宗 |
| 2/28 | 許瑞慶、許文楷、張憲良、吳淑芬 |

| | |
|-------|---|
| 3/22 | 許瑞慶、許文楷、張憲良、鄭懿慧、蔡榮宗、卜月娟、劉羅芹、劉羅以、劉舜斌 |
| 4/30 | 許瑞慶、劉羅芹、許晏瑜、吳孟韓、吳淑芬、許文楷、張憲良、鄭懿慧、蔡榮宗、卜月娟、劉舜斌、劉羅以 |
| 5/31 | 許瑞慶、蔡榮宗、許晏瑜、吳孟韓、吳淑芬、許文楷、張憲良、鄭懿慧 |
| 6/30 | 許瑞慶、蔡榮宗、許晏瑜、吳孟韓、吳淑芬、許文楷、張憲良、鄭懿慧 |
| 7/26 | 許瑞慶、吳孟韓、許文楷、許晏瑜、張憲良、鄭懿慧、周淑惠、吳淑芬、蔡榮宗 |
| 8/29 | 許瑞慶、許文楷、張憲良、鄭懿慧、吳淑芬、卜月娟、劉羅芹、劉羅以、劉舜斌 |
| 9/27 | 許瑞慶、許文楷、張憲良、許壬癸、許伯超、吳淑芬、蔡榮宗 |
| 10/10 | 許瑞慶、劉羅芹、吳淑芬、許文楷、許壬癸、卜月娟、劉舜斌、劉羅以、張憲良 |
| 11/15 | 許瑞慶、劉羅芹、吳淑芬、許文楷、許壬癸、卜月娟、劉舜斌、劉羅以 |
| 12/31 | 許瑞慶、許文楷、吳淑芬 |

2. 樣區劃設

選取往雙流瀑布之步道及週遭森林與河道為調查樣區(圖 1)，由園區入園門口開始為步道起點，沿園區規畫之瀑布區登山步道，穿過渡河點至 1.5K 駁坎，全長約 2 公里多，每約五百公尺設一穿越線調查樣點，遊客中心前溪流及自然教育中心周遭至大門口設一樣點，共計四個樣點。本樣區巨棲地類型為開墾地，微棲地類型包含有河面寬度 >5m 的河流、寬度 <5m 的河流、山澗瀑布的流動性水域，暫時性水域、靜止水域等靜水域，步道、空地、樹林、草地、車道、水溝等陸域環境。



圖 1 雙流森林遊樂區樣區路線圖

樣點一(大門口至教育中心，如圖 2)：此段步道主要微棲地類型有水溝、車道、空地(停車場)、樹林、草地、>5m 河流、暫時性水域、水生植物缸等永久性水域。



圖 2 雙流森林遊樂區樣區第 1 樣點路線圖

樣點二(入口經大草皮至第一渡河點，如圖 3)：此段步道主要微棲地類型有步道、水溝、樹林、草地、山澗瀑布、寬度 $>5\text{m}$ 的河流、暫時性水域。



圖 3 雙流森林遊樂區樣區第 2 樣點路線圖

樣點三(第一渡河點經林間教室至步道 1.2K，如圖 4)：此段步道主要微棲地類型有步道、水溝、樹林、建物、寬度>5m 的河流、暫時性水域、靜止水域。



圖 4 雙流森林遊樂區樣區第 3 樣點路線圖

樣點四(步道約 1.2K 至約 2K 駁坎末端，如圖 5)：此段步道主要微棲地類型有步道、水溝、樹林、寬度>5m 的河流、山澗瀑布、暫時性水域。



圖 5 雙流森林遊樂區樣區第 4 樣點路線圖

3. 調查工具

攝影相機、GPS 定位儀、生態微距鏡、照明補光器、PDA 聲音辨識系統、蛙聲錄音器材、溫度計、溼度計、水溫計、調查表、紀錄板等。

4. 調查方法

本研究主要的調查取樣方法採穿越線鳴叫記數法與目視遇測法辨別記錄所見蛙類個體之種類、生活型態、生活史階段及棲息環境類型。

5. 資料處理

本團隊夜間調查所獲得之資料，於每月調查結束後將物種資料及數量上傳至全國兩棲類資源調查資料庫中，並以統計方法統計每月及每季之物種變化情形與生態行為。

三、調查結果

1. 蛙種組成及族群波動

本研究於歷年調查期間，最多記錄到 14 種蛙類。蛙種組成主要有樹蛙科六種：日本樹蛙、褐樹蛙、布氏樹蛙(白領樹蛙)、艾氏樹蛙、面天樹蛙、莫氏樹蛙；叉舌蛙科一種：澤蛙；赤蛙科二種：拉都希氏赤蛙、斯文豪氏赤蛙；蟾蜍科二種：盤古蟾蜍及黑眶蟾蜍；狹口蛙科三種：小雨蛙、黑蒙西氏小雨蛙、史丹吉氏小雨蛙，共計五科十四種。2014 年則未記錄到面天樹蛙，史丹吉氏小雨蛙則僅有七月的蝌蚪記錄。統計 2014 年蛙種共計五科十三種。各月份進行調查除記錄蛙種及數量外，調查當天天候狀況記錄如表二。

表二：2014 年各月份調查當天天候狀況記錄一覽表

| | 樣點 1 | | | 樣點 2 | | | 樣點 3 | | | 樣點 4 | | |
|-------|------|------|----|------|------|----|------|------|----|------|------|----|
| | 氣溫 | 水溫 | 濕度 |
| 1/28 | 19.5 | 21.9 | 73 | 19.5 | 20.8 | 75 | 19.8 | 20.8 | 73 | 19.5 | 22.9 | 75 |
| 2/28 | 19.6 | 21 | 80 | 19.6 | 21 | 78 | 19.6 | 21.1 | 85 | 19.6 | 21 | 85 |
| 3/22 | 17.2 | 20.8 | 70 | 17.3 | 21 | 70 | 17.2 | 20.8 | 70 | 17.3 | 21.3 | 70 |
| 4/30 | 21.3 | 22.5 | 80 | 21.3 | 22.1 | 78 | 21.5 | 22.5 | 78 | 21.3 | 22.1 | 80 |
| 5/31 | 25.5 | 24.8 | 78 | 25.5 | 24.8 | 77 | 25.7 | 24.8 | 77 | 25.4 | 24.9 | 77 |
| 6/30 | 27 | 24.3 | 78 | 27 | 24.3 | 78 | 27 | 24.3 | 78 | 27 | 24.3 | 75 |
| 7/26 | 25.5 | 23.9 | 85 | 27 | 23.9 | 84 | 25 | 23.9 | 85 | 25 | 23.9 | 85 |
| 8/29 | 27.4 | 23.9 | 85 | 27.4 | 23.9 | 84 | 27.4 | 23.9 | 88 | 27.3 | 23.6 | 84 |
| 9/27 | 25.5 | 23.9 | 88 | 25.5 | 23.5 | 90 | 25.7 | 24.3 | 90 | 25.5 | 23.6 | 88 |
| 10/10 | 24.8 | 23.5 | 75 | 25 | 23.6 | 75 | 25.3 | 23.9 | 77 | 25.1 | 23.5 | 75 |
| 11/15 | 19 | 22.8 | 82 | 19 | 22.8 | 82 | 19 | 22.8 | 82 | 19 | 22.8 | 82 |
| 12/31 | 19 | 19.3 | 66 | 18.3 | 19.3 | 66 | 19.1 | 19.3 | 65 | 18.3 | 19.1 | 66 |

註：氣溫與水溫為攝氏溫度

雙流國家森林遊樂區於 2014 年例行調查中共計記錄到蟾蜍科的黑眶蟾蜍、盤古蟾蜍，叉舌蛙科的澤蛙，赤蛙科的拉都希氏赤蛙、斯文豪氏赤蛙，樹蛙科的日本樹蛙、布氏樹蛙、褐樹蛙、莫氏樹蛙、艾氏樹蛙及狹口蛙科的小雨蛙、黑蒙西氏小雨蛙、史丹吉氏小雨蛙等五科 13 種蛙類(表三)，蛙種組成包含特有種五種。

表三、雙流國家森林遊樂區蛙類物種名錄

| 中文名 | 學名 | 特有性/保育狀態 |
|-------------|-----------------------------------|----------|
| 蟾蜍科 | Bufo | |
| 盤古蟾蜍 | <i>Bufo bankorensis</i> | 特有種 |
| 黑眶蟾蜍 | <i>Duttaphrynus melanostictus</i> | |
| 狹口蛙科 | Microhylidae | |
| 小雨蛙 | <i>Microhyla fissipes</i> | |
| 黑蒙西氏小雨蛙 | <i>Microhyla heymonsi</i> | |
| 史丹吉氏小雨蛙 | <i>Micryletta steinegeri</i> | 特有種 |
| 叉舌蛙科 | Dicoglossidae | |
| 澤蛙 | <i>Fejervarya limnocharis</i> | |
| 赤蛙科 | Ranidae | |
| 斯文豪氏赤蛙 | <i>Odorrana swinhoana</i> | 特有種 |
| 拉都希氏赤蛙 | <i>Hylarana latouchii</i> | |
| 樹蛙科 | Rhacophoridae | |
| 布氏樹蛙 | <i>Polypedates braueri</i> | |
| 莫氏樹蛙 | <i>Rhacophorus moltrechti</i> | 特有種 |
| 日本樹蛙 | <i>Buergeria japonica</i> | |
| 褐樹蛙 | <i>Buergeria robusta</i> | 特有種 |
| 艾氏樹蛙 | <i>Kurixalus eiffingeri</i> | |

2. 月份蛙種豐富度

2014 年例行調查中四個樣點因組成的微棲地類型有所差異，加上氣候條件因素，四樣點每月紀錄的蛙種數量不一，物種豐富度亦不相同，統計全年度調查資料，每月紀錄狀況如表四。

表四、各樣點 2014 每月蛙種數量紀錄統計表

| 月份 數量 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|----------|---|---|---|---|---|---|----|---|---|----|----|----|
| 樣 1 | 3 | 4 | 2 | 3 | 4 | 8 | 8 | 6 | 9 | 4 | 3 | 3 |
| 樣 2 | 4 | 5 | 3 | 6 | 7 | 8 | 8 | 8 | 7 | 6 | 4 | 1 |
| 樣 3 | 7 | 7 | 4 | 7 | 6 | 8 | 8 | 7 | 7 | 7 | 4 | 5 |
| 樣 4 | 5 | 7 | 3 | 5 | 7 | 4 | 10 | 5 | 8 | 6 | 4 | 5 |

各樣點 2014 年在物種豐富度表現較佳的月分為六月至九月，物種數呈現較不正常的月份為三月及十二月，2013 年 3 月的調查中三月的物種數為 4-9 種，12 月則未進行調查無法進行比較，推測可能這二個月因異常乾燥，渡河點甚至乾涸完全無水流經過，加上調查當日氣溫及濕度偏低，導致記錄到的物種數較少。樣點 2 在七月則有史丹吉氏小雨蛙的蝌蚪紀錄，但無成體的紀錄。

3. 月份蛙種數量統計

各樣點 2014 年在每月例行調查所記錄氏蛙種及數量統計臚列如下，樣點 1 各月份蛙種出現紀錄如表五，蛙種數量紀錄如表六。

表五、樣點 1 各月份蛙種出現情形

| 月分 蛙種 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| 黑眶蟾蜍 | - | - | - | ◎ | - | ◎ | ◎ | ● | - | - | - |
| 盤古蟾蜍 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | ● | ● |
| 澤蛙 | - | - | - | - | - | ● | ● | ● | ● | - | - |
| 拉都希氏赤蛙 | ● | ● | ○ | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| 斯文豪氏赤蛙 | - | - | - | - | - | ● | ● | - | - | - | - |
| 艾氏樹蛙 | ◎ | ● | - | - | - | ◎ | - | ◎ | - | - | - |
| 日本樹蛙 | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| 布氏樹蛙 | - | - | - | - | - | - | - | ◎ | - | - | - |
| 褐樹蛙 | - | ◎ | - | - | ● | - | ● | ● | - | - | - |
| 小雨蛙 | - | - | - | - | ● | ● | ● | ● | ◎ | - | - |
| 黑蒙西氏小雨蛙 | - | - | - | - | - | ● | ◎ | ● | - | - | - |

●代表有目視記錄，◎僅有聽音記錄，○代表僅有蝌蚪記錄，-代表無記錄

全年度出現月份最多蛙種為拉都希氏赤蛙、日本樹蛙，全年都可觀察，斯文豪氏赤蛙除了在河道外，在停車場後方的水溝邊坡駁坎涵洞內也有穩定的族群，狹口蛙科則多出現於教育中心附近草地及樹林底層。

表六、樣點 1 各月份蛙種數量統計表（隻次）

| | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 |
|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|
| 黑眶 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 5 | 3 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| 盤古 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 35 | 4 |
| 澤蛙 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 9 | 6 | 4 | 1 | 0 | 0 |
| 拉都 | 3 | 1 | 0 | 2 | 1 | 3 | 6 | 6 | 1 | 3 | 10 | 1 |
| 斯文 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 艾氏 | 3 | 18 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 9 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| 日本 | 15 | 11 | 21 | 5 | 49 | 34 | 32 | 7 | 4 | 20 | 1 | 3 |
| 布氏 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 褐樹蛙 | 0 | 1 | 0 | 0 | 38 | 0 | 1 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 |

| | | | | | | | | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|----|----|---|----|---|---|---|
| 小雨 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 15 | 22 | 0 | 12 | 5 | 0 | 0 |
| 黑蒙 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 14 | 3 | 4 | 0 | 0 | 0 |

樣點 1 大門口至教育中心樣區於 2014 年例行調查中共計記錄到黑眶蟾蜍、盤古蟾蜍、澤蛙、拉都希氏赤蛙、斯文豪氏赤蛙、日本樹蛙、艾氏樹蛙、布氏樹蛙、褐樹蛙、小雨蛙、黑蒙西氏小雨蛙等五科 11 種蛙類。蛙種最多月份為九月，有九種蛙類，全年記錄數量最多蛙種為日本樹蛙，2011、2012 年曾經記錄到的史丹吉氏小雨蛙在本年度則未記錄到；小雨蛙與黑蒙西氏小雨蛙則有共域的現象，主要的棲地在大門口兩側樹林底層及教育中心附近的草地；日本樹蛙、斯文豪氏赤蛙及拉都希氏赤蛙、澤蛙則集中於車道旁的水溝及 >5m 河流。本年度因為氣候因素，園區內較為乾燥，2013 年在教育中心附近樹林活動的布氏樹蛙僅在九月有聽音的記錄。各月份各蛙種的調查數量變化詳如下圖 6：

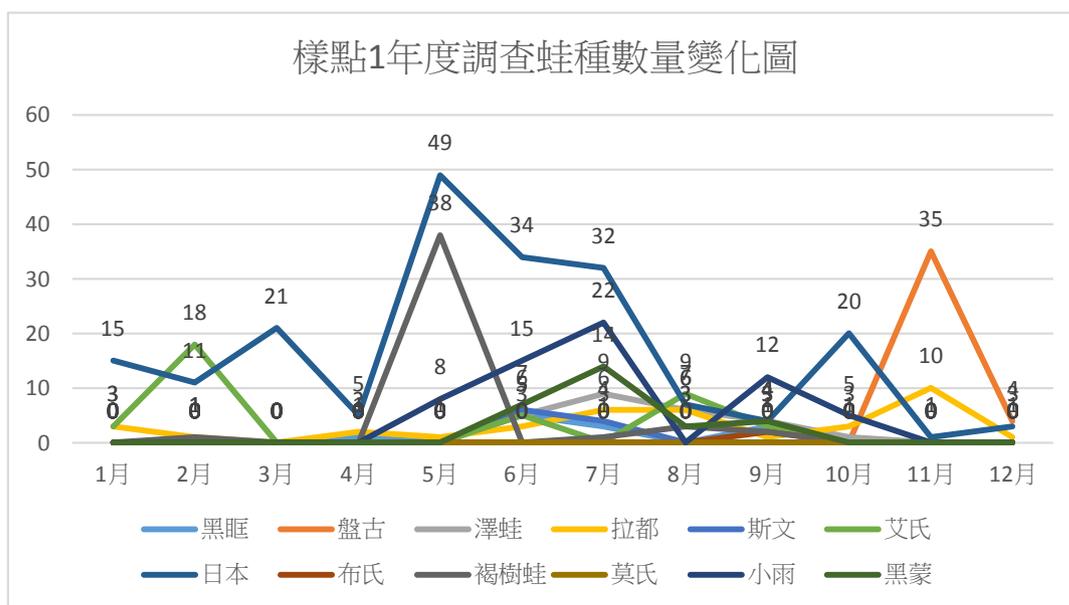


圖 6 樣點 1 年度調查蛙種數量變化圖

樣點 2 各月份蛙種出現紀錄如表七，蛙種數量紀錄如表八。

表七、樣點 2 各月份蛙種出現情形

| 蛙種 \ 月分 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| 黑眶蟾蜍 | - | - | - | ● | - | - | - | - | - | - | - |
| 盤古蟾蜍 | - | ● | - | - | - | - | - | - | - | ● | - |
| 澤蛙 | - | - | - | - | - | ● | ● | ◎ | ● | - | - |
| 拉都希氏赤蛙 | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ● | ● | ● | ● | ◎ | ● |
| 斯文豪氏赤蛙 | - | ● | - | - | - | ● | ● | ● | ◎ | ◎ | - |
| 艾氏樹蛙 | ◎ | ◎ | ◎ | ● | ● | ◎ | ● | ◎ | - | ● | - |
| 日本樹蛙 | ◎ | - | ● | ● | ◎ | ● | ● | ● | ● | - | - |
| 布氏樹蛙 | - | - | - | - | ● | - | - | - | - | - | - |

| | | | | | | | | | | | |
|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 褐樹蛙 | ● | ◎ | - | ◎ | ◎ | ● | ● | ◎ | - | - | - |
| 小雨蛙 | - | - | - | ◎ | ● | ● | ○ | ◎ | ◎ | - | - |
| 黑蒙西氏小雨蛙 | - | - | - | - | ◎ | ● | - | - | ● | - | - |
| 史丹吉氏小雨蛙 | - | - | - | - | - | - | ○ | - | - | - | - |
| 蛙種數量 | | | | | | | | | | | |

全年度出現月份最多蛙種為拉都希氏赤蛙、日本樹蛙及艾氏樹蛙，本樣區主要穿越線為步道及樹林棲地環境，此段樣區因風災崩塌關係，河道護堤以水泥護欄築起，不但筆直且高度過高無法進入河道進行調查，溪流僅能以聽音辨識法記錄。

表八、樣點 2 各月份蛙種數量統計表 (隻次)

| | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 |
|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|
| 黑眶 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 盤古 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 |
| 澤蛙 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 1 | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 |
| 拉都 | 2 | 3 | 1 | 4 | 4 | 7 | 4 | 蝌 | 4 | 3 | 1 | 2 |
| 斯文 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 5 | 1 | 3 | 4 | 6 | 1 | 0 |
| 艾氏 | 8 | 3 | 2 | 3 | 5 | 18 | 45 | 11 | 5 | 0 | 2 | 0 |
| 日本 | 10 | 0 | 1 | 5 | 4 | 20 | 68 | 6 | 2 | 12 | 0 | 0 |
| 布氏 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 褐樹蛙 | 21 | 2 | 0 | 3 | 1 | 7 | 15 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| 小雨 | 0 | 0 | 0 | 4 | 4 | 15 | 蝌 | 4 | 10 | 5 | 0 | 0 |
| 黑蒙 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 7 | 0 | 7 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 史丹吉 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 蝌 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

樣點 2 樣區範圍從步道起點經雙流大草皮至第一渡河點前，2014 例行調查中共計記錄到黑眶蟾蜍、盤古蟾蜍、澤蛙、拉都希氏赤蛙、斯文豪氏赤蛙、日本樹蛙、艾氏樹蛙、褐樹蛙、布氏樹蛙、小雨蛙、黑蒙西氏小雨蛙、史丹吉氏小雨蛙等五科十二種蛙類。蛙種最多月份為六至八月，有八種蛙類，數量較多蛙種為日本樹蛙及艾氏樹蛙，而本樣點的艾氏樹蛙族群量穩定，但因森林環境不易進入且有安全疑慮，大多記錄為聽音記數。本區亦曾有史丹吉氏小雨蛙的紀錄，但在本年度則未記錄到成體，僅於七月於步道旁水溝積水內發現蝌蚪。

各月份各蛙種的調查數量變化詳如下圖 7：

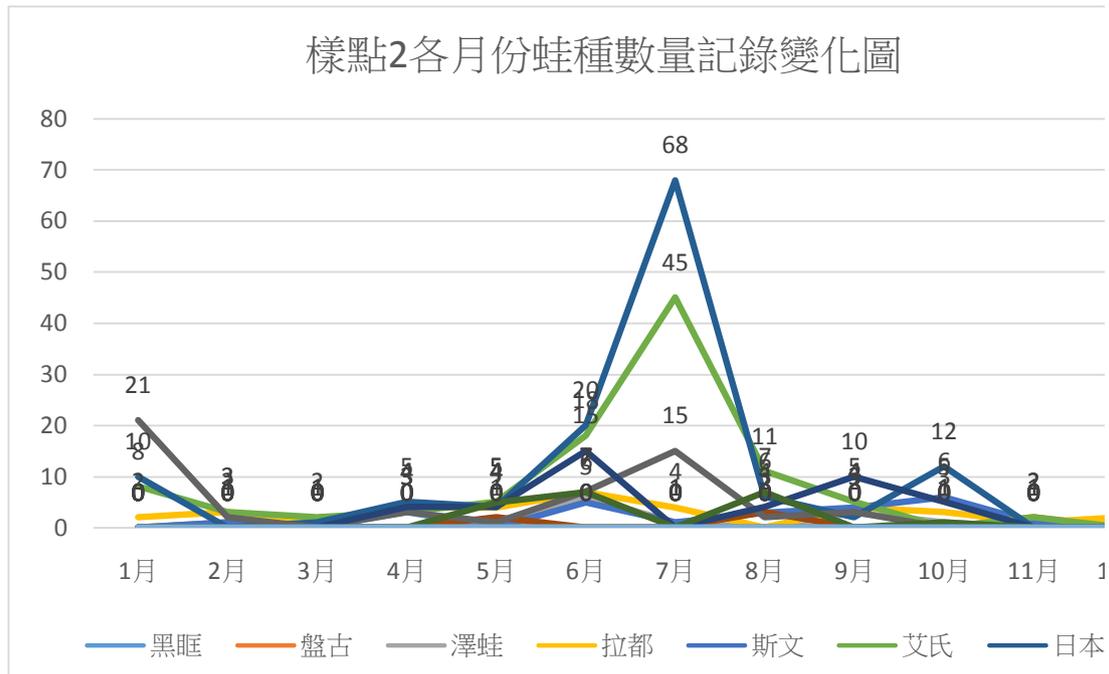


圖 7 樣點 2 年度調查蛙種數量變化圖

樣點 3 各月份蛙種出現紀錄如表九，蛙種數量紀錄如表十。

表九、樣點 3 各月份蛙種出現情形

| 蛙種 \ 月分 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|-------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 盤古蟾蜍 | ● | - | - | - | - | - | - | - | ● | ● | ● | ● |
| 澤蛙 | - | - | - | - | ● | - | - | - | ● | ● | - | - |
| 拉都希氏赤蛙 | ● | ● | ● | ● | ● | ◎ | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| 斯文豪氏赤蛙 | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| 艾氏樹蛙 | ◎ | ◎ | - | ◎ | - | ● | ◎ | ◎ | - | - | - | - |
| 日本樹蛙 | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| 布氏樹蛙 | - | - | - | ● | ● | ● | ● | ● | - | ● | - | - |
| 褐樹蛙 | ● | ● | - | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | - | - |
| 莫氏樹蛙 | ● | ● | ● | - | - | - | - | - | - | - | - | ● |
| 小雨蛙 | - | - | - | ◎ | - | ● | ● | - | - | - | - | - |
| 黑蒙西氏小雨蛙 | - | ● | - | - | - | ● | ● | ● | ● | - | - | - |
| 蛙種數量 | 7 | 7 | 4 | 7 | 6 | 8 | 8 | 7 | 7 | 7 | 4 | 5 |

全年度出現月份最多蛙種為日本樹蛙、斯文豪氏赤蛙及拉都希氏赤蛙，本樣區主要穿越線為步道及樹林棲地環境，此段樣區棲地類型最多樣，有河道及水塔溢流形成的山澗瀑布等水域環境，所以屬於溪流型的蛙種極易在此進行觀察。

表十、樣點 3 各月份蛙種數量統計表 (隻次)

| | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 |
|-----|-----|-----|----|----|----|-----|----|----|----|-----|-----|-----|
| 盤古 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 13 | 33 | 1 |
| 澤蛙 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 4 | 2 | 0 | 0 |
| 拉都 | 19 | 4 | 2 | 3 | 5 | 5 | 28 | 2 | 7 | 1 | 14 | 5 |
| 斯文 | 13 | 3 | 4 | 2 | 13 | 3 | 20 | 3 | 24 | 11 | 7 | 8 |
| 艾氏 | 2 | 6 | 0 | 2 | 0 | 7 | 20 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 日本 | 136 | 100 | 13 | 71 | 68 | 142 | 97 | 74 | 19 | 70 | 13 | 5 |
| 布氏 | 0 | 0 | 0 | 4 | 9 | 14 | 7 | 9 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 褐樹蛙 | 2 | 6 | 0 | 8 | 45 | 70 | 7 | 27 | 7 | 5 | 0 | 0 |
| 莫氏 | 4 | 6 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 小雨 | 0 | 0 | 0 | 16 | 0 | 25 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 黑蒙 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 48 | 15 | 11 | 7 | 0 | 0 | 0 |

樣點 3 樣區範圍從第一渡河點經林間教室廁所、水塔及第一段駁坎後，主要棲地類型為樹林及河流，2014 例行調查中共計記錄到盤古蟾蜍、澤蛙、拉都希氏赤蛙、斯文豪氏赤蛙、日本樹蛙、艾氏樹蛙、布氏樹蛙、褐樹蛙、莫氏樹蛙、小雨蛙、黑蒙西氏小雨蛙等五科 11 種蛙類。蛙種較多月份為六月及七月，數量較多蛙種為日本樹蛙及艾氏樹蛙、斯文豪氏赤蛙，本樣區廁所附近樹林環境則為莫氏樹蛙及布氏樹蛙的穩定繁殖場域，水塔附近的暫時水域及水溝環境則有穩定的斯文豪氏赤蛙，在水溝駁坎的涵洞內則觀察到多次的斯文豪氏赤蛙產卵行為。此樣點是本園區觀察莫氏樹蛙的最佳地點，廁所附近的樹林底層則可觀察到小雨蛙及黑蒙西氏小雨蛙共域的情況。不過本樣點亦是蛇類出現頻率最高的地方，調查時須特別留意。

本年度調查記錄中較為奇怪的是並未有黑眶蟾蜍的記錄，盤古蟾蜍在進入繁殖期亦未出現大量發生的狀況，是否與今年三月及十二月均嚴重枯水有關則無法斷定。各月份各蛙種的調查數量變化詳如下圖 8：

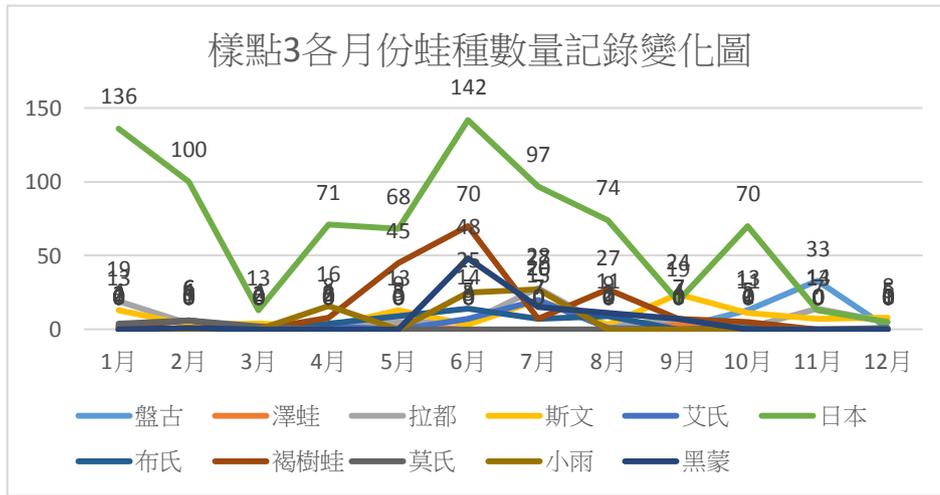


圖 8 樣點 3 年度調查蛙種數量變化圖

樣點 4 各月份蛙種出現紀錄如表十一，蛙種數量紀錄如表十二。

表十一、樣點 4 各月份蛙種出現情形

| 蛙種 \ 月份 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| 黑眶蟾蜍 | - | - | - | - | - | - | ● | - | - | - | - | - |
| 盤古蟾蜍 | - | ● | - | - | ● | - | - | ● | ● | ● | ● | ● |
| 澤蛙 | - | - | - | - | - | - | ● | ● | ● | - | - | - |
| 拉都希氏赤蛙 | ◎ | ● | - | - | ● | - | ◎ | ● | ● | ● | ◎ | ◎ |
| 斯文豪氏赤蛙 | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| 艾氏樹蛙 | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | - | - | ◎ |
| 日本樹蛙 | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| 布氏樹蛙 | - | - | - | - | - | - | ● | - | - | - | - | - |
| 褐樹蛙 | ● | ● | - | - | ● | ● | ● | ● | ● | ● | - | - |
| 莫氏樹蛙 | - | ● | - | ◎ | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 小雨蛙 | - | - | - | ◎ | ● | - | ● | ● | ● | - | - | - |
| 黑蒙西氏小雨蛙 | - | - | - | - | - | - | ● | - | - | - | - | - |

蛙種數量

全年度出現月份最多蛙種為日本樹蛙及斯文豪氏赤蛙，本樣區主要穿越線為步道及樹林棲地環境，此段樣區因河道沖刷，河床距離步道高度落超過大，不利進行河道內蛙種記錄，僅能以聽音辨識記錄蛙種及數量，本樣點主要觀察重點在斯文豪氏赤蛙的變化，因此段駁坎終年有泉水滲出，邊坡有許多涵洞，是斯文豪氏赤蛙的固定棲地，今年度有產卵及蝌蚪的記錄。詳細蛙種數量如表十二。

表十二、樣點 4 各月份蛙種數量統計表 (隻次)

| | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 |
|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|
| 黑眶 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 盤古 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| 澤蛙 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 |
| 拉都 | 3 | 1 | 0 | 0 | 4 | 0 | 1 | 4 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| 斯文 | 21 | 4 | 6 | 10 | 7 | 13 | 19 | 18 | 16 | 26 | 24 | 16 |
| 艾氏 | 3 | 10 | 2 | 2 | 2 | 5 | 20 | 10 | 3 | 0 | 0 | 1 |
| 日本 | 23 | 10 | 4 | 12 | 21 | 31 | 37 | 16 | 11 | 6 | 3 | 2 |
| 布氏 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 褐樹蛙 | 1 | 2 | 0 | 0 | 7 | 7 | 30 | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 |
| 莫氏 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 小雨 | 0 | 0 | 0 | 5 | 6 | 0 | 14 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| 黑蒙 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

樣點 4 樣區範圍從過林間教室第一段駁坎後至 1.5k~2k 瀑布步道最後一段駁坎末端，2014 例行調查中共計記錄到黑眶蟾蜍、盤古蟾蜍、澤蛙、拉都希氏赤蛙、斯文豪氏赤蛙、日本樹蛙、艾氏樹蛙、布氏樹蛙、褐樹蛙、莫氏樹蛙、小雨蛙、黑蒙西氏小雨蛙等五科 12 種蛙類。蛙種最多月份為七月，約有 10 種蛙類，數量較多蛙種為日本樹蛙、斯文豪氏赤蛙、褐樹蛙及艾氏樹蛙，本樣區最穩定的蛙種為斯文豪氏赤蛙，主要集中在 1.5k 駁坎處，因終年有水滲出流入水溝，所以在水溝及邊坡駁坎涵洞內有固定斯文豪氏赤蛙及褐樹蛙族群。本年度較 2013 多記錄了盤古蟾蜍與布氏樹蛙等二種蛙種，但在各蛙種的記錄數量上則呈現減少的趨勢，是值得後續持續關注的現象。各月份各蛙種的調查數量變化詳如下圖 9：

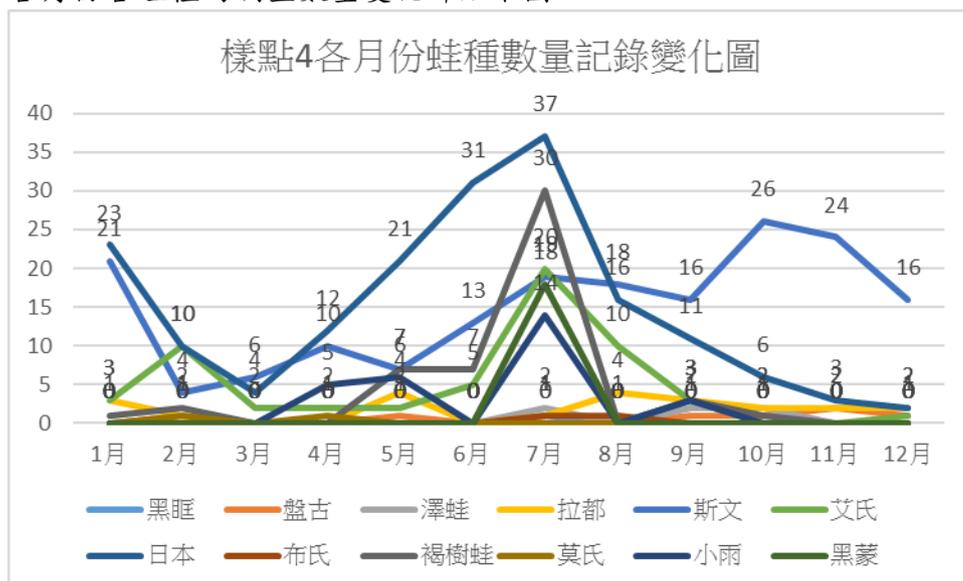


圖 9 樣點 4 年度調查蛙種數量變化圖

四、結果討論

今年度的調查中發現艾氏樹蛙在園區中各樣點均有記錄，數量也有成長，原本設置於樣點 2 的竹筒因損壞已無法使用，但從調查記錄發現該段樹林的族群數量多，應已呈現穩定狀態，故不再重新設置竹筒，團隊亦曾利用白天進行艾氏樹蛙繁殖場域的調查，在帽子山步道海拔約 500 公尺步道兩旁發現艾氏樹蛙利用小型樹洞進行繁殖地記錄。另一值得觀察的是本園區艾氏樹蛙的鳴叫聲短而急促，是因區域性或繁殖行為所造成，則需進一步調查研究。

今年度調查發現 3 月及 12 月異常乾旱，樣點 2 渡河點甚至出現完全乾枯狀況，連帶蛙種及數量記錄亦急遽減少，是否因氣候因素造成的變化仍需長時間監測。另一發現則是盤古蟾蜍數量的減少，除了本樣區之外在本團隊所調查監控的涼山瀑布樣區亦有此現象，但除了小型工程進行及氣候因素之外，此二地區並未有重大棲地環境的變化，是值得關切的現象。

調查中發現，今年度園區大型工程陸續完工，步道進行小型整理及定期打草清理，人為干擾將會持續降低，展望未來，或許會有更穩定的蛙種及數量。我們希望未來可以繼續進入園區進行調查，以更加了解園區蛙類資源變化狀況。

五、引用文獻

- 楊懿如、李鵬翔。2002。賞蛙圖鑑。台北：中華民國自然與生態攝影學會。
- Sparling D. W., K. O. Richter, A. Calhoun and M. Micacchion. 2002. Using Amphibians in Bioassessments of Wetlands. United States Environmental Protection Agency. Office of Water Washington, DC 20460. EPA-822-R-02-022.