

# 兩棲志工調查規範

## 規範異動快速指南

- (1)樣區規劃為：「認真調查 20 分鐘 500 公尺」
- (2)樣區名稱、T97-GPS 座標、環境、海拔測量一次即可，並不再測量或變更
- (3)記錄方式分為「目視」與「聽音」，採單一勾選方式
- (4)目視觀察的數量準確記之，而聽音觀察數量以概數記之
- (5)溝邊植物異動為「水溝邊坡」，包含邊坡涵洞與邊坡植物
- (6)靜止水域又分為「水域」、「岸邊」、「岸邊植物」
- (6)稻田、菜園、馬路異動為「水田」、「菜園」、「車道」
- (7)卵與蝌蚪僅記錄棲地類型，並在該欄位書寫「1」表示有觀察紀錄
- (8)調查結束後立即回報至 <http://tad.froghome.org>

## 成立調查團隊

兩棲志工調查團隊的成立，以 3-10 人的團隊為主，確認「團隊名稱」，並遴選其中一人為「組長」。組長的主要工作為：計畫書及報告書撰寫、建立通訊錄、規劃調查樣區、安排調查時間、對內外聯絡、上傳資料之初審、財務會計工作等，但可依各團隊情況，將部分工作委派其他組員執行。由於兩棲調查志工計畫期望能夠長久持續進行下去，因此團隊成員最好是志同道合的伙伴，而組長一職更需要有熱誠的人來擔任，才能夠有效的維繫調查團隊的感情與存亡；而非一時興起，玩票性質的參與。

## 樣區規劃

為了能夠讓本計畫持續進行下去，樣區的規劃以周圍鄰近區域為主，可依據各團隊人力與時間安排，選擇 2-5 個區域，這些區域可能位在不同鄉鎮、山系、水系，相距數公里之遙，最好也能考量到不同海拔的差異，以台北為例，可選擇新店、烏來、坪林、三峽等區域。而各區域內再選擇 1-3 個樣區，期望這些樣區能涵蓋這個區域內的環境特徵，盡量能包含：開墾地、樹林、溪流、池塘、道路、步道等棲地類型，例如在烏來地區選擇「內洞」與「桶後」兩個樣區，確定樣區之後，給予該樣區一個正式且正確的名稱（如「北回歸線」或「北迴歸線」、「台大」或「臺大」），未來調查與資料上傳將以此為準，而名稱的選擇以公認的地名或地標為優先，讓其他人聽到這個名稱之後不會混淆；此外也要注意所屬鄉鎮市別，特別是位在邊界的樣區，倘若真的在交界上的公路也無所謂，只要統一確認屬於那個鄉鎮市別，未來在資料上傳時不會出現兩個鄉鎮市別即可。在兩棲調查資料庫裡面，也會增設「樣區資料庫」，讓各調查團隊可以上傳各樣區的照片與樣區描述。

每個樣區的規劃方面，以「認真調查 20 分鐘 500 公尺」為原則。在時間方面，由於開始都會花費一些時間準備，中途可能又會照相、討論，所以可視情況進行 30-40 分鐘，但若認真調查的話，20 分鐘是比較恰當的；若是屬於「原路折返」的樣區，那就以單趟去程 20 分鐘為原則，回程則不受限制，但回程也不做調查（特殊情況後續說明）。在路程方面，係以「直徑 500 公尺的區塊」為主，所以，在一般彎曲道路上，大約可步行 600-800 公尺，可先在紙本地圖或 GPS 上規劃要調查的路徑，待第一次調查確認後，固定調查路線即可；因此，在標定 TWD97 座標的時候，則可以選擇接近此調查樣區中央的位置進行測量。若在劃設樣區時，超過者項準則太多的話，建議區分為兩個樣區，例如：「桶後林道前段」、「桶後林到後段」，當然在樣區描述中，就會詳細說明，這兩個樣區大約會是在台 9 甲線的第幾公里處。而為避面兩個樣區太過相近而重疊，兩樣區相距務必必要超過 500 公尺。另外，可藉由畢氏定理來計算兩座標的直線距離，兩座標差的平方和再開根號， $D = \sqrt{(E_1 - E_2)^2 + (N_1 - N_2)^2}$ ；或藉由 GPS，將記錄 A 樣區，再站在 B 樣區位置搜尋並導航 A 樣區，然後就會出現距離了。

以上為樣區規劃的參考準則，但為了能夠讓調查資料能夠具有足夠的代表性，建議調查團隊在第一年的時候，可以選擇多一點的樣區進行調查，以期能夠獲得較廣泛的資料，但為期一年後，可再進行小組會議討論樣區的增減，而排訂出固定的調查樣區。除此之外，也非常建議各調查團隊進行隨機樣區的調查，走到哪裡調查到哪裡，這樣子可以快速的增加資料的廣佈程度，也說不定可以探索到一些值得持續調查的樣區。不過在進行這類打游擊調查時，還是要符合調查規範座標、海拔、溫濕度都能夠盡量收集，這樣才能夠與其他的調查記錄一同比較，最好能夠留下該樣區影像與描述，那就更完美了。當然，調查團隊也能在固定調查之外，安排這類的隨機調查，更可跨區域參訪其他團隊的樣區，這樣反而能更增加調查的樂趣，有助於整個調查計畫的發展。

## 調查時間規劃

調查時間的規劃分為「每季調查」與「每次調查」兩部分。每季調查部分，若依據固定樣區的規範那就是一、四、七、十月，為確保能夠順利進行，建議各團隊能事先敲定團隊成員的時間，預定該月「第 X 週的星期 X」為固定調查時間，最好能夠再安排一個替代時間，以免調查當天遇到不可抗拒的因素而延期。所以強烈建議這個預定時間能夠在該月的前兩週，後兩週作為緩衝之用。而隨機調查的樣區，則不受月份的限制，想到就又可以去做調查；若各團隊想要得更精準的資料的話，要每月調查一次更好，只要各團隊能夠應付即可，而目前所規定的一、四、七、十月只是最低標準，「再忙！也要把這四季做完」。

排定好當季調查時間之後，就要安排「每次調查」的部分。依據各調查團

隊樣區規劃的數量與距離，以 1-2 天能調查完為佳，盡量不要將當季的調查拖太多天；若該團隊人數眾多，能夠拆成兩小隊同時在不同地區調查也可以。當天調查樣區的安排亦需考慮交通時間與路線，調查順序也可以輪調，假設這次調查順序是 ABC，下次可以 BCA、CAB... 等，連帶也會影響調查的集合時間與地點，這都需要在行前就規劃妥當，以便調查能夠順利進行。由於不同季節夜晚的長度不一樣，為確保條件相同，建議各樣區調查開始時間介於「日落後半小時到午夜 24 時」之間，最多不超過翌日凌晨 2 點，所以夏季可調查的時間會少於冬季；再加上冬季的種類數量比較少，比較不容易分心於其他事項，大多能在 20-30 分鐘內認真調查完成，因此夏季調查所要花費的天數應該會比冬季多一些。

為了能夠確保各團隊能夠完成最基本的固定樣區四季調查，遂訂定出下列規範，請各團隊務必配合，額外調查的資料不受此限制。

	工作項目	冬季	春季	夏季	秋季
1	發出行前通知與上季季報 組長著手安排調查時間	12/15	3/15	6/15	9/15
2	實際調查—各固定樣區至少 在這四季進行調查一次	1 月	4 月	7 月	10 月
3	資料上傳、組長初審完畢 建議調查完三天內完成上傳	2/15 前	5/15 前	8/15 前	11/15 前
4	退回可疑資料，要求組長確認 資料修訂、複審完畢	2/28 前	5/31 前	8/31 前	11/30 前
5	完成當季季報 發出下次行前通知	3/15	6/15	9/15	12/15

## 調查行前準備

在調查工作之前，若能夠將行前工作準備妥當，便可達到事半功倍的效果。其中關於樣區路線規劃的部分，已於先前提過，不再贅述，以下將針對器材準備與其他注意事項來說明。

器材準備方面，不外乎就是溫濕度計、GPS、紀錄表格，這些儀器應交由特定人員管理（包含器材出借單的保存），出發前應特別注意電池的電量，並備妥可能需要的備用電池，最好準備一個專用的工作背包來攜帶這些裝備，調查完畢交回管理人員妥善保管。由於目前溫濕度計都是電子式的，因此在使用時務必不要掉到水裡面或淋雨，當溫濕度異常的時候（正常野外濕度不易低於 30%），請立刻與其他周遭其他的儀器進行比對，以免測量到錯誤的資料，若儀器真的出現問題時，請儘速與計畫管理人員聯絡。

紀錄表格方面，若為固定樣區或已知環境資料的樣區，可直接在電腦上鍵

入：樣區名稱、座標、海拔、日期、環境類型，然後輸出來使用；或者事先書寫好，如此可減少野外或上傳資料的錯誤。輸出表格應避免使用「噴墨印表機」，以免沾到水滴而糊掉，不然則要以影印機複印後使用。紀錄表格與記錄板應準備一個大型夾鍊袋，以免臨時下雨或掉到水中，而導致資料模糊或遺失。另外建議，為避免臨時缺少資料表格，可將「紀錄表格」的檔案存在隨身碟當中，然後去便利商店或相片行，大部分都有檔案輸出的服務。

個人裝備方面，手電筒應定期保養與維護，預估調查當天需要使用的時間，準備充足的電池，以免調查到一半電池沒電。電池種類方面，建議使用可充電式的電池，常見的有鉛蓄電池、鋰電池、鎳氫電池，各類電池應有的保養方式，請詳讀使用說明。另外，為確保調查期間的安全性，建議隨身攜帶小型 LED 手電筒，即便是調查使用的大型手電筒沒電的時候，至少還有另一個小手電筒可以讓自己安全的離開。

由於一、四、七、十月的固定樣區調查為必要要求的部分，為了使得調查過程順利，除了行前規劃之外，可多利用行前計畫表，將要調查的日期、時間、人數、集合地點、交通工具、器材準備...等各種項目逐一列出，這樣也不容易遺漏裝備。若在經費允許的情況下，最好能幫調查的組員投保意外保險，在出發前將個人資料傳送出去，這樣對協助調查的人員更有保障。

## 調查記錄指南

調查記錄的方式主要是依據網站資料庫的內容，可直接採用制式的「兩棲類調查記錄表」；或者可採取小型記錄本的方式，透過隨手書寫的方式記錄，只要所記錄的項目均符合資料庫的需求即可。而記錄的項目主要分為「基礎資料」的地點、GPS 座標、海拔、環境、日期、時間、調查者、氣溫、水溫、相對濕度、天氣、頁碼及「生物資料」的種類、記錄方式、生活型態、成體行為、棲息微棲地、備註，以下針對各項紀錄的要點，逐一說明。

**地點**—就是樣區名稱，無論是固定樣區或者是隨機樣區，當定下這個名稱之後，以後就依此輸入。所以樣區名稱最好是顯而易懂且不易變更的地標，例如：地名、橋樑、溪流、池塘、人工設施；如果是公路、林道，最好附上公里數；而最好避免使用電線桿的編號(枋腳幹 001、枋腳幹 005)與相同地名加流水號(如：枋腳溪 1、枋腳溪 2)，因為這樣的樣區名稱會讓人摸不著頭緒，無法讓人在第一時間知道這個樣區的位置，且會讓後續調查的幫手容易搞混這些編號。

**GPS 座標**—以台灣地區常用的方格座標為「台灣二度分帶(以東經 121°為基準)」及「經緯度」，而大地座標系統則有 TWD69、TWD97 及 WGS84 三種，其中 TWD97 與 WGS84 差距極微，可當作相同系統使用。而兩棲調查計畫所要求的為「台灣二度分帶 TWD97」，所以在設定 GPS 接收器的時候，務必在「設

定」的「單位」調整座標顯示格式為「台灣二度分帶」，而座標系統為「WGS84」。因此，所記錄前六碼為「東」、後七碼為「北」，且這些數字的基本單位就是「公尺」，而台灣本島地區 E 的範圍約 144748 – 361665；N 的範圍約 2418490 – 2802103，超過此範圍則為錯誤資料。至於離島部分，綠島、蘭嶼、龜山島、澎湖在資料庫系統中都可以輸入，但金門、馬祖的部分則暫時無法輸入，且金門地區無法使用「台灣二度分帶東經 121°為基準」的系統，請改以經緯度測量，但資料上傳的部分請與管理人員聯絡。若遇到 GPS 無法使用的狀態時，也可以閱讀解析度較大的紙本地圖，透過地圖上的網格，讀取樣區的座標，但目前台灣紙本地圖多為 TWD67 的系統，因此上傳前也務必做轉換。另外，電線桿上的「電力座標系統」亦可透過特定的轉換公式，間接取得 TWD67 系統的座標。至於 TWD67 與 TWD97 系統的轉換與電力座標的轉換可至「上河文化出版社」的網站免費使用。

**海拔**—以公尺為單位。海拔高度的測量與 GPS 一樣，只要認真做一次測量即可。如果有 GPS 的情況下，可透過電子地圖中的等高線得知，該庫 GPS 無內建或安裝等高線地圖者，可將該樣區座標記錄或抄寫下來，透過 GARMIN 隨機購買的 MAP SOURCE 軟體（安裝序號在盒子裡面的黃紙上，請勿遺失），將座標輸入後，亦可查詢到周圍等高線地圖。除此之外，亦可查詢紙本地圖，也可以知道海拔高度。總之，海拔高度在未來列為必要的環境資料之一，慶各團隊在測量座標同時，一併將海拔高度測量完成。

**環境**—目前環境資料主要以選單方式勾選，項目有：高山草原、針葉林、混生林、闊葉林、墾地、草原、裸露地。「高山草原」約在海拔 3500 公尺以上，又稱：高山寒原、高山植群帶、亞寒帶，在森林界線以上，年雨量約 2800 mm，年均溫在 5°C 以下，以玉山圓柏、玉山杜鵑、玉山小蘗為主。「針葉林」約在 2500-3500 公尺，又可細分為亞高山針葉林及冷溫帶針葉林，年均溫在 8-18°C 之間，以冷杉、箭竹、鐵杉、雲杉、二葉松、台灣赤楊、高山芒為主。「混生林」約在海拔 500-2500 公尺，又可細分為冷溫帶針闊葉混生林及暖溫帶闊葉林，雨量約在 3000-4000 mm，年均溫約 10-23°C，其中針葉林以紅檜、扁柏、巒大杉、台灣杉、鐵杉、紅豆杉及柳杉為主，闊葉林則以樟科、楠科及殼斗科為主，如紅楠、長尾柯、森氏礫、大葉楠，其他如桂竹林、孟宗竹林、楓香、昆欄樹、筆筒樹…等。「闊葉林」海拔分佈 500 公尺以下，年均溫在 23°C 以上，雨量約 1000-4000 mm，代表植物有稜果榕、構樹、小葉桑、香楠、茄苳、青剛櫟、白匏子、山黃麻、血桐、野桐、相思樹、油桐…等。「墾地」則非以上所介紹的原生林或次生林，主要是農耕、果園、檳榔園、都市、人為開發的區域，都算是此範疇。「草原」則與前述的高山草原不同，主要以中、低海拔的草原為主，例如：擎天崗、沿岸草澤這類屬之。「裸露地」為較特殊之情況，如崩坍地、荒廢已久的空地或重劃區。環境的判定要以整體樣區為主，如遇到重疊的環境類型，則以較多者來判定；判定環境類型之後，理論上不會變動，除非是原始林的樣區整個被剷除成開墾

地。倘若遇到有疑慮的情況，請立刻拍攝樣區的環境照片，還傳給系統管理人員協助判定。

以上地點、GPS 座標、海拔、環境等四項屬於基礎資料中的地點的資料，這些資料確定之後就可以建檔起來，未來輸入資料的組員都要以此為標準。建議可以將兩棲調查記錄表示先輸入好這些地點資料，這樣就可以免除書寫錯誤的困擾。另外，在資料庫也會有「樣區儲存」的功能，可將這些資料儲存下來，屆時輸入就可以變成選單的方式，如此也可以避免資料輸入的錯誤。

**日期**—就是調查當天的日期，通常會以陽曆日期來記載（若真的要知道陰曆，事後還可以在查詢），而且建議以西元（不縮寫）的年月日格式書寫，如：2005.01.01（或 2005/01/01），這樣可避免千禧年與民國的混淆；且應避免只寫日期 9/10 的書寫方式，以免造成 9 月 10 日與 10 月 9 日的誤判，不然月份以英文縮寫代替亦可。原則上，為求調查條件相同，盡量在當日 24 時以前完成調查工作。倘若在不得已的情況下，超過 24 時還在進行調查，則日期仍以當天為主。例如：1/15 晚上調查，某幾個樣區調查到 1/16 凌晨 1 點，則日期仍以 1/15 記載。

**時間**—由於每個樣區調查時間限制為「認真調查 20 分鐘」所以原則上調查的時間就是依此為準，因此時間方面，僅記錄調查開始時間，而無須再記錄結束時間。

**調查者**—將當日參與調查的人員記錄下來，倘若記錄資料有任何疑問的時候，還可以即時找出當時調查人員，詢問資料的正確性，若有照片可以比對更好。但資料上傳的部分為「記錄人員」，建議資料上傳的人員最好就是紀錄的人員，這樣比較不會有筆跡誤判的情況。

**氣溫、水溫、相對濕度**—測量單位為 $^{\circ}\text{C}$ 及 $\%$ ，記錄調查過程中記錄即可。氣溫與濕度測量時，應盡量避免碰觸感應的部分，以免受到體溫的影響，剛拿出工作背包的時候，最好也先靜置 2-3 分鐘，以確保測量的事還警的溫濕度，而不是背包裡面的溫濕度。水溫方面，在樣區有的水的地方測量即可，在有不同水域的情況下，優先採用的順序為：流動水域 $>$ 靜止水域 $>$ 暫時水域，如此比較不會受到日間氣溫的影響，倘若在樣區內都沒有任何水域可以測量，則可以不用登記水溫的資料。但如果有卵、蝌蚪的紀錄，那大多要有水溫記錄的搭配，這也是後續分析蝌蚪環境資料的一項重點。

**天氣**—天氣選單包括：晴（天空無雲、滿天星星）、多雲（一半天空被雲覆蓋）、陰（滿佈雲朵、看不到星星）、小雨（下毛毛細雨）、大雨（雨量大到要撐傘躲雨），但一般來說，大雨期間是不進行調查的，建議隔日再補調查一次。由於以上天氣資料係為調查者所觀察之記錄，所以難免會有些微誤差，特別是雲量介於晴與多雲或多雲至陰當中，以及調查到一半才下小雨，這些狀況均會對不同調查者產生困擾，也會造成些微誤差。也由於此項紀錄的誤差較高，所以通常在

分析上不會會著墨於天氣的分析，主要作為背景資料之記錄，以便未來累積資料足夠時，說不定能看出其中之端倪。

**頁碼**—唯有在記錄表超過一頁的時候，才需註明頁碼，如果總共有三頁，則分別記錄：1/3、2/3、3/3，這樣就可以知道總共有三頁而這是第幾頁。但在超過一頁記錄的時候，地點項目也要順便寫一下，不然會不知到這是那個樣區的第2頁。

**種類**—這是所有紀錄中最重要的一項，通常關係到調查者本身的鑑定能力，如果在這方面錯誤的話，那結果可能會相差十萬八千里。如果判斷正確時，後續的問題則比較容易。在此先不討論鑑定的問題，我們一般使用青蛙名稱其實都是中文俗名（沒有“中文學名”這種稱呼），並沒有一定的稱呼，不過習慣上，還是會使用眾人公認的名稱來稱呼。例如：「斯文豪氏赤蛙」，就有人習慣稱「斯文豪氏蛙」、「尖鼻赤蛙」。就算要採用代碼也可以，總之以不會搞混為前提。而在資料登入的時候，種類的輸入會採用選單的方式，因此不會有相異俗名或打錯字的問題，但也由於是選單的方式，因此在點選的時候要特別小心，以免辛苦調查的資料，在這一時刻反而變成錯誤的資料。

**記錄方式**—為了能夠讓後續分析更有效率，要進一步將「目視觀察」與「鳴叫記錄」兩類型資料分開，因此在記錄表中，加入記錄方式的選項，分別為「目視」及「聽音」，用「打勾」的方式勾選即可。目視記錄方式，僅記錄有確實看到的個體，所以此法記錄的數量均是確實的數字，不會有概數之選項。聽音記錄則是透過鳴叫計數法，進一步判斷種類與數量，而其中數量的估計往往會有很大的落差因此分為：1、2、3、4、5、6、7、8、9、10-19、20-29、30-39、40-49、 $\geq 50$ ，而在後續分析也會採用不同的方式來進行；而鳴叫記錄的後續選項，也只有生活形態「雄蛙」、成體行為「鳴叫」可以選擇，就不要出現「成蛙無法分辨雌雄」及「單獨」這樣的選項了；即便如此，同一行人對於數量上往往也會有很大的歧見，建議在調查當時，組員各自聆聽判斷數量，再由多數決定。至於「看到牠再叫」的紀錄，因為有看到，所以算是目視記錄；而原先聽到，而循著聲音看到之後，也要改成目視記錄。

**生活型態**—此項目主要記錄類別為：1.卵塊 2.蝌蚪 3.幼體 4.雄蛙 5.雌蛙 6.成蛙（無法分辨雌雄）。卵塊及蝌蚪的部分在種類鑑定上確實有相當的難度，不過還是有一些小技巧。先判斷地區與季節，這通常可以先排除一半以上，若是卵塊，則考慮當季物種即可；若是蝌蚪，則要依據體型大小而回推1-2個月。接下來再看一些細微的特徵，卵塊可判斷產卵地點、有卵泡否、卵泡的顏色、卵塊形狀、卵塊為浮水或沈水、卵粒有無黏性、卵粒數量...等；蝌蚪則可以判斷體型大小、體色、斑紋、尾鰭大小與形狀、嘴巴位置、棲地類型、停棲位置...等。再不能分辨則可以照相回報，以協助作進一步的鑑定。置於蝌蚪與幼體的界定則在尾巴與否，仍保有尾巴的個體，即便離開水域，還是屬於蝌蚪期，待尾巴完全消失之後，

到成熟體型之間，都算作是幼體。由於本調查計畫對於卵與蝌蚪的紀錄，主要用來反應各物種的繁殖季節與棲地利用型態，因此，分析上僅會採用有無的項目，如此便可省下野外估計卵及蝌蚪數量的時間。至於成蛙性別方面，臺灣大部分的蛙類都可以由外型與第二性徵來判斷雌雄，只有少部分物種必須當場捕捉來判定。由於，蛙類性別的判定需要一些時間，所以調查者需依據研究需求，決定是否記錄此項目。一般來說，資源調查不太強調性別的比例，但若能夠明確判斷性別時，這些資料將可提供未來研究者相當重要的依據。若想要針對某種蛙類的生殖生態進行研究，就必須記錄此項目，且可用於估計觀察性比（調查到的性別比例）。另外，幼蛙有時會被併入成蛙當中，用來估計族群數量；但蝌蚪的部分則一定會獨立分析，不會跟成蛙的數量一併，因為蝌蚪的數量通常很多，但其中僅會有少部分的蝌蚪順利變成成蛙，所以，若將蝌蚪數量與成蛙數量合併，則會嚴重高估族群量。此外，若想對蝌蚪進行詳細研究者，建議精算蝌蚪數量並予以分期，一般學術研究採用 Gosner 所訂定之蝌蚪分期，共細分為 46 期；但建議可採用較簡單的分期即可，如：卵（還在卵囊中）、蝌蚪（沒有腳）、後腳（只有後腳芽至整隻後腳生長完整）、前腳（前肢伸出且縮尾中）及幼蛙（剛變態完成）。

**成體行為**—這項紀錄主要係以看到該個體的第一時間，牠所表現的行為，雖然一般的族群調查不會記錄與分析行為資料，但此紀錄在某方面卻是有助益的，假定我們觀察到某蛙類之生殖行為（如：生殖聚集、鳴叫、築巢、配對...），那我們就可以用來判定其生殖季節。由於動物行為項目繁多，且一個研究者之定義有所不同，為方便記錄蛙類的行為，多以下列 11 項紀錄之：1. 聚集、2. 鳴叫、3. 築巢、4. 領域、5. 配對、6. 打架、7. 護幼、8. 單獨、9. 覓食、10. 休息、11. 屍體。以下就較容易混淆的部分加以說明：

(1) 聚集—該蛙於特定季節時會大量聚集於特定場所進行生殖活動，此聚集行為稱之，多發生於雄蛙身上；在執行上，多以單一視野內超過三隻以上個體聚集而稱之。

(2) 鳴叫—特指雄蛙求偶的鳴叫行為，所以鳴叫記錄的方式，成體行為一定是鳴叫。

(3) 築巢—如：台北樹蛙、豎琴蛙，牠們會在鳴叫前於地面挖洞築巢，而非打卵泡之行為，因此遇到「正在築巢」的機會不多，大多是築巢完成後的鳴叫、單獨或休息。

(4) 領域—此行為較難觀察，主要針對某些強悍雄蛙於生殖季節會爭取地盤，發出領域叫聲，驅趕外來者之行為，時常伴隨打架行為一起發生如：牛蛙、古氏赤蛙。

(5) 配對—指雌雄蛙抱接的行為，所以數量一定是 2 隻以上，包括一雌多雄的狀況；若遇到「雄雄抱接」或「異種抱接」的情況，都不屬於這個行為項目，僅能以單獨或聚集記錄之。

(6) 打架—為爭取生殖機會而進行推打、擠壓之行為，常伴隨領域鳴叫行為



發生。

(7)護幼—主要針對艾氏樹蛙會回到產卵地點，並正在執行「為卵保濕」及「驅趕掠食者」之行為。

(8)單獨—為最常紀錄的項目，單獨一隻個體站立之行為。

(9)攝食—包含正在搜尋、注視或捕食獵物之行為，常在燈下觀察到蟾蜍或赤蛙的攝食行為。

(10)休息—為防止日曬與水分散失之行為，四肢縮瑟於身體之下、眼睛緊閉，而非受到驚擾時，身體壓低的掩蔽動作；同常見於日間蟄伏或者夜晚風速較高的情況。

(11)屍體—只要是死亡的個體均屬之，無論是馬路上或水中的屍體都算，屍體種類的判斷會隨著死亡時間而增加難度，若無法判定時，請照相回報以協助辨識；在一般一兩個月調查一次的研究中，無須進行屍體移除的工作，但若是短時間密集調查時，則有必要進行移除，以免連續多天一直計數到重複的個體；另外，屍體的判定其實是個很好的機會，能觀察到許多不易觀察的特徵，若與到新鮮的屍體，在不違法的情況下可帶回製作標本。

以上行為當中，最常被紀錄到的行為就是「單獨」；但許多調查者最常見到的就是「跳躍逃離」，由於此行為係受到調查者干擾所發生之不正常行為，所以並不被列入一般行為表當中，倘若研究者能更判斷出跳躍前的行為則記之，反之則寧可不記錄行為資料。以上行為簡表主要是為了方便記錄用，倘若調查者觀察到相當特殊之行為，且很明確無法歸類於任一行為當中，則建議在備註欄記錄之；但如果研究者想要進一步研究蛙類行為，則必須更加細分才夠使用。儘管我們對於各項行為之定義加以描述，但在執行上難免完全客觀，多少會有些人為的誤判與疏失，所以行為資料多用於輔助說明，鮮少成為研究分析之主軸。

**棲息微棲地**—微棲地項目如記錄表所列，大致上分為水域環境的流動水域、水溝、靜止水域、暫時性水域，以及陸域環境的樹林、草原、開墾地，在判斷微棲地的時候，還是要以周圍的主要棲地為優先判斷的依據，不要太拘泥於該個體站立的那個點的類型，這樣才不會困惑。以下針對各棲地類型作詳細的定義：

(1)流動水域—分為「<5m 河流」、「>5m 河流」及「山澗瀑布」，河流的寬度主要依據有水河面的寬度，而非河床的寬度，但實際上並非要大家拿把皮尺測量溪水的寬度，純粹是想要分辨上游溪流型態還是中下游溪流型態。因此，河面上被植被覆蓋，穿雨鞋可行走的溪流，大至上就是「<5m 河流」；反之，河面上無植被覆蓋，穿雨鞋無法穿越的就是「>5m 河流」。而山澗溪流就比較單純，泛指瀑布及路邊的山澗，不過在瀑布區跟溪流的交界處，還是會有一些困擾，但原則上不會影響最後整體的結果。

(2)水溝—分為「水溝」、「乾溝」及「水溝邊坡」。無論是何種類型的水溝、有改無蓋的水溝、道路裡旁明顯凹陷的山溝、水溝靠山壁的平緩處均屬之；有水

的狀態則記為水溝，無水的狀態則記為乾溝。而水溝兩旁的邊坡或植物，則記為水溝邊坡，馬路兩旁的邊坡，雖然無明顯的水溝，但性質如同水溝邊坡，故也以此記之。

(3)靜止水域—為較持久性的靜止水域，包括：池塘、湖泊、沼澤、人工水池、魚塭均屬之，池水可維持數月以上，甚少乾枯，可再進一步區分為：「水域」、「岸邊」及「岸邊植物」。在水域中活動者，無論是停棲在水面、水底、浮水植物上、石頭上、枯木上，均為水域；而在水池外緣的地面、石頭、草地均屬岸邊；而岸邊植物則是指停棲在池畔的灌叢或樹木上，若是岸邊的低矮草皮則仍屬岸邊。

(4)暫時性水域—係只受到雨水或人為灑水所形成的暫時性，這樣的積水維持不超過一週，常見於道路兩側、步道、空地等，有些種類會利用這樣的臨時棲地進行生殖活動。在類別方面又可以分為「水域」及「水邊植物」若是在這暫時性水域的邊緣，其行為明顯受到此水域影響者，其微棲地記錄亦屬暫時性水域。而水邊植物指的亦是灌叢與樹木。

(5)樹林—這裡所指的樹林是以森林型態為前提，不屬於前面所指的「溝邊植物」或「岸邊植物」在許多樹林的棲地內，再去分辨「喬木」、「灌叢」、「底層」及「樹洞」。喬木與灌叢的分辨並非植物分類學的定義，目的是要分辨蛙類會利用高大的喬木還是低矮的灌叢而已，所以簡單來分：比人高的是喬木，比人矮的是灌叢，這樣分辨即可，而底層常常與步道、馬路、水池岸邊、水溝、果園、空地等項目混淆，但只需要先判斷，牠所停棲的周圍是否為一片樹林的底層即可；最後，樹洞的項目比較不會困擾，無論在洞內、洞口均屬之。

(6)草原—草原的前提大面積、非人為常態管理的草原，再進一步分辨，比人矮的叫「短草」，比人高的叫「高草」，常見的有芒草堆、草澤，或擎天崗的草原等，在此就不再區分該個體是否在草上或地上。而操場、高爾夫球場、公園等草地，係由人為定期除草而維持點草皮的狀態，因此歸屬於空地，而非短草。

(7)開墾地—泛指有人為活動而衍生出來的棲地類型，其類型極為多，且容易混淆，請務必掌握其中分辨的關鍵，在此分為：水田、旱園、果園、竹林、廢耕、住宅、馬路、步道、空地，及其他。「水田」，取代過去的稻田選項，用以釐清稻田有水無水的情況，更可以廣泛使用於茭白筍田、水薤菜、菱角田，總之就是蓄水耕作的農耕地；相較於靜止水域，有定期人為耕作的水池亦屬水田的範疇。「旱田」取代過去的菜園，相對於水田，就是無蓄水耕作且低矮的農耕地，所以包含稻米收割前的乾涸時期，常見的有蔬菜、雜糧等農耕地，而低矮的水果農耕地亦屬之，如：西瓜園；至於菜園中的小型蓄水池、水桶都算作菜園的類別。「果園」，相較於先前提到的樹林，此為人工栽種並定期採收的樹林，包括：果樹、茶園、檳榔園，此為亦包含果園內的任何棲地類型，但低矮匍匐型的水果則屬上述旱田的類型。「竹林」任何種類的竹子，人為栽種或自然生長的都算竹林；

置於竹筒、竹林地上、竹林的水桶，都算是竹林的類別。「廢耕」係指曾經被人為開墾過的農耕地，但多年荒廢或休耕，無定期人為活動的耕地。「住宅」指建築物其周圍人造環境均屬之。「車道」與「步道」以上兩者常常混淆，而林道又介於兩者之間，最簡單的判斷原則，經常有車子行駛的為道路；反之，僅供徒步行使或車子無法通行的為步道。「空地」大面積人為活動的空曠區域，如先前所提到的操場、高爾夫球場、公園，另外還包括重劃區。「其他」就是其他，無法被歸類於上述任何棲地類型的環境，但請於備註說明，並拍照詢問計畫管理人員。

**備註**—可註明上述選單外任何特殊或有趣的事項，若微棲地記錄的選項為其他時，也需在備註欄註明為何棲地。而這些備註的項目，亦可登入在資料庫裡面。

**數量估計**—數量可直接填寫在微棲地下面的欄位當中，以「正」字或「數字」填寫均可，而在不同時間看到完全相同條件的紀錄時，可在該欄位中繼續累加；倘若遇到相同「物種、記錄方式、生活型態、成體行為」，而出現在不同微棲地的時候，可以共用同一「列」，而直接在不同的微棲地欄位內，填寫所觀察到的數量。拉都希氏赤蛙，目視、雄蛙、單獨、車道、2隻，其記錄如下表：

種類	記錄方式		生活型態	成體行為	開墾地									備註	
	目視	聽音			水田	旱田	果園	竹林	廢耕	住宅	車道	步道	空地		其他
拉都希氏赤蛙	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4	8							2				

但如果又遇到拉都希氏赤蛙，目視、雄蛙、單獨、步道、1隻時，由於前述四項條件均相同，所以可以節省空間，將資料記在同一列的步道裡，如下表：

種類	記錄方式		生活型態	成體行為	開墾地									備註	
	目視	聽音			水田	旱田	果園	竹林	廢耕	住宅	車道	步道	空地		其他
拉都希氏赤蛙	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4	8							2	1			

但若為拉都希氏赤蛙，目視、「雌蛙」、單獨、車道、1隻時，由於其中一個欄位已經不同，因此必須重新填寫在新的一列，如下表：

種類	記錄方式		生活型態	成體行為	開墾地									備註	
	目視	聽音			水田	旱田	果園	竹林	廢耕	住宅	車道	步道	空地		其他
拉都希氏赤蛙	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4	8							2	1			
拉都希氏赤蛙	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5	8							1				

而上表與下表由於是分開的，所以就算是前面四項都一樣，還是要重新填寫在新的一。

在數量記錄方面，若是少量的目視資料，應該不會有任何爭議，看到多少記多少，而在資料登錄時，也會要求填寫確實的數量。但在鳴叫估計方面，會要求各團隊在野外盡量估計出精準數量，少量的時候，誤差不會超過一兩隻，但成群大合唱的時候，則會有相當大的落差，所以在資料登錄鳴叫計數的數量時，會變成：1、2、3、4、5、6、7、8、9、10-19、20-29、30-39、40-49、 $\geq 50$  等選項，所以各團隊在估計數量的時候，也可採用此概數來記錄，便可減少野外估計的爭議。而卵及蝌蚪的數量方面，由於本調查計畫對於卵與蝌蚪的紀錄，主要用來反應各物種的繁殖季節與棲地利用型態，因此有觀察到的話，僅需記錄「1」即可，無須記錄行為，表示有觀察到這個物種的卵或蝌蚪在這樣的棲地型態下。所以，在同次調查下，若觀察有兩筆資料在相同棲地類型下，也僅需要記錄一筆即可；反之，如果牠們是出現在不同棲地類型下，則要分別記錄在各自的棲地類型下。

種類	記錄方式		生活型態	成體行為	開墾地										備註
	目視	聽音			水田	旱田	果園	竹林	廢耕	住宅	車道	步道	空地	其他	
澤蛙	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1		1	1									
澤蛙	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2		1										

## 調查結束後的工作

辛苦的調查工作結束後，其實還有一些事情要記得完成，才能減少不避要的麻煩，更可省卻後續審查的時間。

**調查結束當時**—在結束每個樣區的調查前，隊長或領隊務必再次確認記錄表上的所有資料，是否有漏填的項目，清點所有器材，並交給管理人員保存。簡單清理服裝，將衣服褲子上所沾黏的種子清除，並清洗鞋底；無水源清洗時，至少也要鞋底泥土拍打下來，以便能減少種子或夾帶在泥土中的微生物，透過人為的疏失而四處擴散。此舉並不限定於調查活動，建議大家平常即養成此習慣，以減緩外來種在台灣擴散的速度。

**調查結束之後**—回到住家後，當然是把調查器材、手電筒、相機妥善保管，該充電的電池要盡快充電，拍攝的照片也儘速建檔備份，要詢問種類與棲地類型的問題也趕快處理。而負責登錄資料的人，也要打鐵趁熱，盡量在三天內完成資料上傳，不然日子久了，更容易忘記上傳，而且到時發現資料怪怪時要找人詢問，大家可能也都忘了。總之，不要拖到最後的時間才登錄資料，不然也會影響到後續審查與報告的時間。而輸入完的所有紙本資料，也要立刻交由組長保存，一來做為組長初審的依據，二來也當作紙本資料的收藏處，待未來若又問題要回溯的時候，還可以輕易的找到這些資料。

## 結語

透過志工制度來進行資源調查已成為各國的趨勢，而本計畫執行至今已有多年的歷程，而調查的規範也大致底定。當然，這些規範仍有不盡完美之處，大家在執行的過程中，若有更好的建議，也煩請大家不吝指教，做為我們改善的依據。未來就得靠大家一同的努力，讓這項工作能夠持續下去，也才能夠讓這些可愛的青蛙們生生不息。

# 兩棲類調查記錄表

地點： GPS (T97)：E  ,N   
 環境：高山草原 針葉林 混生林 闊葉林 墾地 草原 裸露地 海拔：  
 日期： 時間： 調查者：  
 氣溫： 水溫： 相對濕度：  
 天氣：晴 多雲 陰 小雨 大雨 頁碼： /

種類	記錄方式		生活型態	成體行為	流動水域			水溝			靜止水域			暫時性水域		備註
	目視	聽音			河流		山澗瀑布	水溝	乾溝	水溝邊坡	水域	岸邊	岸邊植物	水域	水邊植物	
					<5m	>5m										
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>														
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>														
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>														
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>														
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>														
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>														
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>														
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>														
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>														
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>														
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>														
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>														
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>														
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>														
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>														
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>														
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>														

種類	記錄方式		生活型態	成體行為	樹林				草原		開墾地										備註					
	目視	聽音			喬木	灌叢	底層	樹洞	短草	高草	水田	旱田	果園	竹林	廢耕	住宅	車道	步道	空地	其他						
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																								
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																								
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																								
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																								
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																								
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																								
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																								
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																								
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																								
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																								
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																								
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																								
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																								
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																								
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																								
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																								
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																								
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																								

生活型態：1.卵塊 2.蝌蚪 3.幼體 4.雄蛙 5.雌蛙 6.成蛙(無法分辨雌雄)  
 行為：1.聚集 2.鳴叫 3.築巢 4.領域 5.配對 6.打架 7.護幼 8.單獨 9.攝食 10.休息 11.屍體  
 2008.01.20 修訂 @ 回報網址：<http://tad.froghome.org>