



運用公民科學「愛自然」 iNaturalist 記錄田間生物

林湧倫¹ 林大利¹

一、前言

公民科學是目前作為大範圍長期監測的主流方法，其效率在於廣納業餘觀察愛好者並整合其觀察紀錄而快速累積大量的時空分布資料。一般而言，公民科學可分為系統型及機會型兩大類。機會型公民科學的特性在於廣納大範圍的時空分布資料，雖然使用者的參與門檻較低，資料蒐集效率高，但資料變異較大且統計分析難度高。

為統合全球各類群生物之時空分布資料，加州科學院及國家地理推出「愛自然」(iNaturalist)，綜合社群媒體及人工智慧功能，作為蒐集與整合資料的管道與平臺，臺灣則由國立臺灣大學森林環境暨資源學系林政道副教授將內容翻譯為繁體中文於臺灣

| 註1：農業部生物多樣性研究所。

推廣。目前已有 4.3 萬人於臺灣累積 275 萬筆觀察紀錄，涵蓋 2 萬 3,642 種物種。同時，iNaturalist 的免費「專案 (project)」功能，讓使用者能指定空間範圍，自動將範圍內的資料彙整為專屬網頁。此功能已應用於多處環境教育場所及環境友善場域來展現其中豐富的動植物組成，未來亦適合應用於推廣環境友善農業，並用以探討友善農業環境內的動植物相及長期變化趨勢。

二、公民科學助力 iNaturalist 推動生物多樣性保育

為瞭解全國空間尺度的生物與棲地關係，必須在廣空間尺度下蒐集大量的資料，並且有效的整合與運用。調查員能在較細的時空尺度獲得精確的生物分布資料，但是卻無法快速蒐集廣時空尺度的生物分布資料，且須耗費龐大的人力與經費。因此，由政府機關、學術組織、民間社團及民眾共同合作的「公民科學 (citizen science)」便應運而生。由各地民眾參與的公民科學計畫，能在較廣的時空尺度之下獲得大量的生物分布資料，彌補此項傳統研究方法的弱點。研究人員為民眾設計適合的長期監測方法，由參與民眾蒐集資料，再由研究人員分析探討。

公民科學計畫快速且大量的累積資料，然而，在試驗設計與資料分析方面也須面臨前所未有的挑戰。由於資料來源多樣，具較高的變異。其變異可分

為個人因素及時空因素，個人因素包括偵測生物、辨識物種及估算數量的能力。時空因素方面，常見多數資料來自少數使用者的現象，容易形成生物分布資料的熱點，無法反映真正的生物多樣性熱點。另一方面，時空資訊不夠精確也是常見的問題，若未妥當處理，可能導致空間資訊錯誤。雖然公民科學計畫所產出的資料或多或少具有偏差與缺點，但是累積的資料量遠超過傳統的調查資料，大量的資料之下仍然藏有重要分布資訊與變化趨勢。為了有效應用所內含的分布資訊，應該探討如何選擇適當的資料、偏差校正、資料擷取等方法，使其結果能有客觀的解釋力。

系統型計畫是指訂立嚴謹標準作業程序的公民科學計畫，在資料蒐集階段就先規劃，將志工不同的調查能力和努力量 (effort) 標準化，所獲得的資料偏差較低，較容易以傳統的統計分析，例如英國、美國及臺灣的「繁殖鳥類調查 (Breeding Bird Survey)」。此類的公民科學計畫，參加門檻較高，參與者必須接受培訓課程的訓練，熟悉監測方法及流程，才能實際蒐集資料。

機會型計畫之目的在於累積大量的生物時空分布資料，尤其物種、時間及空間三者，能快速累積生物的分布資料，使資料越來越容易取得。任何使用者的都能夠在資料庫或平臺輸入所需資料，例如累積賞鳥紀錄的 eBird 資料庫。機會型計畫的參與門檻相對較低，使用者可以隨時提供資料庫所需的資

訊，甚至只須要上傳照片及時空資訊到網路平臺或資料庫中，由專業研究人員鑑定物種即可，使用者不一定要具備鑑定能力。機會型計畫就很適合運用在蛾類、蝸牛、蜘蛛等容易觀察拍攝的小型無脊椎動物，或是死亡動物的監測。「臺灣野生動物路死觀察網（路殺社）」就是機會型計畫的典型案例。

為統合全球各類群生物之時空分布資料，加州科學院及國家地理推出 iNaturalist，綜合社群媒體及人工智慧功能，作為蒐集與整合資料的管道與平臺，臺灣則由國立臺灣大學森林環境暨資源學系林政道副教授將內容翻譯為繁體中文於臺灣推廣。目前已有 4.3 萬人於臺灣累積 275 萬筆觀察紀錄，涵蓋 2 萬 3,642 種物種。於此同時，iNaturalist 的免費「專案 (project)」功能，讓使用者能指定空間範圍，自動將範圍內的資料彙整為專屬網頁。此功能已應用於多處環境教育場所及環境友善場域來展現其中豐富的動植物組成，未來亦適合應用於推廣環境友善農業，並用以探討友善農業環境內的動植物相及長期變化趨勢。

三、上傳觀察紀錄

iNaturalist 的設計原則上是期望使用者運用行動裝置，隨時隨地拍攝所觀察到的生物。針對行動裝置的兩作業系統，透過 Android 系統、IOS 系統上傳觀察紀錄流程如圖 1、圖 2。

並非所有生物皆容易透過手機直接拍攝，例如鳥類及水生生物。因此，用任何電子攝影器材所拍攝的照片圖檔，皆可事後於 iNaturalist 網頁版的平臺上傳觀察紀錄，操作流程如圖 3～圖 5。

四、於 iNaturalist 建立專案

iNaturalist 官方網站在設立專案的說明中建議，如果您是 iNaturalist 的新手，設立一個專案之前會建議使用者先花一段時間熟悉 iNaturalist 的使用。至少要先上傳超過 50 筆可驗證的觀察紀錄，該帳號才可以建立專案。iNaturalist 的專案功能彙整「管區」的觀察紀錄資料集。使用者可依照需求劃設專屬的場域範圍，如就讀校園的環境，常去健行的步道，自家的農場或鄰近的公園、社區綠地等各式各樣的地點。

以「花蓮農業生態地景研究」的專案為例。創建專案之後會有專屬的專案網頁，概要中一目了然的呈現出共有 1,986 個筆數的觀察紀錄，包含 564 種物種 315 位使用者等資訊。另外，從觀察地圖中，也可以清楚看到哪些地點有紀錄。

五、結語

公民科學資料來自眾多民眾共同蒐集，因此，這些資料往往被視為

公共財。也就是說，資料取得的方式來自全民，資料的應用權自然也共享給全民。這種概念正好與「開放資料」的概念不謀而合。開放資料常有個人資料洩漏的疑慮，使開放資料的精神難以完全推行，相比之下，生物分布的資料相對單純，除了少數可能被犯罪分子覬覦的物種（如臺灣野生

蘭花），大多數生物的分布資料都鮮少涉及隱私權問題，只要將資料提供者以代碼顯示即可。因此，開放分享生物分布的資料，適合作為「開放資料」政策的嘗試。不限形式、即時公開且無須授權的開放於網路，可促使更多民眾參與，並透過市場競爭與集思廣益，提升資料的應用價值。

（參考文獻請逕洽作者）

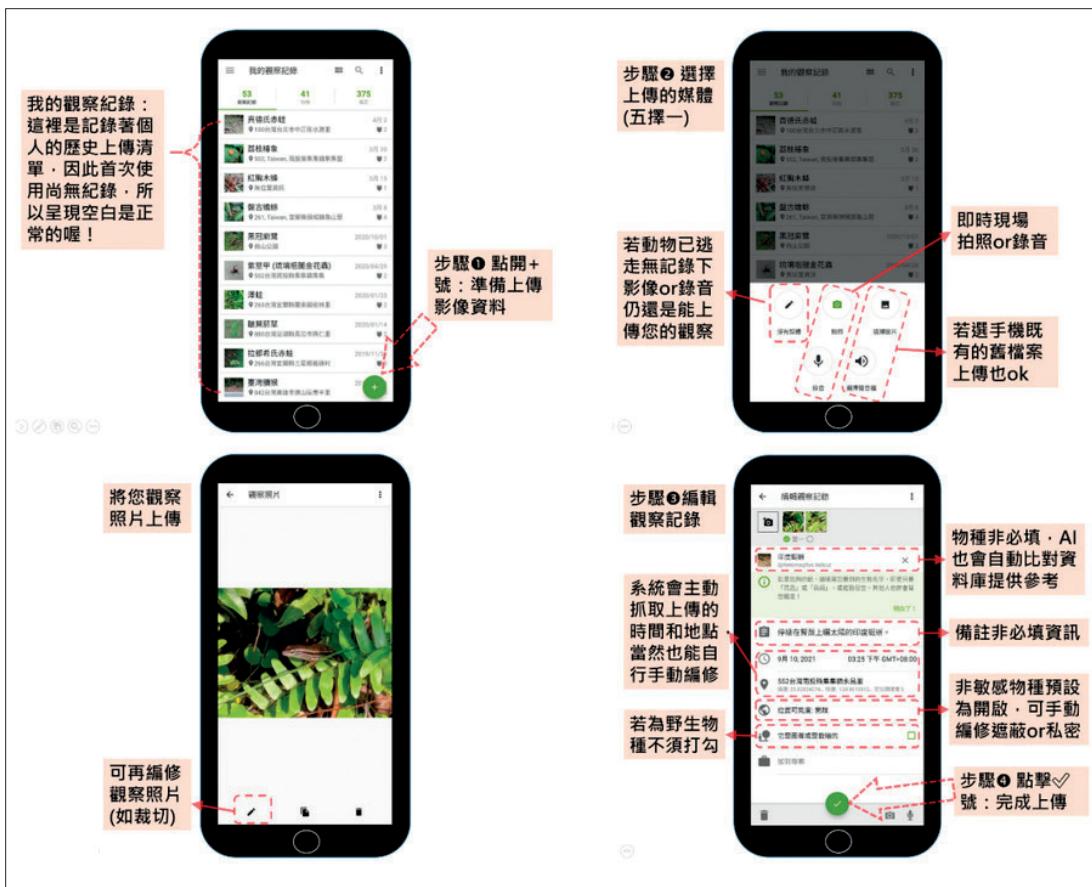


圖 1. 透過 Android 系統裝置上傳觀察紀錄。點開 App 之後 → 進入「我的觀察紀錄」介面點擊「+」號 → 開啟上傳媒體資料的彈跳視窗 → 準備上傳照片或錄音 → 進入「編輯觀察紀錄」→ 點擊「√」完成上傳 → 等待鑑定。

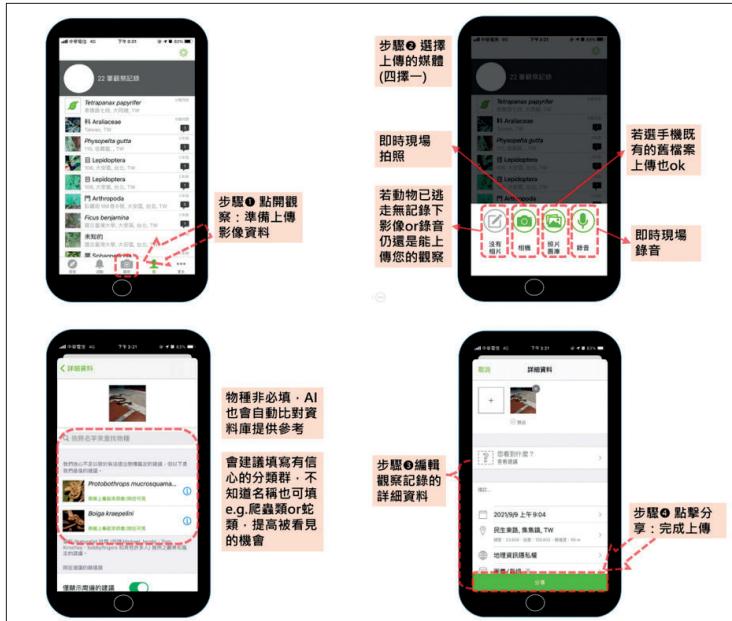


圖 2. 透過 IOS 系統裝置上傳觀察紀錄。點開 iNaturalist 後 → 進入觀察紀錄介面點擊最下方功能列的「觀察」→ 開啟上傳媒體資料的彈跳視窗 → 準備上傳照片或錄音 → 進入「詳細資料」編輯個人觀察紀錄 → 點擊最下列的「分享」即完成上傳 → 等待鑑定。

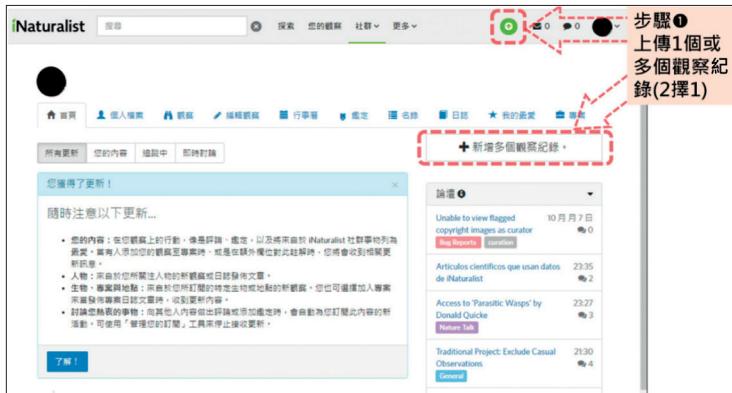


圖 3. 登入 iNaturalist 官網首頁 → 登入帳號 → 點擊右上方綠色箭頭符號或右邊方塊「+新增多個觀察紀錄」。



圖 4. 進入上傳媒體資料的分頁視窗 → 準備上傳照片或錄音。



圖5. 進入上傳的分頁視窗編輯個人觀察紀錄→完成後點擊右上方的「提交多個觀察」即完成上傳→等待鑑定。



圖6.「花蓮農業生態地景研究」的專案首頁。

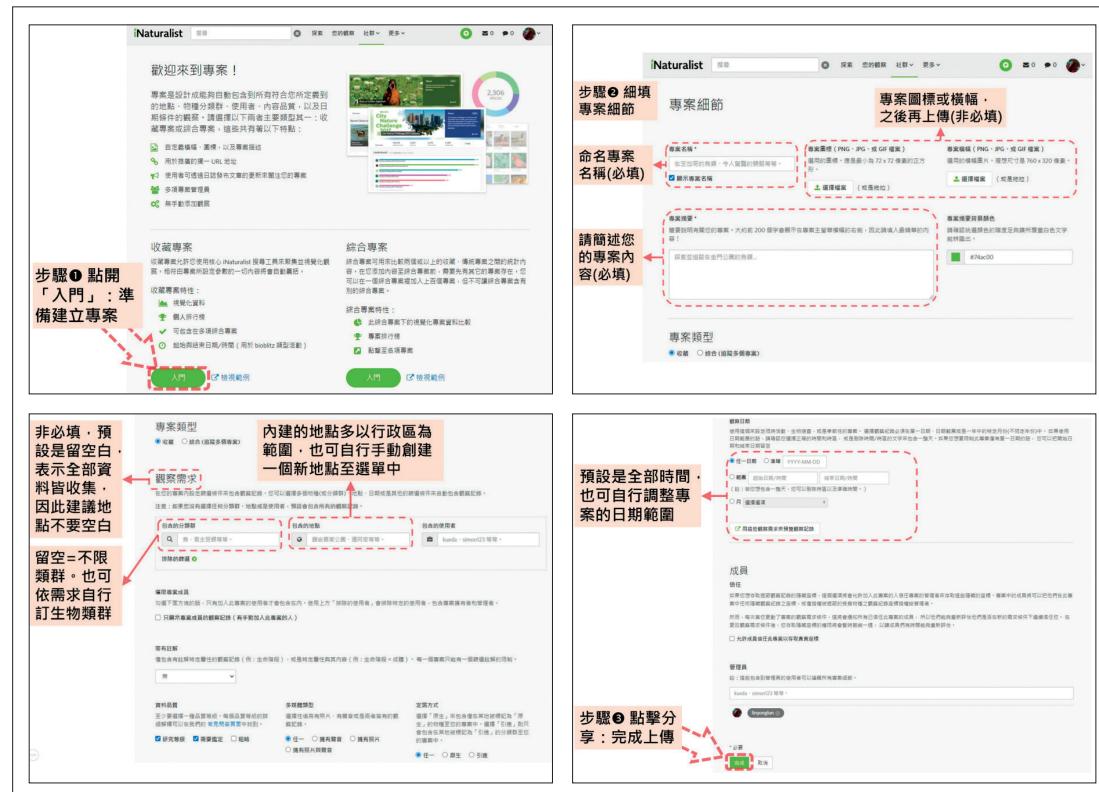


圖7. iNaturalist 專案建立流程。