

公民科學家在校園

◎林業試驗所森林保護組・葛兆年 (nien@tfri.gov.tw)、許詩涵、張靖
◎國立政治大學・張雅安

「啾啾啾」是麻雀的叫聲。

「咕咕嚕咕嚕」是鴿子的叫聲。

而「chocolate」是白頭翁的叫聲。

這是大部分民眾熟知的鳥叫。

其實在大都市中，除了汽車奔馳與人語嘈雜之聲以外，從早起五色鳥木魚般的喉音、到夜半時分夜鷹的啼聲以及無數的鳥類，一直在生活中處處隱現，但人們鮮少注意，而對於在臺北這座水泥叢林中生長的孩子們更是如此。大多數的孩子都只是覺得常聽到鳥叫，卻從不知道他們的真面目究竟為何。

醞釀

在這座都市中，有一小群人正嘗試著去創造一個能夠使孩子更靠近鳥類的學習環境，而龍山國中的廖婉伶老師正是其中的一份子。廖老師曾與我們分享了一個故事，她之前任教的學校有次打算推廣環境教育，於是鼓勵學生使用廢棄的垃圾袋製作服裝並進行展演，但因各班的垃圾袋數量不足，學生反而去使用全新的垃圾袋，活動結束後這些垃圾袋再無用處。老師驚覺這其中的荒謬，但這到底如何從根改變呢？她決定從自己指導的自然研究社開始做起。

同時，我們也正默默於此耕耘著。時間可回溯至2015年的夏天，我奉派前往美國波特蘭市的世界林業中心進行研修，親身體驗了美國城市裡的「公民科學」。此概念自1900年代即已興起，而美國奧杜邦學會每年舉行的聖誕節鳥類調查即為著名的例子。該學會研擬計畫，而民眾則以觀測、記錄鳥類的方式共同參與研

究。通過群眾協力的方式，科學家不再受限於一己之力，而可以迅速且大量地獲得調查成果，這些資訊最後彙整成龐大豐富的資料庫，成為科學家研究的素材與基礎。該鳥會與康乃爾大學鳥類實驗室共同創建了一個聞名於賞鳥圈的APP，也就是eBird，賞鳥者可以將其符合特定條件的觀察心得上傳於eBird中，這些資料最後彙總成一個龐大的鳥類資料庫。

筆者的研究團隊從事多年的鳥類調查，我們發現都市的資料在臺灣鳥類研究中一直都相對稀少，愈是人工化的環境，愈缺乏研究與數據庫。近年來劇烈的環境變化與人為影響已經同時對都市中的自然生態造成干擾。而生態系防禦及回復的能力，也就是所謂的「韌性」則與生態的健全至關緊要，而透過監測，可確認生物的變化。但問題是環境變遷迅速，學者難以只靠自己就迅速取得數據，該如何解決這個問題呢？

加溫

在美國研習期間，我經常參加志工活動。波特蘭市的志工活動發展熱絡，每天都有無數的志工供人選擇，政府與民間也架設了報名志工的網站及APP。在參加志工的過程中我發現了一些臺灣少見的現象，帶給我很多啟發。波特蘭地區志工年齡層很廣大，從幼稚園的小朋友、仍在求學的青少年，到銀髮族都會來參加，我覺得非常驚奇。於是在一次植樹活動中，詢問了一個當地的志工青年，為何人們在假日時不是選擇出去玩或



在校園進行鳥類生態教育推廣活動。(許詩涵 攝)

休息?他解釋說，這地區的孩子從很小的時候就會跟著父母來做志工，這已經是他們生活中很基本的事情，所以長大後如果發現哪裡有需要協助，他們就會自己來幫忙。看著一旁還在上幼稚園的幼童拿著小鏟子努力地刨土，我不禁想到在臺灣所接觸的志工年齡以中壯年以上居多。人們在壯年時忙著工作，青少年則只被要求認真求學，至於更小的孩子們，臺灣並沒有積極創造適合如此幼齡的志工機會，所以我們志工的年齡層偏高。

我意識到志工不僅僅是「做善事，積功德」，它更是一種深具公民素養的行動，若能夠在臺灣推行從小開始的志工服務，或許可以更深入臺灣人民的公民意識與服務精神。我將目光放到了中小學生身上：除了上述所欲推廣的志工精神以外，也是因為學校本身的特性非常適合公民科學。學校作為一個具有固定性與常設性的機關，大量的學生可以提供充足的調

查人力與豐富的數據，可以事半功倍，達到以往學者單獨調查所無法成就的數據庫。

都市鳥類研究 + 學生公民科學的《鳥類偵探社》誕生了

我想到康乃爾鳥類實驗室所提倡的公民科學家計畫，於是從它的網站中重重搜索，最後找到《Most Wanted Birds》的教材，我們將它翻譯成中文並且在地化，取名為《鳥類偵探社》。我們邀集了教學經驗豐富的中小學校長、主任及資深教師提供修正建議，最後形成圖文並茂的教師手冊、學生筆記，以及影音輔助教材。這份教材針對的是「校園中」的「10~14歲」族群，而最終目標當然就是讓學生熟悉科學、在生活中善用調查，並且分享調查資料給其他人，成為臺灣的學生公民科學家。

回到臺灣後，我們透過本所副所長邱祈榮博士的牽線，向他的碩士指導學生，也



邀集教學經驗豐富的教師共同討論《鳥類偵探社》教材內容。(許詩涵攝)

就是廖婉伶老師，說明《鳥類偵探社》的背景及內涵，廖老師也大感興趣，並提出合作的計畫，確定以此作為其碩士論文的主題。邱副所長更進一步建議，若要在學校持續使用此種非正規教材，則該教材也必須符合正規教材的規格與內涵，才能獲得教師們的認可，進而使用之。於是廖老師一方面開始撰寫非正規教材如何轉化為正規教材的機制研究；另一方面，於2017年下學期開始進行《鳥類偵探社》的教學活動，在龍山國中的社團中使用《鳥類偵探社》為教材。

起飛

《鳥類偵探社》課程總共為六堂課、500分鐘的長度，透過授課、課中討論、戶外觀察實作方式進行，其中也有以賓果方式促進

學習興趣的遊戲穿插在課程之中。而課程目標是讓學生從鳥類的聲音、輪廓及外型開始認識，進而系統性地辨識鳥種，最後再學習如何使用eBird並上傳調查資料。

出乎意料，學生們的反應相當熱烈。從回饋單中，可以知道他們特別喜愛戶外實作課程，老師曾經帶學生到植物園，手持望遠鏡細細循聲、觀察鳥類的外型與聲音，也曾帶學校至附近的鳥街，近距離描繪鳥類的細節。有一個學生分享道，在植物園用高倍數望遠鏡觀察鳥類時，一旁還有熱心的賞鳥人士跟他分析說看到的是池鷺的亞成鳥。而印象最深的一次，則是老師借出學校的ipad設備，提供學生到校園找尋鳥類並拍下上至eBird，學習如何成為一個公民科學家。

老師也另外分享，學生自從接受了《鳥



老師與學生一同練習雙筒望遠鏡的使用。(許詩涵 攝)



學生在校園內使用望遠鏡觀察鳥類生態。(許詩涵 攝)

類偵探社》的訓練後，漸漸開啟了對鳥類的興趣。學生下課時站在走廊上一起看鳥，也會跟老師分享他們每天生活中發現的鳥類，並興致沖沖地跑來問老師他們看到的究竟是什麼鳥。除此之外，學生也有過自發性地救護受傷小鳥，甚至有同學自己放學時到附近鳥街去近距離素描鳥類。這些案例讓廖老師非常吃驚，原來學生也是會對自然與生態如此地感到興趣，而非只重視課業。

續航

在一學期的試教之後，廖老師表達了願意繼續使用《鳥類偵探社》作為社團教材，不過，老師也建議微調部分教材的內容，例如增強教材的知識量，因為許多同學其實已擁有一些關於生態的先備知識，所以應該增加適當的難度，才可以提起同學更大的興趣。此外，我們也必須再建立關於《鳥類偵探社》的評量標準，因為如果沒有在教學結束後評估學生對於課程的吸收度，就猶如控制飲食後卻沒有測量體重一樣，將無法得知減重的效果如何。

第一次的試教活動已經落幕，而在長遠的未來，我們又應該著力於何處？畢竟個案性的成功，仍離我們的理想實現有萬步之遙。從與廖老師的訪談中我們可以知道，不論是已結束的試教活動，抑或是廖老師完成的轉化評估表，這全都只是一個開端。後續仍需要一個更細膩宏大的規劃，才能將鳥類偵探社持之以恆地推廣下去。詳言之，要將一個非正規教材納入正規教學體系中首先需要得到教師認可，而教師們對於教案的標準就是必須符合十二年國教總綱的要求，教材如果不符合一般教材編纂的既定格式與詞彙，也較難取得教師們的青睞。此外，創建關於鳥類教育的教師培訓營，透過教師自主的研習與回流，才能大量推廣，不過這也需要政府不同部門例如教育單位的協力，方可完成。

在這數年中，從一開始在波特蘭的啟蒙，到現在《鳥類偵探社》的日漸成熟，理想的輪廓正逐步成形，而未來還有更多的路要走。我們也期待著，在某一天，禽鳥的鳴聲不再僅僅是都市中的背景，而是人們時時駐步聆聽的主旋律。⊗