

公民科學家

圖／吳尚鴻
文／林佳蕙（豐年社特約記者）

「台灣步道守護網 iTrail」不間斷守望

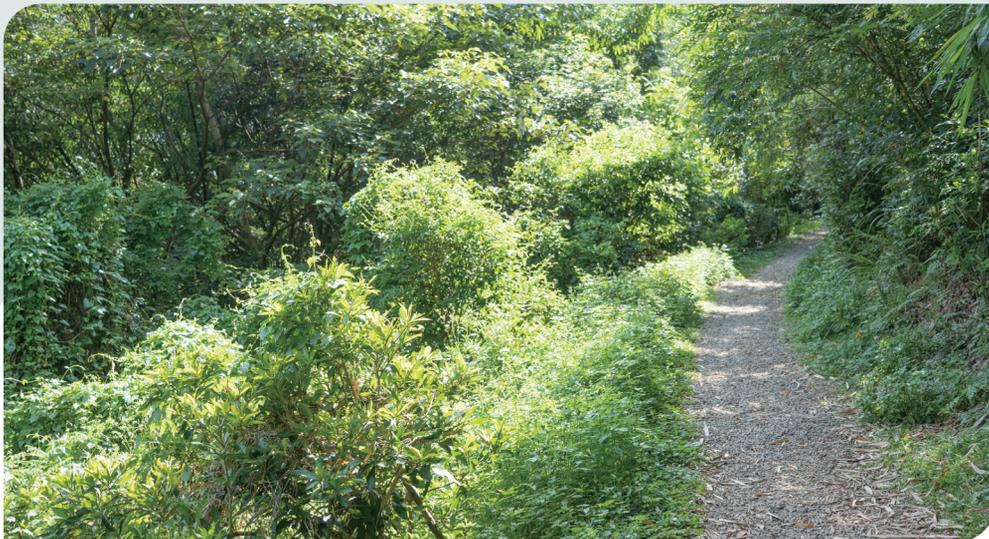
「台灣千里步道協會」自 2006 年成立以來，積極推廣手作步道，2024 年更新增「台灣步道守護網 iTrail」平臺，進一步結合公民科學家的力量，共同守護臺灣山林步道，達成「天然步道零損失，水泥步道零成長」的目標。

簡單快速操作回報 「台灣步道守護網 iTrail」成形

受訪當下，台灣千里步道協會（簡稱千里步道協會）成員正在修復金獅步道上崩塌的路段，有些不自然掉落的石塊，根據經驗分析多半是人為造成的破壞，例如車輪。千里步道協會副執行長徐銘謙解釋是由新竹縣湖口區公所委託處理，發現坍方之後，公所先進行初步的處理、排除路障，接著請協會以手作方式修補，所使用的石材和土料都來自自然環境周邊，團隊成員僅需攜帶簡單的挖土和搬運器具便可以施作。而在開工後不久，便有夥伴驚呼發現一條雨傘節從縫隙中鑽出。「砌石步道之所以要採用天然材料的原因，就是可以營



徐銘謙於 2006 年加入美國阿帕拉契山徑志工的行列，學習如何利用自己的雙手，以及簡單的鋤頭和搬運工具，就地取材，鋪設與周遭環境融為一體的步道，勤學歸來成為臺灣第一個專業步道師。



■ 鼓勵山友在享用由步道帶來的舒適與便利時，也可以留心是否有毀損的部分，可以透過「台灣步道守護網 iTrail」快速拍照回報。

造友善棲地，讓生物可以躲藏，如果使用水泥，這些可供棲息的空間就被封起來了。」徐銘謙強調。

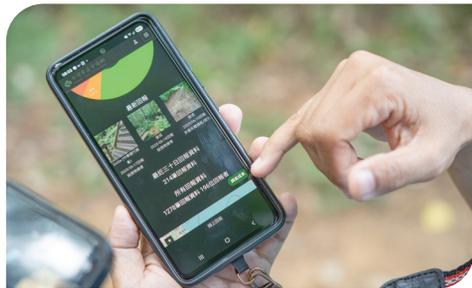
千里步道協會成員很快就意識到，要推廣手作並維護此類步道的第一步，其實是需要搜集足夠的現況資料。初期，他們針對這樣的需求曾制定一套調查方法，針對不同的步道鋪面進行分類，並且與臺北文山社大、永和社大等多個社區大學及大專院校學生社團合作進行志工培力，以一步一腳印的方式進行測量。千里步道協會於 2014 年發起第一屆「台灣步道日」時，便針對為時 2 年進行調查結果發表。「那時候我們鎖定的是臺北市與新北市約 400 多公里的列管步道，雖然不是很長，但調查與整理工作的繁複，花了將近 2 年半的時間，那時候我們就發現臺北市的水泥步道占了 74%，天然步道卻只有 10%。」

科技助力 全民守護山林地

這裡的一步一腳都不容易，實際的執行工作耗時費力，但臺灣山林步道急須解決的問題卻刻不容緩，千里步道協會受惠於科技的發展，在 2024 年推出「台灣步道守護網 iTrail」。「我們發起 iTrail 的原因之一，希望不要再那麼複雜的方式進行記錄，需要降低門檻讓所有的人都可以參與這樣的行動。」徐銘謙說，發現問題的登山客只需要將現場狀況拍攝下來，接著登入有 GPS 定位功能的網站，勾選表單內預設的問題，點擊上傳，就能輕鬆完成回報程序。專業研究人員根據

回報資料再進行判讀、確認是否為需要處理的個案，如此就能減少大量的人工作業時間。

清楚且簡易操作的介面設計，讓每個登山客都能成為公民科學家，協助環境的維護工作。而現階段的問題則是人們雖改以木材或塑木鋪設棧道，但在搬運材料的過程中仍然無法減少碳足跡與環境代價。運用步道周邊環境的土石所關設的手作步道，不但能夠減少材料運送產生的環境負擔，減少設施物的使用，也進一步降低了後續維護的管理成本與壓力。



「台灣步道守護網 iTrail」利用科技的力量，讓每個登山客都能為山林盡一份心力，快速回報損壞步道。

隱藏危機 不同類型步道的應對

「天然步道的損失比較不容易被登山者意識到，大家認為耗損應是自然現象，但是登山者的踩踏對環境也會造成重要的影響。」徐銘謙舉例林業及自然保育署新竹分署便曾委託學者進行北插天山的調查，發現山毛櫸樹根裸露的問題在這幾10年變得很嚴重，而嘉明湖戒茂斯路線上的樹根因重複踩踏裸露，導致年輪生長的方向改變，都跟登山的行為有關，也需要定期的關注與維護。

隨著近年戶外活動更加流行、使用者的類型變得越來越多元，越野自行車和越野摩托車也進入專為行人開設的步道。類似的車友活動，很可能對於步道造成不小的傷害，甚至會影響步道的排水，定期監管並宣導車友使用車輛專用步道，也是現階段需要被加強推廣的事。而臺灣山林中仍存在許多未被列管的古道、獵徑，或是由山友自行開闢出的山徑，透過「台灣步道守護網 iTrail」結合公民科學家的力量，進行回報並協助維護，將能更全面地維護臺灣山林與步道的健康狀態。



以亂石圍砌的工法，可以讓就地取材的圓石成為堅實的砌牆。



在專業人員的帶領下參與實作、累積經驗，逐步成為專業的步道師。

公民力量無處不在 結合在地社區、接軌國際

「台灣步道守護網 iTrail」是全民守護山林的第一步，但進一步的維護則需要成立附帶的支持系統，才能有效落實。」徐銘謙指出目前「千里步道協會」正協助林業及自然保育署花蓮分署培訓在地的原住民部落工班，未來便可委託受訓完成的工班，進行即時維護，同時也創造「綠領就業」的工作機會。

徐銘謙一邊詳盡解說目前「台灣步道守護網 iTrail」可以帶來的願景，同時檢視現場夥伴的工作進度，並且時不時地動手挪移幾塊石塊的位置，或是更換當中的石塊，讓每顆石頭之間都卡得更密實，平時以磚塊堆牆，磚塊之間是靠扁平上壓維持平衡，但石頭是圓的，所以要靠「亂石圍砌」，以 1 顆石頭旁邊加上 5 到 7 顆小石頭圍繞的方式，讓每顆石頭緊咬著彼此。若要能讓臺灣山林的步道都以這樣的方式被搭建，需要不少人力，透過他們和不同社區大學開設的實務課程，有興趣的學員便可以參加考核，接著在專業人員的帶領下參與實作、累積經驗，逐步成為專業的步道師。

「台灣步道守護網 iTrail」未來的發展方向也將導入 AI 辨識系統，減少人工辨識狀況的壓力、提升作業效率，並且發展線上學習系統，讓學齡孩童也能透過照片辨識，擁有初步的判別知識，讓山林教育進一步向下扎根。她指出，在 2026 年預計於澳洲舉行的「世界步道大會」上，他們還會進一步地以 iNaturalist 的概念，邀請國際組織一起發起國際 iTrail，邀請全球公民科學家不分彼此地共同守護世界上的林道，串聯各地的生態意識形成更強大的力量，讓地球的未來更美好。🌱



■ 手作步道可以減少帶器具上山的負擔，只需要雙手及簡單的工具，並就地取材即可。