

結合特有石灰岩植物生態多元化 — 太魯閣國家公園之登山路線

游旨价*

摘 要

與臺灣其他國家公園相較，太魯閣國家公園最特殊的自然資源是與變質石灰岩有關的地景，以及生長其上的特殊石灰岩植物群落。然而園區內各步道的建設與經營焦點多偏向以歷史與地質的角度，雖然在高海拔生態系上有較完整的規劃，但對於特別的石灰岩生態卻幾乎沒有提及。石灰岩植物可能因長期適應於高鹼性土壤的極端環境，通常具有較為特殊的形態，且常是狹域分布的特有種，因此在國際間，石灰岩地景常結合特殊的石灰岩植物生態成為生態旅遊的焦點。因此本文希望能以觀察臺灣特有的石灰岩生態角度出發，探討如何藉由太魯閣國家公園現有的步道系統來幫助國人瞭解獨特的石灰岩植物及其有趣的演化機制。除了已有的步道，筆者亦根據植物調查的野外經驗，列舉具有生態旅遊潛力之路線，希望未來藉由在當地規畫適當的步道系統，加深愛山之人對於太魯閣國家公園獨有生態特色的瞭解，更期待在靠著這份瞭解，民眾能與國家公園一同推廣和參與石灰岩植相的保育工作。

關鍵字

錐麓古道、明星物種、保育

* 國立臺灣大學森林環境暨資源學系博士候選人

結合特有石灰岩植物生態多元化

— 太魯閣國家公園之登山路線

游旨价

一、前言

太魯閣國家公園為臺灣第三大國家公園，東濱太平洋，西至中央山脈主稜，園區內海拔落差高達約 3700 公尺，素以壯闊的高山、峽谷和斷崖地景聞名於世。境內的南湖大山標高 3740 公尺是中央山脈北段第一高峰，擁有罕見的亞熱帶山岳冰河遺跡，而園區內的立霧溪流域，亦是臺灣變質石灰岩分布最集中的地區，在立霧溪的侵蝕切割下，創造出許多陡峭的大理石峽谷和石灰岩山峰。太魯閣國家公園不僅在地質景觀上特殊，從生態的角度來看亦十分珍貴，園區內具有完整的垂直森林分帶景觀，孕育了從海岸至高山截然不同的生物相。然而，若要與臺灣其他國家公園相較，太魯閣國家公園最特殊的自然景觀當屬變質石灰岩地景，以及生長其上的特殊石灰岩生物相。

自然景觀之外，太魯閣國家公園內的步道數量與品質在全臺國家公園中亦屬翹楚，近半世紀來滿足著山友與民眾健行的需求，從親近自然的角度來看，這些步道從低海拔分布至高海拔，亦完整提供不同的生態視角，四季上山各有風景。綜觀而論，園區內各步道的特色多偏向以歷史與地質的角度來呈現，在自然生態上的著墨不僅較少且有些失焦，大多介紹的是非太魯閣特色的自然資源。據筆者實際走訪，僅有合歡山區的步道有針對高海拔生物相比較完整的介紹，取材也較為豐富多元。如前所述，太魯閣國家公園突出於其他國家公園，無可取代的生態特色並不在高海拔生態系，而是石灰岩生物相，又以石灰岩植物生態最為珍稀。

以最容易觀察到石灰岩植物的錐麓古道為例，不論是從遊客中心的介紹至步道沿途的解說牌，多集中推廣古道本身歷史人文的知識，卻忽略古道途中所經過獨一無二的石灰岩生態。石灰岩地貌雖然在臺灣相較不常見，但是在國外，如日本與中國，都是著名的生態旅遊景點。

因此本文希望能以觀察臺灣特有的石灰岩生態角度出發，探討如何藉由太魯閣國家公園的步道系統來幫助國人瞭解獨特的石灰岩植物種類以及其有趣的演化機制。除了已有的步道，筆者亦根據植物調查的野外經驗，列舉可能具有生態旅遊潛力之路線。最終希望能藉由這份瞭解，讓愛山之人可以一同推廣和參與保育石灰岩植相的工作。

二、結合石灰岩植物生態多元化 太魯閣國家公園之登山路線

(一) 石灰岩植物與其適應高鈣環境的生理機制

石灰岩的形成，乃是古代淺海地區含高量鈣質的珊瑚蟲遺骸，經由地殼擠壓所產生的高溫高壓，形成礁石後再進一步變質成石灰岩。而臺灣主要之變質石灰岩帶，北起至蘇花公路

和平溪以北的谷風，一路向南延伸至台東關山，總長約 150 公里，其中發育最佳者，就在太魯閣國家公園的清水山一帶。在太魯閣國家公園中，儘管大部分的變質石灰岩體都被森林覆蓋，但仍有多處岩體出露之處，它們零星地從海岸分布至高海拔地帶，在這些特定區域，只見磊磊白石或堆積於山坡稜線上，或成為斷崖峭壁，在不同海拔與不同的植被結合，形成奇特的視覺景觀。若以海拔做區分，中低海拔較為山友與民眾熟悉的有三棧溪流域、清水斷崖、天長斷崖、錐麓斷崖、崇德石碇仔斷崖、嵐山與七腳川山一帶山區、塔山、三角錐山、托莫彎山、二子山、豬股山、研海林道索道頭等地，而高山地帶，最有名的應是奇萊東稜與屏風山一帶了。

生態上，由於石灰岩基質含有高量的鈣，所以發展出的土壤含鈣量亦高，並呈現明顯的中性或鹼性，與其它地區呈土壤酸性有很大的差異，因此常會形成特殊的石灰岩植物群落。生長於石灰岩帶的植物，多半能忍受、適應、甚至偏好高含鈣量土壤，它們可以粗分為(1)嗜鈣植物(*calcicoles*)：只分布在石灰岩土壤上或(2)喜鈣植物(*calciphiles*)：在高鈣土壤上才能生長正常，少數也生長在酸性土壤上；(3)隨遇型(*Calcium-indifferent*)：在石灰岩土壤和酸性土壤中都有分布，對土壤含鈣量多少並不敏感。雖然這樣的分類可以簡單地反映出嗜鈣植物、喜鈣植物和隨遇型植物對環境中的高鈣適應性的高低，但卻很難反映出植物對高鈣環境的適應機制。

根據相關研究表明，不同類別植物體內鈣含量的分布並不相同，反映著不同類別的植物對鈣元素吸收與利用的方式不同。舉例來說，蕨類植物地上部部分含有較低的鈣含量，而雙子葉植物則相反。因此若從利用鈣的機制不同來看，可以將將石灰岩植物區分為高鈣型、低鈣型和隨遇型，其中所謂高鈣型指的是植物體地上部的鈣含量較高，而低鈣型則相反。不同類型的植物具有不同適應高鈣環境的生存策略，見表一。

表一、石灰岩地貌植物對高鈣環境適應類型分析

植物適應高鈣類型	植物含鈣量特徵	適應高鈣的策略
隨遇型	植物地上/下部分的鈣含量與土壤交換性鈣含量正相關	植物對自身鈣含量變化的緩衝能力較強；通過調節鈣庫中鈣的結合量，穩定細胞質中的鈣離子濃度。
高鈣型	植物地上部分鈣含量與土壤交換性鈣含量不存在正相關關係；地上部分的鈣含量較高	通過加強鈣的吸收及運轉維持植物體較高的鈣含量水平，對鈣有較高的需要或較強的忍耐力。
低鈣型	植物地上部分鈣含量與土壤交換性鈣含量不存在正相關關係；地上部分的鈣含量較低	通過減少鈣的吸收量或從地下部分向地上部分的運轉量來維持地上部分較低的鈣水平。

石灰岩植物特殊之處，正在於如何存活於高鈣的土壤環境，有趣的是，可能也因為這樣特殊的在地適應，這類植物特有種的比例偏高。在臺灣，因為石灰岩環境在並不常見，所以這類植物的分布通常也十分狹隘，整體族群量稀少。在形態上，它們與親近的姊妹群種類相較，通常會在某些特徵上出現變化。例如太魯閣小米草(*Euphrasia tarokoana*)的花朵大小就比其他小米草還要來的大，花色也艷麗許多，成為臺灣小米草屬中最美麗的種類，同樣的情況

也出現在大花傅氏唐松草(*Thalictrum urbaini* var. *majus*)上，其承名變種傅氏唐松草就不具有大花的特徵。

關於太魯閣特殊的石灰岩植物研究，可以追溯到 1939 至 1941 年間中村泰造以臺灣石灰岩地帶植物社會的研究為題，針對清水山地帶進行調查。其後 1962 及 1963 年清水健美進一步針對於日本及臺灣的石灰岩植相進行比較分析研究，全文以英文撰寫，文中除了描述當地植群生態特色之外，並發現許多新種及罕見的稀有植物，可謂研究臺灣石灰岩區植物之經典。1979 年嘉義大學廖秋成博士以清水山石灰岩地區植群生態做為碩士論文主題，經過樣區調查分析，指出清水大山頂和山脊，因受地形及東北季風的影響，植群長久停留在演替初期，並因此推論適生於石灰岩之植物可能偏向是植群演替初群的類群。

1990 年中山大學楊遠波博士等人進行太魯閣國家公園石灰岩地區植被之調查共記錄 153 科 557 屬 975 種，指出植物社會因為生育地不同而有差異。在海內外學者的努力調查下，我們可以瞭解臺灣石灰岩地帶的植物多樣性十分豐富，並可與世界其他石灰岩植物社會比較。

(二) 太魯閣國家公園內具石灰岩地景之步道與其特殊的生態

在太魯閣國家公園現有的步道系統中，會經過裸露石灰岩地且生有特殊石灰岩植物的皆屬於登山型步道，若是依據海拔來區分，中低海拔地段有錐麓古道、清水山步道和綠水文山步道。而高海拔地段則有奇萊東稜步道。其中高海拔的奇萊東稜步道，路程崎嶇且費時，僅適合具有豐富山野經驗的山友挑戰，並不適合作為推廣與認識石灰岩植物。相較起來，中低海拔的步道系統雖然仍需要一定體能但親近度較高，其中又以錐麓古道最為推薦。

錐麓古道位於大斷崖山（又稱錐麓山）和三角錐山山腰，海拔約一千多公尺，於日本時代大正 3 年（西元 1914 年），為因應日軍太魯閣戰爭之需求所闢，途中經過著名的錐麓大斷崖，該路段雖僅佔步道的一小段，但由於鑿於數百米的峭壁之上，風景壯麗，且又因路徑狹窄，行走其上驚險刺激，更予人騰雲駕霧之感，成為了太魯閣峽谷中最著名的地景。然而也正因為經過錐麓大斷崖，這段路程也成為觀察特殊石灰岩植物的絕佳所在。

錐麓大斷崖與斷崖之上三角錐山的支稜是太魯閣峽谷中石灰岩植物分布最集中，種類也最豐富的地區之一，裸露石灰岩地帶綿延數公里，棲息著各式奇花異草，這些特產於太魯閣的植物極具觀賞價值，與其姊妹物種外觀迥異，十分奇特。

在錐麓古道上不用攀登困難的山徑，便可以觀察到許多石灰岩植物，像是新近才發表的景天科太魯閣佛甲草(*Sedum tarokoense*)，它全株呈現深褐色與臺灣其他佛甲草截然不同；小檗科的太魯閣小檗(*Berberis tarokoensis*)具有碩大金黃如玫瑰般的花朵；大戟科的太魯閣大戟(*Euphorbia tarokoensis*)植株嬌小，葉片呈現細線形模樣與常見的大戟科植物完全不同；豆科的太魯閣木藍(*Indigofera ramulosissima*)是僅侷限分布在錐麓斷崖一帶的珍稀物種，較其他同屬物種花小且枝條多分歧。

由於錐麓古道斷崖段海拔較低，且森林覆蓋較少，因此部分喜濕和喜涼的石灰岩植物並

不會出現在這裡，此外由於斷崖段經過的面積也較小，因此也無法觀察到太多物種。清水大山登山步道便成為另外一個選擇，只是此步道系統雖然天數較奇萊東稜短，但仍屬較進階的登山路徑，可能需要搭配專業的嚮導隨同前往較合適。清水大山登山路徑前段為舊沙卡噹林道，沿途即可觀察到許多喜生於東臺灣石灰岩基質土壤的植物，像是鈴木草(*Suzukia shikikunensis*)、鈴木氏油點草(*Tricyrtis suzukii*)、田代氏黃芩(*Scutellaria tashiroi*)、花蓮爵床(*Justicia quadrifaria*)和新近發表的新種花蓮小檗(*Berberis shaaliae*)等，它們都是偏好在林下或林緣出現的植物，與錐麓古道的生態環境不大相同。

而著名的清水大山裸岩區，這裡雖然生態環境和錐麓古道相似，但是因為石灰岩分布範圍較大，因此可以觀察到非常多錐麓古道上看不見的石灰岩植物，它們在植物觀察愛好者眼中都是石灰岩植相裡的明星物種。像是太魯閣千里光(*Senecio tarokoensis*)，它可能是臺灣最稀有也最美麗的菊科植物，其葉背為特殊的深紫色，頭狀花序碩大，開花時遠遠望之彷彿一盞盞開在山嶺上明亮的燈火，故有千里光之名。而厚葉龍膽(*Gentiana tentyoenensis*)僅分布在太魯閣國家公園內石灰岩山峰上，它植株十分嬌小，葉片厚實交錯成蓮座狀，模樣十分奇特。太魯閣黃楊(*Buxus microphylla ssp. sinica var. tarokoensis*)，身形較一般黃楊小巧，一叢一叢地著生在石灰岩上，外形亦十分精巧可愛。此外，著名的文資法保護植物清水圓柏(*Juniperus chinensis var. tsukusiensis*)，也可以在這裡的邊坡峭壁上發現蹤跡。

在已知的步道系統之外，太魯閣國家公園境內另有幾處地點，它們並不如錐麓古道以及清水大山有名，但是卻是研究石灰岩植物的重要地點。其中較為容易前往的當屬研海林道第一索道頭，該地點位於奇萊東稜步道太魯閣峽谷端，海拔約一千公尺，腹地不小的山稜上白石磊磊，十分美麗。在不瞭解的人眼中這裏只是登山道途中一個有良好展望的停駐點，對人文歷史有興趣的人則是對此地索道頭的遺址多有關注，然而這裡其實也是諸多以太魯閣為名的植物物種的模式產地，所謂模式產地，指的是每個生物物種模式標本的採集地，而模式標本是世界上各種生物首次被發表時，學者用來命名的標本，具有無可取代的研究價值。也因此，研海林道索道頭同時具有石灰岩地景、歷史人文景觀和植物生態觀察的重要價值，個人認為極適合做為另一處太魯閣的代表地景。

(三) 結合明星植物與登山路線來保育太魯閣的在地自然特色

明星物種又稱為旗艦物種(*flagship species*)，是生物保育工作中的一個概念，指藉由某些能夠吸引大眾關注的物種，作為某些特殊生態系統的標誌或是用於推廣與宣傳保育工作，這些物種通常具有引人關注的形態或是吸引人的行為，像是大熊貓、北極熊都是世界自然保育聯盟所挑選的明星物種。誠如前述，太魯閣國家公園突出於其他國家公園的自然生態景觀就是石灰岩與石灰岩生物相，然而國家公園本身目前較著重在推廣與保育的是高海拔生態，對石灰岩反而著墨甚少。雖然園區內不乏有許多步道可以提供民眾觀察這類生態，但是由於缺少介紹，民眾往往是過而不入，入寶山而不知什麼是寶藏。

國際間，結合明星物種和登山文化來推廣在地自然生態的保育甚力的就是日本了。從「花之百名山」，藉由選取一百座具有豐富植物觀賞資源的山岳，結合當地已有的登山路線，推廣山岳植物之美，成功養成了日本山友對於高山植物的知識力與保育心態。遠在日本東北岩手縣的早池峰山，名列日本百名山，富含豐富的蛇紋岩，蛇紋岩和太魯閣的變質石灰岩一樣會創造偏鹼性的土壤環境，在當地，人們登山不僅僅只是為了欣賞早池峰山美麗的山景，也是為了上山觀察特殊的蛇紋岩植物。

早池峰山山徑沿途都廣設有解說牌，同時結合地景與植被兩個面向，完整地將特殊的蛇紋岩環境的鋪陳出來。筆者於早池峰山健行途中，由於為了拍攝花草稍微偏離了登山步道，旋即被路過的山友們提醒這樣做有可能會踩到珍貴的花草，早池峰山的保育落實之深，可見一斑。此外，該山生長有一種特殊的薄雪草，名喚早池峰薄雪草，該草被當地管理單位塑造造成在地的明星植物，以其潔白高雅的花容作為早池峰山的代表，在遊客中心或相關遊憩場域都可以看見該花的簡介與宣傳，根據簡介，一到花期慕名而來賞花的山友眾多，名山配名花，相得益彰，也為登山活動增加了知識深度。如前節所述，太魯閣國家公園內有諸多特有的，且花容美麗特別的植物，如同大花傅氏唐松草，碩大清麗的花朵，完全顛覆一般人對唐松草的印象，足以加深民眾對石灰岩植物的印象。

三、結語

太魯閣國家公園擁有得天獨厚的石灰岩地貌，孕育特殊的石灰岩植物，然而這些珍貴的自然資源僅廣為植物研究者所知，一般民眾與山友並不瞭解。藉由國家公園已有的植物資源調查資料，從現有的登山路線中遴選和規劃能夠幫助民眾瞭解石灰岩植物的路線，不僅能夠提升民眾的保育心態，也能強化太魯閣國家公園的在地特色。

此外若是要規畫新的步道，筆者建議研海林道岳王亭至第一索道頭段，難度不僅適中，且可以在模式產地觀察特有植物，極富教育意義。登山不僅僅只是上山健行，如同國家公園長年來致力於推廣在地原住民族的山岳文化一般，太魯閣的花草也值得成為民眾重新認識太魯閣的一個新的知識窗口，我們也可仿效國際間的做法，挑選合適的物種作為石灰岩植物的代表明星物種，協助保育與教育工作的推廣。

四、參考文獻

- 廖秋成(1979)清水山石灰岩地區植群生態之研究，國立臺灣大學森林學研究所碩士論文。
- 楊遠波、呂勝由、林則桐(1990)太魯閣國家公園石灰岩地區植被之調查。
- 楊智凱、胡嘉穎、游旨价、彭鏡毅(2009)，錐麓古道的明珠—大斷崖山地區之稀有植物資源，自然保育季刊春季號。
- 姬飛騰、李楠、鄭馨(2009)，喀斯特地區植物鈣含量特徵與高鈣適應方式分析，植物生態學報。