

從地質觀點出發的地質多樣性評估 —以九份金瓜石水湳洞地質公園為例

黃家俊

新北市立黃金博物館研究助理

一、前言

本文為筆者為協助推動九份、金瓜石及水湳洞地區（以下稱水金九）指定為法定地方級地質公園，進行地質資源調查之成果彙整。筆者欲藉此文，重新梳理地質公園的國際概念、並陳述將此概念運用至水金九地質遺跡保育工作之成果，作為臺灣各地質公園之參考。

水金九作為臺灣金銅礦產開採的原鄉，因成礦作用產生一系列獨特的地質地形。這樣的地質特色深深影響礦業設施與聚落的分布及擴展，礦床型態及其礦物組合也影響礦業開採手法與臺灣礦物科學發展（黃，2021），勾勒出極為強烈地質影響人文活動之現象。水金九地質遺跡之價值自日治時期資源普查報告中即展現出來，當時臺灣總督府將硫砷銅礦列為全臺天然紀念物名錄之一（臺灣總督府內務局地方課，1930）；而至1995年起，以王鑫為首執行的農委會自然景觀及特殊地質地形現象登錄計畫，「金瓜石礦山」名列其中（王，1995），且又於1997年被評為國家級地質景觀（王，1997）。2001年，農委會自然地景系統及地質公園規劃研究中，王鑫又以金瓜石為劃定範圍，盤點並分類其中的地質景觀（王，2001）。

這段歷程透露本文想探討的幾個問

題：（一）臺灣歷年的自然普查著重在地景（landscape），臺灣地質公園的劃設也建立在地景普查基礎上，地質（geology）被包含在眾多地景類型之一，但地景關注視野可見之物（王，1995；何，2009），而地質探討地球的起源、物質、結構、地質作用與演變歷史（劉，2018），關注標的的差異應會影響地質公園的操作方針。（二）過往的地景普查屬全臺大尺度的調查，單一區域調查精度不高，當我們取其中1個區域作為地質公園劃設的預定範圍，勢必得有新的評估方式去解析這個更小空間的價值。（三）過往對金瓜石進行的地質景觀評估，其基礎為地形學，但這忽略了水金九地表之下更重要的礦床資源。因此，筆者欲說明地質觀點評估在地質公園規劃中的重要性，並探討水金九地區的執行成果。

二、有關GEO的探索

地質公園原文為Geopark，由Geo-及park兩個單詞組成，前者在中文系統中並沒有一個精準可對應的詞，多譯成「地質地形」（geology / geomorphology）、或是「地球 / 大地」（earth）。這兩種翻譯所指涉的面向不同，會影響地質公園的關注主體及運作方針，探索Geo-在中文意指什麼就變得極為重要。

以2004年聯合國教科文組織（UNESCO）地球科學部主任Wolfgang Eder與地質公園計畫專家Margarete Patzak聯合發表的文章為例，該文適逢世界地質公園計畫成立，對地質公園的定義與功能有明確說明：

A Geopark is: "a territory...comprises a number of geological-palaeontological heritage sites of special scientific importance, rarity or beauty..."

Geoparks under UNESCO's assistance shall: (1) preserve geological heritage for future generations (conservation), (2) educate and teach the broad public about issues in geological landscapes and environmental matters (education) and provide research facilities for geosciences, (3) ensure sustainable development (tourism).

聯合國教科文組織的官方網站則是如此描述地質公園：

While a UNESCO Global Geopark must demonstrate geological heritage of international significance, the purpose of a UNESCO Global Geopark is to explore, develop and celebrate the links between that geological heritage and all other aspects of the area's natural, cultural and intangible heritages.

可知地質公園的Geo-確實有兩個意涵：地質公園在發展教育及旅遊等面向時，關注層面為地質遺跡與周遭環境，意即「整個大地」，但地質公園的本質是要進行地質遺跡保育（geological heritage conservation, or “geoconservation”，後簡稱地質保育¹⁾，意即，需要地質遺跡作為主體，這是一種強調無生命（abiotic）自然資產保存之模式。Brocx and Semeniuk（2019）的文中詳細闡述了從地質遺跡到地質保育的進程（圖1），其中所提及的地質/地形多樣性（geodiversity，後簡稱地質多樣性）強調

地質的多元本質。儘管它與地質遺跡、甚或與地質保育之關係仍有其爭議（Brocx and Semeniuk, 2019, 2020；Gray, 2020），但地質遺跡確實可作為地質多樣性的具體展現。無論如何，這些討論都是建立在地質學的基礎上。

再檢視臺灣《自然地景與自然紀念物指定及廢止審查辦法》之內容，地質公園的指定條件包含：（一）以特殊地形、地質現象之地質遺跡為核心主體，（二）特殊科學重要性、稀少性及美學價值，（三）能充分代表某地區之地質歷史、地質事件及地質作用。從法規而論，臺灣地質公園雖納在自然地景之下，但核心目標仍為保育地質遺跡。筆者基於這個論點，參考Brilha（2016）的分類架構（圖2），以日治時期至今，水金九地區資源調查文獻為依據，評估地質遺跡價值，並選列14處具代表性的地質景點，作為九份金瓜石水湳洞地質公園（以下稱水金九地質公園）的提報範圍（圖3）。

本次提報水金九地質公園時，僅以具科學價值、且為現地保存之地質景點作為範圍劃定依據，這是希望評估時，盡量摒除主觀價值判斷，並汰除價值可能受變動的點位，有其優缺點。筆者將一一探討此種選址方式的優勢、以及克服劣勢之因應策略。

三、價值取捨如何影響地質公園選址結果

水金九礦業景觀奠基於富金銅礦特殊地質背景，礦業遺址如露天礦場、坑道等建物會受制於礦床分布及地形地貌特徵，說明礦業相關資產具有地質與文化強烈交疊性。礦業遺址或可依文資法，以「古蹟」為名義保存，像是臺北的「內湖清代採石場²⁾」就是一例，但古蹟類型的保存受法規限制甚多，對於古蹟與歷史建築甚多的水金九來說不一定是最適的保存法，還可能使居民的生活更

¹geo一詞在地質公園各操作面向上有不同的涵義，本文基於地質學為重之觀點，於文中翻譯為「地質」，這種無法明確翻譯之現象，為以中文論述地質公園相關議題時必然之限制，請讀者包涵。

²參考國家文化資產網（<https://nchdb.boch.gov.tw/assets/overview/monument/19980504000014>）

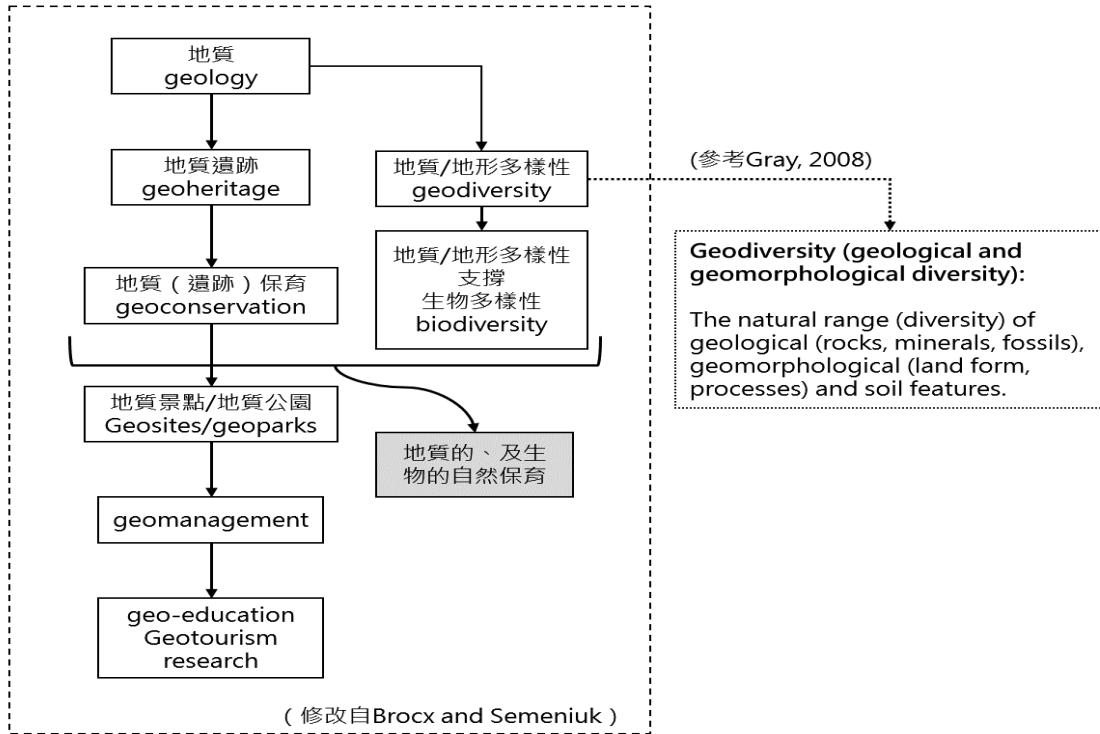


圖1、與Geo-相關概念之序列關係圖。(引用自 : Brocx and Semeniuk, 2019 ; Gray, 2008)

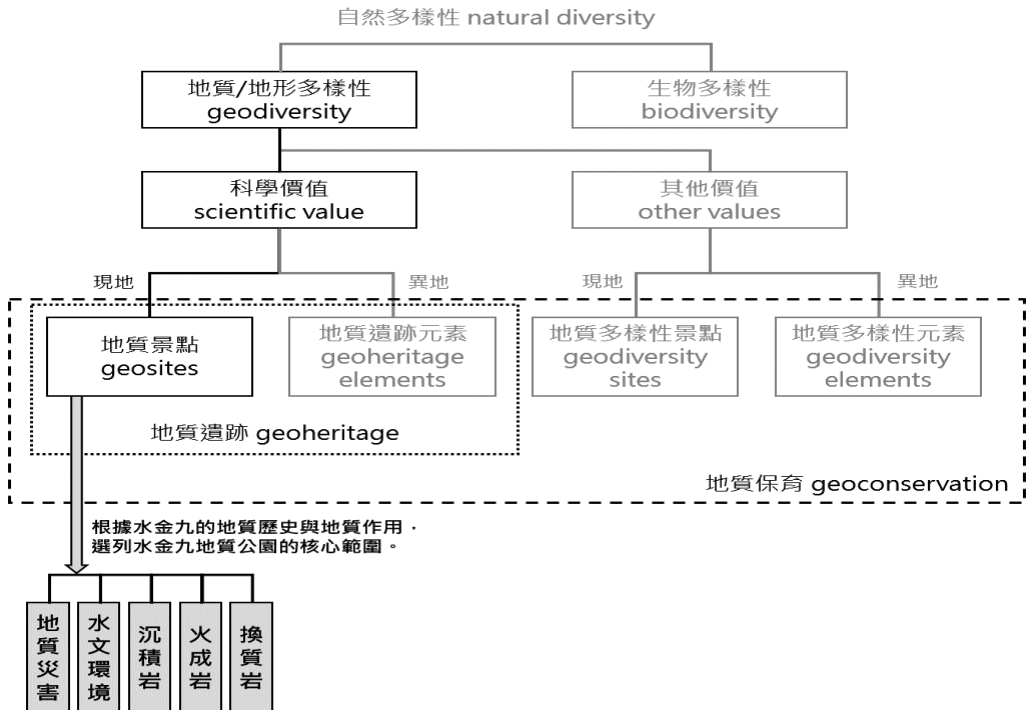


圖2、自然多樣性之架構，以及九份金瓜石水湳洞地質公園核心範圍選址依據。(引用自 : Brilha, 2016)

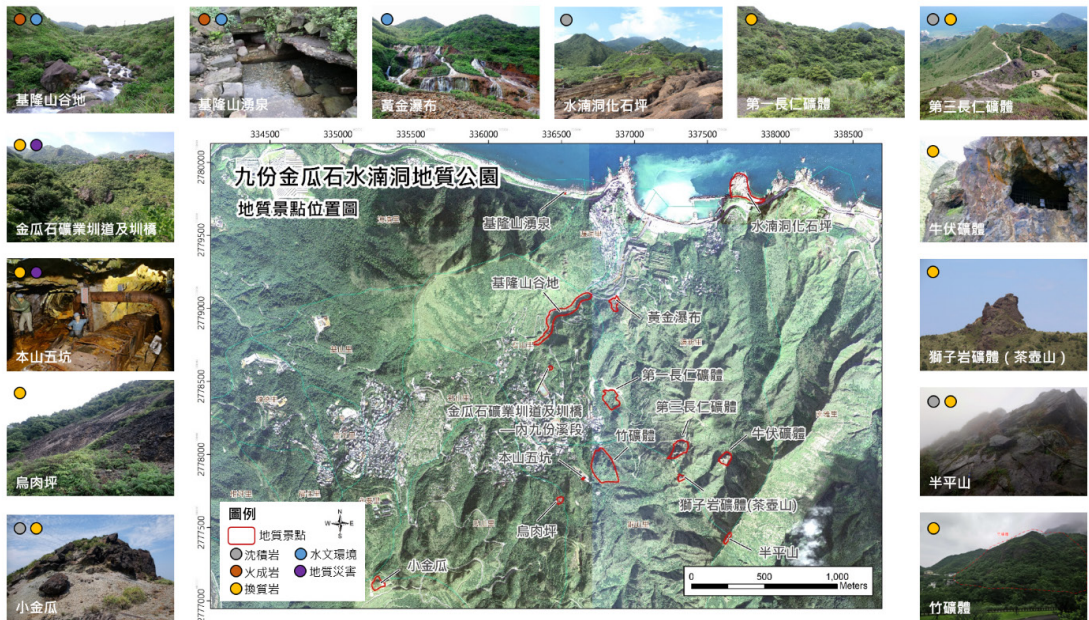


圖3、九份金瓜石水湳洞地質公園14處地質景點位置圖

被綁手綁腳。反倒地質公園並沒有明訂相關限制與罰則，以「地質遺跡」名義納入地質公園能兼顧保育及發展，筆者因而將具強烈地質元素之礦業遺址視為地質遺跡。

再來討論地質遺跡之價值類型。水金九有諸多礦場與坑道遺址，是因應礦床型態而建、反映在地地質特色之地質遺跡。它們於不同時期的建設位置演變，展現了礦業歷史脈絡，透露水金九地質遺跡於歷史探究與地質資源調查面向皆具學術研究價值。

科學價值為本文主要篩選保育對象之依據，但不代表其他價值如美學、觀賞或遊憩價值不重要，問題在於其他價值是否能有一套多數人都能接受的判斷準則？以本次提報的獅子岩礦體（茶壺山）為例，它是金瓜石重要的地標、黃金博物館館徽的意象、也是熱門的登山路線景點，但筆者提報其為地質景點原因並非其外觀特殊性與旅遊熱門度，而是著重在形成這類地景的「特殊地質條件與作用」。

假設一個情境：茶壺山的「壺嘴」因長年自然風化侵蝕將斷裂，失去茶壺山原有意象，這是否會是茶壺山必須被保護的迫切原因？基於每個人對茶壺山之美學與情感連結重要性觀感不同，或許會有不同之意見；但若從科學價值來看，「壺嘴斷裂」並不影響其由特殊地質作用形成之價值，它甚至還是現代外營力作用的最佳展現，從科學的角度看，「壺嘴斷裂」就不會是要保護茶壺山的重要理由。

再以第一長仁礦體為例，它目前是一塊長滿雜草、沒有觀賞價值之凹地，但此露天礦場是水金九地區首次發現到硫砷銅礦的場域之一，帶動金瓜石往東及往北的探勘活動（余，2021）、也使礦業設施的建造從金瓜石擴展至水湳洞，有其地質與歷史上之重要意義。倘若以賞景的角度來評估，第一長仁礦體恐怕因為缺乏美學與遊憩價值，而錯失保存良機，但以科學價值來看，第一長仁礦體被保存之迫切性非常顯著。

四、科學價值作為評估依準的限制與解決策略

筆者認為美學、觀賞或遊憩價值取決於人的主觀判斷，這樣的價值判斷並無對錯可言，因此在這些價值上討論某標的是否有保育必要性並沒有太大意義；再考量地質保育應關注地質遺跡之地質特色，科學價值因而更合乎選址的基礎。科學價值需有充足的文獻支持，問題在於，本次調查評估範圍為水金九境內的地質景點，相較過往全臺地景普查的尺度要小，意即本次評估工作的難度在於要取得精度更高、但又調查完整的區域性研究文獻。

金瓜石與水湳洞一帶過往由國營企業臺金公司經營，公開較多的地質調查資料，是評估地質遺跡價值的最主要依據，水金九地質公園劃定的地質景點因而多位於此；反倒九份地區受觀光開發影響較大，地表明顯的地質景點較少，加上九份一直由民間企業經營，過往的土地調查資料並未公開，因而本次僅有提報九份1個地質景點。

雖然科學價值的評估受限於文獻資料的完整性，但反過來說，當文獻資料持續累積，地質遺跡之價值就會慢慢浮現，這意味著，持續累計研究調查成果是讓地質保育更有成效的關鍵（圖4）。區域性調查研究不限於由專家學者來執行，反而最熟悉在地環境的地方居民或社群，更能掌握到具特殊性的地質景點。

以水金九的礦物研究為例，日治至臺金時期經研究調查發現諸多礦床礦物；後臺金時期也發現許多次生礦物，但當時次生礦物報導多為含鐵礦物，反倒由硫砷銅礦等含砷礦物形成之次生砷酸鹽類礦物甚少被報導。直到在地業餘礦石蒐藏家於水湳洞海邊滾石發現此類礦物後，才填補了這個礦物學缺口（黃，2019）。

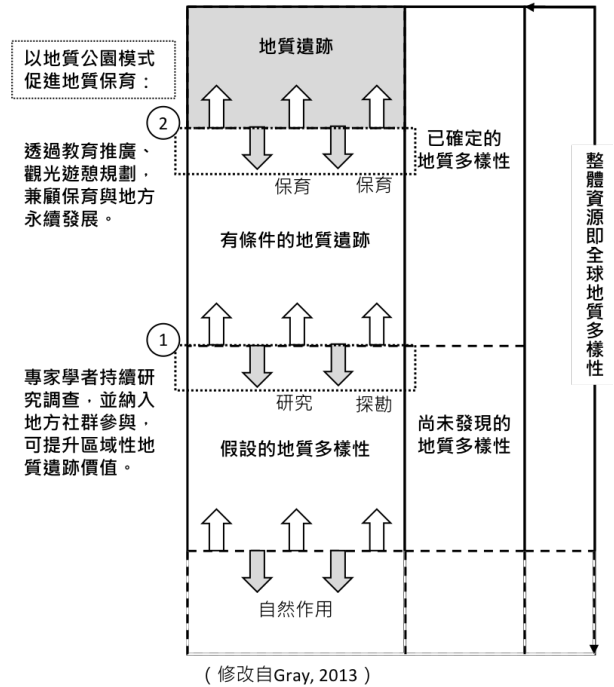


圖4、以地質公園模式促進地質保育之作法。（引用自Gray, 2013）

地方社群包含居住在水金九的居民、以及在此地工作或對地方事務感興趣之社群。在以地質保育為核心的地質公園操作上，納入地方社群參與調查研究、提升在地地質遺跡之價值，並以地質遺跡為基礎進行教育推廣、觀光遊憩發展，是筆者認為最合乎地質公園「由下而上」（bottom-up）及「社群主導」（community-led）精神之作法。

五、結語

本文藉剖析地質公園定義與功用之國際概念，釐清地質公園的核心為保育地質遺跡，而地質學是評估地質多樣性或地質遺跡價值之基礎。地質遺跡價值評估應以科學價值為重，盡量避免主觀意識選取保育點位之爭議。儘管科學價值仰賴調查文獻的完整性，但持續性的研究調查，並納入地方社群

之參與，有望提升區域性調查之精度，也提升區域性地質遺跡之價值。地質公園除了保育，尚包含教育研究與促進地方發展之功能，並著重地方社群由下而上參與。基於此，本文以地質觀點出發，呼籲地方應從研究調查與教育推廣做起，以地質遺跡為核心發展永續性觀光旅遊活動，以呼應地質公園的精神。

參考文獻

1. 王鑫（1995）自然景觀及特殊地質地形現象登錄計畫：臺北縣、桃園縣。行政院農業委員會。
2. 王鑫（1997）地景保育景點評鑑及保育技術研究計畫（二）。行政院農業委員會。
3. 王鑫（2003）自然地景系統及地質公園規劃研究。行政院農業委員會。
4. 何立德（2009）地景多樣性與地景保育。科學發展，439，22-29。
5. 余炳盛、方建能、余昱廷（2021）第一長仁礦體的地質與礦產特色。新北市立黃金博物館2021年學刊，9，21-31。
6. 黃克峻（2019）臺灣礦物與礦床學的搖籃—九份、金瓜石、武丹山礦山。新北市立黃金博物館2019年學刊，7，52-69。
7. 黃家俊（2021）從文化景觀到地質公園：論水金九地區地質遺產的內涵與保育。新北市立黃金博物館2021年學刊，9，32-46。
8. 臺灣地質公園學會（2020）金水地區地質景觀資源盤點委託計畫。新北市立黃金博物館。
9. 臺灣總督府內務局地方課（1930）本島史蹟名勝天然紀念物概況。
10. 劉聰桂（2018）普通地質學。臺大出版中心。
11. Brilha (2016) Inventory and Quantitative Assessment of Geosites and Geodiversity Sites: a Review. *Geoheritage*, 8, 119-134.
12. Brocx, M. and Semeniuk, V. (2019) The '8Gs'—a blueprint for Geoheritage, Geoconservation, Geo-education and Geotourism. *Australian Journal of Earth Sciences*, 66(2), 1-19.
13. Brocx, M. and Semeniuk, V. (2020) Geodiversity and the '8Gs': a response to Gray & Gordon (2020). *Australian Journal of Earth Sciences*, 67:3, 445-451
14. Eder, F. W. and Patzak, M. (2004) Geoparks—geological attractions: A tool for public education, recreation and sustainable economic development. *Episodes* 27(3): 162-164.
15. Gray, M. (2008) Geodiversity: developing the paradigm. *Proceedings of the Geologists' Association*, 119, 287-298.
16. Gray, M. (2013) Geodiversity: the backbone of geoheritage and geoconservation. *Geoheritage* (1st ED.). Amsterdam, Netherlands: Elsevier, 13-26.
17. Gray, M. and Gordon, J. E. (2020) Geodiversity and the '8Gs': a response to Brocx & Semeniuk (2019). *Australian Journal of Earth Sciences*, 67:3, 437-444.
18. UNESCO Global Geoparks (<http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/earth-sciences/unesco-global-geoparks/frequently-asked-questions/is-a-unesco-global-geopark-only-about-geology/>). viewing date: 2021/05/06.