岩心標本知多少？！

文／梁勝雄、范力仁

您知道什麼是岩心標本嗎？您知道岩心標本如何解讀嗎？您知道全國最大典藏岩心標本的地方在哪裡嗎？且看本文一一道來～

岩石露頭與槽溝

岩石露頭（rocky outcrop）或稱露頭（outcrop）是指地表可見基岩或古老沉積物之處，不過大多數地區之基岩或古老沉積物被後來生成的土壤和植被覆蓋，無法看到或仔細檢查。自然情況下，只有在侵蝕或構造抬升處能除去上覆覆蓋層而使露頭出露，最常發生在侵蝕迅速且超過風化速率的地區，如陡峭的山坡、山脊，或河谷與河岸邊，以及構造活躍的地區（圖 1）。

利用挖掘的方式挖掘出類似露頭的剖面，稱之為槽溝（trough），例如南投竹山車籠埔斷層保存園區內保存的斷層槽溝，便是當初中央地質調查所為了調查造成九二一地震的車籠埔斷層的斷層特性，與活動周期等資料而開挖（圖 2）。然而，因土地取得困難，加上臺灣地區沉積速率太快與地下水為面過高等因素，槽溝開挖不易，故地質學家就必需另謀出路，找尋適合的方法來窺探地底。

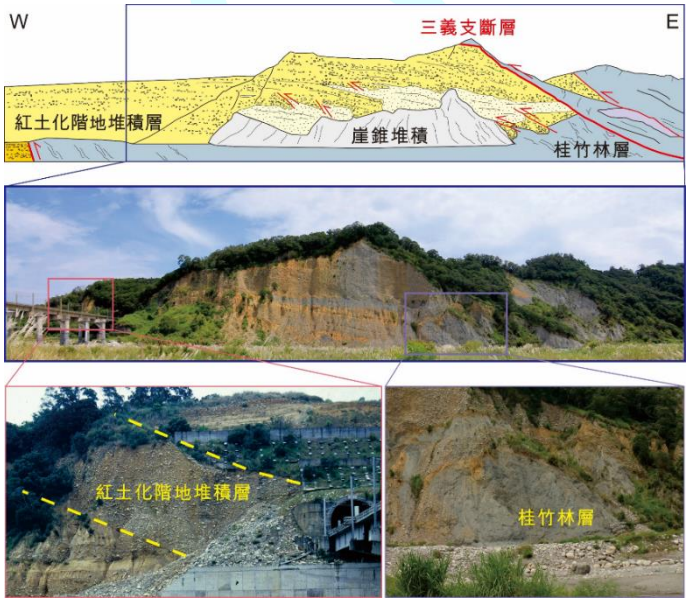

圖 1. 自然情況下，只有在侵蝕或構造抬升處能除去上覆覆蓋層而使露頭出露。照片為大甲溪三義支斷層示意圖與野外露頭照片，更多關於本露頭說明請參閱延伸閱讀梁勝雄與陳建良（2016）。

圖 2. 南投竹山車籠埔斷層保存園區內保存的車籠埔斷層槽溝。

什麼是岩心標本

地質學家常用「岩心（core）標本」（簡稱為「岩心」），進行地下地質調查，不過一口岩心能得到的地質資料有限，故常常將不同地點之岩心剖面、露頭剖面，以及兩者同時進行對比，看其關聯性，藉此反映整個區域的地質歷史。聰明的您一定想問，什麼是岩心？

原來透過鑽探機具（圖 3）取得圓柱狀的岩石，稱為岩心。取得的岩心直徑與鑽探的機具與目的有關，一般常見的地質調查岩心為 2 英吋（約 5 公分），為方便觀察，常將岩心以 1 公尺為單位裝箱。

放置岩心的箱子我們稱為岩心箱（圖 4），岩心於箱內擺放順序與進行觀察描繪時一樣，皆會由左而右，由上而下，依序排列，千萬不能搞混，否則地質記錄就會全然錯誤，而導致最終地質調查解釋與成果的重大謬誤，不可不慎。

圖 3. 鑽機外觀照片。

圖 4. 進行岩心描繪時，地質學家通常將岩心箱按順序一一攤開，方便觀察。

車籠埔斷層岩心

圖 5 是興建臺中 74 號環狀線工程井的其中一箱岩心，具有特殊意義，讓我們好好的觀察它。首先，岩心箱上依序標示井名大坑 DG-28-6，箱號 BOX18 表示為第 18 個岩心箱，68-72 表示深度為 68-72 公尺，共 4 公尺的岩心。

次之，我們能看到 68-70.1 公尺間，主要為青灰色岩石，顆粒度為泥至細沙之間；而 70.1-72 公尺之間，則為顆粒支撐的礫岩，最大粒徑能達 40 公分。更進一步觀察，其中 68-69.5 公尺間能發現到黑色帶狀岩石，我們稱為剪裂帶，69.5-70.1 公尺間為主要斷層帶，岩石被「剪碎」一塊塊的，稱之為斷層角礫岩。其中 69.9-70.1 公尺間岩石變為黃棕色，推測可能因地下水浸融，使其中鐵質氧化所致，而 70-70.1 公尺間標示「取樣」，係指研究人員將此段岩心送至實驗室另外進行物理與化學等研究。

我們知道臺中地區的上新世與更新世地層順序由下而上為卓蘭層與頭嵙山層，其中，卓蘭層為灰色岩石，顆粒度為泥至細沙之間；而頭嵙山層為淘選不佳、膠結疏鬆，礫徑約 4 公分至 1 公尺的礫岩。為什麼此岩心 68-70.1 公尺是青灰色岩石，顆粒度小的地層，而此岩心下部是 70.1-72 公尺？原來此岩心打穿車籠埔斷層，因逆衝斷層作用，導致原先沉積在下的卓蘭層上衝到頭嵙山層之上（圖 6）。

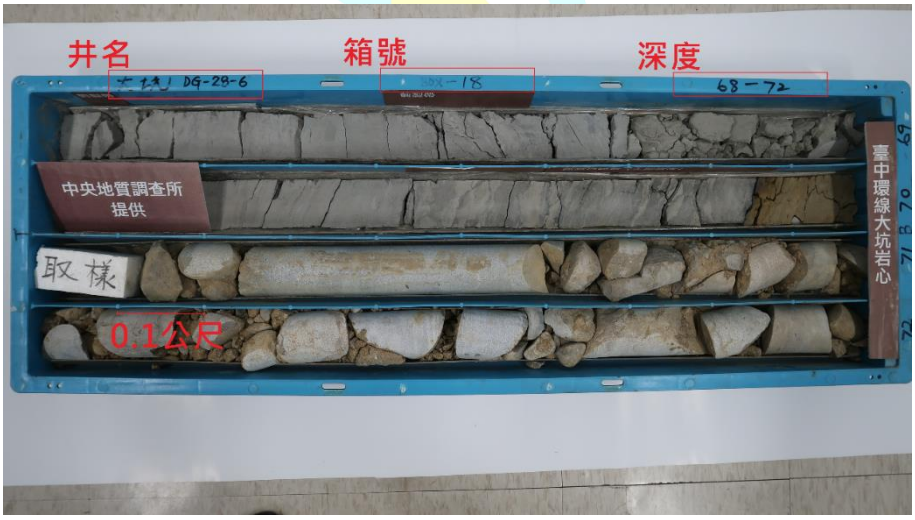

圖 5. 岩心箱照片，詳細說明請看內文。

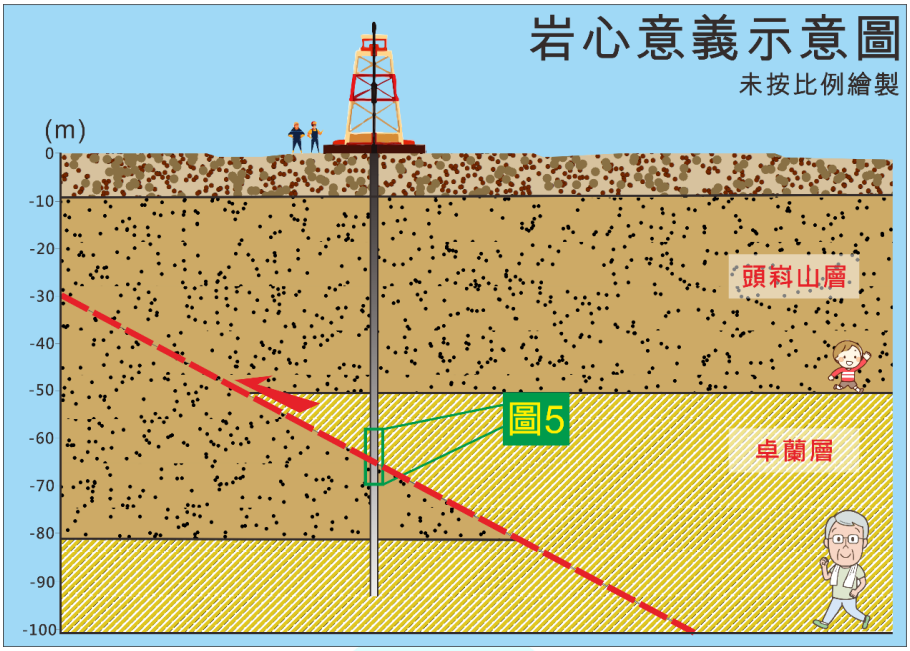

圖 6. 卓蘭層因車籠埔斷層逆衝作用至頭嵙山層上之卡通圖。

地調所的岩心庫

經濟部中央地質調查所是全國典藏最多岩心的地方，目前有三個岩心庫房。其中，兩處為實體，另一為數值化岩心庫。實體的部分為興建於民國 87 年之岩心資料館（圖 7）及向臺灣糖業公司租用之場地（圖 8），主要典藏地調所為執行年同時建立線上「工程地質探勘資料庫」(圖 9)，將我國的岩心數值化，紀錄資料包括測量記錄、鑽探過程、目視地質、試驗記錄及岩石照片等，截至 109 年 12 月 31 日止，共收錄 50,352 孔鑽孔之資料，岩心總長度達 1,735,695 公尺。

地調所岩心雖然多為地質學家或地質工程人員於地質調查使用外，事實上，為培養更多優秀的學生將來從事地質科學等相關領域，只要能遵守相關規範（圖 10），岩心資料同樣適合各大專院校學生進行地質科學論文與專題使用，以及中學生與地球科學教師進行地球科學科展研究應用。讀到這裡，您心動了嗎？心動不如馬上心動唷～

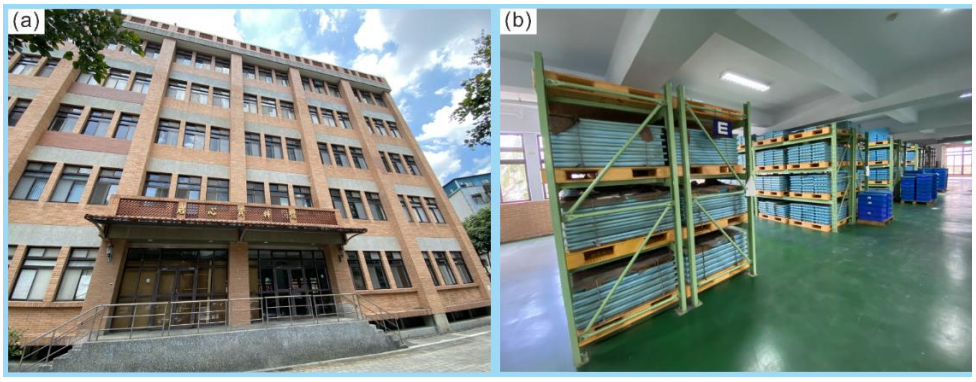

圖 7. (a)岩心資料館外觀；(b)岩心典藏照片。

圖 8. 本所典藏於台糖公司場域之岩心。

圖 9. 工程地質探勘資料庫網頁，網址或掃描 QR-code：https://geotech.moeacgs.gov.tw/imoeagis（檢索日期 2021-07-13）。

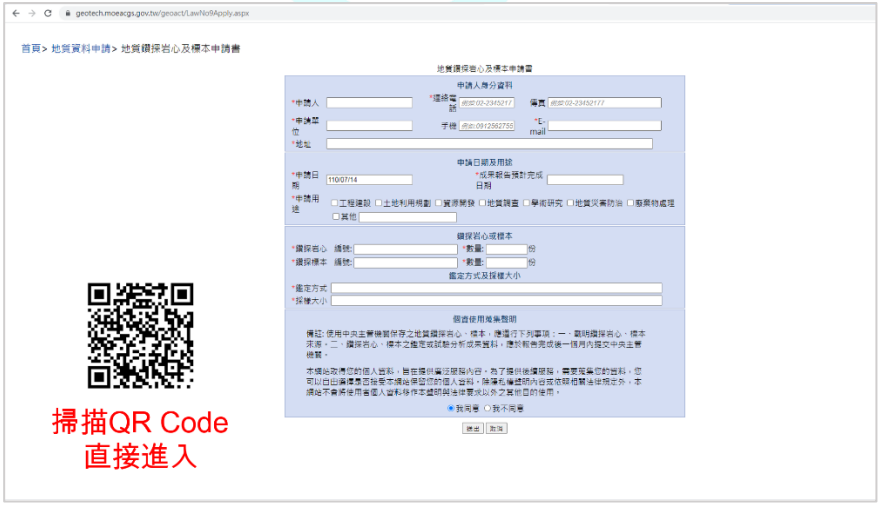

圖 10. 本所地質鑽探岩心及標本申請書，網址或掃描 QR-code：https://geotech.moeacgs.gov.tw/geoact/LawNo9Apply.aspx（檢索日期 2021-07-13）。

延伸閱讀

林啟文、盧詩丁、石同生、林偉雄、劉彥求、陳柏村（2008）。車籠埔斷層。經濟部中央**地質調查所特刊，21**，81-120。

梁勝雄、陳文山、盧詩丁、陳建良 (2016)。活動斷層「個性」怎知曉。**科學月刊， 47(6)**，454-457。

梁勝雄與陳建良（2016）。臺灣中部地景四驚奇。**科學研習，55(4)**，48-57。

盧詩丁、李元希、石同生、林偉雄、劉彥求、林燕慧、林啟文（2003）。探索大地的訊息：活動斷層槽溝開挖調查概述兼談竹山槽溝保存案例。**地質， 22(1)**，1-14。

梁勝雄
經濟部中央地質調查所技士
范力仁
經濟部中央地質調查所技佐