

走春觀眾的提問—火成岩的前世今生

文·圖／鍾令和

摘要

藉由農曆新年遊客詢問：為什麼臺灣西南部有火成岩的疑問引導出臺灣造山運動之前的構造環境，進而簡單介紹臺灣的各種火成岩。

關鍵詞：玄武岩、安山岩、花崗片麻岩

每逢農曆新年，都有許多從各地前來竹山紫南宮參拜的大批人潮，將國道三號交流道擠得水洩不通。雖然受疫情影響，今年來求發財金的民眾稍有減少，但人潮依舊絡繹不絕。鄰近紫南宮的車籠埔斷層保存園區，每天也都有 700 至 800 位遊客參觀。通常這個時候都會出現解說員較難招架的觀眾詢問，像 3 年前有一位文史工作者覺得我們展示地震相關的清朝奏摺上「知道了」這 3 個字不像乾隆皇帝的親筆？兩年前則是玉山到底可以長到多高？而今年則是出現了地質火成岩大考題。

神奇的枕狀玄武岩

年初六一上班，就有解說員來詢問：有觀眾提到從中央地質調查所網站上看到臺灣西南部有幾處小的火成岩地形，想知道是怎麼產生的？在五萬分之一甲仙地質圖幅中，確實有 6 個小於 1 公分大小的紅色小圈圈，只能說觀眾的眼力真好。筆者先來說說這幾個小圈圈的身世：地調所網頁上標明是樟山層上段，其年代屬於中新世（533 萬到 2300 萬年前）。事實上，在南橫公路（臺 20 線）就可以看到這塊枕狀玄武岩（圖 1），野外露頭大小約 20 公尺，黑色圓圓的表面有許多氣孔，這些證據都表示它們是海底火山噴發的產物。而附近的寶來溫泉也可能是這些岩漿活動餘熱的副產品。相同年代在臺灣的火成岩事件還有新竹關西的角板山期與早一點點有臺北的公館期岩漿活動（圖 2），這些都是鹼性玄武岩。也曾經有人拿著這些黑石頭問我，它是不是隕石？想了解更多詳情可查閱 1 月份館訊。

枕狀玄武岩周圍的樟山層主要由深灰色的硬頁岩與板岩組成，夾雜薄的砂頁互層與崩移構造暗示了它屬於大陸斜坡的沉積環境。想像我們搭乘時光機回到 1 千萬年前，當時蓬萊造山運動（約 600 萬年前）還沒有發生，臺灣還沒露出海面，這 6 個小點還是隱藏在太平洋底下的 6 座海底火山呢！而海底火山的產生與當時歐亞大陸板塊內部的張裂行為有關，時間上與南中國海板塊的擴張相符。

比澎湖玄武岩更早之前

中新世臺灣附近的岩漿活動還有澎湖玄武岩（圖 3）。除了花嶼，由 90 個小島組成的澎湖群島，其主體絕大部分由矽質玄武岩組成，其形成年代約在 800 萬到 1600 萬年前。而花嶼則是更早之前約在 5600 萬到 6100 萬年前。再更早之前則是白堊紀的岩漿活動（約在 7000 萬到 1 億 4000 萬年前），主要形成金門與馬祖群島。在本島上則是藏在臺灣最老的一群地層—大南澳片岩帶之中，在太魯閣國家公園裡可以找到其中一處，被稱為溪畔花崗片麻岩。緊靠在它旁邊的九曲大理岩，兩者皆已產生變質作用。

蓬萊造山運動之後的火山活動

蓬萊造山運動是因弧陸碰撞而產生。「弧」意指菲律賓海板塊上的火山島弧，包含海岸山脈、綠島和蘭嶼等；而「陸」則是指歐亞大陸板塊。所以東部的火成岩橫跨相當長的時間，從 0.5 ± 0.1 百萬年到 1700 萬年前都有，而碰撞的主體（海岸山脈）則是包含奇美雜岩（900 萬至 1500 萬年前）與都巒山層（440 萬至 900 萬年前）。

弧陸碰撞之後才在臺灣北部出現了更新世的岩漿活動—大屯火山與北方四島（彭佳嶼、棉花嶼、花瓶嶼與基隆嶼），主要是由安山岩組成，至於形成的機制，地質學界仍在爭論之中，以後有機會再慢慢說。而大屯火山由於是非常晚近的岩漿活動，因此有許多地熱資源與溫泉，也產生單位黃金量極高的金瓜石礦區，所以早期研究的人非常多。相對之下北方 4 島反而較少人聞問，而 4 島之中也只有基隆嶼在 2001 年開始可以登島觀光，除了長達 730 公尺的燈塔步道之外，島上還可以看到新鮮的石英安山岩（迷之音：除了地質學家外，應該沒有人有興趣知道）。

比大屯火山的岩漿活動更晚的則要提到宜蘭外海的龜山島了（圖 5）。這也是 2000 年之後才開放登島觀光的島嶼，這個由於菲律賓海板塊向北隱沒在弧後擴張中形成的小島，依據熱螢光的定年結果，在過去 7000 年之內至少有 4 次的岩漿噴發事件，是臺灣附近最年輕的活火山小島。

沒想到東拉西扯說了這麼多，來詢問問題的同事早就去忙其他事情了，感傷之餘默默把這些提到的內容整理一下，希望幫助讀者稍稍了解臺灣的火成岩脈絡。



圖 1. 省道臺 20 線 81k 附近(寶來與高中之間)的枕狀玄武岩露頭(中新世；東經 120°42' 48.5" 北緯 23°06' 58.8")

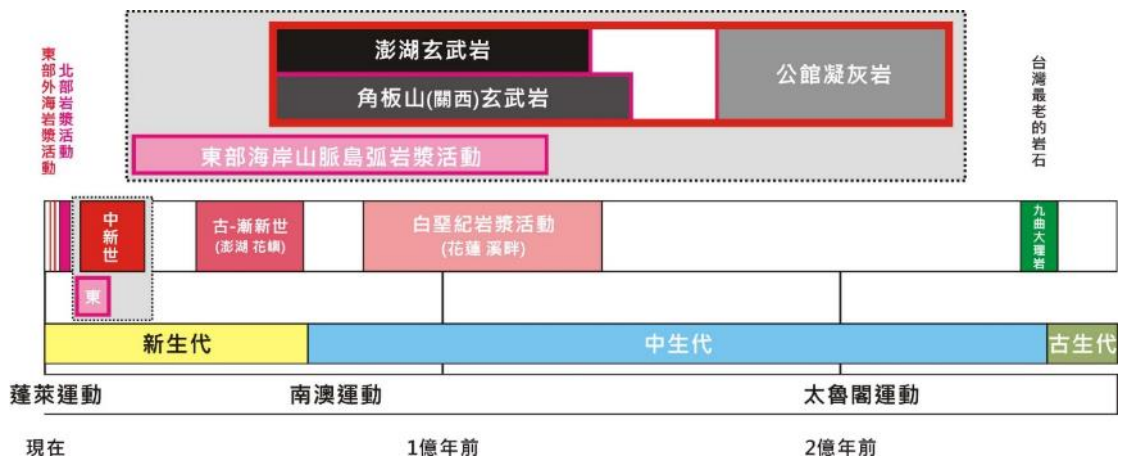


圖 2. 簡單版的臺灣火成岩年代表，與觀眾提問有關的玄武岩屬於中新世(灰色區塊)。



圖 3. 澎湖西嶼的大菓葉玄武岩柱(中新世)



圖 4. 更新世的火成岩。上圖：陽明山國家公園中磺山的硫磺噴氣口。左下圖：基隆嶼的海景；右下圖：登島證明與被海浪磨成礫石的石英安山岩。



圖 5. 臺灣最年輕的火山—宜蘭的龜山島