

中國大陸祁連山岩石標本採集紀要

文・圖／董國安、吳伯駿、周俞芸

摘要

中國大陸主要由三大板塊(華北、楊子、塔里木)及十餘個微板塊在不同地質年代拼貼而成(圖 1)，在板塊聚合過程也就形成造山作用。祁連造山帶位於三大板塊聚合中心，在早古生代(約 500 Ma)形成山脈主體之後，即未遭受嚴重的破壞。也就是說，祁連造山帶完整保存地球在五億年前所有板塊構造記錄事件：大陸地殼裂解、發展成海洋，板塊張裂、聚合環境的轉變，海洋板塊的隱沒、海洋的重新閉合、大陸地殼再度碰撞等。因此，祁連造山帶的確是一個研究早期地殼演化的理想場所，值得地質學家努力去研究。在國立自然科學博物館及國家科學委員會經費資助下，今年暑假期間協同兩位成功大學地科系學生共同順利完成此次野外工作，特將野外工作紀要分享大眾。

關鍵詞：祁連山、標本採集、板塊構造、花崗岩類、地殼演化

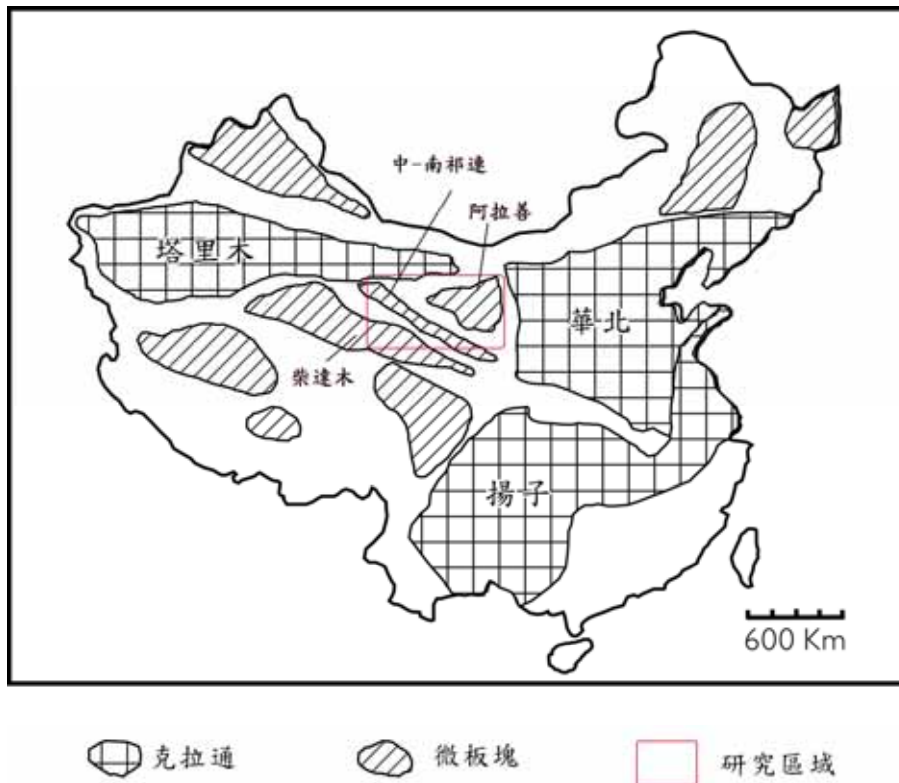


圖 1. 中國大陸板塊構造略圖(修改自王鴻禎, 2002)。

採集重點：花崗岩類

岩漿的活動是討論板塊演化過程中重要的標記。在地殼演化史中，花崗岩類廣泛出現在地質史中，並在大陸地殼內，幾乎各種板塊構造環境都有花崗岩類的發現。隨著不同的構造環境花崗岩類的礦物組成、主要元素、微量元素、放射性同位素等，亦有所變化。因此花崗岩類是極佳的地體構造上的環境指標，可據以討論其成岩時的大地構造與環境。以成岩年代而論，花崗岩類主要形成於俯衝帶及後碰撞造山帶的拉張構造環境，揮發物(水)和熱的加入可使地殼部分熔融而形成花崗岩。本次出野外主要的目標鎖定在花崗岩類的採集，大致上可分為兩個部分，其一是祁連地塊北緣的花崗岩，也就是隱沒碰撞期形成之花崗岩，據推測這些花崗岩可能具有埃達克岩的特性；其二則是採集祁連地塊內部的花崗岩，此部分花崗岩形成於後造山期。藉由這些花崗岩類標本來討論祁連造山帶「時」「空」背景的演化。

野外行程及採集結果

9月1日從北京搭機前往蘭州，飛抵蘭州時已近午夜，而蘭州中川機場距離蘭州市還有80公里，雖然勞累，我們仍必須搭車至當天的落腳處—蘭州地震局招待所，而到招待所後與這幾天會一同出野外的博士生小于打完招呼，便各自休息。隔天與開車載著我們到處採樣的王師傅見面後，展開約2500公里、刺激、艱辛的野外採集工作（圖2）。

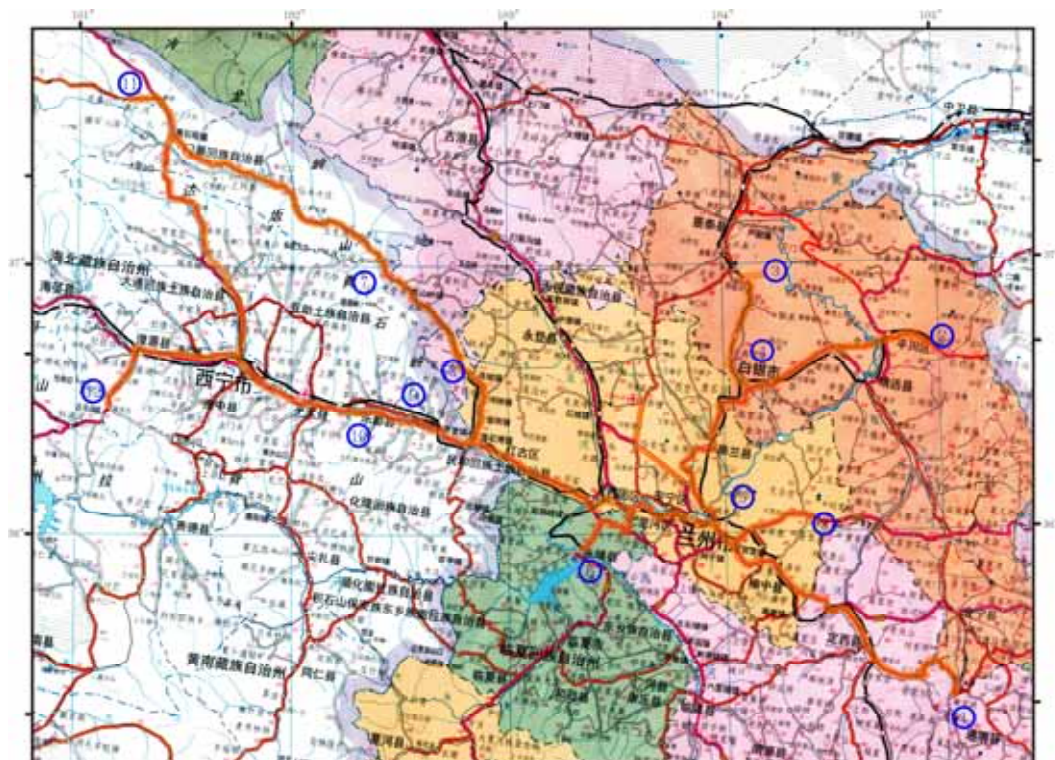


圖 2. 祁連野外行經路線圖。○ 表示野外採集露頭位置。橘色粗線
表示野外路線。

9月2日一大早由蘭州出發，先走高速公路到定西縣後再繼續前往通渭縣，在此處預定要採的是二長花崗岩，但路上遍尋不著花崗岩露頭，直到在城裡才看到成堆的花崗岩塊（圖3），推測應該是附近採到的花崗岩，詢問後得知露頭的位置（圖4），採完後便往下一個點娘娘廟前進，在娘娘廟主要採的是輝長岩、祁連地塊基底的花崗片麻岩和普通的花崗岩（圖5），採完這兩個露頭點後天色也晚了，便直接回蘭州地震招待所休息。



圖 3. 路旁的花崗岩石塊，推測是附近開採所得。



圖 4. 附近開採的花崗岩露頭。



圖 5. 娘娘廟岩體野外花崗岩露頭及花崗岩大佛像。

9月3日一早由蘭州出發，直接前往這次採集點最北端的景泰縣，到達景泰縣胡麻水村後一樣遇到無法找到露頭的困境，幸虧由王師傅與當地老鄉打交道，最後決定由老鄉騎機車帶我們進山找露頭。在此處採集到了黑色的斜長角閃岩、白色的花崗岩及紅色的深海燧石。採完後則是往較南邊的白銀市前進，在白銀市黑石山花了一段時間找到露頭後，採了含擦痕的肉色花崗岩和白色的花崗閃長岩，因天色已晚，便驅車前往離下一個露頭較近的靖遠縣找飯店休息。我們也在這邊見到了當地人的生活智慧，像在衛星小耳朵上貼滿了鏡子，利用太陽能聚光反射原理，只要將水壺掛在鐵環上便可煮沸開水（圖6）。



圖 6. 利用太陽能聚光反射原理，只要將水壺掛在鐵環上便可煮沸開水。

9月4日由靖遠出發，先到長征鎮附近尋找未果，後來在一個煤礦坑（此煤礦為侏羅紀時形成）附近經當地的採礦師傅指點後大略知道露頭位置，在此也順路採集一袋礦坑旁的海相火山岩。接著便往露頭所在位置西河村大磨溝前進，在此採集一袋淡色花崗岩。接著到平川區的紅會四礦附近的露頭（圖7），採集一袋輕度變質的花崗岩。下一個地點則是白銀市土龍川。下午則轉往皋蘭縣，採集出露於皋蘭岩群中的花崗岩。



圖 7. 紅會四礦花崗岩露頭。

9月5日由蘭州地震招待所出發，我們直接往榆中縣馬銜山的目標露頭，採到了新元古代的花崗岩（圖8），此花崗岩的結晶顆粒較大。下午則在巴下寺附近採了兩種不同的花崗岩（圖9），分別是淡色及暗色的，暗色的花崗岩含角閃石的量較高，而在附近的另一個露頭也分別採了深色與淺色的花崗岩。接著便回蘭州與張建新教授會面，張教授是小于的指導教授，也是筆者在中國大陸野外的長期合作夥伴。



圖 8. 馬銜山岩體新元古代大顆粒花崗岩露頭。



圖 9. 巴下寺岩體可見淡色及暗色花崗岩露頭。

9月6日再由蘭州出發，第一個點是在民和縣窯街鎮，採的是侵入基底湟中群片岩的偏黑色花崗岩（圖 10），接著到連城鎮採含黑色包裹體的淡色花崗岩，此花崗岩體附近有大面積的震旦紀石灰岩，是製作水泥的良好原料。在竹林溝，採集到可證明花崗閃長岩與石灰岩有接觸關係的標本。在吐魯溝，採了兩袋淡色的花崗岩。該日最後一個點是在下福村，在此處找到三種不同的花崗岩，一種是變質過的新元古代花崗片麻岩，另兩種則是花崗閃長岩與長石較多的二長花崗岩，且可以看到兩者相互侵入的關係。結束當天的工作後，我們便直奔本次野外採集地的最西北邊一門源縣，住宿休息。



圖 10. 窯街岩體花崗岩露頭，可見花崗岩侵入湟中群。

9月7日一早由門源縣出發，這天的第一個點位於盤坡北方，但在那附近繞了約兩個小時就是找不到露頭的位置，推測可能是在河的對岸，於是王師傅便決定直接將車子開過河去，這也是我們這幾天來所經歷最刺激的一個經驗，但過河後仍沒找到露頭，在遍尋不著而向附近人家問離去的路時（圖 11），卻在他家門口發現了我們苦苦尋找的花崗岩，原來是他從山上運來要修房子的，而我們往他身後的山坡一看，才終於找到了花崗岩的露頭。下一個點在南石頭溝，爲了尋找這個露頭我們也花了近 1 個小時的時間，最後採集了 3 種石頭，分別是暗色的花崗岩、淡色的花崗岩及含包裹體之花崗岩。接著在大阪山口，採集的是侵入黑色海相火山岩中的花崗岩體。這天的最後一個露頭在黑泉水庫上游不遠處，我們在此採了變質過的花崗片麻岩。而本日行程結束後便直奔青海省的省會—西寧市。



圖 11. 問路時發現後方山坡即為尋找的花崗岩露頭。

9月8日由西寧市出發，往本次採集最西邊的日月山前進，最終在兩個點各自採到了淡色的花崗岩與含包裹體的花崗岩。日月山是知名的風景區，馬路邊常常可以見到牽著犛牛或是抱著純白小羊的商人，在遊客經過時便向他們推銷騎犛牛或是抱小羊拍照，這種情況甚爲有趣（圖 12）。接著在高稜，我們採兩袋花崗岩。之後的兩個點都在湟源縣，屬於湟源群花崗岩，分別採集了偏白與偏紅色的花崗岩。這天最後我們在響河村採了片麻岩，分別是較白的、較黑的以及含有大量黑雲母的 3 種。因爲這幾天採集的標本重量已經快要超出車子的負荷，所以決定先到西寧火車站利用中鐵快運把這 3 天來採的標本寄到北京。



圖 12. 青海湖畔日月山上隨處可見犛牛與觀光客。

9月9日8:00再由西寧出發，沿途採集了瞿曇寺附近的灰白色花崗岩與含包裹體花崗岩，以及樂都的黑色花崗岩、白色花崗岩及包在花崗岩間的基性岩。最後一個點在巴米山，之前因遍尋不著而放棄，但回頭來找卻一下就找到了，在這裡採集到深色花崗岩與含包裹體花崗岩兩種。經過多日來的採集，我們共採集約400公斤的岩石標本，收穫頗豐。

隔日早上請來中鐵快運處理最後載回以及前4日留在招待所的大量石頭，花了一個早上裝箱寄送之後，我們空出一個下午的時間，前往隱身於山洞中，長達400公尺的蘭州地震博物館參觀，此山洞開鑿於中國的文化大革命時期，響應當時「深挖洞，廣積糧」口號。該博物館展出內容相當豐富，是一個值得參觀的博物館。隔日我們便搭機到北京，結束連日來勞累的野外行程。



圖 13. 隱身於山洞裡的蘭州地震博物館，深約400公尺。