

甲仙至民生戶外教學活動設計

黃芳男

省立台南第一高級中學

一、前言：

台21號公路甲仙至民生的路段，地處高雄縣楠梓仙溪的中游。（林朝榮，民國46年）甲仙附近多處地點產豐富的化石（劉建芳民國79年、民國81年），這包括四德化石谷、葡萄田化石區、牛埔化石區、坪溪露頭、白雲仙谷化石區、油礦山丘化石區、十八彎化石露頭、番子寮舊厝坪露頭和石磯谷化石區，並有收藏豐富的甲仙化石館，可供參觀，至於民生則是一建有吊橋的郊遊烤肉區，停車場寬大，河床上的沈積物，兩岸的岩層露頭和河谷地形所記錄的地質現象，深具戶外教學的價值；而甲仙至民生間，沿途在215.3k至216k更有壯觀而連續的岩層露頭，其中記錄的地質現象非常豐富，亦具戶外教學的價值，它們均值得開發。

二、地形、地質簡介：

楠梓仙溪發源於玉山西南坡溪谷，東側山嶺大部份居於玉山山脈，而西側大部份山嶺居於阿里山山脈。二山脈以斷層接觸，故本溪流可視為沿斷層發育的斷層線谷。楠梓仙溪大致沿地層走向發育，故以縱谷為主，沿途曲流並不顯著。

在民生及甲仙一帶露出之岩層，幾全部為新第三紀中新世之沈積岩。本區之火成岩只有少數出現在南莊層中之少量凝灰岩屬之。最左地層為達邦層，其上依次為南莊層，關刀山砂岩、十六份頁岩、大窩細砂岩、及上新世之錦水頁岩。組成各層之岩石為砂岩、頁岩、泥質砂岩及砂質頁岩等，以細粒者為多。各層中之頁岩成分，有自北向南逐漸增加之趨勢（耿文溥，民國54年）。

民生及甲仙一帶伴隨褶皺之外，亦存在有兩大逆掩斷層，位於西側者為平溪斷層，位於北中部及東側者為小林斷層。此兩斷層將本區縱分為三帶，每一帶內皆包括有一些主要褶皺構造。在小林斷層以東者為本區北部之民生背斜與在南部之內英山向斜及滴水炭背斜。夾於兩逆斷層間者為阿里關向斜，甲仙背斜、及十張犁向斜。在平溪斷層以西

之褶皺則為頂坪林向斜。

三、戶外教學內容及活動設計：

第一站：甲仙四德化石谷及甲仙化石館

1. 教學內容：

四德化石谷位於甲仙北方約二公里處，由和安村四德巷沿溪至大田村公館巷乙帶，西至六名山（吳酒桶頭山）山嶺地區。其山崖、溪谷均有化石露頭。四德化石谷是甲仙地區生產化石的主要地區，過去以產出甲仙翁戎螺、鶉螺、大香螺、旗蛤、顆粒圓魁蛤、牛角江珧蛤、火焰肋海扇蛤、高麗花月蛤等大型化石而聞名。（鍾廣吉，民國81年）

出露在此區的岩層為南庄層、關刀山砂岩和十六份頁岩，均屬中新世。關刀山砂岩內化石密集的地層大致均屬頁岩質；南庄層的化石不多；十六份頁岩也出現化石，但不密集。此種化石密集的化石分佈為位於均勻岩層內之密集化石，而非位於岩層界限內之密集化石，非因生存環境深淺的變化所引起，而是溫度變冷造成的，亦即關刀山砂岩形成化石密集層的這段時間為寒冷期，不適宜大部份生物之生存造成大量死亡，最後形成化石。而且呈密集的化石層之化石大部份保存其完整性，牛角江珧蛤、骨螺、長鼻螺均有易碎的部份，但也都能保存下來，這是表示一方面為快速的堆積，一方面為較安定、能量較弱的環境下，始能令易碎的部份仍然未被破壞的保存下來。

出現在的此區的化石，大部份屬於淺海砂質海岸的生物群落，而且是溫水性生物群落，但中間也混雜了潮間帶岩石質岸型的珠螺、冷水種者如綱菲紡錘螺、深海砂泥質海底之翁戎螺、代表淺海安靜環境的長鼻螺、骨螺、代表潮間帶泥質海底的牛角江珧蛤，代表半淡水到海水廣鹽性的牡蠣、火焰肋海扇蛤，可見當時生物生存環境或堆積環境一定相當複雜。而且本區化石的形態相當特殊：二枚貝、螺類、蟹、海膽等生物化石幾乎均以內模方式出現，大小變化很大，大者10~15公分，小的也有1~2公分以內者，由內模型態的大小變化，可看出化石群落變化亦大，生存於當時的堆積環境的生物種類的確不少，而全台灣出現化石呈內模的位置，也以此地最多，是其重要的特徵。

本區出現的化石以軟體動物門的腹足的螺類和斧足的二枚貝為最多，此外尚有原生動物門的有孔蟲，為微體化石，節肢動物門的蟹類和藤壺、棘皮動物門的海膽

類、脊椎動物的魚、鮫等等。

2. 教學活動設計：

- ①活動一：從山坡上滾落的石灰岩體尋找化石並辨認之。
- ②活動二：從河床上的沈積物中尋找化石並辨認之。
- ③活動三：尋找外模和內模，並比較其成因上的差異。
- ④活動四：尋找覓食痕，並說明其成因。
- ⑤活動五：尋找其他生痕化石，並說明其成因。
- ⑥活動六：在甲仙化石館中辨認不同螺類的特徵。
- ⑦活動七：在甲仙化石館中辨認不同蛤類的特徵。
- ⑧活動八：在甲仙化石館中辨認其他不同古生物化石的特徵。

第二站：由甲仙至民生216k~215.3k處：

1. 教學內容：

216k處有難得一見的、實廣的順向坡，由細砂岩或砂、頁岩互層所組成。細砂岩肉眼可見含有很多雲母，走向為東西向，傾角為向南傾斜 34° ，具有兩組節理。層面上有大量的生痕化石及波痕，可証其為淺海環境沈積而成。砂、頁岩互層中，頁岩具有洋蔥狀構造，並可見斷層。

215.3k為216k處的延伸，與216k處構成一壯觀而連續，內容豐富的岩層露頭。由公路上往對岸看（左岸），可見一寬廣的逆向坡露頭，由砂、頁岩互層所組成，岩層走向為北偏西 20° ，傾角為向南傾斜 26° （在公路旁測得）。由於頁岩較軟弱，可見其與砂岩因差異侵蝕形成的地形，並可見多處正斷層，以及在逆向坡坡腳處形成一排崖錐。

2. 教學活動設計：

- 活動一：觀察並辨認順向坡的組成岩石。
- 活動二：測量順向坡岩層的走向及傾角。
- 活動三：觀察並解釋何以順向坡上的草，沿一節理發達的方向，生長得特別茂盛？
- 活動四：觀察並解釋層面上生痕化石的成因。
- 活動五：觀察並解釋層面上波痕的成因及其代表的沈積環境是深或淺？
- 活動六：觀察並解釋頁岩何以具有洋蔥狀構造？
- 活動七：觀察並解釋斷層及其相對錯動的情形。
- 活動八：觀察並解釋何以砂、頁岩互層中，砂岩較凸出，頁岩較凹入。

活動九：觀察並解釋何以河床旁有一排崖錐？

第三站：民生

1. 教學內容：

民生為一建有吊橋的郊遊烤肉風景區，停車場寬廣。過吊橋往右走，可見沿向斜軸發育的河谷，其右岸有四段河階，左岸有一段河階。過吊橋往左走下河床，可見此地的岩層為砂、頁岩互層，走向北偏東 64° ，傾角向西北傾斜 65° ，具有兩組節理。由兩岸岸壁岩層的走向、傾角可推斷岩層的褶皺情形，在吊橋下可見一背斜構造。此地的頁岩可見到洋蔥狀構造、鉛筆狀構造，以及河床上頁岩因傾角大，破碎成粒狀。在河床上的砂岩中，可見到節理中有方解石的充填，甚至進一步因斷層作用，形成的斷層擦痕，以及砂、頁岩互層形成的差異侵蝕。在河床上的礫石表面，可見到生痕化石、結核和泥球的現象。

2. 教學活動設計：

活動一：觀察並判斷河谷發育的地質條件。

活動二：觀察並解釋河階地形的成因。

活動三：觀察並測量河谷兩側，砂、頁岩互層的走向、傾角的變化，以認識岩層的構造。

活動四：觀察背斜構造，並敘說其特徵。

活動五：觀察並說明頁岩何以會呈洋蔥狀構造？

活動六：觀察並說明頁岩何以會呈鉛筆狀構造？

活動七：觀察並說明河床上，頁岩何以破碎成粒狀？

活動八：觀察並說明砂岩的節理中，白色的充填物為何種礦物，並解釋其成因。

活動九：觀察並說明砂岩斷層擦痕的成因，及其兩側岩塊錯動的方向。

活動十：觀察並說明砂、頁岩互層中，砂岩何以較凸出，頁岩較凹入。

活動十一：觀察並說明生痕化石的成因。

活動十二：觀察並說明結核的成因。

活動十三：觀察並說明泥球的成因。

活動十四：辨認河床上沈積物的岩石類別。

四、戶外教學行程設計：

台南一中勝利路後門（7:00）→甲仙（8:30～11:00）→216k至215.3k（11:30

~ 12:10) 在車上吃午餐 → 民生 (2:10 ~ 3:30) → 台南一中 (6:00)

五、戶外教學活動進行的方式：

1. 每四位同學分成一組，每組中有一位同學負責攝影，一位同學負責紀錄、填寫實習手冊，另外兩位同學負責採標本或觀測。
2. 每組均需交一本實習報告，一套照片，一套岩石標本。

六、主要參考文獻：

耿文溥 (民國 54 年) : 台灣南部民生及甲仙間之地質、台灣省地質調查所彙刊第十六號，P2,P12。

林朝榮 (民國 46 年) : 台灣地形、台灣省文獻委員會，P108。

鍾廣吉 (民國 81 年) : 南部橫貫公路沿線左鎮鄉、甲仙鄉化石資源調查研究計畫、台灣省政府農林廳林務局屏東林區管理處，P5,P11,P12,P130。

劉建芳 (民國 79 年) : 甲仙化石、高雄縣 甲仙鄉公所，P3,P4。

劉建芳 (民國 81 年) : 甲仙化石 (II)、高雄縣 甲仙鄉公所，P1。