

山上那來貝殼？

高小組地球科學科第二名

台南縣六甲國民小學

作 者：謝亞雅、方美月等四人

指導教師：蕭博元、黃文昌

一、研究動機

六年級上學期我們上自然科學課程的時候，曾經在第七課「地層」那一單元，在課本上的第五十五頁中有四張照片都是含有化石的地層，可惜我們都沒有親眼看到真正的化石，它到底跟實物有什麼區別？它是從那裡來的？於是老師就帶我們到本鄉——六甲王爺村的「水流東」及學校附近官田鄉的六雙莿仔埔作現場研究觀察，使我們有更進一步的了解。後來本校為了更進一步的探討，就成立了一個研究小組，並請一位專門研究地質學和化石的老師，帶我們到現場研究，並且拍了許多照片，也採集了很多標本。

二、研究目的

- (一)追究化石的來源，配合自然課本「地球科學」教材課程。
- (二)將本鄉附近的化石區研究整理，編成一套「鄉土教材」供地球科學教學之用。
- (三)走出教室到野外去登山旅遊，在郊遊中研究科學。
- (四)發揚本土文化，呼籲社會大眾對自然景觀的維護。

三、研究設備器材

照相機、放大鏡、鐵槌、鑿子、十字鎬、圓鋸、鎌刀、泡棉、皮尺、記錄簿、刷子、酒精燈、濃硫酸、……等。

四、研究問題

(一)六甲的「水流東」及鄰近「六雙刺仔埔」化石分布情形及地層結構？

(二)化石是怎樣形成的？

(三)化石與地層結構有什麼關係？

(四)化石的種類及個體數量有多少？

(五)如何保護本地的特有天然資產「化石景觀」？

五、研究過程及問題討論

研究一、水流東及刺仔埔化石分布：

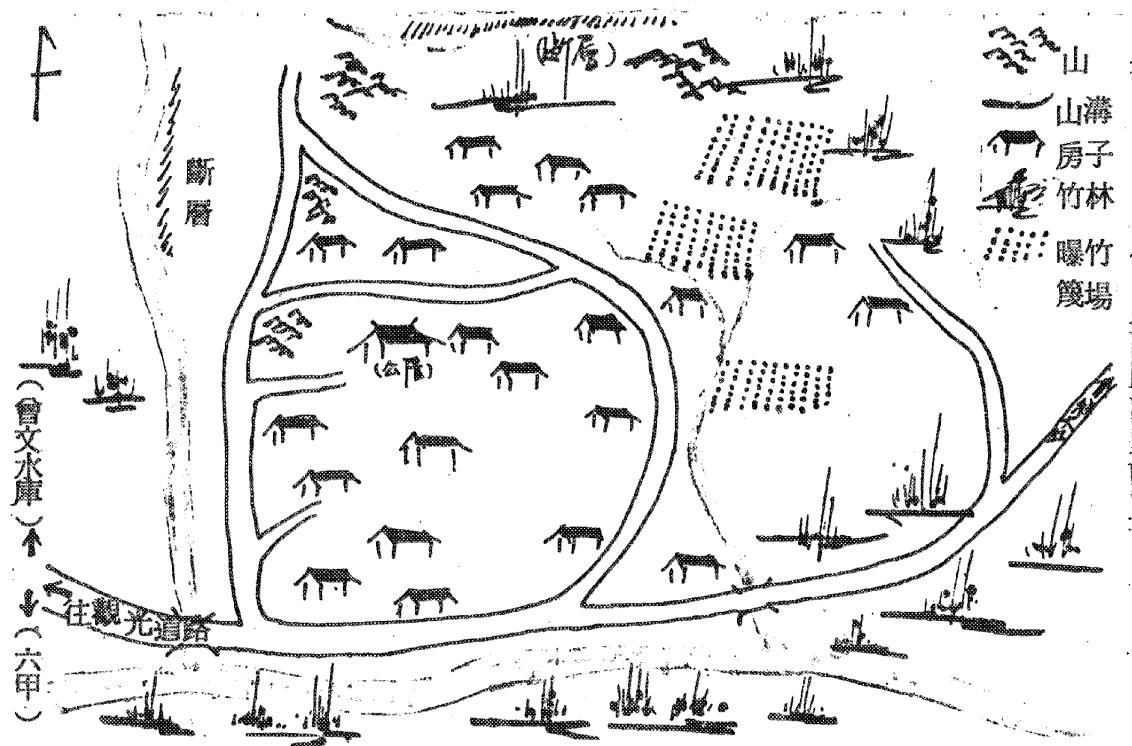
(一)水流東化石分布情形及地層結構：

1 觀測方法：先訪問當地居民，以了解化石分布情況，再分成東西南北四組進行勘測，製成圖表及繪成地圖。

表一 水流東化石區分布表

組 別 區 別	東	西	南	北	備 註
1	110m	520m	110m	115m	每區分四組向不同方
2	105m	488m	95m	92m	向以 50 M 長皮尺實
3	98m	490m	97m	80m	測記錄後再求其平均
4	120m	512m	102m	100m	值。
合 計	808m	2000m	403m	387m	
平 均	102m	500m	101m	97m	

表二 水流東化石區地形、地形圖



2 觀測結果：

- (1)水流東位於南北走向的中央山脈烏山嶺分脈的支脈，山嶺向西緩降，化石區位於珊瑚潭北側山區的半腰上。
- (2)化石區位於水流東部落的中心，向東最遠處約 120 m，向西

表三 水流東化石區地質結構表

層 次 別 區	表 層 土	化 石 層	黃 色 砂 岩	堅 硬 黑 色 砂 岩 層	備 註
東	25 cm	30 cm	95 cm	限於工具無法挖掘	
西	120 cm	25 cm	88 cm	此層含有濃度很高的碳酸鈣	
南	20 cm	35 cm	90 cm		
北	95 cm	20 cm	80 cm		
中	10 cm	23 cm	85 cm		
平 均	54 cm	26.6 cm	87.6 cm		

最遠約 520m，向南最遠約 110m，向北最遠約 115m，東面及北面均有斷層、陡峭的溪溝環繞著，由北向東西南方向成緩降分布，地形的形狀好像扇子，面積約 12 公頃。

(二) 莲仔埔化石分布情形：

- 1 莲仔埔位於珊瑚潭南端，隔著水庫與水流東化石區遙遙相望，經過六雙斷層南接左鎮菜寮溪化石區，莲仔埔距離本校約 6 公里。
- 2 本區地形亦屬於向西、南緩降延伸的山丘，貝類化石分布極廣，佔地約 30 公頃，密集帶有 3 處，其中種類最多、數量最大的一處均在蕭博元老師的果園內。（見照片）
- 3 本區月光扇貝分布於含鐵質的黑色砂岩層，擬錐螺及其他貝類則分布於疏鬆的黃砂岩中，

研究二：化石是怎樣形成的？

(一) 沈積作用：

- 1 用透明壓克力製作長 40 cm、寬 10cm、高 20cm 的長方體水族箱，將泥土敲碎磨成粉末，加入顆粒大小不同的砂粒和各種不同種類及大小不等的貝殼，用水攪拌均勻後急速倒入水族箱，底部放置鐵皮及鐵鈎的水族箱，觀察泥砂及貝殼沈積的情形，並作成紀錄。
- 2 結果：顆粒度大且較重的先沈積在下面，顆粒度小而輕的後沈積在上部，成為明顯的地層，同時貝類的外殼也沈積下來而被埋在水中的地層裡。（見實驗照片）

(二) 海退試驗：

- 1 方法：仿照沈積作用之方法，但箱底必須先安置 $39 \times 9 \times 0.1$ (cm) 的鐵皮，並釘上鐵鈎線於兩端，然後平均用力向上拉高，使原來沉積的地層浮出水平面再觀察地層的變化。（見實驗照片）
- 2 結果：當海退作用發生時，地殼產生運動，陸地由海底上升，浮出水面，化石就這樣被埋在高山的地層裡。

(三) 海進試驗：

1 方法：仿照海退試驗的方法，將鐵線放下使地層沉沒在水平面下，再觀察地層的變化。（見實驗照片）

2 結果：當鐵線放鬆後，陸地又沉沒下去，海水從四周湧上地面把陸地吞沒，這就是所謂海進作用。

(四) 差異侵蝕：

1 方法：仿照實驗(1)(2)，將各種貝、石及砂土的混合物加水倒入實驗箱中，晒乾後用洒水壺仿照雨水侵蝕作用，把泥沙沖洗掉，然後觀察裸露在地表的景觀，與刺仔埔暴露在地表的貝類化石是否相似。（見實驗照片及刺仔埔實景照片）

2 結果：經過連續三次實驗，我們獲得相同的結果，凡是在表土上的貝殼都裸露出來，貝殼四周的泥土均被水沖蝕掉，但在貝殼下面的泥土卻保留著。

研究三：化石與地層結構有什麼關係？

1 由於現場觀察的結果，產生大量貝殼化石的地方都在特定的地層，如長治扇貝都產生在六甲鄉水流東的暗灰色鈣質砂岩地層中，地層堅硬，至於擬錐螺、血毛蛤、月光扇貝都產生在官田鄉六雙「刺仔埔」的黃色砂岩地層中，此層土質鬆軟；在其他地層則沒有發現。

2 問題討論：

(1) 在六甲鄉「水流東」長治扇貝數量很多，個體很大，都保存在灰黑色的鈣質砂岩地層中，這一層地層可能就是這種生物生長的海底，後來因為生活環境有了重大變化而導致集體死亡，至於在它上面的那一層黃色砂岩不含化石，就是因為這些生物死亡被掩埋後再由流水搬運而來的黃砂沉積的，就只沉積這麼一層，也許上面還有數層，而後陸地上浮而變成了山丘。

(2) 月光扇貝和血毛蛤、海瓜子、擬錐螺則都出現在官田鄉六雙「刺仔埔」的最上層黃色砂岩中，也可以推知這一地層就是當時這些貝類生長的地層上部，因海進運動或暴雨期導致大量黃砂把這些生物集體埋葬，最後又經海退作用使地層浮出

水面，再由雨水的差異侵蝕，使貝殼裸露出來。

研究四：水流東及莿仔埔化石種類調查

1 種類（以多寡順序排列）

- (1) 水流東採集到的有長治扇貝、血毛蛤、海瓜子貝，有孔螺、牛角蛤、牡蠣、海膽。（見標本）
- (2) 蓉仔埔採集到的有擬錐螺、月光扇貝、血毛蛤、海瓜子貝、扁車輪螺、牡蠣、千手螺、二枚貝、西施舌貝。（見標本）

表四 各區化石分布及種類表

種 區 別 類 別	長 治 扇 貝	血 毛 蛤	海 瓜 子 貝	海 膽	牡 蠣	擬 錐 螺	月 光 扇 貝	牛 角 蛤	扁 車 輪 螺	千 手 螺	有 孔 蟲	二 枚 貝	西 施 舌 貝
水流東	✓	✓	✓	✓	✓	?	?	✓	?	?	✓	?	?
莿仔 埔	?	✓	✓	?	✓	✓	✓	?	✓	✓	?	✓	✓

註：

✓ 代表發現

 ? 代表未發現

2 種類分布：

- (1) 水流東以長治扇貝分布最廣，其次為血毛蛤、海瓜子貝，其他分布零散。
- (2) 蓿仔埔以擬錐螺分布最廣，其次為月光扇貝、血毛蛤再次，其他零散分布。
- (3) 化石以月光扇貝及牛角蛤最大，其次為千手螺、海膽、長治扇貝、血毛蛤、牡蠣、海瓜子貝、擬錐螺、扁車輪螺，其中有孔蟲最小。

六、結論

(一) 地理位置：

1 水流東位於珊瑚潭北側，東臨烏山嶺，化石區位在水流東本村的半山腰上，由北向南傾斜緩降分布，面積約 12 公頃。

2. 莲仔埔位於珊瑚潭南端，密集帶在農牧局水土保持全國示範區裡面。

(二) 分布：

1. 水流東化石分布很集中，面積約 12 公頃，尤其部落中心為貝殼化石密集區，部分貝殼已暴露地表，占地約 1 公頃。

2. 莲仔埔化石分布極為廣泛，占地約 30 公頃，密集帶已發現有 3 處，每處約 40 平方公尺。

(三) 地質：

1. 水流東地質結構由上、而下，分別為表層土厚約 54 公分、化石層約 26.6 公分、黃色砂岩層約 87.6 公分、堅硬黑色砂岩以下因限於工具無法再挖下去。

2. 莲仔埔地質結構由上而下，分別為黃色砂岩約 3 公尺、化石層 40 公分、黑色泥岩以下限於工具無法挖掘測計。

(四) 沉積實驗結果，凡是比重較輕的物體都浮在上面，比重越大的多數沉積在最下面。

(五) 海進是地層下陷海平面上升，陸地被吞沒造成海升陸沉的景觀。

(六) 海退是地層運動海平面下降，陸地露出海面，海水退下造成河口或海濱貝類集體死亡的現象，後經沖積作用而被埋在地殼裡。

(七) 「差異侵蝕」是因地殼表面經風化後表土疏鬆又經雨水沖刷後，部分貝殼化石就裸露在地表上。

(八) 地層結構的差異也會產生化石種類的不同分布，例如長治扇貝及毛蛤貝都產在水流東堅硬地層的鈣質砂岩中，至於擬錐螺、血毛蛤、月光扇貝卻都出現在蓮仔埔質地疏鬆的黃色砂岩裡。

(九) 貝殼種類：

1. 水流東採集到的有長治扇貝、血毛蛤、海瓜子貝、有孔蟲、牛角蛤、牡蠣、海膽，其中長治扇貝及血毛蛤最多。

2. 莲仔埔採集到的有擬錐螺、月光扇貝、二枚貝、海瓜子貝、西施舌貝、牡蠣、千手螺(?)其中以擬錐螺及月光扇貝最多。

(十) 綜觀以上各項調查及實驗顯示本研究區很可能在更新世是河口或海濱之地，很適宜貝殼生長，後來因海進或暴風雨期發生地層沈

沒，隨後又經海進而使地層上升，再經風化及雨水的差異侵蝕而使山坡上的貝殼化石裸露出來。

七、參考資料

- (一)自然百科全書（化石篇）、文化出版社。
- (二)千萬個為什麼（地理篇） 金色年代出版。
- (三)南縣之旅（化石館） 台南縣政府。
- (四)六甲鄉公所建設課暨嘉南農田水利會造林股。
- (五)國語課本第 10 冊第 3 單元（知識的寶庫）。
- (六)貝殼的世界 圖文出版社。

評 語

實地採集地層中之化石，並加以鑑定，同時量測不同地層厚度以分析化石出現的層位，十分可嘉。

但化石之出現，對結論中所謂「海退」現象，並未能提供充分證據。