

關仔嶺枕頭山石灰岩中化石的探討

國中教師組地球科學第一名

臺南縣立南新國民中學

作者：蔡啓漳

一、研究動機

同學們：你們遊覽過本省聞名的關仔嶺風景區之水火同源、碧雲寺、大仙寺、以及洗過關仔嶺溫泉嗎？這些名勝就在本縣白河鎮的一座小山上——枕頭山。此山的岩層屬於石灰岩。臺糖公司從日據時代在該山開採石灰石，供應全省糖廠，在製糖過程中去污、去臭和漂白之用。我們感到稀奇的是，在石灰岩中竟發現夾有許多屬於海洋中生物的遺體，真是令人嘖嘖稱奇！怎麼海洋中生物，跑到山上去生存呢？原來枕頭山一帶，古時候也是一片江洋大海，相信你一定想知道這些化石如何在此地形成的？

二、枕頭山的地理位置和地理環境

枕頭山又稱玉案山或玉枕山。標高為海拔 644.5 公尺。位置在東經 120 度 28 分 45 秒，北緯 23 度 19 分 45 秒，位於新營東方約 28 公里，距白河水庫東南方約 10 公里的地方。搭乘新營客運關仔嶺班車約 40 分鐘抵達山麓，再步行登山 20 分鐘可抵山頂礦區。

三、枕頭山的地質概況

枕頭山之石灰岩屬新生代第四紀的更新世，約為 200 萬年前以後的地層，此石灰岩層夾於砂岩和頁岩的互層中，整體形成透鏡體狀，但在此地區因石灰岩與砂岩對侵蝕之抵抗力較大，而頁岩則較弱，容易受到侵蝕，所以差異侵蝕的結果，以層階地形甚為發達顯著，本層內所含的化石有：珊瑚、海膽、貝殼、有孔虫

，及植物碎片等，但因岩性較粗鬆，容易受透水而風化，令生物體之石灰質外殼，未經石化作用者，易於受到破壞，故較大型之化石甚難採集。

關仔嶺枕頭山地區均為生物碎片聚集而成的石灰岩，在地質時代之地殼未被隆起前應屬於淺海帶，且為受外海影響的淺海，故其鹽分和溫度均宜於珊瑚或貝類之生長。

因枕頭山石灰岩為挾在沉積岩間的岩體，石灰岩之硬度必大於砂岩或頁岩，自地殼隆起後就開始接受地形作用之侵蝕，由於差異侵蝕的結果，砂岩和頁岩被蝕去，獨殘留此山頭，變成目前的一座小山——枕頭山。

四、古生物的遺體石化作用與形成年代

(一)化石的定義

依據古生物學家之定義，凡生物之遺體或遺跡，經自然的營力，埋於地層中者即為化石。在此定義下，生物遺體要形成化石之條件，必須為遺體被埋於沉積岩之中，則任何被埋在沉積岩中之生物遺體，即可成為化石。枕頭山的化石就是如此形成的。

(二)根據國內地質界之研究，臺灣最古老之地層為古生代後期的二疊紀，（大約在二億年前）而關仔嶺枕頭山為一沉積岩，由頁岩、石灰岩和砂岩所組成，是屬於更新世約為二百萬年前的地層，經地質的作用而堆積形成的。因此本探討所採集的化石，在地球上最少也有200萬年之久，不過與臺灣最古老的地層相比較，也算是很新的化石。

五、化石的分類

(一)軟體動物門：

1 軟體動物是無脊椎動物，牠們的身體外覆被着一層外套膜，最內層有一層由分泌細胞所構成的表皮層，貝殼就是由這一層細胞所分泌的外骨骼。

- 2 軟體動物除了有貝殼外，還有一個很大的肌質足部，做為運動的器官，此外還有一套絨毛的鰓，這些鰓位於外套膜與身體間形成的外套腔，當水流通過外套腔時，便利用鰓呼吸溢於水中的空氣。
- 3 軟體動物的體型變化很大，從細小的海螺到大章魚，都包括在內，生物學家把軟體動物門分成七綱，一般人心目中的海貝，便是屬於其中的腹足綱和斧足綱二種。

(1)腹足綱 (Class Gostropoda)

①腹足綱動物也叫捲貝，因為牠們大都僅有一枚螺旋的螺貝，常見的有：海螺，蝸牛和 等。牠們的身體大別分為頭部，腹部和內臟塊，頭部有發達的眼睛和觸角，口中具有齒舌，神經系統十分發達，心臟通常為一心耳一心室，呼吸用鰓或肺（生活在水中的大都用鰓，在陸上的用肺）。

②腹足類的背部大都具有一個碳酸質的貝殼，平常軟體都藏在其中，僅露出頭部與腹足，貝殼是外套膜分泌的石灰質所製造的，除了能保護其軟體部以外，還可防止體內水份的蒸發。並可當作武器攻擊。肉足的後端常具有一片角質或石灰質的口蓋，當危險時軟體部位即縮入貝殼內，口蓋正好可將殼口封閉。

③全世界腹足類大約有三萬八千種之多，其中有些生活在深海底，有些生活在淺海或潮間帶，河川或湖泊中。

茲將此地區所發現採集的腹足類化石分述如下：

(A)唐冠螺類

學 名：Cassis sp.

中 名：唐冠螺（可能新種）

科 名：Cassidal （唐冠螺科）

現生螺：唐冠螺科的萬寶螺（Cyprad Cassis Cyprae rufu.）

說 明：

- a. 唐冠螺是一種很大型的海螺，其長度有時可達 30 公分，這類貝殼很像我國古代的武士頭盔，故稱唐冠螺。
- b. 唐冠螺生存於淺海底，喜歡捕食海膽，遇到海膽時，它會先用堅韌的肉足，把海膽的毒刺弄斷，然後以脰部穿破外殼而食其肉。
- c. 唐冠螺的貝殼很厚，適合雕刻，故常被人雕刻成藝術品或做爲工藝品之材料。

(B)鐘螺類

學 名：Tectus Pyramis

中 名：銀絲鐘螺

科 名：Trochidae (鐘螺科)

(C)鐘螺類

學 名：Tectus Conus

中 名：火焰鐘螺

科 名：Trochidae (鐘螺科)

說 明：

- a. 本兩種化石均屬鐘螺類，生活習性大致相同。
- b. 本螺類經常出沒於岩礁地帶，以海藻爲主食，齒舌是扇形的，貝殼的外型呈標準的圓錐型，有漂亮的色彩，貝殼的內層有眞珠的光澤。
- c. 鐘螺類比翁戎螺更進步一些，它的右鰓已退化消失，只剩左鰓。呼吸時水流從身體的左邊進入，由右邊流出。口蓋和翁戎螺相似，圓型而有螺旋紋，且爲角質。
- d. 鐘螺有十根輕柔而細長的觸角，當它走路時這十根觸角就圍繞著貝殼的周圍，輕輕款擺，真是動人極了。
- e. 鐘螺除了棲息於海邊以外，有些類棲息於較深的海底。

(D) 蝶螺類

學名：Turbo Pethola Reevei

中名：龍捲蝶螺 (タシマキササエ)

科名：Turbinidae (蝶螺科)

說明：

- a. 本蝶螺類喜歡生活於潮間帶 30 公尺深的珊瑚礁或岩礁地帶，且有海藻的地方，外殼平滑而有光澤。
- b. 成貝約 70 公分左右，殼的色彩富於變化，有赤褐色、綠色、紫色等，其中赤褐色者最普遍。

(E) 蝶螺類

學名：Turbo Stenegyns

中名：高腰蝶螺

科名：Turbinidae (蝶螺科)

說明：

- a. 蝶螺喜歡棲息於淺海的岩礁底，特別是有珊瑚礁的地方，牠們和鐘螺一樣，只有左鰓，齒舌是扇型，喜吃海藻。
- b. 蝶螺的口蓋和鐘螺不同，是石灰質的，非常厚重。
- c. 蝶螺的動物體和鐘螺類不同，鐘螺通常有五對觸角，而蝶螺類只有前後的兩對。

(F) 寶螺類

學名：Cypraea Lynx

中名：天河寶螺

科名：Cypraeidae (寶螺科)

(G) 寶螺類

學名：Arabica Arabica

中名：屋久島寶螺

科名：Cypraeidae (寶螺科)

說明：

- a. 本兩種螺類均屬寶螺類，因形狀特別，所以很多人

喜愛。

- b. 由於寶螺的外套膜時常伸出來保護著貝殼，所以它的貝殼特別光滑明亮。全世界寶螺類約有二百種，而臺灣產 80 多種。
- c. 寶螺是熱帶性的海貝，特別棲息在珊瑚礁的海底，吃海藻，也吃肉類，是一種雜食性的海貝，白天躲在岩礁暗處，夜間才出來活動和覓食。

(H) 織紋螺類

學 名：Zeuxis Sp.

中 名：織紋螺

科 名：Nassariidae (織紋螺科)

說 明：

一般織紋螺也是生活在珊瑚礁底有礫石的地方，主要的食物為腐爛的魚類，故有海洋中清道夫之稱。

(I) 芋螺類

學 名：Conus Muste Lineas

中 名：鼬芋螺

科 名：Conidae (芋螺科)

說 明：

- a. 芋螺是熱帶性的海貝，喜歡生活在有珊瑚礁的海底，是食肉性動物，專吃海底的蠕虫，貝類或其他小動物，有時甚至捕捉活潑的魚類。為了獵食動物它的齒舌竟變成針狀，並與毒腺連接，一旦動物接近牠，就用毒齒來刺傷對方，全世界芋螺約 400 種，其中幾種大型的芋螺，特別有猛烈的毒腺。
- b. 芋螺的動物體，有很長的水管，所以牠們有時潛沒於沙中僅露出水管，用以呼吸，芋螺口中齒舌演化為矢狀，齒舌後端以輸毒管與毒腺連接，所以當芋螺使用齒舌攻擊獵物時，毒液就會隨著齒舌注入獵物體內，使其麻醉或死亡。

- c. 當我們用手捕捉芋螺時，也可能被毒齒所刺，不過大多數小型芋螺對人沒有多大危險，僅引起局部的不舒服而已，但大型幾種漂亮花紋的芋螺，其毒性特別猛烈，有如毒蛇，如被刺，可能在四小時之內死亡。

(J) 峨螺類

學名：Bucoinidae Sp.

中名：峨螺

科名：Bucoinidae（峨螺科）

說明：

- a. 峨螺是一群巨大的海螺，不僅種類多，分佈也廣，有極區種溫帶種。螺塔上有很多細緻的齒紋，殼口很大，水管短或中等長度的特別顯著。
- b. 峨螺科大都分佈於水溫較低的溫帶或寒帶。臺灣位於亞熱帶，因此峨螺都比較小型。
- c. 峨螺都棲息於岩礁上，有時潛伏於細砂中，所有的峨螺都是肉食性，有些種類只能獵取活的動物，較為溫馴的則以死魚為食物，因此捕捉峨螺可用死魚為餌。
- d. 峨螺這個名字的由來，可能因這一類貝殼都有一個巍峨高聳的螺塔，就像一座山峰。

(2) 斧足綱 (Class Plecypoda)

- ① 斧足綱又叫雙殼綱 (Bivalvia) 也叫二枚貝，牠們擁有二枚貝殼，背後的蝶鉸構造使這二枚貝彼此契合，並且由強韌的閉殼肌控制貝殼的開閉。
- ② 牠們沒有明顯的頭部，眼睛和觸角，只有嘴的構造，雖不具齒舌，但有發達的水管，用以濾食水中的浮游生物，此綱都有一片發達的斧足，用以伸入泥沙中挖洞。
- ③ 大部分的二枚貝比較不活動，牠們多生活於泥沙中，但也有固著於岩礁上者如牡蠣，穿孔貝等。

④全世界約有現生的雙貝類 7500 種，其中許多類都是人類所食用，最具經濟價值者。

有關此類的化石採集到的計有：

(A)文蛤類

學 名：Perglypta cf reticulata

中 名：粗布紋簾蛤

科 名：Veneridae (簾蛤科)

說 明：

- a. 文蛤屬於雙殼綱的簾蛤科。生活在泥沙底或淺海岩礁或珊瑚礁地帶之礫間。
- b. 通常雙殼類利用它斧狀的肉足鑽入泥沙中，將貝殼埋在沙中，而僅露出水管，其水管可司呼吸和濾食等功能。吸水管的入口處常有許多觸毛，有感覺的作用。
- c. 雙殼綱沒有眼睛和頭部之分，因此肉足伸出的方向稱為前方，水管伸出的方向稱為後方。
- d. 文蛤類將身體埋於沙中，主要是為了安全，而不是為了食物，牠的主要食物為水中漂浮的微小生物，所以它總是將水管伸出沙外，吸入大量的水，由水中濾食食物。

(B)海扇蛤類

學 名：Pectinidae Sp.

中 名：海 扇

科 名：Family Pectinidae

說 明：

- a. 海扇為一熱帶性海貝，海扇的外套膜有許多小眼睛，當海星靠近時，牠便可以感覺出來，外套膜邊緣的許多小觸鬚，具有嗅覺，為要離開海星，海扇首先在外套膜中吸滿了水，二片貝殼一開，用勁一夾緊，將水壓出殼外，因水的反作用力，可使其貝殼

前進游走。

- b. 當海扇死亡之後，便沉到水底，貝殼裡面的肉就被腐食性的動物吃光，貝殼被泥沙埋住，一層一層地堆積，愈壓愈緊，海扇逐漸變為化石，在轉變為化石的過程中，貝殼的成分會被海水溶解，而被其他礦物質所取代。

(C)穿孔貝類

學名：*Monothyra orientalis*

中名：臺灣天使翼貝

科名：*Pholadidae*（鬮蛤科）

(D)穿孔貝類

學名：*Pholas* sp.

中名：穿孔貝

科名：*Pholadidae*（鬮蛤科）

說明：

- a. 此二種均屬岩石的穿孔貝殼，其生活習性大致相同。
- b. 穿孔貝經孵化後，經過一段浮游的生活，然後在適當的地方固著在岩石上，並慢慢分泌一種化學物質酸類使岩石溶解，再利用粗糙如銼刀的外殼，不斷摩擦岩石，而鑽研成洞。
- c. 穿孔貝的貝殼呈下大上小，因此一旦鑽入岩石之後，就永遠無法離開棲身之岩石。牠們生活的洞口較窄，而洞內較寬，而且隨著動物體的長大而變得更寬，但貝殼很容易破碎，却可長到 15 公分長。
- d. 此貝常見於珊瑚礁帶及岩石上面。

(二)腔腸動物門

(A)珊瑚類

學名：*Favites fava*

中名：珊瑚

(B)珊瑚類

學名：Ganio PAa Sp.

中名：珊瑚類之一種

說明：

- a. 珊瑚屬珊瑚虫綱 (Anthozoa) 海鷄冠亞綱 (Octo Corallia) 之動物，各種珊瑚形態差別甚大，亦僅有水螅體，而無水母世代者。
- b. 珊瑚有觸手八支，各成一狀，口內亦有口道，在口道下則為一消化腔，有八隔膜隔開，外腔層能分泌石灰質，基部及隔膜均具石灰質之骨骼。
- c. 普通珊瑚行群體生活，由多數個員組成，如紅珊瑚、笙珊瑚，珊瑚的骨骼堆積而成硬大的珊瑚礁，造成形狀不同的岸礁，緣礁及環礁等。
- d. 珊瑚骨骼也可作裝飾品之用，如長在海邊也可作堤防，以防海水之沖洗，但也有生長在海中造成暗礁，而阻礙航道，造成海難事件。

(C)鐘乳石

說明：

- a. 鐘乳石，石筍 (Stalymite) 及石柱三物均非化石，而是石灰岩洞中的沉積物，是同一成因的三種狀態。
- b. 石灰岩體因有許多裂縫，地下水可以流過，此時這些地下水中即溶有溶解的碳酸鈣，由石灰岩洞之上部透出來，因環境的變化使溶解度發生變化，部分之碳酸鈣即再度沉澱結晶下來，懸掛在上部者叫鐘乳石，滴在地上沉積者叫石筍。鐘乳石和石筍若連接起來則叫石柱。所以說三物為同一成因之三種狀態而已。
- c. 本乳石在枕頭山石灰岩中發現，其形狀，大小不一，數量也相當多。

六、結論

(→)本探討在充分利用鄉土資料，做為研究材料，更能增加同學們

重視鄉土的觀念，並可激發學生研究自然科學的興趣與奧秘並了解中國文化精深博大。

(二)本探討的主要目的，乃是使同學們瞭解為何海洋中的生物在枕頭山、石中發現？將化石產地一帶的地理環境加以分析，告訴同學們獲得答案。

(三)枕頭山是一座由珊瑚礁所形成的石灰岩地質，由於該山滿佈珊瑚礁的遺體，因此枕頭山也可以說是一座化石的山。且在此地所發現的海洋中生物的化石，其生態以及習性，完全是適合生活在珊瑚礁帶的海洋生物，依其化石的產狀及分佈情形看，即可證明這些古生物的原產地就是枕頭山，而絕不是由他處經由某種地質作轉移或經雨水、海水的沖積所形成的。

(四)由本探討也可知道，枕頭山一帶，在太古時代的地理概況，其海水的溫度，鹽分的濃度等等的海洋環境，是適合珊瑚礁生存的淺海，並可推測當時的陸地和海洋的變遷概況。

七、本作品製作過程中所遭遇到困難之處

(一)在製造過程中所發生的困難之處甚多，其中當以化石的採集和化石的分類與鑑定工作最為困難。因枕頭山頂為一軍事要地，該處有軍隊駐守，平日遊客不得擅入，故入山前必須先取得許可，始准登山進入礦區。

(二)本研究所得之化石資料，先經二年長時間利用假日，寒暑假，不斷進入該山礦區，等候石灰岩層暴破後再冒險進入礦區採集，先將嵌有化石之岩石攜回學校再細心敲開岩石，取出化石，經整理後將化石送請國立師範大學，成功大學，以及化石，貝殼地質學教授專家等多人之指導與鑑定，前後費時達三年之久，故本作品所花費的時間，金錢與精神相當的多。

(三)在枕頭山所採集的化石，由於數量不多（每一項），且不甚完整，以致影響分類及鑑定工作。為證明各項化石之鑑定結果，特將每一化石配以相同類型的現生螺或貝殼，以資對照。（現生螺之配對工作也不簡單），然後將各種螺貝之生活習性分別

說明，使同學們加深印象，增加興趣。

(四)本作品除感謝專家，教授們之鑑定與指導外，並感謝臺糖公司駐枕頭山礦區工程師沈淵源，胡哲雄二位先生之協助，同時更感謝本校蔡朝樹老師之攝影，設計等工作，以及本校校長，主任，組長，各同仁的鼓勵，始排除萬難，完成本作品，特此一併致謝之忱。

八、參考資料

- (一)臺灣的貝類 賴景陽著 自然科學公司
- (二)海 貝 吳惠國譯 科學月刊社印行
- (三)普通動物學 飯塚啓著 正中書局
- (四)動物學 陳 義著 國立編譯館
- (五)化石叢書
- (六)普通地質學 郭魁士著 中國書局印行
- (七)地質學講話 阮維周著 中華文化圖書出版
- (八)成大地球科學系系刊
- (九)師大地球科學組研究報告及刊物
- (十)臺南縣縣誌文獻
- (十一)動物學大辭典 文光圖書公司
- (十二)其他有關化石貝殼刊物。

評語：作者在實地採取化石標本，並且與現生種比較，鑑定化石之種類對於石灰岩的成田有正確之解釋製作化石模型具有創見。