

# 宇宙奇珍—天然岩石的探究

## 高小組地球科學科第二名

台南縣龍潭國民小學

作者：謝米亮、陳照美、黃振明



### 一、研究動機

我曾經幾度到墾丁公園、鵝鑾鼻及佳洛水去旅行，覺得這裡的地形非常的特殊，形成了各種特別吸引遊客的天然景觀，為全省各地所罕見。目前在國民小學的自然科學課本中有關地質方面的單元很少，尤其是有關各種地質的主要成份之資料更是全無。如能將這種特別吸引學生的自然景觀研究成一套有系統有組織的地質資料，介紹給學生認識，將是對地質教學之一大貢獻。

### 二、研究目的

(一)將恒春半島的地質作整體的研究，把它編成一套有系統有組織

的分類教材，使學生了解造地的奧妙。

(二)收集不同的岩石，探討其化學成份，形成原因，特性及其利用價值。

(三)利用兒童的好奇心，激發其對大自然研究的興趣。

### 三、研究材料

瑪瑙、珊瑚、玄武岩、石灰岩、石鐘乳、石筍、石柱、大理石、琥珀、鹽酸、鐵鑽、鐵鎚、照相機。

### 四、研究種類、過程及實驗結果

(一)巴士海峽的寶藏—瑪瑙(agate)

1. 成份：其化學成份為二氧化矽  $\text{SiO}_2$  屬矽石類。

2. 地點：在台灣南端鵝鑾鼻與菲律賓之間的巴士海峽，海底深處 400 公尺。

3. 形成原因：一種含矽成份極高的溶液，沿著岩石內壁的導管，慢慢滲進岩石內部的腔孔，一層一層地填滿該腔孔，而慢慢的形成之一種非結晶體沈澱物。(紅色含鐵礦、黑色含二氧化錳、綠色含綠泥石。)

4. 瑪瑙的加工：

(1)瑪瑙採掘之後，原石呈卵形，浸入柴油槽，再以工業用鑽石鋼板高速旋轉切割，則成為一片一片五光十色的瑪瑙岩片。

(2)用肥皂水作為乳化劑浸泡，才能把瑪瑙的柴油味除掉。

(3)瑪瑙的加工因硬度太大，在切割成各種飾品之後，必須使用一種高速震動機器，使瑪瑙與其他的瑪瑙互相摩擦才能磨光。

5. 實驗結果：

(1)硬度試驗：用瑪瑙石在玻璃片上劃過，可使玻璃片上起一通溝痕，瑪瑙本身毫無損害，在摩氏尺窗玻璃在 5—6 度，瑪瑙則為 7 度。

(2)酸性測驗：用鹽酸滴於瑪瑙沒有任何反應，可以證明它不含酸鈣的化學成份。

(3)折射試驗：以電燈或陽光照射瑪瑙，可以看到美麗的折射光束。

#### (二)礫石質海岸：

1. 成份：其構成份子及種類非常複雜。乃是石礫、砂加泥土等一起凝固而形成。有點像混凝土之碎片，多呈灰色，多為圓形，若為銳利稜角則叫角礫石。

2. 地點：枋寮附近之海岸。

3. 形成原因：這一帶是丘陵地，乃中央山脈之餘脈，由於非常逼近海洋，其間溪流短促，從山上攜下之石塊、礫石因流路短，顆粒尚在甚大之時即到達海濱，雖一再的經過海浪的沖擊與淘洗，仍不易受風化或分解成細砂，因而形成此段礫石質之海岸。

4. 實驗結果：把鹽酸分別滴於各種不同的礫石上，有的不起任何作用，有的會起小氣泡。

#### (三)石鐘乳、石筍、石柱：

1. 成份：屬石灰岩，主要成份是碳酸鈣  $\text{CaCO}_3$  乃堆積岩之一種。

2. 地點：墾丁公園之仙人洞。

3. 形成原因：是易溶的石灰岩地形在地下受到地下水溶解作用，長期侵蝕形成。

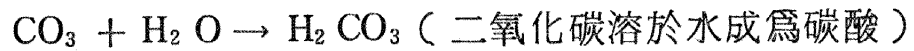
(1)石鐘乳：是洞穴的頂部，由含有石灰質之流水逐漸下滴所沈積而成，形成各種奇形怪狀的美景。

(2)石筍：則為滴水由洞頂滴落地面上的石灰質堆積起來，以後隨滴落物質逐漸增高，狀似石筍。

(3)石柱：當石鐘乳逐漸向下低垂而石筍逐漸增高兩者相互連接便形成石柱。

4. 實驗結果：

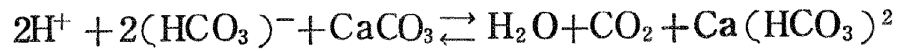
(1)石鐘乳地形的形成是一種化學變化



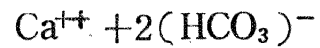
↓



(碳酸分解爲氫離子和次碳酸鹽離子)



↓



(次碳酸鈣)

(碳酸和石灰岩發生作用造成易溶於水的次碳酸鈣)



(逸失) (沈澱成滴石)

(2)如含有次碳酸鈣的溶液流經洞穴內，由於二氧化碳的逸失，可使次碳酸鈣和碳酸鈣的平衡作用消失，則產生水份和碳酸鈣的再度沈積成滴石。

(3)滴石的化學性質，用鹽酸滴下結果起強烈的氣泡，可以證明它的主要成份是碳酸鈣與鹽酸作用變成二氧化碳。

(4)因雨水溶解有二氧化碳呈極弱酸性，然石灰岩在長期中會慢慢被雨水溶解而形成石灰岩洞。

#### (四)船帆石：

- 1 成份：珊瑚礁、貝殼。
- 2 地點：墾丁公園附近的海濱。
- 3 形成原因：船帆石高達十餘公尺，隆起高峙與其附近珊瑚礁之形成有異，故應屬於他處之珊瑚隆起崩坍滾落於此處的。形狀像船帆故而得名，又從某一角度看却像「尼克森」的頭，故而又名「人頭石」。

#### (五)玄武石：

- 1 成份：因含鐵及鎂故呈赤褐色，乃火成岩之一種。
- 2 地點：尖山即恒春北北西十一公里處。
- 3 形成原因：由於尖山構成之岩體與附近之地質有異，故如非傾瀉作用之外來岩體，則爲爆發性活動而拋出之

火山碎屑堆積於水中逐漸形成此粗粒玄武岩。

(1)火成岩係岩漿冷卻而形成，其在地表附近形成者謂之火山岩，而在地下深處形成者謂深成岩。

(2)玄武岩幾乎全為黑色或灰色，紋路很細，有時成明顯之六角形柱狀節理。

(六)珊瑚礁：

1 成份：珊瑚。

2 地點：恒春燈塔附近之海灘。

3 形成原因：在北緯 30 度到南緯 25 度之間很多海岸有各種珊瑚的生長。珊瑚死亡之後，其石灰質遺骸堆積即可成為珊瑚礁。珊瑚乃海中的一種低等動物，其生長過程由下而上，由內而外擴展，當其繼續生長而露出海面即形成了珊瑚礁。恒春附近海水潔淨，水溫適中無淤沙及廢水之污染，適於珊瑚之生長。

(七)青蛙岩：

1 成份：屬灘石質之岩石，質地堅硬有如水泥拌細石。

2 地點：石牛橋。

3 形成原因：由於和其周圍之石質構造不同，應屬外來岩體，外型側望像青蛙，躍躍欲跳。

(八)白沙灘：

1 成份：貝殼、珊瑚、石英。

2 地點：墾丁公園附近之海濱。

3 形成原因：由海裏的貝殼、珊瑚遺骸的碎片所形成，並夾雜一些石英。

## 五、結 論

恒春半島的地質非常特殊，頗具學術研究價值。目前到此作博士論文之地質學者大有人在，筆者再將這些錯綜複雜之資料歸納成四大結論。

- (一)石灰岩地形：此種地質占恒春半島之大部份，包括整個墾丁公園，上達海拔 300 公尺之高度。鵝鑾鼻附近一帶之海岸形成本區地質之特性，石灰岩洞、鐘乳石、石筍、石柱等特殊景觀的出現，頗富「桂林山水甲天下」之翻版，每年吸引數以萬計之觀光客，使其具備國家公園之條件。
- (二)外來岩體：包括船帆石，青蛙石及尖山之玄武岩，皆非本區應有之產物，它到底從何處來目前很難有一個定論。尤其是尖山玄武岩，應該是我國大陸之岩體，也許它是在地殼運動之時，由中國大陸掉下來，也許它是地球內部岩漿噴出所凝固，也有可能從附近的菲律賓島掉進來。
- (三)海灘質料：包括礫石質海岸及白沙灘。專門研究恒春半島的鐘廣吉教授認為礫石質海岸是由海岸附近之海浪把礫石沖上岸而形成的。在船帆石附近之海岸，却同時出現珊瑚礁層及白沙灘，堪稱一大特色。
- (四)瑪瑙原石：筆者以調查訪問方式，查知本區南岸之巴士海峽目前正以漁船開採瑪瑙礦石。目前一些學者尚持相反意見，認為依本地地質，絕不可能有瑪瑙礦者，不過以本區外來岩體出現之多，筆者並不排除有蘊藏瑪瑙之可能性。至於詳情，尚須進一步研究。
- (五)未來展望：本區海岸地質含碳酸鈣豐富之水域，極適合珍珠貝之培養，比目前在新竹培育還適宜，值得學者專家及社會人士之開發試驗。如飼養成功，當可增加不少國家社會的經濟收益。

## 六、參考資料

- (一)普通地質學(何春蓀編著)
- (二)最新寶石學(GEMS. Their Sources Descriptions and Identification 英國 R. Obert Webster 原著,張志純譯)

評語：利用課餘，廣泛收集天然珍石，並加適當整理，對鄉土的研究、教材、補充教學的情趣，皆有貢獻。  
如能更進一步系統化更佳。