

中華民國 第 49 屆中小學科學展覽會

作品說明書

國小組 地球科學科

佳作

080505

藻礁？灘岩！老梅海岸之研究

學校名稱：臺北市信義區吳興國民小學

作者： 小五 蘇允恩	指導老師： 羅愛弟 陳尹雯
---------------	---------------------

關鍵詞：藻礁、灘岩、老梅石槽

藻礁？灘岩！老梅海岸之研究



摘要：

本研究的目的是在於探討老梅海岸的灘岩，是不是一般所謂的「藻礁」？

在研究方法上透過圖書及網路資料的分析，針對藻礁的條件，以及老梅海岸的灘岩詳細比對，經長期而且多次的深入探討，得知老梅海岸灘岩的組成物質為石英砂、貝殼砂、鐵砂以及少量的安山岩礫石，與「藻礁」的組成物質－石灰藻大不相同，因此可以看見老梅海岸的質地細密有紋理，不像藻礁的多孔隙石灰質一般。

本研究在詳細了解老梅海岸灘岩後，察覺灘岩上有近千條的石槽，不但景色是台灣唯一，而且在每年二到四月灘岩上長滿了綠色的藻類，使得石槽變成綠色的洗衣板一般，這也是台灣因為受到東北季風所形成的特殊景觀，老梅海岸的景色都是唯一而且只有這個地方才有，值得大家欣賞，也值得國人擁有及保護。

壹、研究動機

在五年級上學期社會課的課程中老師為我們介紹了台灣美麗的海岸，使我想起了我常去的「老梅海岸」，老梅海岸位於台灣最北端的石門鄉老梅村，夏天去那裡的人非常的多，到了冬天，雖然有強烈的東北季風，但還是吸引了許多遊客，尤其在春節過後，有時竟然有上百人在沙灘上照相，在老梅海岸除了有沙灘以外，還有一排一排的岩石整齊的排列在海岸，非常吸引我，因此我想進一步的了解它的秘密。



美麗的老梅海灘

貳、研究目的：

- 一、多了解老梅村地理的位置和人文、生活與景觀
- 二、老梅村常常有人到這邊照相，是照風景？還是在照什麼呢？
- 三、老梅海岸有黃色的砂、白色的砂和黑色的砂，這些不同顏色的砂到底是由什麼物質構成的呢？
- 四、老梅海岸排列整齊的岩石是什麼岩石呢？大部分的書籍及網站上都說它是「藻礁」，而石門鄉公所以及北海岸及觀音山國家風景管理處的網頁資料，卻說它是「火山岩」、「火山礁岩」及「藻礁」。他真的是藻礁、火山岩、火山礁岩嗎？
- 五、藉著這次的探索想更了解老梅海岸的生態

參、研究設備及器材：

交通工具	海灘鞋
解剖顯微鏡	筆記本
十五倍放大鏡	相機
3 m捲尺	稀鹽酸
30 m捲尺	鐵鎚
筆記型電腦	筆
馬蹄磁鐵	參考書籍及資料
強力圓磁鐵	圓滾尺（周徑 1 m）



肆、研究方法

一、進行實地勘查：

- （一）九十七年十月起每個月兩次，拜訪老梅村、老梅海岸。
- （二）九十八年二、三、四月則增加每個月為四次，並且夜宿老梅村。

二、蒐集及分析資料：

- （一）到書局、圖書館、書展等查閱有關石門鄉老梅村、老梅藻礁、藻礁等書籍與地圖資料，並分析相關內容。
- （二）上網查詢藻礁、老梅藻礁等之相關資料。
- （三）上網查詢老梅村、石門鄉及北海岸地區之氣象資料與潮汐時刻表等。

三、進行老梅海岸的地形、地景、地質基本資料調查及測量紀錄

- （一）由遠處（富貴角公園）及近處（海岸）實地觀察老梅海岸的地形、地景結構。
- （二）測量老梅灘岩的長度、寬度以及石槽形狀、數量及分布情形。
- （三）測量與分析老梅沙灘沙及礫石的基本資料。
- （四）測量分析老梅灘岩組成成分的基本資料，並採集少量標本以顯微鏡再次分析。

- (五) 比較鄰近的白沙灣和麟山鼻港西側海灘上的藻礁嶼老梅灘岩之差異
- 四、統整分析、觀察、實測老梅海岸相關基本資料，請教專家學者詢問相關意見，再進行分析、比對及驗證。
- 五、撰寫及彙整報告

伍、研究過程

一、老梅村、老梅海岸初步勘查

- (一) 老梅村現況
- (二) 老梅海岸地理位置

二、閱讀搜尋資料

- (一) 公路指標資訊
- (二) 圖書資料
- (三) 網頁搜尋
- (四) 地圖比對

三、老梅海岸沙灘與礫灘勘查

- (一) 沙灘
 - 1. 石英砂
 - 2. 鐵砂
 - 3. 貝殼沙
- (二) 礫灘

四、老梅灘岩勘查

- (一) 灘岩表面及灘岩分析
- (二) 灘岩面積實測與討論
- (三) 灘岩特殊地景探討
 - 1. 壺穴群
 - 2. 海蝕溝槽現象
 - 3. 鋸齒狀岩岸

五、老梅海岸生物相探討

- (一) 海岸環境條件
- (二) 海岸生物相
 - 1. 穩定居住物種
 - 2. 海浪衝擊上岸物種

六、資料彙整與分析討論

陸、研究結果

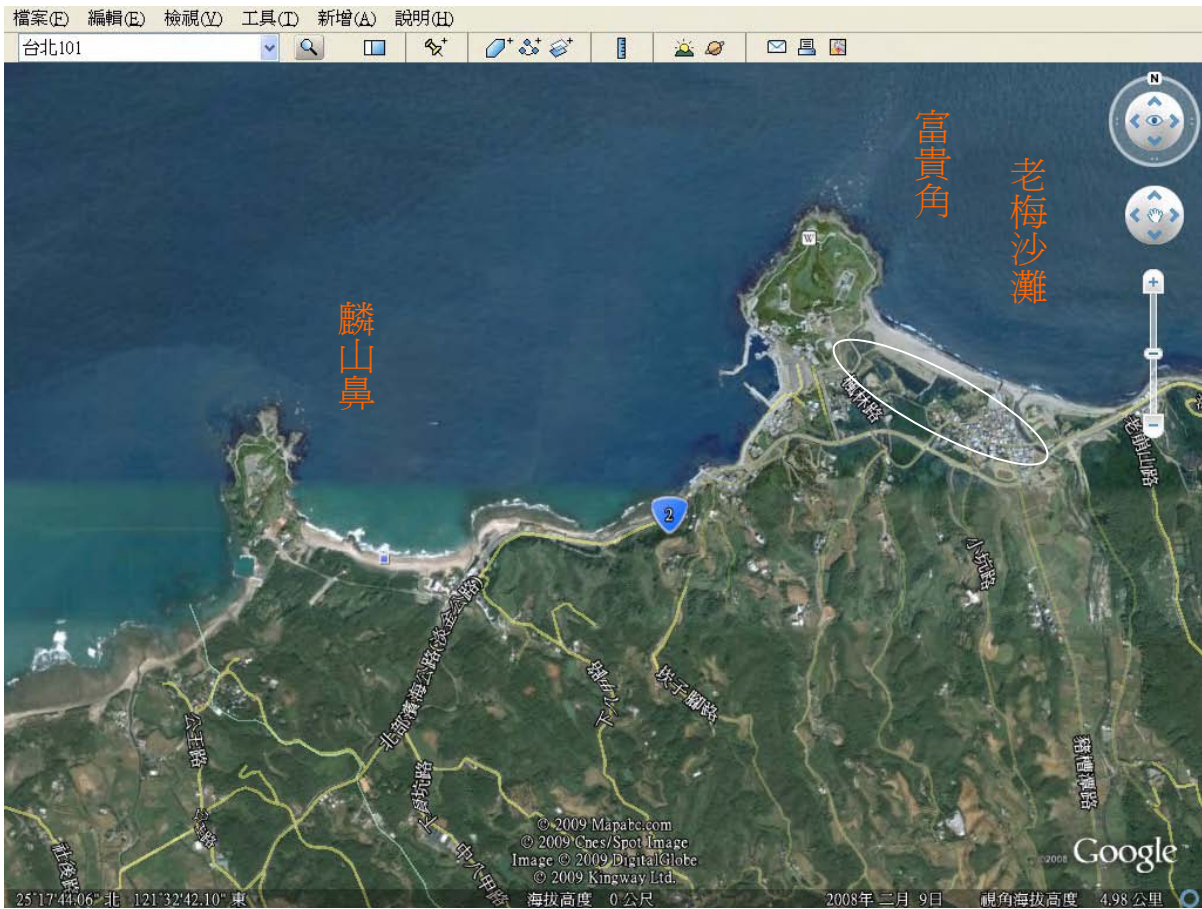
一、老梅村老梅海岸初步勘查

(一) 老梅村：老梅村在台灣最北端，由台灣地圖顯示，屬於台北縣石門鄉，省道台2線通過，村莊緊鄰海灣，村內大都是老人家與小孩。另外有一所老梅國小，平時村內很安靜，假日常有遊客蒞臨。



(二) 老梅海岸：老梅海岸基本上為一座沙質海灣，海灣的東側有兩條小溪，而在沙灘近海處則有一塊面積碩大的沙質灘岩，灘岩上密布方向一致的「海蝕溝」，景觀特殊，吸引我深入探索的想法。

經過比對地圖及上網查詢，得知老梅沙灘竟然是台灣本島最北端的沙灘（附圖一），或許不比「白沙灣」有名氣，但卻具有地理位置上特殊的意義。



二、閱讀及蒐集資料所得:

- (一) 由省道台二線 26k，進入老梅村口的指標上，可以清楚的看到由北海岸風景管理所設立的「老梅社區」和照片。
- (二) 圖書及資料上所列的名稱都是「老梅藻礁」，以及當地照片。不過卻全都沒有解釋，什麼是「藻礁」，什麼是「老梅藻礁」，而網路搜尋上竟然標示有十二萬五千多筆資料。
- (三) 「有發達的灘岩發育，連成長約百餘公尺，縱深約三十公尺的一片，由於地殼逐漸隆升，有蜿蜒的海蝕溝發育，冬天時灘岩上長滿了石蓴，變成綠色的一片」（《北海岸的地景教學資源—許民陽》）
- (四) 「這裡的石槽礁岩是火山岩，適合海藻類附著生長，海藻死去後，殘骸硬化成一層薄薄的石灰質，新的藻類就在這層石灰質上，繼續附著生長，如此一生一死不停地循環，終於堆疊出這美麗的藻礁」

(《石門鄉公所》)

(五)「位於北海岸石門鄉的綠石槽海岸，為全台唯一特殊景觀，美不勝收『綠石槽』形成的原因，是由於幾萬年前大屯火山爆發後，遺留海岸邊的火山礁岩在波浪長期的沖刷下，質地鬆軟的部份被侵蝕，留下較堅硬的部份而形成溝槽」

(《北海岸及觀音山國家風景管理處》)

(六)「老梅的藻礁被海水侵蝕成溝槽狀。」(《台灣的特殊地景—北台灣》遠足文化 P.52)

「老梅海岸，老梅的沙丘發育在和緩彎曲的海岸，在沙地上有一特殊的自然景觀——『石槽』，石槽因於海岸地層的上升，礁岩在長期波浪的沖刷之下，質地鬆軟的部分被侵蝕，剩下比較堅硬的部份就形成潮溝。」(《台灣的海岸》遠足文化 P.52)

(七)《自然保育季刊 春季刊 2008.6 第六十二期》中對於「藻礁」有下列陳述：

1.造礁條件首先要有穩定的底質，才有利於藻類造礁，在石門鄉的白沙灣，麟山鼻漁港西側皆有藻礁。(p53)

※ 文中並沒有說老梅有藻礁

2.營養鹽或沉積物較多的海域耐性較強的石灰藻才得以生長。因此富貴角以西延伸至桃園，.....在這段海岸斷斷續續可以發現藻礁。(P.54-55)

※ 文中提到富貴角以西...而老梅卻在富貴角以東

3.富貴角以東海浪太大，沒有適宜的海灣可以避浪，.....而富貴角以西，如白沙灣、麟山鼻漁港西側等，都是內凹型的海灣，才形成藻礁地形。(P.55)

※ 由此可知，富貴角東側的老梅村灘岩並非藻礁

4.特別是藻礁內部孔隙多，可棲藏多種生物。

※ 老梅灘岩表面均勻幾乎毫無孔隙



5.有關於五十四頁圖例說明：富貴角以東波浪強度較大，圖示為「老梅石槽」，因綠藻類的石蓴於冬季繁生而形成整片綠色，這種藻類並不是造礁藻類。

經由上述資料可以知道老梅灘岩並不像一般資料上所說的「老梅藻礁」最多可以叫作「老梅海蝕溝槽」或「老梅石槽」而已，爲了進一步求證，又繼續進行以下的調查與驗證。

三、老梅沙灘與礫灘勘察結果

(一) 沙灘：沙灘是老梅海岸的基本構造，沙灘表面涵蓋海岸沙丘，一大片的灘岩和零散的礫石堆。沙灘上的細沙經過詳細的觀察及探索後可分爲三類：



1. **石英砂**：石英砂是海灘的主體，除了沙灘上外，大退潮時也看出海域底層也都以石英砂爲主。北海岸石英砂主要來源是北海岸沿線的河系，而老梅海岸的石英砂主要來源則是「老梅溪」和「小坑仔溪」。
2. **鐵砂**：鐵砂也是老梅沙灘的特色，尤其是老梅溪和小坑仔溪的出海口附近的沙灘，鐵砂含量可達 30% 以上。（《大地寶藏》p.142，方建能，台灣省立博物館）經過磁鐵進行實驗，可以觀察到鐵砂富含鐵質。但經過在老梅溪口和小坑仔溪口附近找出鐵砂含量較爲豐富處進行兩次實驗，結果發現鐵砂含量分別爲 10% 和 15% 的含量，並不像。（《大地寶藏》p.142，方建能，台灣省立博物館）中所提到鐵砂含量可達 30% 以上，書中提到的「鐵砂含量可達 30% 以上」可能是在其他位置測得。



3.貝殼沙：老梅海灣中，以沙質為底質，沙質海域生長著豐富的「雙殼綱軟體動物」，也就是所謂的「貝殼」。這些貝類所遺留的殼，不斷的受到海浪與砂粒等物質長期磨蝕，本身也成為碎屑混合在砂粒中，貝殼碎屑質地較輕，容易漂浮在沙灘表層，成為一片白色沙灘。



(二) 礫石灘：

在老梅海岸的礫石，大都小於 30 公分，有些礫石直徑只有 4-5 公分，而不是像北海岸「跳石」等地的「巨礫」。而且此地的礫石，受到劇烈的磨蝕作用，都成為表面圓滑的「卵礫塊」，也

就是一般所謂的「鵝卵石」。



老梅礫石灘在老梅海灣所佔的比例小，都堆聚在老梅溪口和小坑仔溪口，以及在灘岩靠海的前端處。另外礫石也散佈在灘岩上的各種壺穴及各個海蝕溝槽中。礫石幾乎全部都是「安山岩塊」，只有極少數的砂質礫石，混凝土塊（水泥）和磚塊，這可能是建築物所遺留下的物質。

四、老梅灘岩勘查結果

（一）灘岩勘查：

由於受到海浪等各種外力（外營力）侵襲，灘岩表面被磨蝕而有清晰的「露頭」，可以清楚的看出灘岩是由石英砂、鐵砂與貝殼沙等組合而成。有些位置則挾帶著少量的安山岩小礫石塊。灘岩的表面質地均勻，並無任何明顯或較深的孔隙。



（二）崩落灘岩礫分析：

採集兩

塊崩落的灘岩，標本 a 與標本 b，以放大鏡（15x）及解剖顯微鏡（40x）觀察，並以磁鐵及稀鹽酸進行實驗。

1.標本 a：可以清楚的看出是由石英砂與貝殼沙混合而成，並且有明顯的鐵砂層理



表面均勻無孔隙。放置磁鐵可以感受到磁力，甚至可以吸附。

2.標本 b：可以清楚看出由石英砂及貝殼砂混合而成，標本上夾雜著十餘塊不同色中的安山岩礫，標本本身膠結緊密均勻，並沒有任何由生物造成的孔隙。將稀鹽酸（5%）滴在上面則產生大量氣泡。

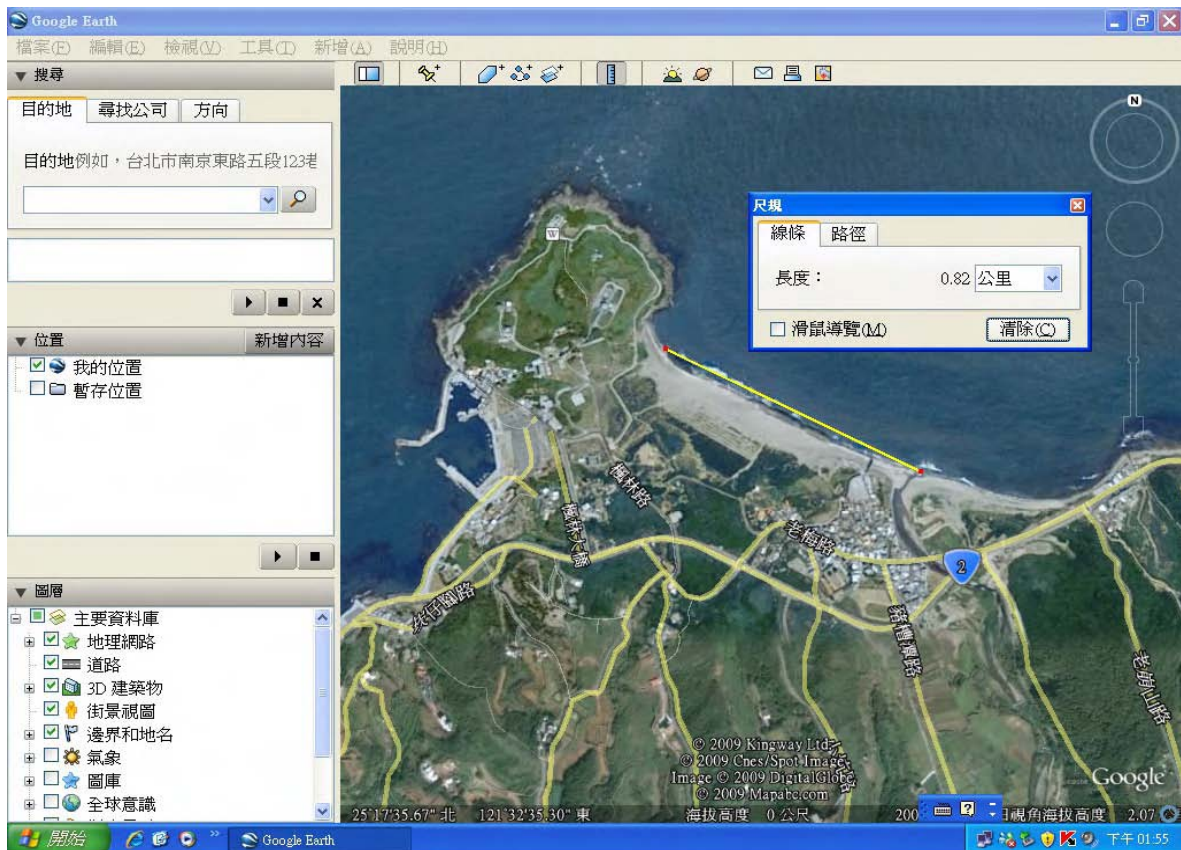




(三) 灘岩面積實測與討論：

1. 工具及方法：

- (1) 工具：3 公尺捲尺、30 公尺捲尺、圓滾尺（周徑 1 公尺）
- (2) 方法：實地多次步行，分段重覆測量。



2.結果：老梅灘岩東起老梅溪口西至富貴角東側沙灘旁全長約 820 公尺，寬處則以 20 公尺至 30 公尺為主，最寬處約 34 公尺（附圖）。

3.討論：老梅灘岩東側距離石門海岸的崩山口「火山凝灰岩」體，約 500 公尺，而西側末端距離富貴角「安山岩巨礫」，也有 200 公尺灘岩兩端都是沙灘，因此可以清楚看出**老梅灘岩是一整塊的孤立灘岩**，並沒有與附近的任何岩塊聯結。

（四）老梅灘岩的特殊地景
探討：

1.特殊地景

(1)壺穴群：

老梅灘岩上散佈著許許多多、大大小小、各式各樣的壺穴群，有單一壺穴、雙聯壺穴、聯合壺穴、壺穴溝潮等。

經長期與深入觀察壺穴的結果，察覺壺穴的形成主要是受到海浪及夾帶物質的侵襲，尤其是長達半年的東北季風的強浪挾帶大量砂粒、礫石不斷猛力磨蝕，因此造成了灘岩表面許多大大小小的壺穴、壺穴溝與壺穴群。



(2)海蝕溝潮現象：

- a.老梅灘岩最特殊且獨一無二的景觀，就是灘岩上無數排列整齊的「海蝕溝槽」，從「富貴角公園」觀景台往下望老梅海灘，在海灘上可以看到一塊巨型的「洗衣板」平鋪在沙灘邊緣。
- b.海蝕溝槽全部都以西南向東北排列，而向著東北方的海洋開口。以 30 公尺長捲尺測量以及徒步估算後，發現這些海蝕溝槽竟然接近了一千條。



- c.經長期深入溝槽觀察結果，察覺海蝕溝槽主要是受到海浪擊夾帶砂粒與礫石磨蝕所造成，這些海蝕溝槽有平直，而有些則明顯可以看出是由聯合壺穴所形成的壺穴溝。



(3)鋸齒狀岩岸：

由於有近千條的「海蝕溝槽」每一條溝槽的前端，在漲潮時被埋入海浪中，退潮時則像一根根「巨指」伸出海面的沙灘上，巨指灘岩下方則可以清楚看到被磨蝕的「海蝕凹壁」或是「海蝕洞」有的甚至斷裂在海灘上，遠看一根根直徑約30公分至50公分的「巨指」，就像一把「鋸子的齒狀」排列在海岸邊緣，這樣的景觀，想來必定是「舉世無雙」的地景。



2.地景名稱討論：

由以上觀察、實測及研究結果得知，老梅灘岩是由石英砂、鐵砂、貝殼沙組成的「均質砂岩」，並不是所謂「藻礁」。老梅並沒有藻礁，老梅灣只有一大塊受「海浪、砂、礫石侵蝕」的大灘岩，應該稱為「老梅海蝕溝槽」或直接稱為「老梅石槽」

(五) 與白沙灣藻礁和麟山鼻港西側藻礁的比較：

- 1.老梅灘岩：灘岩由石英砂、貝殼砂、鐵砂以及少量的安山岩卵礫組成，表面平滑細緻，孔隙較少，卻有大量的壺穴、壺穴溝，而且有明顯的海蝕溝槽。



- 2.白沙灣藻礁：灘岩由造礁藻類構成表面孔隙極多，但卻幾乎不含石英砂及鐵砂，只有少量貝類夾雜在裡面。灘岩中有潮池，卻沒有壺穴及壺穴溝，更沒有海蝕溝槽，是一個塊狀的藻礁灘岩。



- 3.麟山鼻港西側藻礁：礁藻類構成表面孔隙極多，但卻幾乎不含石英砂及鐵砂，只有少量貝類夾雜在裡面。灘岩中有潮池，卻沒有壺穴及壺穴溝，而且灘岩成塊狀，分布在岬灣淺海中。



麟山鼻港西側藻礁

五、老梅海岸相關生物探討：

(一) 海岸環境條件：

- 1.沙灘：沙質海岸容易受風力及海浪影響，沙粒流動性大，生物穩定性低。



- 2.灘岩：細密均質，表面無孔隙，砂質粒表面易受外力磨損，生物附著不易。

3.受到潮汐影響，有時暴露空氣中，有時又被海水淹沒。



4.日夜溫差大，海岸上無遮蔽物，白天陽光直接曝曬，夜晚則溫度驟降。

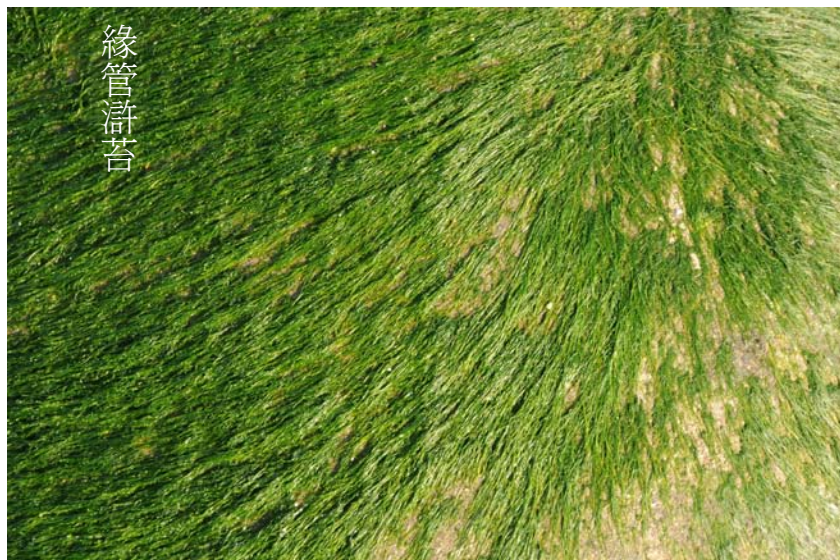
5.東北季風長達半年所帶來的巨浪與低溫，使得生存條件更加嚴苛。

(二) 海岸生物相：



1.穩定居住物種：

(1)藻類：褐藻類、瓣石蓴、緣管滸苔、石灰藻等。





(2)動物：

a 節肢動物：角眼幽靈蟹、瘤突方蟹、字紋弓蟹。



b 軟體動物：石蠶、桃羅螺、石牡蠣、蚵岩螺、笠螺、玉黍螺、石磯、鵝足青螺等。



石蠶



桃羅螺



石牡蠣



蚵岩螺

笠螺



笠螺



鵝足青螺

2 海浪衝擊上岸物種：

(1) 魚類：六斑二齒魷、笛鯛科魚類等。

魷
的
一
種



六
班
二
齒
魷



偶而有扁船蛸出現。



扁船蛸



烏賊的背板

(3)爬蟲類：偶有死亡海龜上岸



死亡的綠蠔龜

柒、結論：

- 一、經調查及比對資料後，發現老梅海岸隸屬於台北縣最北方的石門鄉，**老梅的海灣更是台灣最北端的沙質海灣。**
- 二、老梅海岸的砂是由石英砂、鐵砂及貝殼砂所組成，其中以石英砂最多，而鐵砂在某些區域的比例則高達 15%，在沙灘上就可以直接觀察到鐵砂紋飾。另外，貝殼砂的含量在漲退潮的迴浪區特別高，有些海蝕溝槽中充滿了貝殼砂，並不見石英砂及鐵砂。
- 三、**老梅灘岩是一塊孤立的灘岩**，全長約 820 公尺，寬約 20 至 30 公尺。遠看灘岩上部平坦，近看則散布著許多大大小小的壺穴，其中包含單一壺穴、雙聯壺穴、聯合壺穴、壺穴溝及壺穴群等，型態各異且別具特色，**是不可多得的地景。**
- 四、灘岩表面上的另一個特色，就是**佈滿上千條的「海蝕溝槽」**，這些海蝕溝槽全部由西南朝向東北方海洋開口，遠看整齊劃一，景觀十分獨特。每年的冬末初春，灘岩上長滿了翠綠色的海藻，使得「海蝕溝槽」成了綠色的起伏浪板，景觀十分美麗，經常吸引了大量遊客攝影留念，**是台灣獨一無二的「地形與生態組合的奇景」**，**這個奇景就是「老梅石槽」。**
- 五、老梅灘岩是由三種砂粒與少量礫石組成，表面均勻細緻，是一塊完整而且獨立的灘岩，經比對白沙灣海岸的藻礁、麟山鼻四周及麟山鼻港西側海岸的藻礁，可以了解「**老梅灘岩並不是老梅藻礁**」，而是老梅灘岩！
- 六、老梅鄉公所所在網路上的介紹資料顯示：「石槽礁岩是火山岩」，但經過我的分析察覺灘岩的構成物是海灘上的砂粒，膠結物應該以碳酸鈣為主，並不是鄉公所網站上所寫到的：「火山岩」。
- 七、北海岸及觀音山國家風景管理處的網站資料也表示：石門鄉的綠石槽型成原因是由幾萬年前大屯火山群爆發後遺留在海邊的「火山礁岩」同樣的我也證明老梅灘岩是一塊大型成積岩，而不是火山爆發形成的**火山岩**
- 八、老梅壺穴及海蝕溝槽是一塊沙質的灘岩，地形景觀特殊，但也十分脆弱。因此海灘上**不宜有車輛進出，也不應僱用怪手等大型機具清理海灘**，以免破壞美麗地景。**維持及保護這一獨特的地景是個重要的議題**，希望政府相關單位能多加費心。



捌、參考資料

一、書籍

- (一) 方建能 《大地寶藏》 台灣省立博物館
- (二) 王 鑫 《台灣的特殊地景——北台灣》 遠足文化
- (三) 李素芳 《台灣的海岸》 遠足文化
- (四) 李培芬 《台灣的生態系》 遠足文化
- (五) 李榮祥 《台灣賞蟹情報》 大樹文化
- (六) 邵廣昭、陳靜怡 《魚類圖鑑》 遠流文化
- (七) 劉靜榆 台灣藻礁之特性與分佈《自然保育季刊2008.6 第六十二期》 農委會特有生物研究保育中心

二、網站

- (一) 中央氣象局全球資訊網
- (二) 北海岸的地景教學資源台北市立師範學院自然科學教育學系許民陽教授
www.geoscience.tmue.edu.tw/海岸/北海岸/北海岸.htm
- (三) 北海岸及觀音山國家風景理處
http://www.northguan-nsa.gov.tw/tw/view_detail.php?id=309
- (四) 石門鄉公所
http://www.shihmen.tpc.gov.tw/_file/1677/SG/28627/40588.html
- (五) 維基百科——藻類 <http://zh.wikipedia.org/w/index.php?title=%E8%97%BB&variant=zh-tw>

三、地圖

- (一) 大台北全覽百科地圖
- (二) 中華民國台灣區分縣市圖——台北縣
- (三) 台灣山川全覽圖

【評語】 080505

參展學生展現對此主題的興趣和獨立完成科展作品的企圖心，對相關文獻和觀測資料收集相當完整，並且能以批判思考的精神對文獻的訛誤一一指出和提出見解。

某些數據不夠嚴謹，例如鐵砂的比例高達 15%，未來可以透過更嚴謹的實驗驗證想法。