

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

080506

海角七號沙灘 Vs 旗津海灘

學校名稱：高雄市新興區信義國民小學

作者：	指導老師：
小六 王彥筑	謝惠聰
小六 傅子萱	謝鑫琳
小六 曾新安	
小四 陳怡蓁	

關鍵詞：高屏溪、旗津海灘、白砂灣

海角七號沙灘 Vs 旗津海灘

摘要

旗津海灘的砂子以黑色最多；白砂灣海灘砂子顏色以白色最多。高雄往南至楓港溪以北沙灘是灰黑色；墾丁沿岸的沙灘全是白色。高屏以南的山區以灰黑色頁岩與砂岩較多，而旗津海岸的砂子來自高屏的山區；恆春半島沒有河流，白砂灣的砂子來自墾丁海底貝殼砂。

壹、研究動機

老師帶我們到恆春緬懷海角七號，我們到阿嘉與友子擁抱的白砂灣場景。白砂海岸令我眼睛為之一亮。珊瑚礁、椰子樹、白色沙灘，美麗極了。奇怪！這裡砂子怎麼是白色的？而我們高雄旗津海灘卻是黑色的，砂子顏色怎會不一樣？老師說可能是旗津海灘與白砂灣的砂子來源不一樣，為了瞭解真象，我們展開研究。

貳、研究目的

- 一、瞭解旗津海灘與白砂灣砂子的顏色與質性。
- 二、調查高雄至墾丁的砂子顏色變化狀況。
- 三、調查旗津的黑砂，墾丁得白砂怎麼來的？

參、研究器材

高雄縣市與屏東縣地圖、放大鏡、封口袋、稀鹽酸、醋酸、氫氧化鈉、酒精、雙氧水、天平、膠帶。

肆、研究過程與方法

- 一、旗津海灘與白砂灣砂子的顏色與質性。

研究 1：觀察旗津海灘與白砂灣的沙子

方法：採集旗津海灘與墾丁白砂灣海灘砂子，觀察顏色、形狀、顆粒大小與觸感。





結果：

項目	鑑別	墾丁白砂灣	旗津海灘
顏色	眼睛遠看	白色	灰黑色
形狀	放大鏡鑑識	大部分小螺旋狀；少量碎屑狀	有多邊形，有立方體，有的圓形，有的沒有明顯規則。
顆粒大小	顯微鏡鑑識	顆粒大的：5mm 顆粒小的：5 顆合起來約 1mm	顆粒大的：2mm 顆粒小的：10 顆合起來約 1mm
觸感	手指	滑滑的	粗糙的

發現：

1. 墾丁白砂灣砂子，顆粒大小不均勻，呈白色，有小螺旋狀與碎屑狀。
2. 旗津海灘砂子，大部分黑少量灰與白，顆粒顯得較小又均勻，有多邊形、立方體、圓形，有的沒有明顯規則，遠看呈灰黑色。

研究 2：兩地的砂子顏色組成再細分比例

方法：取兩地灘砂子，以放大鏡觀察得到的範圍算顆粒數，觀察顏色，觀察三次，算出比例。





結果：

地點 顏色	墾丁白砂灣				旗津海灘			
	1	2	3	計	1	2	3	計
黑	8	4	2	14	125	120	134	389
白	81	75	80	236	13	13	19	45
淡黃	15	20	25	60	21	20	21	62
紅	0	2	6	8	7	15	13	35
透明	8	10	12	30	25	21	13	59
共計				348				570

比例：

地點 顏色	墾丁白砂灣	旗津海灘
黑	4%	46.6%
白	69.8%	7.8%
淡黃	17.2 %	18.3%
紅	2.1%	6.1%
透明	8.5%	10.2%
白砂比例 (白、淡黃)	79%	26.1% (石英成分)

發現：

1. 墾丁白砂灣以白色與淡黃色砂子最多佔 87%，呈白色。
2. 旗津海灘大量黑色摻雜少量淡黃白紅色與透明砂子，呈黑色；色砂子是石英而非貝殼砂。
3. 粗細排序：墾丁白砂灣 > 旗津海灘。顏色黑到白排序：旗津海灘 > 墾丁白砂灣。

研究 3：觀察砂子的透水性。

方法：各取砂子 200cc 裝入保特瓶中，瓶底均刺 30 小洞，各倒入 200cc 的水，觀察滲完時間，三次平均。



結果：

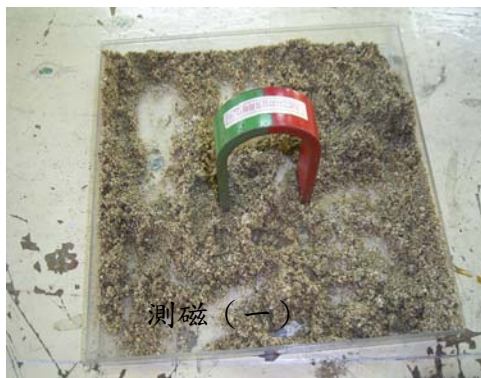
砂子類別 次別	墾丁白砂灣	旗津海灘
第一次	62 秒	225 秒
第二次	64 秒	285 秒
第三次	61 秒	305 秒
平均	63 秒	265 秒

發現：

1. 墾丁白砂灣砂子滲水較快，旗津海灘砂子較慢。
2. 判斷：砂子的顆粒越粗滲水越快，顆粒越細滲水越慢。

研究 4：砂子是否有磁性？

方法：取兩地灘的砂子各 500 克放在盤中，用磁鐵吸砂子的量，做三次平均。



結果：

砂子類別 次別	墾丁白砂灣	旗津海灘
第一次	0.3 克	0.2 克
第二次	0.2 克	0.3 克
第三次	0.3 克	0.2 克
平均	0.26 克	0.23 克

發現：兩地都含有少量鐵的成份。

研究 5：砂子對各種水液體是否產生變化？

方法：取兩地灘的砂子各 10 克裝入小塑膠杯中，各倒入 20cc 的測試液（稀鹽酸、氫氧化鈉、酒精、醋酸、雙氧水），觀察砂子有何變化。



結果：

砂子類別 測試液	墾丁白砂灣	旗津海灘
稀 鹽 酸	劇烈起泡泡 砂子漸漸消失	稍起泡泡
氫氧化鈉	沒反應	沒反應
酒 精	沒反應	沒反應
雙 氧 水	稍起泡	稍起泡泡
醋 酸	劇烈起泡泡 砂子漸漸消失	稍起泡泡



發現：

1. 墾丁白砂灣與酸性溶液產生劇烈起泡泡的作用，所以含有碳酸鈣質的成份。
2. 旗津海灘與酸性溶液稍起泡泡，所以含有少量碳酸鈣的成份。也含少量氧化物或有機物，所以與雙氧水會起泡泡的作用。
3. 兩種都對氫氧化鈉與酒精沒反應。

討論：

1. 氧化物或有機物與雙氧水產生氧氣，認定這些砂子可能有少量矽或有機物之

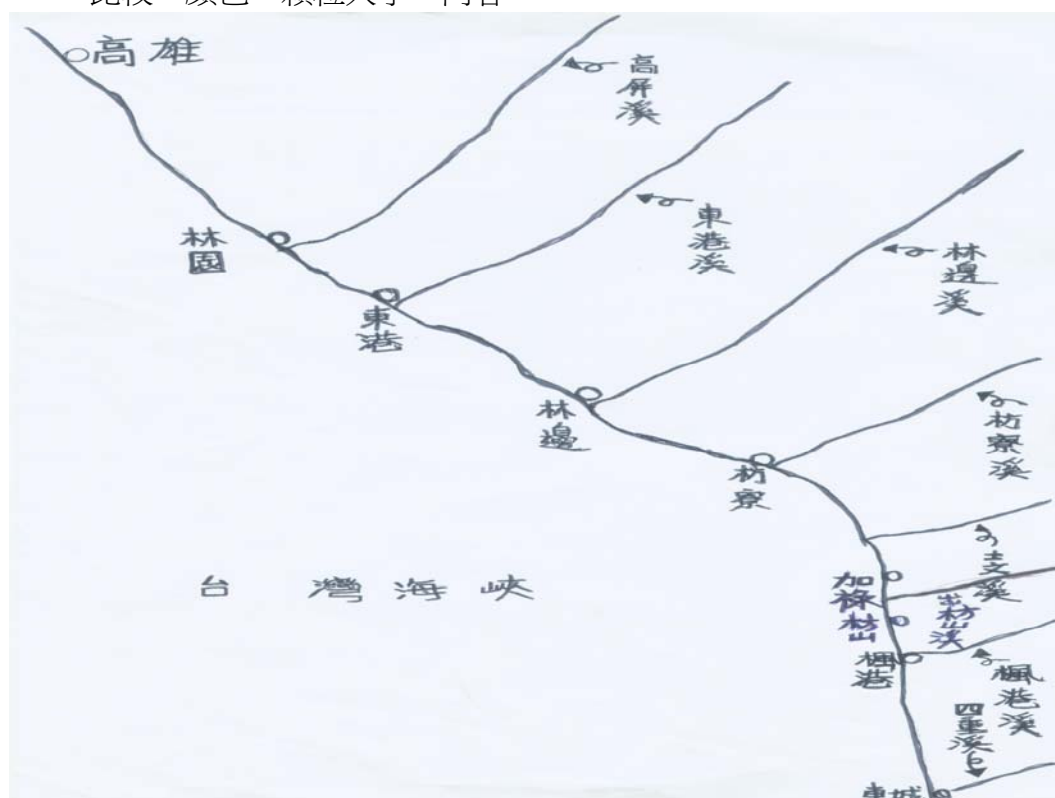
- 類。醋酸、稀鹽酸與碳酸鈣會起泡，認定這些砂子可能是碳酸鈣質。
- 2.兩地相差不遠，但砂子的性質完全不同，值得我們來探討。
- 3.旗津海灘的白色砂子，我們以為從墾丁飄流過來的，經測試後發現，它不會受到酸鹼各種溶液的侵蝕，用放大鏡詳查，它是石英，所以我們判斷旗津海灘的白色砂子與墾丁白砂沒有關係。
- 質疑：高雄以南海岸的白砂與黑砂如何分佈？

二、調查高雄以南砂子顏色分佈狀況。

研究 6：觀察南台灣海灘沙子的分布

甲.高雄市至楓港段

方法：沿著高雄市的旗津海岸往南至楓港，在各定點採集一些沙子，回校研究，比較、顏色、顆粒大小、內容。



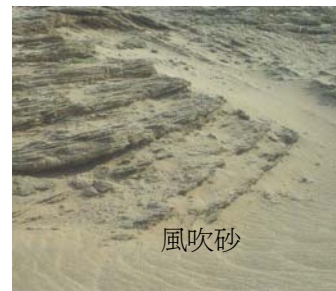
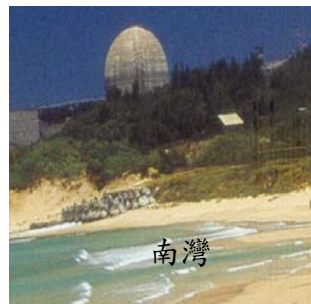
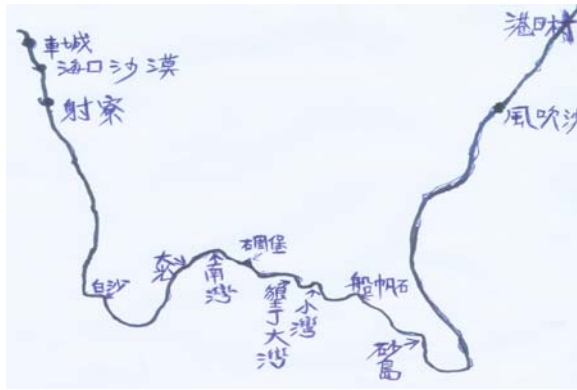
結果：

調查項目	顏色	顆粒大小	內 容
高雄市旗津	灰黑	2-1/14mm	顆粒大小均勻呈灰黑攙雜少量石英。
高屏林園	灰黑	2-1/15mm	顆粒大小均勻呈灰黑攙雜少量石英。
東港五房	灰黑	2-1/16mm	顆粒大小均勻呈黑色攙雜少量石英。
林邊崎峰	灰黑	2-1/16mm	顆粒大小均勻呈黑色攙雜少量石英。
枋寮番仔崙	灰黑	2-1/18mm	顆粒大小均勻呈黑色攙雜少量石英。
士文	灰	小礫、砂礫、砂	顆粒有大有小呈灰色攙雜少量石英。
加祿	灰色	小礫、砂礫	礫石顆粒有大有小呈灰色攙雜少量的石英。
枋山	灰色	小礫、砂礫	礫石顆粒有大有小呈灰色攙雜少量

			的石英。
內獅	灰色	大礫、小礫、砂礫	礫石顆粒有大有小呈灰色攙雜少量的石英。
品味軒海岸	灰色	大礫、小礫、砂礫	礫石顆粒有大有小呈灰色攙雜少量的石英。
楓港	灰色	小礫、砂礫、砂	礫石顆粒有大有小呈灰色攙雜少量的石英與珊瑚礁。



乙.楓港經墾丁至港口村段
方法：沿著楓港岸往南再往北至港口村、佳洛水，在各定點採集一些沙子，研究方法同上。





結果：

調查項目	顏色	顆粒大小	內 容
楓港鯉龍山下	淡褐黃	體積龐大米以上長寬	珊瑚礁呈淡褐黃色，沒有沙灘。
車城海沙漠	白色砂粒	2-1/25mm	石英、貝殼砂、珊瑚礁攙雜在一起，一大片沙灘。
射寮海口	白色砂粒	2-1/25mm	石英、貝殼砂、珊瑚礁攙雜在一起，一大片沙灘。
白砂	白色砂粒	2-1/15mm	一大片貝殼砂沙灘、珊瑚礁在兩邊。
貓鼻頭	白色砂粒	2-1/16mm	貝殼砂在珊瑚礁的潮間帶。
大光海邊	白色砂粒	2-1/16mm	港口出口處都是貝殼砂。
核三廠海岸	白色砂粒	2-1/20mm	一大片貝殼砂沙灘。
南灣	白色砂粒	2-1/15mm	一大片貝殼砂沙灘。
碇堡海岸	白色砂粒	2-1/15mm	一大片貝殼砂沙灘。
墾丁大灣	白色砂粒	2-1/15mm	一大片貝殼砂沙灘。
小灣	白色砂粒	2-1/15mm	一大片貝殼砂沙灘。
船帆石	白色砂粒	2-1/15mm	一大片貝殼砂沙灘。
砂島	白色砂粒	2-1/15mm	一大片貝殼砂沙灘。
鵝鑾鼻	白色砂粒	2-1/16mm	珊瑚礁呈淡褐黃色，白色沙灘在潮間帶上。
風吹沙	淡紅砂粒	2-1/16mm	崖下大片貝殼砂與石英混合的沙灘。
港口村	白色黑色	小礫石、砂礫、砂、泥。	溪水未流入海就不見了。
佳洛水	灰褐	礫石。	海岸砂岩，沒口溪。

發現：

- 1.高雄往南至楓港溪以北沙灘的顏色是灰黑色；楓港溪以南至鵝鑾鼻漸漸變白；墾丁沿岸的沙灘全是白色。鵝鑾鼻至佳洛水，沙灘的由白漸漸變褐黃再變淡紅、灰黑色。
- 2.楓港至貓鼻頭段的海岸，幾乎被珊瑚礁所佔滿，只有少數幾處有沙灘，如：海口、射寮、白砂。
- 3.白砂灣至貓鼻頭再至鵝鑾鼻段白色海岸與珊瑚礁相間地帶，砂質色白，海岸最漂亮。

4.鵝鑾鼻至港口村的東海岸，是崩崖地形，海岸是淡紅色；風吹沙是貝殼沙的淡黃色海岸；佳洛水是灰色砂岩海岸。

討論：

- 1.高雄以南至鵝鑾鼻的海岸線變化豐富：高雄至枋寮砂子呈灰黑色；枋寮至枋山一邊是山一邊是海，海岸多顆粒灰黑的大礫石；枋山至車城海岸幾乎都是珊瑚礁岩；車城至射寮有珊瑚礁岩有白砂出現；射寮至鵝鑾鼻幾乎沒有溪流，珊瑚礁岩之間有純度極高的白砂（貝殼砂），這可能是沒受到河流沖積的影響。
- 2.射寮至鵝鑾鼻幾乎沒有溪流，海岸較不會受到河流上游泥沙沖積影響，應該是受到海浪打上岸的碎屑物的影響。

三、旗津的黑砂，墾丁得白砂怎麼來的？

研究 7：調查南台灣沿海各溪流上游岩層

方法：探勘高雄以南台灣會影響墾丁與旗津海岸沙灘的各溪流，並由出海口往上游尋找砂子的來源。



結果：

出海口	墾丁南灣無名溪出海口	林邊溪出海口	東港溪	高屏溪出海口
溪流長度	3 公里	42 公里	52 公里	171 公里
中游段	墾丁活動中心後方	新埤大橋	潮州、內埔	國道 3 高屏大橋下段
上游段	墾丁牧場	來義、南和	山地門	東岸茂林桃源 西岸六龜 甲仙旗山
上游河流	無名溪	1 力里溪、2 來義溪、3 瓦魯斯溪	1 涼山溪 2 泰武溪	1 隘寮溪、2 荖濃溪、3 旗山溪 楠梓仙溪、少年溪
上游岩土層	黃土層、沙岩	大部分是頁岩、少量沙岩	大部分是頁岩、少量沙岩	1 與 2 的東岸頁岩、2 的西岸礫石層、3 砂岩
上游河谷出口處堆積物	大大小小珊瑚礁色澤白、鵝卵石	一片一片塊狀的破碎頁岩色澤黑	一片一片塊狀的破碎頁岩色澤黑	1 與 2 的東岸一片一片塊狀的頁岩板岩黑 2 的西岸布滿大大小小鵝卵石色澤灰 3 黃色鵝卵石
上游山上岩石或土地性質	大尖山整座山土黃帶紅，露出珊瑚礁岩與礫岩	來義山谷兩邊大部分是頁岩構成	泰武山谷兩邊大部分是頁岩構成	茂林桃源的山都是頁岩板岩構成；六龜是礫石層；甲仙旗山沙岩大部分砂岩與青灰岩、少量石英

發現：

- 1.墾丁無名小溪的上游與出海口砂子的顏色差別很大。砂子的組成物完全不同。上游是黃土層、沙岩；海邊是白色的貝殼砂。所以墾丁海岸的白沙應該不來自山上。
- 2.除了墾丁小灣無名小溪外，各河流的砂子，從海邊至上游的顆粒：由細砂—粗砂—小石子—中石子—大石子—岩石—岩層—山丘顏色幾乎一樣。
- 3.河川的砂是哪來的呢？墾丁段外，各溪的中上游，看見的石頭大部分是灰黑色的石頭，它的顏色和海邊、河中的砂顏色相同。我們想這些砂子是石頭被河水沖到河中，經過碰撞、摩擦，變成細砂的。所以上中下游砂的顏色性質幾乎一樣。只有粗細差別而以。
- 4.林邊溪以北一直到高屏溪甚至到旗津海岸，沙子都呈灰黑色粗細相近，而從枋寮溪以南沙子的顆粒大小顏色，有顯著不同。
- 5.高屏溪中游開始分出支流，各支流岩石不相同，荖濃溪東岸以頁岩板岩較多，荖濃溪西岸一直到旗山溪，以砂岩、礫石較多。到了下游混合後還是成灰黑色，

所以旗津海岸的砂子來自南部的山區。

質疑：白砂灣砂子來自於墾丁地區海底的貝殼砂？

研究 8：調查墾丁與白砂灣的白砂來源？

想法：由貝殼砂含量判斷，貝殼砂應該是只在南台灣的墾丁一帶才有，是否跟地形、海流、風向、海浪、地質 化石、河流有關。

甲、地形

方法：勘察恆春半島，從白沙至鵝鑾鼻的海岸地形，觀察淤積較多貝殼砂的含量，看其地形特性，測其寬鬆與縱深。每一淤積點的寬與縱深。

結果：

1. 白沙至鵝鑾鼻段長約 20 公里，海岸線往內彎曲，在鵝鑾鼻觀海台目測向內縱深形成一個袋狀。

2. 每一測驗點如下：

位置		白沙	南灣	大灣	小灣	砂島	鵝鑾鼻
貝殼砂		78%	68%	64%	82%	98%。	74%
海岸特性	凹凸	向內凹	向內凹	向內凹	向內凹	向內凹	崩崖凹處
	寬度	500 米	500 米	700 米	500 米	300 米	30 米
	縱深	100 米	80 米	50 米	50 米	300 米	300 米
	形狀	袋狀	袋狀	袋狀	袋狀	袋狀	袋狀

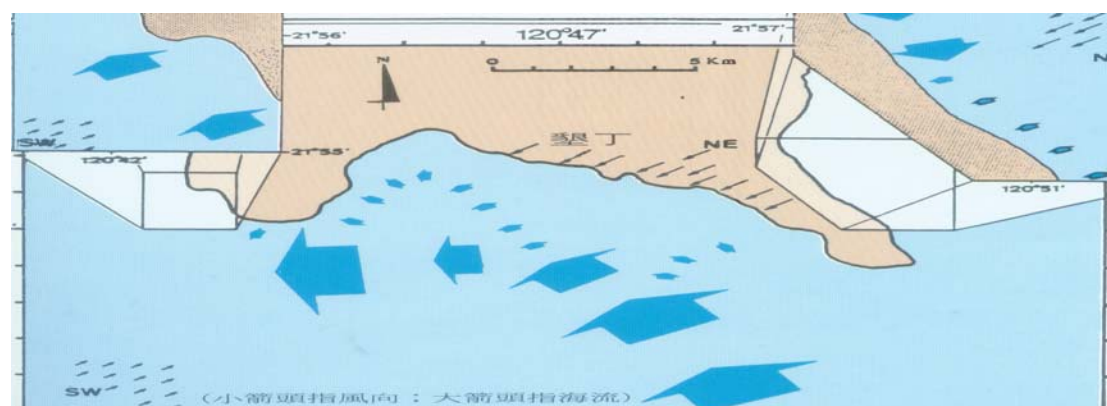
發現：

1. 恆春半島白沙至鵝鑾鼻長約 20 公里，海岸線往內彎曲，在鵝鑾鼻觀海台目測向內縱深約 5 公里，形成一個口袋狀。從外海打來的大浪進入口袋海岸，海浪可能會被壓縮變小，海浪的挾帶物容易被沖上岸。

2. 各定點的海岸特性也是向內凹的口袋狀，縱深越長的地點，越多貝殼砂聚集。

乙、海流、風向、海浪

方法：我們請墾丁國家公園解說員解說並提供海流流向資料，了解海流、風向、海浪與貝殼砂的關係。



海流流向圖



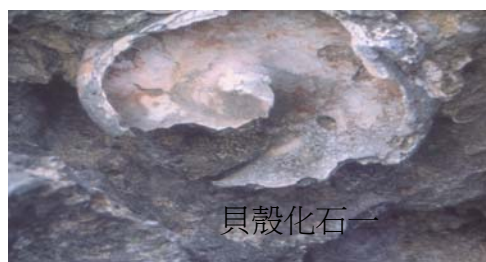
說明：

- 1.從菲律賓往北有一股海流俗稱黑潮，往北流時一部份繼續從東海岸往北流，另一部份剛好碰到恆春半島的向內彎曲地帶。海流到達鵝鑾鼻要進入內凹的口袋，勢力分支：一支湧入砂島，會把海底的碎屑物帶上海岸；一支至南灣再進入台灣海峽。
- 2.墾丁國家公園，一年有八個月以上吹海風南風，三個多月吹陸風落山風，所以打上岸浪比吹下海的時間長。
- 3.夏季除了颱風日子，其他時間風平浪靜，冬季風向風力海浪較大，時間不長。
- 4.海流直接衝擊海岸，它跟風向風力有密切關係，風向風力與浪的大小有密切關係，但不管風向風力，海浪大致與海岸平行的打上海岸。
- 5.由地形判斷，海流、海浪有助於把貝殼砂帶上岸。

丙、化石

想法：我們在砂島看到的貝殼砂，有一部分是它的化石，貝殼砂或許在海裡經千百萬年形成化石，經地殼隆起而矗立在陸地上，或在潮間帶，經風吹雨打漸漸風化，形成碎屑，被雨水沖入海中，再被打上岸。

方法：觀察墾丁國家公園陸地上、潮間帶有無螺貝、硬殼生物或珊瑚礁化石情況。



結果：

地點	貓鼻頭	墾丁國家公園內	社頂公園	青蛙石	鵝鑾鼻
化石種類	貝殼、珊瑚、螺	貝殼、珊瑚、螺	貝殼、珊瑚、螺	貝殼、珊瑚、螺、有孔蟲	貝殼、珊瑚、螺、藻類、有孔蟲

發現：

- 1.墾丁國家公園處處有貝殼、珊瑚、螺化石，有些已風化一剝就脫落。
- 2.螺、貝、珊瑚礁化石經雨水沖刷流入海中，應該就成貝殼砂的一部分。

丁、河流

想法：河流沖洗石子泥沙會覆蓋海床或污染水質，影響珊瑚、螺、貝生長，所以調查高雄以南的河流，就可了解有無貝殼砂

方法：由高雄南下墾丁再往東海岸的港口溪，調查有幾條溪及它的沖刷物，觀察是否影響貝殼砂淤積。



結果：

調查項目	砂質	沙色	沖刷物	數量	是否會影響海岸地貌
高屏溪口	矽質	灰黑	砂、泥	多	會還有流水、砂泥淤積
東港溪口	矽質	灰黑	砂、泥	多	會還有流水、砂泥淤積
林邊溪口	矽質	灰黑	砂、泥	多	會還有流水、砂泥淤積
枋寮溪口	矽質	灰黑	砂、泥	多	會還有流水、砂泥淤積
士文溪口	矽質	灰黑	礫石 砂、泥	多	會（還有少量流水、砂、泥淤積）
枋山溪口	矽質	灰黑	礫石 砂、泥	多	會（平常還有少量流水、砂、泥淤積）
楓港溪口	矽質	灰黑	礫石 砂、泥	多	會（平常還有少量流水、砂、泥淤積）
四重溪口	矽質、石灰質、石英	白、黃灰	礫石 砂、泥	多	會（平常還有少量流水、砂、泥淤積）
射寮溪口	矽質、石灰質、石英	白、黃灰	砂、泥	多	會（平常還有少量流水砂、泥、淤積）
南灣	石灰質、珊瑚礁、黃土	白、黃灰	砂、泥	少	不會（平常沒有流水與淤積）
船帆石	石灰質、珊瑚礁、黃土	白、黃灰	砂、泥	少	不會（平常沒有流水與淤積）
風吹沙	石灰質、珊瑚礁、黃土	白、黃灰	砂、泥	少	不會（平常沒有流水與淤積）
港口溪口	矽質、石灰質、石英	白、黃灰	礫石 砂、泥	多	會（平常還有少量流水、砂、泥淤積）

發現：

- 1.高屏沿海的海灘是灰黑色，主要是河流沖刷所淤積下來的灰黑色矽質沙粒或礫石構成。
- 2.四重溪、保力溪、港口溪河流不長，水量不大，沖積有限，所以此地泥沙是與墾丁漂來的貝殼砂的混合體。
- 3.河流會影響貝殼砂海岸，恆春半島沒有河流，所以貝殼砂海岸沒有受影響。

討論：

- 1.墾丁小灣無名小溪的上游與出海口砂子的顏色為什麼不同：應該是上游的砂石沖刷到海邊後，很快又被海浪沖上岸的貝殼砂覆蓋住的關係。
- 2.旗津海岸砂子應該來自南台灣幾條溪流上游的各種岩層，我們發現各岩層所崩落的岩塊與中游的鵝卵石顏色相同也與出海口的砂子顏色相同。山上最原始的岩層，經過河水不斷的侵蝕搬運堆積後，應該會形成出海口的泥砂，至於顆粒的大小，可能就要看水的流速、岩石的質地與流距的長短。

3.文獻得知：

國家海洋科學研究中心海洋資料庫：臺灣周圍海域流場的討論：

- (1) 由深度 20 公尺的全年平均，可發現台灣東岸有一海流，流經此海流被稱為「黑潮」，主要受控於北太平洋副熱帶高壓，受其牽引而沿其外圍北流。
- (2) 台灣西岸有一海流流經且繞過台灣北部，此海流主要來自南海與巴士海峽的海流，使得其繞經台灣北部而向黑潮主流匯合。

所以南台灣河口的沙子會隨著海流往北帶走。

伍、結論

一、白砂灣與旗津海灘砂子的顏色與性質：

1. 白砂灣砂子以白色最多，顆粒大小很不均勻，大部分小螺旋狀少量碎屑狀的貝殼砂。
2. 旗津海灘的砂子以黑色最多，摻雜少量土黃白紅色與透明砂子有多邊形，有立方體，有的沒有明顯規則。
3. 白砂灣的砂子含有大量碳酸鈣成份，與酸性溶液產生劇烈起泡的作用。旗津海灘砂子與酸性溶液只稍有反應，與雙氧水也會稍起小泡泡的反應。

二、高雄以南的砂子顏色變化狀況：

1. 從高雄往南至楓港溪，沙灘的顏色是灰黑色；楓港溪以南至鵝鑾鼻漸漸變白；墾丁沿岸的沙灘全是白色。鵝鑾鼻至佳洛水，沙灘的顏色由白漸漸變褐黃再變淡紅、灰黑色。
2. 楓港至貓鼻頭段的海岸，幾乎被珊瑚礁所佔滿，只有少數幾處有沙灘，如：海口、射寮、白砂，沙灘由無轉有顏色由黑轉白。
3. 白砂灣至貓鼻頭再至鵝鑾鼻段白色海岸與珊瑚礁相間地帶，砂質顏色白，海岸最漂亮。
4. 鵝鑾鼻至港口村的東海岸，是崩崖地形，海岸是淡紅色；風吹沙是貝殼砂的淡黃色海岸；佳洛水是灰色砂岩海岸。

三、黑砂白砂怎麼來的：

1. 墾丁無名小溪的上游與出海口砂子的顏色差別很大。砂子的組成物也完全不同。上游是黃土層、沙岩；海邊是白色的貝殼砂。所以墾丁海岸的白沙應該不是山上，而是海裡。
2. 除了墾丁外，高雄以南各河流的砂子，從海邊至上游的顆粒：由細砂—粗砂—小石子—中石子—大石子—岩石—岩層—山丘顏色幾乎一樣是灰黑色。
3. 高屏以南的山區以頁岩較多，到了下游都成沙狀呈灰黑色，所以旗津海岸的砂子來自南部的山區。
4. 河流會影響貝殼砂海岸，恆春半島沒有河流，所以貝殼砂海岸沒有受影響。白砂灣的砂子來自於墾丁海底貝殼砂。
5. 由貝殼砂含量判斷，貝殼砂應該是只在南台灣的墾丁一帶才有，跟地形、海流、風向、海浪、地質、化石、河流有關。

陸、參考資料

- 一、康軒文教事業（民 95）國小自然與生活科技 四上康軒版 拜訪自然單元 台北：康軒

- 二、大興出版社（民 94）台灣地圖系列 台灣省縣鄉鎮地圖集 台北：大興。
- 三、經濟部水利署第六、七河川局 <http://www.wra06.gov.tw/>
http://www.wra07.gov.tw/allpage.php?content_info_id=7
- 四、國立台灣師範大學 國家海洋科學研究中心海洋資料庫：臺灣周圍海域流場的討論報告

【評語】 080506

能針對研究主題，規劃採樣地點和分析方法，進而推論海砂來源。研究結果中的圖表呈現適切，且能在簡報時作清楚表達。惟海邊之沿岸海流未必和黑潮一致，應該觀察沿岸海流而非黑潮，並進一步設計較嚴謹的沙粒估算方法。