

作品名稱：牽一髮動全身 ——

從台北商港的設立探討「人」對大自然的影響

國中組 地球科學科 第一名

縣市：台北縣

作者： 葉宇千、黃俊瑋

校名：台北縣立鶯歌國民中學

指導教師： 葉振翼、李怡英



題目：牽一髮動全身～從台北商港的設立探討“人”對“自然”的影響

一．研究動機：

八里與林口的海邊，原有一望無際的銀白色沙灘。五、六年前台北商港設立築堤以後，美麗的沙灘不見了，家園變色了，沙子又到那裏去了呢？眼見的是洶湧的巨浪以及遍在在海岸邊巨大的礫石。海灘的變化是不是和台北商港的築堤有關呢？我們想找出問題的答案？同時了解沙灘的流失，對自然生態產生了那些影響？於是我們組成一個「小探索隊」，利用假期，尋找答案去嘍！

二．研究目的：

1. 了解台北商港設置與林口、八里海岸的地質變化是否有關？
2. 調查林口、八里海岸地形的變化對自然生態產生了那些影響？
3. 根據觀察所見，喚起社會大眾對於“人爲”改變自然現象之重視。

三．研究設備與器材：

風速計、風向儀、計量圓規、皮尺、照相機、記錄簿、圓規、望遠鏡、高度尺、塑膠袋、顯微鏡、放大鏡

四．研究問題：

1. 蒐集資料分析了解八里、林口地區地理與氣候條件。
2. 蒐集資料並實際調查了解台北商港的設立情形與淡水河的相對位置比較。
3. 實地調查了解八里、林口間礫石與沙灘分佈排列情形。
4. 從一年四季中風速與海流的變化，分析探討台北商港與八里、林口海岸間礫石分佈的相互關係。
5. 實地調查了解八里、林口海岸間自然生態的變化。
6. 根據實地的觀察了解，提出對八里、林口海岸開發的見解。

五．研究過程：

▲問題研究一：

蒐集資料分析了解八里、林口地區地理與氣候條件。

(一)、地理條件調查分析

1. 地理位置

本地區位於大台北都會區之西北，行政區域包含台北縣之八里鄉及林口鄉，北由淡水河南岸起至緊鄰之桃園縣蘆竹鄉之縣界爲止。本地區東北及東面隔著淡水河與淡水、關渡遙遙相望，東南面臨接台北盆地西緣，西南及西面則連接林口台地之西側，西北及北面瀕臨台灣海峽。

2. 地形

本地區主要可分成兩種截然不同之地形，一爲聳立於本區東北隅之觀音山火山地形區，另一則爲林口台地以及其周邊經切蝕而成之河谷。

3. 地質

本地區所出露之地層、岩石、主要可分爲火山岩類及沉積岩類。火山活動產物大部份分佈在觀音坑溪以北至八里沿海；或以岩流覆於沉積岩之上，或形成岩床入侵，或堆積成凝灰角礫岩、集塊岩，或提供物質給沉積岩。沉積岩類則有泥岩、粉砂岩、砂岩、礫石層、紅土層及岩屑堆積層。

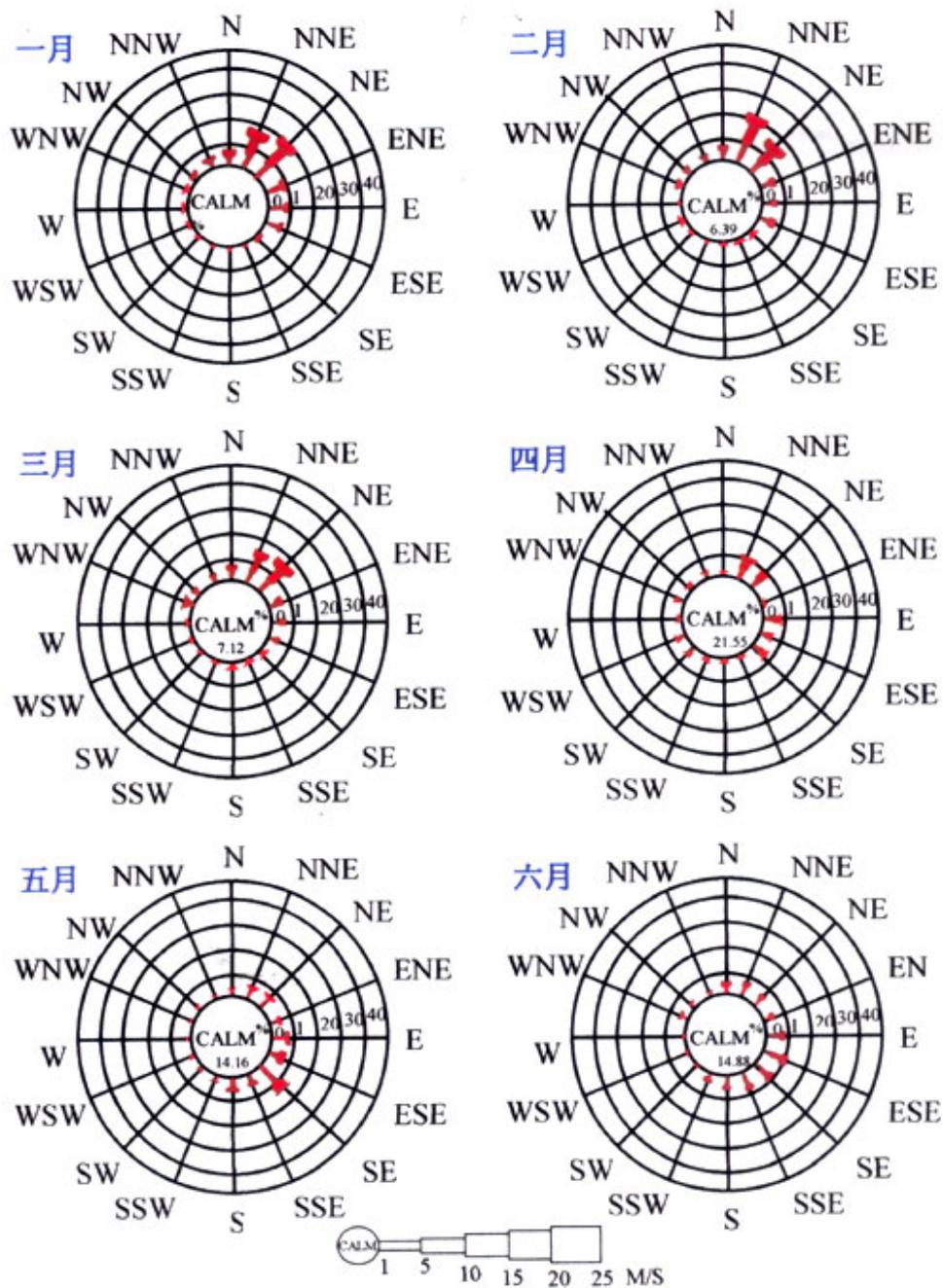
4. 河川水文

本地區主要之河川為淡水河，其它河川皆為由觀音山及林口台地流向海岸之小溪流，包括紅水仙溪、瑞樹坑溪、寶斗溪、嘉寶溪及林口溪等。

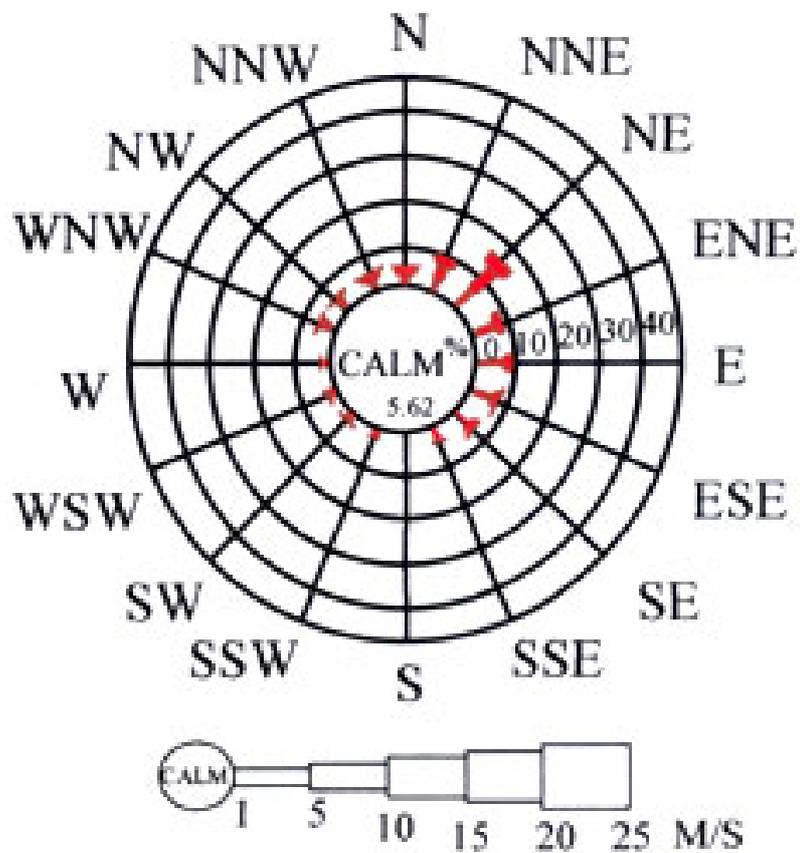
(二)、氣象條件調查分析

1. 風速及風向

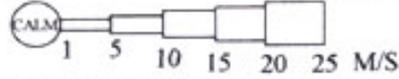
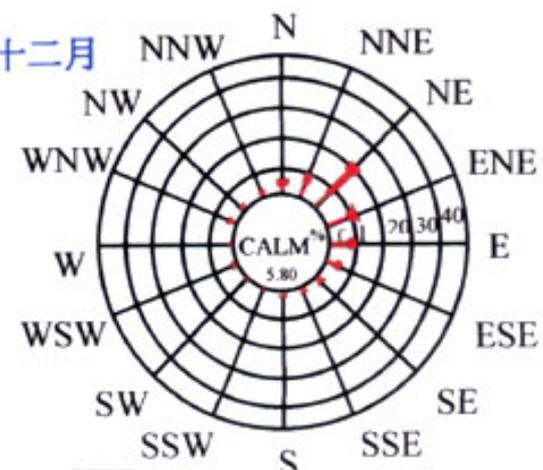
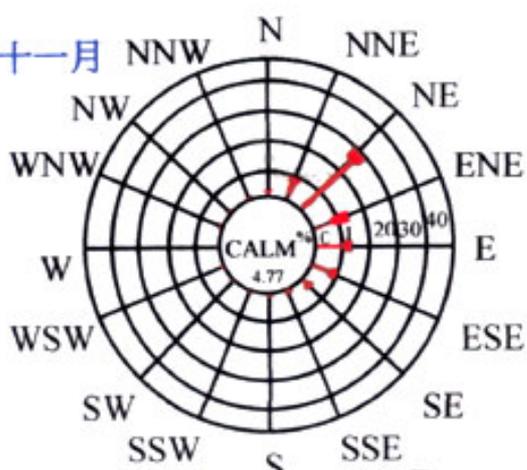
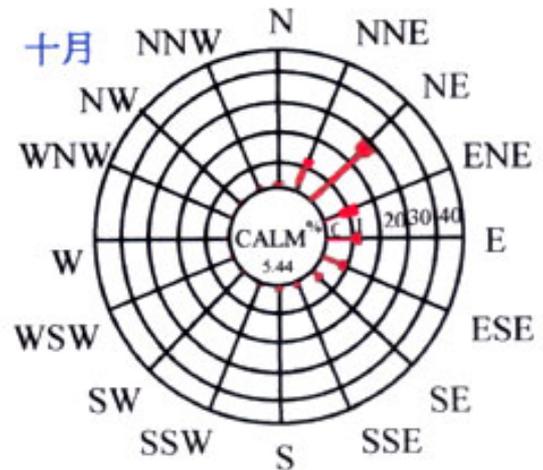
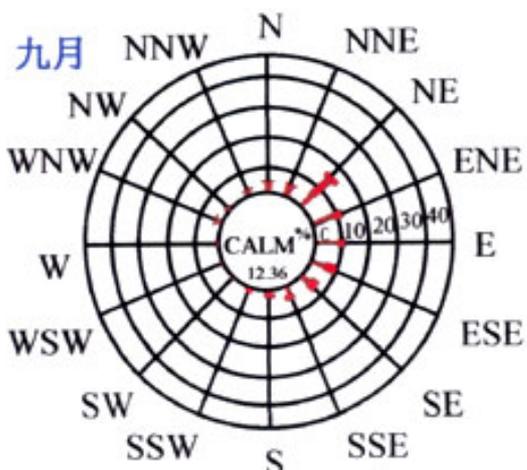
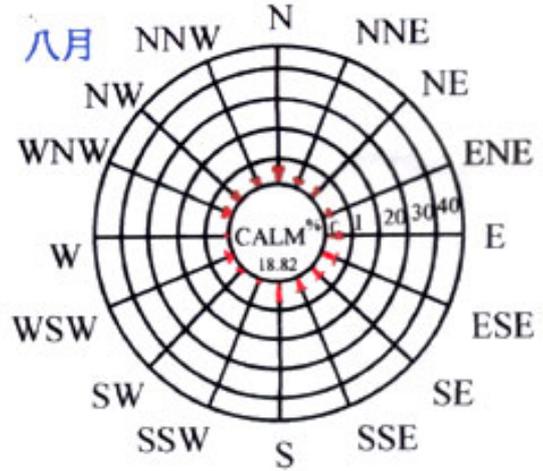
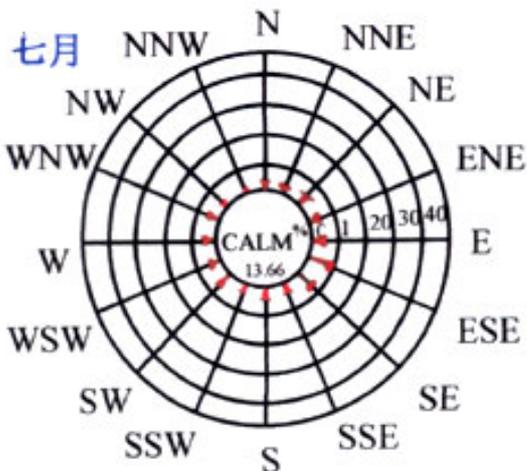
根據基隆港務局設立之八里風力測站，自民國84年6月1日至85年5月31日之風速與風向統計結果，可知本區受東北季風影響相當大，約自9月開始至翌年3、4月止，風速超過5 m/s之百分率40%，最主要風向為東北及北北東，夏季季風風向則約分佈於東~南向，約風速小於5 m/s在70%以上。



八里地區各月風玫瑰圖(1995.6~1996.5)



八里地區各月風玫瑰圖(1995.6~1996.5)



八里地區各月風玫瑰圖(1995.6~1996.5)

2. 平均風速、最大風速及強風日數

蒐集中央氣象局淡水測站長年之觀測資料進行統計，如表（六），由表可知月平均風速約 2.73 m/sec ，其中月最大風速約在 $14.0 \text{ m/sec} \sim 29.3 \text{ m/sec}$ 之間，強風日數之統計月平均在 $0.76 \text{ 日} \sim 2.76 \text{ 日}$ 。

（圖表六）平均風速、最大風速及強風日數 單位： m/sec

月別	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均/ 極值
平均風速 (m/sec)	2.88	2.82	2.73	2.40	2.24	2.38	2.60	2.78	2.62	3.11	3.12	3.08	2.73
最大風速 (m/sec)	16.70	14.30	14.00	14.70	14.50	16.30	29.30	27.30	27.30	21.00	15.30	18.80	29.30
強風日數	0.84	1.12	1.08	1.32	0.76	1.84	2.76	2.80	1.56	2.24	1.56	1.48	1.61

▲問題研究二：

實際調查,並蒐集資料了解台北商港的港區與淡水河的相對位置。

方法：

1. 透過學校，行文至台北商港港務局索取台北商港設港藍圖。
2. 從網路下載取得台北商港衛星空照圖。
3. 深入台北商港南北堤防，實際測量了解台北商港的位置與長度、高度及範圍。

結果：

1. 順利取得台北商港衛星影像圖和施工藍圖，從施工圖中，對台北商港的地理位置有進一步的了解。
2. 從實地深入測量中得知台北商港「南北」堤的位置、長度、高度以及與淡水河的相對位置。

▲問題研究三：

實地調查了解八里、林口海岸間礫石與沙灘分佈排列的情形。

方法：

1. 製作直徑 1 公尺的圓形計量圓規
2. 以台北商港為起點沿八里、林口海岸至林口火力發電廠全長 10.72 公里之間，以 1 公里為單位，實際測量、記錄海岸邊礫石的平均大小分佈情形並繪成分佈圖。

結果：

從實際測量中發現八里、林口海岸礫石排列有明顯的由北而南由大而小分佈現象。

依分佈情形，將海岸線全長 10.72 公里距離平均分成十個單位，再依石頭大小統計出以下數值。

海岸礫石大小排列統計表

海岸間隔單位距離單位： (公里)	0~1	1~2	2~3	3~4	4~5	5~6	6~7	7~8	8~9	9~10
礫石長度單位： (公分)	50	43	35	27	20	14	7	小卵石與海沙交錯分佈	遍布海沙	遍布海沙

▲問題研究四：

從一年四季中，風速與海流的變化，分析探討台北商港與八里、林口海岸間礫石分佈的相互關係。

方法：

1. 尋訪居住在海岸邊下罟子村、寶斗厝、瑞平村、嘉寶村的漁村父老，印証八里、林口海岸地質變化的起年代。
2. 尋找相關資料，追溯海岸保有銀白色沙灘的最後年代。
3. 蒐集資料了解台北商港的建港造堤時間與八里、林口海岸沙灘受侵蝕的變化相關。
4. 分析基隆港務局設於八里下罟坑之風力觀測站所測得資料，再依據前述各項資訊，探討本區海岸由沙灘轉變為礫石灘的可能原因。

結果：

1. 從實際查訪海岸漁村父老中明確得知，八里、林口海岸沙灘受什麼的侵蝕向後退卻的年代起於82年底至83年間。
2. 從83年1月出版之『戶外旅遊雜誌』~明確記載——八里下罟子村仍有一座頗負盛名之「八里海水浴場」浴場內沙灘一望無際，沙質柔軟細膩是一處絕佳之假日旅遊游泳場所。
3. 調閱台北縣政府委託國立成功大學所做海岸研究報告（該報告第43頁），台北商港堤防興建工程時間為82年5月~83年10月。
4. 本地區一年之中受東北季風之影響最為嚴重，每年十月~三月，長達半年時間均受強烈東北季風吹襲，瞬間陣風時而近達每30公尺以上。

結論：

1. 台北商港的築堤工程阻擋了淡水河口每年大量流出的淤沙，斷絕了八里、林口海岸淤沙的獲得與沉積。
2. 淡水河口每年大量流出的淤沙，在東北季風風烈吹襲下，經由海浪的搬運作用，悉往南被搬運堆積於突出海岸線的林口火力發電廠~儲煤槽之防沙牆外緣了。
3. 八里、林口海岸由於缺少了淤沙的來源，加上海浪不斷的沖擊，於是本區海岸線遂被侵蝕掏空，海床下降成裸露的礫石灘岸了。

▲問題研究五：

實地調查了解八里、林口海岸的激烈變化，對自然與生態的影響。

觀察發現：

(一)、在海岸地質上：

1. 天然海灘最能吸收波浪能量，因為海灘本身經波浪、潮流長期沖刷作用後，可形成最佳平衡狀態之消波體。
2. 目前八里、林口海岸由於台北商港與東北季風的交互作用，海岸無法得到充分的淤沙來源，因此海岸退卻、海床下降，沙灘消失，洶湧巨浪已直接沖擊到西濱公路邊。海岸線後移、堤岸嚴重流失，滿潮與強風吹襲時，巨浪時而可沖達公路邊，已危及公路與行人的安全。
3. 由於本區海岸無法獲得充分沙源，海岸礫石裸露嚴重，再經巨浪反復侵蝕，因此海床明顯下降，形成海岸與堤岸落差不斷加，大週而復始，海岸的侵蝕將益嚴重。
4. 在本區海岸線，前已述及礫石排列由北而南，有明顯由大至小的現象。在我們分段排列中，接近林口火力發電廠，編號第7-8，8-9，9-10的序列中，即明顯出現大規模海沙堆積現象。
5. 林口火力發電廠為防止海沙入侵，並維護西濱公路行車安全，遂在電廠北側及公路邊築有長達2公里以上之擋沙牆。
6. 擋沙牆高度達二公尺以上，雖然有效的達到了阻絕沙子的作用，但是相對的它也產生了以下兩個現象：
 - (1)、東北季風凜冽的秋冬季節，海沙在狂風的吹襲下，時而越過擋沙牆，堆積游移在西濱公路上，漂沙的滑動性常造成行走在西濱公路上的人車摔倒受傷。這又是一項人類改變自然，自然反撲人類的例子。因此，為防止這種海沙越牆而過的現象，相關單位在此清除積沙，於是積沙在海岸邊越堆越高，又形成另一項傷害自然環境的因素。
 - (2)、海沙被絕在擋沙牆內，無法自然的堆積分散在海岸山坡上，於是對岸山頭的坡地，因缺少了「風飛沙」的補充，因此在強烈的東北季風吹襲以及暴雨的侵蝕下，公路對岸山坡上的沙土流失，植物無法及時附著，於是形成大規模的「海岸惡地」，這又是另一項「人類侵害自然」的現象

(二)、在海岸生態上：

1. 生長此地的植物，在物競天擇下，演化出匍伏貼地的特性，它們耐風、耐旱、耐鹽。同時，為了躲避冬季的強風與酷寒，也具備了革質、厚葉（易保留水分），與絨毛（抵抗強風）及葉面縮小的特性，例如：馬鞍藤、草海桐、林投等。它們就成了此地的優勢植物，他們為了度過寒冬，更發展出冬季落葉，呈現休眠，春天發芽，蓄藏生命於地下的特性。
2. 由於積沙與漂沙情形嚴重，因此木本植物如：木麻黃、黃槿等均有矮化生長現象。此外，因海沙大量堆積，相關單位在上述二類防風林前設有數百道「防風圍籬」，但仍無法阻擋強勁東北季風吹襲下所產生的海沙入侵，於是大量防風林枯死，形成另一項海岸林地沙漠化，生命一切死寂的現象，這又是一項人類任意改變大自然的後果。

▲問題研究六：

從長期的觀察了解中，提出對八里、林口海岸地區開發的看法：

看法：

1. 有許多不肖廠商或卡車司機經常利用暗夜偷倒垃圾、工程棄土、營建廢棄物等。今若

“開放剩餘土方填海”，如未能嚴格做好分類管制工作，勢必造成各類污染廢棄物傾倒至海岸，屆時將造成本地區一場可怕的環境浩劫。

2. 擋沙牆擋住了沙子，但地質生態也因此受到了戕害，它造成擋風牆內防風林大量枯死，沙灘迅速沙漠化，此外公路旁之山丘因為缺少沙源，因此土壤流失，形成了一大片觸目驚心的“惡地”。
3. 本區若進行大規模之「填海造陸」計畫，屆時突出的海岸新生地，勢必又牽動鄰近地區的海岸地質，在海浪與東北季風的交互作用下，恐又將造成其他地區的侵蝕或淤沙現象，其後果將難以預估。
4. 從調查中得知，台北商港即將進行第二期「北堤」延伸一千公尺工程，如此一來，淡水河口的淤沙勢必受到更嚴重的阻截缺少了沙源的補充，本區海岸線，勢必受到更多更大的侵蝕與改變，其所造成的傷害將無法估計。
5. 本海岸居民以捕魚維生居多，填海造陸築堤計畫勢將阻斷他們的生計改變他們世代謀生的方式，影響之大牽連之廣，將是無法估計與掌握的。

六· 討論：

1. 台北商港的設立，牽動了附近海岸、地質與生態的重大改變，它使得南方數十公里海域或被掏空，或形成淤積，更使得海岸線受到嚴重的改變。
2. 海岸沙灘被掏空的地區，形成觸目的礫石區，再經海浪反覆沖擊，造成海岸與路面極大的落差，當滿潮與強風共振時，巨浪可侵襲至公路上，因而危及過往人車安全。
3. 海岸淤沙地區，改變了原有的自然生態，吞沒了海岸防風林，形成了部分地區的沙漠化，即使修築了防沙牆或防沙圍籬，亦不能改變此項事實。由此可見人爲改自然不可不慎。

七· 結論：

本次研究主題「牽一髮動全身」，我們從本次的研究調查過程中，深切的體驗到其中的深義，一件看似頗有經濟價值人爲措施，結果卻對地質、地形、生態產生了如此重大的影響，人對自然界的任何作爲，豈可不加以審慎的評估呢？

八· 參考書目：

1. 上天下地看家園—大地地理雜誌
2. 岩石入門—遠流出版社
3. 台灣的地形景觀—渡假出版社
4. 北部海濱之旅—遠流出版社
5. 八里、林口海岸人工養灘研究—成功大學水利工程學系

評語：

- 一、創造能力平實。
- 二、符合科學精神且態度嚴謹。
- 三、思考慎密，推理過程完整。
- 四、表達能力甚佳，條理分明。
- 五、實用價值頗高。
- 六、建議蒐集衛星資料或航照資料作不同時間之比較，以印證研究成果。