

中華民國第 57 屆中小學科學展覽會

作品說明書

國小組 地球科學科

第三名

080509

臺南附近出海口泥砂的秘密

學校名稱：臺南市東區東光國民小學

作者： 小六 孫全佐	指導老師： 王雅麗 謝溫仁
---------------	---------------------

關鍵詞：出海口、泥砂、岩石地層

摘要

探討臺南市二仁溪、鹽水溪、曾文溪等三條主要河流上、中、下游與附近地區的泥砂，成分中都有黑色和透明的顆粒，跟出海口泥砂顆粒十分類似，可推斷出海口一部分的泥砂應該是被河流由上游帶下來的，另外，我還利用參考書籍裡面對岩石的介紹，得知上游的岩石是頁岩，且附近應該有砂岩，讓我可以推測黑色的顆粒是頁岩的小碎片，透明的碎塊則是石英。我還做了泥砂顆粒大小的實驗，利用不同孔徑大小的篩網來進行實驗，發現二仁溪採集到的泥砂顆粒平均停留在最細的篩網上，代表這裡的泥砂顆粒非常的細，鹽水溪和曾文溪所採集到的砂也主要停留在最細篩網，跟上、中、下游的顆粒大小差不多，因此，本研究的證據能推測這些砂子大部分是從山上被水帶下來的。

壹、研究動機

去年我研究了臺南海岸砂灘上的微小生物遺跡，採集標本的地點包括了臺南市二仁溪、鹽水溪、曾文溪等三條主要河川的出海口，在顯微鏡下觀察及尋找生物遺骸時，發現許多不明黑色和透明砂子顆粒，覺得非常好奇，想知道它的來源，由於當時種種條件的限制，只能暫時停止關於砂子秘密的進一步探討，於是，今年我就收集了這三條河川的上游、中游、下游及附近地區的泥砂進行實驗觀察，用採集比較的調查方法，想要解答二仁溪、鹽水溪、曾文溪出海口砂子成分及來源的疑問。

貳、研究目的

- 一、觀察河流上游、中游、下游和出海口的泥砂特徵。
- 二、想知道河流旁的地質環境是否關係到泥砂的成分。
- 三、想驗證出海口泥砂的來源。

參、研究設備及器材

- 一、採集工具：小鏟子、夾鏈袋、標籤紙、筆記本、奇異筆、地圖
- 二、觀察工具：照相機、GPS、篩子、顯微鏡、放大鏡、培養皿、1 mm²方格紙、天平、稀鹽酸、廣口瓶、盤子
- 三、其他：燒杯、滴管、漏斗、燒杯架

肆、研究架構圖

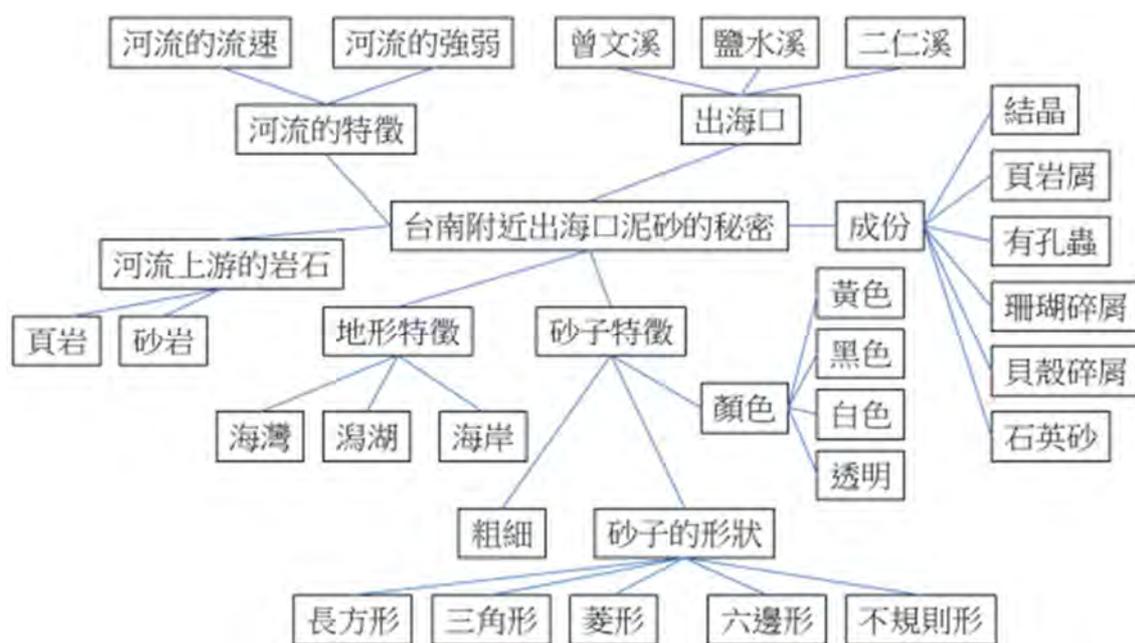


圖 1、研究架構圖

伍、研究問題

- 一、活動一：採集及觀察臺南市二仁溪、鹽水溪、曾文溪三條主要河川出海口的泥砂
- 二、活動二：採集及觀察臺南市的二仁溪、鹽水溪、曾文溪上、中、下游的泥砂
- 三、活動三：觀察河流附近的特徵
- 四、活動四：臺南河流的砂子粗細比例
- 五、活動五：利用顯微鏡觀察泥砂
- 六、活動六：臺南的河流泥砂中是否含有碳酸鈣

陸、研究過程及結果

一、活動一：採集及觀察臺南市二仁溪、鹽水溪、曾文溪三條主要河川出海口的泥砂

(一) 材料：小鏟子、夾鏈袋、標籤紙、筆記本、奇異筆、地圖、照相機、GPS、篩子、顯微鏡

(二) 地點：二仁溪、鹽水溪、曾文溪出海口

(三) 方法：

1. 到這些河流的出海口。
2. 到海浪打上來的地方拿小鏟子採集泥砂
3. 拿小鏟子把砂子裝到夾鏈袋內。
4. 拿標籤紙和奇異筆寫上地名。



圖 2、二仁溪、鹽水溪和曾文溪出海口

(四) 觀察結果：

表 1、二仁溪、鹽水溪、曾文溪河川出海口的泥砂比較

地點 泥砂特徵	二仁溪	鹽水溪	曾文溪
主要成份	頁岩屑、泥岩屑、砂岩、結晶、石英砂等...	頁岩屑、砂岩、結晶、石英砂等...	頁岩屑、砂岩、泥岩屑、石英砂等...
形狀	三角形、四邊形、不規則形、圓形	三角形、圓形、不規則形、五邊形、四邊形	長方形、正方形、不規則形、圓形
顏色	黑色、透明、棕色、白色、橘色、灰色	灰色、黃色、透明、黑色、白色、橘色、橘紅色、灰色	透明、橘黃色、黑色、褐色、暗紅色、黑灰色
其他發現	這裡的頁岩屑幾乎都是片狀。這裡的泥砂幾乎都是不規則形的。在這裡的泥砂成份中佔最多的是頁岩屑。石英有一些雜質。泥沙的邊緣凹凸不平。	這裡的砂子中，有一些生物的碎屑。這裡的頁岩屑比其他地方的頁岩屑還要少。砂子的成份中含有蠻多石英砂。有些頁岩屑裡含有結晶。這裡的砂都偏黑色。	這裡的砂子中含有一些海底生物的化石。砂子的成份大部分都是石英。泥砂中的頁岩屑比其他地方的頁岩屑還要少。石英大多是方形。頁岩屑的表面很粗糙。
砂子顆粒大小 毫米(mm)	0.1~0.2(mm)	0.25~0.35(mm)	0.25~0.31(mm)

(五) 討論：

1. 三個出海口的差別：

- (1) 每個地方頁岩屑的量都不同。
- (2) 每個地方中的砂子成份所佔的數量都不同。
- (3) 每個地方的砂子形狀都不同。
- (4) 每個地方的泥砂顏色不同。
- (5) 每個地方的泥砂粗細不同。
- (6) 每個地方的砂子成份不同。
- (7) 每個地方砂子中的海底生物化石量不同。
- (8) 每個地方的泥砂顏色的深淺不一。
- (9) 每個地方的泥砂的表面粗糙不一。
- (10) 每個地方的砂子大小不一。



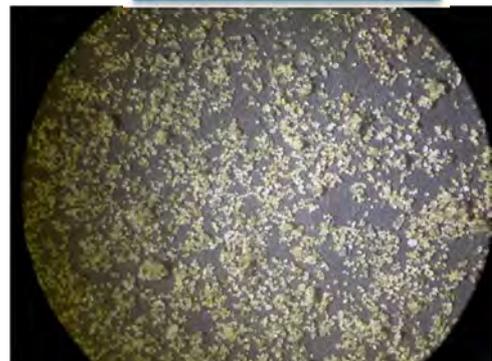
二仁溪出海口泥砂



鹽水溪出海口泥砂

2. 三個出海口泥砂的相同處：

- (1) 每個出海口泥砂的主要顏色幾乎是灰黑色
- (2) 每個出海口泥砂的成份中都有一些微小生物的殼骸。
- (3) 每個出海口的上游岩石成份大致相同。



曾文溪出海口泥砂

(六) 發現：

- (1) 曾文溪出海口的泥砂中有許多的透明結晶。
- (2) 曾文溪出海口的泥砂中有一些微小生物的殼骸。
- (3) 曾文溪出海口的泥砂中有多量的頁岩屑。
- (4) 曾文溪出海口的泥砂中有微量暗紅色的顆粒。
- (5) 曾文溪出海口的泥砂中的透明結晶中有許多雜質。
- (6) 曾文溪出海口的泥砂中有部分橘色的顆粒。
- (7) 這裡的泥砂顏色偏淡。
- (8) 曾文溪出海口的泥砂中白色的石英砂佔了最多。



- (9) 曾文溪出海口的泥砂中有微量的咖啡色顆粒。
- (10) 曾文溪出海口的泥砂中含有墨綠色的顆粒。
- (11) 二仁溪出海口的泥砂中佔最多的是黑色頁岩屑。
- (12) 二仁溪的出海口泥砂的形狀大部分是不規則形。
- (13) 二仁溪出海口泥沙中的頁岩屑幾乎都是片狀。
- (14) 二仁溪海口泥砂的表面都凹凸不平。

二、活動二：採集及觀察臺南市的二仁溪、鹽水溪、曾文溪上、中、下游的泥砂

(一) 目的：想知道臺南市的二仁溪、鹽水溪、曾文溪上、中、下游泥砂的特性

(二) 材料：夾鏈袋、奇異筆、小鏟子、筆記本、鉛筆、照相機、GPS

(三) 方法：

1. 利用 GPS 來定位到這些河流的河岸。
2. 到河岸邊的地方拿小鏟子採集泥砂。
3. 將砂子裝到夾鏈袋裡。
4. 在夾鏈袋上寫上採集的地點。
5. 用筆記本記錄當地的特徵。
6. 利用照相機拍攝附近的地形特徵。



(四) 採集地點：二仁溪上、中、下游、鹽水溪上、中、下游、曾文溪上、中、下游。

1. 二仁溪上、中、下游的採集現況

(1) 用 GPS 定位

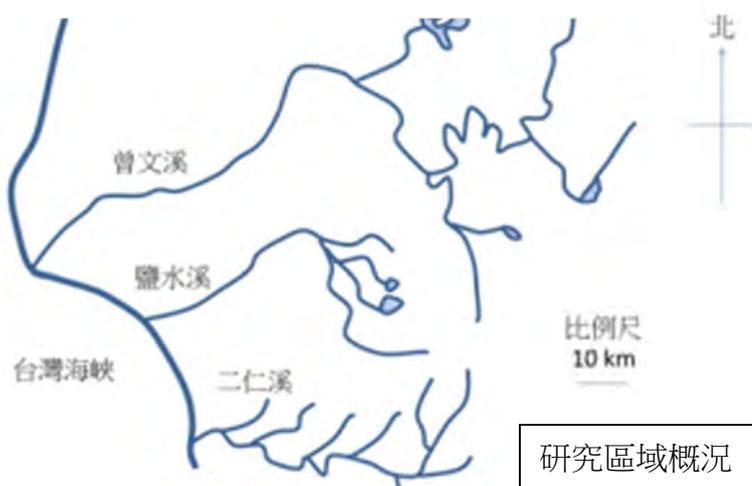


圖 3、三條河流概況圖

(2) 二仁溪概況



圖 4、二仁溪概況圖

(3) 二仁溪標本採集地點

表 2、二仁溪標本採集地點

採集地點	採集時間	大地座標系統(WGS 84)	標本內容	備註
台3二層橋	2017.02.25	N22 55.010 E120 27.619	河岸砂土	二仁溪最上游發源地高雄內門山豬湖
南182中埔橋	2017.02.25	N22 55.239 E120 26.237	河岸砂土	番仔鹽溪(二仁溪支流)
南182七號橋	2017.02.25	N22 55.561 E120 25.853	河岸砂土	茄冬溪(二仁溪支流)
台28古亭橋	2017.02.25	N22 53.288 E120 23.775	河岸砂土	二仁溪上游
月世界園區	2017.03.25	N22 53.180 E120 23.321	月世界山坡蓄水池池水	二仁溪上游周邊區域
小滾水泥火山	2017.03.25	N22 53.024 E120 23.550	泥火山噴發口噴發泥流	二仁溪上游周邊區域
高39德和橋	2016.12.18	N22 52.289 E120 22.446	河岸砂土	二仁溪上游
高39中坑橋	2017.02.05	N22 51.918 E120 22.557	河岸砂土	牛寮溪(二仁溪支流)
高40崗安橋	2016.12.18	N22 51.950 E120 21.928	河岸砂土	牛稠埔溪(二仁溪支流)
高138西龜橋	2016.12.18	N22 53.398 E120 21.272	河岸砂土	松子腳溪(又名番社溪)(二仁溪支流)
南160高苓橋(南一高球場)	2016.12.18	N22 54.524 E120 19.292	河岸砂土	深坑子溪(又名安保溪)(二仁溪支流)
南147嘉南藥大	2017.02.28	N22 55.019 E120 13.819	河岸砂土	港尾溝溪(二仁溪支流)
台1二層行橋	2017.03.25	N22 54.954 E120 13.558	河岸砂土 河水	二仁溪下游
南155-1永寧橋	2017.02.28	N22 55.515 E120 11.658	河岸砂土	三爺宮溪(二仁溪支流)
二仁溪出海口	2016.07.31 2017.03.25	N22 54.827 E120 10.572	河岸砂土 河水	出海口右岸

(4) 採集地點現況

二仁溪標本採集地點概況



二仁溪上游鹽水埔一號橋



二仁溪上游雪橋



二仁溪支流乾河床



二仁溪古亭橋附近惡地



田寮月世界

小滾水泥火山

2. 鹽水溪上、中、下游採集現況

(1) 鹽水溪概況



圖 5、鹽水溪概況圖

(2) 鹽水溪標本採集地點

表 3、鹽水雞標本採集地點

採集地點	採集時間	大地座標系統(WGS 84)	標本內容	備註
南169南北寮橋	2016.12.18	N22 58.554 E120 21.531	河岸砂土	發源地：台南龍崎深掘尾190.6m 五崁溪(鹽水溪上游)
南144許縣溪右岸	2016.12.18	N23 03.352 E120 16.675	河岸砂土	許縣溪(鹽水溪支流)
南144下甲橋	2016.12.18	N23 03.376 E120 16.891	河岸砂土	崩溝坑溪(鹽水大埤)會合大目降溪(虎頭埤)成為無名溪(鹽水溪支流)
台19甲新市橋	2016.12.25	N23 03.953 E120 17.562	河岸砂土	潭頂溪(鹽水溪支流)
台17觀海橋	2017.03.25	N23 00.814 E120 10.968	河岸砂土 河水	鹽水溪下游
四草大橋	2017.03.25	N22 59.803 E120 08.438	河岸砂土 河水	出海口左岸
鹽水溪出海口	2016.07.31	N22 59.664 E120 08.466	河岸砂土	出海口左岸

(3) 鹽水溪標本採集泥砂地點概況



鹽水溪南北寮橋



鹽水溪新市橋



鹽水溪支流許縣溪



鹽水溪支流無名溪



鹽水溪出海口



鹽水溪崎頂橋

(3) 曾文溪標本採集地點概況



曾文溪大匏崙



曾文溪拔林火車站鐵橋下



曾文溪南化水庫單面山



曾文溪寬廣行水區



曾文溪寬廣河道



曾文溪出海口

(五) 處理採集回來的泥砂

1. 將砂子倒入盤子中，拿到太陽底下曬。
2. 每隔一小時翻土一次，放置一天。
3. 將砂子倒入一個空瓶中，並貼上標籤。
4. 接著利用篩網進行過篩。
5. 拿放大鏡(顯微鏡)觀察砂子的特徵。
6. 將砂子拿部份去做實驗和研究其他項目(滴稀鹽酸，顆粒大小實驗等)



(六) 結果

1. 砂子的顆粒大小(利用不同孔目大小的篩網進行過篩，來得知砂子的顆粒大小比例。)
2. 砂子的成份(利用顯微鏡觀察砂子，將看到的顆粒拿岩石圖鑑進行比對，就能大概知道砂子的大概成份)。
3. 砂子的形狀(利用顯微鏡觀察砂子，注意看每粒砂的形狀，並記錄下來再去做比對。)
4. 砂子的顏色(將三盆砂中抓起一小把，放在紙上，用眼睛觀察，或者使用顯微鏡把每個地方的砂子觀察一遍)，把發現的砂子顏色記錄在筆記本內，再做比對。)
5. 砂子的深淺(將三盆砂中抓起一小把，放在紙上，用眼睛觀察。)
6. 砂子中是否含有碳酸鈣(將一小把的砂子抓到培養皿中，接著滴幾滴稀鹽酸，看看會不會冒泡就知道砂子中是否含有碳酸鈣。)
7. 臺南附近的出海口泥砂成份有甚麼差別?(將每個出海口的泥砂放到顯微鏡下觀察，把觀察記錄做比對。)
8. 觀察河流周遭的地形與岩石樣貌(利用放大鏡在河邊觀察岩石的顏色、形狀，並藉著書籍來辨認石頭的種類，或者利用照相機拍攝河流附近樣貌，接著依圖猜測地形。)
9. 觀察岩石中是否含有結晶或石英(仔細觀察岩石表面，看看有沒有亮晶晶或粗粗的顆粒，並比對書籍的泥砂中的結晶是不是從上游下來的。)
10. 周遭的地形(利用相關書籍找出附近地形的資料。)
11. 觀察臺南溪流旁的砂子和其他附近地方的砂子。

三、活動三：觀察河流附近的特徵

(一) 目的：想知道河流附近地形的特徵

(二) 材料：照相機、放大鏡

(三) 方法：

1. 到河流旁的岩石利用放大鏡觀察。
2. 用照相機將岩石和河流的特徵。
3. 看照相機的照片將特徵記錄在筆記本上。
4. 比對每個地方的河流特徵。

(四) 結果：

1. 觀察二仁溪河流特徵

- (1) 岡安橋(牛稠埔溪)：有許多芒草長在兩岸，砂子呈現泥狀，附近有很多垃圾。
- (2) 德和橋(牛寮溪)：附近雜草茂盛，砂子濕潤黏稠，岸邊有個菜園，河流流速緩慢。
- (3) 西龜橋(松子腳溪)：河流寬度窄，水流緩慢且混濁，河邊全是從橋上丟下來的垃圾。
- (4) 南一球場邊(深坑子溪)：附近有許多枯枝在岸邊，水非常混濁，也有很多垃圾。
- (5) 中坑橋(牛寮溪)：很髒，旁邊有一座種香蕉的果園，河流流速緩慢。
- (6) 古亭橋：旁邊有月世界地形，還有一座大菜園，河裡有魚在跳動，河流流速快。
- (7) 中埔橋(番仔鹽溪)：乾河床。
- (8) 二層橋：水很少。
- (9) 第7號橋(茄冬溪)：河流的寬度窄，而且河流的流速非常緩慢，散發著陣陣臭味。
- (10) 嘉南藥大旁(港尾溝溪)：旁邊有座堤防，還有人在捕魚，附近雜草很多，河道寬，河水流速慢且混濁。
- (11) 永寧橋(三爺公溪)：土壤黏稠，而且散發很臭的氣味，河流速度快，非常混濁。
- (12) 田寮月世界：旁邊有一座蓄水池，附近有二仁溪經過，還有幾座泥火山，月世界上沒有植物生長。
- (13) 泥火山：旁邊都是竹林，泥火山的邊緣都是凝固的泥巴，它深不見底，泥巴最後

都流到一旁的二仁溪。

- (14) 二仁溪下游(二層行橋)，河道旁邊長滿雜草，河道寬，且河水湍急，水中有許多透明的小魚。
- (15) 二仁溪出海口，流速很快砂子細小，四處有很多從山上帶下來的漂流木，有許多垃圾在岸上。

2. 觀察鹽水溪的河流特徵

- (1) 南北寮橋(五崁溪)：岸邊有許多竹子，土壤有臭味，水流有點湍急，土壤蠻柔軟。
- (2) 下甲橋(無名溪)：附近有許多雜草，也有些許多垃圾，河流寬，流速慢。
- (3) 許縣溪：附近有大工廠，因為沒下雨，所以河流變細且流速慢，岸邊的泥土有點黏稠，還有一些寶特瓶。
- (4) 新市橋(潭頂溪)：旁邊有座小菜園，河流流速稍快，泥土呈現泥狀含有許多水分。
- (5) 鹽水溪下游(觀海橋)：泥土有很臭的味道，河道寬，河流速度快，泥土黏稠，附近有很多垃圾。
- (6) 鹽水溪出海口：水流湍急，海浪非常高，岸邊都是圓形的大石頭，也有一些漂流木和海藻在岸上。

3. 觀察曾文溪的河流特徵。

- (1) 蚵潭橋：附近有芒果園，河岸都是爛泥巴，河流水位低，且寬度窄流速慢
- (2) 拔林火車站：岸邊都是大石頭，河流湍急，河道寬，岸邊的泥土是黏土，又黏又堅硬，很難挖。
- (3) 玉峰大橋：岸邊有些石頭：岸邊有些石頭上有貝殼化石，河道非常寬，河水流速快，岸邊有一些油汙和許多垃圾。
- (4) 玉豐大橋：岸邊的泥土有彈性，是爛泥巴，而且非常黏稠，河道寬，河流流速快，水深，附近還有田地。
- (5) 玉井橋(後堀溪)：這裡的泥土很黏，附近有很多接近方形的大石頭，有些上面還有貝殼化石，旁邊有一隻死掉的燕子，也有許多小魚在河中。
- (6) 烏山頭橋(烏山頭水庫引水道)，河面上都是浮萍，四周都是雜草，附近有農田，

還有聽到竹雞和黑枕藍鶺的叫聲。

- (7) 曾文溪橋：河流旁有一些長得跟拔林火車站很像的泥土，附近有一間養雞場，河流前寬度窄，流速慢。
- (8) 麻善大橋：四周的雜草很高，岸邊有很多橢圓形的大石頭，水流湍急，還有一隻翠鳥在岸邊。
- (9) 曾文溪下游：河道非常寬廣，但河流寬度變窄，兩岸都是農田，砂子細緻鬆軟，水流快速。
- (10) 曾文溪出海口：河道窄，水流流速慢，旁邊有許多雜草，海浪低，旁邊也有許多漂流木附近有白鷺鷥。



四、活動四：臺南河流的沙子粗細比例

(一) 目的：想知道臺南河流的沙子粗細比例

(二) 材料：砂子

(三) 裝置：

A 孔目篩網 > 30 (mesh no. 30)，B 孔目篩網 30~50 (mesh no. 50)，

C 孔目篩網 50~70 (mesh no. 70)，D 孔目篩網 < 70 (mesh no. 70 以上)，計算機

(四) 方法：

1. 利用天秤秤出一百公克的砂子。
2. 按照孔目大小排出順序。將砂子倒入砂網內接著搖一搖篩網。(上下搖和左右搖)。
3. 把各個篩網的砂分別測量。利用計算機計算每一層篩網中的泥沙粗細所佔的比例。

(五) 結果：

表 5、二仁溪、鹽水溪、曾文溪流域泥砂顆粒比較

1. 二仁溪泥砂顆粒大小

該顆粒大小的重量(g) 泥砂 100g(二仁溪)	A 孔目 > 30	B 孔目 30~50	C 孔目 50~70	D 孔目 < 70
松子腳溪(西龜橋)	0.1	2.2	1.7	96
牛寮溪(德和橋)	15.9	10.4	19.8	53.1
牛稠埔溪(岡安橋)	29.3	34	18.6	18.1
深坑子溪(南一高爾夫球場旁)	1.9	3	21	74.1
中坑橋	1.9	2.9	5.2	90
古亭橋	12.3	0.8	1.5	86.4
中埔橋	47.5	17.6	10.6	24.3
二層橋	14.1	7.2	6.1	72.6
第 7 號橋	43.6	20.3	17.2	18.9
嘉南藥大旁(港尾溝溪)	37.7	26.5	25.4	10.5
永寧橋(三爺宮溪)	30	30.9	22.8	16.3

2. 鹽水溪泥砂顆粒大小

該顆粒大小的重量(g) 泥砂 100g(鹽水溪)	A 孔目 > 30	B 孔目 30~50	C 孔目 50~70	D 孔目 < 70
五崁溪(南北寮橋)	0.3	6.9	19.7	73.1
潭頂溪(新市橋)	16.8	29.9	16.7	36.6
無名溪(下甲橋)	4.2	23.9	4.9	67
許縣溪	12.2	17.3	27	43.5

3. 曾文溪泥砂顆粒大小

該顆粒大小的重量(g) 泥砂 100g(曾文溪)	A 孔目 > 30	B 孔目 30~50	C 孔目 50~70	D 孔目 < 70
玉峰大橋	13.5	9.3	0.8	76.4
玉豐大橋	17	5	3.6	74.4
蚵潭橋	4.9	2.4	9.3	83.4
拔林火車站(乾)	34.2	15.1	17.8	32.9
拔林火車站(濕)	41.6	12.6	20.5	65
玉井橋(後堀溪)	46.1	27.1	18.4	8.4
烏山頭水庫引水道	20.5	9.2	13.1	57.3
曾文溪橋	7.8	5.7	6.1	80.5
麻善大橋	15.1	21.7	20.4	42.9

4. 出海口泥砂顆粒大小

該顆粒大小的重量(g) 出海口泥砂 100g	A 孔目 > 30	B 孔目 30~50	C 孔目 50~70	D 孔目 < 70
二仁溪出海口	1	18.4	33.8	46.8
鹽水溪出海口	0.3	27.2	36.1	36.4
曾文溪出海口	0.5	2	11.3	86.2



五、活動五：利用顯微鏡觀察泥砂

(一) 目的：想觀察泥沙的特徵

(二) 材料：顯微鏡、砂子、筆記本、筆

(三) 方法：

1. 將採集到的砂取出一小把到載玻片上。
2. 把載玻片放到顯微鏡的載物台。
3. 利用顯微鏡觀察砂子。
4. 將觀察到的砂子特徵按照分類記錄在筆記本上。
5. 討論觀察後的結果。

(四) 結果：

表 6、二仁溪、鹽水溪、曾文溪流域顯微鏡下泥砂特徵的比較

1. 二仁溪採集地點泥砂特徵比較

(1) 結果 1：

二仁溪採集地點 泥砂特徵	松子腳溪 (西龜橋)	牛稠埔溪 (岡安橋)	深坑子溪 (南一高爾夫球場旁)	牛寮溪 (德和橋)
顏色	黑色、透明、黃棕色、白色	透明、黑色、暗紅色、橘黃色、白色、灰色	黑色、透明、橘色、黃色、白色、咖啡色、灰色	黑色、透明、淡黃色、灰色
佔最多的顏色	透明、白色	透明、白色	透明	透明
形狀	不規則形、長條形、多邊形	不規則形、三角形、長條形、多邊形、圓形	長條形、不規則形、方形、橢圓形、片狀	不規則形、多邊形、三角形
佔最多的形狀	不規則形	不規則形多邊形	不規則形	不規則形
成份(比對岩石入門,推測碎屑)	石英、頁岩屑、砂岩(砂岩中 80%都是石英)	石英、砂岩、頁岩和一些不知名的小顆粒	石英、砂岩、頁岩等	石英、砂岩、頁岩等
佔最多的成份	石英(黃色顆粒)	石英	石英	石英

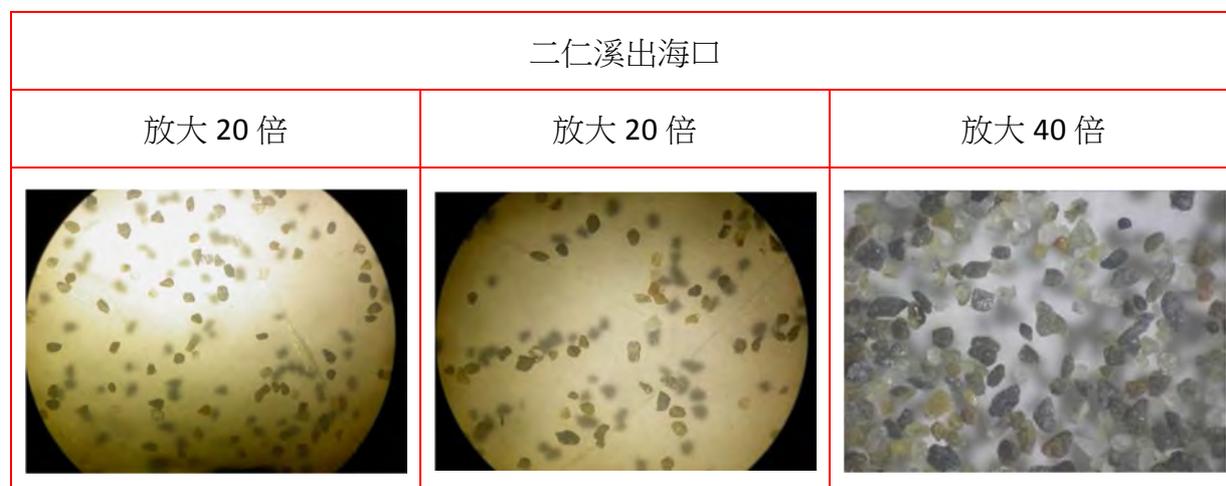
其他發現	砂子中大多是透明的石英。砂子中黑色的碎屑應該是頁岩的碎塊。這裡的砂子多半是不規則形。	砂子中出現一點點暗紅色的小顆粒。這裡的砂子也是石英佔最多。	石英顆粒是裡面當中最多的成份。砂子大多是不規則形。黑色的頁岩碎塊也了很	這裡的泥砂顆粒比其他三個地方的泥砂顆粒還小。這裡的砂子形狀不規則形居多。
------	--	-------------------------------	-------------------------------------	--------------------------------------

(2) 結果 2 :

二仁溪採集地點 泥砂特徵	古亭橋	中埔橋 (番子鹽溪)	二層橋	第 7 號橋 (茄苳溪)
顏色	透明、黑色、黃色、白色	透明、黑色、黃色	透明、白色、黑色、	透明、黑色、黃色、淡紅色、白色
佔最多的顏色	透明、白色	黑色	透明、白色	透明
形狀	圓形、正方形、不規則形、三角形、長方形	圓形、長方形、不規則形	正方形、圓形、三角形、菱形	圓形、正方形、長方形、片狀、三角形
佔最多的形狀	圓形、長方形	不規則形	圓形、菱形、三角形	圓形、正方形
成份(比對岩石入門) (碎屑)	頁岩屑、石英砂、砂岩...	頁岩屑、砂岩、石英砂...	頁岩屑、砂岩、石英...	頁岩屑、砂岩、石英砂...
佔最多的成份	石英	頁岩屑	石英	石英砂
其他發現	這裡砂幾乎都是透明的石英砂，且顆粒細小。石英砂的形狀大多偏向圓形。頁岩屑多半是片狀。	頁岩屑是這個地方的泥砂中佔最多的成份。大多數的頁岩屑形狀不規則。頁岩屑的顆粒大。石英砂的數量少，且顆粒細小。	這裡的頁岩屑顆粒比較小。這裡的石英砂的形狀幾乎都是正方形或長方形。石英砂中有些黑色的雜質。	有些石英砂中，有一些紅色的雜質。頁岩屑大多是片狀和圓形。頁岩屑的顆粒都比石英砂還大粒。

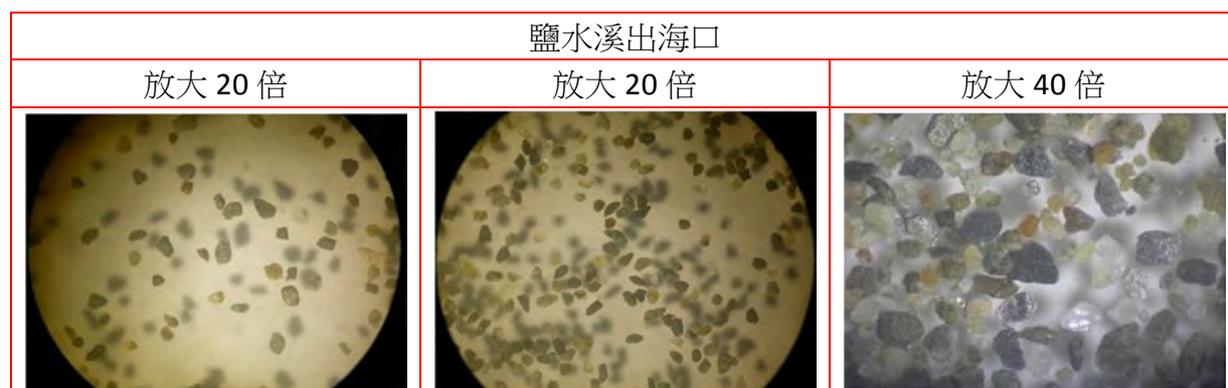
(3) 結果 3 :

二仁溪採集地點 泥砂特徵	嘉南藥大旁 (港尾溝溪)	永寧橋 (三爺公溪)
顏色	透明、黑色、黃色、白色、灰色	透明、黑色、黃色、灰色、橘色、白色
佔最多的顏色	黑色、灰色、黃色	黑色、灰色
形狀	圓形、正方形、不規則形、三角形、長方形	圓形、長方形、正方形、不規則形、三角形
佔最多的形狀	不規則形、三角形、圓形	不規則形、長方形
成份 (比對岩石入門) (碎屑)	頁岩屑、砂岩、石英砂等...	頁岩屑、砂岩、石英砂等...
佔最多的成份	頁岩屑	頁岩屑
其他發現	這裡的頁岩屑是三角形的。 這裡的泥砂非常的細小。 這裡的泥砂中的石英砂的比例非常低。 這裡的石英砂的顏色大多偏向灰色。	這裡泥砂顏色多半偏向灰色。 這裡的頁岩屑幾乎都是長方形，而且顆粒非常大塊。 有幾粒小塊的橘色沙子在泥沙中。



2. 鹽水溪採集地點泥砂特徵比較

採集地點 泥沙特徵	許縣溪	無名溪 (下甲橋)	潭頂溪 (新市橋)	五崁溪 (南北寮橋)
顏色	透明、黑色、黃色、白色、橘色、墨綠色、暗紅色	透明、黑色、橘黃色、紅色	透明、白色、橘色、黃色、黑色、藍色	透明、橘色、黑色、紅色、綠色
佔最多的顏色	透明、白色	黃色、透明	白色、黃色、橘色	透明、黑色
形狀	圓形、正方形、不規則形、三角形、長方形	圓形、正方形、三角形、長方形、不規則形、長條形	長方形、正方形、圓形、三角形、菱形、不規則形	菱形、梯形、圓形、正方形、長方形、平行四邊形、片狀
佔最多的形狀	圓形、長方形	正方形	圓形、菱形	正方形
成份(比對岩石入門) (碎屑)	石英、砂岩、頁岩等	石英、砂岩、頁岩等	石英、砂岩、頁岩等 . . .	石英、砂岩、頁岩等 . . .
佔最多的成份 (比例)	石英、砂岩	石英	石英、砂岩	石英、頁岩
其他發現	這裡的石英顆粒較少。這裡的砂岩碎屑顆粒比二仁溪還多。砂子中出現些許墨綠色的細小顆粒。有些暗紅色的砂子混在泥沙中。	這裡的頁岩顆粒較大。石英的顆粒比較小。這裡的砂子形狀很多。出現一粒紅色的細小砂粒在泥沙中。	砂子中有一粒藍色的不知名小顆粒。這裡的泥砂顆粒特別細小。	這裡的砂子多半是透明的石英。這裡的頁岩碎屑比其他地方的頁岩碎屑還多。砂子中有幾粒綠色的顆粒。



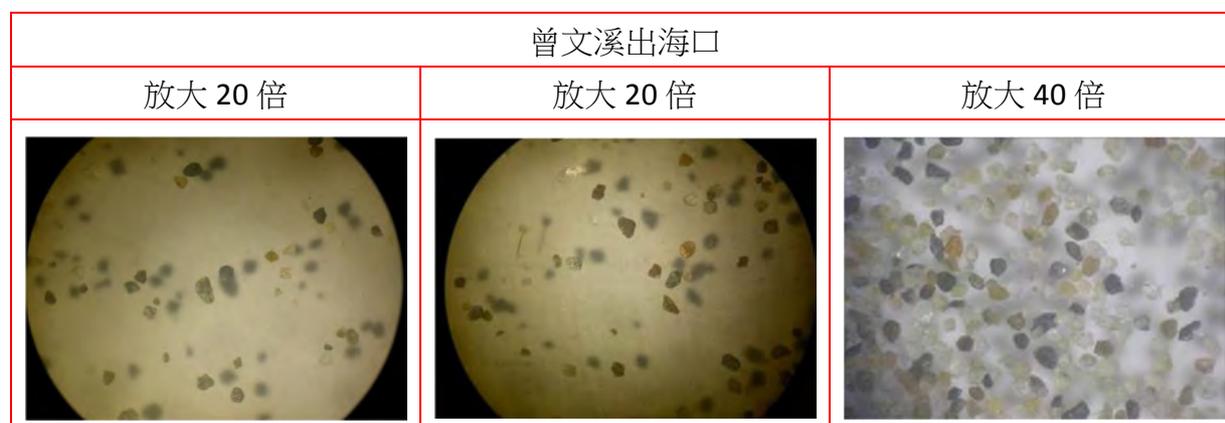
3. 曾文溪採集地點泥砂特徵比較

(1) 結果 1:

採集地點 泥砂特徵	玉峰大橋	玉豐大橋	拔林火車站		蚵潭橋
			(濕)	(乾)	
顏色	透明、黑色、灰色、白色、橘色	透明、白色、黑色、紅色、黃色、灰色	黑色 灰色 透明 白色 灰色	黃色 黑色 透明 灰色	黑色、黃色、橘色、透明、灰色
佔最多的顏色	透明、黑色、白色	透明、黑色、灰色	黑色 灰色	黃色 透明	透明、黃色、橘色
形狀	圓形、長方形、三角形、條形、不規則形、梯形、正方形	正方形、長方形、菱形、圓形、三角形、梯形	三角形、長方形、圓形、不規則形	不規則形、三角形、正方形、圓形、平行四邊形、梯形	菱形、正方形、圓形、不規則形、三角形、片狀
佔最多的形狀 (比例)	不規則形、圓形	三角形、長方形	不規則形	正方形	不規則形、菱形
成份(比對岩石入門) (碎屑)	石英、砂岩、頁岩等	石英、砂岩、頁岩等	頁岩、石英等	砂岩、石英、頁岩等	砂岩、頁岩、石英等
佔最多的成份 (比例)	石英、頁岩、砂岩	石英、頁岩、砂岩	頁岩等	砂岩、石英	石英、砂岩
其他發現	這裡的石英、頁岩碎屑顆粒特別細小。石英的形狀多半是正方形。頁岩的碎屑是砂子第二多的成分	砂子中有幾粒紅色的圓形小顆粒。頁岩的形狀多半是菱形、長方形和正方形。	這裡的泥砂看起來是灰色的，而且像黏土一樣結成一塊，非常堅硬。這裡的砂幾乎都是黑色的頁岩碎屑，只有零星幾粒石英礦物。	砂岩的碎屑是這些砂子中最多的。這裡的黑色頁岩碎片是砂子中最大的，形狀是片狀。	這裡的石英顆粒較大。這裡的黑色頁岩幾乎都是片狀居多。

(2) 結果 2 :

採集地點 泥沙特徵	玉井橋 (後堀溪)	烏山頭水 庫引水道	曾文溪橋	麻善大橋
顏色	透明、黑色、灰色、白色	透明、黑色、黃色、灰色、白色、橘色	透明、白色、黑色、淡黃色、橘色、紅色	透明、黑色、黃色、灰色、白色
佔最多的顏色	黑色、灰色	黃色、透明、橘色	白色、透明	黃色
形狀	圓形、正方形、不規則形、長方形	不規則形、正方形、三角形、平行四邊形	橢圓形、正方形、三角形、菱形	不規則形、梯形、正方形、長方形
佔最多的形狀	圓形、不規則形	不規則形、三角形	正方形、三角形	不規則形、長方形
成份(比對岩石入門) (碎屑)	頁岩屑、砂岩、石英砂...	頁岩屑、砂岩、石英砂等...	頁岩屑、砂岩、石英砂等...	頁岩屑、砂岩、石英砂等...
佔最多的成份	頁岩屑	石英砂、砂岩	石英砂、砂岩	石英砂、砂岩
其他發現	這裡的泥砂顆粒都非常細小，尤其是石英砂。 這裡的頁岩屑的形狀都是圓形。這裡的石英砂數量非常少。	這裡的砂中，佔最多比例的是石英砂。 這裡的石英砂中，大多數都滲有一些黃色得雜質。 頁岩屑的顆粒大，且形狀呈現長方形和片狀。	泥沙中有零星幾顆紅色的小顆粒。 這裡的石英砂顆粒比其他地方的石英砂顆粒還大。 這裡的石英砂有些滲到黃色、橘色的雜質。	這裡的頁岩屑大多有稜有角，且形狀為片狀，顆粒小。 這裡的石英砂的顏色都偏向黃色。 這裡的泥砂顆粒非常細緻。



六、活動六：臺南的河流泥砂中是否含有碳酸鈣

(一) 目的：想知道臺南的河流泥砂中是否含有碳酸鈣

(二) 材料：培養皿、砂子、滴管、稀鹽酸

(三) 方法：

1. 將採集到的砂子抓一小把到培養皿中。
2. 砂子鋪平在培養皿上，區分成四塊區域，分別利用滴管將稀鹽酸滴在砂子上試驗。
3. 觀察砂子的變化(是否有冒泡)。
4. 將發現記錄在筆記本上。
5. 為了安全起見要準備大量清水。



曾文溪河床中的貝殼化石



稀鹽酸滴泥砂標本確認冒泡反應



稀鹽酸滴化石



化石標本標示尺寸後，滴稀鹽酸

(四) 結果：

1. 出海口泥砂和稀鹽酸的交互作用

是否會冒泡 出海口砂子(10g)	會冒泡		不會冒泡	
	二仁溪	1. ✓	2. ✓	1.
	3. ✓	4. ✓	3.	4.
鹽水溪	1. ✓	2. ✓	1.	2.
	3. ✓	4. ✓	3.	4.
曾文溪	1. ✓	2. ✓	1.	2.
	3. ✓	4. ✓	3.	4.

2. 二仁溪泥砂和稀鹽酸的交互作用

是否會冒泡 二仁溪(砂子 10g)	會冒泡		不會冒泡	
	牛寮溪 (德和橋)	1. ✓	2. ✓	1.
	3. ✓	4. ✓	3.	4.
深坑子溪 (南一高爾夫球場旁)	1.	2.	1. ✓	2. ✓
	3.	4.	3. ✓	4. ✓
牛稠埔溪 (岡安橋)	1. ✓	2. ✓	1.	2.
	3. ✓	4. ✓	3.	4.
中坑橋	1. ✓	2. ✓	1.	2.
	3. ✓	4. ✓	3.	4.
松子腳溪 (西龜橋)	1.	2.	1. ✓	2. ✓
	3.	4.	3. ✓	4. ✓
古亭橋	1. ✓	2. ✓	1.	2.
	3. ✓	4. ✓	3.	4.
中埔橋	1. ✓	2. ✓	1.	2.
	3. ✓	4. ✓	3.	4.
二層橋	1. ✓	2. ✓	1.	2.
	3. ✓	4. ✓	3.	4.
第七號橋	1. ✓	2. ✓	1.	2.
	3. ✓	4. ✓	3.	4.
嘉南藥大旁 (港尾溝溪)	1.	2.	1. ✓	2. ✓
	3.	4.	3. ✓	4. ✓
永寧橋 (三爺宮溪)	1. ✓	2. ✓	1.	2.
	3. ✓	4. ✓	3.	4.

3. 鹽水溪泥砂和稀鹽酸的交互作用

是否會冒泡 鹽水溪砂子(10g)	會冒泡		不會冒泡	
許縣溪	1.	2.	1. √	2. √
	3.	4.	3. √	4. √
無名溪 (下甲橋)	1.	2.	1. √	2. √
	3.	4.	3. √	4. √
潭頂溪 (新市橋)	1.	2.	1. √	2. √
	3.	4.	3. √	4. √
五崁溪 (南北寮橋)	1.	2.	1. √	2. √
	3.	4.	3. √	4. √

4. 曾文溪泥砂和稀鹽酸的交互作用

是否會冒泡 曾文溪砂子(10g)	會冒泡		不會冒泡	
蚵潭橋	1. √	2. √	1.	2.
	3. √	4. √	3.	4.
拔林火車站(乾)	1.	2.	1. √	2. √
	3.	4.	3. √	4. √
拔林火車站(濕)	1.	2.	1. √	2. √
	3.	4.	3. √	4. √
玉峰大橋	1. √	2. √	1.	2.
	3. √	4. √	3.	4.
玉豐大橋	1. √	2. √	1.	2.
	3. √	4. √	3.	4.
後堀溪(玉井橋)	1. √	2. √	1.	2.
	3. √	4. √	3.	4.
烏山頭水庫引水道	1. √	2. √	1.	2.
	3. √	4. √	3.	4.
曾文溪橋	1. √	2. √	1.	2.
	3. √	4. √	3.	4.
麻善大橋	1. √	2. √	1.	2.
	3. √	4. √	3.	4.

(五) 討論：

1. 在二仁溪所採集到的砂中，冒泡的有牛寮溪(在牛寮溪採集到的兩個地方的泥沙中，滴入稀鹽酸，結果都會冒泡)、牛稠埔溪、三爺宮溪、茄苳溪和番仔鹽溪，沒冒泡的則是深坑子溪、松子腳溪和港尾溝溪。
2. 月世界採集到的泥砂滴入稀鹽酸都會冒泡
3. 泥火山的泥漿也會冒泡，而且冒泡的量很多。
4. 在鹽水溪所採集到的砂中，全部都沒有和稀鹽酸起反應，代表砂中含量低碳酸鈣。
5. 在曾文溪所採集到的砂中，只有拔林火車站不會冒泡。
6. 三條溪的出海口泥砂滴入稀鹽酸時都會冒泡，尤其二仁溪冒泡的量最多。

二仁溪出海口	鹽水溪出海口	曾文溪海口
		
牛寮溪	許縣溪	後堀溪
		
三爺宮溪	潭頂溪	麻善大橋
		

柒、結論

- 一、從二仁溪出海口、鹽水溪出海口及曾文溪出海口所採集的泥砂中，有一些黑色和透明的顆粒，經參考書籍對岩石的介紹過，讓我得知，黑色的碎片就是被河水侵蝕的岩石，而透明的顆粒是砂岩中的石英碎塊，剛好和各條河流的上游、中游、下游採集到的泥砂成分互相吻合，可以推斷這些出海口的泥砂是從山上來的。
- 二、曾文溪的拔林火車站採集的泥砂顏色深，且滴入稀鹽酸不會冒泡，砂子成分單一，看起來像黏土，根據以上特徵，可以推論這裡的砂子有可能經過二次堆積。
- 三、曾文溪的幾條支流中，有發現幾顆有貝類化石的石頭，且附近的砂滴入稀鹽酸會冒泡，可以研判這裡有許多貝類化石的碎片在砂中。
- 四、鹽水溪的上游、中游所採集到的砂，在上面滴入稀鹽酸後，並沒有出現太多明顯的變化，這樣代表泥砂中的碳酸鈣含量非常的低。
- 五、二仁溪、鹽水溪、曾文溪出海口的泥砂經過泥沙粗細實驗後，發現泥砂的顆粒非常細，大都停留在最細的篩網上，跟上游、中游、下游採集到的泥砂顆粒大小差不多。
- 六、臺南大多數的河川上游岩石都是頁岩，我從書上得知頁岩是屬於岩石中的沉積岩，沉積岩經常夾帶著一些貝類化石，所以我推測臺南河川的泥沙滴入稀鹽酸會冒泡的原因，就是頁岩被河水沖下來堆積在岸邊的緣故。

捌、參考資料

- 王如意、易任(1987)·*應用水文學(下冊)*·台北市：國立編譯館。
- 方淑美(2000)·*南瀛地形誌*·臺南縣：臺南縣文化局。
- 何信昌、謝凱旋、高銘健(1998)。*新化[臺灣地質圖幅及說明書 1/50,000]*。新北市：經濟部中央地質調查所。
- 李僊錦等(2013)·*大臺南的河川*·臺南市：臺南市政府文化局。
- 吳樂群、陳華玟、顏一勤(2011)·*朴子、佳里、臺南[臺灣地質圖幅及說明書 1/50,000]*·新北市：經濟部中央地質調查所。
- 許泰文(2007)·*海岸漂砂對海岸地形變遷的影響*·台北市：財團法人中興工程科技研究發展

基金會。

陳文山(1997) · 岩石入門 · 台北市：遠流。

楊宏裕(2013) · 大臺南的地形 · 臺南市：臺南市政府文化局。

謝凱旋、何信昌、陳華玟(1998) · 旗山[臺灣地質圖幅及說明書 1/50,000] · 新北市：經濟部中央地質調查所。

【評語】 080509

1. 本研究主題清楚，語句寫實、易懂；具鄉土性；本研究採用野外調查量測，比較分析曾文、二仁、鹽水溪河川出海口的泥沙；研究結果顯示，三條河川出海口的泥沙皆來自於該河川；顆粒分析發現上、中、下游採集到的泥沙顆粒大小差不多；工作量很多，分析的也很詳細，以一人之力確實不易；建議採集的方法、位置是否有一致性，在研究方法中有交代清楚更佳。另外也建議 在討論出海口沙的來源，除了僅利用顏色和沙粒顆粒大小來分類，可能可以多探討一些”礦物”成分。
2. 學生表達口條清晰且花相當長的時間採集標本回答問題時顯示了解自己所做的研究內容 且加入討論海流帶來的堆積物。

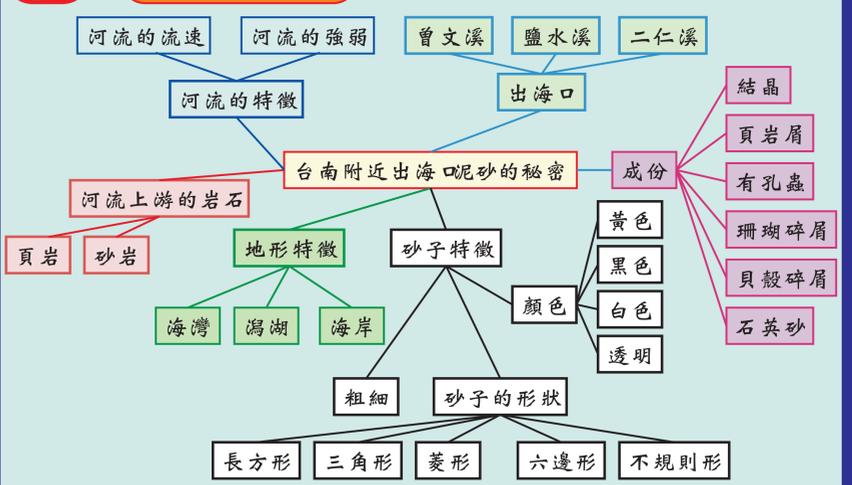
壹：研究動機

去年我研究了臺南海岸砂灘上的微小生物遺跡，採集標本主要現的地點包括了臺南市二仁溪、鹽水溪、曾文溪等三條河川的出海口，在顯微鏡下觀察及尋找生物遺骸，感到非常好奇，想知道它的許多不明黑色和透明砂子顆粒，由於當時種種條件的限制，只能暫時停止關於砂子秘密的進一步探討，於是，今年我就收集了這三條河川的上游、中游、下游及附近地區的泥砂進行實驗觀察，用採集比較的方法，想要解答二仁溪、鹽水溪、曾文溪出海口砂子成分及來源的疑問。

貳：研究目的

- 一、觀察河流上游、中游、下游和出海口的泥砂特徵。
- 二、想知道河流旁的地質環境是否關係到泥砂的成分。
- 三、想驗證出海口泥砂的來源。

參：研究架構



肆：研究過程與方法

活動一：採集及觀察臺南市二仁溪、鹽水溪、曾文溪三條主要河川出海口的泥砂



(一)採集地點：



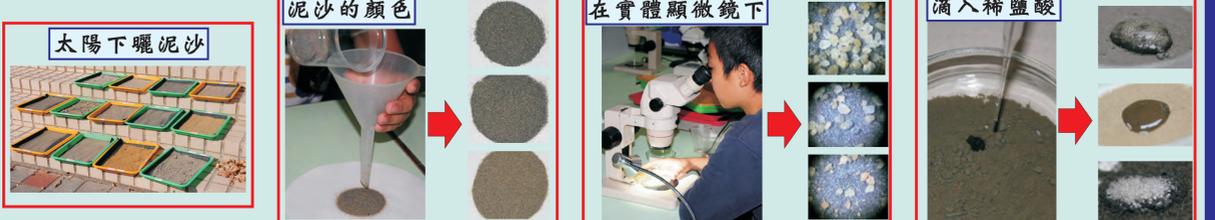
(二)採集方法：

- 1.利用GPS來定位到這些河流的河岸。
- 2.到河岸邊的地方拿小鏟子採集泥砂。
- 3.將砂子裝到夾鏈袋裡。
- 4.在夾鏈袋上寫上採集的地點。
- 5.用筆記本記錄當地的特徵。
- 6.利用照相機拍攝附近的地形特徵。



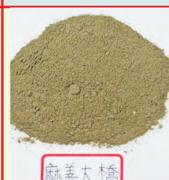
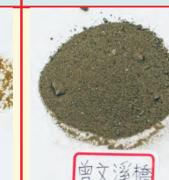
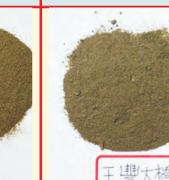
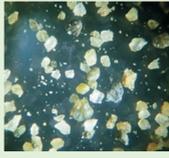
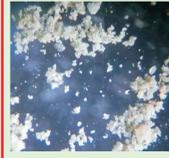
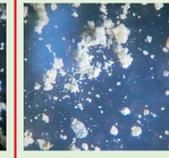
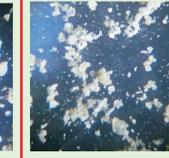
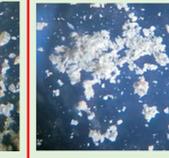
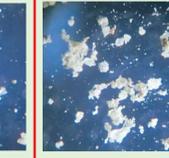
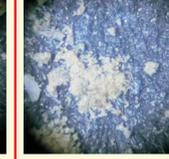
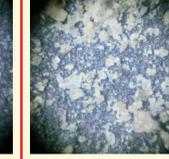
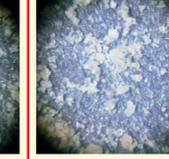
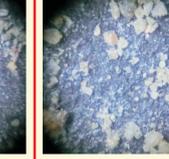
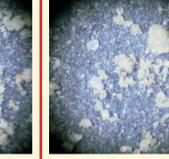
(三)觀察泥砂的特徵：

- 1.處理採集回來的泥砂
- 2.觀察採集泥砂特徵
- 3.顯微鏡底下泥砂的顏色形狀

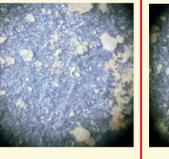
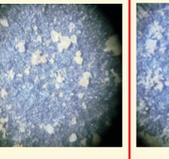
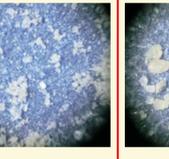


(四)觀察結果：(以河川的位置由北到南為順序)

1.曾文溪出海口及下、中、上游的景點來做觀察記錄

採集地點 觀察項目	曾文溪出海口	麻善大橋	拔林火車站	烏山頭橋	曾文溪二號橋	玉峰大橋	蚵潭橋	玉豐大橋	玉井大橋
泥砂顏色	 棕色	 淺黃色	 灰色	 黃色	 灰色	 灰色	 淺黃色	 淺黃色	 灰色
泥砂顆粒顏色	 黃色、透明、黑灰色	 橘黃、透明、白色	 灰黑色、白色	 透明、橘黃、黑色	 黑灰色、透明	 透明、黃色、黑色	 橘黃色、透明	 透明、黑灰色、黃色	 黑灰色、透明
泥砂顆粒形狀	 不規則、圓形	 不規則	 不規則	 不規則、正方形	 正方形、三角形	 不規則、圓形	 不規則、圓形	 三角、長方形	 不規則、圓形
泥砂成分	頁岩屑、砂岩屑、石英屑、泥岩屑	頁岩屑、砂岩屑、石英屑	頁岩屑、石英屑	頁岩屑、砂岩屑、石英屑	頁岩屑、砂岩屑、石英屑	頁岩屑、砂岩屑、石英屑	頁岩屑、砂岩屑、石英屑	頁岩屑、砂岩屑、石英屑	頁岩屑、石英屑
泥砂顆粒大小	A: 0.5 B: 2.0 C: 11.3 D: 86.2	A: 15.1 B: 21.7 C: 20.4 D: 42.9	A: 34.2 B: 15.1 C: 17.8 D: 32.9	A: 20.5 B: 9.2 C: 13.1 D: 57.3	A: 7.8 B: 5.7 C: 6.1 D: 80.5	A: 13.5 B: 9.3 C: 0.8 D: 76.4	A: 4.9 B: 2.4 C: 9.3 D: 83.4	A: 17.0 B: 5.0 C: 3.6 D: 74.4	A: 46.1 B: 27.1 C: 18.4 D: 8.4
滴稀鹽酸會不會冒泡泡	會	會	不會	不會	會	會	會	會	會
其他發現	砂子大部分是石英。泥砂中有一些生物碎屑，這裡的頁岩屑非常少。	這裡的石英砂偏向黃色。頁岩屑多，有稜有角，形狀為片狀顆粒。	泥砂看起來是灰色的，像黏土一樣結成一塊，非常堅硬。這裡多是頁岩碎塊。	泥砂最多的成分是石英砂，大多摻有許多雜質，頁岩屑的顆粒是長方形和片狀。	這裡石英顆粒大，內部摻到一些雜質。泥砂中有一些紅色小顆粒。	這裡的頁岩屑和石英顆粒非常細小。砂子最多的成分是石英，頁岩是其次。	這裡的石英碎塊顆粒大，且數量多。砂子中的頁岩碎片多是片狀。	泥砂細，砂中還有幾粒紅色小顆粒。頁岩碎片的形狀是長方形和正方形。	這裡的石英砂顆粒非常細小，這裡最多的是頁岩屑，形狀呈現圓形。

2.鹽水溪出海口及下、中、上游的景點來做觀察記錄

採集地點 觀察項目	鹽水溪出海口	新市橋	下甲橋	許縣溪右岸	南北寮橋
泥砂顏色	 灰色	 黃色	 黃色	 棕色	 棕色
泥砂顆粒顏色	 黑灰色、白色	 透明、白、黃	 透明、黃色	 黃、白、透明	 透明、橘、灰黑
泥砂顆粒形狀	 三角形、不規則	 不規則、圓形	 不規則、正方形	 不規則、長方形	 圓形、正方形
泥砂成分	頁岩屑、砂岩屑、石英砂	砂岩屑、石英砂、頁岩屑	砂岩屑、石英砂、頁岩屑	砂岩屑、石英砂、頁岩屑	砂岩屑、石英砂、頁岩屑
泥砂顆粒大小	A: 0.3 B: 27.2 C: 36.1 D: 36.4	A: 16.8 B: 29.9 C: 16.7 D: 36.6	A: 4.2 B: 23.9 C: 4.9 D: 67.0	A: 12.2 B: 17.3 C: 27.0 D: 43.5	A: 0.3 B: 6.9 C: 19.7 D: 73.1
滴稀鹽酸會不會冒泡泡	會	不會	不會	不會	不會
其他發現	砂子中有一些生物碎屑，這裡的泥砂幾乎都是黑色，頁岩屑中含有一些石英。	這裡的石英顆粒很細小。這裡多半是石英顆粒居多。	這裡的頁岩碎屑很大，石英則比較小。	砂子中有一些墨綠色和紅色的小顆粒。這裡的砂岩碎屑很多。	砂子大部分是石英。砂子有幾粒綠色的不明顆粒。

●泥砂顆粒的性質

(1) 選擇不同孔目的分析篩：泥砂大小分為A、B、C、D

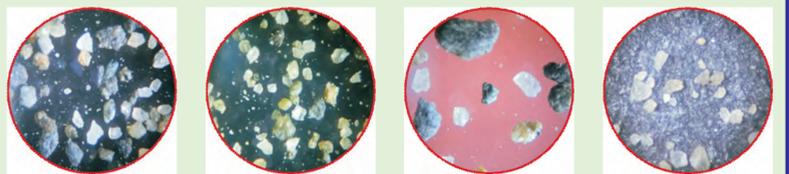
- A：顆粒大於0.59mm口徑
- B：顆粒大於0.297mm口徑
- C：顆粒大於0.210mm口徑
- D：顆粒小於0.210mm口徑

口徑 (mm)	孔目
0.59mm	30
0.297mm	50
0.210mm	70



(2) 從泥砂顆粒的顏色、形狀來判定是什麼礦物(參考岩石入門)

- 礦物中的石英：①顏色大部分為透明無色或帶白色。(從顏色來判定)②具有玻璃光澤。
- 礦物中的方解石：①泥砂顆粒顏色為白色或灰色。②一般見到的方解石大多沒有光澤。
- 礦物中的絹雲母：①泥砂的顆粒顏色是灰色、黑色。

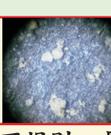
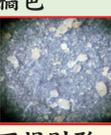
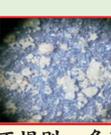
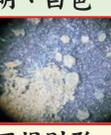
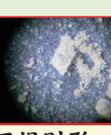


(3) 泥砂顆粒和稀鹽酸交互作用的秘密

石灰岩是珊瑚、貝殼、藻類等海洋生物，會吸收海水中的二氧化碳與鈣質，轉化為碳酸鈣。在填滿礁石的孔隙，將其緊密的膠結在一起，形成堅硬、緻密的石灰岩。



3.二仁溪出海口及下、中、上游的景點來做觀察記錄

採集地點 觀察項目	二仁溪出海口	永寧橋	嘉南藥大 (港尾溝溪)	高荳橋	西龜橋	崗安橋	德和橋	二層橋	中埔橋	七號橋
泥砂 顏色	 灰色	 灰色	 灰色	 黃色	 灰色	 灰色	 灰色	 黃色	 灰色	 棕色
泥砂顆粒 顏色	 橘色、黑灰色、透明	 黑灰色、透明	 黑灰色、黃色	 透明、黑灰色	 透明、白色、橘色	 透明、白色	 黑灰色、透明、白色	 透明、橘色	 黑灰色、透明	 透明、黃色
泥砂顆粒 形狀	 三角形、圓形	 不規則、長方形	 不規則、圓形	 不規則、片狀	 不規則形	 不規則、多邊	 不規則形	 三角形、圓形	 不規則形	 圓形、正方形
泥砂成分	頁岩屑、石英砂、砂岩屑、泥岩屑	頁岩屑、石英砂、砂岩屑	頁岩屑、石英砂、砂岩屑	頁岩屑、石英砂、砂岩屑	頁岩屑、石英砂、砂岩屑	頁岩屑、石英砂、砂岩屑	頁岩屑、石英砂、砂岩屑	頁岩屑、石英砂、砂岩屑	頁岩屑、石英砂、砂岩屑	頁岩屑、石英砂、砂岩屑
泥砂顆粒大小	A: 1.0 B: 18.4 C: 33.8 D: 46.8	30.0 30.9 22.8 16.3	37.7 26.5 25.4 10.5	1.9 3.0 21.0 74.1	0.1 2.2 1.7 96.0	29.3 34.0 18.6 18.1	15.9 10.4 19.8 53.1	14.1 7.2 6.1 72.6	47.5 17.6 10.6 24.3	43.6 20.3 17.2 18.9
滴稀鹽酸 會不會冒 泡泡	會 	會 	會 	不會 	會 	會 	會 	會 	會 	會 
其他發現	這裡的頁岩屑幾乎都是片狀，泥岩幾乎都是不規則。	這裡的頁岩屑幾乎都是大塊。	這裡的泥砂非常的細小。泥砂中的石英砂的比例非常低。	石英顆粒是裡面當中最多的成份。黑色的頁岩碎塊也很多，多半是片狀。	砂子中大多是透明的石英。這裡的砂子多半是不規則形。	砂子中出現一點點暗紅色的小顆粒。這裡的砂子也是石英佔最多。	這裡的泥砂顆粒比其他三個地方的泥砂顆粒還小。這裡的砂子形狀不規則形居多。	這裡的頁岩屑顆粒比較小。石英砂中有些黑色的雜質。	頁岩屑在泥砂中佔最多的成份。頁岩屑的顆粒大。石英砂的數量少，且顆粒細小。	頁岩屑大都是片狀和圓形。頁岩屑的顆粒都比石英砂還大。

(五) 討論

- 曾文溪的上游來自阿里山山脈的東水山，由曾文水庫、南化水庫、鏡面水庫的水流在玉豐大橋會合。又再與烏山頭的官田溪會合，經過麻豆，在臺南七股出海，全長(約)138Km。
- 從曾文溪支流各地點採集的泥砂顆粒大小的百分比，發現在玉峰大橋、玉豐大橋、蚵潭橋、曾文溪橋橋下的泥砂顆粒都非常的細小，100g的泥砂中有70%以上比70孔目小；只有在玉井橋，也就是後堀溪上的泥砂顆粒最粗，泥砂顆粒中有46%大於30孔目。
- 從採集泥砂的一路上，除了在玉井糖廠前面的山是砂岩的山外，其他大都是泥岩的山。
- 鹽水溪的上游有潭頂溪、崩溝坑溪、大目降溪和許縣溪在新化和新市的交界處會合，由四草大橋出海，全長41Km。
- 從潭頂溪的新市橋採集的泥砂，經分析篩過濾後，發現這裡的泥砂為細沙和細小泥砂各佔一半。而在下甲橋、144許縣溪右岸的泥砂，都是極細小的泥砂，大部分為小於70孔目的泥砂(約佔70%)。
- 二仁溪的上游來自高雄內門山，由荳荳溪、番仔鹽溪、牛寮溪、牛稠埔溪、松子腳溪、安保溪、港尾溝溪及三爺宮溪匯集在台南市和高雄市交界出海，全長63Km。
- 二仁溪在南一高球場以東的各溪流採集的泥砂都相當細小，經分析篩過濾大部分為70孔目，約佔70~90%，而在靠近出海口的永寧橋和嘉南藥大採集的泥砂約佔30%的小於30孔目的細砂。
- 從採集的路線上，我們發現安保溪以東，大部分的山都像月世界的惡地形的泥岩山。在古亭橋南邊的小滾水泥火山，也會噴出極細的泥漿。
- 採集的泥砂在實體顯微鏡下，都可以觀察到透明、黑色、白色及灰色的顆粒，其中以透明、白色為多，黃色、灰色也不少。而在顆粒的形狀上以不規則為多，圓形、橢圓形也不少。
- 從泥砂的顆粒顏色及形狀來和文獻資料比對(岩石入門)，可以判定泥砂中黑色的顆粒是頁岩碎屑；透明和白色部分是石英顆粒，黃色及灰色部分是石灰岩的細砂或是砂岩顆粒。
- 在二仁溪的支流有：深坑子溪，在這條溪流的河床上採集的泥砂滴入稀鹽酸都不會冒泡泡，表示這些溪流兩岸的泥砂都不含石灰質或貝類化石碎屑。而其他溪流岸邊的泥砂，滴入稀鹽酸都會冒泡泡，表示河流兩岸山壁的岩石或泥砂都含有石灰質或貝類化石。
- 在鹽水溪的支流，有許縣溪、無名溪(下甲橋)、潭頂溪和五崁溪兩岸的泥砂，滴入稀鹽酸都不會冒泡泡，表示鹽水溪兩岸的泥砂都不含石灰質和貝類化石的碎屑。可是鹽水溪出海口的泥砂滴入稀鹽酸會冒泡泡，表示出海口的泥砂中含有石灰質或貝類的碎屑，我們從文獻資料上知道出海口的泥砂一部分是上游流下來的泥砂(滴稀鹽酸不會冒泡泡)，另一部份是從海上沖積上岸的，海裡的泥砂含石灰質和貝類的碎屑遇稀鹽酸會冒泡泡。
- 曾文溪在拔林火車站旁的河邊泥砂，滴入稀鹽酸不會冒泡泡，表示這個地方的泥砂不含石灰質的材料。而曾文溪其他支流兩岸的泥砂滴稀鹽酸都會冒泡泡，表示這些支流兩岸的山壁含有石灰質或貝類化石碎屑，所以走在曾文溪中、上游常會看見惡地形光禿禿的山。

伍：結 論

- 從二仁溪出海口、鹽水溪出海口及曾文溪出海口所採集的泥砂中，有一些黑色和透明的顆粒，經參考書籍對岩石的介紹過，讓我得知，黑色的碎片就是被河水侵蝕的頁岩，而透明的顆粒是砂岩中的石英碎塊，剛好和各條河流的上游、中游、下游採集到的泥砂成分互相吻合，可以推斷這些出海口的泥砂一部分是從山上來的。
- 曾文溪的拔林火車站採集的泥砂顏色深，且滴入稀鹽酸不會冒泡，砂子成分單一，看起來像黏土，根據以上特徵，可以推論這裡的砂子有可能經過二次堆積。
- 曾文溪的幾條支流中，有發現幾顆有貝類化石的石頭，且附近的砂滴入稀鹽酸會冒泡，可以研判這裡有許多貝類化石的碎片在砂中。
- 鹽水溪的上游、中游所採集到的砂，在上面滴入稀鹽酸後，並沒有出現太多明顯的變化，這樣代表泥砂中的碳酸鈣含量非常的低。
- 二仁溪、鹽水溪、曾文溪出海口的泥砂經過泥沙粗細實驗後，發現泥砂的顆粒非常細，大都停留在最細的篩網上，跟上游、中游、下游採集到的泥砂顆粒大小差不多。
- 臺南大多數的河川上游岩石都是頁岩，我從書上得知頁岩是屬於岩石中的沉積岩，沉積岩經常夾帶著一些貝類化石，所以我推測臺南河川的泥沙滴入稀鹽酸會冒泡的原因，就是頁岩被河水沖下來堆積在岸邊的緣故。

陸：參考資料

- 王如意、易任(1987)·應用水文學(下冊)·台北市：國立編譯館。
- 方淑美(2000)·南瀛地形誌·臺南縣：臺南縣文化局。
- 何信昌、謝凱旋、高銘健(1998)·新化[臺灣地質圖幅及說明書1/50,000]·新北市：經濟部中央地質調查所。
- 李僊錦等(2013)·大臺南的河川·臺南市：臺南市政府文化局。
- 吳樂群、陳華玟、顏一勤(2011)·朴子、佳里、臺南[臺灣地質圖幅及說明書1/50,000]·新北市：經濟部中央地質調查所。
- 許泰文(2007)·海岸漂砂對海岸地形變遷的影響·台北市：財團法人中興工程科技研究發展基金會。
- 陳文山(1997)·岩石入門·台北市：遠流。
- 楊宏裕(2013)·大臺南的地形·臺南市：臺南市政府文化局。
- 謝凱旋、何信昌、陳華玟(1998)·旗山[臺灣地質圖幅及說明書1/50,000]·新北市：經濟部中央地質調查所。