

# 走過蚵仔寮~初探離岸流

## 壹、摘要：

本篇報告先從離岸流的認識著手（**研究一**），藉著沙灘地區地形實查（**研究二**），找出離岸流可能出現的地區，並就地作浮瓶檢測（**研究三**），我們刻意選擇遊客較多但曾出事的海灘，且為退潮時刻做實驗檢測。接著自製水箱模型尋找離岸流條件（**研究四**），從模擬不同形狀的海岸線、模擬蚵仔寮的海岸線，藉著染料，發現水箱實驗可以清楚看見水流的方向有規則性，並與實地探勘找到的離岸流相符。

本研究調查全以在地的觀點，統整自行查詢的資料，並就地實驗。希望能以簡單易懂的實驗圖片，使更多人了解離岸流，喚起更多人對離岸流的警覺心，作出對蚵仔寮海岸真正有幫助的具體調查研究！

## 貳、研究動機：

我的家住在蚵仔寮海邊的市郊，漁港南方沙灘充滿遊玩的記憶。一次戶外教學，解說員林老師說『儘管這裡釣客不斷，看海遊客繁多，但是當地人都知道這塊沙岸常常出事，每年平均五人。沙灘陡峭、消波塊林立、凸提效應，海流凌亂，也有可能是離岸流惹的禍。』



後來，在網路看 youtube 學英文影片『離岸流的抓力』（參1），加上去年開學初此處再度發國中生溺水事件（參2）。海邊的堤防上都有小心海流，禁止游泳的標誌，依然擋不住頻繁的意外，這表示我們對暗藏危機的海域太掉以輕心。痛心之餘，也引起我對離岸流的好奇心。

關心地方家園，我很想了解蚵仔寮沙灘的離岸流到底是怎麼一回事。遍詢網路書籍，卻找不到相關資料，於是我決定實地探勘，並摸索實驗模型來研究。

## 參、研究目的：

**研究一：**離岸流的形成

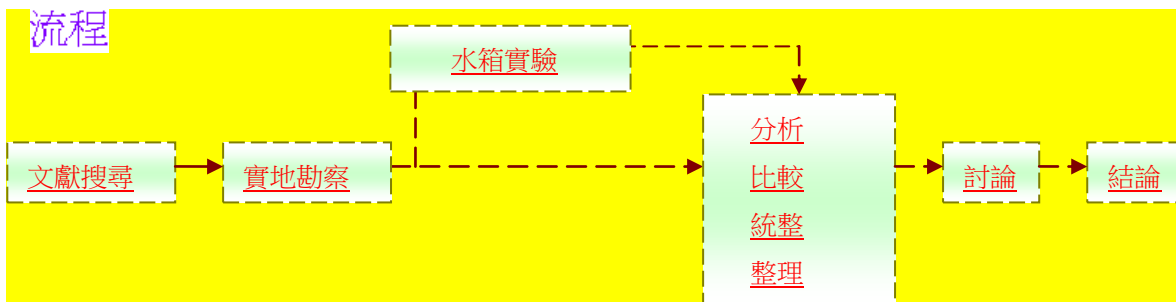
**研究二：**蚵仔寮地形觀察

**研究三：**蚵仔寮實地檢驗時否有離岸流

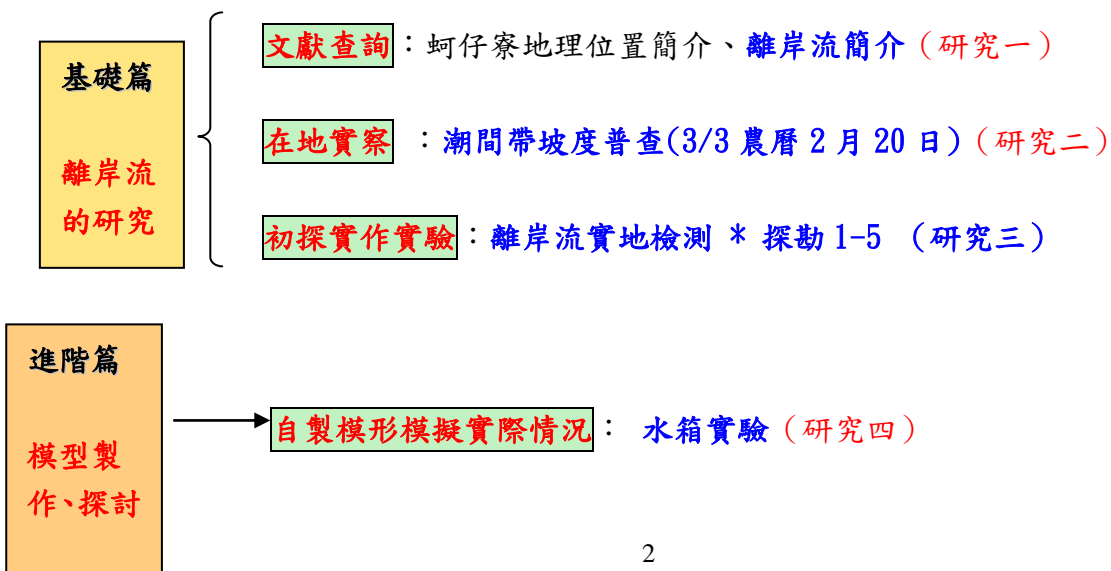
**研究四：**在地進水箱模擬實驗

#### 肆、研究器材與流程：

實驗材料	備註	用途
保麗龍球 6 顆	直徑約 6cm	實際檢驗當地是否有離岸流
寶特瓶 10 支	茶裏王 600ml	
釣魚線 1 捲	10 捲(共 400m)張力 15 磅	
釣竿 1 支		
望遠鏡 1 支	倍率：4*30	
透明壓克力盒、量角器、棉線、重物(鑰匙)	壓克力盒 30cm*10cm*20cm 鑰匙*1	測量當地沙灘之坡度
收納箱		自行模擬當地地形並產生波浪，觀看是否有離岸流的出現
塑膠瓦楞板 1-2 片		
硃砂墨水 2 瓶		
夾鏈袋	製作小沙包	
海水與沙		
胡蘿蔔*1	切丁	



#### 伍、研究架構：



## 陸、研究過程：(緣起、研究方法、結果、討論、心得)

### 研究一：蚵仔寮地理位置簡介



蚵仔寮漁港位於高雄市梓官區的信蚵村，是北高雄最靠近市區的傳統生產地(現撈仔)漁港。此處於早期，養殖了上千萬噸的生蠔，再加上鄰近海濱有著豐富的漁產資源，且大多居民以捕魚養殖維生，故地名取為蚵仔寮。另外，於蚵仔寮漁港附近還可欣賞到美麗的蔚藍海景，尤其是一到午後，可看見浪漫的落日景觀，和著徐徐吹撫的海風，沙地可親，景色怡人，皆可讓身心徹底地放鬆。

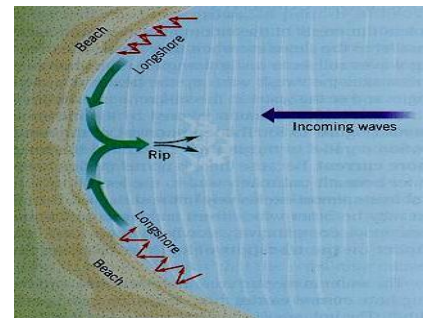
近年來，在高雄市政府團隊的努力闢建之下，成功地將原本傳統的蚵仔寮漁港轉形為具知名度的觀光漁市場。並在 2013 年奪得農委會漁業署舉辦的「十大經典魅力漁港」，網路票選第一名。(參 3)

隨著不斷增加的人潮，沙灘戲水的人也變多，意外不斷發生，沙灘前的海域極需更多的了解。



### 離岸流簡介

離岸流，因為入射波會在海灘的不同區段產生不同方向的沿岸流，多發生於波浪作用較強的時段(退潮較明顯，否則回流較弱無法形成夠強的水流匯合以致無法穿出激浪帶)。當沿岸流匯合時，海水將形成離岸運動流回外海，這種離岸海流速度很快(可高達每小時 3.704 公里，約每秒 1 公尺)、在其頸部往往僅 10 至 100 呎寬(1 呎=0.3048m)，其流速分佈呈現蕈狀，海洋工程上稱為裂流(Rip Currents)。(參 4)



### 研究二：蚵仔寮地形觀察

**源起**最初我們猜測坡度會影響離岸流，於是我們趁退潮時，普查測量漁港突堤南沙灘前方浪帶的角度。

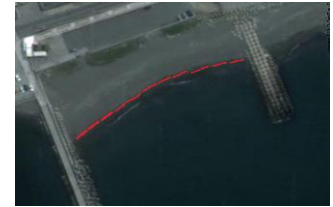


### 實驗過程

1. 測量工具製作：

- (1) 將一片量角器固定於一透明盒子，並邊對邊
- (2) 將一重物掛於一條棉線上，並固定於量角器頂角上

- 將沙灘測量一次總長度，同時每十公尺做一個記號
- 把捲尺拉出 7 公尺，五公尺處放至於沙灘陷落起點處，每隔一公尺測量一次箱子最前端對~00cm 處



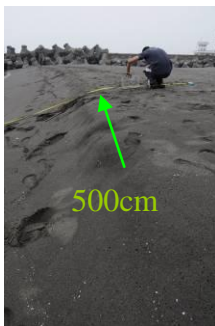
**結果：**

靠近大突堤



靠近小突堤(林克平頭)

海岸 捲尺	0m	10m	20m	30m	40m	50m	60m	70m	80m	90m	100m	110m	120m	平均 角度	高
8m	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	-0.1	↑ ↓ 低
7m	3	2	6	6	1	5	6	-6	-5	0	-1	-1	-1	1.2	
6m	3	4	4	8	8	8	6	-1	10	15	18	17	36	10.5	
5m	21	14	12	19	22	18	12	8	12	5	6	8	4	12.4	
4m	10	15	14	15	14	10	12	15	10	6	8	5	2	10.5	
3m	8	12	10	14	10	9	12	11	12	10	10	7	2	9.8	
2m	4	8	10	9	10	9	9	8	11	9	9	8	3	8.2	
1m	11	9	8	9	9	8	8	8	7	9	10	9	5	8.5	
0m	17		6	9	10	8	6	18	5	9	10	9	8	9.6	
最高處(m)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	



**結果：**

測量時間是 3/3 農曆 1/22 日，小潮，下午 4 時測量沙灘坡度。

海浪掏沙邊緣稜線，往上，大多是平整的沙灘。

靠近大小突堤沙地上端坡度較陡。中間沙灘橫向約從 30 公尺處到 40 公尺處，離稜線往下 3 公尺後，可得較統一的坡度，大約 8-10 度。

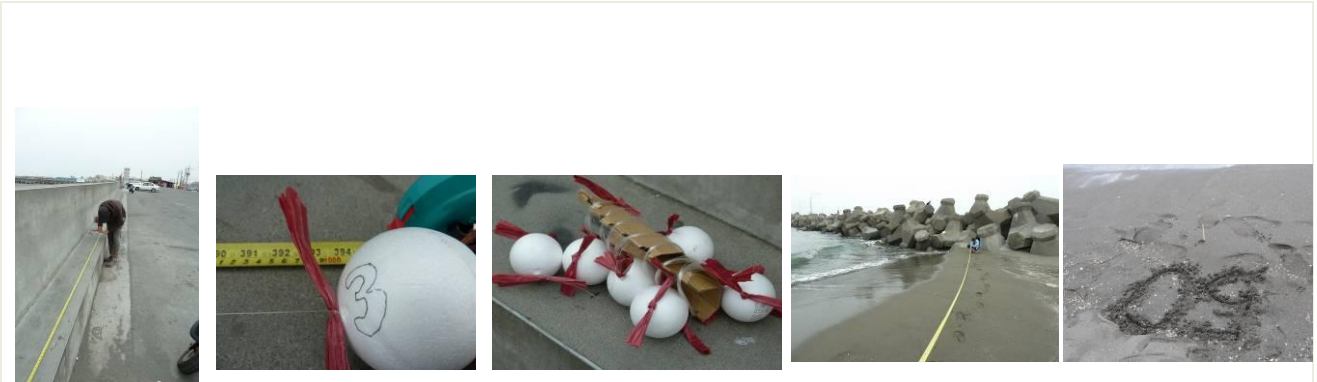
### 研究三：探勘離岸流

#### 探勘 1 (3/3 農曆 2 月 22 日上午，小潮)

**緣起：**離岸流，從網路找到的基本概念是，有一道強勁的水流，在海中央離岸而去。最初的想法是將一串保麗龍球(5 顆)擲入海中，兩端固定於海岸上，若是海面上有離岸流，則其中 1-2 顆會越漂越遠。

### 研究過程：

1. 製作 5 公尺定位標示線共 25 公尺。(浮球釋放比對線)
2. 丈量沙灘距離，以筷子標出定位。
3. 製做保麗龍球串，邊緣球線長 15m，每兩球線長 10m，在 25 公尺寬海灘邊緣，在退潮時刻，每 5 公尺施放浮球拋入海中



### 結果：

全部被浪推開，最終沖回來。而固定一端時，發現所有的球通通往左移動，顯示此地的沿岸流是向北方移動(南方)，後來乾脆放開固定端，任意漂流觀察到浮球在碎浪帶飄動，最後在距離左側平頭林克塊消波塊不到十公尺處，線就全攪成一團。





### 探勘 2：(3/3 農曆 2 月 22 日，小潮)

#### 高雄市 梓官 未來 30 天潮汐預報

列印

**緣起：**因為第一次測試的浮球實驗，無法檢測到離岸邊較遠的海域，所以改擲含沙的寶特瓶，(前方附浮球)既可以丟到離岸較遠的地方，也可用半沉體檢驗是否有離岸流

日期	潮位	時間	潮高(cm)
03/03(星期日) 農曆 01/22	乾潮 	05:21	4
	滿潮 	11:34	53
	乾潮 	18:51	-13

### 研究過程：

1. 取將近 15 公尺的釣線，將裝好約 300g 乾沙的封口寶特瓶，牢固的綁在線上，在離左側消波塊 10 公尺處、60 公尺處，從沙灘向前拋擲到超越碎浪帶(約 10 公尺)，觀察瓶子的流向。



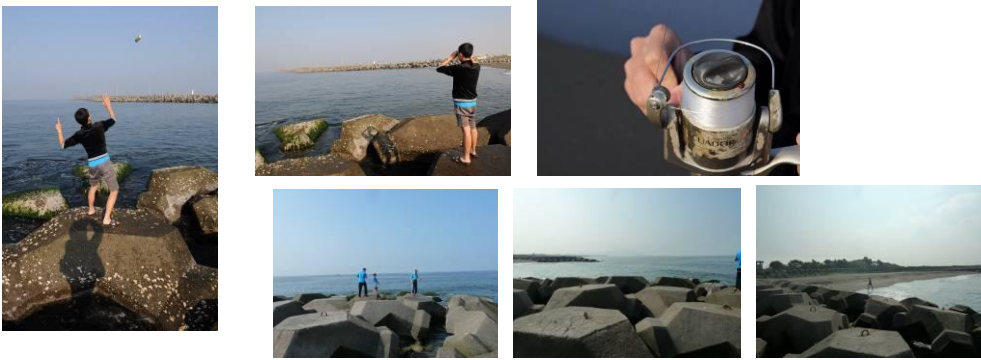
**結果**：兩處所拋的瓶子，在海中浮起來，從沙灘望去，似乎靜止不動，但是發現前方浮球一旦接觸碎浪帶，很快的，就被沖了回來。

### 探勘 3：(3/9 農曆 1 月 28 日上午，大潮)

**緣起**：由於直接投擲，投不了太遠，而且瓶身前後移動，在沙灘直視觀察不易，因此我們想換個方向，改由小凸堤前端，投擲含沙瓶(去除浮球)。

**研究過程**：

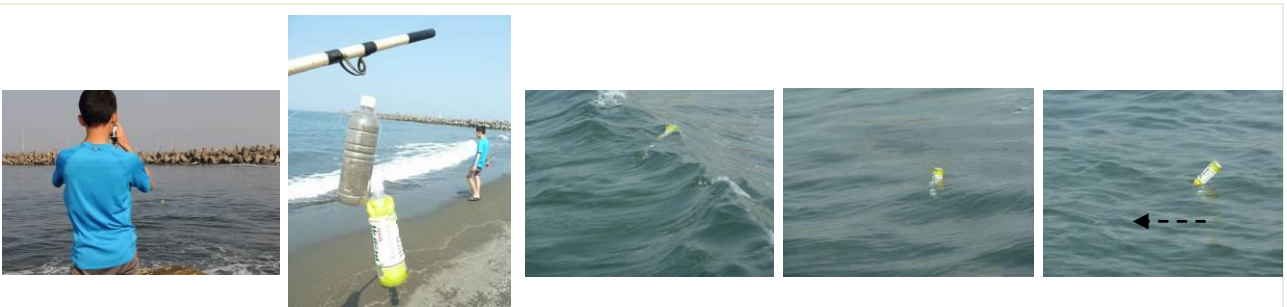
1. 將長約 100 公尺的釣線緊密繞在捲線器上，將瓶子同時綁在線的尾端
2. 站在小凸堤前端，鬆開捲線器，拋擲帶線的含沙瓶。投擲方向：正前方、右前方、正右方



**結果**：瓶子入海前線就斷了，我們就讓它隨波逐流，那只瓶子一路向左漂去，漂到 1、2 小凸堤間沙灘去了。丟向正右方的瓶子，結果也是一樣，向左方漂去。因此認定小突堤前方海流是向左(南)方繞過。

### 重要發現

當含沙瓶丟入正右方海中，從側面看，可見瓶子前前後後移動。仔細觀察，當海浪從眼前由左而右打過時，瓶身向沙灘傾斜，並向前移動；當無浪通過時，瓶身向沙灘傾斜，並向後移動。這表示表面流與水面下的流動，似乎上、下速度不同。



### 浮瓶再改良

因此將單瓶含沙瓶再改良，變成**連線雙瓶**(下方裝到 8 分滿的沙，可將上方空瓶帶沒入水面下一半)，再重做探勘 4 的實驗，得到更明顯的結果，最終瓶子依然流向沙灘，代表帶向岸的表面流影響力，大於下方帶離的力量。但是依然找不到可以讓瓶子快速流動的離岸流。

另外，在小凸堤消波塊上，由側面看海浪，可以隱約看到沙灘中央水波往回流，似乎看見離岸流，但是實地測量，依然找不到明顯離岸流。



#### 探勘 4：(3/10 農曆正月 29 日，大潮)

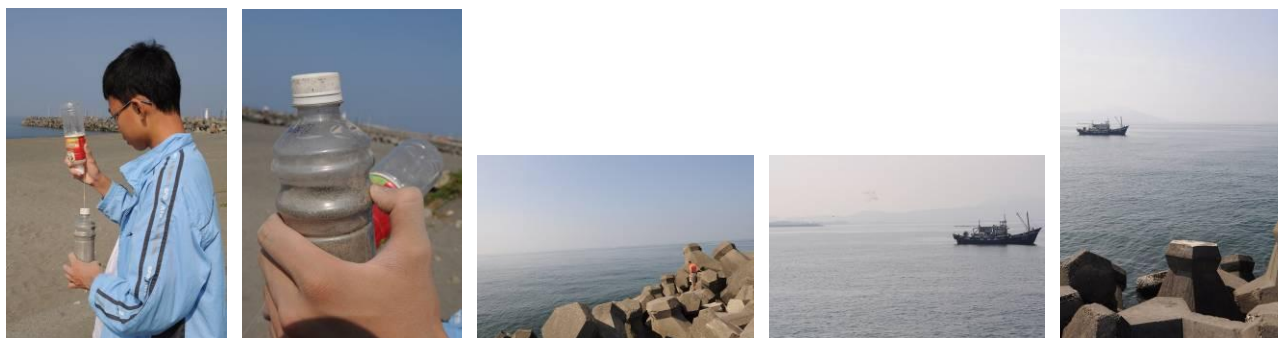
**緣起**：由於沙地附近的海域找不到明顯離岸流，於是改位置到於蚵仔寮漁港之突堤南側靠近燈塔處施放

**研究過程**：

將兩個寶特瓶綁在一起，一空一裝沙，用力拋投，丟入海中，觀察流向。

**結果**：

第一次丟擲雙瓶，上下連接線竟然斷了，只有空瓶在海面漂盪，砂瓶則沉於大海。再製作另一組工具的期間，發現空瓶流向，先沿著消波塊往沙灘方向流動，在突堤轉折處，竟然大轉 90 度直直離岸向南流去，只在短短的十多分鐘內，肉眼快看不見瓶身。



第二次投擲入海後，看見瓶身向右前方飄蕩，短短幾分鐘就漂到很遠的地方，不用望遠鏡看不清楚。



這明顯表示：靠近燈塔的突堤，無論是偏東還是偏西，都有強大的離岸流存在。

由於釣客繁多，暫時決定不用釣線，很可惜當天無法測流速，只知道約 10 分鐘內，瓶子的視角移動約 50 度，距離遙遠，移動快速。

將釣魚線每 10 公尺畫記，準備在非假日時間點，再探蚵仔寮離岸流，希望能測到流速。

03/09(星期六) 農曆 01/28	乾潮	00:39	-23
	滿潮	07:15	26
	乾潮	11:52	9
	滿潮	18:08	64
03/10(星期日) 農曆 01/29	乾潮	01:21	-20
	滿潮	07:42	30
	乾潮	12:47	4
	滿潮	19:00	62



### 探勘五：3/18(農曆二月初七，小潮，1:00-2:30 測量)

**源起**：探勘四位於大突堤上丟擲空瓶檢測到快速流動的離岸流，但是不知道流速是多少，因此於 3/18 日(校慶補假非假日)，找退潮時間，再次前往估測流速

**實驗過程**：

1. 預先將釣魚線每十公尺畫記，並綁上裝好沙的瓶子
2. 拋擲出去後，先讓其瓶自然的漂，直到標記的點移動到釣竿上的鐵環，才開始計時，到下一個標記處移動至鐵環上才暫停(兩處皆要拉緊狀態)

**結果**：

1. 10 公尺花了 7 分 49 秒，約每秒 2.1 公分(施測數次，差異不大)。
2. 3 月 18 日的拋瓶發現離岸留的速度並沒有像 3 月 9 日意外的離岸流的那麼快(看起來不到數分鐘就到 10 公尺。)
3. 大潮的退潮與小潮的退潮在丟擲浮瓶觀測到的流速，有很大的差異。前者大太多了，難怪說大潮退潮時分相當危險，不只潮差大，而且海流快速。

03/18(星期一) 農曆 02/07	滿潮	01:38	22
	乾潮	05:16	18
	滿潮	11:59	50
	乾潮	20:01	-4



## 實驗 4：水箱實驗

### 實驗 1：

#### 研究過程：

1. 將水箱底部劃線，相隔五公分，方便定位及觀察浮球浮瓶漂移多遠
2. 將水箱放置沙灘稜線前方斜坡濕地處(當日測量平均坡度約 5 度)，裝入海水後，將浮球及浮瓶放至同一條底線上排好後就往後用力一拉，造波。

#### 結果：

在造波前浮球不會原地不動，老是飄移，而浮瓶則東倒西歪，我們光是花在排好他們的時間就已經佔據絕大部分的實驗時間，所以我們後來放棄這種檢驗方法。



### 實驗 2：

**源起：**水箱實驗 1 浮球及浮瓶無法明確顯示離岸流，所以改用追蹤劑(染料) 來觀察

#### 研究過程：

將沙包排好，水箱依斜坡放置(5 度)。倒進海水後，選擇靠近沙包放入追蹤劑(染料)，這次施放染料成一條線狀後，水箱向後拉一下，均勻造波。

#### 結果：

染料一下子就擴散開來，看不出有往回流的趨勢，我們多作數回，結果都有相同的問題~從染料看不出流動方向的一致性。有可能是造浪太強，把追蹤劑沖散；也可能是造波方式、或施以追蹤劑的方式需改良。

### 實驗 3：

**源起：**水箱實驗 2 追蹤劑還是無法很明顯的指出離岸流，於是我們改變造波方式及追蹤劑施放方法、海岸線製作等變因

#### 研究過程：

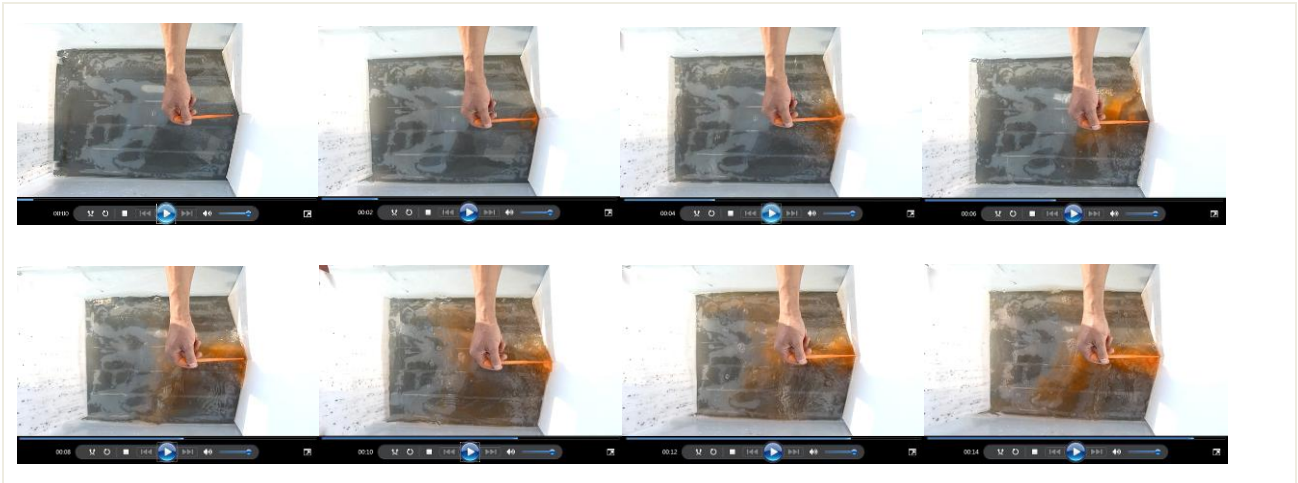
1. 將之前實驗用的沙包改成塑膠瓦楞板，折成凹型或凸型海岸線形狀
2. 倒入海水，並用滴管吸取墨水。

3. 固定塑膠瓦楞板的人負責在一定點(通常位於折角處前面 1~2 公分)緩慢施放追蹤劑，另一人在施放的同時持續造緩慢週期波動。

**結果：**

### 1. 水箱凹槽模擬離岸流

頻率每秒 2 次，坡度 5 度。從 0-14 秒每兩秒取一次相片



### 2. 水箱凸槽模擬離岸流

頻率每秒 2 次，坡度 5 度。從 2-14 秒每兩秒取一次相片



3. 不論是凹形海岸線還是凸形海岸線都有明顯的離岸流，很清楚的看到染料流向：

凹槽海岸模擬出中央水道有明顯的離岸流。

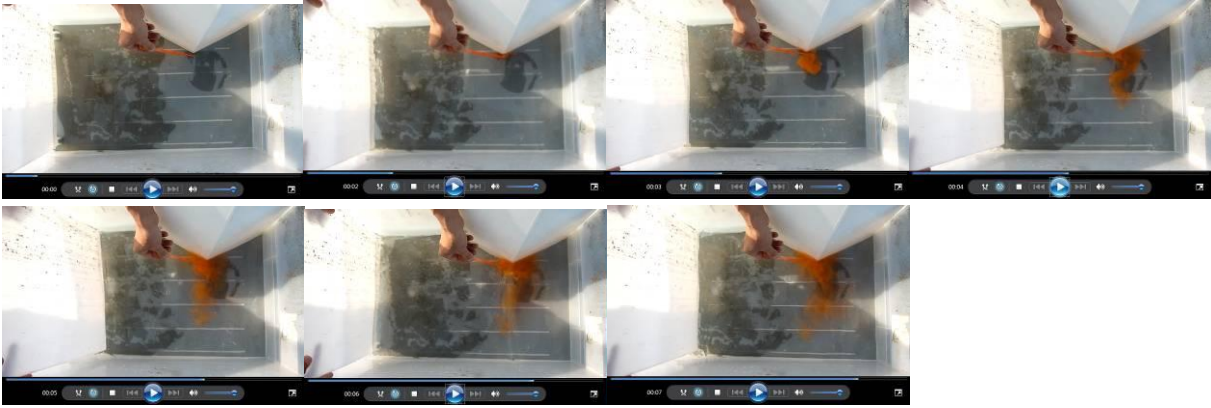
凸槽海岸模擬出兩旁水道有明顯的離岸流。

4. 而漁港邊的突堤也有凹凹凸凸的稜角，這樣的形狀，對沙灘海流造成什麼影響？

於是再將塑膠瓦楞版折成蚵寮南方大突堤的形狀，直接壓在水箱旁，追加終極實驗。

### 5 水箱凸槽模擬離岸流，結果如下：

頻率每秒 1 次，坡度 5 度。從 1-7 秒每 1 秒取一次相片



6. 結果可明顯看出在突堤轉角處，很容易有背向凸堤的離岸流。

#### 實驗 4：

**源起**：水箱實驗 3 的追蹤劑只是為了檢測有沒有離岸流，並沒有檢測離岸流對有體積物體的移動距離，所以我們只將染料改成切丁的蘿蔔。

**研究過程**：

1. 將瓦楞板固定好後，倒入海水。
2. 等水面靜止後每邊放置四塊蘿蔔，再造波

**結果**：凸形海岸線最邊緣的蘿蔔衝的最快，移動最遠，表示邊緣的離(沿)岸流最強，使用染料時也是一樣，先沿著海岸線流動，再往外流去。



#### 柒、構想流程

**檢測離岸流實驗，陸續修正過程**

實驗構想第一步：一個人放一個能漂在海面上的東西在水中，讓其自然得漂，另一個人則在旁邊的堤防上拍照

實驗構想第二步：在漂浮物上綁一條繩子，並在上面固定一根旗幟方便定位

實驗構想第三步：一次同時放四個相同的東西，並由四個人同時放、固繩子

實驗構想第四步：每個人操控兩條繩子

實驗構想第五步：將四項相同的東西綁在同一條線上，並固定兩端於海灘上

實驗構想第六步：將一個稍有重量的瓶子綁在線上，用手拋擲入海，並由釣竿的捲線器收線(防止纏線)

**實際實驗**：構想第五步及第六步

## 水箱實驗

實驗構想第一步：使用一個可移動、防水的箱子，裡面裝水，並製造一個起波器，裡面放著小型輕物品

實驗構想第二步：在箱子裡面使用沙包做出海岸線形狀，並在海邊做實驗，方便取水取沙。使用墨汁，方便觀察其流向，起波方式用拉箱子

實驗構想第三步：使用塑膠瓦楞板製作成蚵仔寮突堤形狀，並用塑膠瓦楞板造波

實際有效實驗：構想第三步。

## 捌、整體討論展望：

### 1. 使用釣線的優點：

(1)張力強度大，拖曳重物時不容易斷線

(2)不會吸水，摩擦力小，不會完全打結，但很會攪線

2. 釣魚線一不注意就容易攪線，因此我們在3月9日之後，改由借到的附捲線器的釣竿，操做與收線，都快速方便不少。

3. 沙灘與突堤附近的海域海流性質相差很大，沙灘前的海域雖然坡度很陡，但是前方是碎浪帶。施放物體一旦飄在碎浪帶時，表面容易被浪沖回來，還算安全。而大突提前方的海域，盡是水泥擋牆，凹凹凸凸，在有離岸流的時候，從凸堤深水區下水，容易向外(南)飄走，極度危險。

4. 大潮小潮的離岸流差很大，雖然只隔八天。從探勘四(大潮)與探勘五(小潮)相比較，同樣十分鐘，探勘四的瓶子視角移動約50度，而探勘五的視角移動才約20度而已；探勘四的瓶子十分鐘內已經無法用肉眼觀察到，用望遠鏡也看不太清楚。探勘五的瓶子卻還是看的清清楚楚，七分多鐘只橫向移動10公尺。

## 玖、結論（蚵仔寮在地觀點）：

**研究一**：蚵仔寮漁港南邊沙灘前的海域之所以會有離岸流，是因為南漁港大突堤與沙灘形狀呈M字形，而M字形因為有凹進去的地方，也有凸出，容易產生離岸流，再加上突堤是水泥做的，反射波比其他沙灘更強大，所以一不小心掉入海中，可能一下子就被帶到漁港外了

**研究二**：蚵仔寮遊客最多的沙灘，在離海五公尺處，就突然陷下去，而坡度大多接近或超過10度，而且往海走去，差不多往前十公尺就水深及腰，高度落差非常大，故不適合於此地戲水

**研究三**：蚵仔寮漁港南方大突堤靠近燈塔處，南側的海域在大潮時有兩股移動快速的離岸流，然而小潮卻幾乎沒有測到，只有緩慢的沿岸流。而漁港南方沙灘前方的海域並

沒有偵測到離岸流，而位於林克平頭快上所偵測的也只能算是沿岸流，因為瓶子只流到隔壁沙灘就擱淺

**研究四**：我們自行模擬的蚵仔寮水箱實驗，不論海岸線是突出還是凹槽。同樣能看見離岸水流。但是我們的實驗箱實在是太小了，撥一次水就會有兩三個波來回移動(反射波)，不若一般海浪周期約 8 秒。但是還是有我們預期的結果。

**總結論**：從資料查詢(參 6)、當地地形探勘、水箱實驗、再加上親自擲瓶檢測，已經確定此處水泥突堤消波塊轉角處需十分小心。而且時間接近大潮的退潮時分，水往外退，較易出現強大的離岸流。常來戲水遊玩、甚至晨泳的民眾年輕人，應該都要了解突堤外的海流情況，更能確保自身的安全。

建議有關當局，對於蚵仔寮離岸流應做全面性探勘，取得資訊，除一般警示標語之外，還需要立牌提供沙灘海域相關資訊，以教育遊客，提高警覺，減少意外事件的產生。

## 拾、參考資料：

1. 「離岸流的抓力」 - The Grip of Rip Currents <http://blog.youtubellearn.com/the-grip-of-rip-currents/>
2. 蚵寮漁港戲水 3 國中生遭瘋狗浪捲走 <http://www.youtube.com/watch?v=nqwOMRQEHe8>
3. 蚵仔寮地理位置簡介 <http://guide.easytravel.com.tw/scenic.aspx?CityID=20&AreaID=272&PlaceID=2867>
4. 離岸流簡介 <http://kcmb.kcg.gov.tw/kmfc/knowledge06.htm>  
<http://tw.myblog.yahoo.com/jw!9OvDQ8SLQUUM9xVaPLBBPtjM/article?mid=2704>
5. 中央氣象局潮汐預測：[http://www.cwb.gov.tw/V7/forecast/fishery/tide\\_1.htm](http://www.cwb.gov.tw/V7/forecast/fishery/tide_1.htm)
6. 書名：蚵仔寮海岸侵蝕防治對策研究第三冊~國立成功大學水力暨海洋工程系所

## 工作日誌

(3/3 農曆 2 月 20 日)實驗發現海岸邊並沒有離岸流，只有向左邊流的沿岸流，我們想說是因為保麗龍球無法拋至離浪邊 2-3m 以上，全部被浪推開，最終沖回來。

於是我們再取一個寶特瓶，裡頭裝沙使它在海上時是直立狀態，結果幾次投擲中，一次卡到線，一次從線上飛了出去，一次連瓶帶線一同飛出去，好在通通都有被海浪沖回來，我們想了想，想出癥結點在線太短，於是在 3/9 日實驗中，我們打算跟別人借釣竿，收線方便，可同時使用較長的線(我們綁浮球長約 25m、寶特瓶的線長約 15m)

3/9 結果，我們使用釣竿時發現不能使用釣竿甩不動，只好用手直接丟。丟不遠，由於我們站在延伸進海中的消波塊上拋擲，所以能比位於沙灘上丟擲的更遠。

研究四 3/10 前幾次我們位於延伸出去的突堤上試拋發現那裡並沒有離岸流，於是我們到最後的流放地點，也就是蚵仔寮漁港的突堤。我們在那邊孤注一擲，早上十點十四分，我們先丟的兩個瓶子，一上一下，一空一裝沙，結果丟出去連接線就斷了，於是我們再回去做相同的動作，第二次與第一次相隔二十多分鐘，浮在水面的空瓶子已經漂到拋擲位置左側，離海岸也有幾十公尺(目測)，等我們第二次拋瓶後，原先的空瓶又更往左前方漂移，速度是如此之快。第二次拋瓶，做法完全一樣，拋的也夠遠，結果十分鐘後就必須用望遠鏡才觀察，二十分鐘後就已不見「瓶」影，跟第一次不同的是它是往外海漂去，而且路徑不像第一次轉彎幅度這麼大。兩次都是瞄準對面燈塔甩出去。我們發現靠近燈塔的突堤前方離岸流與我們預估的流速及強度皆大很多。

中午吃午飯時，看著借來的相關書籍發現那座突堤與海灘成 M 字形，而發現的離岸流，似乎與突堤轉角處有關，所以下午我們進行水箱實驗時，改用塑膠瓦楞紙做成非一直線的海灘形狀，另外滴墨水後立刻依固定頻率用塑膠瓦楞板起波，第一次把瓦楞版折一折，尖端面向起波板，染料沿著箱子邊緣流動。第二次則是尖端背對起波板，染料明顯的從凹處留回。第三次則改放胡蘿蔔是為了觀察離岸流對有體積的物品移動的方向，而模擬的海岸線則是 1. 一直線 2. 凸出來 3. 凹進去，結果沒有做記號而無法辨識哪一塊是從哪兒漂來的。最後一次實驗則是將瓦楞版折成突堤形狀，並由模擬凸堤斜前方起波，實驗結果發現墨水是沿著箱子邊緣往回流。

實驗時我意外的發現沙灘的角度變平了，與原先的相比將近少了 5~7 度，之前測量時並沒有這麼平緩。雖然水箱實驗直到最後換瓦楞版才成功，想到光是一桶水就差不多兩三公斤重(加上沙子的重量)，取水、撥水、倒水，短時間來來回回數十次，作科展同時練身體，真是意外的收穫啊！。