

「比較不同離岸距離之海水結構及有孔蟲生態差異」報告

研究教師：台南女中郭怡君、屏東女中鐘文淨
麗山高中萬義昞、麗山高中周家祥
高雄女中蔡靜誼

代表報告：高雄女中蔡靜誼
屏東女中鐘文淨

時間：11月21日
地點：中山大學



研究目標

- 原定目標

- 分析比較近河口陸側海域與廣闊海域海水水體特徵之異同。
- 分析比較各測站岩心有孔蟲種類及數量，是否與離岸遠近或水深有關聯。

研究目標

- 原定目標

- 分析比較近河口陸側海域與廣闊海域海水水體特徵之異同。
- 分析比較各測站岩心有孔蟲種類及數量，是否與離岸遠近或水深有關聯。

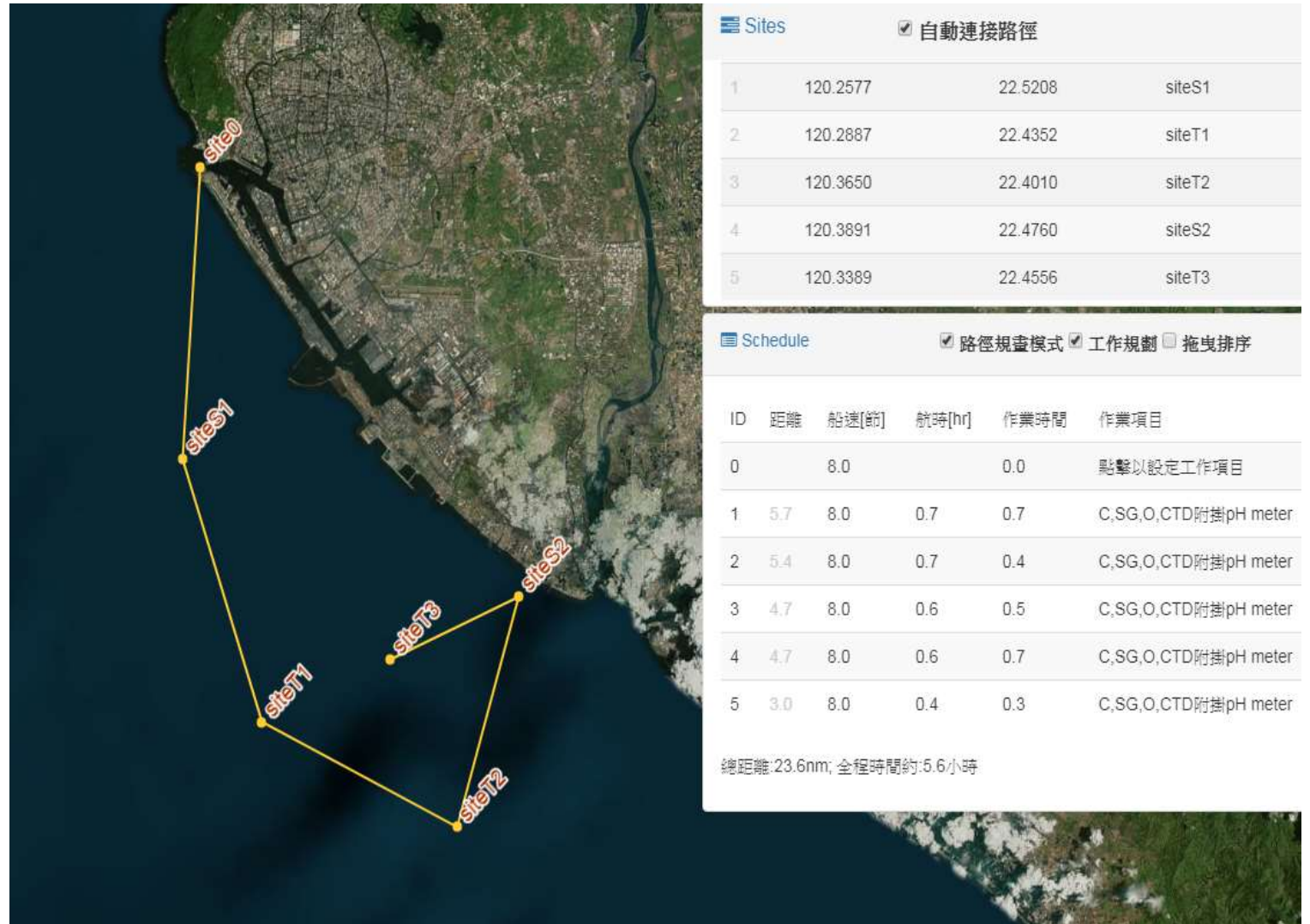
- 調整目標

分析比較近河口陸側海域與廣闊海域之異同，包含：

- 1. 海水水體特徵
- 2. 沉積物特性
- 3. 有孔蟲種類及分布。

研究計畫

- 原訂



研究原定各測站計畫

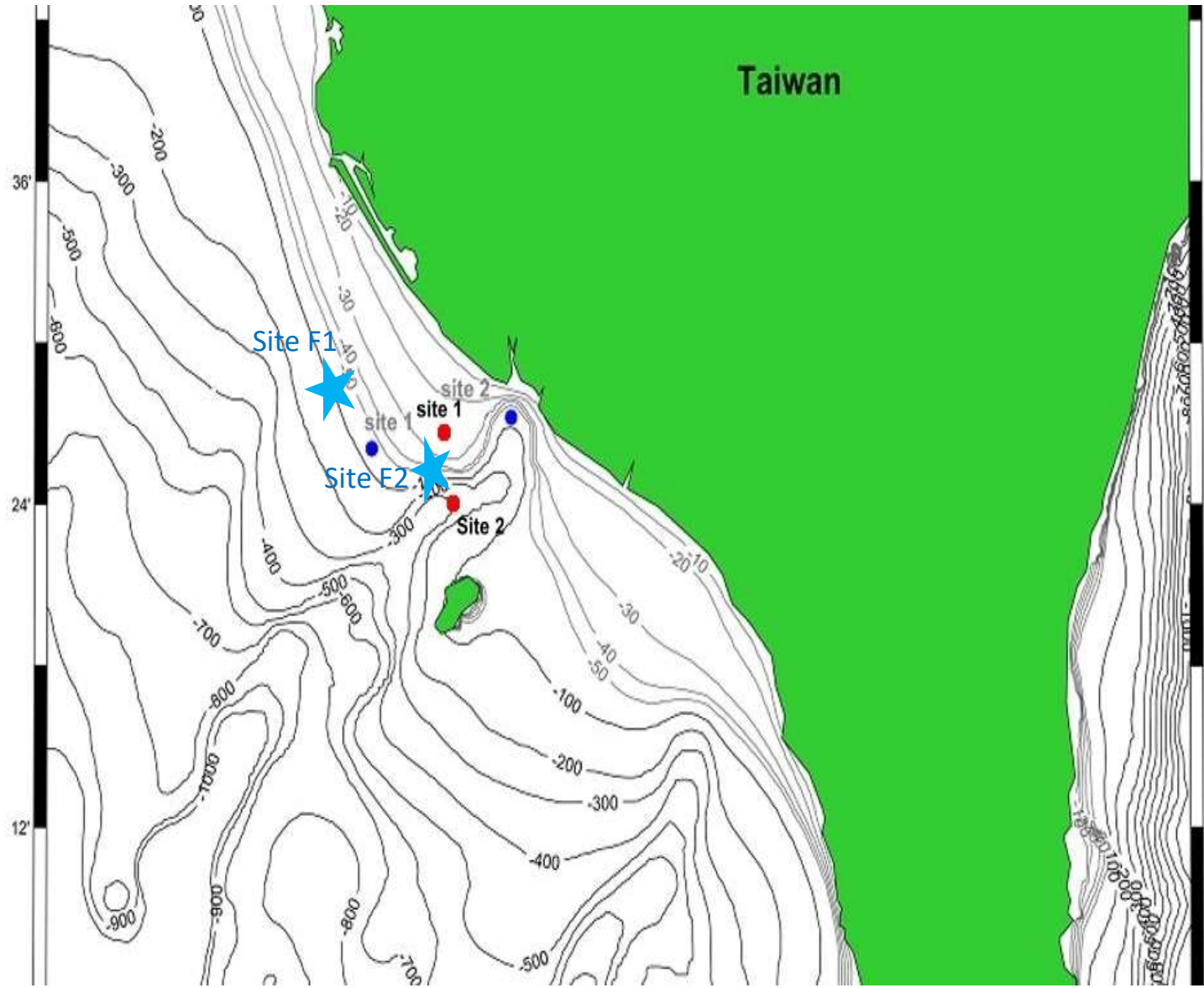
※若無pH meter則放棄附掛。

※若船程無法配合所有測站作業，將放棄第5站，從第4站直接返港。

日期	到達時間	測站	工作項目	備註
109/6/7	13:00自港口(第0站)出發			
109/6/7	13:42	第 1 站 (-70m)	CTD 附 掛 pH meter 、 Shipek Grab	學生組測站1
109/6/7	14:24自第1站出發			
109/6/7	15:06	第 2 站 (-75m)	CTD 附 掛 pH meter 、 Shipek Grab	教師組測站1
109/6/7	15:30自第2站出發			
109/6/7	16:06	第 3 站 (-300m)	CTD附掛pH meter 、 Shipek Grab	教師組測站2
109/6/7	16:36自第3站出發			
109/6/7	17:12	第 4 站 (-70m)	CTD 附 掛 pH meter 、 Shipek Grab	學生組測站2
109/6/7	17:54自第4站出發			
109/6/7	18:18	第 5 站 (-25m)	CTD 附 掛 pH meter 、 Shipek Grab	教師組測站3
109/6/7	18:36自第5站出發			

研究計畫

- 調整



調整後各測站計畫

	學生教師測站	測站位置	測量情況
第一站	學生組測站1	東經120.2358、北緯 22.5126	實際水深89m，CTD下放 深度65m
	教師測站1		
第二站	第1站採泥位置 (site F1)	東經120.2371、北緯 22.5152	實際水深78m，採樣深 度78m。 因收回CTD後再進行採泥 作業，船隻位置略有飄 移
	教師組測站2	東經120.3673、北緯 22.4037	實際水深428m，CTD下 放深度400m，數據資料 顯示最深資料是354m。
	學生組測站2(site F1)	東經120.3804、北緯 22.4565	實際水深30m，採樣深 度30m

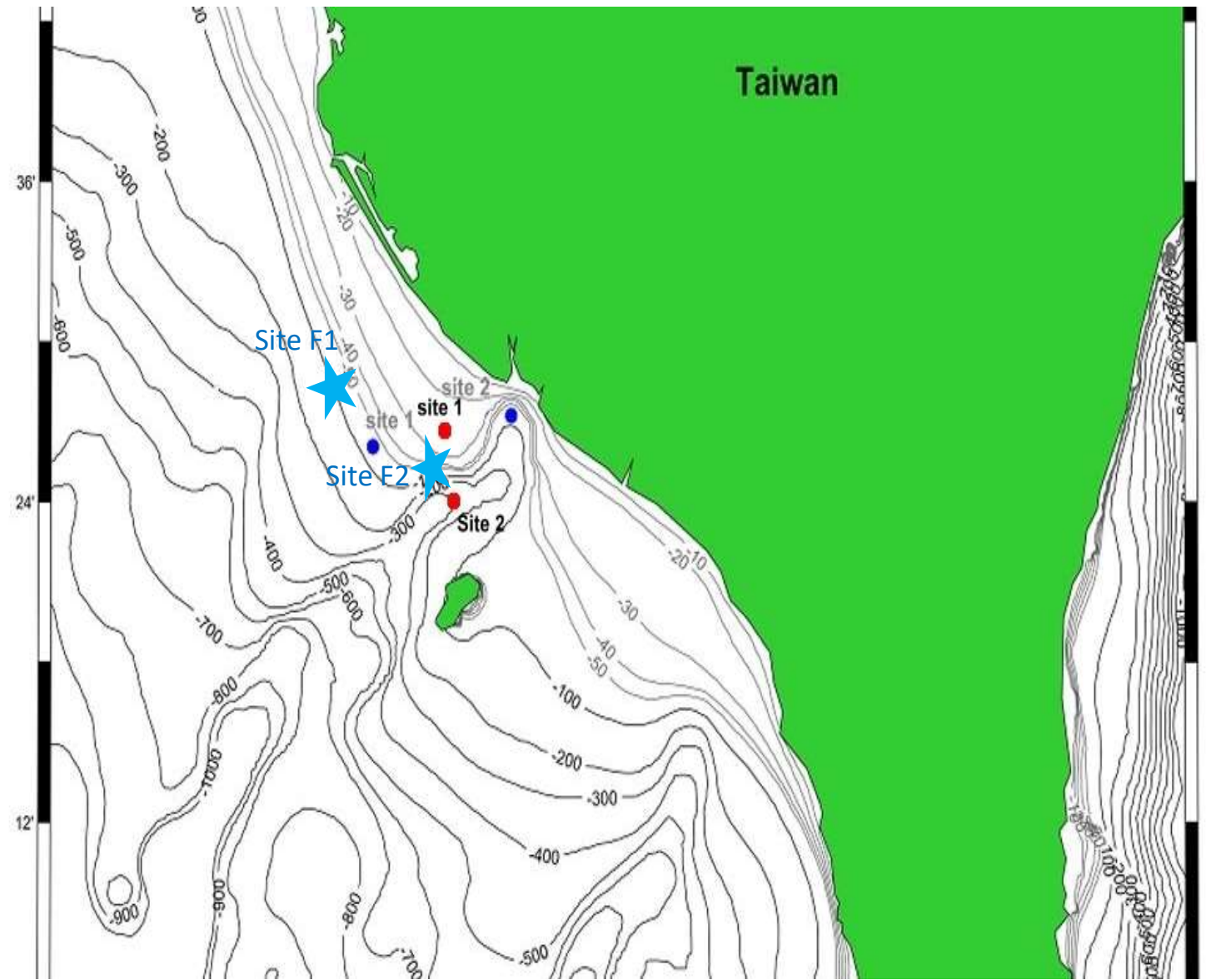
水體物理性質分析

- 研究方法

- 1.收集各測站的CTD資料。
- 2.解讀並繪製成圖，比較分析兩側站的物理性質。

研究計畫

- 調整

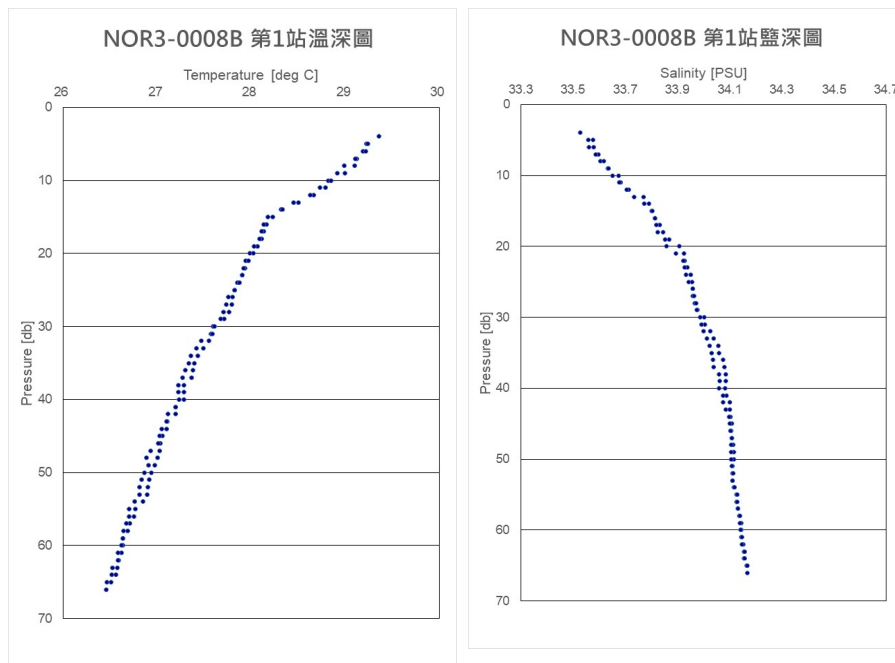


水體物理性質分析

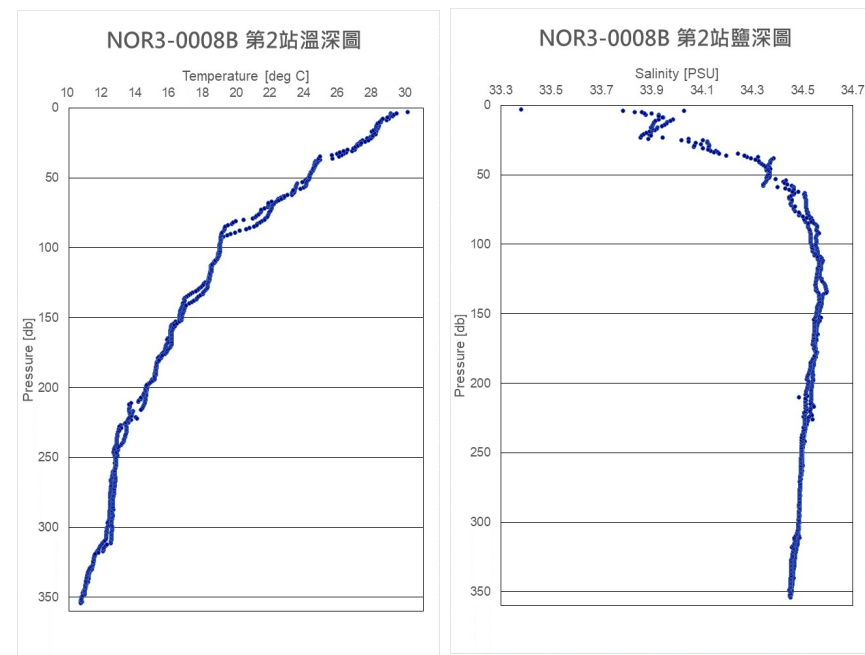
• 結果

1. 溫度：第2站變化幅度變大
2. 鹽度：第2站較高且變化幅度變大

➔ 第2站位於高屏峽谷上方，水深較深，與開闊海域的海水更為接近。



圖九 site F1 溫度及鹽度隨壓力變化情形

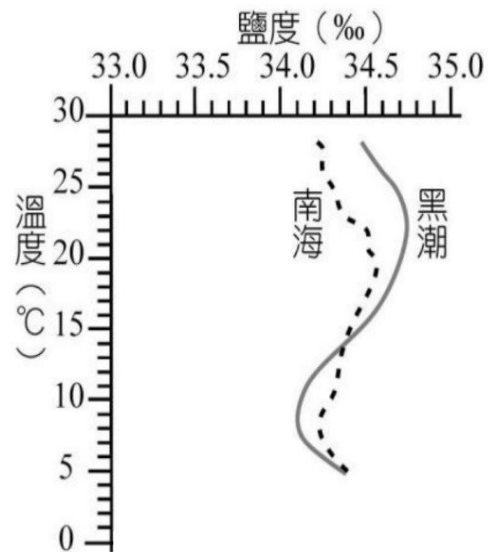


圖十 site F2 溫度及鹽度隨壓力變化情形

水體物理性質分析

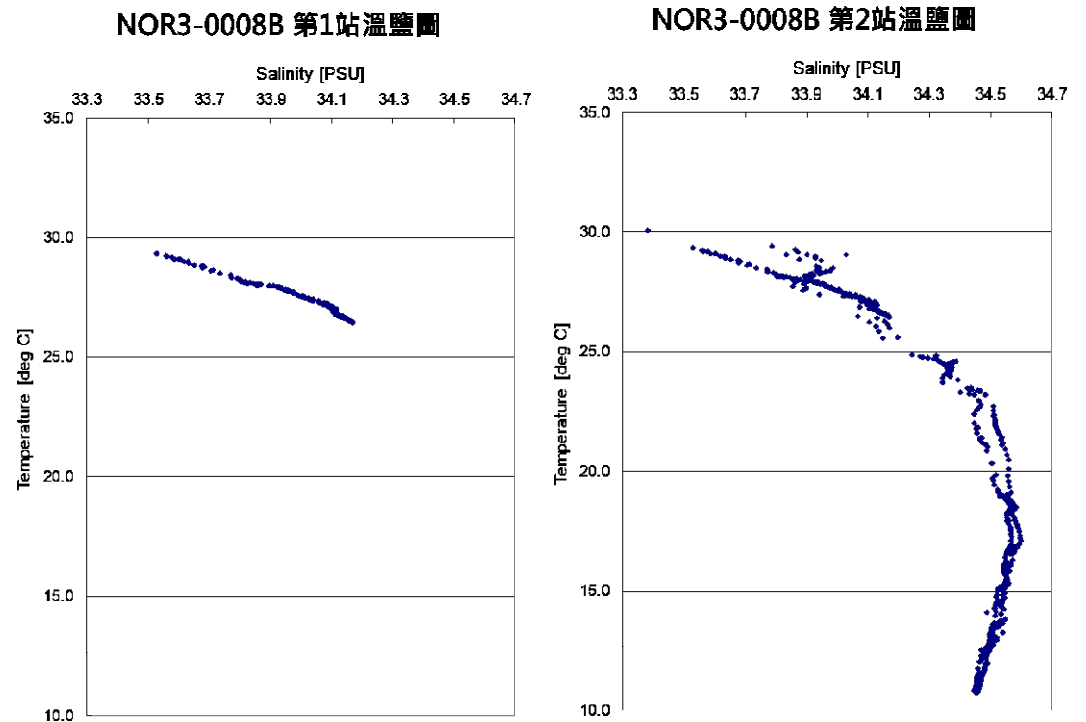
- 結果

2. 兩站溫鹽曲線均具南海海水特性



圖十二 南海與黑潮水團的溫鹽曲線

1. 第1站為第2站溫鹽圖的子集合→同一水團



圖十一 第一站(site F1)及第二站(site F2) 溫鹽圖的比較

沉積物粒徑分析

- 研究方法

- 1. 將沉積物分成粒度範圍：

- (1) >0.35 mm

- (2) $0.25-0.35$ mm

- (3) 0.177 mm- 0.25

- (4) $0.125-0.177$ mm

- (5) $0.074-0.125$ mm。

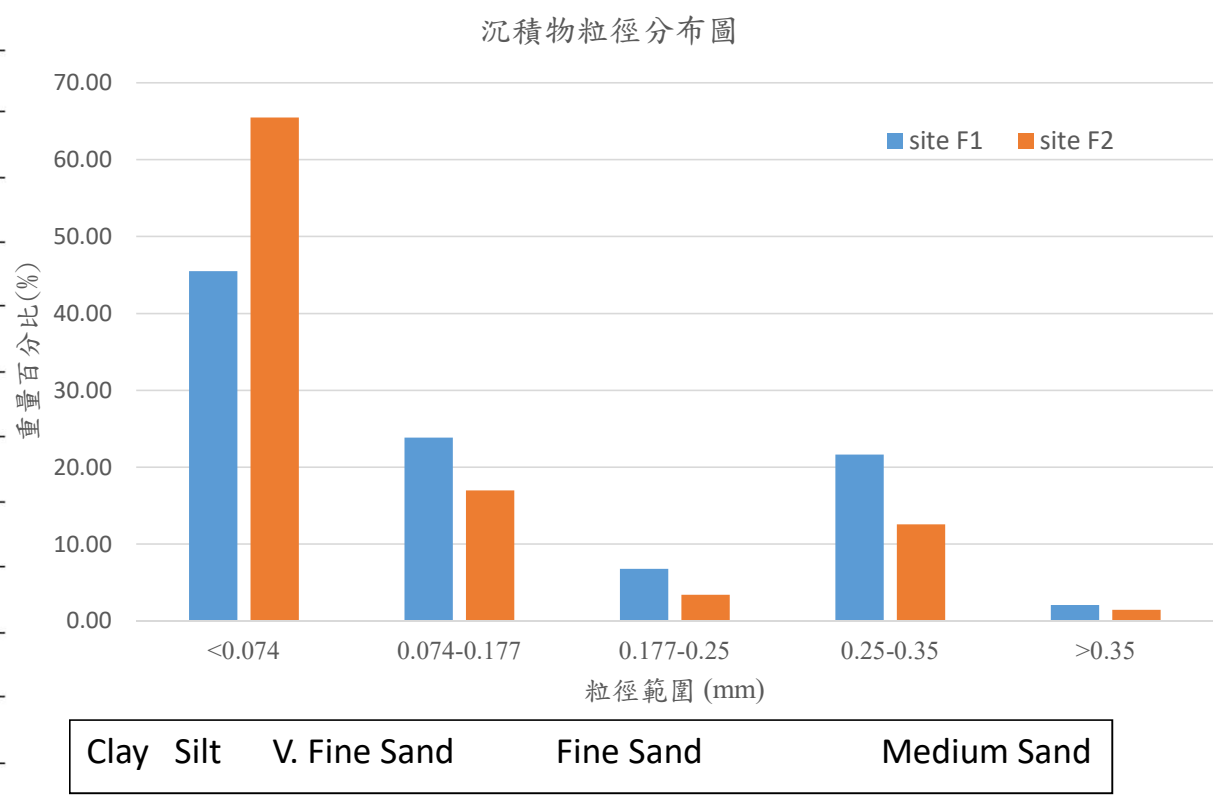
- 2. 烘乾，秤量重量，計算重量百分比。



圖三 (a)site F1及(b)site F2 不同粒度範圍的分裝瓶

Φ	PHI - mm COVERSION Φ = log ₂ (d in mm) 1 μm = 0.001 mm		Fractional mm and Decimal Inches	SIZE TERMS (after Wentworth, 1922)	SIEVE SIZES		Intermediate diameters of natural grains equivalent to sieve size	Number of grains per mg		Settling Velocity (Quartz, 20°C)		Threshold Velocity for traction cm/sec		
	mm	mm			ASTM No. (U.S. Standard)	Tyler Mesh No.		Quartz spheres	Natural sand	Spheres (Gibbs, 1971) cm/sec	Crushed	(Nevin, 1946)	(modified from Hjuström, 1939)	
-8	256	10.1"		BOULDERS (> 8φ)										
-7	128	5.04"		COBBLES										
-6	64.0	2.52"		PEBBLES	2 1/2"	2"						200	1 m above bottom	
-5	53.9	2.12"			very coarse	1 1/2"	1 1/2"						150	
-4	45.3	1.76"			coarse	1 1/4"	1.05"						100	
-3	33.1	1.26"			medium	3/4"	.742"						50	
-2	32.0	1.06"			fine	1/2"	.525"						30	
-1	26.9	0.63"		very fine	3/8"	.371"						20		
0	22.6	0.32"		Granules	5/16"	.265"						10		
1	17.0	0.16"		SAND	4	4	1.2	.72	.6			5		
2	16.0	0.08"			very coarse	10	10	.86	2.0	1.5			3	
3	13.4	0.04"			coarse	20	20	.59	5.6	4.5			2	
4	11.3	0.02"			medium	30	30	.42	15	13			1	
5	9.52	0.01"			fine	40	40	.30	43	35			0.5	
6	8.00	0.005"			very fine	60	60	.215	120	91			0.25	
7	6.73	0.0025"			very fine	80	80	.155	350	240			0.1	
8	5.66	0.00125"			very fine	100	100	.115	1000	580			0.05	
9	4.76	0.000625"			very fine	120	115	.080	2900	1700			0.025	
10	4.00	0.0003125"			very fine	140	150						0.01	
11	3.36	0.00015625"		very fine	170	170						0.0057		
12	2.83	0.000078125"		very fine	200	200						0.0014		
13	2.38	0.0000390625"		very fine	250	250						0.00036		
14	2.00	0.00001953125"		very fine	325	325								
15	1.63	0.000009765625"		very fine	400	400								
16	1.41	0.0000048828125"		very fine										
17	1.19	0.00000244140625"		very fine										
18	1.00	0.000001220703125"		very fine										
19	.840	0.0000006103515625"		very fine										
20	.707	0.00000030517578125"		very fine										
21	.545	0.000000152587890625"		very fine										
22	.500	0.0000000762939453125"		very fine										
23	.420	0.00000003814697265625"		very fine										
24	.354	0.000000019073486328125"		very fine										
25	.297	0.0000000095367431640625"		very fine										
26	.250	0.00000000476837158203125"		very fine										
27	.210	0.000000002384185791015625"		very fine										
28	.177	0.0000000011920928955078125"		very fine										
29	.149	0.00000000059604644775390625"		very fine										
30	.125	0.000000000298023223876953125"		very fine										
31	.105	0.0000000001490116119384765625"		very fine										
32	.088	0.00000000007450580596923828125"		very fine										
33	.074	0.000000000037252902984619140625"		very fine										
34	.062	0.0000000000186264514923095703125"		very fine										
35	.053	0.00000000000931322574615478515625"		very fine										
36	.044	0.0000000000046566128730773928125"		very fine										
37	.037	0.00000000000232830643653869640625"		very fine										
38	.031	0.000000000001164153218269323203125"		very fine										
39	.025	0.0000000000005820766091346616015625"		very fine										
40	.020	0.00000000000029103830456733080078125"		very fine										
41	.016	0.000000000000145519152283665400390625"		very fine										
42	.0125	0.0000000000000727595761418327001953125"		very fine										
43	.010	0.00000000000003637978807091635009765625"		very fine										
44	.0075	0.000000000000018189894035458175048828125"		very fine										
45	.00625	0.0000000000000090949470177087875244140625"		very fine										
46	.005	0.00000000000000454747350885439376220703125"		very fine										
47	.004	0.000000000000002273736754427196881103515625"		very fine										
48	.003125	0.0000000000000011368683772135984405517578125"		very fine										
49	.0025	0.00000000000000056843418860679922027587890625"		very fine										
50	.002	0.000000000000000284217094303399610137939453125"		very fine										

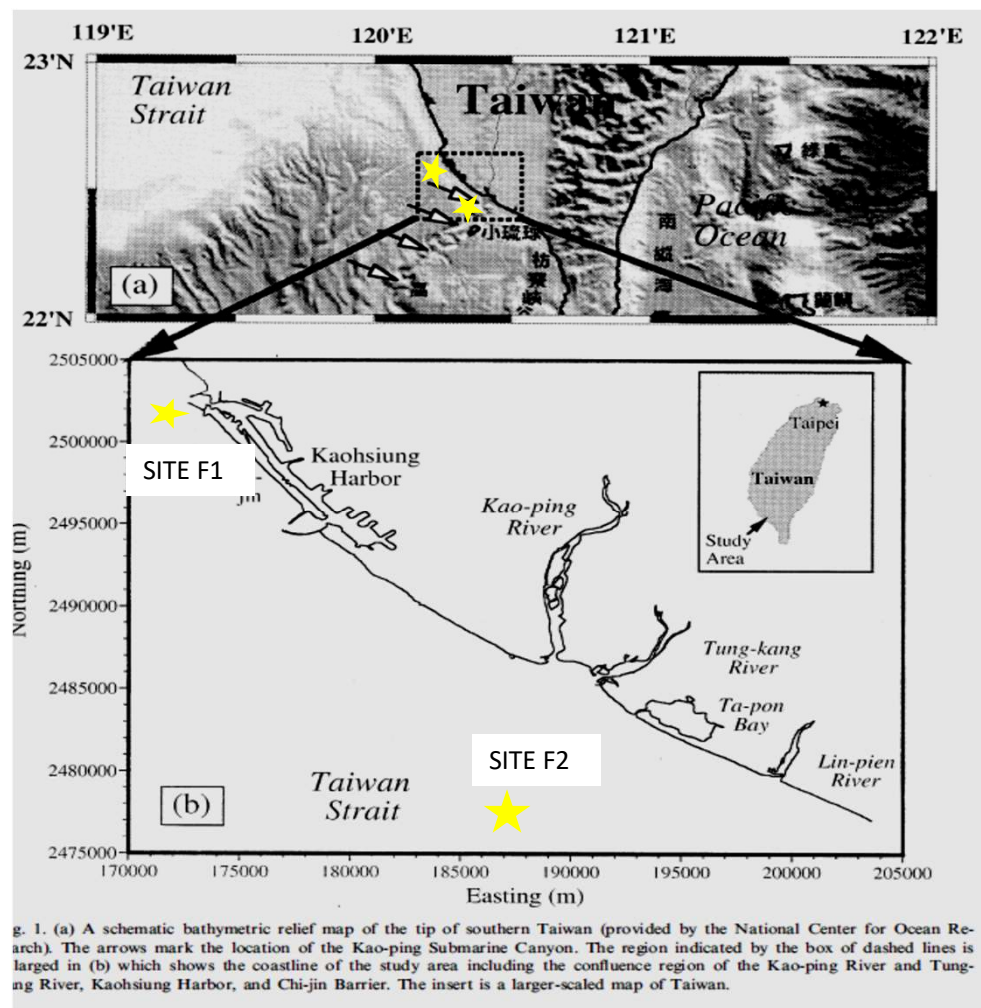
兩個站位點的沉積物粒徑幾乎都少於0.35mm
大約均在 medium sand (中砂)等級及以下的大小



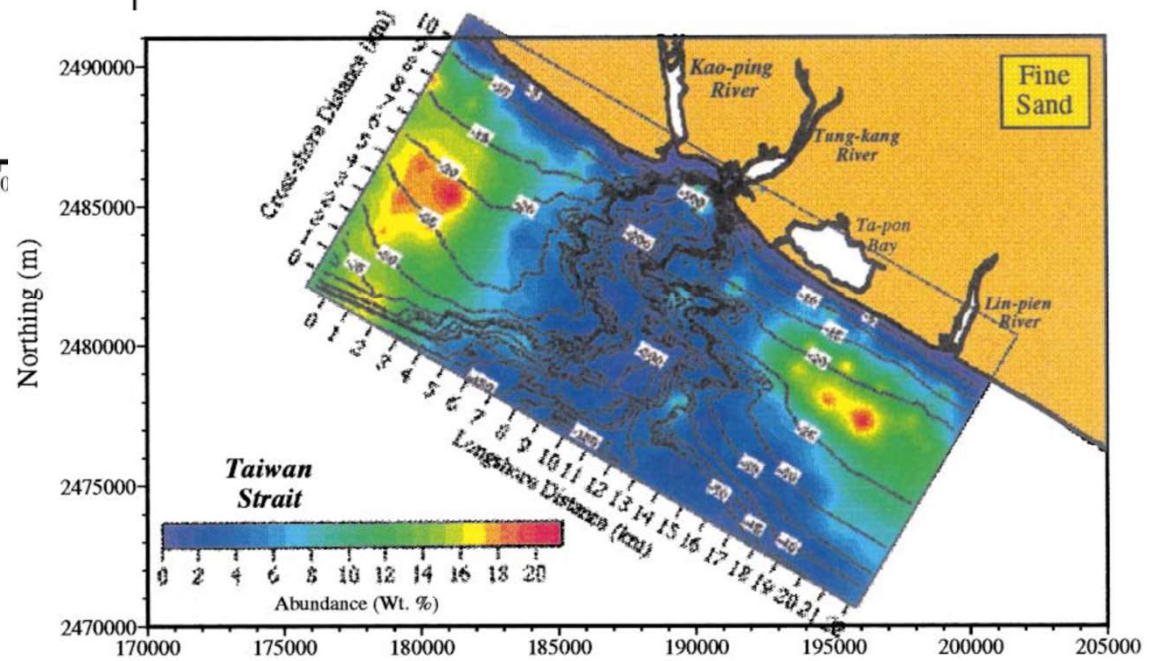
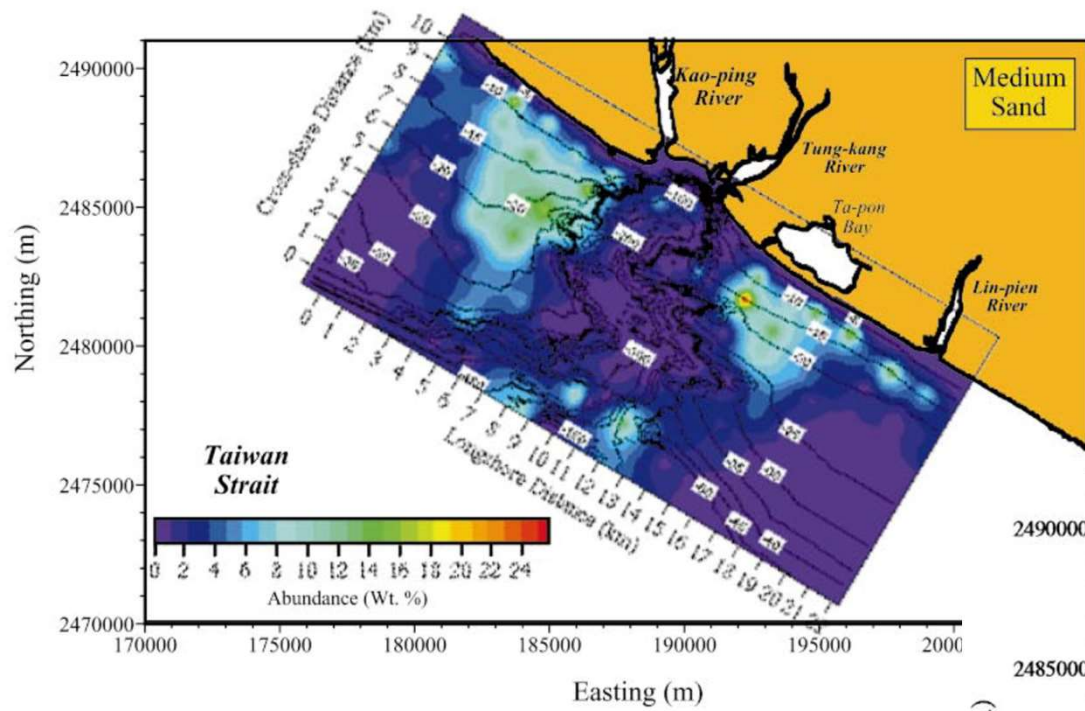
圖十三 測站之沉積物粒徑分析圖

沉積物粒徑分析

- 結果



圖十五 Liu, J. T. 等人(2001)的研究區域涵蓋了我們的站位點(黃星號)



圖十六 Liu, J. T. 等人(2001)研究區域的沉積物不同粒度範圍的豐度分布圖

沉積物粒徑分析

• 結果

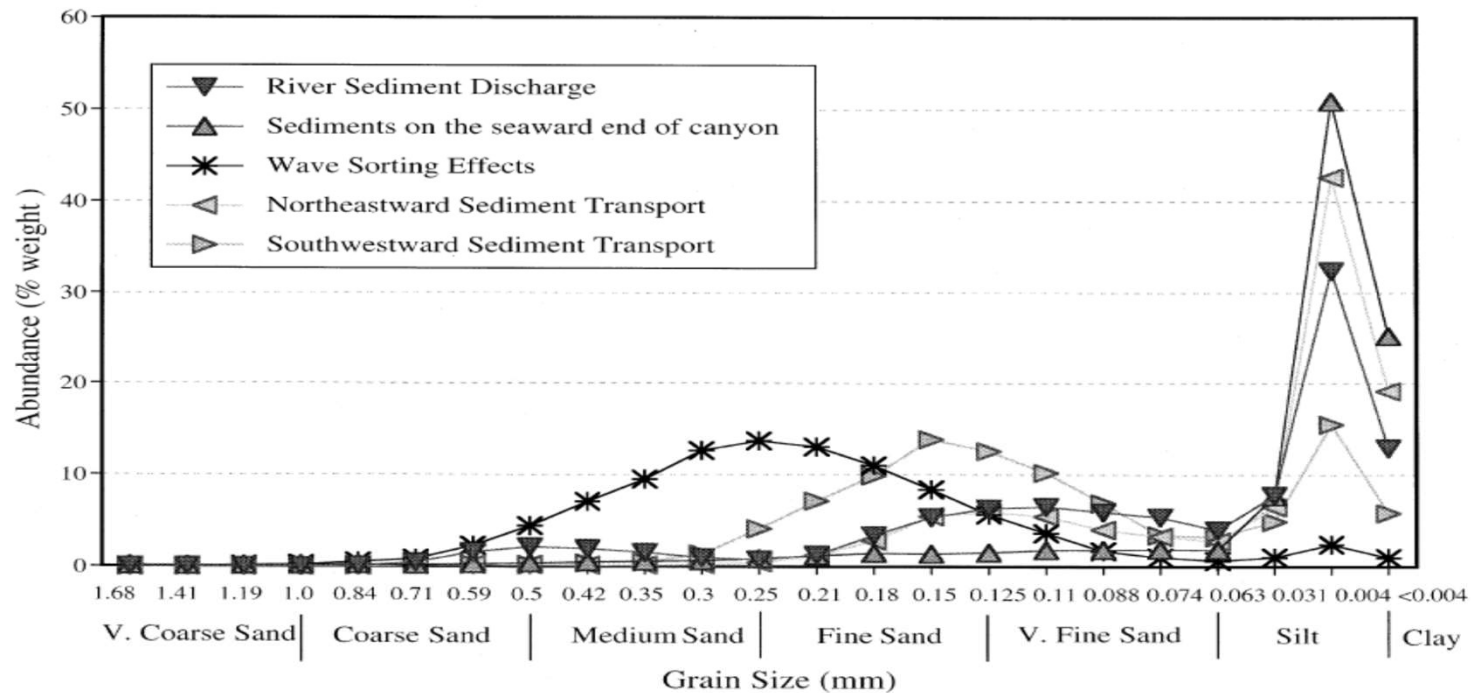
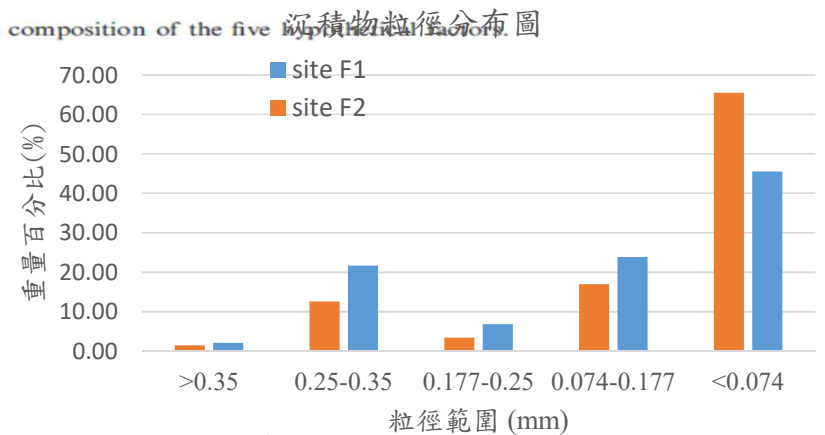


Fig. 11. Grain-size composition of the five sediment transport mechanisms.

1. 細粒 → Sediments on the Seaward End of Canyon
2. 中粒 → Southwest Sediment Transport

1. 高屏峽谷
2. 溫鹽曲線 → 波浪淘選效應
南海海域的輸送的沉積物



圖十七 本研究的粒度分析與 Liu, J. T. 等人(2001)不同機制的粒度分布比較

鈣質沉積物豐度分析

• 研究方法

- 反酸鹼滴定試驗：
- 0.5克的沉積物樣品加入 0.11M HCl(aq) 20 ml 置入錐形瓶內攪拌。
- 將HCl(aq)過濾加熱趕走二氧化碳，並滴入3滴酚酞。
- 以NaOH(aq)滴定，直至酚酞指示劑呈粉紅色，並記錄NaOH(aq)之滴定量。
- 重複實驗三次，計算平均。
- 計算碳酸鈣含量的重量百分比。



圖四 過濾以HCl(aq)溶解沉積物後的雜質



圖五 將酚酞指示劑加入過濾後的測試錐形瓶



圖六 以NaOH(aq)滴定試體

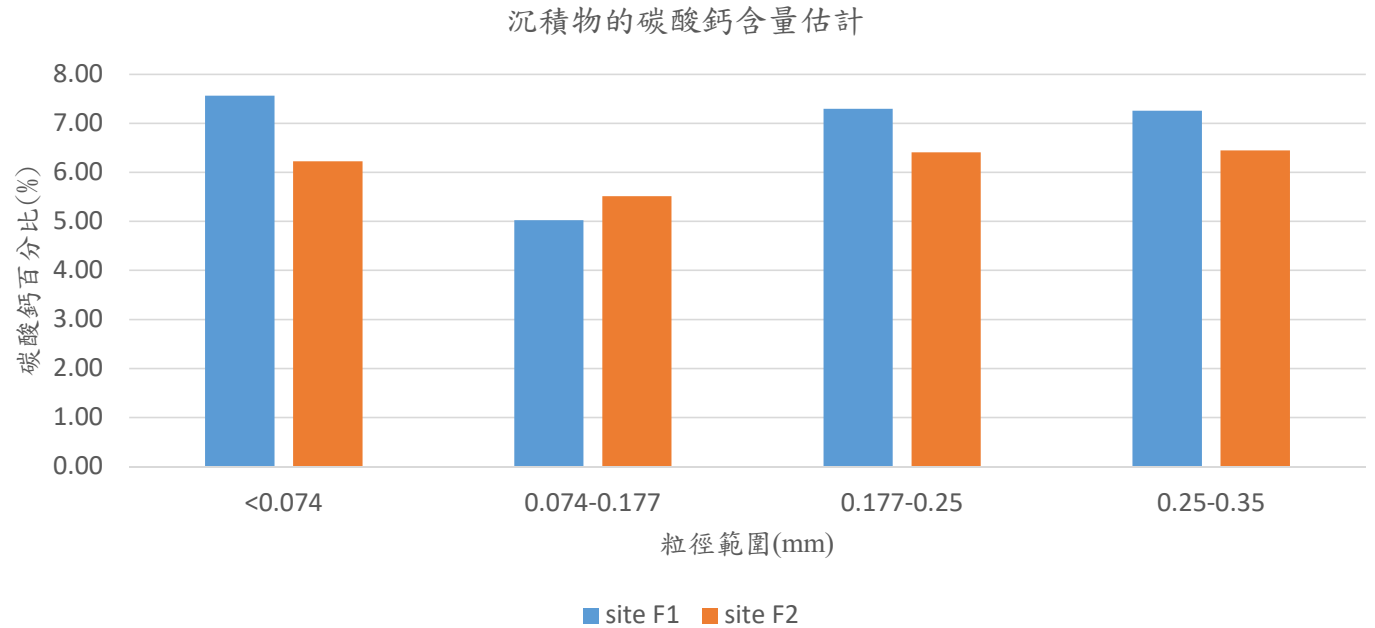
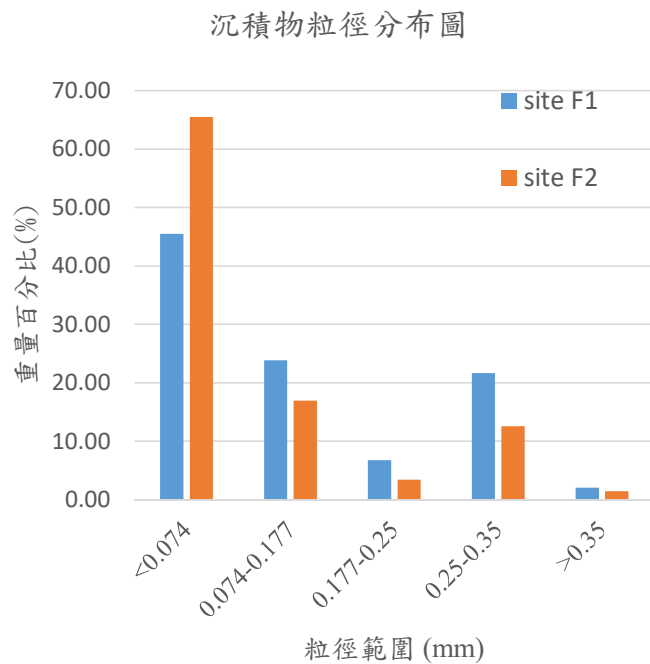


圖七 以NaOH(aq)滴定，直至酚酞指示劑呈粉紅色

鈣質沉積物豐度分析

1. 沉積物中碳酸鈣質的重量百分比：
5%~7.5%附近
2. 有孔蟲豐度約 $20\% * 7\% = 1.4\%$

• 結果



圖十八 以酸鹼反滴定推 圖十三 測站之沉積物粒徑分析圖

沉積物的有孔蟲分析

- 研究方法



圖八 利用實體顯微鏡挑選有孔蟲

沉積物的有孔蟲分析

• 結果

- 浮游性有孔蟲佔百分比比較多，
- 底棲性有孔蟲明顯比浮游性小很多
- 許多有孔蟲殼體上還膠結了細粒沉積物

由於時間及儀器的限制，我們挑完蟲之後，大部分都沒有拍照，並且也來不及鑑種



結論

- 溫鹽深度資料顯示，兩測站的海水物理性質和南海海水接近
- 沉積物的粒徑分析結果顯示兩個站位點的沉積物粒徑幾乎都少於0.35mm，並均在中砂等級及以下的大小。
- 對照文獻資料，推測兩測站的粒徑分布受高屏峽谷的沉積及南海海域的輸送到此的沉積物影響。
- 以酸鹼反滴定推估各粒度範圍碳酸鈣之重量百分比發現，沉積物中碳酸鈣質的重量百分比大約在5%~7.5%附近，有孔蟲含量約佔1.4%。
- 浮游性有孔蟲佔百分比比較多，底棲性有孔蟲體積很小，許多殼體上還膠結了細粒沉積物。
- 有孔蟲的鑑定及拍照，待未來持續努力。

感謝

中山大學校方

海科院系所

陳孟仙主任

張詠斌教授

林慧玲教授

林黛君小姐

新海研三號工作人員

.....

以及各位耐心的聆聽

