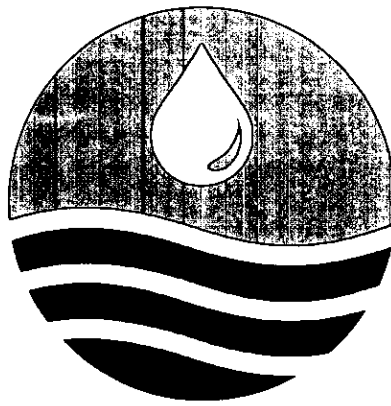




MOEAWRA0950233

芳苑海岸潮間帶生態工法之研究(1/2)

The Study of Application of Ecotechnology to
tidal Zone at Fang-Yuan Coast



主辦機關：經濟部水利署第四河川局

執行單位：國立交通大學

中華民國 95 年 11 月

摘要

本計畫以彰化芳苑海岸為研究對象，為二年計畫。第一年針對彰化芳苑海岸潮間帶進行調查、分析、評估等整體性生態工程之規劃研究。本年度主要工作項目為利用動植物生態與水質及底質等調查與分析，建立生態指標、生物棲地定性、定量模式，以及經由水質和底質相關性研究、水生植物復育研究與沙洲、人工潮溝及人工瀉湖可行性研究，與當地居民訪談，進行生態工程與景觀工法之分析與規劃。

經調查分析，本區潮間帶水質以永興海堤較好，芳苑海堤最差，但整體來說內灘水質皆為丙類水質，顯示出水體的汙染程度有過高的傾向，明顯看出沙洲內外海水交換不易。經生物整合性指標分析結果顯示王功海堤、永興海堤、芳苑海堤及新街海堤多數地點生態受破壞難以自我回饋達到生態平衡的狀況，需要進行復育的工作。然生物整合性指標與水質、底質的直接相關性不強，但對生物棲地而言，氮氮、生化需氧量(BOD5)、總磷(TP)、底質酸鹼度及底質中值粒徑(D50)此五項因素最為重要，可作為未來復育設計規劃之參考。

在潮間帶生態研究方面，發現整個計畫區的水文與土質條件皆適合紅樹林生長，而雲林莞草具有紅樹林同樣的生態功能，但要求的水質比紅樹林區更高，目前本階段建議可持續追蹤建立紅樹林之管理維護機制，且在芳苑海堤紅樹林區附近無植生區嘗試種植雲林莞草，以達到復育先驅植物之目的。

在生態工程上，芳苑海岸潮間帶目前景觀潛能不高，利用緩坡海堤來綠美化或親水利用價值不高，建議海堤堤前多利用可浸到水的護基結構物，作為海洋生物生長基盤，可增加生物多樣性。另外，經數值模擬結果發現，本區沙洲潮溝的現狀，無法達到海水充分交換要求，但沙洲潮溝瀉湖的人為操控代價甚高，如何改變現狀尚須深入調查、分析和規劃研究。由於本區牡蠣養殖與牛車為主要特色，但潮間帶生態區並無妥善規劃，是影響當地發展的一大因素，故本區應以淨化水質、復育水生植物與結合現地蚵田景觀為往後執行生態工程之重點。

Abstract

This project, a two-year plan, uses Fang-Yuan coast in Chang-Hua as studying object. During the first year, we planned and studied ecotechnology of the tidal zone at Fang-Yuan coast, including investigation, analysis, and evaluation. This year, the main project is to use the investigation and analysis of animal and plant ecology, water quality and soil quality in the bottom of water to establish an ecological index, and habitat qualification and quantification model. In addition, it is also desired to use several researches -- related study of water quality and soil quality, aquatic plant restoration study, and feasibility study of shoal, artificial tidal ditch and artificial lagoon -- and to interview with local residents, to proceed the analysis and planning of ecotechnology and landscape engineering.

According to our investigation and analysis, water quality in the tidal zone at Yong-Xing coast is better and that in Fang-Yuan coast is the worst. However, generally speaking, water quality in inner coast all is grade C, showing that the pollution degree in the water tends to be too high. It shows that inner and outer water of the shoal does not flow across each other. Based on the analysis of Index of Biotic Integrity, it shows that Wang-Gong coast, Yong-Xing coast, Fang-Yuan coast and Xin-Jie coast, several locations where ecology has been so destroyed that it is unable to recover itself to an ecological balance and therefore they need restoration. Nonetheless, the direct relationship between Index of Biotic Integrity and water quality, soil quality is not strong. For organism habitat, $\text{NH}_3\text{-N}$ 、 BOD 、 TP 、 pH and D_{50} are the five most important factors and they can be used for consideration when we plan restoration in the future.

As to the study of ecology in the tidal zone, we discovered that the hydrology and soil of the whole planned area suit the growing of mangrove. *Bolboschoenus planiculmis* also has the similar ecological function as mangrove, but it requires higher water quality than mangrove does. Now this project suggests that we should continue tracing and

establish maintaining system of mangrove, and try to plant *bolboschoenus planiculmis* in the area near mangrove area in Fang-Yuan coast, in order to restore pioneer plants.

Regarding to ecological engineering, the tidal zone at Fang-Yuan coast currently does not have high landscape potential. The value of using a gentle ascent to embellish or to utilize hydrophilic is not high as well. We suggest that the more footing protection structure covered by water is used for organisms' growing foundation, the more variety organisms can be. In addition, according to the result of numerical simulations, the current conditions of the shoal and tidal ditch in this area are unable to reach the sea water adequate interflow requirement. However, the price is too high for artificial operation of the shoal, tidal ditch and lagoon. How to change the current situation needs more investigation, analysis, plan, and research. Due to the fact that in this area, oyster farms and bovine carriage are the distinguishing features, but the ecology of tidal zone is not well planed and maintained, it caused impact on the development of this area. Therefore, three things, to clean the water quality, to restore aquatic plants and to integration with oyster farms business, should be the main objects when we implement ecotechnology in this area in the future.

目錄

目錄	I
表目錄	VI
圖目錄	IX
第一章 緒論.....	1-1
1.1 計畫緣起.....	1-1
1.2 計畫範圍及工作項目.....	1-1
1.3 計畫執行內容.....	1-3
1.4 預期成果.....	1-13
第二章 基本資料概況分析	2-1
2.1 地理位置.....	2-1
2.2 自然環境分析.....	2-1
2.2.1 氣候.....	2-1
2.2.2 地質和地形.....	2-4
2.2.3 海氣象.....	2-6
2.2.4 河川流域.....	2-7
2.3 人文與社會狀況.....	2-13
2.3.1 人文環境.....	2-13
2.3.2 社經環境.....	2-13
2.4 海岸防護措施.....	2-15
2.5 芳苑海岸生態環境.....	2-18
2.5.1 生態環境現況.....	2-18
2.5.2 海域水質現況.....	2-20
2.6 相關文獻資料.....	2-21
第三章 陸域及水域動植物生態調查與分析	3-1

3.1	生態調查項目及測點位置.....	3-1
3.2	鳥類生態系調查結果分析.....	3-8
3.3	底棲生物調查.....	3-15
3.3.1	調查方法.....	3-15
3.3.2	底棲生物現地調查.....	3-16
3.3.3	底棲生物調查結果.....	3-18
3.3.4	彈塗魚數、蟹類數與孔洞數的相關性分析.....	3-22
3.4	牡蠣養殖生態環境調查.....	3-25
3.5	陸域植生調查與分析.....	3-32
3.5.1	調查內容.....	3-32
3.5.2	調查結果.....	3-33
第四章	水質及底質調查與分析.....	4-1
4.1	水質調查方法.....	4-1
4.2	水質調查結果.....	4-3
4.3	各測點水質評價之空間分佈.....	4-12
4.4	底質調查方法.....	4-18
4.5	底質調查結果.....	4-20
第五章	生態特性分析及指標建立.....	5-1
5.1	海岸生態特性.....	5-1
5.2	生物多樣性分析.....	5-2
5.3	生態評估指標（整合性生物指標）理論背景.....	5-3
5.4	生物多樣性指標與整合性生態評估指標.....	5-8
5.4.1	多樣性指標分析結果.....	5-8
5.4.2	歧異度指標與整合性指標之空間分佈.....	5-17
5.4.3	與其他地區 B-IBI 評價比較.....	5-26
5.4.4	生物指標與水質、底質環境因子相關分析.....	5-28
5.5	棲地評估模式之建立.....	5-30
5.5.1	模式概念與建立流程.....	5-30
5.5.2	最大物種數建立 HSI 指數.....	5-31

5.5.3	B-IBI 建立 HSI 指數.....	5-39
第六章	水質與底質淨化技術及策略研究.....	6-1
6.1	計畫區污水排放水質調查.....	6-1
6.2	水質與底質相關性分析.....	6-6
6.3	濕地水生植物與水質之相關性.....	6-8
第七章	水生植物復育研究.....	7-1
7.1	芳苑海堤紅樹林調查與分析.....	7-1
7.1.1	芳苑海堤紅樹林現況.....	7-2
7.1.2	調查方法及內容.....	7-3
7.1.3	調查結果分析.....	7-3
7.2	高美濕地雲林莞草調查與分析.....	7-6
7.2.1	雲林莞草生態特性.....	7-6
7.2.2	高美溼地雲林莞草現況.....	7-7
7.2.3	調查方法.....	7-8
7.2.4	調查內容.....	7-9
7.2.5	調查結果與分析.....	7-10
7.2.6	復育技術研究.....	7-14
7.2.7	復育地點評估.....	7-16
第八章	生態景觀工程之分析與規劃.....	8-1
8.1	景觀視覺美質調查.....	8-2
8.2	景觀工程之規劃.....	8-9
第九章	生態工程之規劃設計.....	9-1
9.1	親水性海堤.....	9-1
9.2	生態工程之規劃設計.....	9-4
9.3	潮間帶生態工程之規劃設計.....	9-10
9.4	整體生態系統復育計畫的擬定.....	9-12

第十章	沙洲、人工潮溝及人工瀉湖可行性研究	10-1
10.1	現地沙洲高程測量	10-2
10.2	沙洲瀉湖的成效	10-10
10.3	潮間帶數值模擬分析	10-12
第十一章	當地居民訪談	11-1
11.1	訪談內容	11-2
11.2	訪談紀錄	11-3
11.2.1	村長訪談紀錄	11-3
11.2.2	村長訪談結論	11-5
11.2.3	遊客訪談紀錄	11-6
11.2.4	遊客訪談結論	11-10
11.2.5	其他人員訪談紀錄	11-11
11.2.6	其他人員訪談紀錄	11-12
第十二章	結論與建議	12-1
12.1	結論	12-1
12.2	建議	12-2
參考文獻	i
附錄一	芳苑海岸附近水質測站監測值	附錄-1
附錄二	芳苑海岸生物調查資料	附錄-11
附錄三	底棲生物調查結果	附錄-19
附錄四	各測點水質與底質檢測結果表	附錄-67
附錄五	各測點底質調查結果	附錄-85
附錄六	多樣性指數及 B-IBI 分析結果表	附錄-169
附錄七	景觀視覺美質調查樣點之現況照片	附錄-175
附錄八	永興、芳苑、新街沿岸景觀評估調查表	附錄-192
附錄九	八月十三、十四訪談照片	附錄-198

附錄十	現場採樣調查照片	附錄-202
附錄十一	沙洲斷面測量數據	附錄-205
附錄十二	POM 簡易使用說明	附錄-216
附錄十三	審查意見回覆	附錄-254
附錄十四	工作過程	附錄-268
附錄十五	工作人力配置	附錄-274

表目錄

表 1.1	預定工作進度表	1-14
表 2.1	梧棲氣象站 1996-2005 年資料	2-2
表 2.2	芳苑鄉附近雨量測站資料	2-2
表 2.3	烏溪與濁水溪水文特性表	2-8
表 2.4	民國 94 年河川污染情形(單位：公里).....	2-8
表 2.5	烏溪流域污染物排放量	2-9
表 2.6	濁水溪流域污染物排放量	2-11
表 2.7	烏溪汙染物流達量表	2-12
表 2.8	濁水溪汙染物流達量	2-12
表 2.9	彰化縣 2004 年人口概況	2-14
表 2.10	國內海域環境分類	2-21
表 2.11	甲類海域海洋環境品質標準其水質項目及標準值	2-21
表 2.12	芳苑海岸附近水質測站列表	2-21
表 3.1	採樣調查測點說明	3-2
表 3.2	本計劃區內鳥類食性、習性一覽表	3-9
表 3.3	本計劃區內鳥類名錄及食性分類表	3-13
表 3.4	芳苑海岸鳥類棲地分析	3-14
表 3.5	彈塗魚數、蟹類數與孔洞數的相關性分析	3-23
表 3.6	逐步回歸的模式摘要(c).....	3-23
表 3.7	逐步回歸變異數分析(c).....	3-24
表 3.8	逐步回歸係數(a).....	3-24
表 3.9	逐步回歸排除的變數(b).....	3-24
表 3.10	永興海堤植物一覽表	3-39
表 3.11	芳苑海堤植物一覽表.....	3-41
表 3.12	新街海堤植物調查一覽表	3-43
表 3.13	本計劃區灌木、草本原生植物適生土壤一覽表	3-45
表 3.14	復育目標物種一覽表	3-47
表 3.15	復育目標物種適用原因	3-47

表 4.1	海洋環境品質標準的水質項目與標準值	4-13
表 5.1	B-IBI 棲地類型選擇參考表	5-4
表 5.2	多鹽沙環境系統(PO)棲地環境評分標準	5-5
表 5.3	多鹽泥環境系統(PO)棲地環境評分標準	5-5
表 5.4	B-IBI 評估等級及分數範圍	5-5
表 5.5	底棲生物特性表	5-6
表 5.6	B-IBI 評價與其他地方評價比較	5-27
表 5.7	生物物種數、生物指標與水質、底質環境因子相關分析	5-29
表 5.8	永興海堤各測點 HSI 之結果	5-33
表 5.9	芳苑海堤各測點 HSI 之結果	5-36
表 5.10	新街海堤各測點 HSI 之結果	5-38
表 5.11	永興海堤各測點 HSI 之結果	5-41
表 5.12	芳苑海堤各測點 HSI 之結果	5-44
表 5.13	新街海堤各測點 HSI 之結果	5-47
表 6.1	永興海堤污水水質檢測結果	6-4
表 6.2	芳苑海堤污水水質檢測結果	6-4
表 6.3	新街海堤污水水質檢測結果	6-5
表 6.4	水質標準與底質分析表	6-6
表 6.5	水質與底質相關性分析	6-7
表 6.6	各區水質比較表	6-9
表 7.1	芳苑紅樹林土壤理化性質調查結果	7-4
表 7.2	植生現況與土壤理化性質調查結果	7-12
表 7.3	植生現況與土質相關性分析	7-12
表 7.4	復育地點評估分析	7-16
表 7.5	紅樹林區與雲林完草區之水質與土質比較表	7-17

表 8.1	永興、芳苑、新街海堤景觀美質調查觀測點數量表	8-2
表 8.2	水域景觀評估準則	8-3
表 8.3	陸域景觀評分準則	8-4
表 8.4	整體景觀美質各項評分說明表	8-6
表 8.5	景觀美質評估序級給分表	8-8
表 8.6	視覺景觀較佳的地點與生態調查結果對照表	8-9
表 9.1	各系統的要素、構造和機能	9-12
表 10.1	模擬流場範圍表	10-15
表 10.2	模擬流場觀測點座標	10-16
表 11.1	訪談對象一覽表	11-1
表 11.2	遊客訪談內容	11-2
表 11.3	村長訪談紀錄	11-3
表 11.4	其他人員訪談紀錄	11-11

圖目錄

圖 1.1	本計畫研究範圍	1-2
圖 1.2	水質儀器.....	1-5
圖 1.3	外灘的沙洲地形	1-11
圖 2.1	本計畫範圍地理位置圖	2-1
圖 2.2	芳苑鄉地質圖	2-4
圖 2.3	彰化海岸民國 93 年衛星影像圖	2-5
圖 2.4	芳苑潮位站潮位統計圖	2-7
圖 2.5	彰化縣水系圖	2-8
圖 2.6	彰化縣民國 93 年各鄉鎮市人口數	2-14
圖 2.7	計畫範圍海堤分佈情形	2-16
圖 2.8	計畫範圍海堤標準斷面圖	2-16
圖 2.9	永興海堤卵石堤面	2-17
圖 2.10	永興緩坡式綠化海堤	2-17
圖 2.11	永興海堤現況.....	2-17
圖 2.12	芳苑海堤混凝土坡面	2-18
圖 2.13	新街海堤混凝土坡面	2-18
圖 2.14	牡蠣養殖與蚵架景觀	2-19
圖 2.15	海口污水排放口	2-19
圖 2.16	永興海堤外之紅樹林	2-20
圖 2.17	芳苑海堤外之紅樹林	2-20
圖 3.1	調查測點圖	3-3
圖 3.2	永興海堤測點圖	3-4
圖 3.3	芳苑海堤及芳苑紅樹林測點圖	3-5
圖 3.4	新街海堤測點圖	3-6
圖 3.5	高美溼地測點圖	3-7
圖 3.6	租用民間鐵牛車進行採樣	3-16
圖 3.7	生物採樣作業情形	3-16
圖 3.8	生物採樣作業情形(續).....	3-17

圖 3.9	生物採樣作業情形(續).....	3-17
圖 3.10	生物採樣作業情形(續).....	3-17
圖 3.11	王功海堤養殖現況照.....	3-26
圖 3.12	永興內陸養殖區現況照	3-26
圖 3.13	永興海堤養殖現況照	3-26
圖 3.14	芳苑海堤養殖現況照	3-27
圖 3.15	新街海堤養殖現況照	3-27
圖 3.16	採蚵牛車行駛的車道	3-31
圖 3.17	遊客乘採蚵車穿越泥灘地	3-32
圖 3.18	永興海埔新生地海堤植生現況	3-34
圖 3.19	永興海埔新生地海堤位置圖	3-35
圖 3.20	芳苑海堤植生現況	3-36
圖 3.21	芳苑海堤位置圖	3-36
圖 3.22	新街海堤植生現況	3-38
圖 3.23	新街海堤位置圖	3-38
圖 3.24	苦林盤植株與花序	3-48
圖 3.25	鵝掌藤植株與果實	3-48
圖 3.26	紅果金粟蘭植株與果實	3-49
圖 3.27	葎草植株與花序	3-49
圖 3.28	虎葛植株與花序	3-49
圖 3.29	印度田菁植株與花序	3-50
圖 3.30	牛筋草植株與花序	3-50
圖 3.31	煉莢豆植株與花序	3-50
圖 3.32	馬鞍藤植株與花序	3-51
圖 3.33	濱刀豆植株與花序	3-51
圖 3.34	濱豇豆植株與花序	3-51
圖 4.1	水質儀器.....	4-1
圖 4.2	王功海堤 4 測點之水質	4-4
圖 4.3	永興海堤 12 測點之水質	4-6
圖 4.4	芳苑海堤 12 測點之水質	4-7

圖 4.5	芳苑紅樹林 8 個測點之水質	4-9
圖 4.6	新街海堤 5 個測點之水質	4-10
圖 4.7	高美溼地 6 個測點之水質	4-12
圖 4.8	第一季各海堤測點水質評價等級	4-14
圖 4.9	第二季各海堤測點水質評價等級	4-15
圖 4.10	第三季各海堤測點水質評價等級	4-16
圖 4.11	實驗流程圖	4-19
圖 5.1	王功海堤各測點多樣性指數	5-9
圖 5.2	王功海堤各測點 B-IBI 平均分數	5-9
圖 5.3	永興海堤各測點多樣性指數	5-10
圖 5.4	永興海堤各測點 B-IBI 平均分數	5-11
圖 5.5	芳苑海堤各測點多樣性指數	5-12
圖 5.6	芳苑海堤各測點 B-IBI 平均分數	5-12
圖 5.7	芳苑紅樹林各測點多樣性指數	5-14
圖 5.8	芳苑紅樹林各測點 B-IBI 平均分數	5-14
圖 5.9	新街海堤各測點多樣性指數	5-15
圖 5.10	新街紅樹林各測點 B-IBI 平均分數	5-15
圖 5.11	高美濕地一號、二號海堤各測點多樣性指數	5-16
圖 5.12	高美濕地一號、二號海堤各測點 B-IBI 平均分數	5-17
圖 5.13	第一季各海堤測點多樣性指數 H' 評價等級	5-20
圖 5.14	第二季各海堤測點多樣性指數 H' 評價等級	5-21
圖 5.15	第三季各海堤測點多樣性指數 H' 評價等級	5-22
圖 5.16	第三季各海堤測點 B-IBI 評價等級	5-23
圖 5.17	第三季各海堤測點 B-IBI 評價等級	5-24
圖 5.18	第三季各海堤測點 B-IBI 評價等級	5-25
圖 5.19	永興海堤 SI 指數包絡線圖	5-32
圖 5.20	永興海堤 HSI 與最大物種數之關係	5-33
圖 5.21	芳苑紅樹林 SI 指數包絡線圖	5-35
圖 5.22	芳苑海堤 HSI 與最大物種數之關係	5-36
圖 5.23	新街海堤 SI 指數包絡線圖	5-38

圖 5.24	永興海堤 HSI 與最大物種數之關係.....	5-39
圖 5.25	永興海堤 SI 指數包絡線圖.....	5-41
圖 5.26	永興海堤 HSI 與 B-IBI 之關係.....	5-42
圖 5.27	芳苑海堤 SI 指數包絡線圖.....	5-43
圖 5.28	芳苑海堤 HSI 與 B-IBI 之關係.....	5-45
圖 5.29	新街海堤 SI 指數包絡線圖.....	5-46
圖 5.30	新街海堤 HSI 與 B-IBI 之關係.....	5-48
圖 6.1	河海岔口污水排放口	6-2
圖 6.2	方形污水排放口	6-2
圖 6.3	閘門污水排放口	6-2
圖 6.4	污水測點位置圖	6-3
圖 7.1	芳苑海堤紅樹林現況	7-3
圖 7.2	芳苑紅樹林採樣測點圖	7-4
圖 7.3	高美溼地雲林莞草現況	7-7
圖 7.4	高美濕地範圍圖	7-8
圖 7.5	高美溼地雲林莞草採樣測點圖	7-9
圖 7.6	雲林莞草植株株數、高度調查	7-10
圖 7.7	雲林莞草生態環境因子調查	7-10
圖 7.8	雲林莞草植株高度分布	7-11
圖 7.9	各項水質因子 SI 指數包絡線圖.....	7-13
圖 7.10	各項土質因子 SI 指數包絡線圖.....	7-14
圖 7.11	雲林莞草屬植物的無性分株示意圖	7-15
圖 8.1	芳苑海堤外的紅樹林	8-1
圖 8.2	緩坡式綠化海堤	8-2
圖 8.3	永興、芳苑、新街海堤景觀評估之景觀點位置圖	8-7
圖 8.4	芳苑海堤潮間帶蚵田	8-10
圖 8.5	芳苑海堤生態旅遊	8-10
圖 8.6	新街海堤陸側魚塭	8-11

圖 8.7	永興海堤海側綠化植栽現況	8-12
圖 8.8	芳苑海堤海側消波塊現況	8-12
圖 8.9	新街海堤海側消波塊現況	8-12
圖 8.10	永興海堤緩坡生態植栽綠化現況	8-13
圖 8.11	永興海堤防汛道路兩側覆層植栽綠化現況	8-13
圖 8.12	新街海堤現況，無任何植栽美化	8-13
圖 8.13	部分海堤舊時為軍事用途缺乏美觀性	8-13
圖 9.1	直立式海堤	9-2
圖 9.2	斜面式--陡坡斜面式海堤.....	9-2
圖 9.3	斜面式--緩傾斜式海堤.....	9-2
圖 9.4	台階式--階梯式海堤.....	9-2
圖 9.5	台階式--階段式海堤.....	9-2
圖 9.6	混合式--階梯混合式海堤.....	9-3
圖 9.7	混合式--階段混合式海堤.....	9-3
圖 9.8	海堤前坡加以填築而平緩化	9-4
圖 9.9	增加孔隙的台階式緩坡海堤	9-5
圖 9.10	斜面與台階混合式緩坡海堤	9-6
圖 9.11	變更材料並覆土植生的台階式緩坡海堤	9-6
圖 9.12	陡坡混凝土海堤	9-7
圖 9.13	岩塊拋石緩坡海堤	9-7
圖 9.14	孔洞式消波塊緩坡海堤	9-8
圖 9.15	孔洞式消波塊緩坡海堤(續).....	9-8
圖 9.16	以塊石取代消波塊	9-9
圖 9.17	後坡植生覆蓋的混凝土海堤	9-9
圖 9.18	塊石區生態性豐富	9-10
圖 9.19	海堤前方植生區	9-10
圖 10.1	外灘的沙洲地形	10-1
圖 10.2	測量高程儀器	10-2
圖 10.3	現地測量過程	10-3

圖 10.4	測量斷面位置	10-4
圖 10.5	L16 高程測量斷面圖	10-5
圖 10.6	L17 高程測量斷面圖	10-6
圖 10.7	L18 高程測量斷面圖	10-7
圖 10.8	L19 高程測量斷面圖	10-8
圖 10.9	L20 高程測量斷面圖	10-9
圖 10.10	潮間帶模擬地形高程圖	10-14
圖 10.11	邊界水位與時間關係圖	10-15
圖 10.12	流場觀測點	10-16
圖 10.13	各個點位水位與流速的關係圖	10-18
圖 10.14	模擬芳苑潮間帶第 9 小時的流場	10-19
圖 10.15	模擬芳苑潮間帶第 16 小時的流場	10-19
圖 11.1	遊客訪談位置圖	11-6

第一章 緒論

1.1 計畫緣起

台灣中西部海岸，以彰化芳苑海岸為例，地勢平坦、潮差大，潮間帶寬可達 3 公里以上。北側王功段現有養殖蚵架，南側新街段為茂盛之紅樹林區，全段海岸生態極為豐富，若能妥為經營，將可成為優良之生態保護區。惟現有防護設施係以防止天然災害為目的，並未考量對生態、景觀之影響。目前潮間帶亦無適當管理，導致生態環境持續遭到破壞。而芳苑海岸潮間帶外緣兩道長形沙洲，近年來呈現侵蝕現象，連帶影響其陸側之潮間帶與海岸防護設施。

本計畫第一年 95 年度擬針對將彰化芳苑海岸潮間帶進行規劃、設計、監測、評估、改進等整體性生態工程規劃研究，用以經營潮間帶，並維護管理生態環境之完整性。

第二年 96 年度針對第一年成果做持續性之研究及檢討，以期能獲得真正適合現地生態環境的規劃方案。

1.2 計畫範圍及工作項目

本計畫以彰化芳苑海岸為研究對象，北起後港溪出海口，南至芳苑鄉南緣新街海堤，海岸線長約 9.3 公里，範圍如圖 1.1 所示。本計畫擬進行資料的蒐集、調查與分析，並建置生態相關之指標及模式，掌握環境資訊，以做為規劃的依據。本計畫主要工作項目如下：

(一) 第一年：

- (1) 陸域及水域動植物生態調查與分析
- (2) 水質及底質等調查與分析
- (3) 生態特性分析及指標建立
- (4) 生物棲地定性、定量模式建立
- (5) 水質和底質淨化技術及策略研究
- (6) 水生植物復育研究
- (7) 生態景觀工法之分析與規劃
- (8) 生態工程之規劃設計
- (9) 沙洲、人工潮溝及人工瀉湖可行性研究

- (10) 與當地居民訪談、溝通協調
- (11) 報告書編印及簡報

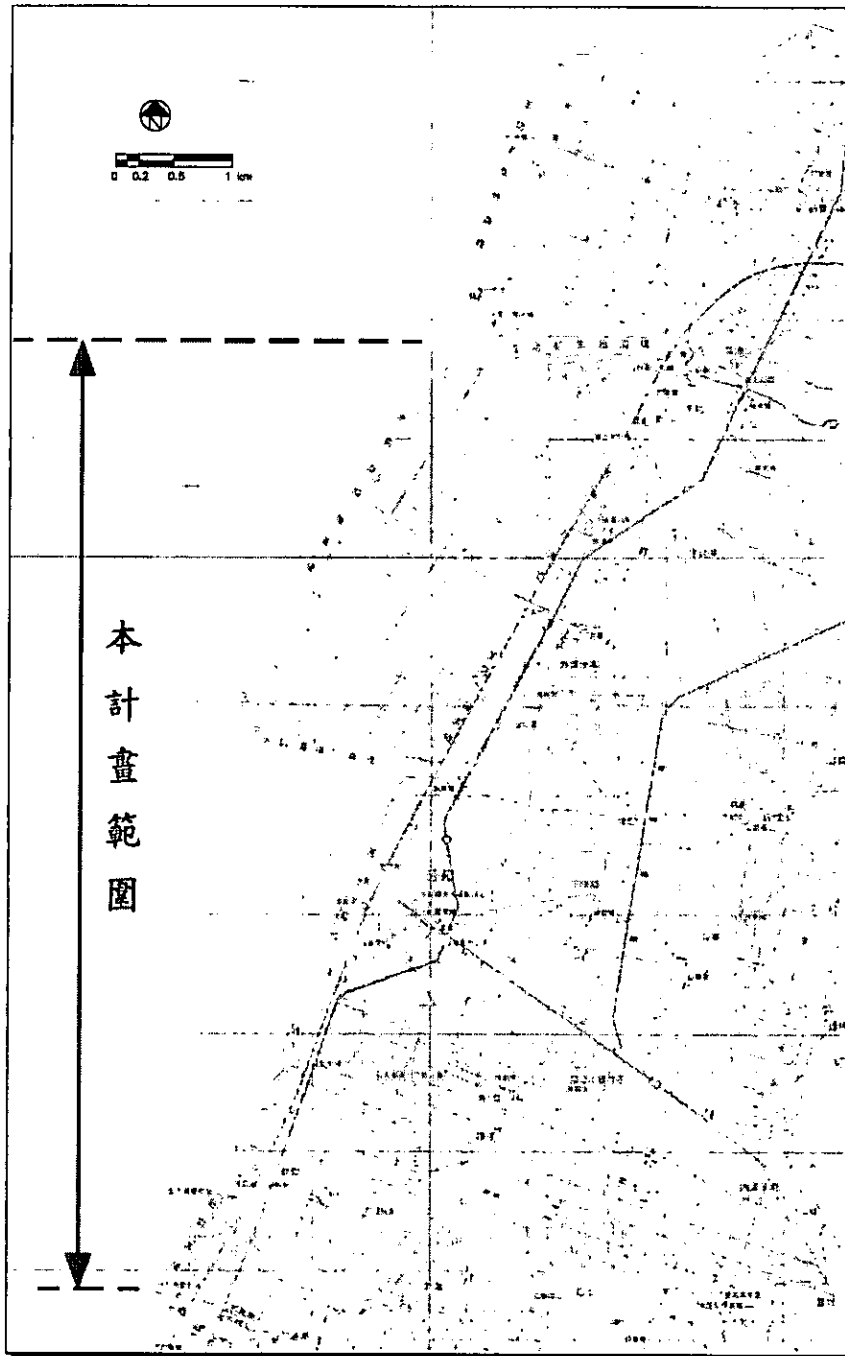


圖 1.1 本計畫研究範圍

(資料來源：生態工程應用於潮間帶經營之研究)

(二) 第二年：

- (1) 底棲、鳥類及水生動植物生態補充調查與分析
- (2) 水質及底質等補充調查與分析
- (3) 生態特性分析及指標檢討

- (4) 生物棲地定性、定量模式檢討
- (5) 水質和底質淨化技術及策略檢討
- (6) 水生植物復育研究資料補充與檢討
- (7) 生態景觀工法之分析與規劃檢討
- (8) 生態工程之規劃設計資料補充與檢討
- (9) 沙洲、人工潮溝及人工瀉湖可行性檢討研究
- (10) 與當地居民溝通協調
- (11) 報告書編印及簡報

1.3 計畫執行內容

針對本計畫工作項目執行之內容及方法說明如下：

(一) 陸域及水域動植物生態調查與分析

(1) 相關調查資料收集與分析

- 蒐集以往相關調查資料，以及整理與分析。

(2) 紅樹林生態系調查

- 調查項目：紅樹林生態系及其生育地特性。
- 調查內容：紅樹林植生狀態、底質、水質、底棲生物、水鳥。
- 調查時間：6、8、10月各一次。
- 調查地點：芳苑現有紅樹林區以及紅樹林潛在植生區（同底棲生物調查地點）2處，為消除隨機誤差每處各3個以上取樣點。
- 分析：生物種類及生態潛能分析。

(3) 雲林苑草生態系調查

- 調查項目：雲林苑草生態系及其生育地特性。
- 調查內容：雲林苑草植生狀態、底質、水質、底棲生物、水鳥。
- 調查時間：6、8、10月各一次。
- 調查地點：台中高美溼地雲林苑草植生區，3個以上取樣點。
- 分析：生物種類及生態潛能分析。

(4) 鳥類生態系調查

- 調查項目：以潮間帶之水域型鳥類為主，本次特別強調棲地及食性

調查。

- 調查地點：計畫範圍內全域調查，以及對指標物種鳥類棲息地做特別調查。
- 分析：棲地屬性分析（樹林、草原、潮間帶漁塭、水田等）、食物鏈屬性分析等。

(5) 底棲生物調查

- 調查項目：大型底棲動物如二枚貝、多毛類、大型甲殼類及彈塗魚等。
- 調查時間：6、8、10月各一次。
- 調查地點：本次為建立棲地模式，配合紅樹林調查地點，於永興海堤、芳苑海堤、新街海堤等處選擇適當地點，每處各3測點以上，再進行詳細調查。
- 分析：以肉眼或於立體解剖顯微鏡下，依分類圖鑑所訂分類標準表進行定性種類組成分析，並經測定其溼重以進行定量密度分析。底棲生物的採樣通則，分軟底質和硬底質，環保署已公告於94年3月15日開始實施，詳細內容請參閱之。

(6) 牡蠣養殖生態環境調查

利用現地養殖區的初步勘查、漁民訪問調查以及水質、水流等的相關計算結果，瞭解牡蠣之生息環境，以及因牡蠣養殖產生的生態景觀環境特性，以分析判斷其對整體環境改善的影響。

(二) 水質及底質等調查與分析

(1) 水質調查

水質涵蓋物理性的濁度、鹽度、透明度，以及化學性的酸鹼值(PH值)、溶氧量(DO)、葉綠素、營養鹽、總固體懸浮量、生化需氧量(BOD)等。其中營養鹽及一些無機鹽類，包括氨氮、硝酸鹽、亞硝酸鹽、磷酸鹽、矽酸鹽等。水質的檢驗係採取表水或固定深度的海水，裝入各種待測項目的特殊樣品瓶中，溫度、DO、PH值、透明度等可現場監測，如圖 1.2，其他項目置於冰桶保存攜回實驗室檢測。各種項目的檢測方法均可依環保署規定執行。

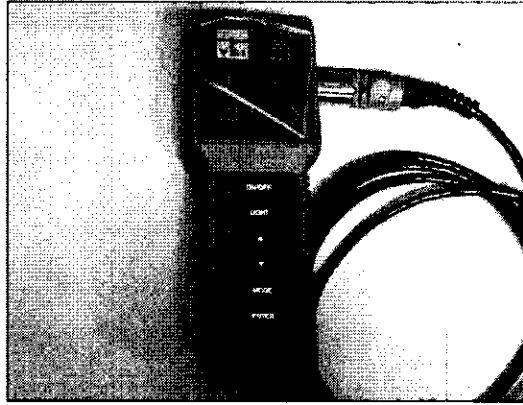


圖 1.2 水質儀器

本研究的水質調查與底棲生物同時同地點作同步調查。水質項目繁多，本次主要以鹽份、溫度、酸鹼值、溶氧量、導電度、氨氮、大腸桿菌、總磷等作考量，但將依生態或親水的需求，在不同地點對項目作選擇性的檢驗。

(2) 底質調查

底質調查方式為，利用衛星定位儀器進行定位，並對土樣進行樣品的採樣，在每個採樣站以抓斗式採泥器（底面積約 $0.30 \times 0.25 \text{m}^2$ ）採取土樣，每站各取樣 2 次，樣品攜回實驗室進行篩分析。

土壤中之化學及有機成份的分析檢驗按規定執行，檢驗項目包括耗氧量、有機物、酸鹼度等。顆粒組成的分析，利用含泥量試驗及篩分析試驗。含泥量試驗是以水洗法求出土樣中小於 75mm (#200) 篩之粒料含量。篩分析試驗是以篩分析求出大於 200 號篩之各種粒徑的土壤顆粒的重量組成比例。

因短期間內底質不隨時間改變，故原則上一年只需做一次調查。又因底質調查的主要目的，在於對底棲生物棲地的了解，故在取樣地點上儘可能與底棲生物調查做同步調查。

(三) 生態特性分析及指標建立

(1) 生物多樣性分析

對生物多樣性的評估，在生物指標方面有最大出現物種數、歧異度、均勻度、豐富度等，利用數學計算公式很容易的將調查資料定量化。

Shannon 種歧異度指數是較常用的代表生物多樣性的指標，但其只能用於同類物種的計算。本研究第一年、第二年持續進行調查，而此指標將用於植物、底棲生物以及鳥類等調查資料之分析。

(2) 生態評估指標 (整合性生物指標)

本研究計畫期望能建立國外目前逐漸發展完備之底棲生物整合性指標法 (Benthic Index of Biotic Integrity, B-IBI)，利用底棲生物資料的綜合矩陣的建構，以此進行生態環境影響評估之探討。本模式之發展最初由 James Karr 博士 (1981) 使用生物整合性指標 (IBI) 進行溪流之棲地影響評估，原始的分析法中必須發展 12 個表現生物多樣性、生物性及族群結構等之分析矩陣 (Metrics)，以調查的現況來綜合給分，最後累加積分並分列等級來做影響評估。生物整合性指標法從發展開始二十年中很快地被廣泛應用在各種棲地的影響評估，直至最近已經有一些被應用在海域底棲生物棲地評估上成功的案例 (如 Weisberg et al., 1997; Van Dolah et al., 1999; Llanso et al., 2001; 2002)。因此，本研究擬從生態調查資料中，建構 B-IBI 分析模式以進行生態潛能評估之研究(經濟部水利署，2005)。

(3) 棲地評估指標

利用棲地條件判斷生態特性，在調查資料的獲得上比較容易，而且與棲地營造關係較密切，故如定量棲地評估指標 (QHEI) 等的建立有其必要性，此將於第二年進行研究。

(4) 指標生物

除了以稀有性或固有性這種明星類型的指標生物之外，要決定何種生物可當做生態指標生物實際上相當不易客觀。在海岸溼地的復育上常把水鳥這種生態位階屬上位的物種作為指標生物。而在水域中卻常把屬下位的藻類做為指標生物。又一般底棲生物或附著生物因與棲地的關係是固定的，所以也被認為是很好的生態工程的指標生物。還有底棲生物的多樣性並不等於以此為食的鳥類的多樣性。故指標生物的決定是相當困難。而在生態工程的實施上，因生態工程強調的是生物棲地營造，與棲地關係較密切的生物被當做指標生物比較容易成功。一般食物鏈位階屬上位的生物，是依賴下位的生物存活，下位的生物與棲地自然環境的關係是比較密切。

魚類因移動容易緣故致調查工作困難，調查結果不確定性高，做為目標生物的方便性不如生活地點固定性較高的附著生物或底棲生物。另一方面台灣海岸由於海岸污染的緣故，水中及底質有機物增加，反而是底棲生物大量繁殖。故選擇某些底棲生物這種下位物種生物做為指標生物，既可

促進浮游動物、水鳥、魚蝦的繁榮，並可解決環境污染的問題。然而，生態復育目標的決定是因地制宜，或許該由居民、社區團體、學者、環保人士等共同組成的組織，經詳細的調查、分析和討論來決定。

(四) 生物棲地定性、定量模式建立

棲地模式是描述棲地或生態系特徵的圖、表或數學式，是在建立生物與其棲息環境之間的關係。棲地模式分定性模式和定量模式。定性模式只能敘述生物與棲地環境相關性的有無，至於相關程度則無法加以量測和預測。定量模式則對其相關性程度有明確的界定，利用生態參數或經驗係數建立一些數學關係模式，方便生物數量或環境條件如流速大小等做定量上的評估或預測。模式的建立都需基於現地的生態調查，定性模式只需對現象做歸納整理，定量模式則需對數據做統計分析，此外，不論定性或定量模式都要小心其地域性的適用範圍。

植物與非生物性的無機環境(棲地)有較密切的關係，動物除少部份生活地點固定外，都有主動尋找食物的移動能力，故對食物或食物網的依存性較大。不論定性模式或定量模式之建立，首先必須研判主要棲地環境因子的選擇。

定量模式對生態工程之執行可有較具體和實質的貢獻，但目前在海岸方面可用的模式並不多。HEP 模式(Habitat Evaluation Procedure)，1980 年代美國魚類及野生動物局改良發展出此棲地評價方法來評估開發計畫對環境之衝擊程度，評估棲地之變化並據以擬定代償(Mitigation)之替代方案。近十年日本也成功應用此方法於沿岸海域生物之研究。此模式為目前被使用最頻繁的生態棲地模式，本計畫擬利用 HEP 的操作流程對底棲生物進行研究，建立各種棲地環境因子的適合度指數 SI。各種環境因子的 SI 模式可做為以後選擇適當棲地環境的參考。

棲地適合度指數模式(HSI)的建立是總和各環境因子的 SI，建立綜合性棲地適合指數，其組成有算術平均法、幾何平均法、限定要因法、加算要因法等。HSI 模式建立後可做環境棲地的評估和選擇，只要有現地環境因子的資料，就可求出 HSI 值，數值趨近 1 表示是物種豐富的棲地，趨近 0 表示是物種貧乏的棲地。

生態的豐富性可以出現物種數做為生態目標。其實目標的設定亦可利

用歧異度、豐富度等生態指標或是某種指標生物來操作。模式的建立最好有不同時間地點的調查資料做驗證，才會更具有一般性的應用價值。SI 模式的建立，除利用調查資料外，儘可能利用既有的調查文獻資料，則會事半功倍且增加其正確性。

(五) 水質和底質淨化技術及策略研究

海岸溼地復育的重要工作之一為處理基地周邊污水的流入，造成污染破壞生態環境的問題。若只用單純截流的方法，利用一般混凝土管溝匯集污水排入外海，仍會造成環境污染的問題。故必須盡量考慮在潮間帶上利用水質淨化溼地和淨化渠道，以曝氣、生物膜、過濾、下滲以及植物和動物吸收消化等自然的物理和生物手段達到水質自淨的目的。由於潮間帶土地遼闊地形地貌不穩定，在做分析和計畫時必須用心規劃，充分運用空間和技術。

主要規劃原則包括：污水渠道長度愈長，自淨功能愈大。水流經過之地質，污水下滲功能愈大效果愈好。坡度愈緩或表面粗糙度愈大，污水水流速度愈慢，效果愈好。渠道或溼地多使用利於植物生長和底棲動物棲息的構造或材料。多用當地原生植物以利於存活。儘量多營造具除污效果之底棲生物的棲息環境或底質環境。

水質和底質的淨化是本區生態復育最基本工作，本區廣大潮間帶因岸上水產養殖及河道污水的排入，愈靠近岸邊污染愈嚴重。污水淨化處理系統分析之主要工作內容為：

第一年：

- (1) 調查分析基地周圍排入海灘之陸地與河川的污水量、水質及時間變化
- (2) 最具水質自淨效果之海灘底質的分析與建議
- (3) 渠道的水質淨化生態工程之應用
- (4) 水質淨化溼地的水生植物選擇

第二年：

- (1) 污水截流系統（溝渠）的分析和配置。
- (2) 水質淨化溼地的形狀、位置和配置設計。
- (3) 污水渠道和水質淨化溼地的景觀設計。

(4) 已嚴重污染之底泥淨化技術。

(六) 水生植物復育研究

因海氣象自然條件及人為污染的嚴苛棲地條件，形成現階段的植生貧瘠狀態。而植生狀態會直接影響動物生態和景觀品質，為了改善生態園區整體生態景觀環境，有必要對園區內水陸域植生系統進行分析研究。

本區的水生植物目前只發現紅樹林。台中高美溼地有草本的水生植物如雲林莞草、大安水蓼衣等，在彰化伸港海岸曾試圖引進但未能成功。本區潮間帶若能引進多樣的水生植物是有利整體生態環境的營造，但難度甚高，地點的選擇和栽種技術的突破等仍需進一步去研究。

紅樹林的大量栽植是否正確也是必須進一步探討的問題。可能減少生物多樣性，可能侵占如台灣招潮蟹等稀有生物的棲地，可能將溼地陸化等問題是目前有些學者對紅樹林的質疑。然而淨化污染的水質、底質和提供水鳥棲息繁殖場所，這些紅樹林所能發揮的正面效益，目前對本區潮間帶而言正是急迫需要的。紅樹林主要生長在淡鹹水交會之處，故經詳細的生態調查確實並無特別需要保護的生態需要保存，則在所有的陸地排水道附近的潮間帶繁殖紅樹林，應是有益整體生態環境的。唯紅樹林的管理，包括生長範圍的控制，定期的砍伐移除，垃圾的清除等應建立完善的管理維護體制。

本計畫調查分析研究的主要工作內容為

第一年：

- (1) 基地及鄰近地區現有植生調查分析。
- (2) 生態環境評估，包括植生的多樣性、固有性、稀有性、自然性等。
- (3) 基地潛在自然植生的分析和研判。

第二年：

- (1) 原生植物、稀有植物及誘蝶植物、誘鳥植物引進之規畫。
- (2) 防風植栽技術的研究與應用。
- (3) 除污水生植物的研究和應用。

(七) 生態景觀工法之分析與規劃

由於基地發展目標是棲地保育與環境教育並存，因此景觀生態設計手法的運用除了在維護棲地機能，降低人為干擾，還要發揮生態旅遊的效益。景觀生態的規劃設計模式是強調景觀空間的組成模式（嵌塊體-廊道-基質-網絡），利用其在生態過程中控制與影響的關係，並試圖透過模式的改變來維持景觀生態功能的健全，尤其是景觀空間模式與物種移動及能量、物質間的流動關係。本年度主要工作是利用專家評估方法，建立景觀評估模式及提供景觀規劃構想，第二年進行模式驗證和實質景觀設計。

(八) 生態工程之規劃設計

(1) 規劃理念

現階段芳苑海岸潮間帶所面臨的課題，包括岸上大量污水放流海灘，已使其喪失自淨能力，加上海水交換不良，導致溼地內只有耐受力強的底棲及水生動物可以生存，缺乏生物多樣性，然而卻生物量豐富，形成一種很奇特的生態環境。同時，本區因為環境特殊性，具有觀光發展潛力，但海岸生態旅遊及環境教育潛能仍都未能有效發揮其功能。

芳苑海岸潮間帶之規劃目標為發揮地區海岸環境資源特色，營造多樣性棲地，形成豐富生態的園區。依循生態自然發展原則，盡量恢復自然景觀，少人工化，少後續維護的需求。規劃污水處理及水質自淨方案，以減緩基地污染問題。規劃設計目的在提供良好的生態環境以保護水鳥、魚類和其它依賴溼地維生的各種生物，以衍生一處具有生態教育的場所，達到永續經營管理的目標。

(2) 規劃設計原則

營造多樣性棲地，包括水域植生區，以增加水鳥於此棲息之機會，以及牡蠣等附著生物的特殊生態環境營造，可增加潮間帶溼地生態之豐富度。泥灘沙洲區，藉由海水漲退潮獲得乾淨的潮間帶溼地，創造生物多樣性的瀉湖溼地生態。草澤區，充分發揮紅樹林生態系的功能，選擇適合本區的原生溼地植栽引進種植，創造景觀美化之效果。

減少人為衝擊之設計理念，包括在設施的導入以生物自然生態系的維護為第一優先，並以海岸溼地適用之生態工程為設計之考量重點。同時遊覽系統應尊重野生生物的遷移與棲地，應避免穿越生態棲地或廊道。基地

內植栽的配置與選擇，以景觀需求和原生植栽為優先考量。充分把握海岸生態環境教育據點提供的機會。

(九) 沙洲、人工潮溝及人工潟湖可行性研究

本區潮間帶為非常平緩的沙灘地形，內灘砂粒幾乎不移動，有機物呈現過量是缺點，但也形成某些特殊物種之底棲生物非常安定的棲地。外灘是為移動性高的平坦沙洲地形(圖 1.3)，因靠近外海所以底質相當乾淨，但有機質含量不高，正好與內灘的情況相反。外灘沙洲若能予以穩定，對底棲生物甚至沙灘植物的生長皆能產生正面的效果，此與保護海岸防止侵蝕以及防止潮間帶陸化的目的是一致的。安定的海岸沙洲固然是海岸工程努力的目標，但在工程技術上也是非常困難，必需耗費大量人力和能量，而即使達到目的能使本區海岸穩定，但又可能造成上下游的海岸侵蝕變遷。其實目前沙洲的移動可以消耗大量波浪能量，以保護海岸而言是最好的一種自然工法。故若非此沙洲有特別重要的生物或景觀需要維護，否則耗費大量人力的沙洲安定工程是需慎重考慮的。

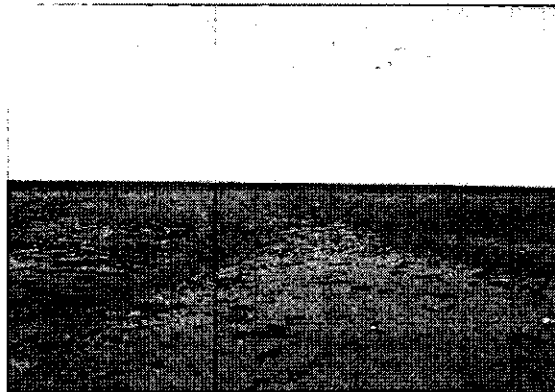


圖 1.3 外灘的沙洲地形

沙洲的存在對海岸和內灘是一種屏障，反面也會變成內外海水交換的一個阻隔。本區潮間帶因岸上水產養殖廢水的排出，已形成嚴重的汙染，加上沙洲的阻隔，外海海水無法稀釋內灘大量累積的有機污染物質，如果將沙洲安定陸化可能更造成潮水進入潮間帶的阻隔。故若欲安定外灘沙洲，必須同時考慮可容許潮水溢淹，或保持潮溝的暢通。又因本區海岸整體有退縮的現象，就地取材利用沙洲上面現有的漂流木，可以嘗試進行局部的定砂現地試驗，視察安定工法的可行性，但要謹慎從事，不要阻礙到潮水的進出。

波浪海流的作用，強烈影響沙洲的生成和消滅，但對內灘地形變化影響不大。我們已知底質土壤顆粒適度的移動，對生物的生長棲息是比較有利，因此保持適當的波流、漂砂和地形對健全的生態系而言是必須的，但在定量上是相當不容易了解和掌控的事。

目前芳苑海岸已由天然的沙洲、潮溝及瀉湖構成自然的海岸地形，此地區主要的人為改善環境措施是海水交換系統，此系統之操作內容主要為：

第一年：

- (1) 藉由沙洲高程控制與潮溝設計，利用潮汐與重力導入海水的可能性分析。
- (2) 瞭解沙洲內外水質的差異性，並從生態營造角度，決定所需到達之標準水質。
- (3) 瞭解潮位變化，分析潮水進出隨時間變化的進出水量。

第二年：

- (1) 分析瀉湖生態系達到目標水質所需的海水入流量。
- (2) 潮溝或導水渠道及溼地地形的形狀高程之配置和設計。

(十) 與當地居民訪談、溝通協調

為促成本計畫的成功及未來芳苑海岸潮間帶的永續經營發展，有賴地方居民的參與，因此本計畫擬定與當地居民訪談、溝通協調內容說明如下：

一、與當地野鳥學會共同合作研究，包括調查、棲地分析以及食物鍊的建立等，與鳥會成員共同研究設法改善或增加鳥類棲息地，營造以濕地為主的水鳥生態環境，達到生態教育和休閒娛樂的目的。水鳥生態環境以後的維護管理，必須仰賴當地熱心保育人士的支持，故必須與當地鳥會有充分的溝通協調。

二、與當地紅樹林保育團體或環保聯盟合作研究，包括調查、分析與經營策略研擬，並取得往後經營方式的共識，希望環保團體與當地民眾能負起以後維護管理的責任，以求獲得環境永續經營的理想。

三、推動社區營造，包括污染改善的問題、景觀環境營造的問題、海岸變遷的問題、生態旅遊事業開發的問題、養殖事業與環境共榮的問題、生態復育目標如何選擇的問題等，都是民眾可共同參與之課題。操作方式運用上課、座談及訪談方式給予當地民眾正確的生態環境經營理念，與當

地居民共同冷靜思考折衝討論，尋求最佳的環境營造策略與方案，並期望仰賴當地居民往後的支持和付出。

1.4 預期成果

藉由對本區潮間帶生態環境之調查分析結果，基於水利、安全、經濟及當地居民權益等之考量，建立生態指標、生物棲地模式、景觀模式及水質水質模式等，研擬計畫區適宜之海岸防護方法及經營策略，以提供相關單位未來辦理海岸防護及管理工作的參考，並期促進地方經濟發展。預定工作進度表如下表 1.1。

表 1.1 預定工作進度表

工作項目	第一年							
	95年							
	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
時程進度								
提交工作執計畫書								
資料蒐集	■							
陸域及水域動植物生態調查與分析		■		■		■		
水質及底質等調查與分析		■		■		■		
生態特性分析及指標建立			■	■	■	■		
生物棲地定性、定量模式建立						■	■	
水質和底質淨化技術及策略研究		■	■	■	■	■	■	
水生植物復育研究			■	■	■	■	■	
生態景觀工法之分析與規劃			■	■	■	■	■	
生態工程之規劃設計						■	■	
沙洲、人工潮溝及人工瀉湖可行性研究					■	■	■	
與當地居民訪談、溝通協調					■	■		
期中報告書編印及簡報				■				
期末報告書編印及簡報							■	■
預定完成進度 (%)	9	12	12	17	16	18	14	2
累計進度 (%)	9	21	33	50	66	84	98	100

第二章 基本資料概況分析

2.1 地理位置

本計畫研究區域位於彰化縣芳苑鄉，地理位置如圖 2.1 所示。芳苑鄉位台灣西部，彰化縣之西南方，彰化平原西南濱海上端，地當舊濁水溪、二林溪下游段的出海口，屬濁水溪沖積扇之扇端地帶，地勢平坦，為彰化縣沿海六鄉鎮之一，土地面積 96.89 平方公里，佔全縣面積 8.51%，東與二林鎮銜接，西面臨台灣海峽，南與大城鄉毗鄰，北以福興鄉為界。

計畫範圍芳苑海岸北起王功海堤，南至新街海堤南端(芳苑鄉與大城鄉之交界處)，長度約 9.3 公里。

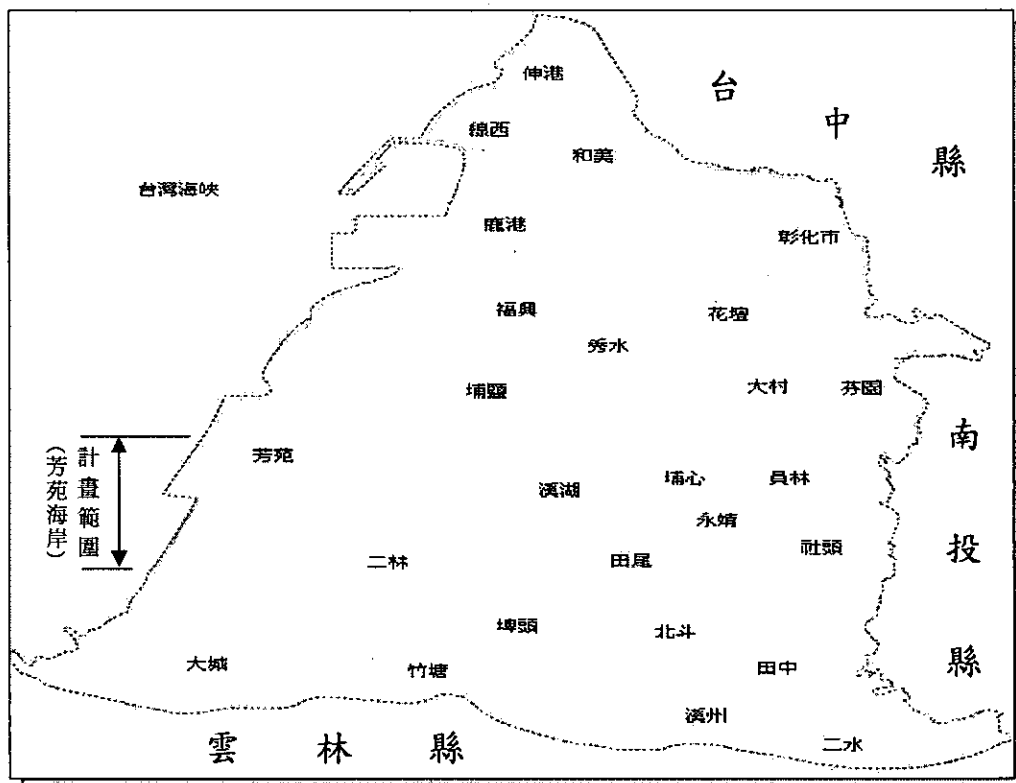


圖 2.1 本計畫範圍地理位置圖

2.2 自然環境分析

2.2.1 氣候

芳苑鄉位於彰化縣西南方，介於大安溪口與北港溪口之間，氣候炎熱且乾燥，根據芳苑鄉附近之梧棲氣象站顯示--最暖月平均溫度為 29.1°C，

最冷月平均溫度為 16.1°C；雨量部分芳苑鄉附近之雨量觀測站有鹿港、臺西、草湖與中西氣象站，全年平均雨量約為 1201.4 mm，依照柯本氣候分類屬於 Cwa 溫帶冬乾氣候。

表 2.1 梧棲氣象站 1996-2005 年資料

梧棲測站		經度:120°30' 54.24" E		緯度:24°15' 31.44" N	
項目	平均氣溫	最高氣溫	最低氣溫	風速	
單位	°C	°C	°C	m/s	
一月	16.1	16.8	15.3	6.25	
二月	16.4	17.8	15.2	6.05	
三月	18.9	21.1	16.5	5.18	
四月	22.7	24.9	18.9	4.33	
五月	25.6	26.9	23.8	3.81	
六月	27.9	28.9	26.7	4.08	
七月	29.1	30.0	28.4	3.89	
八月	28.8	29.9	28.0	3.5	
九月	27.4	28.5	27.1	4.23	
十月	24.6	25.4	22.8	5.63	
十一月	21.9	22.6	20.2	5.9	
十二月	18.1	18.9	16.3	6.55	
平均	23.1	24.3	21.6	4.95	
統計期間	1996-2005	1996-2005	1996-2005	1996-2005	

資料來源:中央氣象局，本計畫整理

表 2.2 芳苑鄉附近雨量測站資料

鹿港 C0G640			經度: 120°25' 20" E				緯度: 24°04' 37" N						
年/月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	總和值
2005	12.5	102.5	152.0	39.0	367.0	579.5	*167.5	130.5	144.5	8.5	-	13.0	*1716.5
2004	7.5	36.5	38.0	89.0	66.5	17.0	588.5	273.0	236.0	1.5	1.5	54.5	1409.5
2003	24.0	33.5	15.5	121.5	62.5	135.0	4.0	41.0	-	-	-	-	437.0
2002	*6.5	*0.5	*6.0	*58.0	*271.5	*62.0	*338.0	*194.5	*74.0	*4.0	*9.0	*48.5	*1072.5
2001	*58.5	*2.5	*44.0	*146.5	*235.5	*280.0	*362.5	*14.0	*685.5	2.5	0.5	7.0	*1839.0
2000	*12.0	124.0	24.0	*240.0	*58.5	*95.0	*181.0	*166.5	7.5	50.0	*4.0	*57.5	*1020.0
1999	15.0	1.5	43.0	34.0	175.5	38.5	349.0	183.5	12.0	4.0	2.0	17.5	875.5
1998	108.0	321.0	112.0	86.0	85.0	422.5	22.0	106.0	27.5	78.5	1.5	38.0	1408.0
1997	13.0	69.0	182.0	30.5	137.0	*290.0	280.0	*190.5	69.0	1.5	-	6.0	*1268.5
1996	1.0	34.5	39.0	111.5	375.0	45.5	57.5	341.0	7.5	*2.5	3.0	-	*1018.0

臺西 C0G710				經度: 120°16'19" E				緯度: 23°51'02" N					
年/月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	總和值
2005	8.0	53.0	133.5	56.5	265.0	664.0	161.5	119.0	206.5	25.5	-	5.0	1697.5
2004	4.0	31.0	30.0	68.5	69.0	3.5	519.0	216.5	92.0	7.0	1.0	52.0	1093.5
2003	19.5	20.0	20.0	97.0	118.0	211.5	5.0	98.5	1.5	-	0.5	-	591.5
2002	*7.5	-	*2.5	*1.0	*343.0	*18.0	*172.0	*187.5	*55.0	-	*12.0	*39.5	*838.0
2001	*38.5	*1.5	*29.5	*95.0	*264.0	*250.0	*211.5		X	*7.0	1.0	5.5	*903.5
2000	*9.5	56.5	29.5	*212.0	*1.0	*251.0	*184.0	*151.5	31.0	40.5	*5.0	*52.5	*1024.0
1999	5.0	1.0	28.5	44.0	233.5	44.0	497.0	262.5	77.5	4.5	1.5	17.5	1216.5
1998	71.5	264.0	92.5	123.5	77.5	394.0	175.5	213.5	44.5	92.5	-	32.0	1581.0
1997	18.5	35.5	130.0	11.5	99.5	*243.0	262.5	*190.0	135.0	0.5	-	5.0	*1131.0
1996	3.5	25.0	36.0	115.0	309.5	31.5	61.5	403.0	2.0	*3.5	8.5	3.5	*1002.5
草湖 C1G680				經度: 120°22'13" E				緯度: 23°57'41" N					
年/月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	總和值
2005	7.5	98.0	152.5	65.5	395.5	599.5	171.0	105.5	203.0	38.0	0.5	10.5	1847.0
2004	6.5	33.5	40.0	81.0	68.0	13.5	449.5	328.5	144.5	1.0	1.0	55.5	1222.5
2003	23.0	22.5	17.0	116.0	120.5	177.5	10.0	50.5	0.5	-	-	-	537.5
2002	6.5	-	4.5	1.0	327.5	88.0	286.5	231.0	47.5	0.5	15.5	57.0	1065.5
2001	46.5	2.0	37.0	119.0	269.0	326.0	213.0	38.0	620.5	2.5	0.5	5.5	1679.5
2000	13.0	83.5	26.0	237.5	19.5	163.5	298.5	177.0	42.5	55.5	14.5	61.5	1192.5
1999	10.5	1.0	34.0	37.5	204.0	44.5	387.5	228.0	18.5	5.0	2.5	19.5	992.5
1998	95.5	350.5	119.0	159.0	91.5	469.5	108.5	118.0	32.0	79.5	-	35.5	1658.5
1997	20.5	55.0	172.0	18.0	138.5	*433.0	285.0	*170.0	100.5	0.5	-	4.0	*1397.0
1996	3.0	32.0	36.5	114.5	395.5	29.5	75.0	410.0	5.5	*4.0	4.5	4.0	*1114.0
中西 C1G700				經度: 120°20'38" E				緯度: 23°53'02" N					
年/月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	總和值
2005	10.0	72.0	146.0	58.0	223.0	652.0	211.0	123.0	175.0	20.0	0.5	8.5	1699.0
2004	5.5	37.0	42.0	79.0	63.0	8.0	459.0	287.0	93.0	4.0	1.0	59.0	1137.5
2003	43.5	19.5	20.0	122.0	145.0	236.5	19.0	81.5	0.5	-	-	-	687.5
2002	8.0	0.5	4.0	4.5	345.0	52.5	274.5	155.5	68.0	-	11.0	40.0	963.5
2001	45.0	3.5	53.5	117.0	251.5	198.5	223.5	78.0	255.0	-	1.0	6.0	1232.5
2000	14.5	78.5	35.0	208.0	2.5	254.5	187.0	123.0	19.0	53.5	13.5	54.5	1043.5
1999	5.0	1.0	31.5	47.0	280.5	40.5	421.5	242.5	20.0	7.0	2.5	25.5	1124.5
1998	67.5	337.0	130.5	142.5	105.5	422.0	107.5	180.5	20.0	95.0	-	33.0	1641.0
1997	28.5	53.5	166.5	14.0	149.0	*298.5	305.0	*189.5	113.5	4.5	-	0.5	*1323.0
1996	6.0	37.5	25.0	145.5	346.0	31.5	94.0	409.0	9.5	*4.5	6.5	6.5	*1121.5

註： 1.*表示當月資料有缺漏。 2./或空白表示無紀錄。 3.X表示儀器故障。
 4.-表示沒有降水或0。 5.T表雨跡。

資料來源:中央氣象局,本計畫整理

2.2.2 地質與地形

芳苑鄉為濁水溪沖積扇的一部份，濁水溪沖積平原是由厚達數百公尺的沖積層形成，沖積層以礫、沙、淤泥及黏土等組成，屬於現代沖積層，其沖積物主要母岩為砂岩、頁岩及粘板岩等。

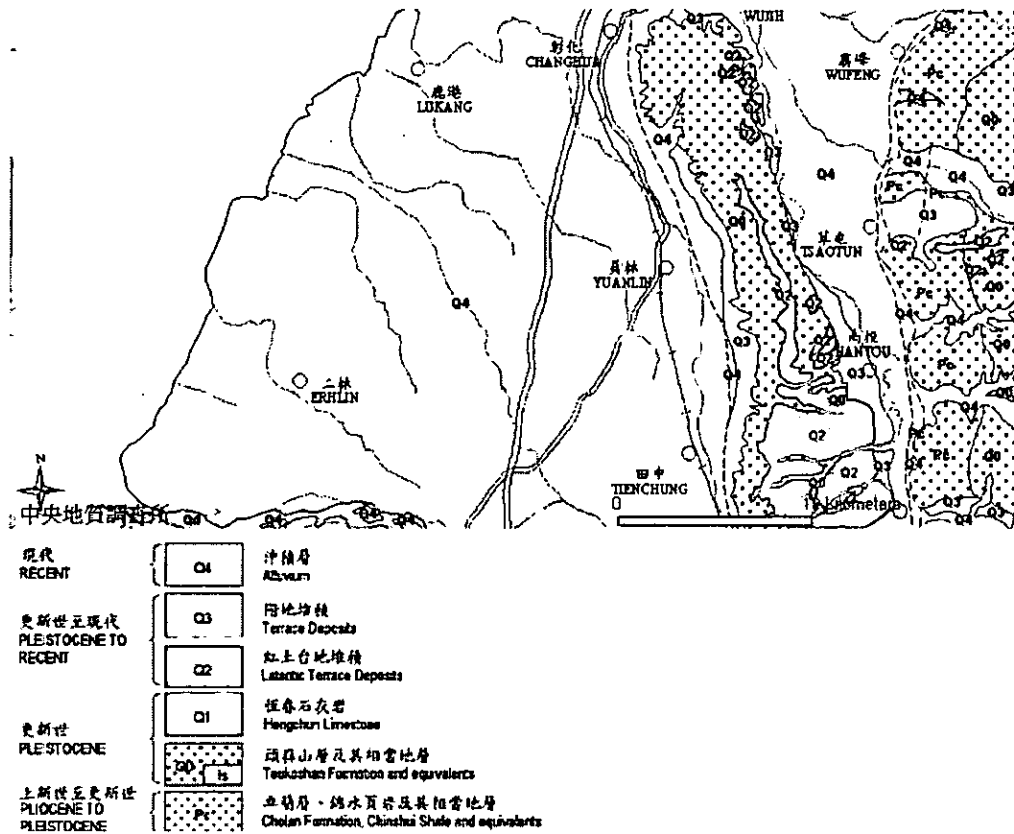


圖 2.2 芳苑鄉地質圖(資料來源：經濟部中央地質調查所)

海埔地層絕大部分由灰黑色中粒及細粒砂組成，透水性良好，在河口附近有局部性之沉泥層存在，且地質較鬆。一般而言，近岸高潮線及河道海口一帶之表土為極細砂土及沉泥質砂土、黏土，由此向外海發展，表土土壤顆粒由細粒變中度粗細之砂，到低潮線附近，表土已變為短粒較粗之細砂；在局部潮溝或低窪灘地的牡蠣養殖區地形緩和，因波浪及潮流之能量，常淤積一層泥質物質。

本計畫區附近海底底質以灰色略圓砂為主，夾雜細顆粒之粉土，無其他雜質。永興及芳苑海堤近岸處底質顆粒相當細，屬泥質灘地，而王功外側與永興外側可明顯看出一帶底質較粗之區域，其走向約東北至西南向，經與衛星影像圖比對後此區域應為沙洲，而過此區域後其外側底質又逐漸變細。整體而言，除沙洲位置粒徑較粗外，其餘區域大多屬中沙顆粒。

海堤外側由衛星影像圖可清楚看到大片平坦之沙灘，在本計劃區附近有三道明顯之長形沙洲，如圖 2.3 所示，由北往南依序為王功海埔地西北側沙洲(王功沙洲)、王功及永興海埔地西側沙洲(永興沙洲)，以及永興海埔地西南側或芳苑海堤外側(芳苑沙洲)等。沙洲經常被潮水覆蓋，因此適合養殖牡蠣。而王功沙洲除少部分高程較低之區域有潮水進出之痕跡，其餘皆為平坦光禿禿一片，因此其高度應為三道沙洲相對較高者。沙洲內側至海堤外側即為潮間帶與潮溝，王功與永興海埔地外側潮間帶(包含沙洲)約 2 公里，往南越來越寬廣，至芳苑海堤附近約 4 公里。而計劃區最明顯可見之潮溝緊鄰永興海埔地，亦為王功漁港之出海航道，可供膠筏航行。

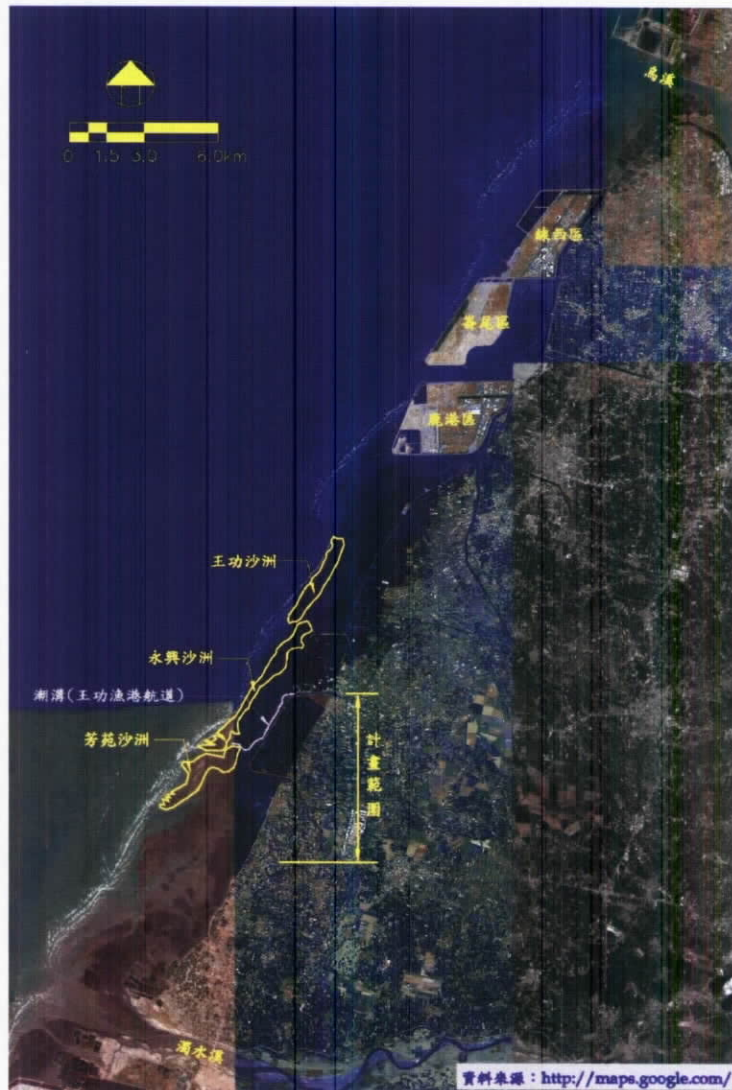


圖 2.3 彰化海岸民國 93 年衛星影像圖
(資料來源：生態工程應用於潮間帶經營之研究)

整體而言，本計劃區海岸地形為一坡度平緩之灘地，最外緣由沙洲及潮口構成，其陸側為潮間帶及潮溝，最內側為防災之海堤。海堤內側除少數魚塭外，大部分為閒置之平地。

2.2.3 海氣象

本計畫區域夏季期間(4至9月)較無固定風向，以北北東風向及偏南風向為主，風速較弱，大部分在0~5m/s之間，但颱風季節時受颱風影響風速亦可達15m/s以上；冬季期間(10至3月)因受到東北季風之影響，北北東風向佔相當大之比例，風速強勁，大多在5~15m/s之間，最大可達25m/s以上。

本地區年累積雨量可達1187.6mm，受梅雨季節與颱風之影響，雨量以5月至8月為最多，其中6月月平均雨量可達236.7mm以上；冬季則受東北季風影響，雨量較少，以10月份僅11.2mm為最少。

芳苑潮位站平均潮位約0.1公尺，平均高潮位約1.78公尺，平均低潮位約-1.59公尺，平均潮差約3.37公尺。而王功潮位站高潮位約2.08公尺，低潮位約-1.34公尺，平均潮差3.42公尺。彰濱海域以每日隨潮汐漲退二次之潮流運動為主，漲潮時流向大部分為東北向，退潮時大部分為西南向，隨季節變化較小。季風波浪最大在12月份波高約2公尺，最小在7月份波高約0.2公尺。颱風波浪以50年復現期估計，在水深20公尺處之波浪以北向之波高7.15公尺最大，週期為10.69秒。

彰化海岸冬季時受強烈東北季風作用，波浪較大，漂砂主要受風驅流或由波浪碎波引起之沿岸流所帶動，淨漂砂方向由東北向西南。而夏季時以西南風和西南向波浪為主，其淨漂砂方向由西南向東北。全年總和的淨漂砂方向是沿海岸由東北向西南移動。

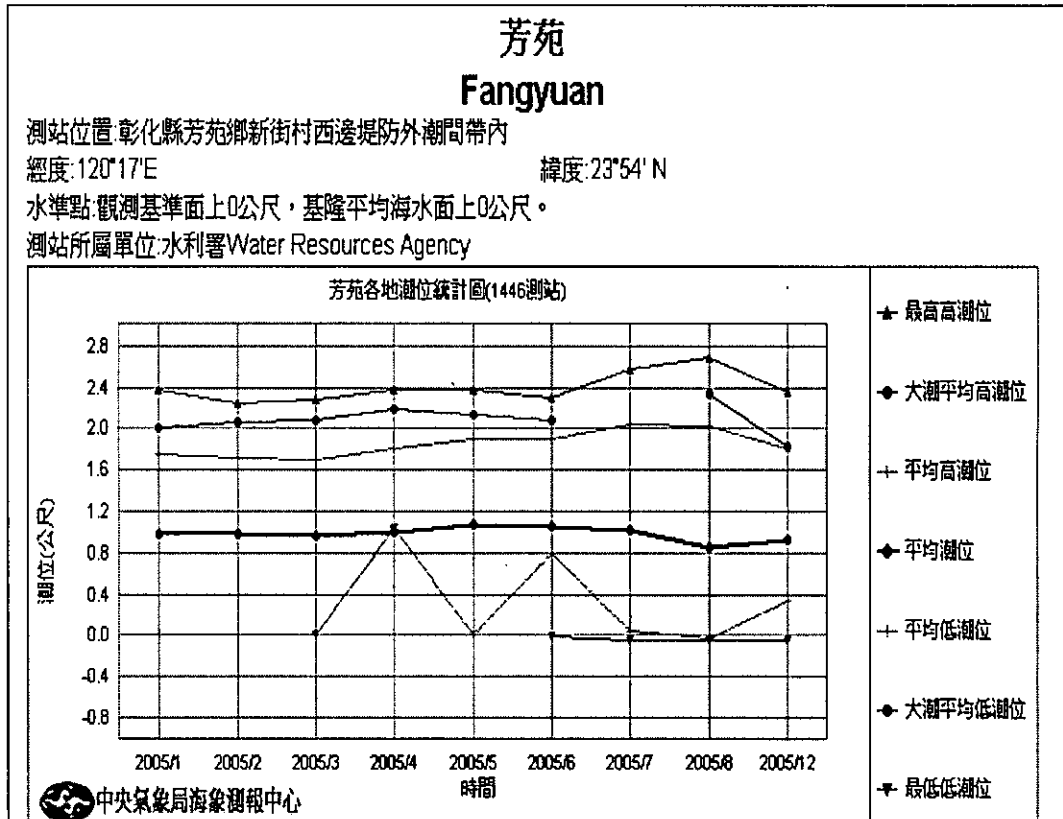


圖 2.4 芳苑潮位站潮位統計圖(參考資料：中央氣象局海象測報中心)

2.2.4 河川流域

彰化縣芳苑海岸介於中央管河川烏溪與濁水溪之間(圖 2.5),烏溪的流域範圍為 2025.6 平方公里,主流長度為 116.8 公里,主流河床平均坡降 1:92;濁水溪的流域範圍為 3155.21 平方公里,主流長度為 186.4 公里,主流河川平均坡降 1:190,其水文特性如表 2.3。

烏溪與濁水溪河川主流污染程度如下表 2.4。烏溪河川污染程度中,河流長度 87.26 公里為未受污染,佔全長之 74.71%;濁水溪河流長度 154.94 公里為未受污染,佔全長之 83.12%,二條河川流域範圍內污染物的排放量如表 2.5 及 2.6,流達量如表 2.7、2.8。

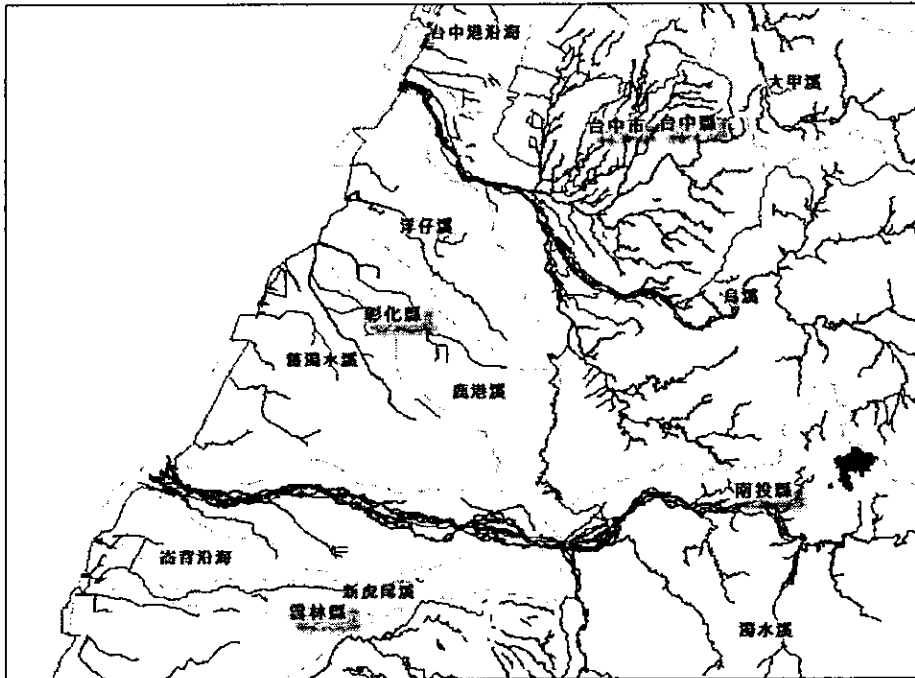


圖 2.5 彰化縣水系圖(資料來源：經濟部水利署)

表 2.3 烏溪與濁水溪水文特性表

名稱	烏溪	濁水溪
發源地	合歡山(標高 2596 公尺)	合歡山(標高 3416 公尺)
出海口	龍井鄉	麥寮鄉
代表水文站	大肚橋	彰雲橋
流域面積(平方公里)	2025.60	3155.21
主流河床平均坡降	1/92	1/190
歷年平均雨量(mm)	1761.6	2208.2
歷年年逕流量($10^6 m^3$)	2998.09	3934.23
歷年年平均流量(cms)	114.43	147.30
歷年紀錄最枯流量(cms)	5.41	0.27
歷年最大洪峰流量(cms)	13,500	28,000
平均年輸砂量($10^6 mt$)	6.79	63.87
歷年實測最大懸移植含砂量(ppm)	21,500	62,100

資料來源：經濟部水利署民國 93 年水文年報

表 2.4 民國 94 年河川污染情形(單位：公里)

河川別	河流長度	未(稍)受污染		輕度污染		中度污染		嚴重污染	
		長度	%	長度	%	長度	%	長度	%
烏溪	116.8	87.26	74.71	24.03	20.58	5.51	4.72	-	-
濁水溪	186.4	154.94	83.12	19.34	10.38	12.12	6.5	-	-

資料來源：根據環境保護署環境監測及資訊處「河川水質監測結果」整理

表 2.5 烏溪流域污染物排放量

集污區名稱	事業廢水			畜牧廢水			生活污水			垃圾滲出水			非點源廢水			總計		
	BOD	TN	NH3-N	BOD	TN	NH3-N	BOD	TN	NH3-N	BOD	TN	NH3-N	BOD	TN	NH3-N	BOD	TN	NH3-N
大肚排水	314.11	254.14	163.36	141.58	61.83	206.94	0	0	0	59.72	56.66	28.33	1877.23	797.28	321.14			
大竹排水	495.13	11.46	277.63	240.62	105.08	624.08	7.48	7.48	4.11	106.59	109.21	54.61	4928.12	1408.91	790.84			
乾溪	0.64	0	10.08	8.74	3.82	39.1	18.7	18.7	10.29	74.99	121.35	60.68	357.58	213.95	113.89			
食水坑溪	1.2	0	11.36	9.85	4.3	52.85	0	0	0	73.7	143.7	71.85	428.49	241.63	129			
筏子溪	1606.01	138.29	686.71	595.16	259.91	2244.55	201.96	201.96	111.08	379.09	427.8	213.9	17408.5	5104.13	2881.12			
同安厝排水	311.2	92.06	503.07	436	190.4	183.4	0	0	0	160.31	205.7	102.85	2162.2	1039.43	568.71			
旱溪	1908.34	208.99	171.09	148.28	64.75	4866.87	0	0	0	358.41	293.3	146.65	33953.55	8762.03	5229.01			
大里排水一	78	4.16	205.98	178.52	77.96	295.43	0	0	0	40.97	34.64	17.32	2238.05	709.71	392.51			
草湖溪	134.81	10.1	209.23	181.34	79.19	518.06	0	0	0	160.66	318.12	159.06	3859.43	1372.99	766.41			
頭汫坑溪	97.46	23.28	238.16	206.41	90.14	651.96	0	0	0	163.69	298.14	149.07	4721.1	1614.43	914.45			
廓子溪	194.35	1.58	43.03	37.3	16.29	417.92	0	0	0	56.49	55.31	27.65	3000.11	790.72	463.44			
大坑溪	48	0	1.36	1.18	0.51	35.5	0	0	0	36.53	20.22	10.11	315.77	80.57	46.12			
芬園排水	14.6	0	106.25	92.09	40.21	149.08	0	0	0	45.17	78.4	39.2	1131.42	418.96	228.49			
茄荖溪	50.75	8.67	147.71	128.02	55.9	247.95	0	0	0	113.66	172.99	86.49	1917.75	722.93	390.74			
南勢埔坑排水	20.52	0	28.49	24.7	10.78	37.14	0	0	0	5.69	8.58	4.29	295.17	95.17	52.21			
溪洲埤排水	223.51	0	57.04	49.43	21.59	320.91	0	0	0	5.17	7.82	3.91	2363.76	592.09	346.41			
南投市	844.44	117.02	331.25	287.09	125.37	628.03	43.95	43.95	24.17	18.75	32.2	16.1	5305.2	1526.97	881.69			

集污區名稱	事業廢水			畜牧廢水			生活污水			垃圾滲出水			非點源廢水			總計		
	BOD	TN	NH3-N	BOD	TN	NH3-N	BOD	TN	NH3-N	BOD	TN	NH3-N	BOD	TN	NH3-N	BOD	TN	NH3-N
樟平溪	393.86	0.85	50.37	133.07	115.33	50.37	1028.3	264.66	158.8	0	0	0	77.89	221.86	110.93	1633.12	602.7	320.95
槓子灣排水	0	0	2.57	6.78	5.88	2.57	95.67	24.62	14.77	0	0	0	20.3	54.12	27.06	122.75	84.62	44.4
東勢閣坑	10	0	6.07	16.04	13.9	6.07	143.26	36.87	22.12	54.71	99.48	99.48	30.65	95.27	47.64	299.43	245.52	130.54
後寮溪	0.2	0	3.76	9.93	8.61	3.76	211.35	54.4	32.64	0	0	0	24.87	86.05	43.03	246.35	149.06	79.43
平林溪	2.3	1	7.9	20.86	18.08	7.9	207.4	53.38	32.03	0	0	0	58.14	163.07	81.53	288.7	235.53	121.46
國姓排水	0	0	0.96	2.54	2.21	0.96	94.69	24.37	14.62	0	0	0	14.39	35.13	17.56	111.62	61.71	33.14
猴洞坑	0	0	0.4	1.07	0.92	0.4	37.42	9.63	5.78	0	0	0	12.87	31.38	15.69	51.36	41.93	21.87
水長流溪	0	0	10.05	26.56	23.02	10.05	234.5	60.35	36.21	0	0	0	88.71	300.94	150.47	349.77	384.31	196.73
北港溪上游	8	0	1.34	3.54	3.07	1.34	556.59	143.25	85.95	41.14	74.8	74.8	70.4	123.97	61.98	713.33	345.09	190.41
北坑溪	0	0	1.38	3.63	3.15	1.38	190.65	49.07	29.44	0	0	0	66.22	131.61	65.8	260.5	183.83	96.62
青番頭坑	0	0	14.49	38.28	33.18	14.49	92.42	23.79	14.27	0	0	0	28.19	37.64	18.82	158.89	94.61	47.58
種瓜坑溪	1.5	1.6	5.58	14.73	12.77	5.58	130.89	33.69	20.21	0	0	0	40.77	59.7	29.85	187.89	107.76	56.24
眉溪	45.71	25.21	8.48	22.41	19.43	8.48	1627.38	418.85	251.31	0	0	0	204.18	348.37	174.19	1899.68	811.86	449.98
桃米溪	0	33.4	110.47	291.88	252.97	110.47	177.04	45.57	27.34	35.76	65.02	65.02	42.93	89.53	44.76	576.87	486.49	218.33
南港溪上游	28.37	0	13.13	34.7	30.07	13.13	581.87	149.76	89.86	9.02	16.4	16.4	69.17	168.96	84.48	730.51	365.19	196.49
枇杷城排水	187.8	97.11	134.85	356.28	308.78	134.85	1240.7	319.33	191.6	0	0	0	65.85	91.46	45.73	1850.63	816.68	410.28
合計	7020.81	1028.92	1579.83	4174.1	3617.68	1579.83	81247.01	20911.2	12546.72	290.28	527.79	527.79	2775.12	4423.2	2211.59	95744.83	30508.79	17130.63

註：1.單位：公斤/天。 2.BOD：生化需氧量，TN：總氮，NH3-N：氨氮。

資料來源：行政院環境保護署 88 年度環境資料庫，本計畫整理

表 2.6 濁水溪流域污染物排放量

集污區名稱	事業廢水		畜牧廢水			生活污水			垃圾滲出水			非點源廢水			總計		
	BOD	TN	BOD	TN	NH3-N	BOD	TN	NH3-N	BOD	TN	NH3-N	BOD	TN	NH3-N	BOD	TN	NH3-N
八角亭排水	0	0	127.11	930.34	511.69	593.15	115.68	69.41	0	0	0	0.6	2.68	1.34	720.86	1048.7	582.44
大義崙排水	0	0	86.84	635.61	349.59	372.91	72.73	43.64	37.4	37.4	20.57	0.65	1.08	0.54	497.8	746.82	414.34
溪州排水	0	0	82.34	602.7	331.49	1428.03	278.5	167.1	76.7	76.7	42.19	27.61	62.76	31.38	1614.68	1020.66	572.16
樹子腳排水	0	0	70.85	518.6	285.23	1673.5	326.37	195.82	48.06	48.06	26.43	13.48	26.52	13.26	1805.89	919.55	520.74
清水溪	106.77	47.64	183.21	1340.97	737.53	3693.98	720.41	432.25	0	0	0	527.32	601.7	300.85	4511.28	2710.72	1472.19
濁水排水	9.42	0	16.78	122.85	67.57	1260.65	245.86	147.51	0	0	0	86.04	153.99	77	1372.89	522.7	292.08
東埔蚶溪	48.2	0	21.92	160.46	88.25	1143.88	223.08	133.85	0	0	0	118.11	203.99	101.99	1332.11	587.53	324.09
集集清水溪排水	50.8	0	98.71	722.52	397.39	729.84	142.34	85.4	0	0	0	61.8	200.74	100.37	941.15	1065.6	583.16
清水溝溪	2.5	0	4.4	32.19	17.7	635.43	123.92	74.35	18.7	18.7	10.29	93.31	167.96	83.98	754.34	342.77	186.32
水里溪	52.74	0	5.62	41.15	22.63	1118.97	218.23	130.94	0	0	0	133.03	180.2	90.1	1310.36	439.58	243.67
陳有蘭溪	0	0	90.2	660.2	363.11	870.41	169.75	101.85	0	0	0	320.73	247.75	123.88	1281.34	1077.7	588.84
丹郡大溪	0	0	2.47	18.05	9.93	349.99	68.26	40.95	0	0	0	1278.96	799.81	399.9	1631.42	886.12	450.78
仁愛分區	16.16	0	0.08	0.57	0.31	515.29	100.49	60.3	0	0	0	709.03	425.42	212.71	1240.56	526.48	273.32
合計	286.59	47.64	790.53	5786.21	3182.42	14386.03	2805.62	1683.37	180.86	180.86	99.48	3370.67	3074.6	1537.3	19014.68	11894.93	6504.13

註：1.單位：公斤/天。 2.BOD：生化需氧量，TN：總氮，NH3-N：氨氮。

資料來源：行政院環境保護署 88 年度環境資料庫，本計畫整理

表 2.7 烏溪汙染物流達量表

集污區名稱	生化需氧量 (BOD)	氨氮 (NH3-N)
大肚排水	176.46	290.27
大竹排水	458.85	715.5
乾溪	100.89	68.48
食水坑溪	79.95	51.74
筏子溪	3237.39	2606.47
同安厝排水	618.72	284.97
早溪	2491.49	835.39
大里排水一	207.73	19.72
草湖溪	1073.24	76.99
頭汴坑溪	1309.89	826.91
廓子溪	277.27	233.11
大坑溪	133.4	37.09
芬園排水	420.11	206.54
茄荖溪	891.4	353.16
南勢埔坑排水	164.98	28.85
溪洲埤排水	547.28	87.14
南投市	744.51	88.59
樟平溪	386.68	32.2
槌子灣排水	63.09	8.9
東勢閣坑	100.59	13.07
後寮溪	80.01	7.96
平林溪	94.94	12.17
國姓排水	20.73	6.65
猴洞坑	9.64	4.38
水長流溪	66.01	39.39
北港溪上游	133.31	38.2
北坑溪	97.79	9.68
青番頭坑	52.89	14.3
種瓜坑溪	70.76	16.91
眉溪	881.45	135.5
桃米溪	140.5	21.85
南港溪上游	408.96	59.13
枇杷城排水	174.64	32.92
合計	15715.55	7264.13

表 2.8 濁水溪汙染物流達量

集污區名稱	生化需氧量 (BOD)	氨氮 (NH3-N)
八角亭排水	360.43	29.12
大義崙排水	268.55	21.8
溪州排水	787.69	33.03
樹子腳排水	541.77	26.04
清水溪	1353.39	44.17
濁水排水	411.87	8.76
東埔蚋溪	532.84	9.72
集集清水溪 排水	376.46	29.16
清水溝溪	678.91	33.54
水里溪	1179.33	36.55
陳有蘭溪	1359.46	107.23
丹郡大溪	1468.28	67.62
仁愛分區	1116.5	41
合計	10435.48	487.74

資料來源：行政院環境保護署 88 年度環境資料庫，本計畫整理

2.3 人文與社會狀況

2.3.1 人文環境

芳苑鄉又稱番仔挖，據史載紀錄先有福建省福州府曾姓家族定居於此，後有陳姓與泉州府同安縣等地居民遷入，居民從事農漁業；日據時代時因本鄉地質多屬沙丘，改稱沙山庄；戰後由於沙山不雅且為日本人所取，即改名芳苑，民國三十九年十月後改隸彰化縣管轄，現有 26 村。

由於本鄉屬泥質海岸，耕種不易，芳苑一帶便成養殖牡蠣和文蛤的理想場所，其中王功地區為典型沿海漁村，以王功蚵全省聞名，配合豐富的自然與人文景觀，如紅樹林、水鳥、潮間帶招潮蟹、彈塗魚等海岸風光，王功漁港、燈塔、望海寮、竹筏等富麗漁村景象，及蘆筍田、乳牛場、養殖池等地方產業，再加上當地特有的牛車景象，使得芳苑鄉吸引許多觀光客前來。

芳苑鄉的王功漁村名聞遐邇，沿路有王功燈塔、紅樹林、王功蔬菜育苗場、漢寶農場、新生休閒馬場、永興養殖區、福海宮等等，適合一日遊的漁村體驗。可安排參觀養雞場，王功海埔地騎協力車，漫步堤防欣賞夕陽美景，欣賞紅樹林，坐鐵牛車參觀蚵田，沙洲挖赤嘴、抓螃蟹、採蚵摸蜆、玩泥爆等。活動也可配合潮汐，到寬達數公里的潮間帶，實地感受漁民與海洋共生共榮的關係，在灘地摸文蛤，或觀賞漁民插竿式的牡蠣養殖，瞭解聞名全省的「王功蚵」生產地，也可品嚐地方美味的特產蝦猴、西施舌等風味餐。

過去「王功漁火」曾是彰化八景之一，近年來漁船減少，盛況不復見，取代的是漁港內的燈塔夕照。另外新建的王者之弓生態景觀橋，橋身呈現幾何之美，塑造彰化海岸地區性景觀為意象，是國際觀光客必訪之處，從橋上不僅可遠眺後港溪出海口的潮汐變化及王功夕照，也可觀賞到相當豐富的濕地生態景觀，已成為王功景觀新地標。(資料來源：彰化縣漁鄉導覽、彰化縣政府旅遊資訊網)

2.3.2 社經環境

一、人口

根據彰化縣統計要覽，彰化縣民國 93 年底人口總數為 1,316,762 人，

人口概況如表 2.9。就彰化縣各鄉鎮市而言，主要一級都市為彰化市，其人口總數佔全縣人口之 17.79%，而芳苑鄉人口總數為 37,980 人，佔全縣人口 2.88%。彰化縣 93 年各鄉鎮市人口數如圖 2.6 所示。

表 2.9 彰化縣 2004 年人口概況

戶籍登記人口數 (人)	人口密度 (人/平方公里)	戶籍登記戶數 (戶)	人口增加率 (0/00)	性比例 (年底)(女=100)
1,316,762	1,225.58	336,670	0.24	107.05

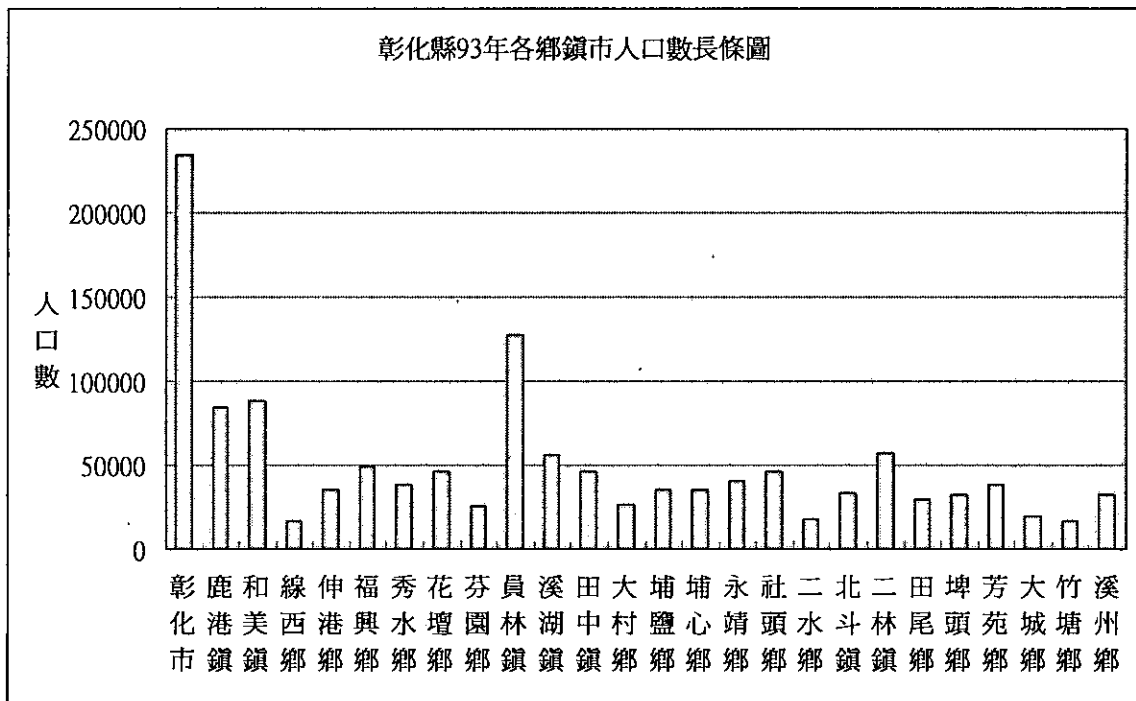


圖 2.6 彰化縣民國 93 年各鄉鎮市人口數
(資料來源：中華民國九十三年彰化縣統計要覽，本計畫整理)

二、產業

芳苑鄉位於彰化縣西部沿海，全鄉為平坦陸地，平均海拔在 7-8 公尺，最高也僅有 19 公尺，由於臨台灣海峽，常受季節風的吹襲，加上全鄉土地大多屬於沙丘荒涼的地方，耕作更是不易，幸而本地為彰化縣近海優良漁場之一，仍有優越的海產資源，因此居民大多從事農牧業及漁業，而從事漁業工作者佔全村百分之七十。

彰化全縣之養豬及養羊頭數即以芳苑鄉最多，分別佔沿海鄉鎮總頭數之 64.17%及 60.46%；家禽類之雞、鴨、鵝，也以芳苑鄉及大城鄉為主要

生產地。

在漁業方面，漁戶數也以芳苑鄉居首，佔沿海鄉鎮總漁戶數之 35.31%，漁戶人口數以鹿港鎮居首，佔總漁戶人口數之 27.01%。沿海漁戶中漁撈戶佔總漁戶之 11.00%，近海及沿岸漁戶數佔 33.79%，養殖戶最多佔總漁戶之 55.20%。全縣養殖面積共 4795.95 公頃，其中以淺海養殖最多佔 44.59%，其次為淡水漁塭佔 28.30%，鹹水漁塭佔 27.12%。若以漁種類別，全縣合計以文蛤養殖最多，佔所有養殖面積之 36.56%，文蛤養殖區域分佈於較為平坦及較高之灘地，養殖面積計有 1,753.38 公頃；牡蠣養殖業次之佔養殖面積之 25.51%，養殖區域分佈於地勢較為低窪地及分散於低潮線附近，採用平掛式或垂直式養殖法，養殖面積有 1,223.42 公頃。產值方面，民國 93 年全縣漁業生產量 33,420 公噸，產值 3,316,178,700 元。

2.4 海岸防護措施

彰化縣沿海現有海堤計 24 條，計長 86,259 公尺(包括海堤 73652 公尺，防潮堤 12607 公尺)位於伸港鄉、線西鄉、鹿海鎮、福興鄉、芳苑鄉、大城鄉海岸，涵蓋本計畫區範圍包括芳苑海堤，新街海堤，永興海埔地海堤，計畫區海堤總長 11,230 公尺，地理位置如圖 2.7 所示，標準斷面如圖 2.8 所示。

芳苑海岸防護措施現今已逐漸朝向綠美化，永興海埔地海堤為卵石鋪面並覆土植生(圖 2.9、圖 2.10)，多孔隙的設計讓植物更好生長，具有海堤的功能外同時也具備親水性及景觀美化(圖 2.11)。而芳苑海堤和新街海堤以混凝土坡面為主，並設有消波塊，屬不透水海堤且景觀生硬，與整體海岸環境較不協調(圖 2.12、圖 2.13)。



圖 2.9 永興海堤卵石堤面



圖 2.10 永興緩坡式綠化海堤



圖 2.11 永興海堤現況



圖 2.12 芳苑海堤混凝土坡面

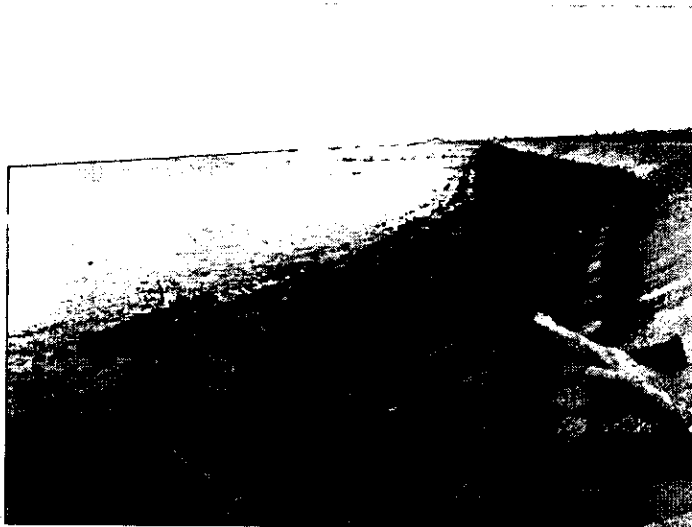


圖 2.13 新街海堤混凝土坡面

2.5 芳苑海岸生態環境

2.5.1 生態環境現況

芳苑海岸潮間帶長十公里以上寬約3公里地勢平坦，在外灘區有些移動性的沙洲存在。廣大的潮間帶主要作為養殖漁業以養殖牡蠣為主（圖 2.14）。芳苑海岸雖屬沙質海岸，但存在甚多污泥，底棲生物生息密度非常大，但歧異度不高。芳苑海岸因海灘坡度平緩、海水內外交換不易、以及岸上有大量魚塭與養殖廢水直接排至堤外海灘，污泥大量累積造成了明顯的環境惡化現象（圖 2.15），但由於有機質極為豐富，彈塗魚、螃蟹、環文蛤以及牡蠣養殖等數量龐大，形成非常特殊的生態系。彈塗魚、螃蟹等

為水鳥的食物來源，雖無經濟價值，但扮演生物鏈中重要角色。

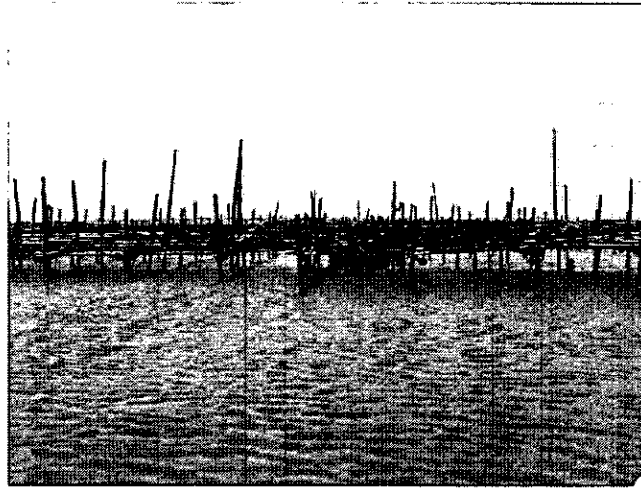


圖 2.14 牡蠣養殖與蚵架景觀



圖 2.15 海口污水排放口

自二林溪口起，往永興南堤外栽種大片紅樹林（圖 2.16），面積約有 18 公頃，是為附近水鳥的重要棲息地，四河局於芳苑海堤外也曾進行紅樹林植生施工（圖 2.17）。紅樹林生長的地區，伴隨著彈塗魚、招潮蟹等底棲生物，以及水鳥的棲息，形成特殊的紅樹林生態系，此在一片廣大單調的底棲生物生態中，增加了多樣性的景觀和生態

當潮間帶退潮時，可看到底質成為泥漿狀態，雖由生態調查和肉眼觀察，可發現不少底棲生物棲息其中，但明顯是一種不正常的生態環境，視覺景觀和遊憩價值也都不佳。芳苑海岸潮間帶泥灘地上大量的牡蠣養殖所

形成的蚵田蚵架景觀，在原本只有底棲生物生存的單調砂泥灘棲地環境中，增加了一種特殊的景觀。



圖 2.16 永興海堤外之紅樹林



圖 2.17 芳苑海堤外之紅樹林

2.5.2 海域水質現況

本計劃海岸於行政院環保署根據「海洋污染防治法」訂定之標準，在海域環境分類中是屬於甲類海域水質(表 2.10)，甲類海域水質標準如表 2.11，計畫海域直至 2006/2/21 止之監測值皆符合甲類海域水質之標準值，附近的水質測站如附表 2.12(附錄一：芳苑海岸附近水質測站監測值)。

表 2.10 國內海域環境分類

類別	適用性質
甲類	適用於一級水產用水、二級水產用水、工業用水、游泳及環境保育
乙類	適用於二級水產用水、工業用水、及環境保育
丙類	適用於環境保育

資料來源：行政院環境保護署，海域環境分類及海洋環境標準

表 2.11 甲類海域海洋環境品質標準其水質項目及標準值

水質項目	標準值
氫離子濃度指數(PH)	7.5-8.5
溶氧量	5.0 以上
生化需氧量	2 以下
大腸桿菌群(CFU/100ml)	1000 個以下
氨氮	0.3
總磷	0.05
氰化物	0.01
酚類	0.01
礦物性油脂	2
備註	
1. 氫離子濃度指數：無單位。	
2. 大腸桿菌群：每 100 毫升水樣在濾膜上所產生的菌落數。	
3. 其餘：毫克/公升。	
4. 未特別註明之項目其標準值以最大容許量表示。	

資料來源：行政院環境保護署，海域環境分類及海洋環境標準

表 2.12 芳苑海岸附近水質測站列表

測站編號	測站名稱	測站經度	測站緯度
5167	彰濱沿海一	120 25 51	24 10 56
5168	彰濱沿海二	120 24 18	24 09 15
5169	彰濱沿海三	120 22 54	24 06 33
5170	濁水溪口一	120 12 23	23 51 59
5171	濁水溪口二	120 10 45	23 51 46
5172	濁水溪口外四海湮	120 10 49	23 51 53

2.6 相關文獻資料

近年來許多專家在台灣西海岸的溼地研究、水鳥調查、地層下陷、牡蠣養殖、潮間帶經營等相關研究投入很多心力，而範圍涵蓋芳苑海岸且能應用於本計劃之相關文獻如下：

- 陳明義，2006，海岸及鹽溼地綠化，臺灣林業。
- 鄧書麟；呂福原；沈勇強；潘昱光，2006，臺灣濱海鹽溼地造林技術與適生樹種調查，臺灣林業。
- 郭一羽，2006，海岸生態景觀環境營造。
- 陳永坤；陳家榮，2005，生態旅遊資源經濟效益評估與策略研擬之研究，中州學報。
- 經濟部水利署，2005，海岸生態資料調查及料庫建置(2/2)。
- 郭一羽、李麗雪，2005，海岸景觀與生態設計。
- 經濟部水利署，2005，生態工程應用於潮間帶經營之研究(以彰化芳苑海岸為例)。
- 陳有棋，2005，「溼地生態工程」。
- 鄧書麟；何坤益；陳財輝；王志斌；高銘發，2005，臺灣西海岸防風林造林策略與樹種之選介，臺灣林業。
- 林淑婷；陳章波；龐元勳，2004，生態旅遊與社區營造的參與式規劃：以高美海岸溼地為例，環境教育研究。
- 中華民國野鳥協會鳥類保育研究叢刊，2004，台灣受脅鳥類。
- 陳立欣，2003，「潮間帶」之海洋生態，中國水產。
- 劉建甫；王裕文，2003，溼地與污水處理，科學農業。
- 台北市野鳥協會，1998，台灣濕地鳥的辨識。
- 郭世榮；黃承輝；邵廣昭，1997，臺灣西海岸紅樹林區魚類種類組成之研究，中華生質能源學會會誌。
- 林意楨，環耕，1997，與海爭地不可不慎--由海埔新生地看臺灣的國土規劃。
- 東海大學環境科技研究中心，1983，台灣的水鳥。
- 溼地生態之美，謝蕙蓮，社教資料雜誌，2002.10。
- 人工濕地在河川水質改善之應用：以東港溪為例，郭文健；陳宜樺；蔡佳書，國立屏東科技大學學報，2002.06。
- 人工溼地--水污染防治之生態工程，林瑩峰；荊樹人；李得元；王姿文，造園季刊，2001.09。
- 彰化縣大城鄉沿海地區養蜆業的形成因素，陳昭甫，社會科教育研

- 究，民 93.12 頁 235-254。
- 都市設計實質環境規劃之專家評估系統建立，衛萬明；張紀涵，設計學報，92.09。
 - 臺灣西海岸溼地生態保育軸經營管理之規劃，謝蕙蓮，農委會。
 - 臺灣西海岸濕地生態保育軸經營之規畫，謝蕙蓮；陳章波；王瑞雯，造園季刊 - 91.06。
 - 欖李苗木於荒廢鹽田與河口潮間帶營造之研究，薛銘童；許博行，林業研究季刊，91.06。
 - 親水性緩坡海堤休閒遊憩功能之設計需求分析，閻克勤，建築與規劃學報，89.07。
 - 臺灣的水產養殖 1~5，胡興華，漁業推廣，民 88.11 頁 13-26。
 - 應用未飽和層水平衡理論估計彰化地區地下水補注量之研究，陳進發；李振誥；陳尉平，臺灣水利，民 88.03 頁 54-66。
 - 西海岸防風林天然更新以海欖果為例，何坤益；蔡忠勳；張怡萱，臺灣省林業試驗所專訊，86.08。
 - 海岸地景保育技術，王鑫譯；濮方正譯，地景保育通訊，87.06。

本節將「海岸生態資料調查及資料庫建置計畫」、「海岸生態資料調查及資料庫建置(2/2)」及「彰化王功段海岸地形監測研究計畫(1/2)」，相關內容簡述如下：

- 海岸生態資料調查及資料庫建置(2/2)

為經濟部水利署於民國 94 年委託中華民國環境綠化協會完成之計畫，該計畫乃針對台中縣、彰化縣、雲林縣進行海岸生態調查，提出改善建議作為未來施工單位參考依據，並建置海岸生態資料庫，彙整生物資料、海岸防護設施資料與文獻資料以 GIS(地理資訊系統)技術結合圖層屬性呈現。

該計畫彰化縣部份包含本計劃之海堤，其相關研究成果如下：

一、生態調查部分

1.植物調查部分：彰化縣計有維管束植物 44 科 129 種，調查到稀有植

物，計有苦檻藍、水筆仔。

2. 鳥類調查部分：彰化縣計劃範圍共記錄到 21 科 59 種 9264 隻次，二級珍貴稀有的燕鵲和小燕鷗 2 種，三級應予保育紅尾伯勞 1 種。台灣特有亞種記錄到的有棕三趾鶉、斑頸鳩、白頭翁、棕背伯勞、褐頭鷓鴣、大卷尾共 6 種。

3. 底棲生物調查部分，彰化縣內沿岸海堤以泥沙灘為主，現場調查結果共記錄底棲生物 24 科 45 種，主要優勢種為環文蛤(赤嘴蛤)。

二、海岸地區植生復育

海岸生態復育首重棲地環境之保護，若在經人為活動干擾後消失之棲地環境，建議以人為方式進行局部區域之復育措施。目前於台中彰化雲林等調查區域環境內，均具不等程度之人為活動干擾，因此所採取之保育對策應以復育及棲地營造為前提。

1. 防風林部份：海岸砂地之土壤條件極端惡劣，為助長主林之成長，有必要混植肥料木。肥料木有木麻黃、楊梅、胡頹子類及大部分豆科植物等。樹種的選擇必須選最具抗旱、耐鹽及抗風之樹種，如海馬齒莧、甜根子草、馬鞍藤、蔓荊、草海桐、濱刺麥、濱刀豆、濱豇豆、台灣海棗等。若需搭配第二線防風林或是以複層防風林施作，則可在生物歧異度與植物生長速度及光線的因素下搭配白水木、海欖果、福木、欖仁、瓊崖海棠、黃槿、水黃皮、林投、山欖、蓮葉桐、榕樹、砂朴、小葉南洋杉、紅淡比、相思樹、白千層、茄苳(重陽木)、臺灣海桐、大葉山欖、樟樹、無葉檉柳、苦楝、毛柿、象牙木、楊梅、林投、草海桐、夾竹桃、白水木、朱槿、臭牡丹、胡頹子、日本女真等。至於耕地方風林則建議以木麻黃、長枝竹、朱槿、觀音竹、無葉檉柳、黃槿、夾竹桃、甜根子草等為佳。

2. 定沙方面：在海岸飛砂地設置攔砂籬以攔截砂石或利用尼龍網配合竹子構築成防風網，再植甜根子草、濱刺麥、林投或海雀稗等定砂植物，以穩定砂丘，是最常用且最有效之方法，為了加速定砂的效果，在防風網後方，栽植草海桐，檉柳、刺桐、黃槿…等多種植物，不但可有效的定砂，且可達到快速綠化的效果。臺灣海濱地區，為了防風定砂許多地方往往使用硬式材質做為堤岸，其實可使用土坡配合植生，營造自然且富生態意義的海堤。利用堆高約 2m 高、8m 寬的土堤形成堤防。其迎風面栽植草皮，

而稜線上則栽植草海桐、龍舌蘭等灌木，背風面第一道栽植狼尾草為屏障、接著再栽植檉柳、小葉南洋杉等構成防風林帶，實施後效果十分良好。

3. 保育類植物復育

綜觀全區可供復育之濱海植物，分別為雲林莞草與紅樹林植物等。另因植被

復育需配合棲地環境，彰化地區以沙灘及泥灘為主，可供復育之植物以雲林莞草及紅樹林為主。

三、海岸防護設施改善建議

彰化縣海岸部分

伸港鄉田尾排水口至大城鄉與芳苑鄉界間海岸岸灘坡度極為平緩，因受海峽地形影響易遭暴潮溢淹之害，近年來因彰濱工業區開發致使部分海岸防護措施成為陸堤或內河堤而不具海堤功能，原有海堤消波塊應可評估移作他用；此外，如芳苑海堤(市區段)、新寶海堤、漢寶海堤及福寶海堤等部分仍受浪潮作用之海堤段，未來海堤整建時可採緩坡面堤以降低波浪之侵害，減少對混凝土消波塊之依賴。大城鄉與芳苑鄉界至濁水溪口間海岸岸灘坡度極為平緩，具有極為寬廣之潮間帶，海岸災害有浪、潮之侵害及地層下陷等，由於海側坡度採 1:1.5 之設計，位高潮位時，波浪直達堤身，波浪反射率較大易發生堤址沖刷現象，堤前混凝土消波塊阻礙居民親水性，未來海堤整建時可研擬緩坡堤面取代。

● 彰化王功段海岸地形監測研究計畫(1/2)

經濟部水利署第四河川局於民國 94 年委託怡興工程顧問公司進行「彰化王功段海岸地形監測研究計畫(1/2)」該計畫為二年延續性計畫，目的為藉由各年相關監測調查與分析結果，以水利、經濟、安全及人民權益觀點，研擬並規劃適當之攤線侵蝕防治或定砂工程方案。並提供相關單位未來辦理海岸防護等工作之依據。

該計畫目前已進入第二年，其第一年主要工作為基本資料蒐集與補充調查分析、測量工作、水深地形變遷特性分析等，相關研究成果如下：

1. 計畫區海流漲潮時以偏北方為主，退潮時轉為西南至西南西向，平均流速漲潮時約 15.9cm/sec 至 17.2cm/sec，退潮時約 33.2cm/sec 至

70.8cm/sec。

2. 底質取樣極力競分析結果得知，計畫區底質以灰色略圓沙夾帶砂顆粒粉土，無其他雜質。
 3. 漂砂優勢方向由北向南。
 4. 就穩定沙洲考量，應先作沙洲復育工作，以柔性工法為主。
 5. 潮間帶外緣成侵蝕現象。
 6. 結果指出沙洲復育對潮間帶之穩定性有直接的功能，因此首先就沙洲復育進行規劃，期待以柔性工法達成海岸侵蝕防治與定砂目標。
 7. 為改善冰海產業特色，建議在萬興排水口、後港溪排水口及永興海埔地南側復育紅樹林，以產生定砂效應並加速沙洲陸化。
 8. 於外側沙洲與海岸間的潮間帶已逐漸發展成類似外傘頂洲東南側的瀉湖生態，應妥予保留。
- 根據民國 94 年水利署出版的「海岸生態資料調查及資料庫建置計畫」對台灣西部海岸的鳥類、底棲生物、植生做過調查，與芳苑海岸相關的調查資料節錄於後面附錄二。

第三章 陸域及水域動植物生態調查與分析

3.1 生態調查項目及測點位置

本研究於彰化進行陸域及水域動、植物生態調查，其中調查範圍包括下列六項，調查方法與內容詳見 1.3 節：

- 1.紅樹林生態系調查
- 2.雲林莞草生態系調查
- 3.鳥類生態系調查
- 4.底棲生物調查
- 5.牡蠣養殖生態環境調查
- 6.陸域植生調查

原擬調查採樣測點為芳苑海堤 3 個測點、芳苑紅樹林 6 個測點、新街海堤 3 個測點、永興海堤 3 個測點、高美溼地 3 個測點，共計 18 個採樣點，而為使研究成果能更完善，本次調查增加採樣測點，包括芳苑海堤 12 個測點、芳苑紅樹林 8 個測點、新街海堤 5 個測點、永興海堤 12 個測點、王功海堤 4 各測點、高美溼地 6 個測點，共計 47 個採樣點，詳細測點位置見表 3.1 及圖 3.1~圖 3.5。生態調查項目中紅樹林生態系及雲林莞草生態系調查結果詳見第七章。

表 3.1 採樣調查測點說明

新街海堤	芳苑海堤	芳苑紅樹林	永興海堤	王功海堤	高美溼地
X-ST1 N23°55'21.0" E120°18'36.1"	F-ST1(N) N23°56'05.3" E120°19'11.1"	A-ST1 N23°55'44.5" E120°18'50"	Y-ST1(N) N23°57'54.6" E120°19'15.5"	W-ST1 N23°58'17.8" E120°19'25.6"	G-ST1 N24°18'22.8" E120°32'53.3"
X-ST2 N23°54'52.2" E120°18'28.8"	F-ST1(M) N23°56'14.0" E120°18'33.9"	A-ST2 N23°55'42.6" E120°18'47.4"	Y-ST1(M) N23°58'09.1" E120°19'02.4"	W-ST2 N23°58'04.2" E120°19'30.9"	G-ST2 N24°18'23.0" E120°32'51.7"
X-ST3 N23°54'29.7" E120°18'22.3"	F-ST1(F) N23°56'16.2" E120°18'23.2"	A-ST3 N23°55'41.8" E120°18'48.8"	Y-ST1(F) N23°58'15.5" E120°18'52.7"	W-ST3 N23°58'04.6" E120°19'55.9"	G-ST3 N24°18'32.4" E120°32'54.1"
X-ST4 N23°54'18.7" E120°18'12.3"	F-ST2(N) N23°55'52.6" E120°18'58.4"	A-ST4 N23°55'41.1" E120°18'50.7"	Y-ST2(N) N23°57'20.6" E120°18'52.5"	W-ST4 N23°58'04.5" E120°20'27.7"	G-ST4 N24°18'32.6" E120°32'50.3"
X-ST5 N23°54'11.0" E120°18'07.3"	F-ST2(M) N23°55'44.6" E120°18'33.4"	A-ST5 N23°55'42.5" E120°18'48.4"	Y-ST2(M) N23°57'58.1" E120°18'44.4"		G-ST5 N24°18'15.8" E120°32'48.6"
	F-ST2(F) N23°55'47.4" E120°18'519.6"	A-ST6 N23°55'41.2" E120°18'47.4"	Y-ST2(F) N23°58'02.3" E120°18'41.6"		G-ST6 N24°18'07.0" E120°32'46.0"
	F-ST3(N) N23°55'40.6" E120°18'49.2"	A-ST7 N23°55'40.6" E120°18'49.1"	Y-ST3(N) N23°56'42.4" E120°18'26.8"		
	F-ST3(M) N23°55'39.6" E120°18'37.2"	A-ST8 N23°55'39.5" E120°18'50.2"	Y-ST3(M) N23°57'48.0" E120°18'36.6"		
	F-ST3(F) N23°55'35.6" E120°18'49.6"		Y-ST3(F) N23°57'49.2" E120°18'33.6"		
	F-ST4(N) N23°55'29.4" E120°18'47.0"		Y-ST4(N) N23°56'10.7" E120°18'54.3"		
	F-ST4(M) N23°55'20.6" E120°18'35.2"		Y-ST4(M) N23°57'39.4" E120°18'34.5"		
	F-ST4(F) N23°55'11.7" E120°18'09.9"		Y-ST4(F) N23°57'37.8" E120°18'26.6"		
計 5 點	計 12 點	計 8 點	計 12 點	計 4 點	計 6 點

註：N：near（離岸近）、M：middle（中間地帶）、F：far（離岸遠）

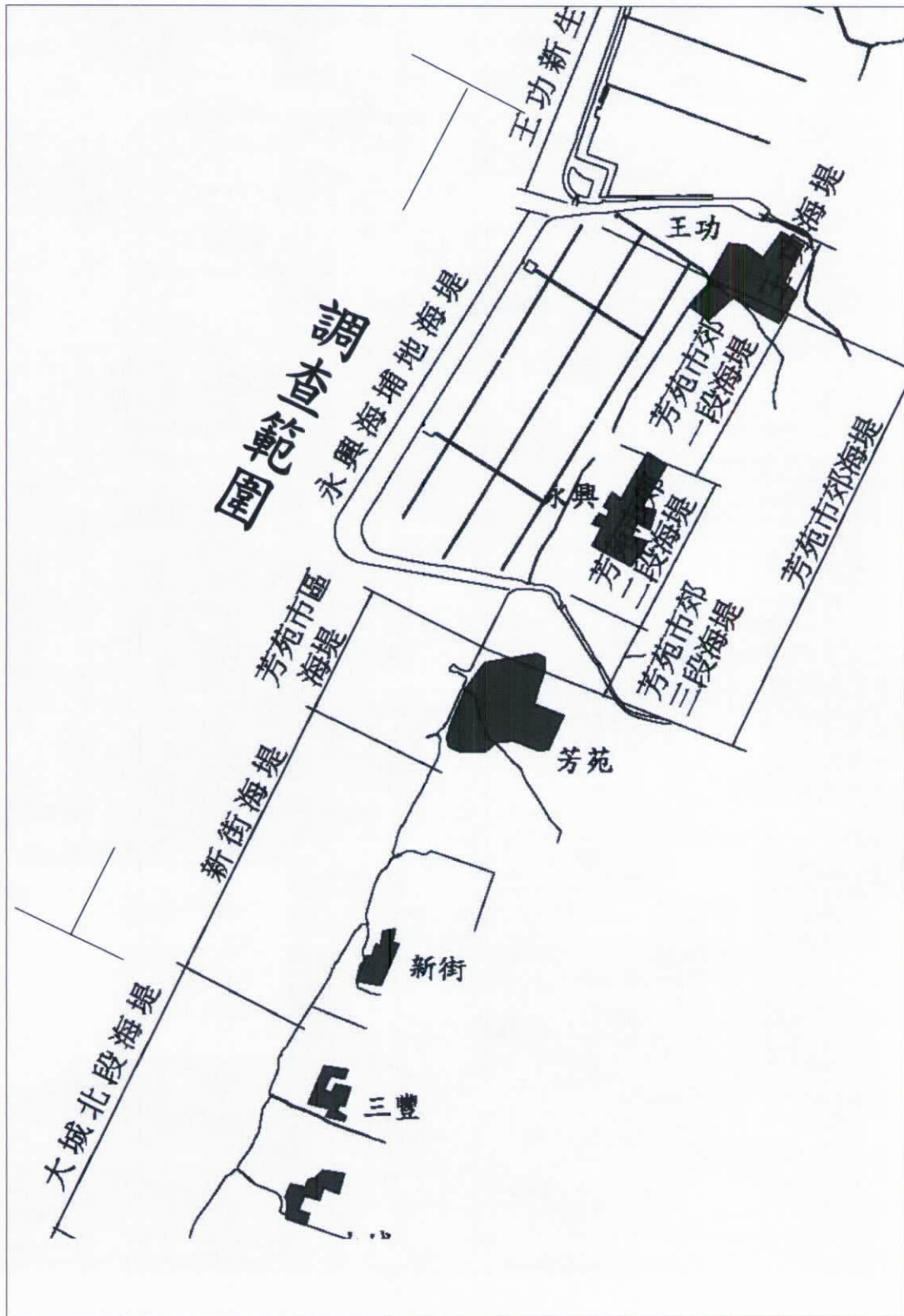


圖 3.1 調查測點圖

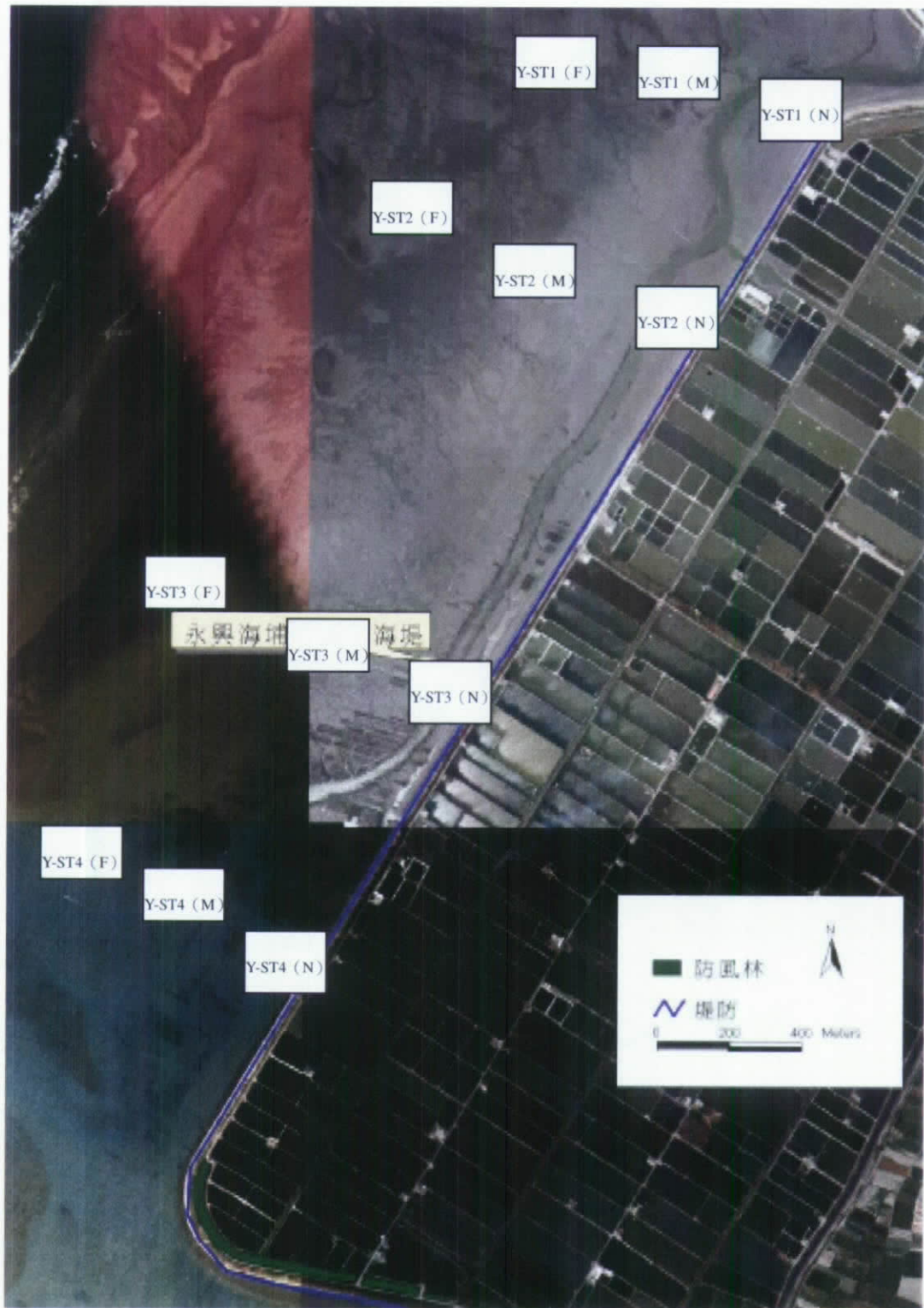


圖 3.2 永興海堤測點圖

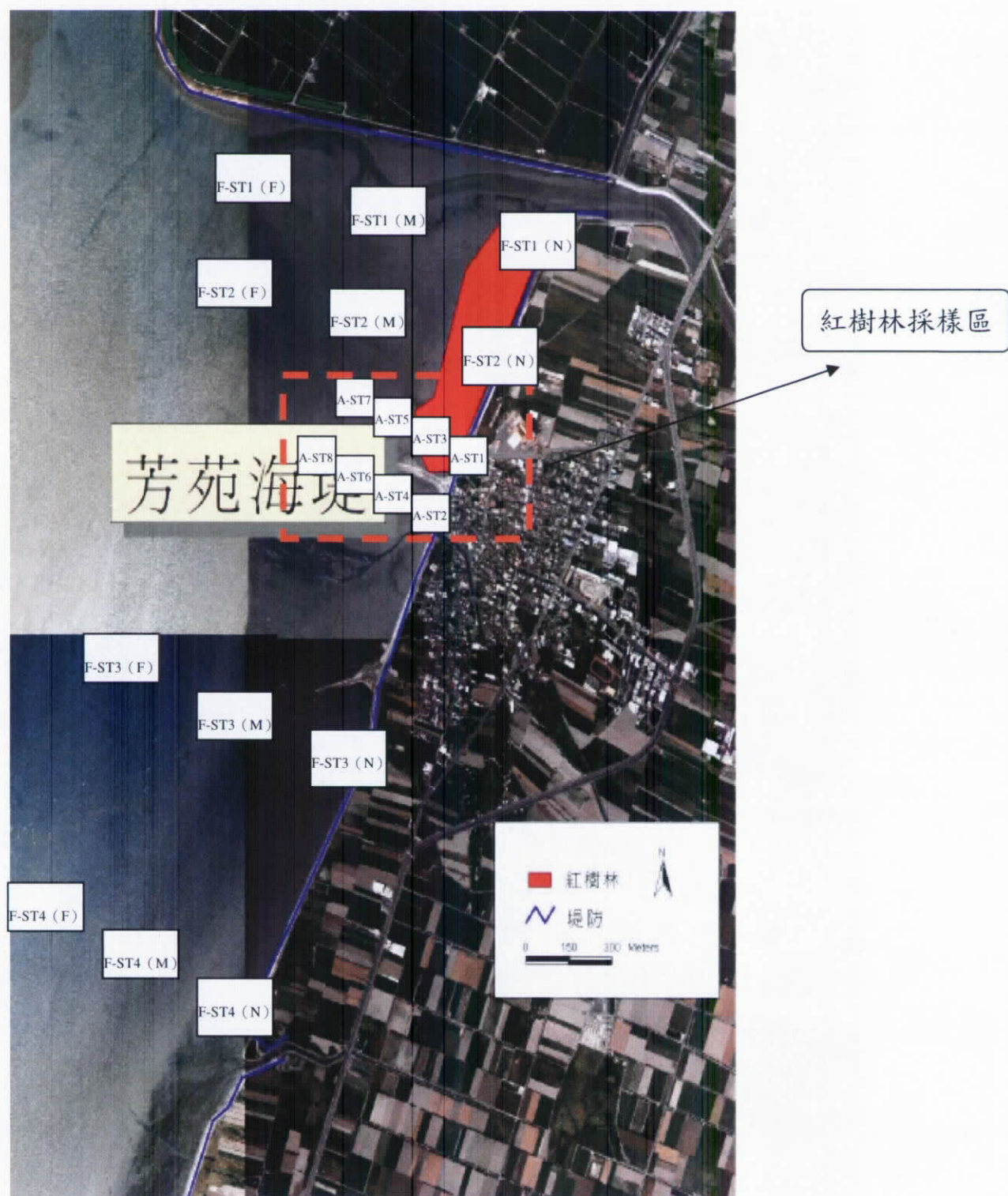


圖 3.3 芳苑海堤及芳苑紅樹林測點圖

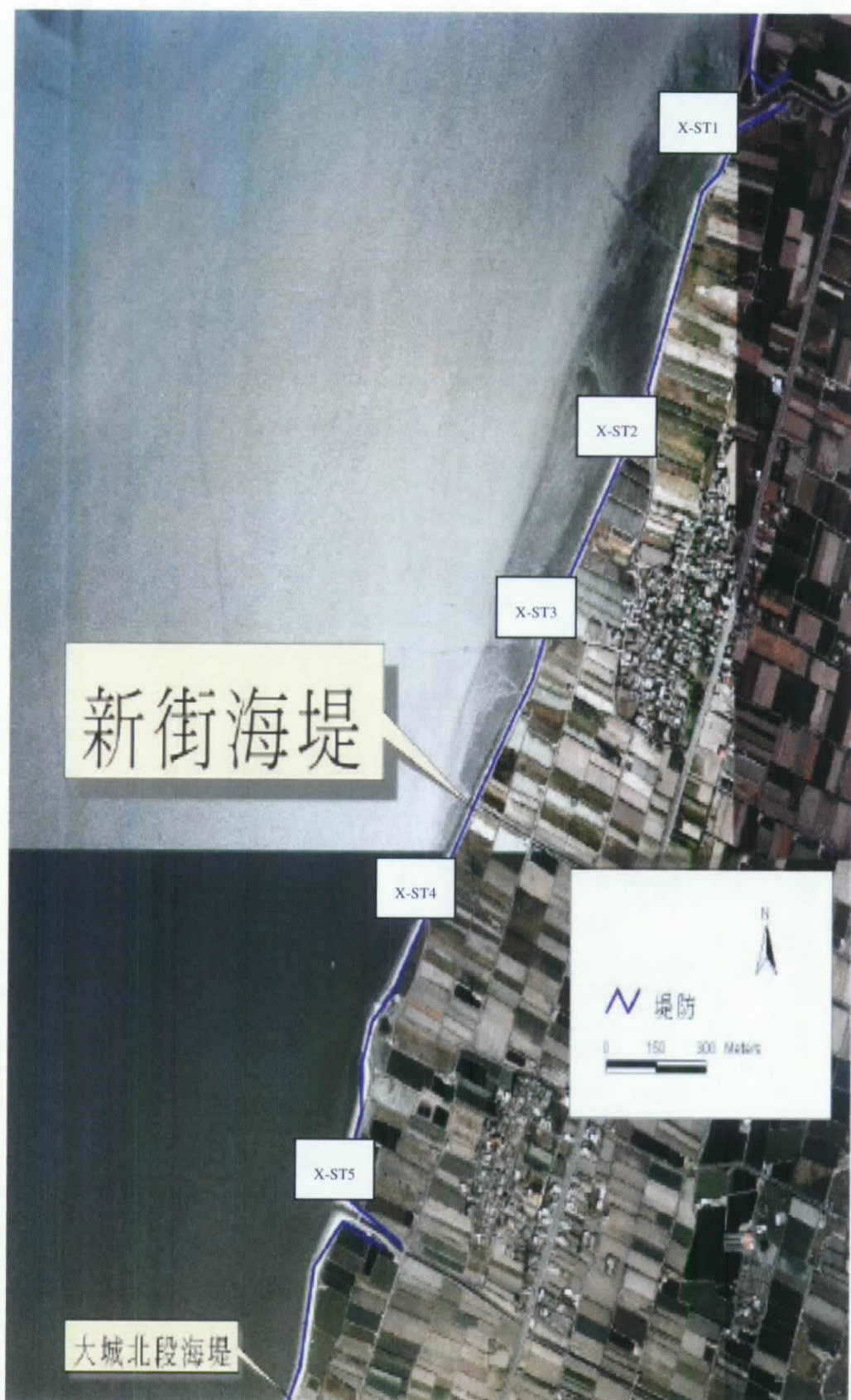


圖 3.4 新街海堤測點圖



圖 3.5 高美溼地測點圖

3.2 鳥類生態系調查結果分析

一、調查方法

本計劃利用搜集計畫範圍內近年來之相關文獻，包括彰化海岸等計畫區海堤附近鳥類總表，統計並整理當地出沒鳥種，研究各種鳥類外觀、顏色、生態習性，參考海岸生態資料調查及資料庫建置(經濟部水利署，2005)，並比對圖鑑，確認當地所有之鳥種及數量，整理其食性及棲地分析，以作為日後復育考慮之項目。

計畫範圍區域鳥類組成以水鳥為主，但仍有少數陸鳥徘徊在海岸附近之漁塭及防風林，在海岸環境中的水鳥分布並非均勻分布，本地為冬候鳥、夏候鳥、過境鳥的重要棲地。

永興、芳苑、新街海堤共計有 5 目 14 科 21 屬 35 種鳥類，其中有 12 種為冬候鳥，2 種夏候鳥，6 種過境鳥，14 種留鳥以及 1 種外來鳥白尾八哥，須特別注意的此區鳥類包含了斑頸鳩、白頭翁、棕背伯勞、褐頭鷓鴣、八哥 5 種台灣特有亞種，以及兩種列入保育等級 II 的小燕鷗和等級 III 的紅尾伯勞。

而經調查得知大部分水鳥皆以底棲生物為食，在統計出來的 34 種鳥類中，有高達 25 種鳥類都為底棲生物的獵食者，而現況調查計畫區附近海堤污染嚴重，當地底棲生物多屬於污染型底棲生物，本地鳥種食性列表如 3.2，表 3.3 為捕食底棲生物的鳥種名錄，其棲地分析如表 3.4。

本計劃擬將再研究計畫範圍鳥種是否具有觀賞價值，再與食用底棲生物的鳥種比對，便可選擇出適合之復育鳥種。

表 3.2 本計劃區內鳥類食性、習性一覽表

分類	中文名	體長	食性	習性
水鳥	黃頭鷺	50cm	以昆蟲為主食，亦食魚、蛙等動物。	常跟隨牛隻或耕耘機附近吃蟲，故又名「牛背鷺」。成群行動，集體繁殖。少見於海岸，喜稻田與草地。
水鳥	大白鷺	90cm	常佇立水中獵取食物，漲潮時常於水面原地鼓翼獵食。	10月至翌年5月普遍之冬候鳥，部分地區終年可見，主要見於潮間帶及近海之沼澤、魚塭，偶上朔至大流域中游；
水鳥	小白鷺	60cm	魚蝦為主食	通常出現於平地至低海拔之溪流、水田、魚塭、沼澤、河口、沙洲地帶，部分於冬季會南遷。性群棲，常以腳探入水中擾動後捕食驚嚇中之魚。於繁殖期與黃頭鷺、夜鷺集體築巢於竹林、相思樹及木麻黃等樹上。
水鳥	夜鷺	58cm	以魚、昆蟲、蛙類等為主食。	晝伏夜出的夜行性水鳥。除了繁殖期以外，白天大抵休憩於密林裡或白鷺驚穴，尤好紅樹林，夜間飛往水田、河邊、溪畔或養魚池等地捕食。
水鳥	東方環頸鴉	18cm	以地上的昆蟲及小動物為主食。	性群棲，喜歡在沙灘快步行走。除了繁殖期外，都是成群活動。築巢在空曠的砂石地上。如遇驚擾時，會假裝受傷，但當敵人逼近時，即逃之夭夭。棲息在潮間帶，河口。喜好鹽水的傾向。
水鳥	小環頸鴉	16cm	主要食物,昆蟲、軟體動物.	成群出現於沙洲、河口、海岸附近之旱田、沼澤及內陸河川等地帶。少部分為留鳥。傾向淡水流域
水鳥	鐵嘴鴉	22cm	主要食物,昆蟲、軟體動物.	活動成零散的小群活動。於泥灘上覓食，視覺銳敏，動作迅捷，以忽走忽停、快速奔跑的方式追逐地面上的昆蟲或小蟹等。與蒙古鴉及其他鴉混群活動。於沿海、河口泥灘地，棲地選擇有傾向海岸的現象。
水鳥	蒙古鴉	20cm	主要食物,昆蟲、軟體動物.	小群或單獨活動於溼地，冬候鳥，春季之過境鳥。棲地選擇有傾向海岸的現象。
水鳥	金斑鴉	24cm	覓食動作巧妙，以昆蟲、螃蟹或小型甲殼類為食，警戒時不停地擺動身體或探頭。	普遍冬候鳥及過境鳥，每年九月底抵台，翌年五月離開。不懼人，可說是候鳥遷徙的先行部隊。主要棲息於沙洲、鹽田、沼澤地、河口等淺灘，多在較乾的沼澤地或有短草的稻田出沒

分類	中文名	體長	食性	習性
水鳥	翻石鷗	22cm	以稍向上翹的嘴翻開小石子,再啄食石子下的昆蟲。	成群覓食及棲息,為澎湖普遍常見的種類,大都出現於岩礁潮間帶。棲地選擇甚少離開海岸。
水鳥	濱鷗	22cm	以嘴插入泥中啄食	濱鷗是極具代表性的岸鳥,相當常見,通常都是數十隻以上的族群出現,常為岸鳥的主群。成群出現於河口、沙洲、沼澤地帶。步行匆忙,善跑。
水鳥	稗鷗	15cm	覓食時邊走邊啄食,狀極忙碌。	成群活動,常與濱鷗、尖尾鷗等種類混群出現;偏好泥灘環境,菜園、青螺等地之魚塭極常見。
水鳥	中杓鷗	41cm	用嘴插入泥中覓食,主要以蟹類為主,另外也吃昆蟲	單獨或小群出現於潮間帶、及海岸附近之草原、沼澤、沙洲等
水鳥	黃足鷗	25cm	以快速的動作捕食蟹類,咬到後會將蟹的螯腳弄斷,先吃身體再吃螯腳	數量多,相當易見的鷗科冬候鳥,春季北返期常小成群地在軟泥灘地活動,不常飛進內陸。
水鳥	鷹斑鷗	22cm	底棲生物及昆蟲	單獨或小群,出現在水田、草澤,甚少出現在潮間帶
水鳥	磯鷗	18cm	甲殼類、昆蟲、螺、蠕蟲	喜歡單獨活動於河口、沼澤、海堤附近灘地。
水鳥	青足鷗	35cm	以招潮蟹、小魚蝦、水生昆蟲為食	十分普遍常見的中型岸鳥,通常單獨或少數幾隻出現於鳥群中,個體較大,易辨別,棲於潮間帶沼澤稻田
水鳥	小青足鷗	25cm	退湖時,泥沙灘成群覓食,滿湖食內移濕地水域休憩或覓食。	普遍之冬候鳥,但數量少,通常僅一、二隻點綴在鳥群中。性強悍,領域性強,常與別種鷗類互鬥
水鳥	赤足鷗	28cm	甲殼類、昆蟲	多見於潮間帶及附近之沼澤、鹽田。
水鳥	反嘴鷗	23cm	經常以移動性小生物為食(例如小蟹),因此常見在灘地上奔跑追逐獵物	多出現在海岸及近海之沼澤、鹽田,乾涸的漁塭。
水鳥	高蹺鴉	37cm	食水生昆蟲、魚類、兩棲類及植物。	通常棲息於沼澤地,在廢魚塭或淺水灘覓食。領域性很強,平常的覓食亦分散,以確保其地盤,從早到晚都在其固定的領域範圍內覓食。

分類	中文名	體長	食性	習性
水鳥	小燕鷗	28cm	魚類	出現於海岸、河口、沼澤及魚塭、濕地等環境覓食，發現獵物後，常會在空中鼓翼滯留，瞄準目標後即俯衝入水捕食。
水鳥	翠鳥	16cm	魚類	俗稱魚狗，分佈一千二百公尺以下之河川、溪流、池塘旁，平地和低海拔山區較易見
陸鳥	斑頭鳩	30cm	主食穀類、種子，繁殖季會吃軟體動物、昆蟲以補充蛋白質。	凡平地、淺山樹林、菜園及城鎮公園、校園等普遍易見，常成對地面覓食，喜食雀榕果實。警覺性高，受驚急飛時，鼓翼聲大。常棲於電線、林梢，或於地面行走覓食
陸鳥	紅鳩	23cm	植物的種子、果實等	性群棲，飛行迅速，常於地面行走、啄食
陸鳥	家燕	17cm	以飛行中的昆蟲為主食	生性好群居，飛行力甚強，能巧妙地反轉而非。通常於空中邊非邊捕食，濕地為主要棲息地之一
陸鳥	洋燕	13cm	以飛行中的昆蟲為主食	飛行能力極強且速度快，邊飛邊捕食空中的小蟲。喜歡停棲在電線上，棲地在水域周邊
陸鳥	灰鶺鴒	18cm	昆蟲	喜歡在水域或潮濕的地面活動，偶爾會停佇於電線上
陸鳥	白頭翁	18cm	以昆蟲、植物枝果實為主食。	常以集體活動為主，性吵雜，主要棲息於平地至中海拔處的樹林
陸鳥	紅尾伯勞	18cm	以昆蟲、兩棲類、蜥蜴、幼鼠或幼蛇等均為其食物，有將獵物插於竹枝或鐵絲上儲食習性。	常單獨在林緣、疏林、灌木林或有獨立枝之開闊草原、農地活動，喜佇立在突出枝頭或電線上伺機捕食，停棲時尾羽會有有畫圈的習慣，領域性強，
陸鳥	棕背伯勞	25cm	以昆蟲、兩棲類、蜥蜴、幼鼠或幼蛇等均為其食物，有將獵物插於竹枝或鐵絲上儲食習性。	棕背伯勞是台灣的伯勞科鳥類中唯一的留鳥，出現於台灣平地至低海拔山區，常可在田野、平地之開闊樹林、草原及農耕地帶

分類	中文名	體長	食性	習性
陸鳥	褐頭鷓鴣	14cm	以小型昆蟲為食	平地與低海拔之開闊草原上常可見到本種出沒，牠們常常會佇立於草莖上大聲地鳴唱，活潑好動，飛行時雙翅拍擊撲撲作響，尾巴還上下抖動，飛得十分吃力的樣子。停棲時也會上下搖動尾巴。
陸鳥	綠繡眼	11cm	啄食昆蟲、植物果實，亦食花蜜。	體型小巧，經常在樹梢跳躍，在城市的庭園、校園、公園等都能看到蹤跡
陸鳥	八哥	26cm	昆蟲、種子、果實	通常單獨或成小群出現於平地或低海拔之空曠樹林、農耕地或住家附近。常停棲於電線上、牛背上，亦常於垃圾堆中覓食。會模仿其他鳥種叫聲及人類語言。棲地已受到外來種八哥嚴重威脅。
陸鳥	白尾八哥	25cm	昆蟲、種子、果實	常小群在開闊草地的地面覓食。時常與牛隻在一起活動，覓食受到牛隻干擾飛起的昆蟲。

備註：小燕鷗面臨問題：築巢地常因施工而被破壞，鳥蛋常被取走或破壞。

紅尾伯勞面臨問題：因在恆春半島被大量捕食使台灣的惡名聞名於世，保育紅尾伯勞除了取締烏仔踏以外，也須嚴格取締販賣烤伯勞，而教育民眾改變吃食習慣才是最根本的辦法。

資料來源：本研究整理

表 3.3 本計劃區內鳥類名錄及食性分類表

目名	科名	屬名	中文名	主食大量底棲生物	非主食,但仍會吃	不食底棲生物
鵲形目	鷺科	Bubulcus	黃頭鷺		✓	
鵲形目	鷺科	Egretta	大白鷺	✓		
鵲形目	鷺科	Egretta	小白鷺	✓		
鵲形目	鷺科	Nycticorax	夜鷺	✓		
鵲形目	鵲科	Charadrius	東方環頸鵲	✓		
鵲形目	鵲科	Charadrius	小環頸鵲	✓		
鵲形目	鵲科	Charadrius	鐵嘴鵲	✓		
鵲形目	鵲科	Charadrius	蒙古鵲	✓		
鵲形目	鵲科	Pluvialis	金斑鵲	✓		
鵲形目	鵲科	Arenaria	翻石鵲	✓		
鵲形目	鵲科	Calidris	濱鵲	✓		
鵲形目	鵲科	Calidris	稗鵲	✓		
鵲形目	鵲科	Numenius	中杓鵲	✓		
鵲形目	鵲科	Tringa	黃足鵲	✓		
鵲形目	鵲科	Tringa	鷹斑鵲	✓		
鵲形目	鵲科	Tringa	磯鵲	✓		
鵲形目	鵲科	Tringa	青足鵲	✓		
鵲形目	鵲科	Tringa	小青足鵲	✓		
鵲形目	鵲科	Tringa	赤足鵲	✓		
鵲形目	鵲科	Xenus	反嘴鵲	✓		
鵲形目	反嘴鵲科	Himantopus	高蹺鵲	✓		
鵲形目	賊鷗科	Sterna	小燕鷗	✓		
鴿形目	鳩鴿科	Streptopelia	斑頸鳩		✓	
鴿形目	鳩鴿科	Streptopelia	紅鳩			✓
佛法僧目	翡翠科	Alcedo	翠鳥			✓
雀形目	燕科	Hirundo	家燕			✓
雀形目	燕科	Hirundo	洋燕			✓
雀形目	鵲鴿科	Motacilla	灰鵲鴿	✓		

目名	科名	屬名	中文名	主食大量底棲生物	非主食,但仍會吃	不食底棲生物
雀形目	鶇科	Pycnonotus	白頭翁			✓
雀形目	伯勞科	Lanius	紅尾伯勞		✓	
雀形目	伯勞科	Lanius	棕背伯勞		✓	
雀形目	鶯科	Prinia	褐頭鷓鴣			✓
雀形目	繡眼科	Zosterops	綠繡眼			✓
雀形目	八哥科	Acridotheres	八哥			✓
雀形目	八哥科	Acridotheres	白尾八哥			✓

資料來源：台灣的水鳥

表 3.4 芳苑海岸鳥類棲地分析

鳥類名	居留遷徙	棲地型態						
		魚塭	旱田	防風林	沼澤 (溼地)	潮間帶		
						砂石地	泥灘地	沙洲
黃頭鷺	夏候鳥	✓	✓					
大白鷺	冬候鳥	✓			✓		✓	✓
小白鷺	留鳥	✓			✓		✓	✓
夜鷺	留鳥			✓	✓(紅樹林)			
東方環頸鴉	留鳥				✓	✓	✓	
小環頸鴉	冬候鳥	✓	✓		✓			
鐵嘴鴉	過境鳥				✓		✓	
蒙古鴉	過境鳥				✓		✓	
金斑鴉	冬候鳥		✓		✓		✓	
翻石鴉	冬候鳥				✓	✓	✓	
濱鴉	冬候鳥				✓		✓	✓
稗鴉	過境鳥	✓					✓	
中杓鴉	冬候鳥				✓		✓	✓
黃足鴉	過境鳥				✓		✓	
鷹斑鴉	過境鳥		✓		✓		✓	
磯鴉	冬候鳥 (幾乎終年)				✓	✓	✓	

鳥類名	居留 遷徙	棲地型態						
		魚塭	旱田	防風林	沼澤 (溼地)	潮間帶		
						砂石地	泥灘地	沙洲
青足鵝	冬候鳥		✓		✓		✓	
小青足鵝	冬候鳥				✓		✓	
赤足鵝	冬候鳥						✓	✓
反嘴鵝	過境鳥	✓			✓	✓		
高蹺鵞紅	留鳥	✓			✓		✓	
小燕鷗	夏候鳥	✓					✓	✓
斑頸鳩	留鳥			✓				
紅鳩	留鳥			✓				
翠鳥	留鳥	✓						
家燕	留鳥	✓			✓			
洋燕	留鳥	✓						
灰鵲鴿	冬候鳥	✓			✓			
白頭翁	留鳥			✓				
紅尾伯勞	冬候鳥			✓				
棕背伯勞	留鳥			✓				
褐頭鷓鴣	留鳥			✓				
綠繡眼	留鳥			✓				
八哥	留鳥			✓				
白尾八哥	外來種			✓				

資料來源：本研究整理

3.3 底棲生物調查

3.3.1 調查方法

調查方法：採樣工作之進行係參考潮汐表，選定於大退潮期間於水位逐漸退去時，採集肉眼可以加以分辨之底棲動物標本，每站劃定十個 20cm×15cm 矩形平面，於此平面上挖取 10cm 深之土樣進行過篩，所採集

之土樣於附近的水漥中以 0.94mm 之篩網淘洗篩濾底棲生物，過篩後進一步挑揀生物樣本，裝入保鮮袋並以麻醉劑麻醉，再加入福馬林固定後帶回實驗室，以 5% 中性福馬林溶液保存於實驗室中。

3.3.2 底棲生物現地調查

本計劃目前共計完成一年三次採樣，第一次調查時間為 6 月 28、29 及 30 日；第二次調查時間為 8 月 29、30、31 及 9 月 1 日；第三次調查時間為 10 月 1、2 及 3 日，為配合紅樹林調查地點，於永興海堤、芳苑海堤、新街海堤等處選擇適當地點並參考潮汐預報，再進行詳細調查(採樣地點詳見 3.1 節)，採樣照片如圖 3.6 至圖 3.10 所示。

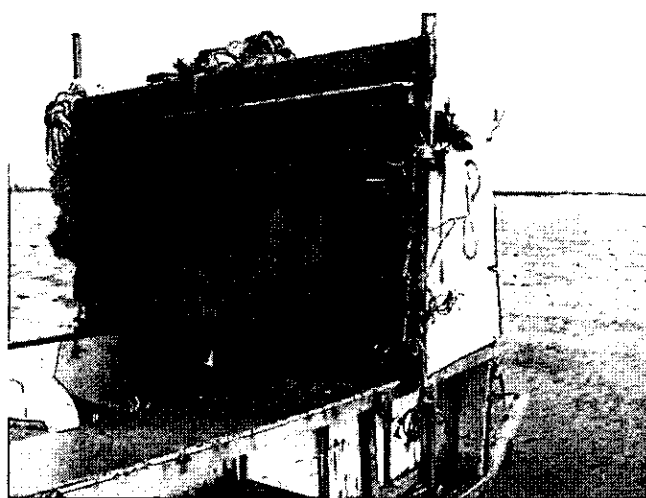


圖 3.6 租用民間鐵牛車進行採樣

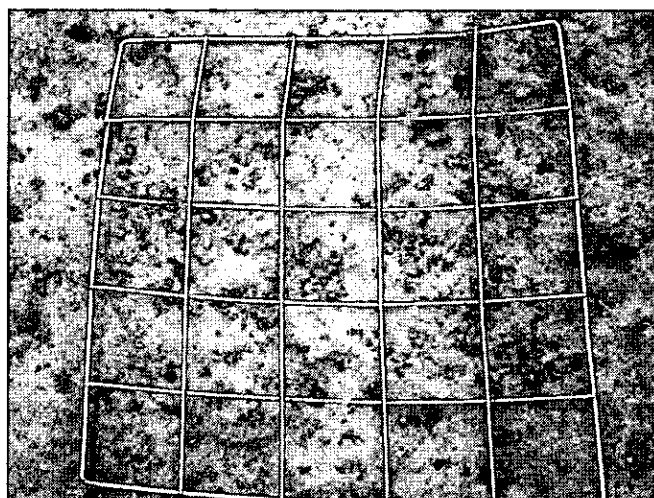


圖 3.7 生物採樣作業情形



圖 3.8 生物採樣作業情形(續)



圖 3.9 生物採樣作業情形(續)

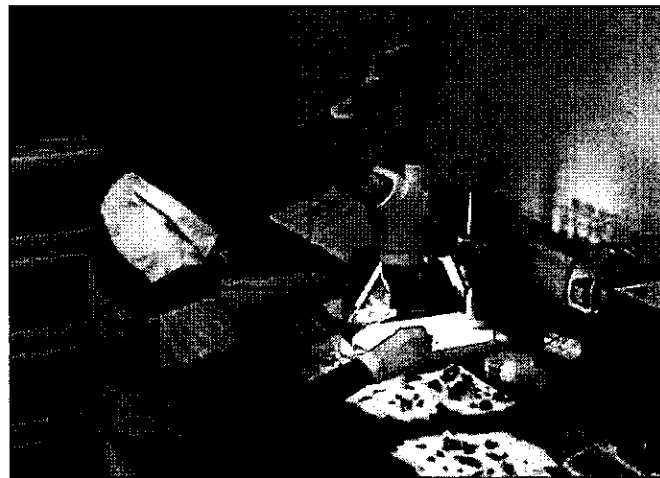


圖 3.10 生物採樣作業情形(續)

3.3.3 底棲生物調查結果

本研究針對王功海堤 4 個測點、永興海堤 12 個測點、芳苑海堤 12 個測點、芳苑紅樹林 8 個測點、新街海堤 5 個測點、高美溼地 6 個測點，共計 47 個採樣點共計一年三季，分別於第一季 (95.06)、第二季 (95.08)、第三季 (95.10) 進行底棲生物調查，各海堤調查結果分述如下，生態分析部份另於第五章中詳加敘述：

1. 王功海堤

本研究針對王功海堤 4 個測點進行三次底棲生物調查結果三次共記錄到大型底棲生物 17 科 32 種，其中第一次記錄到 16 科 22 種；第二次記錄到 16 科 27 種；第三次記錄到 11 科 20 種，種類包括多毛類沙蠶 (Polychaeta) 4 種，其中在大型底棲生物種類螺貝類部分有車輪螺科 (Architectonicidae) 的扁車輪螺 (*Discotectonica acutissima*)、筆螺科 (Mitridae) 的腰帶筆螺 (*Strigatella decurtata*)、骨螺科 (Muricidae) 的結螺 (*Morula granulata*)、蚶岩螺 (*Thais clavigera*)、蘋果螺科 (Ampullariidae) 的福壽螺 (*Pomacea canaliculata*)、玉黍螺科 (Littorinidae) 的粗紋玉黍螺 (*Littorina scabra*)、波紋玉黍螺 (*Littorina undulata*)、海蟪螺科 (Potamididae) 的燒酒海蟪 (*Batillaria zonalis*)、鐘螺科 (Trochidae) 的草蓆鐘螺 (*Monodonta labio*)、笠螺科的花笠螺 (*Cellana toreuma*)、簾蛤科 (Veneridae) 的環文蛤 (*Cyclina sinensis*)、海瓜子 (*Ruditapes philippinarum*)、文蛤 (*Meretrix meretrix*)；蟹類部分則記錄到饅頭蟹科 (Calappidae) 的紅點黎明蟹 (*Matuta victor*)、梭子蟹科 (Portunidae) 的鋸緣青蟬 (*Scylla serrata*)、刺手短槳蟹 (*Thalamita spinimana*)、哲蟹科 (Menippidae) 的皺紋團扇蟹 (*Ozius rugulosus*)、沙蟹科 (Ocypodidae) 的短身大眼蟹 (*Macrophthalmus abbreviatus*)、萬歲大眼蟹 (*Macrophthalmus banzai*)、雙扇股窗蟹 (*Scopimera bitympana*)、弧邊招潮蟹 (*Uca arcuata*)、清白招潮蟹 (*Uca lactea*)、長趾股窗蟹 (*Scopimera longidactyla*)、和尚蟹科的短指和尚蟹 (*Mictyris brevidactylus*)、方蟹科 (Grapsidae) 的神妙擬相手蟹 (*Parasesarma pictum*)、神妙擬相手蟹 (*Parasesarma pictum*)、台灣厚蟹 (*Helice formosensis*)。在多毛類、沙蠶、跳蝦、瓷蟹部分則是紀錄到璣沙蠶科 (Eunicidae) 岩蟲 (*Marphysa cf.*

sanguinea)、瓷蟹科(Porcellanidae)瓷蟹(*Petrolisthes sp.*)、*scoloplos arimiger*、*Capitella capitata*、*Lumbrineridae sp.*、*Capitella group* 等種類，其中三季以燒酒海蜷數量最多佔 46%，其次為福壽螺 11%。另外在三季本測點亦觀察到彈塗魚共有兩種，分別為鰕虎科的大彈塗魚 (*Boleophthalmus pectinirostris*)、彈塗魚 (*Periophthalmus modestus*)，其中第一次調查共記錄到 2 種 18 隻次；第二次共記錄到 2 種 25 隻次；第三次共記錄到 2 種 19 隻次。底棲生物詳細列表見附錄三。

2. 永興海堤

本研究針對永興海堤 12 個測點進行三次底棲生物調查結果三次共記錄到大型底棲生物 24 科 42 種，其中第一次記錄到 19 科 30 種；第二次記錄到 24 科 42 種；第三次記錄到 16 科 42 種，種類包括多毛類沙蠶 4 種，其中在大型底棲生物種類螺貝類部分有薄殼蛤科 (Laternulidae) 的截尾薄殼蛤 (*Laternula anatina*)、車輪螺科的扁車輪螺、筆螺科的腰帶筆螺、骨螺科的結螺、蚵岩螺、紫雲蛤科的西施舌、竹蛭 (*Sinonovacula constricta*)、蘋果螺科的福壽螺、玉黍螺科的粗紋玉黍螺、波紋玉黍螺 (*Littorina undulata*)、海蜷螺科的栓海蜷、燒酒海蜷、蜆螺科 (Neritidae) 的漁舟蜆螺 (*Nerita albicilla*)、鐘螺科的草蓆鐘螺、笠螺科 (Patellidae) 的花笠螺 (*Cellana toreuma*)、織紋螺科 (Nassaridae) 的黑肋織紋螺 (*Nassaricus melanioides*)、簾蛤科的環文蛤 (赤嘴蛤)、海瓜子、文蛤、牡蠣科 (Ostreidae) 的長牡蠣 (*Crassostrea gigas*)、刺棘牡蠣 (*Saccostrea echinata*)、綠螂科 (Glaucomyidae) 的中國綠螂 (*Glaucomya chinensis*)；蟹類部分則記錄到饅頭蟹科的紅點黎明蟹、梭子蟹科的刺手短槳蟹、沙蟹科的短身大眼蟹、萬歲大眼蟹、角眼沙蟹、雙扇股窗蟹、弧邊招潮蟹、台灣招潮蟹、清白招潮蟹、長趾股窗蟹、和尚蟹科的短指和尚蟹、方蟹科的字紋弓蟹、神妙擬相手蟹、摺痕擬相手蟹、台灣厚蟹、雙齒近相手蟹。在多毛類沙蠶、跳蝦、瓷蟹部分則是紀錄到璣沙蠶科的岩蟲、跳蝦科 (Talitridae) 的扁跳蝦 (*Orchestia platensis*)、瓷蟹科的瓷蟹、*Scoloplos arimiger*、*Capitella capitata*、*Lumbrineridae sp.*、*Capitella group* 等種類，其中三季以弧邊招潮蟹數量最多佔 15%，其次為萬歲大眼蟹 14%。另外在三季本測點亦觀察到彈塗魚共有

三種，分別為鰕虎科的大彈塗魚、彈塗魚、青彈塗魚 (*Scartelaos histophorus*)，其中第一次調查共記錄到 2 種 18 隻次；第二次共記錄到 3 種 27 隻次；第三次共記錄到 3 種 55 隻次。底棲生物詳細列表見附錄三。

3. 芳苑海堤

本研究針對芳苑海堤 12 個測點進行三次底棲生物調查結果三次共記錄到大型底棲生物 18 科 38 種，其中第一次記錄到 13 科 23 種；第二次記錄到 17 科 36 種；第三次記錄到 15 科 30 種，種類包括多毛類沙蠶(*Polychaeta*) 4 種，其中在大型底棲生物種類螺貝類部分有薄殼蛤科的截尾薄殼蛤、車輪螺科的扁車輪螺、筆螺科的腰帶筆螺、骨螺科的結螺、蚵岩螺、蘋果螺科的福壽螺、海蜷螺科的栓海蜷、燒酒海蜷、鐘螺科的草蓆鐘螺、玉螺科的大玉螺、簾蛤科的環文蛤 (赤嘴蛤)、花蛤、文蛤、綠螂科的中國綠螂、饅頭蟹科的紅點黎明蟹、梭子蟹科的鋸緣青蟳、刺手短槳蟹、沙蟹科的短身大眼蟹、萬歲大眼蟹、雙扇股窗蟹、弧邊招潮蟹、清白招潮蟹、長趾股窗蟹、和尚蟹科的短指和尚蟹、方蟹科的字紋弓蟹、神妙擬相手蟹、隆脊張口蟹、摺痕擬相手蟹、台灣厚蟹、伍氏厚蟹、雙齒近相手蟹。在多毛類沙蠶、跳蝦、瓷蟹部分則是紀錄到槍蝦科的槍蝦、璣沙蠶科的岩蟲、燐蟲科的燐蟲、*Scoloplos arimiger*、*Capitella capitata*、*Lumbrineridae sp.*、*Capitella group* 等種類，其中三季以薄殼蛤科的截尾薄殼蛤數量最多佔 15%，其次為萬歲大眼蟹 8%、弧邊招潮蟹 8%。另外在三季本測點亦觀察到彈塗魚共有三種，分別為鰕虎科的大彈塗魚、彈塗魚、青彈塗魚 (*Scartelaos histophorus*)，其中第一次調查共記錄到 3 種 63 隻次；第二次共記錄到 3 種 107 隻次；第三次共記錄到 3 種 53 隻次。底棲生物詳細列表見附錄三。

4. 芳苑紅樹林

本研究針對芳苑紅樹林 8 個測點進行三次底棲生物調查結果三次共記錄到大型底棲生物 17 科 34 種，其中第一次記錄到 15 科 26 種；第二次記錄到 17 科 34 種；第三次記錄到 15 科 24 種，種類包括多毛類沙蠶(*Polychaeta*) 4 種，其中在大型底棲生物種類螺貝類部分有骨螺科的蚵岩螺、蘋果螺科的福壽螺、玉黍螺科的粗紋玉黍螺、波紋玉黍螺、海蜷螺科的栓海蜷、燒酒海蜷、蜚螺科的漁舟蜚螺、織紋螺科的黑肋織紋螺、簾蛤科的環文蛤 (赤嘴

蛤)、文蛤、牡蠣科的長牡蠣、刺棘牡蠣；蟹類部分則記錄到梭子蟹科的鋸緣青蟳、梭子蟹科的刺手短槳蟹、沙蟹科的萬歲大眼蟹、弧邊招潮蟹、長趾股窗蟹、方蟹科的字紋弓蟹、神妙擬相手蟹、摺痕擬相手蟹、台灣厚蟹、雙齒近相手蟹。在多毛類沙蠶、跳蝦、瓷蟹部分則是紀錄到槍蝦科的槍蝦、璣沙蠶科的岩蟲、磷蟲科的磷蟲、*Scoloplos arimiger*、*Capitella capitata*、*Lumbrineridae sp*、*Capitella group* 等種類，其中三季以蘋果螺科的福壽螺數量最多佔 15%，其次為沙蟹科的萬歲大眼蟹 14%、弧邊招潮蟹 13%。另外在三季本測點亦觀察到彈塗魚共有三種，分別為蝦虎科的大彈塗魚、彈塗魚、青彈塗魚，其中第一次調查共記錄到 3 種 67 隻次；第二次共記錄到 3 種 44 隻次；第三次共記錄到 3 種 25 隻次。底棲生物詳細列表見附錄三。

5. 新街海堤

本研究針對新街海堤 5 個測點進行三次底棲生物調查結果三次共記錄到大型底棲生物 20 科 34 種，其中第一次記錄到 13 科 16 種；第二次記錄到 12 科 19 種；第三次記錄到 15 科 24 種，種類包括多毛類沙蠶(Polychaeta) 3 種，其中在大型底棲生物種類螺貝類部分有車輪螺科的扁車輪螺、筆螺科的腰帶筆螺、骨螺科的蚶岩螺、紫雲蛤科的西施舌、蘋果螺科的福壽螺、玉黍螺科的粗紋玉黍螺、波紋玉黍螺、海蝸螺科的栓海蝸、海蝸螺科的燒酒海蝸、鐘螺科的草蓆鐘螺、織紋螺科的黑肋織紋螺、簾蛤科的環文蛤(赤嘴蛤)、文蛤、牡蠣科的長牡蠣、刺棘牡蠣、綠螂科的中國綠螂、饅頭蟹科的紅點黎明蟹、沙蟹科的短身大眼蟹、萬歲大眼蟹、雙扇股窗蟹、弧邊招潮蟹、清白招潮蟹、長趾股窗蟹、和尚蟹科的短指和尚蟹、方蟹科的神妙擬相手蟹、台灣厚蟹、雙齒近相手蟹、槍蝦科的槍蝦、璣沙蠶科的岩蟲、磷蟲科的磷蟲、瓷蟹科的瓷蟹、*Capitella capitata*、*Scoloplos arimiger*、*Lumbrineridae sp* 等種類，其中三季以蘋果螺科的福壽螺數量最多佔 15%，其次為海蝸螺科的栓海蝸 11%、方蟹科的神妙擬相手蟹 11%、沙蟹科的萬歲大眼蟹 10%、簾蛤科的環文蛤(赤嘴蛤)10%。另外在三季本測點亦觀察到彈塗魚共有三種，分別為蝦虎科的大彈塗魚、彈塗魚、青彈塗魚，其中第一次調查共記錄到 2 種 17 隻次；第二次共記錄到 2 種 15 隻次；第三次共記錄到 3 種 45 隻次。底棲生物詳細列表見附錄三。

6. 高美濕地一號、二號海堤

本研究針對高美濕地一號、二號海堤海堤 6 個測點進行三次底棲生物調查結果共三次共記錄到大型底棲生物 16 科 28 種，其中第一次記錄到 15 科 25 種；第二次記錄到 15 科 28 種；第三次記錄到 16 科 28 種，種類包括多毛類沙蠶 (Polychaeta) 4 種，其中在大型底棲生物種類螺貝類部分有車輪螺科的扁車輪螺、紫雲蛤科的西施舌、蘋果螺科的福壽螺、玉黍螺科的波紋玉黍螺、海蝓螺科的栓海蝓、蜆螺科的漁舟蜆螺、笠螺科的花笠螺、簾蛤科的環文蛤 (赤嘴蛤)、文蛤、牡蠣科的刺棘牡蠣、綠螂科的中國綠螂、梭子蟹科的刺手短槳蟹、沙蟹科的短身大眼蟹、萬歲大眼蟹、平掌沙蟹、斯氏沙蟹、雙扇股窗蟹、弧邊招潮蟹、方蟹科的字紋弓蟹、神妙擬相手蟹、隆脊張口蟹、台灣厚蟹、雙齒近相手蟹、石礮科的石礮、瓷蟹科的瓷蟹、*Scoloplos arimiger*、*Capitella capitata*、*Lumbrineridae sp*、*Capitella group* 等種類，其中三季以蘋果螺科的福壽螺數量最多佔 29%，其次為薄殼蛤科的截尾薄殼蛤 16%。另外在三季本測點亦觀察到彈塗魚共有二種，分別為鰕虎科的大彈塗魚、彈塗魚，其中第一次調查共記錄到 2 種 28 隻次；第二次共記錄到 2 種 32 隻次；第三次共記錄到 1 種 19 隻次。底棲生物詳細列表見附錄三。

3.3.4 彈塗魚數、蟹類數與孔洞數的相關性分析

本研究針對蟹類、彈塗魚與孔洞數進行相關性分析，結果顯示蟹類數與孔洞數有顯著相關性，相關係數為 0.593，實際調查數量參考生態調查章節；雖然表 1.1 亦顯示，彈塗魚數與孔洞數呈現相關性(相關係數 0.466)，然透過逐步回歸結果 (表 1.2~1.5)，彈塗魚數為排除的變數，可見分析結果實有相關者僅蟹類數，未來操作生態調查時，孔洞數的計算應可推估實際的蟹類數量。以孔洞數推估蟹類數量的回歸方程式如下，

$$y = 1.688x_1 + 15.680$$

y 為孔洞數 x_1 為蟹類數量

國內相關研究顯示，李曉易(1991)針對台灣招潮蟹的封洞行為生態特性進行研究，結果顯示台灣招潮蟹有明顯的「(封洞行為)」，亦及保衛所住洞穴

的行為」，葉春良(1995)指出弧邊招潮蟹(*Uca arcuata*)領域範圍則以洞口為中心。郭惠全(2001)亦曾對蟹洞與蟹類比例方面進行研究，結果顯示底質的穩固程度與各蟹種不同的習性可能是影響蟹洞與蟹類比例的主因，因此並非所有種類均有明顯的封洞行為，遊蕩蟹、蟹類活動範圍及螃蟹大小亦是影響(葉春良，1995)。綜合而言，蟹類與孔洞數的關係雖並不明確，但特殊指標種類(特有種、保育種、復育種)如有封洞行為的生態特性，例如台灣招潮蟹等，孔洞數與蟹類關係較為明確，可見孔洞數亦可作為蟹類數量的指標之一。

表 3.5 彈塗魚數、蟹類數與孔洞數的相關性分析

		孔洞數	彈塗魚數	蟹類數
孔洞數 50 cmx50 cm	Pearson 相關	1.000		
	顯著性 (雙尾)	.		
彈塗魚數	Pearson 相關	0.446(**)	1.000	
	顯著性 (雙尾)	0.000	.	
蟹類數	Pearson 相關	0.593(**)	0.354(**)	1.000
	顯著性 (雙尾)	0.000	0.000	.

** 在顯著水準為 0.01 時 (雙尾)，相關顯著。

表 3.6 逐步回歸的模式摘要(c)

模式	R	R 平方	調過後的 R 平方	估計的標準誤	變更統計量					Durbin-Watson 檢定
					R 平方改變量	F 改變	分子自由度	分母自由度	顯著性 F 改變	
1	.593(a)	.352	.348	17.6372	.352	75.581	1	139	.000	
2	.645(b)	.416	.408	16.8071	.064	15.069	1	138	.000	1.469

a 預測變數：(常數), 蟹類數 b 預測變數：(常數), 蟹類數, 彈塗魚數 c 依變數：孔洞數

表 3.7 逐步回歸變異數分析(c)

模式		平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	顯著性
1	迴歸	23511.051	1	23511.051	75.581	.000(a)
	殘差	43238.751	139	311.070		
	總和	66749.801	140			
2	迴歸	27767.750	2	13883.875	49.150	.000(b)
	殘差	38982.051	138	282.479		
	總和	66749.801	140			

a 預測變數：(常數), 蟹類數 b 預測變數：(常數), 蟹類數, 彈塗魚數 c 依變數：孔洞數

表 3.8 逐步回歸係數(a)

模式		未標準化係數		標準化係數	t	顯著性	相關			共線性統計量	
		B 之估計值	標準誤	Beta 分配			零階	偏	部分	允差	VIF
1	(常數)	15.680	2.197		7.136	.000					
	蟹類數	1.688	.194	.593	8.694	.000	.593	.593	.593	1.000	1.000
2	(常數)	12.660	2.234		5.667	.000					
	蟹類數	1.416	.198	.498	7.159	.000	.593	.520	.466	.875	1.143
	彈塗魚數	1.119	.288	.270	3.882	.000	.446	.314	.253	.875	1.143

a 依變數：孔洞數

表 3.9 逐步回歸排除的變數(b)

模式		Beta 進	t	顯著性	偏相關	共線性統計量		
						允差	VIF	最小允差
1	彈塗魚數	.270(a)	3.882	.000	.314	.875	1.143	.875

a 模式中的預測變數：(常數), 蟹類數 b 依變數：孔洞數

3.4 牡蠣養殖生態環境調查

1. 養殖區的分布概況及整體生態環境問題

本研究利用現地養殖區的初步勘查，結果顯示本研究區域王功海堤、永興海堤有較高的養殖密度，芳苑海堤、新街海堤則僅有部分養殖。因此，本研究針對整體區域內的牡蠣養殖環境的海岸特性、養殖型態、養殖問題及改善建議進行探討，以分析判斷其對整體環境改善的影響。

(1) 牡蠣養殖環境的海岸特性

彰化海岸線長達 62 公里，以從事沿岸漁業、潮間帶漁業及養殖漁業為主。隨著魚苗的繁殖成功，以及養殖技術的不斷研究改進，促使養殖漁業蓬勃發展，改善了漁民的生活，同時也繁榮了漁村。在王功、漢寶區的潮間帶北向黑潮，南向寒流，因為季風漂流作用，為水中魚類提供大量浮游生物成為優良棲息場所。而潮流流速緩慢，潮差大，彰化王功以北一帶的西部海岸，平均潮差約 3.5 公尺，海水進退之間的灘地廣大，為淺海養殖業提供寬廣發展空間，加上氣候溫暖，水溫及海水比重均適宜，成為淺海的文蛤、花蛤、西施貝、牡蠣等優良養殖場（彰化縣農業局，2006）。

而根據本研究針對計畫區現有養殖區調查，本區蚵田總面積（王功、永興、芳苑及新街海堤外側）約 135.3 公頃，本區養殖主要以永興海埔地之專業養殖區（內陸專業養殖區）及海堤外側潮間帶灘地野生放養為主，其中永興海埔地在養殖棲地條件上應可規劃為海水專業養殖區，另外在潮間牡蠣養殖，蚵田主要沿永興海埔地外側分佈。而另外王功、芳苑及新街海堤為少部份野放養殖面積則較少，且養殖區離岸線較遠，主要是受到先天上條件的限制，因為芳苑及新街海岸近岸處高程較高，部分區域已陸化無法養蚵。

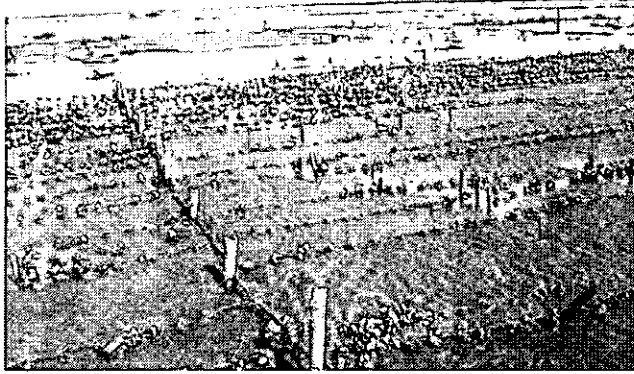


圖 3.11 王功海堤養殖現況照

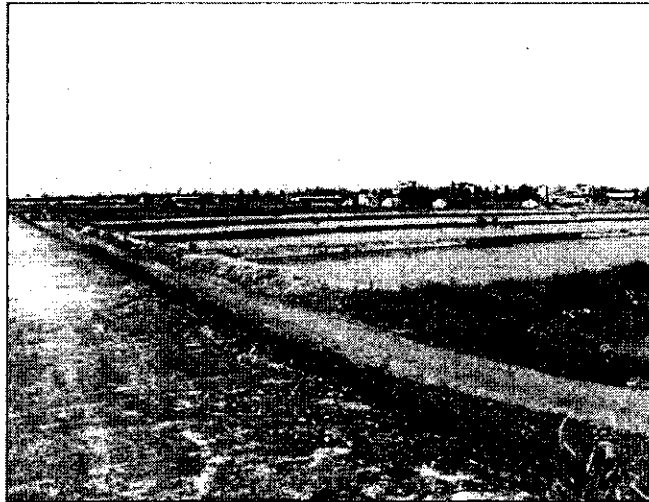


圖 3.12 永興內陸養殖區現況照



圖 3.13 永興海堤養殖現況照



圖 3.14 芳苑海堤養殖現況照



圖 3.15 新街海堤養殖現況照 (蔡, 2005)

(2) 養殖型態

牡蠣利用鰓過濾水中有機質加於攝食，所以養殖場的有機質多寡影響很大，但一些酸性污染地域也使其成長期相當緩慢，而臺灣牡蠣殼長達 4 公分以上即可加於採收，牡蠣肥滿臺灣是視生殖飽滿而定，所以產卵前與產卵後其剝肉率差異在三分之二以上，所以收成時都選擇在最飽滿時為之。牡蠣的養殖方法較多，隨著養殖不斷發展，新的養殖方法和技術也不斷湧現。散見於各養殖技術方法書中較常見的有插竹養殖、底播養殖、條石和立石養殖、垂下養殖等。其中垂下養殖又分為柵架式、延繩式和筏架式。不論是哪種養殖方式，選擇養殖場地是關鍵，要根據牡蠣的生活習性和牡蠣對環境因素的要求並在其適應範圍之內來確定。而本研究芳苑地區

牡蠣終年可產卵，從放養到收成約需要一年，以前蚵仔大多是在每年六月初開始收成，不過如果是放養在深海而且成長良好的話，從四月底就開始可以採收，而現在養殖技術進步，幾乎一年四季都是收成的季節。但一般收穫有 7~9 月、11~2 月 2 個盛產期，鹿港則在 5~7 月、10~12 月為盛期。

(3) 牡蠣養殖對於生態環境的影響

牡蠣養殖普遍存在於沿岸海域，然而牡蠣養殖對沿岸生態系的影響仍缺乏研究。在國外文獻方面貝類養殖亦會影響浮游藻類的生物量，同時攝取浮游生物除了貝類之外，有時還包括附著在養殖架的牡蠣及貝類身上之其他軟體動物 (Lewitus et al., 2001)。水域中若存在大量的貝類、牡蠣等附著生物，會藉由濾食作用減少水體的浮游藻類的濃度 (Dame, 1989; Souchu et al., 2001) 及種類組成 (Pietros and Rice, 2003)，尤其是在深度較淺約 2 到 10m 的水域 (Officer et al., 1982)。而大量的二枚貝類及牡蠣等濾食性附著生物通常會影響水體營養鹽的循環。由於水中的有機顆粒物質被貝類攝取並消化後，經由糞便或擬糞沉積至底質，使底質蓄積大量的無機氮、磷等物質。因此在牡蠣及貝類養殖的水域，其底質通常無機營養鹽的比例較高 (Souchu et al., 2001)，但亦有學者認為牡蠣或貝類養殖區當水流交換率高的時候，生物本身的濾食特性反而會促進水體營養鹽的循環 (Dame et al., 1989)。綜合而言，大多數的研究皆指出養殖架上經常會伴隨著大量的附生生物附著在養殖所需之棚架及貝類殼上，當這些生物死亡沉降至底質，被微生物分解後，亦成為無機營養的來源 (Kaiser, 2001)，但由於生物分解率較高，養殖區的底質常處於缺氧的狀態，而氧氣的缺乏會產生較多的氨 (NH_4^+) (Mazouni et al., 1998; Souchu et al., 1998、2001)，這與底質中有機氮通過微生物的氨化作用 (ammonification) 轉化成氨 (NH_4^+) 有關，這樣的現象在四季中以夏季最為明顯 (Hatcher et al., 1994)。

在國內方面黃俊翰 (2004) 曾藉由大尺度全潟湖 (屏東縣東港鎮與林邊鄉交界處的大鵬灣) 牡蠣養殖移除的野外實驗，比較有、無牡蠣養殖對於浮游藻類及附生藻類生物量及生產力的差異。其目的是要了解牡蠣養殖的移除是否會對初級生產者以及環境因子產生影響；並同時利用氮(N)與磷(P)營養鹽添加實驗，了解浮游藻類及附生藻類是否有營養鹽限制之情形。

結果顯示，牡蠣架拆除後的測點尤其是鄰近潟湖潮水口之溶解態無機磷顯著地減少，推測這可能是因為水流的加快，使得該處之磷更易被帶出至潟湖外。最後更證實 1.由於牡蠣及其他附生生物被移除，濾食壓力減輕，使得潟湖內部浮游藻類生物量升高 4 倍至 $64.1 \pm 17.0 \text{ mg chl a/m}^3$ ，而總初級生產量(GP rate)也增加為 3 倍至 $82.5 \pm 16.7 \text{ mmol O}_2/\text{hr m}^3$ 。2.附生藻類生物量累積速率略為增加，推測是依賴牡蠣架為棲所之魚類減少所致。3.牡蠣養殖對沿岸初級生產者，甚至水域生態的影響，不能只考慮牡蠣濾食的影響，也尚需考慮牡蠣架對水體交換及以牡蠣架為棲地之生物的影響。

另外，戴孝勳（2005）延續著黃俊翰的研究持續針對大鵬灣的牡蠣養殖架移除前、後生態系結構與功能之衝擊程度，利用 Ecopath with Ecosim 建構大鵬灣蚵架拆除前的生態系模式，分析模式能量流動與結構功能，然後預測蚵架拆除後對生物分布及生態系結構與功能之影響，最後模擬大鵬灣在不同管理策略下生態系之變化。結果顯示 1.養殖牡蠣對許多生物群造成負面影響，拆除蚵架後，大部分生物群生物量增加、碎屑被利用比例變少、傳輸效率提高。2.移除蚵架造成潟湖浮游藻類生物量增加 3.9 倍，而模式模擬結果浮游藻類生物量增加 1.40 倍。3.蚵架拆除前後，野外觀測動物性浮游生物之生物量相差約 21 倍，而模式模擬結果動物性浮游生物生物量提高 3.2 ~ 8.1 倍。4.大鵬灣蚵架拆除前後全年平均淨有機碳生成量相差約 2 倍。

由於牡蠣是利用鰓過濾水中的浮游生物與有機質加於攝食，在海水的循環欠佳，容易滋長氮、磷等有機物質的海岸，可以藉由在潮間帶養殖牡蠣達到減少水中有機質的效果，且牡蠣的卵與幼蟲也可作為海中的魚蝦類與其他濾食性生物的食物，因此，牡蠣在海口生態的角色不僅可將水質淨化，也同時提高整體生態的產量與豐富度。

而本研究的研究區域中的海堤，王功、芳苑及新街海堤受到先天上條件的限制，離岸線較遠外側養殖較少，同時芳苑及新街海岸近岸處高程較高，部分區域已陸化無法養蚵，而以永興最為適合養蚵，因此，本研究乃針對永興的水質、底質調查結果顯示，在鄰近養殖區的測點由於永興海堤的水流交換較好，牡蠣本身有濾食浮游生物的特性，水質的確相較於其他

測點有明顯比較好的現象，三次的評價中第一次大多落甲~丙之間，尤其以靠岸密集養殖的測點 Y-ST2(N)、Y-ST3(N)三次評價落在乙~丙級間，第二、三次調查大部分海堤評價落在丙級，第二次 Y-ST2(N)還有乙級的評價，第三次 Y-ST3(N)還有乙級的評價，推測可能是，養蚶密集區有淨化水質的效果。

綜合而言，牡蠣可以有效達到減少水中有機質的效果，但仍必須有良好的策略方案，考量到水質的交換率及初級生產量的平衡，而在海洋生態中初級生產力的高低會影響到屬於濾食性物種的棲息，例如蟹類及魚類等。

(4) 養殖問題及改善建議

牡蠣養殖為芳苑鄉民主要之收入來源，芳苑的牡蠣養殖係在近海及海埔新生地區，採「垂吊式養殖」，早期因利用天然海潮環境且養殖區又尚未受到環境污染，沙質中土壤含量高，所以牡蠣養育環境條件相當好。但由於近年來，受水質污染影響，導致產量逐年下降，因此改善水質及底質為一重要課題。在養殖條件上，牡蠣主要以浮游植物為餌料，攝食不受潮汐與晝夜變化的影響，牡蠣對鹽分的適應力高，但若河口常下雨，鹽分降低至 5ppt 以下，連續數天，則易死亡。在海水之鹽度 36ppt 成長最適，若在低鹽度而餌料充分的情況下，則最肥滿，因此，如何利用生態工程的概念，設計適合的養殖棲地環境亦為未來重要課題。另外，未來應積極仿效其他地區或國家的牡蠣養殖技術規範，例如大陸近年來積極推廣無公害之養殖技術規範，例如「近江牡蠣養殖技術規範」中明確的將近江牡蠣(*Crassostrea rivularis* Gould)無公害養殖環境條件、苗種採集、苗種品質和養成操作技術要求、養殖條件予以規範。

2. 沙洲的移動陸化和潮間帶的陸化減少養殖面積

計畫區潮間帶為西海岸牡蠣主要產地，牡蠣養殖區域分布於地勢較為低窪地及分散於低潮線附近，漁民在養殖地點選擇時會考量水陸、進出方便性、漂流物及水質等，並非沿岸潮間帶均適合牡蠣養殖。

目前當地由於彰濱工業區填海造陸的開發造成淺海養殖的面積縮減，也改變了海岸漂砂侵蝕淤積的動態平衡，造成永興沙洲及芳苑沙洲的慢慢的淤積擴散，且在高潮及東北季風或颱風之時，沙洲游移不定極易被沖散，

使得許多牡蠣養殖區遭到漂砂的吞沒，加上當地紅樹林區的陸化作用，讓處在低潮線附近的牡蠣養殖面積逐漸減少，適合牡蠣養殖的環境日益惡化。根據行政院農委會漁業署的漁業年報資料顯示，彰化縣牡蠣養殖面積已由民國 85 年的 2026 公頃減少為民國 94 年的 1227.1 公頃。

3.生態旅遊現況

芳苑、王功、漢寶一帶是台灣牡蠣最大養殖場，當地村長與居民皆認為那是當地最大的特色之一，以特殊的濕地景觀，紅樹林、水鳥、潮汐起落的蚵民生活等海岸風光，為芳苑鄉帶來觀光人潮，目前當地生態旅遊放在牡蠣生態學習之旅，是以蚵仔車遊潮間帶生態為主軸。

蚵田所位於的潮間帶，可說是做為生態學習之旅最適合的地方。計畫區的蚵田養蚵是採用淺海沙灘地的「平掛式」養殖法，放眼望去蚵殼整齊排列(圖 3.15);由於海岸泥灘地的關係，要到達蚵田須穿越過泥灘地，讓遊客走起來非常艱困難行，故其交通工具不同於西部沿海多搭乘膠筏遊賞蚵田及沙洲，而是以芳苑鄉特有的採蚵車行駛於沙灘，一排排定距插著「X」或「I」形狀的竹支(圖 3.16)，即是牛車運蚵行駛的車道，除了便於在泥灘地上行走外，更縮短了遊客與自然生態的距離(圖 3.17)。

而除了退潮後潮間帶浮現出蚵田連連的壯麗景象，在其泥灘地中，也藏著為數眾多的招潮蟹，揮動橘紅大螯的是「弧邊招潮蟹」，全身雪白的是「清白潮蟹」，還有許多蟹類夾雜其中，生物量豐富。



圖 3.16 採蚵牛車行駛的車道



圖 3.17 遊客乘採蚵車穿越泥灘地

(照片來源：<http://www.epochtimes.com/b5/5/11/30/n1134664.htm>)

3.5 陸域植生調查與分析

3.5.1 調查內容

一、植物種類鑑定

收集調查區域近年來之相關文獻，以了解植物生態特性，再配合現場進行全區海堤之堤面上、堤外潮間帶與堤內防汛道路兩側之植物種類調查，包含原生、非原生之種類。預計對計畫區各個海堤設施段附近，例如彰化縣的永興海埔新生地海堤、芳苑海堤、新街海堤，進行辨識及記錄工作。

二、植物種類統計

將野外所辨識之植物種類，製作各海堤設施附近的植物名錄，依據科屬種之學名字母排序，附上中文名，再加以歸棣特性的統計，以了解當地植物資源情況。

三、稀特有植物

詳細核對有無稀特有種，參考台灣地區植物稀特有植物名錄(黃增泉等，1999)。

四、植物生育地特性調查

記錄調查植物種類的生育地特性，如適生土壤，以作為復育等應用的參考。

3.5.2 調查結果

一、在植物種類調查方面

本計劃區內之永興海埔新生地海堤、芳苑海堤、新街海堤綜合調查結果顯示，海堤設施與堤內、堤外附近植物種類計得 34 科 90 種，如表 3.10~3.12 所示。其中原生喬木計有 7 科 8 種，均為人為栽植的族群；原生灌木、原生草本植物計有 18 科 36 種，均為天然植生族群，且大部分為海濱常見植物，並無台灣特有種與稀有種植物。植物調查時間為八月三、四日。

1. 永興海埔新生地海堤

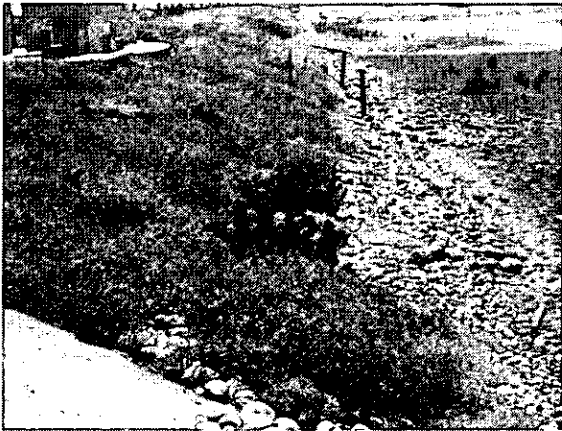
永興海埔地海堤之植物主要分布於海堤之堤面上、堤內防汛道路兩側、堤外潮間帶。調查結果植物種類計有 24 科 56 種(原生植物計有 23 科 42 種)，如表 3.10 所示。堤外潮間帶有紅樹林分布，其種類為水筆仔。防汛道路兩側以向日葵、大花咸豐草、印度田菁與甜根子草為優勢植物，向日葵與大花咸豐草甚至有單種植生群聚區域，其優勢程度可見一般。堤面上以馬鞍藤、濱豇豆、馬纓丹與猩猩草等為優勢植物，馬鞍藤與濱豇豆主要分布於堤面外側，馬纓丹與猩猩草主要分布於堤面內側。



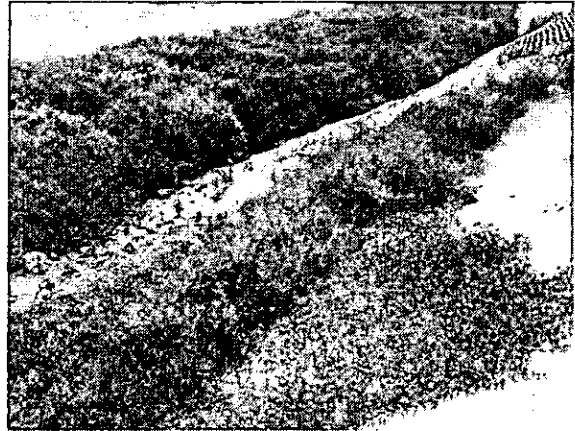
(a) 潮間帶紅樹林(前半段)



(b) 潮間帶紅樹林(後半段)



(c) 狗牙根、大花咸豐草等



(d) 甜根子草、大花咸豐草等



(e) 猩猩草



(f) 馬纓丹



(g) 向日葵



(h) 馬鞍藤

圖 3.18 永興海埔新生地海堤植生現況

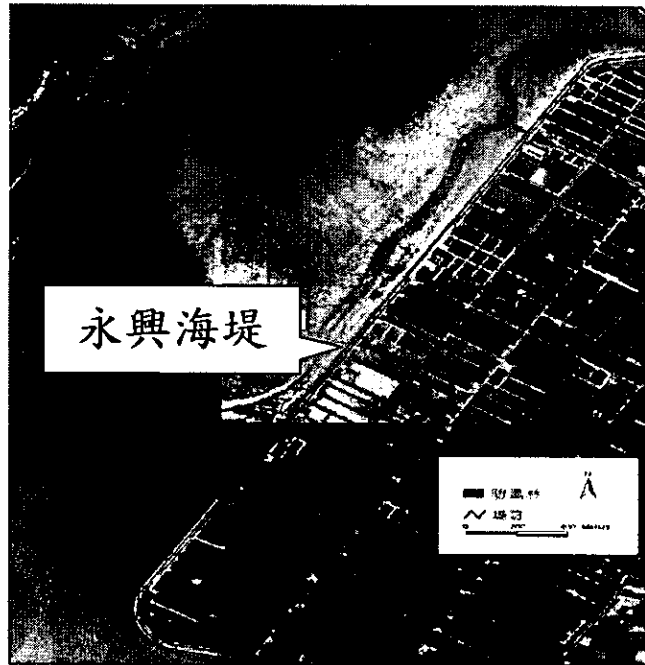


圖 3.19 永興海埔新生地海堤位置圖
(資料來源：海岸生態資料庫調查及資料庫建置)

2. 芳苑海堤

芳苑海堤之植物主要分布於堤外潮間帶與堤內防汛道路兩側，堤面上植物稀少。調查結果植物種類計有 27 科 64 種(原生植物計有 25 科 44 種)，如表 3.11 所示。芳苑海堤前半段之外側潮間帶有大面積之紅樹林(水筆仔)分布，後半段潮間帶無植物分布。堤面內側主要以太陽麻、印度田菁、蘆葦與大花咸豐草為優勢植物；堤內防汛道路兩側以向日葵、大花咸豐草為優勢植物。次優勢植物如銀合歡、巴拉草與猩猩草等數量頗多。調查結果顯示芳苑海堤與永興海堤之植物組成差異性不大。



(a) 猩猩草



(b) 太陽麻



(c) 潮間帶紅樹林



(d) 銀合歡

圖 3.20 芳苑海堤植生現況



圖 3.21 芳苑海堤位置圖

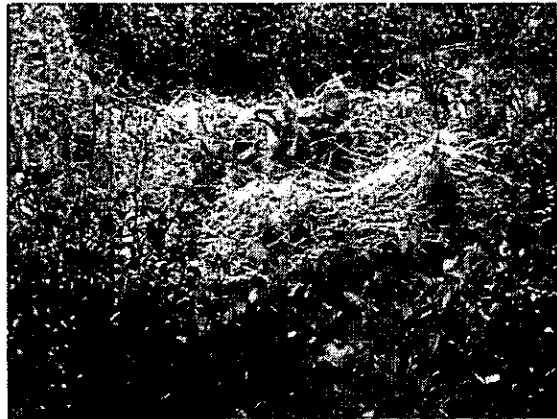
(資料來源：海岸生態資料庫調查及資料庫建置)

3.新街海堤

新街海堤植物主要分布於堤內防汛道路兩側，堤面內外側，堤外潮間帶植物稀少。植物種類計有 14 科 29 種(原生植物計有 8 科 15 種)，如表 3.12 所示。堤內防汛道路兩側以向日葵與大花咸豐草為優勢植物，其他如馬氏濱藜、濱刀豆等數量頗多。海堤前半段部份區域，初期為了反空降之軍事用途而引入仙人掌，種植在軍事建築物、軍事海堤周圍，其數量可觀。堤面內側主要植物為馬鞍藤、大花咸豐草與兔絲子。其他如魚塭堤岸植物稀少，以蘆葦與銀合歡為主要植被。防汛道路旁之休耕的農地或廢棄地以蘆葦、印度田菁、太陽麻、銀膠菊、大花咸豐草、大黍等為優勢植物。



(a) 濱刀豆



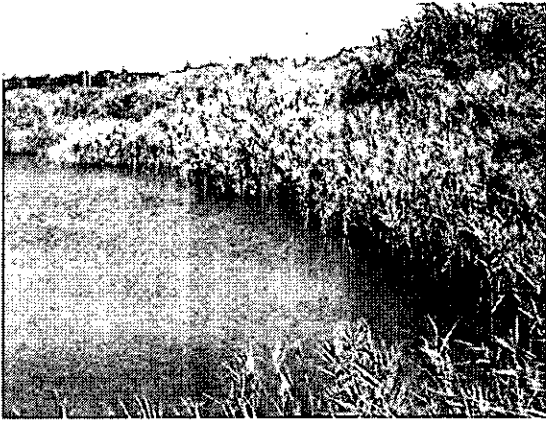
(b) 菟絲子



(c) 馬鞍藤



(d) 仙人掌



(e) 蘆葦



(f) 銀合歡

圖 3.22 新街海堤植生現況

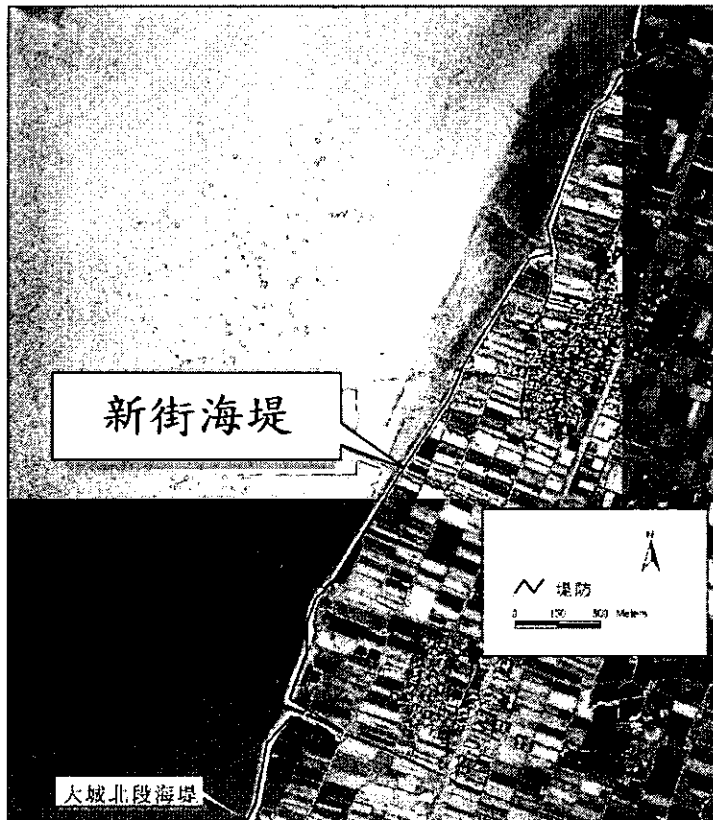


圖 3.23 新街海堤位置圖
(資料來源：海岸生態資料庫調查及資料庫建置)

表 3.10 永興海堤植物一覽表

編號	科名	中文科名	學名	中名	屬性	原生種
1	Aizoaceae	番杏科	<i>Sesuvium portulacastrum</i>	海馬齒	草本	*
2	Amaranthaceae	莧科	<i>Achyranthes bidentata</i>	牛膝	草本	*
3	Amaranthaceae	莧科	<i>Amaranthus viridis</i>	野莧菜	草本	
4	Asteraceae	菊科	<i>Bidens pilosa</i>	大花咸豐草	草本	
5	Asteraceae	菊科	<i>Eclipta prostrata</i>	鱧腸	草本	*
6	Asteraceae	菊科	<i>Helianthus annuus</i>	向日葵	草本	
7	Asteraceae	菊科	<i>Parthenium hysterophorus</i>	銀膠菊	草本	
8	Chenopodiaceae	藜科	<i>Atriplex maximowicziana</i>	馬氏濱藜	草本	*
9	Chenopodiaceae	藜科	<i>Suaeda nudiflora</i>	裸花鹼蓬	草本	*
10	Euphorbiaceae	大戟科	<i>Chamaesyce hirta</i>	大飛揚草	草本	*
11	Euphorbiaceae	大戟科	<i>Chamaesyce serpens</i>	匍根地錦	草本	
12	Malvaceae	錦葵科	<i>Sida cordifolia</i>	圓葉金午時花	草本	*
13	Moraceae	桑科	<i>Humulus scandens</i>	葎草	草本	*
14	Nyctaginaceae	紫茉莉科	<i>Boerhavia diffusa</i>	黃細心	草本	*
15	Portulacaceae	馬齒莧科	<i>Portulaca oleracea</i>	馬齒莧	草本	*
16	Solanaceae	茄科	<i>Solanum nigrum.</i>	龍葵	草本	*
17	Cyperaceae	莎草科	<i>Fimbristylis ferruginea</i>	彭佳嶼飄拂草	草本	*
18	Poaceae	禾本科	<i>Cenchrus echinatus</i>	蒺藜草	草本	
19	Poaceae	禾本科	<i>Chloris barbata</i>	孟仁草	草本	
20	Poaceae	禾本科	<i>Cynodon dactylon</i>	狗牙根	草本	*
21	Poaceae	禾本科	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	龍爪茅	草本	*
22	Poaceae	禾本科	<i>Echinochloa frumntacea</i>	參子	草本	
23	Poaceae	禾本科	<i>Eleusine indica</i>	牛筋草	草本	*
24	Poaceae	禾本科	<i>Phragmites australis</i>	蘆葦	草本	*
25	Poaceae	禾本科	<i>Setaria verticillata</i>	倒刺狗尾草	草本	*
26	Basellaceae	落葵科	<i>Basella alba</i>	落葵	草本	
27	Chenopodiaceae	旋花科	<i>Cuscuta australis</i>	菟絲子	草本	*
28	Chenopodiaceae	旋花科	<i>Ipomoea biflora</i>	白花牽牛	草本	*
29	Convolvulacea e	旋花科	<i>Ipomoea cairica</i>	番仔藤(槭葉牽牛)	草本	

編號	科名	中文科名	學名	中名	屬性	原生種
30	Convolvulaceae	旋花科	<i>Ipomoea pes-caprae</i>	馬鞍藤	草本	*
31	Convolvulaceae	旋花科	<i>Ipomoea triloba</i>	紅花野牽牛	草本	*
32	Cucurbitaceae	瓜科	<i>Luffa cylindrica</i>	絲瓜	草本	
33	Cucurbitaceae	瓜科		短果苦瓜	草本	
34	Fabaceae	豆科	<i>Canavalia rosea</i>	濱刀豆	草本	*
35	Fabaceae	豆科	<i>Macroptilium atropurpureus</i>	賽蜀豆	草本	
36	Fabaceae	豆科	<i>Vigna marina</i>	濱豇豆	草本	*
37	Vitaceae	葡萄科	<i>Cayratia japonica</i>	虎葛	草本	*
38	Malvaceae	錦葵科	<i>Sida rhombifolia</i>	金午時花	灌木	*
39	Asteraceae	菊科	<i>Pluchea indica</i>	鯽魚膽	灌木	*
40	Euphorbiaceae	大戟科	<i>Euphorbia cyathophora</i>	猩猩草	灌木	
41	Euphorbiaceae	大戟科	<i>Ricinus communis</i>	蓖麻	灌木	
42	Fabaceae	豆科	<i>Leucaena leucocephala</i>	銀合歡	灌木	
43	Fabaceae	豆科	<i>Sesbania sesban</i>	印度田菁	灌木	*
44	Verbenaceae	馬鞭草科	<i>Clerodendrum inerme</i>	苦林盤	灌木	*
45	Verbenaceae	馬鞭草科	<i>Lantana camara</i>	馬纓丹	灌木	
46	Boraginaceae	紫草科	<i>Cordia dichotoma</i>	破布子	喬木	*
47	Boraginaceae	紫草科	<i>Tournefortia argentea</i>	白水木	喬木	*
48	Caricaceae	番木瓜科	<i>Carica papaya</i>	木瓜	喬木	
49	Casuarinaceae	木麻黃科	<i>Casuarina equisetifolia</i>	木麻黃	喬木	
50	Combretaceae	使君子科	<i>Terminalia catappa</i>	欖仁	喬木	*
51	Malvaceae	錦葵科	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	黃槿	喬木	*
52	Moraceae	桑科	<i>Broussonetia papyrifera</i>	構樹	喬木	*
53	Moraceae	桑科	<i>Ficus microcarpa</i>	榕	喬木	*
54	Rhizophoraceae	紅樹科	<i>Kandelia candel</i>	水筆仔	喬木	*
55	Verbenaceae	馬鞭草科	<i>Avicennia marina</i>	海茄冬	喬木	*
56	Arecaceae	棕櫚科	<i>Hyophorbe lagenicaulis</i>	酒瓶椰子	喬木	

資料來源：本研究調查(2006.8.3、4)及參考「海岸生態資料調查及資料庫建置」。

表 3.11 芳苑海堤植物一覽表

編號	科名	中文科名	學名	中名	屬性	原生種
1	Aizoaceae	番杏科	<i>Trianthemum portulacastrum</i>	假海馬齒	草本	*
2	Amaranthaceae	莧科	<i>Achyranthes bidentata</i>	牛膝	草本	*
3	Amaranthaceae	莧科	<i>Amaranthus viridis</i>	野苋菜	草本	
4	Asteraceae	菊科	<i>Bidens pilosa</i>	大花咸豐草	草本	
5	Asteraceae	菊科	<i>Helianthus annuus</i>	向日葵	草本	
6	Asteraceae	菊科	<i>Parthenium hysterophorus</i>	銀膠菊	草本	
7	Asteraceae	菊科	<i>Tridax procumbens</i>	長柄菊	草本	
8	Cactaceae	仙人掌科	<i>Opuntia dillenii</i>	仙人掌	草本	
9	Chenopodiaceae	藜科	<i>Atriplex maximowicziana</i>	馬氏濱藜	草本	*
10	Euphorbiaceae	大戟科	<i>Chamaesyce hirta</i>	大飛揚草	草本	*
11	Fabaceae	豆科	<i>Alysicarpus vaginalis</i>	煉莢豆	草本	*
12	Fabaceae	豆科	<i>Arachis hypogea</i>	落花生	草本	
13	Fabaceae	豆科	<i>Crotalaria juncea</i>	太陽麻	草本	
14	Moraceae	桑科	<i>Humulus scandens</i>	葎草	草本	*
15	Poaceae	禾本科	<i>Brachiaria mutica</i>	巴拉草	草本	
16	Poaceae	禾本科	<i>Cenchrus echinatus</i>	蒺藜草	草本	
17	Poaceae	禾本科	<i>Chloris barbata</i>	孟仁草	草本	
18	Poaceae	禾本科	<i>Cynodon dactylon</i>	狗牙根	草本	*
19	Poaceae	禾本科	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	龍爪茅	草本	*
20	Poaceae	禾本科	<i>Eleusine indica</i>	牛筋草	草本	*
21	Poaceae	禾本科	<i>Imperata cylindrica</i>	白茅	草本	*
22	Poaceae	禾本科	<i>Oryza sativa</i>	稻	草本	
23	Poaceae	禾本科	<i>Panicum maximum</i>	大黍	草本	
24	Poaceae	禾本科	<i>Pennisetum purpureum</i>	象草	草本	
25	Poaceae	禾本科	<i>Phragmites australis</i>	蘆葦	草本	*
26	Poaceae	禾本科	<i>Saccharum sinensis</i>	甘蔗	草本	
27	Poaceae	禾本科	<i>Saccharum spontaneum</i>	甜根子草	草本	*
28	Poaceae	禾本科	<i>Setaria verticillata</i>	倒刺狗尾草	草本	*
29	Poaceae	禾本科	<i>Zea mays</i>	玉蜀黍	草本	
30	Chenopodiaceae	旋花科	<i>Ipomoea batatas</i>	甘薯	草本	

編號	科名	中文科名	學名	中名	屬性	原生種
31	Chenopodiaceae	旋花科	<i>Ipomoea biflora</i>	白花牽牛	草本	*
32	Convolvulaceae	旋花科	<i>Ipomoea cairica</i>	番仔藤(槭葉牽牛)	草本	
33	Convolvulaceae	旋花科	<i>Ipomoea pes-caprae</i>	馬鞍藤	草本	*
34	Convolvulaceae	旋花科	<i>Ipomoea triloba</i>	紅花野牽牛	草本	*
35	Fabaceae	豆科	<i>Canavalia rosea</i>	濱刀豆	草本	*
36	Fabaceae	豆科	<i>Vigna marina</i>	濱豇豆	草本	*
37	Nyctaginaceae	紫茉莉科	<i>Bougainvillea spectabilis</i>	九重葛	灌木	
38	Malvaceae	錦葵科	<i>Sida rhombifolia</i>	金午時花	灌木	*
39	Apocynaceae	夾竹桃科	<i>Vinca rosea</i>	日日春	灌木	
40	Araliaceae	五加科	<i>Schefflera arboricola</i>	鵝掌葉	灌木	*
41	Euphorbiaceae	大戟科	<i>Euphorbia cyathophora</i>	猩猩草	灌木	
42	Euphorbiaceae	大戟科	<i>Manihot esculenta</i>	樹薯	灌木	
43	Euphorbiaceae	大戟科	<i>Ricinus communis</i>	蓖麻	灌木	
44	Fabaceae	豆科	<i>Leucaena leucocephala</i>	銀合歡	灌木	
45	Fabaceae	豆科	<i>Sesbania sesban</i>	印度田菁	灌木	*
46	Malvaceae	錦葵科	<i>Abelmoschus esculentus</i>	黃秋葵	灌木	
47	Malvaceae	錦葵科	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	朱槿	灌木	
48	Myrtaceae	桃金娘科	<i>Psidium guajava</i>	番石榴	灌木	
49	Pandanaceae	露兜樹科	<i>Pandanus odoratissimus</i>	露兜樹	灌木	*
50	Araucariaceae	南洋杉科	<i>Araucaria excelsa</i>	小葉南洋杉	喬木	
51	Cupressaceae	柏科	<i>Juniperus chinensis</i>	龍柏	喬木	
52	Boraginaceae	紫草科	<i>Tournefortia argentea</i>	白水木	喬木	*
53	Caricaceae	番木瓜科	<i>Carica papaya</i>	木瓜	喬木	
54	Casuarinaceae	木麻黃科	<i>Casuarina equisetifolia</i>	木麻黃	喬木	
55	Combretaceae	使君子科	<i>Terminalia catappa</i>	欖仁	喬木	*
56	Fabaceae	豆科	<i>Pongamia pinnata</i>	水黃皮	喬木	*
57	Malvaceae	錦葵科	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	黃槿	喬木	*
58	Moraceae	桑科	<i>Broussonetia papyrifera</i>	構樹	喬木	*
59	Moraceae	桑科	<i>Ficus microcarpa</i>	榕	喬木	*
60	Rhizophoraceae	紅樹科	<i>Kandelia candel</i>	水筆仔	喬木	*

編號	科名	中文科名	學名	中名	屬性	原生種
61	Sapindaceae	無患子科	<i>Euphoria longana</i>	龍眼	喬木	
62	Verbenaceae	馬鞭草科	<i>Avicennia marina</i>	海茄冬	喬木	*
63	Arecaceae	棕櫚科	<i>Cocos nucifera</i>	椰子	喬木	
64	Musaceae	芭蕉科	<i>Musa sapientum</i>	香蕉	喬木	

資料來源：本研究調查(2006.8.3、4)及參考「海岸生態資料調查及資料庫建置」。

表 3.12 新街海堤植物調查一覽表

編號	科名	中文科名	學名	中名	屬性	原生種
1	Aizoaceae	番杏科	<i>Tetragonia tetragonoides</i>	番杏	草本	*
2	Amaranthaceae	莧科	<i>Amaranthus viridis</i>	野莧菜	草本	
3	Asteraceae	菊科	<i>Bidens pilosa</i>	大花咸豐草	草本	
4	Asteraceae	菊科	<i>Helianthus annuus</i>	向日葵	草本	
5	Asteraceae	菊科	<i>Parthenium hysterophorus</i>	銀膠菊	草本	
6	Asteraceae	菊科	<i>Tridax procumbens</i>	長柄菊	草本	
7	Chenopodiaceae	藜科	<i>Atriplex maximowicziana</i>	馬氏濱藜	草本	*
8	Fabaceae	豆科	<i>Crotalaria juncea</i>	太陽麻	草本	
9	Malvaceae	錦葵科		賽葵	草本	
10	Cannaceae	美人蕉科	<i>Canna indica</i>	美人蕉	草本	
11	Cyperaceae	莎草科	<i>Cyperus rotundus</i>	香附子	草本	*
12	Poaceae	禾本科	<i>Chloris barbata</i>	孟仁草	草本	
13	Poaceae	禾本科	<i>Eleusine indica</i>	牛筋草	草本	*
14	Poaceae	禾本科	<i>Panicum maximum</i>	大黍	草本	
15	Poaceae	禾本科	<i>Pennisetum purpureum</i>	象草	草本	
16	Poaceae	禾本科	<i>Phragmites australis</i>	蘆葦	草本	*
17	Poaceae	禾本科	<i>Setaria verticillata</i>	倒刺狗尾草	草本	*
18	Chenopodiaceae	旋花科	<i>Ipomoea biflora</i>	白花牽牛	草本	*
19	Convolvulaceae	旋花科	<i>Ipomoea pes-caprae</i>	馬鞍藤	草本	*
20	Convolvulaceae	旋花科	<i>Ipomoea triloba</i>	紅花野牽牛	草本	*
21	Cucurbitaceae	瓜科	<i>Luffa cylindrica</i>	絲瓜	草本	
22	Fabaceae	豆科	<i>Vigna marina</i>	濱豇豆	草本	*
23	Euphorbiaceae	大戟科	<i>Euphorbia cyathophora</i>	猩猩草	灌木	

編號	科名	中文科名	學名	中名	屬性	原生種
24	Euphorbiaceae	大戟科	<i>Ricinus communis</i>	蓖麻	灌木	
25	Fabaceae	豆科	<i>Leucaena leucocephala</i>	銀合歡	灌木	
26	Fabaceae	豆科	<i>Sesbania sesban</i>	印度田菁	灌木	*
27	Casuarinaceae	木麻黃科	<i>Casuarina equisetifolia</i>	木麻黃	喬木	
28	Moraceae	桑科	<i>Broussonetia papyrifera</i>	構樹	喬木	*
29	Moraceae	桑科	<i>Ficus microcarpa</i>	榕	喬木	*

資料來源：本研究調查(2006.8.3、4)及參考「海岸生態資料調查及資料庫建置」。

二、在生育地特性調查方面

由於當地喬木均為人為栽植(均為抗風、抗鹽樹種)，且均非具當地特色之原生物種，因此本計劃僅針對灌木、草本植物等天然原生植栽進行生育地特性調查，作為後續復育目標物種的選定參考。調查結果顯示，當地灌木、草本植物之適生土壤以黏盤土、鹽漬、砂質土為居多，如表 3.13。

表 3.13 本計劃區灌木、草本原生植物適生土壤一覽表

編號	中名	屬性	位置			用途	補充說明	適生土壤
			永興	芳苑	新街			
1	印度田菁	灌木	✓	✓	✓	籬垣、防風、固氣作用	固氣作用，可改善海埔地的土質	黏盤土、鹽漬、砂質土
2	苦林盤	灌木	✓			園藝、防風	常見紅樹林伴生植物	排水良好之壤土
3	鵝掌藤	灌木	✓			園藝		排水良好之壤土或砂質壤土
4	紅果金粟蘭	灌木	✓	✓		園藝		黏盤土、鹽漬、砂質土
5	金午時花	小灌木	✓	✓		(常見濱海植物)	常見優勢植物	黏盤土、鹽漬、砂質土
6	鯽魚膽	亞灌木	✓			(常見濱海植物)		高鹽分泥質壤土
7	大飛揚草	草本	✓	✓		(常見濱海植物)		黏盤土、鹽漬、砂質土
8	牛筋草	草本	✓	✓	✓	(常見濱海植物)	根系發達，深根性又不易拔除	黏盤土、鹽漬、砂質土
9	紅乳草	草本				(常見濱海植物)		黏盤土、鹽漬、砂質土
10	白茅	草本		✓		(常見濱海植物)	土壤肥力之指標植物，數量多表示土壤肥力不足	黏盤土、鹽漬、砂質土
11	狗牙根	草本	✓	✓		定砂		砂質壤土
12	苦蕒菜	草本				(常見濱海植物)		黏盤土、鹽漬、砂質土
13	香附子	草本			✓	水生造景、盆栽觀賞		黏盤土、鹽漬，砂質土尤佳
14	倒刺狗尾草	草本	✓	✓		(常見濱海植物)		黏盤土、鹽漬、砂質土
15	濱水菜	草本	✓			定砂、護岸		砂質壤土
16	馬氏濱藜	草本	✓	✓		(常見濱海植物)		砂質壤土
17	馬齒莧	草本	✓			園藝		黏盤土、鹽漬、砂質土
18	假海馬齒	草本		✓		(常見濱海植物)		砂質壤土
19	甜根子草	草本		✓		(常見濱海植物)		沙土

編號	中名	屬性	位置			用途	補充說明	適生土壤
			永興	芳苑	新街			
20	彭佳嶼飄拂草	草本	✓			(常見濱海植物)	高鹽分泥質壤土	
21	番杏	草本			✓	(常見濱海植物)	砂質壤土	
22	黃細心	草本	✓			(常見濱海植物)	黏盤土、鹽漬、砂質土	
23	圓葉金午時花	草本	✓			(常見濱海植物)	黏盤土、鹽漬、砂質土	
24	煉莢豆	草本		✓		常見優勢植物 其主根極深，有根瘤菌共生，可改良土壤	砂質壤土	
25	稈草	草本	✓	✓		黃蛺蝶的食草	黏盤土、鹽漬、砂質土	
26	鹽定	草本	✓			常見紅樹林伴生植物	高鹽分濕沙地	
27	龍葵	草本	✓			(常見濱海植物)	黏盤土、鹽漬、砂質土	
28	蘆葦	草本	✓	✓		(常見濱海植物)	泥質壤土	
29	鱧腸	草本	✓			(常見濱海植物)	黏盤土、鹽漬、砂質土(潮濕地尤佳)	
30	白花牽牛	草本	✓	✓		(常見濱海植物)	黏盤土、鹽漬、砂質土	
31	虎葛	草本	✓			(常見濱海植物)	黏盤土、鹽漬、砂質土	
32	紅花野牽牛	草本	✓	✓		(常見濱海植物)	黏盤土、鹽漬、砂質土	
33	馬鞍藤	草本	✓	✓		為蝴蝶及蜜蜂之蜜源植物 常見紅樹林伴生植物；可改變沙地的環境，以利其它植物之生長	砂土或砂質壤土	
34	菟絲子	草本	✓			(常見濱海植物)	黏盤土、鹽漬、砂質土	
35	濱刀豆	草本	✓	✓		超優勢之寄生植物，危害馬鞍藤、蔓荊、天蓬草等 可做為污染地覆沙土後之草皮植栽	砂質壤土	
36	濱豇豆	草本	✓	✓		圍藝、防風定砂、固氮作用 圍藝、防風定砂、固氮作用	砂質壤土	

資料來源：本研究整理

三、復育目標物種選定

植物復育目標物種選定，主要參考台灣海岸植物、景觀植物、植物生態學等書籍，整合植物現地調查資料，應用潛在植被和自然演替理論，並同時考量到計劃區內未來景觀環境營造、生態旅遊事業開發的問題，而選定當地原生、具有特殊功能性之優勢植物，作為本計劃復育目標物種。選定同時符合原生種、具優勢性、具有特殊功能性要項之潛在植被，如表 3.14、表 3.15 所示，共 11 種植物為復育目標物種，可應用於計劃區內分區、分段等不同需求之植物復育計畫，詳述如下：

表 3.14 復育目標物種一覽表

	原生性	優勢植物	當地潛在植被	具美觀價值	具生態性	具土壤改良功效
苦林盤	✓	✓	✓	✓		
鵝掌藤	✓	✓	✓	✓		
紅果金粟蘭	✓	✓	✓	✓	✓	
葎草	✓	✓	✓		✓	
虎葛	✓	✓	✓		✓	
印度田菁	✓	✓	✓			✓
濱虹豆	✓	✓	✓			✓
牛筋草	✓	✓	✓			✓
煉莢豆	✓	✓	✓			✓
馬鞍藤	✓	✓	✓	✓		✓
濱刀豆	✓	✓	✓			✓

表 3.15 復育目標物種適用原因

特殊功能性	具觀賞價值	具生態性	具土質改良功效		
植物種類	苦林盤、鵝掌藤、紅果金粟蘭	葎草、虎葛、紅果金粟蘭	印度田菁、濱虹豆	牛筋草、煉莢豆	馬鞍藤、濱刀豆
適用原因	1.景觀營造 2.觀賞性物種常做為園藝用途，其形態美麗、色彩豐富具有陶宜身心之效	1.生態營造 2.葎草、虎葛可吸引蝴蝶、蜜蜂前來，能更豐富當地的生態 3.紅果金粟蘭為誘鳥植物	1.土質改良 2.改良海埔地生態環境 3.固氮作用使土壤更肥沃	1.土質改良 2.深根，根瘤菌共生，保護土質流失、防地層下陷	1.土質改良 2.改善沙、礫攤環境，以利其它植物生長 3.防風、定砂

資料來源：本研究整理

1. 苦林盤：苦林盤是海濱常見的植物，是紅樹林重要的伴生植物之一，其耐鹽性佳、抗強風、耐旱性佳、耐寒性佳，但耐陰性差，常成群繁生，形成大群落。花從莖頂或葉腋處長出，大多是三朵著生一處。白色的小花，配上細長紅色的花絲，可供觀賞。是典型的海濱防風定砂植物。



圖 3.24 苦林盤植株與花序(資料來源：下港人的家植物園地網站)

2. 鵝掌藤：是常綠灌木，葉為掌狀複葉，葉片是長橢圓形，漿果結球形，漿果成熟時呈桔紅色，秋季開青白色小花。為優良之景觀營造植物。



圖 3.25 鵝掌藤植株與果實(資料來源：woodman 的秘密花園網站)

3. 紅果金粟蘭：俗稱『千兩』的紅果金粟蘭，莖節膨大是其特徵，果實綠色，成熟為橘紅色，果實為觀賞之重點。同時也為誘鳥植物，能豐富生態與景觀營造。



圖 3.26 紅果金粟蘭植株與果實(資料來源：下港人的家植物園地網站)

4. 葎草：為黃蛺蝶的食草，可吸引黃蛺蝶來此，增加生態之豐富性。

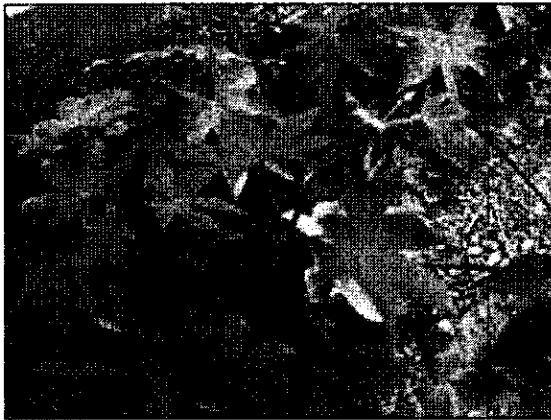


圖 3.27 葎草植株與花序(資料來源：下港人的家植物園地網站)

5. 虎葛：幾乎四季開花，花綠白色，產蜜植物，為蝴蝶及蜜蜂的蜜源植物。



圖 3.28 虎葛植株與花序(資料來源：下港人的家植物園地網站)

6. 印度田菁：適應本省春、夏作栽培，可防止雜草叢生，且有固氮作用，可改善海埔地的土質。



圖 3.29 印度田菁植株與花序(資料來源：下港人的家植物園地網站)

7. 牛筋草：根部非常發達，具有深根性，可保護土質流失、防地層下陷。

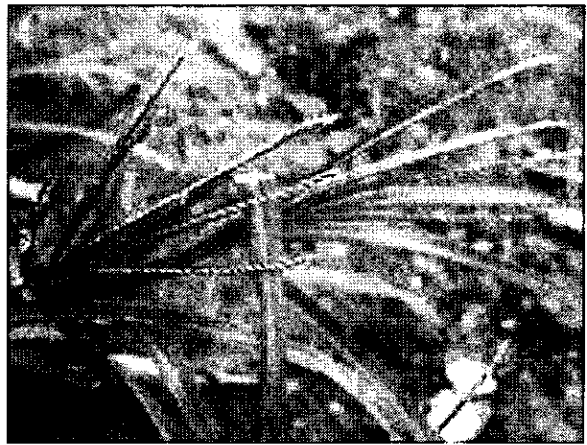
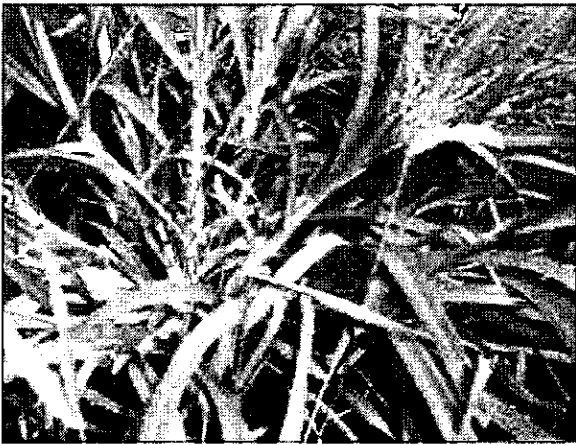


圖 3.30 牛筋草植株與花序(資料來源：下港人的家植物園地網站)

8. 煉莢豆：其主根極深，有根瘤菌共生，可改良土壤，且為台灣原生的野生植物。可保護土質流失、防地層下陷。



圖 3.31 煉莢豆植株與花序(資料來源：下港人的家植物園地網站)

9. 馬鞍藤一種是典型的沙灘植物，其根入土極深，可牢牢抓住砂土，因

此可以改變沙地的環境，以利其它植物生長，具防風定沙功效。在所有的海濱植物中，馬鞍藤花形大、色彩艷麗，而且又成大面積生長，每當夏天花朵盛開的時候，沙灘上整片粉紫色花海，在眾多的海濱植物中，而有「沙灘皇后」之美稱。



圖 3.32 馬鞍藤植株與花序(資料來源：下港人的家植物園地網站)

10. 濱刀豆：植株耐鹽、耐風、因具根瘤菌可自行固氮，所以耐貧瘠，是極優良的防風定砂植物。



圖 3.33 濱刀豆植株與花序(資料來源：woodman 的秘密花園網站)

11. 濱豇豆：防波堤之優勢植物；固氮作用，可改善海埔地的土質。

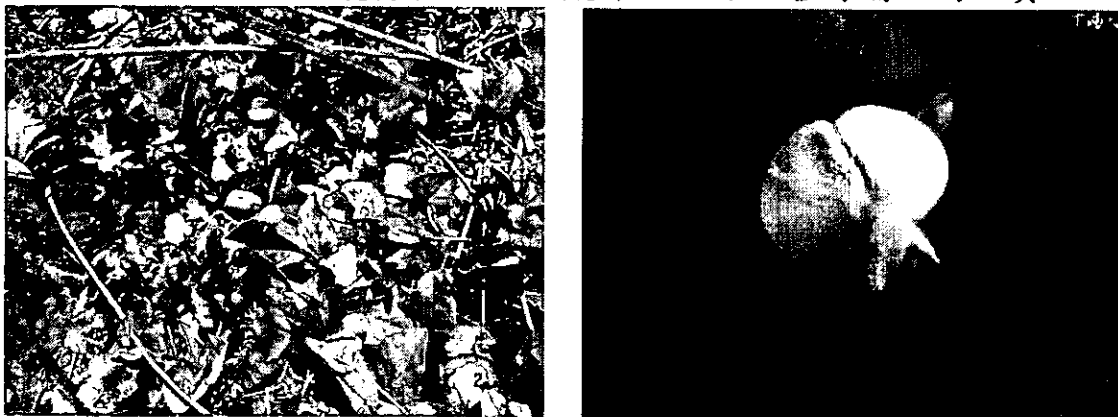


圖 3.34 濱豇豆植株與花序(資料來源：下港人的家植物園地網站)

第四章 水質及底質調查與分析

4.1 水質調查方法

本研究的水質調查與底棲生物同時同地點作同步調查。水質項目繁多，本次主要以鹽份、溫度、酸鹼值、溶氧量、導電度、氨氮、大腸桿菌、總磷等作考量，但將依生態或親水的需求，在不同地點對項目作選擇性的檢驗。

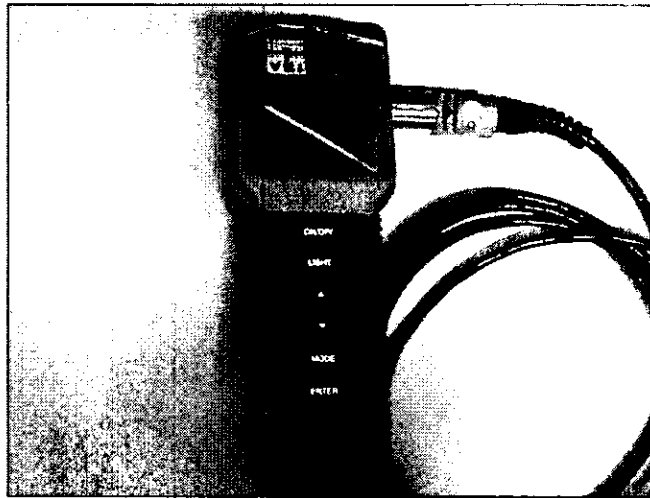


圖 4.1 水質儀器

1. 調查項目：

調查項目包括 pH 值、水溫、鹽度、電導度、溶氧量、生化需氧量 BOD、化學需氧量 COD、氨氮、總磷、大腸桿菌等九項。各項水質調查分析之檢測方法均以我國環保署所公告之檢驗方法進行之。檢測方式分為現場操作部分與採樣後將樣品固定，於實驗室再行分析。

現場監測使用 YSI 儀器直接置入水中測定及紀錄資料，可記錄導電度、溫度、酸鹼度及溶氧，如圖 4.1。

2. 採樣方法：

海上部分以 5L Niskin 採水瓶(General Oceanics)，採得表層樣水後，依序分裝於 60 mL BOD 瓶中，並取 1000 mL 於 pp 瓶中，加入濃硫酸固定後，置於冰桶保存，待回到實驗室後再行檢測分析方法如下：

- a. 氫離子濃度指數 (pH)：參照環保署標準方法 NIEA W424.51A，直

接讀取 pH 值及溫度並記錄之。

- b. 水溫：參照環保署標準方法 NIEA W217.51A，視現場環境之實際需要，選擇溫度計或儀器測量水溫，並依儀器使用說明操作。
- c. 鹽度：參照環保署標準方法 NIEA W447.20C，依各儀器製造廠商所提供之校正步驟，以標準海水進行儀器校正。
- d. 溶氧量：參照環保署標準方法 NIEA W421.54C，水樣中加入硫酸亞錳溶液及鹼性碘化物－疊氮化物溶液後，生成氫氧化亞錳沉澱，水中溶氧將氫氧化亞錳氧化成較高價之錳氧化物。將水樣酸化後碘離子與錳氧化物反應產生與溶氧同當量之碘，以硫代硫酸鈉滴定溶液中之碘，即可求得溶氧量。
- e. 生化需氧量 BOD₅：五天生化需氧量，參照環保署標準方法 NIEA W510.54B，將水樣置於 60mL 之 BOD 瓶中，置於 20°C 恆溫培養箱中放置五天，測定水中好氧性微生物在此期間氧化水中物質所消耗之溶氧。
- f. 氨氮：參照環保署標準方法 NIEA W437.51C，含有氨氮或銨離子之水樣注入流動注入分析 (Flow injection analysis, FIA) 系統，於載流液 (Carrier) 中依序混入緩衝溶液、鹼性酚鈉、次氯酸鈉等溶液，進行本貝洛氏 (Berthelot) 反應產生深藍色高吸光度之靛酚染料 (Indophenol dye)。此溶液之顏色於混入亞硝醞鐵氰化鈉 (Nitroprusside) 後會更加強烈，此深藍色物質於波長 630 nm 處量測其波峰吸光值並定量水樣中之氨氮 (NH₃-N) 濃度。
- g. 總磷：參照環保署標準方法 NIEA W444.51C，水樣中之多磷酸鹽 (Polyphosphate) 及有機磷分別經硫酸及過氧焦硫酸鉀消化後皆被轉化成正磷酸鹽。將手動消化之消化液導入流動注入分析 (Flow injection analysis, FIA) 系統中，正磷酸鹽與鉬酸銨 (Ammonium molybdate) 和酒石酸銻鉀 (Antimony potassium tartrate) 在酸性條

件下反應成錯合物。接著此錯合物被維生素丙溶液 (Ascorbic acid solution) 還原為另一藍色高吸光度物質，於 880 nm 波長量測其波峰吸光值並定量水樣中之磷化物含量。

3. 現場注意事項：

- a. 採樣時需注意獲得具代表性之水樣。
- b. 避免被污染的可能。
- c. 採樣瓶要用擬採之水樣洗滌二~三遍。
- d. 採樣人員在樣品之採集、輸送及保存作業時，需依據標準方法執行採樣、分裝及保存樣品並及詳細填寫採樣記錄表。

4.2 水質調查結果

本研究針對王功海堤 4 個測點、永興海堤 12 個測點、芳苑海堤 12 個測點、芳苑紅樹林 8 個測點、新街海堤 5 個測點、高美溼地 6 個測點，共計 47 個採樣點進行一年三季調查，分別於第一季(95.06)、第二季(95.08)、第三季(95.10)水質調查(各測點水質調查結果見附錄四)。各海堤調查之水質分述如下：

1. 王功海堤

第一季採樣結果顯示各測站水溫為 30.26~31.63 °C、鹽度為 13.54~19.69 ‰、溶氧為 2.84~6.24 mg/L、酸鹼度為 7.83~8.38、導電度為 25296~35287 μ S/cm、氨氮為 0.159~5.292 mg/L、生化需氧量 1.80~5.80 mg/L、總磷為 0.03~0.511 mg/L、大腸桿菌為 19000~6100000 CFU/100mL。第二季採樣結果顯示各測站水溫為 31.22~31.90°C、鹽度為 14.18~22.93 ‰、溶氧為 3.91~4.63 mg/L、酸鹼度為 7.32~7.80、導電度為 3167~45793 μ S/cm、氨氮為 0.463~1.523 mg/L、生化需氧量 0.80~2.30 mg/L、總磷為 0.01~0.55 mg/L、大腸桿菌為 N.D (<10) ~3000000 CFU/100mL。第三季採樣結果顯示各測站水溫為 28.60~29.07°C、鹽度為 9.54~23.15 ‰、溶氧為 5.11~6.87 mg/L、酸鹼度為 7.60~8.70、導電度為 11234~40860 μ S/cm、氨氮為 0.027~8.076 mg/L、生化需氧量 0.9~6.3 mg/L、總磷為 0.05~0.72 mg/L、大腸桿菌為 N.D (<10) ~4800000 CFU/100mL，如圖 4.2 所示。

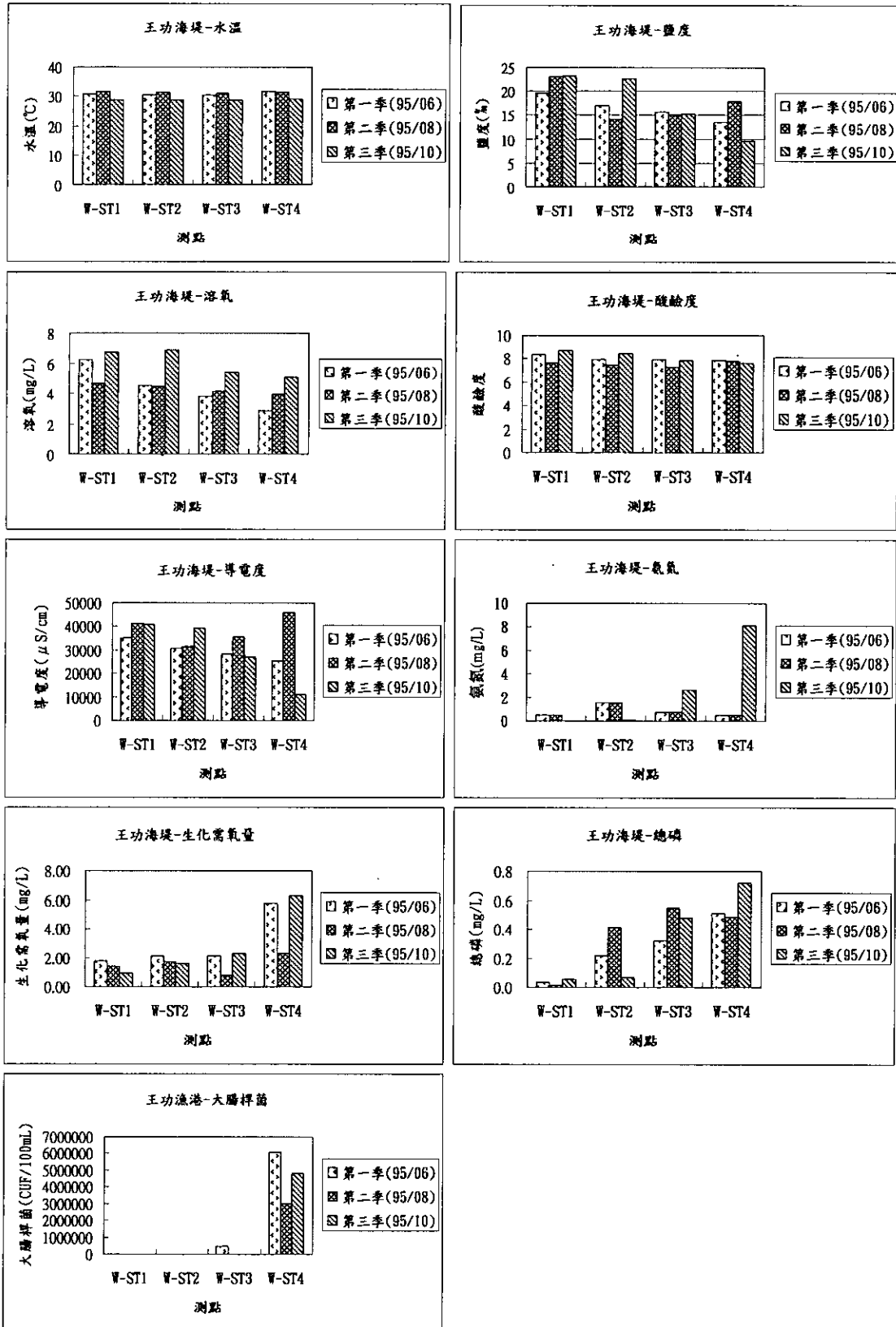
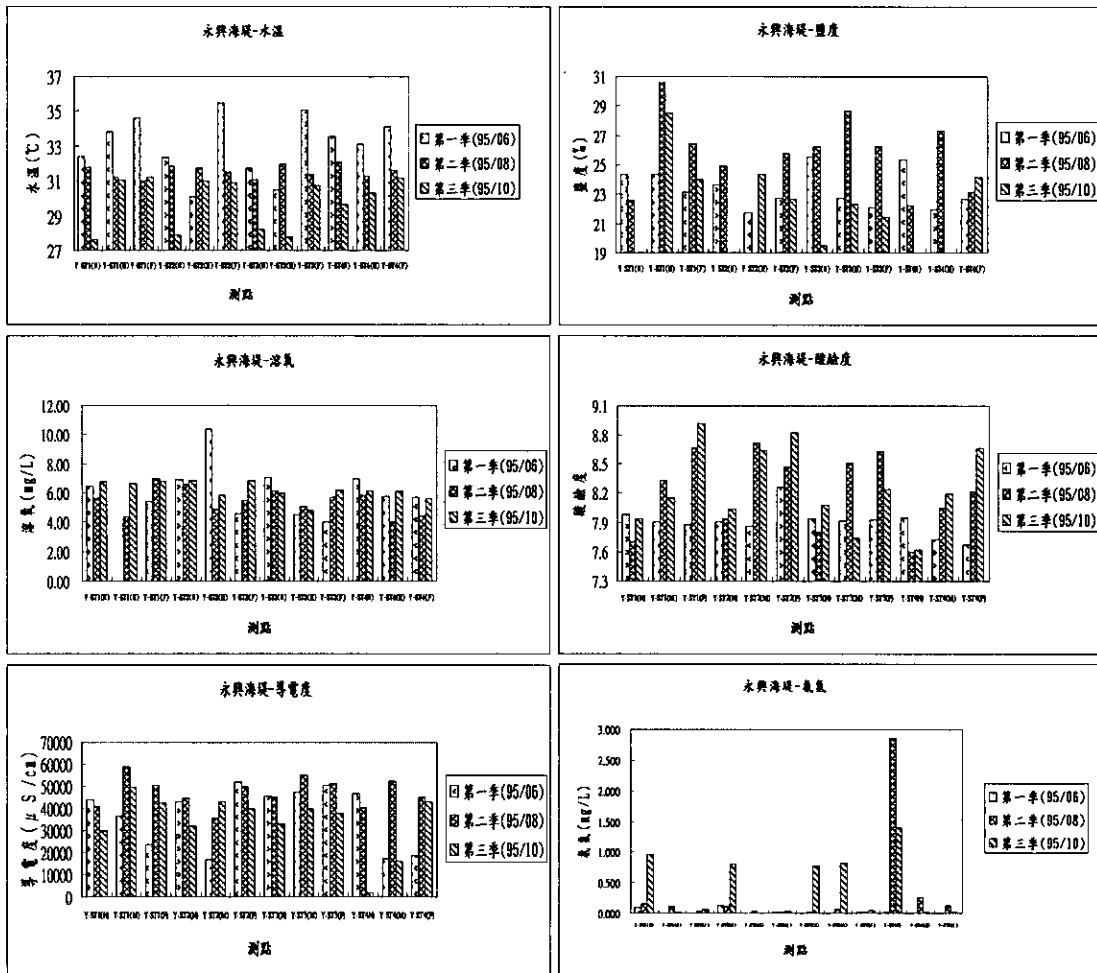


圖 4.2 王功海堤 4 測點之水質

2. 永興海堤

第一季採樣結果顯示各測站水溫為 30.12~35.50 °C、鹽度為 21.74~25.54 ‰、溶氧為 4.05~10.36 mg/L、酸鹼度為 7.67~8.26、導電度為 17061~52000 μ S/cm、氨氮為 0.001~0.125 mg/L、生化需氧量為 0.3~2.3 mg/L、總磷為 0.039~0.346 mg/L、大腸桿菌為 2200~62000 CFU/100mL。第二季採樣結果顯示各測站水溫為 31.03~32.08 °C、鹽度為 17.75~30.58 ‰、溶氧為 4.04~6.98 mg/L、酸鹼度為 7.60~8.72、導電度為 35791~58765 μ S/cm、氨氮為 0.015~2.852 mg/L、生化需氧量為 0.5~2.8 mg/L、總磷為 0.02~0.41 mg/L、大腸桿菌為 N.D (<10) ~2500 CFU/100mL。第三季採樣結果顯示各測站水溫為 27.63~31.24°C、鹽度為 0.91~28.51 ‰、溶氧為 4.77~6.83 mg/L、酸鹼度為 7.62~8.92、導電度為 1971~49580 μ S/cm、氨氮為 0.007~1.395 mg/L、生化需氧量為 0.7~3.9 mg/L、總磷為 0.036~4.541 mg/L、大腸桿菌為 N.D (<10) ~1600 CFU/100mL，如圖 4.3 所示。



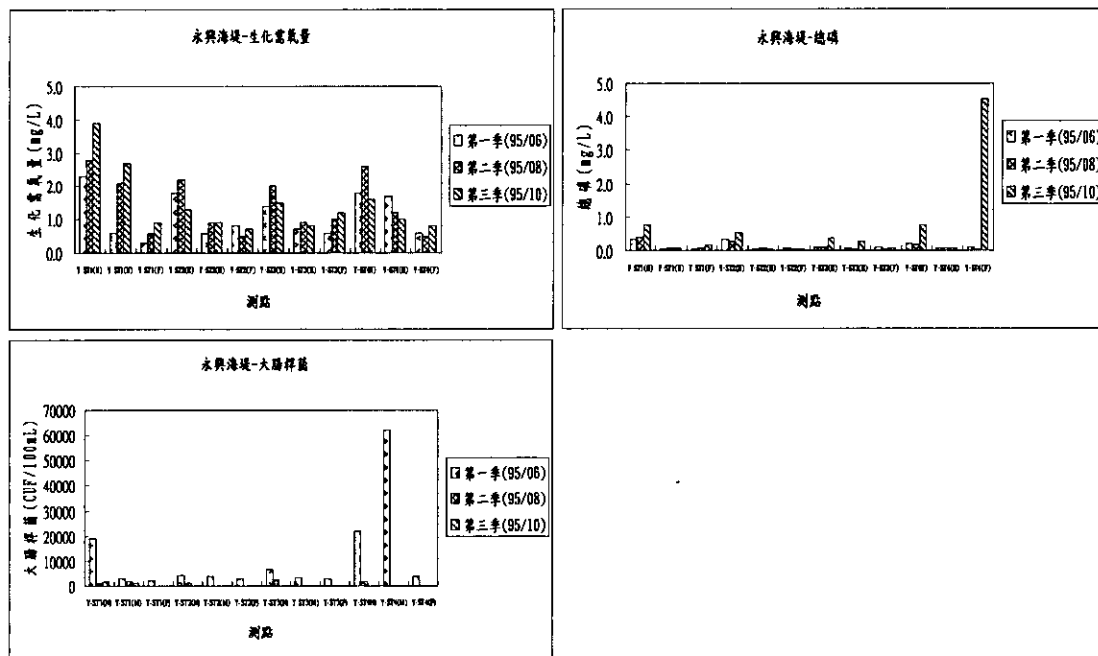


圖 4.3 永興海堤 12 測點之水質

3. 芳苑海堤

第一次調查結果顯示各測站水溫為 31.07~36.30 °C、鹽度為 6.74~21.96 ‰、溶氧為 0.88~7.85 mg/L、酸鹼度為 7.60~8.21、導電度為 8655~45580 μ S/cm、氨氮為 0.228~15.534 mg/L、生化需氧量為 0.7~10.5 mg/L、總磷為 0.039~7.26 mg/L、大腸桿菌為 24000~8900000 CFU/100mL。第二次調查結果顯示各測站水溫為 31.27~31.99 °C、鹽度為 1.0~23.86 ‰、溶氧為 0.32~5.66 mg/L、酸鹼度為 6.93~8.98、導電度為 2268~45660 μ S/cm、氨氮為 0.103~19.422 mg/L、生化需氧量為 0.7~8.4 mg/L、總磷為 0.05~4.24 mg/L、大腸桿菌為 N. D (<10) ~7600000 CFU/100mL。第三次調查結果顯示各測站水溫為 25.98~32.54 °C、鹽度為 0.91~21.57 ‰、溶氧為 1.22~6.15 mg/L、酸鹼度為 6.89~8.06、導電度為 1971~37329 μ S/cm、氨氮為 0.005~15.196 mg/L、生化需氧量為 0.9~5.3 mg/L、總磷為 0.068~2.352 mg/L、大腸桿菌為 N. D (<10) ~4700000 CFU/100mL，如圖 4.4 所示。

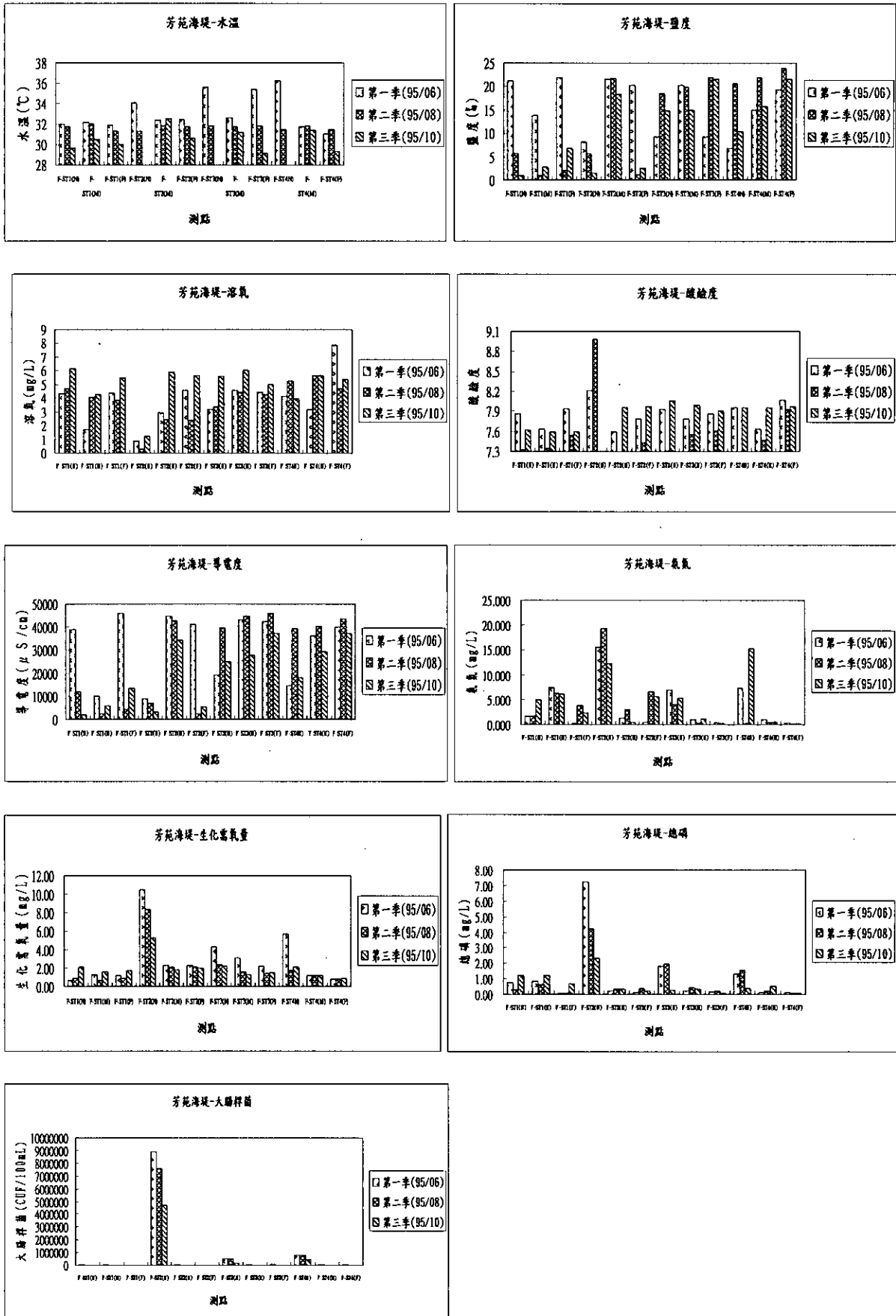
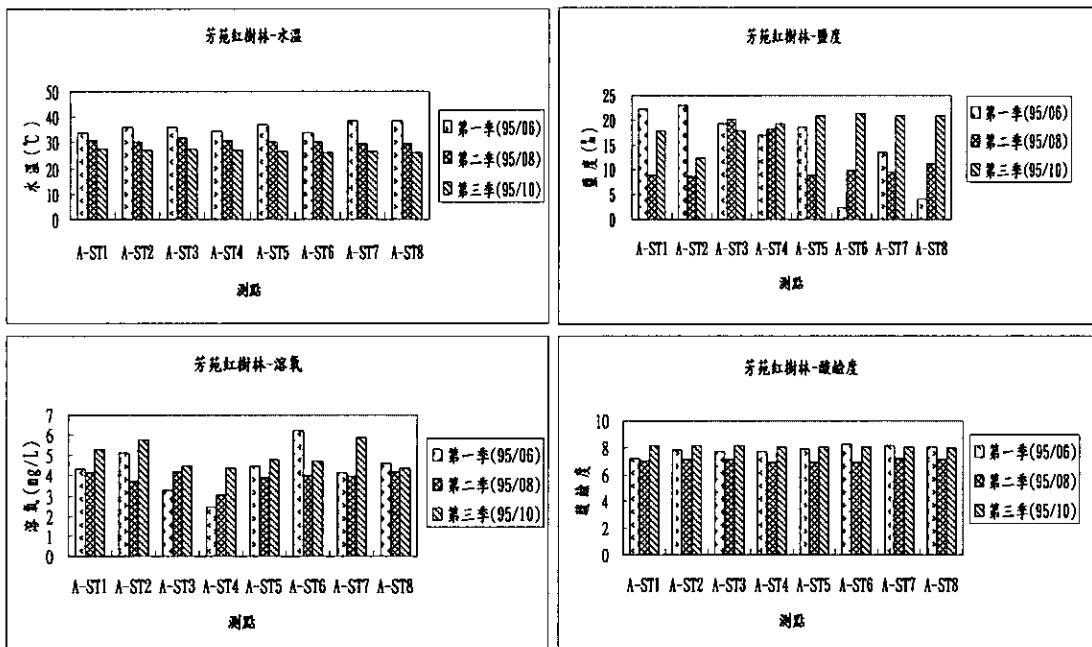


圖 4.4 芳苑海堤 12 測點之水質

4. 芳苑紅樹林

第一次調查結果顯示各測站水溫為 33.80~38.66 °C、鹽度為 2.20~23.00 ‰、溶氧為 2.45~6.25 mg/L、酸鹼度為 7.21~8.27、導電度為 9760~44654 μ S/cm、氮氮為 1.152~12.076 mg/L、生化需氧量為 2.2~5.3 mg/L、總磷為 0.27~2.68 mg/L、大腸桿菌為 4000~5000000 CFU/100mL。第二次調查結果顯示各測站水溫為 29.58~31.78°C、鹽度為 8.76~20.13 ‰、溶氧為 3.04~4.21 mg/L、酸鹼度為 6.96~7.22、導電度為 16322~37839 μ S/cm、氮氮為 2.079~5.948 mg/L、生化需氧量為 2.1~3.5 mg/L、總磷為 0.31~0.65 mg/L、大腸桿菌為 2400~6400CFU/100MI。第三次調查結果顯示各測站水溫為 25.81~27.62 °C、鹽度為 12.43~21.27 ‰、溶氧為 4.36~5.88 mg/L、酸鹼度為 8.02~8.16、導電度為 21608~34461 μ S/cm、氮氮為 0.138~2.449 mg/L、生化需氧量為 1.2~2.9 mg/L、總磷為 0.33~1.38 mg/L、大腸桿菌為 N. D (<10)~5300 CFU/100MI，如圖 4.5 所示。



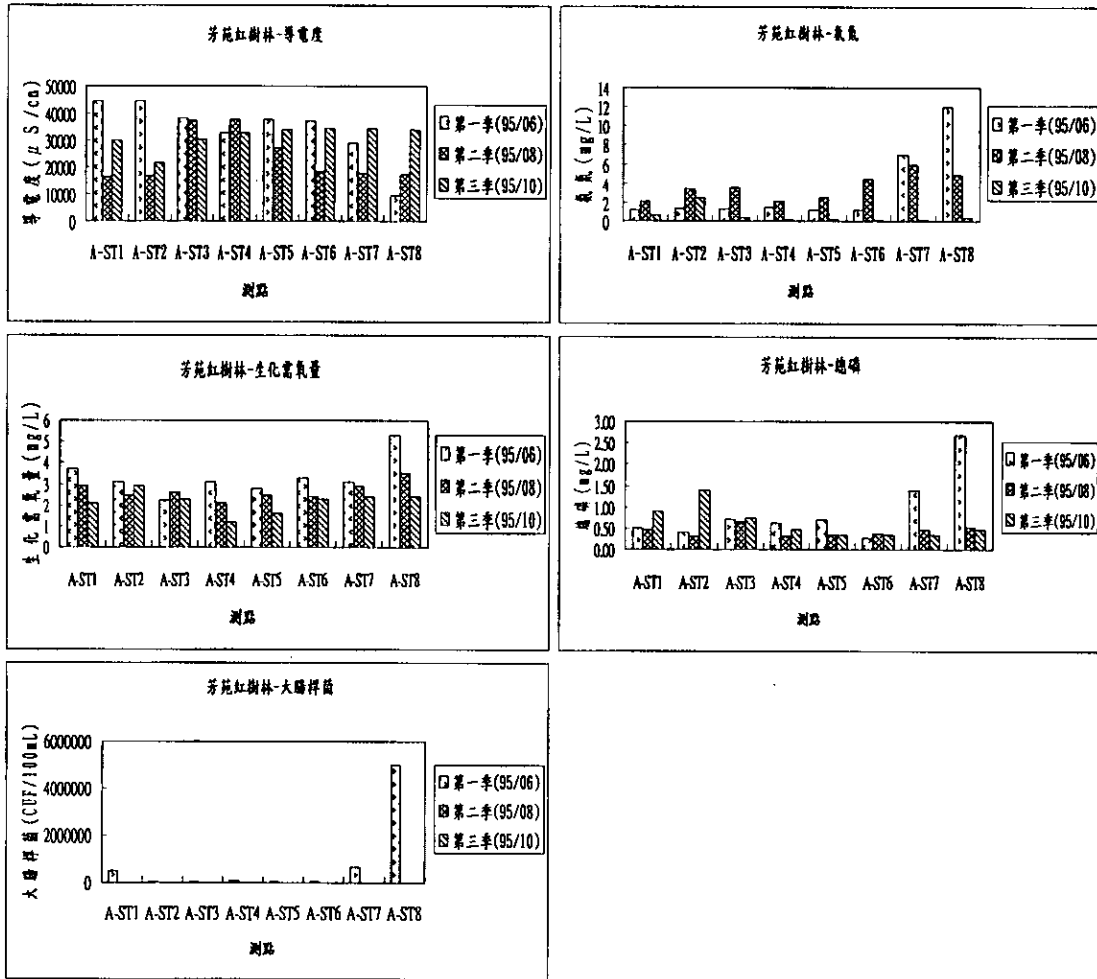


圖 4.5 芳苑紅樹林 8 個測點之水質

5. 新街海堤

第一次調查結果顯示各測站水溫為 33.93~36.38 °C、鹽度為 19.17~24.38 ‰、溶氧為 4.15~5.61 mg/L、酸鹼度為 7.82~8.00、導電度為 36485~47316 μ S/cm、氨氮為 0.277~2.431 mg/L、生化需氧量為 0.2~2.3 mg/L、總磷為 0.19~0.76 mg/L、大腸桿菌為 1200~63000 CFU/100mL。第二次調查結果顯示各測站水溫為 32.19~32.90 °C、鹽度為 17.57~20.5 ‰、溶氧為 4.06~4.52 mg/L、酸鹼度為 7.25~7.41、導電度為 34326~39833 μ S/cm、氨氮為 0.111~0.236 mg/L、生化需氧量為 0.5~2.8 mg/L、總磷為 0.06~0.55 mg/L、大腸桿菌為 N. D (<10) ~1800 CFU/100mL。第三次調查結果顯示各測站水溫為 26.73~27.06 °C、鹽度為 10.35~17.21 ‰、溶氧為 4.85~6.88 mg/L、酸鹼度為 7.98~8.15、導電度為 18194~29020 μ S/cm、氨氮為 0.160~16.142 mg/L、生化需氧量為 0.3~2.3 mg/L、總磷為 0.243~4.419 mg/L、大腸桿菌為 N. D (<

10) ~2400 CFU/100 mL，如圖 4.6 所示。

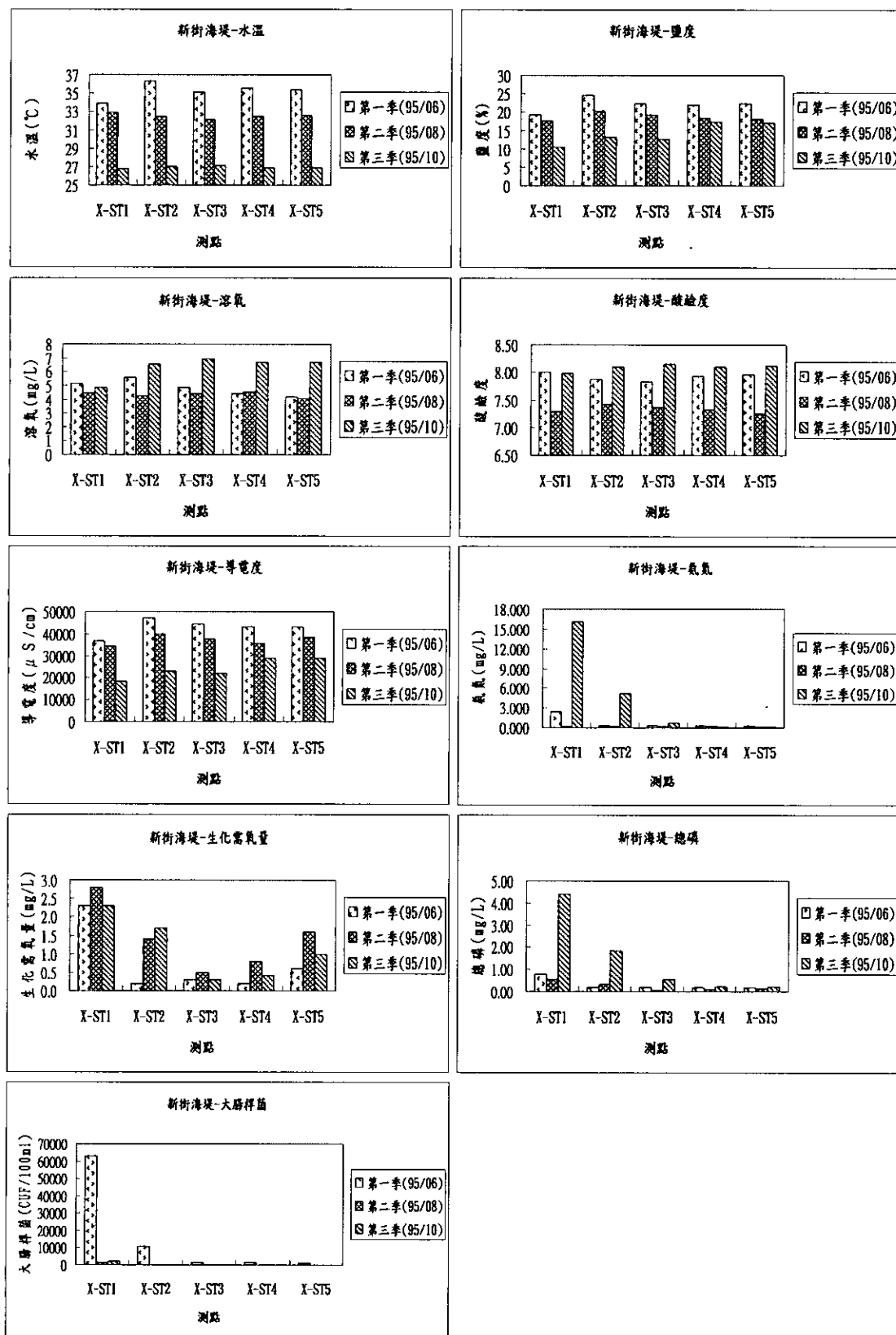
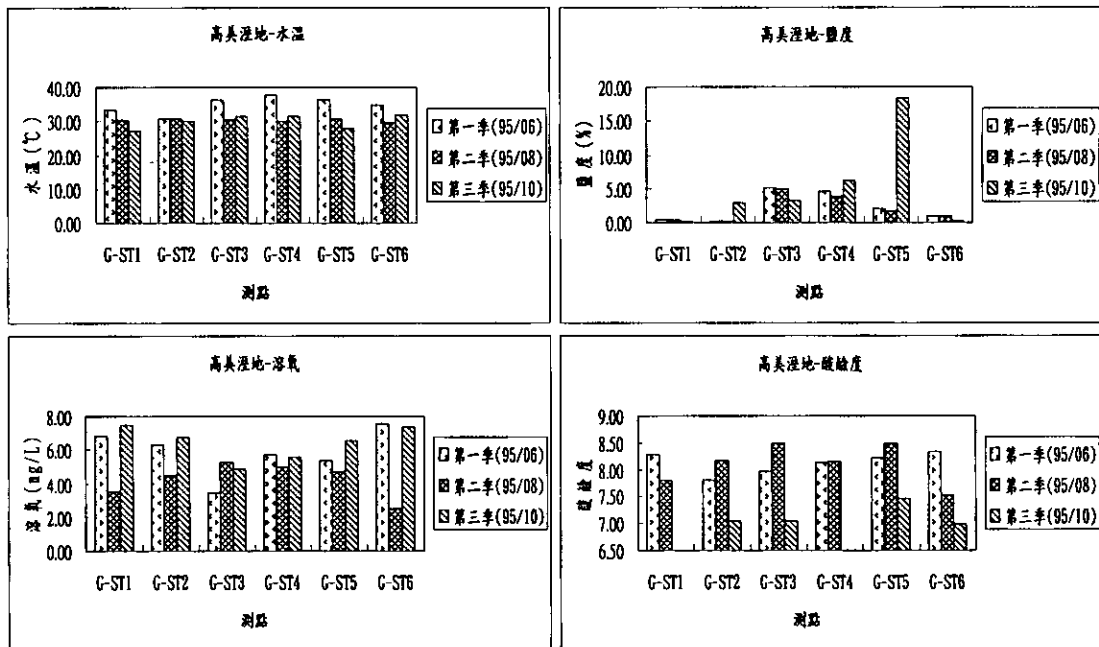


圖 4.6 新街海堤 5 個測點之水質

6. 高美溼地

第一次調查結果顯示各測站水溫為 30.66~37.97 °C、鹽度為 0.14~5.17 ‰、溶氧為 3.46~7.53 mg/L、酸鹼度為 7.81~8.34、導電度為 328.00~11427.00 μ S/cm、氨氮為 0.07~0.36 mg/L、生化需氧量為 0.60~2.40 mg/L、總磷為 0.14~0.40 mg/L、大腸桿菌為 1200~1800 CFU/100mL。第二次調查結果顯示各測站水溫為 29.80~30.90 °C、鹽度為 0.21~4.87 ‰、溶氧為 2.49~5.25 mg/L、酸鹼度為 7.54~8.50、導電度為 612~12102 μ S/cm、氨氮為 0.036~0.619mg/L、生化需氧量為 0.3~0.9 mg/L、總磷為 0.05~0.23 mg/L、大腸桿菌為 N. D (<10) ~1000 CFU/100mL。第三次調查結果顯示各測站水溫為 27.20~31.80°C、鹽度為 0.10~18.39 ‰、溶氧為 4.86~7.46 mg/L、酸鹼度為 5.81~7.46、導電度為 434~28823 μ S/cm、氨氮為 0.440~0.495 mg/L、生化需氧量為 0.30~1.50 mg/L、總磷為 0.05~0.171 mg/L、大腸桿菌為 N. D (<10) ~1600 CFU/100mL，如圖 4.7 所示。



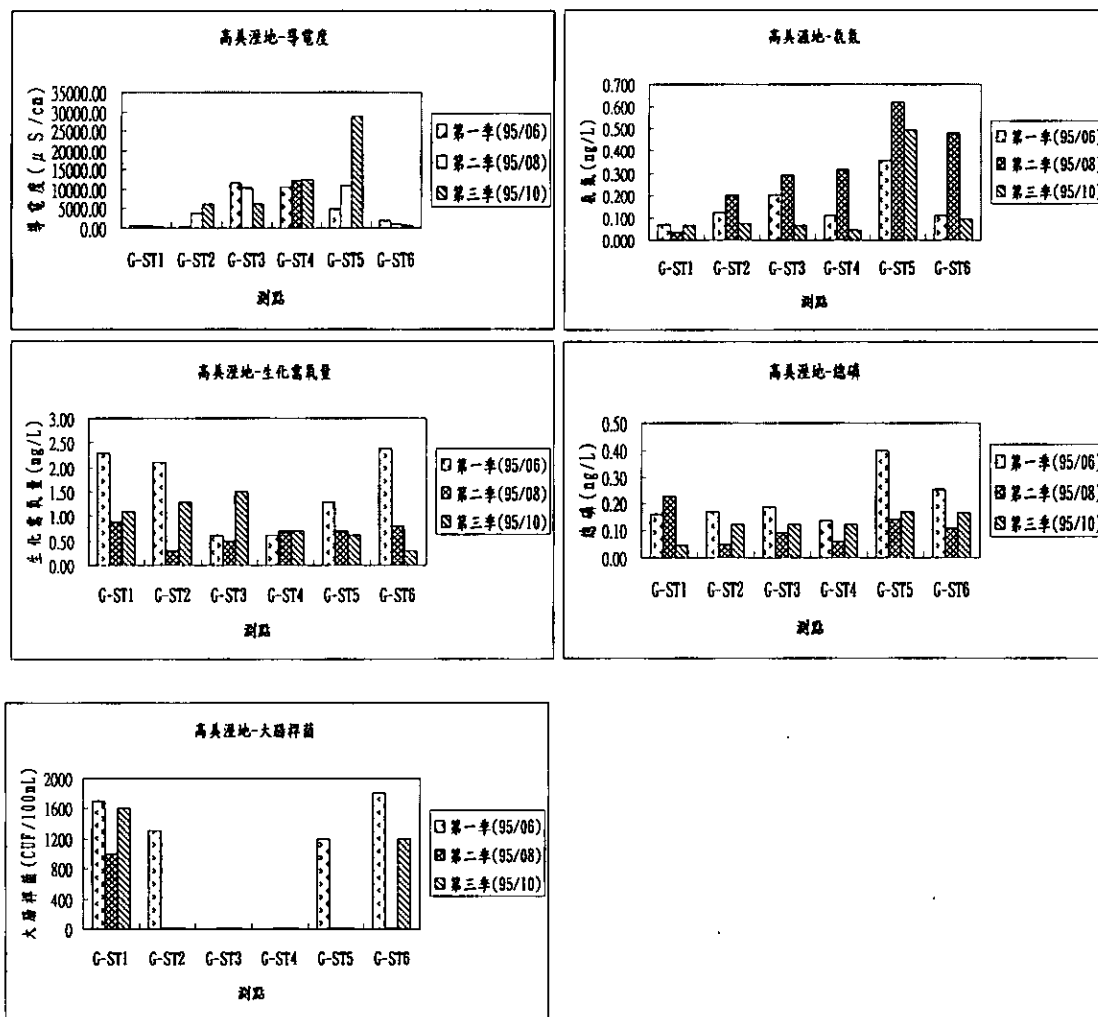


圖 4.7 高美溼地 6 個測點之水質

4.3 各測點水質評價之空間分佈

依據行政院於芳苑海岸附近水質測站之監測結果，計畫海域附近水質在海域環境分類中應屬於甲類海域水質(2.5.2 節)，但分析本計畫第一次之水質調查結果，與海洋環境品質標準的水質項目與標準值(表 4.1)比對後，為易於了解各測點的水質評價空間分佈，將上節資料分析整理如圖 4.8~圖 4.10。

表 4.1 海洋環境品質標準的水質項目與標準值

各類海域海洋環境品質標準				
水質項目	類別	標準值		
		甲類	乙類	丙類
氫離子濃度指數(pH)		7.5~8.5	7.5~8.5	7.5~8.0
溶氧量		5.0 以上	5.0 以上	2.0 以上
生化需氧量		2 以下	3 以下	6 以下
大腸桿菌群		1,000 個以下	-	-
氨氮		0.3	-	-
總磷		0.05	-	-
氰化物		0.01	0.01	0.02
酚類		0.01	0.01	0.01
礦物性油脂		2.0	2.0	-
備註：				
1. 氫離子濃度指數：無單位。				
2. 大腸桿菌群：每 100 毫升水樣在濾膜上所產生的菌落數(CFU/100ml)。				
3. 其餘：毫克/公升。				
4. 未特別註明的項目其標準值以最大容許量表示。				

註：台灣地區沿海水區範圍與環境分類。

民國 90 年 12 月 26 日 (九 0) 環署水字第 0 0 八一七五 0 號公告。

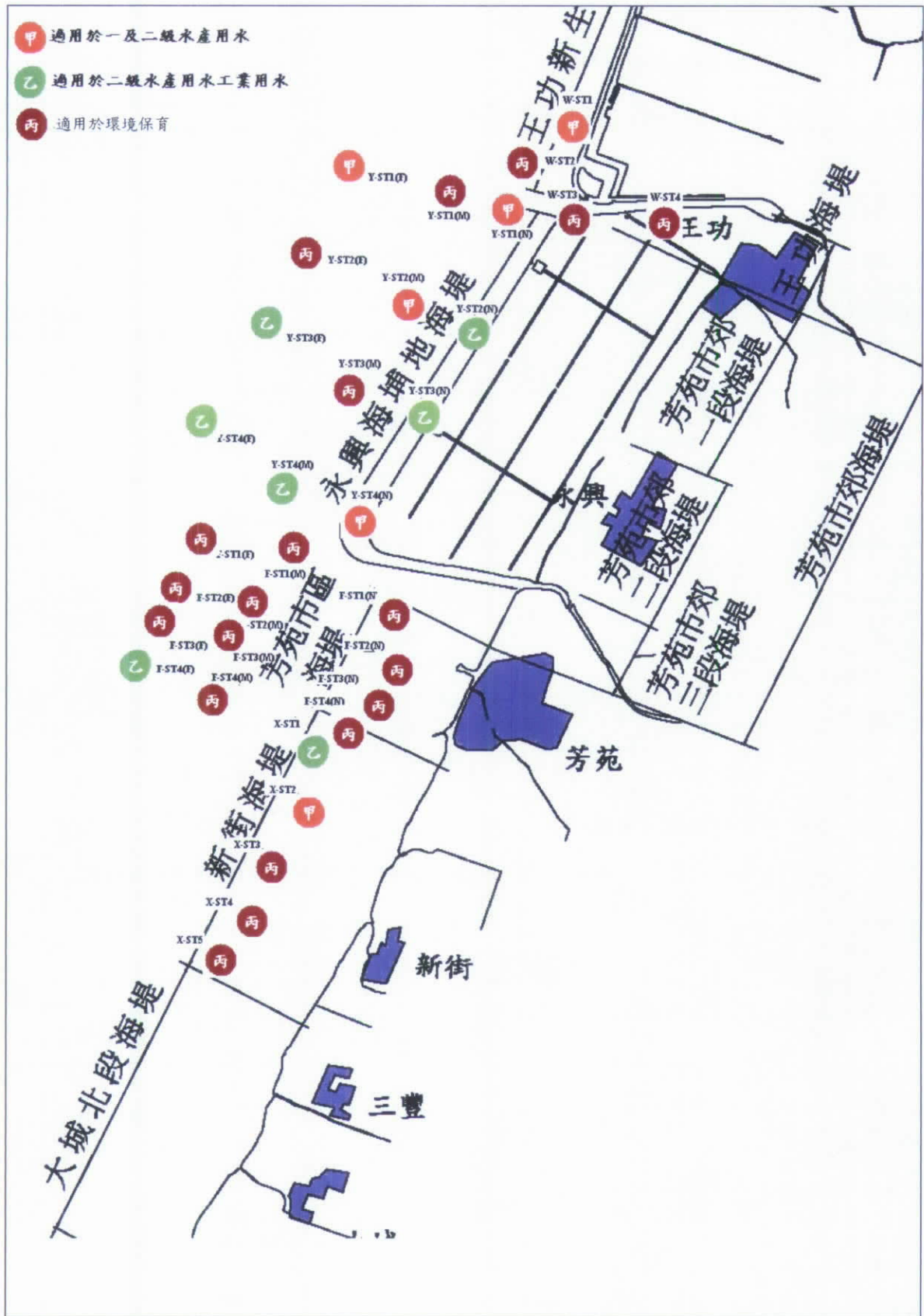


圖 4.8 第一季各海堤測點水質評價等級

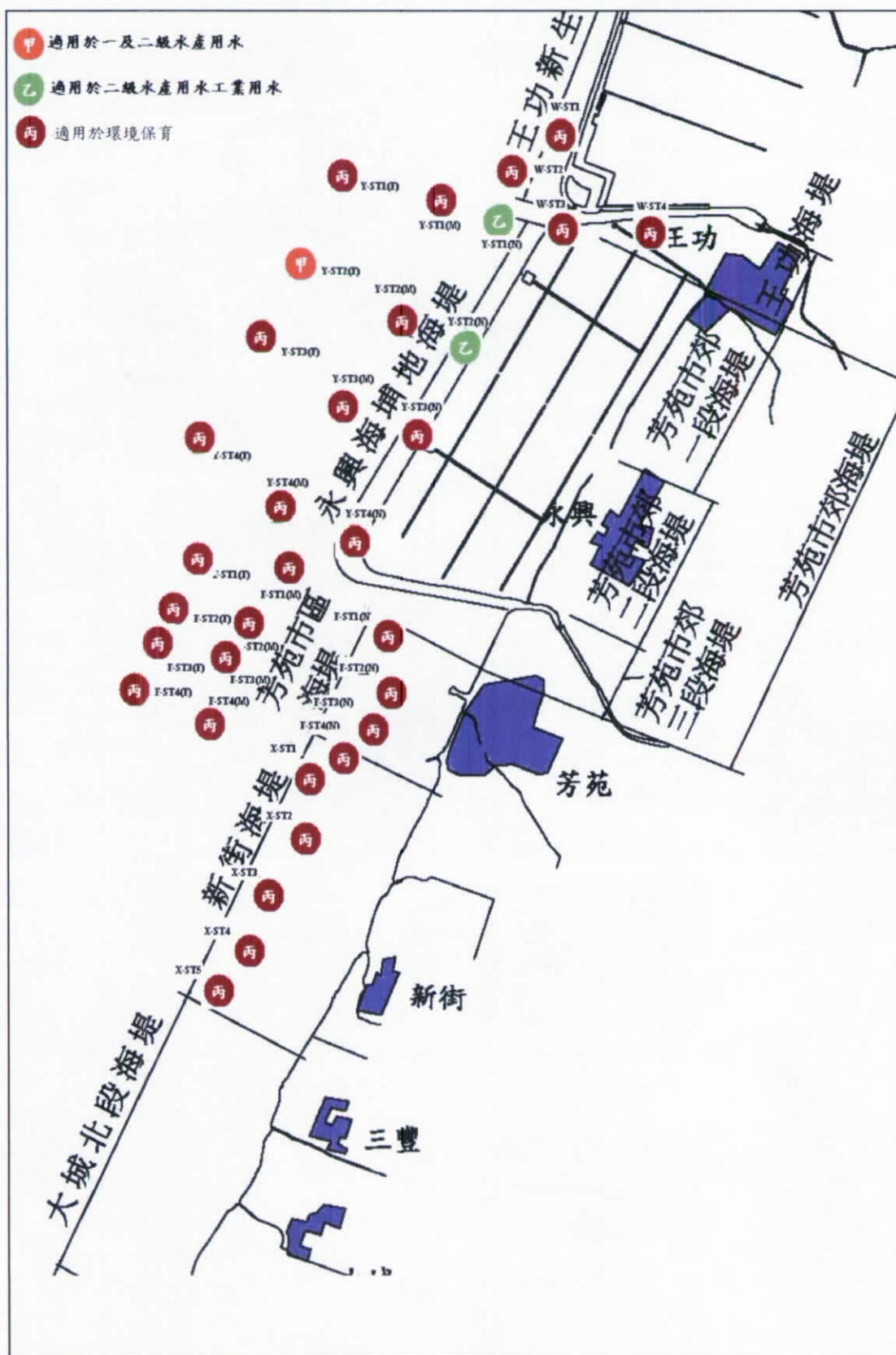


圖 4.9 第二季各海堤測點水質評價等級

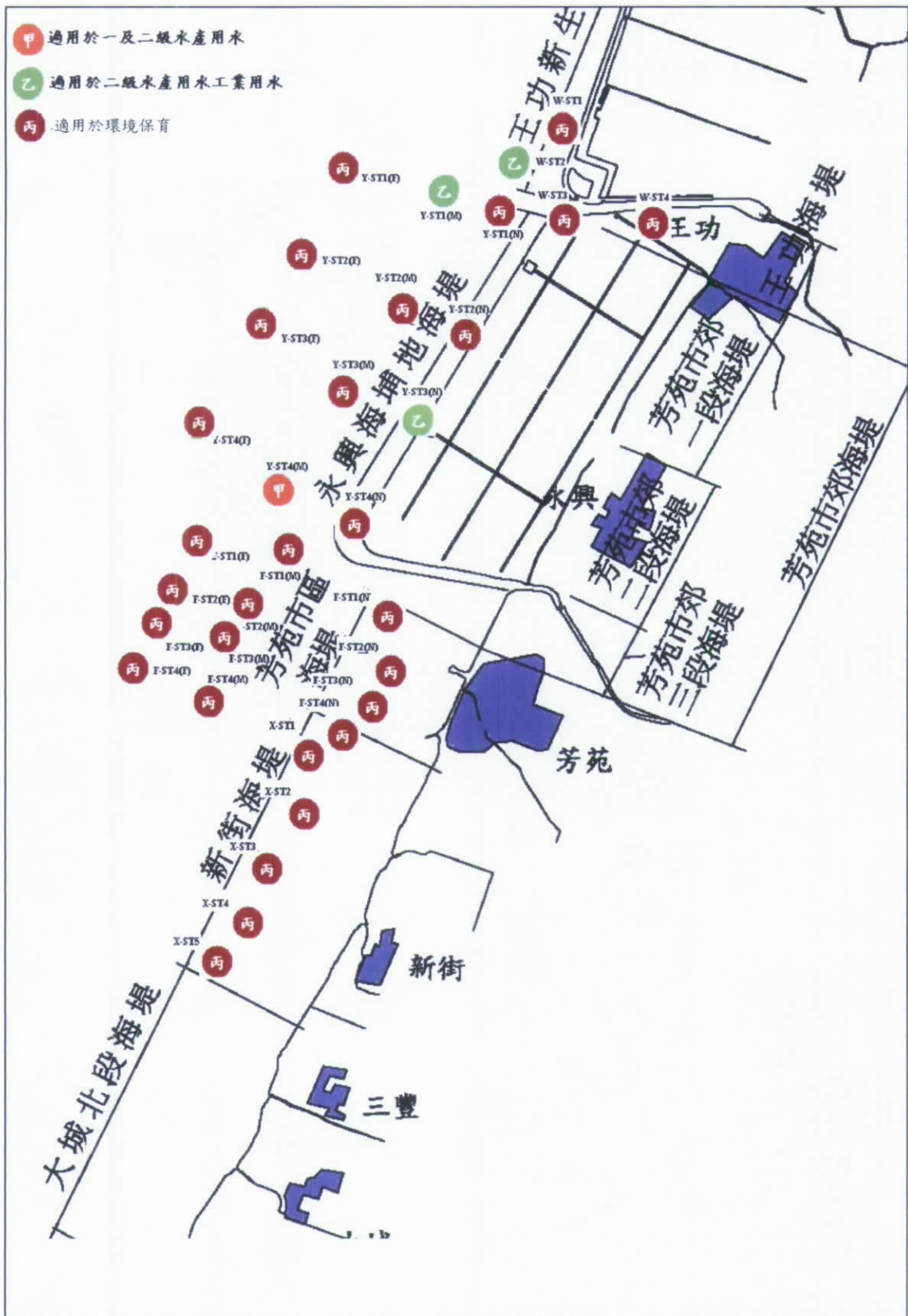


圖 4.10 第三季各海堤測點水質評價等級

根據圖 4.8~4.9 各測點水質空間分布分析三季水質變化之概況如下：

王功海堤：W-St1 的水質隨著時間而變差，由原本第一季的甲類變為丙類（二、三季），W-St2 水質由一、二季的丙類到第三季變為乙類，而 W-St3 及 W-St4 則一直維持著丙類。

永興海堤：除了 Y-St1(M)是隨時間變化外，大部分的測點水質都是隨著時間而變差，另外 Y-St2(F)第二季水質較好為甲類、Y-St3(N)第二季較差為丙類，而 Y-St4(M)較沒有規律可尋。

芳苑海堤：除了第一季的 F-St4 下為乙類之外，其餘皆為丙類。

新街海堤：X-St1 及 X-St2 皆有隨著時間而水質變差的趨勢，其餘各點則維持著丙類沒有變動。

總體而言，海岸各測點之水質可以觀察出有隨春夏秋季漸漸變差的趨勢，其中又以永興海堤和新街海堤最為明顯。在第一季時，永興有四個水質為甲類的測點，五個為乙類的測點，而這些測點到了第二、三季時，水質狀況為甲、乙類的只各剩一個，且位置也有所變化；而新街海堤的五個測點在第一季時水質為甲、乙類的各有一點，接下來的二、三季全部測點皆為變為丙類。

如果各海堤之間來個比較的話，可以發現芳苑海岸各測點之水質較差，第一、二、三季之量測結果，只有在第一季時有一個測點為乙類，其餘皆為丙類，而最好的首推永興海堤，以前二季的平均就有一半以上的測點到達乙類甚至甲類的水準，但縱觀整個計畫區海岸，水質狀況仍以丙類為最多，顯示出水體的汙染程度有過高的傾向。

依據三次的檢測結果，水質隨著進入秋季漸漸變差，可能是因為在春夏季豐水期海水交換率高，海灘水質自淨能力較好；而第三季檢測時間進入枯水期，造成水中污染含量變高，水質變差。由於本次計畫檢測時間僅包含 6 月至 10 月，數據略顯不足，若能持續檢測一整年，將春夏秋冬四季納入，更能確認水質是否隨著季節水量變化，作為往後採取適切水質淨化技術設計之依據。

4.4 底質調查方法

海底底質之土壤顆粒組成與底質的有機物、無機物含量，會直接影響水質及底棲生物生存。因此，調查水質、底棲生物時一般需同時進行底質調查。

海岸潮間帶的底質調查，可利用採樣鏟取樣，低潮線下之底質則需利用船舶和抓斗採樣，採取的土樣置入廣口塑膠瓶或厚塑膠袋保存運送。採樣時應避免現場干擾以防止土壤組成受到擾動。

土壤樣品應依據各檢測方法之規定要求保存，如待測之有機成份的土壤樣品應保存在 4°C 冷藏箱中，並避免照光，儘速送至實驗室進行檢測分析。土壤採樣進行期間，應針對所有土壤材料及實施之作業保持連續、正確、完整之記錄。

實驗步驟分述如下(圖 4.11 實驗流程圖)：

- a. 比重試驗求出土粒密度。
- b. 取烘乾土樣做沉泥試驗，計算出#200 以下粒徑分布。
- c. 上述沉泥試驗之土和水倒入#200 篩洗，並取出殘留#200 之土體烘乾秤重。
- d. 將上述烘乾之土體進行篩分析，計算出#200 以上粒徑分布。
- e. 繪出完整粒徑分布曲線圖。

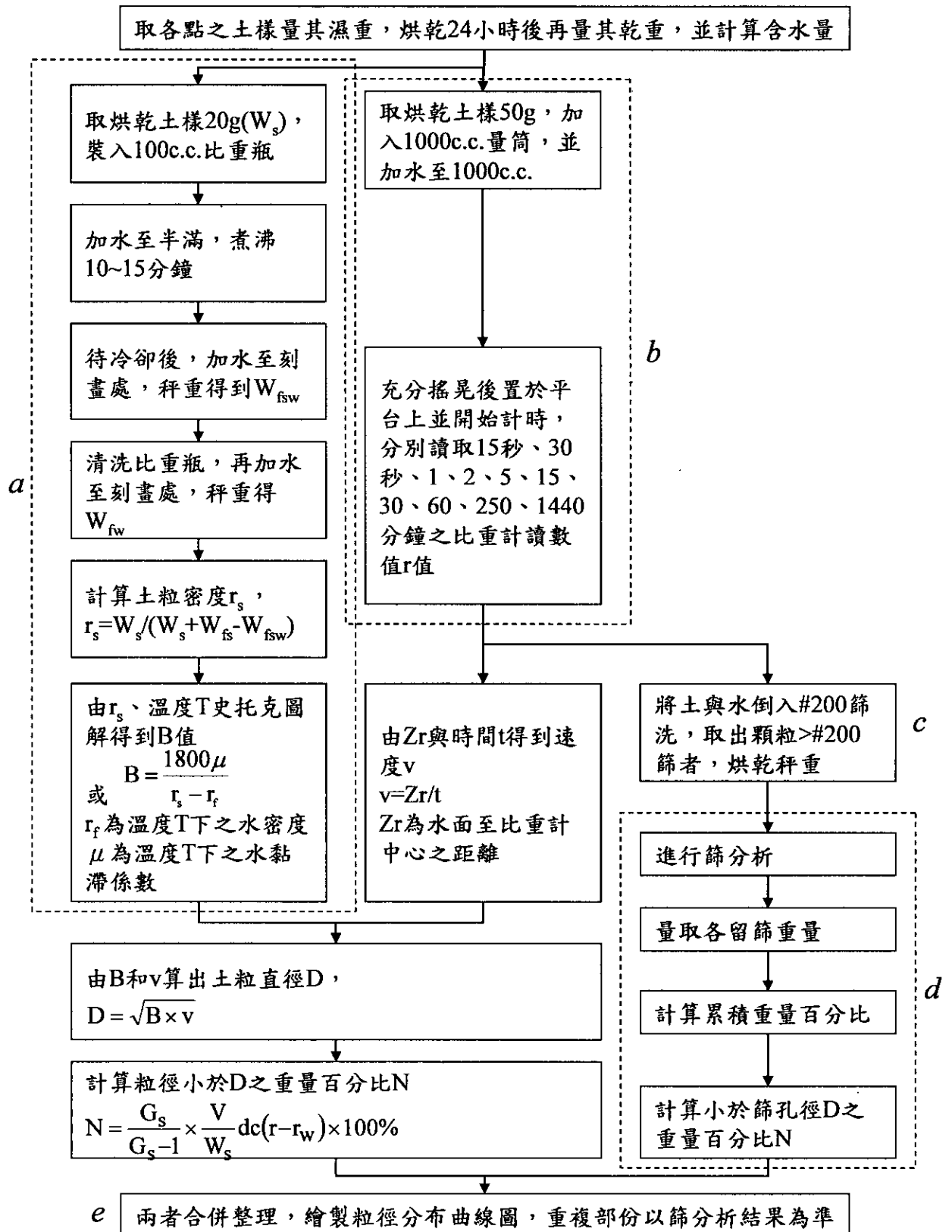


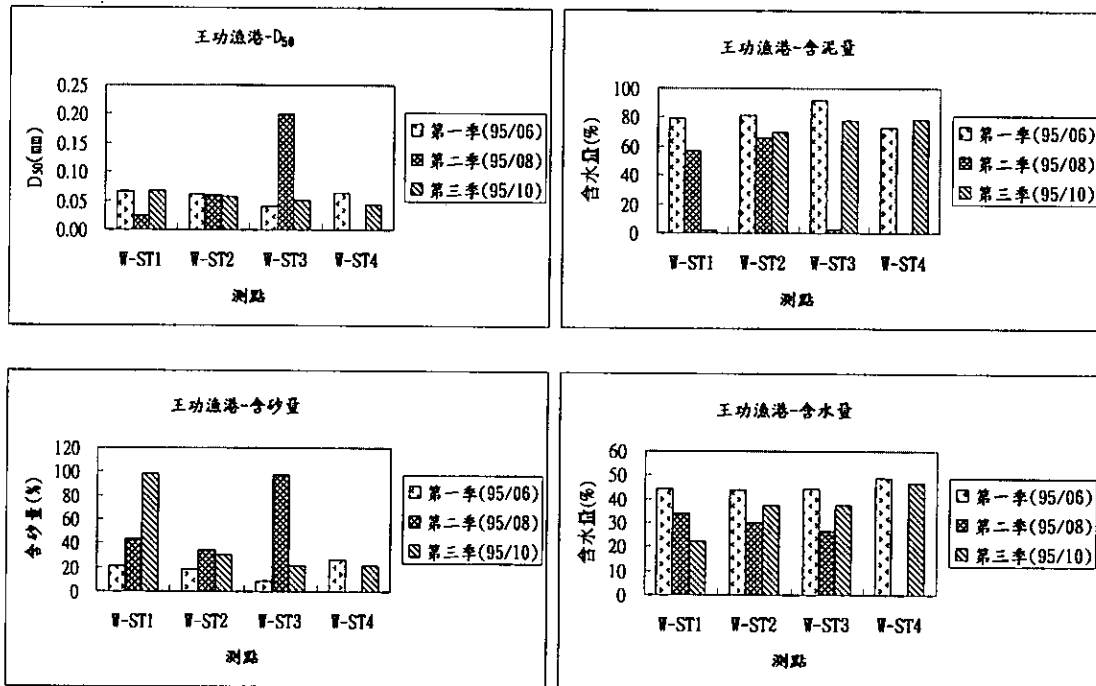
圖 4.11 實驗流程圖

4.5 底質調查結果

本研究針對王功海堤 4 個測點、永興海堤 12 個測點、芳苑海堤 12 個測點、芳苑紅樹林 8 個測點、新街海堤 5 個測點、高美溼地 6 個測點，共計 47 個採樣點進行三季調查，分別於第一季(95.06)、第二季 (95.08)及第三季(95.10)底質調查(各測點之詳細調查資料見附錄四、五)。各海堤調查到之底質分述如下：

1. 王功海堤

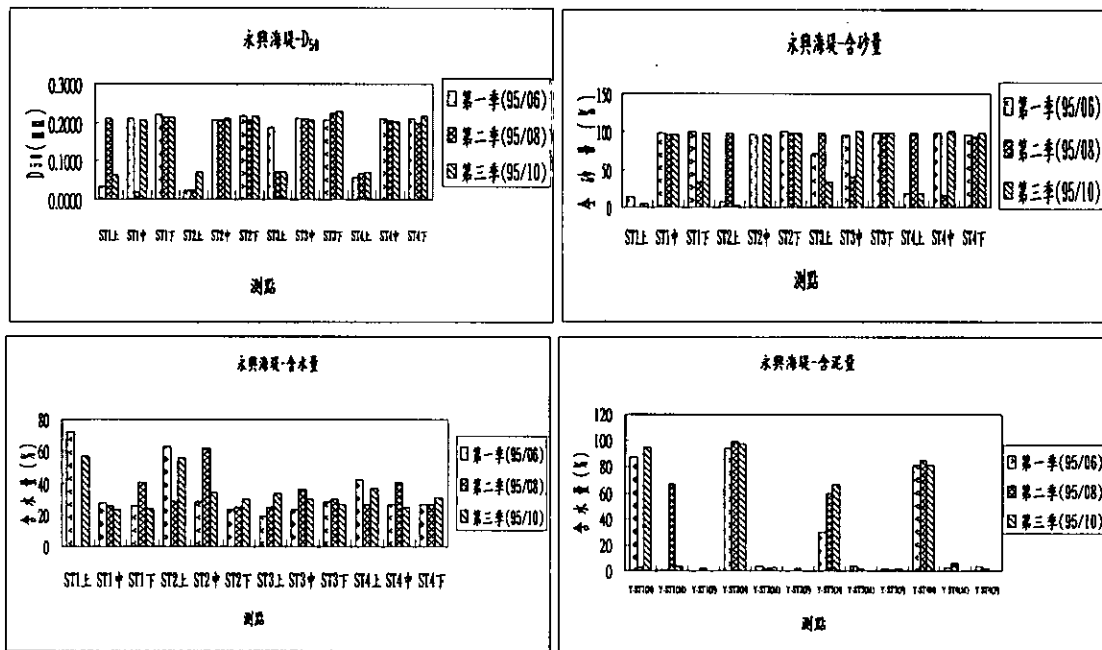
第一季 (95.06) 王功海堤平均中值粒徑為 0.0579mm，差異也不大。平均含水量為 45.23%，含沙量平均為 12.05%；第二季(95.08) 王功海堤平均中值粒徑為 0.0945mm，平均含水量為 30.07%，含沙量平均為 58.47%；第三季 (95.10) 王功海堤平均中值粒徑為 0.055mm，平均含水量為 35.89%，含沙量平均為 42.95%。



2. 永興海堤

第一季(95.06)永興海堤平均中值粒徑為 0.1659mm，其中上層（鄰近海堤）平均中值粒徑為 0.0745mm，中層平均中值粒徑為 0.2099mm，下層（離海堤遠）平均中值粒徑為 0.2132mm。平均含水量為 33.92%，上層含砂量平

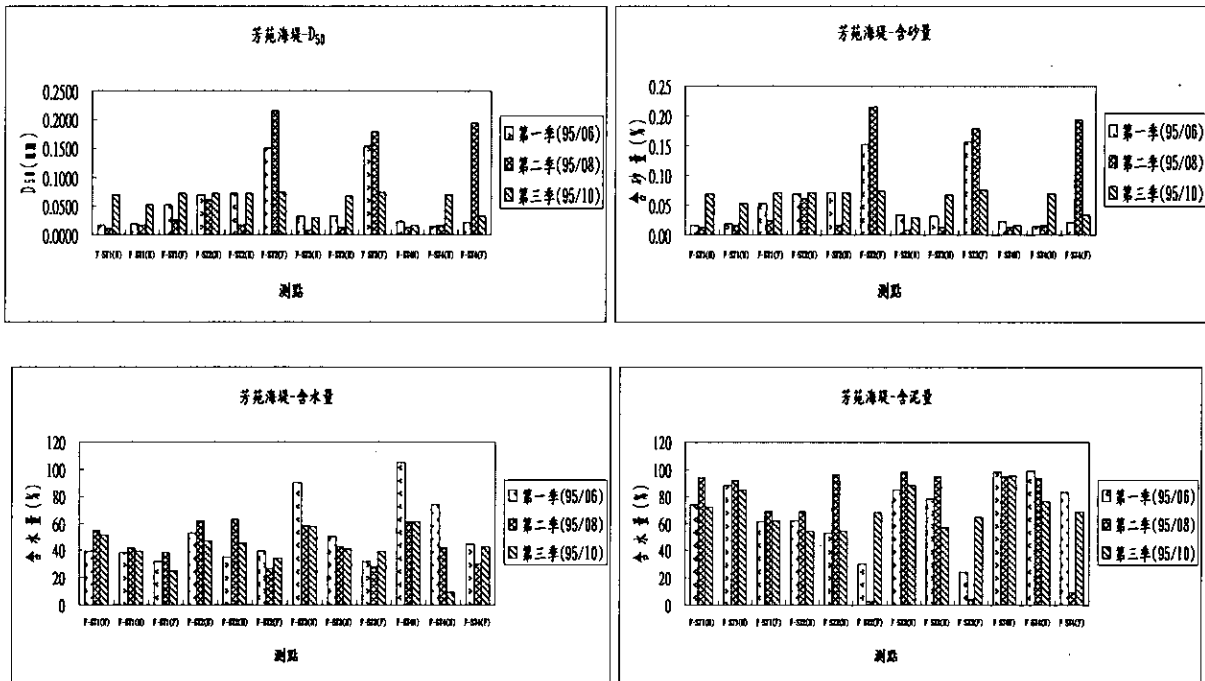
均為 26.95%，中、下層則高達 97.5%；第二季(95.08)永興海堤平均中值粒徑為 0.1548mm，其中上層平均中值粒徑為 0.0928mm，中層平均中值粒徑為 0.1602mm，下層平均中值粒徑為 0.2115mm。平均含水量為 30.60%，上層含砂量平均為 38.06%，中層含砂量平均為 80.5%、下層則高達 98.3%；第三季(95.10)永興海堤平均中值粒徑為 0.16535mm，其中上層平均中值粒徑為 0.07035mm，中層平均中值粒徑為 0.2063mm，下層平均中值粒徑為 0.2194mm。平均含水量為 33.9305%，上層含砂量平均為 14.9%，中層含砂量平均高達 98.25%、下層則高達 99.25%。



3. 芳苑海堤

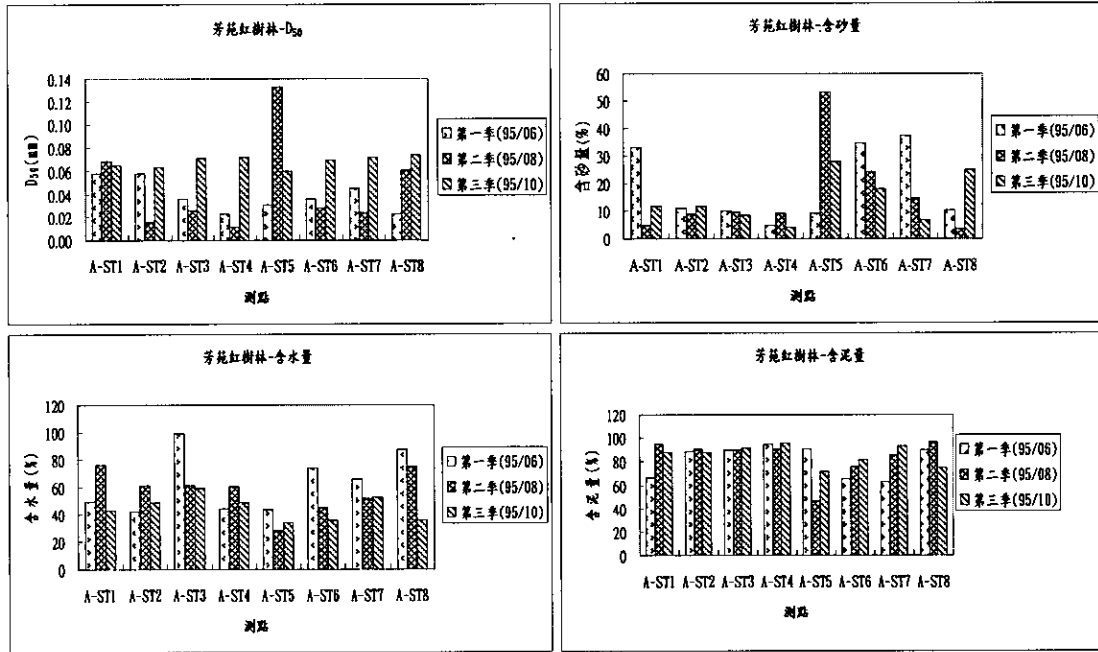
第一季(95.06)芳苑海堤平均中值粒徑為 0.0548mm，其中上層平均中值粒徑為 0.0353mm，中層平均中值粒徑為 0.0341mm，下層平均中值粒徑為 0.0949mm，上、中層差異不大，平均含水量為 52.68%，含沙量變化大，平均為 30.32%，最大為芳三上 75.6%，最小為芳四中 0.6%；第二季(95.08)芳苑海堤平均中值粒徑為 0.06425mm，其中上層平均中值粒徑為 0.02315mm，中層平均中值粒徑為 0.0161mm，下層平均中值粒徑為 0.0614mm，平均含水量為 45.741%，上層含砂量平均為 10.85%，中層含砂量平均為 5.7%，下層含砂量平均為 79.1%；第三季(95.10)芳苑海堤平均中值粒徑為

0.05791mm，其中上層平均中值粒徑為 0.04697mm，中層平均中值粒徑為 0.06425mm，下層平均中值粒徑為 0.06253mm，平均含水量為 41.1585%，上層含砂量平均為 22.35%，中層含砂量平均為 32%，下層含砂量平均為 34.2%。



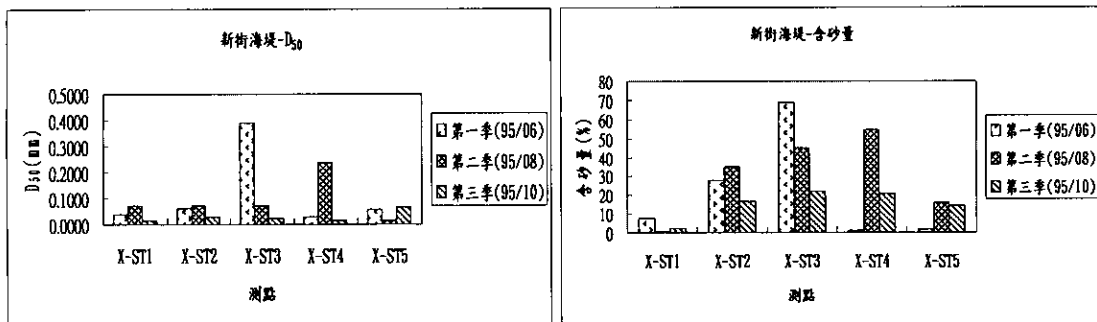
4. 芳苑紅樹林

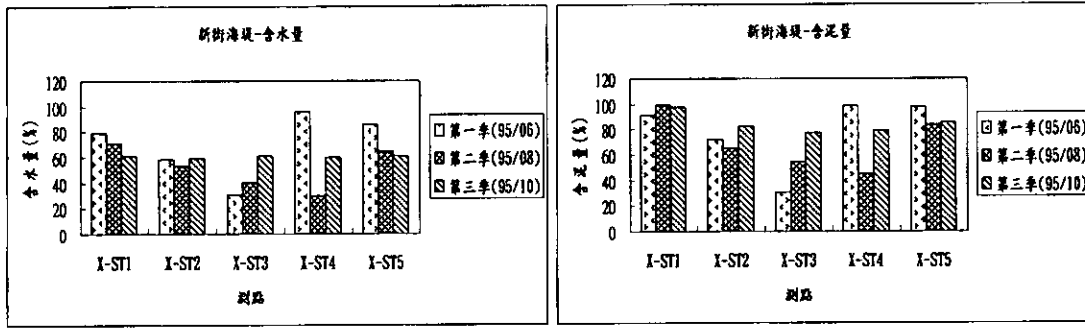
第一季(95.06)芳苑紅樹林平均中值粒徑為 0.0388mm，差異不大。平均含水量為 63.39%，含沙量平均為 18.95%；第二季(95.08)芳苑紅樹林平均中值粒徑為 0.0458mm，平均含水量為 57.627%，含沙量平均為 16.15%；第三季(95.10)芳苑紅樹林平均中值粒徑為 0.06852mm，平均含水量為 44.673%，含沙量平均為 14.325%。



5. 新街海堤

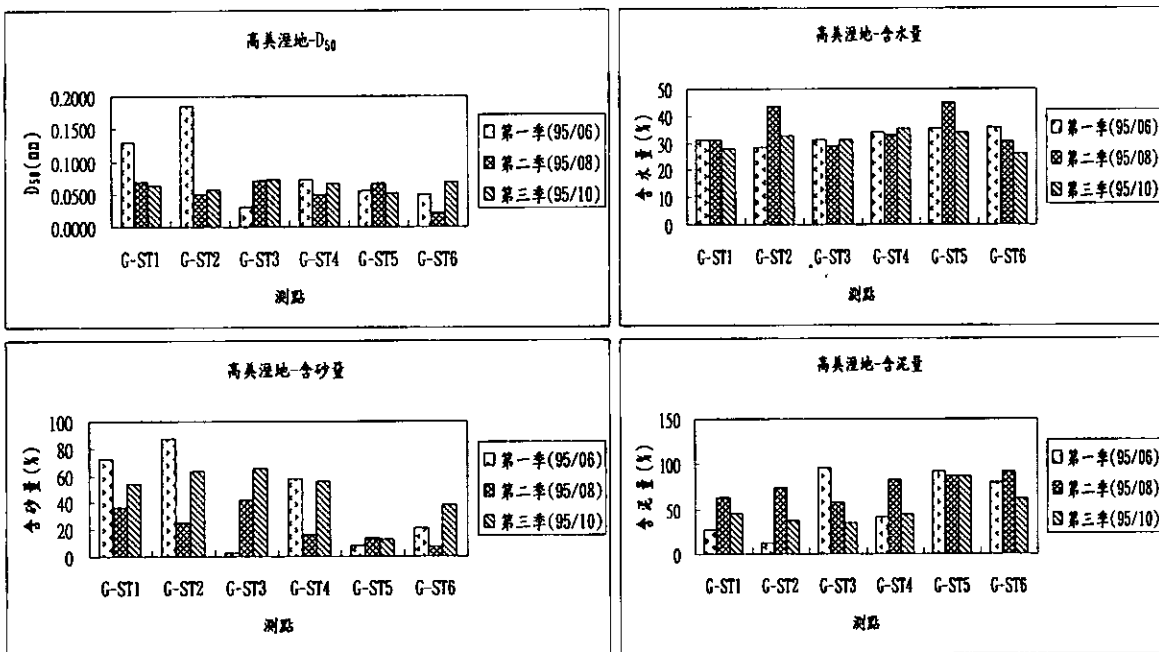
第一季(95.06)新街海堤平均中值粒徑為 0.1147mm，除 ST3 平均中值粒徑為 0.3896mm 外，其他四點粒徑大致相同，平均為 0.0460mm。平均含水量為 69.83%，含沙量 ST3 69% 外，其他平均 11.07%；第二季(95.08)新街海堤平均中值粒徑為 0.0939mm，平均含水量為 52.119%，含沙量平均為 30.24%；第三季(95.10)新街海堤平均中值粒徑為 0.02964mm，平均含水量為 60.1642%，含沙量平均為 15.24%。





6.高美濕地

第一季(95.06)高美濕地平均中值粒徑為 0.0818mm，除 ST1、ST2 平均中值粒徑為 0.1294mm、0.1805mm 外，其他四點粒徑大致相同，平均為 0.0517mm。平均含水量為 32.13%，含沙量變化大，平均為 37.91%；第二季(95.08)高美濕地平均中值粒徑為 0.05438mm，平均含水量為 35.45%，含沙量平均為 23.57%；第三季(95.10)高美濕地平均中值粒徑為 0.06322mm，平均含水量為 31.169%，含沙量平均為 48.4%。



第五章 生態特性分析及指標建立

5.1 海岸生態特性

溼地是生態性豐富的地區，生態系的健全發展是依賴著環境的安定性和適宜性。尤其對人為生態系而言，必須利用自我回歸機制的構築與人為維護，使環境變動安定化，回到生物生息所需棲地條件的容許範圍內。所謂自我回歸機制就是不斷的對構築的機制所產生出來的結果作檢討和修正。對潮間帶溼地而言，當原有的適當棲地其有機物減少或底質粒徑變粗，則需使水流流速減低，促使細顆粒和有機物質沉積回到適當的容許範圍內，否則底棲生物會愈來愈貧乏甚至滅絕。反之有機物或細顆粒沉積太多時，則需增加流速帶走有機物或細顆粒，否則原有的多樣性生物相會產生逆向演替。基於上述觀點，溼地生態或棲地復育的主要課題是：

- 安定地形地貌。
- 適當底質土壤粒度的選定。
- 確保有機物質的正常循環和平衡。

由於海岸溼地的重要性受到重視，最近已開始有不少人工海岸溼地的營造。海岸溼地的營造與維護，除了必須研究沙粒是否會受當地波流作用影響而流失外，同時必需在海灘底質成份和組成方面，對生物適生環境作深入的考量。在海岸潮間帶的底質及水質中所含有機物質含量多寡，對形成何種生態系影響很大。有機物太少生物總量貧乏，有機物過多，如同湖泊的優養化問題一樣，潮間帶的生態也會使某些生存應力強或耐污染性強的特殊物種成為優勢物種，失去了生物多樣性。

若潮間帶以作為供應水鳥食物的目標來經營，底棲生物的多樣性就不如生物總量來的重要。有時雖底棲生物的種類不多，但只要可做為水鳥食物的底棲生物數量多，就可有很多種類的水鳥成活。在有機物過度污染的地區，水鳥可將底質中的有機物帶至潮間帶以外的地方，有清除有機物的功能。故對台灣西部污染嚴重的海岸潮間帶經營的建議，短期內利用水鳥的有機物移除能力，淨化過量的有機物，等到有機物減少至適當數量，則

可進行長期經營以維持海洋生物多樣性為目標。

5.2 生物多樣性分析

對生物多樣性的評估，在生物指標方面有最大出現物種數、歧異度、均勻度、豐富度等，利用數學計算公式很容易的將調查資料定量化。各項公式說明如下：

優勢度指數

$$C = \sum (n_i / N)^2 \quad (5.1)$$

Shannon 種歧異度指數

$$H' = -\sum (n_i / N) \ln (n_i / N) \quad (5.2)$$

均勻度指數

$$J' = H' / \ln S \quad (5.3)$$

豐富度指數

$$SR = (S-1) / \ln N \quad (5.4)$$

式中， n_i 表示調查數據中第 i 種生物之個體數， N 表示調查數據中所有生物種類之總個體數， S 表示所出現生物之種類數。 H' 與 J' 越大，表示個體數在種間分配愈均勻， SR 越大表示群聚內的物種數越多， n_i ：表示為該測站第 i 種生物之個體數， N ：表示為該測站所有生物種類之總個體數，優勢度指數值範圍在 0~1 之間，在污染環境中，個體數的分佈可能集中在少數耐污種類上，使其指數值增高。Shannon 種歧異度指數是較常用的代表生物多樣性的指標，但其只能用於同類物種的計算。本研究底棲生物第一次調查分析結果詳見 5.4 節。

5.3 生態評估指標（整合性生物指標）理論背景

國內、外海岸環境評估的工作已發展了數十年以上，尤其在國外，過去多探討多樣性、優勢種、敏感性污染種、耐受性污染種的出現 (Van Dolah et al., 1999)，而最近則發展了以底棲生物群聚為基礎的評估技術及應用指標 (Engle et al., 1994; Engle and Summers, 1999; Weisberg et al., 1997; Van Dolah et al., 1999)。其中以 Weisberg et al. (1997) 將 James Karr (1981)

使用在溪流的棲地評估之分析矩陣，發展出海岸及河口之「底棲生物整合指標法」(Benthic Index of Biotic Integrity, B-IBI)。

本法提供不同的海岸河口類型，所需之矩陣及生物特性表。本方法藉由調查生物群聚的現況來綜合給分，最後累加積分並分列等級來做生態品質評估(Weisberg et al., 1997)。同時已經有一些被應用在港灣海域底棲生物棲地評估上成功的案例(如 Weisberg et al., 1997; Van Dolah et al., 1999; Llanso et al., 2002; Alden, et al., 2002; Christman, et al., 2003)，國內亦有嘗試使用之案例(郭及朱, 2004; 郭等, 2004; 張等, 2004; 張及朱, 2004)。

Llanso et al. (2002) 在 Chesapeake Bay 的應用中，以棲地環境而選擇不同的評估項目及內容，其中可將棲地區分為七大類，區分的標準依鹽度及淤泥黏土($<62\mu$)重量之含量(%), 類型包含河口型系統(Tidal freshwater, TF)、狹鹽性系統(Oligohaline, OH)、低鹽砂環境系統(Low mesohaline, LM)、高鹽砂環境系統(High mesohaline sand, HM)、高鹽泥環境系統(High mesohaline mud, HM)、多鹽沙環境系統(Polyhaline sand, PO)、多鹽泥環境系統(Polyhaline mud, PO)等。而在選擇棲地類型後，依不同的類型選擇不同的矩陣及配分標準來進行生物環境評估。

另外，在應用矩陣前必須參考生物的特性資料表。而附著生物種類包含許多類門，因此，在建構生物特性表污染敏感性、食性等，必須參考相關資料。但國內、外相關研究資料相當缺乏，尤其以污染敏感性的資料更加闕如。另外，許多種類屬於台灣特有種，國外相關研究所建構的生物特性表，也無法完全參考使用。因此，本研究初步僅能將相關研究的報告、文章內及部分質性的生態文獻中的種類污染敏感性、食性資料，作為 B-IBI 計算所需的生物特性資料之參考。

本研究計畫期望能建立國外目前逐漸發展完備之底棲生物整合性指標法(Benthic Index of Biotic Integrity, B-IBI)，利用底棲生物資料的綜合矩陣的建構，以此進行生態環境影響評估之探討。因此本研究擬從生態調查資料中建構 B-IBI 分析模式，依本研究棲地之特性選用模式中多鹽沙環境系統(PO)及多鹽泥環境系統(PO)以進行生態潛能評估之研究(表 5-1)。

表 5.1 B-IBI 棲地類型選擇參考表 (Llanso et al., 2002)

棲地類型	底部鹽分(ppt)	淤泥黏土之重量 (<62%)
河口	0 - 0.5	N/A
狹鹽性	≥ 0.5 - 5.0	N/A
低鹽砂環境系統	≥ 5.0 - 12.0	N/A
高鹽砂環境系統	≥ 12.0 - 18.0	0 - 40
高鹽砂環境系統(泥)	≥ 12.0 - 18.0	>40
多鹽性(沙)	≥ 18.0	0 - 40
多鹽性(泥)	≥ 18.0	>40

兩個模式矩陣選用依照含泥量而定，含泥量超過 40%以上，選用多鹽泥系統，低於 40%則選用多鹽沙系統，而每個系統均由六個項目所構成，並依其數量或程度給予評分，最高的給五分，中等的給三分，最低的給一分，如表 5.2、3 所示。總和各項的分數即為其表示生態環境好壞的指標，如表 5.5 所示。底棲生物之耐污染性等生活特性，尚需有進一步的資料搜尋、調查和整理。此外，若要與其他海岸地區的狀況做比較，在給分的標準上需有標準參考點，可能較為困難。本研究除本次的研究基地以外(底棲生物第一次調查分析結果詳見 5.4 節)，將儘可能收集其他地區的資料做比較。

依上述矩陣給分標準予以給分，當給分完成後進行 B-IBI 分數之累加求取平均值，再由分數判斷環境狀況，環境狀況之分級列為四等，如表 5.4。

表 5.2 多鹽沙環境系統(PO)棲地環境評分標準 (Llanso et al., 2002; 郭一羽等, 2005)

項目	5	3	1
Shannon-Wiener 種類多樣性指數 (H')	≥3.5	2.7-3.5	<2.7
單位面積之總種類豐富 (#/m ²)	≥3000-5000	1500-3000 or ≥5000-8000	<1500 or ≥8000
單位面積之總種類生物量(g/m ²)	≥5-20	1-5 or ≥20-50	<1 or ≥50
單位面積之污染敏感性種類 (易受影響的) 之豐富百分比(%)	≤5	5-15	>15
單位面積之污染指標種類之生物量百分比(%)	≥50	25-50	<25
單位面積之深溝沈積物中消費者之豐富百分比(%)	≥25	10-25	<10

表 5.3 多鹽泥環境系統(PO)棲地環境評分標準 (Llanso et al., 2002; 郭一羽等, 2005)

項目	5	3	1
Shannon-Wiener 種類多樣性指數 (H')	≥3.3	2.4-3.3	<2.4
單位面積之總種類豐富 (#/m ²)	≥1500-3000	1000-1500 or ≥3000-8000	<1000 or ≥8000
單位面積之總種類生物量(g/m ²)	≥3-10	0.5-3 or ≥10-30	<0.5 or ≥30
單位面積之污染指標種類之生物量百分比(%)	≤5	5-15	>20
單位面積之污染敏感性種類 (易受影響的) 之生物量百分比(%)	≥60	30-60	<30
單位面積之食肉及雜食種類之豐富百分比(%)	≥40	25-40	<25
單位面積之深溝沈積物中消費者之豐富百分比(%)	≥40	10-40	<10

表 5.4 B-IBI 評估等級及分數範圍 (Llanso et al., 2002; 郭一羽等, 2005)

B-IBI	Benthic Community Condition 底棲生態評價	Habitat Class 棲地等級
≥4.0	Meets restoration goals 生態完整無需復育	A
3.0-3.9	Marginal 已達需復育標準	B
2.0-2.9	Degraded 生態受破壞難以平衡	C
≤2.0	Severely degraded 生態受嚴重破壞需進行復育工作	D

表 5.5 底棲生物特性表

	pollution-indicative taxa (%)	pollution-sensitive taxa	carnivores and omnivores (%)	deep-deposit feeders(%)	Percent number of taxa >5cm below the sediment interface
中文名	污染指標種類	污染敏感性種類	肉食及雜食種類	低階消費者	沉澱物下 5 公分生物
截尾薄殼蛤	L	Y	雜		Y
扁車輪螺	M		雜		Y
腰帶筆螺	M		雜		Y
結螺	M		雜		Y
蚶岩螺	H	Y	雜		Y
西施舌	L	Y	雜		Y
竹蛸	M	Y	雜		Y
福壽螺	H	Y	雜		Y
粗紋玉黍螺	L		雜		Y
波紋玉黍螺	L		雜		Y
栓海蟞	H		雜		Y
燒酒海蟞	H		肉		Y
虎斑玉螺	L		雜		Y
漁舟蜆螺	L		雜		Y
草蓆鐘螺	L		雜		Y
花笠螺	L		雜		Y
黑肋織紋螺	L		雜		Y
大玉螺	L		雜		Y
環文蛤 (赤嘴蛤)	M		雜		Y
花蛤	L	Y	雜		Y
海瓜子	M		雜		Y
文蛤	M		雜		Y
長牡蠣	H	Y	雜		Y
刺棘牡蠣	M		雜		Y
黑齒牡蠣	H	Y	雜		Y
藤壺	H		雜		Y
孔雀蛤	H		雜		Y
中國綠螂	M		雜		Y
豆形拳蟹	M		雜	Y	
紅點黎明蟹	M		雜	Y	
鋸緣青蟬	L		雜	Y	
刺手短槳蟹	M		雜	Y	
皺紋團扇蟹	M		雜	Y	
淡水泥蟹	M		雜	Y	
短身大眼蟹	M		雜	Y	
萬歲大眼蟹	M		雜	Y	
角眼沙蟹	L		雜	Y	
平掌沙蟹	L		雜	Y	
斯氏沙蟹	L		雜	Y	

	pollution-indicative taxa (%)	pollution-sensitive taxa	carnivores and omnivores (%)	deep-deposit feeders(%)	Percent number of taxa >5cm below the sediment interface
中文名	污染指標種類	污染敏感性種類	肉食及雜食種類	低階消費者	沉澱物下 5 公分生物
雙扇股窗蟹	M		雜	Y	
弧邊招潮蟹	M		雜	Y	
台灣招潮蟹	L		雜	Y	
清白招潮蟹	M		雜	Y	
長趾股窗蟹	M		雜	Y	
短指和尚蟹	M		雜	Y	
字紋弓蟹	M		雜	Y	
紅螯螳臂蟹	M		雜	Y	
神妙擬相手蟹	M		雜	Y	
隆脊張口蟹	M		雜	Y	
摺痕擬相手蟹	M		雜	Y	
日本絨螯蟹	L	Y	雜	Y	
台灣厚蟹	L		雜	Y	
伍氏厚蟹	M		雜	Y	
雙齒近相手蟹	M		雜	Y	
方形大額蟹	M		雜	Y	
兇狠圓軸蟹	M		雜	Y	
槍蝦	M		雜	Y	
美食奧螻蛄蝦(鹿港蝦猴)	L	Y	雜	Y	
石礮	M		雜	Y	
岩蟲	M		雜	Y	
燐蟲	M		雜	Y	
扁跳蝦	M		雜	Y	
瓷蟹	M		雜	Y	
Polychaeta (多毛類)					
<i>Scoloplos arimiger</i>	L	Y	雜		Y
<i>Capitella capitata</i>	L	Y	雜		Y
<i>Lumbrineridae sp</i>	L	Y	雜		Y
<i>Capitella group</i>	L	Y	雜		Y

5.4 生物多樣性指標與整合性生態評估指標

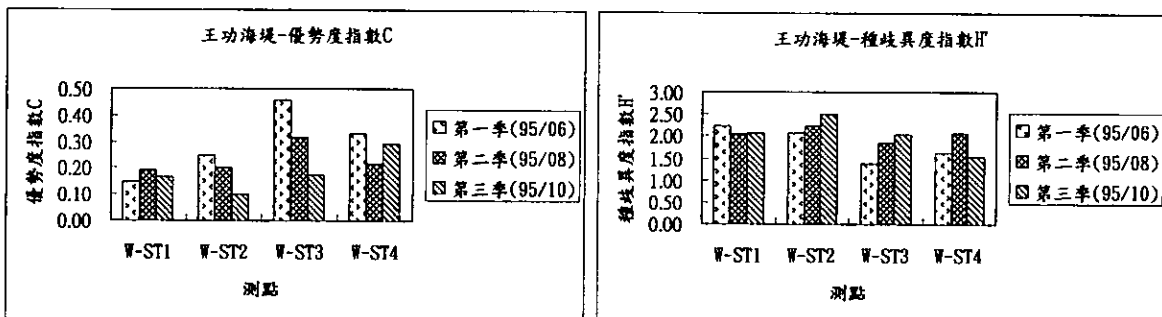
利用 3.3.2 節底棲物種調查結果，針對每個海堤進行多樣性分析，與利用整合指標法 (B-IBI) 評估生物棲地環境好壞(各測點詳細分析結果見附錄六)。各海堤分析調查結果分述如下：

5.4.1 多樣性指標分析結果

1. 王功海堤

多樣性指數分析部份，其中王功海堤第一次調查各測點優勢度指數 ($C=0.15-0.46$)、種歧異度指數 ($H'=1.38-2.24$)、均勻度指數 ($J'=0.50-0.85$)、豐富度指數 ($SR=2.76-3.96$)，第二次調查各測點優勢度指數 ($C=0.19-2.24$)、種歧異度指數 ($H'=1.83-2.24$)、均勻度指數 ($J'=0.65-0.82$)、豐富度指數 ($SR=2.42-4.05$)，第三次調查各測點優勢度指數 ($C=0.10-0.29$)、種歧異度指數 ($H'=1.55-2.51$)、均勻度指數 ($J'=0.67-0.93$)、豐富度指數 ($SR=1.99-3.58$)，如附圖 5.1 所示。

底棲生物整合指標法 (B-IBI) 部分，其中王功海堤第一季各測點 ($B-IBI=2.71-3.0$) 評價上屬於 (C) Degraded 級「生態受破壞難以平衡」，第二季各測點 ($B-IBI=2.67-2.71$) 評價上屬於 (C) Degraded 級「生態受破壞難以平衡」，第三季各測點 ($B-IBI=2.67-3.29$) 評價上屬於 (B) Marginal 「已達需復育標準」至 (C) Degraded 級「生態受破壞難以平衡」，如附圖 5.2 所示。



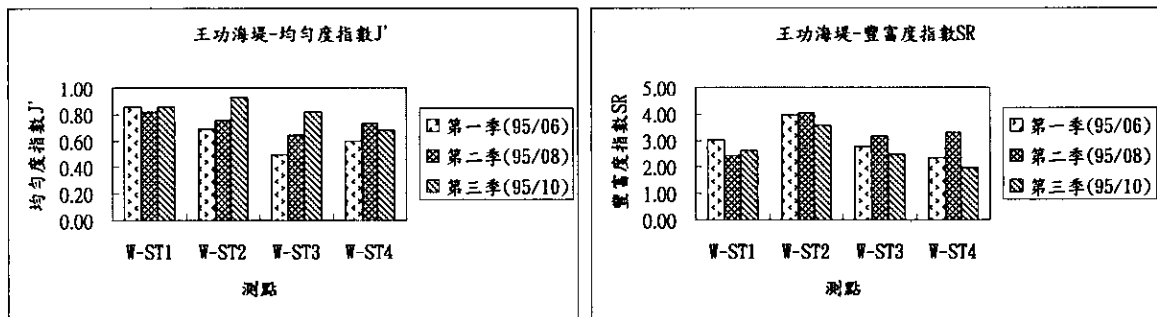


圖 5.1 王功海堤各測點多樣性指數

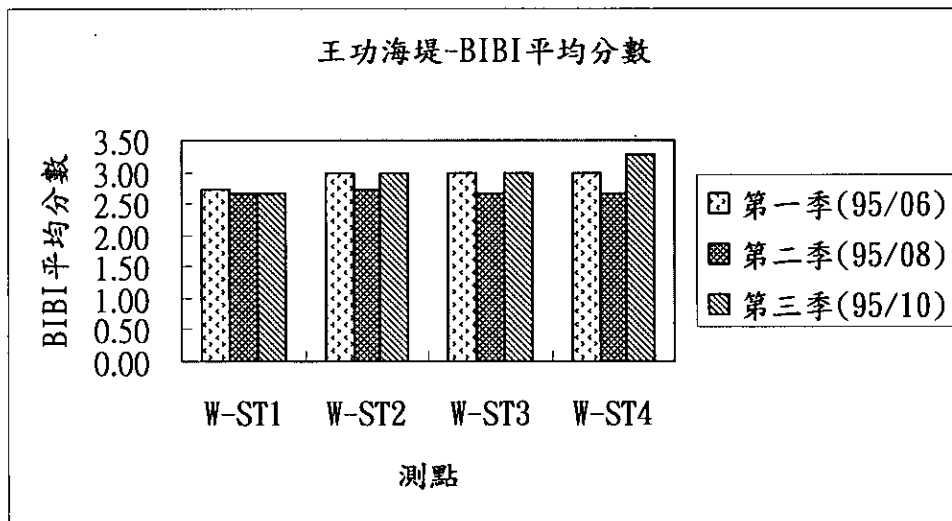


圖 5.2 王功海堤各測點 B-IBI 平均分數

2. 永興海堤

多樣性指數分析部份，其中王功海堤第一次調查各測點優勢度指數 ($C=0.12-0.28$)、種歧異度指數 ($H'=1.33-2.53$)、均勻度指數 ($J'=0.69-0.98$)、豐富度指數 ($SR=1.14-4.68$)，第二次調查各測點優勢度指數 ($C=0.09-0.40$)、種歧異度指數 ($H'=1.27-2.62$)、均勻度指數 ($J'=0.66-0.91$)、豐富度指數 ($SR=1.67-4.80$)，第三次調查各測點優勢度指數 ($C=0.12-0.43$)、種歧異度指數 ($H'=1.12-2.43$)、均勻度指數 ($J'=0.66-0.98$)、豐富度指數 ($SR=0.90-3.79$)，如附圖 5.3 所示。

底棲生物整合指標法 (B-IBI) 部分，其中永興海堤第一季各測點 ($B-IBI=2.0-3.0$) 評價上屬於 (C) Degraded 級「生態受破壞難以平衡」至 (D) Severely degraded 級，第二季各測點 ($B-IBI=2.67-2.71$) 評價上屬於 (B) Marginal「已達需復育標準」至 (C) Degraded 級「生態受破壞難以平衡」，第三季各測點 ($B-IBI=2.33-3.00$) 評價上屬於 (C) Degraded 級「生態受破

壞難以平衡」，如附圖 5.4 所示。

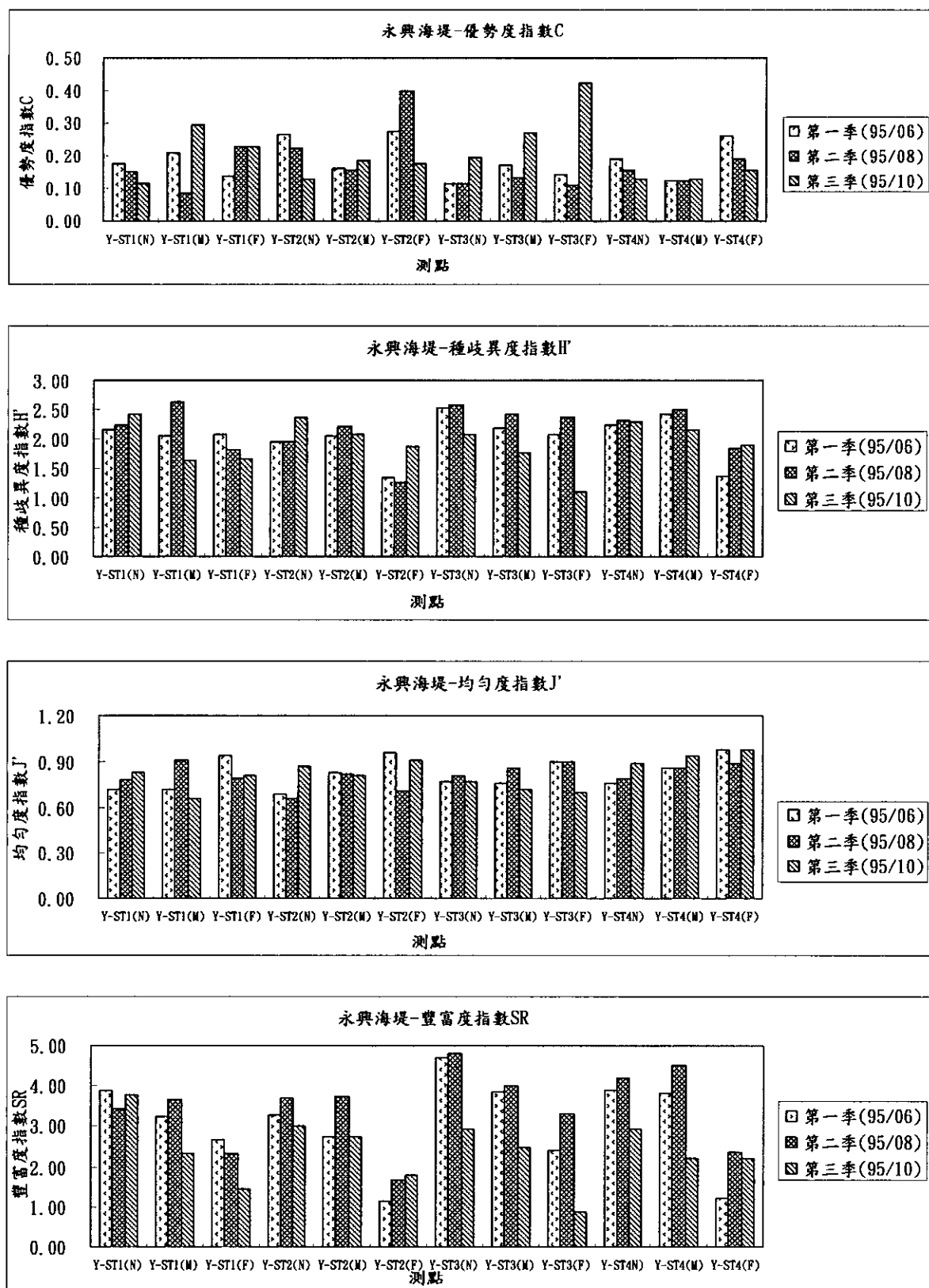


圖 5.3 永興海堤各測點多樣性指數

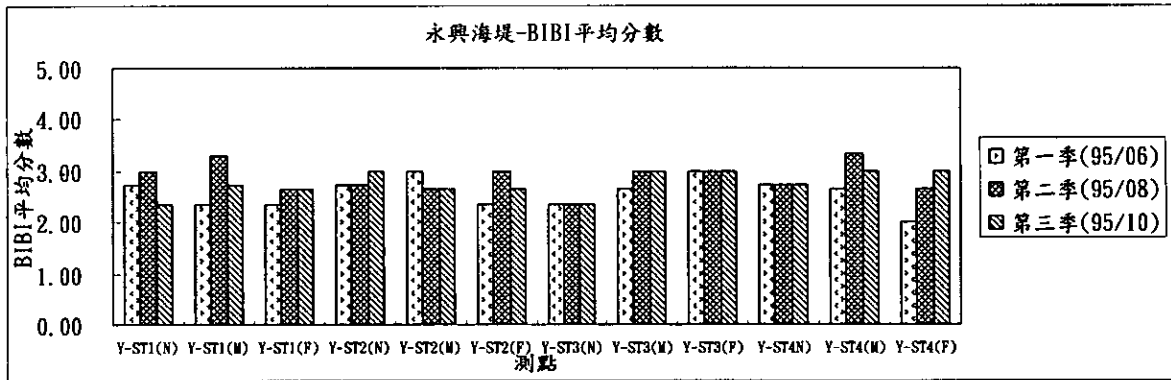
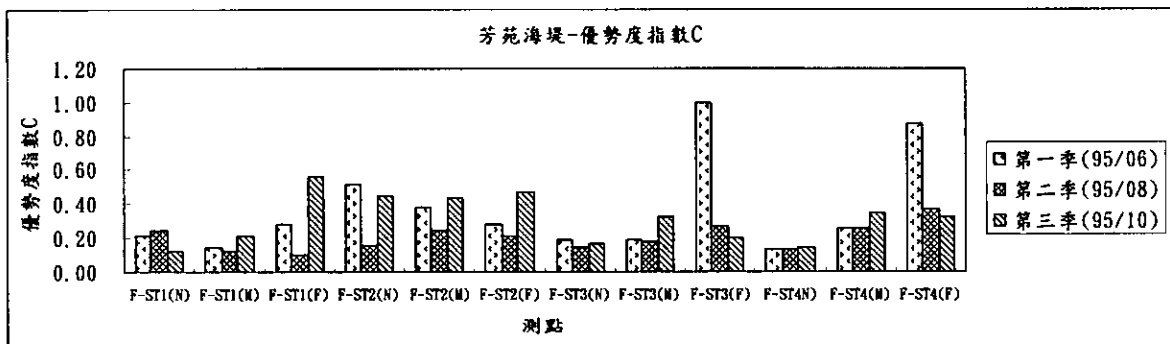


圖 5.4 永興海堤各測點 B-IBI 平均分數

3. 芳苑海堤

多樣性指數分析部份，其中王功海堤第一次調查各測點優勢度指數 ($C=0.14-1.0$)、種歧異度指數 ($H'=0-2.35$)、均勻度指數 ($J'=0-0.99$)、豐富度指數 ($SR=0-3.86$)，第二次調查各測點優勢度指數 ($C=0.10-0.37$)、種歧異度指數 ($H'=1.28-2.51$)、均勻度指數 ($J'=0.68-0.97$)、豐富度指數 ($SR=1.27-4.88$)，第三次調查各測點優勢度指數 ($C=0.12-0.56$)、種歧異度指數 ($H'=1.01-2.42$)、均勻度指數 ($J'=0.52-0.91$)、豐富度指數 ($SR=0.79-3.52$)，如附圖 5.5 所示。

底棲生物整合指標法 (B-IBI) 部分，其中芳苑海堤第一次各測點 ($B-IBI=2.67-3.57$) 評價上屬於(A) Meets restoration goals 至(C) Degraded 級，第二季各測點 ($B-IBI=2.33-3.00$) 評價上屬於(C) Degraded 級「生態受破壞難以平衡」，第三季各測點 ($B-IBI=2.14-3.29$) 評價上屬於(B) Marginal 「已達需復育標準」至(C) Degraded 級「生態受破壞難以平衡」，如附圖 5.6 所示。



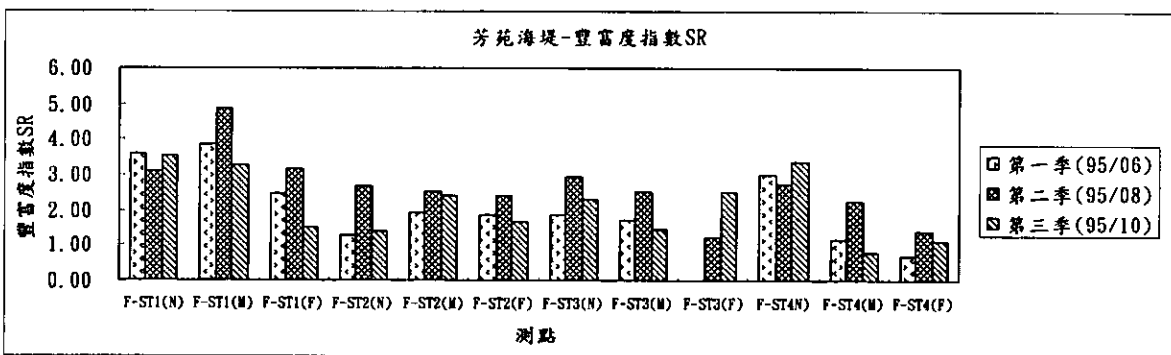
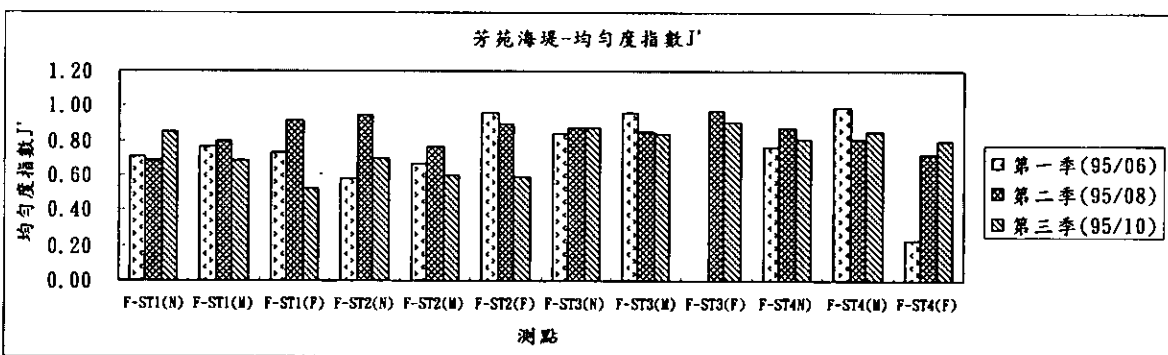
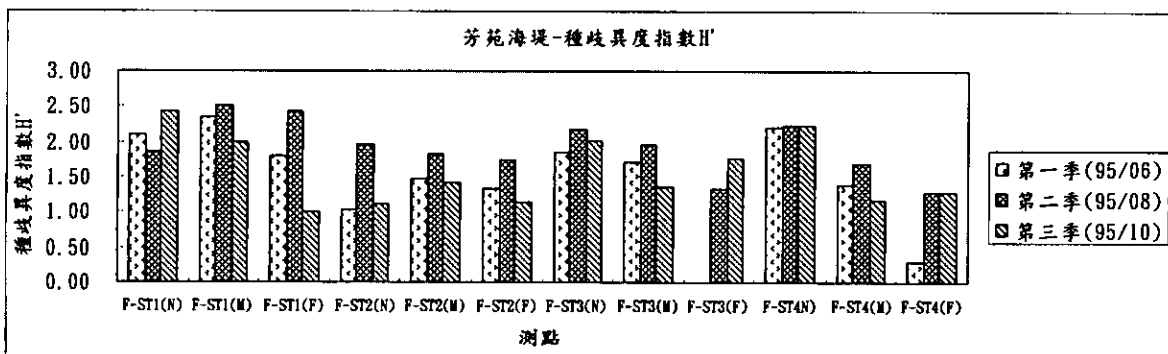


圖 5.5 芳苑海堤各測點多樣性指數

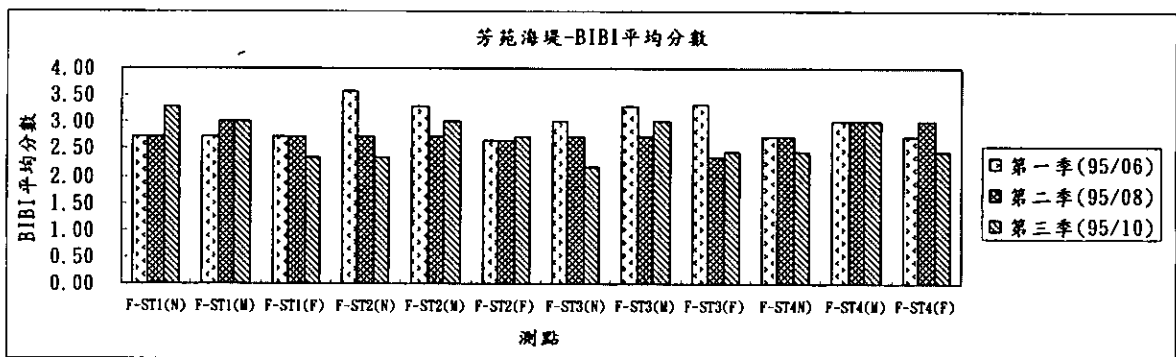


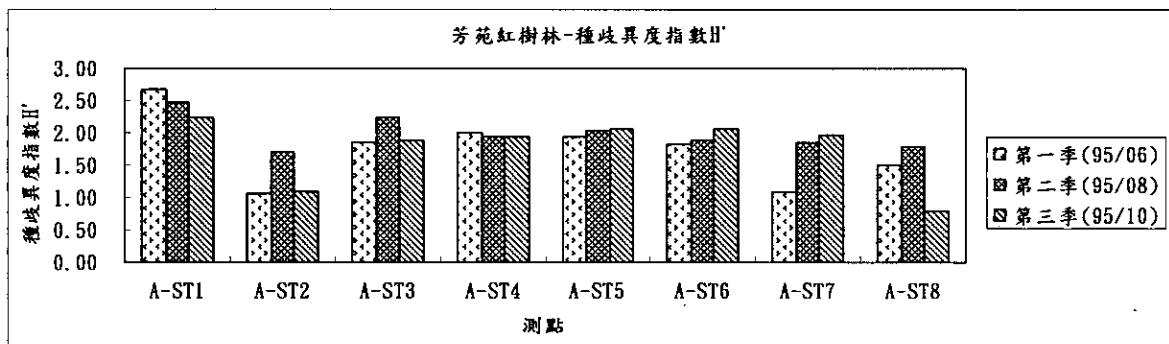
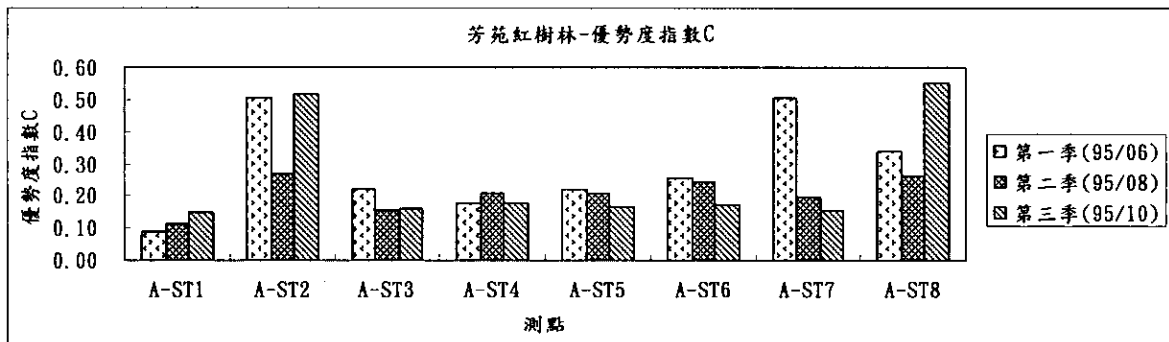
圖 5.6 芳苑海堤各測點 B-IBI 平均分數

4. 芳苑紅樹林

多樣性指數分析部份，其中王功海堤第一次各測點優勢度指數

($C=0.09-0.51$)、種歧異度指數 ($H'=1.05-2.69$)、均勻度指數 ($J=0.48-0.87$)、豐富度指數 ($SR=1.54-3.86$)，第二次調查各測點優勢度指數 ($C=0.10-0.23$)、種歧異度指數 ($H'=1.70-2.48$)、均勻度指數 ($J=0.69-0.84$)、豐富度指數 ($SR=2.11-3.64$)，第三次調查各測點優勢度指數 ($C=0.15-0.55$)、種歧異度指數 ($H'=0.80-2.23$)、均勻度指數 ($J=0.56-0.97$)、豐富度指數 ($SR=0.60-3.08$)，如附圖 5.7 所示。

底棲生物整合指標法 (B-IBI) 部分，其中芳苑紅樹林各測點 ($B-IBI=2.43-3.86$) 評價上屬於(B)Marginal「已達需復育標準」至(C) Degraded 級「生態受破壞難以平衡」，第二季各測點 ($B-IBI=2.33-3.00$) 評價上屬於(C) Degraded 級「生態受破壞難以平衡」，第三季各測點 ($B-IBI=2.43-3.57$) 評價上屬於(B)Marginal「已達需復育標準」至(C) Degraded 級「生態受破壞難以平衡」，如附圖 5.8 所示。



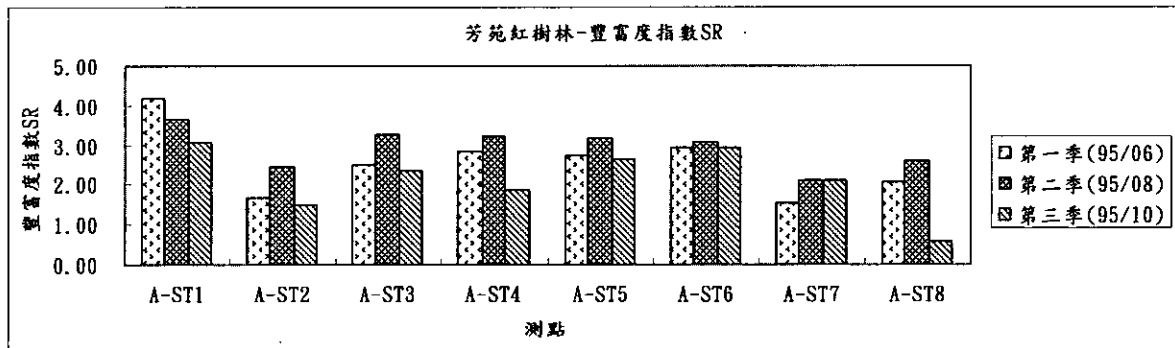
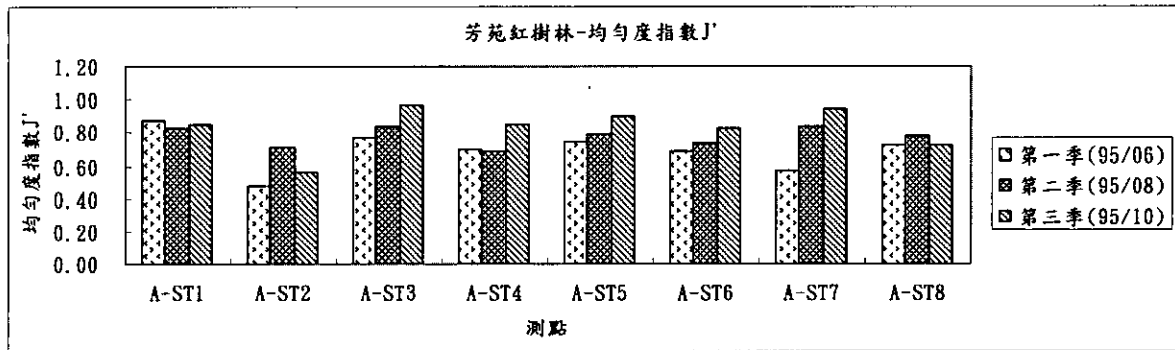


圖 5.7 芳苑紅樹林各測點多樣性指數

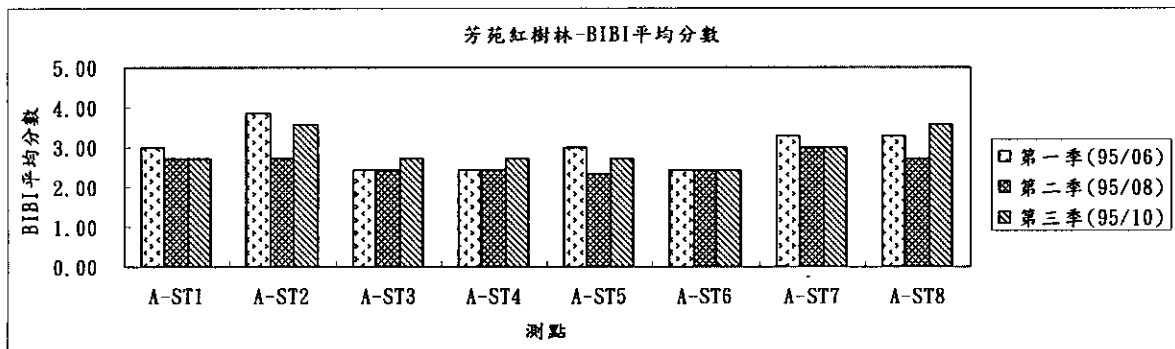


圖 5.8 芳苑紅樹林各測點 B-IBI 平均分數

5.新街海堤

多樣性指數分析部份，其中王功海堤第一次各測點優勢度指數 ($C=0.13-0.46$)、種歧異度指數 ($H'=1.13-2.34$)、均勻度指數 ($J'=0.63-0.84$)、豐富度指數 ($SR=1.37-3.12$)，第二次調查各測點優勢度指數 ($C=0.18-0.25$)、種歧異度指數 ($H'=1.75-1.93$)、均勻度指數 ($J'=0.69-0.89$)、豐富度指數 ($SR=2.23-2.77$)，第三次調查各測點優勢度指數 ($C=0.11-0.23$)、種歧異度指數 ($H'=1.82-2.43$)、均勻度指數 ($J'=0.83-0.93$)、豐富度指數 ($SR=2.09-3.63$)，如附圖 5.9 所示。

底棲生物整合指標法 (B-IBI) 部分，其中新街海堤第一次各測點 (B-IBI=2.33-3.29) 評價上屬於(B) Marginal 至(C) Degraded 級，第二季各測點 (B-IBI=2.0-3.29) 評價上屬於(B) Marginal 「已達需復育標準」至(D) Severely degraded 「生態受嚴重破壞需進行復育工作」，第三季各測點 (B-IBI=3.0-3.57) 評價上屬於 (C) Degraded 級 「生態受破壞難以平衡」，如附圖 5.10 所示。

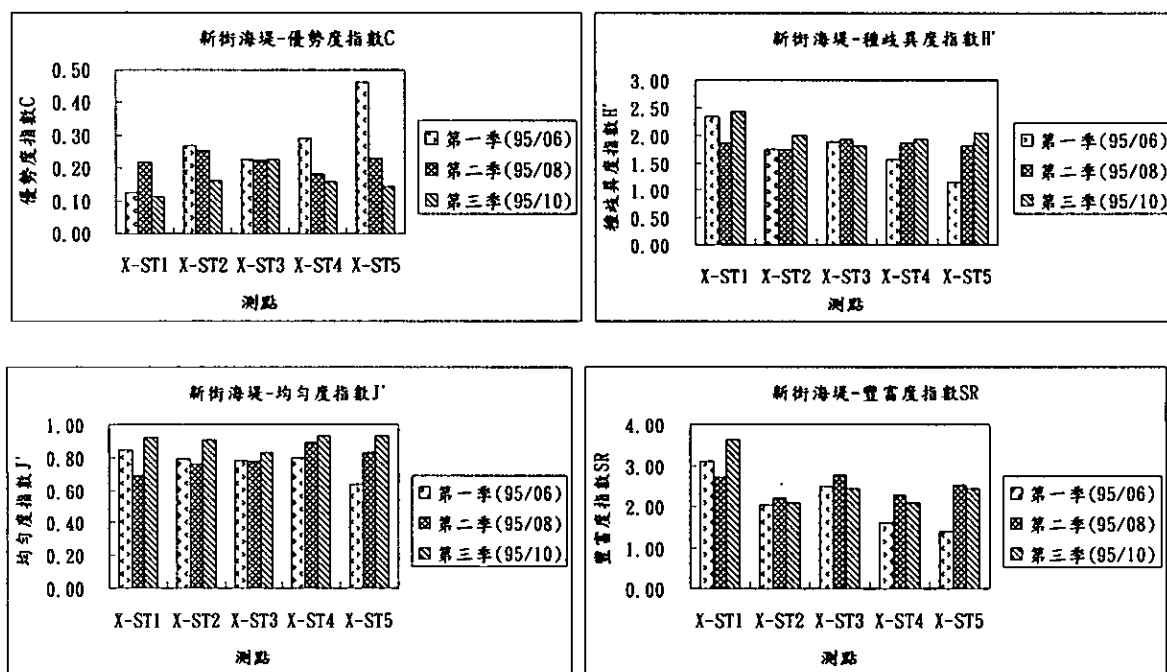


圖 5.9 新街海堤各測點多樣性指數

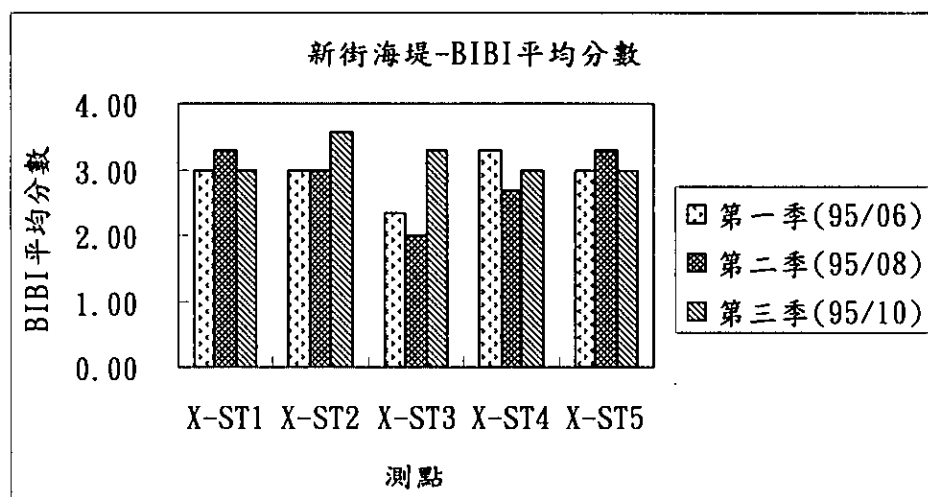


圖 5.10 新街紅樹林各測點 B-IBI 平均分數

6.高美濕地一號、二號海堤

多樣性指數分析部份，其中高美濕地一號、二號海堤第一次各測點優勢度指數 ($C=0.10-0.46$)、種歧異度指數 ($H'=1.19-2.55$)、均勻度指數 ($J'=0.61-0.95$)、豐富度指數 ($SR=1.09-3.71$)，第二次調查各測點優勢度指數 ($C=0.14-0.36$)、種歧異度指數 ($H'=1.52-2.05$)、均勻度指數 ($J'=0.69-0.93$)、豐富度指數 ($SR=2.23-3.17$)，第三次調查各測點優勢度指數 ($C=0.11-0.52$)、種歧異度指數 ($H'=1.17-2.33$)、均勻度指數 ($J'=0.51-0.91$)、豐富度指數 ($SR=1.34-3.21$)，如附圖 5.11 所示。

底棲生物整合指標法 (B-IBI) 部分，其中高美濕地一號、二號海堤第一次各測點 (B-IBI=2.71-3.57) 評價上屬於(B)Marginal「已達需復育標準」至(C) Degraded 級「生態受破壞難以平衡」，第二季各測點 (B-IBI=2.33-3.29) 評價上屬於(B)Marginal「已達需復育標準」至(C) Degraded 級「生態受破壞難以平衡」，第三季各測點 (B-IBI=2.33-3.29) 評價上屬於(B)Marginal「已達需復育標準」至(C) Degraded 級「生態受破壞難以平衡」，如附圖 5.12 所示。

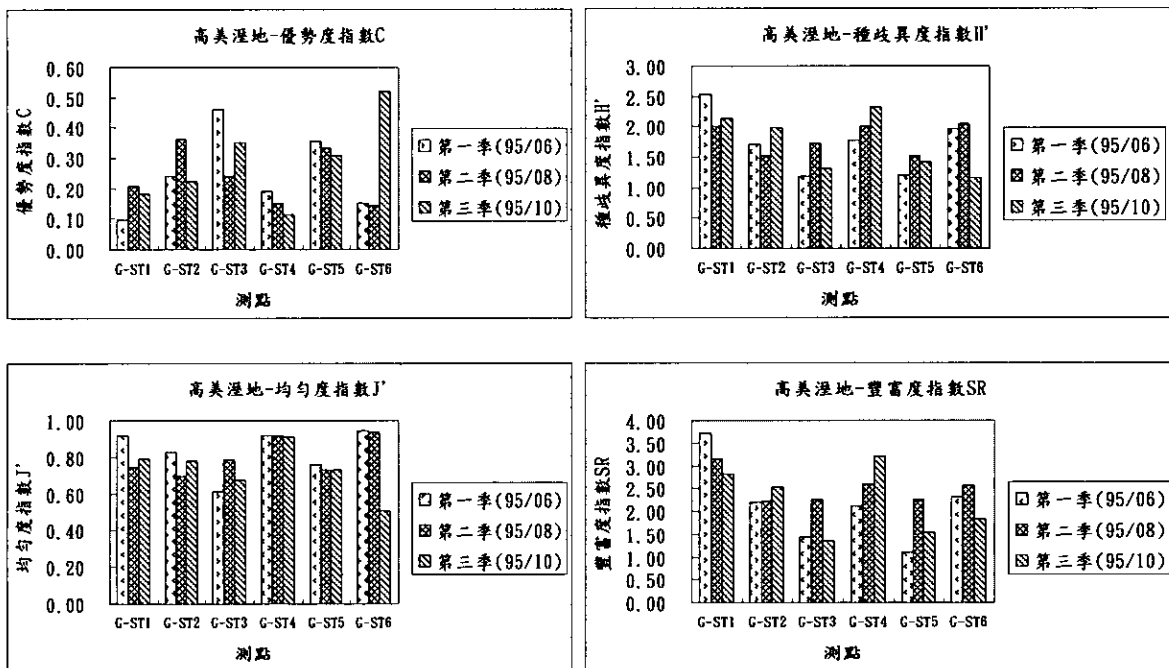


圖 5.11 高美濕地一號、二號海堤各測點多樣性指數

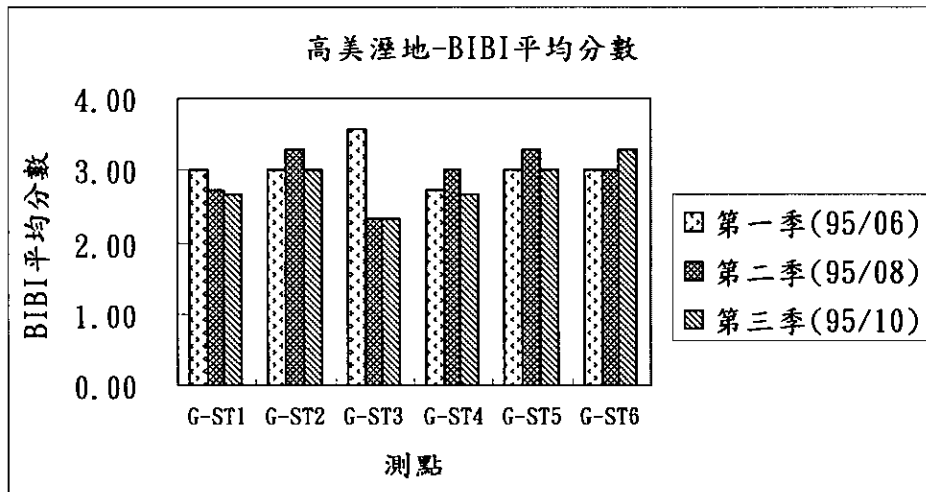


圖 5.12 高美濕地一號、二號海堤各測點 B-IBI 平均分數

5.4.2 歧異度指標與整合性指標之空間分佈

為易於了解各地點之生物的歧異度指標(H')與生物整合性指標 B-IBI 的空間分佈，將上節三季資料整理如圖 5.13~5.15 及圖 5.16~18。

1. 歧異度指標結果

底質沉積物組成、底質沈積速率高低及底質有機質與底棲動物的種類組成和數量分佈有密切關係。長江徑流攜帶大量泥沙入海，形成了以細顆粒為主的軟泥底質區，長江口數個島嶼的潮灘濕地也正是這樣的粉砂質和泥質細顆粒物質的軟相底質，並且孕育豐富的底棲生物（袁興中及陸健健，2001）。同時，在海岸環境受干擾時，生物相會發生變遷，干擾愈大則變遷愈多，藉此可了解污染程度。多樣性指數可代表一個群聚（Community）內物種的豐富程度，常被用來比較同一地點不同時間，或同一時間不同海洋環境或群聚中生物分佈的情形，以了解環境之變遷對生物時空分佈的影響。而生物的多樣性通常以生物群聚的歧異度（Species diversity）變化來了解，而歧異度是以生物種類組成的結構關係，可用來表示自然集合群聚的變化情形（郭等，2005）。由圖 5.13~5.15 顯示結果分述如下：

(1) 王功海堤與永興海堤間：W-ST1、W-ST2、Y-ST1(N)(M)(F)

第一次調查王功與永興間的測點多樣性指數落在第二級至第三級間，第二級僅有 Y-ST1(N)；第二次調查多樣性指數落在第一級至第四級間，

W-ST2 升為第二級，Y-ST1(F)則降為第四級；第三次調查多樣性指數落在第一級至第四級間，其中 Y-ST1(N)與 W-ST2 升為第一級，Y-ST1(M)降為第四級。看出越靠近陸域之測點多樣性明顯變多，且外圍測點多樣性有明顯減少的現象。

(2) 永興海堤與芳苑海堤間：Y-ST4(N)(M)、F-ST1(N)(M)(F)

第一次調查永興與芳苑間的測點多樣性指數落在第一級至第四級間，Y-ST4(M)為第一級，Y-ST4(N)與 F-ST1(M)為第二級，F-ST1(F)為第四級；第二次調查多樣性指數落在第一級至第四級間，F-ST1(M)(F)升為第一級；第三次調查多樣性指數落在第一級至第四級間，其中僅靠近陸域之出海口 F-ST1(N)升為第一級，其他測點多樣性明顯變少，且愈外圍多樣性愈少。

(3) 芳苑海堤與新街海堤間：F-ST4(N)(M)、X-ST1

第一次調查芳苑與新街間的測點多樣性指數落在第二級至第四級，僅 F-ST4(N)為第二級；第二次調查多樣性指數落在第二級至第四級間，F-ST4(M)為第三級；第三次調查多樣性指數落在第一級至第四級間，F-ST4(N)升為第一級，其餘測點大部分評價結果落在第四級。

綜合而言，本研究區域鄰近王功海堤、永興海堤、芳苑海堤及新街海堤間的排水口的測點皆有較高的歧異度表現，同時隨著調查季節及季節性枯水期的影響，多樣性的變化均呈現顯著改變，那是因為河川枯水期時，水中有機物無法排出外灘，多集中在出海口附近，即可發現越靠近陸域出海口之測點多樣性明顯變多，外灘測點多樣性則明顯減少。而 Mann(1976)、Levinton(1972)就曾指出，底質中有機物含量之多寡，與某些生物種類之出現與否關係密切，當底質中有機物較多時，直接攝取底質以獲取食物是較有利之營生方式。所以經觀察發現，在本研究區域中，結果顯示底質有機質的確與多樣性呈現正相關。

2. 生物整合性指標結果

Llanos et al. (2002) 在 Chesapeake Bay 的應用中，以棲地環境而選擇不同的評估項目及內容，其中可將棲地區分為七大類，因此本研究利用其標準選擇多鹽沙環境系統 (Polyhaline sand, PO)、多鹽泥環境系統

(Polyhaline mud, PO) 等。而在選擇棲地類型後，依不同的類型選擇不同的矩陣及配分標準來進行生物環境評估。本研究在王功海堤間測點進行三次調查分析，結果顯示底棲生物 B-IBI 評價結果值落在 B 級（已達需復育標準）至 C 級（生態受破壞難以平衡）之間，永興海堤間測點進行三次調查分析，結果顯示底棲生物 B-IBI 評價結果值落在 B 級（已達需復育標準）至 D 級（生態受嚴重破壞需進行復育工作）之間，前兩次調查各測點落在 B 級至 C 級，最後一次調查（9510）各測點均落在 C 級。芳苑海堤測點進行三次調查分析，結果顯示底棲生物 B-IBI 評價結果值落在 B 級至 C 級之間，前兩次調查各測點落在 B 級至 C 級，第三次調查（9510）各測點均落在 C 級。新街海堤測點進行三次調查分析，結果顯示底棲生物 B-IBI 評價結果值落在 B 級至 C 級，僅有新街測點三（X-ST3）第二次調查出現 D 級（生態受嚴重破壞需進行復育工作），綜合而言，王功海堤、永興海堤、芳苑海堤及新街海堤多數測點評價均在 C 級，顯示生態受破壞難以自我回饋達到生態平衡的狀況，需要進行復育的工作。如圖 5.16~18 所示。

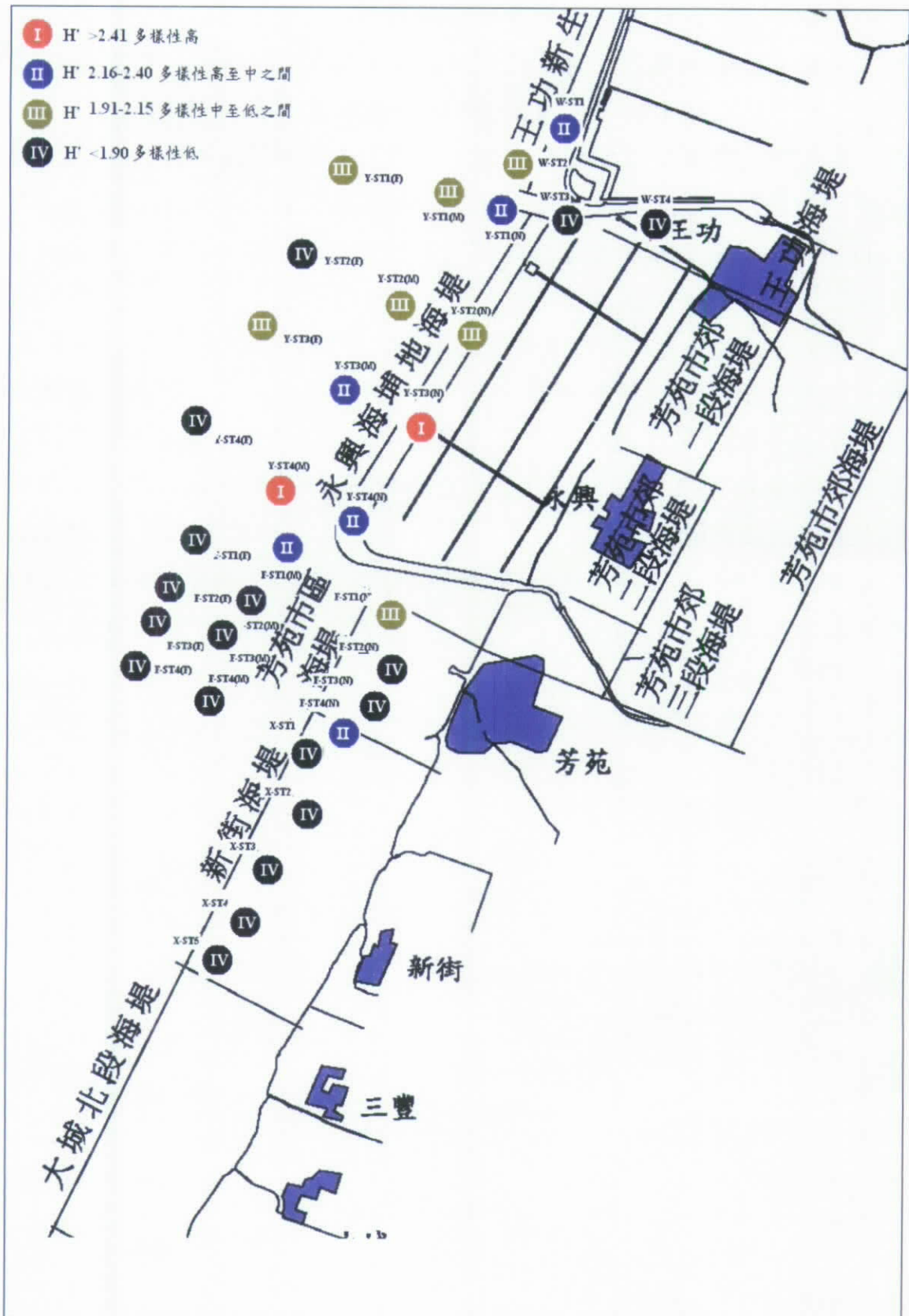


圖 5.13 第一季各海堤測點多樣性指數 H' 評價等級

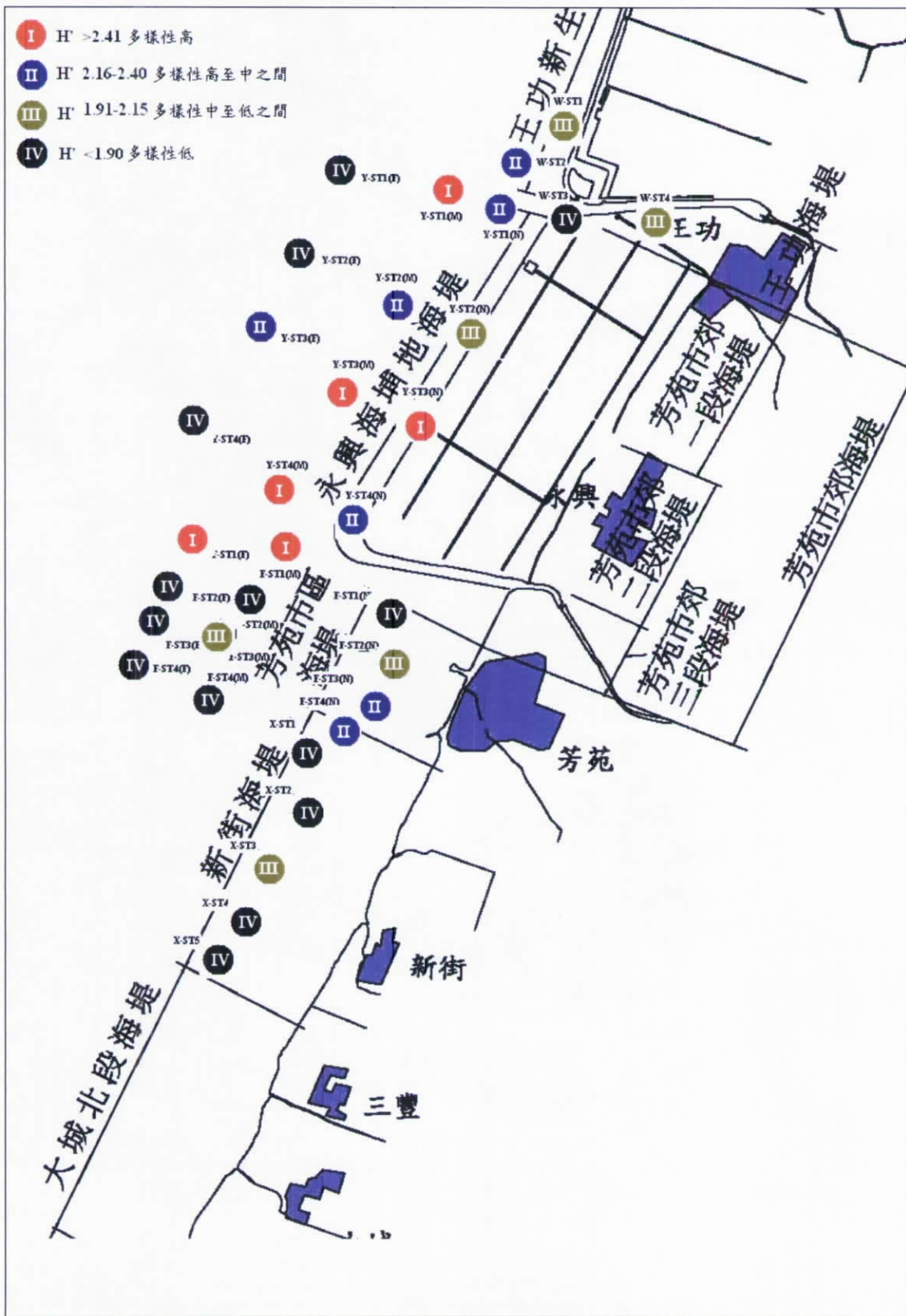


圖 5.14 第二季各海堤測點多樣性指數 H' 評價等級

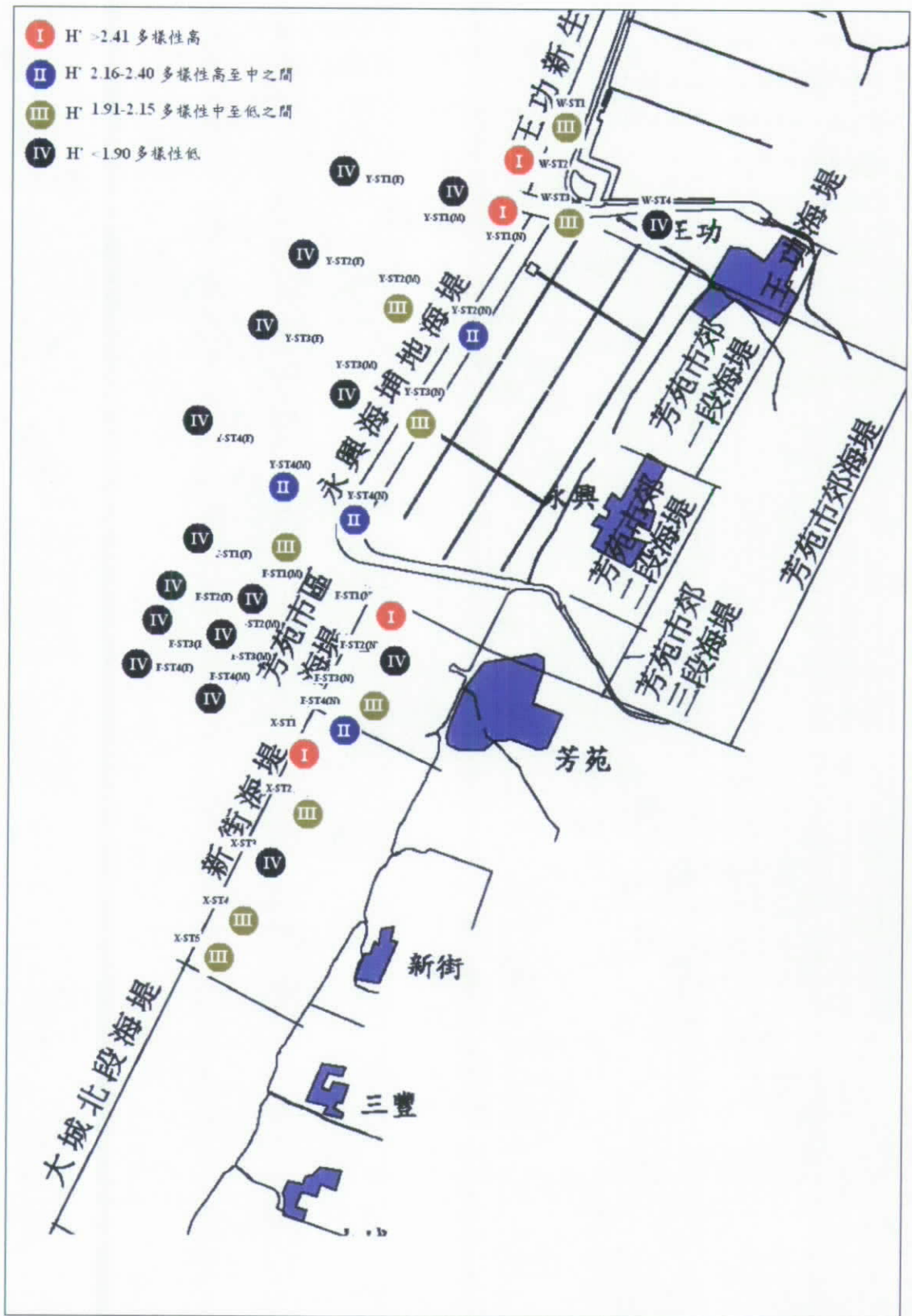


圖 5.15 第三季各海堤測點多樣性指數 H' 評價等級

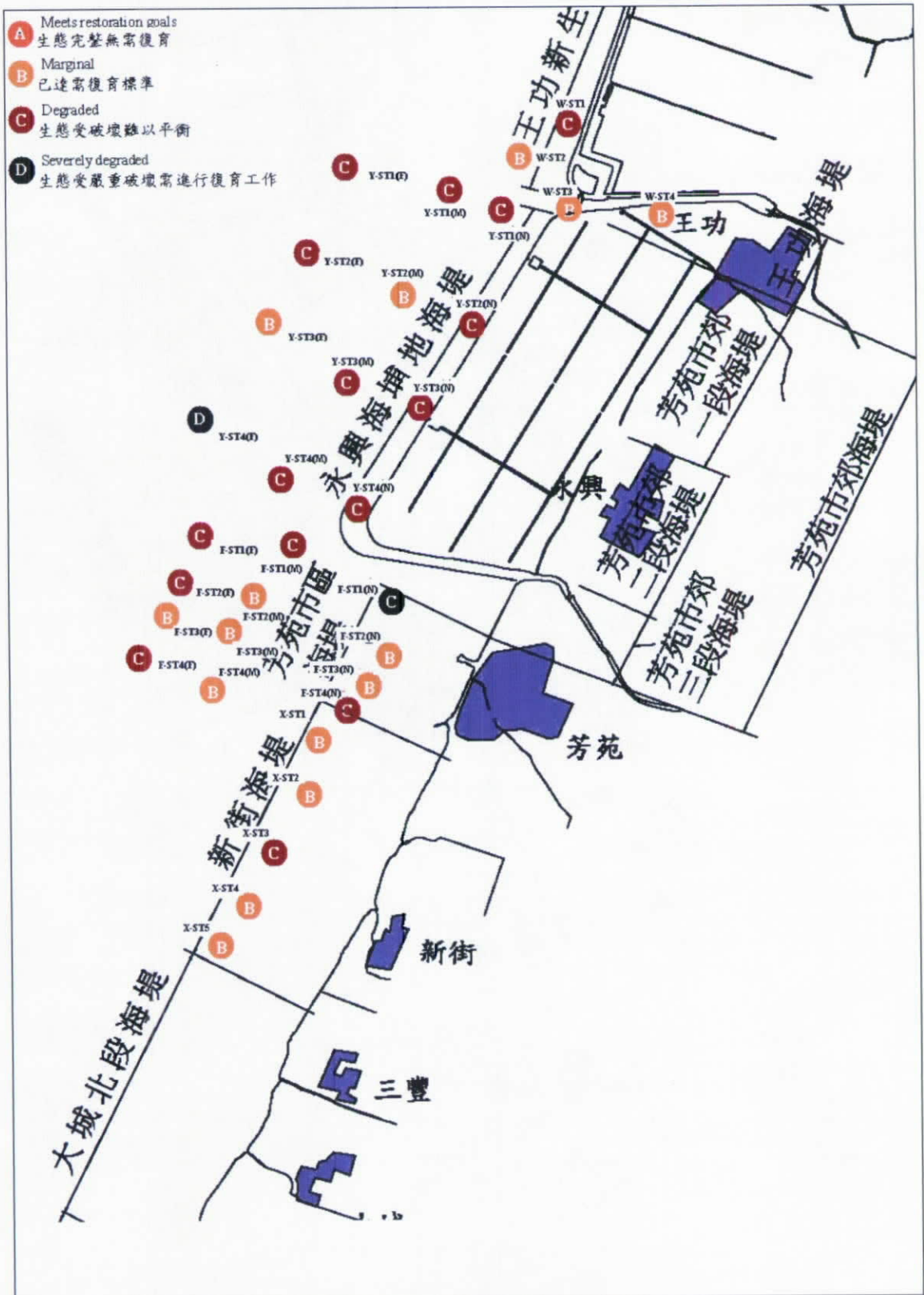


圖 5.16 第一季各海堤測點 B-IBI 評價等級

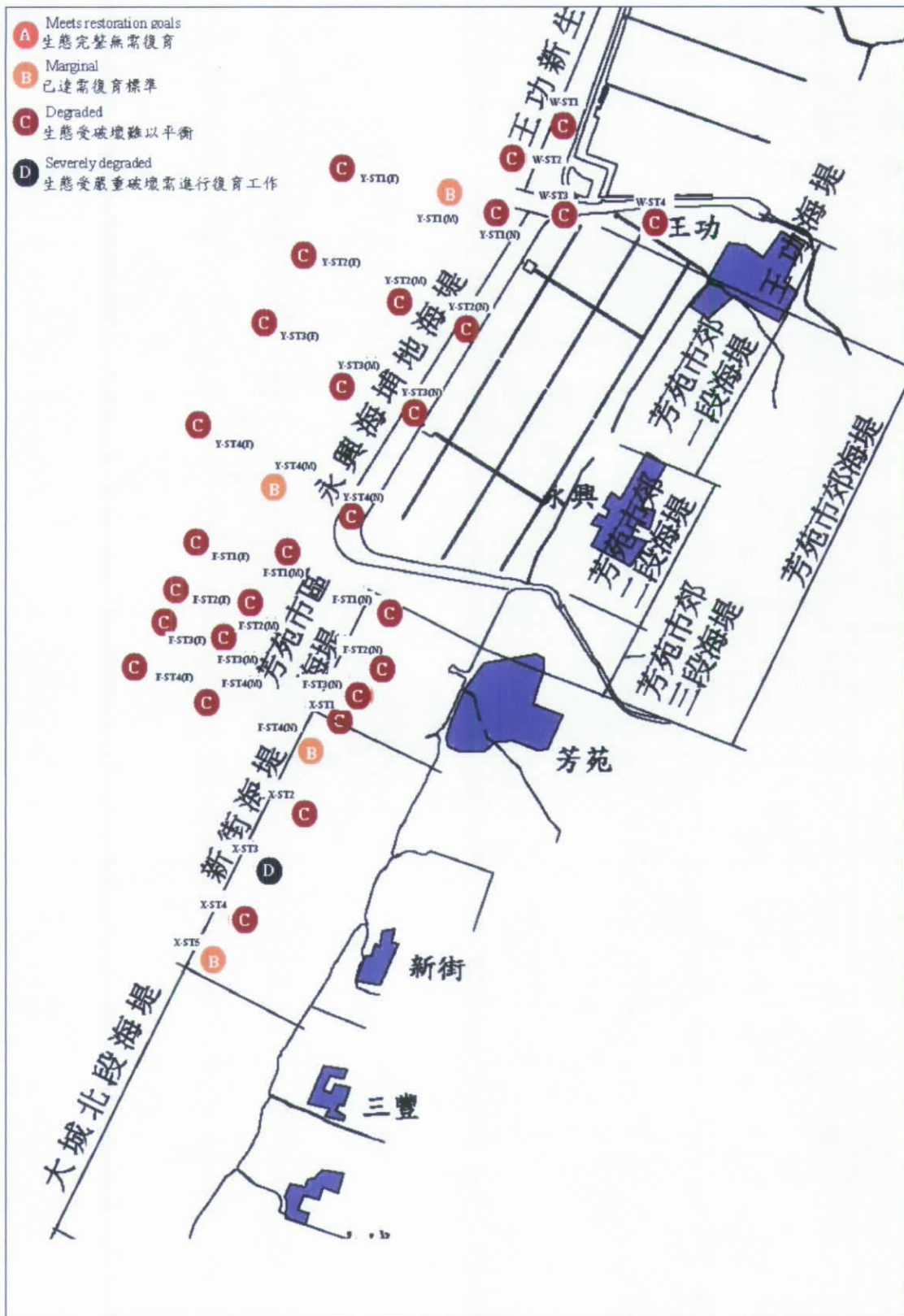


圖 5.17 第二季各海堤測點 B-IBI 評價等級

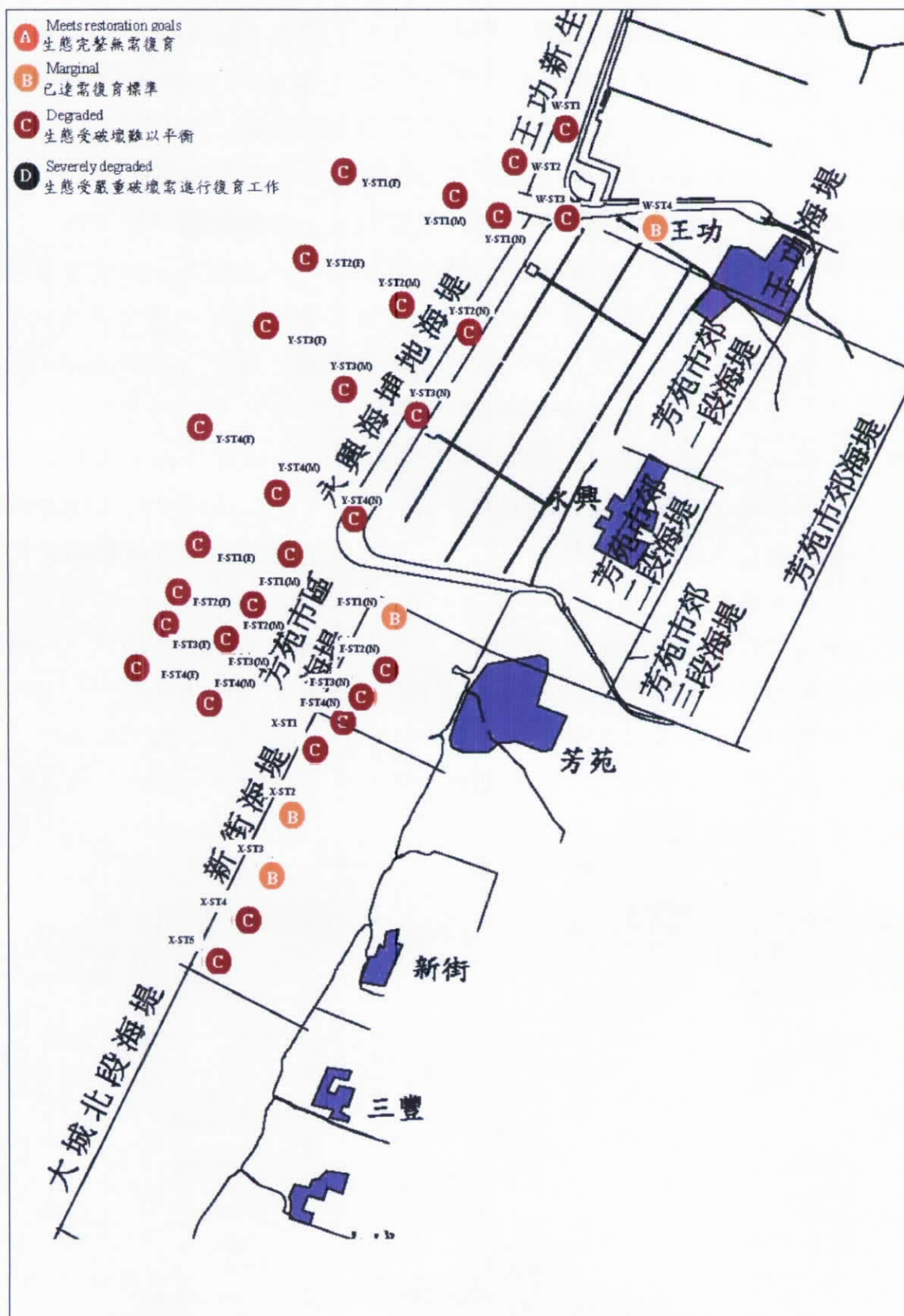


圖 5.18 第三季各海堤測點 B-IBI 評價等級

5.4.3 與其他地區 B-IBI 評價比較

本研究與新竹、宜蘭烏石、台南安平地區海岸之生態環境做比較，結果如下表 5.6 所示。其中由水質分析結果顯示，新竹及烏石皆屬甲類標準，興達屬甲至乙類標準，而安平屬乙至丙類標準，以新竹及烏石水質環境較佳，安平形成較差的水質環境。而本研究之各海堤除高美濕地屬於甲至乙類標準外其餘均屬於乙至丙類標準，水質較差。在物種種類數方面，由表中種類數的比較，顯示安平出現的種類數較多，興達較少。但整體來說本研究各海堤由於棲地型態屬於泥質環境，比其他地區的物種數皆來的高。而以歧異度指數、均勻度指數及豐富度指數比較，安平及新竹生態較佳，而興達生態較差，這樣的結果與范等（2000）的研究中指出「沙化不僅使原有底棲動物群落的種類、密度和生物量下降，而且還降低了原有優勢種群的棲息密度，引起群落多樣性測度值的提高。沙化越嚴重的生境越不利於底質表面上生存的底棲動物，但卻相對提高了底質表面下生存的動物種數」的結果相同。

各海堤與其他地區比較，則在歧異度上並沒有明顯較高的現象。最後由底棲生物整合性指標模式評級之結果新竹屬於第一級之評價，僅需持續關切注意，而安平及烏石、興達則需進行一般性之保育計劃，而本研究區域。高美溼地及芳苑海堤部分測點可至第一級之評價外，其餘則需進行一般性之保育計劃。

表 5.6 B-IBI 評價與其他地方評價比較

分析項目	王功海堤	永興海堤	芳苑海堤	芳苑紅樹林	新街海堤	高美溼地	新竹漁港	安平漁港	興達漁港	烏石漁港
水質評級分析	甲至丙類	甲至丙類	甲至丙類	乙至丙類	乙至丙類	甲至乙類	甲類	乙至丙類	甲至乙類	甲類
種類數	10-20	4-27	1-23	3-22	6-16	5-16	7~17	5~21	0~7	2~11
平均中值粒徑	0.025-0.200	0.020-0.227	0.009-0.216	0.011-0.133	0.015-0.390	0.022-0.185	0.15-0.25	0.25-0.42	0.31-0.38	0.18-0.26
生物多樣性歧異度指數	1.38-2.51	1.12-2.62	0-2.51	1.05-2.69	1.13-2.43	1.17-2.55	1.40-2.50	1.30-2.89	0-1.86	0.34-2.14
B-IBI類型	多鹽砂、多鹽泥	多鹽砂、多鹽泥	多鹽砂、多鹽泥	多鹽砂、多鹽泥	多鹽砂、多鹽泥	多鹽砂、多鹽泥	多鹽砂	多鹽砂	多鹽砂	多鹽砂
B-IBI環境評估	Marginal 至 Degraded	Marginal 至 Severely degraded	Meets restoration goals 至 Degraded	Marginal 至 Degraded	Marginal 至 Degraded	Meets restoration goals 至 Degraded	Meets restoration goals	Marginal 至 Degraded	Marginal	Marginal 至 Degraded

環境評估等級：Meets restoration goals：生態完整無需復育

Marginal：已達需復育標準

Degraded：生態受破壞難以平衡

Severely degraded：生態受嚴重破壞需進行復育工作

5.4.4 生物指標與水質、底質環境因子相關分析

本研究針對水質、底質與生物物種數、多樣性指數及生物整合性指標相關性分析如表 5.7，結果顯示在總物種數與底質耗氧量呈現顯著正相關，顯示當物種數量越多時，耗氧量越高，優勢種越高。在水質、底質與生物多樣性指數相關性分析，種歧異度指數 (H') 及豐富度指數 (SR) 也與耗氧量呈現顯著正相關，顯示多樣性的高低及物種的豐富度與耗氧量有一定的相關性。同時，耗氧量與優勢度指數 (C) 呈現顯著負相關，而優勢度指數越高代表有優勢種存在的比例越高，顯示耗氧量越低，優勢種越多。

另外水質、底質與生物整合性指標相關性分析，結果顯示 B-IBI 總分與氨氮、生化需氧量(BOD_5)及總磷(TP)呈現顯著正相關，B-IBI 平均分數也與總磷(TP)呈現顯著正相關；B-IBI 總分及 B-IBI 平均分數與底質中值粒徑 (D_{50}) 及底質酸鹼度呈現顯著負相關，綜合而言，顯示對於生物棲地而言，氨氮、生化需氧量(BOD_5)、總磷(TP)、底質酸鹼度及底質中值粒徑 (D_{50}) 此五項因素最為重要，可作為未來復育設計規劃之參考。

表 5.7 生物物種數、生物指標與水質、底質環境因子相關分析

調查項目	水質						底質							
	鹽度	溶氧(Do)	酸鹼度(pH)	導電度	氧氣	生化需氧量(BOD ₅)	總磷(TP)	大腸桿菌群	pH	總有機物	耗氧量	D ₅₀	含水量	含泥量
生物物種數	0.122	0.058	-0.15	0.084	0.022	0.07	-0.082	-0.073	-0.093	-0.062	0.296(**)	-0.116	0.013	0.073
優勢度指數 C	-0.117	-0.06	0.023	-0.015	0.03	0.086	0.049	0.151	0.023	0.099	-0.231(**)	-0.03	-0.034	0.035
種歧異度指數 H'	0.115	0.09	-0.063	0.036	-0.011	-0.054	-0.048	-0.156	-0.064	-0.065	0.269(**)	-0.018	0.02	-0.01
均勻度指數 J'	0.107	0.047	0.086	-0.003	-0.056	-0.147	0	-0.13	0.015	-0.082	0.076	0.118	-0.025	-0.118
豐富度指數 SR	0.106	0.037	-0.122	0.064	0.03	-0.001	-0.057	-0.118	-0.049	-0.035	0.287(**)	-0.051	-0.009	0.016
B-IBI 總分	-0.174(*)	-0.088	0.082	-0.136	0.182(*)	0.236(**)	0.247(**)	0.153	-0.062	0.104	-0.155	-0.459(**)	0.388(**)	0.557(**)
B-IBI 平均分數	-0.117	0.007	0.151	-0.075	0.075	0.147	0.209(*)	0.134	-0.171(*)	0.049	-0.131	-0.166(*)	0.16	0.212(*)

* 在顯著水準為 0.05 時 (雙尾), 相關顯著。

** 在顯著水準為 0.01 時 (雙尾), 相關顯著。

5.5 棲地評估模式之建立

5.5.1 模式概念與建立流程

在 1980 年代，美國魚類及野生動物局改良發展一套有系統之棲地評價方法來評估開發計劃之衝擊程度，稱之為棲地評價模式(Habitat Evaluation Procedure, HEP) (USFWS,1980)，評估棲地生態變化。利用此棲地評價方法(HEP)來評估開發計畫對環境的衝擊程度，評估棲地之變化並可擬定代償 (Mitigation) 之替代方案。

而在 HEP 模式的應用方面，棲地評價程式適用來選定合適野生動物棲地的方法，同時給予質與量的界定。其後日本一些海岸生態工程的研究，將此 HEP 法進一步推廣應用，如新保裕美等(2000)曾以二枚貝為探討對象，來評估日本橫濱之人工海岸及天然干潟之棲息環境是否適宜。吉安勇介等(2001)曾以附著生物為調查對象，來評估塊石放置於海岸對生物之影響是否能成為良好之棲地。而橋中秀典等 (2003) 也將吉安永介(2001)所建立之模式進一步修正並預測物種出現種類數，並且與實際調查物種種類數之作一對照，發現預測和實際調查值差異並不大。在國內也有研究運用於新竹漁港 (郭&陳, 2004; 郭等, 2005) 及台南安平漁港的海岸生物環境的評估上 (陳俊杰, 2005)。HEP 模式其分析程序為連續的資料收集、分析及模式修正之過程，以獲得最佳的評估模式。首先，選定所要調查研究的地區範圍，例如海堤周圍之潮間帶棲地，且對所調查地點進行相關資料收集 (如氣候、海象、地形水深、水質等)，並選定所要評估之物種對象。接著選定生物存活所需之棲地環境因子，例如水質 (鹽度、DO、PH、電導度)、底質 (酸鹼度、有機質、耗氧量) 作為影響底棲生物棲息之環境因子，依環境因子與海岸生物之生物指標變化來建立 SI 指數包絡線圖。SI 指數以包絡線表示，乃在探討各種環境因子，對於物種數量出現之極限，有助於探討、釐清每個因子對於生物量之影響性。另外，在生物指標部分則建議採用種類數、歧異度及底棲生物整合指標等三種方法以建立所需之生物因子。確認各調查點所獲得之棲地生物因子後，以作為建立模式環境值之設定，並分析海岸棲地環境各項因子於調查期間與物種數之間

的關係表現，進而建立一套適合指數(suitability index, SI)與環境因子之關係的包絡趨勢線圖，並由各測站各個環境因子之表示值於包絡趨勢線圖求得 SI，以建立 SI 與棲地適合指數(habitat suitability index, HSI)關係式，方可進一步探討 HSI 指數與棲地物種數之相關性程度，其中，SI 指數包絡線為適宜度曲線是 HSI 模式中最重要的一環，因所有數學計算及物理棲地的模擬均是建立在這曲線上，其前提假設各因子間各為獨立的，物種棲地分布的現況，除了受到該棲地品質狀況之外，也受到諸多其他因素的影響（如族群密度、競爭者、補食者、非生物性因素、時間及季節和生理變化等）。由 SI 指數曲線建立 HSI 模式計算式，進行變數的篩選與量化計算，進而評估海岸調查點之棲地品質。但在模式建立中，需驗證 HSI 模式之正確性，若有不妥可再回到所選定的環境因子中，重新建立修正模式，而 HSI 模式相關性程度的高低可作為評估修正之參考，而建立完成之模式，預期可作為預測海岸生物棲地品質之依據。本研究針對王功海堤、永興海堤、芳苑海堤及新街海堤根據 HEP 建構程序分述如下：

1. 建立 SI 指數包絡線圖
2. SI 與 HSI 之關係建立
3. HSI 模式之建立

5.5.2 最大物種數建立 HSI 指數

本研究針對研究區域海堤周圍之潮間帶棲地，水質（鹽度、DO、PH、電導度等）、底質（酸鹼度、有機質、耗氧量等）作為影響底棲生物棲息之環境因子，本研究利用最大物種數建構 SI 包絡線圖，各海堤建構分述如下：

1. 永興海堤

(1) SI 包絡線圖

本研究利用最大物種數建構永興海堤 SI 包絡線圖，結果顯示在水質方面永興海堤當鹽度落在 26‰ 時，溶氧 (DO) 落在 7.0mg/L 時，酸鹼度 (pH) 落在 7.8 時，生化需氧量 (BOD₅) 落在 7.8 時物種數達到最多，在底質方面底質酸鹼度落在 7.8 時，總有機物落在 0.8 時，底質耗氧量落在 1.75 時物種數達到最多，但溶氧 (DO) 小於 7.0mg/L

時，底質耗氧量小於 1.75 時物種數逐步減少的趨勢如下圖 5.19 所示。

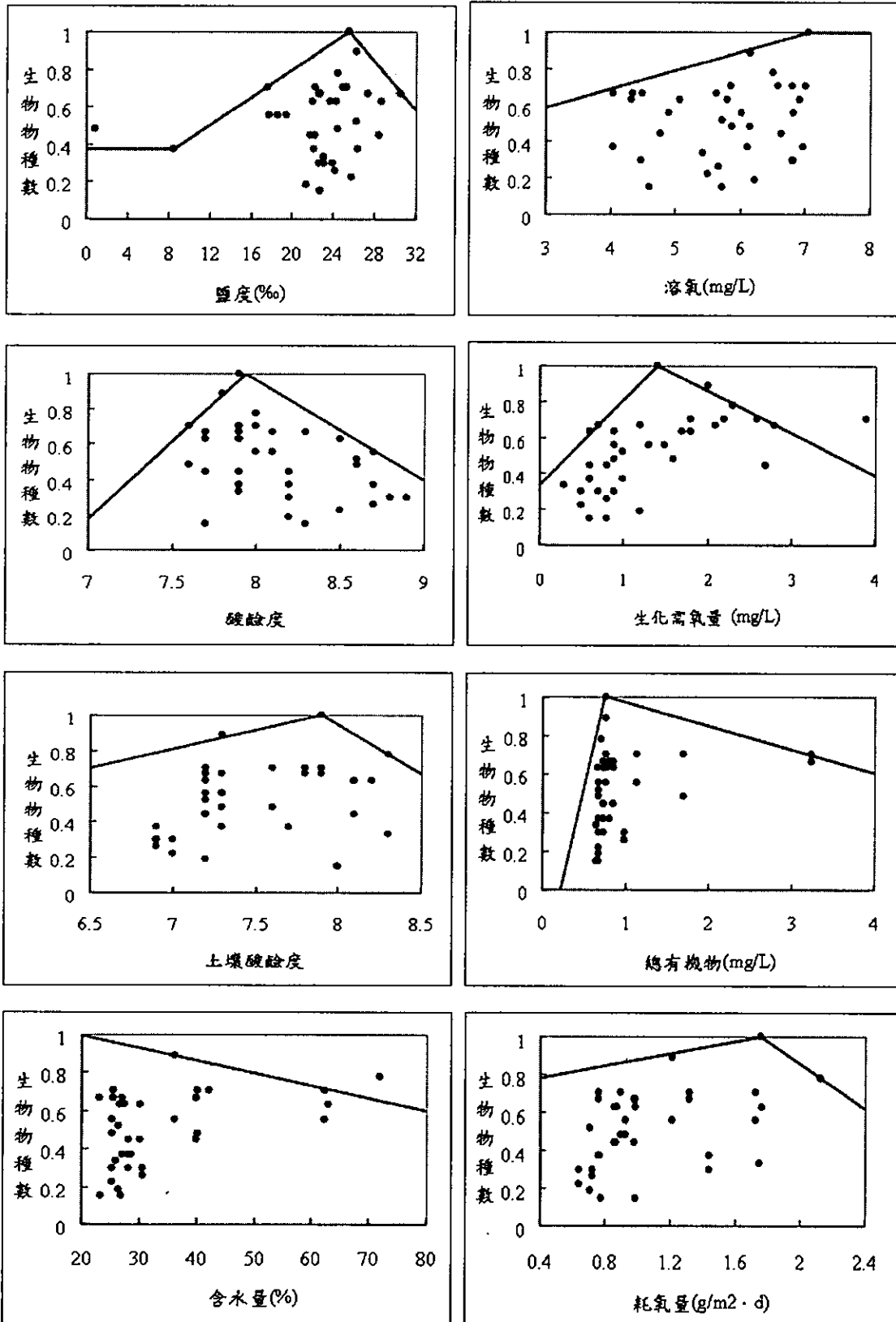


圖 5.19 永興海堤 SI 指數包絡線圖

(2) SI 與 HSI 之關係建立

依前述選取的水質與底質因子為影響因子，選取永興海堤每一測點之環境因子代表值，如下表 5.8 所示。

表 5.8 永興海堤各測點 HSI 之結果

永興海堤	SI _{鹽度}	SI _{浮游}	SI _{酸鹼度}	SI _{BOD5}	SI _{土壤酸鹼度}	SI _{總有機物}	SI _{耗氧量}	SI _{含水量}	物種數代表值
Y-ST1(N)	0.982	0.95	0.943	0.88	0.979	0.698	0.93	0.972	0.667
Y-ST1(M)	0.993	0.9	0.993	0.83	0.835	0.991	0.996	0.963	0.63
Y-ST1(F)	0.991	0.99	0.446	0.89	0.786	0.989	0.949	0.96	0.296
Y-ST2(N)	0.997	0.98	1	0.93	0.85	0.956	0.996	0.81	0.704
Y-ST2(M)	0.977	1	0.98	0.83	0.89	0.989	0.857	0.961	0.444
Y-ST2(F)	0.984	0.95	0.7	0.81	0.807	0.974	0.822	0.973	0.222
Y-ST3(N)	1.001	1	1	1	1	0.999	0.999	0.999	1
Y-ST3(M)	0.981	0.92	0.951	0.87	0.85	0.99	0.857	0.951	0.444
Y-ST3(F)	0.975	0.97	0.83	0.96	0.85	0.974	0.833	0.968	0.185
Y-ST4(N)	0.846	0.97	0.921	0.98	0.936	0.886	0.862	0.907	0.481
Y-ST4(M)	0.894	0.97	0.859	0.91	0.871	0.996	0.841	0.966	0.37
Y-ST4(F)	0.992	0.95	0.593	0.87	0.786	0.974	0.834	0.949	0.259

(3) HSI 模式之建立

本研究建立利用最大物種數建立 HSI 模式如下式。由結果來看，利用最大物種數可建立良好的 HSI 模式，相關係數 $R^2=0.6944$ 。

$$HSI = \text{鹽度 SI} \times \text{酸鹼度 SI} \times \text{耗氧量 SI} \times \text{含水量 SI}$$

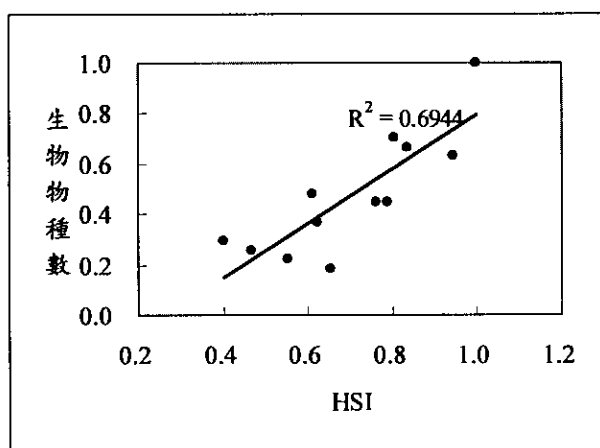
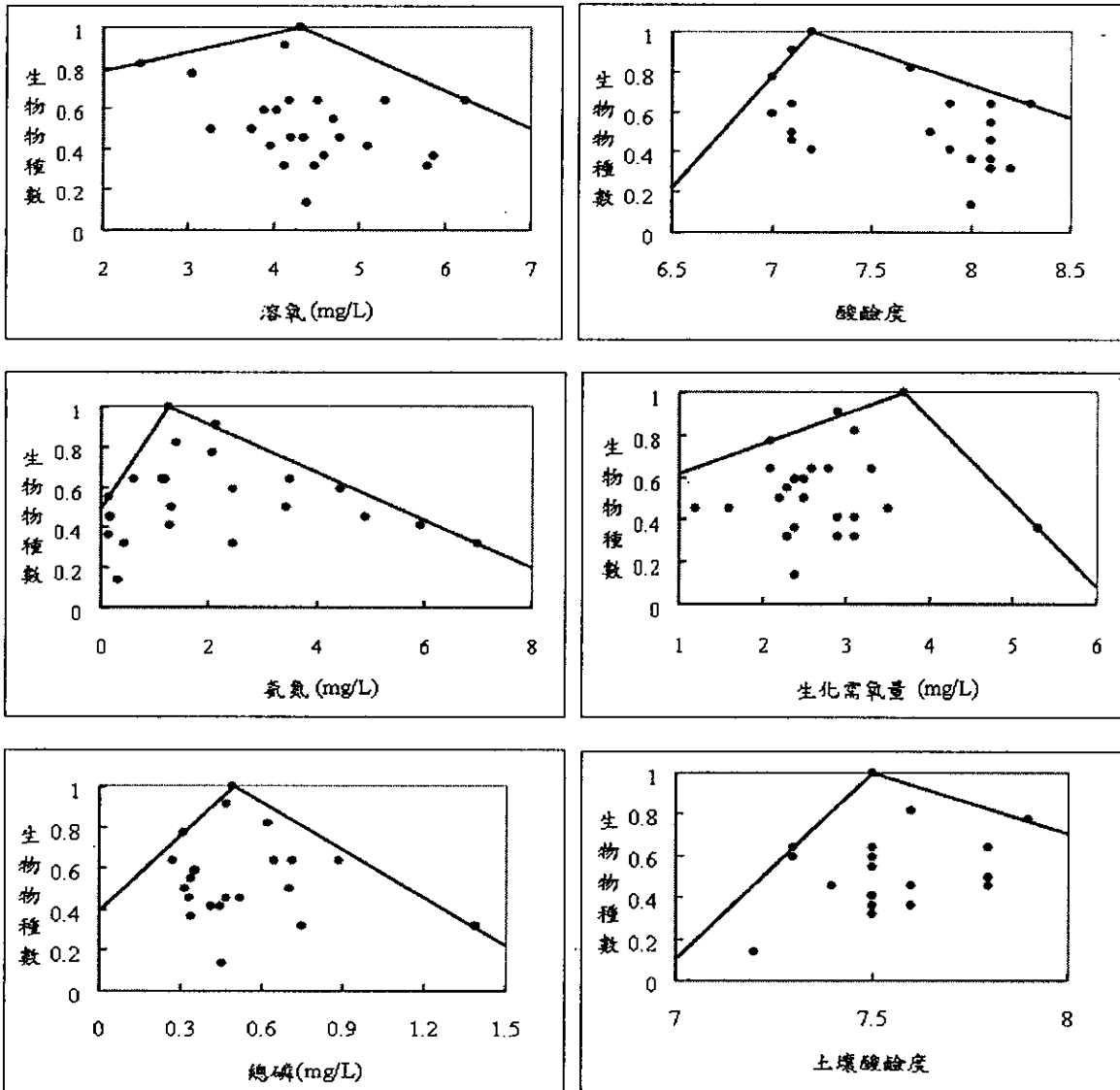


圖 5.20 永興海堤 HSI 與最大物種數之關係

2. 芳苑海堤

(1) SI 包絡線圖

本研究利用最大物種數建構芳苑海堤 SI 包絡線圖，結果顯示在水質方面芳苑海堤溶氧 (DO) 落在 4.2mg/L 時，酸鹼度 (pH) 落在 7.25 時，氮氮落在 1.6mg/L 時，生化需氧量 (BOD₅) 落在 3.8 時，總磷落在 0.5 時物種數達到最多，在底質方面底質酸鹼度落在 7.5 時，底質耗氧量落在 0.55 時物種數達到最多，如下圖 5.21 所示。



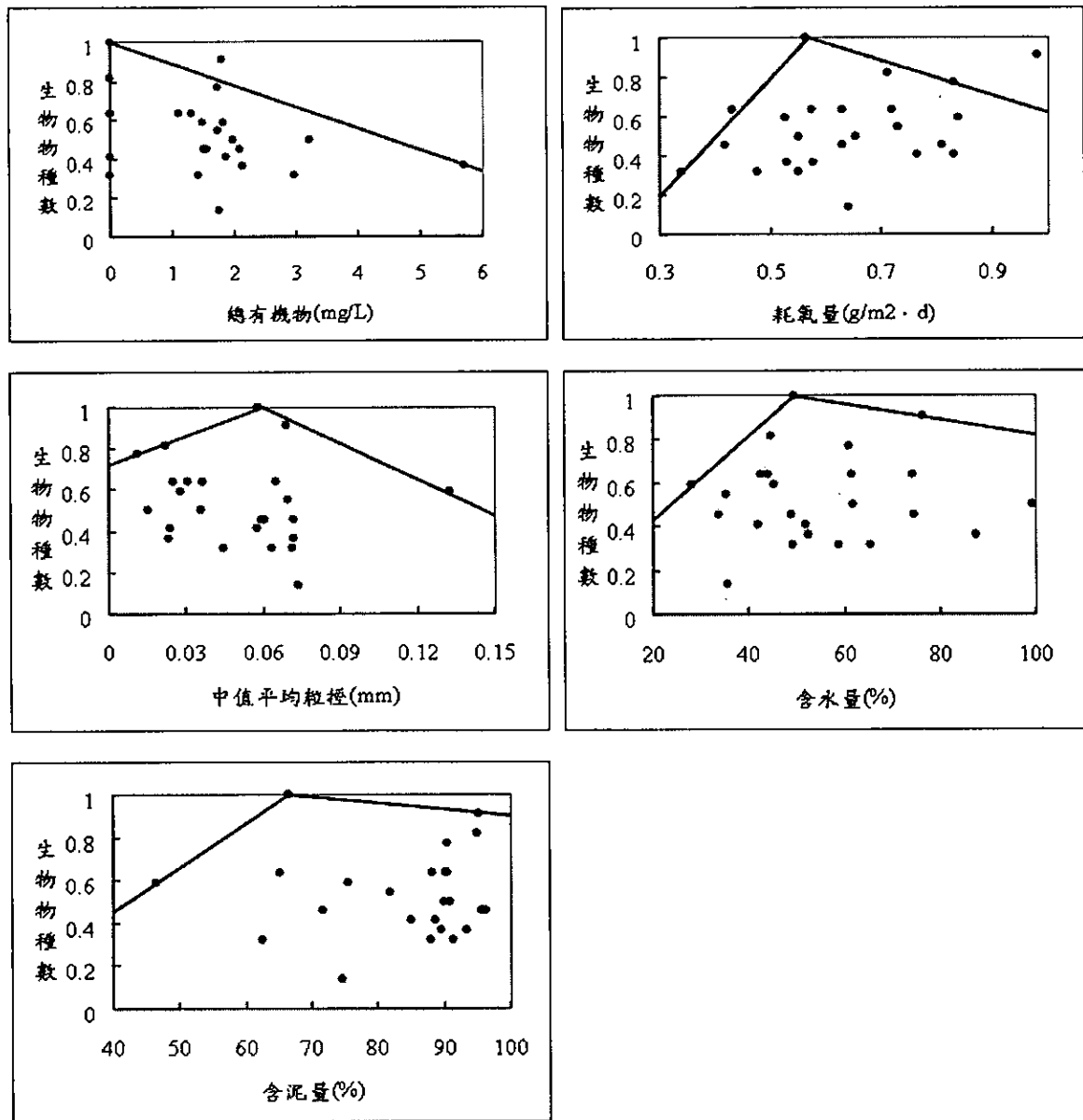


圖 5.21 芳苑紅樹林 SI 指數包絡線圖

(2) SI 與 HSI 之關係建立

依前述選取的水質與底質因子為影響因子，選取芳苑海堤每一測點之環境因子代表值，如下表 5.9 所示。

表 5.9 芳苑海堤各測點 HSI 之結果

代表值	SI _{溶解}	SI _{酸鹼度}	SI _{電阻}	SI _{BOD5}	SI _{溶解}	SI _{酸鹼度}	SI _{總有機物}	SI _{耗氧量}	SI _{D50}	SI _{含水量}	SI _{含泥量}	物種數代表值
F-ST1	0.9	0.781	0.942	0.87	0.9	0.89	0.875	0.876	0.898	0.748	0.842	0.741
F-ST2	0.96	0.876	0.934	0.87	0.65	0.78	0.73	0.773	0.893	0.868	0.86	0.259
F-ST3	0.91	0.887	0.988	0.92	0.82	0.78	0.922	0.807	0.9	0.825	0.851	0.259
F-ST4	0.86	0.761	0.944	0.94	0.94	1	0.882	0.852	0.85	0.816	0.853	0.63
F-ST5	0.89	0.759	0.934	0.91	0.93	0.914	0.914	0.803	0.952	0.961	0.959	0.481
F-ST6	0.89	0.761	0.88	0.91	0.93	0.871	0.871	0.853	0.863	0.885	0.889	0.481
F-ST7	0.9	0.898	0.811	0.85	0.65	0.914	0.81	0.795	0.878	0.796	0.921	0.259
F-ST8	0.91	0.955	0.991	0.91	0.9	0.85	0.88	0.821	0.902	0.927	0.891	0.111

(3) HSI 模式之建立

本研究建立利用最大物種數建立 HSI 模式如下式。由結果來看，利用最大物種數可建立 HSI 模式，相關係數 $R^2=0.6574$ 。

$$HSI = \text{鹽度 SI} \times \text{酸鹼度 SI} \times \text{耗氧量 SI} \times \text{含水量 SI}$$

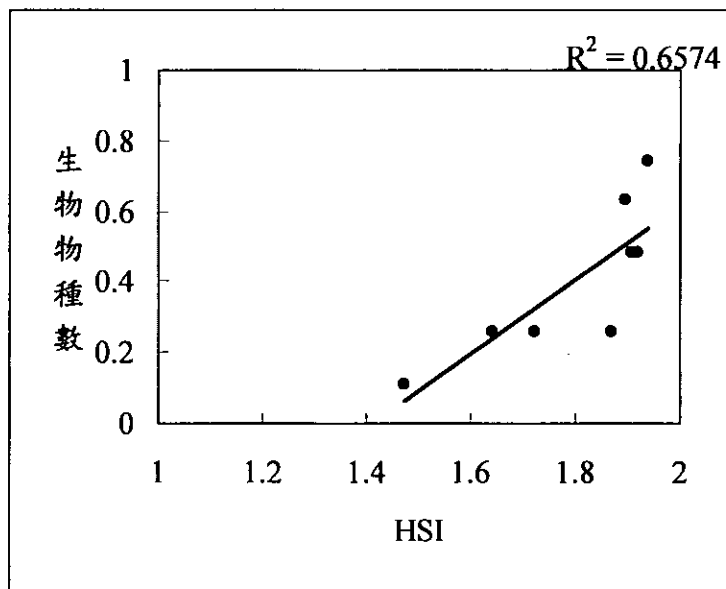
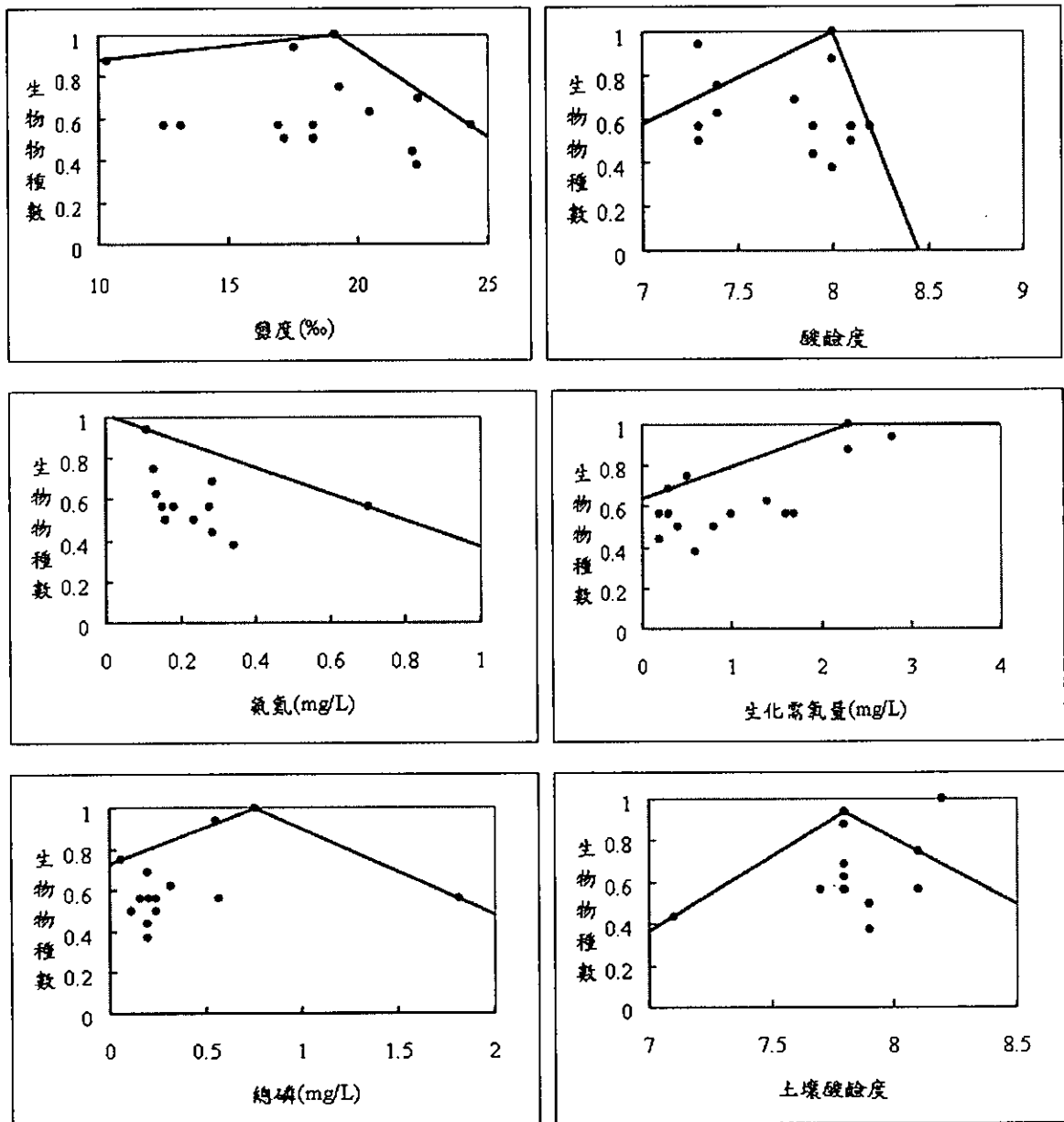


圖 5.22 芳苑海堤 HSI 與最大物種數之關係

3. 新街海堤

(1) SI 包絡線圖

本研究利用最大物種數建構新街海堤 SI 包絡線圖，結果顯示在水質方面新街鹽度落在 19‰ 時，酸鹼度 (pH) 落在 8.0 時，生化需氧量 (BOD₅) 落在 2.2 時，總磷落在 0.75 時物種數達到最多，在底質方面底質酸鹼度落在 7.8 時，底質含水量落在 80% 時，底質含泥量落在 90% 時，物種數達到最多，如下圖 5.23 所示。



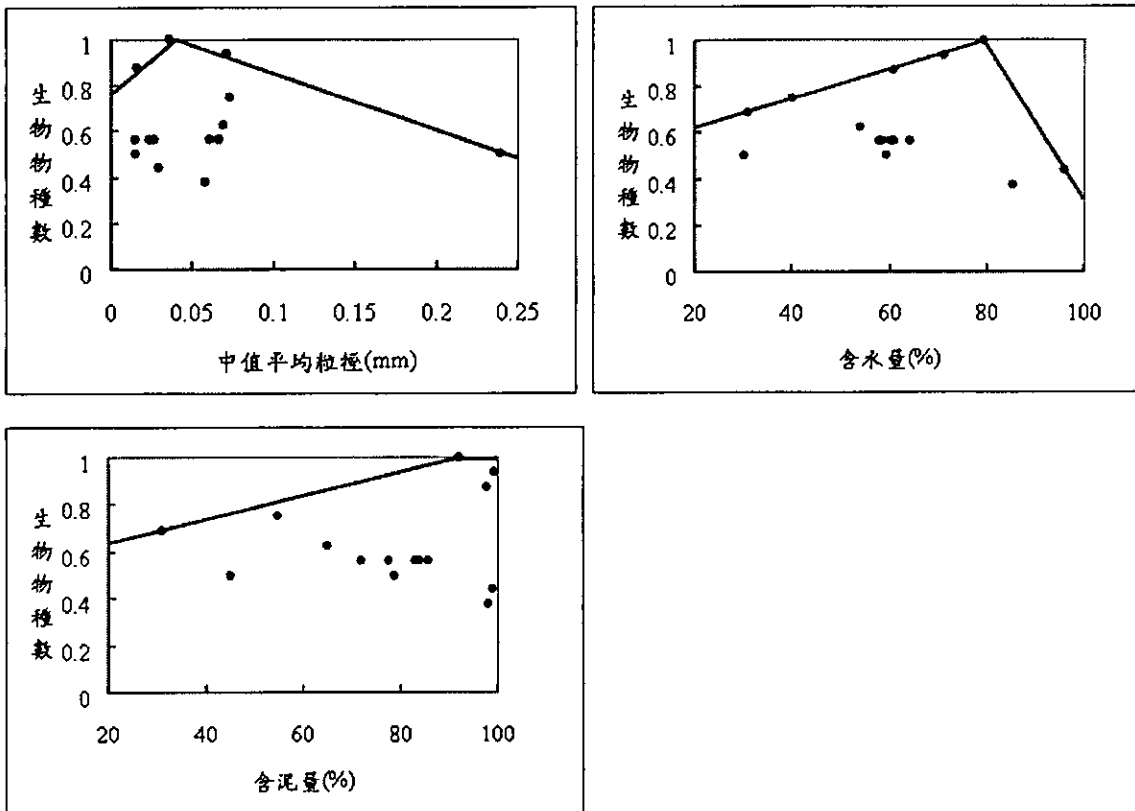


圖 5.23 新街海堤 SI 指數包絡線圖

(2) SI 與 HSI 之關係建立

依前述選取的水質與底質因子為影響因子，選取新街海堤每一測點之環境因子代表值，如下表 5.10 所示。

表 5.10 新街海堤各測點 HSI 之結果

代表值	SI _{鹽度}	SI _{總磷}	SI _{氮素}	SI _{生化需氧量}	SI _{總磷}	SI _{土壤總磷}	SI _{D50}	SI _{含水量}	SI _{含泥量}	物種數代表值
X-ST1	0.961	0.966	0.934	0.92	0.82	0.835	0.87	0.735	0.85	0.593
X-ST2	0.969	0.87	0.996	1	0.94	0.979	0.899	0.846	0.915	0.37
X-ST3	0.919	0.881	0.981	0.76	0.87	0.89	0.86	0.818	0.884	0.333
X-ST4	0.979	1	0.992	0.74	0.97	0.829	0.865	0.662	0.833	0.259
X-ST5	0.947	0.898	0.995	0.91	0.96	0.979	0.896	0.816	0.864	0.333

(3) HSI 模式之建立

本研究建立利用最大物種數建立 HSI 模式如下式。由結果來看，利用最大物種數可建立 HSI 模式，相關係數 $R^2=0.6729$ 。

$$HSI = \text{鹽度 SI} \times \text{酸鹼度 SI} \times \text{耗氧量 SI} \times \text{含水量 SI}$$

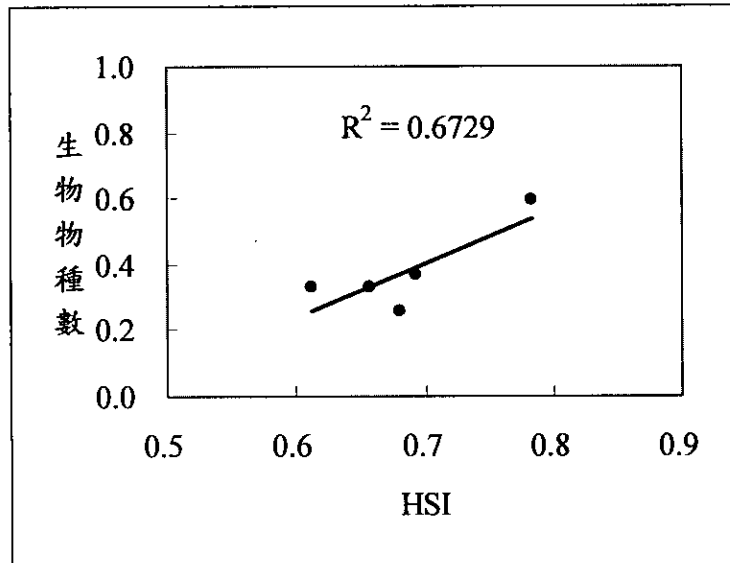


圖 5.24 永興海堤 HSI 與最大物種數之關係

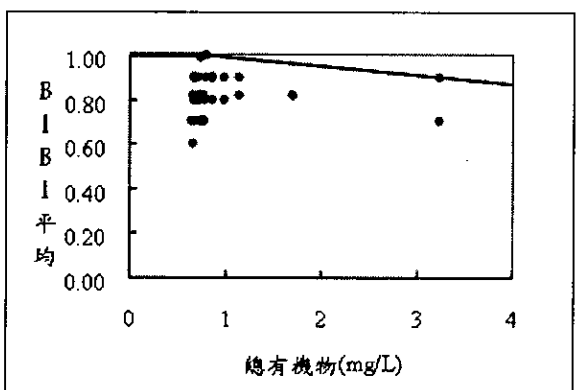
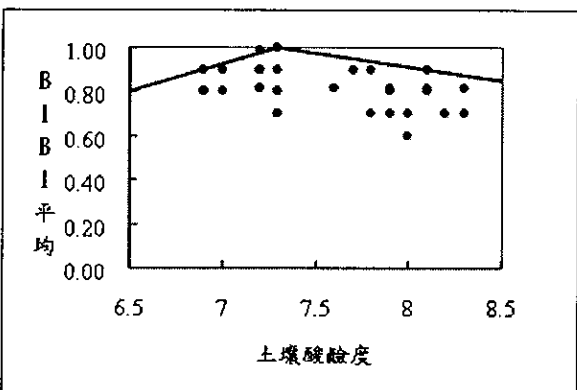
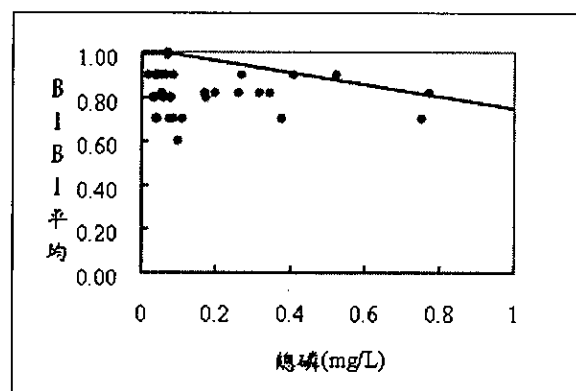
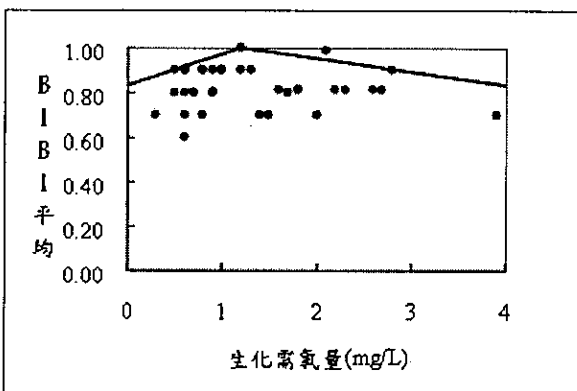
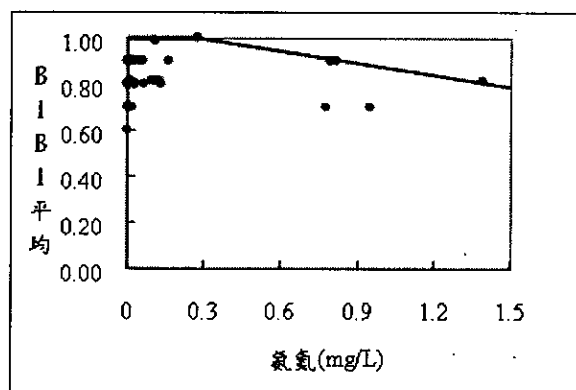
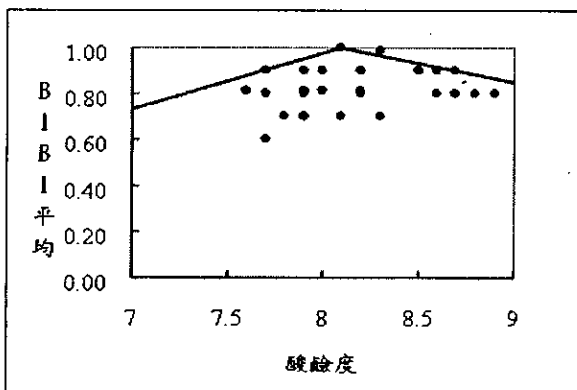
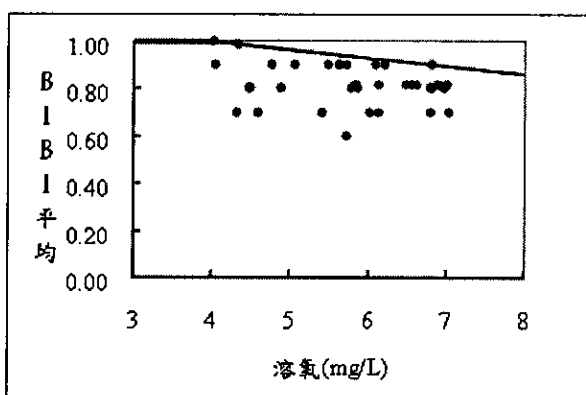
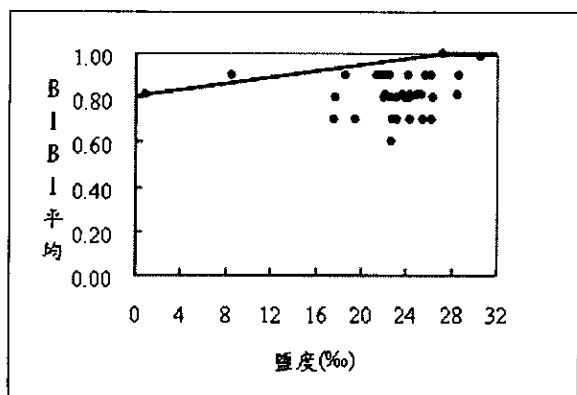
5.5.3 B-IBI 建立 HSI 指數

本研究針對研究區域海堤周圍之潮間帶棲地，水質（鹽度、DO、PH、電導度等）、底質（酸鹼度、有機質、耗氧量等）作為影響底棲生物棲息之環境因子，本研究利用 B-IBI 建構 SI 包絡線圖，各海堤建構分述如下：

1. 永興海堤

(1) SI 包絡線圖

本研究利用 B-IBI 建構永興海堤 SI 包絡線圖，結果顯示在水質方面永興海堤當鹽度落在 27‰ 時，溶氧 (DO) 落在 4.2mg/L 時，酸鹼度 (pH) 落在 8.1 時，氨氮落在 0.3mg/L 時，總磷落在 0.09 時，生化需氧量 (BOD₅) 落在 1.2 時底棲生物棲地達到最佳狀態，在底質方面底質酸鹼度落在 7.3 時，總有機物落在 0.9 時，底質耗氧量落在 0.8 時底棲生物棲地達到最佳狀態，但鹽度小於 27‰ 時，溶氧 (DO) 小於 4.2mg/L 時，氨氮小於 0.3mg/L 時，總磷小於 0.09mg/L 時，底質耗氧量小於 0.8 時底棲生物棲地逐步降級的趨勢如下圖所示。



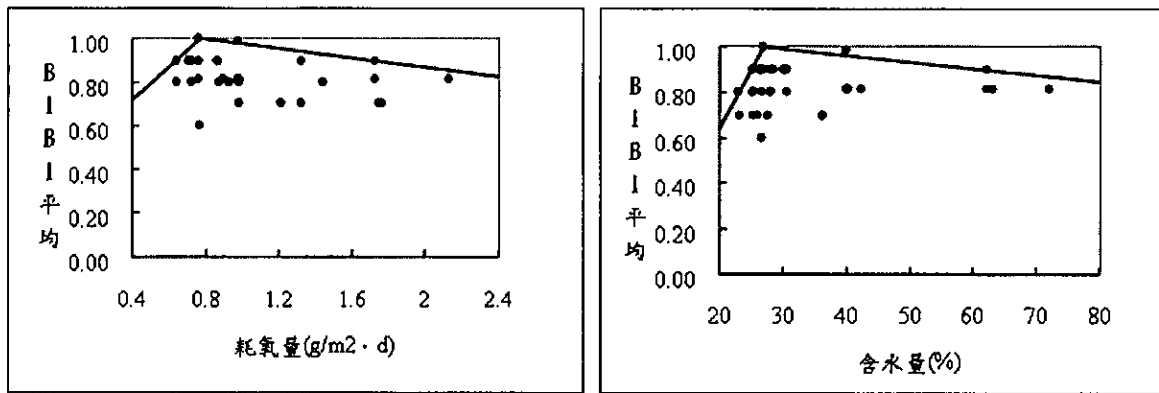


圖 5.25 永興海堤 SI 指數包絡線圖

(2) SI 與 HSI 之關係建立

依前述選取的水質與底質因子為影響因子，選取永興海堤每一測點之環境因子代表值，如下表 5.11 所示。

表 5.11 永興海堤各測點 HSI 之結果

	鹽度 SI	溶氧 SI	酸鹼度 SI	氨氮 SI	生化需氧量 SI	總磷 SI	土壤酸鹼度 SI	總有機物 SI	耗氧量 SI	含水量 SI	B-IBI 代表值
Y-ST1(N)	0.932	0.9	0.951	0.884	0.84	0.82	0.9375	0.9	1.419	0.9208	0.7
Y-ST1(M)	0.978	0.99	0.951	1	0.92	1	0.8875	1	1.754	0.9991	0.7
Y-ST1(F)	0.97	0.95	0.951	1	0.87	1	0.875	1	1.745	0.9524	0.7
Y-ST2(N)	0.973	0.9	0.951	1	0.96	0.93	0.9	1	1.164	0.8998	0.81
Y-ST2(M)	0.96	0.78	0.951	1	0.92	1	0.9	1	1.072	0.9977	0.9
Y-ST2(F)	0.988	0.95	0.933	1	0.9	1	0.925	1	0.904	0.9112	0.9
Y-ST3(N)	0.986	0.89	0.951	1	0.99	1	0.925	1	1.745	0.5911	0.7
Y-ST3(M)	0.967	0.98	0.951	1	0.93	1	0.925	1	1.165	0.7991	0.8
Y-ST3(F)	0.958	0.92	0.983	1	1	1	0.975	1	0.955	0.9716	0.9
Y-ST4(N)	0.816	0.93	0.878	0.808	0.98	0.81	0.9625	0.96	1.097	0.9637	0.81
Y-ST4(M)	0.869	0.93	0.983	1	0.97	1	1	1	0.997	1	0.9
Y-ST4(F)	0.977	0.94	0.9	1	0.94	0	0.9	0.99	0.963	0.9903	0.9

(3) HSI 模式之建立

本研究建立利用 B-IBI 建立 HSI 模式如下式。由結果來看，利用 B-IBI 可建立 HSI 模式，相關係數 $R^2=0.8989$ 。

$$HSI = 1/(\text{溶氧 SI} \times \text{土壤酸鹼度 SI} \times \text{耗氧量 SI})$$

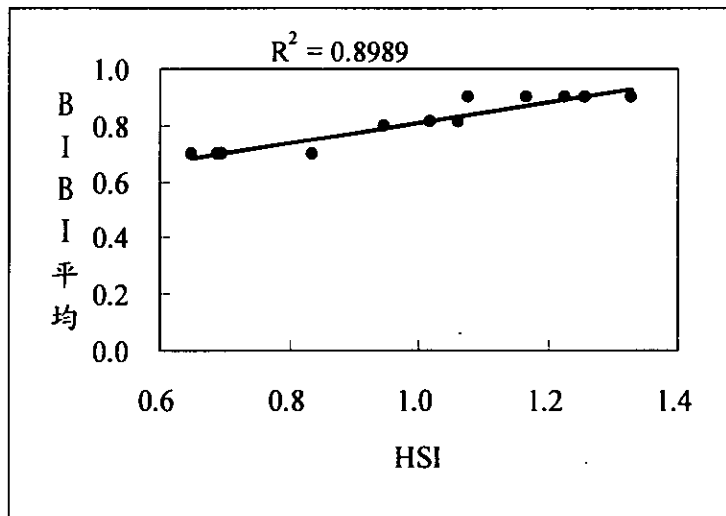
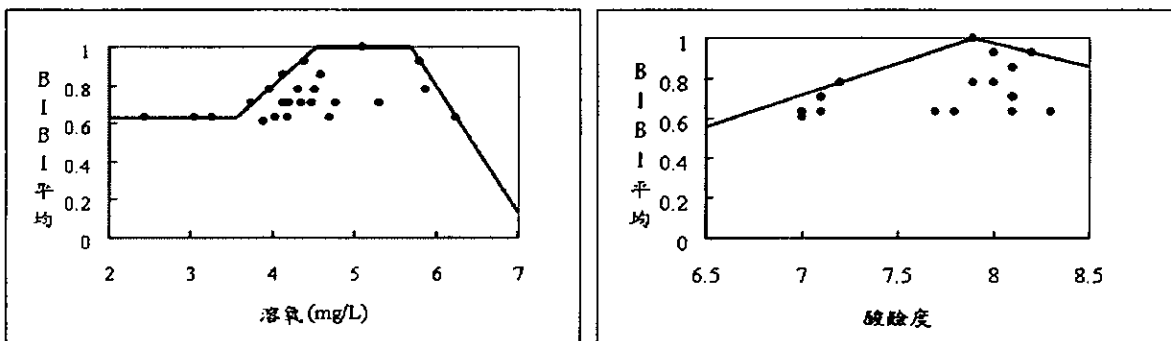


圖 5.26 永興海堤 HSI 與 B-IBI 之關係

2. 芳苑海堤

(1) SI 包絡線圖

本研究利用 B-IBI 建構芳苑海堤 SI 包絡線圖，結果顯示在水質方面芳苑海堤當溶氧 (DO) 落在 4.5mg/L 時、5.8mg/L 時，酸鹼度 (pH) 落在 7.8 時，氮氮落在 0.15mg/L 時，總磷落在 0.4 時，生化需氧量 (BOD₅) 落在 3.0 時底棲生物棲地達到最佳狀態，在底質方面底質酸鹼度落在 7.5 時，底質耗氧量落在 0.78 時，中值粒徑落在 0.06 時，含水量落在 42%，含泥量落在 88%時，底棲生物棲地達到最佳狀態，溶氧 (DO) 小於 4.5mg/L 時、5.8mg/L 時，底棲生物棲地逐步降級的趨勢如下圖 5.27 所示。



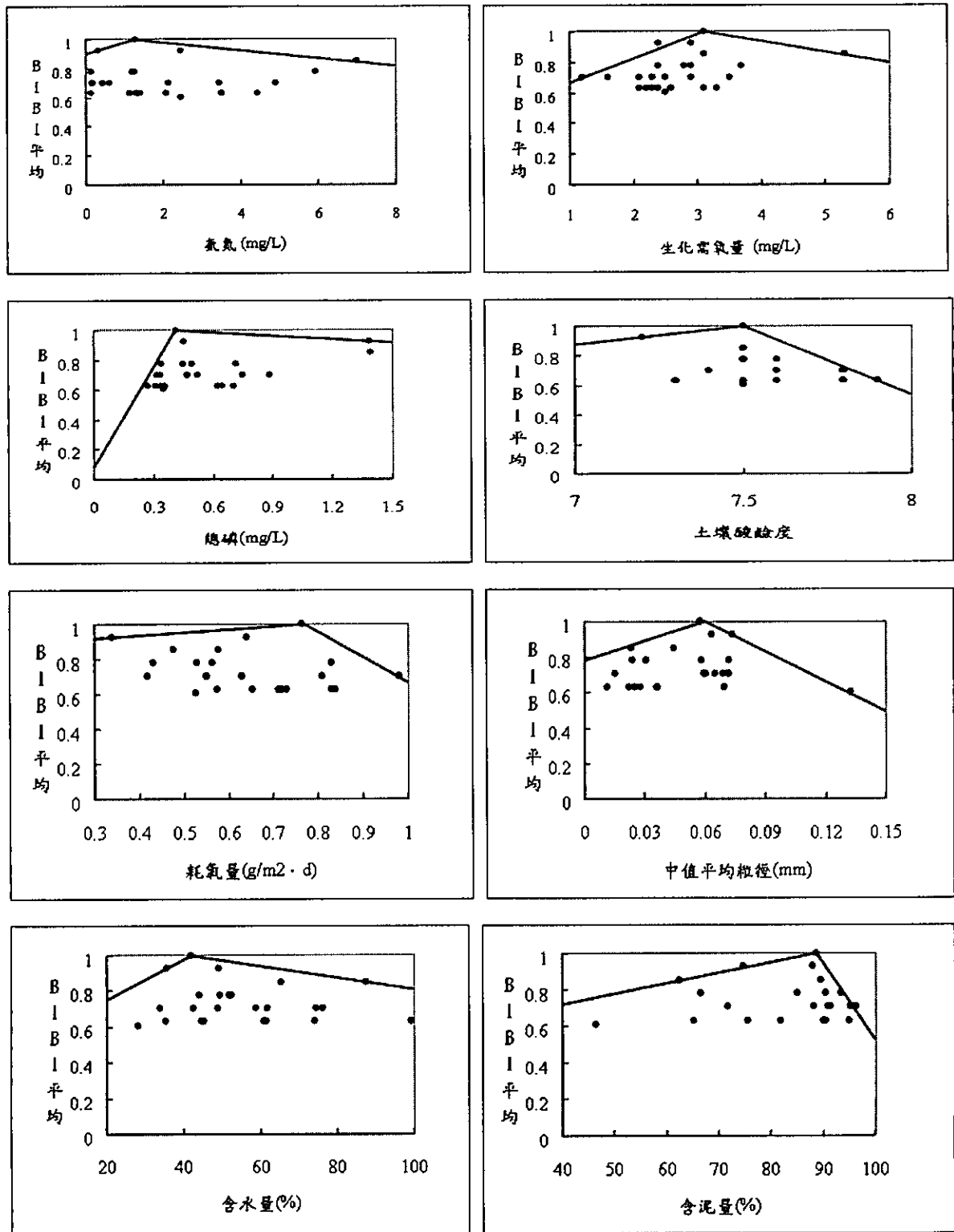


圖 5.27 芳苑海堤 SI 指數包絡線圖

(2) SI 與 HSI 之關係建立

依前述選取的水質與底質因子為影響因子，選取芳苑海堤每一測點之環境因子代表值，如下表 5.12 所示。

表 5.12 芳苑海堤各測點 HSI 之結果

	溶氧 SI	酸鹼 度 SI	氨氮 SI	生化需氧 量 SI	總磷 SI	土壤酸鹼 度 SI	耗氧量 SI	中值平均 粒徑 SI	含水量 SI	含泥 量 SI	B-IBI 平均 無因次
A-ST1	0.916	0.78	1	0.959	0.993	1	0.965	0.993	0.974	0.87	0.777778
A-ST2	1	1	0.999	1	1	1	0.999	0.993	1.001	0.997	1
A-ST3	0.63	0.969	0.998	0.859	0.979	0.724	0.98	0.913	0.81	0.945	0.62963
A-ST4	0.63	0.937	0.996	1	0.985	0.908	0.99	0.863	0.99	0.73	0.62963
A-ST5	0.992	1	0.997	0.953	0.978	1	0.943	0.893	0.992	0.919	0.777778
A-ST6	0.628	0.907	0.992	0.986	0.686	0.952	0.967	0.913	0.892	0.862	0.62963
A-ST7	0.847	0.954	0.846	1	0.928	1	0.95	0.944	0.921	0.847	0.851852
A-ST8	1	0.954	0.711	0.848	0.833	1	0.967	0.865	0.849	0.962	0.851852
A-ST1	0.843	0.749	0.976	0.968	0.996	0.448	0.696	0.948	0.885	0.722	0.703704
A-ST2	0.695	0.749	0.941	0.906	0.798	0.724	0.963	0.838	0.933	0.902	0.703704
A-ST3	0.862	0.749	0.94	0.921	0.982	0.724	0.992	0.873	0.934	0.936	0.62963
A-ST4	0.63	0.717	0.978	0.843	0.776	0.632	0.912	0.821	0.936	0.919	0.62963
A-ST5	0.756	0.717	0.968	0.906	0.865	1	0.959	0.586	0.844	0.756	0.604938
A-ST6	0.809	0.717	0.915	0.89	0.888	0.952	0.9	0.882	0.988	0.921	0.62963
A-ST7	0.779	0.78	0.874	0.968	0.997	1	0.914	0.868	0.966	0.976	0.777778
A-ST8	0.874	0.749	0.902	0.972	0.992	0.724	0.941	0.997	0.892	0.67	0.703704
A-ST1	1	0.954	0.949	0.843	0.965	0.724	0.976	0.969	0.997	0.993	0.703704
A-ST2	0.927	0.93	0.968	0.968	0.928	0.264	0.927	0.981	0.975	0.992	0.925926
A-ST3	0.981	0.954	0.936	0.874	0.975	0.264	0.963	0.934	0.943	0.885	0.703704
A-ST4	0.931	0.954	0.914	0.701	0.996	0.908	0.94	0.931	0.976	0.696	0.703704
A-ST5	1	0.954	0.913	0.764	0.82	0.976	0.976	0.999	0.908	0.9	0.703704
A-ST6	1	0.954	0.911	0.874	0.843	1	0.993	0.943	0.928	0.958	0.62963
A-ST7	0.874	0.977	0.911	0.89	0.843	0.908	0.959	0.931	0.964	0.799	0.777778
A-ST8	0.943	0.977	0.927	0.89	0.997	0.928	0.978	0.922	0.93	0.917	0.925926

(3) HSI 模式之建立

本研究建立利用 B-IBI 建立 HSI 模式如下式。由結果來看，利用 B-IBI 可建立 HSI 模式，相關係數 $R^2=0.5497$ 。

$$HSI = \text{溶氧 SI} \times \text{酸鹼度 SI} \times \text{生化需氧量 SI} \times \text{總磷 SI} \times \text{中值平均粒徑 SI} \times \text{含泥量 SI}$$

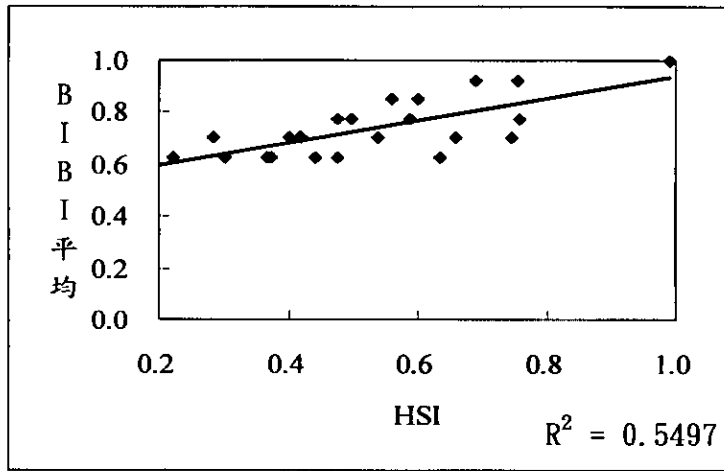
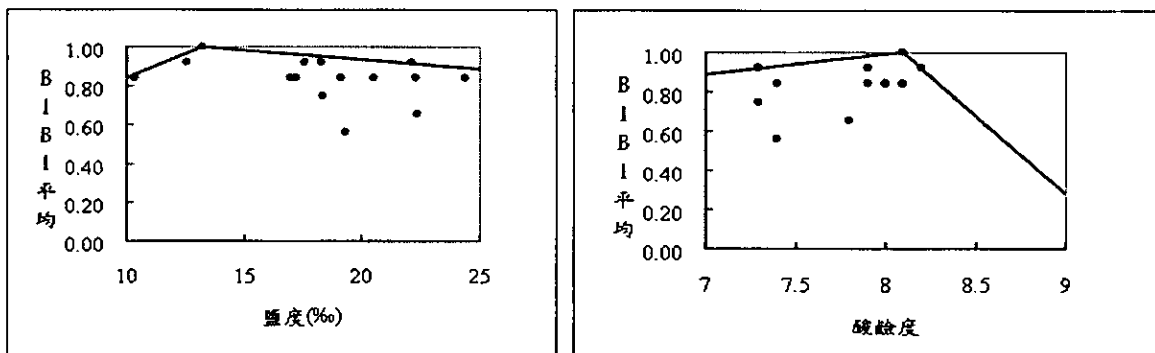


圖 5.28 芳苑海堤 HSI 與 B-IBI 之關係

3. 新街海堤

(1) SI 包絡線圖

本研究利用 B-IBI 建構新街海堤 SI 包絡線圖，結果顯示在水質方面新街鹽度落在 19‰ 時，酸鹼度(pH)落在 8.0 時，生化需氧量(BOD₅)落在 2.2 時，總磷落在 0.75 時物種數達到最多，在底質方面底質酸鹼度落在 7.8 時，底質含水量落在 80% 時，底質含泥量落在 90% 時，物種數達到最多，如下圖 5.29 所示。



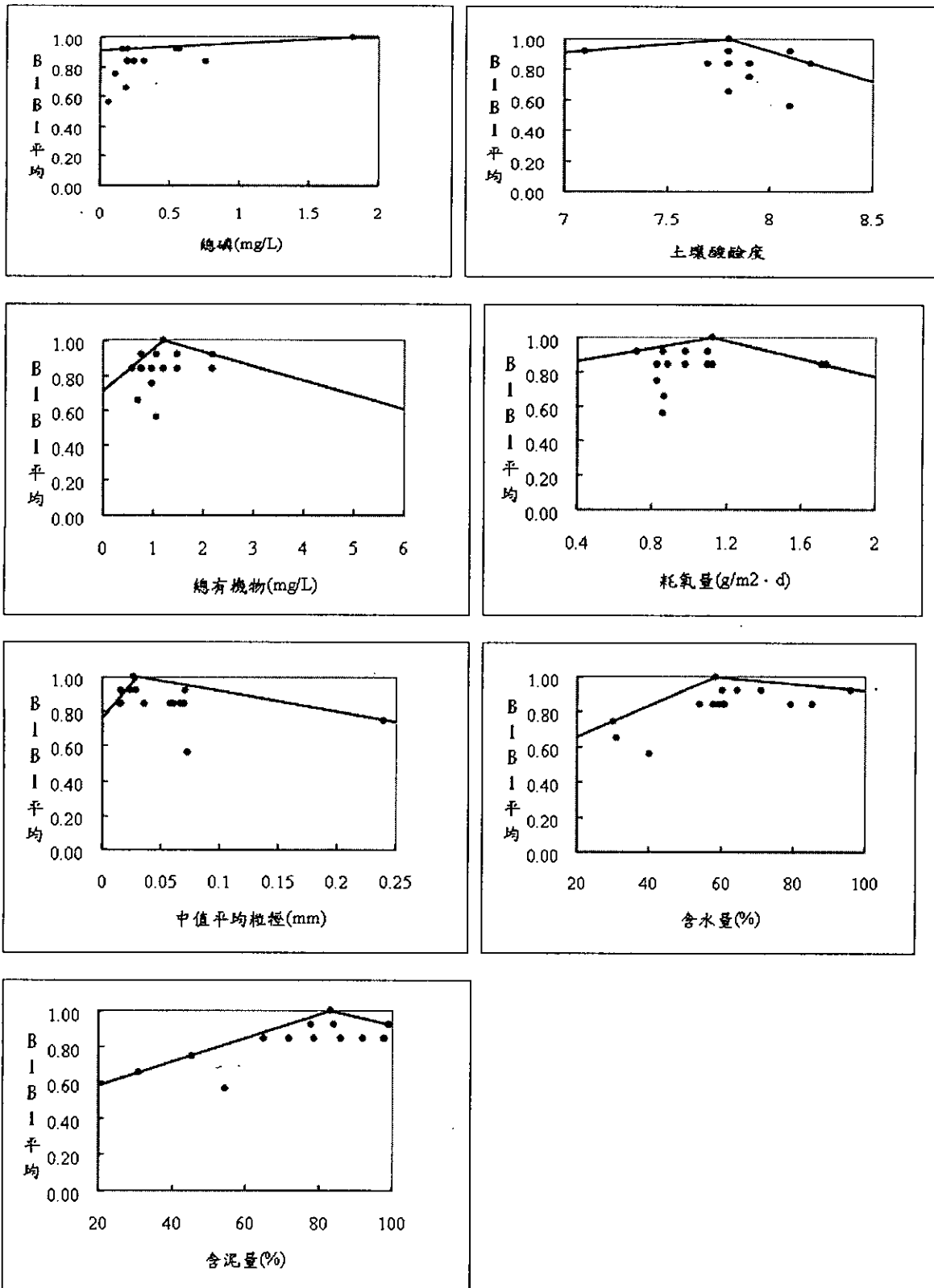


圖 5.29 新街海堤 SI 指數包絡線圖

(2) SI 與 HSI 之關係建立

依前述選取的水質與底質因子為影響因子，選取新街海堤每一測點之環境因子代表值，如下表 5.13 所示。

表 5.13 新街海堤各測點 HSI 之結果

	鹽度 SI	總磷 SI	土壤酸鹼度 SI	中值平均粒徑 SI	含水量 SI	含泥量 SI	B-IBI 平均無因次
X-ST1	0.945	0.95	0.84	0.993	0.963	0.959	0.84
X-ST2	0.897	0.92	0.989	0.964	0.994	0.922	0.84
X-ST3	0.916	0.92	1	0.575	0.758	0.652	0.65
X-ST4	0.918	0.92	0.921	0.994	0.931	0.926	0.92
X-ST5	0.916	0.92	0.96	0.967	0.951	0.93	0.84
X-ST1	0.96	0.94	1	0.951	0.978	0.924	0.92
X-ST2	0.933	0.93	1	0.953	0.961	0.876	0.84
X-ST3	0.944	0.91	0.88	0.949	0.839	0.809	0.56
X-ST4	0.953	0.92	0.96	0.752	0.751	0.747	0.75
X-ST5	0.953	0.92	1	0.886	0.991	0.998	0.92
X-ST1	0.857	1.13	1	0.886	0.998	0.932	0.84
X-ST2	1	1	1	0.974	1.002	0.996	1
X-ST3	0.966	0.94	0.88	0.948	0.999	0.961	0.92
X-ST4	0.963	0.92	0.96	0.882	1.001	0.969	0.84
X-ST5	0.966	0.92	1	0.956	0.998	0.99	0.84

(3) HSI 模式之建立

本研究建立利用 B-IBI 建立 HSI 模式如下式。由結果來看，利用 B-IBI 可建立 HSI 模式，相關係數 $R^2=0.6338$ 。

$$\text{HSI} = \text{鹽度 SI} \times \text{總磷 SI} \times \text{酸鹼度 SI} \times \text{中值平均粒徑 SI} \times \text{含水量 SI} \\ \times \text{含泥量 SI}$$

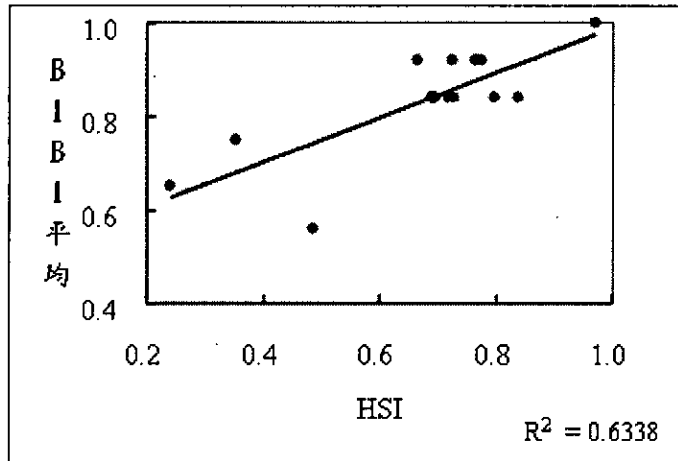


圖 5.30 新街海堤 HSI 與 B-IBI 之關係

第六章 水質與底質淨化技術及策略研究

本計畫區潮間帶為非常平緩的沙灘地形，內灘砂粒幾乎不移動，有機物呈現過量是缺點，但也形成某些特殊物種之底棲生物非常安定的棲地。計畫區附近有三道明顯之長形沙洲，沙洲內側至海堤外側即為潮間帶與潮溝，王功與永興海埔地外側潮間帶(包含沙洲)約 2 公里，往南越來越寬廣，至芳苑海堤附近約 4 公里。潮間帶濕地具有很大的汙染淨化能力，而水質底質淨化又是良好生態景觀環境的首要條件。目前芳苑海岸汙染嚴重，利用自然生態環境大自然的力量，構築能夠達到水質底質自然淨化的最有效生態系，是短期內需要努力的目標。

本區廣大潮間帶因岸上水產養殖及河道汙水的排入，愈靠近岸邊汙染愈嚴重，故水質與底質的淨化是本區生態復育最基本工作，本年度將分析計畫區汙水排放對海岸水質之影響，且根據水質與底質之相關性，評估以底質淨化水質之可行性，與淨化水質溼地的水生植物選擇，以作為第二年度水質淨化處理系統與濕地設計之依據。

6.1 計畫區汙水排放水質調查

本區永興海堤有 6 個汙水排放口，芳苑海堤有 3 個汙水排放口，新街海堤有 4 個汙水排放口，圖 6.1~6.3 為各式排放口照片，採樣測點如圖 6.4。其中在採樣者現場視覺與嗅覺感官分析，以芳苑海堤最髒、最臭，表 6.1~6.3 為其汙水水質檢測結果。

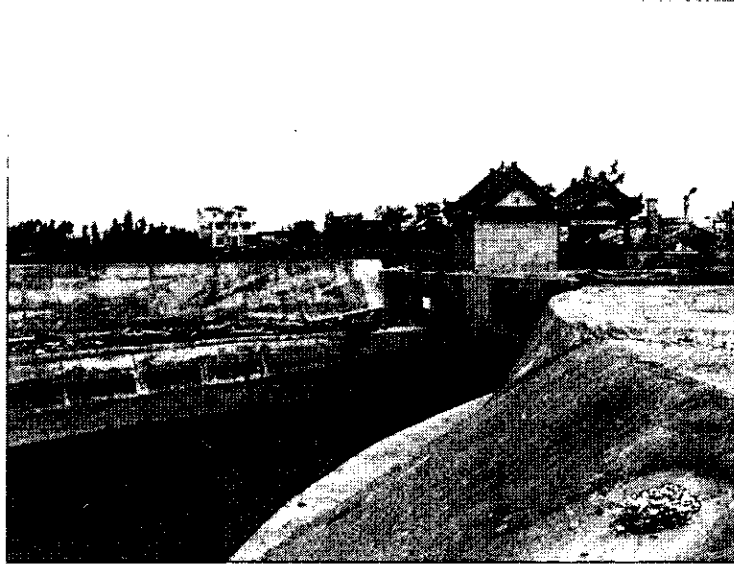


圖 6.1 河海岔口污水排放口

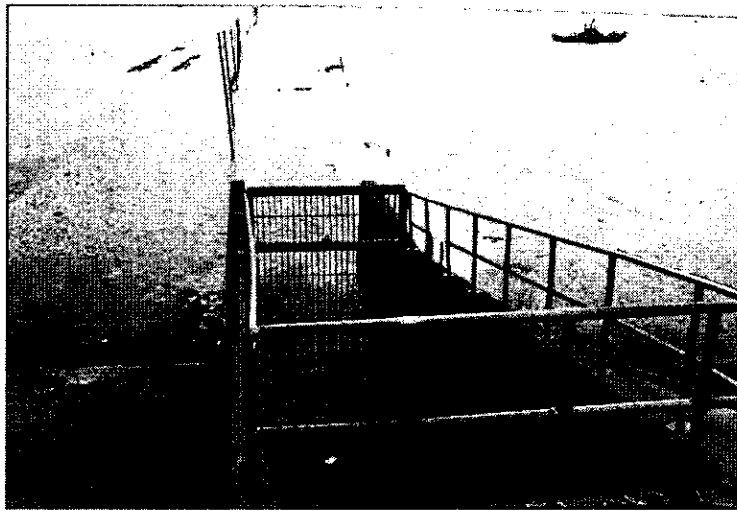
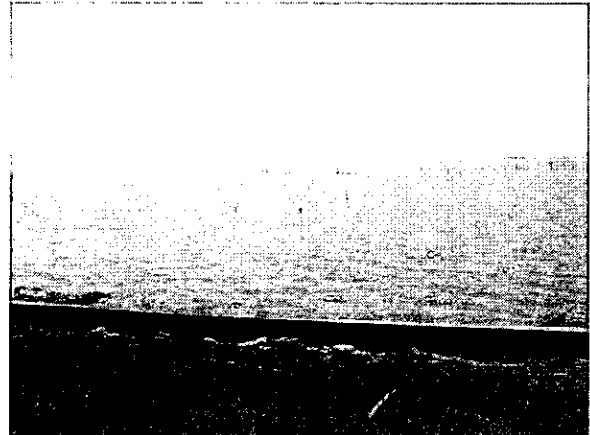


圖 6.2 方形污水排放口



(a) 閘門



(b) 閘門排放口

圖 6.3 閘門污水排放口

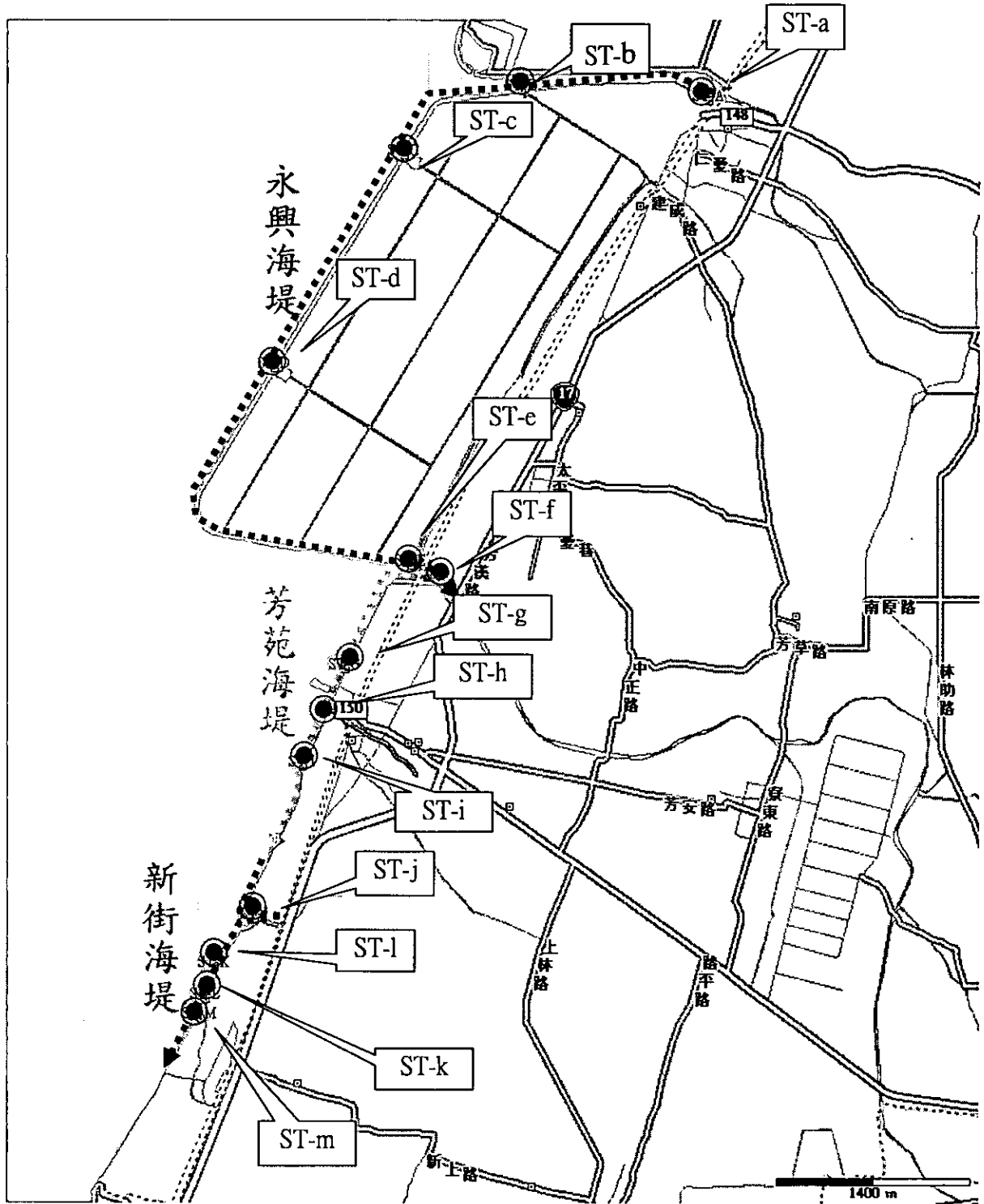


圖 6.4 污水測點位置圖

表 6.1 永興海堤污水水質檢測結果

海堤別	永興海堤					
	ST-a	ST-b	ST-c	ST-d	ST-e	ST-f
N	23.58045	23.96646	23.96251	23.94929	23.93598	23.93567
E	120.20277	120.32820	120.31951	120.31061	120.31998	120.32165
孔徑	河海岔口	7m 閘門	10m 閘門	10m 閘門	方形 1.2m	河海岔口
溫度(°C)	29.07	27.74	27.66	27.19	28.15	28.32
導電度(μs/cm)	11234	6855	25614	25530	5593	10989
鹽度(‰)	9.54	3.61	14.75	14.84	2.83	5.81
溶氧 (mg/L)	5.11	2.34	6.18	5.17	1.14	2.69
PH	7.6	7.72	8.32	8.12	7.61	7.47
氨氮(mg/L)	0.951	0.421	0.400	0.353	0.366	0.491
生化需氧量 (mg/L)	3.90	1.32	0.83	0.61	0.70	1.96
懸浮固體 (mg/L)	42.7	43.2	83.4	53.6	61.8	53.2
化學需氧量 (mg/L)	29.6	30.3	31.5	28.8	30.7	50.8
大腸桿菌群 (CFU/100mL)	1.6*10 ³	5.2*10 ⁴	6.1*10 ⁴	3.4*10 ⁴	3.6*10 ⁴	4.2*10 ⁴
總磷 (TP) (mg/L)	0.752	2.509	0.681	0.665	0.705	2.973

表 6.2 芳苑海堤污水水質檢測結果

海堤別	芳苑海堤		
	ST-g	ST-h	ST-i
N	23.92894	23.92653	23.92103
E	120.31495	120.31396	120.3185
孔徑	4m 閘門	9m 閘門	圓形 1.2m
溫度(°C)	27.96	29.04	29.77
導電度(μs/cm)	1638	1908	35396
鹽度(‰)	0.78	0.87	19.46
溶氧 (mg/L)	1.31	1.26	4.63
PH	8.92	7.94	7.91
氨氮(mg/L)	11.322	6.456	1.163
生化需氧量 (mg/L)	0.96	1.33	1.90
懸浮固體(mg/L)	90.4	88.3	44.4
化學需氧量 (mg/L)	71.7	65.3	51.6
大腸桿菌群 (CFU/100mL)	6.2*10 ⁶	3.9*10 ⁶	3.2*10 ⁴
總磷 (TP) (mg/L)	4.094	5.464	0.835

表 6.3 新街海堤污水水質檢測結果

海堤別	新街海堤			
	ST-j	ST-k	ST-l	ST-m
N	23.91294	23.90989	23.90801	23.90655
E	120.30888	120.30595	120.30521	120.30504
孔徑	12m 閘門	方形 1.2m	數個 20 cm管 (漁塭污)	河海岔口
溫度(°C)	29.28	29.29	29.15	29.14
導電度(μs/cm)	1172	4743	19546	34325
鹽度(‰)	0.52	2.27	10.64	19.29
溶氧 (mg/L)	6.35	3.96	8.85	7.06
PH	8.10	7.76	8.33	8.08
氨氮(mg/L)	0.556	1.421	1.813	0.274
生化需氧量 (mg/L)	3.59	2.28	2.09	2.91
懸浮固體(mg/L)	43.8	39.5	75.4	48.6
化學需氧量 (mg/L)	37.7	46.6	39.9	41.7
大腸桿菌群 (CFU/100mL)	4.4*10 ⁴	3.8*10 ⁴	4.2*10 ³	4.8*10 ³
總磷 (TP) (mg/L)	0.851	0.765	0.819	0.654

將各項水質檢測數據(行政院甲類水質標準、污水檢測結果與第四章潮間帶水質檢測結果)經分析與比較後，詳述如下：

1. 芳苑海堤 ST-g 污水測點水質溶氧 1.31 mg/L、氨氮 11.322mg/L、懸浮固體 90.4 mg/L、化學需氧量 71.7 mg/L、總磷 4.094 mg/L、大腸桿菌 6200000 CFU/100mL，為所有污水檢測中水質最差之測點；而芳苑 ST-h 測點之污水水質檢測結果為第二差的。
2. ST-g 對應之 F-ST2(N)測點水質溶氧 0.32 mg/L、氨氮 19.422mg/L、生化需氧量 10.5mg/L、總磷 7.26mg/L、大腸桿菌 8900000 CFU/100mL，也為所有潮間帶中水質最差之測站。
3. 永興海堤 ST-d 測點之水質氨氮 0.353mg/L、生化需氧量 0.61mg/L、總磷 0.665mg/L、化學需氧量 28.8 mg/L，為所有污水檢測中水質最好之測站；其對應之 Y-ST3(N)也為潮間帶中水質較好之測站，第一、三季皆符合乙類水質標準。
4. 污水排放的水質檢測結果其氨氮、懸浮固體數、化學需氧量、大腸桿菌群及總磷之最大值都落在芳苑海堤的測點；而最小值大多落在永興海堤測點。

5. 污水水質檢測與潮間帶水質檢測結果對照後發現是大致相同的，普遍來看是以芳苑海堤水質最差，永興海堤的較好。
6. 污水檢測生化需氧量方面以新街海堤的檢測值最高，最高值出現在 ST-j 測點 3.59 mg/L，對應之 X-ST1 最高值也有 2.8 mg/L。
7. 另外根據行政院環境保護署在計劃海域外海附近的水質測站，直至 2006/2 月之檢測值都顯示，計劃區外海皆符合甲類水質標準，故可知計畫區養殖與河道污水的排放對於海岸邊的水質有嚴重的影響，造成潮間帶區域幾乎都是丙類水質。
8. 為淨化潮間帶水質，其與外海水質交換是否通暢是很重要的事情，由此也可看出本區海水交換不易，所以導致外海水質為甲類，內灘卻為丙類。
9. 本計畫區污水排放與潮間帶水質檢測結果與標準水質比較，最嚴重偏離的檢測項目為氨氮、大腸桿菌群與總磷等三項。

6.2 水質與底質相關性分析

將水質評價空間分布圖(圖 4.8~4.10)與附錄四底質檢測結果比較分析後，在下表 6.4 列出各類水質標準與底質檢測各項分析的相關性，其中普遍來說：水質較差的地方，底質 PH 值與底質耗氧量會降低，而底質總有機物會較高；水質較好的地方，底質含砂量與含水量較高；而水質與底質 D_{50} 並無顯著之關係。

表 6.4 水質標準與底質分析表

水質標準 底質分析	甲類水質	乙類水質	丙類水質
PH	7.8~8.3	7.2~8.2	6.9~8.2
總有機物(mg/L)	0.57~0.77	0.67~3.24	0.49~5.72
耗氧量(g/m ² ·d)	0.77~2.13	0.57~1.76	0.0253~1.77
D_{50}	0.033~0.221	0.0213~0.212	0.0113~0.38
含砂量(%)	2.8~100	0.8~96.4	0.6~99.4
含水量(%)	26.1~72.08	19.03~79.42	9.54~61.08

另外，根據本計劃第五章水質與底質共三季之調查結果，將水質與底質檢測項目之相關性分析如下表 6.5，由表中可看出水質與底質檢測項目之間並無明顯之相關性。

表 6.5 水質與底質相關性分析

		水溫	鹽度	溶氧	酸鹼度	導電度	氮氣	生化需氧量	總磷	大腸桿菌群
土壤酸鹼度	Pearson 相關	.004	-.144	-.063	-.338(**)	-.213(*)	.006	-.036	-.036	-.037
	顯著性 (雙尾)	.962	.088	.461	.000	.011	.944	.670	.670	.662
總有機物	Pearson 相關	-.120	-.154	-.248(**)	-.108	-.139	.414(**)	.408(**)	.369(**)	.327(**)
	顯著性 (雙尾)	.156	.069	.003	.204	.099	.000	.000	.000	.000
耗氧量	Pearson 相關	.110	.180(*)	.238(**)	.093	.103	-.120	-.095	-.096	-.076
	顯著性 (雙尾)	.194	.033	.004	.272	.224	.157	.265	.256	.372
中值平均粒徑	Pearson 相關	.091	.287(**)	.182(*)	.259(**)	.233(**)	-.274(**)	-.258(**)	-.159	-.121
	顯著性 (雙尾)	.281	.001	.031	.002	.005	.001	.002	.059	.154
含水量	Pearson 相關	.167(*)	-.084	-.226(**)	-.111	-.039	.364(**)	.371(**)	.283(**)	.154
	顯著性 (雙尾)	.047	.324	.007	.191	.644	.000	.000	.001	.068
含泥量	Pearson 相關	-.073	-.248(**)	-.205(*)	-.240(**)	-.222(**)	.279(**)	.254(**)	.165	.055
	顯著性 (雙尾)	.390	.003	.015	.004	.008	.001	.002	.050	.517

* 在顯著水準為 0.05 時 (雙尾), 相關顯著。

** 在顯著水準為 0.01 時 (雙尾), 相關顯著。

6.3 濕地水生植物與水質之相關性

處理海岸污水排放的問題，可利用潮溝或排水溝可將污水引導至外海以求避免污染潮間帶，但污水直接排至外海，若得不到適當的稀釋，又會造成另類的海洋污染，而利用計畫區原有之廣大的潮間帶，構築成寬闊之濕地可達到海岸保護及污水處理的效果。

濕地可減緩濕地資源的消失，並提供景觀、防洪、水質淨化、動物棲地及諸多寶貴的資源，溼地的構築須作環境背景資料的收集與調查，並將資料作妥善的分析與研判，以供設計之用，由於潮間帶土地遼闊地形地貌不穩定，在做分析和計畫時必須用心規劃，充分運用空間和技術。永續性生態溼地的實施必須瞭解其生態環境潛能，生態環境潛能包括棲地潛能、種源供給潛能、種間關係潛能和生物演替變遷潛能，對附近或原有溼地內生物及其生活環境進行的調查和資料收集分析，推測和判斷生態系形成與變遷的可能性，再從事規劃設計才能達到預期成果，同時往後持續性的監測、評估、回饋調整和管理更是溼地永續生存的成敗關鍵。因此人工溼地營造的重要原則是需要適當的人力持續介入，在水質、水深、土質、植生、遮蔽等各種控制因子，嚴格有效的控管之下，才可維持理想的最佳狀況，但又應儘量以最少人工去維持(郭一羽，2006)。

海岸溼地復育的重要工作之一既為處理基地周邊污水的流入造成污染破壞生態環境的問題，若只用單純截流的方法，利用一般混凝土管溝匯集污水排入外海，仍會造成環境污染的問題，故必須盡量考慮在潮間帶上利用水質淨化溼地和淨化渠道，以曝氣、生物膜、過濾、下滲以及植物和動物吸收消化等自然的物理和生物手段達到水質自淨的目的，故水生植物的選擇即是非常重要的環，本章針對芳苑紅樹林區、高美溼地之雲林莞草區與計畫區其他無植生區之水質比較，其水生植物復育技術與底質之相關性探討於本計畫第七章。

統整三季水質調查結果發現芳苑紅樹林區各測站水質檢測項目分別為水溫 25.81~38.66 °C、鹽度 2.20~23.00 ‰、溶氧 2.45~6.25 mg/L、酸鹼度 6.69~8.27、導電度 9760~44654 μ S/cm、氨氮 0.138~12.076 mg/L、生化需氧量 1.2~5.3 mg/L、總磷 0.27~2.68 mg/L、大腸桿菌 N. D(<10)~5000000 CFU/100mL。

高美溼地雲林莞草區各測站水質檢測項目分別為水溫 27.2~37.97 °C、鹽度為 0.1~18.39 ‰、溶氧為 2.49~7.53 mg/L、酸鹼度為 5.81~8.50、導電度為 328.00~28823.00 μ S/cm、氨氮為 0.07~0.619 mg/L、生化需氧量為 0.30~2.40 mg/L、總磷為 0.05~0.40 mg/L、大腸桿菌為 N. D (<10) ~1800 CFU/100mL。

其他海堤無植生區各測站水質檢測項目分別為水溫 28.6~36.38 °C、鹽度 0.91~30.58 ‰、溶氧 0.32~10.36 mg/L、酸鹼度 6.93~8.92、導電度 1971~58765 μ S/cm、氨氮 0.001~19.422 mg/L、生化需氧量 0.02~10.5 mg/L、總磷 0.01~7.26 mg/L、大腸桿菌為 N. D (<10)~8900000 CFU/100mL。各水質範圍詳列於下表 6.6：

表 6-6 各區水質比較表

	紅樹林區	雲林莞草區	無植生區
水溫 (°C)	25.81~38.66	27.2~37.97	28.6~36.38
鹽度 (‰)	2.20~23.00	0.1~18.39	0.91~30.58
溶氧 (mg/L)	2.45~6.25	2.49~7.53	0.32~10.36
酸鹼度	6.69~8.27	5.81~8.50	6.93~8.92
導電度 (μ S/cm)	9760~44654	328.00~28823	1971~58765
氨氮 (mg/L)	0.138~12.076	0.07~0.619	0.001~16.142
生化需氧量(mg/L)	1.2~5.3	0.30~2.40	0.02~10.5
總磷 (mg/L)	0.27~2.68	0.05~0.40	0.01~7.26
大腸桿菌 (CFU/100mL)	N. D~5000000	N. D~1800	N. D~8900000

由上表可看出水質溶氧量與生化需氧量最高與最低值皆出現在無植生區，其中是因為永興海堤水質檢測測出之溶氧量最高，而芳苑海堤之溶氧量最低；新街海堤生化需氧量最低，而芳苑海堤之生化需氧量最高(根據第 4.3 節分析，芳苑海堤水質明顯較永興、新街海堤差)；而酸鹼度方面，最低值落在雲林莞草區；另外，由氨氮、總磷與大腸桿菌部份明顯可看出雲林莞草區的水質比起紅樹林區與無植生區要好，其中紅樹林區又比無植

生區好(紅樹林區第二季與第三季大腸桿菌僅 5300 與 6400 CFU/100mL)。

綜合水質數據比較結果，紅樹林區與雲林莞草區在水質氨氮、生化需氧量、總磷與大腸桿菌等水質檢測項目明顯優於無植生區，可看出紅樹林與雲林莞草植生對這幾項水質項目有較好的淨化結果。

溼地常利用植物來達到淨化水質的目的，由上文我們也可看出有植生區相較於無植生區水質普遍來的好，由於計畫區已有紅樹林植生，且本次也將高美溼地的雲林莞草區納入調查項目，故在水生植物的選擇上將優先考量此兩種水生植物以符合當地現狀，其適生條件與現地復育狀況詳見於第七章。

第七章 水生植物復育研究

在本研究主要的研究區域芳苑海岸的水生植物主要以紅樹林為主，而本研究另外的研究地點台中高美溼地則有草本的水生植物如雲林莞草、大安水蓼衣等。若芳苑地區潮間帶若能引進多樣的水生植物是有利整體生態環境的營造，但難度甚高，故其地點的選擇和栽種技術的突破等問題，本計畫正進一步的研究整理中。過去在彰化伸港海岸曾試圖引進但未能成功。

紅樹林的大量栽植是否正確也是必須進一步探討的問題，可能減少生物多樣性，也可能將溼地陸化等問題，是目前有些學者對紅樹林的質疑。然而淨化污染的水質、底質和提供水鳥棲息繁殖場所，這些紅樹林所能發揮的正面效益，對本區潮間帶而言是需要的。紅樹林主要生長在淡鹹水交會之處，故經詳細的生態調查確實並無特別需要保護的生態需要保存時，或是不會阻礙排水時，則在所有潮間帶生長紅樹林，有益整體生態環境，唯紅樹林的管理，包括生長範圍的控制，定期的砍伐移除，垃圾的清除等應建立完善的管理維護體制。

本計畫將藉由瞭解芳苑紅樹林植生現況，希望在維持既有紅樹林生態系的情形下，思索如何建議完善的管理維護體制，以解決當地居民對於紅樹林的不認同感。同時引進彰化原有的水生植物-雲林莞草，共同創造出豐富的景觀。因此，在水生植物復育研究方面，本計畫將分別探討紅樹林、雲林莞草的植生現況與適生條件進行調查，以作為後續復育規劃設計之參考。

7.1 芳苑海堤紅樹林調查與分析

紅樹林生長在潮汐多變的河口、海灣或瀉湖等鹽沼地，這些地區一般植物無法生存，因此紅樹林在沒有競爭對手的情形下，成為優勢族群。由於紅樹林植物的葉具有厚角質層、氣孔下陷且數量少，因此能夠忍受高鹽度環境。

紅樹林植物的根系分布廣而淺，發達的氣根內具有通道，或由枝向下伸入土中，或由地下根向上長出，可使其在土質不穩固之處屹立不搖。此外部分紅樹林樹種的胎生苗更可以在母株中直接吸收養分，成熟後直插土中或隨波逐流至另一灘地擴展勢力範圍(台南市紅樹林保護協會)。主要的生

態環境如下

1. 氣候：紅樹林主要生長在熱帶、亞熱帶地區的河海交接處(高溫潮濕)。
2. 受海水潮汐的影響，因此又有「潮汐林」的別稱，漲潮時紅樹林下半部的莖幹枝葉會浸泡在海水中，潮水的沖擊、高鹽度海水的浸泡，都促使紅樹林植物在生理或型態上有獨特的適應機制。
3. 地形：河流出海口地勢平坦，會形成泥質或沙質的灘地，但只有泥質的灘地才能支持紅樹林的樹身，所以在沙灘環境是無法看到紅樹林植物的。
4. 土壤：河流從上游帶來的豐富有機物、腐植質在此堆積，造成紅樹林沼澤的泥質土保水力強，導致泥中與泥面上的空氣無法交換，高密度的細菌繁殖消耗大量的氧，造成土壤缺氧的環境。加上水質鹽度高，會對根部吸收水份和養份妨礙，另外環境高溫和乾濕度改變急速等都形成此地不利植物生長因素。

7.1.1 芳苑海堤紅樹林現況

芳苑紅樹林位於芳苑鄉芳苑海堤外側潮間帶，普天宮附近的泥質海灘，為1983年由水利局栽種作為護堤之用，主要樹種為水筆仔為主，並有海茄苳生長。芳苑紅樹林的特殊生態系因有廣大的潮間帶，蘊育了豐富的底棲生物，提供水鳥豐富的食物來源，而泥質海灘的紅樹林的存在可做為水鳥棲息場所，因而形成包括鳥類、蟹類、貝類及其他底棲生物的重要棲地。但近一、二十年來由於受冬季強勁季風及夏秋季颱風的影響，再加上附近牡蠣養殖區填土造路，海岸地區的不當開發利用，政府和民間機構曾致力於紅樹林的復育，然而由於紅樹林對水質污染有相當強的適應能力，使紅樹林在一些河口海岸有過度繁殖的現象發生。學者指出，紅樹林的任意復育會造成生物多樣性的減少。因此海岸紅樹林的復育，必須謹慎評估生育地條件、排水、鳥類相、蟹類相、植物多樣性等所有可能影響。

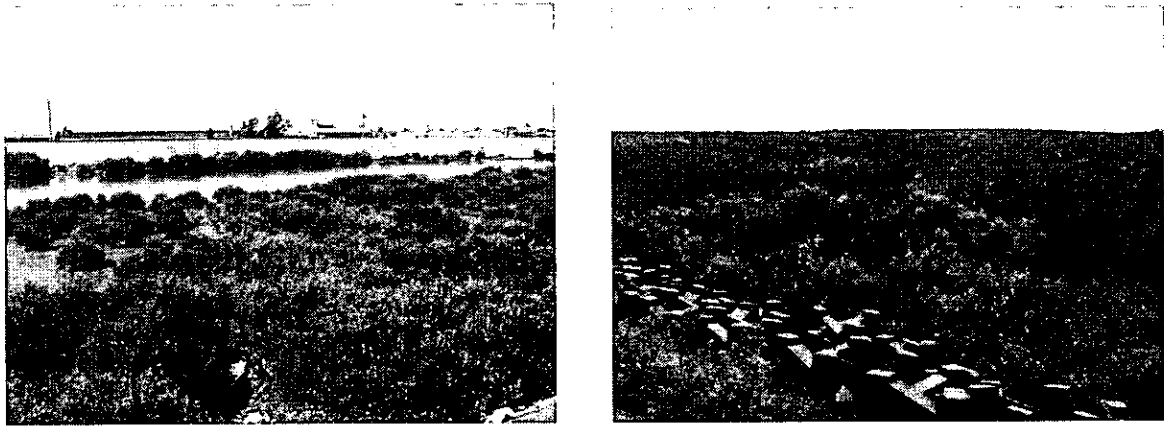


圖 7.1 芳苑海堤紅樹林現況

7.1.2 調查方法及內容

由於本區紅樹林生長相當茂密，一般人無法進入林區調查紅樹林與伴生植物之株高、株數、密度，因此僅能針對植生區域外圍之土壤理化性質進行調查，並佐以相關文獻蒐集，以便了解紅樹林之適生條件。其他如植生的多樣性、固有性、稀有性、自然性等調查合併於陸域植物調查部份。

7.1.3 調查結果分析

本計畫總共選取八個植生區域外圍測點(如圖 7.2)，進行土壤理化性質調查，現地調查結果如表 7.1。調查結果顯示，適合紅樹林的生長條件，其土壤理化性質之 pH 值介於 7.2~8.3，屬於弱鹼性。總有機物介於 0~5.72，耗氧量介於 0.340~0.982，中值平均粒徑 D_{50} 介於 0.0113 mm~0.1331 mm，含水量介於 28.193%~99.39%，含泥量介於 46.6%~96.4%。符合上述土壤性質，均適合於紅樹林(水筆仔)之生長。由於各種影響紅樹林生長之因子中，以淹水頻度及持續時間等水文特性為重要因子。本計畫既有復育紅樹林區已有 80% 的存活率，加上調查顯示本計畫區內之水文(參考 2.2.3)與土質條件是符合紅樹林生長，未來若工程需要或者其他因素必須移植到本計畫區內其他區域時，調查結果顯示並無太大的困難點。



圖 7.2 芳苑紅樹林採樣測點圖

表 7.1 芳苑紅樹林土壤理化性質調查結果

時間	測點	土壤 pH	總有機物	耗氧量	中值平均粒徑(D ₅₀)	含水量	含泥量
95.8.21	P1	7.5	0	0.565	0.0582	49.49	66.6
	P2	7.5	0	0.765	0.0581	41.98	88.8
	P3	7.8	3.22	0.655	0.0362	99.39	90
	P4	7.6	0	0.711	0.0225	44.64	95
	P5	7.5	0	0.433	0.0309	44	90.6
	P6	7.3	0	0.576	0.0364	74.39	65.2
	P7	7.5	0	0.476	0.0448	65.64	62.6
	P8	7.5	5.72	0.578	0.0233	87.56	89.6
95.9.15	P1	8.1	1.8	0.982	0.0691	76.559	95.2
	P2	7.8	1.98	0.552	0.0157	61.824	91
	P3	7.8	1.12	0.721	0.0253	61.55	90.2
	P4	7.9	1.74	0.831	0.0113	61.058	90.6
	P5	7.5	1.48	0.527	0.1331	28.193	46.6
	P6	7.3	1.83	0.84	0.0278	45.317	75.6
	P7	7.5	1.86	0.83	0.0239	52.025	85.2
	P8	7.8	2.08	0.811	0.0605	74.493	96.4

時間	測點	土壤 pH	總有機物	耗氧量	中值平均粒徑(D ₅₀)	含水量	含泥量
95.10.17	P1	7.8	1.3	0.63	0.0655	42.6009	88.2
	P2	8.3	2.98	0.34	0.0633	49.13349	88
	P3	8.3	1.42	0.55	0.0717	59.02637	91.4
	P4	7.6	1.52	0.42	0.0721	48.86598	95.8
	P5	7.4	1.56	0.63	0.0596	33.83929	71.8
	P6	7.5	1.74	0.73	0.07	35.53459	82
	P7	7.6	2.13	0.53	0.0722	52.63658	93.4
	P8	7.2	1.76	0.64	0.07375	35.75154	74.8

整理自本計畫附錄五、附錄六、附錄七

上述調查結果顯示，本計畫全區內之水文與土質條件是符合紅樹林生長，在既有觀念對紅樹林對於生態環境具有正面意義的認知下，實應推廣復育，不過因為芳苑紅樹林造成視覺、嗅覺不佳等人為實質感受上的問題，因此居民建議剷除。不過本計畫認為目前的紅樹林可增加水鳥棲地及景觀多樣性，故在不影響陸域排水條件下，不建議剷除，但要加以控制。另外，本區域極端缺乏水生植物相及相關生態系下，實應對於現有的紅樹林加以保留。故本計畫擬定之控制策略，建議如下，

1. 劃定紅樹林生長範圍，範圍外之幼苗定期清除。

本計畫以水鳥豐富、視覺景觀良好的區域，劃定紅樹林生長範圍。其他非畫定範圍，應時時清除其幼苗，避免任意成長、擴張。

2. 利用水質控制方式(水質淨化)，間接抑制紅樹林生長。

紅樹林為具有淨化水質、底質的優良水生植物。本年度調查顯示水質不佳的地方其成長反而茂盛。因此利用水質控制的方式，間接可以抑制紅樹林之成長。

3. 紅樹林區之污染物，建議以非水質交換的方式處理。

由於紅樹林易留置垃圾、污水的問題，無法以水質交換的方式使紅樹林區水質變佳，因此必須以人工除污的方法，使紅樹林區不致常常惡臭，或許可解決遊客、居民因惡臭而希望剷除的想法。

7.2 高美溼地雲林莞草調查與分析

雲林莞草屬於鹽生性的水生莎草，係生長於河海交會帶或沿海沖積泥灘地之鹽生植物，為台灣特稀有水生植物。由於受到潮汐漲退的影響，其生育地水位呈現週期性的變動，所以雲林莞草常形成單種帶狀之植物社會，伴生植物很少。事實上，雲林莞草之所以呈現明顯帶狀分布，乃受到環境因子所控制，例如溫度、潮汐、鹽度、水位、蒸發、排水狀況、土壤性質、營養物質、生物相等，而且雲林莞草具有特殊的耐鹽機制，植物體內通氣組織發達，可生長於潮間帶，其他植物則因為沒有特殊適應機制或排鹽方式，因此無法於此生長。除此以外，雲林莞草地下根莖具有旺盛萌蘖能力，其快速繁殖力使雲林莞草多呈圓形向外拓展，而且擴展迅速，故可於海岸地區形成壯觀的“草海”(如圖 7.3)。也由於雲林莞草是潮間帶的先驅植物，對於棲息於其間的彈塗魚、招潮蟹及其他無脊椎動物提供覓食、繁殖、孵育與庇護的場所，並且每年吸引無數的水鳥前來覓食，實屬難能可貴的賞鳥據點與值得保育的海岸濕地 (黃朝慶，1997)。

由於雲林莞草可為彰化潮間帶的先驅植物，具有紅樹林同樣的生態功能，同樣可以孕育底層的底棲生物魚蝦貝類。因此，本計畫於計畫區內適當地點引進雲林莞草，藉由雲林莞草的復育以及既有紅樹林植生的管理維護，利用這兩種對於生態復育具有正面意義的植生，共同來創造具多樣化的植物社會，豐富當地之生態性。

過去大肚溪口伸港潮間灘地曾是台灣最大雲林莞草的草澤地，也是水鳥最重要的覓食棲地，由於垃圾掩埋場、高壓電塔的施工和非法魚塭的開發，使得雲林莞草在大肚溪口消失。

7.2.1 雲林莞草生態特性

雲林莞草屬莎草科多年生草本植物，有匍匐走莖，末端成為塊莖。稈直立呈三角形，花序為頭狀或短傘狀，穎卵形至橢圓形(林春吉，1998)。為台灣特稀有水生植物，根據許志聖(1992)針對「雲林莞草在本省第一期作氣候下之生長」研究中，調查結果顯示雲林莞草曾出現於屏東、台南、雲林、彰化、台中等縣之水田上，尤其以彰化縣濱海各鄉鎮密度最高。曾一度被世界各國列為頑強之水田雜草之一，但近年來棲地環境的劇烈改

變，嚴重影響雲林莞草的生存，導致台灣全省目前雲林莞草最大的植群分布主要以大甲溪口海濱，其中位於大肚溪與大甲溪之間的高美溼地植群密度最高。

7.2.2 高美溼地雲林莞草現況

高美溼地北鄰大甲溪出海口、南接清水大排水口，面積約為三百多公頃。此區的物種非常豐富繁多，保育類植物以雲林莞草、大安水蓑衣為代表。目前全台灣的雲林莞草僅見於高美溼地、香山濕地寬廣的潮間帶及蘭陽溪口出海口附近的泥灘地，通常生長於鹽生草澤帶狀分布的最外圍族群(葉，2005)，不過目前雲林莞草仍以高美濕地分佈的族群數量最為龐大，估計分佈面積至少有五公頃以上；其他地區的族群幾近滅絕，現況分布如圖 7.4。

大肚溪口與大甲溪口潮間帶之雲林莞草生育環境特殊，此種植物不僅能適應當地土壤之缺氧狀態，更能忍受潮汐、鹽度和水溫的變動，為典型之鹽生植物，至於其適應潮間帶之機制，則有待進一步研究。

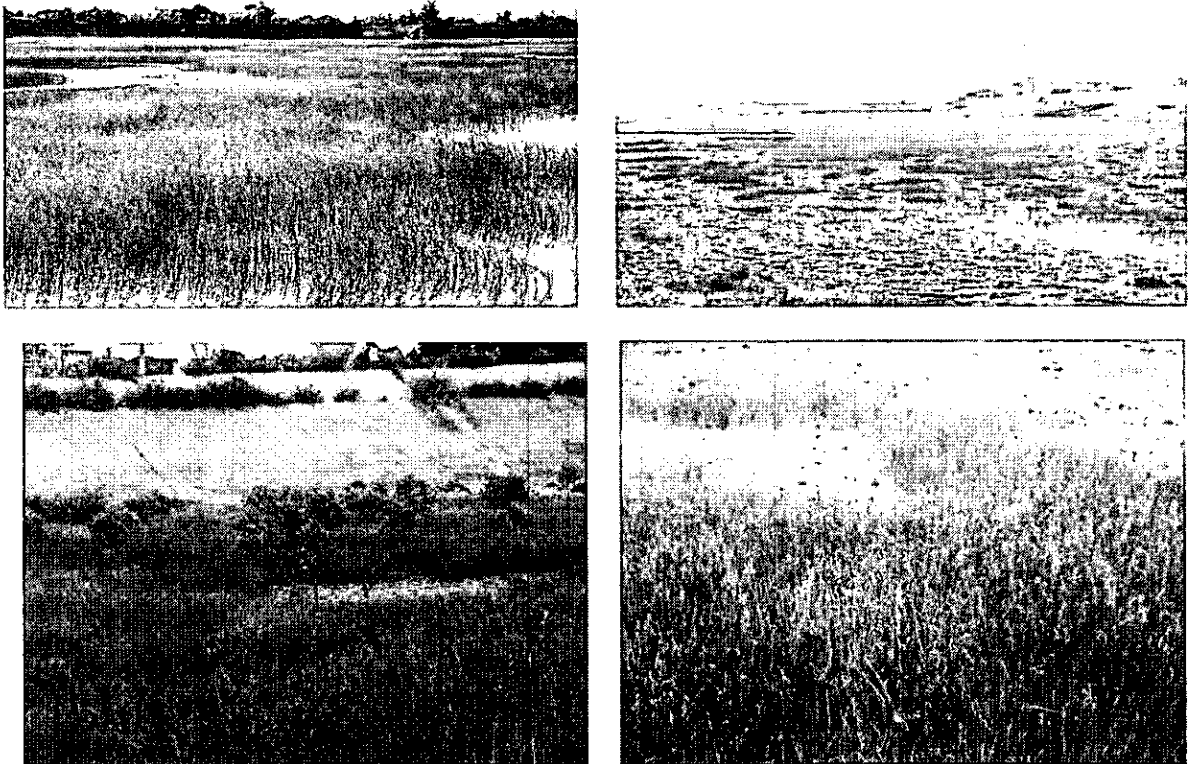


圖 7.3 高美溼地雲林莞草現況

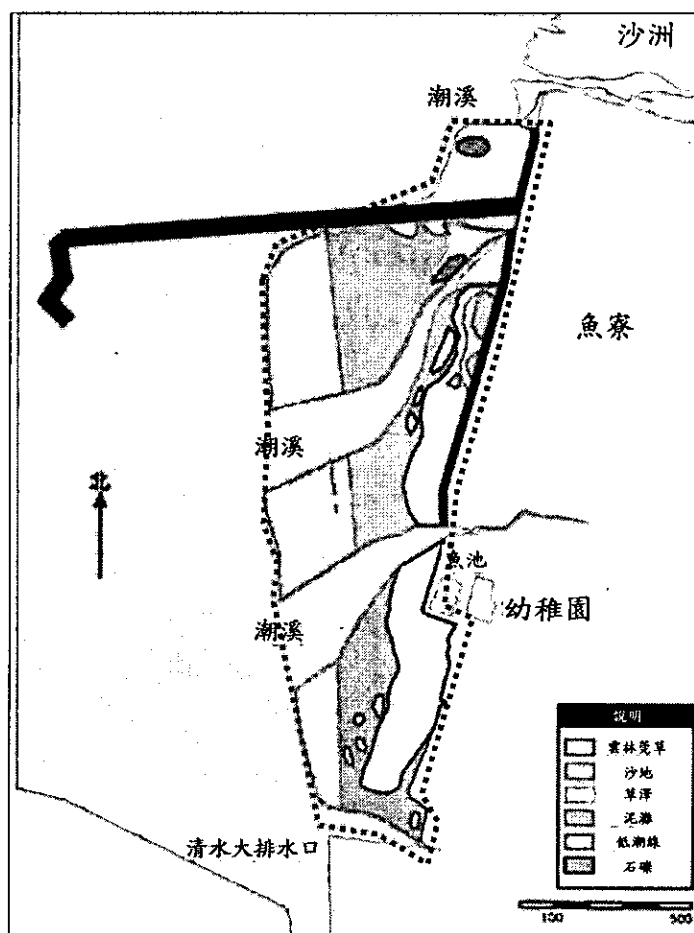


圖 7.4 高美濕地範圍圖(資料來源：林惠真，1998)

7.2.3 調查方法

雲林莞草植生調查方面，本計畫的採樣區域為高美燈塔以南及清水大排出口以北之間的草澤為主，調查時間為 2006.8.22、9.16、10.2。植物生態評估技術規範(環保署，2002)指出，水生植物取樣點的決定，係依據植物特性選擇典型地區隨機設置。由於雲林莞草常形成單種帶狀之植物社會，伴生植物很少，因此本研究僅針對雲林莞草植物社會進行調查。原則上選擇四個株數、高度差異性較大的地方設置樣區，每個樣區內隨機設置五個取樣點，樣區設置如圖 7.5。

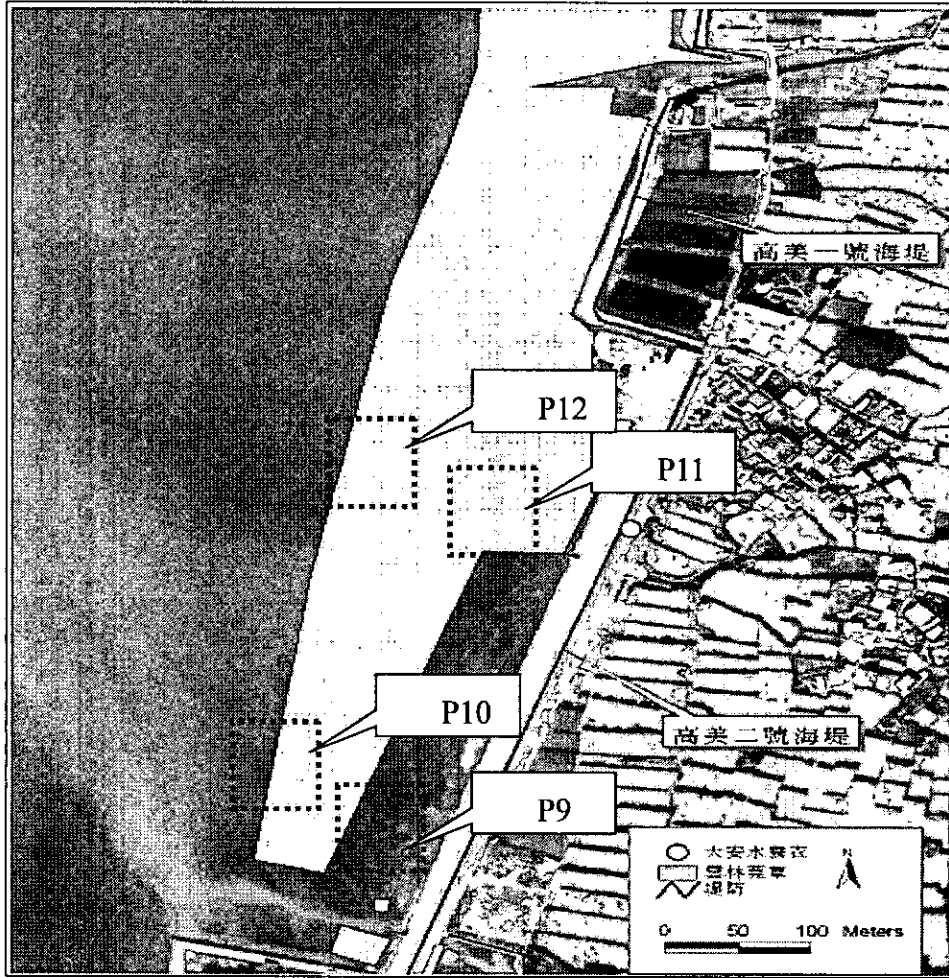


圖 7.5 高美溼地雲林莞草採樣測點圖

7.2.4 調查內容

主要調查雲林莞草的株數及高度之變化，與當地生態環境因子進行相關性分析，以尋找出雲林莞草之適生條件。調查項目如下，

- (1) 株數及高度之變化：每個樣區內隨機設置五個 $1\text{m} \times 1\text{m}$ 之取樣點，記錄每個樣點的植株總數，再計算 1 m^2 的株數平均值；植株高度以樣區內五個樣點的平均株高為主。
- (2) 土壤理化性質：調查項目包括粒徑分析(中值平均粒徑 D_{50} 、含水量、含泥量)以及土壤 pH 值等。



圖 7.6 雲林莞草植株株數、高度調查



圖 7.7 雲林莞草生態環境因子調查

7.2.5 調查結果與分析

1. 高美溼地雲林莞草植株生長情形

根據許志聖等(1992)研究指出雲林莞草每年新春發芽,4月至6月開花結果,到了7月時草長可達最高。而本研究於十月初針對雲林莞草進行植株高度的調查,結果顯示在本調查區域高美溼地雲林莞草植株高度大多為36-40公分佔30%,31-35公分佔27.8%,26-30公分佔12.2%,高美溼

地雲林莞草植株高度大約落在 26-40 公分左右，現地調查結果如圖 7.8 所示。

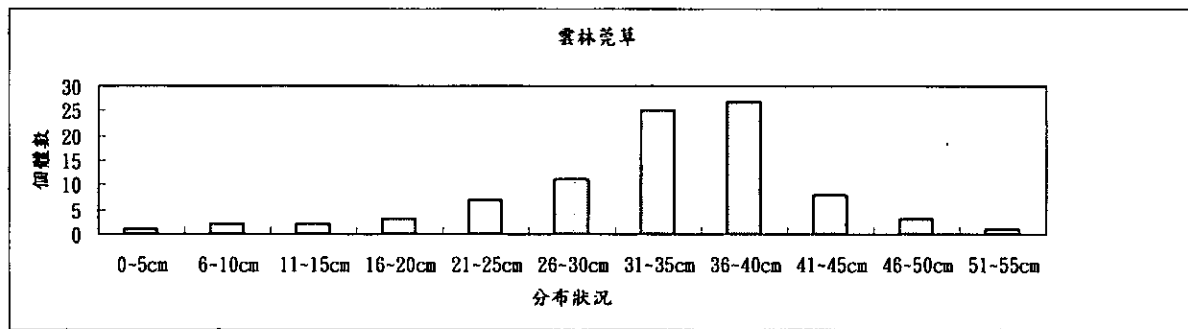


圖 7.8 雲林莞草植株高度分布

2. 相關性分析

高美溼地雲林莞草之單位面積平均株數，以 P11 樣區最高，平均株數為 2584 株，每株平均高度為 21cm；P10 樣區之平均株數為 114 株，為四個樣區數量最少，每株平均高度為 41cm。表 7.3 為植生現況與土質相關性分析結果，顯示株數與高度呈現負相關，相關係數為-0.783；中值平均粒徑(D_{50})與株數呈現正相關，相關係數達 0.862，可見土壤粒徑愈大，雲林莞草株數愈少；含泥量與株數呈現負相關，與高度呈現正相關，相關係數分別為-0.668，0.639，可見含泥量愈高，植株株數愈少，不過相對其株高愈高。

上述結果，雖然植生特性與土壤理化性質之間呈現相關性，不過因為高美溼地每個樣區的土質條件差異不大，僅針對高美溼地之雲林莞草做分析資料略顯不足。建議未來於本計畫區操作雲林莞草復育時，可再調查分析其他地區的雲林莞草，更精確瞭解其適生條件，以免重蹈在彰化伸港海岸曾試圖引進但未能成功之憾。

3. 潛在自然植生及棲地條件分析

本研究針對目前三次的調查結果計算雲林莞草的適合度指數 (Suitability Index, SI)，經由各項棲地環境因子與物種數之間的關係，進而建立 SI 指數，SI 的值介於 0.0 到 1.0 之間 (1 為最適合，0 為不適合) 利用棲地條件分析已研究其潛在自然植生條件，作為未來雲林莞草棲地復育之環境參考資料。

由圖 7.9 顯示雲林莞草在水質因子方面，雲林莞草最適鹽度介於 3.0‰

到 5.0‰之間；溶氧介於 3.6 mg/L 到 5.5 mg/L 之間；酸鹼度介於 7.5 到 8.3 之間；導電度介於 6000 μ S/cm 到 12000 μ S/cm 之間；氮氮介於 0.06 mg/L 到 0.3 mg/L 之間；生化需氧量介於 0.5 mg/L 到 1.5 mg/L 之間；總碳介於 0.09 mg/L 到 0.18 mg/L 之間；大腸桿菌介於 0 以內。

由圖 7.10 顯示雲林莞草在底質因子方面，雲林莞草最適土壤酸鹼度介於 7.6 到 7.9 之間；總有機物介於 0.70 到 0.72 之間；耗氧量介於 0.8 到 0.9 之間；中值平均粒徑介於 0.03 到 0.07 之間；含水量介於 29 到 31 之間；含泥量介於 40 到 100 之間。

表 7.2 植生現況與土壤理化性質調查結果

樣區		P9	P10	P11	P12
採樣點數		5	5	5	5
植生現況	三季平均株數(株/m ²)	114	304	2584	684
	三季平均高度(cm)	41	44	21	56
土壤理化性質	中值平均粒徑 D ₅₀ (mm)	0.0627	0.0574	0.0733	0.0673
	含水量(%)	27.76	32.62	31.19	35.51
	含泥量(%)	45.8	36.6	34.8	43.6
	土壤酸鹼度	7.9	8.1	7.9	7.9
	總有機物(mg/L)	0.77	0.68	0.72	0.79
	耗氧量(g/m ² ·d)	0.63	0.81	0.92	1.22

表 7.3 植生現況與土質相關性分析

	平均株數(株/m ²)		平均高度(cm)	
	Pearson 相關	顯著性 (雙尾)	Pearson 相關	顯著性 (雙尾)
平均株數(株/m ²)	1	-	-0.783	0.217
平均高度(cm)	-0.783	0.217	1	-
中值平均粒徑 D ₅₀ (mm)	0.862	0.138	-0.523	0.477
含水量(%)	0.079	0.921	0.5	0.5
含泥量(%)	-0.668	0.332	0.639	0.361
土壤酸鹼度	-0.363	0.637	0.161	0.839
總有機物(mg/L)	-0.179	0.821	0.453	0.547
耗氧量(g/m ² ·d)	0.274	0.726	0.382	0.618

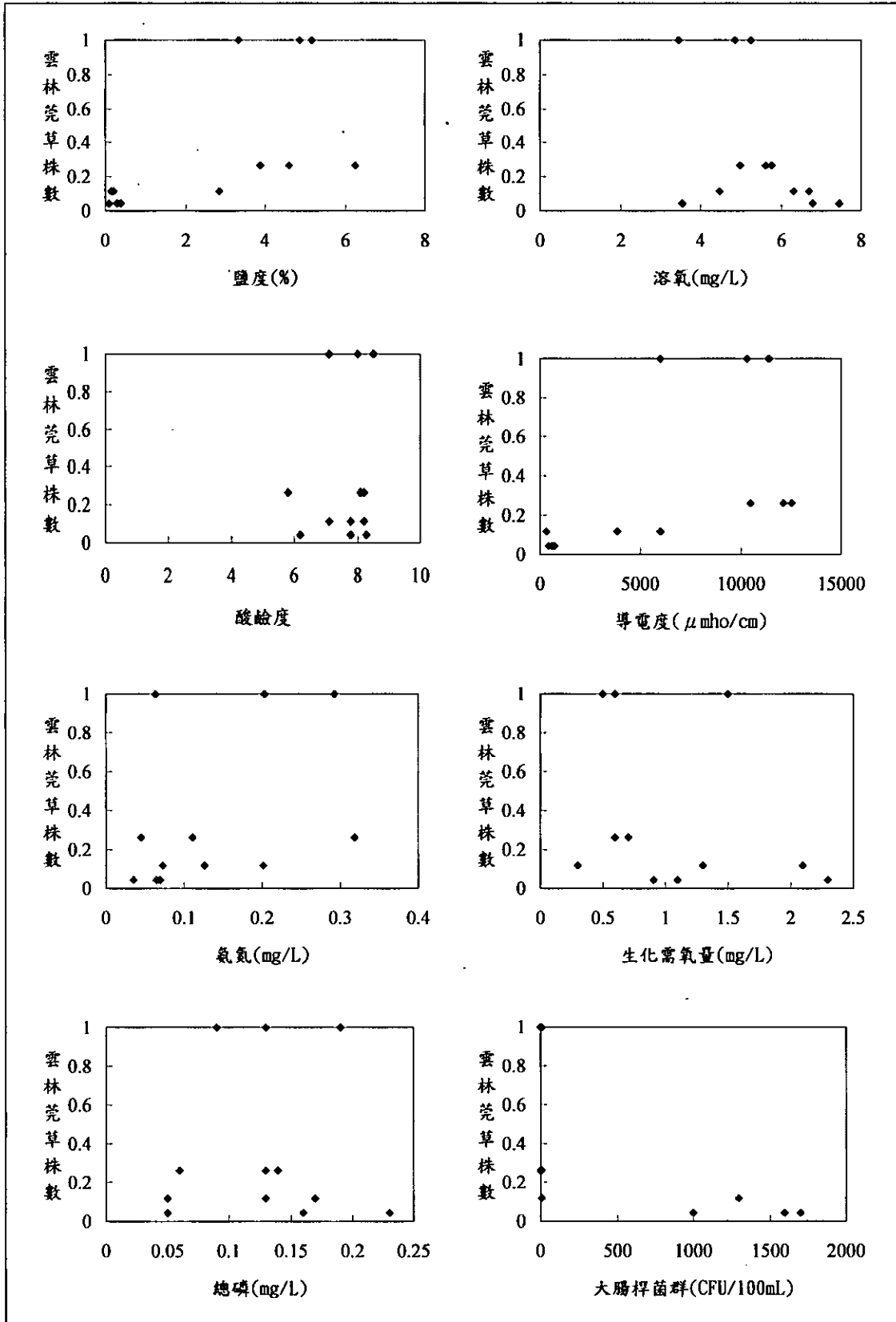


圖 7.9 各項水質因子 SI 指數包絡線圖

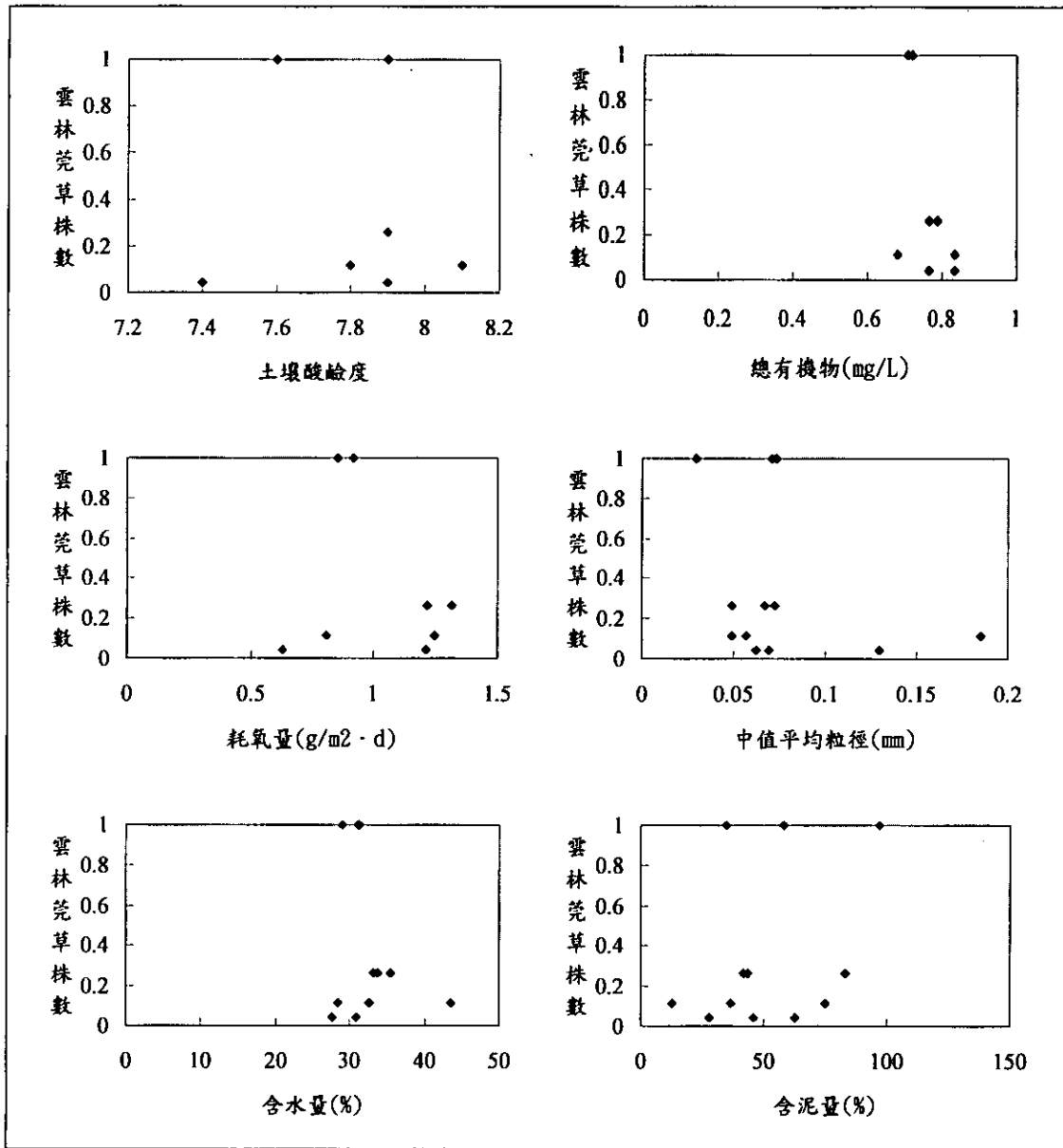


圖 7.10 各項底質因子 SI 指數包絡線圖

7.2.6 復育技術研究

草澤濕地的復育，不能只依賴復育區底土內的種子貯庫，是否能從附近的種源地，得到隨潮水漂流而來的種源，直接關係著復育的成功與否。(陳章波，2003)

1. 以播種方式復育

雲林莞草的地下根莖具有旺盛的萌蘖能力。8 月下旬開始老化枯萎，10 月下旬地上部幾乎枯萎，宿存的地下根莖待翌年春天再萌芽。李寶華(1989)

曾於 8 月採種，以弱酸(0.1N HCl)或機械力量(混砂研磨)破壞種皮後，發芽率達 70% 以上。

鄰近大肚溪口，大甲溪口南岸的高美濕地是台灣目前雲林莞草最大的生育地，若在 8 月由高美濕地採種，到隔年的生長季節播種前，必須讓種子維持在低溫的休眠狀態下保存。Clevering and Hundscheid (1998)曾進行荷蘭產的雲林莞草屬植物 *Bolboschoenus maritimus* L. 的移植實驗中，將種子保存在 4°C 的去離子水中，隔年春天在 30°C/10°C，12 小時/12 小時的光周期下萌芽，隔年生長季節前再破壞種皮進行播種。惟種子的保存條件必須經實驗才能得知。播種時也應考慮到避免水鳥捕食、遭到過多砂土掩埋或者被潮水帶走等可能發生的損失而採取適當的防護措施。

2. 直接移植植株復育

若要以地下根莖及新長出的分株作移植，則可參考 Orth (1999)快速移植鰻草(eelgrass, *Zostera Marina* L.) 的作法：在適當季節，從提供移植植株的地區以人工採取獨立的雲林莞草分株，將採來的分株以人工植入復育區的底土中，埋入和其生育地大約等深的土壤中。栽種數目和間隔必須經過一些預先的實驗而得知。在種植鰻草的例子中，以 2 m × 2 m 的區域為單位，區域內以間隔 0.5 m 的間距種植 5 列、每列中的植株間距 15 cm，每單位區域內植入 70 株，在 10 m × 10 m 和 20 m × 20 m 內重覆種植這樣的單位，然後兩種大範圍的塊狀區，再以西洋棋盤的方式間隔重覆。直接移植植株的方法較有效率，但也需要耗費較多人工。

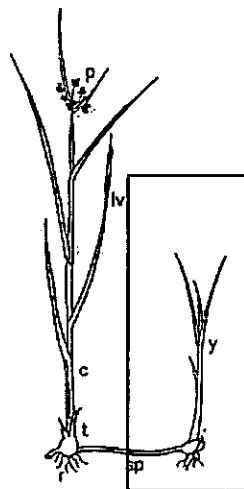


圖 7.11 雲林莞草屬植物 *Bolboschoenus maritimus* L. 的無性分株示意圖
(Clevering and Hundscheid, 1998)

7.2.7 復育地點評估

人工溼地經營與管理是現今受到重視的課題，然而台灣所擁有的天然溼地正是自然界給予的寶貴資源。目前台灣對於沿海溼地植物的復育種類選擇多以上位種、指標種為主，而另外一方面，研究調查方面也多集中於紅樹林方面(陳明義等，1976、呂光洋，1982、周昌弘等，1987、童淑珠，1994、Hsueh，1998)，相關草澤研究僅侷限於某些區域(林則桐，1987、黃朝慶，1988、李寶華，1989、邱少婷&王丹平，1994、陳添水，1998、王儀臻，1999)。因此，本研究針對高美濕地的重要種類雲林莞草進行棲地條件分析，評估於永興、芳苑或新街海堤潮間帶復育的可行性。

鹽生草澤雖演替速度較快，但亦為溼地生態中不容忽視的一環，具有減緩、沉積與淨化廢棄漂流物及污染物的功能(Niering and Warren，1980)，亦有保護海岸使沿岸地區不致受太大風浪衝擊的功能。就雲林莞草的棲息條件而言，影響的環境因子依次為鹽分、水分含量及 pH 值(葉秋好，2005)，沿海溼地草澤植群分布受限於植物的最大耐鹽能力，而雲林莞草在鹽度介於 3.0 到 5.0 ‰之間；底質酸鹼度介於 7.6 到 7.9 之間；含水量介於 29 到 31% 之間，因此，就永興、芳苑或新街海堤的現地條件分析，進行復育地點評估分析，如表 7.4 所示。

表 7.4 復育地點評估分析

項目/測點 斷面		高美雲林莞草 棲地條件	永興海堤				芳苑海堤				新街海堤				
		測點斷面 (N+M+F)	ST1	ST2	ST3	ST4	ST1	ST2	ST3	ST4	ST1	ST2	ST3	ST4	ST5
水質	鹽度	3.0-5.0 ‰													
	酸鹼度	7.5-8.3 mg/L	◎				◎				◎				
底質	底質酸 鹼度	7.6-7.9													
	底質含 水量	29-31%		◎											

註：◎符合條件

綜合分析結果，雲林莞草最重要的棲地條件，如水質鹽度、底質含水量、底質 pH 值等，對於本計畫區域實際調查結果而言，並無符合可進行復育之地點。然本計畫生態調查僅為短期間結果的呈現，如有更充裕的數據

進行綜合評估分析，應能尋找出符合之復育地點。雖然本計畫區域內不盡然符合雲林莞草最重要的棲地條件，不過參考陳章波(2003)之復育技術：透過環境改善的手法，以及對照本計畫區域之實地評估結果，芳苑海堤紅樹林區附近地區，仍為有潛力種植雲林莞草的地點。

近年來，由於溼地的功能逐漸受人們重視，各地紛紛興起建造人工溼地，用以處理污水、淨化水質、美化環境，或是作為遊憩、教育之用。而溼地植物用來淨化污水的功效及溼地重建與植栽的使用等相關研究亦紛紛出爐(Weis and Weis, 2004、Zhouetal, 2001)。而草澤植群屬於不安定、仍在演變過程之發育期，大致上沿海岸往內陸、河口地區由海口往上游方向呈帶狀分布，或同時受到其他環境因子影響而呈鑲嵌狀分布。加上沿海溼地經常受到人為干擾，加劇環境的變動，使得過渡型更為普遍出現。目前面臨的人為開發壓力，為沿海溼地環境消失的主因，此一敏感的資源亟待保護。

另外，針對上述紅樹林區附近為雲林莞草可行的復育地點，本計畫乃針對紅樹林區與雲林莞草區之水質、土質調查結果列表比較(表 7.5)，作為第二年度水生植物復育之參考。

表 7.5 紅樹林區與雲林莞草區之水質與土質比較表

		紅樹林區	雲林莞草區
水質	水溫 (°C)	25.81~38.66	27.2~37.97
	鹽度 (‰)	2.20~23.00	0.1~18.39
	溶氧 (mg/L)	2.45~6.25	2.49~7.53
	酸鹼度	6.69~8.27	5.81~8.50
	導電度 (μS/cm)	9760~44654	328.00~28823
	氨氮 (mg/L)	0.138~12.076	0.07~0.619
	生化需氧量 (mg/L)	1.2~5.3	0.30~2.40
	總磷 (mg/L)	0.27~2.68	0.05~0.40
	大腸桿菌 (CFU/100mL)	N.D~5000000	N.D~1800
土質	土壤酸鹼度	7.2~8.3	7.9~8.1
	總有機物 (mg/L)	0~5.72	0.68~0.79
	耗氧量 (g/m ² ·d)	0.34~0.982	0.63~1.22
	中值平均粒徑 (mm)	0.0113~0.1331	0.0574~0.0733
	含水量 (%)	28.193~99.39	27.76~35.51
	含泥量 (%)	46.6~96.4	34.8~45.8

第八章 生態景觀工程之分析與規劃

本區由於螃蟹、彈塗魚的大量存在，從單一角度來看也許被認為是生態豐富的地區。但大片污泥的景觀、混凝土的海堤、消波塊的存在、以及缺乏綠化的環境等，整體視覺景觀水準非常低。在提倡生態旅遊的需求下，景觀環境的改善是不可忽略的。

本區由於存在極為寬廣的潮間帶，故海堤的功能大部份是為防潮堤，消波塊存在的必要性很低，消波塊的存在可以再行評估。



圖 8.1 芳苑海堤外的紅樹林

親水海堤的改建，如永興的緩坡式綠化海堤的建造，雖顯得有些雜亂(圖 8.2)，但生態和景觀上都比其他地方的陡坡混凝土容易讓人接受，只是堤外潮間帶並無較好的視野景觀。親水海堤地點的決定頗費周章，紅樹林或其他水生植物能夠復育的地點，以及堤前可以做為底質改善的地點，可能是親水海堤營造的較適當地點。此外，本區堤後土地大都是水產養殖區，植生綠化水準很低，尤其炎熱的天氣使整體環境感覺枯燥。堤後大型喬木的復育工作盡可能利用空間選擇適當季節栽植，此與潮間帶的水生動植物相互配合，期待形成生物棲地和景觀的多樣性。

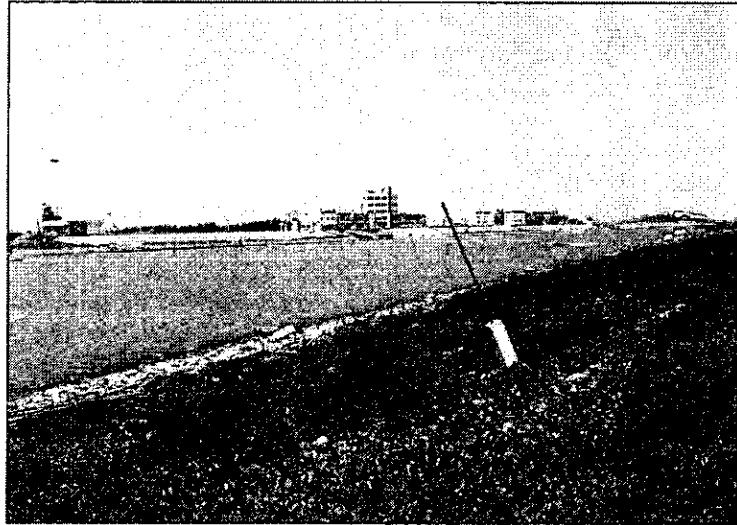


圖 8.2 緩坡式綠化海堤

8.1 景觀視覺美質調查

在景觀美質調查方面，本計畫係根據景觀視野實質的感受體驗進行數據評估，主要選定永興、芳苑、新街海堤附近，其視野上可同時欣賞陸域、水域景觀的地點設置調查點位，共選定 17 個點位，如圖 8.3。陸域、水域等不同類型景觀，依現地特性又可分為海側潮間帶景觀、堤面上景觀視野、陸側防汛道路兩側景觀。原則上每個調查點位均同時評估上述三種類型景觀，不過部分調查點位如 B13，其防汛道路離水岸較遠，視覺上無法與水域形塑整體性，因此其防汛道路兩側景觀不列入考量；點位 B17 位於圳道與海岔口處，視覺上此點水域明顯可分成兩種類型，因此水域選定兩個觀測點，觀測點數量可參考表 8.1。整體評估之動線如圖 8.3 藍色虛線所示。

表 8.1 永興、芳苑、新街海堤景觀美質調查觀測點數量表

調查點位	永興海堤								
	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	
1.水域	1	1	1	1	1	1	1	1	
觀測點 2.岸堤上	2	1	1	1	1	1	1	1	
3.防汛道路	1	1	1	1	1	1	1	1	
調查點位	芳苑海堤			新街海堤					
	B9	B10	B11	B12	B13	B14	B15	B16	B17
1.水域	1	1	1	1	1	1	1	1	2
觀測點 2.岸堤上	1	1	1	1	*1	1	1	1	1
3.防汛道路	1	1	1	1	0	1	1	1	1

* B13 點位之海堤結構物，其堤面上為休閒廣場

而調查方式是利用專家評估方法，專家評估方法之優點為信度高，易於執行。本計劃邀請參予評估之專家，有環境、生態、水利、海岸與景觀等領域的專家，以及相關領域之研究助理共十位，進行海岸景觀視覺美質評估調查，調查項目擬定參考 1997 年李麗雪等譯的「景觀視覺評估與分析」專書，依據現地特性擬定視野開闊性、前景不良景觀、親水性、景觀獨特性、自然性、生動性、協調性共七項評估項目。經本計劃派遣先期人員現地觀察結果（各調查測點之現況照片詳附錄七），水域景觀主要包含海水水質、水域植生、堤外質地、人為設施物等；陸域景觀主要包含海堤型式、堤面植生、防汛道路兩側植生、人為設施物等景觀。根據上述評估項目與當地景觀特性，本計畫擬定之評估因子及評分準則如表 8.2(現況評分調查表如附錄八)。

評估流程為，依據上述評分準則給予各觀測點不同等級評分，再根據總分級距(表 8.4)分別對海堤整體景觀美質等級定出優越、美質、普通、劣質四個景觀等級，據以提出永興、芳苑、新街海堤生態工程運用的建議以及景觀規劃構想。由於所有調查點位均有道路可到達，加上堤外潮間帶有豐富的自然生態資源，恰好為發展地方特色與觀光產業的重要因素之一，因此適度的景觀評估可做為未來完善的規劃的運用、保護、發展等定的參考依據。

表 8.2 水域景觀評分準則

水域景觀評分準則		
景觀評估項目	評分準則	給分
視野開闊性	全景	7
	部份阻礙 150~120°	5
	阻礙大 90~120°	3
	封閉 < 90°	0
前景不良景觀	無	7
	近景有 < 0.5km	5
	中景有 0.5~2km	3
	遠景有 > 2km	1
親水性	佳	7
	中	5
	低	3
	無	1

水域景觀評分準則			
景觀評估項目	評分準則	給分	
景觀獨特性	地質景觀	地質景觀具獨特性	5
		無特殊地質景觀	1
	水域景觀	水域景觀具獨特性	5
		無特殊水域景觀	1
	植被景觀	植被景觀具獨特性	3
		無特殊植被景觀	1
自然性	水域	未受污染且無人為施物	7
		未受污染但有人為施物	5
		受污染但無人為施物	3
		受污染且有人為施物	0
	植被	未受破壞	5
		受破壞輕微	3
受破壞嚴重		1	
生動性	水域	水體變化多樣	5
		水體有變化	3
		水體無變化	1
	植被	植被變化多樣	5
		植被有變化	3
		植被無變化	1
	人為設施物	多樣變化具生動性	3
		具統一性	1
		雜亂	0
協調性	人為設施物與整體景觀	協調性高	5
		協調性中	3
		協調性低	0

表 8.3 陸域景觀評分準則

陸域景觀評分準則		
景觀評估項目	評分準則	給分
視野開闊性	全景	7
	部份阻礙 150~120°	5
	阻礙大 90~120°	3
	封閉 < 90°	0
前景不良景觀	無	7
	近景有 < 0.5km	5
	中景有 0.5~2km	3

陸域景觀評分準則			
景觀評估項目		評分準則	給分
		遠景有 >2km	1
景觀獨特性	整體景觀	具獨特性	5
		普通	3
		無獨特性	1
	植被景觀	植被景觀具獨特性	5
		無特殊植被景觀	3
		無植被	0
自然性	整體景觀	自然性高	5
		自然性中	3
		無自然性	0
	植被	未受破壞	5
		受破壞輕微	3
		受破壞嚴重	1
		無	0
生動性	整體景觀	生動多變	5
		普通	3
		單調	1
	植被	植被變化多樣	5
		植被有變化	3
		植被無變化	1
		無	0
	人為設施物	多樣變化具生動性	3
		具統一性	1
		雜亂	0
協調性	整體景觀	協調性高	5
		協調性中	3
		協調性低	0
	人為設施物與整體景觀	協調性高	5
		協調性中	3
		協調性低	0

表 8.4 整體景觀美質各項評分說明表

評分方式及級序類別	單項評分方式				
	視野開闊性	前景不良景觀	親水性	景觀獨特性	自然性
	第一級：10~14 分者	第一級：10~14 分者	第一級：7 分者	第一級：16~23 分者	第一級：16~23 分者
	第二級：5~9 分者	第二級：5~9 分者	第二級：5 分者	第二級：8~15 分者	第二級：8~15 分者
	第三級：0~4 分者	第三級：0~4 分者	第三級：1,3 分者	第三級：0~7 分者	第三級：0~7 分者
	生動性	協調性			
	第一級：18~26 分者	第一級：11~15 分者			
	第二級：9~17 分者	第二級：6~10 分者			
	第三級：0~8 分者	第三級：0~5 分者			
	級序給分標準				
	第一級：2 分				
	第二級：1 分				
	第三級：0 分				
	整體景觀美質等級 (依各項級序給分加總分級)				
A 級：優越	11~13 分				
B 級：美質	8~10 分				
C 級：普通	4~7 分				
D 級：劣質	0~3 分				

評估結果如表 8.5 所示，其中屬 A 等級(優越級)景觀有一處，為永興海堤之 B6 調查點位，除了生動性評估結果為第二等級外，其餘均屬第一等級，顯示其具高度賞景或自然遊憩親水之發展潛力。

屬 B 等級(美質級)景觀共有八處，包括永興海堤 B1、B2、B3、B4、B7、B8，芳苑海堤 B9，新街海堤 B16。這些調查樣點雖為 B 級，不過與 A 級之差異性不大，僅芳苑 B9 缺乏親水性。整體而言，屬 B 等級仍具有發展潛力，未來操作海岸生態工程與海堤景觀營造時應注意景觀協調性、自然性、協調性等課題。

屬 C 等級(普通級)景觀共有七處，包括永興海堤 B5，芳苑海堤 B10、B11，新街海堤 B12、B13、B14、B17，這些調查樣點等級較差，主要是親水性不佳，與現地人造物、現地植生對整體環境的影響有很大關係，未來操作海岸生態工程與海堤景觀營造時應注意整體環境的美化與親水遊憩之需求，以緩和此種影響。

屬 D 等級(劣級)景觀有一處，為新街海堤 B15 調查點位，這裡的任

何一項評估值均偏低，未來應積極改善環境景觀，以與該區遊憩潛力相互呼應。



圖 8.3 永興、芳苑、新街海堤景觀評估之景觀點位置圖

表 8.5 景觀美質評估級序給分表

	視野開闊性		前景不良景觀		景觀獨特性		自然性		生動性		協調性		親水性		各項級序給分加總&分級					
	總分	級序	總分	級序	總分	級序	總分	級序	總分	級序	總分	級序	總分	級序						
B1	10	1	2	12	1	2	11.3	2	1	9.33	2	1	13.3	2	1	7	1	2	10	B
B2	9.5	2	1	11	1	2	8	2	1	14	2	1	8	3	0	7	1	2	8	B
B3	13	1	2	10	1	2	13	2	1	14	2	1	10	2	1	6	2	1	10	B
B4	14	1	2	14	1	2	13	2	1	9	2	1	10.5	2	1	10	2	1	10	B
B5	12	1	2	4	3	0	11	2	1	12	2	1	7	3	0	6	2	1	7	C
B6	13	1	2	14	1	2	17	1	2	18	1	2	15.5	2	1	15	1	2	13	A
B7	8.5	2	1	9	2	1	20	1	2	15	2	1	7	3	0	6.5	2	1	7	B
B8	14	1	2	12	1	2	9	2	1	6.5	3	0	9	2	1	11	1	2	10	B
B9	13	1	2	14	1	2	12	2	1	11	2	1	10.5	2	1	7.5	2	1	8	B
B10	13	1	2	12	1	2	10	2	1	8	2	1	4.5	3	0	4.5	3	0	6	C
B11	13	1	2	12	1	2	11	2	1	11	2	1	8	3	0	6.5	2	1	7	C
B12	14	1	2	7	2	1	7	3	0	4	3	0	6.5	3	0	6	2	1	4	C
B13	14	1	2	5	2	1	12	2	1	1	3	0	7	3	0	10	2	1	7	C
B14	13	1	2	12	1	2	8	2	1	9	2	1	9	2	1	4	3	0	7	C
B15	9	2	1	7	2	1	5.5	3	0	1.5	3	0	-4	3	0	0	3	0	2	D
B16	13	1	2	12	1	2	21	1	2	6	3	0	11	2	1	8	2	1	10	B
B17	12	1	2	13	1	2	8	2	1	4.5	3	0	6.5	3	0	6	2	1	7	C

另外，針對視覺景觀較佳的地點，另與附近生態測點之生態調查結果(詳第四章)列表比較，如表 8.6，以作為第二年度景觀規劃設計時之參考，期望操作景觀設計時能顧及人與生物之共榮。

表 8.6 視覺景觀較佳的地點與生態調查結果對照表

美質評估測點	B1	B2	B3	B4	B6	B7	B8	B9	B16
評估結果	B 等級	B 等級	B 等級	B 等級	A 等級	B 等級	B 等級	B 等級	B 等級
水質評價等級	甲 / 丙	甲 / 丙	甲 / 丙	乙 / 丙	甲 / 丙	甲 / 丙	丙級	丙級	丙級
物種數	21 / 18	21 / 18	21 / 18	19 / 15	19 / 13	19 / 13	19 / 15	8 / 5	8 / 7
生物數量	103 / 64	103 / 64	103 / 64	131 / 102	74 / 58	74 / 58	151 / 76	50 / 14	43 / 22
H'等級	A/B	A/B	A/B	B/C	B	B	A/D	C/D	C/D
B-IBI 等級	C	C	C	C	C	C	B/C	A/C	B/C

表格中的 甲 / 丙，代表三次調查結果，最佳為甲級，最差為丙級

8.2 景觀工法之規劃

海岸應就地質地形、生態景觀、人文風土、氣象等特性充份共同考量，以營造海岸景觀魅力。更要找出地方的自然或人文景觀意象及語彙做為人為景觀的設計手法以引導各種可能的開發利用。另一方面，海岸陸側部分普遍人為使用強度大，整體景觀營造時要結合海岸周邊農工業區，重塑自然海岸景觀風貌；並強化防風林保護以阻隔冬季強風及鹽霧，以利景觀的維持，如此方可營造良好的海岸景觀帶。

依據上一節專家評估結果顯示，本計畫區內整體以永興海堤的評價較高，芳苑、新街海堤的評價較差。永興海堤的設計，摒除了過去高聳且僵硬的水泥塊體，採用大石塊堆疊而成，多孔隙的設計以利植物的生長。目前永興海堤沿線，多已植生綠化方式，修飾了景觀單調的人工化海堤，加上海側部份有大量礫石，整體產生較豐富的視覺感受，然大量礫石是否會影響行走方便而不利營造休閒旅遊，應加以探討。不過就其緩和、柔化人工化海堤，許多專家是朝向正面的認同感；另外堤內陸側部份亦運用複層植栽的綠化方式，造成整體的美觀性評價高，對於後續營造休閒旅遊環境的同時，未來設計規劃上儘可能保留既有景觀，而管理維護為現階段的重點 (B15 為 C 等級，環境較為髒亂為其評分值低之主因)。

芳苑、新街海堤由於過多的海堤結構物的暴露，部分測點之海堤結構

物甚至超過一公尺以上，易使視覺上產生較大的突兀感，加上海側大量大型消波塊堆置，進而影響整體之視覺景觀。又因養殖業廢水及海水交換不良、紅樹林易使垃圾堆置等因素，海水常是污濁並有異味，加深民眾不認同的觀感。因此未來操作景觀規劃時，重點應放在芳苑與新街海堤的柔化海堤、淨化水質這兩方面，藉由重新檢討、規劃，以營造較佳的生態環境、景觀品質。藉由 8.1 節專家評估的結果，本計畫擬定永興、芳苑、新街海岸景觀營造與結構設施營造兩項重點，茲分述如下：

一、海岸景觀營造重點

1. 本計畫區海域部分擁有寬廣的潮間帶、沙洲為泥質海岸特色。景觀營造重點包括蚵架等特殊生態系與海洋景觀的融合；同時遊憩設施以能展現地方人文語彙特色為主要考量。

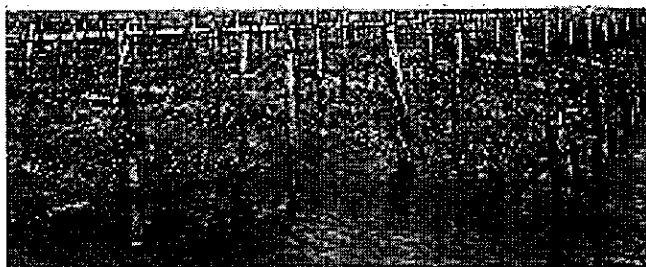


圖 8.4 芳苑海堤潮間帶蚵田



圖 8.5 芳苑海堤生態旅遊

- 永興、芳苑、新街海堤陸側部分以養殖漁業魚塭為景觀特色，未來應加強景觀設計手法的導入，以營造整體環境景觀的優美性及觀賞性，並可使單調廣大的水平空間具變化，及利於更多樣遊憩利用的產生。

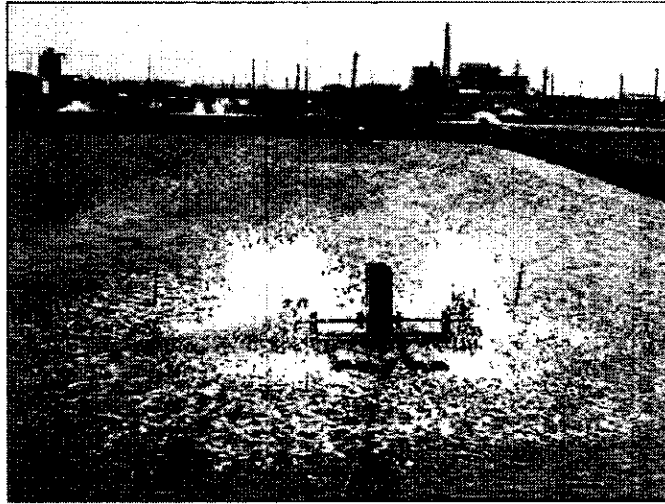


圖 8.6 新街海堤陸側魚塭

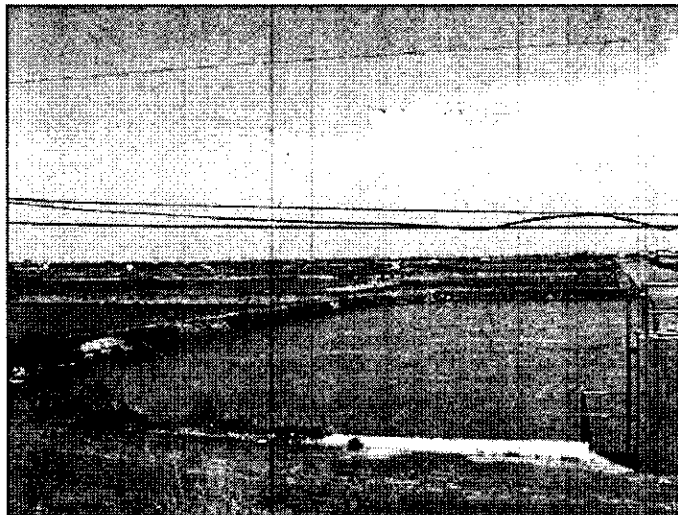


圖 8.6 新街海堤陸側魚塭(續)

- 乾淨的海水在視覺景觀及嗅覺上都很重要，然芳苑、新街海堤海域泥質海岸因養殖業隨水及海水交換不良、紅樹林易使垃圾堆置等因素，因此海水常是污濁並有異味，所以海水水質淨化也是景觀營造重點之一。
- 相較於其它海岸，芳苑、新街的泥質海岸的海風較弱且海潮飛沫較小，且陸側部份人為利用單一化，使得海岸景觀不具吸引力。本計畫建議參考永興海堤以生態植栽軟化水泥化的結構設施物形成良好適意的海岸景觀環境。

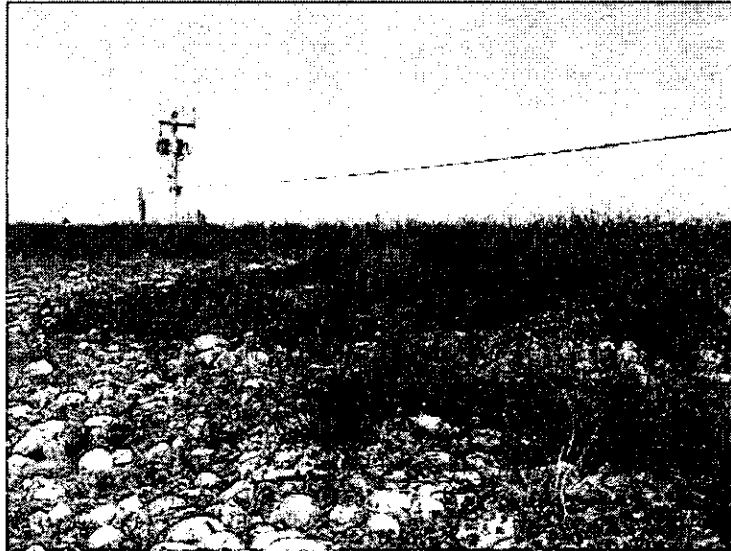


圖 8.7 永興海堤海側綠化植栽現況

二、海岸結構設施景觀營造重點

1. 芳苑、新街海堤海側部份，應重新檢討形狀突兀且極不自然的消波塊結構物，建議於上面再加自然的覆蓋物，以柔化突兀的視覺觀感。

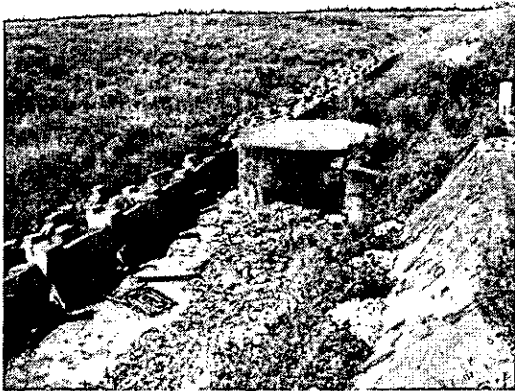


圖 8.8 芳苑海堤海側消波塊現況



圖 8.9 新街海堤海側消波塊現況

2. 芳苑、新街大面積的混凝土海堤對於景觀而言有僵硬的感覺，尤其對於高度超過一公尺以上的海堤，建議利用綠化植栽(喬木與灌木的組合)的方式，以高低起伏變化增加視覺趣味性，並具軟化混凝土海堤效果。若為緩坡，建議以生態植栽(草本、蔓藤類植物)軟化水泥化的結構設施物，形成良好適意的海岸景觀環境。



圖 8.10 永興海堤緩坡生態植栽綠化現況



圖 8.11 永興海堤防汛道路兩側覆層植栽綠化現況



圖 8.12 新街海堤現況，無任何植栽美化



圖 8.13 部分海堤舊時為軍事用途缺乏美觀性

3. 另外，對於親水海堤之規劃設計，應從構造型式，色彩運用、線狀配置及材料選用四個方面探討景觀營造手法(郭一羽、李麗雪，2006)

(1) 構造形式：海堤為達到防災安全功效，因此具基本安全結構型式，此方面可參考 9.2 節，運用複斷面式海堤結構型式或提高陸側覆土深度，並結合景觀設計及植栽運用，緩合海堤量體結構對使用者可

能產生的壓迫感受，提昇景觀品質，增加海洋面的視野。在景觀設計上可就海堤的海側、陸側及堤頂分別考量。

- (2) 色彩運用：台灣海岸環境日照長且炙熱，根據李麗雪(2005)研究顯示，使用者普遍對海堤具多樣色彩且與環境對比強烈美化手法的景觀美質及偏好程度都不高；所以若要運用色彩美化海堤，應對海岸及其周邊環境進行色彩分析，以選用與環境協調的色彩為宜。
- (3) 線狀配置，在平面配置上臨海側應配合海岸地形進行配置。理論上能形成岬灣的曲線為最美的海岸形狀，本區域海岸地形平直，不易形成自然曲線，在美質上條件較差，唯有以後以沙洲、潟湖型態的潮間帶來彌補海岸景色的單調。
- (4) 質感及材料的選用：海堤一般都使用混凝土，臨陸側腹地不大的海堤或有使用馬賽克拼貼、立體陶瓷拼貼進行美化，腹地較大者或以植栽進行綠美化軟化水泥化空間，前者遊客對其所產生的美質評價結果如同色彩部份所述。為改善該現象，未來可以自然或具地方人文語彙材料進行美化處理；在植栽部份，對海岸陸側空間有很好的綠美化效果，未來可以地方原生植栽，增加其生態效益。

第九章 生態工程之規劃設計

根據本計畫 2.4 節所述，計畫範圍之海堤除了永興海埔地海堤為卵石鋪面並覆土植生，同時具有安全與生態性外，芳苑海堤和新街海堤皆以混凝土坡面為主，屬不透水海堤(見圖 2.12、2.13)，水陸交界處為生態敏感區，此類海堤隔絕水陸空間，完全隔絕透水，對生態有很大的負面衝擊，形成了破壞景觀生態的環境。

目前基於景觀生態環境整頓的需求，國內海岸已廣為應用親水性的緩坡式海堤，主要功能是便於休閒遊憩與親水，9.1 節將先對親水性海堤作一簡單介紹，但是以生態工程的角度來看，緩坡海堤對生態環境是有利也有弊，如何將生態工程應用於親水性海堤此方面將探討於 9.2 節。

9.1 親水性海堤

「親水性」是一個高度概念性的名詞，意指在海岸整治過程中除了安全保護的考量外，可同時兼顧到景觀，且使人們易於親近海洋，包含玩水、釣魚、觀景、散步、慢跑等活動。所以親水性海堤的設計必須兼顧到安全和景觀，及堤面可利用的遊憩行為做規劃。

一、親水性海堤的分類

因為堤岸的斷面型式，會影響堤岸能提供的遊憩行為及其舒適性，所以將親水性堤岸依照堤面的斷面型式做分類，分為：斜面式、台階式、混合式、及直立式(圖 9.1)。

其中斜面式又依照堤面坡度的不同，將陡於 1:3 的堤岸分為陡坡斜面式(圖 9.2)，緩於 1:3 為緩傾斜式(圖 9.3)。在緩傾斜式中，因為堤面為平緩的斜面，可以讓遊客自由在堤面上散步，在整體的設計上比較沒有拘束的感覺；在建造成本方面，因堤岸坡度緩，相對於陡坡堤岸，成本就比較高，但在與陡坡堤岸相同的水理條件下，可降低堤高以減少建造成本；不過緩傾斜式只適用海底坡度極平緩處。

台階式的斷面堤岸，依照台階的踏面寬將小於 45 公分者分為階梯式(圖 9.4)，大於 80 公分者為階段式(圖 9.5)。在相同的堤面坡度下，此

種堤岸斷面型式的建造成本比斜面式高，但具有較好的消波效果，在景觀設計的變化上也比較多。

混合式斷面為斜面式與台階式的混合，分為階梯混合式(圖 9.6)與階段混合式(圖 9.7)：此種型式，綜合了斜面式與台階式在親水性的優點，遊憩行為與景觀變化更多，但成本更高，在堤身安全性上，要特別注意堤面型式變化的交接處。

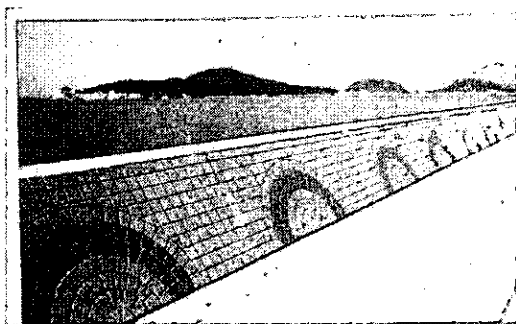


圖 9.1 直立式海堤



圖 9.2 斜面式--陡坡斜面式海堤



圖 9.3 斜面式--緩傾斜式海堤

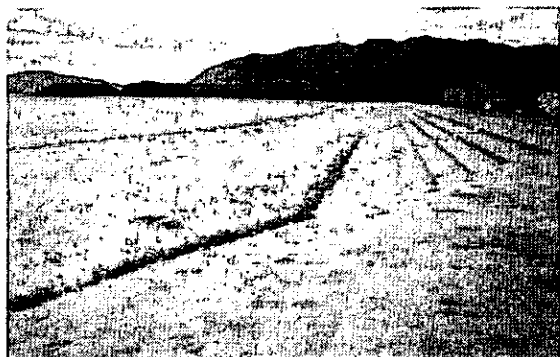


圖 9.4 台階式--階梯式海堤



圖 9.5 台階式--階段式海堤

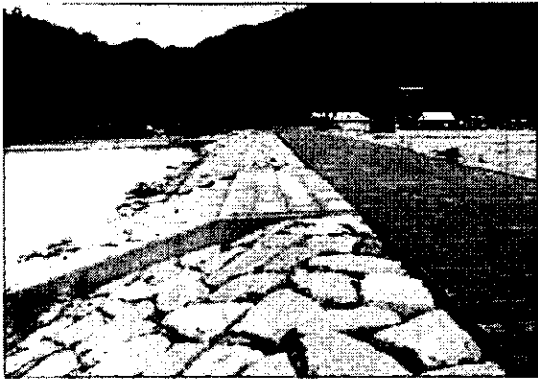


圖 9.6 混合式—階梯混合式海堤

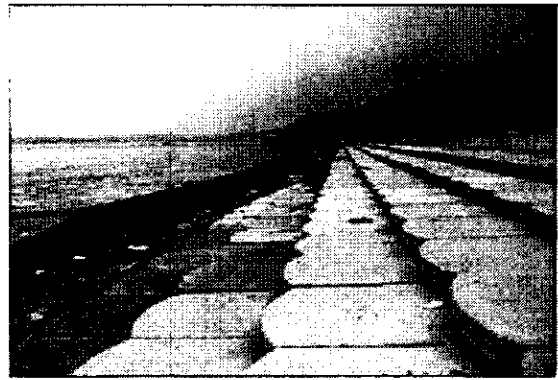


圖 9.7 混合式—階段混合式海堤

二、親水性海堤的適用性

海岸的型態非常多樣化，自然條件也都不相同，在設計海岸結構物時，是一個相當複雜的課題，而親水性緩坡海堤的功能，除了安全保護海岸的考量外，還必須同時考慮到景觀美化，且使人們更易於接近海洋，可在堤面上做些遊憩活動，所以親水性海堤對於遊客的安全，及與海域環境的和諧性甚為重要。

在親水性堤岸中，緩坡海堤的利用最為符合親水性的要求，但在緩坡海堤的適用性上，基地海象條件的限制也較多，而如何結合其他的保護工法，讓海岸的防護由”線”的保護延伸至”面”的保護，為需要多加研究的課題。

就安全性來說，緩坡海堤不適用於正急速受侵蝕或海岸線漂沙顯著的海岸；堤腳不宜設置在水際線上；或前灘較小，設置緩坡海堤可能會有大量越波的場所。就景觀上來說，若前灘太小，興建緩坡海堤會覆蓋前灘，破壞原本的自然環境等。綜合各方面的考量，適用緩坡海堤的自然環境：

1. 具有有廣闊前灘，海底坡度平緩的海岸，興建時可考慮使用。
2. 在海底坡度比較平緩的地方，可代替直立型護岸前的消波工使用，作為護岸機能之改良、或補強。
3. 護岸前較深之水域已有離岸堤或消波堤存在時，可使用緩傾斜堤來改善機能。

9.2 生態工程之規劃設計

一、緩坡海堤之生態性

在 9.1 節提及的各種親水性海堤雖在視覺及遊憩上比之傳統式的海堤有更好的親水性，但就生態性來說，並不一定是正面的效果，例如由親水性海堤的分類中可知台階式的緩坡海堤與傳統陡坡式海堤一樣，一般都是由混凝土做成，如圖 9.4、圖 9.5，毫無生態效果可言。

此外，緩坡海堤侵佔了潮間帶溼地的土地面積，簡單的說就是將一些溼地陸化了。地球上所有水陸交接的交錯帶都是物種豐富的生態敏感區，而且面積有限。如果堤前潮間帶的土地面積是有限的，則陸化應該要被阻止。譬如國內目前極受重視的稀有生物台灣招潮蟹的棲地就是在最靠近陸地海堤的潮間帶。斜坡上覆土植生生態的重要性一般而言是不如溼地生態，海堤前坡加以填築而平緩化（圖 9.8），就類似河川的高灘地經營一樣，減少了水陸交錯帶的土地面積。但海岸和河川不同的是海岸的海測是無限大的空間，若能在陸化後的土地前方再造出（或自然形成）新的潮間帶，則就無減少交錯帶生態敏感區的問題。而這就要採用最近一直被倡導的代償措施的觀念和技術了。

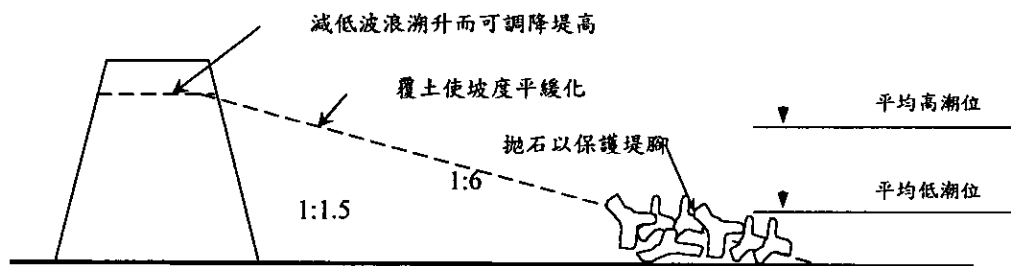


圖 9.8 海堤前坡加以填築而平緩化

二、生態工程的設計

海岸地區不論發展漁業、經濟利用，或是休閒遊憩等機能的提供，都必須仰賴海岸的自然與人文資源、優美景觀與豐富多樣的生態，海岸的生態工程即是強調在設計防波堤、離岸堤或護岸等海岸結構物時如何

增加其生態效果，以求日後能形成一種接近自然的生態，故只要能增加多樣性生物棲地的作法也就是生態工程。

因此本文將親水性緩坡海堤規劃時加入生態工程設計的幾種方式加以敘述，使海堤除了滿足防災安全需求，更能兼顧生態復育、景觀營造及親水性遊憩環境提供之目標。

1. 台階式海堤生態工程

由於台階式的緩坡海堤一般都是仍由混凝土做成，無生態效果，應用生態工程設計有幾種方式：

- a. 混凝土表面應增加溝紋或使其粗糙，除可增加海洋生物附著外，亦可減少波浪潮升高度以降低堤高；
- b. 可在台階之間保留孔隙，可作為動物躲藏庇護和棲息的空間，如圖 9.9(a)(b)，可達到消波減浪且同時顧及生態多樣性的功能；
- c. 另若能同時考慮現地如潮位及波高等自然條件，保持台階的濕潤狀況，在日照與水分充足的表面可看出綠藻類繁盛，顯現出生物多樣性佳，如圖 9.9(b)；



(a)



(b)

圖 9.9 增加孔隙的台階式緩坡海堤

- d. 多利用混合式海堤，在台階式海堤前方海水可及處加上緩坡石塊，亦可增加生物之多樣性如圖 9.10；
- e. 變更台階的材料減少混凝土工，可利用自然材料如石塊鋪面，增加植物與動物生長的空間，或是直接在其上覆土植生，有利動植物生長，如圖 9.11。



圖 9.10 斜面與台階混合式緩坡海堤

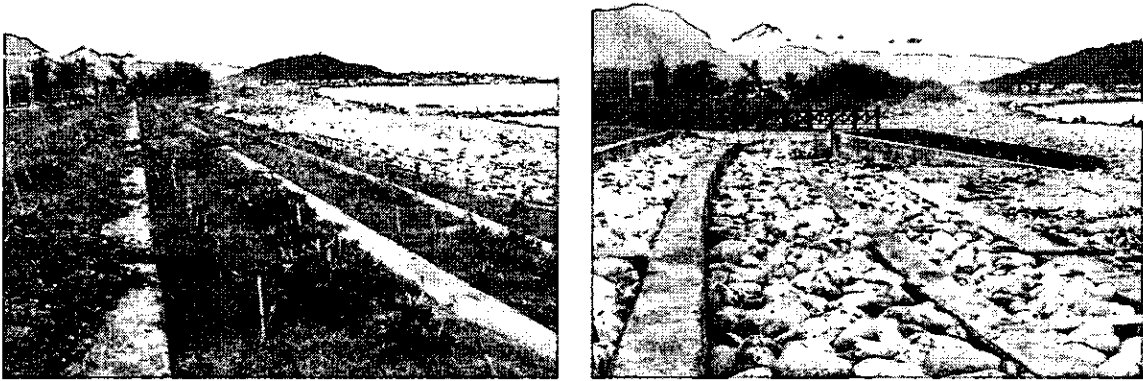
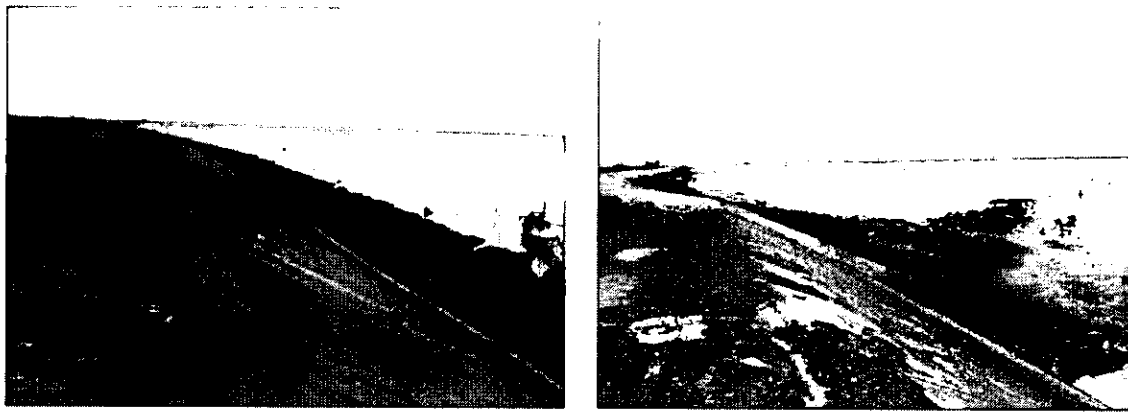


圖 9.11 變更材料並覆土植生的台階式緩坡海堤

2. 斜面式海堤生態工程

過去為防止海浪潮水的沖蝕，海堤表面為陡坡不透水性的混凝土鋪面居多，又為防止堤腳被淘洗沖刷，堤前常需放置消波塊，因而常常形成了破壞生態景觀的環境，計畫範圍之芳苑海堤和新街海堤即為此種不透水陡坡斜面式混凝土堤，如圖 9.12，此種海堤應用生態工程設計有幾種方式：



芳苑海堤

新街海堤

圖 9.12 陡坡混凝土海堤

- a. 陡坡混凝土海堤對生態環境有很大的負面影響，生態工程難以實施，但若可以有效降低海堤高度，並使用岩塊拋石於生態工程的經營較為容易，因岩塊表面粗糙生物較易著生，可增加動植物生存的空間，增加其生態性，如圖 9.13；



圖 9.13 岩塊拋石緩坡海堤

- b. 利用適合生物棲息的新型消波塊取代舊式消波塊：此類構造物須經過波力實驗、滑動實驗和生物調查的研究，確定具有良好的安定性、穩定性和生態性。此類生態消波塊能有效讓許多海藻以及附著生物附著，能帶動整個海域生物的豐富性，如圖 9.14、圖 9.15。

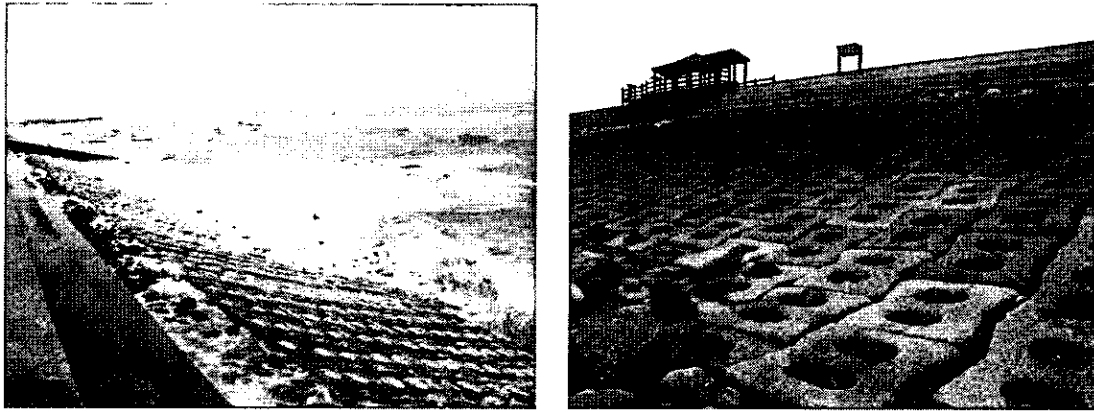


圖 9.14 孔洞式消波塊緩坡海堤

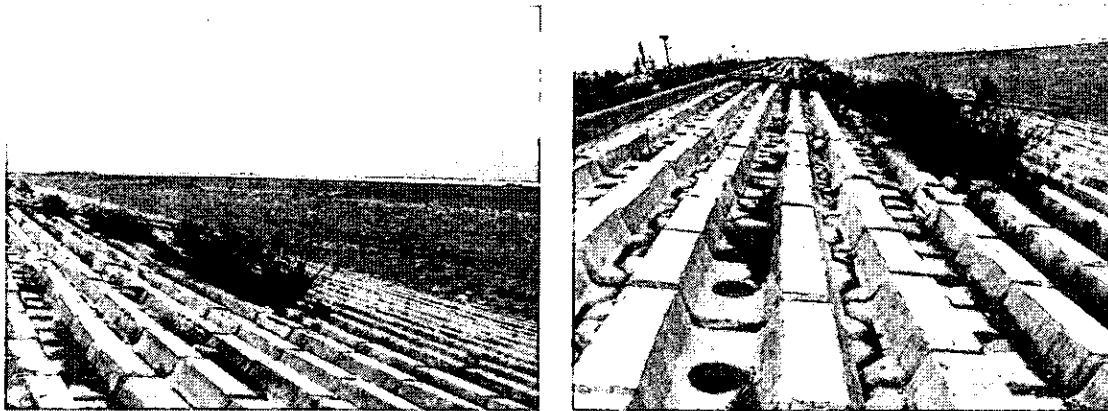


圖 9.15 孔洞式消波塊緩坡海堤(續)

- c. 若海堤坡度不加以平緩化，則為了避免堤腳被海浪侵蝕沖刷，所堆放的消波塊就不能移除。一個可以兼顧防災和生態的方法是考慮將堤前沙灘海岸轉變為礫石或礁石海岸，即在堤前堆置礫石或塊石層取代消波塊的功能，並要盡量的使這些塊石或礫石堆能長時間浸得到水，直接暴露海水波流中，其附著生物種類的豐富度指數較高(即種類數較多)，如圖 9.16 所示。此方法同時可減少海岸防護構造(海堤)承受外力作用，達到防災功能，亦可達到生態多樣性的要求。但在做此工法設計時，需注意的是降低消波工高度增加寬度利用塊石保護海堤基座的同時，可能會增加波浪溯升高度或增加碎波的發生，尤其是其在承受暴潮位風浪之安全性是需要加以詳細評估的，在這方面建議可另案研究，利用水理試驗進行探討。

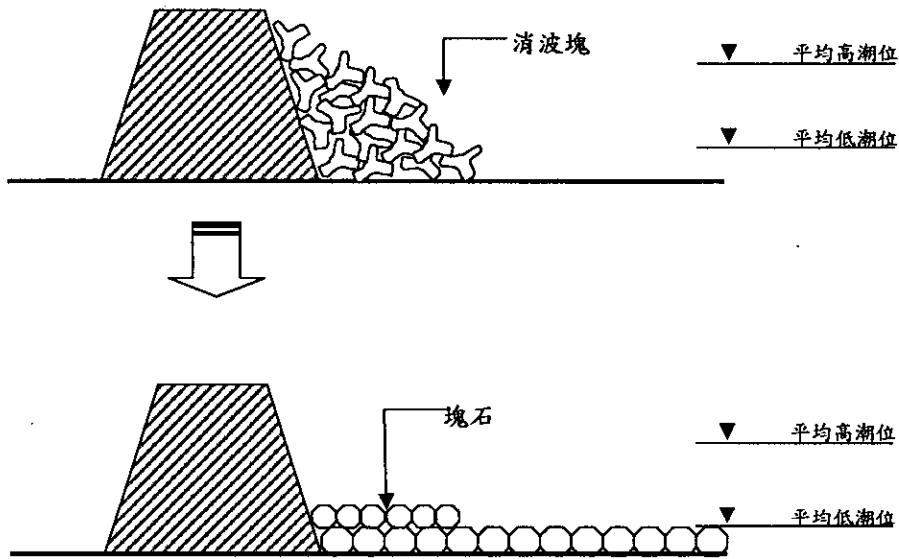


圖 9.16 以塊石取代消波塊

- d. 海堤後坡在不致受到越波水流沖蝕的條件下，以石塊或預鑄混凝土塊鋪砌，產生孔洞可有耐旱及耐鹽性攀附植物生長，增加景觀與生態效果，如圖 9.17 所示；

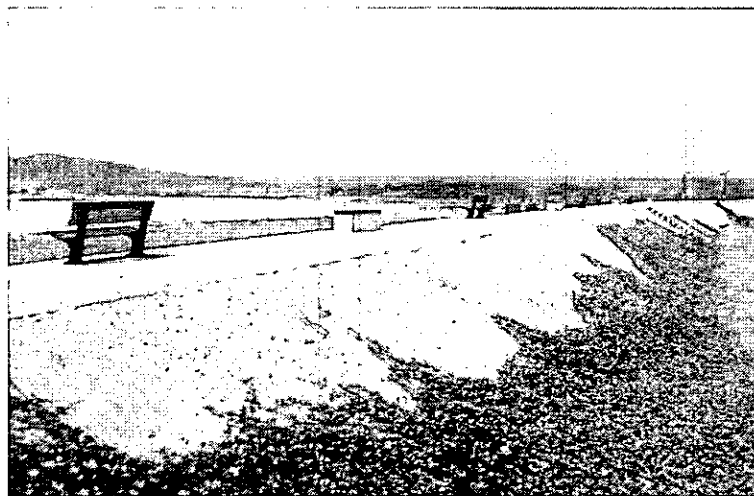


圖 9.17 後坡植生覆蓋的混凝土海堤

芳苑海岸目前景觀潛能不高，利用緩坡海堤來綠美化或親水，利用價值不高。建議海堤堤前多利用可浸到水的護基結構物，作為海洋生物生長基盤，可增加生物多樣性。

3.其他生態工程

- a. 一般而言礁石海岸的生物多樣性是優於沙灘海岸，故除非是稀有生物的棲地需要裸露的沙灘，否則海水所及之處能多置放一些固定的基質如塊石等，是有利生態環境的，如圖 9.18；
- b. 緩坡之人工養灘工法，可在海堤前綠化植生（如圖 9.19），除了可保護海岸增加海域空間及提供生物棲息外，亦可恢復自然海岸風貌，兼顧視覺美化。

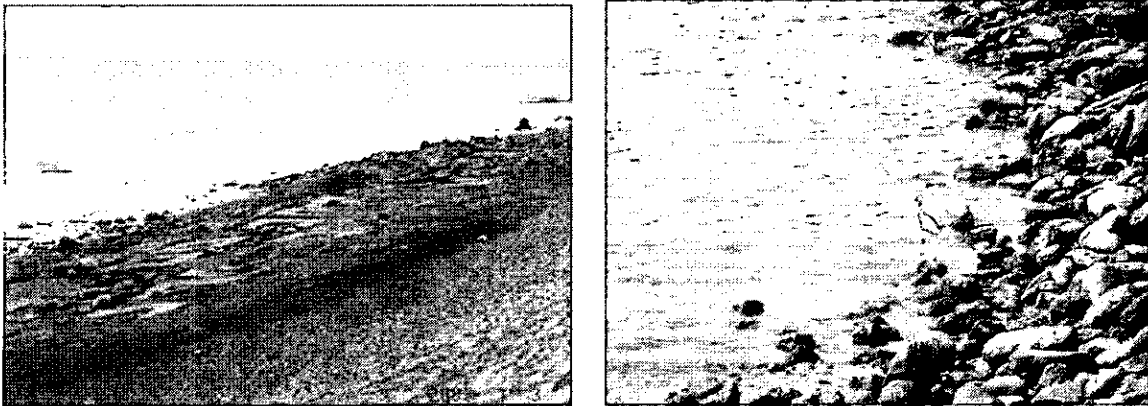


圖 9.18 塊石區生態性豐富



圖 9.19 海堤前方植生區

9.3 潮間帶生態工程之規劃設計

現階段本區海岸潮間帶所面臨的課題，包括岸上大量污水放流海

灘，已使其喪失自淨能力，加上海水交換不良，導致溼地內只有耐受力強的底棲及水生動物可以生存，缺乏生物多樣性，然而卻生物量豐富，形成一種很奇特的生態環境。同時，本區因為環境特殊性，具有觀光發展潛力，但海岸生態旅遊及環境教育潛能仍都未能有效發揮其功能。

芳苑海堤與新街海堤除了上文斜面式海堤生態工程的設計原則外，其潮間帶之規劃目標為發揮地區海岸環境資源特色，營造多樣性棲地，形成豐富生態的園區，依循生態自然發展原則，盡量恢復自然景觀，少人工化，少後續維護的需求。

設計理念是希望減少人為衝擊，包括在設施的導入以生物自然生態系的維護為第一優先，並以海岸溼地適用之生態工程為設計之考量重點，同時遊覽系統應尊重野生生物的遷移與棲地，應避免穿越生態棲地或廊道。基地內植栽的配置與選擇，以景觀需求和原生植栽為優先考量，充分把握海岸生態環境教育據點提供的機會。

在營造多樣性棲地方面，包括水域植生區，以增加水鳥於此棲息之機會，以及牡蠣等附著生物的特殊生態環境營造，可增加潮間帶溼地生態之豐富度；泥灘沙洲區，藉由海水漲退潮獲得乾淨的潮間帶溼地，創造生物多樣性的潟湖溼地生態；草澤區，充分發揮紅樹林生態系的功能，選擇適合本區的原生溼地植栽引進種植，創造景觀美化之效果。

本章規劃重點以海堤可應用之生態工程為主，在環境改善方面，污水處理與水質、底質自淨技術以減緩基地污染問題，已探討於本計畫第六章，而有關景觀改善的部份則敘述於第八章。不論海岸土木工程或環境改善工程，其規劃設計目的皆在於提供良好的環境，在兼顧海岸安全與自然生態的情形下，保護當地水鳥、魚類和其它依賴溼地維生的各種生物，以衍生一處具有生態教育的場所，達到海岸永續經營管理的目標。

9.4 整體生態系統復育計畫的擬定

本計畫以系統分析的觀點來討論，乃一典型的生態工程系統，由工程系統與生態系統融合形成。工程系統包括海水交換系統、污水淨化系統、景觀工程系統等，生態系統包括溼地生態系統、水陸域植生系統等。各系統形成需要具備的要素、構造和機能如表 9.1 所示，各系統執行需具備各不同的專業知識，而不同系統間的整合、交流與溝通特別重要，是整個生態工程系統成敗的關鍵。各個工程系統的規劃設計如表中所示，在本計畫書內其他各章節中另詳細敘述之。

表 9.1 各系統的要素、構造和機能

系統項目	要素	構造	機能
溼地生態系統	生物：水鳥、螃蟹、彈塗魚等 棲地：鹽分、水質、潮位、浸水時間、地形、坡度、底質成份	整體潮間帶	生物棲地
海水交換系統	潮溝、沙洲、潟湖	水道、導流措施	海水交換
污水淨化系統	底質、礫石、水生植物	溼地、水道	水質淨化
景觀工程系統	水塘、水路、道路、賞鳥牆、緩衝帶及植栽	地形地貌景觀	多樣遊憩 環境教育
植生系統	底質、水質、各種植栽	植物群落	生態景觀

在生態系統部份，本計畫第一年度生態調查的時間為 6-10 月，共三次調查。由於環境變遷、生態系統變化乃需長時間的觀察，以往的經驗至少需一年期的觀察，兩年以上更佳。本計畫第一年度的調查時間略顯不足，所以提出之整體計畫，只是初步的構想，待合第二年度之四次調查數據，再修正檢討現階段提出構想以為最後執行方向。初步概念擬定如下，

一、陸域植生系統：針對永興、芳苑、新街等海堤，本計畫提出之復育植生的選定，參考表 3.14，共有苦林盤、鵝掌藤、紅果金粟蘭、葎草、虎葛、印度田菁、濱豇豆、牛筋草、煉夾豆、馬鞍藤、濱刀豆。另海堤部分，以生態植栽軟化水泥化的結構設施物，形成良好適意

的海岸景觀環境。

- 二、水域植生系統：本計畫區之水生植物僅有紅樹林，由於水域植生系統缺乏多樣性，因此本計劃提出以雲林莞草，來豐富當地的水域植生系統。經水質、底質檢測結果，本計畫區目前尚未發現符合可復育的地點，不過利用往後的繼續調查，或人為的改善，芳苑紅樹林區附近仍為有潛力種植雲林莞草的地點，因此第二年度本計畫將在芳苑紅樹林區附近進行試種。芳苑紅樹林區參考圖 3.3。
- 三、潮間帶生態系統：本計劃針對當地生物調查與分析的結果，在生物方面，提出以文蛤等底棲生物、牡蠣等附著生物作為淨化水質之復育目標種類；並以這些生物加上植生復育作為復育水鳥的基礎。在海堤部分提出海堤堤前多利用可浸到水的護基結構物(參考圖 9.16)，作為海洋生物生長基盤，可增加生物多樣性。

第十章 沙洲、人工潮溝及人工潟湖的可行性研究

本區潮間帶為非常平緩的沙灘地形，內灘砂粒幾乎不移動，有機物呈現過量是缺點，但也形成某些特殊物種之底棲生物非常安定的棲地。外灘是為移動性高的平坦沙洲地形(圖 10.1)，因靠近外海所以底質相當乾淨，但有機質含量不高，正好與內灘的情況相反。外灘沙洲若能予以穩定，對底棲生物甚至沙灘植物的生長絕對有利，此與保護海岸防止侵蝕以及防止潮間帶陸化的目的是一致的。

安定的海岸沙洲固然是海岸工程努力的目標，但在工程技術上也是非常困難，必需耗費大量人力和能量，而即使達到目的能使本區海岸穩定，但又可能造成上下游的海岸侵蝕變遷。其實目前沙洲的移動可以消耗大量波浪能量，以保護海岸而言是最好的一種自然工法。故若非此沙洲有特別重要的生物或景觀需要維護，否則耗費大量人力的沙洲安定工程是需慎重考慮的。

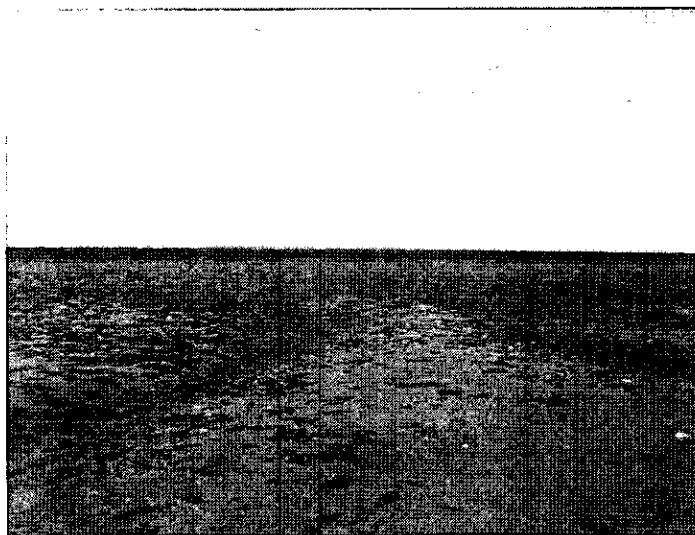


圖 10.1 外灘的沙洲地形

目前芳苑海岸已由天然的沙洲、潮溝及潟湖構成自然的海岸地形，本計畫藉由數值模擬計算沙洲內外與潮溝潮流之水理模式，分析利用潮汐與重力導入海水的可能性，以利第二年潮溝或導水渠道及濕地地形高程的配置與設計。

10.1 現地沙洲高程測量

本計劃於8月19~23日，10月2~6日進行二次現地斷面測量，測量照片如圖10.2、10.3。原則上，量測斷面時以低潮線至海堤的區域，每隔30公尺測量一點，不過必須考量人的可及性而調整，如遇潮溝、爛泥等即不再向外延伸。L17、L18部份區域由於爛泥過多，因此向漁民借用船泊進行測量；L19、L20的底質較硬量測者易於行動，因此測點較多。

測量斷面L16~L20位置如圖10.4，實際測量斷面如圖10.5~10.9，詳細斷面數據見附錄十一。測量結果顯示，每個斷面兩次測量的結果差異不大。L17、L18段面之高程，靠近海堤的部份反而比低潮線附近較低，易於養殖業的發展，與L16、L19、L20斷面不同。

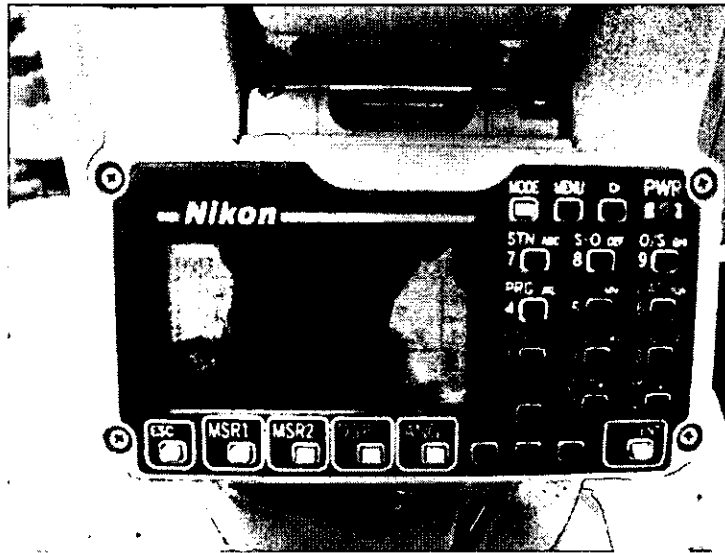


圖 10.2 測量高程儀器

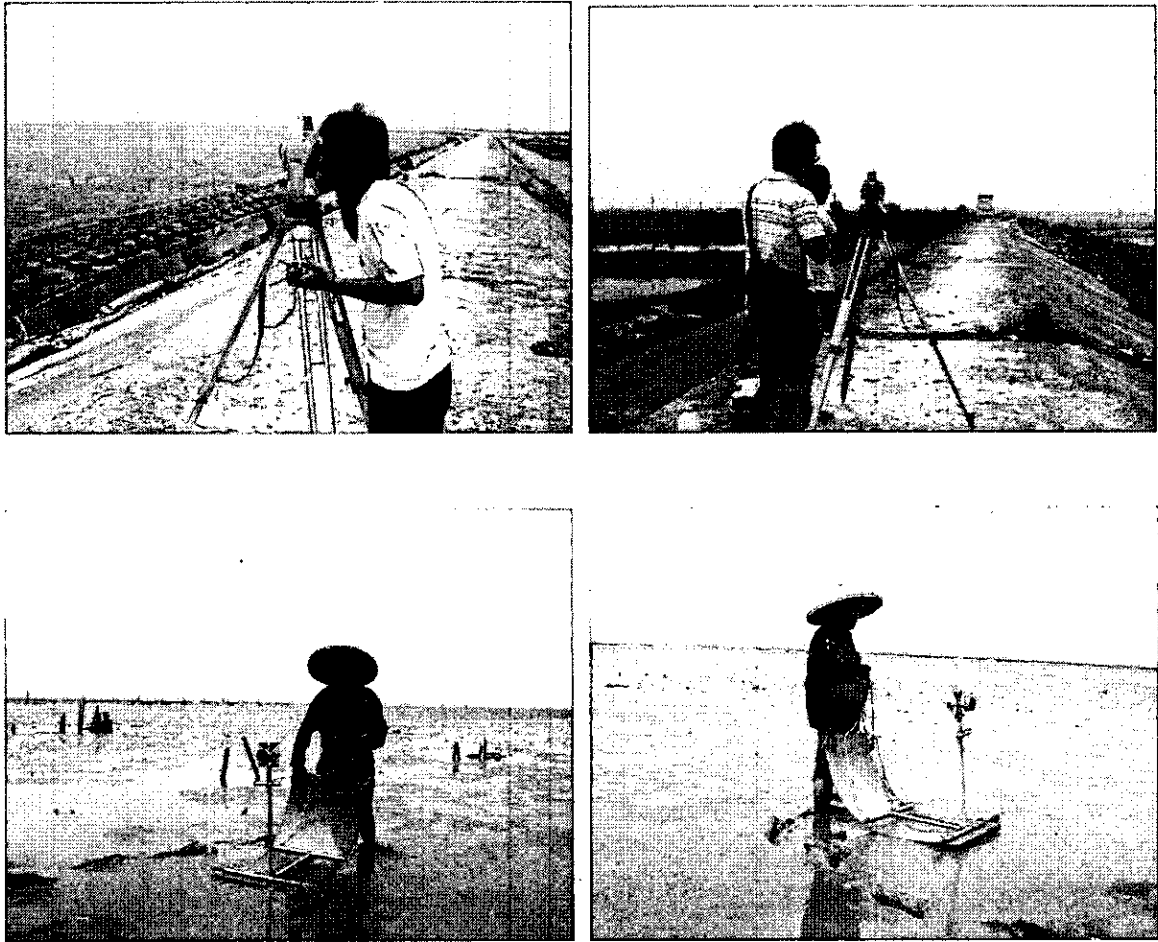


圖 10.3 現地測量過程

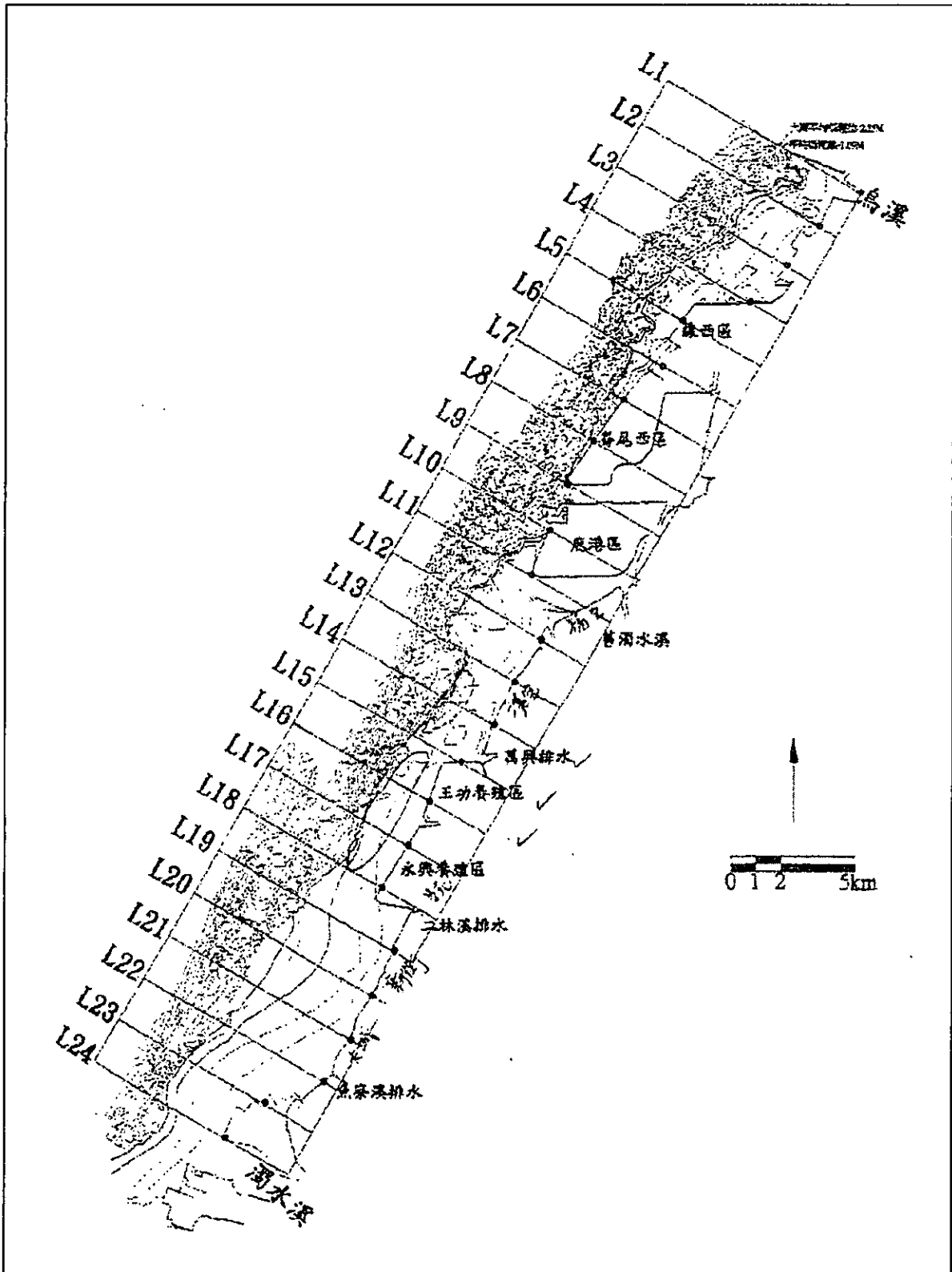


圖 10.4 測量斷面位置

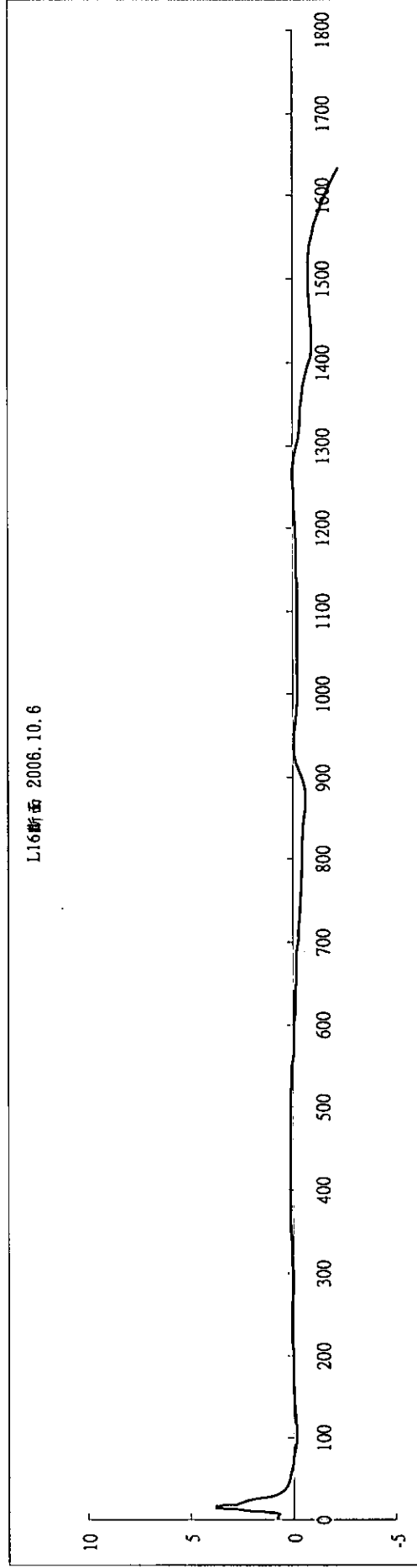
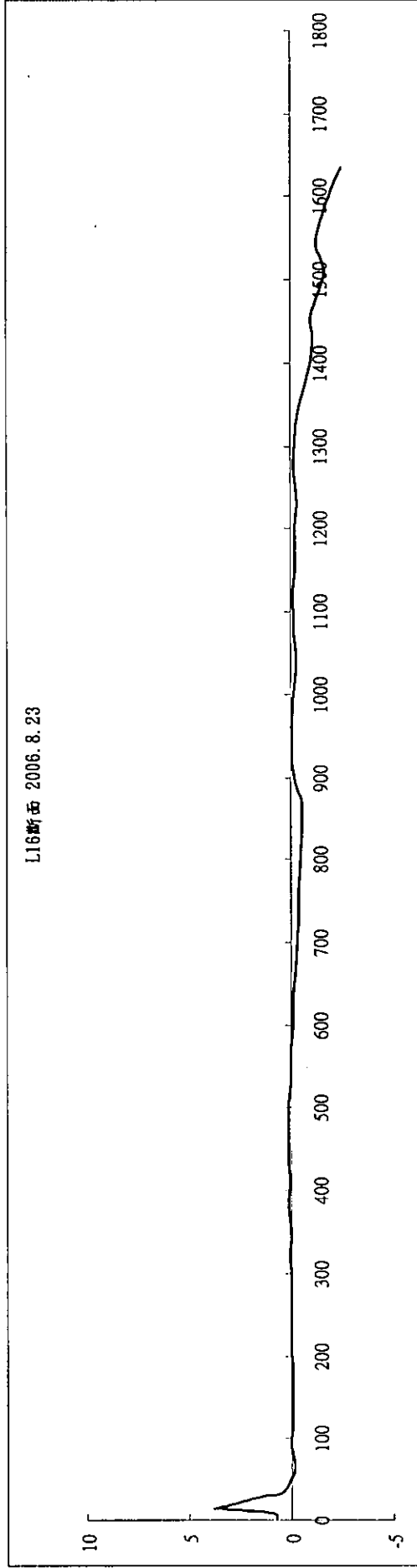


圖 10.5 L16 高程測量斷面圖

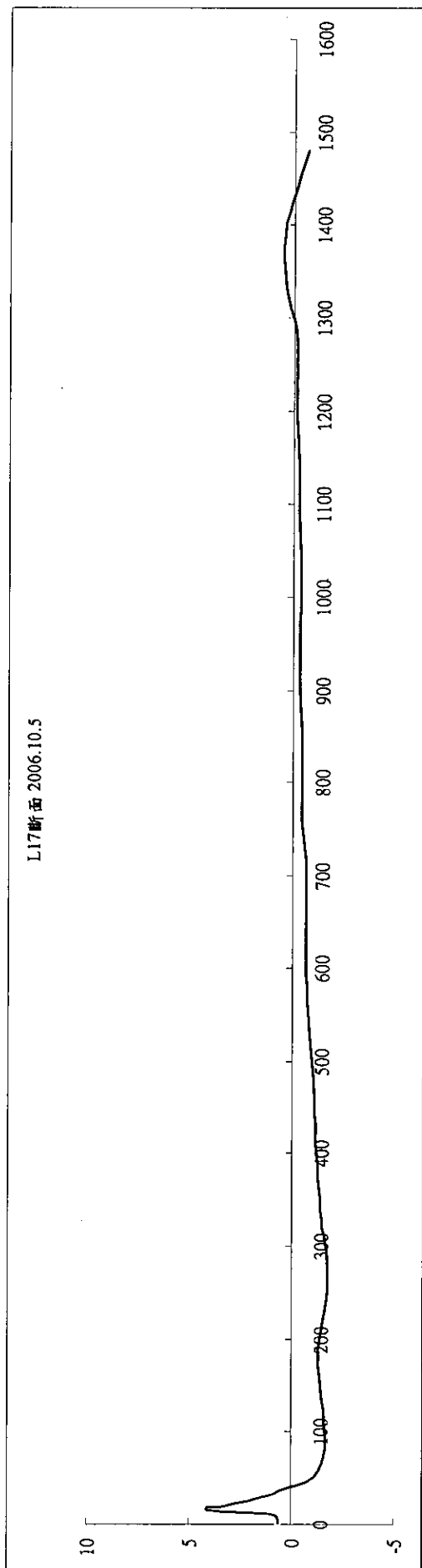
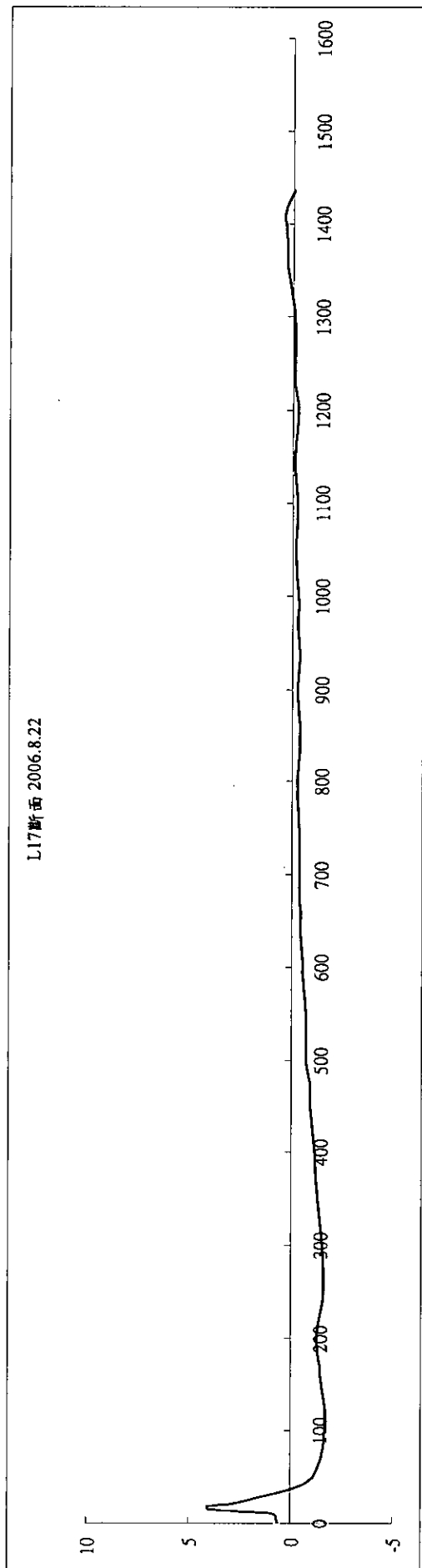


圖 10.6 L17 高程測量断面圖

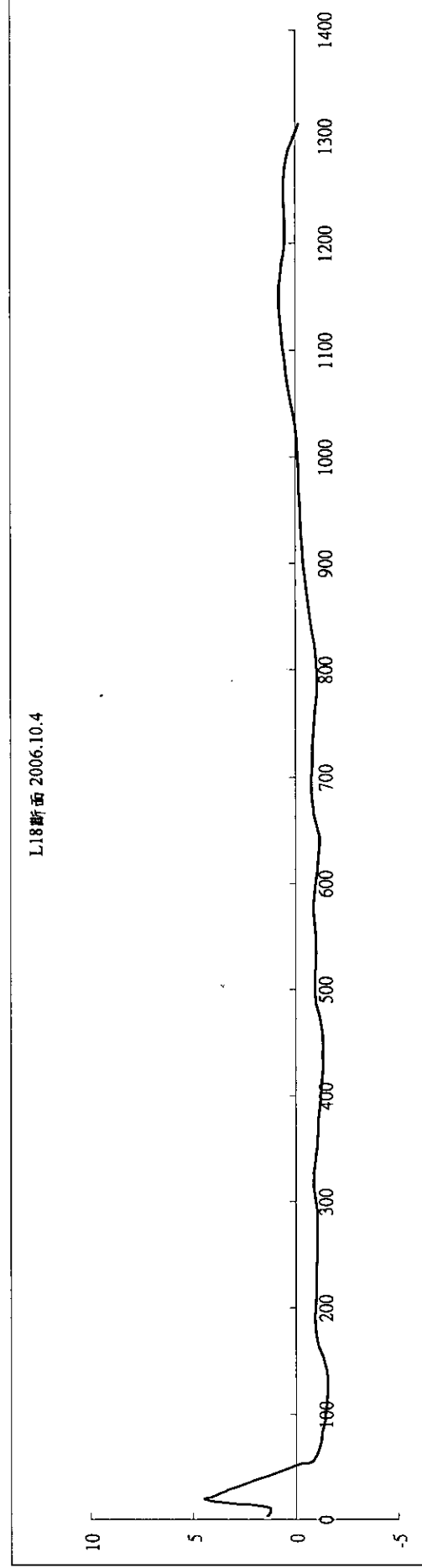
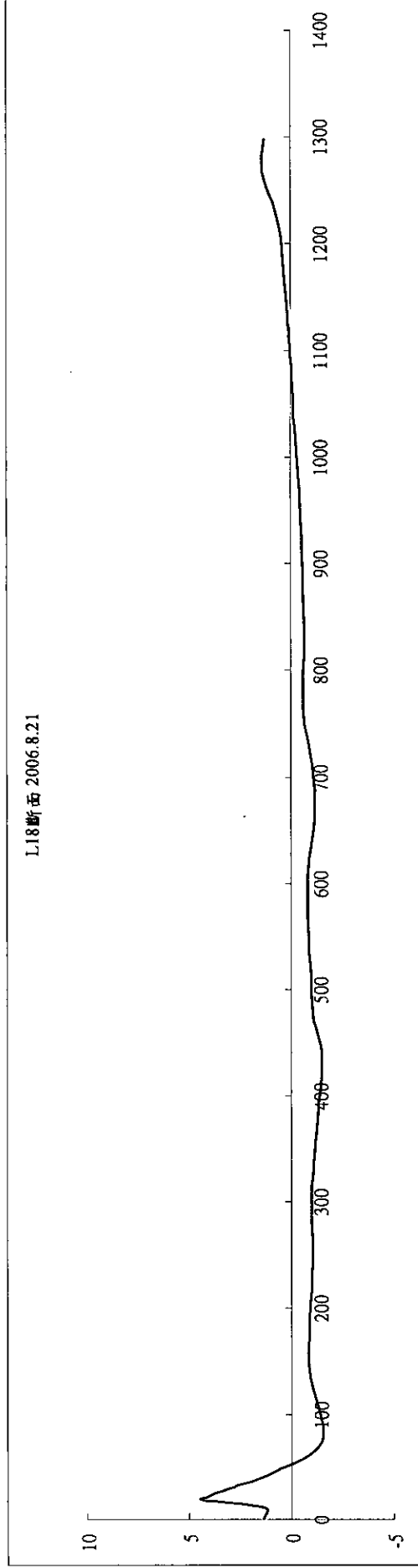


圖 10.7 L18 高程測量断面圖

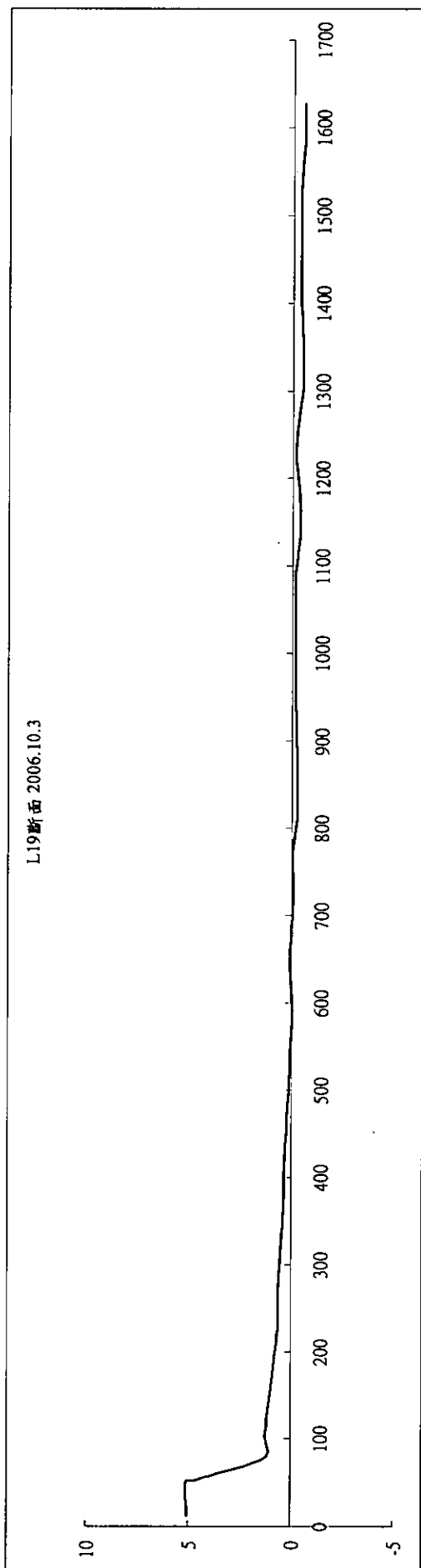
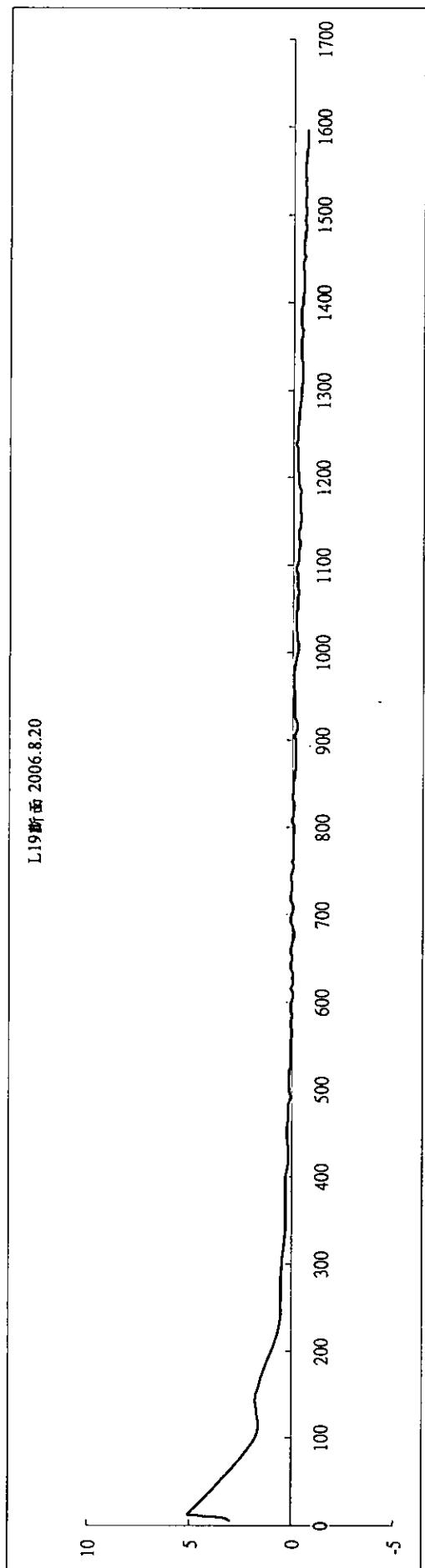


圖 10.8 L19 高程測量断面圖

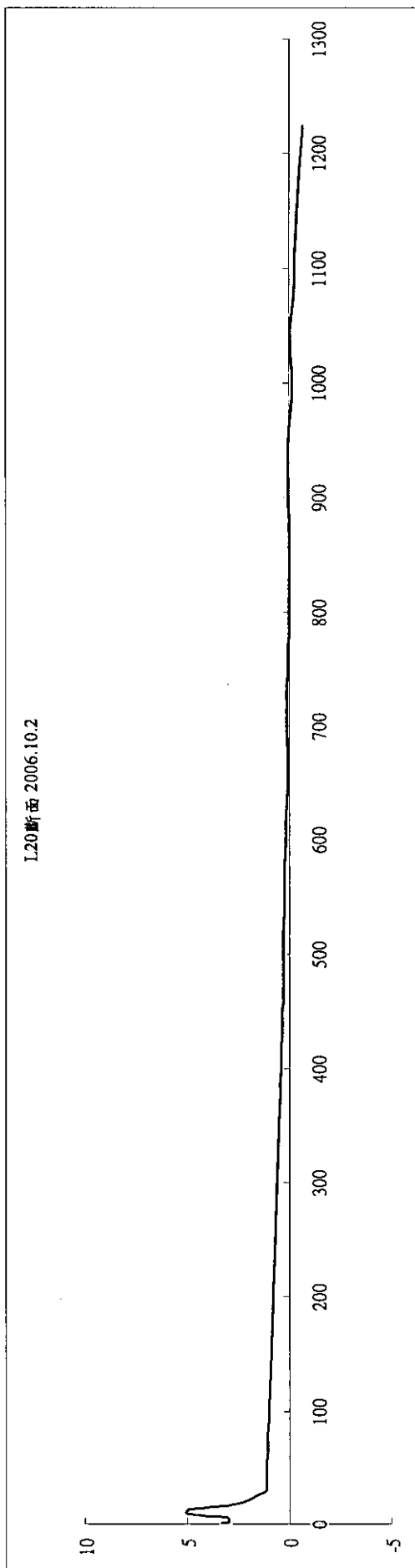
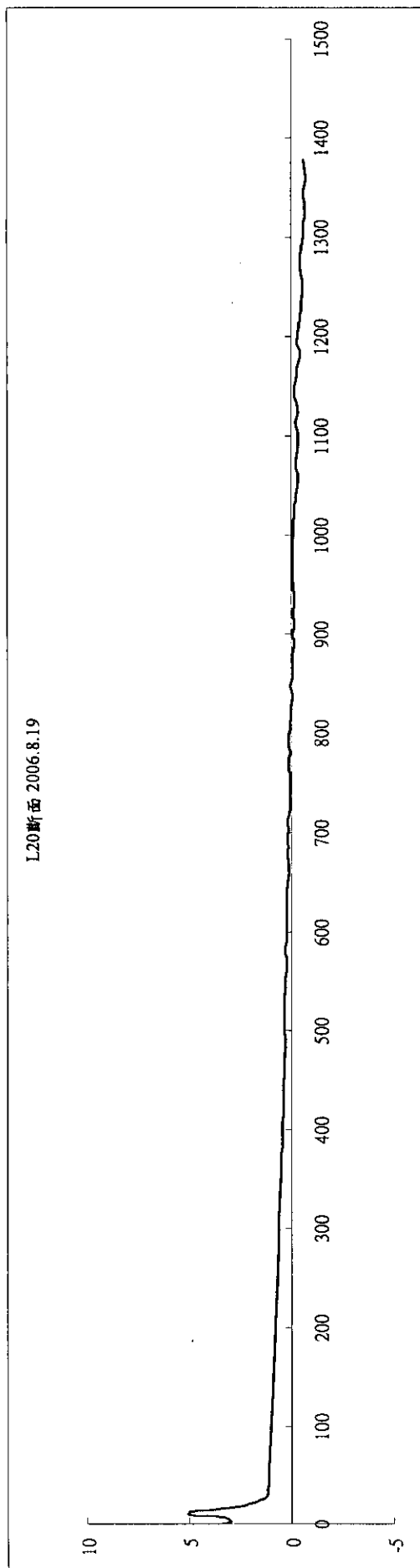


圖 10.9 L20 高程測量断面圖

10.2 沙洲潟湖的成效

沙洲潟湖多形成於地勢平坦、潮差及波浪能量均不大，且有足夠的漂砂沉積物可形成離岸沙洲的地方，由於波浪場的隨機性變化，沙洲潟湖的地形是呈現動態的變化，但是其自然動態平衡可吸收大部分的波能。若是想依靠結構物或供沙的人為措施取得的靜態平衡則需耗費很大能量。當沙洲剛形成時，是循著沿岸海流流動的方向分佈，與海岸平行，而潟湖水域較為封閉，只能依靠各沙洲間的缺口自然形成潟湖的潮流口，水流均由此潮流口進出，藉此與外海流通，本區的芳苑沙洲與永興沙洲之間的潮流口即為王功漁港出海航道的自然潮溝。

一、沙洲潟湖的優點

1. 可形成良好的自然生態景觀環境

原則上在保護自然和生態的觀點下，蜿蜒的河川優於平直的河川，同樣的，曲線複雜的海岸在景觀與生態上也優於平直的海岸，台灣海岸平直，生態貧瘠親水不易，是故若能創造出內灣或潟湖型的潮間帶，可來彌補海岸景色的單調與增加生態性。

要豐富台灣海岸的景觀生態一定要充分利用海洋資源，簡單的說就是向外海築造島堤形成內海，或向陸地上引入海水形成潟湖或濕地，增加水陸交界區。當潮間帶藉由離岸沙洲形成半封閉型的穩定水域，適當的導引海水進入陸地形成潟湖，可將螺貝、螃蟹、魚蝦等海洋生態呈現於內陸，且潟湖的功能除了增加陸上的生態景觀之外，也是近岸海洋生物產卵哺育的重要場所，大大提升了景觀和生態的多樣性，台灣除了西南海岸有些天然潟湖具有良好的生態環境必須善加保護（如台南七股的黑面琵鷺）之外，未來海岸景觀的規劃即可多考慮妥善利用現地海岸條件創造人工潟湖，增加海岸自然生態的多樣性。

沙洲潟湖或濕地的規模不論大小，只要能設法引入海水即有海洋生態的形成，但人為創造時必須充分掌握水文地理環境條件，才可營造出理想的景觀生態環境。

2.有利蚵田養殖

沙洲潟湖有獨特的移動潛沙、離岸沙洲、潟湖與平坦廣大的泥沙質灘地，且因位於河海的交界，因此含有許多營養鹽，使得浮游生物大量繁殖，成為海洋幼生期生物最佳的生長棲息地，又因內灘海流穩定，往往可以形成最佳的海岸養殖地點，大大有利於牡蠣養殖業。

而根據本計劃 3.4 節牡蠣的生態環境調查，本區潮間帶海水進退之間的灘地廣大，加上氣候，水溫及水質均適宜，提供了牡蠣養殖最好的環境，而蚵架也為潟湖營造了類似珊瑚礁的生態環境，提供很多生物的生活空間與食物，同時也為潟湖作了良好的代謝作用，讓水中有機質能淨化與循環，潟湖環境和牡蠣養殖之間相輔相成，這種生態關係是維持潟湖生態環境的重要條件。

3.保護海岸免受侵蝕

沙洲的阻隔使外海潮浪不易直接入侵，潟湖與沙灘也能吸收大量的波能，故沙洲潟湖地形有助於安定海岸免於遭受侵蝕。

二、沙洲潟湖的缺點

沙洲的存在對海岸和內灘是一種屏障，但由於海水交換只靠沙洲間的潮流口，若是寬度太小或是沙洲持續淤積，反而也會變成內外海水交換的一個阻隔。

波浪海流的作用，強烈影響沙洲的生成和消滅，但對內灘地形變化影響不大，我們已知底質土壤顆粒適度的移動，對生物的生長棲息是比較有利，因此保持潮間帶適當的波流、漂砂和地形對健全的生態系而言是必須的，但在定量上是相當不容易了解和掌控的事。本區潮間帶因岸上水產養殖廢水的排出，已形成嚴重的汙染，加上沙洲的阻隔，外海海水無法稀釋內灘大量累積的有機污染物質，如果將沙洲安定陸化可能更造成潮水進入潮間帶的阻隔，故本計劃為確認人工沙洲潟湖與潮溝之可行性，必須同時考慮可容許潮水溢淹，或保持潮溝的暢通，下一節即利用數值模擬本區潮間帶之潮汐流場，作為第二年安定外灘沙洲或人工潮溝設計之依據。

10.3 潮間帶數值模擬分析

就流場流速的數值模擬模式來說，大致上可區分為河川與海洋這二大領域，而模式主要區分在於『水體』的不同，而目前並沒有專為潮間帶量身打造的數值模擬模式。潮間帶有位於河口或是地勢廣大而平坦海岸邊，故分別列出河川與海洋的數值模擬模式：

河川：WASP、WQRRS、MIKE21、POM...等。

海洋：SWAN、HHM、MIKE21、WAM、POM...等。

其中 POM 模式不但可計算小尺度河川、渠道等之水理運動例如溫度、鹽度等的改變，亦可模擬大尺度海洋、海岸等天文潮及氣象潮所引起的水位與流場變化。本計畫選用 POM 的原因在於，POM 的程式內容是對外完全公開，使用者可以視自己的需求對程式內部進行修改。POM 適用性較廣，所需要輸入的資料檔也比較少，僅僅只需要給定地形資料，邊界水位檔，以及所需要的計算時間即可。

一、POM 概述

20 世紀 70 年代由 Blumberg and Mellor 發展 POM (Princeton Ocean Model)，即普林斯頓海洋模型，並在眾多學者研究與共同努力下不斷改善，使得 POM 程式架構越趨完整。POM 可被應用於河口、沿岸區域和開闊大洋。POM 模式是屬於三維有限差分的數值模式，適合模擬水深方向物理變化梯度很大的河口問題。

在數值運算方面，POM 分為外部模式 (external mode) 和內部模式 (internal mode) 兩種不同計算技巧的運用可以大量節省電腦運算時間，其中外模為二維，時間間隔 (time step) 較短，內模為三維，時間間隔 (time step) 較長。另者，由於在河口區存在鹽、淡水混合和鹽水入侵的問題，而 POM 模式亦可以併入鹽度的狀態方程式。POM 的網站：<http://www.aos.princeton.edu/WWWPUBLIC/htdocs.pom/>。

手冊只完整提供解出流場過程的步驟，POM 可供計算內容，不只於此，若是需要詳盡的手冊、內容，可到下列網址找尋所需要的內容下載。

該網址為：

<http://www.aos.princeton.edu/WWWPUBLIC/htdocs.pom/FTPbackup/usersguide0604.pdf>)，手冊附有光碟一片，內容有包含該 PDF 檔。附錄十二為 POM 簡易使用說明。

二、數值計算條件

POM 模式所需地形資料的格式為段落明確的三行資料，X 座標、Y 座標以及水深，特別是水深，在輸入時請注意海平面向下為正；向上為負。這三行不需特別排序，因為在 Sufer 軟體操作中，會讓使用者決定那行是 X 座標；那行是 Y 座標；那行是水深。而這三行只要能夠讓 Sufer 明確辨認出，故需段落分明。而能夠讓 Sufer 讀取的類型有.txt 檔、以及 Excel 的.xls 檔與.csv 檔。至於.txt 檔又可以區分 2 種格式，說明如下：

第一種格式：200.25,250.69,6.5

第二種格式：200.25 250.69 6.5

至於精度上的要求，則需端視使用者的需求以及配備。假設選定目標範圍過大，若是計算格網尺寸過小，則計算網格過多，惟恐 POM 計算能力有限。因此建議 POM 計算格網最好不要超過 300x300。倘若計算範圍區域小，則可以較小尺度的格網進行計算，這樣的模擬地形可以更接近真實地形。

1.地形資料

應用 POM 程式計算潮間帶流場需依照當地地形輸入正確數值，但由於本計畫區先前並無實測地形圖，所以此次使用之地形數值是依照當地航照圖(如圖 2.3)與本次現地沙洲高程測量之 L17、L18 斷面模擬出之地形高程做計算。

計畫區海堤外側有大片平坦之沙灘，附近有三道明顯之長形沙洲，沙洲內側至海堤外側即為潮間帶與潮溝，此潮溝緊鄰永興海埔地，亦為王功漁港之出海航道，模擬地形高程永興海埔地為海平面上 5 公尺、沙洲為海平面上 1 公尺，潮間帶海平面下 0.7 公尺、潮溝海平面下 2 公尺與台灣海峽海平面下 5 公尺，模擬之地形高程圖如圖 10.10 所示。

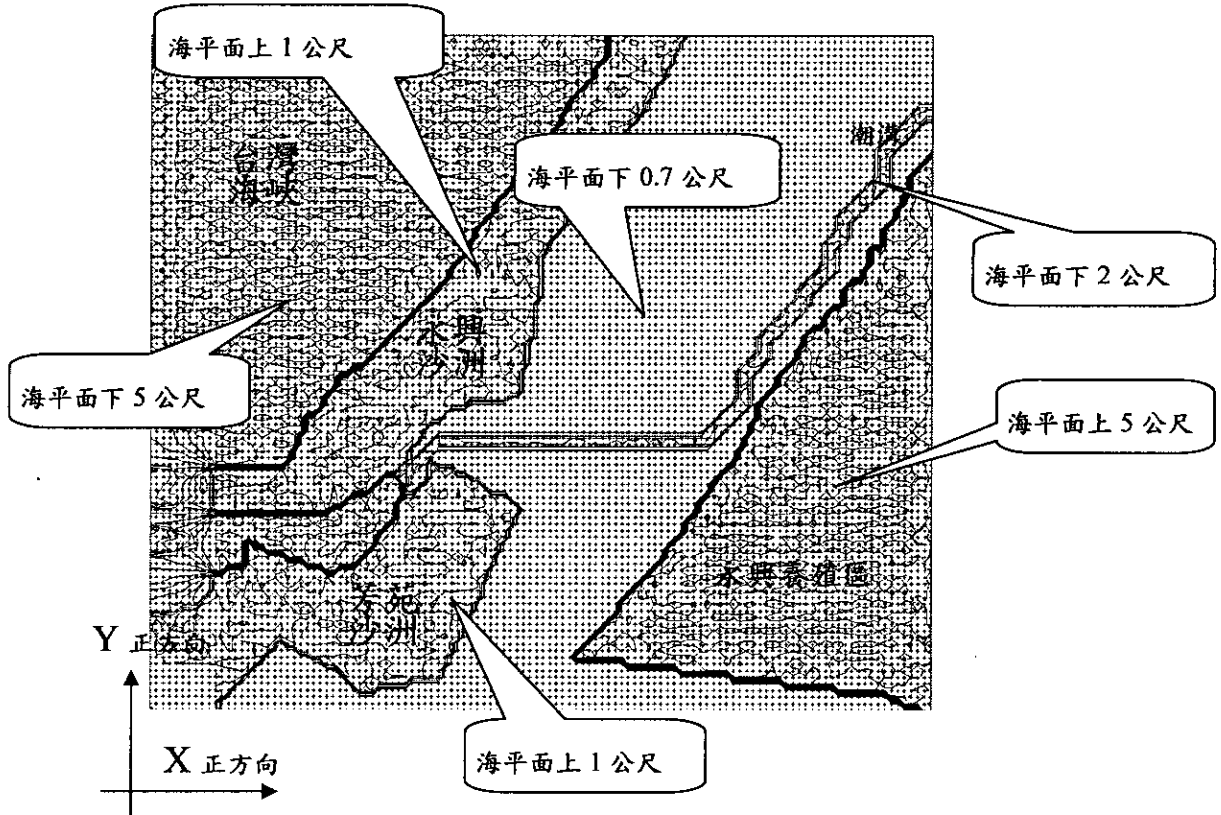


圖 10.10 潮間帶模擬地形高程圖

2. 邊界潮汐相關資料：

在模擬流場程式計算中，假設西邊有給定潮汐水位資料(海水由潮溝進入潮間帶)，目的為求出伴隨潮汐漲退，模擬整個潮間帶流場。彰化芳苑一帶高潮平均潮位+1.78 公尺；低潮平均潮位-1.59 公尺。故模擬邊界水位時，採用正弦函數波，該潮位 $H(t)$ 正弦函數為：

$$H(t) = \frac{3.37}{2} \times \sin\left(\frac{2\pi}{12} \times t\right) + 0.095。$$

邊界水位資料假想為一個正旋函數波的潮汐，邊界水位與時間的關係如圖 10.11 所示，由圖可以明顯知道潮汐的變化與漲退潮的正確時間。

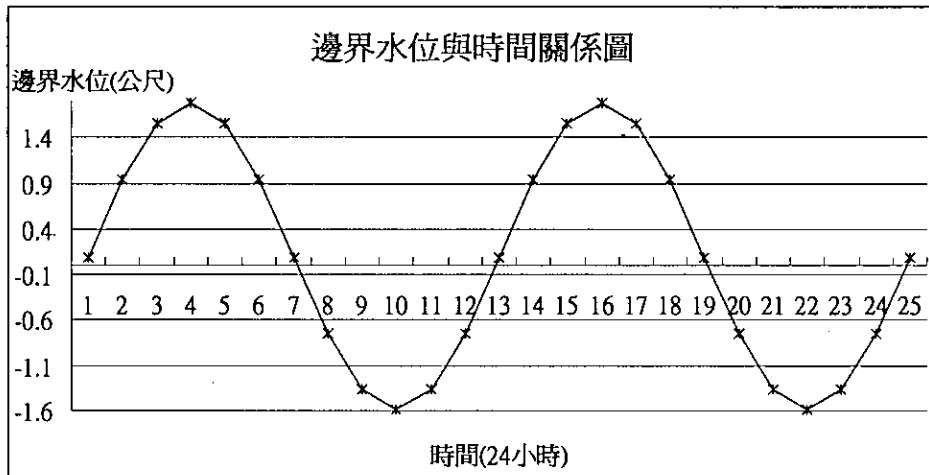


圖 10.11 邊界水位與時間關係圖

3. 計算時間範圍：

模擬流場需要給定程式執行的時間範圍，為方便起見將程式開始計算的時間假定為 20060101，程式結束計算的時間假定為 20060102。

三、數值模擬計算結果

模擬流場的整體座標範圍如表 10.1，由於本章的目的在模擬海水漲、退潮時，海水湧入、退出潮間帶的情況，故需要某些點位來進行結果分析，因而選擇十個點位作為分析的樣本，這十個點位分佈如圖 10.12 所示，其分佈座標如表 10.2，其中觀測點位三為水深變化之處、觀測點位四與五是溝渠轉折處：

表 10.1 模擬流場範圍表

	X 座標	Y 座標
最大值	180582	2650968
最小值	177012	2647938
距離	3570 公尺	3030 公尺

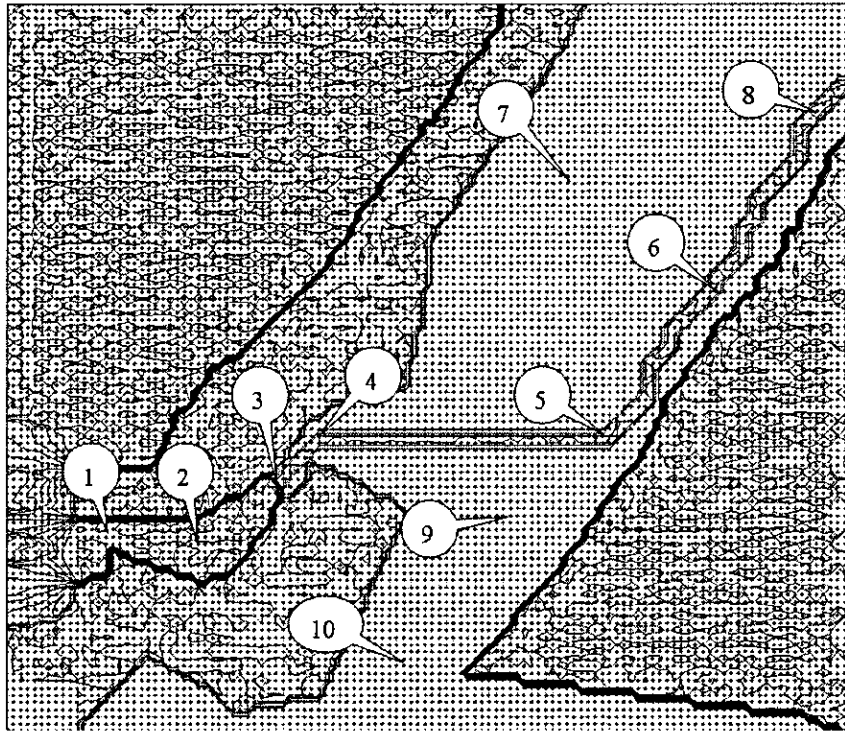


圖 10.12 流場觀測點

表 10.2 模擬流場觀測點座標

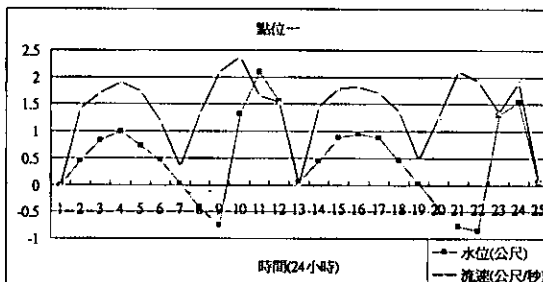
觀測點	座標(X, Y)
觀測點位一	177462, 2648748
觀測點位二	177822, 2648718
觀測點位三	178152, 2648988
觀測點位四	178332, 2649168
觀測點位五	179532, 2649168
觀測點位六	180012, 2649768
觀測點位七	179352, 2650188
觀測點位八	180462, 2650518
觀測點位九	179082, 2648838
觀測點位十	178662, 2648178

1. 數值模擬流速分析

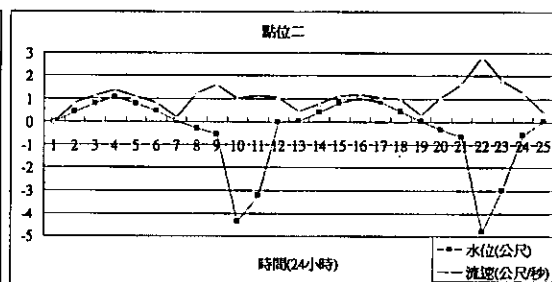
程式模擬彰化芳苑潮間帶的範圍中，只有永興沙洲、芳苑沙洲與永興養殖區，這三個區域的地形高程是高於海平面以上，其餘地區高程皆低於海平面，點位一、點位二與兩側沙洲相比，是屬於較低窪的地區；點位三為外海進入潮溝之入口點；點位四、五、六、八都是位於潮溝上的點位。點位七、九、十都是位於潮間帶較為平坦區域的點位。

圖 10.13 中的流速是由程式模擬出的 X 方向流速平方與 Y 方向流速平方相加開根號所得，點位一~四流速範圍較大，代表流速變化大；點位五~十流速範圍較小，表示流速緩慢。

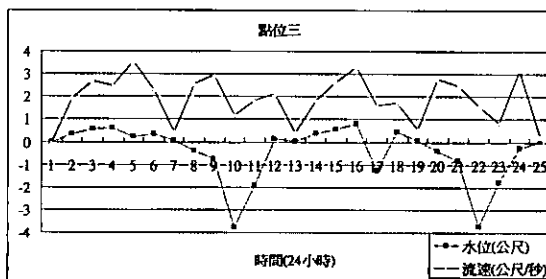
由圖 10.13 可以看得出，在海水湧進潮間帶時，要通過點位一時，瞬間水平斷面突然收縮，流速瞬間變快，到點位二時，水平斷面擴大，流速較點位一的流速平緩些。點位三、四位於高程交錯區上，由於位於海水進入或退出潮間帶的門戶之地，地勢像峽谷兩側較高，高程垂直落差 6 公尺，海水由點位二進入到點位三時，水平斷面漸縮，造成流速上升的情形。點位三、四這些點位的流速有明顯較大的情形。當海水通過點位四後，即進入一個廣闊的潮間帶區域，流速又隨即緩和下來。



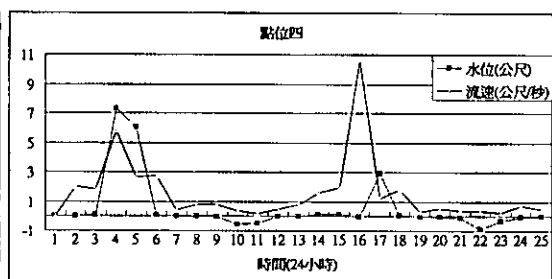
點位一：水位與流速關係圖



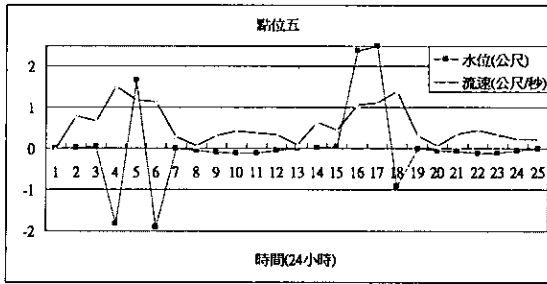
點位二：水位與流速關係圖



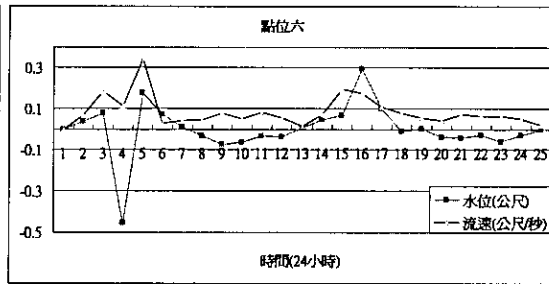
點位三：水位與流速關係圖



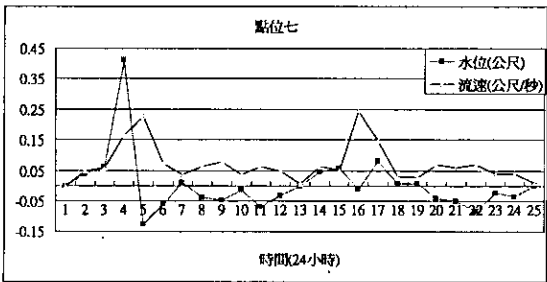
點位四：水位與流速關係圖



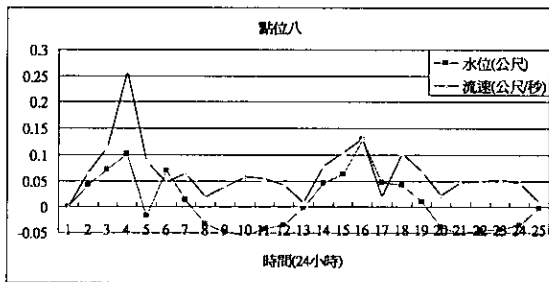
點位五：水位與流速關係圖



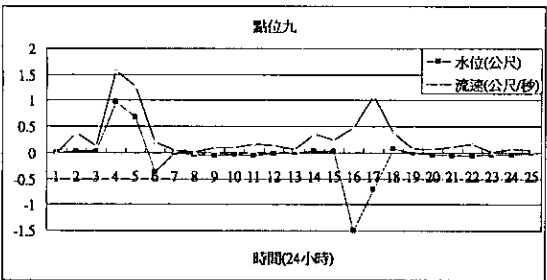
點位六：水位與流速關係圖



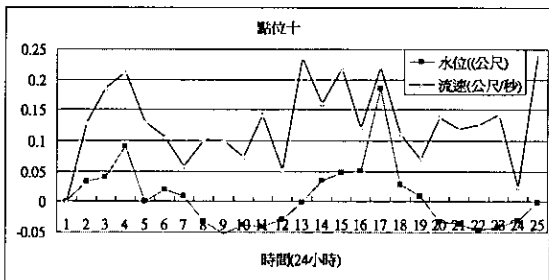
點位七：水位與流速關係圖



點位八：水位與流速關係圖



點位九：水位與流速關係圖



點位十：水位與流速關係圖

圖 10.13 各個點位水位與流速的關係圖

2. 數值模擬流場分析

在程式模擬流場的部份，圖 10.14、10.15 則為模擬芳苑潮間帶流場的結果。

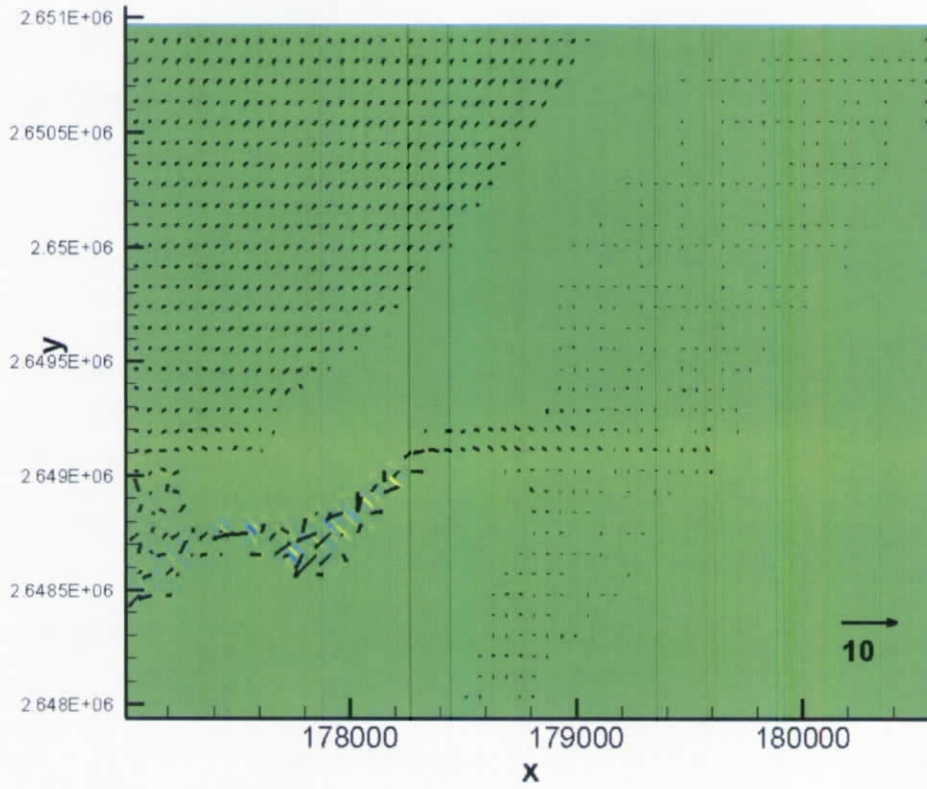


圖 10.14 模擬芳苑潮間帶第 9 小時的流場

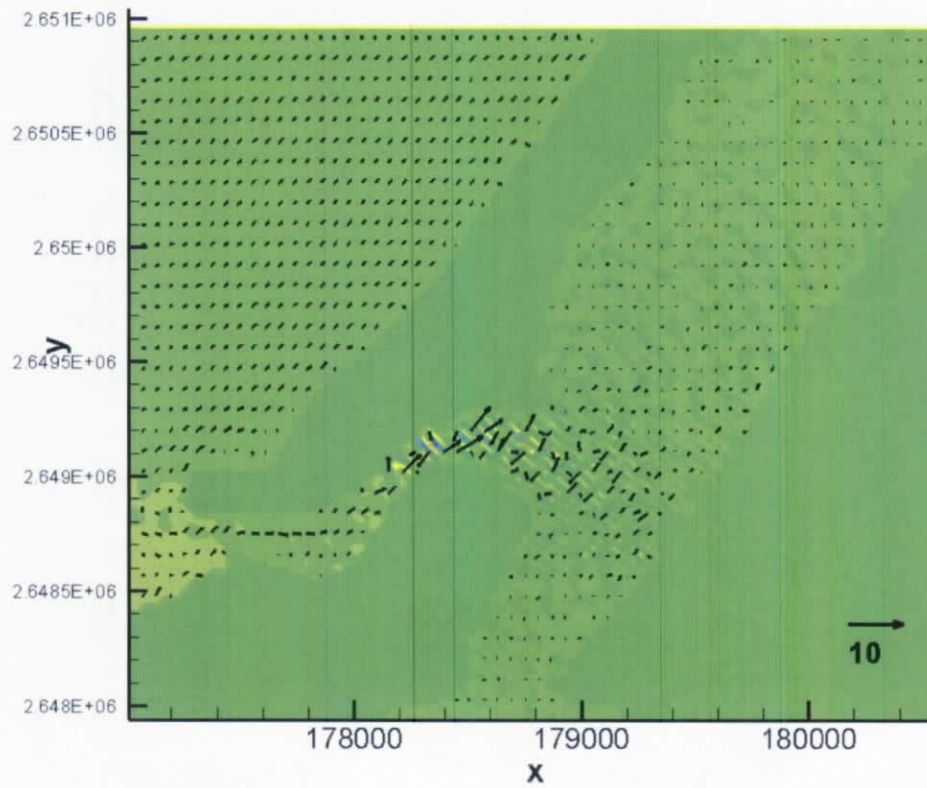


圖 10.15 模擬芳苑潮間帶第 16 小時的流場

綜合流速與流場的數值模擬結果，由圖 10.14 可以看出退潮時海水遠離潮間帶的情形，只有點位一~三地流速較大；圖 10.15 是邊界水位接近最高值的漲潮期，表示這時候海水大量湧入，不過可以看出已有部份海水退出的情形。

四、結果討論

芳苑海岸目前除王功漁港出海航道之潮溝外，因河川或陸地排水道的排出也有一些自然形成的潮溝，若可利用這些潮溝使海水漲退潮時能大量進出，達到內外灘海水交換的目的，將有助於潮間帶海水自淨的效果。

由於潮溝易受沿岸漂砂及波浪影響，潮溝的設計必須對計畫區環境水文概況、漲退潮時海水在潮溝中流動的情形、現有潮溝容積、數量和分布，以及污水排入潮間帶的時間控制等因子做詳細的評估、規劃和設計，故本年度為了研究利用自然潮汐進入潮溝導入海水的可能性，由數值模擬計算本區潮溝、沙洲與潮間帶的流場與流速，目前由結果可以看出因本區潮溝水道蜿蜒甚長，漲朝的潮水尚未進到裡面即開始退潮(如圖 10.15)，如果再加上陸地污排水的時間如正逢漲潮，則污水反而只散佈至整個潮間帶而無法由潮溝排出外海，所以利用自然潮汐導入海水需重新思考地形配置。沙洲潮溝的現狀，雖無法滿足地形穩定平衡與海水充分交換要求，但沙洲潮溝潟湖的人為操控代價甚高，尚須深入調查、分析和規劃研究。然本次數值模擬的數據含有部分之假設值，如果後續能有詳細確實之地形資料，進行更精確之數值模擬計算，將有助於未來人工潮溝正確的規劃與設計。

第十一章 當地居民訪談

為促成本計畫的成功及未來芳苑海岸潮間帶的永續經營發展，本計劃於八月十三、十四日兩天於計畫區進行訪談。訪談對象包含彰化縣政府農業局漁業課課長、彰化區漁會幹事、當地村長、當地非政府組織團體(NGO)、遊客等。訪談行程如下：

八月十三日上午八點至中午十二點，訪問當地村長；當天下午一點至兩點，訪問彰化區漁會幹事；下午兩點至六點，進行遊客訪談。

八月十四日下午二點至四點，彰化區漁會舉辦座談會，討論十九、二十日兩天漁火節-蚵之頌活動，屆時彰化縣農業局漁業課與各發展協會均有代表參加，因此本計劃於二十日參與討論，藉以瞭解各發展協會、地方單位與政府部門對於本計劃範圍提倡觀光、未來發展等議題能有具體的想法，以及未來芳苑海岸潮間帶的永續經營發展之遠景與期許。

1. 訪談時間：八月十三、十四日
2. 訪談對象：彰化縣政府農業局漁業課課長、彰化區漁會幹事、當地村長、當地非政府組織團體，當地遊客
3. 記錄工具：數位相機、數位錄音筆

表 11.1 訪談對象一覽表

彰化縣政府	農業局漁業課課長(1 位)
彰化區漁會	幹事(1 位)
非政府組織團體	王功產業觀光發展協會總幹事(1 位) 王功美食商店街發展協會理事長(1 位) 興仁社區發展協會理事長(1 位) 和平社區發展協會理事長(1 位)
當地村長	王功村村長、和平村村長、民生村村長、博愛村村長、興仁村村長
遊客	永興海堤觀景橋(21 位)、芳苑海堤活動廣場(10 位)
研究者	本計畫參與之研究者(4 位)

11.1 訪談內容

一、村長、漁會幹事

與當地村長、漁會幹事進行訪談，訪談村長包括王功、和平、民生、博愛、興仁村村長。訪談內容從當地特色、優點談起、以瞭解發展觀光的優勢，與目前發展觀光的困難點，希望政府部門能給予的哪些幫助等。最後提出對當地的一些建議。

二、非政府組織團體

與當地非政府組織團體進行訪談，內容包括調查、分析與經營策略研擬，並取得往後經營方式的共識，以求獲得環境永續經營的理想。訪談的組織包括王功產業觀光發展協會、王功美食商店街發展協會、興仁社區發展協會、和平社區發展協會。

三、遊客、漁民

與當地遊客進行訪談，包括污染改善的問題、景觀環境營造的問題、生態旅遊事業開發的問題、養殖事業與環境共榮的問題等，尋求最佳的環境營造策略與方案，訪談內容如表 11.2。

表 11.2 遊客訪談內容

遊客訪談內容
1. 您是本地人嗎？您怎麼會來這裡？(或您怎麼會知道這裡？)
2. 這裡有什麼吸引您來的？(或您聽到這裡有什麼好玩或好看的？)
3. 你覺得這裡是否是很好的親水海岸？
4. 這地帶是否有豐富的水鳥生態？
5. 您以前來過這裡嗎？
6. 您希望有什麼地方政府或漁會會遊客要做的事(改善的事)
7. 此地與其他地方比較起來您覺得如何？(環境等...)；比較起來這裡有什麼特色跟別的地方不一樣？
8. 你覺得這裡的海岸是不是很髒亂？
9. 你覺得這裡的海岸動植物生態是不是很豐富？是不是很好的一個生態旅遊地點？
10. 這裡如果要發展觀光，您覺得需要改善什麼環境或增加什麼設施？
11. 您是否有再次前來的意願？

四、政府部門

與縣政府農業局漁業課課長進行訪談，瞭解目前政府對當地發展已訂定的政策，以及對當地發展的看法，希望藉由與上位者的互動，能釐清政府部門與民間團體、遊客的想法是否有落差，以尋求最佳方案。

11.2 訪談紀錄

11.2.1 村長訪談紀錄

訪問各村長對於當地之優缺點及建議整理如下表 11.3：

表 11.3 村長訪談紀錄

王 功 村 村 長	特色優點	王功最大的賣點就是在於“蚵”為主題的特色。
	缺點	<ol style="list-style-type: none"> 1. 王功的景點太過於簡單。 2. 在發展觀光上交通問題是最主要的，也是目前王功村一大待克服的問題。
	建議	<ol style="list-style-type: none"> 1. 希望四河局能優先處理河川淤泥問題。 2. 希望在河川地內不要種植紅樹林，因為這樣會造成更嚴重的泥沙淤積。 3. 河川局或相關部會是否能在本地召開多方會議，看是否能討論現今王功村各方各自發展觀光的問題。 4. 希望政府能協助推廣發展以“蚵”為主題的地方特色。
和 平 村 村 長	特色優點	蚵仔品種為珍珠蚵。養殖過程與其他地區不同，導致其口感較佳。
	缺點	<ol style="list-style-type: none"> 1. 水質：上游廢水污染，使得水質一年比一年差。 2. 交通：道路應拓寬。 3. 民間單位太多，無法統一管理，各自為政，需做一整合。
	建議	<ol style="list-style-type: none"> 1. 河川局應建立管道與各村長(五村長、三代表)溝通(EX 會議、座談會...) 2. 透過溝通使地方詳細了解河川局欲達成的事務，使地方村長能理解並給予適當建議。 3. 其它：魚獲量只能自給自足，並無多餘的漁獲可外銷。

民生村村長	特色優點	紅樹林、福海宮、漁港、夕陽、觀景橋、愚人碼頭、海水漲退。
	缺點	<ol style="list-style-type: none"> 1. 由於海水倒灌的問題導致無法發展觀光。 2. 氣候影響蚵仔養殖，使得產量減少。 3. 單位太多，缺乏單一管制，品質無法控管。
	建議	<ol style="list-style-type: none"> 1. 颱風又巧遇大潮時，會海水倒灌，需要更多的抽水站。 2. 紅樹林：對觀光而言是有利的，外圍的可固定；對河川而言，需剷除。 3. 生態活動：以蚵仔為主，寄居蟹...等為輔。 4. 其他：五百甲魚塭，永新海埔地養殖區。三至四百甲魚塭，王功海埔地養殖區。
博愛村村長	特色優點	蚵仔是野生的。
	缺點	<ol style="list-style-type: none"> 1. 水質：二十年前開始，上游的養殖豬、雞、牛之廢水排放，污染水質。 2. 六輕設立後，白帶魚資源減少。 3. 紅樹林：導致西流陸化，使海水更易倒灌。 4. 交通：東西向快速道路、高架橋興建已在計畫中，但缺乏停車場，公車亦不方便。
	建議	<ol style="list-style-type: none"> 1. 河川中的土、紅樹林應該清除，不要用抽的，要用挖的。 2. 設立水閘門，並將淤土清除後，可在其中從事各式活動(EX 划龍舟...) 3. 生態活動：透過景觀營造(景觀橋)，帶動人潮從事生態活動。
興仁村村長	特色優點	蚵、烏魚(冬至 12/23 前後十天，農民曆大雪、小雪、立秋前後十天。)為豐收時期。
	缺點	<ol style="list-style-type: none"> 1. 後港溪上游養殖豬、雞、牛的汙水無處理。 2. 協會太多，各自為政。
	建議	<ol style="list-style-type: none"> 1. 後港溪的泥土須清除。 2. 要發展生態觀光必須要先疏濬，在建立攔水壩。 3. 其他：王功地區，樹木、木棧道、腳踏車步道，預計施

		<p>工製作中。</p> <p>4. 各協會間仍會合作，互助發展，朝民宿發展。</p> <p>5. 8/19.20 王功蚵之 SONG 活動舉辦</p> <p>6. 8/14 王功蚵之 SONG 活動籌備會議</p> <p>7. 8/17 各社區發展協會整合會議</p>
--	--	---

11.2.2 村長訪談結論

當地的村長們大多都認為「蚵」是村裡的特色，不論是珍珠蚵還是野生的蚵，品質口感都是村長們所自豪的，而其中興仁村還有烏魚的產量；以景觀方面，在民生村有紅樹林、福海宮、漁港、夕陽、觀景橋、愚人碼頭…等，但卻因海水倒灌的問題而無法有效的發展，而海水倒灌的問題，許多村長們都認為與紅樹林有莫大的關係，雖然紅樹林對於生態與景觀上有所助益，但因其能將溪流陸化，而導至海水倒灌，所以紅樹林的去留問題還是值得大家所深思；王功的村長則認為該村的景色太過於簡單，沒有特色。而民間單位團體、協會過多也是一大問題，使得無法統一管理，各自為政，品質無法控管。

村長們的建議大致上有二個方面，第一方面，希望河川局能跟當地的居民開座談會以便於溝通交換意見，包括了解河川局未來規畫的方針和聽聽居民的建議與困擾，如水質惡化的問題，因上游沿岸有養殖豬、雞、牛等而產生的事業廢水，未經處理便直接排放到河川之中，造成下游水質惡臭污染，而且有一年比一年更加嚴重的趨勢，還有河川泥沙淤積的問題，除了希望要盡快得疏濬之外，也希望不要在河川地內種植紅樹林而使得淤積的問題更加惡化，另外為了生態觀光，需要建設一座攔水壩，且要避免淹水造成居民生命財產的危害，抽水機也盼望能多放置幾部，這些問題都是需要河川局親自與當地居民所溝通的。第二方面，交通是一個地方經濟的基礎，其不便利也是影響當地發展的一大因素，因此除了希望道路拓寬之外，公車數量、班次的增加與停車場的設立，也都是村長們希望政府相關單位能注意並協助的。

11.2.3 遊客訪談紀錄

本計劃區遊客量最多的時間為週末下午三點以後，主要在永興海堤觀景橋附近與芳苑海堤活動廣場從事遊憩活動，其他地區遊客量稀少。據當地民眾預估，觀景橋附近同時間的遊客量，大約 400 名，活動廣場附近同時間的遊客量，約 100 名。

因此本計劃選定永興海堤至王功海堤之觀景橋附近，共訪談 21 名遊客。芳苑海堤中半段之活動廣場附近，共訪談 10 名遊客，時間為八月十三日下午 2 點至晚上 6 點，訪談紀錄整理如下，

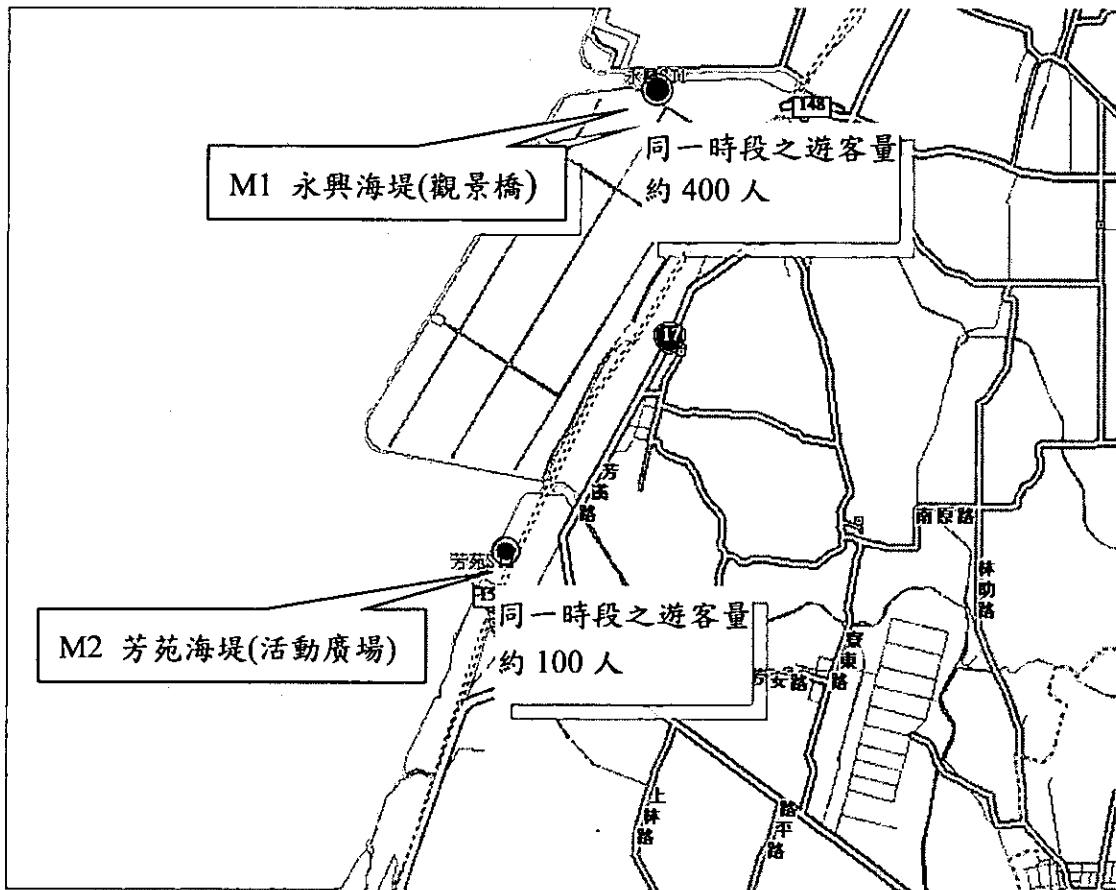
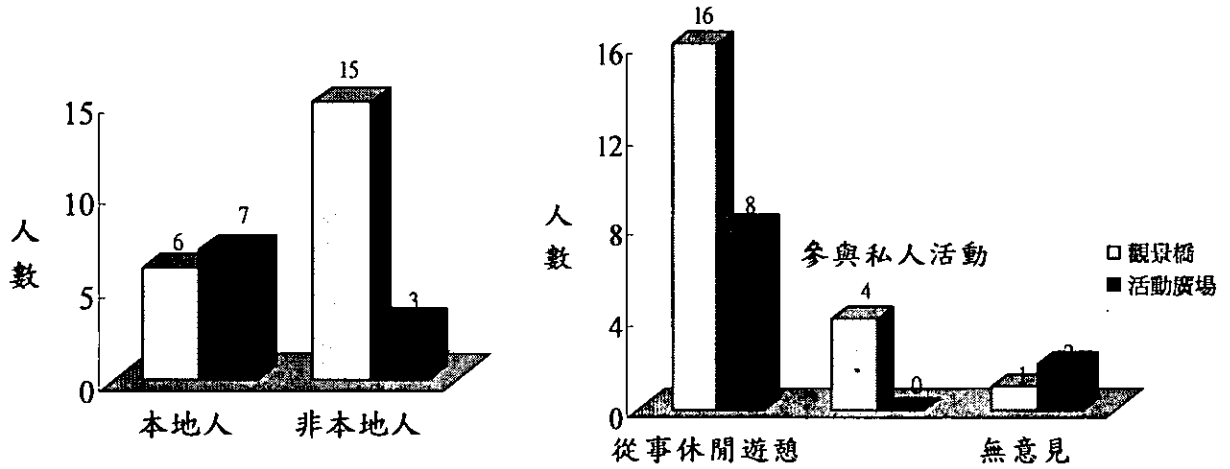
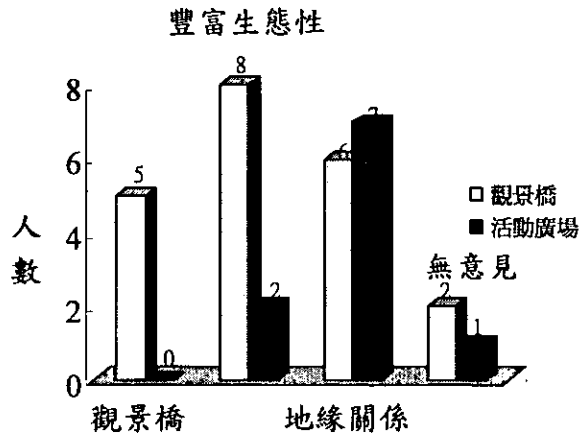


圖 11.1 遊客訪談位置圖(統計時間：95/8/13 14:00~18:00)

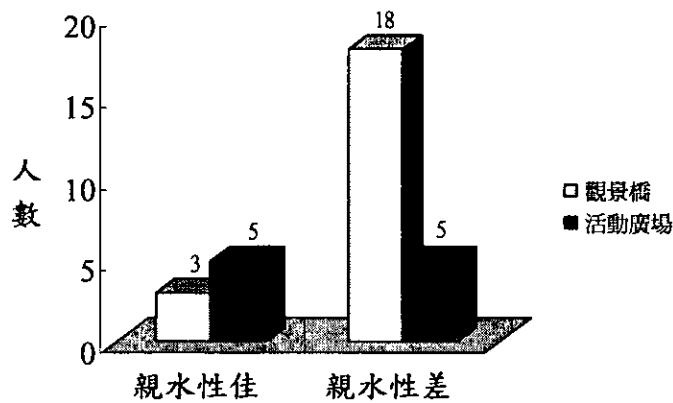
1. 您是本地人嗎？您怎麼會來這裡？(或您怎麼會知道這裡？)



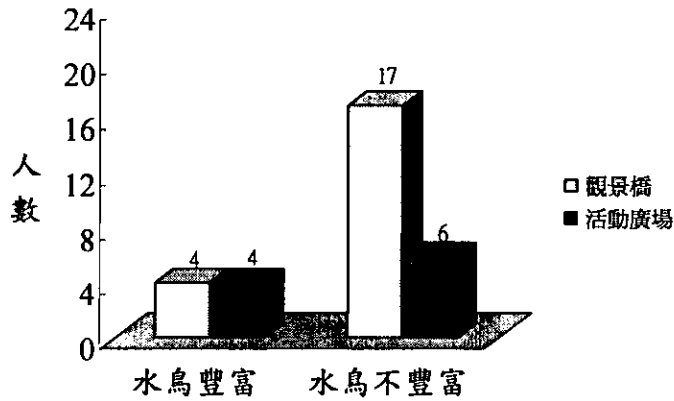
2. 這裡有什麼吸引您來的？(或您聽到這裡有什麼好玩或好看的？)



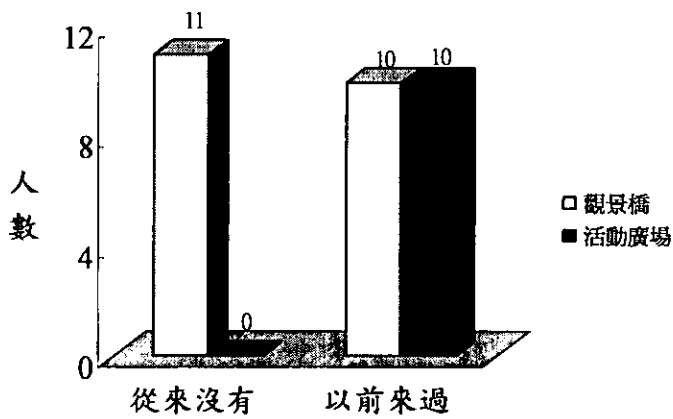
3. 你覺得這裡是否是很好的親水海岸？



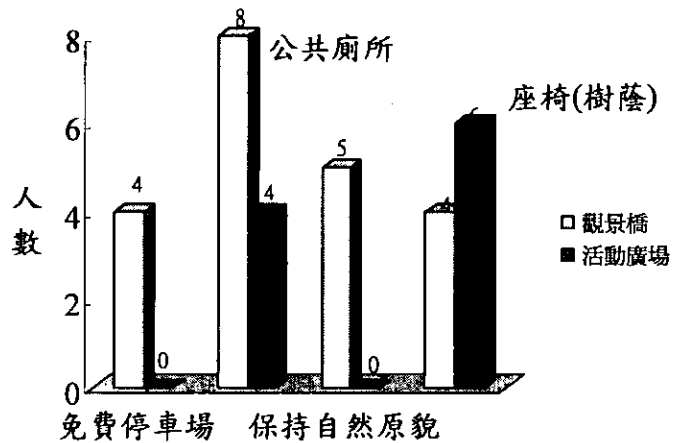
4. 這地帶是否有豐富的水鳥生態？



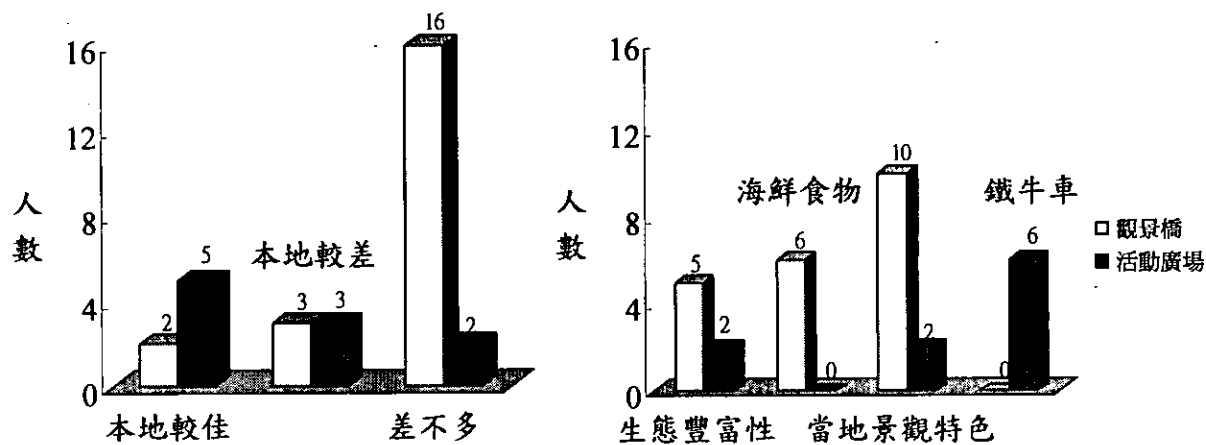
5. 您以前來過這裡嗎？



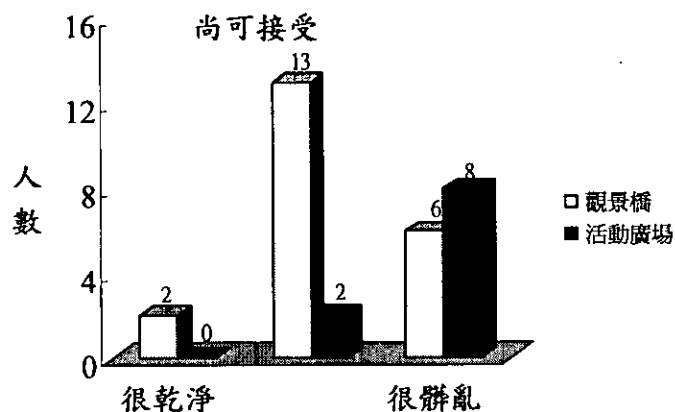
6. 您希望有什麼地方政府或漁會會遊客要做的事(改善的事)？



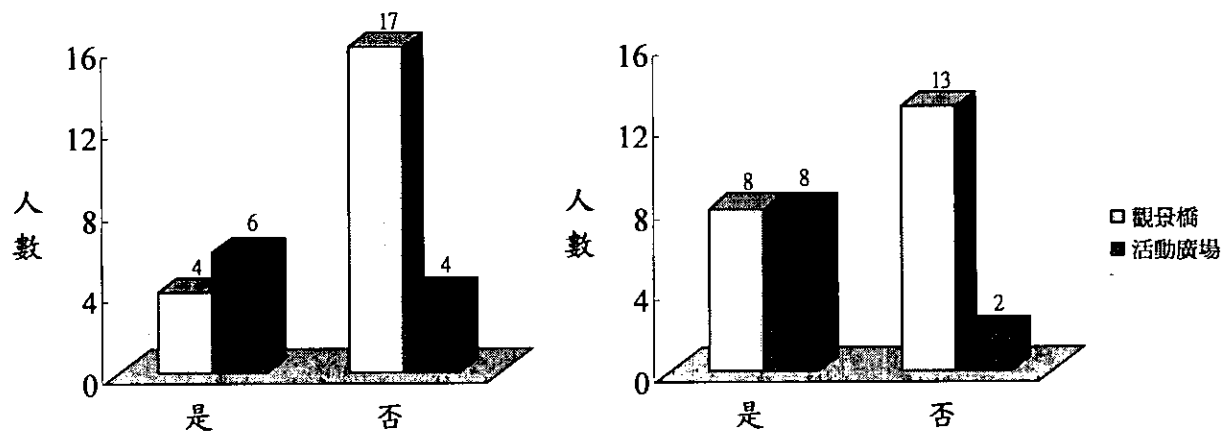
7. 此地與其他地方比較起來您覺得如何?(環境等...);比較起來這裡有什麼特色跟別的地方不一樣?



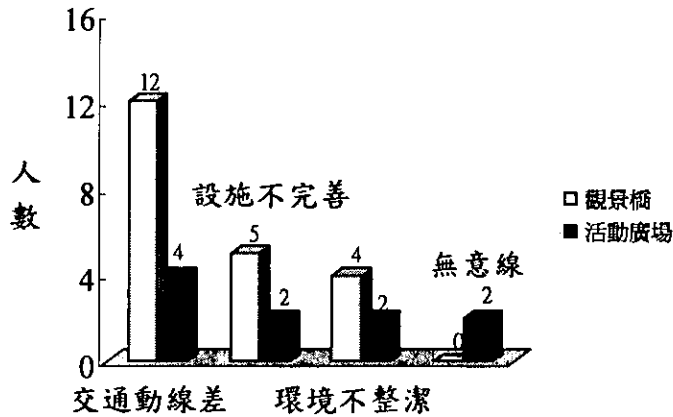
8. 你覺得這裡的海岸是不是很髒亂?



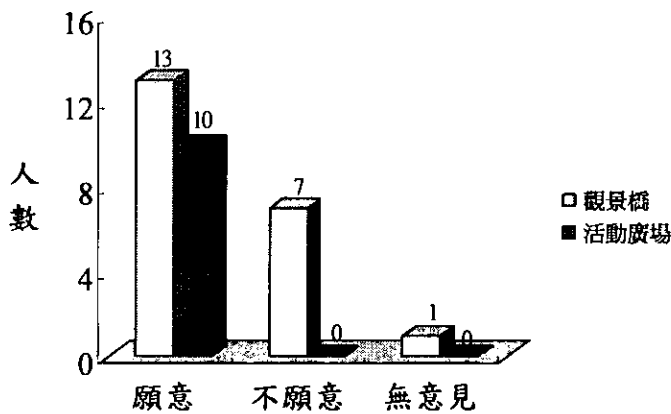
9. 你覺得這裡的海岸動植物生態是不是很豐富?是不是很好的一個生態旅遊地點?



10. 這裡如果要發展觀光，您覺得需要改善什麼環境或增加什麼設施？



11. 您是否有再次前來的意願？



11.2.4 遊客訪談結論

1. M1(永興海堤之景觀橋)遊客

來此地遊玩的人，有將近半數的人以前曾經來過，而除了六個本地人是因為地緣關係，其他大約有四分之三是由外地來的，且大多數都是來休閒遊憩，欣賞風景的。而觀景橋據這次的調查中為此地重要的風景點，有許多人都覺得它是這裡的特色，別的地方沒有的，雖然有八位遊客覺得有豐富的生態性，但對於永興海堤的親水性和水鳥生態方面的評價卻又不高，多數人還是覺得滿差的，而環境得髒亂程度倒是還可以，但仍有相當大的改善空間。

遊客希望政府改善的事項，有免費停車場、廁所的設立和保持當地的自然原貌，而對於交通的不便利也希望改善，最後問到願意再次前來的人

只有一半多一點點，顯示此地風景與公共設施對於遊客而言，還做得不如預期之中的好。

2. M2(芳苑海堤活動廣場)遊客

活動廣場的遊客，本地人就占了七成，所以因為地緣關係而常常前來的人占大多數，顯示由外地來的觀光客數量不多，而來此地的目的多為休閒遊憩，對親水海岸及水鳥生態這方面，有一半的人是持有還不錯的想法，比觀景橋的調查高出許多，對於環境的感覺方面也是一半的人覺得比其他地方好，而大家覺得不同於其他地方之處，鐵牛車當仁不讓為此地最有特色的代表。

對於此地的建議方面，有八成的遊客認為海岸過於髒亂，需政府相關單位關切一下，而對於廁所、座椅與樹蔭之不足的建議，也是可以供參考的地方，與景觀橋相同的交通不便利問題，更是遊客希望政府能有所改善；願意再次前來的人數接近所訪談的人數，可見此地為大多數遊客所接受。

11.2.5 其他人員訪談紀錄

訪問其他人員對於當地之建議整理如下表 11.4：

表 11.4 其他人員訪談紀錄

訪問對象	訪談紀錄與建議
彰化區漁會 林祥福幹事	<ol style="list-style-type: none"> 1. 王功村太多人都各自發展觀光旅遊方面的協會，對於合併整合幾乎沒有概念，這樣對王功村的觀光永續發展相當不利 2. 王功村在發展觀光上地方利益團體太多，問題相當複雜
縣政府農業局漁業課 林美金課長	<ol style="list-style-type: none"> 1. 縣政府在於發展海岸觀光的立場：縣政府的立場主要是希望落實縣長的施政白皮書 2. 在於海岸發展觀光的部份，縣政府希望能利用議題行銷及活動行銷的方式，串聯從伸港至漢寶濕地合作農場等景點 3. 縣政府對於王功漁港一帶發展觀光的立場：對

訪問對象	訪談紀錄與建議
	<p>於王功漁港一帶主要是認為王功漁港本身硬體及知名度已足夠，因此縣政府主要還是從協助行銷及環境整潔兩方面，王功漁港本身的景點已經非常多</p> <p>縣政府對於四河局的建議</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 希望能透過各部會組織漁民團體的協商討論漁港觀光發展 2. 河川局於當地興建的設施希望能有維護管理機制，例如風力發電，電池被偷，還沒有人關切
參與計畫之研究者	<ol style="list-style-type: none"> 1. 王功、永興海堤(觀景橋周圍)解說牌破爛不堪，掉漆，養豬臭味隨風吹來 2. 芳苑海堤(海堤中段活動廣場)有停車處，空地有座位可休息，可直接看到鐵牛車，紅樹林，夕陽，但缺乏教育指示牌，綠蔭

11.2.6 其他人員訪談結論

縣政府方面希望能落實縣長的施政白皮書，採取著海岸觀光發展的大方面前進，而民間如王功村大多數的人也都從事觀光方面的工作，但是沒有統一發展的概念，對於整合成一致的方向目前仍有問題，且地方上利益團體太多，使得各種問題都變得相當的複雜，政府應強力的介入。

在海岸觀光的部份，縣政府希望能利用議題行銷及活動行銷的方式，串聯從伸港至漢寶濕地合作農場等景點，並且認為王功漁港的知名度和硬體設施都已足夠，但實際上與遊客訪談卻有一段出入，且參與計畫之研究者的實地觀查，發現有許多缺失，例如其解說牌的破爛不堪、掉漆和芳苑海堤(海堤中段活動廣場)的停車處，在空地上有座位可供休息，並可直接看到鐵牛車、紅樹林、夕陽等美景，但卻缺乏教育指示牌、綠蔭等設施，這方面硬體的短缺，希望縣政府能再去實地調查，了解現況。

而縣府對於河川局的建議，也是村長們所希望的，召開座談會一起來探討漁港觀光之發展，整合意見，並希望其能有效得掌控當地的設施，建立一套管理機制，避免公有設施遭到破壞甚至失竊。

第十二章 結論與建議

12.1 結論

本計畫以彰化芳苑海岸為研究對象，為二年計畫。第一年針對彰化芳苑海岸潮間帶進行調查、分析、評估等整體性生態工程之規劃研究。本年度主要工作項目為利用動植物生態與水質及底質等調查與分析，建立生態指標、生物棲地定性、定量模式，以及經由水質和底質相關性研究、水生植物復育研究與沙洲、人工潮溝及人工瀉湖可行性研究，與當地居民訪談，進行生態工程與景觀工法之分析與規劃。

本計劃本年度經現地調查結果分析與研究重要結論如下：

1. 本區潮間帶水質以永興海堤較好，芳苑海堤最差，但整體來說內灘水質皆為丙類水質，顯示出水體的汙染程度有過高的傾向，且與外海仍為甲類的水質比較，明顯看出沙洲內外海水交換不易。
2. 在海岸生態多樣性方面，計畫區與新竹、宜蘭烏石、台南安平地區海岸之生態環境做比較，在歧異度並沒有較高的現象，高美溼地及芳苑海堤部分測點可至第一級之評價外，其餘則需進行一般性之保育計劃。而本區多樣性較高的地區則集中在河海交界的排水口，且同時隨著調查季節及季節性枯水期的影響，發現越靠近陸域出海口之測點多樣性明顯變多，外灘測點多樣性則明顯減少。
3. 生物整合性指標可同時考慮到生物多樣性與污染效應，經由分析結果顯示王功海堤、永興海堤、芳苑海堤及新街海堤多數地點生態受破壞難以自我回饋達到生態平衡的狀況，需要進行復育的工作。而三個海堤中，新街海堤在三次的評價中優於永興海堤、芳苑海堤。
4. 生物整合性指標與水質、底質的直接相關性不強，但顯示對於生物棲地而言，氨氮、生化需氧量(BOD₅)、總磷(TP)、底質酸鹼度及底質中值粒徑(D₅₀)此五項因素最為重要，可作為未來復育設計規劃之參考。
5. 水質與底質各檢測項目彼此之間似乎沒有特別明顯的相關性存在。
6. 紅樹林區與雲林莞草區在水質氨氮、生化需氧量、總磷與大腸桿菌等

水質檢測項目明顯優於無植生區，可看出紅樹林與雲林莞草植生對這幾項水質項目有較好的淨化結果。

7. 位於苑海堤外側潮間帶普天宮附近的泥質海灘，目前紅樹林在一些河口海岸有過度繁殖的現象，本年度研究紅樹林生態與土壤性質、水質淨化的效果，發現整個計畫區的水文與土質條件皆適合紅樹林生長，在水質自淨方面也比無植生區要好，以此結果可作為第二年紅樹林的管理維護機制的基礎資料。
8. 目前雲林莞草以高美濕地分佈的族群數量最為龐大，估計分佈面積至少有五公頃以上，其他地區的族群幾近滅絕。根據本研究雲林莞草具有紅樹林同樣的生態功能，且由水質分析可看出莞草區水質比紅樹林區更好。但雲林莞草最重要的棲地條件，如水質鹽度、底質含水量、底質 pH 值等，經調查結果芳苑海岸並無符合地點可進行復育，不過如果經過環境改善等操作手法，芳苑海堤紅樹林區附近，仍為有潛力種植雲林莞草的地點。
9. 本區景觀評估模式屬於 A 等級有 1 處，顯示其具高度賞景或自然遊憩親水之發展潛力。屬 B 等級景觀共有 8 處，未來操作海岸生態工程與海堤景觀營造時應注意景觀協調性、自然性、協調性等；屬 C 等級景觀共有 7 處，主要是親水性不佳，未來操作海岸生態工程與海堤景觀營造時應注意整體環境的美化與親水遊憩之需求；屬 D 等級景觀有 1 處，未來應積極改善環境景觀。
10. 芳苑海岸目前景觀潛能不高，利用緩坡海堤來綠美化或親水，利用價值不高。建議海堤堤前多利用可浸到水的護基結構物，作為海洋生物生長基盤，可增加生物多樣性。
11. 存在沙洲依研究顯示對阻礙海水交換有不良影響，並由數值模擬計算結果，本區潮溝水道蜿蜒甚長，漲潮的潮水尚未進到裡面即開始退潮，所以利用自然潮汐導入海水需重新思考地形配置。
12. 沙洲潮溝的現狀，雖無法滿足地形穩定平衡與海水充分交換要求，但沙洲潮溝潟湖的人為操控代價甚高，尚須深入調查、分析和規劃研究。
13. 比較上永興海堤蚵田密度高同時水質亦佳，故養殖牡蠣水質及底質為一重要課題。

14. 居民訪談部份，本區牡蠣養殖與牛車為主要特色，但生態區並無妥善規劃，交通不便、環境髒亂、政策不明等皆是影響當地發展的一大因素。

12.2 建議

1. 由於本計劃調查期間並未涵蓋一整年，生態調查、水質與底質數據略顯不足，若能春夏秋冬四季皆有完整調查，更能完整建立各模式，分析水質自淨效果與水質、底質之相關性，作為往後採取海岸適切設計之依據。
2. 雲林莞草區的水質明顯較無植生區與紅樹林區好，第二年可考慮藉由引進雲林莞草以及既有紅樹林植生的管理維護，利用這兩種對於生態復育具有正向意義的植生，共同來創造具多樣化的植物社會，豐富當地之生態性。
3. 本區過去並無完整之地形數據，建議若能編列預算，以供調查詳細確實之地形資料，進行更精確之數值模擬計算，將有助於未來人工潮溝正確的規劃與設計。

參考文獻

1. 謝蕙蓮，「臺灣西海岸溼地生態保育軸經營管理之規劃」，農委會。
2. 「台灣的水鳥」，東海大學環境科技研究中心，1983。
3. 李曉易，「台灣招潮蟹的生態與行為研究」，中山大學海洋生物研究所碩士論文，1991。
4. 葉春良，「弧邊招潮蟹的洞口構造功能與領域行為觀察」，輔仁大學生物學系，1995。
5. 張錦瑜，「景觀植物(一)~(六)」，淑馨出版社，1996。
6. 周昌弘，「植物生態學」，聯經出版社，1996。
7. 林意楨，「與海爭地不可不慎—由海埔新生地看臺灣的國土規劃」，環耕，財團法人一般廢棄物回收清除處理基金會，1997。
8. 郭世榮、黃承輝、邵廣昭，「臺灣西海岸紅樹林區魚類種類組成之研究」，中華生質能源學會會誌，1997。
9. 何坤益、蔡忠勳、張怡萱，「西海岸防風林天然更新以海欖果為例」，臺灣省林業試驗所專訊，台灣省林業試驗所，1997.08。
10. 「台灣濕地鳥的辨識」，台北市野鳥協會，1998。
11. 王鑫譯、濮方正譯，「海岸地景保育技術」，地景保育通訊，台灣大學地理學系台灣地形研究室，1998.06。
12. 陳進發、李振誥、陳尉平，「應用未飽和層水平衡理論估計彰化地區地下水補注量之研究」頁 54-66，臺灣水利，1999.03。
13. 胡興華，「臺灣的水產養殖 1-5」頁 13-26，漁業推廣，1999.11。
14. 閻克勤，「親水性緩坡海堤休閒遊憩功能之設計需求分析」，建築與規劃學報，中華大學建築與規劃學院，2000.07。
15. 林瑩峰、荊樹人、李得元、王姿文，「人工溼地—水污染防治之生態工法」，造園季刊，中華民國造園學會，2001.09。
16. 郭文健、陳宜檉、蔡佳書，「人工濕地在河川水質改善之應用：以東港溪為例」，國立屏東科技大學學報，2002.06。
17. 謝蕙蓮、陳章波、王瑞雯，「臺灣西海岸濕地生態保育軸經營之規畫」，造園季刊，中華民國造園學會，2002.06。
18. 薛銘童、許博行，「欖李苗木於荒廢鹽田與河口潮間帶營造之研究」，林業研究季刊，國立中興大學實驗林管理處，2002.06。
19. 謝蕙蓮，「溼地生態之美」，社教資料雜誌，臺灣省立臺中圖書館，2002.10。
20. 衛萬明、張紀涵，「都市設計實質環境規劃之專家評估系統建立」，設計學報，

2003.09。

21. 陳立欣，「潮間帶」之海洋生態，中國水產，中國水產協會，2003。
22. 劉建甫、王裕文，「溼地與污水處理」，科學農業，國立臺灣大學農學院科學農業社，2003。
23. 「台灣受脅鳥類」，中華民國野鳥協會鳥類保育研究叢刊，2004。
24. 林淑婷、陳章波、龐元勳，「生態旅遊與社區營造的參與式規劃：以高美海岸溼地為例」，環境教育研究，臺灣師範大學環境教育研究所，2004。
25. 君影，「台灣海岸植物」，人人出版股份有限公司，2004。
26. 「特有生物研究保陳昭甫，「彰化縣大城鄉沿海地區養蠅業的形成因素」頁235-254，社會科教育研究，國立臺中師範學院社會科教育學系，2004.12。
27. 「特有生物研究保育中心」，台灣地區蝴蝶食草及蜜源植物名錄，2005。
28. 鄧書麟、何坤益、陳財輝、王志斌、高銘發，「臺灣西海岸防風林造林策略與樹種之選介」，臺灣林業，2005。
29. 陳有棋，「溼地生態工法」，2005。
30. 「生態工法應用於潮間帶經營之研究（以彰化芳苑海岸為例）」，經濟部水利署，2005。
31. 郭一羽、李麗雪，「海岸景觀與生態設計」，田園城市文化事業，2005。
32. 「海岸生態資料調查及料庫建置（2/2）」，經濟部水利署，2005。
33. 陳永坤、陳家榮，「生態旅遊資源經濟效益評估與策略研擬之研究」，中州學報，私立中州工商專科學校，2005。
34. 郭一羽，「海岸生態景觀環境營造」，明文書局，2006。
35. 鄧書麟、呂福原、沈勇強、潘昱光，「臺灣濱海鹽溼地造林技術與適生樹種調查」，臺灣林業，2006。
36. 陳明義，「海岸及鹽溼地綠化」，臺灣林業，2006。

使用軟體

1. Windows、office、SPSS 軟體、Acrobat 軟體，中華大學授權使用。
2. POM 軟體，由美國 Princeton 大學免費提供使用。

附錄一：芳苑海岸附近水質測站監測值

彰濱沿海—水質測站監測值														
採樣日期	採樣深度(m)	水溫(°C)	酸鹼值	溶氧(mg/L)	鹽度(‰)	大腸桿菌群(CFU/100ml)	生化需氧量(mg/L)	懸浮固體(mg/L)	硝酸鹽(mg/L)	亞硝酸鹽(mg/L)	比導電度(μmho/cm)	磷酸鹽(mg/L)	葉綠素 a(mg/m3)	總磷(mg/L)
2006/2/21	1	21	8.3	8.4	34.5			16.7	0.1	0.013	52100	<0.025	0.8	
2005/1/18	1	26.5	8.3	6.8	33.9			15.1	0.09	0.026	51400	<0.025	2.8	
2005/8/24	1	28.2	8.2	6.2	32.4			22.7	0.05	0.012		<0.025	0.4	
2005/5/24	1	28.1	8.2	6.6	34.9			6	<0.05	0.002		<0.025	1.2	
2005/3/8	1	16.6	8.2	8.1	32.8			31.3	0.18	0.006		0.037	0.6	
2004/1/19	1	23.7	8	6.7	33.6			20	0.1	0.013		0.047	<0.1	
2004/9/2	1	29.8	8	6.2	32.4			12.1	0.09	0.008		<0.025	0.2	
2004/5/26	1	28.3	8.1	6.2	33.2			27.4	0.28	0.001		<0.025	5	
2004/2/18	1	17.1	7.9	7.6	32.1			32	0.13	0.02		<0.025	2	
2003/1/20	1	24.9	7.9	6.6	33.3			21.2	0.08	0.003		<0.025	0.8	
2003/8/19	1	31	7.6	6.2	33			20.4	<0.05	0.003		<0.025	13.1	
2003/5/15	1	27.6	8	6.4	34.9			7.3	<0.05	<0.001		<0.025	1.1	
2003/2/19	1	22.2	8.2	7	32.6			28	0.14	0.016		0.047	1.2	
2002/11/27	1	21.1	8.2	6.7	34.6			21.6	0.11	0.021		0.045	0.8	
2002/9/11	1	28.9	8.2	7.3	33.4			13.5	0.1	0.011		0.032	2.8	
2002/6/11	1	28.4	8.3	7.4	33.6			5.4	<0.05	0.003		0.093	3.7	
2002/3/13	1	22.8	8.3	7.6	34.3			<3	<0.05	0.002		<0.025	2.5	
2001/12/17	10	21.3	8.1	8.2	33.8			36.5	0.07	0.016			0.6	
2001/12/17	0	21.3	8.1	7.9	33.8			3.8	0.09	0.019			1.5	
2001/10/3	0	26.3	8	6.9	33.7			33.1	0.18	0.014			2.1	
2000/10/22	5	25.94	8.17	6.98	33.5	<10		33.6	0.067	0.05			2.55	0.034

彰濱沿海一水質測站監測值														
採樣日期	採樣深度(m)	水溫(°C)	酸鹼值	溶氧(mg/L)	鹽度(‰)	大腸桿菌群(CFU/100ml)	生化需氧量(mg/L)	懸浮固體(mg/L)	硝酸鹽(mg/L)	亞硝酸鹽(mg/L)	比導電度(μmho/cm)	磷酸鹽(mg/L)	葉綠素 a(mg/m3)	總磷(mg/L)
2000/10/22	0	25.94	8.17	6.98	33.43	10		35.6	0.023	0.052			1.95	0.034
2000/8/20	5	29.65	8.21	7.2	32.87	<10				0.002			1.57	0.017
2000/8/20	0	30.39	8.24	7.48	32.54	<10		4.1		0.001			5.63	0.09
2000/5/22	5	26.04	8.19	6.38	33.63	60		16.3	0.016	0.005			0.89	0.05
2000/5/22	0	26.72	8.25	6.67	33.44	80		19.1	0.013	0.006			2.05	0.045
2000/3/22	5	18.89	8.18	7.64	32.86	15		5.9	0.12	0.019			1.17	0.023
2000/3/22	0	19.17	8.18	7.51	32.46	15	1.1	4.2	0.16	0.019			1.29	
1999/12/27	6	17.39	8.16	8.28	33.73	30	1.1	34.4	0.1	0.008			0.39	0.062
1999/12/27	0	17.41	8.16	8.25	33.72	40		20.9	0.063	0.009			0.59	0.037
1999/10/1	3	27.43	8.17	7.65	33.36	710		98.5	0.039	0.012			1.16	0.073
1999/10/1	0	27.51	8.17	7.36	33.32	310		33.1	0.017	0.012			2	0.05
1998/11/12	6	23.53	8.16	7.26	32.86	298	0.5	20.2	0.074	0.014	48720		1.31	0.03
1998/11/12	0	23.53	8.16	7.29	32.83	660	0.9	19.4	0.055	0.012	48690		1.03	0.022
1998/8/12	6	30.69	8.18	6.42	32.37	3	1.4	15.8		0.0026	55140		0.93	0.01
1998/8/12	0	30.97	8.21	6.49	32.14	1	0.5	12.9		0.0026	55090		0.93	0.0075

彰濱沿海二水質測站監測值														
採樣日期	採樣深度(m)	水溫(°C)	酸鹼值	溶氧(mg/L)	鹽度(‰)	大腸桿菌群(CFU/100ml)	生化需氧量(mg/L)	懸浮固體(mg/L)	硝酸鹽(mg/L)	亞硝酸鹽(mg/L)	比導電度(μmho/cm)	磷酸鹽(mg/L)	葉綠素 a(mg/m3)	總磷(mg/L)
2006/2/21	1	21.1	8.4	8.5	34.4			14.8	0.07	0.013	52600	<0.025	0.6	
2005/11/8	1	26.5	8.2	6.5	34.1			15.7	0.06	0.023	51700	<0.025	1.8	
2005/8/24	1	28.3	8.2	6.1	31.3			15.3	0.08	0.024		0.026	0.8	
2005/5/24	1	27.6	8.2	6.6	35			4.3	<0.05	0.002		<0.025	1.2	
2005/3/8	1	16.4	8.2	7.9	33.1			42	0.15	0.006		0.049	0.4	
2004/11/9	1	23.8	8	6.6	33.5			14.4	0.12	0.017		0.067	<0.1	

彰濱沿海二水質測站監測值

採樣日期	採樣深度(m)	水溫(°C)	酸鹼值	溶氧(mg/L)	鹽度(‰)	大腸桿菌群(CFU/100ml)	生化需氧量(mg/L)	懸浮固體(mg/L)	硝酸鹽(mg/L)	亞硝酸鹽(mg/L)	比導電度(μ mho/cm)	磷酸鹽(mg/L)	葉綠素 a(mg/m3)	總磷(mg/L)
2004/9/2	1	29.4	8	6.2	32.4			12.4	<0.05	0.006		<0.025	0.7	
2004/5/26	1	27.9	8.1	6.3	33.6			23.6	0.65	0.001		<0.025	8.2	
2004/2/18	1	17.1	7.9	7.3	32.9			16.4	0.09	0.016		<0.025	1.4	
2003/11/20	1	24.9	8	6.6	34			13.3	<0.05	0.004		<0.025	0.7	
2003/8/19	1	30.9	7.7	5.9	32.9			19.6	<0.05	0.004		<0.025	11.7	
2003/5/15	1	27.4	8	6.5	34.8			25.8	<0.05	<0.001		<0.025	1.3	
2003/2/19	1	21.4	8.2	7.1	32.9			18.8	<0.05	0.01		0.042	<0.1	
2002/11/27	1	19.4	8.1	6.9	33.5			19.7	0.15	0.033		0.063	1	
2002/9/11	1	28.9	8.2	7.2	33.4			14.9	0.07	0.01		0.029	2.5	
2002/6/11	1	28.4	8.3	7.3	33.6			4.1	<0.05	0.002		0.277	2.6	
2002/3/13	1	23.2	8.3	8	33.4			9.2	<0.05	0.003		0.049	15.5	
2001/12/17	10	21.3	8.2	7.9	33.9			25.6	0.03	0.013			0.7	
2001/12/17	0	21.3	8.2	8	33			18.3	0.03	0.014			1.4	
2001/10/3	0	26.6	8	6.9	34			50.8	0.11	0.013			1.9	
2001/2/23	8	29.43	8.21	6.41	32.77	<10				0.002			2.18	0.028
2001/2/23	0	30.34	8.22	6.36	32.7	<10			0.029				3.3	0.013
2000/10/22	6	25.92	8.21	6.94	33.59	<10	1.2	26.9	0.04	0.051			2.11	0.012
2000/10/22	0	26.33	8.18	7.13	33.33	<10	1.3	11	0.118	0.047			2.06	0.056
2000/5/22	8	26.07	8.19	6.83	33.47	50		16.6	0.074	0.005			1.11	0.037
2000/5/22	0	26.38	8.19	6.72	33.25	60		16	0.027	0.009			1.21	0.04
2000/3/22	8	18.9	8.18	6.68	32.62	30	1.3	4.2	0.17	0.018			2.16	0.021
2000/3/22	0	18.91	8.18	7.7	32.58	<10		5	0.18	0.017			1.49	0.033
1999/12/27	7	17.1	8.14	8.37	33.51	460	1.1	23.2	0.079	0.012			0.75	0.042
1999/12/27	0	17.11	8.14	8.42	33.46	110	1.3	14.5	0.098	0.012			0.29	0.035

彰濱沿海二水質測站監測值

採樣日期	採樣深度(m)	水溫(°C)	酸鹼值	溶氧(mg/L)	鹽度(‰)	大腸桿菌群(CFU/100ml)	生化需氧量(mg/L)	懸浮固體(mg/L)	硝酸鹽(mg/L)	亞硝酸鹽(mg/L)	比導電度(μmho/cm)	磷酸鹽(mg/L)	葉綠素 a(mg/m3)	總磷(mg/L)
1999/10/1	3.5	27.13	8.15	7.26	33.46	910		45.3	0.014	0.012			0.66	0.026
1999/10/1	0	27.39	8.15	7.28	33.37	790		23	0.043	0.011			2.83	0.016
1998/11/12	7	22.94	8.16	7.29	33.18	272	0.4	16.6	0.063	0.015	48560		1.76	0.03
1998/11/12	0	22.93	8.16	7.42	33.11	520	0.2	14.7	0.048	0.015	48460		1.24	0.022
1998/8/12	7	30.47	8.25	6.68	32.1	3	0.8	12.3		0.0043	54520		4.21	0.014
1998/8/12	0	31.12	8.2	6.75	31.74	1	0.7	12.8		0.0056	54600		2.28	0.034

彰濱沿海三水質測站監測值

採樣日期	採樣深度(m)	水溫(°C)	酸鹼值	溶氧(mg/L)	鹽度(‰)	大腸桿菌群(CFU/100ml)	生化需氧量(mg/L)	懸浮固體(mg/L)	硝酸鹽(mg/L)	亞硝酸鹽(mg/L)	比導電度(μmho/cm)	磷酸鹽(mg/L)	葉綠素 a(mg/m3)	總磷(mg/L)
2006/2/21	1	21.5	8.4	8.8	34.7			14.8	0.05	0.011	52900	<0.025	0.7	
2005/11/8	1	26.4	8.2	6.6	33.8			15.1	0.11	0.04	51300	<0.025	2.7	
2005/8/24	1	28.3	8.2	6.1	31.8			17.7	0.07	0.02		<0.025	0.5	
2005/5/24	1	27.6	8.2	6.7	34.9			5.8	0.06	0.003		<0.025	1.1	
2005/3/8	1	16	8.2	8	32.9			15.7	0.17	0.008		0.028	0.3	
2004/11/9	1	23.9	8	6.7	33.7			8.8	0.09	0.015		0.049	1.1	
2004/9/2	1	29.9	8	6.2	32.3			13.6	0.21	0.005		<0.025	0.4	
2004/5/26	1	28	8.3	6.3	33.4			11.7	0.11	0.004		<0.025	9.9	
2004/2/18	1	17.2	7.9	7.4	32.7			23	0.12	0.018		0.026	1.2	
2003/11/20	1	25	7.9	6.4	34			10.2	<0.05	0.008		<0.025	0.8	
2003/8/19	1	31	7.7	5.8	33			14.7	<0.05	0.008		0.029	7.2	
2003/5/15	1	27.6	8	6.4	34.7			15.6	<0.05	<0.001		<0.025	3.7	

彰濱沿海三水質測站監測值

採樣日期	採樣深度(m)	水溫(°C)	酸鹼值	溶氧(mg/L)	鹽度(‰)	大腸桿菌群(CFU/100ml)	生化需氧量(mg/L)	懸浮固體(mg/L)	硝酸鹽(mg/L)	亞硝酸鹽(mg/L)	比導電度(μmho/cm)	磷酸鹽(mg/L)	葉綠素 a(mg/m3)	總磷(mg/L)
2003/2/19	1	21.2	8.1	6.9	32.6			25.4	0.15	0.021		0.105	0.8	
2002/11/27	1	20.6	8	6.7	34.1			20.5	0.14	0.027		0.062	1	
2002/9/11	1	28.9	8.1	6.7	33.2			9.2	0.06	0.014		0.063	2.3	
2002/6/11	1	28.2	8.2	7.1	33.9			5.9	<0.05	0.002		0.059	1.5	
2002/3/13	1	22.8	8.3	7.9	34.2			6.9	<0.05	0.001		0.037	3.1	
2001/12/17	10	20.8	8.1	8	33.8			24.2	0.07	0.016			0.8	
2001/12/17	0	20.9	8.1	7.8	33.7			23.2	0.13	0.018			1.4	
2001/10/3	0	26.3	8.1	7	33.7			22.6	0.13	0.017			1.3	
2000/10/22	9	25.87	8.16	6.91	33.39	10		27.7	0.138	0.057			1.41	0.026
2000/10/22	0	26.26	8.16	7	33.01	10	2.3	14.1	0.148	0.056			3.47	0.03
2000/8/20	12	29.27	8.2	6.8	32.86	<10		5.4					2.1	0.015
2000/8/20	0	30.32	8.22	6.78	32.43	20				0.002			3.26	0.013
2000/5/22	11	26.09	8.18	6.51	33.8	70		18.9	0.01	0.007			0.71	0.047
2000/5/22	0	26.61	8.15	6.77	33.27	80		17.4	0.016	0.007			1	0.032
2000/3/22	9	18.73	8.16	7.97	32.44	40		7.3	0.2	0.02			1.32	0.016
2000/3/22	0	18.91	8.16	7.7	32.36	30		6.6	0.17	0.019			1.81	0.026
1999/12/27	9	16.85	8.15	8.29	33.55	220	1.1	32	0.13	0.011			0.4	0.073
1999/12/27	0	16.97	8.14	8.48	33.3	340	1.1	25	0.088	0.012			0.55	0.037
1999/10/1	4.5	27.42	8.12	7.38	33.37	490		42.7	0.061	0.015			1.07	0.059
1999/10/1	0	27.51	8.14	7.16	33.3	400		22.4	0.01	0.018			1.14	0.036
1998/11/12	7	23.54	8.17	7.13	33.31	144	0.4	22.9	0.036	0.09	49340		0.98	0.025

彰濱沿海三水質測站監測值

採樣日期	採樣深度(m)	水溫(°C)	酸鹼值	溶氧(mg/L)	鹽度(‰)	大腸桿菌群(CFU/100ml)	生化需氧量(mg/L)	懸浮固體(mg/L)	硝酸鹽(mg/L)	亞硝酸鹽(mg/L)	比導電度(μmho/cm)	磷酸鹽(mg/L)	葉綠素 a(mg/m3)	總磷(mg/L)
1998/11/12	0	23.45	8.16	7.26	33.24	190	0.4	19.5	0.036	0.011	49150		1.39	0.028
1998/8/12	7	30.16	8.22	6.38	32.17	3	0.8	25.1		0.0043	54300		2.36	0.018
1998/8/12	0	31.57	8.26	7.21	32.9	3	0.5	15.2		0.0093	56900		2.46	0.028

濁水溪口一水質測站監測值

採樣日期	採樣深度(m)	水溫(°C)	酸鹼值	溶氧(mg/L)	鹽度(‰)	大腸桿菌群(CFU/100ml)	生化需氧量(mg/L)	懸浮固體(mg/L)	硝酸鹽(mg/L)	亞硝酸鹽(mg/L)	比導電度(μmho/cm)	磷酸鹽(mg/L)	葉綠素 a(mg/m3)	總磷(mg/L)
2006/2/21	1	20.4	8.4	8.4	34.6			39.6	0.06	0.01	52900	<0.025	1.1	
2005/11/8	1	25.9	8.3	6.4	33.1			33.5	0.07	0.022	50400	<0.025	2.2	
2005/8/24	1	28	8.2	6	27.5			703	0.28	0.027		<0.025	3.5	
2005/5/24	1	27.3	8.2	6.6	35.6			123	<0.05	<0.001		<0.025	0.8	
2005/3/8	1	16.5	8.4	7.9	33.6			52.2	0.1	0.009		0.049	0.2	
2004/11/9	1	24.6	8	6.7	34.1			12.6	0.06	0.015		0.04	<0.1	
2004/9/2	1	30	8	6.1	31.9			9.5	0.08	0.007		<0.025	0.2	
2004/5/26	1	28.7	8.1	6.1	31.5			17.4	0.19	0.006		<0.025	2.1	
2004/2/18	1	19.9	8	7.1	33.8			25.8	<0.05	0.016		<0.025	0.6	
2003/11/20	1	24.4	7.9	6.6	34.3			12.4	<0.05	0.004		<0.025	0.5	
2003/8/19	1	30.9	7.8	6.2	34			10.4	<0.05	0.002		<0.025	3	
2003/5/15	1	27.6	7.9	6.5	34.9			27.4	<0.05	0.001		<0.025	0.7	
2003/2/19	1	22	8	7	33.2			21.1	0.09	0.009		0.045	<0.1	
2002/11/27	1	21.4	8.1	6.7	34.7			25.5	0.09	0.024		0.039	1	

濁水溪口一水質測站監測值

採樣日期	採樣深度(m)	水溫(°C)	酸鹼值	溶氧(mg/L)	鹽度(‰)	大腸桿菌群(CFU/100ml)	生化需氧量(mg/L)	懸浮固體(mg/L)	硝酸鹽(mg/L)	亞硝酸鹽(mg/L)	比導電度(μ mho/cm)	磷酸鹽(mg/L)	葉綠素 a(mg/m3)	總磷(mg/L)
2002/9/11	1	28.7	8.1	6.7	33.4			17.9	<0.05	0.011		0.031	0.4	
2002/6/11	1	28.4	8.2	7	34			6.6	0.05	0.001		0.097	1	
2002/3/13	1	22.4	8.1	7.5	33.4			19.2	<0.05	0.023		0.034	2.7	
2001/12/18	10	20.4	8.1	7.4	33.3			27.5	0.2	0.007			1.3	
2001/12/18	0	20.9	8.1	7.6	32.2			26.3	0.2	0.009			1.5	
2001/10/3	0	26.7	8.1	6.8	33.8			23.6	0.13	0.01			1.2	
2000/10/23	3	26.98	8.04	6.74	33.28	270		106	0.134	0.051			2.16	0.035
2000/10/23	0	28.23	8.04	6.8	27.78	720		36.9	0.074	0.057			3.09	0.069
2000/8/21	2	30.07	8.11	6.78	32.74	200		55.9	0.017	0.004			0.04	0.023
2000/8/21	0	30.1	8.12	6.71	32.68	90		26.4	0.017	0.003			5.55	0.051
2000/5/23	4	26.73	8.15	6.7	33.86	<10		41.5		0.002			1.27	0.056
2000/5/23	0	26.77	8.17	6.48	33.74	10		22.8		0.003			0.75	0.019
2000/3/27	4	20.38	8.13	8.24	33.57	30		64.2	0.1	0.021			2.98	0.053
2000/3/27	0	20.86	8.13	8.22	31.58	40		12.1	0.17	0.022			0.76	0.021
1999/12/28	7	16.56	8.11	8.56	33.32	160	1.4	114	0.14	0.009			0.43	0.212
1999/12/28	0	16.68	8.11	8.38	32.23	220	1.1	82.1	0.12	0.007			0	0.115
1999/10/2	3	27.13	8.12	8.18	33	2300		290	0.024	0.02			0	0.252
1999/10/2	0	27.14	8.12	7.95	32.79	80		30.3	0.13	0.016			0	0.023
1998/11/13	29	24.48	8.19	6.85	34.03	0	0.6	17.9	0.02	0.0054	51240		0.3	0.024
1998/11/13	0	24.69	8.18	6.93	33.79	2	0.6	10.7	0.036	0.0034	51120		0	0.017
1998/8/13	29	29.79	8.21	6.58	32.58	0	0.2	13.6		0.0011	54560		0.5	0.022

濁水溪口一水質測站監測值

採樣日期	採樣深度(m)	水溫(°C)	酸鹼值	溶氧(mg/L)	鹽度(‰)	大腸桿菌群(CFU/100ml)	生化需氧量(mg/L)	懸浮固體(mg/L)	硝酸鹽(mg/L)	亞硝酸鹽(mg/L)	比導電度(μmho/cm)	磷酸鹽(mg/L)	葉綠素 a(mg/m3)	總磷(mg/L)
1998/8/13	0	29.91	8.18	6.67	32.46	1	0.5	19.9	0.0014	0.0014	54490		0.39	0.0085
1998/4/10	35	26.28	8.27	6.65	34.46	7	0.5	12	0.0012	0.0012		0.0053	2.71	0.015
1998/4/10	0	26.38	8.27	6.67	34.46	0	0.5	9.7	0.0012	0.0012		0.0069	3.17	0.007
1998/1/10	31	22.84	8.25	6.87	34.74	0	0.4	34	0.0048	0.0048			0.38	0.012
1998/1/10	0	23.16	8.25	6.98	34.68	0	0.5	5.7	0.0038	0.0038			0.16	0.0092
1997/10/15	33	27.09	8.22	6.46	33.97	3	0.5	15					2.66	0.011
1997/10/15	0	27.45	8.2	6.52	33.97	2	0.5	9.2	0.0012	0.0012			2.03	0.014
1997/7/16	30	28.46	8.23	6.54	33.49	0	0.3	9.6					0.56	0.01
1997/7/16	0	29.03	8.24	6.57	33.1	0		5.4					0.11	0.02

濁水溪口二水質測站監測值

採樣日期	採樣深度(m)	水溫(°C)	酸鹼值	溶氧(mg/L)	鹽度(‰)	大腸桿菌群(CFU/100ml)	生化需氧量(mg/L)	懸浮固體(mg/L)	硝酸鹽(mg/L)	亞硝酸鹽(mg/L)	比導電度(μmho/cm)	磷酸鹽(mg/L)	葉綠素 a(mg/m3)	總磷(mg/L)
2006/2/21	1	20.7	8.4	8.6	34.7			42.8	<0.05	0.009	52900	<0.025	0.8	
2005/11/8	1	25.9	8.3	6.4	33.5			16.5	0.08	0.024	50900	<0.025	1.3	
2005/8/24	1	27.8	8.2	6.2	30.1			29.1	0.15	0.02		<0.025	0.3	
2005/5/24	1	27.6	8.2	6.7	35.4			29.4	<0.05	0.002		<0.025	1	
2005/3/8	1	16.5	8.4	8.5	33.8			43	0.11	0.009		0.049	0.2	
2004/11/9	1	24.8	8	6.6	34.2			11.3	<0.05	0.011		0.028	<0.1	
2004/9/2	1	30.1	8.1	6.2	31.8			9.9	0.1	0.008		<0.025	0.1	
2004/5/26	1	27.9	8.2	6.3	32.2			10.4	0.28	0.004		<0.025	1.6	

濁水溪口二水質測站監測值														
採樣日期	採樣深度(m)	水溫(°C)	酸鹼值	溶氧(mg/L)	鹽度(‰)	大腸桿菌群(CFU/100ml)	生化需氧量(mg/L)	懸浮固體(mg/L)	硝酸鹽(mg/L)	亞硝酸鹽(mg/L)	比導電度(μmho/cm)	磷酸鹽(mg/L)	葉綠素 a(mg/m3)	總磷(mg/L)
2004/2/18	1	20.3	8	6.7	33.9			16.9	<0.05	0.008		<0.025	0.9	
2003/11/20	1	24.6	7.9	6.6	34.4			10.8	<0.05	0.003		<0.025	0.1	
2003/8/19	1	31.9	7.2	5.6	34.2			9.3	<0.05	0.004		<0.025	3.3	
2003/5/15	1	27.3	8	6.6	35			<3	<0.05	0.001		<0.025	0.4	
2003/2/19	1	22.2	8.2	7	33.1			21.5	<0.05	0.007		0.031	<0.1	
2002/11/27	1	21.8	8.1	6.5	34.8			8.3	<0.05	0.025		0.039	1.1	
2002/9/11	1	28.8	8.2	6.9	33.3			17.2	0.06	0.011		0.044	1.9	
2002/6/11	1	28.3	8.3	7.1	34			4.6	<0.05	0.001		0.207	0.8	
2002/3/13	1	22.5	8	7.4	34.2			18.2	<0.05	0.022		0.046	3.1	
1998/11/13	20	23.7	8.16	6.78	33.34	3	0.4	24.9	0.2	0.016	49540		0.5	0.03
1998/11/13	0	24.34	8.16	6.94	32.98	6	0.2	17.7	0.074	0.017	49680		0.27	0.012
1998/8/13	20	29.84	8.21	6.19	32.38	16	0.6	39		0.018	54320		0.68	0.016
1998/8/13	0	30.21	8.19	6.52	32.07	2	0.4	11.9	0.053	0.0031	54210		0.066	
1998/4/10	23	25.7	8.26	6.7	34.44	8	0.2	13	0.025				2.33	0.023
1998/4/10	0	25.89	8.26	6.74	34.44	0	0.1	11	0.025			0.0053	2.89	0.015
1998/1/10	22	22.03	8.21	6.78	34.59	2	0.8	71	0.033	0.01			1.44	0.006
1998/1/10	0	22.41	8.22	7.2	34.61	0	1	28	0.023	0.008			0.72	
1997/10/15	23	27.17	8.18	6.38	33.83	1	1	63		0.0025			3.5	0.056
1997/10/15	0	27.56	8.19	6.56	33.83	0	0.4	14		0.0031			33.8	0.01
1997/7/16	22	28.62	8.24	6.49	33.15	2	0.3	14		0.0012			0.37	0.01
1997/7/16	0	29.8	8.24	6.67	33.08	0	0.6	9.3		0.0051		0.005	1.36	0.015

濁水溪口外四海裡水質測站監測值

採樣日期	採樣深度(m)	水溫(°C)	酸鹼值	溶氧(mg/L)	鹽度(‰)	大腸桿菌群(CFU/100ml)	生化需氧量(mg/L)	懸浮固體(mg/L)	硝酸鹽(mg/L)	亞硝酸鹽(mg/L)	比導電度(μ mho/cm)	磷酸鹽(mg/L)	葉綠素 a(mg/m3)	總磷(mg/L)
2006/2/21	1	20.8	8.4	8.3	34.6			47.6	0.44	0.009	52900	<0.025	0.5	
2005/11/8	1	26.1	8.4	6.4	34.4			17.7	0.06	0.02	52200	<0.025	0.5	
2005/8/24	1	27.7	8.2	6.2	30.3			28.3	0.17	0.02		<0.025	0.1	
2005/5/24	1	27.5	8.2	7.2	35.5			22.9	<0.05	0.002		<0.025	1.1	
2005/3/8	1	16.4	8.4	8.2	33.8			47.2	0.1	0.009		0.045	0.3	
2004/11/9	1	24.6	8.1	6.7	34.2			10.1	<0.05	0.01		0.034	<0.1	
2004/9/2	1	29.6	8.1	6.3	32			8.8	0.05	0.004		<0.025	0.4	
2004/5/26	1	27.9	8.2	6.3	32.4			9.6	0.19	0.007		<0.025	1.1	
2004/2/18	1	20.3	8	6.6	33.9			11.5	<0.05	0.008		<0.025	0.6	
2003/11/20	1	24.4	7.9	6.7	34.4			13	<0.05	0.003		<0.025	0.1	
2003/8/19	1	31.9	7.3	5.7	34.2			10.8	<0.05	0.003		<0.025	3	
2003/5/15	1	27.4	8	6.5	35			27.5	<0.05	<0.001		<0.025	0.7	
2003/2/19	1	22.2	8	7	33.2			10.2	<0.05	0.006		0.038	<0.1	
2002/11/27	1	21.7	8	6.6	34.7			13.2	0.06	0.031		0.039	0.8	
2002/9/11	1	28.7	8.3	6.6	33.4			25.9	<0.05	0.012		<0.025	1.5	
2002/6/11	1	28.5	8.2	7	33.9			4.9	<0.05	0.001		0.045	1.2	
2002/3/13	1	22.5	8.2	7.5	34			10.1	<0.05	0.016		0.052	1.8	
2001/12/18	10	21	8.1	8.2	33.9			23.8	0.23	0.01			1.6	
2001/12/18	0	20.9	8.1	8.2	33.7			21.6	0.2	0.01			2.2	
2001/10/3	0	27	8.1	7	33.7			19.7	0.16	0.009			0.6	

資料來源:行政院環境保護署環境資料

附錄二：芳苑海岸生物調查資料(資料來源：海岸生態資料調查及資料庫建置計畫)

一、鳥類調查

中文目名	中文科名	屬名	學名	中文名	保育等級	特有性	稀有等級	居留遷徙	水陸鳥別	海堤位置		
										永興	芳苑	新街
鵲形目	鷺科	Bubulcus	<i>Bubulcus ibis</i>	黃頭鷺			普遍	夏候鳥	水鳥	*		*
鵲形目	鷺科	Egretta	<i>Egretta alba</i>	大白鷺			普遍	冬候鳥	水鳥	*		
鵲形目	鷺科	Egretta	<i>Egretta garzetta</i>	小白鷺			普遍	留鳥	水鳥	*	*	*
鵲形目	鷺科	Nycticorax	<i>Nycticorax nycticorax</i>	夜鷺			普遍	留鳥	水鳥	*	*	
鵲形目	鵲科	Charadrius	<i>Charadrius alexandrinus</i>	東方環頸鵲			普遍	留鳥	水鳥	*	*	*
鵲形目	鵲科	Charadrius	<i>Charadrius dubius</i>	小環頸鵲			普遍	冬候鳥	水鳥	*		*
鵲形目	鵲科	Charadrius	<i>Charadrius leschenaultii</i>	鐵嘴鵲			普遍	過境鳥	水鳥	*	*	
鵲形目	鵲科	Charadrius	<i>Charadrius mongolus</i>	蒙古鵲			普遍	過境鳥	水鳥	*		
鵲形目	鵲科	Pluvialis	<i>Pluvialis dominica</i>	金斑鵲			普遍	冬候鳥	水鳥	*		
鵲形目	鵲科	Arenaria	<i>Arenaria interpres</i>	翻石鵲			普遍	冬候鳥	水鳥	*		
鵲形目	鵲科	Calidris	<i>Calidris alpinus</i>	濱鵲			普遍	冬候鳥	水鳥	*		
鵲形目	鵲科	Calidris	<i>Calidris ruficollis</i>	穉鵲			普遍	過境鳥	水鳥	*		
鵲形目	鵲科	Numenius	<i>Numenius phaeopus</i>	中杓鵲			普遍	冬候鳥	水鳥		*	
鵲形目	鵲科	Tringa	<i>Tringa brevipes</i>	黃足鵲			普遍	過境鳥	水鳥	*	*	
鵲形目	鵲科	Tringa	<i>Tringa glareola</i>	鷹斑鵲			普遍	過境鳥	水鳥			*
鵲形目	鵲科	Tringa	<i>Tringa hypoleucos</i>	磯鵲			普遍	冬候鳥	水鳥	*		*
鵲形目	鵲科	Tringa	<i>Tringa nebularia</i>	青足鵲			普遍	冬候鳥	水鳥	*	*	*
鵲形目	鵲科	Tringa	<i>Tringa stagnatilis</i>	小青足鵲			普遍	冬候鳥	水鳥		*	
鵲形目	鵲科	Tringa	<i>Tringa totanus</i>	赤足鵲			普遍	冬候鳥	水鳥			*
鵲形目	鵲科	Xenus	<i>Xenus cinerea</i>	反嘴鵲			普遍	過境鳥	水鳥		*	
鵲形目	反嘴鵲科	Himantopus	<i>Himantopus himantopus</i>	高蹺鵲紅			普遍	留鳥	水鳥	*		

中文目名	中文科名	屬名	學名	中文名	保育等級	特有性	稀有等級	居留遷徙	水陸鳥別	海堤位置		
										永興	芳苑	新街
鷗形目	賊鷗科	Sterna	<i>Sterna albifrons</i>	小燕鷗	II		普遍	夏候鳥	水鳥	*		
鴿形目	鳩鴿科	Streptopelia	<i>Streptopelia chinensis</i>	斑頸鳩		特有亞種	普遍	留鳥	陸鳥			*
鴿形目	鳩鴿科	Streptopelia	<i>Streptopelia tranquebarica</i>	紅鳩			普遍	留鳥	陸鳥	*	*	*
佛法僧目	翡翠科	Alcedo	<i>Alcedo atthis</i>	翠鳥			普遍	留鳥	水鳥	*		
雀形目	燕科	Hirundo	<i>Hirundo rustica</i>	家燕			普遍	留鳥	陸鳥	*		
雀形目	燕科	Hirundo	<i>Hirundo tahitica</i>	洋燕			普遍	留鳥	陸鳥	*		*
雀形目	鵲鴿科	Motacilla	<i>Motacilla cinerea</i>	灰鵲鴿			普遍	冬候鳥	陸鳥			*
雀形目	鶇科	Pycnonotus	<i>Pycnonotus sinensis</i>	白頭翁		特有亞種	普遍	留鳥	陸鳥	*	*	*
雀形目	伯勞科	Lanius	<i>Lanius cristatus</i>	紅尾伯勞	III		普遍	冬候鳥	陸鳥	*		
雀形目	伯勞科	Lanius	<i>Lanius schach</i>	棕背伯勞		特有亞種	普遍	留鳥	陸鳥	*		*
雀形目	鶯科	Prinia	<i>Prinia subflava</i>	褐頭鶯		特有亞種	普遍	留鳥	陸鳥			*
雀形目	繡眼科	Zosterops	<i>Zosterops japonica</i>	綠繡眼			普遍	留鳥	陸鳥		*	*
雀形目	八哥科	Acridotheres	<i>Acridotheres cristatellus</i>	八哥		特有亞種	普遍	留鳥	陸鳥	*	*	*
雀形目	八哥科	Acridotheres	<i>Acridotheres javanicus</i>	白尾八哥			不普遍	外來種	陸鳥		*	

※須特別注意鳥類名錄

中文名	保育等級	特有性	稀有等級	永興	芳苑	新街
白尾八哥			不普遍		*	
小燕鷗	II		普遍	*		
紅尾伯勞	III		普遍	*		
斑頸鳩		特有亞種	普遍			*
白頭翁		特有亞種	普遍	*	*	*
棕背伯勞		特有亞種	普遍	*		*
褐頭鶯		特有亞種	普遍			*
八哥		特有亞種	普遍	*	*	*

二、植物調查

科名	中文科名	學名	中名	屬性			永興海埔 新生地海 堤	芳苑海 堤	新街 海堤
Araucariaceae	南洋杉科	<i>Araucaria excelsa</i>	小葉南洋杉	喬木	栽培	普遍		*	
Cupressaceae	柏科	<i>Juniperus chinensis</i>	龍柏	喬木	栽培	普遍		*	
Aizoaceae	番杏科	<i>Sesuvium portulacastrum</i>	海馬齒	草本	原生	普遍	*		
Aizoaceae	番杏科	<i>Tetragonia tetragonoides</i>	番杏	草本	原生	普遍			*
Aizoaceae	番杏科	<i>Trianthemum portulacastrum</i>	假海馬齒	草本	原生	普遍		*	
Amaranthaceae	莧科	<i>Achyranthes bidentata</i>	牛膝	草本	原生	中等	*	*	
Amaranthaceae	莧科	<i>Alternanthera philoxeroides</i>	空心蓮子草	草本	歸化	普遍			
Amaranthaceae	莧科	<i>Alternanthera polygonoides</i>	擬蓼蓮子草	草本	原生	中等			
Amaranthaceae	莧科	<i>Amaranthus viridis</i>	野莧菜	草本	歸化	普遍	*	*	*
Apocynaceae	夾竹桃科	<i>Vinca rosea</i>	日日春	灌木	栽培	普遍		*	
Araliaceae	五加科	<i>Schefflera arboricola</i>	鵝掌藤	灌木	原生	普遍		*	
Asteraceae	菊科	<i>Aster subulatus</i>	掃帚菊	草本	歸化	普遍			
Asteraceae	菊科	<i>Bidens pilosa</i>	大花咸豐草	草本	歸化	普遍	*	*	*
Asteraceae	菊科	<i>Conyza bonariensis</i>	美洲假蓬	草本	歸化	普遍			
Asteraceae	菊科	<i>Conyza canadensis</i>	加拿大蓬	草本	歸化	普遍			
Asteraceae	菊科	<i>Crossostephium chinense</i>	蕪艾	草本	原生	中等			
Asteraceae	菊科	<i>Eclipta prostrata</i>	鱧腸	草本	原生	普遍	*		
Asteraceae	菊科	<i>Helianthus annuus</i>	向日葵	草本	栽培	普遍	*	*	*
Asteraceae	菊科	<i>Parthenium hysterophorus</i>	銀膠菊	草本	歸化	普遍	*	*	*
Asteraceae	菊科	<i>Pluchea indica</i>	鯽魚膽	灌木	原生	普遍	*		
Asteraceae	菊科	<i>Sonchus arvensis</i>	苦苣菜	草本	原生	普遍			
Asteraceae	菊科	<i>Tridax procumbens</i>	長柄菊	草本	歸化	普遍		*	*
Asteraceae	菊科	<i>Wedelia biflora</i>	雙花蝴蝶菊	草質藤本	原生	普遍			
Asteraceae	菊科	<i>Wedelia prostrata</i>	天蓬草舅	草質藤本	原生	普遍			
Basellaceae	落葵科	<i>Basella alba</i>	落葵	草質藤本	歸化	普遍	*		
Boraginaceae	紫草科	<i>Cordia dichotoma</i>	破布子	喬木	原生	普遍	*		
Boraginaceae	紫草科	<i>Tournefortia argentea</i>	白水木	喬木	原生	普遍	*	*	
Cactaceae	仙人掌科	<i>Opuntia dillenii</i>	仙人掌	草本	歸化	普遍		*	

科名	中文科名	學名	中名	屬性			永興海埔	芳苑海埔	新街海埔
							新生地海堤	海堤	海堤
Caricaceae	番木瓜科	<i>Carica papaya</i>	木瓜	喬木	栽培	普遍	*	*	
Casuarinaceae	木麻黃科	<i>Casuarina equisetifolia</i>	木麻黃	喬木	栽培	普遍	*	*	*
Chenopodiaceae	藜科	<i>Atriplex maximowicziana</i>	馬氏濱藜	草本	原生	中等	*	*	*
Chenopodiaceae	藜科	<i>Chenopodium album</i>	藜	草本	原生	普遍			
Chenopodiaceae	藜科	<i>Chenopodium ambrosioides</i>	臭杏	草本	歸化	普遍			
Chenopodiaceae	藜科	<i>Chenopodium serotinum</i>	小葉藜	草本	原生	普遍			
Chenopodiaceae	藜科	<i>Suaeda nudiflora</i>	裸花鹼蓬	草本	原生	普遍	*		
Combretaceae	使君子科	<i>Terminalia catappa</i>	欖仁	喬木	原生	普遍	*	*	
Convolvulaceae	旋花科	<i>Cuscuta australis</i>	菟絲子	草質藤本	原生	普遍	*		
Convolvulaceae	旋花科	<i>Ipomoea aquatica</i>	蕷菜	草本	歸化	普遍			
Convolvulaceae	旋花科	<i>Ipomoea batatas</i>	甘薯	草質藤本	栽培	普遍		*	
Convolvulaceae	旋花科	<i>Ipomoea biflora</i>	白花牽牛	草質藤本	原生	普遍	*	*	*
Convolvulaceae	旋花科	<i>Ipomoea cairica</i>	番仔藤(城葉牽牛)	草質藤本	歸化	普遍	*	*	
Convolvulaceae	旋花科	<i>Ipomoea indica</i>	銳葉牽牛	草質藤本	原生	普遍			
Convolvulaceae	旋花科	<i>Ipomoea obscura</i>	野牽牛	草質藤本	原生	普遍			
Convolvulaceae	旋花科	<i>Ipomoea pes-caprae</i>	馬鞍藤	草質藤本	原生	普遍	*	*	*
Convolvulaceae	旋花科	<i>Ipomoea triloba</i>	紅花野牽牛	草質藤本	原生	普遍	*	*	*
Cucurbitaceae	瓜科	<i>Luffa cylindrica</i>	絲瓜	草質藤本	栽培	普遍	*		*
Cucurbitaceae	瓜科	<i>Momordica charantia</i> L. var. <i>abbreviata</i> Ser.	短果苦瓜	草質藤本	歸化	普遍	*		
Euphorbiaceae	大戟科	<i>Chamaesyce hirta</i>	大飛揚草	草本	原生	普遍	*	*	
Euphorbiaceae	大戟科	<i>Chamaesyce serpens</i>	匍根地錦	草本	歸化	中等	*		
Euphorbiaceae	大戟科	<i>Chamaesyce thymifolia</i>	小飛揚草	草本	原生	普遍			
Euphorbiaceae	大戟科	<i>Euphorbia cyathophora</i>	猩猩草	灌木	歸化	普遍	*	*	*
Euphorbiaceae	大戟科	<i>Manihot esculenta</i>	樹薯	灌木	栽培	普遍		*	
Euphorbiaceae	大戟科	<i>Ricinus communis</i>	蓖麻	灌木	歸化	普遍	*	*	*
Euphorbiaceae	大戟科	<i>Synostemon bacciforme</i>	假葉下珠	草本	原生	中等			
Fabaceae	豆科	<i>Alysicarpus vaginalis</i>	煉莢豆	草本	原生	普遍		*	
Fabaceae	豆科	<i>Arachis hypogea</i>	落花生	草本	栽培	普遍		*	
Fabaceae	豆科	<i>Canavalia rosea</i>	濱刀豆	草質藤本	原生	普遍	*	*	
Fabaceae	豆科	<i>Crotalaria juncea</i>	太陽麻	草本	栽培	普遍		*	*

科名	中文科名	學名	中名	屬性			永興海埔 新生地海 堤	芳苑海 堤	新街 海堤
Fabaceae	豆科	<i>Leucaena leucocephala</i>	銀合歡	灌木	歸化	普遍	*	*	*
Fabaceae	豆科	<i>Macroptilium atropurpureus</i>	賽島豆	草質藤 本	歸化	普遍	*		
Fabaceae	豆科	<i>Pongamia pinnata</i>	水黃皮	喬木	原生	中等		*	
Fabaceae	豆科	<i>Sesbania sesban</i>	印度田菁	灌木	原生	普遍	*	*	*
Fabaceae	豆科	<i>Vigna marina</i>	濱豇豆	草質藤 本	原生	普遍	*	*	*
Malvaceae	錦葵科	<i>Abelmoschus esculentus</i>	黃秋葵	灌木	栽培	普遍		*	
Malvaceae	錦葵科	<i>Abutilon indicum</i>	冬葵子	草本	原生	普遍			
Malvaceae	錦葵科	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	朱槿	灌木	栽培	普遍		*	
Malvaceae	錦葵科	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	黃槿	喬木	原生	普遍	*	*	
Malvaceae	錦葵科	<i>Malvastrum coromandelianum</i>	賽葵	草本	歸化	普遍			*
Malvaceae	錦葵科	<i>Sida cordifolia</i>	圓葉金午時花	草本	原生	普遍	*		
Malvaceae	錦葵科	<i>Sida rhombifolia</i>	金午時花	小灌木	原生	普遍	*	*	
Moraceae	桑科	<i>Broussonetia papyrifera</i>	構樹	喬木	原生	普遍	*	*	*
Moraceae	桑科	<i>Ficus microcarpa</i>	榕	喬木	原生	普遍	*	*	*
Moraceae	桑科	<i>Humulus scandens</i>	葎草	草本	原生	普遍	*	*	
Myoporaceae	苦檻藍科	<i>Myoporum bontioides</i>	苦檻藍	灌木	原生	稀有			
Myrtaceae	桃金娘科	<i>Psidium guajava</i>	番石榴	灌木	栽培	普遍		*	
Nyctaginaceae	紫茉莉科	<i>Boerhavia diffusa</i>	黃細心	草本	原生	普遍	*		
Nyctaginaceae	紫茉莉科	<i>Bougainvillea spectabilis</i>	九重葛	攀緣灌 木	栽培	普遍		*	
Passifloraceae	西番蓮科	<i>Passiflora foetida</i>	毛西番蓮	草質藤 本	歸化	普遍			
Polygonaceae	蓼科	<i>Rumex crispus</i>	羊蹄	草本	歸化	普遍			
Portulacaceae	馬齒莧科	<i>Portulaca oleracea</i>	馬齒莧	草本	原生	普遍	*		
Portulacaceae	馬齒莧科	<i>Portulaca pilosa</i>	毛馬齒莧	草本	歸化	普遍			
Rhizophoraceae	紅樹科	<i>Kandelia candel</i>	水筆仔	喬木	原生	中等	*	*	
Sapindaceae	無患子科	<i>Cardiospermum halicacabum</i>	倒地鈴	草質藤 本	歸化	普遍			
Sapindaceae	無患子科	<i>Euphoria longana</i>	龍眼	喬木	栽培	普遍		*	
Scrophulariaceae	玄參科	<i>Bacopa monnieri</i>	過長沙	草本	原生	普遍			
Solanaceae	茄科	<i>Physalis angulata</i>	燈籠草	草本	歸化	普遍			
Solanaceae	茄科	<i>Solanum nigrum.</i>	龍葵	草本	原生	普遍	*		
Urticaceae	蕁麻科	<i>Pouzolzia zeylanica</i>	霧水葛	草本	原生	普遍			
Verbenaceae	馬鞭草科	<i>Avicennia marina</i>	海茄冬	喬木	原生	中等	*	*	
Verbenaceae	馬鞭草科	<i>Clerodendrum inerme</i>	苦林盤	灌木	原生	普遍	*		
Verbenaceae	馬鞭草科	<i>Lantana camara</i>	馬纓丹	灌木	歸化	普遍	*		
Verbenaceae	馬鞭草科	<i>Phyla nodiflora</i>	鴨舌黃(過江)	草本	原生	普遍			

科名	中文科名	學名	中名	屬性			永興海埔 新生地海 堤	芳苑海 堤	新街 海堤
			藤)						
Verbenaceae	馬鞭草科	<i>Vitex rotundifolia</i>	海埔姜	蔓性灌木	原生	普遍			
Vitaceae	葡萄科	<i>Cayratia japonica</i>	虎葛	草質藤本	原生	普遍	*		
Agavaceae	龍舌蘭科	<i>Agave sisalana</i>	西沙爾瓊麻	草本	栽培	普遍			
Amaryllidaceae	石蒜科	<i>Crinum asiaticum</i>	文珠蘭	草本	原生	普遍			
Araceae	天南星科	<i>Colocasia esculenta</i>	芋	草本	栽培	普遍			
Arecaceae	棕櫚科	<i>Cocos nucifera</i>	椰子	喬木	栽培	普遍		*	
Pandanaceae	露兜樹科	<i>Pandanus odoratissimus</i>	露兜樹	灌木	原生	普遍		*	
Poaceae	禾本科	<i>Brachiaria mutica</i>	巴拉草	草本	歸化	普遍		*	
Poaceae	禾本科	<i>Cenchrus echinatus</i>	蒺藜草	草本	歸化	普遍	*	*	
Poaceae	禾本科	<i>Chloris barbata</i>	孟仁草	草本	歸化	普遍	*	*	
Poaceae	禾本科	<i>Cynodon dactylon</i>	狗牙根	草本	原生	普遍	*	*	
Poaceae	禾本科	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	龍爪茅	草本	原生	普遍	*	*	
Poaceae	禾本科	<i>Echinochloa crus-galli</i>	稗	草本	原生	普遍			
Poaceae	禾本科	<i>Echinochloa frumntacea</i>	參子	草本	栽培	中等	*		
Poaceae	禾本科	<i>Eleusine indica</i>	牛筋草	草本	原生	普遍	*	*	
Poaceae	禾本科	<i>Imperata cylindrica</i>	白茅	草本	原生	普遍		*	
Poaceae	禾本科	<i>Oryza sativa</i>	稻	草本	栽培	普遍		*	
Poaceae	禾本科	<i>Panicum maximum</i>	大黍	草本	歸化	普遍		*	
Poaceae	禾本科	<i>Paspalum vaginatum</i>	海雀稗	草本	原生	普遍			
Poaceae	禾本科	<i>Pennisetum purpureum</i>	象草	草本	歸化	普遍		*	
Poaceae	禾本科	<i>Phragmites australis</i>	蘆葦	草本	原生	普遍	*	*	
Poaceae	禾本科	<i>Rhynchelytrum repens</i>	紅毛草	草本	歸化	普遍			
Poaceae	禾本科	<i>Saccharum sinensis</i>	甘蔗	草本	栽培	普遍		*	
Poaceae	禾本科	<i>Saccharum spontaneum</i>	甜根子草	草本	原生	普遍		*	
Poaceae	禾本科	<i>Setaria verticillata</i>	倒刺狗尾草	草本	原生	普遍	*	*	
Poaceae	禾本科	<i>Spinifex littoreus</i>	濱刺草	草本	原生	普遍			
Poaceae	禾本科	<i>Sporobolus virginicus</i>	鹽地鼠尾粟	草本	原生	普遍			
Poaceae	禾本科	<i>Zea mays</i>	玉蜀黍	草本	栽培	普遍		*	
Typhaceae	香蒲科	<i>Typha orientalis</i>	香蒲	草本	原生	普遍			

三、底棲生物調查

類別	科名	中文科名	學名	中文名	王功海埔地海堤	永興海埔地海堤	芳苑海堤	新街海堤
螺貝類	Neritidae	蜚螺科	<i>Nerita albicilla</i>	漁舟蜚螺	10	101	25	17
螺貝類	Trochidae	鐘螺科	<i>Monodonta labio</i>	草蓆鐘螺	50	53	92	84
螺貝類	Ampullariidae	蘋果螺科	<i>Pomacea canaliculata</i>	福壽螺				
螺貝類	Littorinidae	玉黍螺科	<i>Littorina scabra</i>	粗紋玉黍螺	80	266	580	205
螺貝類	Littorinidae	玉黍螺科	<i>Littorina undulata</i>	波紋玉黍螺		13	150	
螺貝類	Potamididae	海蟪螺科	<i>Cerithidea cingulata</i>	拴海蟪		13	96	38
螺貝類	Potamididae	海蟪螺科	<i>Batillaria zonalis</i>	燒酒海蟪	650			
螺貝類	Naticidae	玉螺科	<i>Natica tigrina</i>	虎斑玉螺				
螺貝類	Muricidae	骨螺科	<i>Morula granulata</i>	結螺		32		
螺貝類	Muricidae	骨螺科	<i>Thais clavigera</i>	蚵岩螺	60	152	160	13
螺貝類	Patellidae	笠螺科	<i>Cellana toreuma</i>	花笠螺	20	68	13	
螺貝類	Nassaridae	織紋螺科	<i>Nassarius melanioides</i>	黑肋織紋螺		42	43	18
螺貝類	Naticidae	玉螺科	<i>Polinices didyma</i>	大玉螺				
螺貝類	Ostreidae	牡蠣科	<i>Crassostrea gigas</i>	長牡蠣	1000	437	515	135
螺貝類	Ostreidae	牡蠣科	<i>Saccostrea echinata</i>	刺棘牡蠣	30	334	55	30
螺貝類	Ostreidae	牡蠣科	<i>Saccostrea mordax</i>	黑齒牡蠣		47	9	
螺貝類	Psammobiidae	紫雲蛤科	<i>Sanguinolaria diphos</i>	西施舌				
螺貝類	Psammobiidae	紫雲蛤科	<i>Sinonovacula constricta</i>	竹蛸				
螺貝類	Veneridae	簾蛤科	<i>Cyclina sinensis</i>	環文蛤(赤嘴蛤)		27	77	350
螺貝類	Veneridae	簾蛤科	<i>Gomphina aequilatera</i>	花蛤				
螺貝類	Veneridae	簾蛤科	<i>Ruditapes philippinarum</i>	海瓜子		31		
螺貝類	Veneridae	簾蛤科	<i>Meretrix meretrix</i>	文蛤	150	25	11	65
螺貝類	Balanidae	藤壺科	<i>Balanus sp.</i>	藤壺	300	870	770	190
螺貝類	Mytilidae	殼菜蛤科	<i>Amygdalum sp.</i>	孔雀蛤				
螺貝類	Glaucomyidae	綠螂科	<i>Glaucomya chinensis</i>	中國綠螂		21	20	22
蝦蟹類	Leucosiidae	玉蟹科	<i>Philyra pisum</i>	豆形拳蟹				
蝦蟹類	Calappidae	饅頭蟹科	<i>Matuta victor</i>	紅點黎明蟹	5			
蝦蟹類	Portunidae	梭子蟹科	<i>Scylla serrata</i>	鋸緣青蟳			1	
蝦蟹類	Portunidae	梭子蟹科	<i>Thalamita spinimana</i>	刺手短槳蟹		1	1	
蝦蟹類	Menippidae	哲蟹科	<i>Ozius rugulosus</i>	皺紋團扇蟹				
蝦蟹類	Ocypodidae	沙蟹科	<i>Ilyoplax tansuiensis</i>	淡水泥蟹				

類別	科名	中文科名	學名	中文名	王功海埔地海堤	永興海埔地海堤	芳苑海堤	新街海堤
蝦蟹類	Ocypodidae	沙蟹科	<i>Macrophthalmus abbreviatus</i>	短身大眼蟹				
蝦蟹類	Ocypodidae	沙蟹科	<i>Macrophthalmus banzai</i>	萬歲大眼蟹	150	1000	1000	1000
蝦蟹類	Ocypodidae	沙蟹科	<i>Ocypode ceratophthalmus</i>	角眼沙蟹				
蝦蟹類	Ocypodidae	沙蟹科	<i>Ocypode cordimana</i>	平掌沙蟹				
蝦蟹類	Ocypodidae	沙蟹科	<i>Scopimera bitympana</i>	雙扇股窗蟹				
蝦蟹類	Ocypodidae	沙蟹科	<i>Uca arcuata</i>	弧邊招潮蟹	250	288	260	130
蝦蟹類	Ocypodidae	沙蟹科	<i>Uca formosensis</i>	台灣招潮蟹				
蝦蟹類	Ocypodidae	沙蟹科	<i>Uca lactea</i>	清白招潮蟹		30		
蝦蟹類	Ocypodidae	沙蟹科	<i>Scopimera longidactyla</i>	長趾股窗蟹			5	
蝦蟹類	Mictyridae	和尚蟹科	<i>Mictyris brevidactylus</i>	短指和尚蟹				
蝦蟹類	Grapsidae	方蟹科	<i>Varuna litterata</i>	字紋弓蟹		1	2	
蝦蟹類	Grapsidae	方蟹科	<i>Chiromantes haematocheir</i>	紅螯螳臂蟹				
蝦蟹類	Grapsidae	方蟹科	<i>Parasesarma pictum</i>	神妙擬相手蟹	30	17	69	25
蝦蟹類	Grapsidae	方蟹科	<i>Chasmagnathus convexus</i>	隆脊張口蟹				
蝦蟹類	Grapsidae	方蟹科	<i>Parasesarma plicatum</i>	摺痕擬相手蟹		15	25	
蝦蟹類	Grapsidae	方蟹科	<i>Eriocheir japonicus</i>	日本絨螯蟹				
蝦蟹類	Grapsidae	方蟹科	<i>Helice formosensis</i>	台灣厚蟹			1	
蝦蟹類	Grapsidae	方蟹科	<i>Helice wuana</i>	伍氏厚蟹				
蝦蟹類	Grapsidae	方蟹科	<i>Perisesarma bidens</i>	雙齒近相手蟹		33	88	
蝦蟹類	Grapsidae	方蟹科	<i>Metopograpsus thukuhar</i>	方形大額蟹				
蝦蟹類	Gecarcinidae	地蟹科	<i>Cardisoma carnifex</i>	兇狠圓軸蟹				
蝦蟹類	Alpheidae	槍蝦科	<i>Alpheus sp.</i>	槍蝦			20	
蝦蟹類	Upogebiidae	螻蛄蝦科	<i>Austinogebia edulis</i>	美食奧螻蛄蝦 (鹿港蝦猴)				
其他	Onchidiidae	石磺科	<i>Oncidium verruculatum</i>	石磺				
其他	Eunicidae	璣沙蠶科	<i>Marphysa samuinea</i> cf.	岩蟲	50	100	160	75
其他	Ligiidae	海蟑螂科	<i>Ligia exotica</i>	海蟑螂	100	210	340	160
其他	Chaetopteridae	磷蟲科	<i>Chaetopterus variopedatus</i>	磷蟲			7	11
其他	Talitridae	跳蝦科	<i>Orchestia platensis</i>	扁跳蝦				
其他	Porcellanidae	瓷蟹科	<i>Petrolisthes sp.</i>	瓷蟹		61		

資料來源：海岸生態資料調查及資料庫建置計畫

附錄三：底棲生物調查結果

第一次調查結果

王功海堤底棲生物調查結果表

科名	中文科名	學名	中文名	W-ST1	W-ST2	W-ST3	W-ST4
Laternulidae	薄殼蛤科	<i>Laternula anatina</i>	截尾薄殼蛤	0	0	0	0
Architectonicidae	車輪螺科	<i>Discotectonica acutissima</i>	扁車輪螺	3	2	7	18
Mitridae	筆螺科	<i>Strigatella decurtata</i>	腰帶筆螺	5	10	0	0
Muricidae	骨螺科	<i>Morula granulata</i>	結螺	0	3	0	0
Muricidae	骨螺科	<i>Thais clavigera</i>	蚵岩螺	2	15	2	23
Psammobiidae	紫雲蛤科	<i>Sanguinolaria diphos</i>	西施舌	0	0	0	0
Psammobiidae	紫雲蛤科	<i>Sinonovacula constricta</i>	竹蛭	0	0	0	0
Ampullariidae	蘋果螺科	<i>Pomacea canaliculata</i>	福壽螺	0	0	18	78
Littorinidae	玉黍螺科	<i>Littorina scabra</i>	粗紋玉黍螺	0	0	0	5
Littorinidae	玉黍螺科	<i>Littorina undulata</i>	波紋玉黍螺	0	0	0	0
Potamididae	海蟞螺科	<i>Cerithidea cingulata</i>	拴海蟞	0	0	0	0
Potamididae	海蟞螺科	<i>Batillaria zonalis</i>	燒酒海蟞	21	57	153	217
Naticidae	玉螺科	<i>Natica tigrina</i>	虎斑玉螺	0	0	0	0
Neritidae	蜃螺科	<i>Nerita albicilla</i>	漁舟蜃螺	0	0	0	0
Trochidae	鐘螺科	<i>Monodonta labio</i>	草蓆鐘螺	0	1	0	0
Patellidae	笠螺科	<i>Cellana toreuma</i>	花笠螺	0	0	0	0
Nassaridae	織紋螺科	<i>Nassarius melanioides</i>	黑肋織紋螺	0	0	0	0
Naticidae	玉螺科	<i>Polinices didyma</i>	大玉螺	0	0	0	0
Veneridae	簾蛤科	<i>Cyclina sinensis</i>	環文蛤(赤嘴蛤)	1	4	1	0
Veneridae	簾蛤科	<i>Gomphina aequilatera</i>	花蛤	0	0	0	0
Veneridae	簾蛤科	<i>Ruditapes philippinarum</i>	海瓜子	0	1	0	0
Veneridae	簾蛤科	<i>Meretrix meretrix</i>	文蛤	3	7	10	0
Ostreidae	牡蠣科	<i>Crassostrea gigas</i>	長牡蠣	0	0	0	0
Ostreidae	牡蠣科	<i>Saccostrea echinata</i>	刺棘牡蠣	0	0	0	0
Ostreidae	牡蠣科	<i>Saccostrea mordax</i>	黑齒牡蠣	0	0	0	0
Balanidae	藤壺科	<i>Balanus sp.</i>	藤壺	0	0	0	0
Mytilidae	殼菜蛤科	<i>Amygdalum sp.</i>	孔雀蛤	0	0	0	0
Glaucomyidae	綠螂科	<i>Glaucomya chinensis</i>	中國綠螂	0	0	0	0
Leucosiidae	玉蟹科	<i>Philyra pisum</i>	豆形拳蟹	0	0	0	0
Calappidae	饅頭蟹科	<i>Matuta victor</i>	紅點黎明蟹	4	2	4	13
Portunidae	梭子蟹科	<i>Scylla serrata</i>	鋸緣青蟳	3	1	0	1
Portunidae	梭子蟹科	<i>Thalamita spinimana</i>	刺手短槳蟹	0	0	2	2
Menippidae	哲蟹科	<i>Ozius rugulosus</i>	皺紋團扇蟹	0	3	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Ilyoplax tansuiensis</i>	淡水泥蟹	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Macrophthalmus</i>	短身大眼蟹	0	1	0	0

科名	中文科名	學名	中文名	W-ST1	W-ST2	W-ST3	W-ST4
		<i>abbreviatus</i>					
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Macrophthalmus banzai</i>	萬歲大眼蟹	8	3	2	15
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Ocypode ceratophthalmus</i>	角眼沙蟹	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Ocypode cordimana</i>	手掌沙蟹	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Ocypode stimpsoni</i>	斯氏沙蟹	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Scopimera bitympana</i>	雙扇股窗蟹	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Uca arcuata</i>	弧邊招潮蟹	14	3	21	12
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Uca formosensis</i>	台灣招潮蟹	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Uca lactea</i>	清白招潮蟹	3	0	2	3
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Scopimera longidactyla</i>	長趾股窗蟹	0	0	0	0
Mictyridae	和尚蟹科	<i>Mictyris brevidactylus</i>	短指和尚蟹	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Varuna litterata</i>	字紋弓蟹	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Chiromantes haematocheir</i>	紅螯螳臂蟹	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Parasesarma pictum</i>	神妙擬相手蟹	4	1	2	2
Grapsidae	方蟹科	<i>Chasmagnathus convexus</i>	隆脊張口蟹	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Parasesarma plicatum</i>	摺痕擬相手蟹	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Eriocheir japonicus</i>	日本絨螯蟹	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Helice formosensis</i>	台灣厚蟹	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Helice wuana</i>	伍氏厚蟹	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Perisesarma bidens</i>	雙齒近相手蟹	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Metopograpsus thukuhar</i>	方形大額蟹	0	0	0	0
Gecarcinidae	地蟹科	<i>Cardisoma carnifex</i>	兇狠圓軸蟹	0	0	0	0
Alpheidae	槍蝦科	<i>Alpheus sp.</i>	槍蝦	0	0	0	0
Upogebiidae	螻蛄蝦科	<i>Austinogebia edulis</i>	美食奧螻蛄蝦(鹿港蝦猴)	0	0	0	0
Onchidiidae	石磺科	<i>Oncidium verruculatum</i>	石磺	0	0	0	0
Eunicidae	磯沙蠶科	<i>Marphysa cf. sanuinea</i>	岩蟲	0	3	2	3
Chaetopteridae	燐蟲科	<i>Chaetopterus variopedatus</i>	燐蟲	0	0	0	0
Talitridae	跳蝦科	<i>Orchestia platensis</i>	扁跳蝦	0	0	0	0
Porcellanidae	瓷蟹科	<i>Petrolisthes sp.</i>	瓷蟹	2	2	0	16
Polychaeta	多毛類			0	0	0	0
		<i>Scoloplos arimiger</i>		0	0	1	0
		<i>Capitella capitata</i>		0	2	1	1
		<i>Lumbrineridae sp</i>		1	0	3	0
		<i>Capitella group</i>		0	1	0	0
			合計	74	122	231	409

永興海堤底棲生物調查結果表

科名	中文科名	學名	中文名	Y-ST1 (N)	Y-ST1 (M)	Y-ST1 (F)	Y-ST2 (N)	Y-ST2 (M)	Y-ST2 (F)	Y-ST3 (N)	Y-ST3 (M)	Y-ST3 (F)	Y-ST4 (N)	Y-ST4 (M)	Y-ST4 (F)
Laternulidae	薄殼蛤科	<i>Laternula anatina</i>	截尾薄殼蛤	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Architectonicidae	車輪螺科	<i>Discotectonica acutissima</i>	扁車輪螺	1	0	0	1	0	0	3	0	0	4	0	0
Mitridae	筆螺科	<i>Strigatella decurtata</i>	腰帶筆螺	0	0	0	1	0	0	6	0	0	0	0	0
Muricidae	骨螺科	<i>Morula granulata</i>	結螺	2	2	0	6	2	4	3	1	0	3	1	0
Muricidae	骨螺科	<i>Thais clavigera</i>	蚶岩螺	9	8	3	1	1	2	12	1	0	4	4	3
Psammobiidae	紫雲蛤科	<i>Sanguinolaria diphos</i>	西施舌	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Psammobiidae	紫雲蛤科	<i>Sinonovacula constricta</i>	竹蛏	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0
Ampullariidae	蘋果螺科	<i>Pomacea canaliculata</i>	福壽螺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Littorinidae	玉黍螺科	<i>Littorina scabra</i>	粗紋玉黍螺	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	6	0
Littorinidae	玉黍螺科	<i>Littorina undulata</i>	波紋玉黍螺	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
Potamididae	海蜷螺科	<i>Cerithidea cingulata</i>	栓海蜷	6	2	4	14	2	0	28	1	0	4	4	0
Potamididae	海蜷螺科	<i>Batillaria zonalis</i>	燒酒海蜷	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Naticidae	玉螺科	<i>Natica tigrina</i>	虎斑玉螺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Neritidae	蜆螺科	<i>Nerita albicilla</i>	漁舟蜆螺	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	0
Trochidae	鐘螺科	<i>Monodonta labio</i>	草蓆鐘螺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
Patellidae	笠螺科	<i>Cellana toreuma</i>	花笠螺	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0
Nassaridae	織紋螺科	<i>Nassarius melanioides</i>	黑肋織紋螺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Naticidae	玉螺科	<i>Polinices didyma</i>	大玉螺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Veneridae	簾蛤科	<i>Cyclina sinensis</i>	環文蛤 (赤嘴蛤)	2	0	0	3	0	0	2	2	7	3	9	0
Veneridae	簾蛤科	<i>Gomphina aequilatera</i>	花蛤	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Veneridae	簾蛤科	<i>Ruditapes philippinarum</i>	海瓜子	0	0	2	0	0	0	5	0	4	1	4	0
Veneridae	簾蛤科	<i>Meretrix meretrix</i>	文蛤	4	35	4	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Ostreidae	牡蠣科	<i>Crassostrea gigas</i>	長牡蠣	1	5	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0

科名	中文科名	學名	中文名	Y-ST1 (N)	Y-ST1 (M)	Y-ST1 (F)	Y-ST2 (N)	Y-ST2 (M)	Y-ST2 (F)	Y-ST3 (N)	Y-ST3 (M)	Y-ST3 (F)	Y-ST4 (N)	Y-ST4 (M)	Y-ST4 (F)
Ostreidae	牡蠣科	<i>Saccostrea echinata</i>	刺棘牡蠣	2	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
Ostreidae	牡蠣科	<i>Saccostrea mordax</i>	黑齒牡蠣	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Balanidae	藤壺科	<i>Balanus sp.</i>	藤壺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mytilidae	殼菜蛤科	<i>Amygdalum sp.</i>	孔雀蛤	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Glaucomyidae	綠螂科	<i>Glaucomya chinensis</i>	中國綠螂	2	50	0	5	1	0	1	3	7	1	0	0
Leucosiidae	玉蟹科	<i>Philyra pisum</i>	豆形拳蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Calappidae	饅頭蟹科	<i>Matuta victor</i>	紅點黎明蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Portunidae	梭子蟹科	<i>Scylla serrata</i>	鋸緣青蟬	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Portunidae	梭子蟹科	<i>Thalamita spinimana</i>	刺手短蟹	0	4	1	5	5	0	0	4	6	17	0	0
Menippidae	哲蟹科	<i>Ozius rugulosus</i>	皺紋團扇蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Ilyoplax tansuiensis</i>	淡水泥蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Macrophthalmus abbreviatus</i>	短身大眼蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Macrophthalmus banzai</i>	萬歲大眼蟹	50	12	2	65	2	5	52	0	8	3	0	4
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Ocypode ceratophthalmus</i>	角眼沙蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Ocypode cordimana</i>	平掌沙蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Ocypode stimpsoni</i>	斯氏沙蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Scopimera bitympa</i>	雙扇股窗蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Uca arcuata</i>	弧邊招潮蟹	40	3	0	5	13	0	33	2	4	40	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Uca formosensis</i>	台灣招潮蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Uca lactea</i>	清白招潮蟹	30	0	0	10	0	0	45	25	1	5	18	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Scopimera longidactyla</i>	長趾股窗蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mictyridae	和尚蟹科	<i>Mictyris brevidactylus</i>	短指和尚蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Yaruna litterata</i>	字紋弓蟹	0	3	0	3	14	3	26	1	2	1	3	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Chiromantes haematocheir</i>	紅螯螳臂蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Parasarma pictum</i>	神妙擬相手蟹	6	2	1	2	5	0	3	17	1	4	0	2

科名	中文科名	學名	中文名	Y-ST1 (N)	Y-ST1 (M)	Y-ST1 (F)	Y-ST2 (N)	Y-ST2 (M)	Y-ST2 (F)	Y-ST3 (N)	Y-ST3 (M)	Y-ST3 (F)	Y-ST4 (N)	Y-ST4 (M)	Y-ST4 (F)
Grapsidae	方蟹科	<i>Chasmagnathus convexus</i>	隆脊張口蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Parasesarma plicatum</i>	摺痕擬相手蟹	2	3	1	7	9	0	4	15	0	3	2	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Eriocheir japonicus</i>	日本絨螯蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Helice formosensis</i>	台灣厚蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Helice wuana</i>	伍氏厚蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Perisesarma bidens</i>	雙齒近相手蟹	5	3	0	0	0	0	14	3	1	1	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Metopograpsus thukuhar</i>	方形大額蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gecarcinidae	地蟹科	<i>Cardisoma carnifex</i>	兇狠圓軸蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alpheidae	槍蝦科	<i>Alpheus sp.</i>	槍蝦	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Upogebiidae	螻蛄蝦科	<i>Austinogebia edulis</i>	美食奧螻蛄蝦(鹿港蝦猴)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Onchidiidae	石磺科	<i>Oncidium verruculatum</i>	石磺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eunicidae	璣沙蟹科	<i>Marphysa cf. sanguinea</i>	岩蟲	2	0	0	0	0	0	4	1	0	4	0	0
Chaetopteridae	磷蟲科	<i>Chaetopterus variopeatus</i>	磷蟲	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Talitridae	跳蝦科	<i>Orchestia platensis</i>	扁跳蝦	2	0	0	2	0	0	2	1	0	0	4	3
Porcellanidae	瓷蟹科	<i>Petrolisthes sp.</i>	瓷蟹	1	3	0	2	1	0	1	1	0	4	0	0
Polychaeta	多毛類			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		<i>Scoloplos arimiger</i>		0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
		<i>Capitella capitata</i>		3	1	0	0	0	0	3	1	0	1	0	0
		<i>Lumbrineridae sp.</i>		0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
		<i>Capitella group</i>		1	0	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0
		合計		172	139	20	133	56	14	260	84	41	104	66	12

芳苑海堤底棲生物調查結果表

科名	中文科名	學名	中文名	F-ST1 (N)	F-ST1 (M)	F-ST1 (F)	F-ST2 (N)	F-ST2 (M)	F-ST2 (F)	F-ST3 (N)	F-ST3 (M)	F-ST3 (F)	F-ST4 (N)	F-ST4 (M)	F-ST4 (F)
Laternulidae	薄殼蛤科	<i>Laternula anatina</i>	截尾薄殼蛤	4	59	42	0	40	0	0	0	0	0	0	0
Architectonicidae	車輪螺科	<i>Discotectonica acutissima</i>	扁車輪螺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mitridae	筆螺科	<i>Strigatella decurtata</i>	腰帶筆螺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Muricidae	骨螺科	<i>Morula granulata</i>	結螺	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Muricidae	骨螺科	<i>Thais clavigera</i>	蚶岩螺	1	41	3	35	6	0	4	0	0	1	3	0
Psammobiidae	紫雲蛤科	<i>Sanguinolaria diphos</i>	西施舌	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Psammobiidae	紫雲蛤科	<i>Sinonovacula constricta</i>	竹塹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ampullariidae	蘋果螺科	<i>Pomacea canaliculata</i>	福壽螺	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Littorinidae	玉黍螺科	<i>Littorina scabra</i>	粗紋玉黍螺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Littorinidae	玉黍螺科	<i>Littorina undulata</i>	波紋玉黍螺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Potamididae	海蝓螺科	<i>Cerithidea cingulata</i>	栓海蝓	13	4	2	0	2	2	10	4	0	14	0	0
Potamididae	海蝓螺科	<i>Batillaria zonalis</i>	燒酒海蝓	5	0	10	0	0	1	0	3	0	56	0	0
Naticidae	玉螺科	<i>Natica tigrina</i>	虎斑玉螺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Neritidae	蜆螺科	<i>Nerita albicilla</i>	漁舟蜆螺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trochidae	鐘螺科	<i>Monodonta labio</i>	草蓆鐘螺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Patellidae	笠螺科	<i>Cellana toreuma</i>	花笠螺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nassaridae	織紋螺科	<i>Nassarius melanioides</i>	黑肋織紋螺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Naticidae	玉螺科	<i>Polinices didyma</i>	大玉螺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Veneridae	簾蛤科	<i>Cyclina sinensis</i>	環文蛤 (赤嘴蛤)	1	4	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
Veneridae	簾蛤科	<i>Gomphina aequilatera</i>	花蛤	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Veneridae	簾蛤科	<i>Ruditapes philippinarum</i>	海瓜子	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Veneridae	簾蛤科	<i>Meretrix meretrix</i>	文蛤	3	1	0	0	0	0	14	3	0	11	0	0
Ostreidae	牡蠣科	<i>Crassostrea gigas</i>	長牡蠣	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ostreidae	牡蠣科	<i>Saccostrea echinata</i>	刺棘牡蠣	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

科名	中文科名	學名	中文名	F-ST1 (N)	F-ST1 (M)	F-ST1 (F)	F-ST2 (N)	F-ST2 (M)	F-ST2 (F)	F-ST3 (N)	F-ST3 (M)	F-ST3 (F)	F-ST4 (N)	F-ST4 (M)	F-ST4 (F)
Ostreidae	牡蠣科	<i>Saccostrea mordax</i>	黑齒牡蠣	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Balanidae	藤壺科	<i>Balanus sp.</i>	藤壺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mytilidae	殼菜蛤科	<i>Amygdalum sp.</i>	孔雀蛤	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Glaucomyidae	綠螂科	<i>Glaucomya chinensis</i>	中國綠螂	8	41	3	0	0	0	13	0	0	20	0	0
Leucosiidae	玉蟹科	<i>Philyra pismus</i>	豆形拳蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Calappidae	鏡頭蟹科	<i>Matuta victor</i>	紅點黎明蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Portunidae	梭子蟹科	<i>Scylla serrata</i>	鋸緣青蟳	1	4	1	4	0	0	0	0	1	0	0	0
Portunidae	梭子蟹科	<i>Thalassina spinimana</i>	刺手短槳蟹	1	8	0	1	0	1	0	4	0	1	0	0
Menippidae	哲蟹科	<i>Ozius rugulosus</i>	皺紋扇蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Ilyoplax tansuiensis</i>	淡水泥蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Macrophthalmus abbreviatus</i>	短身大眼蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Macrophthalmus banzai</i>	萬歲大眼蟹	3	15	0	4	0	0	22	0	0	63	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Ocypode ceratophthalmus</i>	角眼沙蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Ocypode cordimana</i>	平掌沙蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Ocypode stimpsoni</i>	斯氏沙蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Scopimera bitympana</i>	雙扇股窗蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Uca arcuata</i>	弧邊招潮蟹	61	4	2	0	1	0	0	1	0	31	3	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Uca formosensis</i>	台灣招潮蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Uca lactea</i>	清白招潮蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Scopimera longidactyla</i>	長趾股窗蟹	1	3	0	0	4	0	5	0	0	5	0	1
Mictyridae	和尚蟹科	<i>Mictyris brevidactylus</i>	短指和尚蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Varuna litterata</i>	字紋弓蟹	2	6	2	0	0	0	1	0	0	2	0	3
Grapsidae	方蟹科	<i>Chiramantes haematocheir</i>	紅螯埕蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Parasesarma pictum</i>	神妙擬相手蟹	3	15	4	1	0	0	0	3	0	32	0	69

科名	中文科名	學名	中文名	F-ST1 (N)	F-ST1 (M)	F-ST1 (F)	F-ST2 (N)	F-ST2 (M)	F-ST2 (F)	F-ST3 (N)	F-ST3 (M)	F-ST3 (F)	F-ST4 (N)	F-ST4 (M)	F-ST4 (F)
Grapsidae	方蟹科	<i>Chasmagnathus convexus</i>	隆脊張口蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Parasesarma plicatum</i>	摺痕擬相手蟹	21	3	7	5	4	0	0	0	0	5	4	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Eriocheir japonicus</i>	日本絨螯蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Helice formosensis</i>	台灣厚蟹	0	4	4	0	3	1	0	0	0	1	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Helice wuana</i>	伍氏厚蟹	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Perisesarma bidens</i>	雙齒近相手蟹	16	7	0	0	0	0	0	0	0	44	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Metopograpsus thukuhar</i>	方形大額蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gecarcinidae	地蟹科	<i>Cardisoma carnifex</i>	兇狠圓軸蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alpheidae	槍蝦科	<i>Alpheus sp.</i>	槍蝦	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
Upogebiidae	螻蛄蝦科	<i>Austinogebia edulis</i>	美食奧螻蛄蝦 (鹿港蝦猴)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Onchidiidae	石磧科	<i>Oncidium verruculatum</i>	石磧	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eunicidae	璣沙蟹科	<i>Marphysa cf. sanguinea</i>	岩蟲	4	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chaetopteridae	燐蟲科	<i>Chaetopterus varipodatus</i>	燐蟲	2	1	0	0	5	0	0	0	0	3	0	1
Talitridae	跳蝦科	<i>Orchestia platensis</i>	扁跳蝦	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Porcellanidae	瓷蟹科	<i>Petrolisthes sp.</i>	瓷蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Polychaeta	多毛類			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		<i>Scoloplos arimiger</i>		0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
		<i>Capitella capitata</i>		1	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
		<i>Lumbrineridae sp.</i>		0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0
		<i>Capitella group</i>		0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
		合計		151	230	85	50	67	5	73	18	1	294	13	74

芳苑紅樹林底棲生物調查結果表

科名	中文科名	學名	中文名	A-ST1	A-ST2	A-ST3	A-ST4	A-ST5	A-ST6	A-ST7	A-ST8
Laternulidae	薄殼蛤科	<i>Laternula anatina</i>	截尾薄殼蛤	0	0	0	0	0	0	0	0
Architectonicidae	卓輪螺科	<i>Discoctonica acutissima</i>	扁卓輪螺	0	0	0	0	0	0	0	0
Mitridae	筆螺科	<i>Strigatella decurtata</i>	腰帶筆螺	0	0	0	0	0	0	0	0
Muricidae	骨螺科	<i>Morula granulata</i>	結螺	0	0	0	0	0	0	0	0
Muricidae	骨螺科	<i>Thais clavigera</i>	蚵岩螺	2	3	0	0	6	4	1	0
Psammobiidae	紫雲蛤科	<i>Sanguinolaria diphos</i>	西施舌	0	0	0	0	0	0	0	0
Psammobiidae	紫雲蛤科	<i>Sinonovacula constricta</i>	竹蛸	0	0	0	0	0	0	0	0
Ampullariidae	蘋果螺科	<i>Pomacea canaliculata</i>	福壽螺	28	76	0	2	8	3	4	16
Littorinidae	玉黍螺科	<i>Littorina scabra</i>	粗紋玉黍螺	6	0	0	0	0	0	0	0
Littorinidae	玉黍螺科	<i>Littorina undulata</i>	波紋玉黍螺	3	1	0	3	0	0	0	1
Potamididae	海蜷螺科	<i>Cerithidea cingulata</i>	栓海蜷	4	0	11	0	3	1	34	2
Potamididae	海蜷螺科	<i>Batillaria zonalis</i>	燒酒海蜷	4	7	0	39	48	0	0	0
Naticidae	玉螺科	<i>Natica tigrina</i>	虎斑玉螺	0	0	0	0	0	0	0	0
Neritidae	蜆螺科	<i>Nerita albicilla</i>	漁舟蜆螺	1	0	0	0	0	0	0	0
Trochidae	鐘螺科	<i>Monodonta labio</i>	草蓆鐘螺	0	0	0	0	0	0	0	0
Patellidae	笠螺科	<i>Cellana toreuma</i>	花笠螺	0	0	0	0	0	0	0	0
Nassaridae	織紋螺科	<i>Nassarius melanioides</i>	黑肋織紋螺	1	0	0	0	0	0	0	0
Naticidae	玉螺科	<i>Polinices didyma</i>	大玉螺	0	0	0	0	0	0	0	0
Veneridae	簾蛤科	<i>Cyclina sinensis</i>	環文蛤(赤嘴蛤)	0	0	0	0	0	3	0	1
Veneridae	簾蛤科	<i>Gomphina aequilatera</i>	花蛤	0	0	0	0	0	0	0	0
Veneridae	簾蛤科	<i>Ruditapes philippinarum</i>	海瓜子	0	0	0	0	0	0	0	0
Veneridae	簾蛤科	<i>Meretrix meretrix</i>	文蛤	0	0	1	0	1	0	0	0
Ostreidae	牡蠣科	<i>Crassostrea gigas</i>	長牡蠣	8	0	0	0	0	0	0	0
Ostreidae	牡蠣科	<i>Saccostrea echinata</i>	刺棘牡蠣	10	0	0	0	0	0	0	0

科名	中文科名	學名	中文名	A-ST1	A-ST2	A-ST3	A-ST4	A-ST5	A-ST6	A-ST7	A-ST8
Ostreidae	牡蠣科	<i>Saccostrea mordax</i>	黑齒牡蠣	0	0	0	0	0	0	0	0
Balanidae	藤壺科	<i>Balanus sp.</i>	藤壺	0	0	0	0	0	0	0	0
Mytilidae	殼菜蛤科	<i>Amygdalum sp.</i>	孔雀蛤	0	0	0	0	0	0	0	0
Glaucomyidae	綠螂科	<i>Glaucomya chinensis</i>	中國綠螂	0	0	0	0	0	0	0	0
Leucosiidae	玉蟹科	<i>Philyra pisum</i>	豆形拳蟹	0	0	0	0	0	0	0	0
Calappidae	櫻頭蟹科	<i>Matuta victor</i>	紅點黎明蟹	0	0	0	0	0	0	0	0
Portunidae	梭子蟹科	<i>Scylla serrata</i>	鋸緣青蟳	3	0	1	41	0	1	0	2
Portunidae	梭子蟹科	<i>Thalamita spinimana</i>	刺手短槳蟹	4	1	0	0	5	4	0	0
Menippidae	哲蟹科	<i>Ozius rugulosus</i>	皺紋團扇蟹	0	0	0	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Ilyoplax tansuiensis</i>	淡水泥蟹	0	0	0	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Macrophthalmus abbreviatus</i>	短身大眼蟹	0	0	0	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Macrophthalmus banzai</i>	萬歲大眼蟹	18	0	3	115	3	22	1	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Ocypode ceratophthalmus</i>	角眼沙蟹	0	0	0	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Ocypode cordimana</i>	手掌沙蟹	0	0	0	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Ocypode stimpsoni</i>	斯氏沙蟹	0	0	0	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Scopimera bitympa</i>	雙扇股窗蟹	0	0	0	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Uca arcuata</i>	弧邊招潮蟹	8	0	9	87	1	34	0	2
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Uca formosensis</i>	台灣招潮蟹	0	0	0	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Uca lactea</i>	清白招潮蟹	0	0	0	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Scopimera longidactyla</i>	長趾股窗蟹	4	0	0	5	0	3	0	1
Mictyridae	和尚蟹科	<i>Mictyris brevidactylus</i>	短指和尚蟹	0	0	0	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Varuna litterata</i>	字紋弓蟹	2	0	2	1	0	2	0	4
Grapsidae	方蟹科	<i>Chiromantes haematocheir</i>	紅螯螳臂蟹	0	0	0	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Parasesarma pictum</i>	神妙擬相手蟹	12	0	0	8	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Chasmagnathus convexus</i>	隆脊張口蟹	0	0	0	0	0	0	0	0

科名	中文科名	學名	中文名	A-ST1	A-ST2	A-ST3	A-ST4	A-ST5	A-ST6	A-ST7	A-ST8
Grapsidae	方蟹科	<i>Parasesarma plicatum</i>	摺痕擬相手蟹	4	0	21	25	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Eriocheir japonicus</i>	日本絨螯蟹	0	0	0	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Helice formosensis</i>	台灣厚蟹	0	1	1	1	1	1	1	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Helice wuana</i>	伍氏厚蟹	0	0	0	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Perisesarma bidens</i>	雙齒近相手蟹	20	0	2	6	5	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Metopograpsus thukuhar</i>	方形大額蟹	0	0	0	0	0	0	0	0
Gecarcinidae	地蟹科	<i>Cardisoma carnifex</i>	兇狼圓軸蟹	0	0	0	0	0	0	0	0
Alpheidae	槍蝦科	<i>Alpheus sp.</i>	槍蝦	6	20	4	1	20	1	3	0
Upogebiidae	螻蛄蝦科	<i>Austinogebia edulis</i>	美食奧螻蛄蝦 (鹿港蝦猴)	0	0	0	0	0	0	0	0
Onchidiidae	石磺科	<i>Oncidium verruculatum</i>	石磺	0	0	0	0	0	0	0	0
Eunicidae	璣沙蠶科	<i>Marphysa cf. samuinea</i>	岩蟲	2	0	0	45	14	0	5	0
Chaetopteridae	燐蟲科	<i>Chaetopterus variopeatus</i>	燐蟲	0	0	0	2	0	0	0	0
Talitridae	跳蝦科	<i>Orchestia platensis</i>	扁跳蝦	0	0	0	0	0	0	0	0
Porcellanidae	瓷蟹科	<i>Petrolisthes sp.</i>	瓷蟹	0	0	0	2	3	0	0	0
Polychaeta	多毛類			0	0	0	0	0	0	0	0
		<i>Scoloplos arimiger</i>		0	0	0	0	1	0	0	0
		<i>Capitella capitata</i>		0	1	0	0	0	2	0	0
		<i>Lumbrineridae sp.</i>		1	1	1	3	0	1	0	0
		<i>Capitella group</i>		0	0	0	1	0	0	0	0
			合計	151	111	56	387	119	82	49	29

新街海堤底棲生物調查結果表

科名	中文科名	學名	中文名	X-ST1	X-ST2	X-ST3	X-ST4	X-ST5
Laternulidae	薄殼蛤科	<i>Laternula anatina</i>	截尾薄殼蛤	0	0	0	0	0
Architectonicidae	車輪螺科	<i>Discotectonica acutissima</i>	扁車輪螺	0	3	0	0	0
Mitridae	筆螺科	<i>Strigatella decurtata</i>	腰帶筆螺	0	0	0	0	1
Muricidae	骨螺科	<i>Morula granulata</i>	結螺	0	0	0	0	0
Muricidae	骨螺科	<i>Thais clavigera</i>	蚶岩螺	1	0	0	2	0
Psammobiidae	紫雲蛤科	<i>Sanguinolaria diphos</i>	西施舌	0	0	0	0	0
Psammobiidae	紫雲蛤科	<i>Sinonovacula constricta</i>	竹蛏	0	0	0	0	0
Ampullariidae	蘋果螺科	<i>Pomacea canaliculata</i>	福壽螺	11	4	2	0	3
Littorinidae	玉黍螺科	<i>Littorina scabra</i>	粗紋玉黍螺	0	0	0	0	0
Littorinidae	玉黍螺科	<i>Littorina undulata</i>	波紋玉黍螺	0	0	0	0	0
Potamididae	海蟞螺科	<i>Cerithidea cingulata</i>	栓海蟞	13	4	11	4	0
Potamididae	海蟞螺科	<i>Batillaria zonalis</i>	燒酒海蟞	0	0	0	0	0
Naticidae	玉螺科	<i>Natica tigrina</i>	虎斑玉螺	0	0	0	0	0
Neritidae	蜃螺科	<i>Nerita albicilla</i>	漁舟蜃螺	0	0	0	0	0
Trochidae	鐘螺科	<i>Monodonta labio</i>	草蓆鐘螺	0	0	0	0	0
Patellidae	笠螺科	<i>Cellana toreuma</i>	花笠螺	0	0	0	0	0
Nassaridae	織紋螺科	<i>Nassarius melanioides</i>	黑肋織紋螺	0	0	0	0	0
Naticidae	玉螺科	<i>Polinices didyma</i>	大玉螺	0	0	0	0	0
Veneridae	簾蛤科	<i>Cyclina sinensis</i>	環文蛤(赤嘴蛤)	31	2	3	21	5
Veneridae	簾蛤科	<i>Gomphina aequilatera</i>	花蛤	0	0	0	0	0
Veneridae	簾蛤科	<i>Ruditapes philippinarum</i>	海瓜子	0	0	0	0	0
Veneridae	簾蛤科	<i>Meretrix meretrix</i>	文蛤	2	0	4	0	0
Ostreidae	牡蠣科	<i>Crassostrea gigas</i>	長牡蠣	7	0	2	0	0
Ostreidae	牡蠣科	<i>Saccostrea echinata</i>	刺棘牡蠣	2	5	0	0	0
Ostreidae	牡蠣科	<i>Saccostrea mordax</i>	黑齒牡蠣	0	0	0	0	0
Balanidae	藤壺科	<i>Balanus sp.</i>	藤壺	0	0	0	0	0
Mytilidae	殼菜蛤科	<i>Amygdalum sp.</i>	孔雀蛤	0	0	0	0	0
Glaucomyidae	綠螂科	<i>Glaucomya chinensis</i>	中國綠螂	3	1	22	5	0
Leucosiidae	玉蟹科	<i>Philyra pisum</i>	豆形拳蟹	0	0	0	0	0
Calappidae	饅頭蟹科	<i>Matuta victor</i>	紅點黎明蟹	0	0	0	0	0
Portunidae	梭子蟹科	<i>Scylla serrata</i>	鋸緣青蟳	0	0	0	0	0
Portunidae	梭子蟹科	<i>Thalamita spinimana</i>	刺手短槳蟹	0	0	0	0	0
Menippidae	哲蟹科	<i>Ozius rugulosus</i>	皺紋團扇蟹	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Ilyoplax tansuiensis</i>	淡水泥蟹	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Macrophthalmus abbreviatus</i>	短身大眼蟹	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Macrophthalmus banzai</i>	萬歲大眼蟹	15	4	2	1	1
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Ocypode ceratophthalmus</i>	角眼沙蟹	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Ocypode cordimana</i>	平掌沙蟹	0	0	0	0	0

科名	中文科名	學名	中文名	X-ST1	X-ST2	X-ST3	X-ST4	X-ST5
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Ocypode stimpsoni</i>	斯氏沙蟹	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Scopimera bitympana</i>	雙扇股窗蟹	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Uca arcuata</i>	弧邊招潮蟹	4	0	3	6	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Uca formosensis</i>	台灣招潮蟹	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Uca lactea</i>	清白招潮蟹	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Scopimera longidactyla</i>	長趾股窗蟹	0	0	0	0	0
Mictyridae	和尚蟹科	<i>Mictyris brevidactylus</i>	短指和尚蟹	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Varuna litterata</i>	字紋弓蟹	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Chiromantes haematocheir</i>	紅螯螳臂蟹	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Parasesarma pictum</i>	神妙擬相手蟹	14	25	0	0	25
Grapsidae	方蟹科	<i>Chasmagnathus convexus</i>	隆脊張口蟹	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Parasesarma plicatum</i>	摺痕擬相手蟹	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Eriocheir japonicus</i>	日本絨螯蟹	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Helice formosensis</i>	台灣厚蟹	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Helice wuana</i>	伍氏厚蟹	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Perisesarma bidens</i>	雙齒近相手蟹	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Metopograpsus thukuhar</i>	方形大額蟹	0	0	0	0	0
Gecarcinidae	地蟹科	<i>Cardisoma carnifex</i>	兇狠圓軸蟹	0	0	0	0	0
Alpheidae	槍蝦科	<i>Alpheus sp.</i>	槍蝦	0	0	0	0	0
Upogebiidae	螻蛄蝦科	<i>Austinogebia edulis</i>	美食奧螻蛄蝦(鹿港蝦猴)	0	0	0	0	0
Onchidiidae	石礮科	<i>Oncidium verruculatum</i>	石礮	0	0	0	0	0
Eunicidae	璣沙蠶科	<i>Marphysa cf. sanguinea</i>	岩蟲	1	0	0	0	0
Chaetopteridae	燐蟲科	<i>Chaetopterus variopedatus</i>	燐蟲	4	0	1	0	3
Talitridae	跳蝦科	<i>Orchestia platensis</i>	扁跳蝦	0	0	0	0	0
Porcellanidae	瓷蟹科	<i>Petrolisthes sp.</i>	瓷蟹	11	4	3	4	0
Polychaeta	多毛類			0	0	0	0	0
		<i>Scoloplos arimiger</i>		3	0	0	0	0
		<i>Capitella capitata</i>		0	0	0	0	0
		<i>Lumbrineridae sp</i>		1	0	1	0	0
		<i>Capitella group</i>		0	0	0	0	0
			合計	123	52	54	43	38

高美溼地一號、二號海堤底棲生物調查結果表

科名	中文科名	學名	中文名	G-ST1	G-ST2	G-ST3	G-ST4	G-ST5	G-ST6
Latemulidae	薄殼蛤科	<i>Latermula anatina</i>	截尾薄殼蛤	0	0	0	0	0	0
Architectonicidae	車輪螺科	<i>Discotectonica acutissima</i>	扁車輪螺	2	0	0	5	0	2
Mitridae	筆螺科	<i>Strigatella decurtata</i>	腰帶筆螺	0	0	0	0	0	0
Muricidae	骨螺科	<i>Morula granulata</i>	結螺	0	0	0	0	0	0
Muricidae	骨螺科	<i>Thais clavigera</i>	蚶岩螺	0	0	0	0	0	0
Psammobiidae	紫雲蛤科	<i>Sanguinolaria diphos</i>	西施舌	1	3	0	3	0	0
Psammobiidae	紫雲蛤科	<i>Sinonovacula constricta</i>	竹蛏	0	0	0	0	0	0
Ampullariidae	蘋果螺科	<i>Pomacea canaliculata</i>	福壽螺	3	0	44	1	0	3
Littorinidae	玉黍螺科	<i>Littorina scabra</i>	粗紋玉黍螺	0	0	0	0	0	0
Littorinidae	玉黍螺科	<i>Littorina undulata</i>	波紋玉黍螺	2	0	0	0	0	0
Potamididae	海蜷螺科	<i>Cerithidea cingulata</i>	栓海蜷	4	0	3	0	14	0
Potamididae	海蜷螺科	<i>Batillaria zonalis</i>	燒酒海蜷	0	0	0	0	0	0
Naticidae	玉螺科	<i>Natica tigrina</i>	虎斑玉螺	0	0	0	0	0	0
Neritidae	蜃螺科	<i>Nerita albicilla</i>	漁舟蜃螺	0	3	0	0	0	0
Trochidae	鐘螺科	<i>Monodonta labio</i>	草蓆鐘螺	0	0	0	0	0	0
Patellidae	笠螺科	<i>Cellana toreuma</i>	花笠螺	0	1	0	0	0	0
Nassaridae	織紋螺科	<i>Nassarius melanioides</i>	黑肋織紋螺	0	0	0	0	0	0
Naticidae	玉螺科	<i>Polinices didyma</i>	大玉螺	0	0	0	0	0	0
Veneridae	簾蛤科	<i>Cyclina sinensis</i>	環文蛤 (赤嘴蛤)	3	0	0	1	0	0
Veneridae	簾蛤科	<i>Gomphina aequilatera</i>	花蛤	0	0	0	0	0	0
Veneridae	簾蛤科	<i>Ruditapes philippinarum</i>	海瓜子	0	0	0	0	0	0
Veneridae	簾蛤科	<i>Meretrix meretrix</i>	文蛤	8	1	0	3	0	0
Ostreidae	牡蠣科	<i>Crassostrea gigas</i>	長牡蠣	0	0	0	0	0	0
Ostreidae	牡蠣科	<i>Saccostrea echinata</i>	刺棘牡蠣	3	0	1	0	0	0

科名	中文科名	學名	中文名	G-ST1	G-ST2	G-ST3	G-ST4	G-ST5	G-ST6
Ostreidae	牡蠣科	<i>Saccostrea mordax</i>	黑齒牡蠣	0	0	0	0	0	0
Balanidae	藤壺科	<i>Balanus sp.</i>	藤壺	0	0	0	0	0	0
Mytilidae	殼菜蛤科	<i>Amygdalum sp.</i>	孔雀蛤	0	0	0	0	0	0
Glaucomyidae	綠螂科	<i>Glaucomya chinensis</i>	中國綠螂	5	0	4	0	0	0
Leucosiidae	玉蟹科	<i>Philyra pisum</i>	豆形拳蟹	0	0	0	0	0	0
Calappidae	雙頭蟹科	<i>Matuta victor</i>	紅點黎明蟹	0	0	0	0	0	0
Portunidae	梭子蟹科	<i>Scylla serrata</i>	鋸緣青蟳	0	0	0	0	0	0
Portunidae	梭子蟹科	<i>Thalamita spinimana</i>	刺手短槳蟹	3	0	0	0	0	0
Menippidae	哲蟹科	<i>Ozius rugulosus</i>	皺紋團扇蟹	0	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Ilyoplax tansuiensis</i>	淡水泥蟹	0	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Macrophthalmus abbreviatus</i>	短身大眼蟹	2	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Macrophthalmus banzai</i>	萬歲大眼蟹	0	0	4	0	18	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Ocypode ceratophthalmus</i>	角眼沙蟹	0	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Ocypode cordimana</i>	手掌沙蟹	0	0	9	3	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Ocypode stimpsoni</i>	斯氏沙蟹	12	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Scopimera bitympna</i>	雙扇股窗蟹	0	1	0	0	0	1
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Uca arcuata</i>	弧邊招潮蟹	0	4	0	0	0	3
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Uca formosensis</i>	台灣招潮蟹	0	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Uca lactea</i>	清白招潮蟹	0	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Scopimera longidactyla</i>	長趾股窗蟹	0	0	0	0	0	0
Mictyridae	和尚蟹科	<i>Mictyris brevidactylus</i>	短指和尚蟹	0	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Varuna litterata</i>	字紋弓蟹	3	10	2	0	3	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Chiramantes haematocheir</i>	紅螯螳臂蟹	0	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Parasesarma pictum</i>	神妙擬相手蟹	3	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Chasmagnathus convexus</i>	隆脊張口蟹	0	0	0	0	0	5

科名	中文科名	學名	中文名	G-ST1	G-ST2	G-ST3	G-ST4	G-ST5	G-ST6
Grapsidae	方蟹科	<i>Parasesarma plicatum</i>	摺痕擬相手蟹	0	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Eriocheir japonicus</i>	日本絨螯蟹	0	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Helice formosensis</i>	台灣厚蟹	1	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Helice wuana</i>	伍氏厚蟹	0	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Perisesarma bidens</i>	雙齒近相手蟹	0	1	0	0	1	1
Grapsidae	方蟹科	<i>Metopograpsus thukuhar</i>	方形大額蟹	0	0	0	0	0	0
Gecarcinidae	地蟹科	<i>Cardisoma carnifex</i>	兇狼圓軸蟹	0	0	0	0	0	0
Alpheidae	槍蝦科	<i>Alpheus sp.</i>	槍蝦	0	0	0	0	0	0
Upogebiidae	螻蛄蝦科	<i>Austinogebia edulis</i>	美食奧婁姑蝦(鹿港蝦猴)	0	0	0	0	0	0
Onchidiidae	石磺科	<i>Oncidium verruculatum</i>	石磺	0	0	0	0	0	3
Eunicidae	璣沙蠶科	<i>Marphysa cf. samuinea</i>	岩蟲	0	0	0	0	0	0
Chaetopteridae	燐蟲科	<i>Chaetopterus variopeatus</i>	燐蟲	0	0	0	0	0	0
Talitridae	跳蝦科	<i>Orchestia platensis</i>	扁跳蝦	0	0	0	0	0	0
Porcellanidae	瓷蟹科	<i>Petrolisthes sp.</i>	瓷蟹	0	0	0	0	0	3
Polychaeta	多毛類			0	0	0	0	0	0
		<i>Scoloplos arimiger</i>		0	0	0	0	0	0
		<i>Capitella capitata</i>		2	0	0	1	0	0
		<i>Lumbrineridae sp.</i>		0	0	0	0	0	0
		<i>Capitella group</i>		0	0	0	0	3	0
			合計	57	24	67	17	39	21

第二次檢測結果

王功海堤底棲生物調查結果表

科名	中文科名	學名	中文名	W-ST1	W-ST2	W-ST3	W-ST4
Laternulidae	薄殼蛤科	<i>Laternula anatina</i>	截尾薄殼蛤	0	0	0	0
Architectonicidae	車輪螺科	<i>Discotectonica acutissima</i>	扁車輪螺	2	0	3	13
Mitridae	筆螺科	<i>Strigatella decurtata</i>	腰帶筆螺	0	14	2	1
Muricidae	骨螺科	<i>Morula granulata</i>	結螺	0	5	0	0
Muricidae	骨螺科	<i>Thais clavigera</i>	蚵岩螺	5	2	4	4
Psammobiidae	紫雲蛤科	<i>Sanguinolaria diphos</i>	西施舌	0	0	0	0
Psammobiidae	紫雲蛤科	<i>Sinonovacula constricta</i>	竹蛭	0	0	0	0
Ampullariidae	蘋果螺科	<i>Pomacea canaliculata</i>	福壽螺	0	0	16	1
Littorinidae	玉黍螺科	<i>Littorina scabra</i>	粗紋玉黍螺	0	2	0	4
Littorinidae	玉黍螺科	<i>Littorina undulata</i>	波紋玉黍螺	1	3	0	0
Potamididae	海蜷螺科	<i>Cerithidea cingulata</i>	栓海蜷	0	0	0	0
Potamididae	海蜷螺科	<i>Batillaria zonalis</i>	燒酒海蜷	36	45	86	53
Naticidae	玉螺科	<i>Natica tigrina</i>	虎斑玉螺	0	0	0	0
Neritidae	蜃螺科	<i>Nerita albicilla</i>	漁舟蜃螺	0	0	0	0
Trochidae	鐘螺科	<i>Monodonta labio</i>	草蓆鐘螺	0	0	0	0
Patellidae	笠螺科	<i>Cellana toreuma</i>	花笠螺	0	0	2	0
Nassaridae	織紋螺科	<i>Nassarius melanioides</i>	黑肋織紋螺	0	0	0	0
Naticidae	玉螺科	<i>Polinices didyma</i>	大玉螺	0	0	0	0
Veneridae	簾蛤科	<i>Cyclina sinensis</i>	環文蛤 (赤嘴蛤)	4	7	4	0
Veneridae	簾蛤科	<i>Gomphina aequilatera</i>	花蛤	0	0	0	0
Veneridae	簾蛤科	<i>Ruditapes philippinarum</i>	海瓜子	0	3	0	0
Veneridae	簾蛤科	<i>Meretrix meretrix</i>	文蛤	4	2	0	0
Ostreidae	牡蠣科	<i>Crassostrea gigas</i>	長牡蠣	0	0	0	0
Ostreidae	牡蠣科	<i>Saccostrea echinata</i>	刺棘牡蠣	0	0	0	0
Ostreidae	牡蠣科	<i>Saccostrea mordax</i>	黑齒牡蠣	0	0	0	0
Balanidae	藤壺科	<i>Balanus sp.</i>	藤壺	0	0	0	0
Mytilidae	殼菜蛤科	<i>Amygdalum sp.</i>	孔雀蛤	0	0	0	0
Glaucomyidae	綠螂科	<i>Glaucomya chinensis</i>	中國綠螂	0	0	0	0
Leucosiidae	玉蟹科	<i>Philyra pisum</i>	豆形拳蟹	0	0	0	0
Calappidae	饅頭蟹科	<i>Matuta victor</i>	紅點黎明蟹	2	1	6	11
Portunidae	梭子蟹科	<i>Scylla serrata</i>	鋸緣青蟳	0	4	0	3
Portunidae	梭子蟹科	<i>Thalamita spinimana</i>	刺手短槳蟹	0	0	3	4
Menippidae	哲蟹科	<i>Ozius rugulosus</i>	皺紋團扇蟹	0	3	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Ilyoplax tansuiensis</i>	淡水泥蟹	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Macrophthalmus abbreviatus</i>	短身大眼蟹	0	4	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Macrophthalmus banzai</i>	萬歲大眼蟹	13	3	5	12
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Ocypode ceratophthalmus</i>	角眼沙蟹	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Ocypode cordimana</i>	平掌沙蟹	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Ocypode stimpsoni</i>	斯氏沙蟹	0	0	0	0

科名	中文科名	學名	中文名	W-ST1	W-ST2	W-ST3	W-ST4
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Scopimera bitympana</i>	雙扇股窗蟹	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Uca arcuata</i>	弧邊招潮蟹	6	3	10	3
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Uca formosensis</i>	台灣招潮蟹	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Uca lactea</i>	清白招潮蟹	10	0	5	1
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Scopimera longidactyla</i>	長趾股窗蟹	0	0	0	0
Mictyridae	和尚蟹科	<i>Mictyris brevidactylus</i>	短指和尚蟹	0	1	3	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Varuna litterata</i>	字紋弓蟹	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Chiromantes haematocheir</i>	紅螯螳臂蟹	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Parasesarma pictum</i>	神妙擬相手蟹	7	4	7	2
Grapsidae	方蟹科	<i>Chasmagnathus convexus</i>	隆脊張口蟹	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Parasesarma plicatum</i>	摺痕擬相手蟹	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Eriocheir japonicus</i>	日本絨螯蟹	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Helice formosensis</i>	台灣厚蟹	0	1	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Helice wuana</i>	伍氏厚蟹	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Perisesarma bidens</i>	雙齒近相手蟹	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Metopograpsus thukuhar</i>	方形大額蟹	0	0	0	0
Gecarcinidae	地蟹科	<i>Cardisoma carnifex</i>	兇狠圓軸蟹	0	0	0	0
Alpheidae	槍蝦科	<i>Alpheus sp.</i>	槍蝦	0	0	0	0
Upogebiidae	螻蛄蝦科	<i>Austinogebia edulis</i>	美食奧螻蛄蝦 (鹿港蝦猴)	0	0	0	0
Onchidiidae	石磧科	<i>Oncidium verruculatum</i>	石磧	0	0	0	0
Eunicidae	璣沙蠶科	<i>Marphysa cf. sanuinea</i>	岩蟲	0	0	1	8
Chaetopteridae	磷蟲科	<i>Chaetopterus variopedatus</i>	磷蟲	0	0	0	0
Talitridae	跳蝦科	<i>Orchestia platensis</i>	扁跳蝦	0	0	0	0
Porcellanidae	瓷蟹科	<i>Petrolisthes sp.</i>	瓷蟹	5	0	1	3
		Polychaeta (多毛類)		0	0	0	0
		<i>Scoloplos arimiger</i>		0	0	0	0
		<i>Capitella capitata</i>		0	1	1	1
		<i>Lumbrineridae sp</i>		0	1	0	1
		<i>Capitella group</i>		0	0	0	0
			合計	95	109	159	125

永興海堤底棲生物調查結果表

科名	中文科名	學名	中文名	Y-ST1 (N)	Y-ST1 (M)	Y-ST1 (F)	Y-ST2 (N)	Y-ST2 (M)	Y-ST2 (F)	Y-ST3 (N)	Y-ST3 (M)	Y-ST3 (F)	Y-ST4 (N)	Y-ST4 (M)	Y-ST4 (F)
Laternulidae	薄殼蛤科	<i>Laternula anatina</i>	截尾薄殼蛤	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Architectonicidae	車輪螺科	<i>Discoctonica acutissima</i>	扁車輪螺	4	0	1	2	0	1	1	2	8	1	0	2
Mitridae	筆螺科	<i>Strigatella decurtata</i>	腰帶筆螺	0	2	0	1	1	0	1	0	0	2	3	0
Muricidae	骨螺科	<i>Morula granulata</i>	結螺	10	1	2	1	1	3	1	0	4	0	1	0
Muricidae	骨螺科	<i>Thais clavigera</i>	蚶岩螺	3	11	2	0	1	1	4	0	0	1	1	1
Psammobiidae	紫雲蛤科	<i>Sanguinolaria diphos</i>	西施舌	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Psammobiidae	紫雲蛤科	<i>Sinonovacula constricta</i>	竹蛏	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
Ampullariidae	蘋果螺科	<i>Pomacea canaliculata</i>	福壽螺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Littorinidae	玉黍螺科	<i>Littorina scabra</i>	粗紋玉黍螺	1	0	0	0	0	0	3	1	1	2	3	0
Littorinidae	玉黍螺科	<i>Littorina undulata</i>	波紋玉黍螺	3	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	3
Potamididae	海邊螺科	<i>Cerithidea cingulata</i>	栓海邊	8	3	10	29	10	0	2	0	0	2	6	0
Potamididae	海邊螺科	<i>Batillaria zonatis</i>	燒酒海邊	0	15	0	5	4	0	0	0	0	0	0	0
Naticidae	玉螺科	<i>Natica tigrina</i>	虎斑玉螺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Neritidae	蟹螺科	<i>Nerita albicilla</i>	漁舟蟹螺	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0
Trochidae	鐘螺科	<i>Monodonta labio</i>	草蓆鐘螺	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	1	0
Patellidae	笠螺科	<i>Cellana toreuma</i>	花笠螺	0	0	0	0	0	0	2	6	0	0	0	1
Nassariidae	織紋螺科	<i>Nassarius melanioides</i>	黑助織紋螺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Naticidae	玉螺科	<i>Polinices didyma</i>	大玉螺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Veneridae	簾蛤科	<i>Cyclina sinensis</i>	環文蛤 (赤背蛤)	0	0	0	1	0	0	8	3	2	9	2	0
Veneridae	簾蛤科	<i>Gomphina aequilatera</i>	花蛤	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Veneridae	簾蛤科	<i>Ruditapes philippinarum</i>	海瓜子	0	0	6	0	0	0	0	0	1	5	0	0
Veneridae	簾蛤科	<i>Meretrix meretrix</i>	文蛤	3	7	2	0	1	1	0	1	0	0	1	0
Ostreidae	牡蠣科	<i>Crassostrea gigas</i>	長牡蠣	0	7	0	0	0	0	4	0	0	0	1	0
Ostreidae	牡蠣科	<i>Saccostrea echinata</i>	刺棘牡蠣	3	11	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0
Ostreidae	牡蠣科	<i>Saccostrea mordax</i>	黑齒牡蠣	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Balanidae	藤壺科	<i>Balanus sp.</i>	藤壺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

科名	中文科名	學名	中文名	Y-ST1 (N)	Y-ST1 (M)	Y-ST1 (F)	Y-ST2 (N)	Y-ST2 (M)	Y-ST2 (F)	Y-ST3 (N)	Y-ST3 (M)	Y-ST3 (F)	Y-ST4 (N)	Y-ST4 (M)	Y-ST4 (F)
Mytilidae	殼菜蛤科	<i>Amygdalum</i> sp.	孔雀蛤	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Glaucomyidae	綠螂科	<i>Glaucomya chinensis</i>	中國綠螂	4	2	0	2	3	0	1	3	7	1	0	0
Leucosiidae	玉蟹科	<i>Philyra pisum</i>	豆形拳蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Calappidae	鑽頭蟹科	<i>Matuta victor</i>	紅點黎明蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Portunidae	梭子蟹科	<i>Scylla serrata</i>	鋸緣青蟳	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Portunidae	梭子蟹科	<i>Thalamita spinimana</i>	刺手短槳蟹	0	13	3	2	0	0	0	4	6	13	0	0
Menippidae	哲蟹科	<i>Ozius rugulosus</i>	皺紋團扇蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ocyropodidae	沙蟹科	<i>Ilyoplax tansuiensis</i>	淡水泥蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ocyropodidae	沙蟹科	<i>Macrophthalmus abbreviatus</i>	短身大眼蟹	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ocyropodidae	沙蟹科	<i>Macrophthalmus banzai</i>	萬歲大眼蟹	30	10	19	49	1	12	28	0	8	1	0	4
Ocyropodidae	沙蟹科	<i>Ocyrode ceratophthalmus</i>	角眼沙蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ocyropodidae	沙蟹科	<i>Ocyrode cordimana</i>	平掌沙蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ocyropodidae	沙蟹科	<i>Ocyrode simpsoni</i>	斯氏沙蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ocyropodidae	沙蟹科	<i>Scopimera bitympana</i>	雙扇股窗蟹	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Ocyropodidae	沙蟹科	<i>Uca arcuata</i>	弧邊招潮蟹	35	3	0	3	12	0	13	2	2	23	1	0
Ocyropodidae	沙蟹科	<i>Uca formosensis</i>	台灣招潮蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0
Ocyropodidae	沙蟹科	<i>Uca lactea</i>	清白招潮蟹	24	0	0	23	0	0	10	17	3	1	2	0
Ocyropodidae	沙蟹科	<i>Scopimera longidactyla</i>	長趾股窗蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mictyridae	和尚蟹科	<i>Mictyris brevidactylus</i>	短指和尚蟹	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Varuna litterata</i>	字紋弓蟹	0	6	0	1	3	2	21	3	1	4	3	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Chiromantes haematocheir</i>	紅螯螳臂蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Parasesarma pictum</i>	神妙擬相手蟹	0	3	0	4	1	0	1	0	1	1	0	1
Grapsidae	方蟹科	<i>Chasmagnathus convexus</i>	隆脊張口蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Parasesarma plicatum</i>	摺痕擬相手蟹	1	3	2	1	2	0	0	2	0	3	1	1
Grapsidae	方蟹科	<i>Eriocheir japonicus</i>	日本絨螯蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Helice formosensis</i>	台灣厚蟹	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Helice wuana</i>	伍氏厚蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

科名	中文科名	學名	中文名	Y-ST1 (N)	Y-ST1 (M)	Y-ST1 (F)	Y-ST2 (N)	Y-ST2 (M)	Y-ST2 (F)	Y-ST3 (N)	Y-ST3 (M)	Y-ST3 (F)	Y-ST4 (N)	Y-ST4 (M)	Y-ST4 (F)
Grapsidae	方蟹科	<i>Perisesarma bidens</i>	雙齒近相手蟹	4	1	0	0	0	0	2	4	6	1	2	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Metopograpsus thukuhar</i>	方形大額蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gecarcinidae	地蟹科	<i>Cardisoma carnifex</i>	兇狠圓軸蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alpheidae	螯蝦科	<i>Alpheus sp.</i>	螯蝦	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Upogebiidae	螯姑蝦科	<i>Austinogebia edulis</i>	美食奧螯姑蝦(鹿港蝦猴)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Onchidiidae	石磧科	<i>Oncidium verruculatum</i>	石磧	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eunicidae	環沙蠶科	<i>Marphysa cf. sanuinea</i>	岩蟲	3	0	0	0	0	0	4	2	0	1	0	0
Chaetopteridae	燐蟲科	<i>Chaetopterus variopeclatus</i>	燐蟲	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Talitridae	跳蝦科	<i>Orchestia platensis</i>	扁跳蝦	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	6
Porcellanidae	瓷蟹科	<i>Petrolisthes sp.</i>	瓷蟹	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2	0	0
Polychaeta	多毛類			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		<i>Scoloplos arimiger</i>		0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
		<i>Capitella capitata</i>		1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0
		<i>Lumbrineridae sp.</i>		0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
		<i>Capitella group</i>		0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
			合計	139	104	48	131	43	20	120	55	51	74	43	19

芳苑海堤底棲生物調查結果表

科名	中文科名	學名	中文名	F-ST1 (N)	F-ST1 (M)	F-ST1 (F)	F-ST2 (N)	F-ST2 (M)	F-ST2 (F)	F-ST3 (N)	F-ST3 (M)	F-ST3 (F)	F-ST4 (N)	F-ST4 (M)	F-ST4 (F)
Laternulidae	薄殼蛤科	<i>Laternula anatina</i>	截尾薄殼蛤	0	19	7	0	23	0	0	0	0	0	0	0
Architectonicidae	車輪螺科	<i>Discotectonica acutissima</i>	扁車輪螺	0	2	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0
Mitridae	簪螺科	<i>Strigatella decurtata</i>	腰帶簪螺	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
Muricidae	骨螺科	<i>Morula granulata</i>	結螺	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Muricidae	骨螺科	<i>Thais clavigera</i>	蚶岩螺	2	10	8	0	2	0	1	0	2	8	1	0
Psammobiidae	紫雲蛤科	<i>Sanguinolaria diphos</i>	西施舌	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Psammobiidae	紫雲蛤科	<i>Sinonovacula constricta</i>	竹蛭	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ampullariidae	蘋果螺科	<i>Pomacea canaliculata</i>	福壽螺	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Littorinidae	玉黍螺科	<i>Littorina scabra</i>	粗紋玉黍螺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Littorinidae	玉黍螺科	<i>Littorina undulata</i>	波紋玉黍螺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Potamididae	海蝓螺科	<i>Cerithidea cingulata</i>	栓海蝓	38	1	2	0	4	1	3	9	0	20	2	0
Potamididae	海蝓螺科	<i>Bailliarina zonalis</i>	燒酒海蝓	21	2	10	0	0	3	0	4	0	0	0	0
Naticidae	玉螺科	<i>Natica tigrina</i>	虎斑玉螺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Neritidae	蜃螺科	<i>Nerita albicilla</i>	漁舟蜃螺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trochidae	鐘螺科	<i>Monodonta labio</i>	草蓆鐘螺	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Patellidae	笠螺科	<i>Cellana toreuma</i>	花笠螺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nassaridae	織紋螺科	<i>Nassarius melanioides</i>	黑肋織紋螺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Naticidae	玉螺科	<i>Polinices didyma</i>	大玉螺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Veneridae	簾蛤科	<i>Cyclina sinensis</i>	環文蛤 (赤嘴蛤)	0	1	0	0	0	0	2	0	0	3	0	1
Veneridae	簾蛤科	<i>Gomphina aequilatera</i>	花蛤	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Veneridae	簾蛤科	<i>Ruditapes philippinarum</i>	海瓜子	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Veneridae	簾蛤科	<i>Meretrix meretrix</i>	文蛤	0	1	0	0	0	0	10	2	0	0	0	0
Ostreidae	牡蠣科	<i>Crassostrea gigas</i>	長牡蠣	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ostreidae	牡蠣科	<i>Saccostrea echinata</i>	刺棘牡蠣	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ostreidae	牡蠣科	<i>Saccostrea mordax</i>	黑齒牡蠣	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Balanidae	藤壺科	<i>Balanus sp.</i>	藤壺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

科名	中文科名	學名	中文名	F-ST1 (N)	F-ST1 (M)	F-ST1 (F)	F-ST2 (N)	F-ST2 (M)	F-ST2 (F)	F-ST3 (N)	F-ST3 (M)	F-ST3 (F)	F-ST4 (N)	F-ST4 (M)	F-ST4 (F)
Mytilidae	殼菜蛤科	<i>Amygdalum</i> sp.	孔雀蛤	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Glaucomyidae	綠螂科	<i>Glaucomya chinensis</i>	中國綠螂	0	4	9	0	0	0	2	9	0	3	0	0
Leucosiidae	玉蟹科	<i>Philyra pisum</i>	豆形拳蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Calappidae	櫻頭蟹科	<i>Matula victor</i>	紅點黎明蟹	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
Portunidae	梭子蟹科	<i>Scylla serrata</i>	鋸緣青蟳	2	1	4	0	0	0	0	0	4	0	0	0
Portunidae	梭子蟹科	<i>Thalamita spinimana</i>	刺手短襟蟹	5	8	0	3	0	4	0	6	0	0	0	0
Menippidae	哲蟹科	<i>Ozium rugulosus</i>	皺紋團扇蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ocyropodidae	沙蟹科	<i>Ilyoplax tansuiensis</i>	淡水泥蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ocyropodidae	沙蟹科	<i>Macrophthalmus abbreviatus</i>	短身大眼蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ocyropodidae	沙蟹科	<i>Macrophthalmus banzai</i>	萬歲大眼蟹	0	21	1	1	0	0	9	0	0	12	1	0
Ocyropodidae	沙蟹科	<i>Ocyrope ceratophthalmus</i>	角眼沙蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ocyropodidae	沙蟹科	<i>Ocyrope cordimana</i>	平掌沙蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ocyropodidae	沙蟹科	<i>Ocyrope stimpsoni</i>	斯氏沙蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ocyropodidae	沙蟹科	<i>Scopimera bitympana</i>	雙扇股窗蟹	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ocyropodidae	沙蟹科	<i>Uca arcuata</i>	弧邊招潮蟹	1	1	2	0	2	0	0	2	0	3	3	0
Ocyropodidae	沙蟹科	<i>Uca formosensis</i>	台灣招潮蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ocyropodidae	沙蟹科	<i>Uca lactea</i>	清白招潮蟹	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Ocyropodidae	沙蟹科	<i>Scopimera longidactyla</i>	長趾股窗蟹	1	1	0	0	6	0	5	0	0	2	0	8
Mictyridae	和尚蟹科	<i>Mictyris brevidactylus</i>	短指和尚蟹	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Varuna litterata</i>	字紋弓蟹	1	2	2	0	0	0	2	0	0	2	0	3
Grapsidae	方蟹科	<i>Chiromantes haematocheir</i>	紅螯螳臂蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Parasesarma pictum</i>	神妙擬相手蟹	0	2	4	2	0	0	0	1	0	0	1	21
Grapsidae	方蟹科	<i>Chasmagnathus convexus</i>	隆脊張口蟹	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Parasesarma plicatum</i>	摺痕擬相手蟹	3	1	2	2	7	0	0	0	0	5	10	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Eriocheir japonicus</i>	日本誠螯蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Helice formosensis</i>	台灣厚蟹	0	4	4	0	2	1	0	0	0	1	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Helice wuana</i>	伍氏厚蟹	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0

科名	中文科名	學名	中文名	F-ST1 (N)	F-ST1 (M)	F-ST1 (F)	F-ST2 (N)	F-ST2 (M)	F-ST2 (F)	F-ST3 (N)	F-ST3 (M)	F-ST3 (F)	F-ST4 (N)	F-ST4 (M)	F-ST4 (F)
Grapsidae	方蟹科	<i>Perisesarma bidens</i>	雙齒近相手蟹	11	1	0	3	0	0	0	0	2	12	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Metopograpsus thukuhar</i>	方形大額蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gecarcinidae	地蟹科	<i>Cardisoma carnifex</i>	兇狠圓軸蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alpheidae	槍蝦科	<i>Alpheus sp.</i>	槍蝦	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
Upogebiidae	螻蛄蝦科	<i>Austinogebina edulis</i>	美食典螻蛄蝦(鹿港蝦猴)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Onchidiidae	石磺科	<i>Oncidium verruculatum</i>	石磺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eunicidae	璣沙蠶科	<i>Marphysa cf. sanuinea</i>	岩蟲	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chaetopteridae	燐蟲科	<i>Chaetopterus variopedatus</i>	燐蟲	0	3	0	0	2	0	0	0	0	3	0	4
Talitridae	跳蝦科	<i>Orchestia platensis</i>	扁跳蝦	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Porcellanidae	寬蟹科	<i>Petrolisthes sp.</i>	寬蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Polychaeta	多毛類	<i>Scoloplos arimiger</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		<i>Capitella capitata</i>		2	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
		<i>Lumbrineridae sp</i>		1	0	1	0	0	1	3	1	0	0	0	0
		<i>Capitella group</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0
			合計	92	91	61	14	51	12	41	36	11	78	22	38

芳苑紅樹林底棲生物調查結果表

科名	中文科名	學名	中文名	A-ST1	A-ST2	A-ST3	A-ST4	A-ST5	A-ST6	A-ST7	A-ST8
Laternulidae	薄殼蛤科	<i>Laternula anatina</i>	截尾薄殼蛤	0	0	0	0	0	0	0	0
Architectonicidae	車輪螺科	<i>Discotectonica acutissima</i>	扁車輪螺	0	0	0	2	1	0	0	0
Mitridae	筆螺科	<i>Strigatella decurtata</i>	腰帶筆螺	0	0	0	0	0	1	0	0
Muricidae	骨螺科	<i>Morula granulata</i>	結螺	0	0	0	0	1	0	0	0
Muricidae	骨螺科	<i>Thais clavigera</i>	蚵岩螺	18	4	0	0	3	3	9	0
Psammobiidae	紫雲蛤科	<i>Sanguinolaria diphos</i>	西施舌	0	0	0	0	0	0	0	0
Psammobiidae	紫雲蛤科	<i>Sinonovacula constricta</i>	竹蛏	0	0	0	0	0	0	0	0
Ampullariidae	蘋果螺科	<i>Pomacea canaliculata</i>	福壽螺	30	24	2	0	4	1	2	15
Littorinidae	玉黍螺科	<i>Littorina scabra</i>	粗紋玉黍螺	4	2	0	0	0	0	0	2
Littorinidae	玉黍螺科	<i>Littorina undulata</i>	波紋玉黍螺	2	0	0	1	0	0	0	2
Potamididae	海蜷螺科	<i>Cerithidea cingulata</i>	栓海蜷	10	0	2	0	1	3	11	1
Potamididae	海蜷螺科	<i>Batillaria zonalis</i>	燒酒海蜷	3	2	0	31	18	0	0	0
Naticidae	玉螺科	<i>Natica tigrina</i>	虎斑玉螺	0	0	0	0	0	0	0	0
Neritidae	蜃螺科	<i>Nerita albicilla</i>	漁舟蜃螺	0	0	0	0	0	0	0	0
Trochidae	鐘螺科	<i>Monodonta labio</i>	草蓆鐘螺	0	0	0	0	0	0	0	0
Patellidae	笠螺科	<i>Cellana toreuma</i>	花笠螺	0	0	0	0	0	0	0	0
Nassaridae	織紋螺科	<i>Nassarius melanooides</i>	黑肋織紋螺	42	16	4	1	0	0	0	0
Naticidae	玉螺科	<i>Polinices didyma</i>	大玉螺	0	0	0	0	0	0	0	0
Veneridae	簾蛤科	<i>Cyclina sinensis</i>	環文蛤 (赤嘴蛤)	0	0	0	2	0	1	0	1
Veneridae	簾蛤科	<i>Gomphina aequilatera</i>	花蛤	0	0	0	0	0	0	0	0
Veneridae	簾蛤科	<i>Ruditapes philippinarum</i>	海瓜子	0	0	0	0	0	0	0	0
Veneridae	簾蛤科	<i>Meretrix meretrix</i>	文蛤	0	0	2	0	0	0	0	0
Ostreidae	牡蠣科	<i>Crassostrea gigas</i>	長牡蠣	2	1	0	0	0	0	0	0
Ostreidae	牡蠣科	<i>Saccostrea echinata</i>	刺棘牡蠣	14	0	1	0	0	0	0	0
Ostreidae	牡蠣科	<i>Saccostrea mordax</i>	黑齒牡蠣	0	0	0	0	0	0	0	0
Balanidae	藤壺科	<i>Balanus sp.</i>	藤壺	0	0	0	0	0	0	0	0
Mytilidae	殼菜蛤科	<i>Amygdalum sp.</i>	孔雀蛤	0	0	0	0	0	0	0	0

科名	中文科名	學名	中文名	A-ST1	A-ST2	A-ST3	A-ST4	A-ST5	A-ST6	A-ST7	A-ST8
Glaucomyidae	綠螂科	<i>Glaucomya chinensis</i>	中國綠螂	0	0	0	0	0	0	0	0
Leucosiidae	玉蟹科	<i>Philyra pisum</i>	豆形拳蟹	0	0	0	0	0	0	0	0
Calappidae	櫻頭蟹科	<i>Matuta victor</i>	紅點黎明蟹	2	0	0	0	0	0	0	0
Portunidae	梭子蟹科	<i>Scylla serrata</i>	鋸緣青蟬	0	0	1	19	0	1	0	3
Portunidae	梭子蟹科	<i>Thalamita spinimana</i>	刺手短槳蟹	3	2	0	0	5	9	0	0
Menippidae	哲蟹科	<i>Ozius rugulosus</i>	皺紋團扇蟹	0	0	0	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Ilyoplax tansuiensis</i>	淡水泥蟹	0	0	0	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Macrophthalmus abbreviatus</i>	短身大眼蟹	0	0	0	2	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Macrophthalmus banzai</i>	萬歲大眼蟹	10	3	3	53	3	2	3	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Ocypode ceratophthalmus</i>	角眼沙蟹	0	0	0	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Ocypode cordimana</i>	手掌沙蟹	0	0	0	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Ocypode stimpsoni</i>	斯氏沙蟹	0	0	0	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Scopimera bitympana</i>	雙扇股窗蟹	0	0	0	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Uca arcuata</i>	弧邊招潮蟹	8	0	9	12	0	22	12	1
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Uca formosensis</i>	台灣招潮蟹	0	0	0	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Uca lactea</i>	清白招潮蟹	0	0	0	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Scopimera longidactyla</i>	長趾股窗蟹	2	0	0	1	0	1	0	2
Mictyridae	和尚蟹科	<i>Mictyris brevidactylus</i>	短指和尚蟹	0	0	0	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Varuna litterata</i>	字紋弓蟹	2	0	2	3	0	4	0	4
Grapsidae	方蟹科	<i>Chiromantes haematocheir</i>	紅螯螳臂蟹	0	0	0	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Parasesarma pictum</i>	神妙擬相手蟹	11	0	0	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Chasmagnathus convexus</i>	隆脊張口蟹	0	0	0	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Parasesarma plicatum</i>	摺痕擬相手蟹	3	0	17	2	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Eriocheir japonicus</i>	日本絨螯蟹	0	0	0	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Helice formosensis</i>	台灣厚蟹	0	1	3	0	0	1	2	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Helice wuana</i>	伍氏厚蟹	0	0	0	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Perisesarma bidens</i>	雙齒近相手蟹	16	0	5	0	1	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Metopograpsus thukuhar</i>	方形大額蟹	0	0	0	0	0	0	0	0

科名	中文科名	學名	中文名	A-ST1	A-ST2	A-ST3	A-ST4	A-ST5	A-ST6	A-ST7	A-ST8
Gecarcinidae	地蟹科	<i>Cardisoma carnifex</i>	兇狠圓軸蟹	0	0	0	0	0	0	0	0
Alpheidae	槍蝦科	<i>Alpheus sp.</i>	槍蝦	0	0	2	0	3	0	1	0
Upogebiidae	螻蛄蝦科	<i>Austinoagebia edulis</i>	美食奧螻蛄蝦(鹿港蝦猴)	0	0	0	0	0	0	0	0
Onchidiidae	石磧科	<i>Oncidium verruculatum</i>	石磧	0	0	0	0	0	0	0	0
Eunicidae	璣沙蠶科	<i>Marphysa cf. samuinea</i>	岩蟲	0	0	0	13	0	0	3	0
Chaetopteridae	燐蟲科	<i>Chaetopterus vartopedatus</i>	燐蟲	0	0	0	2	0	0	0	0
Talitridae	跳蝦科	<i>Orchestia platensis</i>	扁跳蝦	0	0	0	0	0	0	0	0
Porcellanidae	瓷蟹科	<i>Petrolisthes sp.</i>	瓷蟹	0	0	0	1	2	0	0	0
		Polychaeta (多毛類)		0	0	0	0	0	0	0	0
		<i>Scoloplos arimiger</i>		0	0	1	0	1	0	0	0
		<i>Capitella capitata</i>		1	1	0	0	0	0	1	0
		<i>Lumbrineridae sp</i>		1	1	0	1	1	1	0	1
		<i>Capitella group</i>		0	0	0	1	0	0	0	0
			合計	184	57	54	147	44	50	44	32

新街海堤底棲生物調查結果表

科名	中文科名	學名	中文名	X-ST1	X-ST2	X-ST3	X-ST4	X-ST5
Laternulidae	薄殼蛤科	<i>Laternula anatina</i>	截尾薄殼蛤	0	0	0	0	0
Architectonicidae	車輪螺科	<i>Discotectonica acutissima</i>	扁車輪螺	0	2	0	0	0
Mitridae	筆螺科	<i>Strigatella decurtata</i>	腰帶筆螺	0	0	0	0	4
Muricidae	骨螺科	<i>Morula granulata</i>	結螺	0	0	0	0	0
Muricidae	骨螺科	<i>Thais clavigera</i>	蚵岩螺	2	1	9	2	1
Psammobiidae	紫雲蛤科	<i>Sanguinolaria diphos</i>	西施舌	0	0	0	0	0
Psammobiidae	紫雲蛤科	<i>Sinonovacula constricta</i>	竹蛏	0	0	0	0	0
Ampullariidae	蘋果螺科	<i>Pomacea canaliculata</i>	福壽螺	62	3	1	1	0
Littorinidae	玉黍螺科	<i>Littorina scabra</i>	粗紋玉黍螺	0	0	0	0	0
Littorinidae	玉黍螺科	<i>Littorina undulata</i>	波紋玉黍螺	0	0	0	0	0
Potamididae	海蟯螺科	<i>Cerithidea cingulata</i>	栓海蟯	39	11	4	2	0
Potamididae	海蟯螺科	<i>Batillaria zonalis</i>	燒酒海蟯	13	0	0	0	0
Naticidae	玉螺科	<i>Natica tigrina</i>	虎斑玉螺	0	0	0	0	0
Neritidae	蜃螺科	<i>Nerita albicilla</i>	漁舟蜃螺	0	0	0	0	0
Trochidae	鐘螺科	<i>Monodonta labio</i>	草蓆鐘螺	0	0	0	0	0
Patellidae	笠螺科	<i>Cellana toreuma</i>	花笠螺	0	0	0	0	0
Nassaridae	織紋螺科	<i>Nassarius melanioides</i>	黑肋織紋螺	0	0	0	0	0
Naticidae	玉螺科	<i>Polinices didyma</i>	大玉螺	0	0	0	0	0
Veneridae	簾蛤科	<i>Cyclina sinensis</i>	環文蛤 (赤嘴蛤)	2	1	2	1	2
Veneridae	簾蛤科	<i>Gomphina aequilatera</i>	花蛤	0	0	0	0	0
Veneridae	簾蛤科	<i>Ruditapes philippinarum</i>	海瓜子	0	0	0	0	0
Veneridae	簾蛤科	<i>Meretrix meretrix</i>	文蛤	0	0	4	0	0
Ostreidae	牡蠣科	<i>Crassostrea gigas</i>	長牡蠣	3	0	1	0	0
Ostreidae	牡蠣科	<i>Saccostrea echinata</i>	刺棘牡蠣	1	5	0	0	0
Ostreidae	牡蠣科	<i>Saccostrea mordax</i>	黑齒牡蠣	0	0	0	0	0
Balanidae	藤壺科	<i>Balanus sp.</i>	藤壺	0	0	0	0	0
Mytilidae	殼菜蛤科	<i>Amygdalum sp.</i>	孔雀蛤	0	0	0	0	0
Glaucomyidae	綠螂科	<i>Glaucomya chinensis</i>	中國綠螂	3	1	22	5	2
Leucosiidae	玉蟹科	<i>Philyra pisum</i>	豆形拳蟹	0	0	0	0	0
Calappidae	饅頭蟹科	<i>Matuta victor</i>	紅點黎明蟹	0	0	0	0	0
Portunidae	梭子蟹科	<i>Scylla serrata</i>	鋸緣青蟳	0	0	0	0	0
Portunidae	梭子蟹科	<i>Thalamita spinimana</i>	刺手短槳蟹	0	0	0	0	0
Menippidae	哲蟹科	<i>Ozius rugulosus</i>	皺紋團扇蟹	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Ilyoplax tansuiensis</i>	淡水泥蟹	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Macrophthalmus abbreviatus</i>	短身大眼蟹	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Macrophthalmus banzai</i>	萬歲大眼蟹	29	4	2	1	1
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Ocypode ceratophthalmus</i>	角眼沙蟹	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Ocypode cordimana</i>	平掌沙蟹	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Ocypode stimpsoni</i>	斯氏沙蟹	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Scopimera bitympana</i>	雙扇股窗蟹	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Uca arcuata</i>	弧邊招潮蟹	10	0	3	6	0

科名	中文科名	學名	中文名	X-ST1	X-ST2	X-ST3	X-ST4	X-ST5
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Uca formosensis</i>	台灣招潮蟹	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Uca lactea</i>	清白招潮蟹	2	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Scopimera longidactyla</i>	長趾股窗蟹	0	0	0	0	0
Mictyridae	和尚蟹科	<i>Mictyris brevidactylus</i>	短指和尚蟹	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Varuna litterata</i>	字紋弓蟹	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Chiromantes haematocheir</i>	紅螯螳臂蟹	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Parasesarma pictum</i>	神妙擬相手蟹	4	25	0	0	10
Grapsidae	方蟹科	<i>Chasmagnathus convexus</i>	隆脊張口蟹	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Parasesarma plicatum</i>	摺痕擬相手蟹	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Eriocheir japonicus</i>	日本絨螯蟹	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Helice formosensis</i>	台灣厚蟹	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Helice wuana</i>	伍氏厚蟹	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Perisesarma bidens</i>	雙齒近相手蟹	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Metopograpsus thukuhar</i>	方形大額蟹	0	0	0	0	0
Gecarcinidae	地蟹科	<i>Cardisoma carnifex</i>	兇狠圓軸蟹	0	0	0	0	0
Alpheidae	槍蝦科	<i>Alpheus sp.</i>	槍蝦	0	0	0	0	0
Upogebiidae	螻蛄蝦科	<i>Austinogebia edulis</i>	美食奧螻蛄蝦(鹿港蝦猴)	0	0	0	0	0
Onchidiidae	石磺科	<i>Oncidium verruculatum</i>	石磺	0	0	0	0	0
Eunicidae	璣沙蠶科	<i>Marphysa cf. sanguinea</i>	岩蟲	0	0	0	0	0
Chaetopteridae	燐蟲科	<i>Chaetopterus variopedatus</i>	燐蟲	0	0	1	0	2
Talitridae	跳蝦科	<i>Orchestia platensis</i>	扁跳蝦	0	0	0	0	0
Porcellanidae	瓷蟹科	<i>Petrolisthes sp.</i>	瓷蟹	1	4	3	4	1
Polychaeta	多毛類			0	0	0	0	0
		<i>Scoloplos arimiger</i>		1	0	0	0	0
		<i>Capitella capitata</i>		0	0	0	0	0
		<i>Lumbrineridae sp</i>		1	0	1	0	1
		<i>Capitella group</i>		0	0	0	0	0
			合計	173	57	53	22	24

高美溼地一號、二號海堤底棲生物調查結果表

科名	中文科名	學名	中文名	G-ST1	G-ST2	G-ST3	G-ST4	G-ST5	G-ST6
Laternulidae	薄殼蛤科	<i>Laternula anatina</i>	截尾薄殼蛤	2	21	13	4	12	0
Architectonicidae	車輪螺科	<i>Discotectonica acutissima</i>	扁車輪螺	0	0	0	5	0	2
Mitridae	筆螺科	<i>Strigatella decurtata</i>	腰帶筆螺	0	0	0	0	0	0
Muricidae	骨螺科	<i>Morula granulata</i>	結螺	0	2	0	0	0	0
Muricidae	骨螺科	<i>Thais clavigera</i>	蚶岩螺	0	0	0	0	0	0
Psammobiidae	紫雲蛤科	<i>Sanguinolaria diphos</i>	西施舌	2	3	0	2	0	0
Psammobiidae	紫雲蛤科	<i>Sinonovacula constricta</i>	竹蛏	0	0	0	0	0	0
Ampullariidae	蘋果螺科	<i>Pomacea canaliculata</i>	福壽螺	21	0	10	1	0	3
Littorinidae	玉黍螺科	<i>Littorina scabra</i>	粗紋玉黍螺	0	0	0	0	0	0
Littorinidae	玉黍螺科	<i>Littorina undulata</i>	波紋玉黍螺	2	0	0	0	0	0
Potamididae	海蜷螺科	<i>Cerithidea cingulata</i>	栓海蜷	9	0	2	0	1	0
Potamididae	海蜷螺科	<i>Batillaria zonalis</i>	燒酒海蜷	0	0	0	0	0	0
Naticidae	玉螺科	<i>Natica tigrina</i>	虎斑玉螺	0	0	0	0	0	0
Neritidae	蜆螺科	<i>Nerita albicilla</i>	漁舟蜆螺	0	0	0	0	0	0
Trochidae	鐘螺科	<i>Monodonta labio</i>	草蓆鐘螺	0	0	0	0	0	0
Patellidae	笠螺科	<i>Cellana toreuma</i>	花笠螺	0	0	0	0	0	0
Nassaridae	織紋螺科	<i>Nassarius melanoides</i>	黑肋織紋螺	0	0	0	0	0	0
Naticidae	玉螺科	<i>Polinices didyma</i>	大玉螺	0	0	0	0	0	0
Veneridae	簾蛤科	<i>Cyclina sinensis</i>	環文蛤(赤嘴蛤)	1	1	0	4	1	0
Veneridae	簾蛤科	<i>Gomphina aequilatera</i>	花蛤	0	0	0	0	0	0
Veneridae	簾蛤科	<i>Ruditapes philippinarum</i>	海瓜子	0	0	0	0	0	0
Veneridae	簾蛤科	<i>Meretrix meretrix</i>	文蛤	0	2	0	1	0	0
Ostreidae	牡蠣科	<i>Crassostrea gigas</i>	長牡蠣	0	0	0	0	0	0
Ostreidae	牡蠣科	<i>Saccostrea echinata</i>	刺棘牡蠣	3	0	1	0	0	0
Ostreidae	牡蠣科	<i>Saccostrea mordax</i>	黑齒牡蠣	0	0	0	0	0	0
Balanidae	藤壺科	<i>Balanus sp.</i>	藤壺	0	0	0	0	0	0
Mytilidae	殼菜蛤科	<i>Amygdalum sp.</i>	孔雀蛤	0	0	0	0	0	0

科名	中文科名	學名	中文名	G-ST1	G-ST2	G-ST3	G-ST4	G-ST5	G-ST6
Glaucomyidae	綠螂科	<i>Glaucomya chinensis</i>	中國綠螂	1	0	3	0	0	0
Leucosiidae	玉蟹科	<i>Philyra pisum</i>	豆形拳蟹	0	0	0	0	0	0
Calappidae	假頭蟹科	<i>Matuta victor</i>	紅點黎明蟹	0	0	0	0	0	0
Portunidae	梭子蟹科	<i>Scylla serrata</i>	鋸緣青蟳	0	0	0	0	0	0
Portunidae	梭子蟹科	<i>Thalamita spinimana</i>	刺手短槳蟹	1	0	0	0	0	0
Menippidae	哲蟹科	<i>Ozius rugulosus</i>	皺紋團扇蟹	0	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Ilyoplax tansuiensis</i>	淡水泥蟹	0	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Macrophthalmus abbreviatus</i>	短身大眼蟹	3	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Macrophthalmus banzai</i>	萬歲大眼蟹	0	0	1	0	3	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Ocypode ceratophthalmus</i>	角眼沙蟹	0	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Ocypode cordimana</i>	平掌沙蟹	0	0	2	3	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Ocypode stimpsoni</i>	斯氏沙蟹	29	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Scopimera bitympana</i>	雙扇股窗蟹	0	2	0	0	0	1
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Uca arcuata</i>	弧邊招潮蟹	0	2	0	0	0	5
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Uca formosensis</i>	台灣招潮蟹	0	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Uca lactea</i>	清白招潮蟹	0	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Scopimera longidactyla</i>	長趾股窗蟹	0	0	0	0	0	0
Mictyridae	和尚蟹科	<i>Mictyris brevidactylus</i>	短指和尚蟹	0	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Varuna litterata</i>	字紋弓蟹	3	1	2	0	1	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Chiromantes haematocheir</i>	紅螯螳臂蟹	0	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Parasesarma pictum</i>	神妙擬相手蟹	3	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Chasmagnathus convexus</i>	隆脊張口蟹	0	0	0	0	0	1
Grapsidae	方蟹科	<i>Parasesarma plicatum</i>	摺痕擬相手蟹	0	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Eriocheir japonicus</i>	日本絨螯蟹	0	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Helice formosensis</i>	台灣厚蟹	1	0	0	1	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Helice wuana</i>	伍氏厚蟹	0	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Perisesarma bidens</i>	雙齒近相手蟹	0	2	0	0	0	4
Grapsidae	方蟹科	<i>Metopograpsus thukuhar</i>	方形大額蟹	0	0	0	0	0	0

科名	中文科名	學名	中文名	G-ST1	G-ST2	G-ST3	G-ST4	G-ST5	G-ST6
Gecarcinidae	地蟹科	<i>Cardisoma carnifex</i>	兇狠圓軸蟹	0	0	0	0	0	0
Alpheidae	槍蝦科	<i>Alpheus sp.</i>	槍蝦	0	0	0	0	0	0
Upogebiidae	螻蛄蝦科	<i>Austinoagebia edulis</i>	美食奧螻蛄蝦(鹿港蝦猴)	0	0	0	0	0	0
Onchidiidae	石磧科	<i>Oncidium verruculatum</i>	石磧	0	0	0	0	0	3
Eumicidae	璣沙蠶科	<i>Marphysa cf. samuinea</i>	岩蟲	0	0	0	0	0	0
Chaetopteridae	燐蟲科	<i>Chaetopterus variopedatus</i>	燐蟲	0	0	0	0	0	0
Talitridae	跳蝦科	<i>Orchestia platensis</i>	扁跳蝦	0	0	0	0	0	0
Porcellanidae	瓷蟹科	<i>Petrolisthes sp.</i>	瓷蟹	0	0	0	0	0	3
Polychaeta	多毛類			0	0	0	0	0	0
		<i>Scoloplos arimiger</i>		0	0	0	0	0	0
		<i>Capitella capitata</i>		2	0	0	1	1	0
		<i>Lumbrineridae sp.</i>		0	0	1	0	0	1
		<i>Capitella group</i>		0	0	0	0	1	0
			合計	83	36	35	22	22	23

第三次檢測結果

王功海堤底棲生物調查結果表

科名	中文科名	學名	中文名	ST1 上	ST2 上	ST3 上	ST4 上
Laternulidae	薄殼蛤科	<i>Laternula anatina</i>	截尾薄殼蛤	0	0	0	0
Architectonicidae	車輪螺科	<i>Discotectonica acutissima</i>	扁車輪螺	3	2	7	18
Mitridae	筆螺科	<i>Strigatella decurtata</i>	腰帶筆螺	5	10	0	0
Muricidae	骨螺科	<i>Morula granulata</i>	結螺	0	3	0	0
Muricidae	骨螺科	<i>Thais clavigera</i>	蚵岩螺	2	15	2	23
Psammobiidae	紫雲蛤科	<i>Sanguinolaria diphos</i>	西施舌	0	0	0	0
Psammobiidae	紫雲蛤科	<i>Sinonovacula constricta</i>	竹堁	0	0	0	0
Ampullariidae	蘋果螺科	<i>Pomacea canaliculata</i>	福壽螺	0	0	18	78
Littorinidae	玉黍螺科	<i>Littorina scabra</i>	粗紋玉黍螺	0	0	0	5
Littorinidae	玉黍螺科	<i>Littorina undulata</i>	波紋玉黍螺	0	0	0	0
Potamididae	海蟞螺科	<i>Cerithidea cingulata</i>	栓海蟞	0	0	0	0
Potamididae	海蟞螺科	<i>Batillaria zonalis</i>	燒酒海蟞	21	57	153	217
Naticidae	玉螺科	<i>Natica tigrina</i>	虎斑玉螺	0	0	0	0
Neritidae	蜆螺科	<i>Nerita albicilla</i>	漁舟蜆螺	0	0	0	0
Trochidae	鐘螺科	<i>Monodonta labio</i>	草蓆鐘螺	0	1	0	0
Patellidae	笠螺科	<i>Cellana toreuma</i>	花笠螺	0	0	0	0
Nassaridae	織紋螺科	<i>Nassarius melanioides</i>	黑肋織紋螺	0	0	0	0
Naticidae	玉螺科	<i>Polinices didyma</i>	大玉螺	0	0	0	0
Veneridae	簾蛤科	<i>Cyclina sinensis</i>	環文蛤(赤嘴蛤)	1	4	1	0
Veneridae	簾蛤科	<i>Gomphina aequilatera</i>	花蛤	0	0	0	0
Veneridae	簾蛤科	<i>Ruditapes philippinarum</i>	海瓜子	0	1	0	0
Veneridae	簾蛤科	<i>Meretrix meretrix</i>	文蛤	3	7	10	0
Ostreidae	牡蠣科	<i>Crassostrea gigas</i>	長牡蠣	0	0	0	0
Ostreidae	牡蠣科	<i>Saccostrea echinata</i>	刺棘牡蠣	0	0	0	0
Ostreidae	牡蠣科	<i>Saccostrea mordax</i>	黑齒牡蠣	0	0	0	0
Balanidae	藤壺科	<i>Balanus sp.</i>	藤壺	0	0	0	0
Mytilidae	殼菜蛤科	<i>Amygdalum sp.</i>	孔雀蛤	0	0	0	0
Glaucomyidae	綠螂科	<i>Glaucomya chinensis</i>	中國綠螂	0	0	0	0
Leucosiidae	玉蟹科	<i>Philyra pisum</i>	豆形拳蟹	0	0	0	0
Calappidae	饅頭蟹科	<i>Matuta victor</i>	紅點黎明蟹	4	2	4	13
Portunidae	梭子蟹科	<i>Scylla serrata</i>	鋸緣青蟳	3	1	0	1
Portunidae	梭子蟹科	<i>Thalamita spinimana</i>	刺手短槳蟹	0	0	2	2
Menippidae	哲蟹科	<i>Ozius rugulosus</i>	皺紋團扇蟹	0	3	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Ilyoplax tansuiensis</i>	淡水泥蟹	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Macrophthalmus abbreviatus</i>	短身大眼蟹	0	1	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Macrophthalmus banzai</i>	萬歲大眼蟹	8	3	2	15
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Ocypode ceratophthalmus</i>	角眼沙蟹	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Ocypode cordimana</i>	平掌沙蟹	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Ocypode stimpsoni</i>	斯氏沙蟹	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Scopimera bitympana</i>	雙扇股窗蟹	0	0	0	0

科名	中文科名	學名	中文名	ST1 上	ST2 上	ST3 上	ST4 上
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Uca arcuata</i>	弧邊招潮蟹	14	3	21	12
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Uca formosensis</i>	台灣招潮蟹	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Uca lactea</i>	清白招潮蟹	3	0	2	3
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Scopimera longidactyla</i>	長趾股窗蟹	0	0	0	0
Mictyridae	和尚蟹科	<i>Mictyris brevidactylus</i>	短指和尚蟹	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Varuna litterata</i>	字紋弓蟹	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Chiromantes haematocheir</i>	紅螯螳臂蟹	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Parasesarma pictum</i>	神妙擬相手蟹	4	1	2	2
Grapsidae	方蟹科	<i>Chasmagnathus convexus</i>	隆脊張口蟹	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Parasesarma plicatum</i>	摺痕擬相手蟹	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Eriocheir japonicus</i>	日本絨螯蟹	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Helice formosensis</i>	台灣厚蟹	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Helice wuana</i>	伍氏厚蟹	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Perisesarma bidens</i>	雙齒近相手蟹	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Metopograpsus thukuhar</i>	方形大額蟹	0	0	0	0
Gecarcinidae	地蟹科	<i>Cardisoma carnifex</i>	兇狠圓軸蟹	0	0	0	0
Alpheidae	槍蝦科	<i>Alpheus sp.</i>	槍蝦	0	0	0	0
Upogebiidae	螻蛄蝦科	<i>Austinogebia edulis</i>	美食奧螻蛄蝦(鹿港蝦猴)	0	0	0	0
Onchidiidae	石磺科	<i>Oncidium verruculatum</i>	石磺	0	0	0	0
Eunicidae	磯沙蠶科	<i>Marphysa cf. sanguinea</i>	岩蟲	0	3	2	3
Chaetopteridae	燐蟲科	<i>Chaetopterus variopedatus</i>	燐蟲	0	0	0	0
Talitridae	跳蝦科	<i>Orchestia platensis</i>	扁跳蝦	0	0	0	0
Porcellanidae	瓷蟹科	<i>Petrolisthes sp.</i>	瓷蟹	2	2	0	16
		Polychaeta (多毛類)		0	0	0	0
		<i>Scoloplos arimiger</i>		0	0	1	0
		<i>Capitella capitata</i>		0	2	1	1
		<i>Lumbrineridae sp</i>		1	0	3	0
		<i>Capitella group</i>		0	1	0	0
			合計	74	122	231	409

永興海堤底棲生物調查結果表

科名	中文科名	學名	中文名	Y-ST1 (N)	Y-ST1 (M)	Y-ST1 (F)	Y-ST2 (N)	Y-ST2 (M)	Y-ST2 (F)	Y-ST3 (N)	Y-ST3 (M)	Y-ST3 (F)	Y-ST4 (N)	Y-ST4 (M)	Y-ST4 (F)
Laternulidae	薄殼蛤科	<i>Laternula anatina</i>	截尾薄殼蛤	3	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2
Architectonicidae	車輪螺科	<i>Discotectonica acutissima</i>	扁車輪螺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mitridae	筆螺科	<i>Strigatella decurtata</i>	腰帶筆螺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Muricidae	骨螺科	<i>Morula granulata</i>	結螺	2	0	0	3	8	0	1	0	0	0	7	0
Muricidae	骨螺科	<i>Thais clavigera</i>	蚶岩螺	11	0	0	5	4	6	4	0	0	9	0	0
Psammbiidae	紫雲蛤科	<i>Sanguinolaria diphos</i>	西施舌	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Psammbiidae	紫雲蛤科	<i>Sinonovacula constricta</i>	竹蛩	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ampullariidae	蘋果螺科	<i>Pomacea canaliculata</i>	福壽螺	3	0	0	9	2	0	17	0	0	0	0	0
Littorinidae	玉黍螺科	<i>Littorina scabra</i>	粗紋玉黍螺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Littorinidae	玉黍螺科	<i>Littorina undulata</i>	波紋玉黍螺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0
Potamididae	海蟞螺科	<i>Cerithidea cingulata</i>	栓海蟞	6	7	0	2	8	0	3	3	0	0	7	0
Potamididae	海蟞螺科	<i>Batillaria zonalis</i>	燒酒海蟞	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Naticidae	玉螺科	<i>Natica tigrina</i>	虎斑玉螺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Neritidae	蜆螺科	<i>Nerita albicilla</i>	漁舟蜆螺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trochidae	鐘螺科	<i>Monodonta labio</i>	草蓆鐘螺	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Patellidae	笠螺科	<i>Cellana toreuma</i>	花笠螺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nassaridae	織紋螺科	<i>Nassarius melanioides</i>	黑肋織紋螺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Naticidae	玉螺科	<i>Polinices diadema</i>	大玉螺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Veneridae	簾蛤科	<i>Cyclina sinensis</i>	環文蛤 (赤嘴蛤)	2	0	0	12	10	3	8	0	15	6	8	2
Veneridae	簾蛤科	<i>Gomphina aequilatera</i>	花蛤	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Veneridae	簾蛤科	<i>Ruditapes philippinarum</i>	海瓜子	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Veneridae	簾蛤科	<i>Meretrix meretrix</i>	文蛤	4	0	18	7	0	0	1	0	0	0	0	1
Ostreidae	牡蠣科	<i>Crassostrea gigas</i>	長牡蠣	1	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0
Ostreidae	牡蠣科	<i>Saccostrea echinata</i>	刺棘牡蠣	2	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0
Ostreidae	牡蠣科	<i>Saccostrea mordax</i>	黑齒牡蠣	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

科名	中文科名	學名	中文名	Y-ST1 (N)	Y-ST1 (M)	Y-ST1 (F)	Y-ST2 (N)	Y-ST2 (M)	Y-ST2 (F)	Y-ST3 (N)	Y-ST3 (M)	Y-ST3 (F)	Y-ST4 (N)	Y-ST4 (M)	Y-ST4 (F)
Balanidae	藤壺科	<i>Balanus sp.</i>	藤壺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mytilidae	殼菜蛤科	<i>Amygdalum sp.</i>	孔雀蛤	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Glaucomyidae	綠螂科	<i>Glaucomya chinensis</i>	中國綠螂	5	1	2	3	6	0	2	6	4	3	0	0
Leucosiidae	玉蟹科	<i>Philyra pisum</i>	豆形拳蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Calappidae	瘦頭蟹科	<i>Matuta victor</i>	紅點黎明蟹	1	0	0	4	0	0	0	0	0	2	4	0
Portunidae	梭子蟹科	<i>Scylla serrata</i>	鋸緣青蟳	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Portunidae	梭子蟹科	<i>Thalamita spinimana</i>	刺手短襟蟹	0	2	4	0	1	0	0	1	0	0	0	0
Menippidae	哲蟹科	<i>Ozius rugulosus</i>	絨紋團扇蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ocyropodidae	沙蟹科	<i>Ilyoplax tansuensis</i>	淡水泥蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ocyropodidae	沙蟹科	<i>Macrophthalmus abbreviatus</i>	短身大眼蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ocyropodidae	沙蟹科	<i>Macrophthalmus banzai</i>	萬歲大眼蟹	0	3	2	0	0	0	14	12	2	1	0	2
Ocyropodidae	沙蟹科	<i>Ocyrope ceratophthalmus</i>	角眼沙蟹	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
Ocyropodidae	沙蟹科	<i>Ocyrope cordimana</i>	手掌沙蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ocyropodidae	沙蟹科	<i>Ocyrope stimpsoni</i>	斯氏沙蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ocyropodidae	沙蟹科	<i>Scopimera bitympana</i>	雙扇股窗蟹	23	49	37	28	0	6	45	3	0	4	7	3
Ocyropodidae	沙蟹科	<i>Uca arcuata</i>	弧邊招潮蟹	20	6	18	9	29	10	4	42	53	15	0	0
Ocyropodidae	沙蟹科	<i>Uca formosensis</i>	台灣招潮蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ocyropodidae	沙蟹科	<i>Uca lactea</i>	清白招潮蟹	12	0	0	6	1	0	0	2	13	1	0	0
Ocyropodidae	沙蟹科	<i>Scopimera longidactyla</i>	長趾股窗蟹	16	31	41	9	3	14	0	7	0	3	13	3
Mictyridae	和高蟹科	<i>Micyris brevidactylus</i>	短指和高蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Varuna litterata</i>	字紋弓蟹	0	2	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Chiramantes haematocheir</i>	紅螯螳臂蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Parasesarma pictum</i>	神妙擬相手蟹	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Chasmagnathus convexus</i>	隆脊張口蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Parasesarma plicatum</i>	摺痕擬相手蟹	1	2	0	2	4	0	2	2	0	3	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Eriocheir japonicus</i>	日本絨螯蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

科名	中文科名	學名	中文名	Y-ST1 (N)	Y-ST1 (M)	Y-ST1 (F)	Y-ST2 (N)	Y-ST2 (M)	Y-ST2 (F)	Y-ST3 (N)	Y-ST3 (M)	Y-ST3 (F)	Y-ST4 (N)	Y-ST4 (M)	Y-ST4 (F)
Grapsidae	方蟹科	<i>Helice formosensis</i>	台灣厚蟹	1	0	0	2	0	5	4	0	0	2	3	2
Grapsidae	方蟹科	<i>Helice wuana</i>	伍氏厚蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Perisesarma bidens</i>	雙齒近相手蟹	0	1	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Metopograpsus thukuhar</i>	方形大額蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gecarcinidae	地蟹科	<i>Cardisoma carnifex</i>	兇狠圓軸蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alpheidae	槍蝦科	<i>Alpheus sp.</i>	槍蝦	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Upogebiidae	螻蛄蝦科	<i>Austinogebia edulis</i>	美食奧螻蛄蝦(鹿港螻蛄)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Onchidiidae	石磺科	<i>Onchidium verruculatum</i>	石磺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eunicidae	瓊沙蠶科	<i>Marphysa cf. samuinea</i>	岩蟲	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chaetopteridae	磷蟲科	<i>Chaetopterus varipodatus</i>	磷蟲	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	4	0
Talitridae	跳蝦科	<i>Orchestia platensis</i>	扁跳蝦	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Porcellanidae	瓷蟹科	<i>Petrolisithes sp.</i>	瓷蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Polychaeta	多毛類			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		<i>Scoloplos arimiger</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		<i>Capitella capitata</i>		2	2	0	1	1	0	2	1	0	0	0	0
		<i>Lumbrineridae sp</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		<i>Capitella group</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			合計	116	109	129	102	79	48	118	87	87	58	58	15

芳苑海堤底棲生物調查結果表

科名	中文科名	學名	中文名	F-ST1 (N)	F-ST1 (M)	F-ST1 (F)	F-ST2 (N)	F-ST2 (M)	F-ST2 (F)	F-ST3 (N)	F-ST3 (M)	F-ST3 (F)	F-ST4 (N)	F-ST4 (M)	F-ST4 (F)
Laternulidae	薄殼蛤科	<i>Laternula anatina</i>	截尾薄殼蛤	4	59	42	0	40	0	0	0	0	0	0	0
Architectonicidae	車輪螺科	<i>Discotectonica acutissima</i>	扁車輪螺	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Mitridae	筆螺科	<i>Sirigatella decurtata</i>	腰帶筆螺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Muricidae	骨螺科	<i>Morula granulata</i>	結螺	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
Muricidae	骨螺科	<i>Thais clavigera</i>	蚵岩螺	3	10	1	0	2	0	2	0	0	0	9	0
Psammobiidae	紫雲蛤科	<i>Sanguinolaria diphos</i>	西施舌	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Psammobiidae	紫雲蛤科	<i>Sinonovacula constricta</i>	竹蛸	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ampullariidae	蘋果螺科	<i>Pomacea canaliculata</i>	福壽螺	21	59	0	11	0	0	6	0	0	0	0	0
Littorinidae	玉黍螺科	<i>Littorina scabra</i>	粗紋玉黍螺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Littorinidae	玉黍螺科	<i>Littorina undulata</i>	波紋玉黍螺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Potamididae	海螵螺科	<i>Cerithidea cingulata</i>	栓海螵	2	5	1	0	2	6	3	0	0	7	0	0
Potamididae	海螵螺科	<i>Batillaria zonalis</i>	燒酒海螵	2	0	0	0	0	0	0	2	1	20	0	0
Naticidae	玉螺科	<i>Natica tigrina</i>	虎斑玉螺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Neritidae	蜆螺科	<i>Nerita albicilla</i>	漁舟蜆螺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trochidae	鐘螺科	<i>Monodonta labio</i>	草蓆鐘螺	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
Patellidae	笠螺科	<i>Cellana toreuma</i>	花笠螺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nassaridae	織紋螺科	<i>Nassarius melanioides</i>	黑肋織紋螺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Naticidae	玉螺科	<i>Polinices didyma</i>	大玉螺	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Veneridae	簾蛤科	<i>Cyclina sinensis</i>	環文蛤(赤背蛤)	4	8	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
Veneridae	簾蛤科	<i>Gomphina aequilatera</i>	花蛤	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
Veneridae	簾蛤科	<i>Ruditapes philippinarum</i>	海瓜子	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Veneridae	簾蛤科	<i>Meretrix meretrix</i>	文蛤	0	1	4	0	0	1	0	1	0	1	0	0
Ostreidae	牡蠣科	<i>Crassostrea gigas</i>	長牡蠣	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ostreidae	牡蠣科	<i>Saccostrea echinata</i>	刺棘牡蠣	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ostreidae	牡蠣科	<i>Saccostrea mordax</i>	黑齒牡蠣	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Balanidae	藤壺科	<i>Balanus sp.</i>	藤壺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

科名	中文科名	學名	中文名	F-ST1 (N)	F-ST1 (M)	F-ST1 (F)	F-ST2 (N)	F-ST2 (M)	F-ST2 (F)	F-ST3 (N)	F-ST3 (M)	F-ST3 (F)	F-ST4 (N)	F-ST4 (M)	F-ST4 (F)
Mytilidae	殼菜蛤科	<i>Amygdalum</i> sp.	孔雀蛤	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Glaucomyidae	綠螂科	<i>Glaucomya chinensis</i>	中國綠螂	4	6	3	0	0	0	2	0	0	4	0	0
Leucosiidae	玉蟹科	<i>Philyra pisum</i>	豆形拳蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Calappidae	鏡頭蟹科	<i>Matuta victor</i>	紅點黎明蟹	2	0	0	1	0	0	0	2	2	1	0	0
Portunidae	梭子蟹科	<i>Seylla serrata</i>	鋸緣青蟳	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0
Portunidae	梭子蟹科	<i>Thalamita spinimana</i>	刺手短葉蟹	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Menippidae	哲蟹科	<i>Ozius rugulosus</i>	皺紋圓扇蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Ilyoplax tansuensis</i>	淡水泥蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Macrophthalmus abbreviatus</i>	短身大眼蟹	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Macrophthalmus banzai</i>	萬歲大眼蟹	7	2	0	2	0	0	4	0	1	15	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Ocyode ceratophthalmus</i>	角眼沙蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Ocyode cordimana</i>	平掌沙蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Ocyode stimpsoni</i>	斯氏沙蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Scopimera bitympana</i>	雙扇股窗蟹	6	2	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Uca arcuata</i>	弧邊招潮蟹	20	13	4	1	1	0	0	8	4	1	21	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Uca formosensis</i>	台灣招潮蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Uca lactea</i>	清白招潮蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Scopimera longidactyla</i>	長趾股窗蟹	6	3	0	2	1	0	6	0	0	2	0	16
Mictyridae	和尚蟹科	<i>Mictyris brevidactylus</i>	短指和尚蟹	0	1	0	0	4	26	15	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Varuna litterata</i>	字紋弓蟹	0	6	0	0	0	0	1	0	0	1	0	6
Grapsidae	方蟹科	<i>Chiramantes haematocheir</i>	紅螯螳臂蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Parasesarma pictum</i>	神妙擬相手蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	11
Grapsidae	方蟹科	<i>Chasmagnathus convexus</i>	隆脊張口蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Parasesarma plicatum</i>	摺痕擬相手蟹	1	3	0	0	4	0	0	0	0	5	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Eriocheir japonicus</i>	日本絨螯蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Helice formosensis</i>	台灣厚蟹	2	1	0	0	3	1	8	0	1	10	0	2
Grapsidae	方蟹科	<i>Helice wuana</i>	伍氏厚蟹	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0

科名	中文科名	學名	中文名	F-ST1 (N)	F-ST1 (M)	F-ST1 (F)	F-ST2 (N)	F-ST2 (M)	F-ST2 (F)	F-ST3 (N)	F-ST3 (M)	F-ST3 (F)	F-ST4 (N)	F-ST4 (M)	F-ST4 (F)
Grapsidae	方蟹科	<i>Perisesarma bidens</i>	雙齒近相手蟹	7	1	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Metopograpsus thukuhar</i>	方形大額蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gecarcinidae	地蟹科	<i>Cardisoma carnifex</i>	兇狠圓軸蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alpheidae	槍蝦科	<i>Alpheus sp.</i>	槍蝦	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Upogebiidae	螯姑蝦科	<i>Austinogebia edulis</i>	美食與螯姑蝦(鹿港蝦猴)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Onchidiidae	石磧科	<i>Oncidium verruculatum</i>	石磧	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eunicidae	瓊沙蠶科	<i>Marphysa cf. sanuinea</i>	岩蟲	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chaetopteridae	燐蟲科	<i>Chaetopterus variopectatus</i>	燐蟲	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	1
Talitridae	跳蝦科	<i>Orchestia platensis</i>	扁跳蝦	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Porcellanidae	瓷蟹科	<i>Petrolisthes sp.</i>	瓷蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Polychaeta	多毛類			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		<i>Scoloplos arimiger</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		<i>Capitella capitata</i>		2	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0
		<i>Lumbrineridae sp.</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		<i>Capitella group</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			合計	94	186	57	17	62	39	49	16	11	88	45	36

芳苑紅樹林底棲生物調查結果表

科名	中文科名	學名	中文名	A-ST1	A-ST2	A-ST3	A-ST4	A-ST5	A-ST6	A-ST7	A-ST8
Laternulidae	薄殼蛤科	<i>Laternula anatina</i>	截尾薄殼蛤	0	0	0	0	0	0	0	0
Architectonicidae	車輪螺科	<i>Discotectonica acutissima</i>	扁車輪螺	0	0	0	0	0	0	0	0
Mitridae	筆螺科	<i>Strigatella decurtata</i>	腰帶筆螺	0	0	0	0	0	0	0	0
Muricidae	骨螺科	<i>Morula granulata</i>	結螺	0	0	0	0	0	0	0	0
Muricidae	骨螺科	<i>Thais clavigera</i>	蚶岩螺	4	0	0	0	2	1	6	0
Psammobiidae	紫雲蛤科	<i>Sanguinolaria diphos</i>	西施舌	0	0	0	3	0	0	0	0
Psammobiidae	紫雲蛤科	<i>Sinonovacula constricta</i>	竹蛏	0	0	0	0	0	0	0	0
Ampullariidae	蘋果螺科	<i>Pomacea canaliculata</i>	福壽螺	21	41	3	0	0	5	2	20
Littorinidae	玉黍螺科	<i>Littorina scabra</i>	粗紋玉黍螺	10	2	0	0	0	0	0	4
Littorinidae	玉黍螺科	<i>Littorina undulata</i>	波紋玉黍螺	0	0	0	3	0	0	0	0
Potamididae	海蝨螺科	<i>Cerithidea cingulata</i>	栓海蝨	6	0	2	0	10	1	6	0
Potamididae	海蝨螺科	<i>Batillaria zonalis</i>	燒酒海蝨	2	4	0	16	3	0	0	0
Naticidae	玉螺科	<i>Natica tigrina</i>	虎斑玉螺	0	0	0	0	0	0	0	0
Neritidae	蜆螺科	<i>Nerita albicilla</i>	漁舟蜆螺	0	0	0	0	0	0	0	0
Trochidae	鐘螺科	<i>Monodonta labio</i>	草蓆鐘螺	1	0	0	0	2	1	0	0
Patellidae	笠螺科	<i>Cellana toreuma</i>	花笠螺	0	0	0	0	0	0	0	0
Nassaridae	織紋螺科	<i>Nassarius melanioides</i>	黑肋織紋螺	2	0	0	0	0	0	0	0
Naticidae	玉螺科	<i>Polinices didyma</i>	大玉螺	0	0	0	0	0	0	0	0
Veneridae	簾蛤科	<i>Cyclina sinensis</i>	環文蛤 (赤嘴蛤)	0	0	0	3	0	4	0	0
Veneridae	簾蛤科	<i>Gomphina aequilatera</i>	花蛤	0	0	0	0	0	0	0	0
Veneridae	簾蛤科	<i>Ruditapes philippinarum</i>	海瓜子	0	0	0	0	0	0	0	0
Veneridae	簾蛤科	<i>Meretrix meretrix</i>	文蛤	0	0	0	0	1	0	0	0
Ostreidae	牡蠣科	<i>Crassostrea gigas</i>	長牡蠣	0	0	0	0	0	0	0	0
Ostreidae	牡蠣科	<i>Saccostrea echinata</i>	刺棘牡蠣	4	0	0	0	0	0	0	0
Ostreidae	牡蠣科	<i>Saccostrea mordax</i>	黑齒牡蠣	0	0	0	0	0	0	0	0
Balanidae	藤壺科	<i>Balanus sp.</i>	藤壺	0	0	0	0	0	0	0	0
Mytilidae	殼菜蛤科	<i>Amygdalum sp.</i>	孔雀蛤	0	0	0	0	0	0	0	0

科名	中文科名	學名	中文名	A-ST1	A-ST2	A-ST3	A-ST4	A-ST5	A-ST6	A-ST7	A-ST8
Glaucomyidae	綠螂科	<i>Glaucomya chinensis</i>	中國綠螂	0	0	0	0	0	0	0	0
Leucosiidae	玉蟹科	<i>Philyra pisum</i>	豆形拳蟹	0	0	0	0	0	0	0	0
Calappidae	櫻頭蟹科	<i>Matuta victor</i>	紅點黎明蟹	1	3	0	5	0	0	0	0
Portunidae	梭子蟹科	<i>Scylla serrata</i>	鋸緣青蟳	0	0	0	0	0	0	0	0
Portunidae	梭子蟹科	<i>Thalamita spinimana</i>	刺手短槳蟹	0	0	0	0	0	0	0	0
Menippidae	哲蟹科	<i>Ozius rugulosus</i>	皺紋團扇蟹	0	0	0	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Ilyoplax tansuiensis</i>	淡水泥蟹	0	0	0	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Macrophthalmus abbreviatus</i>	短身大眼蟹	0	0	0	0	0	1	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Macrophthalmus banzai</i>	萬歲大眼蟹	2	5	1	24	0	14	2	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Ocypode ceratophthalmus</i>	角眼沙蟹	0	0	0	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Ocypode cordimana</i>	手掌沙蟹	0	0	0	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Ocypode stimpsoni</i>	斯氏沙蟹	0	0	0	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Scopimera bitympana</i>	雙扇股窗蟹	0	0	2	17	4	2	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Uca arcuata</i>	弧邊招潮蟹	6	0	2	38	0	8	0	4
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Uca formosensis</i>	台灣招潮蟹	0	0	0	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Uca lactea</i>	清白招潮蟹	0	0	0	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Scopimera longidactyla</i>	長趾股窗蟹	5	0	0	5	3	3	0	0
Mictyridae	和尚蟹科	<i>Mictyris brevidactylus</i>	短指和尚蟹	0	2	0	0	0	0	2	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Varuna litterata</i>	字紋弓蟹	0	0	0	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Chiromantes haematocheir</i>	紅螯螳臂蟹	0	0	0	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Parasesarma pictum</i>	神妙擬相手蟹	0	0	0	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Chasmagnathus convexus</i>	隆脊張口蟹	0	0	0	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Parasesarma plicatum</i>	摺痕擬相手蟹	0	0	0	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Eriocher japonicus</i>	日本絨螯蟹	0	0	0	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Helice formosensis</i>	台灣厚蟹	1	0	1	0	3	1	2	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Helice wuana</i>	伍氏厚蟹	0	0	0	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Perisesarma bidens</i>	雙齒近相手蟹	0	0	2	0	1	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Metopograpsus thukuhar</i>	方形大額蟹	0	0	0	0	0	0	0	0

科名	中文科名	學名	中文名	A-ST1	A-ST2	A-ST3	A-ST4	A-ST5	A-ST6	A-ST7	A-ST8
Gecarcinidae	地蟹科	<i>Cardisoma carnifex</i>	兇狠圓軸蟹	0	0	0	0	0	0	0	0
Alpheidae	槍蝦科	<i>Alpheus sp.</i>	槍蝦	0	0	0	0	0	0	3	0
Upogebiidae	螞蟧蝦科	<i>Austinogebia edulis</i>	美食奧螞蟧(鹿港螞蟧)	0	0	0	0	0	0	0	0
Onchidiidae	石磧科	<i>Oncidium verruculatum</i>	石磧	0	0	0	0	0	0	0	0
Eunicidae	璣沙蠶科	<i>Marphysa cf. samuinea</i>	岩蟲	0	0	0	10	2	0	5	0
Chaetopteridae	燐蟲科	<i>Chaetopterus variopedatus</i>	燐蟲	0	0	0	0	0	0	0	0
Talitridae	跳蝦科	<i>Orchestia platensis</i>	扁跳蝦	0	0	0	0	0	0	0	0
Porcellanidae	瓷蟹科	<i>Petrolisthes sp.</i>	瓷蟹	0	0	0	0	0	0	0	0
		Polychaeta (多毛類)		0	0	0	0	0	0	0	0
		<i>Scoloplos arimiger</i>		0	0	0	0	0	0	0	0
		<i>Capitella capitata</i>		3	1	0	0	0	2	0	0
		<i>Lumbrineridae sp.</i>		0	0	0	0	0	0	0	0
		<i>Capitella group</i>		0	0	0	0	0	0	0	0
			合計	68	58	13	124	31	43	28	28

新街海堤底棲生物調查結果表

科名	中文科名	學名	中文名	X-ST1	X-ST2	X-ST3	X-ST4	X-ST5
Laternulidae	薄殼蛤科	<i>Laternula anatina</i>	截尾薄殼蛤	0	0	0	0	0
Architectonicidae	車輪螺科	<i>Discotectonica acutissima</i>	扁車輪螺	0	0	0	0	0
Mitridae	筆螺科	<i>Strigatella decurtata</i>	腰帶筆螺	0	0	0	0	1
Muricidae	骨螺科	<i>Morula granulata</i>	結螺	2	0	0	0	0
Muricidae	骨螺科	<i>Thais clavigera</i>	蚵岩螺	1	4	0	5	0
Psammobiidae	紫雲蛤科	<i>Sanguinolaria diphos</i>	西施舌	0	0	0	0	0
Psammobiidae	紫雲蛤科	<i>Sinonovacula constricta</i>	竹蛏	0	0	0	0	0
Ampullariidae	蘋果螺科	<i>Pomacea canaliculata</i>	福壽螺	4	13	2	0	3
Littorinidae	玉黍螺科	<i>Littorina scabra</i>	粗紋玉黍螺	0	2	0	4	0
Littorinidae	玉黍螺科	<i>Littorina undulata</i>	波紋玉黍螺	0	0	0	0	0
Potamididae	海蟞螺科	<i>Cerithidea cingulata</i>	栓海蟞	2	8	11	1	0
Potamididae	海蟞螺科	<i>Batillaria zonalis</i>	燒酒海蟞	0	0	0	0	0
Naticidae	玉螺科	<i>Natica tigrina</i>	虎斑玉螺	0	0	0	0	0
Neritidae	蜆螺科	<i>Nerita albicilla</i>	漁舟蜆螺	0	0	0	0	0
Trochidae	鐘螺科	<i>Monodonta labio</i>	草蓆鐘螺	0	0	0	0	0
Patellidae	笠螺科	<i>Cellana toreuma</i>	花笠螺	0	0	0	0	0
Nassaridae	織紋螺科	<i>Nassarius melanioides</i>	黑肋織紋螺	0	0	0	0	0
Naticidae	玉螺科	<i>Polinices didyma</i>	大玉螺	0	0	0	1	0
Veneridae	簾蛤科	<i>Cyclina sinensis</i>	環文蛤 (赤嘴蛤)	2	0	1	0	5
Veneridae	簾蛤科	<i>Gomphina aequilatera</i>	花蛤	0	0	0	0	0
Veneridae	簾蛤科	<i>Ruditapes philippinarum</i>	海瓜子	0	0	0	0	0
Veneridae	簾蛤科	<i>Meretrix meretrix</i>	文蛤	0	0	2	0	0
Ostreidae	牡蠣科	<i>Crassostrea gigas</i>	長牡蠣	2	0	0	0	0
Ostreidae	牡蠣科	<i>Saccostrea echinata</i>	刺棘牡蠣	0	0	0	0	0
Ostreidae	牡蠣科	<i>Saccostrea mordax</i>	黑齒牡蠣	0	0	0	0	0
Balanidae	藤壺科	<i>Balanus sp.</i>	藤壺	0	0	0	0	0
Mytilidae	殼菜蛤科	<i>Amygdalum sp.</i>	孔雀蛤	0	0	0	0	0
Glaucomyidae	綠螂科	<i>Glaucomya chinensis</i>	中國綠螂	1	2	1	5	0
Leucosiidae	玉蟹科	<i>Philyra pisum</i>	豆形拳蟹	0	0	0	0	0
Calappidae	饅頭蟹科	<i>Matuta victor</i>	紅點黎明蟹	3	0	2	0	0
Portunidae	梭子蟹科	<i>Scylla serrata</i>	鋸緣青蟳	0	0	0	0	0
Portunidae	梭子蟹科	<i>Thalamita spinimana</i>	刺手短襟蟹	0	0	0	0	0
Menippidae	哲蟹科	<i>Ozius rugulosus</i>	皺紋團扇蟹	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Ilyoplax tansuiensis</i>	淡水泥蟹	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Macrophthalmus abbreviatus</i>	短身大眼蟹	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Macrophthalmus banzai</i>	萬歲大眼蟹	3	4	2	2	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Ocypode ceratophthalmus</i>	角眼沙蟹	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Ocypode cordimana</i>	平掌沙蟹	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Ocypode stimpsoni</i>	斯氏沙蟹	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Scopimera bitympna</i>	雙扇股窗蟹	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Uca arcuata</i>	弧邊招潮蟹	9	2	0	6	6

科名	中文科名	學名	中文名	X-ST1	X-ST2	X-ST3	X-ST4	X-ST5
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Uca formosensis</i>	台灣招潮蟹	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Uca lactea</i>	清白招潮蟹	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Scopimera longidactyla</i>	長趾股窗蟹	0	7	0	0	4
Mictyridae	和尚蟹科	<i>Mictyris brevidactylus</i>	短指和尚蟹	2	0	5	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Varuna litterata</i>	字紋弓蟹	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Chiromantes haematocheir</i>	紅螯螳臂蟹	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Parasesarma pictum</i>	神妙擬相手蟹	2	4	0	0	2
Grapsidae	方蟹科	<i>Chasmagnathus convexus</i>	隆脊張口蟹	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Parasesarma plicatum</i>	摺痕擬相手蟹	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Eriocheir japonicus</i>	日本絨螯蟹	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Helice formosensis</i>	台灣厚蟹	0	0	1	0	1
Grapsidae	方蟹科	<i>Helice wuana</i>	伍氏厚蟹	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Perisesarma bidens</i>	雙齒近相手蟹	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Metopograpsus thukuhar</i>	方形大額蟹	0	0	0	0	0
Gecarcinidae	地蟹科	<i>Cardisoma carnifex</i>	兇狠圓軸蟹	0	0	0	0	0
Alpheidae	槍蝦科	<i>Alpheus sp.</i>	槍蝦	0	0	0	0	0
Upogebiidae	螻蛄蝦科	<i>Austinogebia edulis</i>	美食奧螻蛄蝦(鹿港蝦猴)	0	0	0	0	0
Onchidiidae	石磺科	<i>Oncidium verruculatum</i>	石磺	0	0	0	0	0
Eunicidae	璣沙蠶科	<i>Marphysa cf. sanuinea</i>	岩蟲	1	0	0	0	0
Chaetopteridae	燐蟲科	<i>Chaetopterus variopedatus</i>	燐蟲	0	0	0	0	3
Talitridae	跳蝦科	<i>Orchestia platensis</i>	扁跳蝦	0	0	0	0	0
Porcellanidae	瓷蟹科	<i>Petrolisthes sp.</i>	瓷蟹	0	0	0	4	0
Polychaeta	多毛類			0	0	0	0	0
		<i>Scoloplos arimiger</i>		0	0	0	0	0
		<i>Capitella capitata</i>		2	0	0	0	2
		<i>Lumbrineridae sp</i>		0	0	0	0	0
		<i>Capitella group</i>		0	0	0	0	0
			合計	36	46	27	28	27

高美溼地一號、二號海堤底棲生物調查結果表

科名	中文科名	學名	中文名	G-ST1	G-ST2	G-ST3	G-ST4	G-ST5	G-ST6
Laternulidae	薄殼蛤科	<i>Laternula amatina</i>	截尾薄殼蛤	3	48	25	8	18	5
Architectonicidae	車輪螺科	<i>Discoctonica acutissima</i>	扁車輪螺	0	0	0	0	0	0
Mitridae	筆螺科	<i>Strigatella decurtata</i>	腰帶筆螺	0	0	0	0	0	0
Muricidae	骨螺科	<i>Morula granulata</i>	結螺	0	5	0	4	0	0
Muricidae	骨螺科	<i>Thais clavigera</i>	蚵岩螺	0	0	0	0	0	0
Psammobiidae	紫雲蛤科	<i>Sanguinolaria diphos</i>	西施舌	4	5	0	1	0	0
Psammobiidae	紫雲蛤科	<i>Sinonovacula constricta</i>	竹塹	0	0	0	0	0	0
Ampullariidae	蘋果螺科	<i>Pomacea canaliculata</i>	福壽螺	53	14	44	1	0	98
Littorinidae	玉黍螺科	<i>Littorina scabra</i>	粗紋玉黍螺	5	2	0	0	0	0
Littorinidae	玉黍螺科	<i>Littorina undulata</i>	波紋玉黍螺	14	0	0	0	0	0
Potamididae	海蝨螺科	<i>Cerithidea cingulata</i>	栓海蝨	9	0	3	0	2	0
Potamididae	海蝨螺科	<i>Batillaria zonalis</i>	燒酒海蝨	0	2	0	0	0	0
Naticidae	玉螺科	<i>Natica tigrina</i>	虎斑玉螺	0	0	0	0	0	0
Neritidae	蜆螺科	<i>Nerita albicilla</i>	漁舟蜆螺	0	0	0	0	0	0
Trochidae	鐘螺科	<i>Monodonta labio</i>	草蓆鐘螺	0	0	0	0	0	0
Patellidae	笠螺科	<i>Cellana toreuma</i>	花笠螺	0	0	0	0	0	0
Nassaridae	織紋螺科	<i>Nassarius melanoides</i>	黑肋織紋螺	0	0	0	0	0	0
Naticidae	玉螺科	<i>Polinices didyma</i>	大玉螺	0	0	0	0	0	0
Veneridae	簾蛤科	<i>Cyclina sinensis</i>	環文蛤 (赤嘴蛤)	2	3	0	0	0	0
Veneridae	簾蛤科	<i>Gomphina aequilatera</i>	花蛤	0	0	0	0	0	0
Veneridae	簾蛤科	<i>Ruditapes philippinarum</i>	海瓜子	0	0	0	0	0	0
Veneridae	簾蛤科	<i>Meretrix meretrix</i>	文蛤	8	5	0	7	1	0
Ostreidae	牡蠣科	<i>Crassostrea gigas</i>	長牡蠣	0	0	0	0	0	0
Ostreidae	牡蠣科	<i>Saccostrea echinata</i>	刺棘牡蠣	0	0	0	4	0	0
Ostreidae	牡蠣科	<i>Saccostrea mordax</i>	黑齒牡蠣	0	0	0	0	0	0
Balanidae	藤壺科	<i>Balanus sp.</i>	藤壺	0	0	0	0	0	0
Mytilidae	殼菜蛤科	<i>Amygdalum sp.</i>	孔雀蛤	0	0	0	0	0	0

科名	中文科名	學名	中文名	G-ST1	G-ST2	G-ST3	G-ST4	G-ST5	G-ST6
Glaucomyidae	綠螂科	<i>Glaucomya chinensis</i>	中國綠螂	0	0	2	0	0	0
Leucosiidae	玉蟹科	<i>Philyra pisum</i>	豆形拳蟹	0	0	0	0	0	0
Calappidae	櫻頭蟹科	<i>Matuta victor</i>	紅點黎明蟹	21	7	0	4	0	7
Portunidae	梭子蟹科	<i>Scylla serrata</i>	鋸緣青蟬	0	0	0	0	0	0
Portunidae	梭子蟹科	<i>Thalamita spinimana</i>	刺手短槳蟹	3	0	0	0	0	0
Menippidae	哲蟹科	<i>Ozium rugulosus</i>	皺紋團扇蟹	0	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Ilyoplax tansuiensis</i>	淡水泥蟹	0	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Macrophthalmus abbreviatus</i>	短身大眼蟹	0	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Macrophthalmus banzai</i>	萬歲大眼蟹	3	0	2	0	18	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Ocypode ceratophthalmus</i>	角眼沙蟹	0	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Ocypode cordimana</i>	手掌沙蟹	0	0	9	3	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Ocypode stimpsoni</i>	斯氏沙蟹	10	0	0	0	4	11
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Scopimera bitypana</i>	雙扇股窗蟹	0	2	0	1	0	5
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Uca arcuata</i>	弧邊招潮蟹	0	3	0	0	0	1
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Uca formosensis</i>	台灣招潮蟹	0	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Uca lactea</i>	清白招潮蟹	0	0	0	0	0	0
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Scopimera longidactyla</i>	長趾股窗蟹	0	6	0	0	0	0
Mictyridae	和尚蟹科	<i>Mictyris brevidactylus</i>	短指和尚蟹	5	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Varuna litterata</i>	字紋弓蟹	0	0	2	0	3	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Chiromantes haematocheir</i>	紅螯螳臂蟹	0	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Parasarma pictum</i>	神妙擬相手蟹	0	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Chasmagnathus convexus</i>	隆脊張口蟹	0	0	0	0	0	5
Grapsidae	方蟹科	<i>Parasarma plicatum</i>	摺痕擬相手蟹	0	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Eriochair japonicus</i>	日本絨螯蟹	0	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Helice formosensis</i>	台灣厚蟹	3	10	0	4	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Helice wuana</i>	伍氏厚蟹	0	0	0	0	0	0
Grapsidae	方蟹科	<i>Perisesarma bidens</i>	雙齒近相手蟹	0	0	0	0	1	1
Grapsidae	方蟹科	<i>Metopograpsus thukuhar</i>	方形大額蟹	0	0	0	0	0	0

科名	中文科名	學名	中文名	G-ST1	G-ST2	G-ST3	G-ST4	G-ST5	G-ST6
Gecarcinidae	地蟹科	<i>Cardisoma carnifex</i>	兇狼圓軸蟹	0	0	0	0	0	0
Alpheidae	槍蝦科	<i>Alpheus sp.</i>	槍蝦	0	0	0	0	0	0
Upogebiidae	螻蛄蝦科	<i>Austinogebia edulis</i>	美食奧螻蛄蝦(鹿港蝦猴)	0	0	0	0	0	0
Onchidiidae	石磧科	<i>Oncidium verruculatum</i>	石磧	0	0	0	1	0	4
Eumicidae	璣沙蠶科	<i>Marphysa cf. samuinea</i>	岩蟲	0	0	0	0	0	0
Chaetopteridae	燐蟲科	<i>Chaetopterus variopedatus</i>	燐蟲	0	0	0	0	0	0
Talitridae	跳蝦科	<i>Orchestia platensis</i>	扁跳蝦	0	0	0	0	0	0
Porcellanidae	瓷蟹科	<i>Petrolisthes sp.</i>	瓷蟹	0	0	0	0	0	0
Polychaeta	多毛類			0	0	0	0	0	0
		<i>Scoloplos arimiger</i>		0	0	0	1	0	0
		<i>Capitella capitata</i>		1	0	0	3	0	1
		<i>Lumbrineridae sp.</i>		0	0	0	0	0	0
		<i>Capitella group</i>		0	0	0	0	0	0
			合計	144	112	87	42	47	138

附錄四：各測點水質及底質檢測結果表

第一次檢測結果

王功海堤水質及底質檢測結果表

水質項目	單位	W-ST1	W-ST2	W-ST3	W-ST4
樣樣日期		95.07.28	95.07.28	95.07.28	95.07.28
N		N23°58'17.8"	N23°58'04.2"	N23°58'04.6"	N23°58'04.5"
E		E120°19'25.6"	E120°19'30.9"	E120°19'55.9"	E120°20'21.7"
氣溫	°C	32.2-34.0	32.2-34.0	32.2-34.0	32.2-34.0
水溫	°C	30.74	30.26	30.45	31.63
鹽度	‰	19.69	16.98	15.61	13.54
溶氧 (Do)	mg/L	6.24	4.52	3.82	2.84
酸鹼度 (pH)		8.38	7.97	7.91	7.83
導電度	μS/cm	35287	30566	28483	25296
氨氮	mg/L	0.159	1.756	2.993	5.293
生化需氧量(BOD ₅)	mg/L	N.D.(1.8)	2.10	2.10	5.80
總磷 (TP)	mg/L	0.03	0.21	0.32	0.51
大腸桿菌群	CFU/100mL	1.9*10 ⁴	2.8*10 ⁴	4.5*10 ⁵	6.1*10 ⁶
底質項目					
pH	-	7.80	7.70	7.80	7.90
總有機物	mg/L	0.71	0.72	0.66	0.78
耗氧量	g/m ² ·d	1.25	1.14	0.95	0.81
D50		0.0652	0.0609	0.0416	0.0639
含砂量	%	20.80	19.00	8.40	26.80
含水量	%	44.26	43.88	44.24	48.56
含泥量	%	79.20	81.00	91.60	73.20
B-IBI 總分		19.00	21.00	21.00	21.00
B-IBI 平均分數		2.71	3.00	3.00	3.00
B-IBI 等級		C	C	C	C
孔洞數 50*50cm		44	32	54	65
可見彈塗魚數 50*50cm		6	4	5	3
可見螃蟹數 50*50cm		4	1	4	7

永興海堤水質及底質檢測結果表

水質項目	單位	Y-ST1(N)	Y-ST1(M)	Y-ST1(F)	Y-ST2(N)	Y-ST2(M)	Y-ST2(F)	Y-ST3(N)	Y-ST3(M)	Y-ST3(F)	Y-ST4(N)	Y-ST4(M)	Y-ST4(F)
採樣日期		95.06.28	95.06.28	95.06.28	95.06.28	95.06.28	95.06.28	95.06.28	95.06.28	95.06.28	95.06.28	95.06.28	95.06.28
N		N23'3754.6"	N23'3899.1"	N23'5815.5"	N23'3720.6"	N23'3758.1"	N23'5802.3"	N23'3642.4"	N23'3748.0"	N23'3749.2"	N23'3610.7"	N23'3739.4"	N23'3737.8"
E		E120'1915.5"	E120'1902.4"	E120'1852.7"	E120'1852.5"	E120'1844.4"	E120'1841.6"	E120'1826.8"	E120'1856.6"	E120'1833.6"	E120'1854.3"	E120'1834.5"	E120'1826.6"
氣溫	°C	32.2-36.0	32.2-36.0	32.2-36.0	32.2-36.0	32.2-36.0	32.2-36.0	32.2-36.0	32.2-36.0	32.2-36.0	32.2-36.0	32.2-36.0	32.2-36.0
水溫	°C	32.42	33.83	34.62	32.34	30.12	35.5	31.76	30.53	35.06	33.58	33.1	34.13
鹽度	‰	24.4	24.35	23.14	23.67	21.74	22.76	25.54	22.71	22.11	25.36	22	22.7
溶氧 (Do)	mg/L	6.50	4.33	5.43	6.91	10.36	4.61	7.05	4.50	4.05	7.02	5.80	5.73
酸鹼度 (pH)		7.98	7.91	7.87	7.91	7.86	8.26	7.94	7.92	7.93	7.95	7.73	7.67
導電度	μ S/cm	44318	36627	23530	42950	17061	52000	45606	47428	50274	46950	17464	19028
氧氣	mg/L	0.094	0.003	0.005	0.126	N.D.	0.013	0.002	0.002	0.021	0.015	N.D.	N.D.
生化需氧量(BOD ₅)	mg/L	2.30	N.D.(0.6)	N.D.(0.3)	N.D.(1.8)	N.D.(0.6)	N.D.(0.8)	N.D.(1.4)	N.D.(0.7)	N.D.(0.6)	N.D.(1.8)	N.D.(1.7)	N.D.(0.6)
總磷 (TP)	mg/L	0.32	0.04	0.04	0.35	0.04	0.07	0.09	0.08	0.09	0.20	0.06	0.10
大腸桿菌群	CFU/100mL	1.9*10 ⁴	2.7*10 ³	2.2*10 ³	4.0*10 ³	3.8*10 ³	3.0*10 ³	6.8*10 ³	3.2*10 ³	2.8*10 ³	2.2*10 ⁴	6.2*10 ⁴	3.7*10 ³
底質項目													
pH	-	8.30	8.20	8.30	8.10	8.10	8.00	7.90	7.90	7.70	7.90	8.10	8.00
總有機物	mg/L	0.71	0.74	0.66	0.67	0.74	0.68	0.78	0.87	0.68	0.77	0.79	0.66
耗氧量	g/m ² · d	2.13	1.77	1.75	0.99	0.87	0.99	1.76	0.99	0.77	0.77	0.88	0.77
D50		0.0330	0.2097	0.2210	0.0212	0.2078	0.2163	0.1862	0.2114	0.2051	0.0577	0.2110	0.2106
含砂量	%	12.60	99.00	100.00	6.00	96.80	100.00	70.60	96.20	97.80	18.60	97.60	96.40
含水量	%	72.08	27.69	26.10	63.13	28.17	23.32	19.03	23.10	28.61	42.32	26.69	26.83
含泥量	%	87.40	1.00	0.00	94.00	3.20	0.00	29.40	3.80	2.20	81.40	2.40	3.60
B-IBI 總分		19.00	14.00	14.00	19.00	18.00	14.00	14.00	16.00	18.00	19.00	16.00	12.00
B-IBI 平均分數		2.71	2.33	2.33	2.71	3.00	2.33	2.33	2.67	3.00	2.71	2.67	2.00
B-IBI 等級		C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	D
孔隙數 50*50cm		2	3	2	16	6	8	10	8	7	41	27	29
可見彈塗魚數 50*50cm		0	1	0	4	0	0	2	0	3	3	2	3
可見螃蟹數 50*50cm		1	1	0	7	0	2	4	5	4	6	12	18

芳苑海堤水質及底質檢測結果表

水質項目	單位	F-ST1(N)	F-ST1(M)	F-ST1(F)	F-ST2(N)	F-ST2(M)	F-ST2(F)	F-ST3(N)	F-ST3(M)	F-ST3(F)	F-ST4(N)	F-ST4(M)	F-ST4(F)
採樣日期		95.06.28	95.06.28	95.06.28	95.06.28	95.06.28	95.06.28	95.06.28	95.06.28	95.06.28	95.06.28	95.06.28	95.06.28
N		N23°56'05.3"	N23°56'14.0"	N23°56'16.2"	N23°55'52.6"	N23°55'44.6"	N23°55'47.4"	N23°55'40.6"	N23°55'39.6"	N23°55'35.6"	N23°55'29.4"	N23°55'20.6"	N23°55'11.7"
E		E120°19'11.1"	E120°18'33.9"	E120°18'23.2"	E120°18'58.4"	E120°18'33.4"	E120°18'51.6"	E120°18'49.2"	E120°18'37.2"	E120°18'49.6"	E120°18'47.0"	E120°18'35.2"	E120°18'09.9"
氣溫	°C	32.2-36.0	32.2-36.0	32.2-36.0	32.2-36.0	32.2-36.0	32.2-36.0	32.2-36.0	32.2-36.0	32.2-36.0	32.2-36.0	32.2-36.0	32.2-36.0
水溫	°C	31.99	32.15	31.88	34.12	32.39	32.43	35.64	32.57	35.4	36.3	31.72	31.07
鹽度	‰	21.29	13.8	21.96	8.23	21.59	20.19	9.2	20.19	9.2	6.74	15.04	19.3
溶氧 (Do)	mg/L	4.29	1.69	4.4	0.88	2.92	4.55	3.15	4.55	4.45	4.11	3.16	7.85
酸鹼度 (pH)		7.86	7.64	7.94	8.21	7.6	7.79	7.93	7.79	7.87	7.96	7.63	8.07
導電度	µS/cm	38755	10011	45580	8655	44424	41136	19296	43146	42294	14532	36257	39982
氧氣	mg/L	1.696	7.463	0.228	15.534	1.306	0.496	6.894	0.976	0.286	7.299	0.921	0.291
生化需氧量(BOD ₅)	mg/L	N.D.(0.7)	N.D.(1.3)	N.D.(1.2)	10.50	2.3	2.3	4.3	3.1	2.2	5.7	N.D.(1.2)	N.D.(0.8)
總磷 (TP)	mg/L	0.72	0.86	0.04	7.26	0.19	0.11	1.81	0.20	0.14	1.32	0.13	0.09
大腸桿菌群	CFU/100mL	6.6*10 ⁴	4.2*10 ⁴	2.4*10 ⁴	8.9*10 ⁶	4.2*10 ⁴	2.8*10 ⁴	4.8*10 ⁵	6.6*10 ⁴	5.8*10 ⁴	8.3*10 ⁵	4.2*10 ⁴	8.9*10 ⁴
底質項目													
pH	-	7.80	7.80	7.50	7.70	7.80	7.50	7.50	7.50	7.60	7.60	7.50	7.50
總有機物	mg/L	1.77	1.83	2.32	1.77	2.54	2.71	2.23	1.83	2.65	1.89	1.32	2.09
耗氧量	g/m ² · d	0.99	0.88	0.66	0.81	0.77	0.71	0.74	0.83	0.88	1.03	0.43	0.57
D50		0.0163	0.0194	0.0514	0.0689	0.0708	0.1511	0.0325	0.0316	0.1559	0.0237	0.0146	0.0213
含砂量	%	25.80	12.00	39.00	38.20	46.80	70.00	15.34	21.60	75.60	2.00	0.60	17.00
含水量	%	39.77	38.21	31.74	53.19	34.97	39.33	90.26	50.27	31.49	104.74	73.43	44.72
含泥量	%	74.20	88.00	61.00	61.80	53.20	30.00	84.66	78.40	24.40	98.00	99.40	83.00
B-IBI 總分		19.00	19.00	19.00	25.00	23.00	16.00	21.00	23.00	20.00	19.00	21.00	19.00
B-IBI 平均分數		2.71	2.71	2.71	3.57	3.29	2.67	3.00	3.29	3.33	2.71	3.00	2.71
B-IBI 等級		C	C	C	B	B	C	C	B	B	C	C	C
孔洞數 50*50cm		74	50	63	14	20	24	15	18	25	60	49	55
可見彈塗魚數 50*50cm		13	2	3	0	10	3	0	2	11	5	12	2
可見螃蟹數 50*50cm		29	20	26	5	2	16	6	8	12	11	15	20

芳苑紅樹林水質及底質檢測結果表

水質項目	單位	A-ST1	A-ST2	A-ST3	A-ST4	A-ST5	A-ST6	A-ST7	A-ST8
採樣日期		95.06.30	95.06.30	95.06.30	95.06.30	95.06.30	95.06.30	95.06.30	95.06.30
N		N23°55'44.5"	N23°55'42.6"	N23°55'41.8"	N23°55'41.1"	N23°55'42.5"	N23°55'41.2"	N23°55'40.6"	N23°55'39.5"
E		E120°18'50"	E120°18'47.4"	E120°18'48.8"	E120°18'50.7"	E120°18'48.4"	E120°18'47.4"	E120°18'49.1"	E120°18'50.2"
氣溫	°C	30.6-35.2	30.6-35.2	30.6-35.2	30.6-35.2	30.6-35.2	30.6-35.2	30.6-35.2	30.6-35.2
水溫	°C	33.8	35.88	36.16	34.15	36.79	33.8	38.66	38.61
鹽度	‰	22.20	23.00	19.24	16.88	18.60	2.20	13.54	4.13
溶氧 (Do)	mg/L	4.32	5.11	3.26	2.45	4.52	6.25	4.14	4.60
酸鹼度 (pH)		7.21	7.85	7.76	7.71	7.91	8.27	8.12	8.10
導電度	μS/cm	44654	44532	38150	32658	37716	37068	28808	9760
氧氣	mg/L	1.251	1.277	1.327	1.413	1.212	1.152	7.002	12.076
生化需氧量(BOD ₅)	mg/L	3.7	3.1	2.2	3.1	2.8	3.3	3.1	5.3
總磷 (TP)	mg/L	0.50	0.41	0.70	0.62	0.71	0.27	1.39	2.69
大腸桿菌群	CFU/100mL	4.8*10 ⁵	5.5*10 ⁴	6.8*10 ⁴	7.5*10 ⁴	4.2*10 ⁴	4.0*10 ⁴	6.5*10 ⁵	5.0*10 ⁶
底質項目									
pH	-	7.50	7.50	7.80	7.60	7.50	7.30	7.50	7.50
總有機物	mg/L	-	-	3.22	-	-	-	-	5.72
耗氧量	g/m ² · d	0.57	0.77	0.66	0.71	0.43	0.58	0.48	0.58
D50		0.0582	0.0581	0.0362	0.0225	0.0309	0.0364	0.0448	0.0233
含砂量	%	33.40	11.20	10.00	5.00	9.40	34.80	37.40	10.40
含水量	%	49.49	41.98	99.39	44.64	44.00	74.39	65.64	87.56
含泥量	%	66.60	88.80	90.00	95.00	90.60	65.20	62.60	89.60
B-IBI 總分		21.00	27.00	17.00	17.00	21.00	17.00	23.00	23.00
B-IBI 平均分數		3.00	3.86	2.43	2.43	3.00	2.43	3.29	3.29
B-IBI 等級		C	B	C	C	C	C	B	B
孔隙數 50*50cm		87	99	48	138	62	44	21	8
可見彈塗魚數 50*50cm		10	15	2	17	12	10	1	0
可見螃蟹數 50*50cm		6	24	13	35	15	8	3	2

新街海堤水質及底質檢測結果表

水質項目	單位	X-ST1	X-ST2	X-ST3	X-ST4	X-ST5
採樣日期		95.06.28	95.06.28	95.06.28	95.06.28	95.06.28
N		N23°55'21.0"	N23°54'52.2"	N23°54'29.7"	N23°54'18.7"	N23°54'11.0"
E		E120°18'36.1"	E120°18'28.8"	E120°18'22.3"	E120°18'12.3"	E120°18'07.3"
氣溫	°C	32.2-36.0	32.2-36.0	32.2-36.0	32.2-36.0	32.2-36.0
水溫	°C	33.93	36.38	35.14	35.54	35.32
鹽度	‰	19.17	24.38	22.35	22.12	22.32
溶氧 (Do)	mg/L	5.16	5.61	4.87	4.39	4.15
酸鹼度 (pH)		8.00	7.88	7.82	7.94	7.96
導電度	µS/cm	36485	47316	44600	43000	42900
氧氣	mg/L	2.431	0.278	0.285	0.286	0.344
生化需氧量(BOD ₅)	mg/L	2.30	N.D.(0.2)	N.D.(0.3)	N.D.(0.2)	N.D.(0.6)
總磷 (TP)	mg/L	0.76	0.20	0.19	0.20	0.20
大腸桿菌群	CFU/100mL	6.3*10 ⁴	1.1*10 ⁴	1.4*10 ³	1.5*10 ³	1.2*10 ³
底質項目						
pH	-	8.20	7.70	7.80	7.10	7.90
總有機物	mg/L	0.77	0.57	0.71	0.78	0.78
耗氧量	g/m ² · d	1.71	1.74	0.87	0.72	0.89
D50		0.0358	0.0606	0.3896	0.0293	0.0581
含砂量	%	7.80	28.00	69.00	1.00	1.80
含水量	%	79.42	57.95	31.10	96.15	85.50
含泥量	%	92.20	72.00	31.00	99.00	98.20
B-IBI 總分		21.00	21.00	14.00	23.00	21.00
B-IBI 平均分數		3.00	3.00	2.33	3.29	3.00
B-IBI 等級		C	C	C	B	C
孔洞數 50*50cm		30	45	46	38	27
可見彈塗魚數 50*50cm		4	2	2	4	5
可見螃蟹數 50*50cm		12	5	7	10	13

高美溼地一號、二號海堤水質及底質檢測結果表

水質項目	單位	G-ST1	G-ST2	G-ST3	G-ST4	G-ST5	G-ST6
採樣日期		95.07.01	95.07.01	95.07.01	95.07.01	95.07.01	95.07.01
N		N24°18'22.8"	N24°18'23.0"	N24°18'32.4"	N24°18'32.6"	N24°18'15.8"	N24°18'07.0"
E		E120°32'53.3"	E120°32'51.7"	E120°32'54.1"	E120°32'50.3"	E120°32'48.6"	E120°32'46.0"
氣溫	°C	29.2-35.0	29.2-35.0	29.2-35.0	29.2-35.0	29.2-35.0	29.2-35.0
水溫	°C	33.50	30.66	36.31	37.97	36.29	34.88
鹽度	‰	0.29	0.14	5.17	4.59	1.94	0.84
溶氧 (Do)	mg/L	6.81	6.33	3.46	5.76	5.38	7.53
酸鹼度 (pH)		8.30	7.81	7.96	8.13	8.22	8.34
導電度	µS/cm	728.00	328.00	11427.00	10508.00	4662.00	1986.00
氨氮	mg/L	0.069	0.126	0.203	0.111	0.359	0.109
生化需氧量(BOD ₅)	mg/L	2.30	2.10	N.D.(0.6)	N.D.(0.6)	N.D.(1.3)	2.40
總磷 (TP)	mg/L	0.16	0.17	0.19	0.14	0.40	0.25
大腸桿菌群	CFU/100mL	1.7*10 ³	1.3*10 ³	N.D.	N.D.	1.2*10 ³	1.8*10 ³
底質項目							
pH	-	7.40	7.80	7.60	7.90	7.60	7.50
總有機物	mg/L	0.83	0.83	0.71	0.77	0.58	0.75
耗氧量	g/m ² · d	1.21	1.24	0.86	1.31	1.00	0.87
D50		0.1294	0.1850	0.0299	0.0726	0.0547	0.0497
含砂量	%	72.20	87.40	3.00	58.20	8.20	20.80
含水量	%	31.01	28.50	31.33	33.73	35.36	35.90
含泥量	%	27.80	12.60	97.00	41.80	91.80	79.20
B-IBI 總分		18.00	18.00	25.00	19.00	21.00	21.00
B-IBI 平均分數		3.00	3.00	3.57	2.71	3.00	3.00
B-IBI 等級		C	C	B	C	C	C
孔洞數 50*50cm		52	27	24	41	64	28
可見彈塗魚數 50*50cm		7	10	3	0	4	4
可見螃蟹數 50*50cm		6	2	6	5	6	5

第二次檢測結果

王功海堤水質及底質檢測結果表

水質項目	單位	W-ST1	W-ST2	W-ST3	W-ST4
採樣日期		95.08.31	95.08.31	95.08.31	95.08.31
N		N23°58'17.8"	N23°58'04.2"	N23°58'04.6"	N23°58'04.5"
E		E120°19'25.6"	E120°19'30.9"	E120°19'55.9"	E120°20'21.7"
氣溫	°C	29.4-33.8	29.4-33.8	29.4-33.8	29.4-33.8
水溫	°C	31.90	31.46	31.22	31.47
鹽度	‰	22.93	14.18	15.17	17.89
溶氧 (Do)	mg/L	4.63	4.46	4.11	3.91
酸鹼度 (pH)		7.63	7.43	7.32	7.80
導電度	μS/cm	41437	31679	35556	45793
氧氮	mg/L	0.500	1.523	0.755	0.463
生化需氧量(BOD ₅)	mg/L	N.D.(1.4)	N.D.(1.7)	N.D.(0.8)	2.30
總磷 (TP)	mg/L	0.01	0.41	0.55	0.49
大腸桿菌群	CFU/100mL	N.D.(<10)	N.D.(<10)	N.D.(<10)	3.0*10 ⁶
底質項目					
pH	-	7.50	7.60	7.60	7.40
總有機物	mg/L	1.35	1.43	0.66	1.76
耗氧量	g/m ² ·d	1.42	1.08	0.75	0.60
D50		0.0253	0.0585	0.1998	-
含砂量	%	43.60	34.40	97.40	-
含水量	%	33.89	29.82	26.50	-
含泥量	%	56.40	65.60	2.60	-
B-IBI 總分		16	19	16	16
B-IBI 平均分數		2.67	2.71	2.67	2.67
B-IBI 等級		C	C	C	C
孔洞數 50*50cm		85	26	38	21
可見彈塗魚數 50*50cm		10	4	4	7
可見螃蟹數 50*50cm		27	13	11	2

永興海堤水質及底質檢測結果表

水質項目	單位	Y-ST1(N)	Y-ST1(M)	Y-ST1(F)	Y-ST2(N)	Y-ST2(M)	Y-ST2(F)	Y-ST3(N)	Y-ST3(M)	Y-ST3(F)	Y-ST4(N)	Y-ST4(M)	Y-ST4(F)
採樣日期		95.08.30	95.08.30	95.08.30	95.08.30	95.08.30	95.08.30	95.08.30	95.08.30	95.08.30	95.08.30	95.08.30	95.08.30
N		N23°57'54.6"	N23°58'09.1"	N23°58'15.5"	N23°57'20.6"	N23°57'58.1"	N23°58'02.3"	N23°56'42.4"	N23°57'48.0"	N23°57'49.2"	N23°56'10.7"	N23°57'39.4"	N23°57'37.8"
E		E120°19'15.5"	E120°19'02.4"	E120°18'52.7"	E120°18'52.3"	E120°18'44.4"	E120°18'41.6"	E120°18'26.8"	E120°18'36.6"	E120°18'33.6"	E120°18'54.3"	E120°18'34.5"	E120°18'26.6"
氣溫	°C	27.4-33.8	27.4-33.8	27.4-33.8	27.4-33.8	27.4-33.8	27.4-33.8	27.4-33.8	27.4-33.8	27.4-33.8	27.4-33.8	27.4-33.8	27.4-33.8
水溫	°C	31.83	31.26	31.03	31.85	31.72	31.52	31.08	31.96	31.42	32.08	31.30	31.64
鹽度	‰	22.58	30.58	26.42	24.96	17.75	25.80	26.30	28.69	26.24	22.23	27.34	23.16
溶氧 (Do)	mg/L	5.63	4.35	6.98	6.58	4.90	5.50	6.15	5.07	5.73	5.85	4.04	4.48
酸鹼度 (pH)		7.71	8.33	8.66	7.94	8.72	8.47	7.80	8.51	8.63	7.60	8.05	8.22
導電度	μS/cm	40879	58765	50534	44688	35791	49898	45088	55224	51508	40356	52390	45285
氧氣	mg/L	0.160	0.108	0.026	0.112	0.030	0.023	0.016	0.059	0.015	2.852	0.273	0.132
生化需氧量(BOD ₅)	mg/L	2.80	2.10	N.D.(0.6)	2.20	N.D.(0.9)	N.D.(0.5)	2.00	N.D.(0.9)	N.D.(1.0)	2.60	N.D.(1.2)	N.D.(0.5)
總磷 (TP)	mg/L	0.41	0.07	0.06	0.26	0.08	0.04	0.11	0.02	0.04	0.17	0.07	0.03
大腸桿菌群	CFU/100mL	1.1*10 ³	1.5*10 ³	N.D.(<10)	1.4*10 ³	N.D.(<10)	N.D.(<10)	2.5*10 ³	N.D.(<10)	N.D.(<10)	1.5*10 ³	N.D.(<10)	N.D.(<10)
底質項目													
pH	—	7.80	7.20	6.90	7.20	7.30	7.00	7.30	7.20	7.20	7.60	7.30	6.90
總有機物	mg/L	3.24	0.74	0.74	1.14	0.68	0.68	0.78	0.87	0.68	1.71	0.81	0.99
耗氧量	g/m ² ·d	1.32	0.98	1.44	1.73	0.93	0.64	1.21	0.86	0.71	0.90	0.77	0.72
D50		0.2086	0.0198	0.2145	0.0242	0.2075	0.2062	0.0700	0.2089	0.2258	0.0684	0.2045	0.1996
含砂量	%	97.20	32.80	98.20	0.80	97.80	97.80	40.80	98.00	99.40	15.60	93.40	97.80
含水量	%	25.48	40.01	28.25	62.33	25.36	25.29	36.29	30.34	26.48	40.33	27.05	30.81
含泥量	%	2.80	67.20	1.80	99.20	2.20	2.20	59.20	2.00	0.60	84.40	6.60	2.20
B-IBI 總分		18	23	16	19	16	18	14	18	18	19	20	16
B-IBI 平均分數		3.00	3.29	2.67	2.71	2.67	3.00	2.33	3.00	3.00	2.71	3.33	2.67
B-IBI 等級		C	B	C	C	C	C	C	C	C	C	B	C
孔洞數 50*50cm		13	6	5	22	1	4	4	7	3	14	20	22
可見彈塗魚數 50*50cm		4	2	0	4	0	0	0	3	2	4	4	4
可見螃蟹數 50*50cm		8	6	4	7	1	1	2	3	4	3	5	14

芳苑海堤水質及底質檢測結果表

水質項目	單位	F-ST1(N)	F-ST1(M)	F-ST1(F)	F-ST2(N)	F-ST2(M)	F-ST2(F)	F-ST3(N)	F-ST3(M)	F-ST3(F)	F-ST4(N)	F-ST4(M)	F-ST4(F)
採樣日期		95.09.01	95.09.01	95.09.01	95.09.01	95.09.01	95.09.01	95.09.01	95.09.01	95.09.01	95.09.01	95.09.01	95.09.01
N		N23°56'05.3"	N23°56'14.0"	N23°56'16.2"	N23°55'52.6"	N23°55'44.6"	N23°55'47.4"	N23°55'40.6"	N23°55'39.6"	N23°55'35.6"	N23°55'29.4"	N23°55'20.6"	N23°55'11.7"
E		E120°19'11.1"	E120°19'33.9"	E120°18'23.2"	E120°18'58.4"	E120°18'33.4"	E120°18'519.6"	E120°18'49.2"	E120°18'37.2"	E120°18'49.6"	E120°18'47.0"	E120°18'35.2"	E120°18'09.9"
氣溫	°C	28.3-31.8	28.3-31.8	28.3-31.8	28.3-31.8	28.3-31.8	28.3-31.8	28.3-31.8	28.3-31.8	28.3-31.8	28.3-31.8	28.3-31.8	28.3-31.8
水溫	°C	31.75	31.99	31.27	31.27	31.80	31.74	31.86	31.75	31.81	31.50	31.84	31.49
鹽度	‰	5.74	1.00	2.01	5.63	21.84	1.10	18.53	19.87	22.00	20.56	21.90	23.86
溶氧 (Do)	mg/L	4.71	4.06	3.83	0.32	2.43	2.35	3.36	4.42	4.25	5.21	5.66	4.66
酸鹼度 (pH)		7.33	7.35	7.55	8.98	7.02	7.43	7.31	7.56	7.61	6.93	7.47	7.93
導電度	µS/cm	11786	2268	4338	6744	42516	2494	39496	44488	45660	39200	40240	43350
氨氮	mg/L	1.715	6.291	3.756	19.422	3.003	6.688	3.893	0.293	0.203	0.132	0.500	0.103
生化需氧量(BOD ₅)	mg/L	N.D.(0.9)	N.D.(0.7)	N.D.(0.9)	8.4	2.1	2.1	2.4	N.D.(1.6)	N.D.(1.4)	N.D.(1.7)	N.D.(1.2)	N.D.(0.8)
總磷 (TP)	mg/L	0.24	0.63	0.06	4.24	0.31	0.35	1.94	0.44	0.20	1.53	0.22	0.05
大腸桿菌群	CFU/100mL	1.5*10 ³	N.D.<10	N.D.<10	7.6*10 ⁶	3.3*10 ³	N.D.<10	4.8*10 ⁵	N.D.<10	N.D.<10	8.3*10 ⁵	N.D.<10	N.D.<10
底質項目													
pH	-	7.50	7.20	7.60	7.60	7.80	8.00	8.20	8.10	8.20	7.90	8.10	8.10
總有機物	mg/L	1.95	1.13	1.24	3.22	1.33	0.49	1.68	0.87	0.65	1.35	0.76	0.59
耗氧量	g/m ² · d	0.65	0.72	0.44	0.92	0.83	0.88	0.74	0.72	0.88	0.87	0.65	0.54
D50		0.0116	0.0171	0.0260	0.0600	0.0177	0.2155	0.0085	0.0130	0.1793	0.0125	0.0165	0.1933
含砂量	%	5.80	7.80	31.60	31.00	3.40	97.80	1.40	5.40	96.00	5.20	6.20	91.00
含水量	%	54.44	42.14	38.41	62.45	62.77	27.02	58.50	42.90	27.46	60.92	41.89	30.00
含泥量	%	94.20	92.20	68.40	69.00	96.60	2.20	98.60	94.60	4.00	94.80	93.80	9.00
B-IBI 總分		19	21	19	19	19	16	19	19	14	19	21	18
B-IBI 平均分數		2.71	3.00	2.71	2.71	2.71	2.67	2.71	2.71	2.33	2.71	3.00	3.00
B-IBI 等級		C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
孔洞數 50*50cm		34	81	44	2	42	30	14	32	45	22	11	14
可見彈塗魚數 50*50cm		8	12	31	0	5	5	3	4	31	1	3	4
可見螃蟹數 50*50cm		3	3	35	0	14	20	6	5	4	4	0	11

芳苑紅樹林水質及底質檢測結果表

水質項目	單位	A-ST1	A-ST2	A-ST3	A-ST4	A-ST5	A-ST6	A-ST7	A-ST8
採樣日期		95.08.30	95.08.30	95.08.30	95.08.30	95.08.30	95.08.30	95.08.30	95.08.30
N		N23°55'44.5"	N23°55'42.6"	N23°55'41.8"	N23°55'41.1"	N23°55'42.5"	N23°55'41.2"	N23°55'40.6"	N23°55'39.5"
E		E120°18'50"	E120°18'47.4"	E120°18'48.8"	E120°18'50.7"	E120°18'48.4"	E120°18'47.4"	E120°18'49.1"	E120°18'50.2"
氣溫	°C	30.5-32.7	30.5-32.7	30.5-32.7	30.5-32.7	30.5-32.7	30.5-32.7	30.5-32.7	30.5-32.7
水溫	°C	30.55	30.36	31.78	30.80	30.29	30.08	29.63	29.58
鹽度	‰	8.92	8.76	20.13	18.07	8.88	9.88	9.70	11.30
溶氧 (Do)	mg/L	4.13	3.74	4.18	3.04	3.90	4.04	3.96	4.21
酸鹼度 (pH)		7.05	7.07	7.12	6.97	6.96	6.97	7.22	7.13
導電度	μS/cm	16322	16761	36986	37839	26930	18232	17835	17414
氧氣	mg/L	2.144	3.469	3.510	2.080	2.464	4.441	5.948	4.931
生化需氧量(BOD ₅)	mg/L	2.9	2.5	2.6	2.1	2.5	2.4	2.9	3.5
總磷 (TP)	mg/L	0.47	0.32	0.65	0.31	0.35	0.36	0.45	0.52
大腸桿菌群	CFU/100mL	2.4*10 ³	2.6*10 ³	3.5*10 ³	5.1*10 ³	4.5*10 ³	5.5*10 ³	6.4*10 ³	4.2*10 ³
底質項目									
pH	—	8.10	7.80	7.80	7.90	7.50	7.30	7.50	7.80
總有機物	mg/L	1.80	1.98	1.12	1.74	1.48	1.83	1.86	2.08
耗氧量	g/m ² ·d	0.98	0.55	0.72	0.83	0.53	0.84	0.83	0.81
D50		0.0691	0.0157	0.0253	0.0113	0.1331	0.0278	0.0239	0.0605
含砂量	%	4.80	9.00	9.80	9.40	53.40	24.40	14.80	3.60
含水量	%	76.56	61.82	61.55	61.06	28.19	45.32	52.03	74.49
含泥量	%	95.20	91.00	90.20	90.60	46.60	75.60	85.20	96.40
B-IBI 總分		19	19	17	17	14	17	21	19
B-IBI 平均分數		2.71	2.71	2.43	2.43	2.33	2.43	3.00	2.71
B-IBI 等級		C	C	C	C	C	C	C	C
孔洞數 50*50cm		31	52	14	33	42	33	31	21
可見彈塗魚數 50*50cm		12	10	10	4	0	4	0	4
可見螃蟹數 50*50cm		4	5	2	3	13	8	1	4

新街海堤水質及底質檢測結果表

水質項目	單位	X-ST1	X-ST2	X-ST3	X-ST4	X-ST5
採樣日期		95.09.01	95.09.01	95.09.01	95.09.01	95.09.01
N		N23°55'21.0"	N23°54'52.2"	N23°54'29.7"	N23°54'18.7"	N23°54'11.0"
E		E120°18'36.1"	E120°18'28.8"	E120°18'22.3"	E120°18'12.3"	E120°18'07.3"
氣溫	°C	27.4-33.8	27.4-33.8	27.4-33.8	27.4-33.8	27.4-33.8
水溫	°C	32.90	32.51	32.19	32.44	32.56
鹽度	‰	17.57	20.50	19.34	18.34	18.30
溶氧 (Do)	mg/L	4.45	4.23	4.40	4.52	4.06
酸鹼度 (pH)		7.28	7.41	7.37	7.32	7.25
導電度	μS/cm	34326	39833	37595	35925	38439
氧氣	mg/L	0.111	0.138	0.129	0.236	0.153
生化需氧量(BOD ₅)	mg/L	2.80	N.D.(1.4)	N.D.(0.5)	N.D.(0.8)	N.D.(1.6)
總磷 (TP)	mg/L	0.55	0.32	0.06	0.11	0.16
大腸桿菌群	CFU/100mL	1.8*10 ³	N.D.(<10)	N.D.(<10)	N.D.(<10)	N.D.(<10)
底質項目						
pH	-	7.80	7.80	8.10	7.90	7.80
總有機物	mg/L	2.19	1.21	1.08	0.99	1.48
耗氧量	g/m ² · d	0.98	1.13	0.86	0.83	1.10
D50		0.0713	0.0699	0.0732	0.2395	0.0157
含砂量	%	0.60	35.00	45.20	54.60	15.80
含水量	%	71.33	54.22	40.34	30.27	64.43
含泥量	%	99.40	65.00	54.80	45.40	84.20
B-IBI 總分		23	21	12	16	23
B-IBI 平均分數		3.29	3.00	2.00	2.67	3.29
B-IBI 等級		B	C	D	C	B
孔洞數 50*50cm		10	28	5	20	12
可見彈塗魚數 50*50cm		2	6	0	4	3
可見螃蟹數 50*50cm		4	7	2	12	4

高美溼地一號、二號海堤水質及底質檢測結果表

水質項目	單位	G-ST1	G-ST2	G-ST3	G-ST4	G-ST5	G-ST6
採樣日期		95.09.01	95.09.01	95.09.01	95.09.01	95.09.01	95.09.01
N		N24°18'22.8"	N24°18'23.0"	N24°18'32.4"	N24°18'32.6"	N24°18'15.8"	N24°18'07.0"
E		E120°32'51.3"	E120°32'51.7"	E120°32'54.1"	E120°32'50.3"	E120°32'48.6"	E120°32'46.0"
氣溫	°C	30.5-32.7	30.5-32.7	30.5-32.7	30.5-32.7	30.5-32.7	30.5-32.7
水溫	°C	30.30	30.80	30.60	30.20	30.90	29.80
鹽度	‰	0.38	0.21	4.87	3.87	1.65	0.87
溶氧 (Do)	mg/L	3.55	4.49	5.25	4.99	4.70	2.49
酸鹼度 (pH)		7.81	8.17	8.50	8.16	8.49	7.54
導電度	µS/cm	612.00	3828.00	10332.00	12102.00	10864.00	1080.00
氧氣	mg/L	0.036	0.201	0.292	0.319	0.619	0.482
生化需氧量(BOD ₅)	mg/L	N.D.(0.9)	N.D.(0.3)	N.D.(0.5)	N.D.(0.7)	N.D.(0.7)	N.D.(0.8)
總磷 (TP)	mg/L	0.23	0.05	0.09	0.06	0.14	0.11
大腸桿菌群	CFU/100mL	1.0*10 ³	N.D.(<10)	N.D.(<10)	N.D.(<10)	N.D.(<10)	N.D.(<10)
底質項目							
pH	-	7.90	8.10	7.90	7.90	7.80	7.90
總有機物	mg/L	0.77	0.68	0.72	0.79	0.65	1.51
耗氧量	g/m ² ·d	0.63	0.81	0.92	1.22	0.96	0.87
D50		0.0692	0.0492	0.0714	0.0489	0.0659	0.0217
含砂量	%	37.00	25.00	42.00	16.80	13.40	7.20
含水量	%	30.97	43.59	29.08	33.25	45.08	30.72
含泥量	%	63.00	75.00	58.00	83.20	86.60	92.80
B-IBI 總分		19	23	14	21	23	21
B-IBI 平均分數		2.71	3.29	2.33	3.00	3.29	3.00
B-IBI 等級		C	B	C	C	B	C
孔洞數 50*50cm		28	15	30	26	34	52
可見彈塗魚數 50*50cm		2	3	4	0	3	20
可見螃蟹數 50*50cm		4	10	12	13	19	21

第三次檢測結果

王功海堤水質及底質檢測結果表

水質項目	單位	W-ST1	W-ST2	W-ST3	W-ST4
採樣日期		95.10.01	95.10.01	95.10.01	95.10.01
N		N23°58'17.8"	N23°58'04.2"	N23°58'04.6"	N23°58'04.5"
E		E120°19'25.6"	E120°19'30.9"	E120°19'55.9"	E120°20'27.7"
氣溫	°C	27.3-30.5	27.3-30.5	27.3-30.5	27.3-30.5
水溫	°C	28.60	28.82	28.67	29.07
鹽度	‰	23.15	22.54	15.29	9.54
溶氧 (Do)	mg/L	6.70	6.87	5.42	5.11
酸鹼度 (pH)		8.70	8.44	7.86	7.60
導電度	µ S/cm	40860	39227	26952	11234
氧氣	mg/L	0.027	0.044	2.611	8.076
生化需氧量(BOD ₅)	mg/L	N.D.(0.9)	N.D.(1.6)	2.30	6.30
總磷 (TP)	mg/L	0.05	0.06	0.48	0.72
大腸桿菌群	CFU/100mL	N.D.(<10)	N.D.(<10)	2.3*10 ⁴	4.8*10 ⁶
底質項目					
pH	-	6.90	7.20	7.10	7.30
總有機物	mg/L	1.76	1.32	0.98	0.65
耗氧量	g/m ² ·d	0.87	0.76	0.79	0.76
D50		0.07	0.06	0.05	0.04
含砂量	%	98.20	30.60	21.80	21.20
含水量	%	21.93	37.23	37.59	46.79
含泥量	%	1.80	69.40	78.20	78.80
B-IBI 總分		16	21	21	23
B-IBI 平均分數		2.67	3.00	3.00	3.29
B-IBI 等級		C	C	C	B
孔洞數 50*50cm		41	38	32	25
可見彈塗魚數 50*50cm		0	5	3	0
可見螃蟹數 50*50cm		2	40	9	8

永興海堤水質及底質檢測結果表

水質項目	單位	Y-ST1(N)	Y-ST1(M)	Y-ST1(F)	Y-ST2(N)	Y-ST2(M)	Y-ST2(F)	Y-ST3(N)	Y-ST3(M)	Y-ST3(F)	Y-ST4(N)	Y-ST4(M)	Y-ST4(F)
採樣日期		95.10.01	95.10.01	95.10.01	95.10.01	95.10.01	95.10.01	95.10.01	95.10.01	95.10.01	95.10.01	95.10.01	95.10.01
N		N23°57'54.6"	N23°58'09.1"	N23°58'15.5"	N23°57'20.6"	N23°57'58.1"	N23°58'02.3"	N23°56'42.4"	N23°57'48.0"	N23°57'49.2"	N23°56'10.7"	N23°57'39.4"	N23°57'37.8"
E		E120°19'15.5"	E120°19'02.4"	E120°18'52.7"	E120°18'52.5"	E120°18'44.4"	E120°18'41.6"	E120°18'26.8"	E120°18'36.6"	E120°18'33.6"	E120°18'54.3"	E120°18'34.5"	E120°18'26.6"
氣溫	°C	28.5-30.2	28.5-30.2	28.5-30.2	28.5-30.2	28.5-30.2	28.5-30.2	28.5-30.2	28.5-30.2	28.5-30.2	28.5-30.2	28.5-30.2	28.5-30.2
水溫	°C	27.63	31.08	31.24	27.91	31.03	30.91	28.27	27.81	30.74	29.68	30.31	31.20
鹽度	‰	17.65	28.51	24.03	18.67	24.40	22.69	19.49	22.31	21.47	0.91	8.52	24.17
溶氧 (Do)	mg/L	6.81	6.63	6.80	6.82	5.88	6.83	6.02	4.77	6.23	6.15	6.11	5.66
酸鹼度 (pH)		7.94	8.15	8.92	8.03	8.64	8.82	8.08	7.74	8.24	7.62	8.19	8.66
導電度	µS/cm	30192	49580	42648	31915	43138	40238	33414	39795	38155	1971	16183	43077
氨氮	mg/L	0.951	0.009	0.065	0.796	0.007	0.027	0.776	0.820	0.041	1.395	0.013	0.009
生化需氧量(BOD ₅)	mg/L	3.90	2.70	N.D.(0.9)	N.D.(1.3)	N.D.(0.9)	N.D.(0.7)	N.D.(1.5)	N.D.(0.8)	N.D.(1.2)	N.D.(1.6)	N.D.(1.0)	N.D.(0.8)
總磷 (TP)	mg/L	0.75	0.05	0.18	0.52	0.04	0.04	0.38	0.27	0.07	0.78	0.05	4.54
大腸桿菌群	CFU/100mL	1.6*10 ³	1.3*10 ³	N.D.(<10)	N.D.(<10)	N.D.(<10)	N.D.(<10)	N.D.(<10)	N.D.(<10)	N.D.(<10)	N.D.(<10)	N.D.(<10)	N.D.(<10)
底質項目													
pH	-	7.80	7.20	6.90	7.20	7.30	7.00	7.30	7.20	7.20	7.60	7.30	6.90
總有機物	mg/L	3.24	0.74	0.74	1.14	0.68	0.68	0.78	0.87	0.68	1.71	0.81	0.99
耗氧量	g/m ² ·d	1.32	0.98	1.44	1.73	0.93	0.64	1.21	0.86	0.71	0.90	0.77	0.72
D50		0.0653	0.2066	0.2156	0.0727	0.2108	0.2166	0.0703	0.2046	0.2270	0.0731	0.2032	0.2184
含砂量	%	97.20	32.80	98.20	0.80	97.80	97.80	40.80	98.00	99.40	15.60	93.40	97.80
含水量	%	25.48	40.01	28.25	62.33	25.36	25.29	36.29	30.34	26.48	40.33	27.05	30.81
含泥量	%	2.80	67.20	1.80	99.20	2.20	2.20	59.20	2.00	0.60	84.40	6.60	2.20
B-IBI 總分		14	19	16	21	16	16	14	18	18	19	18	18
B-IBI 平均分數		2.33	2.71	2.67	3.00	2.67	2.67	2.33	3.00	3.00	2.71	3.00	3.00
B-IBI 等級		C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
孔洞數 50*50cm		43	21	11	13	21	32	2	4	18	14	26	28
可見彈塗魚數 50*50cm		12	10	0	2	2	12	0	3	4	2	4	4
可見螃蟹數 50*50cm		10	9	3	6	10	8	4	2	15	3	2	12

芳苑海堤水質及底質檢測結果表

水質項目	單位	F-ST1(N)	F-ST1(M)	F-ST1(F)	F-ST2(N)	F-ST2(M)	F-ST2(F)	F-ST3(N)	F-ST3(M)	F-ST3(F)	F-ST4(N)	F-ST4(M)	F-ST4(F)
採樣日期		95.10.02	95.10.02	95.10.02	95.10.02	95.10.02	95.10.02	95.10.02	95.10.02	95.10.02	95.10.02	95.10.02	95.10.02
N		N23°56'05.3"	N23°56'14.0"	N23°56'16.2"	N23°55'52.6"	N23°55'44.6"	N23°55'47.4"	N23°55'40.6"	N23°55'39.6"	N23°55'35.6"	N23°55'29.4"	N23°55'20.6"	N23°55'11.7"
E		E120°19'11.1"	E120°18'33.9"	E120°18'23.2"	E120°18'58.4"	E120°18'33.4"	E120°18'519.6"	E120°18'49.2"	E120°18'37.2"	E120°18'49.6"	E120°18'47.0"	E120°18'35.2"	E120°18'09.9"
氣溫	°C	28.3-33.1	28.3-33.1	28.3-33.1	28.3-33.1	28.3-33.1	28.3-33.1	28.3-33.1	28.3-33.1	28.3-33.1	28.3-33.1	28.3-33.1	28.3-33.1
水溫	°C	29.68	30.53	29.98	26.51	32.54	30.64	25.98	31.25	29.14	26.78	31.40	29.30
鹽度	‰	0.91	2.89	6.84	1.59	18.32	2.59	14.83	14.95	21.51	10.39	15.77	21.57
溶氧 (Do)	mg/L	6.15	4.24	5.45	1.22	5.92	5.66	5.61	6.02	5.01	3.95	5.66	5.33
酸鹼度 (pH)		7.62	7.60	7.59	6.89	7.96	7.97	8.06	8.00	7.91	7.96	7.96	7.97
導電度	µ S/cm	1971	5960	13490	3025	34260	5370	24916	27757	37145	18262	29237	37329
氧氣	mg/L	5.036	6.183	2.329	12.182	0.556	5.676	5.223	1.196	0.005	15.196	0.564	0.141
生化需氧量(BOD ₅)	mg/L	2.10	N.D.(1.6)	N.D.(1.7)	5.3	N.D.(1.8)	2.0	2.2	N.D.(1.3)	N.D.(1.5)	2.10	N.D.(1.2)	N.D.(0.9)
總磷 (TP)	mg/L	1.225	1.231	0.696	2.352	0.311	0.193	0.254	0.315	0.068	0.374	0.524	0.072
大腸桿菌群	CFU/100mL	2.6*10 ³	1.3*10 ³	N.D.(<10)	4.7*10 ⁶	2.1*10 ³	N.D.(<10)	2.0*10 ⁵	N.D.(<10)	N.D.(<10)	4.2*10 ⁵	N.D.(<10)	N.D.(<10)
底質項目													
pH	-	7.50	7.20	7.60	7.60	7.80	8.00	8.20	8.10	8.20	7.90	8.10	8.10
總有機物	mg/L	1.95	1.13	1.24	3.22	1.33	0.49	1.68	0.87	0.65	1.35	0.76	0.59
耗氧量	g/m ² · d	0.65	0.72	0.44	0.92	0.83	0.88	0.74	0.72	0.88	0.87	0.65	0.54
D50		0.0694	0.0516	0.0708	0.0712	0.0705	0.0722	0.0298	0.0659	0.0740	0.0175	0.0690	0.0331
含砂量	%	28.00	15.40	38.20	45.20	45.80	32.20	11.80	42.80	35.20	4.40	24.00	31.20
含水量	%	51.13	39.86	25.19	46.72	44.96	34.48	57.72	40.97	39.16	60.97	9.54	43.20
含泥量	%	72.00	84.60	61.80	54.80	54.20	67.80	88.20	57.20	64.80	95.60	76.00	68.80
B-IBI 總分		23	21	14	14	18	19	15	18	17	17	21	17
B-IBI 平均分數		3.29	3.00	2.33	2.33	3.00	2.71	2.14	3.00	2.43	2.43	3.00	2.43
B-IBI 等級		B	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
孔洞數 50*50cm		3	43	21	7	24	86	16	4	33	34	10	25
可見彈塗魚數 50*50cm		0	15	3	0	5	3	2	0	2	5	4	14
可見螃蟹數 50*50cm		0	5	4	0	3	19	4	0	9	8	5	11

芳苑紅樹林水質及底質檢測結果表

水質項目	單位	A-ST1	A-ST2	A-ST3	A-ST4	A-ST5	A-ST6	A-ST7	A-ST8
採樣日期		95.10.01	95.10.01	95.10.01	95.10.01	95.10.01	95.10.01	95.10.01	95.10.01
N		N23°55'44.5"	N23°55'42.6"	N23°55'41.8"	N23°55'41.1"	N23°55'42.5"	N23°55'41.2"	N23°55'40.6"	N23°55'39.5"
E		E120°18'50"	E120°18'47.4"	E120°18'48.8"	E120°18'50.7"	E120°18'48.4"	E120°18'47.4"	E120°18'49.1"	E120°18'50.2"
氣溫	°C	27.3-30.5	27.3-30.5	27.3-30.5	27.3-30.5	27.3-30.5	27.3-30.5	27.3-30.5	27.3-30.5
水溫	°C	27.62	26.97	27.57	27.06	26.36	25.81	26.44	26.06
鹽度	‰	18.00	12.43	17.97	19.34	20.78	21.27	20.82	20.79
溶氧 (Do)	mg/L	5.30	5.80	4.49	4.36	4.78	4.70	5.88	4.39
酸鹼度 (pH)		8.13	8.16	8.14	8.08	8.06	8.05	8.04	8.02
導電度	µS/cm	30015	21608	30123	32396	34075	34461	34205	33943
氧氣	mg/L	0.616	2.449	0.449	0.181	0.168	0.139	0.141	0.332
生化需氧量(BOD ₅)	mg/L	2.1	2.9	2.3	N.D.(1.2)	N.D.(1.6)	2.3	2.4	2.4
總磷 (TP)	mg/L	0.89	1.39	0.75	0.47	0.33	0.34	0.34	0.45
大腸桿菌群	CFU/100mL	1.3*10 ³	3.1*10 ³	3.4*10 ³	N.D.(<10)	N.D.(<10)	2.4*10 ³	5.3*10 ³	3.4*10 ³
底質項目									
pH	-	7.80	8.30	8.30	7.60	7.40	7.50	7.60	7.20
總有機物	mg/L	1.30	2.98	1.42	1.52	1.56	1.74	2.13	1.76
耗氧量	g/m ² · d	0.63	0.34	0.55	0.42	0.63	0.73	0.53	0.64
D50		0.0655	0.0633	0.0717	0.0721	0.0596	0.0700	0.0722	0.0738
含砂量	%	11.80	12.00	8.60	4.20	28.20	18.00	6.60	25.20
含水量		42.60	49.13	59.03	48.87	33.84	35.53	52.64	35.75
含泥量	%	88.20	88.00	91.40	95.80	71.80	82.00	93.40	74.80
B-IBI 總分		19	25	19	19	19	17	21	25
B-IBI 平均分數		2.71	3.57	2.71	2.71	2.71	2.43	3.00	3.57
B-IBI 等級		C	B	C	C	C	C	C	B
孔洞數 50*50cm		28	27	56	32	63	24	23	31
可見彈塗魚數 50*50cm		5	4	4	2	2	3	5	0
可見螃蟹數 50*50cm		5	1	14	3	15	5	3	5

新街海堤水質及底質檢測結果表

水質項目	單位	X-ST1	X-ST2	X-ST3	X-ST4	X-ST5
採樣日期		95.10.02	95.10.02	95.10.02	95.10.02	95.10.02
N		N23°55'21.0"	N23°54'52.2"	N23°54'29.7"	N23°54'18.7"	N23°54'11.0"
E		E120°18'36.1"	E120°18'28.8"	E120°18'22.3"	E120°18'12.3"	E120°18'07.3"
氣溫	°C	28.3-33.1	28.3-33.1	28.3-33.1	28.3-33.1	28.3-33.1
水溫	°C	26.73	26.93	27.06	26.84	26.89
鹽度	‰	10.35	13.22	12.54	17.21	16.97
溶氧 (Do)	mg/L	4.85	6.54	6.88	6.70	6.65
酸鹼度 (pH)		7.98	8.10	8.15	8.10	8.12
導電度	µS/cm	18194	22855	21808	29020	28686
氧氣	mg/L	16.142	5.209	0.704	0.160	0.183
生化需氧量(BOD ₅)	mg/L	2.30	N.D.(1.7)	N.D.(0.3)	N.D.(0.4)	N.D.(1.0)
總磷 (TP)	mg/L	4.42	1.82	0.57	0.24	0.24
大腸桿菌群	CFU/100mL	2.4*10 ³	N.D.(<10)	N.D.(<10)	N.D.(<10)	N.D.(<10)
底質項目						
pH	-	7.80	7.80	8.10	7.90	7.80
總有機物	mg/L	2.19	1.21	1.08	0.99	1.48
耗氧量	g/m ² · d	0.98	1.13	0.86	0.83	1.10
D50		0.0158	0.0267	0.0235	0.0152	0.0670
含砂量	%	2.20	16.80	22.20	21.00	14.00
含水量	%	60.91	58.71	60.55	59.57	61.08
含泥量	%	97.80	83.20	77.80	79.00	86.00
B-IBI 總分		21	25	23	21	21
B-IBI 平均分數		3.00	3.57	3.29	3.00	3.00
B-IBI 等級		C	B	B	C	C
孔洞數 50*50cm		23	15	20	25	29
可見彈塗魚數 50*50cm		17	5	5	16	2
可見螃蟹數 50*50cm		12	3	7	4	7

高美溼地一號、二號海堤水質及底質檢測結果表

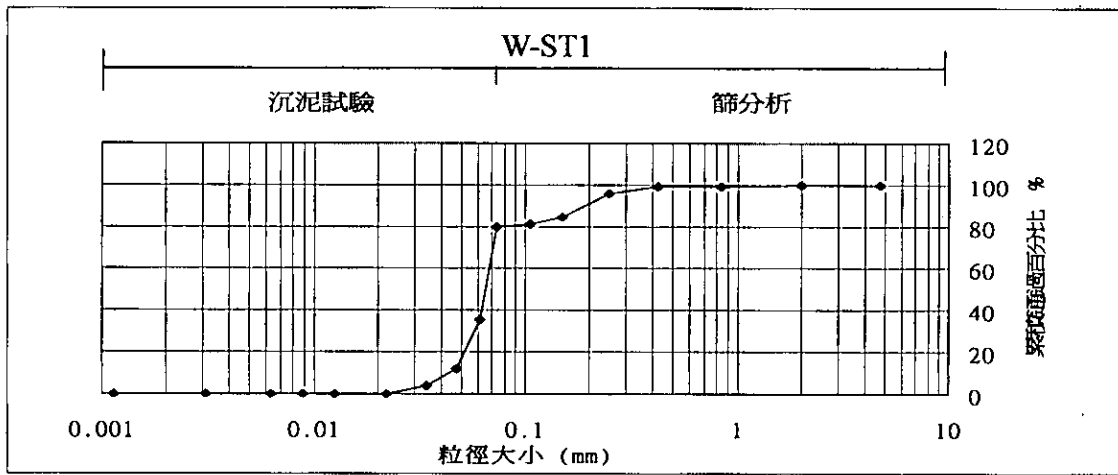
水質項目	單位	G-ST1	G-ST2	G-ST3	G-ST4	G-ST5	G-ST6
採樣日期		95.10.02	95.10.02	95.10.02	95.10.02	95.10.02	95.10.02
N		N24°18'22.8"	N24°18'23.0"	N24°18'32.4"	N24°18'32.6"	N24°18'15.8"	N24°18'07.0"
E		E120°32'53.3"	E120°32'51.7"	E120°32'54.1"	E120°32'50.3"	E120°32'48.6"	E120°32'46.0"
氣溫	°C	28.3-33.1	28.3-33.1	28.3-33.1	28.3-33.1	28.3-33.1	28.3-33.1
水溫	°C	27.20	30.20	31.40	31.40	27.73	31.80
鹽度	‰	0.10	2.87	3.35	6.27	18.39	0.20
溶氧 (Do)	mg/L	7.47	6.72	4.86	5.61	6.53	7.31
酸鹼度 (pH)		6.22	7.06	7.06	5.81	7.46	6.98
導電度	µS/cm	434	5987	5987	12510	28823	588
氧氣	mg/L	0.064	0.073	0.063	0.044	0.495	0.093
生化需氧量(BOD ₅)	mg/L	N.D.(1.1)	N.D.(1.3)	N.D.(1.5)	N.D.(0.7)	N.D.(0.6)	N.D.(0.3)
總磷 (TP)	mg/L	0.05	0.13	0.13	0.13	0.17	0.17
大腸桿菌群	CFU/100mL	1.6*10 ³	N.D.(<10)	N.D.(<10)	N.D.(<10)	N.D.(<10)	1.2*10 ³
底質項目							
pH	-	7.90	8.10	7.90	7.90	7.80	7.90
總有機物	mg/L	0.77	0.68	0.72	0.79	0.65	1.51
耗氧量	g/m ² ·d	0.63	0.81	0.92	1.22	0.96	0.87
D50		0.0627	0.0574	0.0733	0.0673	0.0505	0.0681
含砂量	%	54.20	63.40	65.20	56.40	13.00	38.20
含水量	%	27.76	32.62	31.19	35.51	33.90	26.03
含泥量	%	45.80	36.60	34.80	43.60	87.00	61.80
B-IBI 總分		16.00	18.00	14.00	16.00	21.00	23.00
B-IBI 平均分數		2.67	3.00	2.33	2.67	3.00	3.29
B-IBI 等級		C	C	C	C	C	B
孔洞數 50*50cm		45	16	26	14	53	42
可見彈塗魚數 50*50cm		4	6	3	3	0	3
可見螃蟹數 50*50cm		17	2	15	6	14	34

附錄五：各測點底質調查結果

第一次調查結果

W-ST1

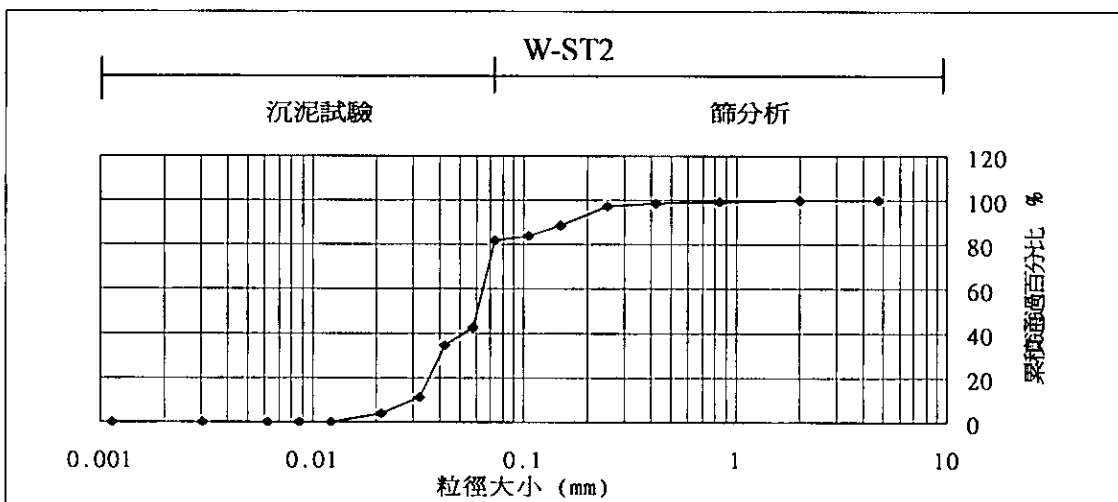
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
過篩百分比 N(%)	100	99.8	99.6	99.2	96.2	84.8	81.6	80
D(mm)	0.0610	0.0471	0.0342	0.0219	0.0126	0.0089	0.0063	0.0031
過篩百分比 N(%)	35.5722	11.8574	3.9525	0	0	0	0	0



含水量：44.26 含泥量：79.2% 中值平均粒徑 D₅₀：0.0652mm

W-ST2

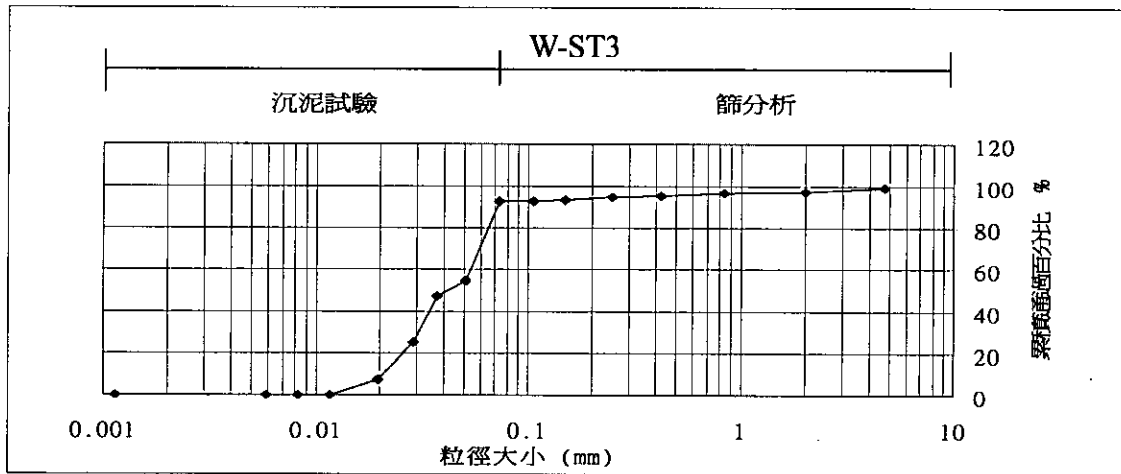
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
過篩百分比 N(%)	100.0	99.8	99.6	99.0	97.2	88.4	84.2	81.8
D(mm)	0.0579	0.0423	0.0326	0.0212	0.0124	0.0088	0.0062	0.0030
過篩百分比 N(%)	42.6330	34.8816	11.6272	3.8757	0	0	0	0



含水量：43.88 含泥量：81% 中值平均粒徑 D₅₀：0.0609mm

W-ST3

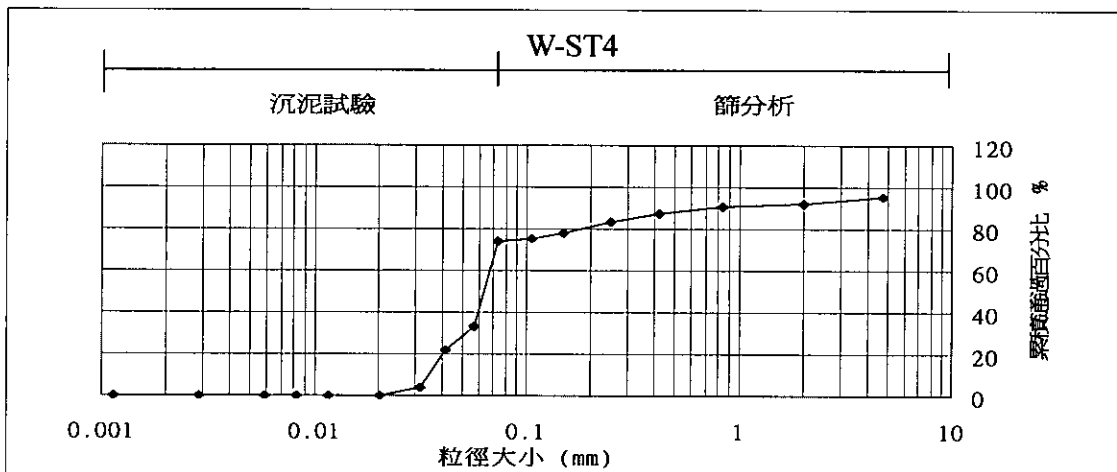
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
過篩百分比 N(%)	99.4	97.2	96.4	95.6	94.8	93.4	93.0	92.6
D(mm)	0.0507	0.0372	0.0290	0.0197	0.0117	0.0082	0.0058	0.0011
過篩百分比 N(%)	54.9358	47.6110	25.6367	7.3248	0	0	0	0



含水量：44.24 含泥量：91.6% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0416mm

W-ST4

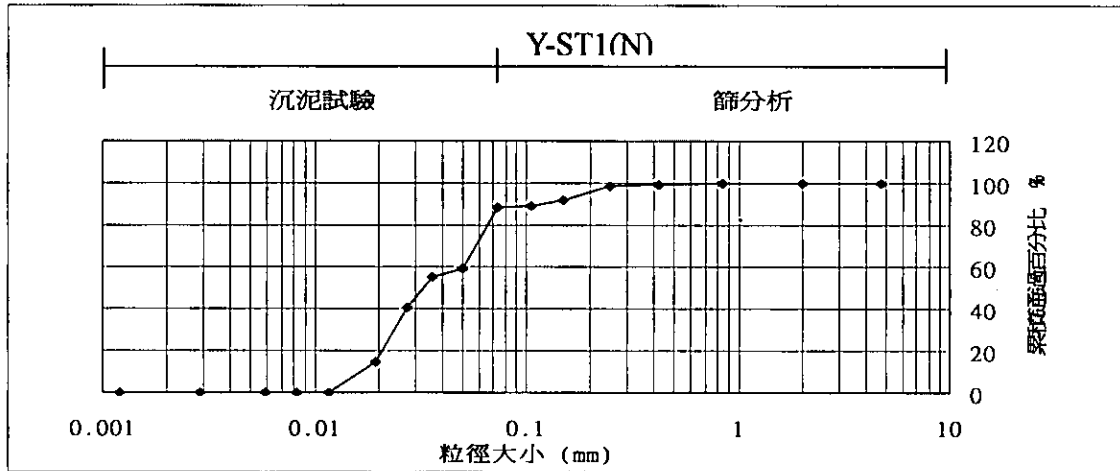
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
過篩百分比 N(%)	95.4	92.2	90.6	87.6	83.6	78	75.4	74
D(mm)	0.0569	0.0421	0.0319	0.0204	0.0118	0.0083	0.0059	0.0029
過篩百分比 N(%)	33.2667	22.1778	3.6963	0	0	0	0	0



含水量：48.56 含泥量：73.2% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0693mm

Y-ST1(N)

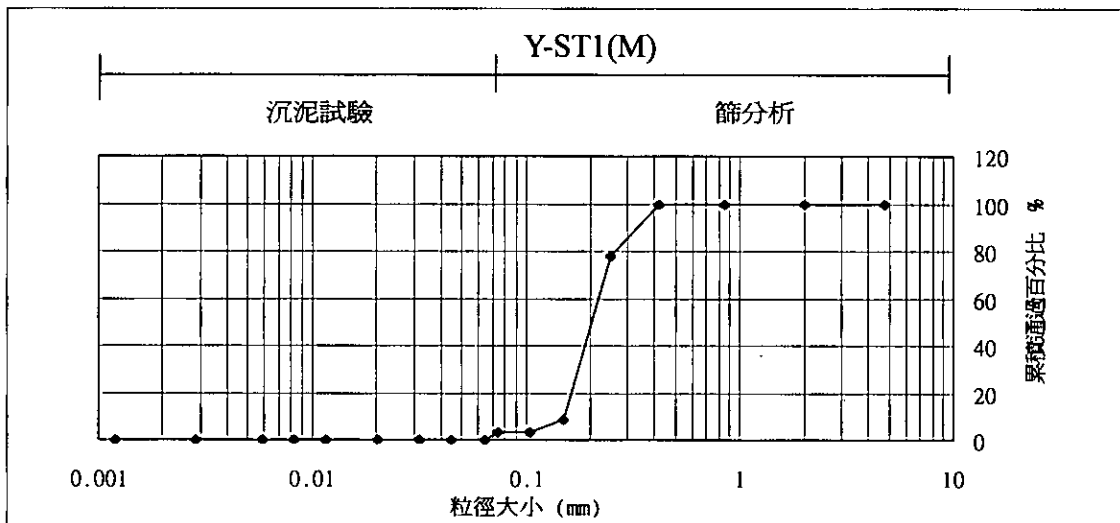
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
過篩百分比 N(%)	100.0	100.0	99.8	99.4	98.4	92.0	89.6	88.6
D(mm)	0.0502	0.0362	0.0275	0.0194	0.0118	0.0083	0.0059	0.0029
過篩百分比 N(%)	59.1407	55.4444	40.6592	14.7852	0	0	0	0



含水量：72.08 含泥量：87.4% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0330mm

Y-ST1(M)

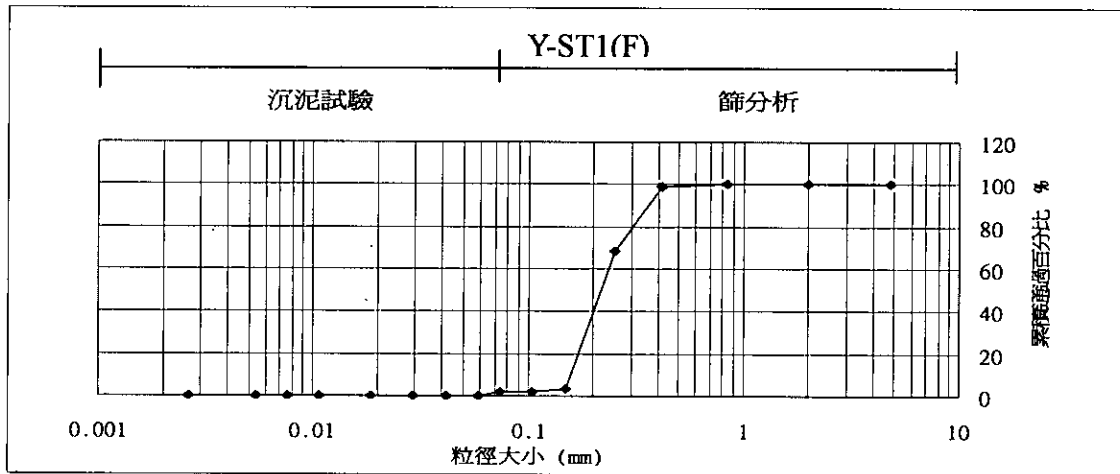
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
過篩百分比 N(%)	100.0	100.0	100.0	99.4	77.8	8.2	3.6	3.2
D(mm)	0.0639	0.0452	0.03191	0.0202	0.0117	0.00821	0.00581	0.0029
過篩百分比 N(%)	0	0	0	0	0	0	0	0



含水量：27.69 含泥量：1% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.2097mm

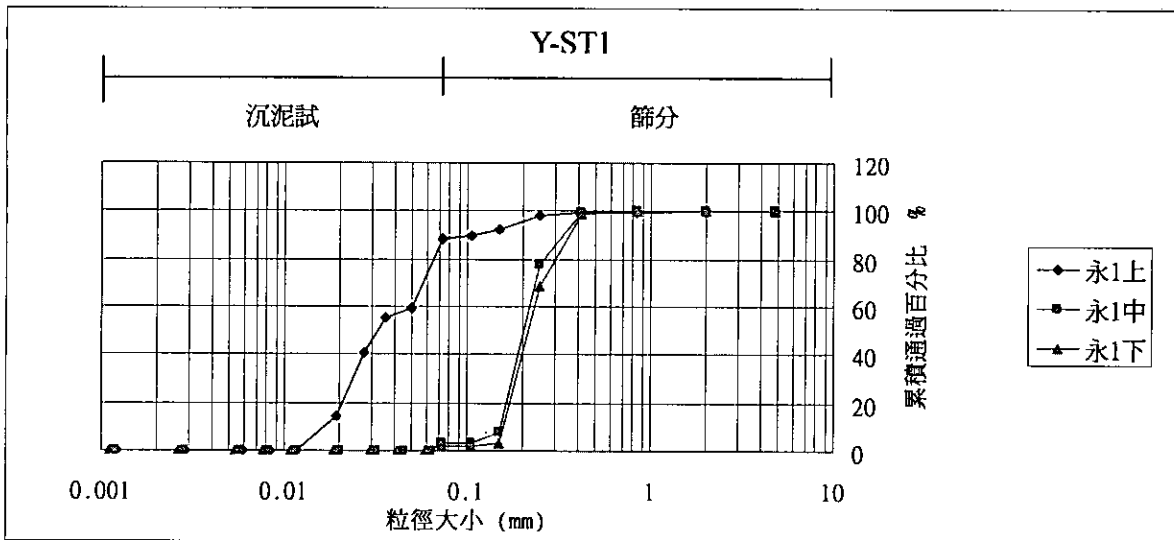
Y-ST1(F)

D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
過篩百分比 N(%)	100.0	100.0	100.0	99.2	68.8	3.4	2.2	2.2
D(mm)	0.0589	0.0416	0.0294	0.0186	0.0107	0.0076	0.0054	0.0026
過篩百分比 N(%)	0	0	0	0	0	0	0	0



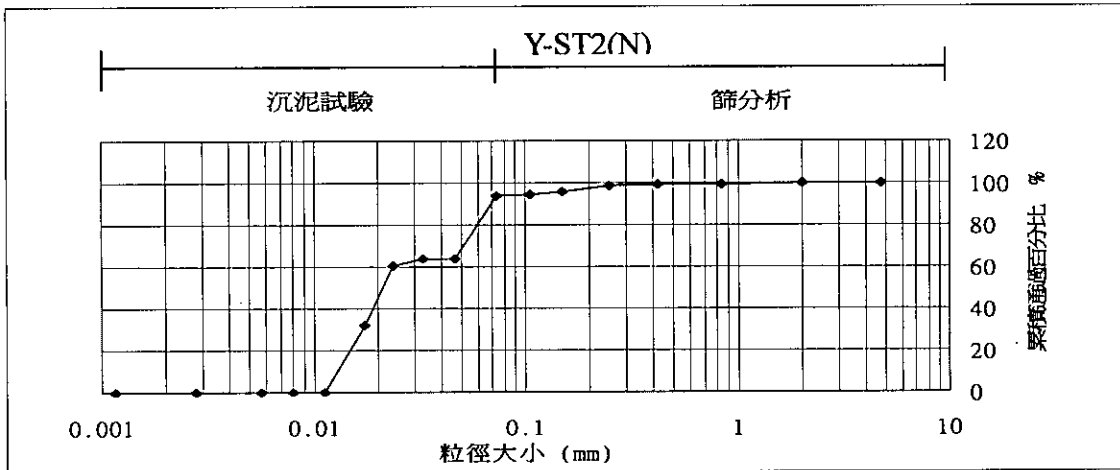
含水量：26.10 含泥量：0% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.2210mm

Y-ST1 綜合分析



Y-ST2(N)

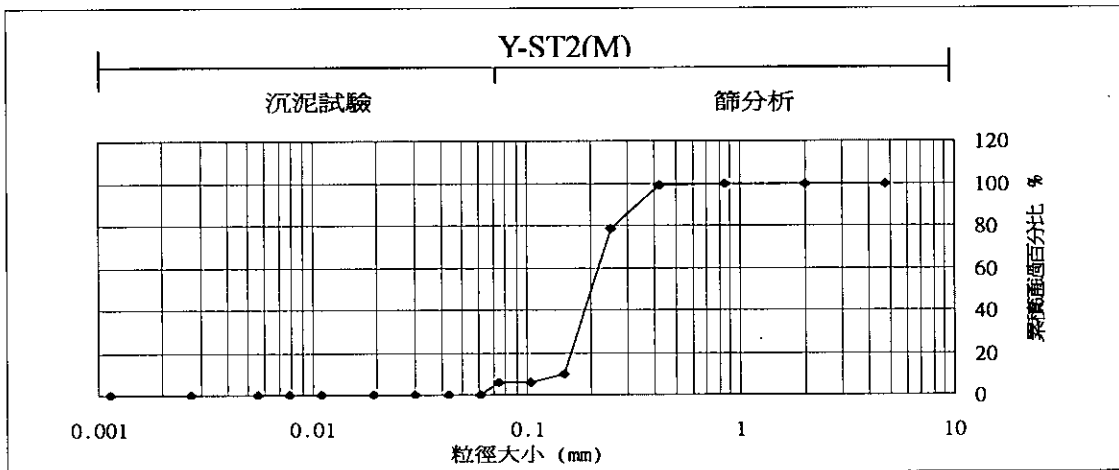
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
過篩百分比 N(%)	100.0	99.8	99.6	99.2	98.4	96.0	95.0	94.2
D(mm)	0.0462	0.0327	0.0236	0.0173	0.0113	0.0080	0.0057	0.0028
過篩百分比 N(%)	64.1571	64.1571	60.5929	32.0786	0	0	0	0



含水量：63.13 含泥量：94 % 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0212mm

Y-ST2(M)

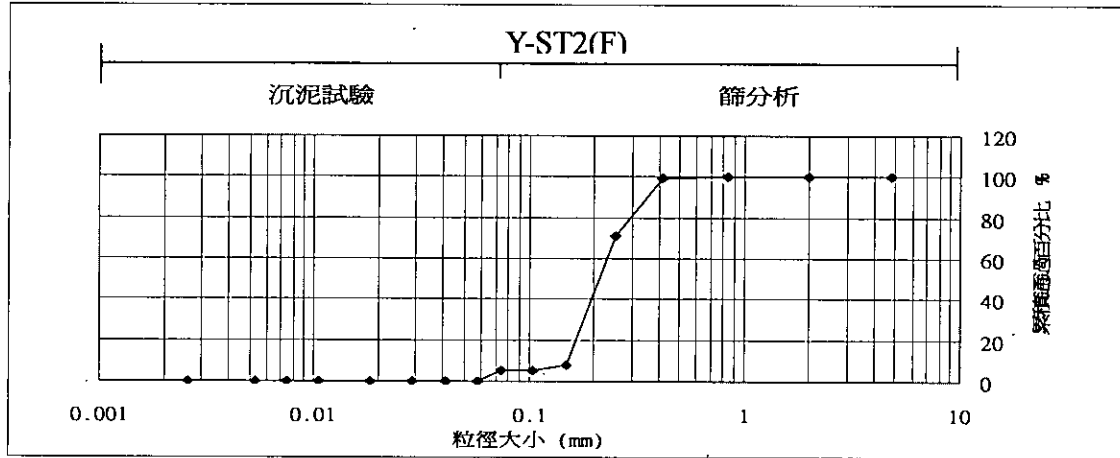
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
過篩百分比 N(%)	100.0	100.0	99.8	99.2	79.0	9.6	5.8	5.6
D(mm)	0.0607	0.0429	0.0304	0.0192	0.0111	0.0078	0.0055	0.0027
過篩百分比 N(%)	0	0	0	0	0	0	0	0



含水量：28.17 含泥量：3.2 % 中值平均粒徑 D_{50} ：0.2078mm

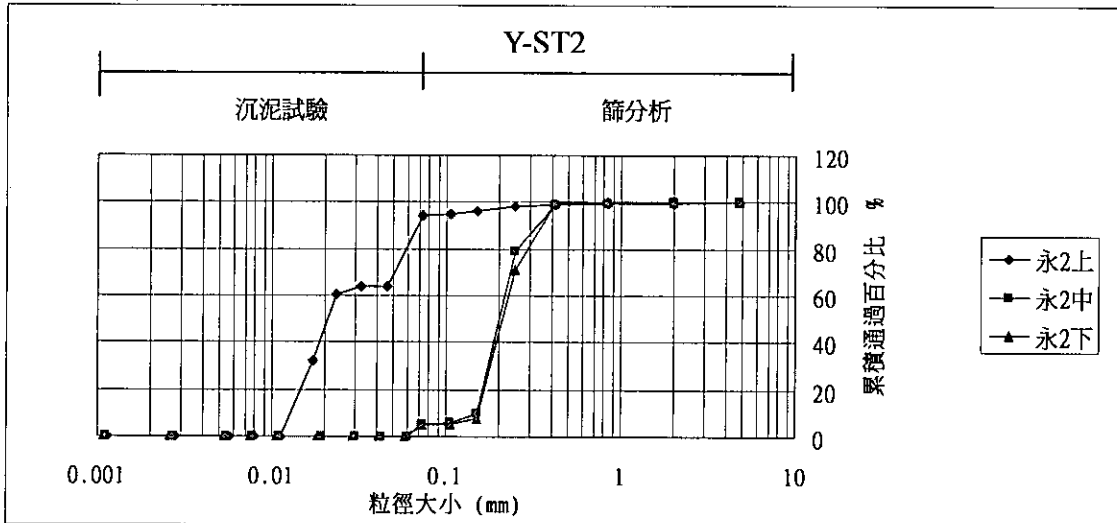
Y-ST2(F)

D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
過篩百分比 N(%)	100.0	100.0	100.0	99.6	71.2	7.6	5.6	5.4
D(mm)	0.0577	0.0408	0.0288	0.0182	0.0105	0.0074	0.0053	0.0026
過篩百分比 N(%)	0	0	0	0	0	0	0	0



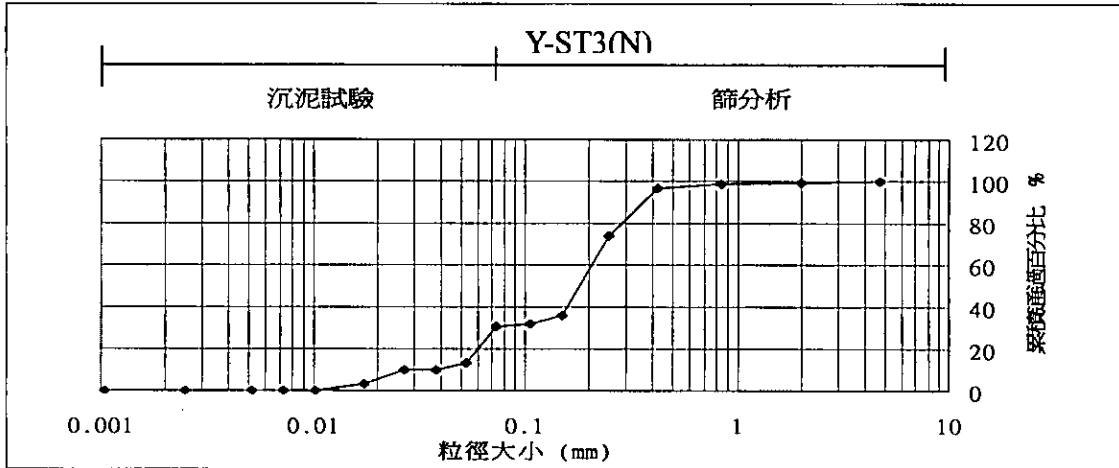
含水量：23.32 含泥量：0% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.2163mm

Y-ST2 綜合分析



Y-ST3(N)

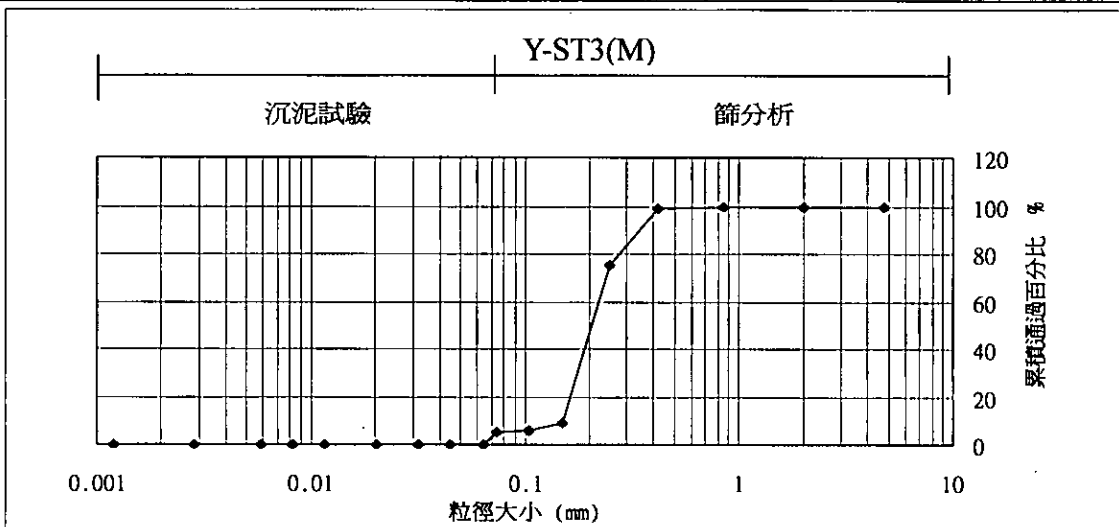
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
過篩百分比 N(%)	99.8	99.2	98.6	96.4	74.0	36.0	32.0	30.6
D(mm)	0.0531	0.0380	0.0269	0.0175	0.0102	0.0072	0.0051	0.0025
過篩百分比 N(%)	13.0885	9.8164	9.8164	3.2721	0	0	0	0



含水量：19.03 含泥量：29.4% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.1862mm

Y-ST3(M)

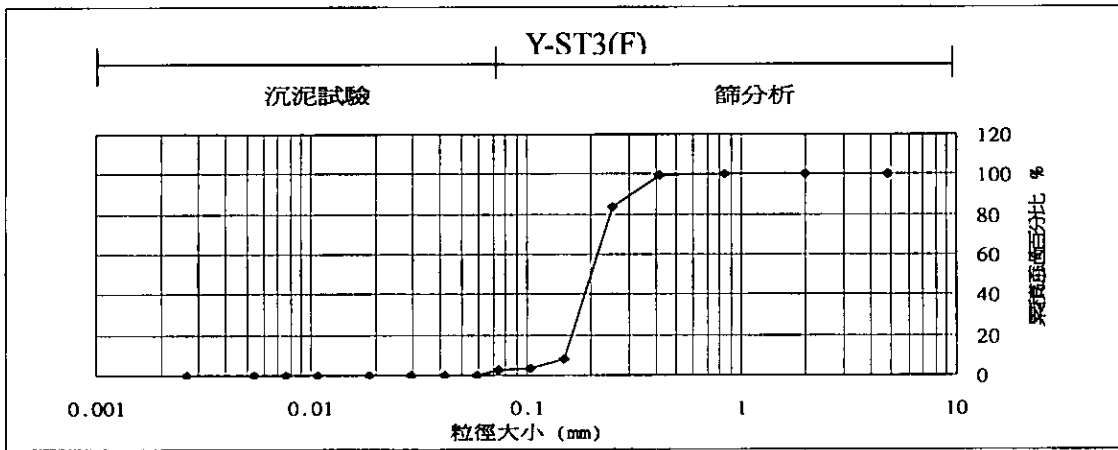
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
過篩百分比 N(%)	100.0	100.0	100.0	99.2	75.4	9.0	5.6	5.2
D(mm)	0.0639	0.0452	0.0319	0.0202	0.0117	0.00821	0.00581	0.0029
過篩百分比 N(%)	0	0	0	0	0	0	0	0



含水量：23.10 含泥量：3.8% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.2113mm

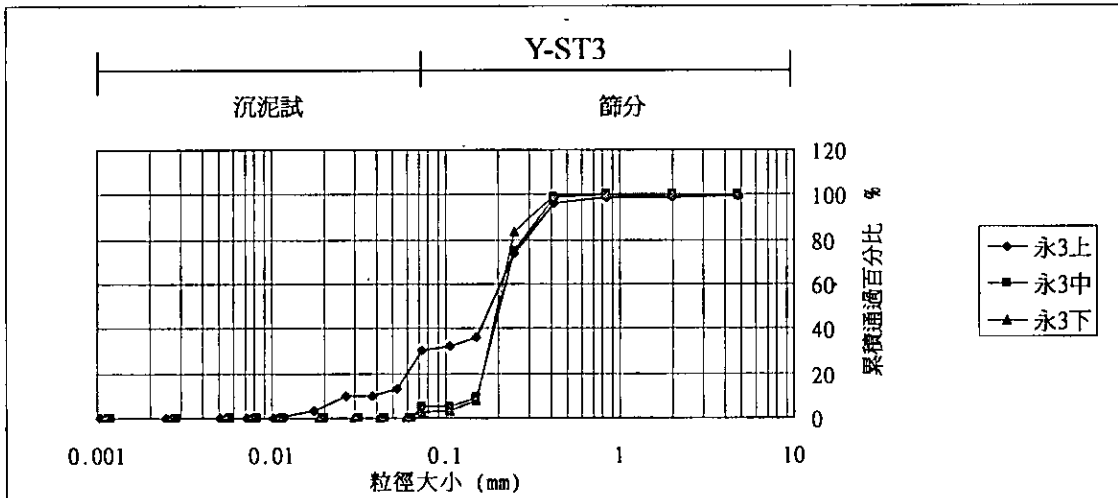
Y-ST3(F)

D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
過篩百分比 N(%)	100.0	100.0	100.0	99.6	84.0	7.6	3.4	2.8
D(mm)	0.0589	0.0416	0.0294	0.0186	0.0107	0.0076	0.0054	0.0026
過篩百分比 N(%)	0	0	0	0	0	0	0	0



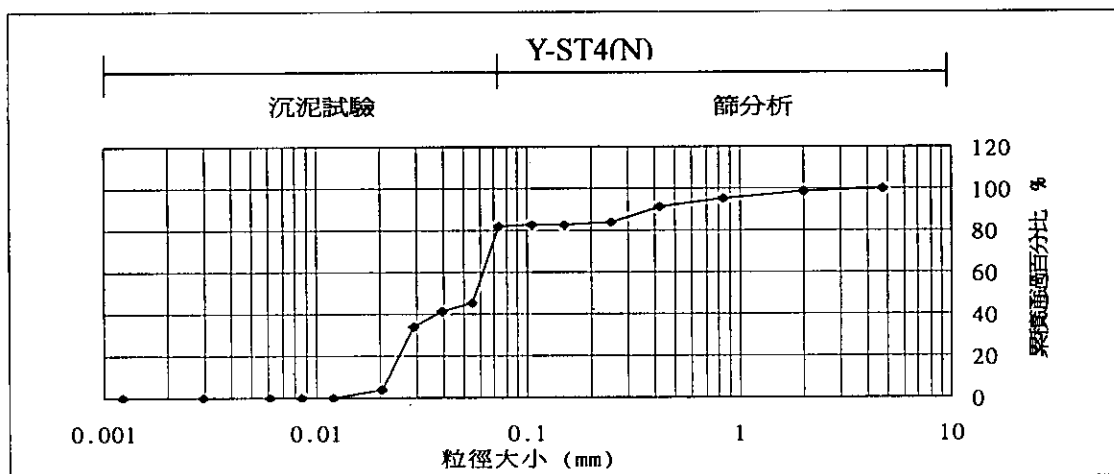
含水量：28.61 含泥量：2.2% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.2050mm

Y-ST3 綜合分析



Y-ST4(N)

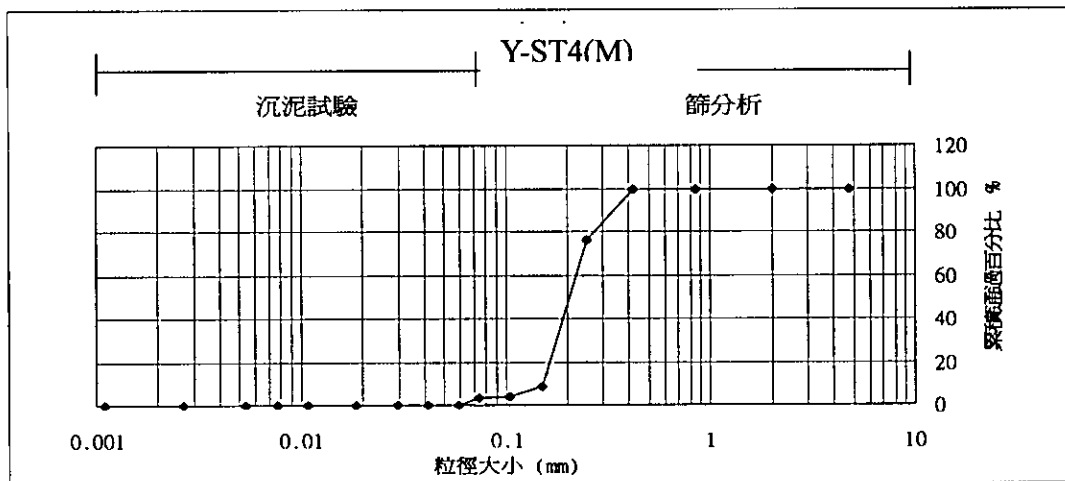
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
過篩百分比 N(%)	99.8	98.6	95.2	91.2	84.0	82.8	82.4	82.2
D(mm)	0.0552	0.0397	0.0290	0.0206	0.0120	0.0085	0.0060	0.0029
過篩百分比 N(%)	45.1925	41.4264	33.8943	3.7660	0	0	0	0



含水量：42.32 含泥量：81.4% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0577mm

Y-ST4(M)

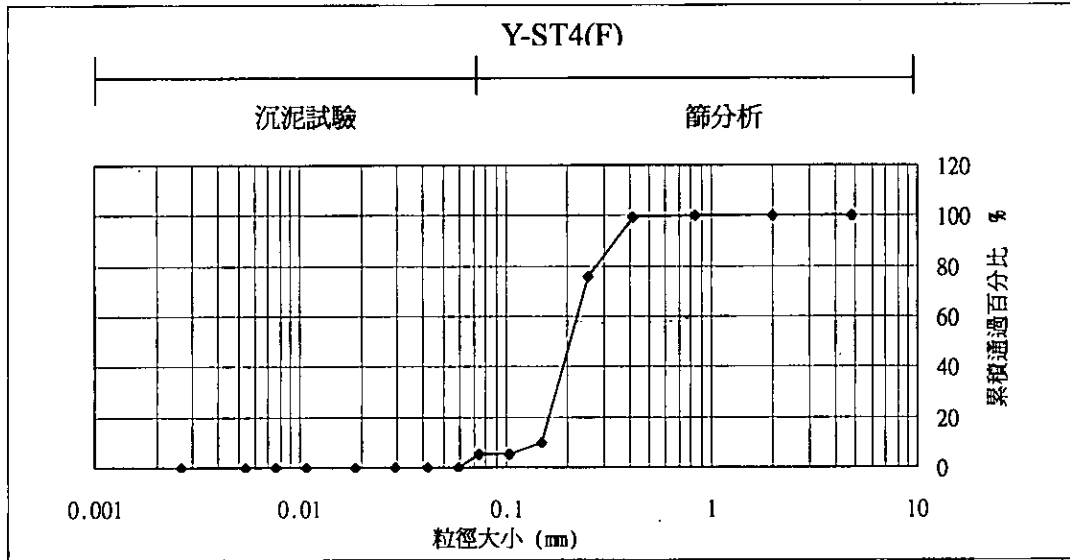
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
過篩百分比 N(%)	100.0	100.0	100.0	99.4	76.2	8.4	4.2	3.4
D(mm)	0.0589	0.0416	0.0294	0.0186	0.0107	0.0076	0.0054	0.0026
過篩百分比 N(%)	0	0	0	0	0	0	0	0



含水量：26.69 含泥量：2.4% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.2110mm

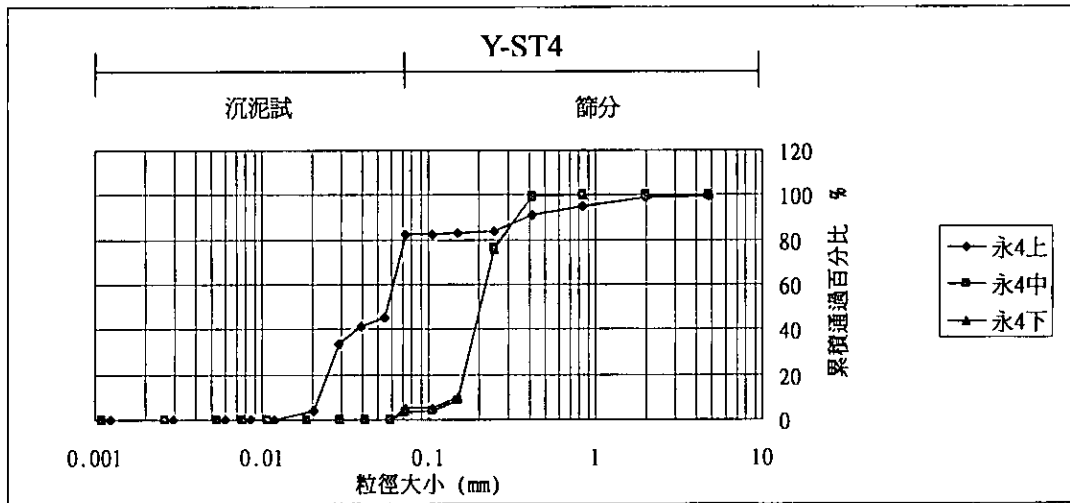
Y-ST4(F)

D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
過篩百分比 N(%)	100.0	100.0	100.0	99.4	75.8	9.6	5.6	5.2
D(mm)	0.0589	0.0416	0.0294	0.0186	0.0107	0.0076	0.0054	0.0026
過篩百分比 N(%)	0	0	0	0	0	0	0	0



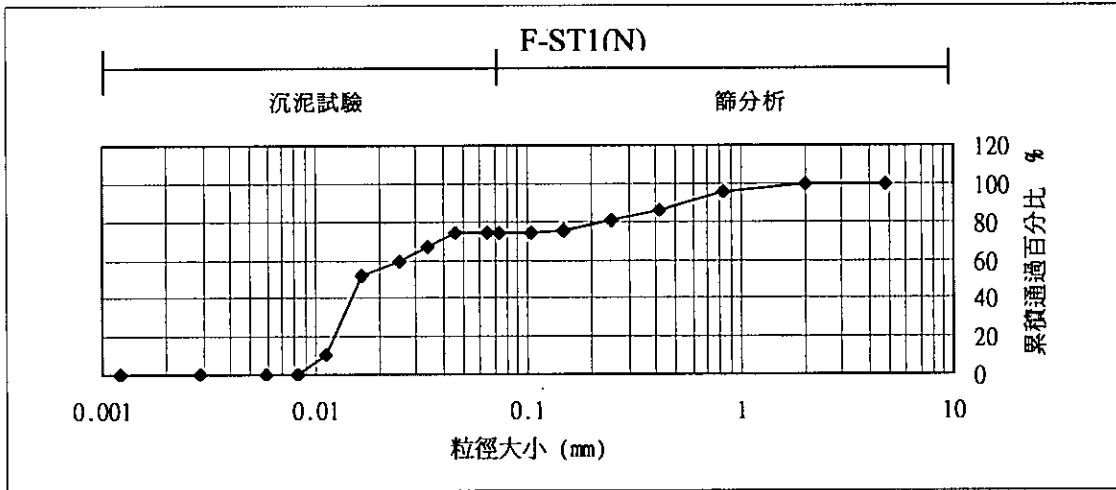
含水量：26.83 含泥量：3.6% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.2106mm

Y-ST4 綜合分析



F-ST1(N)

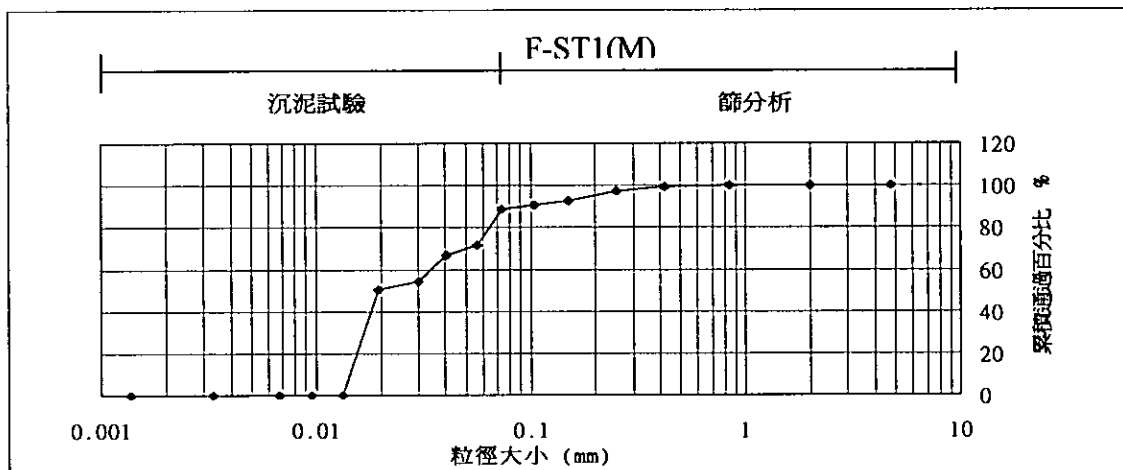
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
過篩百分比 N(%)	100.0	99.6	95.4	86.0	80.2	75.6	74.6	74
D(mm)	0.0649	0.0459	0.0340	0.0251	0.0165	0.0113	0.0083	0.0059
過篩百分比 N(%)	73.9259	73.9259	66.5333	59.1407	51.7482	11.0889	0	0



含水量：39.77 含泥量：74.2% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0163mm

F-ST1(M)

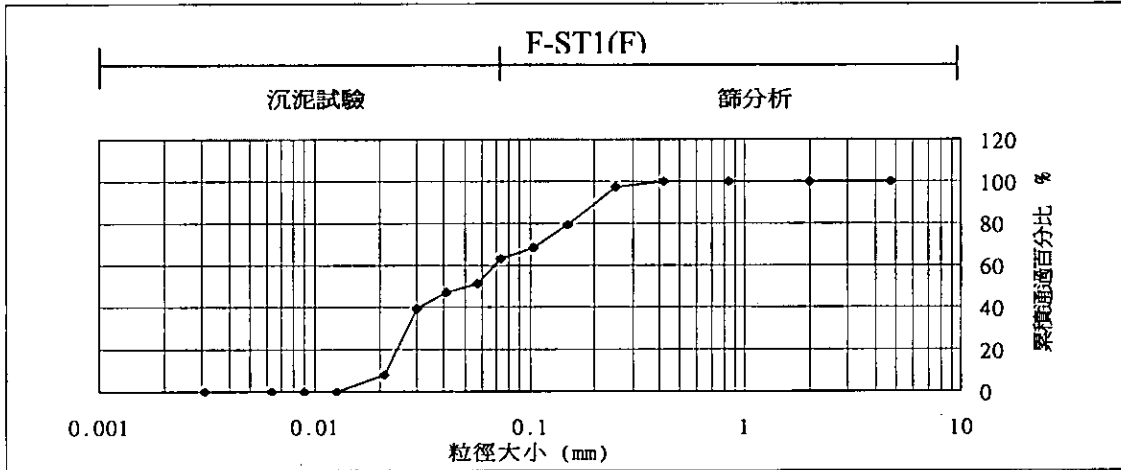
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
過篩百分比 N(%)	100.0	99.6	95.4	86.0	80.2	75.6	74.6	74.0
D(mm)	0.0649	0.0459	0.0340	0.0251	0.0165	0.0113	0.0083	0.0059
過篩百分比 N(%)	73.9259	73.9260	66.5333	59.1407	51.7481	11.0889	0	0



含水量：38.21 含泥量：88.00% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0194mm

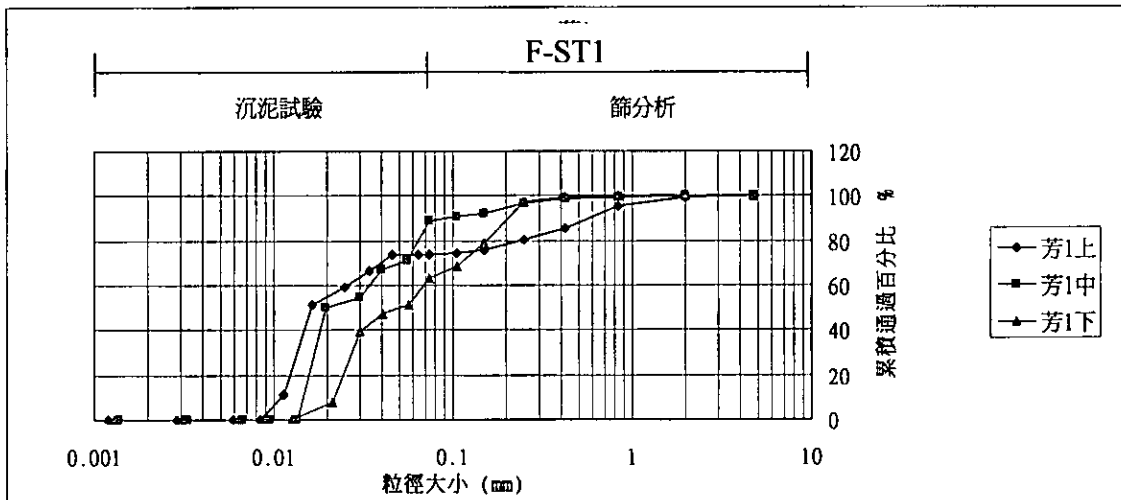
F-ST1(F)

D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
過篩百分比 N(%)	100.0	100.0	100.0	99.8	97.6	79.2	68.6	63.6
D(mm)	0.0570	0.0410	0.0300	0.0213	0.0126	0.0089	0.0063	0.0031
過篩百分比 N(%)	51.3822	47.4297	39.5248	7.9050	0	0	0	0



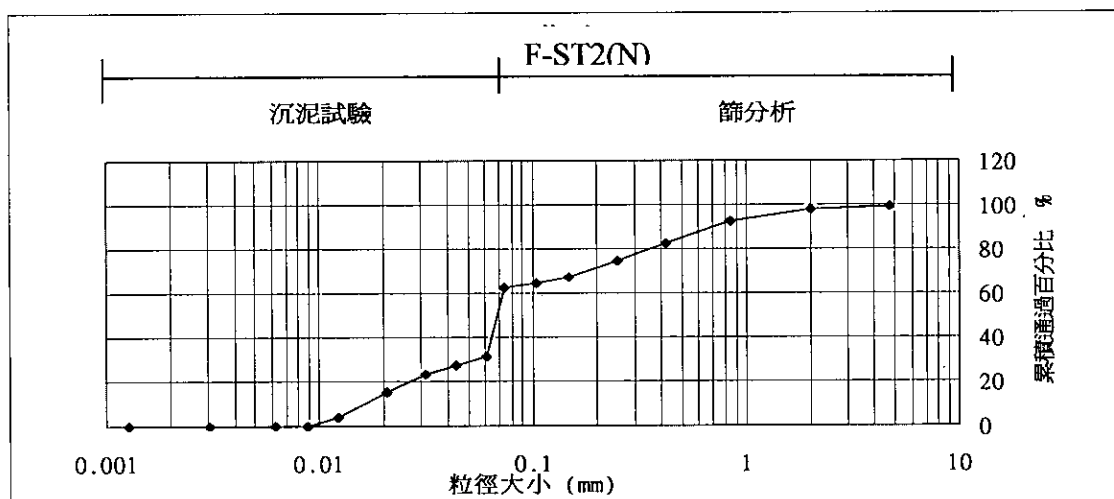
含水量：31.74 含泥量：61.00% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0514mm

F-ST1 綜合分析



F-ST2(N)

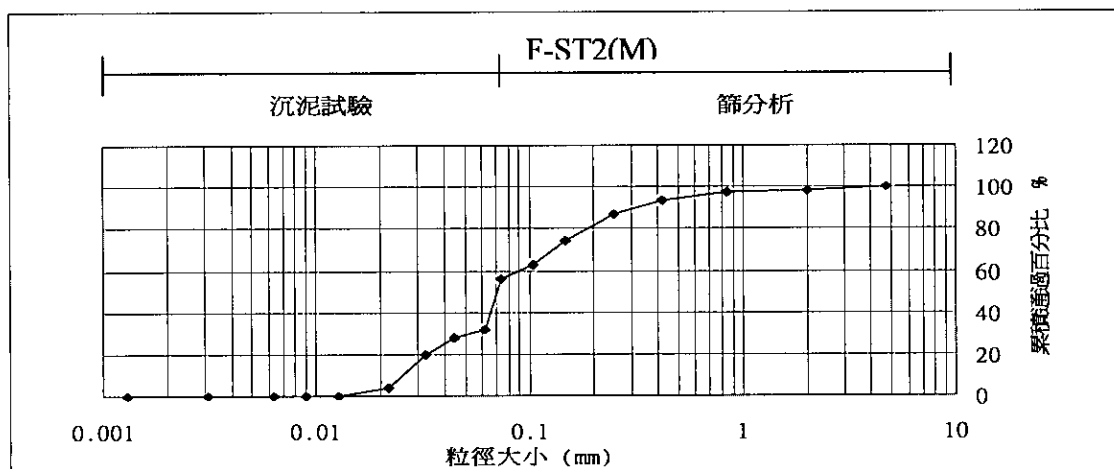
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
過篩百分比 N(%)	99.2	97.8	93.0	83.0	75.0	67.6	64.6	62.8
D(mm)	0.0614	0.0441	0.0316	0.0206	0.0124	0.0088	0.0063	0.0031
過篩百分比 N(%)	31.3098	27.3961	23.4824	15.6549	3.9137	0	0	0



含水量：53.19 含泥量：61.8% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0689mm

F-ST2(M)

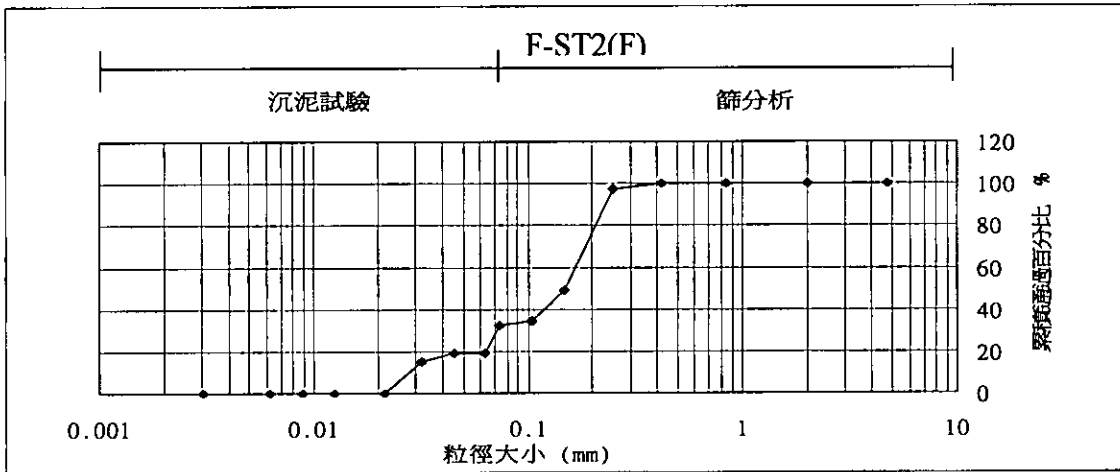
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
過篩百分比 N(%)	99.8	98.4	97.2	93.8	87.0	74.4	63.0	56.6
D(mm)	0.0620	0.0445	0.0324	0.0216	0.0126	0.0089	0.0063	0.0031
過篩百分比 N(%)	31.6198	27.6673	19.7624	3.9525	0	0	0	0



含水量：34.97 含泥量：53.2% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0708mm

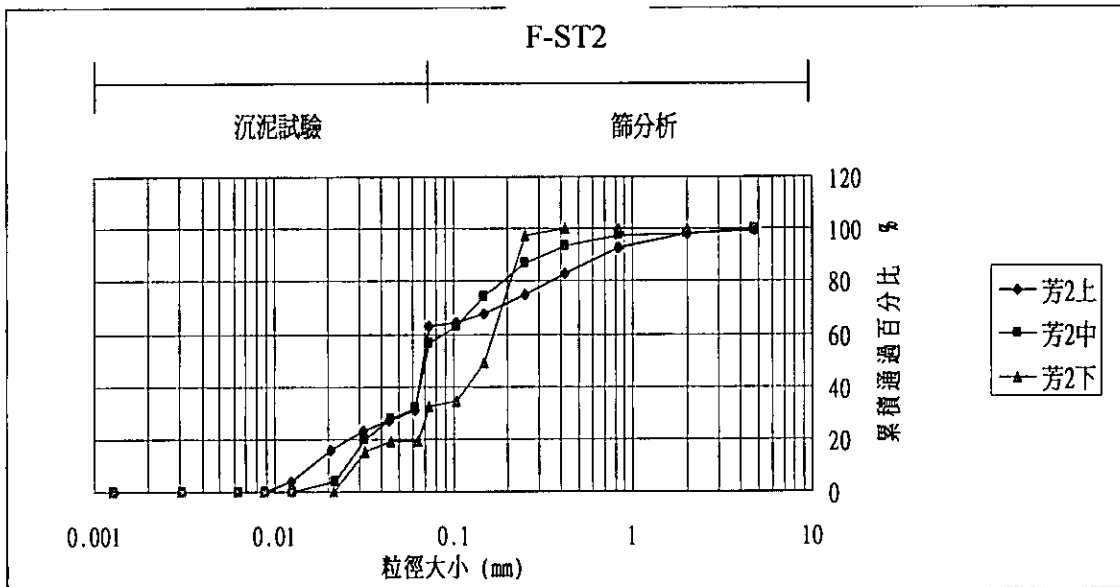
F-ST2(F)

D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
過篩百分比 N(%)	100.0	100.0	100.0	99.8	97.2	49.0	34.6	32.6
D(mm)	0.0635	0.0449	0.0322	0.0214	0.0124	0.0088	0.0062	0.0030
過篩百分比 N(%)	19.3786	19.3786	15.5029	0	0	0	0	0



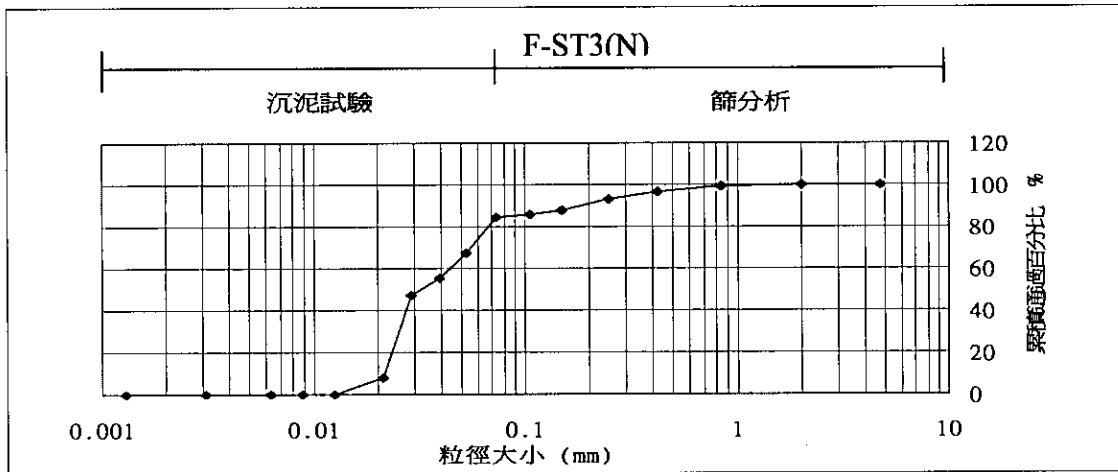
含水量：39.33 含泥量：30.00% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.1511mm

F-ST2 綜合分析



F-ST3(N)

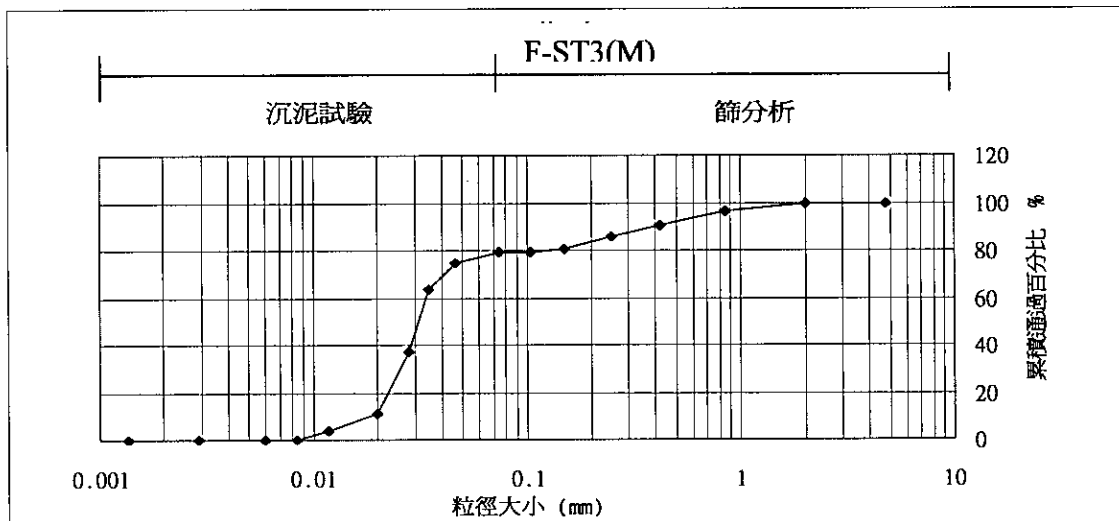
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
過篩百分比 N(%)	100.0	100.0	99.2	96.6	93.2	88.2	86.2	84.8
D(mm)	0.0527	0.0396	0.0290	0.0213	0.0126	0.0089	0.0063	0.0031
過篩百分比 N(%)	67.1921	55.3347	47.4297	7.9050	0	0	0	0



含水量：90.26 含泥量：84.66% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0325mm

F-ST3(M)

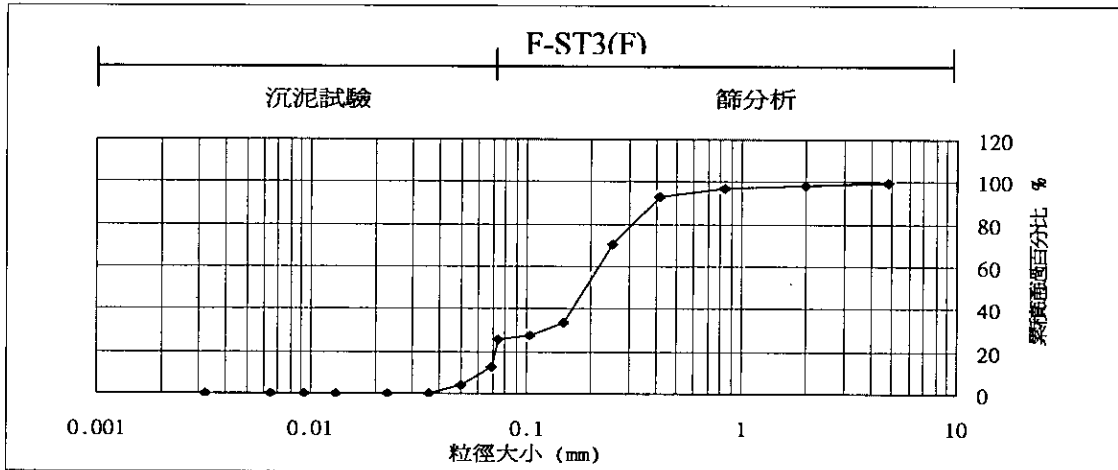
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
過篩百分比 N(%)	100	99.8	96.4	90.4	85.6	80.6	79.6	79.2
D(mm)	0.0351	0.0282	0.0198	0.0117	0.0084	0.0059	0.0029	0.0014
過篩百分比 N(%)	63.4243	37.3084	11.1925	3.7308	0	0	0	0



含水量：50.27 含泥量：78.4% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0316mm

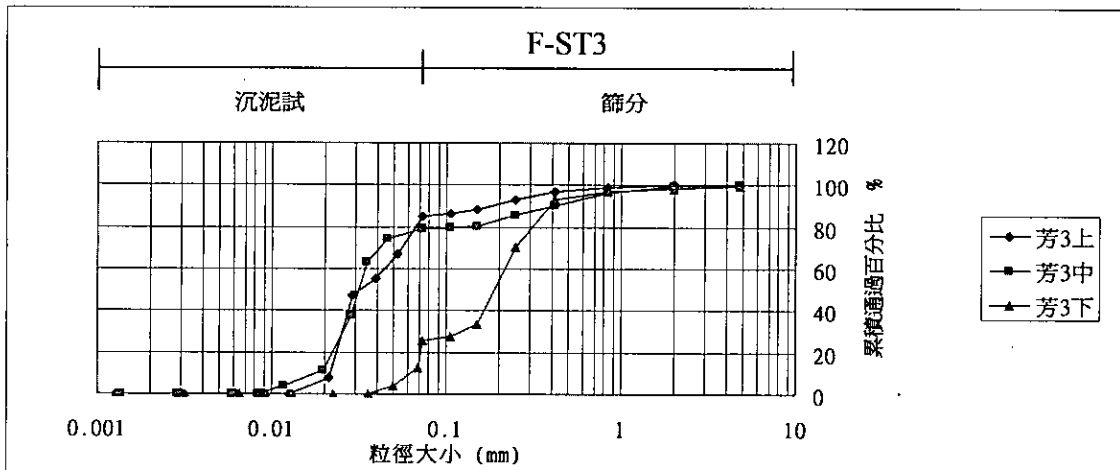
F-ST3(F)

D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
過篩百分比 N(%)	99.6	98.4	97.2	93.2	70.8	33.6	27.8	25.6
D(mm)	0.0686	0.0498	0.0357	0.0225	0.0130	0.0092	0.0065	0.0032
過篩百分比 N(%)	12.2204	4.0735	0	0	0	0	0	0



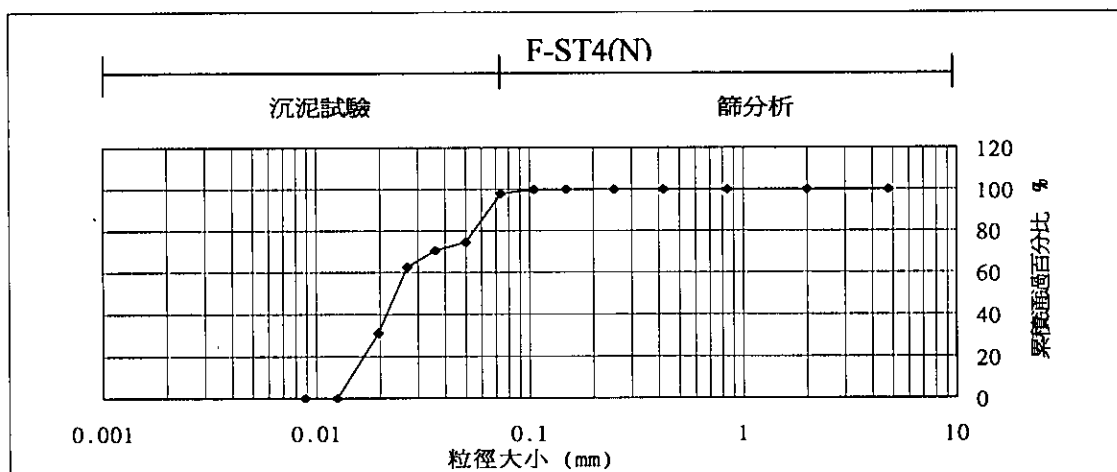
含水量：31.49 含泥量：24.4% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.1559mm

F-ST3 綜合分析



F-ST4(N)

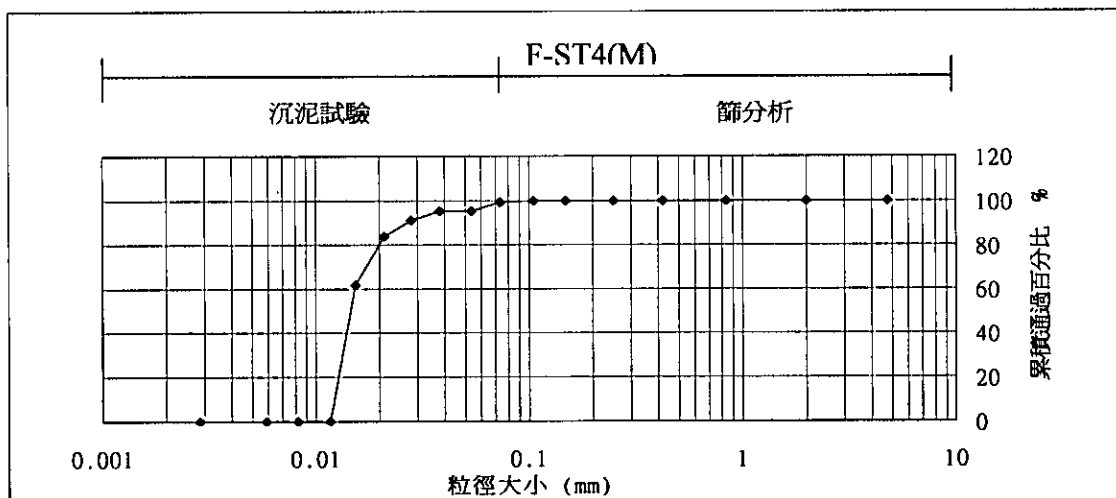
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
過篩百分比 N(%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	98.0
D(mm)	0.0499	0.0361	0.0267	0.0194	0.0125	0.0088	0.0063	0.0031
過篩百分比 N(%)	74.3608	70.4471	62.6196	31.3098	0	0	0	0



含水量：104.74 含泥量：98 % 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0237mm

F-ST4(M)

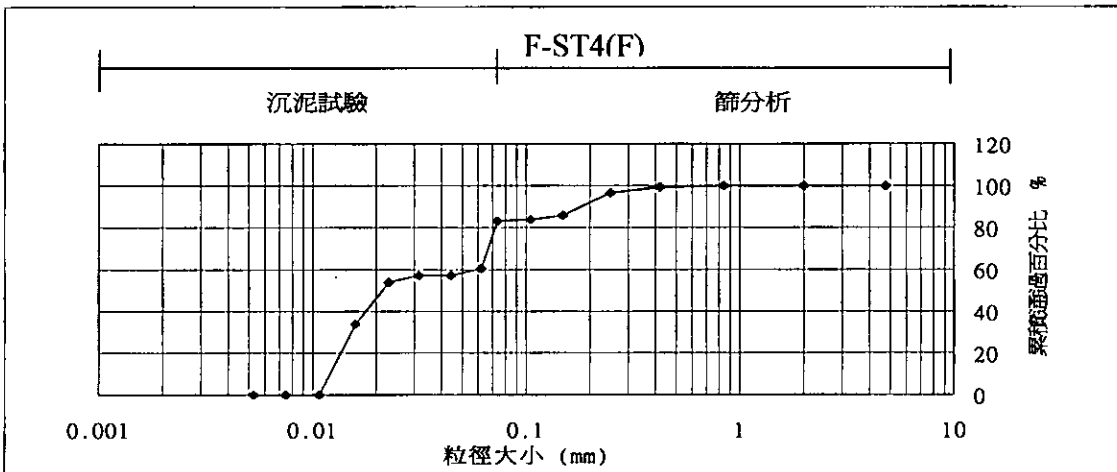
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
過篩百分比 N(%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.4
D(mm)	0.0540	0.0382	0.0279	0.0210	0.0154	0.0117	0.0082	0.0058
過篩百分比 N(%)	95.2220	95.2220	91.5596	84.2349	62.2606	0	0	0



含水量：73.43 含泥量：99.4 % 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0146mm

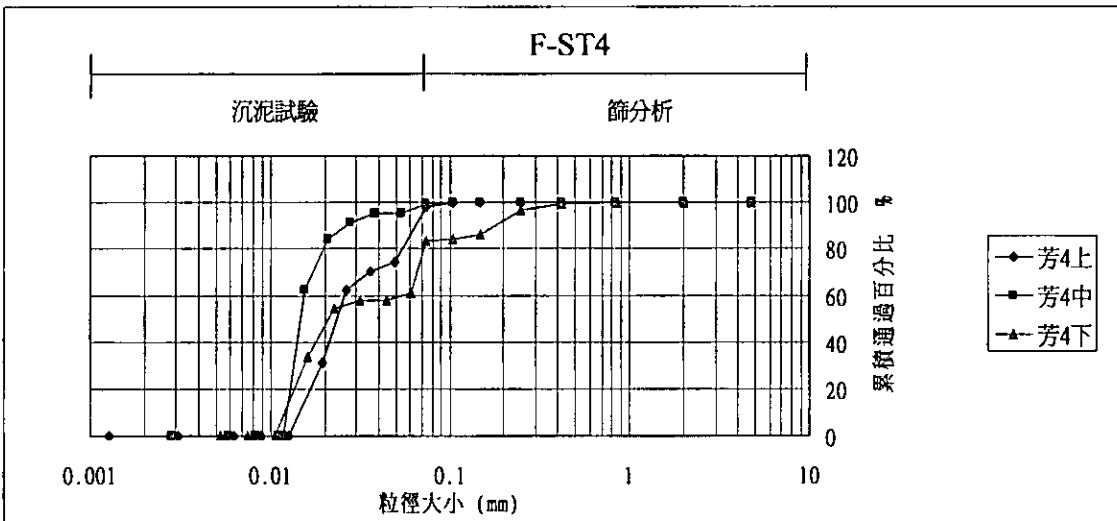
F-ST4(F)

D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
過篩百分比 N(%)	100.0	100.0	99.8	99.2	97.0	86.2	84.2	83.6
D(mm)	0.0614	0.0444	0.0314	0.0227	0.0160	0.0106	0.0075	0.0053
過篩百分比 N(%)	60.8949	57.5119	57.5119	54.1288	33.8305	0	0	0



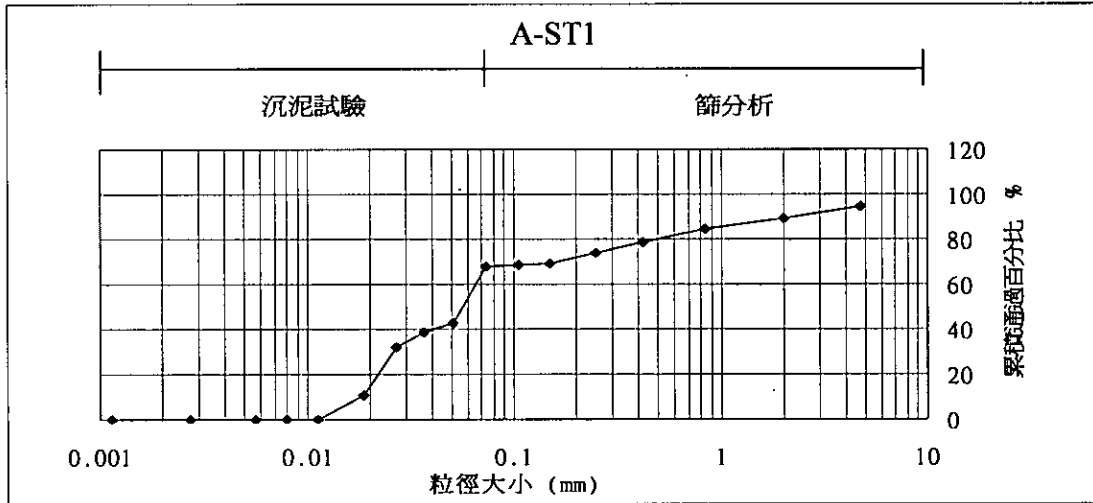
含水量：44.72 含泥量：83.00% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0213mm

F-ST4 綜合分析



A-ST1

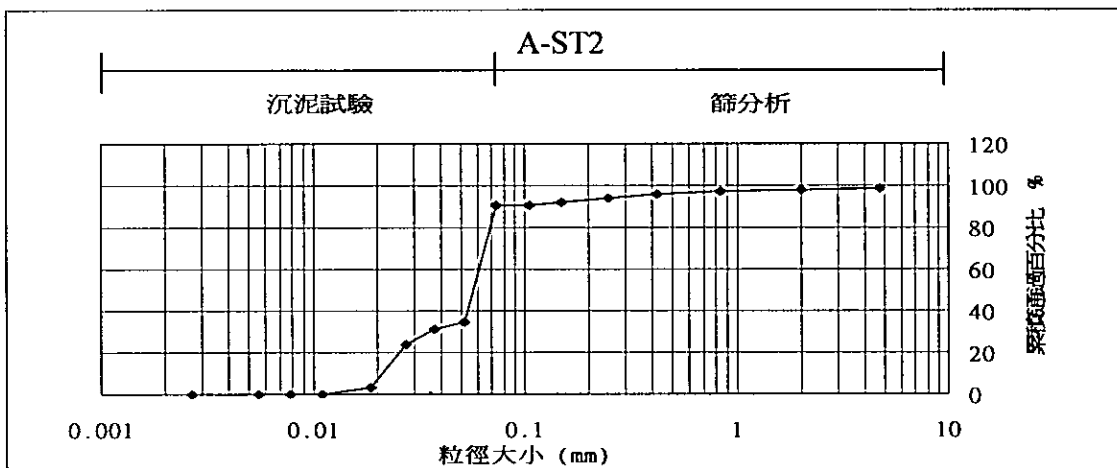
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
過篩百分比 N(%)	94.6	89.2	84.6	78.4	73.8	69.4	68.4	67.8
D(mm)	0.0514	0.0370	0.0270	0.0187	0.0112	0.0079	0.0056	0.0027
過篩百分比 N(%)	42.3929	38.8602	31.7947	10.5982	0	0	0	0



含水量：49.49 含泥量：66.6% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0582mm

A-ST2

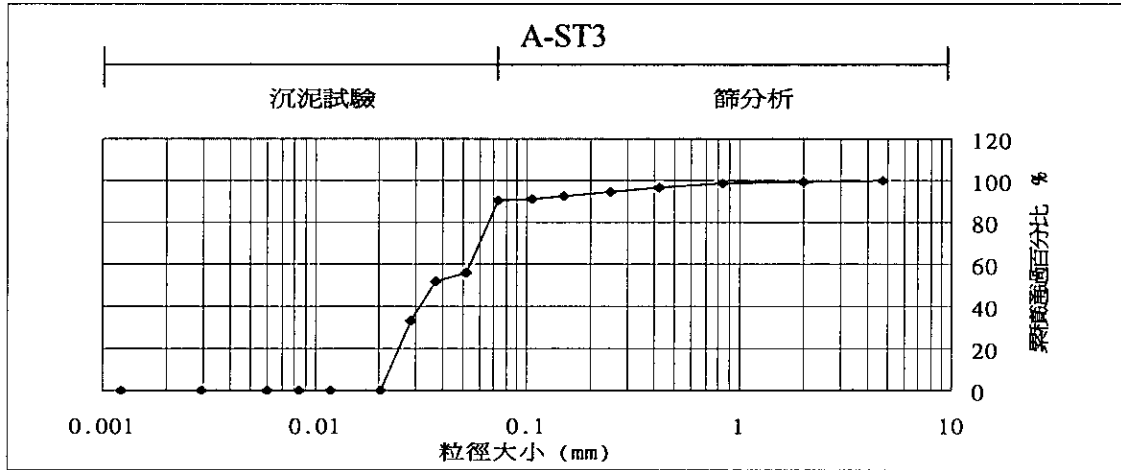
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
過篩百分比 N(%)	98.8	98.2	97.4	95.8	94.0	91.8	91.0	90.4
D(mm)	0.0521	0.0375	0.0273	0.0188	0.0110	0.0078	0.0055	0.0027
過篩百分比 N(%)	34.7130	31.2417	24.2991	3.4713	0	0	0	0



含水量：41.98 含泥量：88.8% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0581mm

A-ST3

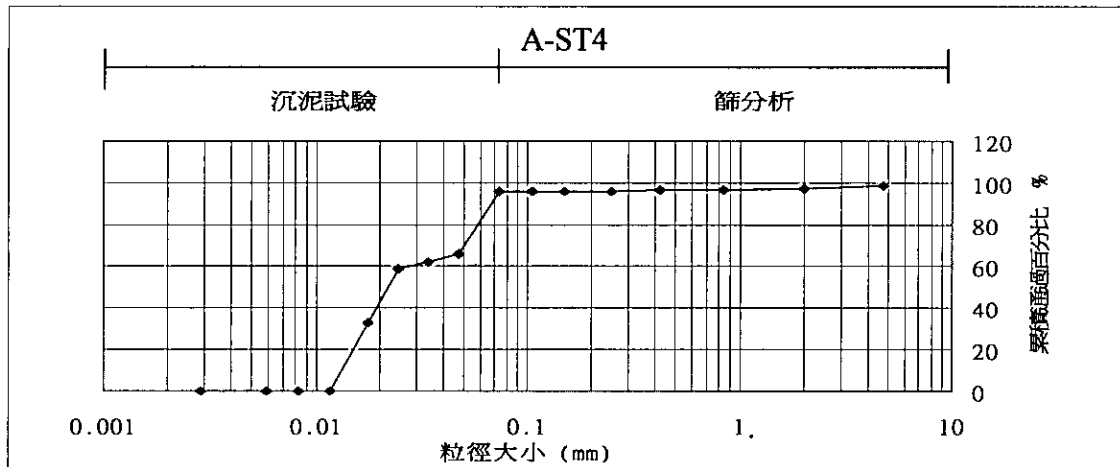
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
過篩百分比 N(%)	99.8	99.4	98.6	96.6	94.6	92.4	91.4	90.8
D(mm)	0.0517	0.0373	0.0287	0.0206	0.0119	0.0084	0.0059	0.0029
過篩百分比 N(%)	55.9626	52.2318	33.5776	0	0	0	0	0



含水量：99.39 含泥量：90.00% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0362mm

A-ST4

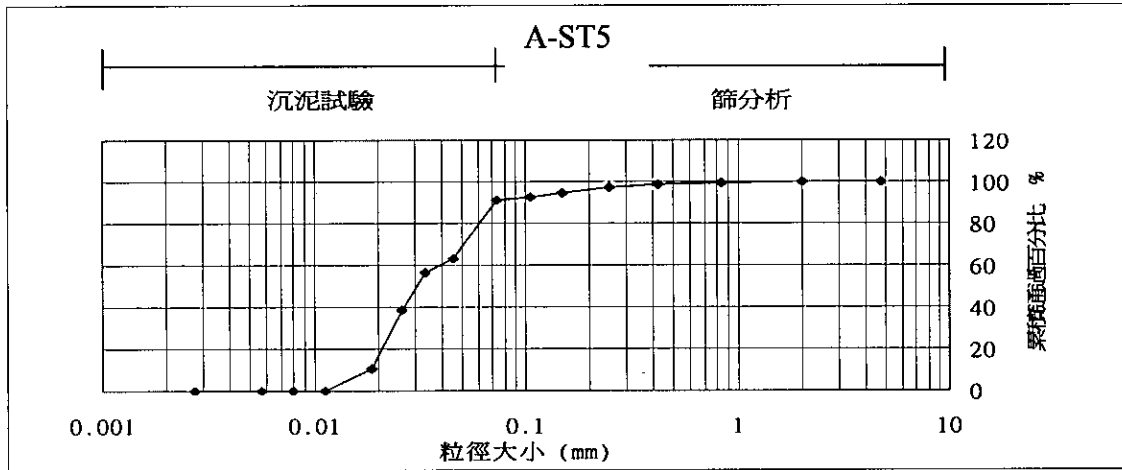
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
過篩百分比 N(%)	98.4	97.4	96.8	96.4	96.2	95.8	95.8	95.8
D(mm)	0.0476	0.0344	0.0248	0.0178	0.0117	0.0082	0.0058	0.0029
過篩百分比 N(%)	65.9229	62.2606	58.5982	32.9615	0	0	0	0



含水量：44.64 含泥量：95.00% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0225mm

A-ST5

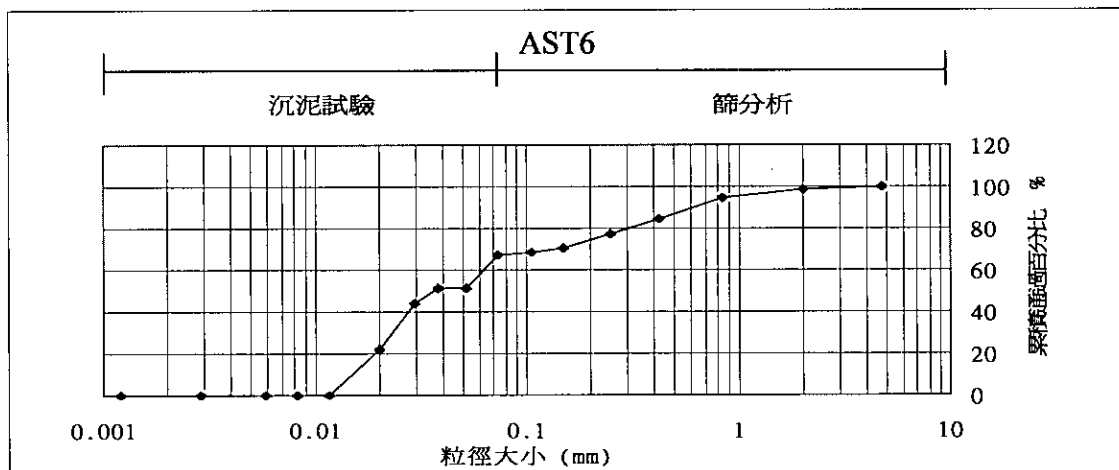
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
過篩百分比 N(%)	100.0	99.8	99.4	98.6	97.6	94.8	92.6	91.4
D(mm)	0.0457	0.0337	0.0262	0.0187	0.0112	0.0079	0.0056	0.0027
過篩百分比 N(%)	63.5894	56.5239	38.8602	10.5982	0	0	0	0



含水量：44.00 含泥量：90.6% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0309mm

A-ST6

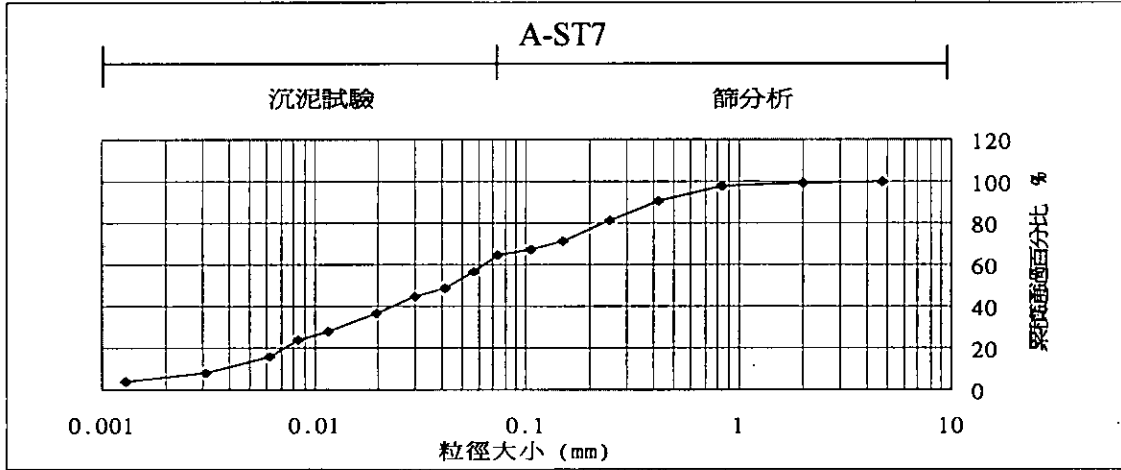
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
過篩百分比 N(%)	100.0	99.0	95.0	84.4	77.6	70.8	68.6	67.4
D(mm)	0.0517	0.0379	0.0295	0.0202	0.0117	0.0082	0.0058	0.0029
過篩百分比 N(%)	51.2734	51.2734	43.9486	21.9743	0	0	0	0



含水量：74.39 含泥量：65.2% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0364mm

A-ST7

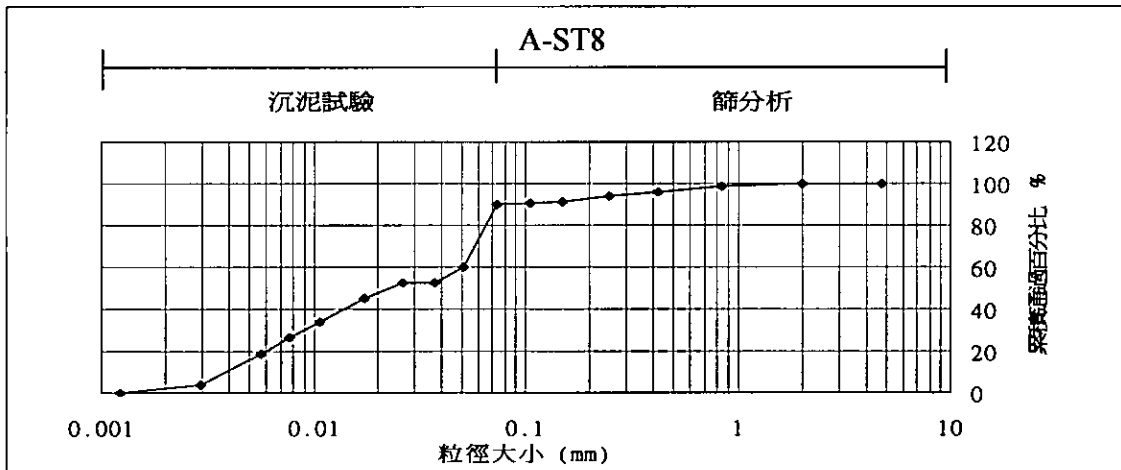
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074	
過篩百分比 N(%)	100.0	99.4	97.8	91.0	81.6	71.2	67.4	65.0	
D(mm)	0.0572	0.0420	0.0302	0.0197	0.0118	0.0084	0.0061	0.0031	0.0013
過篩百分比 N(%)	56.5954	48.5103	44.4678	36.3827	28.2977	24.2551	16.1701	8.0851	4.0425



含水量：65.64 含泥量：62.6% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0448mm

A-ST8

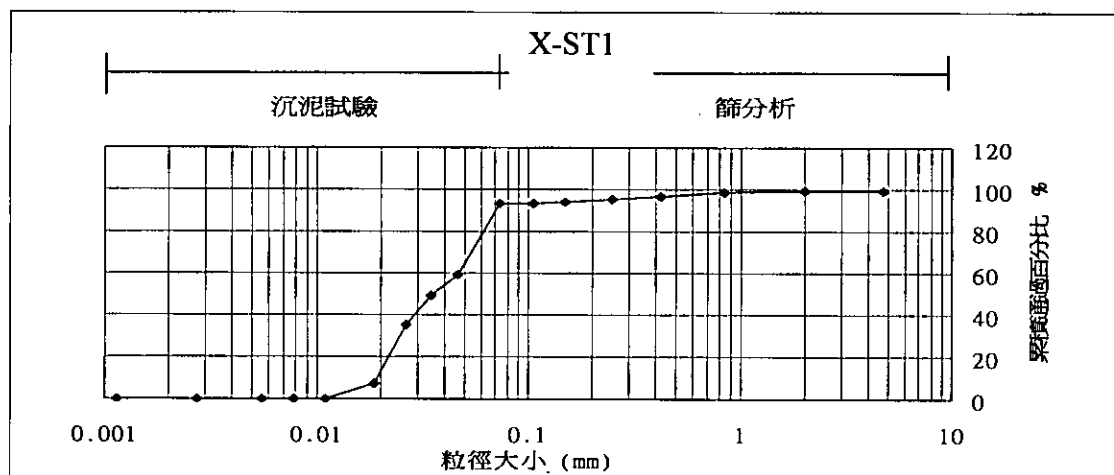
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074	
過篩百分比 N(%)	100.0	100.0	98.8	96.2	93.8	91.6	90.6	90.0	
D(mm)	0.0512	0.0376	0.0266	0.0175	0.0106	0.0077	0.0056	0.0029	0.0012
過篩百分比 N(%)	60.2566	52.7245	52.7245	45.1924	33.8943	26.3622	18.8301	3.7660	0



含水量：87.56 含泥量：89.6% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0233mm

X-ST1

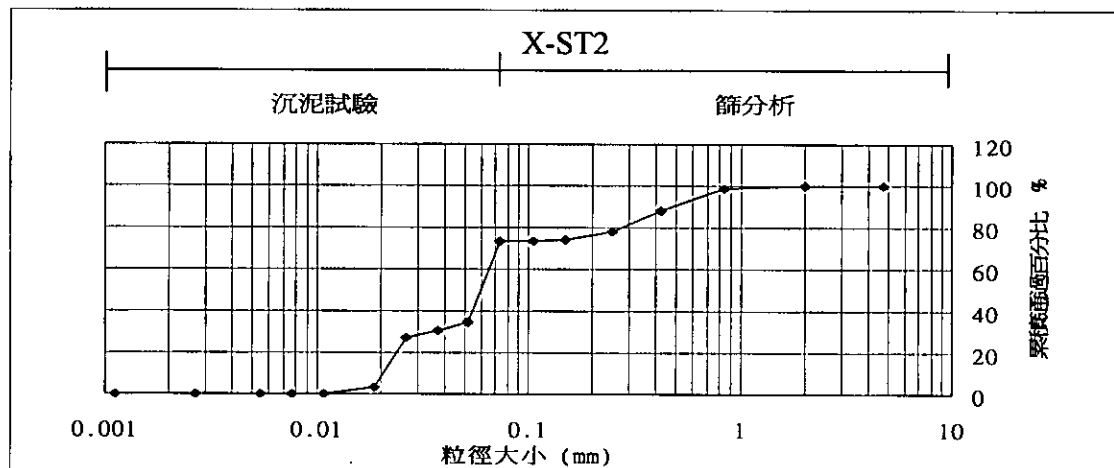
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
過篩百分比 N(%)	99.6	99.2	98.4	96.8	95.6	94.2	93.6	93.2
D(mm)	0.0462	0.0347	0.0263	0.0187	0.0111	0.0078	0.0055	0.0027
過篩百分比 N(%)	59.5298	49.0246	35.0175	7.0035	0	0	0	0



含水量：79.42 含泥量：92.2% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0358mm

X-ST2

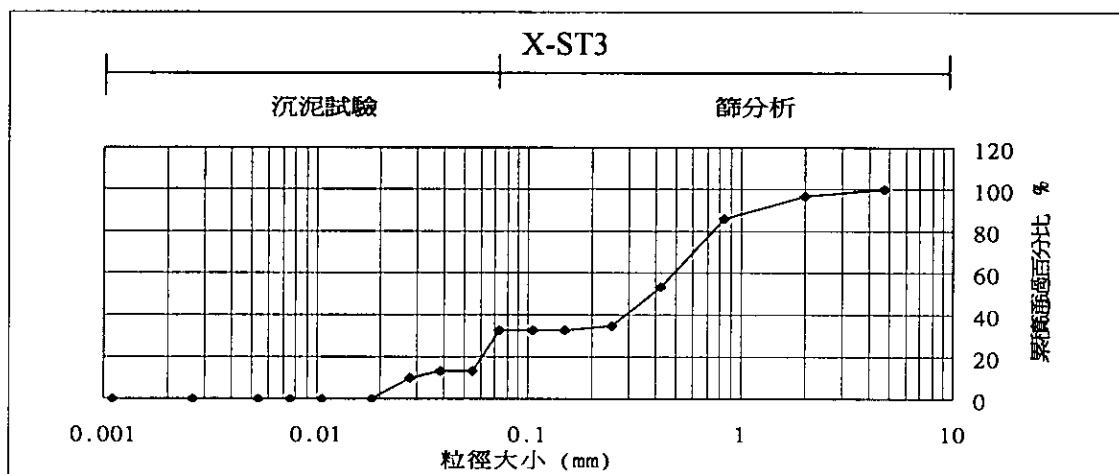
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
過篩百分比 N(%)	100.0	99.8	98.6	87.8	77.8	74.0	73.4	73.2
D(mm)	0.0516	0.0371	0.0266	0.0186	0.0109	0.0077	0.0054	0.0027
過篩百分比 N(%)	34.4138	30.9724	27.5310	3.4414	0	0	0	0



含水量：57.95 含泥量：72.00% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0606mm

X-ST3

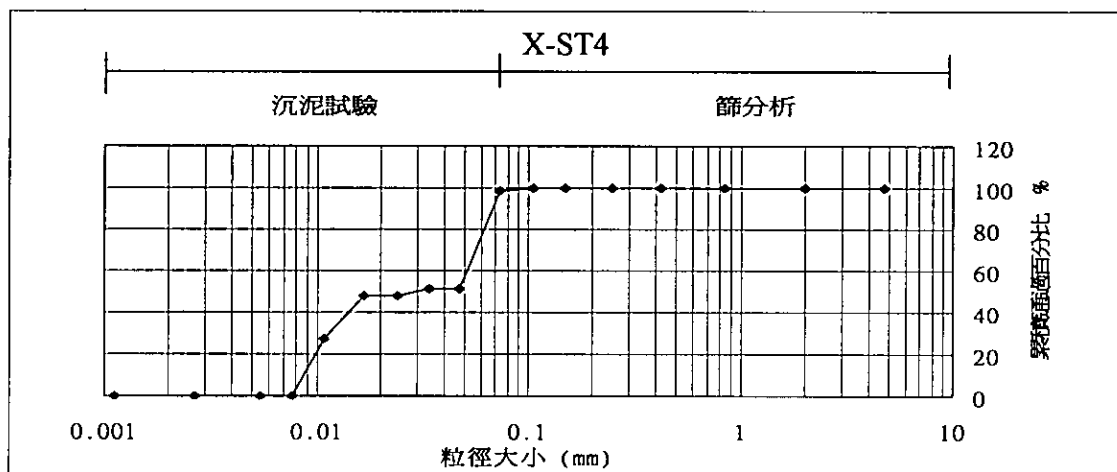
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
過篩百分比 N(%)	99.8	96.8	86.2	53.4	34.4	32.8	32.8	32.8
D(mm)	0.0553	0.0391	0.0280	0.0184	0.0106	0.0075	0.0053	0.0026
過篩百分比 N(%)	13.5322	13.5322	10.1492	0	0	0	0	0



含水量：31.10 含泥量：31.00% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.3896mm

X-ST4

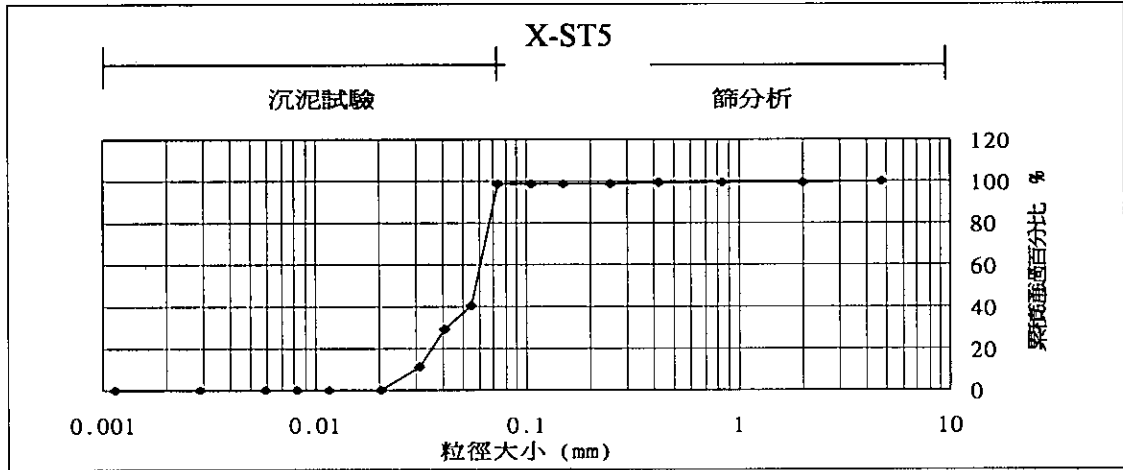
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
過篩百分比 N(%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.0
D(mm)	0.0472	0.03401	0.0241	0.0168	0.0109	0.0077	0.0054	0.0027
過篩百分比 N(%)	51.6207	51.6207	48.1793	48.1793	27.5310	0	0	0



含水量：96.15 含泥量：99.00% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0293mm

X-ST5

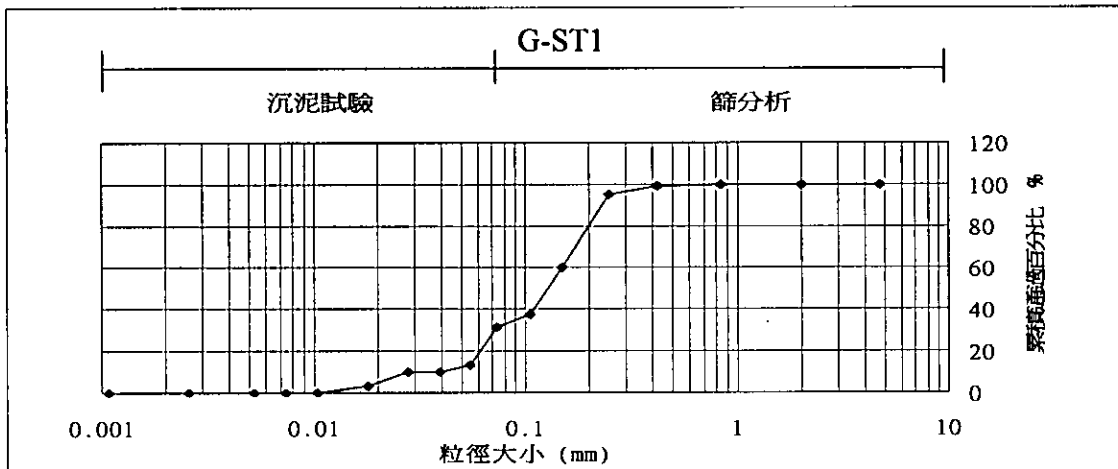
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
過篩百分比 N(%)	100.0	99.6	99.4	99.2	99.0	98.6	98.6	98.6
D(mm)	0.0550	0.0408	0.0310	0.0203	0.0117	0.0083	0.0058	0.0028
過篩百分比 N(%)	40.6592	29.5703	11.0888	0	0	0	0	0



含水量：85.50 含泥量：98.2% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0581mm

G-ST1

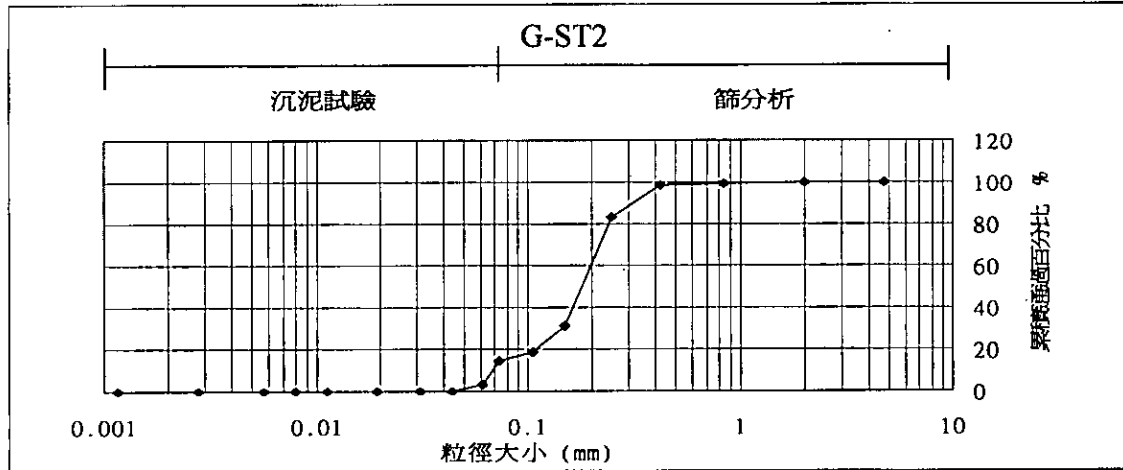
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
過篩百分比 N(%)	100.0	100.0	100.0	99.6	95.6	60.0	37.6	31.2
D(mm)	0.0547	0.0392	0.0277	0.0180	0.0105	0.0074	0.0053	0.0026
過篩百分比 N(%)	13.4185	10.0639	10.0639	3.3546	0	0	0	0



含水量：31.01 含泥量：27.80% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.1294mm

G-ST2

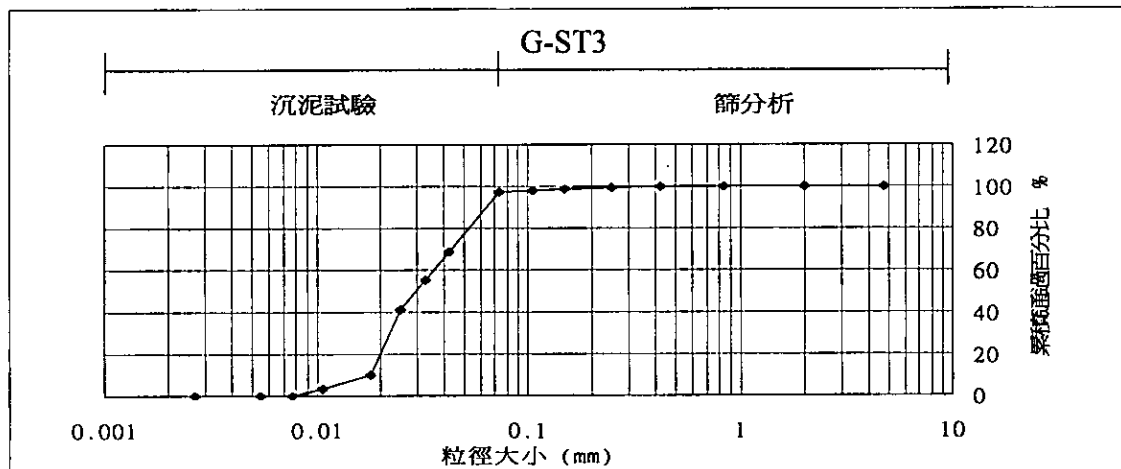
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
過篩百分比 N(%)	100.0	100.0	99.6	98.6	83.6	31.4	18.4	15.0
D(mm)	0.0612	0.0438	0.0310	0.0196	0.0113	0.0080	0.0057	0.0028
過篩百分比 N(%)	3.5643	0	0	0	0	0	0	0



含水量：28.50 含泥量：12.6% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.1850mm

G-ST3

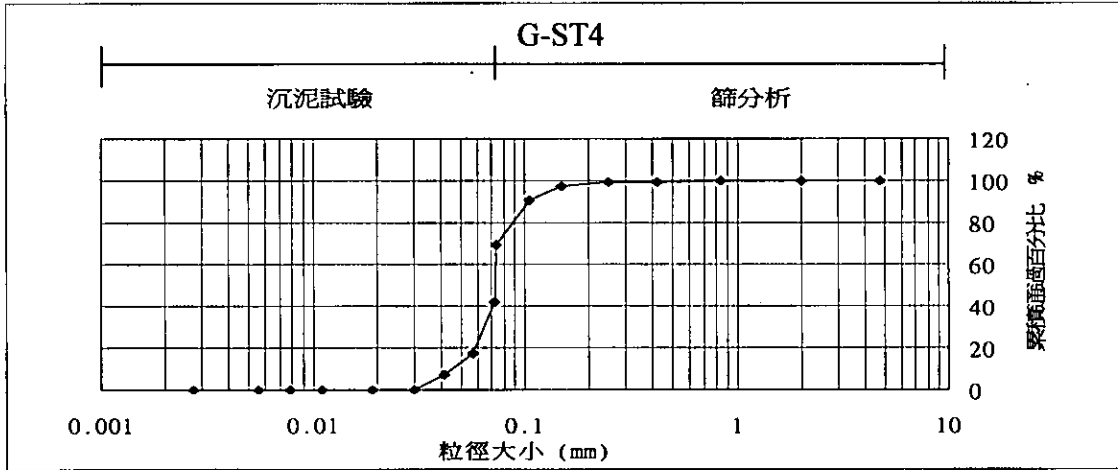
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
過篩百分比 N(%)	100.0	100.0	100.0	99.8	99.4	98.6	98.2	97.6
D(mm)	0.0423	0.0327	0.0249	0.0181	0.0107	0.0077	0.0054	0.0027
過篩百分比 N(%)	68.8276	55.0621	41.2966	10.3241	3.4414	0	0	0



含水量：31.33 含泥量：97.00% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0299mm

G-ST4

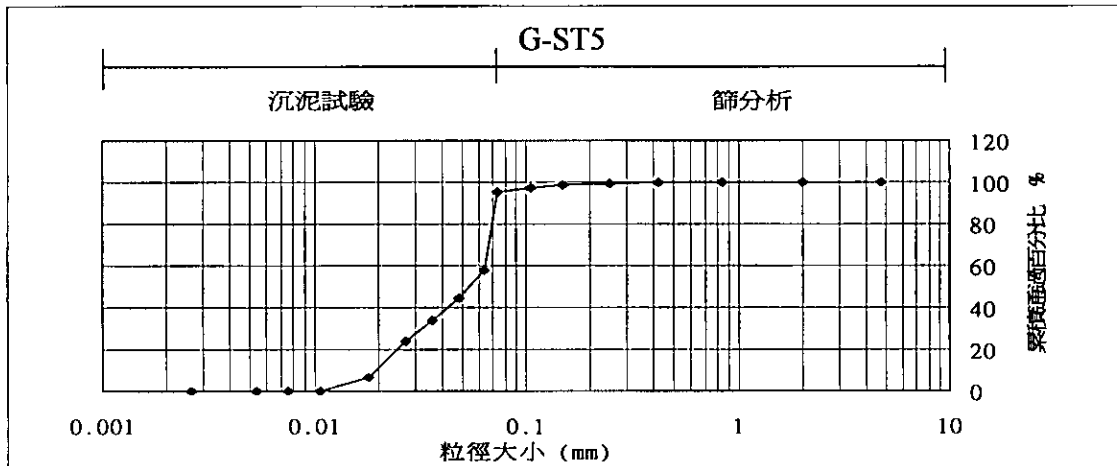
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
過篩百分比 N(%)	100.0	100.0	100.0	99.6	99.2	97.2	90.4	69.2
D(mm)	0.0720	0.05681	0.0418	0.0304	0.0192	0.0111	0.0078	0.0055
過篩百分比 N(%)	42.0211	17.5088	7.00351	0	0	0	0	0



含水量：33.73 含泥量：41.80% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0726mm

G-ST5

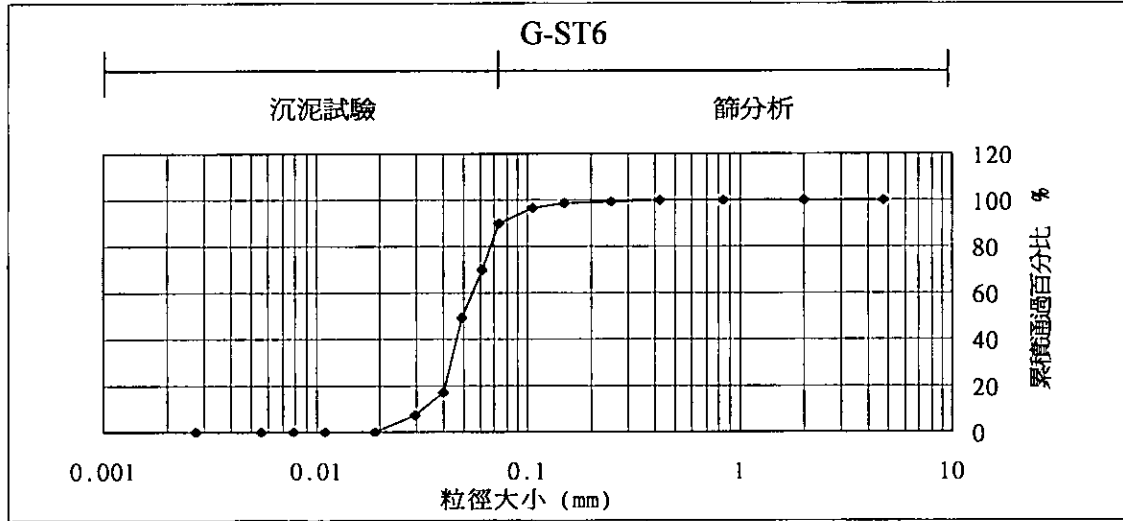
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
過篩百分比 N(%)	100.0	100.0	100.0	99.8	99.6	98.6	97.6	95.2
D(mm)	0.0634	0.0485	0.0361	0.0268	0.0181	0.0107	0.0634	0.0485
過篩百分比 N(%)	58.0034	44.3556	34.1197	23.8838	6.8239	0	0	0



含水量：35.36 含泥量：91.8% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0547mm

G-ST6

D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
過篩百分比 N(%)	100.0	100.0	100.0	99.8	99.6	99.0	96.6	90.0
D(mm)	0.0611	0.0491	0.0402	0.0296	0.0192	0.0111	0.0078	0.0055
過篩百分比 N(%)	70.0351	49.0246	17.5088	7.0035	0	0	0	0

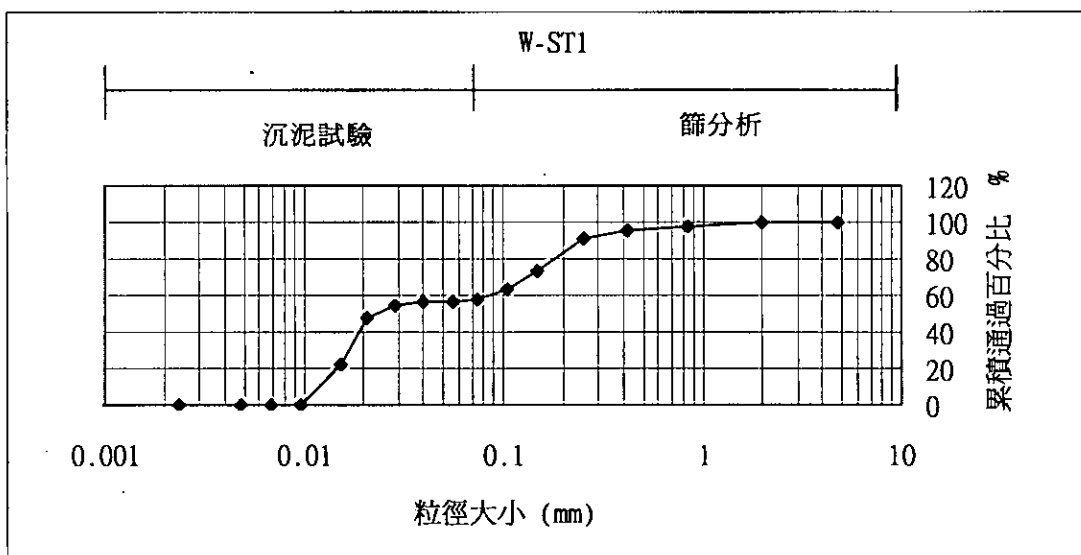


含水量：35.90 含泥量：79.20 % 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0497mm

第二次調查結果

W-ST1

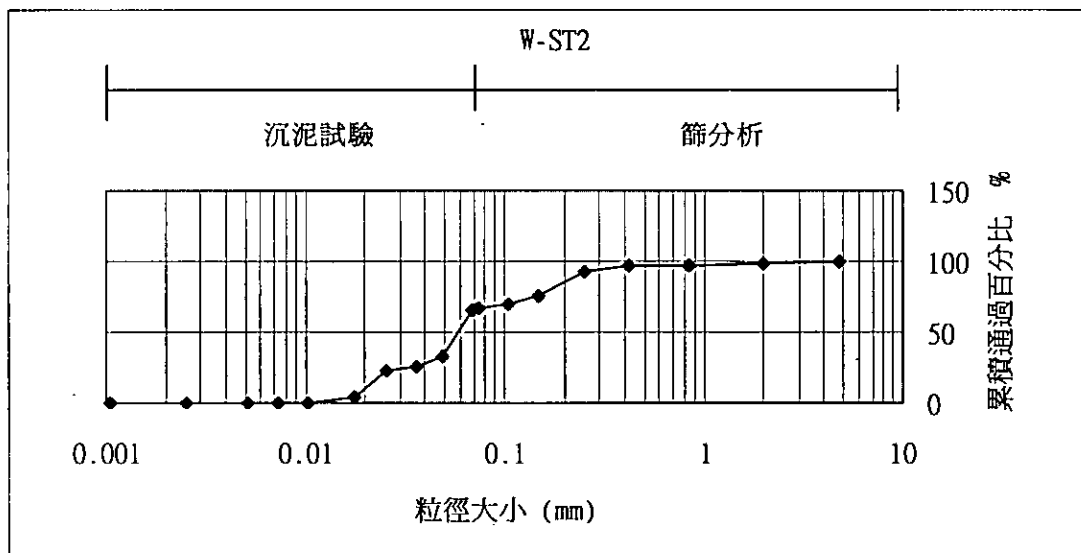
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	100	99.8	98.2	95.6	91	73.8	63.2	57.6
D(mm)	0.0558	0.0394	0.0284	0.0208	0.01523	0.0096	0.0068	0.0048
累積過篩 N(%)	56.5795	56.5795	54.0648	48.0926	22.0031	0	0	0



含水量：33.89 含泥量：56.4% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0253mm

W-ST2

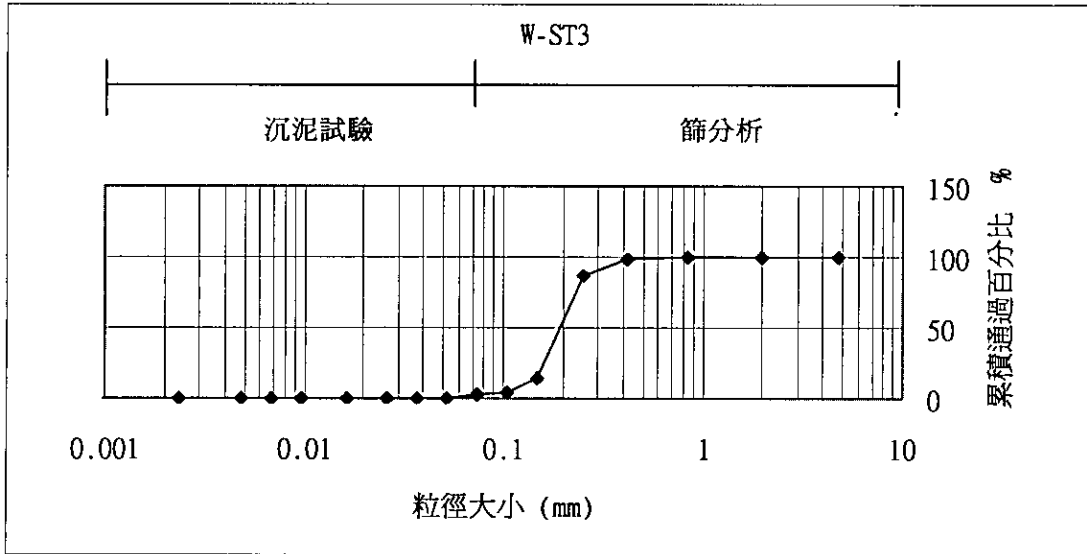
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	99.4	98.8	97.8	96.8	93.2	75.8	70.4	67
D(mm)	0.0693	0.0490	0.0357	0.0256	0.01756	0.0103	0.0072	0.00515
累積過篩 N(%)	65.6	32.9917	26.3933	23.0942	4.2889	0	0	0



含水量：29.821 含泥量：65.6% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0585 mm

W-ST3

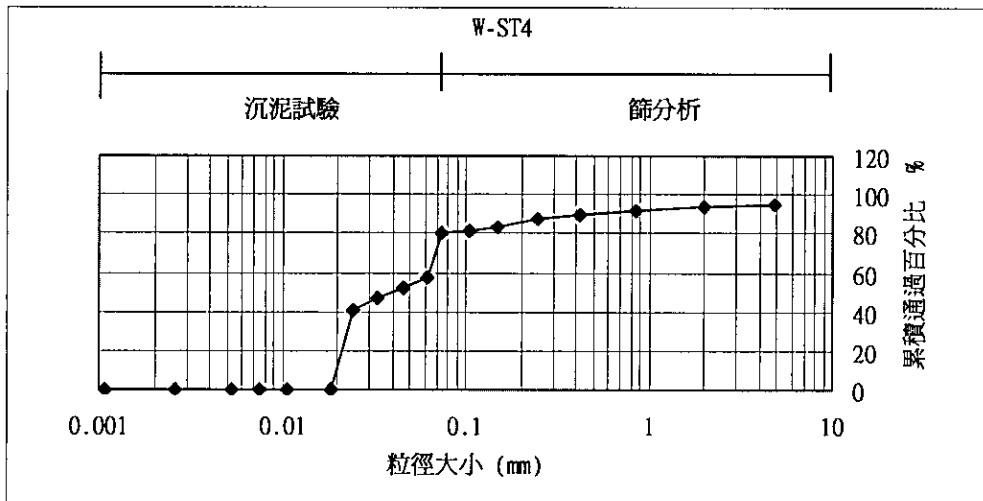
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	100	100	99.8	98.8	87.8	14	3.8	2.8
D(mm)	0.0524	0.0370	0.0262	0.0165	0.0095	0.0067	0.0047	0.0023
累積過篩 N(%)	0	0	0	0	0	0	0	0



含水量：26.497 含泥量：2.6% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.1998mm

W-ST4

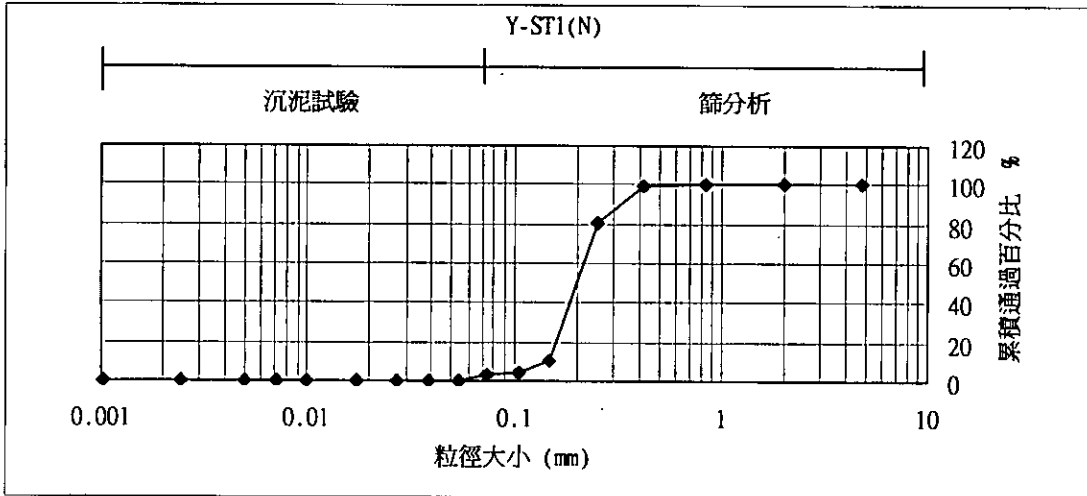
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	95.4	94.4	92	89.4	87.2	84	81.6	80
D(mm)	0.0627	0.0457	0.0333	0.0244	0.0184	0.0106	0.0075	0.0053
累積過篩 N(%)	57.5118	52.4372	47.3627	40.5966	0	0	0	0



含水量：46.79 含泥量：78.8% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0421 mm

Y-ST1(N)

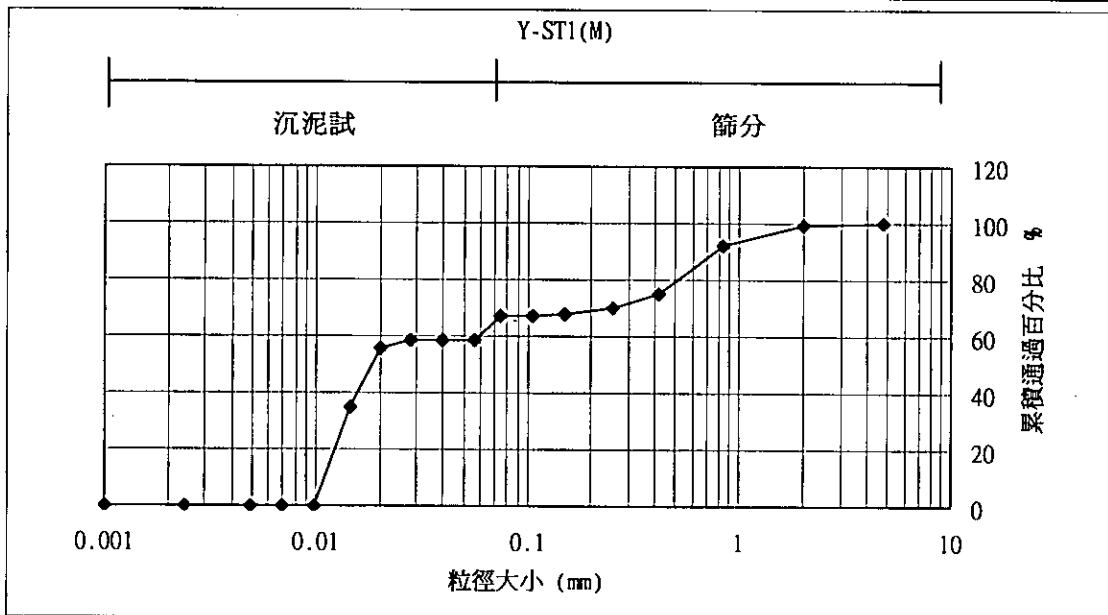
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	100	100	100	99.2	80.2	10.6	4.2	3
D(mm)	0.0547	0.0386	0.0273	0.0173	0.0099	0.0070	0.0049	0.0024
累積過篩 N(%)	0	0	0	0	0	0	0	0



含水量：25.481 含泥量：2.8% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.2086mm

Y-ST1(M)

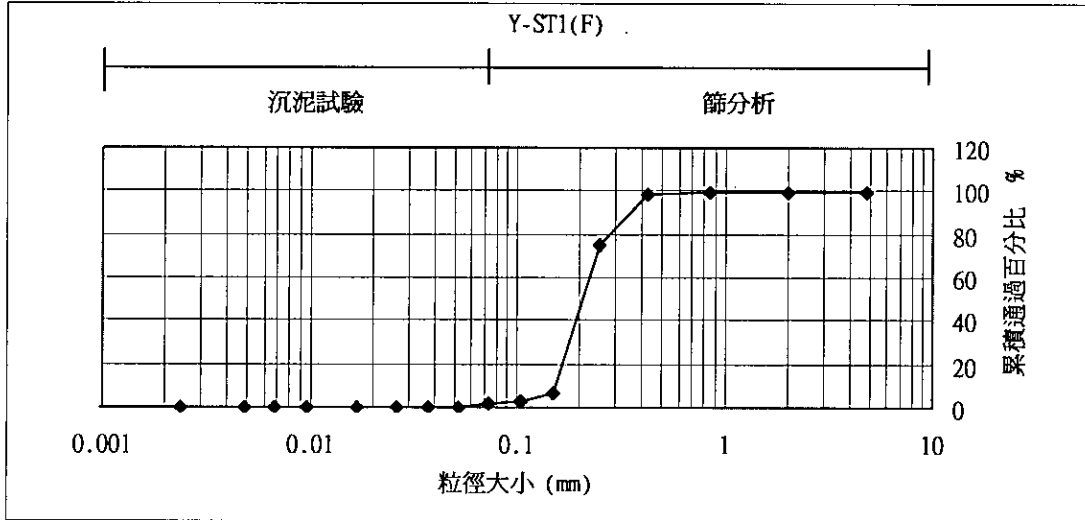
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	100	99.2	92.2	75	69.8	68	67.4	67.2
D(mm)	0.0558	0.0394	0.0279	0.0201	0.0144	0.009778	0.006914	0.004889
累積過篩 N(%)	58.6127	58.6127	58.6127	55.4444	34.8507	0	0	0



含水量：40.011 含泥量：67.2% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0198mm

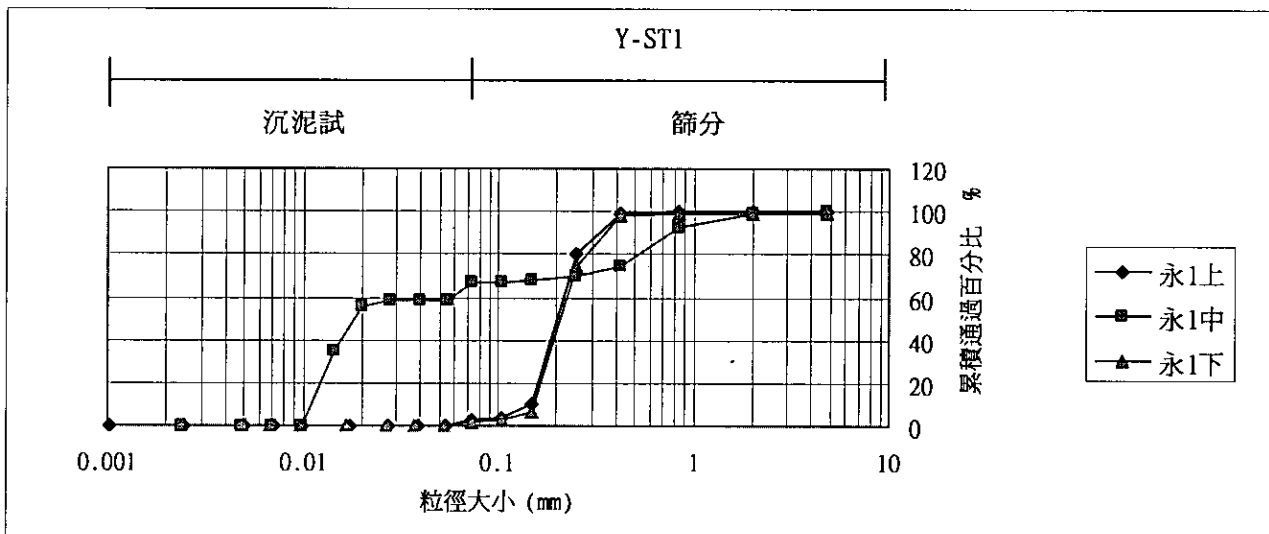
Y-ST1(F)

D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	99.6	99.6	99.6	98.6	74.8	6.4	2.4	2
D(mm)	0.0529	0.0374	0.0264	0.0167	0.0096	0.00684	0.004837	0.00237
累積過篩 N(%)	0	0	0	0	0	0	0	0



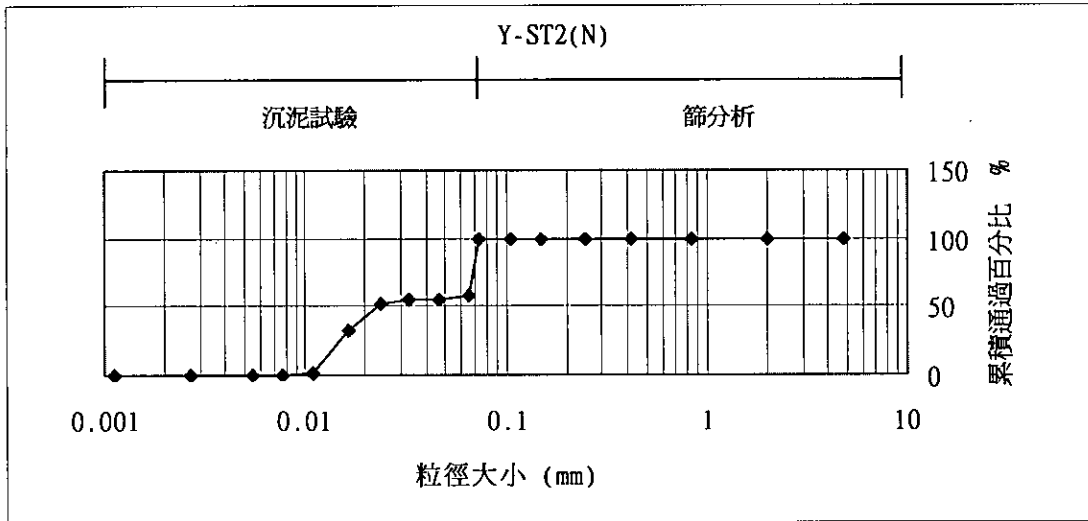
含水量：28.252 含泥量：1.8% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.2145mm

Y-ST1 綜合結果



Y-ST2(N)

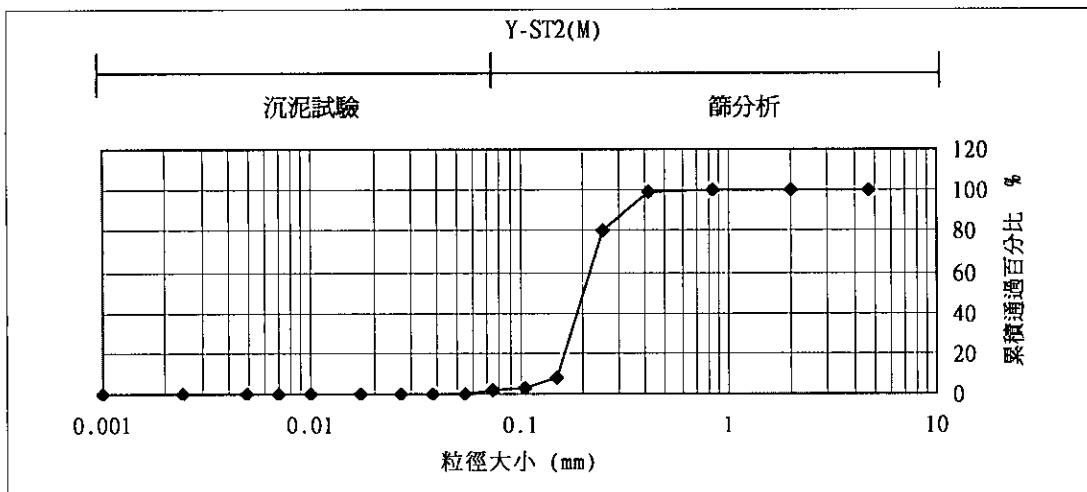
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	100	100	100	100	99.6	99.2	99.2	99.2
D(mm)	0.0654	0.0467	0.0330	0.0238	0.0166	0.010902	0.007757	0.005485
累積過篩 N(%)	57.2765	55.5408	55.5408	52.0695	32.9773	1.735652	0	0



含水量：62.332 含泥量：99.2% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0242mm

Y-ST2(M)

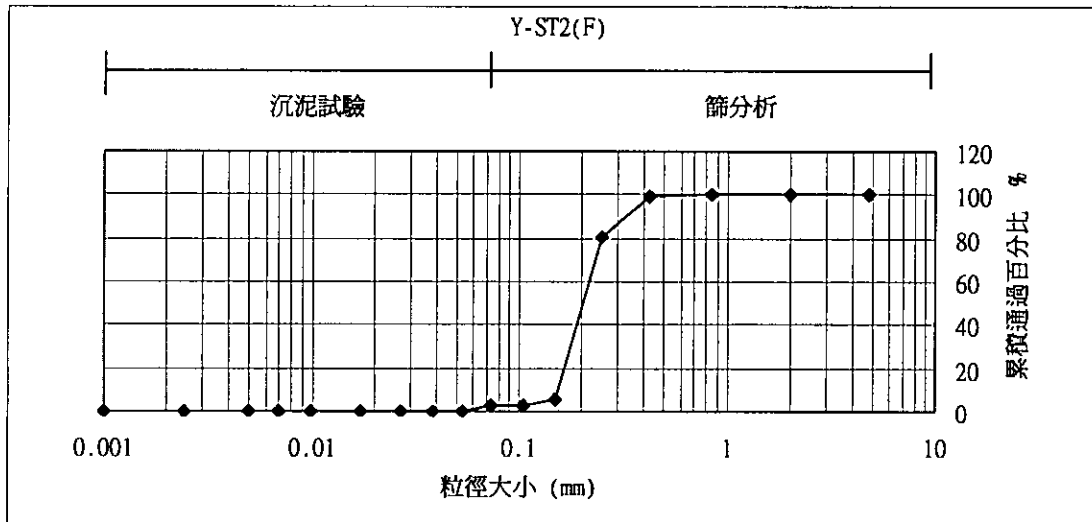
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	100	100	100	99.4	80.4	8.2	2.8	2.4
D(mm)	0.0541	0.0382	0.0270	0.0171	0.0098	0.0069	0.0049	0.0024
累積過篩 N(%)	0	0	0	0	0	0	0	0



含水量：25.364 含泥量：2.2% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.2075mm

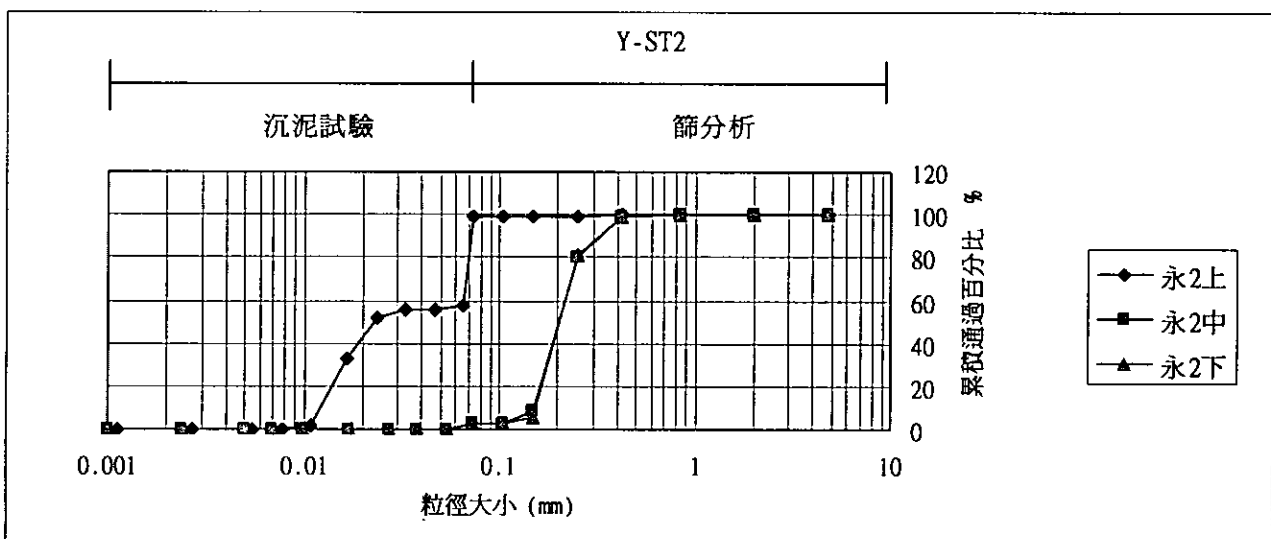
Y-ST2(F)

D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	100	100	100	99.6	80.8	5.8	2.6	2.4
D(mm)	0.0541	0.0382	0.0270	0.0171	0.0098	0.0069	0.0049	0.0024
累積過篩 N(%)	0	0	0	0	0	0	0	0



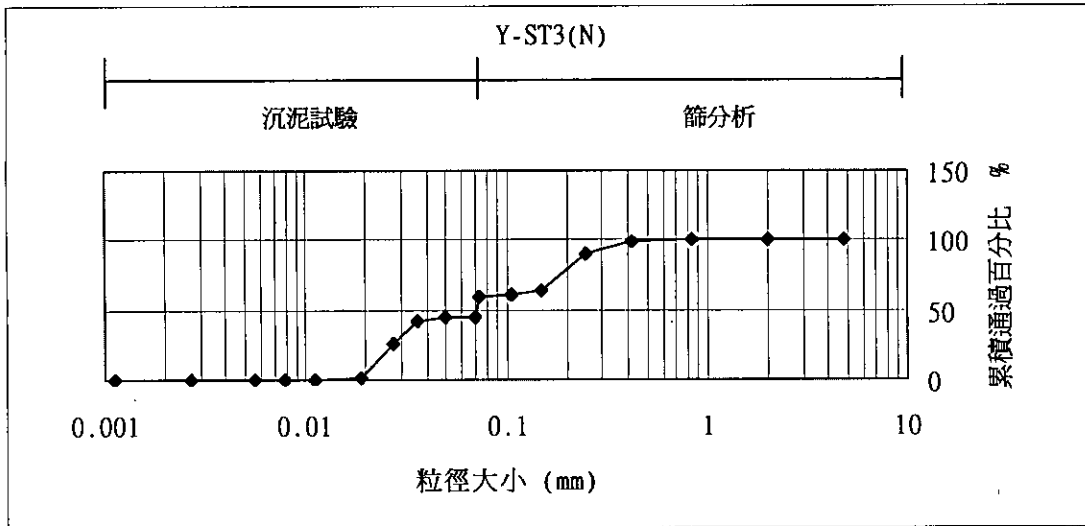
含水量：25.293 含泥量：2.2% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.2062mm

Y-ST2 綜合結果



Y-ST3(N)

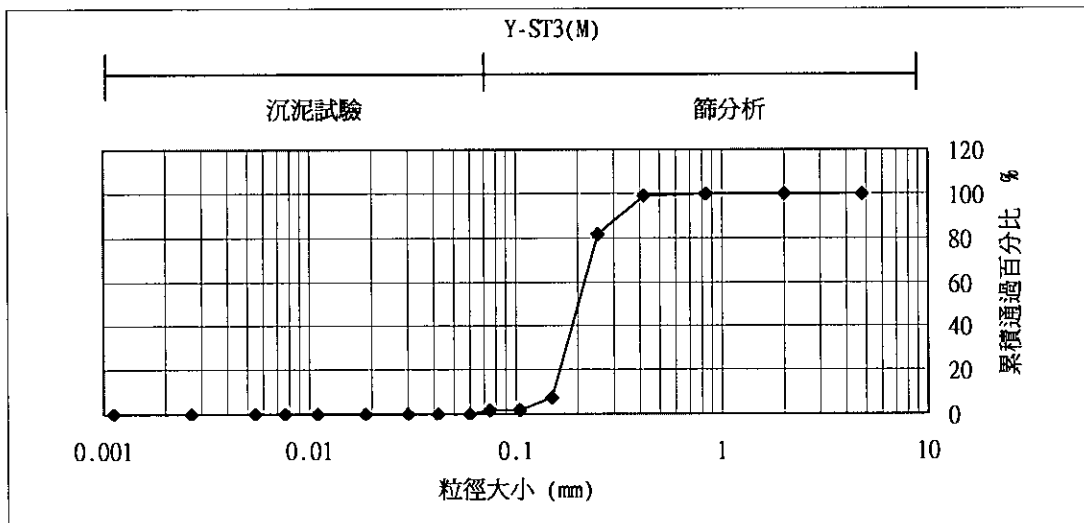
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	100	100	99.8	99	91	63.8	60.6	59.4
D(mm)	0.0707	0.0500	0.0360	0.0273	0.0190	0.011082	0.007837	0.005541
累積過篩 N(%)	45.522	45.5228	42.0210	26.2631	1.7508	0	0	0



含水量：36.289 含泥量：59.2% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.07mm

Y-ST3(M)

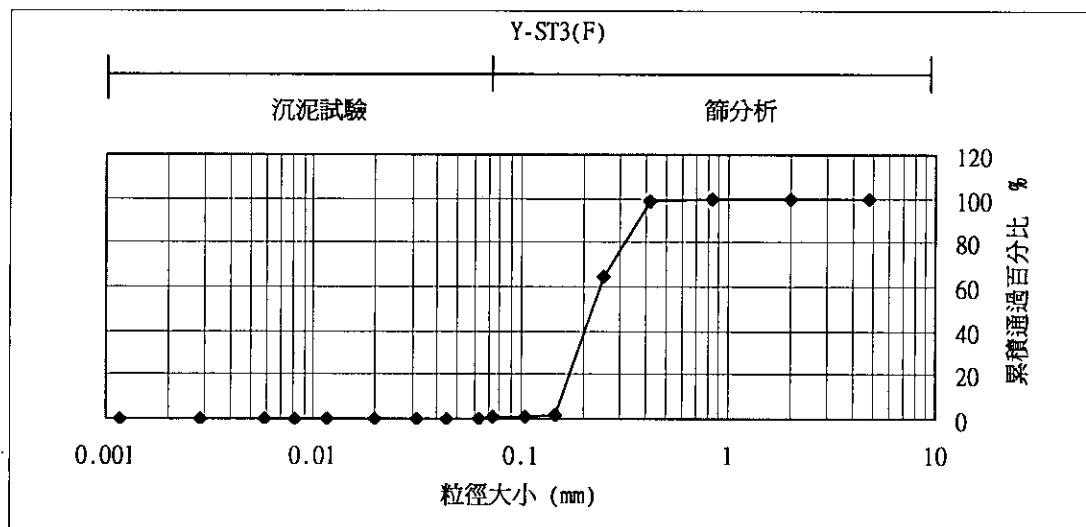
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	99.8	99.8	99.8	99.2	81.2	7.4	2.2	2
D(mm)	0.0594	0.0420	0.0297	0.0188	0.0108	0.0076	0.0054	0.0026
累積過篩 N(%)	0	0	0	0	0	0	0	0



含水量：30.338 含泥量：2% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.2089mm

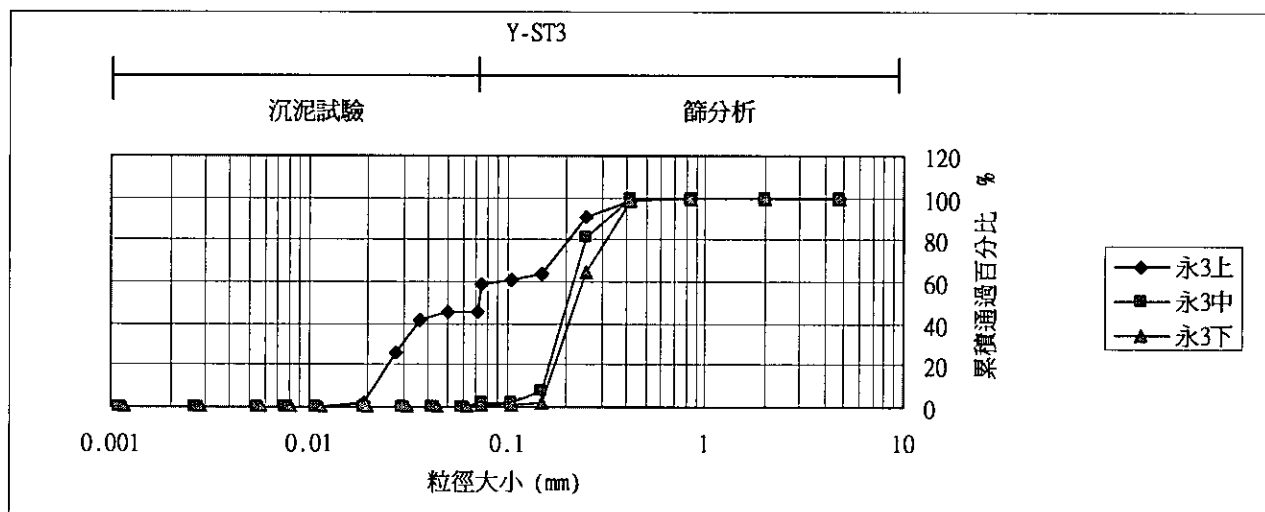
Y-ST3(F)

D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	100	100	99.8	98.4	64.8	2	1	0.8
D(mm)	0.0632	0.0447	0.0316	0.0199	0.0115	0.0081	0.0057	0.0028
累積過篩 N(%)	0	0	0	0	0	0	0	0



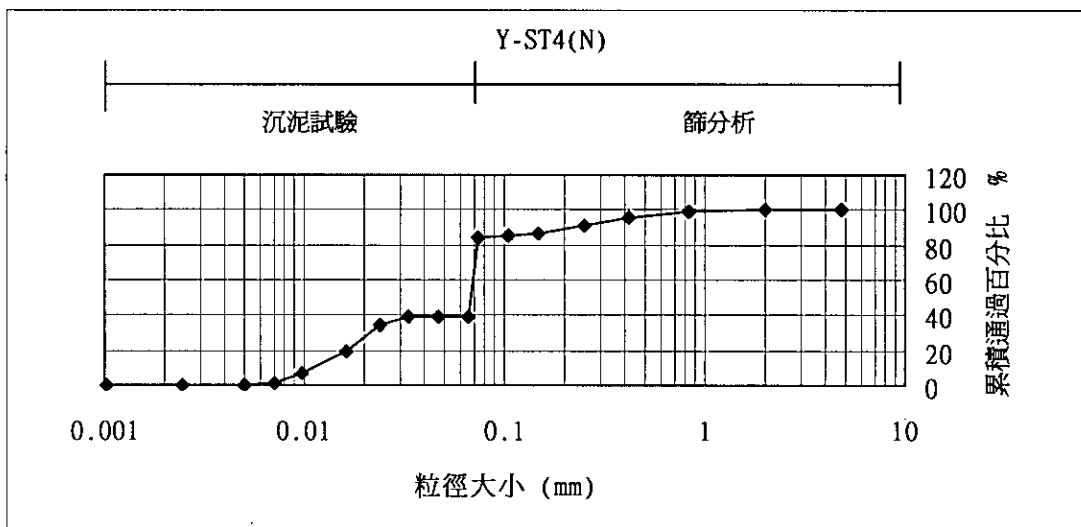
含水量：26.476 含泥量：0.6% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.2258mm

Y-ST3 綜合結果



Y-ST4(N)

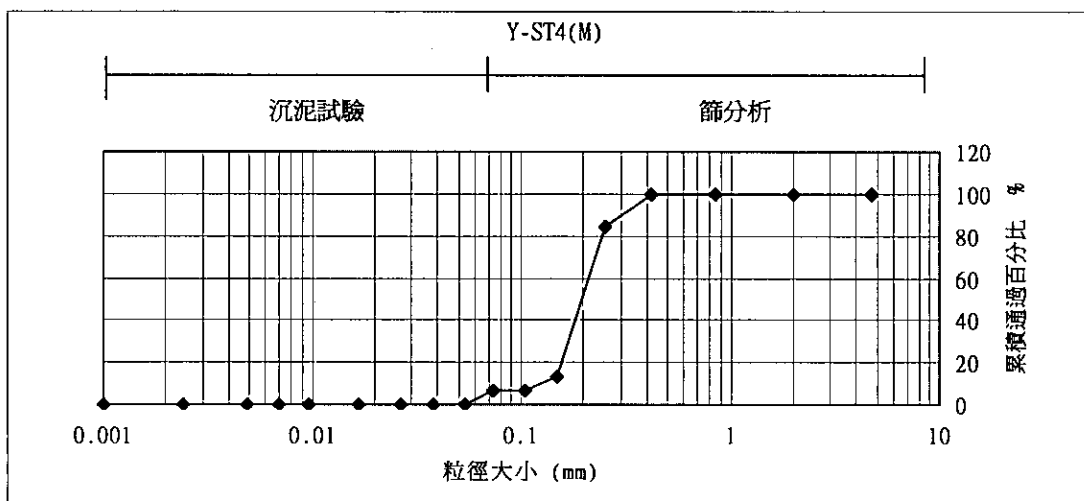
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	100	100	98.8	95.2	91.6	87	85.4	84.6
D(mm)	0.0656	0.0463	0.0328	0.0237	0.0161	0.0098	0.0070	0.0050
累積過篩 N(%)	38.9463	38.9463	38.9463	34.0780	19.4731	6.4910	1.6227	0



含水量：40.325 含泥量：84.4% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0684mm

Y-ST4(M)

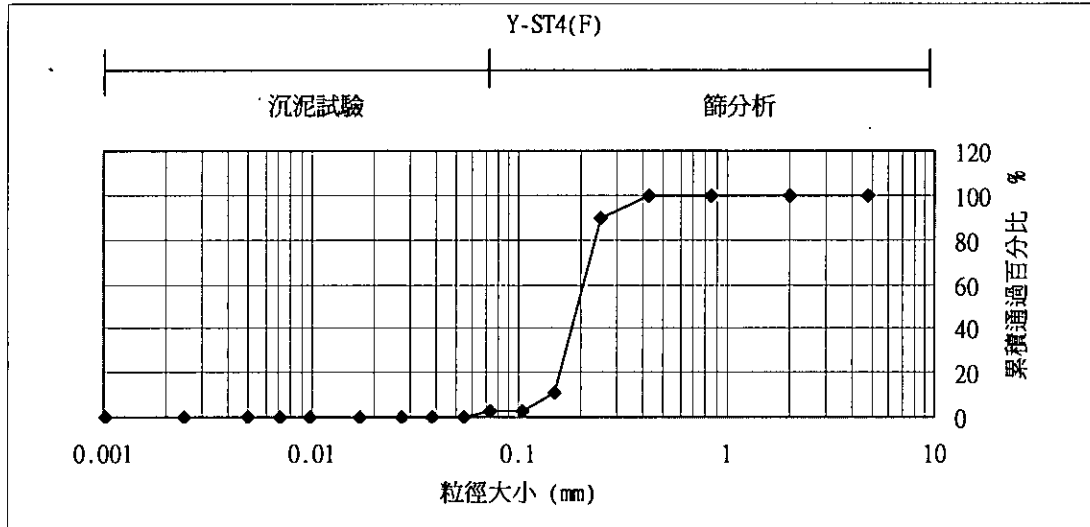
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	100	100	99.8	99.4	84.2	13.6	7	6.6
D(mm)	0.0535	0.0378	0.0267	0.0169	0.0097	0.0069	0.0048	0.0023
累積過篩 N(%)	0	0	0	0	0	0	0	0



含水量：27.05 含泥量：6.6% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.2045mm

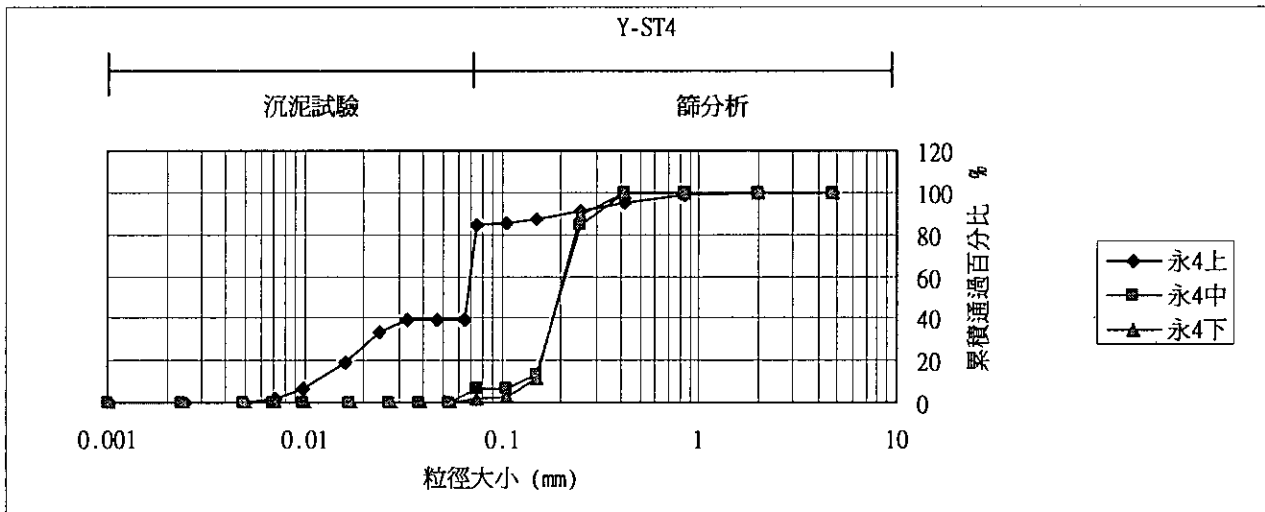
Y-ST4(F)

D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	100	100	99.8	99.4	89.6	11.2	3.2	2.4
D(mm)	0.0547	0.0386	0.0273	0.0173	0.0099	0.007064	0.004995	0.002447
累積過篩 N(%)	0	0	0	0	0	0	0	0



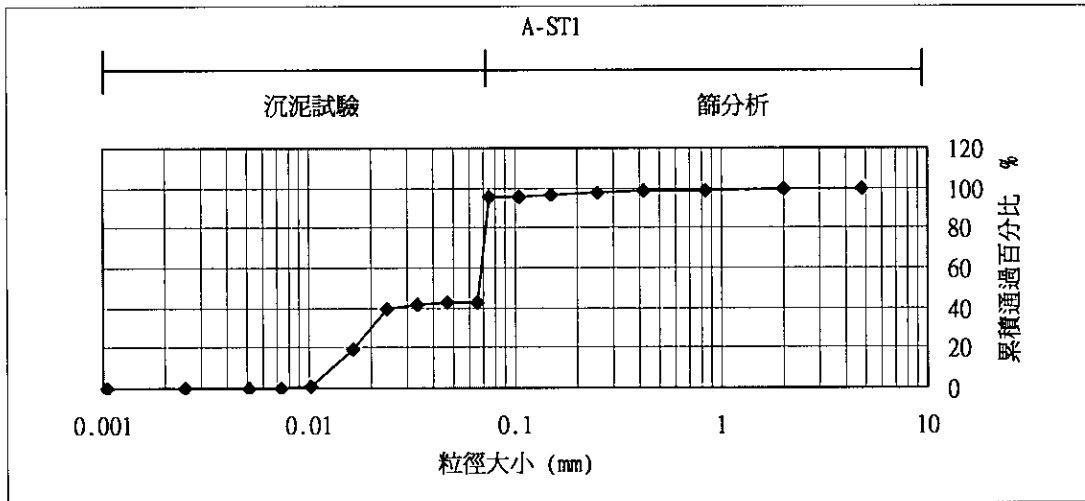
含水量：30.81 含泥量：2.2% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.1996mm

Y-ST4 綜合結果



A-ST1

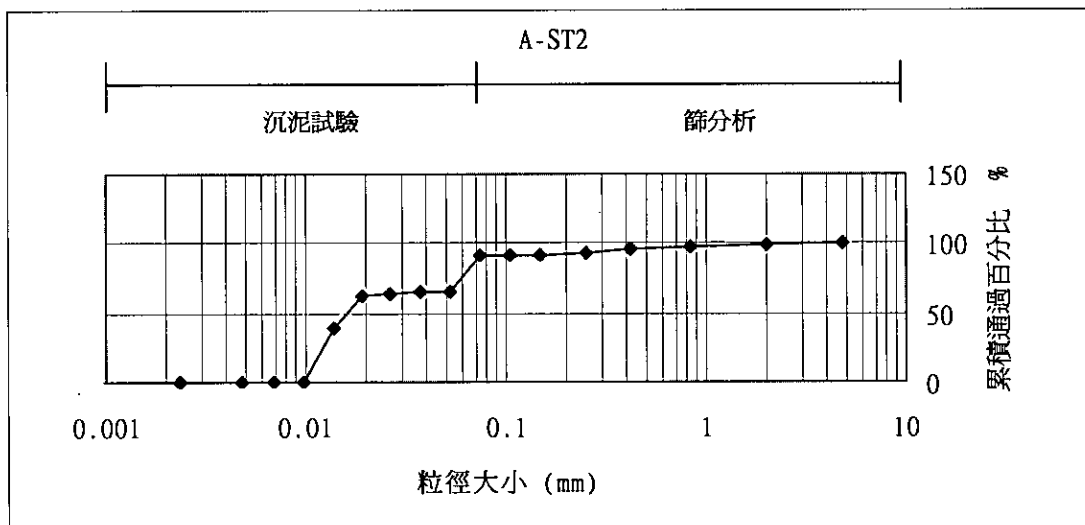
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	99.8	99.4	98.8	98.2	97.4	96.4	96	95.6
D(mm)	0.0658	0.0465	0.0332	0.0236	0.0164	0.010285	0.0072	0.0051
累積過篩 N(%)	42.8892	42.8892	41.2396	39.5900	19.7950	0.659835	0	0



含水量：76.559 含泥量：95.2% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0691mm

A-ST2

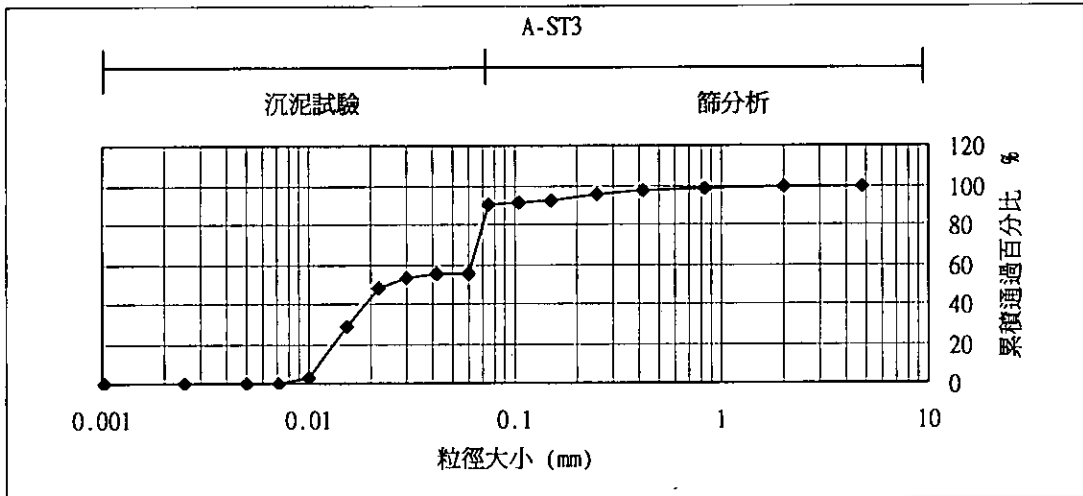
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	99.8	99.2	97.6	95.6	93.8	92.2	91.6	91.2
D(mm)	0.0519	0.0367	0.0263	0.0188	0.0139	0.0096	0.0068	0.0048
累積過篩 N(%)	66.0094	66.0094	64.4378	62.8661	39.2913	0	0	0



含水量：61.824 含泥量：91% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0157mm

A-ST3

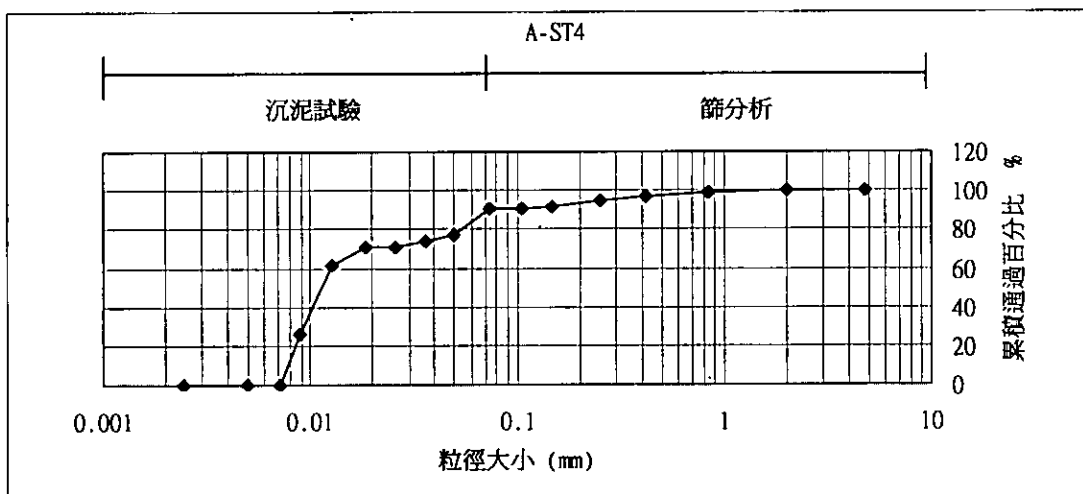
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	100	99.8	98.8	97	95.2	92.2	91.2	90.6
D(mm)	0.0595	0.0421	0.0300	0.0219	0.0154	0.00997	0.0071	0.0050
累積過篩 N(%)	55.1739	55.1739	53.5512	48.6829	29.2097	3.245528	0	0



含水量：61.55 含泥量：90.2% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0253mm

A-ST4

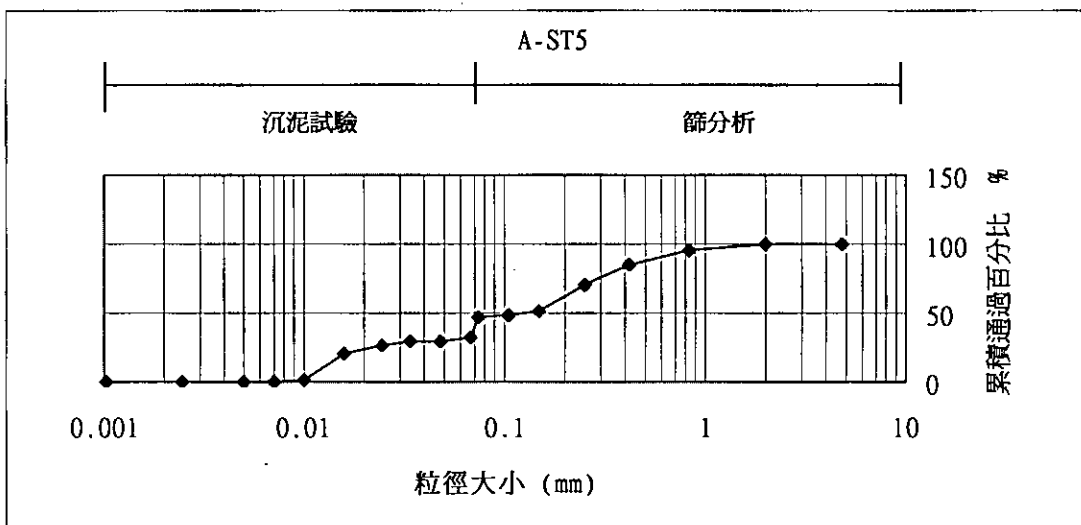
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	100	100	99.2	97	94.6	91.8	91.2	90.8
D(mm)	0.0493	0.0359	0.0261	0.0184	0.0126	0.0089	0.0070	0.0049
累積過篩 N(%)	77.2645	74.0451	70.8258	70.8258	61.1677	25.7548	0	0



含水量：61.058 含泥量：90.6% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0113mm

A-ST5

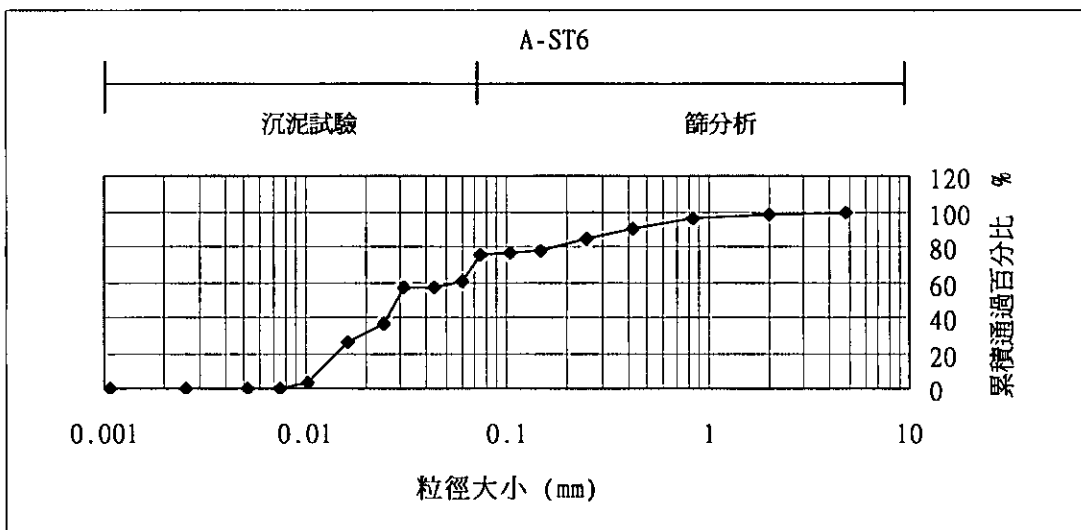
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	100	100	96	86	70.4	51.2	48.2	47
D(mm)	0.0671	0.0482	0.0341	0.0245	0.0158	0.0099	0.0070	0.0049
累積過篩 N(%)	32.1935	28.9741	28.9741	25.7548	20.9258	1.6096	0	0



含水量：28.193 含泥量：46.6% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.1331mm

A-ST6

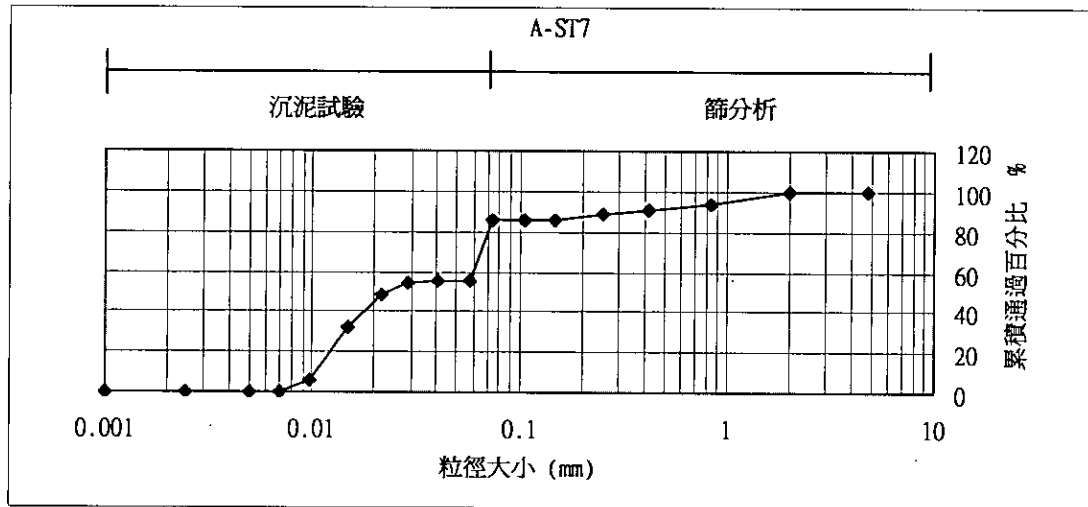
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	99.4	97.8	95.6	90.4	84.2	77.8	76.4	75.8
D(mm)	0.0607	0.0439	0.0310	0.0246	0.0163	0.0103	0.0074	0.0052
累積過篩 N(%)	60.3831	57.0285	57.0285	36.9008	26.8369	3.3546	0	0



含水量：45.317 含泥量：75.6% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0278mm

A-ST7

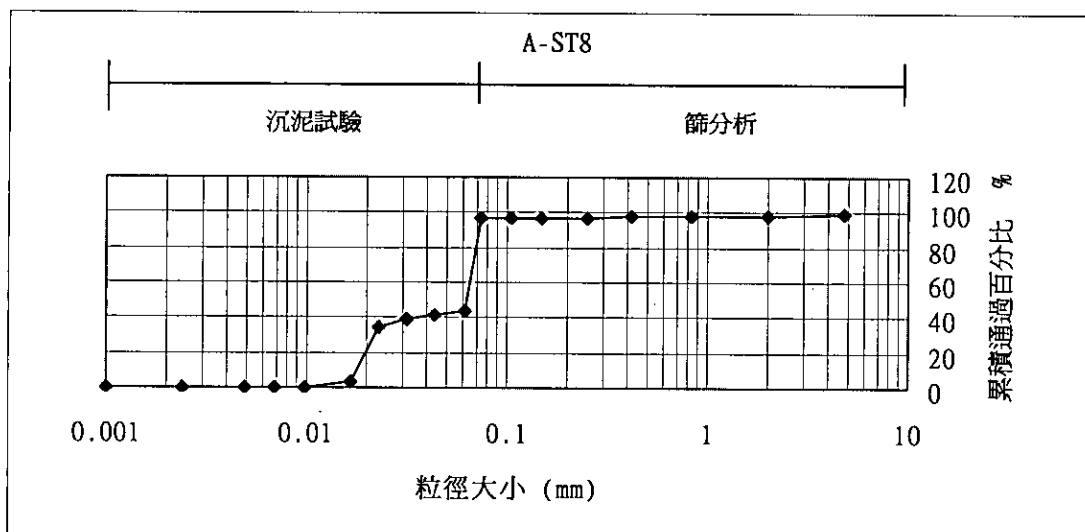
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	99.8	99.8	94.2	91	88.6	86.2	85.8	85.6
D(mm)	0.0576	0.0407	0.0291	0.0214	0.0148	0.009636	0.0069	0.0049
累積過篩 N(%)	55.888	55.888	54.2912	47.904	31.936	6.3872	0	0



含水量：52.025 含泥量：85.2 % 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0239mm

A-ST8

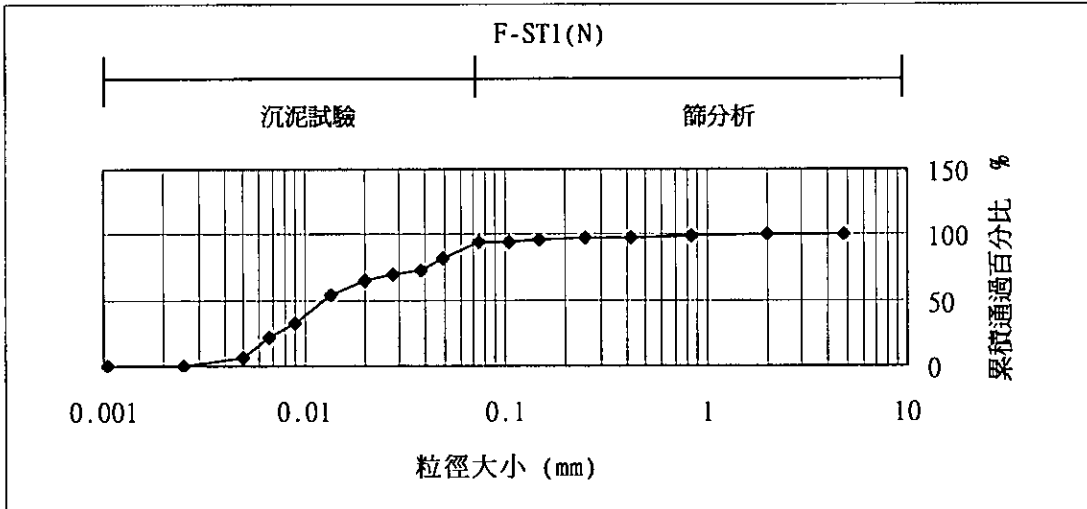
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	99.6	98.6	98	97.6	97.4	97	96.8	96.6
D(mm)	0.0612	0.0441	0.0314	0.0228	0.0167	0.0097	0.0069	0.0048
累積過篩 N(%)	44.3555	41.1873	39.6031	34.8507	3.1682	0	0	0



含水量：74.493 含泥量：96.4 % 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0605mm

F-ST1(N)

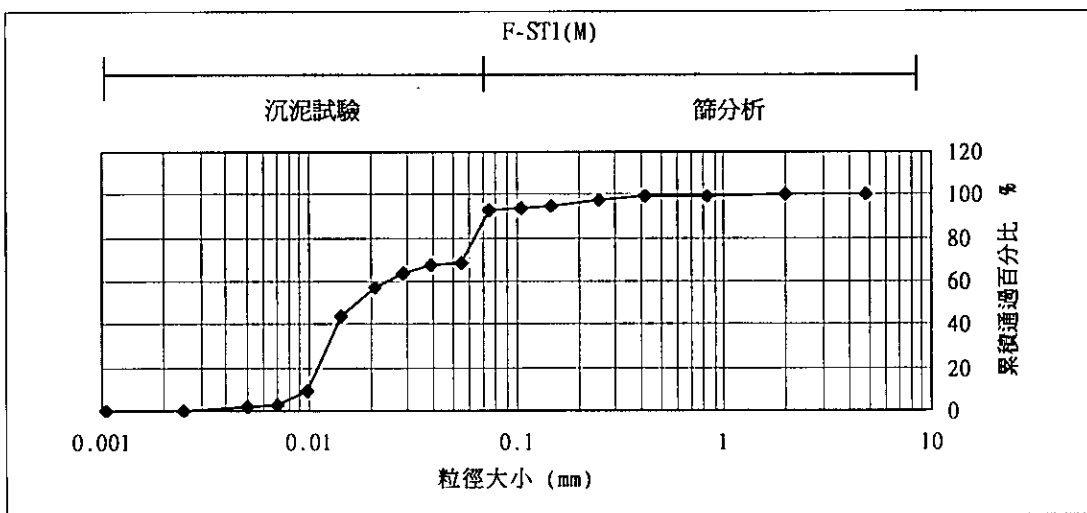
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	100	100	99.4	98	97	95.8	95	94.2
D(mm)	0.0494	0.0381	0.0277	0.0203	0.0137	0.0089	0.0066	0.0050
累積過篩 N(%)	82.4793	72.5818	69.2826	64.3338	54.4363	32.9917	21.4446	6.5983



含水量：54.436 含泥量：94.2% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0116mm

F-ST1(M)

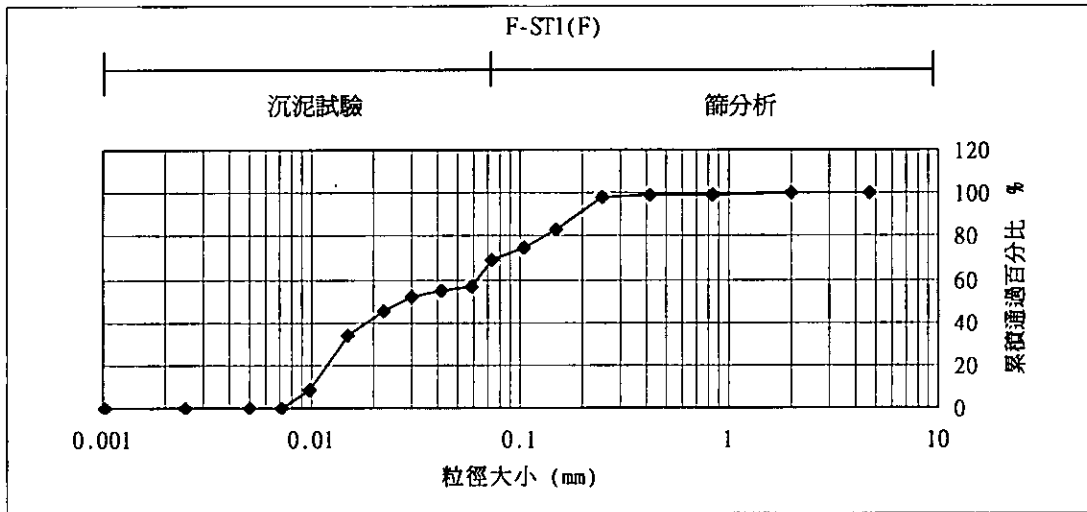
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	100	100	99.8	99.2	97.8	94.6	93.8	92.8
D(mm)	0.0548	0.0392	0.0284	0.0210	0.0144	0.0098	0.0071	0.0050
累積過篩 N(%)	68.7147	67.0786	63.8065	57.2623	44.1737	9.8163	3.2721	1.6360



含水量：42.136 含泥量：92.2% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0171mm

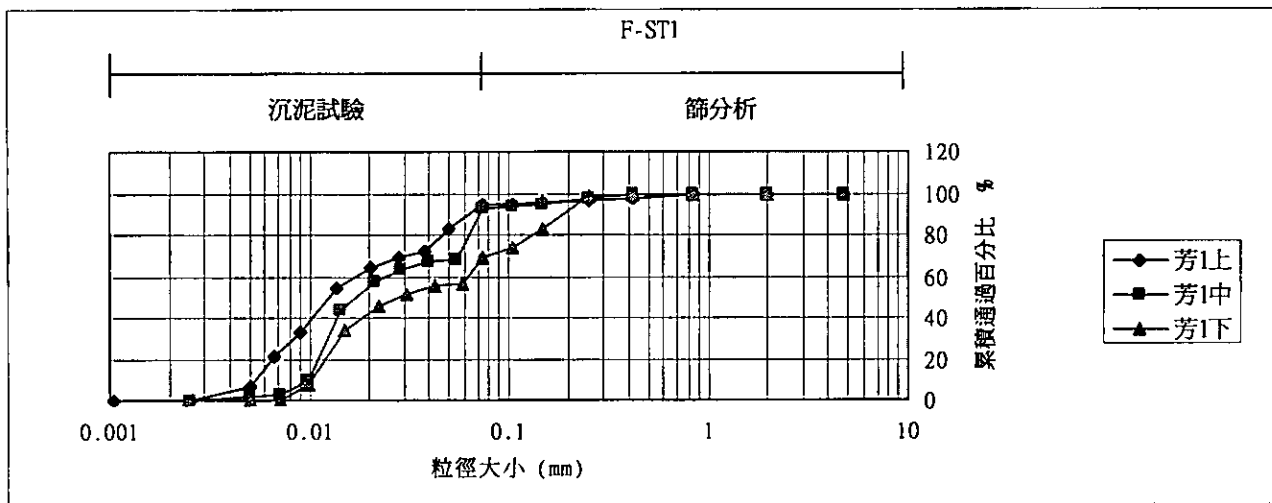
F-ST1(F)

D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	100	100	99.6	99.4	98.4	82.8	74.2	69.2
D(mm)	0.0589	0.0421	0.0304	0.0223	0.0150	0.0097	0.0071	0.0050
累積過篩 N(%)	56.7967	55.1739	51.9284	45.4374	34.0780	8.1138	0	0



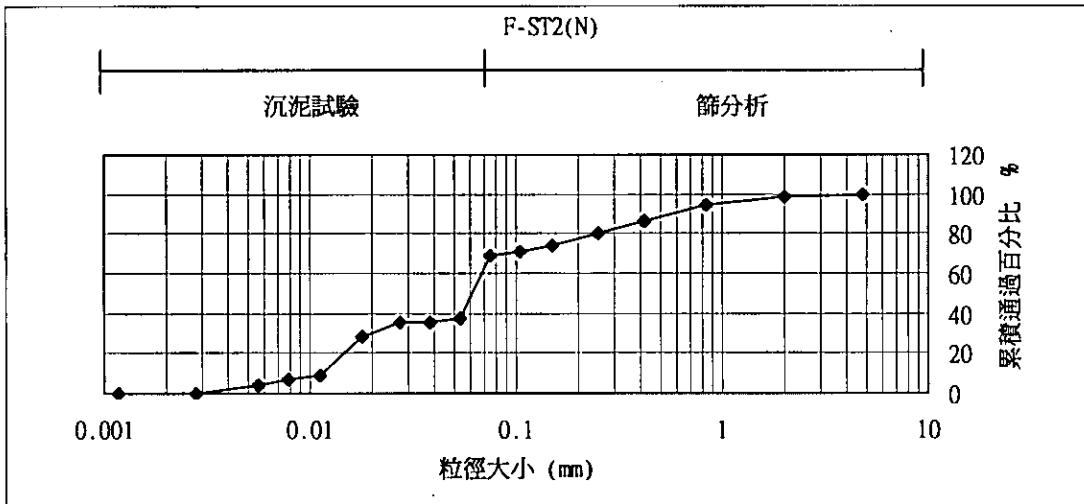
含水量：38.411 含泥量：68.4% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.026mm

F-ST1 綜合結果



F-ST2(N)

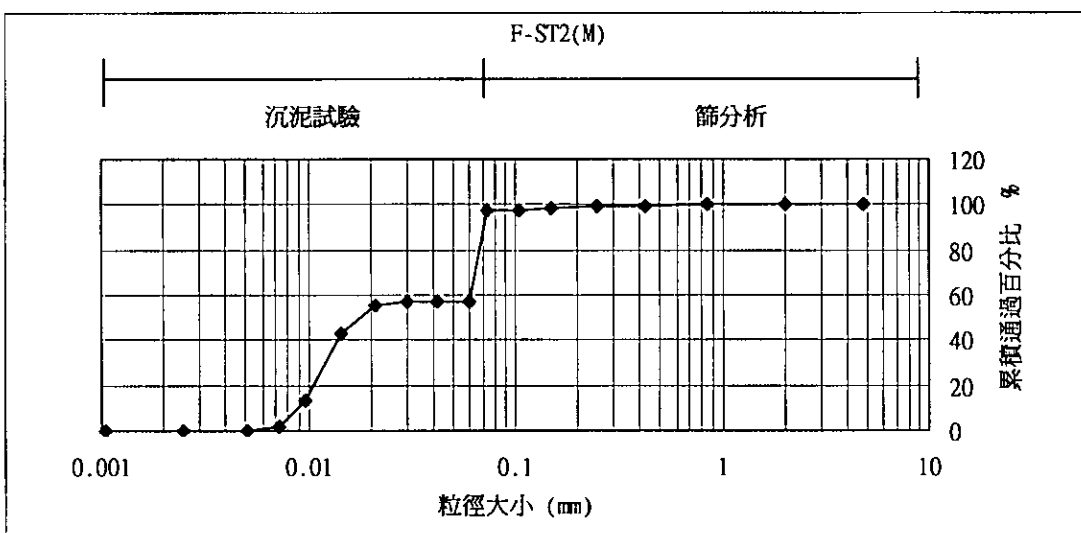
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	100	98.4	94.6	86.6	80	73.8	71.2	69.6
D(mm)	0.0538	0.0384	0.0271	0.0177	0.0110	0.0078	0.0056	0.0027
累積過篩 N(%)	37.7621	35.9639	35.9639	28.7711	8.9909	7.1927	3.5963	0



含水量：62.447 含泥量：69% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.06mm

F-ST2(M)

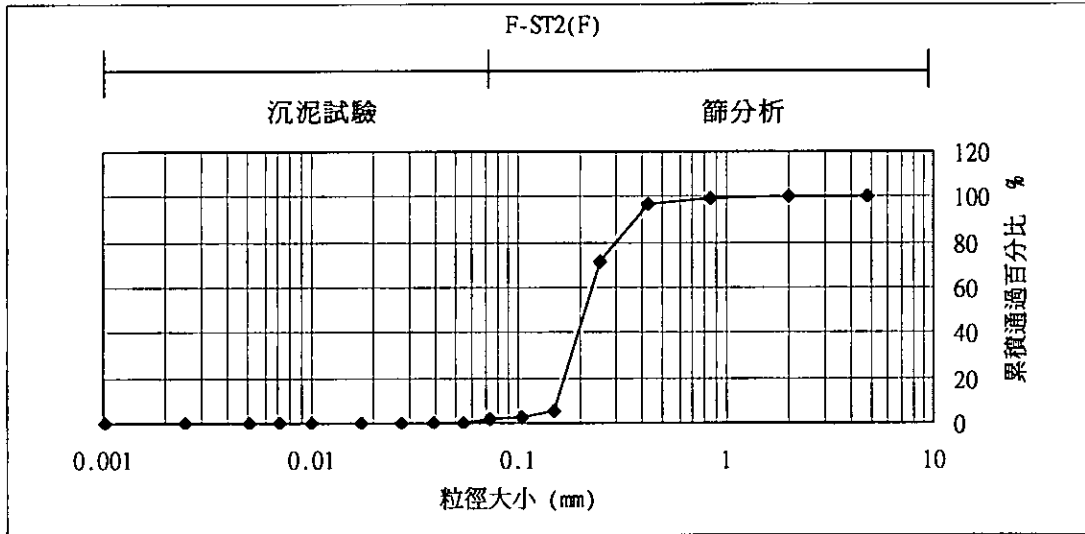
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	100	100	100	99.6	99.2	98.6	98	97.2
D(mm)	0.0595	0.0421	0.0297	0.0212	0.0145	0.0096	0.0071	0.0051
累積過篩 N(%)	57.2623	57.2623	57.2623	55.6262	42.5377	13.0885	1.6360	0



含水量：62.767 含泥量：96.6% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0177mm

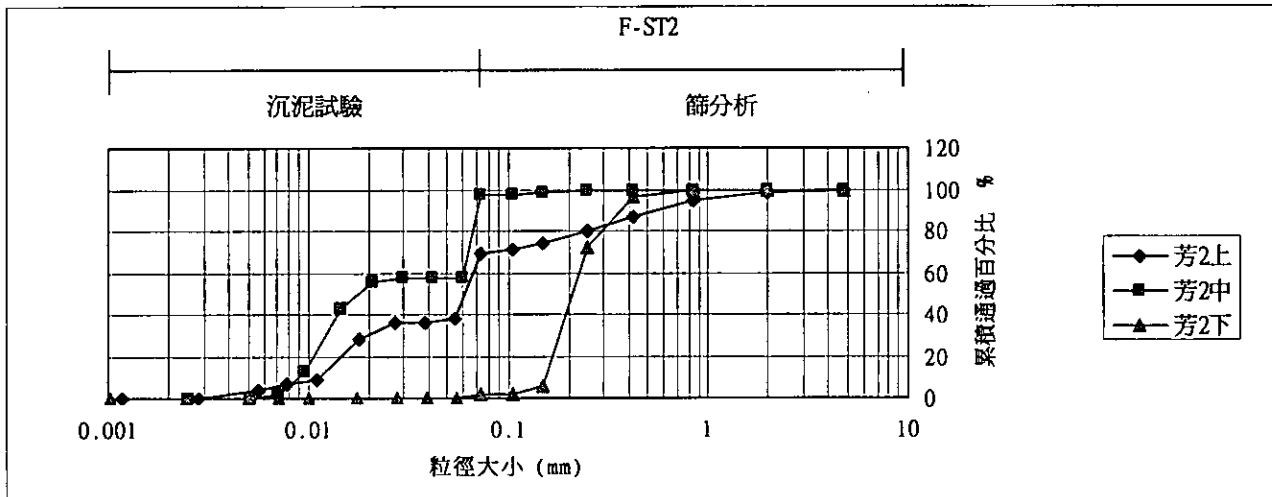
F-ST2(F)

D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	100	100	99.8	96.6	72	5.6	2.4	2.2
D(mm)	0.0552	0.0391	0.0276	0.0174	0.0101	0.007139	0.0050	0.0024
累積過篩 N(%)	0	0	0	0	0	0	0	0



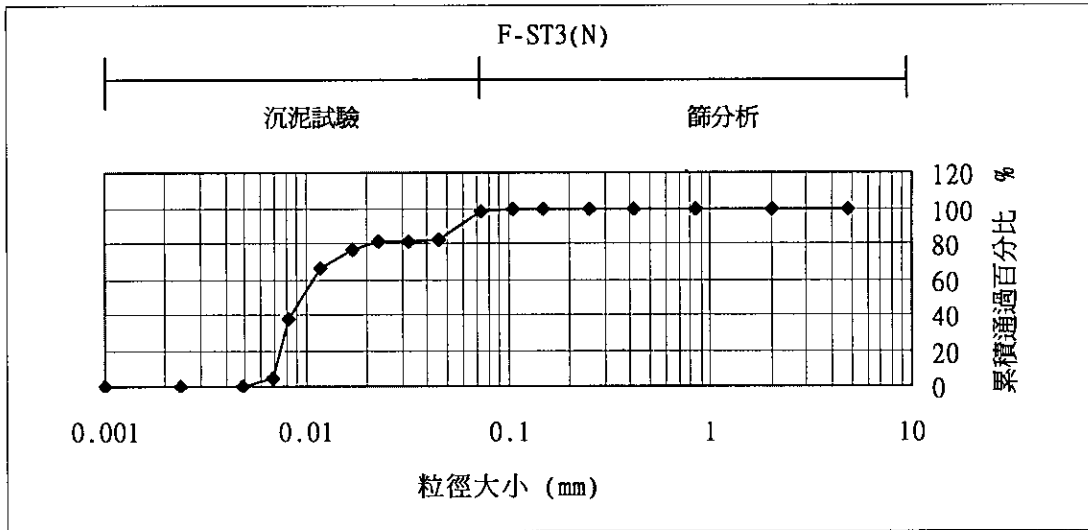
含水量：27.02 含泥量：2.2% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.2155mm

F-ST2 綜合結果



F-ST3(N)

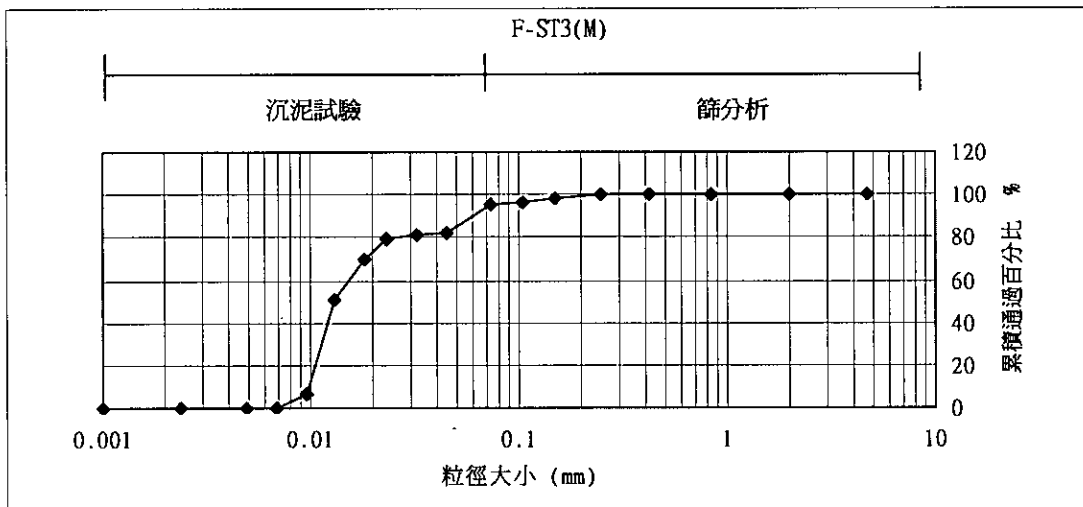
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	100	100	100	99.8	99.6	99.2	99	98.8
D(mm)	0.0453	0.0325	0.0230	0.0170	0.0117	0.0082	0.0067	0.0048
累積過篩 N(%)	82.3746	80.7904	80.7904	76.0381	66.5333	38.0190	4.7523	0



含水量：58.5 含泥量：98.6% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0085mm

F-ST3(M)

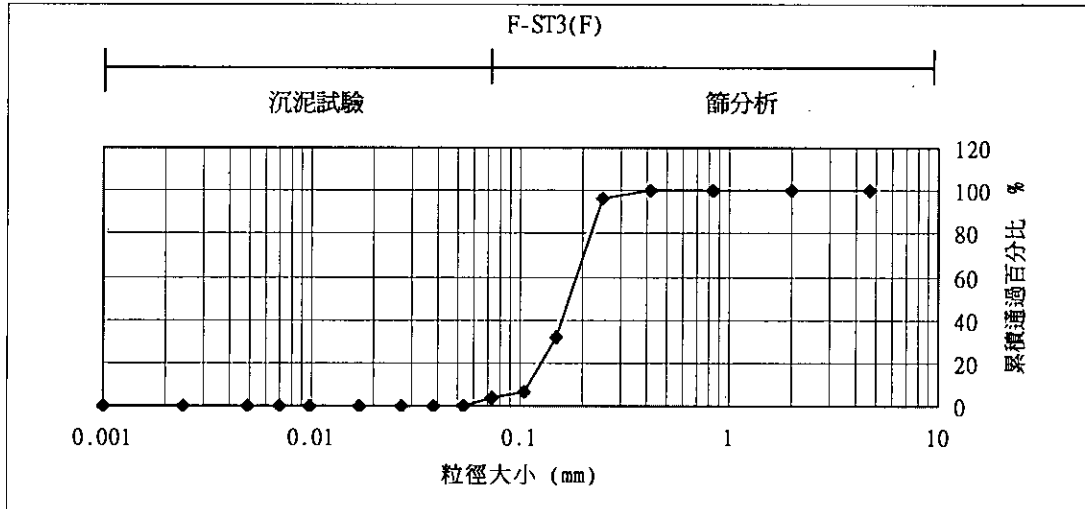
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	100	100	100	100	99.8	98	96.4	95
D(mm)	0.0453	0.0325	0.0234	0.0180	0.0131	0.0095	0.0069	0.0048
累積過篩 N(%)	82.3746	80.7904	79.2063	69.7015	50.6920	6.3365	0	0



含水量：42.897 含泥量：94.6% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.013mm

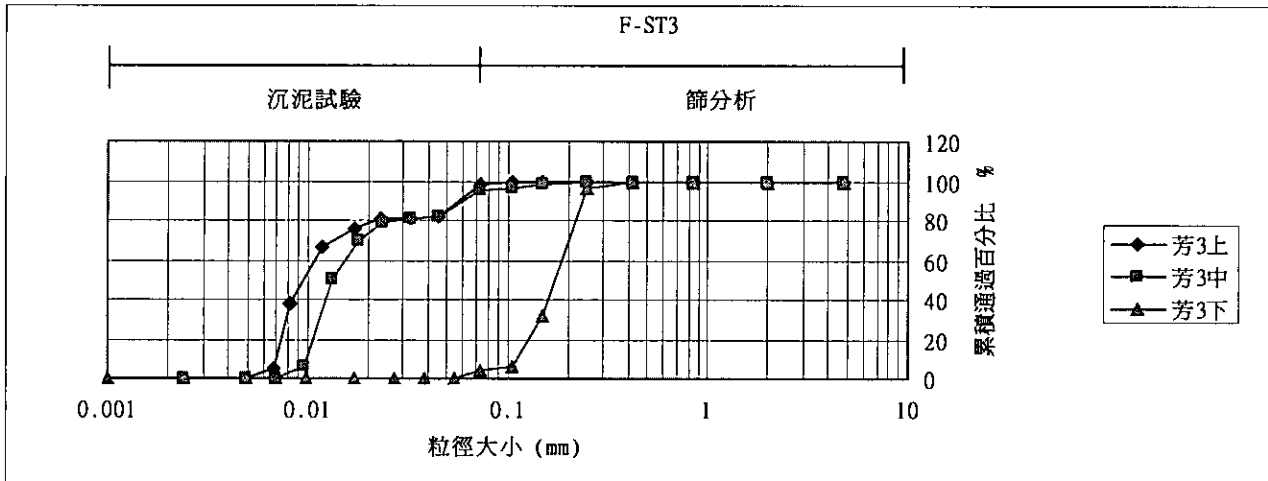
F-ST3(F)

D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	100	100	100	100	96.4	31.8	6.4	4.2
D(mm)	0.0541	0.0382	0.0270	0.0171	0.0098	0.006989	0.0049	0.0024
累積過篩 N(%)	0	0	0	0	0	0	0	0



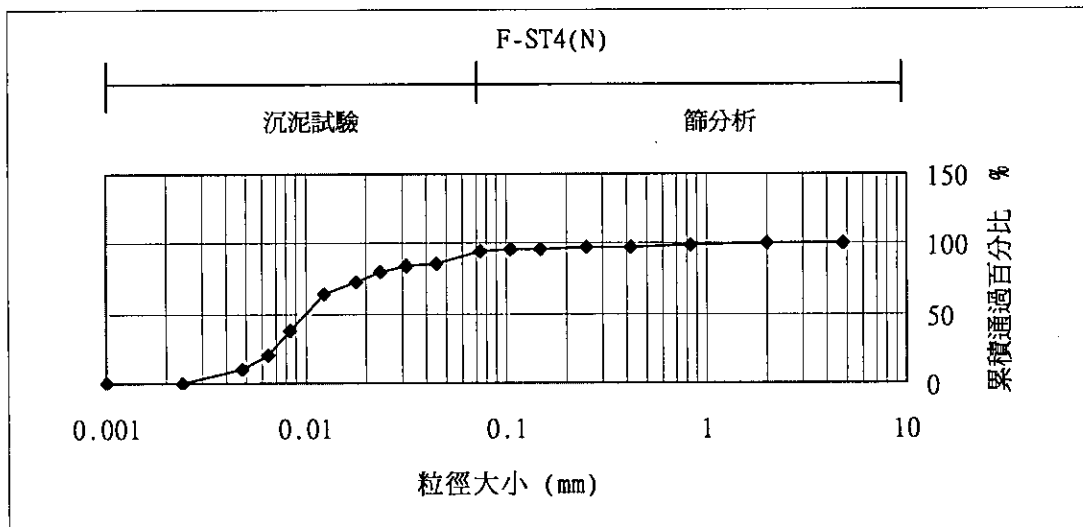
含水量：27.463 含泥量：4% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.1793mm

F-ST3 綜合結果



F-ST4(N)

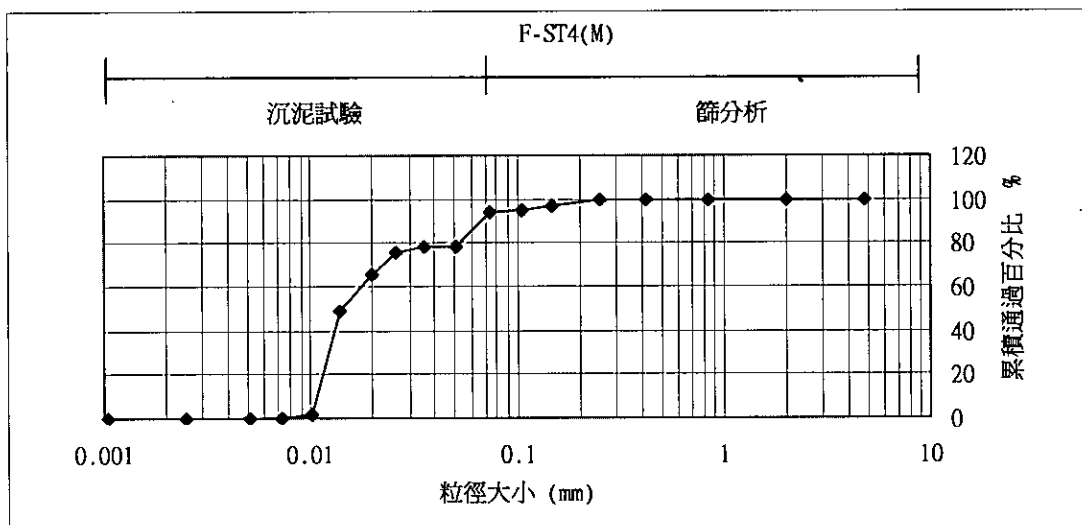
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	100	100	99.4	98.2	97.4	96.2	95.6	95
D(mm)	0.0442	0.0318	0.0236	0.0177	0.0121	0.0082	0.0064	0.0047
累積過篩 N(%)	86.2272	84.6304	79.84	73.4528	63.872	38.3232	20.7584	9.5808



含水量：60.992 含泥量：94.8% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0125mm

F-ST4(M)

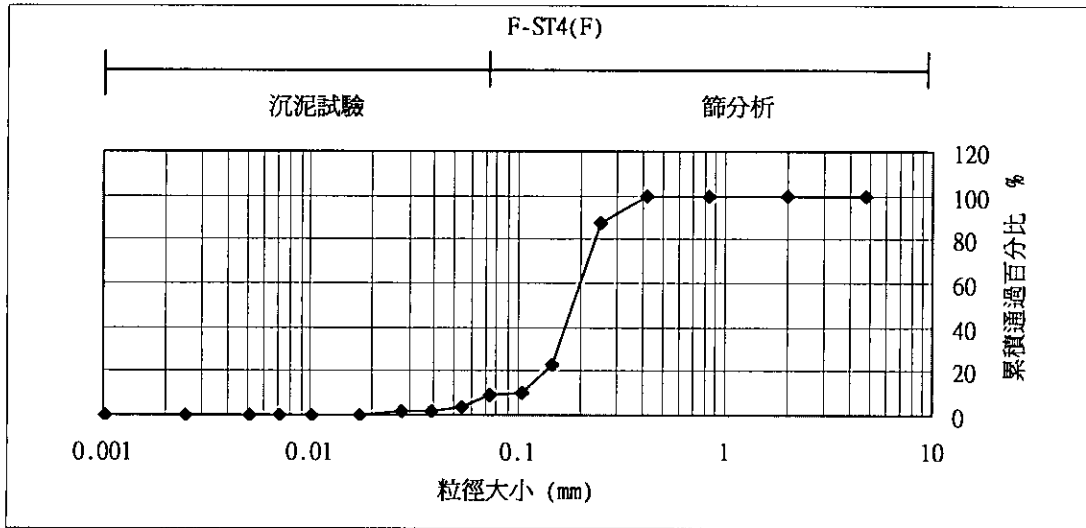
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	100	100	100	100	99.4	96.6	95	94
D(mm)	0.0504	0.0356	0.0259	0.0198	0.0140	0.0101	0.0072	0.0051
累積過篩 N(%)	78.53115	78.5311	75.2590	65.4426	49.0819	1.6360	0	0



含水量：41.893 含泥量：93.8% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0165mm

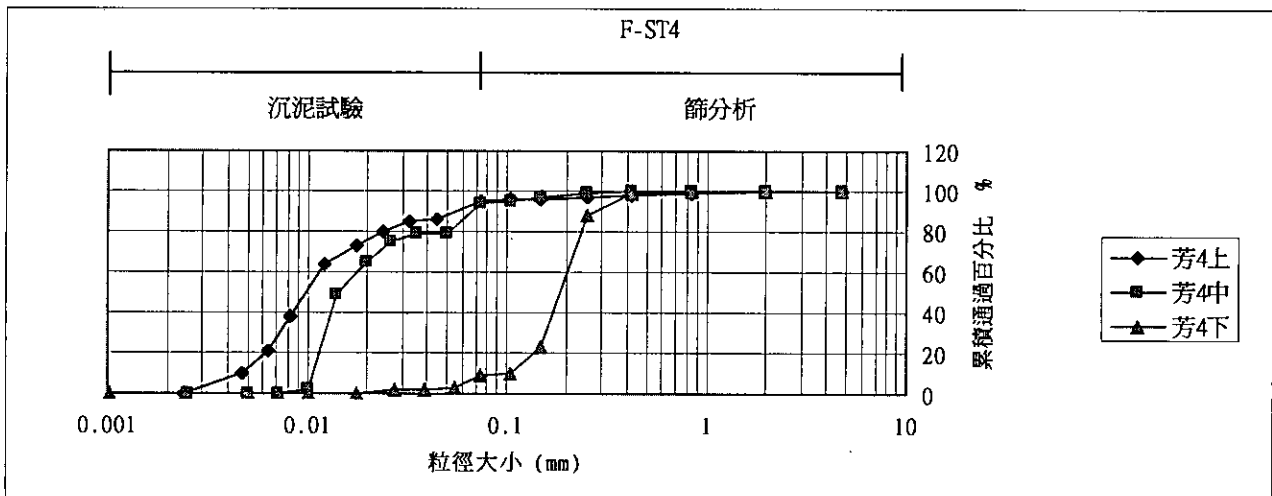
F-ST4(F)

D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	100	100	99.8	99.4	88	23	10	9.2
D(mm)	0.0546	0.0388	0.0274	0.0174	0.0101	0.0071	0.0050	0.0024
累積過篩 N(%)	3.2455	1.6227	1.6227	0	0	0	0	0



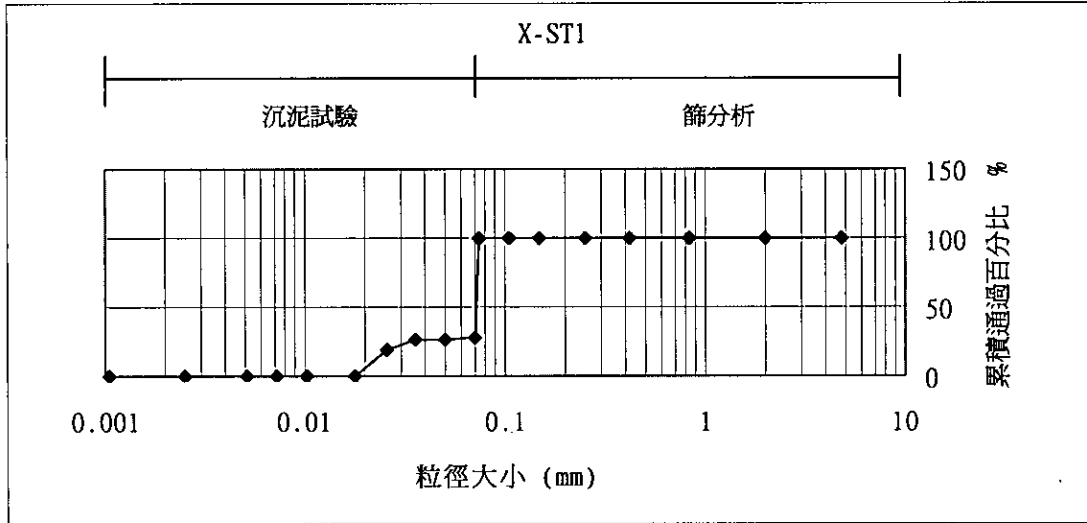
含水量：30 含泥量：9% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.1993mm

F-ST4 綜合結果



X-ST1

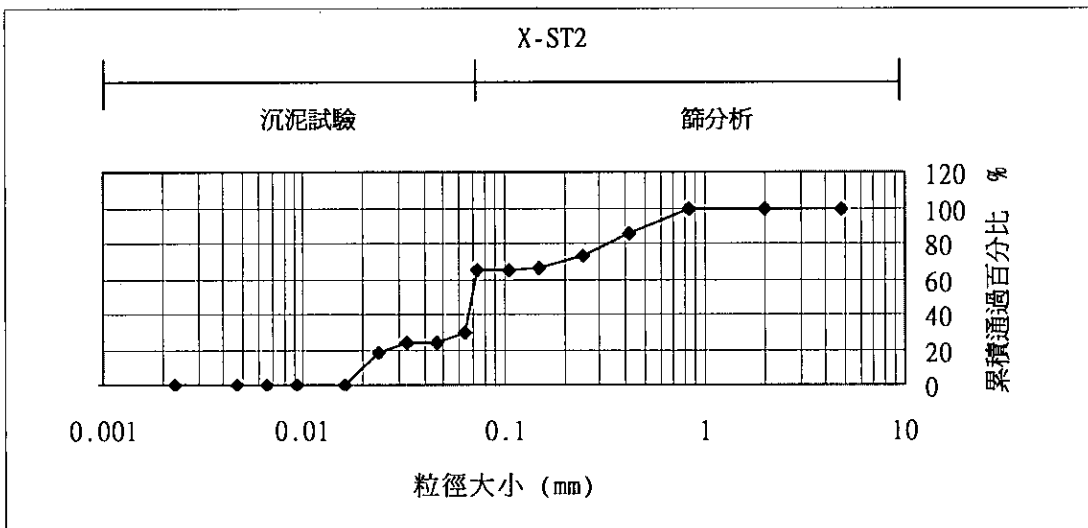
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	100	100	99.6	99.4	99.4	99.4	99.4	99.4
D(mm)	0.0702	0.0500	0.0353	0.0257	0.0176	0.0102	0.0072	0.0051
累積過篩 N(%)	27.8131	26.1770	26.1770	19.6327	0	0	0	0



含水量：71.334 含泥量：99.4% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0713mm

X-ST2

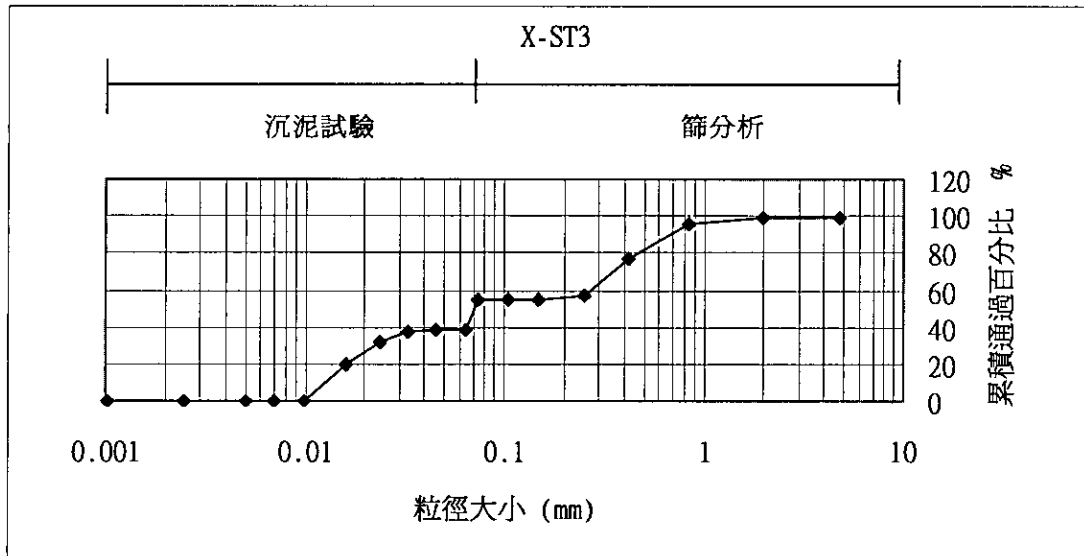
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	100	100	99	86.2	73	66.4	65.2	65
D(mm)	0.0634	0.04594	0.0324	0.0236	0.0162	0.0093	0.0066	0.0046
累積過篩 N(%)	29.17231	24.5661	24.5661	18.4246	0	0	0	0



含水量：54.224 含泥量：65% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0699mm

X-ST3

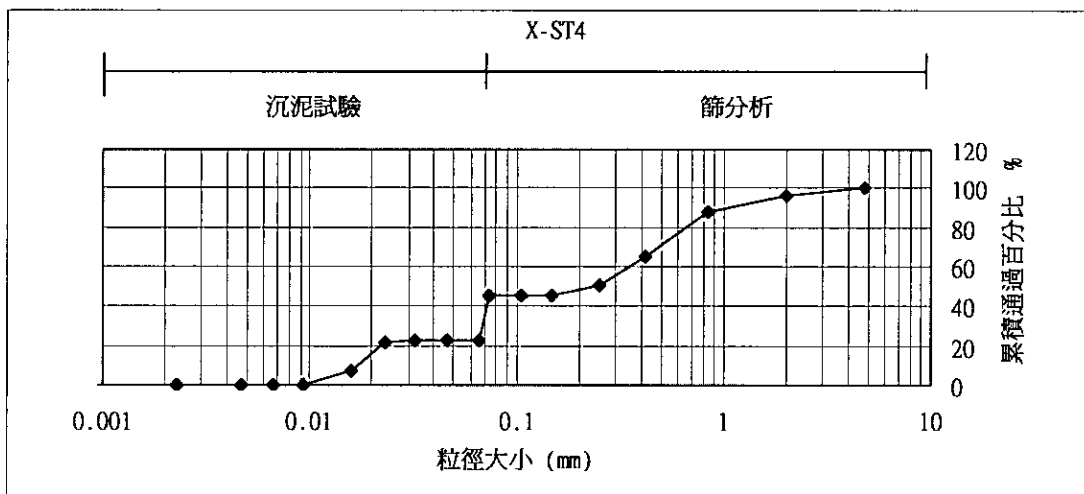
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	99.6	98.6	96.2	77.2	56.8	54.8	54.8	54.8
D(mm)	0.0649	0.0458	0.0327	0.0237	0.0159	0.0099	0.0071	0.0049
累積過篩 N(%)	38.6322	38.6322	37.0225	32.1935	19.3161	0	0	0



含水量：40.336 含泥量：54.8% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0732mm

X-ST4

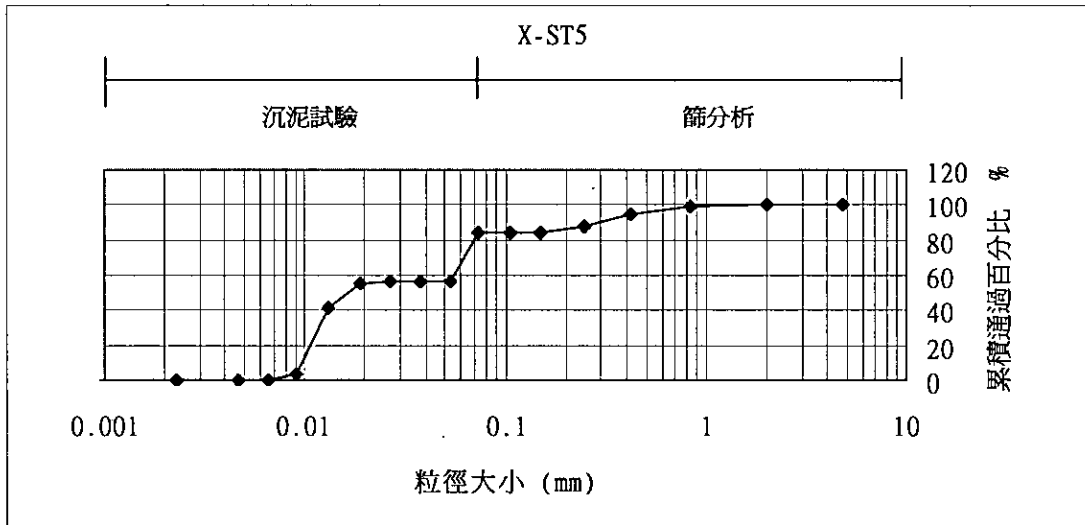
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	100	96.6	87.8	65	50.4	45.6	45.4	45.4
D(mm)	0.0654	0.0462	0.0327	0.0233	0.0157	0.0093	0.0066	0.0046
累積過篩 N(%)	23.0307	23.0307	23.0307	21.4953	7.6769	0	0	0



含水量：30.271 含泥量：45.4% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.2395mm

X-ST5

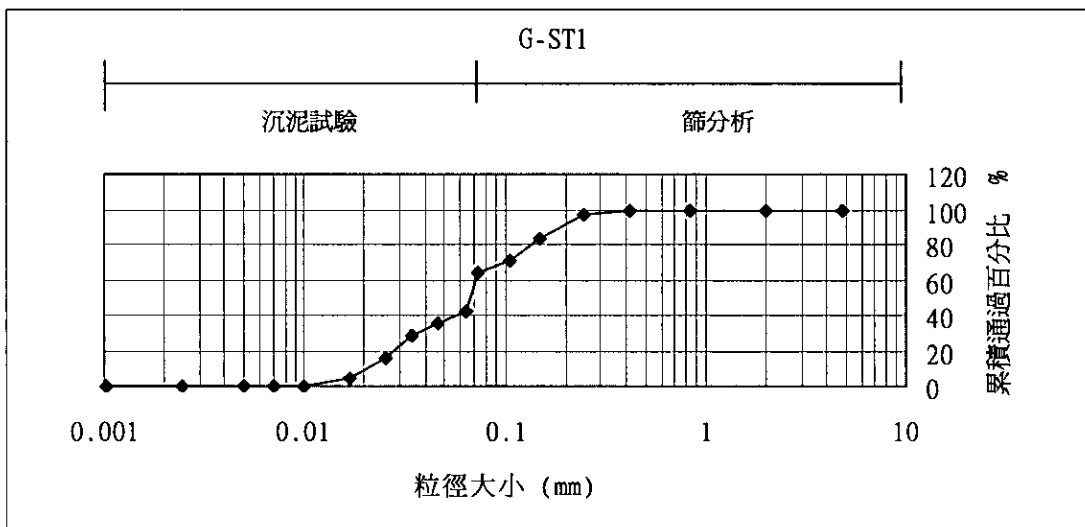
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	100	100	98.8	94.2	87.2	84.2	84.2	84.2
D(mm)	0.0528	0.0373	0.0264	0.0189	0.0130	0.0091	0.0065	0.00463
累積過篩 N(%)	56.3755	56.3755	56.3755	54.8519	41.1389	3.047328	0	0



含水量：64.431 含泥量：84.2% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0157 mm

G-ST1

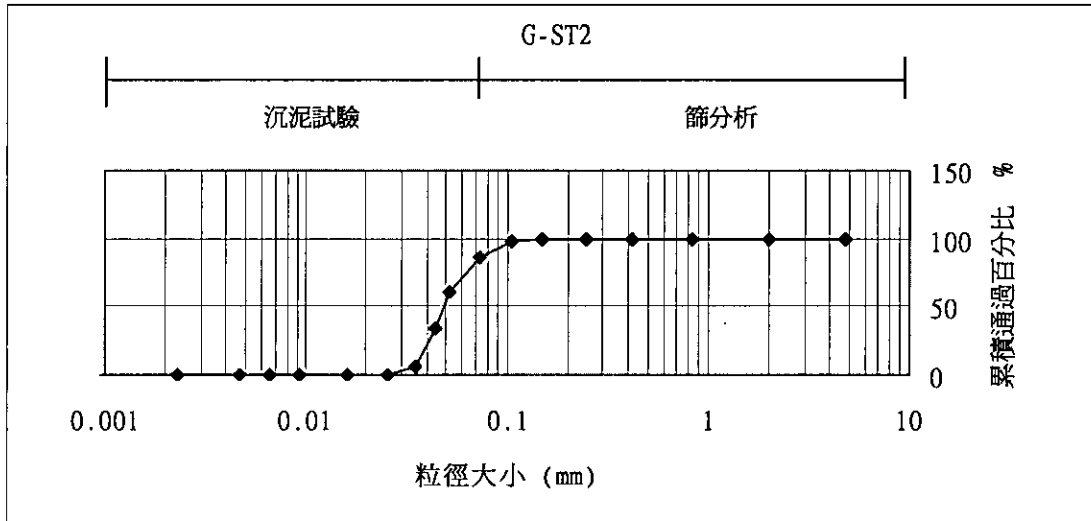
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	100	100	99.8	99.2	97	83	71	63.8
D(mm)	0.0637	0.0466	0.0341	0.0256	0.0169	0.0099	0.0071	0.0049
累積過篩 N(%)	41.8516	35.4129	28.9741	16.0967	4.8290	0	0	0



含水量：30.972 含泥量：63% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0692mm

G-ST2

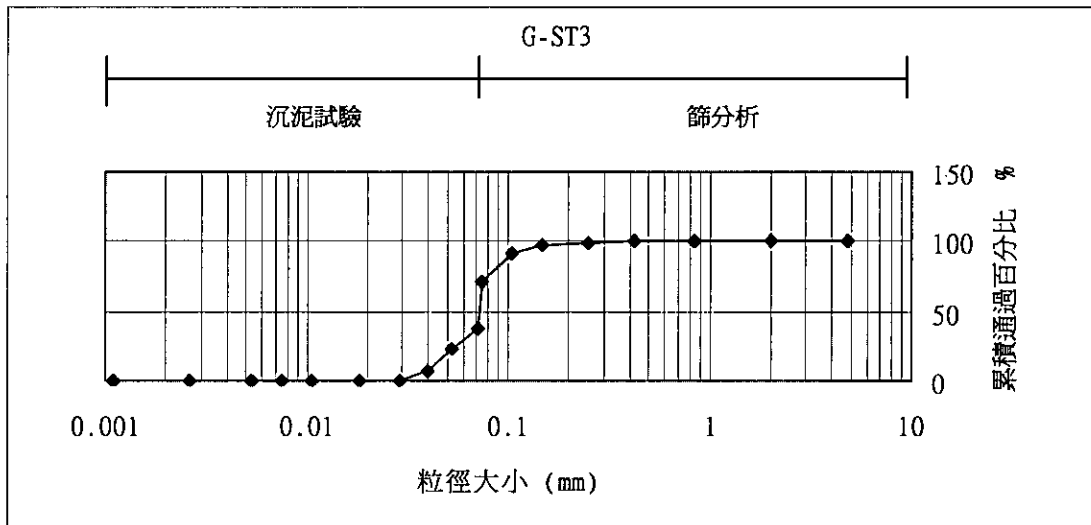
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	100	100	100	100	100	99.6	98	86.4
D(mm)	0.0515	0.0437	0.0353	0.0256	0.0162	0.0093	0.0066	0.0046
累積過篩 N(%)	61.4153	33.7784	6.1415	0	0	0	0	0



含水量：43.59 含泥量：75 % 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0492 mm

G-ST3

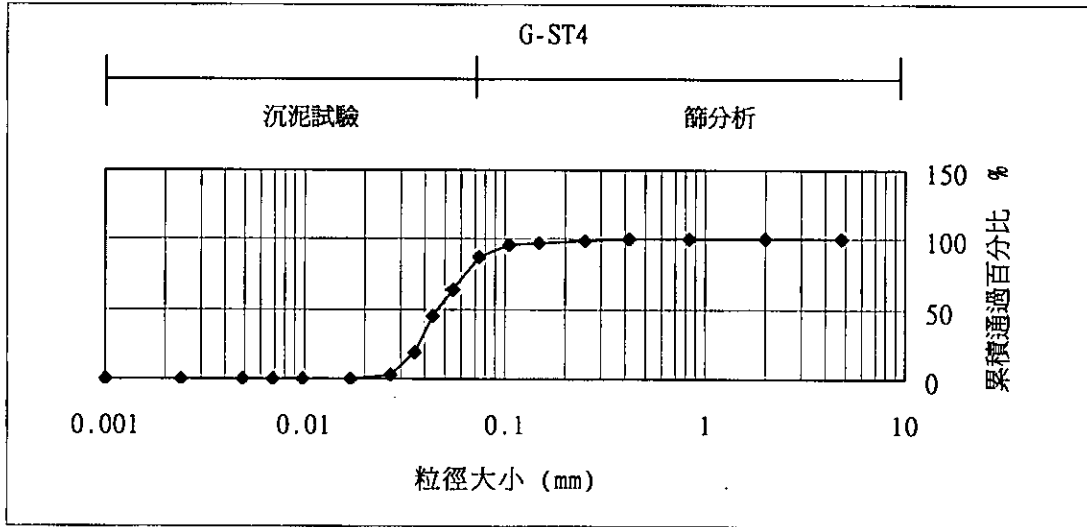
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	100	100	100	99.8	99.2	97.6	91.4	72
D(mm)	0.0703	0.0529	0.0401	0.0291	0.0184	0.0106	0.0075	0.0053
累積過篩 N(%)	37.2135	23.6813	6.7661	0	0	0	0	0



含水量：29.079 含泥量：58 % 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0714mm

G-ST4

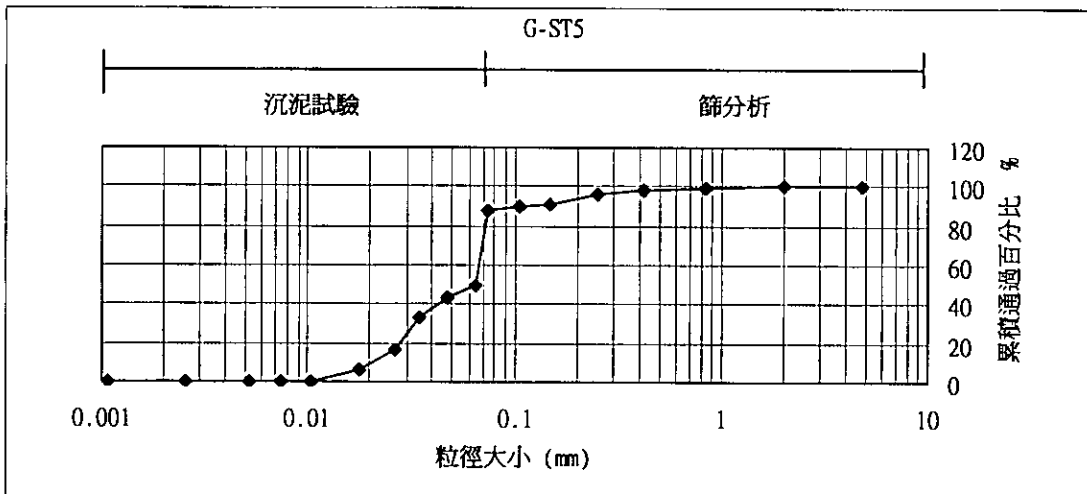
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	100	100	100	99.8	99.2	98	96.4	87.8
D(mm)	0.0544	0.0437	0.0353	0.0267	0.0171	0.0098	0.0069	0.0049
累積過篩 N(%)	63.872	44.7104	19.1616	3.1936	0	0	0	0



含水量：33.249 含泥量：83.2% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0489mm

G-ST5

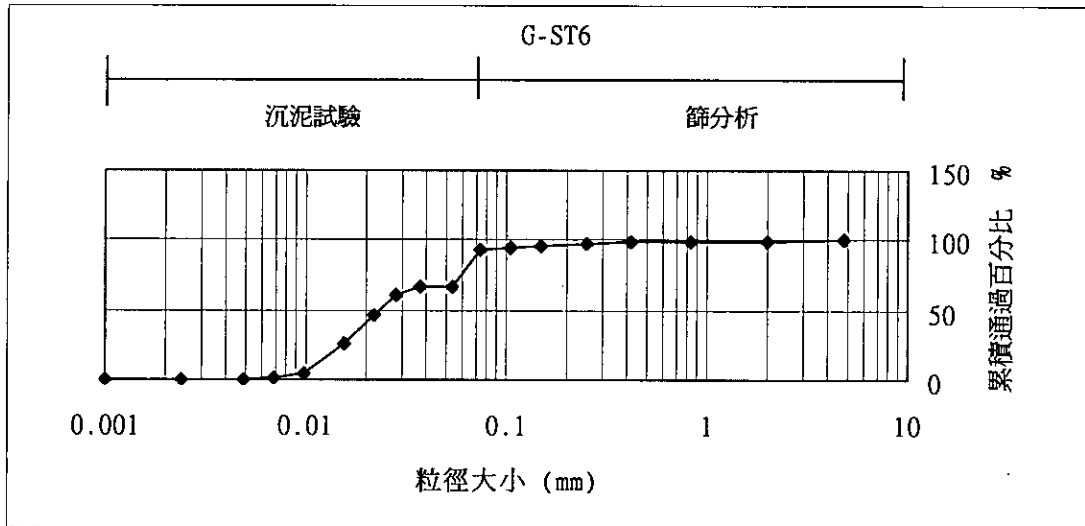
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	100	100	99.6	98.6	96	91.2	89.8	87.8
D(mm)	0.0640	0.0470	0.0350	0.0267	0.0175	0.0104	0.0073	0.0053
累積過篩 N(%)	49.9	43.2466	33.2666	16.6333	6.65333	0	0	0



含水量：45.075 含泥量：86.6% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0659mm

G-ST6

D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	99.8	99.6	99.4	98.6	97.2	95.4	94.6	93.6
D(mm)	0.0531	0.0375	0.02789	0.0216	0.0153	0.0096	0.0069	0.0049
累積過篩 N(%)	67.0656	67.0656	60.6784	46.3072	25.5488	4.7904	1.5968	0

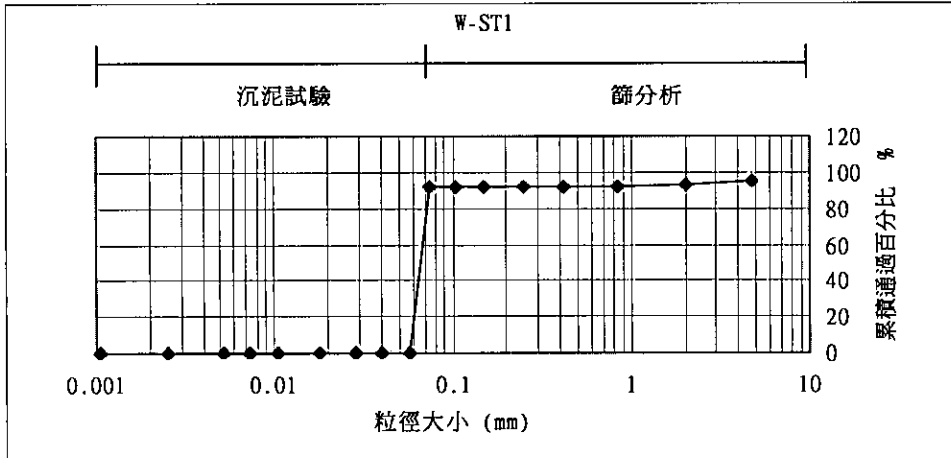


含水量：30.724 含泥量：92.8% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0217mm

第三次調查結果

W-ST1

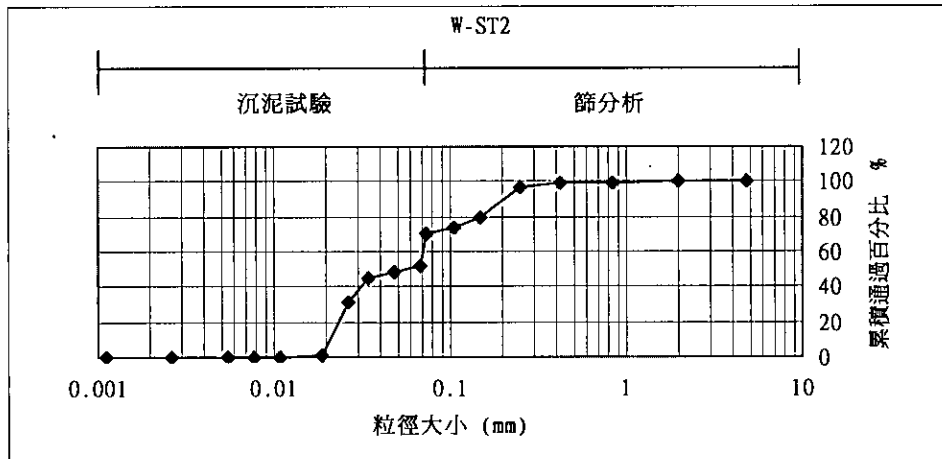
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	95.24	93.24	92.4	91.98	91.73	91.581	91.476	91.402
D(mm)	0.0571	0.0403	0.0285	0.0180	0.0104	0.0073	0.0052	0.0025
累積過篩 N(%)	0	0	0	0	0	0	0	0



含水量：21.93 含泥量：1.8% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0671mm

W-ST2

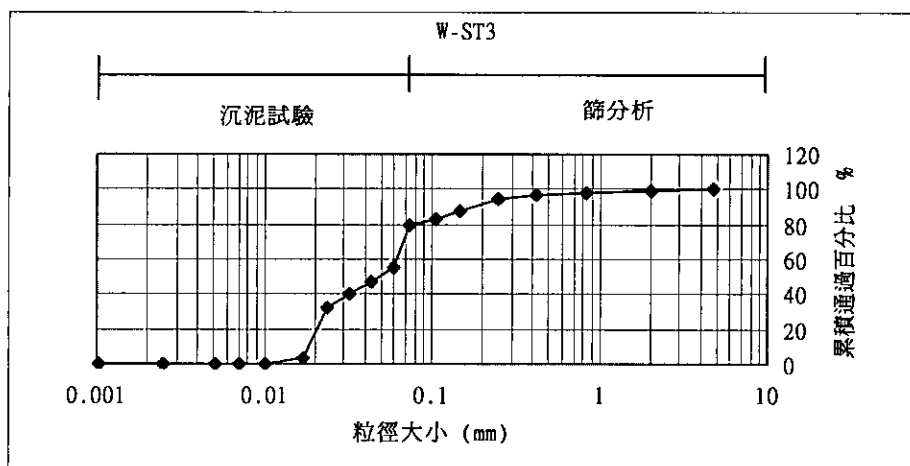
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	100	100	99.8	99.8	96.6	79.8	74	70.4
D(mm)	0.0667	0.0481	0.0346	0.0262	0.0187	0.0108	0.0076	0.0054
累積過篩 N(%)	51.6206	48.1793	44.7379	30.9724	0.6882	0	0	0



含水量：37.23 含泥量：69.4% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0573 mm

W-ST3

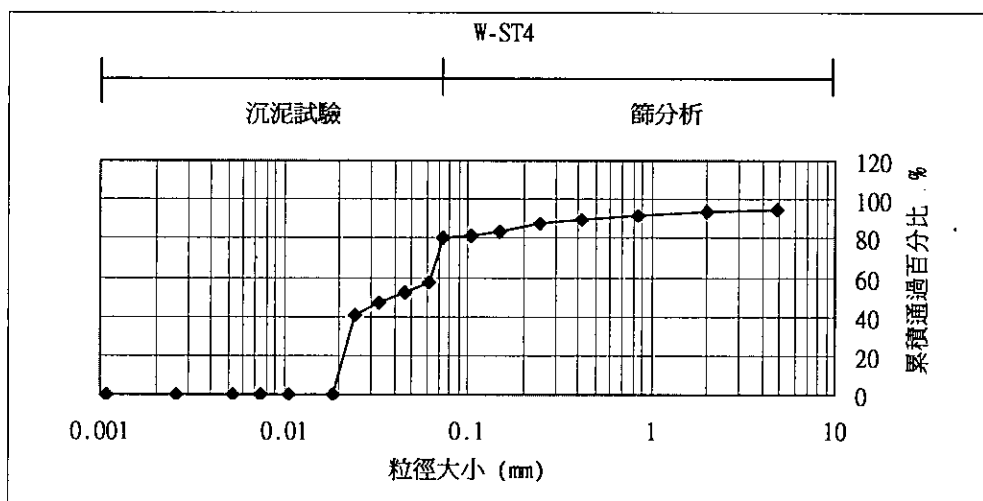
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	100	99.8	98.6	97	94.6	88	83	79.4
D(mm)	0.0595	0.0443	0.0325	0.0239	0.0172	0.0101	0.0071	0.0050
累積過篩 N(%)	55.1739	47.0601	40.5691	32.4552	3.2455	0	0	0



含水量：37.59 含泥量：78.2% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0508 mm

W-ST4

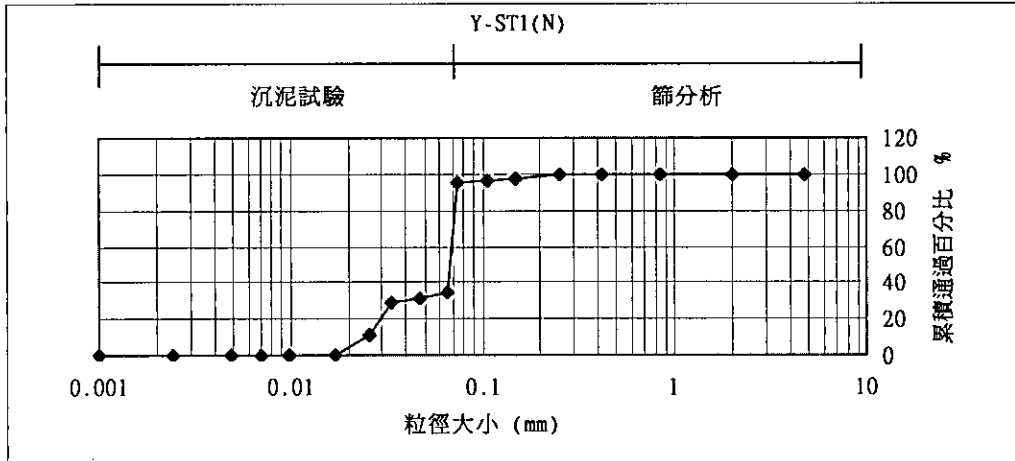
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	95.4	94.4	92	89.4	87.2	84	81.6	80
D(mm)	0.0627	0.0457	0.0333	0.0244	0.0184	0.0106	0.0075	0.0053
累積過篩 N(%)	57.5118	52.4372	47.3627	40.5966	0	0	0	0



含水量：46.79 含泥量：78.8% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0421 mm

Y-ST1(N)

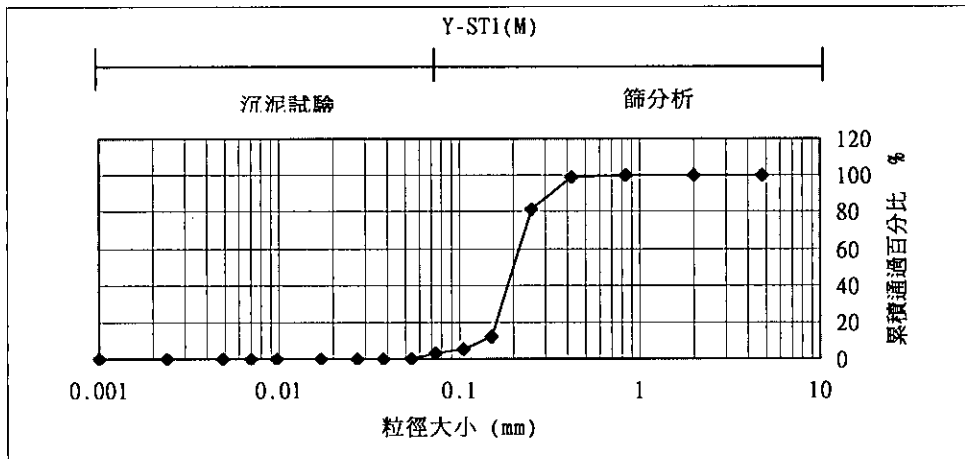
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	100	100	99.8	99.8	99.6	97.6	96.2	95.2
D(mm)	0.0653	0.0469	0.0337	0.0258	0.0171	0.0098	0.0069	0.0049
累積過篩 N(%)	35.1296	31.936	28.7424	11.1776	0	0	0	0



含水量：56.89 含泥量：94.8% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0653 mm

Y-ST1(M)

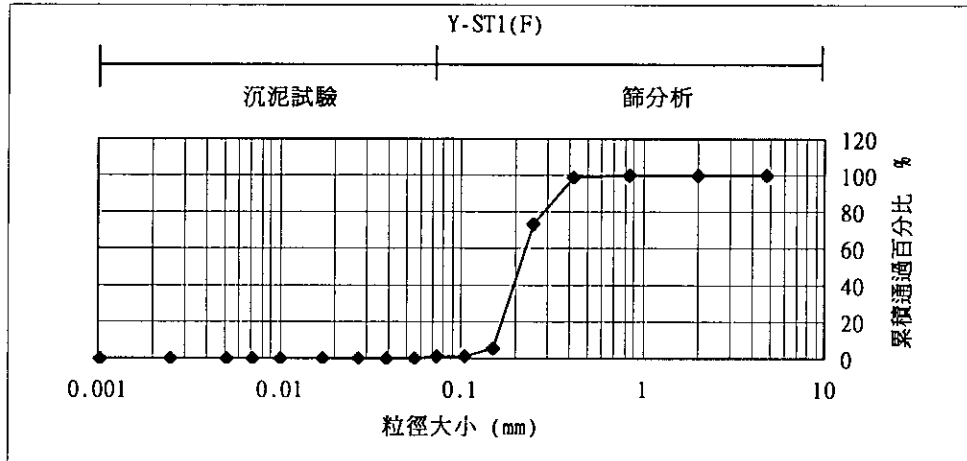
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	100	100	100	99.6	81.6	12	5.4	3.8
D(mm)	0.0535	0.0378	0.0267	0.0169	0.0097	0.0069	0.0048	0.0023
累積過篩 N(%)	0	0	0	0	0	0	0	0



含水量：22.80 含泥量：3.6% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.2066 mm

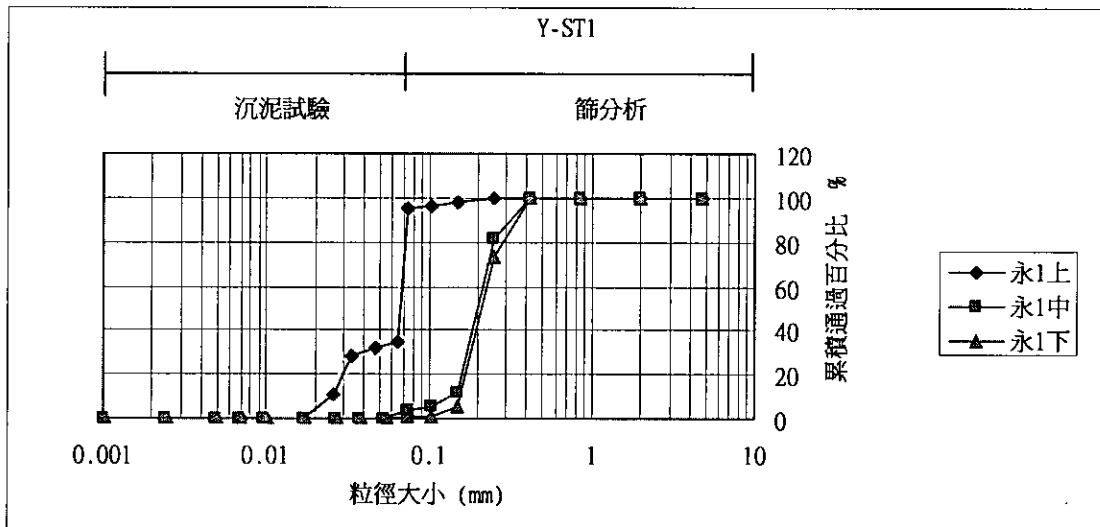
Y-ST1(F)

D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	100	100	100	99.4	73.2	5.6	1	0.6
D(mm)	0.0552	0.0391	0.0276	0.0174	0.0101	0.0071	0.0050	0.0024
累積過篩 N(%)	0	0	0	0	0	0	0	0



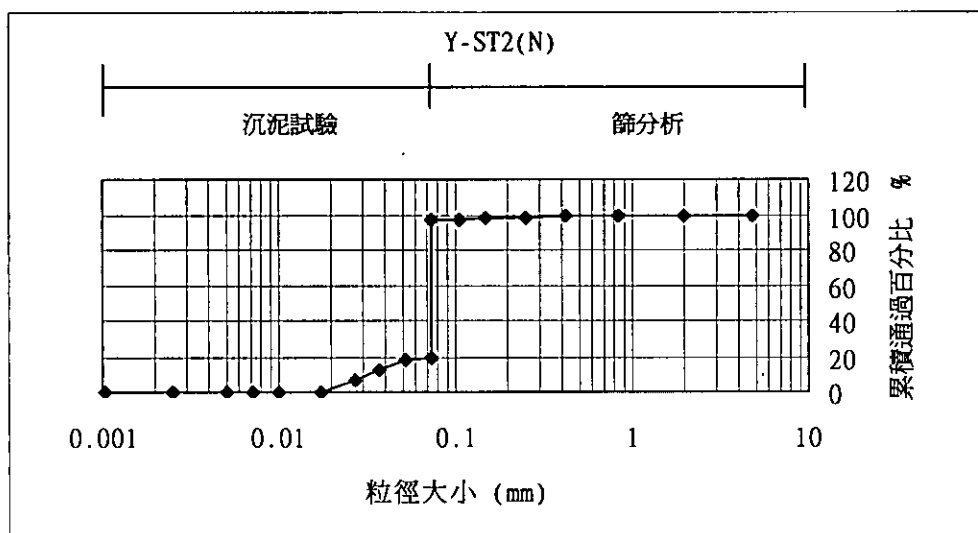
含水量：24.16 含泥量：0.4% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.2156 mm

Y-ST1 綜合結果



Y-ST2(N)

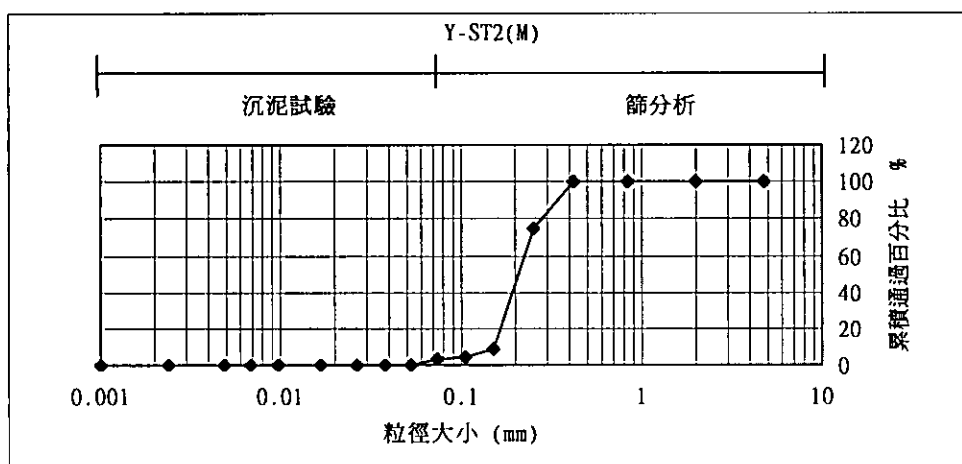
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	100	100	100	100	98.8	98	97.6	97.6
D(mm)	0.0721	0.0514	0.0371	0.0269	0.0174	0.0101	0.0071	0.0050
累積過篩 N(%)	19.4731	17.8504	12.9821	6.4910	0	0	0	0



含水量：55.76 含泥量：97.4% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0727 mm

Y-ST2(M)

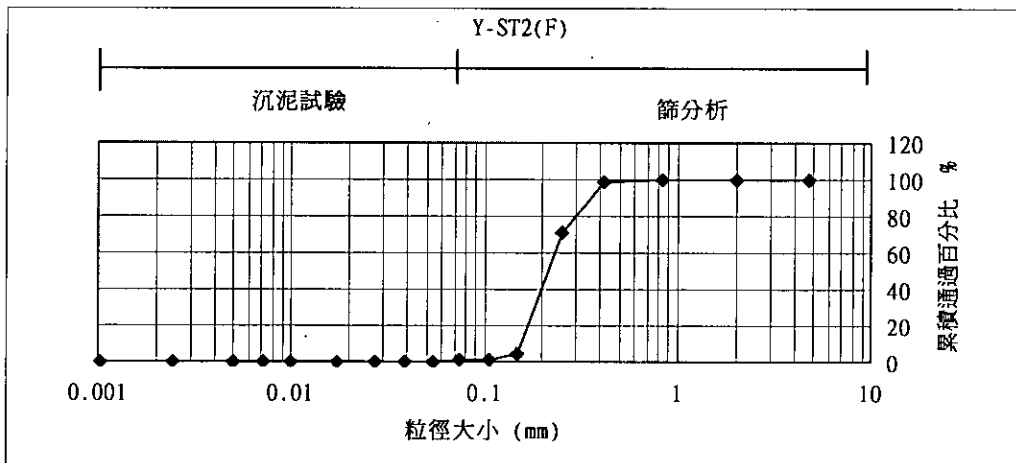
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	100	100	100	99.8	74.6	8.6	4	3
D(mm)	0.0529	0.0374	0.0264	0.0167	0.0096	0.0068	0.0048	0.0023
累積過篩 N(%)	0	0	0	0	0	0	0	0



含水量：34.64 含泥量：3% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.2108 mm

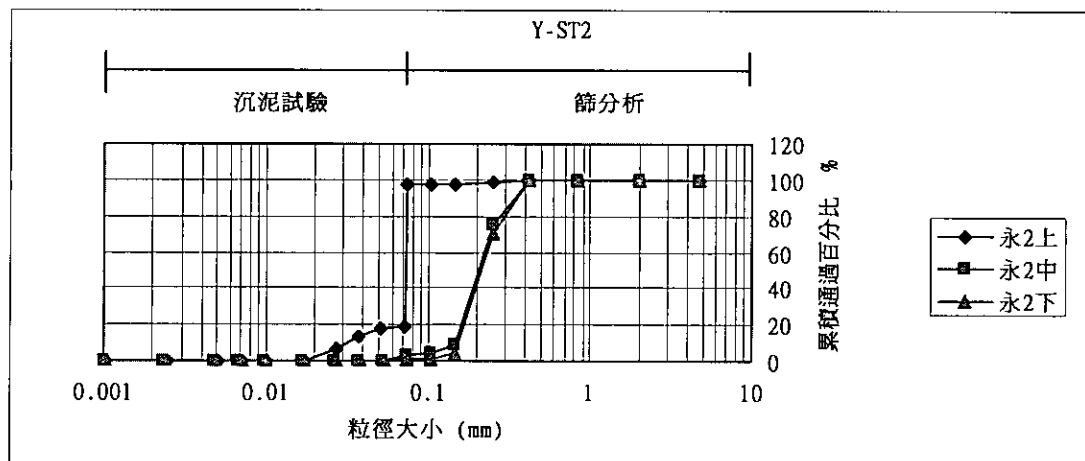
Y-ST2(F)

D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	100	100	100	99.4	70.6	4.8	1	0.6
D(mm)	0.0547	0.0386	0.0273	0.0173	0.0099	0.0071	0.0049	0.0024
累積過篩 N(%)	0	0	0	0	0	0	0	0



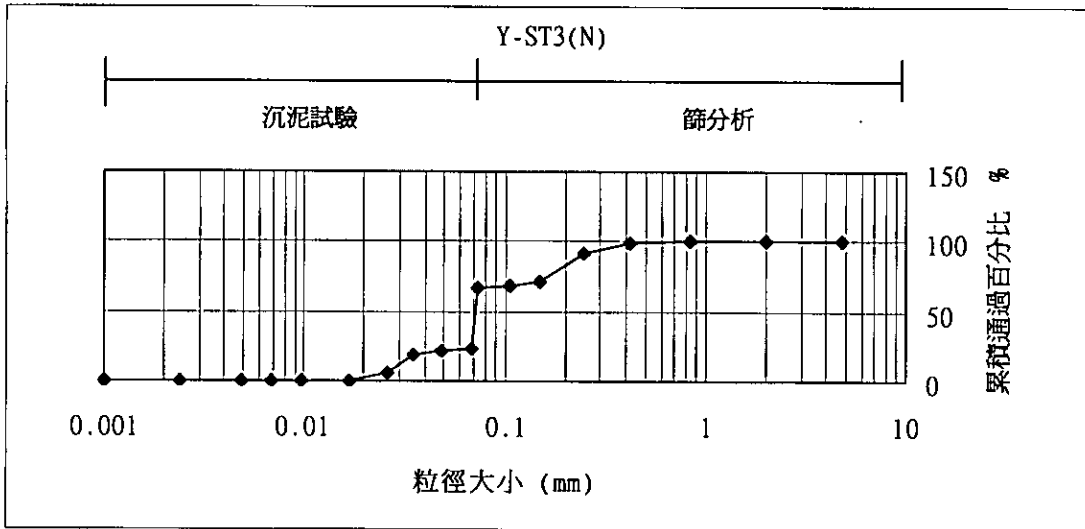
含水量：30.27 含泥量：0.4% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.2166 mm

Y-ST2 綜合結果



Y-ST3(N)

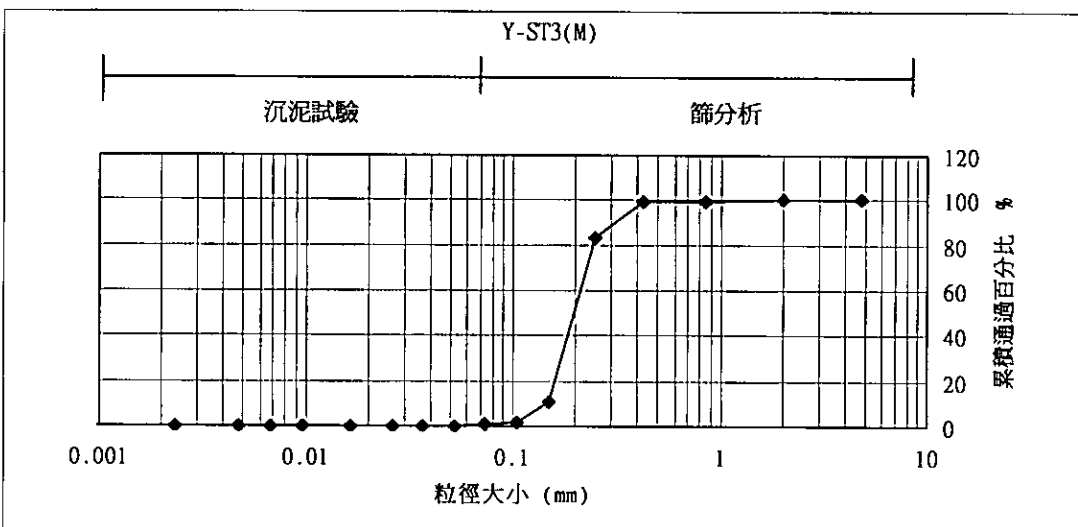
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	100	100	99.8	99.2	92	71.4	68.8	67.4
D(mm)	0.0683	0.04871	0.03495	0.0261	0.0169	0.0098	0.0069	0.0049
累積過篩 N(%)	23.7619	22.1778	19.0095	6.3365	0	0	0	0



含水量：33.88 含泥量：67.2% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0703 mm

Y-ST3(M)

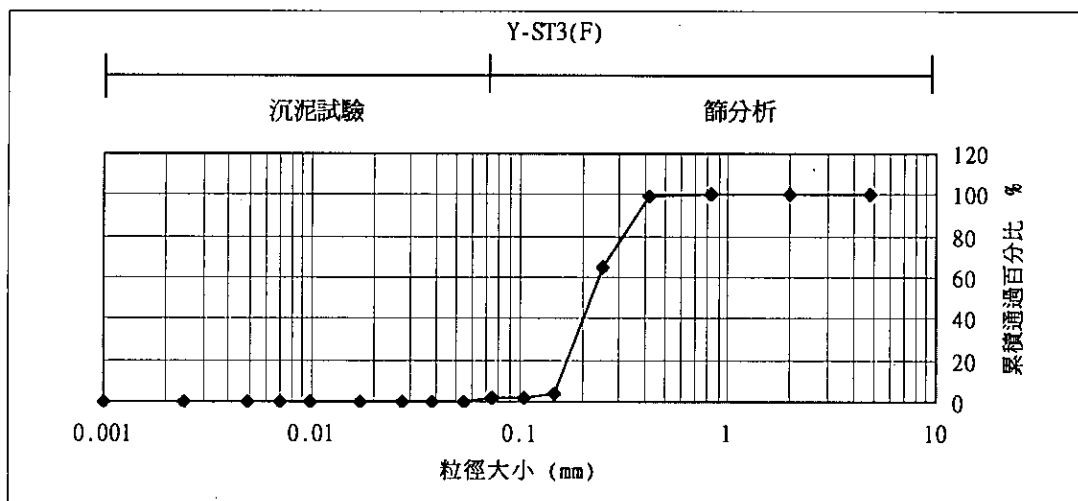
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	100	100	99.8	99.4	83.4	10.4	1.8	0.6
D(mm)	0.0524	0.0371	0.0262	0.0166	0.0096	0.0067	0.0047	0.0023
累積過篩 N(%)	0	0	0	0	0	0	0	0



含水量：30.03 含泥量：0.2% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.02046 mm

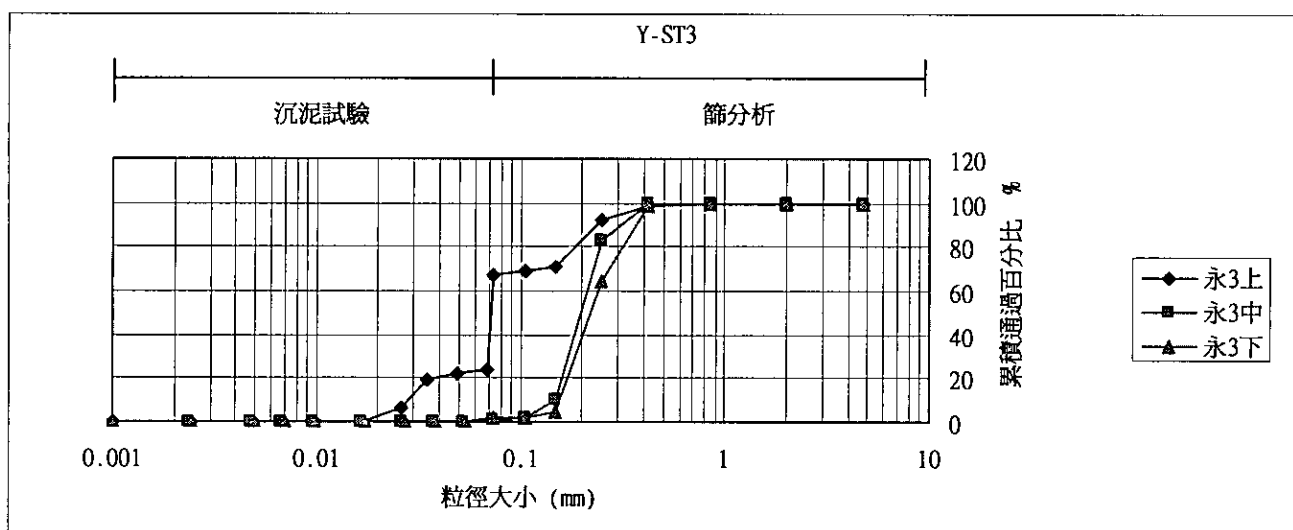
Y-ST3(F)

D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	100	100	100	99.2	64.6	4.2	2	1.8
D(mm)	0.0541	0.0382	0.0270	0.0171	0.0098	0.0069	0.0049	0.0024
累積過篩 N(%)	0	0	0	0	0	0	0	0



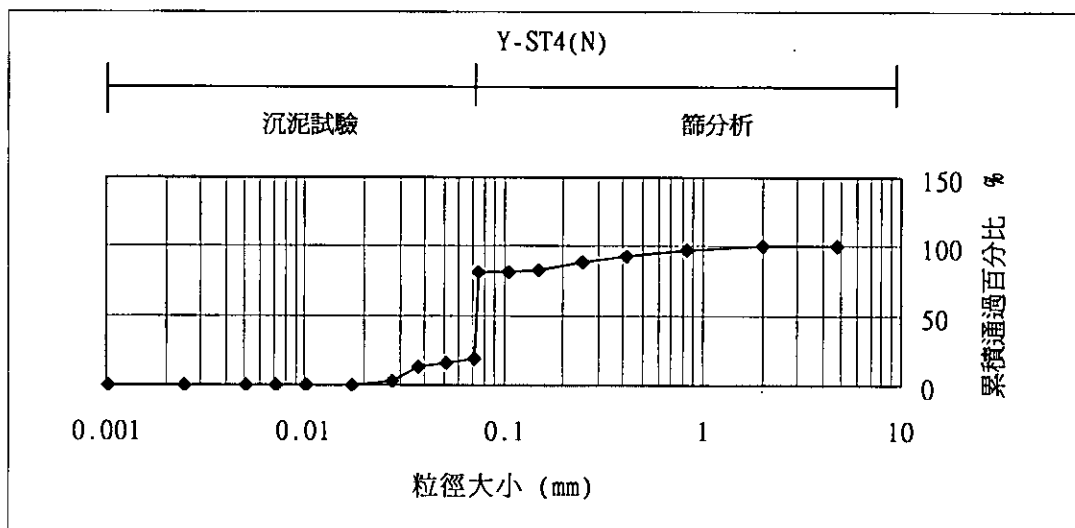
含水量：26.31 含泥量：1.8% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.227 mm

Y-ST3 綜合結果



Y-ST4(N)

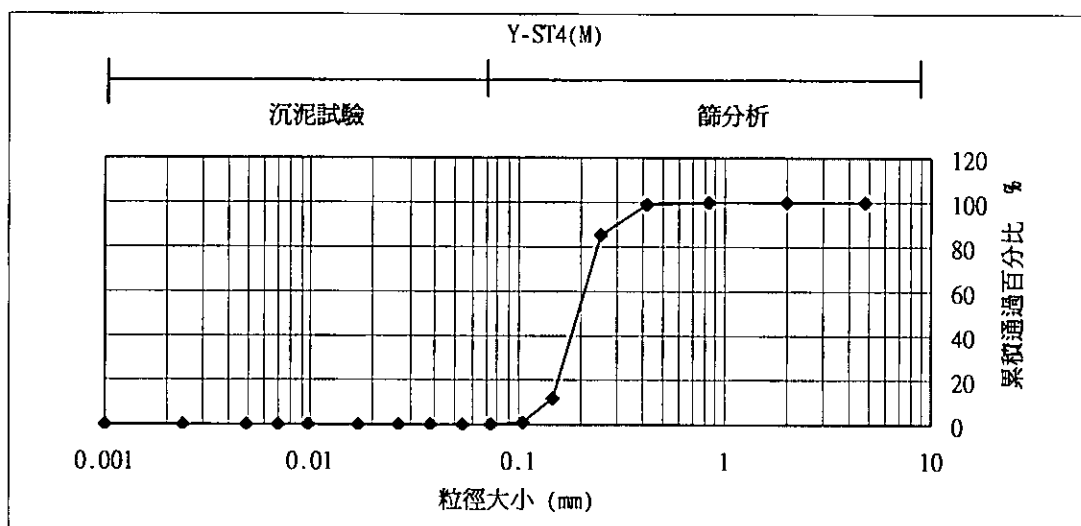
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	100	100	98	93.4	88.4	83.6	81.8	81.2
D(mm)	0.0721	0.0517	0.0371	0.0273	0.0174	0.0101	0.0071	0.0050
累積過篩 N(%)	19.4731	16.2276	12.9821	3.2455	0	0	0	0



含水量：36.87 含泥量：81% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0731 mm

Y-ST4(M)

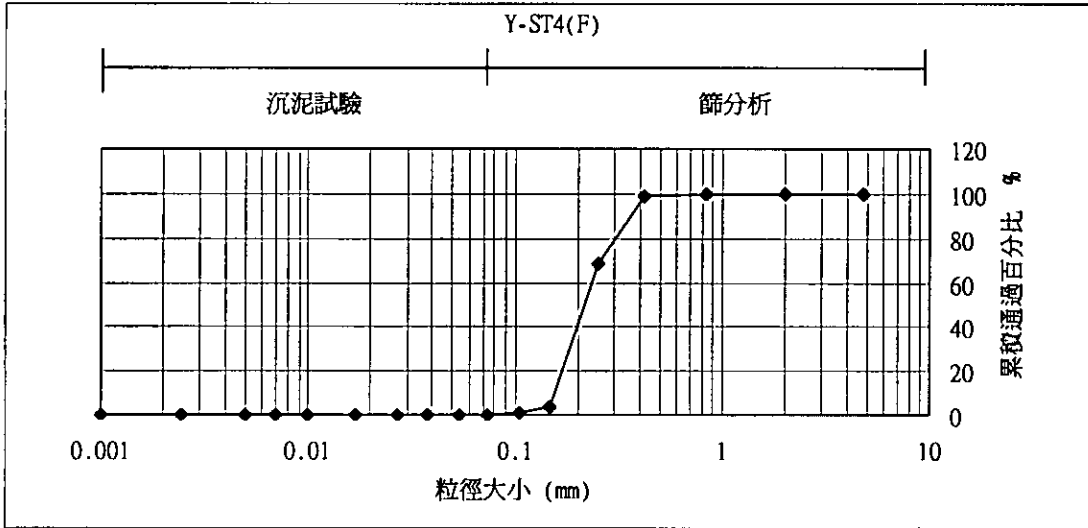
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	100	100	99.8	99.4	85.8	11.6	1.2	0.2
D(mm)	0.0535	0.0378	0.0267	0.0169	0.0097	0.0069	0.0048	0.0023
累積過篩 N(%)	0	0	0	0	0	0	0	0



含水量：24.77 含泥量：0.2% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.2032 mm

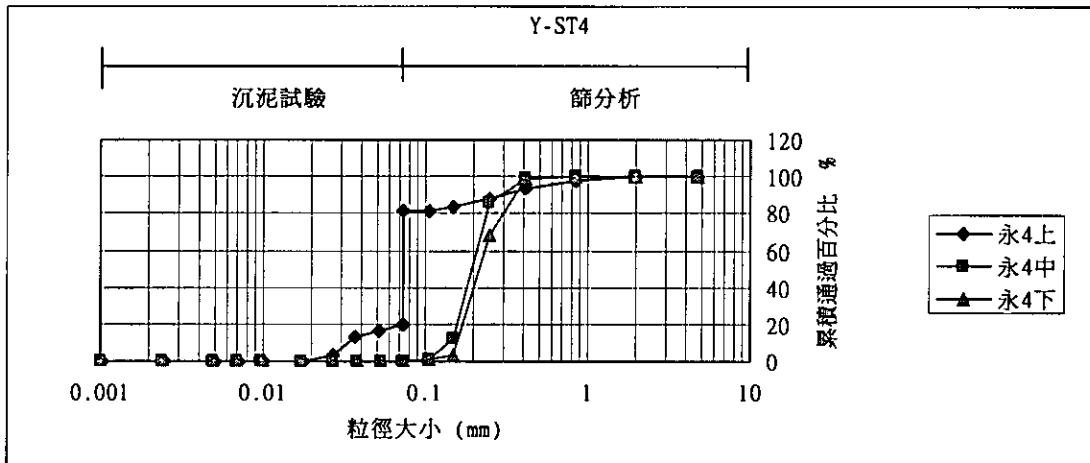
Y-ST4(F)

D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	100	100	100	99.2	68.8	3.6	0.6	0.4
D(mm)	0.0541	0.0382	0.0270	0.0171	0.0098	0.0069	0.0049	0.0024
累積過篩 N(%)	0	0	0	0	0	0	0	0



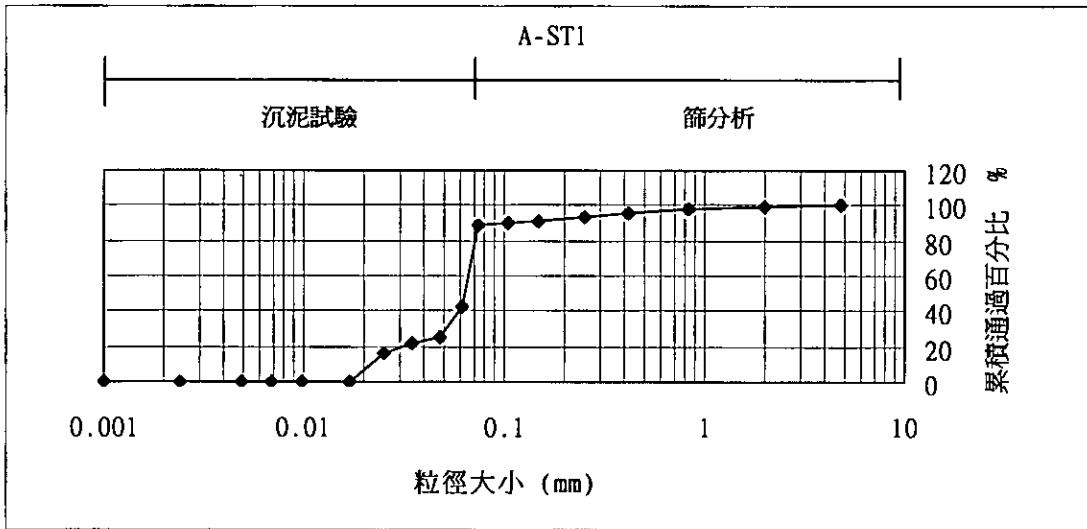
含水量：30.80 含泥量：0.4% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.2184 mm

Y-ST4 綜合結果



A-ST1

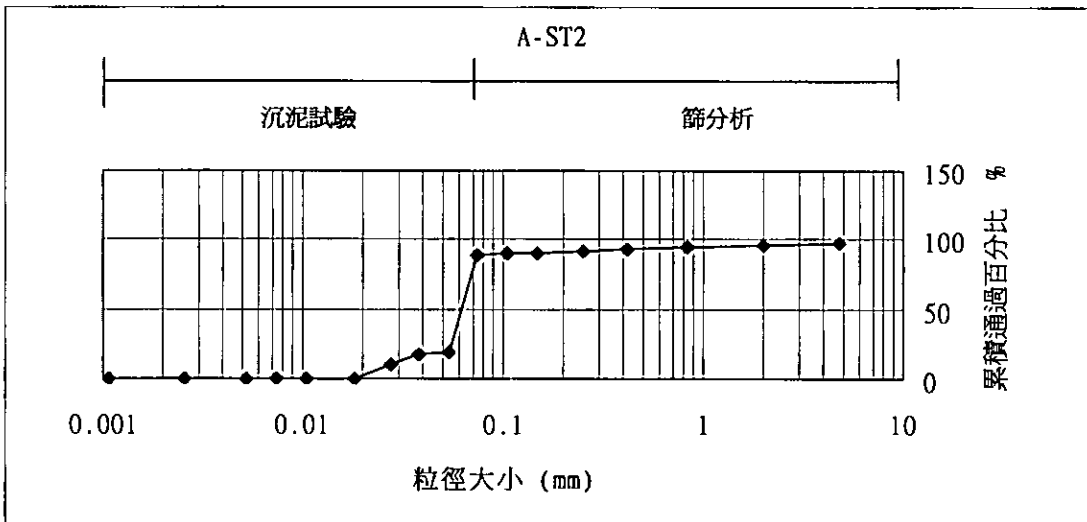
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	100	99.2	98	96	93.8	91.4	89.8	88.8
D(mm)	0.0618	0.0479	0.0344	0.025	0.0169	0.0097	0.0069	0.0048
累積過篩 N(%)	42.7714	25.346	22.1777	15.8412	0	0	0	0



含水量：42.60 含泥量：88.2% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0655 mm

A-ST2

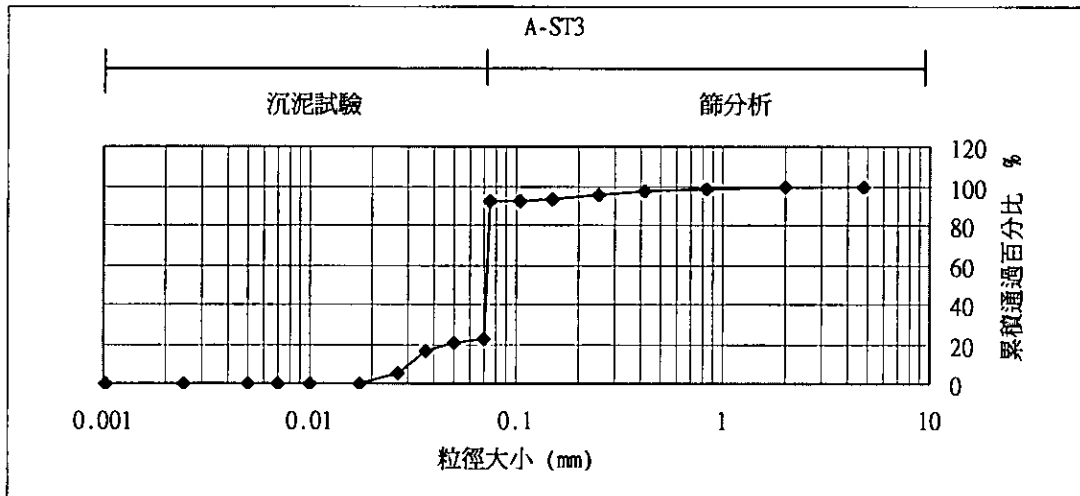
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	98.2	96.2	94.4	93	92	90.8	89.6	88.8
D(mm)	0.0536	0.0381	0.0277	0.0182	0.0105	0.0074	0.0052	0.00256
累積過篩 N(%)	18.4504	16.7731	10.0638	0	0	0	0	0



含水量：49.13 含泥量：88% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0633 mm

A-ST3

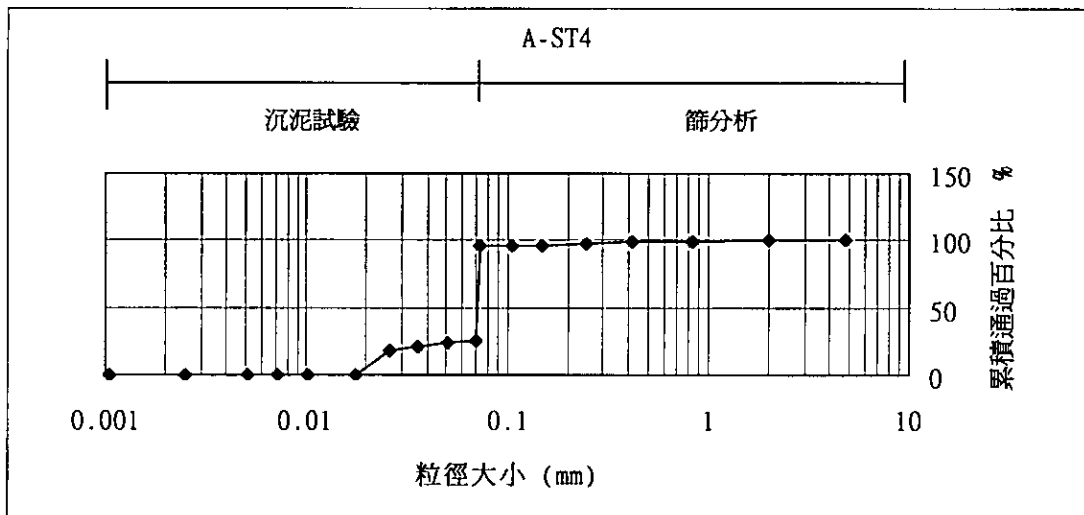
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	100	99.8	98.6	97	95.2	93.4	92.4	91.8
D(mm)	0.0703	0.0501	0.0362	0.0268	0.0173	0.0099	0.0071	0.0049
累積過篩 N(%)	22.5354	20.9258	16.0967	4.82903	0	0	0	0



含水量：59.03 含泥量：91.4% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0717 mm

A-ST4

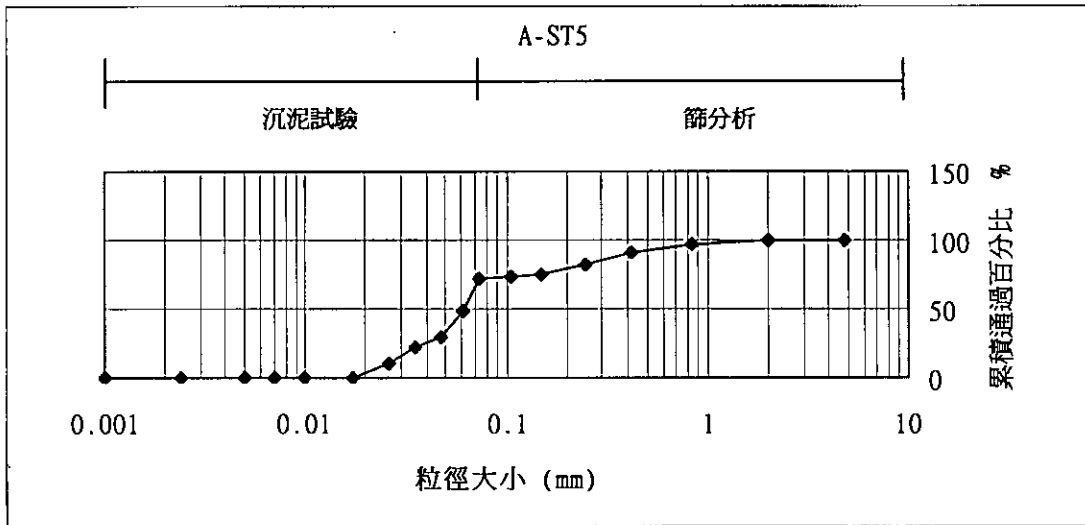
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	100	99.8	99.4	98.6	97.6	96.6	96	96
D(mm)	0.0707	0.0504	0.0362	0.0259	0.0176	0.0102	0.0072	0.0051
累積過篩 N(%)	26.1771	24.5409	21.2688	17.9967	0	0	0	0



含水量：48.87 含泥量：95.8% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0721 mm

A-ST5

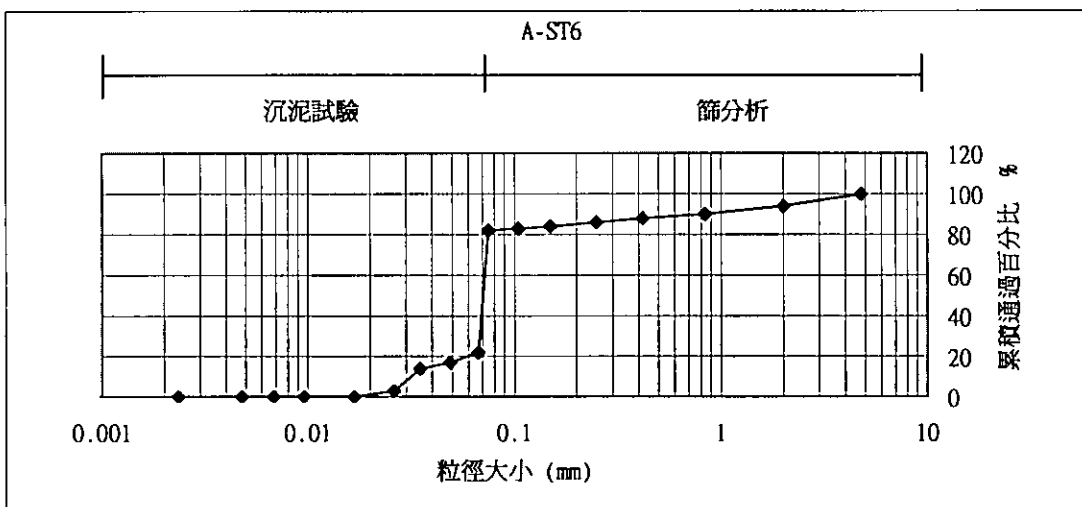
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	100	99.4	96.4	90.6	82.6	74.8	72.8	72.2
D(mm)	0.0607	0.0477	0.0348	0.0260	0.0171	0.0098	0.0069	0.0049
累積過篩 N(%)	47.904	28.7424	22.3552	9.5808	0	0	0	0



含水量：33.84 含泥量：71.8% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0596 mm

A-ST6

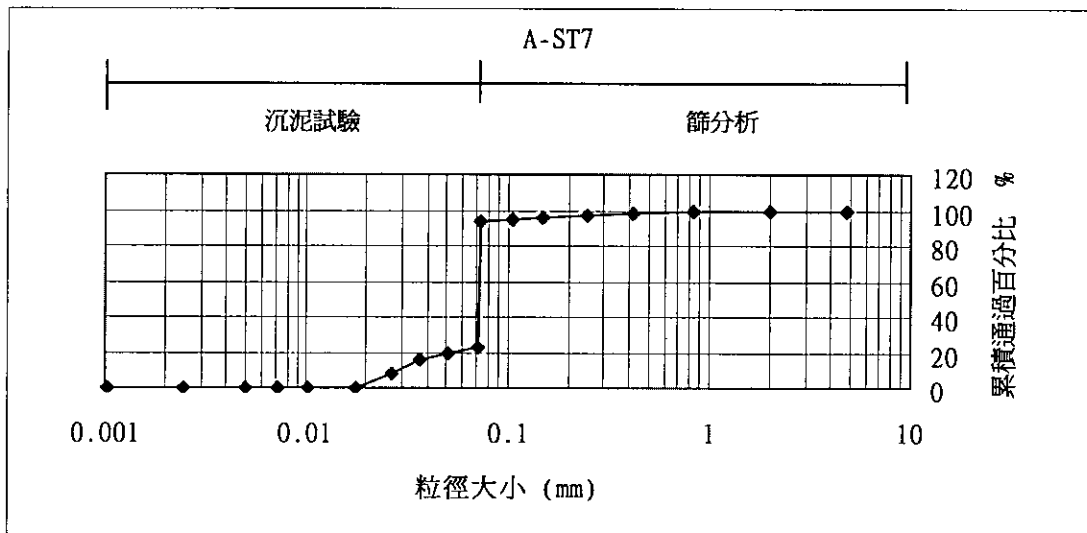
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	99.8	93.8	89.8	87.8	86.4	84.2	83	82.4
D(mm)	0.0674	0.0487	0.0349	0.0258	0.0165	0.0096	0.0067	0.0047
累積過篩 N(%)	21.8313	17.1531	14.0343	3.1187	0	0	0	0



含水量：35.53 含泥量：82% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.07 mm

A-ST7

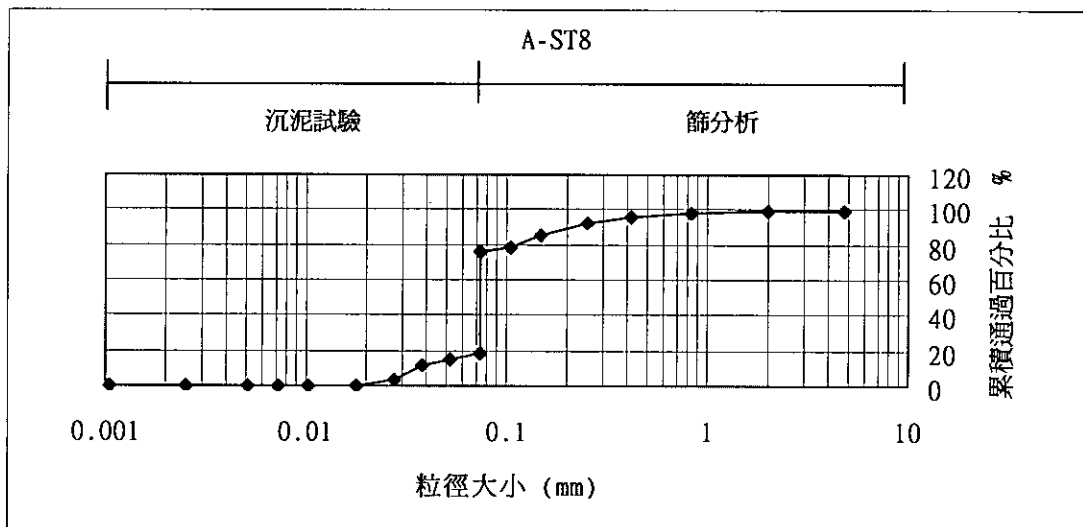
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	100	100	99	98	97	95.8	94.8	94
D(mm)	0.0711	0.0510	0.0366	0.0267	0.0174	0.0101	0.0071	0.0050
累積過篩 N(%)	22.7187	19.4731	16.2276	8.1138	0	0	0	0



含水量：52.64 含泥量：93.4% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0722 mm

A-ST8

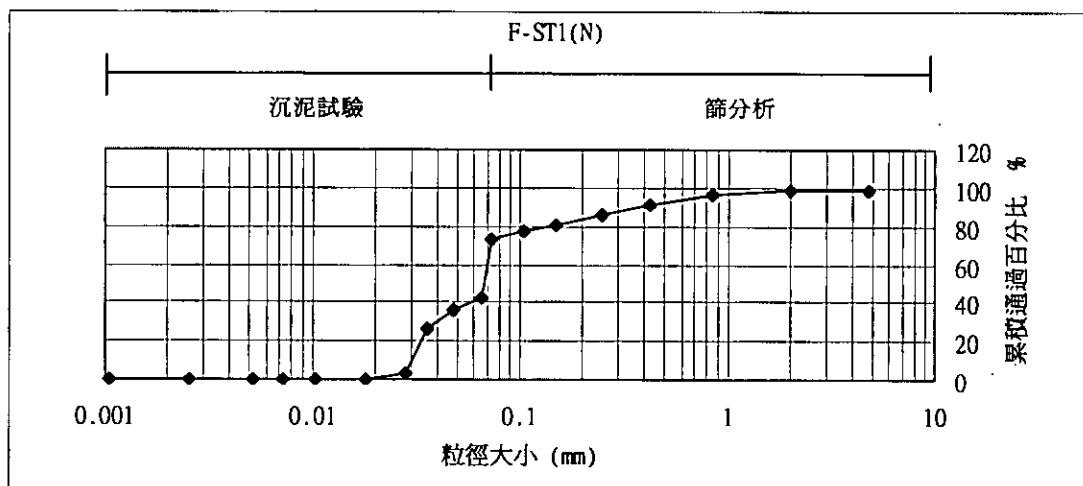
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	99.8	99	97.8	95.6	92.2	85	78.8	75.6
D(mm)	0.0734	0.0526	0.0377	0.0275	0.0176	0.0102	0.0072	0.0051
累積過篩 N(%)	17.9967	14.7245	11.4524	3.2721	0	0	0	0



含水量：35.75 含泥量：74.8% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0738 mm

F-ST1(N)

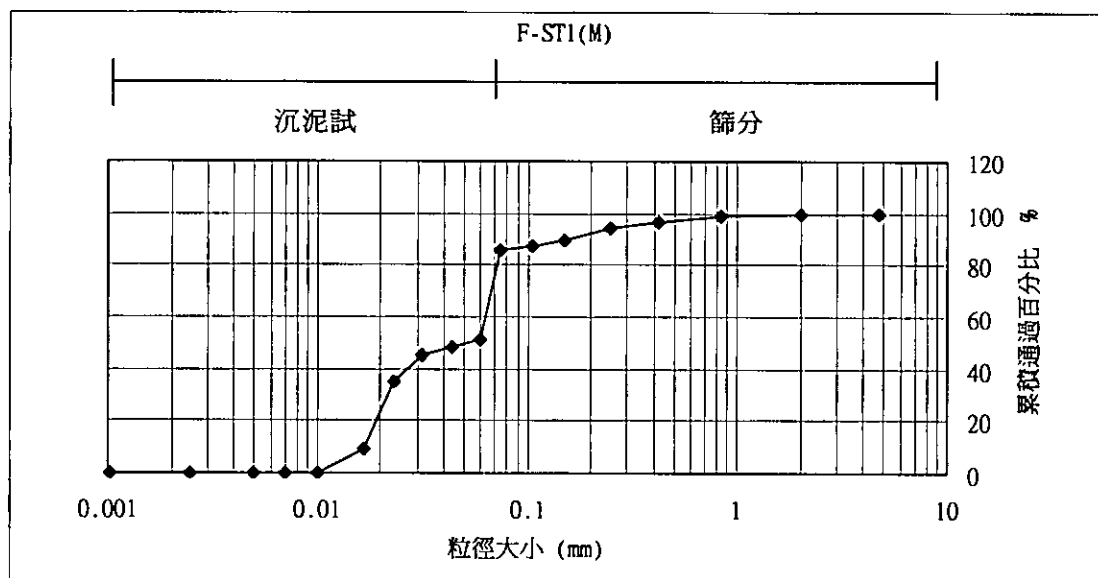
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	99	98.4	96.2	91.4	86.4	81.2	77.2	73.6
D(mm)	0.0658	0.0481	0.0357	0.0278	0.0178	0.0103	0.0073	0.0052
累積過篩 N(%)	42.8892	36.2909	26.3933	3.2991	0	0	0	0



含水量：51.13 含泥量：72 % 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0694 mm

F-ST1(M)

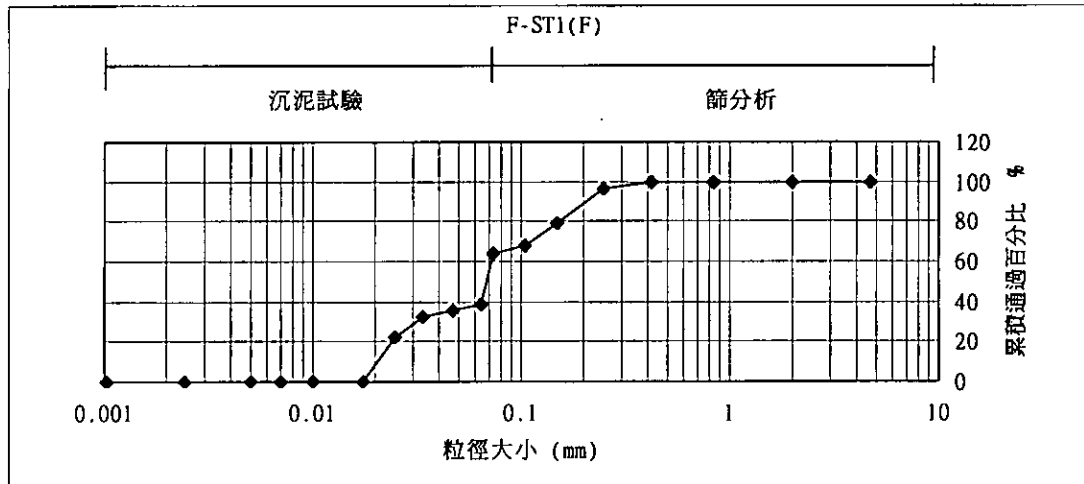
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	100	99.4	98.8	97	94.4	89.4	87.4	85.8
D(mm)	0.0602	0.0434	0.0313	0.0233	0.0166	0.0099	0.0071	0.0049
累積過篩 N(%)	51.5097	48.2903	45.0709	35.4129	9.6581	0	0	0



含水量：39.86 含泥量：84.6 % 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0516 mm

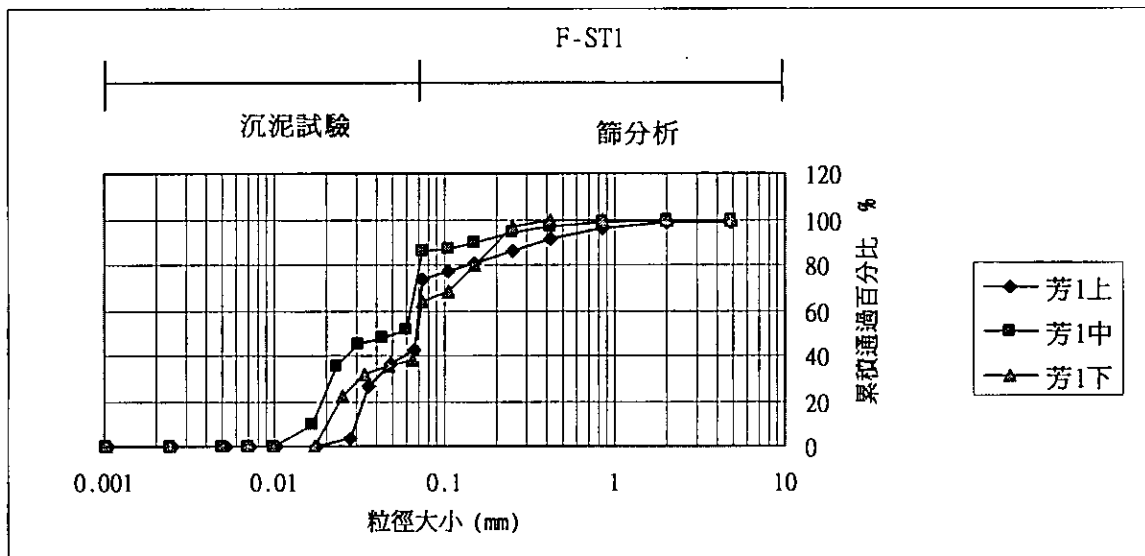
F-ST1(F)

D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	100	99.8	99.6	99.2	97	79.6	68.6	63.6
D(mm)	0.0649	0.0467	0.0336	0.0248	0.0173	0.0099	0.0071	0.0049
累積過篩 N(%)	38.6322	35.4129	32.1936	22.5354	0	0	0	0



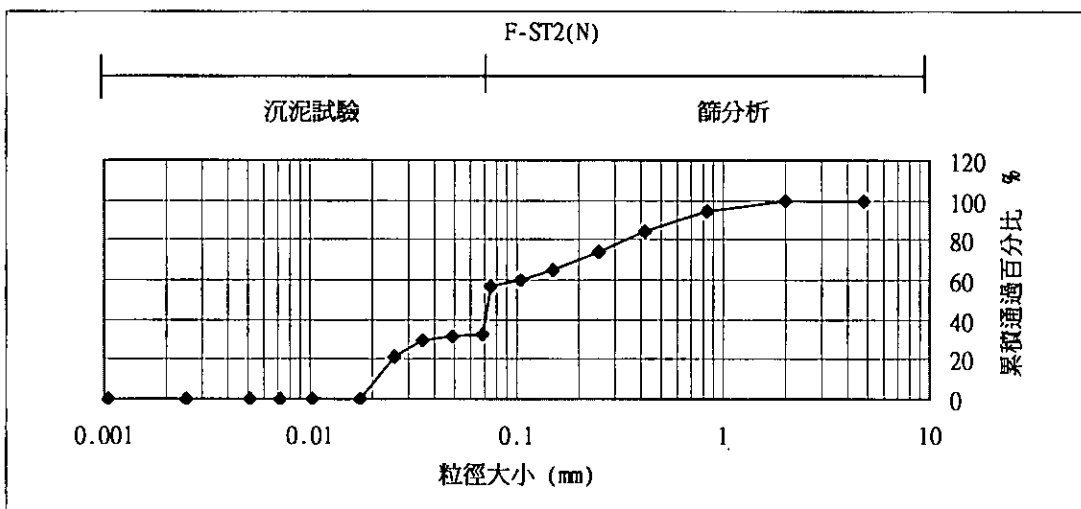
含水量：25.19 含泥量：61.8% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0708 mm

F-ST1 綜合結果



F-ST2(N)

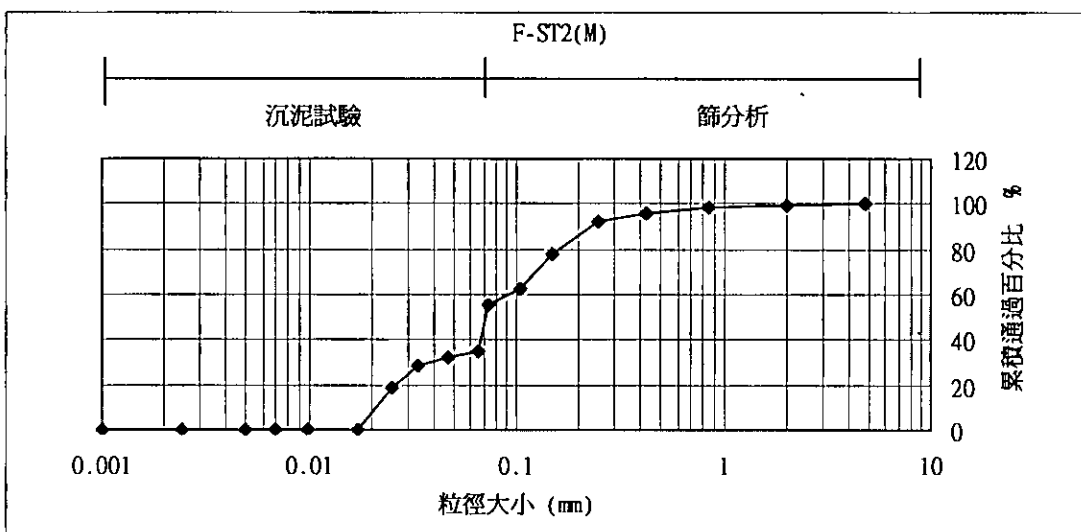
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	99.8	99.2	94.6	84.6	74.4	65	59.6	56.6
D(mm)	0.0685	0.0488	0.0348	0.0256	0.0176	0.0102	0.0072	0.0051
累積過篩 N(%)	32.7213	31.0852	29.4491	21.2688	0	0	0	0



含水量：46.72 含泥量：54.8% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0712 mm

F-ST2(M)

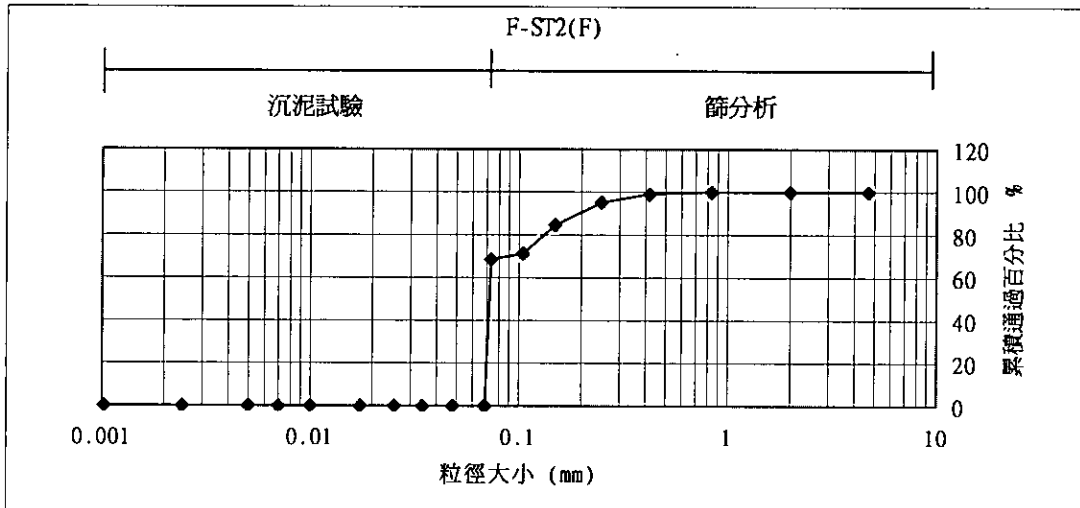
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	100	99.4	98.4	96.2	92	78.2	62.4	55.6
D(mm)	0.0653	0.0469	0.0337	0.0249	0.0171	0.0098	0.0069	0.0049
累積過篩 N(%)	35.1296	31.936	28.7424	19.1616	0	0	0	0



含水量：44.96 含泥量：54.2% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0705 mm

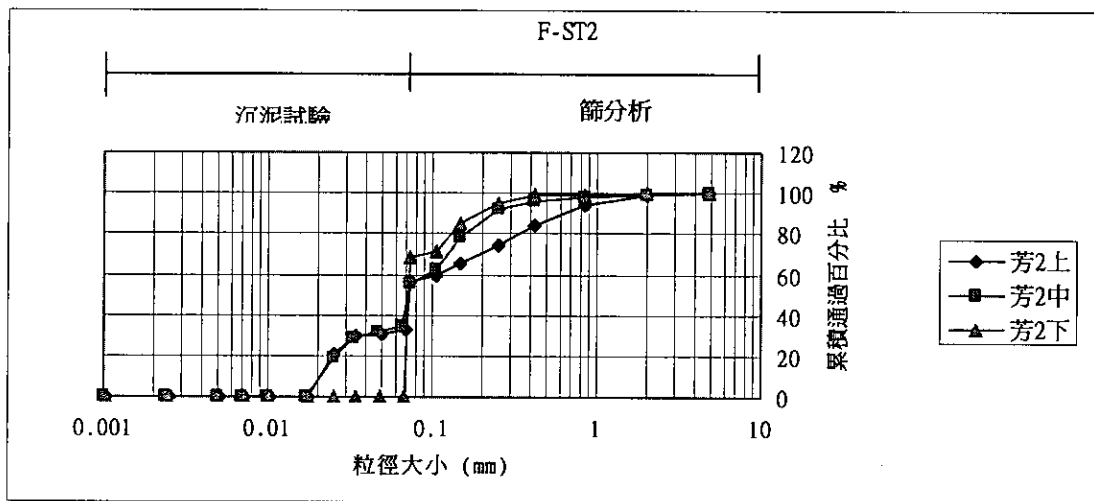
F-ST2(F)

D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	100	99.8	99.6	98.8	94.8	85.2	71.4	68.4
D(mm)	0.0682	0.0486	0.0346	0.0256	0.0173	0.0099	0.0071	0.0049
累積過篩 N(%)	0	0	0	0	0	0	0	0



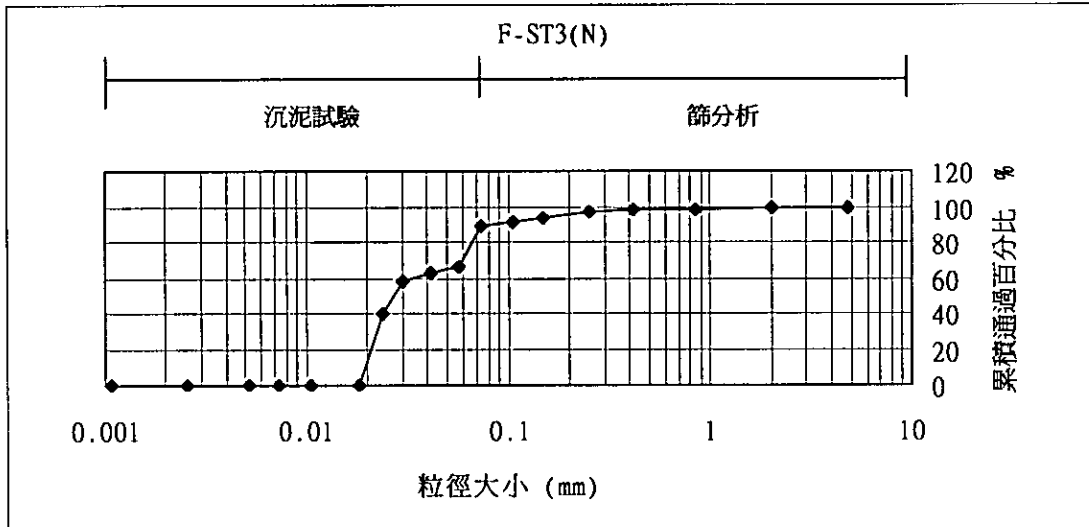
含水量：34.48 含泥量：67.8% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0722 mm

F-ST2 綜合結果



F-ST3(N)

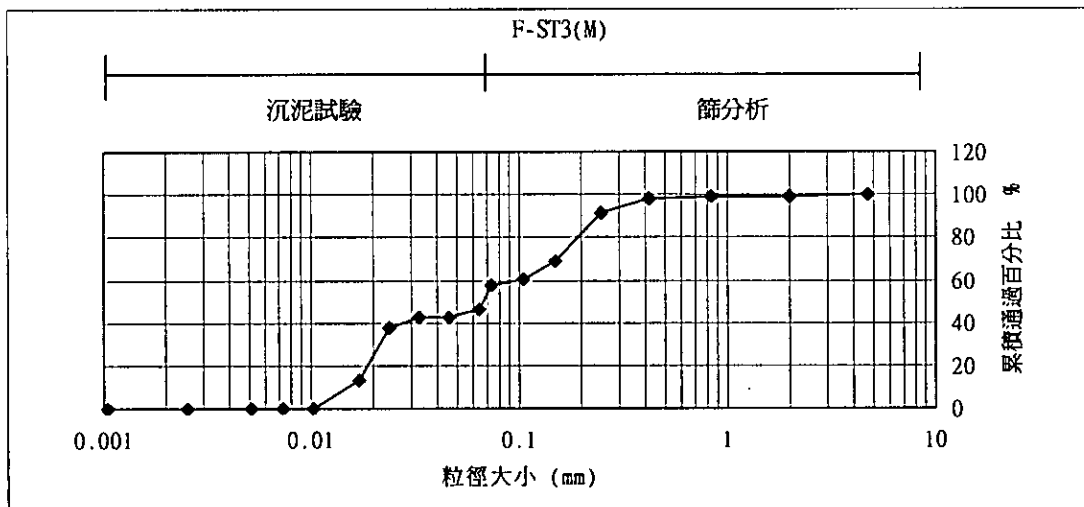
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	100	99.6	98.8	98	97.2	93.8	91.2	89.6
D(mm)	0.0574	0.0415	0.0304	0.0239	0.0180	0.0104	0.0073	0.0052
累積過篩 N(%)	66.5333	63.2066	58.2166	39.92	0	0	0	0



含水量：57.72 含泥量：88.2% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0298 mm

F-ST3(M)

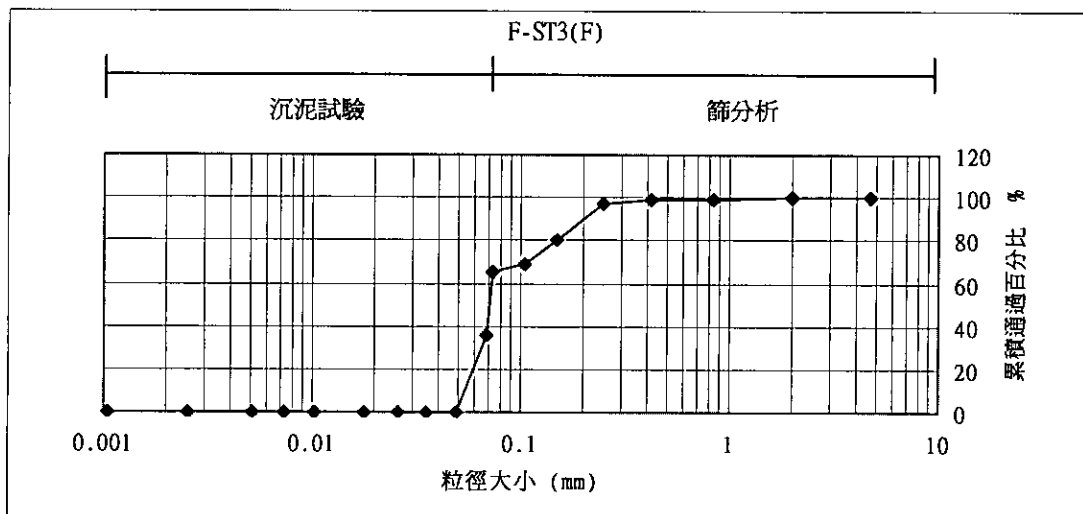
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	99.8	99.6	99.2	98	91.6	69.4	60.6	57.4
D(mm)	0.0646	0.0465	0.0329	0.0238	0.0169	0.0103	0.0072	0.0051
累積過篩 N(%)	46.1884	42.8892	42.8892	37.9405	13.1966	0	0	0



含水量：40.97 含泥量：57.2% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0659 mm

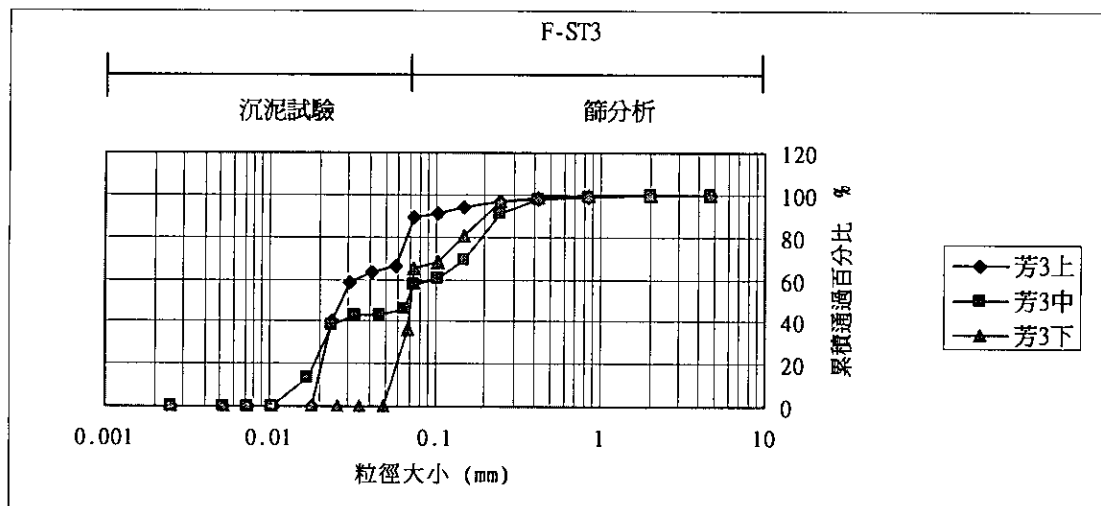
F-ST3(F)

D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	100	99.8	99.4	99	97	80.6	68.6	65.4
D(mm)	0.0681	0.0490	0.0352	0.0256	0.0178	0.0103	0.0073	0.0051
累積過篩 N(%)	36.2909	0	0	0	0	0	0	0



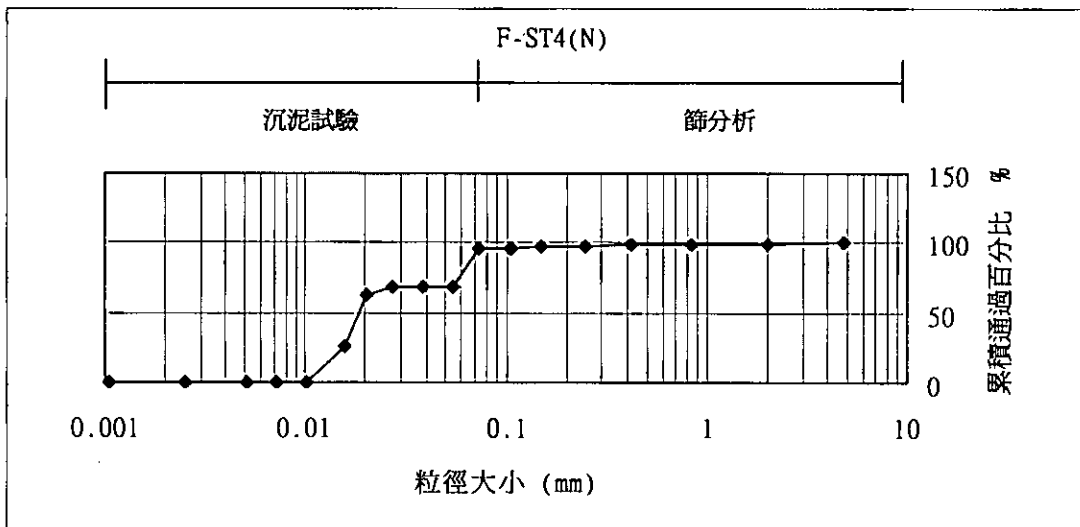
含水量：39.16 含泥量：64.8% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.074 mm

F-ST3 綜合結果



F-ST4(N)

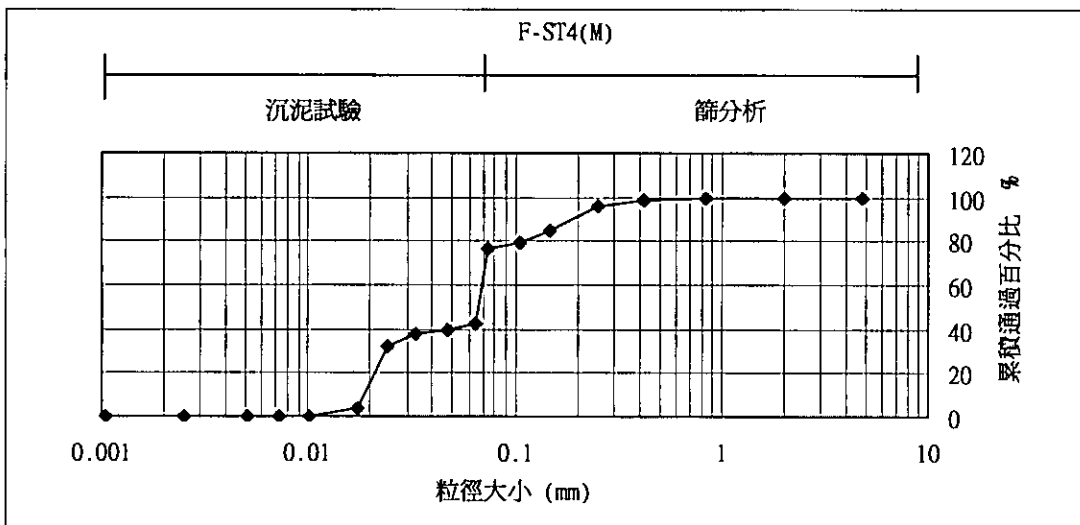
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	99.8	99.4	99	98.4	97.8	97.2	96.6	96
D(mm)	0.0548	0.0387	0.0274	0.0203	0.0158	0.0102	0.0072	0.0051
累積過篩 N(%)	68.7147	68.7147	68.7147	62.1704	26.1770	0	0	0



含水量：60.97 含泥量：95.6% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0175 mm

F-ST4(M)

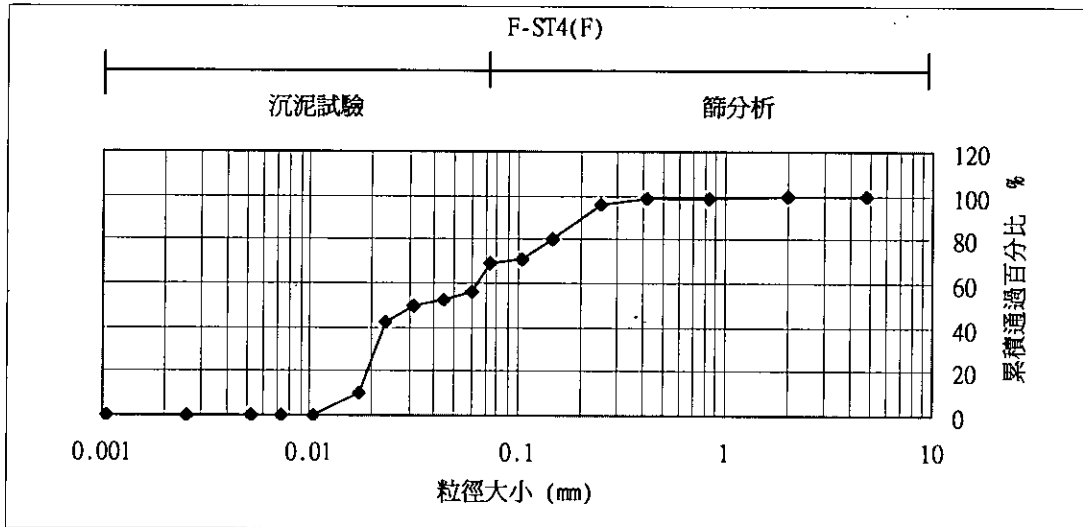
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	99.8	99.6	99.4	98.8	96.4	84.6	79.2	76.6
D(mm)	0.0651	0.0468	0.0334	0.0242	0.0174	0.0102	0.0072	0.0051
累積過篩 N(%)	42.5377	39.2655	37.6295	32.7213	3.2721	0	0	0



含水量：9.54 含泥量：76% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.069 mm

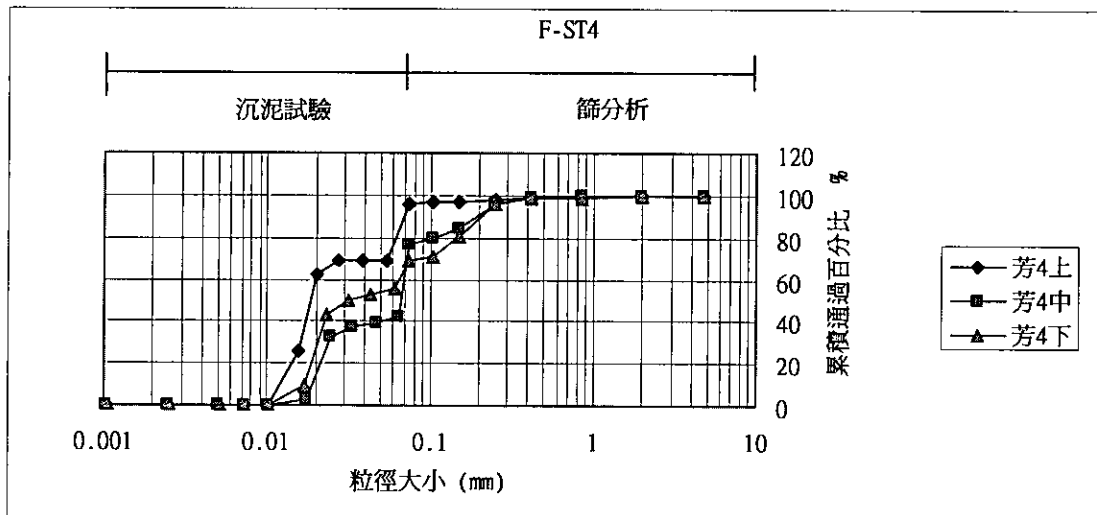
F-ST4(F)

D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	99.8	99.6	99.2	98.8	96	80.2	70.8	69.2
D(mm)	0.0608	0.0439	0.0316	0.0232	0.0172	0.0103	0.0072	0.0051
累積過篩 N(%)	56.0859	52.7867	49.4876	42.8892	9.8975	0	0	0



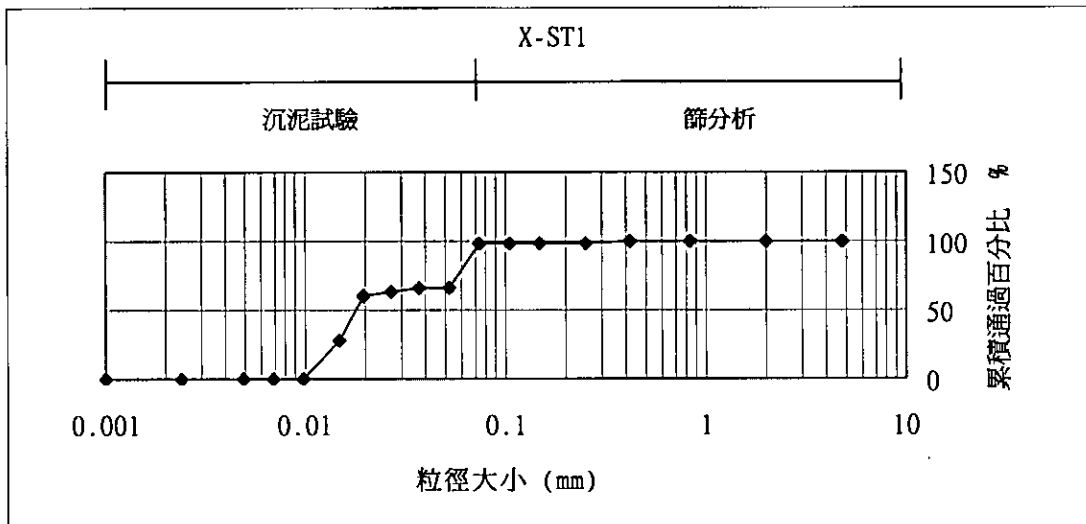
含水量：43.20 含泥量：68.8% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0331 mm

F-ST4 綜合結果



X-ST1

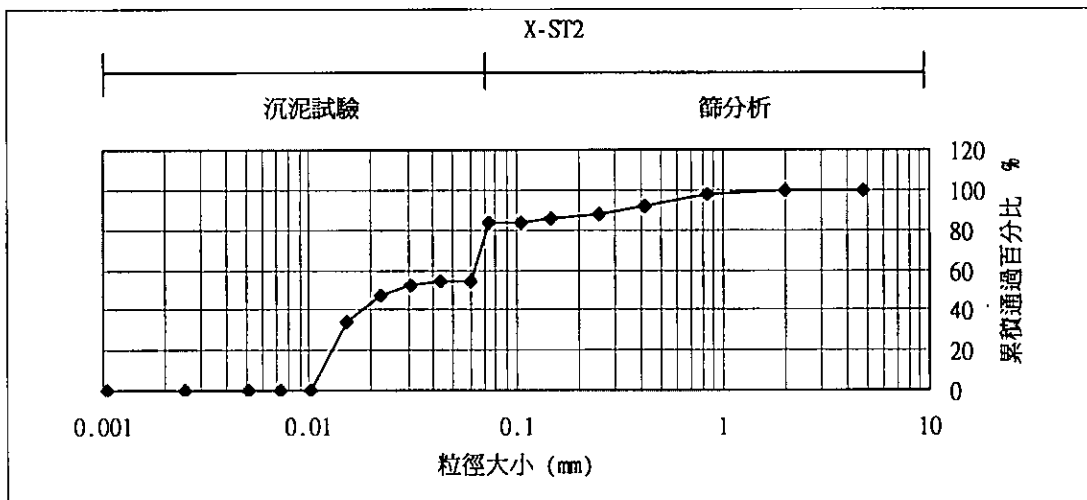
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	100	100	99.6	99.4	99.2	98.8	98.4	98.2
D(mm)	0.0525	0.0371	0.0269	0.0195	0.0149	0.0097	0.0069	0.0048
累積過篩 N(%)	66.5333	66.5333	63.3651	60.1968	28.5142	0	0	0



含水量：60.91 含泥量：97.8% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0158 mm

X-ST2

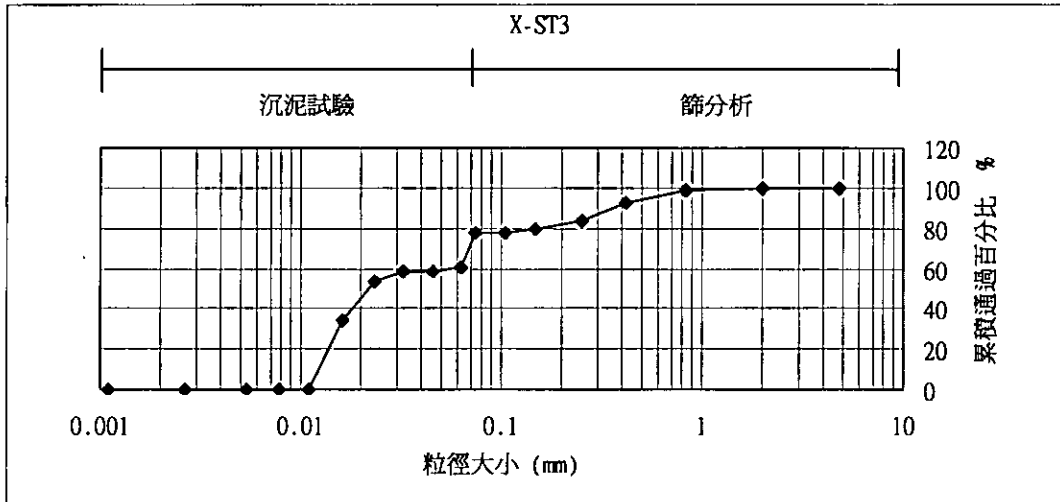
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	100	99.8	98.2	92.2	88.2	85.4	84	83.6
D(mm)	0.0608	0.0430	0.0307	0.0223	0.0152	0.0102	0.0072	0.0051
累積過篩 N(%)	53.9901	53.9901	52.3541	47.4459	34.3574	0	0	0



含水量：58.71 含泥量：83.2% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0267 mm

X-ST3

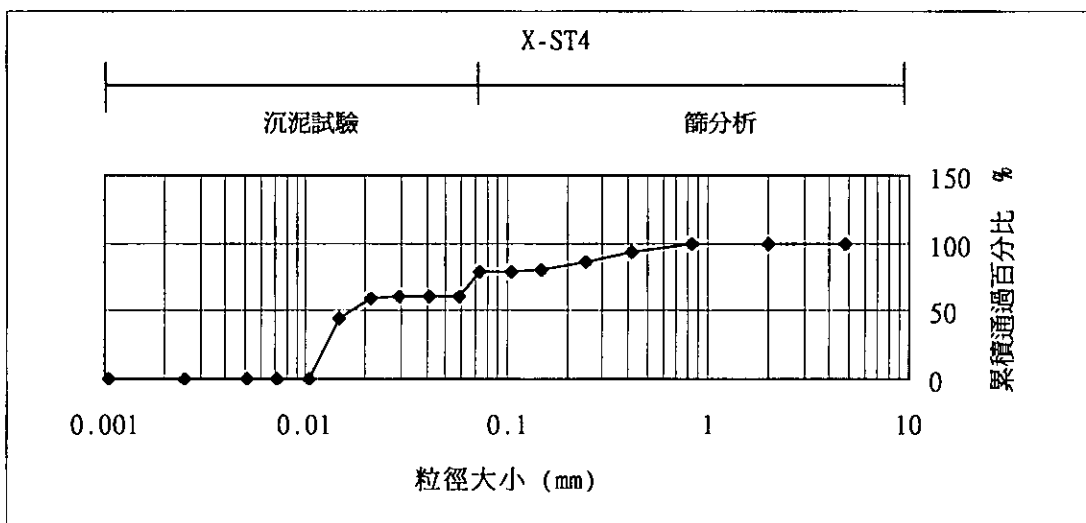
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	100	100	99.2	92.6	83.6	79.2	78	78
D(mm)	0.0633	0.0453	0.0320	0.0233	0.0163	0.0108	0.0076	0.0054
累積過篩 N(%)	60.2241	58.5034	58.5034	53.3413	34.4137	0	0	0



含水量：60.55 含泥量：77.8% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0235 mm

X-ST4

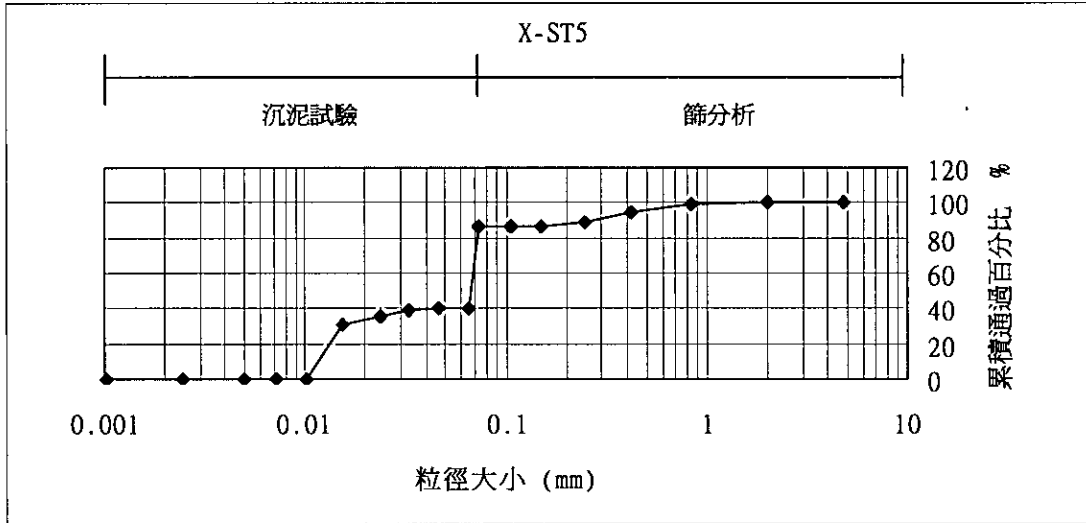
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	100	100	99.2	93.6	85.6	80.6	79.4	79.2
D(mm)	0.0588	0.0416	0.0294	0.0210	0.0145	0.0103	0.0072	0.0051
累積過篩 N(%)	61.0347	61.0347	61.0347	59.3851	44.5388	0	0	0



含水量：59.57 含泥量：79% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0152 mm

X-ST5

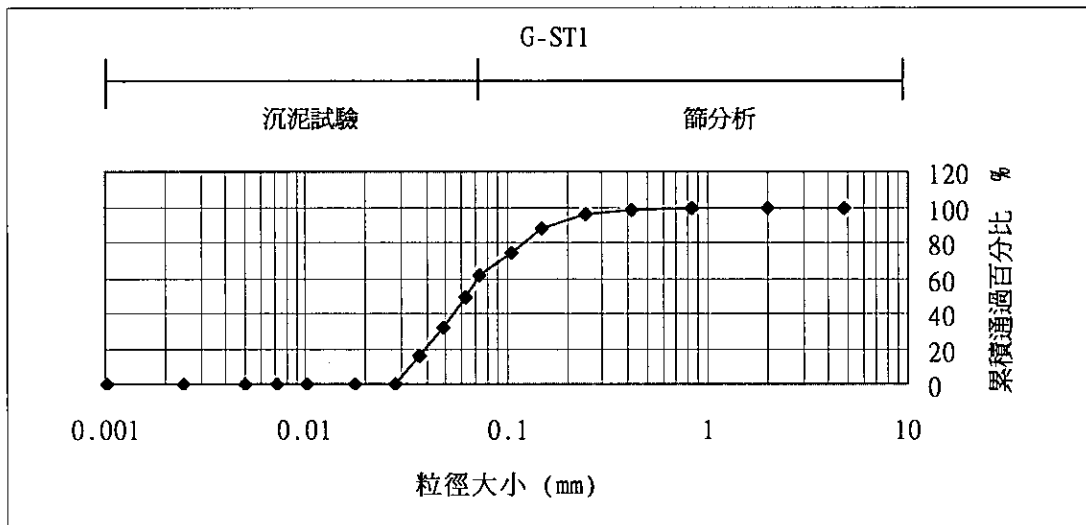
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	100	100	99.2	95	89.2	86.8	86.2	86
D(mm)	0.0650	0.0459	0.0328	0.0235	0.0153	0.0101	0.0071	0.0050
累積過篩 N(%)	40.5691	40.5691	38.9463	35.7008	30.8325	0	0	0



含水量：61.08 含泥量：86% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.067 mm

G-ST1

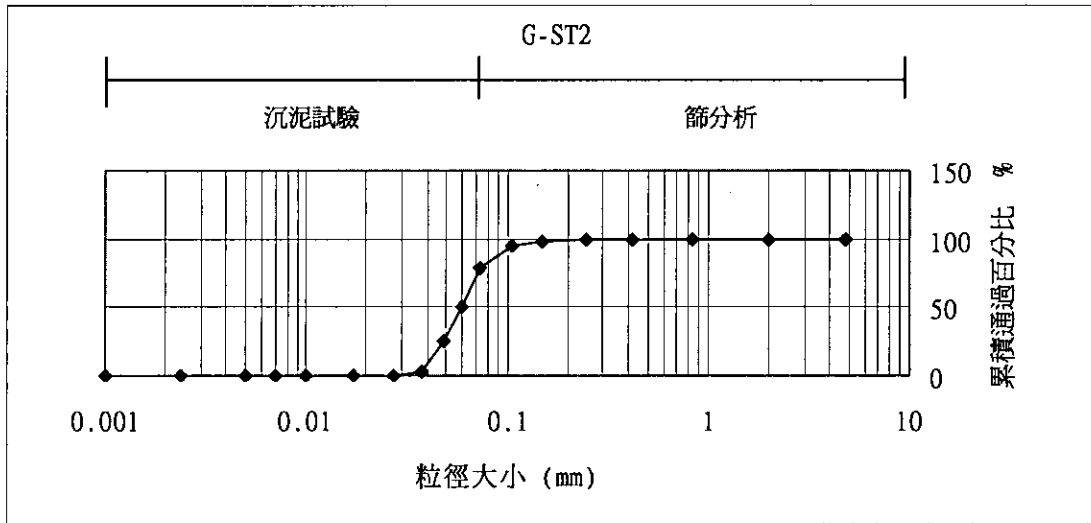
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	100	99.8	99.6	98.8	96.2	88.2	74.4	61.8
D(mm)	0.0621	0.0479	0.0366	0.0276	0.0174	0.0101	0.0071	0.0050
累積過篩 N(%)	48.6829	32.4553	16.2276	0	0	0	0	0



含水量：27.76 含泥量：45.8% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0627 mm

G-ST2

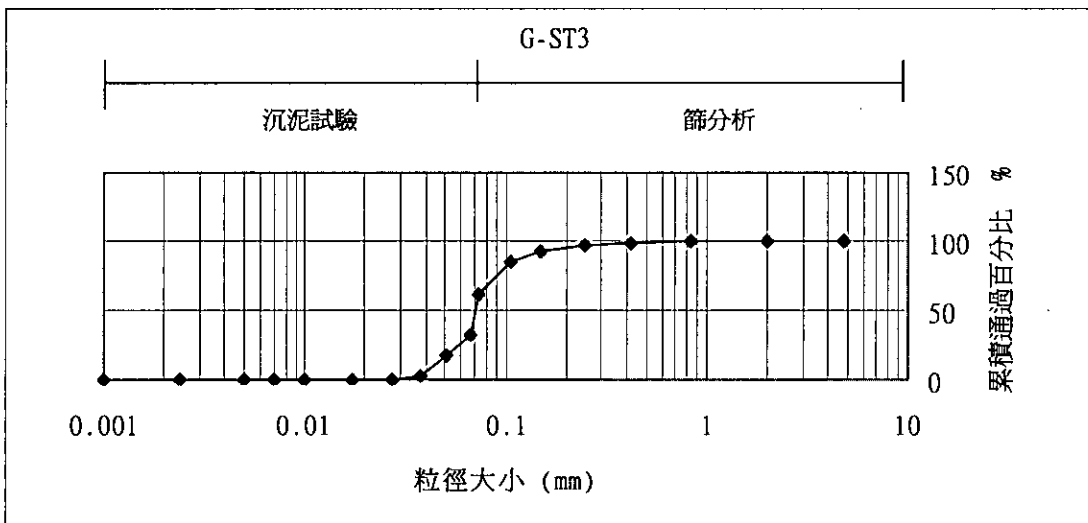
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	100	99.8	99.8	99.4	99	98.2	95.2	78.4
D(mm)	0.0595	0.0485	0.0378	0.0271	0.0171	0.0098	0.0069	0.0049
累積過篩 N(%)	51.0976	25.5488	3.1936	0	0	0	0	0



含水量：32.62 含泥量：36.6% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0574 mm

G-ST3

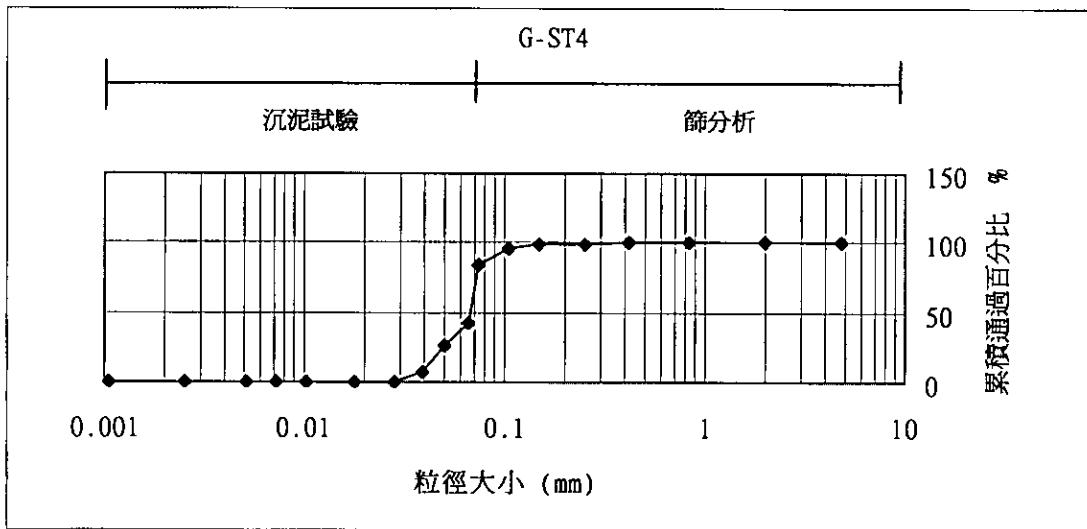
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	100	99.8	99.4	98.6	96.6	92.8	84.8	61.6
D(mm)	0.0664	0.0503	0.0378	0.0271	0.0171	0.0098	0.0069	0.0049
累積過篩 N(%)	31.936	17.5648	3.1936	0	0	0	0	0



含水量：31.19 含泥量：34.8% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0733 mm

G-ST4

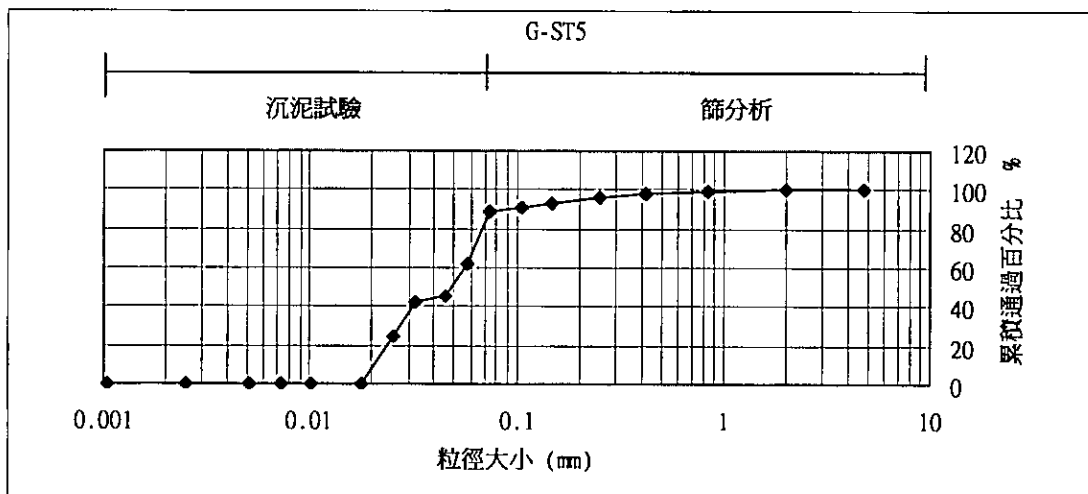
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	100	100	100	99.8	99.6	99.2	96.8	84.4
D(mm)	0.0658	0.0505	0.0389	0.0282	0.0178	0.0103	0.0072	0.0051
累積過篩 N(%)	42.8892	26.3933	6.5983	0	0	0	0	0



含水量：35.51 含泥量：43.6% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0673 mm

G-ST5

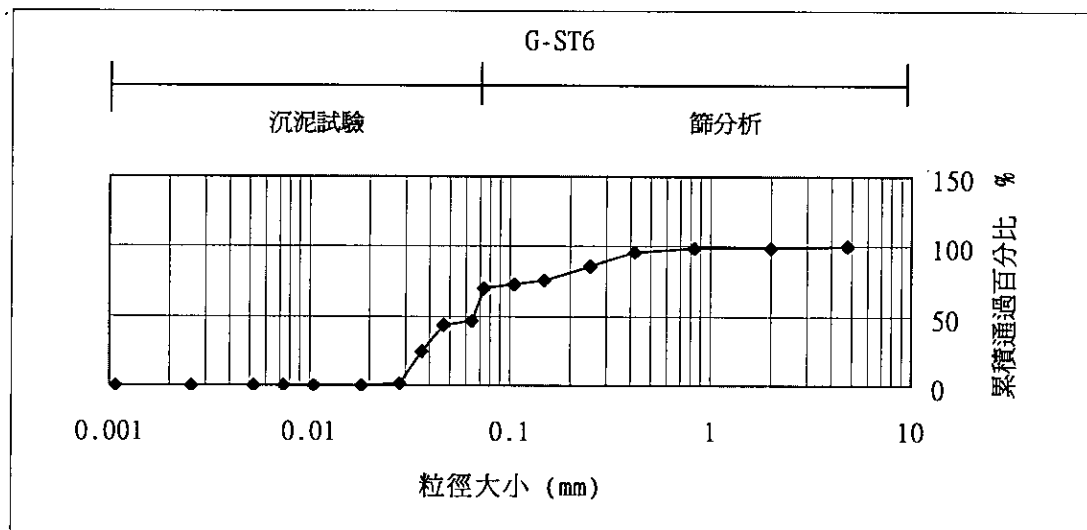
D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	100	100	99.6	98.2	95.8	93	90.8	89.2
D(mm)	0.0575	0.0452	0.0325	0.0252	0.0176	0.0102	0.0072	0.0051
累積過篩 N(%)	62.1704	45.8098	42.5377	24.5409	0	0	0	0



含水量：33.90 含泥量：87% 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0505 mm

G-ST6

D(mm)	4.76	2	0.84	0.42	0.25	0.149	0.105	0.074
累積過篩 N(%)	99.8	99.6	99.2	96.2	85.8	76	73.2	70.2
D(mm)	0.0652	0.0470	0.0364	0.0283	0.0180	0.0104	0.0073	0.0052
累積過篩 N(%)	46.5733	43.2467	24.95	1.6633	0	0	0	0



含水量：26.03 含泥量：61.8 % 中值平均粒徑 D_{50} ：0.0681 mm

附錄六：多樣性指數及 BIBI 分析結果表
王功海堤多樣性指數及 BIBI 分析結果表

	W-ST1	W-ST2	W-ST3	W-ST4
第一季				
總生物個體數 N	74	122	231	409
種類數 S	14	20	16	15
優勢度指數 C	0.15	0.25	0.46	0.33
種歧異度指數 H'	2.24	2.06	1.38	1.62
均勻度指數 J'	0.85	0.69	0.50	0.60
豐富度指數 SR	3.02	3.96	2.76	2.33
BIBI 總分	19.00	21.00	21.00	21.00
BIBI 平均分數	2.71	3.00	3.00	3.00
BIBI 等級	C	B	B	B
第二季				
總生物個體數 N	95	109	159	125
種類數 S	12	20	17	17
優勢度指數 C	0.19	0.20	0.31	0.22
種歧異度指數 H'	2.03	2.24	1.83	2.07
均勻度指數 J'	0.82	0.75	0.65	0.73
豐富度指數 SR	2.42	4.05	3.16	3.31
BIBI 總分	16.00	19.00	16.00	16.00
BIBI 平均分數	2.67	2.71	2.67	2.67
BIBI 等級	C	C	C	C
第三季				
總生物個體數 N	46	50	88	93
種類數 S	11	15	12	10
優勢度指數 C	0.17	0.10	0.18	0.29
種歧異度指數 H'	2.06	2.51	2.02	1.55
均勻度指數 J'	0.86	0.93	0.81	0.67
豐富度指數 SR	2.61	3.58	2.46	1.99
BIBI 總分	16.00	21.00	21.00	23.00
BIBI 平均分數	2.67	3.00	3.00	3.29
BIBI 等級	C	C	C	B

附錄六：多樣性指數及 BIBI 分析結果表(續)

永興海堤多樣性指數及 BIBI 分析結果表

	Y-ST1(N)	Y-ST1(M)	Y-ST1(F)	Y-ST2(N)	Y-ST2(M)	Y-ST2(F)	Y-ST3(N)	Y-ST3(M)	Y-ST3(F)	Y-ST4(N)	Y-ST4(M)	Y-ST4(F)
第一季												
總生物個體數 N	172	139	20	133	56	14	260	84	41	104	66	12
種類數 S	21	17	9	17	12	4	27	18	10	19	17	4
優勢度指數 C	0.18	0.21	0.14	0.27	0.16	0.28	0.12	0.17	0.14	0.19	0.12	0.26
種歧異度指數 H'	2.16	2.04	2.07	1.95	2.06	1.33	2.52	2.17	2.08	2.24	2.43	1.36
均勻度指數 J'	0.71	0.72	0.94	0.69	0.83	0.96	0.77	0.75	0.90	0.76	0.86	0.98
豐富度指數 SR	3.89	3.24	2.67	3.27	2.73	1.14	4.68	3.84	2.42	3.88	3.82	1.21
BIBI 總分	19.00	14.00	14.00	19.00	18.00	14.00	14.00	16.00	18.00	19.00	16.00	12.00
BIBI 平均分數	2.71	2.33	2.33	2.71	3.00	2.33	2.33	2.67	3.00	2.71	2.67	2.00
BIBI 等級	C	C	C	C	B	C	C	C	B	C	C	D
第二季												
總生物個體數 N	139	104	48	131	43	20	120	55	51	74	43	19
種類數 S	18	18	10	19	15	6	24	17	14	19	18	8
優勢度指數 C	0.15	0.09	0.23	0.22	0.16	0.40	0.12	0.14	0.11	0.16	0.12	0.19
種歧異度指數 H'	2.23	2.62	1.82	1.94	2.22	1.27	2.57	2.43	2.36	2.31	2.49	1.84
均勻度指數 J'	0.77	0.91	0.79	0.66	0.82	0.71	0.81	0.86	0.90	0.78	0.86	0.89
豐富度指數 SR	3.45	3.66	2.32	3.69	3.72	1.67	4.80	3.99	3.31	4.18	4.52	2.38
BIBI 總分	18.00	23.00	16.00	19.00	16.00	18.00	14.00	18.00	18.00	19.00	20.00	16.00
BIBI 平均分數	3.00	3.29	2.67	2.71	2.67	3.00	2.33	3.00	3.00	2.71	3.33	2.67
BIBI 等級	C	B	C	C	C	C	C	C	C	C	B	C
第三季												
總生物個體數 N	116	109	129	102	79	48	118	87	87	58	58	15
種類數 S	19	12	8	15	13	8	15	12	5	13	10	7
優勢度指數 C	0.12	0.29	0.23	0.13	0.19	0.18	0.20	0.27	0.43	0.13	0.13	0.16
種歧異度指數 H'	2.43	1.63	1.67	2.36	2.07	1.88	2.08	1.77	1.12	2.28	2.15	1.90
均勻度指數 J'	0.83	0.66	0.80	0.87	0.81	0.90	0.77	0.71	0.69	0.89	0.93	0.98
豐富度指數 SR	3.79	2.34	1.44	3.03	2.75	1.81	2.93	2.46	0.90	2.96	2.22	2.22
BIBI 總分	14.00	19.00	16.00	21.00	16.00	16.00	14.00	18.00	18.00	19.00	18.00	18.00
BIBI 平均分數	2.33	2.71	2.67	3.00	2.67	2.67	2.33	3.00	3.00	2.71	3.00	3.00
BIBI 等級	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C

附錄六：多樣性指數及 BIBI 分析結果表(續)

芳苑海堤多樣性指數及 BIBI 分析結果表

	F-ST1(N)	F-ST1(M)	F-ST1(F)	F-ST2(N)	F-ST2(M)	F-ST2(F)	F-ST3(N)	F-ST3(M)	F-ST3(F)	F-ST4(N)	F-ST4(M)	F-ST4(F)	
第一季	總生物個體數 N	151	230	85	50	67	73	18	1	294	13	74	
	種類數 S	19	22	12	6	9	9	6	1	18	4	4	
	優勢度指數 C	0.21	0.14	0.28	0.51	0.38	0.28	0.19	0.19	1.00	0.14	0.25	
	種歧異度指數 H'	2.10	2.35	1.81	1.04	1.47	1.33	1.85	1.72	0.00	2.22	1.38	0.31
	均勻度指數 J'	0.71	0.76	0.73	0.58	0.67	0.96	0.84	0.96	0	0.77	0.99	0.22
	豐富度指數 SR	3.59	3.86	2.48	1.28	1.90	1.86	1.86	1.73	0	2.99	1.17	0.70
	BIBI 總分	19.00	19.00	19.00	25.00	23.00	16.00	21.00	23.00	20.00	19.00	21.00	19.00
	BIBI 平均分數	2.71	2.71	2.71	3.57	3.29	2.67	3.00	3.29	3.33	2.71	3.00	2.71
	BIBI 等級	C	C	C	A	B	C	B	B	B	C	B	C
	總生物個體數 N	92	91	61	14	51	12	41	36	11	78	22	38
第二季	種類數 S	15	23	14	8	11	12	10	4	13	8	6	
	優勢度指數 C	0.24	0.13	0.10	0.15	0.25	0.21	0.14	0.17	0.27	0.14	0.26	
	種歧異度指數 H'	1.85	2.51	2.42	1.97	1.82	1.75	2.18	1.96	1.34	2.23	1.68	
	均勻度指數 J'	0.68	0.80	0.92	0.95	0.76	0.90	0.88	0.85	0.97	0.87	0.81	
	豐富度指數 SR	3.10	4.88	3.16	2.65	2.54	2.41	2.96	2.51	1.25	2.75	2.26	
	BIBI 總分	19.00	21.00	19.00	19.00	19.00	16.00	19.00	19.00	14.00	19.00	21.00	18.00
	BIBI 平均分數	2.71	3.00	2.71	2.71	2.71	2.67	2.71	2.71	2.33	2.71	3.00	3.00
	BIBI 等級	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	總生物個體數 N	94	186	57	17	62	39	49	16	11	88	45	36
	第三季	種類數 S	17	18	7	5	11	10	5	7	16	4	5
優勢度指數 C		0.12	0.22	0.56	0.45	0.43	0.48	0.17	0.32	0.21	0.14	0.34	
種歧異度指數 H'		2.42	2.00	1.01	1.12	1.43	1.14	2.02	1.35	1.77	2.23	1.17	
均勻度指數 J'		0.85	0.69	0.52	0.69	0.59	0.59	0.88	0.84	0.91	0.80	0.85	
豐富度指數 SR		3.52	3.25	1.48	1.41	2.42	1.64	2.31	1.44	2.50	3.35	0.79	
BIBI 總分		23.00	21.00	14.00	14.00	18.00	19.00	15.00	18.00	17.00	17.00	21.00	17.00
BIBI 平均分數		3.29	3.00	2.33	2.33	3.00	2.71	2.14	3.00	2.43	2.43	3.00	2.43
BIBI 等級		B	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C

附錄六：多樣性指數及BIBI分析結果表(續)

芳苑紅樹林多樣性指數及BIBI分析結果表										
	A-ST1	A-ST2	A-ST3	A-ST4	A-ST5	A-ST6	A-ST7	A-ST8		
第一季	總生物個體數 N	151	111	56	387	119	82	49	29	
	種類數 S	22	9	11	18	14	14	7	8	
	優勢度指數 C	0.09	0.51	0.22	0.18	0.22	0.25	0.50	0.34	
	種歧異度指數 H'	2.69	1.05	1.85	2.01	1.96	1.83	1.10	1.50	
	均勻度指數 J'	0.87	0.48	0.77	0.70	0.74	0.69	0.57	0.72	
	豐富度指數 SR	4.19	1.70	2.48	2.85	2.72	2.95	1.54	2.08	
	BIBI 總分	21.00	27.00	17.00	17.00	21.00	17.00	23.00	23.00	
	BIBI 平均分數	3.00	3.86	2.43	2.43	3.00	2.43	3.29	3.29	
	BIBI 等級	C	B	C	C	C	C	B	B	
第二季	總生物個體數 N	184	57	54	147	44	50	44	32	
	種類數 S	20	11	14	17	13	13	9	10	
	優勢度指數 C	0.11	0.27	0.16	0.21	0.21	0.24	0.19	0.26	
	種歧異度指數 H'	2.48	1.70	2.23	1.95	2.04	1.89	1.84	1.79	
	均勻度指數 J'	0.83	0.71	0.84	0.69	0.79	0.74	0.84	0.78	
	豐富度指數 SR	3.64	2.47	3.26	3.21	3.17	3.07	2.11	2.60	
	BIBI 總分	19.00	19.00	17.00	17.00	14.00	17.00	21.00	19.00	
	BIBI 平均分數	2.71	2.71	2.43	2.43	2.33	2.43	3.00	2.71	
	BIBI 等級	C	C	C	C	C	C	C	C	
第三季	總生物個體數 N	68	58	13	124	31	43	28	28	
	種類數 S	14	7	7	10	10	12	8	3	
	優勢度指數 C	0.15	0.52	0.16	0.18	0.16	0.17	0.16	0.55	
	種歧異度指數 H'	2.23	1.10	1.88	1.95	2.06	2.06	1.96	0.80	
	均勻度指數 J'	0.85	0.56	0.97	0.85	0.89	0.83	0.94	0.72	
	豐富度指數 SR	3.08	1.48	2.34	1.87	2.62	2.92	2.10	0.60	
	BIBI 總分	19.00	25.00	19.00	19.00	19.00	17.00	21.00	25.00	
	BIBI 平均分數	2.71	3.57	2.71	2.71	2.71	2.43	3.00	3.57	
	BIBI 等級	C	B	C	C	C	C	C	B	

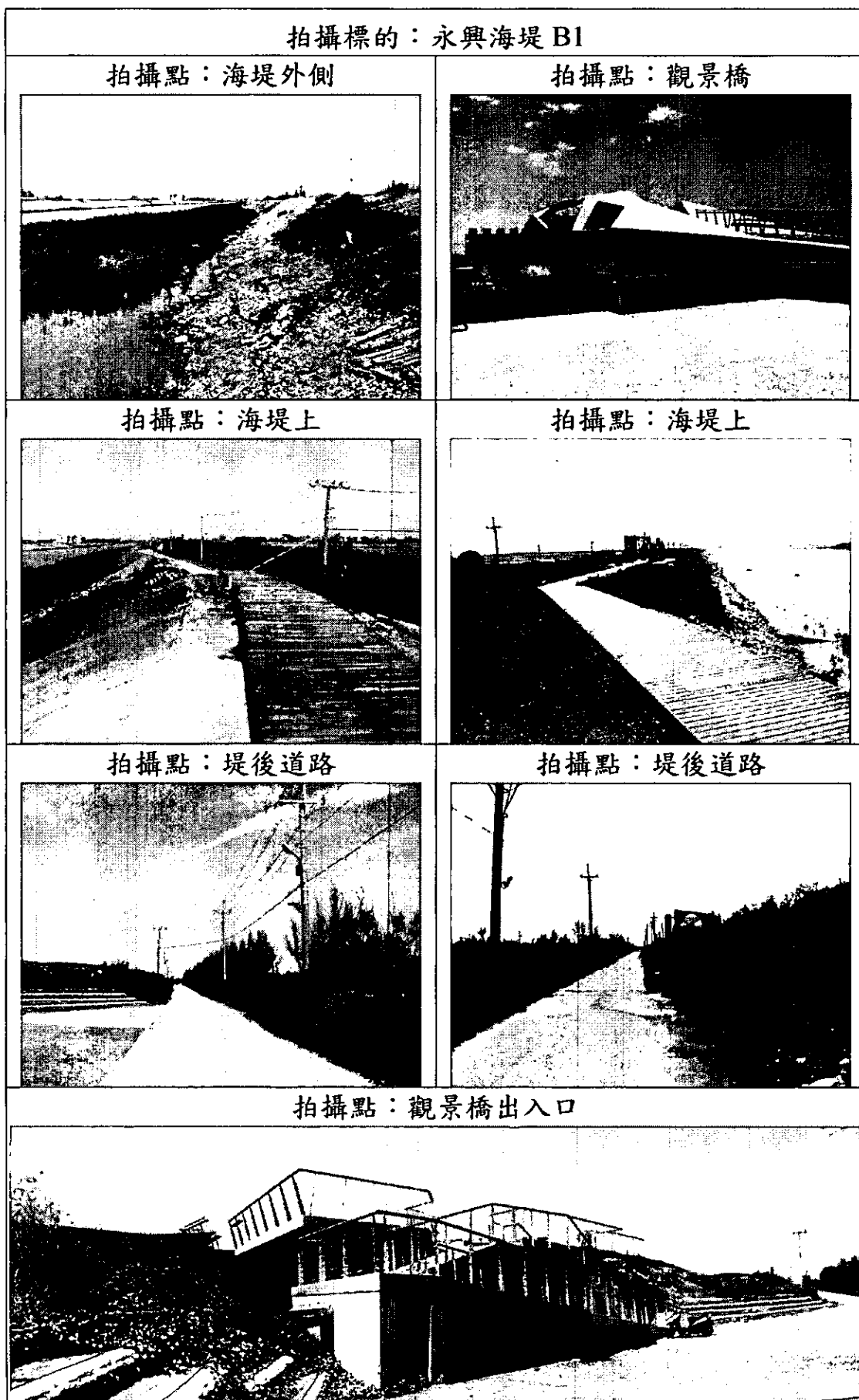
附錄六：多樣性指數及 BIBI 分析結果表(續)

新街海堤多樣性指數及 BIBI 分析結果表						
	X-ST1	X-ST2	X-ST3	X-ST4	X-ST5	
第一季	總生物個體數 N	123	52	54	43	38
	種類數 S	16	9	11	7	6
	優勢度指數 C	0.13	0.27	0.23	0.29	0.46
	種歧異度指數 H'	2.34	1.73	1.88	1.55	1.13
	均勻度指數 J'	0.84	0.79	0.78	0.80	0.63
	豐富度指數 SR	3.12	2.02	2.51	1.60	1.37
	BIBI 總分	21.00	21.00	14.00	23.00	21.00
	BIBI 平均分數	3.00	3.00	2.33	3.29	3.00
	BIBI 等級	B	B	C	B	B
	總生物個體數 N	173	57	53	22	24
第二季	種類數 S	15	10	12	8	9
	優勢度指數 C	0.22	0.25	0.22	0.18	0.23
	種歧異度指數 H'	1.86	1.75	1.93	1.86	1.81
	均勻度指數 J'	0.69	0.76	0.78	0.89	0.83
	豐富度指數 SR	2.72	2.23	2.77	2.26	2.52
	BIBI 總分	23.00	21.00	12.00	16.00	23.00
	BIBI 平均分數	3.29	3.00	2.00	2.67	3.29
	BIBI 等級	B	C	D	C	B
	總生物個體數 N	36	46	27	28	27
	種類數 S	14	9	9	8	9
第三季	優勢度指數 C	0.11	0.16	0.23	0.16	0.14
	種歧異度指數 H'	2.43	1.99	1.82	1.93	2.05
	均勻度指數 J'	0.92	0.91	0.83	0.93	0.93
	豐富度指數 SR	3.63	2.09	2.43	2.10	2.43
	BIBI 總分	21.00	25.00	23.00	21.00	21.00
	BIBI 平均分數	3.00	3.57	3.29	3.00	3.00
	BIBI 等級	C	B	B	C	C



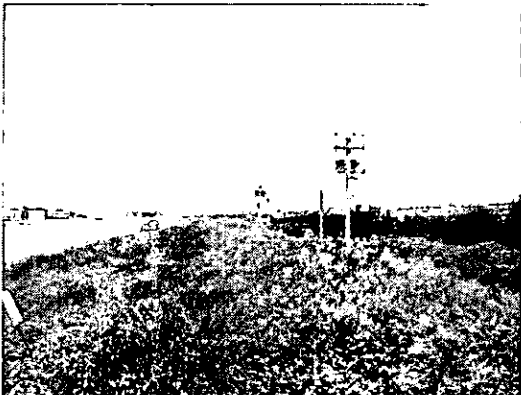




附錄六：多樣性指數及 BIBI 分析結果表(續)

高美溼地一號、二號海堤多樣性指數及 BIBI 分析結果表						
	G-ST1	G-ST2	G-ST3	G-ST4	G-ST5	G-ST6
第一季						
總生物個體數 N	57	24	67	17	39	21
種類數 S	16	8	7	7	5	8
優勢度指數 C	0.10	0.24	0.46	0.19	0.35	0.15
種歧異度指數 H'	2.55	1.71	1.19	1.78	1.21	1.97
均勻度指數 J'	0.92	0.82	0.61	0.91	0.75	0.95
豐富度指數 SR	3.71	2.20	1.43	2.12	1.09	2.30
BIBI 總分	18.00	18.00	25.00	19.00	21.00	21.00
BIBI 平均分數	3.00	3.00	3.57	2.71	3.00	3.00
BIBI 等級	C	C	A	C	B	B
第二季						
總生物個體數 N	83	36	35	22	22	23
種類數 S	15	9	9	9	8	9
優勢度指數 C	0.21	0.36	0.24	0.15	0.33	0.14
種歧異度指數 H'	2.01	1.52	1.73	2.01	1.52	2.05
均勻度指數 J'	0.74	0.69	0.79	0.91	0.73	0.93
豐富度指數 SR	3.17	2.23	2.25	2.59	2.26	2.55
BIBI 總分	19.00	23.00	14.00	21.00	23.00	21.00
BIBI 平均分數	2.71	3.29	2.33	3.00	3.29	3.00
BIBI 等級	C	B	C	C	B	C
第三季						
總生物個體數 N	144	112	87	42	47	138
種類數 S	15	13	7	13	7	10
優勢度指數 C	0.18	0.22	0.35	0.11	0.31	0.52
種歧異度指數 H'	2.14	1.99	1.31	2.33	1.42	1.17
均勻度指數 J'	0.79	0.78	0.68	0.91	0.73	0.51
豐富度指數 SR	2.82	2.54	1.34	3.21	1.56	1.83
BIBI 總分	16.00	18.00	14.00	16.00	21.00	23.00
BIBI 平均分數	2.67	3.00	2.33	2.67	3.00	3.29
BIBI 等級	C	C	C	C	C	B



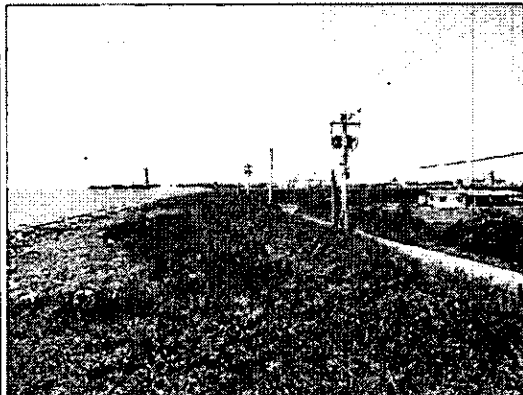
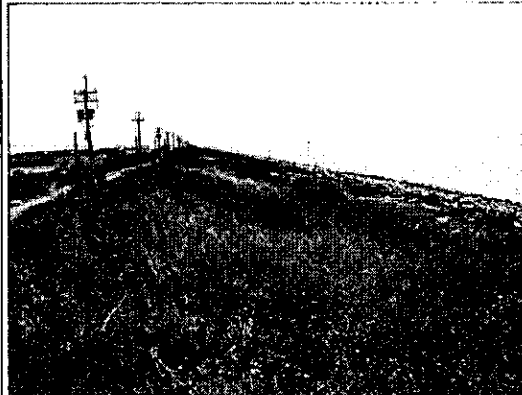
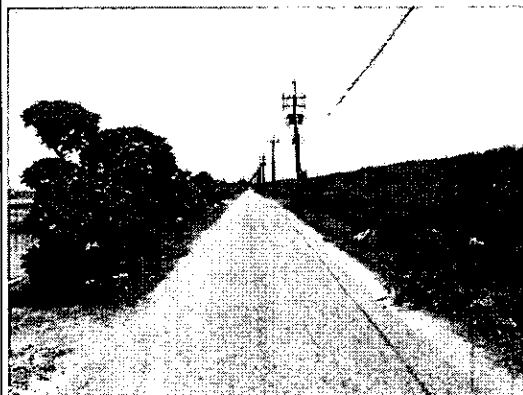
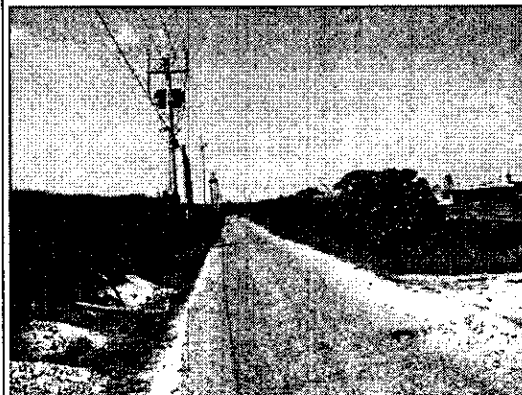

附錄七：景觀視覺美質調查樣點之現況照片





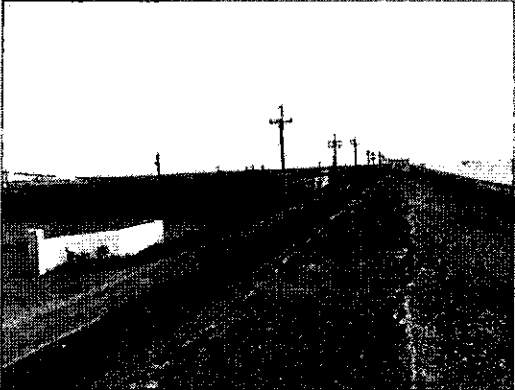
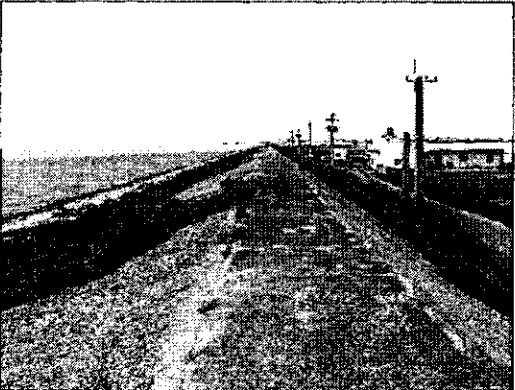
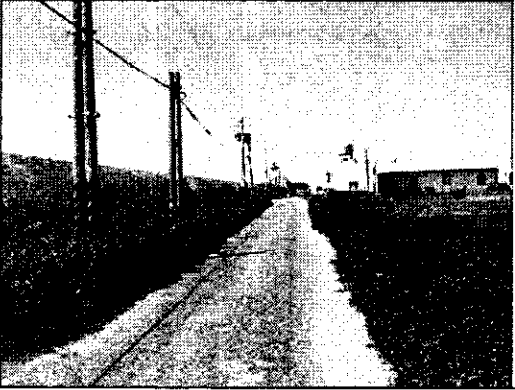
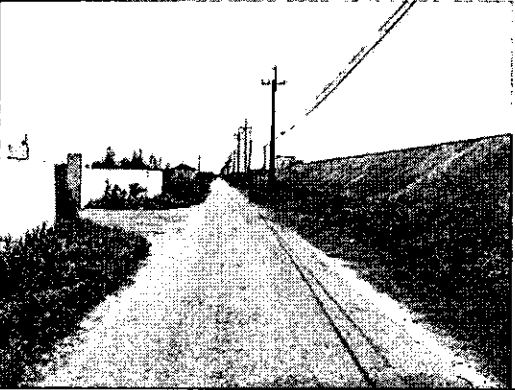

附錄七：景觀視覺美質調查樣點之現況照片(續)

拍攝標的：永興海堤 B2	
拍攝點：海堤外側 	拍攝點：海堤外側 
拍攝點：海堤上 	拍攝點：海堤上 
拍攝點：堤後道路 	拍攝點：堤後道路 
拍攝點：海堤內側自然植生 	





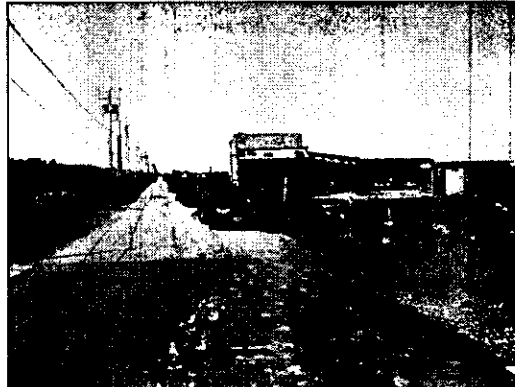

附錄七：景觀視覺美質調查樣點之現況照片(續)

拍攝標的：永興海堤 B3	
拍攝點：海堤外側 	拍攝點：海堤外側 
拍攝點：海堤上 	拍攝點：海堤上 
拍攝點：堤後道路 	拍攝點：堤後道路 
拍攝點：海堤內側自然植生 	









附錄七：景觀視覺美質調查樣點之現況照片(續)

拍攝標的：永興海堤 B4	
拍攝點：海堤外側 	拍攝點：海堤外側 
拍攝點：海堤上 	拍攝點：海堤上 
拍攝點：堤後道路 	拍攝點：堤後道路 
拍攝點：海堤內側自然植生 	

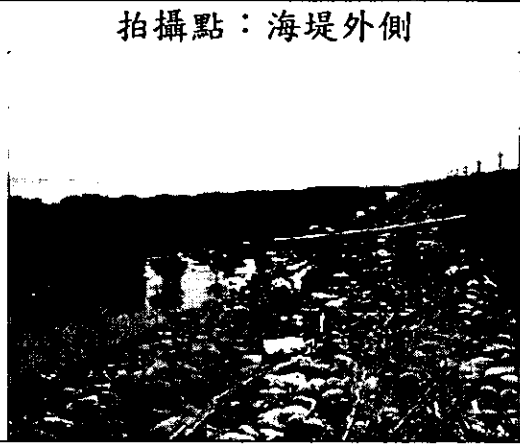
附錄七：景觀視覺美質調查樣點之現況照片(續)

拍攝標的：永興海堤 B5	
拍攝點：海堤外側 	拍攝點：海堤外側 
拍攝點：海堤上 	拍攝點：海堤上 
拍攝點：堤後道路 	拍攝點：海堤內側自然植生 

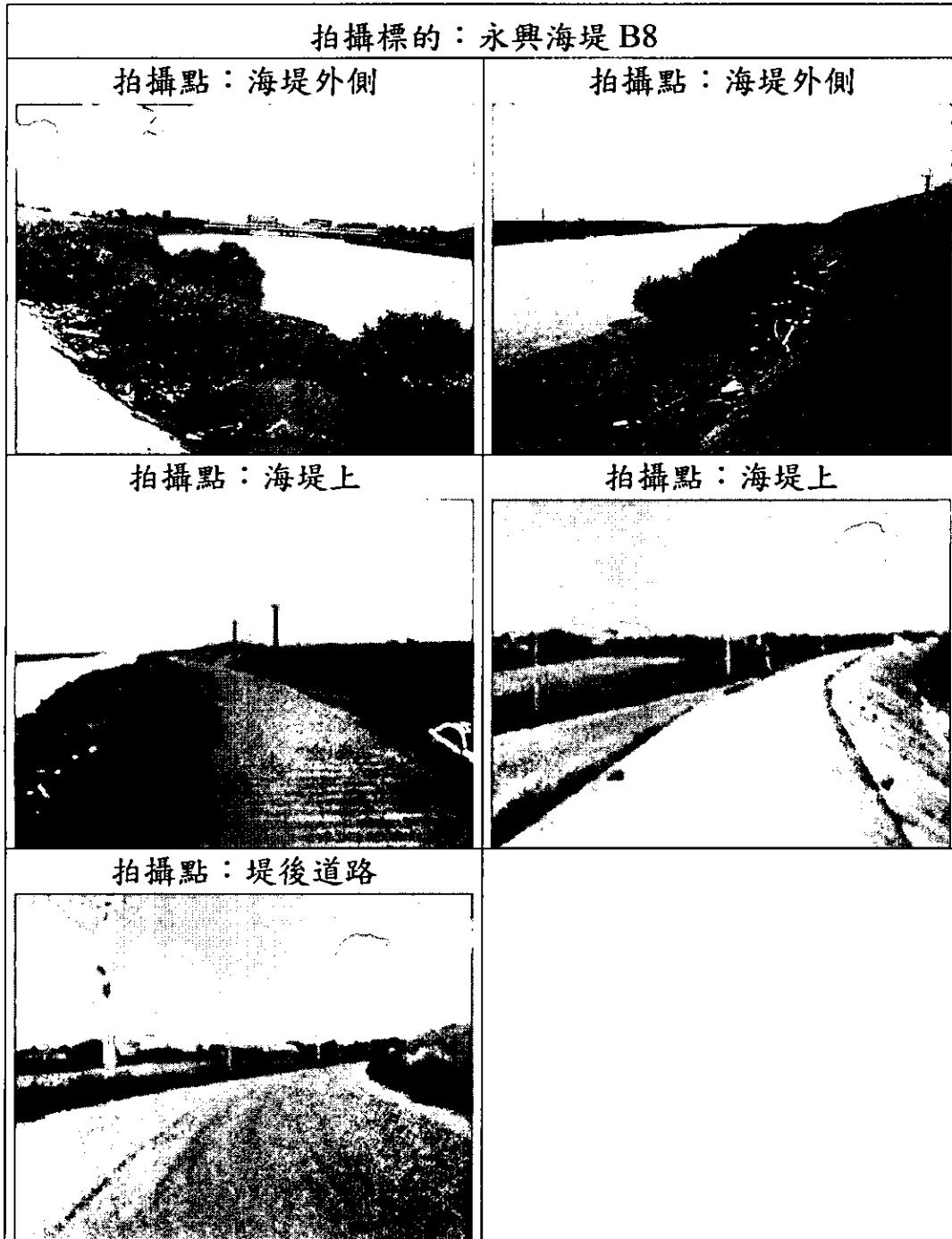
附錄七：景觀視覺美質調查樣點之現況照片(續)

拍攝標的：永興海堤 B6	
<p>拍攝點：海堤外側</p> 	<p>拍攝點：海堤外側</p> 
<p>拍攝點：海堤上</p> 	<p>拍攝點：海堤上</p> 
<p>拍攝點：堤後道路</p> 	<p>拍攝點：堤後道路</p> 
<p>拍攝點：堤後道路</p> 	<p>拍攝點：堤後道路旁覆層綠化</p> 





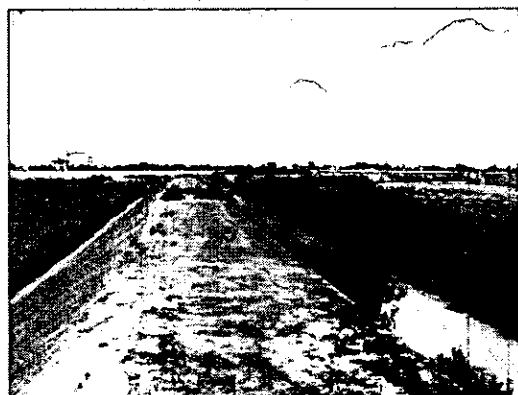
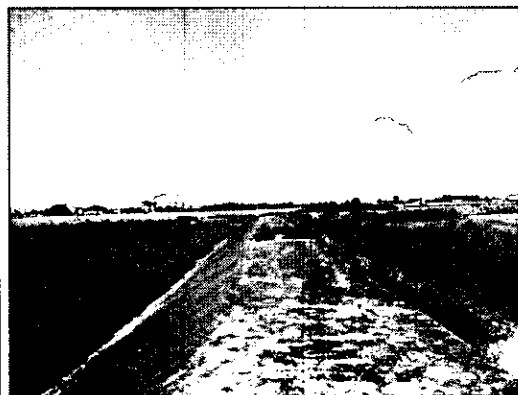


附錄七：景觀視覺美質調查樣點之現況照片(續)

拍攝標的：永興海堤 B7	
拍攝點：海堤外側 	拍攝點：海堤外側 
拍攝點：海域景觀 	拍攝點：海堤上 
拍攝點：堤後道路 	拍攝點：堤後道路 
拍攝點：海堤內側自然植生 	

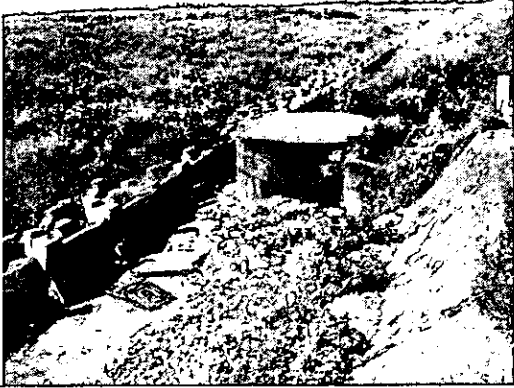


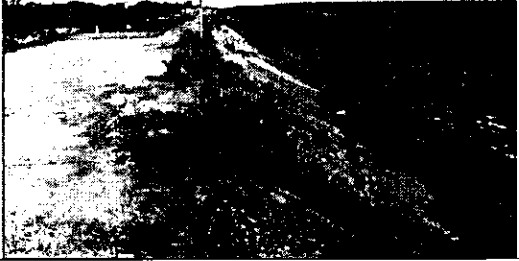

附錄七：景觀視覺美質調查樣點之現況照片(續)



附錄七：景觀視覺美質調查樣點之現況照片(續)

拍攝標的：芳苑海堤 B9	
<p>拍攝點：海堤外側</p> 	<p>拍攝點：海堤外側</p> 
<p>拍攝點：海域景觀</p> 	<p>拍攝點：海堤內側立面現況</p> 
<p>拍攝點：海堤上</p> 	<p>拍攝點：海堤上</p> 
<p>拍攝點：堤後道路</p> 	<p>拍攝點：堤後道路</p> 

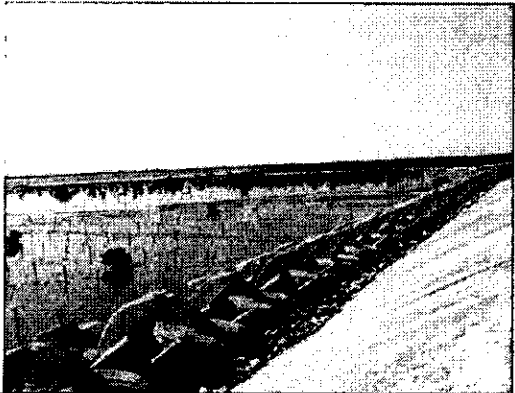

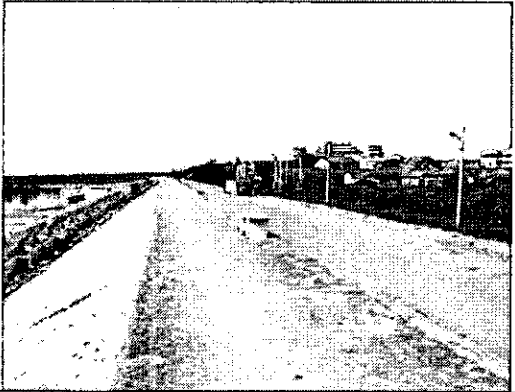
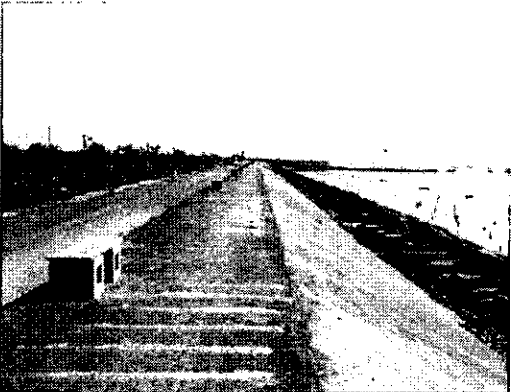
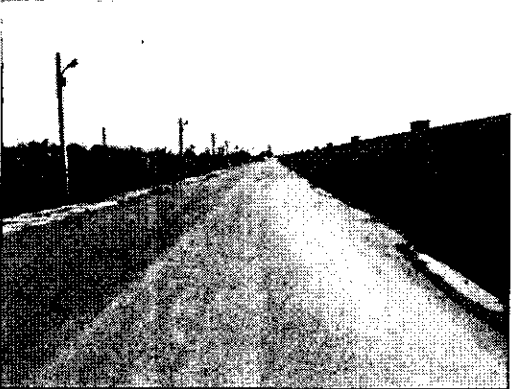
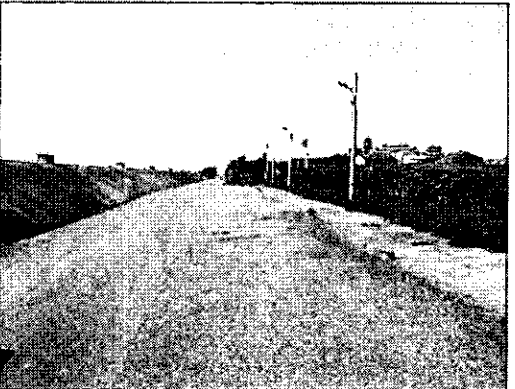
附錄七：景觀視覺美質調查樣點之現況照片(續)

拍攝標的：芳苑海堤 B10	
拍攝點：海堤外側 	拍攝點：海域景觀 
拍攝點：海堤上 	拍攝點：海堤上 
拍攝點：堤後道路 	



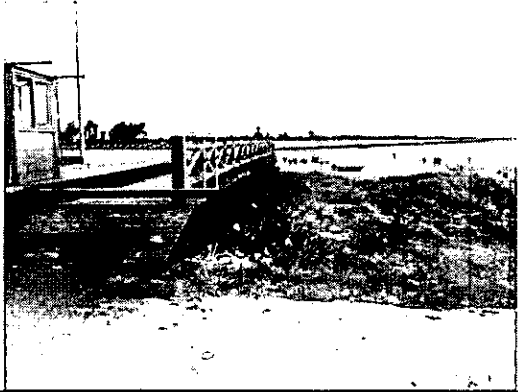


附錄七：景觀視覺美質調查樣點之現況照片(續)









附錄七：景觀視覺美質調查樣點之現況照片(續)

拍攝標的：新街海堤 B12	
拍攝點：海堤外側 	拍攝點：海堤內側視野 
拍攝點：海堤上 	拍攝點：海堤上 
拍攝點：堤後道路 	拍攝點：堤後道路 


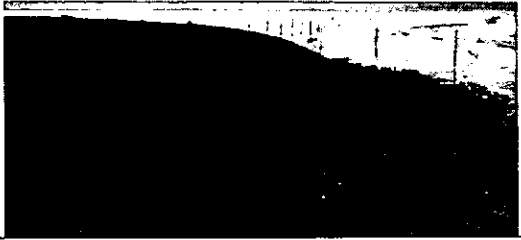


附錄七：景觀視覺美質調查樣點之現況照片(續)

拍攝標的：新街海堤 B13	
拍攝點：海堤外側 	拍攝點：海堤外側 
拍攝點：休閒步道 	拍攝點：新建休閒廣場 
拍攝點：新建休閒廣場 	

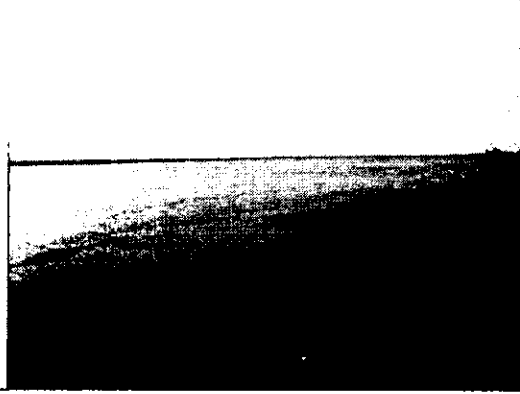




附錄七：景觀視覺美質調查樣點之現況照片(續)

拍攝標的：新街海堤 B14	
拍攝點：海堤外側 	拍攝點：海堤內測視野 
拍攝點：海堤上 	拍攝點：海堤上 
拍攝點：堤後道路 	拍攝點：堤後道路 







附錄七：景觀視覺美質調查樣點之現況照片(續)

拍攝標的：新街海堤 B15	
拍攝點：海堤外側 	拍攝點：海堤上 
拍攝點：堤後道路 	拍攝點：海堤上 

附錄七：景觀視覺美質調查樣點之現況照片(續)

拍攝標的：新街海堤 B16	
拍攝點：海堤外側 	拍攝點：海堤外側 
拍攝點：海堤上 	拍攝點：海堤上 
拍攝點：堤後道路 	

附錄七：景觀視覺美質調查樣點之現況照片(續)

拍攝標的：新街海堤 B17	
拍攝點：海堤外側 	拍攝點：海堤外側 
拍攝點：海堤上 	拍攝點：堤後道路 
拍攝點：海堤內測視野 	拍攝點：海堤內測視野 

附錄八 永興、芳苑、新街沿岸景觀評估調查表

景觀評估項目		水域																		
		評分準則	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	B13	B14	B15	B16	B17a	B17b
視野開闊性	全景	7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	部份阻礙 150~120°	5	✓																	
	阻礙大 90~120°	3															✓			
	封閉 < 90°	0																		
前景不良景觀	無	7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	近景有 < 0.5km	5	✓					✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	中景有 0.5~2km	3				✓														
	遠景有 > 2km	1																		
親水性	佳	7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	中	5																		
	低	3																		
	無	1																		
景觀獨特性	地質景觀	5		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	水域景觀	1	✓	✓																
	植被景觀	3	✓																	

景觀評估項目		水域																			
評分準則		B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	B13	B14	B15	B16	B17a	B17t		
給分																					
自然性	水域	未受污染且無人為施物	✓			✓															
		未受污染但有人為施物																			
		受污染但無人為施物	✓					✓						✓							
		受污染且有人為施物									✓		✓		✓			✓			✓
	植被	未受破壞									✓		✓								
		受破壞輕微	✓						✓												
		受破壞嚴重		✓		✓	✓	✓							✓						
		水體變化多樣																			
		水體有變化		✓	✓	✓	✓	✓			✓			✓	✓	✓		✓			✓
		水體無變化	✓							✓							✓				
生動性	植被	植被變化多樣																			
		植被有變化	✓																		
		植被無變化																			
		多樣變化具生動性									✓										
	人為設施物	具統一性			✓	✓	✓	✓			✓		✓	✓							
		雜亂																			
		協調性高																			
		協調性中																			
		協調性低																			
		0																			

a、b 表示在相同景觀點，取不同方位角

附錄八：永興、芳苑、新街沿岸景觀評估調查表(續)

景觀評估項目		陸域																		
		評分準則	給分	B1a	B1b	B1c	B2a	B2b	B3a	B3b	B4a	B4b	B5a	B5b	B6a	B6b	B7a	B7b	B8a	B8b
視野開闊性	全景	7	✓						✓		✓			✓					✓	
	部份阻礙 150~120°	5			✓				✓				✓							
	阻礙大 90~120°	3		✓													✓			
	封閉 < 90°	0					✓									✓				
前景不良景觀	無	7	✓		✓			✓		✓				✓				✓		✓
	近景有 < 0.5km	5							✓											
	中景有 0.5~2km	3																		
	遠景有 > 2km	1					✓		✓							✓				
景觀獨特性	具獨特性	5	✓		✓						✓				✓					
	普通	3				✓		✓	✓											
	無獨特性	1								✓						✓			✓	✓
自然性	植被景觀具獨特性	5													✓					
	無特殊植被景觀	3	✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	無植被	0													✓					
	自然性高	5																	✓	
植被	自然性中	3	✓			✓		✓	✓											
	無自然性	0													✓					✓
	未受破壞	5																✓	✓	✓

景觀評估項目		陸域											B8a	B8b							
		評分準則	給分	B1a	B1b	B1c	B2a	B2b	B3a	B3b	B4a	B4b			B5a	B5b	B6a	B6b	B7a	B7b	
生動性	受破壞輕微	3	✓			✓															
		受破壞嚴重	1			✓				✓									✓		
			0		✓															✓	
	整體景觀	生動多變	5	✓	✓				✓			✓			✓			✓			
			3			✓				✓											
		普通	1				✓														
			單調	5												✓					
				3	✓		✓														
		植被	植被有變化	1					✓			✓									✓
				0		✓															
植被無變化	3				✓																
	0																				
人為設施物	多樣變化具生動性	3	✓	✓							✓			✓							
		0					✓														
	具統一性	-3																			
		雜亂	5	✓											✓						
			3		✓	✓															
協調性	整體景觀	0																			
		協調性高	5	✓											✓						
			3		✓	✓															
	人為設施物與整體景觀	0																			
		3		✓	✓																

附錄八：永興、芳苑、新街沿岸景觀評估調查表(續)

景觀評估項目		陸域																	
		評分準則	B9a	B9b	B10a	B10b	B11a	B11b	B12a	B12b	B13	B14a	B14b	B15a	B15b	B16a	B16b	B17a	B17b
視野開闢性	全景	7	✓		✓			✓			✓				✓				
	部份阻礙 150~120°	5		✓			✓					✓				✓			
	阻礙大 90~120°	3																	✓
	封閉 < 90°	0								✓									
前景不良景觀	無	7	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓
	近景有 < 0.5km	5																	
	中景有 0.5~2km	3											✓						
	遠景有 > 2km	1											✓						
景觀獨特性	整體景觀	5	✓								✓					✓			
	普通	3				✓					✓							✓	
	無獨特性	1			✓							✓							
	植被景觀具獨特性	5	✓													✓			
	無特殊植被景觀	3			✓							✓							✓
自然性	無植被	0																	✓
	自然性高	5																	
	自然性中	3	✓		✓						✓					✓			✓
	無自然性	0				✓													✓
	未受破壞	5																	
植被	受破壞輕微	3	✓		✓						✓					✓			✓
	受破壞嚴重	1																	

景觀評估項目		陸域																		
		評分準則	給分	B9a	B9b	B10a	B10b	B11a	B11b	B12a	B12b	B13	B14a	B14b	B15a	B15b	B16a	B16b	B17a	B17b
生動性	無		0		✓						✓				✓					
	生動多變		5					✓				✓				✓		✓		
	普通		3	✓		✓				✓									✓	✓
	單調		1		✓				✓					✓						
	植被變化多樣		5																	
人為設施物	植被有變化		3	✓					✓				✓			✓		✓		✓
	植被無變化		1			✓														✓
	無		0		✓				✓						✓					
	多樣變化具生動性		3														✓		✓	✓
	具統一性		1	✓		✓			✓				✓							✓
協調性	雜亂		0													✓				
	協調性高		5						✓				✓					✓		
	協調性中		3	✓		✓				✓						✓			✓	✓
	協調性低		0		✓									✓						
	人為設施物與整體景觀		5						✓									✓		
人為設施物與整體景觀	協調性中		3	✓		✓				✓			✓					✓		✓
	協調性低		0																	

a、b、c 表示在相同景觀點，取不同方位角

附錄九：八月十三、十四訪談照片

漁民、漁會理事長林祥福



王功村長林清在



和平村長林進財
和平社區發展協會理事長



博愛村長林坤溢



民生村長林順龍



興仁村長林家裕
王功美食商店街、
興仁社區發展協會理事長



附錄九：八月十三、十四訪談照片(續)

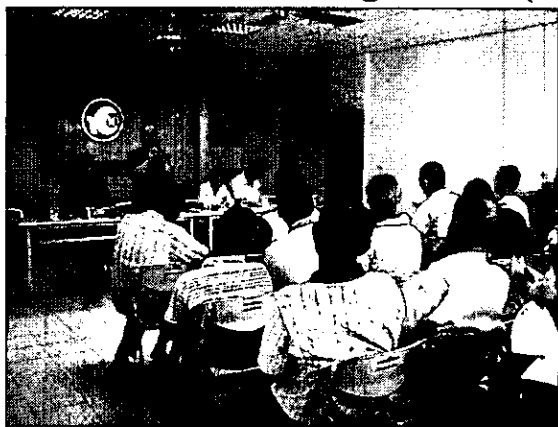
彰化縣政府農業局漁業課課長林美金



參加王功漁火-蚵之 Song 座談會



參加王功漁火-蚵之 Song 座談會 (續)



參加王功漁火-蚵之 Song 座談會 (續)



參加王功漁火-蚵之 Song 座談會 (續)



遊客訪談



附錄九：八月十三、十四訪談照片(續)

遊客訪談(續)



遊客訪談(續)



遊客訪談(續)



遊客訪談(續)



遊客訪談(續)



遊客訪談(續)



附錄九：八月十三、十四訪談照片(續)

遊客訪談(續)



遊客訪談(續)



遊客訪談(續)



遊客訪談(續)

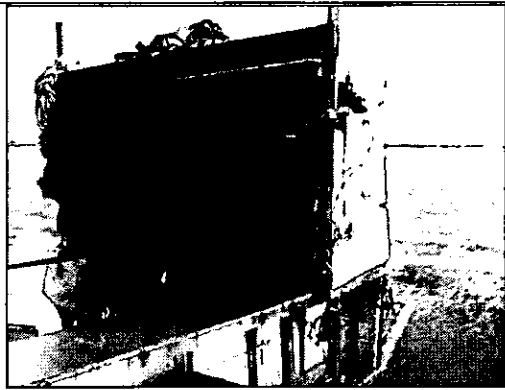


遊客訪談(續)

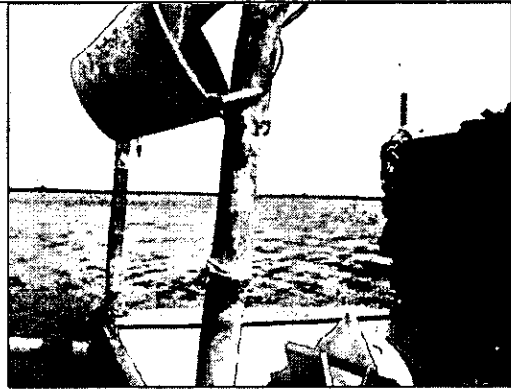


附錄十：現場採樣調查照片

第一季現場採樣調查照片(95/06)



僱用當地漁民協助採樣



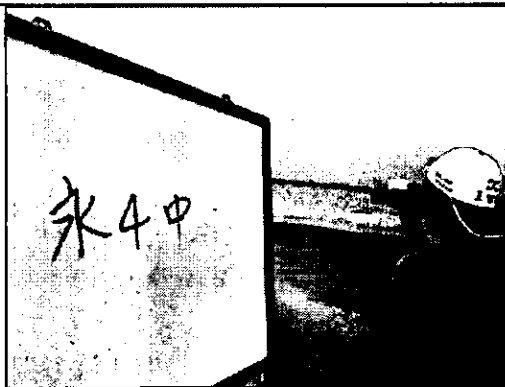
僱用當地漁民協助採樣



現場水質檢驗照片



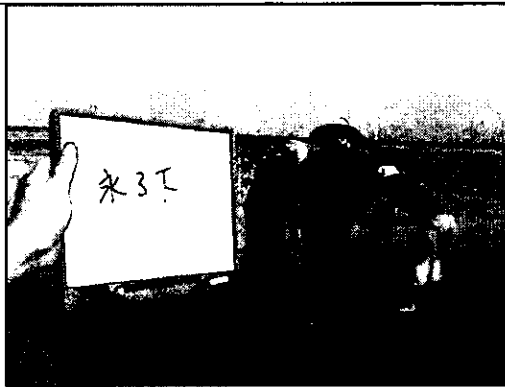
現場水質檢驗照片



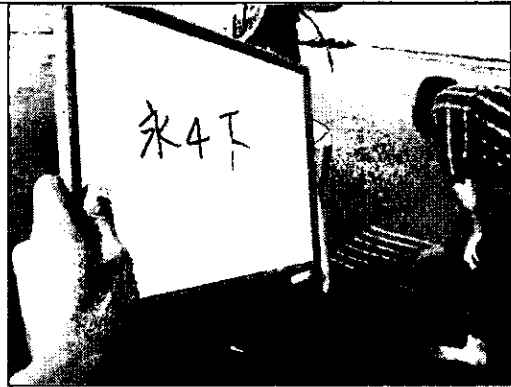
現場環境紀錄



現場環境紀錄

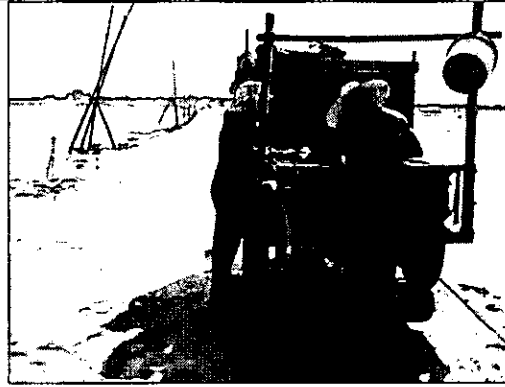


現場採樣照片



現場採樣照片

第二季現場採樣調查照片(95/08)



僱用當地漁民協助採樣



現場採樣照片



現場水質檢驗照片



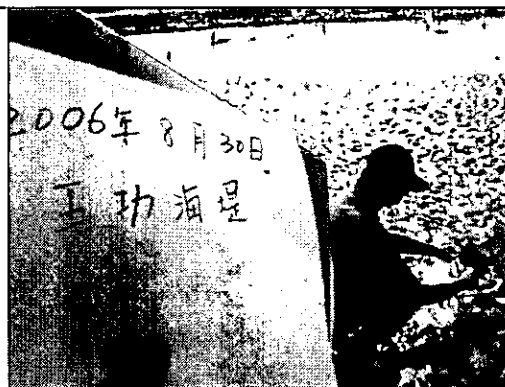
現場水質檢驗照片



現場蚵架養殖照片



實驗室鑑種照片

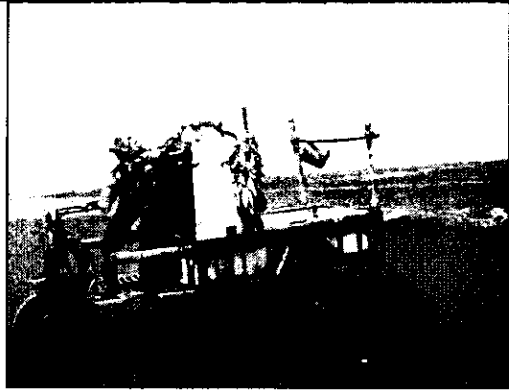


現場採樣照片



現場招潮蟹現況

第三季現場採樣調查照片(95/10)



僱用當地漁民協助採樣



僱用當地漁民協助採樣



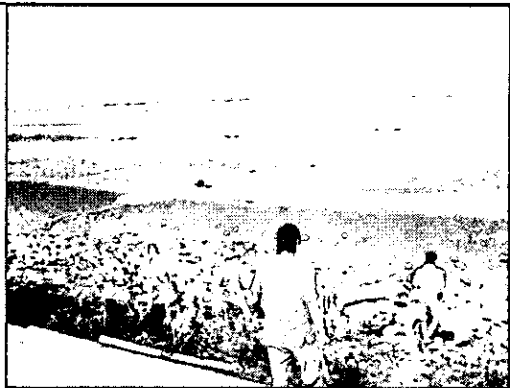
現場採樣照片



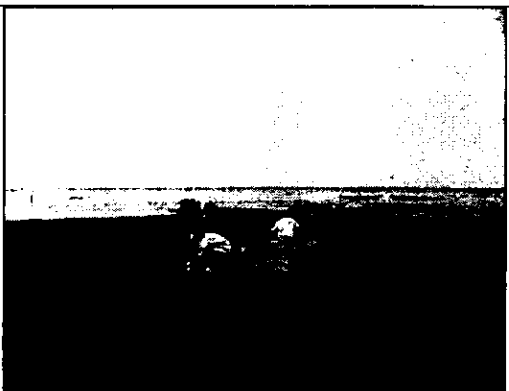
現場採樣照片



現場採樣照片



現場採樣照片



現場採樣照片



現場採樣照片

附錄十一：沙洲斷面測量數據

L16 断面			L17 断面			L18 断面			L19 断面			L20 断面								
2006.8.23	2006.10.6	2006.8.22	2006.10.5	2006.8.21	2006.10.4	2006.8.20	2006.10.3	2006.8.19	2006.10.2	2006.8.23	2006.10.6	2006.8.22	2006.10.5	2006.8.21	2006.10.4	2006.8.20	2006.10.3	2006.8.19	2006.10.2	
堤岸距離	堤岸距離	堤岸距離	堤岸距離	堤岸距離	堤岸距離	堤岸距離	堤岸距離	堤岸距離	堤岸距離	堤岸距離	堤岸距離	堤岸距離	堤岸距離	堤岸距離	堤岸距離	堤岸距離	堤岸距離	堤岸距離	堤岸距離	堤岸距離
高程	高程	高程	高程	高程	高程	高程	高程	高程	高程	高程	高程	高程	高程	高程	高程	高程	高程	高程	高程	高程
0	0.7399	0	0.83	1.4599	0.5968	0	0.6	0	1.4104	3.26	1.38	5.14	2.98	11.71	5.04	0	3.32	1.3	3.28	
5.8431	0.7456	0.32	0.75	4.9837	0.6756	9.9	0.79	11.3434	1.2929	7.83	1.22	9.35	3.37	49.39	5.11	2.86	2.94	2.5	2.96	
8.4304	0.8673	2.58	0.77	9.9015	0.7856	15.16	4.06	18.1212	4.3782	11.34	1.29	11.71	5.04	52.18	4.74	7.07	3.33	6.09	3.08	
11.955	2.7174	6.97	0.65	14.796	4.0038	18.42	4.06	22.192	4.0615	18.12	4.38	15	4.99	56.39	4.18	9.43	5	9.43	5	
14.0444	3.7626	7.31	0.66	18.4199	4.0592	20.32	3.17	23.7296	3.8272	22.19	4.06	98.1	1.85	77.95	1.28	12.72	4.95	12.79	4.94	
17.4036	3.1512	8.48	0.9	21.4052	2.765	30.64	1.13	28.7956	3.033	25.21	3.64	151.08	1.73	101.46	1.23	16.53	3.09	17.03	2.85	
17.4036	3.1512	14.04	3.76	29.7669	1.2134	36.61	0.42	45.038	0.7905	32.66	2.63	221.82	0.68	134.97	1.12	22.28	1.79	27.78	1.25	
22.2694	2.4217	16.16	3.77	44.8429	-0.8158	50.38	-1.11	74.5899	-1.488	50.7	0.04	265.96	0.51	214.02	0.69	25.68	1.39	32.53	1.11	
24.6632	2.0673	17.92	2.93	69.186	-1.4746	89.02	-1.67	142.506	-0.8831	60.95	-1.02	307.61	0.44	252.69	0.6	29.86	1.14	43.66	1.11	
30.5109	1.1731	19.87	2.64	92.408	-1.6758	179.17	-1.36	206.429	-0.9671	128.85	-1.57	344.99	0.3	292.78	0.54	388.91	0.46	50.82	1.11	
35.4633	0.4043	25.03	1.96	116.647	-1.7342	215.93	-1.51	255.597	-1.0305	174.96	-1.02	372.24	0.27	337.24	0.45	397.92	0.42	436.54	0.36	
64.6939	-0.1772	35.62	0.42	176.331	-1.3956	255.17	-1.77	310.52	-1.0196	214.63	-1	384.09	0.3	379.79	0.36	422.59	0.4	482.78	0.3	
89.2664	-0.016	82.86	-0.05	200.812	-1.2905	292.41	-1.7	435.482	-1.4916	255.06	-1.08	396.68	0.26	438.08	0.29	446	0.37	521.36	0.28	
114.419	-0.0625	109.86	-0.19	225.659	-1.4396	333.33	-1.46	470.116	-1.0995	290.51	-1.05	422.08	0.16	500.66	0.1	454.51	0.31	561.37	0.22	

L16 断面			L17 断面			L18 断面			L19 断面			L20 断面							
2006.8.23	2006.10.6	2006.8.22	2006.10.5	2006.8.21	2006.10.4	2006.8.20	2006.10.3	2006.8.19	2006.10.2	2006.8.19	2006.10.3	2006.8.19	2006.10.2						
堤岸距離	堤岸距離	堤岸距離	堤岸距離	堤岸距離	堤岸距離	堤岸距離	堤岸距離	堤岸距離	堤岸距離	堤岸距離	堤岸距離	堤岸距離	堤岸距離						
高程	高程	高程	高程	高程	高程	高程	高程	高程	高程	高程	高程	高程	高程						
139.905	-0.0737	142.67	-0.04	249.525	-1.5908	418.49	-1.15	525.177	-0.9306	320.49	-0.91	445.61	0.2	546.79	0.03	471.2	0.35	601.27	0.19
165.542	-0.0553	173.45	0	273.99	-1.6262	461.86	-1.09	568.058	-0.8146	359.5	-1.04	472.08	0.19	589.67	-0.03	481.69	0.3	637.46	0.13
191.211	-0.0284	204.99	0.01	298.203	-1.5813	507.24	-0.97	609.299	-0.8403	447.72	-1.31	483.25	0.18	639.31	0.03	471.2	0.35	675.73	0.07
216.542	-0.0174	238.4	0.03	322.02	-1.4642	568.6	-0.73	663.827	-1.1739	497.15	-0.94	491.52	0.08	688.51	-0.02	481.69	0.3	715.34	0.12
241.495	-0.0087	281.34	0.01	346.665	-1.3437	615.21	-0.69	710.913	-1.0659	536.33	-0.99	498.32	0.1	731.25	-0.1	491.64	0.3	759.76	0.06
276.901	-0.0034	325	0.05	372.988	-1.2022	663.13	-0.67	764.163	-0.6026	583.34	-0.89	517.91	0.09	777.15	-0.05	502.86	0.33	798.3	0.01
303.413	-0.0178	377.39	0.1	399.185	-1.1479	716.07	-0.65	838.081	-0.6409	638.57	-1.15	525.11	0.07	820.43	-0.26	512.69	0.33	837.76	0.01
328.667	0.0408	421.93	0.1	424.803	-1.063	759.44	-0.42	908.512	-0.5403	674.11	-0.85	531.64	0.06	919.29	-0.22	522.68	0.32	880.19	0.02
354.738	0.0067	465	0.13	448.376	-0.9709	806.82	-0.47	969.24	-0.4278	730.52	-0.85	538.56	0.08	959.94	-0.14	548.65	0.29	922.29	0.04
379.799	0.1066	499.56	0.12	472.931	-0.9229	854.52	-0.47	1027.87	-0.2304	796.39	-1.07	545.24	0.06	1050.46	-0.18	551.11	0.26	961.68	0.01
405.507	0.0794	541.52	0.07	498.428	-0.7366	904.49	-0.34	1101.35	-0.0277	846.58	-0.74	556.52	0.03	1094.51	-0.19	573.56	0.25	999.65	-0.17
430.727	0.1023	584.71	-0.03	522.762	-0.7321	951.82	-0.35	1129.65	0.1223	900.34	-0.37	567.49	0.02	1138.95	-0.37	580.48	0.26	1037.75	-0.08
456.172	0.1003	673.51	-0.15	548.539	-0.7017	997.98	-0.39	1155.25	0.2266	956.61	-0.24	573.34	0.04	1186.05	-0.32	591.56	0.23	1076.86	-0.21
483.725	0.0943	715.86	-0.28	579.035	-0.5856	1042.49	-0.37	1179.61	0.3593	1018.75	-0.03	579.58	0.04	1233.76	-0.19	607.29	0.25	1112.39	-0.3
509.066	0.1297	757.07	-0.4	606.13	-0.5431	1092.18	-0.28	1206.95	0.4336	1063.89	0.32	587.21	0.01	1275.78	-0.34	623.82	0.21	1149.96	-0.39

L16 断面			L17 断面			L18 断面			L19 断面			L20 断面				
堤岸距離	高程	堤岸距離	堤岸距離	高程	堤岸距離	堤岸距離	高程	堤岸距離	堤岸距離	高程	堤岸距離	堤岸距離	高程	堤岸距離	堤岸距離	高程
2006.8.23	0.0103	798.84	2006.8.22	-0.446	1145.62	2006.8.21	0.8272	1115.53	2006.8.20	0.04	1320.35	2006.10.3	-0.49	634.36	2006.10.2	-0.51
534.495	-0.0034	841.65	633.546	-0.4225	1192.22	1238.35	1.3814	1161.09	594.27	-0.04	1422.73	650.81	0.23	1187.16		
560.196	-0.0813	884.66	660.628	-0.4028	1239.06	1269.06	1.2607	1202.66	610.89	0.03	1481.09	666.99	0.14	1224.28		
588.425	-0.0916	928.97	688.088	-0.3959	1288.1	1298.23			616.72	0.03	1531.72	680.66	0.16			
613.543	-0.1353	973.56	714.341	-0.3858	1333.85				622.32	-0.03	1584.59	683.82	0.13			
638.471	-0.1956	1020.39	740.52	-0.333	1393.27				627.95	-0.05	1626	692.55	0.16			
663.087	-0.2728	1063.09	767.771	-0.3005	1435.78				639.31	0.03		702.76	0.12			
687.951	-0.3158	1112.68	794.698	-0.3552	1480.31				645.75	0.03		709.57	0.17			
712.602	-0.4031	1158.7	821.342	-0.4037					652.94	0.01		725.42	0.04			
738.358	-0.4132	1212.79	848.711	-0.3417					658.95	0.05		738.85	0.03			
763.518	-0.4486	1272.54	876.83	-0.2798					666.04	-0.02		755.93	0.07			
789.535	-0.4954	1321.2	906.858	-0.3772					671.94	-0.08		768.3	0.1			
816.205	-0.576	1372.15	937.685	-0.2833					681.36	-0.09		782.66	0.06			
841.459	-0.5644	1421.37	964.939	-0.3381					688.51	-0.02		790.42	0.09			
867.934	-0.2119	1489.54	992.552	-0.2349					694.25	0.06		810.05	0.08			
893.749	-0.78	1019.47														

L16 断面			L17 断面			L18 断面			L19 断面			L20 断面		
2006.8.23	2006.10.6	2006.8.22	2006.10.5	2006.8.21	2006.10.4	2006.8.20	2006.10.3	2006.8.19	2006.10.2	2006.8.23	2006.10.1	2006.8.18	2006.10.0	
堤岸距離	堤岸距離	堤岸距離	堤岸距離	堤岸距離	堤岸距離	堤岸距離	堤岸距離	堤岸距離	堤岸距離	堤岸距離	堤岸距離	堤岸距離	堤岸距離	
高程	高程	高程	高程	高程	高程	高程	高程	高程	高程	高程	高程	高程	高程	
919.257	1540.27	1047.07	-0.1776			703.79	-0.02	817.83	0.02					
944.225	1588.96	1076.27	-0.2255			708.46	-0.06	828.86	0.01					
968.928	1634.75	1107.76	-0.2252			714.17	-0.01	840.32	-0.07					
994.602		1139.3	-0.1092			719.98	0.04	848.46	0.03					
1020.43		1167.23	-0.1631			730.71	-0.01	856.82	-0.03					
1046.87		1198.33	-0.2719			736.94	0	867.72	-0.06					
1073.16		1226.88	-0.0834			746.28	0.03	874.79	-0.05					
1098.85		1259.22	-0.104			754.9	-0.04	894.78	-0.18					
1124.86		1291.88	-0.0903			760.52	0.01	897.17	-0.05					
1151.97		1325.51	0.0662			765.56	-0.03	903.82	-0.1					
1178.41		1355.46	0.2786			778.96	-0.08	913.55	-0.16					
1205.83		1383.28	0.3046			785.01	-0.05	922.08	-0.09					
1232.91		1411.27	0.4152			793.01	-0.04	930.85	-0.15					
1258.88		1436.67	-0.0391			799.11	-0.09	950.04	-0.11					
1284.72						803.96	-0.04	963.28	-0.03					

L16 断面			L17 断面			L18 断面			L19 断面			L20 断面														
堤岸距離	高程	2006.8.23	堤岸距離	高程	2006.8.22	堤岸距離	高程	2006.10.5	堤岸距離	高程	2006.8.21	堤岸距離	高程	2006.10.4	堤岸距離	高程	2006.8.20	堤岸距離	高程	2006.10.3	堤岸距離	高程	2006.8.19	堤岸距離	高程	2006.10.2
1311.34	-0.2308										809.05		0.01				814.07		-0.03				963.28		-0.03	
1343	-0.3928																						986.52		-0.04	
1369.59	-0.6533																819.82		-0.07				986.52		-0.04	
1401.64	-1.0198																824.73		-0.11				1003.57		-0.13	
1428.51	-1.1123																830.33		-0.08				1026.36		-0.18	
1456.22	-0.9839																835.5		0				1035.78		-0.23	
1484.31	-1.3967																840.71		-0.04				1047.35		-0.26	
1511.6	-1.6662																846.32		-0.07				1056.43		-0.32	
1542.49	-1.2516																852.46		-0.06				1063.68		-0.36	
1571.86	-1.5133																856.34		-0.09				1069.4		-0.21	
1607.41	-2.027																861.64		-0.12				1096.28		-0.34	
1635.5	-2.4744																866.55		-0.16				1104.59		-0.33	
																	879.15		-0.19				1111.82		-0.24	
																	882.74		-0.14				1118.95		-0.28	
																	887.7		-0.17				1127.68		-0.32	

L16 断面			L17 断面			L18 断面			L19 断面			L20 断面		
2006.8.23	2006.10.6		2006.8.22	2006.10.5		2006.8.21	2006.10.4		2006.8.20	2006.10.3		2006.8.19	2006.10.2	
	堤岸距離	高程		堤岸距離	高程		堤岸距離	高程		堤岸距離	高程		堤岸距離	高程
									892.47	-0.16		1139.84	-0.14	
									896.48	-0.16		1149.98	-0.19	
									900.27	-0.18		1161.95	-0.25	
									903.83	-0.11		1169.39	-0.29	
									908.47	-0.15		1183.51	-0.45	
									915.77	-0.2		1193.33	-0.28	
									919.29	-0.22		1209.46	-0.37	
									923.39	-0.14		1219.65	-0.42	
									928.86	-0.12		1252.88	-0.54	
									939.13	-0.13		1262.23	-0.52	
									948.49	-0.11		1269.95	-0.42	
									977.4	-0.05		1277.81	-0.45	
									1003.75	-0.27		1289.91	-0.51	
									1015.91	-0.23		1296.06	-0.54	
									1037.85	-0.16		1306.55	-0.59	

L16 断面			L17 断面			L18 断面			L19 断面			L20 断面			
2006.8.23	2006.10.6	2006.10.6	2006.8.22	2006.10.5	2006.8.21	2006.10.4	2006.8.20	2006.10.3	2006.8.19	2006.10.2	堤岸距離	堤岸距離	堤岸距離	堤岸距離	堤岸距離
高程	堤岸距離	高程	堤岸距離	堤岸距離	堤岸距離	堤岸距離	堤岸距離	堤岸距離	堤岸距離	堤岸距離	高程	堤岸距離	堤岸距離	堤岸距離	堤岸距離
							1044.51		1312.64						
							1048.14		1319.95						
							1052.24		1326.39						
							1060.16		1335.45						
							1066.06		1348.09						
							1070.53		1360.47						
							1078.75		1377.6						
							1082.64								
							1087.76								
							1091.06								
							1096.17								
							1102.36								
							1112.76								
							1117.02								
							1121.06								

L16 断面		L17 断面		L18 断面		L19 断面		L20 断面	
堤岸距離 高程	堤岸距離 高程	堤岸距離 高程	堤岸距離 高程	堤岸距離 高程	堤岸距離 高程	堤岸距離 高程	堤岸距離 高程	堤岸距離 高程	堤岸距離 高程
2006.8.23	2006.10.6	2006.8.22	2006.10.5	2006.8.21	2006.10.4	2006.8.20	2006.10.3	2006.8.19	2006.10.2
						1126.89			
						1131.55			
						1134.16			
						1139.62			
						1141.56			
						1145.29			
						1148.91			
						1153			
						1174.69			
						1184.46			
						1188.36			
						1198.09			
						1217.12			
						1223.16			
						1233.2			

L16 断面		L17 断面		L18 断面		L19 断面		L20 断面	
2006.8.23	2006.10.6	2006.8.22	2006.10.5	2006.8.21	2006.10.4	2006.8.20	2006.10.3	2006.8.19	2006.10.2
堤岸距離	高程	堤岸距離	高程	堤岸距離	高程	堤岸距離	高程	堤岸距離	高程
						1238.04	-0.19		
						1243.02	-0.21		
						1254.12	-0.2		
						1318.4	-0.47		
						1340.65	-0.4		
						1359.29	-0.41		
						1366.27	-0.42		
						1371.73	-0.39		
						1386.62	-0.37		
						1390.25	-0.39		
						1393.5	-0.4		
						1397.81	-0.42		
						1433.72	-0.52		
						1445.2	-0.46		
						1450.7	-0.53		

L16 断面		L17 断面		L18 断面		L19 断面		L20 断面	
2006.8.23	2006.10.6	2006.8.22	2006.10.5	2006.8.21	2006.10.4	2006.8.20	2006.10.3	2006.8.19	2006.10.2
堤岸距離	堤岸距離	堤岸距離	堤岸距離	堤岸距離	堤岸距離	堤岸距離	堤岸距離	堤岸距離	堤岸距離
高程	高程	高程	高程	高程	高程	高程	高程	高程	高程
						1453.67			
						-0.54			
						1457.84			
						-0.48			
						1461.02			
						-0.48			
						1467.19			
						-0.51			
						1474.34			
						-0.55			
						1480.79			
						-0.58			
						1484.54			
						-0.59			
						1490.97			
						-0.55			
						1493.68			
						-0.56			
						1503.98			
						-0.61			
						1507.99			
						-0.63			
						1514.38			
						-0.57			
						1522.14			
						-0.6			
						1530.86			
						-0.63			
						1535.7			
						-0.57			

L16 断面		L17 断面		L18 断面		L19 断面		L20 断面	
2006.8.23	2006.10.6	2006.8.22	2006.10.5	2006.8.21	2006.10.4	2006.8.20	2006.10.3	2006.8.19	2006.10.2
堤岸距離	堤岸距離	堤岸距離	堤岸距離	堤岸距離	堤岸距離	堤岸距離	堤岸距離	堤岸距離	堤岸距離
高程	高程	高程	高程	高程	高程	高程	高程	高程	高程
						1540.54			
						1547.57			
						1567.27			
						1587.63			
						1596.63			
						-0.59			
						-0.57			
						-0.63			
						-0.68			
						-0.64			

註：空白處為無法測量處

附錄十二 POM 簡易使用說明

一、前言

二、POM 簡介

三、內附光碟片內容

四、軟體需求以及準備事項

五、各項檔案準備步驟

六、結果輸出轉換

一、前言

本手冊旨在介紹如何運用 POM 解出港池或是其他對象的流場。透過書面化的方式一一呈現全部操作過程，詳細說出每個步驟的注意事項與方法。但是這樣說明過於模糊，故以新竹漁港的簡單假設案例，作為整個使用手冊操作的流程，方便使用者熟悉每個步驟。

二、POM 簡介

POM (Princeton Ocean Model) 即普林斯頓海洋模型，20 世紀 70 年代由 Blumberg and Mellor 發展起來，並在許多學者的共同努力下不斷完善。可被應用於河口、沿岸區域和開闊大洋。POM 模式是屬於三維有限差分的數值模式，適合模擬水深方向物理變化梯度很大的河口問題。POM 有別於其它海洋模式的主要特點是：垂直方向所使用的座標系統為 σ 座標，因而可以方便地引入海洋地形。在數值運算方面，分為外模式 (external mode) 和內模式 (internal mode) 兩種不同計算技巧的運用可以大量節省電腦運算時間，其中外模為二維，時間間隔 (time step) 較短，內模為三維，時間間隔 (time step) 較長。另者，由於在河口區存在鹽、淡水混合和鹽水入侵的問題，而 POM 模式亦可以併入鹽度的狀態方程式。POM 的網站：

<http://www.aos.princeton.edu/WWWPUBLIC/htdocs.pom/>。

手冊只完整提供解出流場過程的步驟，POM 可供計算內容，不只

於此，若是您需要詳盡的手冊、內容，請您到下列網址找尋您所需要的內容下載。該網址為

(<http://www.aos.princeton.edu/WWWPUBLIC/htdocs.pom/FTPback up/usersguide0604.pdf>) 手冊附有光碟一片，內容有包含該 PDF 檔。

三、內附光碟片內容

本手冊內附光碟壹片。內容包含新竹漁港的地形資料，地形資料包含：新竹漁港 AutoCAD 地形檔、netcdf.dll、netcdf 資料夾（包含 ncdump.exe、netcdf.dll、netcdf.inc、netcdf.lib、output.txt、printout 和 runpom.bat）、Shueichu 資料夾，內容包含已經 Debug 的 POM，該程式由 Fortran 程式語言寫成、NetCDFtoTecplot、新竹漁港 AutoCAD 檔案（檔案名稱：np9404_m1.dwg）、OUTWATERLEVEL 資料夾。

四、軟體需求以及準備事項

需準備 AutoCAD、Fortran、Sufer、Tecplot 和 UltraEdit。為何需要這些軟體？這些軟體是要解出流場流速必備的軟體。接下來一一介紹每個程式的用途，首先，需透過 AutoCAD 將港池或是建築物外廓的座標讀出。在此，請注意：一定要按照輪廓順序，不可以任意變換座標點位順序。Tecplot 目的則為方便畫出剛剛讀出座標的相對位

置。Surfer 為產生地形邊界檔 (***.bln)，以及產生格網資料 (包含：X、Y 座標以及水深)。Fortran 為解出流場資料的程式，得到流場資料後，會產生一個***.nc 檔，再讓 incdate.exe 讀出所需要的座標的流速，即可。

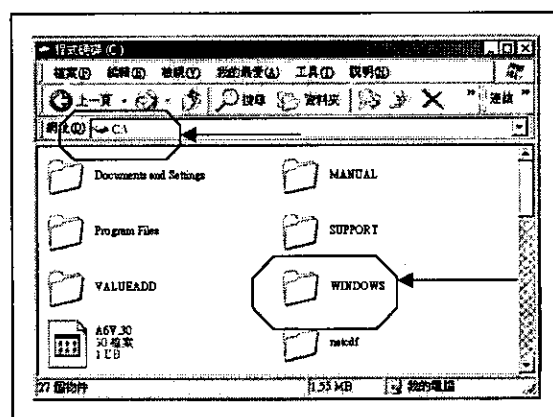
五、各項檔案準備步驟

請先確認您是否已經安裝所有需要的程式檔。在進入準備工作前，有些步驟需要您一一完成。步驟如下，一一列出：

Step.1 請將光碟片放入光碟機，而後將光碟片的檔案，複製入您的電腦。

Step.2 請將 netcdf.dll 複製入 C:\WINDOWS 下。假如您的電腦，WINDOWS 並非安裝在 C 槽下，請自行更改路徑。

Step.3 請將 netcdf 資料夾複製入 C:\下，如右圖所示，請注意紅色箭頭所指的部份。假如您的電腦，WIN 並非安裝在 C



槽下，請將該資料夾與 WINDOWS 放入同一個磁碟下。

Step.4 請將新竹漁港 AutoCAD 檔案 np9404_m1.dwg 放入一個獨立的資料夾下，方便您作檔案管理或是讀存取檔案

的路徑下即可。

Step. 5 請將 Shueichu 資料夾複製入 C:\Program

Files\Microsoft Visual Studio\MyProjects 的路徑

下，如下圖所示請注意紅色箭頭所指的部份。該路徑

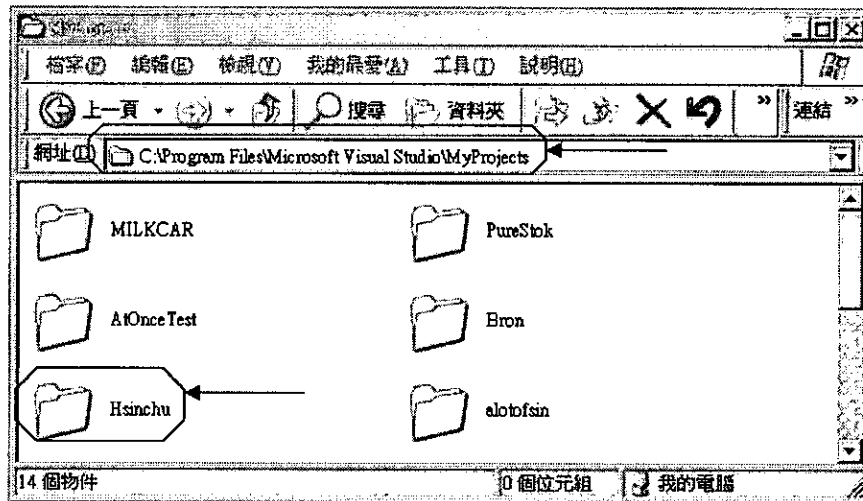
為一開始安裝 Fortran 時所選擇的路徑，但是安裝

Fortran 後並不會產生 MyProjects 這資料夾，請在

C:\Program Files\Microsoft Visual Studio 下建立

一個檔案名稱為 MyProjects 的資料夾。最後請注意：

Fortran 的所有路徑必須為英文，否則程式不能執行。



Step. 6 請將 NetCDFtoTecplot 如同 Step. 5 步驟一樣。請將

NetCDFtoTecplot 資料夾複製入 C:\Program

Files\Microsoft Visual Studio\MyProjects 的路徑

下。





Step. 7 請將 OUTWATERLEVEL 如同 Step. 5 步驟一樣。請將

OUTWATERLEVEL 資料夾複製入 C:\Program

Files\MicrosoftVisual Studio\MyProjects 的路徑

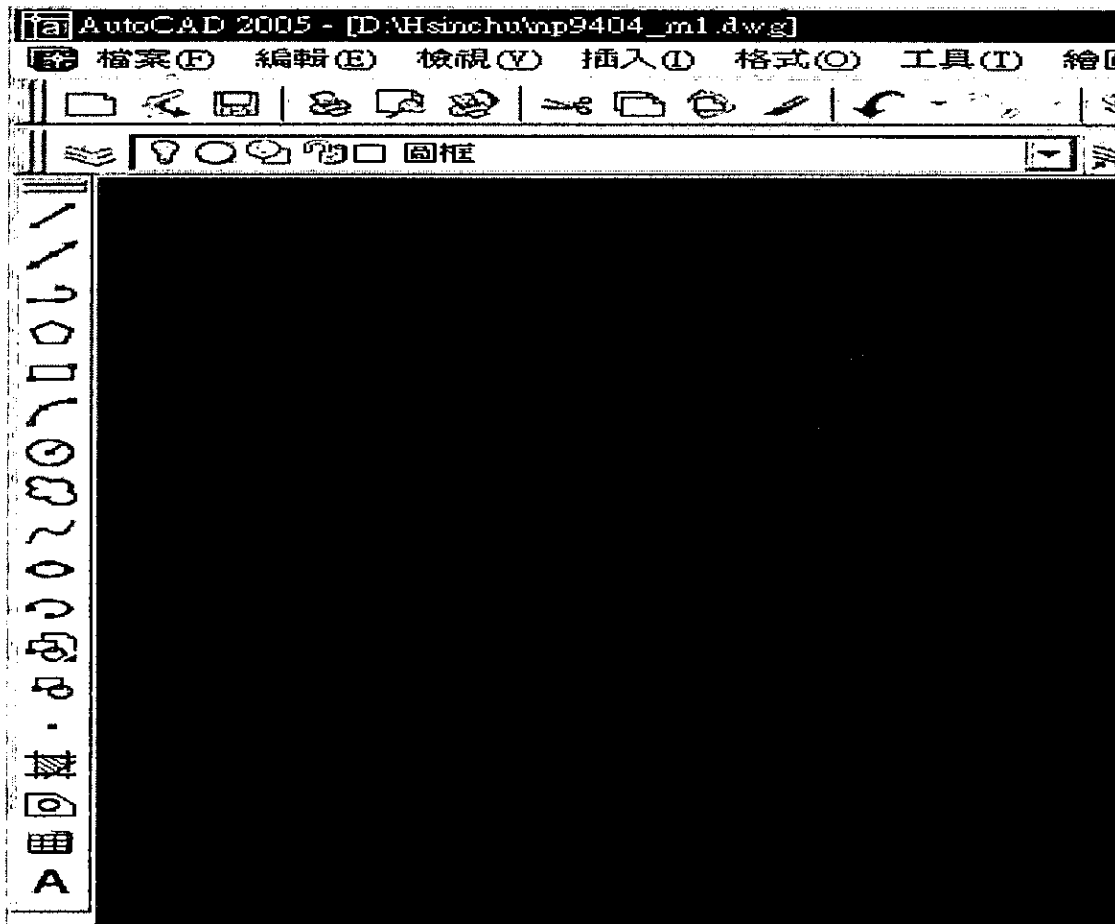
下。

AutoCAD 部份：

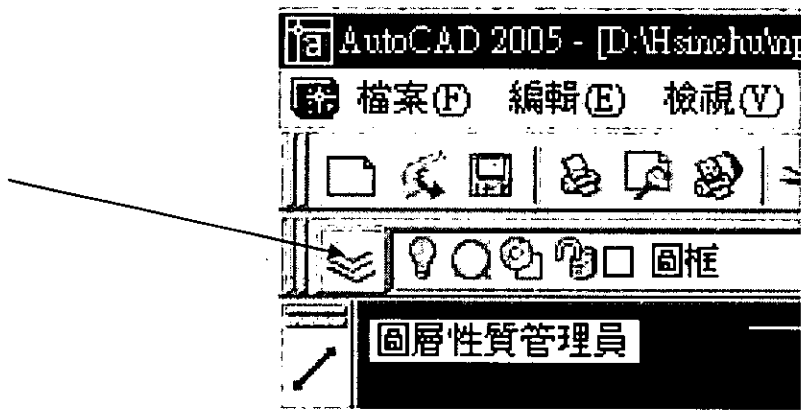
打開 np9404_m1.dwg 後，會產生如圖一所示。在按下圖二黑色箭頭所標示的選單，會產生如圖三所示。在圖三中，紅色框框所選取的部份，”全部”打開（假如您很熟悉 CAD 操作方式，可以選擇您所需要的部份顯示就好），也就是由變成。在 AutoCAD 的選單中，使用選取所需要的範圍，也就是新竹漁港的部份，就會產生如圖四所示。再使用找到地形輪廓的座標『適當』起點。為何要標示適當二字？因為您所選取的起點要能夠包含所有水體。示範案例中，所選取新竹漁港第一點如圖五所示，座標如圖五紅色框框標示。圖六為第一點與新竹漁港的相對位置。將所有座標記錄下，如果您熟悉 CAD 的軟體，可以藉由軟體的功能依序存取，並存檔為您所需要的檔名，副檔名為 txt，示範案例將檔名存檔成 Shueichu.txt，並存在我的文件資料夾下。將所有座標記錄下後的檔案形式，如同圖七所示。圖七中，第一行為 X 座標，第二行為 Y 座標，X、Y 座標間隔 6 個空白鍵。

Tecplot 部份：

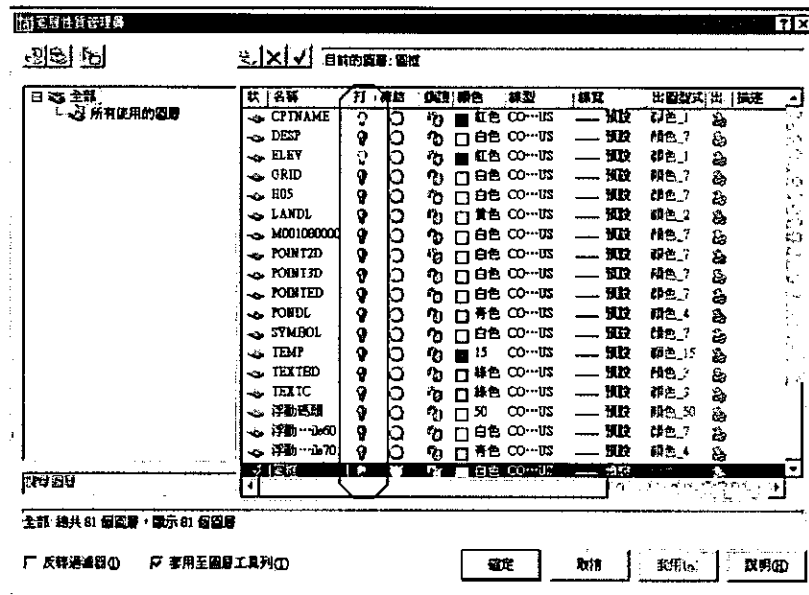
請您滑鼠移動到 Shueichu.txt 按右鍵，按右鍵後選取開啟檔案 (H)，再選取 Tecplot Application，如圖八所示。選取 Tecplot Application 會產生如圖九所示。使用 Tecplot 目的在檢驗地形座標是否正確而已。



圖一、np9404_m1.dwg



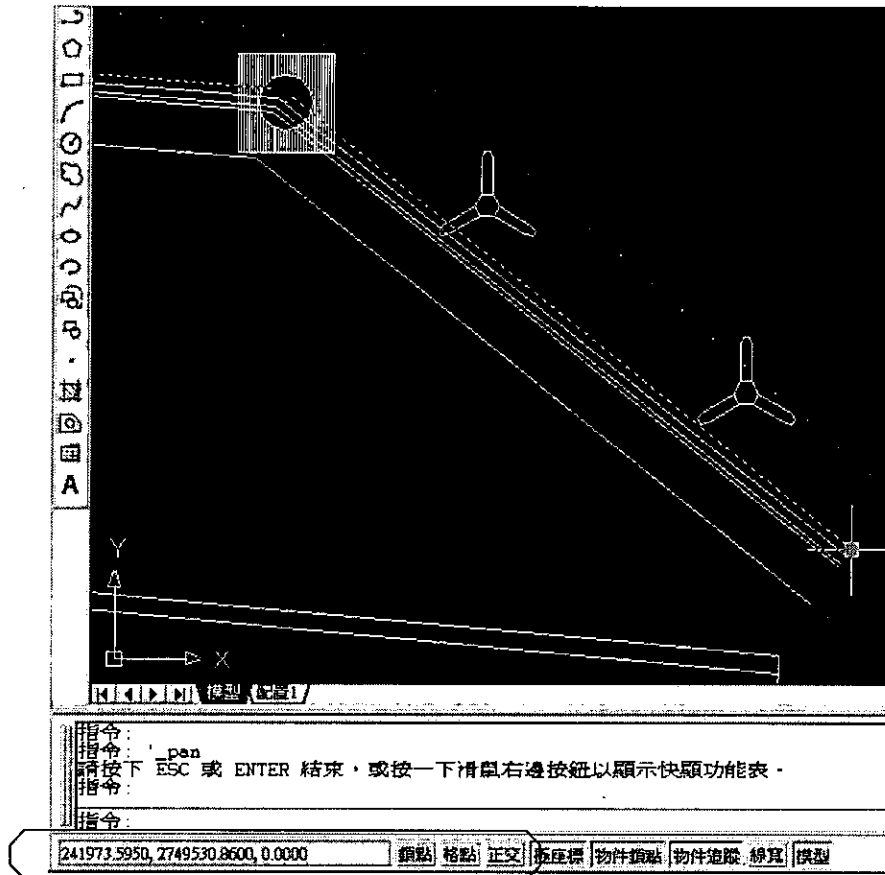
圖二、圖層選單



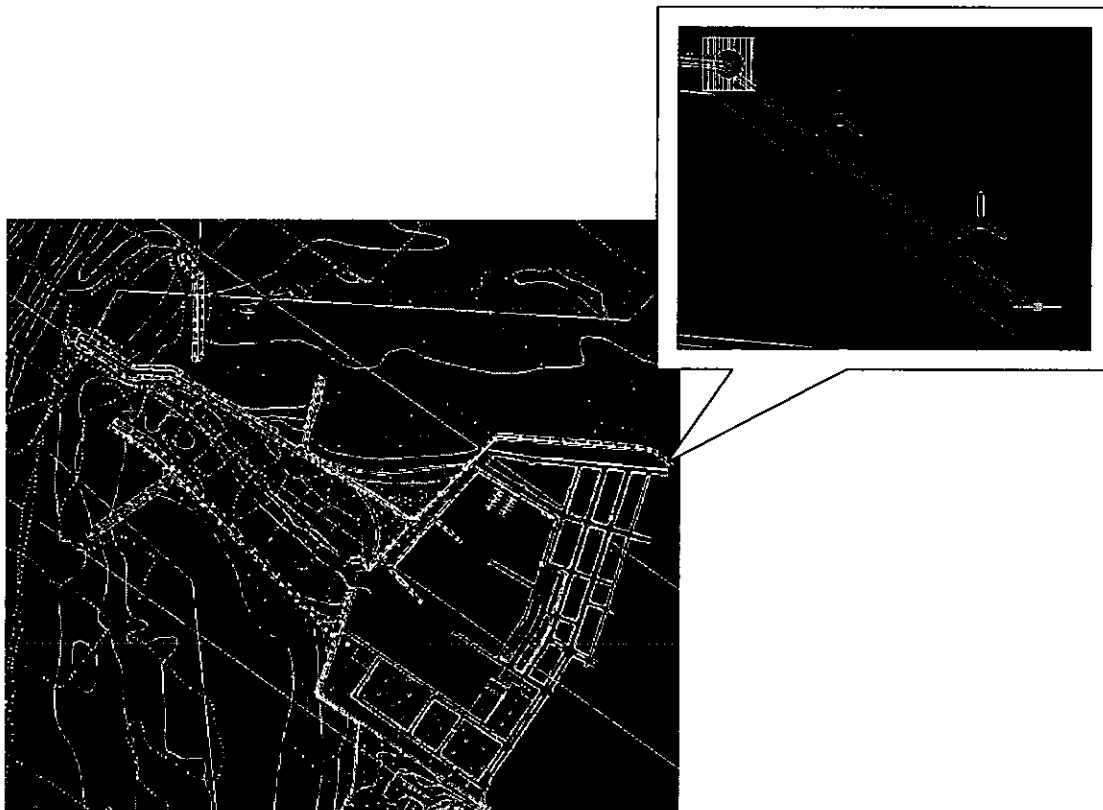
圖三、圖層性質管理員



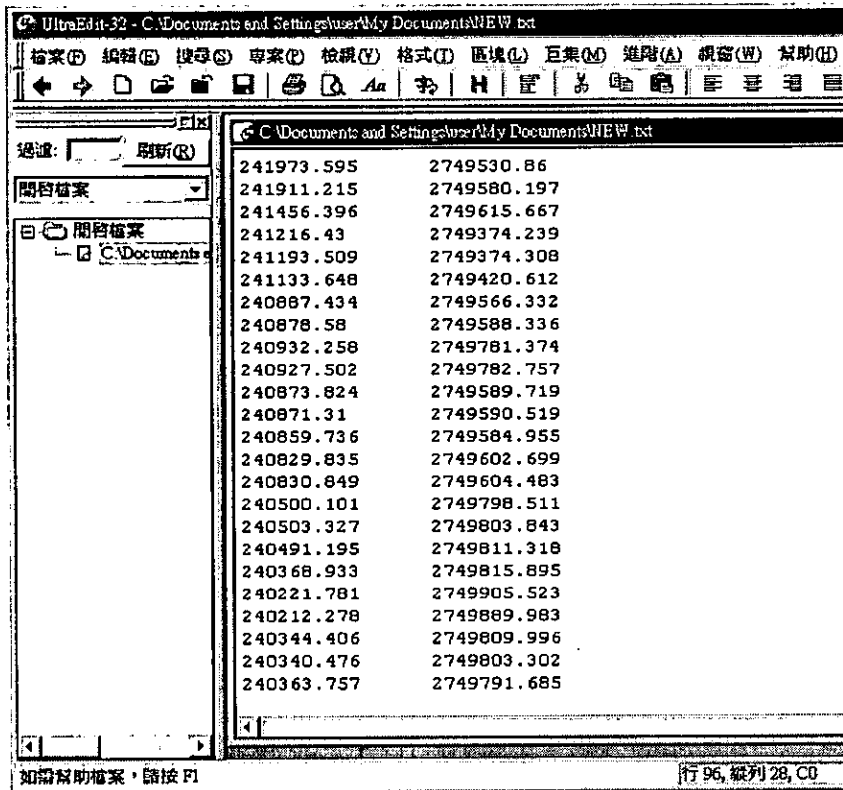
圖四、新竹漁港 AutoCAD 檔案



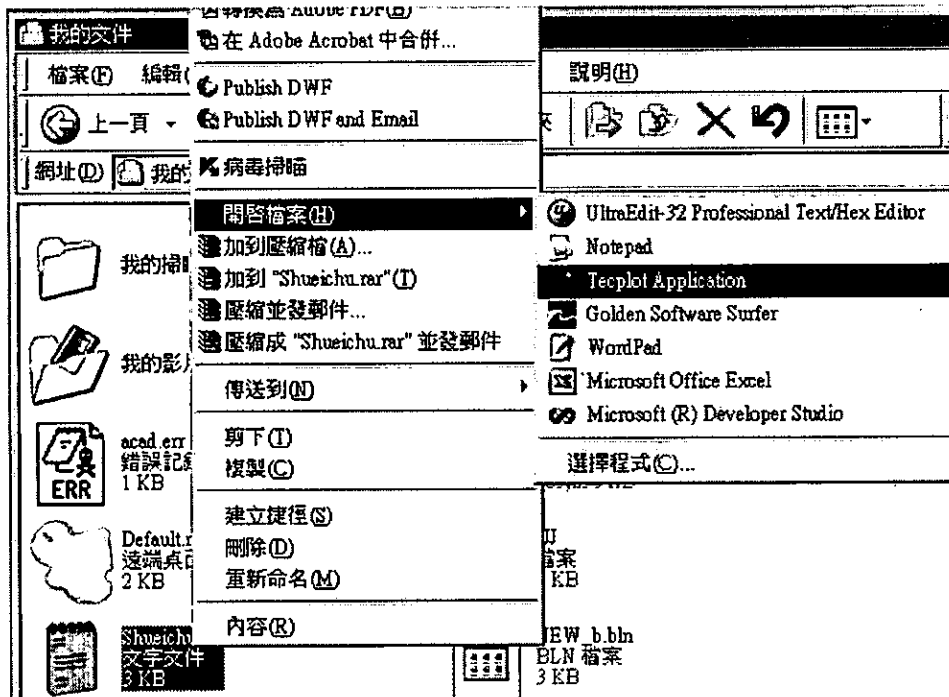
圖五、選取新竹漁港輪廓第一點座標起點



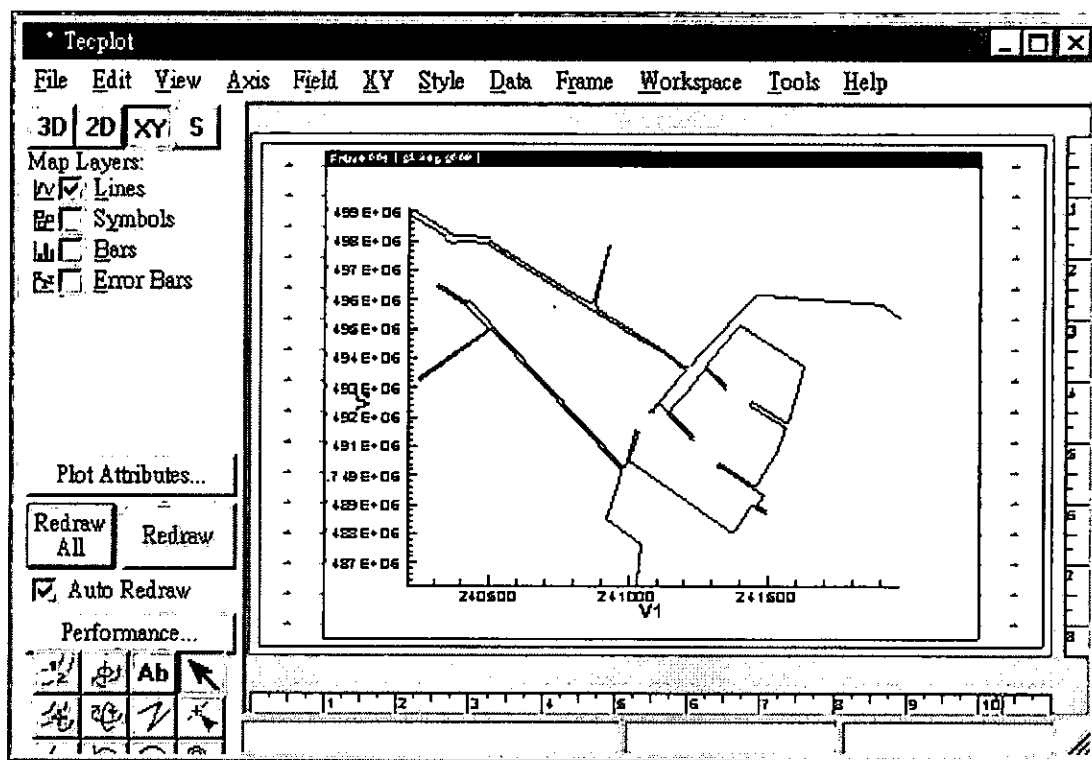
圖六、第一點與新竹漁港的相對位置



圖七、港池地形外貌 X、Y 座標存檔模式



圖八、Tecplot 操作步驟



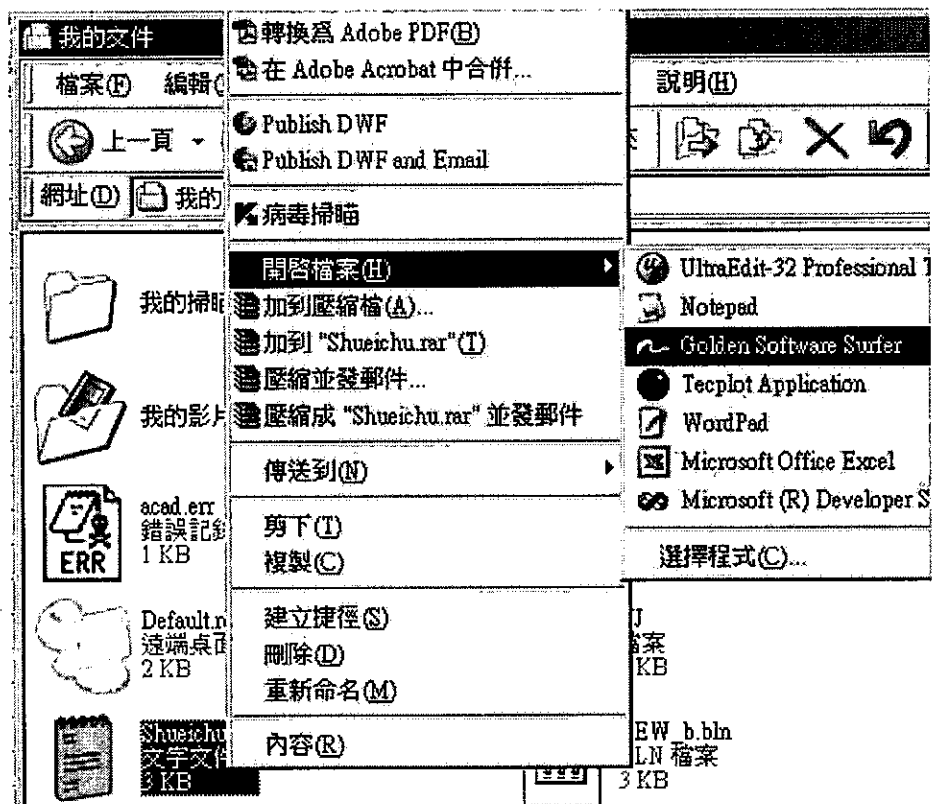
圖九、新竹漁港地形鳥瞰圖

Sufer 部份：

Sufer 分成二部份說明：一、地形邊界檔；二、格網資料。

Sufer 之地形邊界檔部份：

產生邊界檔，地形必須為封閉區線。以圖九為例，很明顯這並非是一個封閉曲線。請您滑鼠移動到 Shueichu.txt 按右鍵，按右鍵後選取開啟檔案 (H)，再選取 Golden Software Sufer，如圖十所示。選取 Golden Software Sufer 會產生如圖十一所示。




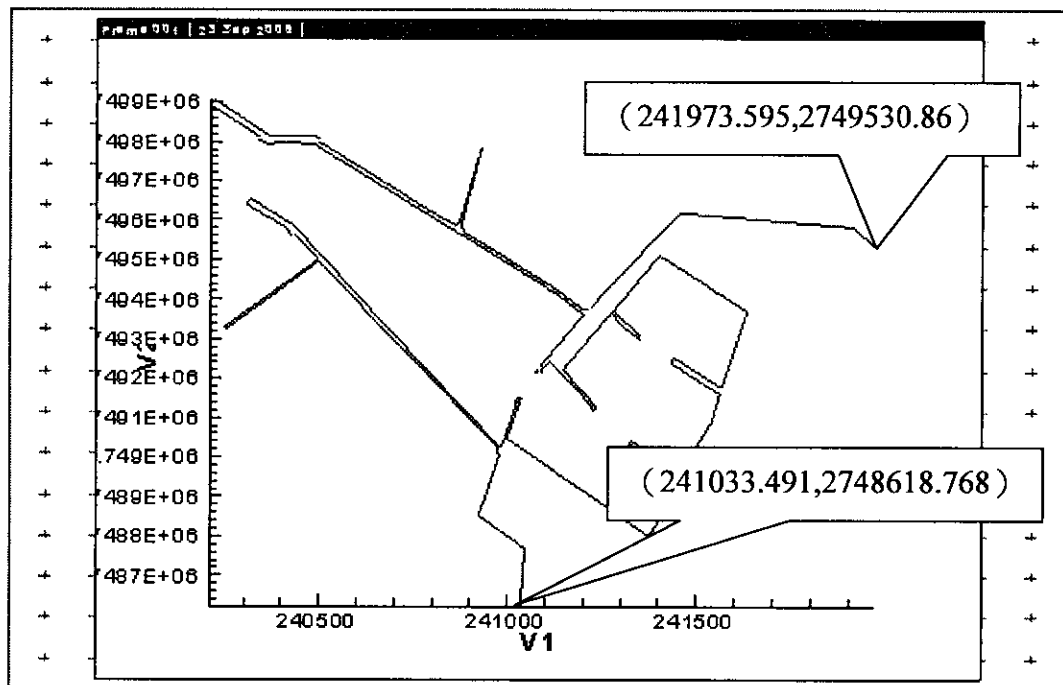
圖十、Golden Software Sufer 操作步驟

	A	B	C
	241973.60	2749530.9	
1	241973.60	2749530.9	
2	241911.22	2749580.2	
3	241456.40	2749615.7	
4	241216.43	2749374.2	
5	241193.51	2749374.3	
6	241133.65	2749420.6	
7	240887.43	2749566.3	
8	240878.58	2749588.3	

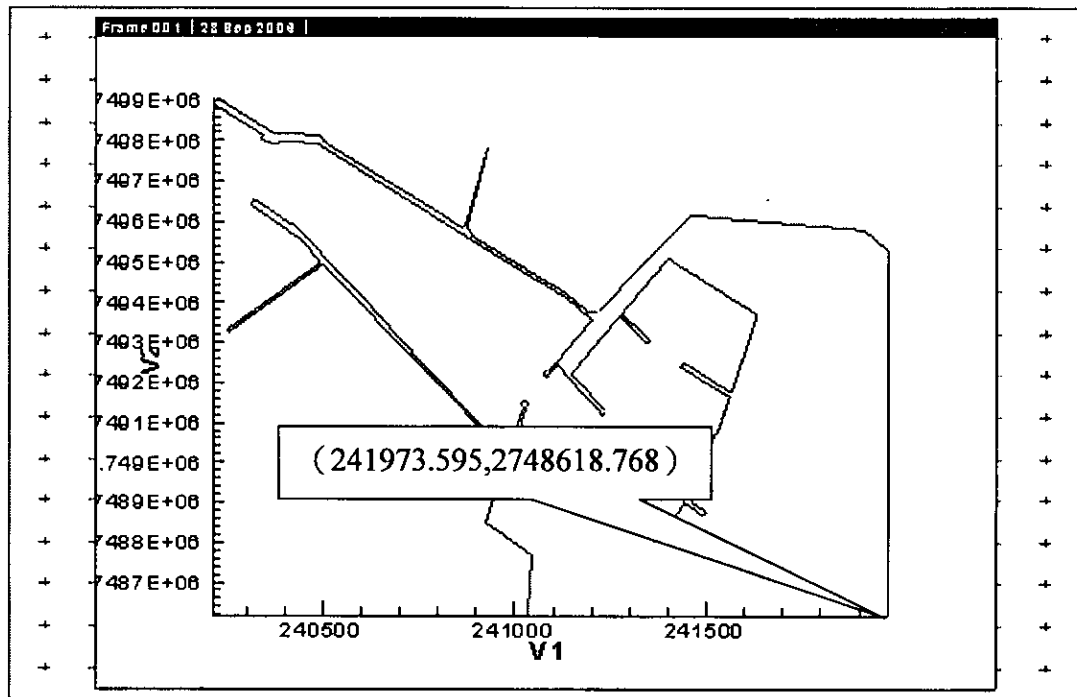
圖十一、新竹漁港地形 X、Y 座標排序

座標共有 96 個。96 個的檔案並非是封閉的，要讓座標變成封閉的。請先看圖十二，圖十二列出座標起點、迄點的座標。故設計一個點讓地形可以封閉，此點設計為 (241973.595, 2748618.768)，如圖十三所示。在圖十四為未封閉前的座標資料末端，在末端後再加上 2

筆資料，才可以變成封閉地形，如圖十五所示。圖十五的 97 行為設計點位；圖十五的 98 行為起始點位。如此一來，地形座標資料有 98 個。在 **1** 按右鍵，會彈出圖十六的選單，選擇 Insert... 後，會多出一行空白列，如圖十七所示，接續圖十八的動作。圖十八第一欄鍵入 98 是因為共有 98 筆資料；第二欄鍵入 1。接下來在工具列中  按左鍵，選取 [Save As...] 會出現如圖十九所示，將檔案存成 Shueichu.blm 檔。



圖十二、新竹漁港座標起、迄點座標



圖十三、設計點位

93	240923.34	2748850.1
94	241046.49	2748766.7
95	241046.05	2748756.7
96	241033.49	2748618.8
97		
98		
99		
100		

圖十四、座標資料末端(原始)

93	240923.34	2748850.1
94	241046.49	2748766.7
95	241046.05	2748756.7
96	241033.49	2748618.8
97	241973.98	2748618.1
98	241973.60	2749530.9
99		

圖十五、座標資料末端(修改過)

	A	B
1	241973.60	2749530.9
2	Cut	580.2
3	Copy	615.7
4	Paste	374.2
5	Insert...	374.3
6	Delete...	420.6
7	Clear	566.3
8	Format Cells...	588.3
9		781.4
10	240927.50	2749782.8

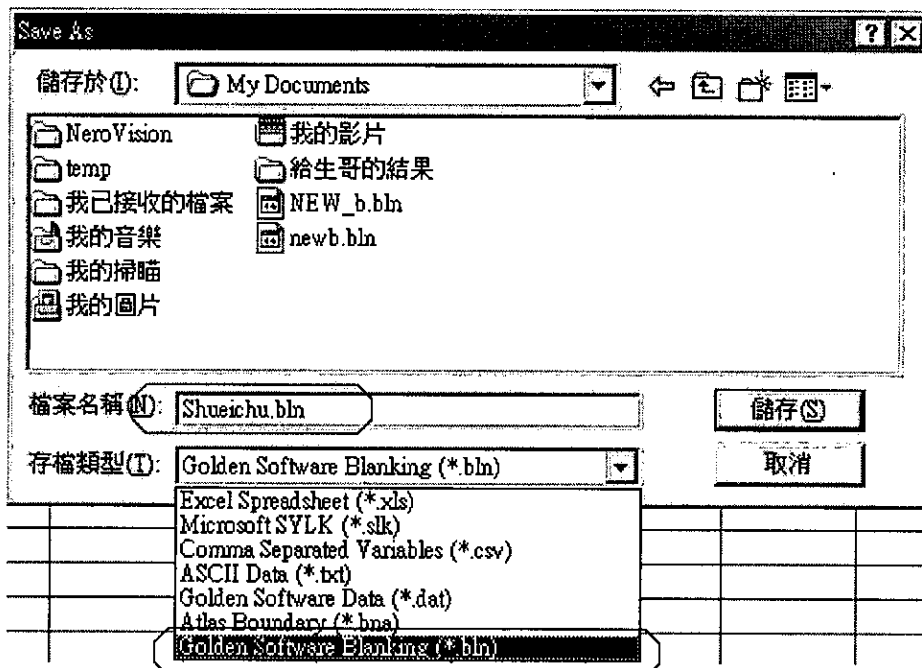
圖十六、插內新行列選單

1		
2	241973.60	2749530.9
3	241911.22	2749580.2
4	241456.40	2749615.7
5	241216.43	2749374.2

圖十七、插入新的一列

1	98	1
2	241973.60	2749530.9
3	241911.22	2749580.2
4	241456.40	2749615.7
5	241216.43	2749374.2

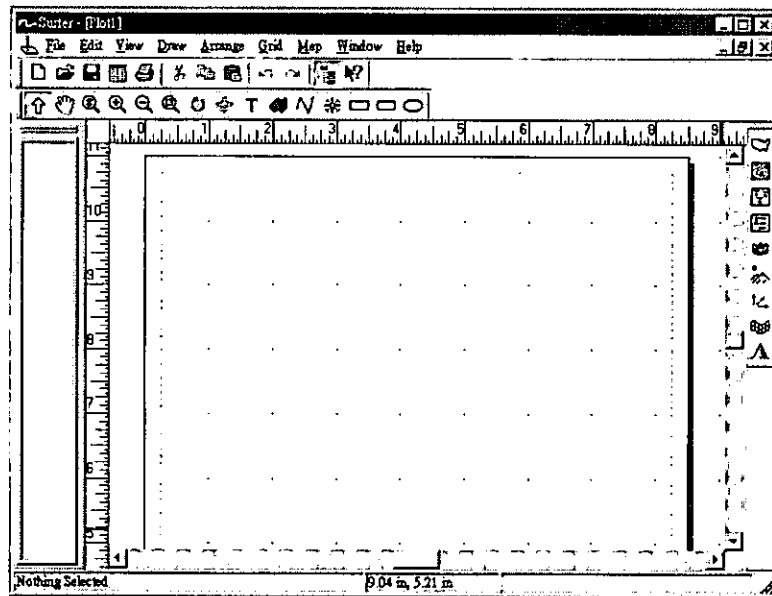
圖十八、修改圖十七的資料



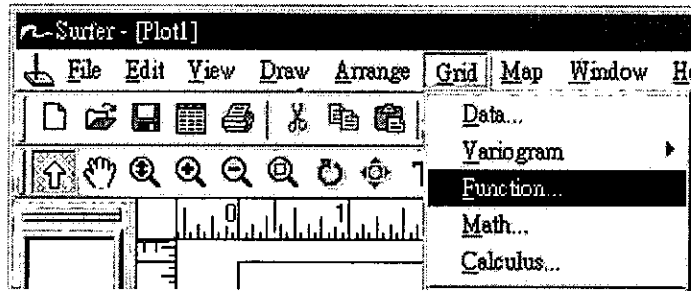
圖十九、存檔形式選單

Sufer 之格網資料部份：

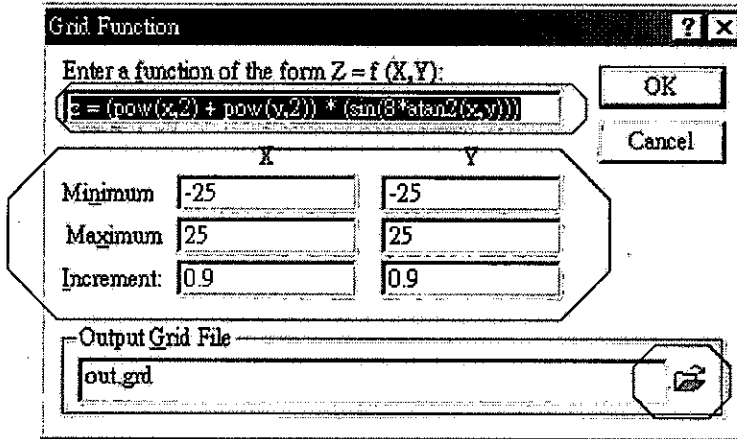
開啟 Sufer，Sufer 的操作介面如圖二十所示。點選工具列中的 [Grid] => [Function...]，如圖二十一所示，產生圖二十二的選項。將圖二十二的 $z = (\text{pow}(x, 2) + \text{pow}(y, 2)) * (\sin(8 * \text{atan2}(x, y)))$ 改成 $z = 5.5$ ，為何改成 5.5？是因為新竹漁港水深 -5.5 公尺，在 POM 的程式設定中，水深向下為正，向上為負。接續，要幫地形資料設定格網邊界，如圖二十三所示。圖二十三中的 N、M 點必須包含所有地形資料，在多出一些些距離，目的只是為了包住港池內所有水體。故將 N 點設定為 (240093.595, 2750038.768)；M 點設定為 (241693.595, 2748738.768)。並將圖二十二改成圖二十四的形式。



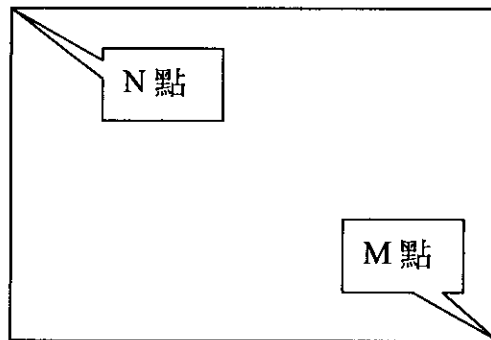
圖二十、Sufer 操作介面



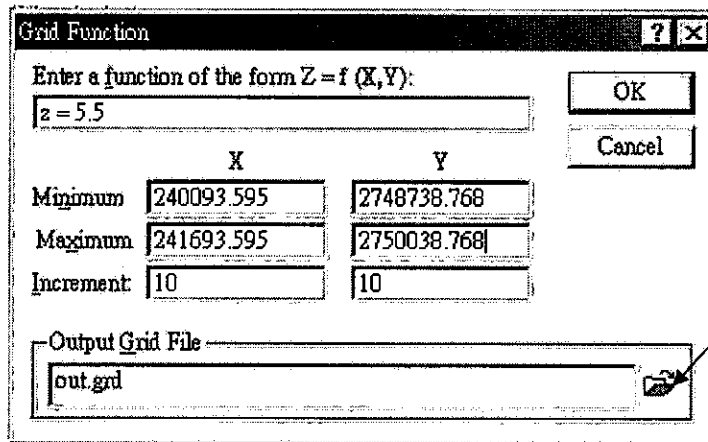
圖二十一、選取 Function 的步驟



圖二十二、Grid Function 的選項



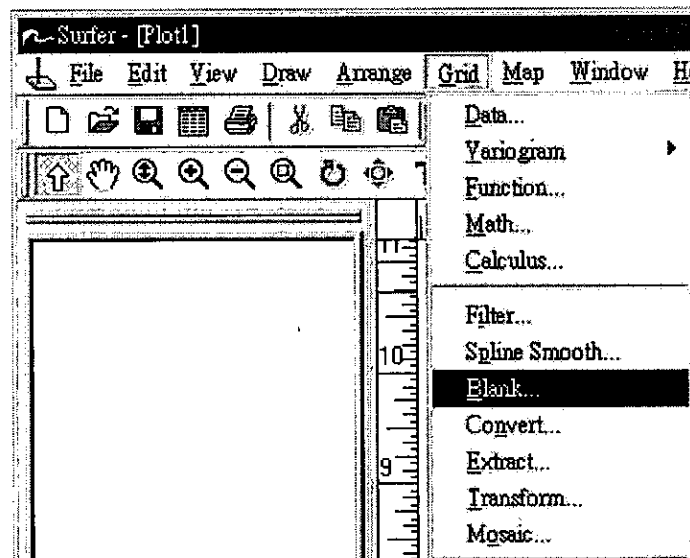
圖二十三、新竹漁港網格地形資料邊界設定



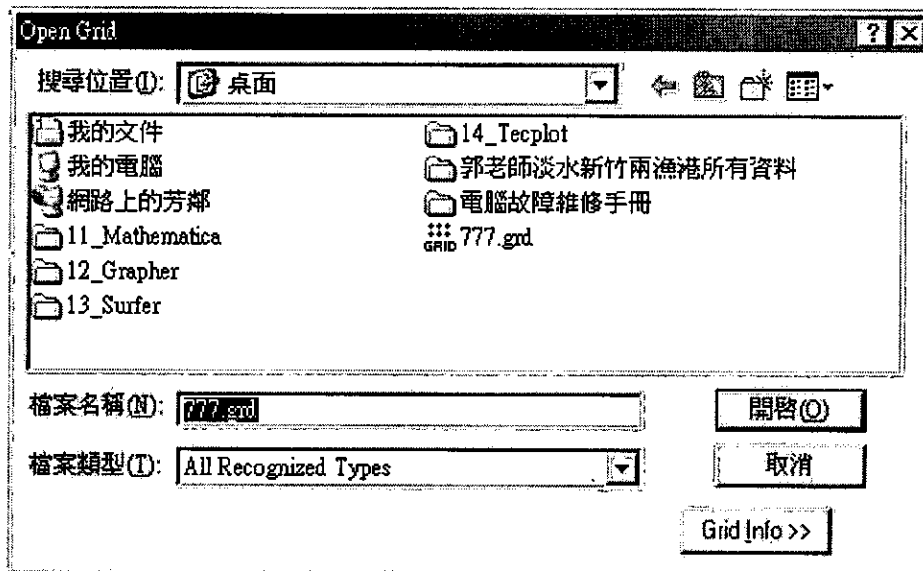
圖二十四、新竹漁港網格地形資料邊界設定

圖二十四的 Increment 為格網大小，在這假設為 10 公尺為單位。

在圖二十四的黑色箭頭所指之處，可以更改您所需要存檔的名稱與路徑，在此不多做敘述，便可以產生一個副檔名為 .grd 的檔案，在新竹漁港範例中，假定為 777.grd，在按下 OK 即可產生一個 777.grd 的檔案。接下回到 Sufer 操作介面點選工具列中的 [Grid]=> [Blank...]，如圖二十五所示。點選 [Blank...] 後，產生圖二十六所示。點選剛剛所存的檔案 777.grd 點選 [開啟(O)] 後，產生如圖二十七所示。找到剛剛所產生的邊界檔 Shueichu.blm 後，點選 [開啟(O)] 得到圖二十九。圖二十九中請輸入您所有存檔的名稱，在此存檔成 out888.grd。打開 out888.grd 得圖三十所示。



圖二十五

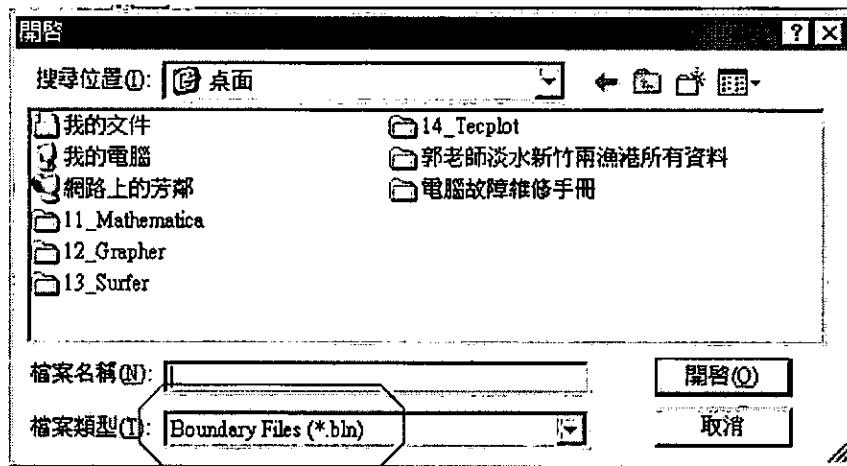


圖二十六

在圖三十的工具列中依照圖三十一所示步驟操作，產生圖三十二。將檔案存成 ASCIIXYZ(*.dat) 的形式，將檔名存成 999.dat。999.dat 檔案中，第一行是 X 座標；第二行是 Y 座標；第三行是水深，水深以數字表示。找到 999.dat 的檔案用 Sufer 開啟如圖三十三所示。將圖三十三中的

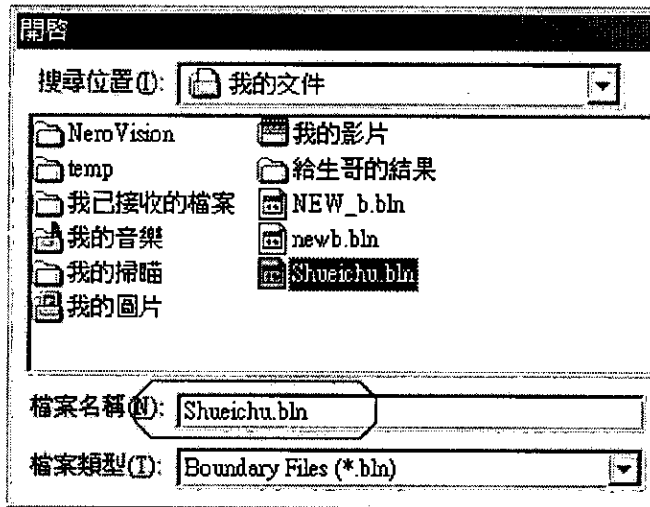
A	B	C
---	---	---

 全選，如圖三十四所示。如何全選 ABC？游標(指滑鼠的箭頭)在 A 上按住左鍵拉到 C 即可。全選 ABC 之後如圖三十五的步驟操作，得到如圖三十六。請選擇 Column C 在選擇 OK。會產生圖三十七的結果。使用 Sort 這個選項是將某一行數值排序，選 Ascending 為將數值由小到大排序；選 Descending 為將數值由大到小排序。

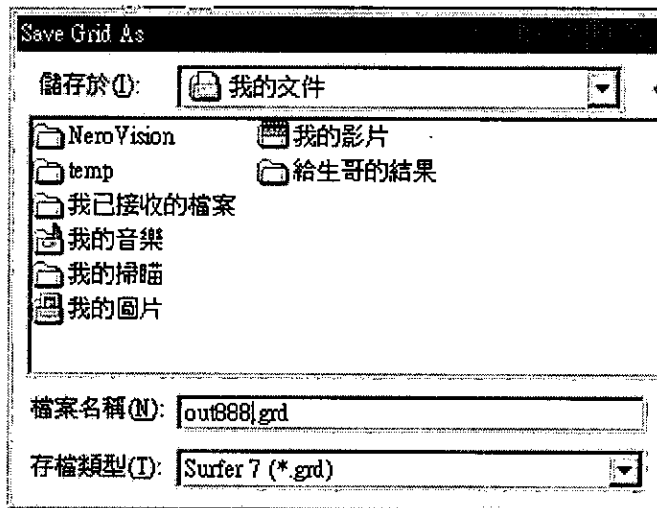


圖二十七

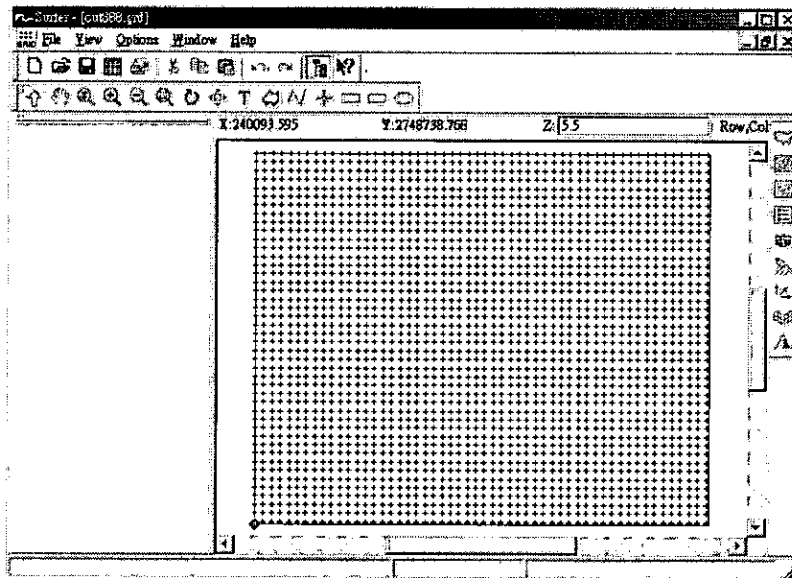
此時的您，一定有發現 $1.70141E+38$ 這個數字。這個數字的產生，是因為格網檔與邊界檔有重複的位置，表示該座標的位置是陸地，故所有位置是陸地的座標都由 Sufer 直接產生 $1.70141E+38$ 這個數字。則需將 $1.70141E+38$ 改成 -10 ，因為 POM 設定中，水深向下為正，向上為負，因而我們將陸地部份水深數值設定為 -10 公尺。接下來的步驟將說明，如何將 $1.70141E+38$ 改成 -10 。點選圖三十八中的紅色框框，在到工具列中選 [Data] => [Transform...]，會產生圖三十九的選項。將圖三十八改成圖三十九，其中 First row 為修改資料的起始點；Last row 為修改資料的終點，為何 Last row: 21091? X 軸有 131 個，Y 軸有 161 個，共有 21091 個。在按下圖三十九的 OK，在儲存您所修改過的資料。



圖二十八



圖二十九

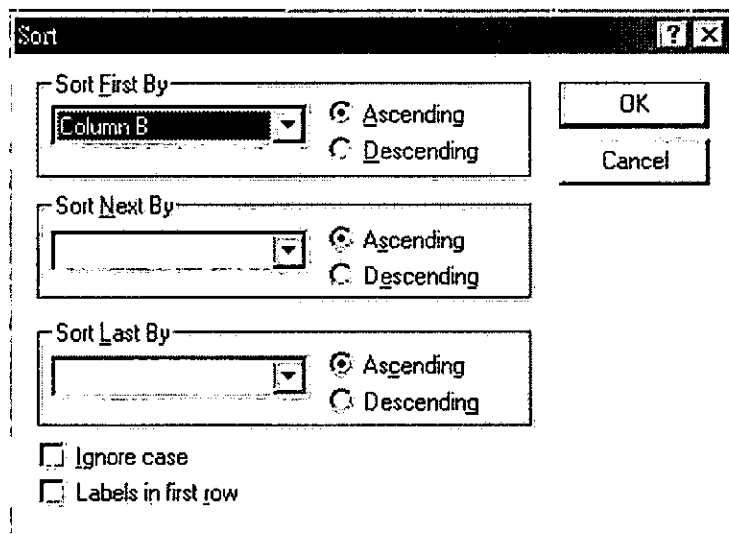


圖三十

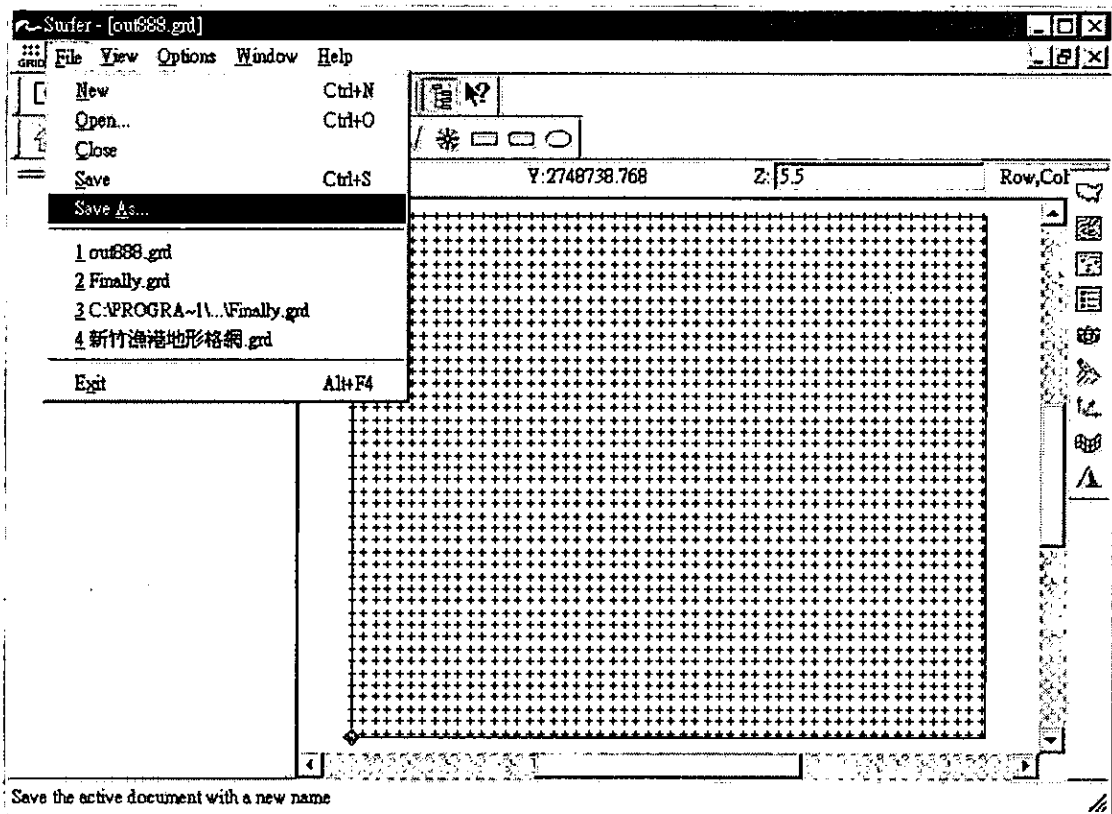
完成上述步驟後，要記得儲存。存檔，在全選 ABC 後，操作步驟

如圖三十六之一，按下[OK]，要記得儲存。這個步驟是讓資料回復最原始的排序，但是已經修改過所有的水深資料。

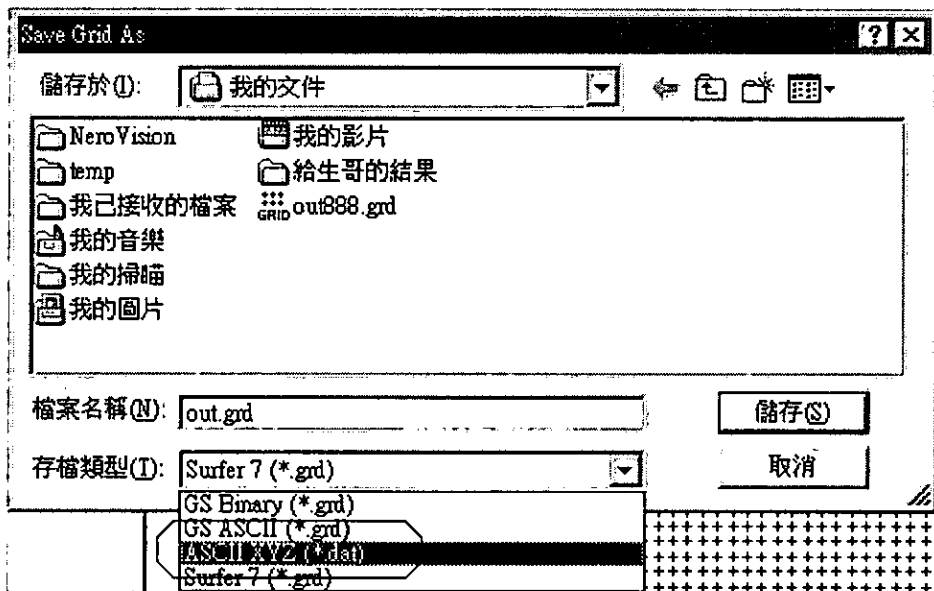
到 Sufer 介面工具列中[Grid]=>[Data]後開啟 999.dat，如圖四十一所示，案[開啟]後，產生圖四十二所示。將圖四十二改成圖四十三。在此說明一下圖四十二的選單：[Gridding Method]是選擇內插的方法；[Grid Line Geometry]=>[Spacing] 是選擇單位格網的大小。再次確認您所需要存檔的檔名與路徑，而後按下[OK]，即可得到內插後的水深資料檔。這個水深資料檔是.grd 檔，需再將此資料存檔存成 ASCII XYZ(*.dat)的形式，將檔名存成 9527.dat (您可以自訂檔名)。若是您需要詳盡的水深資料，可以在此處修改.grd 檔下修改，在存檔成.dat 檔。圖四十四為已經詳細修改地形資料的 3D 地形圖。



圖三十六之一



圖三十一



圖三十二

Surfer - [999.dat]

File Edit Format Data Window Help

	A	B	C
1	240093.60	2748738.8	5.5
2	240103.60	2748738.8	5.5
3	240113.60	2748738.8	5.5
4	240123.60	2748738.8	5.5
5	240133.60	2748738.8	5.5
6	240143.60	2748738.8	5.5
7	240153.60	2748738.8	5.5
8	240163.60	2748738.8	5.5
9	240173.60	2748738.8	5.5

圖三十三

Surfer - [999.dat]

File Edit Format Data Window Help

	A	B	C
1	240093.60	2748738.8	5.5
2	240103.60	2748738.8	5.5
3	240113.60	2748738.8	5.5
4	240123.60	2748738.8	5.5
5	240133.60	2748738.8	5.5
6	240143.60	2748738.8	5.5
7	240153.60	2748738.8	5.5
8	240163.60	2748738.8	5.5
9	240173.60	2748738.8	5.5

圖三十四

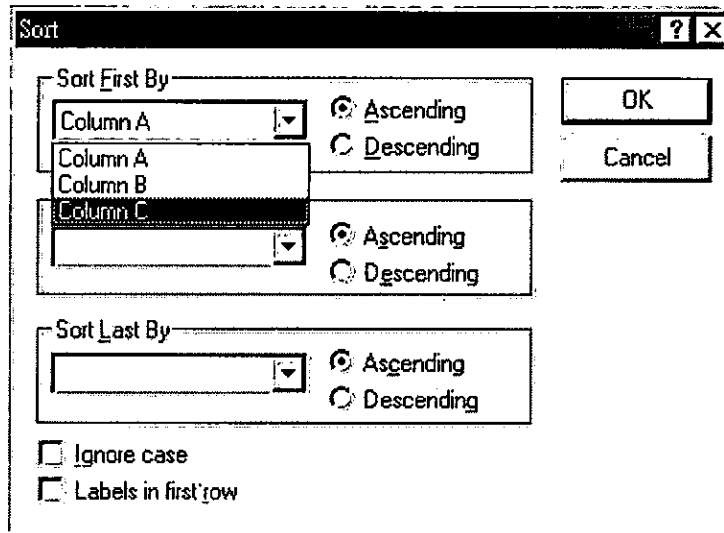
Surfer - [999.dat]

File Edit Format Data Window Help

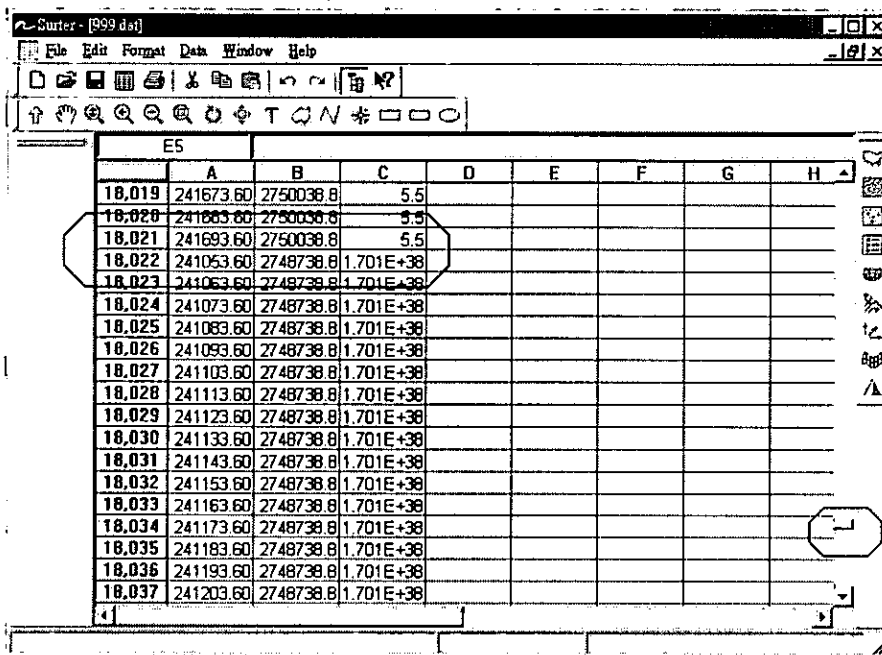
Sort...
Transform...
Statistics...

	A	B	C
1	240093.60	2748738.8	5.5
2	240103.60	2748738.8	5.5
3	240113.60	2748738.8	5.5
4	240123.60	2748738.8	5.5

圖三十五



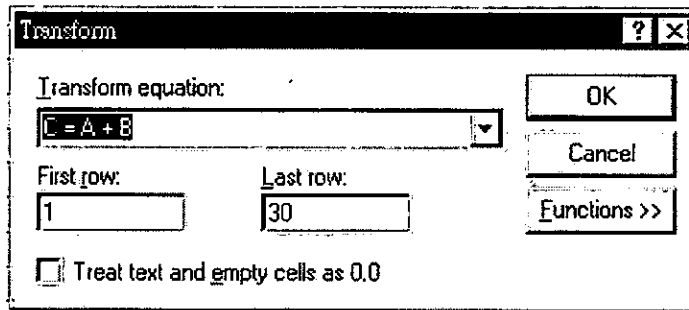
圖三十六



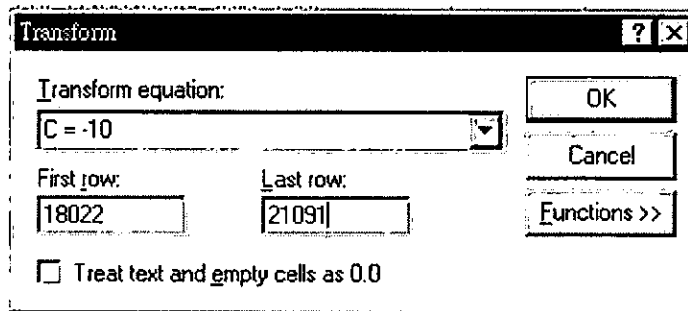
圖三十七

C18,022		1.70141E+38		
	A	B	C	D
18,019	241673.60	2750038.8	5.5	
18,020	241683.60	2750038.8	5.5	
18,021	241693.60	2750038.8	5.5	
18,022	241053.60	2748738.8	1.701E+38	
18,023	241063.60	2748738.8	1.701E+38	
18,024	241073.60	2748738.8	1.701E+38	
18,025	241083.60	2748738.8	1.701E+38	

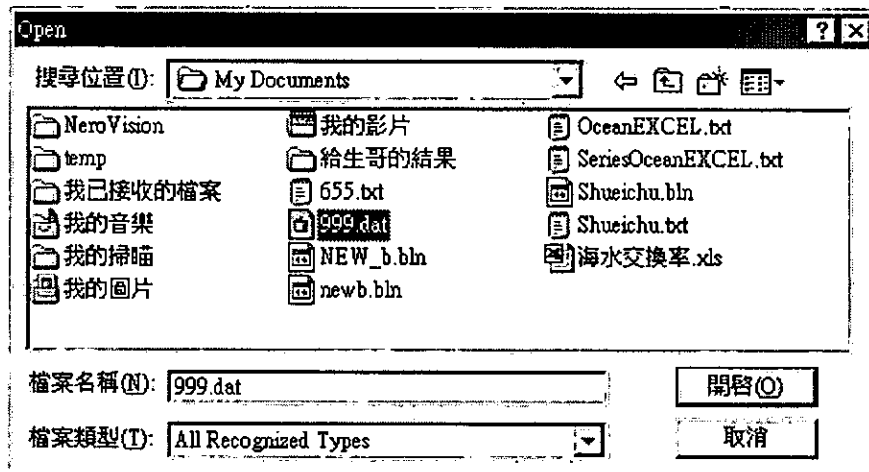
圖三十八



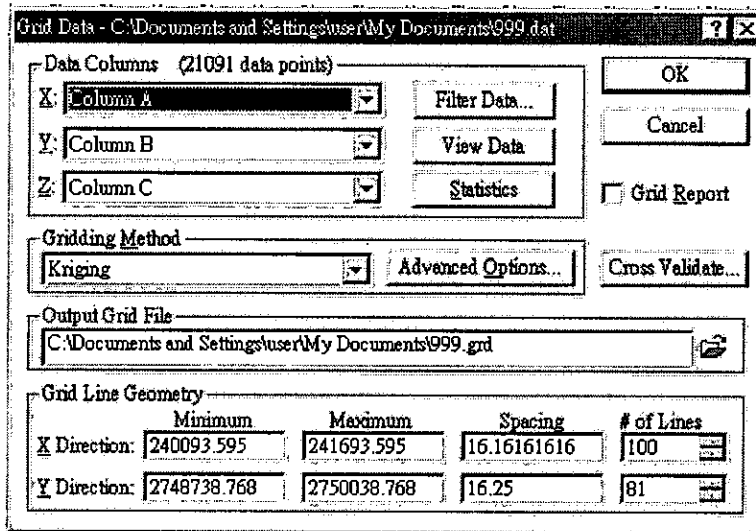
圖三十九



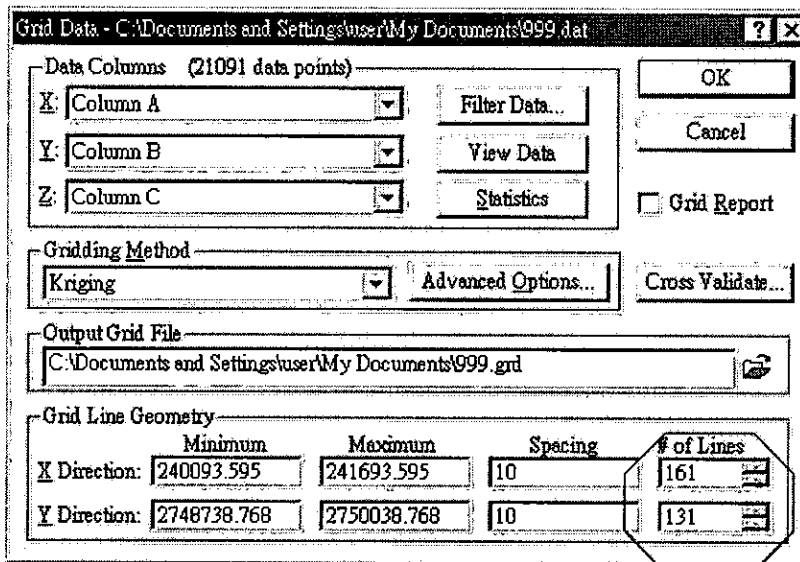
圖四十



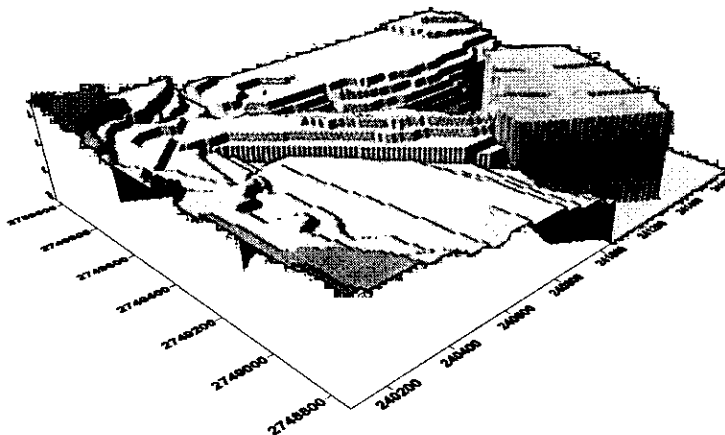
圖四十一



圖四十二



圖四十三



圖四十四

Fortran 部份：

Fortran 分成二部份說明：一、邊界水位資料檔；二、POM。

Fortran 之邊界水位資料檔部份：

請將 OUTWATERLEVEL 資料夾放入 C:\Program Files\Microsoft Visual Studio\MyProjects 路徑下。在該資料夾下連點

MYoutwaterlevel.dsw 產生如圖四十五所示。圖四十五當中說明如下：

```
parameter im=161, jm=131
```

與圖四十三紅色需一致。im 代表 X 軸格網數目；jm 代表 Y 軸格網數目。

```
peris=12
```

潮汐之週期約 12.5 小時各假設為 12 小時。

```
fre=2. d0*pi/peris
```

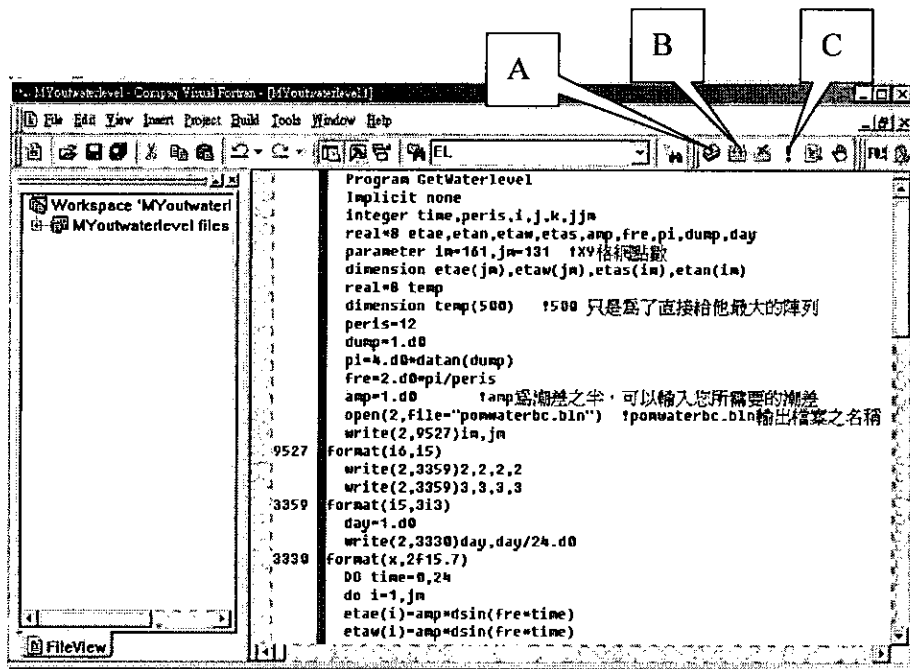
```
amp=1. d0      !amp 為潮差之半，可以輸入您所需要的潮差
```

潮汐振幅大小，也是潮差之半。

```
open(2, file="pomwaterbc. bln") !pomwaterbc. bln 輸出檔
```

案之名稱您可以選擇你所需要的檔名，但是副檔名必須為. bln。

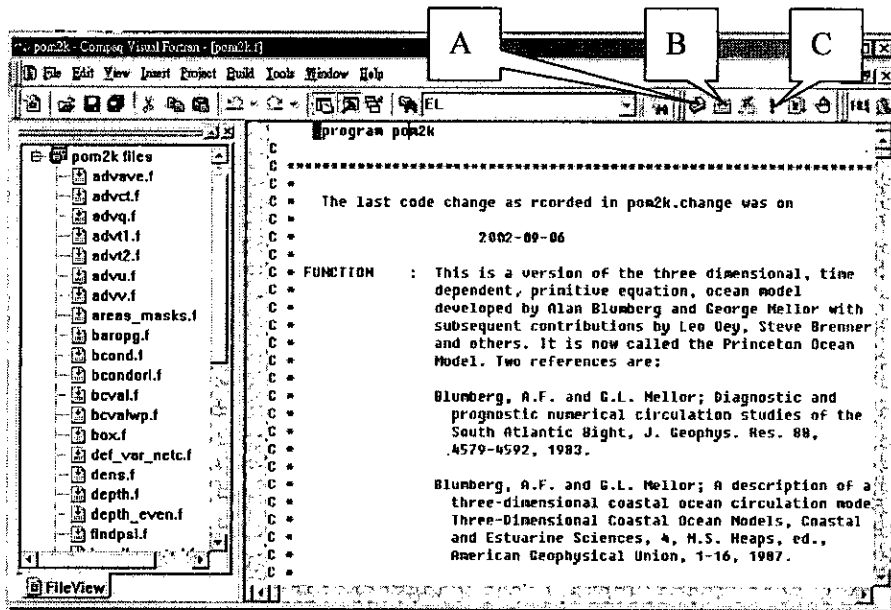
當您修改成您所需要的檔案時，請在圖四十五依序 A→B→C 點選，其中 C 為程式執行的按鍵。最後程式會輸出一個水位邊界檔：
pomwaterbc. bln。



圖四十五

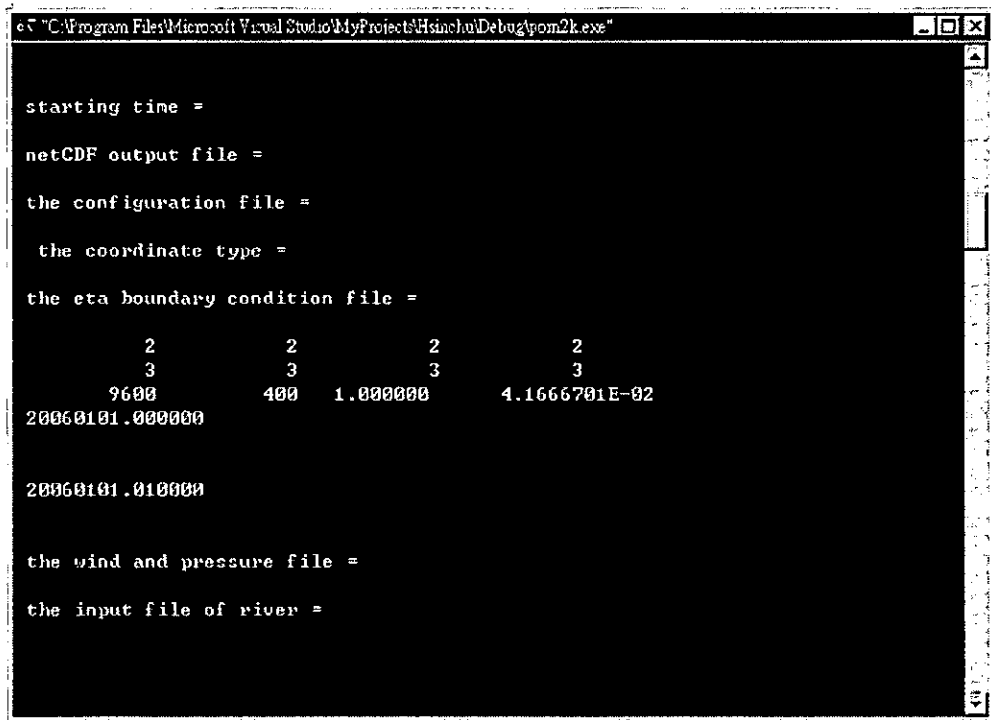
Fortran 之 POM 部份：

請將 Hsinchu 資料夾放入 C:\Program Files\Microsoft Visual Studio\MyProjects 路徑下。在該資料夾下連點 pom2k.dsw 產生如圖四十六所示。



圖四十六

在圖四十六中，請在圖四十六依序 A→B→C 點選，其中 C 為程式執行的按鍵。之後，會出現一個對話方塊如圖四十七，詳細介紹每個輸入的問題：



```
e:\Program Files\Microsoft Visual Studio\MyProjects\Hsinchu\Debug\pom2k.exe

starting time =
netCDF output file =
the configuration file =
the coordinate type =
the eta boundary condition file =
      2      2      2      2
      3      3      3      3
      9600      400      1.000000      4.1666701E-02
20060101.000000
20060101.010000
the wind and pressure file =
the input file of river =
```

圖四十七

starting time =

請鍵入程式計算起始時間。需要與 POM 程式設定一致才

行。輸入格式為西元月份日期.時時分分秒秒，例如：

20060101.000000，請注意：小數點後一定要輸入 6 位數。

netCDF output file =

請鍵入輸出檔案的名稱。但是，請注意輸出檔名稱最後

要有.nc。例如：假設您要輸出的檔案名稱為 Hsinchu，

那您就要輸入 Hsinchu.nc。

the configuration file =

請鍵入地形邊界檔檔名。這個是要輸入您在之前所準備的一個檔案，一個末端需要有.dat 檔案，也就是在之前所準備的 9527.dat 這個檔案。

the coordinate type =

請鍵入 2，這是與地形邊界檔中的 X、Y 座標有關。因為座標系統有很多種，故需要讓程式辨識座標系統。鍵入 2 則您的座標系統 Y 軸必須指向正北方。若是要計算在台灣以內的區域，則座標系統不可能出現負值。

the eta boundary condition file =

水位邊界檔，就是之前 pomwaterbc.blm。

the wind and pressure file =

是否有風效應，請鍵入 NO 或是 no，請注意不可以鍵入 No 或是 n0。

the input file of river =

是否有河流效應，請鍵入 NO 或是 no，請注意不可以鍵入 No 或是 n0。

完整輸入模式如同圖四十八所示。

```

C:\Program Files\Microsoft Visual Studio\MyProjects\Hsinchu\Debug\pom2k.exe
starting time =
20060101.000000
netCDF output file =
Hsinchu.nc
the configuration file =
9527.dat
the coordinate type =
2
the eta boundary condition file =
ponwaterbc.blh
      2          2          2          2
      3          3          3          3
      9600      400    1.000000    4.1666701E-02
20060101.000000

20060101.010000

the wind and pressure file =
no
the input file of river =
no

```

圖四十八

假設您程式執行後有出現圖四十九的畫面，表示可能有檔案錯誤或是程式無法計算。若是只有出現『Press any key to continue』表示您程式已經執行完畢。該程式需耗相當多的時間，若是您要節省時間，則需要配備相當好的電腦。

```

C:\Program Files\Microsoft Visual Studio\MyProjects\Hsinchu\Debug\pom2k.exe

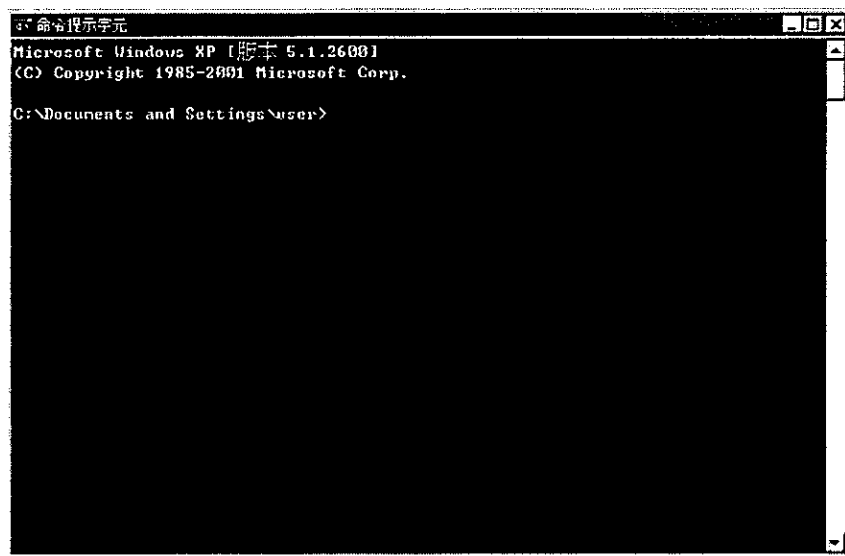
*****
***** abnormal job end *****
***** user terminated *****
*****
*****          inax, jmax =
Press any key to continue

```

圖四十九

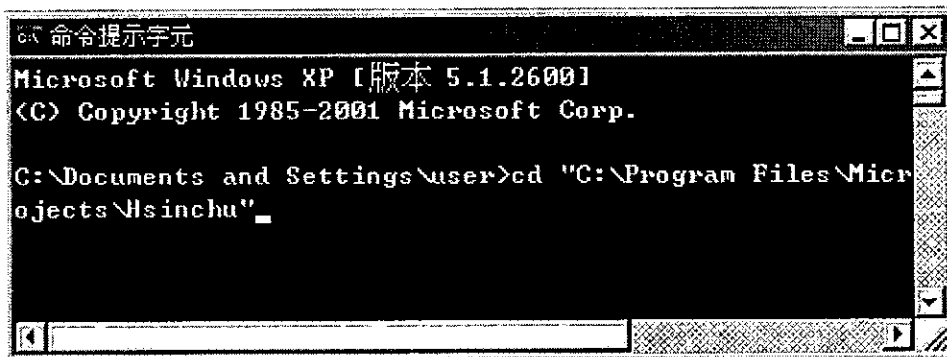
六、結果輸出轉換

當您得到程式執行完畢的結果後，得到一個.nc 檔，在新竹港這個範例就是 Hsinchu.nc 這個檔案。這個檔案可以透過 ncBrowse，進行結果分析，若是您有任何需要 ncBrowse，請至該網頁下載，在這介紹將結果透過轉讀的方式，將結果以最簡單的方式，一一呈現。首先，請到附錄的光碟片中，取得一個 inccdate.exe 的檔案。再來，請從您電腦中執行：[開始]=>[所有程式]=>[附屬應用程式]=>[命令提示字元]將它開啟，得到如圖五十之畫面。

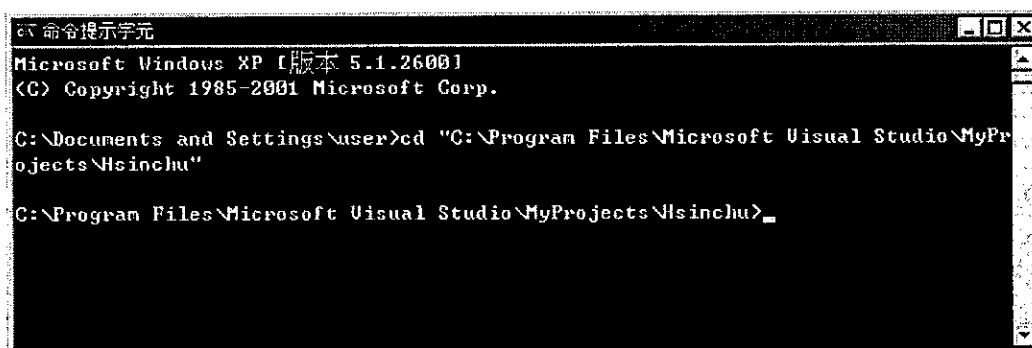


圖五十

請將路徑改成您放 inccdate.exe 的路徑。例如：inccdate.exe 在路徑下，則需鍵入 cd “C:\Program Files\Microsoft Visual Studio\MyProjects\Hsinchu” 如圖五十一所示，再按下 Enter，如圖五十二所示。

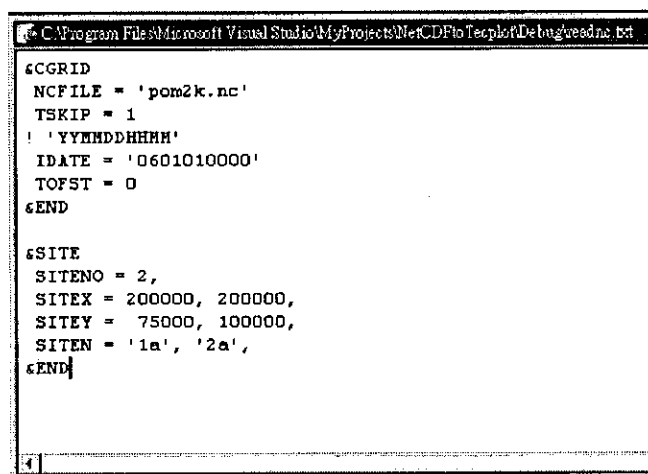


圖五十一



圖五十二

在圖五十二中輸入 `incdate.exe` Δ Δ 自取檔名.txt 即可 (註： Δ 代表空白鍵)，得到最後各個格網點上的流速。但是這個『自取檔名.txt』，是需要有相當的格式，以供程式讀取。格式如圖五十三，分別一一作說明：



圖五十三

&CGRID

△NCFILE△=△' pom2k. nc'

這行請鍵入您的輸出檔檔名。在這簡單

假設範例中 則是輸入 Hsinchu. nc，那

這行輸入檔就成為：

△NCFILE = ' Hsinchu. nc'。(註：△代表

空白鍵)

△TSKIP△=△1

! △' YYMMDDHHMM'

△IDATE△=△' 0601010000'

這行請鍵入您的程式計算起始時間。

△TOFST△=△0

&END

&SITE

△SITENO△=△2,

這行請鍵入您的所需要多少個座標的

流速。

△SITEX△= 200000, △200000,

這行是輸入您所要知道 X 座標

△SITEY△=△△75000, △100000,

這行是輸入您所要知道 Y 座標

△SITEN△=△' 1a', △' 2a',

這行是輸入輸出檔案的名稱。

&END

Δ SITEX Δ = 200000, Δ 200000,

Δ SITEY Δ = Δ 75000, Δ 100000,

Δ SITEN Δ = Δ ' 1a', Δ ' 2a',

如上範例：則代表需要知道(200000, 75000)的流速，輸出檔案為 1a，但是最後您會得到 1a.dat 這個檔案。1a.dat 需要用 Sufer 開啟。透過 Sufer，您可以清楚看到該座標每個小時的流速。

假設您已經結束所有步驟，得到流速後，如下圖五十四所示，圖五十四上面的欄位沒有標正確，正確應該如圖五十五

	A	B	C	D	E
1	TIME	EL	UA	VA	
2	101000000	0	0	0	0
3	101000100	0.04167	0.86833	0.0253540	0
4	101000200	0.08333	1.50948	0.0347554	0
5	101000300	0.125	1.74859	0.0558103	0
6	101000400	0.16667	1.51867	-0.0088297	0
7	101000500	0.20833	0.88159	0.0550149	0

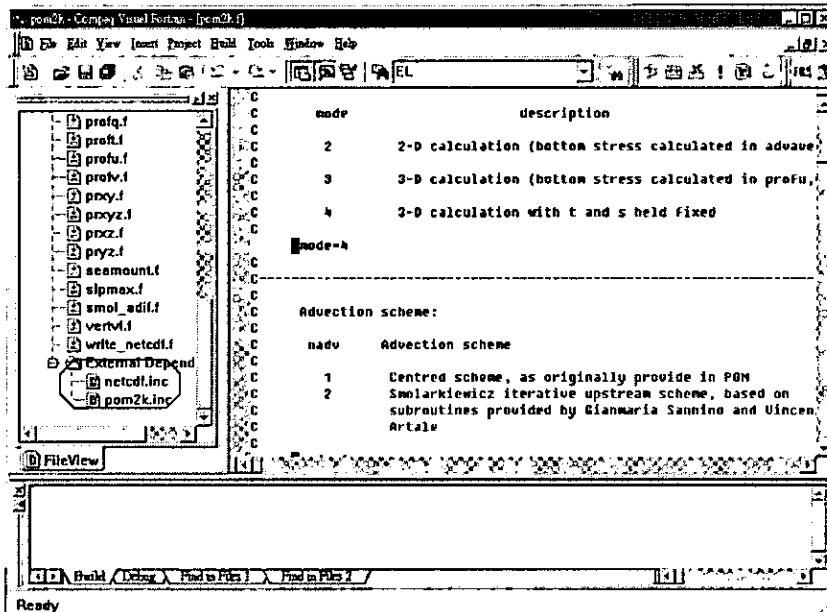
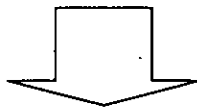
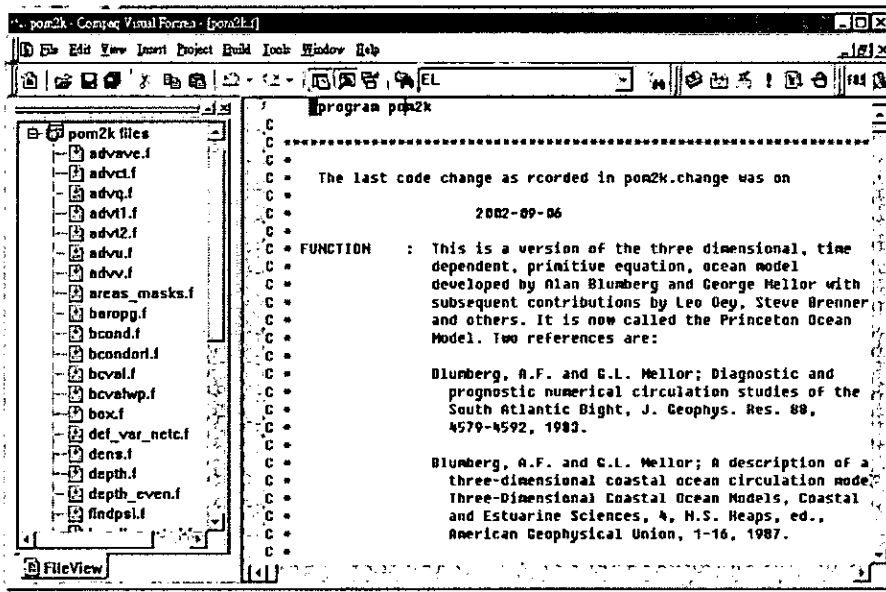
圖五十四

	A	B	C	D	E
1	TIME		EL	UA	VA
2	101000000	0	0	0	0
3	101000100	0.04167	0.86833	0.0253540	0
4	101000200	0.08333	1.50948	0.0347554	0
5	101000300	0.125	1.74859	0.0558103	0
6	101000400	0.16667	1.51867	-0.0088297	0
7	101000500	0.20833	0.88159	0.0550149	0

圖五十五

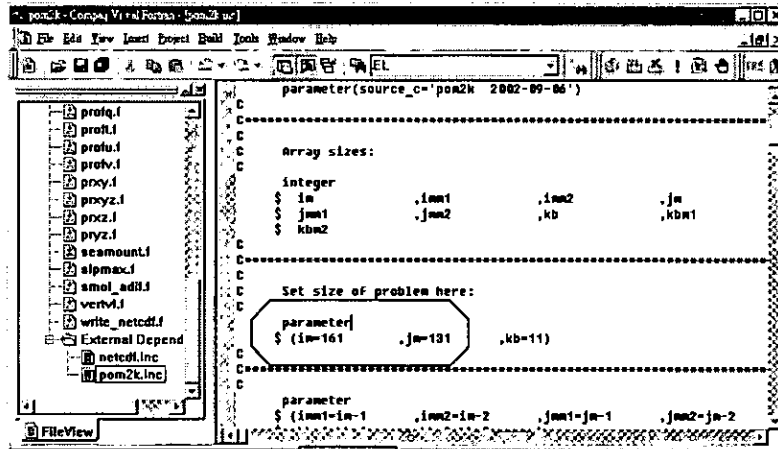
七、注意事項

以上，這些是新竹漁港的案例。日後您在使用時，您也許會用到不同地區做計算，這時候您需要注意到某些事情。例如：假設格網大小跟新竹漁港假設不一樣時，該如何做修改？請依序下列圖示作修改

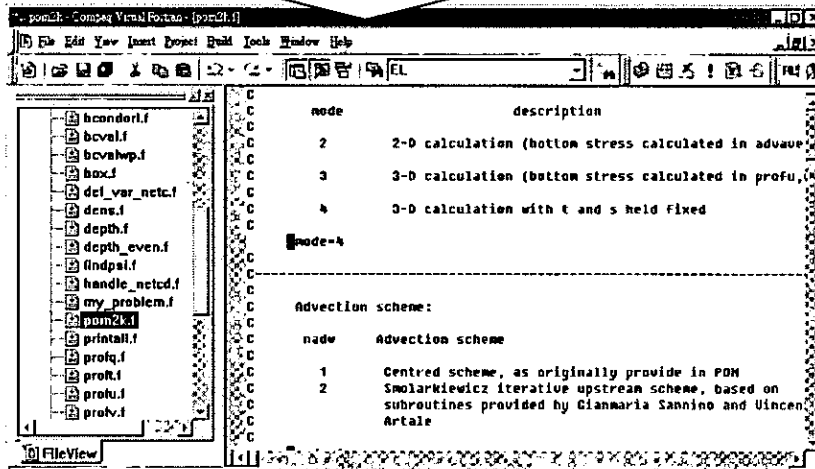


在 pom2k.inc 用滑鼠右鍵點擊 2 下





在標示處做修改



在 pom2k.f 用滑鼠右鍵點擊 2 下，即可回復 Fortran 的畫面。

上述很多東西都是關於 Fortran 的指令，若是您有很多想知道的地方，可以建議您參考 Fortran95 程式設計，彭國倫，碁峯出版社。

經濟部水利署第四河川局
「芳苑海岸潮間帶生態工程之研究(1/2)」
委託技術服務期初簡報及工作執行計畫書
期初審查意見回覆

一、日期：95年6月12日上午9時30分

二、地點：第四河川局會議室

三、審查意見回覆：

<p>楊委員明德</p> <ol style="list-style-type: none">1. 請收集彙整相關調查資料，以瞭解該區之歷史資料。2. 請於期中報告中附上各調查項目之調查方式。3. 專家評估模式是否包含建立 AHP 評估機制，居民訪談是否有問卷設計及執行計畫。	<p>意見回覆：</p> <ol style="list-style-type: none">1. 已彙整於期中報告 2.6 節。2. 遵照辦理，見期中報告 3.1、3.3.1、4.1、4.4 及 8.1 節。3. 回覆：應用層級分析法 (Analytical Hierarchy Process; AHP)，有助於瞭解各替代方案的優勢順位 (Priority)，然後找出適當的方案。不過多數專家對於芳苑海堤現況，並無具體的概念，無法利用回收問卷之方式進行評估；另外，邀請各領域之專家現地執行各評估準則之權重分析不易，非同時間進行評估會產生不同領域專家之間之爭議，缺乏溝通基礎。因此本計劃僅尋找生態、景觀領域之專家，對現地進行評估，藉由專家之間之討論，更易於找出適當之方案。居民訪談詳
--	--

<p>4. 請先評估所須模式中之輸入參數，是否在現地調查或已有之歷史資料中可獲得。</p> <p>5. 文中提及之文獻，請列表於後。</p>	<p>列於期中報告第九章。</p> <p>4. 目前國內有關潮間帶生態模式或參數幾乎從缺，本計畫擬建立生物整合性指標、棲地評估模式等，其中包含各種重要生物參數。</p> <p>5. 遵照辦理，見期中報告 2.6 節。</p>
<p>陳委員文正</p> <p>1. 本案預期能朝向多方面整合之研究性質，例如考量砂洲或瀉湖之防災及生態功能。</p> <p>2. 生態調查方面原則上是以少數幾個點進行調查，惟在布點時，應考量到整體性，及相互間的代表性。</p>	<p>意見回覆：</p> <p>1. 本計畫目標之達成在於工程、生態、景觀等不同學域的整合，本計劃採用系統整合的作法（見期中報告 P1-11）</p> <p>2. 遵照辦理，為求整體性已大量增加調查點，見期中報告 3.1 節。</p>
<p>王副工程司國宗</p> <p>1. 紅樹林雖可攔阻河川流下之泥沙和海岸漂沙、風吹沙，促使泥沙淤積，加速與擴大潮間帶灘地形成等功能，然相對的陸化效應破壞生物棲息地，為被垢病主因，希本計畫對於紅樹林之適宜性及原因加以加強採對。</p> <p>2. 本計畫主題既為生態工程之研究，應以就地取材為原則，進而維持物種的</p>	<p>意見回覆：</p> <p>1. 誠如所言，遵照辦理。</p> <p>2. 誠如所言，遵照辦理。</p>

<p>覓食與繁殖條件，惟仍需以防災安全為優先。</p> <p>3. 現有芳苑及新街海堤之海岸環境，應思考如何使趨於更自然。</p> <p>4. 魚類可能是吸引人們前往親水的一大誘因，本計畫生物調查中是否有魚類之調查？</p> <p>5. P14 相關資料收集及分析建議增加參考四河局現行委辦中「彰化王功段地形監測研究計畫」，因涉及外海沙州之維持課題。</p> <p>6. 植生物種之採用，宜整合專家意見集思廣義，注意避免採用外來侵入物種，造成物種單一化問題。</p>	<p>3. 誠如所言，遵照辦理。</p> <p>4. 潮間帶魚類調查不易，棲地營造應以下位生物為主，本計畫範圍並無將魚類之調查納入。</p> <p>5. 遵照辦理，見期中報告 2.6 節。</p> <p>6. 遵照辦理。</p>
<p>張正工程司思源</p> <p>1. 各次現勘及訪查工作進行時需照相，建議至少 10 張以上，並附在演算光碟中。</p> <p>2. p33 有關舉辦二次以上座談會部份，請先告知本局，並將公文副知本局，才得以進行。</p> <p>3. p34 請將預定進度表中各累計值之數字部份標註上。</p>	<p>意見回覆：</p> <p>1. 遵照辦理，見期中報告附錄九。</p> <p>2. 為提升效率應用訪談等方式與居民進行溝通。</p> <p>3. 遵照辦理，已標註於每月進度表中。</p>

<p>4. p20 之表 3.1 與該頁上半頁所述六項，數目不相符。</p> <p>5. 各公式的標註請正確標明，如 p19 有關 Shannon 種歧異度指數之上下標請正確標示。</p> <p>6. p14 中有關調查資料收集與分析部份，不應僅針對水利署的資料進行蒐集。</p> <p>7. 編碼方式請依公務習慣，採「一、(一)，1、(1)…」等方式編排。</p> <p>8. p27 表 3.4 之章節標示與內容不符。</p> <p>9. 有關工作項目「與當地居民溝通協調」之備註內容「含補充測量與觀測」工作，請實施前與本局協調。</p> <p>10. 請依規約書內容之「工作注意事項」繳交各次簡報電子檔。</p>	<p>4. 已修正於期中報告 P98 多鹽性沙質底棲環境之探討項目。</p> <p>5. 已修正，見期中報告 5.2 節。</p> <p>6. 遵照辦理，見期中報告 2.6 節。</p> <p>7. 遵照辦理。</p> <p>8. 已修正，見期中報告 P1-11。</p> <p>9. 遵照辦理，已於八月十九日進行第一次測量。</p> <p>10. 遵照辦理。</p>
---	--

經濟部水利署第四河川局
「芳苑海岸潮間帶生態工程之研究(1/2)」
委託技術服務期中簡報及期中報告書
期中審查意見回覆

四、日期：95年9月11日上午9時30分

五、地點：本局會議室

六、審查意見：

<p>王委員慶豐：</p> <ol style="list-style-type: none">1. 水質與底質淨化技術及策略研究，有潮溝設計、污水排水之設計及溼地淨化等方法，希望能提供較明確具體之設計平面圖？2. 有關生態景觀工法之分析與規劃，擬移除消波塊及改變現有海堤之結構，生態工程之設計，如親水海堤之設計方法斷面如何設計，希望能提供較具體之圖面。3. 此區域也受地層下陷之影響，又根據海岸地形監測之報告，潮間帶外圍有漸漸侵蝕之傾向，地方也經常陳情要設置抽水站，來排除內水，這次潮間帶生態工程之研究，建議對於地層下陷之影響併入考量。	<p>意見回覆：</p> <ol style="list-style-type: none">1. 第一年度為水理數值模擬的建立，依此第二年度才能提出具體的設計平面圖。2. 見期末報告第九章。3. 潮間帶生態工程與地層下陷無因果關係，本計劃範圍未列入堤內陸地的生態工程，希望能另案處理。
<p>謝總幹事孟霖：</p> <p>地層下陷對當地造成很大影響，若採用生態工程是否亦會因地層下陷造成工法之失敗而受到影響，並且目前所抽取地下水量，是否能藉由生態工程加以補助。</p>	<p>意見回覆：</p> <p>如上第三題。</p>

<p>陳委員文正：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. P19，由於芳苑、王功潮位站之位置關係，並無低潮位之觀測，文中之潮位數值如何得到，建議補述。 2. P35，計畫研究範圍之海岸生態復育目標中，第三項僅敘述「牡蠣養殖」，建議可以就產業大方向作探討。 3. 水質與底質調查結果之說明(圖與文)建議分列。 4. 生態景觀工法之分析方法採專案評估方法，於各專家之領域建請增加環境、生態與水利、海岸等領域之專家，另評分準則與給分中，列入“負”數，是否適當？建清再酌。 	<p>意見回覆：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 參考「生態工程應用於潮間帶經營之研究(以彰化芳苑海岸為例)」，經濟部水利署，2005。 2. 詳見期末報告 3.4 節。 3. 水質調查結果圖放於文後，底質調查結果圖放於附錄五。 4. 已增加環境、生態、水利、海岸與景觀等專家參予討論評估，環境專家為中華大學陳有祺教授；生態專家為中華大學朱達仁教授；水利、海岸專家為交通大學郭一羽教授；景觀專家為中華大學李麗雪教授；研究助理是台灣大學施君翰博士生。 列入“負”數，原希望強調對於景觀產生相當負面的影響。不過由於其爭議性大，因此本計劃以修改評分準則，謝謝委員指教。
<p>王副工程司國宗</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 圖片太黑，另應有預定工作計畫進度表。 2. p4 調查地點之敘述，應還包括王功海堤、高美濕地一、二號海堤，另該頁下敘述水質檢驗儀器與圖 1.2 不符(p80 與圖 4.1 亦同)。 3. 雲林莞草引進本計畫區之可能性，建議儘量蒐集資料加以 	<p>意見回覆：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 圖片已修正，預定計畫進度表見期末報告 P. 1-14。 2. 高美濕地測點列於期末計畫 P. 1-13，王功海堤為本計畫增加測點，列於期末報告 P. 3-1。本計劃確實以此 YSI 儀器進行水質檢測。 3. 詳見期末報告第七章。

<p>評估，尤其在現行紅樹林栽種有反對情況下，引進他種水生植物有其必要性？如有必要，請加以建議(如後續是否需作環境因子調查)。</p> <p>4. 潮間帶生態調查似缺少了彈塗魚資料。</p> <p>5. 高美濕地並不在計畫範圍，但在生態調查及水質調查皆將其列入，請加以說明列入之理由。</p> <p>6. p92 圖 4.8 水質採樣的結果，於報告中相對於 p33 及附錄一先前記錄，本計畫區似有水質變壞情形，請說明可能原因(另附錄一之資料建議以時間先後加以排序，可大致了解水質變化趨勢)。</p> <p>7. 接續意見 3，雲林莞草除於景觀上形成“草海”漂亮景緻外，其存在可吸引無數水鳥前來覓食，而本計畫 p97 提到短期內可利用水鳥的有機物移除能力淨化水質，故本計畫第 2 年可否嘗試擇一適當地點加以試種，(請增加莞草草海照片)。</p> <p>8. p120 表 8.1、ST1、ST2 等前海堤名稱，p21 最下應無“C”。</p> <p>9. 生態工程之規劃設計及砂洲，人工潮溝及人工潟湖可行性研究，請於後續提出。</p>	<p>4. 詳見期末報告 3.3.3 節。</p> <p>5. 為了解計畫範圍引進雲林莞草之可行性，調查高美濕地之生態環境可與計畫區做比對與分析。</p> <p>6. 詳見期末報告 6.1 節。另附錄一已將時間排序。</p> <p>7. 將會列入第二年考量。 莞草草海照片見圖 7.3。</p> <p>8. 因測試項目過多，本計畫統一以英文代號表示各測點，已在表 8.1 加入各測點之海堤位置。</p> <p>9. 初步研究詳見期末報告第九章、第十章。具體成果擬第二年執行。</p>
--	---

<p>林副工程司宏仁：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 永興海堤係海埔地海堤其生態系統與芳苑海堤之海岸生態系統是否存有差異？當中可能含有海岸開發之影響之訊息存在。 2. 有關紅樹林之問題，目前常有生態學者撰文批評此區之紅樹林非原生係強行植生，致紅樹林過度繁殖，有濕地陸化之現象，針對於此是否能對紅樹林之梳伐或移除或保留等，以現有生態觀點作說明並具體建議後續處理方式。 3. 題目名稱為芳苑海岸潮間帶生態工程之研究，研究內容是否包含堤身之改善？另即是談工法，又以生態為手段，其中工法作為之目的為何？是否僅為經營潮間帶為目的，若僅如此是否會與其自然演變之生態系統有所衝突？另工法是否對禦潮防浪有正面意義，其相關性如何？若有正面意義時能否加以敘述。 	<p>意見回覆：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 根據本計畫調查，永興海堤較突出外海，生態水質均較好，見本計劃第四、五章。 2. 見期末報告第七章與第十二章之結論。 3. 生態工程之研究見期末報告第九章。
<p>張正工程司思源</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 本案之符號、單位及縮寫請以統一格式編寫。 2. 現場採樣地點（P42）請補座標資料，另建議各測點之代號不要重複，以增加易讀性。 3. 附錄五之曲線表標題與文內之測點代號應一致。 	<p>意見回覆：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 遵照辦理，謝謝指正。 2. 遵照辦理，見期末報告 P. 3-1。 3. 已修正，謝謝指正。

<p>4. 各表之表尾請加註資料來源，若有時間性，亦應加註資料時間。</p> <p>5. 圖 4.9 的實驗流程圖請註明與文章內容相對應部份，並簡要說明。</p> <p>6. 在 124 頁有提及已完成建立景觀評估模式，請於文內說明該模式的情況。</p> <p>7. 各問卷調查請附原問卷樣版，並將各問卷之原始紙張掃描後置於演算光碟內。</p> <p>8. 請描述問卷成果及受問者背景，並加以分析。</p> <p>9. 參考文獻的內容建議儘量加註該文獻可取得之地點為何，以方便讀者可進一步做文獻參考。</p> <p>10. 餘請參考標註於報告書內之修改建議。</p>	<p>4. 遵照辦理。</p> <p>5. 期中報告圖 4.9 於期末改為圖 4.11，見期末報告 P.4-19。</p> <p>6. 見期末報告第八章 P8-6。</p> <p>7. 遵照辦理。</p> <p>8. 遵照辦理，見期末報告第八章。</p> <p>9. 已有列入出版單位，可經由與各單位連絡取得資料。</p> <p>10. 遵照辦理。</p>
---	--

經濟部水利署第四河川局
「芳苑海岸潮間帶生態工程之研究(1/2)」
委託技術服務期末簡報及工作執行計畫書
期末審查意見回覆

七、日期：95年11月20日上午9時30分

八、地點：第四河川局會議室

九、審查意見回覆：

<p>謝總幹事孟霖：</p> <ol style="list-style-type: none">1. 短期調查時間有此成果，值得肯定。2. 建議調查時，除統計鳥類種類外，是否連數量都能粗估；因此一計畫長達兩年，日後亦可能延續，如能順帶了解數量變化，應會更有價值。	<p>意見回覆：</p> <ol style="list-style-type: none">1. 謝謝指教。2. 建議第二年度委託彰化鳥會做觀測。
<p>王副工程司國宗：</p> <ol style="list-style-type: none">1. 本計畫名稱為「潮間帶生態工程之研究」，今年為第一年計畫，相關調查、分析成果充實值得肯定，惟該成果第二年如何應用則更較值得期待(如生態景觀工法分析規劃、生態工程規劃設計，尤其潮間帶的堤身之如何銜接等)2. p2-15 海岸防護措施，海堤計長 83,789.5 公尺(包括海堤 71883.5 公尺，防潮堤 12606 公尺)不相符，請 check。3. p3-31 最後一段「足見生態豐富」，建議修改為「生物量豐	<p>意見回覆：</p> <ol style="list-style-type: none">1. 謝謝指教，期望第二年計畫利用 95、96 兩年之相關調查成果應用於潮間帶生態工程的設計。2. 已修正，謝謝指正。3. 已修改為生物量豐富，謝謝。

<p>富」，因該地方缺乏生物多樣性，不能稱為生態豐富。</p> <p>4. pl2-3 建議 3 有關本區之地形測量，四河局 94 年已做過部分納入另一計劃辦理，可參考，如有不足處建議後續辦理。</p> <p>5. 本計畫為兩年計畫，依規定今日(第一年期末)成果審查結果必須為“優良”時，原執行單位才有承攬第二年計畫之優先權，併此敘明。</p>	<p>4.根據 貴局提供之 94 年度地形測量資料，其範圍與數據不足以應用於 POM 數值模擬，故仍建議對於該區進行完整之地形測量。</p> <p>5.謝謝說明。</p>
<p>劉委員靜榆：</p> <p>1. 肯定調查團隊於今年研究成果</p> <p>2. 有關植物調查表格大多註記：本研究整理。請問本項調查是否為本年度的調查成果，若是的話可考慮註明調查時間，若不是的話，則請詳加註明資料來源。</p> <p>3. 第 7-15 頁中，提到「雲林莞草在鹽度介於 3-5%之間，這鹽度高於平均海水鹽度。但高美樣區中僅第五樣區的鹽度有達 2%，而芳苑紅樹林區的鹽度約 2%。鹽度似乎是雲林莞草可否復育成功的主要因素，宜再確認相關數據。</p> <p>4. 文中提到栽植甜根子草於海岸地區，甜根子草的生育地多</p>	<p>意見回覆：</p> <p>1. 謝謝指教。</p> <p>2. 已修正於期末報告書。</p> <p>3. 經確認相關數據後，已將%符號修正‰符號，謝謝指正。</p> <p>4. 本計畫植物復育目標種的選定，以同時滿足原生性、優勢</p>

<p>為河床，耐鹽度有限，就禾草類或許可考慮蘆葦(溼地)、濱刺麥(乾砂)等。(甜根子草可耐於溪口地區的河床)</p>	<p>性、當地潛在植被為原則，並考量其特殊功能價值(如美觀價值...)，因此選定苦林盤等 11 種植物(詳表 3.14)，並無將甜根子草列入考量；另外，委員建議可種植蘆葦、濱刺麥等耐鹽植物的部份，此部份會納入第二年度植栽設計時考量。</p>
<p>蔡委員清標：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 本計畫第一年度之研究，在有限經費及時間情況下，有豐富的調查及分析成果，工作成果有績效。 2. SI 指數以包絡線表示，其意義何在？為何不以平均趨勢表示，請補充說明。另包絡線有不連續之情況，建議改善其分析。 3. 芳苑海堤水質較差，是否受永興海堤區域遮蔽，使其近岸環流系統影響水質交換，未來可考慮予以評估。 4. 本計畫以高美濕地條件，評估本地區種植雲林莞草復育之條件。唯雖兩地點之土壤條件不同，可能並不代表本區域不適合移植該植生。如評估該植生對本地區有助益，建議未來可局部進行試種實驗。 5. 研究報告建議不移除紅樹林而進行控制策略，可否初步建 	<p>意見回覆：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 謝謝指教。 2. 已補充於 P5-30。包絡線有不連續的情況已修正，謝謝指正。 3. 此部分會納入第二年度計畫中評估。 4. 經評估雲林莞草對於本地區，的確有豐富生態之助益(詳 7.2 節)；因此本計畫將於第二年度進行局部試種實驗。 5. 已補述於 P7-5

<p>議其控制策略方案。</p> <p>6. 海堤生態工程之目的係以增加親水性或生態復育或增進海堤景觀為目的，請敘述補充說明。</p> <p>7. 報告中建議海堤消波塊以塊石來取代，請在未來再詳估其可行性。尤其在承受暴潮位風浪情況之可行性。</p>	<p>6. 海堤生態工程之目的須兼顧親水性、生態性及景觀設計，本計劃海堤親水性設計見第 9.2 節；生態復育見 9.3 節；景觀改善工程見 8.2 節。</p> <p>7. 在 9.2 節已增加說明。</p>
<p>楊委員明德：</p> <p>1. 請補摘要(中英文)。</p> <p>2. 文中圖例若以黑白表示，應注意其灰階差別以利區分。</p> <p>3. 請佐以航照圖，說明漁塭分佈與排水道的地理位置對水質分佈的相關性。</p> <p>4. 工作團隊對地方人士做了訪談，請將訪談結論與生態工程、觀光發展策略結合後之策略，納在“結論與建議”。</p> <p>5. 報告中解釋養殖牡蠣對水質改善與生態提升有助益，若能輔以調查資料佐證尤佳</p> <p>6. 對漁塭週遭之植栽加種建議，可能與養殖業者的意見不符，應再三思。</p>	<p>意見回覆：</p> <p>1. 期末定稿已加入摘要。</p> <p>2. 遵照辦理。</p> <p>3. 此部分將於第二年度計畫中說明。</p> <p>4. 此部分已敘述於 12.1 節，將於第二年度再做整合。</p> <p>5. 請參考第 3.4 節，養殖牡蠣似與水質淨化有相關性，待第二年度繼續調查研究再作佐證。</p> <p>6. 為避免與養殖業者的意見不符，p8-10 第二點已修正為以景觀設計手法，取代漁塭週遭加種植栽的方式營造整體環境景觀。謝謝指正。</p>
<p>陳委員文正：</p> <p>1. 水質調查結果，各測站於氨</p>	<p>意見回覆：</p> <p>1. 原因至今未明，待第二年繼續</p>

<p>氮、總磷、大腸桿菌等項目，於各站點位不同時期，部分數值偏差變異較大，其原因為何？</p> <p>2. 高美濕地與芳苑紅樹林間之底質與水質，建議列表作比較。</p> <p>3. 棲地評估模式之建立中，建議補述王功海堤部份，另高美溼地是否亦可納入。</p> <p>4. 雲林莞草的消失，於計劃研究區域之原因，建議補述。另是否可以評估整個彰化海岸之適宜地點。</p> <p>5. 計畫研究區域之海岸地帶，如何以生態工程手冊來“消波減浪”，以減少海岸防護構造(海堤)承受外力作用，建議列入研究探討</p> <p>6. 潮間帶斷面測量成果，建議與前期之研究計畫成果作比較。</p> <p>7. 潮間帶數值模擬模式目前有哪些？本計畫選用 POM 模式之原因，建請補述。另目前使用該模式所需之地形資料(格式、精度)為何？</p>	<p>數據搜集後再做推論。</p> <p>2. 已補述於 P7-17</p> <p>3. 期望第二年度繼續研究</p> <p>4. 已補述於 P7-6。彰化其他海岸地區不在本計畫範圍內，目前沒有調查數據可供評估，未來建議其他計畫納入考量。</p> <p>5. 期望第二年度繼續研究</p> <p>6. 目前洽商前期數據可用性，期望第二年度繼續研究。</p> <p>7. 詳見期末報告第 10.3 節。</p>
--	--

附錄十四：工作過程

【95 年 6 月工作月報表】

- 執行單位：交通大學
- 承辦專案：郭一羽、李麗雪、黃美琪
- 摘要
 1. 報表提送日期：95 年 7 月 10 日
 2. 工作完成率
 - (1) 預定進度完成率：21%
 - (2) 實際完成率：21%
- 本月工作記錄
 1. 陸域及水域動植物生態調查
 2. 水質及底質等調查與分析
 3. 淨化技術及策略資料蒐集及分析
- 下個月工作進度
 1. 生態特性分析及指標建立
 2. 水質和底質淨化技術及策略研究
 3. 水生植物復育研究
 4. 生態景觀工法之分析與規劃

【95 年 7 月工作月報表】

- 執行單位：交通大學
- 承辦專案：郭一羽、李麗雪、黃美琪
- 摘要
 1. 報表提送日期：95 年 7 月 25 日
 2. 工作完成率
 - (1) 預定進度完成率：33%
 - (2) 實際完成率：33%
- 本月工作記錄
 1. 陸域及水域動植物生態調查分析
 2. 水質及底質調查資料分析
 3. 生態特性分析方法檢討
 4. 水生植物復育相關案例探討
 5. 建立生態景觀評估方法
- 下個月工作進度
 1. 陸域及水域動植物生態調查
 2. 水質及底質調查
 3. 生態特性分析及指標建立
 4. 水質和底質淨化技術及策略研究
 5. 水生植物復育研究
 6. 生態景觀工法之分析與規劃
 7. 期中報告編印

【95 年 8 月工作月報表】

■ 執行單位：交通大學

■ 承辦專案：郭一羽、李麗雪、黃美琪

■ 摘要

1. 報表提送日期：95 年 8 月 25 日

2. 工作完成率

(1) 預定進度完成率：50%

(2) 實際完成率：50%

■ 本月工作記錄

1. 底棲生物生態資料分析
2. 陸域植物生態資料分析
3. 整理當地居民溝通訪談內容
4. 生態特性分析
5. 生物整合性指標模式建立
6. 現地第二次生態調查
7. 完成期中報告

■ 下個月工作進度

1. 生態特性分析及指標建立
2. 水質和底質淨化技術及策略研究
3. 水生植物復育研究
4. 生態景觀工法之分析與規劃
5. 沙洲、人工潮溝及人工瀉湖可行性研究
6. 與當地居民訪談、溝通協調

【95 年 9 月工作月報表】

- 執行單位：交通大學
- 承辦專案：郭一羽、李麗雪、黃美琪
- 摘要
 1. 報表提送日期：95 年 9 月 25 日
 2. 工作完成率
 - (1) 預定進度完成率：66%
 - (2) 實際完成率：66%
- 本月工作記錄
 1. 完成第二次土植水質資料分析
 2. 完成生物鑑種
 3. 完成期中簡報
 4. 修正期中報告內容
- 下個月工作進度
 1. 第三次陸域、水域動植物生態調查與分析
 2. 水質及底質等調查與分析
 3. 生態特性分析及指標建立
 4. 生物棲地定性、定量模式建立
 5. 水質和底質淨化技術及策略研究
 6. 水生植物復育研究
 7. 生態景觀工法之分析與規劃
 8. 沙洲、人工潮溝及人工瀉湖可行性研究

【95 年 10 月工作月報表】

■ 執行單位：交通大學

■ 承辦專案：郭一羽、李麗雪、黃美琪

■ 摘要

1. 報表提送日期：95 年 10 月 25 日

2. 工作完成率

(1) 預定進度完成率：84%

(2) 實際完成率：95%

■ 本月工作記錄

1. 完成第三次陸域、水域動植物生態調查分析
2. 完成第三次水質及底質調查分析
3. 完成第二次現地斷面測量
4. 完成生態特性分析及指標建立
5. 建立生物棲地定性、定量模式
6. 水質和底質淨化技術及策略研究
7. 水生植物復育研究
8. 生態景觀工法之分析與規劃
9. 生態工程之規劃設計
10. 沙洲、人工潮溝及人工瀉湖可行性研究

■ 下個月工作進度

1. 生物棲地定性、定量模式建立
2. 水質和底質淨化技術及策略研究
3. 水生植物復育研究
4. 生態景觀工法之分析與規劃
5. 生態工程之規劃設計
6. 沙洲、人工潮溝及人工瀉湖可行性研究
7. 期末報告書編印及簡報

【95 年 11 月工作月報表】

- 執行單位：交通大學

- 承辦專案：郭一羽、李麗雪、黃美琪

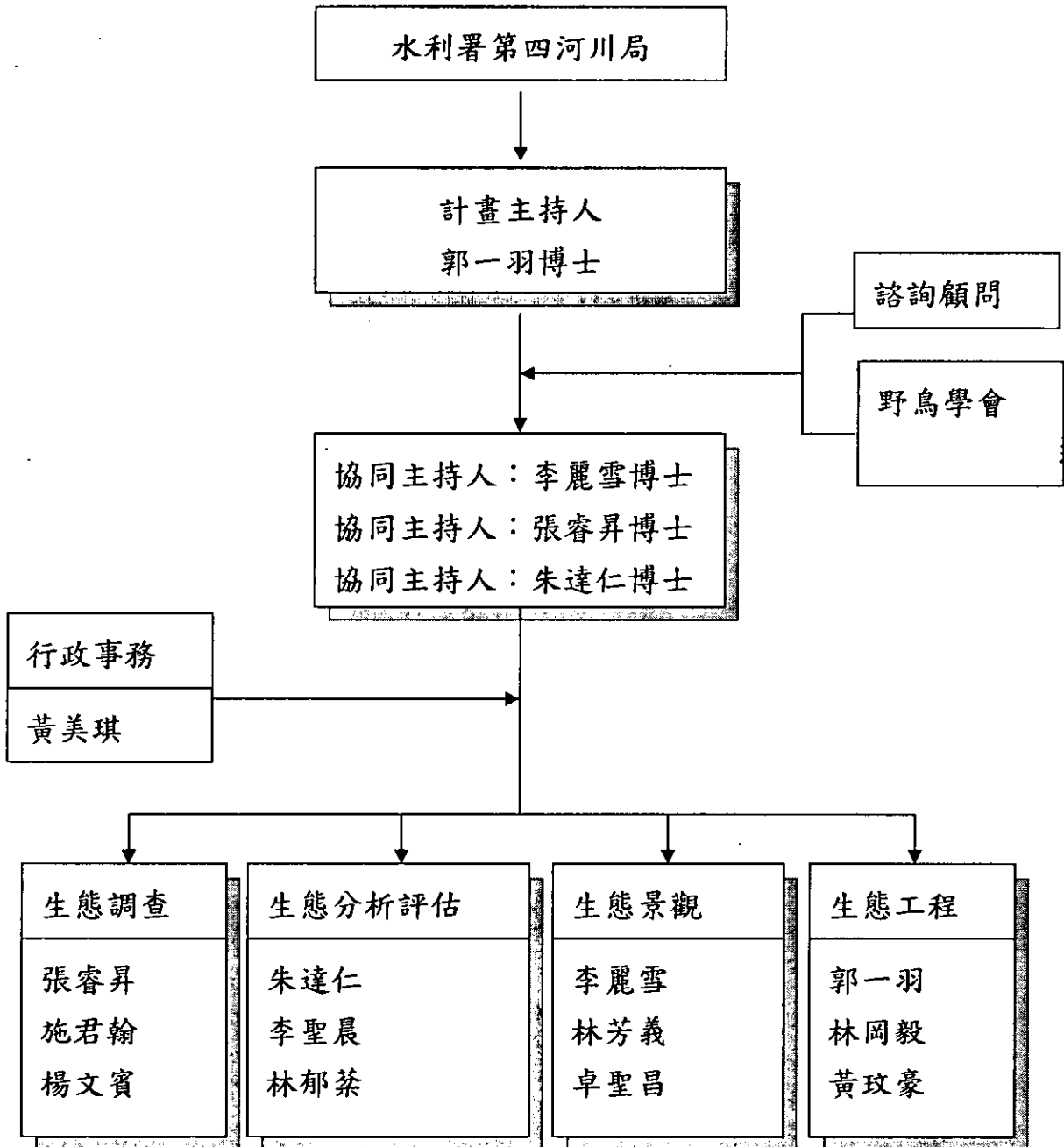
- 摘要
 1. 報表提送日期：95 年 11 月 25 日
 2. 工作完成率
 - (1) 預定進度完成率：98%
 - (2) 實際完成率：98%

- 本月工作記錄
 1. 完成期末簡報
 2. 完成期末報告修正稿

- 下個月工作進度
 1. 期末報告書定稿
 2. 結案

附錄十五：工作人力配置

本計劃「芳苑海岸潮間帶生態工程之研究」相關研究人力之配置如下圖所示。



研究工作團隊人員現職及學歷如下表：

工作分組	姓名	現職	專 長
計畫主持人	郭一羽	交通大學土木系教授	海岸及漁港生態工程
協同主持人	李麗雪	中華大學景觀建築系 副教授兼系所主任	生態景觀規劃、景觀視 覺評估、社區營造
協同主持人	朱達仁	中華大學休閒系 助理教授	海洋底棲生物、資源評 估
協同主持人	張睿昇	育達技術學院 休閒系助理教授	藻類學、海洋生態學
研究人員	黃美琪	交通大學研究助理	行政作業連繫協調
研究助理	林岡毅	交通大學土木研究所 碩士生	協助計畫相關之生態調 查、資料蒐集、訪談， 資料建檔等
研究助理	黃玟豪	交通大學土木研究所 碩士生	
研究助理	卓聖昌	中華大學土木研究所 碩士生	
研究助理	林芳義	中華大學景觀研究所 碩士生	
研究助理	李聖晨	中華大學景觀研究所 碩士生	
研究助理	林郁茶	中華大學景觀研究所 碩士生	
研究助理	施君翰	台灣大學漁業科學研 究所博士生	
研究助理	楊文賓	中華大學土木研究所 碩士生	

國家圖書館出版品預行編目資料

芳苑海岸潮間帶生態工法之研究(1/2)=The Study of Application of

Ecotechnology to tidal Zone at Fang-Yuan Coast / 郭一羽編著.

- 彰化縣溪州鄉：經濟部第四河川局,2006[民 95]

面：公分

參考書目：面

ISBN 978-986-00-7419-2(平裝)

1.海岸工程 2.生態工法

443.3

95022800

芳苑海岸潮間帶生態工法之研究(1/2)

出版機關：經濟部水利署第四河川局
編著者：國立交通大學/郭一羽編著
地址：彰化縣溪州鄉尾厝村中山路三段640號
電話：(04) 8892105
傳真：(04) 8896443
網址：<http://www.wra04.gov.tw>
出版年月：2006年11月
G P N：1009503320
ISBN-13：978-986-00-7419-2
ISBN-10：986-00-7419-4