觀塘工業區工業專用港
施工期間環境監測報告

環境監測季報
111 年第 1 季
（定稿本）

開發單位：台灣中油股份有限公司
設計單位：台灣世曦工程顧問股份有限公司
監造單位：台灣世曦工程顧問股份有限公司
承攬廠商：泛亞/皇昌/國際衛浚聯合承攬
執行監測單位：環興科技股份有限公司
執行日期：111 年 1 月至 111 年 3 月
提送日期：中華民國 111 年 5 月

觀塘工業區工業專用港
施工期間環境監測報告

環境監測季報
（111 年第 1 季）

泛亞/皇昌/國際衛浚聯合承攬	
環興科技股份有限公司	

觀塘工業區工業專用港
施工期間環境監測報告

目　錄

頁　次

目　錄 目-1
圖目錄 ..... 目 3
表目錄 目-8
前　言 0-1
0.1 依　據 0-1
0.2 監測執行期間 0-1
0.3 執行監測單位 0-1
第一章　監測內容概述 1-1
1.1 工程進度內容概述 1-1
1.2 監測情形概述 1-2
1.3 監測計畫概述 1-2
1.4 監測位址 1-2
1.5 品保／品管作業措施概要 1-21
1.6 海域生態調查方法 1-40
1.7 漁業經濟調查方法 1-45
1.8 礁體懸浮固體監測調查方法 1-46
1.9 海域地形水深測量方法 1-55
1.10 海域地形地貌調查方法 1-63
第二章　監測結果數據分析 2-1
2.1 空氣品質 2-1

2.2 噪音振動 2-3
2.3 營建噪音 2-6
2.4 低頻噪音 2-7
2.5 交通流量 2-8
2.6 河口水質和底泥 2-14
2.7 海域水質和底泥 2-25
2.8 海域生態 2-32
2.9 河口生態 2-67
2.10 漁業經濟 2-93
2.11 礁體懸浮固體監測 2-130
2.11.1 每日漂砂監測 2-130
2.11.2 海域空間濁度變化監測 2-131
2.13 辦理海域地形地貌調查 2-131
2.13.1 高解析度影像地形地貌攝影 2-131
第三章　檢討與建議 3-1
3.1 監測結果檢討與因應對策 3-1
3.2 建議事項 3-148
參考文獻 ..... 參 1

附　錄

附錄一.　檢測執行單位之認證資料　附 1-1
附錄二.　品保／品管查核記錄　附 2-1
附錄三.　海域及河口之水質與底泥分析方法　附 3-1
附錄四.　原始數據　附 4-1
附錄五.　礁體懸浮固體監測-每日漂砂逐時資料　附 5-1
附錄六.　現場調查照片　附 6-1
附錄七.　路易氏雙髻鯊(紅肉丫髻鮫)之文獻調查及回顧　附 7-1
附錄八.　歷次監測結果資料彙整　附 8-1
附錄九.　高解析度地形地貌影像攝影專案報表　附 9-1

圖目錄

頁　次

圖 0.3-1　本計畫施工期間環境監測工作組織圖 0-2
圖 1.1-1　開發計畫區位範圍圖 1-1
圖 1.4-1　各環境監測項目之監測點位示意圖 1-20
圖 1.8.1-1　光學濁度計率定結果圖 1-47
圖 1.8.1-2　各區 GPS 定位點(上：保護區，下：G2) 1-48
圖 1.8.2-1　工業港與觀測航線狀況 1-49
圖 1.8.2-2　船攜 ADCP 走航量測示意圖 1-51
圖 1.8.2-3　岸上中控系統 1-52
圖 1.9.1-1　測量作業流程圖 1-56
圖 1.9.3-1　水深測量流程圖 1-60
圖 1.9.3-2　水深地形調查規劃測線圖 1-61
圖 1.10.1-1　Phantom 4 RTK 無人機（右）與 DRTK2 地面基站 1-64
圖 1.10.1-2　工作執行流程圖 1-64
圖 1.10.1-3　海岸特性劃設分區圖 1-65
圖 1.10.1-4　Pix4Dmapper 處理軟體作業流程圖 1-66
圖 1.10.1-5　ArcGIS 實際操作畫面 1-66
圖 2.8.1-1　本季海域各測站之浮游植物種類及數量分布圖 2-36
圖 2.8.1-2　本季海域各類浮游植物優勢大類數量百分比 2-36
圖 2.8.1-3　本季海域浮游植物之群集分析圖 2-38
圖 2.8.1-4　本季海域浮游植物 MDS 圖 2-39
圖 2.8.1-5　本季海域之浮游植物豐度與葉綠素 a 濃度的 X-Y 散布圖 2-39
圖 2.8.1-6　本季海域浮游植物優勢物種 2-40
圖 2.8.2-1　本季海域各類浮游動物優勢大類數量百分比 2-45
圖 2.8.2-2　本季海域各測站浮游動物豐度變化圖 2-46
圖 2.8.2-3　本季海域各測站浮游動物大類數變化圖 2-46

圖 2.8.2-4　本季海域各測站浮游動物豐富度變化圖 2-46
圖 2.8.2-5　本季海域各測站浮游動物均勻度變化圖 2-47
圖 2.8.2-6　本季海域各測站浮游動物歧異度變化圖 2-47
圖 2.8.2-7　本季海域各測站浮游動物優勢度變化圖 2-47
圖 2.8.2-8　本季海域各測站浮游動物群集組成之相似度圖 2-48
圖 2.8.2-9　本季海域各測站浮游動物群集分析圖 2-48
圖 2.8.2-10　本季海域各測站浮游動物豐度與葉綠素 a 濃度散布圖 2-49
圖 2.8.2-11　本季海域浮游動物優勢大類 2-49
圖 2.8.3-1　本季海域各測站底棲生物之種類數及個體數比較圖 2-57
圖 2.8.3-2　本季海域底棲生物各動物門之物種數 2-58
圖 2.8.3-3　本季海域底棲生物各動物門之個體數 2-58
圖 2.8.3-4　本季底棲生物之各測站群集分析樹狀圖 2-59
圖 2.8.3-5　本季海域底棲生物之各測站群集 MDS 圖 2-59
圖 2.8.3-6　本季海域底棲生物表優勢物種 2-60
圖 2.8.4-1　本季仔稚魚之群集分析樹狀圖 2-65
圖 2.8.4-2　本季仔稚魚之 MDS 群集分析圖 2-65
圖 2.8.4-3　本季仔稚魚優勢物種 2-66
圖 2.9.1-1　本季河口各測站之浮游植物種類及數量分布圖 2-70
圖 2.9.1-2　本季河口浮游植物優勢種數量百分比 2-70
圖 2.9.1-3　本季河口各測站之浮游植物之群集分析圖 2-71
圖 2.9.1-4　本季河口各測站之浮游植物之 MDS 圖 2-71
圖 2.9.1-5　本季河口之浮游植物豐度與葉綠素 a 濃度相關性分析圖 2-72
圖 2.9.1-6　本季河口浮游植物優勢物種 2-72
圖 2.9.2-1　本季河口浮游動物優勢大類數量百分比 2-75
圖 2.9.2-2　本季河口各測站之浮游動物豐度變化圖 2-76
圖 2.9.2-3　本季河口各測站之浮游動物大類數變化圖 2-76
圖 2.9.2-4　本季河口各測站之浮游動物豐富度變化圖 2-76
圖 2.9.2-5　本季河口各測站之浮游動物均勻度變化圖 2-77

圖 2.9.2-6　本季河口各測站之浮游動物歧異度變化圖 2-77
圖 2.9.2-7　本季河口各測站之浮游動物優勢度變化圖 2-77
圖 2.9.2-8　本季河口各測站之浮游動物群集組成之相似度圖 2-78
圖 2.9.2-9　本季河口各測站之浮游動物群集分析圖 2-78
圖 2.9.2-10　本季河口各測站浮游動物豐度與葉綠素 a 濃度散布圖 2-79
圖 2.9.2-11　本季河口浮游動物優勢大類 2-79
圖 2.9.3-1　本季河口各測站之底棲生物之種類數及總個體數 2-84
圖 2.9.3-2　本季河口底棲生物各大類物種數百分比 2-85
圖 2.9.3-3　本季河口各測站之底棲生物各大類個體數百分比 2-85
圖 2.9.3-4　本季河口各測站底棲生物之群集分析樹狀圖 2-86
圖 2.9.3-5　本季河口各測站底棲生物之 MDS 圖 2-87
圖 2.9.3-6　本季河口底棲生物優勢物種 2-88
圖 2.9.4-1　本季河口魚類優勢物種 2-92
圖 2.10.1-1　本季(1 月 10 日)之刺網採樣實際漁獲情況 2-97
圖 2.10.1-2　本季(1 月 10 日)刺網捕獲魚類及蟹類之照片 2-98
圖 2.10.2-1　歷年漁業作業人數 2-101
圖 2.10.2-2　歷年魚苗產量 2-103
圖 2.10.2-3　歷年魚苗產值 2-103
圖 2.10.2-4　歷年動力漁船、筏 2-103
圖 2.10.2-5　歷年漁業漁船數 2-104
圖 2.10.2-6　歷年漁業產量 2-105
圖 2.10.2-7　標本戶問卷調查作業海域位置圖 2-126
圖 2.10.2-8　110 年 12 月桃園地區每單位努力漁獲量(CPUE)分布 2-127
圖 2.10.2-9　111 年 1 月桃園地區每單位努力漁獲量(CPUE)分布 2-127
圖 2.10.2-10　111 年 2 月桃園地區每單位努力漁獲量(CPUE)分布 2-128
圖 2.10.2-11　分區海域範圍 2-128
圖 2.10.2-12　本季分區海域漁獲量堆疊圖 2-129
圖 2.13.1-1　111 年第季 A1~A4 空拍輸出成果 2-133

圖 2.13.1-2　111 年第 1 季 A5~A8 空拍輸出成果 2-134
圖 2.13.1-3　111 年第 1 季 A9~A12 空拍輸出成果 2-135
圖 2.13.1-4　111 年第 1 季 A1~A12 空拍資料輸出全部成果 2-136
圖 3.1.2-1　TSP 監測結果分析圖 3-3
圖 3.1.2-2　PM_{10} 監測結果分析圖 3-3
圖 3.1.2-3　$PM_{2.5}$ 監測結果分析圖 3-4
圖 3.1.2-4　SO_2 最大小時平均值監測結果分析圖 3-4
圖 3.1.2-5　SO_2 日平均值監測結果分析圖 3-5
圖 3.1.2-6　NO 最大小時平均值監測結果分析圖 3-5
圖 3.1.2-7　NO_2 最大小時平均值監測結果分析圖 3-6
圖 3.1.2-8　CO 最大小時平均值監測結果分析圖 3-6
圖 3.1.2-9　CO 最大 8 小時平均值監測結果分析圖 3-7
圖 3.1.2-10　THC 監測結果分析圖 3-7
圖 3.1.2-11　雨中 pH 監測結果分析圖 3-8
圖 3.1.2-12　鹽份監測結果分析圖 3-8
圖 3.1.3-1　歷次噪音監測結果分析圖 3-10
圖 3.1.3-2　歷次振動監測結果分析圖 3-11
圖 3.1.4-1　歷次營建噪音監測結果分析圖 3-12
圖 3.1.5-1　歷次低頻噪音監測結果分析圖 3-13
圖 3.1.6-1　歷次路段交通量監測結果分析圖 3-14
圖 3.1.6-2　歷次路口交通量監測結果分析圖 3-15
圖 3.1.7-1　歷次河口水質監測結果分析圖 3-22
圖 3.1.7-2　歷次河口底泥監測結果分析圖 3-30
圖 3.1.8-1　歷次海域水質監測結果分析圖 3-37
圖 3.1.8-2　歷次海域底泥監測結果分析圖 3-54
圖 3.1.9-1　歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較圖 3-65
圖 3.1.9-2　歷季海域生態-動物性浮游生物數量結果比較圖 3-84
圖 3.1.9-3　歷季海域生態-底棲生物數量結果比較圖 3-93

圖 3.1.9-4　歷季海域生態-仔稚魚物種及豐度結果比較圖 3-101
圖 3.1.10-1　歷季河口生態-植物性浮游生物數量結果比較圖 3-109
圖 3.1.10-2　歷季河口生態-動物性浮游生物數量結果比較圖 3-114
圖 3.1.10-4　歷季河口生態-魚類數量結果比較圖 3-123
圖 3.1.11-1　歷年第 1 季永安和竹圍地區漁獲產量產值 3-129
圖 3.1.11-2　歷年第 1 季工業港區內海域漁獲量及 CPUE 3-129
圖 3.1.12-1　本計畫懸浮固體濃度與新竹浮標波高資料 3-131
圖 3.1.12-2　G2 區懸浮漂沙濃度 111 年第 1 季與歷次逐時監測值比對圖 3-132
圖 3.1.12-3　保護區懸浮漂沙濃度 111 年第 1 季與歷次逐時監測值比對 3-132
圖 3.1.12-4　懸浮漂沙濃度 111 年第 1 季與環評階段逐時監測值比對圖 3-133
圖 3.1.14-1　區域 A1 歷次空拍資料成果 3-137
圖 3.1.14-2　區域 A2 歷次空拍資料輸出成果 3-138
圖 3.1.14-3　區域 A3 歷次空拍資料輸出成果 3-139
圖 3.1.14-4　區域 A4 歷次空拍資料輸出成果 3-140
圖 3.1.14-5　區域 A5 歷次空拍資料輸出成果 3-141
圖 3.1.14-6　區域 A6 歷次空拍資料輸出成果 3-142
圖 3.1.14-7　區域 A7 歷次空拍資料輸出成果 3-143
圖 3.1.14-8　區域 A8 歷次空拍資料輸出成果 3-144
圖 3.1.14-9　區域 A9 歷次空拍資料輸出成果 3-145
圖 3.1.14-10　區域 A10 歷次空拍資料輸出成果 3-146
圖 3.1.14-11　區域 A11 歷次空拍資料輸出成果 3-147
圖 3.1.14-12　區域 A12 歷次空拍資料輸出成果 3-148

表目錄

頁　次

表 1.1-1　本計畫工程進度分析表 1-2
表 1.2-1　施工期間環境監測結果摘要表 1-3
表 1.3-1　施工期間環境監測計畫內容 1-12
表 1.4-1　海域水質和底泥、河口水質和底泥監測地點 1-19
表 1.5.2-1　空氣品質監測之各項品管要求 1-25
表 1.5.2-2　空氣品質監測之各氣體分析儀器 ZERO 與 SPAN 之管制範圍 1-26
表 1.5.2-3　空氣品質分析之品保目標說明 1-28
表 1.5.2-4　水質分析之品保目標說明 1-30
表 1.5.2-5　底泥檢測數據品保目標 1-32
表 1.5.3-1　空氣品質儀器校正頻率 1-33
表 1.5.3-2　噪音振動儀器校正頻率 1-36
表 1.5.3-3　水質分析儀器設備校正頻率 1-37
表 1.8.1-1　光學濁度計率定公式彙整表 1-48
表 1.8.2-1　各測線端點經緯度 1-50
表 1.8.2-2　表層、中層及底層水體樣本採樣點 1-51
表 1.9.1-1　控制點測量及陸域地形測量儀器規格 1-57
表 1.9.4-1　控制點坐標成果表 1-62
表 1.9.5-1　觀音溪口控制點坐標成果表 1-63
表 1.10.1-1　各分區沿岸兩點經緯度之整理 1-65
表 2.1-1　施工期間空氣品質監測結果分析表 2-2
表 2.2-1　施工期間噪音監測結果分析表 2-4
表 2.2-2　環境音量標準 2-4
表 2.2-3　日本振動規制法施行規則 2-5
表 2.2-4　施工期間振動監測結果分析表 2-6
表 2.3-1　營建噪音監測結果分析表 2-6

表 2.3-2　營建工程噪音管制標準 2-7
表 2.4-1　施工期間低頻噪音監測結果分析表 2-8
表 2.5-1　道路服務水準表 2-8
表 2.5-2　施工期間路段交通量監測結果 2-10
表 2.5-3　施工期間路口交通量監測結果 2-12
表 2.6-1　陸域地面水體保護生活環境相關環境基準 2-18
表 2.6-2　地面水體保護人體健康相關環境基準 2-18
表 2.6-3　RPI 之計算及比對基準 2-19
表 2.6-4　底泥品質指標 2-19
表 2.6-5　本季河口水質監測結果分析表 2-20
表 2.6-6　本季河口水質河川污染指數彙整表 2-22
表 2.6-7　桃園市河口水質監測結果分析表 2-22
表 2.6-8　本季河口底泥監測結果分析表 2-24
表 2.6-9　桃園市政府河口底泥監測結果分析表 2-24
表 2.7-1　海域環境分類及海洋品質標準 2-27
表 2.7-2　本季海域水質監測結果分析 2-28
表 2.7-3　本季海域底泥監測結果分析表 2-31
表 2.8.1-1　本季海域各測站之浮游植物統計表 2-34
表 2.8.1-2　本季海域浮游植物各測站之相似度三角矩陣 2-37
表 2.8.1-3　本季海域各測站之浮游植物與水質因子相關分析 2-38
表 2.8.2-1　本季海域各測站之浮游動物監測結果統計表 2-43
表 2.8.2-2　本季海域各測站之浮游動物相似度矩陣 2-44
表 2.8.2-3　本季海域各測站之浮游動物與水質因子相關分析 2-45
表 2.8.3-1　本季海域各測站之底棲生物之種類與數量 2-52
表 2.8.3-2　本季海域底棲生物各動物門之物種數及個體數 2-56
表 2.8.3-3　本季海域底棲生物之各測站間相似度分析表 2-56
表 2.8.3-4　本季海域底棲生物與水質因子相關分析 2-57
表 2.8.4-1　本季海域各測站仔稚魚之豐度(ind./1000m^3)、平均豐度(Mean ±

S.E.)、相對豐度(R.A., %)、各測站之出現率(O.R., %)及歧異度分析表 2-63
表 2.8.4-2 本季海域各測站仔稚魚群集之相似度(similarity)分析表 2-64
表 2.8.4-3 本季海域各測站之浮游性仔稚魚豐度與水質因子相關分析 2-66
表 2.9.1-1 本季河口各測站之浮游植物監測結果統計表 2-68
表 2.9.1-2 本季河口各測站之浮游植物相似度三角矩陣 2-69
表 2.9.1-3 本季河口各測站之浮游植物與水質因子相關分析 2-69
表 2.9.2-1 本季河口各測站之浮游動物監測結果統計表 2-74
表 2.9.2-2 本季河口各測站之浮游動物相似度矩陣 2-75
表 2.9.2-3 本季河口各測站之浮游動物與水質因子相關分析 2-75
表 2.9.3-1 本季河口各測站之底棲生物名錄 2-83
表 2.9.3-2 本季河口各測站之底棲生物之種類及數量 2-84
表 2.9.3-3 本季河口底棲生物各大類之種類數及總個體數 2-84
表 2.9.3-4 本季河口各測站底棲生物之相似度值 2-86
表 2.9.3-5 本季河口各測站底棲生物之各式歧異度值 2-86
表 2.9.3-6 本季河口各測站底棲生物與水質因子相關分析 2-87
表 2.9.4-1 本季河口各測站之魚類資源調查結果表 2-90
表 2.9.4-2 本季河口各測站之魚類豐度與水質因子相關分析 2-92
表 2.10.1-1 本季之刺網總捕獲科別、種類、單位尾數及單位總重量(110 年 12 月 21 日) 2-95
表 2.10.1-2 本季之刺網總捕獲科別、種類、單位尾數及單位總重量(111 年 1 月 10 日) 2-95
表 2.10.1-3 本季之刺網總捕獲科別、種類、單位尾數及單位總重量(111 年 2 月 11 日) 2-96
表 2.10.2-1 桃園地區歷年漁業專職與兼業從業人數 2-100
表 2.10.2-2 桃園地區魚苗產量產值 2-101
表 2.10.2-3 桃園地區漁船規模與作業型態 2-102
表 2.10.2-4 桃園地區歷年漁業產值產量 2-104

表 2.10.2-5　本季竹圍地區及永安地區漁船筏數 2-106
表 2.10.2-6　本季竹圍地區漁船筏之作業型態 2-107
表 2.10.2-7　本季永安地區漁船筏之作業型態 2-108
表 2.10.2-8　本季竹圍地區魚種供銷量及價格一覽表 2-112
表 2.10.2-9　本季永安地區魚種供銷量及價格一覽表 2-114
表 2.10.2-10　本季標本戶之作業資訊一覽表 2-115
表 2.10.2-11　本季竹圍地區魚種供銷量及價格一覽表 2-121
表 2.10.2-12　本季永安地區魚種供銷量及價格一覽表 2-122
表 2.10.2-13　本計畫調查發現之魚種俗名、中文名及學名對照表 2-123
表 2.10.2-14　本季標本戶之作業資訊一覽表 2-126
表 2.13.1-1　111 年第 1 季 A1~A12 空拍資料解析度 2-136
表 3.1-1　上季(110 年第 4 季)監測之異常狀況及處理情形 3-1
表 3.1-2　本季(111 年第 1 季)監測之異常狀況及處理情形 3-2
表 3.1.9-1　歷季海域生態-植物性浮游生物物種數結果比較表 3-59
表 3.1.9-2　歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較表 3-61
表 3.1.9-3　歷季海域生態-植物性浮游生物優勢物種比較表 3-64
表 3.1.9-4　歷季海域生態-動物性浮游生物結果比較表 3-81
表 3.1.9-5　歷季海域生態-動物性浮游動物優勢大類比較表 3-83
表 3.1.9-6　歷季海域生態-底棲生物結果比較表 3-90
表 3.1.9-7　歷季海域生態-底棲生物結果比較表 3-91
表 3.1.9-8　歷季海域生態-底棲生物優勢物種比較表 3-92
表 3.1.9-9　歷季海域生態-仔稚魚結果比較表 3-99
表 3.1.9-10　歷季海域生態-仔稚魚優勢物種比較表 3-100
表 3.1.10-1　歷季河口生態-植物性浮游生物結果比較表 3-107
表 3.1.10-2　歷季河口生態-植物性浮游生物優勢物種比較表 3-108
表 3.1.10-3　歷季河口生態-動物性浮游生物結果比較表 3-112
表 3.1.10-4　歷季河口生態-動物性浮游動物優勢大類比較表 3-113
表 3.1.10-5　歷季河口生態-底棲生物物種數結果比較表 3-116

表 3.1.10-6　歷季河口底棲生物優勢物種比較表 3-117
表 3.1.10-7　歷季河口生態-魚類結果比較表 3-121
表 3.1.10-8　歷季河口生態-魚類生物優勢物種比較表 3-122
表 3.1.11-1　歷年刺網採樣漁獲統計 3-127
表 3.1.11-2　歷年來之第 1 季(12-1 月)之刺網捕獲生物之科別、種類及單位漁獲尾數(ind./hr) 3-128
表 3.1.12-1　G2 區各時間區間與各季最大濃度整理表 3-133
表 3.1.12-2　保護區各時間區間與各季最大濃度整理表 3-133
表 3.1.12-3　111 年第 1 季與環評階段(G2 區, GuanXin)各時間區間與各季最大濃度整理表 3-133

前　言

0.1 依　據

中油公司為配合政府「確保核安、穩健減核、打造綠能低碳環境、逐步邁向非核家園」之新能源政策及未來北部地區電力需求成長產生之電力缺口，評估未來北部民生及工業用天然氣市場將持續成長、中油公司永安及台中兩座接收站卸收能量、管輸能力已接近上限及台灣地區北中南整體性天然氣穩定供應策略等因素，於北部地區興建第三座 LNG 接收站有其必要性。

觀塘工業區設置接收站，已於 88 年通過環境影響評估，該工業區開發計畫之填海造地工程，自 90 年 11 月至 92 年 7 月止，填海造地已初步完成部份海堤及填築約 2.5 公頃用地。且桃園市觀塘工業區開發計畫及桃園市觀塘工業區工業專用港開環境差異分析已通過環保署第 340 次環評大會審查。

本監測作業係依據環保署 107.11.30 環署綜字第 1070089248 號函備查「桃園市觀塘工業區開發計畫環境影響評估報告書藻礁生態系因應對策暨環境影響差異分析報告」定稿本所載之環境監測計畫內容(藻礁生態部分另案辦理)，據以執行。

依據經濟部工業局 108 年 4 月 10 日以工地字第 10800333280 號函知環保署旨揭工業專用港預定施工日期為 108 年 5 月 1 日。另依據台灣中油股份有限公司 108 年 6 月 21 日油液工發字第 10810414630 號函說明因配合第一座沉箱完成日期及考量沉箱施放作業之海象條件等因素，工業專用港預定施工日期展延至 108 年 6 月 25 日，並於 108 年 6 月 25 日獲環保署(環署督字第 1080045227 號函)收悉在案。

0.2 監測執行期間

為確實掌握第三座液化天然氣接收站建港及圍堤造地新建工程期間環境現況，工業區工業專用港復工起執行施工期間環境監測工作，本季監測為 111 年第 1 季之環境監測，監測期間為 111 年 1 月 1 日至 111 年 3 月 31 日。

0.3 執行監測單位

一、環興科技股份有限公司：計畫綜整/數據分析/報告撰寫。

二、國立中央大學：主要負責礁體懸浮固體監測與海域地形地貌、水深調查。

三、力新科技公司：主要負責海域及河口之浮游動物與海域魚類監測。

四、正修科技大學：主要負責海域及河口之底棲生物監測。

五、國立海洋生物博物館：主要負責海域及河口之浮游植物監測。

六、國立海洋大學：主要負責河口魚類監測。

七、國立海洋大學：主要負責漁業經濟之監測作業。

八、台灣檢驗科技股份有限公司(行政院環保署認可證號第 035 號)：主要負責空氣品質、噪音振動、營建噪音、低頻噪音、交通流量等監測作業。

九、正修科技大學(行政院環保署認可證號第 079 號)：主要負責海域水質和底泥以及河口水質和底泥等監測作業。

本監測計畫之工作組織，詳如**圖 0.3-1** 所示。

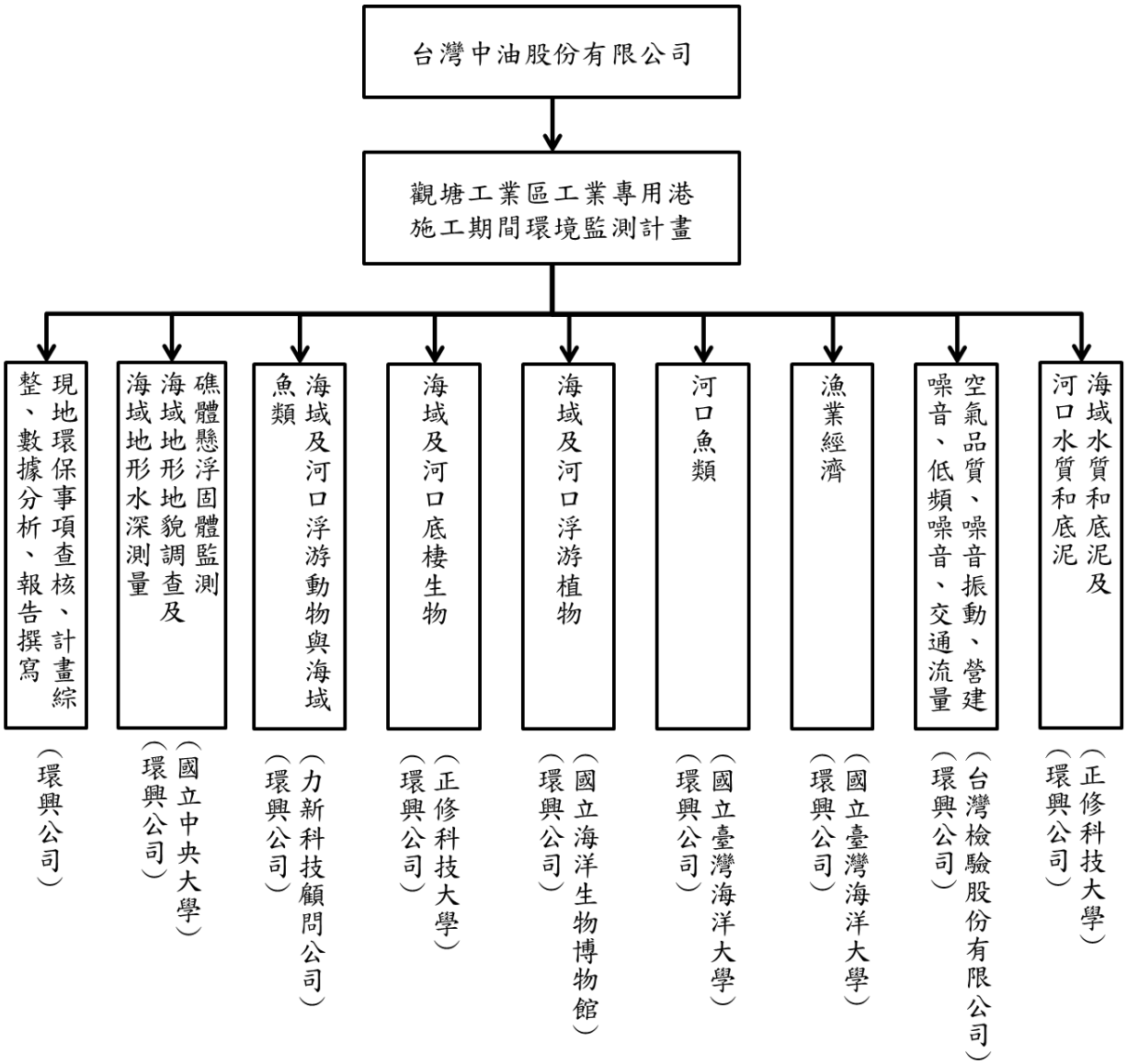


圖 0.3-1　本計畫施工期間環境監測工作組織圖

第一章　監測內容概述

1.1 工程進度內容概述

本工程(圍堤造地)包含觀塘工業區及觀塘工業區專用港兩大部分，其中屬於工業港之工項為北防波堤、南防波堤、LNG 卸收碼頭及相關附屬土建設施、港勤碼頭繫靠設施、水域浚挖（航道、迴船池、船席及鄰近水域等）及外海填區等範圍。工業區主要工項為原有地區護岸改善，儲槽區、氣化區及連通道區造地等範圍，基地區位詳如**圖1.1-1**所示。

儲槽工程部分，T-101已於110.3.11完成升頂作業，正在進行槽底板/外槽屋頂板施作及大工事口殼板封板，實際進度86.57%；T-102已於110.09.30完成升頂作業，正在進行內槽殼板、LNG管線管支撐及鋼構補強板施作，實際進度77.61%。

圍堤造地工程部分，工業區施工現況截至 111.3.31 日止，已完成先期填地、一期填地(已交付)及既有護岸(部分單元因施工界面暫無法施作)，目前尚無施作工項。工業港施工現況截至 111.3.31 日止，沉箱預製已完成 170 座沉箱預製；沉箱拖放已完成北防波堤#1~#24 沉箱拖放定位及北防波堤#25~#29、#32、#33、#35~#39、#42~#46 碼頭後線 BB-06、BA-13 沉箱於觀塘暫存，實際總工程進度 32.86 %，工程進度詳**表 1.1-1** 所示。

圖 1.1-1　開發計畫區位範圍圖

表1.1-1本計畫工程進度分析表

編號	工程項目與名稱	預定進度(%)	實際進度(%)
1	儲槽工程	83.38%	86.57%
2	建港及圍堤造地工程	28.32%	32.86%
3	棧橋工程	67.07 %	68.21 %
4	氣化設施工程	33.32 %	33.46 %
5	36 吋陸管工程	46.83 %	44.68 %

棧橋工程海上施工截至 111.3.31 日為止，海域段：P1 樁帽圍堰外套鋼管切除、P6 構台施作、P7 基礎施作、P8 懸臂節塊施作。陸域段：第三單元路堤回填土方，實際完成進度 68.21%。

氣化工程目前進行海水渠道開挖、中央控制室/主變電站/製成變電站基礎施作、4000區設備基礎施作，實際進度33.46%。

36吋陸管正在進行計量站圍籬施作、配氣站土方清運、控制室鋼筋組立、大潭北路鋼軌樁打設、桃科二工作井地質改良，實際進度44.68%。

1.2 監測情形概述

有關施工期間之環境監測結果，經彙整摘要如**表 1.2-1** 所示。

1.3 監測計畫概述

有關本季所執行之監測計畫內容，茲整理詳見**表 1.3-1** 所示。

1.4 監測位址

有關環境監測計畫之監測位址，詳如**圖 1.4-1** 所示。

表1.2-1施工期間環境監測結果摘要表

監測類別	監 測 項 目	監測結果摘要	因應對策
空氣品質	TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、NOx(NO、NO_2)、SO_2、THC、鹽份、雨中pH值、風速、風向、溫度及濕度	本季各測站空氣品質監測結果皆符合空氣品質標準。	持續監測。
噪音振動	1.噪音：L_{eq}、L_x、L_{max}、$L_{日}$、$L_{晚}$、$L_{夜}$ 2.振動：L_{vx}、L_{veq}、L_{vmax}、$L_{v日}$、$L_{v夜}$	本季噪音於台15與桃94路口測站$L_{日}$測值於假日、非假日超出第四類管制區內道路交通噪音環境音量標準，其餘皆符標準。另振動測值各站皆符合第二種區域日本東京公害振動規則。	經回溯錄音檔確認，沒有任何風速干擾或施工行為，背景值以大型車與鳴按喇叭貢獻較大，後續將持續追蹤。
營建噪音	L_{eq}、L_{max}	兩站皆符合第二類日間營建工程噪音管制標準。	持續監測。
低頻噪音	監測項目：L_{eq}20～200Hz 平日：$L_{eq,LF日}$、$L_{eq,LF晚}$、$L_{eq,LF夜}$ 假日：$L_{eq,LF日}$、$L_{eq,LF晚}$、$L_{eq,LF夜}$。	1. $L_{eq,LF日}$：本季各測站之測值介於 51.2～56.0 dB(A)，以台15與桃93路口(非假日)測值為最高。 2. $L_{eq,LF晚}$：本季各測站之測值介於 46.3～51.8 dB(A)，以台15與桃93路口(非假日)測值為最高。 3. $L_{eq,LF夜}$：本季各測站之測值介於 43.2～47.5 dB(A)，以台15與桃94路口(非假日)測值為最高。	持續監測。
交通流量	車輛類型、數目及流量	1. 本季路段交通流量非假日(全日)車輛數介於2,432～9,521輛，以東明國小往東最高；假日(全日)車輛數介於 1,917～8,150 輛，以東明國小往西最高，各站尖峰時段服務水準介於 A～B，尚未因施工造成路段壅塞之情事。 2. 本季路口交通流量非假日(全日)車輛數介於 755～6,420 輛，以台 61 線與台 66 線(台 61 往南)最高；假日(全日)車輛數介於561～4,808 輛，以台 61 線與台 66 線(台 61 往北)最高，各站尖峰時段服務水準皆為 A，尚未因施工造成路口壅塞之情事。	持續監測。

監測類別	監 測 項 目	監測結果摘要	因應對策
河口水質和底泥	透明度、水溫、鹽度、酸鹼值(pH)、溶氧量(DO)、BOD、油脂、磷酸鹽、硝酸鹽、酚、矽酸鹽、葉綠素、鋅、銅、鉛、鎘、汞、鎳、六價鉻、鐵、懸浮固體(SS)、比導電度、硝酸鹽氮、氨氮、總磷、大腸桿菌群、化學需氧量 註：葉綠素所指之分析項目為葉綠素 a 之濃度	111 年第 1 季於 02/22 日進行大堀溪、觀音溪、小飯壢溪、新屋溪及社子溪河口之水質結果摘要如下: 觀音溪、新屋溪及社子溪河口適用丙類陸域地面水體水質標準；小飯壢溪適用戊類陸域地面水體水質標準；大堀溪適用丁類陸域地面水體水質標準。 1. 大堀溪河口: 生化需氧量濃度 17.3 mg/L，不符合丁類水質標準，BOD5/COD 比值為 0.47。 2. 觀音溪河口: 生化需氧量濃度 4 mg/L，懸浮固體濃度 45.2 mg/L，大腸桿菌群 54,000 CFU/100mL，不符合丙類水質標準，BOD5/COD 比值為 0.20。 3. 小飯壢溪河口:各檢測測項符合戊類水質標準。 4. 新屋溪河口: 生化需氧量濃度 4.4 mg/L，懸浮固體濃度 112 mg/L，氨氮濃度 0.49 mg/L，大腸桿菌群 54,000 CFU/100mL，重金屬銅濃度 0.0307 mg/L，不符合丙類水質標準，BOD5/COD 比值為 0.16。 5. 社子溪河口: 生化需氧量濃度 15.2 mg/L，懸浮固體濃度 69.7 mg/L，氨氮濃度 0.45 mg/L，大腸桿菌群 30,000 CFU/100mL，不符合丙類水質標準，BOD5/COD 比值為 0.49。 除上述所敘，各河口測站檢測數據則皆符合地面水體分類及水質標準表 2 之「保護人體健康相關環境基準」。	本次調查結果顯示主要為生化需氧量、氨氮及大腸桿菌群等測項超過所屬標準，其污染項目與生活污水關聯較大，故其水質現況與上游污染源有關聯，後續持續監測。
	3.河口底泥：銅、鋅、鎘、鉻、鎳、鉛、汞、砷	111 年第 1 季於 02/22 日進行大堀溪、觀音溪、小飯壢溪、新屋溪及社子溪河口之底泥結果摘要如下： 1. 大堀溪河口: 鋅超出底泥品質指標上限值，銅和鎳介於底泥品質指標下限值和上限值之間，其餘測項符合底泥品質指標下限值。 2. 觀音溪河口:銅、鋅、鎳與砷介於底泥品質指標下限值和上限值之間，其餘測項符合底泥品質指標下限值。	各河口之底泥主要有鋅超出底泥品質指標上限值，另鉛、鎘、鋅、銅、鎳與砷金屬濃度分布於底泥品質指標下限值和上限值之間，推測應為上游工業廢水貢獻而累積於底泥

監測類別	監 測 項 目	監測結果摘要	因應對策
		3. 小飯壢溪河口: 鉛、鎘、銅、鋅、鎳與砷介於底泥品質指標下限值和上限值之間，其餘測項符合底泥品質指標下限值。 4. 新屋溪河口: 銅與鎳介於底泥品質指標下限值和上限值之間，其餘測項符合底泥品質指標下限值。 5. 社子溪河口: 銅介於底泥品質指標下限值和上限值之間，其餘各測項符合底泥品質指標下限值。	中。經蒐集桃園市政府107年鄰近河口點位之監測資料進行比對，底泥重金屬濃度分布趨勢與本計畫大致相符。且歷次底泥監測結果超標項目變化不大，故超標情形應為背景狀況，後續將持續監測。
海域水質和底泥	1.海域水質：透明度、水溫、鹽度、酸鹼值(pH)、溶氧量(DO)、BOD、油脂、磷酸鹽、硝酸鹽、酚、矽酸鹽、葉綠素、鋅、銅、鉛、鎘、汞、鎳、六價鉻、鐵、懸浮固體(SS) 註：葉綠素所指之分析項目為葉綠素 a 之濃度	111 年第 1 季於 03/10-11 日進行 15 個測站海域之水質採樣，監測結果分述如下： 1. 大堀溪出海口測線：監測結果皆符合乙類海域海洋環境品質標準之相關測項。 2. 觀音溪出海口測線：監測結果皆符合乙類海域海洋環境品質標準之相關測項。 3. 小飯壢溪出海口測線：監測結果皆符合乙類海域海洋環境品質標準之相關測項。 4. 新屋溪出海口測線：監測結果皆符合乙類海域海洋環境品質標準之相關測項。 5. 社子溪出海口測線：監測結果皆符合乙類海域海洋環境品質標準之相關測項。	持續監測。
	2.海域底泥：銅、鋅、鎘、鉻、鎳、鉛、汞、砷	111 年第 1 季於 03/10-11 日進行 15 個測站海域之底泥採樣，監測結果分述如下:鎘各測站濃度<0.40 mg/Kg 或低於偵測極限；鉛濃度範圍介於 10.9~21.3 mg/Kg；鉻濃度範圍介於 14.8~23.6 mg/Kg；砷濃度範圍介於 7.4~12.2 mg/Kg；汞各測站濃度皆<0.100 mg/Kg 或低於偵測極限；銅濃度範圍介於 11.9~24.4 mg/Kg；鋅濃度範圍介於 71.2~96.7 mg/Kg；鎳濃度範圍介於 16.2~23.5 mg/Kg。	目前我國海域底泥品質並無相關適用標準，後續將持續監測。
海域生態	浮游植物	1. 本季亞潮帶共發現矽藻 32 種、矽質鞭毛藻 3 種、渦鞭毛藻 2 種、及鈣板金藻 1 種，總計發現 38 種以上，豐度介於 226,400 至 1,414,000 cells/L 之間，豐度在近遠岸的變化趨勢不一致，以小飯壢溪口以南的測線	持續監測。

監測類別	監 測 項 目	監測結果摘要	因應對策
		4 及測線 5 的豐度較高。 2. 本季浮游植物以矽藻之角毛藻屬為最優勢，佔了總豐度 61%。 3. 各測站之間群集差異較小，大部份測站之間的相似度都高於 60%。 4. 浮游植物豐度與水質因子沒有顯著相關。 5. 五條測線間有明顯差異（ANOVA, $F = 19.484, p < 0.001$），其中測線 5 之浮游植物豐度顯著高於其他測線，而測線 4 也顯著高於測線 1 及測線 2。	
	浮游動物	1. 本季觀塘亞潮帶海域浮游動物之平均豐度為 116,521 ± 9,600 ind./1,000m^3，平均發現大類數 19 ± 1 種。 2. 本季浮游動物之前六個主要優勢類群分別為哲水蚤（43.3%）、劍水蚤（17.6%）、管水母（10.4%）、毛顎類（6.4%）、蟹類幼生（5.9%）及藤壺幼生（3.7%），此六個主要優勢類群合計佔本季浮游動物總豐度的 87.2%。 3. 相似度分析方面，本季近遠岸測站的區隔並不明顯，顯示近、岸間的種類組成無太大差異，各測站相似度介於 60.2%~87.4%之間。 4. 浮游動物豐度與海水溫度、鹽度和葉綠素 *a* 濃度均呈現正相關，不過皆不顯著。以 ANOVA 分析各測站豐度，顯示在近、遠岸間及各測線間皆無顯著差異存在。	持續監測。
	底棲生物	1. 本季亞潮帶 15 個測站所採獲之底棲生物，共計有環節、節肢、毛顎、刺胞、棘皮、軟體、紐形與星蟲動物，共計 8 個動物門 107 科 119 屬 145 種 2,005 隻生物個體(individuals)；平均生物密度為 1.26±0.37 (隻/m^2)。 2. 本季以軟體動物的 67 種為最多，其次為節肢動物的 34 種。捕獲最多個體數的種類為北海道櫻蛤(*Nitidotellina valtonis*)以及帚毛蟲科(Sabellariidae sp.)共計 371 及 261 隻個體。優勢種為多毛類、櫻蛤、殼	持續監測。

監測類別	監 測 項 目	監測結果摘要	因應對策
		菜蛤、瓷蟹、筍螺、織紋螺等，整體來說捕獲的底棲生物為臺灣西部海域泥沙地普遍出現之種類。 3. 各測站間底棲生物相似度由 0%至59.70%，相似度最高為 1A 與 2A 測站，群集分析結果顯示可大致分為 5 個群集。 4. 底棲生物豐度與各項水質因子無顯著相關；3 個深度間的海域底棲生物個體隻數有顯著差異(ANOVA, F =3.931, $p < 0.05$)，深度較淺之測站捕獲底棲生物個體隻數較多，由表 2.8.3-1 可見 10 公尺深度捕獲個體隻數總和約為 15 公尺的 3 倍及 30 公尺的 5 倍；而五條測線之間海域底棲生物個體隻數無顯著差異(ANOVA, F = 0.749, $p > 0.05$)。	
	魚類(仔稚魚及魚卵)	1. 本季(10 月)於觀塘附近海域亞潮帶 15 個測站所採集之浮游性仔稚魚計 7 科 8 屬 8 種，各測站平均豐度為 1,672±519(ind./1,000m^3)。採得魚種包括鯵科(Carangidae)1 種、鯷科(Clupeidae)1 種、帶鰆科(Gempylidae)1 種、鯔科(Mugilidae)2 種、鬚鯛科(Mullidae)1 種、鯛科(Sparidae)1 種及金梭魚科(Sphyraenidae) 1 種。 2. 本季採得優勢種部份以鯛科之黑鯛(*Acanthopagrus schlegeli*)最為優勢，其次為為若鯵屬之 1 種(*Carangoides* sp.)。 3. 本季各測站仔稚魚群集組成相似度方面，大堀溪口外測站 1C 及社子溪口外測站 5C 由於採得仔稚魚種類組成同、豐度亦相近，故而有較高之仔稚魚群集組成相似度(99.89%)。其次則為魚種組成亦相同之大堀溪口外測站 1B 及 1C(96.00%)。 4. 由本季所採得仔稚魚樣本進行分析，海域 5 條測線以及距岸遠近 3 種海域深度採得之浮游性仔稚魚於 3 個深度之間的豐度沒有顯著差異	影響水體中pH值的因素眾多(如降雨、懸浮有機物、化學物質、植物、藻類光合作用、生物呼吸作用等等)，而上述因子之間亦會交互影響。因此影響海域仔稚魚群集變動的可能原因仍待持續監測。

監測類別	監 測 項 目	監測結果摘要	因應對策
		（ANOVA, F = 1.546, p > 0.05），於 5 條測線間亦無明顯差異（ANOVA, F = 1.936, p > 0.05）。而海域各測站之浮游性仔稚魚與水質因子相關分析顯示，仔稚魚豐度與海域表層各水質因子間皆無顯著相關性。	
河口生態	浮游植物	1. 本季河口共發現 20 種，平均豐度為 992,640±265,577 cells/L。 2. 優勢種以矽藻之小環藻屬及直鏈藻屬最為豐富，分別佔了總豐度 27%及 24%。 3. 各測站之相似度，除了 2D 觀音溪口及 4D 新屋溪口之藻類相似度為 32%外，其他各測站相似度多在 50%以上。 4. 與環境及水質因子進行相關性分析，浮游植物豐度與水溫、鹽度、及導電度有顯著正相關。	持續監測。
河口生態	浮游動物	1. 本季觀塘河口海域浮游動物之平均豐度為 127,000±16,555 ind./1,000m^3，平均發現大類數 14 ± 1 種。 2. 本季浮游動物之前六個主要優勢類群分別為哲水蚤（19.7%）、劍水蚤（15.9 %）、仔稚魚（8.3%）、猛水蚤（7.7%）、蟹類幼生（6.5%）及翼足類（6.1%），此六個主要優勢類群合計佔本季浮游動物總豐度的 64.3%。 3. 由相似度分析結果顯示，本季河口各測站的浮游動物物種組成相似度介於 67.1%~85.2%之間。 4. 浮游動物豐度與海水溫度、鹽度及葉綠素 *a* 濃度均呈現正相關，不過僅與溫度呈現顯著正相關性。以 ANOVA 統計檢定分析結果顯示，本季各河口浮游動物豐度在測站間有顯著差異存在（ANOVA, F = 2.337, p< 0.05）。	持續監測。

監測類別	監 測 項 目	監測結果摘要	因應對策
	底棲生物	1. 河口採樣所得之底棲動物樣品，計有 2 門 8 科 10 屬 10 種共 36 個體。 2. 優勢種為漂水虱科 14 隻生物個體。 3. 大堀溪口與社子溪口之間的相似度 65.40%為最高；新屋溪口與小飯壢溪口之間的相似度均為 21.19%為最低。 4. 以變異數分析(ANOVA)檢驗本季於 5 個河口測站以方框於潮間帶高中低 3 個位置與蝦籠、魚籠共 5 次採樣所採穫之底棲動物個體數量，而五個河口測站間無顯著差異（ANOVA, F = 0.65, p =0.63）。	持續監測。
	魚類	1. 本季(1~3 月)進行河口魚類群聚生態調查，共調查紀錄到共 7 科 10 屬 11 種 129 尾河口魚類。各採測站豐度指標(*SR*)介於 2.31 至 4.25 間，以大堀溪最高。 2. 本季前三名優勢魚種為：大鱗龜鮻、尼羅口孵魚、小眼雙邊魚。本季採樣調查，未發現任何特有及保育類物種。 3. 大堀溪單位努力量為 5.0 ± 1.0 (尾/籠)、觀音溪單位努力量為 1.0 ± 1.0(尾/籠)、小飯壢溪單位努力量為 13.0 ± 3.61(尾/籠)、新屋溪單位努力量為 6.0 ±1.0(尾/籠)及社子溪單位努力量為 13.0 ± 13.0 (尾/籠)。本季社子溪為五個河口中魚獲量最高，因大鱗龜鮻數量出現較多。本季採樣鯉科之初級淡水魚出現數量較往季為高，應是採樣前連日大雨所致。 4. 各採測站魚類豐度與環境因子之間透明度與油脂呈負相關，與水溫呈正相關，唯其關聯性仍需更多資料佐證	持續監測。
漁業經濟	漁業產值、海域養殖現況、漁民作業型態結構、漁船類別、漁船數、漁場分佈、漁苗	1. 本季 3 次漁獲試驗共捕獲 94 尾魚類，樣本總重共 62.89 公斤，分類出 6 科 10 種。綜合平均本季採樣結果來看，主要優勢魚種為黃金鰭鯵 (*Chrysochir aureus*)，佔總捕獲樣本數的 35.11 %，而總捕獲數量為每小時 8.25 尾。	持續監測。

監測類別	監 測 項 目	監測結果摘要	因應對策
	產量、經濟魚種之補獲量及價值。	2. 漁業資源調查： (1)根據漁業統計年報統計，109 年桃園地區漁業從業人數總計約 2,111 人，沿岸漁業人數佔整體漁業從業人數的 95.4 %；其次為從事內陸漁撈的埤塘漁業，漁業人數僅佔整體漁業從業人數的 4.6 %。養殖方面，桃園地區僅有內陸養殖，並無海面養殖的相關資訊。 (2)產值產量分析顯示，近海漁業部分從 98 年達到高峰後，產量開始出現劇烈變動，於 105 年還有 124 噸之生產量，到了 109 年僅剩 7 噸(產值 2,633 千元)；而沿岸漁業之產量雖也有急遽變化之年份，但整體平均來看屬於一穩定狀態，多維持於 600 噸上下，109 年產值為 226,434 千元。 (3)桃園地區漁船總艘數為 780 艘，其作業漁船多以動力漁筏(CTR)、動力舢舨(CTS)和未滿 5 噸之漁船(CT0)為主。主要作業漁船在 97 年以前以刺網船為最大宗，爾後刺網船數急遽下降，而一支釣船數緩慢增加，至 104 年，一支釣船數與刺網船數持平，105 年後一支釣則成為該地區最主要漁法之一。。 (4)魚苗之種類，僅出現烏魚苗與鰻魚苗兩種，其中烏魚苗產量自 92 年的 9,565 千尾一路下滑到 98 年的 2,300 千尾，隔年開始桃園地區就無捕撈烏魚苗之相關紀錄，鰻魚苗產量則在 95 年達到高峰(3,726 千尾)後，產量也開始急速減少，至 109 年，鰻魚苗產量僅剩 20 千尾。 (5)桃園地區產量最高的前五名依序為：鯔(97,245 公斤)、馬鮫科(73,660 公斤)、黑鯛(39,178 公斤)、銀鯧(35,982 公斤)、其他鯊(33,328 公斤)；產值方面，依序為馬鮫科(3,274 萬元)、銀鯧(2,073 萬元) 、鯔(1,556 萬元)、鮸魚(1,336 萬元)、其他鯊(1,058 萬元)，第 1 季總產量為 42.6 萬公斤，產值為 12,804 萬元。 (6)標本戶漁船作業位置主要集中於北緯 24 度 59~25 度 8 分，東經 120 度 58 分~121 度 16 分範圍內。12 月平均 CPUE 為 5.13 公斤/小時，1 月平均 CPUE 為 4..85 公斤	

監測類別	監 測 項 目	監測結果摘要	因應對策
		/小時，2 月平均 CPUE 為 10.4 公斤/小時。 3. 紅肉丫髻鮫調查： 本季採樣試驗中並無捕獲到紅肉丫髻鮫(*Sphyrna lewini*)個體之紀錄。本季度彙整年初開始本種於三大洋區的文獻共 4 篇，包含以水下錄影方式誘捕幼魚的觀察、分子生物學分析東太平洋沿岸的遺傳多樣性與系群結構、無人機及水下攝影觀察其群聚行為、透過漁獲組成了解資源變動趨勢。	
礁體懸浮固體監測	每日漂砂監測	1. 本季 G2 區未發生懸浮固體濃度持續 300 小時大於 100 mg/L 的情形，G2 區最長區間為 185 小時(02/19 02:00 至 02/26 19:00)。 2. 本季保護區未發生懸浮固體濃度持續 300 小時大於 100 mg/L 的情形，保護區最長區間為 182 小時(02/19 03:00 至 02/26 17:00)。	持續監測。
辦理海域地形水深測量	海域地形水深測量	本季無監測。	-
	觀音溪河口河道斷面監測作業	本季無監測。	-
辦理海域地形地貌調查	高解析度地形地貌攝影	1. 於觀新藻礁生態系野生動物保護區(分區 A1~A6)，覆沙區域集中在永安漁港北堤北側(A1)、河口地區(A4)及大潭電廠南堤南側(A6)。 2. 於觀塘工業區域(A7~A9)，G3 全區覆沙(A7)，G2 陸側覆沙(A8)，G1 陸側範圍與 G1 區北堤防覆沙(A9) 3. 白玉藻礁(A10~A12)，觀音海水域場幾乎全區覆沙(A10)，A11 陸側覆沙，A12 控制面積南側陸側及北側大堀溪出海口覆沙。	持續觀測。

表1.3-1施工期間環境監測計畫內容

監測類別	監測項目	監測地點	監測頻率	監測方法	執行監測單位	執行監測時間
空氣品質	TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、NO_x (NO、NO_2)、SO_2、THC、鹽份、雨中 pH 值、風速、風向、溫度及濕度	觀音國中、大覺寺、永安國中、清華高中	每季一次	1.TSP：NIEA A102.13A 2.PM_{10}：NIEA A206.11C 3.$PM_{2.5}$：NIEA A205.11C 4.CO：NIEA A421.13C 5.NO_x：NIEA A417.12C 6.SO_2：NIEA A416.13C 7.THC：NIEA A740.10C 8.鹽份(氯鹽)：NIEA A451.10C 9.pH：NIEA W424.53A	台檢公司	111/2/22~25
噪音振動	噪音：L_{eq}、L_x、L_{max}、$L_{日}$、$L_{晚}$、$L_{夜}$ 振動：L_{vx}、L_{veq}、L_{vmax}、$L_{v日}$、$L_{v夜}$	台 15 與桃 92 交會路口、台 15 與桃 94 交會路口、台 15 與桃 93 交會路口	每季一次	1.噪音：NIEA P201.96C 2.振動：NIEA P204.90C	台檢公司	111/1/23~24
營建噪音	L_{eq}、L_{max}	於計畫區周界外十五公尺處設置二測站，測站位置將配合施工地點	每季一次	噪音： NIEA P201.96C	台檢公司	111/2/16
低頻噪音	$L_{eq,LF日}$、$L_{eq,LF晚}$、$L_{eq,LF夜}$	台 15 與桃 92 交會路口、台 15 與桃 94 交會路口、台 15 與桃 93 交會路口	每季一次	1.噪音： NIEA P201.96C 2.低頻噪音：NIEA P205.93C	台檢公司	111/1/23~24
交通流量	車輛類型、數目及流量	大潭國小、觀音橋、坑尾活動中心、東明國小、台 61 線及台 66 線交會口、台 66 線及台 15 線交會口	每季一次	人工計數法及數位錄影	台檢公司	111/1/23~24

監測類別	監測項目	監測地點	監測頻率	監測方法	執行監測單位	執行監測時間
海域水質和底泥	海域水質：透明度、水溫、鹽度、酸鹼值(pH)、溶氧量(DO)、BOD、油脂、磷酸鹽、硝酸鹽、酚、矽酸鹽、葉綠素、鋅、銅、鉛、鎘、汞、鎳、六價鉻、鐵、懸浮固體(SS) 註：葉綠素所指之分析項目為葉綠素 a 之濃度	於計畫區鄰近海域設置 15 個測站，並每站分別監測表層、中層及底層之水質	每季一次	1.透明度:NIEA E220 2.水溫:NIEA W217 3.鹽度:NIEA W447 4.氫離子濃度指數(pH):NIEA W424（OCA W403.50C） 5.溶氧量(DO):NIEA W455（OCA W401.50C） 6.生化需氧量(BOD):NIEA W510 7.油脂:NIEA W506（OCA W502.50C） 8.正磷酸鹽:NIEA W443 9.硝酸鹽:NIEA W436 10.酚類:NIEA W524 11.矽酸鹽:NIEA W450 12.葉綠素 a:NIEA E508 13.鋅、銅、鉛、鎘:NIEA W311/W308 14.鎳、鐵:NIEA W311/W308 15.汞:NIEA W330 16.六價鉻:NIEA W320 17.懸浮固體:NIEA W210	正修科大	111/3/10~11
	海域底泥：銅、鋅、鎘、鉻、鎳、鉛、汞、砷	於計畫區鄰近海域設置 15 個測站	每季一次	1.鉛、鎘、銅、鉻、鋅、鎳: NIEA S321/NIEA M104 2.砷: NIEA S310 3.汞: NIEA M317	正修科大	111/3/10~11

監測類別	監測項目	監測地點	監測頻率	監測方法	執行監測單位	執行監測時間
河口水質和底泥	透明度、水溫、鹽度、酸鹼值(pH)、溶氧量(DO)、BOD、油脂、磷酸鹽、硝酸鹽、酚、矽酸鹽、葉綠素、鋅、銅、鉛、鎘、汞、鎳、六價鉻、鐵、懸浮固體(SS)、比導電度、硝酸鹽氮、氨氮、總磷、大腸桿菌群、化學需氧量 註:葉綠素所指之分析項目為葉綠素 a 之濃度	大堀溪、觀音溪、小飯壢溪、新屋溪及社子溪河川河口	每季一次	1.透明度:NIEA E220 2.水溫:NIEA W217 3.鹽度:NIEA W447 4.氫離子濃度指數(pH):NIEA W424 5.溶氧量(DO):NIEA W455 6.生化需氧量(BOD):NIEA W510 7.油脂:NIEA W506 8.懸浮固體:NIEA W210 9.導電度:NIEA W203 10.正磷酸鹽:NIEA W443 11.硝酸鹽氮:NIEA W436 12.酚類: NIEA W521 13.矽酸鹽:NIEA W450 14.葉綠素 a:NIEA E508 15.氨氮:NIEA W437 16.總磷:NIEA W442 17.大腸桿菌群:NIEA E202 18.重金屬(鎘、銅、鉻、鎳、鋅、鐵):NIEA W311 19.重金屬(鉛):NIEA W313 20.化學需氧量: NIEA W517	正修科大	111/02/22 (108 年第 1 季起增測化學需氧量) 註：因應桃園市政府海岸工程管理處 108.04.22 第三天然氣接收站開發計畫之環境監測生態調查復育研商會議中提出之需求，增測化學需氧量 (COD)。

監測類別	監測項目	監測地點	監測頻率	監測方法	執行監測單位	執行監測時間
	河口底泥：銅、鋅、鎘、鉻、鎳、鉛、汞、砷	大堀溪、觀音溪、小飯壢溪、新屋溪及社子溪河川河口	每季一次	鉛、鎘、銅、鉻、鋅、鎳: NIEA S321/NIEA M104 砷: NIEA S310 汞: NIEA M317	正修科大	111/02/22
海域生態	1.浮游植物 2.浮游動物 3.底棲生物 4.魚類	大堀溪口、觀音溪口、觀塘工業區、新屋溪口及社子溪口外海，每條樣線又依離岸水深 10 m、15 m 及 30 m 設置採樣點，構成 15 個採樣測點，共 15 個測點。	每季一次	1.「水中浮游植物採樣方法-採水法」(NIEA E505.50C)以採水器進行表、中、底層的採樣。 2.以「海洋浮游動物檢測方法」(NIEA E701.20C)，使用之網具為北太平洋標準網（NorPac net，網口直徑 45 cm，網長 180 cm，網目 330 μm），網口裝置流量計（HydroBios）以估算流經網口之水量。 3.以「軟底質海域底棲生物採樣通則」(NIEA E103.20C)用 Naturalist's rectangular dredge(網目 5*5mm,網口寬 45.7cm,網口高 20.3cm)進行拖網採樣，作業時間為五分鐘。 4.以「海洋浮游動物檢測方	1. 國立海洋生物博物館。 2. 力新科技顧問公司。 3. 正修科技大學。 4. 力新科技顧問公司。	111/3/11

監測類別	監測項目	監測地點	監測頻率	監測方法	執行監測單位	執行監測時間
				法」(NIEA E701.20C)，使用之網具為北太平洋標準網（NorPac net，網口直徑 45 cm，網長 180 cm，網目 330 μm），網口裝置流量計（HydroBios）以估算流經網口之水量。		
河口生態	1.浮游植物 2.浮游動物 3.底棲生物 4.魚類	大堀溪口、觀音溪口、小飯壢溪口、新屋溪口及社子溪口，共 5 個測點。	每季一次	1.「水中浮游植物採樣方法-採水法」(NIEA E505.50C)以採水器進行表層水的採樣。 2.以「海洋浮游動物檢測方法」(NIEA E701.20C)，於設定的測站分別取 5 次表層水，每次 20 公升的方式進行採樣，並以 100 μm 網布過濾。 3.以「軟底質海域底棲生物採樣通則」(NIEA E103.20C)用 60 cm×60 cm 之鐵框隨機拋於採樣區域，挖掘框內 15 公分厚泥沙並篩出其中之生物。此外，再以放置籠具及手拋網方式採樣。 4.以放置籠具及手拋網方式採樣。	1. 國立海洋生物博物館。 2. 力新科技顧問公司。 3. 正修科技大學。 4. 國立臺灣海洋大學。	111/2/22-23
漁業	漁業產值、海域養殖現況、漁民	計畫區附近半徑 15 公里範	每季一次	1.文獻資料彙整。	國立臺灣海	110/12/21 111/1/10

監測類別	監測項目	監測地點	監測頻率	監測方法	執行監測單位	執行監測時間
經濟	作業型態結構、漁船類別、漁船數、漁場分佈、漁苗產量、經濟魚種之補獲量及價值	圍內		2.問卷調查 3.現場生物採樣	洋大學	111/2/11
礁體懸浮固體監測	每日漂砂監測	G2 及保護區兩處測站	每日	光學濁度儀	國立中央大學	111/1/1~111/3/31
	海域空間濁度變化監測	在觀塘工業區附近淺水海域	每年兩次	採用 ADCP 漂砂濃度聲學儀器進行聲波探測，確認各層水深之懸浮泥沙濃度與流速。	國立中央大學	本季無監測
辦理海域地形水深測量	海域地形水深測量	北起大堀溪出海北岸，南至永安漁港以南 2 公里，東起海岸線 EL.+2m 處，西至水深-35m 處。	每年兩次(在颱風季前後)	1.平面及高程控制測量：透過已知控制點及測區設置新控制點引測，確認平面及高程之檢測精度符合測量規範。 2.陸域地形測量：採全測站經緯儀或地面光達掃描或 GPS RTK 即時動態衛星定位方式測繪。 3.海域地形測量：以單音束測深儀量測水深，並透過平面定位、水深量測及潮位修正，建立數值地形模型 (DTM)。	國立中央大學	本季無監測
	觀音溪河口河道斷面監測作業	觀音溪之河口及河道	每年一次	觀音溪河口地形測量採用 RTK及全測站式電子經緯儀進行規劃測線上地形測量工作。	國立中央大學	本季無監測

監測類別	監測項目	監測地點	監測頻率	監測方法	執行監測單位	執行監測時間
辦理海域地形地貌調查	高解析度地形地貌攝影	觀塘工業港附近海域之潮間帶	每季一次	使用 RTK 無人機空拍觀音區大堀溪口至桃園市新屋區後湖溪口，約 12 公里之潮間帶海岸。並使用影像拼接軟體，繪製輸出高解析度正射影像。	國立中央大學	111/2/17、111/3/3-5

表1.4-1 海域水質和底泥、河口水質和底泥監測地點

項　別	測站	深度	監　測　座　標
海域水質、底泥及海域生態	大堀溪	水深 10 公尺(1A)	1A:25° 3.765N, 121° 5.111'E 1B:25° 3.876'N, 121° 4.585'E 1C 25° 4.670'N, 121° 4.322' E
		水深 15 公尺(1B)	
		水深 30 公尺(1C)	
	觀音溪	水深 10 公尺(2A)	2A:25° 3.196'N, 121° 4.192'E 2B:25° 3.268'N, 121° 3.760'E 2C:25° 4.150'N, 121° 3.008' E
		水深 15 公尺(2B)	
		水深 30 公尺(2C)	
	小飯壢溪	水深 10 公尺(3A)	3A:25° 2.435'N, 121° 2.559' E 3B:25° 2.578' N, 121° 2.322' E 3C:25° 3.070' N, 121° 1.903' E
		水深 15 公尺(3B)	
		水深 30 公尺(3C)	
	新屋溪	水深 10 公尺(4A)	4A:25° 0.942' N,121° 1.141'E 4B:25° 1.139' N, 121° 0.894' E 4C:25° 1.829'N ,121° 0.202' E
		水深 15 公尺(4B)	
		水深 30 公尺(4C)	
	社子口溪	水深 10 公尺(5A)	5A:24° 58.657' N, 120° 59.875' E 5B:24° 58.907' N, 120° 59.461' E 5C:24° 59.513' N, 120° 58.593' E
		水深 15 公尺(5B)	
		水深 30 公尺(5C)	
河口水質、底泥及河口生態	大堀溪、觀音溪、小飯壢溪、新屋溪及社子溪河口等 5 測站		大堀溪口:25° 3.416'N, 121° 5.970'E 觀音溪口:25° 2.682' N,121° 4.513' E 小飯壢溪口:25° 1.403' N,121° 2.464' E 新屋溪口:25° 0.781' N,1121° 1.892' E 社子溪口:24° 59.152' N,121° 1.109' E

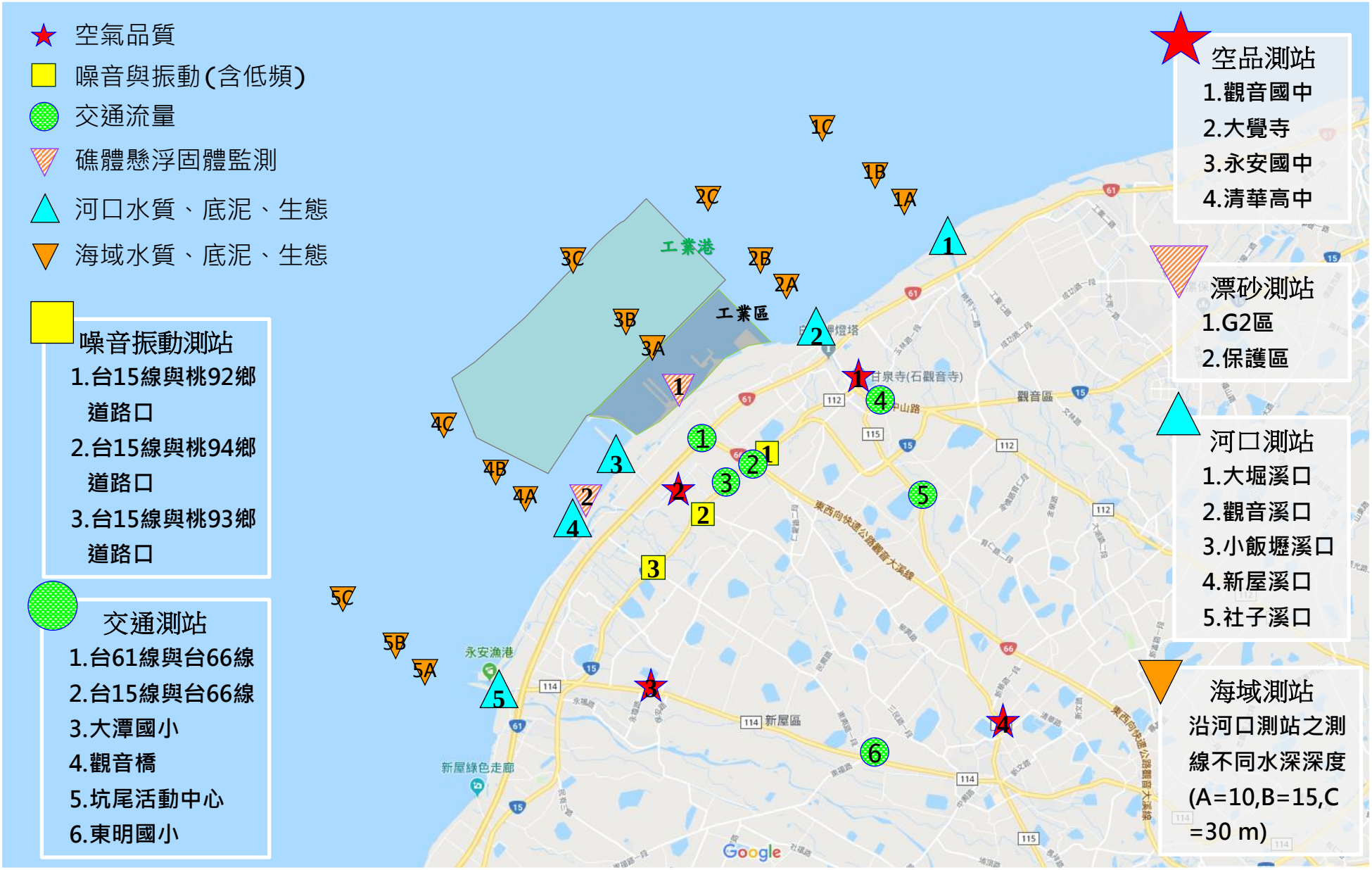


圖 1.4-1　各環境監測項目之監測點位示意圖

Y:\Y1\PROJECT\132IC-泛亞第三天然氣接收站施工環監\A02 報告\監測季報\111 年第 1 季\工業港\132IC-111 年第 1 季工業區工業專用港施工期間監測季報-1110524.docx

1.5 品保／品管作業措施概要

1.5.1 現場採樣之品保／品管

一、空氣品質

(一)確認監測點。

(二)流量校正、測漏。

(三)各項偵測器校正。

(四)現場各工作紀錄(校正)表填寫。

(五)現場特殊狀況記錄。

二、環境噪音振動及營建噪音振動(含低頻噪音)

(一)依法規選擇適當測定位置及高度(低頻噪音須於室內量測)。

(二)使用聲音校正器校正，偏差須小於±0.7dB(A)。

(三)設定開始及結束的時間或以手動開始或結束。

(四)測定終了後，再使用聲音校正器校正，偏差須小於±0.7dB(A)。

(五)將記錄器內磁片，妥善保存攜回實驗室。

(六)輸送過程終了時，磁片交接給樣品管理員檢查並登錄。

三、交通流量

車型、流量交通流量調查中，工作小組將依計畫工作進度及所指定地點，派遣具實務經驗的人員執行。調查人員採兩人為一組配合手錶、計數器或攝影器材進行調查，連續 48 小時進行調查(含假日、平日)，車型分為機車、小車（含小客車、小貨車）、大車（含大客車、大貨車）、特種車（貨櫃車、消防車、救護車等）等四種車輛進行調查。

四、海域、河口水質

(一) 海域水質和底泥

計畫路線海域設 15 處測站，其經緯度座標依據實際計畫內容進行確認。以下茲就執行前中後應注意事項及步驟說明如下：

1.採樣準備事項

由採樣負責人參照各分析項目採樣及保存方法及水質採樣行前檢查表準備相關器材，並依以下步驟做必要之清點及確認，以確保採樣工作之順利進行：

（1）樣品容器清洗步驟：

A.以自來水沖洗。

B.以 10% 硝酸浸泡隔夜。

C.以 RO 水充分洗淨去酸。

D.以去離子水淋洗至少三次以上，特殊要求之容器淋洗至少十次。

E.放入器皿乾燥器烘乾。（T=40℃）

（2）確實清點樣品容器（種類及數量），由本實驗室提供採樣瓶交給採樣員。

（3）依採樣作業－器材與設備清點查核表，檢查採樣器材及現場測定用儀器是否備齊。

（4）備妥欲檢測項目所規定添加之保存試劑。

（5）備妥樣品冷藏箱及冰塊。

（6）備妥採樣作業－出海作業記錄表及海域水質採樣及量測結果記錄表。

2.採樣之品質管制措施

為確保樣品之代表、完整性及數據品質，採樣人員應確實遵守以下原則：

（1）按採樣標準作業程序進行採樣、測試、記錄數據等工作。

（2）確實執行現場測試儀器之校正維護工作。

（3）遵循各項目檢測方法之規定，對各樣品作正確之保存或前處理工作，並於樣品標籤上註明確認。

（4）確實清點樣品，並於採樣、接收記錄表上註記。

3.採樣點之選擇及採樣方法

為確保監測計畫執行順遂，茲就計畫中採樣點之選擇及採樣方法分述如下：

本計畫依契約內容規定，採樣點為已知經緯度之特定採樣點位，本計畫採樣執行前、中、後均依下列要點辦理：

A.以衛星定位儀（GPS 系統）確認採樣點座標位置並記錄之。

B.到達採樣點位確認點位深度表層(水面下 1 公尺處)、中層(該採樣點深度中間水位)和底層，(底層上 1 公尺處)並記錄之。

C.以捲揚機控制深水泵取水深度，待達到欲取樣深度，確保所取水樣具該深度之代表性。

D.分裝海水樣品至指定容器中，並添加所需之保存試劑。

E.現場測定項目（如透明度、水溫、鹽度、酸鹼值(pH)、溶氧(DO)等）施測，並記錄之。

F.參考底泥採樣方法 (NIEA S104.31B)，依現場採樣深度選取底泥採樣器採集 0-15 公分厚之表層海域底泥樣品，置於不繡鋼或鐵氟龍盤中，測定氧化還原電位並紀錄之。

G.採樣完成後，因應不同樣品保存容器和保存期限要求，於保存期限內送達實驗室，並進行樣品前處理及分析。

(二) 河川(河口)水質和底泥

採樣地點為大堀溪、觀音溪、小飯壢溪、新屋溪及社子溪河川河口，其經緯度座標依據實際計畫內容進行確認。本計畫河口水質和底泥監測流程，如圖 1.5-1 所示，以下茲就執行前中後應注意事項及步驟說明如下：

1.採樣準備事項

由採樣負責人參照各分析項目採樣及保存方法及水質採樣行前檢查表準備相關器材，並依以下步驟做必要之清點及確認，以確保採樣工作之順利進行：

（1）樣品容器清洗步驟：

A.以自來水沖洗。

B.以 10% 硝酸浸泡隔夜。

C.以 RO 水充分洗淨去酸。

D.以去離子水淋洗至少三次以上，特殊要求之容器淋洗至少十次。

E.放入器皿乾燥器烘乾。(T=40℃)

(2)確實清點樣品容器(種類及數量)，由本實驗室提供採樣瓶交給採樣員。

(3)依採樣作業－器材與設備清點查核表，檢查採樣器材及現場測定用儀器是否備齊。

(4)備妥欲檢測項目所規定添加之保存試劑。

(5)備妥樣品冷藏箱及冰塊。

(6)備妥採樣作業－水質採樣及量測結果記錄表。

2.採樣之品質管制措施

為確保樣品之代表、完整性及數據品質，採樣人員應確實遵守以下原則：

(1)按採樣標準作業程序進行採樣、測試、記錄數據等工作。

(2)確實執行現場測試儀器之校正維護工作。

(3)遵循各項目檢測方法之規定，對各樣品作正確之保存或前處理工作，並於樣品標籤上註明確認。

(4)確實清點樣品，並於採樣、接收記錄表上註記。

3.採樣點之選擇及採樣方法

為確保監測計畫執行順遂，茲就計畫中採樣點之選擇及採樣方法分述如下：

本計畫依契約內容規定，採樣點為已知經緯度之特定採樣點位，本計畫採樣執行前、中、後均依下列要點辦理：

(1)以衛星定位儀(GPS 系統)確認採樣點座標位置並記錄之。

(2)到達採樣點位確認點位，若非為橋上測站，考量安全因素以單點進行採樣。

（3）若為橋上測站確認採樣測站後以面朝河川下游方向之左、右兩側區分為左、右岸，按比例將河川斷面區分為左岸、中央及右岸。再依照不同河川寬度、河水深度等之採樣原則，採集具代表性之水樣。

（4）河水樣品至指定容器中，並添加所需之保存試劑。

（5）現場測定項目（如水溫、氫離子濃度指數、溶氧量和導電度等）施測，並記錄之。

（6）依據底泥採樣方法 (NIEA S104.31B)，依現場採樣深度選取底泥採樣器或採樣勺採集 0-15 公分厚之表層河川底泥樣品，置於不繡鋼或鐵氟龍盤中，測定氧化還原電位並紀錄之。

（7）採樣完成後，因應不同樣品保存容器和保存期限要求，於保存期限內送達實驗室，並進行樣品前處理及分析。

1.5.2 分析工作之品保／品管

一、空氣品質分析

(一)空氣品質監測品管要求

空氣品質之檢測方法主要以環保署公告方法為主，**表1.5.2-1**為檢驗室對於空氣品質檢測分析品管要求：

表1.5.2-1　空氣品質監測之各項品管要求

檢測項目	品管要求						
	流量校正	測漏	零點校正	全幅校正	零點漂移	全幅漂移	臭氧流量
TSP	○	○	×	×	×	×	×
PM_{10}	○	○	×	×	×	×	×
$PM_{2.5}$	○	○	×	×	×	×	×
SO_2	○	○	○	○	○	○	×
NO_x	○	○	○	○	○	○	○
CO	○	○	○	○	○	○	×
O_3	○	○	○	○	○	○	○

註：表上所列「○」表示須作此項品管要求，「×」則為無須操作。

(二)空氣品質監測品保目標

空氣品質之氣狀物監測屬於自動連續監測，為確保分析數據品質保證，必須對於儀器ZERO、SPAN及多點校正等相關品保措施，訂定管制範圍分別說明如下：

1.各氣體分析儀器之偵測極限、ZERO與SPAN之管制範圍如**表1.5.2-2**所示。

表1.5.2-2　空氣品質監測之各氣體分析儀器ZERO與SPAN之管制範圍

項目 / 分析儀器	ZERO		SPAN
	雜訊	飄移	飄移
二氧化硫自動分析儀	＜±1 ppb	＜±4 ppb	設定值±3.0 %
氮氧化物自動分析儀	＜±5 ppb	＜±20 ppb	＜±20 ppb
一氧化碳自動分析儀	＜±0.2 ppm	＜±0.5 ppm	設定值±2.0 %
臭氧自動分析儀	＜±5 ppb	＜±20 ppb	＜±20 ppb

2.多點校正：

為確保氣體分析儀之持續準確性與精密度，亦對分析儀器作定期之多點校正(六種不同濃度之標準氣體進行測試)，以維持其分析品質。而其查核之品保目標，線性斜率(m)為0.85~1.15；相關係數值(r)為≧0.9950。氣體分析儀(SO_2、NO_X、CO)以六種不同濃度之標準氣體進行準確性測試，每一濃度之實測值與標準值的相對誤差應低於15 %。高速流量器(TSP、PM_{10})則以孔口流量校正器設定五種不同之流量進行準確性測試，每一流量之實測值與標準值的相對誤差應低於10%。

3.準確性：

（1）粒狀污染物：粒狀污染物準確性之要求以同批次工作前、後進行隨機流量計校正，與工作月查核採樣條件是否良好，其目的在於判定採樣過程是否有異常之條件改變，以擬補救措施，期使檢測結果更臻準確。

（2）氣狀污染物：準確性(品管樣品分析回收率)：係為〔監測前全幅標準濃度之測值÷全幅標準濃度〕×100％，而品保目標為 85~115％。

4.精密度：

每季定期測試一次，以自動監測設施滿刻度約20％之標準氣體，進行測試、記錄標準氣體之濃度及監測設施量測值，精密度之相對誤差不得大於10％。

5.完整性：

（1）粒狀污染物：高速流量器之「有效採樣時數(小時)」不得少於「測定時數(24小時)的三分之二(即16小時)」，其說明如下；有效採樣時間(小時)：

〔(24 小時－無效採樣時間)÷24 小時〕×100％ ≧ 66.7％(即為至少 16 小時為有效採樣時間) 。

（2）氣狀污染物：空氣品質之氣狀污染物監測作業係以自動監測儀器進行監測，由於現場監測時因供電系統不良或其他因素造成檢測數據異常(此一異常數據由稽核方式處理後予以捨棄)，其可信數據於一小時內測足45分鐘時，即為可使用之小時數據，每日24個小時數據須超過三分之二為可使用之小時數據(即為16個小時)，則該日數據即為可使用之數據，其說明如下：

a.有效小時之數據：

〔(60分鐘－校正時間－停機時間－稽核捨棄時間)÷ 60分鐘〕

×100％ ≧75％(即為至少45分鐘為有效數據)。

b.有效日之數據：

〔(24小時－不完整之小時數) ÷ 24小時〕

× 100％ ≧ 66.7％(即為至少16小時為有效數據)。

6.代表性：

依照環保署公佈之「特殊性工業區緩衝地帶及空氣品質監測設施設置標準」中的「空氣品質監測採樣口設施設置原則」規定辦理。

7.比較性：

所有資料與報告必須使用共同單位，以便與其他部門有相同的報告格式，而且可在一致的基準下作比較。依據行政院環保署公佈之「空

氣品質標準」中，有關氣狀污染物濃度使用單位為ppm，而粒狀污染物使用濃度單位為μg/m^3。本計畫空氣品質監測方法主要採用環保署環檢所(NIEA)公告之標準方法，並依照環保署公告「環境保護事業機構管理辦法」規定之品質管制/品質保證步驟進行監測工作。

有關空氣品質監測之分析數據品保目標說明如**表1.5.2-3**所示。

表1.5.2-3　空氣品質分析之品保目標說明

指標值 / 項目	精密度 (相對差異百分比)(%)	準確性分析		完整性 (≧%)
		品管樣品(%)	野外空白	
TSP	—	—	＜2MDL	85
PM_{10}	—	—	—	75
$PM_{2.5}$	—	—	<30 μg	75
SO_2	0~10	85~115	—	75
NO_x	0~10	85~115	—	75
CO	0~10	85~115	—	75
O_3	0~10	85~115	—	75

二、噪音、振動分析

噪音、振動由儀器現場加以分析，分析時除架設高度、位置須符合設站原則距地面高1.2～1.5m，儀器檢測前、後須進行電子式內部校正及聲音校正器做外部校正，同時分析數值噪音必須逐時記錄其L_5、L_{10}、L_{50}、L_{90}、L_{95}等相關分析數值，振動必須逐時記錄其L_{v5}、L_{v10}、L_{v50}、L_{v90}、L_{v95}，營建工程噪音(全頻及低頻)則以二分鐘採樣時間，求出二分鐘最大值L_{max}及L_{eq}平均值並於檢測報告中註明營建機具、噪音計編號、類別及起迄時間，並須填寫『噪音振動現場紀錄表』。

三、交通流量

(一)工作人員確實記錄車輛型式及數量。

(二)現場紀錄確實填寫及畫下簡圖。

四、海域、河口水質

(一)水質分析品管要求

水質分析品管頻率及管制範圍說明如下：

1.檢量線製作：每批次樣品應重新製作檢量線。

2.空白樣品分析：當每批次分析之樣品數量少於10個樣品時，於每批次執行一個空白樣品分析。當樣品數量超過10個時，每10個樣品須執行一個空白樣品分析。

3.重複樣品分析：當每批次分析之樣品數量少於10個樣品時，於每批次執行一個重複樣品分析(或重複添加樣品分析)。當樣品數量超過10個時，每10個樣品須執行一個重複樣品分析(或重複添加樣品分析)，並求其差異百分比。

4.查核樣品分析：當每批次分析之樣品數量少於10個樣品時，於每批次執行一個查核樣品分析。當樣品數量超過10個時，每10個樣品須執行一個查核樣品分析，並求其回收率。

5.添加樣品分析：當每批次分析之樣品數量少於10個樣品時，於每批次執行一個添加樣品分析。當樣品數量超過10個時，每10個樣品須執行一個添加樣品分析，並求其回收率。

(二)水質分析品保目標

水質之各項分析均訂定品保目標，其說明如**表1.5.2-4~5**所示。

1.5.3 儀器維修校正項目及頻率

一、儀器使用、保管及維護

儀器設備是目前分析實驗中不可缺少的工具，分析結果的精確性往往與儀器設備是否妥善維護、校正及保養有關，因此每一種儀器設備均設有儀器負責人及儀器保管人，儀器保管人職責為日常儀器之保管及清潔，儀器負責人則負責與廠商間之聯繫，並須請廠商作定期維修、保養及校正。

二、校正程序

主要儀器及設備之校正頻率，如**表1.5.3-1~3**所列。

表1.5.2-4　水質分析之品保目標說明

序號	檢驗項目	檢驗方法	單位	方法偵測極限(MDL)	重複樣品分析差異百分比(%)	查核樣品分析回收率(%)	添加樣品分析回收率(%)	完整性(≧%)
1	氫離子濃度指數(pH 值)	NIEA W424	—	—	± 0.1 pH	—	—	95
2	水溫	NIEA W217	℃	—	—	—	—	95
3	導電度	NIEA W203	μmho/cm	—	±3%	—	—	95
4	溶氧－電極法	NIEA W455	—	—	± 0.3 mg/L	—	—	95
5	砷	NIEA W434	mg/L	0.0002	0~20	80~120	80~120	95
6	汞	NIEA W330	mg/L	0.0002	0~20	80~120	75~125	95
7	海水中鉛	NIEA W311	mg/L	0.0001	0~20	80~120	80~120	95
8	海水中銅	NIEA W311	mg/L	0.00005	0~20	80~120	80~120	95
9	海水中鋅	NIEA W311	mg/L	0.0002	0~20	80~120	80~120	95
10	海水中鎘	NIEA W311	mg/L	0.00005	0~20	80~120	80~120	95
11	總鉻	NIEA W311	mg/L	0.003	0~20	80~120	80~120	95
12	鎳	NIEA W311	mg/L	0.002	0~20	80~120	80~120	95
13	鐵	NIEA W311	mg/L	0.016	0~20	80~120	80~120	95
14	六價鉻	NIEA W320	mg/L	0.003	0~20	80~120	80~120	95
15	油脂	NIEA W506	mg/L	—	—	—	—	95
16	懸浮固體	NIEA W210	mg/L	—	註1	—	—	95
17	生化需氧量	NIEA W510	mg/L	2	0 ~20	85~ 115	—	95
18	高鹵化學需氧量	NIEA W516	mg/L	5.2	0~15	85~115	—	95
19	化學需氧量	NIEA W517	mg/L	3.4	0~20	85~115	—	95
20	氰化物	NIEA W441	mg/L	0.003	0~10	85~115	85~115	95
21	大腸桿菌群	NIEA E202	CFU/100 mL	—	0 ~ 0.4	—	—	95
22	酚類	NIEA W524	mg/L	0.0019	0~15	85~ 115	85~ 115	95
23	酚類	NIEA W521	mg/L	0.0008	0~20	80~120	80~120	95
24	陰離子界面活性劑	NIEA W525	mg/L	0.03	0~20	85~ 115	75~125	95
25	氨氮	NIEA W437	mg/L	0.02	0~15	85~ 115	85~ 115	95
26	總磷	NIEA W442	mg/L	0.007	0~10	85~ 115	85~ 115	95
27	正磷酸鹽	NIEA W443	mg/L	0.006	0~10	85~ 115	85~ 115	95
28	硝酸鹽氮	NIEA W436	mg/L	0.01	0~10	85~ 115	85~ 115	95
29	鉛	NIEA W313	mg/L	0.00009	0~20	80~120	80~120	95
30	銅	NIEA W311	mg/L	0.003	0~20	80~120	80~120	95
31	鋅	NIEA W311	mg/L	0.008	0~20	80~120	80~120	95
32	鎘	NIEA W311	mg/L	0.001	0~20	80~120	80~120	95
33	透明度	NIEA E220	cm	—	—	—	—	95
34	葉綠素 a	NIEA E508	μg/L	0.1	—	—	—	95
35	矽酸鹽	NIEA W450	mg/L		0~20	85~115	80~120	95

表1.5.2-4　水質分析之品保目標說明(續)

序號	檢驗項目	檢驗方法	單位	方法偵測極限(MDL)	重複樣品分析差異百分比(%)	查核樣品分析回收率(%)	添加樣品分析回收率(%)	完整性(≧%)
1	安特靈	NIEA W605	mg/L	0.000002	0~20	70~120	60~130	95
2	靈丹	NIEA W605	mg/L	0.000002	0~20	70~120	60~130	95
3	阿特靈	NIEA W605	mg/L	0.000002	0~20	70~120	60~130	95
4	地特靈	NIEA W605	mg/L	0.000002	0~20	70~120	60~130	95
5	α- 安殺番	NIEA W605	mg/L	0.000002	0~20	70~120	60~130	95
6	β- 安殺番	NIEA W605	mg/L	0.000002	0~20	70~120	60~130	95
7	滴滴涕及其衍生物--4,4'-滴滴涕	NIEA W605	mg/L	0.000002	0~20	70~120	60~130	95
8	滴滴涕及其衍生物--4,4'-滴滴滴	NIEA W605	mg/L	0.000002	0~20	70~120	60~130	95
9	滴滴涕及其衍生物--4,4'-滴滴依	NIEA W605	mg/L	0.000002	0~20	70~120	60~130	95
10	飛佈達及其衍生物-飛佈達	NIEA W605	mg/L	0.000002	0~20	70~120	60~130	95
11	飛佈達及其衍生物-環氧飛佈達	NIEA W605	mg/L	0.000002	0~20	70~120	60~130	95
12	總有機磷劑--一品松	NIEA W610	mg/L	0.000553	0~20	70~120	60~130	95
13	總有機磷劑--巴拉松	NIEA W610	mg/L	0.000613	0~20	70~120	60~130	95
14	總有機磷劑--亞素靈	NIEA W610	mg/L	0.000721	0~20	70~120	60~130	95
15	總有機磷劑--大利松	NIEA W610	mg/L	0.000453	0~20	70~120	60~130	95
16	總有機磷劑--達馬松	NIEA W610	mg/L	0.000374	0~20	70~120	60~130	95
17	總有機磷劑--陶斯松	NIEA W610	mg/L	0.000614	0~20	70~120	60~130	95
18	除草劑--巴拉刈	NIEA W646	mg/L	0.00024	0~30	70~130	60~140	95
19	毒殺芬	NIEA W653	mg/L	0.000060	0~20	75~125	60~140	95
20	除草劑--2,4-地	NIEA W642	mg/L	0.000012	0~20	75~125	75~125	95
21	除草劑--丁基拉草	NIEA W645	mg/L	0.000062	0~20	75~125	75~125	95
22	除草劑--拉草	NIEA W645	mg/L	0.000046	0~20	75~125	75~125	95
23	總氨基甲酸鹽--加保扶	NIEA W603	mg/L	0.00011	0~30	70~130	60~140	95
24	總氨基甲酸鹽--加保扶代謝物	NIEA W603	mg/L	0.00009	0~30	70~130	60~140	95
25	總氨基甲酸鹽--加保扶總量	NIEA W603	mg/L	0.0001	0~30	70~130	60~140	95
26	總氨基甲酸鹽--納乃得	NIEA W603	mg/L	0.0001	0~30	50~150	50~160	95
27	總氨基甲酸鹽--滅必蝨	NIEA W603	mg/L	0.0001	0~30	50~150	50~160	95

表1.5.2-5　底泥檢測數據品保目標

序號	檢驗項目	檢驗方法	單位	方法偵測極限 (MDL)	重複樣品分析差異百分比 (%)	查核樣品分析回收率 (%)	添加樣品分析回收率 (%)	完整性 (≧%)
1	汞	NIEA M317	mg/kg	0.040	0~20	80~120	75~125	95
2	砷	NIEA S310	mg/kg	0.343	0~20	70~130	75~125	95
3	鎳	NIEA M104	mg/kg	0.86	0~20	80~120	75~125	95
4	鉛	NIEA M104	mg/kg	0.86	0~20	80~120	75~125	95
5	鋅	NIEA M104	mg/kg	4.69	0~20	80~120	75~125	95
6	鎘	NIEA M104	mg/kg	0.1	0~20	80~120	75~125	95
7	鉻	NIEA M104	mg/kg	2.21	0~20	80~120	75~125	95
8	銅	NIEA M104	mg/kg	0.77	0~20	80~120	75~125	95

表1.5.3-1　空氣品質儀器校正頻率(1/3)

儀器名稱	廠牌 型號	測試項目	頻率	一般程度或注意事項	記錄情形	容許誤差
懸浮微粒採樣器($PM_{2.5}$)	BGI PQ200	功能檢查： (1)時間校對 (2)大氣壓力 (3)環境溫度 (4)濾紙溫度	使用前後	(1)採樣前檢查採樣器顯示時間 (2)工作大氣壓力計置於採樣器同高處處比對 (3)工作溫度計置於採樣器環境溫度計旁比對 (4)工作溫度計置於採樣器濾紙匣位置中心下游 1 公分處比對	內校紀錄	(1)±1 分鐘 (2)±10 mmHg (3)±2℃ (4)±1℃
		校正：流量	採樣器經運送過程後	利用活塞式紅外線流量校正器 以採樣器操作流量 16.7 L/min ± 10 %的流量範圍內， 選擇 3 個點流量校正點進行流量校正(多點校正)	內校紀錄	多點校正後，需執行流量查核
			每工作日			
			單點流量查核結果差值超過 -0.668~0.668 (L/min)範圍			
			調整採樣器流量量測系統			
			採樣器經機電維護			
		查核：流量	執行多點流量校正後	利用活塞式紅外線流量校正器 以採樣器操作流量 16.7 L/min，執行流量查核(單點檢查)	內校紀錄	採樣器面板讀值與標準流量計讀值的差值須介於-0.668~0.668 (L/min)之間
			每次採樣結束後			
		比對：計時器	每年	與國家標準時間進行比對	內校紀錄	一個月誤差不超過 1 分鐘
		維護：保養	採樣前	檢查篩分器	使用紀錄	—
			每執行五個樣品的採樣後	清理篩分器		
			每 2 週	清潔進氣口		
			六個月	清理遮雨罩下空氣擋板		
				清潔進氣口空氣濾網		

註：每次監測前以皂泡流量計進行校正。

表1.5.3-1　空氣品質儀器校正頻率(2/3)

儀器名稱	廠牌 型號	測試項目	頻率	一般程度或注意事項	記錄情形	容許誤差
動態氣體稀釋器(空氣品質監測車)	Tanabyte Multi-gas/ SA2-322-G-732	校正：流量	每年	與可追溯至國家標準實驗室之參考標準件進行比對	內校記錄	R > 0.995 點流量偏差±2%
		校正：流量(NIEA A740 使用)	六個月	與可追溯至國家標準實驗室之參考標準件進行比對	內校紀錄	R > 0.995 點流量偏差±2%
		臭氧產生器光度計比對：準確度	每年	與可追溯至國家標準實驗室之參考標準件進行比對	內校記錄	線性誤差≦3%
零值空氣產生器(NIEA A421 使用)	MCZ Zero Gas System/Model : NGA 19S	比對：準確度	每年	以 CO 自動分析儀確認 CO 濃度	內校記錄	< 0.1 ppm
零值空氣產生器(NIEA A740 使用)	MCZ Zero Gas System/Model : NGA 19S	比對：準確度	六個月	以 THC 自動分析儀確認 THC 濃度	內校記錄	< 0.1 ppm (以甲烷濃度計)
PM_{10} 自動分析儀(β-ray)	Metone BAM1020	檢查：流量	每工作日	記錄採樣流樣	記錄	± 10 %
		檢查：射源強度		記錄 β-ray 射源強度	記錄	原廠規範
		校正：流量	每三個月	以標準流量計進行流量校正	內校記錄	± 10 %
		檢查：射源強度		以原廠參考薄膜進行檢查 β-ray 射源強度確認	內校記錄	原廠規範
		校正：流量	儀器新設置、故障修復後	以標準流量計進行流量校正	內校記錄	± 10%
		檢查：射源強度		以原廠參考薄膜進行檢查 β-ray 射源強度確認	內校記錄	原廠規範
		比對：準確度	對測站/測值有疑義時	以 PM_{10} 高量採樣法作數據數值比對測試	內校記錄	線性回歸： 斜率＝1 ± 0.1； 截距 0 ± 5 $\mu g/m^3$；R≧0.97

註：每次監測前以皂泡流量計進行校正。

表1.5.3-1　空氣品質儀器校正頻率(3/3)

儀器名稱	廠牌 型號	測試項目	頻率	一般程度或注意事項	記錄情形	容許誤差
NO_x、SO_2、CO、O_3、THC自動分析儀(空氣品質監測車)	HORABA 360 HORABA 370	檢查：準確度	使用前後	零點、全幅(以測定範圍最大濃度之80%測定範圍)及中濃度(全幅50%濃度)檢查 中濃度檢查： 使用前(僅THC需執行) 使用後(NO_x、SO_2、CO、O_3、THC需執行)	內校記錄	NO、O_3 零點± 20ppb 全幅± 20 ppb 中濃度± 20 ppb SO_2 零點±4 ppb 全幅±3% 中濃度±3% CO 零點± 0.5 ppm 全幅± 0.8 ppm 中濃度± 0.8 ppm THC 零點± 0.4 ppm 全幅± 0.8 ppm 中濃度± 0.8 ppm NO_x、SO_2、CO、O_3、THC 修正值應在儀器規範範圍內
		校正：準確度	新裝設的儀器 儀器主要設備經維護後 使用前後準確度不符合規範 每六個月	以 全幅濃度之0%、20%、40%、60%、80%、100%等六種不同濃度之校正氣體進行多點校正	內校記錄	R > 0.995
		清潔保養	每兩週	保持內部及散熱風扇濾網清潔，並注意各接頭是否鬆脫	—	—
		維護:濾紙更換			—	—
NO_x自動分析儀	HORABA 360 HORABA 370	檢查：NO_2轉化率	每年	進行NO_2轉化率測試	內校記錄	轉化率>96%
THC自動分析儀	HORABA 360 HORABA 370	檢查：NMHC去除率	六個月	以丙烷標準氣體進行NMHC去除率測試	內校記錄	NMHC 全幅 ± 1.2 ppm
		檢查：反應時間	六個月	通入氣體後，儀器讀值到達最高穩定之90%處所需時間	內校記錄	小於 2 min

註：每次監測前以皂泡流量計進行校正。

表1.5.3-2　噪音振動儀器校正頻率

儀器名稱	廠牌 型號	校正方法	校正頻率
噪音計	RION NL31/NL32/NL52/NA28	每次使用前由使用者校正 每二年送合格校正機構執行校正 (可追溯到國家標準)	1.每次使用前後校正 2.每二年送外校(低頻每年１次)
振動	RION-VM53/VM55	每次使用前由使用者校正 每二年送合格校正機構執行校正 (可追溯到國家標準)	1.每次使用前後校正 2.每二年送外校
聲音 校正器	RION-NC74 AWA -AWA6222A	每年送合格校正機構執行校正 (可追溯到國家標準)	1.每次使用前後校正 2.每年送外校
振動 校正器	RION-VM33/VP303	每年送合格校正機構執行校正 (可追溯到國家標準)	1.每次使用前後校正 2.每年送外校
風速、風向自動測定儀	APRS	每二年送合格校正機構執行校正 (中央氣象局儀器檢校中心)	每二年

表1.5.3-3　水質分析儀器設備校正頻率(1/2)

儀器設備名稱	廠牌型號	校正或維護別	週　期	校正或維護項目	標準或參考物件	校正維護步驟與相關規定
參考砝碼	—	外部校正	六年	質量	—	—
工作砝碼	—	內部校正	三年	質量	參考砝碼	—
參考溫度計	PRECISION	1.外部校正	十年	完整的校正	—	—
		2.內部校正	六個月	冰點	—	冰點檢查
工作溫度計	Mettler SG2	內部校正	六個月	多點溫度校正	參考溫度計	用參考溫度計做溫度檢查(包含冰點及選擇足夠的檢查點以涵蓋使用範圍)
				1.冰點	參考溫度計	使用參考溫度計做冰點
				2.單點溫度	參考溫度計	或使用範圍內之單點檢查
工作熱電偶	HOLA TM-905	內部校正	一年	多點溫度檢查	參考溫度計	使用參考溫度計做多點溫度檢查
冰　箱	HIPOINT	檢查維護	每日	溫度	專用溫度計	使用專用且經校正之溫度計，監視使用空間的溫度並記錄之
乾燥烘箱	HIPOINT _OV-100	檢查維護	每月	溫度	熱電偶	以適當的檢測器(Sensor)監視溫度並記錄
電子天平	Mettler _TLE204E	1.外部校正	三年	重複性與線性量測	—	—
		2.內部校正	每次稱重前	零點檢查	—	—
pH 計	Mettler SG2	內部校正	使用前	pH 值(線性)	標準緩衝溶液	以涵蓋待測樣品 pH 值之兩種標準緩衝溶液進行校正
導電度計	Mettler SG3	內部校正	使用前	單點檢查	—	—
培養箱	Frost Free_U20F	檢查維護	使用期間	溫度	高低溫溫度計	使用專用且經校正之溫度計，監視培養箱內部的溫度並記錄之，溫度須維持在±1℃或在方法中可允許之範圍

表 1.5.3-3 水質分析儀器設備校正頻率(2/2)

儀器設備名稱	廠牌型號	校正或維護別	週　期	校正或維護項目	標準或參考物件	校正維護步驟與相關規定
分光光度計	Agilent_8453	外部校正	1.使用前	檢量線製備	參考標準品	—
			2.每年	波長準確度、吸光度、線性(Linearity)、迷光(Stray light)、樣品吸光槽配對(Matching of cells)之校正	重鉻酸鉀與標準濾光片	—
原子吸收光譜儀	PerkinElmer_AA700 PerkinElmer_AA200 PerkinElmer_AA500	內部校正	1.使用前	1.檢量線製備	參考標準品	—
				2.靈敏度	—	以參考標準品監測儀器性能，對較常用之燈管(含HCL與EDL)做靈敏度檢查
			2.半年	1.靈敏度	—	靈敏度檢查
感應耦合電漿原子發射光譜儀	PerkinElmer_Optima 2000DV PerkinElmer_Optima 8000	外部校正	當日	1.檢量線製備 2.波長校正 3.電漿狀況最佳化	參考標準品	依各該廠牌建議之Tuning solution 調校
過濾設備（微生物濾膜法）	ROCKER MultiVac 601-MB	內部校正	初次使用前及每一年	標示體積	經校正之量筒	校正過濾漏斗之容量刻度，誤差不得超過2.5%
無菌操作檯	HIPOINT	檢查維護	每月	落菌量測試	—	以營養瓊脂培養基於無菌操作檯內暴露30分鐘，然後置於35℃培養箱培養24小時，如菌落數在5個以上須更換HEPA濾網

1.5.4 分析項目之檢測方法

本計畫將執行空氣品質、噪音、振動、交通流量、水質、底泥的取樣及檢測分析，因此，正確的分析數據乃是環境檢驗工作的重要目標。空氣品質監測一般是藉由自動儀器直接分析樣品，所以操作人員必須經過嚴謹的訓練，才能在現場正確有效的操作儀器，使儀器性能處於最佳狀態，方能獲得可信賴的數據，所有分析方法均須符合環保署公告之規定。水質分析也是依環保署公告相關的標準檢測分析方法進行樣品處理及分析，尚無公告方法之檢測項目則參照 Standard Methods for the Examinations of Water and Wastewater 或 CNS 方法。有關本監測計畫之分析方法，如**表 1.3-1** 所列。

1.5.5 數據處理原則

一、數據紀錄、填寫原則

本計畫進行相關檢測分析時，檢測人員必須隨時將檢測數據正確的記錄於數據紀錄表中，包含計畫編號、計畫名稱、分析日期、檢量線製作濃度、方法編號、儀器名稱、樣品編號、樣品分取處理量、稀釋倍數、檢測數據、品管樣品結果計算、品管數量、使用人時及黏貼頁碼等。同時應將品管結果繪製於品質管制圖表中。數據填寫以原子筆或鋼筆為原則，不可使用鉛筆；記錄錯誤時，必須直接畫一橫線，同時簽名，以示刪除，不可使用修正液或橡皮擦拭去。

檢測人員完成檢測分析之後，須將數據紀錄表及品質管制圖表填寫完全，簽名後連同儀器記錄之列印數據交給數據查核員，經查核驗算後，數據紀錄表影印縮小黏貼於工作日誌上，黏貼於工作日誌上的表格須加蓋騎縫印。數據紀錄表原稿及儀器記錄之列印數據原稿，則依檢測項目分類存檔。數據紀錄表、品質管制圖表及工作日誌皆屬保密紀錄，列入責任交接，其所有權屬實驗室所有，檢測人員非經許可，不得私自攜出。

二、數據處理原則

檢測人員於配製藥品、執行分析、數據記錄、及計算結果的過程中，所得之數字皆有其意義存在，實驗室採行國際單位系統表示檢驗結果。通常對龐大數字，冠以字首，例如：10^{6}（M）、10^{3}（k）、10^{-1}（d）、10^{-2}（c）、10^{-3}（m）、10^{-6}（μ），以簡化數字。環境分析水質樣品，常以 ppm（10^{-6}，parts per million）或 ppb（10^{-9}，parts per billion）表示；固體樣品以 ppm 表示 mg/Kg、以 ppb 表示 μg/Kg；同時，習慣上若樣品濃度為 0.05mg/L，可表示為 50μg/L；若濃度大於 10,000mg/L，則可表示為大於 1%。

有效位數及小數位數修整原則，依環檢所 99.03.05 環檢一字第 0990000919 號公告內容要求辦理，即四捨六入五成雙來處理小數位數之方式。

三、數據查核規定

(一)所有數據（含樣品濃度、品管數據及管制圖表）均由專人驗算、核對，查核無誤後，驗算人員須於數據紀錄表中簽名。

(二)計畫執行期間的相關表格，須由實驗室主任確認查核。

(三)工作日誌（Notebook）及試藥配製本由實驗室品保主管及實驗室主任每月審核一次，其審核之目的在於檢查該工作日誌及試藥配製本之填寫是否正確、數據是否合理、以及日常例行之品管是否遵循規定。

(四)品質管制圖表（Control Chart）由實驗室品保主管及實驗室主任每季審核一次，其審核之目的在於檢查各檢測項目之管制圖表製作情形及管制圖表反應之趨勢是否正常、數據是否合理以及日常例行之品管是否遵循規定。

(五)實驗室主任定期查閱工作日誌以及所有檔案的回顧與查核。

1.6 海域生態調查方法

1.6.1 海域

一、浮游植物

在亞潮帶海域設定的 15 個測站(1A~5A 水深 10 公尺，採樣水深:表層樣本水面 0 公尺之水層、中層樣本 5 公尺之水層、底層樣本 9 公尺之水層，1B~5B 水深 15 公尺，採樣水深:表層樣本水面 0 公尺之水層、中層樣本 7 公尺之水層、底層樣本 14 公尺之水層，1C~5C 水深 30 公尺，採樣水深:表層樣本水面 0 公尺之水層、中層樣本 15 公尺之水層、底層樣本 29 公尺之水層)，進行一年四季的調查工作。採樣方式係參考環境檢驗所公告之方法「水中浮游植物採樣方法-採水法」(NIEA E505.50C)配合水質調查於設定的 15 個測站同時進行表、中、底層的採樣。所採得的海水加入 50 毫升之中性福馬林固定保存，以便進一步鑑定及計數浮游植物之種類組成。浮游植物之鑑定及計數是以中性福馬林保存之浮游植物樣品，先攪拌均勻後，視量取 100 ml 至 500 ml 之水樣，放至沈澱管座上靜置 24 小時俾便充分沉澱，再以倒立光學顯微鏡(Nikon, model A300) 觀察及計數浮游植物之種類數量。並嘗試計算種歧異性指數及進行群集分析。

二、浮游動物

在亞潮帶海域設定的 15 個測站(1A~5A，1B~5B，1C~5C)，進行一年四季的調查工作。採樣方式係參考環境檢驗所公告之方法「海洋浮游動物檢測方法」(NIEA E701.20C)，配合水質進行採樣。採樣方式是在所設定的 15 個測站進行近表層之水平拖網。使用之網具為北太平洋標準網(NorPac net，網口直徑 45 cm，網長 180 cm，網目 330 μm)，網口裝置流量計(HydroBios)以估算流經網口之水量。採得之浮游動物樣品均在船上以 5～10％中性福馬林固定保存。浮游動物之鑑定及計數是以中性

福馬林保存之浮游動物樣品置於解剖顯微鏡下計數 34 主要組成大類(Major groups)的數量。生物量之測定：主要測定浮游動物之排水容積生物量(Displacement volume, ml/1,000 m^3)。

三、底棲生物

在亞潮帶海域設定的 15 個測站(1A~5A，1B~5B，1C~5C)，進行一年四季的調查工作。海域底棲生物採樣方式係參考環境檢驗所公告之方法「軟底質海域底棲生物採樣通則」(NIEA E103.20C)，配合水質調查以 Naturalist's rectangular dredge(網目 5×5 mm，網口寬 45.7 cm，網口高 20.3 cm)對設定之 15 個測站進行採樣，每站拖網作業時間為五分鐘。採樣面積為：矩形底棲生物採樣器寬 0.457(m)*作業時間 300(s)*船速 1.5(Kn)*0.5144(m/s) = 105.79(m^2)。捕獲之全部樣品以冰藏法攜回實驗室，進行分類鑑種及記錄工作，並分析生物相之組成與分析。

四、魚類(仔稚魚及魚卵)

在亞潮帶海域設定的 15 個測站(1A~5A，1B~5B，1C~5C)，進行一年四季的調查工作。仔稚魚及魚卵採樣方式係參考環境檢驗所公告之方法「海洋浮游動物檢測方法」(NIEA E701.20C)，配合水質進行採樣。採樣方式是在所設定的 15 個測站進行近表層之水平拖網。使用之網具為北太平洋標準網(NorPac net，網口直徑 45 cm，網長 180 cm，網目 330 μm)，網口裝置流量計(HydroBios)以估算流經網口之水量。採得之仔稚魚及魚卵樣品均在船上以 5～10％中性福馬林固定保存。仔稚魚之鑑定及計數是以中性福馬林保存之樣品置於解剖顯微鏡下計算數量。

五、分析方法

(一)歧異度分析(多樣性指數計算)：

種的歧異度可以表示種的自然集合群集組成。表示種歧異度(Species Diversity)之指數分別以優勢度指數(Dominance Index, *C'*)、均勻度指數(Evenness Index , *J'*)、Shannon 種歧異度指數(Shannon Diversity Index, *H'*)及種數的豐度指數 (Species Richness Index, *SR*)表示。各種指數之意義表示如下：

a. 種類的豐度指數，*SR* (Species Richness index)：

$$SR = \frac{(S-1)}{\log N}$$

S：所出現之種數

N：所有種類之個體數

SR 愈大則群集內生物種數愈多。

b. 均勻度指數，*J'* (Evenness index)：

$$J' = \frac{H'}{H_{\max}}$$

$$H_{\max} = \log S$$

S：所出現之種數

*J'*值愈大，則個體數在種間分配愈均勻。

c. Shannon 歧異度指數，*H'* (Shannon diversity index)：

$$H' = -\sum_{i=1}^{S}\left(\frac{n_i}{N}\right)\log\left(\frac{n_i}{N}\right)$$

s： 所出現之種數

ni：為第 i 種生物之個體數

N：所有種類之個體數

該指數可綜合反映一群集內生物種類之豐度程度及個體數在種間之豐度分配是否均勻。

d. 優勢度指數,*C'* (Dominance index)：

$$C' = \sum_{i=1}^{S}\left(\frac{n_i}{N}\right)^2$$

s： 所出現之種數

ni：為第 i 種生物之個體數

N：所有種類之個體數

(二)相似度分析：

利用 2006 年 6.1.5 版本 PRIMER 套裝軟體進行季節及測站間物種、豐度的相似度(similarity)分析及群集組成分析，更利用 Bray–Curtis Similarity 群集分析樹狀圖和 MDS 圖，探討其中的群集結構關係。

1.6.2 河口

一、浮游植物

在河口設定的 5 個測站(大堀溪口、觀音溪口、小飯壢溪口、新屋溪口及社子溪口)，進行一年四季的調查工作。採樣方式係參考環境檢驗所公告之方法「水中浮游植物採樣方法-採水法」(NIEA E505.50C)浮游植物的採集方法是以採水器分別

在表層採取一公升之水樣，再加入 50ml 之中性福馬林固定保存，以便進一步鑑定及計數浮游植物之種類組成。浮游植物之鑑定及計數是以中性福馬林保存之浮游植物樣品，先混合均勻後，視量取 50ml 至 200ml 之水樣，放至沈澱管座上靜置 24 小時俾便充分沉澱，再以倒立光學顯微鏡觀察及計數浮游植物之種類數量。

二、浮游動物

在河口設定的 5 個測站(大堀溪口、觀音溪口、小飯壢溪口、新屋溪口及社子溪口)，進行一年四季的調查工作。採樣方式係參考環境檢驗所公告之方法「海洋浮游動物檢測方法」(NIEA E701.20C)，於設定的河口測站分別取 5 次表層水每次 20 公升的方式進行採樣，並以 100μm 網布過濾。所採得的浮游動物樣品，於採樣當場以 5%中性福馬林固定保存。浮游動物之類別鑑定及計數是以中性福馬林保存之浮游動物樣品置於解剖顯微鏡下計數，主要區分成 34 大類(Major groups)。以浮游動物分隔器取一半樣品的浮游生物樣品量，將其倒入量筒中靜置，直到所有浮游生物沉澱至底部為止，加入些許液體並標記總體積量，之後，小心將液體吸乾，總體積與倒出的體積量的差值，即為浮游生物之排水容積生物量(Volume displacement ml/1,000 m^3)。

三、底棲生物

在河口設定的 5 個測站(大堀溪口、觀音溪口、小飯壢溪口、新屋溪口及社子溪口)，進行一年四季的調查工作。採樣方式係參考環境檢驗所公告之「軟底質海域底棲生物採樣通則」(NIEA E103.20C)，以 60 cm×60 cm 之鐵框隨機拋於採樣區域，挖掘框內 15 公分厚泥沙並篩出其中之生物。此外，再以放置籠具及手拋網方式採樣。所採得的標本能於當場鑑定之生物於鑑定後即放回，其他的則以冰藏法攜回實驗室，進行分類鑑種及記錄工作，並分析底棲生物相之組成與分布。

四、魚類

在河口設定的5個測站(大堀溪口、觀音溪口、小飯壢溪口、新屋溪口及社子溪口等)，進行一年四季的調查工作。採樣方式以「手投網網捕法」與「魚籠誘捕法」為主。

(一)網捕法(手投網)：

手投網網捕法為在湖沼或溪流岸邊的採捕方式，以徒手投擲手投網入潭中採集，以採集獲得不同水體的淡水魚類及甲殼類樣本。建議本「手投網網捕法」應選用 3 分或 5 分網目為宜，12 尺至 15 尺較為適中。至少要有效投擲 10 網次，來估算單位河段內的魚類出現總量或單位努力魚類捕

獲量(individuals/10 catches)。現場缺點為使用過後，網具經常遇到障礙物或垃圾，投網之耗損機率度大，常要網具保養與重新修補網具，甚至更換新網具等。另外，也可採用放置刺網的方式，但若非不得已，盡可能少用刺網，以期能減少本土魚類採集受傷及死亡機會。

(二)誘捕法(魚籠)：

在魚籠中，放入誘捕之餌料，以吸引中小型魚類進入籠具中作採集，以觀測更加完整的湖泊、野塘或是其他的緩流與靜水域之淡水魚類相。誘捕魚類餌料為秋刀魚，以及黑鯛誘餌等 (粉加水揉成塊狀)，一籠放置一小塊即可。

建議本「魚籠誘捕法」應至少投放達到 2 小時以上，飼料應於投放誘餌期間，都仍可以保留 1/2 以上為原則，採獲魚類群集總組成，可以單位次數之捕獲量(individuals/per catch)來呈現。本方法缺點是對太大型的魚類個體，較不易以此方法作採集。

五、分析方法

(一)歧異度分析(多樣性指數計算)：

種的歧異度可以表示種的自然集合群集組成。表示種歧異度(Species Diversity)之指數分別以優勢度指數(Dominance Index, *C'*)、均勻度指數(Evenness Index , *J'*)、Shannon 種歧異度指數(Shannon Diversity Index, *H'*)及種數的豐度指數 (Species Richness Index, *SR*)表示。各種指數之意義表示如下：

a. 種類的豐度指數，*SR* (Species Richness index)：

$$SR = \frac{(S-1)}{\log N}$$

S：所出現之種數

N：所有種類之個體數

SR 愈大則群集內生物種數愈多。

b. 均勻度指數，*J'*(Evenness index)：

$$J' = \frac{H'}{H_{\max}}$$

$$H_{\max} = \log S$$

S：所出現之種數

*J'*值愈大，則個體數在種間分配愈均勻。

c. Shannon 歧異度指數，*H'* (Shannon diversity index)：

$$H' = -\sum_{i=1}^{S}\left(\frac{n_i}{N}\right)\log\left(\frac{n_i}{N}\right)$$

s： 所出現之種數

ni：為第 i 種生物之個體數

N：所有種類之個體數

該指數可綜合反映一群集內生物種類之豐度程度及個體數在種間之豐度分配是否均勻。

d. 優勢度指數,*C'* (Dominance index)：

$$C' = \sum_{i=1}^{S}\left(\frac{n_i}{N}\right)^2$$

s： 所出現之種數

ni：為第 i 種生物之個體數

N：所有種類之個體數

(二)相似度分析：

利用 2006 年 6.1.5 版本 PRIMER 套裝軟體進行季節及測站間物種、豐度的相似度(similarity)分析及群集組成分析，更利用 Bray–Curtis Similarity 群集分析樹狀圖和 MDS 圖，探討其中的群集結構關係。

1.7 漁業經濟調查方法

1.7.1 現場生物採樣

為探究觀塘工業區專用鄰近水域之漁獲種類組成及經濟魚種之捕獲量，委請桃園永安漁港之刺網漁船(網目大小 2.5*2.5 吋，網長約 1 海浬，網深 10m)至附近水域進行現場海上採集作業，並於每次採集時詳述記載作業日期及時間(起網及下網)、作業經緯度、網具下放深度等資訊。每次揚網時間為下完網後兩小時內，其作業時程以每季進行一次作業，每季採樣之間隔時程最少 45 天以上。採集所得之所有漁獲物先以冰藏或冰凍方式進行保存，爾後再帶回實驗室以進行物種鑑定及計數，並進行各物種之基礎生物學(包含體長體重之量測)及拍照等紀錄，藉以了解此區域的各季漁獲種類組成變動與捕獲量差異。

另亦於漁港隨機進行其他漁業之漁獲樣本蒐集，同種漁業以每年度採集一次為佳。所得樣本亦會進行物種鑑定、計數、基礎生物學及拍照等紀錄，以輔助說明漁業資源調查結果及比較不同於業別之漁獲種類、體長大小等。

1.7.2 漁業資源調查

本工業專用港所在之觀音區內並無其他漁港設施，其鄰近漁港為北邊之竹圍

漁港(大園區)及南邊之永安漁港(新屋區)。由桃園區漁會及中壢區漁會之漁業資料顯示，本海域的核准漁業種類主要包含延繩釣漁業、一支釣漁業、流刺網漁業及魚苗採捕漁業，故本計畫透過問卷填寫及口頭訪問等方式來蒐集本工業區鄰近海域之上述四種漁業之漁船作業情況及漁獲量等資料，以利掌握其漁民作業型態結構、漁船類別、漁船數、各漁業之漁場分布及經濟魚種之價值等資訊。另亦由桃園區漁會及中壢區漁會提供之漁業統計資料、漁業署公告之漁業年報等資訊來分析漁業產量、魚苗產量及經濟魚種之價值等結果。另海域養殖現況則透過口頭訪問方式進行調查。

本計畫自 108 年度起至今，已累積尋訪 27 戶的漁船標本戶來進行漁業問卷填寫，各標本戶以實際出海作業時間、按日填寫調查表，並於每月固定派人前往各標本戶家中收回調查表。調查表之資訊包含漁船大小(噸數)、作業漁法別、作業經緯度、作業日期及時間、漁獲物種類、漁獲重量及價格等。調查所得之資料依作業漁法別或主要經濟漁獲種類區分，並按月或按季加以統計分析，除了計算 CPUE 之外，亦分析各漁法別、季節別之漁場作業位置及漁獲種類等資訊。

此外，在台灣西部沿海常可捕獲到紅肉丫髻鮫之懷孕母鯊及幼魚，而該魚種在 1996 年被國際自然保護聯盟(IUCN)評為近危物種，近年來更因數量下降而修正為瀕危等級。故此，本計畫配合刺網之生物採樣結果，若恰巧捕獲紅肉丫髻鮫個體，將針對此物種之體長、體重、生殖、年齡、胃內容物等生物學特性進行分析，以利與臺灣週邊其他水域進行生物學或生態上的探討；另因紅肉丫髻鮫常為漁民海上作業漁獲物之丟棄物種，易使其資源量估算產生誤差。故在本計畫之漁業資源問卷中，亦會將此物種列入調查，包含捕獲(或丟棄)之尾數(或重量)，以利資料完整分析。

1.8 礁體懸浮固體監測調查方法

1.8.1 漂砂監測調查方法

懸浮漂砂的調查乃使用美國 Campbell Scientific Inc.（CSI）公司生產之光學濁度儀（Optical Backscatter Sensor, OBS）所示。光學濁度儀全長約 14.1 cm，直徑約 2.5 cm，儀器前端有一量測窗，進行量測時會發射一近紅外光，藉由接收流體中懸浮微粒反射光訊號強度來量測流體濁度大小。儀器所發出之近紅外光波長為 850±5 nm，取樣頻率最大可設定為 10 Hz。

光學濁度計需利用現場取得的懸浮漂沙進行率定，可以在取得現場的海水樣本後，依照環保署所公告之水中總溶解固體及懸浮固體檢測方法(NIEA W210.58A)來求取濃度，其方法概要為將攪拌均勻之水樣以一已知重量之玻璃纖維濾片過濾，濾片移入 103～105℃烘箱中乾燥至恆重，其所增加之重量即為懸浮固體重。其詳細步驟及計算公式如下所示：

1. 玻璃纖維濾片之準備：將濾片皺面朝上鋪於過濾裝置上，打開抽氣裝置，連續各以 20 mL 試劑水沖洗 3 次，繼續抽氣至除去所有之水分。將濾片取下置於圓盤上，移入烘箱中以 103～105℃烘乾 1 小時，再將之取出移入乾燥器中冷卻，待其恆重後加以稱重。重複上述烘乾、冷卻、乾燥、稱重之步驟，直至前後兩次之重量差在 0.5 mg 範圍內。將含濾片之圓盤保存於乾燥器內備用。
2. 濾片及樣品量之選擇：樣品量以能獲得 2.5 至 200 mg 間之固體重，如固體含量太低則可增加樣品體積至 1L 為止。若過濾時間超過 10 分鐘以上，則可加大濾片之尺寸或減少樣品之體積。
3. 樣品分析：將已稱重之濾片裝於過濾裝置上，以少量的試劑水將濾片定位。樣品移取過程中須以磁石攪勻，以移液管或量筒量取定量之水樣通過過濾裝置。分別以至少 20mL 試劑水沖洗濾片 3 次，待洗液流盡後繼續抽氣約 3 分鐘。將濾片取下移入圓盤中，放入烘箱以 103～105℃烘乾至少 1 小時後，將之移入乾燥器中冷卻後稱重。重複前述烘乾、冷卻、乾燥及稱重步驟，直至前後兩次之重量差在 0.5 mg 範圍內。

$$\text{懸浮固體（mg/L）} = \frac{(\text{懸浮固體及濾片重（g）} - \text{濾片重（g）}) \times 1000}{\text{樣品體積（L）}}$$

本計畫使用的光學濁度計及聲學濁度觀測皆經過一定的程序進行率定，率定過程的真實懸浮濃度乃利用抽水取樣烘乾秤重，並在驗證過混攪均勻的水槽中進行率定，濁度計的率定結果範列如**圖 1.8.1-1**，率定結果如**表 1.8.1-1** 所示。

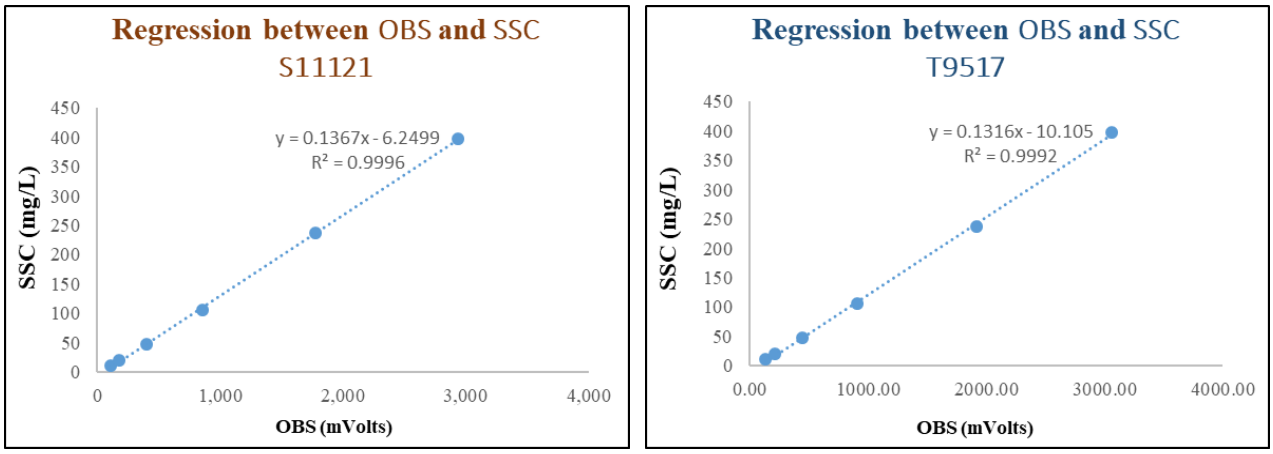


圖 1.8.1-1 光學濁度計率定結果圖

表1.8.1-1　光學濁度計率定公式彙整表

SSC= A X + B　　單位: SSC: (mg / L), X: mV				
儀器編號(位置)	S11121　(G2)		T9517(保護區)	
係數	A	B	A	B
	0.1591	-16.694	0.1263	-29.208

現場調查時間及點位：本季已於 111 年 1 月 1 日起開始進行每日漂砂監測，111 年 1 月 1 日起至 111 年 3 月 31 日共計 92 日之每日漂砂監測值為光學濁度儀量測值。

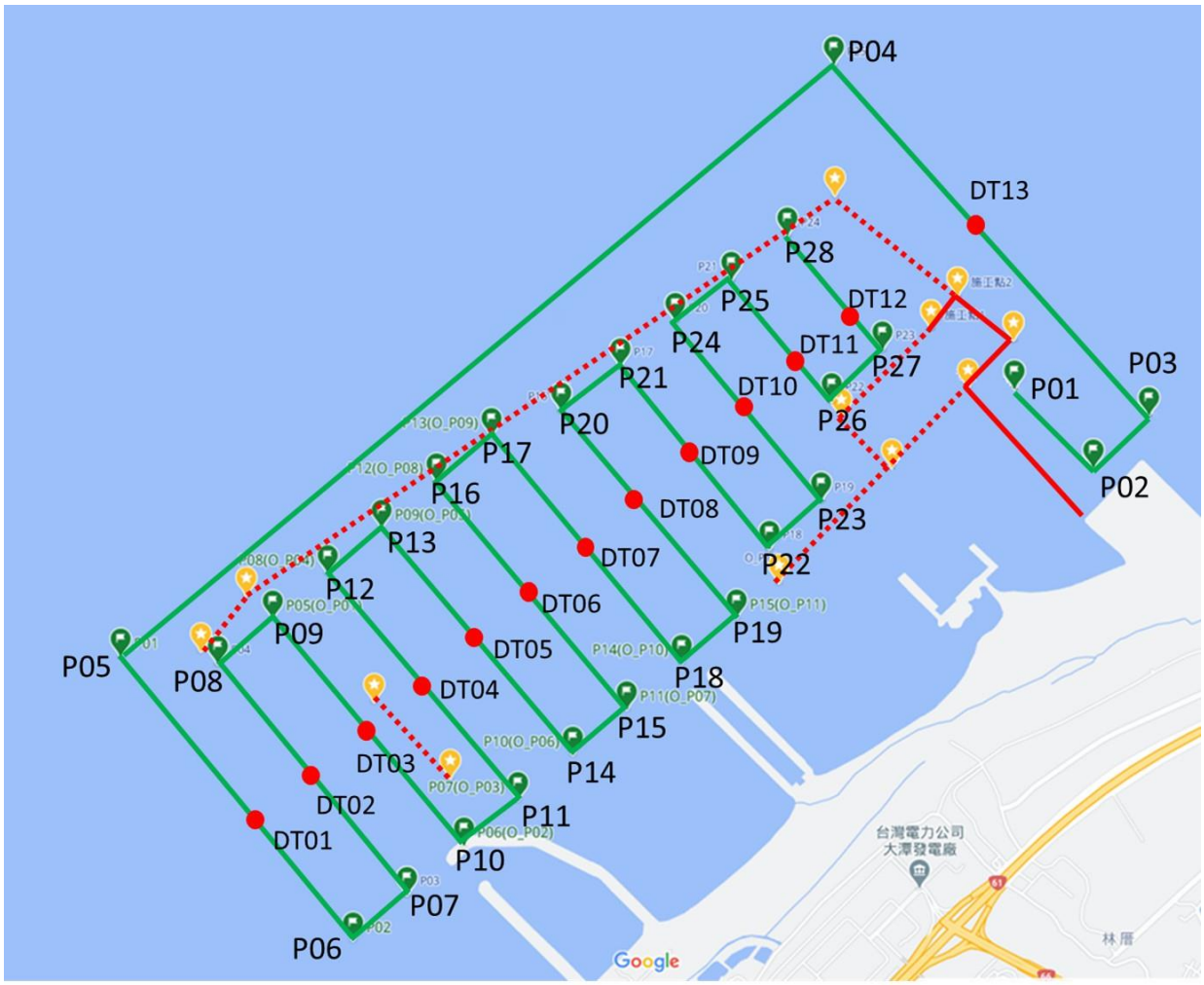
各區點位 GPS 定位點為 G2(25°2.202' N, 121°2.935' E)，保護區(25°1.16' N, 121°1.946' E)如**圖 1.8.1-2** 所示。

圖 1.8.1-2　各區 GPS 定位點(上：保護區，下：G2)

1.8.2 海域空間濁度變化方法

一、調查範圍

觀塘工業區週邊淺水海域。在空間上規劃 10 條以上沿著海岸與垂直海岸的測線，然而因工業港之棧橋與沉箱施作影響原規劃觀測航線，考量未來工業港位置及觀測時之安全因素，進行測線調整，並保持 10 條以上，如**圖 1.8.2-1**，沿測線進行連續探測(各測線端點經緯度如**表 1.8.2-1**)。



註：紅線為工業港之棧橋與沉箱範圍，紅色虛線為未來工業港位置，綠線為觀測航線

圖 1.8.2-1　工業港與觀測航線狀況

表1.8.2-1　各測線端點經緯度

點名	經度	緯度	備註
P01	121.05571	25.04989	近岸點
P02	121.058875	25.047206	近岸點
P03	121.061258	25.04875	近岸點
P04	121.048376	25.062167	離岸點
P05	121.018549	25.03973	離岸點
P06	121.02827	25.028953	近岸點
P07	121.030519	25.030697	近岸點
P08	121.022624	25.039463	離岸點
P09	121.02492	25.04116	離岸點
P10	121.0329	25.03255	近岸點
P11	121.03518	25.03429	近岸點
P12	121.02721	25.0429	離岸點
P13	121.02949	25.04463	離岸點
P14	121.03746	25.03602	近岸點
P15	121.03974	25.03775	近岸點
P16	121.03177	25.04637	離岸點
P17	121.03405	25.0481	離岸點
P18	121.04203	25.03949	近岸點
P19	121.04431	25.04122	近岸點
P20	121.036983	25.049067	離岸點
P21	121.039455	25.050746	離岸點
P22	121.045679	25.043828	近岸點
P23	121.047851	25.045635	近岸點
P24	121.041753	25.052445	離岸點
P25	121.044073	25.054017	離岸點
P26	121.048288	25.049433	近岸點
P27	121.05041	25.051387	近岸點
P28	121.046452	25.055697	離岸點

二、作業方法：

1. 用漂砂濃度聲學儀器(Teledyne RD Instruments ADCP 600kHz)架設於調查船上，於船隻航行過程中連續向水下發射聲波探測各層水深的懸浮泥砂濃度與流速，如**圖 1.8.2-2**，用以估計整體漂砂移運通量，並確認漂砂影響範圍，形成一個三維空間立體量測。

2. 於每條測線設置採樣點(如**表 1.8.2-2**)，採取表層、中層及底層水體樣本進

行分析及比對(委託成大水工所採樣及測量)。

3. 進行週查時，必須同時紀錄包含日期時間、潮位、測站座標、實測水深等記錄資料，並以 ASCII 字格式或 Office Excel 格式予以儲存。

4. 設置岸上中控系統即時監控船舶作業，可即時掌握海上船隻位置與作業狀況，以確保船隻既定測線範圍內觀測是否正常運行(如**圖 1.8.2-3**)。

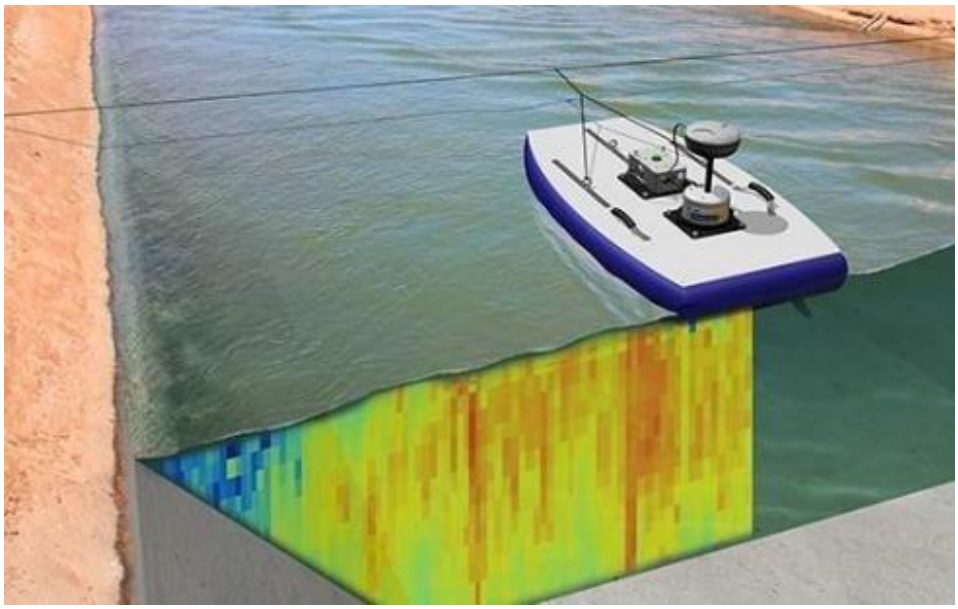


圖 1.8.2-2 船攜 ADCP 走航量測示意圖

表1.8.2-2 表層、中層及底層水體樣本採樣點

點名	經度	緯度	備註
DT01	121.024339°	25.033326°	P05P06 中點
DT02	121.026677°	25.035121°	P08P07 中點
DT03	121.02891°	25.036855°	P09P10 中點
DT04	121.031195°	25.038595°	P11P12 中點
DT05	121.033475°	25.040325°	P13P14 中點
DT06	121.035755°	25.04206°	P15P16 中點
DT07	121.03804°	25.043795°	P17P18 中點
DT08	121.04032°	25.045525°	P19P20 中點
DT09	121.0426°	25.047265°	P21P22 中點
DT10	121.04488°	25.048995°	P23P24 中點
DT11	121.04716°	25.050735°	P25P26 中點
DT12	121.049445°	25.052465°	P27P28 中點
DT13	121.05401°	25.055935°	P03P04 中點

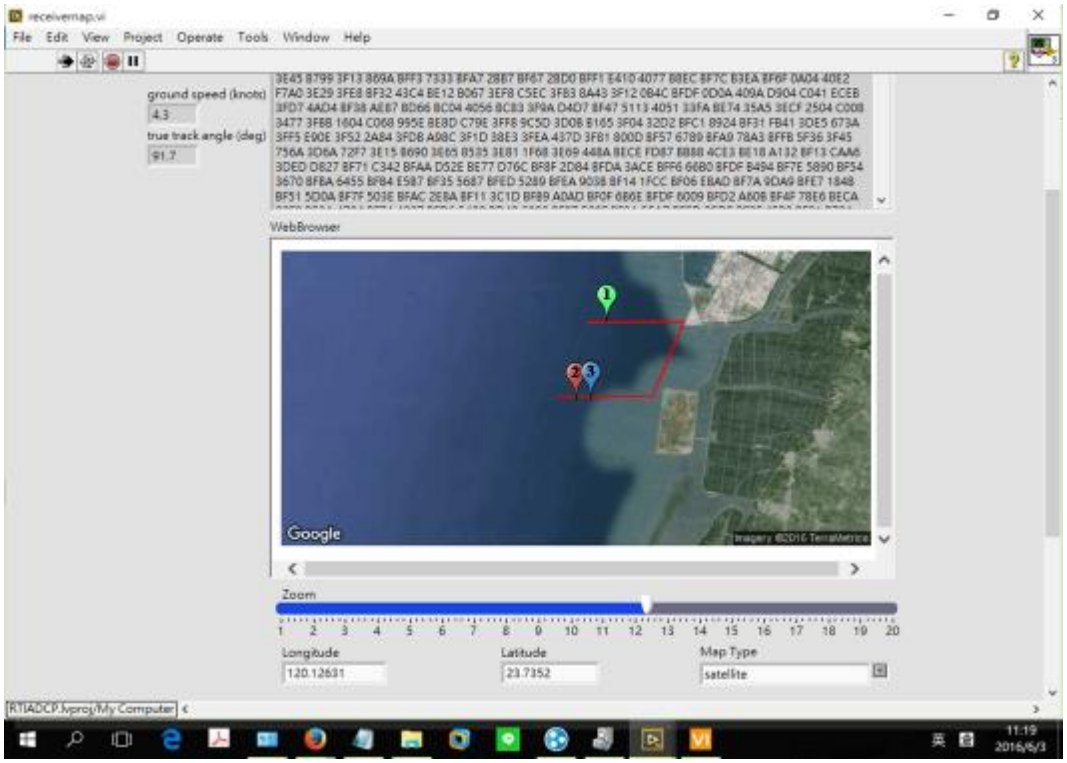


圖 1.8.2-3 岸上中控系統

三、資料分析方法

在大氣中，傳播訊息與溝通的方式包含電磁波與聲音。前者雖然提供最直接的電訊影像與目視溝通方式，但在水中卻受到極大的限制，最主要的原因乃是因為電磁波能量容易被水吸收與散射，所能穿透的深度最大不及百公尺，尤其在混濁的環境下穿透深度更不及數公尺。以可見光譜為例，在一般海水中水深 1m 處能量約為原來的 45%，在 10m 水深約剩 15%，在 100m 水深則僅剩 1% (劉金源，2001)。

本觀測所使用的儀器 ADCP 為主動聲納系統(Active Sonar system)，主要藉由聲波在海水中的傳遞，經反射 (Reflection)與散射(Scattering) 將部分聲能傳回水聽器達到目標辨識 (Identification)。劉金源(2001)列出聲波方程式基本假設：(1) 聲波經過介質時只對介質造成微小的干擾。(2) 流體的運動因聲波而產生。(3) 未受聲波干擾前，流體密度為均勻且穩定(Uniform in Space and Steady in Time)。

聲學系統觀測懸浮沉積物濃度的原理主要應用聲音反射系統理論 (Acoustis Backscatter Systems, ABS)，利用電壓轉換回歸推算懸浮沉積物濃度公式。Thorne (2001) 引用 ABS 理論將水聽器接收到的聲波壓力表示如下：

$$P = \frac{a_s f P_i}{2r} e^{i(\omega t - r(k - i\alpha_w))} \qquad (1\text{-}1)$$

算式中 Pi 為入射壓力，r 為水聽器與懸浮物間的距離，f 是懸浮物顆粒與波數的函數，ω 為角頻率，k 為波數，αw 為聲波被海水吸收的衰減係數，as 為懸浮物顆粒

等效半徑。由方程式 1-1 可以瞭解聲壓主要受到與聲源的距離、懸浮固體粒徑、與介質吸收衰減等因素影響。而入射壓力 Pi 可以方程式 1-2 表示。

$$P_i = \frac{P_0 r_0}{r} D e^{i(\omega t - r(k - i\alpha_w))} \tag{1-2}$$

其中，P0 為壓力參考值，r0 為聲源距離參考值，一般使用為 1m，D 為水聽器的方向函數。將方程式 1-2 帶入方程式 1-1 中可以得到聲壓如方程式 1-3 所示。

$$P = \frac{a_s f P_0 r_0 D^2 e^{i(\omega t - 2r(k - i\alpha_w))}}{2r^2} \tag{1-3}$$

考慮單位懸浮物顆粒體積，其方均根壓可表示為方程式 1-4

$$\delta P_{rms} = N\langle PP^* \rangle \delta_v \tag{1-4}$$

其中，P*為 P 之共軛複數，N 為單位體積之粒子數。最後考慮水聽器形狀，將方程式 1-4 轉換如方程式 1-5：

$$P_{rms} = P_0 r_0 \langle f \rangle \left\{ \frac{3M}{16\pi \langle a_s \rangle \rho_s} \right\}^{1/2} \left\{ \int_{r-\tau c/4}^{r+\tau c/4} \int_0^{\pi/2} \int_0^{2\pi} \frac{e^{-4\alpha r}}{r^2} D^4(\theta) \sin\theta d\emptyset d\theta dr \right\}^{1/2} \tag{1-5}$$

其中 M 為懸浮沉積物濃度，$M = (4/3)\pi\langle a_s^3 \rangle \rho_s N$，ρs 為懸浮物密度，其中 $\alpha = \alpha w + \alpha s$，αs 是聲波穿透懸浮物的衰減係數，τc 是聲波波長，τ 是週期，c 是水中聲速。方程式 1-5 中積分式可表示如方程式 1-6~方程式 1-8 所示：

$$\int_0^{2\pi} d\emptyset = 2\pi \tag{1-6}$$

$$\int_{r-\tau c/4}^{r+\tau c/4} \frac{1}{r^2} dr = \frac{\tau c}{2r^2} \quad 當 \tau c \ll r \tag{1-7}$$

$$\int_0^{\pi/2} D^4(\theta) \sin\theta d\theta = \left\{ \frac{0.96}{ka_t} \right\}^2 \quad 當 ka_t \geq 10 \tag{1-8}$$

其中 $D(\theta) = 2J_1(ka_t \sin\theta)/(ka_t \sin\theta)a_t$，而 J1 是 first order Bessel function；at 是接收器半徑。再將方程式 1-8 轉以電壓表示如方程式 1-9。

$$V_{rms} = \frac{k_s k_t}{\Psi r} M^{1/2} e^{2r\alpha} \tag{1-9}$$

其中顆粒特性參數 $k_s = \frac{\langle f \rangle}{\sqrt{\langle a_s \rangle \rho_s}}$，系統參數 $k_t = RT_v P_0 r_0 \left\{ \frac{3\tau c}{16} \right\}^{1/2} \frac{0.96}{ka_t}$，ψ 是聲波壓力的傳遞函數，R 為水聽器接收敏感度，Tv 是電壓轉換函數。而其中 αs 可以表示如下：

$$\frac{1}{r} \int_0^r \xi(r) M(r) dr \tag{1-10}$$

ξ 為衰減常數，可表示為 $\xi = \frac{3}{4\langle a_s \rangle \rho_s} \langle \chi \rangle$，χ 為散射斷面。在假設 αs 為 0 下，可以將方程式 1-9 轉換為方程式 1-11。

$$M = \left\{\frac{V_{rms}\psi r}{k_s k_t}\right\}^2 e^{4r\alpha_w} \quad (1\text{-}11)$$

最後將雙邊取對數得方程式 1-12。

$$10\log(M) = 20\log\left(\frac{V_{rms}\psi r}{k_s k_t}\right) + 40\log(r\alpha_w) \quad (1\text{-}12)$$

Poerbandono (2004) 提出相同形式之方程式，如方程式 1-13。

$$10\log(M) = A \cdot EI + B \quad (1\text{-}13)$$

其中$EI = I \cdot Kc + 20\log(r) + 2r\alpha$。

Deines (1999) 另提出方程式 1-14。

$$EI = C + 10\log_{10}((Tx + 273.16) \cdot r^2)$$

$$-L_{DBM} - P_{DBW} + 2r\alpha + Kc \cdot (E - Er) \quad (1\text{-}14)$$

其中 EI 為後散射強度，Tx 為水溫，r 為回聲信號離水聽器的距離，LDBM 為 10log10 (transmit pulse length)，PDBW 為 10log10 (transmit power)，Kc 為 received signal strength indicator scale factor，E 為 echo strength (counts)，Er 為 recevied noise (counts)。LDBM、PDBW、Er 為定值故可將這些參數併入常數項，可將方程式 1-14 轉換為：

$$10\log(M) = C_k + 10\log(r^2) + 2r\alpha + Kc \cdot E \quad (1\text{-}15)$$

根據 Chien et. al (2011) 利用聲學儀器推估懸浮沈積物濃度之研究，方程式 1-13 利用回聲強度推估懸浮固體濃度依不同頻率之聲學儀器可表示為如方程式 1-16 及方程式 1-17 所示，其中方程式 1-16 代表利用 RDI ADCP 600kHz 所獲得之結果，方程式 1-17 則是利用 RDI ADCP 1200kHz 所獲得之結果

$$10\log_{10}(OBS_{600}) = 0.8837 \times ABS_{600} - 53.2 \quad (1\text{-}16)$$

$$10\log_{10}(OBS_{1200}) = 0.9790 \times ABS_{1200} - 52.5 \quad (1\text{-}17)$$

方程式 1-16~方程式 1-17 中 OBS 為光學儀器所測得的濁度值，單位為 NTU。ABS 為聲學儀器所測得的回聲強度值，單位為 dB。而光學濁度與採水樣本懸浮沉積物濃度的關係式分別如方程式 1-18 及方程式 1-19 所示：

$$SSC = 4.01 \times {OBS_{600}}^{0.9662} \quad (1\text{-}18)$$

$$SSC = 3.166 \times {OBS_{1200}}^{0.8729} \quad (1\text{-}19)$$

其中 SSC 為現場採樣的濃度值，單位為 mg/L。OBS 為光學儀器所測得的濁度值，

單位為 NTU。因此透過方程式 1-16 及方程式 1-19 即可由聲學回聲強度進行推估懸浮固體濃度，其結果可與現場採集的水樣分析之濃度進行比對，以進行參數之率定。

四、預期成果

施工期間，工區海域懸浮泥砂濃度三維立體分佈及於漲退潮泥砂移運範圍與特性分析。

1.9 海域地形水深測量方法

1.9.1 控制點測量

地形測量作業前，需先進行已知控制點清查、已知控制點檢測、施工控制點設置、平面及高程控制測量等工作，待控制測量工作完成後再依序進行各項測量工作，工作流程如**圖 1.9.1-1** 所示，本計畫平面控制及高程控制分別採用內政部公告之臺灣大地基準之一九九七坐標系統 2010 年成果及 104 年臺灣一等水準網水準測量成果，檢測已知平面控制點至 5 點及高程控制點，檢測符合精度要求後方可採用。

經檢測後，並於測區設置新控制點，平面坐標是採用 GNSS 衛星定位測量方式進行，高程測量則以電子式水準儀配合條碼尺進行作業獲取坐標高程成果。

控制點測量及陸域地形測量使用儀器規格如**表 1.9.1-1** 所示。

1. 平面系統：

採用國家坐標系統，即 1997 台灣大地基準 (TWD97)。TWD97 坐標系統之參考橢球體採用 1980 年國際大地測量學與地球物理學協會 (International Union of Geodesy and geophysics 簡稱為 IUGG) 公布之參考橢球體 (GRS80)，其橢球參數如下：

長半徑：a=6378137 公尺；扁率：f=1/298.257222101。

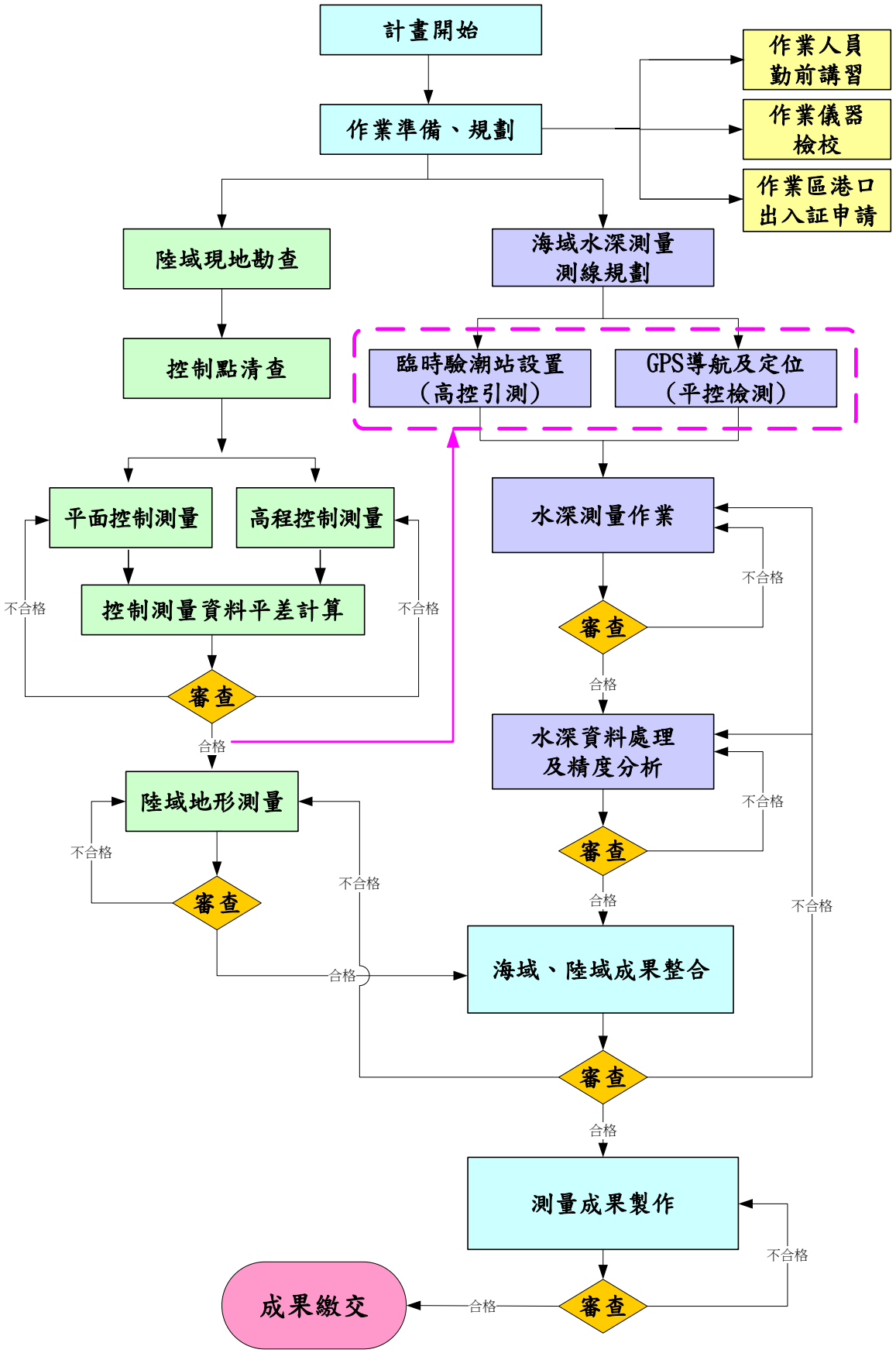


圖 1.9.1-1　測量作業流程圖

2. 高程系統：

採用內政部公告 2001 臺灣高程基準 (TaiWan Vertical Datum 2001，簡稱 TWVD 2001)，並引用 104 年臺灣一等水準網水準測量成果。

表1.9.1-1 控制點測量及陸域地形測量儀器規格

工作項目	儀器型式/規格	儀器相片
平面控制測量(含陸域地形測量及已知點檢測)	瑞士 Leica GPS 衛星定位儀 GS09 (含 RTK 定位功能) RTK 快速靜態(相位)/靜態模式: 水平 5 mm＋0.5 ppm(rms) 垂直 10 mm + 0.5 ppm(rms) RTK 定位精度:公分級 水平 10 mm＋1 ppm(rms) 垂直 20 mm＋1 ppm(rms) 更新速率:5Hz	
	全測站式電子經緯儀 Leica TCR1201+ 測角精度 1 秒 測距精度 2 mm＋2 ppm	
高程控制測量 (含已知點檢測)	瑞士 Leica DNA03 精密自動水準儀 符合一、二等水準測量精度規範 每公里往返觀測標準中誤差: 搭配鋼鋼尺:0.3 mm 搭配條碼尺:1.0 mm 視距量測誤差:1 cm/20 m(500 ppm) 直讀至小數點後第 5 位 自動紀錄	

3. 投影坐標系統：

採用經差 2 度分帶之橫麥卡托坐標系統 (TM2)，中央子午線尺度比為 0.9999，中央子午線與赤道之交點為坐標原點，橫坐標西移 250,000 公尺，中央子午線為東經 121 度。

4. 控制點引測：

平面控制經現場勘查選用內政部水準點公佈等同三等控制等級之水準點平面坐標為引測依據，並擇現場共檢測內政部公告已知控制點 HP12、HP29、H079、HO14 及 S001 五點。高程基點由內政部一等一級水準點 D023-D024、D024-D025、D025-D026 、D027-D029 分段檢測後，引測至測區。平面及高程已知控制點均須檢測無誤後方得引用。平面控制點檢測及控制點引測採

GPS 靜態觀測方式，平面定位距離精度小於 1/1,0000，方位角較差小於 20”；高程測量採直接水準測量方式，高程檢測精度不得超過 7 mm√K (K 為水準測量路線長度公里數)。

1.9.2 陸域地形測量

陸域地形測量需依 1/5000 地形圖規範施測，每年需於颱風季節前後配合海域地形測量施測兩次。測線間距約 200 公尺，測線上測點間距約 10 公尺，施測範圍由 EL. -1 m 至 EL. +2 m，或至堤防、道路、防風林等明顯地類界止，需包含海岸地形及海岸防護設施。

本計畫陸域地形測量採全測站經緯儀或 GPS RTK 即時動態衛星定位方式測繪，並採斷面測線方式進行，斷面位置為海域規劃斷面之延伸(每 200 公尺一條測線)，測點間距離不得大於 20 公尺、本次實測點位間平均距離約為 10 公尺，高程精度則優於±2 公分。但如遇地形複雜起伏多變或結構物時，則增加測點以資顯示真實地形，而不同高度地形面處設有其高程測點，並包括測量其範圍內作業上可測得之地物的位置及高程，如結構物、道路、排水路、地類界及水門等。

1.9.3 海域地形測量

地形水深量測係經由現場平面定位及實際水深量測，掌握測區附近海域地形水深現狀，現場實測之 N、E、D(平面 X、平面 Y、水深 Z) 藉由數值化方式展現三度空間海域地形起伏變化情形，並據以建立數值地形模型 (DTM)。實際工作項目為海域水深測量，主要以單音束測深儀量測水深，其中主要分為平面定位、水深量測及潮位修正等三大部分。水深測量作業流程及資料處理流程詳**圖 1.9.3-1**。

1. 平面定位系統使用美國 Trimble Navigation 公司生產之 SPS 361 衛星定位儀，搭配天線為 GA 530 (L1/L2 GPS, MSK Beacon, SBAS and OminiSTAR)，可接收校正訊號包含 MSK Beacon、SBAS (水平定位精度<1m)、DGPS，亦可透過內政部國土測繪中心建構之 e-GNSS 即時動態定位系統進行網路連線以解算公分等級之定位成果。利用導航軟體作測線規劃及導航，導航時之船位需與測線之誤差低於 20% (測線左右 40 公尺內)，測線達成率 100%。
2. 水深量測使用英國 OHMEX 公司生產之 SonarMite 數位化回聲探測儀，此項設備可輸出水深的數位化訊號，經由 RS-232C 界面，將水深資料傳送至電腦中。其測深範圍為 0.28～75 m (軟體限制)，音鼓使用頻率為 200KHz、束寬為 5～10 度，其量測誤差為 2.5 公分 (RMS - Root Mean Square)。於每日水深量

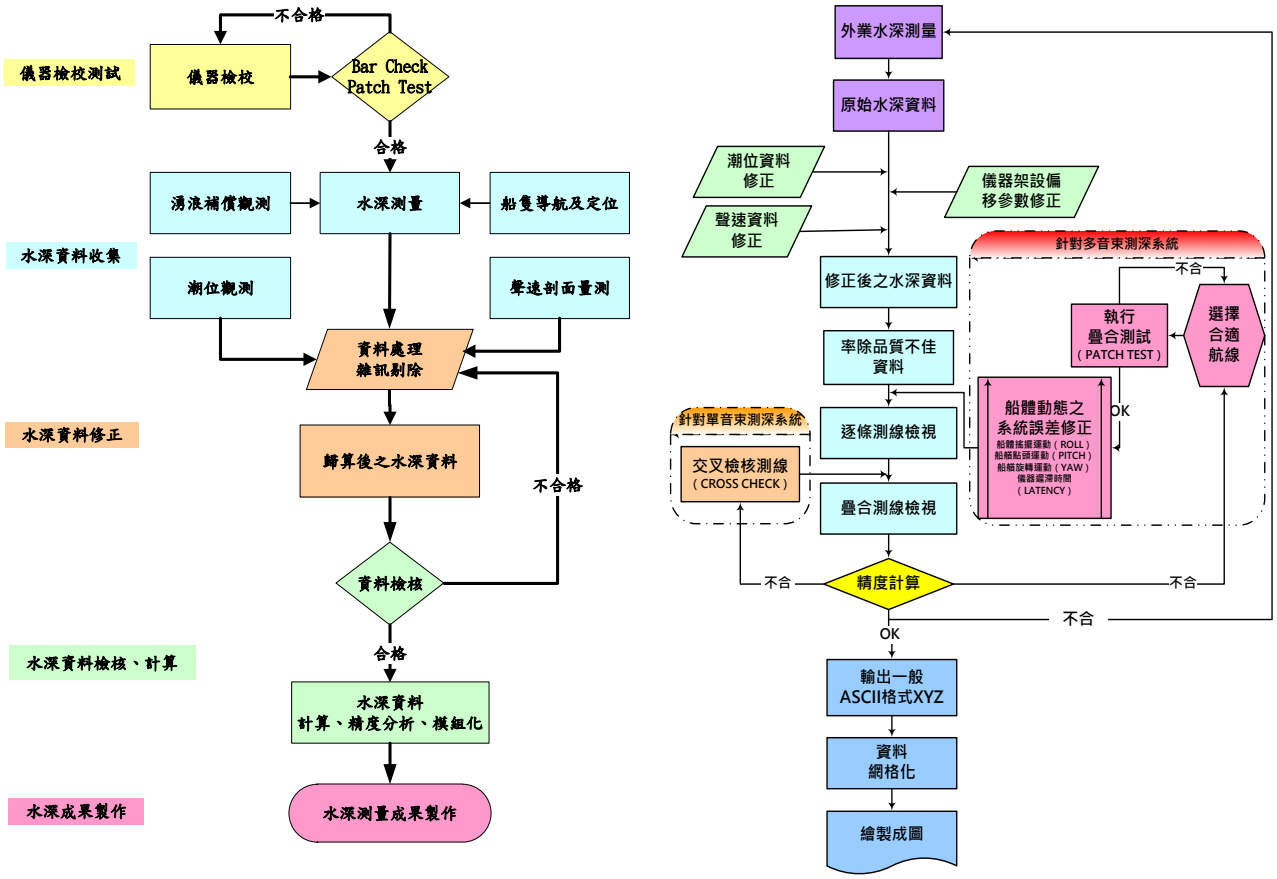
測作業前後，需進行現場檢核板校正，以確認測深儀之精度。

3. 潮位修正部份：水深測量進行期間，於永安漁港港域內設置水位計採每 6 分鐘記錄一次資料，以連續紀錄方式進行，期間並配合人工驗潮以校核儀器紀錄，以作為潮位修正之依據。

4. 海域地形測量範圍，自灘線往海測至水深約-35 m 處。水深測線採與現有海岸線垂直之佈置方式，主測線間距以 200 公尺為準，並間隔每 1,000 公尺作做一橫向檢測，共規劃 5 條檢核線，點位密度規範為沿測線上每 10 公尺至少一點。

5. 測線規劃：地形調查之測線規劃如**圖 1.9.3-2**，測線總長度約 481.3 公里，於測線上測點間距小於 5 m。垂直海岸線方向間隔 200 公尺設置 1 條主測線(TA)，實際共設置 73 條，主測線總長約 313.3 公里；於大潭電廠進水口南防波堤至觀音溪口南方 600 公尺間加密測線間距至 100 公尺，往海測至水深約-30 m 處，共加密 19 條 (TB36-TB54)，加密測線總長約 57.4 公里；平行海岸線間距約 500 公尺設置 1 條檢測線，共設置 7 條 (TC01A-TC24A,…..,TC01G~TC30G)，檢測線總長約 110.6 公里。

6. 監測頻率：陸域地形測量及海域地形測量，每年需於颱風季節前後測量 2 次。



作業流程圖　　資料處理流程圖

圖 1.9.3-1　水深測量流程圖

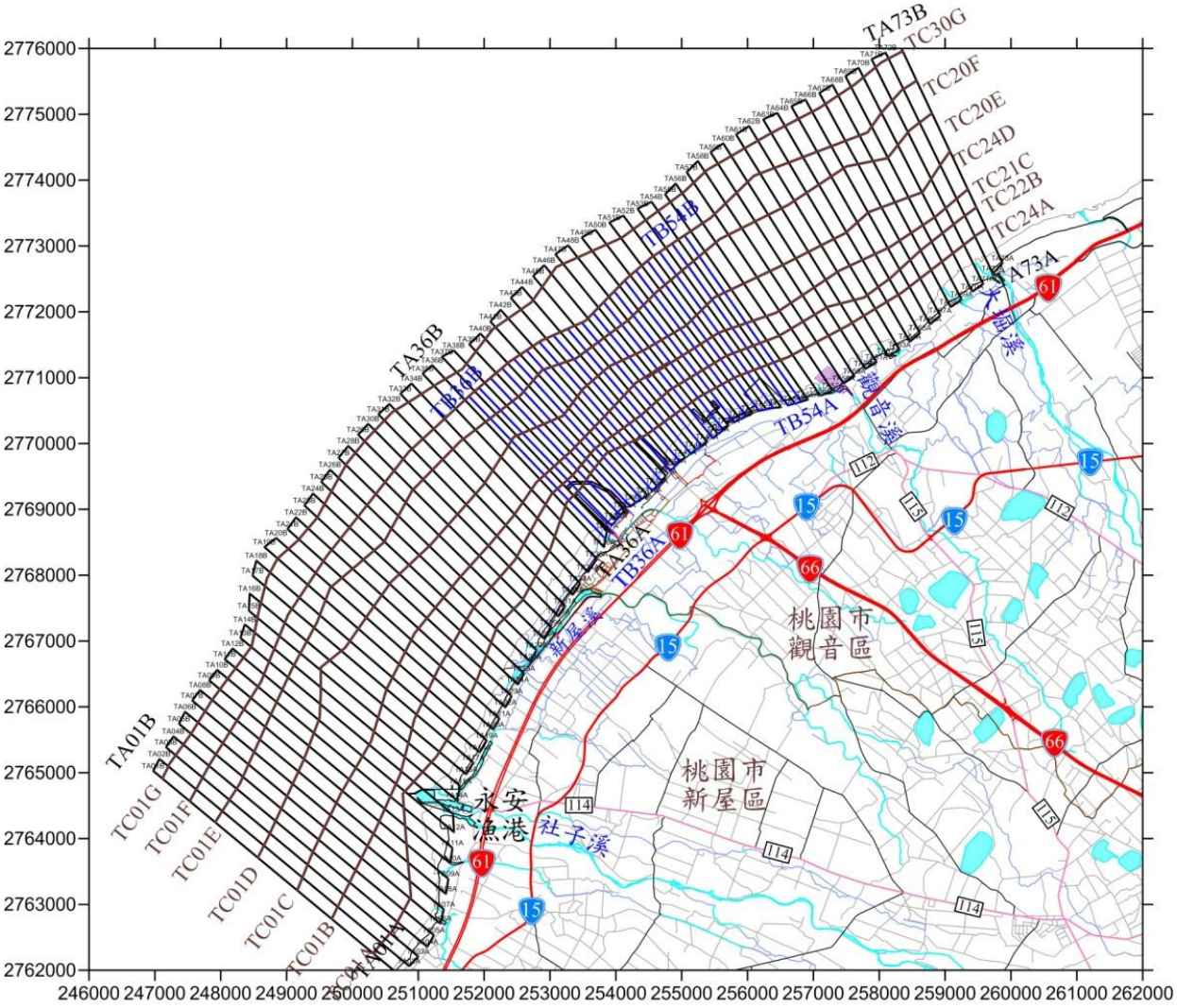


圖 1.9.3-2　水深地形調查規劃測線圖

1.9.4 先期控制點測量調查成果

本計畫平面先期已於 108 年 5 月選擇內政部公告已知控制點 HP12、HP29、H079、HO14 及 S001 五點及內政部一等一級水準點 D023-D024、D024-D025、D025-D026、D027-D029 六處高程基點為選用控制點並引測至測區。

平面控制點檢測及控制點引測採 GPS 靜態觀測方式，控制點坐標反算值相較差值，最大角度較差 1.7 秒，最差邊長差比數 1/118,312，均優於角度較差不超過 20 秒，邊長 (經必要改正後) 差比數不得大於 1/10,000 之規範。高程測量採直接水準測量方式，高程檢測最差精度 6.08 mm√K (K 為水準測量路線長度公里數)，均合乎 7 mm√K 規範要求。

控制點坐標成果表如**表 1.9.4-1** 所示，除引測點外並聯測舊有控制點並新設點位，本計畫並新設置控制點橫坐標及縱坐標引測之中誤差均小於 0.005 m。

表1.9.4-1　控制點坐標成果表

點名	縱坐標	縱坐標中誤差	橫坐標	橫坐標中誤差	高程(TWVD2001)	備註
H014	2773586.810	0.0000	266816.363	0.0000	11.853	已知三角點
HP29	2764201.401	0.0000	256973.765	0.0000	49.321	已知三角點
HP12	2769013.663	0.0000	255478.186	0.0000	7.035	已知三角點
H079	2766448.980	0.0000	253324.644	0.0000	8.760	已知三角點
S001	2758827.003	0.0000	250252.965	0.0000	20.218	已知三角點
NO04A	2764593.292	0.0000	251307.510	0.0000	4.371	新設控制點
NO03	2766938.477	0.0000	252979.389	0.0000	6.284	平面控制點
GB01	2768362.970	0.0000	254139.820	0.0000	5.556	平面控制點
G03A	2767815.290	0.0000	253367.614	0.0000	5.048	新設控制點
NO04	2764450.029	0.0000	251673.930	0.0000	3.160	平面控制點
NO01	2768781.185	0.0000	253833.029	0.0000	7.498	平面控制點
HW09	2766686.745	0.0000	252768.553	0.0000	6.239	已知三角點
D024	2768534.549	0.0038	258705.934	0.0037	30.427	中繼點
DT01	2772475.259	0.0033	259658.969	0.0038	5.375	新設控制點
DT02	2772286.904	0.0026	259392.027	0.0029	5.364	新設控制點
DT03	2770896.470	0.0030	257581.735	0.0028	5.186	新設控制點
DT04	2770778.882	0.0032	257488.384	0.0030	5.148	新設控制點
DT05	2770513.321	0.0021	255516.383	0.0020	4.414	新設控制點
DT06	2770338.359	0.0021	255333.286	0.0020	3.731	新設控制點
DT07	2769632.221	0.0025	254692.950	0.0025	5.952	新設控制點
DT08	2769111.016	0.0028	254065.582	0.0027	7.525	新設控制點

註：本計畫108年5月施測成果。

1.9.5 觀音溪口斷面先期控制點測量調查成果

本計畫平面控制及高程控制分別採用內政部公告之臺灣大地基準之一九九七坐標系統 2010 年成果及 104 年臺灣一等水準網水準測量成果，並於 108 年 3 月完成控制點檢測工作，測區現場共設置 TS01、T21 及 R01 三點控制點，作為現場測量控制依據。

陸域地形測量採用 RTK 方式或以全測站式經緯儀配合三次元數值法施測進行規劃測線上之地形、地貌測量工作。現場測量係以 RTK 進行控制點檢測，檢核無誤後，使用 RTK 進行沙灘地形測量，堤防部分使用全測站經緯儀測量進行地形測量。

表1.9.5-1　觀音溪口控制點坐標成果表

點名	縱坐標(m)	橫坐標(m)	高程(m)	備註
T21	2770913.247	257593.670	5.283	計畫設置控制點
TS01	2770791.558	257561.091	4.969	計畫設置控制點
R01	2770834.588	257542.678	5.320	觀音溪右岸斷面樁

1.10 海域地形地貌調查方法

1.10.1 高解析度影像地形地貌攝影

一、執行設備

本調查使用大疆公司（Dji）Phantom 4 RTK 之無人機與 DRTK2 地面基站。Phantom 4 RTK 內建全球衛星定位系統（GPS）並搭配即時動態定位（RTK），提供公分等級精準定位。此機型屬於工業級高階四軸旋翼機，常用於工程高精準測繪工作，在搭配地面控制系統或航點規劃下，能在指定區域自動化拍攝地面結構物。DRTK2 地面基站為四頻衛星定位系統，可以接收 GPS、BEIDOU、GLONASS 和 GALILEO 的衛星訊號，並能傳送衛星矯正訊號給 Phantom 4 RTK。

Phantom 4 RTK 有兩種 RTK 定位模式，一為網路自定義矯正訊號，在此模式下，移動站使用網路上測繪公司提供的衛星矯正訊號移除定位誤差，以達到公分等級定位，該模式又稱為虛擬基站（RTK-VBS）。二為自行架設基站傳送矯正訊號，使用時必須有兩個衛星接收天線，其中一個作為固定基站傳送矯正訊號給移動站，此方法又稱為傳統 RTK。如**圖 1.10.1-1** 所示，右下為 Phantom 4 RTK，左側天線為 DRTK2 地面基站。

二、工作流程與影像拼接方法

工作流程如**圖 1.10.1-2** 所示。劃設海岸分區為一次性工作，確定海岸分區範圍後，每季執行一次海岸空拍，一年執行四次。

(一)、分區方法

為了調查藻礁分佈，首先以海岸特性劃設分區，並以平均低潮位線為離岸邊界，總共區分為 A1 至 A12，分別為南永續區、南緩衝區 1、南緩衝區 2、核心區、北緩衝區、北永續區、觀塘工業區 G3、觀塘工業區 G2、觀塘工業區 G1、觀塘工業區北堤至觀音溪口、觀音溪口至大堀溪口 1、觀音溪口至大堀溪口 2，其分區範圍及經緯度資料如**圖 1.10.1-3** 及**表 1.10.1-1** 所示。

(二)、現場工作流程

現場空拍日期依據中央氣象局公佈的大潮位標準施作。到達空拍機起飛點後，拍照並記錄現場施作情況。接著放置地面參考點，並用手持 GPS 定位記錄並拍照。視情況手動飛行或自動導航操作無人機，空拍目標分區範圍。空拍機雖然具有方便性以及精確性，但現場空拍業務分配一個人飛行，另一個人負責施作安全，確保一切安全無虞。

圖 1.10.1-1 Phantom 4 RTK 無人機（右）與 DRTK2 地面基站

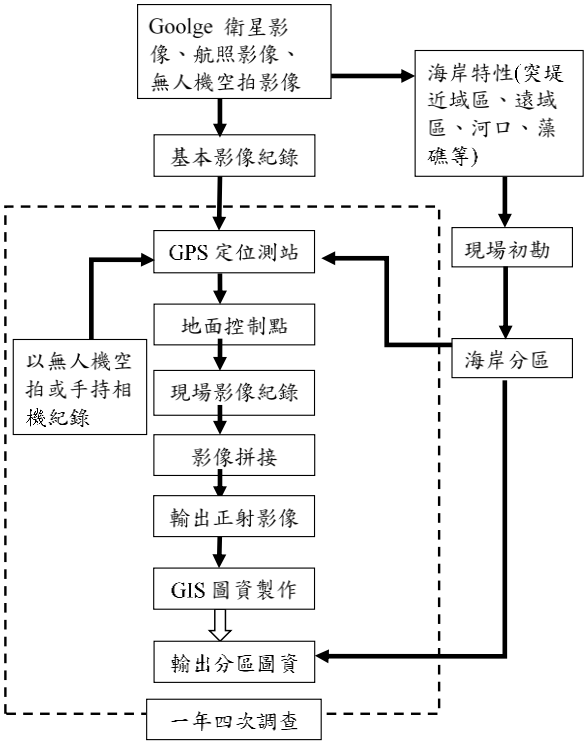


圖 1.10.1-2 工作執行流程圖

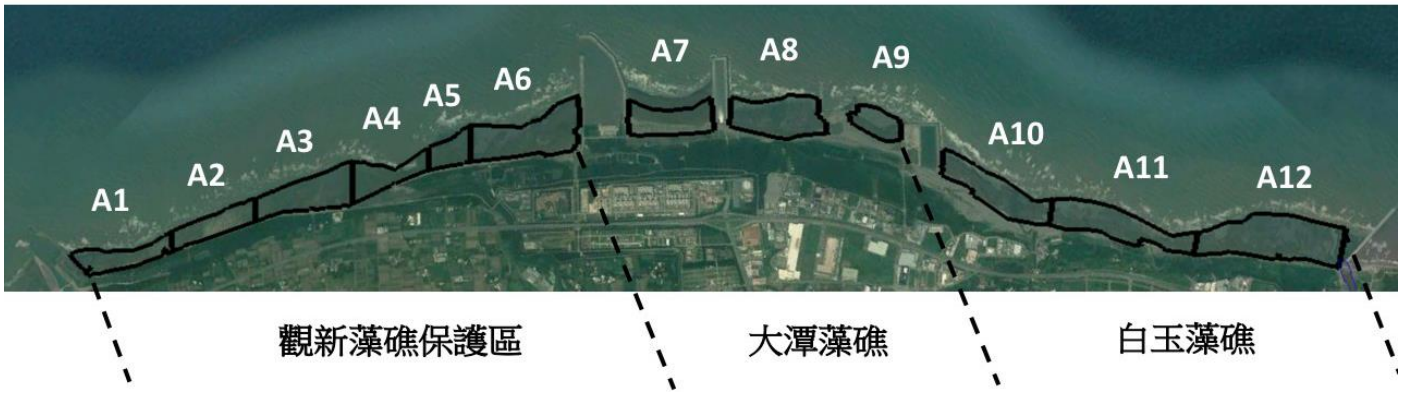


圖 1.10.1-3 海岸特性劃設分區圖

表1.10.1-1 各分區沿岸兩點經緯度之整理

海岸特性	編號	緯度(南)	經度(南)	緯度(北)	經度(北)
南永續區 1	A1	24°59'26.52" N	121°00'55.99" E	24°59'49.37" N	121°01'10.58" E
南永續區 2	A2	24°59'49.37" N	121°01'10.58" E	25°00'12.57" N	121°01'23.11" E
南緩衝區	A3	25°00'12.57" N	121°01'23.11" E	25°00'35.20" N	121°01'42.66" E
核心區	A4	25°00'35.20" N	121°01'42.66" E	25°01'01.06" N	121°01'54.78" E
北緩衝區	A5	25°01'01.06" N	121°01'54.78" E	25°01'15.26" N	121°02'07.42" E
北永續區	A6	25°01'15.26" N	121°02'07.42" E	25°01'32.34" N	121°02'20.49" E
觀塘工業區 G3	A7	25°01'44.55" N	121°02'30.41" E	25°02'02.85" N	121°02'49.42" E
觀塘工業區 G2	A8	25°02'06.67" N	121°02'52.09" E	25°02'24.66" N	121°03'16.72" E
觀塘工業區 G1	A9	25°02'28.10" N	121°03'23.14" E	25°02'34.77" N	121°03'40.16" E
觀塘工業區北堤至觀音溪出海口	A10	25°02'38.83" N	121°03'52.69" E	25°02'49.72" N	121°04'28.48" E
觀音溪出海口至大堀溪出海口	A11	25°02'49.72" N	121°04'28.48" E	25°03'12.33" N	121°05'08.65" E
觀音溪出海口至大堀溪出海口	A12	25°03'12.33" N	121°05'08.65" E	25°03'38.35" N	121°05'45.34" E

(三)、影像拼接

取得空拍影像後，使用 UAV 專業影像後製處理軟體 Pix4Dmapper 拼接產製正射影像。處理流程如下：軟體讀取原始影像的 EXIF 資料、獲取 GPS 資料、獲取相機參數、初始化運算、特徵匹配、密集化點雲、正攝影糾正、編修鑲嵌線、產製正射影像、產製精度報表，軟體作業流程如**圖 1.10.1-4** 所示。過程中不需人工介入，軟體自動計算空中三角測量，並來回推內、外方位參數。

圖 1.10.1-4 Pix4Dmapper 處理軟體作業流程圖

(四)、資料呈現方法

獲得正攝影像後，將圖資匯入地理資訊系統 ArcGIS，座標系統為 WGS84 zone51N。並在正攝影像上疊圖分區範圍邊界與分區名稱，輸出各分區的空拍結果，如**圖 1.10.1-5**。

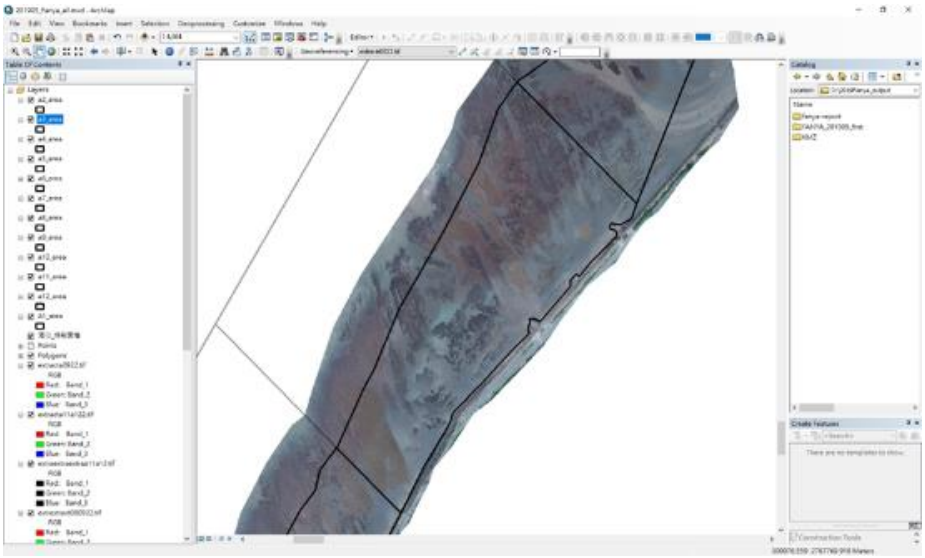


圖 1.10.1-5 ArcGIS 實際操作畫面

第二章　監測結果數據分析

2.1 空氣品質

本季空氣品質監測工作於111年2月22日～2月25日執行，針對清華高中、大覺寺、觀音國中與永安國中等四處進行連續24小時空氣品質監測工作，本季監測背景溫度介於12.9 ～ 14.5℃、風速介於 0.8 ～ 6.1 m/s、相對溼度介於 83.0 ～ 95.0%與累積雨量為32 mm。

各項空氣品質監測結果係以民國109年9月18日最新公告之「空氣品質標準」作為比較依據。空氣品質監測成果彙整於**表2.1-1**，逐時監測結果詳見**附錄四**，詳述如下：

（一）懸浮微粒（TSP）：本季各測站之 24 小時測值介於 26～49 μg/m^3。

（二）懸浮微粒（PM_{10}）：本季各測站之日平均值介於 12～26 μg/m^3，符合空氣品質標準(100 μg/m^3）。

（三）懸浮微粒（$PM_{2.5}$）：本季各測站之 24 小時測值介於 2～7 μg/m^3，符合空氣品質標準(35 μg/m^3)。

（四）二氧化硫（SO_2）：本季各測站之最大小時平均值介於 0.0014～0.0065 ppm，符合空氣品質標準（0.075 ppm）；日平均值介於 0.0010～0.0047 ppm。

（五）一氧化氮（NO）：本季各測站最大小時平均值介於 0.0012～0.0034 ppm。

（六）二氧化氮（NO_2）：本季各測站最大小時平均值介於 0.0080 ～0.0167 ppm，符合空氣品質標準(0.1 ppm)。

（七）一氧化碳（CO）：本季各測站之最大小時平均值介於 0.18～0.27 ppm，符合空氣品質標準(35 ppm)；八小時平均值介於 0.14～0.26 ppm，符合空氣品質標準(9 ppm)。

（八）總碳氫化合物（THC）：本季各測站之日平均值介於 2.0～2.2 ppm。

（九）鹽分（氯鹽）：本季各測站之 24 小時測值介於 5.28～15.30 μg/m^3。

（十）雨中 pH：本季各測站測值介於 5.1~8.0。

表2.1-1施工期間空氣品質監測結果分析表

空氣品質			施工期間 111 年第 1 季			
		日期：	111.02.24	111.02.23	111.02.22	111.02.23
項目	單位	標準 \ 監測點	清華高中	大覺寺	觀音國中	永安國中
TSP	$\mu g/m^3$	-	49	33	30	26
PM_{10}	$\mu g/m^3$	100	26	25	12	14
$PM_{2.5}$	$\mu g/m^3$	35	7	6	2	6
SO_2 最大小時平均值	ppm	0.075	0.0065	0.0037	0.0014	0.0014
SO_2 日平均值	ppm	-	0.0047	0.0025	0.0013	0.0010
NO 最大小時平均值	ppm	-	0.0029	0.0024	0.0012	0.0034
NO_2 最大小時平均值	ppm	0.1	0.0167	0.0102	0.0080	0.0087
CO 最大小時平均值	ppm	35	0.19	0.18	0.27	0.26
CO 最大 8 小時平均值	ppm	9	0.14	0.15	0.26	0.22
THC	ppm	-	2.1	2.2	2.0	2.1
氯鹽	$\mu g/m^3$	-	5.28	15.00	15.30	7.71
雨中 pH	-	-	5.1	6.0	8.0	5.6
最頻風向	方位	-	NNE	ESE	NE	ENE
風速	m/s	-	6.1	4.2	0.8	1.3
氣溫	℃	-	14.5	13.1	13.8	12.9
RH	%	-	83.0	86.0	95.0	86.0

註：*表示超過空氣標準。

2.2 噪音振動

一、 噪音

本季噪音於 111 年 1 月 23 日～111 年 1 月 24 日期間由北至南針對台 15 與桃 92 路口、台 15 與桃 94 路口及台 15 與桃 93 路口進行運輸路線敏感點監測工作，各項噪音監測結果係以民國 99 年 01 月 21 日（99）環署空字第 0990006225D 號發布之「道路邊地區環境音量標準」作為比較依據。另依據桃園市政府 110 年 4 月 6 日府環噪字第 1100078212 號公告「噪音管制區分類範圍」附表一第 31 項，桃園市定義道路用地應視為「第四類」噪音管制區，故本案台 15 與桃 92 路口、台 15 與桃 94 路口與台 15 與桃 93 路口適用第四類管制區內緊鄰八公尺以上之道路標準值〔$L_{日}$為 76 dB（A）、$L_{晚}$為 75 dB（A）、$L_{夜}$為 72 dB（A）〕。

有關監測地點、現場狀況及相關監測紀錄請參照**附錄二**品保/品管查核紀錄及**附錄四**原始數據，經彙整各時段均能音量監測成果，詳見**表 2.2-1** 及**圖 2.2-1** 所示，並與環境音量標準(如**表 2.2-2**)比較，茲分述如下。

1. $L_{日}$：本季各測站(台 15 與桃 92 路口、台 15 與桃 94 路口、台 15 與桃 93 路口)，於假日之測值分別為 70.3 dB(A)、76.2 dB(A)、66.7 dB(A)；於非假日之測值分別為 74.7 dB(A)、77.6 dB(A)、70.2 dB(A)，以台 15 與桃 94 路口(非假日)測值為最高，除台 15 與桃 94 路口於假日及非假日超出第四類管制標準，其餘各站皆符合第四類管制區內道路交通噪音環境音量標準。
2. $L_{晚}$：本季各測站(台 15 與桃 92 路口、台 15 與桃 94 路口、台 15 與桃 93 路口)，於假日之測值分別為 65.0 dB(A)、72.2 dB(A)、63.0 dB(A)；於非假日之測值分別為 66.3 dB(A)、71.0 dB(A)、64.4 dB(A)，以台 15 與桃 94 路口(假日)測值為最高，各站皆符合第四類管制區內道路交通噪音環境音量標準。
3. $L_{夜}$：本季各測站(台 15 與桃 92 路口、台 15 與桃 94 路口、台 15 與桃 93 路口)，於假日之測值分別為 67.0 dB(A)、68.3 dB(A)、59.3 dB(A)；於非假日之測值分別為 68.5 dB(A)、70.4 dB(A)、61.6 dB(A)，以台 15 與桃 94 路口(非假日)測值為最高，各站皆符合第四類管制區內道路交通噪音環境音量標準。

表2.2-1施工期間噪音監測結果分析表

噪音振動		施工期間 111 年第 1 季							
		執行日期：	111.1.23 (假日)~ 111.1.24 (非假日)						
項目	單位	監測點 / 標準	台 15 與桃 92 路口		台 15 與桃 94 路口		台 15 與桃 93 路口		
			111.1.23 假日	111.1.24 非假日	111.1.23 假日	111.1.24 非假日	111.1.23 假日	111.1.24 非假日	
$L_{日}$	dB(A)	76	70.3	74.7	76.2*	77.6*	66.7	70.2	
$L_{晚}$	dB(A)	75	65.0	66.3	72.2	71.0	63.0	64.4	
$L_{夜}$	dB(A)	72	67.0	68.5	68.3	70.4	59.3	61.6	

註：*表示超過環境音量標準。

註：標準係指「第四類管制區內緊鄰八公尺以上之道路標」。

表2.2-2環境音量標準

道路交通噪音　　單位：dB(A)

時段 / 管制區	均能音量(L_{eq})		
	日間	晚間	夜間
第一類或第二類管制區內緊鄰未滿八公尺之道路	71	69	63
第一類或第二類管制區內緊鄰八公尺以上之道路	74	70	67
第三類或第四類管制區內緊鄰未滿八公尺之道路	74	73	69
第三類或第四類管制區內緊鄰八公尺以上之道路	76	75	72

一般地區噪音

音量 / 時段 / 噪音管制區	均能音量(L_{eq})		
	日間	晚間	夜間
第一類	55	50	45
第二類	60	55	50
第三類	65	60	55
第四類	75	70	65

註：1. 第一類管制區：指環境極需安寧之地區。第二類管制區：指供住宅使用為主而需安寧之地區。第三類管制區：指供工業、商業及住宅使用需維護其住宅安寧之地區。第四類管制區：指供工業使用為主而需防止嚴重噪音影響附近住宅安寧之地區。

2.時段區分：

日間：第一、二類噪音管制區指上午六時至晚上八時；第三、四類噪音管制區指上午七時至晚上八時。

晚間：第一、二類噪音管制區指晚上八時至晚上十時；第三、四類噪音管制區指晚上八時至晚上十一時。

夜間：第一、二類噪音管制區指晚上十時至翌日上午六時；第三、四類噪音管制區指晚上十一時至翌日上午七時。

二、 振動

本季振動於 111 年 1 月 23 日～111 年 1 月 24 日期間由北至南針對台 15 與桃 92 路口、台 15 與桃 94 路口及台 15 與桃 93 路口進行運輸路線敏感點監測工作，有關監測地點、現場狀況及相關監測紀錄請參照**附錄二**品保/品管查核紀錄及**附錄四**原始數據。由於我國尚未制定環境振動管制相關法規，故各項振動監測結果係以日本環境廳總務課編：環境六法，昭和 58 年版之「日本東京公害振動規則」作為比較依據，並適用第二種區域標準值〔$L_{v10\,日}$為 70 dB、$L_{v10\,夜}$為 65 dB〕，該區域相對我國噪音管制區第三類管制區。逐時監測成果詳見**附錄四**所示，日本振動規制法施行規則之道路限值參考**表 2.2-3**，監測成果則彙整於**表 2.2-4**。

1.$Lv_{10\,日}$：本季各測站(台 15 與桃 92 路口、台 15 與桃 94 路口、台 15 與桃 93 路口)，於假日之測值為 30.0 dB、30.0 dB、34.2 dB；於非假日之測值為 30.0 dB、30.0 dB、34.8 dB，以台 15 與桃 93 路口(非假日)測值為最高。因我國尚未制定環境振動管制相關法規，若以日本東京公害振動規則為依據，各站皆符合第二種區域日本東京公害振動規則。

2.$Lv_{10\,夜}$：本季各測站(台 15 與桃 92 路口、台 15 與桃 94 路口、台 15 與桃 93 路口)，於假日之測值為 30.0 dB、30.0 dB、30.2 dB；於非假日之測值為 30.0 dB、30.0 dB、30.6 dB，以台 15 與桃 93 路口(非假日)測值為最高。因我國尚未制定環境振動管制相關法規，若以日本東京公害振動規則為依據，各站皆符合第二種區域日本東京公害振動規則。

表2.2-3 日本振動規制法施行規則

時間 / 區域	日間標準值 (L_{V10})	夜間標準值 (L_{V10})
第一種區域	65 分貝	60 分貝
第二種區域	70 分貝	65 分貝

資料來源：日本執行振動規則。

註: 1.以垂直振動為限，0dB參考位準為10^{-5}m/sec^2。

2.所謂第一種區域，約相當於我國噪音管制區之第一類及第二類管制區；第二種區域，約相當於我國噪音管制區之第三類及第四類管制區。

3.所謂日間是從上午五時、六時、七時或八時開始到下午七時、八時、九時或十時為止。所謂夜間是從下午七時、八時、九時或十時開始到翌日上午五時、六時、七時或八時為止。

表2.2-4施工期間振動監測結果分析表

振動		施工期間 111 年第 1 季						
		執行日期：	111.1.23 (假日)~ 111.1.24 (非假日)					
項目	單位	監測點 / 標準	台 15 與桃 92 路口		台 15 與桃 94 路口		台 15 與桃 93 路口	
			111.1.23 假日	111.1.24 非假日	111.1.23 假日	111.1.24 非假日	111.1.23 假日	111.1.24 非假日
$L_{V10\,日}$	dB	70	30.0	30.0	30.0	30.0	34.2	34.8
$L_{V10\,晚}$	dB	65	30.0	30.0	30.0	30.0	30.2	30.6

註：*表示超過第二種區域日本東京公害振動規則之標準值。

註：標準係參考「第二種區域日本東京公害振動規則」。

2.3 營建噪音

本季營建噪音於 111 年 2 月 16 日針對工區周界外 15 公尺取兩點進行監測工作，監測時間為 10:01～10:23，背景最大風速介於 2.6~2.6 m/sec。各項營建噪音監測結果係以民國 102 年 8 月 5 日行政院環境保護署環署空字第 1020065143 號修正發布「營建工程噪音管制標準」作為比較依據，並適用第二類日間標準值(L_{eq} 為 67 dB(A)、L_{max} 為 100 dB(A))，監測結果(含背景噪音)及監測位置詳見**附錄四**；分析結果詳如**表 2.3-1** 所示，經彙整本季營建工程噪音監測結果與**表 2.3-2** 之營建工程噪音管制標準(以下簡稱管制標準)比較。

1.L_{eq}：本季工業港工區周界 1 測值為 59.3 dB(A)、工業港工區周界 2 測值為 57.4 dB(A)，以工業港工區周界 1 測值為較高。兩站皆符合第二類日間營建工程噪音管制標準。

2.L_{max}：本季工業港工區周界 1 測值 69.3 dB(A)、工業港工區周界 2 測值為 70.7 dB(A)，以工業港工區周界 2 測值為較高。兩站皆符合第二類日間營建工程噪音管制標準。

表2.3-1營建噪音監測結果分析表

營建噪音		施工期間 111 年第 1 季				
		執行日期：	111.2.16			
項目	單位	標準 / 監測點	工業港 工區周界 1	工業港 工區周界 1 (背景音量)	工業港 工區周界 2	工業港 工區周界 2 (背景音量)
L_{eq}	dB(A)	67	59.3	56.5	57.4	57.4
L_{max}	dB(A)	100	69.3	57.9	70.7	58.2

表2.3-2 營建工程噪音管制標準

單位：dB(A)

頻率		20 Hz 至 20k Hz		
管制區 \ 時段		日間	晚間	夜間
均能音量（L_{eq}）	第一類	67	47	47
	第二類	67	57	47
	第三類	72	67	62
	第四類	80	70	65
最大音量（L_{max}）	第一、二類	100	80	70
	第三、四類	100	85	75

註：1.時段區分

日間：第一、二、三、四類指上午七時至晚上七時。

晚間：第一、二類指晚上七時至晚上十時。第三、四類指晚上七時至晚上十一時。

夜間：第一、二類指晚上十時至翌日上午七時。第三、四類指晚上十一時至翌日上午七時。

2.管制區分類：桃園市環保局依噪音管制法第7條規定公告。

3.「噪音管制標準」，中華民國102年8月5日行政院環境保護署環署空字第1020065143號修正發布，103年2月5日起實施。

2.4 低頻噪音

本季低頻噪音於111年1月23日～111年1月24日期間由北至南針對台15與桃92路口、台15與桃94路口及台15與桃93路口進行運輸路線敏感點監測工作，有關監測地點、現場狀況及相關監測紀錄請參照**附錄二**品保/品管查核紀錄及**附錄四**原始數據，經彙整各時段監測成果，詳見**表2.4-1**所示。

1.$L_{eq,LF日}$：本季各測站(台15與桃92路口、台15與桃94路口、台15與桃93路口)，於假日之測值分別為51.2 dB(A)、51.8 dB(A)、52.1 dB(A)；於非假日之測值分別為54.9 dB(A)、55.0 dB(A)、56.0 dB(A)，以台15與桃93路口(非假日)測值為最高。

2.$L_{eq,LF晚}$：本季各測站(台15與桃92路口、台15與桃94路口、台15與桃93路口)，於假日之測值分別為46.3 dB(A)、48.7 dB(A)、49.0 dB(A)；於非假日之測值分別為50.9 dB(A)、51.7 dB(A)、51.8 dB(A)，以台15與桃93路口(非假日)測值為最高。

3.$L_{eq,LF夜}$：本季各測站(台15與桃92路口、台15與桃94路口、台15與桃93路口)，於假日之測值分別為45.8 dB(A)、43.2 dB(A)、45.0 dB(A)；於非假日之測值分別為47.4 dB(A)、47.5 dB(A)、46.3 dB(A)，以台15與桃94路口(非假日)測值為最高。

表2.4-1施工期間低頻噪音監測結果分析表

低頻噪音		施工期間 111 年第 1 季						
		執行日期：	111.1.23 (假日)~ 111.1.24 (非假日)					
項目	單位	監測點 / 標準	台 15 與桃 92 路口		台 15 與桃 94 路口		台 15 與桃 93 路口	
			111.1.23 假日	111.1.24 非假日	111.1.23 假日	111.1.24 非假日	111.1.23 假日	111.1.24 非假日
Leq,LF 日	dB(A)	-	51.2	54.9	51.8	55.0	52.1	56.0
Leq,LF 晚	dB(A)	-	46.3	50.9	48.7	51.7	49.0	51.8
Leq,LF 夜	dB(A)	-	45.8	47.4	43.2	47.5	45.0	46.3

2.5 交通流量

本季交通流量監測工作於 111 年 1 月 23 日～111 年 1 月 24 日期間(非假日、假日連續 48 小時監測)，針對大潭國小、坑尾活動中心、東明國小、觀音橋、台 15 線/台 66 線及台 61 線/台 66 線等四處路段與兩處路口進行交通流量監測工作，各項交通流量監測結果係以「2011 年台灣地區公路容量手冊」作為比較依據，V/C 值係指道路交通量與道路容量之比值，道路服務水準判斷依據詳**表 2.5-1**。

表2.5-1道路服務水準表

服務水準	V/C 值		
	多車道路段 (非阻斷性車流路段)	雙車道路段	
		禁止超車區段 0%	禁止超車區段 100%
A	0.00 ～ 0.37	0.00 ～ 0.15	0.00 ～ 0.03
B	0.38 ～ 0.62	0.16 ～ 0.26	0.04 ～ 0.13
C	0.63 ～ 0.79	0.27 ～ 0.42	0.14 ～ 0.28
D	0.80 ～ 0.91	0.43 ～ 0.62	0.29 ～ 0.43
E	0.92 ～ 1.00	0.63 ～ 0.97	0.44 ～ 0.90
F	> 1.00	-	-
調查路段	大潭國小、坑尾活動中心、東明國小、台 15 線與台 66 線路口、台 61 線與台 66 線路口	觀音橋	-
備註	一般 A 級代表有充分行車自由之狀況，F 級代表不穩定之壅塞車流狀況。 A 自由車流，B 穩定車流（少許延滯），C 穩定車流（延滯可接受），D 近乎不穩定車流（延滯可容忍），E 不穩定車流（延滯不可容忍），F 強迫車流（已阻塞）。		

施工期間路段交通量監測結果詳**表 2.5-2**：

1.大潭國小：本季車輛假日與非假日(全天 24 小時)往北方向車輛數介於 3,363 ～ 4,349 輛，往南方向車輛數介於 3,367 ～ 4,317 輛；本季各時段道路服務水準皆為 A 級。

2.坑尾活動中心：本季車輛假日與非假日(全天 24 小時)往北方向車輛數介於 2,710～5,274 輛；往南方向車輛數介於 2,783～5,040 輛；本季各時段道路服務水準為 A~B 級。

3.東明國小：本季車輛假日與非假日(全天 24 小時)往東方向車輛數介於 7,643～9,521 輛；往西方向車輛數介於 8,150～8,979 輛；本季各時段道路服務水準為 A~B 級。

4.觀音橋：本季車輛假日與非假日(全天 24 小時)往東方向車輛數介於 1,917～2,563 輛；往西方向車輛數介於 2,170～2,432 輛；本季各時段道路服務水準皆為 A~B 級。

本季路段交通流量非假日(全日)車輛數介於 2,432～9,521 輛，以東明國小往東最高；假日(全日)車輛數介於 1,917～8,150 輛，以東明國小往西最高，各站尖峰時段服務水準介於 A～B，尚未因施工造成路段壅塞之情事。

施工期間路口交通量監測結果詳**表 2.5-3**：

1.台 15 線/台 66 線：本季車輛假日與非假日(全天 24 小時)台 15 往北方向車輛數 3,363 ～ 4,349 輛；台 66 往西方向車輛數介於 4,581 ～ 6,066 輛；台 15 往南方向車輛數介於 3,228 ～ 4,630 輛；台 66 往東方向車輛數介於 4,575 ～ 5,683 輛；本季各時段道路服務水準皆為 A 級。

2.台 61 線/台 66 線：本季車輛假日與非假日(全天 24 小時)台 66 往東方向車輛數介於 561 ～ 755 輛；台 61 往南方向車輛數介於 4,656 ～ 6,420 輛；台 66 往西方向車輛數介於 4,092 ～ 6,042 輛；台 61 往北方向車輛數介於 4,808 ～ 5,851 輛；本季各時段道路服務水準皆為 A 級。

本季路口交通流量非假日(全日)車輛數介於 755～6,420 輛，以台 61 線與台 66 線(台 61 往南)最高；假日(全日)車輛數介於 561～4,808 輛，以台 61 線與台 66 線(台 61 往北)最高，各站尖峰時段服務水準皆為 A，尚未因施工造成路口壅塞之情事。

表2.5-2施工期間路段交通量監測結果(1/2)

監測點	監測日期		方向	時間	機踏車(輛)	小型車(輛)	大型車(輛)	特種車(輛)	車輛總數	尖峰流量(PCU／hr)	服務水準
大潭國小	111年第1季	非假日 111.01.24	北	上午尖峰時段 (07：00～08：00)	125	249	2	12	388	344.5	A
				下午尖峰時段 (17：00～18：00)	145	333	3	7	488	427.5	A
				全日	1082	3017	39	211	4349	—	—
			南	上午尖峰時段 (07：00～08：00)	182	398	9	14	603	537.5	A
				下午尖峰時段 (17：00～18：00)	133	214	4	11	362	314	A
				全日	1038	2994	48	237	4317	—	—
		假日 111.01.23	北	上午尖峰時段 (11：00～12：00)	34	196	2	19	251	263.5	A
				下午尖峰時段 (17：00～18：00)	112	260	4	4	380	332	A
				全日	665	2497	33	168	3363	—	—
			南	上午尖峰時段 (07：00～08：00)	122	268	3	13	406	366	A
				下午尖峰時段 (16：00～17：00)	59	156	13	18	246	250	A
				全日	638	2502	44	183	3367	—	—
坑尾活動中心	111年第1季	非假日 111.01.24	北	上午尖峰時段 (08：00～09：00)	27	901	2	43	973	1025	B
				下午尖峰時段 (14：00～15：00)	32	548	0	17	597	606.5	A
				全日	637	4133	28	476	5274	—	—
			南	上午尖峰時段 (09：00～10：00)	62	365	0	33	460	478.5	A
				下午尖峰時段 (17：00～18：00)	145	710	0	62	917	937.5	B
				全日	621	3731	23	665	5040	—	—
		假日 111.01.23	北	上午尖峰時段 (09：00～10：00)	38	185	0	8	231	224	A
				下午尖峰時段 (12：00～13：00)	14	156	0	14	184	198	A
				全日	331	2234	3	142	2710	—	—
			南	上午尖峰時段 (10：00～11：00)	107	289	0	3	399	350	A
				下午尖峰時段 (13：00～14：00)	12	151	0	28	191	227	A
				全日	387	2271	4	121	2783	—	—

表2.5-2施工期間路段交通量監測結果(2/2)

監測點	監測日期		方向	時間	機踏車(輛)	小型車(輛)	大型車(輛)	特種車(輛)	車輛總數	尖峰流量(PCU／hr)	服務水準
東明國小	111年第1季	非假日 111.01.24	東	上午尖峰時段 (10：00～11：00)	152	482	41	83	758	827	A
				下午尖峰時段 (17：00～18：00)	385	975	20	78	1458	1392.5	B
				全日	2389	6474	125	533	9521	—	—
			西	上午尖峰時段 (10：00～11：00)	179	1021	15	23	1238	1190.5	B
				下午尖峰時段 (16：00～17：00)	27	725	12	86	850	971.5	B
				全日	1550	6630	197	602	8979	—	—
		假日 111.01.23	東	上午尖峰時段 (11：00～12：00)	56	373	1	30	460	477.5	A
				下午尖峰時段 (17：00～18：00)	120	563	8	54	745	770	A
				全日	1668	5437	65	473	7643	—	—
			西	上午尖峰時段 (10：00～11：00)	134	691	12	58	895	921	A
				下午尖峰時段 (19：00～20：00)	119	608	2	20	749	720.5	A
				全日	1773	6003	68	306	8150	—	—
觀音橋	111年第1季	非假日 111.01.24	東	上午尖峰時段 (07：00～08：00)	47	131	1	4	183	166	A
				下午尖峰時段 (15：00～16：00)	88	245	1	2	336	295.5	B
				全日	882	1631	26	24	2563	—	—
			西	上午尖峰時段 (07：00～08：00)	68	159	3	3	233	205	A
				下午尖峰時段 (12：00～13：00)	38	184	0	0	222	203	A
				全日	856	1545	10	21	2432	—	—
		假日 111.01.23	東	上午尖峰時段 (08：00～09：00)	20	218	2	1	241	233.5	A
				下午尖峰時段 (17：00～18：00)	59	187	0	0	246	216.5	A
				全日	617	1275	9	16	1917	—	—
			西	上午尖峰時段 (08：00～09：00)	22	152	0	1	175	165.5	A
				下午尖峰時段 (17：00～18：00)	66	234	1	1	302	271	A
				全日	563	1572	13	22	2170	—	—

表2.5-3施工期間路口交通量監測結果(1/2)

監測站	監測日期		方向	時間	機踏車(輛)	小型車(輛)	大型車(輛)	特種車(輛)	車輛總數	尖峰流量(PCU／hr)	服務水準
台15線/台66線	111年第1季	非假日 111.01.24	東	上午尖峰時段 (11:00～12:00)	22	262	12	115	411	578.5	A
				下午尖峰時段 (16:00～17:00)	94	504	17	80	695	776.5	A
				全日	445	4011	167	1060	5683	—	—
			西	上午尖峰時段 (07:00～08:00)	141	745	39	54	979	1009	A
				下午尖峰時段 (14:00～15:00)	22	279	8	84	393	512	A
				全日	425	4519	174	948	6066	—	—
			南	上午尖峰時段 (07:00～08:00)	182	275	4	14	475	407	A
				下午尖峰時段 (17:00～18:00)	142	281	7	11	441	390	A
				全日	1131	3168	33	298	4630	—	—
			北	上午尖峰時段 (07:00～08:00)	125	249	2	12	388	344.5	A
				下午尖峰時段 (17:00～18:00)	145	333	3	7	488	427.5	A
				全日	1082	3017	39	211	4349	—	—
		假日 111.01.23	東	上午尖峰時段 (11:00～12:00)	15	236	6	64	321	412.5	A
				下午尖峰時段 (16:00～17:00)	44	385	4	52	485	543	A
				全日	305	3489	80	701	4575	—	—
			西	上午尖峰時段 (07:00～08:00)	42	367	25	35	469	513	A
				下午尖峰時段 (14:00～15:00)	13	254	4	51	322	394	A
				全日	205	3719	88	569	4581	—	—
			南	上午尖峰時段 (07:00～08:00)	112	195	1	9	317	275	A
				下午尖峰時段 (16:00～17:00)	51	178	8	13	250	248	A
				全日	603	2473	31	121	3228	—	—
			北	上午尖峰時段 (11:00～12:00)	34	196	2	19	251	263.5	A
				下午尖峰時段 (17:00～18:00)	112	260	4	4	380	332	A
				全日	665	2497	33	168	3363	—	—

Y:\Y1\PROJECT\1321C-泛亞第三天然氣接收站施工環監\A02 報告\監測季報\111 年第 1 季工業港\1321C-111 年第 1 季工業區工業專用港施工期間監測-季刊稿-1110524.docx

表2.5-3施工期間路口交通量監測結果(2/2)

監測站	監測日期		方向	時間	機踏車(輛)	小型車(輛)	大型車(輛)	特種車(輛)	車輛總數	尖峰流量(PCU／hr)	服務水準
台61線/台66線	111年第1季	非假日 111.01.24	東	上午尖峰時段 (11：00～12：00)	6	36	1	13	56	73	A
				下午尖峰時段 (16：00～17：00)	21	67	2	8	98	100.5	A
				全日	94	526	18	117	755	—	—
			西	上午尖峰時段 (07：00～08：00)	163	635	32	43	873	872	A
				下午尖峰時段 (14：00～15：00)	23	286	8	71	388	487	A
				全日	587	4413	160	882	6042	—	—
			南	上午尖峰時段 (10：00～11：00)	33	292	23	173	521	775.5	A
				下午尖峰時段 (16：00～17：00)	46	363	20	134	563	751	A
				全日	519	3852	272	1777	6420	—	—
			北	上午尖峰時段 (11：00～12：00)	14	333	9	78	434	548.5	A
				下午尖峰時段 (17：00～18：00)	45	486	11	46	588	640	A
				全日	279	4509	165	898	5851	—	—
		假日 111.01.23	東	上午尖峰時段 (11：00～12：00)	2	30	1	6	39	47.5	A
				下午尖峰時段 (16：00～17：00)	8	45	0	5	58	61.5	A
				全日	60	419	6	76	561	—	—
			西	上午尖峰時段 (11：00～12：00)	7	285	4	51	347	422	A
				下午尖峰時段 (12：00～13：00)	7	248	2	37	294	347	A
				全日	201	3422	76	393	4092	—	—
			南	上午尖峰時段 (11：00～12：00)	19	202	8	110	339	498.5	A
				下午尖峰時段 (16：00～17：00)	32	297	11	83	423	537	A
				全日	339	3072	148	1097	4656	—	—
			北	上午尖峰時段 (11：00～12：00)	12	268	12	51	343	419.5	A
				下午尖峰時段 (16：00～17：00)	24	310	5	53	392	462	A
				全日	253	3705	175	675	4808	—	—

2.6 河口水質和底泥

本季於 111 年 02 月 22 日進行大堀溪、觀音溪、小飯壢溪、新屋溪及社子溪河口之水質和底泥採樣，採樣當日天氣晴，溫度約 21.8 度左右，本季河口採樣皆於退潮期間進行樣品採集，河口採樣潮位高低如**圖 2.6-1**，監測點位置參見**圖 1.4-1**，監測記錄如**附錄四**所示，相關水體環境基準表如**表 2.6-1** 與**表 2.6-2** 所示。收集 111 年 02 月 22 日(農曆為 1 月 22 日)當日潮汐資料，潮差為大潮，根據潮位資料估算流向，計畫區附近海域退潮時流向偏北，漲潮時流向偏南。

評估河川水質之綜合性指標為「河川污染指數, River Pollution Index」簡稱「RPI」。河川污染程度分類表如**表 2.6-3** 所示，101 年 1 月 4 日公告之「底泥品質指標之分類管理及用途限制辦法」之底泥品質指標如**表 2.6-4** 所示。河口水質監測成果、本季河川污染指數彙整表、底泥監測成果彙整於**表 2.6-5、表 2.6-6 及表 2.6-8。**

河口水質調查部分，參考桃園河川水質監測網及台灣電力公司環境資訊網站之檢測結果，彙整如**表 2.6-7** 所示。底泥調查部分，進一步參考行政院環境保護署底泥品質檢測資訊公開網，查詢附近河口底泥之檢測結果，彙整如**表 2.6-9** 所示，本監測計畫河口水體主管機關為桃園市政府，管理單位為桃園市政府水務局，採樣日期為 107 年 11 月 27~29 日，此為本工程案施工前之檢測數據。另因小飯壢溪屬戊類水體，故無監測數據。本年度關於各河口水質及底泥調查結果，茲分別說明如下：

(一)大堀溪河口

水體水質監測結果如**表 2.6-5** 所示，本季生化需氧量濃度 17.3 mg/L，BOD_5/COD 比值為 0.47，其餘各檢測結果皆符合丁類陸域地面水體水質標準。本季大堀溪溪河口水質 RPI 污染程度屬中度污染。

底泥監測結果如**表 2.6-8** 所示，鋅 476 mg/kg 超出底泥品質指標上限值，銅 125 mg/kg 和鎳 46.7 mg/kg 介於底泥品質指標下限值和上限值之間，其餘測項符合底泥品質指標下限值。

由桃園市政府河口底泥檢測結果可知，大堀溪底泥濃度銅 143 mg/kg、鋅 336 mg/kg 和鎳 42.1 mg/kg，濃度介於底泥品質指標下限值和上限值間。

其餘符合底泥品質指標下限值，與本計畫監測結果趨勢相同。

(二)觀音溪河口

水體水質監測結果如**表 2.6-5** 所示，懸浮固體濃度 45.2 mg/L，大腸桿菌群 54,000 CFU/100mL，不符合丙類水質標準，BOD_5/COD 比值為 0.20，本季觀音溪河口水質 RPI 污染程度屬未(稍)受污染。

底泥監測結果如**表 2.6-8** 所示，銅 59.9 mg/kg、鋅 250 mg/kg、鎳 39.7 mg/kg 與砷 16.6 mg/kg 介於底泥品質指標下限值和上限值之間，其餘測項符合底泥品質指標下限值。

由桃園市政府河口底泥檢測結果可知，觀音溪底泥銅濃度 66.1 mg/kg、鋅濃度 228 mg/kg，濃度介於底泥品質指標下限值和上限值間。其餘金屬則符合底泥品質指標下限值，與本計畫監測結果趨勢相同。

(三)小飯壢溪河口

水體水質監測結果如**表 2.6-5** 所示，各檢測結果皆符合戊類陸域地面水體水質標準，BOD_5/COD 比值為 0.15。本季小飯壢溪河口水質 RPI 污染程度屬中度污染。

底泥監測結果如**表 2.6-8** 所示，鉛 76.5 mg/kg、鎘 0.77 mg/kg、銅 59.1 mg/kg、鋅 201 mg/kg、鎳 26 mg/kg 與砷 11.1 mg/kg 介於底泥品質指標下限值和上限值之間，其餘測項符合底泥品質指標下限值。

(四)新屋溪河口

水體水質監測結果如**表 2.6-5** 所示，生化需氧量濃度 4.4 mg/L，懸浮固體濃度 112 mg/L，氨氮濃度 0.49 mg/L，大腸桿菌群 28,000 CFU/100mL，重金屬銅濃度 0.0307 mg/L，BOD_5/COD 比值為 0.16。不符合丙類水質標準，本季新屋溪河口水質 RPI 污染程度屬中度污染。

底泥監測結果如**表 2.6-8** 所示，銅 61.6 mg/kg 與鎳 26.1 mg/kg 介於底泥品質指標下限值和上限值之間，其餘測項符合底泥品質指標下限值。

由桃園市政府河口底泥檢測結果可知，桃園市政府新屋溪河口底泥鋅濃度 251 mg/kg 和鎳濃度 29.3 mg/kg，濃度介於底泥品質指標下限值和上限值間。銅金屬檢測數據 439 mg/kg 較本監測計畫銅金屬濃度較高，而其餘測項則趨勢相同。

(五)社子溪河口

水體水質監測結果如**表 2.6-5** 所示，生化需氧量濃度 15.2 mg/L，懸浮固體濃度 69.7 mg/L，氨氮濃度 0.45 mg/L，大腸桿菌群 30,000 CFU/100mL，不符合丙類水質標準，BOD_5/COD 比值為 0.49，本季社子溪河口水質 RPI 污染程度屬中度污染。

底泥監測結果如**表 2.6-8** 所示，銅 50.6 mg/kg 介於底泥品質指標下限值和上限值之間，其餘測項符合底泥品質指標下限值。

由桃園市政府河口底泥檢測結果可知，桃園市政府社子溪河口鉻金屬檢測數據 105 mg/kg，銅濃度 88.0 mg/kg、鋅濃度 383 mg/kg，鎳濃度 53.8 mg/kg，汞金屬檢測數據 0.257 mg/kg，較本監測計畫濃度較高，其餘測項如銅、鋅、鎳與本季調查結果皆超出指標下現值。

除上述所敘，各河口測站檢測數據則皆符合地面水體分類及水質標準之「保護人體健康相關環境基準」。

本次調查結果顯示河口點位其主要為大腸桿菌群、生化需氧量及氨氮等測項超過所屬標準，其污染項目與生活污水關聯較大，故其水質現況與上游污染源有關聯。參考「107 年桃園市河川流域污染整治綜合管理計畫」期末報告，各河川之污染型態說明如下:大堀溪是以生活污水為主之污染型態，BOD 點源污染排放所占比例(%)為:生活污水 86.0%、事業廢水 13.9%、畜牧廢水 0.1%；觀音溪是以生活污水為主之污染型態，BOD 點源污染排放所占比例(%)為:生活污水 95.2%、事業廢水 4.8%、畜牧廢水 0%；新屋溪是以生活污水為主事業廢水集中之污染型態，BOD 點源污染排放所占比例(%)為:生活污水 78.8%、事業廢水 20.7%、畜牧廢水 0.5%；社子溪是以生活污水為主事業廢水集中之污染型態，BOD 點源污染排放所占比例(%)為:生活污水 83.3%、事業廢水 16.5%、畜牧廢水 0.2%。且測站關鍵水質項目同為 BOD 及氨氮。根據彙整 110 年度桃園河川水質監測網及台灣電力公司環境資訊網站之各河口水質資料，彙整如**表 2.6-7** 所示，結果顯示生化需氧量、懸浮固體、氨氮及大腸桿菌群等測項易超過所屬標準，其彙整結果與本計畫監測結果相符。

而若以生化需氧量(BOD_5)和化學需氧量(COD)之比值進行探討，則代表為水質中有機物之生物可分解性，一般可將 $BOD_5/COD \geqq 0.3$ 時，判斷為有機物為可

生物分解，隨著比值愈高則可生物分解性愈高。而當 $BOD_5/COD<0.3$ 時，水中有機物則較難被生物分解，隨著比值愈低則可生物分解性愈低。本季小飯壢溪河口、符合水質標準。觀音溪河口、小飯壢西河口及新屋溪河口點位之 BOD_5/COD 分別為 0.20、0.15 及 0.16，屬於微生物難分解之有機物。

而底泥調查部分，各河口之底泥亦有不同金屬濃度分布底泥品質指標下限值和上限值之間，應為上游工業廢水貢獻而累積於底泥中，後續將持續觀察其底泥濃度的變異；桃園市政府調查點位與本計畫案點位雖不相同，但挑選各河川近河口點位進行比較結果顯示，底泥重金屬濃度分布趨勢大致相符，底泥中銅、鋅和鎳濃度有較明顯受污染之狀況，而砷在觀音溪、小飯壢溪與新屋溪河口亦有受污染之狀況。

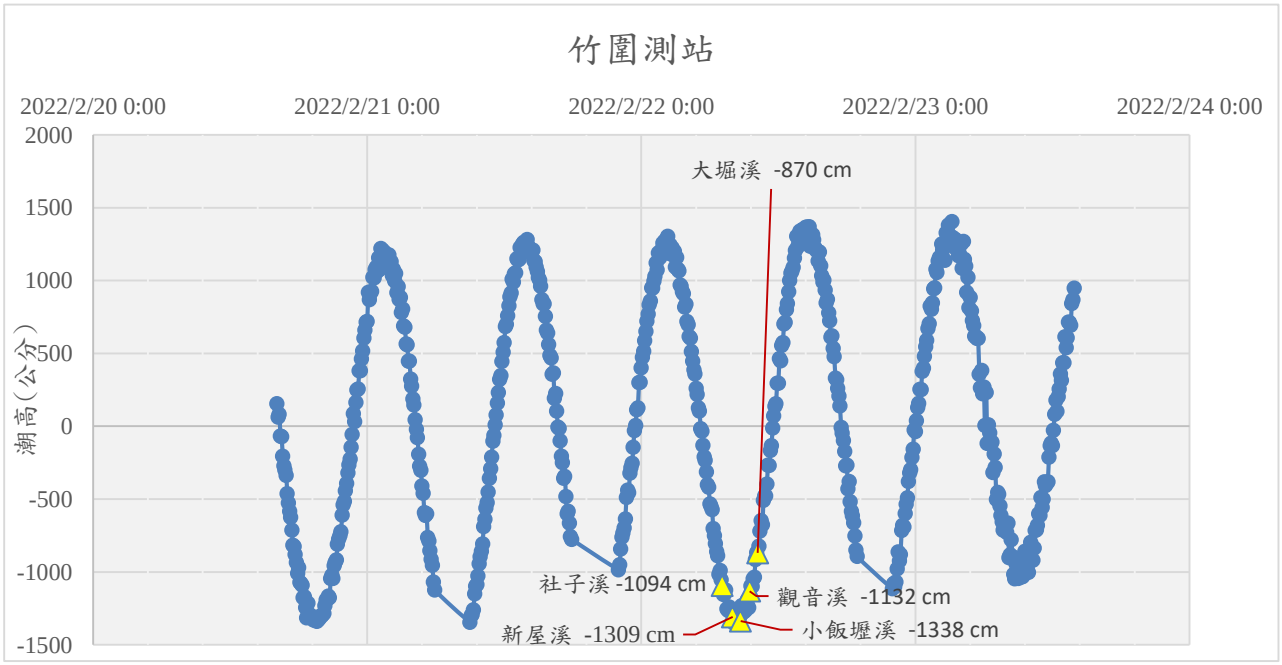


圖 2.6-1　111 年第 1 季河口採樣潮位高低圖

表2.6-1陸域地面水體保護生活環境相關環境基準

分級	基準值						
	氫離子濃度指數 (pH)	溶氧量 (DO) (mg/L)	生化需氧量 (BOD) (mg/L)	大腸桿菌群 (CFU/100mL)	懸浮固體 (SS) (mg/L)	氨氮 (NH_3-N) (mg/L)	總磷(TP) (mg/L)
甲	6.5-8.5	6.5 以上	1 以下	50 個以下	25 以下	0.1 以下	0.02 以下
乙	6.5-9.0	5.5 以上	2 以下	5,000 個以下	25 以下	0.3 以下	0.05 以下
丙	6.5-9.0	4.5 以上	4 以下	10,000 個以下	40 以下	0.3 以下	—
丁	6.0-9.0	3 以上	8 以下	—	100 以下	—	—
戊	6.0-9.0	2 以上	10 以下	—	無漂浮物且無油污	—	—

依據:中華民國 106 年 9 月 13 日行政院環境保護署環署水字 1060071140 號令修正發 布第 5 條條文及第 3 條附表一。

表2.6-2地面水體保護人體健康相關環境基準

水質項目		基準值(單位：mg/L)
重金屬	鎘	0.005
	鉛	0.01
	六價鉻	0.05
	砷	0.05
	汞	0.001
	硒	0.01
	銅	0.03
	鋅	0.5
	錳	0.05
	銀	0.05
	鎳	0.1
無機鹽	氰化物	0.05
農藥	有機磷劑（巴拉松、大利松、達馬松、亞素靈、一品松、陶斯松）及氨基甲酸鹽（滅必蝨、加保扶、納乃得）之總量	0.1
	安特靈	0.0002
	靈丹	0.004
	毒殺芬	0.005
	安殺番	0.003
	飛佈達及其衍生物	0.001
	滴滴涕及其衍生物	0.001
	阿特靈、地特靈	0.003
	除草劑(丁基拉草、巴拉刈、2、4-地)	0.1
其他物質	酚	0.05

依據:中華民國 106 年 9 月 13 日行政院環境保護署環署水字 1060071140 號令修正發 布第 5 條條文及第 3 條附表二。

表2.6-3RPI之計算及比對基準

水質/項目	未(稍)受污染	輕度污染	中度污染	嚴重污染
溶氧量(DO)mg/L	DO≧6.5	6.5＞DO≧4.6	4.5≧DO≧2.0	DO＜2.0
生化需氧量(BOD_5)mg/L	BOD_5≦3.0	3.0＜BOD_5≦4.9	5.0≦BOD_5≦15.0	BOD_5＞15.0
懸浮固體(SS)mg/L	SS≦20.0	20.0＜SS≦49.9	50.0≦SS≦100	SS＞100
氨氮(NH_3-N)mg/L	NH_3-N≦0.50	0.50＜NH_3-N≦0.99	1.00≦NH_3-N≦3.00	NH_3-N＞3.00
點數	1	3	6	10
污染指數積分值(S)	S≦2.0	2.0＜S≦3.0	3.1≦S≦6.0	S＞6.0

註:本表依 102 年 5 月 30 日環署水字第 1020045468 號函「河川污染指數(RPI)基準值及計算方式修正」研商會議結論，自 102 年起參考環檢所公告「檢測報告位數表示規定」，調整計算 RPI 公式。

表2.6-4底泥品質指標

項目	底泥品質指標	
參數	下限值	上限值
砷(mg/kg)	11	33
鎘(mg/kg)	0.65	2.49
鉻(mg/kg)	76	233
銅(mg/kg)	50	157
鉛(mg/kg)	48	161
汞(mg/kg)	0.23	0.87
鎳(mg/kg)	24	80
鋅(mg/kg)	140	384

依據:中華民國 101 年 1 月 4 日行政院環境保護署環署土字第 1,000116349 號令訂定發布第四條-底泥品質指標項目及其上、下限值規定。

表2.6-5本季河口水質監測結果分析表(1/2)

監測地點	日 期/採樣時間		潮時/潮高(厘米)	透明度(m)	水溫(℃)	鹽度(psu)	酸鹼值(pH)	DO(mg/L)	BOD_5(mg/L)	油脂(mg/L)	SS(mg/L)	導電度(μmho/cm)	正磷酸鹽(mg/L)	硝酸鹽(mg/L)	總磷(mg/L)	氨氮(mg/L)	硝酸鹽氮(mg/L)	大腸桿菌群(CFU/100mL)
111年方法偵測極限			—	—	—	—	—	—	2	0.5	2.5	—	0.006	0.01	0.003	0.02	0.01	10
施工階段	大堀溪口	111 年 1 季(退潮) (111.02.22)/10:10 (農曆:01 月 22 日)	02:06/ 141 H 08:20/ -150 L 14:25/ 140 H 20:46/ -163 L	0.33	15.5	0.6	7.3	8.9	**17.3***	3.2	74.5	1,260	0.112	7.75	0.464	0.63	1.75	41,000
	觀音溪口	111 年 1 季(退潮) (111.02.22)/09:22 (農曆:01 月 22 日)	02:06/ 141 H 08:20/ -150 L 14:25/ 140 H 20:46/ -163 L	0.35	14.9	0.1	7.3	9.5	4.0	3.3	**45.2***	282	0.051	6.52	0.135	0.16	1.47	**54,000***
	小飯壢溪口	111 年 1 季(退潮) (111.02.22)/08:43 (農曆:01 月 22 日)	02:06/ 141 H 08:20/ -150 L 14:25/ 140 H 20:46/ -163 L	0.37	14.7	0.1	7.3	9.9	4.2	3.6	147	295	0.042	7.46	0.256	0.2	1.69	39,000
	新屋溪口	111 年 1 季(退潮) (111.02.22)/08:02 (農曆:01 月 22 日)	02:06/ 141 H 08:20/ -150 L 14:25/ 140 H 20:46/ -163 L	0.41	14.7	0.4	7.3	8.6	**4.4***	3.6	**112***	855	0.107	7.5	0.294	**0.49***	1.7	**28,000***
	社子溪口	111 年 1 季(退潮) (111.02.22)/07:20 (農曆:01 月 22 日)	02:06/ 141 H 08:20/ -150 L 14:25/ 140 H 20:46/ -163 L	0.51	14.7	0.2	7.3	9.3	**15.2***	4.1	**69.7***	359	0.27	9.6	0.555	**0.45***	2.17	**30,000***
丙類陸域地面水體水質標準 (觀音溪口、新屋溪口、社子溪口)				—	—	—	6.0-9.0	4.5 以上	4	—	40	—	—	—	—	0.3	—	10,000
丁類陸域地面水體水質標準(大堀溪口)				—	—	—	6.0-9.0	3 以上	8	—	100	—	—	—	—	—	—	—
戊類陸域地面水體水質標準(小飯壢溪口)				—	—	—	6.0-9.0	2 以上	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—

註：1.〝—〞為該階段並無進行該項目之監測。

2. 表示方式為 ND，則表示該點位測值低於方法偵測極限，若實測值介於方法偵測極限(MDL)和定量真測極限(QDL)之間，表示方式為<QDL(實測值)。

3. 〝＊〞為檢測值超出所屬地面水體水質標準標準值。

4. 依據 NIEA W436 方法檢測硝酸鹽氮濃度，而硝酸鹽濃度為硝酸鹽氮濃度乘以 4.43 換算而得。

5.. 潮汐狀態參考中央氣象局海象測報中心-竹圍測站，潮高：以當地當年中等潮位為基準。此外，漲退潮狀況標註係依據實際採樣時間對應相對潮位時間。

表2.6-5本季河口水質監測結果分析表(2/2)

監測地點	日 期/採樣時間	潮時/潮高(厘米)	葉綠素a(μg/L)	矽酸鹽(mg/L)	鎘(mg/L)	銅(mg/L)	六價鉻(mg/L)	鎳(mg/L)	總汞(mg/L)	鉛(mg/L)	鋅(mg/L)	鐵(mg/L)	砷(mg/L)	氰化物(mg/L)	酚類(mg/L)	陰離子界面活性劑(mg/L)	化學需氧量(mg/L)
111年方法偵測極限		—	0.5	0.06	0.00006	0.00049	0.003	0.00010	0.0002	0.00005	0.00076	0.00056	—	—	0.0009	—	2.8
施工階段	大堀溪口 111 年 1 季(退潮) (111.02.22)/10:10 (農曆:01 月 22 日)	02:06/ 141 H 08:20/ -150 L 14:25/ 140 H 20:46/ -163 L	13.9	12.2	<0.00020	0.021	ND	0.0112	ND	0.00452	0.105	2.56	—	—	ND	—	36.6
	觀音溪口 111 年 1 季(退潮) (111.02.22)/09:22 (農曆:01 月 22 日)	02:06/ 141 H 08:20/ -150 L 14:25/ 140 H 20:46/ -163 L	6.6	15.4	ND	0.00555	ND	0.00426	ND	0.00385	0.0341	3.78	—	—	ND	—	19.9
	小飯壢溪口 111 年 1 季(退潮) (111.02.22)/08:43 (農曆:01 月 22 日)	02:06/ 141 H 08:20/ -150 L 14:25/ 140 H 20:46/ -163 L	10.8	19.1	0.00021	0.0132	ND	0.00641	ND	0.00773	0.0638	6.71	—	—	ND	—	27.1
	新屋溪口 111 年 1 季(退潮) (111.02.22)/08:02 (農曆:01 月 22 日)	02:06/ 141 H 08:20/ -150 L 14:25/ 140 H 20:46/ -163 L	8.9	15.3	ND	**0.0307***	ND	0.00986	ND	0.00639	0.0422	6.64	—	—	ND	—	27.9
	社子溪口 111 年 1 季(退潮) (111.02.22)/07:20 (農曆:01 月 22 日)	02:06/ 141 H 08:20/ -150 L 14:25/ 140 H 20:46/ -163 L	12.2	9.25	<0.00020	0.0175	ND	0.00888	ND	0.00384	0.0484	2.47	—	—	ND	—	31.2
地面水體及水質標準附表二保護人類健康相關環境基準		—	—	—	0.005	0.03	—	0.1	0.001	0.01	0.5	—	0.05	0.05	0.05	—	—

註：1.〝—〞為該階段並無進行該項目之監測。

2. 表示方式為 ND，則表示該點位測值低於方法偵測極限，若實測值介於方法偵測極限(MDL)和定量真測極限(QDL)之間，表示方式為<QDL(實測值)。

3. 〝*〞為檢測值超出所屬地面水體水質標準標準值。

4. 依據 NIEA W436 方法檢測硝酸鹽氮濃度，而硝酸鹽濃度為硝酸鹽氮濃度乘以 4.43 換算而得。

5. 葉綠素：指分析葉綠素 a 濃度，依據環檢所方法 NIEA E508 方法檢測。

6.. 潮汐狀態參考中央氣象局海象測報中心-竹圍測站，潮高：以當地當年中等潮位為基準。此外，漲退潮狀況標註係依據實際採樣時間對應相對潮位時間。

表2.6-6本季河口水質河川污染指數彙整表

監測地點		日 期	DO (mg/L)	BOD_5 (mg/L)	SS (mg/L)	氨氮 (mg/L)	污染指數積分值	污染程度
施工階段	大堀溪口	111 年第 1 季 (111.02.22)	8.9	17.3	74.5	0.63	5	中度污染
	觀音溪口		9.5	4	45.2	0.16	2	未(稍)受污染
	小飯壢溪口		9.9	4.2	147	0.2	3.75	中度污染
	新屋溪口		8.6	4.4	112	0.49	3.75	中度污染
	社子溪口		9.3	15.2	69.7	0.45	4.5	中度污染

註：〝*〞為檢測值超出所屬地面水體水質標準標準值。

表2.6-7桃園市河口水質監測結果分析表(1/2)

監測地點	日期/採樣時間		水溫 (°C)	酸鹼值(pH)	DO (mg/L)	BOD_5 (mg/L)	SS (mg/L)	導電度 (μmho/cm)	總磷 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	大腸桿菌群 (CFU/100mL)
施工階段	大堀溪口	110 年 1~3 季 (上游：富練橋)	20.2~29.1	7.0~7.6	4.5~6.6	5.0~14.5*	14.8~60.0	567~871	0.366~1.64	0.14~3.03	40,000~80,000
		110 年 1~3 季 (下游：新大堀溪橋)	18.1~32.7	7.4~8.0	5.3~7.6	3.8~9.0*	5.1~43.8	465~994	0.679~1.29	0.84~8.99	32,000~1,400,000
	觀音溪口	110 年 1~3 季 (上游：觀音十號橋)	15.5~30.9	7.3~8.0	6.4~7.8	<1.0~6.5*	8.1~187*	323~401	0.088~0.400	<0.05~0.59*	8,500~150,000*
		110 年 1~3 季 (下游：白沙岬人行拱橋)	21.7~31.7	7.1~7.6	4.8~7.0	8.9~15.2*	9.2~52.8*	422~1150	0.199~0.309	0.45~2.83*	5,500~1,000,000*
	小飯壢溪口	110 年 1~3 季	24.0~33.2	7.1~7.7	4.2~8.5	2.7~16.2*	5.8~27.8	901~43,600	0.073~0.448	0.29~2.74	1,200~80,000
	新屋溪口	110 年 1~3 季 (上游：桃 87 無名橋)	15.0~31.5	7.2~7.8	5.4~8.2	2.4~3.9	6.4~84.5*	375~604	0.490~0.580	0.88~4.13*	12,000~180,000*
		110 年 1~3 季 (下游：保興橋)	16.1~31.2	7.0~7.8	5.3~7.8	1.8~8.5*	9.3~152*	613~2238	0.507~1.32	1.57~3.94*	13,000~30,000*
	社子溪口	110 年 1~3 季 (上游：星平橋)	17.4~25.9	7.3~7.8	5.9~9.2	2.6~26.3*	6.0~125*	256~460	0.288~1.64	0.58~7.28*	45,000~600,000*
		110 年 1~3 季 (下游：榛榔橋)	18.3~30.6	7.2~7.9	4.7~8.5	1.7~9.5*	11.7~25.2	496~1100	0.566~1.05	0.29~3.67*	17,000~190,000*
丙類陸域地面水體水質標準 (觀音溪口、新屋溪口、社子溪口)			—	6.0-9.0	4.5 以上	4	40	—	—	0.3	10,000
丁類陸域地面水體水質標準(大堀溪口)			—	6.0-9.0	3 以上	8	100	—	—	—	—
戊類陸域地面水體水質標準(小飯壢溪口)			—	6.0-9.0	2 以上	10	—	—	—	—	—

註：1.〝—〞為該階段並無進行該項目之監測。

2.桃園市河川水質監測結果摘錄自桃園河川水質監測網 https://www.tydep.gov.tw/TYDEP/Static/river/index.html

3.台灣電力公司-大潭燃氣火力發電計畫營運期間環境監測 https://www.taipower.com.tw/tc/download.aspx?mid=220

表2.6-7桃園市河口水質監測結果分析表(2/2)

監測地點	日期/採樣時間		鎘 (mg/L)	銅 (mg/L)	鎳 (mg/L)	鉛 (mg/L)	鋅 (mg/L)	化學需氧量 (mg/L)
施工階段	大堀溪口	110 年 1~3 季 (上游：富練橋)	ND	<0.020	<0.020	ND~<0.010	0.024~0.052	57.8~86.9
		110 年 1~3 季 (下游：新大堀溪橋)	ND	<0.020~0.040*	<0.020	ND~<0.010	0.026~0.048	29.9~42.7
	觀音溪口	110 年 1~3 季 (上游：觀音十號橋)	ND	ND~<0.020	<0.020	ND~<0.010	<0.020~0.049	6.7~29.1
		110 年 1~3 季 (下游：白沙岬人行拱橋)	ND	ND~<0.020	ND~<0.020	ND~<0.010	<0.020~0.065	44.3~64.8
	小飯壢溪口	110 年 1~3 季	ND~<0.0005	0.002~0.005	-	ND~<0.005	0.005~0.019	-
	新屋溪口	110 年 1~3 季 (上游：桃 87 無名橋)	ND	<0.020~0.032*	ND ~<0.020	ND~<0.010	<0.020~0.049	24.5~45.9
		110 年 1~3 季 (下游：保興橋)	ND	0.022~0.037*	0.025~0.063	ND~<0.010	<0.020~0.080	23.5~73.0
	社子溪口	110 年 1~3 季 (上游：星平橋)	ND	<0.020~0.023	<0.020	ND~<0.010	0.022~0.158	14.6~93.7
		110 年 1~3 季 (下游：檳榔橋)	ND	<0.020	<0.020	ND~<0.010	0.021~0.049	18.6~89.5
地面水體及水質標準附表二 保護人類健康相關環境基準			0.005	0.03	0.1	0.01	0.5	—

註：1.〝—〞為該階段並無進行該項目之監測。

2.桃園市河川水質監測結果摘錄自桃園河川水質監測網 https://www.tydep.gov.tw/TYDEP/Static/river/index.html

3.台灣電力公司-大潭燃氣火力發電計畫營運期間環境監測 https://www.taipower.com.tw/tc/download.aspx?mid=220

表2.6-8本季河口底泥監測結果分析表(1/2)

監測地點		日 期	鉛 (mg/kg)	鎘 (mg/kg)	鉻 (mg/kg)	銅 (mg/kg)	鋅 (mg/kg)	鎳 (mg/kg)	砷 (mg/kg)	汞 (mg/kg)
111 年方法偵測極限			0.90	0.12	0.85	0.68	2.36	0.71	0.282	0.034
施工階段	大堀溪口	111 年第 1 季 (111.02.22)	28.9	<0.40	53	**125***	**476****	**46.7***	4.28	<0.100
	觀音溪口		22.7	ND<0.12	32.2	**59.9***	**250***	**39.7***	**16.6***	<0.100
	小飯壢溪口		**76.5***	**0.77***	27.6	**59.1***	**201***	**26***	**11.1***	0.2
	新屋溪口		18.9	ND<0.12	28.2	**61.6***	132	**26.1***	8.84	<0.100
	社子溪口		17.6	ND<0.12	23.6	**50.6***	127	21.3	2.72	<0.100
底泥品質指標下限值			48	0.65	76	50	140	24	11	0.23
底泥品質指標上限值			161	2.49	233	157	384	80	33	0.87

註：1. 〝—〞為復工前階段並無進行該項目之監測。
2. 表示方式為 ND，則表示該點位測值低於方法偵測極限。
3. 表示方式為<數值(實測值)，則表示該數值為檢量線第一點，該實測值為低於檢量線第一點但高於方法偵測極限。
4. 〝＊〞為檢測值超出底泥品質指標下限值，〝＊＊〞為檢測值超出底泥品質指標上限值。

表2.6-9桃園市政府河口底泥監測結果分析表

監測河川	監測點位	日 期	鉛 (mg/kg)	鎘 (mg/kg)	鉻 (mg/kg)	銅 (mg/kg)	鋅 (mg/kg)	鎳 (mg/kg)	砷 (mg/kg)	汞 (mg/kg)
大堀溪	新大堀溪橋	107.11.27	26.8	ND	60.3	**143***	**336***	**42.1***	4.24	ND
觀音溪	白沙岬人行拱橋	107.11.28	37.7	ND	27.4	**66.1***	**228***	21.6	4.21	ND
新屋溪	台 61 橋	107.11.29	29.3	ND	37.2	**439****	**251***	**29.3***	8.88	ND
社子溪	笨子港橋	107.11.29	42.7	ND	**105***	**88.0***	**383***	**53.8***	5.74	**0.257***
底泥品質指標下限值			48	0.65	76	50	140	24	11	0.23
底泥品質指標上限值			161	2.49	233	157	384	80	33	0.87

註：1.監測資料於 108 年 8 月 23 日查詢「底泥品質檢測資訊公開網」。
2. 表示方式為 ND，則表示該點位測值低於方法偵測極限。
3. 〝＊〞為檢測值超出底泥品質指標下限值，〝＊＊〞為檢測值超出底泥品質指標上限值。

2.7 海域水質和底泥

本年度分別於 111 年 03 月 10-11 日進行 15 個測站海域之水質和底泥採樣，03 月 10 日天氣為晴天，海況良好，浪高約 0.36 公尺至 0.94 公尺左右，當日由上午 08:00 開始進行採樣，執行採樣至下午 17:30，共執行 9 站次之海域之水質和底泥採樣工作；03 月 11 日天氣為晴天，海況良好，浪高約 0.37 公尺左右，當日由上午 8:00 開始執行採樣至下午 14:30，共執行 6 站次之海域之水質和底泥採樣工作，監測點位置參見**圖 1.4-1**，監測記錄如附錄四所示，相關海域環境分類及海洋品質標準如表 2.7-1 所示。海域水質及底泥監測成果彙整於表 2.7-2~表 2.7-3，成果以海域水質 A(海水深度 10 m)、B(海水深度 15 m)、C(海水深度 30 m)為表、中和底層顯示，底泥監測結果因無監測標準故茲分別敘述如下。

(一)大堀溪出海口測線

海域水質監測成果如**表 2.7-2** 所示，大堀溪出海口各項監測值皆符合乙類海域海洋環境品質標準之相關測項。

底泥監測結果如**表 2.7-3** 所示，大堀溪出海口測線底泥鉛濃度範圍 15.7~21.0 mg/kg、鎘濃度皆為 ND<0.12 mg/kg~<0.4 mg/Kg、鉻濃度 18.7~23.6 mg/kg、銅濃度 17.4~22.8 mg/kg、鋅濃度 81.3~94.5 mg/kg、鎳濃度 19.1~22.9 mg/kg、砷濃度 8.82~10.3 mg/kg 和汞濃度皆 ND(0.034 mg/kg)。

(二) 觀音溪出海口測線

海域水質監測成果如**表 2.7-2** 所示，觀音溪出海口各項監測值皆符合乙類海域海洋環境品質標準之相關測項。

底泥監測結果如**表 2.7-3** 所示，觀音溪出海口測線底泥鉛濃度範圍 10.9~19.9 mg/kg、鎘濃度皆為 ND(<0.12 mg/kg)、鉻濃度 14.8~22.5 mg/kg、銅濃度 11.9~21.0 mg/kg、鋅濃度 71.2~93 mg/kg、鎳濃度 16.2~22.3 mg/kg、砷濃度 7.44~9.9 mg/kg 和汞濃度皆為 ND(<0.034 mg/kg)。

(三) 小飯壢溪出海口測線-

海域水質監測成果如**表 2.7-2** 所示，小飯壢溪出海口各項監測符合乙類海域海洋環境品質標準之相關測項。

底泥監測結果如**表 2.7-3** 所示，小飯壢溪出海口測線底泥鉛濃度範圍為 17.0~20.2 mg/kg、鎘濃度範圍為 ND(<0.12 mg/kg)~<0.40 mg/kg、鉻濃度 20.8~23.3 mg/kg、銅濃度 21.6~24.4 mg/kg、鋅濃度 90.6~96.7 mg/kg、鎳濃度 20.9~23.5 mg/kg、砷濃度 10.5~10.8 mg/kg 和汞濃度 ND(<0.034 mg/kg)。

(四) 新屋溪出海口測線

海域水質監測成果如**表 2.7-2** 所示，新屋溪出海口各項監測符合乙類海域海洋環境品質標準之相關測項。

底泥監測結果如**表 2.7-3** 所示，新屋溪出海口測線底泥鉛濃度範圍 12.8~19.4 mg/kg、鎘濃度皆 ND(<0.12 mg/kg)~<0.40 mg/kg、鉻濃度 16.7~23.0 mg/kg、銅濃度 15.8~23.9 mg/kg、鋅濃度 74.3~94.6 mg/kg、鎳濃度 18.2~22.8 mg/kg、砷濃度 8.96~12.2 mg/kg 和汞濃度 ND(<0.034 mg/kg)~<0.100 mg/kg。

(五) 社子溪出海口測線

海域水質監測成果如**表 2.7-2** 所示，社子溪出海口各項監測符合乙類海域海洋環境品質標準之相關測項。

底泥監測結果如**表 2.7-3** 所示，社子溪出海口測線底泥鉛濃度範圍 16.8~21.3 mg/kg、鎘濃度 ND(<0.12 mg/kg)~<0.40 mg/kg、鉻濃度 20.1~21.9 mg/kg、銅濃度 19.0~20.6 mg/kg、鋅濃度 90.4~94.9 mg/kg、鎳濃度 20.3~22.0 mg/kg、砷濃度 10.6~11.4 mg/kg 和汞濃度為 ND(<0.034 mg/kg)。

表2.7-1 海域環境分類及海洋品質標準

水體標準 / 水質項目	甲類	乙類	丙類
氫離子濃度指數	7.5-8.5	7.5-8.5	7.0-8.5
溶氧量(mg/L)	5.0 以上	5.0 以上	2.0 以上
生化需氧量(mg/L)	2 以下	3 以下	6 以下
大腸桿菌群(CFU/100ml)	1,000 個以下	--	--
礦物性油脂(mg/L)	2.0	2.0	--
酚類(mg/L)	0.005	0.005	0.005
鎘(μg/L)	5	5	5
鉛(μg/L)	10	10	10
六價鉻(μg/L)	50	50	50
砷(μg/L)	50	50	50
汞(μg/L)	1	1	1
硒(μg/L)	10	10	10
銅(μg/L)	30	30	30
鋅(μg/L)	500	500	500
鎳(μg/L)	100	100	100
海域範圍		水體分類	
鼻頭角向彭佳嶼延伸至高屏溪口向琉球嶼延伸線間海域		甲	
高屏溪口向琉球嶼延伸至曾文溪口向西延伸線間海域		乙	
曾文溪口向西延伸線至王功漁港向西延伸線間海域		甲	
王功漁港向西延伸線至鼻頭角向彭佳嶼延伸線間海域		乙	
澎湖群島海域		甲	
備註：在右列之一海域水體內之河川、區域排水出海口或 廢水管線排放口出口半徑二公里之範圍內之水體得 列為次一級之水體。			

1. 依據:中華民國 107 年 2 月 13 日行政院環境保護署環署水字第 1070012375 號令修正發布「海域環境分類及海洋環境品質標準」。
2. 依據台灣地區沿海海域範圍及海域分類，本計畫調查範圍為桃園市海域，位於王功漁港向西延伸線至鼻頭角向彭佳嶼延伸線間海域，故適用於乙類海域海洋環境品質標準。

表 2.7-2　本季海域水質監測結果分析表(1/3)

監測項目	偵測極限	大堀溪出海口測線									觀音溪出海口測線									乙類海域海洋環境品質標準
		1A (海水深度 10m)			1B (海水深度 15m)			1C (海水深度 30m)			2A (海水深度 10m)			2B (海水深度 15m)			2C (海水深度 30m)			
		表層	中層	底層	表層	中層	底層	表層	中層	底層	表層	中層	底層	表層	中層	底層	表層	中層	底層	
採樣日期(時間)	—	111/03/11 (12:17) 農曆 02 月 09 日			111/03/11 (11:49) 農曆 02 月 09 日			111/03/11 (11:22) 農曆 02 月 09 日			111/03/11 (12:47) 農曆 02 月 09 日			111/03/11 (13:28) 農曆 02 月 09 日			111/03/11 (10:50) 農曆 02 月 09 日			—
潮時/潮高(厘米)	—	潮時: 05:14/潮高:69 H；潮時:11:19/潮高:-48 L；潮時: 17:04/潮高:53 H；潮時: 23:44/潮高:-105 L																		
透明度(m)	—	2.2	-	-	3	-	-	3.1	-	-	2.1	-	-	2.5	-	-	1.5	-	-	—
水溫 (℃)	—	20	19.8	19.6	19.8	19.8	19.7	19.9	19.7	19.6	19.8	19.6	19.5	20	19.7	19.6	19.4	19.2	19	—
鹽度 (psu)	—	32.6	32.7	32.7	32.7	32.8	32.9	32.7	32.6	32.7	32.5	32.5	32.6	32.6	32.6	32.6	32.2	322	32.3	—
酸鹼值(pH)	—	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	7.5-8.5
溶氧(mg/L)	—	7.6	7.6	7.5	7.6	7.6	7.6	7.6	7.7	7.6	7.7	7.5	7.6	7.6	7.7	7.6	7.5	7.4	7.6	5.0
油脂(mg/L)	0.5	0.6	0.6	0.5	0.7	0.8	0.5	0.7	0.7	0.7	0.5	0.6	<0.5	0.6	0.5	0.6	0.6	0.7	<0.5	2.0 (礦物性油脂)
正磷酸鹽(mg/L)	0.006	0.031	0.029	0.028	0.028	0.03	0.034	0.029	0.028	0.03	0.034	0.028	0.03	0.029	0.028	0.03	0.03	0.029	0.028	—
硝酸鹽(mg/L)	0.04	0.39	0.38	0.41	0.39	0.41	0.31	0.44	0.38	0.32	0.45	0.45	0.4	0.44	0.41	0.41	0.57	0.57	0.57	—
酚類(mg/L)	0.0009	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.005
矽酸鹽(mg/L)	0.060	<0.200	<0.200	0.29	<0.200	0.228	<0.200	<0.200	<0.200	0.307	0.261	<0.200	0.321	0.217	<0.200	<0.200	0.21	<0.200	<0.200	—
葉綠素 a(μg / L)	0.5	0.9	0.9	0.8	1.1	1.2	1	1.4	1.7	2.4	1.2	1.5	2.6	1.4	1.6	1	1.2	1.5	1.8	—
鋅(μg/L)	0.2	3.9	2	4.1	3	2.4	2.3	2.5	2	2.2	2.1	3.1	2.4	2.2	1.7	1.8	2	1.8	3.4	500
銅(μg/L)	0.05	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	1.5	0.4	0.4	0.6	0.8	0.6	1.5	0.5	0.8	0.9	0.6	30
鉛(μg/L)	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	10
鎘(μg/L)	0.03	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5
汞(μg/L)	0.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1
鎳(μg/L)	0.04	0.3	0.2	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.3	100
六價鉻(μg/L)	3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	50
鐵(μg/L)	0.1	1.2	1.8	0.7	0.7	0.6	1.8	1.2	0.7	0.6	0.8	0.8	1.2	5.6	1	1.7	2	1.7	1	—
懸浮固體(mg/L)	2.5	6.1	9.8	8	7.6	8.3	7.7	9	7.2	7.7	7.6	6.5	8.3	7.2	8.7	8.7	9.8	7.7	8.5	—
生化需氧量(mg/L)	2	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	3

註: 1.表示方式為 ND，則表示該點位測值低於方法偵測極限，表示方式為<數值(實測值)，則表示該數值為檢量線第一點，該實測值為低於檢量線第一點但高於方法偵測極限。
2.潮汐狀態參考中央氣象局海象測報中心-竹圍測站，潮高：以當地當年中等潮位為基準。
3.葉綠素：指分析葉綠素 a 濃度，依據環檢所方法 NIEA E508 方法檢測。

Y:\YI\PROJECT\1321C-泛亞第三天然氣接收站施工環監\A02 報告\監測季報\111 年第 1 季\工業港\1321C-111 年第 1 季工業區工業專用港施工期間監測-修訂稿-1110524.docx

表 2.7-2　本季海域水質監測結果分析表(2/3)

監測項目	偵測極限	小飯壢溪出海口測線									新屋溪出海口測線									乙類海域海洋環境品質標準
		3A (海水深度 10m)			3B (海水深度 15m)			3C (海水深度 30m)			4A (海水深度 10m)			4B (海水深度 15m)			4C (海水深度 30m)			
		表層	中層	底層	表層	中層	底層	表層	中層	底層	表層	中層	底層	表層	中層	底層	表層	中層	底層	
採樣日期(時間)	—	111/03/10 (13:09) 農曆 02 月 08 日			111/03/10 (12:46) 農曆 02 月 08 日			111/03/10 (12:20) 農曆 02 月 08 日			111/03/10 (13:55) 農曆 02 月 08 日			111/03/10 (13:30) 農曆 02 月 08 日			111/03/10 (11:40) 農曆 02 月 08 日			—
潮時/潮高(厘米)	—	潮時: 04:01/潮高:82 H；潮時:10:05/潮高:-65 L；潮時: 15:54/潮高:69 H；潮時: 22:31/潮高:-112 L																		
透明度(m)	—	0.8	-	-	1.2	-	-	2.3	-	-	1.5	-	-	2	-	-	3	-	-	—
水溫 (℃)	—	20.1	19.2	18.6	19.2	18.9	18.4	19.2	18.5	18.2	19.1	19	18.6	19.4	19	18.7	20.4	20	19.5	—
鹽度 (psu)	—	33.2	32	32.2	32.3	32.2	32.3	32.2	32.3	32.4	32.5	32.4	32.4	33	32.7	32.5	32.2	32.9	32	—
酸鹼值(pH)	—	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	7.5-8.5
溶氧(mg/L)	—	7.4	7.4	7.4	7.5	7.3	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.5	7.5	7.6	7.5	7.7	7.8	7.8	7.6	5.0
油脂(mg/L)	0.5	0.9	0.7	0.7	0.6	<0.5	<0.5	0.9	0.7	0.7	0.6	0.6	<0.5	0.7	0.7	0.5	0.6	0.6	<0.5	2.0(礦物性油脂)
正磷酸鹽(mg/L)	0.006	0.033	0.054	0.031	0.029	0.033	0.032	0.03	0.03	0.031	0.036	0.032	0.031	0.03	0.035	0.028	0.028	0.03	0.028	—
硝酸鹽(mg/L)	0.04	0.62	0.64	0.64	0.64	0.65	0.62	0.57	0.54	0.61	0.59	0.61	0.61	0.53	0.54	0.55	0.35	0.42	0.39	—
酚類(mg/L)	0.0009	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.005
矽酸鹽(mg/L)	0.060	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200	ND<0.060	<0.200	<0.200	<0.200	0.233	0.226	<0.200	0.295	<0.200	<0.200	0.233	0.261	—
葉綠素 a (μg / L)	0.5	1	0.5	0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.6	0.6	<0.5	0.9	0.9	1	0.7	0.9	0.8	1.6	1.6	0.9	—
鋅(μg/L)	0.2	3.7	5.8	4.3	3.2	2.9	1.8	12.4	2.6	2.9	3.1	1.9	2	2.9	2	2.2	1.6	1.8	2.2	500
銅(μg/L)	0.05	0.9	1.3	0.9	2.1	2.1	1	0.9	0.7	0.8	0.7	0.7	1.8	5.5	0.5	0.5	0.6	0.4	0.9	30
鉛(μg/L)	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	10
鎘(μg/L)	0.03	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5
汞(μg/L)	0.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1
鎳(μg/L)	0.04	0.4	0.6	0.5	0.4	0.5	0.5	0.4	0.4	0.6	0.5	0.3	0.3	0.5	2.1	0.3	0.3	0.3	0.3	100
六價鉻(μg/L)	3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	50
鐵(μg/L)	0.1	3.3	2.5	6.2	3.6	3.2	3	3.4	2.9	2.2	2	0.6	0.7	1.3	4.8	3.4	1.3	2.9	3	—
懸浮固體(mg/L)	2.5	19.7	14.5	14.8	11.6	10.1	12.5	7	9.2	11.7	5.9	9.5	11.5	5.6	8.9	9.5	7.2	6.8	7.8	—
生化需氧量(mg/L)	2	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	3

註: 1.表示方式為 ND，則表示該點位測值低於方法偵測極限，表示方式為<數值(實測值)，則表示該數值為檢量線第一點，該實測值為低於檢量線第一點但高於方法偵測極限。
2.潮汐狀態參考中央氣象局海象測報中心-竹圍測站，潮高：以當地當年中等潮位為基準。
3.葉綠素：指分析葉綠素 a 濃度，依據環檢所方法 NIEA E508 方法檢測。

Y:\1PROJECT\1321C-泛亞第三天然氣接收站施工環監\A02 報告\監測季報\111 年第 1 季工業港\1321C-111 年第 1 季工業區工業專用港施工期間監測-修訂稿-1110524.docx

表 2.7-2　本季海域水質監測結果分析表(3/3)

監測項目	偵測極限	社子溪出海口測線									乙類海域水質標準
		5A (海水深度 10m)			5B (海水深度 15m)			5C (海水深度 30m)			
		表層	中層	底層	表層	中層	底層	表層	中層	底層	
採樣日期(時間)	—	111/03/10 (10:02) 農曆 02 月 08 日			111/03/10 (10:30) 農曆 02 月 08 日			111/03/10 (11:00) 農曆 02 月 08 日			—
潮時/潮高(厘米)	—	潮時: 04:01/潮高:82 H；潮時:10:05/潮高:-65 L；潮時: 15:54/潮高:69 H；潮時: 22:31/潮高:-112 L									
透明度(m)	—	1.6	-	-	3	-	-	7	-	-	—
水溫 (℃)	—	19.8	19.4	19.2	19.6	19.1	19	20.6	21.3	21.2	—
鹽度 (psu)	—	32.3	32.2	32.4	32.4	32.3	32.5	32.3	33.5	33.3	—
酸鹼值(pH)	—	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.3	8.3	7.5-8.5
溶氧(mg/L)	—	7.4	7.5	7.6	7.6	7.7	7.6	7.7	7.4	7.5	5.0
油脂(mg/L)	0.5	0.7	0.6	<0.5	0.9	0.7	0.6	0.8	0.7	0.6	2.0(礦物性油脂)
正磷酸鹽(mg/L)	0.006	0.03	0.028	0.031	0.028	0.032	0.028	0.028	0.031	0.021	—
硝酸鹽(mg/L)	0.04	0.55	0.51	0.5	0.37	0.39	0.35	<0.13	<0.13	0.16	—
酚類(mg/L)	0.0009	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.005
矽酸鹽(mg/L)	0.060	0.343	0.264	<0.200	<0.200	<0.200	0.261	0.269	0.284	<0.200	—
葉綠素 a (μg / L)	0.5	0.5	1.2	<0.5	2.2	0.9	1.6	<0.5	<0.5	<0.5	—
鋅(μg/L)	0.2	2.9	2	3.1	1.2	1.9	1.4	2.3	2	2.2	500
銅(μg/L)	0.05	1.6	0.6	0.5	0.4	1.3	0.8	0.6	0.4	0.7	30
鉛(μg/L)	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	10
鎘(μg/L)	0.03	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5
汞(μg/L)	0.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1
鎳(μg/L)	0.04	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.5	0.2	0.3	100
六價鉻(μg/L)	3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	50
鐵(μg/L)	0.1	1.4	0.9	2.1	0.8	0.8	0.8	1.3	8.4	2	—
懸浮固體(mg/L)	2.5	6.4	7.3	7.2	6.4	8.2	9.2	4.4	6.9	8.2	—
生化需氧量(mg/L)	2	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	3

註: 1.表示方式為 ND，則表示該點位測值低於方法偵測極限，表示方式為<數值(實測值)，則表示該數值為檢量線第一點，該實測值為低於檢量線第一點但高於方法偵測極限。
2.潮汐狀態參考中央氣象局海象測報中心-竹圍測站，潮高：以當地當年中等潮位為基準。
3. 葉綠素：指分析葉綠素 a 濃度，依據環檢所方法 NIEA E508 方法檢測。

表2.7-3本季海域底泥監測結果分析表

監測地點		日 期	鉛 (mg/kg)	鎘 (mg/kg)	鉻 (mg/kg)	銅 (mg/kg)	鋅 (mg/kg)	鎳 (mg/kg)	砷 (mg/kg)	汞 (mg/kg)
111年方法偵測極限			0.9	0.12	0.85	0.68	2.36	0.71	0.378	0.033
大堀溪出海口測線	1A (海水深度 10m)	111/03/11	15.7	ND	18.7	17.4	81.3	19.1	10.2	ND
	1B (海水深度 15m)	111/03/11	16.2	ND	18.8	21	83.3	19.3	8.82	ND
	1C (海水深度 30m)	111/03/11	21	<0.40	23.6	22.8	94.5	22.9	10.3	ND
觀音溪出海口測線	2A (海水深度 10m)	111/03/11	10.9	ND	14.8	13.4	71.3	16.5	7.44	ND
	2B (海水深度 15m)	111/03/11	19.9	ND	22.5	21	93	22.3	9.9	ND
	2C (海水深度 30m)	111/03/11	11.1	ND	15.3	11.9	71.2	16.2	7.91	ND
小飯壢溪出海口測線	3A (海水深度 10m)	111/03/10	17	ND	20.8	21.6	90.6	20.9	10.5	ND
	3B (海水深度 15m)	111/03/10	19.6	<0.40	22.4	21.8	90.6	21.6	10.8	ND
	3C (海水深度 30m)	111/03/10	20.2	ND	23.3	24.4	96.7	23.5	10.6	ND
新屋溪出海口測線	4A (海水深度 10m)	111/03/10	18.8	<0.40	22.1	19.1	90.2	20.8	12.2	ND
	4B (海水深度 15m)	111/03/10	12.5	<0.40	16.7	15.8	74.3	18.2	8.96	ND
	4C (海水深度 30m)	111/03/10	19.4	ND	23	23.9	94.6	22.8	10.6	<0.100
社子溪出海口測線	5A (海水深度 10m)	111/03/10	16.8	ND	20.1	19	92.9	20.4	11.4	ND
	5B (海水深度 15m)	111/03/10	18.3	<0.40	20.4	20.6	94.9	20.3	10.6	ND
	5C (海水深度 30m)	111/03/10	21.3	<0.40	21.9	19.8	90.4	22	11.2	ND

註: 1. 表示方式為 ND，則表示該點位測值低於方法偵測極限。
2. 表示方式為<數值(實測值)，則表示該數值為檢量線第一點，該實測值為低於檢量線第一點但高於方法偵測極限。

2.8 海域生態

2.8.1浮游植物

海域生態調查時間為 111 年 3 月 11 日，當天 7:00 出港，約 14:00 回港，浪高約 0.7 至 1.3 公尺，風速約 3 至 5 節；調查期間海域並無觀察到異常狀況。

111 年第 1 季調查於 3 月採樣完成，海域浮游植物於五條測線 15 測站三個深度共 45 個樣品所採得之結果如**表 2.8.1-1** 所示，樣品中共計發現矽藻 32 種、矽質鞭毛藻 3 種、渦鞭毛藻 2 種、及鈣板金藻 1 種，總計發現 38 種以上，豐度介於 226,400 至 1,414,000 cells/L 之間(**表 2.8.1-1**)。其中矽藻豐度佔了總豐度 97%以上、鈣板金藻佔了 1%以上、而其他藻分別佔不及 1%。浮游植物平均豐度為 552,551±231,010 cells/L，以 5B 表層數量最豐，為 1,414,000 cells/L，而以 1A 表層，為 226,400 cells/L，高低相差 6 倍。參考歷季紀錄比較變化範圍後，此結果落於歷季變化範圍內，為海域浮游植物調查正常的變化範圍(**圖 2.8.1-1**)。

優勢藻種以矽藻之角毛藻屬百分比最高，佔了總豐度的 60%以上(**圖 2.8.1-2**)，其他藻屬如矽藻之海鍊藻屬也佔了 21%，在各測站很常見(**圖 2.8.1-2**)。在各測站發現的種類介於 12 至 22 種之間，以 2A、2B、及 5A 表層發現的種類最多(**表 2.8.1-1**、**圖 2.8.1-1**)。

本季(111 年 3 月)之各測站各水層之浮游植物種數豐度指數介於 0.80-1.68 之間；均勻度指數介於 0.31-0.61 之間；種歧異度指數介於 0.84-1.88 之間，數值普遍較高；而優勢度指數則介於 0.26-0.63 之間，大部份樣品低於 0.50。本季樣品沒有絕對優勢種，因此樣品指數沒有極端值(**表 2.8.1-1)**。

浮游植物群集在各測站間的相似程度方面顯示(**圖 2.8.1-3)**，本季大部份樣品之間的相似度都高於 60%，表示各樣品間之浮游植物群集組成差異不大(**圖 2.8.1-3)**。1A 表層、5A 表層、及 5B 表層因角毛藻屬比重較高，與其他樣品相似度普遍偏低，因此其總體組成較爲不同。群集分析圖及 MDS 圖也顯示 1A 表層自成一群，與其他樣品較爲不同(**圖 2.8.1-3**、**圖 2.8.1-4)**。本季海域各測站之浮游植物豐度與水質因子相關分析顯示，沒有顯著的相關性(**表 2.8.1-3)**。唯一比較接近的，是懸浮固體會降低浮游植物豐度。一般上懸浮固體高，會影響浮游植物生長。本季海域之浮游植物豐度與葉綠素 *a* 濃度相關性分析圖顯示，兩者之間無明顯相關趨勢(**圖 2.8.1-5)**。

從本季所採得樣品分析，海域五條測線 15 測站三個深度共 45 個樣品所採穫

之浮游植物豐度高低差別約 6 倍，差別不大。三個深度之間的平均豐度沒有顯著差異（ANOVA, $F = 0.776$, $p > 0.05$）。而五條測線間有明顯差異（ANOVA, $F = 19.484$, $p < 0.001$），其中測線 5(社子溪)之浮游植物豐度顯著高於其他測線，而測線 4(新屋溪)也顯著高於測線 1(大堀溪)及測線 2(觀音溪)。各測站所發現種類相似，但各樣品優勢種有所不同。所發現藻種均為廣溫、廣鹽性藻類，分布很廣，種類繁多，在台灣週邊海域都相當普遍。

表2.8.1-1　本季海域各測站之浮游植物統計表(1/2)

測站	1A			1B			1C			2A			2B			2C			3A			3B			3C		
深度	表	中	底	表	中	底	表	中	底	表	中	底	表	中	底	表	中	底	表	中	底	表	中	底	表	中	底
Heterokontophyta異鞭毛藻門, Bacillariophyceae矽藻綱																											
Achnanthes spp. (曲殼藻)	0	0	400	400	800	800	400	0	0	0	3200	0	400	0	4000	0	4800	0	400	20800	15200	800	4000	3200	0	4800	5600
Actinoptychus spp. 輻裥藻屬	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Amphiprora spp. (鞘形藻屬)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0	0	1600	0	0	400	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0	0
Amphora spp. (雙眉藻屬)	0	1200	800	800	400	800	800	0	800	400	800	800	1600	800	0	800	0	1200	0	800	0	400	0	800	0	800	0
Asterolampra spp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0	0	0	0	0	0
Bacteriastrum spp. (輻桿藻屬)	8800	12000	11200	2000	22000	8000	6000	10400	6800	0	4000	6000	0	8000	10400	0	8000	6800	0	21600	13200	8400	16000	11600	34400	0	0
Biddulphia spp. (盒形藻屬)	30400	27200	18000	28000	30000	26400	28800	10400	15200	2400	13200	10800	3200	7600	11200	2400	14400	12000	13600	8800	7200	14400	12800	10800	17600	0	0
Cerataulina spp. (角管藻屬)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6800	0	0	0	0	0	11600	4000	0	0	4400	0	0	3200	0	13200	6000	0
Chaetoceros spp. (角毛藻屬)	124400	182400	172000	230400	266400	234000	172400	210000	208400	132000	194000	211200	92400	162000	158400	130000	250000	157600	137600	267200	218800	339600	263200	255200	457200	340800	299200
Coscinodiscus spp. (圓篩藻屬)	4400	6400	3200	11600	3200	3200	3200	4800	2800	2800	4800	3200	4000	2400	2800	1600	4000	2800	8400	4800	3200	2000	2400	2400	3200	1200	2000
Corethron sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1200	0	0	800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Detonula pumila	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dictylum spp. 雙針藻屬	0	0	0	0	0	0	0	400	0	400	1200	0	0	1200	0	400	1200	800	800	0	400	800	0	400	800	0	0
Diploneis fusca (淡褐雙壁藻)	400	400	0	800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eucampia cornuta (長角彎角藻)	1600	1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fragilaria spp. (脆杆藻屬)	400	0	2400	800	0	0	0	2000	1200	0	0	2000	2000	0	4000	0	0	0	4400	0	0	800	0	0	0	0	0
Gyrosigma spp. (布紋藻)	0	0	0	0	0	0	0	0	400	800	400	0	800	400	0	0	0	0	400	0	0	400	0	0	400	400	0	0
Hydrosera spp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Licmophora spp. (楔形藻屬)	0	0	0	0	0	0	0	400	800	1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Melosira spp. (直鏈藻屬)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8000	0	4000	0	0	6000	0	6000	3200	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Navicula spp. (舟形藻屬)	1200	3200	3200	2800	2800	3200	800	800	400	800	1600	2000	400	2000	3600	800	800	2800	1200	400	800	800	800	0	0	800	800
Nitzschia pacifica (太平洋舟形藻)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4400	0	0	0	0	0	7200	0	0	0	0	0	0	0	0	4800	0	0
Nitzschia seriata 成列菱形藻	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nitzschia spp. (菱形藻屬)	800	1200	800	0	800	400	400	400	2000	2800	1200	2000	400	2400	3200	800	3200	1600	0	400	800	400	1200	1200	1200	400	800
Pinnularia spp. 羽紋藻屬	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0	0	400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rhizosolenia spp. (根管藻屬)	10800	4800	4400	18800	2800	4800	8400	8800	12000	13200	10400	13200	12800	9600	10400	0	12000	6800	7200	6000	8000	20400	8800	9200	29600	14400	11200
Skeletonema costatum (中肋骨條藻)	8800	10400	0	0	14000	3200	0	10000	8000	0	2000	0	0	4000	0	0	4800	0	0	0	0	0	8000	0	0	0	0
Stephanopyxis spp. (冠蓋藻屬)	0	6000	4000	10400	0	0	11600	4000	0	13200	7200	0	5200	4000	0	2800	8000	6000	10800	22000	18800	10800	18400	24000	45200	0	0
Synedra spp. (針桿藻屬)	1200	800	1200	3200	1200	2000	2000	2400	800	6800	3200	4800	3200	4800	2400	2400	4000	1600	4800	800	1200	1600	1600	2000	1600	400	800
Thalassionema spp. (海線藻屬)	1600	10400	12000	23200	4800	7200	6400	8800	9200	10400	13200	18000	12800	16000	10000	40800	35200	15600	11200	12000	14000	19200	17600	19200	36800	24800	21600
Thalassiosira spp. (海鍊藻屬)	16400	88000	66000	145200	115200	93200	118000	103200	134800	57600	101600	132400	100400	130000	117600	142800	121600	106400	94000	133200	140800	80000	130000	118000	66400	98000	128000
Thalassiothrix spp. (海毛藻屬)	6400	4800	4000	3200	2000	2400	0	3200	3200	0	2400	2400	3200	2800	2000	1600	1200	2000	4800	4800	5600	2400	6800	4000	18400	7600	10000
Heterokontophyta異鞭毛藻門, Dictyochophyceae 矽質鞭毛藻																											
Dictyocha fibula (四角網骨藻)	0	0	400	400	0	0	0	0	0	0	400	0	800	0	400	0	0	0	0	0	400	0	0	400	400	0	0
Ebria spp. 裂碎藻屬	0	400	0	0	0	0	0	400	0	0	0	0	0	0	0	0	400	400	0	0	0	0	0	0	0	400	0
Mesocena polymorpha 多型中空藻	0	0	0	0	0	0	400	0	0	800	0	0	0	0	0	400	0	400	400	0	0	0	0	0	400	0	0
Dinophyta渦鞭毛藻門																											
Prorocentrum spp. (原甲藻屬)	400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0	0	400	0	0	400	0	400	400	0	0	1600	1600	400
Protoperidinium spp. (原多甲藻屬)	2800	1200	0	6000	800	0	400	0	0	0	400	0	2800	0	0	0	0	0	4400	2000	0	2400	800	0	2000	400	0
Prymnesiophyta 鈣板金藻門																											
Emiliania spp.	5600	2400	4400	6400	2800	2000	6400	2400	2000	21200	5200	8800	16400	8000	9600	11600	8000	6800	8800	8000	7200	14800	9200	10800	10400	6000	6000
總豐度(cells/L)	226400	364400	308400	494400	470000	391600	366400	382800	408800	288000	370400	421600	266000	366000	356000	371600	491600	335200	313200	518000	456800	520400	504800	473600	746000	508400	486400
種類數目(種)	18	19	17	18	16	15	16	18	17	22	20	15	22	17	16	19	19	19	17	17	19	19	17	17	21	16	12
種數豐度指數(Species Richness Index, SR)	1.38	1.41	1.27	1.30	1.15	1.09	1.17	1.32	1.24	1.67	1.48	1.08	1.68	1.25	1.17	1.40	1.37	1.41	1.26	1.22	1.38	1.37	1.22	1.22	1.48	1.14	0.84
均勻度指數(Evenness Index, J')	0.58	0.55	0.53	0.55	0.48	0.47	0.52	0.49	0.48	0.61	0.50	0.53	0.56	0.54	0.58	0.54	0.55	0.53	0.60	0.54	0.52	0.44	0.55	0.52	0.51	0.40	0.45
種歧異度指數(Shannon Diversity Index, H') (base 10)	1.69	1.63	1.50	1.58	1.34	1.27	1.45	1.42	1.36	1.88	1.51	1.44	1.75	1.54	1.61	1.60	1.61	1.55	1.69	1.54	1.53	1.31	1.55	1.47	1.55	1.12	1.12
優勢度指數(Dominance Index，C)	0.33	0.32	0.36	0.31	0.39	0.42	0.33	0.38	0.37	0.26	0.35	0.35	0.27	0.33	0.31	0.29	0.33	0.33	0.29	0.34	0.33	0.45	0.34	0.36	0.40	0.49	0.45

註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

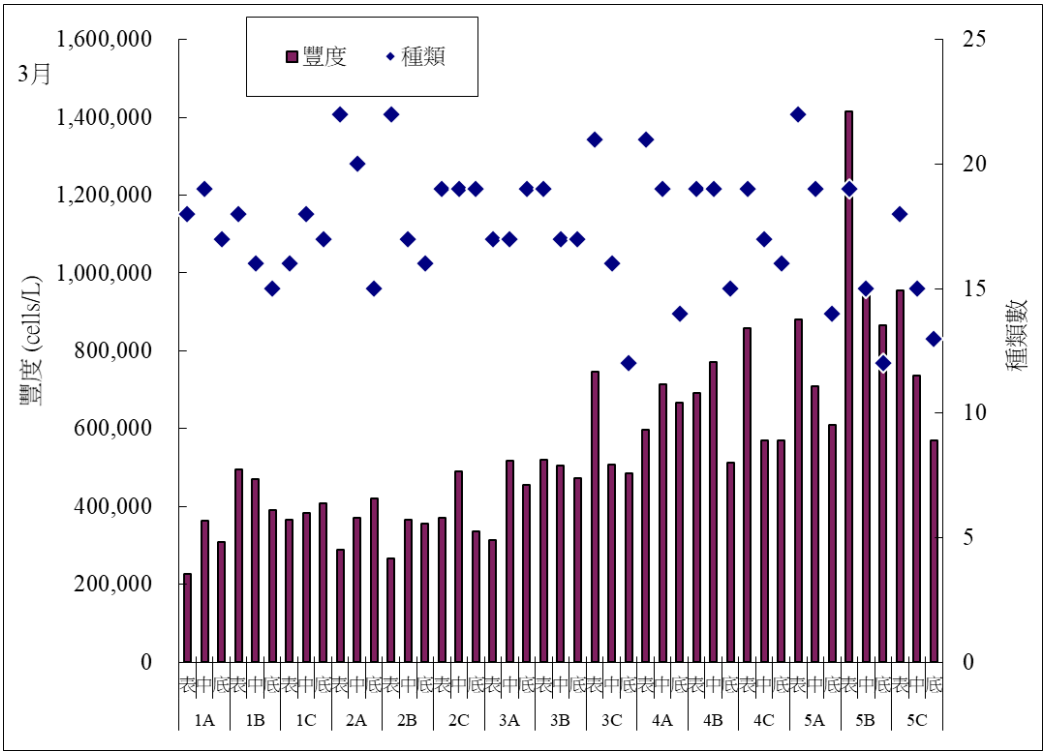
註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

表2.8.1-1　本季海域各測站之浮游植物統計表(2/2)

測站	4A			4B			4C			5A			5B			5C			平均	標準偏差	百分比
深度	表	中	底	表	中	底	表	中	底	表	中	底	表	中	底	表	中	底			
Heterokontophyta異鞭毛藻門, Bacillariophyceae矽藻綱																					
Achnanthes spp. (曲殼藻)	1200	6400	4000	9200	23200	13200	800	4000	3200	800	0	0	0	0	0	400	0	0	3031	5364	0.55
Actinoptychus spp. 輻裥藻屬	0	0	0	1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	179	0.00
Amphiprora spp. (鞘形藻屬)	800	0	0	800	0	0	0	0	0	400	0	0	0	0	0	0	0	0	107	300	0.02
Amphora spp. (雙眉藻屬)	9200	4000	0	14400	10000	0	0	4000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1253	2888	0.23
Asterolampra spp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	60	0.00
Bacteriastrum spp. (輻桿藻屬)	0	6000	10000	2000	18000	8000	11200	16000	7200	14000	13200	16000	0	0	0	0	4800	4800	8151	7312	1.48
Biddulphia spp. (盒形藻屬)	36000	26000	18800	19600	34000	26400	9200	14400	26000	7600	2800	8000	13600	7200	4800	12000	5600	4800	14524	9679	2.63
Cerataulina spp. (角管藻屬)	10400	4800	0	0	8000	0	18400	10000	8000	5200	4000	0	0	0	0	34000	0	0	3378	6431	0.61
Chaetoceros spp. (角毛藻屬)	302000	447200	395200	466000	495200	313600	536400	340800	362000	659200	507600	434000	1024800	751200	649200	677600	530000	342000	335573	195978	60.73
Coscinodiscus spp. (圓篩藻屬)	4800	2400	2000	3600	2000	800	11600	800	3200	6000	4000	4800	6400	4000	4400	3600	2000	3200	3787	2277	0.69
Corethron sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	213	0.01
Detonula pumila	0	0	0	0	0	0	9600	0	0	0	0	0	14000	0	0	0	0	0	809	3099	0.15
Dictylum spp. 雙針藻屬	0	0	0	1200	0	0	3200	0	0	2800	1200	0	1600	1200	1200	0	0	0	471	740	0.09
Diploneis fusca (淡褐雙壁藻)	800	0	0	0	0	0	0	800	0	400	0	0	0	0	0	0	0	0	80	219	0.01
Eucampia cornuta (長角彎角藻)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	62	295	0.01
Fragilaria spp. (脆杆藻屬)	800	0	0	0	0	0	0	0	0	1600	0	0	4400	0	0	800	0	0	613	1190	0.11
Gyrosigma spp. (布紋藻)	400	0	400	400	400	0	0	400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	142	228	0.03
Hydrosera spp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1600	0	0	36	239	0.01
Licmophora spp. (楔形藻屬)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53	219	0.01
Melosira spp. (直鏈藻屬)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	604	1820	0.11
Navicula spp. (舟形藻屬)	1200	800	0	0	1200	800	400	800	1200	400	400	800	1600	800	1200	0	400	800	1147	967	0.21
Nitzschia pacifica (太平洋舟形藻)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3600	0	0	0	0	0	444	1495	0.08
Nitzschia seriata 成列菱形藻	0	0	0	0	0	0	9200	0	0	5200	0	0	0	0	0	0	0	0	320	1560	0.06
Nitzschia spp. (菱形藻屬)	800	0	400	0	400	0	0	400	800	7200	2400	800	400	400	800	800	1200	1200	1084	1246	0.20
Pinnularia spp. 羽紋藻屬	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	83	0.00
Rhizosolenia spp. (根管藻屬)	10800	9200	7200	10800	4800	8800	17200	13200	8400	18400	9200	10000	23200	10800	12000	7200	14000	9600	10747	5354	1.94
Skeletonema costatum (中肋骨條藻)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4800	0	0	0	0	0	6000	0	1867	3584	0.34
Stephanopyxis spp. (冠蓋藻屬)	7200	12000	11200	18000	10000	12400	33600	18000	10000	17600	8800	8000	0	4800	6000	13200	0	12000	9671	9278	1.75
Synedra spp. (針桿藻屬)	1600	800	0	400	400	800	800	400	800	1600	400	800	1200	800	0	1600	400	1200	1707	1463	0.31
Thalassionema spp. (海線藻屬)	8000	18000	22000	16800	12800	9600	57600	30800	25600	61600	24000	19200	44000	28400	13200	34400	20800	16400	19893	12931	3.60
Thalassiosira spp. (海鍊藻屬)	175600	147600	178000	106000	124800	97600	116800	106000	98000	32400	103200	94400	241200	133200	154000	142800	138400	164800	116302	38155	21.05
Thalassiothrix spp. (海毛藻屬)	0	6000	3200	0	4400	4000	0	0	4800	16000	13200	8000	1600	8400	6000	0	6000	0	4284	4050	0.78
Heterokontophyta異鞭毛藻門, Dictyochophyceae 矽質鞭毛藻																					
Dictyocha fibula (四角網骨藻)	0	400	0	0	0	0	0	0	400	0	400	0	400	400	0	400	400	400	151	214	0.03
Ebria spp. 裂碎藻屬	0	400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53	138	0.01
Mesocena polymorpha 多型中空藻	800	0	0	400	0	0	400	0	0	0	0	0	400	0	0	400	0	0	116	219	0.02
Dinophyta渦鞭毛藻門																					
Prorocentrum spp. (原甲藻屬)	800	800	0	400	800	1200	400	0	0	400	1200	0	800	0	0	400	0	0	293	438	0.05
Protoperidinium spp. (原多甲藻屬)	11200	8000	2400	9600	8400	2800	4400	0	0	15200	4800	2800	4800	4000	0	6800	2000	0	2524	3495	0.46
Prymnesiophyta 鈣板金藻門																					
Emiliania spp.	14000	14000	11200	11600	13200	12000	18000	8000	10000	6800	3200	2800	26000	8800	12000	16400	5600	8000	9173	5168	1.66
總豐度(cells/L)	598400	714800	666000	692400	772000	512000	859200	568800	569600	880800	708800	610400	1414000	964400	864800	954400	737600	569200	552551	231010	100.00
種類數目(種)	21	19	14	19	19	15	19	17	16	22	19	14	19	15	12	18	15	13	38		
種數豐度指數(Species Richness Index, SR)	1.50	1.34	0.97	1.34	1.33	1.06	1.32	1.21	1.13	1.53	1.34	0.98	1.27	1.02	0.80	1.23	1.04	0.91			
均勻度指數(Evenness Index, J')	0.49	0.45	0.47	0.43	0.46	0.50	0.49	0.50	0.48	0.38	0.38	0.41	0.34	0.31	0.34	0.38	0.36	0.44			
種歧異度指數(Shannon Diversity Index, H') (base 10)	1.49	1.32	1.23	1.26	1.36	1.36	1.45	1.41	1.33	1.17	1.12	1.09	0.99	0.84	0.85	1.09	0.97	1.13			
優勢度指數(Dominance Index，C)	0.35	0.44	0.43	0.48	0.44	0.42	0.42	0.40	0.44	0.57	0.54	0.53	0.56	0.63	0.60	0.53	0.55	0.45			

註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M



註 1：1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

圖 2.8.1-1 本季海域各測站之浮游植物種類及數量分布圖

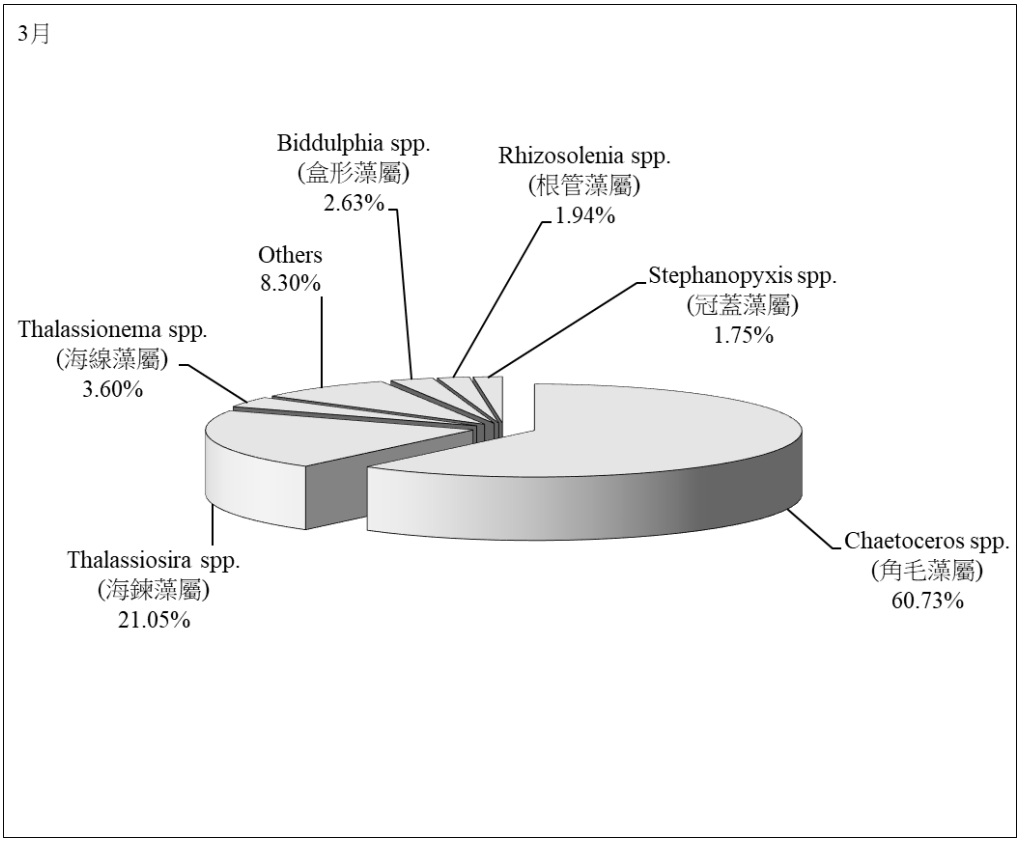


圖 2.8.1-2 本季海域各類浮游植物優勢大類數量百分比

表2.8.1-2　本季海域浮游植物各測站之相似度三角矩陣

	1A表	1A中	1A底	1B表	1B中	1B底	1C表	1C中	1C底	2A表	2A中	2A底	2B表	2B中	2B底	2C表	2C中	2C底	3A表	3A中	3A底	3B表	3B中	3B底	3C表	3C中	3C底	4A表	4A中	4A底	4B表	4B中	4B底	4C表	4C中	4C底	5A表	5A中	5A底	5B表	5B中	5B底	5C表	5C中	5C底
1A表																																													
1A中	70.82																																												
1A底	70.61	89.54																																											
1B表	56.16	78.9	73.64																																										
1B中	58.82	81.69	74.1	82.29																																									
1B底	63.17	88.04	82.63	85.24	89.42																																							
1C表	66.53	87.47	85.36	83.55	81.21	84.12																																						
1C中	63.03	88.76	83.68	82.44	84.8	89.77	85.32																																					
1C底	60.96	84.22	79.64	86.89	84.3	87.06	86.07	92.37																																				
2A表	64.85	67.93	74.18	61.25	54.99	62.51	70.78	66.55	63.95																																			
2A中	62.87	88.51	85.68	83.44	79.87	87.03	88.6	92.19	88.6	71.2																																		
2A底	57.04	80.2	78.9	88.73	81.47	85.1	85.18	89.71	94.22	67.42	88.79																																	
2B表	58	69.04	69.08	65.54	58.48	64.6	72.74	71.64	67.93	74.66	76.18	70.62																																
2B中	62.66	82.48	82.56	81.08	75.6	78.67	88.8	84.94	87.97	72.05	87.56	89.79	76.2																															
2B底	64.15	81.95	83.68	77.05	76.51	79.19	88.82	84.68	84.94	73.54	86.56	87.24	76.14	91.52																														
2C表	52.44	65.87	66	72.7	62.17	63.42	73.71	68.08	72.89	70.71	71.05	75.54	72.27	80.69	76.09																														
2C中	54.04	77.01	73.2	86.73	85.44	84.96	80.84	84.63	85.83	64.44	84.83	88.22	64.31	82.28	81.17	72.1																												
2C底	64.67	85.53	86.26	77.82	75.31	80.9	89.62	85.91	83.23	74.97	90.02	85.62	78.64	92.18	92.48	76.97	79.92																											
3A表	68.2	81.82	81.6	74.79	67.52	75.94	83.34	79.89	75.35	79.31	84.49	77.08	82.32	82.92	84.16	75	72.27	87.35																										
3A中	49.54	74.34	70.86	83.29	87.29	80.65	77.34	80.64	82.61	59.26	79.24	83.52	61.02	78.1	75.42	67.09	86.77	74.45	69.68																									
3A底	53.86	78.81	76.32	87.64	80.62	82.51	83.09	86.52	88.91	63.69	85.4	89.8	66.19	84.88	81.4	73.39	85.45	80.81	74.39	90.52																								
3B表	51.31	71.61	70.95	77.34	78.35	78.68	70.09	75.55	73.18	61.06	75.62	75.67	59.1	68.5	67.64	56.77	80.47	70.03	67.37	79.04	74.25																							
3B中	54.38	77.68	72.9	85.59	89.13	83.36	79.89	84.36	86.25	61.25	82.45	86.7	62.58	82.04	78.44	68.83	91.13	77.62	71.69	93.7	89.77	81.86																						
3B底	52.91	77.71	75.4	85.87	87.07	85.25	82.38	85.57	84.59	63.66	84.93	87.31	65.98	81.66	81.29	68.72	91.5	80.51	73.61	91.41	89.51	82.98	94.44																					
3C表	40.97	56.41	57.13	62.17	64.28	61.11	54.15	58.47	56.88	49.83	58.04	58.72	42.53	52.3	51.62	48.75	66.9	53.13	50.76	67.66	60.86	78.84	68.5	68.42																				
3C中	45.94	68.1	65.33	75.63	77.92	77.33	67.58	75.04	73.27	57.36	75.19	75.78	59.3	68.16	67.47	61.45	80.8	68.75	64.36	79.27	74.26	90.67	81.09	80.98	74.94																			
3C底	47.7	69.86	67.34	82.46	83.48	79.36	74.02	78.32	81.77	57.23	78.06	83.96	61.24	77.15	74.26	67.97	86.05	72.74	66.33	86.26	82.87	84.07	88.54	87.17	67.9	90.79																		
4A表	48.69	68.38	62.9	82.8	80.57	75.88	73.71	72.4	76.65	55.69	72.42	76.55	57.29	69.76	67.81	64.91	79.34	66.84	63.71	81.19	76.8	79.73	81.58	79.55	65.81	78.93	84.44																	
4A中	43.01	62.56	57.94	76.48	72.92	68.91	66.74	65.82	69.85	49.22	66.13	71.03	50.9	64.84	62.08	58.62	74.54	61.87	57.82	77.09	73.54	81.28	78.32	76	82.69	80.51	79.25	81.75																
4A底	42.76	63.98	60.92	77.63	75.14	70.65	67.73	68.95	72.5	49.22	68.39	73.41	51.76	67.52	65.05	60.68	77.19	64.48	59.48	79.05	75.95	84.09	80.56	79.26	77.62	82.29	81.85	84.85	90.79															
4B表	40.84	60.94	57.47	69.7	70.54	67.9	63.92	65.85	65.02	49.61	67.14	66.57	51.5	60.54	60.05	51.5	71.96	62.05	58.39	73.36	68.78	81.33	74.24	74.85	84.43	80.01	75.87	76.11	91.81	84.98														
4B中	40.79	60.54	55.76	68.41	72.14	65.93	62.9	62.49	64.16	45.58	61.97	64.75	47.01	59.75	58.87	52.19	69.83	57.95	54.04	75.84	68.82	76.32	73.56	71.48	81.11	75.35	73.36	76.77	90.99	83.45	90.63													
4B底	54.39	76.49	71.48	79.57	84.48	84.37	77.05	79.48	76.72	59.3	78.88	76.61	61.08	70.8	71.8	58.49	82.26	72.62	70.67	85.2	80.26	90.2	85.13	85.63	72.43	87.81	86.86	84.51	81.84	82.78	81.17	78.63												
4C表	34.19	52.83	49.33	64.01	62.96	58.14	55.94	58.49	58.11	45.05	57.45	60.52	44.79	54.98	54.25	53.56	67.87	53.65	50.29	67.56	62.01	73.47	67.86	69.03	82.58	72.18	68.25	67.29	82.13	77.1	83.99	84.55	69.6											
4C中	46.48	69.52	66.58	77.13	80.25	76.55	71.69	75.75	74.06	57.61	75.72	76.01	57.31	69.49	69.38	62.36	84.42	71.15	64.58	83.4	77.85	91.3	85.69	85.19	79.04	92.09	85.37	81.43	82.46	85.07	83.48	79.3	88.53	76.97										
4C底	50.35	72.38	68.06	77.74	80.18	79.73	72.48	75.09	72.77	56.62	75.57	74.58	57.16	68.23	67.85	60.01	81.72	70.11	66.33	79.88	74.9	91.01	82.35	82.52	79.84	91.8	84.39	81.3	86.52	88.05	84.56	82.05	90.98	76.09	92.41									
5A表	34.75	43.82	43.66	50.84	50.34	47.91	41.31	46.98	44.79	38.33	45.84	47.05	31.53	41.26	40.17	36.35	54.85	40.92	39.2	54.62	49.46	64.97	55.6	54.64	76.42	62.65	56.41	54.3	70.54	64.8	73.28	73.33	58.76	81.93	65.07	65.64							
5A中	39.86	60.68	56	65.82	69.29	65.79	58.78	66.69	63.56	46.95	64.42	64.05	48.83	59.92	57.4	50.94	71.11	59.39	54.79	70.49	65.82	78.16	72.64	71.38	84.03	80.64	75.37	68.97	86.77	81.52	88.84	89.3	75.69	87.35	80.03	82.67	79.52						
5A底	44.93	67.13	63.13	70.09	74.71	72.81	63.88	71.85	68.05	50.85	70.07	69.46	53.04	63.91	62.33	52.38	74.05	64.55	61.24	75.79	70.76	85.74	77.33	76.83	85.4	85.45	79.87	73.2	89.53	86.62	89.47	85.59	82.39	81.16	85.07	88.2	73.18	90.96					
5B表	22.53	35.27	32.88	47.62	43.99	40.19	37.25	39.49	42.48	28.95	39.14	44.06	29.9	38.38	37.2	39.29	47.15	35.9	33.95	46.09	43.23	51.49	46.78	45.52	57.59	50.94	49.67	53.51	62.12	60.92	60.35	61.81	48.06	67.36	51.93	52.95	68.54	62.56	57.26				
5B中	30.43	46.96	43.93	58.84	56.78	52.51	49.47	52.55	55.11	37.05	51.96	57.14	39.86	51.89	48.41	46.59	60.33	48.14	44.77	60.82	56.97	64.66	61.58	59.92	70.11	66.7	65.89	62.04	76.56	71.93	76	77.22	62.26	79.36	66.32	68.47	83.33	80.56	74.83	80.12			
5B底	32.26	50.44	47.19	62.8	60.53	56.22	53.09	56.3	59.42	41.15	55.89	60.63	43.51	55.25	52.03	49.82	62.46	51.53	47.67	64.68	61.99	68.44	65.01	63.48	72.11	69.68	69.15	68.89	82.2	78.02	80.04	81.67	66.53	82.04	68.75	71.44	84.46	83.58	78.25	74.95	91.54			
5C表	29.88	47.38	44.6	61.46	57.62	53.31	51.54	52.71	55.58	40.5	52.48	57.38	40.64	51.44	48.96	51.34	62.46	49.13	46.26	62.48	58.79	66.67	63.27	61.62	73.25	66.45	64.74	66.77	80.18	74.9	78.31	80.07	64.05	84.03	69.59	70.66	85.05	80.71	74.34	76.2	91.35	92.3		
5C中	38.76	57.06	53	69.03	68.7	63.83	58.84	63.55	68.04	43.92	61.95	68.53	47.03	62.41	58.3	54.45	70.03	57.49	51.54	70.79	67.78	75.74	72.83	70.28	79.05	78.33	77.52	71.26	88.13	83.39	86.32	87.86	72.54	87.98	76.36	78.64	77.26	92.48	86.41	67.08	84.32	89.02	84.3	
5C底	43.54	66.32	63.54	81.01	78.44	74.19	72.34	74.03	77.46	55.53	73.73	79.45	56.8	73.74	69.09	65.22	81	69.62	63.19	83.3	81.25	87.81	84.47	83.16	71.47	87.9	87.84	87.43	85.55	90.93	79.96	76.89	85.39	72.64	88.72	87.53	59.97	77.62	82.81	55.63	68.39	75.65	70.73	80.5	

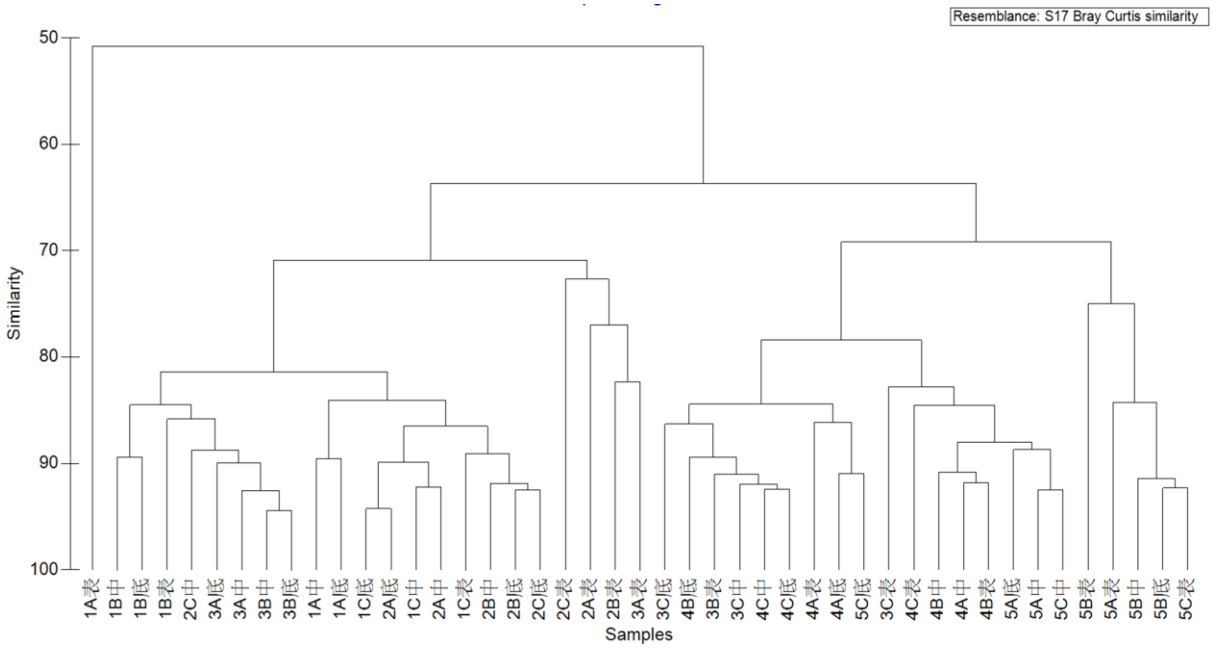
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

表2.8.1-3　本季海域各測站之浮游植物與水質因子相關分析

111/3/10~11 水質因子	相關係數	*p* 值
透明度	0.284	0.065
水溫	0.038	0.807
鹽度	-0.048	0.759
pH 值	0.088	0.573
溶氧量	0.100	0.522
懸浮固體	-0.302	0.052
葉綠素 *a*	0.026	0.881
矽酸鹽	0.253	0.327
硝酸鹽氮	-0.056	0.726
銅	0.115	0.454
鎳	0.165	0.277
鋅	-0.071	0.644
鐵	-0.083	0.603

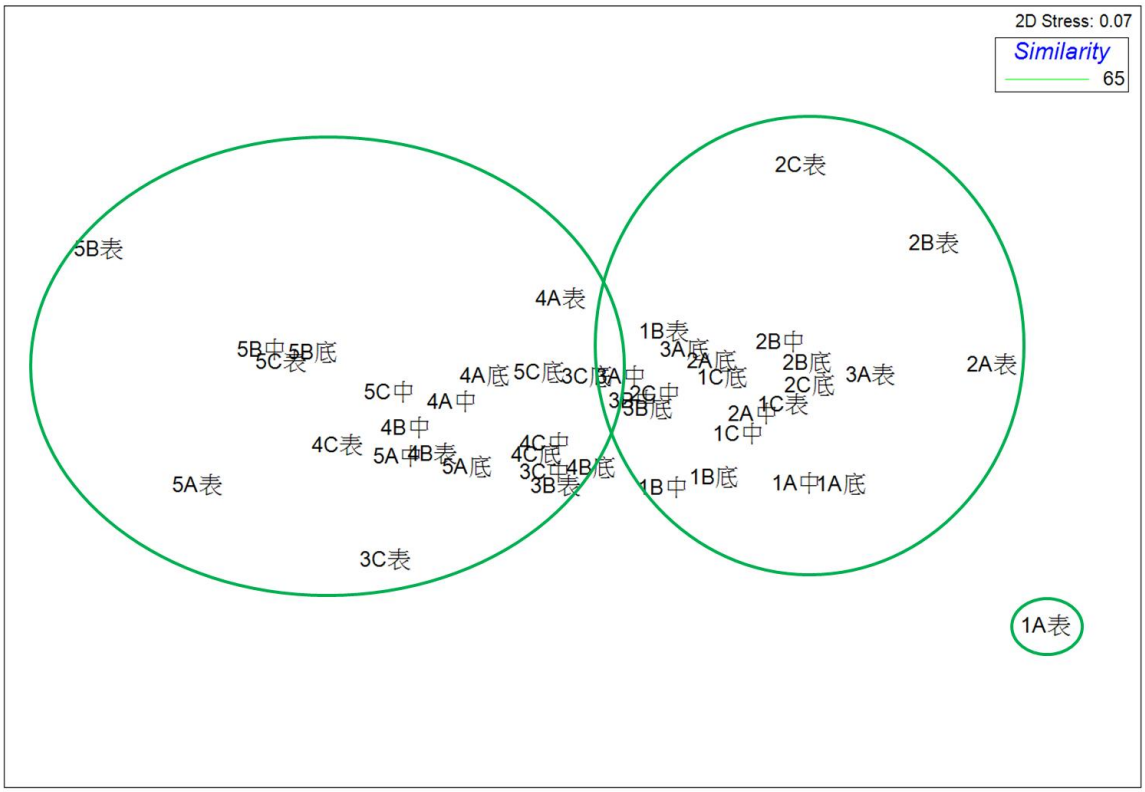
註：Spearman correlation analysis。顯著 * $p < 0.05$



註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

圖 2.8.1-3　本季海域浮游植物之群集分析圖



註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

圖 2.8.1-4　本季海域浮游植物 MDS 圖

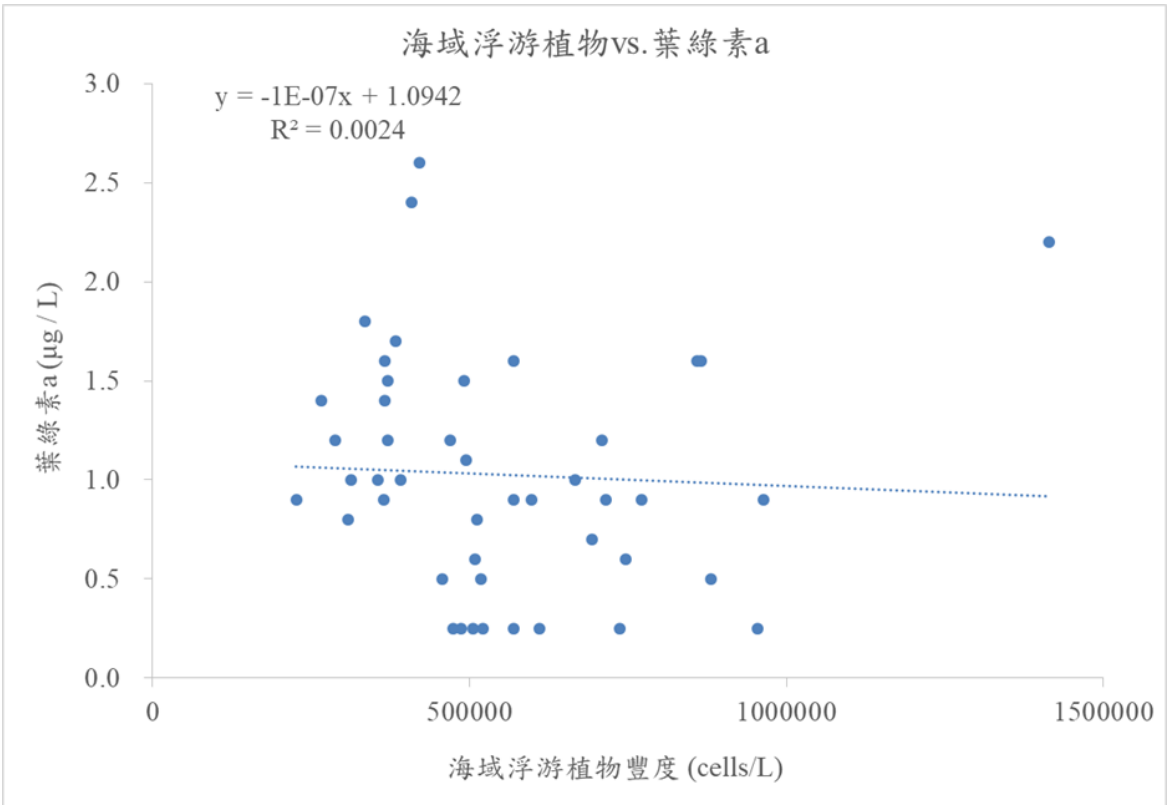


圖 2.8.1-5　本季海域之浮游植物豐度與葉綠素 a 濃度的 X-Y 散布圖

海鍊藻屬(*Thalassiosira* spp.)

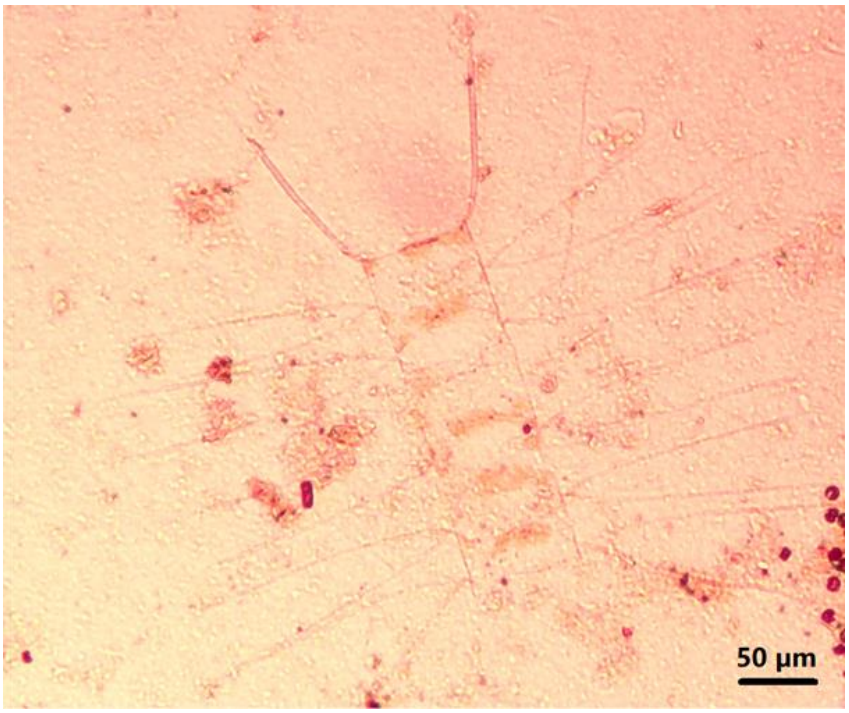


圖 2.8.1-6　本季海域浮游植物優勢物種

2.8.2 浮游動物

海域生態調查時間為111年3月11日，當天7:00出港，約14:00回港，浪高約0.7至1.3公尺，風速約3至5節；調查期間海域並無觀察到異常狀況。

本季(111年3月)海域浮游動物之平均豐度為116,521 ± 9,600 ind./1,000 m^3，平均發現大類數19 ± 1種，平均豐富度指數1.52 ± 0.10，平均均勻度指數0.60 ± 0.02，平均種歧異度指數1.75 ± 0.07，平均優勢度指數0.28 ± 0.02（**表2.8.2-1**）。浮游動物類群組成方面（**表2.8.2-1**、**圖2.8.2-1**），本季之第一優勢類群為哲水蚤（Calanoida），平均豐度為50,407 ± 4,231 ind./1,000 m^3，佔總豐度的43.3%；第二優勢類群為劍水蚤（Cyclopoida），平均豐度為20,498 ± 3,382 ind./1,000m^3，佔總豐度的17.6%；第三優勢類群為管水母（Siphonophora），平均豐度為12,120 ± 2,579 ind./1,000 m^3，佔總豐度的10.4%；第四優勢類群為毛顎類（Chaetognatha），平均豐度為7,480 ± 1,675 ind./1,000 m^3，佔總豐度的6.4%；第五優勢類群為蟹類幼生（Crab zoea），平均豐度為6,854 ± 2,185 ind./1,000 m^3，佔總豐度的5.9%；第六優勢類群為藤壺幼生（Barnacle nauplius），平均豐度為4,301 ± 919 ind./1,000 m^3，佔總豐度的3.7%。此六個主要優勢類群合計佔本季浮游動物總豐度的87.2%。

本季豐度在近遠岸的變化趨勢不一致，各測站中以5A的豐度明顯較高，為191,775 ind./1,000 m^3，3B豐度最低，為63,798 ind./1,000 m^3。大類數以5A發現23大類最多，而3C發現15大類最少。豐富度指數普遍以深層較低，其中5A最高(1.81)，3C最低(1.27)。均勻度指數的變化則無一致性，最高值出現在4C (0.75)，最低則出現在4B(0.45)。歧異度指數亦發現一致性情形，最高值是4C(2.20)，最低則為3B(1.27)。優勢度指數方面最高是4B (0.46)，而最低則是5A(0.20)。

相似度分析方面，本季近遠岸測站的區隔並不明顯，顯示近、岸間的種類組成無太大差異，各測站相似度介於60.2%~87.4%之間，其中相似度最高的測站為2C和5B，達87.4%，相似度最低的測站為1C和4B，僅60.2%；如以相似度70%為基準，本季明顯可以把測站分為兩群，第一群僅有1C，其餘測站都屬第二群，是因為1C測站的翼足類和尾蟲類所佔比例較多，造成此測站浮游動物群集

組成與其餘測站有所差異（**圖2.8.2-8~9**）。此外，本季海域各測站之浮游動物與水質因子相關分析顯示，浮游動物豐度與海水溫度、鹽度及葉綠素*a*濃度均呈現正相關性，不過皆不顯著，其中浮游動物豐度與葉綠素*a*濃度的X-Y散布圖亦可發現相關係數R值並不高，顯示相關性不高 **(表2.8.2-3、圖2.8.2-10)**。

由本季所採得浮游動物樣本進行分析，發現3個深度之間的豐度沒有顯著差異（ANOVA, $F = 0.238$, $p > 0.05$），5條測線間亦無明顯差異（ANOVA, $F = 0.411$, $p > 0.05$）。

表2.8.2-1　本季海域各測站之浮游動物監測結果統計表

測站	1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B	3C	4A	4B	4C	5A	5B	5C	平均	標準偏差	百分比
生物排水容積量(ml)	7.8	10.2	5.8	11.4	9.8	8.8	6.5	3.8	4	15.2	13.4	14.2	18.8	17.4	16.8	**10.9**	**1.2**	
有孔蟲 Foraminifera	0	0	0	161	539	0	398	191	0	0	228	428	844	86	743	**241**	**72**	**0.21%**
放射蟲 Radiolaria	0	0	101	0	0	174	0	0	73	1,442	0	0	1,829	171	446	**282**	**142**	**0.24%**
水母 Medusa	0	316	0	0	0	290	730	0	1,539	222	1,215	642	704	770	2,825	**617**	**193**	**0.53%**
管水母 Siphonophora	2,834	870	5,520	12,525	10,540	14,402	10,947	10,577	3,299	7,210	2,507	22,676	40,944	17,028	19,924	**12,120**	**2,579**	**10.40%**
櫛水母 Ctenophora	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	**0**	**0.00%**
多毛類 Polychaeta	0	158	0	0	0	0	0	0	0	0	0	428	704	86	0	**92**	**51**	**0.08%**
翼足類 Pteropoda	7,002	4,272	8,710	860	2,539	697	531	905	1,759	998	987	1,711	1,266	1,027	2,379	**2,376**	**611**	**2.04%**
異足類 Heteropoda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	228	1,925	563	0	0	**181**	**126**	**0.16%**
端腳類 Amphipoda	0	0	0	0	1,462	348	332	0	0	666	836	0	0	0	0	**243**	**108**	**0.21%**
蟹類幼生 Crab zoea	9,669	1,978	354	645	385	755	5,905	1,286	8,137	31,946	11,773	19,039	6,191	1,626	3,122	**6,854**	**2,185**	**5.88%**
蟹類大眼幼蟲 Crab megalopa	208	0	911	323	0	0	531	0	0	2,329	0	0	0	0	0	**287**	**156**	**0.25%**
螢蝦類 Lucifera	2,376	1,108	405	645	1,308	523	730	1,144	1,319	998	1,823	2,781	704	1,284	2,676	**1,321**	**191**	**1.13%**
櫻蝦類 Sergestidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	**0**	**0.00%**
其他十足類 Other Decapoda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	**0**	**0.00%**
枝角類 Cladocera	1,625	0	760	0	0	0	0	0	660	111	0	0	1,548	0	743	**363**	**144**	**0.31%**
介形類 Ostracoda	0	870	354	0	0	0	0	0	0	0	0	0	985	342	1,636	**279**	**125**	**0.24%**
橈足類幼生 Copepoda nauplius	1,084	554	658	484	462	465	1,061	48	1,906	887	911	3,209	422	257	1,041	**897**	**195**	**0.77%**
哲水蚤 Calanoida	32,384	46,517	36,510	56,120	59,777	59,409	30,186	40,690	30,347	72,654	65,704	23,745	63,878	74,103	64,083	**50,407**	**4,231**	**43.26%**
劍水蚤 Cyclopoida	4,293	26,423	11,799	27,200	8,001	26,249	45,644	5,479	7,550	44,591	9,191	22,676	34,331	17,542	16,504	**20,498**	**3,382**	**17.59%**
猛水蚤 Harpacticoida	333	1,266	152	5,429	692	871	10,748	1,620	293	1,220	456	1,284	1,266	513	4,163	**2,020**	**707**	**1.73%**
蝦類幼生 Shrimp larva	3,418	1,503	0	376	923	523	730	0	367	776	608	2,781	844	599	1,338	**986**	**240**	**0.85%**
糠蝦類 Mysidacea	0	0	0	1,828	0	0	531	191	0	0	0	0	563	171	1,189	**298**	**135**	**0.26%**
磷蝦類 Euphausiacea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	**0**	**0.00%**
藤壺幼生 Barnacle nauplius	2,417	7,278	658	3,870	3,385	4,704	4,578	715	3,005	1,664	684	642	11,819	8,386	10,705	**4,301**	**919**	**3.69%**
棘皮類幼生 Echinodermata larva	83	237	0	376	0	0	0	0	0	333	456	0	0	0	595	**139**	**51**	**0.12%**
毛顎類 Chaetognatha	5,585	12,262	5,368	4,515	7,386	3,136	8,558	286	3,518	998	911	6,204	15,899	12,151	25,425	**7,480**	**1,675**	**6.42%**
尾蟲類 Appendicularia	1,542	7,278	4,456	1,398	615	465	597	238	220	998	304	1,925	2,251	685	1,636	**1,641**	**476**	**1.41%**
海樽類 Thaliacea	1,584	3,876	0	3,494	6,385	2,149	464	334	0	222	228	1,711	3,095	1,540	446	**1,702**	**459**	**1.46%**
魚卵 Fish eggs	83	554	253	806	231	465	265	48	0	1,442	0	428	844	171	595	**412**	**99**	**0.35%**
仔稚魚 Fish larva	667	554	0	323	154	0	464	48	0	555	0	2,781	281	86	1,338	**483**	**183**	**0.41%**
水棲昆蟲 Insect larva	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	**0**	**0.00%**
其他 Others	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	**0**	**0.00%**
豐度(ind./1,000m^3)	**77,189**	**117,875**	**76,971**	**121,378**	**104,783**	**115,623**	**123,929**	**63,798**	**63,993**	**172,263**	**99,049**	**117,015**	**191,775**	**138,621**	**163,552**	**116,521**	**9,600**	**100.00%**
大類數	**18**	**19**	**16**	**19**	**17**	**17**	**20**	**16**	**15**	**21**	**18**	**19**	**23**	**21**	**22**	**19**	**1**	
種數豐富度指數(Species Richness Index, *SR*)	**1.51**	**1.54**	**1.33**	**1.54**	**1.38**	**1.37**	**1.62**	**1.36**	**1.27**	**1.66**	**1.48**	**1.54**	**1.81**	**1.69**	**1.75**	**1.52**	**0.10**	
均勻度指數(Evenness Index, *J'*)	**0.71**	**0.65**	**0.62**	**0.59**	**0.57**	**0.53**	**0.64**	**0.46**	**0.67**	**0.53**	**0.45**	**0.75**	**0.63**	**0.52**	**0.66**	**0.60**	**0.02**	
種歧異度指數(Shannon Diversity Index, *H'*) (base e)	**2.06**	**1.92**	**1.72**	**1.74**	**1.62**	**1.50**	**1.91**	**1.27**	**1.83**	**1.62**	**1.31**	**2.20**	**1.98**	**1.58**	**2.05**	**1.75**	**0.07**	
優勢度指數(Dominance Index，*C*)	**0.22**	**0.23**	**0.28**	**0.28**	**0.35**	**0.33**	**0.22**	**0.44**	**0.27**	**0.28**	**0.46**	**0.15**	**0.20**	**0.33**	**0.21**	**0.28**	**0.02**	

註 1:1:大堀溪口、2:觀音溪口、3:觀塘工業區、4:新屋溪口、5: 社子溪口

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

表2.8.2-2　本季海域各測站之浮游動物相似度矩陣

測站	1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B	3C	4A	4B	4C	5A	5B
1B	73.9													
1C	72.1	72.5												
2A	67.1	75.0	69.8											
2B	73.0	75.2	70.4	79.2										
2C	65.8	74.8	70.6	85.7	82.3									
3A	67.5	70.3	66.3	80.8	73.0	78.3								
3B	62.3	61.7	64.3	74.4	74.4	75.3	71.3							
3C	79.5	69.3	71.6	66.1	72.3	72.9	73.4	68.2						
4A	66.7	64.9	66.9	70.9	64.1	75.0	74.0	68.5	71.7					
4B	69.0	61.7	60.2	62.5	69.2	69.1	68.7	74.6	79.6	77.5				
4C	75.0	69.1	62.5	68.3	68.5	69.4	72.8	67.7	74.1	68.6	70.0			
5A	69.2	76.5	70.3	77.7	74.9	81.5	77.7	70.7	72.8	70.0	63.6	75.4		
5B	69.1	77.3	72.2	79.4	81.9	87.4	78.1	77.0	77.5	67.8	69.7	69.9	85.4	
5C	70.6	77.2	68.8	76.9	75.4	74.1	78.2	75.0	77.0	65.1	68.8	71.8	81.4	81.9

註 1:1:大堀溪口、2:觀音溪口、3:觀塘工業區、4:新屋溪口、5: 社子溪口

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

Y:\Y1\PROJECT\1321C-泛亞第三天然氣接收站施工環監\A02 報告\監測季報\111 年第 1 季\工業港\1321C-111 年第 1 季工業區工業專用港施工期間監測-修訂稿-1110524.docx

表2.8.2-3　本季海域各測站之浮游動物與水質因子相關分析

111/3/10~11 水質因子	相關係數	*p* 值
水溫	0.042	0.135
鹽度	0.041	0.224
葉綠素 *a*	0.115	0.096

註：Spearman correlation analysis。顯著 * $p < 0.05$

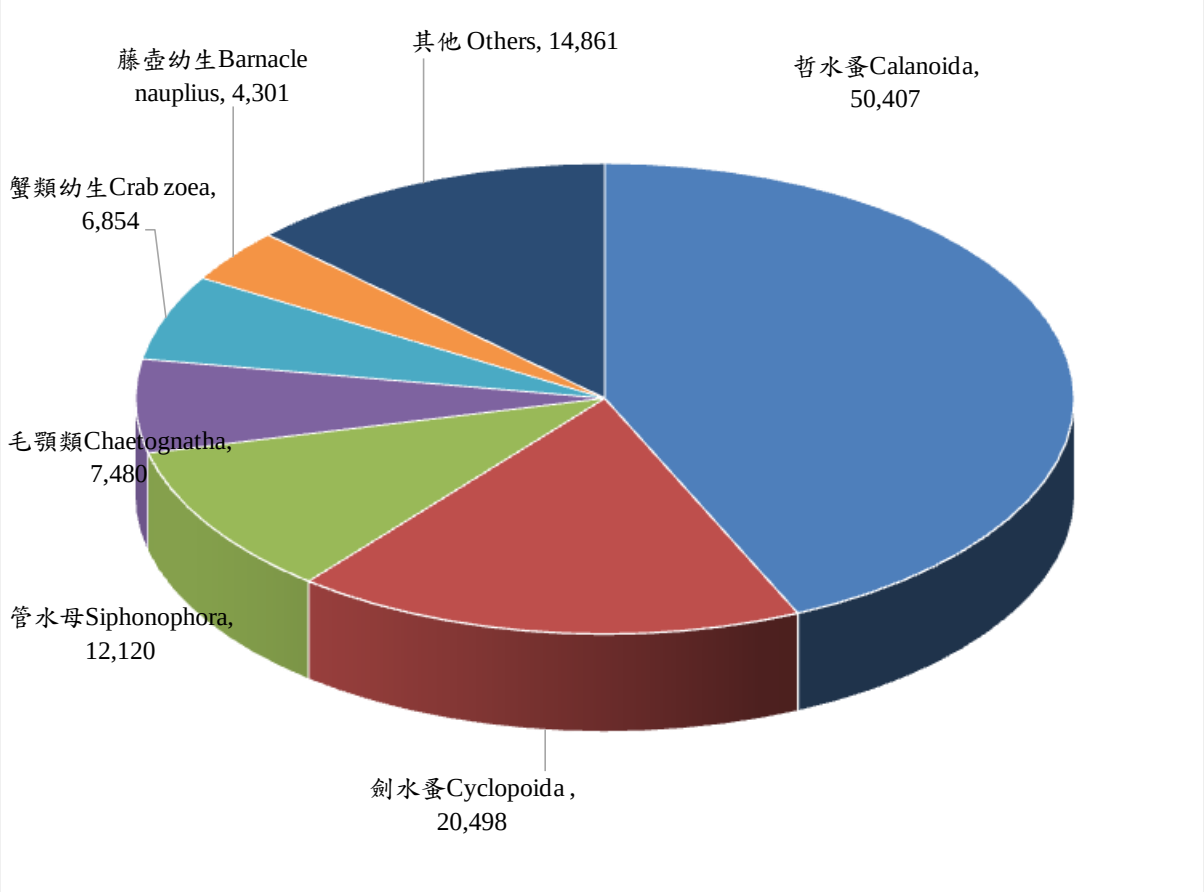
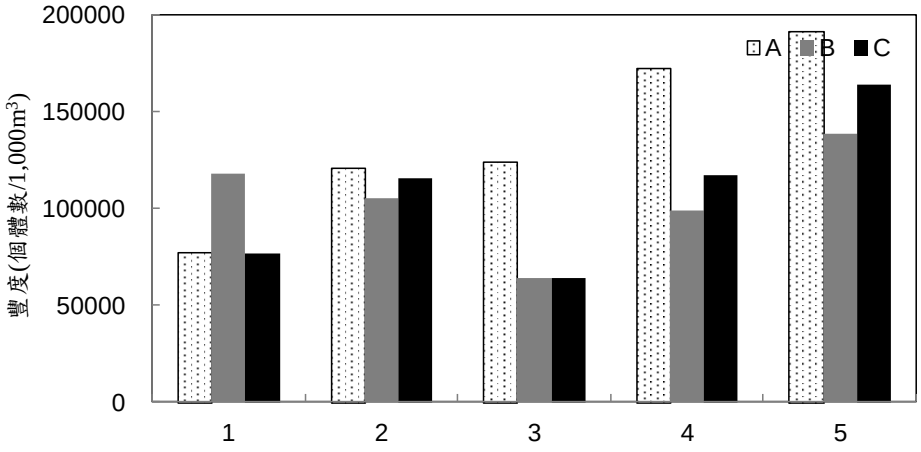
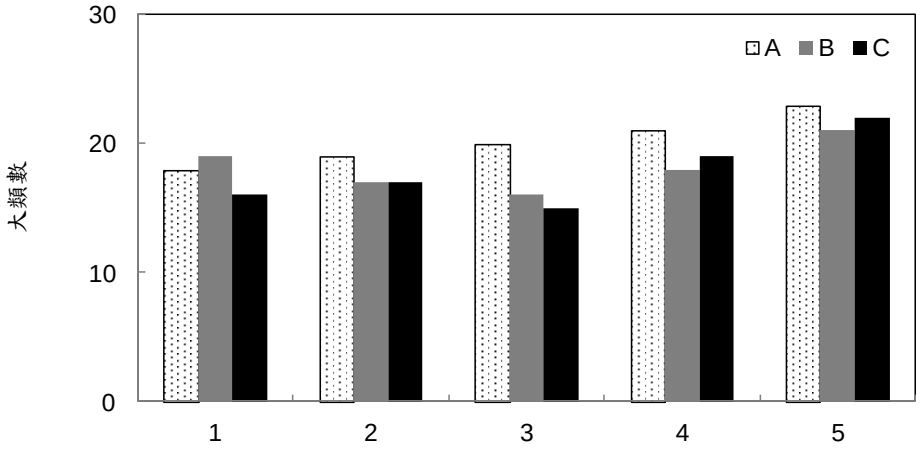


圖 2.8.2-1　本季海域各類浮游動物優勢大類數量百分比



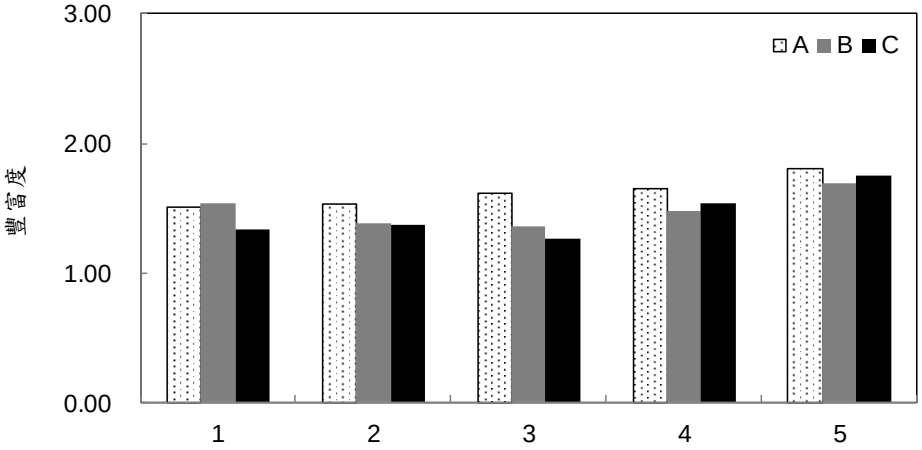
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口
註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

圖 2.8.2-2 本季海域各測站浮游動物豐度變化圖



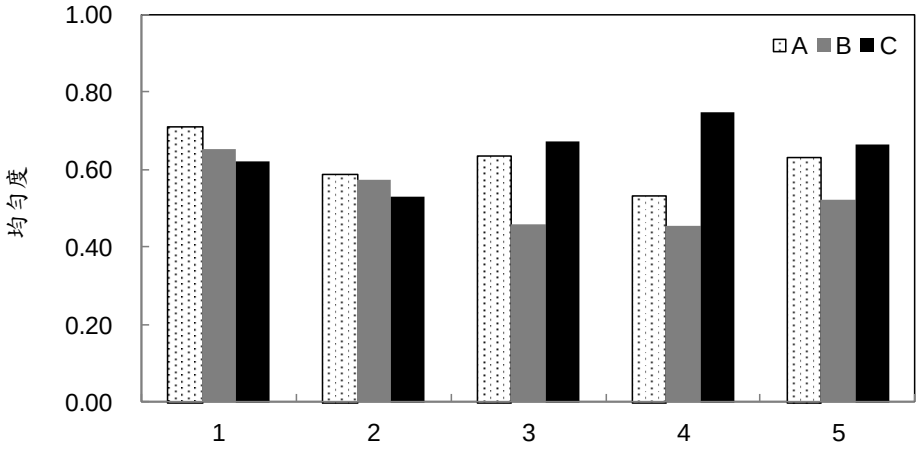
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口
註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

圖 2.8.2-3 本季海域各測站浮游動物大類數變化圖



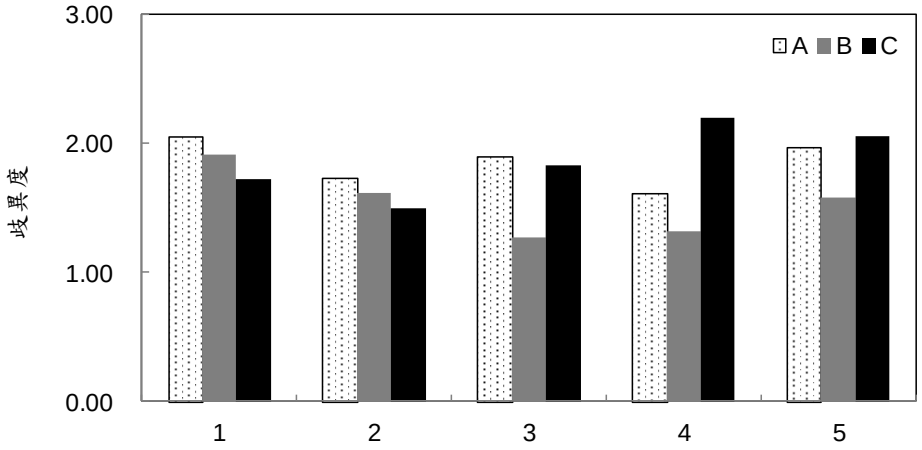
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口
註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

圖 2.8.2-4 本季海域各測站浮游動物豐富度變化圖



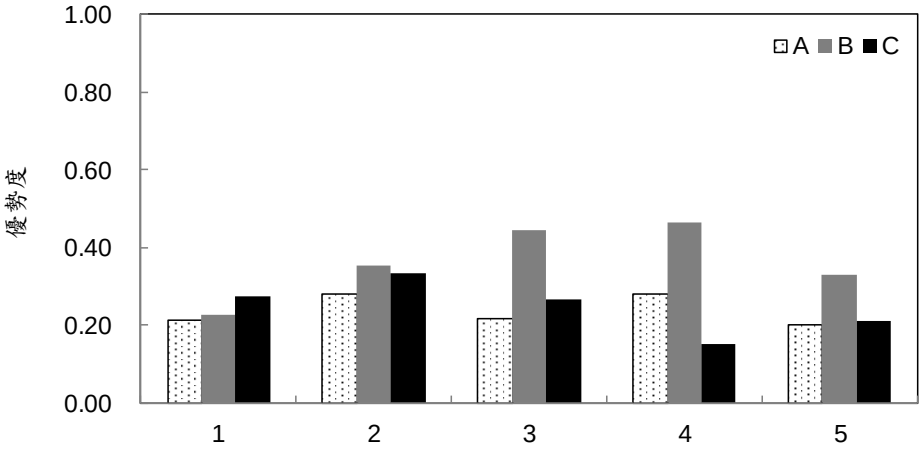
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口
註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

圖 2.8.2-5 本季海域各測站浮游動物均勻度變化圖



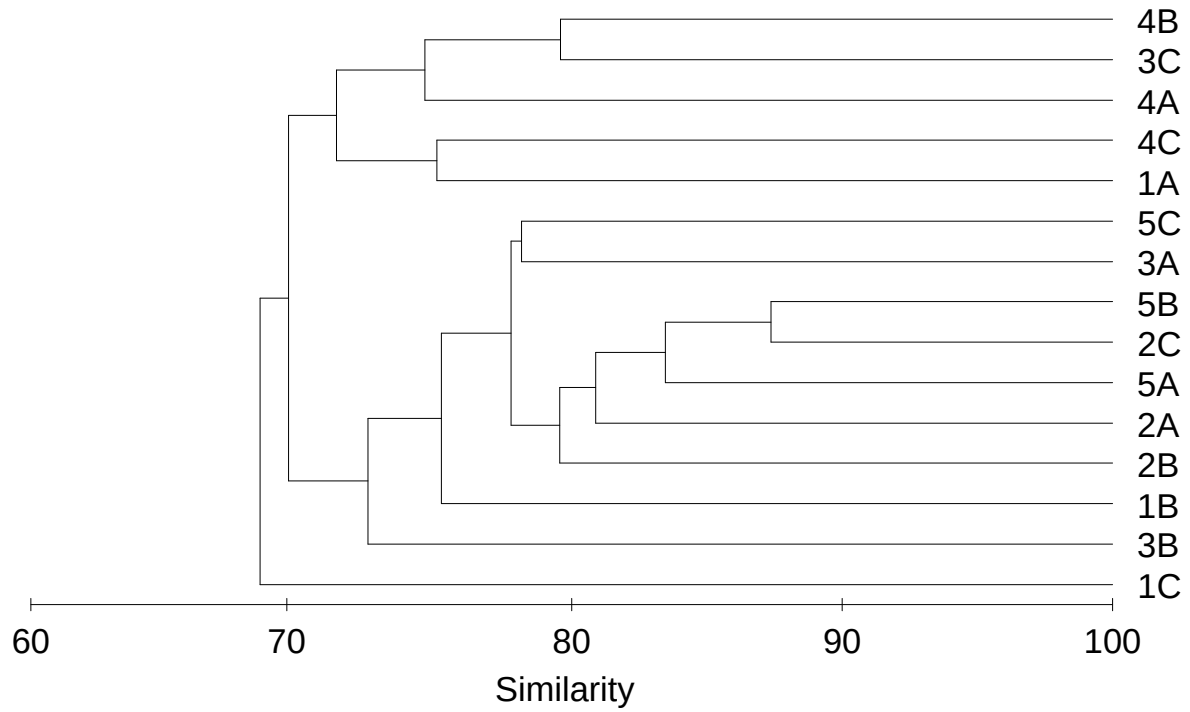
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口
註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

圖 2.8.2-6 本季海域各測站浮游動物歧異度變化圖



註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口
註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

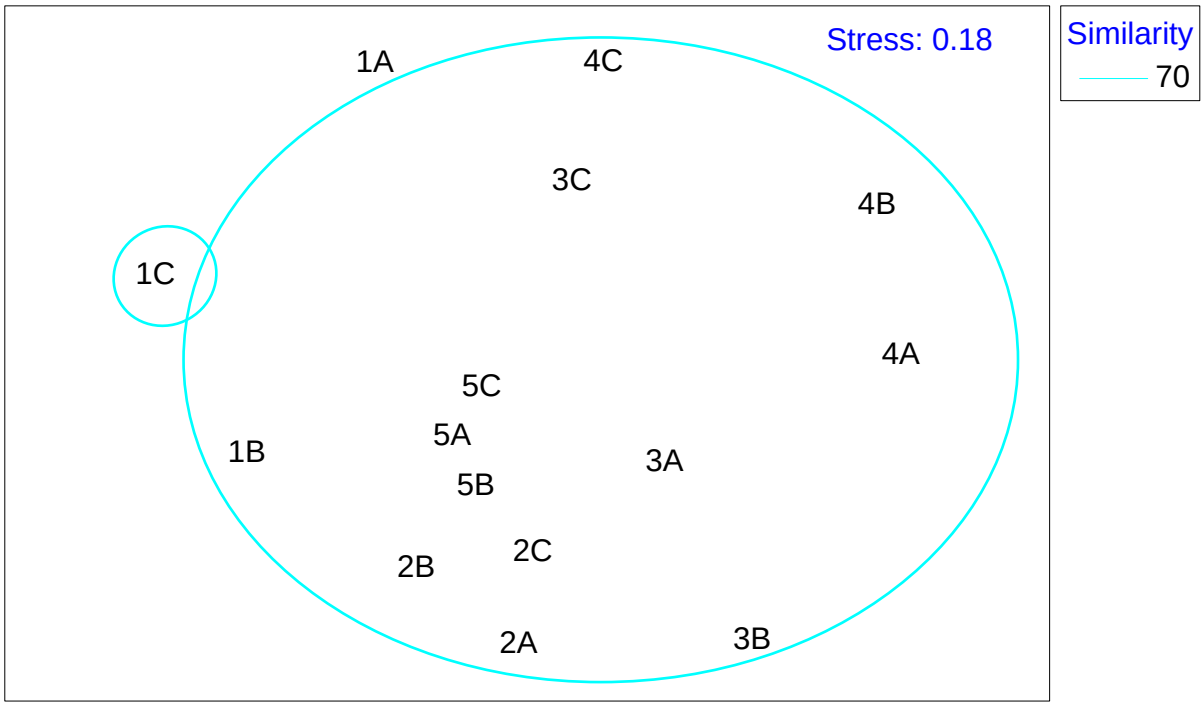
圖 2.8.2-7 本季海域各測站浮游動物優勢度變化圖



註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

圖 2.8.2-8　本季海域各測站浮游動物群集組成之相似度圖



註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

圖 2.8.2-9　本季海域各測站浮游動物群集分析圖

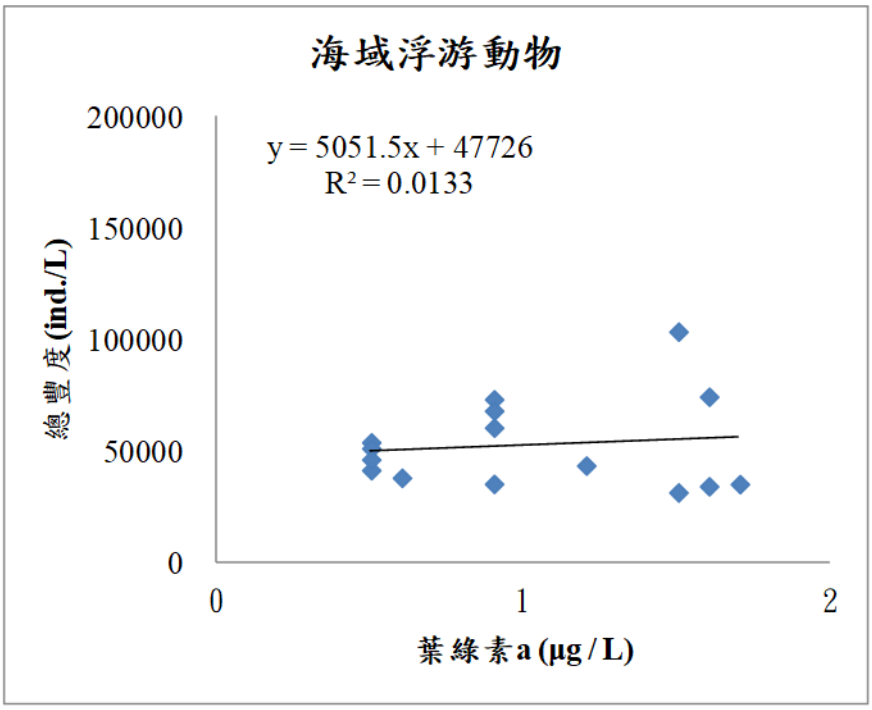
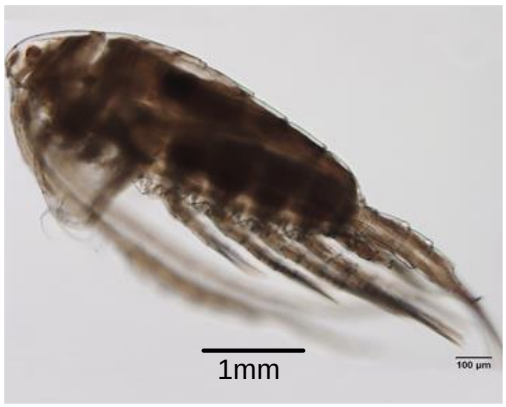
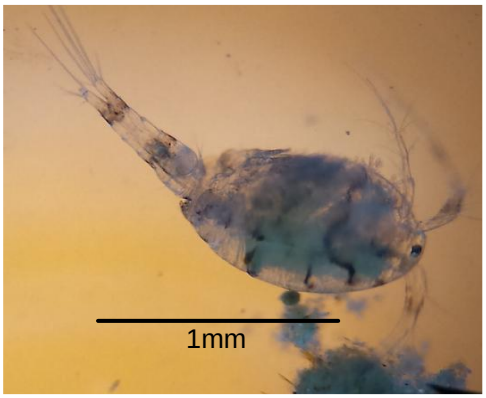


圖 2.8.2-10 本季海域各測站浮游動物豐度與葉綠素 a 濃度散布圖

哲水蚤 (Calanoida)



劍水蚤 (Cyclopoida)



管水母 (Siphonophora)

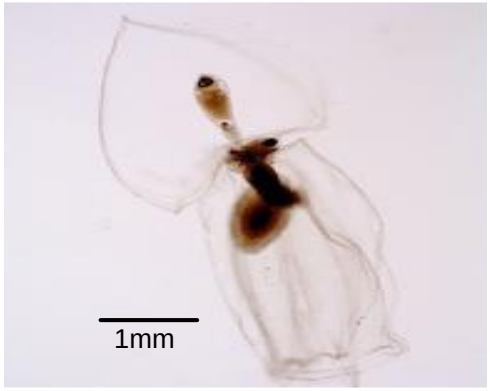


圖 2.8.2-11 本季海域浮游動物優勢大類

2.8.3 底棲生物

海域生態調查時間為111年3月11日，當天7:00出港，約14:00回港，浪高約0.7至1.3公尺，風速約3至5節；調查期間海域並無觀察到異常狀況。

本季15個測站所採獲海域底棲生物，有環節、節肢、毛顎、刺胞、棘皮、軟體、紐形與星蟲動物，共計8個動物門107科119屬145種2,005隻生物個體。本季所採集到的8個動物門生物物種數方面，以軟體動物的67種(46.21%)為最多，其次依序為節肢動物34種(23.45%)、環節動物24種(16.55%)、刺胞動物8種(5.52%)、棘皮動物7種(4.83%)、星蟲動物3種(2.07%)、毛顎動物與脊索動物的1種(0.69%)**(表 2.8.3-1、2；圖 2.8.3-2、3)**。

各測站結果比較，在物種數方面，以1A測站的55種生物最多，2A的42種生物居次，物種數最少的是3C測站，僅採獲7種生物(**表 2.8.3-1；圖 2.8.3-1**)。在個體隻數方面，以1A測站的548隻生物個體最多，其次為5A測站的341隻生物個體，數量最少的是1C測站僅採獲12隻生物個體；本次採樣優勢種為北海道櫻蛤(*Nitidotellina valtonis*)共計371隻(18.50%)，其次為帚毛蟲科(Sabellariidae sp.)共計261隻(13.02%)、盾管星蟲科(Aspidosiphonidae sp.)捕獲150隻(7.48%)生物個體(**表 2.8.3-1；圖 2.8.3-1、圖 2.8.3-6**)。在生物密度方面，以1A測站(5.18隻/m^2)為數值最高，其次為2A(2.71隻/m^2)，生物密度最低的為1C測站(0.11隻/m^2)，總生物密度為1.26±0.37隻/m^2 (**表 2.8.3-1**)。

本季鄰近工業區之3A測站捕獲25種105隻生物個體，與南側(4A、5A測站)、北側(1A、2A測站)之測站在物種及個體隻數結果比較，在物種數方面，3A測站低於鄰近3個測站，依物種數排序為1A測站的(55種) 、2A測站的(42種)、5A測站的(30種)，高於4A測站的(16種)；在個體隻數方面，也同樣低於鄰近3個測站，依個體隻數排序為1A測站(548隻)、5A測站(341隻)、2A測站(287隻)，高於4A測站(28隻)(**表 2.8.3-1；圖 2.8.3-1**)。

種數豐度指數(Species Richness Index, *SR*)之值介於1.94~8.56之間，其中3C測站捕獲物種與個體隻數最少，故數值最低；至於1A測站為本季最高數值之測站，因捕獲物種數為本季最高，且捕獲個體隻數在各物種上數量較為平均，故數值最高(**表 2.8.3-1)**。

均勻度指數(Evenness Index, *J'*)在各測站間之變化介於0.37~0.95之間，數值愈高代表個體數在種間分配愈均勻，其中5A測站因在個體隻數上捕獲相當比例的北海道櫻蛤，故數值最低；而1C測站因各物種的個體隻數數量分佈最為平均，故數值較高(**表2.8.3-1)**。

物種歧異度(Species diversity, *H'*)介於0.44~1.21之間，其中2A測站捕獲個體隻數在各物種數量組成較為均勻，故有最高的數值；2C測站因捕獲有較高比例的盾管星蟲科個體隻數，故數值最低(**表2.8.3-1)**。

優勢度指數(Dominance Index, *C*)介於0.10~0.62之間，2A測站沒有捕獲明顯的優勢種，故數值最低，2C測站在數量中盾管星蟲科佔有約7成的比例，故數值最高(**表2.8.3-1)**。

在探討15個測站間底棲生物相似程度方面，以Bray-Curtis係數分析各測站間生物相似度，各測站相似度由0%至59.70%，相似度最高為1A與2A測站，其次為2B與5A測站(46.80%) (**表2.8.3-3；圖2.8.3-4、5**)。

由群集分析樹狀圖與MDS分析圖相似性呈現的結果顯示可大致區隔為5個群集，相似度39.97%處可將4B及4C測站形成為最相近的一個群集，相似度29.1%處1A、1B、2A與4A測站形成另一個群集，相似度25.44%處1C與3C測站形成另一個群集，相似度25 %處2B、2C、3A、5A、5B與5C測站形成另一個群集，3B測站獨自為一個群集與其他測站都不相同(**表2.8.3-3；圖2.8.3-4、5**)。

本季海域各測站捕獲底棲生物豐度與水質因子相關分析顯示各測站底棲生物豐度與各項水質因子無顯著相關(表2.8.3-4)。從本季所採得樣品豐度分析，海域5條測線(大堀溪口、觀音溪口、觀塘工業區小飯壢溪口、新屋溪口、社子溪口)3個深度(10公尺、15公尺、30公尺)共15個測站，本季所捕獲之海域底棲生物個體隻數介於12~548隻之間，3個深度間的海域底棲生物個體隻數有顯著差異(ANOVA, F =3.931, p < 0.05)，深度較淺之測站捕獲底棲生物個體隻數較多，由表2.8.3-1可見10公尺深度捕獲個體隻數總和約為15公尺的3倍及30公尺的5倍；而五條測線之間海域底棲生物個體隻數無顯著差異(ANOVA, F = 0.749, p > 0.05)。

表2.8.3-1　本季海域各測站之底棲生物之種類與數量

學名	中文名	1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B	3C	4A	4B	4C	5A	5B	5C	Total	平均	標準偏差	百分比	標準差
Annelida	**環節動物門**																				
Polychaeta	**多毛綱**																				
Errantia	**游走亞綱**																				
Aphroditidae	鱗沙蠶科																				
Aphroditidae sp.	鱗沙蠶科	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.05%	0.258
Eunicidae	磯沙蠶科																				
Eunice sp.	磯沙蠶屬	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.05%	0.258
Lysidice sp.	襟松蟲屬	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0.267	0.206	0.20%	0.799
Palola sp.		31	0	0	24	0	0	0	0	0	1	2	1	0	0	2	61	4.067	2.489	3.04%	9.632
Eulepethidae																					
Eulepethidae sp.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0.067	0.067	0.05%	0.258
Goniadidae	角吻沙蠶科																				
Goniadidae sp.	角吻沙蠶科	15	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	20	1.333	0.999	1.00%	3.867
Lumbrineridae	索沙蠶科																				
Lumbrineridae sp.	索沙蠶科	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0.067	0.067	0.05%	0.258
Nephtyidae	齒吻沙蠶科																				
Aglaophamus sp.	內卷齒蠶屬	0	0	0	0	1	3	1	0	0	0	0	0	3	7	3	18	1.200	0.519	0.90%	2.007
Nereididae	沙蠶科																				
Nereididae sp.	沙蠶科	14	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	1.067	0.934	0.80%	3.615
Onuphidae	歐努菲蟲科																				
Onuphidae sp.	歐努菲蟲科	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.05%	0.258
Paralacydoniidae	特須蟲科																				
Paralacydonia sp.	擬特須蟲屬	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	1	3	7	0.467	0.274	0.35%	1.060
Polynoidae	多鱗蟲科																				
Polynoidae sp.	多鱗蟲科	48	8	0	31	0	0	1	0	0	1	2	0	0	0	0	91	6.067	3.643	4.54%	14.099
Sigalionidae	錫鱗蟲科																				
Sigalionidae sp.	錫鱗蟲科	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	0	5	0.333	0.232	0.25%	0.900
Spionidae	海稚蟲科																				
Spionidae sp.	海稚蟲科	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0.067	0.067	0.05%	0.258
Syllidae	裂蟲科																				
Syllidae sp.	裂蟲科	2	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0.533	0.413	0.40%	1.598
Sedentaria	**隱居亞綱**																				
Flabelligeridae	扇沙蟲科																				
Flabelligeridae sp.	扇沙蟲科	35	5	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	51	3.400	2.390	2.54%	9.249
Orbiniidae	錐頭蟲科																				
Orbiniidae sp.	錐頭蟲科	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0.200	0.107	0.15%	0.414
Opheliidae	海蛹科																				
Ophelina sp.	海蛹屬	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.05%	0.258
Oweniidae	歐文蟲科																				
Oweniidae sp.	歐文蟲科	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0.067	0.067	0.05%	0.258
Sabellariidae	帚毛蟲科																				
Sabellariidae sp.	帚毛蟲科	206	12	0	42	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	261	17.400	13.778	13.02%	53.321
Serpulidae	龍介蟲科																				
Serpulidae sp.	龍介蟲科	6	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0.733	0.502	0.55%	1.944
Sternaspidae	不倒翁蟲科																				
Sternaspidae sp.	不倒翁蟲科	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	0.200	0.145	0.15%	0.561
Terebellidae	蟄龍介科																				
Terebellidae sp.	蟄龍介科	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.133	0.091	0.10%	0.352
Trichobranchidae	毛鰓蟲科																				
Trichobranchidae sp.	毛鰓蟲科	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0.200	0.145	0.15%	0.561
Arthropoda	**節肢動物門**																				
Malacostraca	**軟甲綱**																				
Amphipoda	端足目																				
Ampeliscidae	雙眼鉤蝦科																				
Ampeliscidae sp.	雙眼鉤蝦科	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	4	0.267	0.182	0.20%	0.704
Corophiidae	螺贏蜚科																				
Corophiidae sp.	螺贏蜚科	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0.133	0.091	0.10%	0.352
Maeridae	馬爾他鉤蝦科																				
Maeridae sp.	馬爾他鉤蝦科	11	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0.800	0.732	0.60%	2.833
Photidae	亮鉤蝦科																				
Photidae sp.	亮鉤蝦科	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.133	0.091	0.10%	0.352
Pontoporeiidae																					
Pontoporeiidae sp.		0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.05%	0.258
Urothoidae																					
Urothoe sp.		0	0	0	0	9	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	27	1.800	1.304	1.35%	5.046
Decapoda	十足目																				
Penaeidae	對蝦科																				
Parapenaeopsis hardwickii	長角彷對蝦	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	3	0.200	0.145	0.15%	0.561
Parapenaeopsis sculptilis	雕刻彷對蝦	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0.067	0.067	0.05%	0.258
Sergestidae	櫻蝦科																				
Acetes sp.	毛蝦屬	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	4	0.267	0.182	0.20%	0.704
Diogenidae	活額寄居蟹科																				
Diogenes jubatus	鬃螯活額寄居蟹	4	2	0	9	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	17	1.133	0.632	0.85%	2.446
Galatheidae	鎧甲蝦科																				
Galathea tanegashimae	種子島鎧甲蝦	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0.067	0.067	0.05%	0.258
Paguridae	寄居蟹科																				
Pagurus kulkarnii	庫氏寄居蟹	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.05%	0.258

學名	中文名	1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B	3C	4A	4B	4C	5A	5B	5C	總計	平均	標準偏差	百分比	標準差
Hymenosomatidae	膜殼蟹科																				
Stimpsoplax setirostris		0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0.133	0.091	0.07%	0.352
Parthenopidae	菱蟹科																				
Harrovia elegans	美麗短角蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0.133	0.133	0.07%	0.516
Pilumnidae	毛刺蟹科																				
Typhlocarcinus sp.	盲蟹屬	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	3	0.200	0.145	0.11%	0.561
Pilumnidae sp.	毛刺蟹科	7	4	0	0	0	0	0	1	0	0	1	3	0	0	0	16	1.067	0.530	0.57%	2.052
Portunidae	梭子蟹科																				
Charybdis feriatus	鏽斑蟳	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0.267	0.267	0.14%	1.033
Charybdis orientalis	東方蟳	0	0	0	0	0	0	2	2	0	2	0	0	0	0	0	6	0.400	0.214	0.21%	0.828
Portunus sanguinolentus	紅星梭子蟹	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Portunidae sp.	梭子蟹科	2	2	0	1	0	0	0	0	2	4	2	0	0	1	0	14	0.933	0.316	0.50%	1.223
Pleocyemata	抱卵亞目																				
Caridea	真蝦下目																				
Alpheidae	槍蝦科																				
Alpheidae sp.	槍蝦科	1	2	0	0	0	0	0	2	0	0	2	5	0	0	0	12	0.800	0.368	0.43%	1.424
Lysmatidae																					
Lysmata vittata	紅紋鞭腕蝦	0	19	0	0	0	0	0	6	0	15	21	7	0	0	0	68	4.533	1.958	2.42%	7.577
Ogyrididae	長眼蝦科																				
Ogyrides sp.	長眼蝦	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	7	0	0	0	13	0.867	0.593	0.46%	2.295
Palaemonidae	長臂蝦科																				
Palaemonidae sp.	長臂蝦科	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	4	0	0	0	6	0.400	0.273	0.21%	1.056
Pasiphaeidae	玻璃蝦科																				
Leptochela gracilis	修長細螯蝦	5	0	1	4	1	1	0	13	5	14	0	23	0	0	0	67	4.467	1.779	2.38%	6.885
Isopoda	等足類																				
Isopoda sp.	等足類	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Mysida	糠蝦目																				
Mysidae	糠蝦科																				
Mysidae sp.	糠蝦科	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	10	0.667	0.495	0.36%	1.915
Stomatopoda	口足目																				
Squillidae	蝦蛄科																				
Oratosquillina inornata	無刺似口蝦蛄	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0	5	0.333	0.211	0.18%	0.816
Oratosquillina sp.	口蝦蛄	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0.200	0.145	0.11%	0.561
Ostracoda	介形綱																				
Cypridinidae	海螢科																				
Cypridinidae sp.	海螢科	0	0	0	0	1	0	0	0	2	1	2	0	0	0	0	6	0.400	0.190	0.21%	0.737
Chordata	**脊索動物門**																				
Actinopterygii	**輻鰭魚綱**																				
Cynoglossidae	舌鰨科																				
Cynoglossidae sp.	舌鰨科	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	5	0	0	7	0.467	0.350	0.25%	1.356
Gobiidae	鰕虎魚科																				
Trypauchen vagina	孔鰕虎魚	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0.200	0.107	0.11%	0.414
Gobiidae sp.	鰕虎魚科	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	2	0	1	0	0	5	0.333	0.159	0.18%	0.617
Scorpaenidae	鮋科																				
Scorpaenidae sp.	鮋科	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Cnidaria	**刺胞動物門**																				
Anthozoa	**花蟲綱**																				
Actiniaria	海葵目																				
Sea anemone	海葵	0	0	0	0	0	0	0	0	22	0	0	0	0	0	1	23	1.533	1.465	0.82%	5.668
Clavulariidae	羽珊瑚科																				
Carijoa sp.	雪花珊瑚	0	0	0	0	0	0	1	0	0	13	0	9	0	0	0	23	1.533	1.014	0.82%	3.925
Euphylliidae	真葉珊瑚科																				
Galaxe a sp.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	59	0	0	0	59	3.933	3.936	2.10%	15.234
Gorgoniidae	柳珊瑚科																				
Gorgoniidae sp.	柳珊瑚科	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0.133	0.133	0.07%	0.516
Nephtheidae	棘軟珊瑚科																				
Litophyton sp.	穗軟珊瑚	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Plexauridae	網柳珊瑚科																				
Plexauridae sp.	網柳珊瑚科	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	0	0	0	4	0.267	0.206	0.14%	0.799
Subergorgiidae	軟柳珊瑚科																				
Subergorgiidae sp.	軟柳珊瑚科	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Leptothecata	軟水母目																				
Aglaopheniidae sp.	羽螅科	1	4	0	0	0	2	0	5	0	0	0	0	0	1	0	13	0.867	0.413	0.46%	1.598
Sertulariidae sp.	槍葉螅科	2	11	0	0	0	0	1	13	1	32	37	46	0	0	0	143	9.533	4.051	5.09%	15.679
Echinodermata	**棘皮動物門**																				
Asteroidea	**海星綱**																				
Astropectinidae	槭海星科																				
Astropecten vappa	華普槭海星	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0.133	0.133	0.07%	0.516
Crinoidea	**海百合綱**																				
Comatulida	海羊齒目																				
Comatulida sp.	海羊齒目	0	3	0	0	1	0	3	32	0	9	22	14	0	0	0	84	5.600	2.522	2.99%	9.760
Holothuroidea	**海參綱**																				
Holothuroidea sp.	海參綱	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Ophiuroidea	**蛇尾綱**																				
Ophiuroidea sp.	蛇尾綱	1	2	2	0	0	2	0	2	0	1	1	0	0	2	0	13	0.867	0.237	0.46%	0.915
Mollusca	**軟體動物門**																				
Acteonidae	捻螺科																				
Pupa strigosa	細溝蛹螺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	8	0.533	0.534	0.28%	2.066

學名	中文名	1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B	3C	4A	4B	4C	5A	5B	5C	總計	平均	標準偏差	百分比	標準差
Columbellidae	麥螺科																				
Mitrella moleculina	細粒麥螺	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2	0.133	0.091	0.07%	0.352
Mitrella sp.	麥螺	0	0	1	0	0	0	0	0	0	5	4	0	2	0	0	12	0.800	0.417	0.43%	1.612
Cymatiidae	法螺科																				
Gyrineum natator	美珠翼法螺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	0	0	0	4	0.267	0.206	0.14%	0.799
Eulimidae	瓷螺科																				
Eulima bifasciata	雙帶瓷螺	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Muricidae	骨螺科																				
Thais keluo		0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Murex trapa	寶島骨螺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Nassariidae	織紋螺科																				
Nassarius conoidalis	球織紋螺	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	2	0.133	0.091	0.07%	0.352
Nassarius gaudiosa	網紋織紋螺	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Nassarius nodiferus	粗肋織紋螺	0	6	0	0	0	0	0	24	0	8	0	1	0	3	0	42	2.800	1.646	1.49%	6.372
Nassarius succinctus	尖頂織紋螺	7	3	5	0	29	0	0	21	0	37	29	0	0	31	0	162	10.800	3.645	5.76%	14.108
Nassarius teretiusculus	小塔織紋螺	0	0	0	0	2	0	0	1	0	3	0	0	50	0	0	56	3.733	3.316	1.99%	12.831
Nassarius variciferus	縱肋織紋螺	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	16	1.067	0.734	0.57%	2.840
Naticidae	玉螺科																				
Polinices didyma didyma	大玉螺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Natica lineata	細紋玉螺	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Pseudomelatomidae	西美螺科																				
Inquisitor sp.	玉米捲管螺	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	4	0.267	0.153	0.14%	0.594
Retusidae	凹塔螺科																				
Retusa insignis	冰柱螺	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3	0.200	0.200	0.11%	0.775
Ringiculidae	厚唇螺科																				
Ringicula doliaris	白豆厚唇螺	0	0	0	0	28	0	0	0	0	0	0	0	13	5	0	46	3.067	1.998	1.64%	7.732
Solariellidae	小陽螺科																				
Solariella sp.	小鈴螺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	6	0.400	0.400	0.21%	1.549
Terebridae	筍螺科																				
Strioterebrum plumbeum		0	0	0	0	14	2	0	7	12	0	0	0	11	0	0	46	3.067	1.334	1.64%	5.161
Terebra anilis	徐娘筍螺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Terebridae sp.	筍螺科	0	0	0	0	23	0	0	0	0	0	0	0	5	8	0	36	2.400	1.592	1.28%	6.162
Turridae	捲管螺科																				
Etrema sp.	腹螺	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	12	2	0	16	1.067	0.796	0.57%	3.081
Tomopleura nivea	淡彩捲管螺	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	3	0.200	0.145	0.11%	0.561
Scaphopoda	**掘足綱**																				
Gadilidae	胖象牙貝科																				
Gadila anguidens	胖象牙貝	0	0	12	0	0	1	0	0	0	0	0	0	21	28	1	63	4.200	2.297	2.24%	8.890
Gadilinidae	纖細象牙貝科																				
Episiphon virgula	頂管象牙貝	0	0	8	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	23	0	38	2.533	1.613	1.35%	6.243
Laevidentaliidae	光滑象牙貝科																				
Laevidentalium coruscum		0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Bivalvia	**雙殼綱**																				
Arcidae	魁蛤科																				
Arca avellana	船魁蛤	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Barbatia bicolorata	紅鬍魁蛤	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Barbatia foliata	鬍魁蛤	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Chamidae	偏口蛤科																				
Chama pacifica	太平洋偏口蛤	8	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	9	0.600	0.533	0.32%	2.063
Corbulidae	抱蛤科																				
Corbula formosensis	台灣抱蛤	0	0	6	0	3	0	0	0	0	1	0	0	0	2	1	13	0.867	0.435	0.46%	1.685
Corbula scaphoides	舟形抱蛤	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	0	0	6	0.400	0.235	0.21%	0.910
Crassatellidae	厚蛤科																				
Crenocrassatella foveolata	厚蛤	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Donacidae	斧蛤科																				
Donax kiusiuensis	九州斧蛤	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Gastrochaenidae	開腹蛤科																				
Gastrochaena cuneiformis	開腹蛤	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0.333	0.232	0.18%	0.900
Isognomonidae	障泥蛤科																				
Isognomon ephippium	馬鞍障泥蛤	4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0.333	0.270	0.18%	1.047
Lucinidae	滿月蛤科																				
Pillucina pisidium	豆滿月蛤	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Lucinidae sp.	滿月蛤科	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	11	0.733	0.606	0.39%	2.344
Mactridae	馬珂蛤科																				
Mactra nipponica	日本馬珂蛤	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	4	0	0	5	0.333	0.270	0.18%	1.047
Mactridae sp.	馬珂蛤科	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0.133	0.133	0.07%	0.516
Malleidae	丁蠔科																				
Malleus sp.	丁蠔	4	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0.467	0.322	0.25%	1.246
Mytilidae	殼菜蛤科																				
Arcuatula sp.	殼菜蛤	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0.467	0.401	0.25%	1.552
Gregariella coralliophaga	珊瑚蜊	13	0	0	0	2	3	0	7	850	9	1	0	0	0	0	885	59.000	56.553	31.47%	218.860
Lithophaga sp.	石蜊	6	0	0	1	0	0	0	4	0	0	0	1	0	0	0	12	0.800	0.460	0.43%	1.781
Nuculanidae	彎錦蛤科																				
Nuculana takaoensis	打狗彎錦蛤	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4	0.267	0.267	0.14%	1.033
Ostreidae	牡蠣科																				
Magallana nippona	岩牡蠣	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.133	0.133	0.07%	0.516
Pharidae	刀蟶科																				
Siliqua radiata	光芒豆蟶	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Spondylidae	海菊蛤科																				
Spondylus squamosus	魚鱗海菊蛤	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258

學名	中文名	1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B	3C	4A	4B	4C	5A	5B	5C	總計	平均	標準偏差	百分比	標準差
Tellinidae	櫻蛤科																				
Nitidotellina hokkaidoensis	北海道亮櫻蛤	0	0	0	0	2	0	0	2	0	4	0	0	0	1		9	0.643	0.314	0.32%	1.216
Nitidotellina minuta	小亮櫻蛤	0	0	8	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	33	2	57	3.800	2.328	2.03%	9.010
Nitidotellina valtonis	北海道櫻蛤	0	0	0	0	8	1	0	6	14	0	0	0	61	4	0	94	6.267	4.053	3.34%	15.687
Pinguitellina sp.	胖櫻蛤	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4	0.267	0.267	0.14%	1.033
Tellina sp.		0	0	0	0	0	7	0	0	2	0	0	0	0	0	0	9	0.600	0.476	0.32%	1.844
Veneridae	簾蛤科																				
Cyclina sinensis	環文蛤	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	9	0.600	0.600	0.32%	2.324
Cyclosunetta menstrualis	紫碟文蛤	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Globivenus toreuma	維納斯簾蛤	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Irus irus	寬葉百合簾蛤	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	3	0.200	0.145	0.11%	0.561
Meretrix lyrata	皺肋文蛤	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	6	0.400	0.400	0.21%	1.549
Veremolpa scabra	海星小簾蛤	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	117	0	0	117	7.800	7.806	4.16%	30.209
Yoldiidae	綾衣蛤科																				
Yoldia lepidula	綾衣蛤	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Nemertea(Nemertina)	**紐形動物門**																				
Nemertea sp.	紐形動物	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Sipuncula	**星蟲動物門**																				
Aspidosiphonida	盾管星蟲目																				
Aspidosiphonidae sp.	盾管星蟲科	0	0	10	2	0	19	0	0	21	0	0	0	0	14	2	68	4.533	1.951	2.42%	7.549
Golfingiida	戈芬星蟲目																				
Golfingiidae sp.	戈芬星蟲科	4	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	6	0.400	0.273	0.21%	1.056
Sipunculidae sp.	星蟲科	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Phascolosomatida	革囊星蟲目																				
Phascolosomatidae sp.	革囊星蟲科	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	3	0.200	0.145	0.11%	0.561
	科	35	29	16	18	13	18	5	31	25	32	23	29	19	22	9	97				
	屬	39	29	16	19	15	18	5	33	26	34	23	30	21	25	9	132				
	物種數	39	31	16	19	18	18	5	36	28	37	23	30	22	29	9	141				
	個體數(隻)	155	99	69	33	136	54	10	183	973	196	137	213	343	199	12	2812				
	S R	7.53	6.53	3.54	5.15	3.46	4.26	1.74	6.72	3.92	6.82	4.47	5.41	3.60	5.29	3.22					
	J'	0.90	0.87	0.88	0.92	0.77	0.79	0.93	0.81	0.22	0.80	0.69	0.72	0.71	0.80	0.97					
	H'	1.44	1.30	1.06	1.18	0.97	0.99	0.65	1.26	0.31	1.26	0.94	1.07	0.95	1.17	0.93					
	C	0.05	0.08	0.10	0.08	0.14	0.17	0.24	0.08	0.76	0.09	0.17	0.15	0.18	0.10	0.13					
	生物密度(隻/㎡)	1.47	0.94	0.65	0.31	1.29	0.51	0.09	1.73	9.20	1.85	1.30	2.01	3.24	1.88	0.11	26.58				
	平均生物密度(隻/㎡)	1.77 ± 0.57																			

註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

註 3:採樣面積為矩形底棲生物採樣器寬 0.457(m)*作業時間 300(s)*船速 1.5(Kn)*0.5144(m/s)=105.79(m^2)

註 4:每測站重複數 1，故無平均值±標準差

註 5:表格內單位:隻

註 6:豐富度指數（Species Richness Index, *SR*）、均勻度指數（Evenness Index, *J'*）、歧異度指數(Shannon Diversity Index, *H'*)、優勢度指數（Dominance Index, *C'*）

表2.8.3-2　本季海域底棲生物各動物門之物種數及個體數

項目	物種數	個體數
環節動物門	24	275
節肢動物門	34	251
毛顎動物門	1	1
刺胞動物門	8	25
棘皮動物門	7	104
軟體動物門	67	895
紐形動物門	1	1
星蟲動物門	3	156

註：採樣面積為矩形底棲生物採樣器寬 0.457(m)*作業時間 300(s)*船速 1.5(Kn)*0.5144(m/s) = 105.79(m^2)

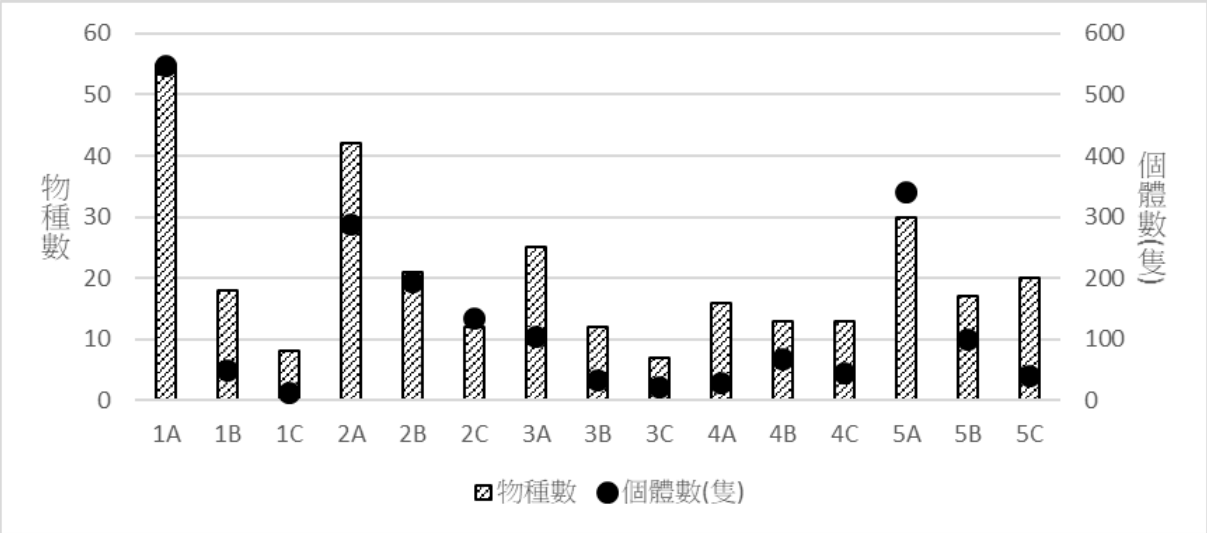
表2.8.3-3　本季海域底棲生物之各測站間相似度分析表

測站	1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B	3C	4A	4B	4C	5A	5B	5C
1A															
1B	28.63														
1C	6.97	13.23													
2A	59.70	35.83	6.72												
2B	4.77	9.22	10.32	0.00											
2C	5.12	11.39	18.10	5.97	24.41										
3A	16.04	27.45	10.12	12.59	35.09	23.07									
3B	18.09	6.66	8.76	15.05	13.58	0.00	8.89								
3C	5.81	0.00	25.44	6.74	0.00	9.36	6.04	8.83							
4A	25.71	28.59	7.67	33.01	4.22	5.83	16.59	22.62	7.72						
4B	12.63	16.69	7.89	13.52	8.56	11.92	17.64	16.65	10.45	20.94					
4C	10.71	5.34	18.84	14.34	0.00	8.63	9.37	13.32	20.53	12.02	39.97				
5A	9.69	14.54	18.23	8.80	46.80	30.74	34.34	7.57	9.28	7.14	7.23	5.18			
5B	5.98	14.36	21.01	10.56	26.68	43.33	24.19	5.40	15.16	9.94	5.06	7.30	42.45		
5C	11.39	13.65	12.86	16.94	12.64	23.57	16.88	10.94	6.47	10.05	6.09	10.44	23.96	38.13	

表2.8.3-4　本季海域底棲生物與水質因子相關分析

111/3/10~11 水質因子	相關係數	*p* 值
透明度	-0.262	0.339
水溫	0.241	0.381
鹽度	0.045	0.863
pH	-0.186	0.498
溶氧	-0.045	0.863
油脂	-0.422	0.243
正磷酸鹽	-0.144	0.615
硝酸鹽	0.014	0.954
矽酸鹽	0.290	0.564
葉綠素 *a*	-0.064	0.839
鋅	0.422	0.113
銅	-0.311	0.252
鎳	-0.252	0.353
鐵	-0.039	0.883
懸浮固體	-0.229	0.403

註：Spearman correlation analysis。顯著 * $p < 0.05$



註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

註 3: 採樣面積為矩形底棲生物採樣器寬 0.457(m)*作業時間 300(s)*船速 1.5(Kn)*0.5144(m/s) = 105.79(m^2)

圖 2.8.3-1　本季海域各測站底棲生物之種類數及個體數比較圖

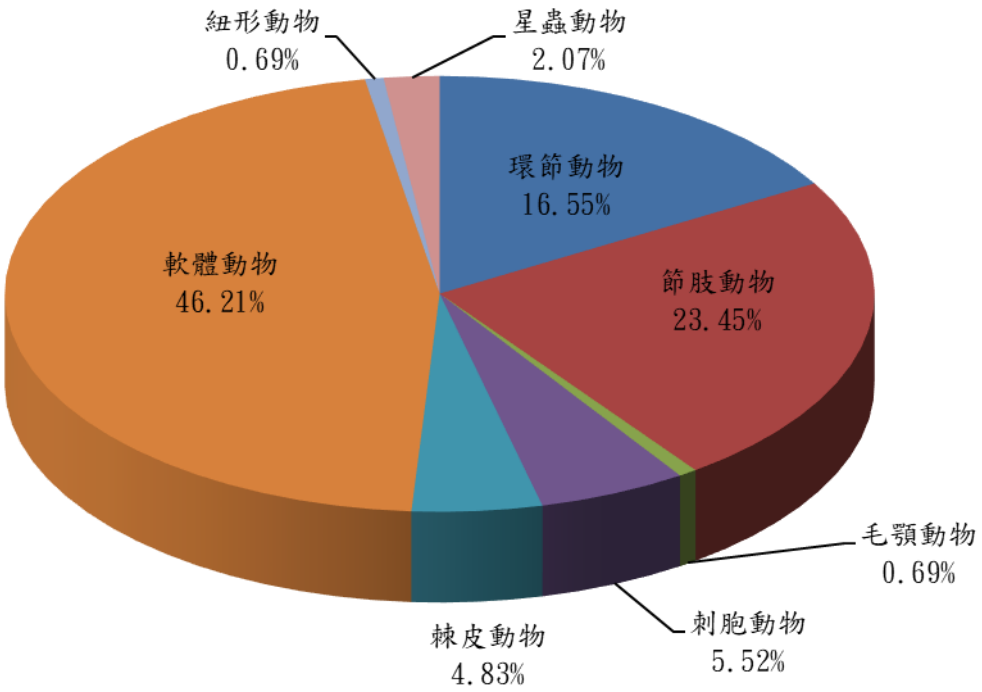


圖 2.8.3-2　本季海域底棲生物各動物門之物種數

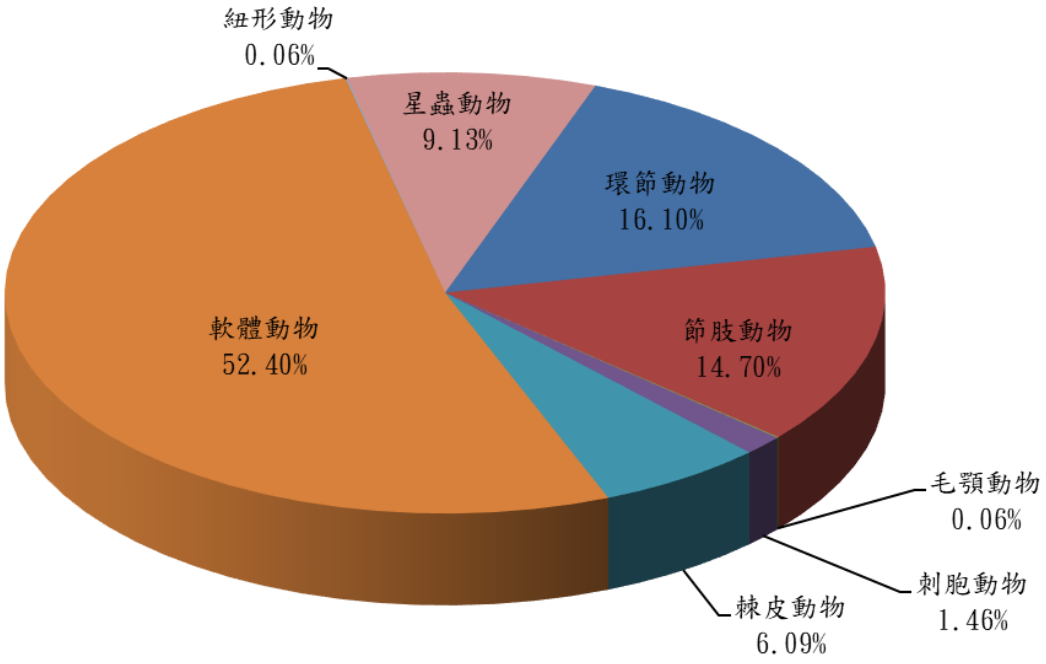
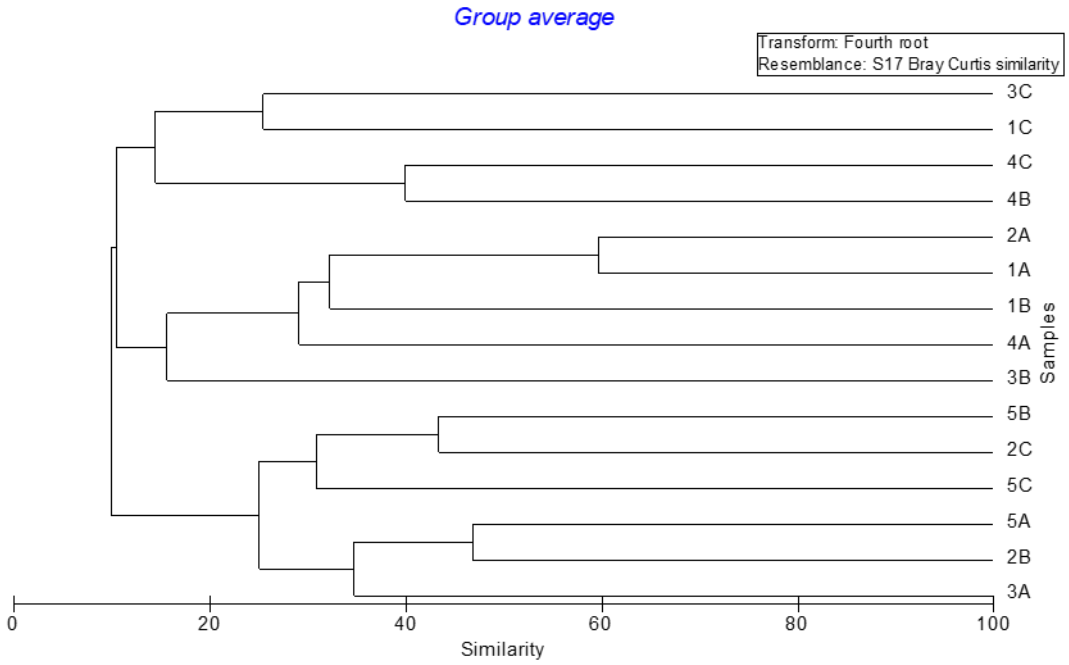


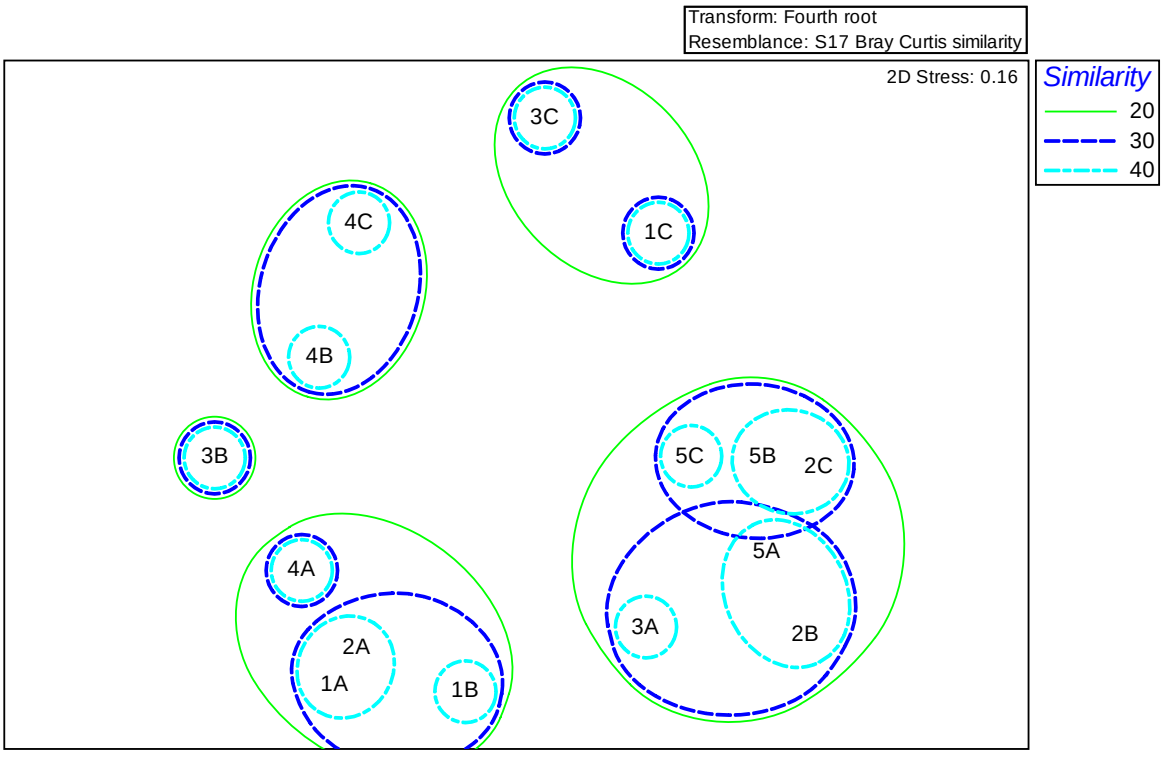
圖 2.8.3-3　本季海域底棲生物各動物門之個體數



註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

圖 2.8.3-4 本季底棲生物之各測站群集分析樹狀圖

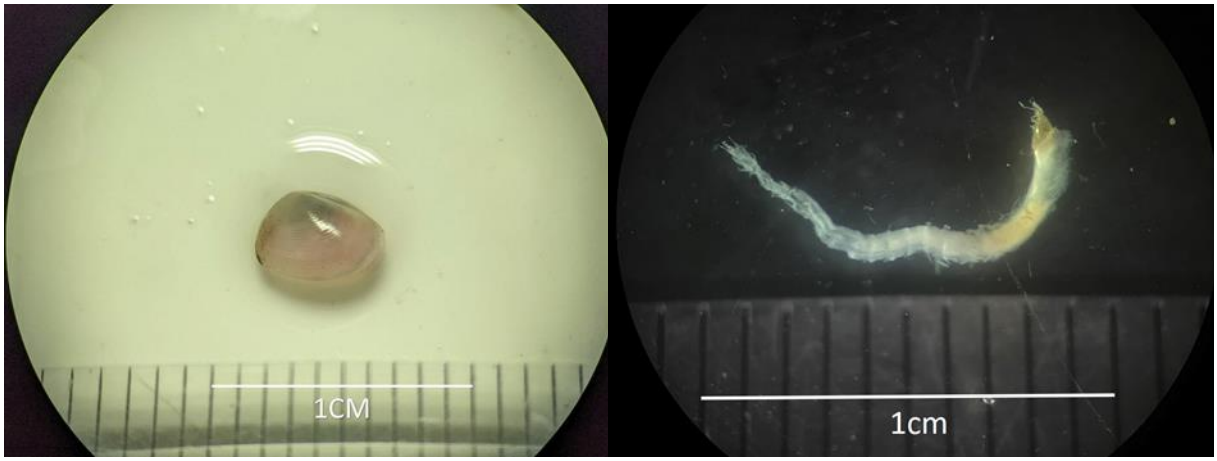


註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

圖 2.8.3-5 本季海域底棲生物之各測站群集 MDS 圖

北海道櫻蛤 (*Nitidotellina valtonis*)　　帚毛蟲科(Sabellariidae sp.)



盾管星蟲科 (Aspidosiphonidae sp.)

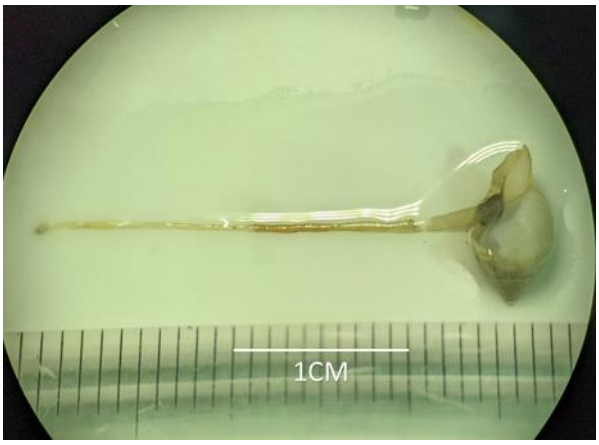


圖 2.8.3-6　本季海域底棲生物表優勢物種

2.8.4魚類(仔稚魚及魚卵)

本季海域態調查時間為111年3月11日，當日07:00出港，約14:00回港，浪高約0.7至1.3公尺，風速約3至5節；調查期間海域並無觀察到異常狀況。

本季(111年3月) 於觀塘附近海域亞潮帶15個測站所採集之浮游性仔稚魚計7科8屬8種，包括鯵科(Carangidae)1種、鯡科(Clupeidae)1種、帶鰆科(Gempylidae)1種、鯔科(Mugilidae)2種、鬚鯛科(Mullidae)1種、鯛科(Sparidae)1種及金梭魚科(Sphyraenidae) 1種。平均豐度以鯛科之黑鯛(*Acanthopagrus schlegeli*)最高，為1,219±391 (ind./1,000m^3)(**表2.8.4-1**)。

在各測站浮游性仔稚魚物種數的比較方面，本季於觀音溪口測線、觀塘工業區測線及新屋溪口測線採得較高之仔稚魚物種數(皆為5種)。另外，仔稚魚豐度最高的測站則出現於新屋溪口外之測站4B，豐度為7,418 ind./1,000m^3。本季魚卵部分之豐度分布以南部之社子溪口測線豐度較高，其中又以離岸較遠之測站5C最高(4,400 ind./1,000m^3) (**表2.8.4-1**)。

種歧異度（Species Diversity）可用來提供生物之自然集合或群集組合之訊息，亦可用於解釋棲息於特殊棲地環境生物群集結構之改變及空間之差異。在本季採樣中，測站1B、1C及5C由於僅採得1 種仔稚魚種，因而這些測站之優勢度指數（Dominance Index,*C*）最高(1.00)，其次為測站2C(優勢度指數值0.79)，測站2A及3A由於未採得仔稚魚樣本，其優勢度指數值無法測得。各測站種歧異度指數(Shannon Diversity Index, *H'*)部分約介於0.00~0.45之間，其中測站3B由於採得仔稚魚豐度在物種間的分配較平均，所以該測站之種歧異度指數值最高(0.45)。本季之採樣結果中，測站1B、1C、2A、3A及5C採得仔稚魚種數皆在1種以下，因而其種歧異度指數皆為0。在各測站均勻度指數（Evenness Index, *J'*）變化方面，測站3B由於採得仔稚魚種間豐度較其他測站平均，所以其均勻度指數較高(0.95)。而採得仔稚魚種數在1種以下之測站其均勻度指數亦無法測得。各測站浮游性仔稚魚種豐富度指數（Species Richness Index, *SR*）之值約介於0.00~0.58之間，因為測站2B所採得仔稚魚物種數較豐且魚種豐度相對其餘測站分配較為平均，所以該測站

之種豐度指數最高。測站1B、1C及5C由於採得魚種數僅有1種，故種豐富度指數測得為0，其餘未採得仔稚魚樣本之測站則種豐富度指數無法測得(**表 2.8.4-1**)。

以Bray-Curtis係數分析15個測站間浮游性仔稚魚群集組成相似度，除了未採得仔稚魚之測站其相似度指數為100之外，大堀溪口外測站1C及社子溪口外測站5C由於採得仔稚魚種類組成同、豐度亦相近，故而有較高之仔稚魚群集組成相似度(99.89%)。其次則為魚種組成亦相同之大堀溪口外測站1B及1C(96.00%)。(**表 2.8.4-2**、**圖 2.8.4-1**)。MDS群集分析圖亦顯示出類似的結果(**圖 2.8.4-2**)。本季海域各測站之浮游性仔稚魚與水質因子相關分析顯示，其豐度與海域表層各水質因子間皆無明顯之相關性 (**表 2.8.4-3**)。

由本季所採得仔稚魚樣本進行分析，海域5條測線以及距岸遠近3種海域深度採得之浮游性仔稚魚於3個深度之間的豐度沒有顯著差異（ANOVA, $F = 1.546$, $p > 0.05$），於5條測線間亦無明顯差異（ANOVA, $F = 1.936$, $p > 0.05$）。

表2.8.4-1　本季海域各測站仔稚魚之豐度(ind./1000m^3)、平均豐度(Mean ± S.E.)、相對豐度(R.A., %)、各測站之出現率(O.R., %)及歧異度分析表

	1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B	3C	4A	4B	4C	5A	5B	5C	Mean±S.E.	R.A.(%)	O.R(%)
Fish larvae																		
Carangidae																		
Carangoides sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	532	0	0	1772	121	287	0	181 ± 120	10.81	26.67
Clupeidae																		
Unidentified sp.	89	0	0	0	84	334	0	201	0	105	1290	0	61	215	0	159 ± 85	9.48	53.33
Gempylidae																		
Unidentified sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	106	0	0	0	0	0	0	7 ± 7	0.42	6.67
Mugilidae																		
Chelon affinis	178	0	0	0	84	0	0	0	0	0	516	0	0	0	0	52 ± 35	3.10	20.00
Liza sp.	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	591	0	0	0	46 ± 39	2.75	13.33
Mullidae																		
Upeneus bensasi	0	0	0	0	84	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6 ± 6	0.33	6.67
Sparidae																		
Acanthopagrus schlegeli	355	998	683	0	710	2537	0	100	106	577	5612	1624	1212	3087	690	1219 ± 391	72.93	86.67
Sphyraenidae																		
Unidentified sp.	0	0	0	0	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3 ± 3	0.17	6.67
Species number	3	1	1	0	5	2	0	3	3	2	3	3	3	3	1	2 ± 0.4	-	-
Total abundance (inds/1000m^3)	622	998	683	0	1002	2871	0	401	745	681	7418	3986	1394	3590	690	1672 ± 519	-	-
Fish eggs	0	166	210	0	84	601	51	0	745	157	0	2657	303	2010	4400	759 ± 330	-	-
SR	0.31	0.00	0.00	missing	0.58	0.13	missing	0.33	0.30	0.15	0.22	0.24	0.28	0.24	0.00			
J'	0.87	missing	missing	missing	0.62	0.52	missing	0.95	0.72	0.62	0.64	0.92	0.43	0.46	missing			
H'	0.42	0.00	0.00	0.00	0.43	0.16	0.00	0.45	0.35	0.19	0.30	0.44	0.20	0.22	0.00			
C	0.43	1.00	1.00	missing	0.52	0.79	missing	0.37	0.55	0.74	0.61	0.39	0.77	0.75	1.00			

註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

註 3:豐富度指數（Species Richness Index, *SR*）、均勻度指數（Evenness Index, *J'*）、歧異度指數(Shannon Diversity Index, *H'*)、優勢度指數（Dominance Index, *C'*）。

註 4:"-"為統計軟體計算各指數過程中顯示「無法計算」之結果

Y:\Y1\PROJECT\1321C-泛亞第三天然氣接收站施工環監\A02 施工監測季報\111 年第 1 季\工業港\1321C-111 年第 1 季工業區工業專用港施工期間監測-修訂稿-1110524

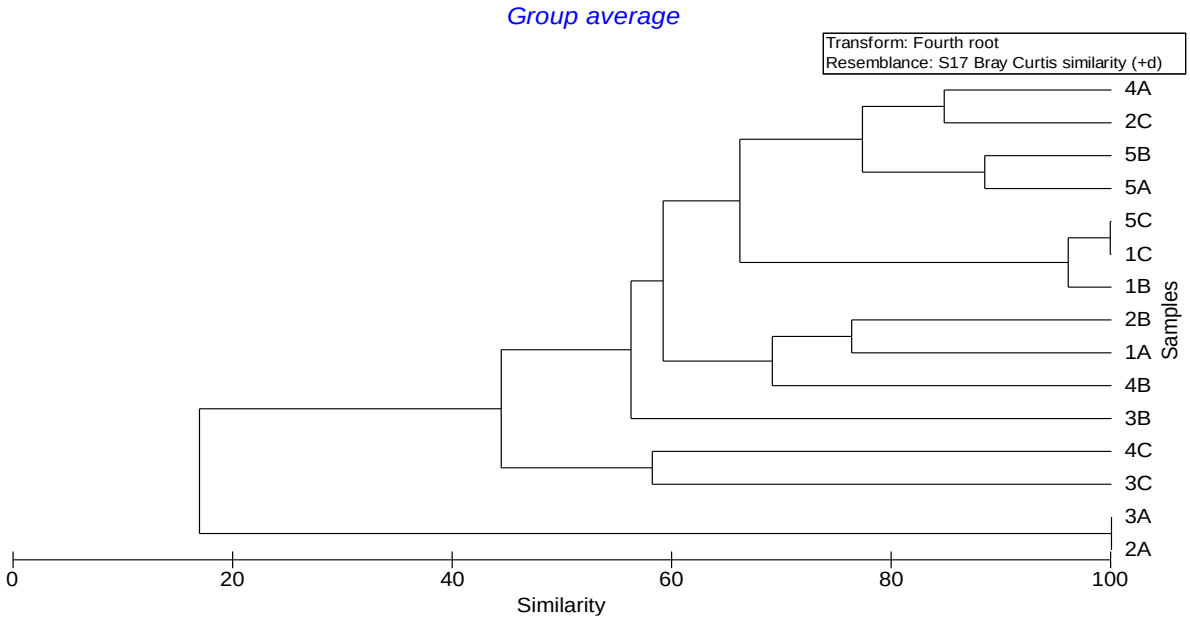
表2.8.4-2　本季海域各測站仔稚魚群集之相似度(similarity)分析表

	1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B	3C	4A	4B	4C	5A	5B	5C
1A															
1B	57.18														
1C	58.78	96.00													
2A	15.31	26.24	28.12												
2B	76.34	50.52	51.18	10.65											
2C	68.85	69.72	66.14	14.96	60.94										
3A	15.31	26.24	28.12	100.00	10.65	14.96									
3B	62.49	47.02	48.41	16.54	49.80	67.58	16.54								
3C	34.68	44.69	45.93	15.12	28.08	34.25	15.12	35.72							
4A	79.50	75.06	77.57	19.80	66.41	84.76	19.80	72.94	39.50						
4B	74.28	48.98	46.08	9.34	63.94	75.47	9.34	50.33	25.81	61.66					
4C	34.65	52.16	49.14	10.12	33.73	47.20	10.12	49.09	58.17	42.35	37.51				
5A	64.87	67.46	63.94	14.28	58.16	76.36	14.28	57.71	59.68	78.62	57.99	64.32			
5B	59.10	57.52	54.30	11.49	53.75	82.91	11.49	57.67	58.18	71.37	66.74	65.20	88.46		
5C	58.74	96.11	99.89	28.07	51.26	66.23	28.07	48.37	45.90	77.50	46.16	49.22	64.03	54.38	

註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

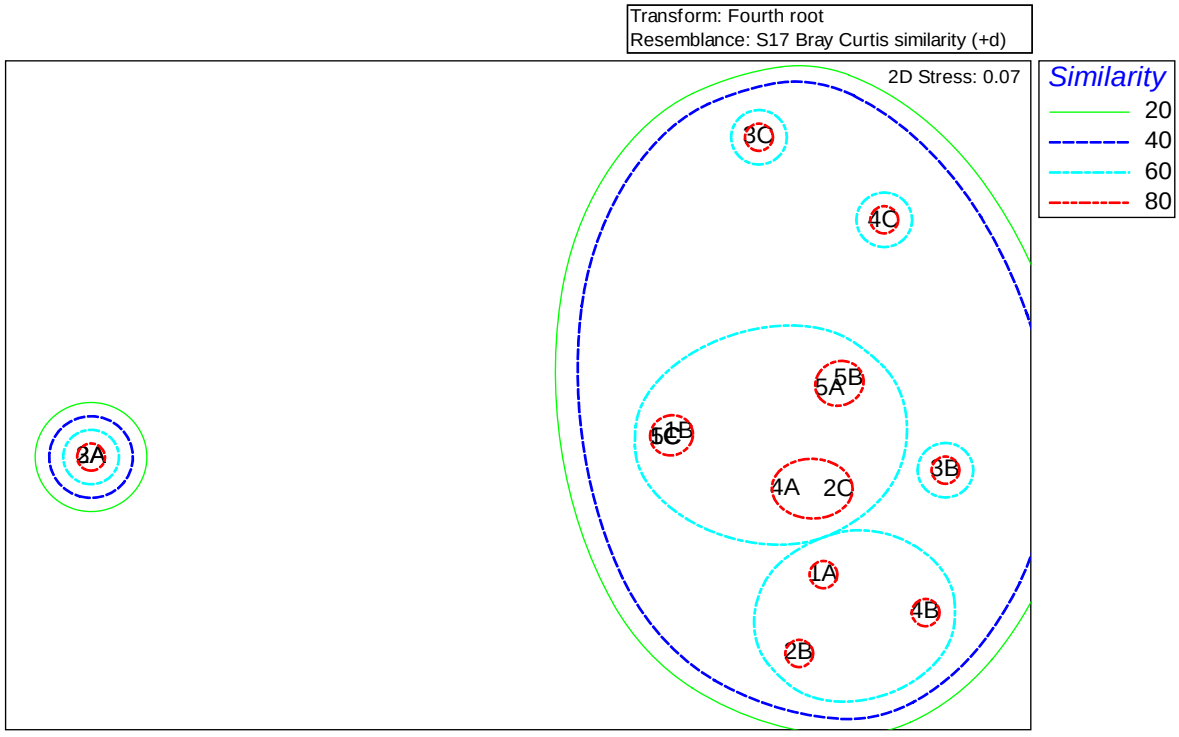
Y:\Y1\PROJECT\1321C-泛亞有三天然氣接收站施工環監\A02 報告\監測季報\111 年第 1 季\工業港\1321C-111 年第 1 季工業區工業專用港施工期間監測-修訂稿-1105240



註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

圖 2.8.4-1 本季仔稚魚之群集分析樹狀圖



註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

圖 2.8.4-2 本季仔稚魚之 MDS 群集分析圖

表2.8.4-3　本季海域各測站之浮游性仔稚魚豐度與水質因子相關分析

111/03/10~11 水質因子	相關係數	*p* 值
水溫	-0.052	0.842
鹽度	-0.266	0.325
pH 值	-	-
溶氧量	0.121	0.657
葉綠素 *a*	0.284	0.293

註：Spearman correlation analysis。顯著 * $p < 0.05$

黑鯛 (*Acanthopagrus schlegeli*)

若鯵屬(*Carangoides* sp.)

鯡科(Clupeidae)

前鱗鼈鮫(*Chelon affinis*)

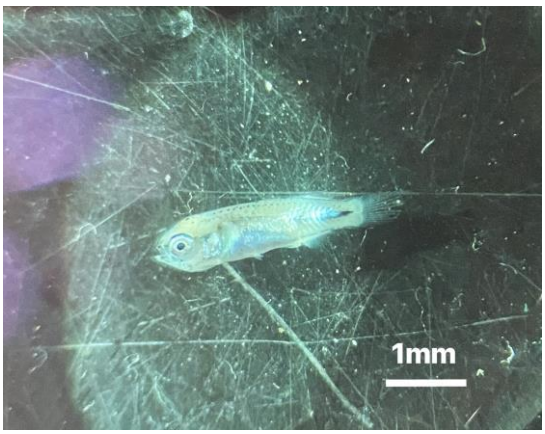


圖 2.8.4-3　本季仔稚魚優勢物種

2.9 河口生態

2.9.1浮游植物

河口生態調查時間為111年2月22日至23日，乾潮時間為8:20、9:09。調查期間各河口測站無發現異常狀況。

河口生態浮游植物於111年2月採樣完成，於五個河口測站所採得之結果如**表2.9.1-1**所示，共發現矽藻20種、藍綠菌2種、綠藻1種、及裸藻1種，總計發現24種(**表2.9.1-1**)。五個河口測站平均以矽藻佔了總豐度92%最高、藍綠菌佔了6%以上、綠藻佔了1%以上、而裸藻佔了不及1%。浮游植物平均豐度為992,640±265,577 cells/L，以1D大堀溪口數量最豐，達1,443,200 cells/L，而以3D小飯壢溪口豐度較低，為748,800 cells/L，高低相差2倍(**圖2.9.1-1**)。

河口生態浮游植物種類平均以矽藻之小環藻屬及直鏈藻屬較為豐富，分別佔了總豐度27%及24%(**圖2.9.1-2**)，在各測站均有發現(**表2.9.1-1**)；藍綠菌除了1D大堀溪口沒有發現外，其他測站皆佔了5%以上。綠藻及裸藻則是零星出現，各測站優勢藻種差異極大(**表2.9.1-1**)。1D大堀溪口測站之藻類相較接近海域藻相，矽藻種類較多，而其他測站則較偏溪流藻相，綠藻及藍綠菌豐度相當高(**表2.9.1-1**)。在各測站種類數目方面，發現的種類介於14至17種之間，以5D社子溪口種類較少，1D大堀溪口及4D新屋溪口發現的種類較多(**表2.9.1-1**、**圖2.9.1-1**)。

浮游植物之種數豐度指數介於0.95-1.16之間；均勻度指數介於0.54-0.81之間；種歧異度指數介於1.49-2.13之間；而優勢度指數則介於0.14-0.36之間。本季浮游植物豐度高，各測站沒有出現絕對優勢藻種，因此指數值較為平均(**表2.9.1-2**）。

五個河口浮游植物群集相似度分析顯示（**圖2.9.1-3**），各測站彼此之相似度高，除了2D觀音溪口及4D新屋溪口之藻類相似度為32%外，其他相似度都在50%以上(**表2.9.1-2**)。群集分析圖及MDS圖顯示1D大堀溪口及2D觀音溪口藻種組成差別較大，而其他三測站較爲相似(**圖2.9.1-3**、**圖2.9.1-4**)。本季河口之浮游植物豐度與葉綠素*a*濃度相關性分析圖顯示，兩者之間呈顯著正相關(**圖2.9.1-5**)。

從本季五個河口測站所採得樣品分析，所採穫之浮游植物豐度差異不大，種類組成也極為相同。與環境及水質因子進行相關性分析(**表**

2.9.1-3），浮游植物豐度與水溫、鹽度、及導電度之間有顯著正相關。

表2.9.1-1　本季河口各測站之浮游植物監測結果統計表

測站	1D大堀溪口	2D觀音溪口	3D小飯壢溪口	4D新屋溪口	5D社子溪口	平均	標準偏差	百分比
Heterokontophyta異鞭毛藻門, Bacillariophyceae矽藻綱								
Achnanthes spp. (曲殼藻)	6400	0	0	3200	4800	2880	2862	0.29
Amphiprora spp. (繭形藻屬)	0	1600	1600	1600	0	960	876	0.10
Amphora spp. (雙眉藻屬)	11200	4800	4800	3200	0	4800	4079	0.48
Biddulphia spp. (盒形藻屬)	0	1600	0	3200	0	960	1431	0.10
Cocconeis spp. (卵形藻屬)	8000	0	3200	4800	0	3200	3394	0.32
Coscinodiscus spp. (圓篩藻屬)	4800	0	0	3200	0	1600	2263	0.16
Cyclotella spp. (小環藻屬)	352000	492800	196800	73600	214400	265920	160704	26.79
Cymbella spp. (橋彎藻屬)	19200	6400	1600	0	0	5440	8127	0.55
Diploneis fusca (淡褐雙壁藻)	0	1600	9600	0	1600	2560	4016	0.26
Fragilaria spp. (脆杆藻屬)	94400	6400	43200	152000	142400	87680	62772	8.83
Gomphonema spp. (異極藻屬)	41600	6400	56000	88000	8000	40000	34335	4.03
Hydrosera spp.	6400	0	0	0	22400	5760	9706	0.58
Melosira spp. (直鏈藻屬)	536000	57600	152000	304000	153600	240640	187209	24.24
Navicula spp. (舟形藻屬)	65600	8000	11200	25600	108800	43840	42941	4.42
Nitzschia paradoxa 奇異菱形藻	14400	4800	3200	6400	0	5760	5378	0.58
Nitzschia spp. (菱形藻屬)	188800	144000	80000	110400	115200	127680	41017	12.86
Pinnularia spp. 羽紋藻屬	27200	0	0	4800	4800	7360	11348	0.74
Surirella spp. (雙菱藻)	4800	0	1600	0	8000	2880	3469	0.29
Synedra spp. (針桿藻屬)	57600	25600	72000	75200	40000	54080	21148	5.45
Thalassiosira spp. (海鍊藻屬)	0	0	0	57600	0	11520	25760	1.16
Cyanophyta藍綠菌門								
Microcystis sp. 微囊藻屬	0	0	32000	57600	51200	28160	27378	2.84
Oscillatoria spp. 顫藻	0	80000	80000	0	0	32000	43818	3.22
Chlorophyta綠藻門								
Coelastrum spp. 空星藻屬	0	25600	0	0	51200	15360	22897	1.55
Euglenophyta裸藻門								
Trachelomonas spp. 囊裸藻屬	4800	3200	0	0	0	1600	2263	0.16
總豐度 (cells/L)	1443200	870400	748800	974400	926400	992640	265577	100.00
種類數目 (種)	17	16	16	17	14	24		
種數豐度指數 (Species Richness Index, *SR*)	1.13	1.10	1.11	1.16	0.95			
均勻度指數 (Evenness Index, *J'*)	0.66	0.54	0.76	0.75	0.81			
種歧異度指數 (Shannon Diversity Index, *H'*) (base 10)	1.88	1.49	2.11	2.11	2.13			
優勢度指數 (Dominance Index，*C*)	0.22	0.36	0.15	0.16	0.14			

表2.9.1-2　本季河口各測站之浮游植物相似度三角矩陣

111 年 3 月	1D 大堀溪口	2D 觀音溪口	3D 小飯壢溪口	4D 新屋溪口	5D 社子溪口
1D 大堀溪口					
2D 觀音溪口	53.53				
3D 小飯壢溪口	54.45	58.50			
4D 新屋溪口	60.62	32.44	61.65		
5D 社子溪口	60.09	51.29	67.62	64.48	

表2.9.1-3　本季河口各測站之浮游植物與水質因子相關分析

111/3/10~11 水質因子	相關係數	P 值
水溫	0.91	0.03*
鹽度	0.93	0.02*
pH 值	-	-
溶氧量	-0.63	0.26
生化需氧量	0.74	0.16
懸浮固體	-0.34	0.58
導電度	0.92	0.03*
正磷酸鹽	0.15	0.82
硝酸鹽	0.09	0.89
化學需氧量	0.75	0.14
矽酸鹽	-0.49	0.40
硝酸鹽氮	0.08	0.90
氨氮	0.83	0.08
總磷	0.49	0.40
銅	0.39	0.52
鎳	0.74	0.15
鉛	-0.38	0.53
鋅	0.79	0.11
鐵	-0.55	0.34

註：Spearman correlation analysis。顯著 * $p < 0.05$

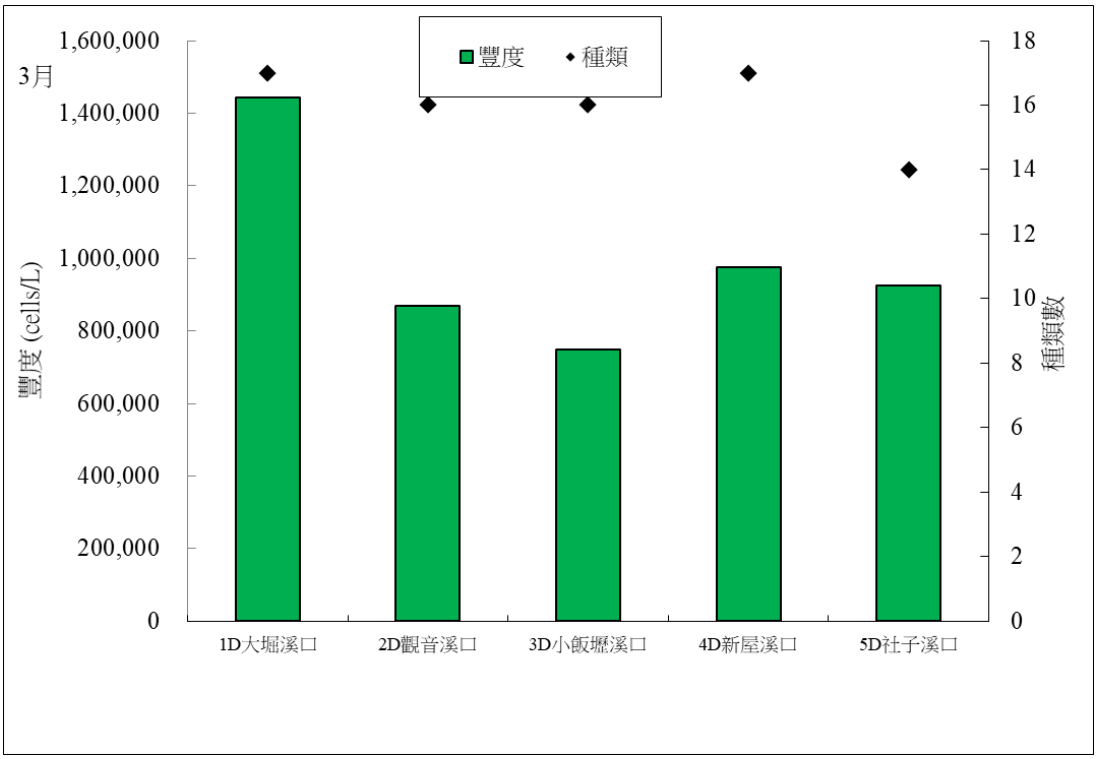


圖 2.9.1-1 本季河口各測站之浮游植物種類及數量分布圖

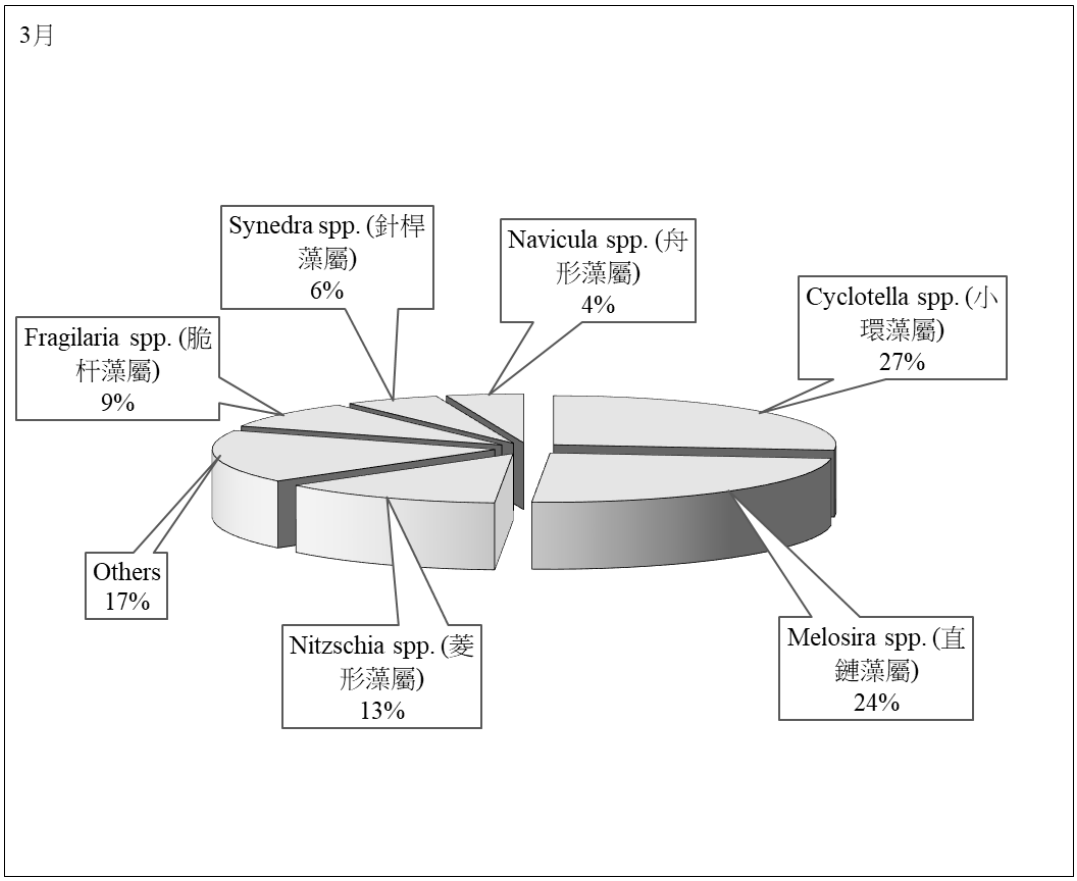


圖 2.9.1-2 本季河口浮游植物優勢種數量百分比

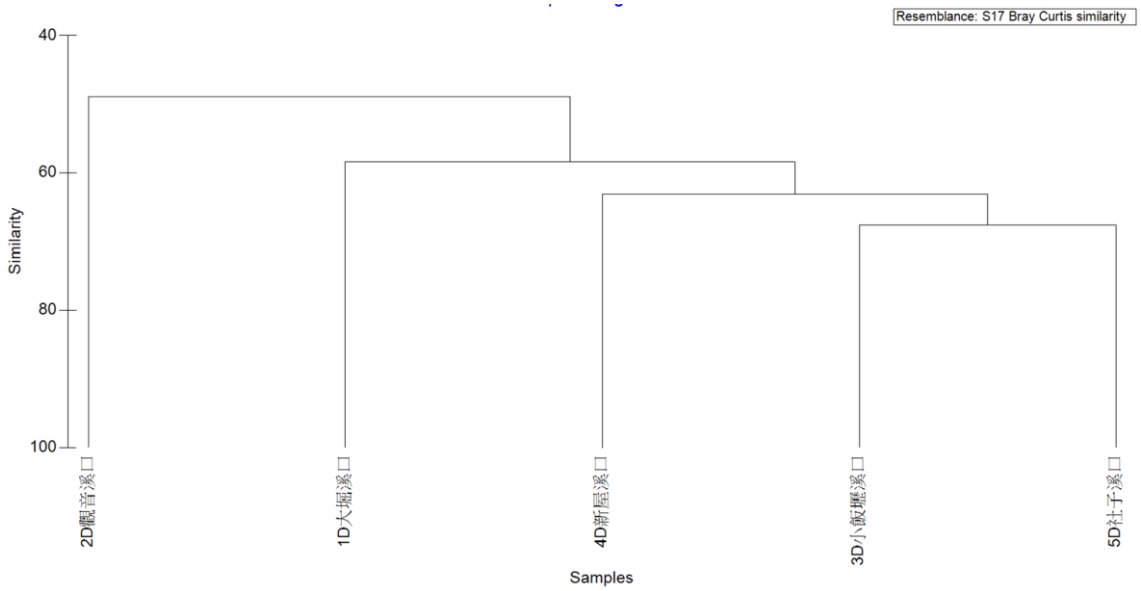


圖 2.9.1-3　本季河口各測站之浮游植物之群集分析圖

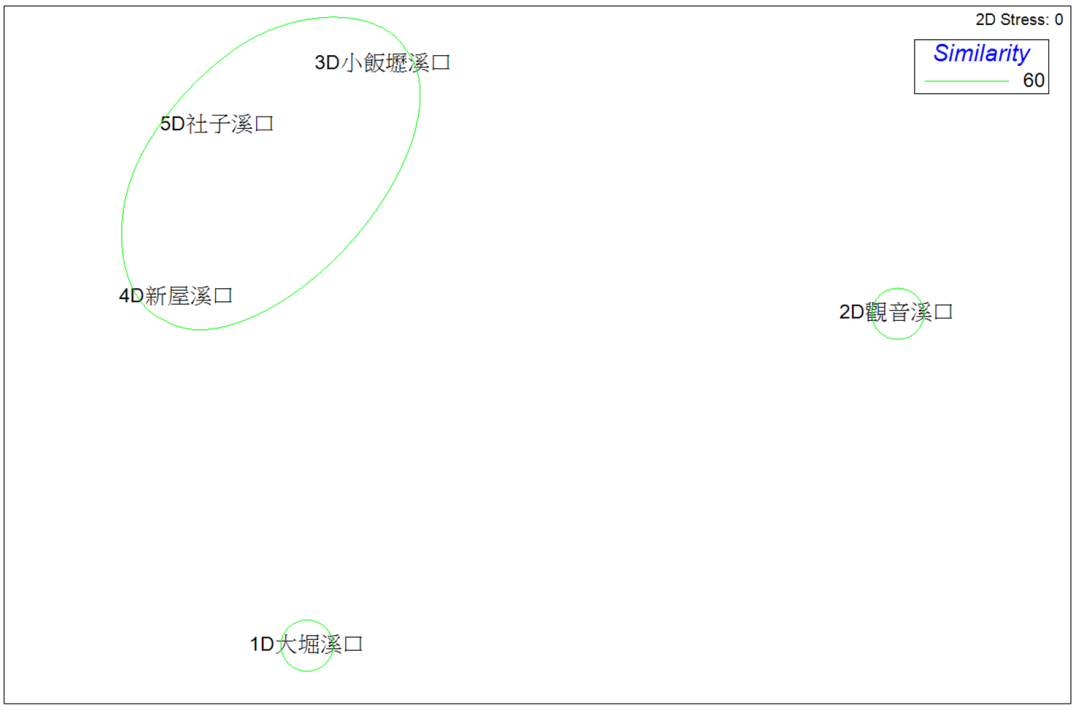


圖 2.9.1-4　本季河口各測站之浮游植物之 MDS 圖

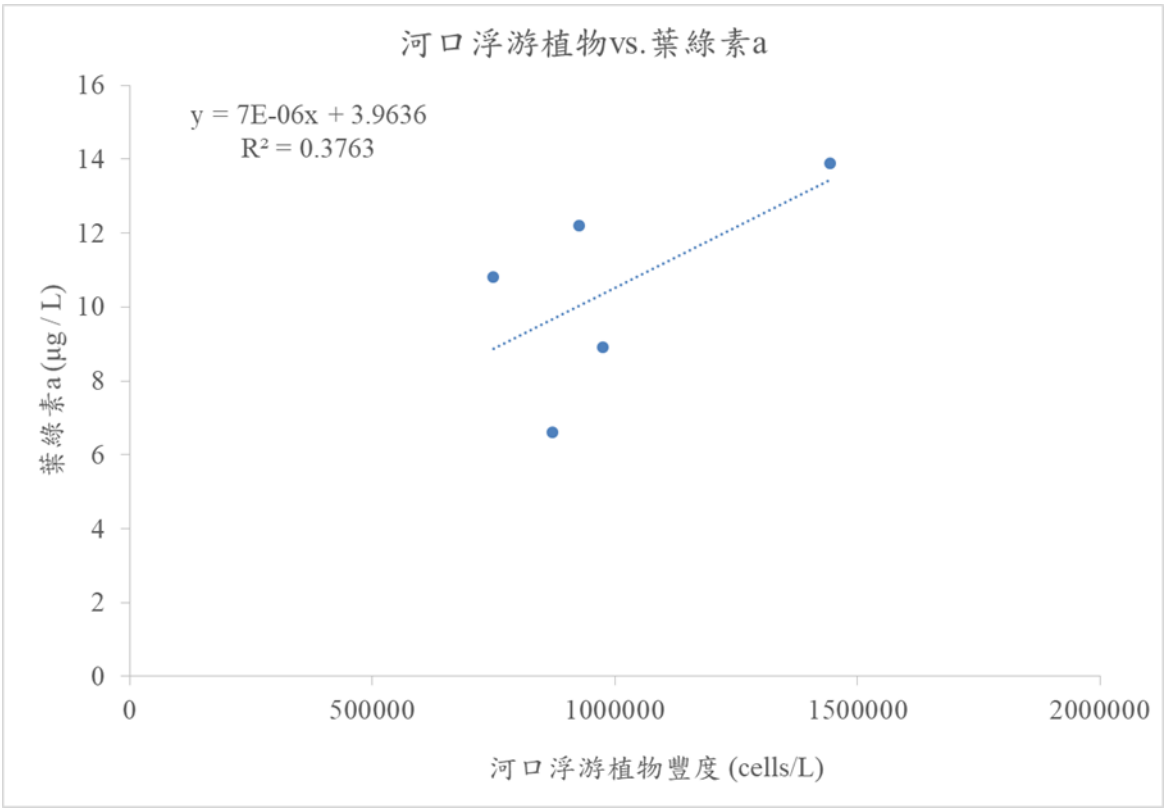


圖 2.9.1-5　本季河口之浮游植物豐度與葉綠素 a 濃度相關性分析圖

小環藻屬 (Cyclotella spp.)　　直鏈藻屬(Melosira spp.)

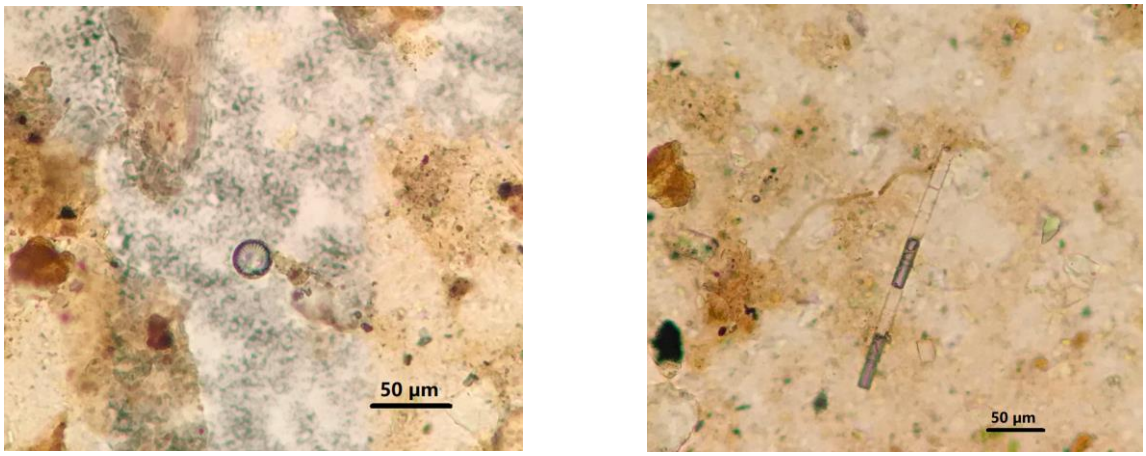


圖 2.9.1-6　本季河口浮游植物優勢物種

2.9.2 浮游動物

河口生態調查時間為111年2月22日至23日，乾潮時間為8:20、9:09。調查期間各河口測站無發現異常狀況。

本季觀塘亞潮帶海域浮游動物之平均豐度為127,000 ± 16,555 ind./1,000 m^3，

平均發現大類數14±1種，平均豐富度指數1.14±0.07，平均均勻度指數0.89±0.02，平均種歧異度指數2.37 ± 0.04，平均優勢度指數0.12 ± 0.01**(表 2.9.2-1)**浮游動物類群組成方面（**表 2.9.2-1**、**圖 2.9.2-1**），本季之第一優勢類群為劍水蚤（Cyclopoida），平均豐25,000 ± 4,825 ind./1,000 m^3，佔總豐度的19.7%；第二優勢類群為哲水蚤（Calanoida），平均豐度為20,200 ± 5,332 ind./1,000 m^3，佔總豐度的15.9%；第三優勢類群為仔稚魚（Fish larva），平均豐度為10,600 ± 2,165 ind./1,000 m^3，佔總豐度的8.4%；第四優勢類群為猛水蚤（Harpacticoida），平均豐度為9,800 ± 1,585 ind./1,000 m^3，佔總豐度的7.7%；第五優勢類群為蟹類幼生（Crab zoea），平均豐度為8,200 ± 2,287 ind./1,000m^3，佔總豐度的6.5%；第六優勢類群為翼足類（Pteropoda），平均豐度為7,800 ± 2,143 ind./1,000 m^3，佔總豐度的6.1%。此六個主要優勢類群合計佔本季浮游動物總豐度的64.3%。

本季豐度在各測站中，以1D大堀溪的豐度較高，為172,000 ind./1,000 m^3，5D社子溪口豐度最低，為7,100 ind./1,000 m^3。大類數以3D小飯壢溪發現16大類最多，而5D社子溪口發現11大類最少。豐富度指數以1D大堀溪(1.33)，5D社子溪口最低(0.90)。至於均勻度指數最高值出現在5D社子溪口(0.93)，最低則出現在1D大堀溪(0.82)。歧異度指數最高值是3D小飯壢溪(2.49)，最低則為5D社子溪口(2.24)。優勢度指數變化相對較小，最高是1D大堀溪(0.24)，而最低則是3D小飯壢溪(0.10)(**表 2.9.2-1**、**圖 2.9.2-2~7**)。

由相似度分析結果顯示，本季河口各測站的浮游動物物種組成有一定程度的差異，各測站相似度介於67.1%~85.2%之間，其中相似度最高的測站為2D觀音溪和3D小飯壢溪，達85.2%，相似度最低的測站為1D大堀溪和5D社子溪口，為67.1%；以相似度80%為基準，可以將測站分為兩群，第一群有4D新屋溪口和5D社子溪口，其餘均為第二群，推測可能是水文因子(營養鹽)較為不同而造成浮游動物群集組成的差異**(表 2.9.2-2**、**圖 2.9.2-8~9)**。此外，本季海域各測站之浮游動物與水質因子相關分析顯示，浮游動物豐度與海水溫度、鹽度及葉綠素*a*濃度均呈現正相關，不過僅與溫度呈現顯著相關性。其中浮游動物豐度與葉綠素*a*濃度的X-Y散布圖亦可發現相關係數R值並不高，顯示相關性不高(**表 2.9.2-3**、**圖 2.9.2-10**）。

由本季所採得浮游動物樣本進行分析，發現本季各河口浮游動物豐度在測站間有顯著差異存在（ANOVA, $F = 2.337$, $p < 0.05$）。

表2.9.2-1　本季河口各測站之浮游動物監測結果統計表

測站	1D	2D	3D	4D	5D	平均	標準偏差	百分比
生物排水容積量(ml)	9.8	8.4	8.2	5.8	4.8	**7.4**	**0.8**	
有孔蟲 Foraminifera	0	0	0	2,000	0	**400**	**358**	**0.31%**
放射蟲 Radiolaria	0	0	0	0	0	**0**	**0**	**0.00%**
水母 Medusa	0	0	0	0	0	**0**	**0**	**0.00%**
管水母 Siphonophora	6,000	11,000	7,000	5,000	9,000	**7,600**	**963**	**5.98%**
櫛水母 Ctenophora	0	0	0	0	0	**0**	**0**	**0.00%**
多毛類 Polychaeta	0	0	0	0	0	**0**	**0**	**0.00%**
翼足類 Pteropoda	9,000	8,000	16,000	3,000	3,000	**7,800**	**2,143**	**6.14%**
異足類 Heteropoda	0	0	0	0	0	**0**	**0**	**0.00%**
端腳類 Amphipoda	7,000	1,000	1,000	3,000	2,000	**2,800**	**996**	**2.20%**
蟹類幼生 Crab zoea	1,000	5,000	16,000	8,000	11,000	**8,200**	**2,287**	**6.46%**
蟹類大眼幼蟲 Crab megalopa	0	0	0	0	0	**0**	**0**	**0.00%**
螢蝦類 Lucifera	0	0	0	0	0	**0**	**0**	**0.00%**
櫻蝦類 Sergestidae	0	0	0	0	0	**0**	**0**	**0.00%**
其他十足類 Other Decapoda	2,000	0	9,000	0	0	**2,200**	**1,559**	**1.73%**
枝角類 Cladocera	7,000	12,000	3,000	3,000	6,000	**6,200**	**1,481**	**4.88%**
介形類 Ostracoda	0	0	0	0	0	**0**	**0**	**0.00%**
橈足類幼生 Copepoda nauplius	0	0	0	1,000	0	**200**	**179**	**0.16%**
哲水蚤 Calanoida	39,000	21,000	26,000	8,000	7,000	**20,200**	**5,332**	**15.91%**
劍水蚤 Cyclopoida	42,000	33,000	19,000	18,000	13,000	**25,000**	**4,825**	**19.69%**
猛水蚤 Harpacticoida	6,000	11,000	16,000	7,000	9,000	**9,800**	**1,585**	**7.72%**
蝦類幼生 Shrimp larva	4,000	2,000	2,000	9,000	6,000	**4,600**	**1,187**	**3.62%**
糠蝦類 Mysidacea	0	0	0	0	0	**0**	**0**	**0.00%**
磷蝦類 Euphausiacea	0	0	0	0	0	**0**	**0**	**0.00%**
藤壺幼生 Barnacle nauplius	7,000	9,000	12,000	0	0	**5,600**	**2,165**	**4.41%**
棘皮類幼生 Echinodermata larva	2,000	0	0	0	0	**400**	**358**	**0.31%**
毛顎類 Chaetognatha	16,000	8,000	5,000	7,000	0	**7,200**	**2,322**	**5.67%**
尾蟲類 Appendicularia	8,000	7,000	6,000	0	0	**4,200**	**1,559**	**3.31%**
海樽類 Thaliacea	2,000	0	2,000	0	0	**800**	**438**	**0.63%**
魚卵 Fish eggs	2,000	3,000	3,000	6,000	2,000	**3,200**	**657**	**2.52%**
仔稚魚 Fish larva	12,000	11,000	9,000	18,000	3,000	**10,600**	**2,165**	**8.35%**
水棲昆蟲 Insect larva	0	0	0	0	0	**0**	**0**	**0.00%**
其他 Others	0	0	0	0	0	**0**	**0**	**0.00%**
豐度(ind./1,000 m^3)	**172,000**	**142,000**	**152,000**	**98,000**	**71,000**	**127,000**	**16,555**	**100.00%**
大類數	**17**	**14**	**16**	**14**	**11**	**14**	**1**	
種數豐富度指數(Species Richness Index, *SR*)	**1.33**	**1.10**	**1.26**	**1.13**	**0.90**	**1.14**	**0.07**	
均勻度指數(Evenness Index, *J'*)	**0.82**	**0.90**	**0.90**	**0.91**	**0.93**	**0.89**	**0.02**	
種歧異度指數(Shannon Diversity Index, *H'*) (base e)	**2.33**	**2.37**	**2.49**	**2.40**	**2.24**	**2.37**	**0.04**	
優勢度指數(Dominance Index，*C*)	**0.14**	**0.12**	**0.10**	**0.11**	**0.12**	**0.12**	**0.01**	

註:1D 大堀溪口、2D 觀音溪口、3D 小飯壢溪口、4D 新屋溪口、5D 社子溪口

表2.9.2-2　本季河口各測站之浮游動物相似度矩陣

測站	1D 大堀溪	2D 觀音溪	3D 小飯壢溪	4D 新屋溪
2D 觀音溪	83.9			
3D 小飯壢溪	80.5	85.2		
4D 新屋溪	70.8	75.5	70.1	
5D 社子溪	67.1	76.9	71.0	81.9

註:1D 大堀溪口、2D 觀音溪口、3D 小飯壢溪口、4D 新屋溪口、5D 社子溪口

表2.9.2-3　本季河口各測站之浮游動物與水質因子相關分析

111/2/22-23 水質因子	相關係數	*p* 值
水溫	0.680	0.038
鹽度	0.228	0.197
葉綠素 *a*	0.113	0.224

註：Spearman correlation analysis。顯著 * $p < 0.05$

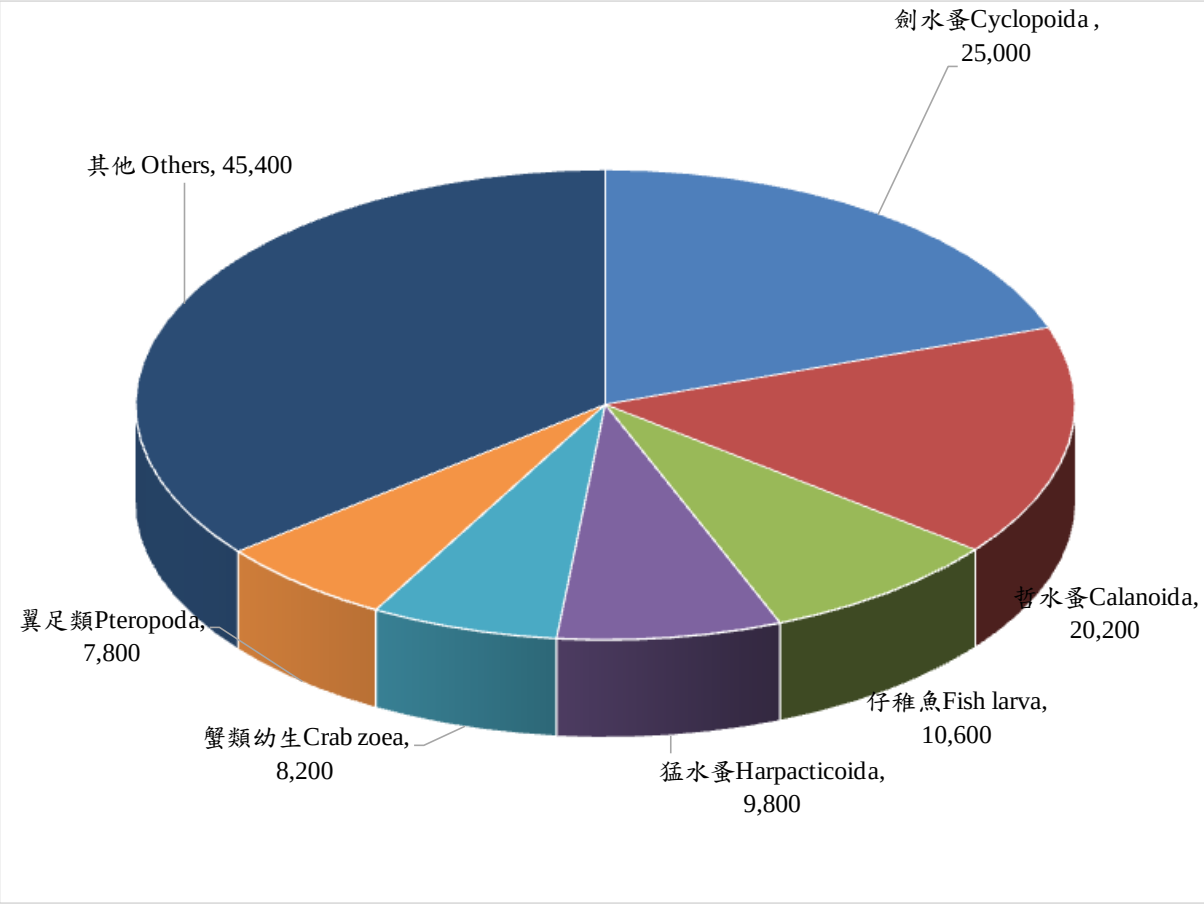
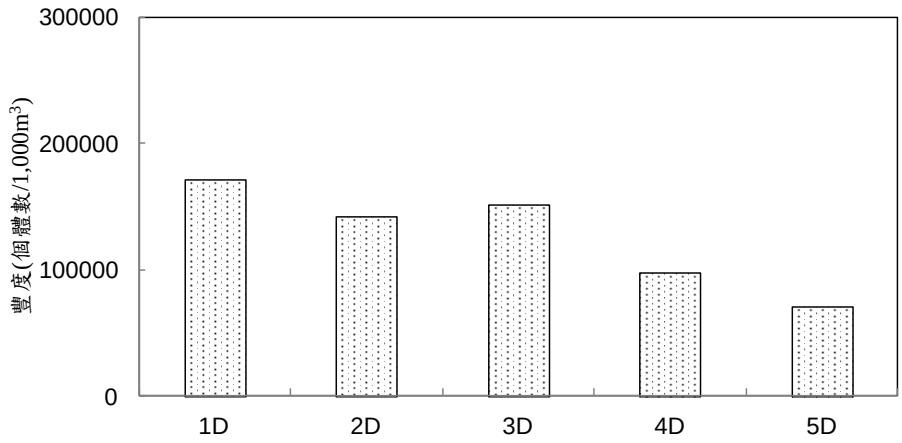


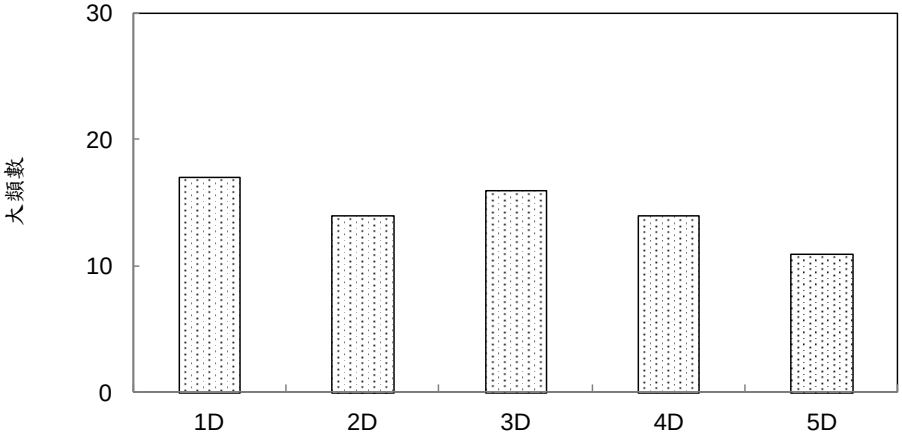
圖 2.9.2-1　本季河口浮游動物優勢大類數量百分比



註[1]:1D 大堀溪口、2D 觀音溪口、3D 小飯壢溪口、4D 新屋溪口、5D 社子溪口

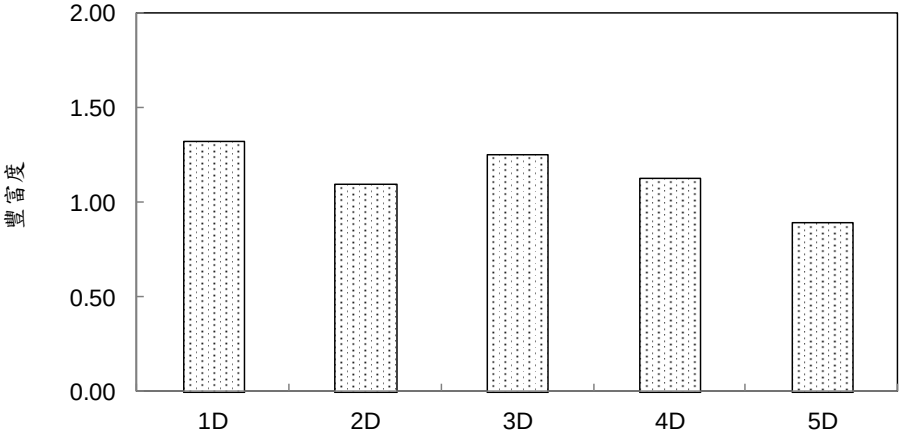
註[2]:豐度單位為「ind./1,000 m^3」

圖 2.9.2-2 本季河口各測站之浮游動物豐度變化圖



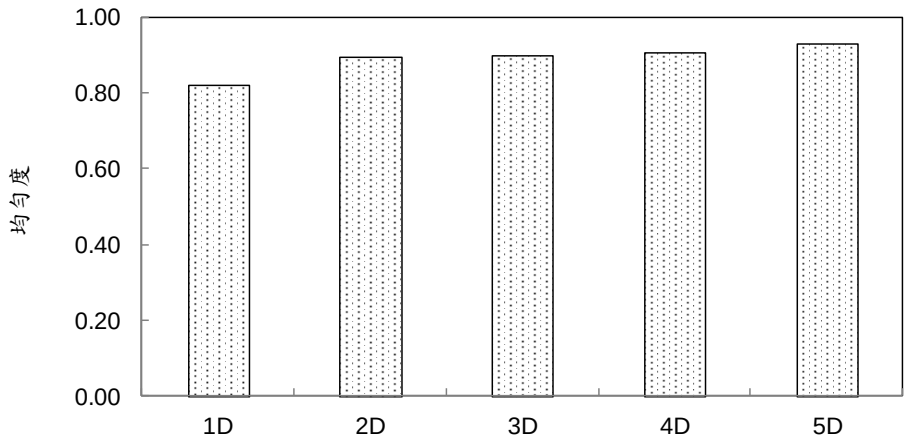
註:1D 大堀溪口、2D 觀音溪口、3D 小飯壢溪口、4D 新屋溪口、5D 社子溪口

圖 2.9.2-3 本季河口各測站之浮游動物大類數變化圖



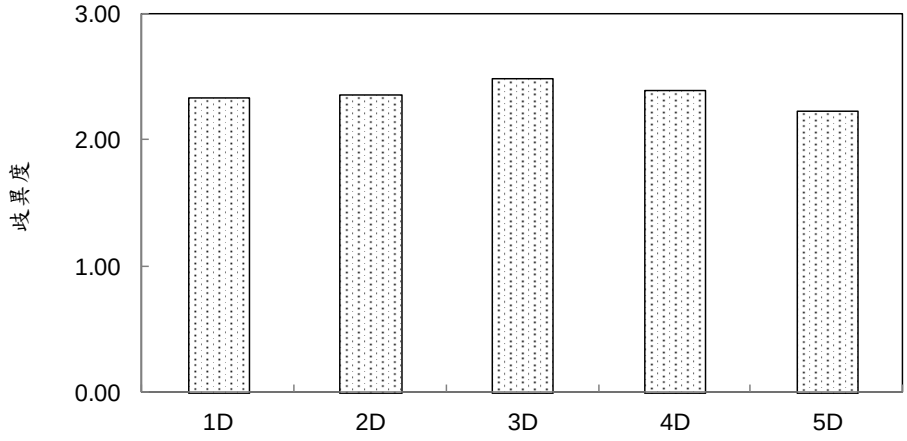
註:1D 大堀溪口、2D 觀音溪口、3D 小飯壢溪口、4D 新屋溪口、5D 社子溪口

圖 2.9.2-4 本季河口各測站之浮游動物豐富度變化圖



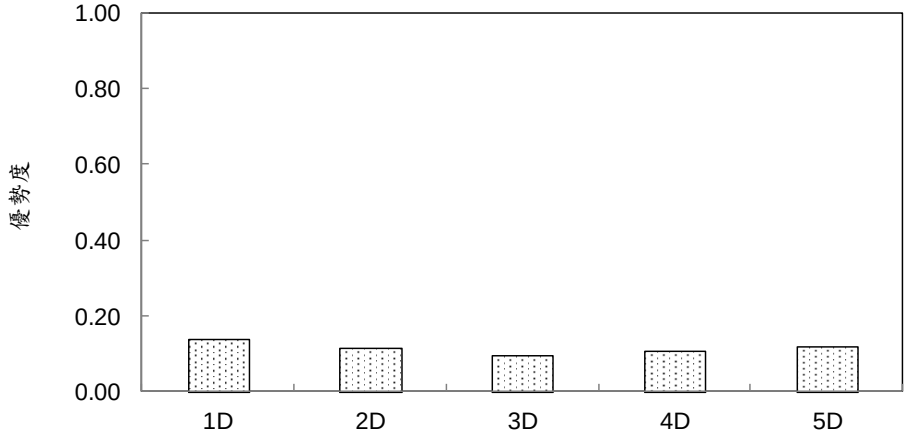
註:1D 大堀溪口、2D 觀音溪口、3D 小飯壢溪口、4D 新屋溪口、5D 社子溪口

圖 2.9.2-5 本季河口各測站之浮游動物均勻度變化圖



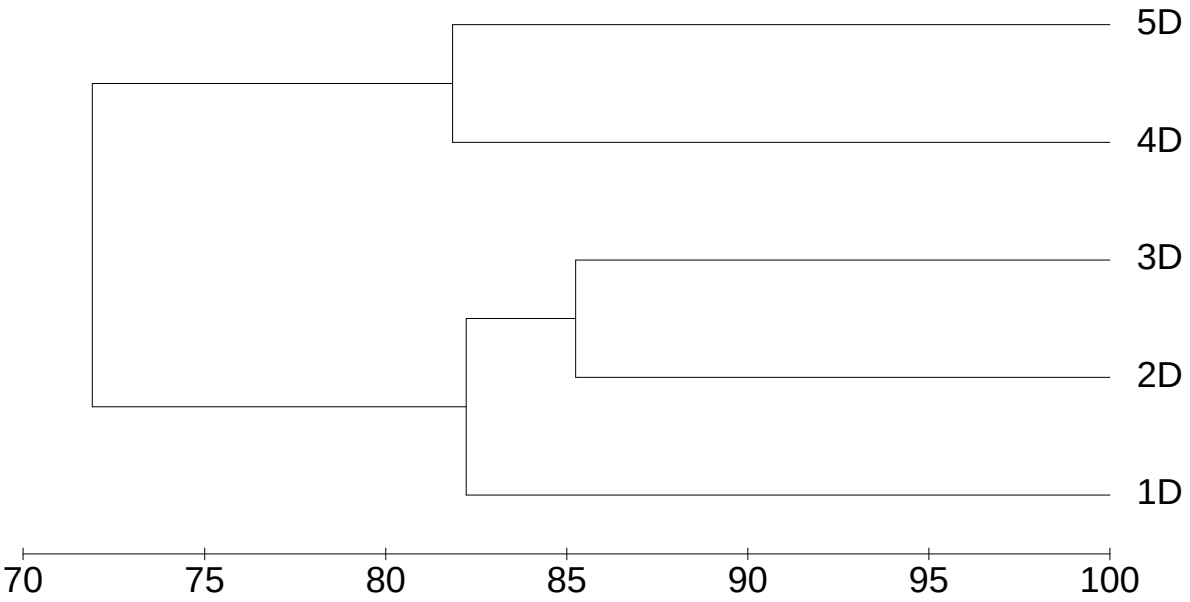
註:1D 大堀溪口、2D 觀音溪口、3D 小飯壢溪口、4D 新屋溪口、5D 社子溪口

圖 2.9.2-6 本季河口各測站之浮游動物歧異度變化圖



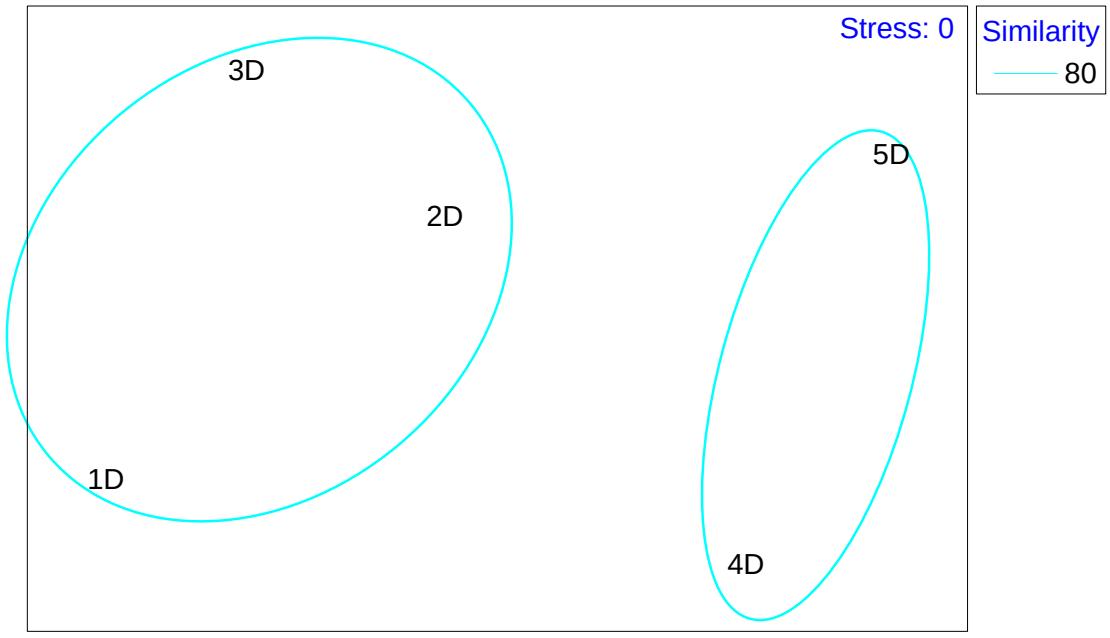
註:1D 大堀溪口、2D 觀音溪口、3D 小飯壢溪口、4D 新屋溪口、5D 社子溪口

圖 2.9.2-7 本季河口各測站之浮游動物優勢度變化圖



註:1D 大堀溪口、2D 觀音溪口、3D 小飯壢溪口、4D 新屋溪口、5D 社子溪口

圖 2.9.2-8 本季河口各測站之浮游動物群集組成之相似度圖



註:1D 大堀溪口、2D 觀音溪口、3D 小飯壢溪口、4D 新屋溪口、5D 社子溪口

圖 2.9.2-9 本季河口各測站之浮游動物群集分析圖

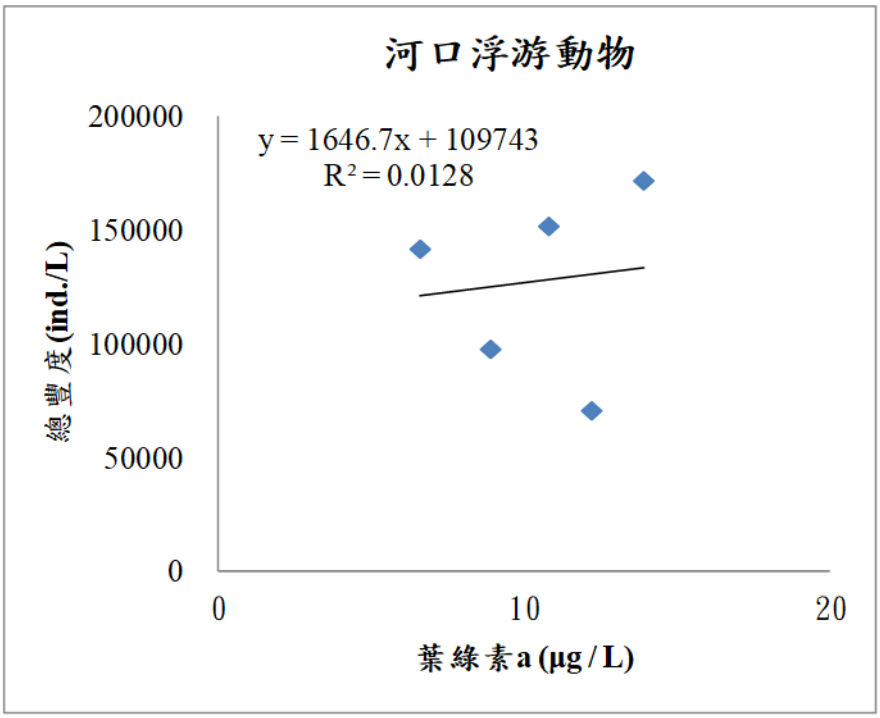
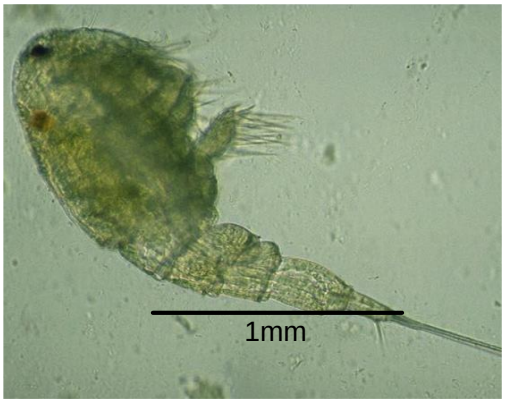


圖 2.9.2-10 本季河口各測站浮游動物豐度與葉綠素 a 濃度散布圖

哲水蚤 (Calanoida)

劍水蚤 (Cyclopoida)



蝦類幼生(Shrimp larva)

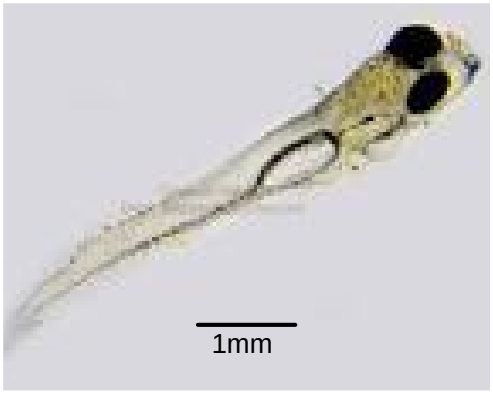


圖 2.9.2-11 本季河口浮游動物優勢大類

2.9.3底棲生物

河口生態調查時間為111年2月22日至23日，乾潮時間為8:20、9:09。調查期間各河口測站無發現異常狀況。

本季河口採樣所得之底棲生物樣品，計有2門8科10屬10種共36個體。優勢種為漂水虱科14隻生物個體。(**表 2.9.3-1、表 2.9.3-2、圖 2.9.3-1**)。

本季結果如下：

(一) 1D 大堀溪口

本測站位於桃園市觀音區大堀溪出海口附近潮間帶，本測站第1季採樣採獲2科2屬3種4隻生物個體，數量最多的種類為漂水虱科2個體。以樣框覆蓋面積估算，本測站底棲生物密度為4.00隻/m^2。使用蝦籠採樣之單位努力採獲量為0.00個體/籠，以方籠採樣之單位努力採獲量為0.50個體/籠。本測站為第1季各測站中採獲生物個體數最少的測站(**表 2.9.3-1、表 2.9.3-2、圖 2.9.3-1**)。

(二) 2D 觀音溪口

本測站位於桃園市觀音區觀音溪出海口附近潮間帶，本測站第1季採樣採獲4科4屬4種7隻生物個體，數量最多的種類為漂水虱科4個體。以樣框覆蓋面積估算，本測站底棲生物密度為6.67隻/m^2。使用蝦籠採樣之單位努力採獲量為0.50個體/籠，以方籠採樣之單位努力採獲量為0.50個體/籠 (**表 2.9.3-1、表 2.9.3-2、圖 2.9.3-1**)。

(三) 3D 小飯壢溪口

本測站位於桃園市觀音區小飯壢溪出海口附近潮間帶，本測站第1季採樣採獲2科2屬2種7隻生物個體，數量最多的種類為雙扇股窗蟹6個體。以樣框覆蓋面積估算，本測站底棲生物密度為9.33隻/m^2。使用蝦籠採樣之單位努力採獲量為0.00個體/籠，以方籠採樣之單位努力採獲量為0.00個體/籠。本測站為第1季各測站中採獲生物物種數最少的測站(**表 2.9.3-1、表 2.9.3-2、圖 2.9.3-1**)。

(四) 4D 新屋溪口

本測站位於桃園市觀音區與新屋區交界之新屋溪出海口附近潮間帶，本測站第1季採樣採獲3科3屬6種共12隻生物個體，本測站數量最多的種類為漂水虱科5個個體。以樣框覆蓋面積估算，本測站底棲生物密度為9.33隻/m^2。使用蝦籠採樣之單位努力採獲量為2.50個體/籠，以方籠採樣之單位努力採獲量為0.00個體/籠。本測站為第1季各測站中採獲生物物種數與個體數最多的測站(**表 2.9.3-1、表 2.9.3-2、圖 2.9.3-1**)。

(五) 5D 社子溪口

本測站位於桃園市新屋區社子溪出海口附近潮間帶，本測站第 1 季採樣採獲 3 科 3 屬 3 種共 6 隻生物個體，本測站數量最多的種類為漂水虱科 3 個個體。以樣框覆蓋面積估算，本測站底棲生物密度為 8.00 隻/m^2。使用蝦籠與方籠採樣之單位努力採獲量均為 0.00 個體/籠(**表 2.9.3-1、表 2.9.3-2、圖 2.9.3-1**)。

就河口底棲生物的採樣結果而言，可知物種數方面以節肢動物門的種數最多，佔全數的 90.00%；個體數方面仍然以節肢動物門的數量最多，共佔全數的 97.20%(**表 2.9.3-3、圖 2.9.3-2、圖 2.9.3-3**)。

各測站相似度介於 21.19-65.4%；大堀溪口與社子溪口之間的相似度 65.40%為最高；新屋溪口與小飯壢溪口之間的相似度均為 21.19%為最低。(**表 2.9.3-4、表 2.9.3-5**)。

各測站優勢度指數(Dominance Index, *C*)介於 0.25-0.76 之間(表 2.9.3-5)。主要影響此數值的原因小飯壢溪口所採獲之 7 生物個體中有 6 個體為單一物種雙扇股窗蟹，為此站之優勢物種，所以該數值顯得最高，而本季於新屋溪口採獲之 12 個個體即包含 6 個物種，相較之下該數值顯得最低(**表 2.9.3-1、表 2.9.3-2**)。

在各測站中種歧異度指數(Shannon Diversity Index, *H'*)介於 0.18-0.69 之間(**表 2.9.3-5**)，數值最高的為新屋溪口，因為該站採獲的 12 隻個體即包含了 6 個物種。而最低值為小飯壢溪口，主要是因為此站均僅採獲 2 種底棲生物(**表 2.9.3-1、表 2.9.3-2**)。

均勻度指數(Evenness Index, *J'*)在各測站間之變化介於 0.59-0.95 (表 2.9.3-5)，均勻度取決於該測站的採獲個體數是否平均分布於各物種，越平均者數值越高。大堀溪口由於採獲的 3 種生物之個體數量介於 1-2 之間，分布較其他站平均而數值為最高。而小飯壢溪口的數值為最低，是因為出現了較大比例的雙扇股窗蟹(6 隻個體，佔該站個體數之 85.71%)所致 (**表 2.9.3-1、表 2.9.3-2**)。

種數豐度指數(Species Richness Index, *SR*)之值介於 0.51-2.01 之間(**表 2.9.3-5**)，其中以新屋溪口最高，該測站採獲 12 隻個體中即有 6 種生物。最低為小飯壢溪口，因為採獲的 7 隻個體僅包含 2 種生物(**表 2.9.3-1、表 2.9.3-2**)。

另由 Bray–Curtis Similarity 群集分析樹狀圖則顯示出與相似度所

得到的相同結果。第 1 季可以發現各測站間存在 2 個較明顯之主要群集，其中社子溪口、新屋溪口、小飯壢溪口、觀音溪口與大堀溪口彼此間的相似度較高成為一群集，僅小飯壢溪口自另成一群。前者其中又以社子溪口與大堀溪口之間相似度最高(**圖 2.9.3-4**、**圖 2.9.3-5**)。

觀察物種組成與測站位置可發現本次於所有測站均有採獲雙扇股窗蟹，此種蟹類廣泛分布於台灣西海岸沙質較細緻之潮間帶環境，顯示各測站之間的環境與物種組成上具備一定之共同特性。而小飯壢溪口為本次採樣唯一無採獲漂水虱科生物的測站，且此站以方框採集之雙扇股窗蟹密度為各站間最高(8.00 隻/m^2)，因此群聚分析上與其餘四站有些微差異 (**表 2.9.3-1**、**表 2.9.3-4**)。

本季河口各測站之底棲動物豐度與 26 項水質監測因子進行相關分析(Spearman correlation)，結果顯示各項水質數值與物種數量之相關性均不顯著，是否實際底棲動物有所影響，仍待持續觀察(**表 2.9.3-6**)。以變異數分析(ANOVA)檢驗本季於 5 個河口測站以方框於潮間帶高中低 3 個位置與蝦籠、魚籠共 5 次採樣所採穫之底棲動物個體數量，而五個河口測站間沒有明顯差異（ANOVA, F = 0.65, p =0.63）。

表2.9.3-1　本季河口各測站之底棲生物名錄

測站	高中低潮線分別以50*50cm方框採樣					蝦籠*2					方籠*2				
	大堀溪	觀音溪	小飯壢	新屋溪	社子溪	大堀溪	觀音溪	小飯壢	新屋溪	社子溪	大堀溪	觀音溪	小飯壢	新屋溪	社子溪
底棲生物學名	1D	2D	3D	4D	5D	1D	2D	3D	4D	5D	1D	2D	3D	4D	5D
Mollusca 軟體動物門															
Bivalvia雙殼綱															
Veneridae簾蛤科															
Gomphina aequilatera花蛤					1										
Arthropoda節肢動物門															
Malacostraca軟甲綱															
Amphipoda端足目															
Urothoidae															
Urothoe sp.				1											
Decapoda 十足目															
Dotillidae毛帶蟹科															
Scopimera bitympana雙扇股窗蟹	1	1	6	1	2										
Mictyridae 和尚蟹科															
Mictyris brevidactylus短趾和尚蟹			1												
Sesarmidae相手蟹科															
Chiromantes dehaani無齒螳臂蟹							1								
Varunidae弓蟹科															
Helice formosensis臺灣厚蟹											1				
Hemigrapsus penicillatus絨毛近方蟹									1			1			
Metaplax elegans秀麗長方蟹									2						
Caridea真蝦下目															
Alpheidae槍蝦科															
Alpheidae sp.槍蝦科									2						
Isopoda等足類															
Cirolanidae漂水蝨科															
Cirolanidae sp.漂水虱科	2	4		5	3										
總數	3	5	7	7	6	0	1	0	5	0	1	1	0	0	0
生物密度 (個數/m^2)	4.0	6.7	9.3	9.3	8.0										
單位努力採獲量(個體/籠)						0.0	0.5	0.0	2.5	0.0	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0

表2.9.3-2　本季河口各測站之底棲生物之種類及數量

測站 / 分類	大堀溪口	觀音溪口	小飯壢溪口	新屋溪口	社子溪口	總計
	1D	2D	3D	4D	5D	
科	2	4	2	3	3	**8**
屬	2	4	2	3	3	**10**
物種數	3	4	2	6	3	**10**
個體數	4	7	7	12	6	**36**
樣框內生物密度 (個體/m^2)	4.00	6.67	9.33	9.33	8.00	
單位努力採獲量 (個體/蝦籠)	0.00	0.50	0.00	2.50	0.00	
單位努力採獲量 (個體/方籠)	0.50	0.50	0.00	0.00	0.00	

表2.9.3-3　本季河口底棲生物各大類之種類數及總個體數

	物種數	總個體數
軟體動物門	1	1
節肢動物門	9	35

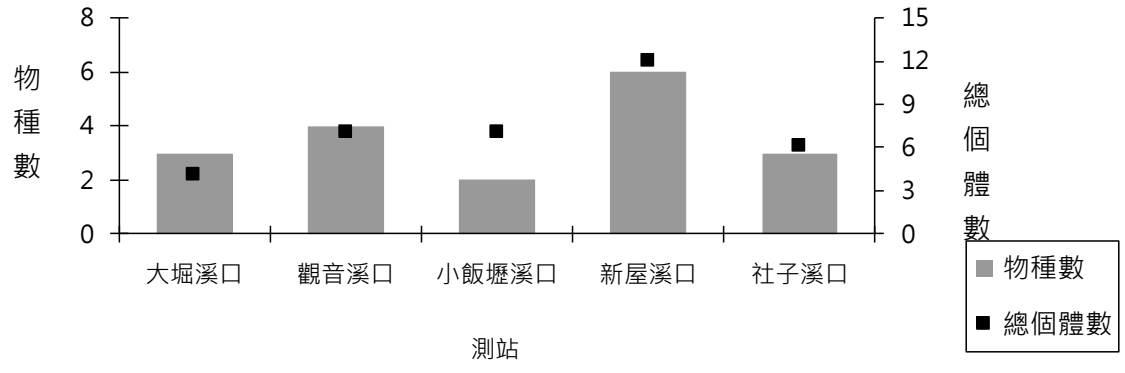


圖 2.9.3-1　本季河口各測站之底棲生物之種類數及總個體數

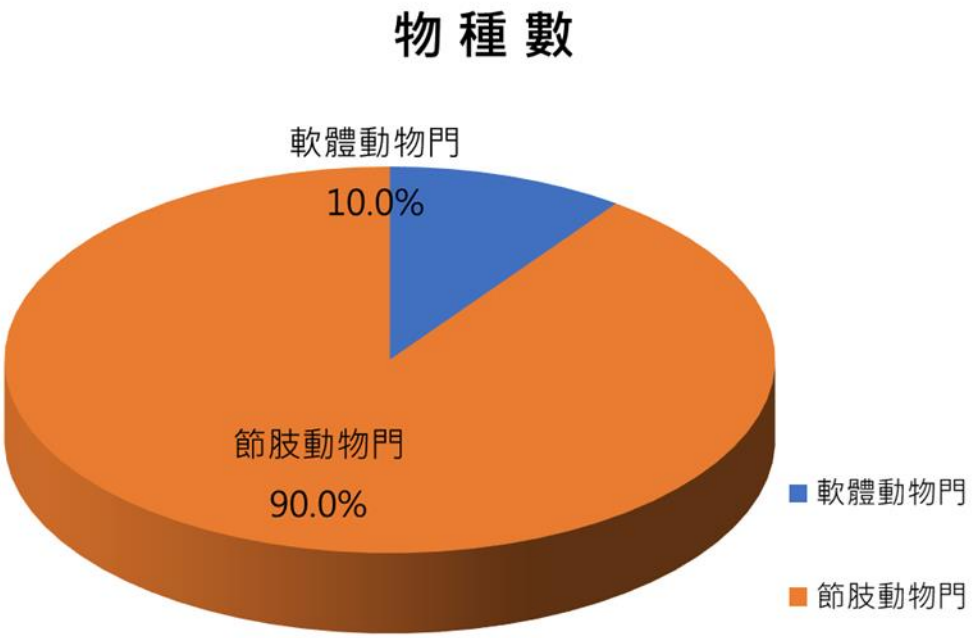


圖 2.9.3-2　本季河口底棲生物各大類物種數百分比

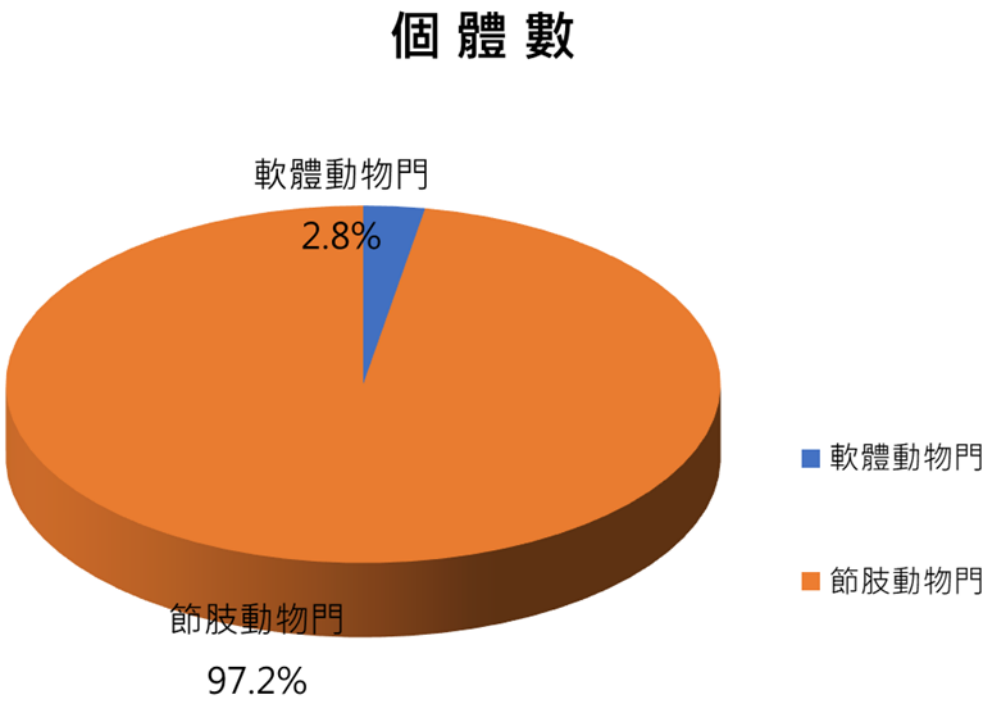


圖 2.9.3-3　本季河口各測站之底棲生物各大類個體數百分比

表2.9.3-4　本季河口各測站底棲生物之相似度值

	大堀溪口	觀音溪口	小飯壢溪口	新屋溪口	社子溪口
大堀溪口					
觀音溪口	57.58				
小飯壢溪口	34.76	28.66			
新屋溪口	43.51	60.49	21.19		
社子溪口	65.40	58.49	39.18	44.63	

表2.9.3-5　本季河口各測站底棲生物之各式歧異度值

	大堀溪口	觀音溪口	小飯壢溪口	新屋溪口	社子溪口
SR	1.44	1.54	0.51	2.01	1.12
J'	0.95	0.83	0.59	0.88	0.92
H'	0.45	0.50	0.18	0.69	0.44
C	0.38	0.39	0.76	0.25	0.39

註 1:豐富度指數(Species Richness Index, *SR*)、均勻度指數(Evenness Index, *J'*)、歧異度指數(Shannon Diversity Index, *H'*)、優勢度指數(Dominance Index, *C'*)。

註 2:"-"為統計軟體計算各指數過程中顯示「無法計算」之結果。

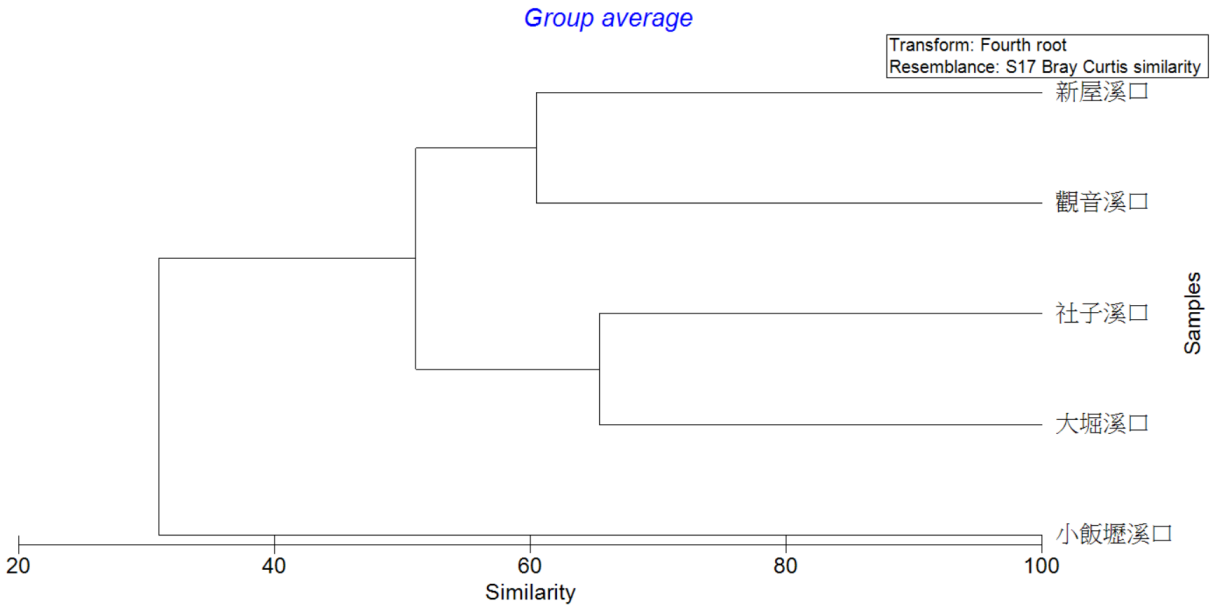


圖 2.9.3-4　本季河口各測站底棲生物之群集分析樹狀圖

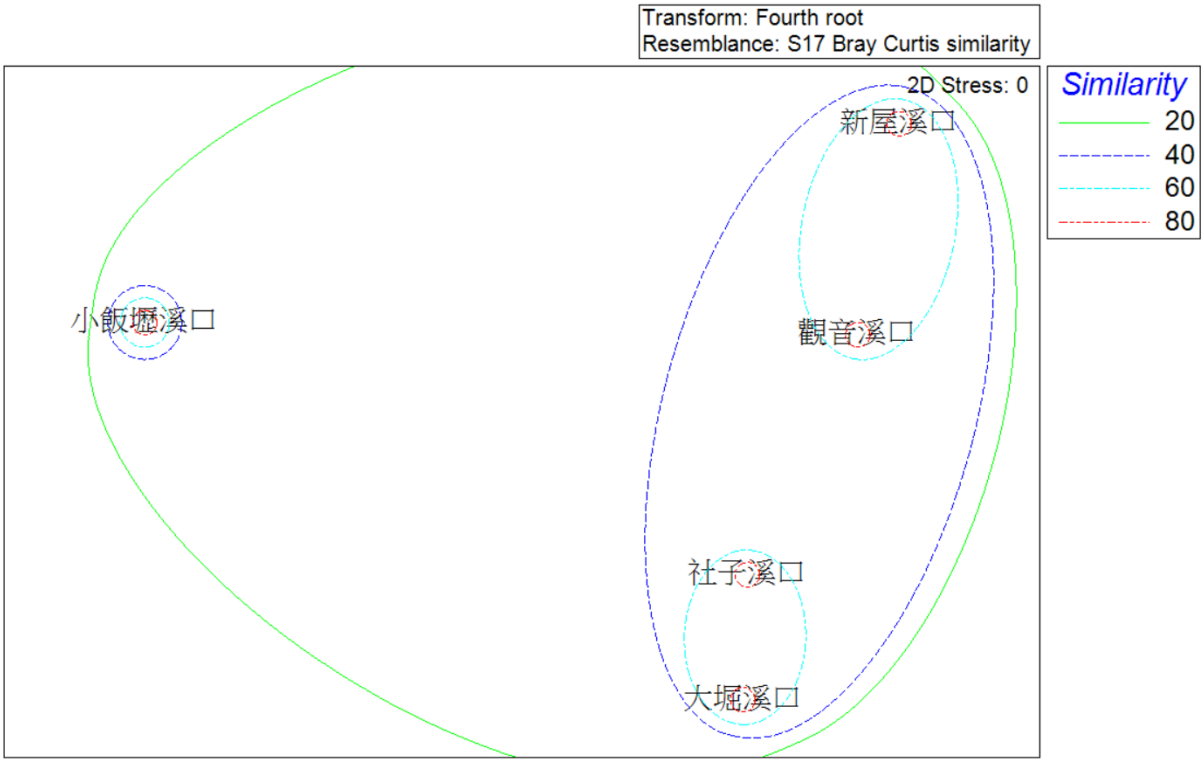


圖 2.9.3-5　本季河口各測站底棲生物之 MDS 圖

表2.9.3-6　本季河口各測站底棲生物與水質因子相關分析

111/02/22 水質項目	相關係數	*p* 值	111/02/22 水質項目	相關係數	*p* 值
大腸桿菌群	-0.410	0.493	葉綠素 *a*	-0.821	0.089
透明度	0.359	0.553	硝酸鹽氮	-0.564	0.322
水溫	-0.574	0.312	氨氮	-0.359	0.553
鹽度	-0.368	0.542	總磷	-0.564	0.322
pH 值	無法計算		鎘	-0.460	0.436
溶氧量	-0.051	0.935	銅	0.051	0.935
生化需氧量	-0.667	0.219	鎳	-0.359	0.553
油脂	0.289	0.637	鉛	0.462	0.434
懸浮固體	0.308	0.614	鋅	-0.667	0.219
導電度	-0.359	0.553	鐵	0.718	0.172
正磷酸鹽	-0.564	0.322	酚類	ND(未檢出)	
硝酸鹽	-0.564	0.322	鎘	ND(未檢出)	
化學需氧量	-0.667	0.219	汞	ND(未檢出)	
矽酸鹽	0.564	0.322	六價鉻	ND(未檢出)	

註：Spearman correlation analysis。顯著 $*p < 0.05$

雙扇股窗蟹 (*Scopimera bitympana*)　　等足目漂水虱科 (Cirolanidae sp.)

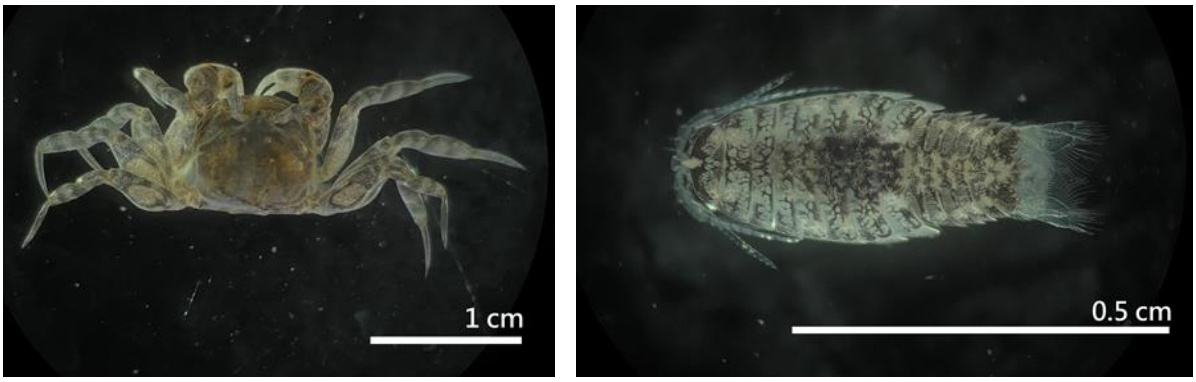


圖 2.9.3-6　本季河口底棲生物優勢物種

2.9.4 魚類

本次河口生態調查時間為 111 年 2 月 23 日至 24 日，乾潮時間為 9:09、9:58。調查期間各河口測站無發現異常狀況。

本年度(111 年 2 月)於桃園市境內，1D 大堀溪、2D 觀音溪、3D 小飯壢溪、4D 新屋溪及 5D 社子溪等之河口測站，進行河口魚類群聚生態調查，共調查紀錄到共 7 科 10 屬 11 種 129 尾河口魚類，包括：鯉科的高身鯽及翹嘴鮊、鯔科的大鱗龜鮻、雙邊魚科的小眼雙邊魚、鑽嘴魚科的大棘鑽嘴魚、慈鯛科的尼羅口孵魚、塘鱧科的褐塘鱧及黑體塘鱧、鰕虎科的點帶叉舌鰕虎、青斑細棘鰕虎及極樂吻鰕虎。本季採樣調查，未發現任何特有及保育類物種。

總魚類群集而言，族群數量最多的前 4 種魚種為：大鱗龜鮻(76 尾，佔 58.9%)、尼羅口孵魚(15 尾，佔 11.6%)、小眼雙邊魚(10 尾，佔 7.8%)，均屬於一般河口常見之魚種。較為特別的是本季採樣中，鯉科之初級淡水魚出現數量較往季為高，應是採樣前連日大雨所致。各溪流河口魚類群集採獲狀況，分述如下(**表 2.9.4-1**)。

(一) 1D 大堀溪

本年度(111 年)2 月調查共紀錄魚類 3 科 4 屬 5 種 15 尾魚類，是本季所採獲魚類群聚數與物種數較平均之河口測站之一。採獲魚種為高身鯽(4 尾，佔 26.7%)及翹嘴鮊(2 尾，佔 13.3%)、尼羅口孵魚(5 尾，佔 33.3%)、褐塘鱧(2 尾，佔 13.3%)、黑體塘鱧(2 尾，佔 13.3%)。皆為台灣地區西部河口水域環境下常見的物種。此次調查由於河口淤積嚴重，無法佈設籠具，本次採樣將測站往上游移動 200 公尺，與上季相同。優勢度指數(λ)為 0.24，多樣性指數(H')為 0.66，Margalef 指標(SR)為 4.25，均勻度指數(J')為 0.95，單位努力量(尾/籠)為 5.0 ± 1.0。

(二) 2D 觀音溪

本年度(111 年)2 月調查共紀錄魚類 2 科 2 屬 2 種 3 尾魚類，是本季所採獲魚類群聚物種數最低之河口測站。採獲魚種為、尼羅口孵魚(2 尾，佔 66.7%) 、點帶叉舌鰕虎(1 尾，佔 33.3%)。皆為台灣地區西部河口水域環境下常見的物種。優勢度指數(*λ*)為 0.56，多樣性指數(*H'*)為 0.28，Margalef 指標(SR)為 4.19，均勻度指數(*J'*)為 0.92，單位努力量(尾/籠)為 1.0 ±1.0。

(三) 3D 小飯壢溪

本年度(111 年)2 月調查共紀錄魚類 6 科 6 屬 6 種 39 尾魚類，是魚種數最多的採樣站，分別為大鱗龜鮻(19 尾，佔 48.7%)、小眼雙邊魚 (10 尾，佔 25.6%)、大棘鑽嘴魚(3 尾，佔 7.7%)、尼羅口孵魚(4 尾，佔 10.3%)、褐塘鱧(1 尾，佔 2.6%)、極樂吻鰕虎(2 尾，佔 5.1%)。均為台灣地區西部河口水域環境下，常見的魚類物種。優勢度指數(*λ*)為 0.32，多樣性指數(*H'*)為 0.60，Margalef 指標(SR)為 3.77，均勻度指數(*J'*)為 0.77，單位努力量(尾/籠)為 13.0± 3.6。

(四) 4D 新屋溪

本年度(111 年)2 月調查共紀錄魚類 3 科 4 屬 4 種 18 尾魚類，採獲魚種為為高身鯽(5 尾，佔 27.8%)及翹嘴鮊(2 尾，佔 11.1%)、大鱗龜鮻(9 尾，佔 50.0%)、尼羅口孵魚(3 尾，佔 50.0%)、褐塘鱧(2 尾，佔 11.1%)。均為台灣地區西部河口水域環境下常見的物種。優勢度指數(*λ*)為 0.35，多樣性指數(*H'*)為 0.52，Margalef 指標(SR)為 3.19，均勻度指(*J'*)為 0.86，單位努力量(尾/籠)為 6.0 ± 1.0。

(五) 5D 社子溪

本年度(111 年)2 月調查共紀錄魚類 3 科 4 屬 4 種尾 54 魚類。是魚類個體數最多的採測站，大鱗龜鮻(48 尾，佔 88.9%)、尼羅口孵魚(4 尾，佔 7.4%)、青斑細棘鰕虎(1 尾，佔 1.9%)、點帶叉舌鰕虎(1 尾，佔 1.9%)。均為台灣地區西部河口水域環境下常見的物種。優勢度指數(*λ*)為 0.80，多樣性指數(*H'*)為 0.19，Margalef 指標(SR)為 2.31，均勻度指數(*J'*)為 0.32，單位努力量(尾/籠)為 18.0 ± 13.0。

本年度(111 年 2 月)於桃園市境內，1D 大堀溪、2D 觀音溪、3D 小飯壢溪、4D 新屋溪及 5D 社子溪等之河口測站，進行河口魚類群聚生態調查，共調查紀錄到共 7 科 10 屬 11 種 129 尾河口魚類，包括：高身鯽、翹嘴鮊、大鱗龜鮻、小眼雙邊魚、大棘鑽嘴魚、尼羅口孵魚、褐塘鱧、黑體塘鱧、點帶叉舌鰕虎、青斑細棘鰕虎及極樂吻鰕虎。本季採樣調查，未發現任何特有及保育類物種。

從本季五個河口測站所採得樣品分析，所採穫之魚類豐度差異較小，但種

類組成差異較大，推測為五個河口測站底質型態與地理位置差異所造成。與環境及水質因子進行相關性分析(**表 2.9.4-2**），魚類豐度與環境因子之間透明度與油脂呈負相關，與水溫呈正相關，與去年各季相關因子並無重複，魚類豐度與各水質因子之間的關聯仍需更多資料佐證。

表2.9.4-1　本季河口各測站之魚類資源調查結果表(1/2)

測站			1D 大堀溪	2D 觀音溪	3D 小飯壢溪	4D 新屋溪	5D 社子溪
站位描述			砂石場旁	觀音溪旁	風車旁	小涼亭旁	永安漁港
年度/月/日			111/2/23	111/2/23	111/2/23	111/2/23	111/2/23
季別			春	春	春	春	春
科名	種名	學名	漁獲量(尾)	漁獲量(尾)	漁獲量(尾)	漁獲量(尾)	漁獲量(尾)
鯉科	高身鯽	*Carassius cuvieri*	4			5	
鯉科	翹嘴鮊	*Culter alburnus*	2			2	
鯔科	大鱗龜鮻	*Planiliza macrolepis*			19	9	48
雙邊魚科	小眼雙邊魚	*Ambassis miops*			10		
鑽嘴魚科	大棘鑽嘴魚	*Gerres macracanthus*			3		
慈鯛科	尼羅口孵魚	*Oreochromis niloticus*	5	2	4		4
塘鱧科	褐塘鱧	*Eleotris fusca*	2				
塘鱧科	黑體塘鱧	*Eleotris melanosoma*	2		1	2	
鰕虎科	青斑細棘鰕虎	*Acentrogobius viridipunctatus*					1
鰕虎科	點帶叉舌鰕虎	*Glossogobius olivaceus*		1			1
鰕虎科	極樂吻鰕虎	*Rhinogobius similis*			2		
合計 7 科 10 屬 11 種 129 尾			5 種	2 種	6 種	4 種	4 種
			15 尾	3 尾	39 尾	18 尾	54 尾
Simpson 優勢度指數(λ)			0.24	0.56	0.32	0.35	0.80
Shannon-Wiener 多樣性指數(H')			0.66	0.28	0.60	0.52	0.19
Margelef 指標(SR)			4.25	4.19	3.77	3.19	2.31
Pielou 均勻度指數(J')			0.95	0.92	0.77	0.86	0.32
Standard Deviation 標準差(SD)			1.41	0.71	6.89	3.32	23.04
Standard Error 標準誤差(SE)			0.63	0.50	2.81	1.66	11.52

表2.9.4-1　本季河口各測站之魚類資源調查結果表(2/2)

溪流名：	**1D 大堀溪**									
科名	種名	學名	第一籠漁獲(尾)	第二籠漁獲(尾)	第三籠漁獲(尾)	總計漁獲(尾)	百分比(%)	努力量(尾/籠)	標準差(尾)	標準誤差(尾)
鯉科	高身鯽	*Carassius cuvieri*	2	2		4	26.7	5.00	1.41	0.63
鯉科	翹嘴鮊	*Culter alburnus*			2	2	13.3			
慈鯛科	尼羅口孵魚	*Oreochromis niloticus*	3		2	5	33.3			
塘鱧科	褐塘鱧	*Eleotris fusca*	1	1		2	13.3			
塘鱧科	黑體塘鱧	*Eleotris melanosoma*		1	1	2	13.3			
溪流名：	**2D 觀音溪**									
科名	種名	學名	第一籠漁獲(尾)	第二籠漁獲(尾)	第三籠漁獲(尾)	總計漁獲(尾)	百分比(%)	努力量(尾/籠)	標準差(尾)	標準誤差(尾)
慈鯛科	尼羅口孵魚	*Oreochromis niloticus*	2			2	66.7	1.00	0.71	0.50
鰕虎科	點帶叉舌鰕虎	*Glossogobius olivaceus*			1	1	33.3			
溪流名：	**3D 小飯壢溪**									
科名	種名	學名	第一籠漁獲(尾)	第二籠漁獲(尾)	第三籠漁獲(尾)	總計漁獲(尾)	百分比(%)	努力量(尾/籠)	標準差(尾)	標準誤差(尾)
鯔科	大鱗龜鮻	*Planiliza macrolepis*	8	5	6	19	48.7	13.00	6.89	2.81
雙邊魚科	小眼雙邊魚	*Ambassis miops*	4	3	3	10	25.6			
鑽嘴魚科	大棘鑽嘴魚	*Gerres macracanthus*	2	1		3	7.7			
慈鯛科	尼羅口孵魚	*Oreochromis niloticus*	2		2	4	10.3			
塘鱧科	褐塘鱧	*Eleotris fusca*			1	1	2.6			
鰕虎科	極樂吻鰕虎	*Rhinogobius similis*			2	2	5.1			
溪流名：	**4D 新屋溪**									
科名	種名	學名	第一籠漁獲(尾)	第二籠漁獲(尾)	第三籠漁獲(尾)	總計漁獲(尾)	百分比(%)	努力量(尾/籠)	標準差(尾)	標準誤差(尾)
鯉科	高身鯽	*Carassius cuvieri*	1	2	2	5	27.8	6.00	3.32	1.66
鯉科	翹嘴鮊	*Culter alburnus*		1	1	2	11.1			
鯔科	大鱗龜鮻	*Planiliza macrolepis*	5	2	2	9	50.0			
塘鱧科	褐塘鱧	*Eleotris fusca*	1		1	2	11.1			
溪流名：	**5D 社子溪**									
科名	種名	學名	第一籠漁獲(尾)	第二籠漁獲(尾)	第三籠漁獲(尾)	總計漁獲(尾)	百分比(%)	努力量(尾/籠)	標準差(尾)	標準誤差(尾)
鯔科	大鱗龜鮻	*Planiliza macrolepis*	23	25		48	88.9	18.00	23.04	11.52
慈鯛科	尼羅口孵魚	*Oreochromis niloticus*	2		2	4	7.4			
鰕虎科	青斑細棘鰕虎	*Acentrogobius viridipunctatus*			1	1	1.9			
鰕虎科	點帶叉舌鰕虎	*Glossogobius olivaceus*		1		1	1.9			

大鱗龜鮻（*Planiliza macrolepis*）

尼羅口孵魚（*Oreochromis niloticus*）

小眼雙邊魚（*Ambassis miops*）

圖 2.9.4-1　本季河口魚類優勢物種

表2.9.4-2　本季河口各測站之魚類豐度與水質因子相關分析

111/02/22 水質因子	相關係數	*p* 值	111/02/22 水質因子	相關係數	*p* 值
大腸桿菌群	0.800	0.104	化學需氧量	0.000	1.000
透明度	-1.000	*0.000	矽酸鹽	0.300	0.624
水溫	0.894	*0.040	葉綠素 *a*	0.100	0.873
鹽度	0.154	0.805	硝酸鹽氮	-0.400	0.505
pH 值	0.121	0.847	氨氮	0.100	0.873
溶氧量	0.100	0.873	總磷	-0.400	0.505
生化需氧量	0.000	1.000	銅	0.400	0.505
油脂	-0.975	*0.005	鎳	-0.200	0.747
懸浮固體	-0.100	0.873	鎳	0.100	0.873
導電度	-0.100	0.873	鉛	0.200	0.747
正磷酸鹽	-0.300	0.624	鋅	0.300	0.624
硝酸鹽	-0.400	0.505	鐵	0.100	0.873

註：Spearman correlation analysis。顯著 * $p < 0.05$

2.10 漁業經濟

2.10.1刺網現場生物採樣

本計畫於 110 年 12 月 21 日、111 年 1 月 10 日及 2 月 11 日，於觀塘工業區沿岸海域施放刺網網具以採集生物樣本，以了解本季(110 年 12 月~111 年 2 月間)之專用港沿岸海域之魚類資源情況，並考量當時海況及潮汐情況，其網具施放位置及採樣時間略有變動。

110 年 12 月 21 日上午 9 時於 25°00′~25°01′N、120°59′~121°00′E 之範圍內，進行刺網漁具施放及起網，其網具施放深度為 15-30 m 左右，本次網具施放時間約 2 小時。本次採樣漁獲由漁民協助處理，於進港後、在現場進行種類辨識、計數及量測重量，調查結果顯示本次漁獲共計每小時捕獲 31 尾，捕獲重量則為每小時 20.52 公斤，共分類出 3 科 7 種，其生物種類組成及各捕獲尾數等資料詳如**表 2.10.1-1** 所示。根據每小時捕獲尾數之結果來看，本月的優勢魚種為石首魚科(Sciaenidae)中之白姑魚 (*Pennahia argentata*)，捕獲數量為每小時 15 尾(佔總捕獲樣本數的 48.39 %)，而總捕獲重量則為每小時 4.5 公斤；第二優勢種則同樣為石首魚科之鱗鰭叫姑魚 (*Johnius distinctus*)，為每小時捕獲 5 尾，佔總捕獲樣本數的 16.13 %，總捕獲重量則為每小時 3 公斤；第三則為橫紋九刺鮨 (*Cephalopholis boenak*)，捕獲數量僅佔 12.9 % (每小時 4 尾)，總捕獲重量則為每小時 1.5 公斤。而本次採樣作業並無採集到紅肉丫髻鮫之個體。

111 年 1 月 10 日下午 13 點、於 24°58′~25°02′N、120°57′~120°59′E 進行刺網漁具施放，其回收網具時間約為當日下午 15 點 30 分左右，網具施放時間約 2 小時。本次採樣漁獲(**圖 2.10.1-1**)於進港後以冰藏方式保存、並攜回實驗室進行後續鑑種及拍照。本次漁獲僅有魚類 1 尾(每小時 0.5 尾)、重 0.876 公斤(每小時 0.438 公斤)，為鯵科(Carangidae)之大口逆鈎鯵 (*Scomberoides commersonnianus*)，該物種的尾叉長為 41.23 cm，體重則為 0.876 g (**表 2.10.1-2**)；而蟹類則有 3 隻(每小時 1.5 隻)、重 1.956 公斤(每小時 0.978 公斤)，為梭子蟹科 (Portunidae)之擬深穴青蟳 (*Scylla paramamosain*)，該物種的甲殼寬範圍在 8.52-16.52 cm 之間，重量範圍則在 324-859 g 之間(**表 2.10.1-2**)。本次所採集到之魚類及蟹類外觀照片則如**圖**

2.10.1-2 所示。由於本季度之 1 月天氣及海象較差，故本刺網採集實驗於 1 月 7 日已進行過一次採樣，但並無所獲；爾後又再次於 1 月 10 日進行作業，方有捕獲到生物樣本。另，本次採樣作業同樣無採集到紅肉丫髻鮫之個體。

111 年 2 月 11 日之採樣時程為早上 10 時進行刺網漁具施放，其位置範圍約在 25°00′~25°01′N、121°00′~121°01′E 之間，其網具施放深度為 30m 左右，本次網具施放時間約 1 小時。本次採樣漁獲僅由於漁民協助，於進港後、在現場進行種類辨識、計數及量測重量。而本次所得總漁獲量為每小時捕獲尾數 62 尾，捕獲重量為每小時 41.49 公斤，共分類出 4 科 7 種，其生物種類組成及各捕獲尾數等資料詳如**表 2.10.1-3**。根據本次之魚類每小時捕獲尾數結果來看，本月的優勢魚種為石首魚科之黃金鰭鰔 (*Chrysochir aureus*)，每小時共捕獲 30 尾(佔總捕獲樣本數的 48.39 %)，捕獲重量為每小時 22.5 公斤；第二優勢種則為每小時捕獲 15 尾之白姑魚，佔總捕獲樣本數的 24.19％，總捕獲重量則為每小時 4.5 公斤；第三則為鱗鰭叫姑魚，為每小時捕獲 7 尾(11.29 %)、重 4.5 公斤。而本次採樣作業同樣無採集到紅肉丫髻鮫。

綜合本季3次採樣結果來看,並無同一物種在此季中之3個月間皆有採集到,但若以任兩個月(12 月及 2 月)有重複採樣到的物種則包含有臀斑髭鯛(*Hapalogenys analis*)、黃金鰭 魚或、鱗鰭叫姑魚、小黃魚 (*Larimichthys polyactis*)及白姑魚等 5 種。由上述本季所捕獲到之魚種生態習性(如產卵、攝食、喜好棲息環境及洄游行為等)來看，捕獲數量較多的石首魚科魚類(如黃金鰭 魚或、鱗鰭叫姑魚、小黃魚及白姑魚等)為喜好沿岸砂泥底質之淺水域，且為台灣西北部海域海域之常見種類，雖全年皆可捕獲到、但仍以春夏季為捕獲量最高之時節((Yamaguchi et al., 2006; Chen et al., 2010; Lim et al., 2010; Kume et al., 2015)；而其他捕獲到之魚類，如臀斑髭鯛 (*Hapalogenys analis*)、花尾胡椒鯛 (*Plectorhinchus cinctus*)、單角革單棘魨 (*Aluterus monoceros*)、橫紋九刺鮨 (*Cephalopholis boenak*)等物種，屬於定棲性之物種，且在有人工魚礁設立之周邊水域較多，而本研究之採樣地點因離永安人工魚礁區較近，其採樣結果是否可能受到聚魚效果影響而致，目前尚不得知，整體仍需待長期監測結果及分析。

表2.10.1-1 本季之刺網總捕獲科別、種類、單位尾數及單位總重量 (110年12月21日)

物種	總尾數	單位尾數 (ind./hr)	單位重量 (kg/hr)
石鱸科 Haemulidae			
臀斑髭鯛 *Hapalogenys analis*	1	1	15
花尾胡椒鯛 *Plectorhinchus cinctus*	2	2	22.5
石首魚科 Sciaenidae			
黃金鰭鰔 *Chrysochir aureus*	3	3	7.5
鱗鰭叫姑魚 *Johnius distinctus*	5	5	3
小黃魚 *Larimichthys polyactis*	1	1	0.27
白姑魚 *Pennahia argentata*	15	15	4.5
鮨科 Serranidae			
橫紋九刺鮨 *Cephalopholis boenak*	4	4	1.5
總和	31	31	20.52
科數	3		
種數	7		

資料來源：110 年 12 月 21 日刺網現場採樣漁獲統計

表2.10.1-2 本季之刺網總捕獲科別、種類、單位尾數及單位總重量 (111年1月10日)

物種	總尾數	單位尾數 (ind./hr)	體長 (cm)	體重 (g)	單位重量 (kg/hr)
鰺科 Carangidae					
大口逆鈎鰺 *Scomberoides commersonnianus*	1	0.5	41.23	876	0.438
總和	1	0.5			0.438
科數	1				
種數	1				
梭子蟹科 Portunidae					
擬深穴青蟳 *Scylla paramamosain*	3	1.5	8.52-16.52	324-859	0.978
總和	3	1.5			0.978
科數	1				
種數	1				

資料來源：111 年 1 月 10 日刺網現場採樣漁獲統計

表2.10.1-3　本季之刺網總捕獲科別、種類、單位尾數及單位總重量
(111年2月11日)

物種	總尾數	單位尾數 (ind./hr)	單位重量 (kg/hr)
石鱸科 Haemulidae			
臀斑髭鯛 *Hapalogenys analis*	2	2	4.5
單棘魨科 Monacanthidae			
單角革單棘魨 *Aluterus monoceros*	4	4	0.45
鋸腹鰯科 Pristigasteridae			
長鰯 *Ilisha elongata*	3	3	4.5
石首魚科 Sciaenidae			
黃金鰭鯧 *Chrysochir aureus*	30	30	22.5
鱗鰭叫姑魚 *Johnius distinctus*	7	7	4.5
小黃魚 *Larimichthys polyactis*	1	1	0.54
白姑魚 *Pennahia argentata*	15	15	4.5
總和	62	62	41.49
科數	4		
種數	7		

資料來源：111 年 2 月 11 日刺網現場採樣漁獲統計

圖 2.10.1-1　本季(1 月 10 日)之刺網採樣實際漁獲情況

大口逆鈎鰺 *Scomberoides commersonnianus*

擬深穴青蟳 *Scylla paramamosain*

註： ⊢——⊣ 為照片比例尺

圖 2.10.1-2 本季(1 月 10 日)刺網捕獲魚類及蟹類之照片

2.10.2 漁業資源調查結果

桃園地區 92~109 年漁業從業人數隨著年別的推移而有所改變，大致可區分專職與兼職兩類，109 年統計人數總計為 2,111 人，不論專兼職之類別，均是以主要從事沿岸漁業為主，沿岸漁業人數佔整體漁業從業人數的 95.4%(**表 2.10.2-1**)，其中沿岸漁業從業人數於 99 年達到最高值(5,298 人)，往後逐年下降，於 104 年開始出現小幅度回升(**圖 2.10.2-1**)；其次為從事內陸漁撈的埤塘漁業，漁業人數僅佔整體漁業從業人數的 4.6%。魚苗部分之種類，僅出現野生烏魚苗與野生鰻魚苗兩種，其中烏魚苗產量自 92 年的 9,565 千尾一路下滑到 98 年的 2,300 千尾，隔年開始桃園地區就無捕撈烏魚苗之相關紀錄，可能與烏魚苗繁殖成功，導致價格低靡，故漁民捕撈烏魚苗的意願降低，而鰻魚苗產量則在 95 年達到高峰(3,726 千尾)後，產量也開始急速減少，至 109 年，鰻魚苗產量僅剩 20 千尾(**表 2.10.2-2、圖 2.0.2-2、圖 2.10.2-3**)。

桃園地區漁船總艘數於 92 年為 759 艘，109 年已增加至 780 艘，其作業漁船多以動力漁筏(CTR)、動力舢舨(CTS)和未滿 5 噸之漁船(CT0)為主(**表 2.10.2-3 及圖 2.10.2-4**)，其主要作業漁船在 97 年前以刺網船為最大宗(**圖 2.10.2-5**)，從 97 年起刺網船數急遽下降，而一支釣船數緩慢增加，至 104 年，一支釣船數與刺網船數持平，一支釣成為該地區最主要漁法之一，其他漁具漁法則較少被漁民採用。

再由歷年產值產量分析顯示，近海漁業部分從 92 年逐漸增加，於 98 年達到高峰後，產量開始出現劇烈漲跌，於 105 年還有 124 噸之生產量，到了 109 年僅剩 7 噸，而沿岸漁業之產量雖也有急遽變化之年份(98 年)，但整體平均來看，近年來屬於年產量呈現略為增加之穩定狀態，年產量多維持於 600 噸上下 (**表 2.10.2-4、圖 2.10.2-6**)。

表2.10.2-1 桃園地區歷年漁業專職與兼業從業人數

	專職								
	沿岸漁業(人數)			近海漁業(人數)			內陸漁撈(人數)	內陸養殖(人數)	總計
年分	岸上人員	船員	小計	岸上人員	船員	小計			
92 年	-	324	324	-	-	-	-	-	1,561
93 年	472	755	1,227	-	412	412	-	10	1,649
94 年	463	751	1,214	-	410	410	-	93	1,717
95 年	681	750	1,431	-	379	379	-	109	1,919
96 年	1,174	2,788	3,962	-	764	764	-	20	4,746
97 年	1,414	1,618	3,032	-	764	764	-	20	3,816
98 年	1,407	1,633	3,040	-	854	854	-	20	3,914
99 年	1,413	1,635	3,048	-	858	858	-	22	3,928
100 年	600	739	1,339	-	444	444	-	10	1,793
101 年	706	773	1,479	-	386	386	-	9	1,874
102 年	594	922	1,516	-	430	430	-	13	1,959
103 年	500	1,586	2,086	-	224	224	-	-	2,310
104 年	252	920	1,172	-	-	-	-	2	1,174
105 年	208	889	1,097	-	-	-	-	2	1,099
106 年	-	1,055	1,055	-	-	-	-	2	1,057
107 年	-	1,058	1,058	-	-	-	-	2	1,060
108 年	-	577	577	-	-	-	-	-	577
109 年	-	623	623	-	-	-	-	-	623
	兼業								
	沿岸漁業(人數)			近海漁業(人數)			內陸漁撈(人數)	內陸養殖(人數)	總計
年分	岸上人員	船員	小計	岸上人員	船員	小計			
92 年	-	-	-	-	-	-	-	-	743
93 年	214	345	559	-	-	-	64	-	623
94 年	211	356	567	-	-	-	11	784	1,362
95 年	334	379	713	-	-	-	63	667	1,443
96 年	498	-	498	-	-	-	166	-	664
97 年	650	640	1,290	-	-	-	86	-	1,376
98 年	817	663	1,480	-	-	-	86	-	1,566
99 年	822	1,428	2,250	-	-	-	354	-	2,604
100 年	400	300	700	-	-	-	74	-	774
101 年	410	400	810	-	-	-	52	-	862
102 年	296	395	691	-	-	-	64	-	755
103 年	321	995	1,316	-	-	-	168	-	1,484
104 年	231	713	944	-	-	-	88	8	1,040
105 年	208	996	1,204	-	-	-	82	7	1,293
106 年	-	1,937	1,937	-	-	-	281	6	2,224
107 年	-	1,947	1,947	-	-	-	281	2	2,230
108 年	-	1,433	1,433	-	-	-	96	-	1,529
109 年	406	985	1,391	-	-	-	97	-	1,488

資料來源：92-109 年漁業統計年報

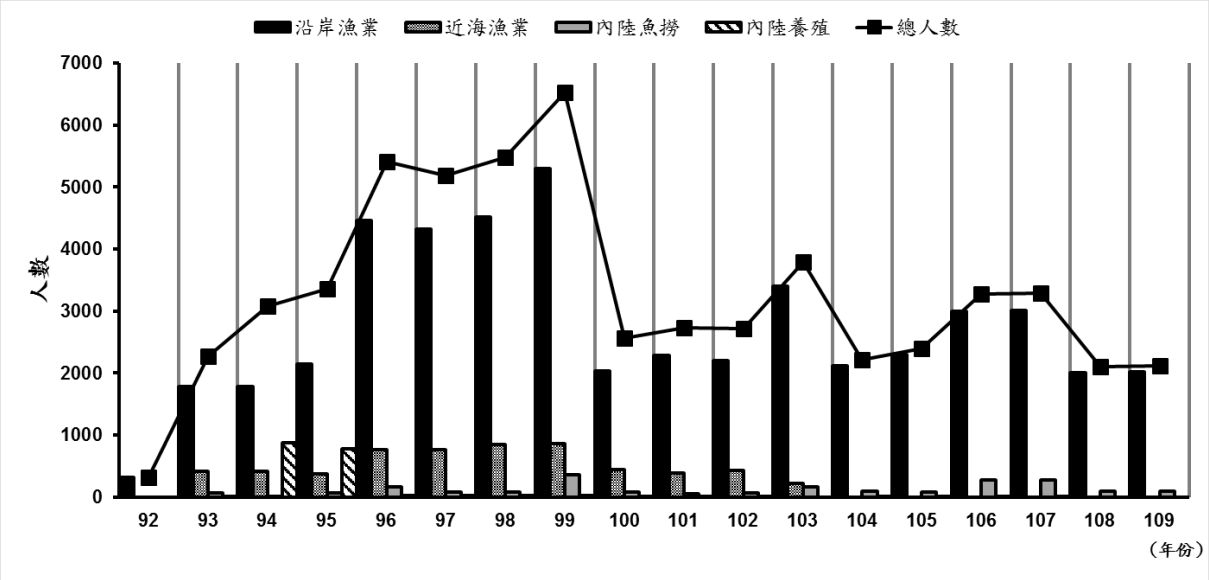


圖 2.10.2-1 歷年漁業作業人數

表2.10.2-2　桃園地區魚苗產量產值

年分	烏魚苗		鰻魚苗		總計	
	產量(千尾)	價值(千元)	產量(千尾)	價值(千元)	產量(千尾)	價值(千元)
92 年	9,565	2,713	386	4,873	9,951	7,586
93 年	8,040	2,178	1,278	25,926	9,318	28,104
94 年	3,345	1,234	3,058	103,758	6,403	104,992
95 年	2,565	1,041	3,726	43,593	6,291	44,634
96 年	2,150	1,110	1,115	28,830	3,265	29,940
97 年	3,000	6,550	823	34,441	3,823	40,991
98 年	2,300	2,760	250	9,750	2,550	12,510
99 年	-	-	34	1,179	34	1,179
100 年	-	-	12	829	12	829
101 年	-	-	4	-	4	-
102 年	-	-	1,704	119,280	1,704	119,280
103 年	-	-	9	450	9	450
104 年	-	-	12	1,248	12	1,248
105 年	-	-	12	1,200	12	1,200
106 年	-	-	9	736	9	736
107 年	-	-	53	8,687	53	8,687
108 年	-	-	64	2,948	64	2,948
109 年	-	-	20	1,038	20	1,038

資料來源：92-109 年漁業統計年報

表2.10.2-3　桃園地區漁船規模與作業型態

年份	無動力舢板(漁船數)	無動力漁筏(漁船數)				動力漁筏(漁船數)				
	一支釣	刺網	火誘網	一支釣	總計	刺網	火誘網	一支釣	延繩釣	總計
92	-	2	2	1	5	352	26	23	3	404
93	-	4	2	1	7	391	26	41	3	461
94	-	4	2	1	7	404	26	46	3	479
95	2	5	2	1	8	416	26	47	3	492
96	2	5	2	1	8	417	26	47	3	493
97	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0
98	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0
99	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0
100	2	-	-	3	3	299	-	54	-	353
101	2	-	-	3	3	293	-	54	-	347
102	2	-	-	2	2	290	-	48	1	339
103	2	-	-	2	2	306	-	45	1	352
104	3	-	-	2	2	308	-	51	-	359
105	3	1	-	2	3	317	-	55	-	372
106	3	-	-	2	2	311	-	56	-	367
107	3	-	-	2	2	291	-	61	2	354
108	3	-	-	2	2	287	-	62	2	351
109	2	-	-	2	2	283	-	63	3	349

年份	動力舢舨(漁船數)					漁船5噸以下(漁船數)				
	刺網類	其他網具類	延繩釣類	其他釣具類	總計	刺網類	其他網具類	延繩釣類	其他釣具類	總計
92	51	1	11	101	164	59	2	21	54	137
93	64	-	11	101	176	64	1	21	55	141
94	76	-	11	111	198	71	1	21	56	149
95	79	-	11	111	201	77	1	21	58	157
96	79	-	11	111	201	77	1	21	58	157
97	78	-	11	89	178	74	1	21	29	125
98	76	-	13	85	174	75	1	21	25	122
99	11	-	13	143	167	22	1	20	91	134
100	18	-	13	143	174	29	-	20	90	139
101	17	-	13	145	175	32	-	20	97	149
102	17	-	11	145	173	32	-	12	99	143
103	19	-	11	154	184	34	-	17	107	158
104	19	1	14	169	203	31	1	18	123	173
105	20	1	15	173	209	31	-	18	124	173
106	22	1	15	173	211	31	1	19	121	172
107	23	1	17	163	204	22	1	23	124	170
108	21	1	17	166	205	23	1	23	122	169
109	23	1	20	164	208	23	1	25	123	172

年份	漁船5噸以上，未滿10噸(漁船數)					漁船10噸以上，未滿20噸(漁船數)				
	刺網類	拖網類	延繩釣類	其他釣具類	總計	刺網類	延繩釣類	其他釣具類	其他	總計
92	10	-	2	10	25	11	2	2	6	21
93	11	-	2	10	26	11	2	2	6	21
94	15	-	2	10	30	15	2	2	6	25
95	15	-	2	11	31	15	2	2	6	25
96	15	-	2	11	31	15	2	2	6	25
97	16	-	2	2	23	11	2	2	6	21
98	15	-	2	6	26	12	2	1	7	22
99	6	-	2	15	26	9	2	10	7	28
100	6	1	2	14	23	8	2	9	-	19
101	6	1	2	14	23	6	2	9	-	17
102	5	1	3	13	22	6	1	-	-	18
103	5	-	3	12	20	6	3	9	-	18
104	5	-	3	13	21	7	3	9	-	19
105	5	-	4	13	22	7	2	9	-	18
106	5	-	4	12	21	7	2	9	-	18
107	4	-	5	11	20	5	3	10	-	18
108	4	-	5	11	20	5	3	10	-	18
109	4	-	4	11	19	5	3	10	-	18

年份	漁船20噸以上，未滿50噸(漁船數)				
	拖網類	刺網類	延繩釣類	其他	總計
92	1	-	1	1	3
93	1	-	1	1	3
94	1	-	1	1	3
95	1	-	1	1	3
96	1	-	1	1	3
97	-	-	-	-	-
98	-	-	-	-	-
99	-	-	-	-	-
100	-	-	-	-	-
101	-	-	1	-	1
102	1	-	-	-	2
103	2	-	4	-	6
104	2	1	8	-	11
105	2	1	7	-	10
106	2	1	7	-	10
107	2	1	7	-	10
108	2	1	7	-	10
109	2	1	7	-	10

資料來源：92-109 年漁業統計年報

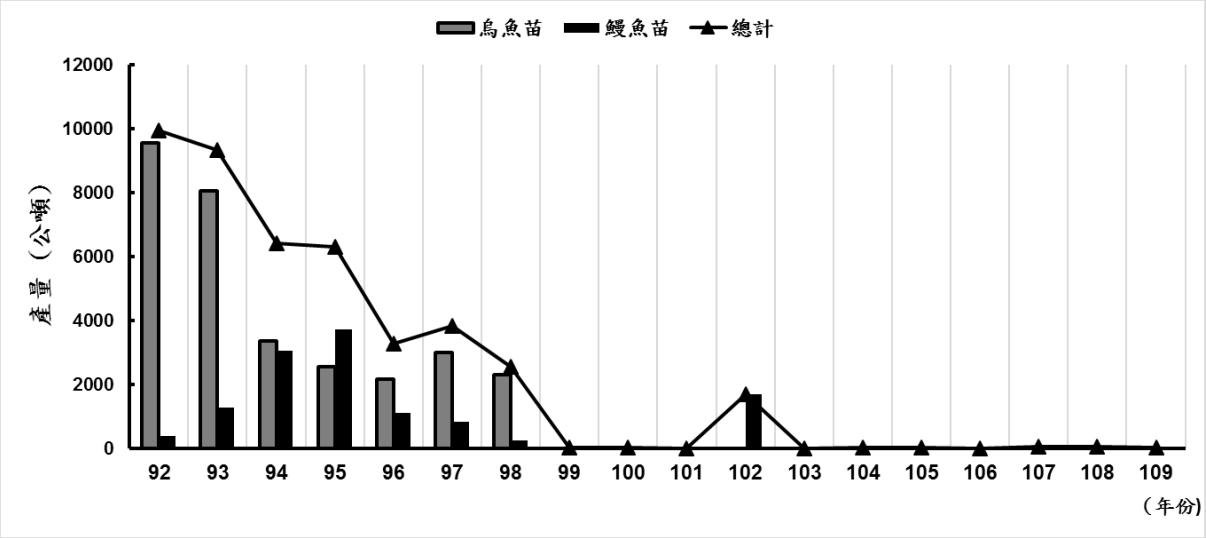


圖 2.10.2-2 歷年魚苗產量

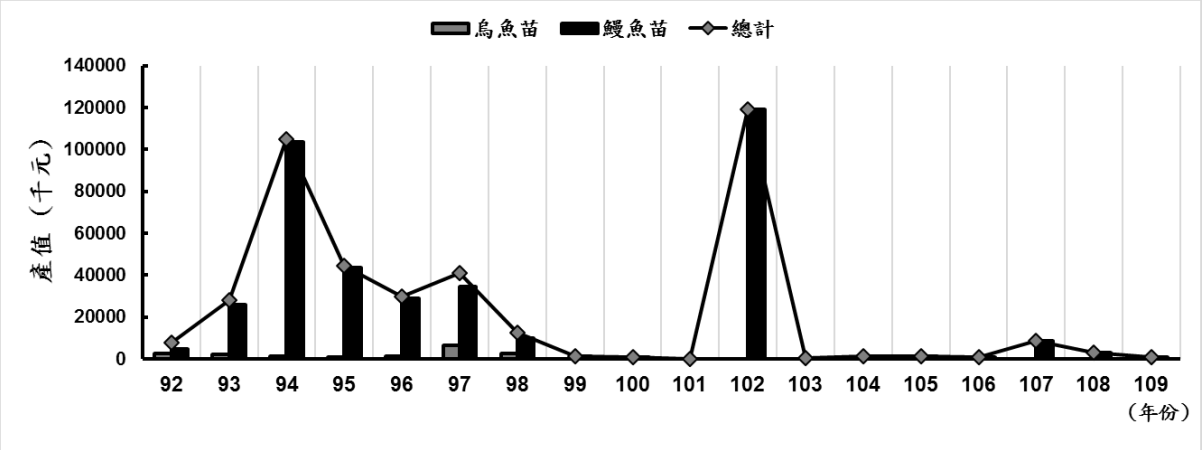


圖 2.10.2-3 歷年魚苗產值

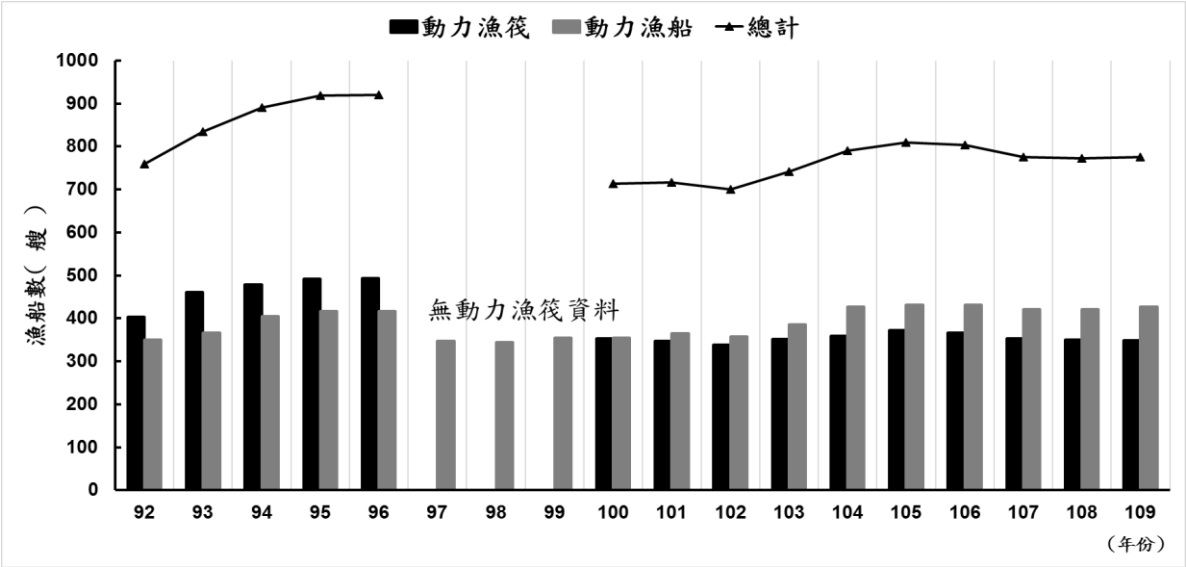


圖 2.10.2-4 歷年動力漁船、筏

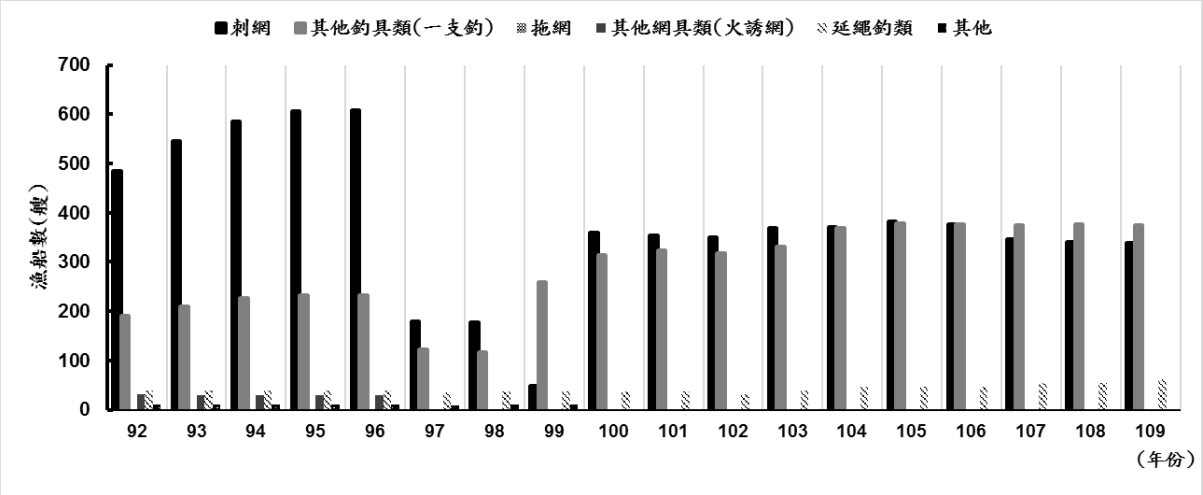


圖 2.10.2-5 歷年漁業漁船數

表2.10.2-4　桃園地區歷年漁業產值產量

年份	近海漁業			沿岸漁業		
	產量(公噸)	產值(千元)	平均價格(公噸 / 千元)	產量(公噸)	產值(千元)	平均價格(公噸 / 千元)
92	47	6806	145	369	48739	132
93	107	18017	168	418	68905	165
94	83	10914	131	324	45876	142
95	84	15472	184	493	78990	160
96	-	-	-	537	115014	214
97	201	44463	221	229	42520	186
98	417	110549	265	62	12717	205
99	-	-	-	443	119361	269
100	170	59440	350	151	41176	273
101	154	18156	118	533	153716	288
102	322	110133	342	386	137904	357
103	367	66867	182	342	100802	295
104	-	-	-	641	205396	320
105	124	105477	851	467	117644	252
106	23	3880	169	620	142111	229
107	7	1460	209	515	163807	318
108	2	639	320	664	227777	343
109	7	2633	376	714	226434	317

年份	內陸漁撈			內陸養殖		
	產量(公噸)	產值(千元)	平均價格(公噸 / 千元)	產量(公噸)	產值(千元)	平均價格(公噸 / 千元)
92	70	6203	89	7065	380149	54
93	50	2747	55	6453	313288	49
94	7	379	54	6153	318345	52
95	3	182	61	6114	313557	51
96	-	1	-	5819	259810	45
97	-	-	-	4800	498661	104
98	-	-	-	3021	296732	98
99	-	-	-	1946	243060	125
100	-	-	-	1354	162413	120
101	-	-	-	1602	152841	95
102	-	-	-	1189	110113	93
103	-	-	-	1069	110068	103
104	82	5710	70	939	105121	112
105	78	5304	68	1367	114051	83
106	2612	111823	43	1281	101481	79
107	3724	226706	61	1254	132260	105
108	109	14969	137	4684	324151	69
109	24	1781	74	4570	360527	79

資料來源：92-109 年漁業統計年報

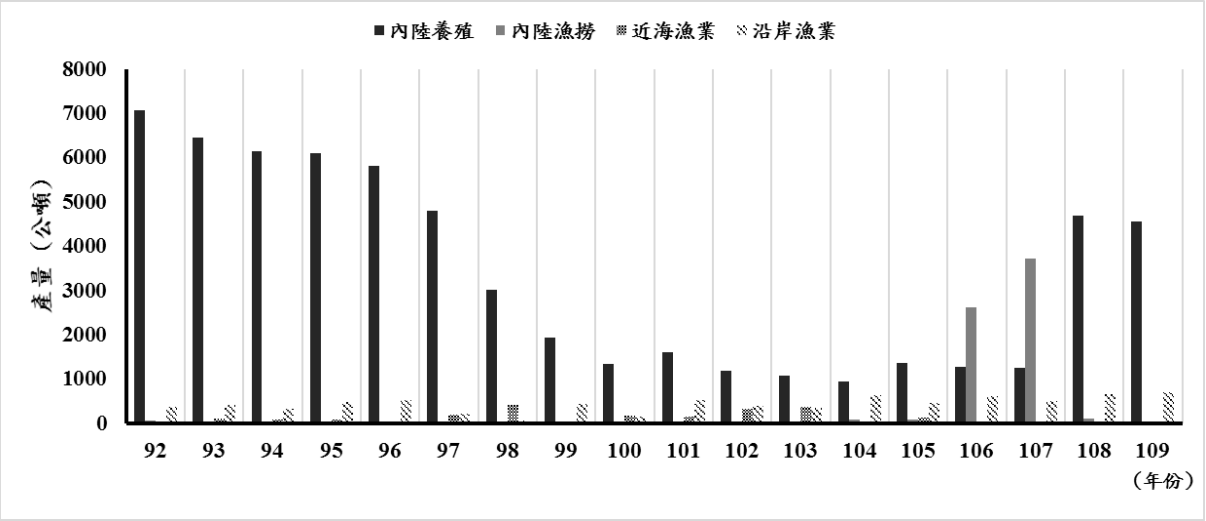


圖 2.10.2-6 歷年漁業產量

本季在漁船數方面，竹圍地區之漁船筏數為 426 艘，主要以動力漁筏(CTR)和動力舢舨(CTS)為主，分別為 214 艘及 123 艘；而永安地區之漁船數為 352 艘，其中又以動力漁筏(CTR)、動力舢舨(CTS)及五噸以下(CT0)之漁船較多，分別為 136 艘、82 艘及 96 艘 (**表 2.10.2-5**)。在漁船筏作業型態方面，竹圍地區無動力舢舨主要作業型態為一支釣，無兼營；其動力漁筏(CTR)、動力舢舨(CTS)、五噸以下(CT0)、五噸以上未滿十噸 (CT1)、十噸以上未滿二十噸(CT2)主要作業型態皆為一支釣、刺網、延繩釣，除動力漁筏(CTR)之外，其餘皆會互相兼營。動力漁筏(CTR)除了主要作業漁法外亦會兼營棒受網、焚寄網、採捕魚苗等其他作業型態(**表 2.10.2-6**)。在永安地區無動力漁船（包括無動力舢舨）主要作業型態為一支釣，兼營流刺網；其動力漁筏(CTR)、動力舢舨(CTS)、五噸以下(CT0)、五噸以上未滿十噸 (CT1)、十噸以上未滿二十噸(CT2)漁船的主要作業型態為一支釣、刺網、底延繩釣、流刺網等，亦會相互兼營，其中十噸以上未滿二十噸(CT2)之作業漁船除了主要作業型態外，常常會隨漁期或漁獲魚種的改變而兼營 3 種不同作業型態之漁法。二十噸以上未滿五十噸(CT3)之主要作業型態為延繩釣、流刺網及單船拖網，其會兼營刺網、流刺網、籠具及一支釣。漁筏方面，無動力漁筏主要作業型態為一支釣，並無兼營其他漁法的情形；而動力漁筏主要作業型態為一支釣、刺網、流刺網，其亦會相互兼營外，還會兼營棒受網、焚寄網、籠具及捕魚苗等其他作業型態之漁法(**表 2.10.2-7**)。

表2.10.2-5　本季竹圍地區及永安地區漁船筏數

漁船噸級	竹圍地區(艘)	永安地區(艘)	合 計(艘)
動力漁筏(CTR)	214	136	348
無動力漁筏(CTY)	0	2	2
動力舢舨(CTS)	123	82	205
無動力舢舨(CTX)	2	1	3
五噸以下(CT0)	74	96	170
五噸以上未滿十噸(CT1)	8	12	20
十噸以上未滿二十噸(CT2)	5	13	18
二十噸以上未滿五十噸(CT3)	0	10	10
五十噸以上未滿一百噸(CT4)	0	0	0
一百噸以上未滿兩百噸(CT5)	0	0	0
兩百噸以上未滿五百噸(CT6)	0	0	0
五百噸以上未滿一仟噸(CT7)	0	0	0
一仟噸以上(CT8)	0	0	0
合　　計	426	352	778

資料來源：永安地區為中壢區漁會 111 年第 1 季統計值
竹圍地區為桃園區漁會 111 年第 1 季統計值

表2.10.2-6 本季竹圍地區漁船筏之作業型態

噸級別	主漁業經營種類	兼漁業經營種類(1)	兼漁業經營種類(2)	兼漁業經營種類(3)
動力漁筏(CTR)	一支釣	魩鱙	叉手網	
		刺網		
		流刺網		
	刺網	魩鱙	捕魚苗	
		一支釣	魩鱙	
			捕魚苗	
		捕魚苗	魩鱙	
		棒受網		
		焚寄網	捕魚苗	魩鱙
	延繩釣	一支釣	棒受網	
	流刺網	一支釣	捕魚苗	
		捕魚苗		
動力舢舨 (CTS)	一支釣	刺網		
		延繩釣		
		流刺網		
		捕魚苗		
	刺網	一支釣	捕魚苗	
	延繩釣	一支釣		
		刺網	一支釣	
		棒受網		
	流刺網	一支釣	籠具	
無動力舢舨 (CTX)	一支釣			
五噸未滿 (CT0)	一支釣	刺網		
		延繩釣		
		流刺網		
	刺網	一支釣	捕魚苗	
		焚寄網		
	延繩釣	一支釣		
		刺網	一支釣	
	流刺網	一支釣		
五噸以上未滿十噸 (CT1)	一支釣	流刺網		
	延繩釣	一支釣	籠具	
	流刺網	一支釣		
十噸以上未滿二十噸 (CT2)	一支釣			
	刺網	一支釣		
	延繩釣	一支釣		

資料來源：桃園區漁會 111 年第 1 季統計值

表2.10.2-7　本季永安地區漁船筏之作業型態(1/2)

噸級別	主漁業經營種類	兼漁業經營種類(1)	兼漁業經營種類(2)	兼漁業經營種類(3)
動力漁筏 (CTR)	一支釣	魩鱙		
		刺網		
		籠具	延繩釣	
	刺網	魩鱙		
		一支釣	魩鱙	
			地曳網	
			延繩釣	
			籠具	魩鱙
				棒受網
		焚寄網		
		籠具	一支釣	捕魚苗
	流刺網	魩鱙		
		一支釣	魩鱙	籠具
		捕魚苗	魩鱙	
			籠具	
		棒受網	一支釣	籠具
		焚寄網		
		籠具		
無動力漁筏 (CTY)	一支釣			
動力舢舨 (CTS)	一支釣	刺網	延繩釣	
		流刺網		
		棒受網	流刺網	
		籠具		
	刺網	一支釣	籠具	
	延繩釣	一支釣	刺網	
	流刺網	一支釣		
	棒受網	一支釣		
無動力舢舨 (CTX)	一支釣	流刺網		
五噸未滿 (CT0)	一支釣	刺網		
		延繩釣	籠具	
		流刺網		
		籠具		
	刺網	一支釣		
	底延繩釣	流刺網		
	延繩釣	一支釣		
		刺網	一支釣	
		流刺網	一支釣	
		棒受網	一支釣	
	流刺網	一支釣		
	棒受網	一支釣	籠具	

表2.10.2-7　本季季永安地區漁船筏之作業型態(2/2)

噸級別	主漁業經營種類	兼漁業經營種類(1)	兼漁業經營種類(2)	兼漁業經營種類(3)
五噸以上未滿十噸 (CT1)	一支釣	刺網		
		延繩釣	籠具	
		流刺網		
		籠具	延繩釣	
	刺網	一支釣		
	延繩釣	一支釣	刺網	
	流刺網	一支釣		
十噸以上未滿二十噸 (CT2)	一支釣	刺網	棒受網	魴鮹
			籠具	魴鮹
		流刺網		
		棒受網	魴鮹	流刺網
		籠具		
	刺網	一支釣	棒受網	魴鮹
		棒受網	一支釣	
	底延繩釣	一支釣		
	流刺網	棒受網	籠具	魴鮹
二十噸以上未滿五十噸 (CT3)	延繩釣	刺網	一支釣	
			籠具	一支釣
	流刺網	籠具		
	單船拖網	刺網	籠具	
		流刺網	籠具	

資料來源：中壢區漁會 111 年第 1 季統計值

表 2.10.2-8 為本季竹圍地區各魚種供銷量及價格一覽表，由表中可知，在竹圍地區 12~2 月之供銷量分別為 284,767 公斤、34,626.9 公斤、4,933.8 公斤，其中又以鯔、馬鮫科和黑鯛之供銷量最多，分別為 97,245 公斤、59,334.9 公斤與 33,332 公斤，其次為鮸魚、赤鰭笛鯛等種類，這些魚種之季別總供銷量皆在 20,000 公斤以上。至於月別供銷金額部份，本季供銷金額介於 30~19,522,940 元間變動。平均價格則以銀鯧最高(2,300 元/公斤)，其次為馬鮫科、其他蟳蟹類、龍蝦科、其他頭足類等，平均單價均為 500 元/公斤以上。整體而言，竹圍地區在 12~2 月當中其供銷量以 12 月最高(2 月最低)，至於供銷金額則是以 12 月最高(2 月最低)。

表 2.10.2-9 為本季永安地區各魚種供銷量及價格一覽表。由表可知，永安地區 12~2 月之月別總供銷量分別為 98,173 公斤、1,369 公斤、2,278 公斤，其中以其他黨、銀鯧、白姑魚供銷量最多，分別為 35,222 公斤、18,001 公斤與 16,209 公

斤，其次為馬鮫科、其他鰆等種類，這些魚種之季別總供銷量皆在 5,800 公斤以上。至於月別供銷金額方面，本季供銷金額介於 200~10,566,300 元間變動。而平均價格則以銀鯧和帶魚最高(887 元/公斤)，其次為其他鰆、黑棘鯛、其他石斑，平均單價為 500 元/公斤以上。由本季漁會供銷量之結果得知，本季竹圍的供銷量高於永安地區，總供銷多出 222,507.8 公斤(竹圍地區本季為 324,327.8 公斤，永安地區為 101,820 公斤)，且就漁獲供銷記錄表觀之，竹圍地區本季之漁獲種類與永安地區相較之下，竹圍地區多出鯆、其他鰻、日本真鱸、其他鱸魚、虱目魚、鮣鰈類、其他鯛、黑牙、紅牙、赤鰭笛鯛、龍占魚科、赤鰭笛科、鸚哥魚科、點帶石斑、金線魚、海鰻科海鱺、藍圓鯵、紅甘鯵、布氏鯧鯵、其他鯵、鰯、其他鰯、燕尾鰯、其他鯧、其他鯡、魩仔、花鰹、台灣馬加鰆、其他鮪類、魟類、單棘魨科、其他深海魚、花枝、其他頭足類、其他蝦類、龍蝦科、其他蟳蟹類。整體上，由 110 年 12 月到 111 年 2 月，桃園地區產量最高的前五名依序為：鯆(97,245 公斤)、馬鮫科(73,660 公斤)、黑鯛(39,178 公斤)、銀鯧(35,982 公斤)、其他鯊(33,328 公斤)；產值方面，依序為馬鮫科(3,274 萬元)、銀鯧(2,073 萬元) 、鯆(1,556 萬元)、鮸魚(1,336 萬元)、其他鯊(1,058 萬元)這五種，第 1 季總產量為 42.6 萬公斤，產值為 12,804 萬元。

本季標本戶尋訪數量為 11 戶，因天候不佳或不可抗因素，部分標本戶作業天數過少而不採用，本季實際採用標本戶數量為 9 戶。本季各標本戶之作業資訊如**表 2.10.2-10** 所示，前者是漁船噸級為動力漁筏(CTR)級之標本戶的作業情況，每艘船作業人數介於 2～3 人左右，後者則為漁船噸級在五噸以上未滿十噸(CT1)、十噸以上未滿二十噸(CT2)及二十噸以上未滿五十噸(CT3) 之標本戶的作業情況，每艘船作業人數介於 3~6 人左右。由**表 2.10.2-11** 及**表 2.10.2-12** 可看出，桃園地區之標本船本季之總作業天數以 1 月份較多，為 85 天，其次為 12 月的 60 天及 2 月的 60 天，至於作業漁法主要是刺網、一支釣為主，主要漁獲對象為午仔白等種類。總拍賣金額則介於 1,822~540,488 元間變動，其種類平均單價則介於 135~1324 元/公斤間。

此外，本季標本戶之月別單位努力漁獲量(catch per unit effort, CPUE) 分別為 4.5~147.1 公斤/船天(12 月)、0.8~196.7 公斤/船天(1 月)及 3.3~106.4 公斤/船天(2 月)，而單位努力漁獲價值(income per unit effort, IPUE) 則在 1,430~53,606 元/船天(12 月)、1,099~70,848 元/船天(1 月)及 911~17,513.6 元/船天(2 月)間變動。由表可知，各標本戶各月份之作業天數與月別總漁獲量皆有所差異，單月 CPUE 最高相

差達 64 倍之多。整體而言，本季標本戶以 1 月份之總作業天數較高(80 船天)，月別平均 CPUE 最高為 54 公斤/船天(12 月)。

根據漁船作業位置及 CPUE 可得知漁場大致位置，**圖 2.10.2-8~圖 2.10.2-10** 為桃園地區 110 年 12 月至 111 年 2 月之 CPUE 分布圖，110 年 12 月主要漁場位於 U10 和 V8，每小時平均產量為 5.13 公斤，111 年 1 月主要漁場位於 U8，每小時平均產量為 4.85 公斤，111 年 2 月主要漁場位於 U8 和 V9，每小時平均產量為 10.40 公斤。

為了解工業港區海域及港區以外海域之漁獲狀況，將調查海域劃分成以下 4 區(如**圖 2.10.2-11** 所示)：1.核心區-工業港區內海域；2.北區-工業港區以北 15 公里內海域；3.南區-工業港區以北 15 公里內海域；4.參考區-竹圍漁港鄰近海域。**表 2.10.2-10** 為分區海域之作業情況及漁獲資料。**圖 2.10.2-12** 為本季分區海域漁獲量堆疊圖，2 月為總漁獲量最高月份，約 1,700 公斤，其次為 12 月的 1050 公斤，1 月為 920 公斤，其中可看到南區月別漁獲量相當穩定，皆約 800~900 公斤，北區和參考區則變動較大，此外 2 月參考區之漁獲量達 860 公斤明顯高於其他月份，其原因為 2 月份有 3 艘標本戶漁船使用定置網捕撈鰻魚苗，導致高漁獲量情形。本季因無標本戶漁船於工業港區內海域作業，故核心區無資料。由**圖 2.10.2-13** 可看出本季平均 CPUE 以南區之 9.68 公斤/小時為最高，其次為北區之 4.32 公斤/小時，參考區為 3.68 公斤/小時，核心區則無資料，其中 2 月為南區及參考區 CPUE 最高之月份。

表2.10.2-8　本季竹圍地區魚種供銷量及價格一覽表(1/2)

魚類名稱	供銷量(公斤)				供銷金額(元)				平均價格(元/公斤)			
	12 月	1 月	2 月	總計	12 月	1 月	2 月	總計	12 月	1 月	2 月	總計
鯔	83,717.5	13,527.5		97,245	13,394,800	2,164,400		15,559,200	160	160		320
其 他 鰻		1,000	4,750.0	5,750		100,000	400,000	500,000		100	84.2	184.2
日本真鱸		813.8		813.8		260,410		260,410		320		320
其他鱸魚	13,761.8	209.2		13,971	4,291,890	78,220		4,370,110	311.9	373.9		685.8
虱 目 魚	1.2			1.2	120			120	100			100
鮭 鱒 類	1.2			1.2	240			240	200			200
黑　　鯛	33,324.1		7.9	33,332	1,327.19		2,765	4,092.19	399.9		350	749.9
其 他 鯛	8,463.6	564.8	2.7	9,031.1	1,691,635	114,375	540	1,806,550	199.9	202.5	200	602.4
黑牙(魚或)	3.4	94.6	0.8	98.8	1,190	35,455	80	36,725	350	350	100	800
白 姑 魚	11.8	82.5	16.1	110.4	1,230	8,250	1,610	11,090	104.2	100	100	304.2
鯧　　魚	25,817.3	1,008.9	78.3	26,904.5	12,864,305	467,945	26,130	13,358,380	498.3	463.8	333.7	1,295.8
紅牙(魚或)			2.4	2.4			885	885			368.8	368.8
龍占魚科		3		3		900		900		300		300
赤鰭笛鯛	16,641	3,520.8	1	20,162.8	4,160,350	880,280	250	5,040,880	250	250	250	750
鸚哥魚科		3		3		1,050		1,050		350		350
點帶石斑	14,416.3		2.1	14,418.4	5,768,590		1,090	5,769,680	400.1		519	919.1
其他石斑		313		313		135,410		135,410		432.6		432.6
金 線 魚	6.6	1		7.6	660	100		760	100	100		200
海 鰻 科	8.4	44.8		53.2	1,260	8,500		9,760	150	189.7		339.7
海　　鱷	4.1			4.1	820			820	200			200
藍 圓 鯵	48.9			48.9	2,445			2,445	50			50
紅 甘 鯵	17.4			17.4	3,480			3,480	200			200
布氏鯧鯵	0.7			0.7	140			140	200			200

表2.10.2-8　本季竹圍地區魚種供銷量及價格一覽表(2/2)

魚類名稱	供銷量(公斤)				供銷金額(元)				平均價格(元/公斤)			
	12 月	1 月	2 月	總計	12 月	1 月	2 月	總計	12 月	1 月	2 月	總計
其 他 鯵	17,831.8	1,080.7		18,912.5	2,675,255	162,175		2,837,430	150	150.1		300.1
鰛	1,548.1	168.4		1,716.5	275,741	33,862		309,603	178.1	201.1		379.2
其 他 鰛	6.4	65.1		71.5	640	6,510		7,150	100	100		200
銀　　鰔	17,756.5	221.9	2.5	17,980.9	8,906,360	243,510	5,750	9,155,620	501.6	1,097.4	2,300	3,899
燕 尾 鰔	2			2	500			500	250			250
其 他 鰔	3.1	41.8	8.4	53.3	620	8,360	1,680	10,660	200	200	200	600
馬 鮫 科	48,535.5	10,749.2	50.2	59,334.9	19,522,940	4,534,560	42,025	24,099,525	402.2	421.9	837.2	1,661.3
帶 魚 屬	45.7	57.9		103.6	16,795	22,800		39,595	367.5	393.8		761.3
其 他 鯡	1,112.6	604.6	0.6	1,717.8	54,250	29,510	30	83,790	48.8	48.8	50	147.6
魩　　仔	100			100	20,000			20,000	200			200
花　　鰹	114			114	2,280			2,280	20			20
康氏馬加鰆	331.7	238.2		569.9	85,993	71,750		157,743	259.2	301.2		560.4
台灣馬加鰆	8.8	0.6		9.4	3,920	240		4,160	445.5	400		845.5
其他鰆類		44.6		44.6		1,338		1,338		30		30
其他鮪類	3.8			3.8	380			380	100			100
其 他 鯊	55.1	50.6		105.7	1,820	16,334		18,154	33	322.8		355.8
魟　　類		4	3.5	7.5		1,200	105	1,305		300	30	330
單棘魨科	8.5			8.5	1,700			1,700	200			200
其他深海魚	85.9	95.3	2.9	184.1	40,730	27,920	970	69,620	474.2	293	334.5	1,101.7
花　　枝		5.5	1.5	7		1,575	450	2,025		286.4	300	586.4
其他頭足類	2.1			2.1	1,050			1,050	500			500
其他蝦類	960			960	240,000			240,000	250			250
龍 蝦 科	6	10.6	2.9	19.5	3,297	5,863	1,450	10,610	549.5	553.1	500	1,602.6
其他蟳蟹類	4.1	1		5.1	2,520	400		2,920	614.6	400		1,014.6
總計	284,767	34,626.9	4,933.8	324,327.7	74,041,273	9,423,202	485,810	83,950,285	9,718.5	9,192.1	6,857.4	25,768

資料來源：111 年第 1 季桃園區漁會月報統計值　(漁獲種類俗名、中文名及學名請參照表 2.10.2-13)

表2.10.2-9　本季永安地區魚種供銷量及價格一覽表

魚類名稱	供銷量(公斤)				供銷金額(元)				平均價格(元/公斤)			
	12 月	1 月	2 月	總計	12 月	1 月	2 月	總計	12 月	1 月	2 月	總計
黑棘鯛	5,846			5,846	3,507,550			3,507,550	600			600
白姑魚	16,209			16,209	4,882,550			4,882,550	301			301
其他石首魚			800	800			200,000	200,000			250	250
銀鯧	15,154	1,369	1,478	18,001	9,437,150	821,400	1,311,500	11,570,050	623	600	887	2,110
其他石斑	200			200	100,000			100,000	500			500
其他鰆	5,800			5,800	3,479,700			3,479,700	600			600
鰳	2,004			2,004	660,000			660,000	329			329
其他鯡	3,413			3,413	488,910			488,910	143			143
馬鮫科	14,325			14,325	8,642,700			8,642,700	603			603
其他鯊	35,222			35,222	10,566,300			10,566,300	300			300
總計	98,173	1,369	2,278	101,820	41,764,860	821,400	1,511,500	44,097,760	3,999	600	1,137	5,736

資料來源：111 年第 1 季中壢區漁會月報統計值 (漁獲種類俗名、中文名及學名請參照表 2.10.2-13)

表2.10.2-10　本季標本戶之作業資訊一覽表(1/6)

標本戶	噸位	漁法	日期	作業時數	作業區域
鄭船長(A)	CTR	刺網	2021/12/14	4	E6-G7
			2021/12/15	3	E6-G7
			2021/12/20	14	E6-G7
鄭船長(B)	CTR	刺網	2021/12/14	13	K7
			2021/12/15	9	H7
			2021/12/16	4	H7
			2021/12/19	3	F7
			2021/12/20	2	F7
陳船長	CTR	刺網	2021/12/14	3	I8
			2021/12/15	5	F7
			2021/12/16	3	G7
			2021/12/19	4	I8
			2021/12/20	17	I8
張船長	CT2	刺網	2021/12/2	-	U10
			2021/12/7	-	U10
			2021/12/8	-	U10
			2021/12/15	-	U10
			2021/12/19	-	U10
			2021/12/21	-	U10
楊船長(A)	CTR	刺網	2021/12/1	-	-
			2021/12/2	-	-
			2021/12/3	-	-
			2021/12/7	-	-
			2021/12/9	-	-
			2021/12/10	-	-
			2021/12/19	-	-
			2021/12/21	-	-
			2021/12/22	-	-
			2021/12/23	-	-
			2021/12/24	-	-
林船長(A)	CTR	刺網	2021/12/2	8	V9
			2021/12/3	7	U7
			2021/12/6	6	V9
			2021/12/7	6	V9
			2021/12/8	5	V9
			2021/12/9	6	V9
			2021/12/13	6	V9

表2.10.2-10　本季標本戶之作業資訊一覽表(2/6)

標本戶	噸位	漁法	日期	作業時數	作業區域
林船長(A)	CTR	刺網	2021/12/13	6	V9
			2021/12/14	5	W11
			2021/12/19	6	V9
			2021/12/22	6	V9
			2021/12/23	8	U9
林船長(B)	CTR	刺網	2021/12/16	5	V8
			2021/12/21	4	V8
許船長	CT3	刺網	2021/12/1	-	-
			2021/12/2	-	-
			2021/12/5	-	-
			2021/12/7	-	-
			2021/12/8	-	-
			2021/12/9	-	-
			2021/12/14	-	-
			2021/12/19	-	-
			2021/12/21	-	-
			2021/12/23	-	-
			2021/12/24	-	-
謝船長	CT0	一支釣	2021/12/16	-	-
			2021/12/17	-	-
			2021/12/21	-	-
周船長	CT1	一支釣	2021/12/15	6	V9
			2021/12/16	5	W8
			2021/12/20	6	W8
鄭船長(A)	CTR	刺網	2022/1/5	1	-
			2022/1/22	2	-
			2022/1/23	2	-
			2022/1/31	3	H8
鄭船長(B)	CTR	刺網	2022/1/15	15	I8
			2022/1/16	19	H7
			2022/1/27	15	I7
陳船長	CTR	定置網	2022/1/4	3	H8
			2022/1/6	2	H8
			2022/1/17	12	G7
			2022/1/24	3	H8

表2.10.2-10　本季標本戶之作業資訊一覽表(3/6)

標本戶	噸位	漁法	日期	作業時數	作業區域
張船長	CT2	刺網	2022/1/7	-	U10
			2022/1/9	-	U10
			2022/1/12	-	U10
			2022/1/18	-	U10
			2022/1/19	-	U10
			2022/1/20	-	U10
			2022/1/26	-	U10
			2022/1/29	-	U10
			2022/1/30	-	U10
楊船長(A)	CTR	刺網	2022/1/1	-	-
			2022/1/8	-	-
			2022/1/14	-	-
			2022/1/16	-	-
			2022/1/17	-	-
			2022/1/18	-	-
			2022/1/19	-	-
			2022/1/20	-	-
			2022/1/21	-	-
			2022/1/22	-	-
			2022/1/23	-	-
			2022/1/24	-	-
			2022/1/25	-	-
			2022/1/26	-	-
			2022/1/27	-	-
			2022/1/28	-	-
			2022/1/29	-	-
			2022/1/30	-	-
楊船長(B)	CTR	刺網	2022/1/2	-	-
			2022/1/4	-	-
			2022/1/5	-	-
			2022/1/6	-	-
			2022/1/8	-	-
			2022/1/12	-	-
			2022/1/13	-	-
			2022/1/25	-	-
			2022/1/27	-	-

表2.10.2-10　本季標本戶之作業資訊一覽表(4/6)

標本戶	噸位	漁法	日期	作業時數	作業區域
林船長(A)	CTR	刺網	2022/1/3	6	V9
			2022/1/4	6	V9
			2022/1/5	6	V9
			2022/1/6	5	V9
			2022/1/7	6	V9
			2022/1/8	6	V9
			2022/1/12	5	V9
			2022/1/17	6	V9
			2022/1/18	5	V9
			2022/1/19	5	V9
			2022/1/20	6	V9
			2022/1/21	6	V9
			2022/1/30	7	V9
林船長(B)	CTR	刺網	2022/1/9	5	U8
			2022/1/10	4	U8
			2022/1/14	4	U8
			2022/1/24	4	U8
			2022/1/25	4	U8
許船長	CT3	刺網	2022/1/1	-	-
			2022/1/12	-	-
			2022/1/13	-	-
			2022/1/14	-	-
			2022/1/18	-	-
			2022/1/19	-	-
			2022/1/20	-	-
			2022/1/21	-	-
			2022/1/22	-	-
			2022/1/24	-	-
			2022/1/28	-	-
			2022/1/29	-	-
謝船長	CT0	一支釣	2022/1/6	-	U10
			2022/1/16	-	U10
周船長	CT1	一支釣	2022/1/2	5	U10
			2022/1/5	5.5	V8
			2022/1/15	5	U10
			2022/1/16	3.5	V9
			2022/1/23	7.5	V9

表2.10.2-10　本季標本戶之作業資訊一覽表(5/6)

標本戶	噸位	漁法	日期	作業時數	作業區域
鄭船長(A)	CTR	定置網	2022/2/1	4	H8
			2022/2/2	4	H8
			2022/2/5	4	H8
			2022/2/6	5	H8
			2022/2/7	5	H8
			2022/2/8	4	H8
			2022/2/9	4	H8
鄭船長(B)	CTR	定置網	2022/2/1	2	H8
			2022/2/2	2	H8
			2022/2/3	2	H8
			2022/2/4	2	H8
			2022/2/5	2	H8
			2022/2/6	3	H8
			2022/2/7	3	H8
			2022/2/8	3	H8
			2022/2/10	3	H8
			2022/2/11	3	H8
			2022/2/12	3	H8
			2022/2/13	4	H8
			2022/2/15	4	H8
			2022/2/16	4	H8
			2022/2/17	4	H8
陳船長	CTR	定置網	2022/2/8	5	H8
			2022/2/10	5	H8
			2022/2/11	5	H8
			2022/2/12	5	H8
			2022/2/14	2	H8
			2022/2/16	4	H8
張船長	CT2	刺網	2022/2/6	-	U10
			2022/2/7	-	U10
			2022/2/15	-	U10
			2022/2/19	-	U10
			2022/2/22	-	U10
			2022/2/23	-	U10
楊船長(A)	CTR	刺網	2022/2/11	-	-
			2022/2/18	-	-

表2.10.2-10　本季標本戶之作業資訊一覽表(6/6)

標本戶	噸位	漁法	日期	作業時數	作業區域
楊船長(B)	CTR	刺網	2022/2/8	-	-
			2022/2/11	-	-
			2022/2/13	-	-
			2022/2/14	-	-
			2022/2/18	-	-
林船長(A)	CTR	刺網	2022/2/5	6	V9
			2022/2/6	6	V9
			2022/2/7	5	V9
			2022/2/8	6	V9
			2022/2/15	6	V9
			2022/2/16	5	V9
			2022/2/17	6	V9
			2022/2/24	5	V9
林船長(B)	CTR	刺網	2022/2/11	6	U8
			2022/2/13	5	U8
許船長	CT3	刺網	2022/2/7	-	-
			2022/2/11	-	-
			2022/2/12	-	-
			2022/2/15	-	-
			2022/2/18	-	-
謝船長	CT0	一支釣	2022/2/10	8	U10
			2022/2/13	6	U10
周船長	CT1	一支釣	2022/2/7	5	V8
			2022/2/17	5.5	V8

註 1：作業時間及區域有部分標本戶未填寫

註 2：作業區域請參照圖 2.10.2-7

資料來源：111 年第 1 季本計畫問卷調查

表2.10.2-11　本季竹圍地區魚種供銷量及價格一覽表

月別	標本戶	作業天數	作業漁法	主要漁獲種類	漁獲量(公斤)	總拍賣金額(元)	平均單價(元/公斤)	CPUE(公斤/天)	IPUE(元/天)
12 月	陳船長	5	刺網	午仔白	29.4	13,477	458.4	5.9	2,695
	鄭船長(B)	5	刺網	午仔白	37.5	16,775	447.9	7.5	3,355
	鄭船長(A)	3	刺網	午仔白	17.5	5,876	335.8	5.8	1,959
1 月	陳船長	4	定置網	鰻魚苗	57.9	15,825	273.5	14.5	3,956
	鄭船長(B)	3	刺網	午仔白	41.8	25,867	618.7	13.9	8,622
	鄭船長(A)	4	刺網	午仔白	19.5	6,111	313.3	4.9	1,528
2 月	陳船長	6	定置網	鰻魚苗	222.8	33,415	150.0	37.1	5,569
	鄭船長(B)	15	定置網	鰻魚苗	343.3	51,500	150.0	22.9	3,433
	鄭船長(A)	7	定置網	鰻魚苗	296.8	44,372	149.5	42.4	6,339

註：漁獲種類俗名、中文名及學名請參照表 2.10.2-13
資料來源：111 年第 1 季本計畫問卷調查

表2.10.2-12　本季永安地區魚種供銷量及價格一覽表

月別	標本戶	作業天數	作業漁法	主要漁獲種類	漁獲量(公斤)	總拍賣金額(元)	平均單價(元/公斤)	CPUE(公斤/天)	IPUE(元/天)
12 月	周船長	3	一支釣	空阿、春子	13.5	4,291	317.9	4.5	1,430
	林船長(A)	11	刺網	午仔白、旗子	312.9	165,186	527.9	28.4	15,017
	林船長(B)	2	刺網	三牙、黃魚	191.7	72,030	375.7	95.9	36,015
	張船長	6	刺網	午仔白	209.5	119,749	571.7	34.9	19,958
	許船長	11	刺網	午仔白、烏魚	417.1	144,755	347.0	37.9	13,160
	楊船長(A)	11	刺網	午仔、烏魚	1,587.8	540,488	340.4	144.3	49,135
	謝船長	3	一支釣	紅甘、鯧魚	441.3	160,817	364.4	147.1	53,606
1 月	周船長	6	一支釣	空阿、春子	5.0	6,593	1,324.0	0.8	1,099
	林船長(A)	13	刺網	黑毛、旗子	384.7	332,225	863.6	29.6	25,556
	林船長(B)	5	刺網	三牙、黃魚	412.0	281,054	682.1	82.4	56,211
	許船長	12	刺網	午仔、黑格	316.9	128,897	406.8	26.4	10,741
	張船長	9	刺網	午仔白、黑毛	300.3	95,854	319.2	33.4	10,650
	楊船長(A)	18	刺網	烏魚、黑格、大午	321.2	196,244	610.9	17.8	10,902
	楊船長(B)	9	刺網	烏魚、三牙	539.9	200,320	371.0	60.0	22,258
	謝船長	2	一支釣	紅甘、鯧魚	393.5	141,695	360.1	196.7	70,848
2 月	周船長	2	一支釣	春子	6.7	1,822	272.4	3.3	911
	林船長(A)	8	刺網	白鯧、旗子	648.5	152,520	235.2	81.1	19,065
	林船長(B)	2	刺網	三牙	212.8	81,990	385.4	106.4	40,995
	許船長	5	刺網	午仔、三牙	92.3	41,857	453.7	18.5	8,371.4
	張船長	6	刺網	午仔白、黑毛	222.2	60,703	273.3	37.0	10,117
	楊船長(A)	2	刺網	暗鯧	40.0	19,933	498.6	20.0	9,966.5
	楊船長(B)	5	其他	三牙、小白鯧	187.1	87,568	468.2	37.4	17,513.6
	謝船長	2	一支釣	空阿	37.3	5,066	135.8	18.7	2,533

註：漁獲種類俗名、中文名及學名請參照表 2.10.2-13

資料來源：111 年第 1 季本計畫問卷調查

表2.10.2-13　本計畫調查發現之魚種俗名、中文名及學名對照表

俗名	中文名	學名
銅鏡	海蘭德若鯵	*Carangoides hedlandensis*
黑鯧	烏鯧	*Parastromateus niger*
白鯧、正鯧	銀鯧	*Pampus argenteus*
暗鯧、黑鰭	鐮鯧	*Pampus echinogaster*
白北、白腹仔	台灣馬加鰆	*Scomberomorus guttatus*
透抽、小卷、中卷	真鎖管	*Loligo edulis Hoyle*
大目瓜仔、大目巴攏，大目孔	脂眼凹肩鯵	*Selar crumenophthalmus*
黑口、烏喉	黑域	*Atrobucca nibe*
白口、帕頭、黃順	白姑魚	*Pennahia argentatus*
春子	鱗鰭叫姑魚	*Johnius distinctus*
打鐵婆	川紋笛鯛	*Lutjanus sebae*
	松鯛	*Lobotes surinamensis*
正鯛、加臘	嘉鱲	*Pagrus major*
黃魚、黃瓜、黃花魚	大黃魚	*Larimichthys crocea*
海鯰	泰來海鯰	*Arius thalassinus*
	內爾海鯰	*Arius nella*
剝皮魚	七帶短角單棘鮭	*Thamnaconus septentrionalis*
	密斑短角單棘鮭	*Thamnaconus tessellatus*
	單角革單棘鮭	*Aluterus monoceros*
	短角單棘鮭	*Thamnaconus modestus*
	絨鱗副單棘鮭	*Paramonacanthus sulcatus*
	圓腹短角單棘鮭	*Thamnaconus hypargyreus*
	擬短角單棘鮭	*Thamnaconus modestoides*
嘉鱲	嘉鱲魚	*Pagrus major*
黑鯛、烏格、黑格、厚唇	黑棘鯛	*Acanthopagrus schlegelii*
	澳洲黑鯛	*Acanthopagrus australis*
馬加	中華鰆	*Scomberomorus sinensis*
	日本馬加鰆	*Scomberomorus niphonius*
	鰆	*Scomberomorus commerson*
臭肉鱲	黃帶圓腹鯡	*Dussumieria elopsoides*
午仔魚	小口馬鮁	*Polydactylus microstomus*
	五絲馬鮁	*Polydactylus plebeius*
	六指馬鮁	*Polydactylus sextarius*

俗名	中文名	學名
	六絲馬鮁	*Polydactylus sexfilis*
	四指馬鮁	*Eleutheronema tetradactylum*
	多鱗四指馬鮁	*Eleutheronema rhadinum*
石斑	白線光頷鮨	*Anyperodon leucogrammicus*
	玳瑁石斑魚	*Epinephelus quoyanus*
	瑪拉巴石斑魚	*Epinephelus malabaricus*
	藍點石斑魚	*Epinephelus coeruleopunctatus*
	點帶石斑魚	*Epinephelus coioides*
	鑲點石斑魚	*Epinephelus amblycephalus*
鱠	七帶石斑魚	*Epinephelus septemfasciatus*
	吻斑石斑魚	*Epinephelus spilotoceps*
	日本長鱸	*Liopropoma japonicum*
	東方鱸	*Niphon spinosus*
	條紋長鱸	*Liopropoma susumi*
赤筆仔	五線笛鯛	*Lutjanus quinquelineatus*
	月尾笛鯛	*Lutjanus lunulatus*
	火斑笛鯛	*Lutjanus fulviflamma*
	正笛鯛	*Lutjanus lutjanus*
赤鯊	赤鯊	*Dentex tumifrons*
花身仔	花身鯚	*Terapon jarbua*
	條紋鯚	*Terapon theraps*
鯢魚	鯢魚	*Miichthys miiuy*
龍尖	太平洋黃尾龍占	*Lethrinus atkinsoni*
	半帶龍占	*Lethrinus semicinctus*
	正龍占	*Lethrinus haematopterus*
	白鱲	*Gymnocranius griseus*
	尖吻龍占	*Lethrinus olivaceus*
	長身白鱲	*Gymnocranius elongatus*
	烏帽龍占	*Lethrinus lentjan*
	真白鱲	*Gymnocranius euanus*
	單斑龍占	*Lethrinus harak*
毛口	黃鯽	*Setipinna tenuifilis*
突鼻仔	芝蕪稜鯷	*Thryssa chefuensis*
烏魚	鯔	*Mugil cephalus*
海麗仔	海鱷	*Rachycentron canadum*
紅甘	紅甘鯵	*Seriola dumerili*
白力、力魚	長鰳	*Ilisha elongata*
花飛、青輝	花腹鯖	*Scomber australasicus*
	白腹鯖	*Scomber japonicus*
白魚、白帶魚	白帶魚	*Trichiurus lepturus*

俗名	中文名	學名
	南海帶魚	*Trichiurus nanhaiensis*
	日本帶魚	*Trichiurus japonicus*
黑毛	瓜子鱲	*Girella punctata*
	黃帶瓜子鱲	*Girella mezina*
	小鱗瓜子鱲	*Girella leonina*
鮸仔魚、甘仔魚	吉打鯵	*Alepes djedaba*
	六帶鯵	*Caranx sexfasciatus*
	甲若鯵	*Carangoides armatus*
	黃帶擬鯵	*Pseudocaranx dentex*
	巴布亞鯵	*Caranx papuensis*
牛舌	舌鰨科之俗名	*Cynoglossus arel*
七星	大口逆鉤鯵	*Scomberoides commersonnianus*
鐵甲	大甲鯵	*Megalaspis cordyla*
巴朧	藍圓鯵	*Decapterus maruadsi*
銅盤	圓白鯧	*Ephippus orbis*
梅子魚	小黃花魚	*Larimichthys crocea*
飛黑虎	棘鬼頭刀	*Coryphaena equiselis*
飛烏	黑鰭鬚唇飛魚	*Cheilopogon cyanopterus*
青旗	無斑圓尾鶴鱵	*Strongylura leiura*
	扁鶴鱵	*Ablennes hians*
水針	斑鱵	*Hemiramphus far*
長印魚	長印魚	*Echeneis naucrates*
海鯝	大海鯝	*Megalops cyprinoides*
臭肚	褐臭肚魚	*Siganus fuscescens*
鯊	直齒真鯊	*Carcharhinus brevipinna*
	沙拉真鯊	*Carcharhinus sorrah*
	寬尾斜齒鯊	*Scoliodon laticaudus*
成仔丁	斑海鯰	*Arius maculatus*
金槍	布氏鯧鯵	*Trachinotus blochii*
黃鰭鯛	黃鰭棘鯛	*Acanthopagrus latus*
肉魚、肉鯽仔	刺鯧	*Psenopsis anomala*
煙仔規、規仔	棕斑兔頭鮁	*Lagocephalus spadiceus*
	光兔頭鮁	*Lagocephalus inermis*
	月氏兔頭鮁	*Lagocephalus lunaris*

註：本表之調查期間為 111 年第 1 季

表2.10.2-14　本季標本戶之作業資訊一覽表

月份	區域	作業漁船數	作業時數	漁獲量(公斤)	CPUE(公斤/小時)
12	核心區	0	0	0	0
	北區	1	7	30	4.32
	南區	4	103	937	9.10
	參考區	3	95	84	0.89
1	核心區	0	0	0	0
	北區	0	0	0	0
	南區	3	117.5	810	6.89
	參考區	3	72	110	1.53
2	核心區	0	0	0	0
	北區	0	0	0	0
	南區	3	66.5	868	13.05
	參考區	3	100	863	8.63

資料來源：111 年第 1 季本計畫問卷調查

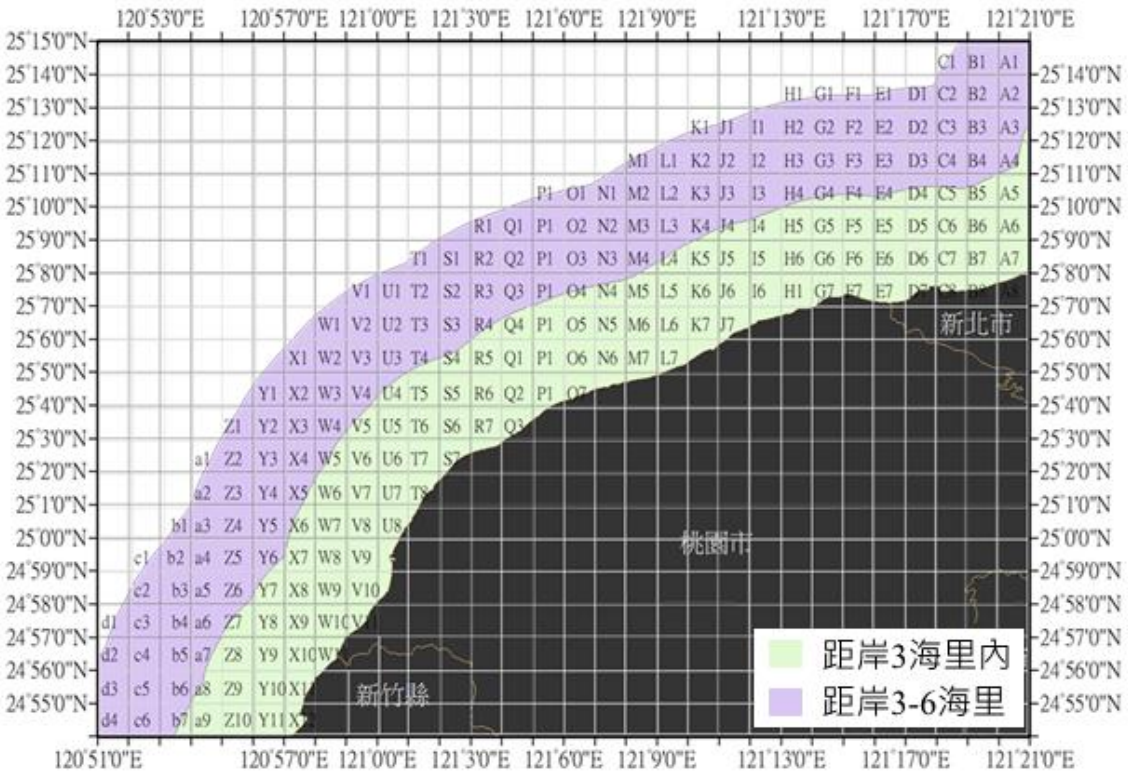


圖 2.10.2-7 標本戶問卷調查作業海域位置圖

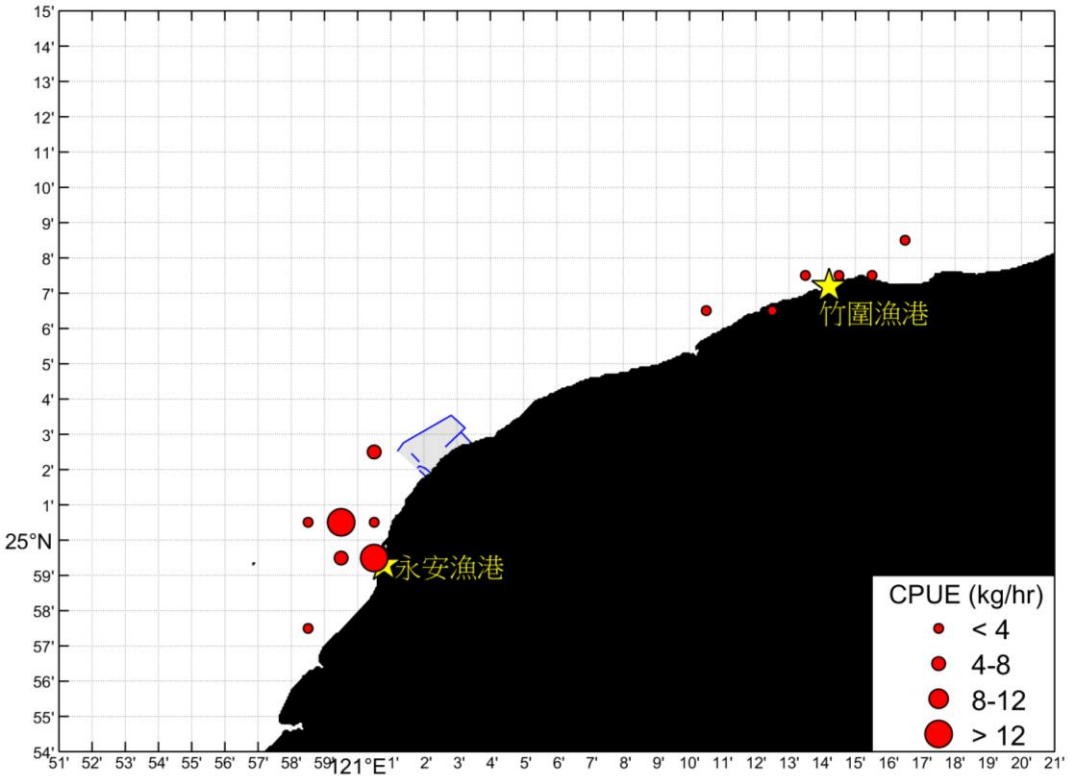


圖 2.10.2-8 110 年 12 月桃園地區每單位努力漁獲量(CPUE)分布

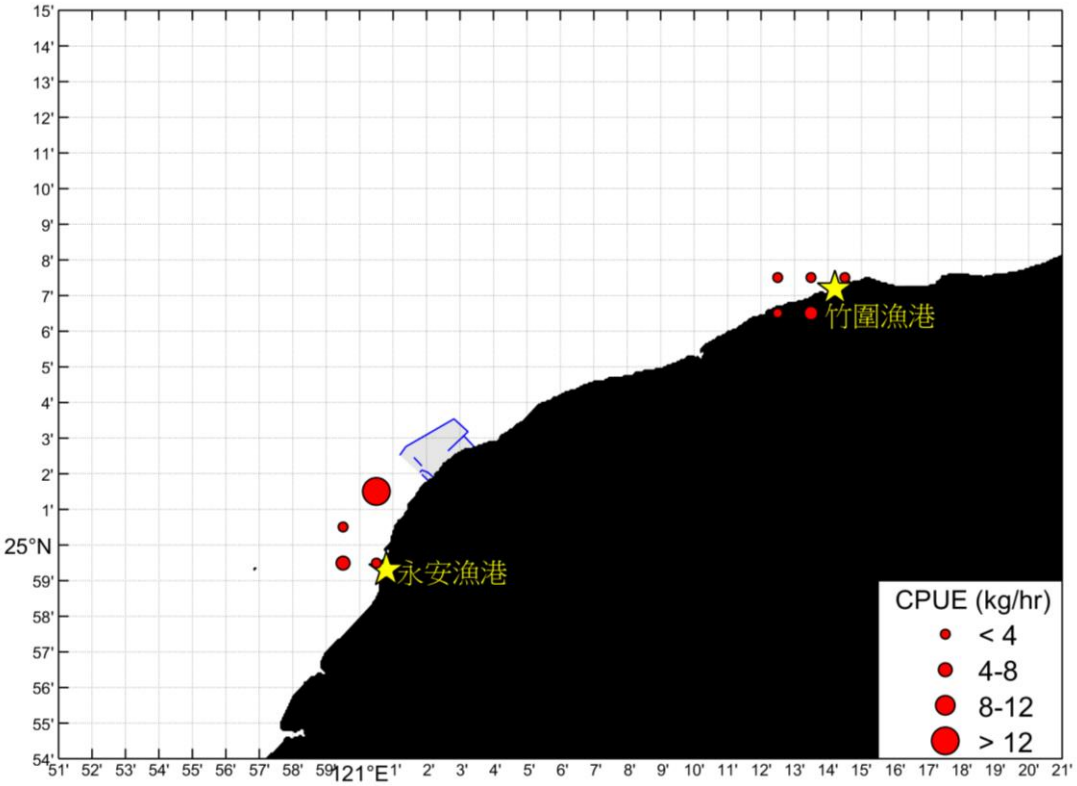


圖 2.10.2-9 111 年 1 月桃園地區每單位努力漁獲量(CPUE)分布

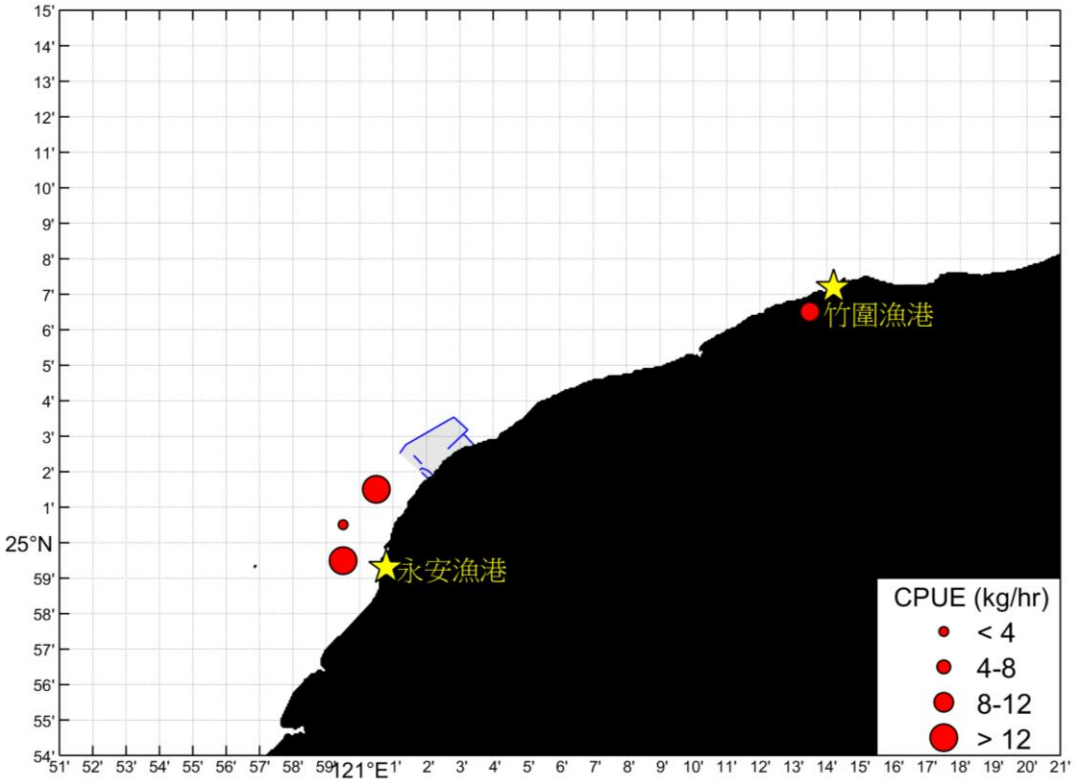


圖 2.10.2-10　111 年 2 月桃園地區每單位努力漁獲量(CPUE)分布

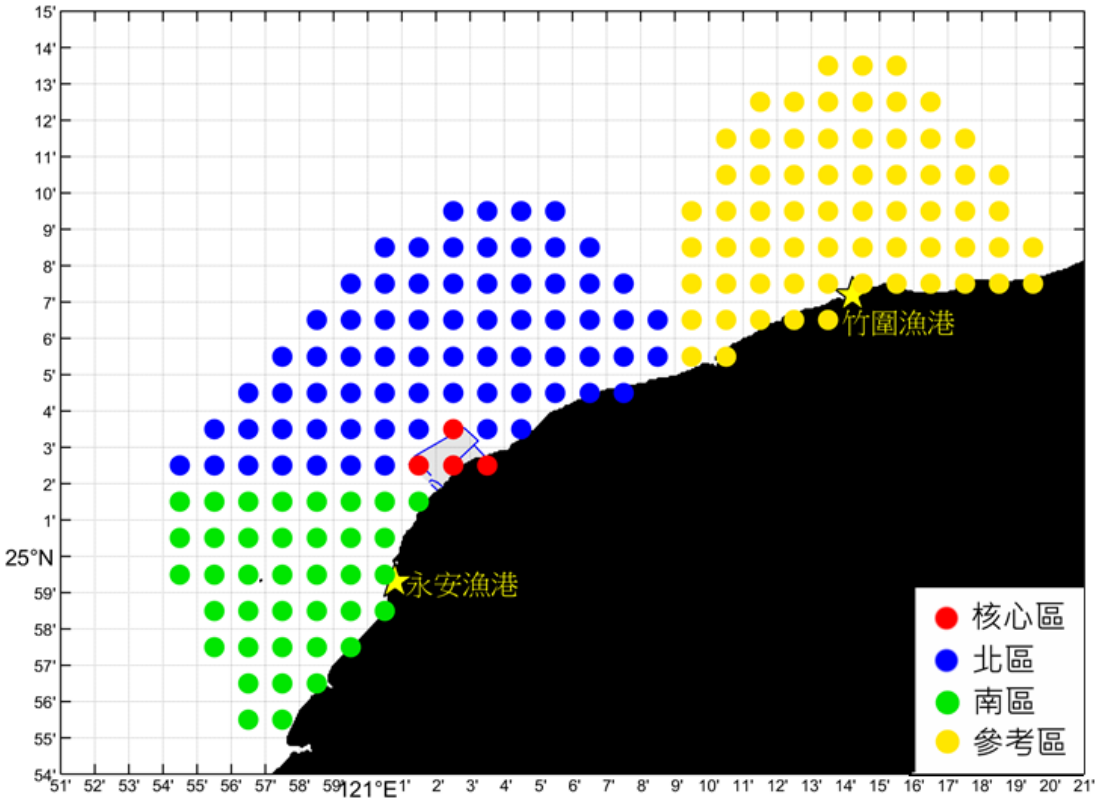
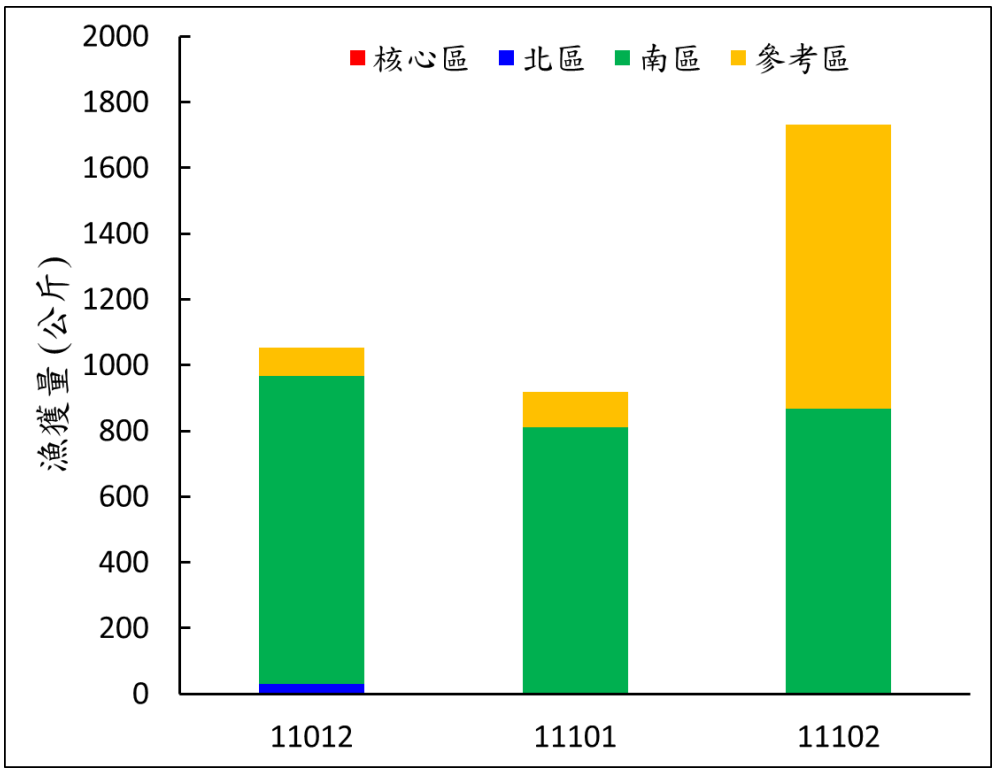
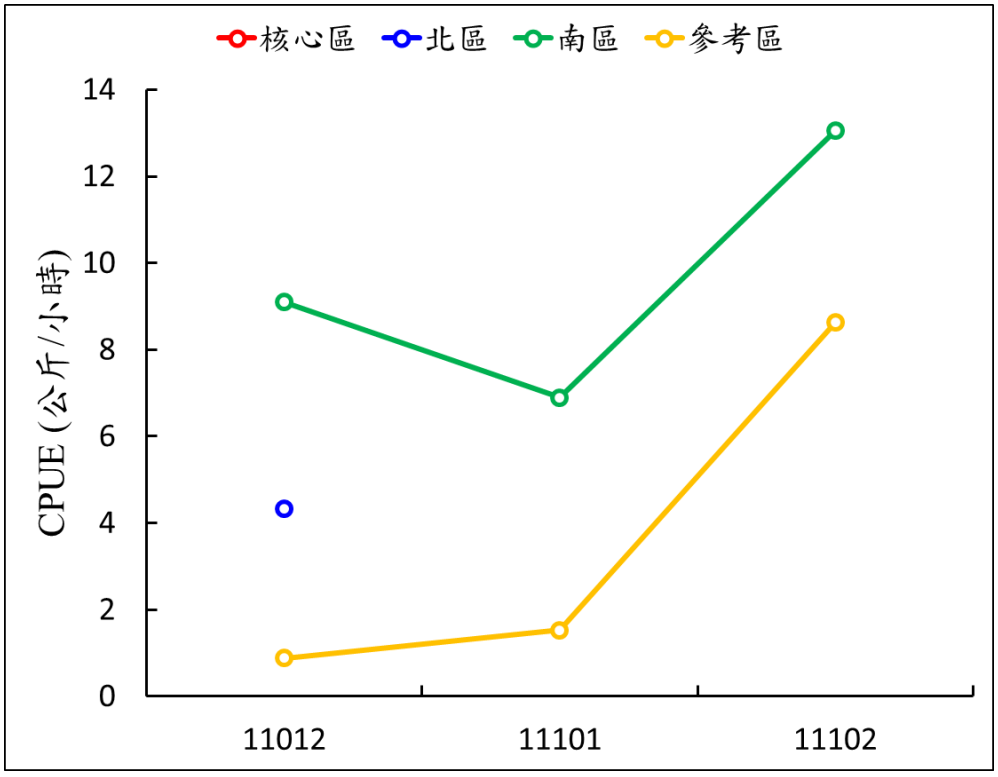


圖 2.10.2-11　分區海域範圍



註：本季無標本戶漁船於工業港區內海域作業

圖 2.10.2-12　本季分區海域漁獲量堆疊圖



註：本季無標本戶漁船於工業港區內海域作業

圖 2.10.2-13 本季分區海域月別 CPUE

2.11 礁體懸浮固體監測

2.11.1 每日漂砂監測

本季 1~3 月份(1/1-3/31)之逐時懸浮漂沙濃度監測資料詳見**附錄五**，測量方法為光學濁度計，懸浮漂沙濃度逐時資料(濃度單位： mg/L)。因漂砂監測儀器擺設位置設在潮間帶上，故會受到潮汐的影響導致退潮時期儀器會露出水面，所以在退潮時期儀器無法測得資料。符號「-」表示儀器出水面，「*」表示設備維修或維護無測值。

G2 區與保護區座標如下：

- G2 區　　(25.036624,121.048518)
- 保護區(北永續利用區)　(25.019278,121.032357)

圖 2.11.1-1 於 1-3 月份監測期間之資料顯示，本季 G2 區未發生懸浮固體濃度持續 300 小時大於 100 mg/L 的情形，G2 區最長區間為 185 小時(02/19 02:00 至 02/26 19:00)。本季保護區未發生懸浮固體濃度持續 300 小時大於 100 mg/L 的情形，保護區最長區間為 182 小時(02/19 03:00 至 02/26 17:00)。

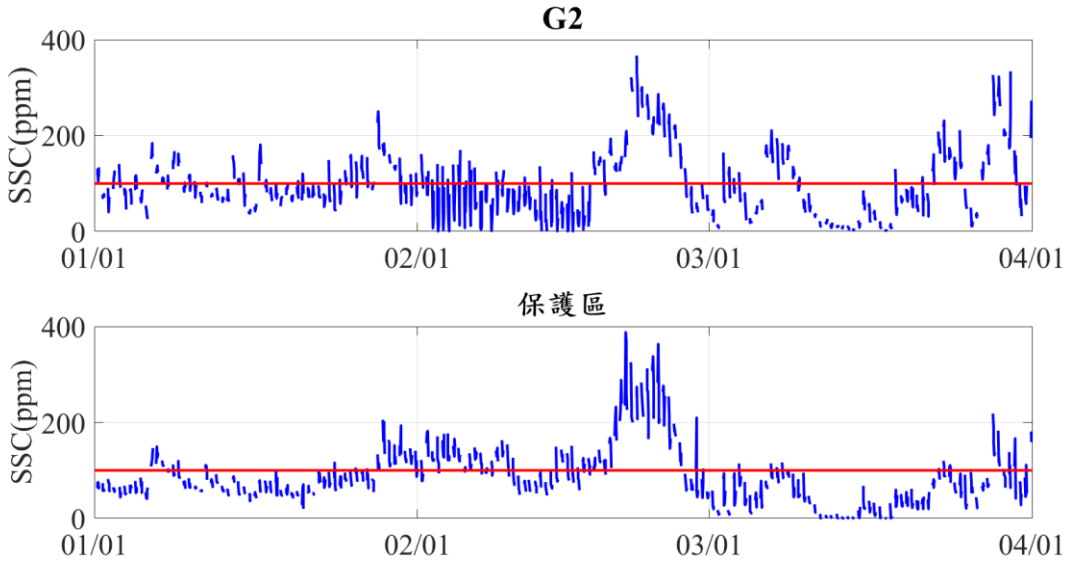


圖 2.11.1-1 漂沙濃度逐時資料時序列圖

2.11.2 海域空間濁度變化監測

本季無執行監測。

2.12 海域地形水深測量監測

本季無執行監測。

2.13 辦理海域地形地貌調查

桃園市潮間帶裸露的藻礁為台灣相當具有特色的海岸地形景觀。其主要分佈範圍乃從觀音區大堀溪口以南至新屋區永安漁港北側之間，南北長約為 12 公里。藻礁乃由珊瑚藻經年累月所形成，此特殊的地質環境成為自然野生生物棲息地，使得藻礁具有保護與教育研究的價值。然而不少生態調查報告指出桃園海岸的藻礁生物分佈受海沙覆蓋，使得生態棲息地轉變成沙岸棲地。海沙覆蓋的成因可能來自於季節性變化，以及海岸人工結構物阻隔海流所影響。因目前觀塘工業區正在施工興建工業港，我們對於觀新藻礁保護區、大潭藻礁、白玉藻礁及鄰近的藻礁海岸，受海沙覆蓋變動的影響並不清楚，因此本工項每季使用無人機空拍桃園海岸，將空拍影像拼接成正射影像，探討海沙覆蓋的變化。

2.13.1 高解析度影像地形地貌攝影

一、111 年第 1 季空拍成果

111 年第 1 季調查時間為 111 年 2 月 17 日、111 年 3 月 3 日、111 年 1 月 4 日及 111 年 3 月 5 日，約 4 天。使用 Pix4Dmapper 進行影像拼接，專案報表相關內容節錄至**附錄九**。**圖 2.13.1-1** 至**圖 2.13.1-3** 為第 1 季現場空拍輸出成果，其中黑色框起範圍為分區邊界。**圖 2.13.1-4** 為本次空拍 A1~A12 全區空拍拼接結果。本次空拍圖資地面解析度，每一像素介於 2.31 至 4.70 公分之間，分區地面解析度列於**表 2.13.1-1**。

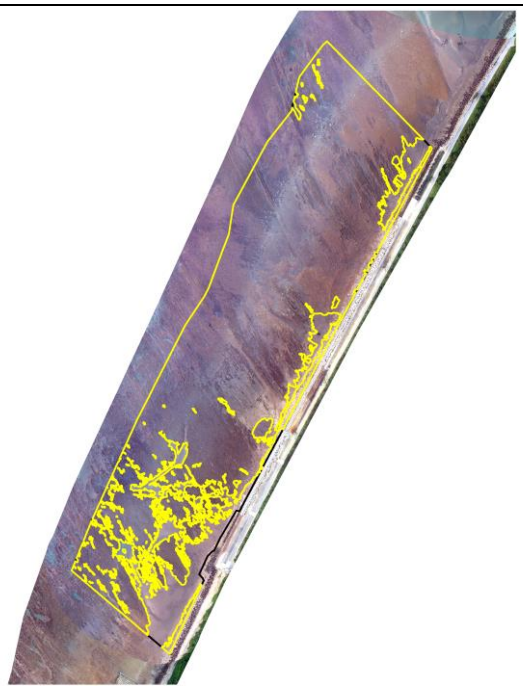
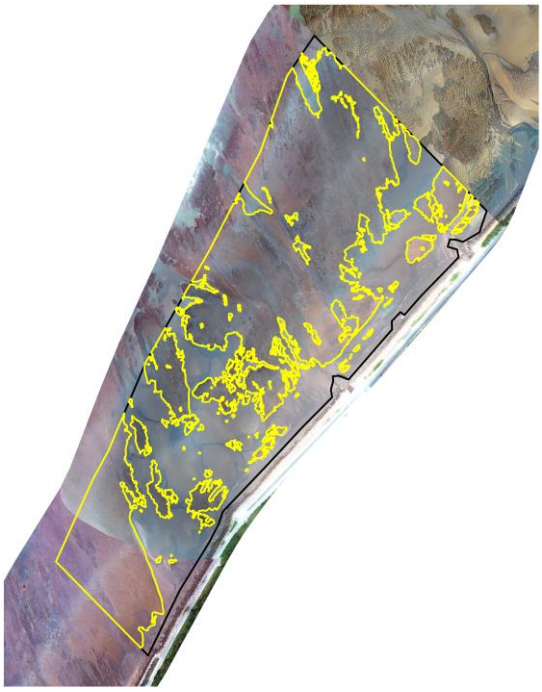
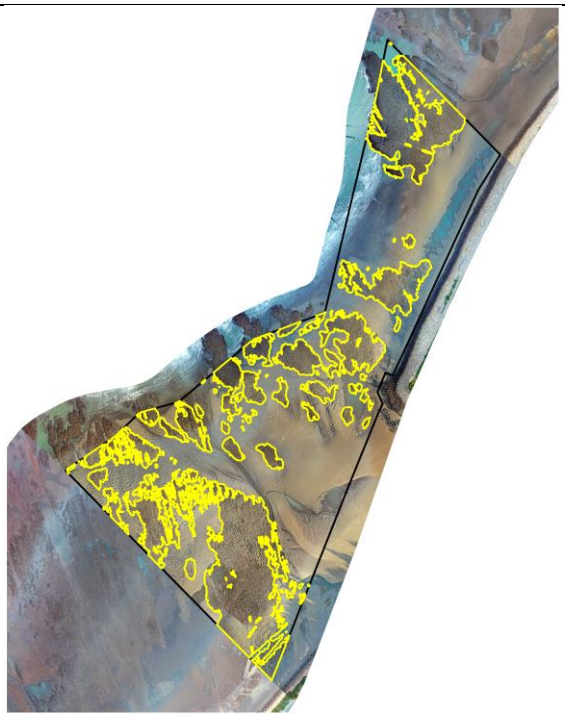
二、空拍輸出成果

圖 2.13.1-1 為 A1 至 A4 空拍輸出成果，**圖 2.13.1-2** 為 A5 至 A8 空拍輸出成果，**圖 2.13.1-3** 為 A9 至 A12 空拍輸出成果。圖中黑線範圍為控制面積，由竹圍潮位站所定義的平均低潮線及各分區邊界所圈起之範圍所界定。黃線圈起範圍則為非沙區域。**圖 2.13.1-4** 為全區空拍輸出成果，分區地面解析度列於**表 2.13.1-1**。

從本季調查結果顯示出，在觀新藻礁生態系野生動物保護區（分區 A1 至 A6），覆沙區域主要集中在永安漁港北堤北側（分區 A1），河口地區（分區 A4），以及大潭電廠南堤南側（分區 A6）。

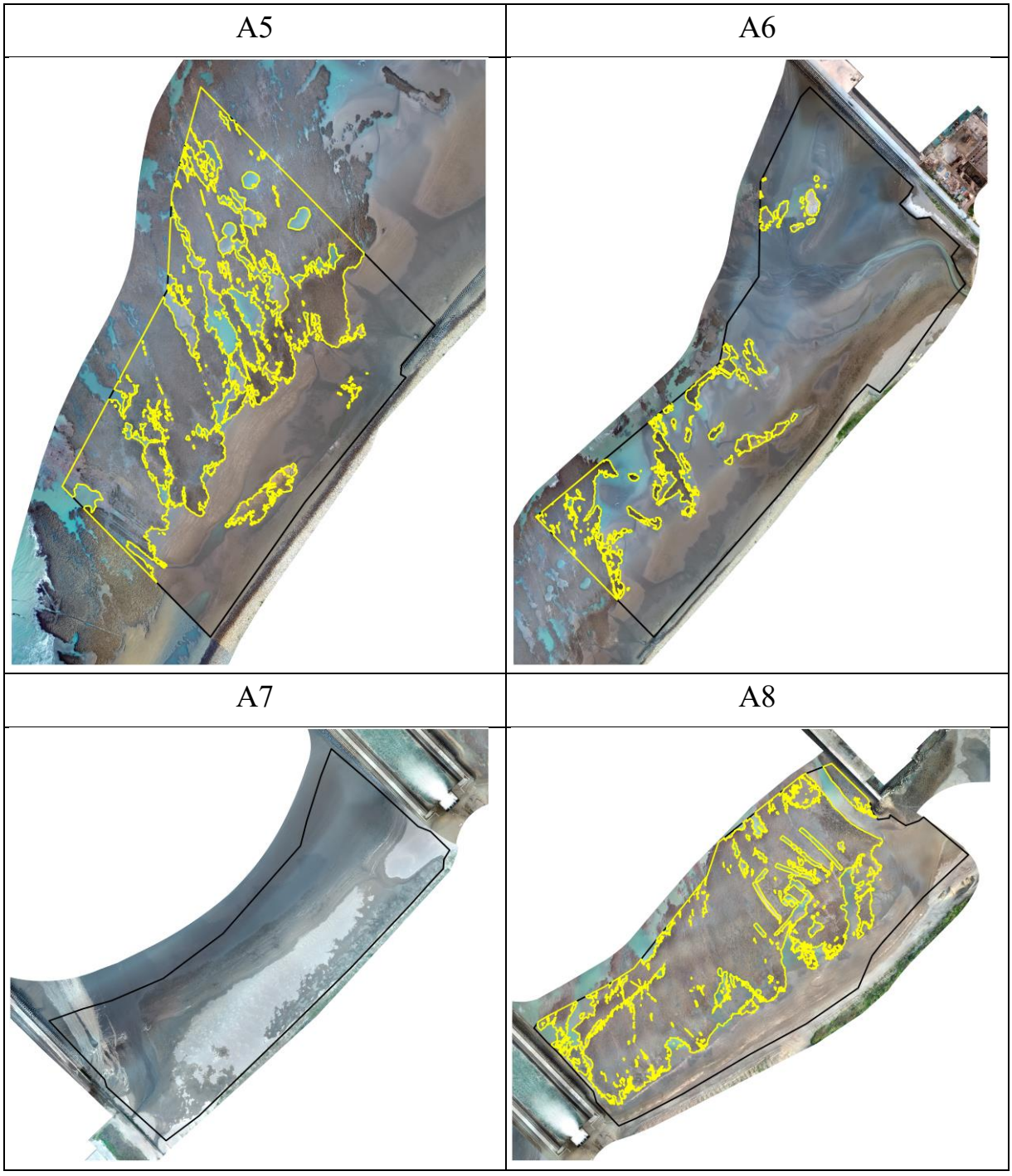
在大潭電廠區域（分區 A7 至 A9），G3 區依然全區覆沙（分區 A7），G2 區覆沙靠近陸側且範圍較小（分區 A8），G1 區覆沙靠近陸側、東鼎時期臨時工作碼頭(以下簡稱 G1 南側結構物)，東鼎時期一期填區(以下簡稱 G1 北側結構物)結構物（分區 A9）。

在白玉藻礁範圍（分區 A10 至 A12），從觀塘工業區北堤至觀音溪出海口幾乎全區覆沙（分區 A10），分區 A11 覆沙範圍靠近陸側，分區 A12 覆沙範圍主要集中在大堀溪出海口附近。

A1	A2
	
A3	A4
	

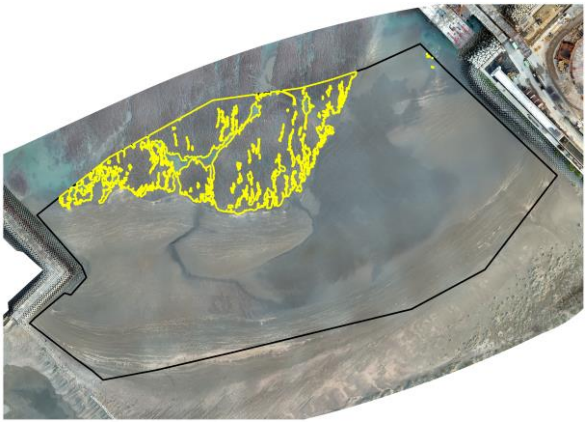
註：圖中控制面積(黑線)、非沙面積(黃線)

圖 2.13.1-1 111 年第季 A1~A4 空拍輸出成果



註：圖中控制面積(黑線)、非沙面積(黃線)

圖 2.13.1-2 111 年第 1 季 A5~A8 空拍輸出成果

A9	A10
	
A11	A12

註：圖中控制面積(黑線)、非沙面積(黃線)

圖 2.13.1-3 111 年第 1 季 A9~A12 空拍輸出成果

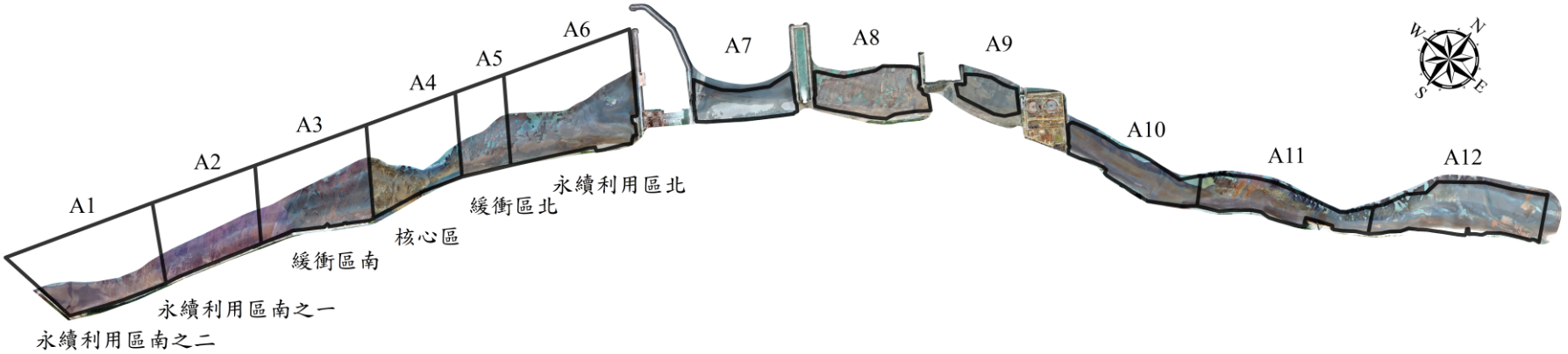


圖 2.13.1-4 111 年第 1 季 A1~A12 空拍資料輸出全部成果

分區	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12
公分/像素	4.70	3.76	3.89	2.43	3.42		3.46	2.31	2.33	2.95		4.53

表2.13.1-1 111年第1季A1~A12空拍資料解析度

第三章　檢討與建議

3.1 監測結果檢討與因應對策

3.1.1 異常狀況紀錄及因應對策

本季執行空氣品質、噪音振動、營建噪音、低頻噪音、河口水質/底泥、海域水質/底泥、海域/河口生態、漁業經濟、礁體懸浮固體、海域地形地貌調查等監測工作。有關上季及本季異常環境監測結果與因應對策，詳見**表 3.1-1** 及**表 3.1-2**。

表3.1-1 上季(110年第4季)監測之異常狀況及處理情形

異常狀況	因應對策與效果
河口水質 大堀溪生銅濃度 0.0502 mg/L 未符合水質標準；觀音溪生化需氧量濃度 9.1 mg/L，氨氮濃度 0.71 mg/L，大腸桿菌群 55,000 CFU/100mL，不符合丙類水質標準；新屋溪氨氮濃度 2.34 mg/L 不符合丙類水質標準；社子溪氨氮濃度 0.91 mg/L 不符合丙類水質標準。	調查結果顯示主要為大腸桿菌群、生化需氧量、氨氮等測項超過所屬標準，其污染項目與生活污水或畜牧廢水關聯較大，本計畫區內生活污水皆委由合格之清除處理業者委外處理，目前施工範圍和工項並未與河口水質有直接關聯，故非受本計畫影響，後續持續監測。 各河口之底泥主要有銅、鎳、鋅、鎘及砷金屬濃度分布於底泥品質指標下限值和上限值之間，應為上游工業廢水貢獻而累積於底泥中。除上游工業廢水可能造成重金屬累積於底泥中，亦不排除與草漯海岸經稽查舉發之土資場埋設暗管偷排廢水及廢污泥，以及近期大堀溪河口遭大量傾倒土石方、灰泥水等污染事件有關。污泥、廢水部分隨著潮汐流動至鄰近海域及河口，亦可能導致感潮河段中重金屬的累積。當底泥品質指標項目濃度高於上、下限值時，將彙整相關資料並提供目的事業主管機關卓參。
河口底泥 大堀溪之鎳，觀音溪之銅、鋅、鎳、砷，小飯壢溪之鎘、銅、鋅、鎳、砷，新屋溪之鋅、鎳、砷，社子溪之銅濃度超出底泥品質指標下限值；大堀溪之銅、鋅，新屋溪之銅超出底泥品質指標上限值。	

表3.1-2本季(111年第1季)監測之異常狀況及處理情形

異常狀況	因應對策與效果
噪音振動 台15與桃94路口L日於假日、非假日測值超出標準外，其餘皆符標準。	經回溯錄音檔確認，沒有任何風速干擾或施工行為，背景值以大型車與鳴按喇叭貢獻較大，後續將持續追蹤。
河口水質 大堀溪生化需氧量濃度17.3 mg/L未符合水質標準；觀音溪懸浮固體45.2 mg/L，大腸桿菌群54,000 CFU/100mL，不符合丙類水質標準；新屋溪重金屬銅0.0307 mg/L，氨氮濃度0.49 mg/L，大腸桿菌群28,000 CFU/100mL，懸浮固體112 mg/L，生化需氧量4.4 mg/L不符合丙類水質標準；社子溪氨氮濃度 0.45 mg/L，大腸桿菌群30,000 CFU/100mL，懸浮固體69.7 mg/L，生化需氧量15.3 mg/L不符合丙類水質標準。	調查結果顯示主要為大腸桿菌群、生化需氧量、氨氮、懸浮固體等測項超過所屬標準，其污染項目與生活污水或畜牧廢水關聯較大，本計畫區內生活污水皆委由合格之清除處理業者委外處理，目前施工範圍和工項並未與河口水質有直接關聯，故非受本計畫影響，後續持續監測。 各河口之底泥主要有銅、鎳、鋅、鎘及砷金屬濃度分布於底泥品質指標下限值和上限值之間，應為上游工業廢水貢獻而累積於底泥中。除上游工業廢水可能造成重金屬累積於底泥中，亦不排除與草漯海岸經稽查舉發之土資場埋設暗管偷排廢水及廢污泥，以及近期大堀溪河口遭大量傾倒土石方、灰泥水等污染事件有關。污泥、廢水部分隨著潮汐流動至鄰近海域及河口，亦可能導致感潮河段中重金屬的累積。當底泥品質指標項目濃度高於上、下限值時，將彙整相關資料並提供目的事業主管機關卓參。
河口底泥 大堀溪之銅、鎳，觀音溪之銅、鋅、鎳、砷，小飯壢溪之鉛、鎘、銅、鋅、鎳、砷，新屋溪之銅、鎳，社子溪之銅濃度超出底泥品質指標下限值；大堀溪之鋅超出底泥品質指標上限值。	

3.1.2 空氣品質歷次監測結果分析

本季SO_2、氯鹽測值較去年同季(110Q1)測值略高；與復工前環差階段(104年5月)監測數據比較，本季SO_2、THC測值與復工前測值略高，但無明顯偏高或偏低趨勢，未來持續觀測。建議廠區繼續加強工區灑水、洗車及防塵罩網等抑止揚塵相關措施，以降低因施工所可能產生之加成效應。歷次空氣品質監測成果彙整於**圖3.1.2-1～12。**

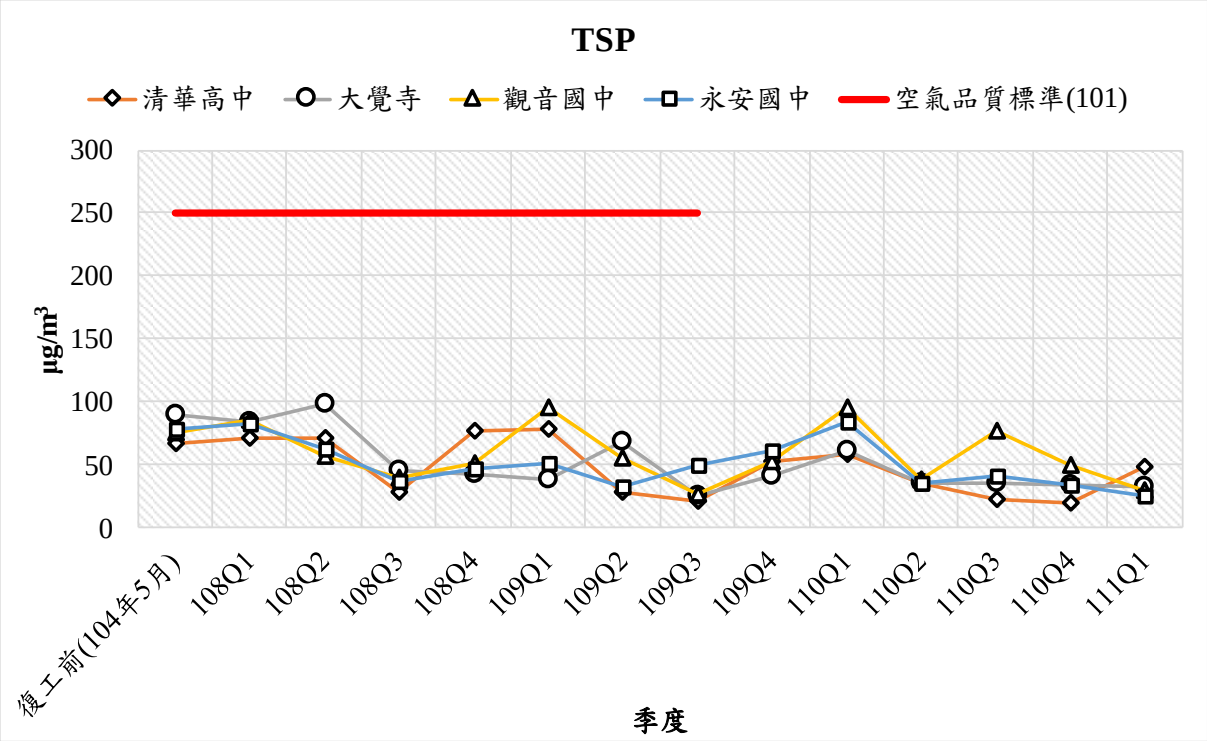
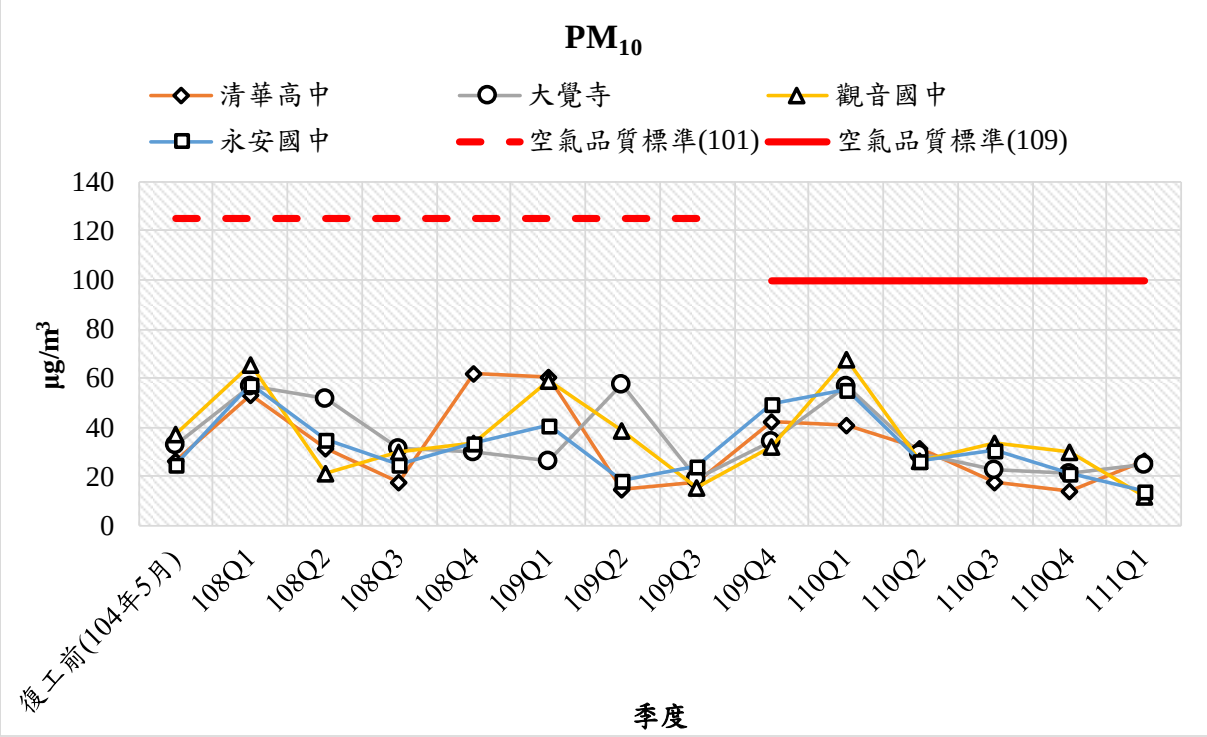


圖 3.1.2-1 TSP 監測結果分析圖



註：「空氣品質標準(101)」係指 101 年 05 月 14 日公告版本；「空氣品質標準(109)」係指 109 年 09 月 18 日公告之最新版本。

圖 3.1.2-2 PM_{10} 監測結果分析圖

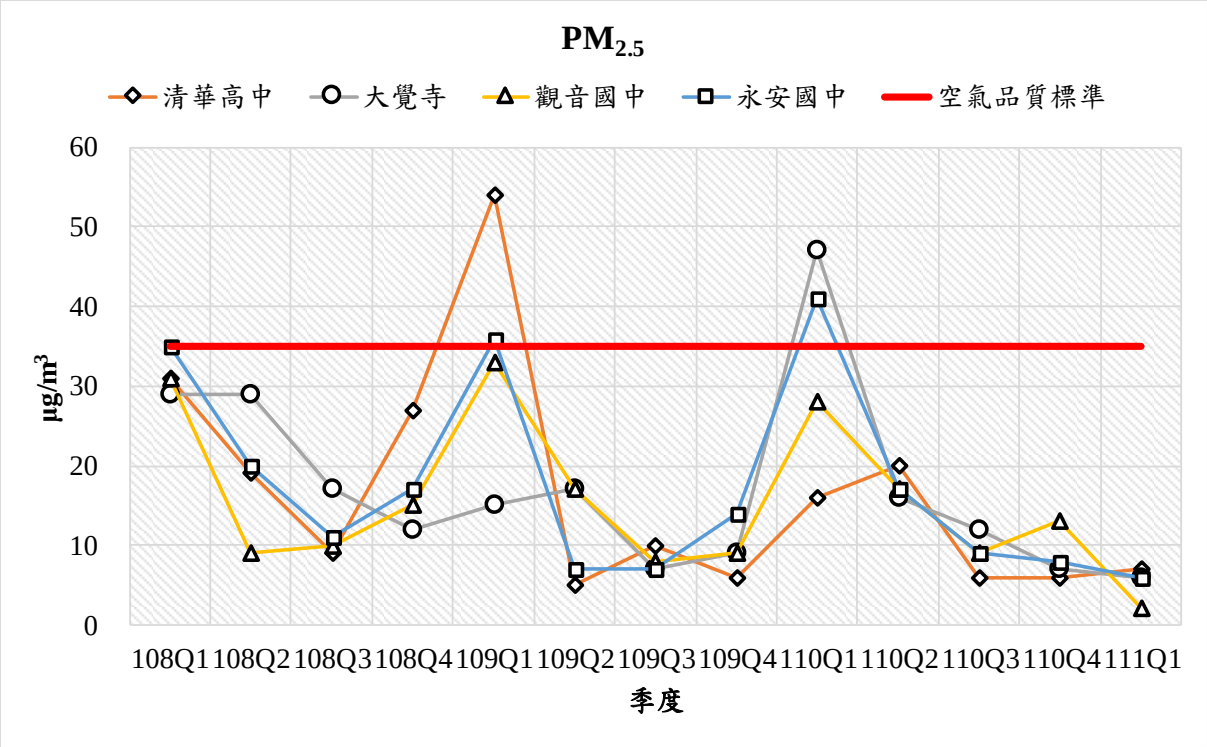
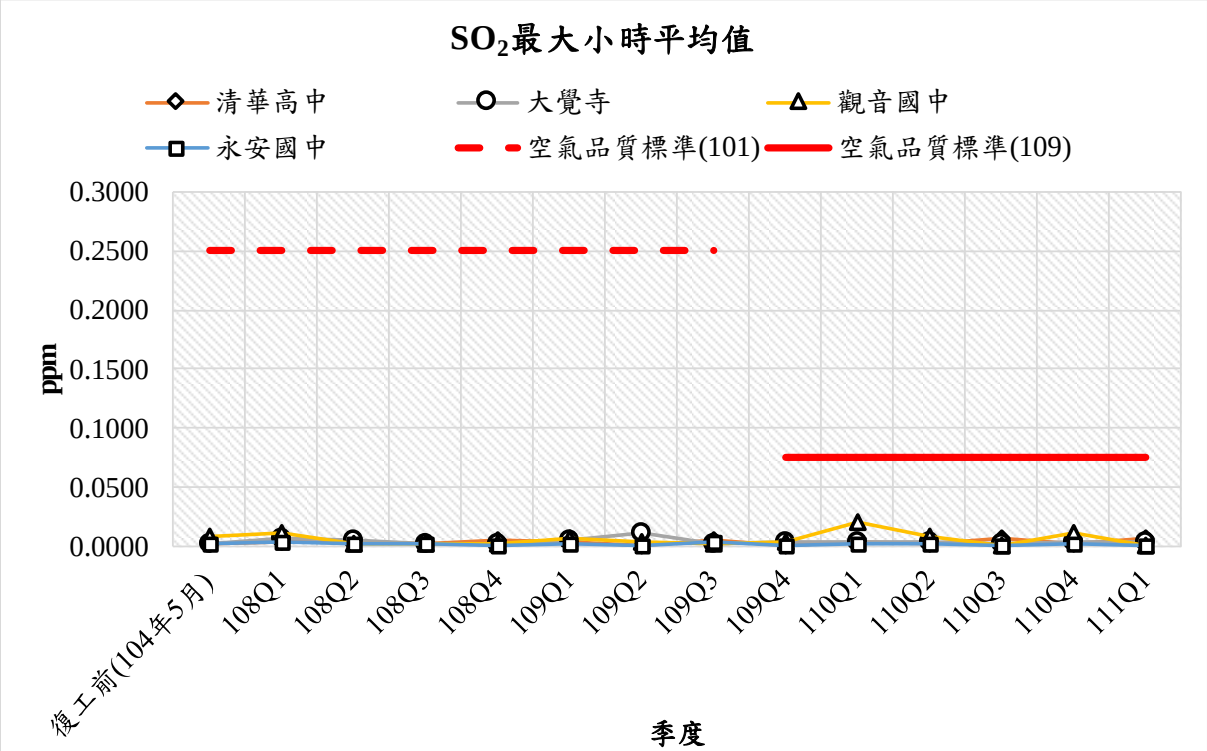
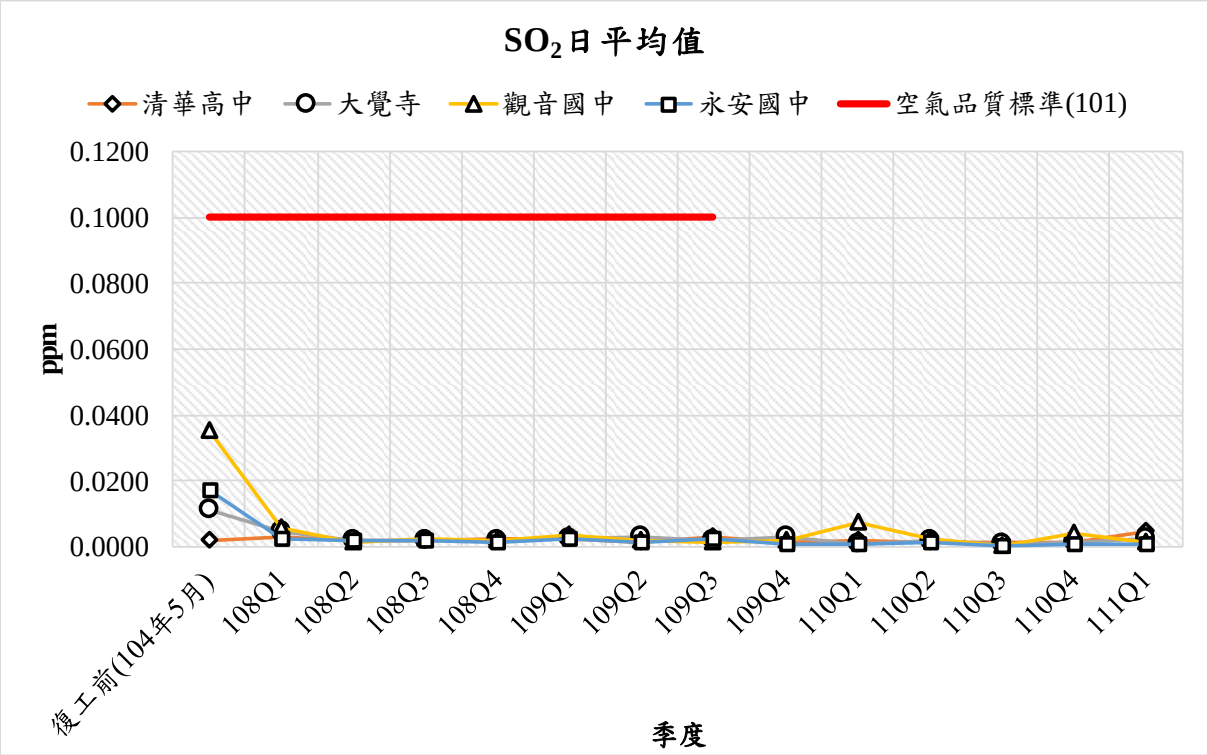


圖 3.1.2-3 $PM_{2.5}$ 監測結果分析圖



註：「空氣品質標準(101)」係指 101 年 05 月 14 日公告版本；「空氣品質標準(109)」係指 109 年 09 月 18 日公告之最新版本。

圖 3.1.2-4 SO_2 最大小時平均值監測結果分析圖



註：「空氣品質標準(101)」係指 101 年 05 月 14 日公告版本。

圖 3.1.2-5 SO_2 日平均值監測結果分析圖

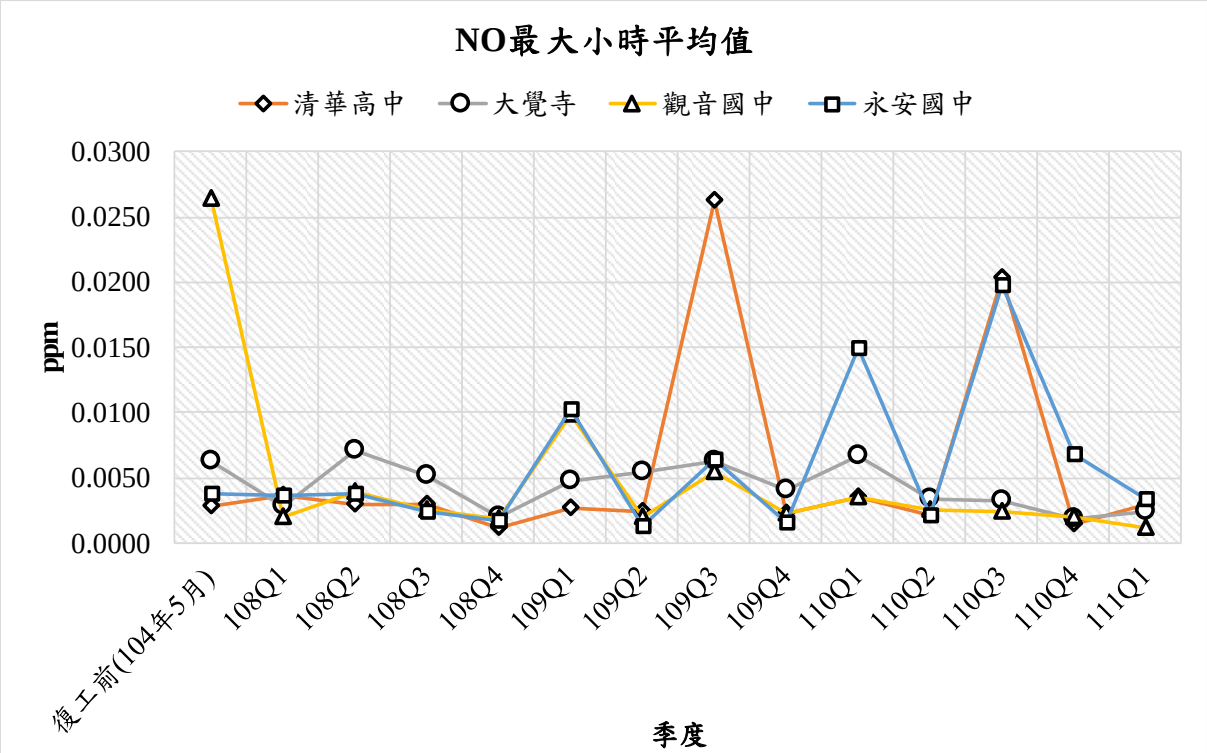
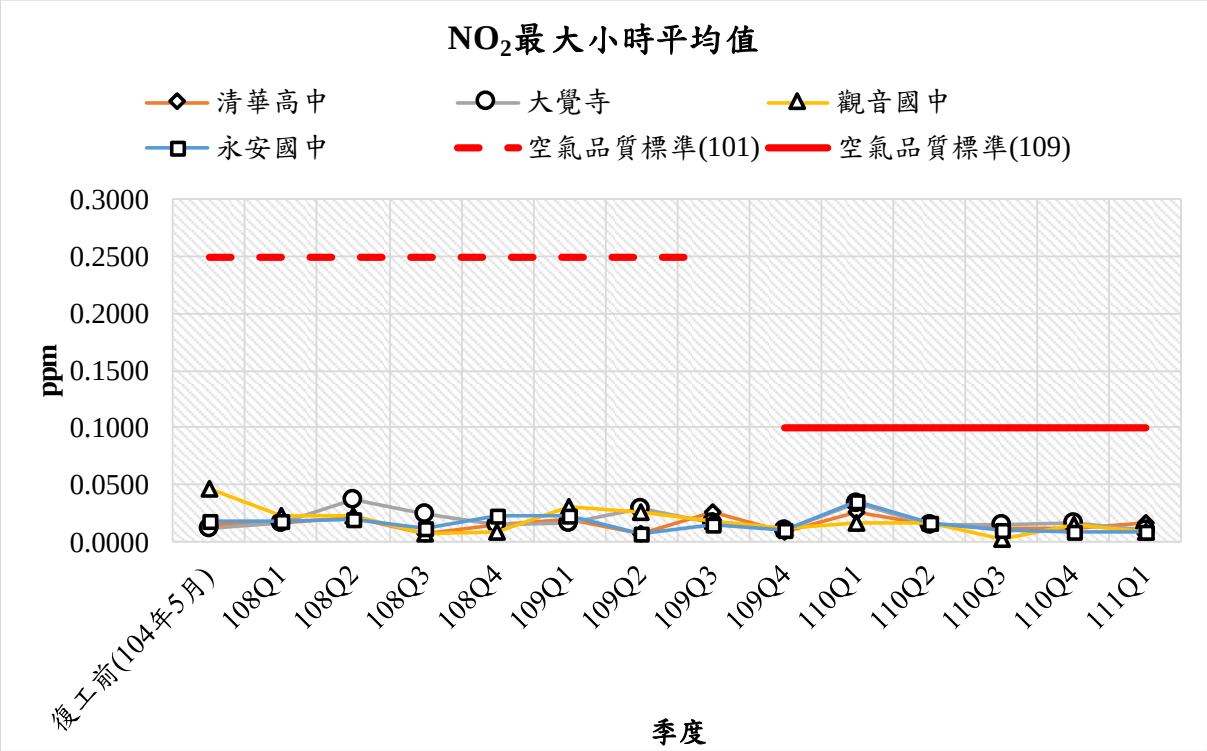


圖 3.1.2-6 NO 最大小時平均值監測結果分析圖



註：「空氣品質標準(101)」係指 101 年 05 月 14 日公告版本；「空氣品質標準(109)」係指 109 年 09 月 18 日公告之最新版本。

圖 3.1.2-7 NO_2 最大小時平均值監測結果分析圖

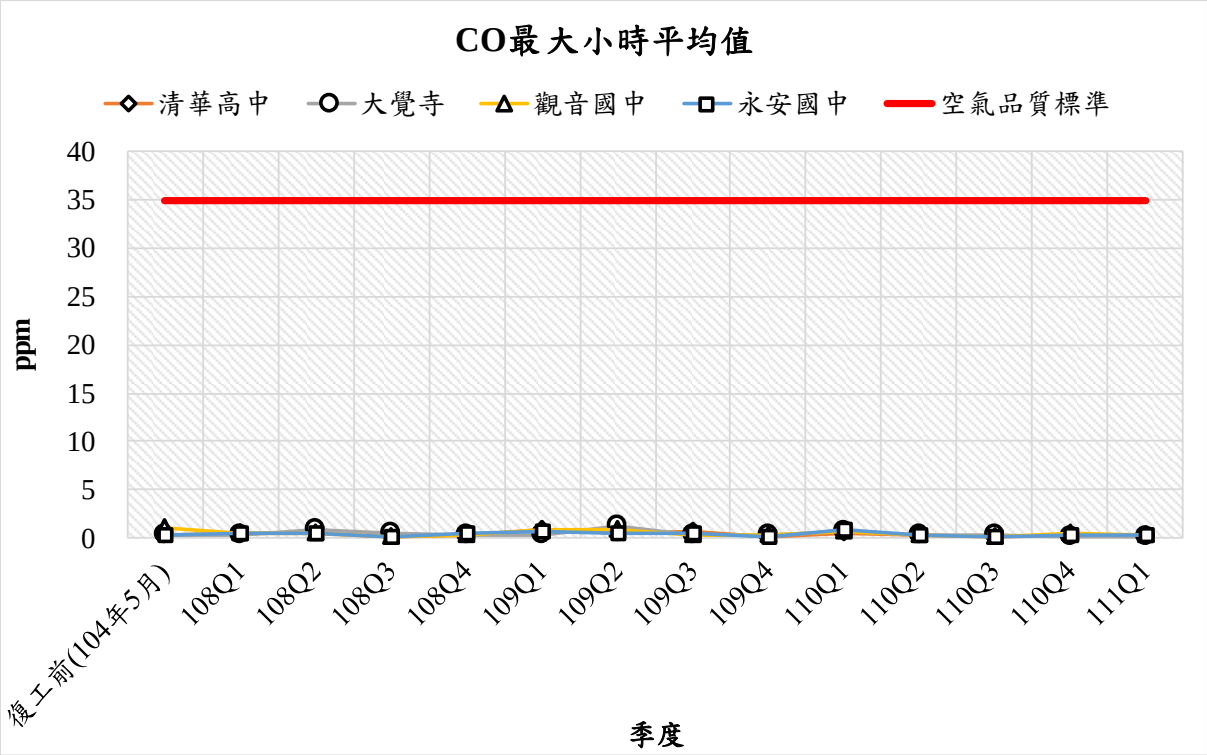


圖 3.1.2-8 CO 最大小時平均值監測結果分析圖

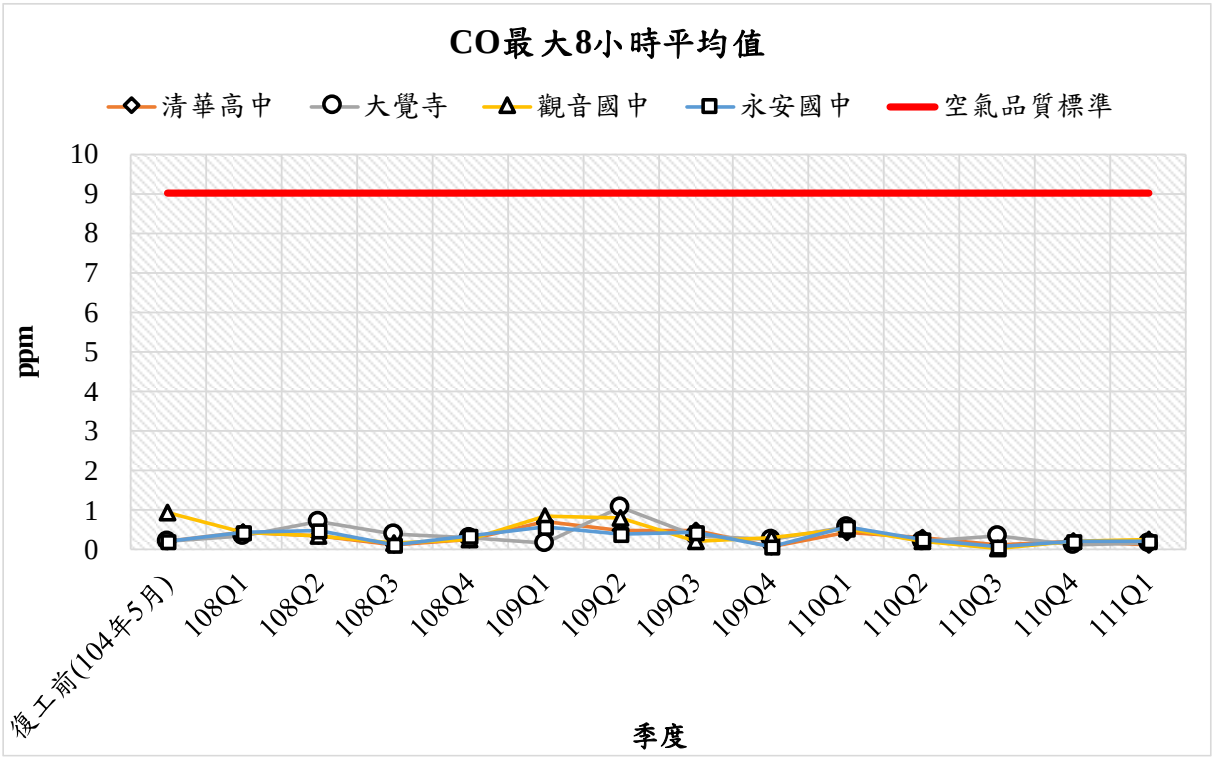


圖 3.1.2-9 CO 最大 8 小時平均值監測結果分析圖

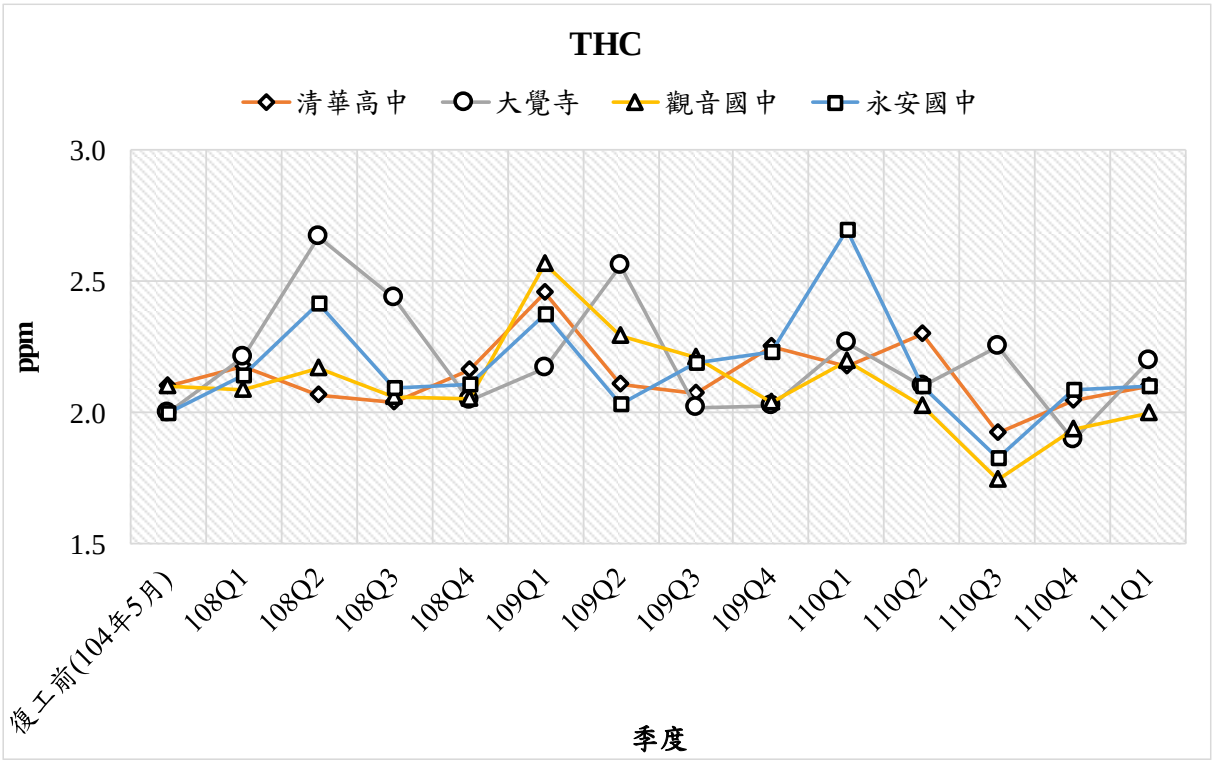


圖 3.1.2-10 THC 監測結果分析圖

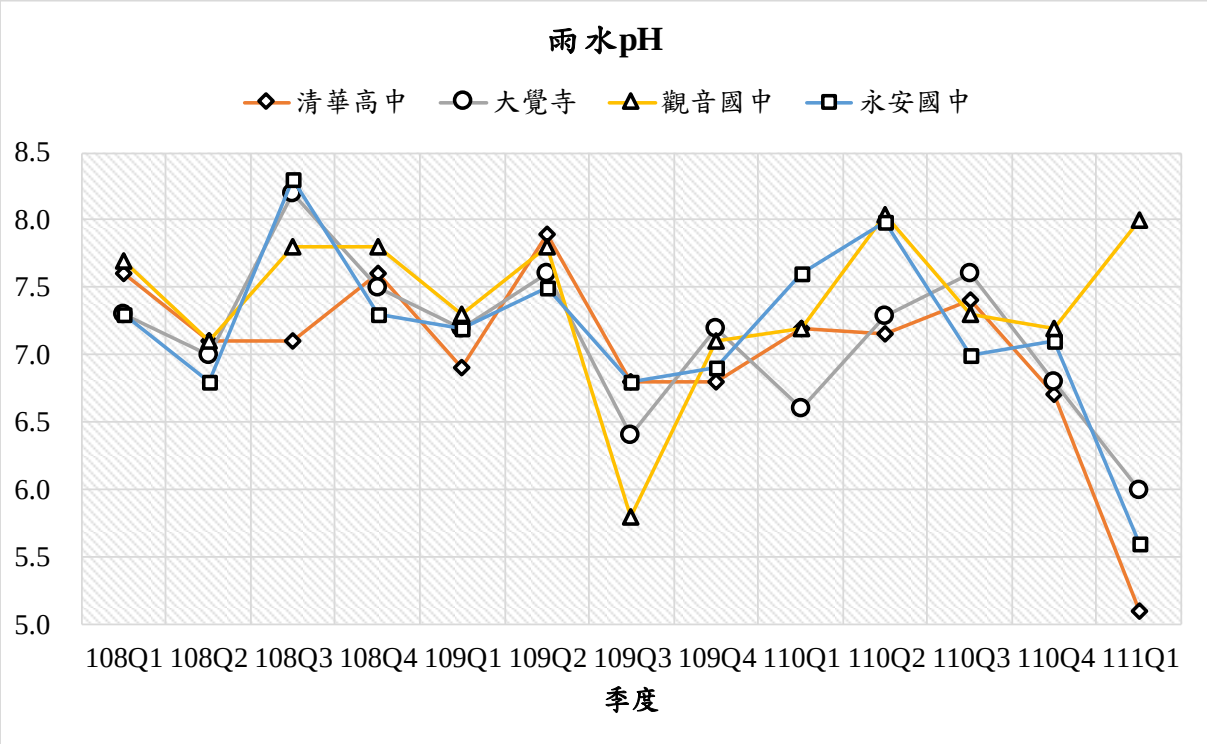


圖 3.1.2-11 雨中 pH 監測結果分析圖

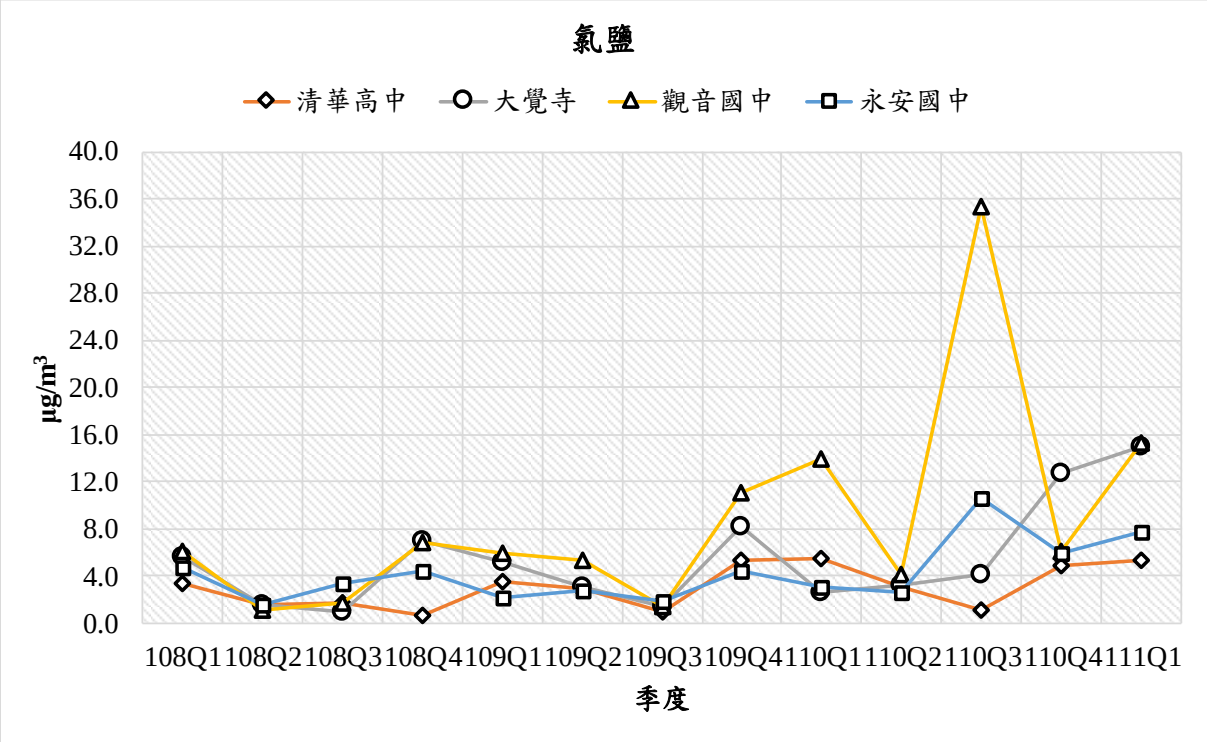
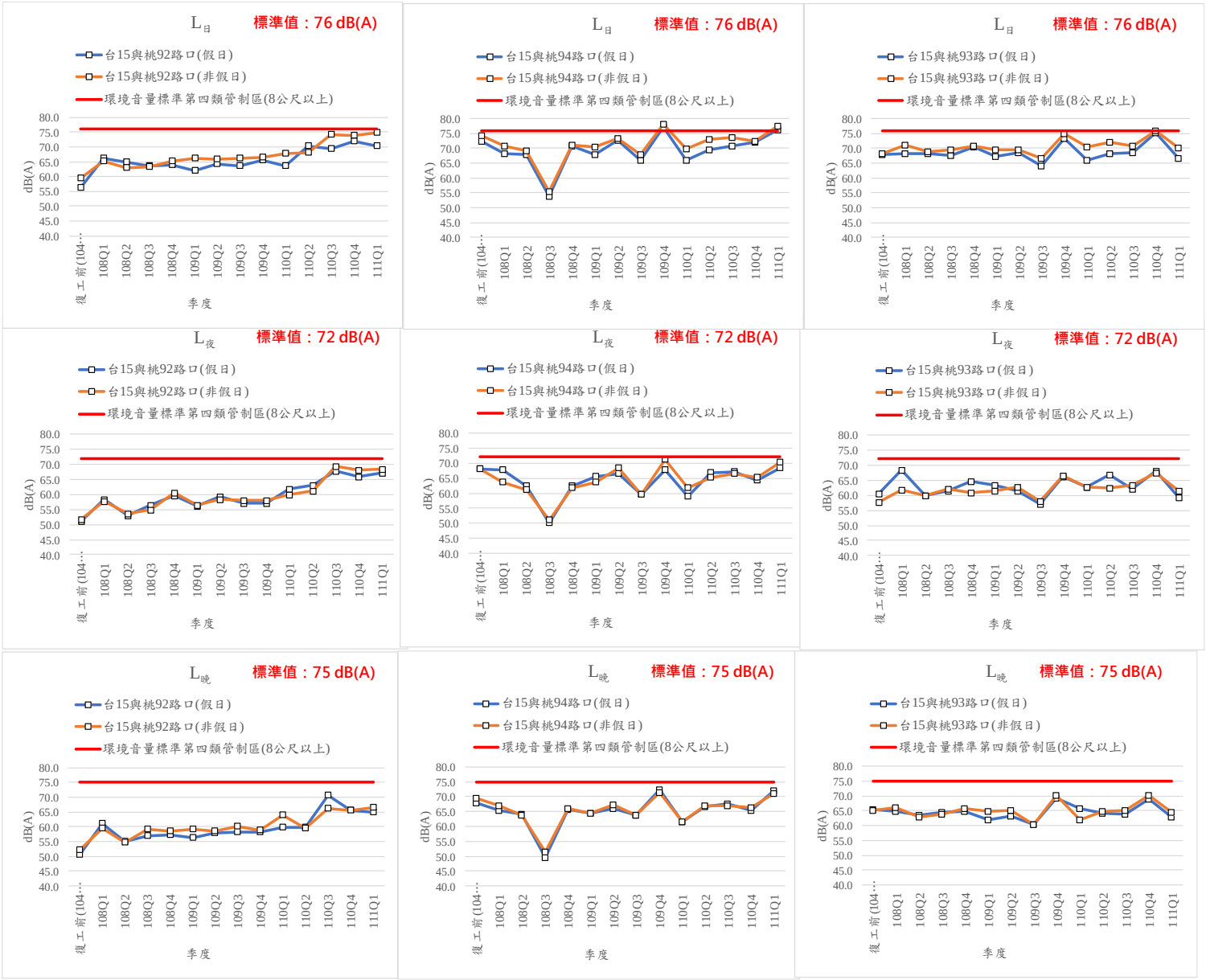


圖 3.1.2-12 鹽份監測結果分析圖

3.1.3 噪音振動歷次監測結果分析

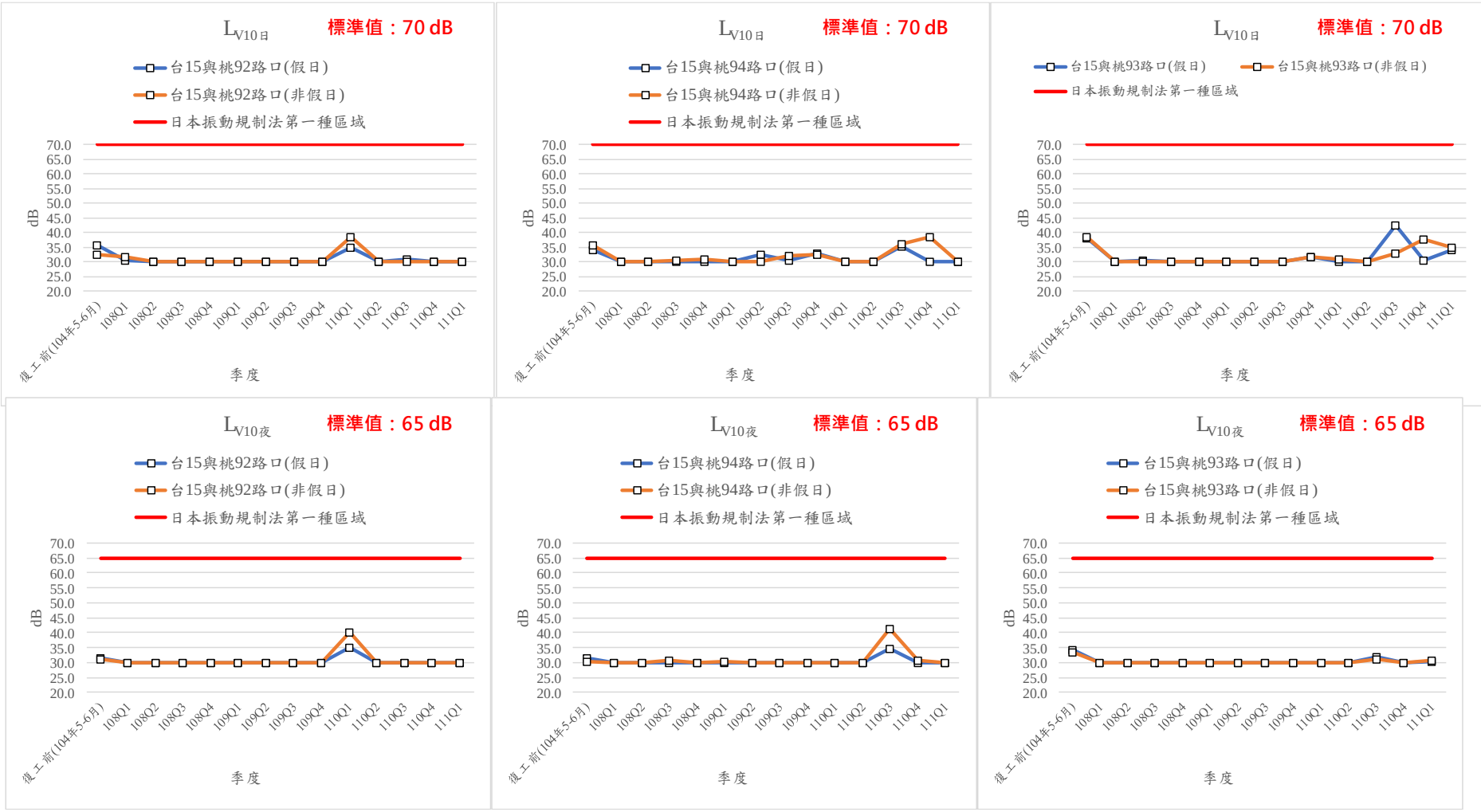
噪音與振動歷次監測結果比較請詳圖 **3.1.3-1** 及圖 **3.1.3-2**，噪音部分，本季假日與非假日各站 $L_{日}$、$L_{晚}$、$L_{夜}$平均噪音測值較去年同一季(110Q1)測值略高。與復工前環差階段(104 年 6 月)監測數據比較，本季假日與非假日各站 $L_{日}$、$L_{晚}$、$L_{夜}$平均噪音測值則略高。另台 15 與桃 94 路口本季 L 日皆超標，錄音檔確認沒有任何風速干擾或施工行為，背景值以大型車與鳴按喇叭貢獻較大。

振動部分，本季與去年同一季(110Q1)振動測值 $L_{v10\,日}$略低、$L_{v10\,夜}$略低，各站並低於日本標準管制規定；與復工前環差階段(104 年 6 月)監測數據比較，各站皆低於復工前測值，往後將持續辦理監測監控噪音振動變化情形。



註：復工前資料來源為 105 年 2 月「桃園市觀塘工業區開發計畫正式環境監測報告書」。

圖 3.1.3-1 歷次噪音監測結果分析圖



註：復工前資料來源為 105 年 2 月「桃園市觀塘工業區開發計畫正式環境監測報告書」。

圖 3.1.3-2　歷次振動監測結果分析圖

3.1.4 營建噪音歷次監測結果分析

歷次營建噪音監測結果如圖 **3.1.4-1** 所示。營建噪音於復工前及環評階段並未進行調查，本季監測結果工業港工區周界 1 低於上一季結果，另工業港工區周界 2 高於於上一季結果相似，並且皆符合日間第二類營建工程噪音管制標準，未來將持續監控營建噪音變化情形。

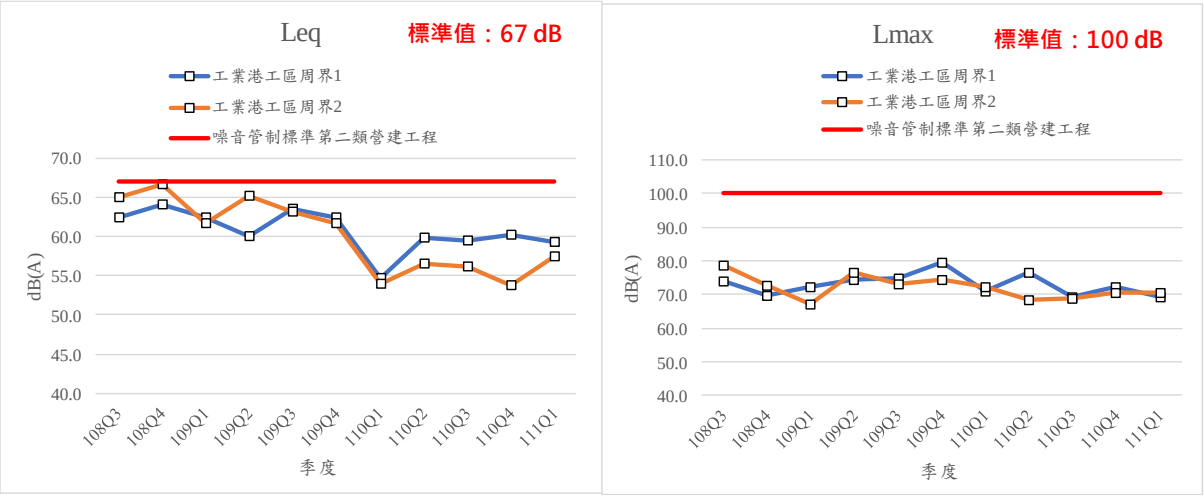
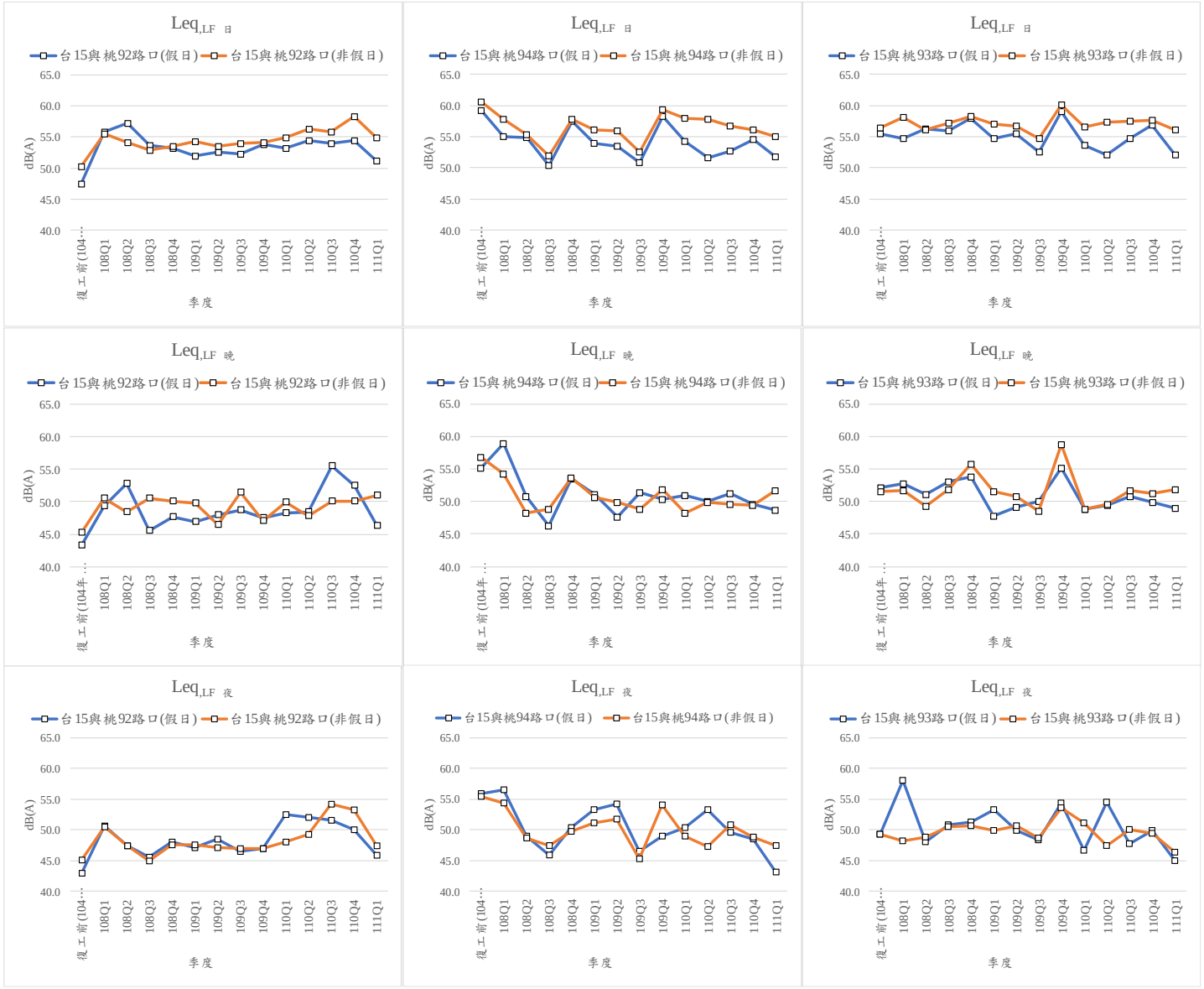


圖 3.1.4-1 歷次營建噪音監測結果分析圖

3.1.5 低頻噪音歷次監測結果分析

歷次低頻噪音監測結果如圖 **3.1.5-1** 所示，低頻噪音部分，本季與復工前(104 年 5、6 月)低頻噪音測值相比互有高低起伏，均在變動範圍之內；本季與去年同季(110 年第 1 季)監測結果相比互有高低起伏，各測站監測結果相似或略高於去年同季，各站 $L_{eq,LF\,日}$ 歷次數值介於 55dB(A)上下，$L_{eq,LF}$ 晚與 $L_{eq,LF\,夜}$ 歷次數值皆介於 50dB(A)上下，將持續辦理監測。



註：復工前資料來源為 105 年 2 月「桃園市觀塘工業區開發計畫正式環境監測報告書」。

圖 3.1.5-1　歷次低頻噪音監測結果分析圖

3.1.6 交通流量歷次監測結果分析

歷次交通量監測結果如**圖 3.1.6-1~圖 3.1.6-2** 所示，歷次交通尖峰流量及服務水準資料詳見**附錄八**。目前各路段及路口之交通量與環評階段及 104 年監測資料差異不大，本季假日與非假日各站路口較去年同一季(110Q1)服務水準相似，各路口皆維持在 A~B 的服務水準；與復工前環差階段(104 年 5 月)監測數據比較，各站皆維持在 A~B 的服務水準，並無明顯偏高或偏低趨勢。

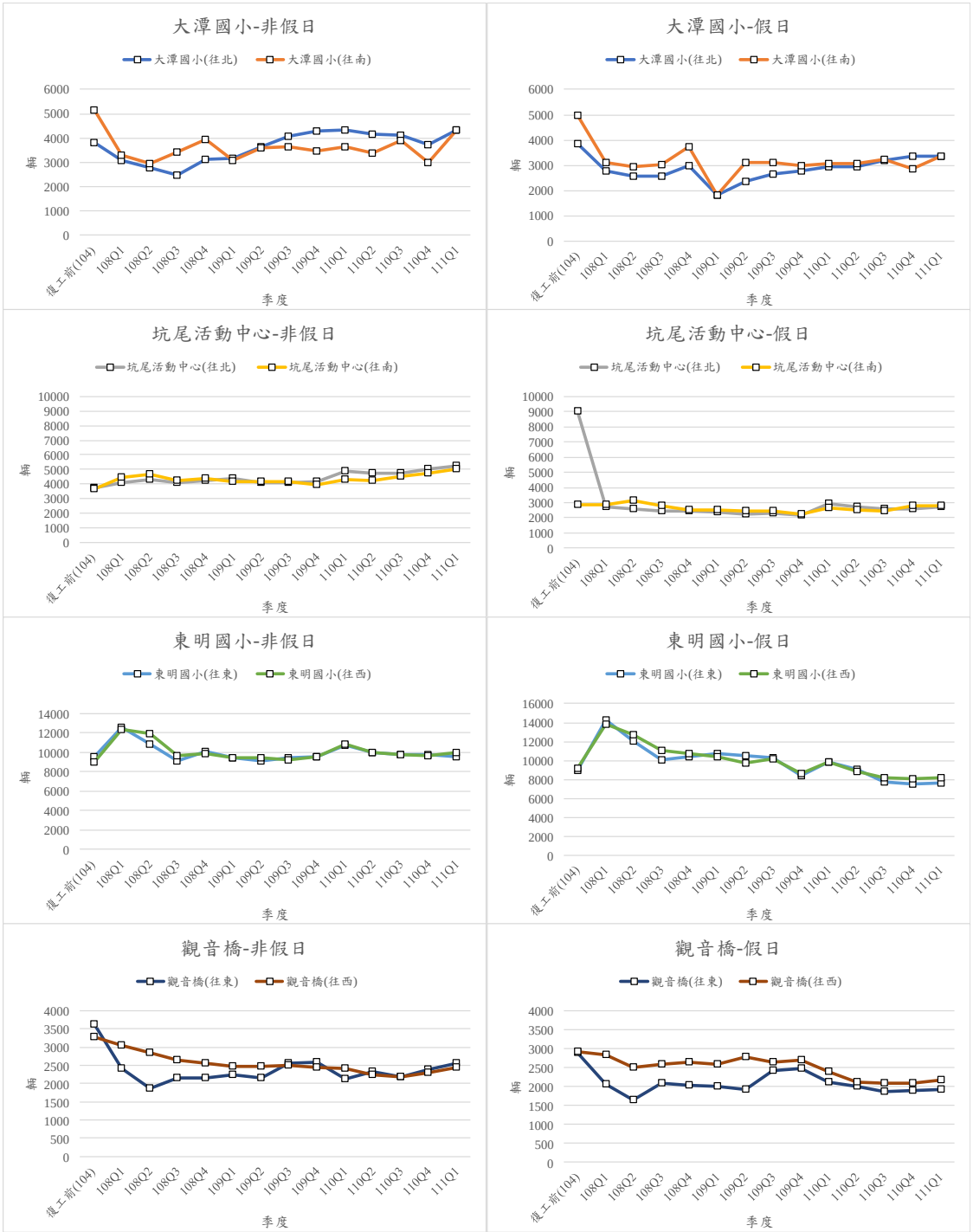


圖 3.1.6-1 歷次路段交通量監測結果分析圖

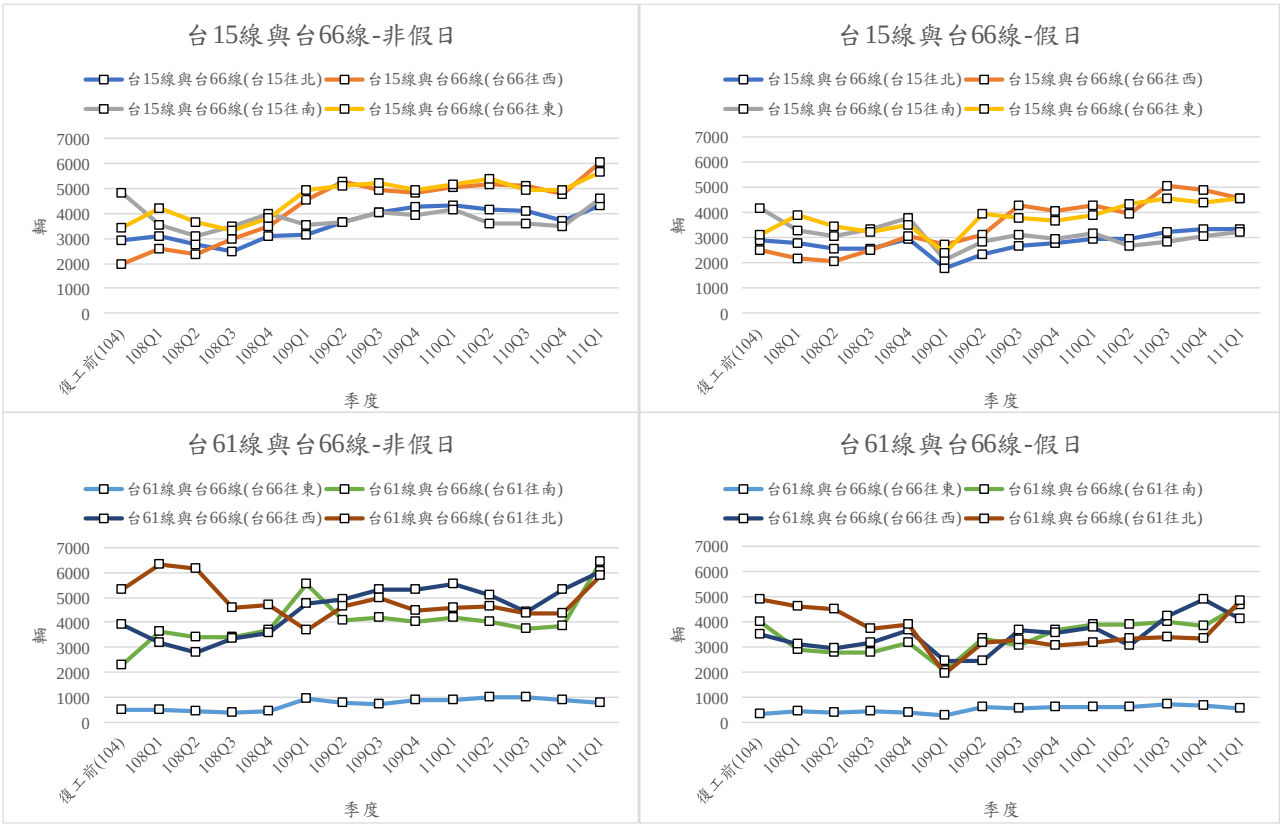


圖 3.1.6-2 歷次路口交通量監測結果分析圖

3.1.7 河口水質、底泥

一、河口水質

歷次河口水質監測結果表，請詳**圖 3.1.7-1**，歷次河口水質河川污染指數請詳**表 2.6-6**。

1. 透明度

透明度係指光線能夠穿透水之程度。本項目復工前並無監測。108 年度透明度範圍 0.07m~0.45m，109 年度透明度範圍 0.17m~0.75m，110 年度透明度範圍 0.35 m~0.7 m，本季透明度範圍為 0.33 m~0.51 m，監測結果並無明顯異常。

2. 水溫

本項目復工前五個河口水溫範圍為 24.3~27.3℃。108 年度水溫範圍 21.5~32.5℃，109 年度水溫範圍 15.1~32.7℃，110 年度水溫範圍 19.7~33.8℃。整體而言，本季水溫範圍為 14.7~15.5℃，監測結果並無明顯異常。

3. 鹽度

全球海水之鹽度變化在 33~37 psu 之間，平均約 35 psu。正常海水鹽

度介於 33~35 psu 之間，較陸源淡水高出很多，因此鹽度測定代表陸地淡水和海水之比例之重要指標。本項目復工前並無監測。108 年度鹽度範圍 0.2~14.7 psu，109 年度鹽度範圍 0.2~22.4 psu，110 年度鹽度範圍 0.1~1.9 psu，本季鹽度範圍為 0.1~0.6 psu，監測結果並無明顯異常。

4. 酸鹼值(pH)

復工前和施工階段監測五個河口監測點位結果顯示，酸鹼值(pH)範圍為 6.7~8.5，本季酸鹼值(pH)範圍為 7.3，歷次結果皆符合陸域地面水體水質標準，監測結果並無明顯異常。

5. 溶氧量(DO)

復工前五個河口監測點位結果顯示，溶氧量範圍為 4.6~7.7 mg/L。施工階段監測結果顯示，108 年度溶氧量範圍為 2.4~7.7 mg/L，109 年度溶氧量範圍為 5.0~8.1 mg/L，110 年度溶氧量範圍<2.0~14.2 mg/L，本季溶氧量範圍為 8.6~9.9 mg/L，監測結果並無明顯異常。

6. 生化需氧量(BOD_5)

復工前五個河口監測點位結果顯示，生化需氧量範圍為 1.5~5.6 mg/L。施工階段監測結果顯示，108 年度 BOD_5 範圍為<2.0~13.7 mg/L，109 年度 BOD_5 範圍為<2.0~43.6 mg/L，110 年度 BOD_5 範圍為<2.0~15.7 mg/L，本季 BOD_5 範圍為 4.0~17.3 mg/L，因河口水質生化需氧量為主要超過水體標準之項目，但本工程並未有放流水注入河川水體，故應該由上游污染源所貢獻。

7. 油脂

復工前五個河口監測點位結果顯示，油脂範圍皆<1.0 mg/L。施工階段監測結果顯示，108 年度油脂範圍為<0.5~1.5 mg/L，109 年度油脂範圍為<0.5~8.0 mg/L，110 年度油脂範圍為 1.8~5.7 mg/L，本季油脂範圍為 3.2~4.1 mg/L，監測結果並無明顯異常。

8. 懸浮固體(SS)

復工前五個河口監測點位結果顯示，懸浮固體範圍為 5.6~21.4 mg/L。施工階段監測結果顯示，108 年度懸浮固體範圍為<2.5~191 mg/L，109 年度懸浮固體範圍為 5.6~97.4 mg/L，110 年度懸浮固體範圍為<2.5~59.3 mg/L，本季懸浮固體範圍為 45.2~147 mg/L，部分不符合水體標準，持續監測。

9. 導電度

復工前五個河口監測點位結果顯示，導電度範圍為 371~1,600 μmho/cm。施工階段監測結果顯示，108 年度導電度範圍為 368~24,300 mg/L，109 年度導電度範圍為 402~35,600 mg/L，110 年度導電度範圍為為 658~3,590 mg/L，本季導電度範圍為 282~1,260 mg/L，監測結果並無明顯異常。

10. 總磷和正磷酸鹽

總磷復工前五個河口監測點位結果顯示，總磷範圍為 0.143~0.544 mg/L，施工階段監測結果顯示，108 年度總磷範圍為 0.095~1.45 mg/L，109 年度總磷範圍為 0.089~1.26 mg/L，110 年度總磷範圍為 0.104~1.50 mg/L，本季總磷範圍為 0.134~0.743 mg/L，監測結果並無明顯異常。

正磷酸鹽施工階段監測結果顯示，108 年度正磷酸鹽範圍為 0.073~0.84 mg/L，109 年度正磷酸鹽範圍為 0.049~1.09 mg/L，110 年度正磷酸鹽範圍為 0.049~1.37 mg/L，本季正磷酸鹽範圍為 0.042~0.27 mg/L，監測結果並無明顯異常。

11. 氨氮、硝酸鹽和硝酸鹽氮

復工前監測五個河口監測點位結果顯示，氨氮範圍為 0.08~1.37 mg/L，108 年度氨氮範圍為 0.07~21.3 mg/L，109 年度氨氮範圍為<0.05~10.7 mg/L，110 年度氨氮範圍為 0.08~28.4 mg/L，本季氨氮範圍為 0.16~0.63 mg/L，本季新屋溪及社子溪河口不符合丙類水質標準，推測為生活污水貢獻之影響。

復工前監測五個河口監測硝酸鹽氮範圍為 0.43~17.7 mg/L。108 年度硝酸鹽氮範圍為 0.095~4.43 mg/L，109 年度硝酸鹽氮範圍為 0.28~4.50 mg/L，110 年度硝酸鹽氮範圍為 0.62~23.6 mg/L，本季硝酸鹽氮範圍為 0.14~5.34 mg/L，監測結果並無明顯異常。

硝酸鹽復工前並無監測，108 年度硝酸鹽範圍為 0.67~19.6 mg/L，109 年度硝酸鹽範圍為 1.26~23.7 mg/L，110 年度硝酸鹽範圍為 0.62~23.6 mg/L，本季硝酸鹽範圍為 6.52~9.6 mg/L，監測結果並無明顯異常。

12. 大腸桿菌群

觀音溪口、新屋溪口、社子溪口屬於丙類陸域地面水體水質標準，其復工前和施工階段皆曾超過所屬標準 10,000 CFU/100mL。108 年度大腸桿菌群範圍為 120~320,000 CFU/100mL，109 年度大腸桿菌群範圍為 <10~490,000 CFU/100mL，110 年度大腸桿菌群範圍為 <10~280,000 CFU/100mL，本季大腸桿菌群範圍為 28,000~54,000 CFU/100mL，監測結果

並無明顯異常。

13. 葉綠素 a

復工前監測五個河口監測點位結果顯示，葉綠素 a 範圍為 1.5~22.7 μg/L。葉綠素 a 施工階段監測結果顯示，108 年度葉綠素 a 範圍為 0.6~52.2 μg/L，109 年度葉綠素 a 範圍為 1.2~94.0 μg/L，110 年度葉綠素 a 範圍為 2.5~53.0 μg/L，本季葉綠素 a 範圍為 6.6~13.9 μg/L，監測結果並無明顯異常。

14. 矽酸鹽

施工階段監測五個河口監測點位結果顯示，108 年度矽酸鹽範圍為 6.04~42.5 mg/L，109 年度矽酸鹽範圍為 7.67~86.7 mg/L，110 年度矽酸鹽範圍為 0.9~25.1 mg/L，本季矽酸鹽範圍為 9.25~19.1 mg/L，監測結果並無明顯異常。

15. 氰化物

復工前五個河口監測點位結果顯示，氰化物範圍為 ND~<0.01 mg/L。歷次檢測數據則皆符合地面水體保護人體健康相關環境基準。施工階段第 1~4 季並無監測。

16. 酚類

復工前監測五個河口監測點位結果顯示，僅觀音溪口酚類濃度為 0.244 mg/L，超出水體環境基準。而歷年施工階段則檢測值皆為 ND，本季皆為 ND，監測結果並無明顯異常。

17. 陰離子界面活性劑

復工前五個河口監測點位結果顯示，陰離子界面活性劑範圍為 ND~0.41 mg/L。施工階段並無監測。

18. 化學需氧量

復工前五個河口監測點位結果顯示，化學需氧量範圍為 13.0~35.7 mg/L。108 年度化學需氧量範圍為 16.1~59.8 mg/L，109 年度化學需氧量範圍為 ND~72.2 mg/L，110 年度化學需氧量範圍為 7.24~71.5 mg/L，本季化學需氧量範圍為 19.9~36.6 mg/L，整體而言監測結果並無明顯異常。

19. 鎘

鎘主要以硫化物的形式存在於鋅、鉛和銅礦中，在自然界中多以化合態存在，鎘金屬含高毒性，有致癌性。鎘氧化電位高，故可用作鐵、鋼、銅之保護膜，廣用於電鍍上，並用於充電電池、電視映像管、黃色顏料及作

為塑膠之安定劑，因此河川水質中鎘污染大多來自工業廢水。復工前和施工階段監測(第 1 季~第 4 季)五個河口監測點位結果顯示，鎘範圍為 ND~0.002 mg/L，本季鎘範圍皆為為 ND(<0.00009 mg/L)~0.0021 mg/L。歷次檢測數據則皆符合地面水體保護人體健康相關環境基準，監測結果並無明顯異常。

20. 銅

銅為人體必需元素，但吸收過量亦會造成肝腎和中樞神經傷害；河川中的銅大多都被吸附固定在水中懸浮固體物上，濃度過高會使魚類中毒，或產生綠牡蠣等污染問題，其主要的來源為工業廢水。復工前和施工階段(第 1 季~第 4 季)監測五個河口監測點位結果顯示，銅範圍為<0.020~0.0817 mg/L，本季銅範圍為 0.00555~0.0307 mg/L，本季監測發現新屋溪銅之濃度為 0.0307 mg/L，些微超出環境基準 0.03 mg/L，但本工程並未有放流水注入河川水體，故應該由上游污染源所貢獻。

21. 六價鉻

鉻多以鉻酸鹽之狀態存在於自然界，工業界主要應用於顏料、油漆、媒染劑及皮革製程等，三價鉻為人體所必須，缺乏時可能引起葡萄糖代謝失調，但六價鉻則具毒性，已被證實為致癌物質。復工前和施工階段(第 1 季~第 4 季)監測五個河口監測點位結果顯示，六價鉻檢出濃度範圍為 ND~<0.01 mg/L，本季六價鉻濃度範圍皆為 ND，監測結果並無明顯異常。

22. 鎳

純鎳是一種堅硬的銀白色金屬，常用來做不銹鋼以及其他的金屬合金，鎳化合物則可用於鍍鎳、陶瓷上色、電池以及催化劑。鎳對人體最常見的有害健康影響是過敏反應，吸入非常大量的鎳化合物會引發慢性支氣管炎、肺癌以及鼻竇癌。復工前和施工階段(第 1 季~第 4 季)監測五個河口監測點位結果顯示，鎳範圍為 0.00211~0.0397 mg/L。本季鎳範圍為 0.00426~0.0112 mg/L，歷次檢測數據則皆符合地面水體保護人體健康相關環境基準，監測結果並無明顯異常。

23. 總汞

汞其主要的來源主要為工業廢水，無機汞可藉由水中微生物作用而轉換成有機汞，使其毒性增加。汞是累積性毒物，汞中毒會引起水俣病，對人體健康傷害性極大，有機汞和無機汞主要影響分別為中樞神經系統和腎

臟傷害等。復工前和施工階段(第 1 季~第 4 季)監測五個河口監測點位結果顯示，總汞為 ND~0.0002 mg/L。本季汞範圍皆為 ND，歷次檢測數據則皆符合地面水體保護人體健康相關環境基準，監測結果並無明顯異常。

24. 鉛

鉛常與鋅及銀礦共生，鉛多用於製造蓄電池，亦用於鋼纜熱處理、映像管玻璃、焊接劑及塗料等。鉛已被列為可能致癌物質，過量的鉛會導致人體貧血、腎衰竭及嚴重損害神經系統及消化系統等。復工前和施工階段(第 1 季~第 4 季)監測五個河口監測點位結果顯示，鉛範圍為 0.0003~0.0274 mg/L。本季鉛範圍為 0.00384~0.00773 mg/L，歷次檢測數據則皆符合地面水體保護人體健康相關環境基準，監測結果並無明顯異常。

25. 鋅

鋅是常用的金屬之一，大部份的地面水中皆含有微量的鋅，水體中若含有高濃度的鋅則應來自工業廢水或採礦廢水；鋅為人類進行新陳代謝時之必須元素之一，但對魚類或水生生物卻具有相當的毒性。復工前鋅範圍為<0.02~0.072 mg/L，108 年施工階段監測五個河口監測鋅範圍為<0.05~0.100 mg/L，109 年施工階段監測五個河口監測鋅範圍為 0.018~0.091 mg/L，110 年施工階段監測五個河口監測鋅範圍為 0.00742~0.0471 mg/L。本季鋅範圍為 0.0341~0.105 mg/L，歷次檢測數據則皆符合地面水體保護人體健康相關環境基準，監測結果並無明顯異常。

26. 鐵

鐵為岩石及土壤之成分之一，它是一個存量豐富之元素，河川中鐵的來源除了自然界所提供外，人為主要以工業廢水為主，如染整工業、造紙工業及製革工業等廢水。施工階段監測五個河口監測點位結果顯示，109 年年度施工階段鐵範圍為 0.374~2.39 mg/L，110 年年度施工階段鐵範圍為 0.224~4.95 mg/L，本季鐵範圍為 2.47~6.71 mg/L，監測結果並無明顯異常。

27. 砷

具有金屬與非金屬的性質，在水中一般以化合物形態存在，毒性甚強，砷在工業上主要用途為玻璃器皿、陶瓷製造、製革、染色、農藥及化學製品等。砷元素在水中一般以 AsO_4^{3-}及 AsO_3^{3-}等陰離子形態存在。水中砷之來源，除由地質而來，工業廢水或廢棄物、農藥為其主要污染源。復工前五個河口監測點位結果顯示，砷範圍為<0.0020~0.0030 mg/L。檢測數據符

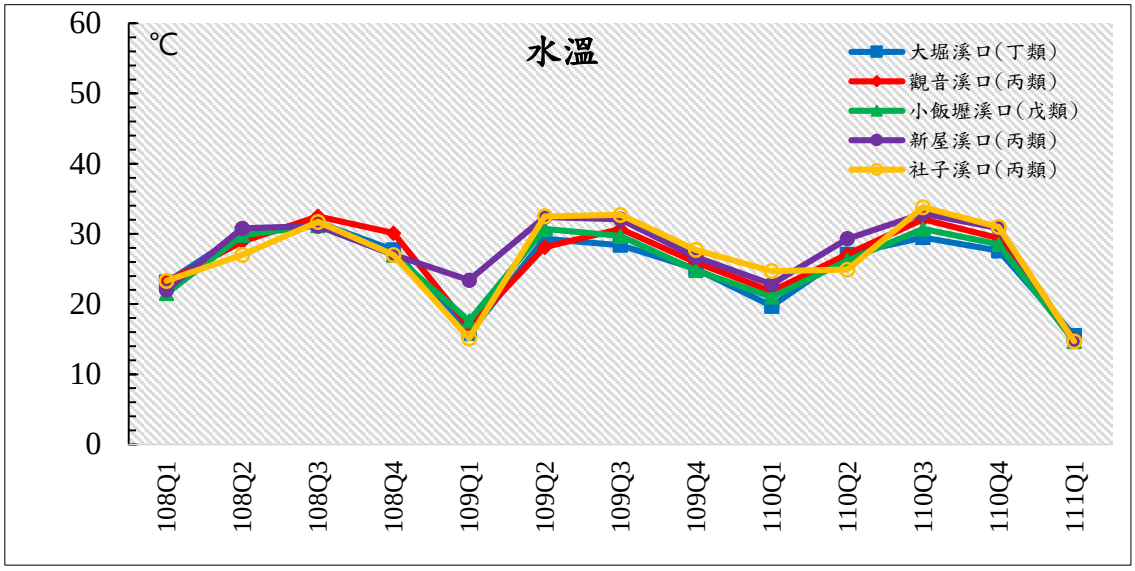
合地面水體保護人體健康相關環境基準。施工階段並無監測。

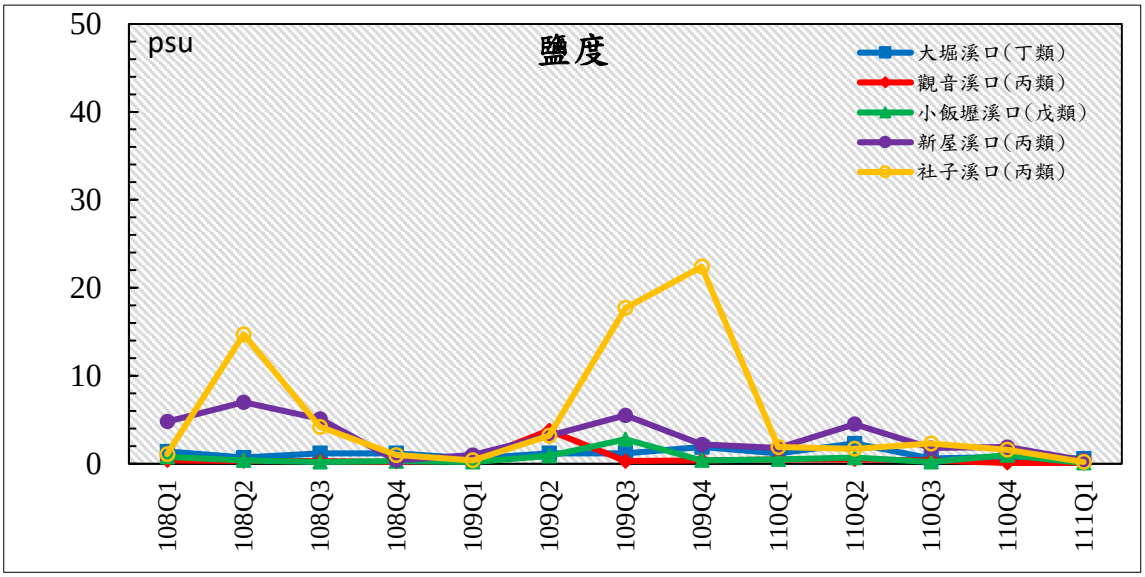
28. 農藥

本監測計畫農藥監測項目包含：安殺番、地特靈、安特靈、阿特靈、飛佈達及其衍生物、滴滴涕及其衍生物、靈丹、一品松、大利松、巴拉松、亞素靈、陶斯松、達馬松、加保扶、納乃得、滅必蝨、巴拉刈、2,4-地、丁基拉草、拉草、毒殺芬等。施工階段並無監測。

二、河口底泥

河口底泥歷次監測結果比較請詳**圖 3.1.7-2**，施工階段 111 年第 1 季監測結果顯示，大堀溪河口鋅超出底泥品質指標上限值，銅和鎳介於底泥品質指標下限值和上限值之間，其餘測項符合底泥品質指標下限值。觀音溪河口銅、鋅、鎳與砷介於底泥品質指標下限值和上限值之間，其餘測項符合底泥品質指標下限值。小飯壢溪河口: 鉛、鎘、銅、鋅、鎳與砷介於底泥品質指標下限值和上限值之間，其餘測項符合底泥品質指標下限值。新屋溪河口銅與鎳介於底泥品質指標下限值和上限值之間，其餘測項符合底泥品質指標下限值。社子溪河口銅介於底泥品質指標下限值和上限值之間，其餘各測項符合底泥品質指標下限值。





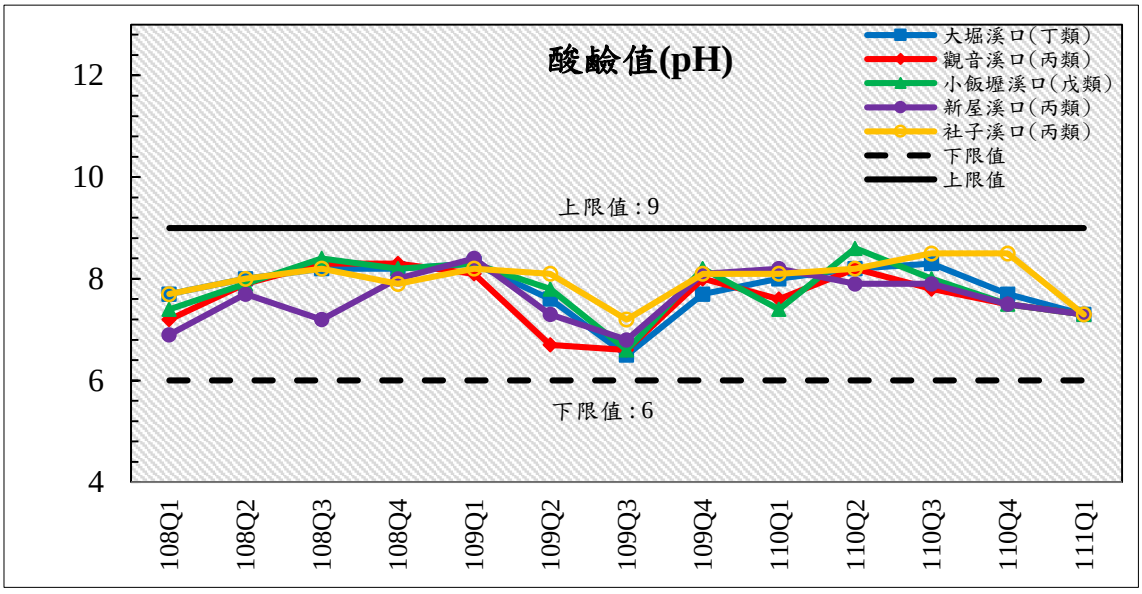
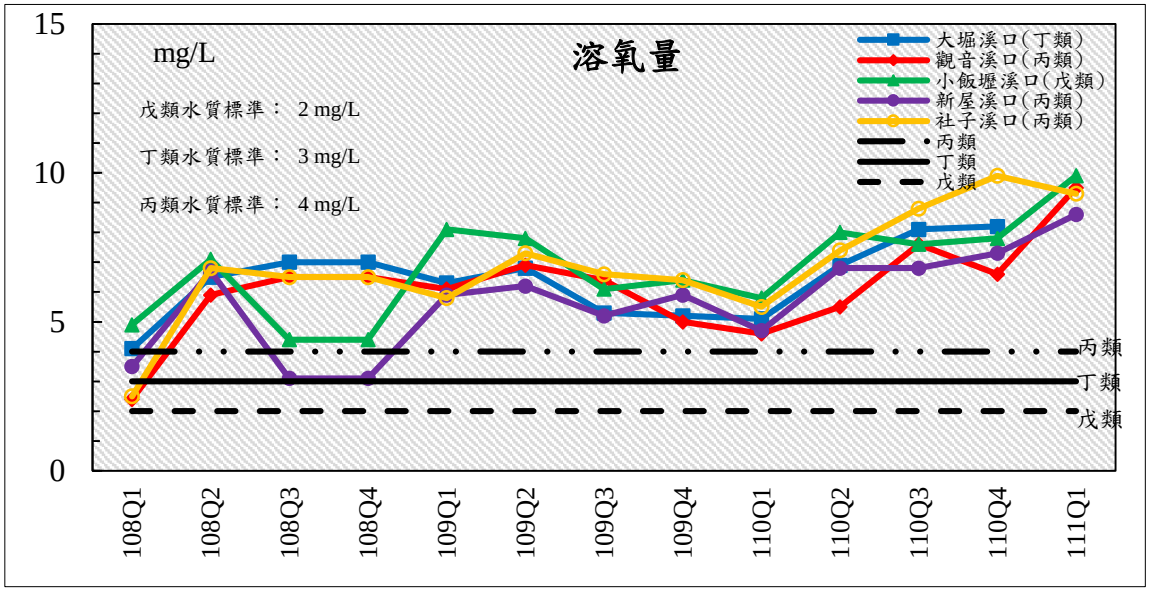
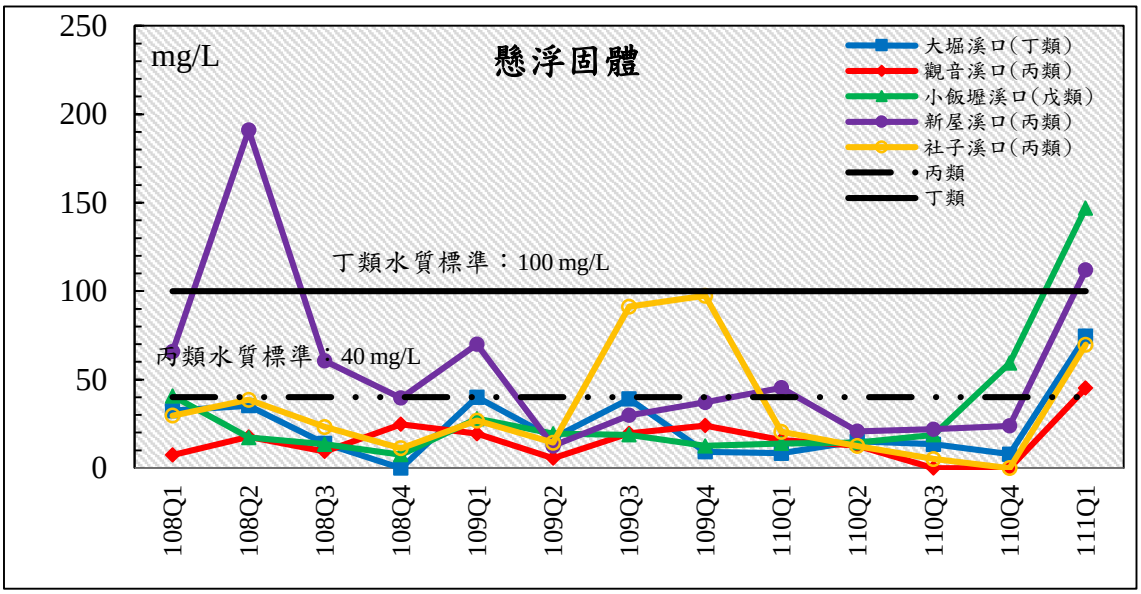


圖 3.1.7-1　歷次河口水質監測結果分析圖(1/8)





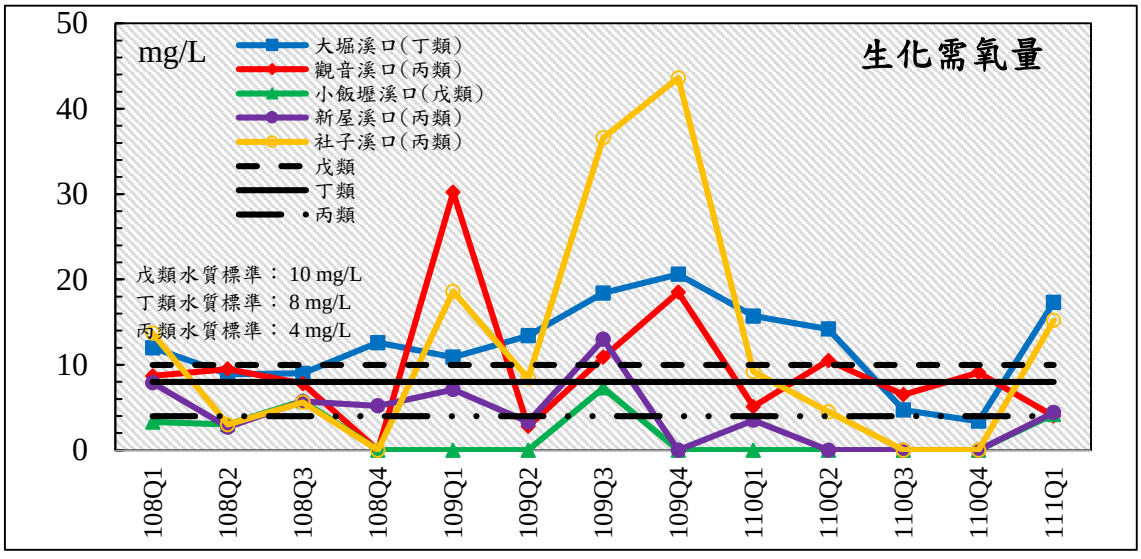
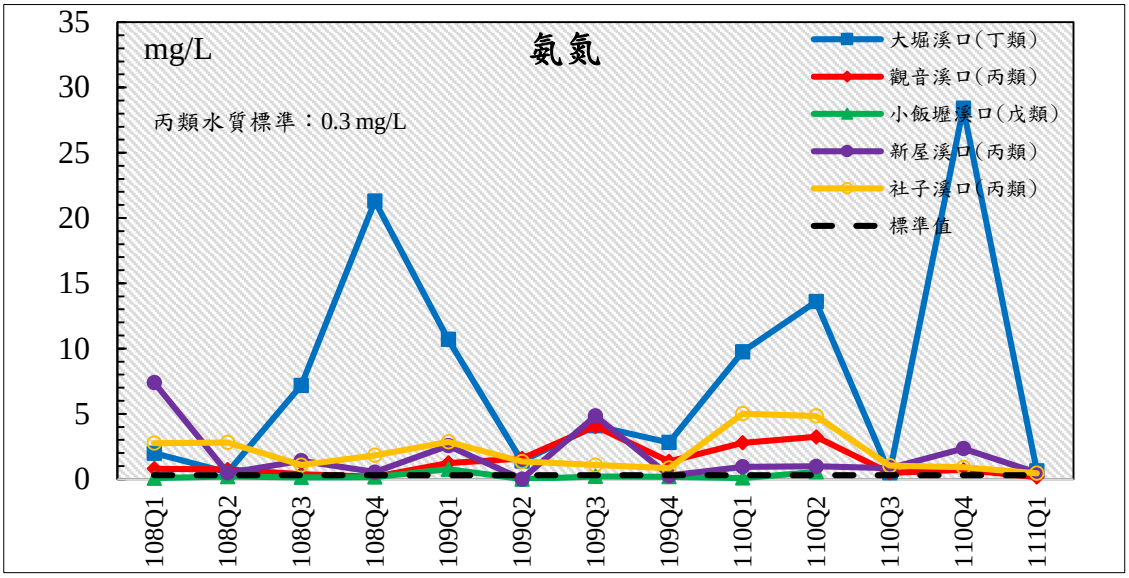
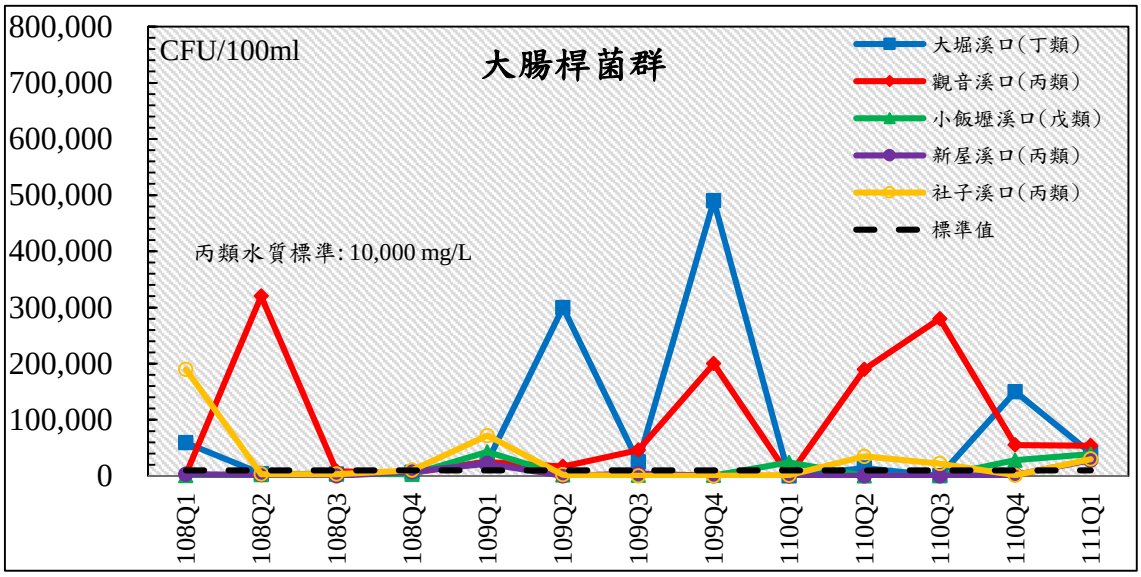


圖 3.1.7-1 歷次河口水質監測結果分析圖(2/8)





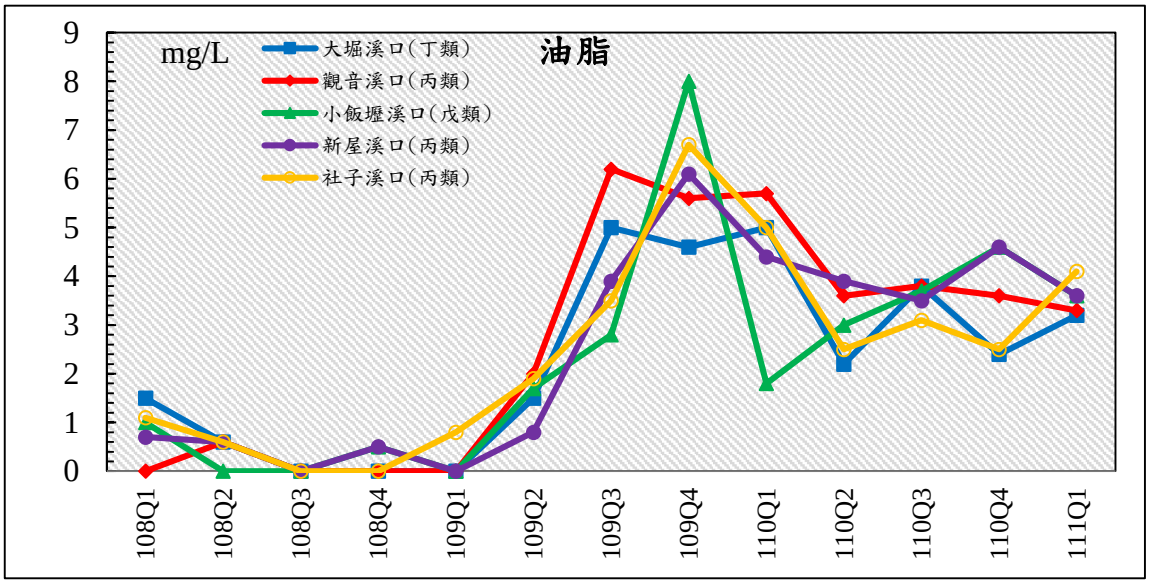
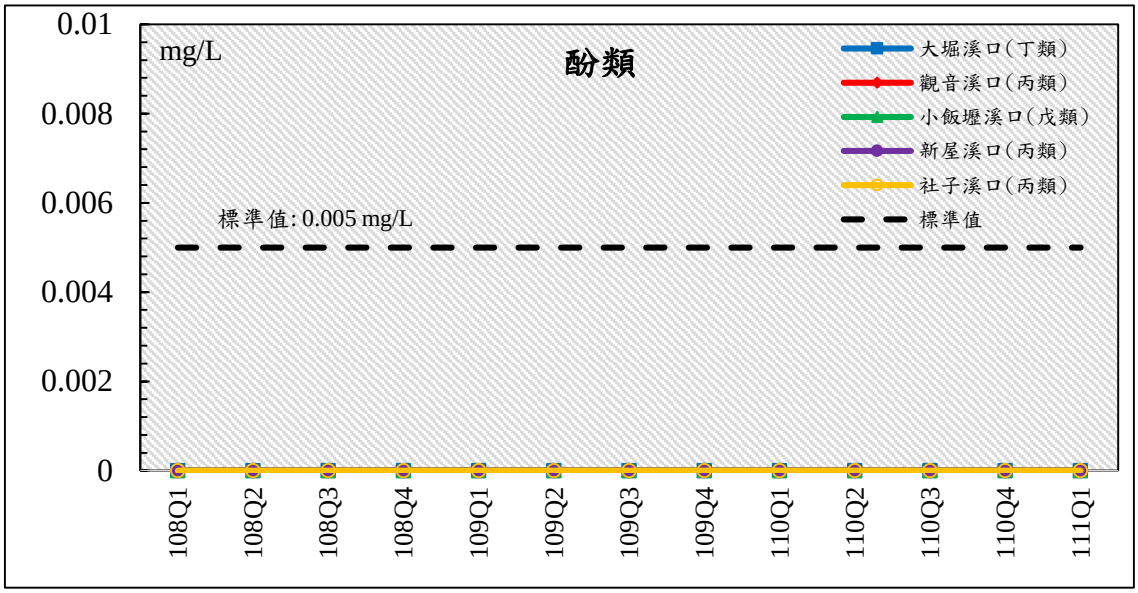
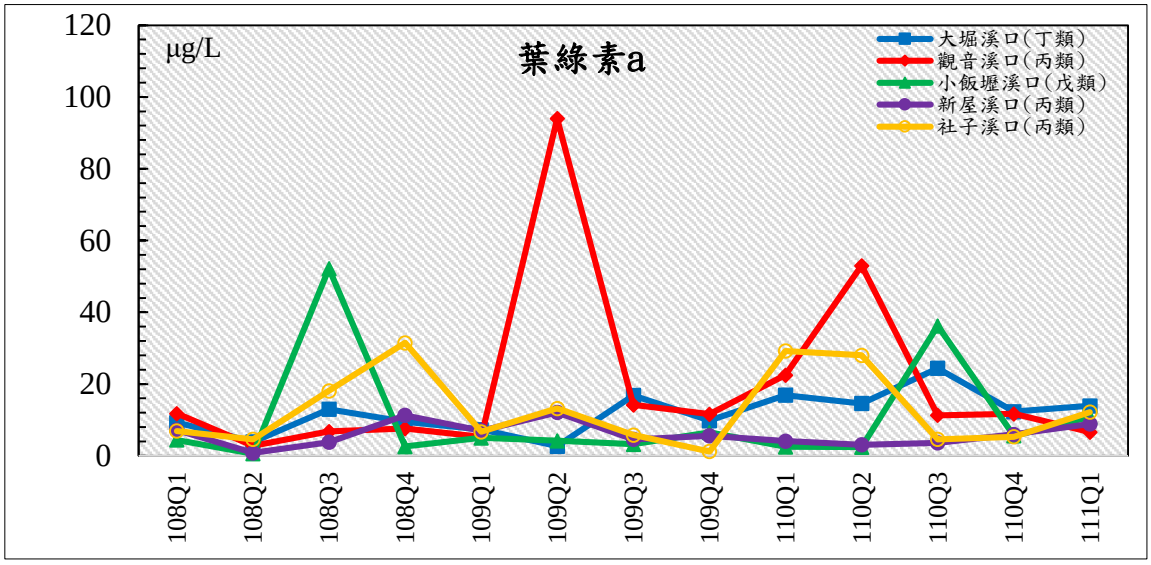


圖 3.1.7-1　歷次河口水質監測結果分析圖(3/8)





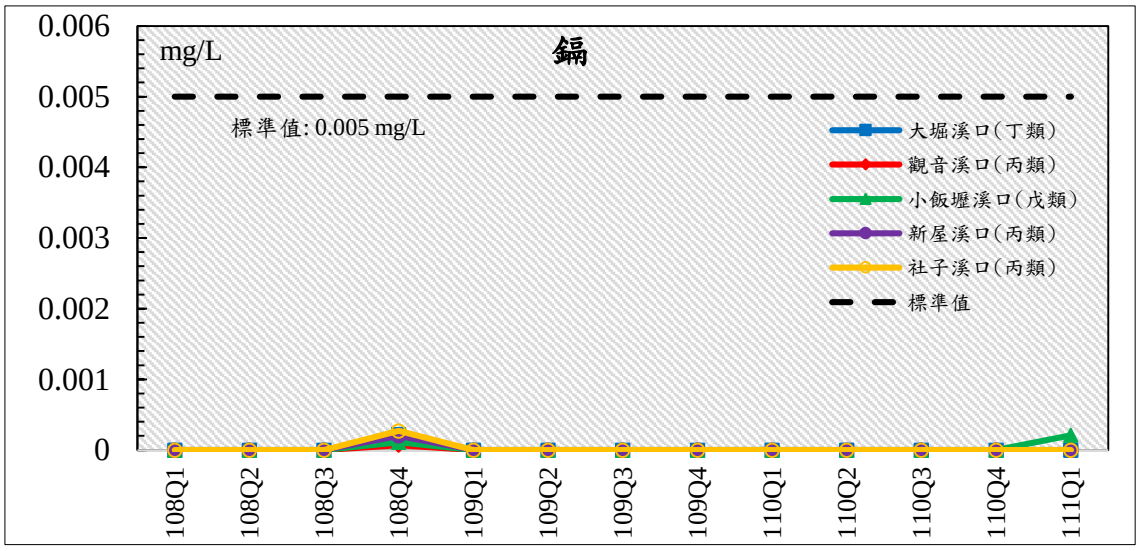


圖 3.1.7-1 歷次河口水質監測結果分析圖(4/8)

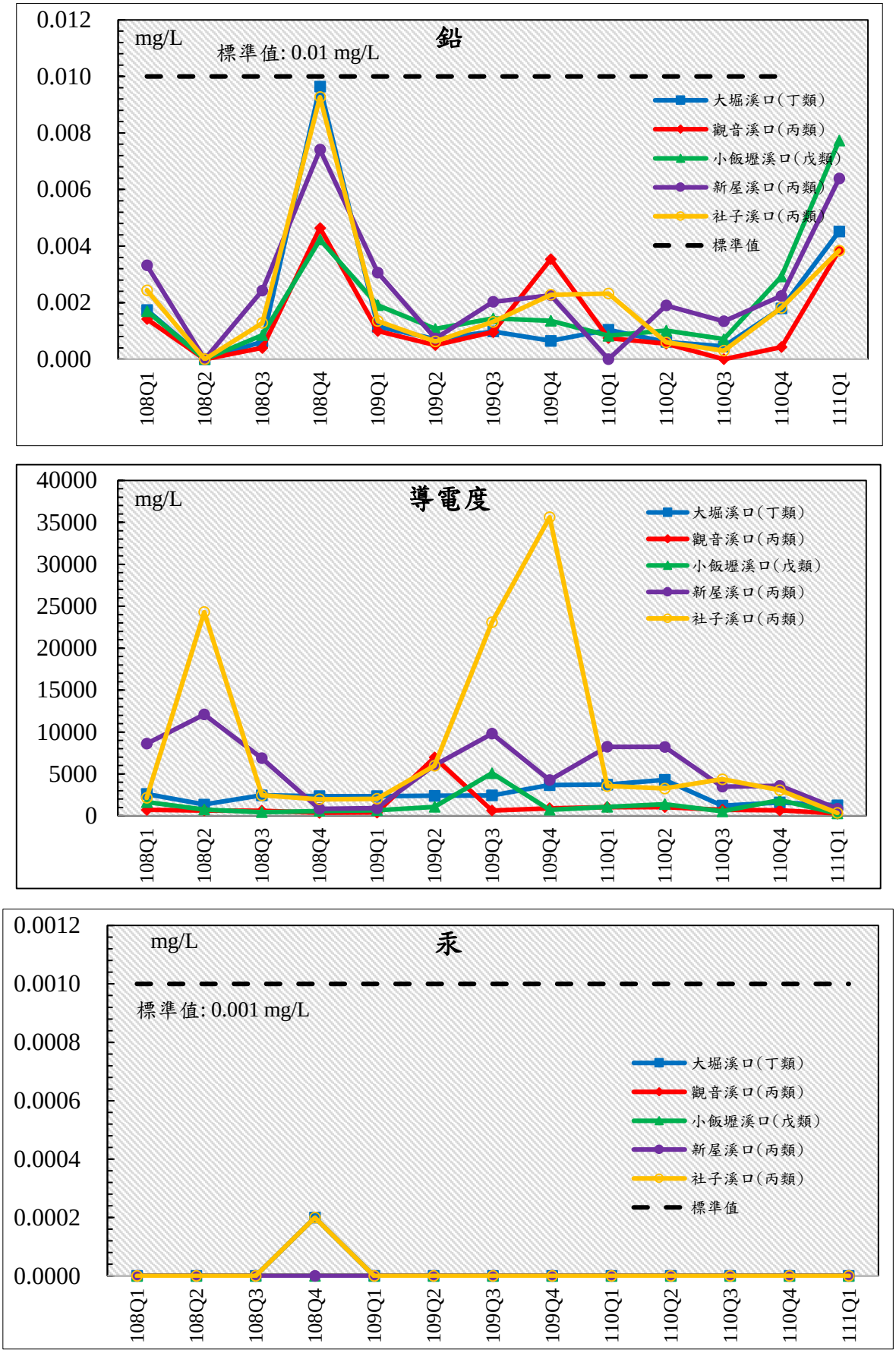
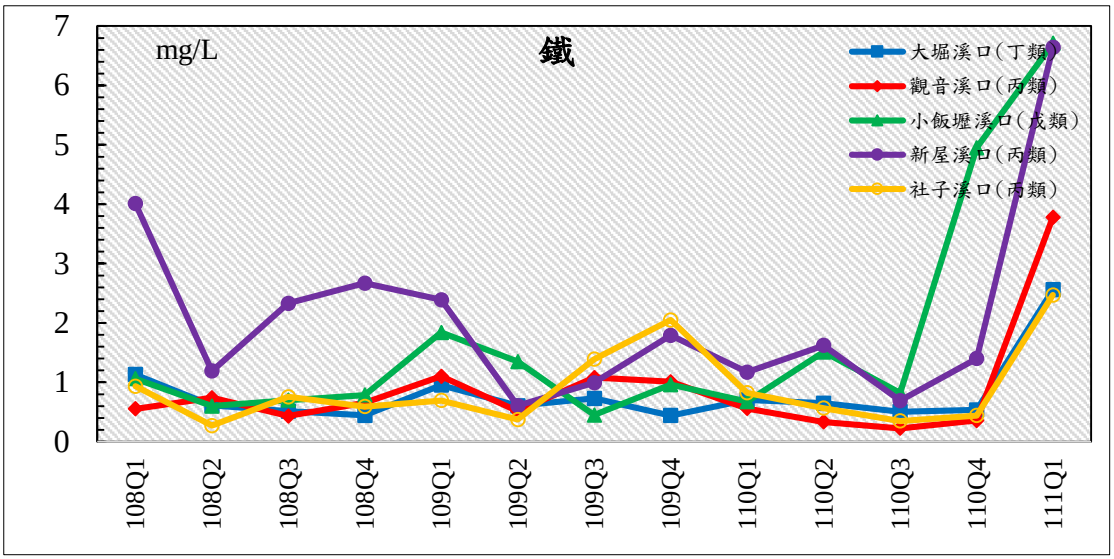
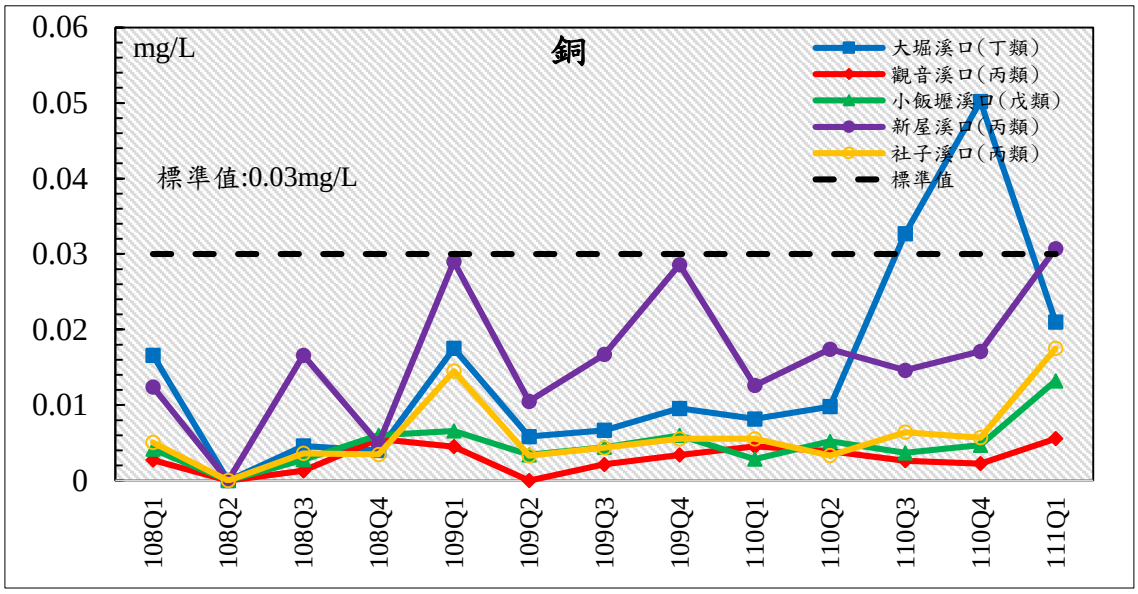


圖 3.1.7-1 歷次河口水質監測結果分析圖(5/8)





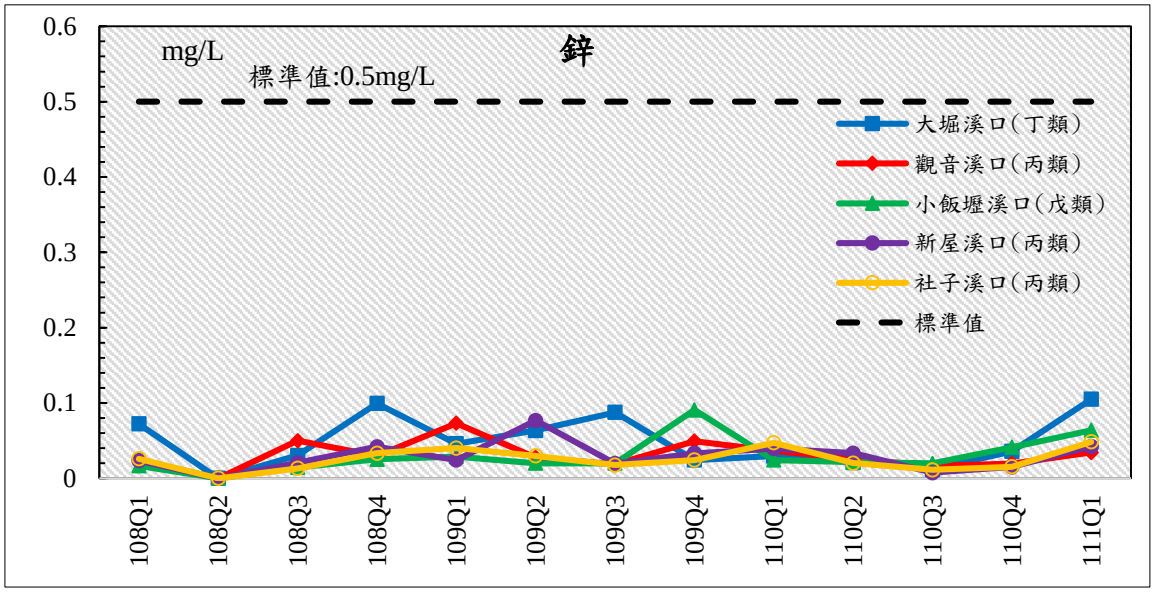
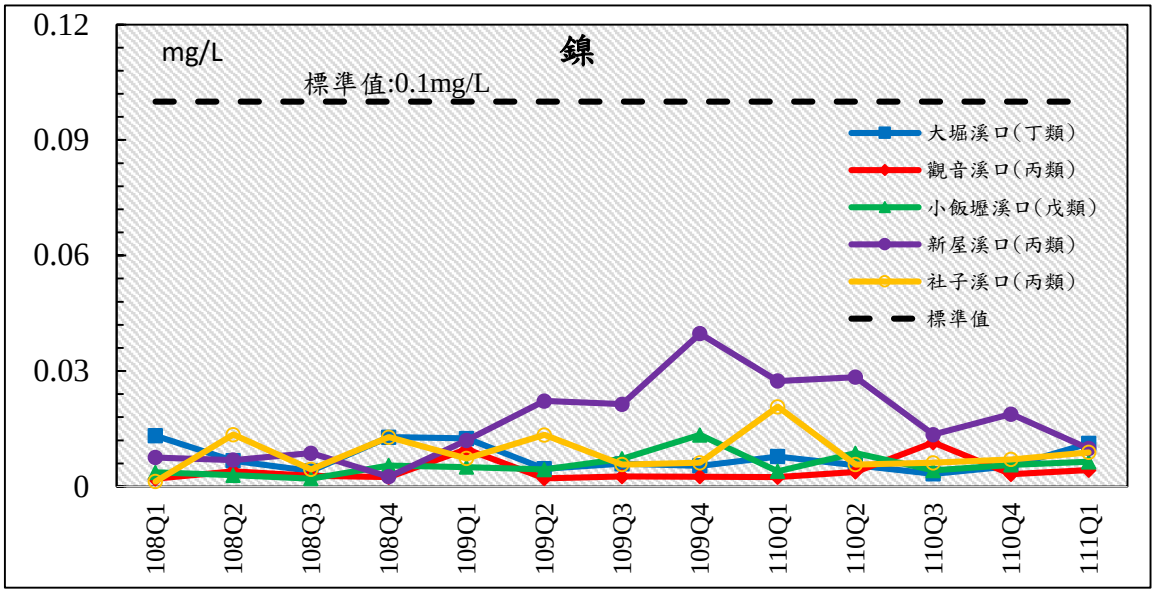
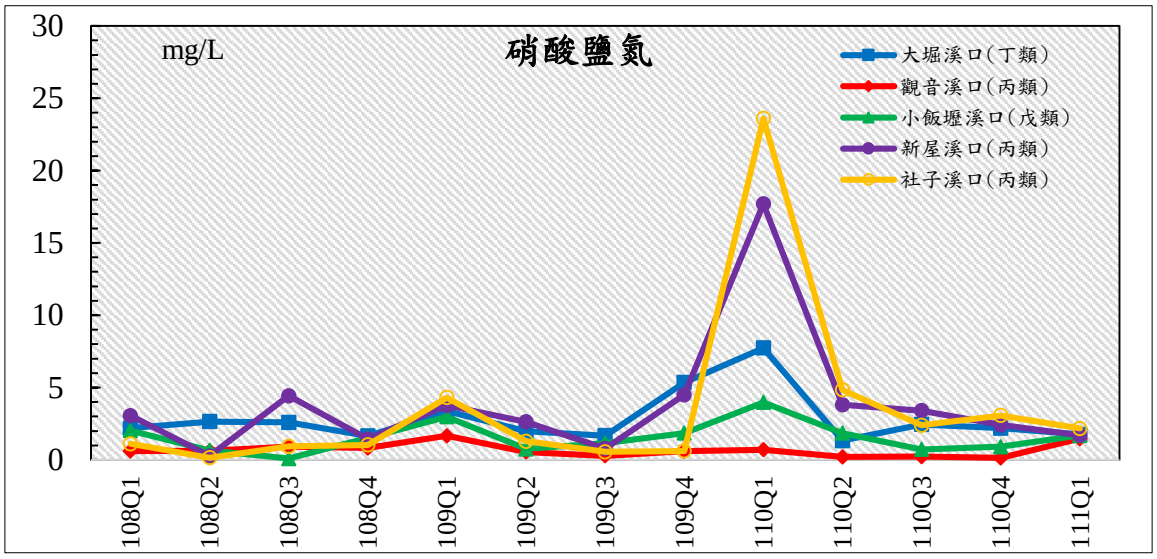


圖 3.1.7-1　歷次河口水質監測結果分析圖(6/8)





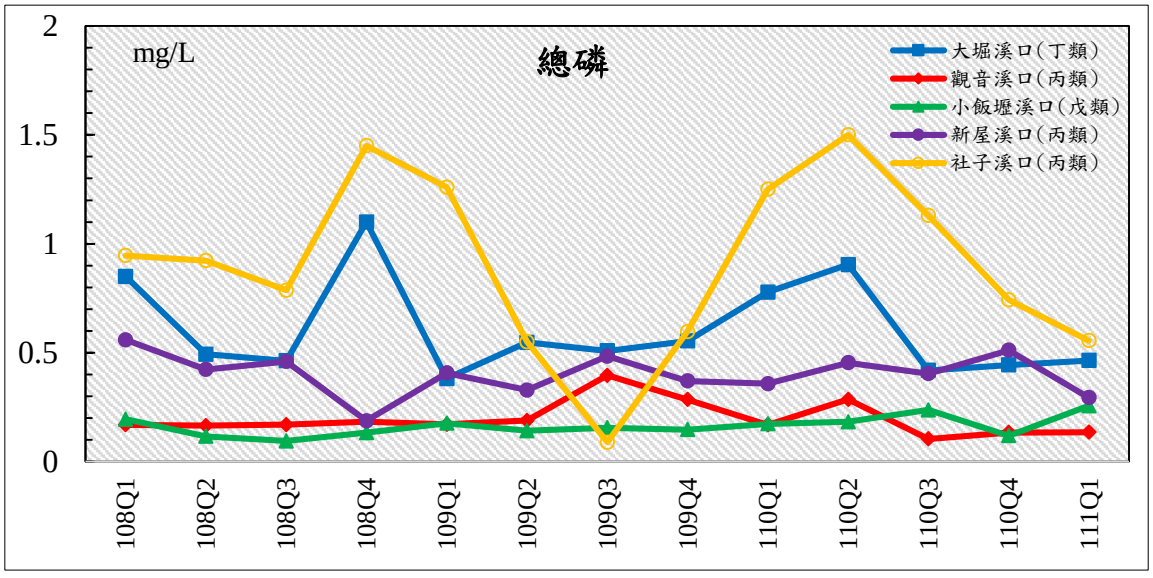


圖 3.1.7-1　歷次河口水質監測結果分析圖(7/8)

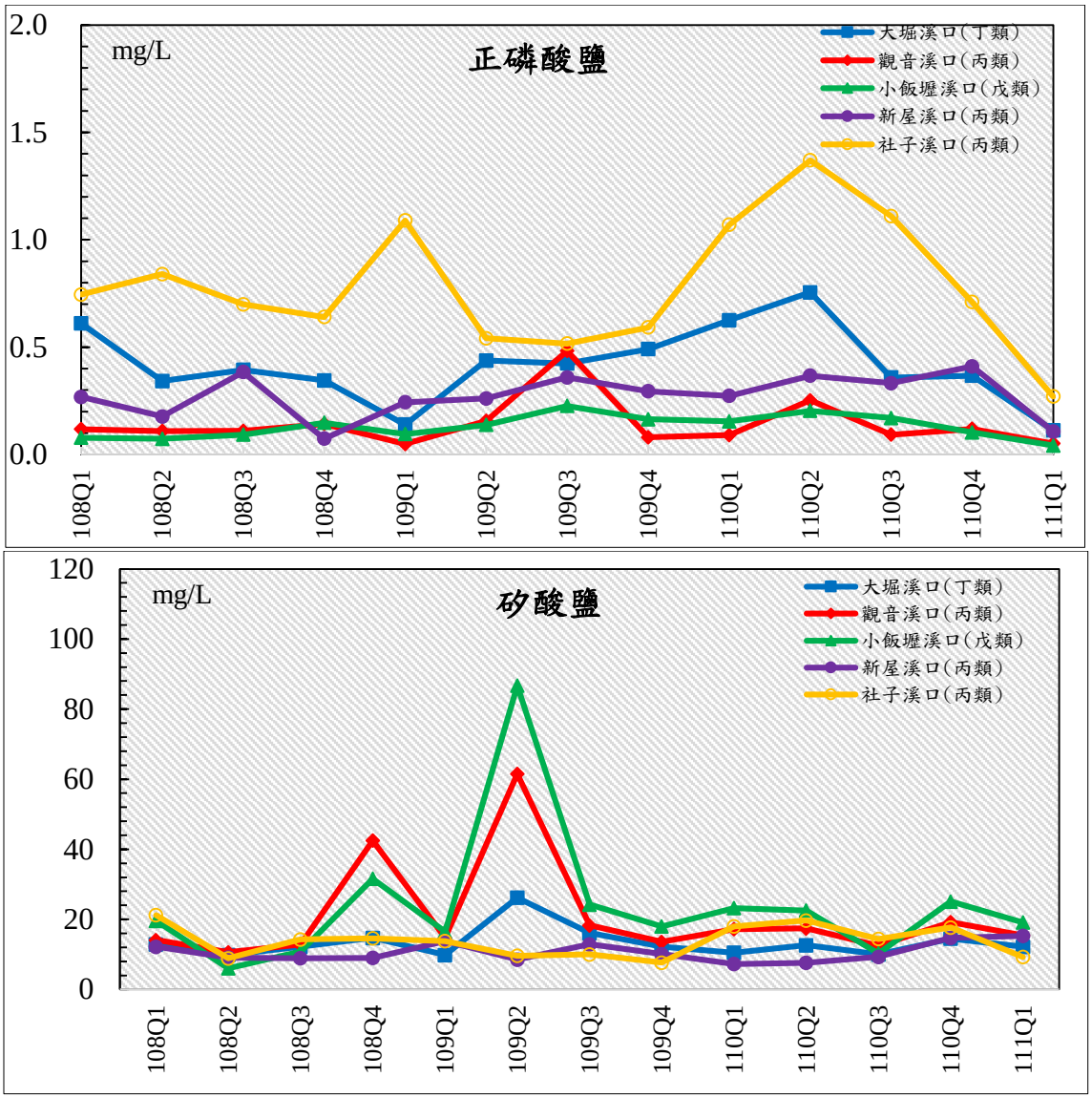
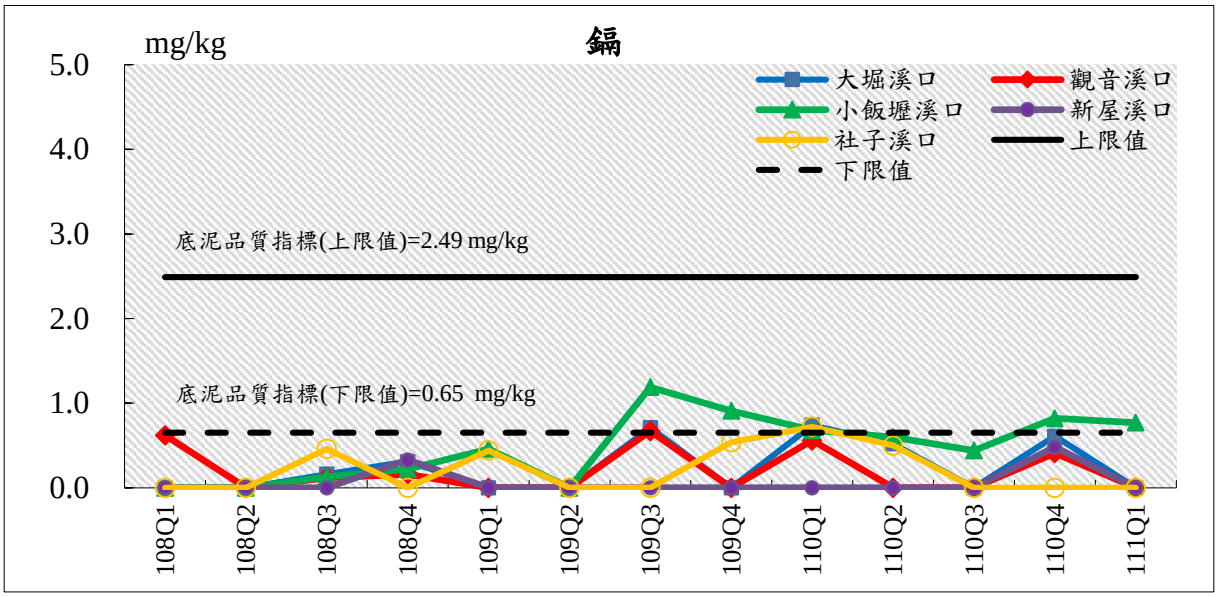
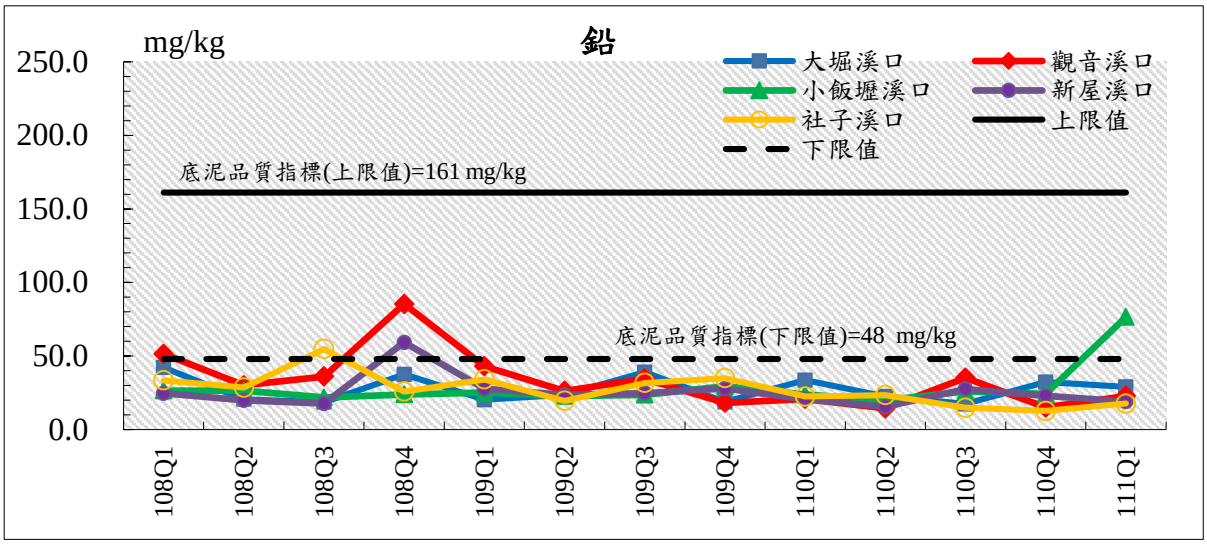


圖 3.1.7-1　歷次河口水質監測結果分析圖(8/8)





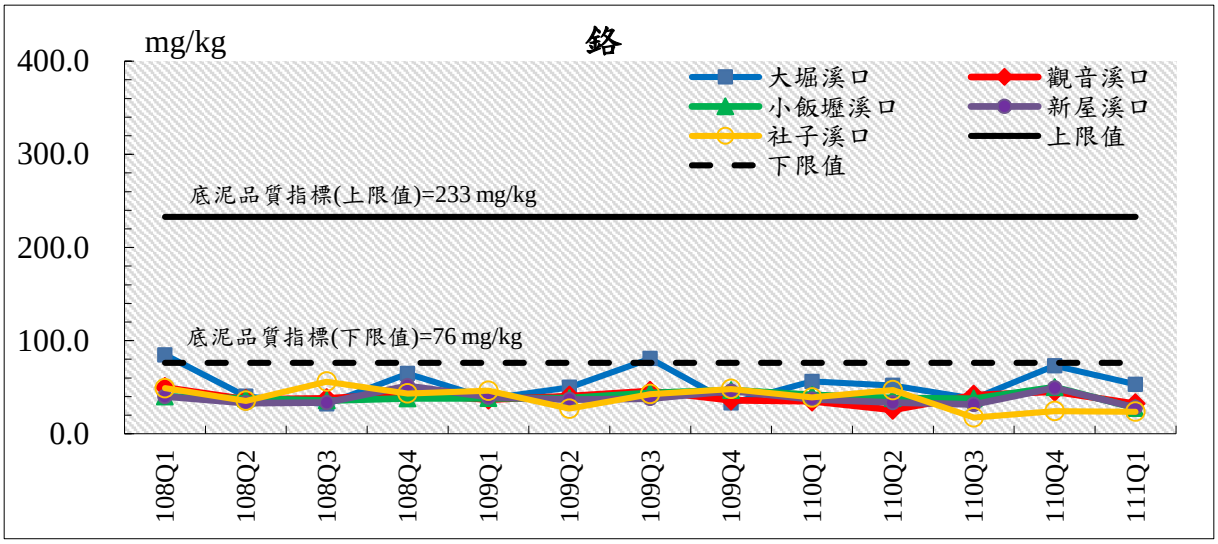


圖 3.1.7-2 歷次河口底泥監測結果分析圖(1/3)

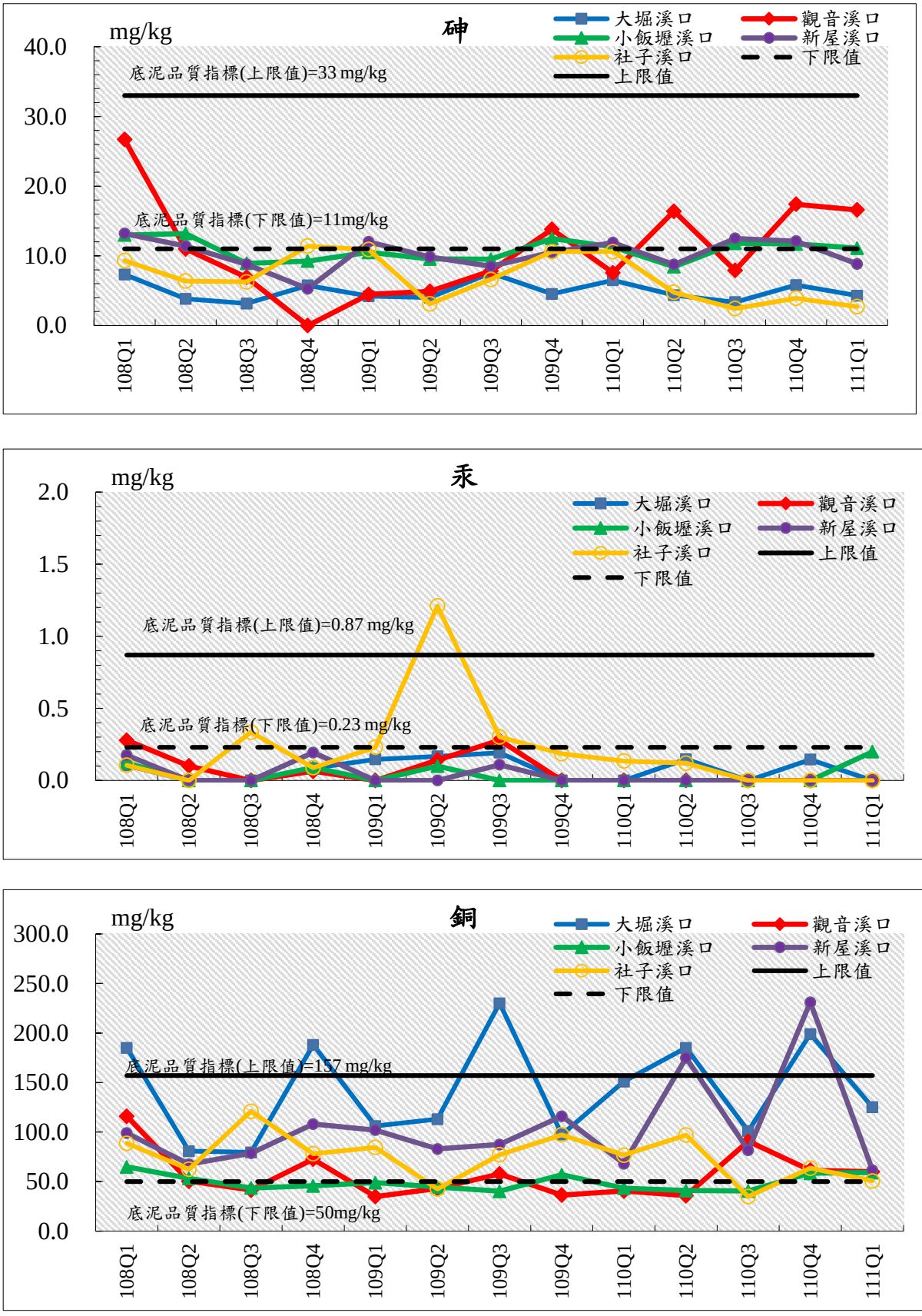
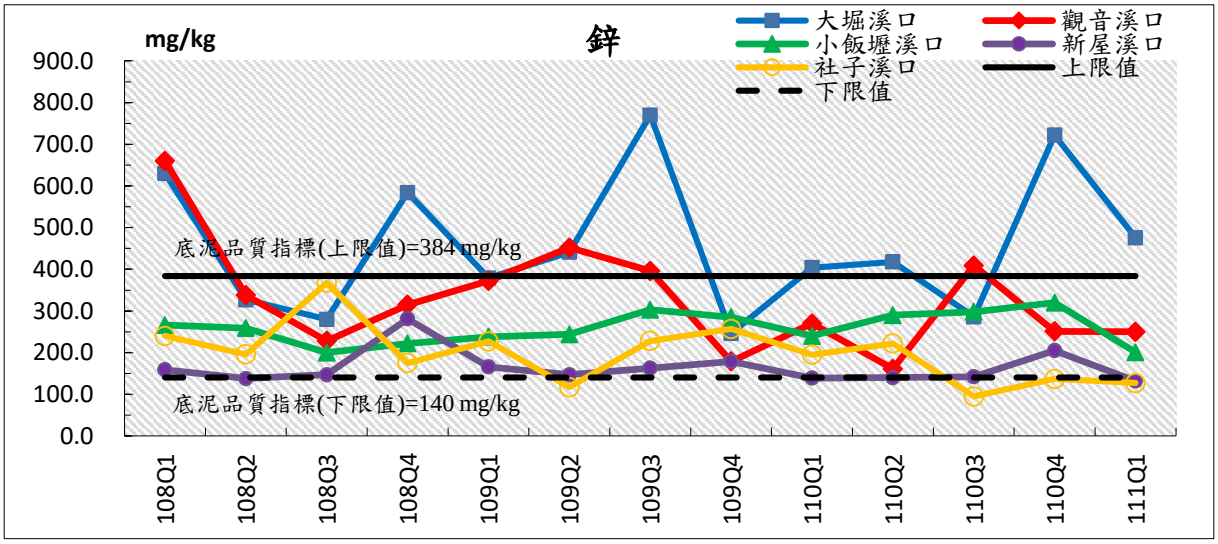


圖 3.1.7-2　歷次河口底泥監測結果分析圖(2/3)



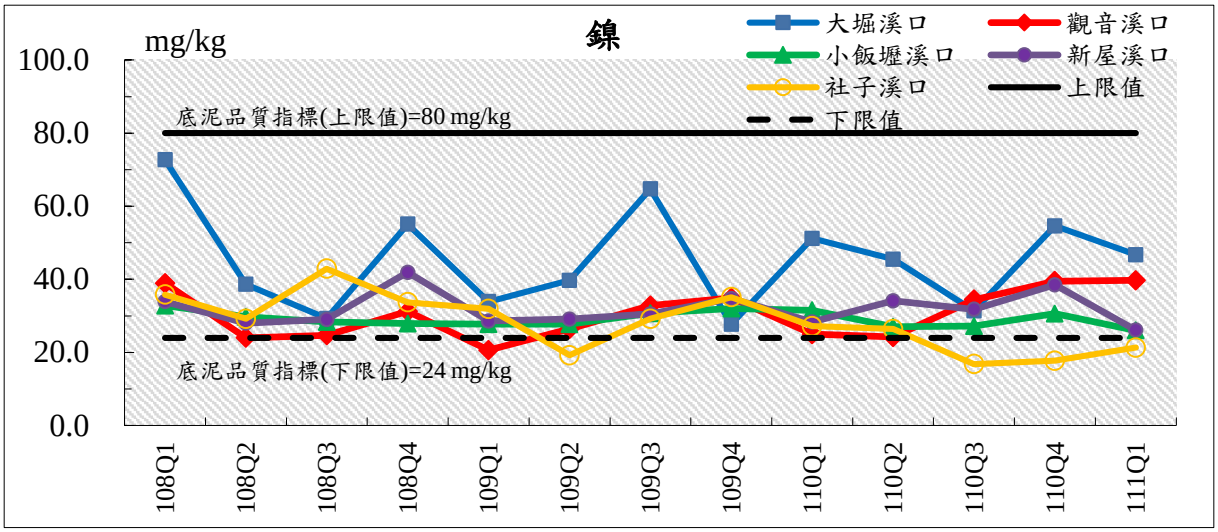


圖 3.1.7-2　歷次河口底泥監測結果分析圖(3/3)

3.1.8 海域水質、底泥

一、海域水質

歷次海域水質監測結果表，請詳**圖 3.1.8-1~3.1.8-2**。

1. 透明度

本項目復工前海域測線透明度範圍為 1.2~1.4 m。施工階段海域測線透明度範圍為 0.6~6.0 m。108 年透明度範圍為 0.6~6.0 m，109 年透明度範圍為 0.7~3.3 m，110 年透明度範圍為 0.2~1.9 m，本季透明度範圍為 0.8~7.0 m，監測結果並無明顯異常。

2. 水溫

本項目復工前海域測線水溫範圍為 28.4~30.8℃。施工階段海域測線水溫範圍為 17.7~28.7℃。108 年水溫範圍為 17.7~31.7℃，109 年水溫範圍為 17.1~31.8℃，110 年水溫範圍為 16.5~30.0℃，本季溫度範圍為 18.2~21.3℃，監測結果並無明顯異常。

3. 鹽度

本項目復工前海域測線鹽度範圍為 32.5~33.9 psu。施工階段海域測線鹽度範圍為 31.0~34.9 psu。108 年鹽度範圍為 31.0~34.9 psu，109 年鹽度範圍為 31.2~34.0 psu，110 年鹽度範圍為 30.8~34.2 psu，本季鹽度範圍為 32~33.5 psu，監測結果並無明顯異常。

4. 酸鹼值(pH)

本項目復工前海域測線酸鹼值(pH)範圍為 8.1~8.4。108 年鹽度範圍為 8.0~8.3，109 年鹽度範圍為 8.0~8.3，110 年鹽度範圍為 8.0~8.3，本季酸鹼值(pH)範圍為 8.2~8.3 歷次數據符合乙類海域海洋環境品質標準，監測結果並無明顯異常。

5. 溶氧量(DO)

本項目復工前海域測線溶氧量範圍為 5.2~5.7 mg/L。108 年溶氧量範圍為 5.9~7.9 mg/L，109 年溶氧量範圍為 5.7~8.2 mg/L，110 年溶氧量範圍為 5.6~7.8 mg/L，本季溶氧量範圍為 7.3~7.8 mg/L，歷次數據符合乙類海域海洋環境品質標準，監測結果並無明顯異常。

6. 油脂

本項目復工前海域測線油脂範圍皆為<1.0 mg/L。施工階段海域測線油脂範圍為<0.5~1.2 mg/L。108 年油脂範圍為<0.5~1.8 mg/L，109 年油脂範圍

為<0.5~5.6 mg/L，110 年油脂範圍為<0.5~1.9 mg/L，本季油脂範圍為<0.5~0.9 mg/L，監測結果並無明顯異常。

7. 正磷酸鹽

本項目復工前海域測線正磷酸鹽範圍為 0.037~0.098 mg/L。108 年正磷酸鹽範圍為 ND~0.243 mg/L，109 年正磷酸鹽範圍為 ND~0.047 mg/L，110 年正磷酸鹽範圍為 ND~0.048 mg/L，本季正磷酸鹽範圍為 0.021~0.054 mg/L，監測結果並無明顯異常。

8. 硝酸鹽

本項目復工前海域測線硝酸鹽範圍為 ND~1.59 mg/L。108 年硝酸鹽範圍為 ND~1.68 mg/L，109 年硝酸鹽範圍為 ND~1.53 mg/L，110 年硝酸鹽範圍為 ND~1.72 mg/L，本季硝酸鹽範圍為<0.13~0.65 mg/L，監測結果並無明顯異常。

9. 酚類

本項目復工前海域測線酚類濃度皆為 ND。施工階段海域測線酚類濃度範圍皆為 ND。歷次數據數值均低，濃度差異不明顯，濃度皆符合乙類海域海洋環境品質標準，本季酚類濃度皆為 ND。監測結果並無明顯異常。

10. 矽酸鹽

本項目復工前海域測線矽酸鹽範圍為 0.236~0.502 mg/L。施工階段海域測線矽酸鹽範圍為 ND~3.51 mg/L。108 年矽酸鹽範圍為 ND~3.21 mg/L，109 年矽酸鹽範圍為 ND~1.53 mg/L，110 年矽酸鹽範圍為 ND~2.26 mg/L，本季矽酸鹽範圍皆為 ND~0.343 mg/L，監測結果並無明顯異常。

11. 葉綠素 a

本項目復工前海域測線葉綠素 a 範圍為 1.5~5.9 μg/L。108 年葉綠素 a 範圍為<0.1~6.0 μg/L，109 年葉綠素 a 範圍為<0.1~73.7 μg/L，110 年葉綠素 a 範圍為<0.5~6.6 μg/L，本季葉綠素 a 範圍為<0.5~2.6 μg/L，監測結果並無明顯異常。

12. 鋅

本項目復工前海域測線鋅濃度範圍為 ND~<5.0 μg/L。108 年鋅濃度範圍為 0.6~23.3 μg/L，109 年鋅濃度範圍為 0.7~26.3 μg/L，110 年鋅濃度範圍為 0.5~15.2 μg/L，本季鋅濃度範圍為 1.2~12.4 μg/L，歷次數據符合乙類海域海洋環境品質標準，監測結果並無明顯異常。

13. 銅

本項目復工前海域測線銅濃度範圍為 ND~1.2 μg/L。108 年銅濃度範圍為 ND~5.9 μg/L，109 年銅濃度範圍為 0.2~3.5 μg/L，110 年銅濃度範圍為 0.1~2.4 μg/L，本季銅濃度範圍為 0.4~5.5 μg/L，歷次數據符合乙類海域海洋環境品質標準，監測結果並無明顯異常。

14. 鉛

本項目復工前海域測線鉛濃度皆為 ND<0.4 μg/L。108 年鉛濃度範圍為 ND~1.3 μg/L，109 年鉛濃度範圍為 ND~2.1 μg/L，110 年鉛濃度範圍為 ND~0.8 μg/L，本季鉛濃度範圍為 ND~1.3 μg/L，歷次數據符合乙類海域海洋環境品質標準，監測結果並無明顯異常。

15. 鎘

本項目復工前海域測線鎘濃度皆為 ND<0.2 μg/L。108 年鎘濃度範圍為 ND~0.4 μg/L，109 年鎘濃度範圍為 ND~0.1 μg/L，110 年鎘濃度範圍為 ND~0.1 μg/L，本季鎘濃度範圍皆為 ND~0.5 μg/L，歷次數據符合乙類海域海洋環境品質標準，監測結果並無明顯異常。

16. 汞

本項目復工前海域測線汞濃度皆為 ND<0.4 μg/L。108 年汞濃度範圍為 ND~<0.1 μg/L，109 年汞濃度範圍為 ND~<0.1 μg/L，110 年汞濃度範圍為 ND~<1 μg/L，本季汞濃度範圍皆為 ND~<0.5 μg/L，歷次數據符合乙類海域海洋環境品質標準，監測結果並無明顯異常。

17. 鎳

本項目復工前海域測線鎳濃度為 ND~1.1 μg/L。108 年鎳濃度範圍為 ND~1.2 μg/L，109 年鎳濃度範圍為 ND~1.4 μg/L，110 年鎳濃度範圍為 ND~3.9 μg/L，本季鎳濃度範圍 0.2~0.6 μg/L，歷次數據符合乙類海域海洋環境品質標準，監測結果並無明顯異常。

18. 六價鉻

本項目復工前海域測線六價鉻濃度為<5 μg/L。108 年六價鉻濃度皆為 ND，109 年六價鉻濃度範圍為 ND~<10 μg/L，110 年六價鉻濃度範圍為 ND，本季六價鉻濃度範圍皆為 ND，歷次數據符合乙類海域海洋環境品質標準，監測結果並無明顯異常。

19. 鐵

本項目復工前並無監測。108 年鐵濃度為<0.4~7.2 μg/L，109 年鐵範圍為<0.4~22.6 μg/L，110 年鐵範圍為<0.4~26.3 μg/L，本季鐵濃度範圍為 0.6~8.4 μg/L，歷次數據符合乙類海域海洋環境品質標準，監測結果並無明顯異常。

20. 懸浮固體

本項目復工前海域測線懸浮固體範圍為 2.4~11.5 mg/L。108 年懸浮固體濃度為 12.7~91.0 μg/L，109 年懸浮固體濃度範圍為 13.4~96.9 μg/L，110 年懸浮固體濃度範圍為 2.7~66.7 μg/L，本季懸浮固體濃度範圍為 4.4~19.7 μg/L，歷次數據符合乙類海域海洋環境品質標準，監測結果並無明顯異常。

21. 生化需氧量

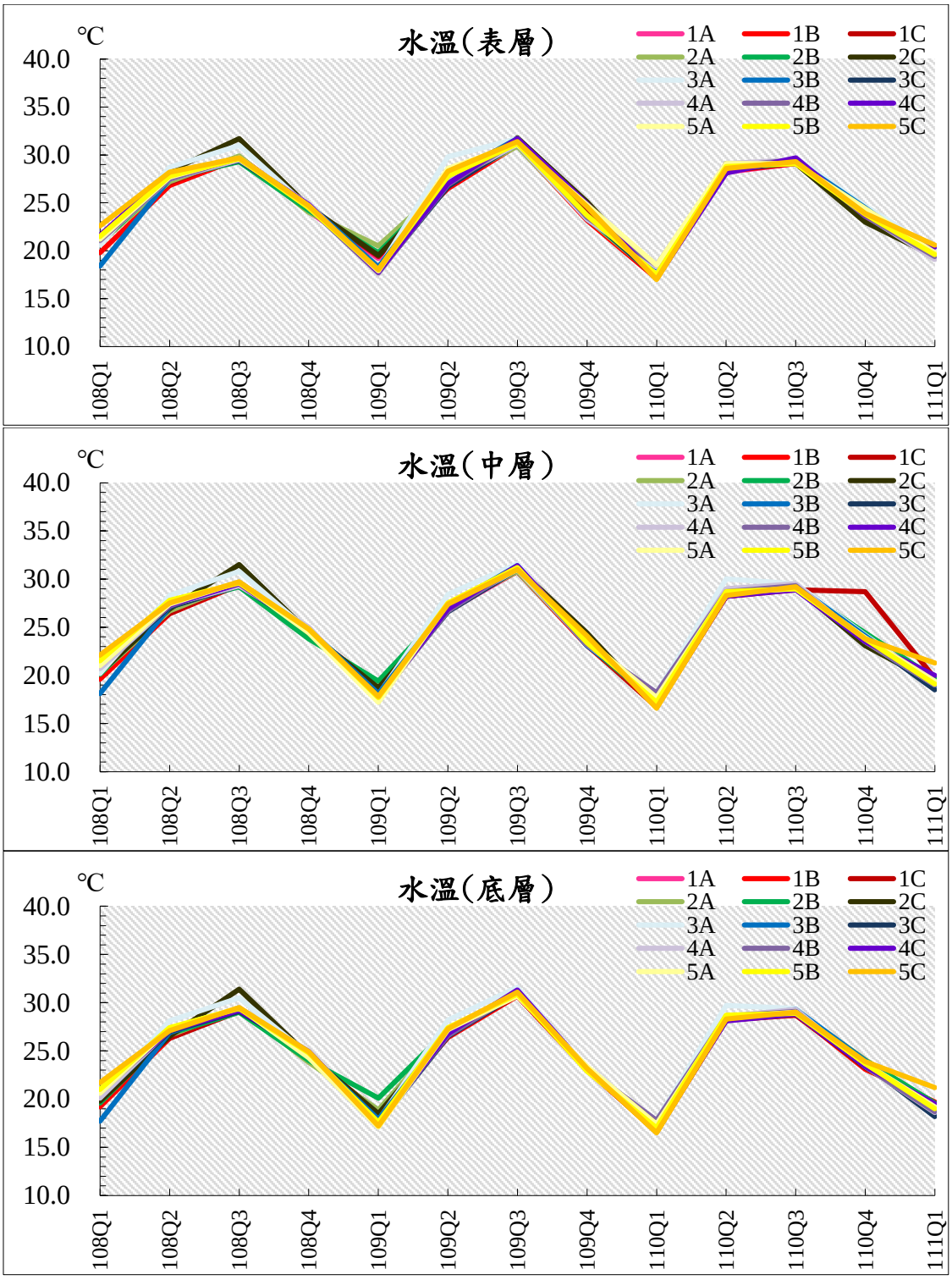
本項目復工前各出海口測線生化需氧量濃度皆為<1.0 mg/L。108 年生化需氧量濃度為<2.0~2.3 μg/L，109 年生化需氧量濃度範圍為<2.0~2.2 μg/L，110 年生化需氧量濃度範圍為<2.0 μg/L，本季生化需氧量濃度範圍皆為<2.0 μg/L，歷次數據符合乙類海域海洋環境品質標準，監測結果並無明顯異常。

二、海域底泥

海域底泥歷次監測結果比較請詳**表 2.7-5**，復工前海域測線結果顯示，底泥鉛濃度範圍為 14.9~24.8 mg/kg，底泥鎘濃度範圍為皆為 ND，底泥鉻濃度範圍為 27.2~41.0 mg/kg，底泥銅濃度範圍為 32.0~63.2 mg/kg，底泥鋅濃度範圍為 114~165 mg/kg，底泥鎳濃度範圍為 24.9~33.8 mg/kg，底泥砷濃度範圍為 5.38~16.9 mg/kg，底泥汞濃度範圍為 ND~<0.537 mg/kg。

施工階段各出海口測線結果顯示，底泥鉛濃度範圍為 8.09~28.1 mg/kg，底泥鎘濃度範圍為皆為 ND~0.47 mg/kg，底泥鉻濃度範圍為 14.4~48.1 mg/kg，底泥銅濃度範圍為 9.97~65.4 mg/kg，底泥鋅濃度範圍為 64.7~178 mg/kg，底泥鎳濃度範圍為 12.0~35.8 mg/kg，底泥砷濃度範圍為 4.71~14.4 mg/kg，底泥汞濃度範圍為 ND~1.44 mg/kg。

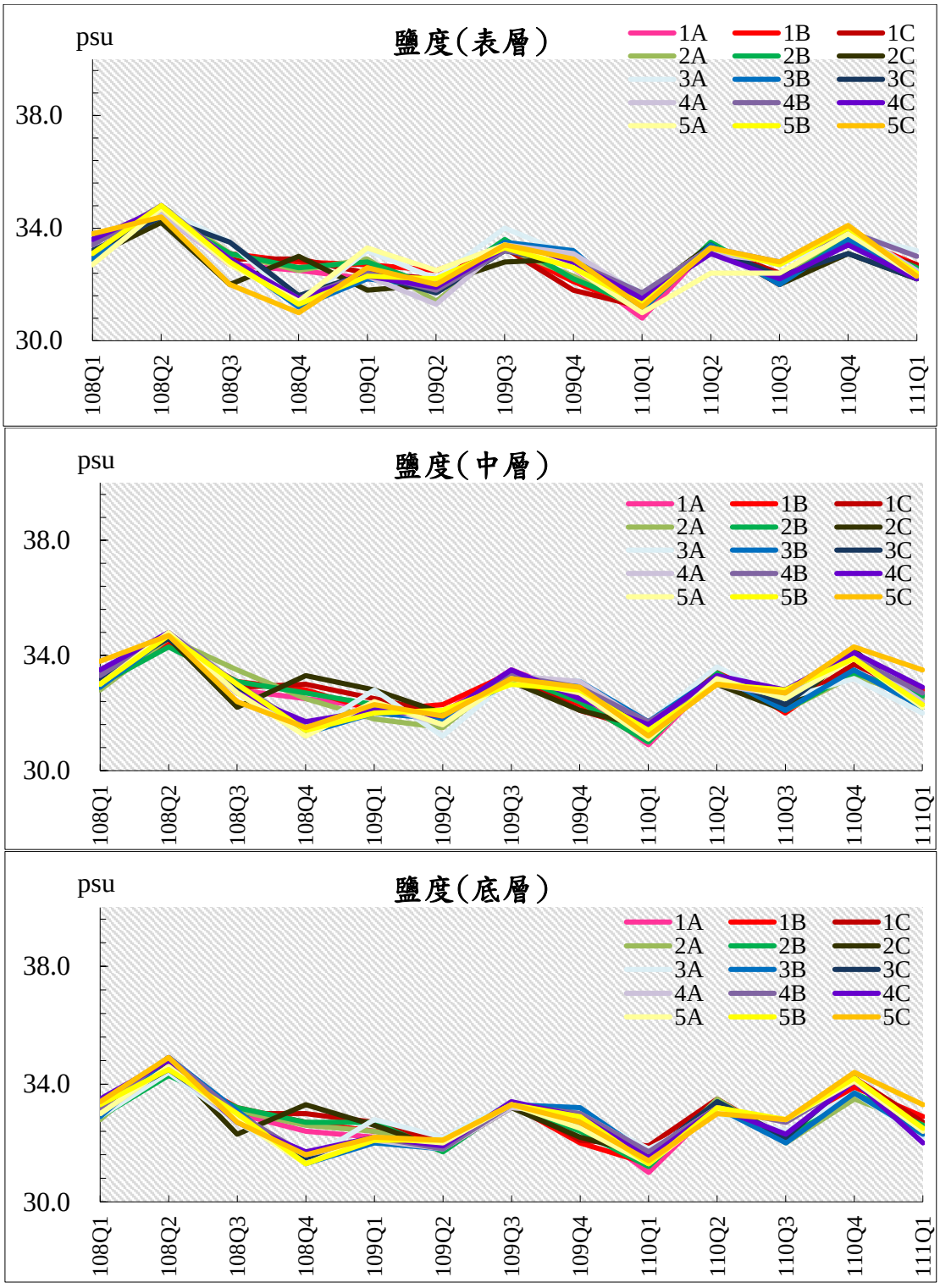
本季各出海口測線結果顯示，底泥鉛濃度範圍為 10.9~21.3 mg/kg，底泥鎘濃度範圍為皆為 ND，底泥鉻濃度範圍為 14.8~23.6 mg/kg，底泥銅濃度範圍為 11.9~24.4 mg/kg，底泥鋅濃度範圍為 71.2~96.7 mg/kg，底泥鎳濃度範圍為 16.2~23.5 mg/kg，底泥砷濃度範圍為 7.44~12.2 mg/kg，底泥汞濃度範圍為 ND~<0.100 mg/kg。本季底泥重金屬數據比較歷次數據，整體來說各點位數值濃度差異不大。



註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

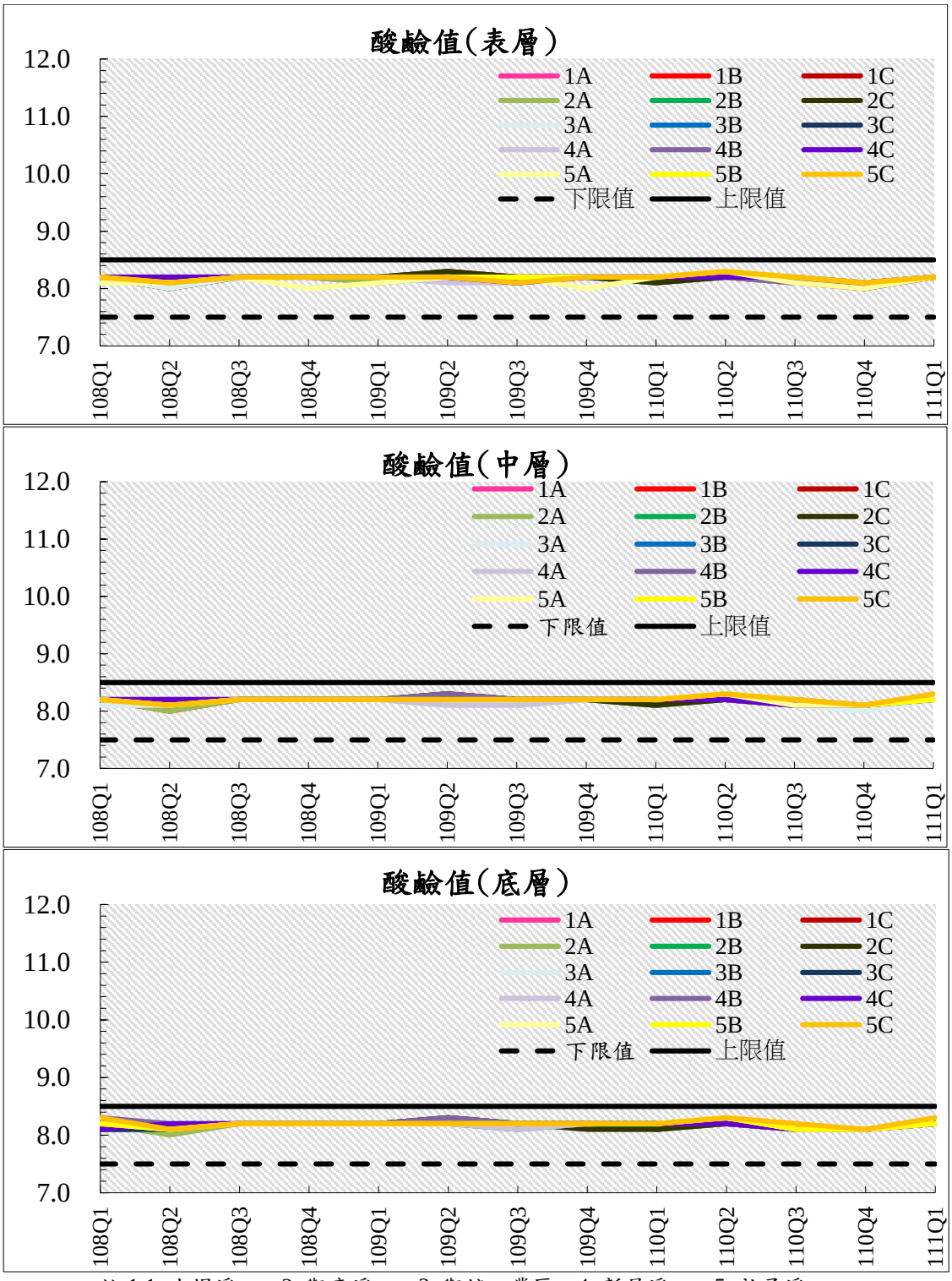
圖 3.1.8-1 歷次海域水質監測結果分析圖(1/17)



註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

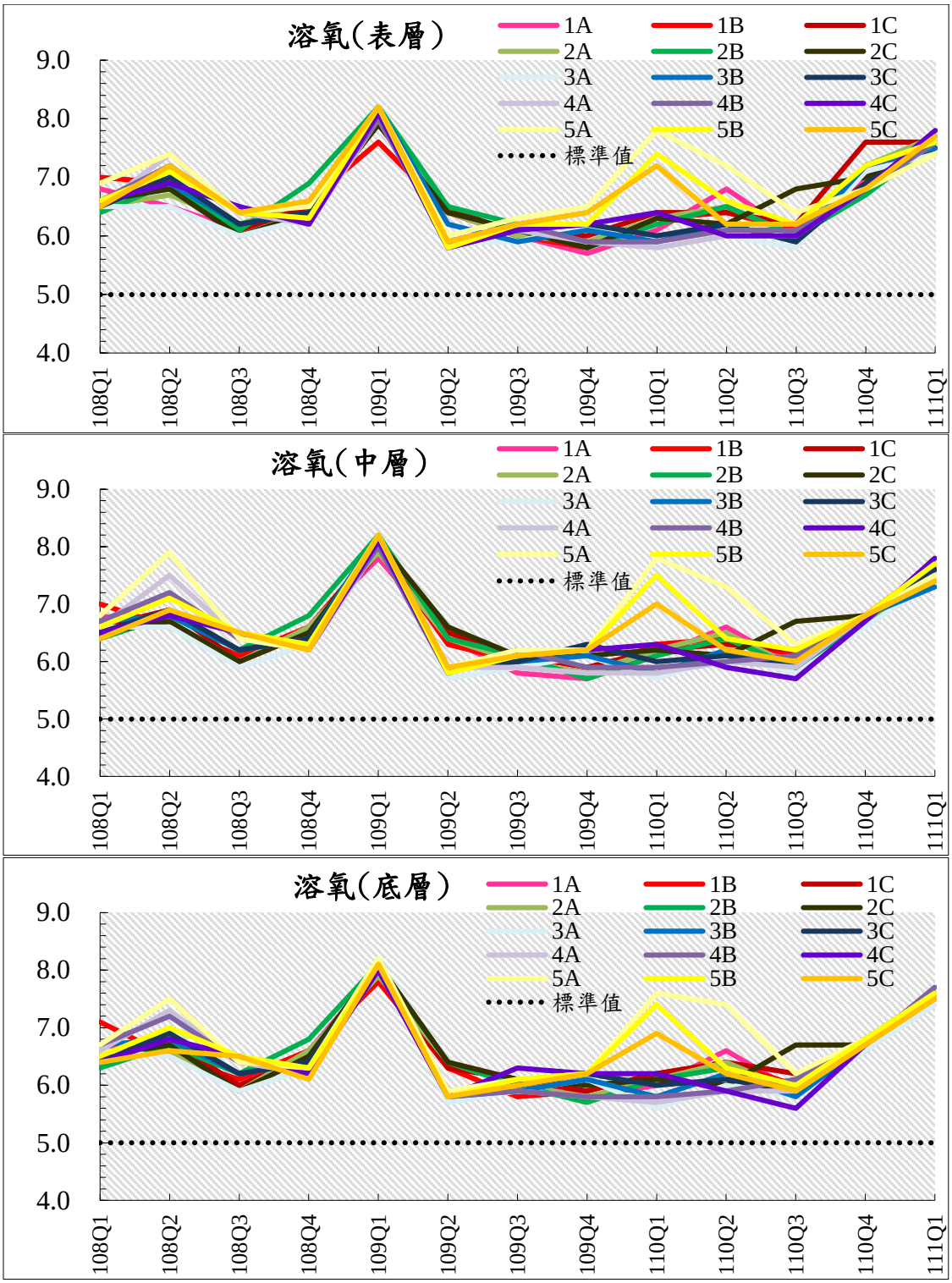
圖 3.1.8-1 歷次海域水質監測結果分析圖(2/17)



註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

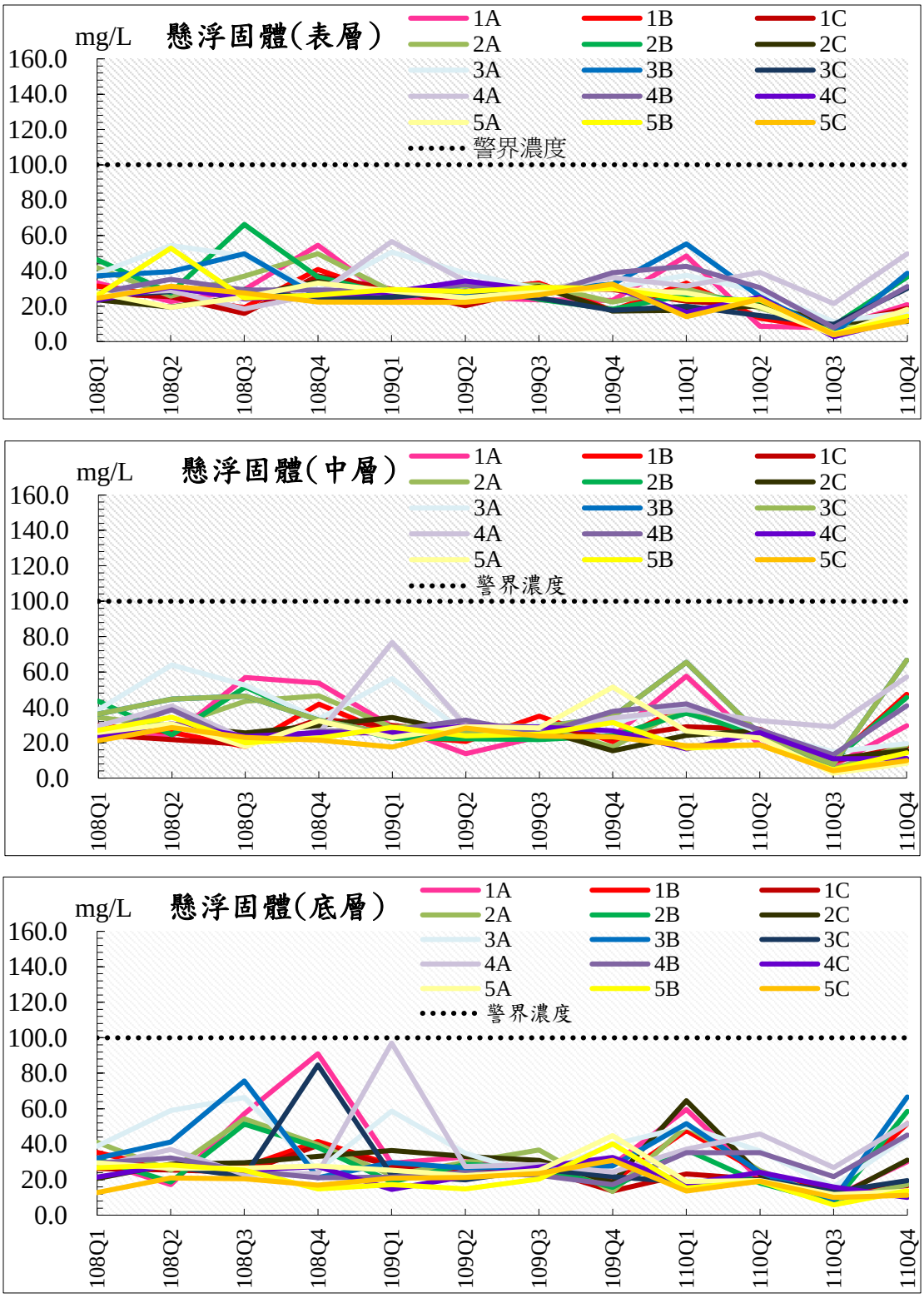
圖 3.1.8-1 歷次海域水質監測結果分析圖(3/17)



註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

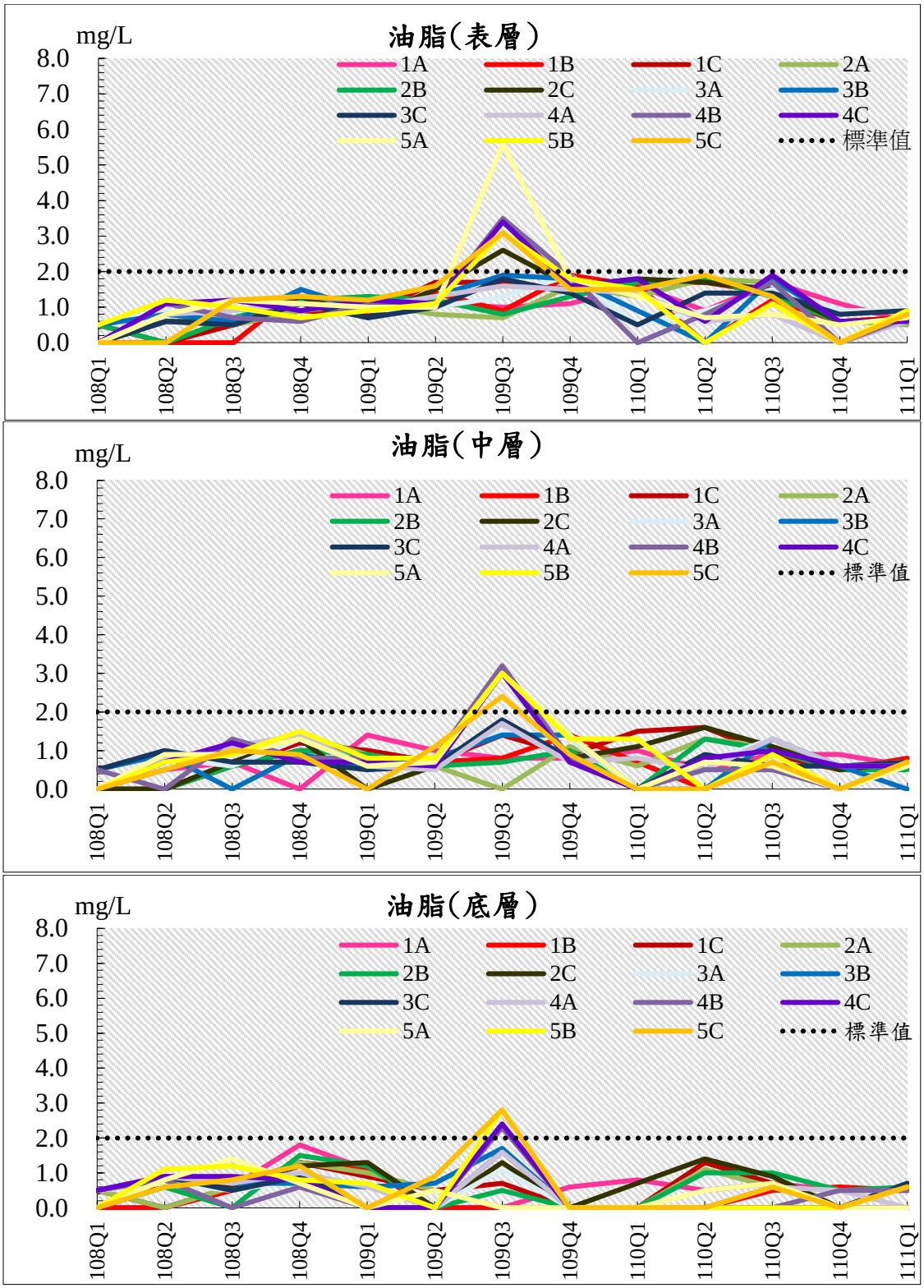
圖 3.1.8-1 歷次海域水質監測結果分析圖(4/17)



註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

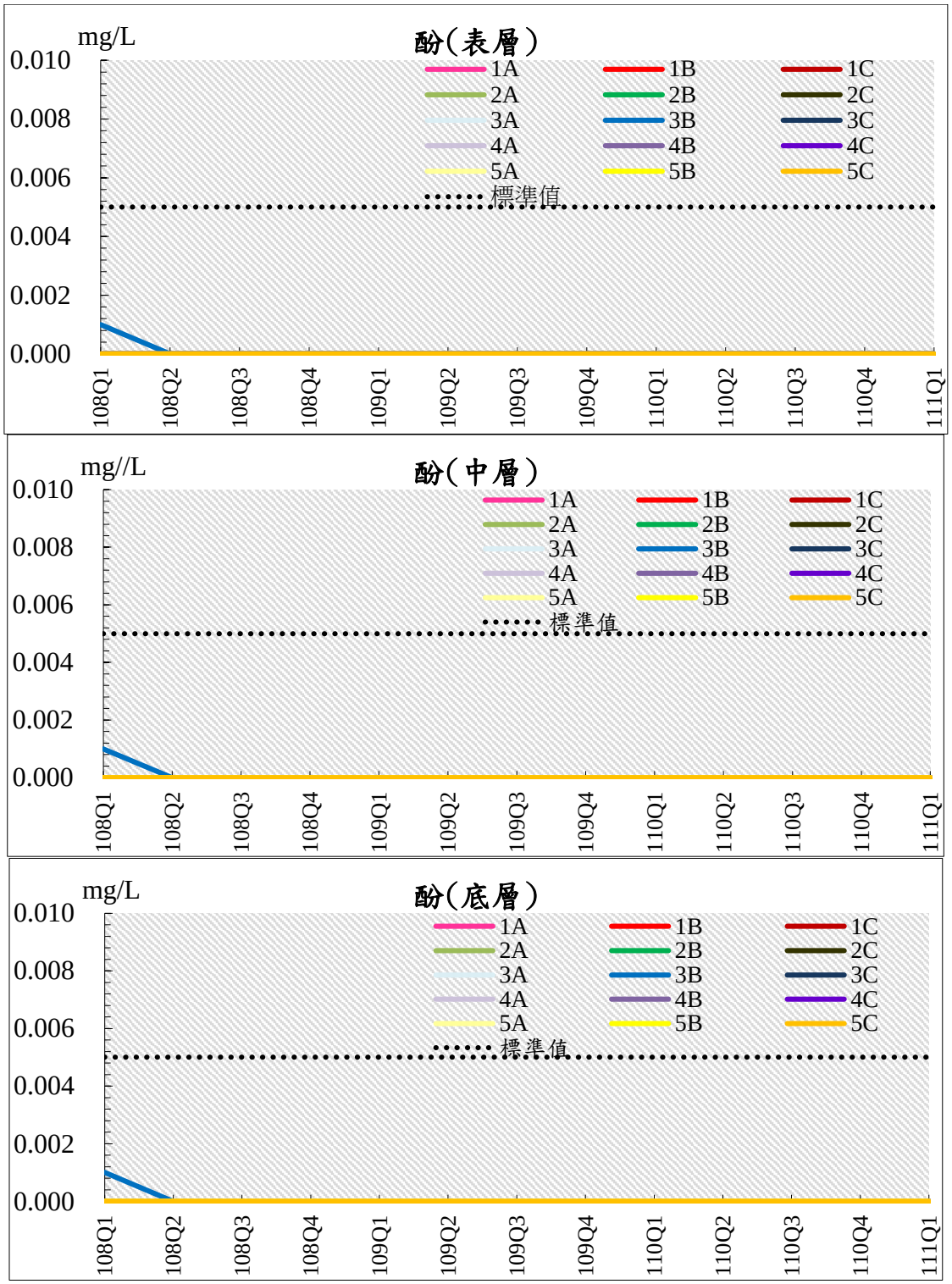
圖 3.1.8-1 歷次海域水質監測結果分析圖(5/17)



註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

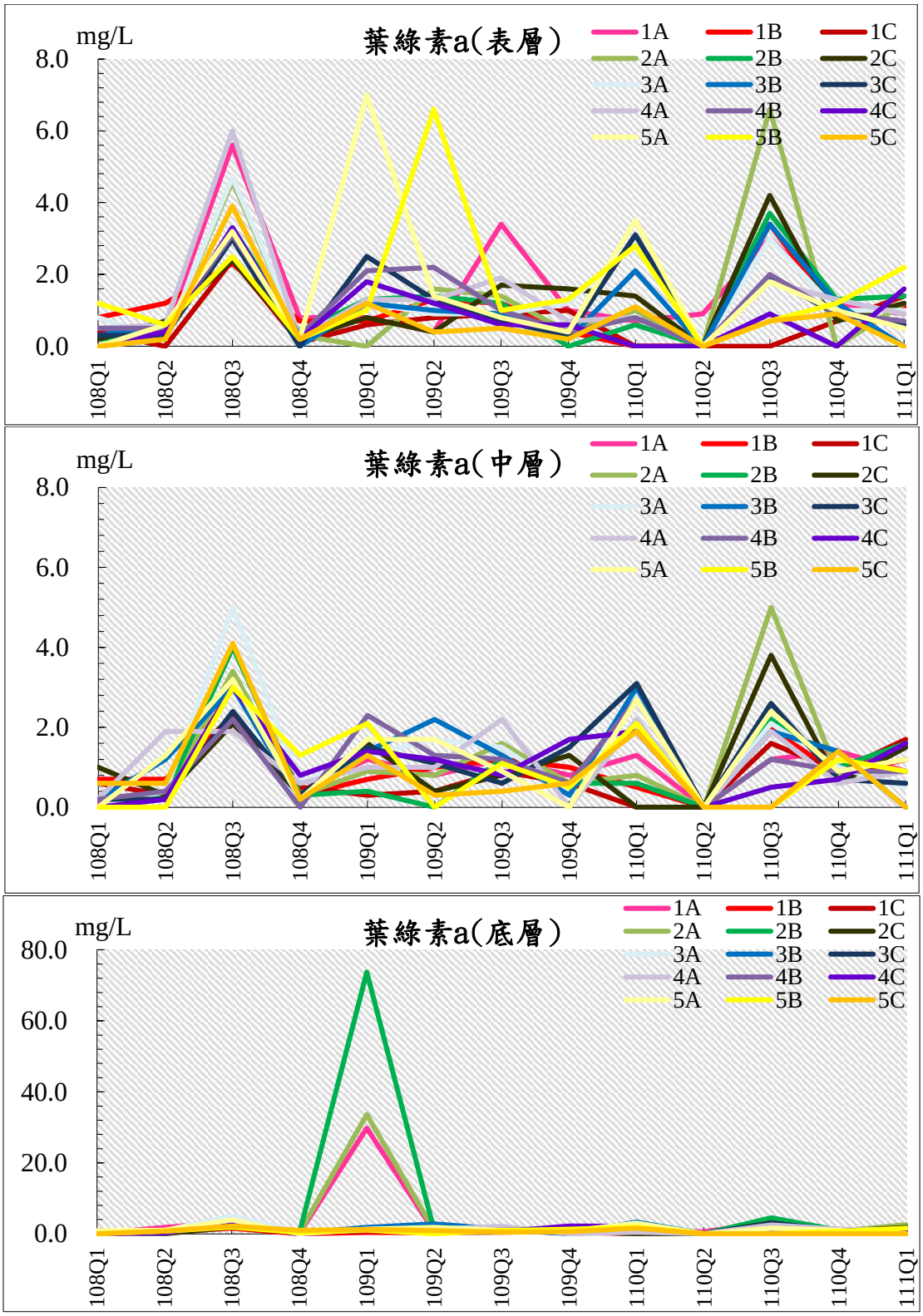
圖 3.1.8-1 歷次海域水質監測結果分析圖(6/17)



註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

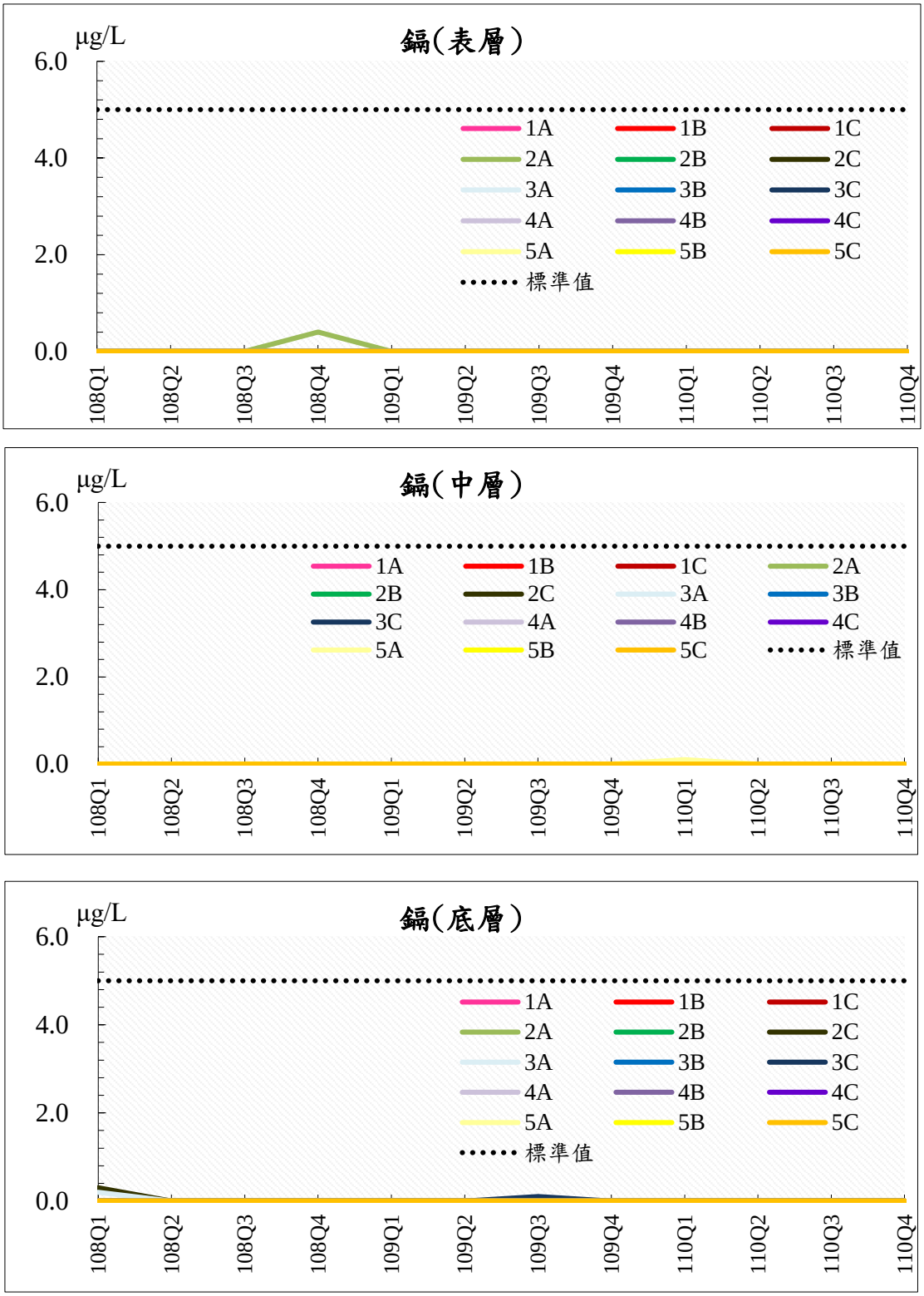
圖 3.1.8-1 歷次海域水質監測結果分析圖(7/17)



註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

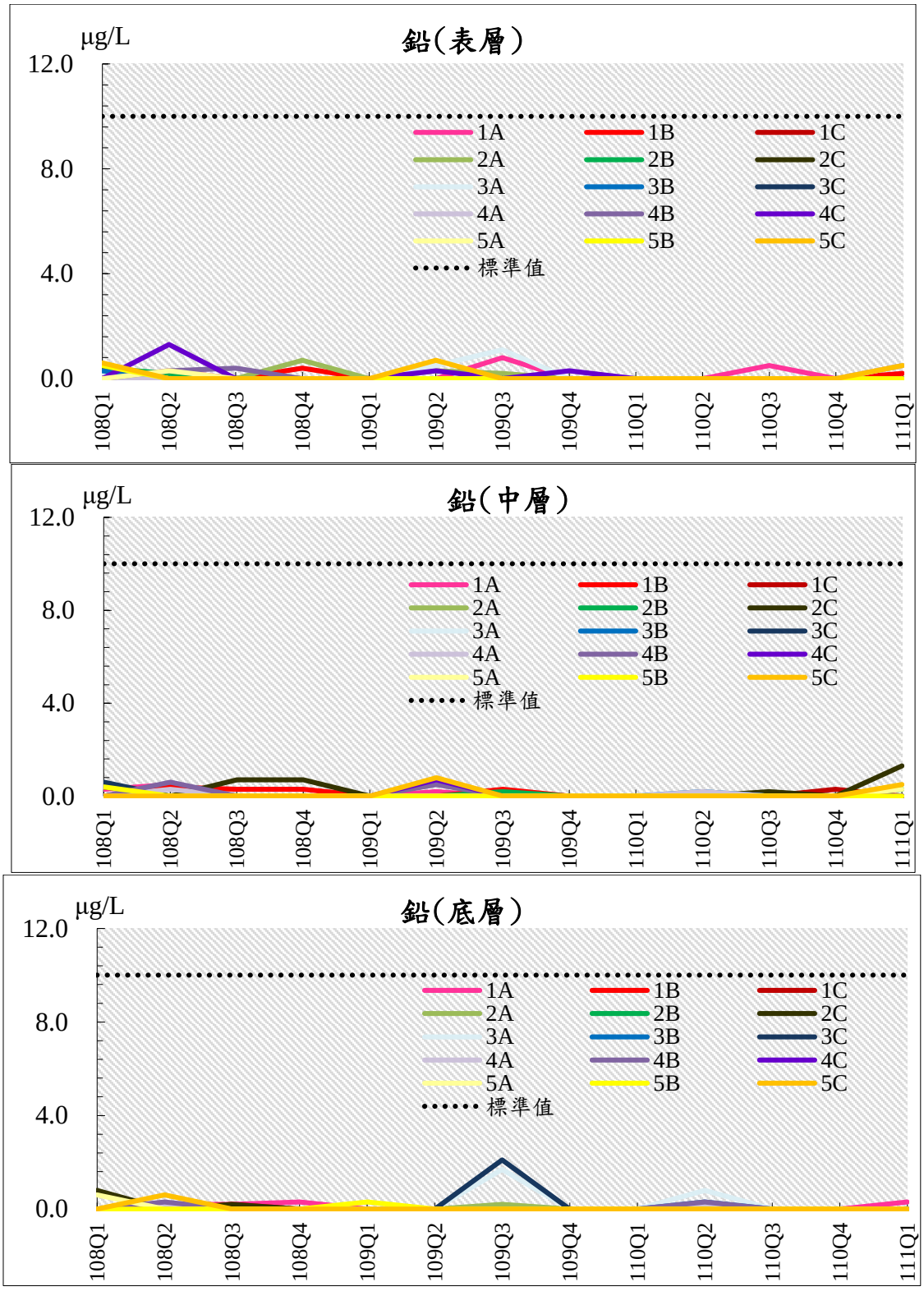
圖 3.1.8-1 歷次海域水質監測結果分析圖(8/17)



註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

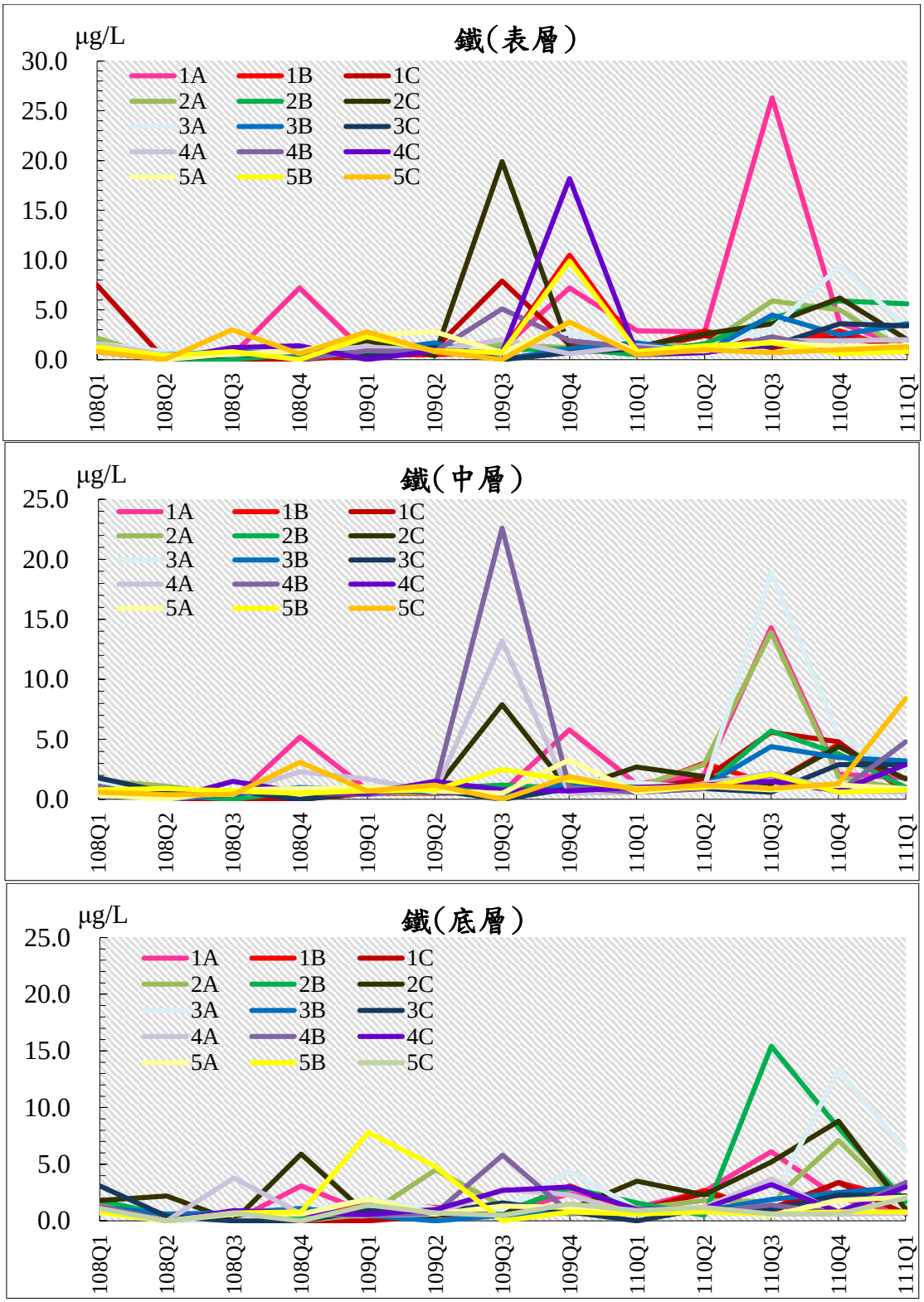
圖 3.1.8-1 歷次海域水質監測結果分析圖(9/17)



註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

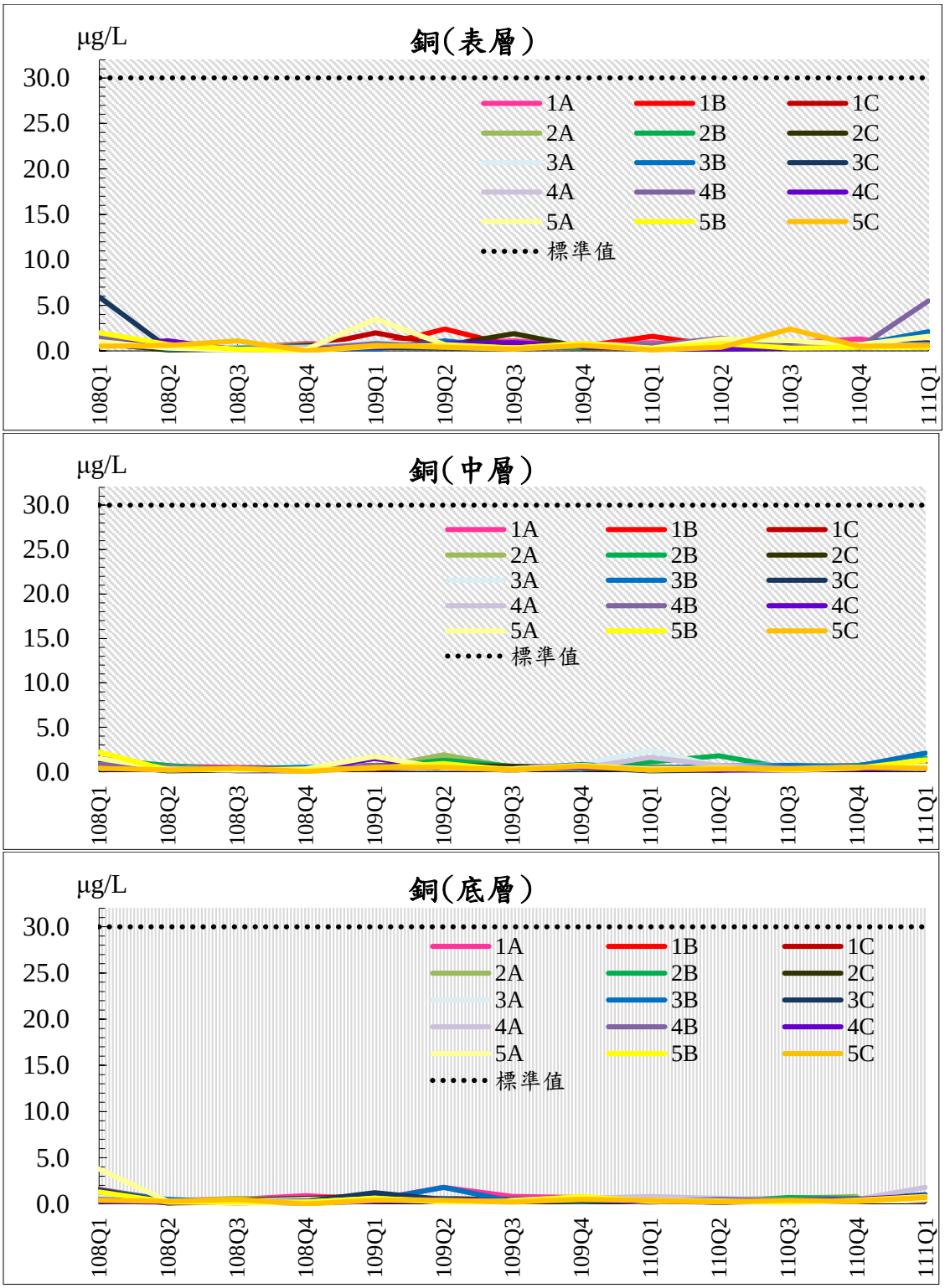
圖 3.1.8-1 歷次海域水質監測結果分析圖(10/17)



註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

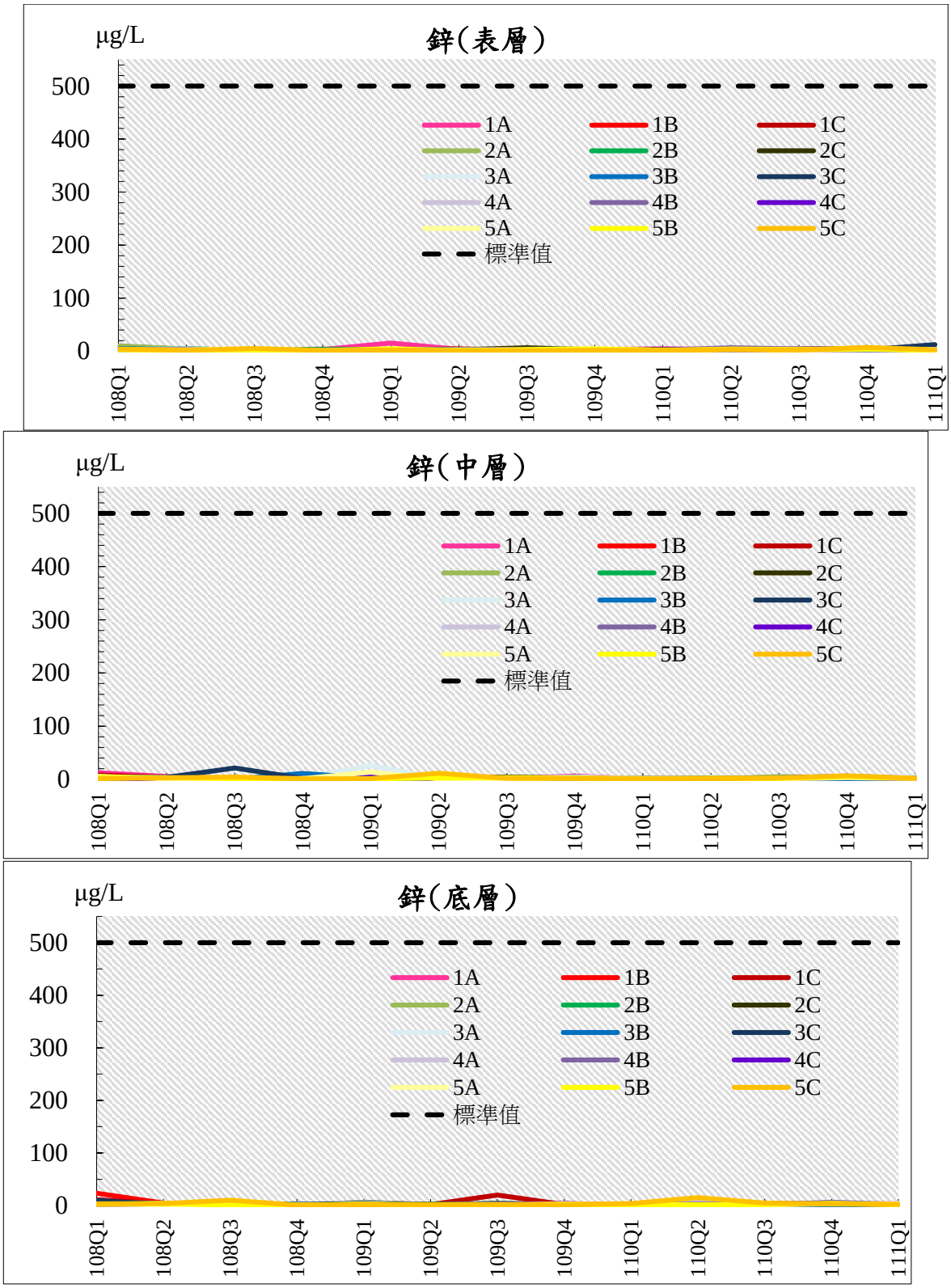
圖 3.1.8-1 歷次海域水質監測結果分析圖(11/17)



註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

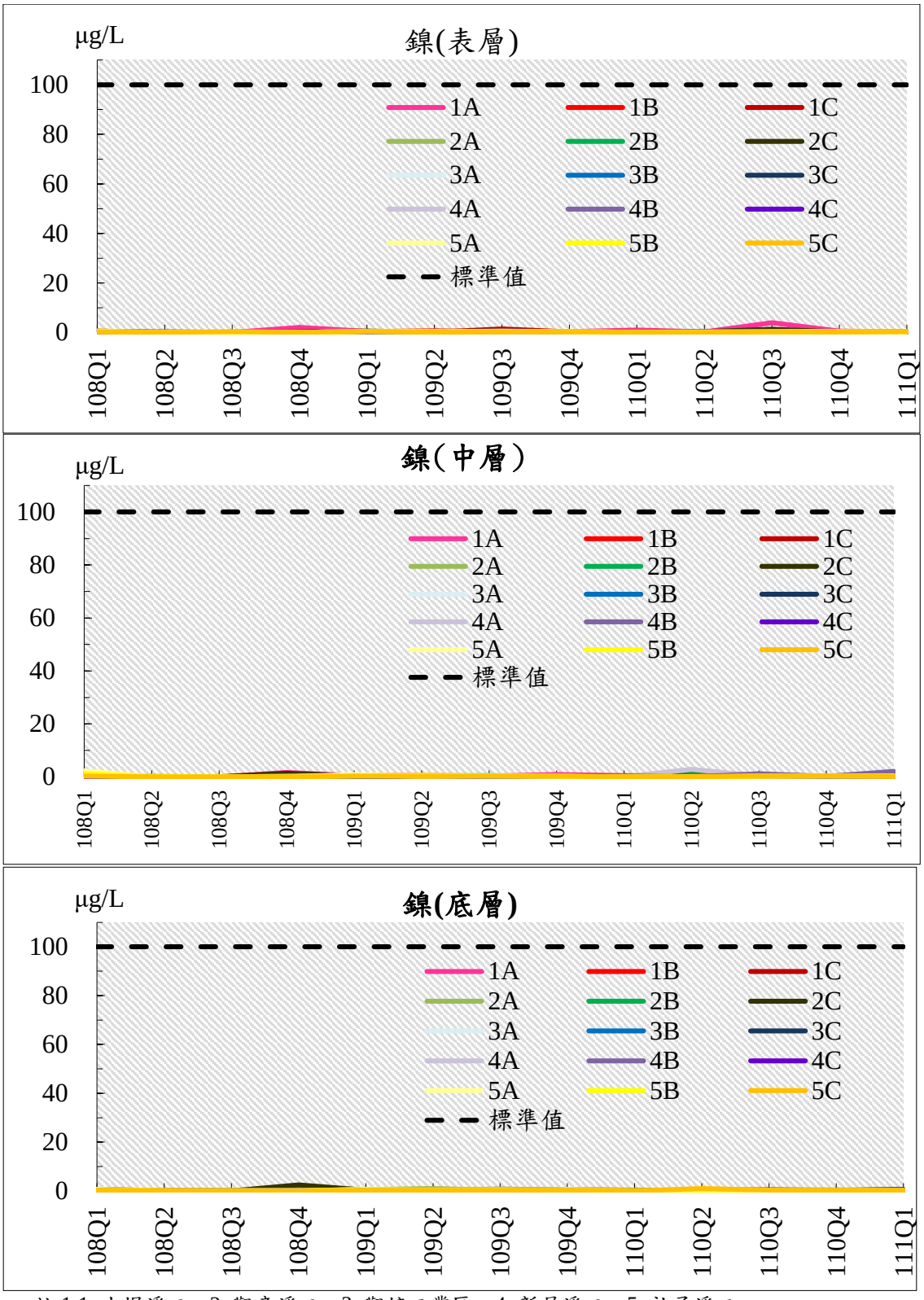
圖 3.1.8-1 歷次海域水質監測結果分析圖(12/17)



註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

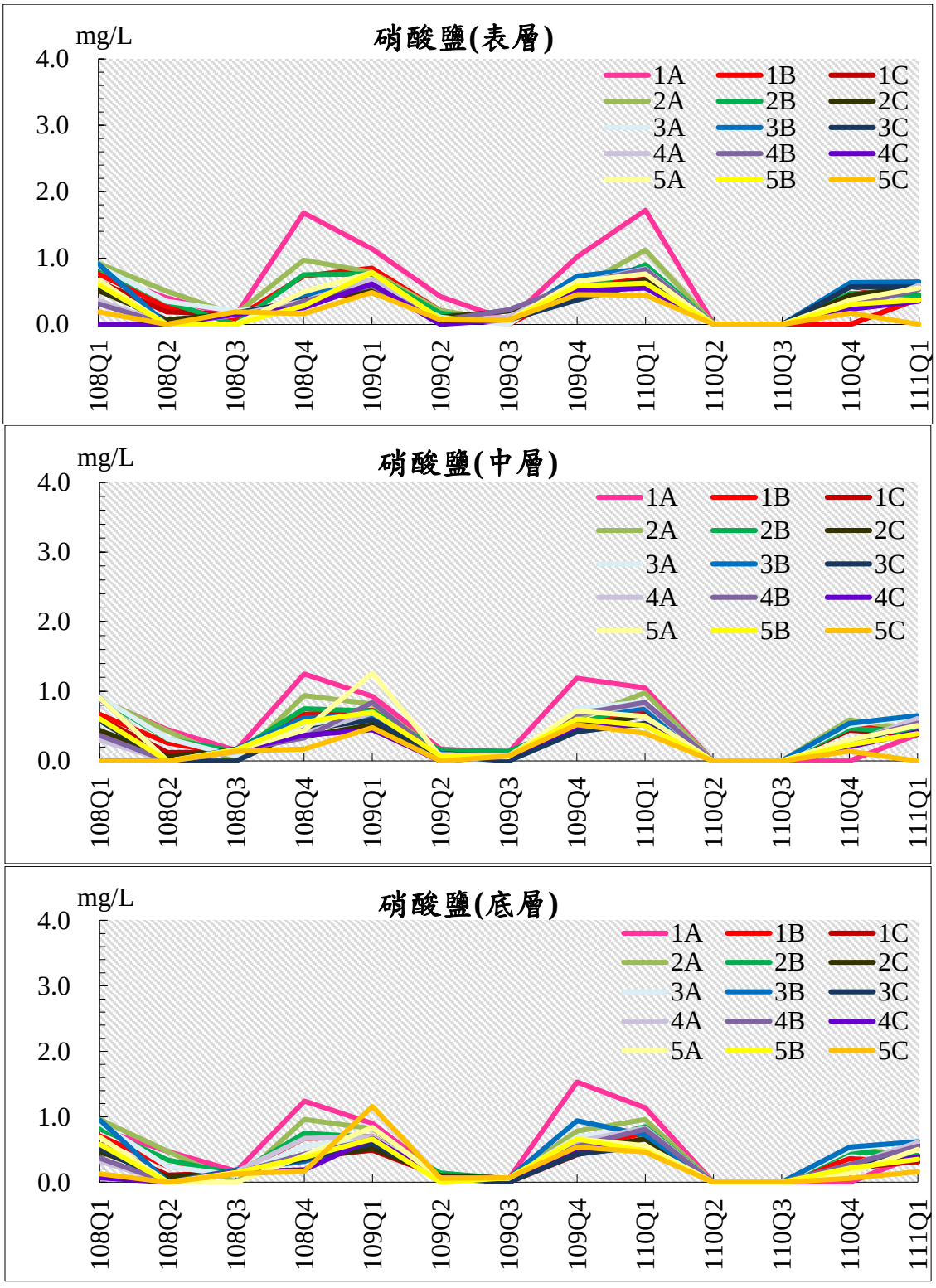
圖 3.1.8-1 歷次海域水質監測結果分析圖(13/17)



註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

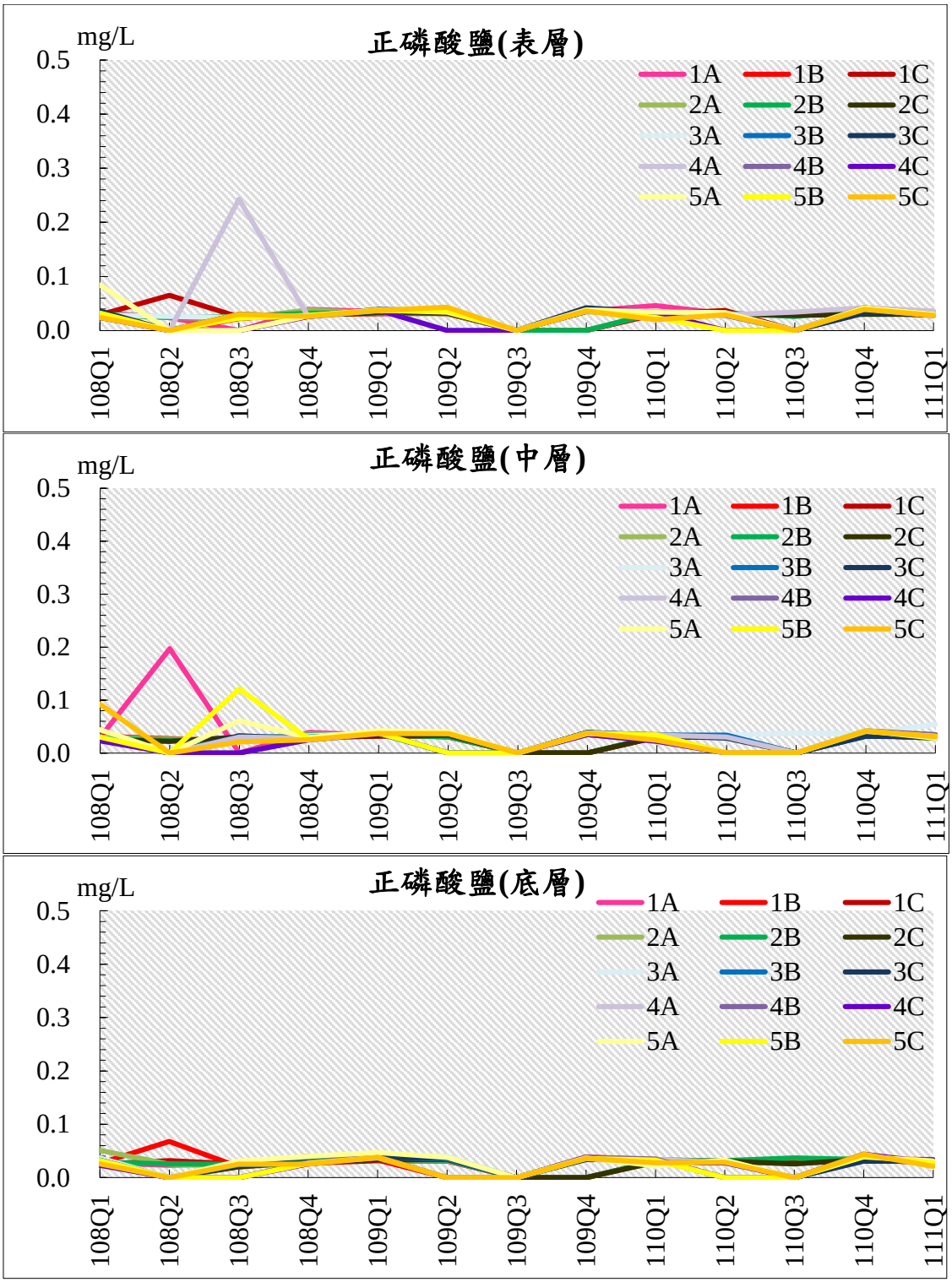
圖 3.1.8-1 歷次海域水質監測結果分析圖(14/17)



註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

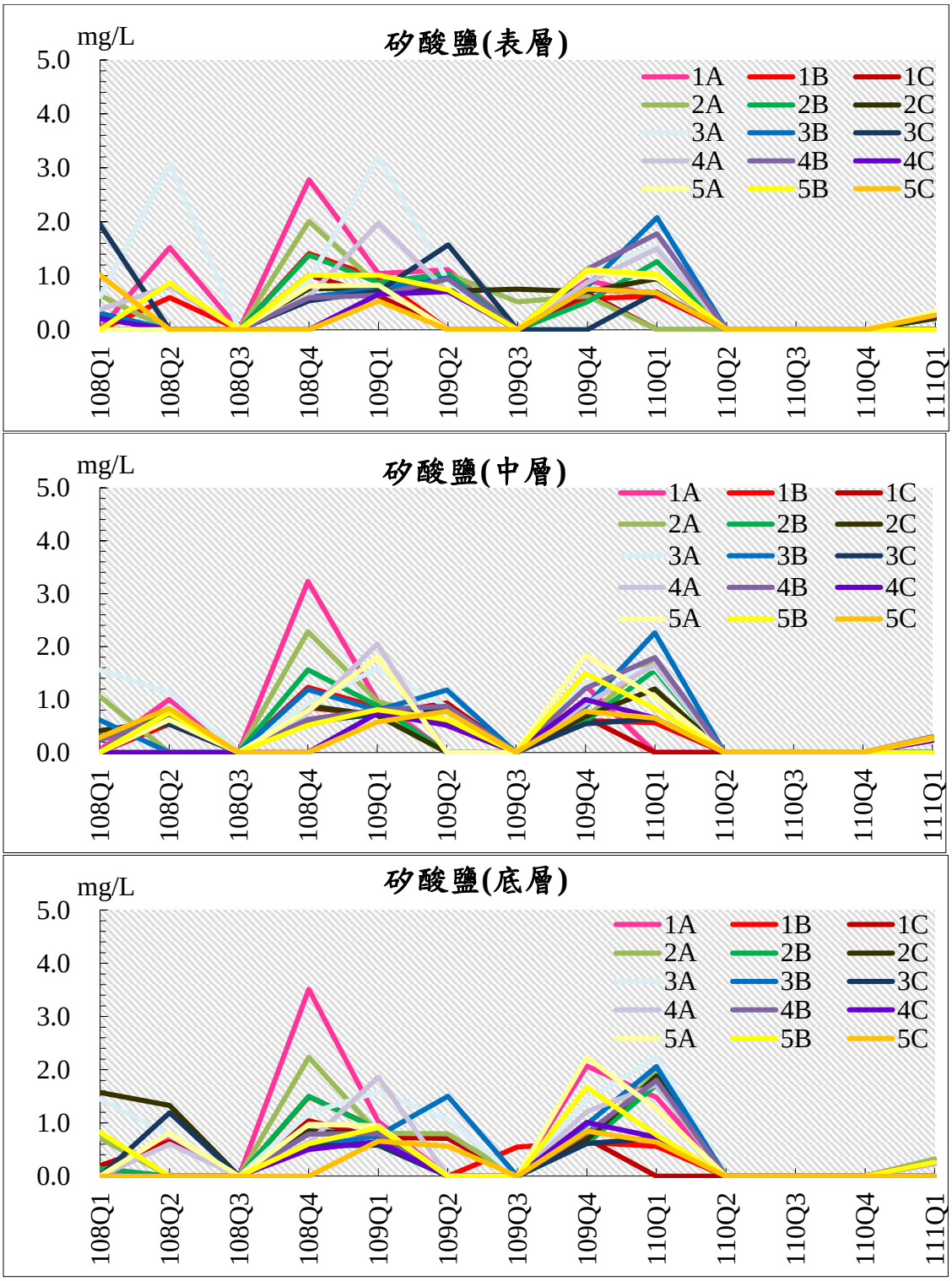
圖 3.1.8-1 歷次海域水質監測結果分析圖(15/17)



註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

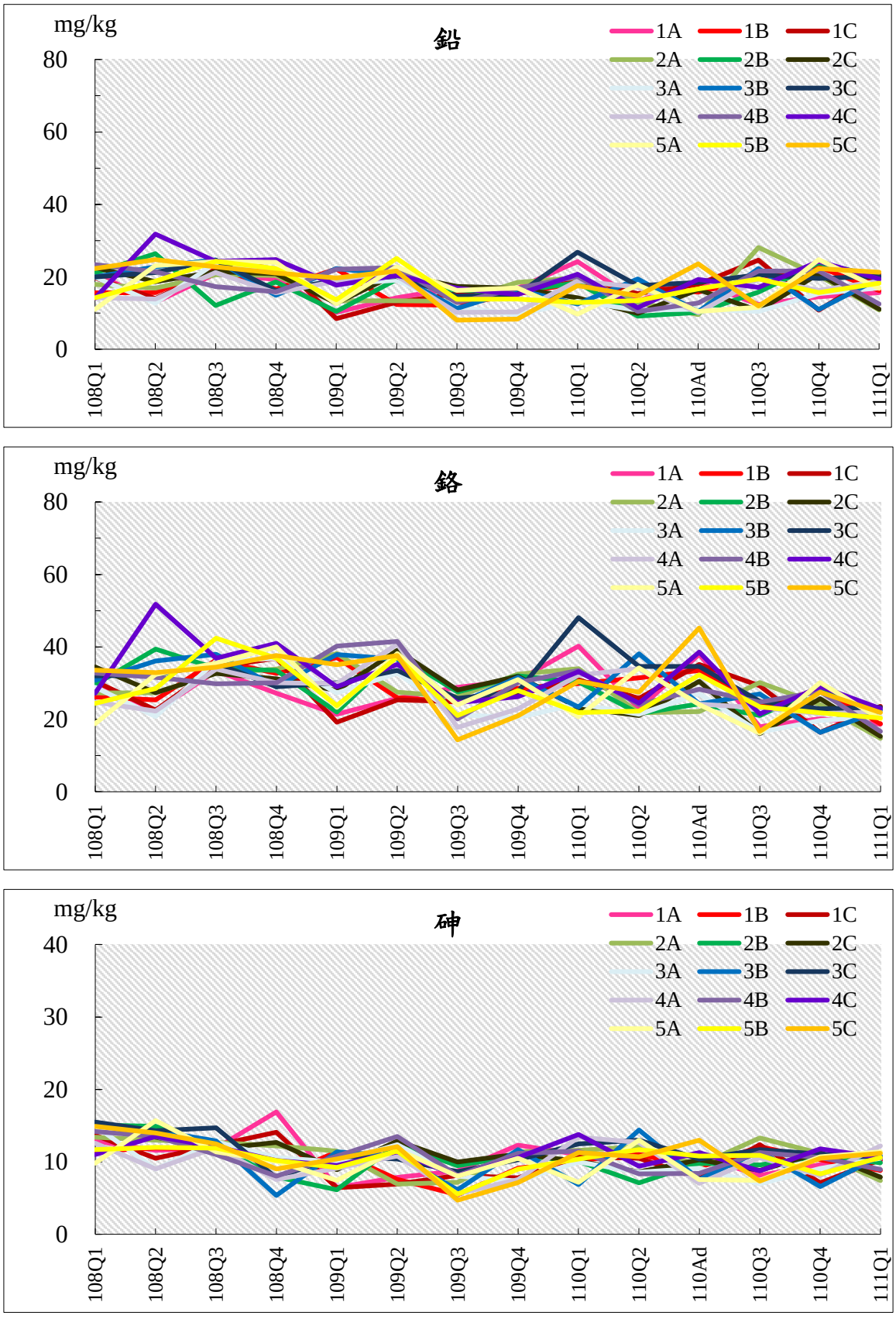
圖 3.1.8-1 歷次海域水質監測結果分析圖(16/17)



註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

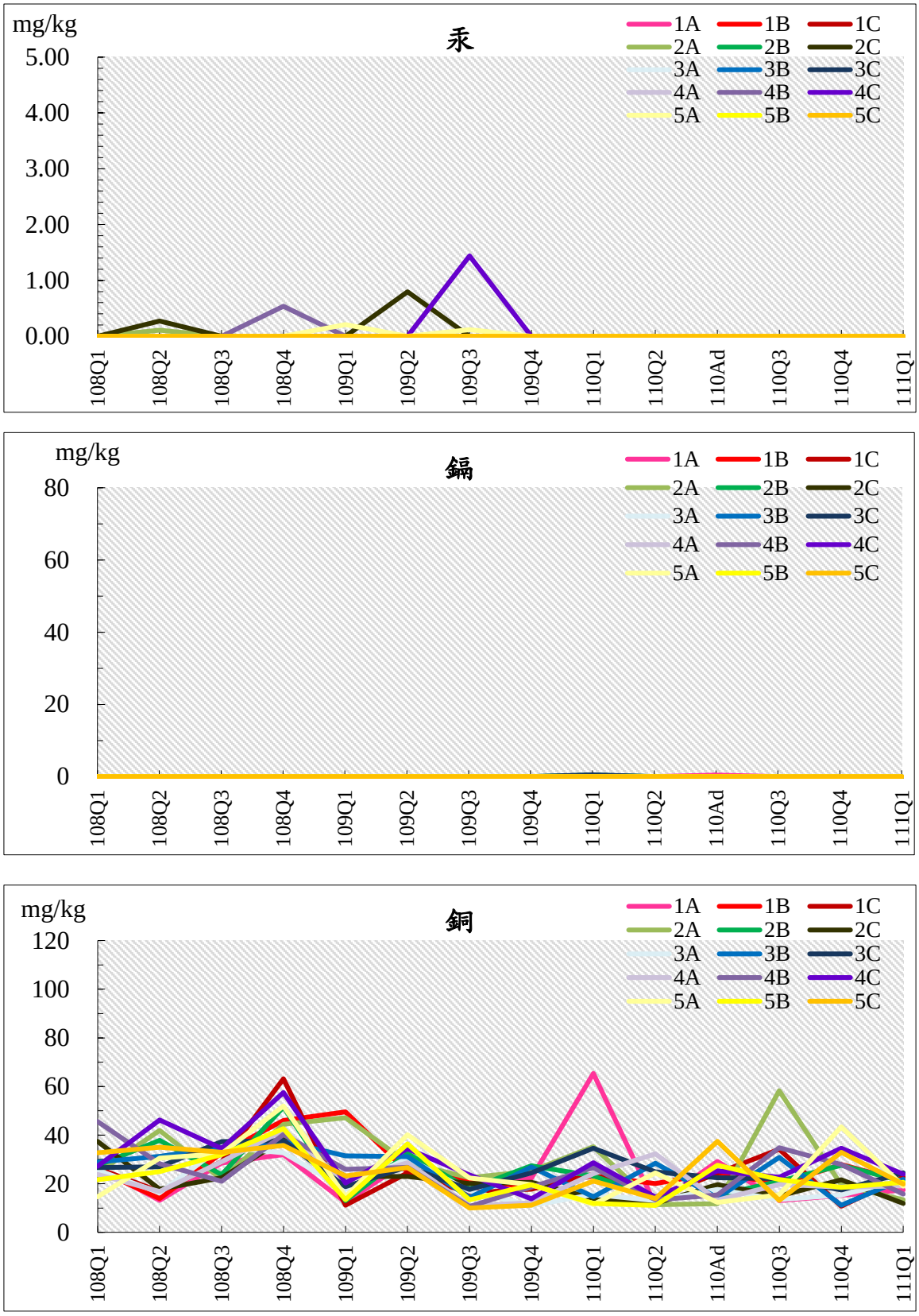
圖 3.1.8-1 歷次海域水質監測結果分析圖(17/17)



註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

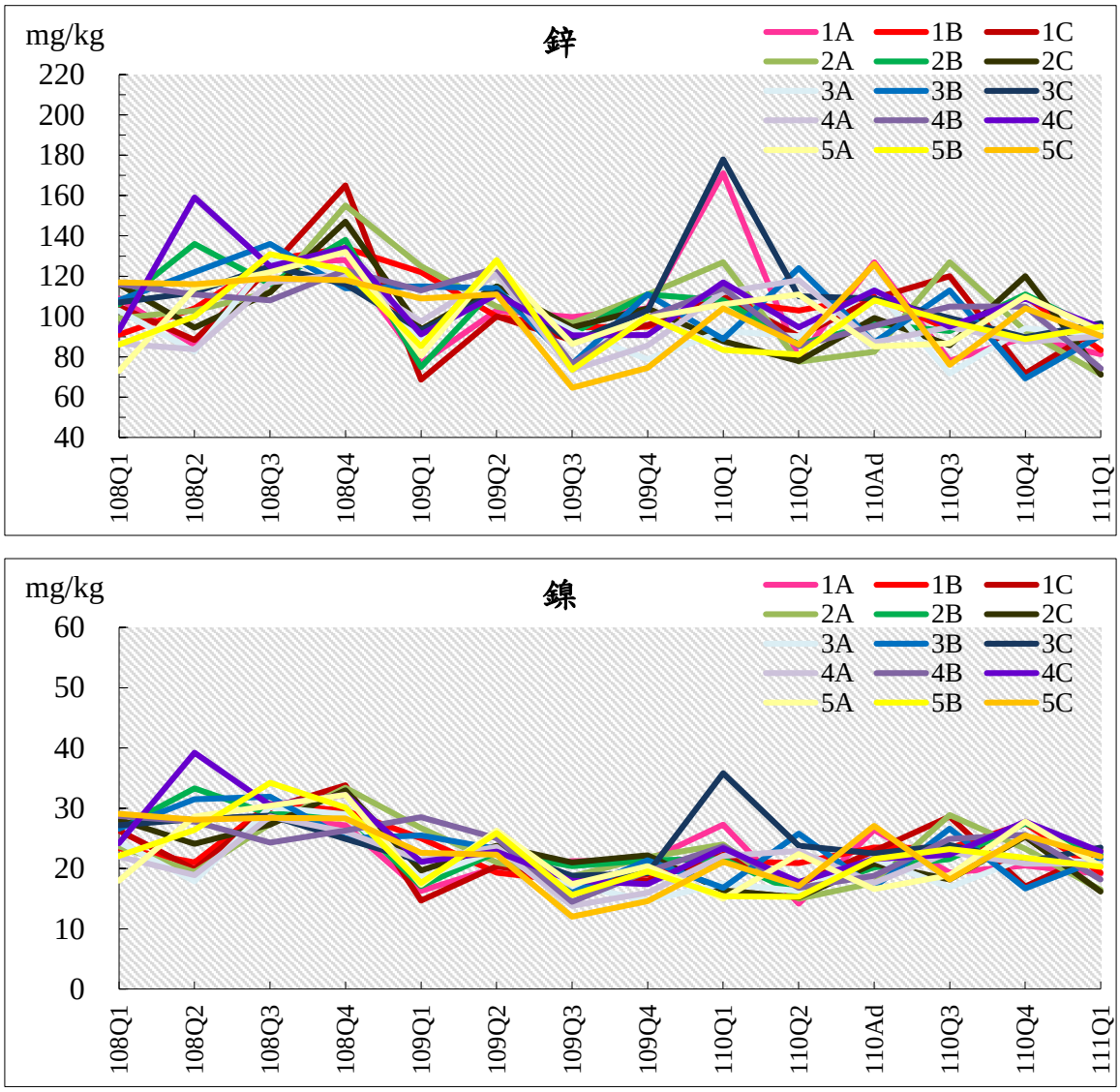
圖 3.1.8-2 歷次海域底泥監測結果分析圖(1/3)



註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

圖 3.1.8-2 歷次海域底泥監測結果分析圖(2/3)



註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

圖 3.1.8-2 歷次海域底泥監測結果分析圖(3/3)

3.1.9海域生態

一、浮游植物

本季(111 年 3 月)於海域五條測線 15 測站三個深度所採穫之浮游植物豐度，測線 5 之浮游植物豐度顯著高於其他測線，而測線 4 也顯著高於測線 1 及測線 2。本季矽藻佔了總豐度 97%以上、其他藻共只佔了不及 3%。本季(111 年 3 月)豐度介於 226,400 至 1,414,000 cells/L 之間，平均為 552,551 ± 231,010 cells/L，復工前之平均豐度為 11,417 cells/L (104 年 6 月)，本季較復工前為高。

與 110 年第 4 季(110 年 10 月)平均豐度 35,840 cells/L 比較，本季豐度為其 15 倍。與 110 年第 3 季(110 年 8 月)平均豐度 557,529 cells/L 比較，本季豐度與其相當。110 年第 2 季(110 年 5 月)平均豐度 251,582 cells/L 比較，本季豐度為其 2.2 倍。與去年同季 110 年第 1 季(110 年 2 月)平均豐度 144,373 cells/L 比較，本季豐度為其 3.8 倍。與 109 年第 1 季(109 年 2 月)平均豐度 317,422 cells/L 比較，本季豐度為其 1.7 倍。為 108 年 2 月平均豐度 93,049 cells/L 的 5.9 倍。108 年第 3 季豐度最高的藍綠菌束毛藻屬高達 46%，第 4 季則完全沒有發現，而 109 年第 1 季平均再高達 57%，109 年第 2 季又完全沒有發現，109 年第 3 季為 33%，109 年 11 月又高達 57%，110 年第 1 季又完全沒有發現，110 年 5 月又高達 89%，110 年 8 月、10 月、及本季又完全沒有發現，其變動明顯，出現似為春夏秋高而冬低，有明顯季節性。

歷次優勢物種比較方面，由**表 3.1.9-3** 可得知，自 108 年以來，矽藻之海鍊藻屬、角毛藻屬、及盒形藻屬，以及藍綠菌之束毛藻屬經常為最優勢的種類，年間變化並不明顯。

鄰近工業區的測站 3A 平均豐度為 429,333 ± 105,126 cells/L，為臨近測站 2A 的 1.2 倍及 4A 豐度的 2/3 倍，為 1A 豐度的 1.1 倍，為 5A 的 0.6 倍，差別都不大。111 年第 1 季與台灣西海岸海域比較，同期於彰化漁港外海附近海域所採得之種類極為相似，矽藻之海鍊藻屬及角毛藻屬豐度相當高。本計畫採得之浮游植物是台灣西海岸海域普遍出現的種類。原環說書記錄水層浮游植物細胞數含量為 6,824 ~ 99,264 cells/L，104 年 6 月復工前調查記錄為 7,256~ 90,780 cells/L，而 108 年 7 月為 207,200~1,798,400 cells/L、10 月為 19,200~218,400 cells/L、109 年 2 月為 32,000~2,152,000 cells/L、109 年 5 月為 136,000~690,400 cells/L，109 年 7 月為 124,000~2,196,800 cells/L，109 年 11 月為 72,800~854,800 cells/L，110 年 2 月為 48,800~310,800 cells/L，110 年 5 月為 10,400 至 7,438,000 cells/L，110 年 8

月為 127,200~1,186,400 cells/，110 年 10 月為 5,200~100,000 cells/L (**表 3.1.9-2**)，而本季為 226,400~1,414,000 cells/L，浮游植物細胞數含量介於過去所調查的豐度之間。

表3.1.9-1　歷季海域生態-植物性浮游生物物種數結果比較表(1/2)

季別 \ 測站		1A			1B			1C			2A			2B			2C			3A			3B			3C		
		表	中	底	表	中	底	表	中	底	表	中	底	表	中	底	表	中	底	表	中	底	表	中	底	表	中	底
物種數																												
復工前	104 年 6 月	10	9	8	9	8	12	7	11	4	8	9	8	12	8	5	10	5	9	9	5	9	6	7	4	8	2	6
施工期間	108Q1	16	15	11	13	10	13	11	17	14	11	13	10	16	13	12	14	16	11	13	9	7	11	13	9	13	13	13
	108Q2	9	8	13	9	5	7	8	7	7	13	9	5	6	8	9	6	8	9	6	6	9	20	8	8	13	7	10
	108Q3	10	19	11	20	14	14	16	14	14	11	20	14	13	15	15	17	10	11	19	17	17	13	15	11	13	14	14
	108Q4	17	11	9	14	9	8	10	12	10	13	12	11	15	12	10	13	11	9	17	10	10	11	9	9	10	9	10
	109Q1	10	9	9	11	10	10	13	9	7	15	10	7	15	11	7	16	7	6	18	12	8	15	13	6	18	7	8
	109Q2	23	17	13	18	17	12	17	15	14	21	14	13	20	14	14	13	14	14	20	15	12	22	14	12	12	14	12
	109Q3	17	9	7	13	9	6	11	12	9	16	11	8	12	12	6	11	12	10	17	8	5	12	10	11	10	11	9
	109Q4	17	11	13	16	15	13	16	15	8	13	14	13	18	13	12	16	14	10	14	15	12	13	15	13	13	12	10
	110Q1	11	21	11	10	9	14	13	7	14	10	11	21	11	10	9	14	13	7	14	10	11	21	11	10	9	14	13
	110Q2	13	8	11	10	13	9	19	11	12	16	13	14	17	16	15	17	10	10	17	10	13	14	6	10	14	9	14
	110Q3	16	15	12	19	12	12	16	12	11	16	12	11	23	10	11	14	14	13	19	11	10	14	12	14	17	9	12
	110Q4	16	9	9	11	11	7	9	14	12	10	10	6	9	11	10	11	13	7	10	12	10	10	11	9	9	9	8
	111Q1	**18**	**19**	**17**	**18**	**16**	**15**	**16**	**18**	**17**	**22**	**20**	**15**	**22**	**17**	**16**	**19**	**19**	**19**	**17**	**17**	**19**	**19**	**17**	**17**	**21**	**16**	**12**

註：粗體表示本季數據

表3.1.9-1　歷季海域生態-植物性浮游生物物種數結果比較表(2/2)

季別＼測站		4A			4B			4C			5A			5B			5C		
		表	中	底	表	中	底	表	中	底	表	中	底	表	中	底	表	中	底
物種數																			
復工前	104 年 6 月	3	7	5	10	3	4	5	2	4	3	3	6	5	3	3	6	3	5
施工期間	108Q1	17	13	8	13	14	12	9	14	11	11	12	10	10	13	10	10	13	10
	108Q2	5	6	7	8	11	7	5	9	8	9	7	8	6	11	8	5	10	8
	108Q3	14	20	15	12	16	15	12	14	12	14	19	17	8	15	13	12	12	11
	108Q4	12	10	17	11	9	8	12	9	13	11	12	16	10	8	8	9	10	12
	109Q1	14	9	6	13	6	7	11	8	5	15	11	9	15	13	7	14	11	11
	109Q2	18	14	13	17	14	14	17	17	14	20	18	15	16	17	11	15	15	12
	109Q3	14	9	8	10	10	8	9	8	8	9	10	9	12	9	8	9	12	9
	109Q4	14	14	11	20	15	15	16	15	13	12	13	11	15	15	11	17	13	12
	110Q1	15	12	12	13	13	11	15	12	10	18	15	12	15	13	10	15	13	13
	110Q2	17	6	7	18	8	10	12	7	7	14	6	8	14	11	5	15	9	8
	110Q3	18	12	11	15	11	10	15	10	10	12	12	13	14	13	11	9	12	14
	110Q4	9	12	9	7	11	9	8	9	6	7	12	11	9	13	12	6	10	10
	111Q1	**21**	**19**	**14**	**19**	**19**	**15**	**19**	**17**	**16**	**22**	**19**	**14**	**19**	**15**	**12**	**18**	**15**	**13**

註：粗體表示本季數據

表3.1.9-2　歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較表(1/3)

測站 / 季別		1A			1B			1C		
		表	中	底	表	中	底	表	中	底
細胞數/公升										
復工前 104.06		9,120	6,460	5,320	7,980	2,280	5,320	91,200	141,360	9,120
施工期間	108Q1	146,400	78,400	44,000	224,800	101,600	68,800	57,600	87,200	50,400
	108Q2	79,200	84,800	62,400	76,800	79,200	70,400	160,800	107,200	102,400
	108Q3	451,200	772,800	459,200	746,400	863,200	273,600	484,800	390,400	306,400
	108Q4	81,600	63,200	59,200	136,000	69,600	48,800	52,800	28,000	19,200
	109Q1	76,800	129,600	98,400	53,600	60,000	46,400	108,800	106,400	32,000
	109Q2	690,400	502,400	354,400	436,000	420,000	400,000	192,800	247,200	217,600
	109Q3	208,000	187,200	161,600	184,800	316,800	255,200	843,200	620,800	284,000
	109Q4	215,200	296,000	203,200	854,800	386,800	228,400	179,200	168,400	76,400
	110Q1	95,200	114,000	83,600	267,600	125,600	91,600	207,200	141,600	128,000
	110Q2	52800	37600	25200	10400	46800	54400	78400	56000	42400
	110Q3	159,200	128,800	195,200	156,000	364,000	297,600	269,600	371,200	152,800
	110Q4	20,800	6,800	5,200	23,200	13,600	5,200	27,200	38,400	38,000
	111Q1	**226400**	**364400**	**308400**	**494400**	**470000**	**391600**	**366400**	**382800**	**408800**
測站 / 季別		2A			2B			2C		
		表	中	底	表	中	底	表	中	底
復工前 104.06		4,560	6,080	6,080	45,600	3,800	3,420	10,260	12,920	13,680
施工期間	108Q1	62,400	33,600	17,600	159,200	53,600	39,200	146,400	74,400	51,200
	108Q2	169,600	117,600	68,000	68,000	104,000	85,600	174,400	117,600	97,600
	108Q3	603,200	301,600	207,200	564,800	595,200	552,800	1192,800	643,200	480,800
	108Q4	70,400	93,600	52,800	100,000	96,800	75,200	42,400	40,800	20,800
	109Q1	271,200	195,200	134,400	145,600	78,400	53,600	155,200	104,000	80,000
	109Q2	295,200	349,600	212,800	322,400	205,600	160,800	158,400	201,600	170,400
	109Q3	226,400	124,000	144,800	457,600	367,200	156,800	1,533,600	858,400	272,800
	109Q4	115,600	72,800	82,400	165,200	182,400	134,800	202,000	119,200	89,200
	110Q1	48,800	87,600	66,400	100,800	90,000	76,800	147,200	118,400	110,000
	110Q2	20800	24800	22800	34000	24000	30800	72000	33600	37200
	110Q3	788,000	640,000	564,000	671,200	529,600	355,200	186,400	387,200	297,600
	110Q4	19,600	14,800	6,000	27,600	25,600	25,200	24,400	35,200	20,000
	111Q1	**288000**	**370400**	**421600**	**266000**	**366000**	**356000**	**371600**	**491600**	**335200**

註：粗體表示本季數據

表3.1.9-2　歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較表(2/3)

測站 / 季別		3A			3B			3C		
		表	中	底	表	表	中	底	中	表
復工前 104.06		9,120	3,420	7,600	7,600	3,420	1,520	15,960	1,140	2,280
施工期間	108Q1	108,000	30,400	24,000	72,000	71,200	52,800	47,200	56,000	62,400
	108Q2	131,200	146,400	112,800	177,600	114,400	87,200	99,200	114,400	84,000
	108Q3	1526,400	1,334,400	1,228,000	715,200	816,000	547,200	1,798,400	1,400,000	684,000
	108Q4	60,800	82,400	69,600	130,400	94,400	72,000	54,400	41,600	39,200
	109Q1	974,400	220,000	115,200	934,400	753,600	72,800	955,200	589,600	87,200
	109Q2	284,000	169,600	136,000	321,600	228,800	152,800	203,200	224,000	176,000
	109Q3	268,800	148,800	212,800	198,400	347,200	485,600	213,600	770,400	397,600
	109Q4	314,400	197,200	177,600	394,400	217,600	120,400	120,000	128,800	90,000
	110Q1	98,000	63,200	89,200	105,600	119,200	78,800	140,000	158,800	124,800
	110Q2	36000	35200	26000	26000	109600	28400	25200	37200	25600
	110Q3	127,200	348,000	316,000	399,200	442,400	490,400	448,000	492,000	554,400
	110Q4	55,600	29,600	24,400	100,000	48,000	11,200	87,200	56,800	27,600
	111Q1	**313200**	**518000**	**456800**	**520400**	**504800**	**473600**	**746000**	**508400**	**486400**
測站 / 季別		4A			4B			4C		
		表	中	底	表	中	底	表	中	底
復工前 104.06		2,660	3,420	1,900	3,800	1,900	5,700	1,900	760	4,940
施工期間	108Q1	329,600	35,200	24,000	62,400	75,200	63,200	38,400	64,800	50,400
	108Q2	50,400	44,800	96,800	288,800	147,200	116,800	160,000	125,600	80,800
	108Q3	644,000	420,000	361,600	534,400	496,000	423,200	964,000	566,400	524,800
	108Q4	116,000	110,400	90,400	129,600	90,400	81,600	48,000	30,400	27,200
	109Q1	118,400	152,800	88,800	944,800	172,000	52,000	2,152,000	635,200	80,000
	109Q2	363,200	189,600	140,800	248,000	204,800	170,400	345,600	252,800	250,400
	109Q3	364,800	722,400	603,200	224,800	415,200	271,200	493,600	673,600	351,200
	109Q4	263,200	346,400	200,400	182,400	104,400	101,600	485,200	76,400	143,600
	110Q1	218,800	114,000	86,000	177,200	168,800	129,600	307,600	196,400	150,800
	110Q2	576400	294400	240400	7438000	382800	289600	22400	189600	57600
	110Q3	981,600	1,186,400	820,000	874,400	982,400	848,800	774,400	807,200	716,800
	110Q4	57,600	40,400	30,400	32,800	26,800	26,800	86,400	45,200	38,400
	111Q1	**598400**	**714800**	**666000**	**692400**	**772000**	**512000**	**859200**	**568800**	**569600**

註：粗體表示本季數據

表3.1.9-2　歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較表(3/3)

測站 / 季別		5A			5B			5C		
		表	中	底	表	中	底	表	中	底
復工前 104.06		7,980	2,660	2,280	3,420	1,140	19,760	6,080	4,560	2,280
施工期間	108Q1	35,200	48,800	40,800	60,000	118,400	55,200	841,600	176,000	47,200
	108Q2	753,600	176,800	144,000	413,600	300,800	128,800	273,600	284,800	120,000
	108Q3	,1184,800	1,329,600	1,084,800	361,600	401,600	347,200	662,400	491,200	452,800
	108Q4	218,400	128,800	104,000	71,200	70,400	41,600	31,200	34,400	32,000
	109Q1	221,600	192,800	124,800	717,600	489,600	99,200	535,200	747,200	128,000
	109Q2	440,000	401,600	446,400	591,200	483,200	415,200	446,400	391,200	326,400
	109Q3	2,196,800	1,319,200	1,099,200	1,596,000	1,123,200	780,800	511,200	719,200	547,200
	109Q4	130,800	135,200	153,600	798,000	258,800	122,800	577,600	377,600	132,800
	110Q1	270,000	155,200	134,800	225,200	190,400	165,600	310,800	216,400	201,200
	110Q2	38,800	147,200	127,600	243,200	37,200	43,600	68,000	39,600	31,600
	110Q3	996,000	909,600	812,800	670,400	731,200	704,000	1,072,000	821,600	248,000
	110Q4	60,800	45,600	42,800	41,200	40,400	34,000	42,400	54,400	49,200
	111Q1	**880,800**	**708,800**	**610,400**	**1414,000**	**964,400**	**864,800**	**954,400**	**737,600**	**569,200**

註：粗體表示本季數據

表3.1.9-3　歷季海域生態-植物性浮游生物優勢物種比較表

季別 \ 優勢種		中文名	學名
施工期間	108Q1	束毛藻屬	*Trichodesmium* spp.
		海鍊藻屬	*Thalassiosira* spp.
		無明顯第三優勢種	
	108Q2	角毛藻屬	*Chaetoceros* spp.
		盒形藻屬	*Biddulphia* spp.
		無明顯第三優勢種	
	108Q3	束毛藻屬	*Trichodesmium* spp.
		角毛藻屬	*Chaetoceros* spp.
		無明顯第三優勢種	
	108Q4	盒形藻屬	*Biddulphia* spp.
		海鍊藻屬	*Thalassiosira* spp.
		無明顯第三優勢種	
	109Q1	束毛藻屬	*Trichodesmium* spp.
		盒形藻屬	*Biddulphia* spp.
		無明顯第三優勢種	
	109Q2	角毛藻屬	*Chaetoceros* spp.
		盒形藻屬	*Biddulphia* spp.
		無明顯第三優勢種	
	109Q3	角毛藻屬	*Chaetoceros* spp.
		束毛藻屬	*Trichodesmium* spp.
		無明顯第三優勢種	
	109Q4	束毛藻屬	*Trichodesmium* spp.
		角毛藻屬	*Chaetoceros* spp.
		無明顯第三優勢種	
	110Q1	角毛藻屬	*Chaetoceros* spp.
		中肋骨條藻	*Skeletonema costatum*
		無明顯第三優勢種	
	110Q2	束毛藻屬	*Trichodesmium* spp.
		角毛藻屬	*Chaetoceros* spp.
		無明顯第三優勢種	
	110Q3	角毛藻屬	*Chaetoceros* spp.
		擬星桿藻屬	*Asterionellopsis* spp.
		海鍊藻屬	*Thalassiosira* spp.
	110Q4	海鍊藻屬	*Thalassiosira* spp.
		盒形藻屬	*Biddulphia* spp.
		根管藻屬	*Rhizosolenia* spp.
	111Q1	**角毛藻屬**	***Chaetoceros* spp.**
		海鍊藻屬	***Thalassiosira* spp.**
		無明顯第三優勢種	

註[1]：spp.意同屬複數種，sp.意同屬單種

註[2]：粗體表示本季數據

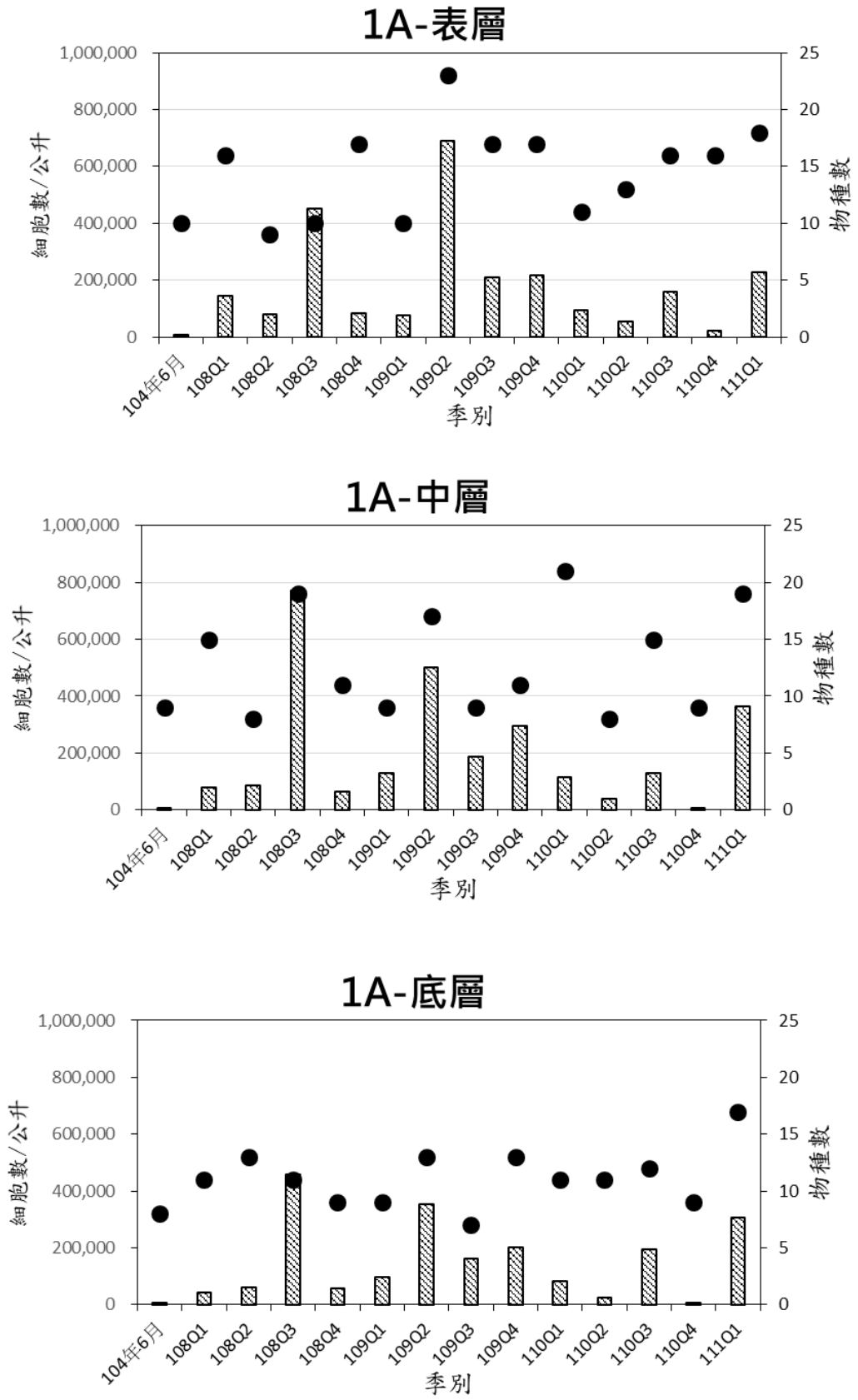


圖 3.1.9-1 歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(1/15)

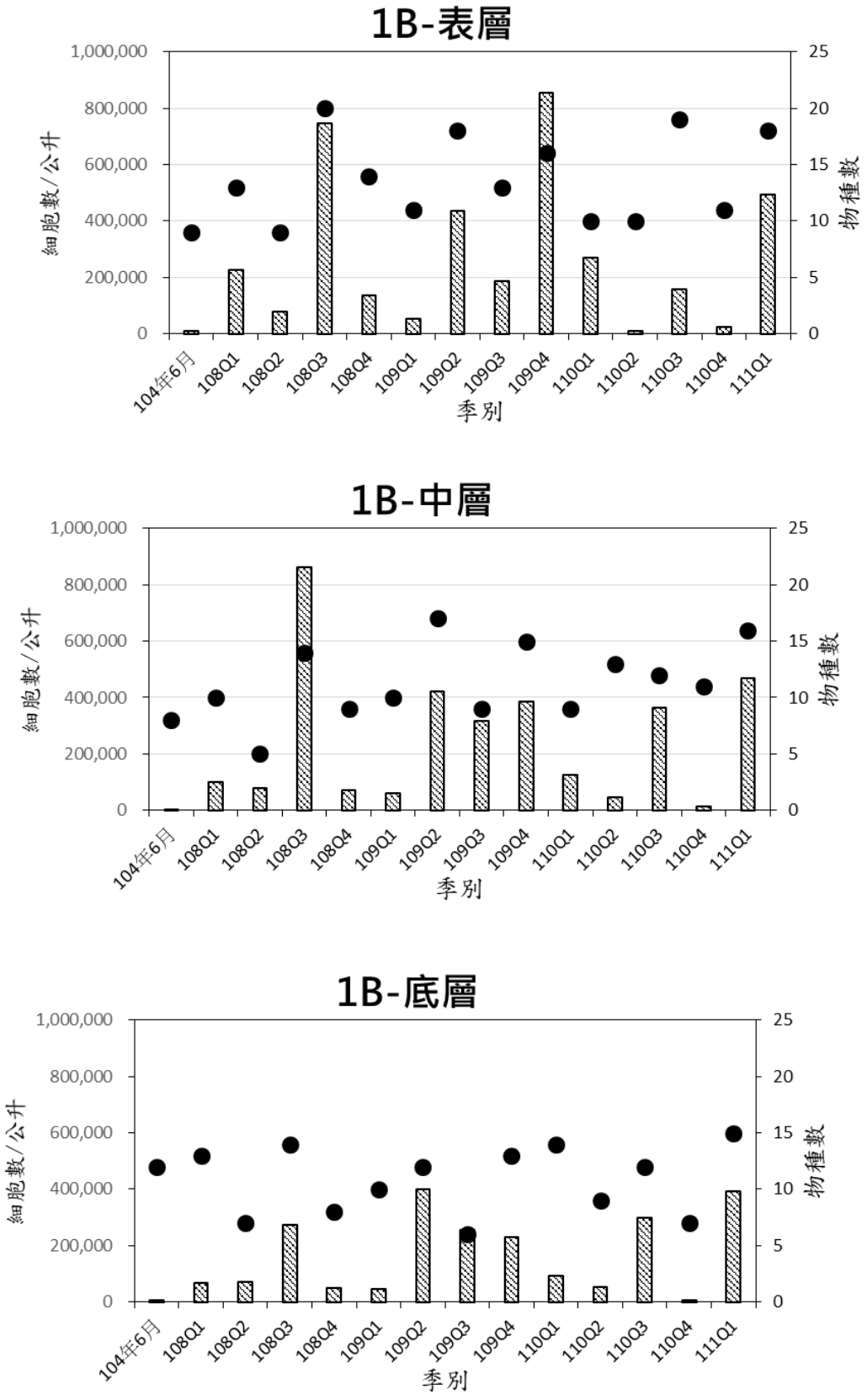


圖 3.1.9-1 歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(2/15)

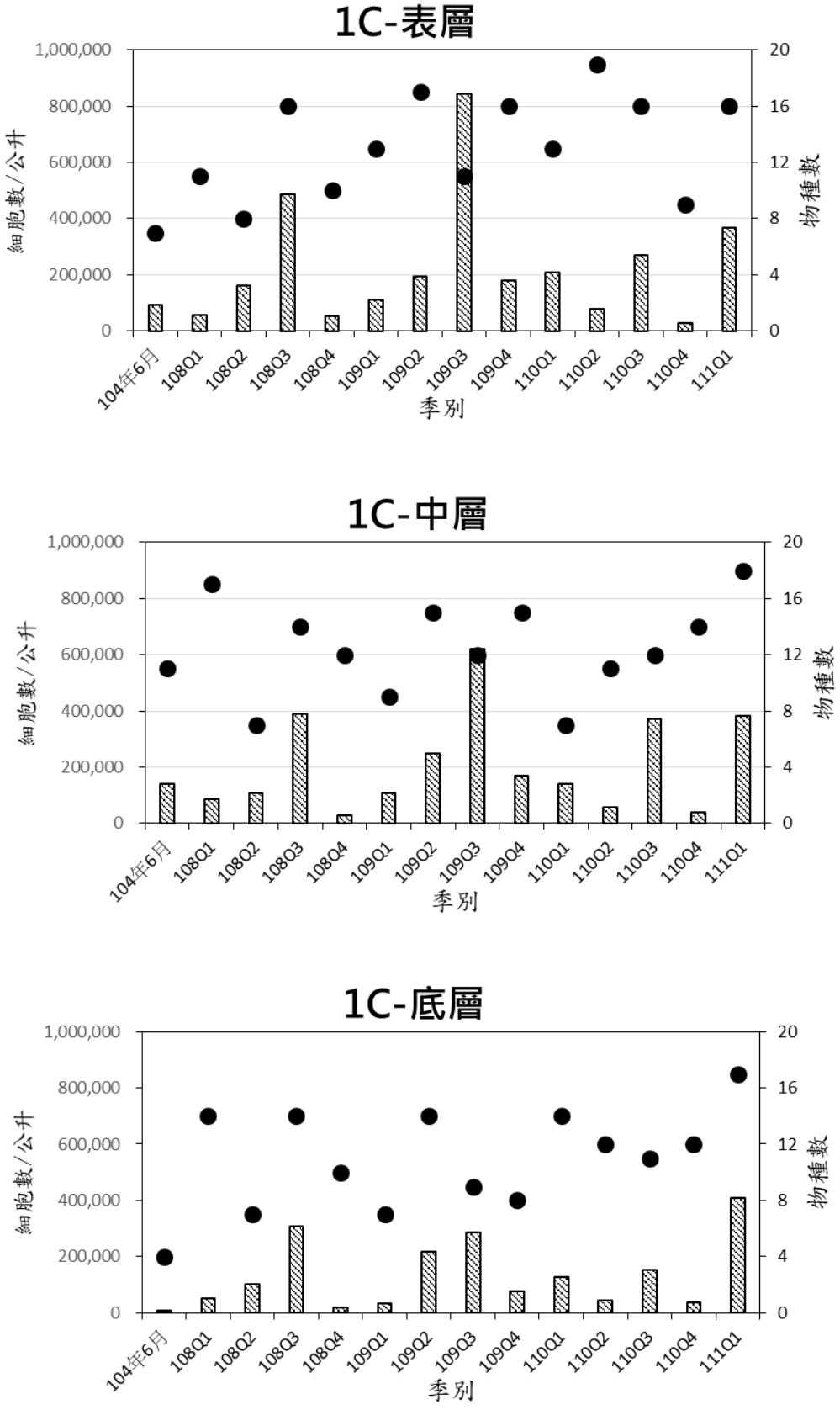


圖 3.1.9-1 歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(3/15)

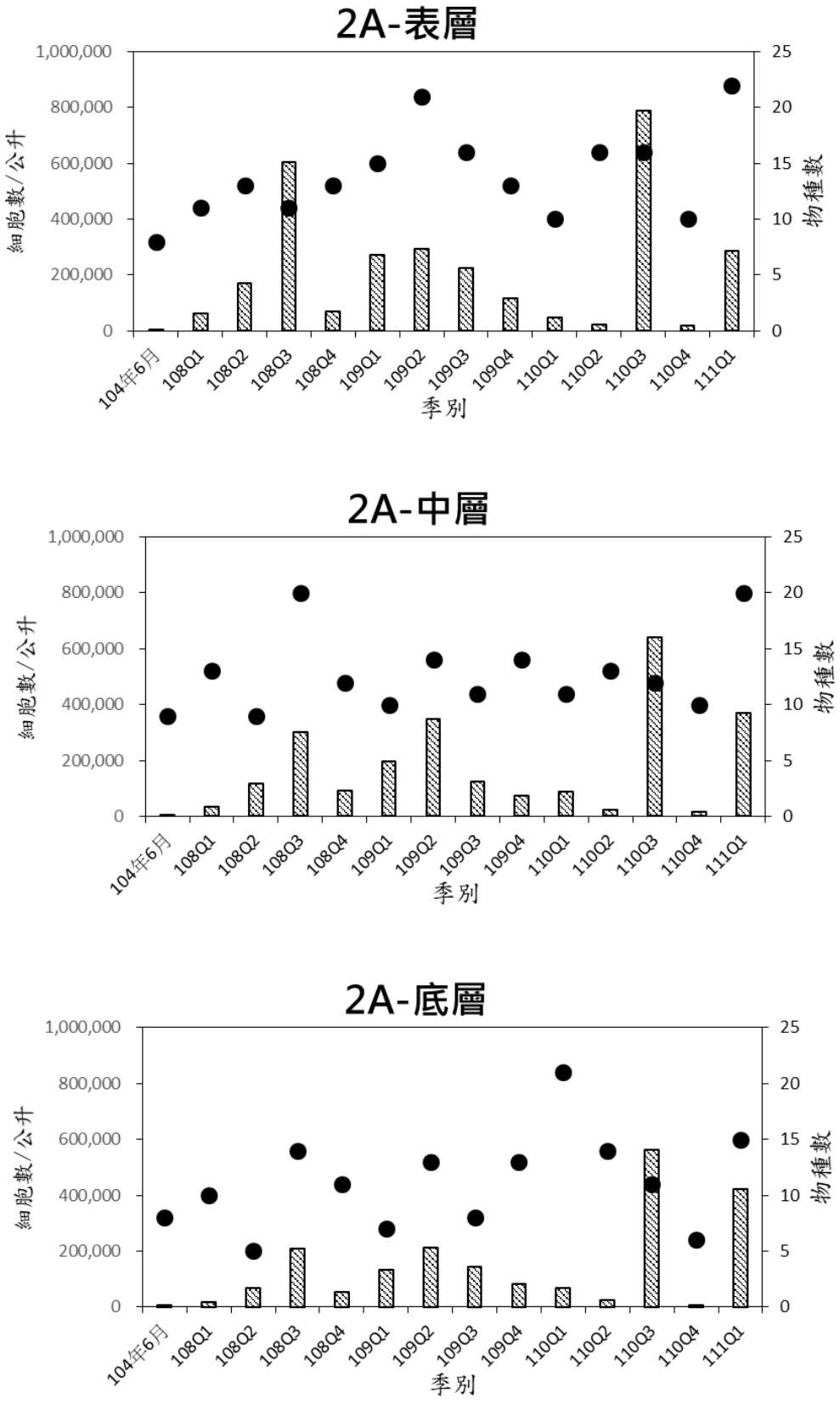


圖 3.1.9-1 歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(4/15)

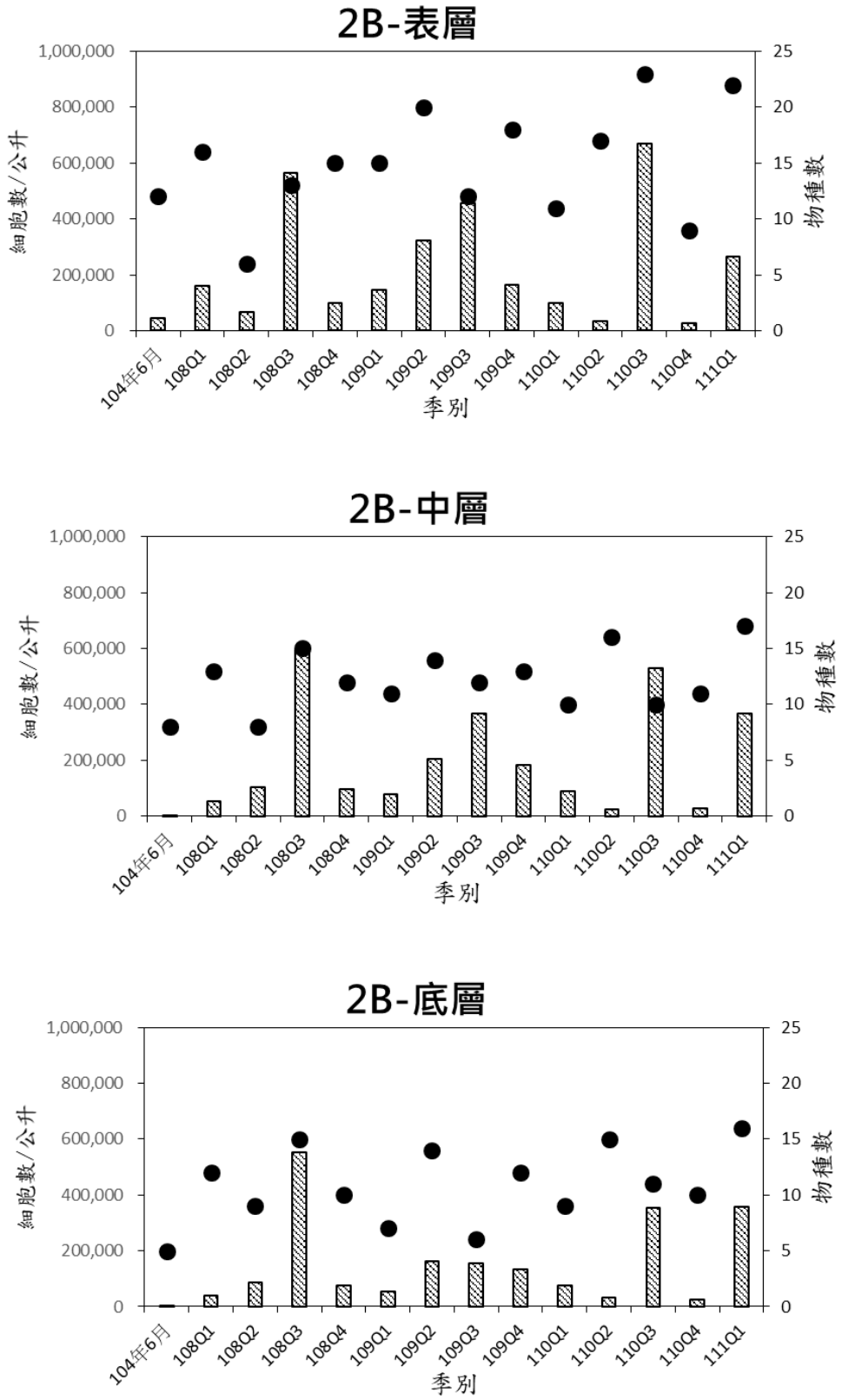


圖 3.1.9-1 歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(5/15)

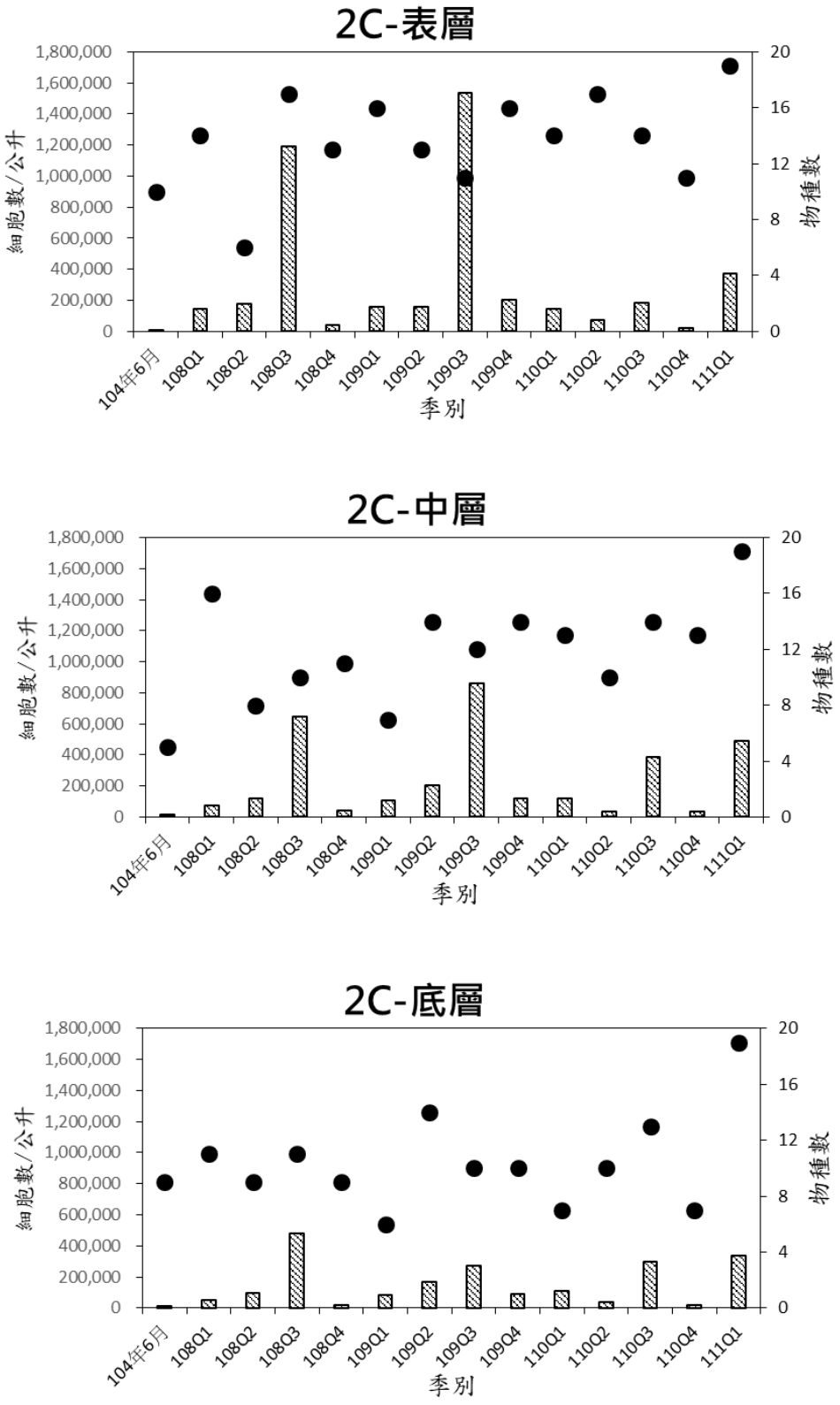


圖 3.1.9-1 歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(6/15)

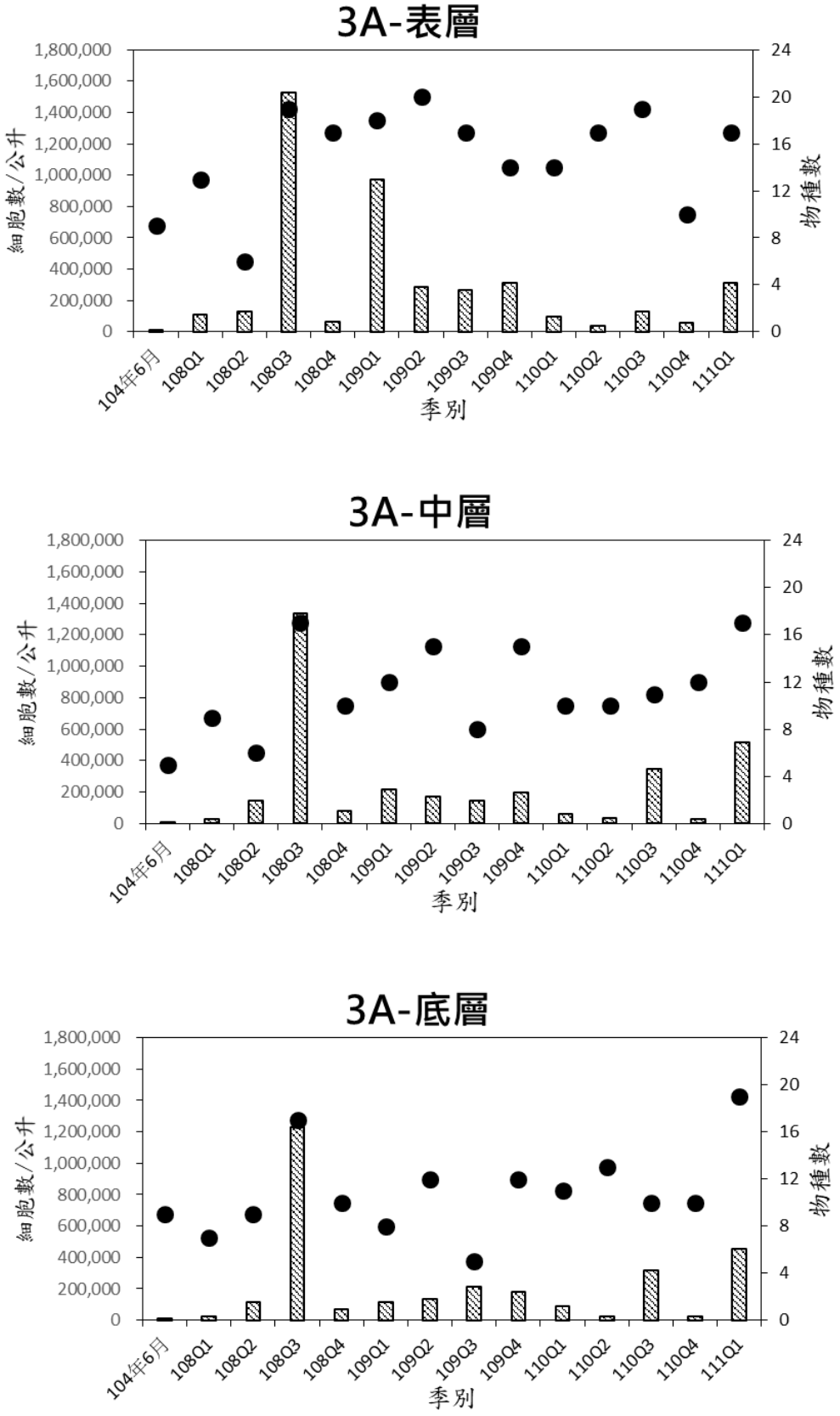


圖 3.1.9-1 歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(7/15)

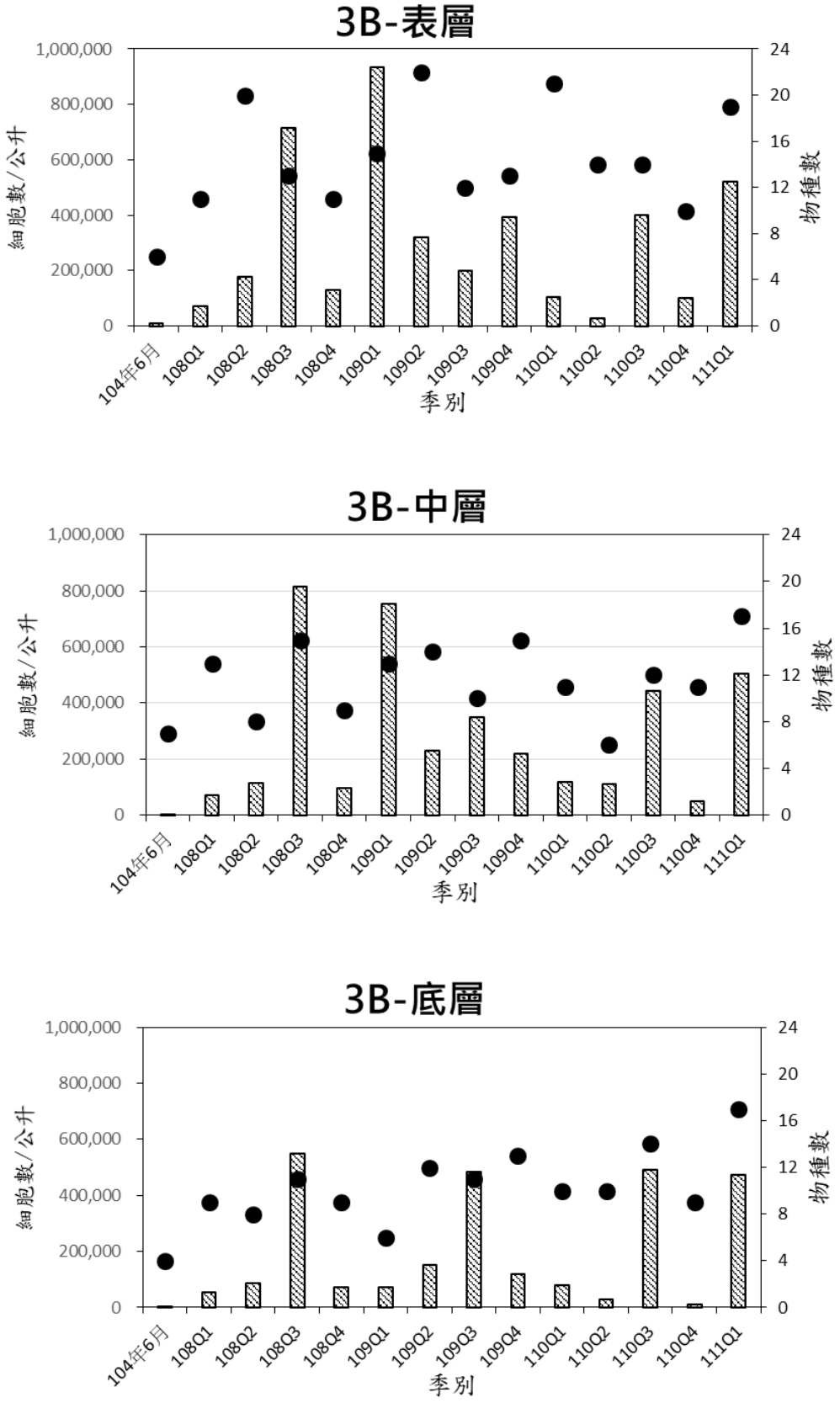


圖 3.1.9-1 歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(8/15)

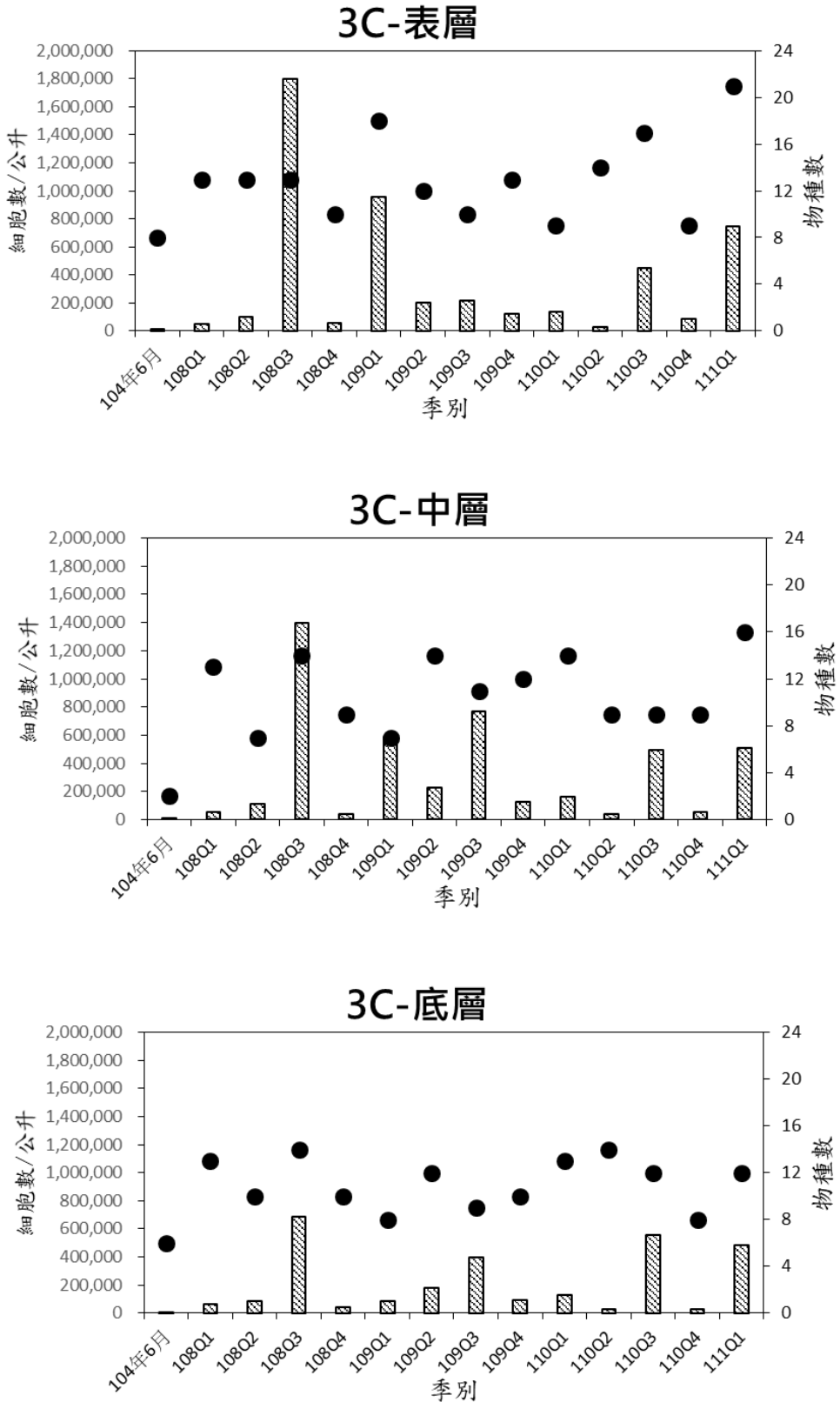


圖 3.1.9-1 歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(9/15)

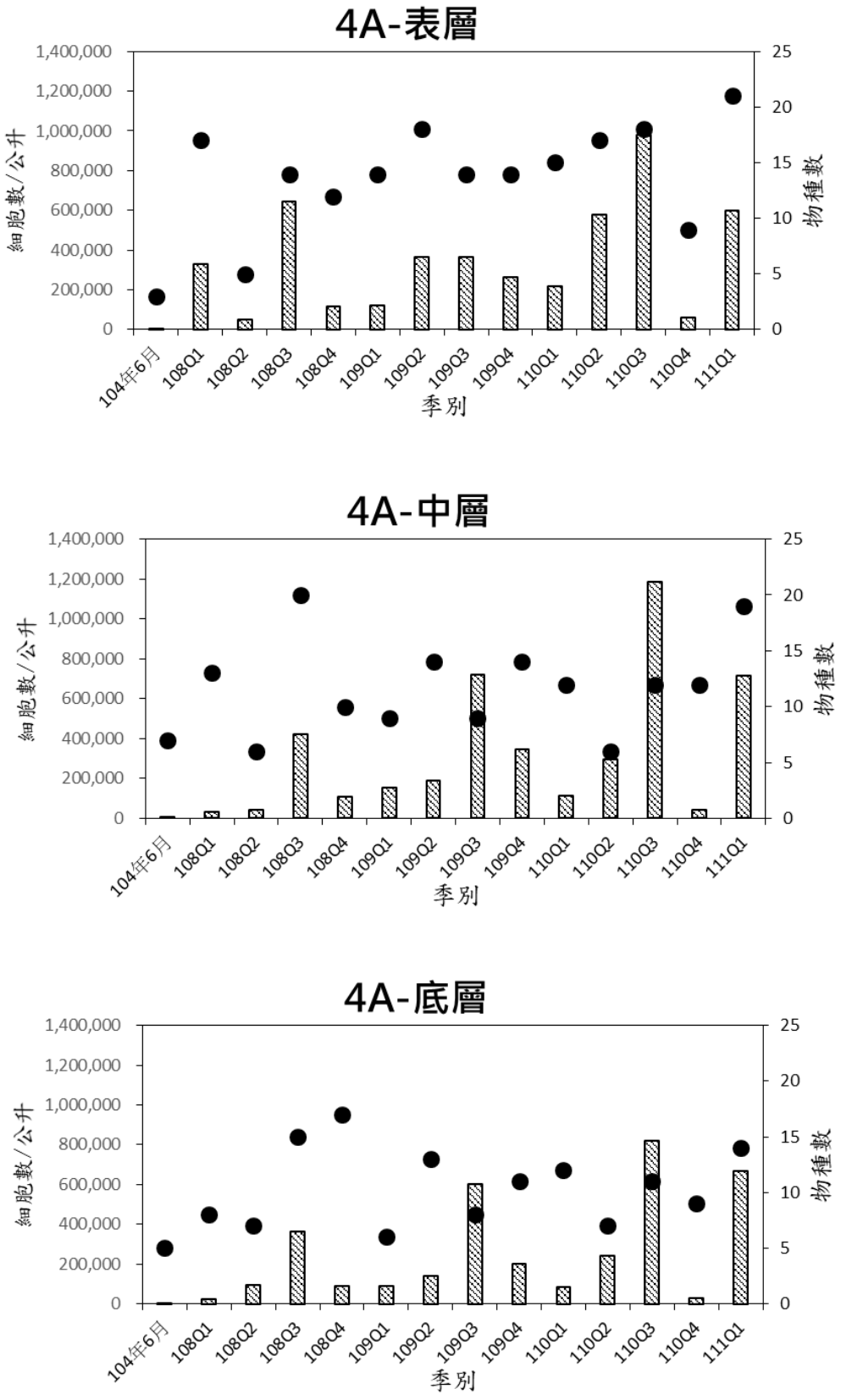


圖 3.1.9-1 歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(10/15)

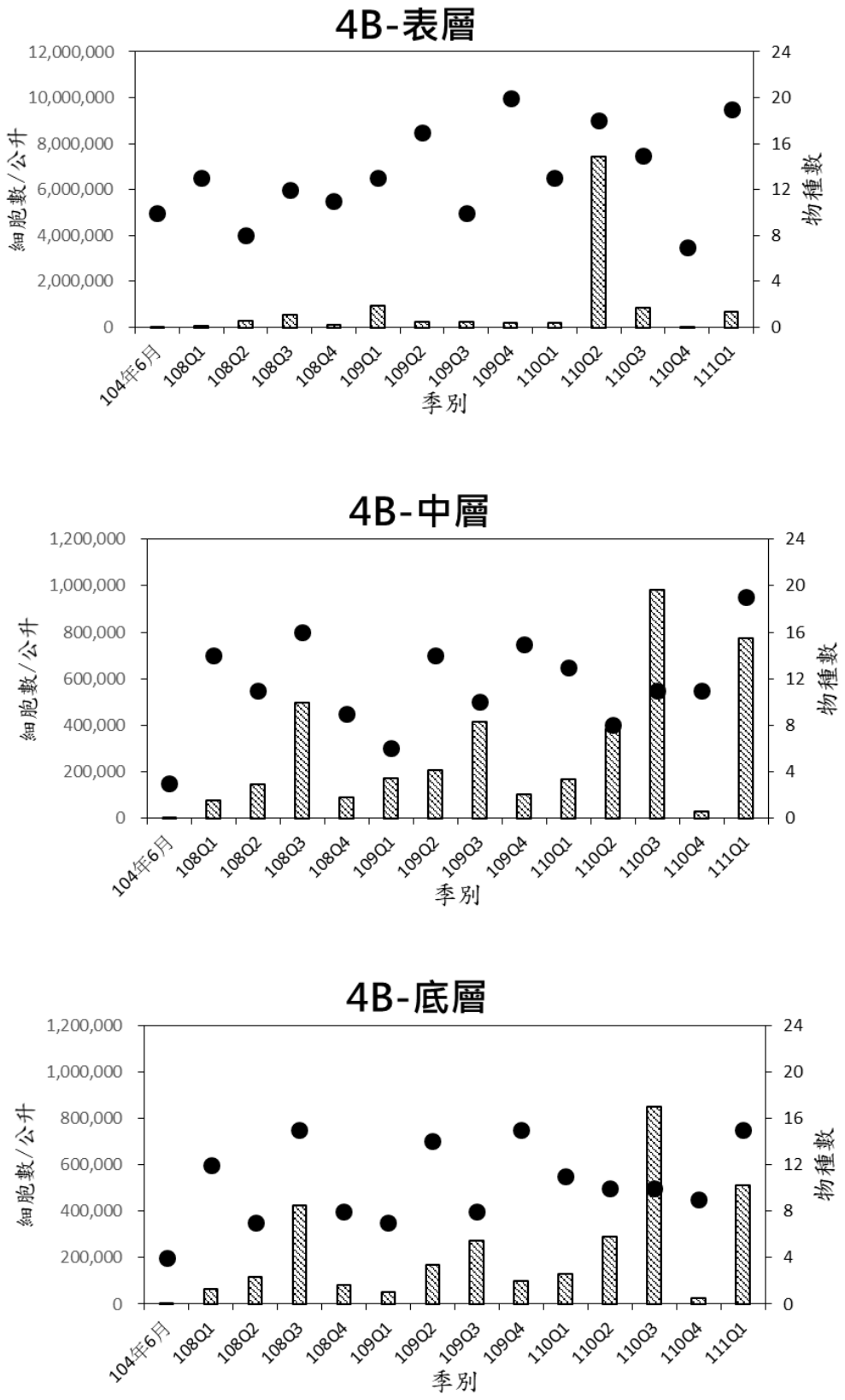


圖 3.1.9-1 歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(11/15)

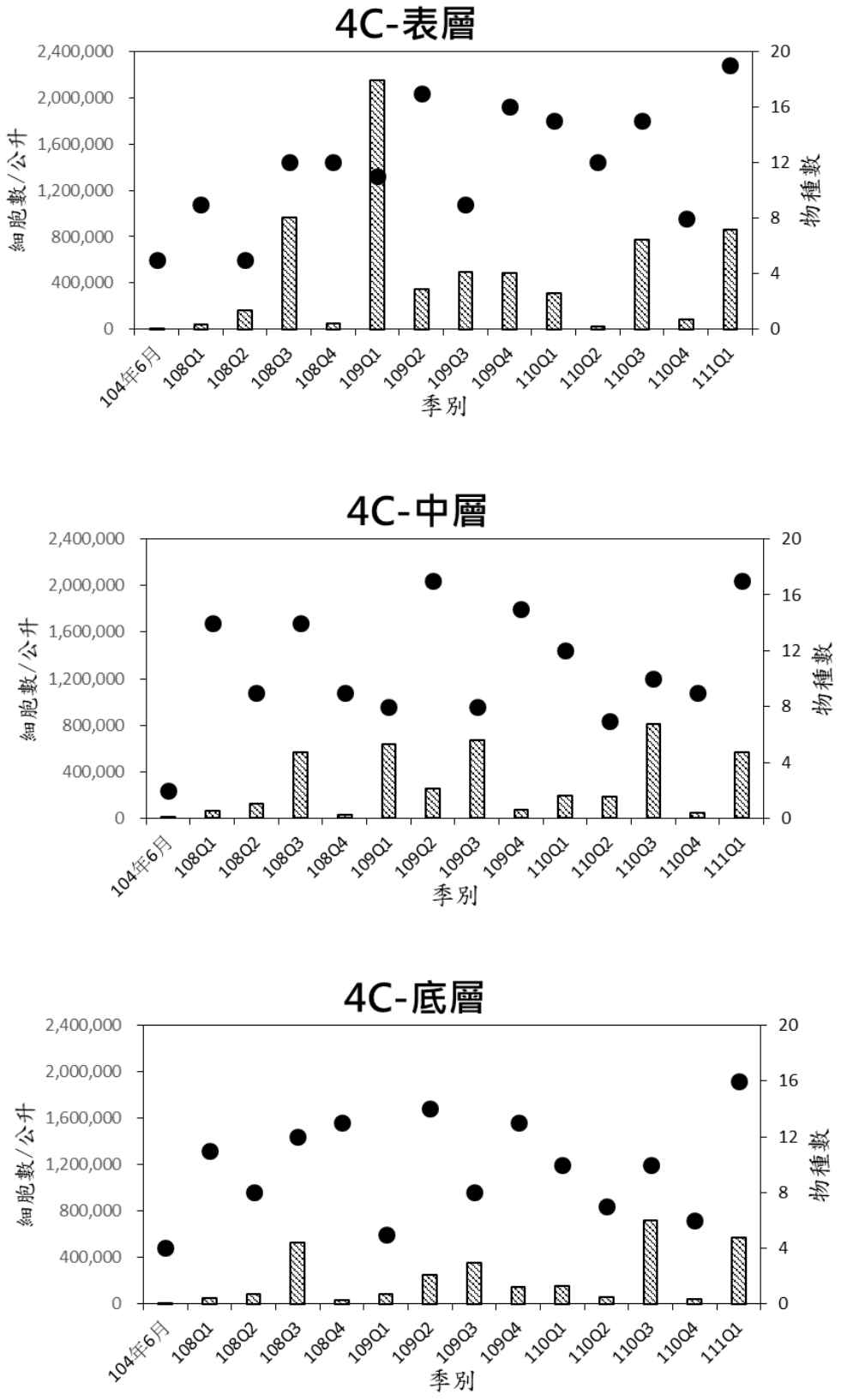


圖 3.1.9-1 歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(12/15)

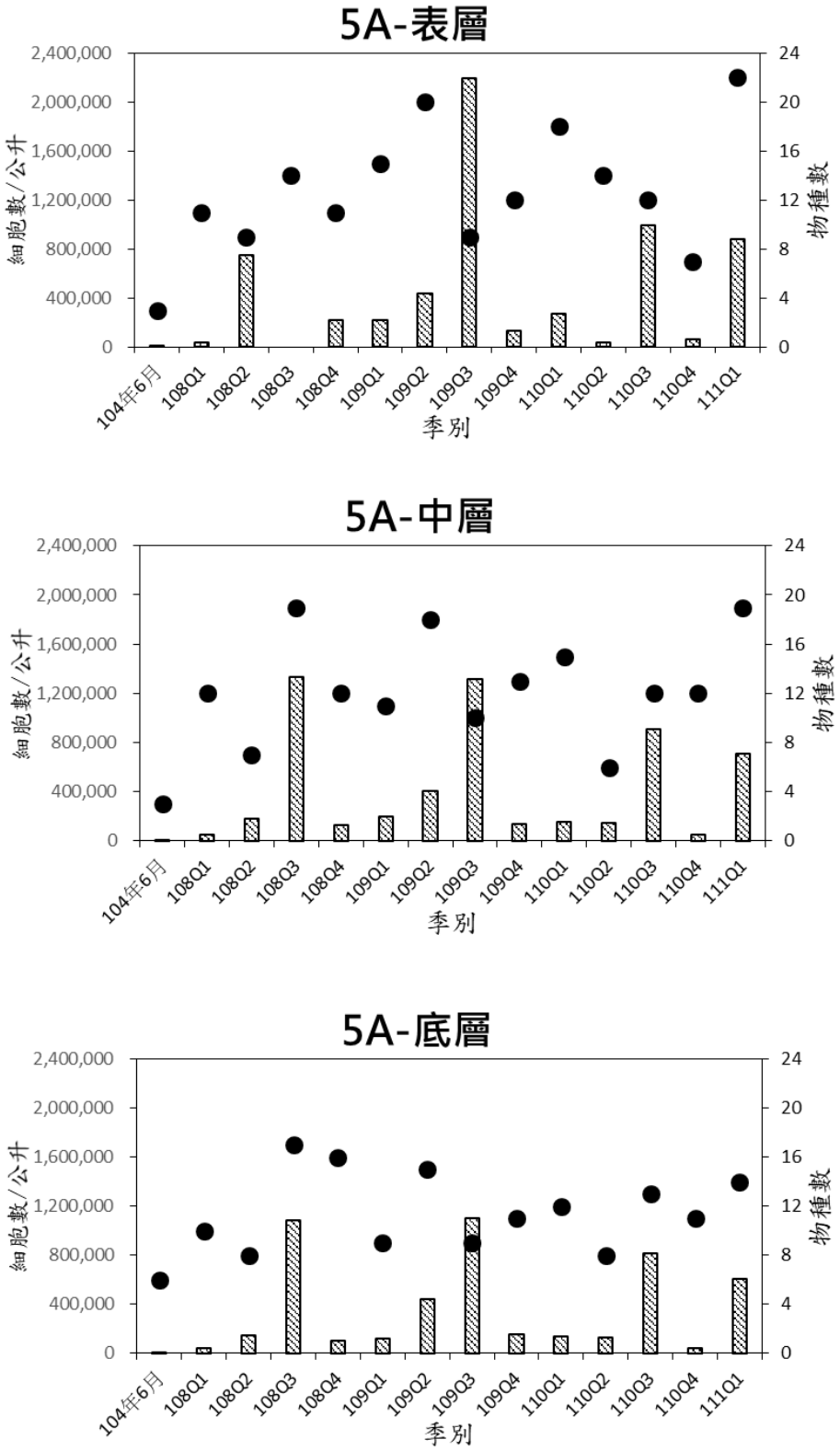


圖 3.1.9-1 歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(13/15)

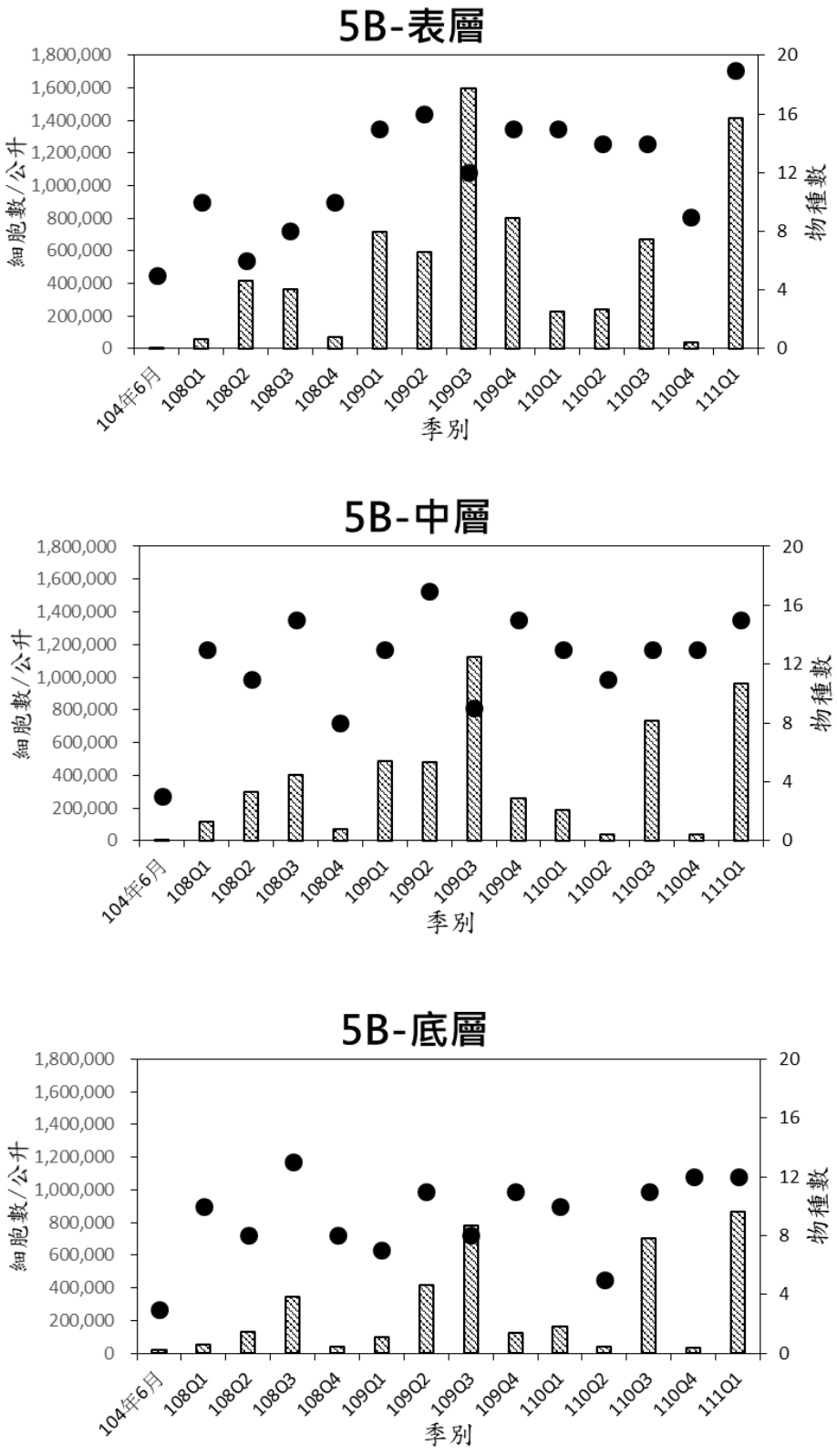


圖 3.1.9-1 歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(14/15)

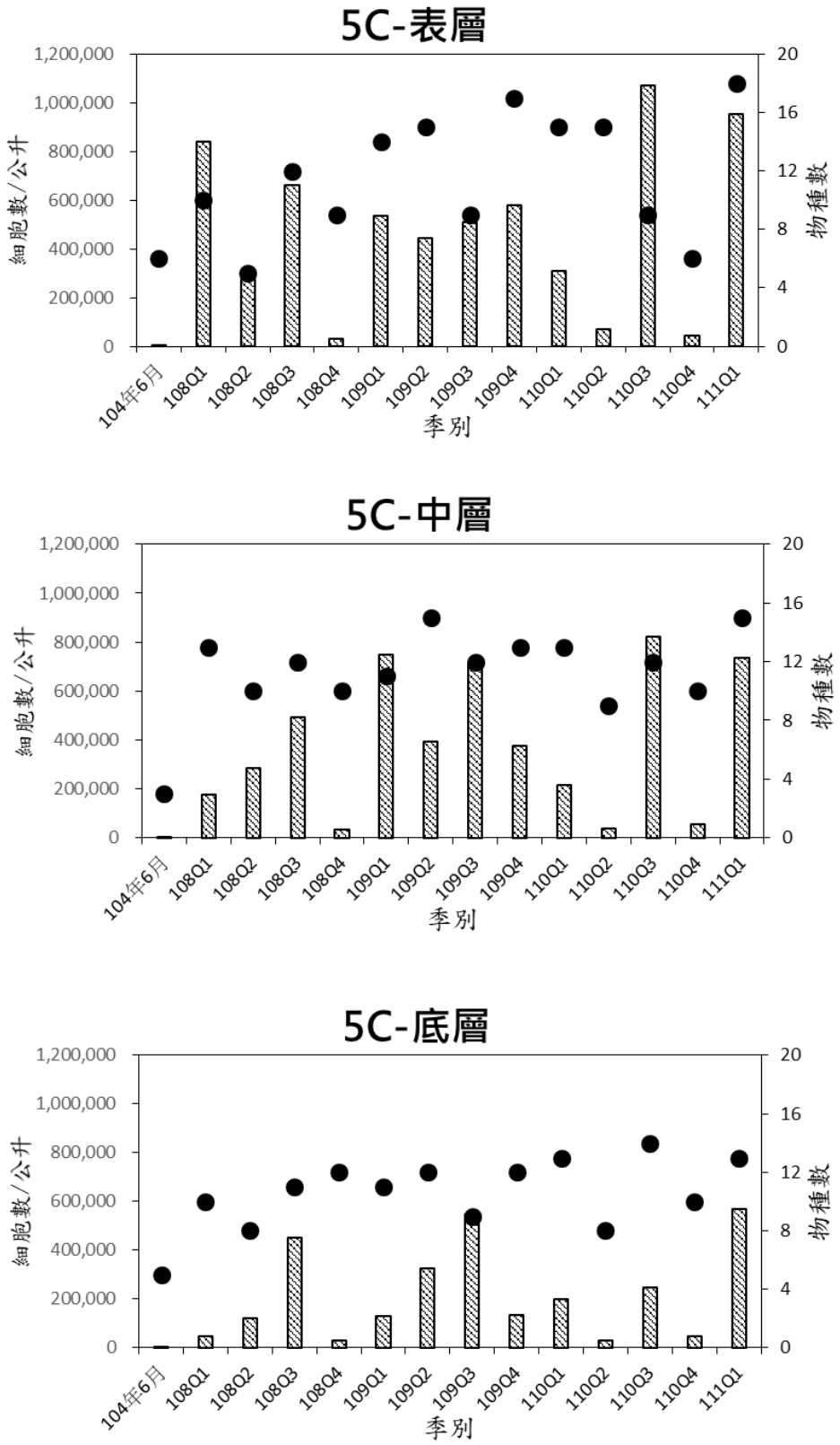


圖 3.1.9-1 歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(15/15)

二、浮游動物

本季(111 年 3 月)共發現浮游動物 26 大類，略低於復工前(104 年 6 月)的 27 大類，各測站記錄到的大類數介於 15~23 大類之間，高於復工前的 11~21 大類；如與前一季(28 大類)相比，本季略低一些，前一季的大類數介於 15~23 大類之間，與本季相當；去年同季發現 32 大類，較本季多，且各站發現的大類數介於 17~25 大類之間，亦較本季多(**表 3.1.9-4、圖 3.1.9-2**)。

本季各測站的豐度介於 63,798 ind./1,000 m^3~191,775 ind./1,000 m^3 之間，較復工前(120,416 ind./1,000 m^3~3,130,067 ind./1,000 m^3)低許多；而上一季各測站的豐度介於 31,688 ind./1,000 m^3~103,669 ind./1,000 m^3 之間，較本季低；如與去年同季相比，去年各測站的豐度變化(49,901 ind./1,000 m^3~125,884 ind./1,000 m^3)亦較本季低(**表 3.1.9-4、圖 3.1.9-2**)。

以歷季的各優勢大類來看，此海域的第一優勢大類多為哲水蚤，第二優勢大類多為劍水蚤，偶而會是藤壺幼生，而第三優勢大類以藤壺幼生、毛顎類、猛水蚤、橈足類幼生和蟹類幼生較常出現，本季則是管水母(**表 3.1.9-5**)。

如以鄰近工業區的測站(3A)為分界，右邊海域(1A 與 2A)以及左邊海域(4A 與 5A)的浮游動物豐度，本季不論在群集分析結果或是統計分析來看，均無顯著不同；而在主要優勢大類方面，鄰近工業區的 3A 測站前三優勢大類分別為哲水蚤、劍水蚤和管水母，而此三大類的浮游動物，同時也是 1A、2A、4A 和 5A 的前幾優勢大類，顯見這些測站的浮游動物種類組成亦無明顯差異。

此外，觀塘海域本季浮游動前六優勢大類分別為哲水蚤(相對豐度 43.3%)、劍水蚤(相對豐度 17.6%)、管水母(相對豐度 10.4%)、毛顎類(相對豐度 6.4%)、蟹類幼生 (相對豐度 5.9%)和藤壺幼生(相對豐度 3.7%)，這些物種也是台灣西南海域常常發現的浮游動物。

本研究發現觀塘海域屬於沙質沉積型海域環境，附近又有多條河川流入，所以很容易受到自然環境變化、陸源水及排放水等因子而產生物化性的擾動及影響，進而影響棲息其中之浮游動物類群組成及數量的消長。

表3.1.9-4　歷季海域生態-動物性浮游生物結果比較表(1/2)

季別＼測站		1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B	3C	4A	4B	4C	5A	5B	5C
物種數																
復工前(104.06)		15	17	21	15	18	21	17	21	16	11	12	17	17	10	14
施工期間	108Q1	17	18	16	11	13	15	15	12	12	16	10	11	15	12	13
	108Q2	13	18	16	12	16	16	13	17	20	16	15	17	15	17	18
	108Q3	15	16	15	14	14	15	16	14	17	17	15	20	13	15	19
	108Q4	13	19	14	18	18	17	17	15	16	17	17	17	14	20	16
	109Q1	15	16	12	13	17	13	15	14	14	13	19	15	15	12	12
	109Q2	19	16	17	19	24	15	22	18	20	16	14	19	24	23	21
	109Q3	20	22	19	20	14	19	18	20	23	22	18	19	20	19	18
	109Q4	26	20	20	21	22	18	20	21	24	25	24	23	25	25	22
	110Q1	20	25	24	17	19	16	20	22	21	18	19	18	20	21	23
	110Q2	22	20	22	17	21	24	21	20	22	20	20	22	21	26	23
	110Q3	18	25	23	17	19	22	21	19	16	26	25	21	17	23	24
	110Q4	16	19	23	15	17	19	18	17	20	17	18	19	18	16	19
	111Q1	**18**	**19**	**16**	**19**	**17**	**17**	**20**	**16**	**15**	**21**	**18**	**19**	**23**	**21**	**22**

註：粗體表示本季數據

表3.1.9-4　歷季海域生態-動物性浮游生物結果比較表(2/2)

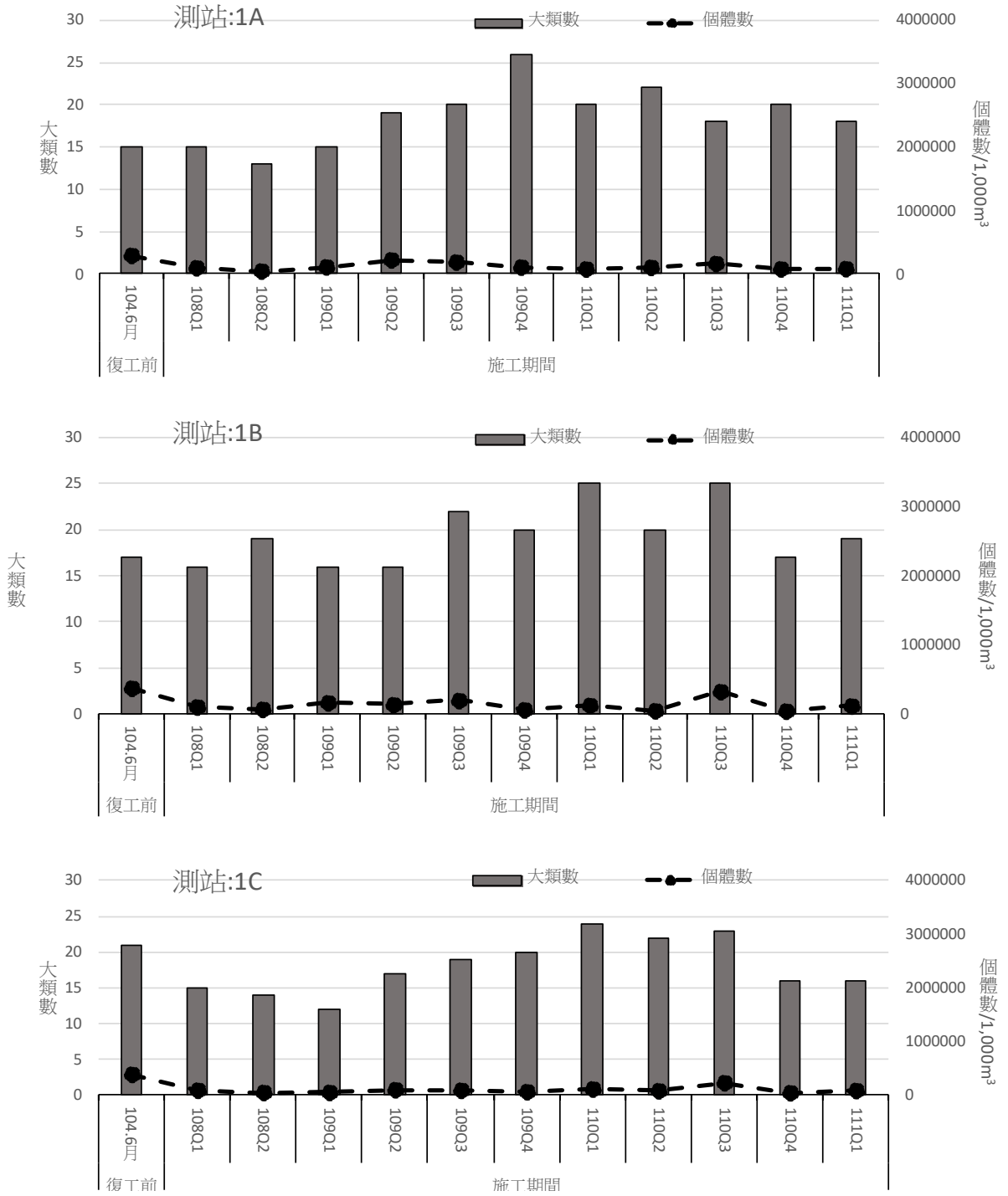
季別＼測站		1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B	3C
數量(細胞數/公升)										
復工前(104.06)		286,436	375,207	378,964	601,968	659,659	2,157,587	1,638,906	2,167,820	277,482
施工期間	108Q1	71,259	123,130	112,840	58,401	98,894	40,288	44,924	34,373	67,670
	108Q2	73,014	121,604	81,170	77,358	83,541	92,112	67,177	119,887	292,728
	108Q3	91,066	103,983	82,305	73,854	81,768	145,615	120,368	68,058	118,440
	108Q4	39,564	69,881	40,487	65,583	84,358	58,223	62,779	62,789	47,005
	109Q1	105,312	163,881	41,854	136,318	214,783	57,164	115,825	63,384	56,106
	109Q2	215,376	135,981	91,813	121,601	240,427	93,981	265,112	139,360	181,150
	109Q3	181,542	196,592	81,130	115,570	53,390	119,642	66,861	109,281	304,570
	109Q4	102,170	62,388	54,950	66,858	51,370	39,814	52,700	71,678	69,210
	110Q1	71,984	125,884	105,192	56,211	82,554	46,901	93,343	92,352	95,832
	110Q2	98,331	48,872	71,973	31,187	60,484	101,942	67,315	65,073	61,052
	110Q3	157,946	325,870	222,189	123,639	192,970	244,301	230,760	173,705	97,133
	110Q4	73,375	43,722	35,423	103,669	74,546	31,688	41,641	54,131	38,242
	111Q1	**77,189**	**117,875**	**76,971**	**121,378**	**104,783**	**115,623**	**123,929**	**63,798**	**63,993**
季別＼測站		4A	4B	4C	5A	5B	5C			
復工前(104.06)		561,207	995,976	3,130,067	1,040,147	120,416	1,181,524			
施工期間	108Q1	35,729	25,754	24,772	32,312	14,517	37,331			
	108Q2	111,699	84,985	173,776	140,003	134,140	210,849			
	108Q3	170,554	74,315	217,164	53,642	83,857	172,994			
	108Q4	62,470	80,472	40,820	55,180	84,015	41,194			
	109Q1	59,732	243,849	100,563	72,234	50,960	78,227			
	109Q2	103,058	77,187	140,493	285,993	326,638	218,385			
	109Q3	126,519	74,769	112,704	172,973	101,530	94,022			
	109Q4	78,650	70,321	72,696	83,291	91,281	54,386			
	110Q1	69,073	64,346	54,865	71,492	99,706	121,042			
	110Q2	59,011	50,456	77,582	82,353	161,291	104,350			
	110Q3	315,427	257,122	159,841	119,177	207,365	271,687			
	110Q4	35,526	68,235	34,456	51,424	60,694	46,412			
	111Q1	**172,263**	**99,049**	**117,015**	**191,775**	**138,621**	**163,552**			

註：粗體表示本季數據

表3.1.9-5　歷季海域生態-動物性浮游動物優勢大類比較表

季別 \ 優勢種		中文名	學名
施工期間	108Q1	哲水蚤	Calanoida
		劍水蚤	Cyclopoida
		藤壺幼生	*Barnacle nauplius*
	108Q2	哲水蚤	Calanoida
		劍水蚤	Cyclopoida
		毛顎類	Chaetognatha
	108Q3	哲水蚤	Calanoida
		劍水蚤	Cyclopoida
		猛水蚤	Harpacticoida
	108Q4	哲水蚤	Calanoida
		藤壺幼生	*Barnacle nauplius*
		橈足類幼生	*Copepoda nauplius*
	109Q1	哲水蚤	Calanoida
		劍水蚤	Cyclopoida
		藤壺幼生	*Barnacle nauplius*
	109Q2	哲水蚤	Calanoida
		劍水蚤	Cyclopoida
		毛顎類	Chaetognatha
	109Q3	哲水蚤	Calanoida
		劍水蚤	Cyclopoida
		毛顎類	Chaetognatha
	109Q4	哲水蚤	Calanoida
		劍水蚤	Cyclopoida
		蟹類幼生	Crab zoea
	110Q1	哲水蚤	Calanoida
		劍水蚤	Cyclopoida
		橈足類幼生	*Copepoda nauplius*
	110Q2	哲水蚤	Calanoida
		劍水蚤	Cyclopoida
		螢蝦類	Lucifera
	110Q3	哲水蚤	Calanoida
		劍水蚤	Cyclopoida
		管水母	Siphonophora
	110Q4	哲水蚤	Calanoida
		劍水蚤	Cyclopoida
		管水母	Siphonophora
	111Q1	**哲水蚤**	**Calanoida**
		劍水蚤	**Cyclopoida**
		管水母	**Siphonophora**

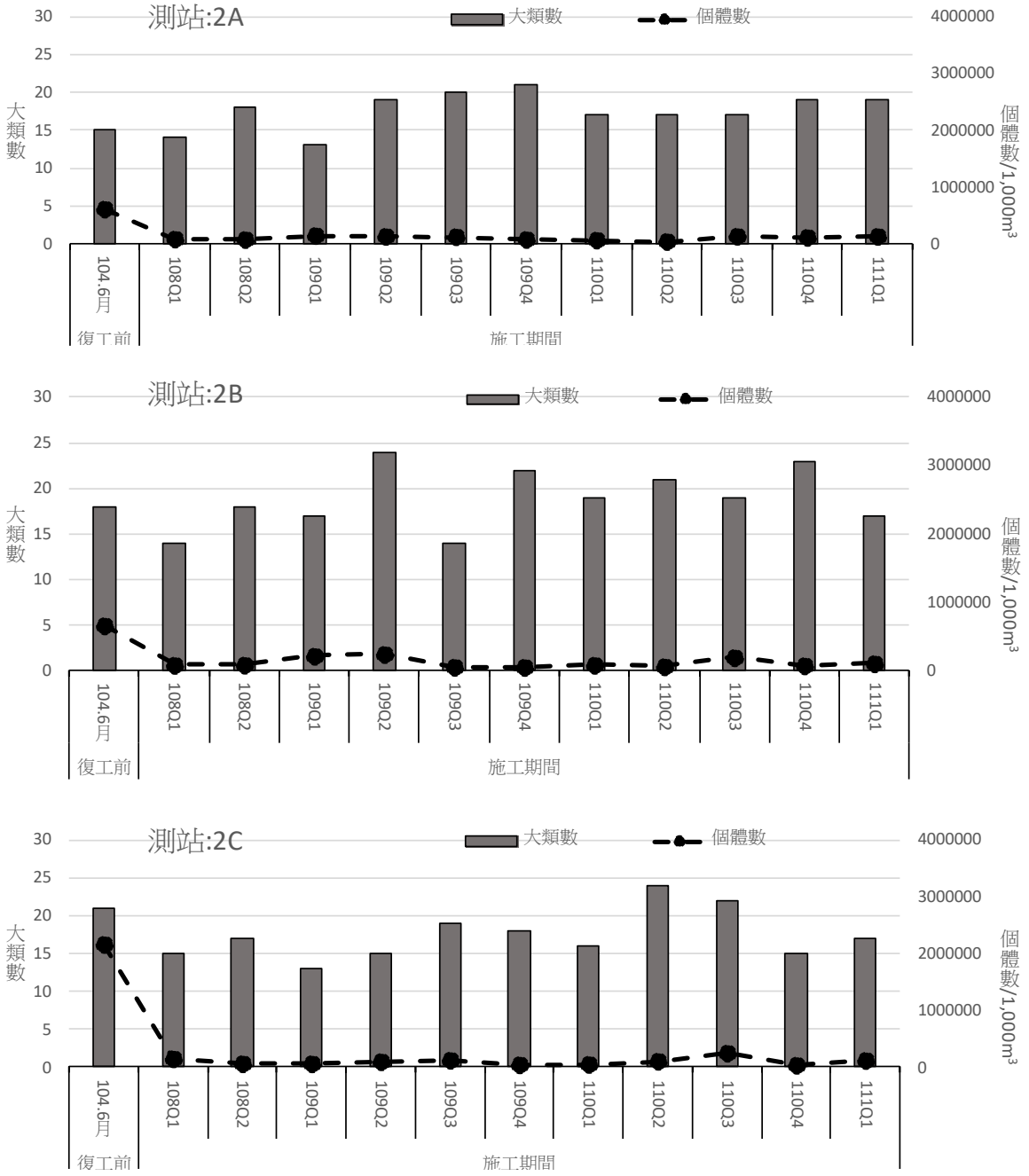
註：粗體表示本季數據



註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

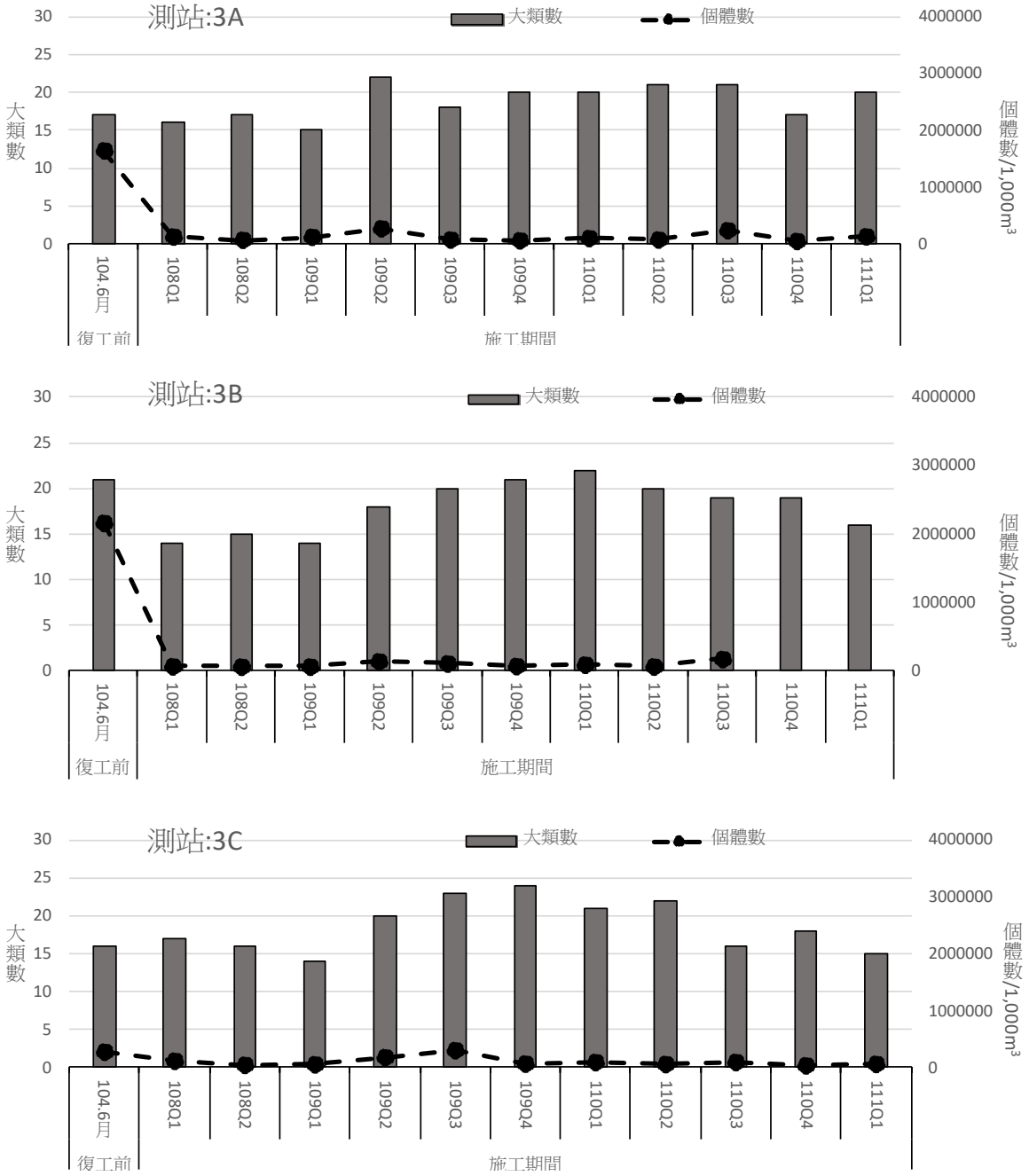
圖 3.1.9-2 歷季海域生態-動物性浮游生物數量結果比較圖(1/5)



註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

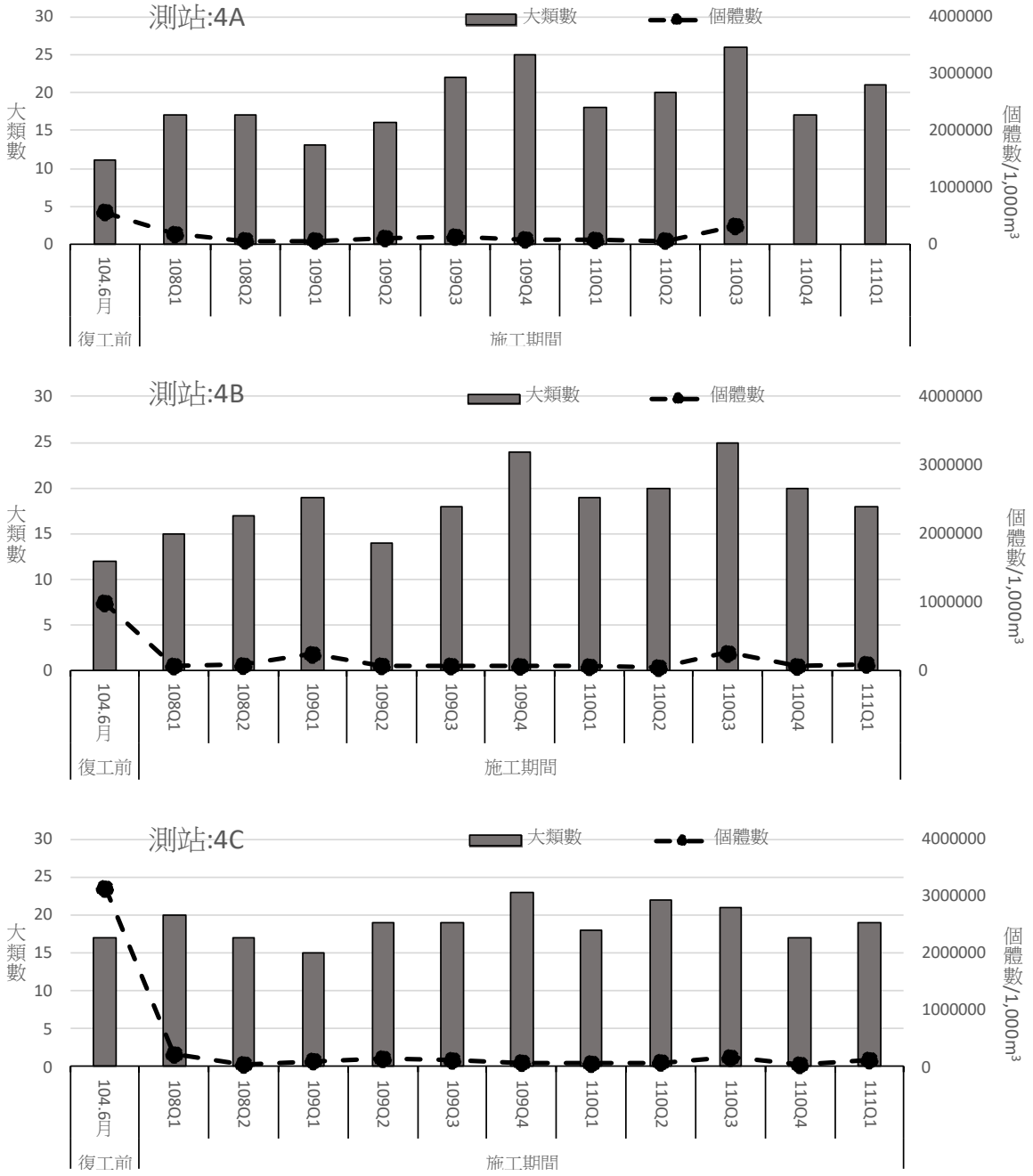
圖 3.1.9-2 歷季海域生態-動物性浮游生物數量結果比較圖(2/5)



註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

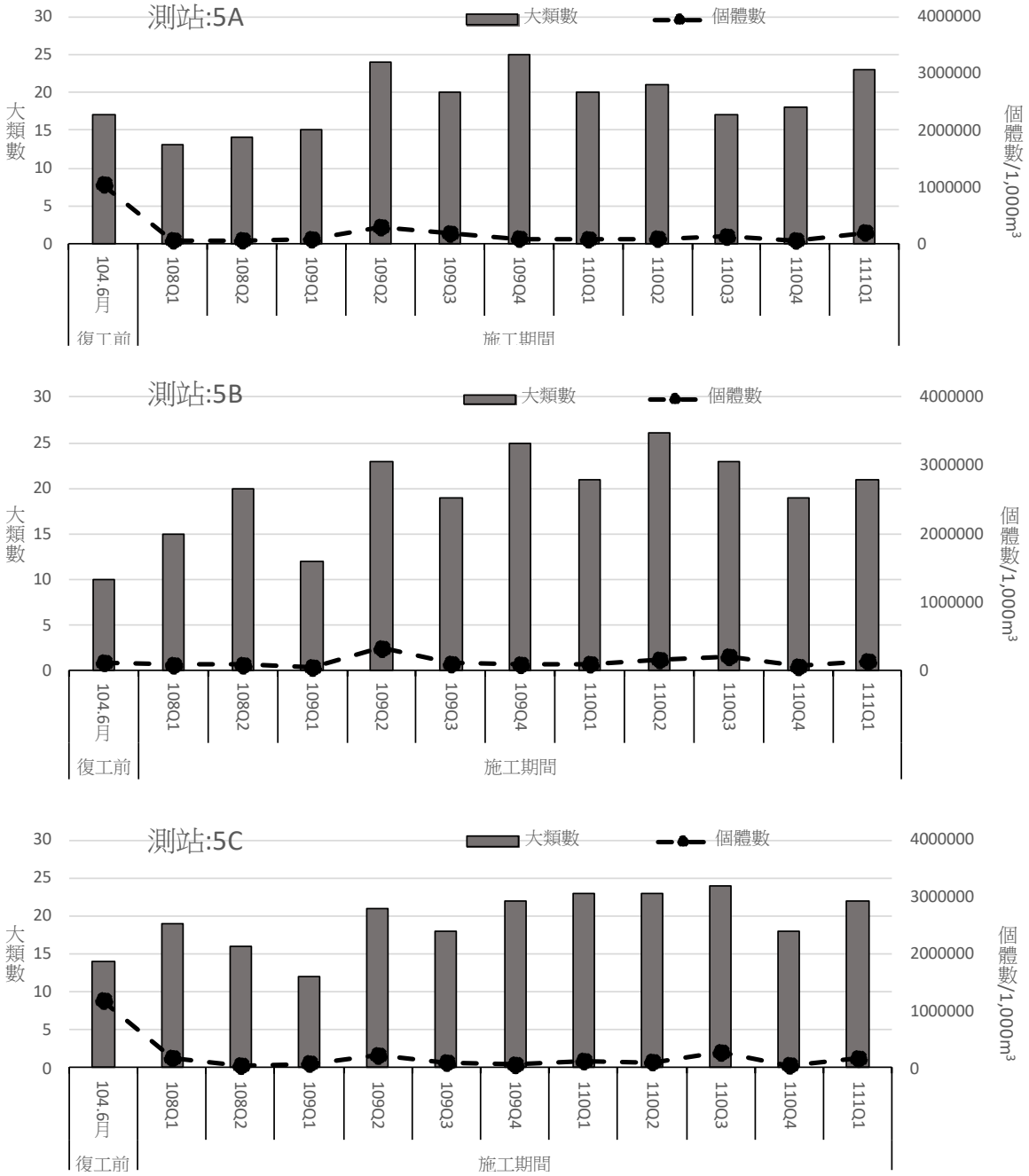
圖 3.1.9-2 歷季海域生態-動物性浮游生物數量結果比較圖(3/5)



註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

圖 3.1.9-2 歷季海域生態-動物性浮游生物數量結果比較圖(4/5)



註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

圖 3.1.9-2 歷季海域生態-動物性浮游生物數量結果比較圖(5/5)

三、底棲生物

本計畫以矩形底棲生物採樣器(Naturalist's anchor dredge)為海域調查工具，故採集到的生物以小型的底棲生物為主，本季(111年3月)捕獲底棲生物物種數以軟體動物佔最多(46.21%)，節肢動物次之(23.45%)；生物個體隻數以軟體動物個體數(隻)最多(52.40%)，優勢種為櫻蛤、殼菜蛤、筍螺、織紋螺等，其次為節肢動物(14.7%)，優勢種為瓷蟹**(表2.8.3-1、圖2.8.3-2~3)**，上述之底棲生物為臺灣西部海域泥沙地普遍出現之種類，食性多為攝食水體中藻類、懸浮物或砂泥底質中的有機碎屑，屬於濾食者(Filter/Suspension feeder)、清除者(Scavenger)與食碎屑者(Deposit feeder)的角色；此外，因調查區域鄰近藻礁環境以及偶有採獲鵝卵石塊，會出現西部海域軟底質較不常見之生物相，多為附著性生物如海羊齒、水螅、珊瑚等，且亦有機會採集到棲息在硬底質環境或是藏匿在多孔隙環境之生物，如多毛類、殼菜蛤、陽隧足等；歷次採樣並未捕獲稀有種或獨特種。

108年第1季、109年第1季110年第1季與本季比較，本季底棲動物捕獲(2,005)個體隻數皆高於110年第1季(1,900隻)、109年第1季(1,376隻)與108年第1季(1,381隻)；本季物種數(145種)皆高於110年第1季(135種)、109年第1季(113種)與108年第1季(72種)。**(表3.1.9-6)**。

歷次調查中觀塘海域捕獲底棲生物，以軟體動物的物種數與個體數(隻)皆為最多，其次為節肢動物；施工期間歷次調查與復工前相比，歷次採樣物種數及個體數(隻)皆高於復工前採樣；至於物種數及個體隻數以108年第3季捕獲181種4,283隻為最高，其次為109年第3季採獲168種3,385隻生物個體**(表 3.1.9-7)**。

表3.1.9-6　歷季海域生態-底棲生物結果比較表

測站 / 季別		1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B	3C	4A	4B	4C	5A	5B	5C	Total
物種數																	
復工前 (104.06)		5	3	4	5	7	3	4	2	3	3	1	3	3	1	4	9
施工期間	108Q1	11	18	22	24	13	9	5	21	4	13	6	4	11	13	10	72
	108Q2	27	15	16	50	6	25	28	23	27	28	25	18	16	26	47	157
	108Q3	13	48	22	32	54	33	32	18	18	17	77	29	38	74	46	181
	108Q4	34	25	15	25	14	17	39	42	11	19	29	5	51	23	14	150
	109Q1	13	37	19	10	12	21	12	20	12	23	16	29	36	24	16	113
	109Q2	8	17	18	10	16	27	20	13	15	22	26	14	25	29	51	127
	109Q3	49	35	38	57	10	23	52	11	17	21	19	21	44	2	7	168
	109Q4	21	27	21	27	21	21	19	31	22	25	13	47	37	37	31	148
	110Q1	10	3	10	38	25	12	14	22	6	24	24	45	41	19	25	135
	110Q2	9	19	19	40	22	7	49	24	8	18	29	24	32	34	10	146
	110Q3	52	14	17	44	20	19	21	36	14	33	19	38	33	21	11	155
	110Q4	39	31	16	19	18	18	5	36	28	37	23	30	22	29	9	141
	111Q1	**55**	**18**	**8**	**42**	**21**	**12**	**25**	**12**	**7**	**16**	**13**	**13**	**30**	**17**	**20**	**145**

註：粗體表示本季數據

表3.1.9-7　歷季海域生態-底棲生物結果比較表

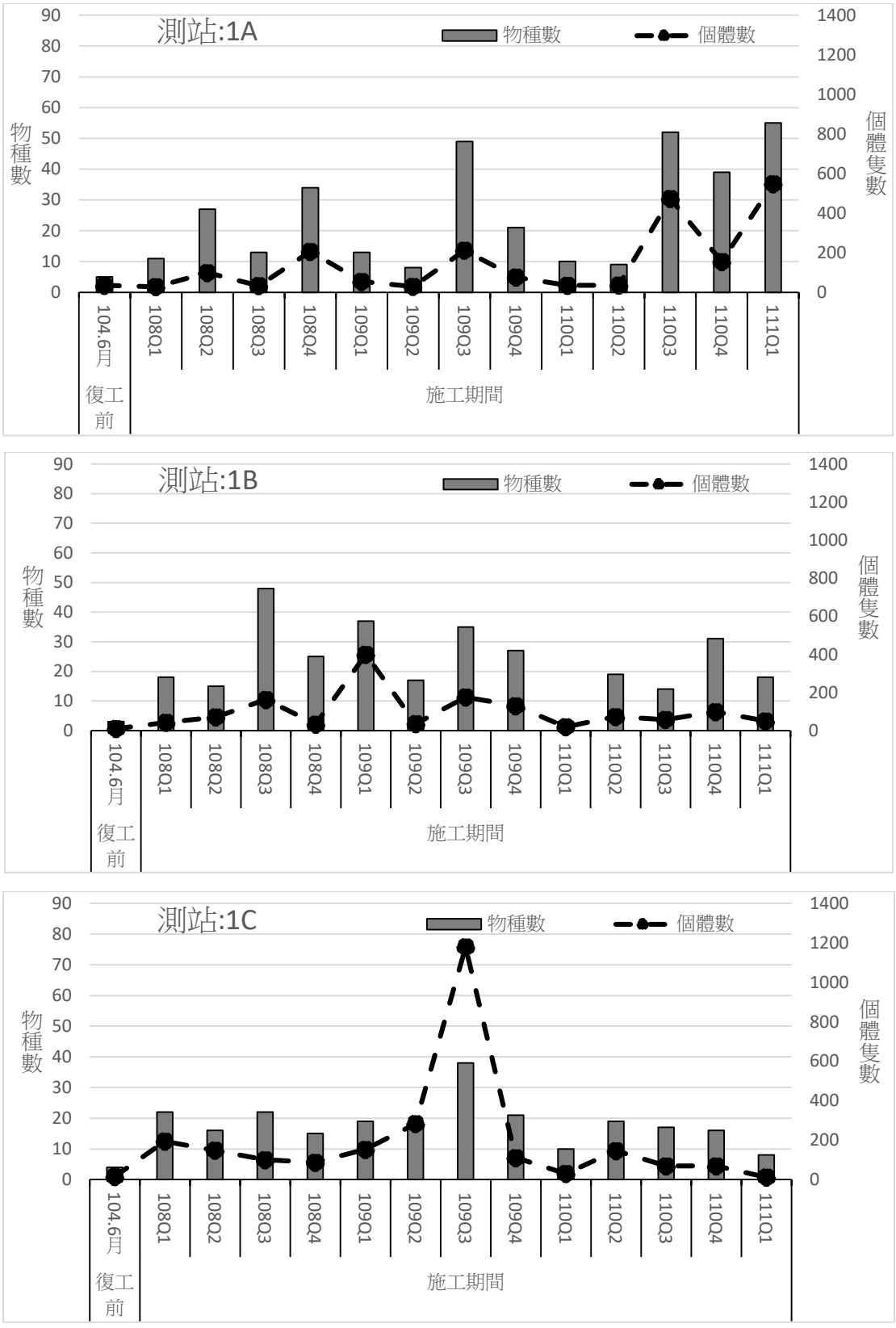
測站 / 季別		1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B	3C	4A	4B	4C	5A	5B	5C	Total
個體數量(隻)																	
復工前 (104.06)		35	10	15	19	25	13	19	10	4	14	7	3	12	9	17	212
施工期間	108Q1	28	43	194	338	58	98	10	175	14	57	15	17	204	92	38	1,381
	108Q2	99	71	148	303	30	473	181	207	239	129	190	44	90	87	464	2,754
	108Q3	33	163	100	169	243	123	165	144	58	133	1,272	86	276	1,099	219	4,283
	108Q4	206	34	87	148	59	60	143	221	50	65	54	5	486	54	32	1,704
	109Q1	55	400	153	19	27	80	35	68	24	99	39	96	182	59	40	1,376
	109Q2	29	36	283	42	39	138	353	28	77	73	367	97	62	146	23	2,001
	109Q3	212	176	1,179	424	11	437	203	37	37	76	43	119	417	2	12	3,385
	109Q4	76	130	111	182	63	120	45	115	155	68	16	167	530	93	105	1,976
	110Q1	35	20	30	278	135	35	43	46	203	85	62	119	677	61	71	1,900
	110Q2	36	73	146	259	55	21	357	85	16	35	70	37	194	106	26	1,516
	110Q3	474	58	69	476	68	48	124	138	41	197	138	236	256	72	22	2,417
	110Q4	155	99	69	33	136	54	10	183	973	196	137	213	343	199	12	2,812
	111Q1	**548**	**50**	**12**	**287**	**193**	**134**	**105**	**33**	**21**	**28**	**68**	**45**	**341**	**100**	**40**	**2,005**

表3.1.9-8　歷季海域生態-底棲生物優勢物種比較表

季別 \ 優勢種		中文名	學名
施工期間	108Q1	頂管象牙貝	*Episiphon virgula*
		珊瑚蝌	*Gregariella coralliophaga*
		糠蝦科	Mysidae sp**.**
	108Q2	頂管象牙貝	*Episiphon virgula*
		端足類	Amphipoda sp.
		光滑象牙貝	*Laevidentalium coruscum*
	108Q3	端足類	Amphipoda sp.
		水螅	Sertulariidae sp.
		海羊齒目	Comatulida sp.
	108Q4	端足類	Amphipoda sp.
		小塔織紋螺	*Nassarius teretiusculus*
		小亮櫻蛤	*Nitidotellina minuta*
	109Q1	糠蝦科	Mysidae sp**.**
		端足類	Amphipoda sp.
		無明顯第三優勢種	
	109Q2	糠蝦科	Mysidae sp**.**
		羽螅科	Aglaopheniidae sp.
		端足類	Amphipoda sp.
	109Q3	胖象牙貝	*Gadila anguidens*
		頂管象牙貝	*Episiphon virgula*
		端足類	Amphipoda sp.
	109Q4	彩虹蝠螺	*Umbonium vestiarium*
		珊瑚蝌	*Gregariella coralliophaga*
		多鱗蟲科	Polynoidae sp.
	110Q1	珊瑚蝌	*Gregariella coralliophaga*
		糠蝦科	Mysidae sp.
		小亮櫻蛤	*Nitidotellina minuta*
	110Q2	修長細螯蝦	*Leptochela gracilis*
		多鱗蟲科	Polynoidae sp.
		頂管象牙貝	*Episiphon virgula*
	110Q3	修長細螯蝦	*Leptochela gracilis*
		海羊齒目	Comatulida sp.
		多鱗蟲科	Polynoidae sp.
	110Q4	珊瑚蝌	*Gregariella coralliophaga*
		尖頂織紋螺	*Nassarius succinctus*
		檜葉螅科	Sertulariidae sp.
	111Q1	**北海道櫻蛤**	***Nitidotellina valtonis***
		帚毛蟲科	**Sabellariidae sp.**
		盾管星蟲科	**Aspidosiphonidae sp.**

註[1]：spp.意同屬複數種，sp.意同屬單種

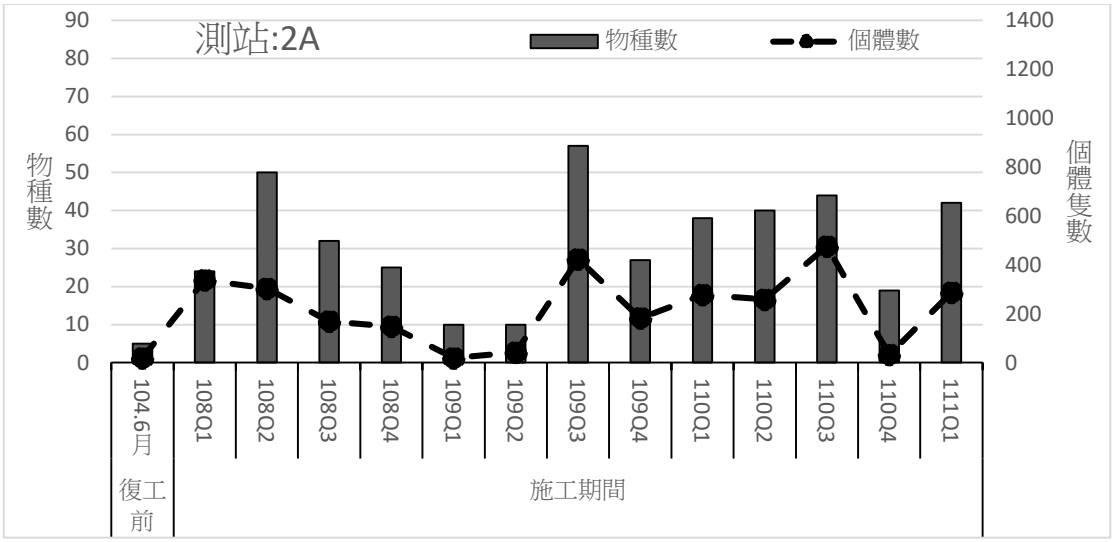
註[2]：粗體表示本季數據

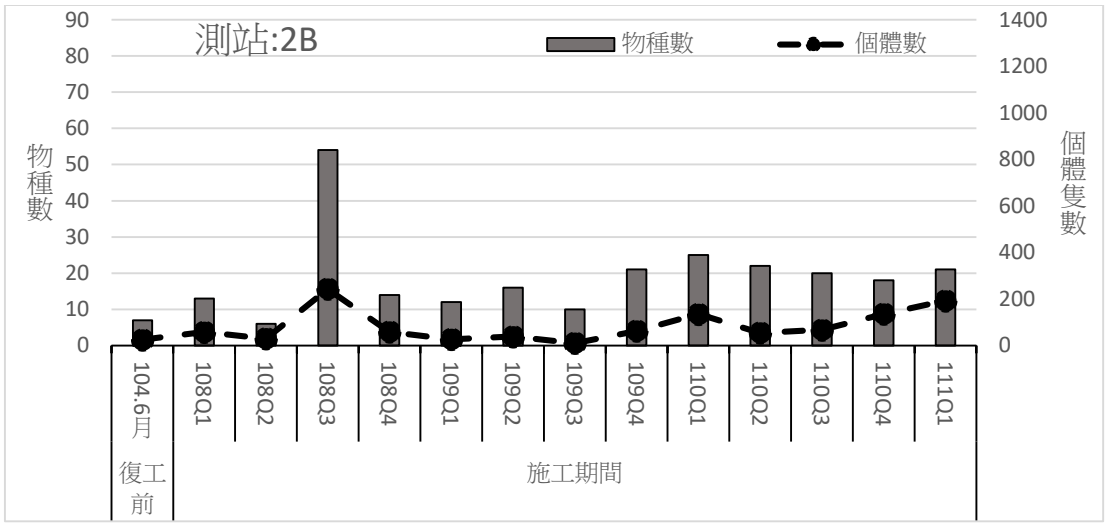


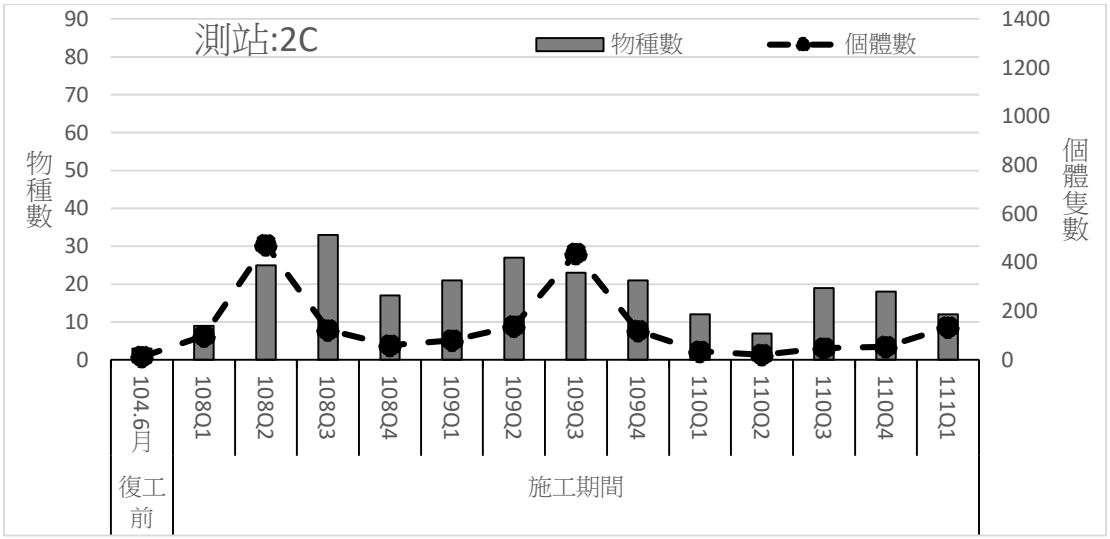
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

圖 3.1.9-3 歷季海域生態-底棲生物數量結果比較圖(1/5)



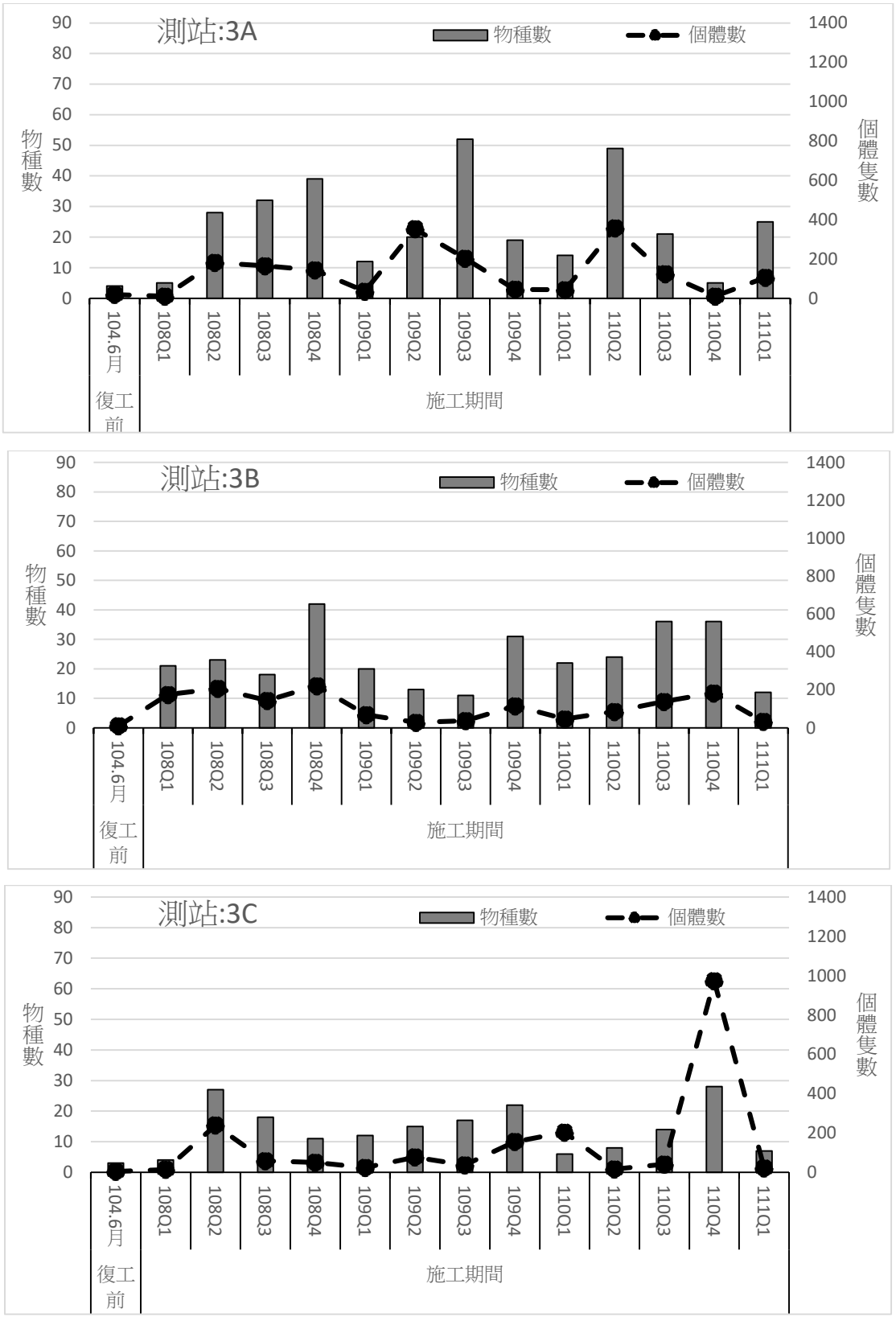




註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

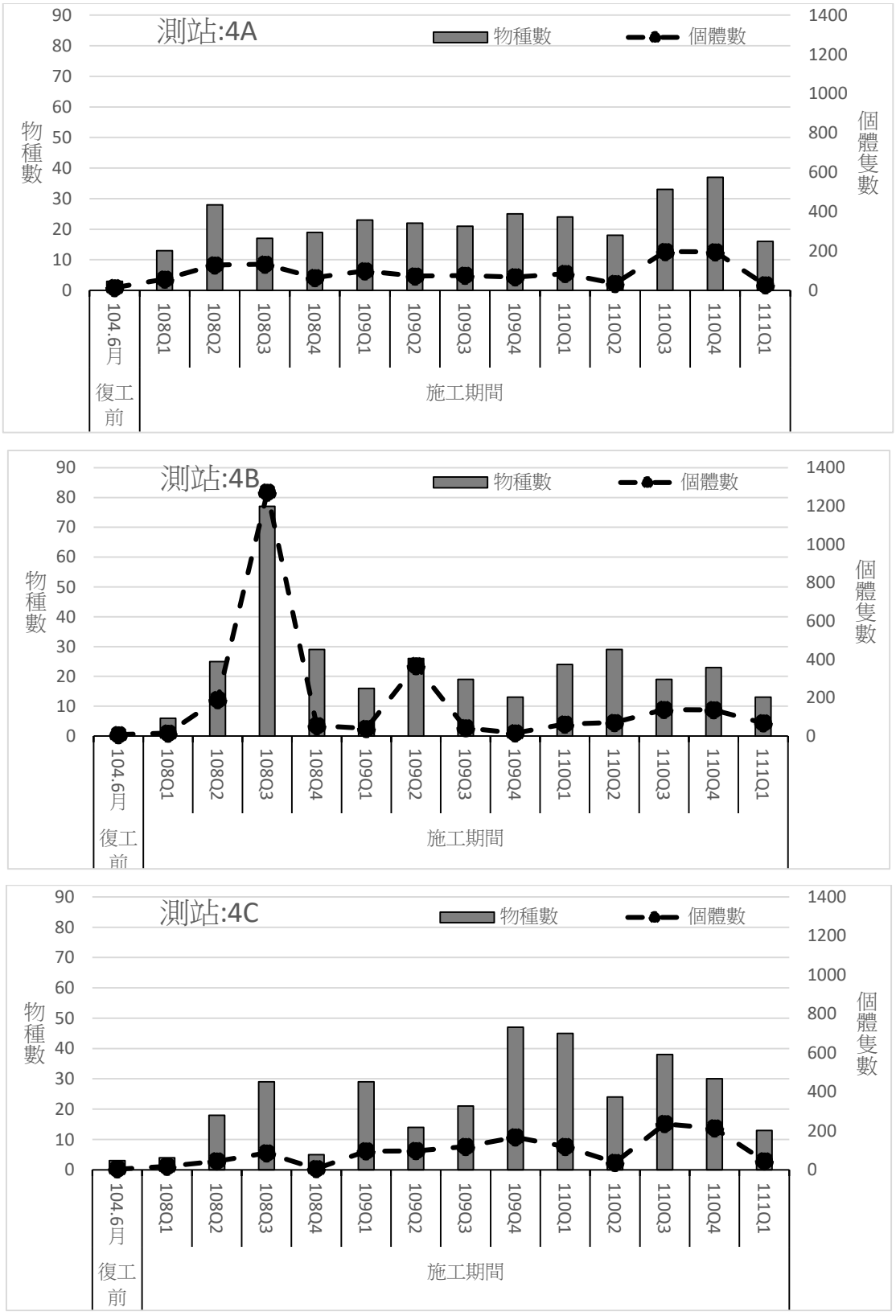
圖 3.1.9-3 歷季海域生態-底棲生物數量結果比較圖(2/5)



註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

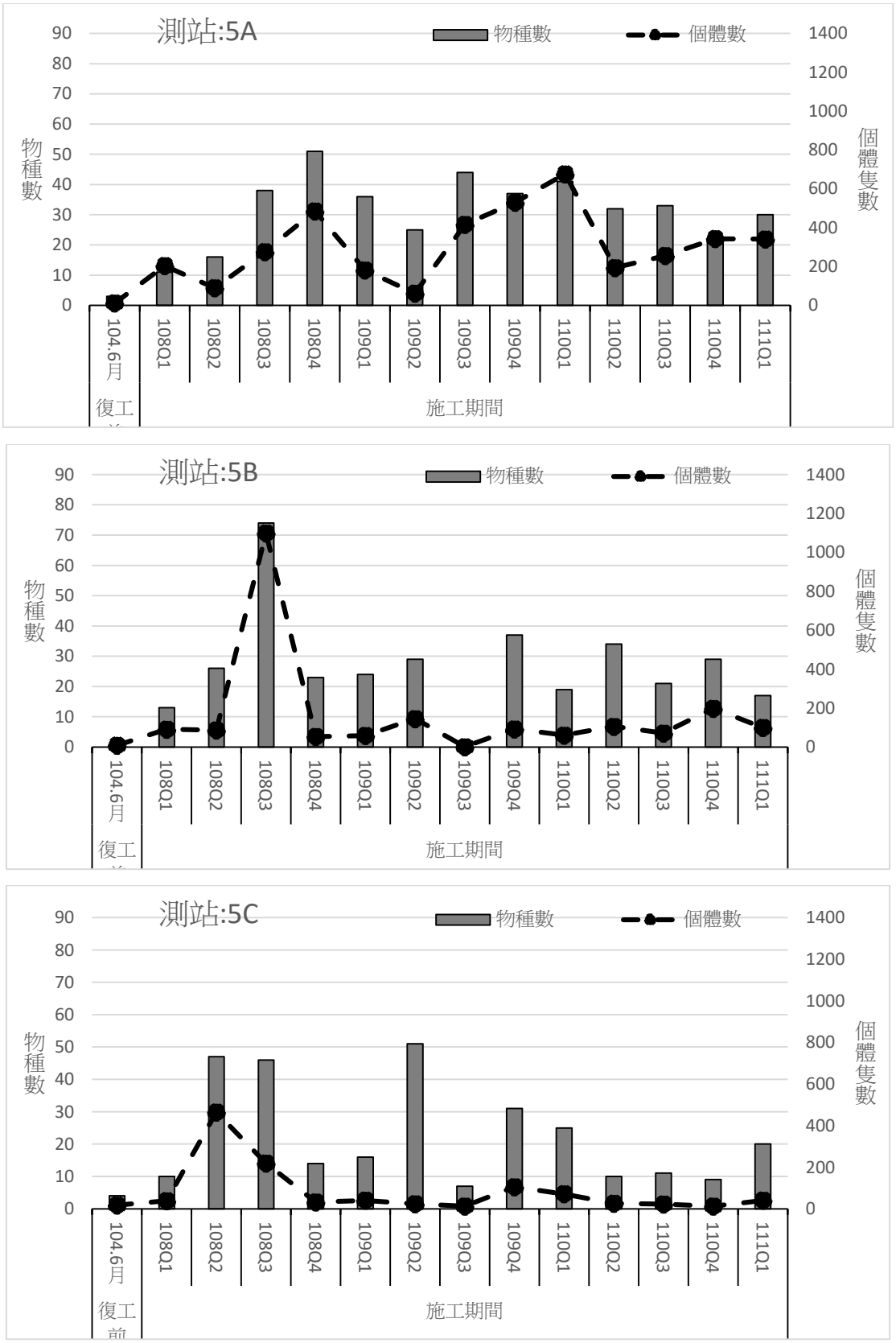
圖 3.1.9-3 歷季海域生態-底棲生物數量結果比較圖(3/5)



註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

圖 3.1.9-3 歷季海域生態-底棲生物數量結果比較圖(4/5)



註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

圖 3.1.9-3 歷季海域生態-底棲生物數量結果比較圖(5/5)

四、魚類(仔稚魚及魚卵)

整體來說，111年3月於觀塘附近海域採得之浮游性仔稚魚種類以沙泥底質、礁沙交錯底質棲地魚種及洄游魚種為主，調查結果大致符合附近海域之棲地型態，而採得之魚種亦皆為臺灣西部海域普遍出現之魚種大類。

另將本季採樣資料與復工前環境監測報告中觀塘工業區工業專用港附近海域生態監測結果(96年3月)之仔稚魚採集資料相比較，當時僅採得仔稚魚4科，分別為鰕虎科、鰕科、沙鮻科及牛尾魚科魚種。將本季採樣之結果與其相較，魚種皆無重覆，大致看來，本年度與民國96年之採樣結果中，採得之浮游性仔稚魚種除洄游魚類外，皆以沙泥底質及礁沙交錯底質棲息之魚種為主。

復工前(104年6月)調查採得的浮游性仔稚魚為6科6屬6種，各測站物種數介於0~2種之間，各測站仔稚魚豐度介於0~4455 ind./1,000m^3 (**表3.1.9-9**)，其優勢種為燈籠魚科之一種；仔稚魚豐度最高之測站為5A(4,455 ind./1,000m^3)，其次為測站2A(4,379 ind./1,000m^3)。

本季之採樣結果相較於110年同期(2月)，110年2月調查到浮游性仔稚魚計4科5屬5種，與本(111)年度3月採得魚種多有重複，整體看來，兩時期採得魚種主要皆為台灣西部海域常見之魚種，顯示一年來海域之底質魚類棲地型態應無太大變化。另外，在110年2月採得之魚卵豐度方面，以觀塘工業區外之測站3C豐度最高，為3,280 ind./1,000m^3，各測站魚卵之平均豐度則為925 ±264ind./1,000m^3。相較於本年度同期(3月)，去年之魚卵豐度有較高之情形(本年度魚卵平均豐度為759 ±330 ind./1,000m^3)。

將本季採樣結果與復工前(104年5~7月)該區背景調查資料相較，104年調查結果中，浮游性仔稚魚僅採得6科6屬6種，以燈籠魚科之一種最為優勢，各測站仔稚魚豐度約在0~4,455ind./1,000m^{3}之間；本季之調查結果與復工前相較，魚種則不盡相同。大致來說，本季採得之仔稚魚樣本尚屬台灣西部海岸普遍出現之大類。由長期之調查結果看來，當地海域魚種組成似乎已隨年代更迭而有所改變。

比較本案歷次採得優勢魚種，可看出調查結果皆以沙泥底質魚種為主，偶有礁沙交匯棲地魚種及洄游魚種，其中亦不乏經濟性魚種，由歷次採得魚種棲地屬性看來，當地海域之棲地類型應屬礁沙交匯地形，且兩年來無太大變動。

表3.1.9-9　歷季海域生態-仔稚魚結果比較表

季別＼測站		1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B	3C	4A	4B	4C	5A	5B	5C
豐度(ind./1,000m^3)																
復工前(104.06)		0	0	0	4,379	3,654	0	0	2,715	0	0	0	573	4,455	0	1,152
施工期間	108Q1	0	0	53	73	0	525	52	0	202	48	75	141	1,209	351	968
	108Q2	0	116	265	50	145	112	101	69	0	89	112	359	0	78	1,173
	108Q3	0	0	40	0	65	156	204	0	125	127	0	1,566	127	911	760
	108Q4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	93	0	0	0	0
	109Q1	0	0	34	0	0	0	0	133	46	0	0	1,993	0	299	929
	109Q2	0	104	369	0	0	387	0	0	129	125	41	624	0	0	478
	109Q3	0	30	0	0	0	0	77	32	0	0	29	0	271	0	0
	109Q4	0	0	0	134	0	37	510	108	0	457	1,738	88	172	1,252	0
	110Q1	151	0	0	0	236	0	0	0	0	187	452	1,968	130	0	0
	110Q2	0	0	236	0	103	290	0	0	423	739	634	213	0	1,386	404
	110Q3	0	0	0	0	0	0	0	96	268	0	0	119	0	0	617
	110Q4	0	27	80	0	79	94	113	0	0	52	0	33	171	543	283
	111Q1	**622**	**998**	**683**	**0**	**1,002**	**2,871**	**0**	**401**	**745**	**681**	**7,418**	**3,986**	**1,394**	**3,590**	**690**

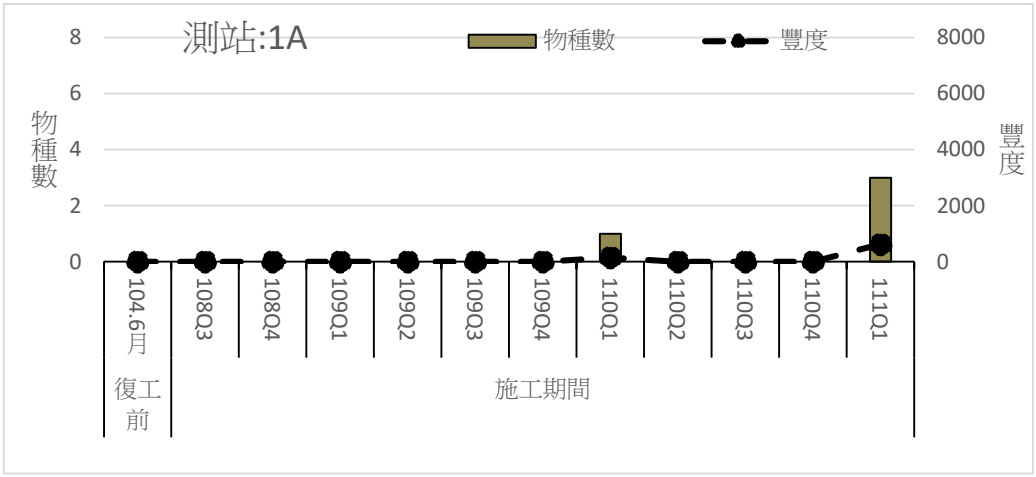
註：粗體表示本季數據

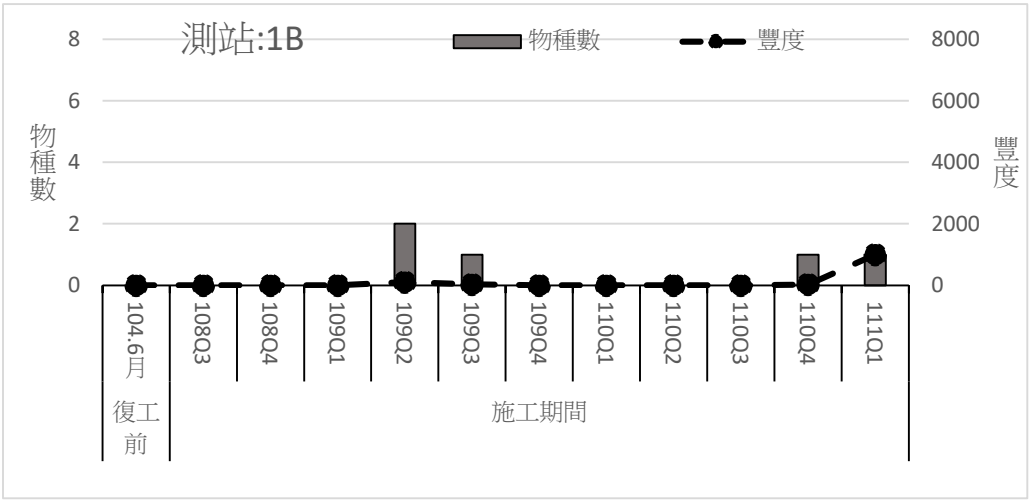
表3.1.9-10 歷季海域生態-仔稚魚優勢物種比較表

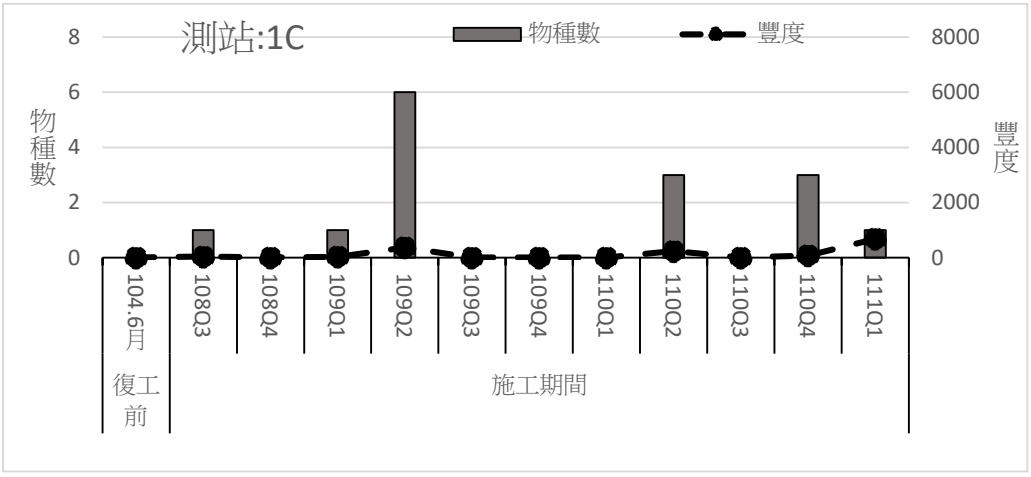
季別 \ 優勢種		中文名	學名
施工期間	108Q1	日本鯷	*Engraulis japonica*
		黃鰭鯛	*Acanthopagrus latus*
		黑鯛	*Acanthopagrus schlegeli*
	108Q2	日本沙鮻	*Sillago japonica*
		黃姑魚屬	*Nibea* sp.
		鰕虎科	*Gobiidae gen.* sp.
	108Q3	短吻三線舌鰨	*Cynoglossus abbreviatus*
		日本沙鮻	*Sillago japonica*
		雙帶鯵	*Elagatis bipinnulata*
	108Q4	圓鯵屬	*Decapterus* sp.
		鮋科	*Scorpaenidae gen.* sp.
		無明顯第三優勢種	
	109Q1	金梭魚科	*Sphyraenidae gen.* sp.
		鯔屬	*Liza* sp.
		真鯛	*Pagrus major*
	109Q2	黃鰭鯛	*Acanthopagrus latus*
		日本鯷	*Engraulis japonica*
		鰕虎科	*Gobiidae gen.* sp.
	109Q3	深鰕虎屬	*Bathygobius* sp.
		鯔屬	*Liza* sp.
		鰕虎科	*Gobiidae gen.* sp.
	109Q4	日本鯷	*Engraulis japonica*
		黑鯛	*Acanthopagrus schlegeli*
		黃姑魚屬	*Nibea* sp.
	110Q1	鯔屬	*Liza* sp.
		黃錫鯛	*Sparus sarba*
		鰕虎科	*Gobiidae gen.* sp.
	110Q2	花身鯞	*Terapon jarbua*
		緋鯉屬	*Upeneus* sp.
		日本鯷	*Engraulis japonica*
	110Q3	逆鉤鯵	*Scomberoides lysan*
		犁齒鯛屬	*Evynnis* sp.
		日本鯷	*Engraulis japonica*
	110Q4	深鰕虎	*Bathygobius* sp.
		日本沙鮻	*Sillago japonica*
		底金線魚、逆鉤鯵	*Nemipterus bathybius*、*Scomberoides lysan*
	111Q1	**黑 鯛**	***Acanthopagrus schlegeli***
		若鯵屬	***Carangoides* sp.**
		鯡科	**Clupeidae gen. sp.**

註[1]：spp.意同屬複數種，sp.意同屬單種

註[2]：粗體表示本季數據



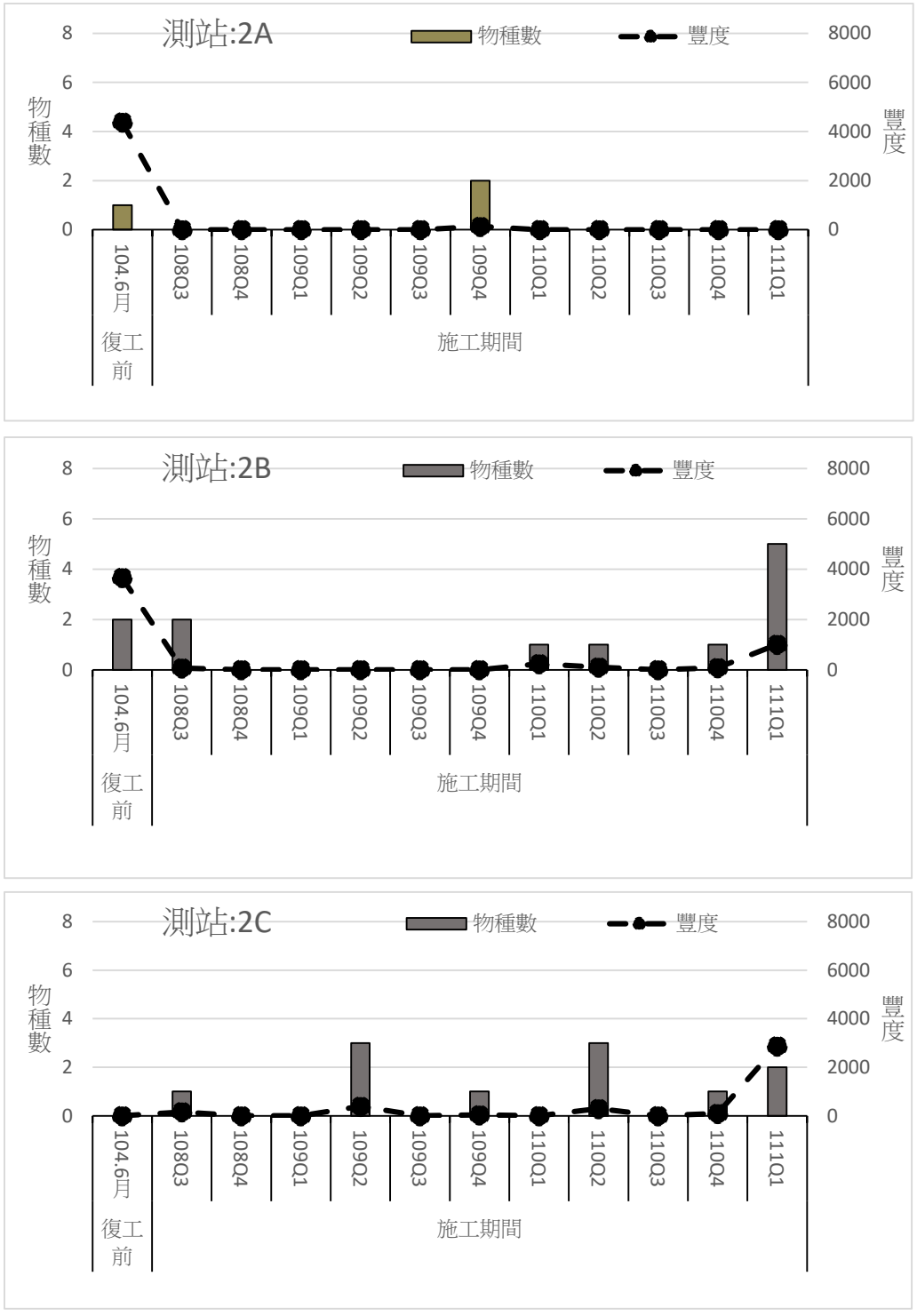




註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

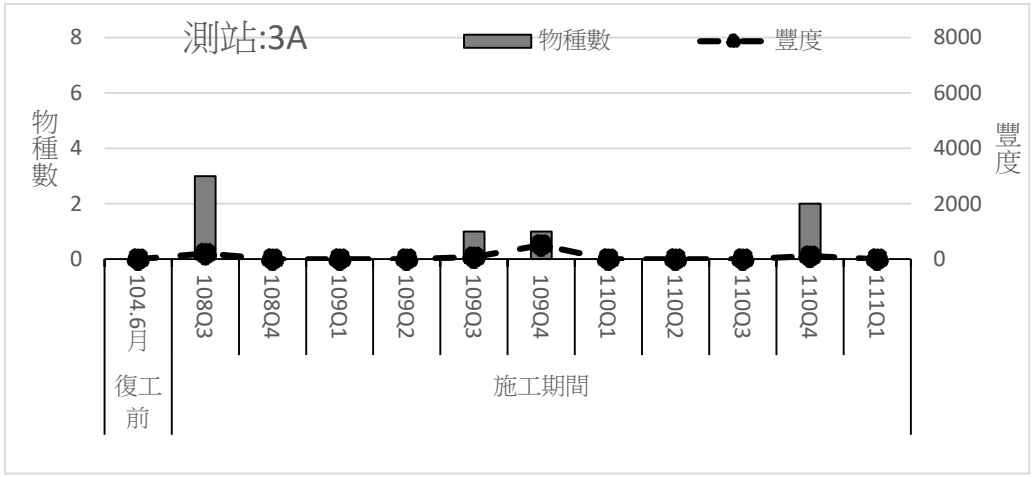
圖 3.1.9-4 歷季海域生態-仔稚魚物種及豐度結果比較圖(1/5)

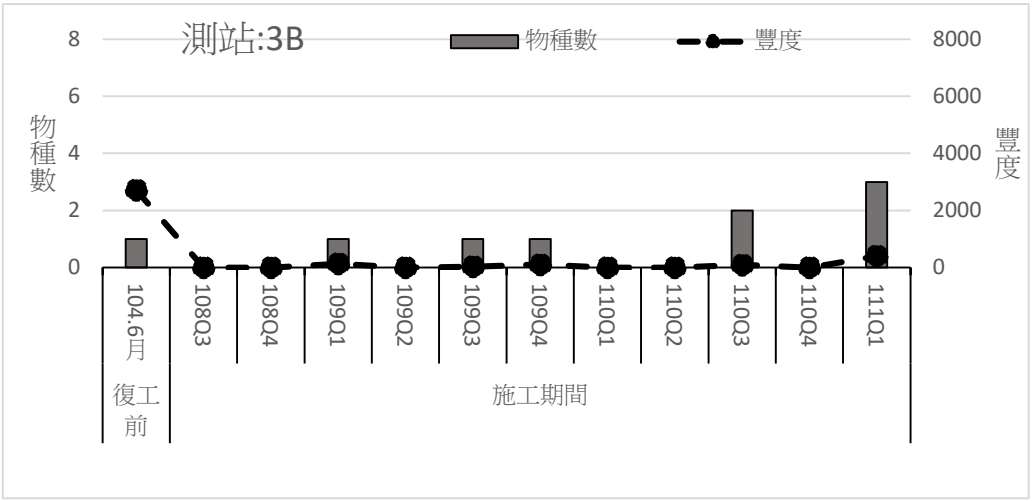


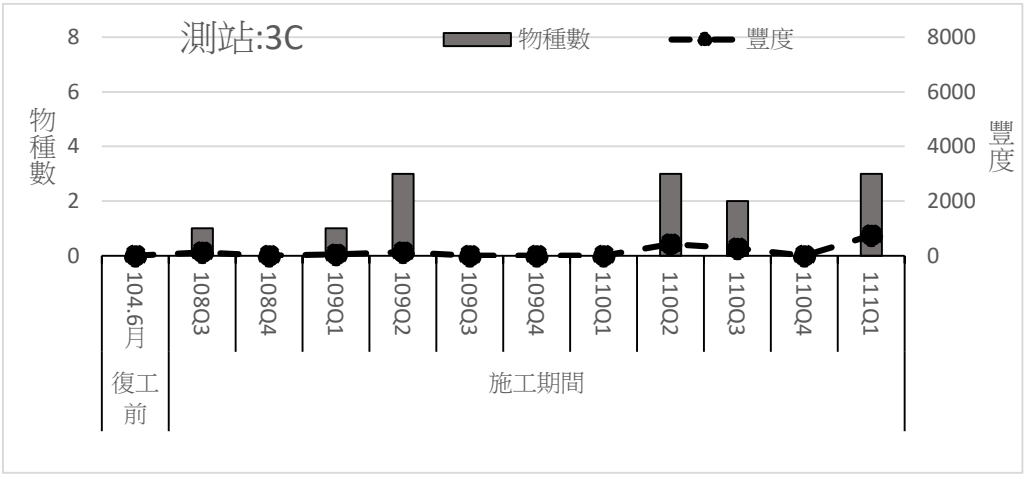
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

圖 3.1.9-4 歷季海域生態-仔稚魚物種及豐度結果比較圖(2/5)



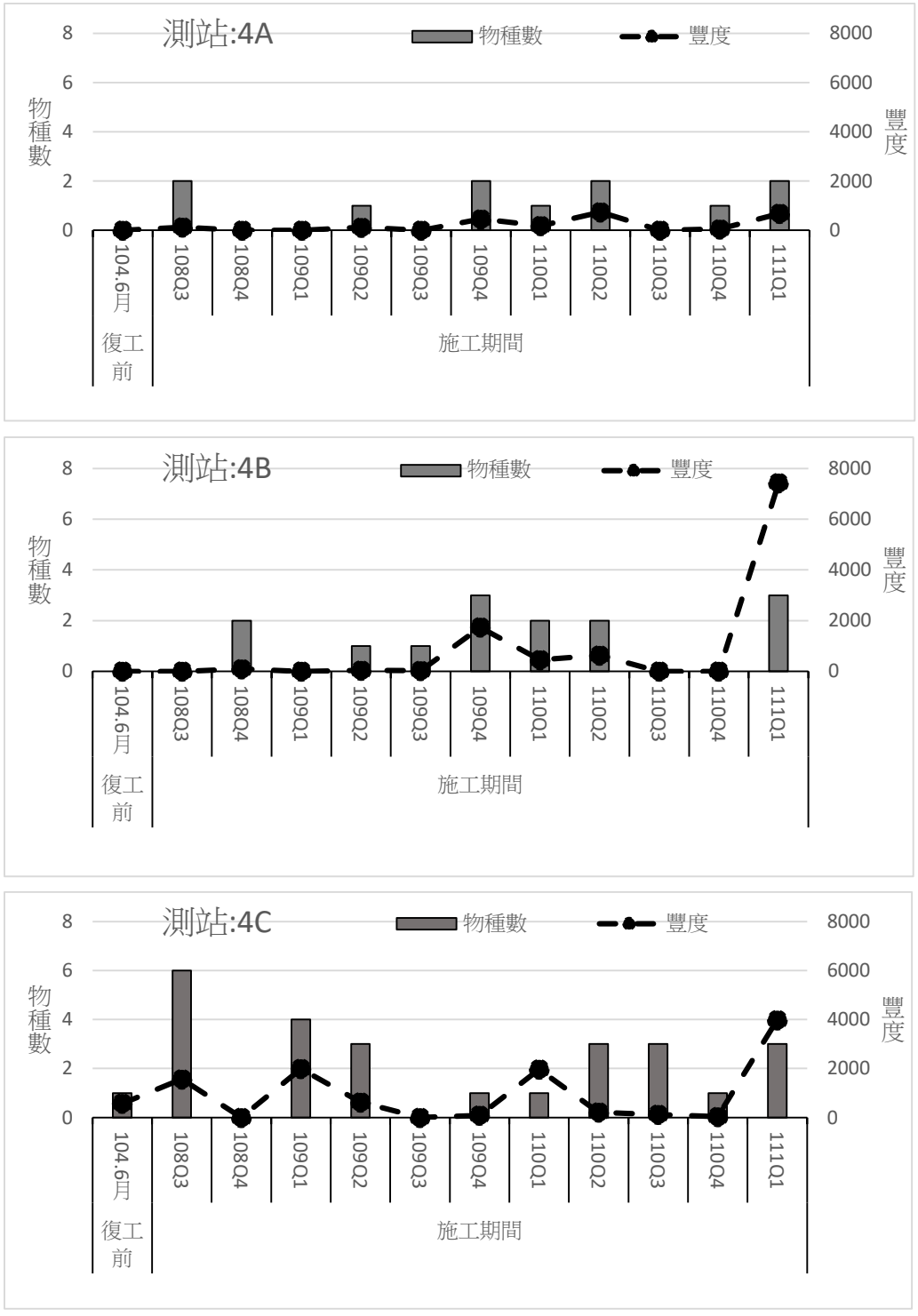




註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

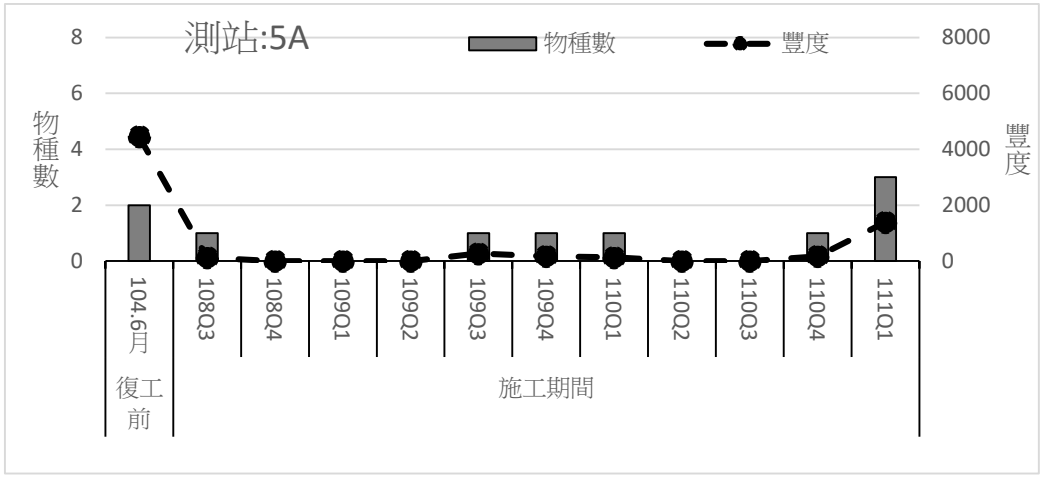
圖 3.1.9-4 歷季海域生態-仔稚魚物種及豐度結果比較圖(3/5)

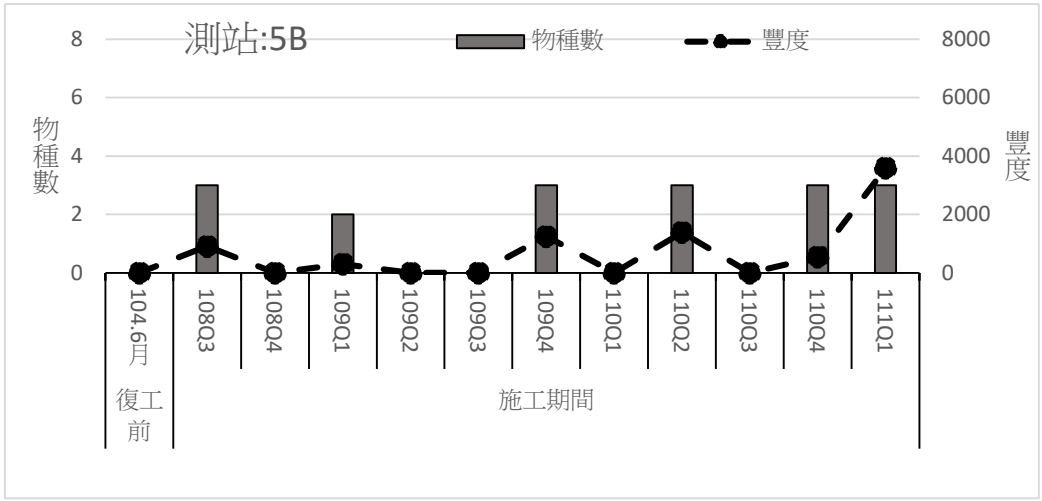


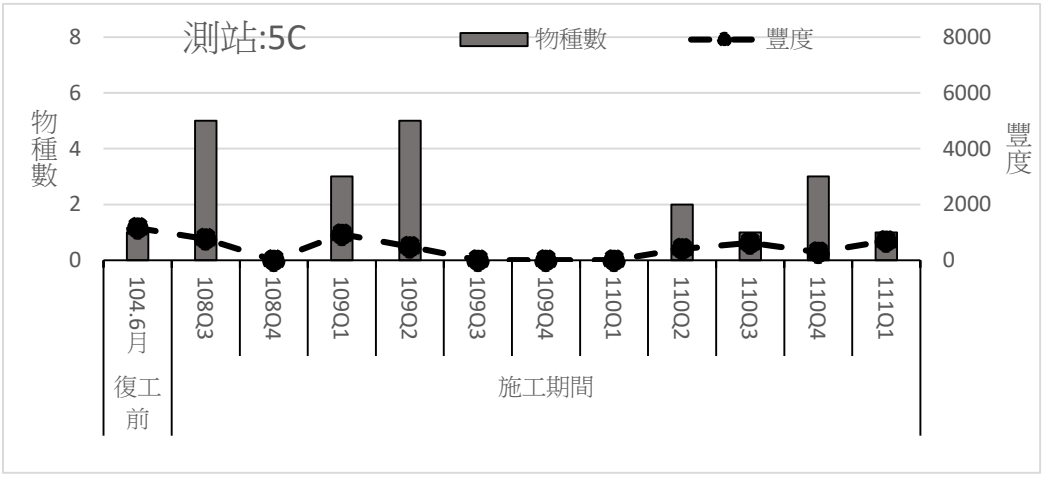
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

圖 3.1.9-4 歷季海域生態-仔稚魚物種及豐度結果比較圖(4/5)







註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

圖 3.1.9-4 歷季海域生態-仔稚魚物種及豐度結果比較圖(5/5)

3.1.10 河口生態

一、浮游植物

111年第1季河口浮游植物的調查結果，平均豐度為992,640±265,577 cells/L，較復工前(104年6月)監測報告中的平均豐度81 cells/L高了許多。與108年第4季平均豐度(1,632,960 cells/L)比較，本季為其0.6倍;與109年第1季平均豐度5,307,200 cells/L比較，本季為其1/5倍；與109年第2季平均豐度1,037,600 cells/L比較，本季與其相當。與109年第3季平均豐度820,000 cells/L比較，本季為其1.2倍。而與109年第4季河口浮游植物的調查結果(954,240 cells/L) 比較，本季與其相當。與110年第1季河口浮游植物的調查結果(1,980,480 cells/L) 比較，本季為其1/2倍。與110年第2季平均豐度4,012,800 cells/L比較，本季為其1/5倍。而110年第3季平均豐度4,397,760 cells/L比較，本季為其1/5倍。而與上一季平均豐度2,319,040 cells/L比較，本季為其2/5倍。

各季調查所發現的浮游植物平均豐度高低差在5倍左右，差別並不大。綠藻及藍綠菌在各季豐度皆很高，為溪流及河口常見藻相。歷次優勢物種比較方面，由**表3.1.10-2**可得知，自108年以來，矽藻之小環藻屬、綠藻之空星藻屬及柵藻屬、以及藍綠菌之束毛藻屬、顫藻屬及微囊藻屬經常為最優勢的種類，年間變化並不明顯。

本季1D大堀溪口數量最豐，3D小飯壢溪口豐度較低，高低相差2倍。以Spearman correlation探討浮游植物與所測之環境因子相關性，本季浮游植物豐度與水溫、鹽度、及導電度有顯著正相關。

表3.1.10-1 歷季河口生態-植物性浮游生物結果比較表

季別＼測站		1D 大堀溪	2D 觀音溪	3D 小飯壢溪	4D 新屋溪	5D 社子溪
物種數						
復工前(104.06)		56				
施工期間	108Q1	15	23	19	14	17
	108Q2	13	14	18	9	12
	108Q3	18	18	22	15	19
	108Q4	23	21	21	19	19
	109Q1	20	21	19	22	23
	109Q2	24	19	14	15	22
	109Q3	14	17	14	12	18
	109Q4	15	18	15	20	17
	110Q1	20	19	21	14	16
	110Q2	16	19	10	26	13
	110Q3	23	16	22	21	24
	110Q4	21	20	17	17	20
	111Q1	**17**	**16**	**16**	**17**	**14**
數量(細胞數/公升)						
復工前(104.06)		81				
施工期間	108Q1	1,379,200	2,064,000	353,600	230,400	1,160,000
	108Q2	8,568,000	998,400	5,464,000	620,000	2,124,000
	108Q3	3,158,400	279,200	629,600	1,494,400	5,471,200
	108Q4	2,126,400	1,822,400	159,200	1,548,000	2,508,800
	109Q1	1,389,200	24,173,600	549,600	130,800	292,800
	109Q2	1,338,400	1,932,800	111,200	390,400	1,415,200
	109Q3	585,600	1,748,000	253,600	244,000	1,268,800
	109Q4	468,800	2,737,600	228,800	704,000	632,000
	110Q1	3,840,000	4,369,600	803,200	182,400	707,200
	110Q2	9,422,400	2,905,600	168,000	5,888,000	1,680,000
	110Q3	12,678,400	4,182,400	516,800	1,100,800	3,510,400
	110Q4	3,352,000	4,513,600	1,140,800	457,600	2,131,200
	111Q1	**1,443,200**	**870,400**	**748,800**	**974,400**	**926,400**

註：粗體表示本季數據

表3.1.10-2 歷季河口生態-植物性浮游生物優勢物種比較表

季別 \ 優勢種		中文名	學名
施工期間	108Q1	顫藻屬	*Oscillatoria* spp.
		微囊藻屬	*Microcystis* sp.
		無明顯第三優勢種	
	108Q2	小環藻屬	*Cyclotella* spp.
		顫藻屬	*Oscillatoria* spp.
		無明顯第三優勢種	
	108Q3	空星藻屬	*Coelastrum* spp.
		束毛藻屬	*Trichodesmium* spp.
		無明顯第三優勢種	
	108Q4	柵藻屬	*Scenedesmus* spp.
		小環藻屬	*Cyclotella* spp.
		無明顯第三優勢種	
	109Q1	束毛藻	*Trichodesmium* spp.
		空星藻屬	*Coelastrum* spp.
		無明顯第三優勢種	
	109Q2	小環藻屬	*Cyclotella* spp.
		菱形藻屬	*Nitzschia* spp.
		無明顯第三優勢種	
	109Q3	小環藻屬	*Cyclotella* spp.
		顫藻屬	*Oscillatoria* spp.
		無明顯第三優勢種	
	109Q4	空星藻屬	*Coelastrum* spp.
		柵藻屬	*Scenedesmus* spp.
		無明顯第三優勢種	
	110Q1	柵藻屬	*Scenedesmus* spp.
		小環藻屬	*Cyclotella* spp.
		無明顯第三優勢種	
	110Q2	小環藻屬	*Cyclotella* spp.
		微囊藻屬	*Microcystis* spp.
		席藻屬	*Phormidium* sp.
	110Q3	微囊藻屬	*Microcystis* spp.
		柵藻屬	*Scenedesmus* spp.
		顫藻	*Oscillatoria* spp.
	110Q4	顫藻	*Oscillatoria* spp.
		柵藻屬	*Scenedesmus* spp.
		無明顯第三優勢種	
	111Q1	**小環藻屬**	***Cyclotella* spp.**
		直鏈藻屬	***Melosira* spp.**
		菱形藻屬	***Nitzschia* spp.**

註[1]：spp.意同屬複數種，sp.意同屬單種

註[2]：粗體表示本季數據

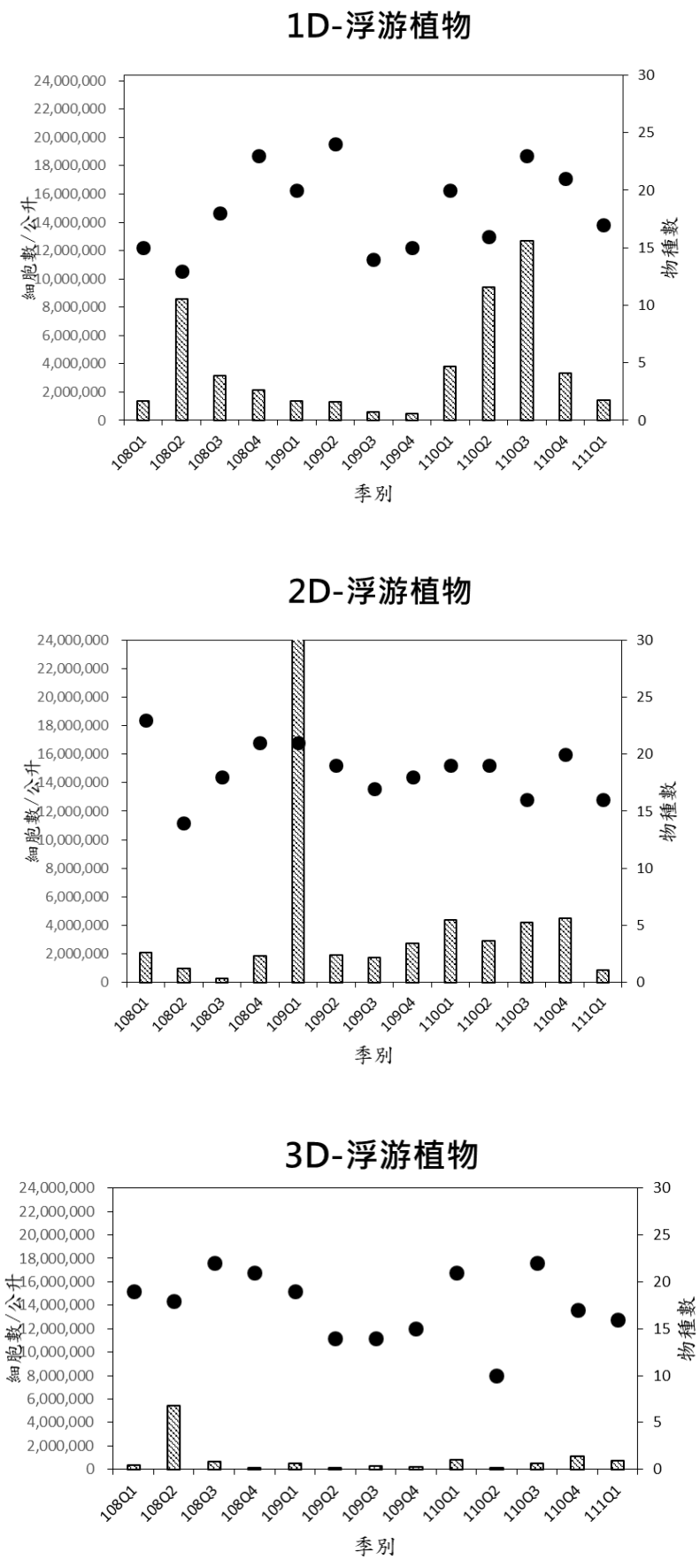


圖 3.1.10-1 歷季河口生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(1/2)

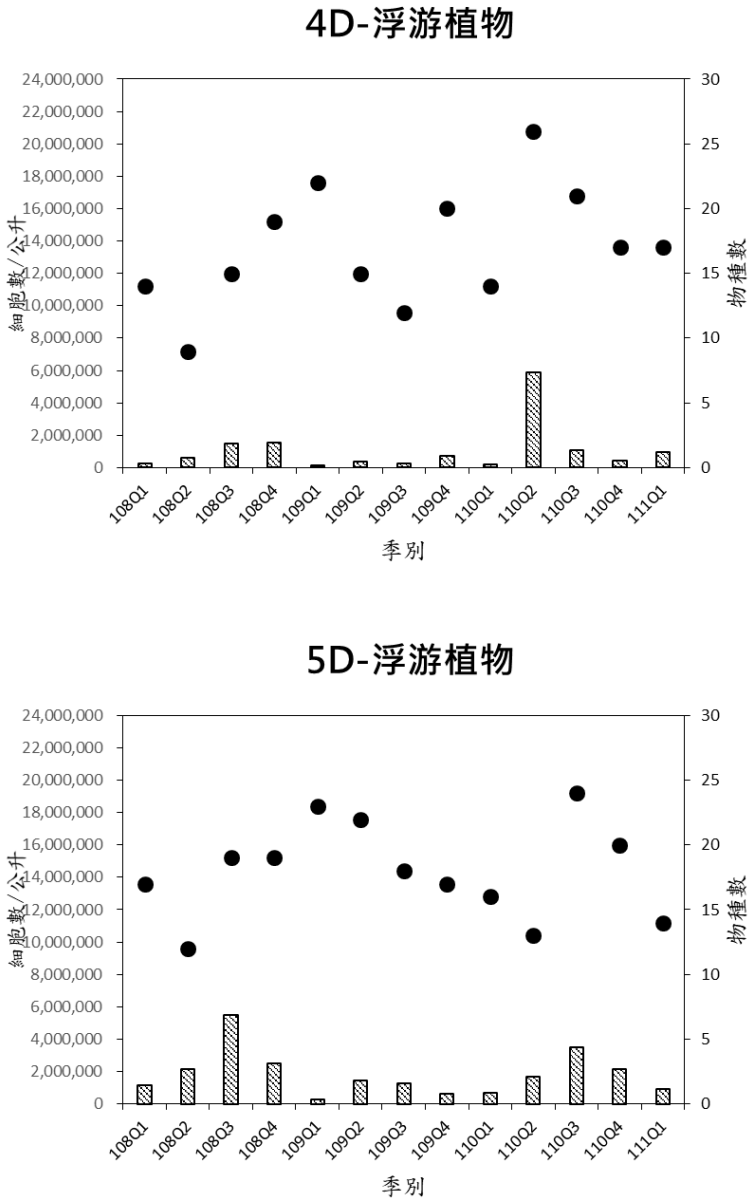


圖 3.1.10-1 歷季河口生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(2/2)

二、浮游動物

本季調查共發現浮游動物19大類，高於110年第4季(17大類)，各測站記錄到的大類數介於11~17大類之間，亦高低於110年第4季調查結果(11~15大類)；如果去年同季相比，110年第1季發現19大類浮游動物，各測站記錄到的大類數介於12~16大類之間，與本季相當(**表3.1.10-3、圖3.1.10-2**)。

本季豐度介於71,000~172,000 ind./1,000 m^3，變化範圍較上一季大，110年第4季各測站豐度介於61,000~137,000 ind./1,000 m^3之間；如與去年同季相比，本季各測站豐度變化範圍較小，110年第1季各測站豐度介於77,000~204,000 ind./1,000 m^3之間(**表3.1.10-3、圖3.1.10-2**)。

以歷季的各優勢大類來看，此海域的第一優勢大類多為哲水蚤，偶而會是橈足類幼生和劍水蚤，本季為劍水蚤，第二優勢大類多為翼足類和劍水蚤，偶而會是哲水蚤和枝角類，本季為哲水蚤，而第三優勢大類以毛顎類、多毛類、劍水蚤、端腳類、橈足類幼生和藤壺幼生較常出現，本季為仔稚魚(**表3.1.10-4**)。

由於河海交匯區本身就有複雜的水文環境，再加上降雨的因素，多少會影響棲息其中之浮游動物類群組成及數量的消長。

表3.1.10-3 歷季河口生態-動物性浮游生物結果比較表(1/2)

季別 \ 測站		1D 大堀溪	2D 觀音溪	3D 小飯壢溪	4D 新屋溪	5D 社子溪
物種數						
復工前(104.06)		無詳細資料				
施工期間	108Q1	10	11	14	15	13
	108Q2	17	19	15	17	18
	108Q3	13	17	15	12	13
	108Q4	12	17	12	11	12
	109Q1	11	11	13	15	10
	109Q2	12	17	14	13	10
	109Q3	10	14	13	12	12
	109Q4	11	14	12	11	10
	110Q1	15	12	13	14	16
	110Q2	13	15	11	14	10
	110Q3	14	17	15	15	12
	110Q4	14	15	11	13	13
	111Q1	**17**	**14**	**16**	**14**	**11**

註：粗體表示本季數據

表 3.1.10-3 歷季河口生態-動物性浮游生物結果比較表(2/2)

季別 \ 測站		1D 大堀溪	2D 觀音溪	3D 小飯壢溪	4D 新屋溪	5D 社子溪
數量(個體數/1,000 立方公尺)						
復工前(104.06)		無詳細資料				
施工期間	108Q1	55,000	64,000	129,000	211,000	111,000
	108Q2	141,000	334,663	123,947	124,000	165,000
	108Q3	101,000	232,000	144,000	92,000	125,000
	108Q4	89,000	194,000	87,000	53,000	90,000
	109Q1	78,000	104,000	137,000	166,000	79,000
	109Q2	164,000	268,000	206,000	196,000	115,000
	109Q3	104,000	154,000	115,000	139,000	150,000
	109Q4	73,000	109,000	86,000	84,000	41,000
	110Q1	167,000	77,000	100,000	110,000	204,000
	110Q2	141,000	161,000	104,000	136,000	87,000
	110Q3	168,000	219,000	173,000	182,000	136,000
	110Q4	133,000	137,000	61,000	74,000	85,000
	111Q1	**172,000**	**142,000**	**152,000**	**98,000**	**71,000**

註：粗體表示本季數據

表3.1.10-4 歷季河口生態-動物性浮游動物優勢大類比較表

季別 \ 優勢種		中文名	學名
施工期間	108Q1	哲水蚤	Calanoida
		翼足類	Pteropoda
		毛顎類	Chaetognatha
	108Q2	橈足類幼生	*Copepoda nauplius*
		哲水蚤	Calanoida
		多毛類	Polychaeta
	108Q3	哲水蚤	Calanoida
		翼足類	Pteropoda
		劍水蚤	Cyclopoida
	108Q4	翼足類	Pteropoda
		哲水蚤	Calanoida
		毛顎類	Chaetognatha
	109Q1	哲水蚤	Calanoida
		尾蟲類	Appendicularia
		端腳類	Amphipoda
	109Q2	劍水蚤	Cyclopoida
		尾蟲類	Appendicularia
		橈足類幼生	*Copepoda nauplius*
	109Q3	哲水蚤	Calanoida
		橈足類幼生	*Copepoda nauplius*
		尾蟲類	Appendicularia
	109Q4	哲水蚤	Calanoida
		劍水蚤	Cyclopoida
		藤壺幼生	*Barnacle nauplius*
	110Q1	哲水蚤	Calanoida
		翼足類	Pteropoda
		尾蟲類	Appendicularia
	110Q2	哲水蚤	Calanoida
		枝角類	Cladocera
		端腳類	Amphipoda
	110Q3	哲水蚤	Calanoida
		劍水蚤	Cyclopoida
		端腳類	Amphipoda
	110Q4	哲水蚤	Calanoida
		劍水蚤	Cyclopoida
		蝦類幼生	Shrimp larva
	111Q1	**劍水蚤**	**Calanoida**
		哲水蚤	**Cyclopoida**
		仔稚魚	**Fish larva**

註：粗體表示本季數據

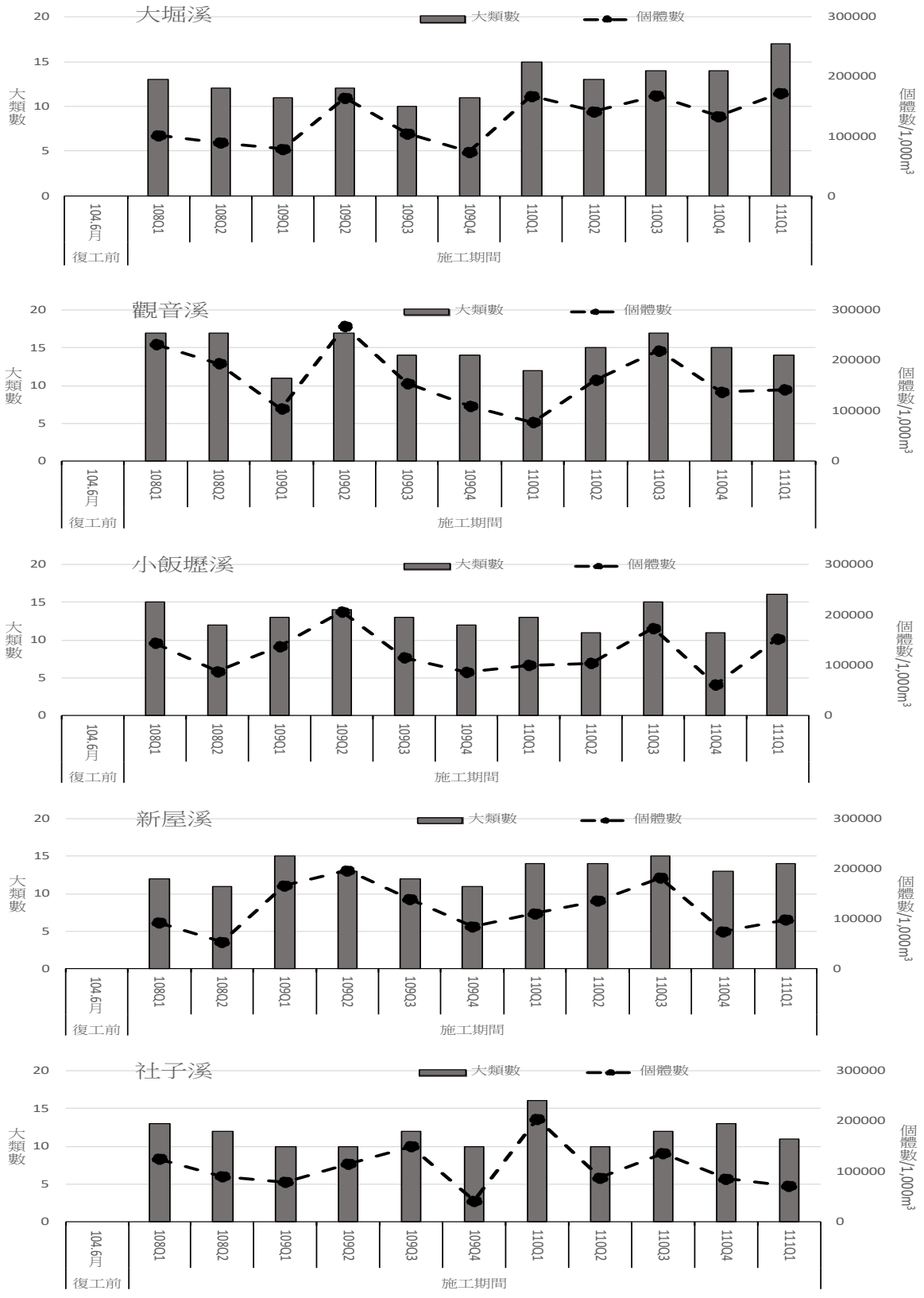


圖 3.1.10-2　歷季河口生態-動物性浮游生物數量結果比較圖

三、底棲生物

本季(111年2月)在五條溪流出海口測站所進行的調查，與110年第1季(9種48隻個體)、第2季(6種64隻個體)、第3季(9種90隻個體)及第4季(15種133隻生物個體)等歷年調查結果比對，本年度1第季調查所採獲生物之在物種數與個體數(10種36隻生物個體)方面均與108、109與110年之調查結果相似；與復工前階段相比，復工前階段(104年)共調查到21種125個體，種類數較本季為多，但歷次採樣均顯示河口優勢之底棲動物以節肢動物門、環節動物門與軟體動物門為主，調查結果大致符合附近河口之棲地型態，其中本季採獲底棲動物數量上前兩名之優勢種分別為雙扇股窗蟹與等足目漂水虱科，皆為台灣西部潮間帶泥質或沙質潮間帶灘地與溪流河口普遍出現之底棲動物，並未發現稀有種或獨特種(**表3.1.10-5、表3.1.10-6與圖3.1.10-1**)。

表3.1.10-5 歷季河口生態-底棲生物物種數結果比較表

季別 \ 測站		1D 大堀溪	2D 觀音溪	3D 小飯壢溪	4D 新屋溪	5D 社子溪	合計
物種數							
復工前	104.06	12	1	-	0	-	
施工期間	108Q1	2	1	2	5	6	8
	108Q2	1	2	2	5	3	11
	108Q3	1	2	3	5	4	9
	108Q4	3	2	2	2	4	6
	109Q1	4	3	3	5	2	10
	109Q2	3	3	5	4	2	12
	109Q3	6	7	2	6	5	11
	109Q4	1	4	4	2	3	7
	110Q1	3	4	1	5	1	9
	110Q2	1	1	2	6	2	6
	110Q3	3	3	4	4	2	9
	110Q4	4	4	6	8	6	15
	111Q1	**3**	**4**	**2**	**6**	**3**	**10**
個體數							
復工前	104.06	77	2	-	46	-	125
施工期間	108Q1	8	6	7	34	54	109
	108Q2	1	2	4	10	4	21
	108Q3	1	4	11	32	40	88
	108Q4	4	11	30	22	25	92
	109Q1	4	3	6	27	6	46
	109Q2	5	10	34	18	4	71
	109Q3	36	44	37	45	49	211
	109Q4	7	9	62	8	9	95
	110Q1	7	4	2	27	8	48
	110Q2	2	5	4	45	8	64
	110Q3	5	14	23	35	13	90
	110Q4	11	15	50	31	26	133
	111Q1	**4**	**7**	**7**	**12**	**6**	**36**

註：粗體表示本季數據

表3.1.10-6 歷季河口底棲生物優勢物種比較表

季別 \ 優勢種		中文名	學名
施工期間	108Q1	尾鉤蝦科	*Urothoe* sp.
		雙扇股窗蟹	*Scopimera bitympana*
		日本絨螯蟹	*Eriocheir japonica*
	108Q2	海蜷	*Batillaria* sp.
		珠螺	*Lunella coronata*
		短趾和尚蟹	*Mictyris brevidactylus*
	108Q3	尾鉤蝦科	*Urothoe sp.*
		雙扇股窗蟹	*Scopimera bitympana*
		乳白南方招潮蟹	*Austruca lactea*
	108Q4	雙扇股窗蟹	*Scopimera bitympana*
		尾鉤蝦科	*Urothoe* sp.
		短趾和尚蟹	*Mictyris brevidactylus*
	109Q1	尾鉤蝦科	*Urothoe sp.*
		雙扇股窗蟹	*Scopimera bitympana*
		絨毛近方蟹	*Hemigrapsus penicillatus*
	109Q2	雙扇股窗蟹	*Scopimera bitympana*
		字紋弓蟹	*Varuna litterata*
		短趾和尚蟹	*Mictyris brevidactylus*
	109Q3	雙扇股窗蟹	*Scopimera bitympana*
		字紋弓蟹	*Varuna litterata*
		尾鉤蝦科	*Urothoe* sp.
	109Q4	短趾和尚蟹	*Mictyris brevidactylus*
		雙扇股窗蟹	*Scopimera bitympana*
		尾鉤蝦科	*Urothoe* sp.
	110Q1	黑項鍊蟹守螺	*Clypeomorus humilis*
		雙扇股窗蟹	*Scopimera bitympana*
		日本絨螯蟹	*Eriocheir japonica*
	110Q2	端足目	*Urothoe* sp.
		雙扇股窗蟹	*Scopimera bitympana*
		栓海蜷	*Cerithidea cingulata cingulata*
	110Q3	端足目	*Urothoe* sp.
		雙扇股窗蟹	*Scopimera bitympana*
		絲鰓科	Cirratulidae sp.
	110Q4	雙扇股窗蟹	*Scopimera bitympana*
		端足目	*Urothoe* sp.
		吻沙蠶	*Glycera* sp.
	111Q1	**雙扇股窗蟹**	***Scopimera bitympana***
		等足目漂水虱科	**Cirolanidae sp.**

註[1]：spp.意同屬複數種，sp.意同屬單種

註[2]：粗體表示本季數據

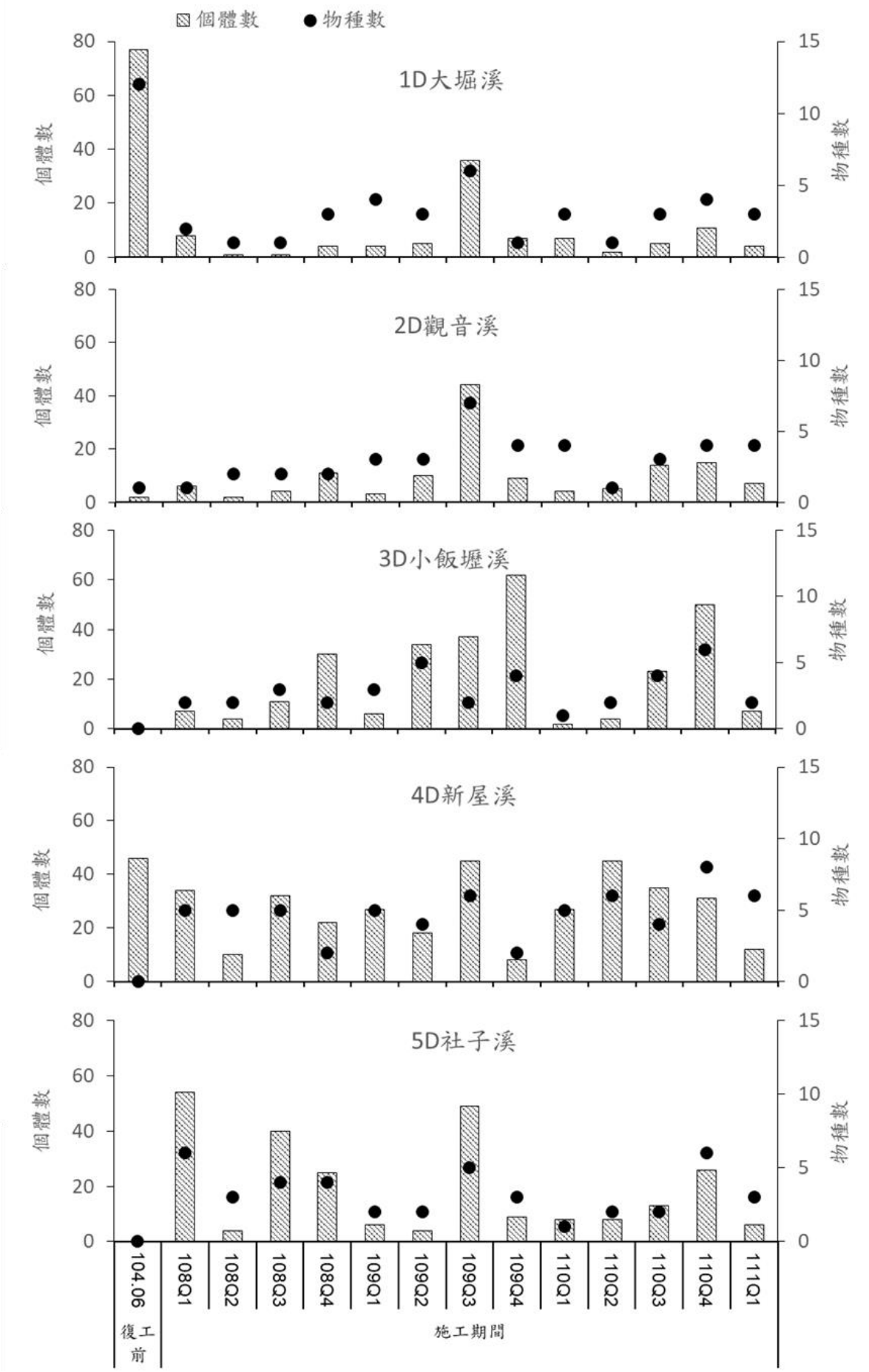

個體數
物種數
1D大堀溪
2D觀音溪
3D小飯壢溪
4D新屋溪
5D社子溪
個體數
物種數
0
20
40
60
80
0
5
10
15
104.06
復工前
108Q1
108Q2
108Q3
108Q4
109Q1
109Q2
109Q3
109Q4
110Q1
110Q2
110Q3
110Q4
111Q1
施工期間

圖 3.1.10-3　歷季河口生態-底棲生物數量結果比較圖

四、魚類

本年度(111年)2月於桃園市境內，1D大堀溪、2D觀音溪、3D小飯壢溪、4D新屋溪及5D社子溪等之河口測站，進行河口魚類群聚生態調查，共調查紀錄到共7科10屬11種129尾河口魚類，包括：鯉科的高身鯽及翹嘴鮊、鯔科的大鱗龜鮻、雙邊魚科的小眼雙邊魚、鑽嘴魚科的大棘鑽嘴魚、慈鯛科的尼羅口孵魚、塘鱧科的褐塘鱧及黑體塘鱧、鰕虎科的點帶叉舌鰕虎、青斑細棘鰕虎及極樂吻鰕虎。本季採樣調查，未發現任何特有及保育類物種。

本季(10~12月)調查以觀音溪魚類群聚數量最低，僅2種共計3尾。其次為大堀溪、新屋溪、小飯壢溪、社子溪。此次調查大堀溪調查點位比照上季調查往上游移動2~3百公尺。此次各溪流之河口站別的魚種在2-6種，漁獲量為3至54尾，其中尼羅口孵魚是各採樣河口除新屋溪外均有採獲之魚種。

比較歷年河口魚類之調查結果：

本季調查結果相較於104年復工前，104年復工前共調查到河口魚類2科2屬2種魚類，本季111年2月採得之河口魚類種數較多，為7科10屬11種，整體看來，兩時期採獲的魚種中，均有大鱗龜鮻。 111年第1季較104年復工前漁獲個體數為多，表示109年比104年河口魚類多樣性增加之情況，調查到之魚種均為台灣西部常見之魚種。

本季調查結果相較於108年第1季、109年第1季及110年第1季同期調查到河口魚類分別為7科9屬11種16尾、5科5屬5種15尾及6科6屬6種56尾魚類，本季111年2月採得之河口魚類種數為7科10屬11種129尾。整體看來，本季採樣之魚種數較108年同季持平，相較109年、110年同季增加。與108年同季比較，兩時期採獲的魚種中，均有尼羅口孵魚、大鱗龜鮻等2種。與109年同季比較，均有尼羅口孵魚、大鱗龜鮻及棕塘鱧等3種。與110年同季比較，均有尼羅口孵魚、大鱗龜鮻等2種。漁獲個體數111年第1季與往年同季相比為多。調查到之優勢種魚類110年與108年都有大鱗龜鮻，但111年的尼羅口孵魚及小眼雙邊魚與118年的黑棘鯛、長鰭凡鯔不同，優勢種魚類111年與109年、110比較都有大鱗龜鮻、尼羅口孵魚，但111年的小眼雙邊魚與109年、110的彈塗魚不同，其他魚種也均為台灣西部常見之魚種。整體而言魚種數與漁獲個體數111年皆明顯增加，表示110年比往年同期河口魚類多樣性上升。

本季採樣優勢種前三名為大鱗龜鮻、尼羅口孵魚、與小眼雙邊魚。與以往各季採樣相比較，大鱗龜鮻、尼羅口孵魚都是經常排名在前的魚種，本季優勢種小眼雙邊魚應與季節性有關。在歷年(108Q1-111Q1)13次採樣資料中，位於前三名的

優勢種大鱗龜鮻共計出現12次，尼羅口孵魚出現11次，小眼雙邊魚僅出現3次。大鱗龜鮻、尼羅口孵魚與小眼雙邊魚都是河口泥灘地常見之魚種，大鱗龜鮻與尼羅口孵魚更是耐汙染及溫度適應性廣泛的雜食性魚類，經常是生態環境相對較差的水域環境中之主要優勢魚種，也顯示各採樣河口生態環境仍相對較為惡劣。對鹽度耐受性極低的初級淡水魚高身鯽、翹嘴鮊本次在大堀溪、新屋溪皆有採獲，占整體漁獲量約10%，應是採樣前連日大雨所致。

表3.1.10-7 歷季河口生態-魚類結果比較表

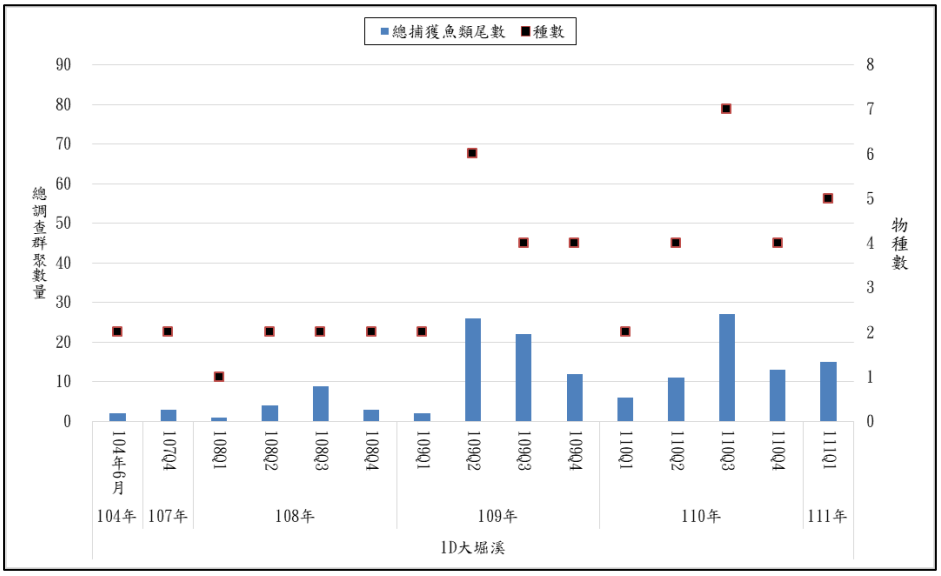
季別 \ 測站		1D 大堀溪	2D 觀音溪	3D 小飯壢溪	4D 新屋溪	5D 社子溪
物種數						
復工前(104.06)		2	0	0	0	0
施工期間	108Q1	1	1	7	2	3
	108Q2	2	2	6	1	5
	108Q3	2	3	4	7	5
	108Q4	2	2	2	3	2
	109Q1	2	2	4	1	1
	109Q2	6	3	7	7	4
	109Q3	4	7	5	5	5
	109Q4	4	4	6	5	7
	110Q1	2	4	2	3	2
	110Q2	4	4	6	7	5
	110Q3	7	5	6	5	7
	110Q4	4	4	5	3	6
	111Q1	**5**	**2**	**6**	**4**	**4**
數量(隻)						
復工前(104.06)		2	0	0	0	0
施工期間	108Q1	1	1	10	2	3
	108Q2	4	4	17	2	13
	108Q3	9	9	13	18	14
	108Q4	3	4	3	8	13
	109Q1	2	3	7	2	1
	109Q2	26	32	43	53	18
	109Q3	22	10	55	50	29
	109Q4	12	42	37	17	31
	110Q1	6	10	7	24	9
	110Q2	11	10	21	18	29
	110Q3	27	18	28	15	39
	110Q4	13	27	19	6	28
	111Q1	**15**	**3**	**39**	**18**	**54**

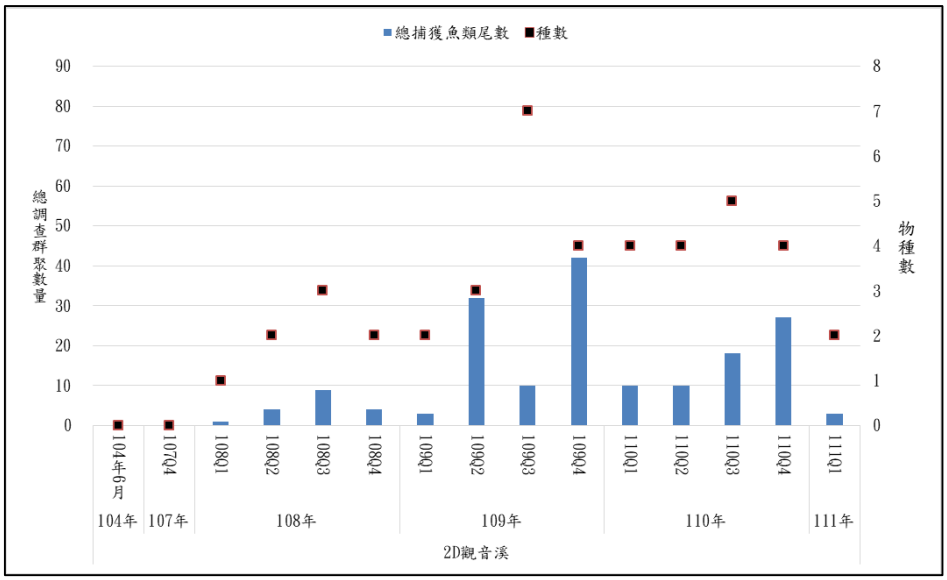
註：粗體表示本季數據

表3.1.10-8 歷季河口生態-魚類生物優勢物種比較表

季別 \ 優勢種		中文名	學名
施工期間	108Q1	大鱗龜鮻	*Mugil cephalus*
		黑棘鯛	*Acanthopagrus schlegelii*
		長鰭凡鯙	*Moolgarda cunnesius*
	108Q2	大鱗龜鮻	*Mugil cephalus*
		尼羅口孵魚	*Oreochromis niloticus*
		黑棘鯛	*Acanthopagrus schlegelii*
	108Q3	尼羅口孵魚	*Oreochromis niloticus*
		大鱗龜鮻	*Mugil cephalus*
		星雞魚	*Pomadasys kaakan*
	108Q4	大鱗龜鮻	*Mugil cephalus*
		花身鯞	*Terapon jarbua*
		尼羅口孵魚	*Oreochromis niloticus*
	109Q1	大鱗龜鮻	*Mugil cephalus*
		彈塗魚	*Periophthalmus modestus*
		尼羅口孵魚	*Oreochromis niloticus*
	109Q2	彈塗魚	*Periophthalmus modestus*
		大鱗龜鮻	*Mugil cephalus*
		尼羅口孵魚	*Oreochromis niloticus*
	109Q3	彈塗魚	*Periophthalmus modestus*
		小眼雙邊魚	*Ambassis miops*
		尼羅口孵魚	*Oreochromis niloticus*
	109Q4	大鱗龜鮻	*Mugil cephalus*
		彈塗魚	*Periophthalmus modestus*
		小眼雙邊魚	*Ambassis miops*
	110Q1	大鱗龜鮻	*Mugil cephalus*
		尼羅口孵魚	*Oreochromis niloticus*
		彈塗魚	*Periophthalmus modestus*
	110Q2	尼羅口孵魚	*Oreochromis niloticus*
		大鱗龜鮻	*Mugil cephalus*
		彈塗魚	*Periophthalmus modestus*
	110Q3	尼羅口孵魚	*Oreochromis niloticus*
		大鱗龜鮻	*Mugil cephalus*
		花身鯞	*Terapon jarbua*
	110Q4	大鱗龜鮻	*Mugil cephalus*
		尼羅口孵魚	*Oreochromis niloticus*
		黑邊布氏鰨	*Eubleekeria splendens*
	111Q1	**大鱗龜鮻**	***Mugil cephalus***
		尼羅口孵魚	***Oreochromis niloticus***
		小眼雙邊魚	***Ambassis miops***

註：粗體表示本季數據





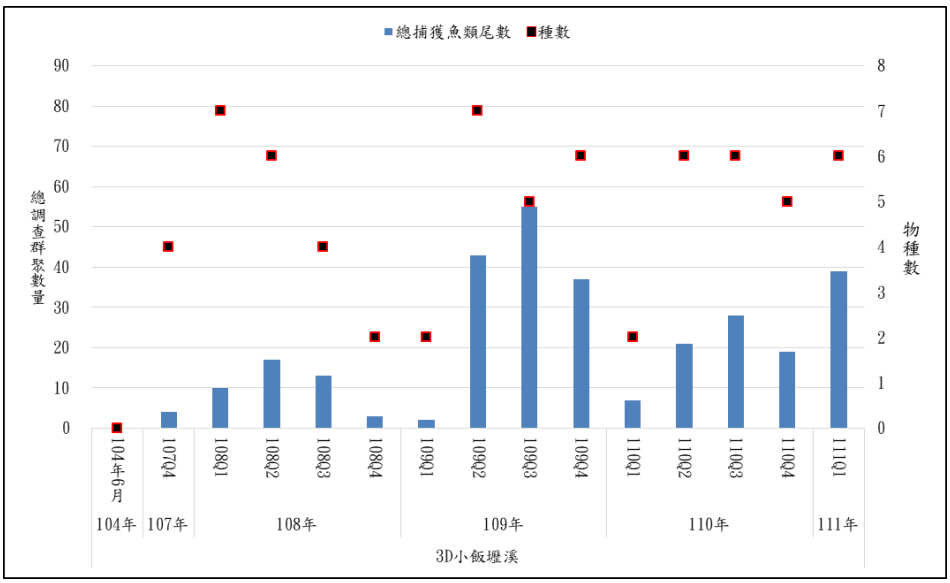
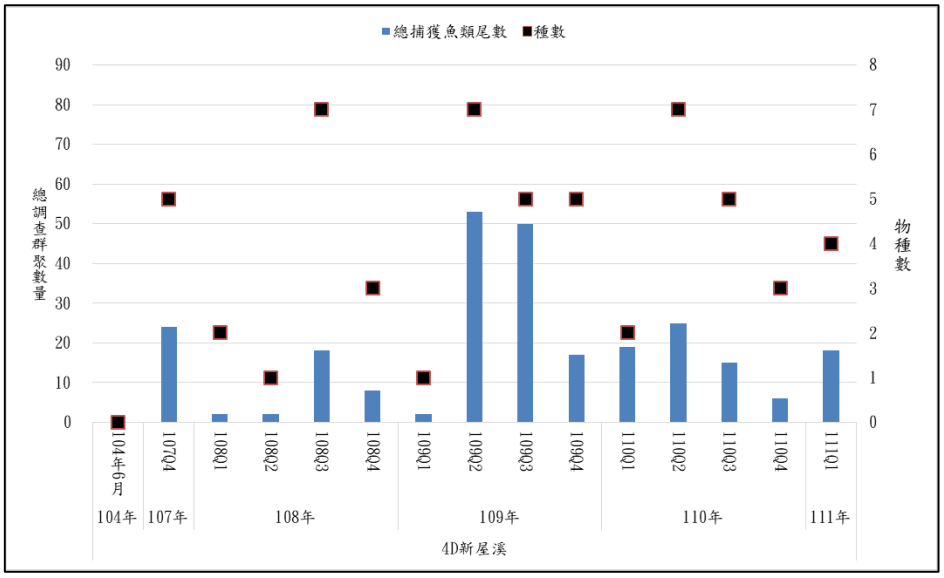


圖 3.1.10-4 歷季河口生態-魚類數量結果比較圖(1/2)



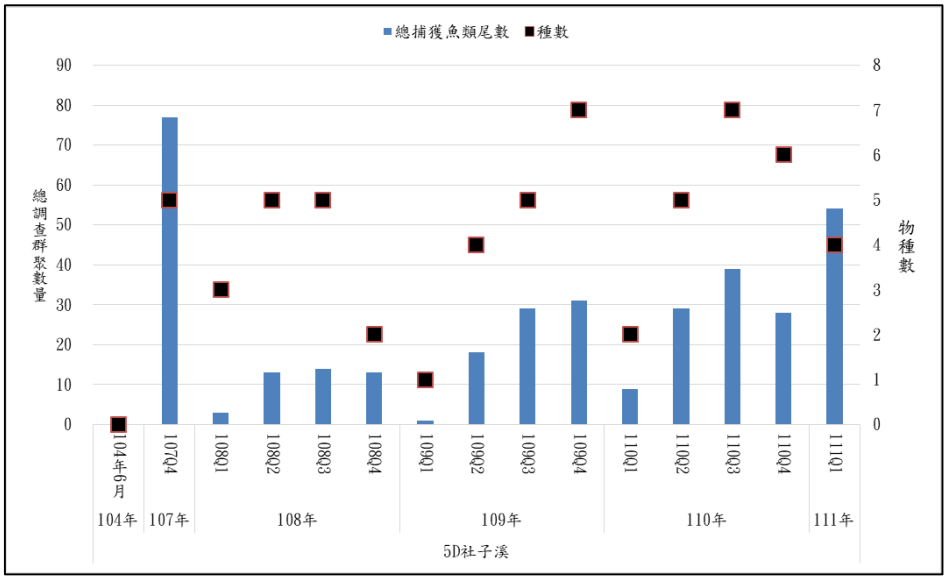


圖 3.1.10-4 歷季河口生態-魚類數量結果比較圖(2/2)

3.1.11 漁業經濟

一、刺網現場生物採樣

表 3.1.11-1 為自 108 年度以來之各季採樣調查結果，比對歷年第 1 季與本年度季之結果(僅魚類部分)來看，本年度季之採樣分類結果較歷年平均值低(歷年平均科別數為 11 科、平均種類數為 13 種)；總重量方面，本年度季之捕獲重量略低於歷年平均重量(約 110.86 公斤)，但為歷年來之第二高；總尾數部分，本年度季同樣低於歷年平均(164 尾)，為歷年來之第三高；單位努力量方面，則同樣低於歷年平均(48.69 尾/小時)，且同樣為歷年來之第三高；而優勢種則與過去結果有所不同，為黃金鰭鰺。

另，比較歷年及本年度之第 1 季(108 年~111 年度之 12-1 月)共 10 次之採樣結果(**表 3.1.11-2**)，歷年來之第 1 季累計共捕獲魚類 23 科 37 種，整體採樣紀錄中，並無 10 次採樣皆有出現之魚種，但以長鰭(共捕獲 7 次)為出現次數最多之物種；若以年度間之捕獲結果來看，四個年度皆有被捕獲到之魚種僅有長鰭；若以任兩個年度間皆有出現之魚種，除了長鰭，尚有 10 個種類。

考量到本試驗所採用之漁具為刺網(漁獲選擇性相對較高)，且施放時間亦較當地商業性刺網漁業來的短，加上當地海域之海底深度較淺、受潮汐(漲退潮)等因素影響程度較大等因素，皆可能使每次採樣之物種受到不同程度之影響而有所不同。如以季節(每三個月為一次採樣紀錄)之考量角度來看，這些物種多為定棲性的物種，其生態習性為較少隨著季節轉換而完全從桃園沿岸海域遷移至其他海域，故可經常性的在該海域被捕獲到，其變化僅有月別間或年間之捕獲數量差異。故本研究進一步將歷年來之第 1 季中，所有採集到的魚種之每小時漁獲尾數，以 ANOSIM 檢定來探究其魚種組成相似程度，其結果顯示，魚種組成在年間僅略有差異(R=0.26)。據此，由上述分析結果來看，桃園沿岸海域之環境變動或魚種組成等資訊可能尚有許多影響因素及變化，雖每次調查可能採集到不同魚類，但此結果在統計分析上仍屬於無顯著差異，且調查至今僅有四年，期盼未來應持續增加調查時間，較能清楚比較不同年間及同一季節、但不同月份間之魚種組成變化，以幫助了解該海域之魚類相群集結果，及其變化與環境變遷之關聯性。

二、漁業資源

桃園海域 108 年作業漁船數共計 778 艘，其中動力漁筏有 351 艘佔 45.12%，無動力漁船 5 艘佔 0.64%，動力漁船數中，動力舢舨 205 艘佔 26.35%，5 噸未滿動力漁船 169 艘佔 21.72%，5 噸～10 噸未滿動力漁船 20 艘佔 2.57%，

10 噸～20 噸未滿動力漁船 18 艘佔 2.31%，20 噸～50 噸未滿動力漁船 10 艘佔 1.29%。以上所有動力漁船合計有 422 艘合計佔 54.24%。桃園海域 109 年作業漁船數共計 780 艘，其中動力漁筏有 349 艘佔 44.86%，無動力漁船 4 艘佔 0.51%，動力漁船數中，動力舢舨 208 艘佔 26.74%，5 噸未滿動力漁船 172 艘佔 22.11%，5 噸～10 噸未滿動力漁船 19 艘佔 2.44%，10 噸～20 噸未滿動力漁船 18 艘佔 2.31%，20 噸～50 噸未滿動力漁船 10 艘佔 1.29%。以上所有動力漁船合計有 427 艘合計佔 54.88%。

圖 3.1.11-1 為 108 至 111 年第 1 季永安和竹圍地區漁獲產量產值比較。在產量方面，永安平均產量為 153 公噸，以 108 年 240 公噸為最高，竹圍平均產量 252 公噸，以 110 年 343 公噸為最高；在產值方面，永安平均產值為 6,276 萬元，以 108 年 8,043 萬元為最高，竹圍平均產值 6,787 萬元，以 110 年 9,501 萬元為最高。整體來看，永安第 1 季產量呈現逐年遞減情形，而竹圍則是近三年產量皆達 300 公噸以上。

桃園地區魚苗漁業歷年產量如**表 2.10.2-2** 所示，本區域有烏魚苗及鰻魚苗兩類，其中烏魚苗自 99 年已無漁民採捕，而近 5 年僅有鰻魚苗採捕記錄，魚苗總數 105 年至 109 年依序為 12、9、53、64 及 20 千尾，處於產量低迷階段。

桃園海域作業漁船總數 103 年至 109 年依序為 746、796、816、809、781、778 及 780 艘，其中 104 年漁船數增加最多，主要是動力舢板及 5 噸未滿動力漁船各增加將近 20 艘，而 105 年和 106 年僅些微增加，至 107 年減少 28 艘後，漁船數呈現穩定無明顯增減。漁船種類整體而言以動力漁筏約 44.9%佔最多，其次依序是動力舢舨約 26.7%及 5 噸未滿動力漁船約 21.1% (**表 2.10.2-3**)。

桃園地區漁業產量分析顯示，近海漁業部分 103 年產量有 367 噸，但至 105 年下滑至 124 噸，到了 108 年更僅剩 2 噸，主要與從事近海漁業人員大幅減少有關；沿岸漁業之產量 103 年為 342 噸，104 年將近倍增為 641 噸，105 年下降為 467 噸，而 106 至 109 年產量整體平均來看約 600 噸上下，呈現略微增加之穩定狀態(**表 2.10.2-4**，**圖 2.10.2-6**)。

圖 3.1.11-2 為工業港區內海域 108 至 111 年第 1 季漁獲量及 CPUE 之比較，其中 110 年和 111 年皆無標本戶漁船於此海域作業，故僅能呈現 108 年和 109 年漁獲資料。由漁獲量來看，1 月皆為 108 年及 109 年漁獲量最佳月份，109 年 1 月略低於 108 年 1 月，到了 2 月則 109 年高於 108 年，而 107 年 12 月因屬計畫初期，樣本戶數量不足且有漏填的情況，故漁獲量非常低；由 CPUE 來看，除 107 年 12 月因資料不足非常低外，各月 CPUE 大致落在 10

公斤/小時上下，其中 108 年 1 月將近 14 公斤/小時為最高。。

整體上，調查海域工業港區內外海域的漁業資源與漁獲組成似隨著年別與季節的推移而變動，俟後續的持續調查與資料收集，應能清楚比較不同年間及同一季節、但不同月份間之魚種組成變化，以幫助了解本海域之漁業資源與魚類相群集特性。

表3.1.11-1 歷年刺網採樣漁獲統計

年度	季別	種類數	總重量(公斤)	總數量(尾數)	單位努力量(尾/小時)	優勢魚種
108	Q1	8 科 9 種	56.4	143	71.5	長鰳 (63 尾/小時)
	Q2	12 科 17 種	83.35	208	34.67	托爾逆鈎鰺 (12 尾/小時)
	Q3	13 科 22 種	111.39	214	26.75	寬尾斜齒鯊 (6.75 尾/小時)
		1 科 1 種(蟹類)	0.151	2	0.25	善泳蟳 (0.25 隻/小時)
		1 科 1 種(頭足類)	0.0065	1	0.125	日本無針烏賊 (0.125 隻/小時)
	Q4	19 科 25 種	57.17	144	24.4	長鰳 (8.83 尾/小時)
109	Q1	14 科 17 種	225.57	273	68.25	鰯 (40.25 尾/小時)
		1 科 2 種(蟹類)	0.362	4	1	日本蟳、紅星梭子蟹 (0.5 隻/小時)
	Q2	12 科 18 種	84.61	129	32.25	白姑魚 (8.75 尾/小時)
	Q3	10 科 11 種	43.97	182	26	鯧科魚類 (17.1 尾/小時)
		1 科 1 種(蟹類)	0.3	1	0.14	善泳蟳 (0.14 隻/小時)
	Q4	12 科 21 種	63.51	200	28.57	長鰳 (8.29 尾/小時)
110	Q1	11 科 14 種	50.62	76	6.33	鰯 (3.17 尾/小時)
	Q2	9 科 11 種	83.69	86	15.64	斑海鯰 (4.36 尾/小時)
	Q3	10 科 16 種	68.02	97	12.93	白腹鯖 (5.47 尾/小時)
		1 科 1 種(蟹類)	0.124	1	0.13	紅星梭子蟹 (0.13 尾/小時)
	Q4	11 科 14 種	83.903	218	39.64	鯧科魚類 (13.82 尾/小時)
111	Q1	6 科 10 種	62.886	94	23.5	黃金鰭鰶 (8.25 尾/小時)
		1 科 1 種(蟹類)	1.956	3	1.5	擬深穴青蟳 (1.5 隻/小時)

註：自 108 年第 2 季開始，每季調查頻率改為每月 1 次，故其單位努力量為三次調查結果之平均

表3.1.11-2 歷年來之第1季(12-1月)之刺網捕獲生物之科別、種類及單位漁獲尾數(ind./hr)

年份/日期	108年 3/5	108年 12/7	109年 1/9	109年 2/9	109年 12/17	110年 1/6	110年 2/2	110年 12/21	111年 1/10	111年 2/11
物種	尾數	尾數	尾數	尾數	尾數	尾數	尾數	尾數	尾數	尾數
真鯊科 Carcharhinidae										
寬尾斜齒鯊 *Scoliodon laticaudus*			2			0.125				
狐鰹科 Albulidae										
圓頜狐鰹 *Albula glossodonta*	1									
鶴鱵科 Belonidae										
扁鶴鱵 *Ablennes hians*	3		1							
鯵科 Carangidae										
吉打副葉鯵 *Alepes djedaba*	1									
甲若鯵 *Carangoides armatus*			1							
大甲鯵 *Megalaspis cordyla*	2									
大口逆鈎鯵 *Scomberoides commersonnianus*									0.5	
長鰁科 Centrolophidae										
刺鰁 *Psenopsis anomala*			1							
鯷科 Engraulididae										
黃鯽 *Setipinna tenuifilis*			14							
飛魚科 Exocoetidae										
細頭斑鰭飛魚 *Cypselurus angusticeps*	1									
石鱸科 Haemulidae										
髻斑髭鯛 *Hapalogenys analis*								1		2
花尾胡椒鯛 *Plectorhinchus cinctus*								2		
魚舵 魚科 Kyphosidae										
小鱗瓜子鰤 *Girella leonina*		2		1	1					
瓜子鰤 *Girella punctata*						0.625				
單棘鮐科 Monacanthidae										
單角革單棘鮐 *Aluterus monoceros*					1					4
鯔科 Mugilidae										
鯔 *Mugil cephalus*		160	1		16.5	0.625				
馬鮫科 Polynemidae										
多鱗四指馬鮫 *Eleutheronema rhadinum*		1	1		0.5	0.125				
鋸腹鰯科 Pristigasteridae										
長鰯 *Ilisha elongata*	126	5	20		2	0.125	2			3
金錢魚科 Scatophagidae										
金錢魚 *Scatophagus argus*						0.125				
石首魚科 Sciaenidae										
黃金鰭 魚或 *Chrysochir aureus*								3		30
鱗鰭叫姑魚 *Johnius distinctus*								5		7
大黃魚 *Larimichthys crocea*		3								
小黃魚 *Larimichthys polyactis*								1		1
白姑魚 *Pennahia argentata*								15		15
鯖科 Scombridae										
臺灣馬加鰆 *Scomberomorus guttatus*	4									
日本馬加鰆 *Scomberomorus niphonius*		1		2			1			
鮨科 Serranidae										
橫紋九刺鮨 *Cephalopholis boenak*								4		
臭肚魚科 Siganidae										
長鰭臭肚魚 *Siganus canaliculatus*	4									
鯛科 Sparidae										
黑棘鯛 *Acanthopagrus schlegelii*				1						
鯧科 Stromateidae										
銀鯧 *Pampus argenteus*				2		0.125				
中國鯧 *Pampus chinensis*						0.125				
鯧科 Gen. spp.				50			5			
鯻科 Terapontidae										
花身鯻 *Terapon jarbua*						0.125				
四齒鮐科 Tetraodontidae										
黑鯽兔頭鮐 *Lagocephalus inermis*			1							
月尾兔頭鮐 *Lagocephalus lunaris*			1							
棕斑兔頭鮐 *Lagocephalus spadiceus*			2			0.125				
帶魚科 Trichiuridae										
日本帶魚 *Trichiurus japonicus*	1									
單位漁獲尾數(ind./hr)	143	172	45	56	21	2.25	8	31	0.5	62
科數	8	6	9	4	5	9	3	3	1	4
種數	9	6	11	5	5	10	3	7	1	7
梭子蟹科 Portunidae										
日本蟳 *Charybdis japonica*			1							
紅星梭子蟹 *Portunus sanguinolentus*			1							
擬深穴青蟳 *Scylla paramamosain*									1.5	
單位漁獲隻數(ind./hr)			2						1.5	
科數			1						1	
種數			2						1	

資料來源：歷年及本年度之第 1 季刺網現場採樣漁獲統計

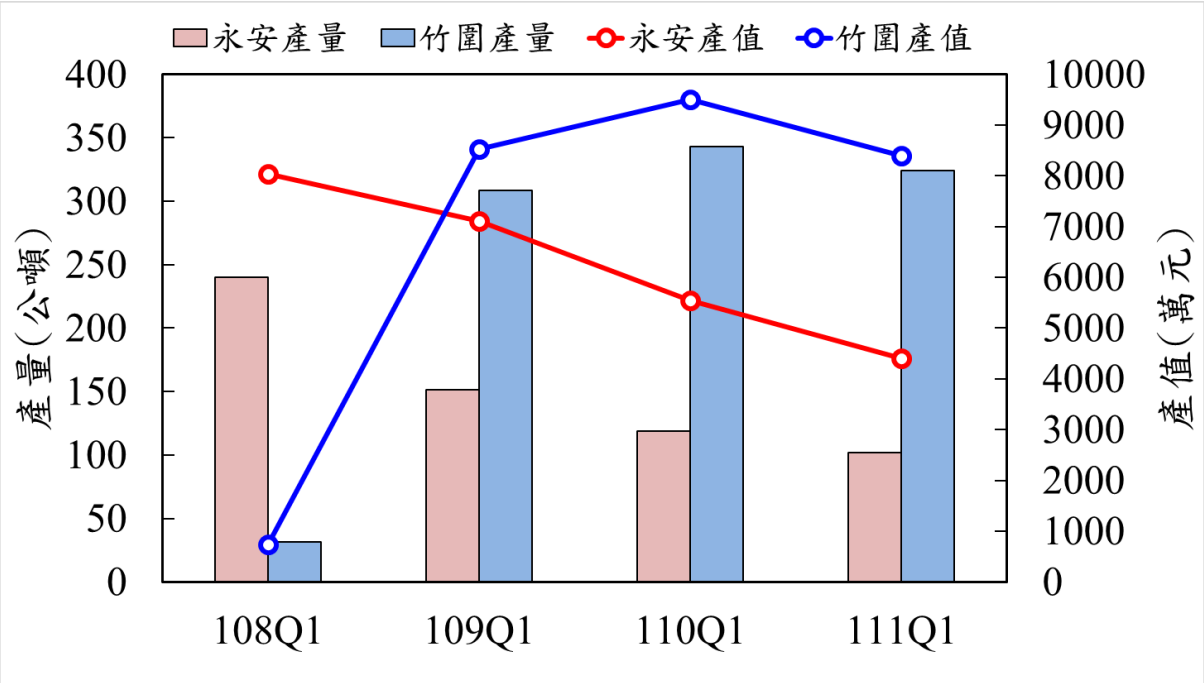
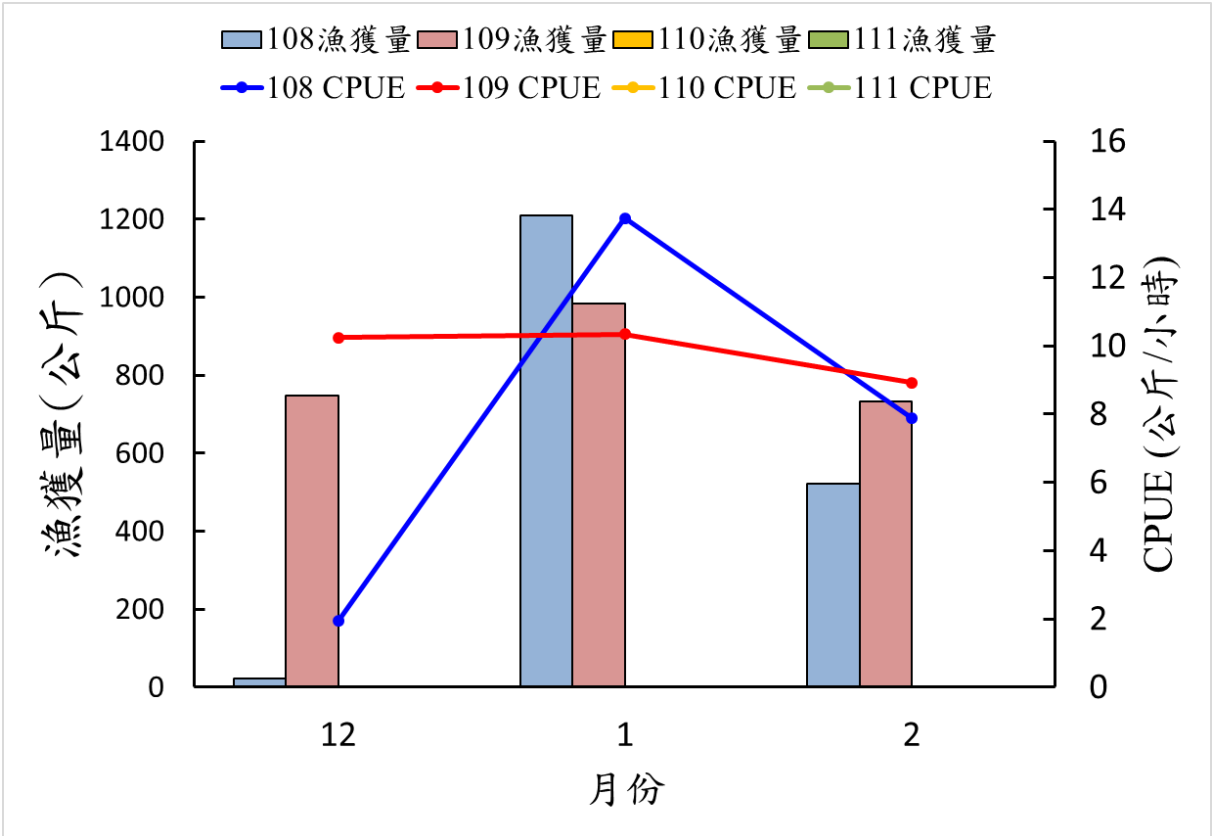


圖 3.1.11-1 歷年第 1 季永安和竹圍地區漁獲產量產值



註：110 年和 111 年無標本戶漁船於工業港區內海域作業

圖 3.1.11-2 歷年第 1 季工業港區內海域漁獲量及 CPUE

3.1.12 礁體懸浮固體監測

3.1.12.1 每日漂砂監測

根據以往的研究可知懸浮固體濃度與海象波高有顯著正相關關係(A.W.M Pomeroy,2017；L Jia,2014)，故本團隊蒐集離觀塘工業區工業專用港的中央氣象局新竹浮標資料進行比對，如**圖 3.1.12-1** 所示。由上述資料顯示波高與懸浮固體濃度呈現顯著關聯性，波高愈高則懸浮固體濃度愈高。

本季與前幾季礁體懸浮固體監測值比對，如**圖 3.1.12-2** 與**圖 3.1.12-3** 所示。並分成四個時間區間來進行討論，分別為 24 小時、120 小時、180 小時及 300 小時，將資料整理於**表 3.1.12-1** 及**表 3.1.12-2**。

表 3.1.12-1 為 G2 區各時間區間與各季最大平均濃度表，從表 3.1.12-1 上可知，本季 G2 區與上一季相比於短時間 24 小時延時區間減少了 79.13% 最大平均濃度，於 120 小時減少了 19.46% 最大平均濃度，於 180 小時減少了 28.89% 最大平均濃度，於長時間 300 小時減少了 54.65% 最大平均濃度。

並比較本季 G2 區與去年同時期比較也就是 110 年 1~3 月的資料，可知於短時間 24 小時延時區間減少了 30.74% 最大平均濃度，於 120 小時減少了 2.28% 最大平均濃度，於 180 小時減少了 11.75% 最大平均濃度，於長時間 300 小時減少了 29.86% 最大平均濃度。

表 3.1.12-2 為保護區各時間區間與各季最大平均濃度表，從表 3.1.12-2 上可知，本季保護區與上一季相比於短時間 24 小時延時區間減少了 6.04% 最大平均濃度，於 120 小時增加了 37.59% 最大平均濃度，於 180 小時增加了 31.16% 最大平均濃度，於長時間 300 小時增加了 19.27% 最大平均濃度。

本季保護區與去年同時期比較也就是 110 年 1~3 月的資料，可知於短時間 24 小時延時區間增加了 22.47% 最大平均濃度，於 120 小時增加了 50.9% 最大平均濃度，於 180 小時增加了 50.14% 最大平均濃度，於長時間 300 小時增加了 39.64% 最大平均濃度。

本季與環評階段(保護區)調查結果進行比較，如**圖 3.1.12-4** 所示。並分成四個時間區間來進行討論，分別為 24 小時、120 小時、180 小時及 300 小時，將資料整理於**表 3.1.12-3**。從**表 3.1.12-3** 可知，本季保護區與兩個環評階段相比於短時間 24 小時延時區間內增加了 16.03% 及 14.66% 最大平均濃度，於 120 小時增加了 29.8%及 27.8%最大平均濃度，於 180 小時增加了 37.23% 及 34.77%

最大平均濃度，於長時間 300 小時增加了 35.25% 及 35.12% 最大平均濃度。由上述資料可發現，本季保護區除上季短時間為減少的情形外，其餘長時間與歷次調查成果相比皆為增加的情形，說明保護區懸浮固體濃度有增加的情形發生。

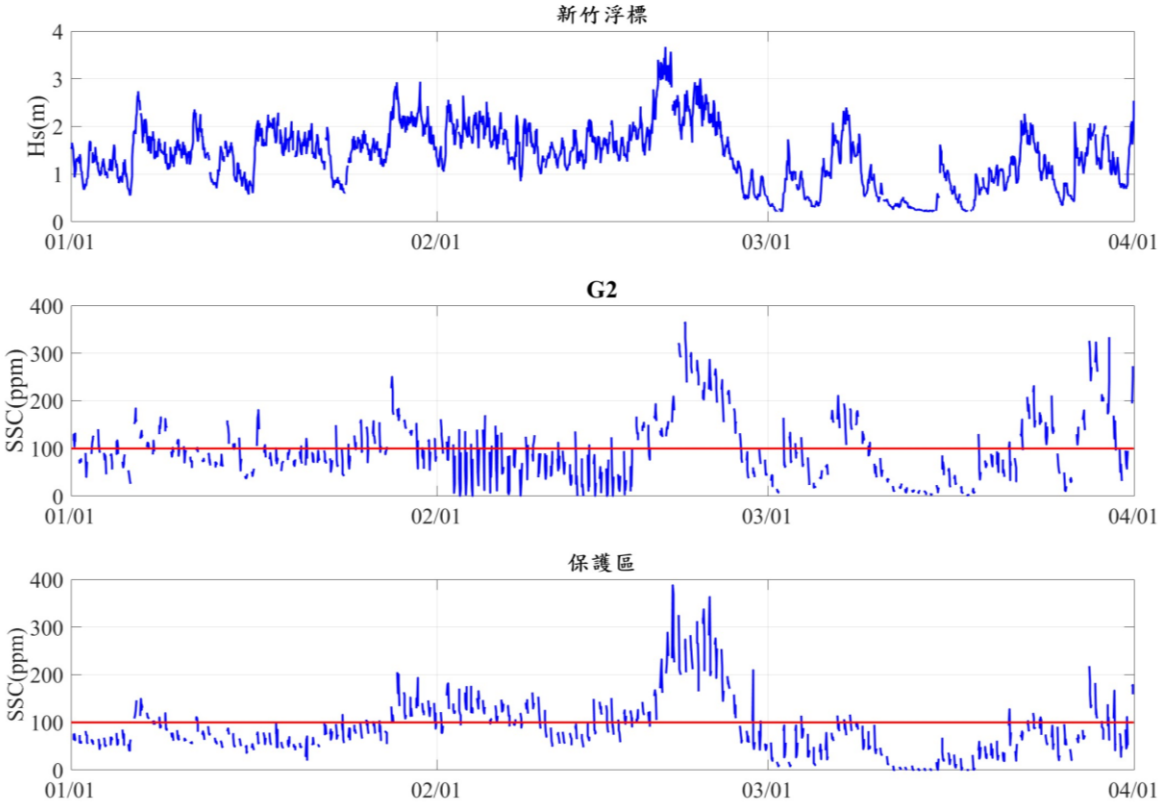
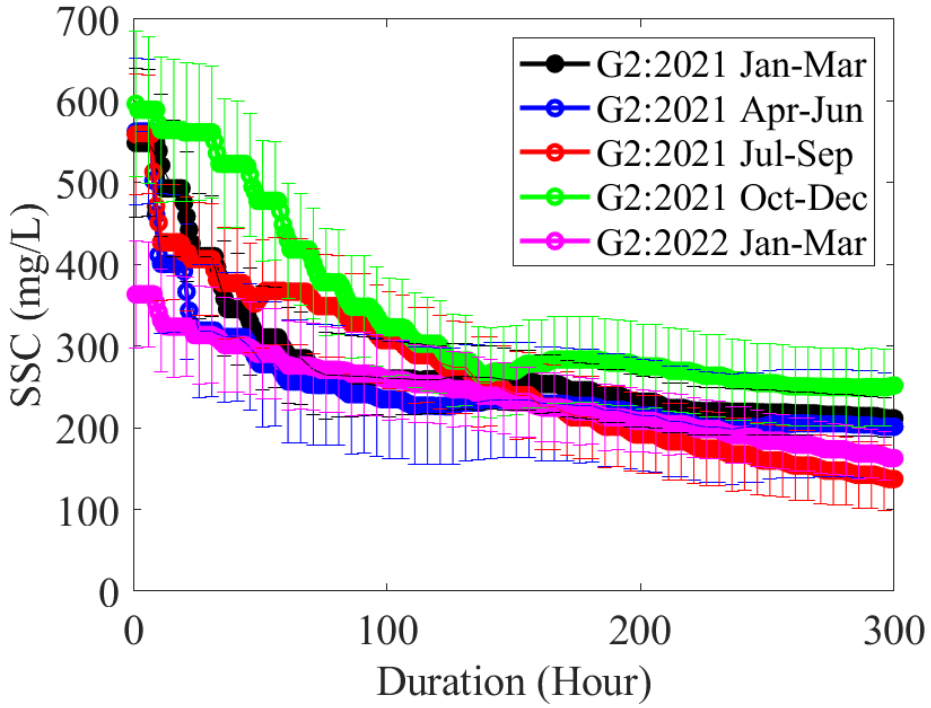


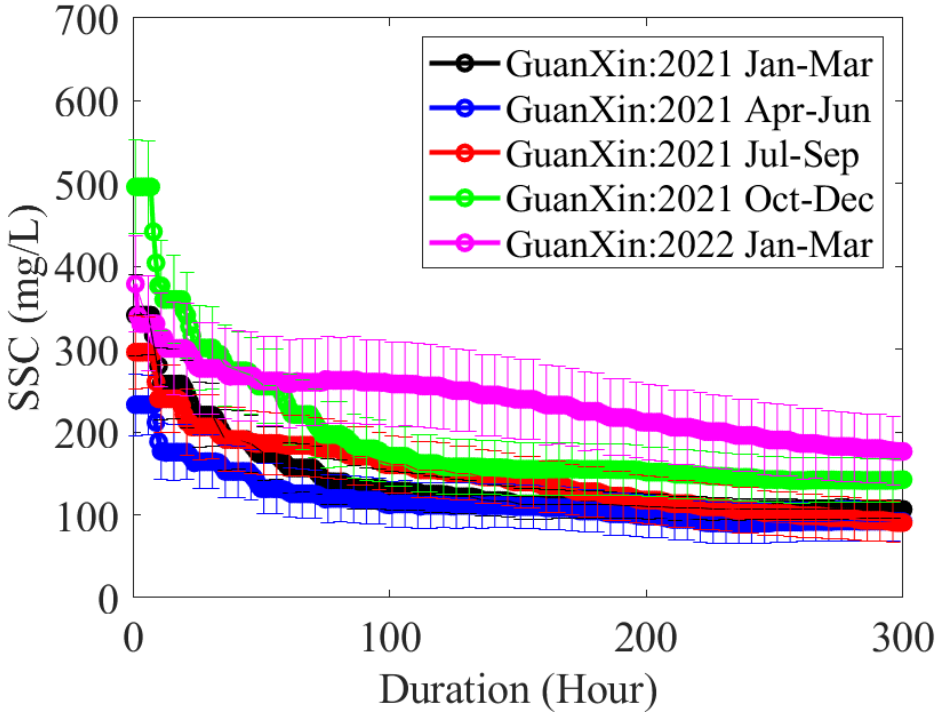
圖 3.1.12-1 本計畫懸浮固體濃度與新竹浮標波高資料

(由上而下分別為新竹浮標波高、G2 區懸浮固體濃度、保護區懸浮固體濃度)



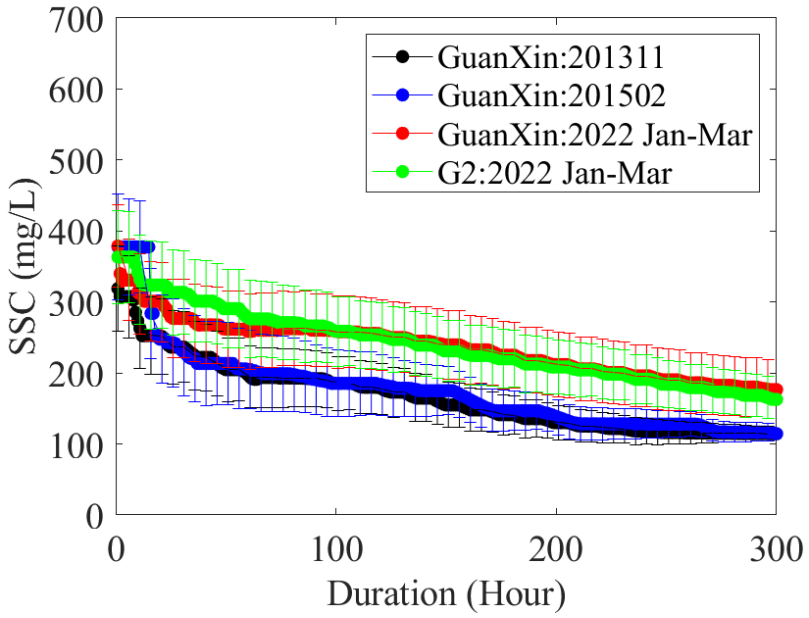
註：其中 X 軸為延時區間、Y 軸為監測資料的最大平均濃度

圖 3.1.12-2 G2 區懸浮漂沙濃度 111 年第 1 季與歷次逐時監測值比對圖



註：其中 X 軸為延時區間、Y 軸為監測資料的最大平均濃度

圖 3.1.12-3 保護區懸浮漂沙濃度 111 年第 1 季與歷次逐時監測值比對



註：其中 X 軸為延時區間、Y 軸為監測資料的最大平均濃度

圖 3.1.12-4 懸浮漂沙濃度 111 年第 1 季與環評階段逐時監測值比對圖

表3.1.12-1　G2區各時間區間與各季最大濃度整理表

	110 年第 1 季	110 年第 2 季	110 年第 3 季	110 年第 4 季	111 年第 1 季
24 小時	409.98	318.91	406.46	561.72	313.57
120 小時	259.38	226.69	283.09	302.93	253.59
180 小時	245.90	226.73	212.75	283.61	220.04
300 小時	211.44	201.38	137.28	251.80	162.82

表3.1.12-2　保護區各時間區間與各季最大濃度整理表

	110 年第 1 季	110 年第 2 季	110 年第 3 季	110 年第 4 季	111 年第 1 季
24 小時	220.49	162.77	206.17	301.58	284.4
120 小時	125.09	111.53	153.48	159.00	254.78
180 小時	112.22	104.67	128.04	154.93	225.06
300 小時	106.59	91.78	90.72	142.57	176.59

表3.1.12-3　111年第1季與環評階段(G2區, GuanXin)各時間區間與各季最大濃度整理表

	保護區 201311	保護區 201502	保護區 111 年第 1 季	G2 區 111 年第 1 季
24 小時	238.82	242.72	284.4	313.57
120 小時	178.87	183.94	254.78	253.59
180 小時	141.26	146.79	225.06	220.04
300 小時	114.34	114.58	176.59	162.82

3.1.12.2 海域空間濁度變化

本季無執行監測。

3.1.13 辦理海域水深地形

本季無執行監測。

3.1.14 高解析度影像地形地貌攝影

從歷次的空拍結果，可發現從 108 年第 1 季（108 年 8 月）至 111 年第 1 季（111 年 2 月），共 30 個月的變化，如**圖 3.1.14-1** 及**圖 3.1.14-12** 所示，圖中黑線圈起範圍為控制範圍，由竹圍潮位站所定義的平均低潮線及各分區邊界所圈起之範圍所界定，黃線圈起範圍則為非沙區域。

A、觀新藻礁生態系保護區（A1～A6）

圖 3.1.14-1 至**圖 3.1.14-6** 為觀新藻礁生態系保護區分區 A1 至 A6 歷次空拍成果。

從分區 A1 歷次空拍資料來看，如**圖 3.1.14-1** 所示，覆沙區域集中在永安漁港北堤北側，且歷次覆沙變化較大，有季節性變動的趨勢發生在每年的 2 月時永安漁港北堤北靠近陸側位置將大量增加覆沙面積，而到了每年 8 月時永安漁港北堤北靠近陸側位置將大量減少覆沙面積，露出礁體位置。本季(111 年 2 月)資料與上季資料相比，永安漁港北堤北側靠近陸側覆沙面積增加，但控制範圍中段的藻礁露出，整體覆沙狀況有下降情形。

從分區 A2 歷次空拍資料來看，如**圖 3.1.14-2** 所示，覆沙區域面積不高，歷次覆沙變化大致無異。

從分區 A3 歷次空拍資料來看，如**圖 3.1.14-3** 所示，在 A3 區域中間陸側觀察到些微覆沙位置變動，但整體覆沙面積變化不大。

從分區 A4 歷次空拍資料來看，如**圖 3.1.14-4** 所示，歷次覆沙皆集中在河口中間。

從分區 A5 歷次空拍資料來看，如**圖 3.1.14-5** 所示，可發現從 108 年 8 月至 109 年 2 月，A5 的覆沙面積持續增加，覆蓋了靠近陸側的部分藻礁。但在 109 年 5 月的空拍結果可發現陸側的覆沙面積有減少的趨勢，裸露出原先被覆蓋的藻礁，從 109 年 5 月至 110 年 11 月的空拍調查結果類似，其覆沙變化不明顯。本季(111 年 2 月)與上季結果相比，陸側覆沙有增加情形。

從歷次高解析度空拍結果來看，分區 A5 靠近陸側中可觀察到明顯的覆沙季節變動。由 109 年 2 月、110 年 2 月及 111 年 2 月皆可發現分區 A5 靠近陸

側的中間位置有些許礁體露出之情形，而每年的 5 月及 8 月的空拍結果可發現分區 A5 靠近陸側的中間位置礁體皆被沙覆蓋。而分區 A5 海側皆呈現礁體露出，變動較小。從歷次調查結果顯示，覆沙變動區域集中於靠近陸側的位置，顯示該區域可能會受到新屋溪口及其他水動力因素影響，導致該區域的覆沙產生變動。

從 A6 歷次空拍資料來看，如**圖 3.1.14-6** 所示，在此區的覆沙變化大致不明顯，覆沙範圍主要皆集中於大潭電廠南堤南側。觀新藻礁生態系野生動物保護區除 A5 區域以外，其餘區域(A1、A2、A3、A4、A6)皆無明顯季節變動。A5 區域靠近陸側的部分藻礁呈現冬季(2 月)裸露，夏季(8 月)覆沙。

B、觀塘工業區（A7～A9）

圖 3.1.14-7 至**圖 3.1.14-9** 為分區 A7 至 A9 歷次的空拍成果。

從分區 A7 歷次空拍結果來看，如**圖 3.1.14-7** 所示，從 108 年 8 月至 111 年 2 月，分區 A7 皆全區覆沙。共 11 次高解析度空拍影像上，無觀察到礁體露出範圍，顯示 A7 控制面積範圍內為全區覆沙。

分區 A8 歷次空拍結果來看，如**圖 3.1.14-8** 所示，分區 A8 覆沙多集中在靠近陸側區域及 G1 南側結構物的位置，分區 A8 控制範圍內覆沙變動隨潮池變化稍有變動，但歷次記錄觀測變化並無明顯差異，分區 A8 覆沙變動情形相對分區 A9 穩定許多。

從分區 A9 空拍結果來看，如**圖 3.1.14-9** 所示，歷次分區 A9 覆沙區域多集中在陸側以及陸側靠近 G1 北側結構物，礁體露出範圍多集中於海側及 G1 南側結構物。從觀察歷次覆沙分布變化可發現，109 年 11 月與 110 年 2 月調查結果較歷年結果相比覆沙區域明顯增加許多。從 110 年 2 月至 110 年 5 月空拍結果顯示 A9 覆沙範圍減少，控制範圍中間的礁體露出。110 年 8 月至 110 年 11 月覆沙變化穩定，無明顯變動情形。本季(111 年 2 月)與上季相比，可發現覆沙面積有明顯增加的情形發生。

從歷次高解析度空拍結果來看，分區 A9 控制面積北側靠近 G1 北側結構物中可觀察到明顯的覆沙季節變動。由每年的 2 月的調查結果皆可發現靠近 G1 北側結構物中有礁體露出之情形，而每年的 5 月及 8 月的空拍結果可發現靠近 G1 北側結構物的礁體皆被沙覆蓋。而 A9 控制面積南側角落處，在靠近 G1 南側結構物海側皆呈現礁體露出，變動較小。從歷次調查結果顯示，靠近 G1 南側結構物的覆沙變動較小。覆沙變動區域集中於控制範圍中間處及靠近

G1 北側結構物處，顯示除了既有人工結構物對該區域有可能造成影響外，其它水動力因素也可能會影響該區域的覆沙情形。

觀塘工業區在季節上的覆沙變動情形，A7、A8 無明顯季節變動，A7 全區全年覆沙，A8 區全年礁體裸露，僅潮池區域有變動。A9 區域有明顯季節變動，大致上為冬季(2 月)覆沙，夏季(8 月)裸露之情形。因為影響覆沙情形有許多因素，包括水動力、漂沙、沉積物、颱風等因素其中 G1 區(A9)更是受到波浪及海流特性、颱風歷程、突堤內環流等多種效應影響，故目前仍無法直接說明造成 G1 區(A9)覆沙歷次最多的因素。漂沙沉降與再懸浮等過程受人為結構物影響與自然作用力的影響差異，目前仍難以判斷並量化其影響量，建議持續觀察。

C、白玉藻礁區（A10～A12）

圖 3.1.14-10 至**圖 3.1.14-12** 為白玉藻礁區，分區 A10 至 A12 歷次的空拍成果。

圖 3.1.14-10 至**圖 3.1.14-12** 為白玉藻礁區，分區 A10 至 A12 歷次的空拍成果。

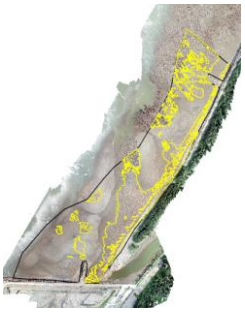
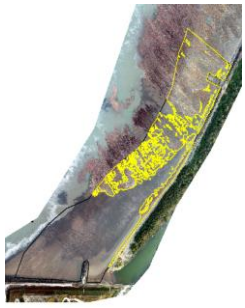
從分區 A10 歷次空拍結果來看，如**圖 3.1.14-10** 所示，分區 A10 僅有少許的非沙區域，全區幾乎覆沙且歷次覆沙變化大致不明顯。

從分區 A11 歷次空拍結果來看，如**圖 3.1.14-11** 所示，覆沙區域多集中在陸側，礁體露出範圍靠近海側。

從分區 A12 歷次空拍結果來看，如**圖 3.1.14-12** 所示，南側覆沙範圍較靠近陸側，而北側(大堀溪出海口)附近的覆沙範圍則較靠近離岸側，且歷次覆沙變化大致不明顯。

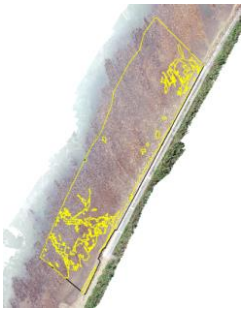
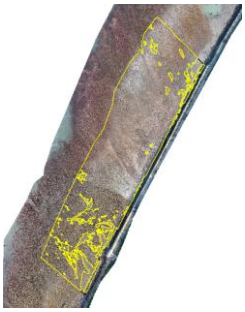
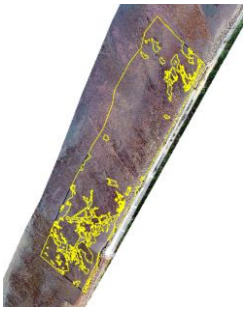
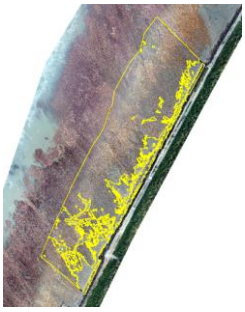
白玉藻礁區 A10 區域幾乎全區覆沙，無季節變動。A11 及 A12 區域大致為藻礁露出位置改變，較無顯著季節變動。

空拍調查從 108 年 8 月至 111 年 2 月，截至目前共計十一次調查成果，可觀察到各分區的覆沙變化情形，因此建議持續每季執行空拍高解析度地貌攝影，以掌握未來覆沙變化。

A1			
108 年第 1 季（8 月）	108 年第 2 季（11 月）	109 年第 1 季（2 月）	109 年第 2 季（5 月）
			
109 年第 3 季（8 月）	109 年第 4 季（11 月）	110 年第 1 季（2 月）	110 年第 2 季（5 月）
			
110 年第 3 季（8 月）	110 年第 4 季（11 月）	111 年第 1 季（2 月）	

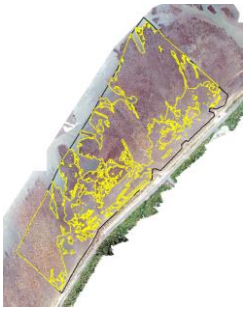
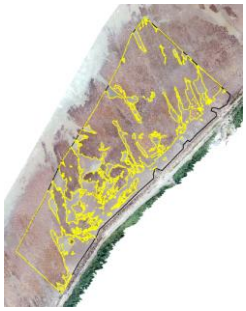
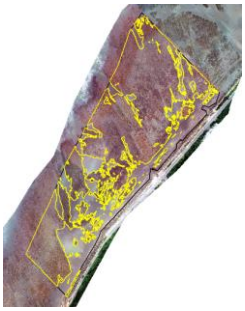
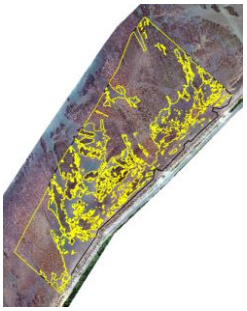
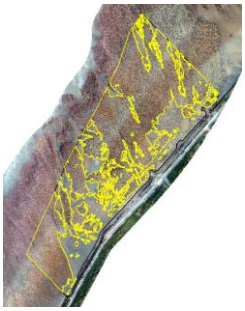
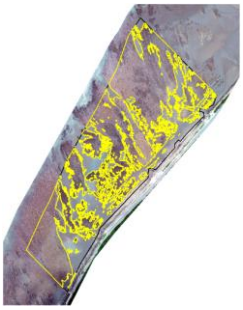
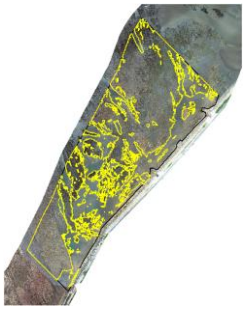
註：圖中控制面積(黑線)、非沙面積(黃線)

圖 3.1.14-1 區域 A1 歷次空拍資料成果

A2			
108 年第 1 季（8 月）	108 年第 2 季（11 月）	109 年第 1 季（2 月）	109 年第 2 季（5 月）
			
109 年第 3 季（8 月）	109 年第 4 季（11 月）	110 年第 1 季（2 月）	110 年第 2 季（5 月）
			
110 年第 3 季（8 月）	110 年第 4 季（11 月）	111 年第 1 季（2 月）	

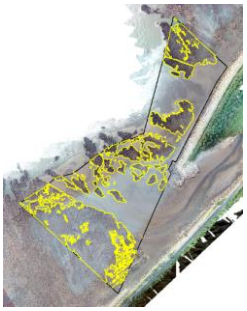
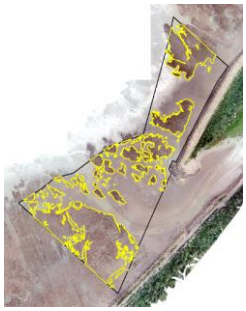
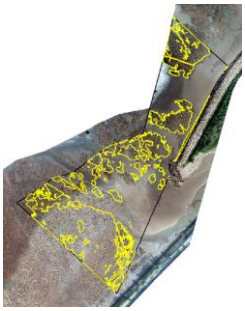
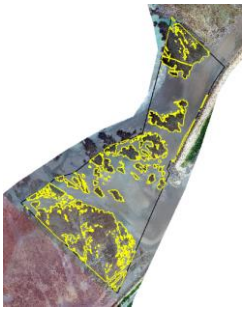
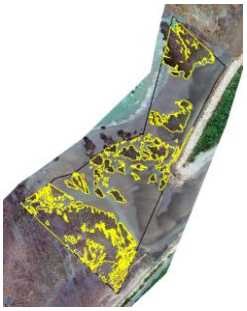
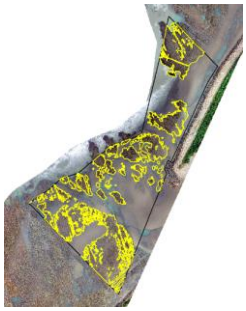
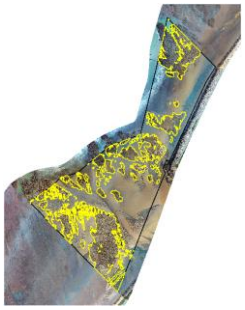
註：圖中控制面積(黑線)、非沙面積(黃線)

圖 3.1.14-2 區域 A2 歷次空拍資料輸出成果

A3			
108 年第 1 季（8 月）	108 年第 2 季（11 月）	109 年第 1 季（2 月）	109 年第 2 季（5 月）
			
109 年第 3 季（8 月）	109 年第 4 季（11 月）	110 年第 1 季（2 月）	110 年第 2 季（5 月）
			
110 年第 3 季（8 月）	110 年第 4 季（11 月）	111 年第 1 季（2 月）	
			

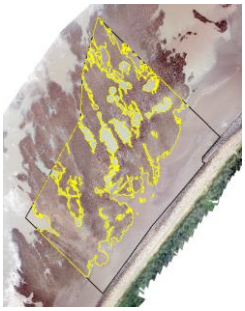
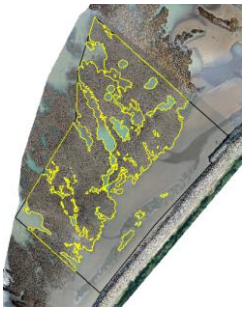
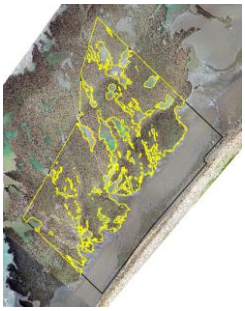
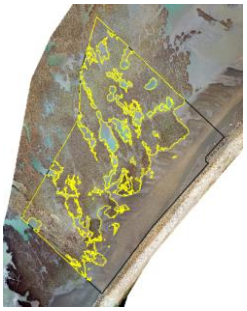
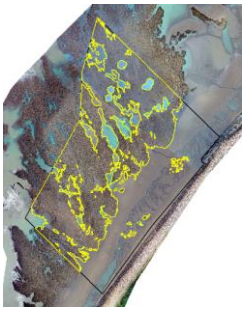
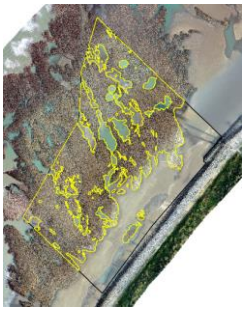
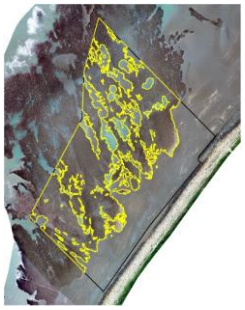
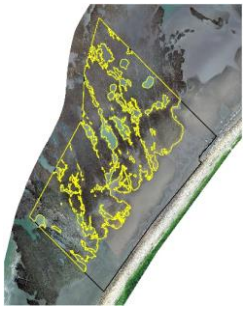
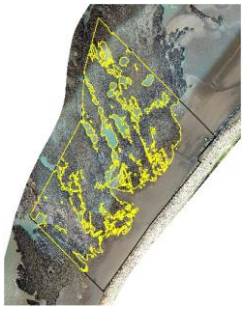
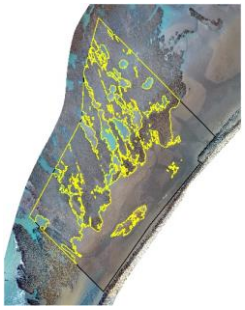
註：圖中控制面積(黑線)、非沙面積(黃線)

圖 3.1.14-3 區域 A3 歷次空拍資料輸出成果

A4			
108 年第 1 季（8 月）	108 年第 2 季（11 月）	109 年第 1 季（2 月）	109 年第 2 季（5 月）
			
109 年第 3 季（8 月）	109 年第 4 季（11 月）	110 年第 1 季（2 月）	110 年第 2 季（5 月）
			
110 年第 3 季（8 月）	110 年第 4 季（11 月）	111 年第 1 季（2 月）	
			

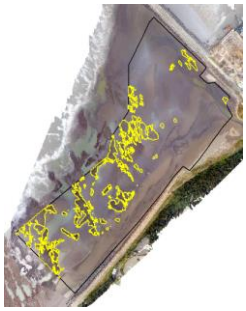
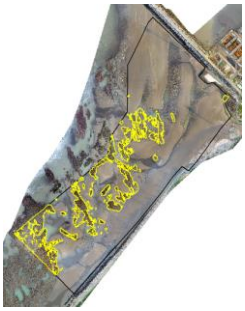
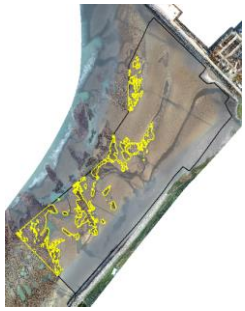
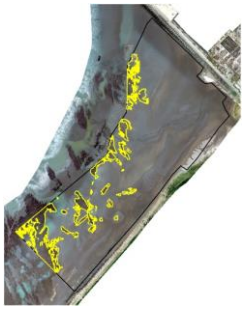
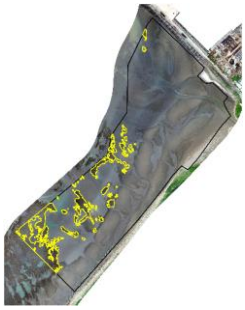
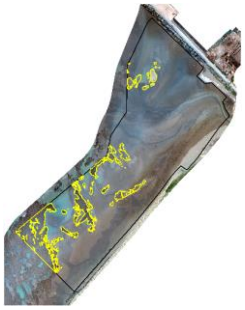
註：圖中控制面積(黑線)、非沙面積(黃線)

圖 3.1.14-4 區域 A4 歷次空拍資料輸出成果

A5			
108 年第 1 季（8 月）	108 年第 2 季（11 月）	109 年第 1 季（2 月）	109 年第 2 季（5 月）
			
109 年第 3 季（8 月）	109 年第 4 季（11 月）	110 年第 1 季（2 月）	110 年第 2 季（5 月）
			
110 年第 3 季（8 月）	110 年第 4 季（11 月）	111 年第 1 季（2 月）	
			

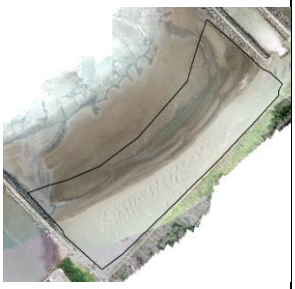
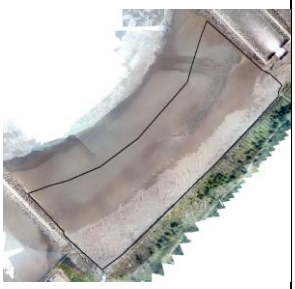
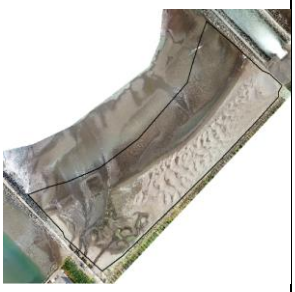
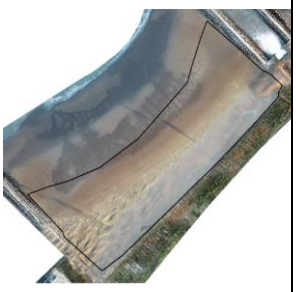
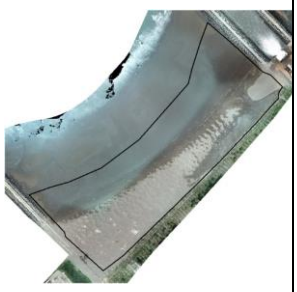
註：圖中控制面積(黑線)、非沙面積(黃線)

圖 3.1.14-5 區域 A5 歷次空拍資料輸出成果

A6			
108 年第 1 季（8 月）	108 年第 2 季（11 月）	109 年第 1 季（2 月）	109 年第 2 季（5 月）
			
109 年第 3 季（8 月）	109 年第 4 季（11 月）	110 年第 1 季（2 月）	110 年第 2 季（5 月）
			
110 年第 3 季（8 月）	110 年第 4 季（11 月）	111 年第 1 季（2 月）	
			

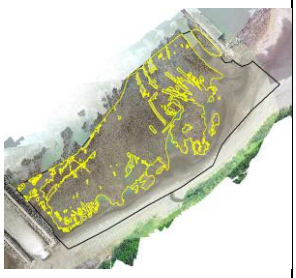
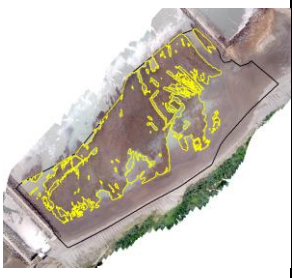
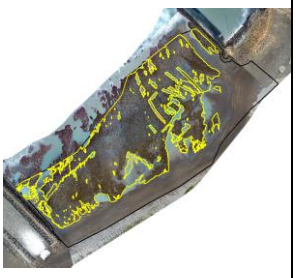
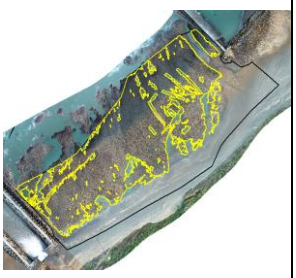
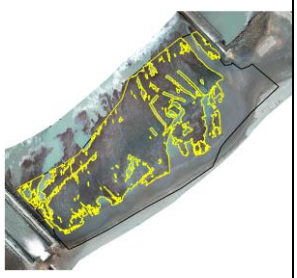
註：圖中控制面積(黑線)、非沙面積(黃線)

圖 3.1.14-6 區域 A6 歷次空拍資料輸出成果

<table>
<tr><td colspan="4">A7</td></tr>
<tr><td>108 年第 1 季（8 月）</td><td>108 年第 2 季（11 月）</td><td>109 年第 1 季（2 月）</td><td>109 年第 2 季（5 月）</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>109 年第 3 季（8 月）</td><td>109 年第 4 季（11 月）</td><td>110 年第 1 季（2 月）</td><td>110 年第 2 季（5 月）</td></tr>
<tr><td>  </td><td> </td><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>110 年第 3 季（8 月）</td><td>110 年第 4 季（11 月）</td><td>111 年第 1 季（2 月）</td><td></td></tr>
<tr><td> </td><td> </td><td> </td><td></td></tr>
</table>

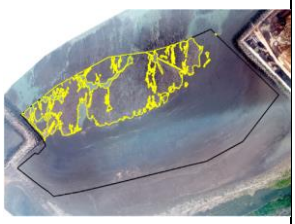
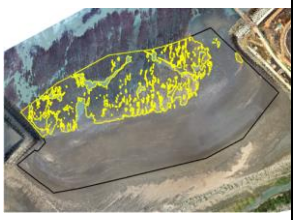
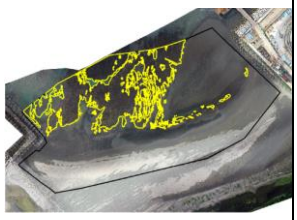
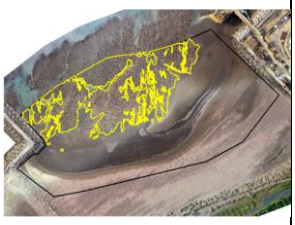
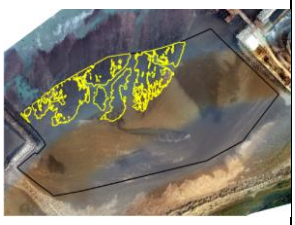
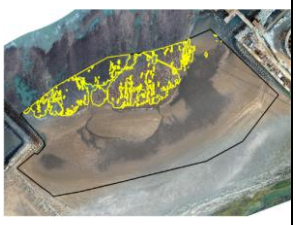
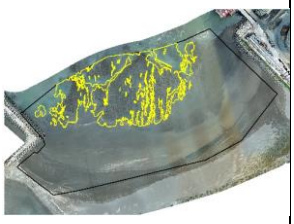
註：圖中控制面積(黑線)、非沙面積(黃線)

圖 3.1.14-7 區域 A7 歷次空拍資料輸出成果

A8			
108 年第 1 季（8 月）	108 年第 2 季（11 月）	109 年第 1 季（2 月）	109 年第 2 季（5 月）
			
109 年第 3 季（8 月）	109 年第 4 季（11 月）	110 年第 1 季（2 月）	110 年第 2 季（5 月）
			
110 年第 3 季（8 月）	110 年第 4 季（11 月）	111 年第 1 季（2 月）	

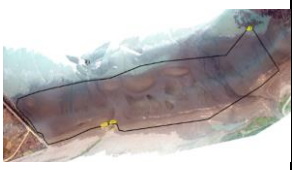
註：圖中控制面積(黑線)、非沙面積(黃線)

圖 3.1.14-8 區域 A8 歷次空拍資料輸出成果

A9			
108 年第 1 季（8 月）	108 年第 2 季（11 月）	109 年第 1 季（2 月）	109 年第 2 季（5 月）
			
109 年第 3 季（8 月）	109 年第 4 季（11 月）	110 年第 1 季（2 月）	110 年第 2 季（5 月）
			
110 年第 3 季（8 月）	110 年第 4 季（11 月）	111 年第 1 季（2 月）	
			

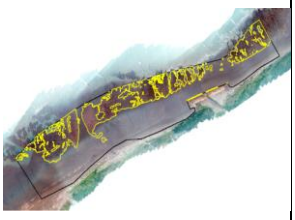
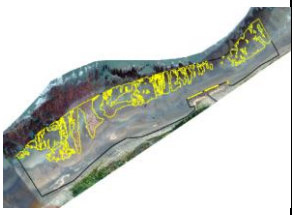
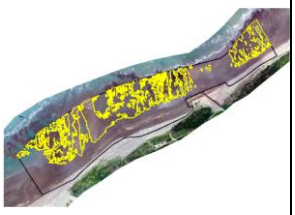
註：圖中控制面積(黑線)、非沙面積(黃線)

圖 3.1.14-9 區域 A9 歷次空拍資料輸出成果

<table>
<tr><th colspan="4">A10</th></tr>
<tr><td>108 年第 1 季（8 月）</td><td>108 年第 2 季（11 月）</td><td>109 年第 1 季（2 月）</td><td>109 年第 2 季（5 月）</td></tr>
<tr><td> </td><td>  </td><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>109 年第 3 季（8 月）</td><td>109 年第 4 季（11 月）</td><td>110 年第 1 季（2 月）</td><td>110 年第 2 季（5 月）</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>110 年第 3 季（8 月）</td><td>110 年第 4 季（11 月）</td><td>111 年第 1 季（2 月）</td><td></td></tr>
<tr><td> </td><td> </td><td> </td><td></td></tr>
</table>

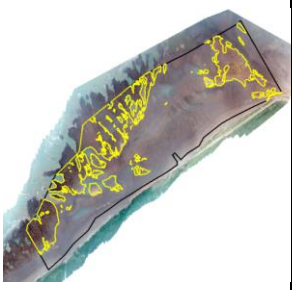
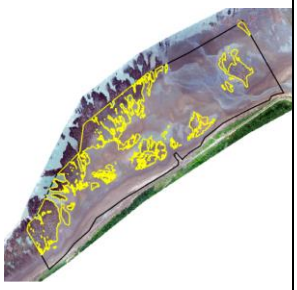
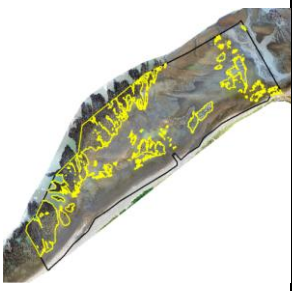
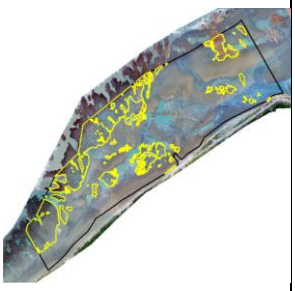
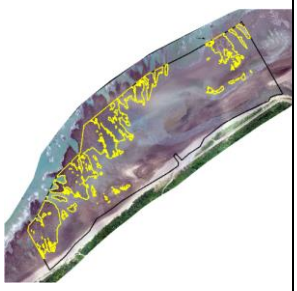
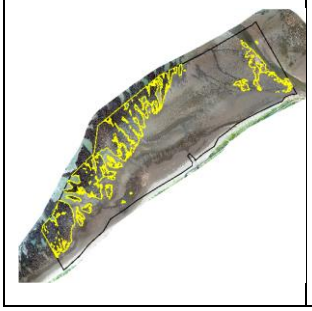
註：圖中控制面積(黑線)、非沙面積(黃線)

圖 3.1.14-10　區域 A10 歷次空拍資料輸出成果

A11			
108 年第 1 季（8 月）	108 年第 2 季（11 月）	109 年第 1 季（2 月）	109 年第 2 季（5 月）
			
109 年第 3 季（8 月）	109 年第 4 季（11 月）	110 年第 1 季（2 月）	110 年第 2 季（5 月）
			
110 年第 3 季（8 月）	110 年第 4 季（11 月）	111 年第 1 季（2 月）	

註：圖中控制面積(黑線)、非沙面積(黃線)

圖 3.1.14-11　區域 A11 歷次空拍資料輸出成果

A12			
108 年第 1 季（8 月）	108 年第 2 季（11 月）	109 年第 1 季（2 月）	109 年第 2 季（5 月）
			
109 年第 3 季（8 月）	109 年第 4 季（11 月）	110 年第 1 季（2 月）	110 年第 2 季（5 月）
			
110 年第 3 季（8 月）	110 年第 4 季（11 月）	111 年第 1 季（2 月）	
			

註：圖中控制面積(黑線)、非沙面積(黃線)

圖 3.1.14-12　區域 A12 歷次空拍資料輸出成果

3.2 建議事項

建議持續監測，用以解明施工期間之施工行為是否對周遭環境造成影響，並提前掌握環境變化情形，以適時預防及因應。

參考文獻

一、物化環境

1. 台灣中油股份有限公司，「桃園市觀塘工業區開發計畫環境影響評估報告書」，88 年 4 月。
2. 台灣中油股份有限公司，「桃園市觀塘工業區開發計畫環境影響評估報告書藻礁生態系因應對策暨環境影響差異分析報告」，107 年 11 月。
3. 交通部運輸研究所，「台灣地區公路容量手冊」，100 年 10 月。
4. 行政院環境保護署，環境噪音監測方法。
5. 行政院環境保護署，空氣品質監測方法。
6. 行政院環境保護署，空氣品質標準。
7. 行政院環境保護署，噪音管制標準。
8. 日本政府，振動規制法施行規則。
9. 行政院環境保護署，營建工程噪音管制標準。
10. Pomeroy, A. W., Lowe, R. J., Ghisalberti, M., Storlazzi, C., Symonds, G., & Roelvink, D. (2017). Sediment transport in the presence of large reef bottom roughness. Journal of Geophysical Research: Oceans, 122(2), 1347-1368.
11. Jia, L., Ren, J., Nie, D., Chen, B., & Lv, X. (2014). Wave-current bottom shear stresses and sediment re-suspension in the mouth bar of the Modaomen Estuary during the dry season. Acta Oceanologica Sinica, 33(7), 107-115.

二、漁業資源

1. 行政院農業委員會漁業署，中華民國台閩地區漁業統計年報，92-109 年。
2. 桃園區漁會魚市場魚種供銷量及價格一覽表，110 年 12 月-111 年 2 月。
3. 中壢區漁會魚市場魚種供銷量及價格一覽表，110 年 12 月-111 年 2 月。
4. 桃園地區樣本戶漁獲資料調查本，110 年 12 月-111 年 2 月。
5. Chen, J.J., Xu, Z.L., Chen, X.Z. (2010). The spatial distribution pattern of fishing ground for small yellow croaker in China Seas. Journal of

Fisheries of China, 34(2): 236-244.
6. Chiriboga-Paredes, Y., Palomino, Á., Goodman, L., Córdova, F., Páez, V., Yépez, M., Jorgensen, S., Armijos, D., Pazmino, D., and Hearn, A. (2022). Discovery of a putative scalloped hammerhead shark Sphyrna lewini (Carcharhiniformes: Sphyrnidae) nursery site at the Galapagos Islands, Eastern Tropical Pacific. Environmental Biology of Fishes, 1-12.
7. Elizondo-Sancho, M., Rodríguez-Arriatti, Y., Albertazzi, F. J., Bonilla-Salazar, A., Arauz, D., Arauz, R., Areano, E., Avalos-Castillo, C. G., Brenes, O., Chávez, E. J., Dominici-Arosemena, A., Espinoza, M., Heidemeyer, M., Tavares, R., and Hernández, S. (2022). Population structure and genetic connectivity of the scalloped hammerhead shark (Sphyrna lewini) across nursery grounds from the Eastern Tropical Pacific: implications for management and conservation. bioRxiv.
8. Kume, G., Yagishita, N., Furumitsu, K., Nakata, H., Suzuki, T., Handa, M., Yamaguchi, A. (2015). The role of molecular methods to compare distribution and feeding habits in larvae and juveniles of two co-occurring sciaenid species Nibea albiflora and Pennahia argentata. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 167: 516-525.
9. Lim, H.K., Le, M.H., An, C.M., Kim, S.Y., Park, M.S., Chang, Y.J. (2010). Reproductive cycle of yellow croaker Larimichthys polyactis in southern waters off Korea. Fisheries Science, 76(6): 971-980.
10. López, N. A., McAuley, R. B., and Meeuwig, J. J. (2022). Identification of the southernmost aggregation of scalloped hammerhead sharks (Sphyrna lewini) in Australia. Austral Ecology.
11. Moazzam, M. and Osmany, H. B. (2022). Species composition, commercial landings, distribution and some aspects of biology of shark (Class Pisces) of Pakistan: Pelagic sharks. International Journal of Biology and Biotechnology, 19, 113-148.
12. Yamaguchi, A., Todoroki, T., Kume, G. (2006). Reproductive cycle, sexual maturity and diel-reproductive periodicity of white croaker, Pennahia argentata (Sciaenidae), in Ariake Sound, Japan. Fisheries research, 82(1-3): 95-100.

附錄一　檢測執行單位之認證資料

附錄二　品保/品管查核記錄

附錄三　海域及河口之水質與底泥分析方法

附錄四　原始數據

附錄五　礁體懸浮固體監測

附錄六　現場調查照片

附錄七　路易氏雙髻鯊(紅肉丫髻鮫)之文獻調查及回顧

附錄八　歷次環境監測結果彙整資料

附錄九　高解析度地形地貌影像攝影專案報表