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
112 年第 4 季
(定稿)

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/皇昌聯合承攬
執行監測單位：環興科技股份有限公司
執行日期：112 年 10 月至 112 年 12 月
提送日期：中華民國 113 年 2 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
(112 年第 4 季)

泛亞/皇昌聯合承攬	
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-5
表目錄 目-13
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
1.5.1 現場採樣之品保／品管 1-21
1.5.2 分析工作之品保／品管 1-24
1.5.3 儀器維修校正項目及頻率 1-27
1.5.4 分析項目之檢測方法 1-36
1.5.5 數據處理原則 1-36
1.6 海域生態調查方法 1-37
1.6.1 海域 1-37
1.6.2 河口 1-43
1.7 漁業經濟調查方法 1-44

1.7.1 現場生物採樣.....1-44
1.7.2 漁業資源調查.....1-45
1.8 礁體懸浮固體監測調查方法.....1-46
1.8.1 漂沙監測調查方法.....1-46
1.8.2 海域空間濁度變化方法.....1-49
1.9 海域地形水深測量方法.....1-55
1.9.1 控制點測量.....1-55
1.9.2 陸域地形測量.....1-58
1.9.3 海域地形測量.....1-58
1.9.4 先期控制點測量調查成果.....1-60
1.9.5 觀音溪口斷面先期控制點測量調查成果.....1-61
1.10 海域地形地貌調查方法.....1-62
1.10.1 高解析度影像地形地貌攝影.....1-62
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.....2-7
2.4 低頻噪音.....2-9
2.5 交通流量.....2-9
2.6 河口水質和底泥.....2-15
2.7 海域水質和底泥.....2-26
2.8 海域生態.....2-32
2.9 河口生態.....2-70
2.10 漁業經濟.....2-99
2.11 礁體懸浮固體監測.....2-145
2.11.1 每日漂沙監測.....2-145
2.11.2 海域空間濁度變化監測.....2-146
2.12 辦理海域地形水深測量.....2-171
2.12.1 陸域地形調查成果.....2-171

2.12.2 海域地形調查成果.....2-172
2.12.3 觀音溪口河道斷面監測作業.....2-180
2.13 辦理海域地形地貌調查.....2-191
2.13.1 高解析度影像地形地貌攝影.....2-191
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
3.1.1 異常狀況紀錄及因應對策.....3-1
3.1.2 空氣品質歷次監測結果分析.....3-2
3.1.3 噪音振動歷次監測結果分析.....3-9
3.1.4 營建噪音歷次監測結果分析.....3-12
3.1.5 低頻噪音歷次監測結果分析.....3-12
3.1.6 交通流量歷次監測結果分析.....3-14
3.1.7 河口水質、底泥.....3-16
3.1.8 海域水質、底泥.....3-32
3.1.9 海域生態.....3-59
3.1.10 河口生態.....3-141
3.1.11 漁業經濟.....3-175
3.1.12 礁體懸浮固體監測.....3-180
3.1.13 辦理海域地形水深測量.....3-190
3.1.14 辦理海域地形地貌調查.....3-216
3.2 建議事項.....3-231
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-每日漂沙逐時資料 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
附錄十. 臺灣海域基礎生產力之研究 附 10-1

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　原施工海域空間濃度變化監測規劃剖面位置圖 1-49
圖 1.8.2-2　本次觀測航線與工業港狀況 1-49
圖 1.8.2-3　本次施工海域空間濃度變化監測規劃點位圖 1-50
圖 1.8.2-4　船攜 ADCP 走航量測示意圖 1-51
圖 1.8.2-5　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 1-59
圖 1.9.3-2　水深地形調查規劃測線圖 1-60
圖 1.10.1-1　Phantom 4 RTK 無人機(右)與 DRTK2 地面基站 1-62
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 2.3-1　營建噪音監測位置圖 2-7
圖 2.6-1　112 年第 4 季河口採樣潮位高低圖 2-18
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 2-38
圖 2.8.1-2　本季海域各類浮游植物優勢大類數量百分比 2-38
圖 2.8.1-3　本季海域浮游植物之群集分析圖 2-39
圖 2.8.1-4　本季海域浮游植物 MDS 圖 2-39
圖 2.8.1-5　本季海域各測站浮游植物豐度與葉綠素 *a* 濃度散布圖 2-40
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 2-44
圖 2.8.2-2　本季海域各測站浮游動物豐度變化圖 2-45
圖 2.8.2-3　本季海域各測站浮游動物大類數變化圖 2-45
圖 2.8.2-4　本季海域各測站浮游動物豐富度變化圖 2-45
圖 2.8.2-5　本季海域各測站浮游動物均勻度變化圖 2-46
圖 2.8.2-6　本季海域各測站浮游動物歧異度變化圖 2-46
圖 2.8.2-7　本季海域各測站浮游動物優勢度變化圖 2-46
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 2-47
圖 2.8.2-9　本季海域各測站浮游動物群集分析圖 2-47
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 2-48
圖 2.8.2-11　本季海域浮游動物優勢大類 2-48
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 2-64
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 2-65
圖 2.8.5-1　本季大堀溪測站之基礎生產力分析 2-67
圖 2.8.5-2　本季觀音溪測站之基礎生產力分析 2-67
圖 2.8.5-3　本季小飯壢溪測站之基礎生產力分析 2-68
圖 2.8.5-4　本季新屋溪測站之基礎生產力分析 2-68
圖 2.8.5-5　本季社子溪測站之基礎生產力分析 2-68
圖 2.8.5-6　本季海域各測站基礎生產力與葉綠素 a 濃度散布圖 2-69
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 2-73
圖 2.9.1-2　本季河口浮游植物優勢種數量百分比 2-73
圖 2.9.1-3　本季河口各測站之浮游植物之群集分析圖 2-74

圖 2.9.1-4　本季河口各測站之浮游植物之 MDS 圖 2-74
圖 2.9.1-5　本季河口各測站浮游植物豐度與葉綠素 a 濃度散布圖 2-75
圖 2.9.1-6　本季河口浮游植物優勢物種 2-75
圖 2.9.2-1　本季河口浮游動物優勢大類數量百分比 2-78
圖 2.9.2-2　本季河口各測站之浮游動物豐度變化圖 2-79
圖 2.9.2-3　本季河口各測站之浮游動物大類數變化圖 2-79
圖 2.9.2-4　本季河口各測站之浮游動物豐富度變化圖 2-79
圖 2.9.2-5　本季河口各測站之浮游動物均勻度變化圖 2-80
圖 2.9.2-6　本季河口各測站之浮游動物歧異度變化圖 2-80
圖 2.9.2-7　本季河口各測站之浮游動物優勢度變化圖 2-80
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 2-81
圖 2.9.2-9　本季河口各測站之浮游動物群集分析圖 2-81
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 2-82
圖 2.9.2-11　本季河口浮游動物優勢大類 2-82
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 2-88
圖 2.9.3-2　本季河口底棲生物各大類物種數百分比 2-88
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 2-89
圖 2.9.3-4　本季河口各測站底棲生物之群集分析樹狀圖 2-89
圖 2.9.3-5　本季河口各測站底棲生物之 MDS 圖 2-90
圖 2.9.3-6　本季河口底棲生物優勢物種 2-90
圖 2.9.4-1　本季河口魚類優勢物種 2-95
圖 2.9.5-1　本季河口基礎生產力 2-97
圖 2.9.5-2　本季河口各測站基礎生產力與葉綠素 a 濃度散布圖 2-98
圖 2.10.1-1　本季(9 月 30 日)之刺網採樣位置 2-105
圖 2.10.1-3　本季(10 月 2 日)之刺網採樣實際漁獲情況 2-106
圖 2.10.1-4　本季刺網捕獲魚類(10 月 2 日)(1/3) 2-107
圖 2.10.1-5　本季(10 月 2 日)之(a) 寬尾斜齒鯊、(b) 大頭白姑魚、(c) 鐮鯧、(d) 斑海鯰、(e) 長鰳、(f) 甲若鰺之體長-體重分布圖 2-109
圖 2.10.1-6　本季(11 月 1 日)之刺網採樣位置 2-110

圖 2.10.2-1 歷年漁業作業人數 2-113
圖 2.10.2-2 歷年魚苗產量 2-115
圖 2.10.2-3 歷年魚苗產值 2-115
圖 2.10.2-4 歷年動力漁船、筏 2-115
圖 2.10.2-5 歷年漁業漁船數 2-116
圖 2.10.2-6 歷年漁業產量 2-117
圖 2.10.2-7 標本戶問卷調查作業海域位置圖 2-141
圖 2.10.2-8 112 年 9 月桃園地區每單位努力漁獲量(CPUE)分布 2-142
圖 2.10.2-9 112 年 10 月桃園地區每單位努力漁獲量(CPUE)分布 2-142
圖 2.10.2-10 112 年 11 月桃園地區每單位努力漁獲量(CPUE)分布 2-143
圖 2.10.2-11 分區海域範圍 2-143
圖 2.10.2-12 本季分區海域漁獲量堆疊圖 2-144
圖 2.10.2-13 本季分區海域月別 CPUE 2-144
圖 2.11.1-1 漂沙濃度逐時資料時序列圖 2-145
圖 2.11.2-1 ADCP 掃測軌跡(112/10/19) 2-146
圖 2.11.2-2 新坐標系統示意圖 2-147
圖 2.11.2-3 各測線漲退潮流速剖面(1/4) 2-149
圖 2.11.2-4 表層流場圖，112/11 與 109/11 同季節施工前的觀測比較(1/2) 2-153
圖 2.11.2-5 表層流場圖，112/05 與 111/11 跨季節的觀測比較(1/2) 2-155
圖 2.11.2-6 回歸曲線 2-157
圖 2.11.2-7 懸浮固體濃度剖面(1/4) 2-158
圖 2.11.2-8 平均流場與平均懸浮固體濃度(1/2) 2-162
圖 2.11.2-9 水樣懸浮固體濃度 2-166
圖 2.11.2-10 不同測線之懸浮固體通量隨潮汐的變化 2-167
圖 2.11.2-11 懸浮固體通量的空間變化情況(1/3) 2-168
圖 2.12.1-1 112 年 11 月颱風季節前陸域施測點位圖 2-171
圖 2.12.1-2 陸域地形調查現場作業相片 2-172
圖 2.12.2-1 海域地形測量現場作業相片 2-173
圖 2.12.2-2 112 年 11 月颱風季節後現場施測航跡圖 2-174

圖 2.12.2-3　112 年 11 月颱風季節後水深地形等深線圖 2-175
圖 2.12.2-4　112 年 11 月颱風季節後地形水深影像圖 2-175
圖 2.12.2-5　112 年 11 月颱風季節後 CAD 格式地形圖 2-176
圖 2.12.2-6　分析斷面位置圖 2-178
圖 2.12.2-7　112 年 11 月斷面底床高程變化圖 2-179
圖 2.12.3-1　觀音溪河口河道斷面監測現場作業相片(112 年 12 月 5 日) 2-181
圖 2.12.3-2　觀音溪河口地形施測點位圖(112 年 12 月 5 日) 2-182
圖 2.12.3-3　觀音溪河口地形等高線圖(112 年 12 月 5 日) 2-182
圖 2.12.3-4　觀音溪河道中心線圖(112 年 12 月 5 日) 2-184
圖 2.12.3-5　觀音溪河道中心線底床高程變化圖(112 年 12 月 5 日) 2-184
圖 2.12.3-6　觀音溪河口斷面分析位置圖 2-185
圖 2.12.3-7　觀音溪河口斷面底床高程變化圖(SEC01~SEC03) 2-186
圖 2.12.3-8　觀音溪河口斷面底床高程變化圖(SEC04~SEC06) 2-187
圖 2.12.3-9　觀音溪河口斷面底床高程變化圖(SEC07~SEC09) 2-188
圖 2.12.3-10　觀音溪河口斷面底床高程變化圖(SEC010~SEC12) 2-189
圖 2.12.3-11　觀音溪河口斷面底床高程變化圖(SEC13~SEC15) 2-190
圖 2.13.1-1　112 年秋季(10 月)A1~A4 空拍輸出成果 2-193
圖 2.13.1-2　112 年秋季(10 月)A5~A8 空拍輸出成果 2-194
圖 2.13.1-3　112 年秋季(10 月)A9~A12 空拍輸出成果 2-195
圖 2.13.1-4　112 年秋季(10 月)A1~A12 空拍資料輸出全部成果 2-196
圖 2.13.1-5　112 年冬季(12 月)A1~A4 空拍輸出成果 2-197
圖 2.13.1-6　112 年冬季(12 月)A5~A8 空拍輸出成果 2-198
圖 2.13.1-7　112 年冬季(12 月)A9~A12 空拍輸出成果 2-199
圖 2.13.1-8　112 年冬季(12 月)A1~A12 空拍資料輸出全部成果 2-200
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(1/9) 3-20
圖 3.1.7-2 歷次河口底泥監測結果分析圖(1/3) 3-29
圖 3.1.8-1 歷次海域水質監測結果分析圖(1/20) 3-36
圖 3.1.8-2 歷次海域底泥監測結果分析圖(1/3) 3-56
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) 3-70
圖 3.1.9-2 歷次海域生態-植物性浮游生物平均種類及平均豐度數（cells/l）比較圖 3-85
圖 3.1.9-3 歷季海域生態-動物性浮游生物數量結果比較圖(1/5) 3-92
圖 3.1.9-4 歷次海域生態-動物性浮游生物平均種類數及平均豐度（ind./1000m^3）比較圖 3-97
圖 3.1.9-5 歷季海域生態-底棲生物數量結果比較圖(1/5) 3-103
圖 3.1.9-6 歷次海域生態-底棲生物平均種類數及平均豐度(個體隻數)比較圖 3-108
圖 3.1.9-7 歷季海域生態-仔稚魚物種及豐度結果比較圖(1/5) 3-114
圖 3.1.9-8 歷次海域生態-仔稚魚平均種類及平均豐度數（ind./1,000m^3）比較圖 3-119
圖 3.1.9-9 歷季海域生態-基礎生產力各季比較圖(1/15) 3-125

圖 3.1.9-10 歷次海域生態-基礎生產力歷次平均比較圖 3-140
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)..... 3-146
圖 3.1.10-2 歷次河口生態-植物性浮游生物平均種類數及平均豐度（cells/l）比較圖 3-148
圖 3.1.10-3 歷季河口生態-動物性浮游生物數量結果比較圖 3-154
圖 3.1.10-4 歷次河口生態-動物性浮游生物平均豐度及平均種類數（ind./1000m^3）比較圖 3-155
圖 3.1.10-5 歷季河口生態-底棲生物數量結果比較圖 3-160
圖 3.1.10-6 歷季河口生態-底棲生物平均種類數及平均豐度（個體隻數）比較圖3-161
圖 3.1.10-7 歷季河口生態-魚類數量結果比較圖(1/2)..... 3-168
圖 3.1.10-8 歷次河口生態-魚類平均種類數及平均豐度（尾）比較圖 3-170
圖 3.1.10-10 歷次海域生態-基礎生產力歷次平均比較圖 3-174
圖 3.1.11-1 歷年第 4 季永安和竹圍地區漁獲產量產值..... 3-179
圖 3.1.11-2 歷年第 4 季工業港區內海域漁獲量及 CPUE..... 3-179
圖 3.1.12.1-1 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..... 3-180
圖 3.1.12.1-2 2022 年漂沙濃度逐時資料時序列圖..... 3-182
圖 3.1.12.2-1 歷年監測之沿岸流速剖面比較(1/2)..... 3-184
圖 3.1.12.2-2 歷年監測之懸浮固體濃度剖面比較(1/2)..... 3-187
圖 3.1.12.2-3 歷年監測之沿岸方向懸浮固體通量在時間及空間變化..... 3-189
圖 3.1.13.1-1 斷面 S01 至斷面 S03 底床高程變化圖 3-195
圖 3.1.13.1-2 斷面 S04 至斷面 S06 底床高程變化圖 3-196
圖 3.1.13.1-3 斷面 S07 至斷面 S09 底床高程變化圖 3-197
圖 3.1.13.1-4 111 年 11 月至 112 年 11 月主要等深線比較圖..... 3-200
圖 3.1.13.1-5 112 年 5 月至 112 年 11 月地形侵淤變化圖..... 3-200
圖 3.1.13.1-6 112 年 5 月至 112 年 11 月侵淤比較圖..... 3-201
圖 3.1.13.1-7 111 年 11 月至 112 年 11 月地形侵淤變化圖..... 3-202
圖 3.1.13.1-8 111 年 11 月至 112 年 11 月侵淤比較圖..... 3-203

圖 3.1.13.2-1　108 年 12 月至 112 年 12 月觀音溪河道中心線變遷圖 3-204
圖 3.1.13.2-2　觀音溪歷年河道中心線底床高程剖面圖 3-208
圖 3.1.13.2-3　歷年觀音溪河口斷面底床高程變化圖(SEC01~SEC03) 3-211
圖 3.1.13.2-4　歷年觀音溪河口斷面底床高程變化圖(SEC04~SEC06) 3-212
圖 3.1.13.2-5　歷年觀音溪河口斷面底床高程變化圖(SEC07~SEC09) 3-213
圖 3.1.13.2-6　歷年觀音溪河口斷面底床高程變化圖(SEC10~SEC12) 3-214
圖 3.1.13.2-7　歷年觀音溪河口斷面底床高程變化圖(SEC13~SEC15) 3-215
圖 3.1.14.1-1　區域 A1 歷次空拍資料成果 3-218
圖 3.1.14.1-2　區域 A2 歷次空拍資料成果 3-219
圖 3.1.14.1-3　區域 A3 歷次空拍資料成果 3-220
圖 3.1.14.1-4　區域 A4 歷次空拍資料成果 3-221
圖 3.1.14.1-5　區域 A5 歷次空拍資料成果 3-222
圖 3.1.14.1-6　區域 A6 歷次空拍資料成果 3-223
圖 3.1.14.1-7　區域 A7 歷次空拍資料成果 3-224
圖 3.1.14.1-8　區域 A8 歷次空拍資料成果 3-225
圖 3.1.14.1-9　區域 A9 歷次空拍資料成果 3-226
圖 3.1.14.1-10　區域 A10 歷次空拍資料成果 3-227
圖 3.1.14.1-11　區域 A11 歷次空拍資料成果 3-228
圖 3.1.14.1-12　區域 A12 歷次空拍資料成果 3-229
圖 3.1.14.1-13　颱風影響臺灣路徑分類圖 3-230

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 1-13
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 1-24
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 1-25
表 1.5.2-3　空氣品質分析之品保目標說明 1-26
表 1.5.2-4　水質分析之品保目標說明 1-28
表 1.5.2-5　底泥檢測數據品保目標 1-29
表 1.5.3-1　空氣品質儀器校正頻率(1/3) 1-30
表 1.5.3-2　噪音振動儀器校正頻率 1-33
表 1.5.3-3　水質分析儀器設備校正頻率(1/2) 1-34
表 1.8.1-1　光學濁度計率定公式彙整表 1-47
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 1-61
表 1.9.5-1　觀音溪口控制點坐標成果表 1-62
表 1.10.1-1　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 2-8
表 2.3-2　營建工程噪音管制標準 2-8

表 2.4-1 施工期間低頻噪音監測結果分析表 2-9
表 2.5-1 道路服務水準表 2-10
表 2.5-2 施工期間路段交通量監測結果(1/2) 2-11
表 2.5-3 施工期間路口交通量監測結果(1/2) 2-13
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 2-19
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 2-20
表 2.6-5 本季河口水質監測結果分析表(1/2) 2-21
表 2.6-6 本季河口水質河川污染指數彙整表 2-23
表 2.6-7 桃園市河口水質監測結果分析表(1/2) 2-23
表 2.6-8 本季河口底泥監測結果分析表 2-25
表 2.6-9 桃園市政府河口底泥監測結果分析表 2-25
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表(1/3) 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(1/2) 2-34
表 2.8.1-2 季海域浮游植物各測站之相似度三角矩陣 2-36
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 2-37
表 2.8.2-1 本季海域各測站之浮游動物監測結果統計表 2-42
表 2.8.2-2 本季海域各測站之浮游動物相似度矩陣 2-43
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 2-44
表 2.8.3-1 本季海域各測站之底棲生物之種類與數量 2-51
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 2-62
表 2.8.4-2 本季海域各測站仔稚魚群集之相似度分析表 2-63

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.....2-64
表 2.8.5-1　本季海域各測站之基礎生產力分析.....2-66
表 2.8.5-2　本季海域各測站之基礎生產力與水質因子相關分析表.....2-67
表 2.9.1-1　本季河口各測站之浮游植物監測結果統計表.....2-71
表 2.9.1-2　本季河口各測站之浮游植物相似度三角矩陣.....2-72
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.....2-72
表 2.9.2-1　本季河口各測站之浮游動物監測結果統計表.....2-77
表 2.9.2-2　本季河口各測站之浮游動物相似度矩陣.....2-78
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.....2-78
表 2.9.3-1　本季河口各測站之底棲生物名錄.....2-86
表 2.9.3-2　本季河口底棲生物各大類之種類數及總個體數.....2-87
表 2.9.3-3　本季河口各測站底棲生物之相似度值.....2-87
表 2.9.3-4　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(1/2).....2-93
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.....2-95
表 2.9.5-1　河口基礎生產力比較表.....2-96
表 2.9.5-2　本季河口各測站之基礎生產力與水質因子相關分析.....2-97
表 2.10.1-1　本季刺網總捕獲科別、種類、單位尾數及單位總重量(112 年 9 月 30 日).....2-102
表 2.10.1-2　本季刺網總捕獲科別、種類、單位尾數及單位總重量.....2-103
(112 年 10 月 2 日).....2-103
表 2.10.1-3　本季刺網總捕獲科別、種類、單位尾數及單位總重量 (112 年 11 月 1 日).....2-104
表 2.10.2-1　桃園地區歷年漁業專職與兼業從業人數.....2-112
表 2.10.2-2　桃園地區魚苗產量產值.....2-113
表 2.10.2-3　桃園地區漁船規模與作業型態.....2-114
表 2.10.2-4　桃園地區歷年漁業產值產量.....2-116
表 2.10.2-5　本季竹圍地區及永安地區漁船筏數.....2-118
表 2.10.2-6　本季竹圍地區漁船筏之作業型態.....2-119

表 2.10.2-7　本季永安地區漁船筏之作業型態(1/2)..... 2-120
表 2.10.2-8　本季竹圍地區魚種供銷量及價格一覽表(1/2)..... 2-124
表 2.10.2-9　本季永安地區魚種供銷量及價格一覽表..... 2-126
表 2.10.2-10　本季標本戶之作業資訊一覽表(1/9)..... 2-127
表 2.10.2-11　本季竹圍地區標本戶作業資訊及漁獲一覽表..... 2-136
表 2.10.2-12　本季永安地區標本戶作業資訊及漁獲一覽表..... 2-137
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..... 2-138
表 2.10.2-14　本季分區海域之作業情況及漁獲資料..... 2-141
表 2.11.2-1　表層、中層及底層水體樣本懸浮固體濃度..... 2-165
表 2.11.2-2　各測線淨通量..... 2-168
表 2.12-1　112 年 11 月颱風季節後陸域及海域水深地形測量期程..... 2-171
表 2.12.2-1　分析斷面控制點坐標..... 2-177
表 2.12.2-2　112 年 11 月各分析斷面主要水深斷面里程..... 2-177
表 2.12.2-3　112 年 11 月斷面坡度表..... 2-178
表 2.12.3-1　112 年觀音溪河口河道斷面監測作業期程..... 2-180
表 2.13.1-1　112 年第四季調查時間整理表..... 2-192
表 2.13.1-2　112 年秋季(10 月)A1~A12 空拍資料解析度..... 2-196
表 2.13.1-3　112 年冬季(12 月)A1~A12 空拍資料解析度..... 2-200
表 3.1-1　上季(112 年第 3 季)監測之異常狀況及處理情形..... 3-1
表 3.1-2　本季(112 年第 4 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(1/2)..... 3-61
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(1/5)..... 3-63
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(1/2)..... 3-68
表 3.1.9-4　歷季海域生態-動物性浮游生物結果比較表(1/3)..... 3-87
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(1/2)..... 3-90
表 3.1.9-6　歷季海域生態-底棲生物結果比較表(1/2)..... 3-99
表 3.1.9-7　歷季海域生態-底棲生物優勢物種比較表(1/2)..... 3-101
表 3.1.9-8　歷季海域生態-仔稚魚結果比較表(1/2)..... 3-110
表 3.1.9-9　歷季海域生態-仔稚魚優勢物種比較表(1/2)..... 3-112

表 3.1.9-10 歷季海域生態-基礎生產力各季比較表(1/3) 3-122
表 3.1.10-1 歷季河口生態-植物性浮游生物結果比較表(1/2)..... 3-142
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(1/2)..... 3-144
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)..... 3-150
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(1/2)..... 3-152
表 3.1.10-5 歷季河口生態-底棲生物物種數結果比較表(1/2)..... 3-156
表 3.1.10-6 歷季河口底棲生物優勢物種比較表(1/2) 3-158
表 3.1.10-7 歷季河口生態-魚類結果比較表(1/2)..... 3-164
表 3.1.10-8 歷季河口生態-魚類生物優勢物種比較表(1/2)..... 3-166
表 3.1.10-9 歷季河口生態-基礎生產力結果比較表 3-172
表 3.1.11-1 歷年刺網採樣漁獲統計 3-177
表 3.1.11-2 歷年第 4 季(9-11 月)之刺網捕獲生物之科別、種類及單位漁獲尾數 (ind./hr)..... 3-178
表 3.1.12.1-1 10 月臺灣颱風資料表 3-181
表 3.1.13.1-1 112 年 5 月至 112 年 11 月斷面侵淤分析表 3-193
表 3.1.13.1-2 111 年 11 月至 112 年 11 月斷面侵淤分析表 3-193
表 3.1.13.1-3 112 年 5 月至 112 年 11 月等深線侵淤比較表 3-194
表 3.1.13.1-4 111 年 11 月至 112 年 11 月等深線侵淤比較表 3-194
表 3.1.13.2-1 109 年 12 月觀音溪河道中心線高程及坡降 3-206
表 3.1.13.2-2 110 年 12 月觀音溪河道中心線高程及坡降 3-206
表 3.1.13.2-3 111 年 12 月觀音溪河道中心線高程及坡降 3-206
表 3.1.13.2-4 112 年 12 月觀音溪河道中心線高程及坡降 3-206
表 3.1.14.1-1 歷次觀察結果總表 3-217

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臺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。

後依行政院環境保護署 111 年 3 月 14 日環署綜字第 1111034164 號通過之「桃園市觀塘工業區工業專用港環境影響說明書環境影響差異分析報告(外推方案)」，執行修正後之環差監測規劃內容。

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 112 年第 4 季之環境監測，監測期間為 112 年 10 月 1 日至 112 年 12 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及基礎生產力與海域魚類監測。

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。

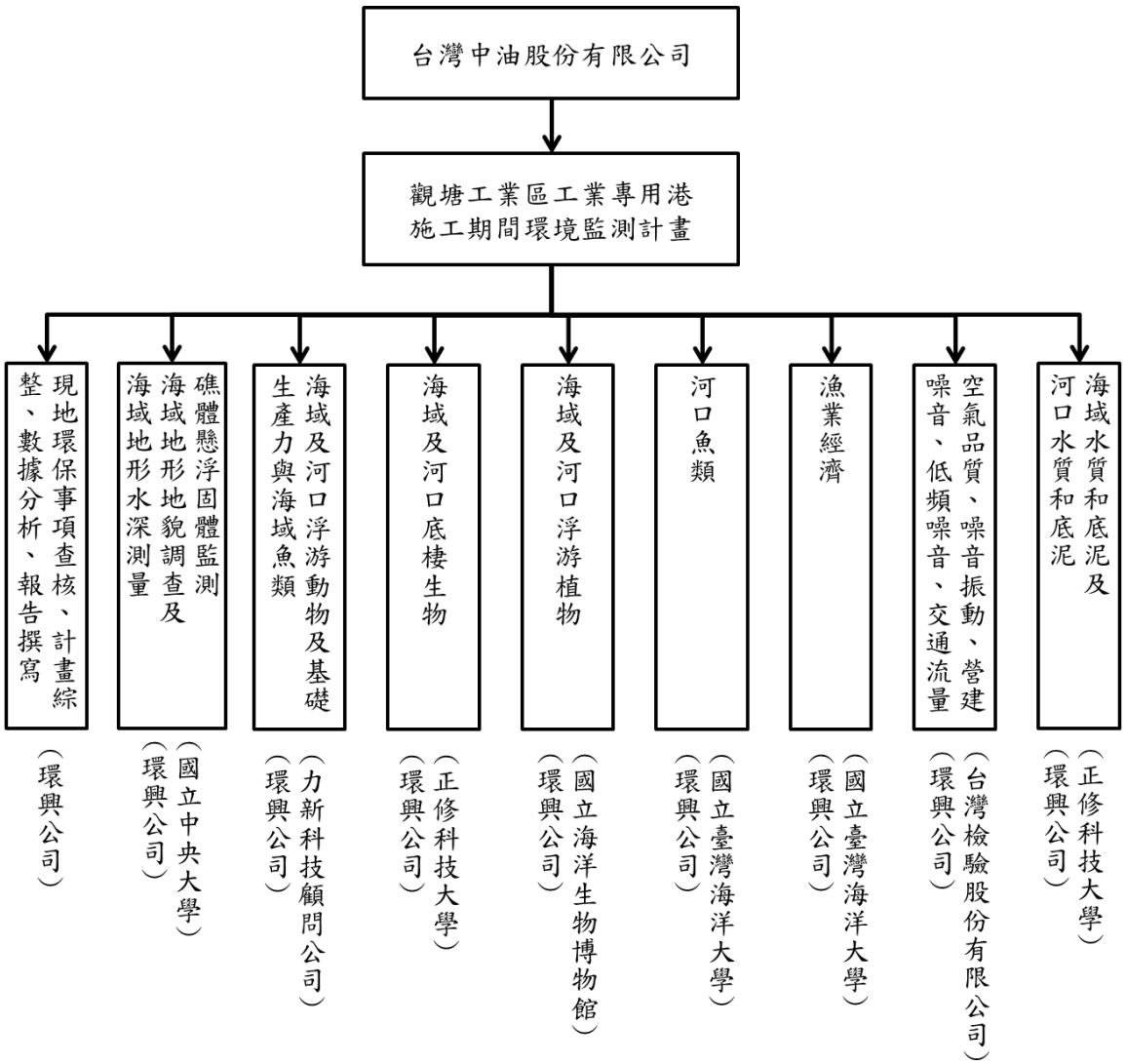


圖 0.3-1 本計畫施工期間環境監測工作組織圖

第一章　監測內容概述

1.1 工程進度內容概述

本計畫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110.03.11完成升頂作業，正在進行儲槽氮氣封存保養監控，實際進度98.22%；T-102已於110.09.30完成升頂作業，正在進行儲槽內槽氮封乾燥作業、外槽乾燥作業、管線保冷閥箱修繕、環狀線(東側外圈)水溝模板組立/RC澆置、環狀線(西側外圈)水溝開挖，實際進度98.14%。

圍堤造地工程部分，工業區施工現況截至111.12.31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)。工業港施工現況截至112.12.31止，沉箱138座全數完成預製及定位 (包含：北防波堤37座、碼頭後線80座、LNG碼頭21座)，現正進行堤面鋼筋模板施作，實際總工程進度 85.48％，工程進度詳**表1.1-1**所示。

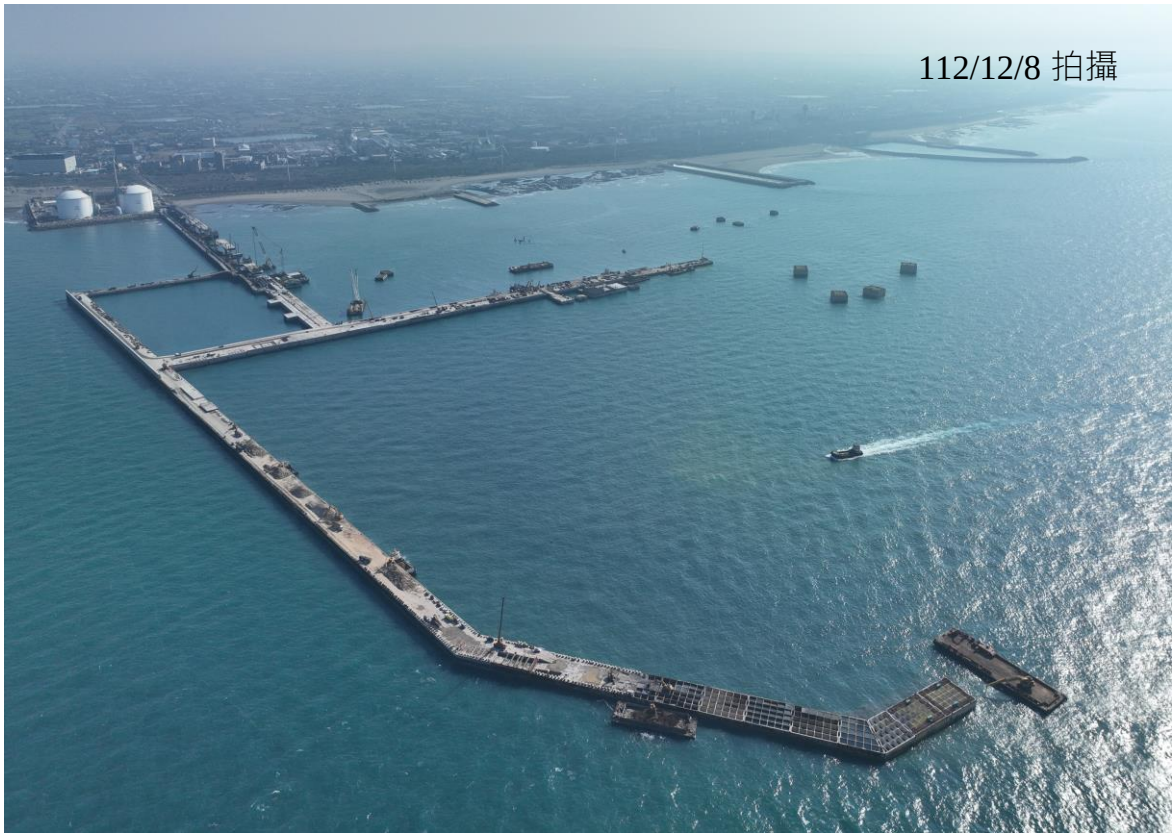


圖 1.1-1 開發計畫區位範圍圖

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	98.17%	98.17%
2	建港及圍堤造地工程	72.56%	85.48%
3	棧橋工程	100%	92.78%
4	氣化設施工程	85.14%	80.06%
5	36 吋陸管工程	100%	96.15%
6	外廓防波堤	17.96%	30.14%
7	棧橋延伸	90.04%	92.97%
8	外推製程設備與管線	21.67%	29.74%

棧橋工程截至112.12.31止，P8~P7懸臂節塊共50塊均已完成，P6(26塊)、P3(22塊)、P1(23塊)預鑄節塊吊裝已完成，上部預鑄節塊(P6、P4、P3、P2、P1)共119塊全數施作完成，正進行P4-E/W-10節塊吊裝、TW6型鋼支撐架組立、A1東側邊跨場撐段箱型梁底腹板鋼筋綁紮。實際完成進度92.78%。

氣化設施截至112.12.31止，正進行行政/維修大樓2F板樑模板組立、2000/3000/4000/6000區海水管施作、基礎管墩模板組立、3000/4000/5000區人孔管排施作、3000/4000區配管施作，實際進度 80.06%。

36吋陸管現正進行配氣站管件設備安裝、隔離站地下管路開挖配管、桃科二路除鏽包覆，實際進度96.15%。

外廓防波堤截至112.12.31止已完成60座沉箱預製、北防波堤29座定位及32座暫存於觀塘，正在進行沉箱預製、卵石拋放，實際進度30.14%

棧橋延伸截至112.12.31止已完成33座沉箱預製及定位，正在進行堤面鋼筋及模板施作，實際進度92.97%

外推製程設備與管線截至112.12.31止，現正進行模組構件材料加工，實際進度29.74%

1.2 監測情形概述

有關本季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}、$L_{v日}$、$L_{v夜}$	本季除台15與桃93路口、台15與桃94路口有超標紀錄，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。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。	持續監測。
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. $Leq_{,LF日}$於本季各測站之測值介於 52.8 ～56.6 dB(A)，以台15與桃92路口(非假日)測值為最高。 2. $Leq_{,LF晚}$於本季各測站之測值介於47.9 ～50.7 dB(A)，以台15與桃93路口(非假日)測值為最高。 3. $Leq_{,LF夜}$於本季各測站之測值介於 44.5 ～62.1 dB(A)，以台15與桃93路口(假日)測值為最高。 4. 本季假日$Leq_{,LF夜}$高於去年同一季(111Q4)測值；與108年至111年移動平均值比較，假日$Leq_{,LF夜}$、非假日$Leq_{,LF日}$高於移動平均值。	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2,150~7,586輛，以東明國小往東最高；假日(全日)車輛數介於1,907～6,344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735～6,984輛，以台61線與台66線(台66往西)最高；假日(全日)車輛數介於432～4,556輛，以台61線與台66線(台66往西)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	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: 各檢測測項符合丁類水質標準。 2. 觀音溪河口：大腸桿菌群 38,000 CFU/100mL，氨氮 0.32 mg/L 不符合丙類水質標準。 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 6.1 mg/L，氨氮 0.39 mg/L 不符合丙類水質標準，BOD_5/COD 比值為 0.64，顯示水中有機物為生物可分解。 5. 社子溪河口: 大腸桿菌群 20,000 CFU/100mL，氨氮 2.39 mg/L 不符合丙類水質標準。 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 2.6-2 之「保護人體健康相關環境基準」。	本次調查結果顯示主要為大腸桿菌群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，後續持續監測。
	2.河口底泥：銅、鋅、鎘、鉻、鎳、鉛、汞、砷	1. 大堀溪河口:銅、鋅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。 2. 觀音溪河口: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。 3. 小飯壢溪河口:各測項符合底泥品質指標下限值。 4. 新屋溪河口:銅超過底泥品質指標上限值，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。	各河口之底泥鋅、銅、鎳、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中。經蒐集桃園市政府110-111年鄰近河口點位之監測資料

監測類別	監 測 項 目	監測結果摘要	因應對策
		5. 社子溪河口:各測項符合底泥品質指標下限值。	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	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	1. 鎘各測站濃度 ND~2.64 mg/Kg，本季測站除 1A、2C、5A、5B 及 5C 低於基線濃度 0.33 mg/Kg，其餘皆高於基線濃度。 2. 鉛濃度範圍介於 13.5~49.0 mg/Kg，本季測站除 4C、5A、5B 及 5C 低於基線濃度 18.8 mg/Kg，其餘皆高於監測基線濃度。 3. 鉻濃度範圍介於 13.0~29.0 mg/Kg，本季測站除 2B 及 2C 高於基線濃度 25.7 mg/Kg，其餘皆低於基線濃度。 4. 砷濃度範圍介於 9.7~118.0 mg/Kg，本季各除 1A、2B、2C、4C、5A、5B 及 5C 低於基線濃度 14.2 mg/Kg，其餘皆高於基線濃度。 5. 汞各測站濃度為 ND~<0.100 mg/Kg，本季各測站濃度皆低於基線濃度。 6. 銅濃度範圍介於 10.0~28.7 mg/Kg，本季除	目前我國海域底泥品質並無相關適用標準，本計畫採用 118Q1-112Q4 歷季平均值做為基線，後續將與基線比較持續監測。

<table>
<tr><th>監測類別</th><th>監 測 項 目</th><th>監測結果摘要</th><th>因應對策</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>2A、2B、2C 及 4A 高於基線濃度 22.1 mg/Kg，其餘皆低於基線濃度。
7. 鋅濃度範圍介於 69.3~117.0 mg/Kg，本季測站除 1A、1C、2A、2B、2C 及 4A 高於基線濃度 98.7 mg/Kg，其餘皆低於基線濃度。
8. 鎳濃度範圍介於 14.9~31.4 mg/Kg，本季測站除 3B、3C、4C、5A 及 5B 低於基線濃度 22.4 mg/Kg，其餘皆高於監測基線濃度。
<table>
<tr><th>編號</th><th>河口測站</th><th>海域測站</th></tr>
<tr><td>1</td><td>大堀溪口</td><td rowspan="5">A~C 為沿河口測站測線 10m,15m,30m 之不同水深深度</td></tr>
<tr><td>2</td><td>觀音溪口</td></tr>
<tr><td>3</td><td>小飯壢溪口</td></tr>
<tr><td>4</td><td>新屋溪口</td></tr>
<tr><td>5</td><td>社子溪口</td></tr>
</table></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">海域生態</td><td>浮游植物</td><td>1. 本季亞潮帶共發現矽藻 36 種、矽質鞭毛藻 2 種、藍綠菌 1 種、渦鞭毛藻 1 種、綠藻 2 種及鈣板金藻 1 種，總計發現 43 種以上，豐度介於 34,400 至 200,800 cells/L 之間，豐度在近遠岸的變化趨勢不一致，以 4B 新屋溪口中層的豐度最高。
2. 本季浮游植物以藍綠菌之束毛藻屬較為優勢，佔了總豐度 23%。
3. 各測站表層之間群集有所差異，中底層較相似。表層豐度顯著高於底層豐度。
4. 浮游植物豐度與所測的各環境水質因子皆無顯著相關。
5. 五條測線間之浮游植物豐度沒有明顯差異。</td><td>持續監測。</td></tr>
<tr><td>浮游動物</td><td>1. 本季觀塘亞潮帶海域浮游動物之平均豐度為 89,655 ± 8,012 ind./1,000m^3，平均發現大類數 18 ± 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（64.9%）、劍水蚤（9.9%）、管水母（5.4%）、尾蟲類（4.2%）、蝦類幼生（3.9%）及猛水蚤（2.6%），此六個主要優勢類群合計佔本季浮游動物總豐度的 90.9%。
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</td><td>持續監測。</td></tr>
</table>

監測類別	監 測 項 目	監測結果摘要	因應對策
海域生態		類組成無太大差異，各測站相似度介於 71.1%~90.6%之間。 4. 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。 5. 浮游動物豐度與海水鹽度、溫度及浮游植物豐度均無相關性。	
	底棲生物	1. 本季亞潮帶共計有 8 個動物門 113 科 155 屬 177 種 3,078 隻生物個體；平均生物豐度為 1.94 ± 0.44 (隻/m^2)。 2. 本季以軟體動物 81 種為最多，其次為節肢動物 50 種。捕獲最多個體數的種類為珊瑚蝌 (*Gregariella coralliophaga*)405 隻生物個體、頂管象牙貝(*Episiphon virgula*)349 隻生物個體。 3. 各測站間底棲生物相似度由 0%至 55.71%之間，本季調查遠、近岸及南、北物種組成無明顯的差異。 4. 底棲生物豐度與鋅(*p*=0.026)、鎳(*p*=0.018)、鹽度(*p*=0.004)及銅(*p*=0.011)有顯著相關，未來將持續觀察有顯著相關之測項與底棲生物的關係。 5. 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。	持續監測。
	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 3 科 3 屬 3 種，各測站平均豐度為 8±5(ind./1,000m^3)。採得魚種包括鱵科 (Hemiramphidae)、沙鮻科 (Sillaginidae)及鯛科(Teraponidae)等各 1 種。本季採得優勢種以小鱗沙鮻(*Sillago parvisquamis*)最為優勢，其次為鯛屬魚種(*Terapon*)。 2. 本季各測站仔稚魚群集組成相似度方面，除去未採得樣本之測站，新屋溪口外測站 4C 及社子溪口外測站 5C 有較高之仔稚魚群集組成相似度(29.60%)，其次則為新屋溪口外測站 4C 及社子溪口外測站 5B (28.68%)。	持續監測。

監測類別	監 測 項 目	監測結果摘要	因應對策
	基礎生產力	1. 本季海域基礎生產力介於 3.49-5.94 mg C/m^3/h 之間。 2. 本季海域不同測站基礎生產力沒有明顯差異，不同水深基礎生產力有明顯差異(ANOVA，F = 3.498，p = 0.015)。 3. 本季海域基礎生產力與水質因子無相關，與水體葉綠素 *a* 濃度無相關性。	持續監測。
河口生態	浮游植物	1. 本季河口共發現 26 種，平均豐度為 14,068,160±25,050,521 cells/L。 2. 優勢種以藍綠藻菌之束毛藻屬最為豐富，佔了總豐度 77%以上。 3. 各測站之相似度都在 50%以下。 4. 與環境及水質因子進行相關性分析，浮游植物豐度與鉛及鐵有顯著正相關。與水體葉綠素 a 濃度則有正相關趨勢，但不顯著 (p = 0.056)。	持續監測。
	浮游動物	1. 本季觀塘河口海域浮游動物之平均豐度為 158,400±18,878 ind./1,000m^3，平均發現大類數 16 ± 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（29.8%）、劍水蚤（23.0 %）、翼足類（12.6%）、端腳類（6.7%）、蝦類幼生（4.7%）及藤壺幼生（4.4%），此六個主要優勢類群合計佔本季浮游動物總豐度的 81.2%。 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 75.2%~85.8%之間。 4. 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無顯著差異存在。 5. 浮游動物豐度與海水鹽度有顯著負相關(p=0.044)，而與浮游植物豐度有顯著正相關(p=0.032)。	持續監測。

監測類別	監 測 項 目	監測結果摘要	因應對策
河口生態	底棲生物	1. 本季河口底棲動物共計 3 門 8 科 9 屬 9 種共 94 個體。 2. 小飯壢溪口與社子溪口間相似度 79.13%為最高；大堀溪口與社子溪口之間 35.37%為最低。 3. 以相關性分析 (Spearman correlation)分析底棲動物豐度與 27 項水質監測因子，結果顯示全數水質數值與豐度之相關性均不顯著。 4. 以變異數分析(ANOVA)檢驗 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。	持續監測。
	魚類	1. 本季(10~12 月)進行河口魚類群聚生態調查，共調查紀錄到共 9 科 9 屬 10 種 71 尾河口魚類。各採測站豐度指標(*SR*)介於 1.29 至 5.81 間，以新屋溪最高。 2. 本季前三名優勢魚種為：尼羅口孵魚、莫三比克口孵非鯽、大鱗龜鮻及花身鯝。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 1.00±1.0 (尾/籠)、觀音溪單位努力量為 2.67 ± 0.3 (尾/籠)、小飯壢溪單位努力量為 3.00 ± 0.6 (尾/籠)、新屋溪單位努力量為 5.33 ± 0.3 (尾/籠)及社子溪單位努力量為 1.67 ± 0.7 (尾/籠)。本季五個河口中，大堀溪魚獲量最高、新屋溪魚種數最多。 4. 本季各測站魚類豐度與環境因子之間均無相關性。	持續監測。
	基礎生產力	1. 本次河口測站基礎生產力，各河口介於 4.35-5.10 mg C/m^3/h，僅小飯壢溪數值較低。 2. 本季五個河口測站基礎生產力有顯著差異(p=0.000)。 3. 本季基礎生產力與水質因子：氨氮有相關 (p = 0.016)，與水體葉綠素 *a* 濃度無相關。	持續監測。

監測類別	監 測 項 目	監測結果摘要	因應對策
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、漁苗產量、經濟魚種之捕獲量及價值。	1. 本季 3 次共捕獲 176 尾魚類，樣本總重共 67.16 公斤，分類出 18 科 26 種。綜合平均本季 3 次採樣結果來看，主要優勢魚種為寬尾斜齒鯊(*Scoliodon laticaudus*)，佔總捕獲樣本數的 16.48 %，而總捕獲數量為每小時 4.83 尾。 2. 漁業資源調查： (1)根據漁業統計年報統計，111 年桃園地區漁業從業人數總計約 2,171 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，產量開始出現顯著起伏變化，於 105 年還有 124 噸之生產量，到了 111 年僅剩 5 噸(產值 2,142 千元)；而沿岸漁業之產量雖也有顯著變化之年份，但整體平均來看屬於一穩定狀態，多維持於 600 噸上下，111 年產值為 221,630 千元。 (3)桃園地區漁船總艘數為 778 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，爾後刺網船數減少，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，107 年起一支釣成為最主要漁法之一。 (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，產量開始減少，至 111 年，鰻魚苗產量僅剩 10 千尾。 (5)桃園地區產量最高的前五名依序為：馬鮫科 (15,827 公斤)、其他石斑 (5,640 公斤)、銀鯧 (5,048 公斤)、康氏馬加鰆 (4,414 公斤)、紅甘鯵 (3,559 公斤)；產值方面，依序為馬鮫科 (362 萬元)、其他石斑 (282 萬元)、康氏馬加鰆 (238 萬元)、銀鯧 (157 萬元)、紅甘鯵 (75 萬元)，第	持續監測。

監測類別	監 測 項 目	監測結果摘要	因應對策
		4 季總產量為 5.7 萬公斤，總產值為 1,181 萬元。 (6)標本戶漁船作業位置主要集中於北緯 24 度 57 分~25 度 10 分，東經 120 度 56 分~121 度 17 分範圍內。9 月平均 CPUE 為 2.8 公斤/小時，10 月平均 CPUE 為 3.7 公斤/小時，11 月平均 CPUE 為 4.6 公斤/小時。 3. 紅肉丫髻鮫調查： 本季在調查區域採集到紅肉丫髻鮫(*Sphyrna lewini*)雌魚 1 尾，體全長(Total length)為 72 cm，經判定後為本年度出生一段時間後的幼魚，且已有自行捕食餌料生物之能力，並以小型硬骨魚類為食。	
礁體懸浮固體監測	每日漂沙監測	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 112 小時(10/08 20:00 至 10/13 12:00)。 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 84 小時(10/04 04:00 至 10/07 16:00)。	持續監測。
	海域空間濁度變化監測	112 年第四季，涵蓋工業港範圍測線之於漲潮時段整體平均流速為-0.21m/s，退潮時為 0.30m/s。漲潮期間懸浮固體濃度平均為 51.0mg/Ｌ，退潮期間懸浮固體濃度平均為 43.2mg/Ｌ。懸浮固體通量以東北-西南方向為主，變化由潮汐主導，隨著潮汐水團會跟著移動，最大通量達$65.59g/m^2s$，平均通量為-$1.08g/m^2s$；空間變化之全測線平均通量為$0.54g/m^2s$ ；僅涵蓋工業港之測線為$6.23g/m^2s$；涵蓋淺水區測線為$0.40g/m^2s$ 。施工範圍外水深較深處(1200m 外)之懸浮固體通量為-$10.87g/m^2s$ 。	-
辦理海域地形水深測量	海域地形水深測量	本次颱風季後的海域地形水深測量，在水深斷面比較上各斷面平均侵淤深度或高度最大在 0.38 公尺以內，與前兩次測量之高程變化趨勢相近。等深線比較的情形，各斷面在一年內互有侵蝕以及淤積的情形發生。水深侵淤比較，颱風季後(112/05~112/11)期間全區域土方變化	-

監測類別	監 測 項 目	監測結果摘要	因應對策
		平均侵蝕深度為-0.18 公尺；全年變化(111/11~112/11)期間全區域土方平均侵蝕深度為-0.11 公尺。	
	觀音溪河口河道斷面監測作業	112 年 12 月河道中心線的底床高程從陸側高程+1.35m(便橋外側)到外海高程為-0.96m(里程 415 公尺)，全斷面平均坡降為 1/179，於里程 375 公尺以外河道已不明顯；全斷面底床高程最高處位於里程 15 公尺內，高程大於+1.30m；於里程 95 公尺至 120 公尺處，均有局部地形隆起(局部最高高程+1.04m)，現場施測當日全程河道皆可明顯辨識河道位置。	-
辦理海域地形地貌調查	高解析度地形地貌攝影	本季調查 2 次高解析度地形地貌攝影。根據歷年調查結果發現，調查區域除了分區永安漁港北堤北側(A1)、G1 區(A9)有季節覆沙變動特性外，其餘區域無明顯覆沙季節特性。	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	112/10/05~06 112/10/28~29
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	112/10/22~23
營建噪音	L_{eq}、L_{max}	於計畫區周界外十五 m 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	112/10/23
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	112/10/22~23
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	112/10/22~23

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	112/10/19
	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	112/10/19
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	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	正修科大	112/10/12

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
	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			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		
	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	112/10/12
海域生態	1.浮游植物 2.浮游動物 3.底棲生物 4.魚類 5.基礎生產力	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	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。	112/10/19

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
				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。 5.以「水中溶氧濃度之測定」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。	4. 力新科技顧問公司。 5. 力新科技顧問公司。	
河口生態	1.浮游植物 2.浮游動物 3.底棲生物 4.魚類 5.基礎生產力	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	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。	112/10/17~18

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
				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。 5.以「水中溶氧濃度之測定」配合水質調查於設定的5個測站同時進行採樣。	4.國立臺灣海洋大學。 5.力新科技顧問公司。	
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、漁苗產量、經濟魚種之補獲量及價值	計畫區附近半徑15公里範圍內	每季一次	1.文獻資料彙整。 2.問卷調查 3.現場生物採樣	國立臺灣海洋大學	112/9/30 112/10/2 112/11/1
礁體懸浮固體監測	每日漂沙監測	G2及保護區兩處測站	每日	光學濁度儀	國立中央大學	112/10/1~12/31
	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 漂沙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	112/10/19
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	國立中央大學	112/10/24~11/8

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
				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)。		
	觀音溪河口河道斷面監測作業	觀音溪之河口及河道	每年兩次(在颱風季前後)	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	112/12/5
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	冬春季每月一次(若天候條件不許可則留存紀錄備查)、夏秋季每季一次	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	112/10/2~3、112/12/14

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 m(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 m(1B)	
		水深 30 m(1C)	
	觀音溪	水深 10 m(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 m(2B)	
		水深 30 m(2C)	
	小飯壢溪	水深 10 m(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 m(3B)	
		水深 30 m(3C)	
	新屋溪	水深 10 m(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 m(4B)	
		水深 30 m(4C)	
	社子口溪	水深 10 m(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 m(5B)	
		水深 30 m(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

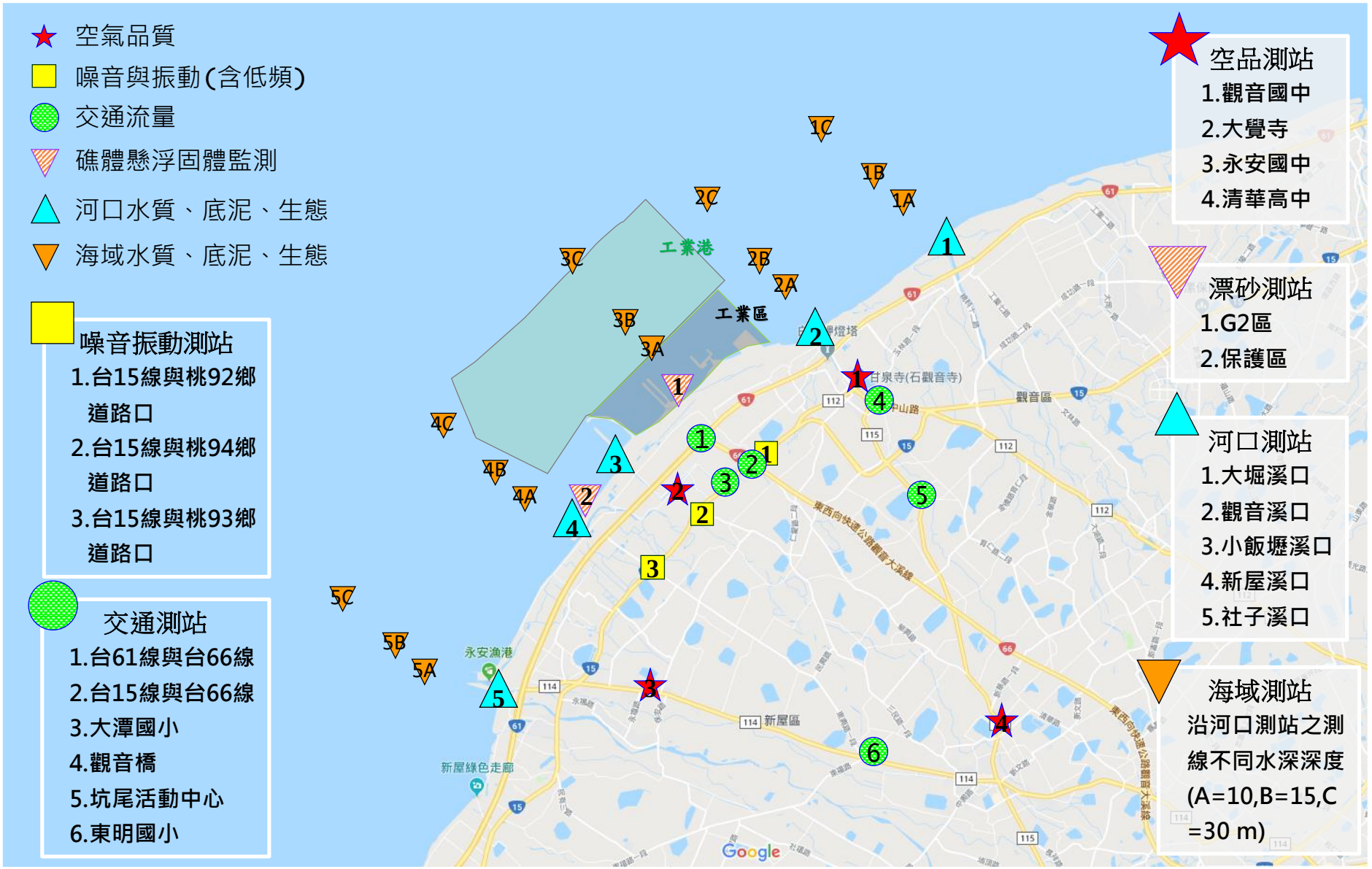


圖 1.4-1 各環境監測項目之監測點位示意圖

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 m 處)、中層(該採樣點深度中間水位)和底層，(底層上 1 m 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，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	$R^2 > 0.995$ 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	$R^2 > 0.995$ 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 $\mu g/m^3$；$R^2 \geqq$ 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×、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	$R^2 > 0.995$
		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	參考標準品	依各該廠牌建議之 Tuning solution 調校
				2.波長校正		
				3.電漿狀況最佳化		
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 m，採樣水深:表層樣本水面 0 m 之水層、中層樣本 5 m 之水層、底層樣本 9 m 之水層，1B~5B 水深 15 m，採樣水深:表層樣本水面 0 m 之水層、中層樣本 7 m 之水層、底層樣本 14 m 之水層，1C~5C 水深 30 m，採樣水深:表層樣本水面 0 m 之水層、中層樣本 15 m 之水層、底層樣本 29 m 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、基礎生產力

基礎生產力(primary productivity)是指從大氣中或水中的二氧化碳等無機分子合成有機化合物的一個總和量，數值越高代表合成能力就越強。主要是通過光合作用的過程，利用光作為能量來源，這是生態系統最基本的能量固定，消費者和分解者都直接或間接地依賴基礎生產力為生，因此沒有基礎生產力就不會有消費者和分解者，也不會有生態系統。負責基礎生產的生物被稱為生產者，構成食物鏈的基礎。水生生態區，主要為藻類，尤其是廣大的開放大洋區海域。

基礎生產力分為兩種：淨基礎生產力 (Net primary productivity)與總基礎生產力(Gross primary productivity)；前者含有生產過程損失，如細胞呼吸作用 (Respiration)，在計算中必須減去；而後者不含有。所以，淨基礎生產量 ＝ (總基礎生產量 － 光合作用期間因呼吸作用所消耗量)。

行政院環境保護署之海洋生態評估技術規範 (中華民國 96 年 8 月)，附件二 生態調查、分析所列海洋生態調查除應收集與開發地點、可能影響範圍相關的生態文獻外，應有實地調查或採樣，其調查、分析項目、測站配置與測站數、調查時間與頻率、採樣點深度配置等，其中二、海洋生態調查項目需包含(三)基礎生產力調查，列為環境影響評估及相關措施實施之根據。

背景簡述：光/暗瓶是一種測定水中溶氧濃度測量基礎生產力(初級生產力)的方法。作法是將海水樣品的瓶子在光照及暗(無光照)條件下，培養一段時間後，測定培養前及培養後之水中溶氧量之差異，進行計算單位時間單位體積之氧氣產生量，並轉換為單

位時間單位體積之碳固定量，作為該海域基礎生產力 (初級生產力) 的方法。

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。基礎生產力採樣方式係以「水中溶氧濃度之測定」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。實驗藥品及試劑配製共分三大類，分別為氯化錳溶液($MnCl_2$，3M)(Reagent A)、氫氧化鈉 (NaOH，32%) ＋ 碘化鈉 (NaI，60%)混合溶液(Reagent B)及硫酸溶液(H_2SO_4，5.04 N) (Reagent C)。每個採樣點採各 7 瓶水樣(1 瓶為原始水樣；3 瓶為照光瓶；3 瓶為包鋁泊紙的黑暗瓶)，後分別採標準曲線測定及藻體培養與溶氧固定後，帶回研究室後加入 Reagent C，以呈色法進行 Abs456 nm 之測定，測定後進行溶氧濃度之計算，進而量化基礎生產力。

(一)實驗藥品及試劑配製：

1、 Reagent A：氯化錳溶液 ($MnCl_2$，3M)

→取 41.27 g 的 $MnCl_2 \cdot 4H_2O$ 加水溶解定量至 50 mL

2、 Reagent B：氫氧化鈉 (NaOH，32%)＋碘化鈉 (NaI，60%) 混合溶液

→取 16 g NaOH 置於配製瓶後加 15 mL 蒸餾水溶解之並蓋上蓋子後用手用力搖盪至全溶 (小心發熱反應)

→取 30 g NaI 置於配製瓶後加 25 mL 蒸餾水溶解之並蓋上蓋子後用手用力搖盪至幾乎溶解

→將已溶解的 NaOH 溶液倒入 NaI 溶液配置瓶中混和，加蒸餾水定量至 50 mL，蓋上蓋子後用手用力搖盪至 NaI 全溶，即為 solution B

3、 Reagent C：硫酸溶液 (H_2SO_4，5.04 N)

→取 14 mL 濃硫酸，加入 30 mL 蒸餾水定量至 50 mL

(二)標準曲線測定：0.099 g KIO_3 加水至 100 mL 蒸餾水，濃度為 5 mM，避光以防止沉澱，若有沉澱及重新配置。

1. O_2 測定原理係以形成吸光值為 456 nm 的 I_3^- (黃棕色) 進行，

由於水樣溶氧反應式如下：

$$MnCl_2 + 2\ NaOH \rightarrow 2\ NaCl + Mn(OH)_2$$

$$Mn(OH)_2 + 1/2\ O_2 \rightarrow MnO(OH)_2 \text{ (沉澱)}$$

$$MnO(OH)_2 + H_2SO_4 \rightarrow 3\ H_2O + Mn(SO_4)_2$$

$$Mn(SO_4)_2 + 2\ I^- \rightarrow MnSO_4 + SO_4^{2-} + I_2$$

$$I_2 + I^- \rightarrow I_3^- \text{ (黃棕色)}$$

所以標準曲線係以不同 IO_3^-濃度形成 I_2+，I_2 再與 Reagent A、Reagent B 及 Reagent C 反應生成之 I^-+形成黃棕色 I_3^- (1/3 IO_3^-+5/3 I^-+2 $H^+ \rightarrow I_2 + H_2O$)。

I_3 標準曲線如下以 KIO_3 進行，求出 $O_2 = a\ A_{456} + b$

O_2 nmol	KIO_3 nmol	ddH_2O μL	KIO_3 μL	Reagent C mL	Reagent B mL	Reagent A mL
0.00	0.00	1200.00	0.00	10.00	10.00	10.00
8.34	50.00	1190.00	10.00	10.00	10.00	10.00
16.66	100.00	1180.00	20.00	10.00	10.00	10.00
25.00	150.00	1170.00	30.00	10.00	10.00	10.00
33.34	200.00	1160.00	40.00	10.00	10.00	10.00
66.66	400.00	1120.00	80.00	10.00	10.00	10.00

(三)水樣培養與溶氧固定

1、 將水樣置於 15 mL 透明容器，每個採樣點水樣各 7 個容器 (1 容器為原始水樣；3 容器為照光組；3 容器為包鋁泊紙的黑暗組)，蓋上蓋子 (注意無空氣在內)。

2、 經 1 h 於當地水溫進行當時光強下培養後，立即取出水樣 1.2 mL 於事先加 Reagent A 及 Reagent B 之 1.5 mL 微離心管。

3、 每一地點水樣測定程序如下

	水樣 (mL)	Reagent A (mL)	Reagent B (mL)	帶回研究室後加入 Reagent C	
I-1	1.2	10	10	10	水樣培養前需固定完成
BL-1	1.2	10	10	10	水樣培養後進行
BD-1	1.2	10	10	10	水樣培養後進行
SL-1	1.2	10	10	10	水樣培養後進行
SL-2	1.2	10	10	10	水樣培養後進行
SL-3	1.2	10	10	10	水樣培養後進行
SD-1	1.2	10	10	10	水樣培養後進行
SD-2	1.2	10	10	10	水樣培養後進行
SD-3	1.2	10	10	10	水樣培養後進行

ps1: 此一測定必須同時測光強度及水溫。

(四) 呈色過程

沉澱水樣 (1.22 mL)
↓
加入 10 mL Reagent C 搖晃至沉澱物消失，呈黃棕色
↓
分光光度計測定 456 nm 吸光值

(五)單位時間固碳量基礎生產力之計算

O_2 (mmol/L/h) ＝ 1000000 × (a×A_{456}+b)/1.22 mL/1 h

C (mg/ m^3 /h) = (O_2 (mol/L/h) × 12)/1.20

註解 1: 1.2 之 C 與 O_2 轉換來 PQ (O_2/C) 當量換算文獻依據 O_2 莫耳數不會相等 CO_2 莫耳數 (C 莫耳數)，根據 Ryther JH (1956) The measurement of primary production. Limnology and Oceanography 1: 72-84 及 Meyercordt J, Gerbersdorf S, Meyer-Reil LA (1999) Significance of pelagic and benthic primary production in two shallow coastal lagoons of different degrees of eutrophication in the southern Baltic Sea. Aquatic Microbogical Ecology 20: 273–284 指出. PQ (O_2/C) 介於 1.09-1.48，平均為 1.20。

註解 2: 測定過程之溫度及日照強度須以 HOBO 或 LI-COR 儀器測定並隨基礎生產力附上紀錄。

六、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)，進行一年四季調查。採樣方式係參考環境檢驗所公告「水中浮游植物採樣方法-採水法」(NIEA E505.50C)。河口浮游植物之實驗方式與海域浮游植物相同。

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「海洋浮游動物檢測方法」(NIEA E701.20C)，於設定的河口測站 1 取 1 表層水 100 公升並以 100μm 網布過濾。採得浮游動物樣品，於採樣當場以 5%中性福馬林固定保存。河口浮游動物之實驗方式與海域浮游動物相同。

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 50 cm×50 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、基礎生產力

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。採樣方式係以「水中溶氧濃度之測定」配合水質調查於設定的 5 個測站同時進行採樣。實驗方式同海域基礎生產力。

六、檢測及分析方法

同海域生態。

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10 m)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 漂沙監測調查方法

懸浮漂沙的調查乃使用美國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。

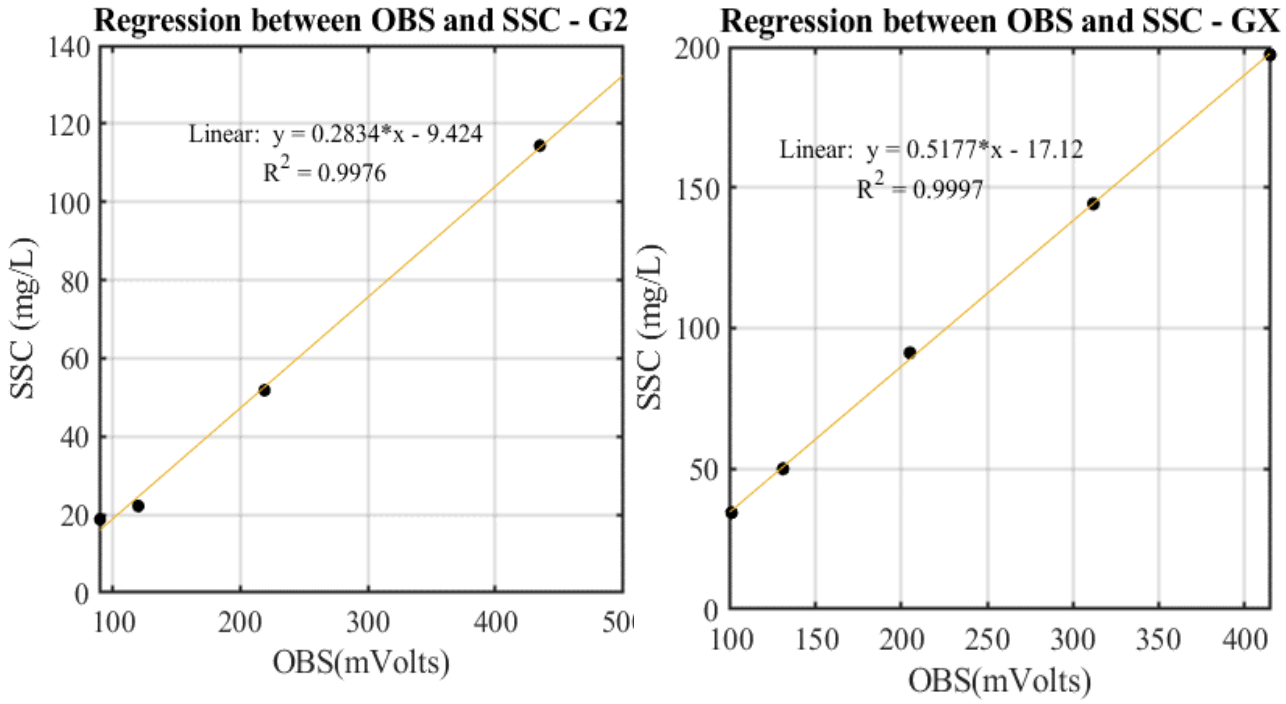


圖 1.8.1-1　　光學濁度計率定結果圖

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)	T9518 (G2)		T9519(保護區)	
係數	A	B	A	B
	0.2834	-9.424	0.5177	-17.12

現場調查時間及點位：本季已於112年10月1日起開始進行每日漂沙監測，112年10月1日起至112年12月31日，共計92日之每日漂沙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

調查範圍為觀塘工業區週邊淺水海域。空間上規劃 10 條以上沿著海岸與垂直海岸的測線，如**圖 1.8.2-1** 所示為工業港建設前規劃掃測路線，因應工業港位置及安全因素，規劃路線會配合現場實際情形進行調整，如**圖 1.8.2-2**、**圖 1.8.2-3** 所示，綠線為本次預定觀測航線，綠色區域為原始觀測航線涵蓋範圍沿測線進行連續探測(各測線端點經緯度如**表 1.8.2-1**)，相較原航線，觀測範圍朝西北方向(向外海)增加約 200 公尺。

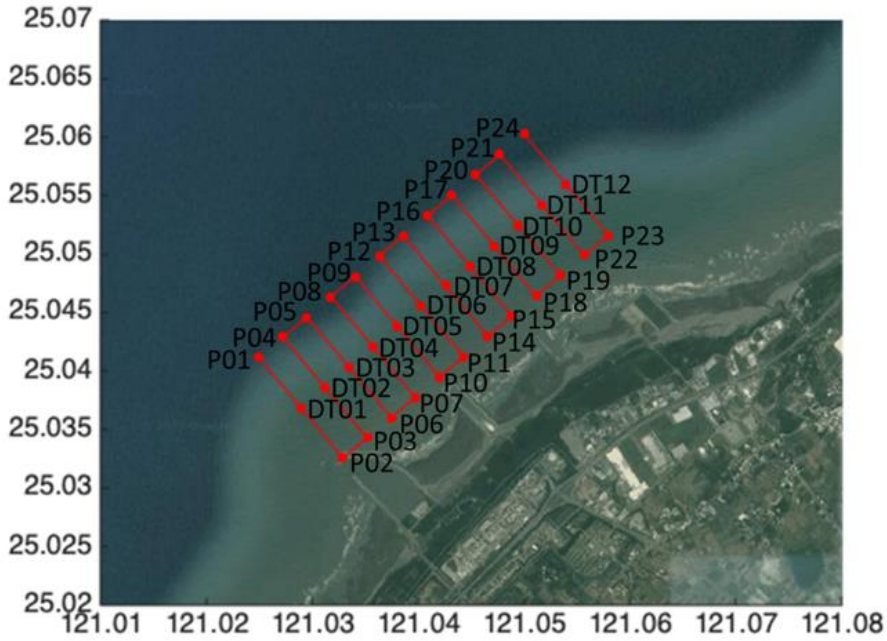


圖 1.8.2-1　　原施工海域空間濃度變化監測規劃剖面位置圖



圖 1.8.2-2　　本次觀測航線與工業港狀況



圖 1.8.2-3　　本次施工海域空間濃度變化監測規劃點位圖

表1.8.2-1　　各測線端點經緯度

點名	經度	緯度	備註
P01	121.055710°	25.049890°	近岸點
P02	121.058875°	25.047206°	近岸點
P03	121.061258°	25.048750°	近岸點
P04	121.042725°	25.063520°	離岸點
P05	121.017697°	25.040821°	離岸點
P06	121.028228°	25.029059°	近岸點
P07	121.030489°	25.030820°	近岸點
P08	121.022582°	25.039568°	離岸點
P09	121.024956°	25.041358°	離岸點
P10	121.032776°	25.032269°	近岸點
P11	121.035153°	25.034400°	近岸點
P12	121.027179°	25.043058°	離岸點
P13	121.029453°	25.044710°	離岸點
P14	121.037408°	25.036147°	近岸點
P15	121.039747°	25.037966°	近岸點
P16	121.031478°	25.046597°	離岸點
P17	121.034181°	25.048249°	離岸點
P18	121.042014°	25.039714°	近岸點
P19	121.044447°	25.041445°	近岸點
P20	121.036449°	25.050219°	離岸點
P21	121.038923°	25.051867°	離岸點
P22	121.046671°	25.043340°	近岸點

點名	經度	緯度	備註
P23	121.049109°	25.045115°	近岸點
P24	121.041035°	25.053550°	離岸點
P25	121.043545°	25.055441°	離岸點
P26	121.051568°	25.046858°	近岸點
P27	121.053941°	25.048851°	近岸點
P28	121.045946°	25.057028°	離岸點

二、作業方法：

1. 用漂沙濃度聲學儀器(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 1.8.2-4**，用以估計整體漂沙移運通量，並確認漂沙影響範圍，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(委託中央大學團隊進行採樣後交由元智大學環科中心進行水樣分析)。
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 1.8.2-5**)。

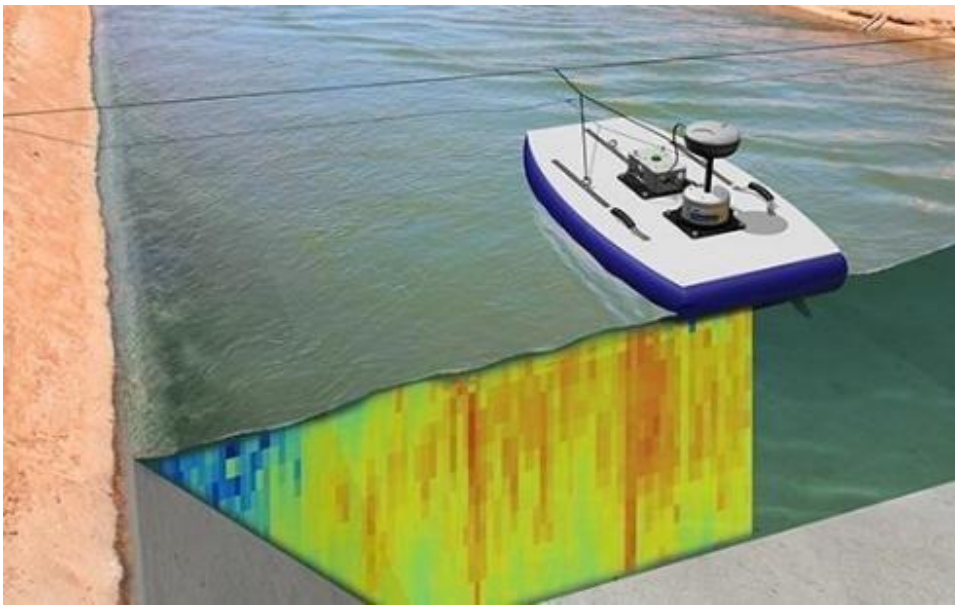


圖 1.8.2-4　　船攜 ADCP 走航量測示意圖

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

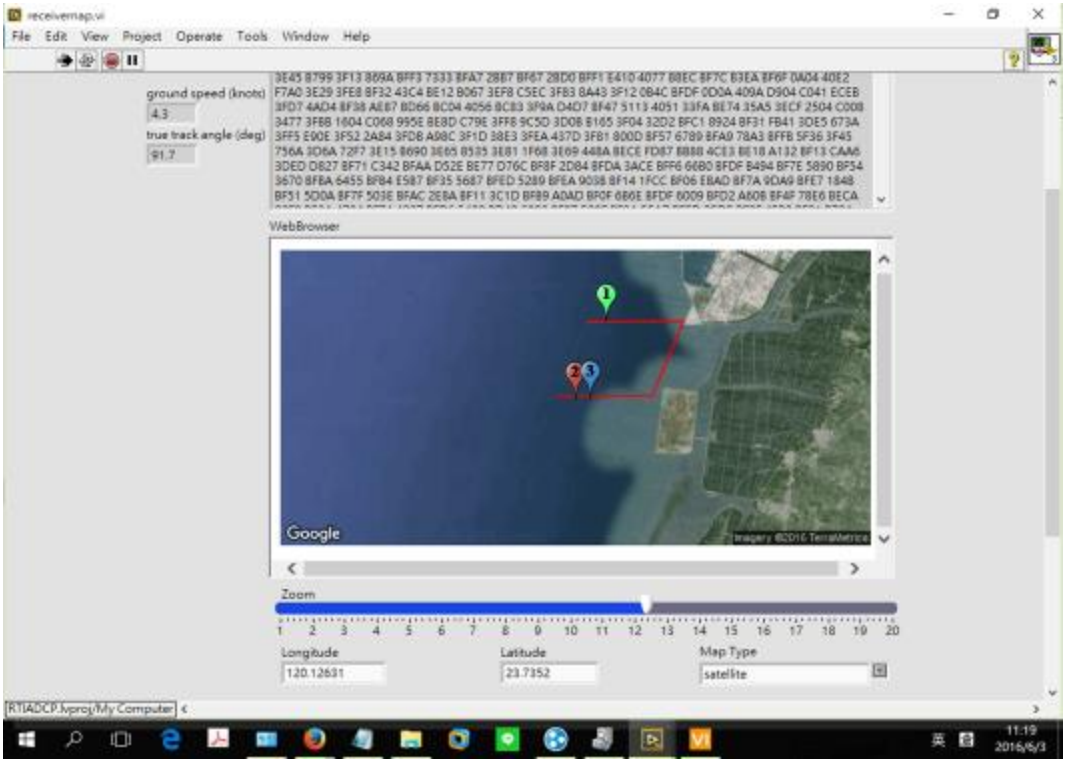


圖 1.8.2-5　　岸上中控系統

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波。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：

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

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 至方程式 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。

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

最後將雙邊取對數得方程式 1-12。

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

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

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

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

Deines (1999) 另提出方程式 1-14。

$$EI = C + 10\log_{10}((Tx + 273.16)\cdot r^2) - L_{DBM} - P_{DBW} + 2r\alpha + Kc\cdot(E - Er) \tag{1-14}$$

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：

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

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

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

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

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：

$$SSC = 4.01\times OBS_{600}{}^{0.9662} \tag{1-18}$$

$$SSC = 3.166\times OBS_{1200}{}^{0.8729} \tag{1-19}$$

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。

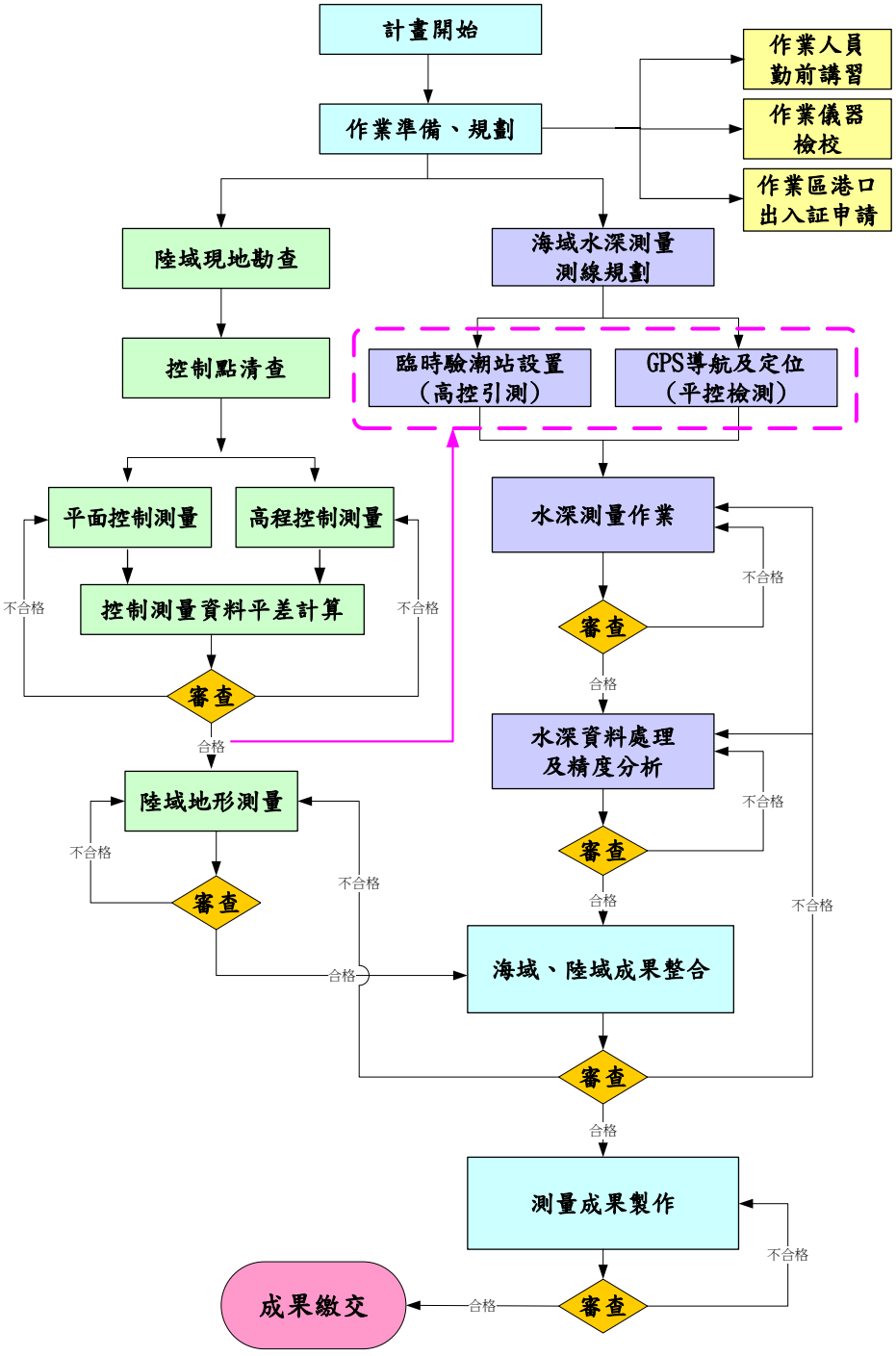


圖 1.9.1-1　　測量作業流程圖

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。

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	

1. 平面系統：

採用國家坐標系統，即 1997 臺灣大地基準 (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 m；扁率：f=1/298.257222101。

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。

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 m，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 m，測線上測點間距約10 m，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。

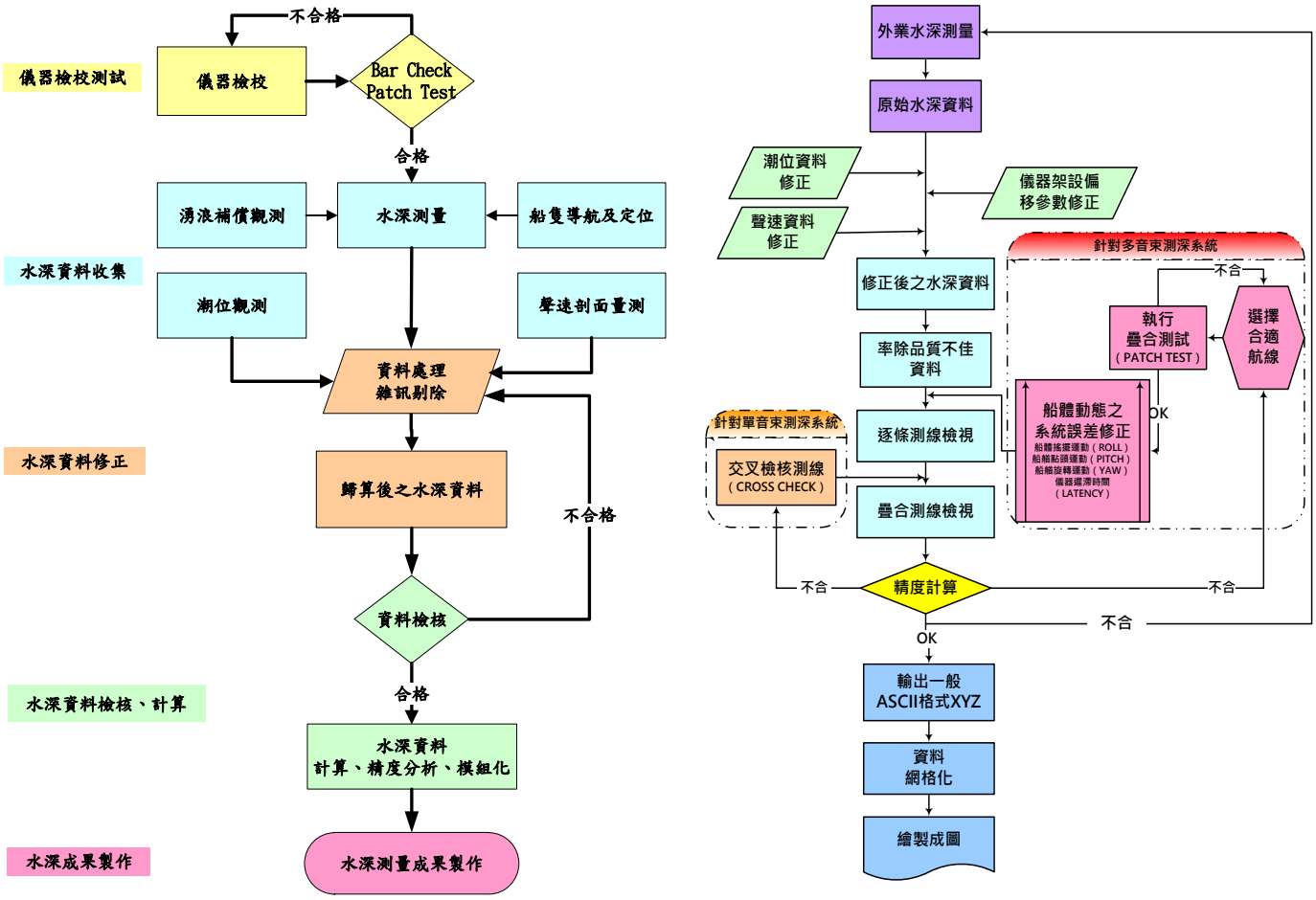
本計畫陸域地形測量採全測站經緯儀或GPS RTK即時動態衛星定位方式測繪，並採斷面測線方式進行，斷面位置為海域規劃斷面之延伸(每200 m一條測線)，測點間距離不得大於20 m、本次實測點位間平均距離約為10 m，高程精度則優於±2公分。但如遇地形複雜起伏多變或結構物時，則增加測點以資顯示真實地形，而不同高度地形面處設有其高程測點，並包括測量其範圍內作業上可測得之地物的位置及高程，如結構物、道路、排水路、地類界及水門等。

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 m 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 m 為準，並間隔每 1,000 m 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 m 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 m 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 m 間加密測線間距至 100 m，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 m 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

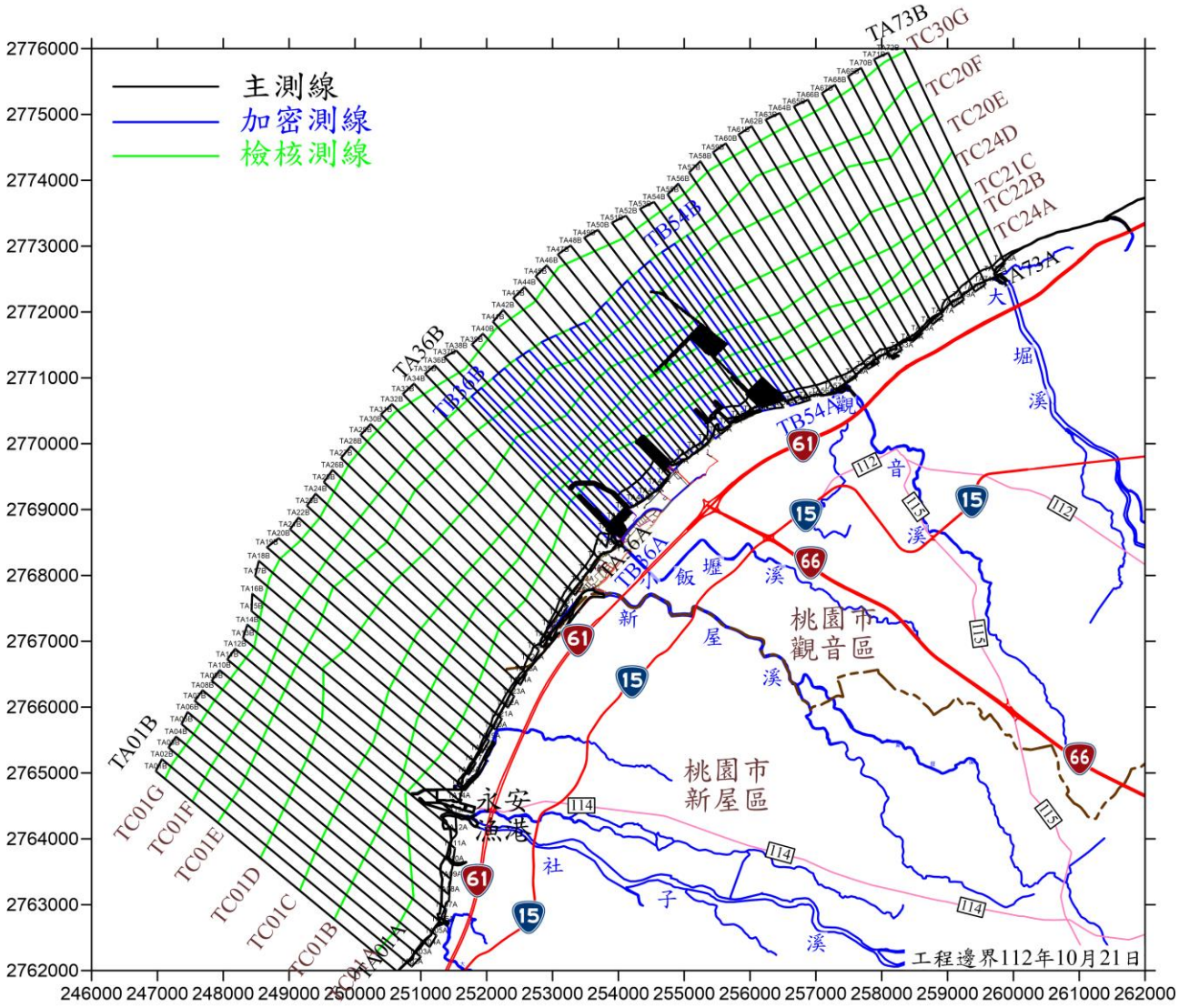


圖 1.9.3-2　　水深地形調查規劃測線圖

1.9.4 先期控制點測量調查成果

本計畫已於111年5月重新檢測內政部公告已知三等衛星控制點HO14及S001、一等一級水準點 (平面相當於三等衛星控制點) D024及前期設置之海岸空置點GB01、NO03、NO04A、DT01、DT03，共計八測點。

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，最大角度較差為2.0秒，最差邊長差比數1/63,280，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5.96 mm√K (K為水準測量路線長度公里數)，均合乎7mm√K規範要求。

控制點坐標成果表如**表1.9.4-1**所示，控制點橫坐標及縱坐標引測之平面中誤差均小於0.010m (平面最弱點NO04A)。

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
S001	2758827.003	0.0000	250252.965	0.0000	20.218	已知三角點
D024	2768534.549	0.0000	258705.934	0.0000	30.427	已知水準點
GB01	2768362.970	0.0058	254139.820	0.0069	5.556	前期控制點
NO03	2766938.477	0.0052	252979.389	0.0059	6.284	前期控制點
NO04A	2764593.292	0.0061	251307.510	0.0084	4.371	前期控制點
DT01	2772475.259	0.0000	259658.969	0.0000	5.375	前期控制點
DT03	2770896.470	0.0000	257581.735	0.0000	5.186	前期控制點

註：本計畫111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

本調查計畫使用專業用空拍機進行調查，如 Evo 2 Professional、Phantom 4 RTK、Phantom 4、Mavic 等專業空拍機。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。



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

二、工作流程與影像拼接方法

本項調查範圍從永安漁港以北至大堀溪以南約 12 公里海岸的潮間帶海岸，劃設海岸分區為一次性工作，確定海岸分區範圍後，冬春季每月一次(若天候條件不許可則留存紀錄備查)，夏秋季每季一次，一年執行八次，季節劃分標準依據陸域生態的標準定義出四個季節，春季為 3~5 月；夏季為 6~8 月；秋季為 9~11 月；冬季為 12~2 月。詳細工作流程如**圖 1.10.1-2** 所示。

(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，冬春季若遇下雨、強風、農曆過年等無法作業之狀況，則調整拍攝之退潮水位。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。

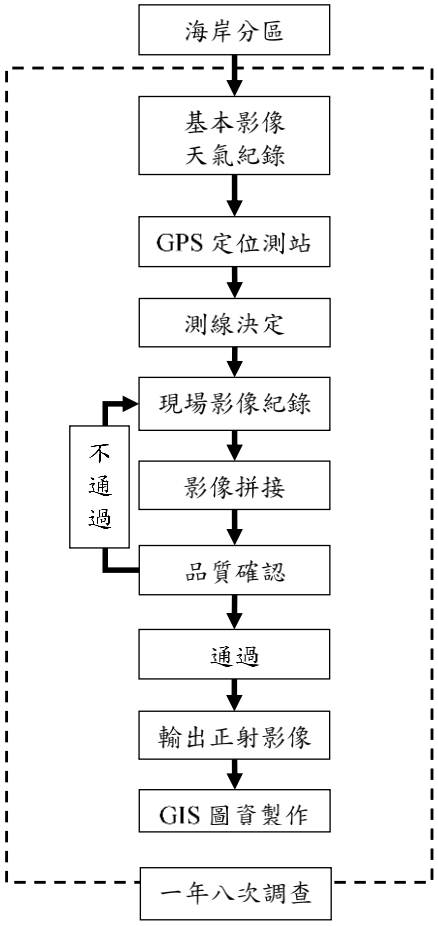


圖 1.10.1-2　　工作執行流程圖

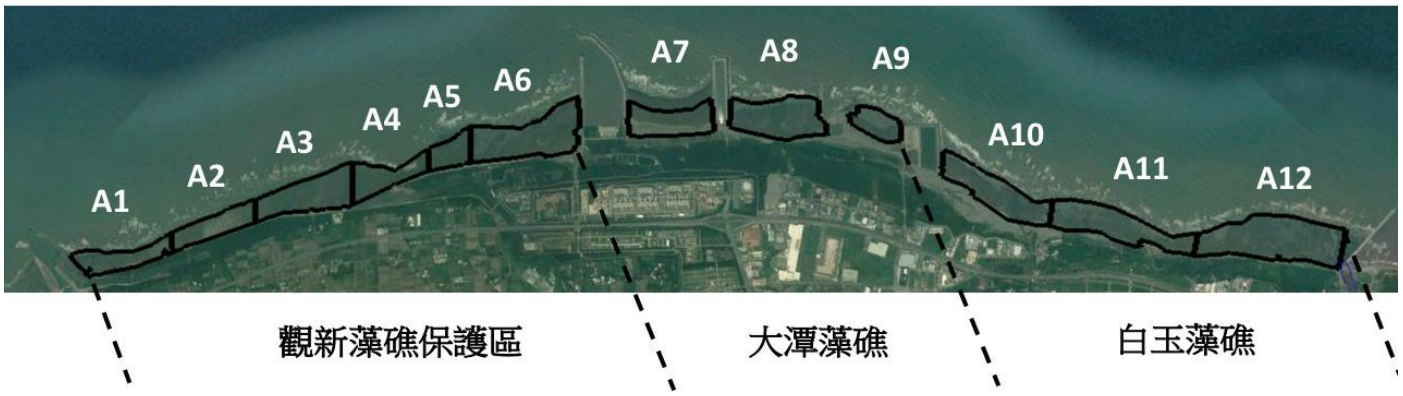


圖 1.10.1-3　　海岸特性劃設分區圖

表1.10.1-1　　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**。

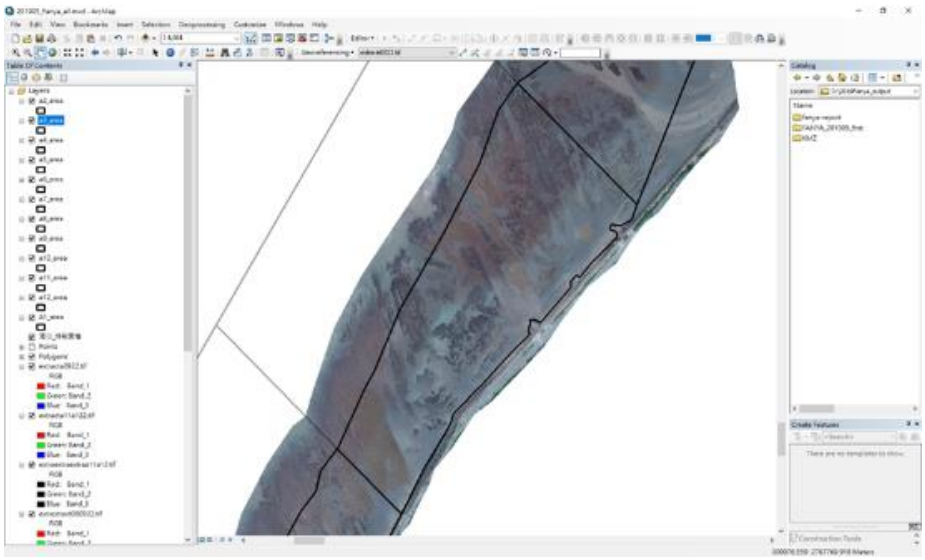


圖 1.10.1-5　　ArcGIS 實際操作畫面

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112年10月05日～112年10月06日、112年10月28日～112年10月29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23.0～26.7℃、平均風速介於0.8～1.5 m/s、相對溼度介於67.0～84.0%與累積雨量為0 mm，各監測點位天氣狀況：清華高中與永安國中於112年10月05日至06日天氣陰天；大覺寺與觀音國中於112年10月28日至29日天氣為陰天。

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）　二氧化硫(SO_2)：本季各測站之最大小時平均值介於 0.0022～0.0044 ppm，符合空氣品質標準(0.075 ppm)。

（二）　二氧化氮(NO_2)：本季各測站最大小時平均值介於 0.0030～0.0126 ppm，符合空氣品質標準(0.1 ppm)。

（三）　一氧化碳(CO)：本季各測站之最大小時平均值介於 0.20～0.30 ppm，符合空氣品質標準(35 ppm)；八小時平均值介於 0.10～0.30 ppm，符合空氣品質標準(9 ppm)。

（四）　懸浮微粒(PM_{10})：本季各測站之日平均值介於 17～32 μg/m^3，符合空氣品質標準(100 μg/m^3)。

（五）　懸浮微粒($PM_{2.5}$)：本季各測站之 24 小時測值介於 9～12 μg/m^3，符合空氣品質標準(35 μg/m^3)。

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 112 年第 4 季			
		日期：	112.10.05	112.10.28	112.10.28	112.10.05
項目	單位	標準 \ 監測點	清華高中	大覺寺	觀音國中	永安國中
天氣	-		陰天	陰天	陰天	陰天
TSP	μg/m^3	-	32	29	45	45
PM_{10}	μg/m^3	100	19	17	32	27
$PM_{2.5}$	μg/m^3	35	9	11	12	11
SO_2	最大小時平均值	ppm	0.075	0.0030	0.0044	0.0038	0.0022
	日平均值	ppm	-	0.0025	0.0038	0.0026	0.0020
NO	最大小時平均值	ppm	-	0.0014	0.0028	0.0035	0.0008
NO_2	最大小時平均值	ppm	0.1	0.0072	0.0118	0.0126	0.0030
CO	最大小時平均值	ppm	35	0.30	0.20	0.30	0.20
	最大 8 小時平均值	ppm	9	0.30	0.20	0.10	0.20
THC		ppm	-	2.1	1.9	2.0	1.9
氯鹽		μg/m^3	-	9.42	2.13	3.10	14.10
雨中 pH		-	-	7.2	6.9	7.1	7.1
最頻風向		方位	-	ESE	ENE	SW	SSE
風速		m/s	-	1.1	0.8	0.8	1.5
氣溫		℃	-	26.7	23.1	23.0	26.6
RH		%	-	84.0	67.0	72.0	81.1

註：*表示超過空氣標準。

2.2 噪音振動

一、噪音

本季噪音於 112 年 10 月 22 日～112 年 10 月 23 日由北至南針對台 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** 所示，並與環境音量標準(如**表 2.2-2**)比較，茲分述如下。

1. $L_{日}$：本季各測站之測值介於 66.8 ～ 75.4 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道路交通噪音環境音量標準 76 dB（A）內。
2. $L_{晚}$：本季各測站之測值介於 58.8 ～ 68.8 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道路交通噪音環境音量標準 75 dB（A）內。
3. $L_{夜}$：本季各測站之測值介於 60.8 ～ 74.9 dB(A)，以台 15 與桃 94 路口(假日)測值為最高，其中台 15 與桃 93 路口(假日)、台 15 與桃 94 路口(假日)未符合第四類管制區道路交通噪音環境音量標準 72 dB（A）內，錄音檔確認沒有任何風速干擾或施工行為，噪音高點皆為競速車輛經過產生的噪音。
4. L_{max}：本季各測站之測值介於 94.7 ～ 110.4 dB(A)，以台 15 與桃 94 路口(假日)測值為最高。

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 112 年第 4 季						
		執行日期：	112.10.22 (假日)~ 112.10.23 (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	
			112.10.23 非假日	112.10.22 假日	112.10.23 非假日	112.10.22 假日	112.10.23 非假日	112.10.22 假日
天氣	-	-	陰天	陰天	陰天	陰天	陰天	陰天
$L_{日}$	dB(A)	76	68.1	68.5	75.4	73.4	69.8	66.8
$L_{晚}$	dB(A)	75	61.7	58.8	68.8	68.5	63.6	62.3
$L_{夜}$	dB(A)	72	60.8	67.5	67.5	**74.9***	62.0	**72.5***
L_{max}	dB(A)	-	100.4	98.8	110.4	**107.1**	106.1	**94.7**

註：*表示超過環境音量標準。

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 m之道路	71	69	63
第一類或第二類管制區內緊鄰八 m以上之道路	74	70	67
第三類或第四類管制區內緊鄰未滿八 m之道路	74	73	69
第三類或第四類管制區內緊鄰八 m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 112 年 10 月 22 日～112 年 10 月 23 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.$L_{V10日}$：本季各測站之測值介於 30.0 ～ 30.0 dB，以台15與桃94路口(非假日)測值為最高，各站皆符合第二種區域日本東京公害振動規則70 dB內。

2.$L_{V10夜}$：本季各測站之測值介於 30.0 ～ 30.0 dB，以台15與桃92路口(假日)測值為最高，各站皆符合第二種區域日本東京公害振動規則65 dB內。

3.$L_{V\,max}$：本季各測站之測值介於 40.8 ～ 61.9 dB，以台15與桃94路口(非假日)測值為最高。

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 112 年第 4 季						
		執行日期：	112.10.22(假日)~ 112.10.23 (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	
			112.10.23 非假日	112.10.22 假日	112.10.23 非假日	112.10.22 假日	112.10.23 非假日	112.10.22 假日
天氣	-	-	陰天	陰天	陰天	陰天	陰天	陰天
$L_{V10\,日}$	dB	70	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0
$L_{V10\,晚}$	dB	65	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0
$L_{V10\,晚}$	dB	65	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0
Lv_{max}	dB	-	40.8	41.0	46.0	50.6	58.1	61.9

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112年10月23日針對工區周界外15 m取兩點進行監測工作，監測時間為15:55～16:17，背景最大風速介於1.6 ~ 2.5 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**，監測位置如**圖2.3-1**所示；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. Leq：本季工業港工區周界1測值為 56.8 dB(A)、工業港工區周界2測值為 58.8 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67 dB(A)內。
2. Lmax：本季工業港工區周界1測值為 67.9 dB(A)、工業港工區周界2測值為 71.0 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100 dB(A)內。



圖 2.3-1 營建噪音監測位置圖

表2.3-1 營建噪音監測結果分析表

營建噪音		施工期間 112 年第 4 季				
		執行日期：	112.10.23			
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)
天氣	-	-	晴天	晴天	晴天	晴天
L_{eq}	dB(A)	67	56.8	56.1	58.8	56.7
L_{max}	dB(A)	100	67.9	57.2	71.0	57.7

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112年10月22日～112年10月23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. $Leq_{,LF日}$於本季各測站之測值介於 52.8 ～ 56.6 dB(A)，以台15與桃92路口(非假日)測值為最高。
2. $Leq_{,LF晚}$於本季各測站之測值介於 47.9 ～ 50.7 dB(A)，以台15與桃93路口(非假日)測值為最高。
3. $Leq_{,LF夜}$於本季各測站之測值介於 44.5 ～ 62.1 dB(A)，以台15與桃93路口(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 112 年第 4 季						
		執行日期：	112.10.22 (假日)~ 112.10.23(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	
			112.10.22 假日	112.10.23 非假日	112.10.22 假日	112.10.23 非假日	112.10.22 假日	112.10.23 非假日
天氣	-	-	陰天	陰天	陰天	陰天	陰天	陰天
$Leq_{,LF日}$	dB(A)	-	53.6	56.6	53.6	55.0	52.8	56.4
$Leq_{,LF晚}$	dB(A)	-	47.9	49.2	48.8	47.9	49.3	50.7
$Leq_{,LF夜}$	dB(A)	-	59.7	48.1	59.1	44.5	62.1	47.5

2.5 交通流量

本季交通流量監測工作於112年10月22日～112年10月23日期間(假日、非假日連續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年臺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**：

本季路段交通流量非假日(全日)車輛數介於2,150～7,586輛，以東明國小往東最高；假日(全日)車輛數介於1,907～6,344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**：

本季路口交通流量非假日(全日)車輛數介於735～6,984輛，以台61線與台66線(台66往西)最高；假日(全日)車輛數介於432～4,556輛，以台61線與台66線(台66往西)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	112 年第 4 季	非假日 112.10.23	北	上午尖峰時段 (07：00～08：00)	192	278	8	10	488	411	A
				下午尖峰時段 (16：00～17：00)	274	407	6	13	700	585.5	A
				全日	1837	3192	55	266	5350	－	－
			南	上午尖峰時段 (08：00～09：00)	181	414	7	26	628	580	A
				下午尖峰時段 (18：00～19：00)	137	240	3	10	390	338	A
				全日	1354	3106	59	353	4872	－	－
		假日 112.10.22	北	上午尖峰時段 (07：00～08：00)	68	169	2	3	242	213.5	A
				下午尖峰時段 (17：00～18：00)	116	217	2	4	339	288	A
				全日	992	2357	25	60	3434	－	－
			南	上午尖峰時段 (08：00～09：00)	48	179	2	15	244	243.5	A
				下午尖峰時段 (18：00～19：00)	56	205	4	7	272	256.5	A
				全日	1079	2544	46	76	3745	－	－
坑尾活動中心	112 年第 4 季	非假日 112.10.23	北	上午尖峰時段 (08：00～09：00)	103	572	0	25	700	686	B
				下午尖峰時段 (14：00～15：00)	23	455	0	33	511	549	A
				全日	825	3446	12	237	4520	－	－
			南	上午尖峰時段 (09：00～10：00)	71	260	2	14	347	333.5	A
				下午尖峰時段 (17：00～18：00)	33	476	0	23	532	550	A
				全日	532	2867	7	388	3794	－	－
		假日 112.10.22	北	上午尖峰時段 (08：00～09：00)	19	387	0	10	416	421.5	A
				下午尖峰時段 (17：00～18：00)	98	187	0	2	287	241	A
				全日	422	2270	2	128	2822	－	－
			南	上午尖峰時段 (09：00～10：00)	18	563	0	0	581	572	A
				下午尖峰時段 (13：00～14：00)	9	41	1	34	85	132	A
				全日	343	2589	1	68	3001	－	－

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	112 年第 4 季	非假日 112.10.23	東	上午尖峰時段 (08：00～09：00)	24	682	4	68	778	870	A
				下午尖峰時段 (16：00～17：00)	58	327	16	315	716	1167.5	B
				全日	1572	5322	39	653	7586	－	－
			西	上午尖峰時段 (10：00～11：00)	103	728	7	20	858	840	A
				下午尖峰時段 (17：00～18：00)	44	455	9	108	616	760.5	A
				全日	1021	5679	103	525	7328	－	－
		假日 112.10.22	東	上午尖峰時段 (06：00～07：00)	56	452	0	22	530	535	A
				下午尖峰時段 (17：00～18：00)	183	554	2	38	777	743.5	A
				全日	1284	4635	22	366	6307	－	－
			西	上午尖峰時段 (07：00～08：00)	142	284	2	19	447	405.5	A
				下午尖峰時段 (19：00～20：00)	38	611	0	7	656	647.5	A
				全日	1561	4568	45	170	6344	－	－
觀音橋	112 年第 4 季	非假日 112.10.23	東	上午尖峰時段 (08：00～09：00)	189	127	0	0	316	221.5	A
				下午尖峰時段 (17：00～18：00)	32	189	3	0	224	209.5	A
				全日	811	1332	5	2	2150	－	－
			西	上午尖峰時段 (07：00～08：00)	39	262	0	0	301	281.5	B
				下午尖峰時段 (18：00～19：00)	84	165	0	1	250	209.5	A
				全日	687	1853	0	2	2542	－	－
		假日 112.10.22	東	上午尖峰時段 (08：00～09：00)	72	181	0	0	253	217	A
				下午尖峰時段 (18：00～19：00)	9	183	0	0	192	187.5	A
				全日	894	1007	1	5	1907	－	－
			西	上午尖峰時段 (07：00～08：00)	37	293	0	0	330	311.5	B
				下午尖峰時段 (17：00～18：00)	24	311	0	0	335	323	B
				全日	407	1556	1	2	1966	－	－

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	112 年第 4 季	非假日 112.10.23	東	上午尖峰時段 (10:00～11:00)	33	288	8	72	401	496.5	A
				下午尖峰時段 (18:00～19:00)	65	540	6	60	671	731.5	A
				全日	417	4125	116	945	5603	—	—
			西	上午尖峰時段 (08:00～09:00)	147	858	24	65	1094	1130	A
				下午尖峰時段 (12:00～13:00)	17	291	18	59	385	474	A
				全日	469	4997	175	991	6632	—	—
			南	上午尖峰時段 (08:00～09:00)	256	419	7	38	720	652.5	A
				下午尖峰時段 (18:00～19:00)	140	349	6	26	521	493	A
				全日	1596	3570	67	570	5803	—	—
			北	上午尖峰時段 (07:00～08:00)	192	278	8	10	488	411	A
				下午尖峰時段 (16:00～17:00)	274	407	6	13	700	585.5	A
				全日	1837	3192	55	266	5350	—	—
		假日 112.10.22	東	上午尖峰時段 (09:00～10:00)	13	158	0	11	182	192	A
				下午尖峰時段 (18:00～19:00)	55	494	14	10	573	567.5	A
				全日	374	3406	66	210	4056	—	—
			西	上午尖峰時段 (08:00～09:00)	21	296	13	9	339	348.5	A
				下午尖峰時段 (18:00～19:00)	23	328	2	16	369	382.5	A
				全日	371	3748	88	233	4440	—	—
			南	上午尖峰時段 (11:00～12:00)	131	160	4	9	304	254	A
				下午尖峰時段 (17:00～18:00)	69	183	8	11	271	257	A
				全日	1234	2626	46	160	4066	—	—
			北	上午尖峰時段 (07:00～08:00)	68	169	2	3	242	213.5	A
				下午尖峰時段 (17:00～18:00)	116	217	2	4	339	288	A
				全日	992	2357	25	60	3434	—	—

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	112 年第 4 季	非假日 112.10.23	東	上午尖峰時段 (10：00～11：00)	1	64	1	8	74	86	A
				下午尖峰時段 (18：00～19：00)	16	80	0	6	102	103	A
				全日	75	553	12	95	735	—	—
			西	上午尖峰時段 (08：00～09：00)	247	796	22	81	1146	1155	A
				下午尖峰時段 (12：00～13：00)	31	359	6	44	440	493.5	A
				全日	765	4913	120	1186	6984	—	—
			南	上午尖峰時段 (10：00～11：00)	15	207	6	115	343	511	A
				下午尖峰時段 (13：00～14：00)	18	188	9	152	367	590.5	A
				全日	378	2875	184	1278	4715	—	—
			北	上午尖峰時段 (09：00～10：00)	17	703	4	50	774	842.5	A
				下午尖峰時段 (18：00～19：00)	12	500	6	65	583	677.5	A
				全日	226	5366	91	739	6422	—	—
		假日 112.10.22	東	上午尖峰時段 (08：00～09：00)	2	16	0	2	20	22	A
				下午尖峰時段 (18：00～19：00)	6	49	1	1	57	56	A
				全日	40	375	4	13	432	—	—
			西	上午尖峰時段 (08：00～09：00)	22	267	0	19	308	325.5	A
				下午尖峰時段 (18：00～19：00)	28	283	4	15	330	340.5	A
				全日	554	3657	46	299	4556	—	—
			南	上午尖峰時段 (11：00～12：00)	14	182	6	239	441	795.5	A
				下午尖峰時段 (18：00～19：00)	9	160	10	145	324	542	A
				全日	215	2776	97	1035	4123	—	—
			北	上午尖峰時段 (11：00～12：00)	5	161	8	67	241	343	A
				下午尖峰時段 (18：00～19：00)	13	607	3	14	637	653	A
				全日	253	3394	96	468	4211	—	—

2.6 河口水質和底泥

本季於112年10月12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24.8~26.9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112年10月12日(農曆為8月28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，進一步參考環境部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、110年10月27~28日及111年4月8日，此為本工程案施工前及施工中之檢測數據。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，各檢測結果皆符合丁類陸域地面水體水質標準。本季大堀溪河口水質 RPI 污染程度屬輕度污染。

底泥監測結果如**表 2.6-8** 所示，銅 64.3 mg/kg、鋅 250 mg/kg 與鎳 24.1 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 110 年桃園市政府河口底泥檢測結果可知，大堀溪底泥濃度鎘 1.26 mg/kg、銅 152 mg/kg、鋅 306 mg/kg、鎳 50.1 mg/kg 和汞 0.290 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，鎘及汞金屬檢測數據較本監測計畫濃度高，而其餘測項則趨勢相同。

(二)觀音溪河口

水體水質監測結果如**表 2.6-5** 所示，大腸桿菌群 38,000 CFU/100mL，氨氮 0.32 mg/L 不符合丙類水質標準，BOD_5/COD 比值為 0.15，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，鎳 26.8 mg/kg 與砷 18.70 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 110 年桃園市政府河口底泥檢測結果可知，觀音溪底泥鎘 1.68 mg/kg、鋅濃度 203 mg/kg 和鎳濃度 51.8 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，鋅與鎘金屬檢測數據較本監測計畫濃度高，而其餘測項則趨勢相同。

(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。本季小飯壢溪河口水質 RPI 污染程度屬未(稍)受污染。

底泥監測結果如**表 2.6-8** 所示，各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 6.1 mg/L，氨氮 0.39 mg/L 不符合丙類水質標準，其餘檢測結果皆符合丙類陸域地面水體水質標準。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 201.0 mg/kg 超過底泥品質上限值，鋅 172 mg/kg、鎳 37.2 mg/kg 與砷 13.10 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 111 年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銅濃度 659 mg/kg，超過底泥品質指標上限值，鋅濃度 286 mg/kg、鎳濃度 79.3 mg/kg 和汞濃度 0.427 mg/kg，濃度介於底泥品質指標下限值和上限值間。汞金屬檢測數據較本監測計畫濃度較高，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，大腸桿菌群 20,000 CFU/100mL，氨氮 2.39 mg/L 不符合丙類水質標準，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，各測項符合底泥品質指標下限值。

由 111 年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銅濃度 182 mg/kg，超過底泥品質指標上限值，鋅濃度 285 mg/kg 和鎳濃度 35.6 mg/kg，濃度介於底泥品質指標下限值和上限值間，檢測數據較本監測計畫濃度較高。

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112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、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。本季大堀溪河口及小飯壢溪河口符合水質標準。BOD_5/COD比值大堀溪口0.16、觀音溪口0.15及社子溪口0.04，屬於微生物難分解之有機物，此類有機物多為人工合成，如含有支鏈的化合物、清潔劑中常見之烷基苯磺酸鈉、染料、化學藥劑、多環芳香烴。該有機物容易在環境及生物體中累積，造成環境污染，對生物則可能具致癌性、致畸性、致突變性、生殖毒性及免疫毒性等。

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，桃園市政府河口底泥監測結果底泥銅曾超過底泥品質指標上限值，底泥鎘、銅、鋅、鎳及汞在部分河川點位不符合底泥品質指標下限值有受污染之跡象，底泥鉛跟砷皆符合底泥品質指標下限值。本監測計畫底泥中銅、鋅和鎳有較明顯受污染之狀況與桃園市政府監測結果分布趨勢大致相符，而底泥砷金屬在觀音溪河口及新屋溪口有受污染之跡象，其餘鉛、鎘及鉻金屬於各河口皆符合底泥品質指標下限值。

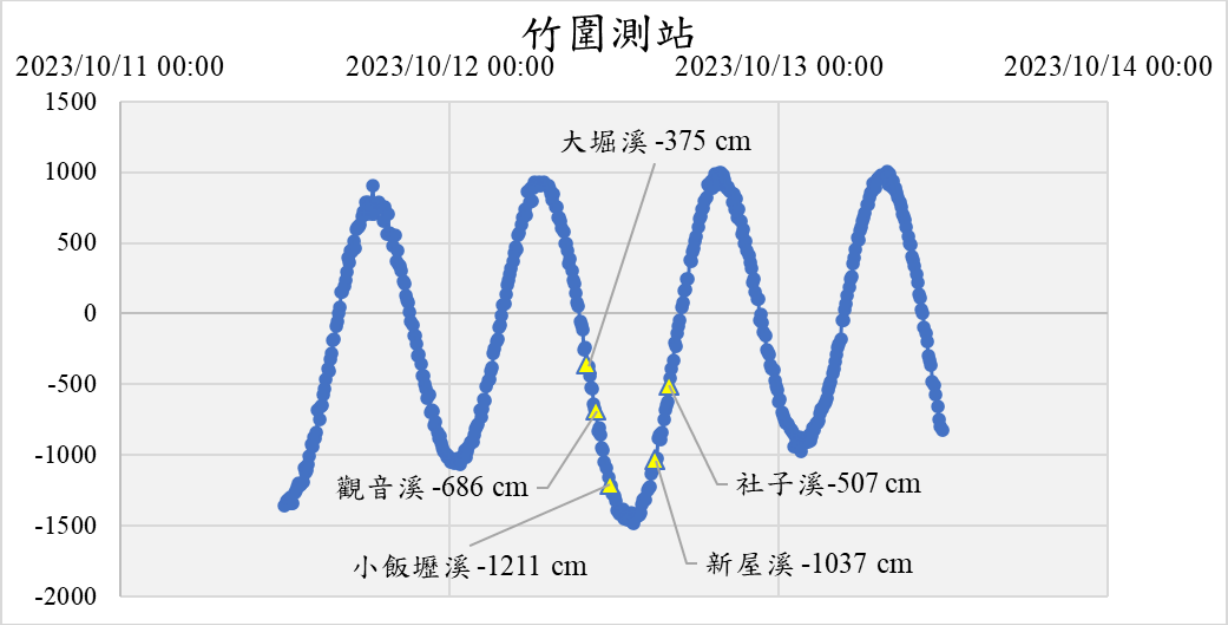


圖 2.6-1 112 年第 4 季河口採樣潮位高低圖

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2.6-3 RPI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	$DO \geqq 6.5$	$6.5 > DO \geqq 4.6$	$4.5 \geqq DO \geqq 2.0$	$DO < 2.0$
生化需氧量 (BOD_5)mg/L	$BOD_5 \leqq 3.0$	$3.0 < BOD_5 \leqq 4.9$	$5.0 \leqq BOD_5 \leqq 15.0$	$BOD_5 > 15.0$
懸浮固體 (SS)mg/L	$SS \leqq 20.0$	$20.0 < SS \leqq 49.9$	$50.0 \leqq SS \leqq 100$	$SS > 100$
氨氮 (NH_3-N)mg/L	$NH_3\text{-}N \leqq 0.50$	$0.50 < NH_3\text{-}N \leqq 0.99$	$1.00 \leqq NH_3\text{-}N \leqq 3.00$	$NH_3\text{-}N > 3.00$
點數	1	3	6	10
污染指數積分值(S)	$S \leqq 2.0$	$2.0 < S \leqq 3.0$	$3.1 \leqq S \leqq 6.0$	$S > 6.0$

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(°C)	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/100 mL)
112年方法偵測極限			—	—	—	—	—	—	2.0	0.5	2.5	—	0.006	0.04	0.004	0.02	0.01	10
施工階段	大堀溪口	112 年 4 季(退潮) (112.10.12)/10:00 (農曆:08 月 28 日)	03:30/ -83 L 09:24/ 143 H 15:43/ -114 L 21:16/ 149 H	0.53	25.6	0.4	7.8	4.5	2.8	1.5	11.7	754	0.299	8.32	0.450	0.75	1.88	22,000
	觀音溪口	112 年 4 季(退潮) (112.10.12)/10:42 (農曆:08 月 28 日)	03:30/ -83 L 09:24/ 143 H 15:43/ -114 L 21:16/ 149 H	0.67	26.5	0.2	7.7	6.0	2.4	2.1	13.0	309	0.089	5.21	0.131	**0.32***	1.18	**38,000***
	小飯壢溪口	112 年 4 季(退潮) (112.10.12)/11:42 (農曆:08 月 28 日)	03:30/ -83 L 09:24/ 143 H 15:43/ -114 L 21:16/ 149 H	0.57	26.9	0.6	7.7	6.9	<2.0	4.0	9.1	1160	0.133	4.68	0.140	0.07	1.06	6500
	新屋溪口	112 年 4 季(退潮) (112.10.12)/15:07 (農曆:08 月 28 日)	03:30/ -83 L 09:24/ 143 H 15:43/ -114 L 21:16/ 149 H	0.39	27.4	1.6	7.9	5.9	**6.1***	1.9	33.6	3050	0.340	12.7	0.445	**0.39***	2.87	8500
	社子溪口	112 年 4 季(退潮) (112.10.12)/16:00 (農曆:08 月 28 日)	03:30/ -83 L 09:24/ 143 H 15:43/ -114 L 21:16/ 149 H	0.45	29.7	0.9	7.9	5.3	3.1	3.2	6.6	1790	0.712	4.28	0.773	**2.39***	0.97	**20,000***
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)
112年方法偵測極限			—	0.5	0.063	0.00006	0.00050	0.004	0.00010	0.0001	0.00006	0.00109	0.00060	—	—	0.0009	—	3.7
施工階段	大堀溪口	112 年 4 季(退潮) (112.10.12)/10:00 (農曆:08 月 28 日)	03:30/ -83 L 09:24/ 143 H 15:43/ -114 L 21:16/ 149 H	2.9	11.20	ND	0.00404	ND	0.00480	ND	0.00080	0.0302	0.543	-	-	ND	-	17.5
	觀音溪口	112 年 4 季(退潮) (112.10.12)/10:42 (農曆:08 月 28 日)	03:30/ -83 L 09:24/ 143 H 15:43/ -114 L 21:16/ 149 H	17.7	11.40	ND	0.00444	ND	0.00237	ND	0.00072	0.0223	0.517	-	-	ND	-	15.9
	小飯壢溪口	112 年 4 季(退潮) (112.10.12)/11:42 (農曆:08 月 28 日)	03:30/ -83 L 09:24/ 143 H 15:43/ -114 L 21:16/ 149 H	1.9	15.90	ND	0.00373	ND	0.00265	ND	0.00060	0.0139	0.556	-	-	ND	-	15.0
	新屋溪口	112 年 4 季(退潮) (112.10.12)/15:07 (農曆:08 月 28 日)	03:30/ -83 L 09:24/ 143 H 15:43/ -114 L 21:16/ 149 H	9.1	9.71	ND	0.0186	ND	0.0106	ND	0.00138	0.00879	1.34	-	-	ND	-	9.4
	社子溪口	112 年 4 季(退潮) (112.10.12)/16:00 (農曆:08 月 28 日)	03:30/ -83 L 09:24/ 143 H 15:43/ -114 L 21:16/ 149 H	6.0	19.40	ND	0.00405	<0.01	0.0101	ND	0.00064	0.0286	0.433	-	-	ND	-	85.2
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	112 年第 4 季 (112.10.12)	4.5	2.8	11.7	0.75	2.75	輕度污染
	觀音溪口		6.0	2.4	13.0	**0.32***	1.50	未(稍)受污染
	小飯壢溪口		6.9	<2.0	9.1	0.07	1.00	未(稍)受污染
	新屋溪口		5.9	**6.1***	33.6	0.39	3.25	中度污染
	社子溪口		5.3	3.1	6.6	**2.39***	3.25	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	112 年 1~3 季 (上游：富練橋)	22.5~31.9	6.8~7.4	3.4~6.4	3.1~33.0*	6.0~19.0	642~1020	0.326~0.377	0.11~1.32	27000~52000
		112 年 1~3 季 (下游：新大堀溪橋)	18.9~30.7	7.4~7.9	6.0~10.2	<1.0~8.7*	7.8~26.3	510~1050	0.209~1.490	1.49~19.4	11000~160000
	觀音溪口	112 年 1~3 季 (上游：觀音十號橋)	18.9~29.9	7.3~7.5	7.8~9.9	<1.0~1.3	6.1~11.5	328~330	0.123~0.121	0.05~0.07	21000*~60000*
		112 年 1~3 季 (下游：白沙岬人行拱橋)	19.2~31.0	7.2~7.3	6.0~8.0	<1.0~7.6*	7.1~10.2	389~497	0.278~0.406	1.21*~2.70*	39000*~690000*
	小飯壢溪口	112 年 1~3 季	20.4~29.3	7.3~7.7	6.9~9.0	1.1~8.5	7.0~29.0	983~17300	0.110~0.206	0.15~0.89	3400~24000
	新屋溪口	112 年 1~3 季 (上游：桃 87 無名橋)	17.7~31.9	7.2~7.5	6.3~8.9	<1.0~3.6	7.1~34.6	347~430	0.273~0.470	0.30*~1.02*	23000*~31000*
		112 年 1~3 季 (下游：保興橋)	17.5~31.7	7.1~7.3	5.2~8.8	<1.0~2.7	7.0~10.4	1020~4380	0.586~0.852	0.60*~6.56*	16000*~61000*
	社子溪口	112 年 1~3 季 (上游：星平橋)	18.8~31.2	7.4~7.6	5.8~7.2	<1.0~17.9*	5.4~34.5	342~421	0.768~1.510	2.55*~7.14*	85000*~430000*
		112 年 1~3 季 (下游：檳榔橋)	19.1~33.7	7.6~8.0	8.7~11.2	<1.0~1.8	5.2~25.8	516~562	0.364~0.879	0.18~0.12	2300~7500
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	112 年 1~3 季 (上游：富練橋)	ND	ND~<0.020	ND~<0.020	ND	0.021~0.043	24.6~123
		112 年 1~3 季 (下游：新大堀溪橋)	ND	ND~<0.020	ND~<0.020	ND	<0.020~0.043	19.0~54.8
	觀音溪口	112 年 1~3 季 (上游：觀音十號橋)	ND	ND	ND	ND	<0.020~0.024	7.0~13.1
		112 年 1~3 季 (下游：白沙岬人行拱橋)	ND	ND	ND	ND	0.020~0.036	13.5~29.8
	小飯壢溪口	112 年 1~3 季	ND	0.003~0.004	-	ND	0.011~0.020	-
	新屋溪口	112 年 1~3 季 (上游：桃 87 無名橋)	ND	ND~<0.020	ND~<0.020	ND	<0.020~0.021	11.4~32.6
		112 年 1~3 季 (下游：保興橋)	ND	<0.020	<0.0020	ND	<0.020~0.027	15.7~34.2
	社子溪口	112 年 1~3 季 (上游：星平橋)	ND	ND	ND	ND	<0.020~0.038	14.5~56.5
		112 年 1~3 季 (下游：檳榔橋)	ND	ND~<0.020	ND~<0.020	ND	<0.020~0.034	15.0~28.8
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

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)
112 年方法偵測極限			0.87	0.16	0.81	0.84	2.90	0.85	0.278	0.033
施工階段	大堀溪口	112 年第 4 季 (112.10.12)	13.8	<0.40	24.0	**64.3***	**250***	**24.1***	3.16	<0.100
	觀音溪口		17.8	0.43	18.4	28.9	125	**26.8***	**18.70***	ND<0.033
	小飯壢溪口		9.4	<0.40	15.2	13.0	122	13.9	6.09	ND<0.033
	新屋溪口		29.9	<0.40	32.3	**201.0****	**172***	**37.2***	**13.10***	0.122
	社子溪口		18.0	<0.40	17.3	46.1	121	18.4	3.89	0.112
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	**143.0***	**336***	**42.1***	4.24	ND
		110.10.28	33.1	**1.26***	57.9	**152***	**306***	**50.1***	6.28	**0.290***
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
		110.10.27	30.8	**1.68***	64.6	36.5	**203***	**51.8***	4.30	<0.189
新屋溪	台 61 橋	107.11.29	29.3	ND	37.2	**439****	**251***	**29.3***	8.88	ND
		111.04.08	35.8	<0.642	33.2	**659****	**286***	**79.3***	7.86	**0.427***
社子溪	笨子港橋	107.11.29	42.7	ND	**105.0***	**88.0***	**383***	**53.8***	5.74	**0.257***
		111.04.08	32.6	ND	21.9	**182****	**285***	**35.6***	3.78	<0.207
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 112 年 9 月 27 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

本季於112年10月19日進行15個測站海域水質和底泥採樣。10月19日天氣為晴天，海況良好，浪高約0.4 m至0.6 m左右，當日由上午08:30開始進行採樣，執行採樣至下午19:30，共執行15站次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2.7-2~3**，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。

(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。

(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。

(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。

(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。

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)	—	112/10/19 (15:26) 農曆 09 月 05 日			112/10/19 (15:02) 農曆 09 月 05 日			112/10/19 (14:30) 農曆 09 月 05 日			112/10/19 (16:02) 農曆 09 月 05 日			112/10/19 (16:27) 農曆 09 月 05 日			112/10/19 (13:56) 農曆 09 月 05 日			—
潮時/潮高(厘米)	—	潮時:01:59/潮高：112 H 潮時:08:30/潮高: -145 L；潮時: 15:12/潮高: 133 H；潮時: 21:27/潮高: -57 L																		
透明度(m)	—	1.5	-	-	1.5	-	-	1.5	-	-	1.0	-	-	1.5	-	-	1.5	-	-	—
水溫 (℃)	—	26.1	26.1	26.0	26.3	26.1	25.9	27.2	27.1	26.9	26.3	26.2	26.2	26.2	26.1	26.1	26.9	26.8	26.7	—
鹽度 (psu)	—	33.3	33.5	33.8	33.5	33.5	33.8	33.7	33.7	33.8	33.7	33.6	34.0	33.7	33.6	33.7	33.8	33.6	33.8	—
酸鹼值(pH)	—	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	7.9	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	7.9	7.5-8.5
溶氧(mg/L)	—	5.68	5.72	5.72	5.76	5.74	5.77	5.85	5.89	6.18	6.23	6.26	6.27	6.22	6.22	6.21	5.95	5.96	6.04	5.0
油脂(mg/L)	0.5	0.5	0.5	<0.5	0.5	0.5	<0.5	<0.5	0.7	0.7	<0.5	0.5	0.5	<0.5	0.7	0.6	0.6	<0.5	0.5	2.0 (礦物性油脂)
正磷酸鹽(mg/L)	0.006	0.032	<0.020	0.033	<0.020	<0.020	0.032	0.032	0.032	ND	<0.020	0.031	0.034	<0.020	<0.020	0.033	0.035	<0.020	<0.020	—
硝酸鹽(mg/L)	0.04	0.52	0.29	0.36	0.50	0.47	0.42	0.19	0.16	0.18	0.33	0.24	0.28	0.25	0.30	0.29	0.23	0.24	0.36	—
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)	0.063	ND	ND	ND	ND	ND	<0.200	ND	ND	<0.200	ND	<0.200	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	—
葉綠素 a(μg / L)	0.5	0.6	<0.5	<0.5	1.0	<0.5	0.7	<0.5	<0.5	0.5	1.0	<0.5	1.4	<0.5	<0.5	<0.5	1.0	0.8	0.7	—
鋅(μg/L)	0.1	2.3	1.1	0.7	0.7	0.6	0.8	0.8	0.8	1.3	1.4	1.6	0.8	0.8	1.5	1.6	1.6	0.6	2.1	500
銅(μg/L)	0.03	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.5	0.2	0.1	<0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	<0.1	0.4	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	<0.1	<0.1	ND	ND	ND	<0.1	ND	ND	<0.1	ND	<0.1	ND	ND	<0.1	ND	ND	<0.1	<0.1	5
汞(μg/L)	0.1	<0.5	<0.5	ND	<0.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	<0.5	<0.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1
鎳(μg/L)	0.03	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	<0.1	0.1	<0.1	0.2	0.1	<0.1	0.2	100
六價鉻(μg/L)	4.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	50
鐵(μg/L)	0.1	1.5	1.6	1.3	0.7	1.2	1.1	2.8	1.0	1.6	0.9	0.9	0.7	0.5	10.9	0.5	0.8	1.2	1.8	—
懸浮固體(mg/L)	2.5	11.3	18.1	18.0	10.4	13.7	17.1	9.6	15.1	21.0	9.1	9.7	14.7	10.5	8.2	7.8	23.1	30.0	27.5	—
生化需氧量 (mg/L)	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	<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 2.7-2 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)	—	112/10/19 (17:15) 農曆 09 月 05 日			112/10/19 (16:55) 農曆 09 月 05 日			112/10/19 (12:56) 農曆 09 月 05 日			112/10/19 (18:07) 農曆 09 月 05 日			112/10/19 (17:50) 農曆 09 月 05 日			112/10/19 (12:12) 農曆 09 月 05 日			—
潮時/潮高(厘米)	—	潮時:01:59/潮高：112 H 潮時:08:30/潮高: -145 L；潮時: 15:12/潮高: 133 H；潮時: 21:27/潮高: -57 L																		
透明度(m)	—	2.0	-	-	1.3	-	-	2.0	-	-	2.0	-	-	2.0	-	-	2.5	-	-	—
水溫 (℃)	—	26.6	26.5	26.5	26.5	26.4	26.4	26.5	26.3	26.2	26.3	26.3	26.3	26.6	26.5	26.4	27.1	27.2	27.4	—
鹽度 (psu)	—	33.7	33.6	34.0	33.6	33.6	33.8	33.9	33.9	33.4	34.1	33.8	33.9	33.7	33.9	34.0	33.7	33.6	33.4	—
酸鹼值(pH)	—	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	7.5-8.5
溶氧(mg/L)	—	6.34	6.33	6.33	6.29	6.29	6.30	6.14	6.26	6.36	6.37	6.35	6.37	6.25	6.25	6.21	5.73	6.00	5.94	5.0
油脂(mg/L)	0.5	<0.5	0.8	0.7	<0.5	<0.5	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	<0.5	0.7	0.5	<0.5	0.5	0.6	0.7	0.7	2.0(礦物性油脂)
正磷酸鹽(mg/L)	0.006	0.035	ND	0.033	0.030	ND	<0.020	0.022	0.034	0.032	<0.020	<0.020	ND	0.033	<0.020	0.034	0.035	ND	<0.020	—
硝酸鹽(mg/L)	0.04	0.19	0.22	0.20	0.23	0.21	0.21	0.25	0.26	0.33	0.26	0.21	0.16	<0.13	0.18	0.18	<0.13	<0.13	<0.13	—
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)	0.063	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	—
葉綠素 a (μg / L)	0.5	1.1	0.8	0.6	1.3	1.3	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	1.8	0.7	0.8	1.2	0.6	1.1	0.9	<0.5	0.6	—
鋅(μg/L)	0.1	1.3	1.1	0.8	0.7	0.8	0.8	0.7	0.9	1.4	0.7	0.7	0.8	2.4	2.9	1.0	1.1	1.1	1.4	500
銅(μg/L)	0.03	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3	0.2	0.1	0.1	0.3	0.3	0.3	0.3	0.9	0.3	30
鉛(μg/L)	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	<0.2	ND	ND	ND	ND	ND	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	10
鎘(μg/L)	0.03	<0.1	ND	ND	<0.1	<0.1	<0.1	ND	<0.1	<0.1	ND	<0.1	ND	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.1	5
汞(μg/L)	0.1	<0.5	ND	<0.5	ND	ND	<0.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	<0.5	<0.5	ND	<0.5	<0.5	<0.5	1
鎳(μg/L)	0.03	0.1	0.1	0.1	<0.1	0.1	0.1	<0.1	<0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	100
六價鉻(μg/L)	4.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	50
鐵(μg/L)	0.1	0.5	1.0	0.9	<0.4	0.9	0.8	1.5	1.1	2.0	0.6	0.7	1.0	1.1	1.2	1.1	0.9	0.8	1.3	—
懸浮固體(mg/L)	2.5	12.9	11.4	11.7	8.7	16.2	17.4	15.3	21.4	27.6	13.0	16.8	18.7	12.7	15.2	13.4	10.6	10.2	15.6	—
生化需氧量 (mg/L)	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	<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 2.7-2 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)	—	112/10/19 (10:25) 農曆 09 月 05 日			112/10/19 (10:52) 農曆 09 月 05 日			112/10/19 (11:23) 農曆 09 月 05 日			—
潮時/潮高(厘米)	—	潮時:01:59/潮高：112 H 潮時:08:30/潮高: -145 L；潮時: 15:12/潮高: 133 H；潮時: 21:27/潮高: -57 L									
透明度(m)	—	3.0	-	-	3.0	-	-	3.0	-	-	—
水溫 (℃)	—	26.2	26.1	26.1	26.3	26.3	26.3	26.8	26.7	26.6	—
鹽度 (psu)	—	33.6	33.5	33.3	33.3	33.4	33.5	33.1	33.4	33.4	—
酸鹼值(pH)	—	8.0	7.9	7.9	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	7.5-8.5
溶氧(mg/L)	—	6.57	6.55	6.62	6.54	6.55	6.37	6.13	6.14	6.04	5.0
油脂(mg/L)	0.5	0.5	0.8	<0.5	<0.5	0.6	0.6	0.7	<0.5	0.5	2.0(礦物性油脂)
正磷酸鹽(mg/L)	0.006	0.036	<0.020	<0.020	<0.020	0.033	0.035	0.021	0.037	<0.020	—
硝酸鹽(mg/L)	0.04	<0.13	0.15	0.17	<0.13	0.16	<0.13	<0.13	<0.13	0.14	—
酚類(mg/L)	0.0009	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.005
矽酸鹽(mg/L)	0.063	ND	ND	ND	<0.200	ND	ND	ND	ND	ND	—
葉綠素 a (μg / L)	0.5	1.6	0.8	<0.5	1.6	<0.5	1.2	0.7	1.0	1.3	—
鋅(μg/L)	0.1	1.1	1.1	2.4	2.0	2.7	2.7	1.0	1.2	1.1	500
銅(μg/L)	0.03	0.8	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.2	0.6	0.3	30
鉛(μg/L)	0.1	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	10
鎘(μg/L)	0.03	0.1	0.2	0.3	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	5
汞(μg/L)	0.1	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	ND	1
鎳(μg/L)	0.03	0.2	0.4	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	100
六價鉻(μg/L)	4.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	50
鐵(μg/L)	0.1	1.3	0.8	1.1	1.2	1.8	1.1	0.8	8.2	3.1	—
懸浮固體(mg/L)	2.5	7.0	9.5	6.7	6.9	11.2	11.2	11.6	14.2	16.4	—
生化需氧量(mg/L)	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。

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)
112年方法偵測極限			0.87	0.16	0.81	0.84	2.90	0.85	0.278	0.033
大堀溪出海口測線	1A (海水深度 10m)	112/10/19	23.0	<0.40	25.5	21.2	103.0	25.0	12.5	<0.100
	1B (海水深度 15m)	112/10/19	23.3	0.42	22.7	19.7	92.7	23.0	19.6	<0.100
	1C (海水深度 30m)	112/10/19	25.0	0.51	24.9	21.4	98.9	23.9	17.8	<0.100
觀音溪出海口測線	2A (海水深度 10m)	112/10/19	26.1	0.63	25.5	24.1	103.0	26.6	16.6	<0.100
	2B (海水深度 15m)	112/10/19	25.4	0.41	29.0	28.7	117.0	31.4	13.3	<0.100
	2C (海水深度 30m)	112/10/19	24.4	<0.40	27.4	28.2	116.0	30.7	13.0	<0.100
小飯壢溪出海口測線	3A (海水深度 10m)	112/10/19	32.2	0.73	22.3	20.1	89.6	22.8	26.4	<0.100
	3B (海水深度 15m)	112/10/19	41.3	1.06	19.8	17.1	83.7	20.0	47.3	<0.100
	3C (海水深度 30m)	112/10/19	49.0	1.94	13.0	11.1	69.3	14.9	77.5	ND
新屋溪出海口測線	4A (海水深度 10m)	112/10/19	32.0	0.76	23.5	24.6	104.0	24.7	19.2	<0.100
	4B (海水深度 15m)	112/10/19	40.6	2.64	19.3	10.0	96.5	24.6	118.0	<0.100
	4C (海水深度 30m)	112/10/19	14.8	0.42	19.7	14.2	87.8	20.1	10.0	ND
社子溪出海口測線	5A (海水深度 10m)	112/10/19	13.5	ND	19.3	11.3	83.5	18.8	10.1	ND
	5B (海水深度 15m)	112/10/19	14.8	<0.40	19.2	14.9	85.7	19.7	9.69	<0.100
	5C (海水深度 30m)	112/10/19	17.7	<0.40	22.0	17.4	86.9	22.5	10.0	<0.100

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112年10月19日，當天7:00出港，約16:00回港，浪高約0.4至0.6公尺，風速約4至10節；調查期間海域並無觀察到異常狀況。

112年第4季調查於10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36種、矽質鞭毛藻2種、藍綠菌1種、渦鞭毛藻1種、綠藻2種及鈣板金藻1種，總計發現43種以上，豐度介於34,400至200,800 cells/L之間(**表2.8.1-1**)。其中矽藻豐度佔了總豐度近75%、藍綠菌23%、其他藻合佔2%。浮游植物平均豐度為79,342 ± 42,378 cells/L，以4B中層數量最豐，為200,800 cells/L，而以5A底層最低，為34,400 cells/L，高低相差6倍(**圖2.8.1-1**)。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，與去年同季（111年Q4）相似。

優勢藻種以藍綠菌之束毛藻屬百分比最高，佔了總豐度的23%(**圖2.8.1-2**)；而矽藻之角毛藻屬百分比也高，佔了總豐度的19%(**圖2.8.1-2**)，其他藻屬如矽藻之海鏈藻屬也佔了12%，在各測站很常見(**圖2.8.1-2**)。在各測站發現的種類介於8至24種之間，以4B表層發現的種類最多(**表2.8.1-1**、**圖2.8.1-1**)。

112年第4季(112年10月)之各測站各水層之浮游植物種數豐度指數介於0.59-1.93之間；均勻度指數介於0.38-0.92之間；種歧異度指數介於0.35-1.10之間，此三指數數值普遍較高；而優勢度指數則介於0.11-0.67之間，除了少數樣品數值大於0.50以外，其他樣品皆低，主要是本季並無極端優勢藻種，數量在各藻種間分佈相當均勻，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**)，各測站表層所發現的種類相對較多且數量較高，因此彼此之間及與其他樣品之間相似度都較低(多在40%以下)(**圖2.8.1-3**)，總體組成較爲不同，情況與上一季112年7月相似。表層以外之其他水層樣品之間相似度則多在50%或以上(**圖2.8.1-3**)，與Q2及Q3情況相似。群集分析圖及MDS圖顯示少數測站之表層（如1A、1B、3A）各自成群，其他表層則與其他樣品較爲相似(**圖2.8.1-3**、**圖2.8.1-4**)。MDS圖也顯示各測站中底層群聚則相當相似，顯示中底層為一混合較均勻之水團，與表層有所差異 (**圖2.8.1-4**) ，與Q2-Q3情況相似。第四季海域各測站之浮游植物豐度與水質因子相關分析顯示，浮游植物豐度與鹽度有正相關趨勢，但不顯著（p=0.055）(**表2.8.1-3**)。而本季海域之浮游植物豐度與Chl a 相關性分析圖顯示，兩者之間無顯著相關(**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。三個深度之間的平均豐度有顯著差異（ANOVA, F = 5.980,

$p < 0.005$，其中表層豐度顯著較底層豐度爲高。五條測線間則沒有明顯差異（ANOVA, $F = 1.473$, $p > 0.05$）。各測站所發現種類相似，但各樣品優勢種百分比有所不同。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。其中矽藻之角毛藻屬及海鏈藻屬經常是本海域優勢藻種，本季亦然。

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	800	0	0	0	0	0	0	800	0	0	800	800	800	0	0	0	0	0	800	0	3200	800	0	0	0	0
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. (繭形藻屬)	2400	800	1600	1600	0	1600	0	800	1600	800	1600	1600	2400	1600	0	1600	1600	800	800	0	1600	800	0	0	1600	1600	800
Amphora spp. (雙眉藻屬)	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
Asterionellopsis spp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12800	0	0	0	8000	0
Biddulphia spp. (盒形藻屬)	0	800	800	1600	1600	800	2400	1600	800	4000	0	800	6400	1600	1600	4000	1600	1600	5600	1600	2400	6400	2400	1600	4000	2400	1600
Chaetoceros spp. (角毛藻屬)	0	12000	16000	12000	20000	16000	56000	26400	22400	12000	20000	33600	0	14400	20000	20000	12800	16000	0	5600	14400	0	16000	12000	32000	24000	16000
Cocconeis spp. (卵形藻屬)	0	800	0	0	0	0	0	0	0	0	800	0	800	0	0	800	0	0	0	1600	0	0	0	0	800	0	0
Coscinodiscus spp. (圓篩藻屬)	5600	4800	1600	8000	3200	3200	4800	1600	4000	800	2400	1600	4800	3200	4000	15200	6400	5600	6400	6400	7200	6400	2400	7200	8000	4000	6400
Cyclotella spp. (小環藻屬)	13600	12000	8000	10400	4800	6400	3200	4800	4000	1600	0	0	1600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	800	0	0
Corethron sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3200	0	2400	1600	0	0	1600	0	1600	0	0	1600	0	0	1600	0
Cymbella spp. (橋彎藻屬)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	800	0	0	0	0	0	800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Diatoma spp. (等片藻屬)	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
Dictylum spp. 雙針藻屬	4800	800	0	3200	0	0	0	0	0	0	800	0	0	0	0	800	0	0	0	0	800	800	0	0	800	0	0
Diploneis fusca (淡褐雙壁藻)	0	0	0	2400	0	0	800	0	0	0	0	0	0	0	0	3200	0	0	1600	0	0	800	0	0	1600	0	0
Diploneis splendica 華麗雙壁藻	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	800	0	0	1600	0	0
Ellerbeckia spp.	0	0	0	11200	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)	2400	0	1600	7200	4800	1600	4000	1600	2400	0	2400	1600	800	1600	3200	800	5600	5600	0	1600	4800	0	2400	1600	1600	0	1600
Gomphonema spp. (異極藻屬)	800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	800	0	0	0	0	0	0	0	0
Gyrosigma spp. (布紋藻)	800	1600	0	800	0	0	1600	800	0	1600	0	0	800	0	0	0	0	800	800	0	0	1600	800	0	0	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	1600	0	0
Licmophora spp. (楔形藻屬)	0	800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	800	0	0	0	0
Melosira spp. (直鏈藻屬)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12000	4800	6400	0	6400	0	14400	6400	4000
Navicula spp. (舟形藻屬)	3200	800	1600	3200	0	1600	2400	0	1600	2400	2400	0	4000	1600	3200	800	3200	1600	1600	0	800	1600	0	800	2400	800	800
Nitzschia longissima 長菱形藻	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	800	0	0	0	0	0	1600	0	0
Nitzschia paradoxa 奇異菱形藻	0	0	0	5600	0	0	0	0	0	8800	0	0	0	0	0	18400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nitzschia sigma 彎菱形藻	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nitzschia spp. (菱形藻屬)	2400	800	1600	1600	1600	2400	3200	2400	1600	2400	1600	0	5600	1600	2400	1600	2400	2400	1600	2400	0	2400	1600	1600	2400	0	1600
Pinnularia spp. 羽紋藻屬	0	0	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
Pleurosigma spp. 斜紋藻屬	0	0	0	0	0	0	0	0	800	800	800	0	800	800	800	2400	800	1600	800	1600	1600	800	1600	800	800	1600	0
Rhizosolenia spp. (根管藻屬)	1600	0	0	1600	0	0	3200	0	0	5600	0	0	4000	0	0	5600	0	0	800	0	0	3200	0	0	8000	0	0
Streptotheca spp. (扭鞘藻屬)	0	6400	0	25600	4800	4800	8000	5600	4800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1600	0	0
Surirella spp. (雙菱藻)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	800	0	0	800	0	0	0	0	0
Synedra spp. (針桿藻屬)	3200	1600	2400	4000	3200	4000	8000	4800	3200	4800	6400	6400	8800	6400	1600	13600	4800	1600	3200	1600	2400	3200	800	5600	800	800	800
Thalassionema spp. (海線藻屬)	0	0	4000	4800	2400	4800	6400	4000	6400	0	2400	2400	1600	3200	4000	9600	4000	4800	0	6400	0	9600	4800	4000	1600	0	4800
Thalassiosira spp. (海鏈藻屬)	5600	13600	7200	3200	9600	8000	15200	9600	6400	7200	15200	6400	15200	9600	12000	14400	4800	8000	7200	6400	6400	8800	9600	11200	2400	4000	6400
Heterokontophyta異鞭毛藻門, Dictyochophyceae 矽質鞭毛藻																											
Dictyocha fibula (四角網骨藻)	0	800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	800	0	0	0
Ebria spp. 裂碎藻屬	0	0	800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1600	800	0	0	0	0	0	0	0	0	800	0
Cyanophyta藍綠菌門																											
Trichodesmium spp. (束毛藻)	0	0	0	0	0	0	40000	60000	24000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80000	64000	0
Dinophyta渦鞭毛藻門																											
Prorocentrum spp. (原甲藻屬)	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
Chlorophyta綠藻門																											
Coelastrum spp. 空星藻屬	25600	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
Cosmarium spp. 鼓藻屬	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
Prymnesiophyta 鈣板金藻門																											
Emiliania spp. （圓石藻屬）	0	1600	800	0	0	0	0	0	0	0	0	800	800	0	0	0	0	1600	0	0	800	0	1600	1600	2400	1600	1600
總豐度(cells/L)	72000	60800	48000	108800	56000	55200	159200	124000	84800	53600	56000	60000	60800	48800	54400	115200	48800	53600	44800	42400	49600	64000	53600	48800	172800	121600	46400
種類數目(種)	13	17	13	19	10	12	15	13	15	14	11	12	17	13	11	18	12	14	15	13	12	17	15	12	23	14	12
種數豐度指數(Species Richness Index, SR)	1.07	1.45	1.11	1.55	0.82	1.01	1.17	1.02	1.23	1.19	0.91	1.00	1.45	1.11	0.92	1.46	1.02	1.19	1.31	1.13	1.02	1.45	1.29	1.02	1.82	1.11	1.02
均勻度指數(Evenness Index, J')	0.80	0.78	0.81	0.86	0.85	0.88	0.74	0.66	0.79	0.87	0.76	0.65	0.85	0.84	0.80	0.82	0.89	0.84	0.82	0.92	0.85	0.86	0.82	0.83	0.62	0.61	0.82
種歧異度指數(Shannon Diversity Index, H') (base 10)	0.90	0.96	0.90	1.10	0.85	0.94	0.87	0.73	0.93	0.99	0.80	0.70	1.04	0.93	0.84	1.03	0.96	0.97	0.97	1.02	0.92	1.05	0.97	0.90	0.85	0.70	0.88
優勢度指數(Dominance Index，C)	0.19	0.15	0.18	0.11	0.19	0.15	0.21	0.29	0.17	0.13	0.22	0.34	0.12	0.16	0.21	0.12	0.13	0.15	0.14	0.11	0.16	0.11	0.15	0.16	0.26	0.33	0.18

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)	0	0	0	0	0	0	800	0	0	1600	0	0	0	0	0	0	0	0	249	586	0.31
Actinoptychus spp. 輻裸藻屬	0	0	0	0	0	0	800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	119	0.02
Amphiprora spp. (繭形藻屬)	1600	1600	800	1600	1600	0	0	1600	0	0	1600	800	0	1600	0	0	1600	0	978	761	1.23
Amphora spp. (雙眉藻屬)	0	0	0	800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	119	0.02
Asterionellopsis spp.	25600	6400	8000	6400	9600	0	0	0	4800	6400	6400	1600	6400	4800	1600	0	1600	2400	2507	4817	3.16
Biddulphia spp. (盒形藻屬)	3200	1600	0	24000	6400	4000	3200	7200	1600	6400	4800	1600	1600	2400	2400	2400	2400	4000	3093	3696	3.90
Chaetoceros spp. (角毛藻屬)	0	16000	20000	8000	22400	12800	28800	26400	14400	0	16000	13600	0	9600	17600	0	13600	21600	15342	10820	19.34
Cocconeis spp. (卵形藻屬)	800	1600	0	0	0	0	0	0	0	0	800	800	0	0	0	0	0	0	213	431	0.27
Coscinodiscus spp. (圓篩藻屬)	6400	5600	5600	4800	6400	8000	5600	9600	4000	0	2400	0	0	2400	4000	0	1600	6400	4622	2934	5.83
Cyclotella spp. (小環藻屬)	800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1600	3390	2.02
Corethron sp.	0	0	4000	0	2400	4800	0	0	1600	0	1600	1600	0	0	1600	0	1600	4000	818	1282	1.03
Cymbella spp. (橋彎藻屬)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	167	0.04
Diatoma spp. (等片藻屬)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3200	0	0	0	0	0	71	477	0.09
Dictylum spp. 雙針藻屬	2400	800	0	1600	800	0	800	800	0	0	800	0	800	0	0	800	0	0	498	939	0.63
Diploneis fusca (淡褐雙壁藻)	3200	0	0	800	0	0	0	0	0	0	0	0	2400	0	0	0	0	0	373	863	0.47
Diploneis splendica 華麗雙壁藻	0	0	0	0	0	0	800	0	0	0	0	0	800	0	0	0	0	0	89	306	0.11
Ellerbeckia spp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	249	1670	0.31
Fragilaria spp. (脆杆藻屬)	0	1600	0	8800	5600	3200	1600	4000	6400	0	800	800	1600	800	0	0	800	0	2151	2196	2.71
Gomphonema spp. (異極藻屬)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	167	0.04
Gyrosigma spp. (布紋藻)	1600	800	0	800	0	0	0	0	0	800	800	800	0	0	0	800	0	800	427	555	0.54
Hydrosera spp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	239	0.04
Licmophora spp. (楔形藻屬)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	167	0.04
Melosira spp. (直鏈藻屬)	0	8000	4000	0	0	0	4000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1564	3368	1.97
Navicula spp. (舟形藻屬)	800	1600	0	1600	1600	0	3200	1600	800	0	800	0	0	0	800	0	1600	0	1262	1125	1.59
Nitzschia longissima 長菱形藻	0	0	0	0	0	0	800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	71	287	0.09
Nitzschia paradoxa 奇異菱形藻	0	0	0	8800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	924	3325	1.17
Nitzschia sigma 彎菱形藻	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	239	0.04
Nitzschia spp. (菱形藻屬)	5600	0	2400	1600	0	4000	17600	1600	6400	0	1600	0	0	1600	0	0	0	0	2080	2810	2.62
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	119	0.02
Pleurosigma spp. 斜紋藻屬	1600	1600	800	800	1600	1600	800	0	1600	0	0	800	0	0	1600	0	0	0	711	687	0.90
Rhizosolenia spp. (根管藻屬)	1600	0	0	2400	0	0	6400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	978	1996	1.23
Streptotheca spp. (扭鞘藻屬)	2400	0	0	7200	0	0	0	0	0	0	6400	0	0	0	0	0	4800	4000	1920	4356	2.42
Surirella spp. (雙菱藻)	0	0	0	0	0	0	800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53	202	0.07
Synedra spp. (針桿藻屬)	2400	1600	2400	4000	2400	1600	5600	0	1600	0	800	800	3200	800	1600	4800	800	1600	3200	2653	4.03
Thalassionema spp. (海線藻屬)	14400	6400	4000	6400	0	0	3200	0	0	3200	5600	5600	3200	0	0	3200	0	0	3360	3148	4.23
Thalassiosira spp. (海鏈藻屬)	22400	12800	12000	12800	20000	0	4000	12000	6400	8800	7200	4000	16800	14400	16000	13600	9600	13600	9778	4769	12.32
Heterokontophyta異鞭毛藻門, Dictyochophyceae 矽質鞭毛藻																					
Dictyocha fibula (四角網骨藻)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	800	0	0	0	0	0	0	0	53	202	0.07
Ebria spp. 裂碎藻屬	0	0	0	2400	0	0	0	800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	800	178	479	0.22
Cyanophyta藍綠菌門																					
Trichodesmium spp. (束毛藻)	0	0	0	40000	120000	40000	0	80000	0	120000	0	0	120000	0	0	40000	0	0	18400	35495	23.19
Dinophyta渦鞭毛藻門																					
Prorocentrum spp. (原甲藻屬)	0	0	0	800	0	0	0	0	0	800	0	0	0	0	0	0	0	0	36	167	0.04
Chlorophyta綠藻門																					
Coelastrum spp. 空星藻屬	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	569	3816	0.72
Cosmarium spp. 鼓藻屬	0	0	0	800	0	0	800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	167	0.04
Prymnesiophyta 鈣板金藻門																					
Emiliania spp.（圓石藻屬）	0	1600	800	800	0	0	800	800	0	0	800	1600	1600	1600	0	800	800	2400	658	749	0.83
總豐度(cells/L)	96800	69600	64800	148000	200800	80000	90400	146400	49600	148000	60000	34400	161600	40000	47200	66400	40800	61600	79342	42378	100
種類數目(種)	17	16	12	24	13	9	20	12	11	8	18	13	12	10	9	8	12	11	43		
種數豐度指數(Species Richness Index, SR)	1.39	1.35	0.99	1.93	0.98	0.71	1.66	0.92	0.92	0.59	1.55	1.15	0.92	0.85	0.74	0.63	1.04	0.91			
均勻度指數(Evenness Index, J')	0.78	0.84	0.83	0.79	0.58	0.74	0.77	0.60	0.87	0.38	0.83	0.78	0.43	0.80	0.74	0.60	0.80	0.80			
種歧異度指數(Shannon Diversity Index, H') (base 10)	0.96	1.01	0.90	1.09	0.65	0.71	1.00	0.65	0.91	0.35	1.04	0.87	0.46	0.80	0.70	0.54	0.86	0.84			
優勢度指數(Dominance Index，C)	0.16	0.13	0.17	0.13	0.39	0.30	0.16	0.35	0.15	0.67	0.13	0.21	0.57	0.21	0.27	0.41	0.19	0.20			

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2.8.1-2　　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	42.17																																												
1A底	40.00	63.24																																										
1B表	40.71	50.94	48.98																																									
1B中	32.50	64.38	73.85	50.49																																								
1B底	40.25	67.59	86.82	55.61	83.45																																						
1C表	22.84	41.45	38.61	39.40	49.81	47.01																																					
1C中	21.22	41.56	47.44	35.74	56.89	54.46	71.75																																				
1C底	30.61	50.55	62.65	45.45	69.32	70.86	66.23	72.03																																			
2A表	30.57	48.95	56.69	44.33	51.09	57.35	36.09	36.04	42.77																																		
2A中	30.00	56.16	69.23	38.83	74.29	70.50	49.07	47.11	60.23	55.47																																	
2A底	21.82	42.38	62.22	33.18	62.07	59.72	48.18	48.70	56.35	45.07	68.97																																
2B表	39.76	46.05	39.71	31.13	39.73	44.14	40.00	27.71	34.07	51.75	57.53	34.44																															
2B中	30.46	55.47	74.38	42.64	71.76	76.92	41.54	45.37	58.68	60.94	80.92	70.59	54.01																														
2B底	30.38	55.56	70.31	42.16	78.26	71.53	47.94	47.53	62.07	53.33	82.61	62.94	48.61	79.07																													
2C表	23.08	41.82	46.08	43.57	49.53	48.83	46.06	37.46	46.40	56.87	60.75	46.58	50.00	53.66	55.66																												
2C中	38.41	48.18	69.42	54.82	65.65	70.77	40.00	39.81	56.29	59.38	68.70	55.88	48.18	77.05	74.42	49.76																											
2C底	33.12	55.94	74.02	48.28	71.53	75.00	42.86	43.24	58.96	55.22	68.61	59.15	44.76	78.13	82.96	51.18	81.25																										
3A表	35.62	33.33	34.48	28.13	33.33	36.80	22.75	19.91	29.63	43.90	34.92	24.43	51.52	42.74	37.10	34.00	44.44	43.90																									
3A中	29.37	41.86	51.33	34.92	48.78	54.10	30.16	29.81	46.54	40.00	47.15	43.75	41.86	61.40	61.16	41.62	63.16	68.33	53.21																								
3A底	31.58	52.17	62.30	43.43	62.12	59.54	33.72	33.18	50.00	51.16	59.09	55.47	37.68	66.67	63.08	46.60	73.17	74.42	55.93	64.35																							
3B表	32.94	34.62	35.71	31.48	34.67	41.61	31.54	24.68	35.48	43.54	36.00	27.10	56.41	45.39	41.89	45.54	45.39	47.62	55.88	49.62	36.62																						
3B中	21.66	53.15	67.72	36.45	67.15	66.18	38.35	42.34	53.18	49.25	65.69	57.75	39.16	75.00	75.56	47.39	60.94	80.60	45.53	70.00	72.87	39.46																					
3B底	30.46	62.77	67.77	45.69	67.18	69.23	41.54	42.59	52.69	57.81	73.28	57.35	54.01	81.97	75.97	55.61	78.69	76.56	46.15	64.91	68.29	48.23	70.31																				
3C表	16.34	24.66	28.26	28.41	30.77	30.18	58.31	68.46	50.93	28.98	31.47	37.80	23.97	28.16	33.10	35.56	31.05	32.51	30.88	26.77	35.97	22.30	33.22	28.88																			
3C中	11.57	27.19	32.08	20.83	33.33	30.77	54.13	75.57	57.36	25.57	34.23	38.77	16.67	33.80	38.18	30.41	31.92	37.44	24.04	29.27	42.99	23.28	42.01	30.05	73.91																		
3C底	28.38	53.73	74.58	43.30	65.63	72.44	37.35	40.38	57.32	49.60	64.06	58.65	37.31	72.27	73.02	49.50	73.95	83.20	49.12	73.87	78.33	42.03	81.60	77.31	35.77	40.00																	
4A表	28.44	37.56	28.73	31.91	31.41	35.79	33.13	23.91	30.84	29.79	36.65	20.41	50.76	34.07	35.98	45.28	34.07	37.23	37.29	39.08	30.60	65.67	31.91	39.56	20.18	21.25	32.40																
4A中	27.12	57.67	62.59	39.46	57.32	62.82	41.26	38.84	52.85	44.16	66.24	51.85	45.40	66.22	69.68	54.55	60.81	74.03	48.95	65.71	72.48	52.69	76.62	68.92	36.96	46.86	75.86	49.04															
4A底	24.56	52.23	60.99	34.10	64.90	61.33	40.71	43.22	53.48	44.59	70.20	60.26	40.76	67.61	77.85	52.44	59.15	70.27	40.88	59.70	61.54	50.93	70.27	67.61	33.00	48.07	71.94	44.55	77.38														
4B表	22.55	37.55	32.65	43.61	38.43	39.37	63.02	58.24	56.36	40.48	36.86	26.92	38.31	37.40	37.94	45.59	39.84	40.48	29.05	31.93	34.01	43.02	34.13	39.84	46.88	52.23	32.92	39.22	45.59	39.10													
4B中	14.66	26.91	26.37	22.74	32.40	27.50	51.56	61.58	46.50	23.27	36.14	30.67	25.69	31.41	36.36	33.42	30.13	34.59	20.20	21.71	33.23	28.40	28.93	29.49	65.52	68.98	27.83	31.18	37.87	39.16	52.29												
4B底	15.79	28.41	31.25	29.66	35.29	33.14	56.86	60.39	58.25	32.34	31.76	30.86	22.73	39.75	41.67	31.15	44.72	45.51	23.08	36.60	44.44	21.11	38.32	40.99	55.70	62.70	39.24	19.00	33.16	37.57	56.14	51.28											
4C表	27.59	35.98	48.55	38.55	51.37	50.55	47.44	42.54	50.23	50.00	55.74	62.77	46.56	55.17	58.56	50.58	57.47	54.44	39.05	46.99	53.71	39.38	53.33	54.02	48.02	39.25	58.48	29.91	52.00	55.67	31.54	29.12	34.74										
4C中	17.58	32.43	34.57	26.96	39.53	34.13	60.73	76.33	56.06	28.00	41.11	38.76	28.57	36.07	43.82	39.76	36.07	40.00	24.27	24.58	39.18	25.10	35.20	37.70	80.70	76.42	37.34	21.71	38.52	38.64	56.52	77.88	61.48	38.51									
4C底	27.63	47.83	59.02	39.39	63.64	59.54	34.48	34.10	48.81	51.16	57.58	51.09	39.13	68.29	70.77	39.81	69.92	77.52	35.59	57.39	70.97	39.44	63.57	61.79	25.90	39.25	65.00	36.07	61.74	62.94	36.44	33.87	46.91	50.29	33.47								
5A表	5.82	10.73	11.43	6.85	12.55	11.81	35.94	54.71	30.24	11.90	10.98	10.00	17.62	14.63	13.44	12.16	9.76	13.49	14.11	12.61	8.91	25.66	15.87	13.82	54.86	56.97	11.52	18.30	19.12	17.29	44.86	81.19	38.60	9.40	64.67	12.96							
5A中	23.03	59.60	66.67	44.55	64.83	72.22	40.88	44.35	57.46	50.70	59.31	56.00	39.74	66.18	64.34	48.40	57.35	70.42	36.64	53.13	56.93	51.61	69.01	60.29	30.93	40.53	69.17	43.88	71.60	66.67	46.92	33.13	34.29	45.74	35.66	64.23	21.54						
5A底	13.53	45.38	62.14	34.64	51.33	57.14	28.10	33.33	45.64	47.27	53.10	54.24	26.89	65.38	61.26	38.50	61.54	70.91	22.22	56.25	55.24	32.52	69.09	61.54	23.94	33.85	69.31	25.61	63.08	56.45	28.07	21.77	32.17	41.03	23.89	59.05	12.28	69.49					
5B表	9.59	16.55	15.27	11.83	16.91	15.50	40.90	55.46	31.82	11.15	20.59	14.44	20.86	18.25	18.52	19.08	13.69	16.36	13.18	14.12	12.88	22.70	17.10	21.29	55.50	55.37	14.62	26.01	25.61	21.91	45.99	82.56	37.09	12.70	62.86	15.15	90.44	19.49	13.88				
5B中	22.86	60.32	56.36	29.03	55.00	53.78	32.13	32.20	38.46	49.57	65.00	44.80	49.21	63.06	61.02	43.30	52.25	58.12	35.85	46.60	55.36	41.54	61.54	66.67	21.80	33.66	59.26	40.94	65.69	62.60	38.30	30.56	29.33	34.36	33.48	62.50	17.02	64.00	55.91	23.81			
5B底	20.13	60.74	58.82	29.74	65.12	59.38	40.31	37.38	48.48	50.79	74.42	55.22	45.93	70.00	78.74	52.22	55.00	69.84	36.52	50.00	64.46	35.97	68.25	66.67	26.18	40.76	63.25	38.89	68.49	70.00	32.79	38.06	37.74	45.35	38.02	69.42	13.11	61.19	58.82	19.92	71.56		
5C表	15.03	28.93	25.17	15.53	27.45	26.32	57.45	63.03	49.74	25.33	33.99	25.32	37.74	33.33	30.46	27.31	25.00	26.67	24.46	23.53	22.07	29.45	29.33	37.50	40.80	51.06	22.70	28.43	31.76	28.05	60.45	44.31	60.11	20.41	52.63	16.55	51.49	25.32	22.22	55.44	33.08	30.99		
5C中	21.28	62.99	64.86	37.43	67.77	70.00	35.20	40.78	50.96	54.24	61.16	55.56	37.80	73.21	65.55	40.00	57.14	66.10	33.64	44.23	63.72	33.59	66.10	62.50	25.47	35.47	62.39	30.23	60.87	57.58	35.59	29.14	33.11	39.02	34.19	63.72	13.56	74.60	68.09	15.02	71.29	72.73	25.37	
5C底	20.36	64.05	52.55	34.74	68.03	57.53	44.20	43.97	52.46	45.83	63.95	59.21	41.83	59.42	70.34	52.49	50.72	63.89	37.59	44.62	57.55	38.22	61.11	62.32	33.45	42.79	60.74	38.38	64.63	73.42	38.17	39.63	40.68	48.42	43.85	57.55	15.27	65.79	53.33	18.64	64.57	77.94	30.00	70.31

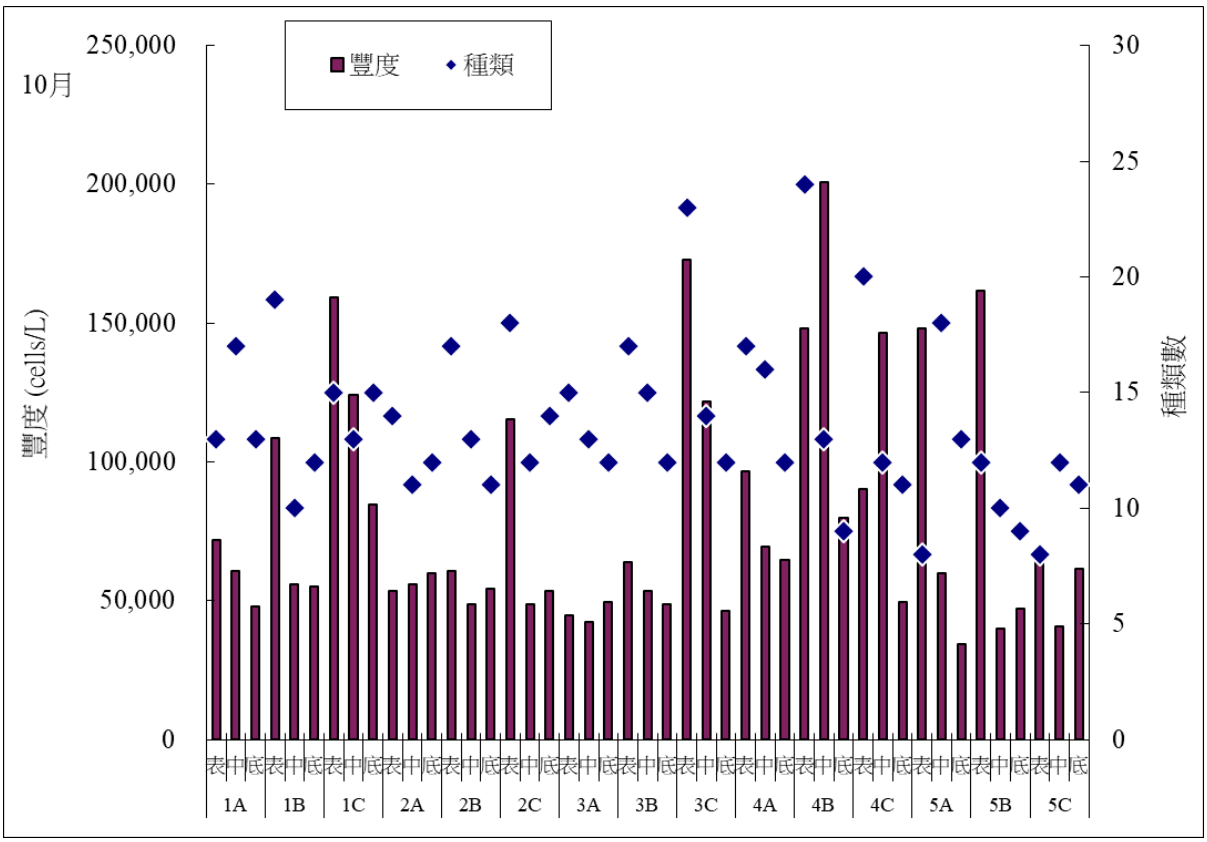
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口。

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

水質因子	相關係數	*p* 值
透明度	0.381	0.154
溫度	0.262	0.082
鹽度	0.288	0.055
pH	0.135	0.374
DO	-0.209	0.167
油脂	-0.19	0.304
懸浮固體	-0.06	0.695
正磷酸鹽	-0.179	0.409
硝酸鹽	-0.086	0.615
葉綠素 a	0.158	0.409
銅	0.004	0.978
鋅	-0.139	0.360
鎳	0.064	0.700
鐵	-0.083	0.592

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 2.8.1-1　　本季海域各測站之浮游植物種類及數量分布圖

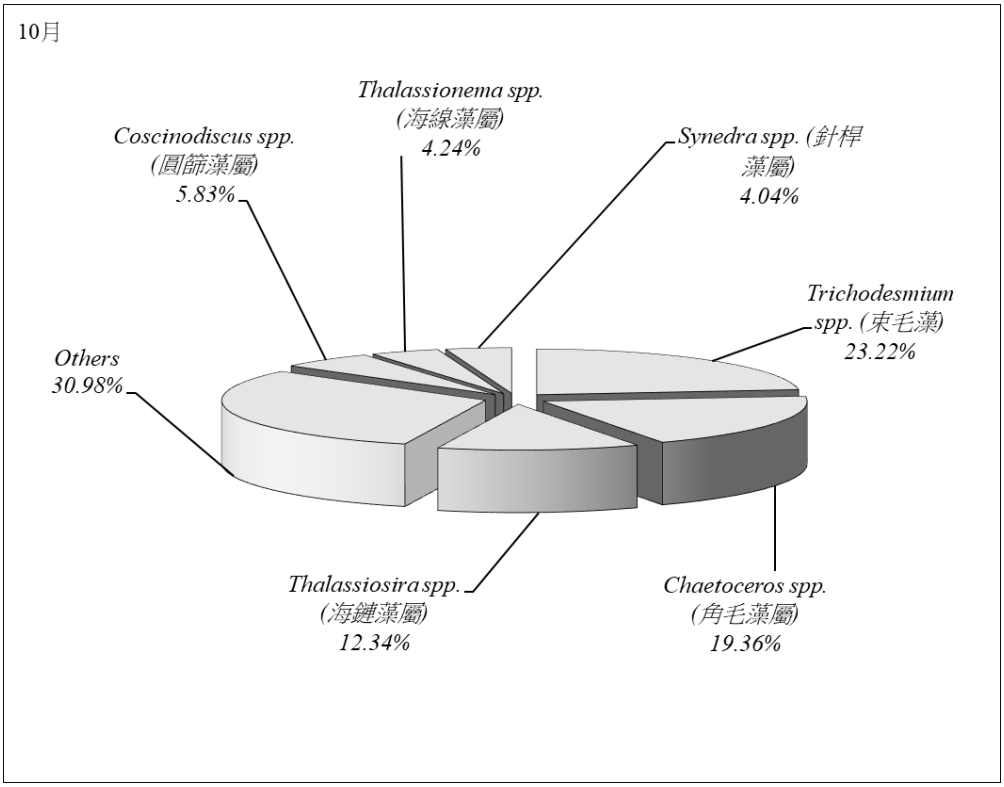
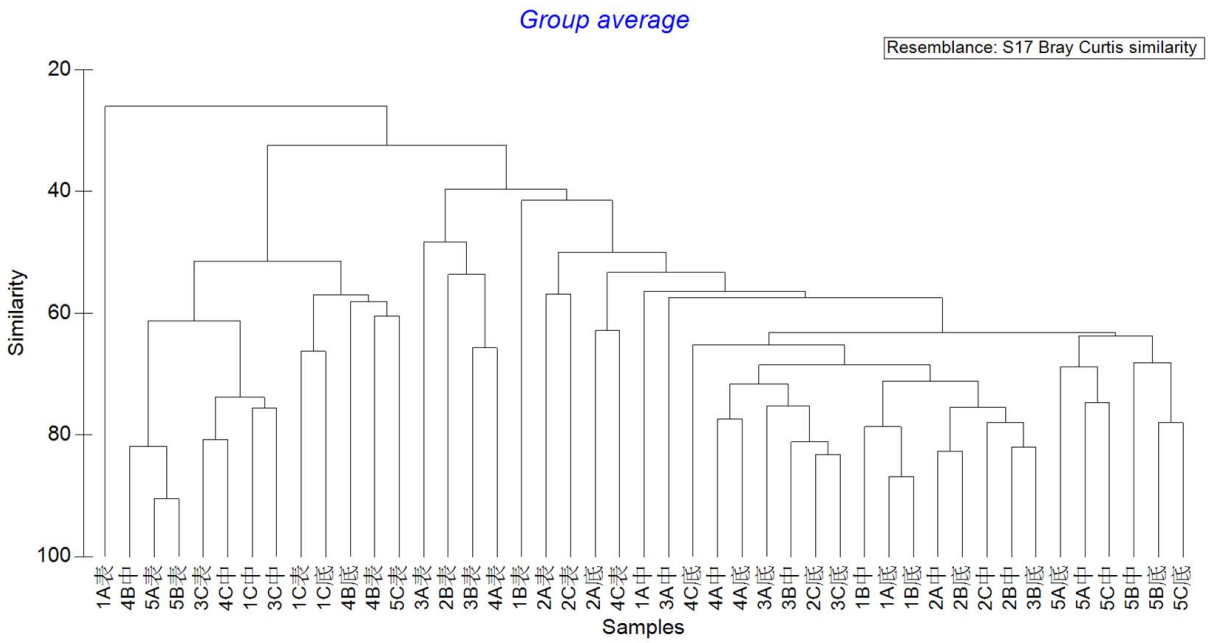


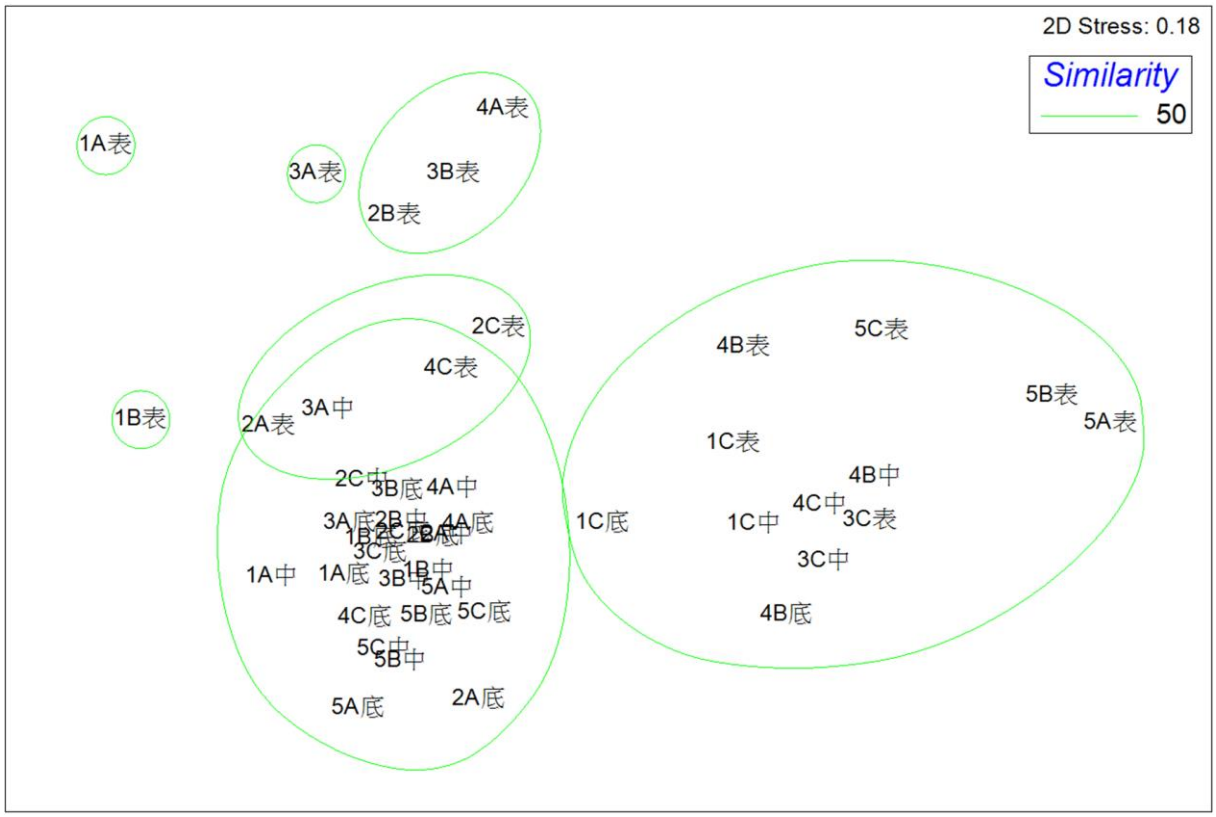
圖 2.8.1-2　　本季海域各類浮游植物優勢大類數量百分比



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

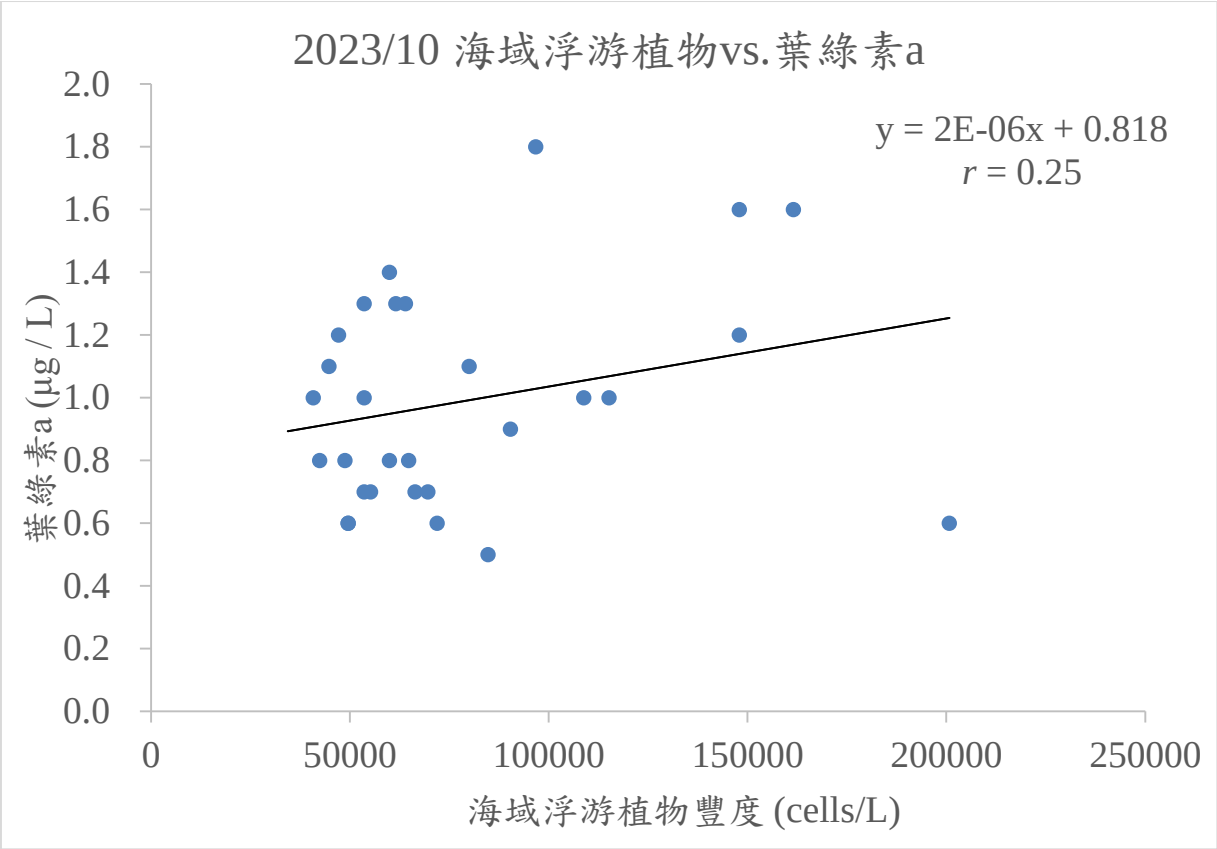


圖 2.8.1-5　　本季海域各測站浮游植物豐度與葉綠素 *a* 濃度散布圖

束毛藻屬(*Trichodesmium*)

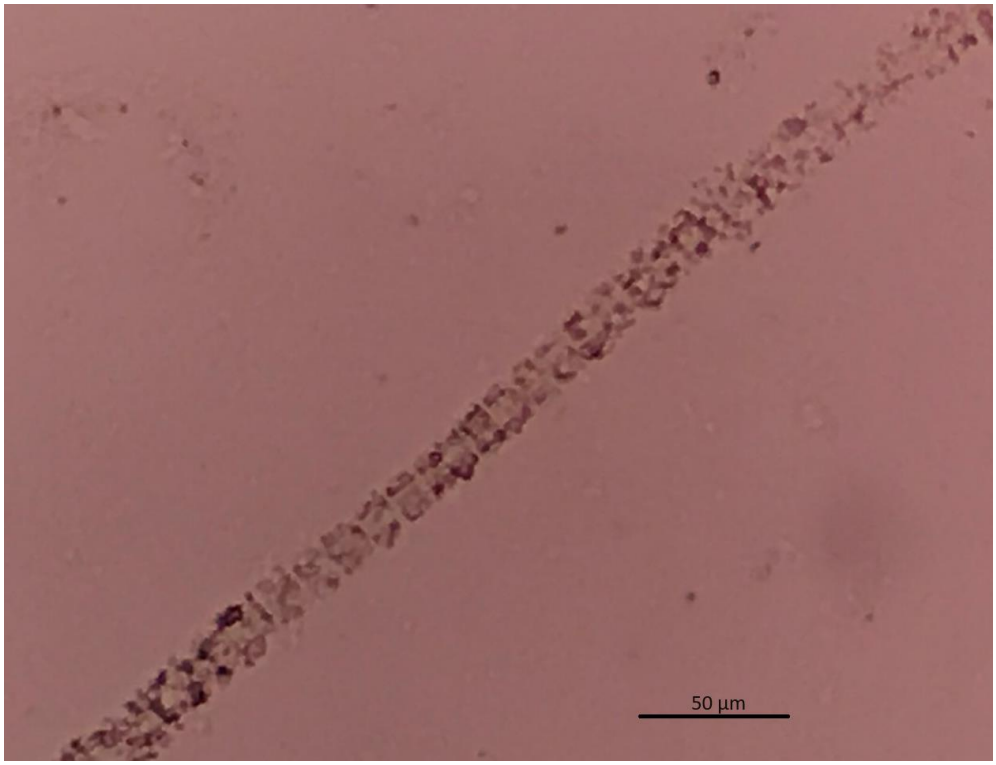


圖 2.8.1-6　　本季海域浮游植物優勢物種

2.8.2 浮游動物

海域生態調查時間為112年10月19日，當天7:00出港，約16:00回港，浪高約0.4至0.6公尺，風速約4至10節；調查期間海域並無觀察到異常狀況。

本季(112年10月)海域浮游動物之平均豐度為89,655 ± 8,012 ind./1,000 m^3，平均發現大類數18±1種，平均豐富度指數1.51±0.10，平均均勻度指數0.47±0.01，平均種歧異度指數1.36±0.05，平均優勢度指數0.45±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58,181 ±4,697 ind./1,000 m^3，佔總豐度的64.9%；第二優勢類群為劍水蚤（Cyclopoida），平均豐度為8,839 ± 1,173 ind./1,000m^3，佔總豐度的9.9%；第三優勢類群為管水母（Siphonophora），平均豐度為4,827±928 ind./1,000 m^3，佔總豐度的5.4%；第四優勢類群為尾蟲類（Appendicularia），平均豐度為3,808±520 ind./1,000 m^3，佔總豐度的4.3%；第五優勢類群為蝦類幼生（Shrimp larva），平均豐度為3,521 ± 660 ind./1,000 m^3，佔總豐度的3.9%；第六優勢類群為猛水蚤（Harpacticoida），平均豐度為2,313±585 ind./1,000 m^3，佔總豐度的2.6%。此六個主要優勢類群合計佔本季浮游動物總豐度的90.9%。

本季豐度在近遠岸的變化趨勢不一致，各測站中以5C的豐度明顯較高，為173,594 ind./1,000 m^3，3A豐度最低，為50,171 ind./1,000 m^3。大類數以5C發現22大類最多，而3A發現15大類最少。豐富度指數以5C最高(1.74)，3A最低(1.29)。均勻度指數的變化則無一致性，最高值出現在5C (0.57)，最低則出現在2C(0.36)。歧異度指數亦無一致性情形，最高值是5C(1.76)，最低則為2C(1.05)。優勢度指數方面最高是2C (0.58)，而最低則是5C(0.34)。

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71.1%~90.6%之間，其中相似度最高的測站為1C和2B，達90.6%，相似度最低的測站為2C和5A，僅71.1%；如以相似度80%為基準，可以把測站分為兩群，第一群有4A、5A、3C、4C和5C，其餘測站都屬第二群，主要是因為些測站的藤壺幼生、端腳類和海樽類所佔比例較多，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，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, $F = 0.319$, $p > 0.05$），5條測線間亦無明顯差異（ANOVA, $F = 0.274$, $p > 0.05$）。

我們亦將本季各測站之浮游動物豐度與水質因子做相關性分析，結果顯示浮游動物豐度與海水溫度、鹽度及浮游植物豐度均無相關性；此外，浮游動物豐度與浮游植物豐度的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)**。

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)	**5.8**	**11.6**	**8.8**	**5.2**	**4.6**	**5.2**	**7.4**	**9.6**	**5.8**	**10.2**	**11.6**	**9.8**	**8.2**	**10.6**	**15.8**	**8.7**	**0.8**	
有孔蟲 Foraminifera	291	0	259	191	0	602	342	0	0	129	279	236	67	161	183	**183**	**41**	**0.20%**
放射蟲 Radiolaria	0	0	0	38	65	0	0	0	0	129	418	79	268	563	367	**128**	**46**	**0.14%**
水母 Medusa	0	0	97	38	0	38	0	0	60	193	348	314	402	80	917	**166**	**62**	**0.19%**
管水母 Siphonophora	2,864	1,900	3,985	2,028	1,981	903	498	3,774	6,767	3,285	4,806	7,773	8,841	9,416	13,579	**4,827**	**928**	**5.38%**
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	119	0	0	0	0	0	47	60	258	0	0	134	0	0	**41**	**19**	**0.05%**
翼足類 Pteropoda	747	356	292	459	87	113	684	745	211	258	557	1,492	1,005	1,851	1,101	**664**	**129**	**0.74%**
異足類 Heteropoda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	**0**	**0.00%**
端腳類 Amphipoda	581	1,485	421	306	87	565	187	280	634	451	279	2,356	134	322	1,284	**625**	**155**	**0.70%**
蟹類幼生 Crab zoea	374	772	1,653	880	1,459	979	684	2,376	181	2,190	1,254	471	1,808	1,529	10,092	**1,780**	**598**	**1.99%**
蟹類大眼幼蟲 Crab megalopa	0	119	0	115	0	226	62	606	514	322	279	314	0	483	1,284	**288**	**85**	**0.32%**
螢蝦類 Lucifera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	367	**24**	**24**	**0.03%**
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	157	0	0	0	**10**	**10**	**0.01%**
枝角類 Cladocera	249	297	130	0	0	113	467	978	544	322	627	236	134	563	917	**372**	**76**	**0.41%**
介形類 Ostracoda	83	297	0	0	0	0	0	140	0	0	0	0	0	0	734	**84**	**49**	**0.09%**
橈足類幼生 Copepoda nauplius	1,328	1,544	616	1,951	196	715	684	1,910	393	515	418	1,492	335	1,690	2,569	**1,090**	**184**	**1.22%**
哲水蚤 Calanoida	43,797	80,294	50,742	47,093	33,068	76,066	34,557	49,895	43,953	65,824	80,932	58,967	46,349	63,738	97,436	**58,181**	**4,697**	**64.89%**
劍水蚤 Cyclopoida	8,012	24,468	7,096	5,815	5,029	7,302	6,376	11,507	5,588	8,759	6,059	9,030	8,305	8,772	10,459	**8,839**	**1,173**	**9.86%**
猛水蚤 Harpacticoida	623	535	583	497	566	2,672	560	2,283	1,903	1,610	2,298	5,575	3,751	2,253	8,991	**2,313**	**585**	**2.58%**
蝦類幼生 Shrimp larva	2,034	3,266	1,685	1,454	1,132	979	2,519	2,516	1,057	3,993	4,945	5,732	5,693	4,990	10,826	**3,521**	**660**	**3.93%**
糠蝦類 Mysidacea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	**0**	**0.00%**
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	1,411	891	292	842	283	301	280	559	1,692	2,641	1,114	628	1,741	885	2,752	**1,088**	**203**	**1.21%**
棘皮類幼生 Echinodermata larva	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	**0**	**0.00%**
毛顎類 Chaetognatha	747	1,485	421	230	348	1,242	684	233	211	580	4,249	2,591	469	644	2,202	**1,089**	**284**	**1.21%**
尾蟲類 Appendicularia	3,114	2,554	5,346	3,099	6,574	7,942	1,586	2,749	2,447	1,610	6,338	2,748	1,273	3,863	5,872	**3,808**	**520**	**4.25%**
海樽類 Thaliacea	0	416	162	0	65	188	0	419	0	386	348	1,178	201	241	1,468	**338**	**108**	**0.38%**
魚卵 Fish eggs	0	119	97	0	109	0	0	0	0	0	279	471	0	241	183	**100**	**35**	**0.11%**
仔稚魚 Fish larva	166	59	32	0	65	75	0	0	0	0	139	314	67	161	367	**96**	**29**	**0.11%**
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)	**66,422**	**120,976**	**73,910**	**65,035**	**51,116**	**101,020**	**50,171**	**81,016**	**66,216**	**93,454**	**115,966**	**102,152**	**80,977**	**102,448**	**173,954**	**89,655**	**8,012**	**100.00%**
大類數	**16**	**19**	**18**	**16**	**16**	**18**	**15**	**17**	**16**	**19**	**20**	**21**	**19**	**20**	**22**	**18**	**1**	
種數豐富度指數(Species Richness Index, *SR*)	**1.35**	**1.54**	**1.52**	**1.35**	**1.38**	**1.48**	**1.29**	**1.42**	**1.35**	**1.57**	**1.63**	**1.73**	**1.59**	**1.65**	**1.74**	**1.51**	**0.10**	
均勻度指數(Evenness Index, *J'*)	**0.49**	**0.40**	**0.43**	**0.42**	**0.46**	**0.36**	**0.46**	**0.52**	**0.47**	**0.43**	**0.44**	**0.55**	**0.53**	**0.50**	**0.57**	**0.47**	**0.01**	
種歧異度指數(Shannon Diversity Index, *H'*) (base e)	**1.36**	**1.19**	**1.25**	**1.16**	**1.28**	**1.05**	**1.24**	**1.48**	**1.32**	**1.26**	**1.32**	**1.68**	**1.57**	**1.51**	**1.76**	**1.36**	**0.05**	
優勢度指數(Dominance Index，C)	**0.46**	**0.48**	**0.49**	**0.54**	**0.45**	**0.58**	**0.50**	**0.41**	**0.46**	**0.51**	**0.50**	**0.36**	**0.36**	**0.41**	**0.34**	**0.45**	**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

	1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B	3C	4A	4B	4C	5A	5B
1B	84.8													
1C	85.6	81.9												
2A	88.6	81.1	88.4											
2B	81.0	78.3	90.6	84.1										
2C	79.0	78.9	85.0	81.2	81.6									
3A	86.6	83.9	82.3	84.5	78.6	82.4								
3B	84.0	80.7	83.0	84.1	81.0	75.6	84.0							
3C	82.7	76.9	80.7	81.1	76.8	77.9	75.9	83.3						
4A	82.5	80.9	85.0	83.8	82.8	77.8	81.2	83.8	83.6					
4B	82.1	77.2	83.6	81.7	82.7	81.2	81.2	79.9	78.8	84.7				
4C	81.0	77.6	77.6	76.0	72.9	73.8	79.1	79.3	78.1	78.2	82.0			
5A	79.3	73.3	80.3	77.0	78.7	71.1	77.1	80.7	80.9	87.0	80.3	81.9		
5B	84.3	77.5	84.2	84.2	81.1	77.1	84.8	86.9	83.8	84.6	86.8	85.6	86.2	
5C	79.5	74.7	78.1	76.7	74.8	72.8	76.9	83.9	79.9	81.7	81.8	85.5	84.6	85.7

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2.8.2-3　　本季海域各測站之浮游動物與水質因子相關分析

水質因子	相關係數	*p* 值
水溫	0.279	0.132
鹽度	-0.277	0.098
葉綠素 *a*	0.07	0.465

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

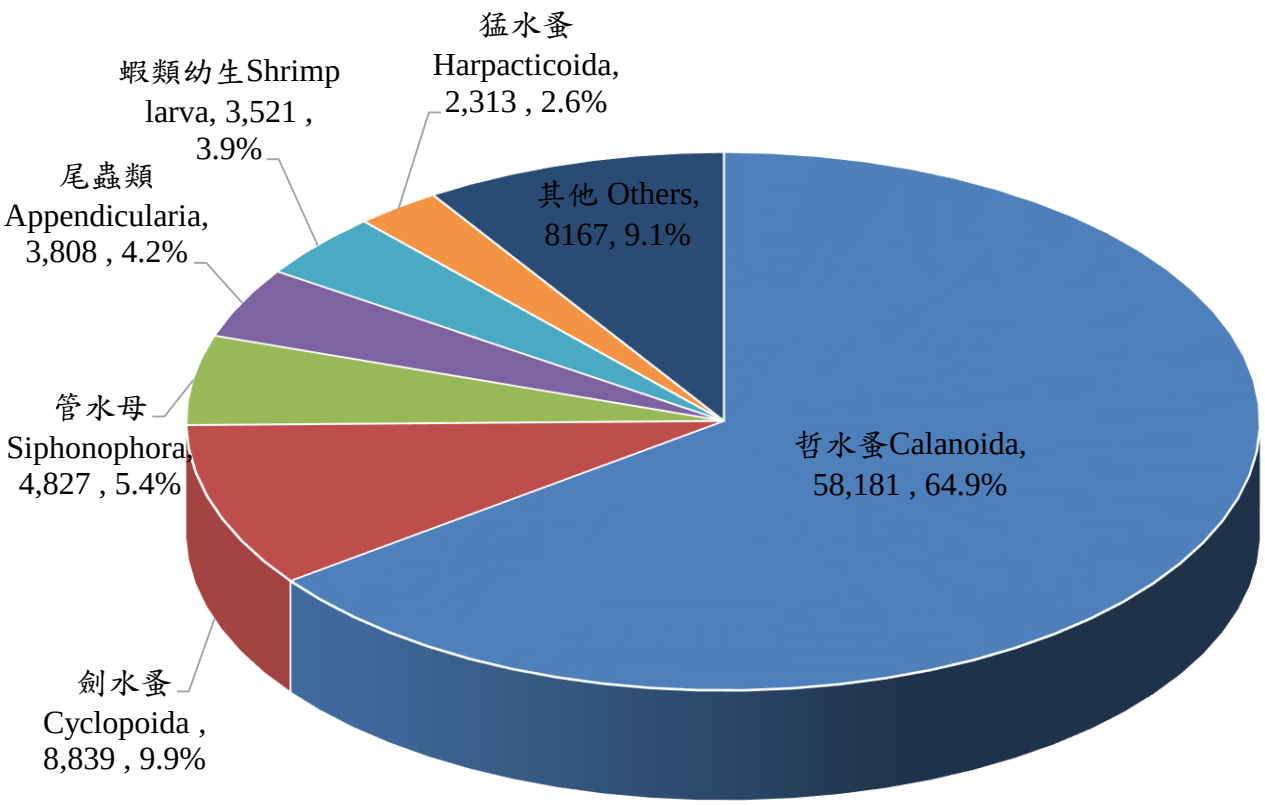
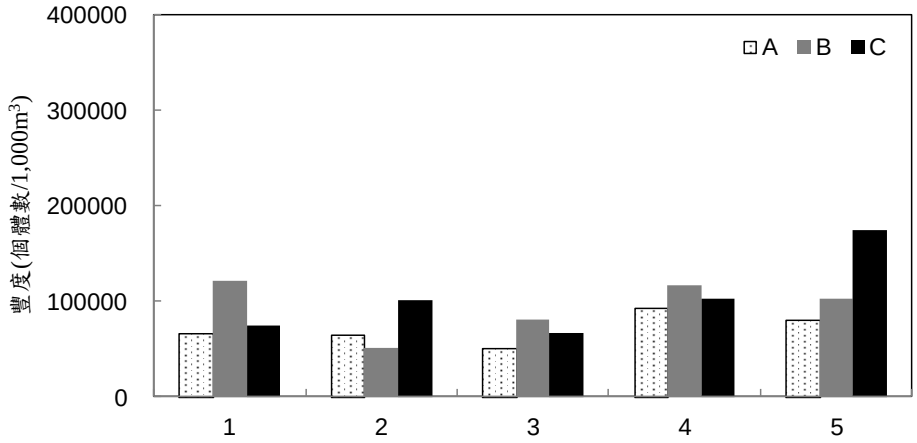
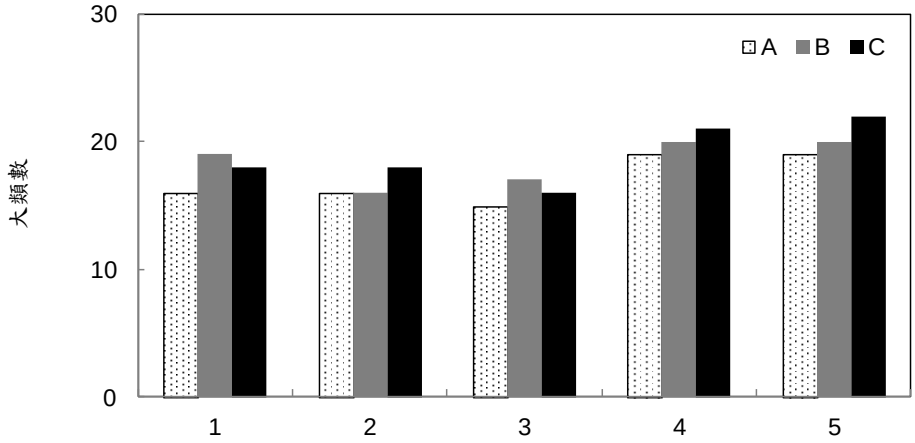


圖 2.8.2-1　　本季海域各類浮游動物優勢大類數量百分比



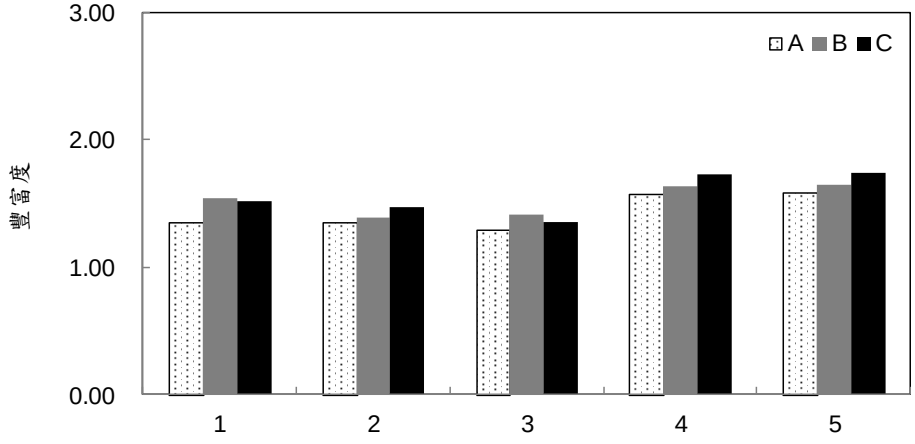
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口。
註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M。

圖 2.8.2-2　　本季海域各測站浮游動物豐度變化圖



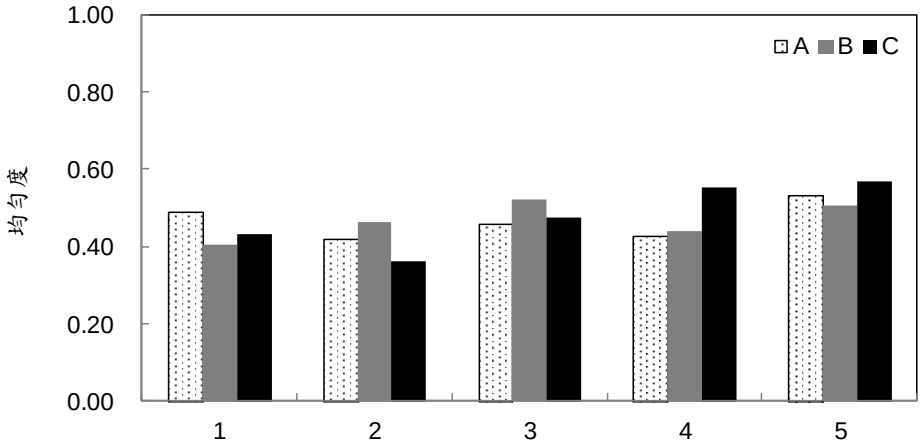
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口。
註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M。

圖 2.8.2-3　　本季海域各測站浮游動物大類數變化圖



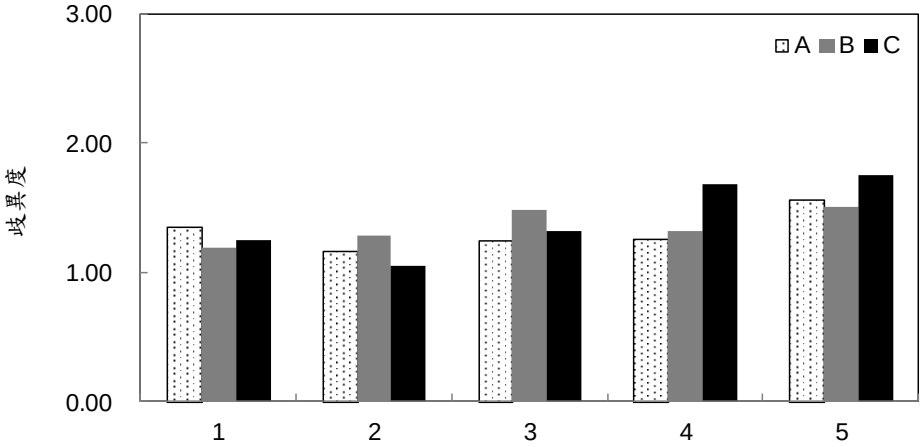
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口。
註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M。

圖 2.8.2-4　　本季海域各測站浮游動物豐富度變化圖



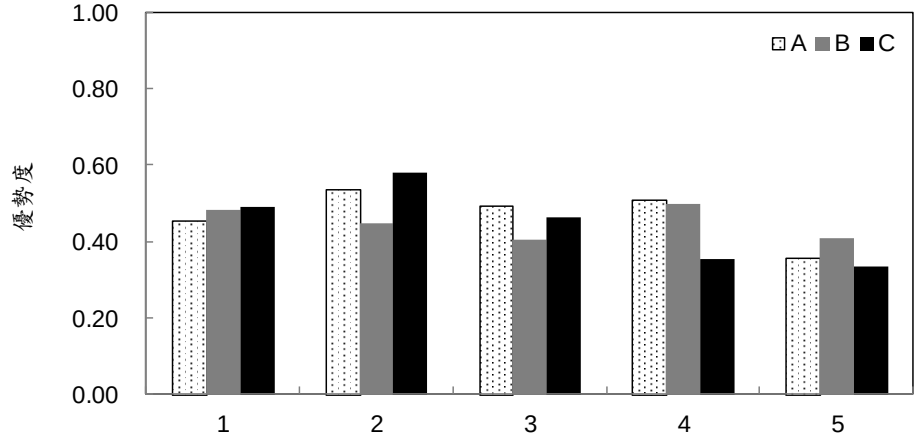
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口。
註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M。

圖 2.8.2-5　　本季海域各測站浮游動物均勻度變化圖



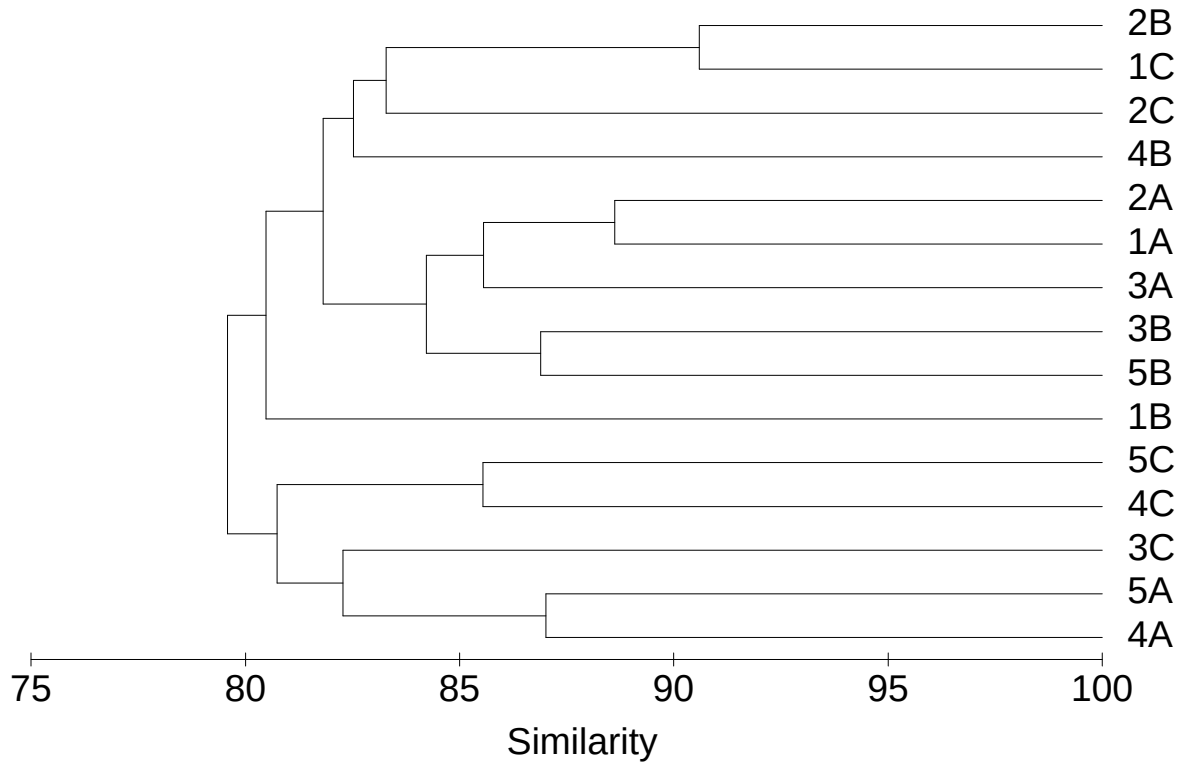
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口。
註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M。

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。

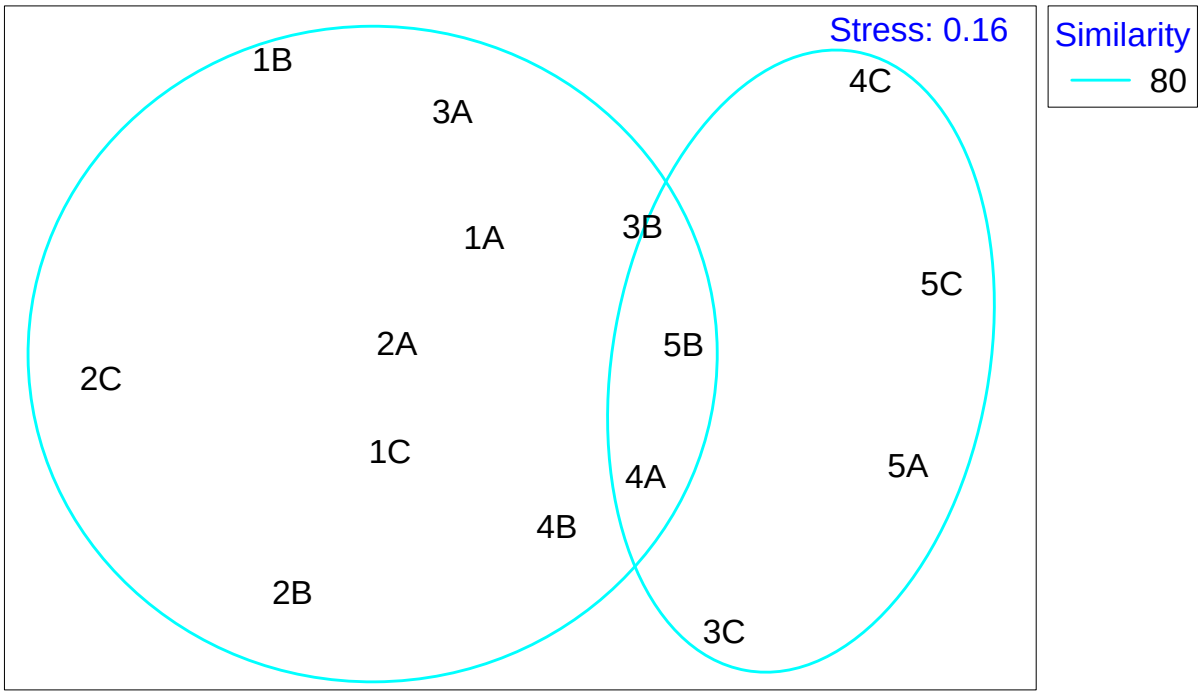
圖 2.8.2-7　　本季海域各測站浮游動物優勢度變化圖



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

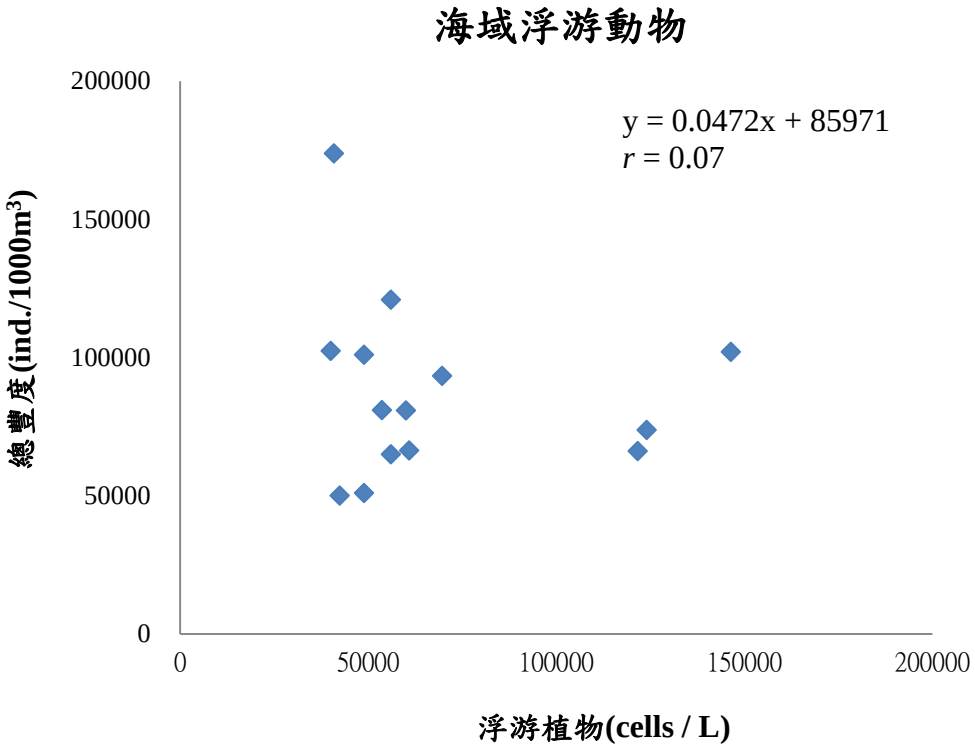
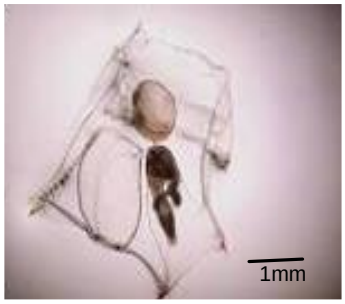


圖 2.8.2-10　　本季海域各測站浮游動物豐度與葉綠素 *a* 濃度散布圖

哲水蚤 (Calanoida)



管水母 (Siphonophora)



劍水蚤 (Cyclopoida)



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112年10月19日，當天7:00出港，約16:00回港，浪高約0.4至0.6公尺，風速約4至10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，計有環節、節肢、脊索、刺胞、棘皮、軟體、毛顎與星蟲動物，共計8個動物門113科155屬177種3,078隻生物個體。本季捕獲物種數方面，以軟體動物的81種(45.76%)為最多，其次為節肢動物50種(28.25%) **(表2.8.3-1、2；圖2.8.3-2、3)**。

各測站在物種數方面，以4C測站的58種生物最多，物種數最少的是1C測站僅採獲11種生物；在個體隻數方面，以5A測站的597隻生物個體最多，數量最少的是1B測站僅採獲25隻生物個體；本次採樣優勢種為殼菜蛤科(Mytilidae)的珊瑚蝌(*Gregariella coralliophaga*)捕獲405之生物個體(13.16%)，其次為纖細象牙貝科(Gadilinidae)的頂管象牙貝(*Episiphon virgula*)計有349隻生物個體(11.34%) **(表2.8.3-1；圖2.8.3-1、圖2.8.3-6)**。在生物密度方面，以5A測站(5.64隻/m^2)為數值最高，其次為4C(5.031隻/m^2)，生物密度最低的為1B測站(0.24隻/m^2)，平均生物密度為1.94±0.44隻/m^2 **(表2.8.3-1)**。

種數豐度指數(Species Richness Index, *SR*)之值介於1.75~9.08之間，1C測站捕獲物種與個體隻數為本季最低，且捕獲較高比例的頂管象牙貝，故數值為最低；至於4C測站為本季捕獲物種數最高之測站，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0.21~0.92之間，數值愈高代表個體數在種間分配愈均勻，其中3C測站捕獲16種347隻生物個體，則優勢種珊瑚蝌捕獲312隻生物個體數佔了此測站的9成以上，故數值最低；而1B測站因捕獲14種25個生物個體，沒有明顯優勢物種，故數值較高**(表2.8.3-1)**。

物種歧異度(Species diversity, *H'*)介於0.25~1.33之間，其中1A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；3C測站因捕獲大量的珊瑚蝌，故數值最低**(表2.8.3-1)**。

優勢度指數(Dominance Index, *C*)介於0.08~0.81之間，2A測站無捕獲明顯的優勢種，故數值最低，3C測站因捕獲較高比例的珊瑚蝌，佔總數9成以上的生物個體，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0.00%至55.71%，相似度最高為1A與

2A測站，其次為5A與5B測站(47.98%)**(表2.8.3-3；圖2.8.3-4、5)**。

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4個群集，相似度29.98%處可將2C與3C測站形成為最相近的一個群集，相似度27.47%處1A、2A與4C測站形成一個群集，相似度22.73%處1C、5A、5B與5C測站形成一個群集，相似度22.50%處1B、2B、3A、3B、4A與4B測站形成一個群集，本季調查遠、近岸及南、北物種組成無明顯的差異**(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底層水質因子相關分析顯示，水質因子及底棲生物豐度與鹽度(p=0.004)、鋅(p=0.026)及鎳(p=0.018)、銅(p=0.011)有顯著相關，未來將持續觀察有顯著相關之測項與底棲生物的關係**(表2.8.3-4)**。從本季所採得底棲生物豐度分析，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 m、15 m、30 m)共15個測站，本季所捕獲之海域底棲生物個體隻數介於25~597隻之間，3個深度間的海域底棲生物個體隻數無顯著差異(ANOVA, F=2.028, p=0.174)；而五條測線之間海域底棲生物個體隻數無顯著差異(ANOVA, F=0.668, p=0.628)。

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**																				
Echiura	**蠕蟲亞綱**																				
Echiuroidea	蠕蟲目																				
Echiuroidea sp.	蠕蟲	13	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	1.067	0.876	0.52%	3.390
Errantia	**游走亞綱**																				
Eunicidae	磯沙蠶科																				
Eunice sp.	磯沙蠶屬	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0.133	0.091	0.06%	0.352
Lysidice sp.	襟松蟲屬	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.133	0.133	0.06%	0.516
Palola sp.		5	1	0	10	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	20	1.333	0.702	0.65%	2.717
Glyceridae	吻沙蠶科																				
Glycera sp.	吻沙蠶屬	0	0	1	0	0	4	0	2	0	0	0	0	0	0	1	8	0.533	0.291	0.26%	1.125
Goniadidae	角吻沙蠶科																				
Goniadidae sp.	角吻沙蠶科	4	2	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	9	0.600	0.290	0.29%	1.121
Lumbrineridae	索沙蠶科																				
Lumbrineridae sp.	索沙蠶科	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.03%	0.258
Nephtyidae	齒吻沙蠶科																				
Aglaophamus sp.	內卷齒蠶屬	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3	0	6	0.400	0.273	0.19%	1.056
Nereididae	沙蠶科																				
Nereididae sp.	沙蠶科	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	4	0.267	0.153	0.13%	0.594
Onuphidae	歐努菲蟲科																				
Onuphidae sp.	歐努菲蟲科	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	3	0.200	0.107	0.10%	0.414
Paralacydoniidae	特須蟲科																				
Paralacydonia sp.	擬特須蟲屬	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6	0.400	0.400	0.19%	1.549
Phyllodocidae	葉鬚蟲科																				
Phyllodocidae sp.	葉鬚蟲科	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	4	0.267	0.267	0.13%	1.033
Polynoidae	多鱗蟲科																				
Polynoidae sp.	多鱗蟲科	21	0	0	17	0	3	0	0	0	1	0	21	0	0	0	63	4.200	2.091	2.05%	8.091
Sigalionidae	錫鱗蟲科																				
Sigalionidae sp.	錫鱗蟲科	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	5	2	0	8	0.533	0.350	0.26%	1.356
Syllidae	裂蟲科																				
Syllidae sp.	裂蟲科	6	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	14	0.933	0.548	0.45%	2.120
Sedentaria	**隱居亞綱**																				
Flabelligeridae	扇沙蟲科																				
Flabelligeridae sp.	扇沙蟲科	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	4	0.267	0.206	0.13%	0.799
Orbiniidae	錐頭蟲科																				
Orbiniidae sp.	錐頭蟲科	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.133	0.091	0.06%	0.352
Sabellariidae	帚毛蟲科																				
Sabellariidae sp.	帚毛蟲科	26	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	30	2.000	1.725	0.97%	6.676
Serpulidae	龍介蟲科																				
Serpulidae sp.	龍介蟲科	3	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0.333	0.232	0.16%	0.900
Terebellidae	蟄龍介科																				
Terebellidae sp.	蟄龍介科	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0.067	0.067	0.03%	0.258
Arthropoda	**節肢動物門**																				
Malacostraca	**軟甲綱**																				
Amphipoda	端足目																				
Corophiidae	蜾蠃蜚科																				
Corophiidae sp.	蜾蠃蜚科	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0.133	0.133	0.06%	0.516
Maeridae	馬爾他鉤蝦科																				
Maeridae sp.	馬爾他鉤蝦科	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	12	0.800	0.554	0.39%	2.145
Oedicerotidae	合眼鉤蝦科																				
Oedicerotidae sp.	合眼鉤蝦科	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	9	0	12	0.800	0.619	0.39%	2.396
Urothoidae	尾鉤蝦科																				
Urothoe sp.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0.067	0.067	0.03%	0.258
Cumacea	涟蟲目																				
Cumacea sp.	涟蟲目	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	4	0.267	0.267	0.13%	1.033
Decapoda	十足目																				
Chlorotocellidae																					
Chlorotocella sp.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0.067	0.067	0.03%	0.258
Pandalidae	長額蝦科																				
Plesionika izumiae	東海紅蝦	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0.067	0.067	0.03%	0.258
Penaeidae	對蝦科																				
Metapenaeopsis dalei	戴氏赤對蝦	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0.067	0.067	0.03%	0.258
Parapenaeopsis tenella	細巧仿對蝦	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3	0.200	0.200	0.10%	0.775
Trachysalambria curvirostris	彎角鷹爪對蝦	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0.067	0.067	0.03%	0.258
Penaeidae sp.	對蝦科	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0	6	0.400	0.235	0.19%	0.910
Sergestidae	櫻蝦科																				
Acetes sp.	毛蝦屬	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0.133	0.133	0.06%	0.516
Diogenidae	活額寄居蟹科																				
Diogenes jubatus	鬃螯活額寄居蟹	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.03%	0.258
Diogenes rectimanus	直螯活額寄居蟹	0	0	0	0	0	0	4	0	0	3	0	0	0	0	0	7	0.467	0.322	0.23%	1.246
Diogenes spinifrons	棘刺活額寄居蟹	0	0	0	0	0	1	0	1	8	0	1	0	0	0	0	11	0.733	0.530	0.36%	2.052
Diogenidae sp.	活額寄居蟹科	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	12	0.800	0.732	0.39%	2.833
Galatheidae	鎧甲蝦科																				
Allogalathea elegans	美麗異鎧蝦	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3	0.200	0.200	0.10%	0.775
Galathea orientalis	東方鎧甲蝦	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	4	0.267	0.267	0.13%	1.033
Galathea tanegashimae	種子島鎧甲蝦	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.133	0.133	0.06%	0.516

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
Porcellanidae	瓷蟹科																				
Enosteoides ornatus	裝飾擬豆瓷蟹	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	14	0.933	0.865	0.45%	3.348
Polyonyx sinensis	中華多指瓷蟹	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0.600	0.600	0.29%	2.324
Raphidopus ciliatus	多毛細足蟹	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0.733	0.734	0.36%	2.840
Pleocyemata/Brachyura	抱卵亞目/短尾下目																				
Megalopa sp.	大眼幼蟲	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0.067	0.067	0.03%	0.258
Dorippidae	關公蟹科																				
Heikeopsis japonica	日本平家蟹	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	3	0.200	0.145	0.10%	0.561
Epialtidae	臥蜘蛛蟹科																				
Hyastenus diacanthus	雙角互敬蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0.067	0.067	0.03%	0.258
Hippidae	蟬蟹科																				
Mastigochirus gracilis	細鞭足蟹	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.03%	0.258
Leucosiidae	玉蟹科																				
Nursia plicata	褶痕五角蟹	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.03%	0.258
Philyra platychira	長螯拳蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3	0.200	0.200	0.10%	0.775
Parthenopidae	菱蟹科																				
Harrovia elegans	美麗短角蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	4	0.267	0.267	0.13%	1.033
Pilumnidae	毛刺蟹科																				
Pilumnus sp.	毛刺蟹屬	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	12	0.800	0.664	0.39%	2.569
Typhlocarcinus sp.	盲蟹屬	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0.333	0.334	0.16%	1.291
Pilumnidae sp.	毛刺蟹科	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0.200	0.200	0.10%	0.775
Portunidae	梭子蟹科																				
Charybdis bimaculata	雙斑蟳	0	1	0	0	0	21	0	0	1	0	0	0	0	0	0	23	1.533	1.394	0.75%	5.397
Charybdis feriatus	鏽斑蟳	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.03%	0.258
Monomia argentata	銀光梭子蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0.067	0.067	0.03%	0.258
Thalamita kagosimensis	鹿島短槳蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	6	0.400	0.400	0.19%	1.549
Portunidae sp.	梭子蟹科	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0.067	0.067	0.03%	0.258
Pleocyemata	抱卵亞目																				
Caridea	真蝦下目																				
Alpheidae	槍蝦科																				
Alpheidae sp.	槍蝦科	1	0	0	0	0	21	0	0	1	0	0	27	0	0	1	51	3.400	2.183	1.66%	8.450
Hippolytidae	藻蝦科																				
Tozeuma sp.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0.067	0.067	0.03%	0.258
Lysmatidae																					
Lysmata vittata	紅紋鞭腕蝦	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0.133	0.091	0.06%	0.352
Ogyrididae	長眼蝦科																				
Ogyrides sp.	長眼蝦屬	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	0.267	0.182	0.13%	0.704
Palaemonidae	長臂蝦科																				
Palaemonidae sp.	長臂蝦科	3	2	0	0	0	0	0	0	0	4	0	135	0	0	4	148	9.867	8.954	4.81%	34.651
Pasiphaeidae	玻璃蝦科																				
Leptochela gracilis	修長細螯蝦	0	0	0	0	1	0	0	1	2	0	6	0	2	0	0	12	0.800	0.417	0.39%	1.612
Rhynchocinetidae	活額蝦科																				
Rhynchocinetes sp.	活額蝦屬	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0.067	0.067	0.03%	0.258
Isopoda	等足目																				
Aegidae	紡錐水虱科																				
Aegidae sp.	紡錐水虱科	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0.200	0.200	0.10%	0.775
Mysida	糠蝦目																				
Mysidae	糠蝦科																				
Mysidae sp.	糠蝦科	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.03%	0.258
Stomatopoda	口足目																				
Stomatopoda sp.	口足目	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.03%	0.258
Squillidae	蝦蛄科																				
Oratosquillina inornata	無刺似口蝦蛄	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0.133	0.091	0.06%	0.352
Oratosquillina sp.	蝦蛄科	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.133	0.133	0.06%	0.516
Ostracoda	**介形綱**																				
Cypridinidae	海螢科																				
Cypridinidae sp.	海螢科	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0.133	0.133	0.06%	0.516
Chordata	**脊索動物門**																				
Ascidiacea	**海鞘綱**																				
Ascidiacea sp.	海鞘	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0.133	0.133	0.06%	0.516
Actinopterygii	**輻鰭魚綱**																				
Juvenile fish	幼魚	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	3	0.200	0.145	0.10%	0.561
Callionymidae	鼠鰤科																				
Callionymus planus	扁鰤	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0.067	0.067	0.03%	0.258
Cynoglossidae	舌鰨科																				
Cynoglossidae sp.	舌鰨科	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0.067	0.067	0.03%	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	4	0	0	9	0	0	0	13	0.867	0.639	0.42%	2.475
Octocorallia	**八放珊瑚綱**																				
Agariciidae	蓮珊瑚科																				
Pavona sp.	雀屏珊瑚屬	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0.133	0.133	0.06%	0.516
Clavulariidae	羽珊瑚科																				
Carijoa sp.	雪花珊瑚屬	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0.133	0.133	0.06%	0.516
Dendrophyllidae	樹珊瑚科																				
Dendrophyllidae sp.	樹珊瑚科	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	0	0	0	5	0.333	0.211	0.16%	0.816
Ellisellidae	鞭珊瑚科																				
Ellisellidae sp.	鞭珊瑚科	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	4	0.267	0.267	0.13%	1.033

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
Gorgoniidae	柳珊瑚科																				
Gorgoniidae sp.	柳珊瑚科	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	34	2.267	2.000	1.10%	7.741
Melithaeidae	扇珊瑚科																				
Melithaeidae sp.	扇珊瑚科	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	15	1.000	1.001	0.49%	3.873
Nephtheidae	棘軟珊瑚科																				
Litophyton sp.	穗軟珊瑚	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	8	0	0	0	11	0.733	0.530	0.36%	2.052
Nidaliidae	巢飲珊瑚科																				
Chironephthea sp.	刺柳珊瑚屬	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3	0.200	0.200	0.10%	0.775
Turbinoliidae	圓錐珊瑚科																				
Turbinoliidae sp.	圓錐珊瑚科	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	0	0	0	33	2.200	2.202	1.07%	8.521
Leptothecata	軟水母目																				
Sertulariidae sp.	檜葉螅科	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3	8	12	0	0	0	26	1.733	0.929	0.84%	3.595
Echinodermata	**棘皮動物門**																				
Asteroidea	**海星綱**																				
Asterinidae	海燕科																				
Asterina coronata	花冠海燕	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.133	0.133	0.06%	0.516
Echinasteridae	棘海星科																				
Echinasteridae sp.	棘海星科	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0.067	0.067	0.03%	0.258
Crinoidea	**海百合綱**																				
Comatulida	海羊齒目																				
Comatulida sp.	海羊齒目	12	6	0	6	2	0	0	1	0	6	4	97	0	0	0	134	8.933	6.361	4.35%	24.618
Holothuroidea	**海參綱**																				
Sclerodactylidae	硬瓜參科																				
Afrocucumis sp.	異瓜參屬	2	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0.400	0.290	0.19%	1.121
Ophiuroidea	**蛇尾綱**																				
Amphiuridae	陽燧足科																				
Amphiuridae sp.	陽燧足科	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0.200	0.200	0.10%	0.775
Euryalidae	蔓蛇尾科																				
Euryalidae sp.	蔓蛇尾科	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	10	0.667	0.532	0.32%	2.059
Ophiactidae	輻蛇尾科																				
Ophiactidae sp.	輻蛇尾科	12	0	0	6	0	0	1	1	0	1	1	4	0	1	4	31	2.067	0.854	1.01%	3.305
Mollusca	**軟體動物門**																				
Gastropoda	**腹足綱**																				
Arcidae	魁蛤科																				
Acar plicata	白鬍魁蛤	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.133	0.091	0.06%	0.352
Buccinidae	峨螺科																				
Babylonia areolata	象牙鳳螺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0.067	0.067	0.03%	0.258
Columbellidae	麥螺科																				
Anachis sp.	麥螺	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0.200	0.145	0.10%	0.561
Columbellidae sp.	麥螺科	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.03%	0.258
Discodorididae	盤海牛科																				
Discodorididae sp.	盤海牛科	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0.133	0.133	0.06%	0.516
Eratoidae	石榴螺科																				
Eratoena sp.	石榴螺屬	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0.067	0.067	0.03%	0.258
Muricidae	骨螺科																				
Ergalatax contracta	粗肋結螺	10	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	17	1.133	0.749	0.55%	2.900
Muricidae sp.	骨螺科																				
Nassariidae	織紋螺科																				
Nassarius conoidalis	球織紋螺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0.067	0.067	0.03%	0.258
Nassarius festivus	秀麗織紋螺	0	0	0	0	0	24	0	0	0	0	0	0	0	0	1	25	1.667	1.598	0.81%	6.184
Nassarius nodiferus	粗肋織紋螺	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	7	9	20	1.333	0.754	0.65%	2.920
Nassarius succinctus	尖頂織紋螺	0	0	0	0	0	18	2	11	0	0	0	0	0	7	0	38	2.533	1.384	1.23%	5.357
Nassarius teretiusculus	小塔織紋螺	0	0	0	0	27	0	26	6	0	1	1	0	65	2	0	128	8.533	4.674	4.16%	18.087
Nassarius variciferus	縱肋織紋螺	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	3	0	7	0.467	0.256	0.23%	0.990
Naticidae	玉螺科																				
Polinices didyma didyma	大玉螺	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.03%	0.258
Natica lineata	細紋玉螺	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0.133	0.091	0.06%	0.352
Ovulidae	海兔螺科																				
Phenacovolva sp.	騙梭螺屬	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0.067	0.067	0.03%	0.258
Pseudosimnia punctata	天祿海兔螺	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0.133	0.091	0.06%	0.352
Pseudomelatomidae																					
Inquisitor intertinctus	白脊玉米捲管螺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	5	0.333	0.334	0.16%	1.291
Inquisitor sp.	玉米捲管螺屬	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0.133	0.091	0.06%	0.352
Ringiculidae	厚唇螺科																				
Ringicula doliaris	白豆厚唇螺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	7	11	0.733	0.483	0.36%	1.870
Terebridae	筍螺科																				
Brevimyurella japonica		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2	0	6	0.400	0.290	0.19%	1.121
Duplicaria tricincta		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	0.200	0.200	0.10%	0.775
Strioterebrum plumbeum		0	0	0	0	0	0	2	7	0	0	0	0	0	0	0	9	0.600	0.476	0.29%	1.844
Terebra anilis	徐娘筍螺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	0	6	0.400	0.290	0.19%	1.121
Terebridae sp.	筍螺科	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	2	6	1	16	1.067	0.590	0.52%	2.282
Trochidae	鐘螺科																				
Ethminolia nektonica	階梯鐘螺	5	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	10	0.667	0.411	0.32%	1.589
Monilea callifera	美臍鐘螺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	4	0.267	0.267	0.13%	1.033
Umbonium vestiarium	彩虹蝠螺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0.067	0.067	0.03%	0.258
Turritellidae	錐螺科																				
Turritella terebra terebra	錐螺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	6	0.400	0.400	0.19%	1.549

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
Turridae	捲管螺科																				
Etrema sp.	腹螺屬	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	4	0.267	0.182	0.13%	0.704
Lienardia mighelsi	米格卷管螺	2	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	5	0.333	0.159	0.16%	0.617
Velutinidae	薄板螺科																				
Velutinidae sp.	薄板螺科	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0.067	0.067	0.03%	0.258
Scaphopoda	**掘足綱**																				
Gadilidae	胖象牙貝科																				
Gadila anguidens	胖象牙貝	0	0	8	0	24	0	0	1	0	1	0	0	57	55	0	146	9.733	5.119	4.74%	19.811
Gadilinidae	纖細象牙貝科																				
Episiphon virgula	頂管象牙貝	0	0	269	0	0	8	0	0	0	0	0	0	4	32	36	349	23.267	17.828	11.34%	68.993
Laevidentaliidae	光滑象牙貝科																				
Laevidentalium coruscum		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	36	37	2.467	2.398	1.20%	9.280
Bivalvia	**雙殼綱**																				
Arcidae	魁蛤科																				
Barbatia foliata	鬍魁蛤	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	6	0.400	0.290	0.19%	1.121
Mimarcaria matsumotoi		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0.067	0.067	0.03%	0.258
Chamidae	偏口蛤科																				
Chama pacifica	太平洋偏口蛤	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	17	1.133	0.810	0.55%	3.137
Chama sp.	偏口蛤屬	16	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	1.200	1.066	0.58%	4.127
Pseudochama retroversa	反轉偏口蛤	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.03%	0.258
Corbulidae	抱蛤科																				
Anisocorbula sp.	異籃蛤屬	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0.067	0.067	0.03%	0.258
Corbula formosensis	台灣抱蛤	0	0	1	0	4	0	0	0	0	0	0	1	2	6	1	15	1.000	0.458	0.49%	1.773
Corbula scaphoides	舟形抱蛤	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	0	0	0	4	0.267	0.206	0.13%	0.799
Crassatellidae	厚蛤科																				
Crenocrassatella foveolata	厚蛤	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	6	0.400	0.400	0.19%	1.549
Nipponocrassatella nana	娜娜日本厚蛤	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	1	7	0.467	0.336	0.23%	1.302
Gastrochaenidae	開腹蛤科																				
Gastrochaena cuneiformis	開腹蛤	11	0	0	10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	1.467	0.951	0.71%	3.681
Donacidae	斧蛤科																				
Tentidonax 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	0.03%	0.258
Lasaeidae	猿頭蛤科																				
Kellia japonica	日本凱利蛤	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.133	0.091	0.06%	0.352
Limidae	狐蛤科																				
Limaria sp.	狐蛤屬	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.03%	0.258
Lucinidae	滿月蛤科																				
Cardiolucina civica	麝滿月蛤	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6	0.400	0.400	0.19%	1.549
Mactridae	馬珂蛤科																				
Mactra quadrangularis	方形馬珂蛤	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	12	0.800	0.801	0.39%	3.098
Mactra nipponica	日本馬珂蛤	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	4	0.267	0.182	0.13%	0.704
Myochamidae	三角板蛤科																				
Myadora sp.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	3	0.200	0.145	0.10%	0.561
Mytilidae	殼菜蛤科																				
Gregariella coralliophaga	珊瑚蜊	37	0	0	23	0	2	1	3	312	5	22	0	0	0	0	405	27.000	20.583	13.16%	79.656
Hormomya mutabilis	似雲雀殼菜蛤	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.03%	0.258
Lithophaga sp.	石蜊屬	2	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	5	0	0	0	10	0.667	0.361	0.32%	1.397
Modiolus nipponicus	日本殼菜蛤	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0.067	0.067	0.03%	0.258
Modiolus sp.	偏頂蛤屬	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.03%	0.258
Nuculanidae	彎錦蛤科																				
Nuculana takaoensis	打狗彎錦蛤	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	20	1.333	1.265	0.65%	4.894
Saccella gordonis	密紋小囊蛤	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0.067	0.067	0.03%	0.258
Nuculidae	銀錦蛤科																				
Ennucula niponica	日本銀錦蛤	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	0.200	0.200	0.10%	0.775
Pteriidae	鶯蛤科																				
Pteria brevialata	朱紅鶯蛤	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0.133	0.133	0.06%	0.516
Pteria maura	木紋鶯蛤	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0.067	0.067	0.03%	0.258
Pteria tortirostris	刀形鶯蛤	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0.133	0.133	0.06%	0.516
Tellinidae	櫻蛤科																				
Cadella semen	賽門櫻蛤	0	0	2	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	5	0.333	0.187	0.16%	0.724
Macoma tokyoensis	淺黃白櫻蛤	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0.067	0.067	0.03%	0.258
Nitidotellina hokkaidoensis	北海道亮櫻蛤	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4	3	0	8	0.533	0.322	0.26%	1.246
Nitidotellina minuta	小亮櫻蛤	0	0	0	0	0	6	1	0	0	0	0	0	25	15	42	89	5.933	3.182	2.89%	12.314
Nitidotellina pallidula		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0.067	0.067	0.03%	0.258
Nitidotellina valtonis	北海道櫻蛤	0	0	2	0	15	0	2	5	2	1	0	0	262	34	0	323	21.533	17.349	10.49%	67.139
Thraciidae	色雷西蛤科																				
Cyathodonta granulosa	粒杯齒蛤	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.03%	0.258
Trigonothracia pusilla	小蝶鉸蛤	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.03%	0.258
Veneridae	簾蛤科																				
Cyclina sinensis	環文蛤	0	0	0	0	0	4	1	0	0	0	0	0	3	7	9	24	1.600	0.749	0.78%	2.898
Globivenus orientalis		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0.067	0.067	0.03%	0.258
Irus irus	寬葉百合簾蛤	8	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	12	0.800	0.528	0.39%	2.042
Meretrix lyrata	皺肋文蛤	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	54	1	0	58	3.867	3.586	1.88%	13.876
Pitar japonicum	日本黃文蛤	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0.133	0.133	0.06%	0.516
Pitar sp.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0.133	0.133	0.06%	0.516
Placamen chlorotica	奶油蛋糕簾蛤	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0.067	0.067	0.03%	0.258
Veremolpa scabra	海星小簾蛤	0	0	0	0	3	0	1	0	0	1	0	0	14	0	0	19	1.267	0.934	0.62%	3.615
Cephalopoda	**頭足綱**																				
Octopodidae	章魚科																				
Hapalochlaena sp.	藍環章魚屬	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.03%	0.258

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
Chaetognatha	**毛顎動物門**																				
Chaetognatha sp.	毛顎類	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	1	0	12	0.800	0.664	0.39%	2.569
Sipuncula	**星蟲動物門**																				
Aspidosiphonida	盾管星蟲目																				
Aspidosiphonidae sp.	盾管星蟲科	0	1	19	1	0	6	0	0	5	3	0	1	1	9	29	75	5.000	2.164	2.44%	8.375
Golfingiida	戈芬星蟲目																				
Golfingiidae sp.	戈芬星蟲科	1	0	0	20	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	24	1.600	1.324	0.78%	5.124
Phascolosomatida	革囊星蟲目																				
Phascolosomatidae sp.	革囊星蟲科	2	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0.333	0.232	0.16%	0.900
	科	34	14	10	30	18	19	12	11	14	17	15	19	31	27	25	113				
	屬	37	14	10	32	21	19	14	13	15	18	15	55	39	31	27	155				
	物種數	38	14	11	32	21	20	17	16	16	18	15	58	44	38	28	177				
	個體數(隻)	235	25	308	144	97	142	52	47	347	38	51	532	597	256	207	3078				
	SR	6.78	4.04	1.75	6.24	4.37	3.83	4.05	3.90	2.56	4.67	3.56	9.08	6.73	6.67	5.06					
	J'	0.84	0.92	0.25	0.84	0.72	0.84	0.71	0.86	0.21	0.92	0.72	0.72	0.60	0.78	0.73					
	H'	1.33	1.06	0.26	1.26	0.95	1.09	0.88	1.03	0.25	1.15	0.85	1.26	0.98	1.24	1.05					
	C	0.07	0.11	0.77	0.08	0.17	0.11	0.27	0.12	0.81	0.09	0.23	0.11	0.23	0.10	0.13					
	生物密度(隻/m^2)	2.22	0.24	2.91	1.36	0.92	1.34	0.49	0.44	3.28	0.36	0.48	5.03	5.64	2.42	1.96	29.10				
	標準偏差	0.042	0.006	0.192	0.028	0.028	0.032	0.019	0.011	0.222	0.008	0.017	0.124	0.200	0.055	0.052	0.481				
	平均生物密度(隻/m^2)						1.94		±	0.44											

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	20	208
節肢動物	50	416
脊索動物	4	7
刺胞動物	11	148
棘皮動物	7	187
軟體動物	81	1,996
毛顎動物	1	12
星蟲動物	3	104

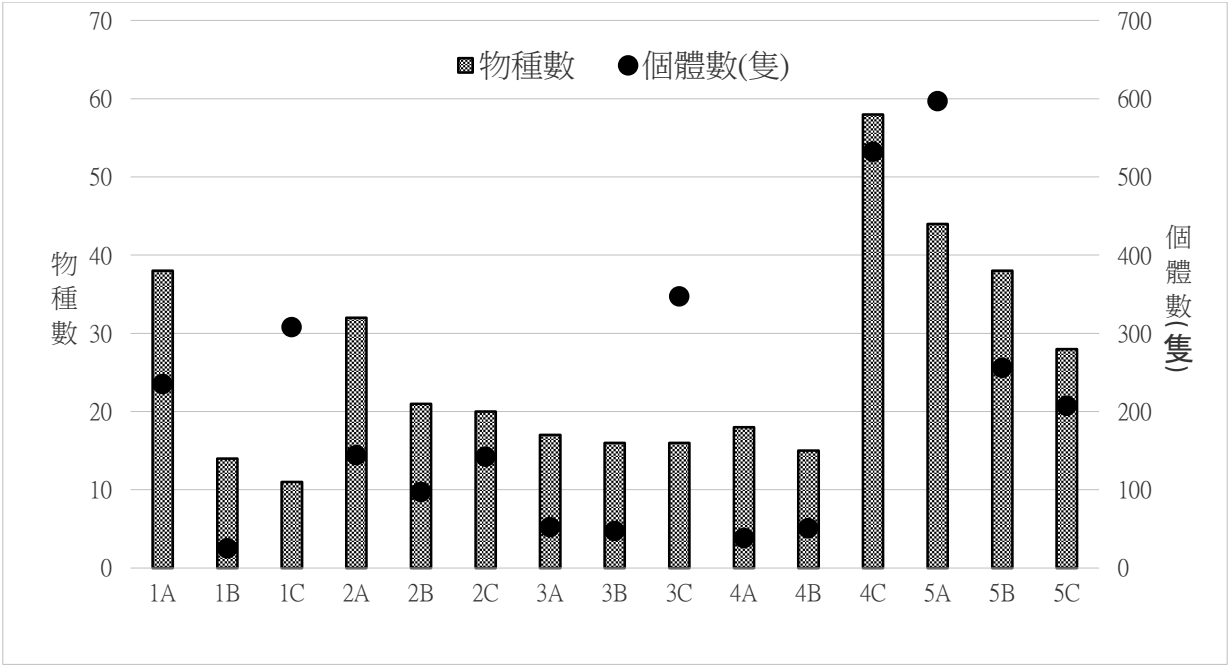
表2.8.3-3　　本季海域底棲生物之各測站間相似度分析表

	1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B	3C	4A	4B	4C	5A	5B
1B	23.07													
1C	2.86	6.21												
2A	55.71	19.36	3.42											
2B	18.58	20.03	18.10	12.31										
2C	8.49	8.89	18.50	9.85	0.00									
3A	8.20	0.00	6.51	6.47	27.95	17.01								
3B	11.88	5.70	23.27	10.82	30.95	25.43	36.24							
3C	15.05	10.65	20.12	17.46	9.10	29.98	10.46	26.62						
4A	25.35	38.87	17.77	25.75	30.63	14.00	35.97	31.45	17.87					
4B	24.15	28.27	0.00	22.05	23.57	9.28	21.19	33.91	26.94	42.66				
4C	31.76	18.52	4.05	23.18	11.76	9.78	1.96	5.90	6.55	23.87	12.18			
5A	1.70	4.98	18.39	3.75	26.75	13.39	25.58	14.41	10.11	14.05	5.31	2.72		
5B	5.66	2.92	25.91	6.34	26.22	19.14	30.47	24.18	7.19	17.19	5.67	4.44	47.98	
5C	10.35	19.98	23.87	8.53	12.42	27.33	10.32	11.85	8.30	16.05	3.57	11.33	23.63	31.94

表2.8.3-4　　本季海域底棲生物與水質因子相關分析

水質因子	相關係數	*p* 值
葉綠素 a	-0.281	0.300
懸浮固體	-0.071	0.793
鋅	0.566	0.026*
鉛	0.426	0.110
鎘	0.404	0.131
鎳	0.598	0.018*
鐵	0.496	0.058
銅	0.633	0.011*
硝酸鹽	-0.340	0.209
正磷酸鹽	-0.081	0.763
矽酸鹽	-0.140	0.620
油脂	-0.160	0.603
水溫	0.130	0.629
鹽度	-0.685	0.004**
pH	-0.386	0.150
溶氧	0.095	0.724

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

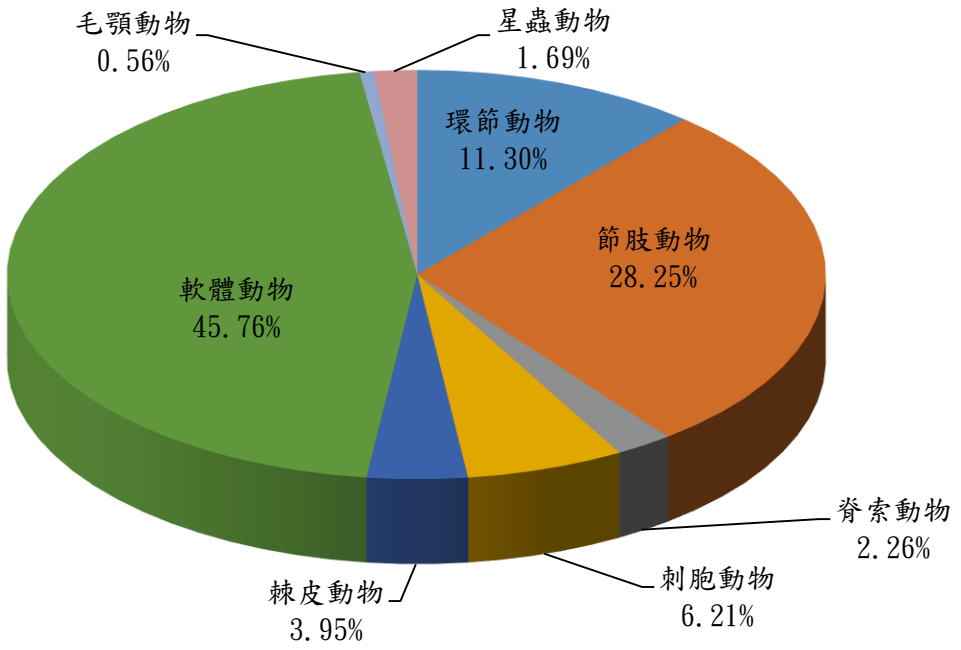


圖 2.8.3-2　　本季海域底棲生物各動物門之物種數

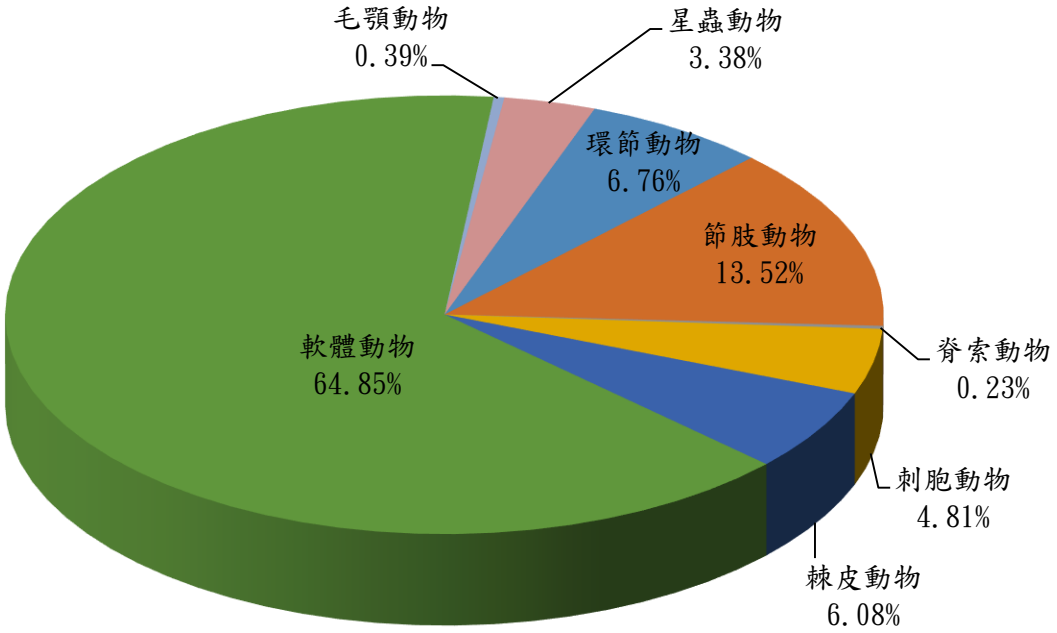
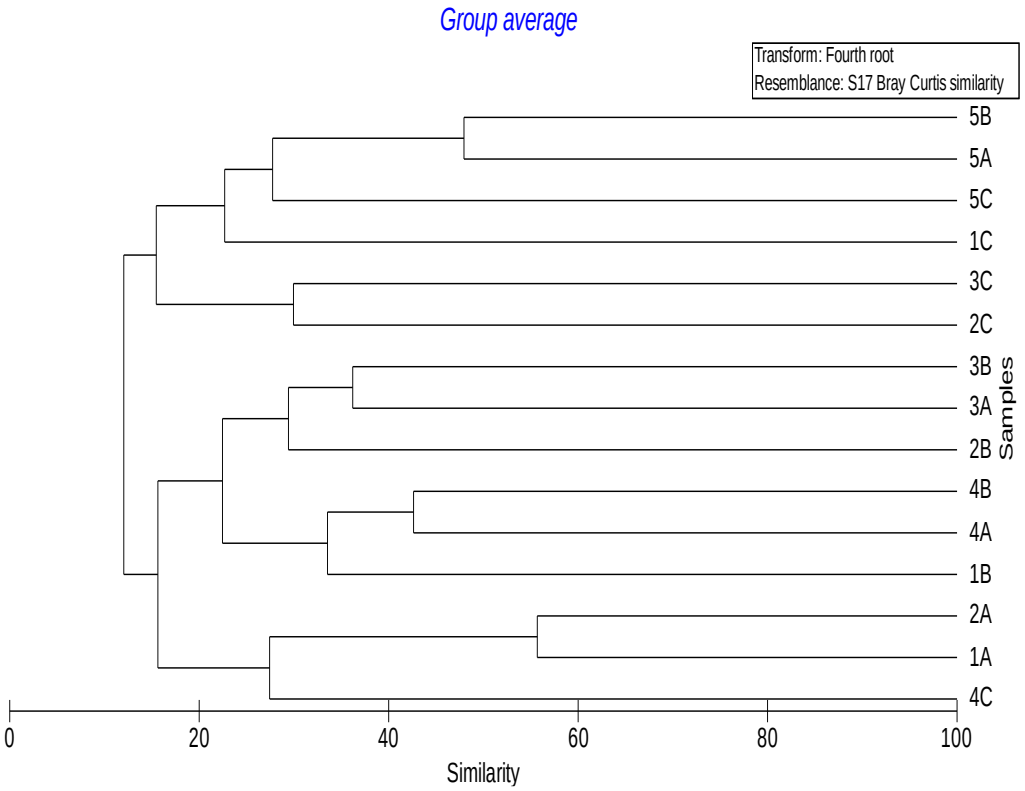


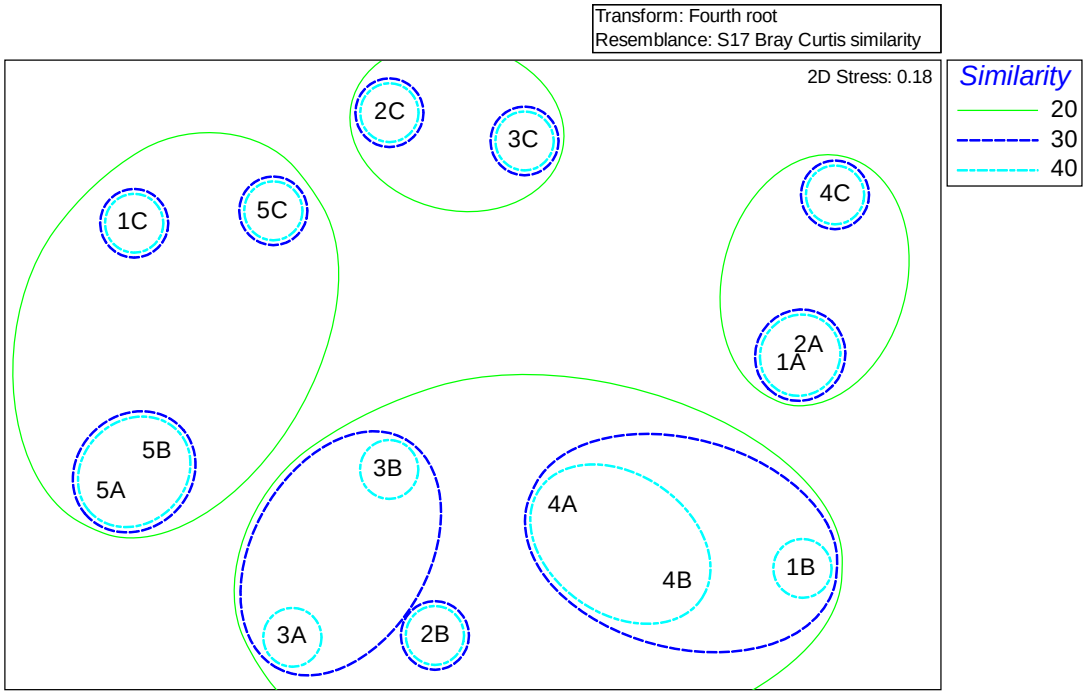
圖 2.8.3-3　　本季海域底棲生物各動物門之個體數



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

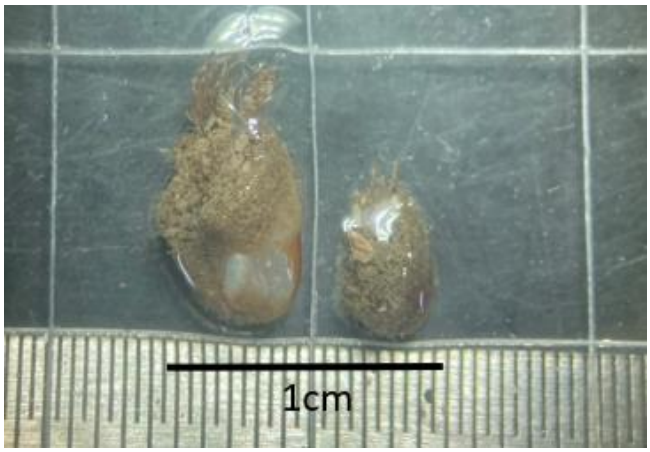


註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口。

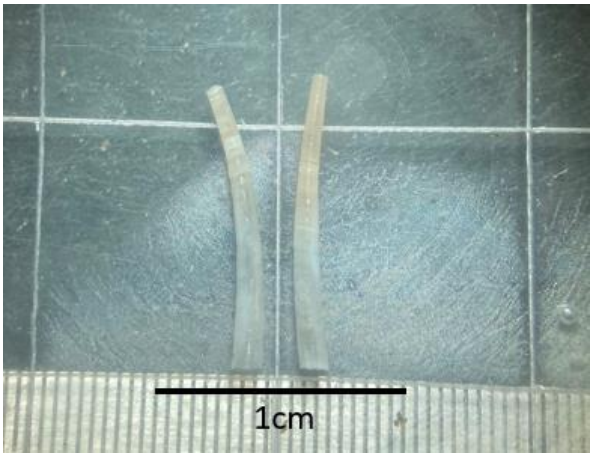
註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M。

圖 2.8.3-5　　本季海域底棲生物之各測站群集 MDS 圖

珊瑚蝌(*Gregariella coralliophaga*)



頂管象牙貝(*Episiphon virgula*)



北海道櫻蛤(*Nitidotellina valtonis*)

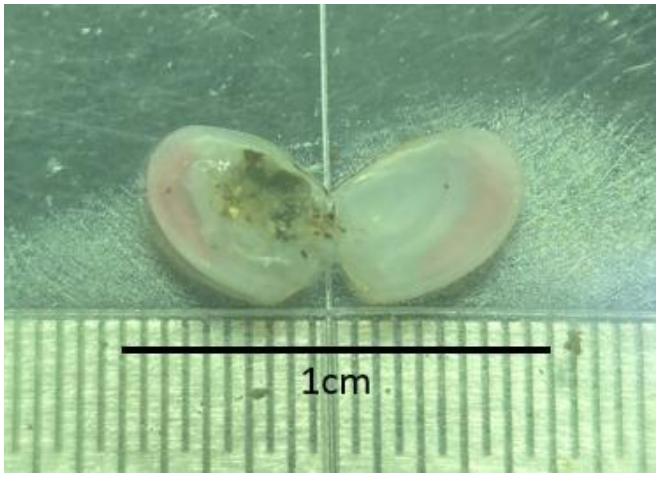


圖 2.8.3-6　　本季海域底棲生物表優勢物種

2.8.4魚類(仔稚魚及魚卵)

本季海域態調查時間為112年10月19日，當天7:00出港，約16:00回港，浪高約0.4至0.6公尺，風速約4至10節；調查期間海域並無觀察到異常狀況。

本季(112年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3科3屬3種，採得魚種包括鱵科(Hemiramphidae)、沙鮻科(Sillaginidae)及鯛科(Teraponidae)等各1種。 本季採得優勢種以小鱗沙鮻(*Sillago parvisquamis*)最為優勢，其次為鯛屬魚種(*Terapon* sp.)(**表2.8.4-1**)。

在各測站浮游性仔稚魚物種數的比較方面，本季僅於新屋溪口之測站4C及社子溪口外測站5B、5C採得仔稚魚樣本各1種。另外，仔稚魚豐度最高的測站出現於社子溪口外之測站5B，豐度為59 ind./1,000m^3。本季魚卵部分之豐度分布則以觀塘工業區外測線較高，其中又以測站3A最高(3,680ind./1,000m^3)，整體看來本季各測站採得魚卵豐度較仔稚魚豐度來得高(**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，僅於測站4C、5B及5C各採得1種仔稚魚種，因而其優勢度指數（Dominance Index,*C*）最高(1.00)，其餘測站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′*)部分由於各測站採得於種皆在1種以下，因而種歧異度指數皆為0。在各測站均勻度指數（Evenness Index, *J′*）變化方面，亦由於各測站採得魚種皆在1種以下，均勻度指數皆無法測得。各測站浮游性仔稚魚種豐富度指數（Species Richness Index, *SR*）方面，除了測站4C、5B及5C各採得1種仔稚魚種、種豐富度指數為0之外，其餘測站皆無法測得(**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，3個有採得樣本的測站間，新屋溪口外測站4C及社子溪口外測站5C有較高之仔稚魚群集組成相似度(29.60%)，其次則為新屋溪口外測站4C及社子溪口外測站5B (28.68%) (**表2.8.4-2**、**圖2.8.4-1**)。MDS群集分析圖亦可看出類似的結果(**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，其豐度與海域表層溫度、鹽度、pH值、溶氧及葉綠素*a*濃度皆無顯著相關性(**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豐度於3個深度（ANOVA, F =0.74, $p > 0.05$）及5條測線間（$F = 2.89$, $p > 0.05$）皆無顯著差異。

本季採得前3種優勢種仔稚魚樣本照如**圖2.8.4-3**所示。

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																		
Hemiramphidae																		
Hyporhamphus sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	0	0	0	2 ± 2	18.88	6.67
Sillaginidae																		
Sillago parvisquamis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	59	0	4 ± 4	47.08	6.67
Teraponidae																		
Terapon sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43	3 ± 3	34.04	6.67
Species number	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0.2 ± 0.1	-	-
Total abundance (inds/1000m^3)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	0	59	43	8 ± 5	-	-
Fish eggs	30	0	0	0	34	58	3680	494	21	21	163	377	106	735	638	424 ± 241	-	-
SR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	-	0.00	0.00	-	-	-
J'	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H'	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-
C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.00	-	1.00	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。

表2.8.4-2　　本季海域各測站仔稚魚群集之相似度分析表

	1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B	3C	4A	4B	4C	5A	5B	5C
1A															
1B	100.00														
1C	100.00	100.00													
2A	100.00	100.00	100.00												
2B	100.00	100.00	100.00	100.00											
2C	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00										
3A	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00									
3B	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00								
3C	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00							
4A	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00						
4B	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00					
4C	47.58	47.58	47.58	47.58	47.58	47.58	47.58	47.58	47.58	47.58	47.58				
5A	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	47.58			
5B	41.94	41.94	41.94	41.94	41.94	41.94	41.94	41.94	41.94	41.94	41.94	28.68	41.94		
5C	43.92	43.92	43.92	43.92	43.92	43.92	43.92	43.92	43.92	43.92	43.92	29.60	43.92	27.31	

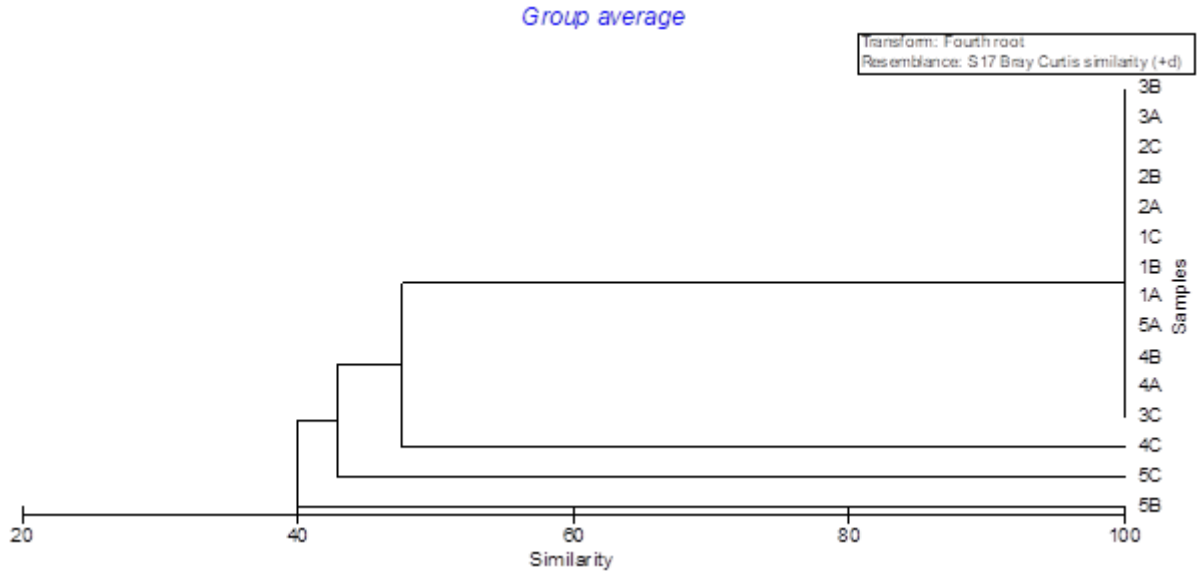
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口。

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M。

表2.8.4-3　　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

水質因子	相關係數	*p* 值
水溫	0.247	0.367
鹽度	-0.473	0.073
pH 值	-	-
溶氧量	-0.015	0.954
葉綠素 *a*	0.058	0.832

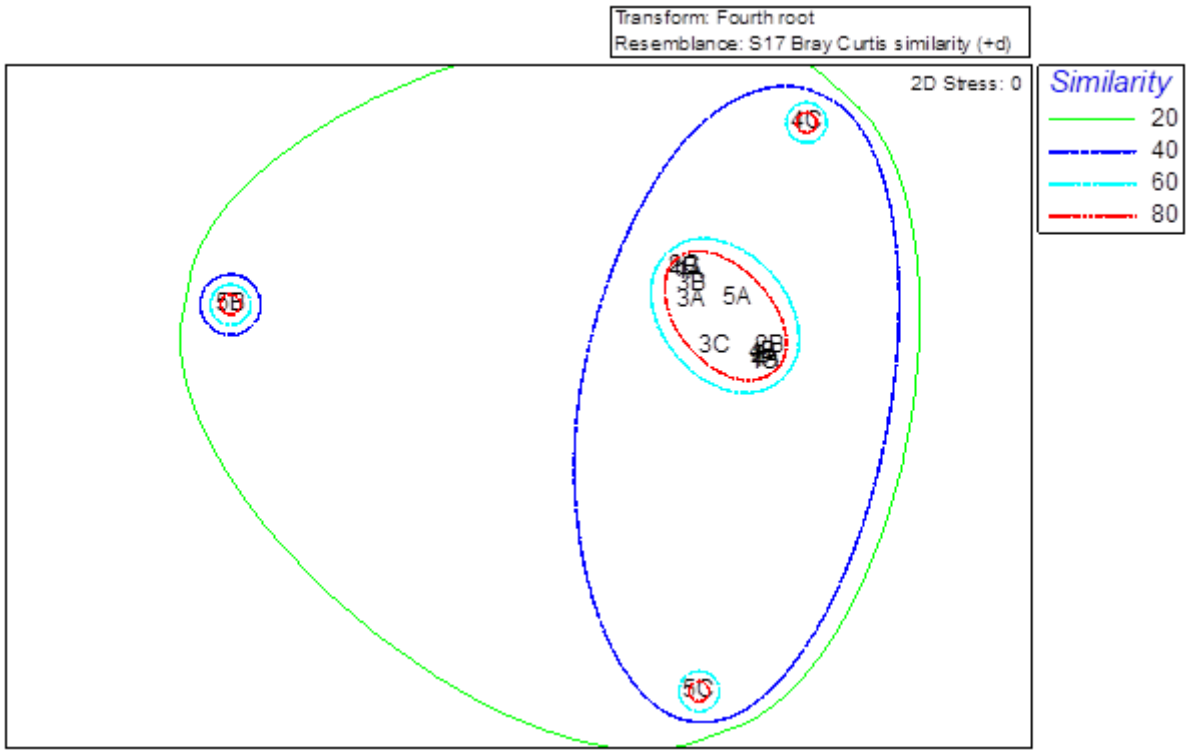
註：Spearman correlation analysis。顯著 * $p < 0.05$。



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 2.8.4-1　　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

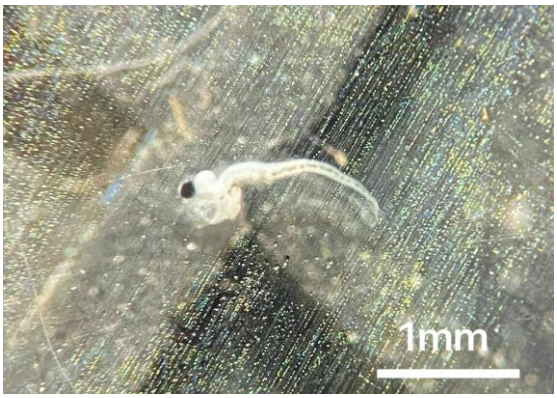
小鱗沙鮻(*Sillago parvisquamis*)	鯻屬(*Terapon*)
	
下鱵魚屬(*Hyporhamphus*)	
	

圖 2.8.4-3　　本季仔稚魚優勢物種

2.8.5基礎生產力

本季海域生態調查時間為112年10月19日，當天7:00出港，約16:00回港，浪高約0.4至0.6公尺，風速約4至10節；調查期間海域並無觀察到異常狀況。

本季海域生態調查由每一河口測站向海方向延伸三個測站A(靠近岸)、B、及C (離岸最遠測站)，依照各測站現況採三個深度(表層、中層、底層)之基礎生產力。

不同測站之不同水層基礎生產力數值介於 3.49-5.94 mg C/m^3/h 之間(**表2.8.5-1、圖2.8.5-1~5**)。

本季海域不同測站基礎生產力沒有顯著差異(ANOVA，F = 0.746，p = 0.650)。不同水深基礎生產力有明顯差異 (ANOVA，F = 3.498，p = 0.015)，底層數值最高，表層數值最低，會有此現象是因為浮游植物經過高光強照射後會往較暗處移動，當進行基礎生產力實驗時，光照促進浮游值物的光合作用，使數值較高，此結果與其他文獻相似(Sergey *et al.*, 2022)。本季海域基礎生產力與水質因子無相關 (Spearman correlation analysis, p > 0.05)，與水體葉綠素a濃度無相關 (p = 0.673) (**表2.8.5-2、圖2.8.5-6**)。

表2.8.5-1　　本季海域各測站之基礎生產力分析

地點	測站	水層		
		表層	中層	底層
大堀溪	A	3.89 ± 0.04	3.69 ± 0.01	3.78 ± 0.01
	B	4.32 ± 0.03	4.22 ± 0.01	4.36 ± 0.03
	C	4.03 ± 0.05	4.34 ± 0.02	4.36 ± 0.12
觀音溪	A	3.90 ± 0.05	4.01 ± 0.00	4.94 ± 0.03
	B	4.59 ± 0.15	5.08 ± 0.05	4.62 ± 0.02
	C	4.66 ± 0.03	4.43 ± 0.18	4.54 ± 0.11
小飯壢溪	A	4.06 ± 0.11	4.16 ± 0.06	4.43 ± 0.03
	B	4.71 ± 0.05	5.13 ± 0.22	4.33 ± 0.14
	C	4.51 ± 0.12	4.75 ± 0.23	4.48 ± 0.15
新屋溪	A	3.57 ± 0.04	3.49 ± 0.04	3.63 ± 0.12
	B	3.83 ± 0.02	3.67 ± 0.03	4.12 ± 0.01
	C	4.39 ± 0.05	4.62 ± 0.09	4.74 ± 0.21
社子溪	A	4.96 ± 0.19	4.73 ± 0.11	5.94 ± 0.04
	B	4.15 ± 0.07	4.20 ± 0.04	4.33 ± 0.04
	C	4.16 ± 0.02	4.36 ± 0.04	4.25 ± 0.09

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。

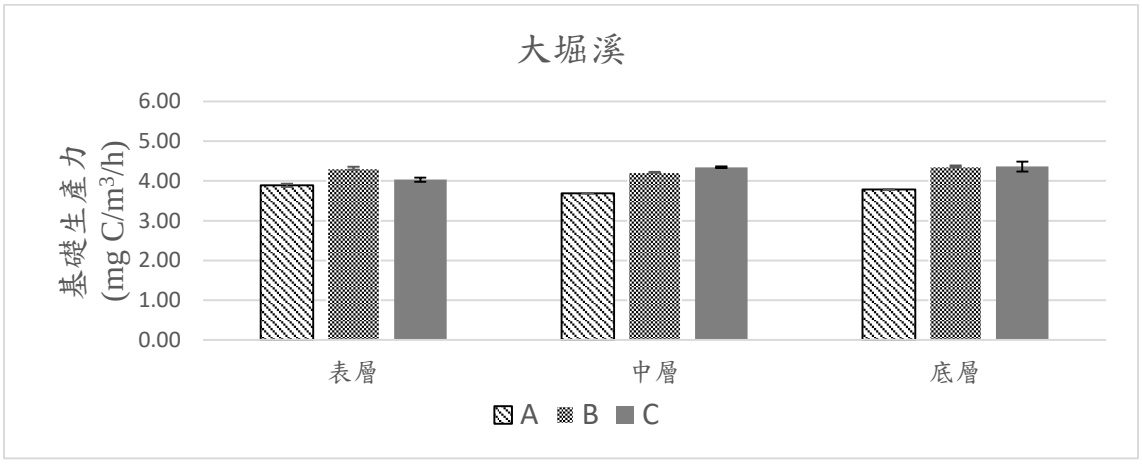
註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M。

註 3:資料以平均值 ± 標準機差 (n=3) 表示，單位為 mg C/m^3/h。

表 2.8.5-2　　本季海域各測站之基礎生產力與水質因子相關分析表

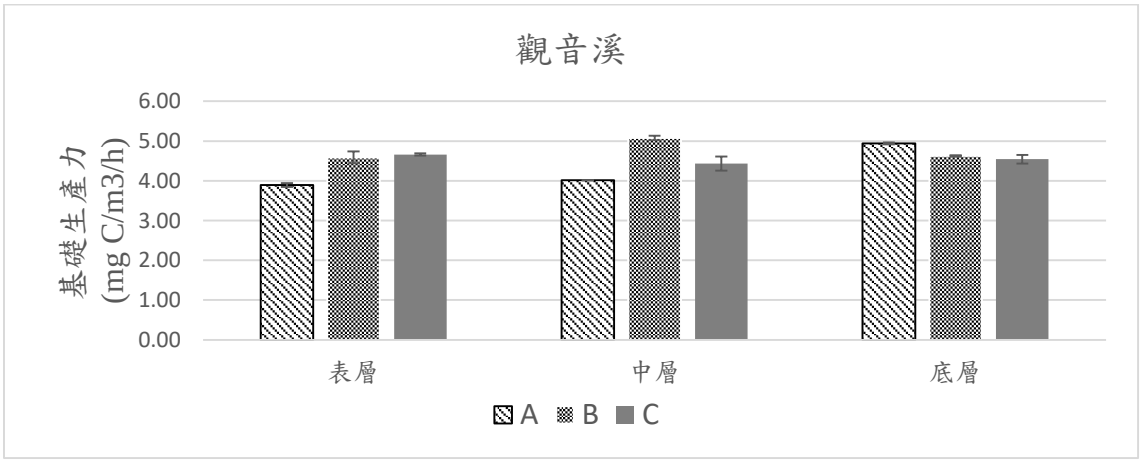
水質因子	相關係數	*p* 值
透明度	0.044	0.873
水溫	0.020	0.897
鹽度	-0.119	0.435
pH 值	-0.289	0.054
溶氧量	0.105	0.489
硝酸鹽	0.016	0.923
葉綠素 *a*	-0.064	0.673

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



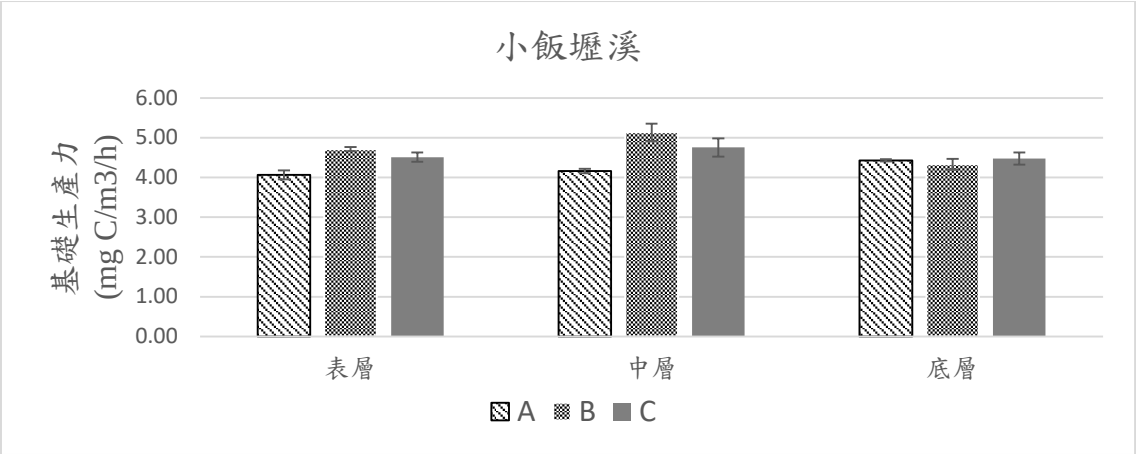
註 1: A=水深 10M (取-1M、-5M，-9M)、B=水深 15M (取-1M、-7M，-14M)、C=水深 30M (取-1M、-15M，-29M)。
註 2:資料以平均值 ± 標準機差 (n=3) 表示，不同英文字母表示據統計顯著差異(Tukey's test，$p < 0.05$) 。

圖 2.8.5-1　　本季大堀溪測站之基礎生產力分析



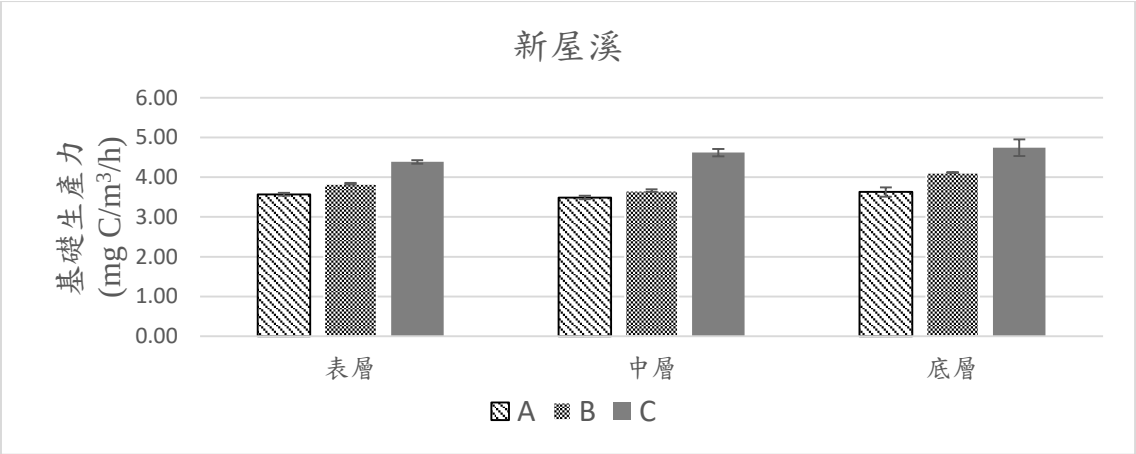
註 1: A=水深 10M (取-1M、-5M，-9M)、B=水深 15M (取-1M、-7M，-14M)、C=水深 30M (取-1M、-15M，-29M)。
註 2:資料以平均值 ± 標準機差 (n=3) 表示，不同英文字母表示據統計顯著差異(Tukey's test，$p < 0.05$) 。

圖 2.8.5-2　　本季觀音溪測站之基礎生產力分析



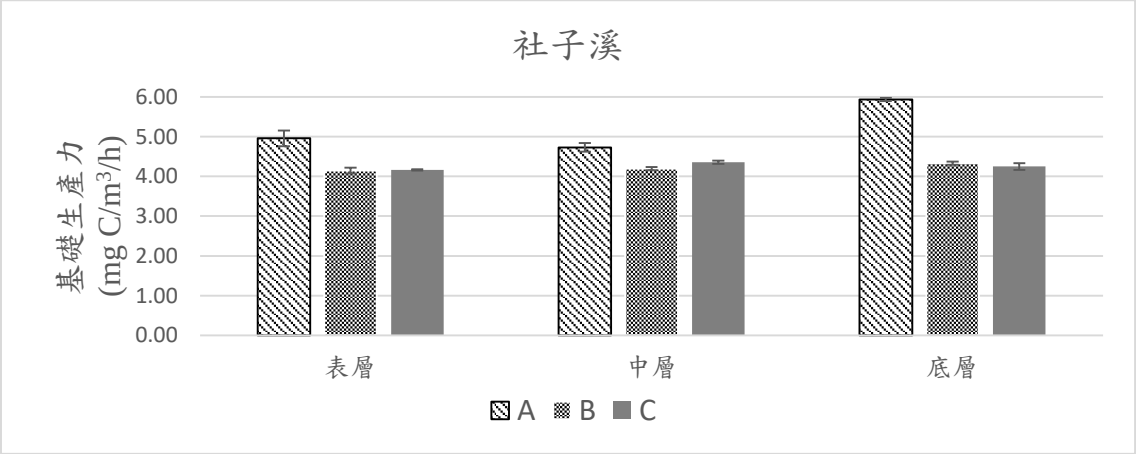
註 1: A=水深 10M (取-1M、-5M，-9M)、B=水深 15M (取-1M、-7M，-14M)、C=水深 30M (取-1M、-15M，-29M)。
註 2:資料以平均值 ± 標準機差 (n=3) 表示，不同英文字母表示據統計顯著差異(Tukey's test，$p < 0.05$) 。

圖 2.8.5-3　　本季小飯壢溪測站之基礎生產力分析



註 1: A=水深 10M (取-1M、-5M，-9M)、B=水深 15M (取-1M、-7M，-14M)、C=水深 30M (取-1M、-15M，-29M)。
註 2:資料以平均值 ± 標準機差 (n=3) 表示，不同英文字母表示據統計顯著差異(Tukey's test，$p < 0.05$)。

圖 2.8.5-4　　本季新屋溪測站之基礎生產力分析



註 1: A=水深 10M (取-1M、-5M，-9M)、B=水深 15M (取-1M、-7M，-14M)、C=水深 30M (取-1M、-15M，-29M)。
註 2:資料以平均值 ± 標準機差 (n=3) 表示，不同英文字母表示據統計顯著差異(Tukey's test，$p < 0.05$)。

圖 2.8.5-5　　本季社子溪測站之基礎生產力分析

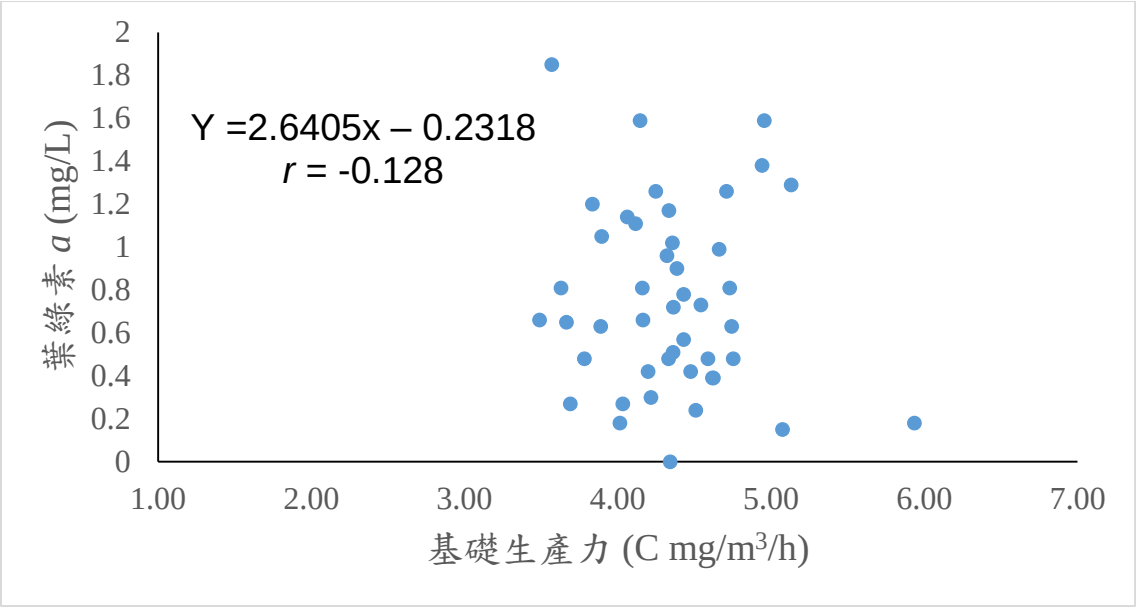


圖 2.8.5-6　　本季海域各測站基礎生產力與葉綠素 a 濃度散布圖

2.9 河口生態

2.9.1浮游植物

河口生態調查時間為112年10月17日至18日，乾潮時間為05:56、06:28。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112年10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14種、藍綠菌5種、渦鞭毛藻1種、綠藻4種、及裸藻2種，總計發現26種(**表2.9.1-1**)。五個河口測站平均以藍綠菌佔了84%以上最高、矽藻佔了總豐度9%以上為第二、綠藻佔了6%以上、渦鞭毛藻及裸藻佔了不及1%。浮游植物平均豐度為14,068,160 ± 25,050,521 cells/L，以2D觀音溪口數量最豐，為58,731,200 cells/L，而以5D社子溪口豐度較低，為1,112,000 cells/L，高低相差53倍(**圖2.9.1-1**)。調查時2D觀音溪口有藻華發生，藍綠菌及綠藻豐度都很高。

河口生態浮游植物種類平均以藍綠菌之束毛藻屬最為豐富，佔了總豐度77%以上，但主要出現在2D觀音溪口測站；而藍綠菌之微囊藻屬也佔了總豐度5%以上(**圖2.9.1-2**)，尤其在1D大堀溪口測站佔了近39%(**表2.9.1-1**)。本季1D大堀溪口、2D觀音溪口、及5D社子溪口之藻類相較接近溪流藻相，綠藻及藍綠菌豐度相當高(**表2.9.1-1**)，與112年Q2-Q3相似；3D小飯壢溪口及4D新屋溪口則為海域藻相，主要為矽藻。在各測站種類數目方面，發現的種類介於14至22種之間，以3D小飯壢溪口種類較少，2D觀音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0.87-1.17之間；均勻度指數介於0.15-0.77之間；種歧異度指數介於0.20-0.92之間；而優勢度指數則介於0.15-0.85之間。本季2D觀音溪口之束毛藻屬極爲優勢，因此各指數值較爲極端(**表2.9.1-1**）。

五個河口浮游植物群集相似度分析顯示，所有測站之間的相似度都在50%以下(**表2.9.1-2**)。群集分析圖及MDS圖也顯示各測站各自成群，每一個溪口的浮游植物群聚都不相同(**圖2.9.1-3**、**圖2.9.1-4**)。本季河口之浮游植物豐度與Chl a 相關性分析圖顯示，兩者之間有正相關的趨勢，但統計上不顯著（F =9.173, p = 0.056）(**圖2.8.1-5)**。

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約53倍，而五個測站種類組成都不同。與環境及水質因子進行相關性分析(**表2.9.1-3**），浮游植物豐度與鉛及鐵濃度有顯著正相關。

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								
Amphiprora spp. (繭形藻屬)	0	1600	0	0	0	320	716	0.00
Amphora spp. (雙眉藻屬)	0	4800	6400	1600	1600	2880	2629	0.02
Coscinodiscus spp. (圓篩藻屬)	0	3200	1600	0	4800	1920	2086	0.01
Cyclotella spp. (小環藻屬)	270400	412800	2625600	160000	139200	721600	1069899	5.13
Cymbella spp. (橋彎藻屬)	0	16000	0	1600	0	3520	7011	0.03
Dictylum spp. 雙針藻屬	0	0	1600	0	0	320	716	0.00
Fragilaria spp. (脆杆藻屬)	163200	75200	48000	222400	0	101760	89833	0.72
Gomphonema spp. (異極藻屬)	99200	78400	0	11200	25600	42880	43516	0.30
Hydrosera spp.	0	0	3200	0	0	640	1431	0.00
Melosira spp. (直鏈藻屬)	515200	291200	0	80000	0	177280	223320	1.26
Navicula spp. (舟形藻屬)	139200	68800	19200	19200	16000	52480	53227	0.37
Nitzschia spp. (菱形藻屬)	155200	283200	60800	100800	8000	121600	105211	0.86
Pinnularia spp. 羽紋藻屬	96000	25600	0	4800	1600	25600	40682	0.18
Synedra spp. (針桿藻屬)	115200	59200	27200	32000	3200	47360	42822	0.34
Cyanophyta藍綠菌門								
Merismopedia spp. 平裂藻	0	512000	0	0	0	102400	228973	0.73
Microcystis spp. 微囊藻屬	2387200	760000	0	409600	124800	736320	968095	5.23
Oscillatoria spp. 顫藻	480000	0	0	0	240000	144000	214663	1.02
Phormidium spp. (席藻屬)	176000	0	0	0	0	35200	78710	0.25
Trichodesmium spp. (束毛藻屬)	0	54000000	160000	0	240000	10880000	24105037	77.34
Dinophyta渦鞭毛藻門								
Gymnodinium spp. (裸角藻屬)	0	3200	0	0	0	640	1431	0.00
Chlorophyta綠藻門								
Coelastrum spp. 空星藻屬	307200	563200	0	51200	102400	204800	231818	1.46
Crucigenia spp. 十字藻屬	0	38400	12800	12800	38400	20480	17173	0.15
Pediastrum spp. 盤星藻屬	396800	358400	51200	25600	25600	171520	188903	1.22
Scenedesmus spp. 柵藻屬	857600	1139200	38400	128000	140800	460800	502308	3.28
Euglenophyta 裸藻門								
Euglena spp. 裸藻屬	12800	19200	0	0	0	6400	9051	0.05
Trachelomonas spp. 囊裸藻屬	4800	17600	1600	3200	0	5440	7029	0.04
Total	6,176,000	58,731,200	3,057,600	1,264,000	1,112,000	14,068,160	25,050,521	100.00
種類數目	16	22	14	16	15	26		
種數豐度指數(Species Richness Index, SR)	0.96	1.17	0.87	1.07	1.01			
均勻度指數(Evenness Index, J')	0.76	0.15	0.26	0.74	0.77			
種歧異度指數(Shannon Diversity Index, H') (base 10)	0.92	0.20	0.30	0.89	0.91			
優勢度指數(Dominance Index，C)	0.19	0.85	0.74	0.18	0.15			

表2.9.1-2　　本季河口各測站之浮游植物相似度三角矩陣

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
1D 大堀溪口					
2D 觀音溪口	10.24				
3D 小飯壢溪口	11.19	2.71			
4D 新屋溪口	31.96	3.72	18.29		
5D 社子溪口	22.70	2.91	19.49	44.04	

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

水質因子	相關係數	P 值
水溫	-0.327	0.591
鹽度	-0.603	0.282
pH 值	-0.868	0.057
溶氧量	0.138	0.825
化學需氧量	-0.257	0.677
懸浮固體	-0.118	0.850
導電度	-0.629	0.255
正磷酸鹽	-0.544	0.343
硝酸鹽	-0.289	0.637
矽酸鹽	-0.323	0.596
硝酸鹽氮	-0.289	0.638
氨氮	-0.304	0.619
總磷	-0.561	0.325
Chl a	0.868	0.056
鎳	-0.205	0.741
銅	0.608	0.277
鉛	0.991	0.001*
鋅	0.692	0.195
鐵	0.994	0.001*
透明度	0.797	0.107
大腸桿菌群	0.857	0.064

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

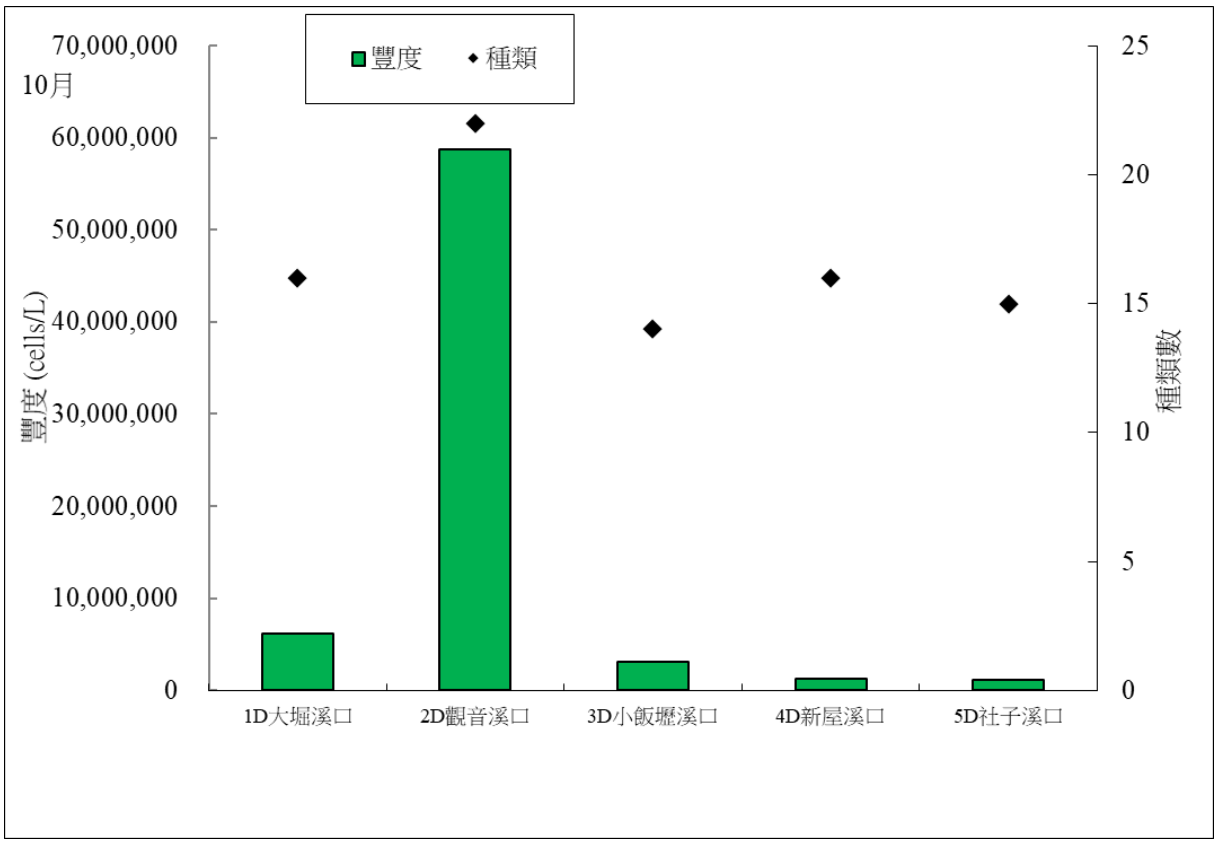


圖 2.9.1-1　　本季河口各測站之浮游植物種類及數量分布圖

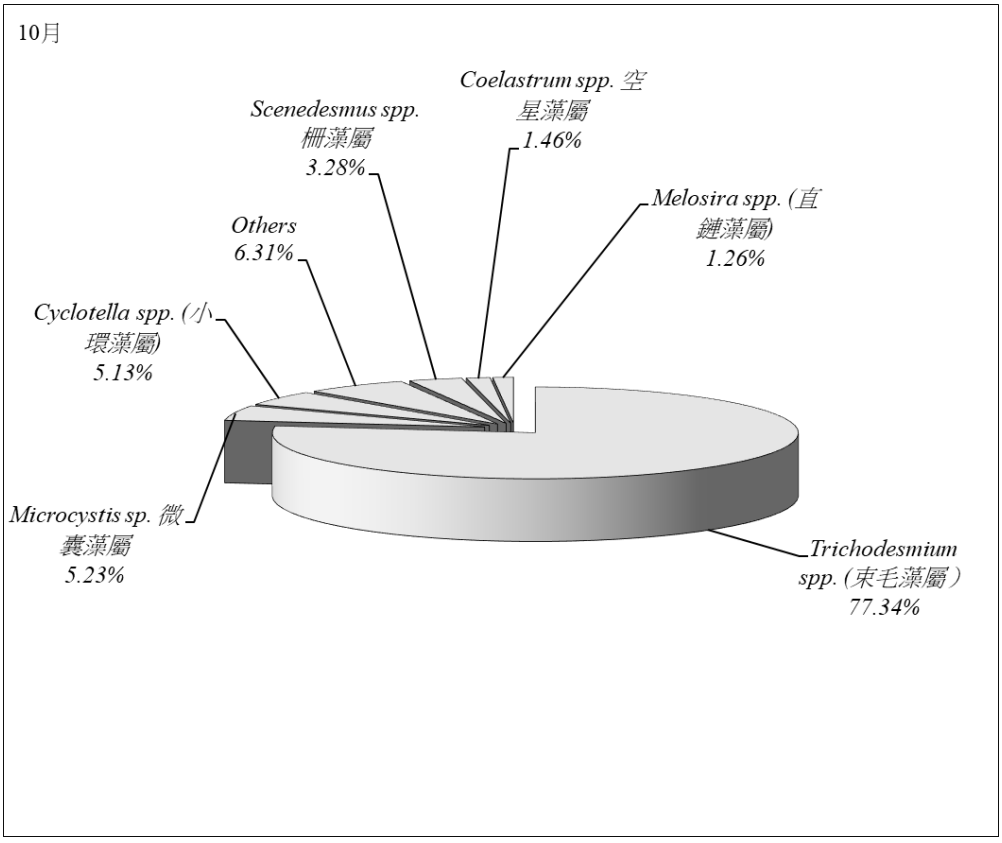


圖 2.9.1-2　　本季河口浮游植物優勢種數量百分比

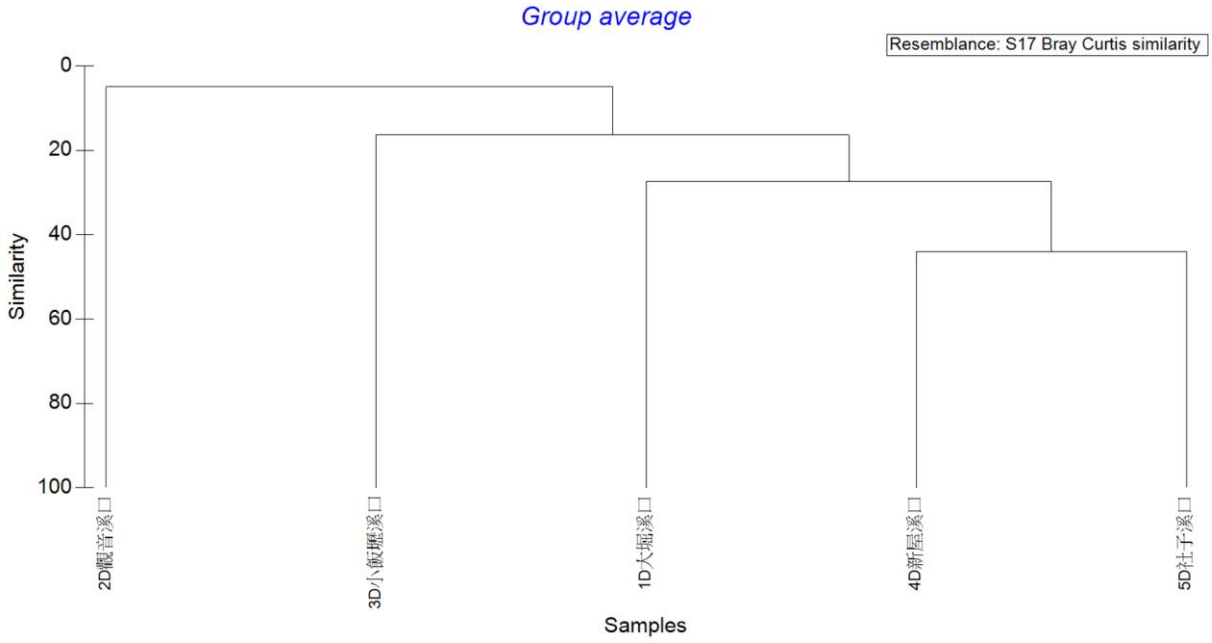


圖 2.9.1-3　　本季河口各測站之浮游植物之群集分析圖



圖 2.9.1-4　　本季河口各測站之浮游植物之 MDS 圖

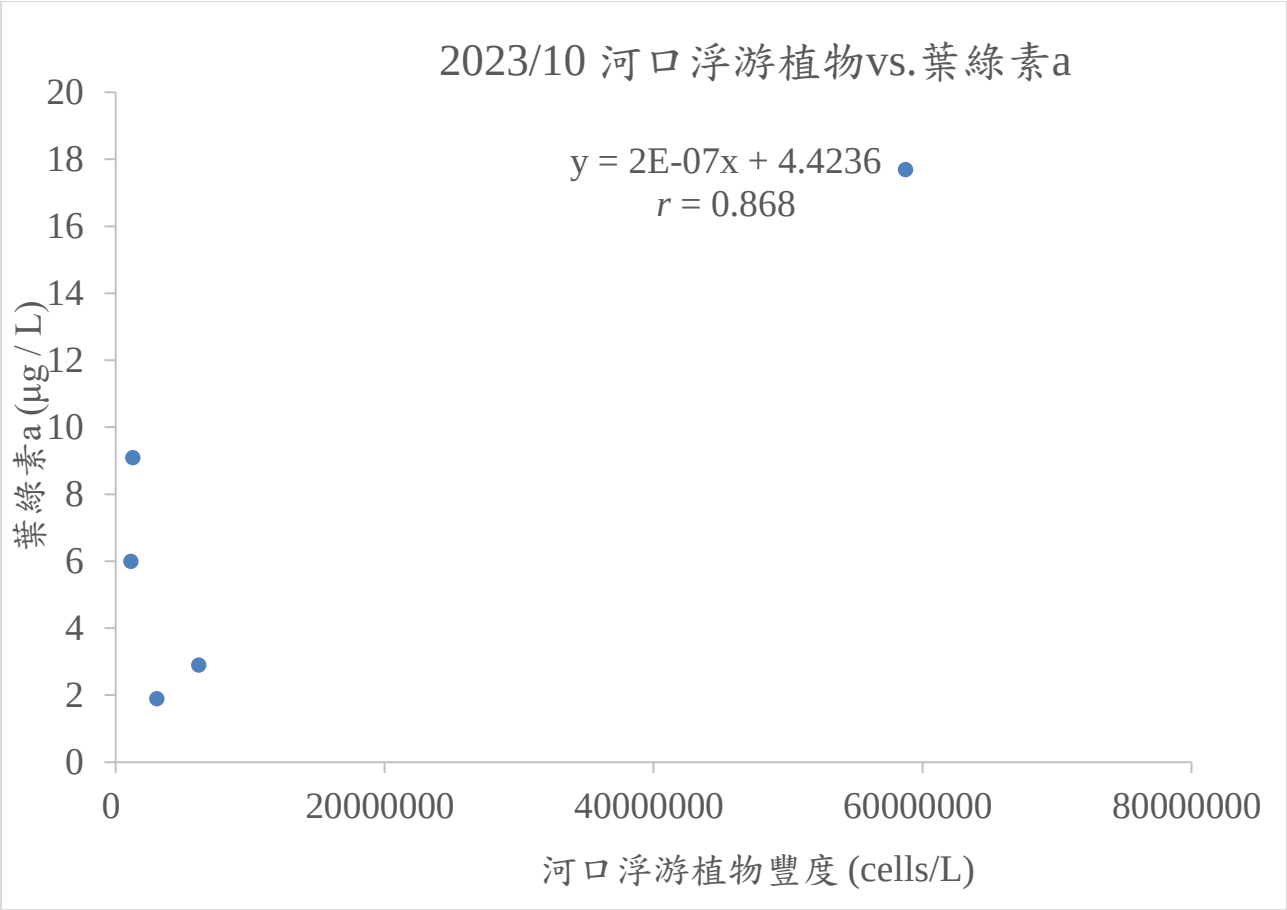


圖 2.9.1-5　　本季河口各測站浮游植物豐度與葉綠素 a 濃度散布圖

束毛藻屬 (*Trichodesmium*)

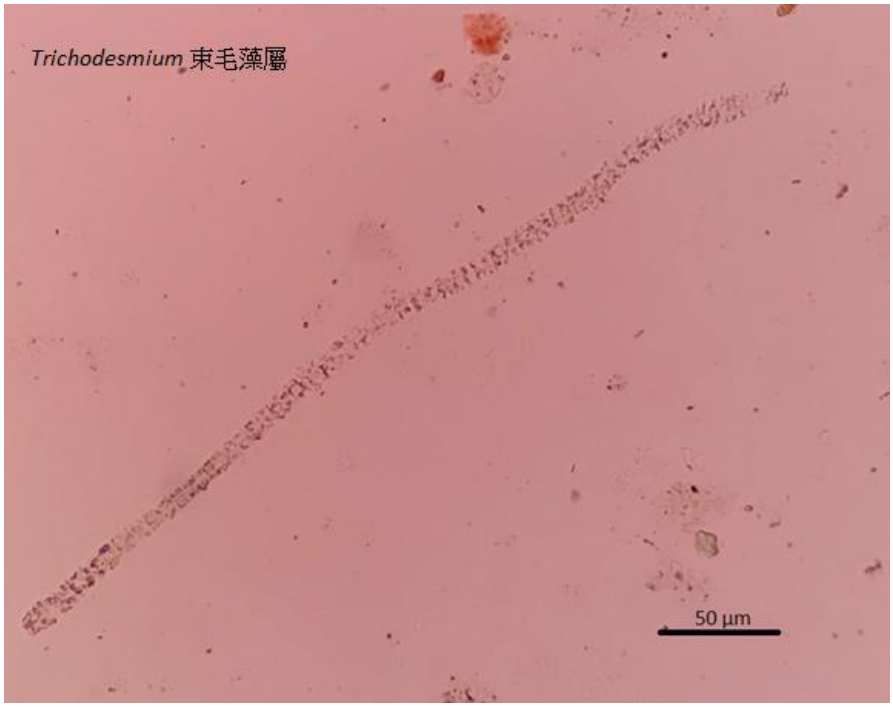


圖 2.9.1-6　　本季河口浮游植物優勢物種

2.9.2 浮游動物

河口生態調查時間為112年10月17日至18日，乾潮時間為05:56、06:28。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158,400 ± 18,878 ind./1,000 m^3，平均發現大類數16 ± 1種，平均種數豐富度指數1.22 ± 0.08，平均均勻度指數0.76 ± 0.03，平均種歧異度指數2.07 ± 0.06，平均優勢度指數0.18 ± 0.02**(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哲水蚤（Calanoida），平均豐47,200 ± 6,802 ind./1,000 m^3，佔總豐度的29.8%；第二優勢類群為劍水蚤（Cyclopoida），平均豐度為36,400 ± 5,258 ind./1,000 m^3，佔總豐度的23.0%；第三優勢類群為翼足類（Pteropoda），平均豐度為20,000 ± 3,847 ind./1,000 m^3，佔總豐度的12.6%；第四優勢類群為端腳類（Amphipoda），平均豐度為10,600 ± 2,586 ind./1,000 m^3，佔總豐度的6.7%；第五優勢類群為蝦類幼生（Shrimp larva），平均豐度為7,400 ± 1,615 ind./1,000m^3，佔總豐度的4.7%；第六優勢類群為藤壺幼生（Barnacle nauplius），平均豐度為7,000 ± 1,789 ind./1,000 m^3，佔總豐度的4.4%。此六個主要優勢類群合計佔本季浮游動物總豐度的81.2%。

本季豐度在各測站中，以2D觀音溪口的豐度較高，為212,000 ind./1,000 m^3，4D新屋溪口豐度最低，為85,000 ind./1,000 m^3。大類數以2D觀音溪口發現19大類最多，而4D新屋溪口發現12大類最少。種數豐富度指數以2D觀音溪口最高(1.47)，4D新屋溪口最低(0.97)。至於均勻度指數最高值出現在1D大堀溪口(0.83)，最低則出現在3D小飯壢溪口(0.65)。歧異度指數最高值是2D觀音溪口(2.24)，最低則為3D小飯壢溪口(1.84)。優勢度指數變化相對較小，最高是3D小飯壢溪口(0.24)，而最低則是1D大堀溪口(0.15)(**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75.2%~85.8%之間，其中相似度最高的測站為1D大堀溪口和2D觀音溪口，達85.8%，相似度最低的測站為4D新屋溪口和5D社子溪口，為75.2%；以相似度80%為基準，可以將測站分為兩群，第一群僅有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，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沒有顯著差異存在（ANOVA, F =0.562, $p > 0.05$）。

我們將本季各測站之浮游動物豐度與水質因子做相關性分析，結果顯示浮游動物豐度與海水鹽度呈現顯著的負相關(p=0.044)，而與浮游植物豐度呈現顯著的正相關(p=0.032)，其中浮游動物豐度與浮游植物豐度的X-Y散布圖亦可發現相關係數r值頗高(r=0.663) (**表2.9.2-3**、**圖 2.9.2-10**）。

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)	**7.8**	**10.2**	**9.6**	**6.4**	**8.2**	**8.4**	**0.6**	
有孔蟲 Foraminifera	0	2,000	1,000	0	1,000	**800**	**335**	**0.51%**
放射蟲 Radiolaria	0	1,000	2,000	0	0	**600**	**358**	**0.38%**
水母 Medusa	0	0	0	0	0	**0**	**0**	**0.00%**
管水母 Siphonophora	4,000	2,000	1,000	1,000	1,000	**1,800**	**522**	**1.14%**
櫛水母 Ctenophora	0	0	0	0	0	**0**	**0**	**0.00%**
多毛類 Polychaeta	2,000	4,000	1,000	0	4,000	**2,200**	**716**	**1.39%**
翼足類 Pteropoda	22,000	29,000	15,000	6,000	28,000	**20,000**	**3,847**	**12.63%**
異足類 Heteropoda	0	0	0	0	0	**0**	**0**	**0.00%**
端腳類 Amphipoda	16,000	18,000	9,000	2,000	8,000	**10,600**	**2,586**	**6.69%**
蟹類幼生 Crab zoea	5,000	3,000	2,000	1,000	2,000	**2,600**	**607**	**1.64%**
蟹類大眼幼蟲 Crab megalopa	1,000	1,000	1,000	0	1,000	**800**	**179**	**0.51%**
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	0	0	0	0	0	**0**	**0**	**0.00%**
枝角類 Cladocera	0	2,000	1,000	0	1,000	**800**	**335**	**0.51%**
介形類 Ostracoda	0	0	0	0	0	**0**	**0**	**0.00%**
橈足類幼生 Copepoda nauplius	5,000	17,000	2,000	5,000	2,000	**6,200**	**2,488**	**3.91%**
哲水蚤 Calanoida	41,000	59,000	67,000	23,000	46,000	**47,200**	**6,802**	**29.80%**
劍水蚤 Cyclopoida	32,000	41,000	55,000	19,000	35,000	**36,400**	**5,258**	**22.98%**
猛水蚤 Harpacticoida	4,000	3,000	1,000	5,000	9,000	**4,400**	**1,187**	**2.78%**
蝦類幼生 Shrimp larva	6,000	9,000	7,000	13,000	2,000	**7,400**	**1,615**	**4.67%**
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	9,000	8,000	12,000	6,000	0	**7,000**	**1,789**	**4.42%**
棘皮類幼生 Echinodermata larva	0	0	0	0	0	**0**	**0**	**0.00%**
毛顎類 Chaetognatha	0	2,000	0	0	0	**400**	**358**	**0.25%**
尾蟲類 Appendicularia	11,000	7,000	3,000	2,000	5,000	**5,600**	**1,431**	**3.54%**
海樽類 Thaliacea	0	0	0	0	2,000	**400**	**358**	**0.25%**
魚卵 Fish eggs	2,000	2,000	3,000	2,000	5,000	**2,800**	**522**	**1.77%**
仔稚魚 Fish larva	0	2,000	0	0	0	**400**	**358**	**0.25%**
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)	**160,000**	**212,000**	**183,000**	**85,000**	**152,000**	**158,400**	**18,878**	**100.00%**
大類數	**14**	**19**	**17**	**12**	**16**	**16**	**1**	
種數豐富度指數(Species Richness Index, *SR*)	**1.08**	**1.47**	**1.32**	**0.97**	**1.26**	**1.22**	**0.08**	
均勻度指數(Evenness Index, *J'*)	**0.83**	**0.76**	**0.65**	**0.83**	**0.73**	**0.76**	**0.03**	
種歧異度指數(Shannon Diversity Index, *H'*) (base e)	**2.19**	**2.24**	**1.84**	**2.05**	**2.01**	**2.07**	**0.06**	
優勢度指數(Dominance Index，C)	**0.15**	**0.15**	**0.24**	**0.17**	**0.19**	**0.18**	**0.02**	

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	85.8			
3D 小飯壢溪	82.0	82.9		
4D 新屋溪	82.4	78.7	80.5	
5D 社子溪	79.0	79.6	78.8	75.2

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

水質因子	相關係數	*p* 值
水溫	0.269	0.168
鹽度	-0.524	0.044*
浮游植物	0.663	0.032*

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

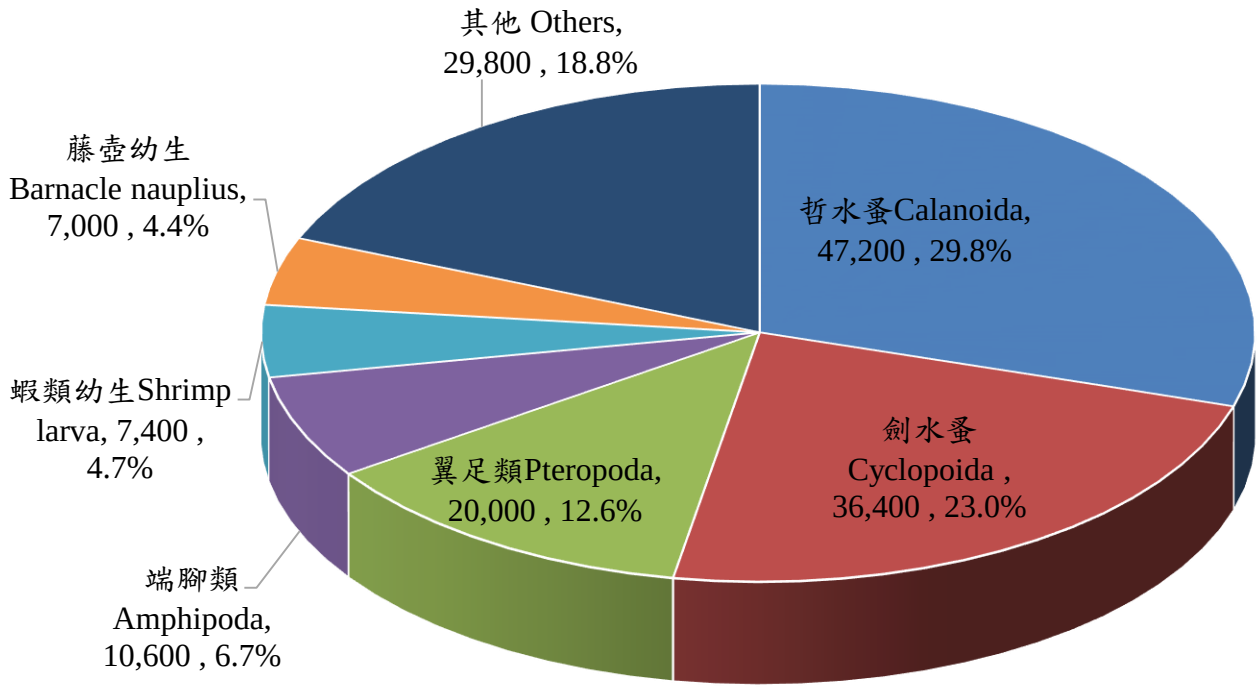
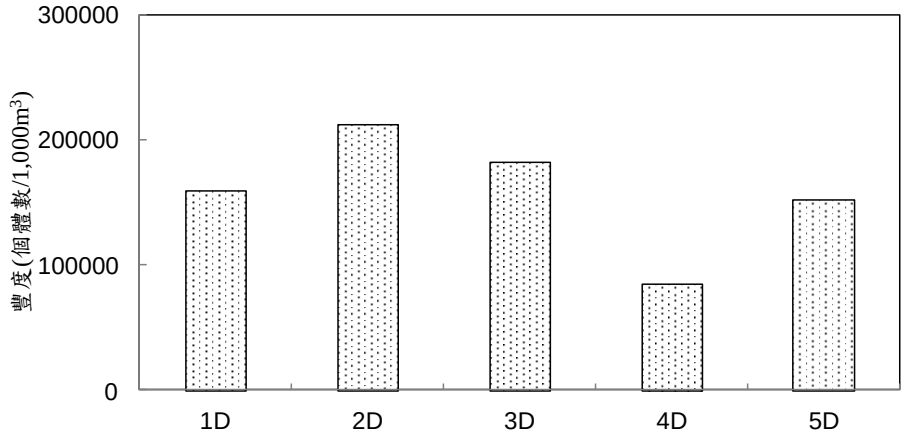
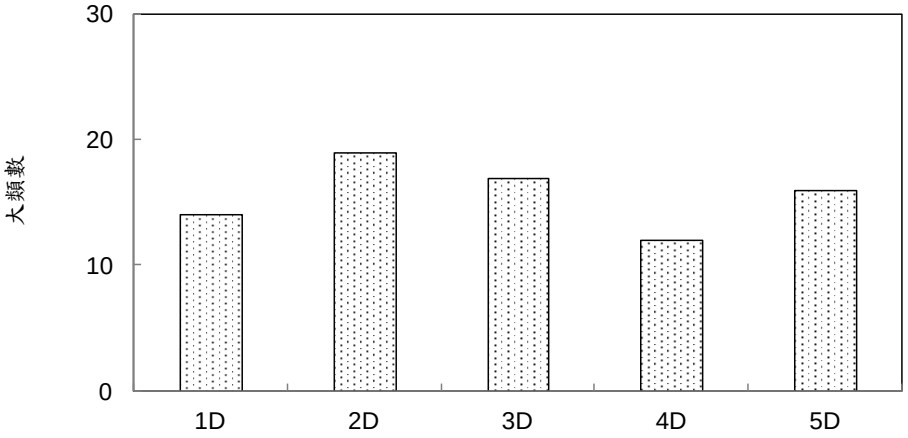


圖 2.9.2-1　　本季河口浮游動物優勢大類數量百分比



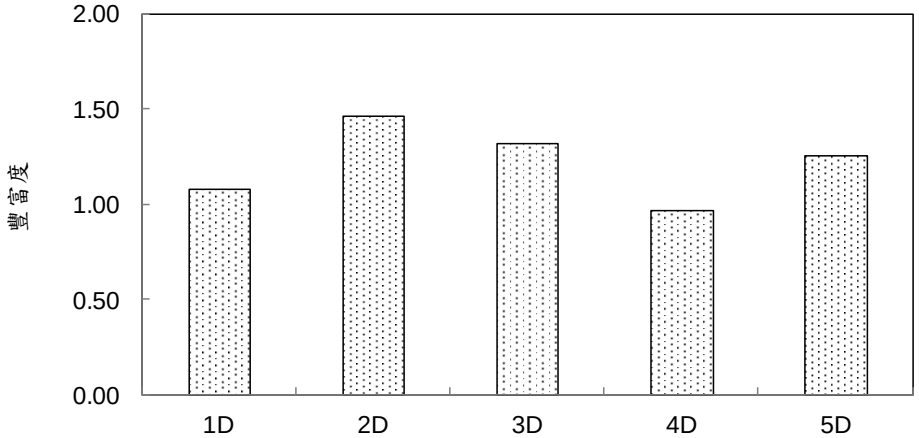
註 1:1D 大堀溪口、2D 觀音溪口、3D 小飯壢溪口、4D 新屋溪口、5D 社子溪口。
註 2:豐度單位為「ind./1,000 m^3」。

圖 2.9.2-2　　本季河口各測站之浮游動物豐度變化圖



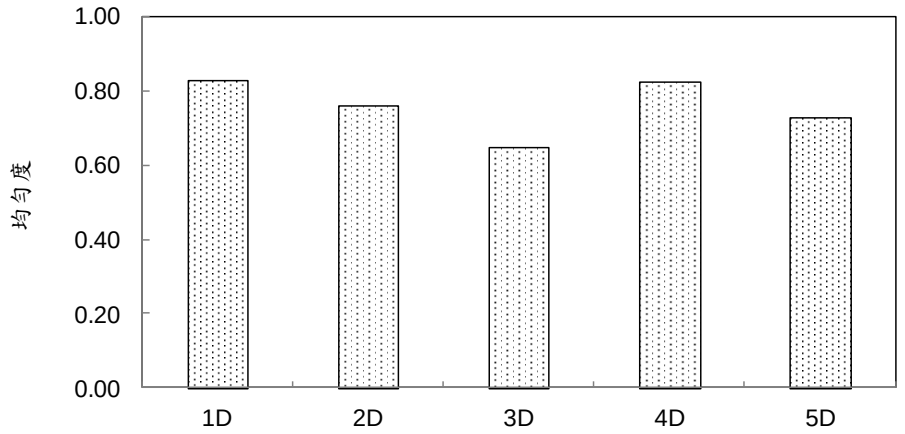
註:1D 大堀溪口、2D 觀音溪口、3D 小飯壢溪口、4D 新屋溪口、5D 社子溪口。

圖 2.9.2-3　　本季河口各測站之浮游動物大類數變化圖



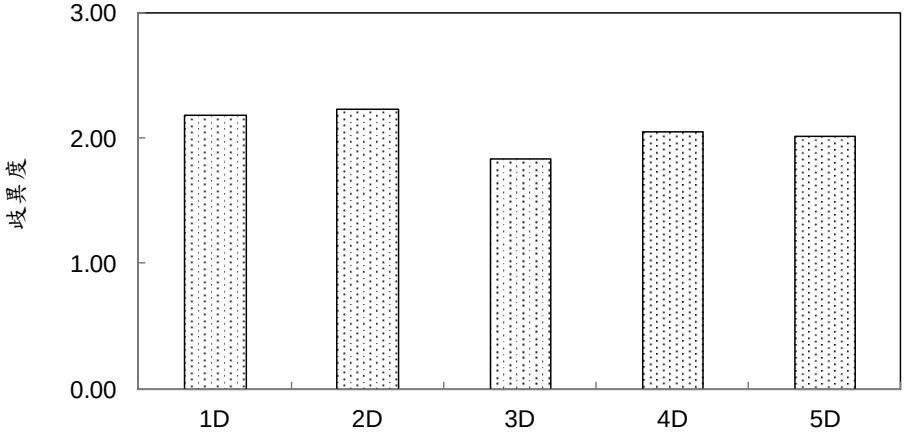
註:1D 大堀溪口、2D 觀音溪口、3D 小飯壢溪口、4D 新屋溪口、5D 社子溪口。

圖 2.9.2-4　　本季河口各測站之浮游動物豐富度變化圖



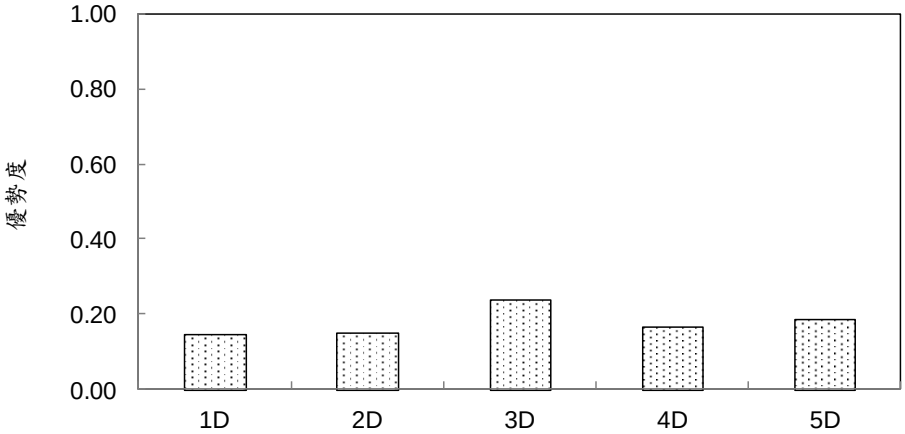
註:1D 大堀溪口、2D 觀音溪口、3D 小飯壢溪口、4D 新屋溪口、5D 社子溪口。

圖 2.9.2-5　　本季河口各測站之浮游動物均勻度變化圖



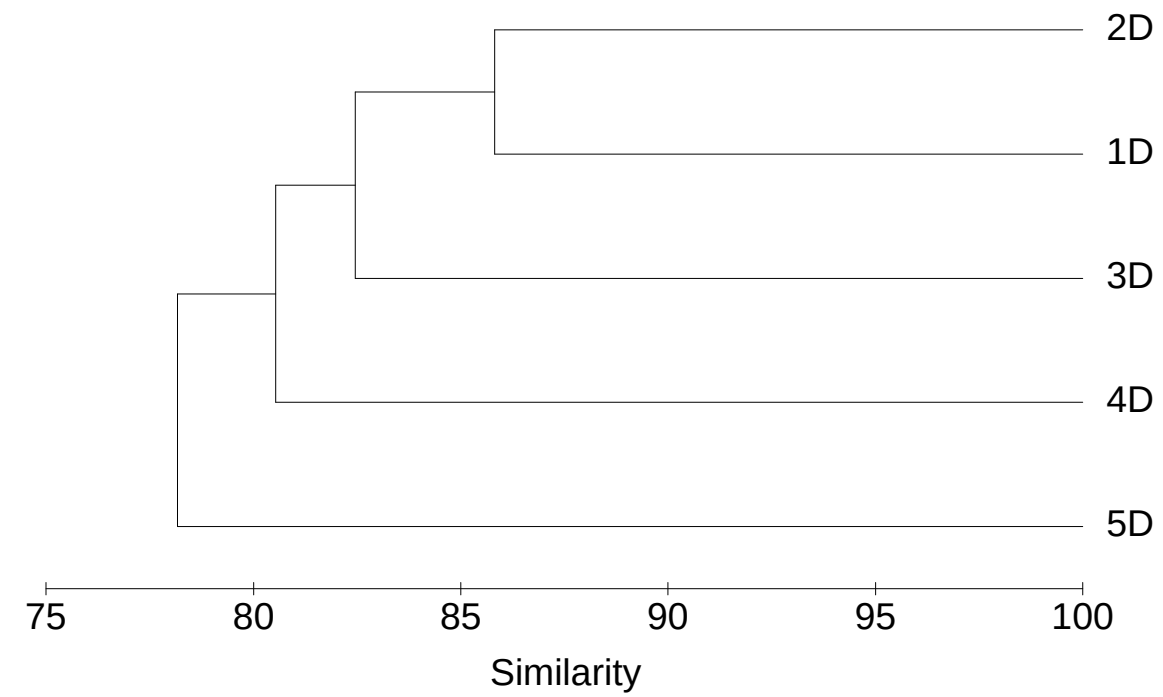
註:1D 大堀溪口、2D 觀音溪口、3D 小飯壢溪口、4D 新屋溪口、5D 社子溪口。

圖 2.9.2-6　　本季河口各測站之浮游動物歧異度變化圖



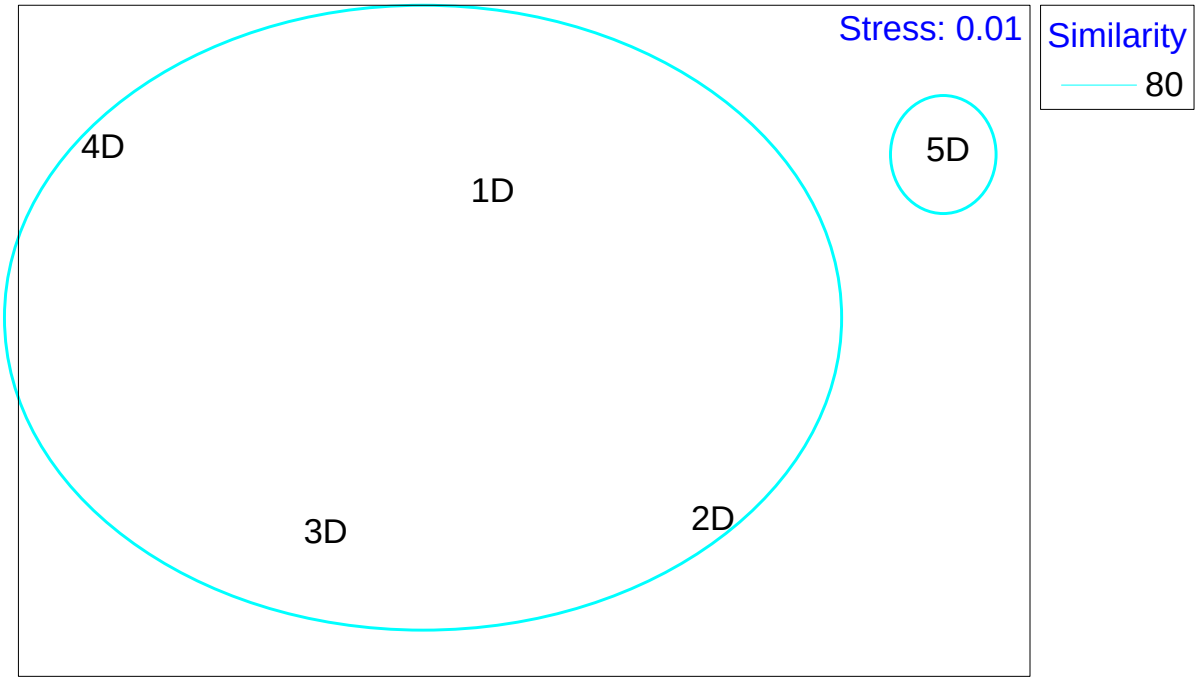
註:1D 大堀溪口、2D 觀音溪口、3D 小飯壢溪口、4D 新屋溪口、5D 社子溪口。

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

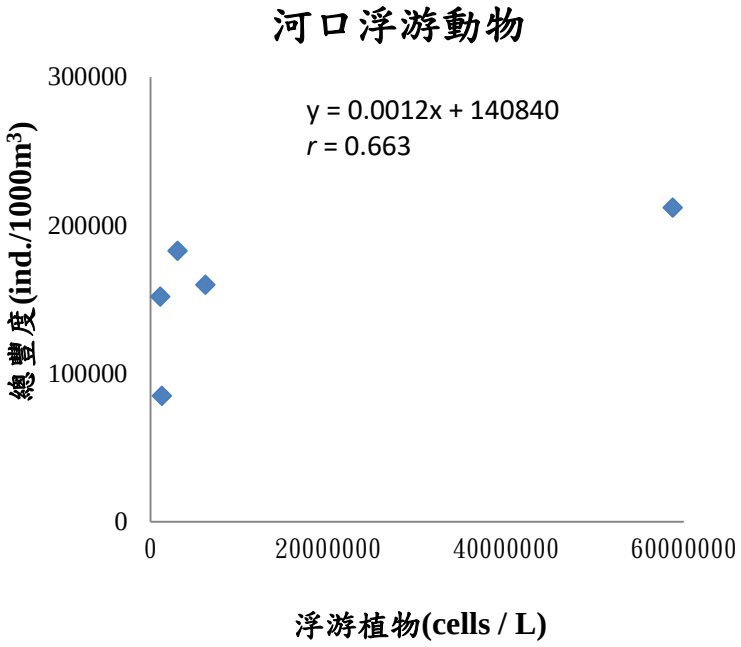
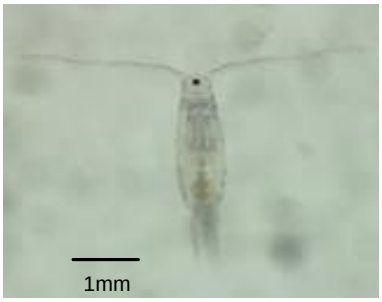
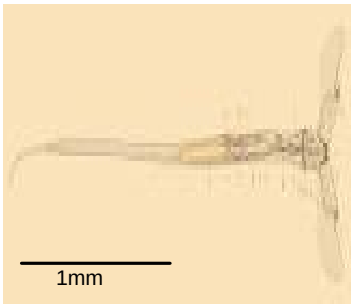


圖 2.9.2-10　　本季河口各測站浮游動物豐度與葉綠素 *a* 濃度散布圖

哲水蚤 (Calanoida)



翼足類 (Pteropoda)



劍水蚤 (Cyclopoida)



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112年10月17日至18日，乾潮時間為05:56、06:28。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動物樣品，計有3門8科9屬9種共94個體，優勢種為*Scopimera bitympana*雙扇股窗蟹44隻生物個體(**表 2.9.3-1**、**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4季採樣採獲3科3屬3種14隻生物個體，數量最多的種類為*Scopimera bitympana*雙扇股窗蟹9個體。以樣框覆蓋面積估算，本測站底棲生物密度為18.67隻/m^2。使用蝦籠或方籠未採獲任何個體。本測站為第4季各測站中採獲生物物種數最少的測站(**表 2.9.3-1**、**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4季採樣採獲4科4屬4種12隻生物個體，數量最多的種類為*Scopimera bitympana*雙扇股窗蟹7個體。以樣框覆蓋面積估算，本測站底棲生物密度為12隻/m^2。使用蝦籠採樣之單位努力採獲量為0.5個體/籠，以方籠採樣之單位努力採獲量為0.09個體/籠。本測站為第4季各測站中採獲生物個體數最少的測站(**表 2.9.3-1**、**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4季採樣採獲4科4屬4種22隻生物個體，數量最多的種類為*Scopimera bitympana*雙扇股窗蟹13個體。以樣框覆蓋面積估算，本測站底棲生物密度為29.33隻/m^2。使用蝦籠或方籠未採獲任何個體(**表 2.9.3-1**、**圖 2.9.3-1**)。

(四) 4D 新屋溪口

本測站第4季採樣採獲5科5屬5種28隻生物個體，數量最多的種類為*Urothoe* sp.15個體。以樣框覆蓋面積估算，本測站底棲生物密度為37.33隻/m^2。使用蝦籠或方籠未採獲任何個體。本測站為第4季各測站中採獲生物個體數與物種數最多的測站(**表 2.9.3-1**、**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4季採樣採獲4科4屬4種18隻生物個體，數量最多的種類為Glyceridae sp.吻沙蠶科與*Scopimera bitympana*雙扇股窗蟹，數量均為8個體。以樣框覆蓋面積估算，本測站底棲生物密度為24隻/m^2。使用蝦籠或方籠未採獲任何個體(**表 2.9.3-1**、**圖 2.9.3-1**)。

就河口底棲動物採樣結果而言，可知物種數方面以節肢動物門的種數最多，佔全數的 55.56%；個體數方面仍然以節肢動物門的數量最多，共佔全數的 73.40%(**表 2.9.3-2、圖 2.9.3-2、圖 2.9.3-3**)。

各測站相似度介於 35.37-79.13%；其中以小飯壢溪口與社子溪口之間的相似度 79.13%為最高；大堀溪口與社子溪口之間的相似度為 35.37%為最低(**表 2.9.3-3**)。

各測站優勢度指數(Dominance Index, *C*)介於 0.37-0.5 之間(**表 2.9.3-1**)。主要影響此數值的原因大堀溪口所採獲之 14 生物個體中有 9 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 28 個個體即包含 5 個物種，相較之下該數值顯得最低(**表 2.9.3-1**)。

在各測站中種歧異度指數(Shannon Diversity Index, *H'*)介 0.36-0.52 之間(**表 2.9.3-1**)，數值最高的為新屋溪口，因為站採獲 28 個體與 5 物種。而最低值為大堀溪口，主要是因為此站均僅採獲 3 種底棲動物(**表 2.9.3-1**)。

均勻度指數(Evenness Index, *J'*)在各測站間之變化介於 0.69-0.78 (**表 2.9.3-1**)，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，例如觀音溪口由於採獲的 4 種生物之個體數量介於 1-7 之間，分布較其他站平均。而小飯壢溪口的數值為最低，是因為出現了較大比例的端足目尾鉤蝦科 *Urothoe* sp. (13 隻個體，佔該站個體數之 59.09%)所致(**表 2.9.3-1**)。

種數豐度指數(Species Richness Index, *SR*)之值介於 0.76-1.21 之間(**表 2.9.3-1**)，其中以觀音溪口最高，該測站採獲 12 隻個體中即有 4 種生物。最低為大堀溪口，因為採獲的 14 隻個體僅包含 3 種生物(**表 2.9.3-1**)。

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 4 季可以發現各測站間存在 3 個較明顯之主要群集，其中新屋溪口、小飯壢溪口與社子溪口彼此間的相似度較高成為一個群集，而觀音溪口與大堀溪口各自形成另外兩個群集(**圖 2.9.3-4、圖 2.9.3-5**)。

觀察物種組成與測站位置可發現於五測站均有採獲雙扇股窗蟹，此物種廣泛分布於台灣西海岸之潮間帶沙質灘地；而新屋溪口、小飯壢溪口與社子溪三站均有採獲 Glyceridae sp. 吻沙蠶科與端足目尾鉤蝦科 *Urothoe* sp.，應是此三站群聚較相似的原因(**表 2.9.3-1、表 2.9.3-3**)。

本季河口各測站之底棲動物豐度與 27 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個體數量之相關性均不顯

著。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, $F = 0.589$, $p = 0.674$）。

表2.9.3-1　　本季河口各測站之底棲生物名錄

學名	中文名	大堀溪 1D	觀音溪 2D	小飯壢 3D	新屋溪 4D	社子溪 5D	Total	平均	標準偏差	百分比	標準差
Annelida	**環節動物門**										
Polychaeta	**多毛綱**										
Glyceridae	吻沙蠶科										
Glyceridae sp.	吻沙蠶科	0	1	7	4	8	**20**	4.00	1.581	21.28%	3.536
Nereididae	沙蠶科										
Nereididae sp.	沙蠶科	1	1	0	1	0	**3**	0.60	0.245	3.19%	0.548
Arthropoda	**節肢動物門**										
Malacostraca	**軟甲綱**										
Amphipoda	端足目										
Urothoidae	尾鉤蝦科										
Urothoe sp.		0	0	1	15	1	**17**	3.40	2.909	18.09%	6.504
Decapoda	十足目										
Brachyura	短尾下目										
Dotillidae	毛帶蟹科										
Scopimera bitympana	雙扇股窗蟹	9	7	13	7	8	**44**	8.80	1.114	46.81%	2.490
Ocypodidae	沙蟹科										
Ocypode ceratophthalmus	角眼沙蟹	0	0	1	0	0	**1**	0.20	0.200	1.06%	0.447
Varunidae	弓蟹科										
Eriocheir japonica	日本絨螯蟹	0	3	0	0	0	**3**	0.60	0.600	3.19%	1.342
Gaetice depressus	平背蜞	4	0	0	0	0	**4**	0.80	0.800	4.26%	1.789
Mollusca	**軟體動物門**										
Donacidae	斧蛤科										
Tentidonax kiusiuensis	九州斧蛤	0	0	0	1	0	**1**	0.20	0.200	1.06%	0.447
Veneridae	簾蛤科										
Meretrix lusoria	文蛤	0	0	0	0	1	**1**	0.20	0.200	1.06%	0.447
科		3	4	4	5	4	**8**				
屬		3	4	4	5	4	**9**				
種類數		3	4	4	5	4	**9**				
個體數(隻)		14	12	22	28	18	**94**				
豐富度指數(Species Richness Index, *SR*)		0.76	1.21	0.97	1.20	1.04					
均勻度指數 (Evenness Index, *J'*)		0.76	0.78	0.69	0.74	0.75					
歧異度指數(Shannon Diversity Index, *H'*)		0.36	0.47	0.42	0.52	0.45					
優勢度指數 (Dominance Index, *C*)		0.50	0.42	0.45	0.37	0.40					
樣框內生物密度 (個體/m^2)		18.67	12.00	29.33	37.33	24.00					
樣框內生物個體數標準偏差		2.83	2.17	4.20	4.70	3.17					
樣框內平均生物密度 (個體/m^2)		24.27±9.72									
方籠單位努力採獲量(個體/蝦籠)		0.00	0.50	0.00	0.00	0.00					
蝦籠單位努力採獲量(個體/方籠)		0.00	0.09	0.00	0.00	0.00					

註: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2.9.3-2　　本季河口底棲生物各大類之種類數及總個體數

	物種數	個體數
環節動物門	2	23
節肢動物門	5	69
軟體動物門	2	2

表2.9.3-3　　本季河口各測站底棲生物之相似度值

測站	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	57.80				
小飯壢溪口	35.82	50.18			
新屋溪口	47.09	60.69	64.48		
社子溪口	35.37	50.97	79.13	65.32	

表2.9.3-4　　本季河口各測站底棲生物與水質因子相關分析

水質因子	相關係數	*P* 值	水質因子	相關係數	*P* 值
大腸桿菌群	0.410	0.493	矽酸鹽	0.462	0.434
透明度	-0.359	0.553	葉綠素 a	-0.103	0.870
水溫	0.462	0.434	硝酸鹽氮	-0.763	0.133
鹽度	-0.079	0.900	氨氮	-0.667	0.219
pH 值	-0.564	0.322	總磷	-0.359	0.553
溶氧量	0.526	0.362	鎘	ND,未檢出	
生化需氧量	-0.181	0.770	銅	-0.564	0.322
油脂	0.051	0.935	鎳	-0.359	0.553
懸浮固體	0.872	0.054	汞	ND,未檢出	
導電度	-0.103	0.870	鉛	0.154	0.805
正磷酸鹽	-0.359	0.553	鋅	-0.205	0.741
硝酸鹽	-0.763	0.133	鐵	0.154	0.805
化學需氧量	-0.359	0.553	六價鉻	ND,未檢出	
酚類	ND,未檢出				

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

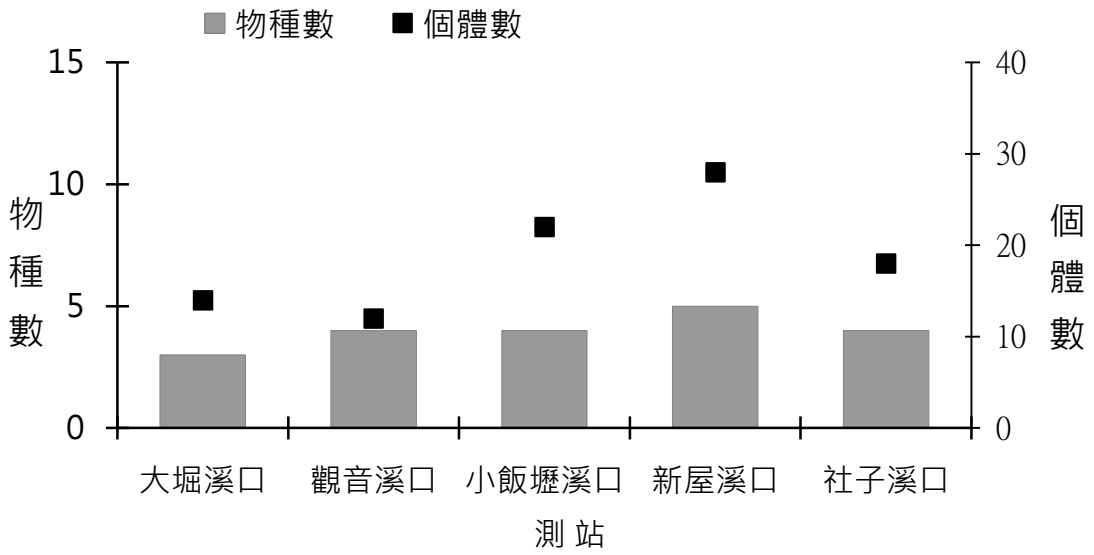


圖 2.9.3-1　　本季河口各測站之底棲生物之種類數及總個體數

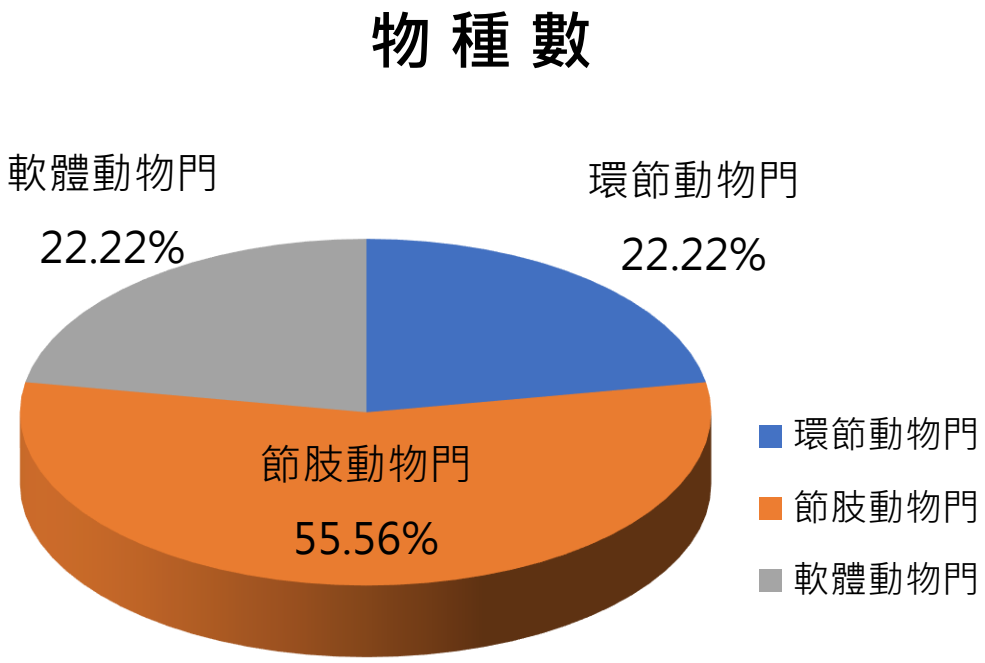


圖 2.9.3-2　　本季河口底棲生物各大類物種數百分比

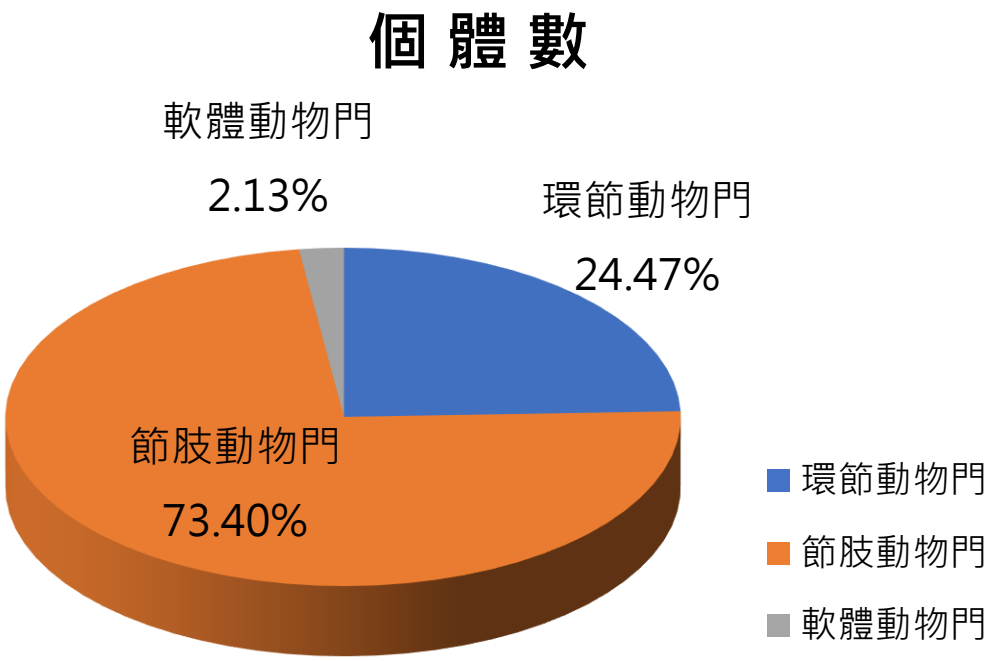


圖 2.9.3-3　　本季河口各測站之底棲生物各大類個體數百分比

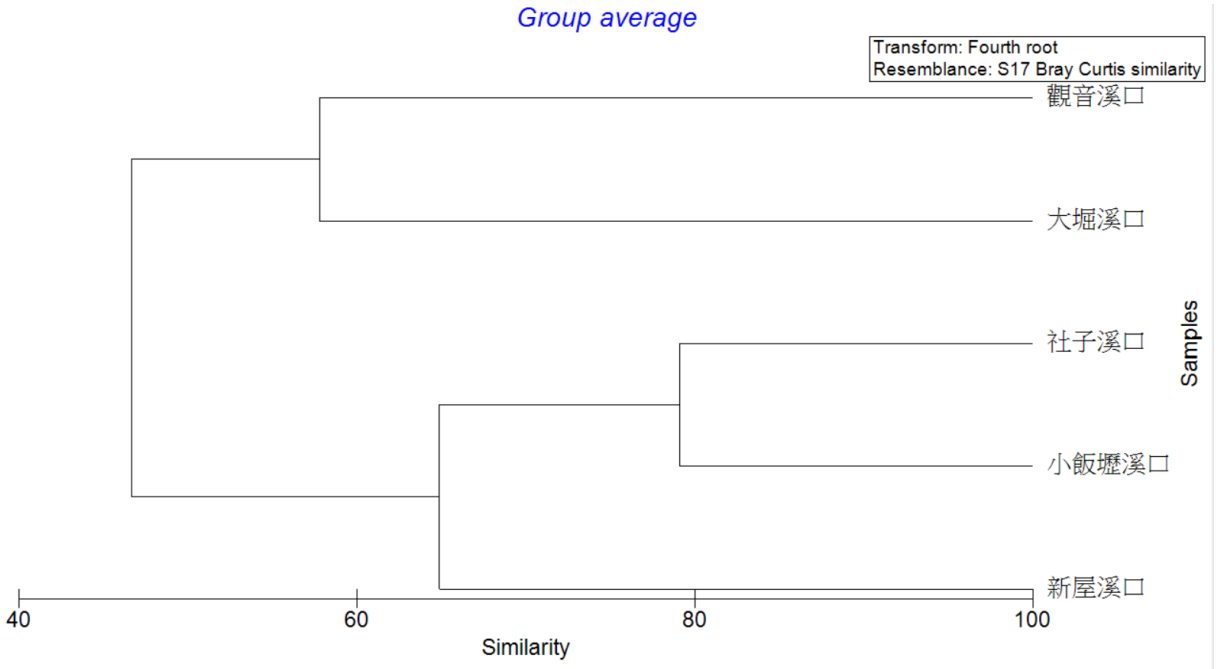


圖 2.9.3-4　　本季河口各測站底棲生物之群集分析樹狀圖

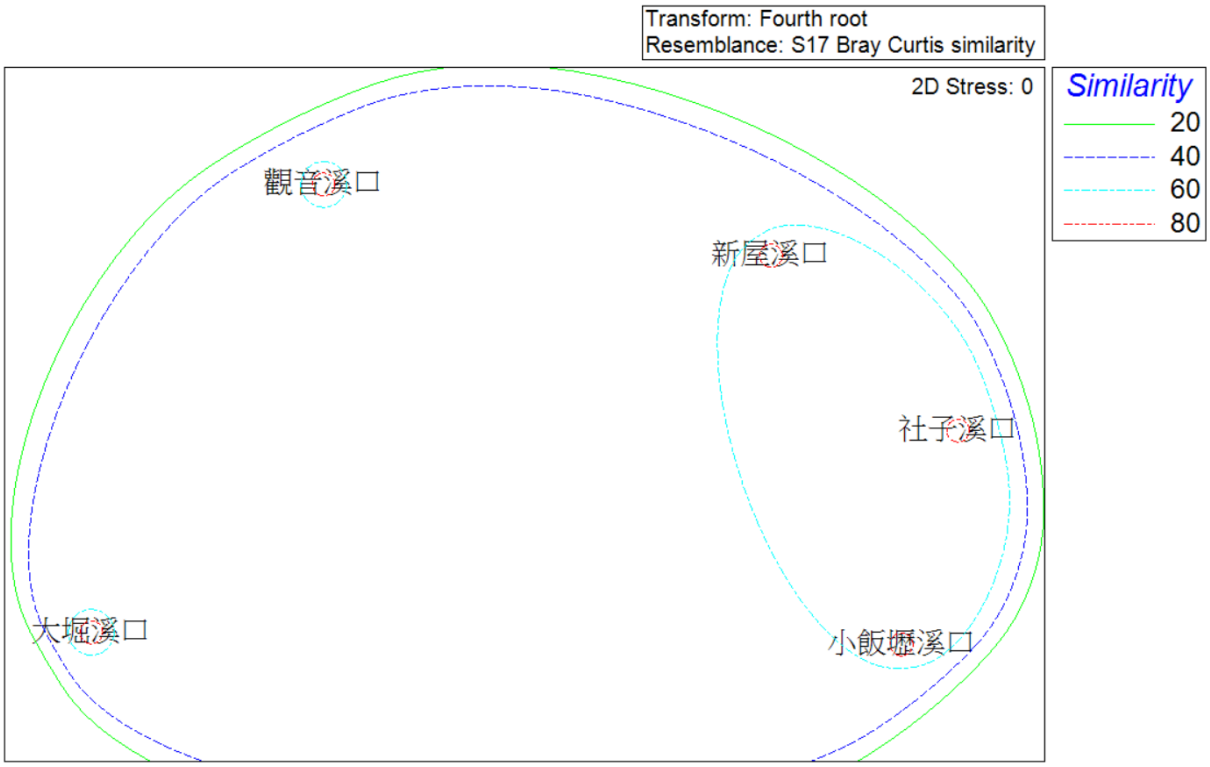
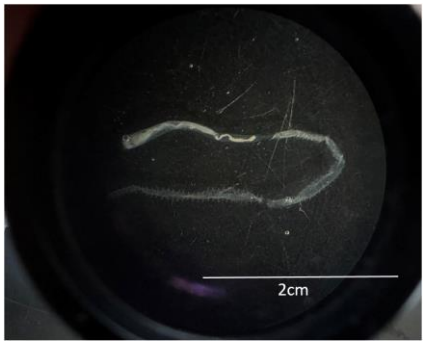


圖 2.9.3-5　　本季河口各測站底棲生物之 MDS 圖

吻沙蠶科(Glyceridae)



雙扇股窗蟹(*Scopimera bitympana*)



端足目尾鉤蝦科(*Urothoe*)

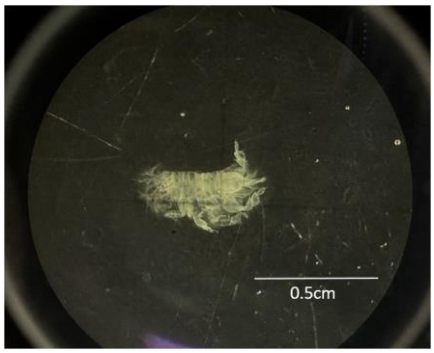


圖 2.9.3-6　　本季河口底棲生物優勢物種

2.9.4 魚類

本次河口生態調查時間為 112 年 10 月 19 日至 20 日，乾潮時間為 06:59、07:42。調查期間各河口測站無發現異常狀況。本年度(112 年 10 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 9 科 9 屬 10 種 71 尾河口魚類，包括：鯔科的大鱗龜鮻、鯷科的黑邊布氏鯷、笛鯛科的銀紋笛鯛、鯛科的黃鰭棘鯛、鰕虎科的花身鰕虎、慈鯛科的莫三比克口孵非鯽及尼羅口孵魚、塘鱧科的刺蓋塘鱧、鰕虎科的彈塗魚、金錢魚科的金錢魚。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 3 種魚種為：尼羅口孵魚(27 尾，佔 38.0%)、莫三比克口孵非鯽(16 尾，佔 22.5%)、大鱗龜鮻(6 尾，佔 8.5%)及花身鰕虎(6 尾，佔 8.5%)，均屬於一般河口常見之魚種。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(112 年)10 月調查共紀錄魚類 1 科 1 屬 2 種 36 尾魚類，是漁獲量最多的採樣站。採獲魚種為尼羅口孵魚(20 尾，佔 55.6%)及莫三比克口孵非鯽(16 尾，佔 44.4%)，皆為台灣地區西部河口水域環境下常見的物種。此次調查採樣將測站往上游移動 200 m，與上季相同。優勢度指數(λ)為 0.51，多樣性指數(H')為 0.3，Margalef 指標(SR)為 1.29，均勻度指數(J')為 0.99，單位努力量(尾/籠)為 1.00 ± 1.0。

(二) 2D 觀音溪

本年度(112 年)10 月調查共紀錄魚類 4 科 4 屬 4 種 8 尾魚類，是魚種數次多的採樣站。採獲魚種為花身鰕虎(3 尾，佔 37.5%)、銀紋笛鯛(2 尾，佔 25.0%)、尼羅口孵魚(2 尾，佔 25.0%)及彈塗魚(1 尾，佔 12.5%)，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 0.28，多樣性指數(H')為 0.57，Margalef 指標(SR)為 4.43，均勻度指數(J')為 0.95，單位努力量(尾/籠)為 2.67 ± 0.3。

(三) 3D 小飯壢溪

本年度(112 年)10 月調查共紀錄魚類 3 科 3 屬 3 種 6 尾魚類。採獲魚種為大鱗龜鮻(4 尾，佔 66.6%)、銀紋笛鯛(1 尾，佔 16.7%)及黃鰭棘鯛(1 尾，佔 16.7%)，皆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 0.50，多樣性指數(H')為 0.38，Margalef 指標(SR)為 3.86，均勻度指數(J')為 0.79，單位努力量(尾/籠)為 3.00 ± 0.6。

(四) 4D 新屋溪

本年度(112 年)10 月調查共紀錄魚類 7 科 7 屬 7 種 16 尾魚類，是魚種數最多、漁獲量次多的採樣站。採獲魚種為黑邊布氏鯷(3 尾，佔 18.8%)、花身鰕虎(3 尾，佔 18.8%)、

刺蓋塘鱧(3 尾，佔 18.8%)、大鱗龜鮻(2 尾，佔 12.5%)、銀紋笛鯛(2 尾，佔 12.5%)、尼羅口孵魚(2 尾，佔 12.5%)及金錢魚(1 尾，佔 6.2%)，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 0.16，多樣性指數(H')為 0.82，Margalef 指標(SR)為 5.81，均勻度指(J')為 0.97，單位努力量(尾/籠)為 5.33 ± 0.3。

(五) 5D 社子溪

本年度(112 年)10 月調查共紀錄 2 科 2 屬 2 種 5 尾魚類。採獲魚種為尼羅口孵魚(3 尾，佔 60.0%)及彈塗魚(2 尾，佔 40.0%)。優勢度指數(λ)為 0.52，多樣性指數(H')為 0.29，Margalef 指標(SR)為 2.86，均勻度指數(J')為 0.97，單位努力量(尾/籠)為 1.67 ± 0.7。

本年度(112 年 10 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 9 科 9 屬 10 種 71 尾河口魚類，包括：大鱗龜鮻、黑邊布氏鯔、銀紋笛鯛、黃鰭棘鯛、花身鯻、莫三比克口孵非鯽、尼羅口孵魚、刺蓋塘鱧、彈塗魚、金錢魚。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，所採穫之魚類以新屋溪在魚種數上較多，以大堀溪在漁獲數上較多，社子溪魚種數及漁獲量最低。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無相關性，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	觀音像旁	風車旁	小涼亭旁	永安漁港
年度/月/日			112/10/19	112/10/19	112/10/19	112/10/19	112/10/19
季別			冬	冬	冬	冬	冬
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)
鯔科	大鱗龜鮻	*Planiliza macrolepis*			4	2	
鰏科	黑邊布氏鰏	*Eubleekeria splendens*				3	
笛鯛科	銀紋笛鯛	*Lutjanus argentimaculatus*		2	1	2	
鯛科	黃鰭棘鯛	*Acanthopagrus latus*			1		
鰕虎科	花身鰕虎	*Terapon jarbua*		3		3	
慈鯛科	莫三比克口孵非鯽	*Oreochromis mossambicus*	16				
慈鯛科	尼羅口孵魚	*Oreochromis niloticus*	20	2		2	3
塘鱧科	刺蓋塘鱧	*Eleotris acanthopoma*				3	
鰕虎科	彈塗魚	*Periophthalmus modestus*		1			2
金錢魚科	金錢魚	*Scatophagus argus*				1	
合計 9 科 9 屬 10 種 71 尾			2 種	4 種	3 種	7 種	2 種
			36 尾	8 尾	6 尾	16 尾	5 尾
Simpson 優勢度指數(λ)			0.51	0.28	0.50	0.16	0.52
Shannon-Wiener 多樣性指數(H')			0.30	0.57	0.38	0.82	0.29
Margalef 指標(SR)			1.29	4.43	3.86	5.81	2.86
Pielou 均勻度指數(J')			0.99	0.95	0.79	0.97	0.97
Standard Deviation 標準差(SD)			2.83	0.82	1.73	0.76	0.71
Standard Error 標準誤差(SE)			1.63	0.47	1.00	0.44	0.41

表 2.9.4-1　　本季河口各測站之魚類資源調查結果表(2/2)

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)
慈鯛科	尼羅口孵魚	*Oreochromis niloticus*	8	5	7	20	55.56%	1.00	2.83	1.63
慈鯛科	莫三比克口孵非鯽	*Oreochromis mossambicus*	6	6	4	16	44.44%			
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)
笛鯛科	銀紋笛鯛	*Lutjanus argentimaculatus*	1	1	0	2	25.00%	2.67	0.82	0.47
鯬科	花身鯬	*Terapon jarbua*	2	1		3	37.50%			
慈鯛科	尼羅口孵魚	*Oreochromis niloticus*		1	1	2	25.00%			
鰕虎科	彈塗魚	*Periophthalmus modestus*			1	1	12.50%			
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*	2	1	1	4	66.67%	3.00	1.74	1.00
笛鯛科	銀紋笛鯛	*Lutjanus argentimaculatus*		1		1	16.67%			
鯛科	黃鰭棘鯛	*Acanthopagrus latus*		1		1	16.67%			
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)
鯔科	大鱗龜鮻	*Planiliza macrolepis*	1		1	2	12.50%	5.33	0.76	0.44
鰨科	黑邊布氏鰨	*Eubleekeria splendens*		2	1	3	18.75%			
笛鯛科	銀紋笛鯛	*Lutjanus argentimaculatus*	1	1		2	12.50%			
鯬科	花身鯬	*Terapon jarbua*	1		2	3	18.75%			
慈鯛科	尼羅口孵魚	*Oreochromis niloticus*		2		2	12.50%			
塘鱧科	刺蓋塘鱧	*Eleotris acanthopoma*	1	1	1	3	18.75%			
金錢魚科	金錢魚	*Scatophagus argus*	1			1	6.25%			
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)
慈鯛科	尼羅口孵魚	*Oreochromis niloticus*		2	1	3	60.00%	1.67	0.71	0.41
鰕虎科	彈塗魚	*Periophthalmus modestus*	1	1		2	40.00%			

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

水質因子	相關係數	p 值	水質因子	相關係數	p 值
大腸桿菌群	-0.200	0.566	化學需氧量	-0.800	0.346
透明度	-0.100	0.574	矽酸鹽	-0.400	0.529
水溫	0.300	0.551	葉綠素 a	0.600	0.462
鹽度	0.300	0.551	硝酸鹽氮	0.400	0.529
pH 值	0.050	0.562	氨氮	-0.500	0.500
溶氧量	0.600	0.462	總磷	-0.600	0.462
油脂	0.100	0.574	銅	0.600	0.462
懸浮固體	0.700	0.412	鎳	-0.500	0.500
導電度	0.300	0.551	鉛	0.600	0.462
正磷酸鹽	-0.200	0.566	鋅	0.600	0.462
硝酸鹽	0.400	0.529	鐵	0.300	0.551

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

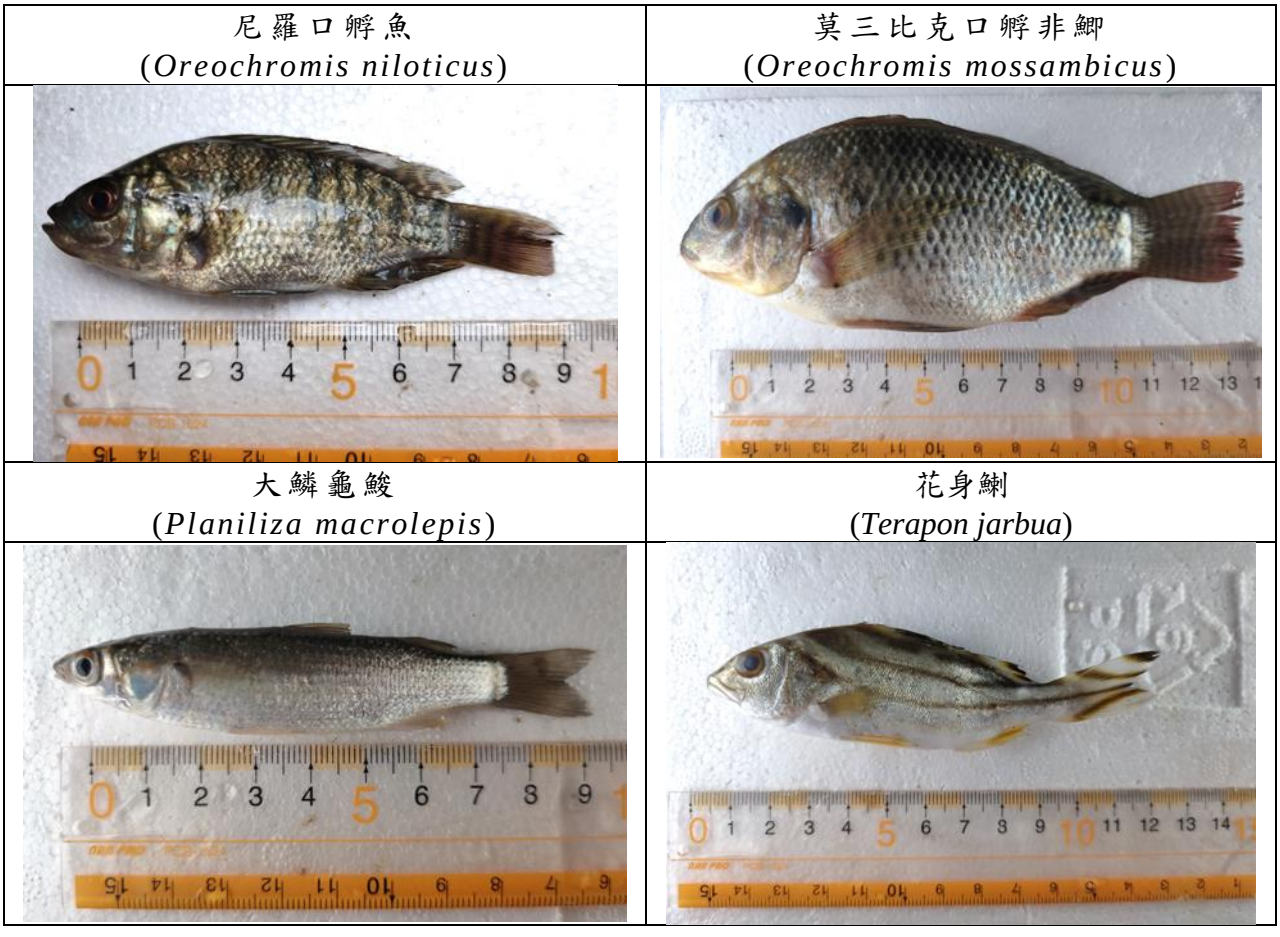


圖 2.9.4-1　　本季河口魚類優勢物種

2.9.5基礎生產力

河口生態調查時間為112年10月17日至18日，乾潮時間為05:56、06:28。調查期間各河口測站無發現異常狀況。

本次河口測站基礎生產力，各河口介於 4.35-5.10 mg C/m^3/h，差異大，其中以社子溪口最高 5.10 mg C/m^3/h (**表 2.9.5-1 及圖 2.9.5-1**)。不同河口基礎生產力有顯著差異 (ANOVA，F = 2373.578，p = 0.000)，以社子溪數值較高，小飯瀝溪數值較低。不同河口基礎生產力與水質因子：氨氮有相關 (p = 0.016)，與水體葉綠素 *a* 濃度沒有顯著關係(p =0.950) (**表 2.9.5-2、圖 2.9.5-2**)。

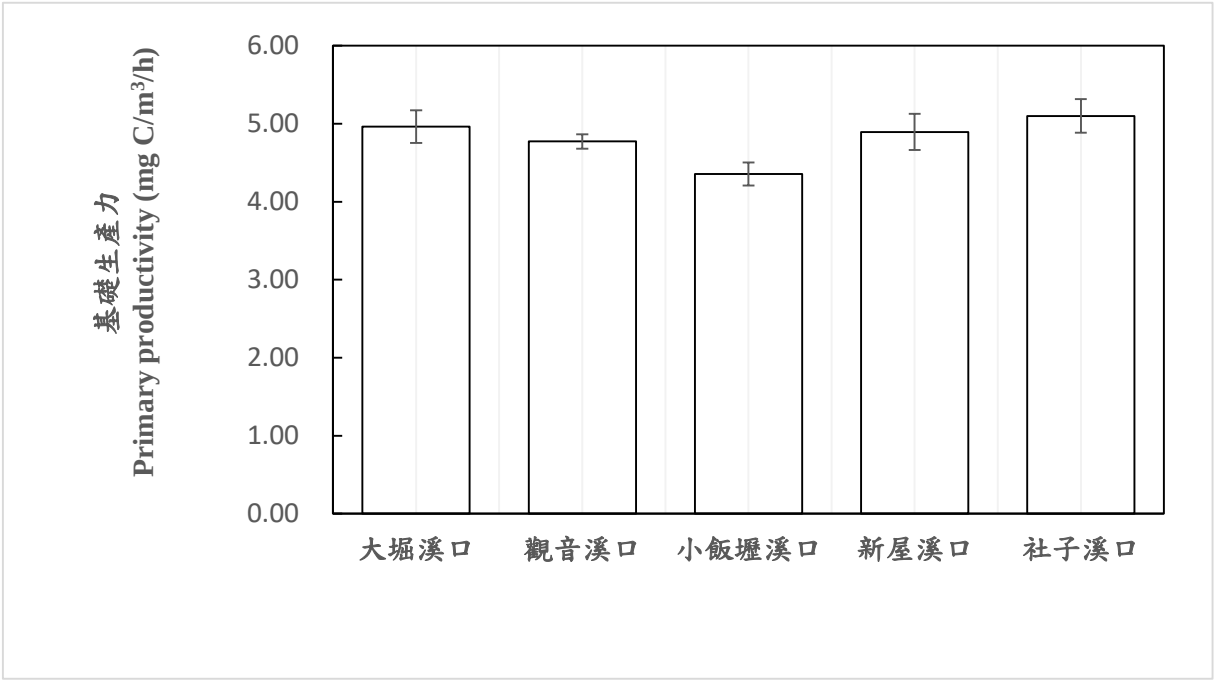
表2.9.5-1　　河口基礎生產力比較表

地點	基礎生產力		
	單位：mg C/m^3/h		
大堀溪口	4.96	±	0.21
觀音溪口	4.77	±	0.09
小飯壢溪口	4.35	±	0.15
新屋溪口	4.89	±	0.23
社子溪口	5.10	±	0.21

表2.9.5-2　　本季河口各測站之基礎生產力與水質因子相關分析

水質因子	相關係數	*p* 值
大腸桿菌群	1.000	1.000
透明度	-0.600	0.350
水溫	0.300	0.683
鹽度	0.300	0.683
pH 值	-0.205	0.683
溶氧量	-0.900	0.083
生化需氧量	0.400	0.750
正磷酸鹽	0.800	0.133
硝酸鹽	-0.100	0.950
化學需氧量	0.700	0.233
矽酸鹽	0.100	0.950
葉綠素 *a*	0.100	0.950
硝酸鹽氮	-0.100	0.950
氨氮	1.000	0.016*
總磷	0.900	0.083

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



註:資料以平均值 ± 標準機差 (n=3) 表示，不同英文字母表示據統計顯著差異(Tukey's test，$p < 0.05$)。

圖 2.9.5-1　　本季河口基礎生產力

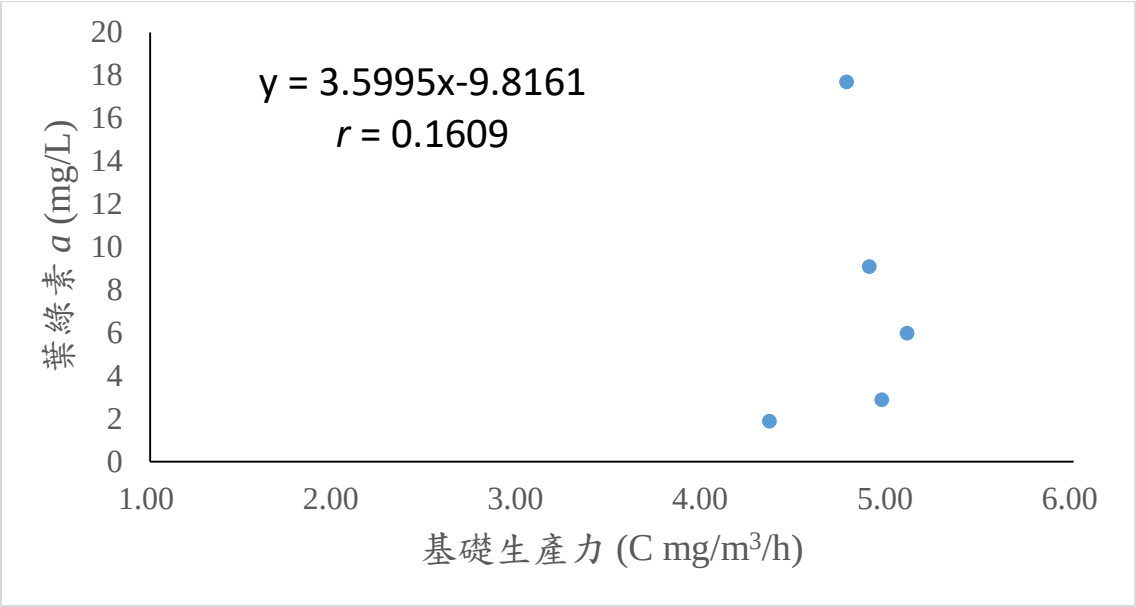


圖 2.9.5-2　　本季河口各測站基礎生產力與葉綠素 a 濃度散布圖

2.10 漁業經濟

2.10.1刺網現場生物採樣

本計畫於 112 年 9 月 30 日、10 月 2 日及 11 月 1 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(112 年 9 月~11 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。

112 年 9 月 30 日上午 6 時於 24°59′~25°00′N、121°00′~121°01′E(**圖 2.10.1-1**)之範圍內，進行刺網漁具施放及起網，其網具施放深度為 20-30 m 左右，本次網具施放時間約 2 小時。本次採樣漁獲僅由漁民協助，於進港後、在現場進行種類辨識、計數及量測重量，而本次所得漁獲共計每小時捕獲 13 尾，捕獲重量則為每小時 9.96 公斤，共分類出 4 科 5 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，本月的優勢魚種為鯧科魚類(Stromateidae spp.)，捕獲數量為每小時 7 尾 (佔總捕獲樣本數的 53.85 %)，而總捕獲重量則為每小時 4 公斤；其次則為銀鯧 (*Pampus argenteus*)，為每小時捕獲 3 尾 (23.08 %)，總捕獲重量為每小時 3.5 公斤；第三優勢物種則為每小時捕獲 2 尾之臺灣馬加鰆 (*Scomberomorus guttatus*)，其總捕獲重量為每小時 1.6 公斤；其餘 2 個物種則僅每小時捕獲 0.5 尾。而本次採樣並無採集到紅肉丫髻鮫。

112 年 10 月 2 日早上 8 點 40 分、於 24°58′~25°01′N、120°58′~121°00′E(**圖 2.10.1-2**)進行刺網漁具施放，其回收網具時間約為當日早上 10 點 50 分，網具施放時間約 2 小時。本次採樣漁獲(**圖 2.10.1-3**)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。本次漁獲共有魚類 121 尾 (每小時 60.5 尾)、總重 30.38 公斤 (每小時 15.19 公斤)，共分類出 17 科 22 種 (**表 2.10.1-2**)，各魚類外觀照片如**圖 2.10.1-4** 所示，其種類組成及各捕獲尾數等資料詳如**表 2.10.1-2**。以每小時之捕獲尾數結果來看，本月的優勢魚種為寬尾斜齒鯊 (*Scoliodon laticaudus*)，每小時共捕獲 14.5 尾，佔總捕獲樣本數的 23.97 %，其總捕獲重量則為每小時 1.3028 公斤；其次為大頭白姑魚 (*Pennahia microcephalus*)，其漁獲量為每小時 8.5 尾 (14.05 %)，而總捕獲重量則為每小時 0.3864 公斤；第三優勢物種為鐮鯧 (*Pampus*

echinogaster)，漁獲量為每小時 6.5 尾 (10.74 %)、總捕獲重量為每小時 0.9184 公斤；而斑海鯰 (*Arius maculatus*)則為第四優勢種類，漁獲量為每小時 6 尾 (9.92 %)、總捕獲重量為每小時 3.6405 公斤；第五優勢種則為長鰳 (*Ilisha elongate*)，漁獲量為每小時 5.5 尾 (9.09 %)、總捕獲重量為每小時 2.985 公斤；第六優勢種則為甲若鯵 (*Carangoides armatus*)，漁獲量為每小時 5 尾 (8.26 %)、總捕獲重量為每小時 0.3654 公斤；其餘 16 個物種的單位漁獲尾數則皆在每小時 2.5 尾以下。本次採樣以前六大優勢物種之捕獲尾數較高，故於**圖 2.10.1-5** 列出此六個物種之體長-體重分布圖，其餘物種之體長體重資訊則列於**表 2.10.1-2** 中。由整體結果來看，寬尾斜齒鯊的體長區間落在 24.15-44.64 cm 之間、體重範圍在 43.23-317 g 之間；大頭白姑魚的體長區間落在 14.03-17.83 cm 之間、體重範圍在 37.58-63.3 g 之間；鐮鯧的體長區間落在 14.95-21.14 cm 之間、體重範圍在 92.28-264 g 之間；斑海鯰的體長區間落在 26.47-36.42 cm 之間、體重範圍在 298-940 g 之間；長鰳的體長區間落在 32.57-41.36 cm 之間、體重範圍在 387-688 g 之間；甲若鯵的體長區間落在 11.35-15.87 cm 之間、體重範圍在 40.9-95.63 g 之間。而本次採樣作業共採集到 1 尾到紅肉丫髻鮫。

112 年 11 月 1 日之採樣時程為上午 8 時、開始進行刺網漁具施放，其位置範圍約在 25°00′~25°01′N、121°00′~121°01′E (**圖 2.10.1-6**)之間，其網具施放深度為 20-30 m 左右，本次網具施放時間約 2 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。本次所得總漁獲量為每小時捕獲 14.5 尾，重量為每小時 8.43 公斤，共捕獲 4 科 4 種，其生物種類組成及各捕獲尾數等資料詳如**表 2.10.1-3**。以每小時捕獲尾數結果來看，以鯧科魚類為捕獲數量最高的魚種，為每小時捕獲 5.5 尾、每小時 3 公斤 (37.93 %)；第二優勢種為每小時捕獲 4.5 尾的長鰳 (31.03 %)，漁獲重量為每小時 3 公斤；第三優勢種為每小時捕獲 4 尾的多鱗四指馬鮁 (*Eleutheronema rhadinum*) (27.59 %)，漁獲重量為每小時 2.25 公斤；最後則為黃鰭棘鯛 (*Acanthopagrus latus*)，為每小時捕獲 0.5 尾 (3.45 %)、漁獲重量為每小時 0.18 公斤。而本次採樣作業則無採集到紅肉丫髻鮫。

綜合本季 3 次採樣結果來看，並無任何一個物種為 3 個月間皆有採集到；但若以認兩個月有採集到之物種來看，以多鱗四指馬鮫及鯛科魚類為 9 月及 11 月皆有採集到之物種；而長鰭、黃鰭棘鯛 (*Acanthopagrus latus*)則為 10 月及 11 月皆有採集到之物種。其中，鯛科魚類因 9 月及 11 月的採樣係由漁民協助、並直接於漁港進行辨識，故無法完全辨識至種的層級，但因 10 月的採樣結果，亦捕獲到鑌鯛 (亦為鯛科)，因此應可將鯛科魚類歸屬於 3 個月皆有捕獲到之種類。

而在本次採樣結果中，鯵科 (Carangidae)之印度絲鯵 (*Alectis indica*)、寶刀魚科 (Chirocentridae)的寶刀魚 (*Chirocentrus dorab*)、鰏科 (Leiognathidae)之短棘鰏(*Leiognathus equulus*)、鯖科 (Scombridae)之高麗馬加鰆 (*Scomberomorus koreanus*)為首次在本季被捕獲到之物種，過去亦無在其他季節捕獲到之紀錄；鯵科中的甲若鯵 (*Carangoides armatus*)、鱵科 (Hemiramphidae)的斑鱵 (*Hemiramphus far*)則是首次在本季被捕獲到之物種，但過去已有在其他季節捕獲到之紀錄 (第 1~3 季皆有出現過)。綜合其魚種與其生態習性 (秋冬季產卵等)、棲息環境 (多為喜好為砂泥底質之環境，與桃園沿岸海域之底質相似)及洄游行為等有關，如鯛科魚類(包含銀鯛、鑌鯛)屬於多在夏秋季間產卵，且會成群棲息於近沿岸海域 (Wang and Chen, 1995; Almatar et al., 2004；Kwak et al., 2008)，故常會在夏季至冬季期間，捕獲到較多，而該科魚類多喜好棲息環境為沿岸砂泥底質；多鱗四指馬鮫，主要棲息於砂泥底質之環境，其秋末至初春為主要的漁獲期，亦為台灣西部海域的重要經濟漁獲物種之一；而其他捕獲到之魚類，如長鰭、斑海鯰等，皆為臺灣西北部海域或全台周邊海域之常見種類，且與過去調查之當地漁民作業漁獲皆有相符。

表2.10.1-1　本季刺網總捕獲科別、種類、單位尾數及單位總重量(112年9月30日)

物種	總尾數	單位尾數 (ind./hr)	單位重量 (kg/hr)
馬鮫科 Polynemidae			
多鱗四指馬鮫 *Eleutheronema rhadinum*	1	0.5	0.36
鯖科 Scombridae			
臺灣馬加鰆 *Scomberomorus guttatus*	4	2	1.6
鯧科 Stromateidae			
銀鯧 *Pampus argenteus*	6	3	3.5
鯧科 Gen. spp.	14	7	4
鼬科 Uranoscopidae			
東方披肩鼬 *Ichthyscopus pollicaris*	1	0.5	0.5
總和	26	13	9.96
科數	4		
種數	5		

資料來源：112 年 9 月 30 日刺網現場採樣漁獲統計

表2.10.1-2　本季刺網總捕獲科別、種類、單位尾數及單位總重量
(112年10月2日)

物種	總尾數	單位尾數 (ind./hr)	體長 (cm)	單位重量 (kg/hr)	體重 (g)
真鯊科 Carcharhinidae					
寬尾斜齒鯊 *Scoliodon laticaudus*	29	14.5	24.15-44.64	1.3028	43.23-317
雙髻鯊科 Sphyrnidae					
紅肉丫髻鮫 *Sphyrna lewini*	1	0.5	53.35	0.896	1792
海鯰科 Ariidae					
斑海鯰 *Arius maculatus*	12	6	26.47-36.42	3.6405	298-940
鯵科 Carangidae					
絲鯵 *Alectis ciliaris*	1	0.5	14.83	0.0415	83.17
印度絲鯵 Alectis indica	1	0.5	14.56	0.0325	65.03
甲若鯵 *Carangoides armatus*	10	5	11.35-15.87	0.3654	40.9-95.63
烏鰺 *Parastromateus niger*	2	1	13.88-14.52	0.087	84.95-89.11
托爾逆鈎鯵 *Scomberoides tol*	1	0.5	21.85	0.046	91.63
布氏鰺鯵 *Trachinotus blochii*	1	0.5	27.92	0.3515	703
寶刀魚科 Chirocentridae					
寶刀魚 *Chirocentrus dorab*	1	0.5	38.24	0.1235	246.89
鯡科 Clupeidae					
黃帶圓腹鯡 *Dussumieria elopsoides*	5	2.5	11.48-13.82	0.0704	19.44-36.34
鯷科 Engraulididae					
黃鯽 *Setipinna tenuifilis*	1	0.5	15.02	0.017	34.22
鱵科 Hemiramphidae					
斑鱵 *Hemiramphus far*	1	0.5	40.02	0.1585	317
鰗科 Leiognathidae					
短棘鰗 *Leiognathus equulus*	2	1	17.32-17.57	0.1395	130.84-147.93
大海鰱科 Megalopidae					
大海鰱 *Megalops cyprinoides*	1	0.5	36.85	0.3885	777
鋸腹鯧科 Pristigasteridae					
長鯧 *Ilisha elongata*	11	5.5	32.57-41.36	2.985	387-688
石首魚科 Sciaenidae					
大頭白姑魚 *Pennahia macrocephalus*	17	8.5	14.03-17.83	0.3864	37.58-63.3
鯖科 Scombridae					
高麗馬加鰆 *Scomberomorus koreanus*	4	2	18.88-36.85	0.8405	65.03-544
鯛科 Sparidae					
黃鰭棘鯛 *Acanthopagrus latus*	1	0.5	25.47	0.2135	427
鯧科 Stromateidae					
鐮鯧 *Pampus echinogaster*	13	6.5	14.95-21.14	0.9184	92.28-264
帶魚科 Trichiuridae					
日本帶魚 *Trichiurus japonicus*	1	0.5	45.85	0.0555	111.04
臕科 Uranoscopidae					
東方披肩臕 *Ichthyscopus pollicaris*	5	2.5	21.45-34.86	2.1305	350-1585
總和	121	60.5		15.1904	30380.8
科數	17				
種數	22				

資料來源：112 年 10 月 2 日刺網現場採樣漁獲統計

表2.10.1-3　本季刺網總捕獲科別、種類、單位尾數及單位總重量(112年11月1日)

物種	總尾數	單位尾數 (ind./hr)	單位重量 (kg/hr)
馬鮫科 Polynemidae			
多鱗四指馬鮫 *Eleutheronema rhadinum*	8	4	2.25
鋸腹鰯科 Pristigasteridae			
長鰯 *Ilisha elongata*	9	4.5	3
鯛科 Sparidae			
黃鰭棘鯛 *Acanthopagrus latus*	1	0.5	0.18
鯧科 Stromateidae			
鯧科 Gen. spp.	11	5.5	3
總和	29	14.5	8.43
科數	4		
種數	4		

資料來源：112 年 11 月 1 日刺網現場採樣漁獲統計

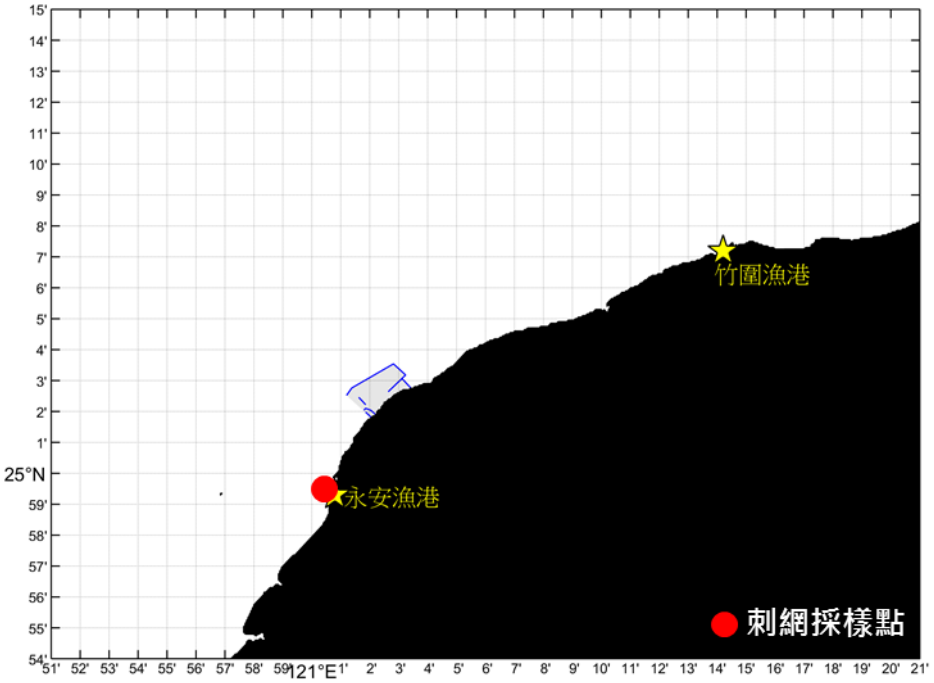


圖 2.10.1-1　　本季(9 月 30 日)之刺網採樣位置

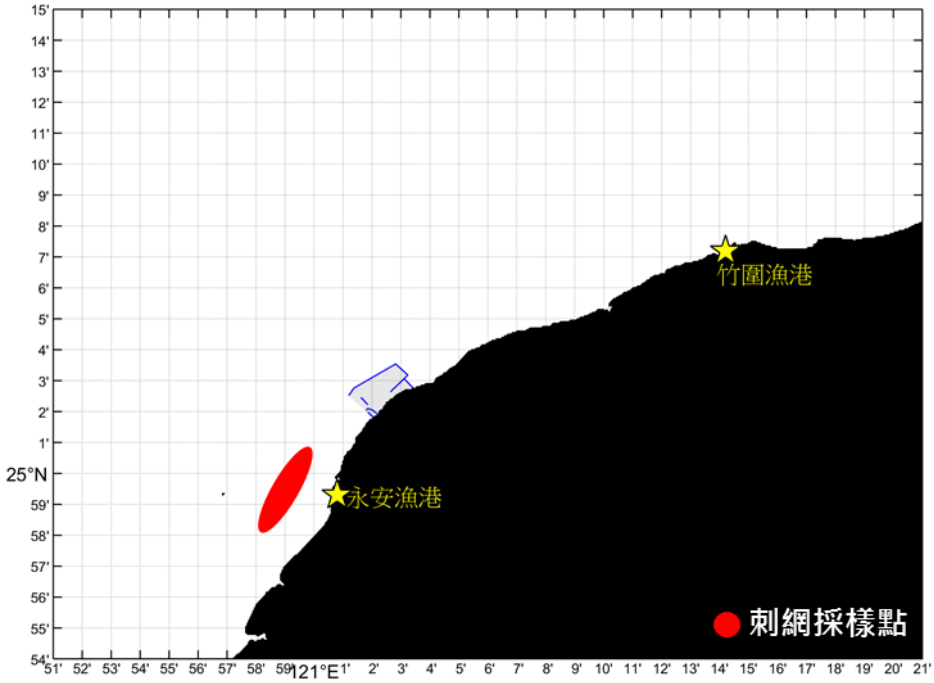


圖 2.10.1-2　　本季(10 月 2 日)之刺網採樣位置



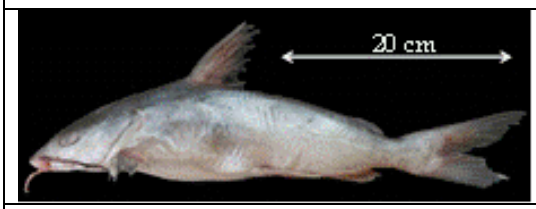
圖 2.10.1-3　　本季(10 月 2 日)之刺網採樣實際漁獲情況



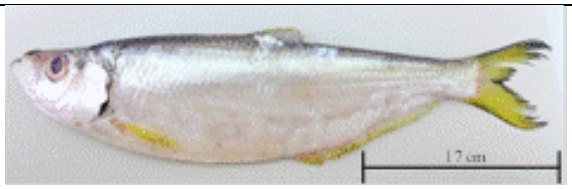
東方披肩騰 *Ichthyscopus pollicaris*



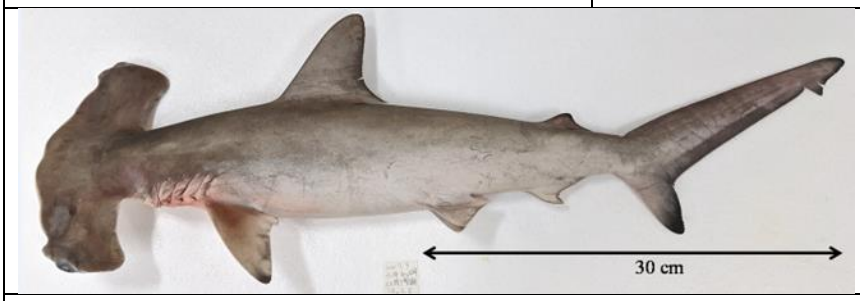
大海鰱 *Megalops cyprinoides*



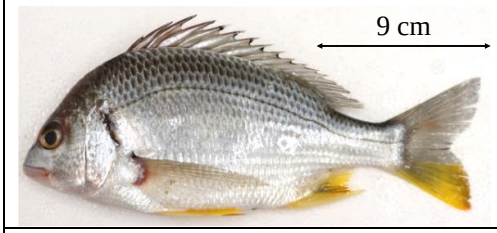
斑海鯰 *Arius maculatus*



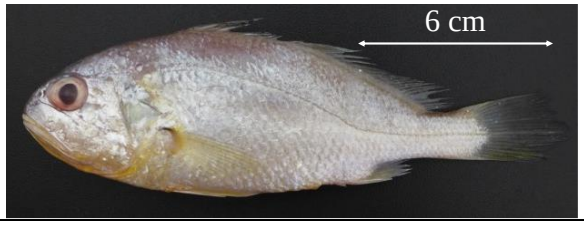
長鰳 *Ilisha elongata*



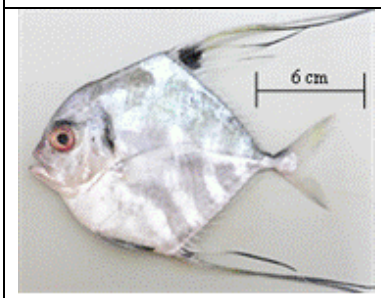
紅肉丫髻鮫 *Sphyrna lewini*



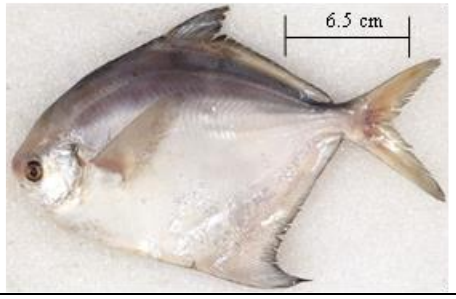
黃鰭棘鯛 *Acanthopagrus latus*



大頭白姑魚 *Pennahia macrocephalus*



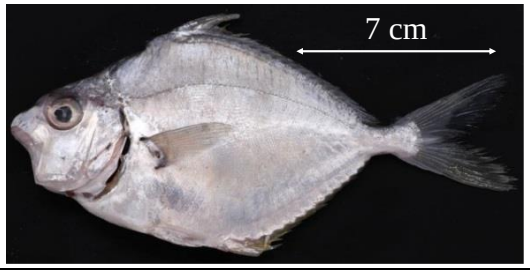
絲鰺 *Alectis ciliaris*



鐮鯧 *Pampus echinogaster*



寬尾斜齒鯊 *Scoliodon laticaudus*



短棘鰗 *Leiognathus equulus*

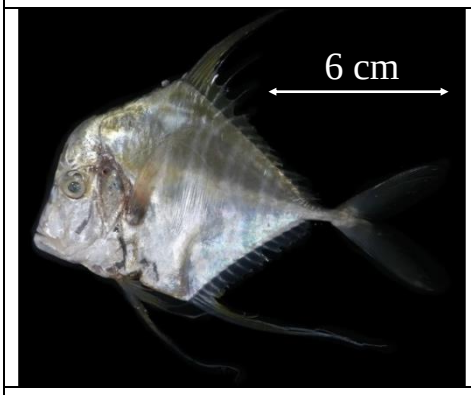
圖 2.10.1-4　　本季刺網捕獲魚類(10 月 2 日)(1/3)



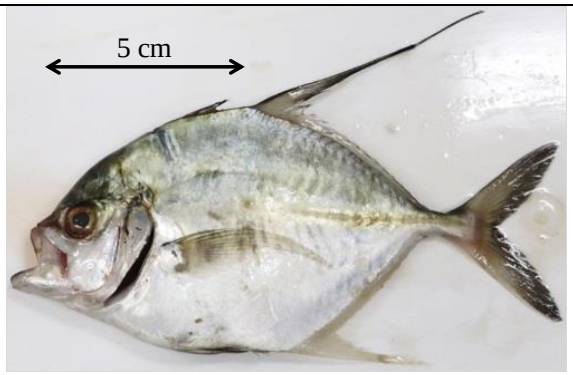
斑鱵 *Hemiramphus far*



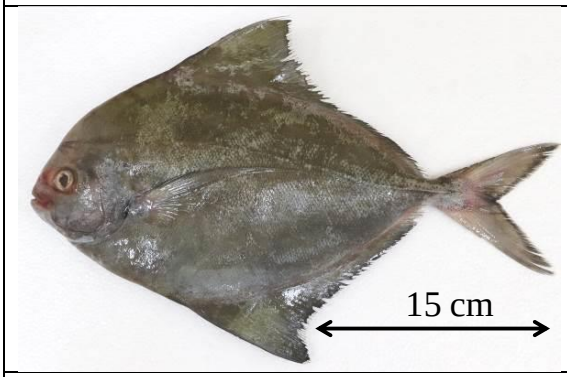
黃帶圓腹鯡 *Dussumieria elopsoides*



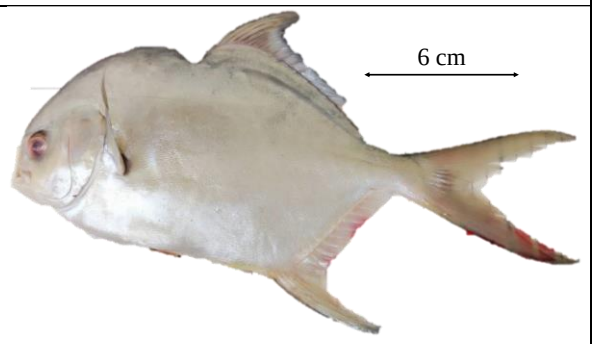
印度絲鰺 *Alectis indica*



甲若鰺 *Carangoides armatus*



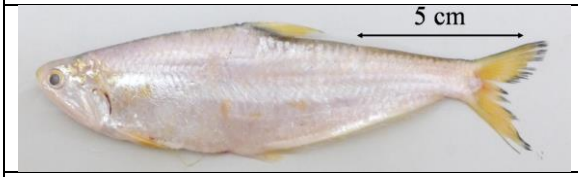
烏鯧 *Parastromateus niger*



布氏鯧鰺 *Trachinotus blochii*



托爾逆鈎鰺 *Scomberoides tol*



黃鯽 *Setipinna tenuifilis*

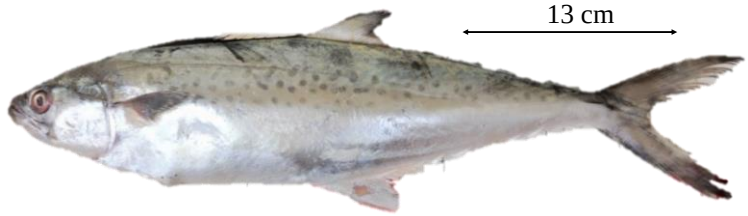


寶刀魚 *Chirocentrus dorab*

圖 2.10.1-4　　本季刺網捕獲魚類(10 月 2 日) (2/3)



日本帶魚 *Trichiurus japonicus*



高麗馬加鰆 *Scomberomorus koreanus*

圖 2.10.1-4　　本季刺網捕獲魚類(10 月 2 日) (3/3)

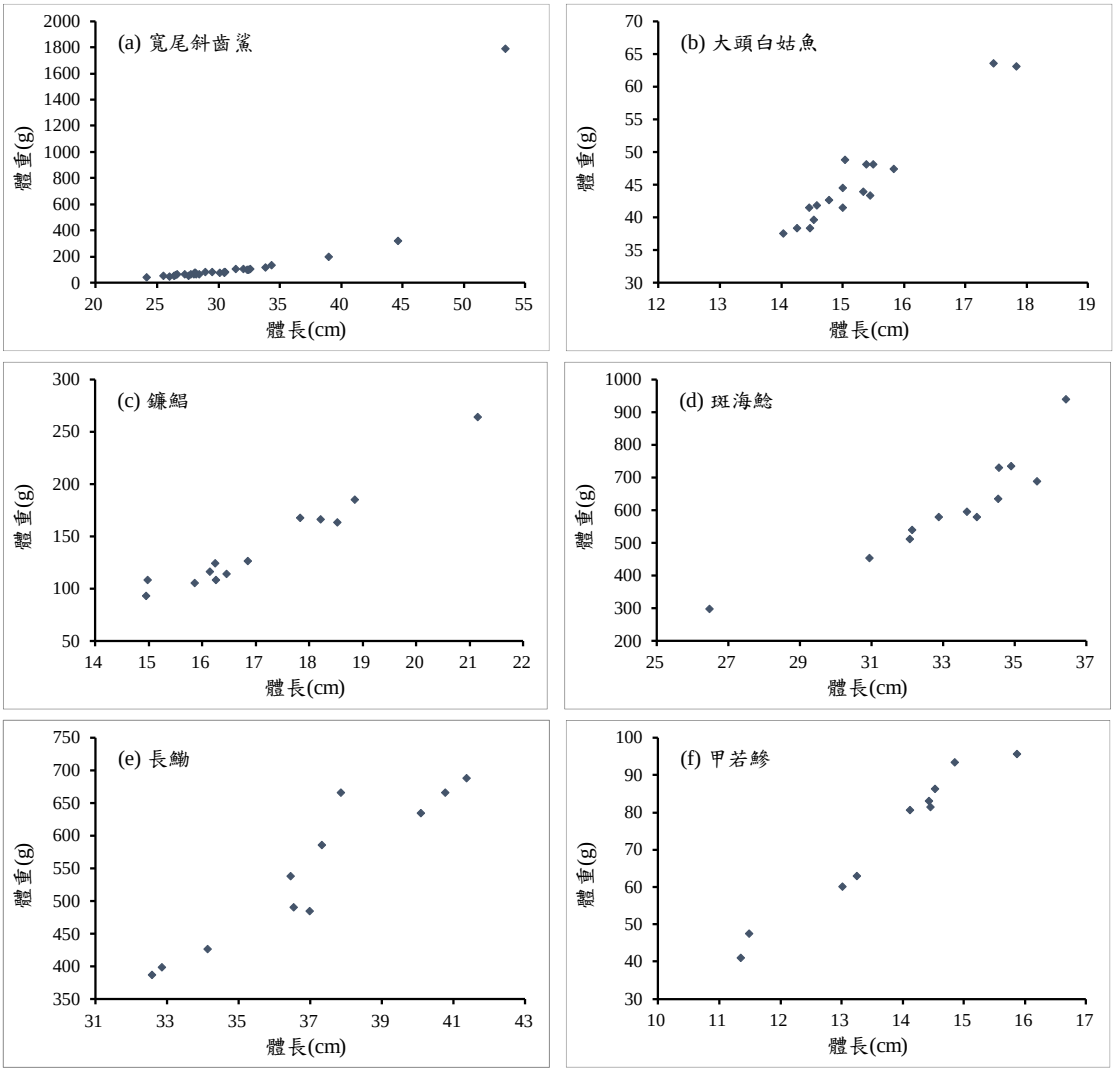


圖 2.10.1-5　　本季(10 月 2 日)之(a) 寬尾斜齒鯊、(b) 大頭白姑魚、(c) 鑲鯧、(d) 斑海鯰、(e) 長鰳、(f) 甲若鯵之體長-體重分布圖

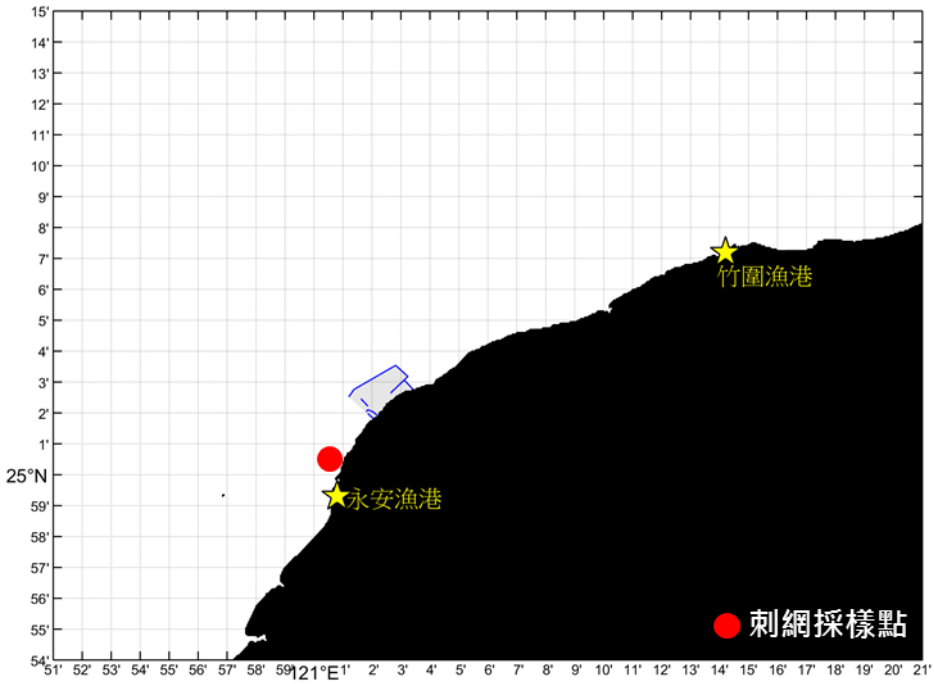


圖 2.10.1-3　　本季(11 月 1 日)之刺網採樣位置

2.10.2漁業資源調查結果

桃園地區 92~111 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，111 年統計人數總計為 2,171 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%。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。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，產量開始減少，至 111 年，鰻魚苗產量僅剩 10 千尾(**表 2.10.2-2**、**圖 2.10.2-2**、**圖 2.10.2-3**)。

桃園地區漁船總艘數於 92 年為 759 艘，111 年已增加至 778 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 年起刺網船數減少，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，107 年起一支釣船數超過刺網船數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，產量出現顯著起伏變化，於 105 年還有 124 噸之生產量，到了 111 年僅剩 5 噸，而沿岸漁業之產量雖也有顯著變化之年份(98 年)，但整體平均來看，近年來屬於年產量呈現略微增加之穩定狀態，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
年份	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
110 年	-	643	643	-	-	-	-	-	643
111 年	-	655	655	-	-	-	-	-	655
	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
年份	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
110 年	407	987	1,394	-	-	-	98	-	1,492
111 年	420	997	1,417	-	-	-	99	-	1,516

資料來源：92-111 年漁業統計年報

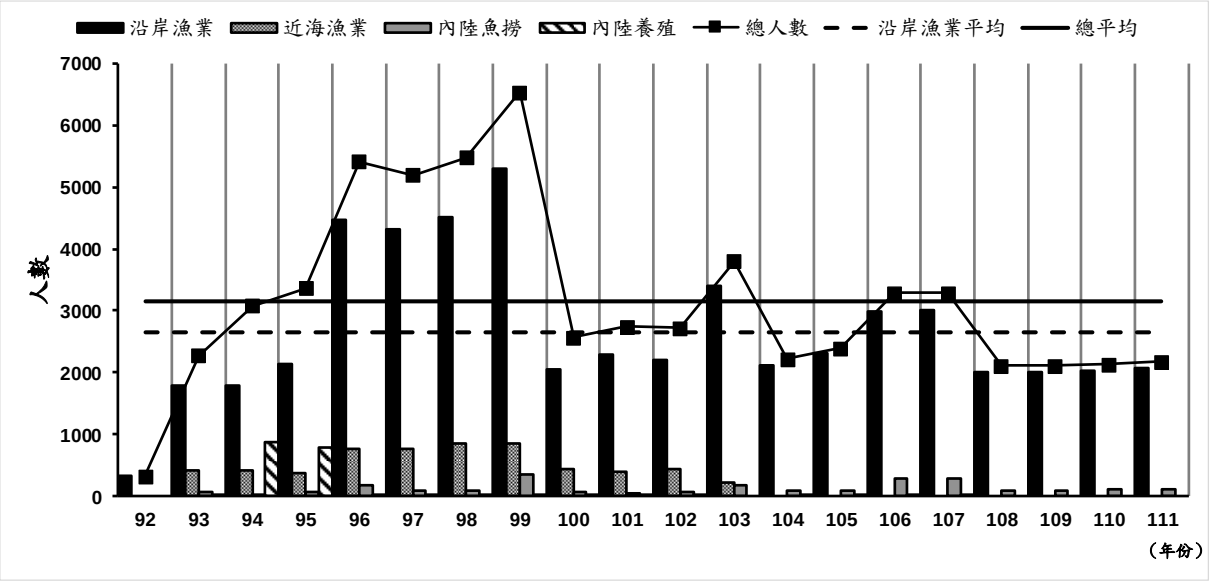


圖 2.10.2-1　　歷年漁業作業人數

表2.10.2-2　　桃園地區魚苗產量產值

年份	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
110 年	-	-	40	2,054	40	2,054
111 年	-	-	10	590	10	590

資料來源：92-111 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	無動力舢舨(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	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
98	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
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
110	2	-	-	1	1	263	-	83	3	349
111	2	-	-	2	2	212	-	133	3	348

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
110	20	1	20	170	211	19	1	26	123	169
111	10	1	20	180	211	10	1	26	131	168

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
110	4	-	4	11	19	5	2	10	-	17
111	1	-	4	14	19	5	2	11	-	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
110	2	1	7	-	10
111	1	2	7	-	10

註：97-99 年動力漁筏無資料

資料來源：92-111 年漁業統計年報

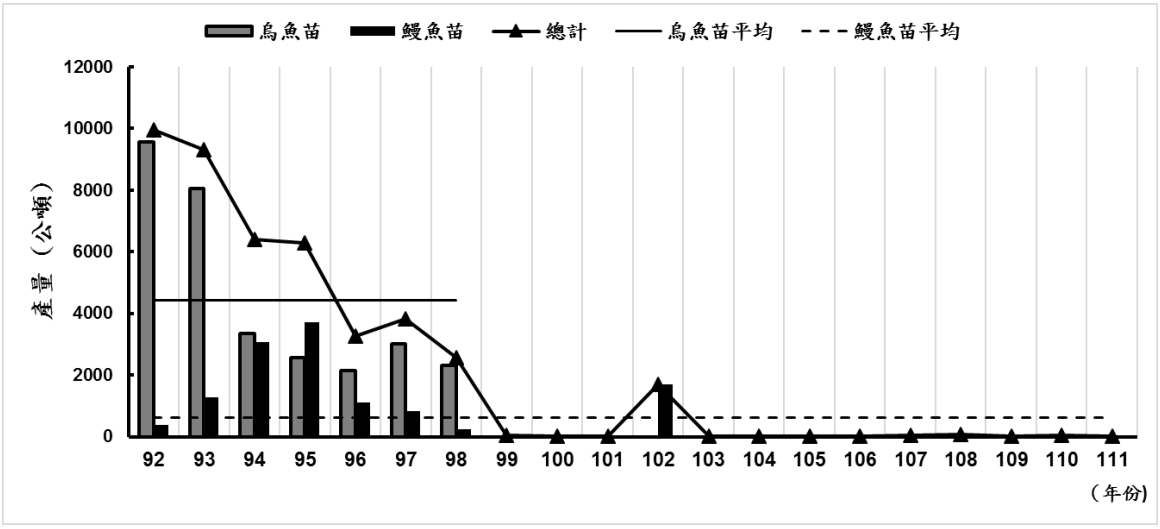


圖 2.10.2-2　　歷年魚苗產量

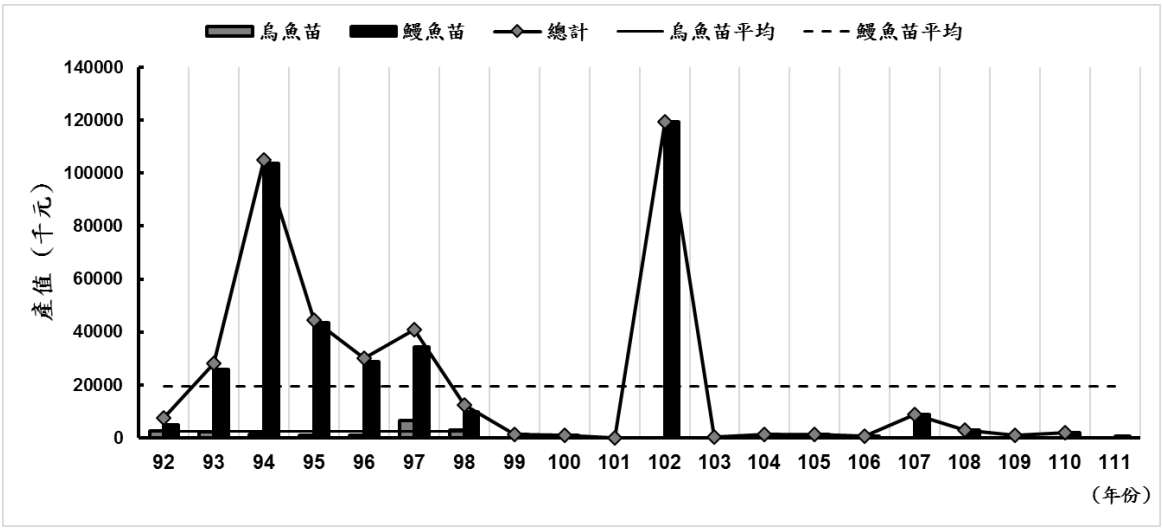


圖 2.10.2-3　　歷年魚苗產值

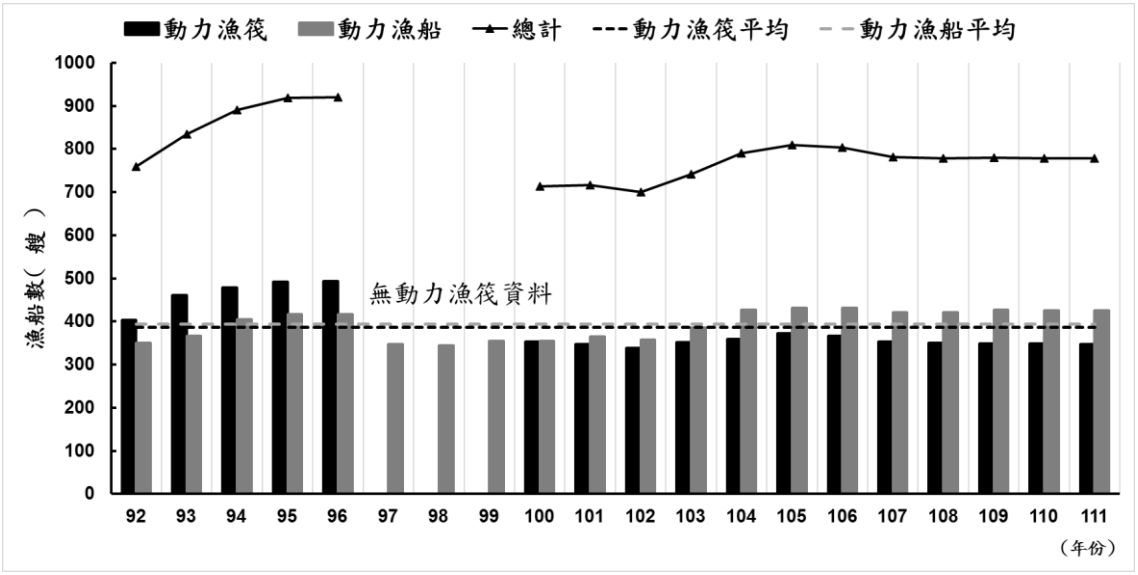
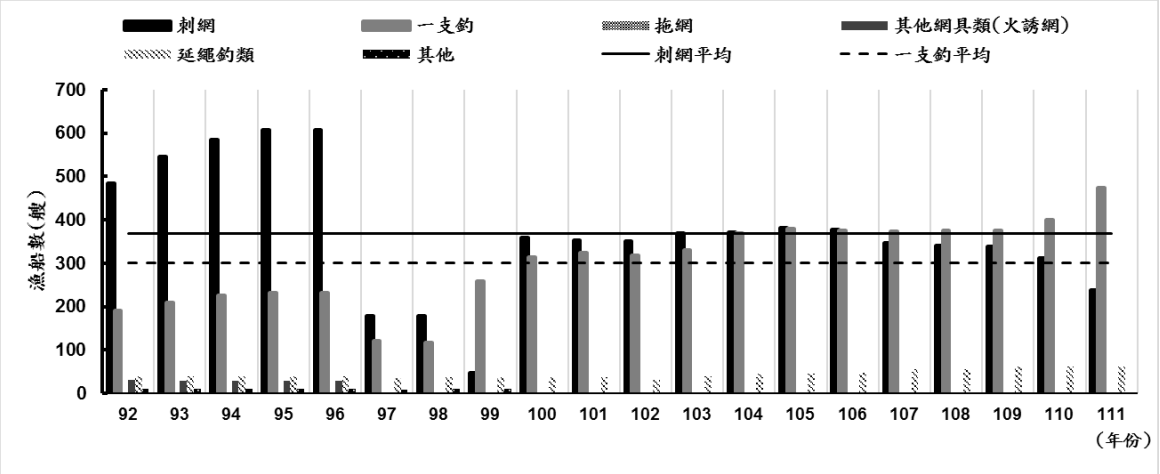


圖 2.10.2-4　　歷年動力漁船、筏



註：97-99 年缺動力漁筏之刺網資料，故刺網船數大幅減少

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(千元/公噸)	產量(公噸)	產值(千元)	平均價格(千元/公噸)
92	47	6,806	145	369	48,739	132
93	107	18,017	168	418	68,905	165
94	83	10,914	131	324	45,876	142
95	84	15,472	184	493	78,990	160
96	-	-	-	537	115,014	214
97	201	44,463	221	229	42,520	186
98	417	110,549	265	62	12,717	205
99	-	-	-	443	119,361	269
100	170	59,440	350	151	41,176	273
101	154	18,156	118	533	153,716	288
102	322	110,133	342	386	137,904	357
103	367	66,867	182	342	100,802	295
104	-	-	-	641	205,396	320
105	124	105,477	851	467	117,644	252
106	23	3,880	169	620	142,111	229
107	7	1,460	209	515	163,807	318
108	2	639	320	664	227,777	343
109	7	2,633	376	714	226,434	317
110	4	1,028	257	713	245,917	345
111	5	2,142	428	556	221,630	399

年份	內陸漁撈			內陸養殖		
	產量(公噸)	產值(千元)	平均價格(千元/公噸)	產量(公噸)	產值(千元)	平均價格(千元/公噸)
92	70	6,203	89	7,065	380,149	54
93	50	2,747	55	6,453	313,288	49
94	7	379	54	6,153	318,345	52
95	3	182	61	6,114	313,557	51
96	-	1	-	5,819	259,810	45
97	-	-	-	4,800	498,661	104
98	-	-	-	3,021	296,732	98
99	-	-	-	1,946	243,060	125
100	-	-	-	1,354	162,413	120
101	-	-	-	1,602	152,841	95
102	-	-	-	1,189	110,113	93
103	-	-	-	1,069	110,068	103
104	82	5,710	70	939	105,121	112
105	78	5,304	68	1,367	114,051	83
106	2612	111,823	43	1,281	101,481	79
107	3724	226,706	61	1,254	132,260	105
108	109	14,969	137	4,684	324,151	69
109	24	1,781	74	4,570	360,527	79
110	126	18,066	143	4,395	312,108	71
111	104	14,634	141	4,081	338,640	83

資料來源：92-111 年漁業統計年報

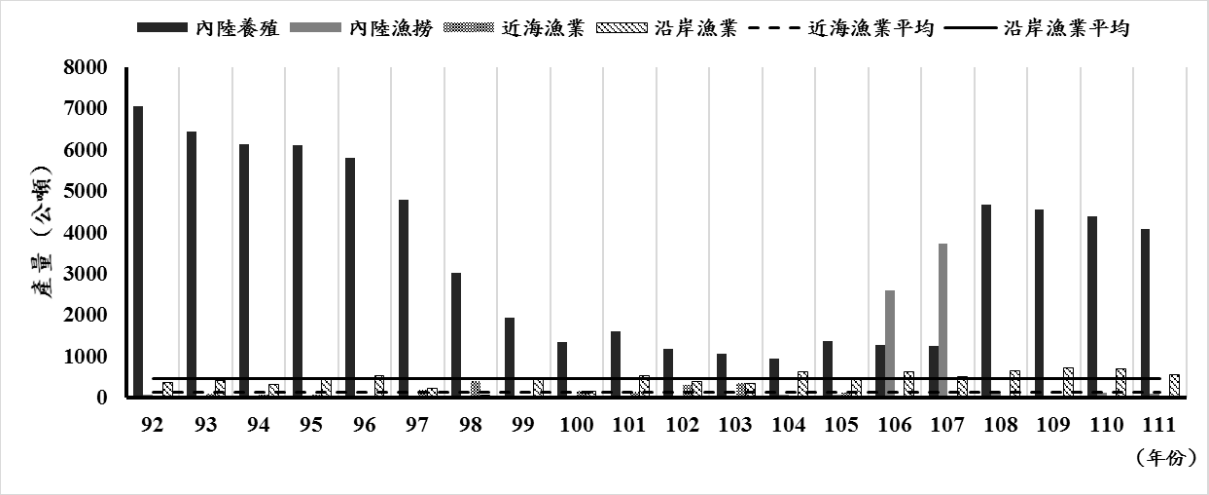


圖 2.10.2-6　　歷年漁業產量

本季在漁船數方面，竹圍地區之漁船筏數為 428 艘，主要以動力漁筏(CTR)和動力舢舨(CTS)為主，分別為 214 艘及 126 艘；而永安地區之漁船數為 350 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 134 艘、85 艘及 94 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 2 種以上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，並會兼營刺網、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	134	348
無動力漁筏(CTY)	0	2	2
動力舢舨(CTS)	126	85	211
無動力舢舨(CTX)	1	1	2
五噸以下(CT0)	74	94	168
五噸以上未滿十噸(CT1)	8	11	19
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	428	350	778

資料來源：永安地區為中壢區漁會 112 年第 4 季統計值
竹圍地區為桃園區漁會 112 年第 4 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 112 年第 4 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	魴鮄
			籠具	魴鮄
		流刺網		
		棒受網	魴鮄	流刺網
		籠具		
	刺網	一支釣	棒受網	魴鮄
		棒受網	一支釣	
	底延繩釣	一支釣		
	流刺網	棒受網	籠具	魴鮄
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 112 年第 4 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 9~11 月之供銷量分別為 6,844.2 公斤、4,795.9 公斤和 24,631.3 公斤，其中又以馬鮫科、鯖和其他鯡之供銷量最多，分別為 10,041.3 公斤、3,000 公斤和 2,640.7 公斤，其次為黑鯛、點帶石斑、其他鯵、銀鯧、鮸魚和紅甘鯵等種類，這些魚種之季別總供銷量皆在 2,000 公斤以上。至於月別供銷金額部份，本季供銷金額介於 200~5,706,485 元間變動。平均價格則以龍蝦科最高(1,310 元/公斤)，其次為馬鮫科，平均單價為 568 元/公斤。整體而言，竹圍地區在 9~11 月當中其供銷量以 11 月最高(10 月最低)，至於供銷金額亦以 11 月最高(10 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 9~11 月之月別總供銷量分別為 10,340 公斤、3,965 公斤和 6,822 公斤，其中以馬鮫科、其他石斑和康氏馬加鰆供銷量最多，分別為 5,786 公斤、5,640 公斤和

4,037 公斤，其次為銀鯧、紅甘鯵和鮸魚等種類，這些魚種之季別總供銷量皆在1,200 公斤以上。至於月別供銷金額方面，本季供銷金額介於 50,000~3,607,430 元間變動。而平均價格則以馬鮫科最高(623 元/公斤)，其次為康氏馬加鰆和銀鯧，平均單價為 540 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 15,144.4 公斤(竹圍地區本季為 36,271.4 公斤，永安地區為 21,127 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、其他鯡、黑鯛、點帶石斑、其他鯵、日本真鱸、其他鯛、台灣馬加鰆、其他鯊、鰡、黃鰭鯛、花腹鯖、真鯵、斑海鯰、白姑魚、燕尾鯧、藍圓鯵、龍蝦科、金錢魚、魩仔、其他深海魚、花鰹、鰶科、金梭魚科、其他鰡、帶魚屬、其他鱸魚、其他鯧、其他蝷蟹類、魟類、鋸緣青蟹、日本鰻、單棘魨科、其他頭足類、海鰻科、其他笛鯛、大甲鯵、虱目魚、海鱷和銹斑蝷。整體上，本季桃園地區產量最高的前五名依序為：馬鮫科 (15,827 公斤)、其他石斑 (5,640 公斤)、銀鯧 (5,048 公斤)、康氏馬加鰆 (4,414 公斤)、紅甘鯵 (3,559 公斤)；產值方面，依序為馬鮫科 (362 萬元)、其他石斑 (282 萬元)、康氏馬加鰆 (238 萬元)、銀鯧 (157 萬元)、紅甘鯵 (75 萬元)這五種，第 4 季總產量為 5.7 萬公斤，總產值為 1,181 萬元。

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 10 月份較多，為 105 天，其次為 11 月的 98 天及 9 月的 86 天，至於作業漁法主要是一支釣和刺網為主，主要漁獲對象為午仔、石斑、白鯧和馬加等種類。總拍賣金額則介於 4,720~424,910 元間變動，其種類平均單價則介於 114~806 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 3.3~74.9 公斤/船天(9 月)、6.5~76 公斤/船天(10 月)及 5.9~65.6 公斤/船天(11 月)，而單位努力漁獲價值(income per unit effort, IPUE) 則在 2,142~30,065 元/船天(9 月)、1,184~24,923 元/船天(10 月)及 2,004~25,099 元/船天(11 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 22 倍之多。整體而言，本季標本戶以 10 月份之總作業天數較高(105 船天)，月別平均 CPUE 最高為 34.6 公斤/船天(11 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 112 年 9 月至 11 月之 CPUE 分布圖，9 月主要漁場位於 E6，每小時平均產量為 2.8 公斤，10 月主要漁場位於 P5、Q6 和 V10，每小時平均產量為 3.7 公斤，11 月主要漁場位於 P5、U8、W8、W11 和 X8，每小時平均產量為 4.6 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 2.10.2-14** 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，11 月為總漁獲量最高月份，約 1,670 公斤，10 月約 1,500 公斤次之，9 月為最低，其中南區在各月份比例皆超過 50%，為佔比最高之區域，本季無標本戶漁船於工業港區內海域作業。由**圖 2.10.2-13** 月別 CPUE 圖來看，平均 CPUE 以北區 5.0 公斤/小時為最高，其次為南區 4.5 公斤/小時，參考區 1.9 公斤/小時為最低。

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)			
	9 月	10 月	11 月	總計	9 月	10 月	11 月	總計	9 月	10 月	11 月	總計
鯆		1,000	2,000	3,000		160,000	320,000	480,000		160	160	160
日本鰻		5.5	3.2	8.7		825	480	1,305		150	150	150
日本真鱸	279.6	16.8	893	1,189.4	108,880	5,730	284,795	399,405	389.4	341.1	318.9	335.8
其他鱸魚		12.1	1.8	13.9		2,100	270	2,370		173.6	150	170.5
虱目魚		2		2		200		200		100		100
黑鯛	135.3	38.2	2,430.7	2,604.2	52,355	13,370	971,745	1,037,470	387	350	399.8	398.4
黃鰭鯛	302	177.9		479.9	120,700	86,265		206,965	399.7	484.9		431.3
其他鯛	91.2	28.7	865.2	985.1	17,940	5,250	173,400	196,590	196.7	182.9	200.4	199.6
白姑魚	215.8	11.9	12.1	239.8	66,160	1,190	1,160	68,510	306.6	100	95.9	285.7
鯧魚	323.3	64.4	1,676.6	2,064.3	146,255	20,370	769,285	935,910	452.4	316.3	458.8	453.4
其他笛鯛			7.3	7.3			2,190	2,190			300	300
點帶石斑	1,369.3	455.5	569.1	2,393.9	659,722	227,925	259,469	1,147,116	481.8	500.4	455.9	479.2
金錢魚	25.9	41.2	51.2	118.3	2,590	4,120	5,120	11,830	100	100	100	100
海鰻科	7.8			7.8	1,170			1,170	150			150
斑海鯰	204.9	23	13	240.9	2,049	230	130	2,409	10	10	10	10
海鱷		1.8		1.8		320		320		177.8		177.8
真鯵	178	34	40.6	252.6	4,480	1,700	2,030	8,210	25.2	50	50	32.5
大甲鯵		7		7		210		210		30		30
藍圓鯵		1.8	149	150.8		90	8,980	9,070		50	60.3	60.1
紅甘鯵	943.7	105	1,010.5	2,059.2	207,592	25,035	204,630	437,257	220	238.4	202.5	212.3
其他鯵	125.9	456.6	1,717.5	2,300	9,340	42,555	254,045	305,940	74.2	93.2	147.9	133
鰏		47.4	445.4	492.8		4,840	55,495	60,335		102.1	124.6	122.4
其他鰏			30.6	30.6			3,060	3,060			100	100

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)			
	9 月	10 月	11 月	總計	9 月	10 月	11 月	總計	9 月	10 月	11 月	總計
銀鯧	721.5	194.4	1,268.1	2,184.0	386,785	98,305	632,660	1,117,750	536.1	505.7	498.9	511.8
燕尾鯧	142.9	27.0	19.4	189.3	14,690	5,595	3,130	23,415	102.8	207.2	161.3	123.7
其他鯧	5.2	5.9	2.6	13.7	1,040	1,180	520	2,740	200.0	200.0	200.0	200.0
馬鮫科	299.2	525.3	9,216.8	10,041.3	141,665	303,145	5,261,675	5,706,485	473.5	577.1	570.9	568.3
金梭魚科	5	9.2	16.5	30.7	750	1,380	2,475	4,605	150	150	150	150
鰹科	23.5	8.9	7.9	40.3	705	267	216	1,188	30	30	27.3	29.5
帶魚屬		1.3	18.6	19.9		455	7,300	7,755		350	392.5	389.7
其他鯡	282.1	921.9	1,436.7	2,640.7	6,435	17,881	27,146	51,462	22.8	19.4	18.9	19.5
魩仔		100		100		20,000		20,000		200		200
花腹鯖	339	14.3	60	413.3	8,475	429	12,000	20,904	25	30	200	50.6
花鰹			62	62			1,860	1,860			30	30
康氏馬加鰆	18.3	66.2	292.3	376.8	3,895	11,155	53,682	68,732	212.8	168.5	183.7	182.4
台灣馬加鰆	115.8	320.5	236.2	672.5	40,000	120,475	94,415	254,890	345.4	375.9	399.7	379
其他鯊	481.8	34.5	50.5	566.8	19,933	1,725	3,969	25,627	41.4	50	78.6	45.2
魟類	9.4			9.4	282			282	30			30
單棘魨科		2.9	5.2	8.1		510	1,040	1,550		175.9	200	191.4
其他深海魚	52.4	23.3	12.3	88	11,545	4,285	4,505	20,335	220.3	183.9	366.3	231.1
其他頭足類		2.5	5.4	7.9		1,000	2,700	3,700		400	500	468.4
龍蝦科	124	5	4	133	167,224	3,150	3,837	174,211	1,348.6	630	959.3	1,309.9
鋸緣青蟹	9			9	3,743			3,743	415.9			415.9
銹斑蟳		1		1		562		562		562		562
其他蟳蟹類	12.4	1		13.4	1,310	250		1,560	105.6	250		116.4
總計	6,844.2	4,795.9	24,631.3	36,271.4	2,207,710	1,194,074	9,429,414	12,831,198	322.6	249	382.8	353.8

資料來源：112 年第 4 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)			
	9 月	10 月	11 月	總計	9 月	10 月	11 月	總計	9 月	10 月	11 月	總計
鯧魚	1,200			1,200	600,000			600,000	500			500
銀鯧	2,100	365	399	2,864	1,060,000	200,000	305,350	1,565,350	505	548	765	547
其他石斑	3,840	1,800		5,640	1,920,000	900,000		2,820,000	500	500		500
康氏馬加鰆	1,400	1,000	1,637	4,037	800,000	600,000	982,200	2,382,200	571	600	600	590
馬鮫科	500	500	4,786	5,786	300,000	300,000	3,007,430	3,607,430	600	600	628	623
鎖管	100			100	50,000			50,000	500			500
紅甘鯵	1,200	300		1,500	600,000	150,000		750,000	500	500		500
總計	10,340	3,965	6,822	21,127	5,330,000	2,150,000	4,294,980	11,774,980	515	542	630	557

資料來源：112 年第 4 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(1/9)

標本戶	噸位	漁法	日期	作業區域	作業時數
朱船長	CT0	一支釣	112/9/13	U5	6
			112/9/14	V7	5
			112/9/15	X8	6
			112/9/16	X9	4
			112/9/22	X7	5
周船長	CT1	一支釣	112/9/6	V10	4
			112/9/9	W11	4
			112/9/10	X8	8
			112/9/11	X8	6
			112/9/12	U9	6
			112/9/13	V8	7
			112/9/14	X8	7
			112/9/15	X8	5
			112/9/16	V8	8
			112/9/17	W9	7
			112/9/18	V8	7
			112/9/19	W11	7
			112/9/20	V8	7
			112/9/21	U9	5
林船長(A)	CTR	刺網	112/9/1	V9	6
			112/9/2	U9	6
			112/9/19	V9	5
			112/9/21	V9	5
			112/9/23	Q6	8
			112/9/26	Q6	8
			112/9/27	U8	5
			112/9/28	U9	6
			112/9/29	U8	6
			112/9/30	U9	6
林船長(B)	CTR	刺網	112/9/11	Y7	14
			112/9/12	Y7	13
			112/9/13	Y7	12

表 2.10.2-10　本季標本戶之作業資訊一覽表(2/9)

標本戶	噸位	漁法	日期	作業區域	作業時數
張船長	CT2	其他	112/9/7	-	13
			112/9/9	-	13
			112/9/10	-	13
			112/9/13	-	13
			112/9/14	-	13
			112/9/15	-	13
			112/9/16	-	13
			112/9/17	-	13
			112/9/18	-	13
			112/9/19	-	13
			112/9/20	-	13
			112/9/21	-	13
陳船長(A)	CTR	一支釣	112/9/5	J4	3
			112/9/6	J4	3
			112/9/7	J4	3
			112/9/19	J4	3
		其他	112/9/21	E5	4
			112/9/23	E6	6
		一支釣	112/9/24	J4	3
陳船長(B)	CTR	刺網	112/9/5	J7	13
			112/9/6	H7	5
			112/9/10	K7	9
			112/9/20	F7	6
			112/9/21	F7	7
			112/9/25	G6	7
			112/9/26	J7	7
楊船長(A)	CT2	刺網	112/9/7	-	-
			112/9/13	-	-
			112/9/14	-	-
			112/9/15	-	-
			112/9/16	-	-
			112/9/17	-	-
			112/9/24	-	-
			112/9/27	-	-
楊船長(B)	CT3	其他	112/9/2	-	-
			112/9/3	-	-
			112/9/24	-	-
			112/9/27	-	-
			112/9/29	-	-

表 2.10.2-10　本季標本戶之作業資訊一覽表(3/9)

標本戶	噸位	漁法	日期	作業區域	作業時數
鄭船長(B)	CTR	刺網	112/9/6	I8	8
			112/9/7	G7	6
			112/9/8	G7	9
			112/9/10	G7	8
			112/9/11	G7	8
			112/9/20	G7	8
鄭船長(A)	CTR	刺網	112/9/5	-	14
			112/9/7	-	14
			112/9/8	-	13
			112/9/10	-	15
			112/9/11	-	15
			112/9/13	-	16
			112/9/20	-	14
			112/9/21	-	14
謝船長	CT0	一支釣	112/9/15	-	15
周船長	CT1	一支釣	112/10/14	U9	4
			112/10/18	U9	3
			112/10/19	V8	4
			112/10/24	V10	3
			112/10/26	a7	4
林船長(A)	CTR	刺網	112/10/1	U8	6
			112/10/2	U8	6
			112/10/3	U8	6
			112/10/6	U8	5
			112/10/8	U8	5
			112/10/9	U8	5
			112/10/10	U8	5
			112/10/11	U8	5
			112/10/13	U8	5
			112/10/14	U8	5
			112/10/15	U8	6
			112/10/16	U8	6
			112/10/17	U8	6
			112/10/22	P5	10
			112/10/27	U8	5
			112/10/29	Q6	9
			112/10/30	U8	9
			112/10/31	U8	7

表 2.10.2-10　本季標本戶之作業資訊一覽表(4/9)

標本戶	噸位	漁法	日期	作業區域	作業時數
林船長(B)	CTR	刺網	112/10/18	X7	16
			112/10/19	W6	14
			112/10/24	X7	14
			112/10/26	Z8	9
張船長	CT2	刺網	112/10/4	-	6
			112/10/7	-	7
			112/10/10	-	6
			112/10/11	-	7
			112/10/12	-	7
			112/10/14	-	7
			112/10/17	-	6
			112/10/18	-	6
			112/10/22	-	8
			112/10/26	-	6
			112/10/28	-	7
			112/10/29	-	7
陳船長(A)	CTR	一支釣	112/10/7	J6	2
		一支釣	112/10/13	J6	2
		一支釣	112/10/14	N5	2
		其他	112/10/15	F5	5
		一支釣	112/10/18	N5	2
		一支釣	112/10/19	N5	2
		一支釣	112/10/26	I6	2
陳船長(B)	CTR	刺網	112/10/7	N5	8
			112/10/14	O4	7
			112/10/15	O4	8
			112/10/18	N5	8
			112/10/19	D6	9
			112/10/21	L8	10
			112/10/22	K7	10

表 2.10.2-10　本季標本戶之作業資訊一覽表(5/9)

標本戶	噸位	漁法	日期	作業區域	作業時數
楊船長(A)	CT2	刺網	112/10/3	-	-
			112/10/7	-	-
			112/10/11	-	-
			112/10/12	-	-
			112/10/14	-	-
			112/10/15	-	-
			112/10/18	-	-
			112/10/21	-	-
			112/10/24	-	-
			112/10/25	-	-
			112/10/28	-	-
楊船長(B)	CT3	其他	112/10/3	-	-
			112/10/4	-	-
			112/10/10	-	-
			112/10/11	-	-
			112/10/13	-	-
			112/10/17	-	-
			112/10/18	-	-
			112/10/22	-	-
			112/10/24	-	-
			112/10/29	-	-
			112/10/31	-	-
潘船長	CTR	刺網	112/10/3	V9	5
			112/10/11	X9	4
			112/10/12	V10	1
			112/10/14	W9	3
			112/10/16	W9	3
			112/10/17	V9	3
			112/10/22	W8	5
			112/10/28	W9	4
			112/10/29	W9	5
			112/10/30	W9	5
			112/10/31	V9	4

表 2.10.2-10　本季標本戶之作業資訊一覽表(6/9)

標本戶	噸位	漁法	日期	作業區域	作業時數
鄭船長(B)	CTR	刺網	112/10/7	G7	9
			112/10/11	I8	9
			112/10/12	I8	7
			112/10/14	G7	7
			112/10/15	F7	15
			112/10/16	G7	18
			112/10/18	F7	15
			112/10/24	G7	14
鄭船長(A)	CTR	刺網	112/10/4	-	14
			112/10/7	-	14
			112/10/14	-	15
			112/10/18	-	16
			112/10/19	-	16
			112/10/20	-	16
			112/10/24	-	17
			112/10/25	-	16
謝船長	CT0	一支釣	112/10/10	-	6
			112/10/25	-	5
			112/10/28	-	4
周船長	CT1	一支釣	112/11/2	U9	8
			112/11/3	W8	7
			112/11/4	V8	5
			112/11/5	U9	4
			112/11/6	V9	7
			112/11/7	V10	7
			112/11/8	W11	4
			112/11/9	U10	5
			112/11/21	V9	5
			112/11/22	X9	6
			112/11/23	V10	3

表 2.10.2-10　本季標本戶之作業資訊一覽表(7/9)

標本戶	噸位	漁法	日期	作業區域	作業時數
林船長(A)	CTR	刺網	112/11/1	U8	6
			112/11/7	U8	7
			112/11/12	W11	6
			112/11/13	U8	6
			112/11/14	U8	6
			112/11/15	U8	6
			112/11/17	U8	6
			112/11/18	P5	8
			112/11/19	P5	8
			112/11/20	P5	8
			112/11/27	U8	6
			112/11/28	U8	6
林船長(B)	CTR	刺網	112/11/2	W6	13
			112/11/3	X5	13
			112/11/4	Y8	14
			112/11/9	X7	14
			112/11/22	W8	5
			112/11/23	U8	5
張船長	CT2	刺網	112/11/7	-	6
			112/11/8	-	7
			112/11/14	-	7
			112/11/15	-	6
			112/11/18	-	6
			112/11/21	-	7
			112/11/22	-	7
			112/11/25	-	7
			112/11/26	-	7
			112/11/28	-	7
陳船長(A)	CTR	一支釣	112/11/8	J7	14
			112/11/10	J7	4
			112/11/11	F7	5
			112/11/21	J7	3
			112/11/22	I7	5
			112/11/29	F7	9

表 2.10.2-10　本季標本戶之作業資訊一覽表(8/9)

標本戶	噸位	漁法	日期	作業區域	作業時數
陳船長(B)	CTR	刺網	112/11/6	F5	10
			112/11/11	F5	10
			112/11/12	J6	10
			112/11/18	M7	6
			112/11/22	H6	6
			112/11/29	H6	6
楊船長	CT2	刺網	112/11/4	-	-
			112/11/5	-	-
			112/11/7	-	-
			112/11/9	-	-
			112/11/11	-	-
			112/11/12	-	-
			112/11/14	-	-
			112/11/18	-	-
			112/11/22	-	-
			112/11/26	-	-
			112/11/28	-	-
			112/11/29	-	-
楊船長	CT3	其他	112/11/1	-	-
			112/11/9	-	-
			112/11/12	-	-
			112/11/14	-	-
			112/11/15	-	-
			112/11/17	-	-
			112/11/18	-	-
			112/11/21	-	-
			112/11/24	-	-
			112/11/26	-	-
			112/11/28	-	-
潘船長	CTR	刺網	112/11/14	V9	4
			112/11/15	V9	4
			112/11/17	W9	5
			112/11/19	W9	4
			112/11/20	W9	4
			112/11/26	X8	4
			112/11/27	W8	4
			112/11/28	W9	4

表 2.10.2-10　本季標本戶之作業資訊一覽表(9/9)

標本戶	噸位	漁法	日期	作業區域	作業時數
鄭船長(B)	CTR	刺網	112/11/8	F5	4
			112/11/11	F5	4
			112/11/12	E5	4
			112/11/13	F4	4
			112/11/22	F7	12
			112/11/29	F7	12
鄭船長(A)	CTR	刺網	112/11/2	-	6
			112/11/3	-	6
			112/11/4	-	15
			112/11/5	-	13
			112/11/8	-	13
			112/11/9	-	14
			112/11/22	-	14
			112/11/29	-	11
謝船長	CT0	一支釣	112/11/5	-	14
			112/11/9	-	18

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：112 年第 4 季本計畫問卷調查

表2.10.2-11　　本季竹圍地區標本戶作業資訊及漁獲一覽表

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/船天)	IPUE(元/船天)
9 月	陳船長(A)	7	一支釣、其他	魩仔	10.8	37,725	340	15.8	5,389
	陳船長(B)	7	刺網	午仔、帕頭	64.9	40,150	618	9.3	5,736
	鄭船長(B)	6	一支釣	成仔丁、枋頭	181.6	73,713	406	30.3	12,286
	鄭船長(A)	8	一支釣	帕頭	26.3	21,229	806	3.3	2,654
10 月	陳船長(A)	7	一支釣、其他	魩仔、帕頭	50.0	17,339	347	7.1	2,477
	陳船長(B)	7	刺網	午仔、加志	56.8	21,661	381	8.1	3,094
	鄭船長(B)	8	一支釣	鱸魚、黑格	99.7	48,573	487	12.5	6,072
	鄭船長(A)	8	一支釣	春子	52.3	23,563	450	6.5	2,945
11 月	陳船長(A)	6	一支釣	午仔、烏魚	63.2	36,278	574	10.5	6,046
	陳船長(B)	6	刺網	午仔	98.7	41,367	419	16.5	6,894
	鄭船長(B)	6	刺網	午仔、小石斑	81.1	42,801	528	13.5	7,133
	鄭船長(A)	8	刺網	午仔	47.1	24,550	521	5.9	3,069

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：112 年第 4 季本計畫問卷調查

表2.10.2-12　　本季永安地區標本戶作業資訊及漁獲一覽表

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/船天)	IPUE(元/船天)
9月	朱船長	5	一支釣	加內、石斑	21.5	10,708	499	4.3	2,142
	周船長	14	一支釣	小石斑、銅鏡、成仔丁	121.3	35,189	290	8.7	2,514
	林船長(A)	10	刺網	白鯧、旗子	386.2	300,650	779	38.6	30,065
	林船長(B)	3	刺網	土魠、鯊	75.4	24,180	321	25.1	8,060
	張船長	12	其他	透抽	532.8	222,000	417	44.4	18,500
	楊船長(A)	8	刺網	鯊、土魠	599.4	146,528	244	74.9	18,316
	楊船長(B)	5	其他	白鯧、鯊	147.1	84,297	573	29.4	16,859
	謝船長	1	一支釣	石斑、鮸	19.2	9,600	500	19.2	9,600
10月	周船長	5	一支釣	空阿、小石斑	36.5	5,919	162	7.3	1,184
	林船長(A)	18	刺網	旗子、力魚	991.1	424,910	429	55.1	23,606
	林船長(B)	4	刺網	土魠、鯊	57.4	24,580	429	14.3	6,145
	張船長	12	刺網	小白鯧、力魚	490.7	189,965	387	40.9	15,830
	楊船長(A)	11	刺網	馬加、海鱺	835.8	274,153	328	76.0	24,923
	楊船長(B)	11	其他	午仔、白鯧	312.3	155,872	499	28.4	14,170
	潘船長	11	刺網	暗鯧、白北	169.7	95,830	565	15.4	8,712
	謝船長	3	一支釣	空阿	34.8	4,720	136	11.6	1,573
11月	周船長	11	一支釣	空阿	194.2	22,039	114	17.7	2,004
	林船長(A)	12	刺網	午仔、旗子	693.7	301,188	434	57.8	25,099
	林船長(B)	6	刺網	白口、加志	382.7	116,085	303	63.8	19,348
	張船長	10	刺網	午仔、烏魚	388.1	180,116	464	38.8	18,012
	楊船長(A)	12	刺網	馬加、海鱺	787.3	215,903	274	65.6	17,992
	楊船長(B)	11	其他	烏魚、午仔	483.0	209,261	433	43.9	19,024
	潘船長	8	刺網	午仔、力魚	160.0	68,909	431	20.0	8,614
	謝船長	2	一支釣	紅甘	13.5	5,369	397	6.8	2,684

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：112 年第 4 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	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*
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*
臭肉鰮	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*
	六絲馬鮁	*Polydactylus sexfilis*
	四指馬鮁	*Eleutheronema tetradactylum*
	多鱗四指馬鮁	*Eleutheronema rhadinum*
石斑	白線光腭鱸	*Anyperodon leucogrammicus*
	玳瑁石斑魚	*Epinephelus quoyanus*
	瑪拉巴石斑魚	*Epinephelus malabaricus*

俗名	中文名	學名
	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*
鮸魚	鮸魚	*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*
	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*
鮡仔魚、甘仔魚	吉打鯵	*Alepes djedaba*

俗名	中文名	學名
	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	*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*
海鯁	大海鯁	*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	棕斑兔頭魨	*Lagocephalus spadiceus*
	光兔頭魨	*Lagocephalus inermis*
	月氏兔頭魨	*Lagocephalus lunaris*
石鱸	星雞魚	*Pomadasys kaakan*

表2.10.2-14　　本季分區海域之作業情況及漁獲資料

月份	區域	作業漁船數	作業時數	漁獲量(公斤)	CPUE(公斤/小時)
9	核心區	0	0	0	0.00
	北區	2	22	78	3.56
	南區	4	192	526	2.74
	參考區	3	126	357	2.84
10	核心區	0	0	0	0.00
	北區	4	70	387	5.53
	南區	4	187	899	4.81
	參考區	3	134	170	1.27
11	核心區	0	0	0	0.00
	北區	3	56	338	6.03
	南區	4	187	1112	5.95
	參考區	3	122	224	1.83

資料來源：112 年第 4 季本計畫問卷調查

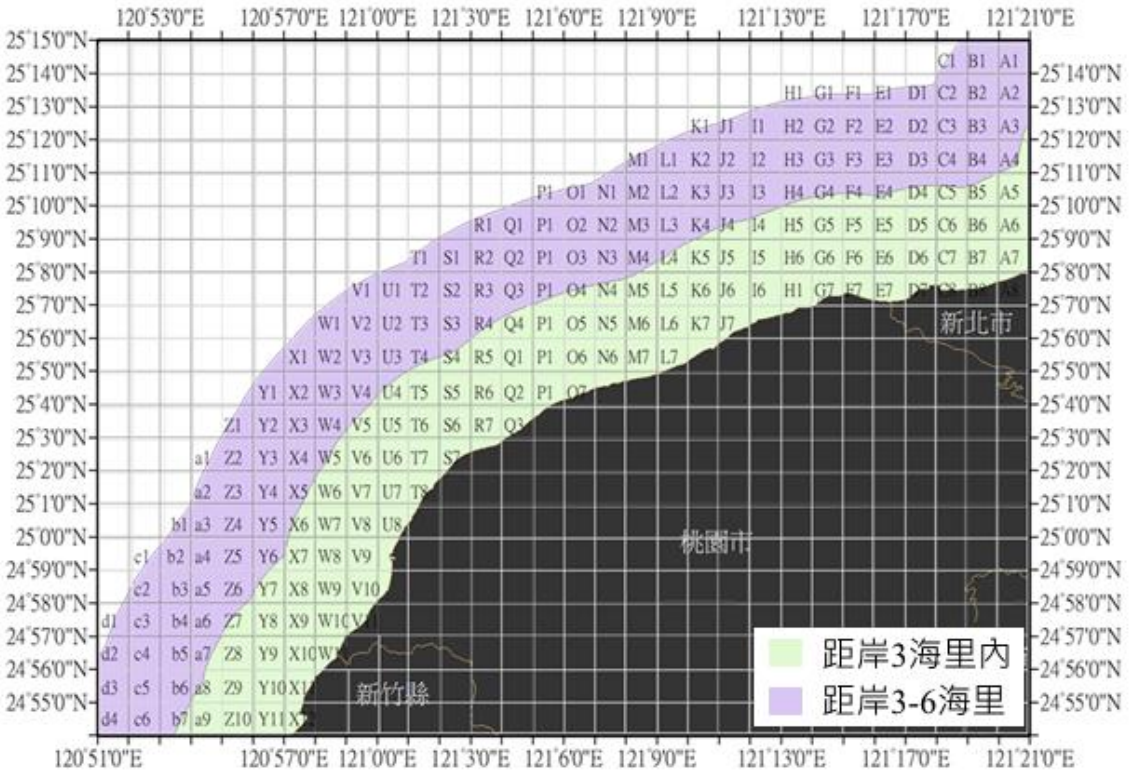


圖 2.10.2-7　　標本戶問卷調查作業海域位置圖

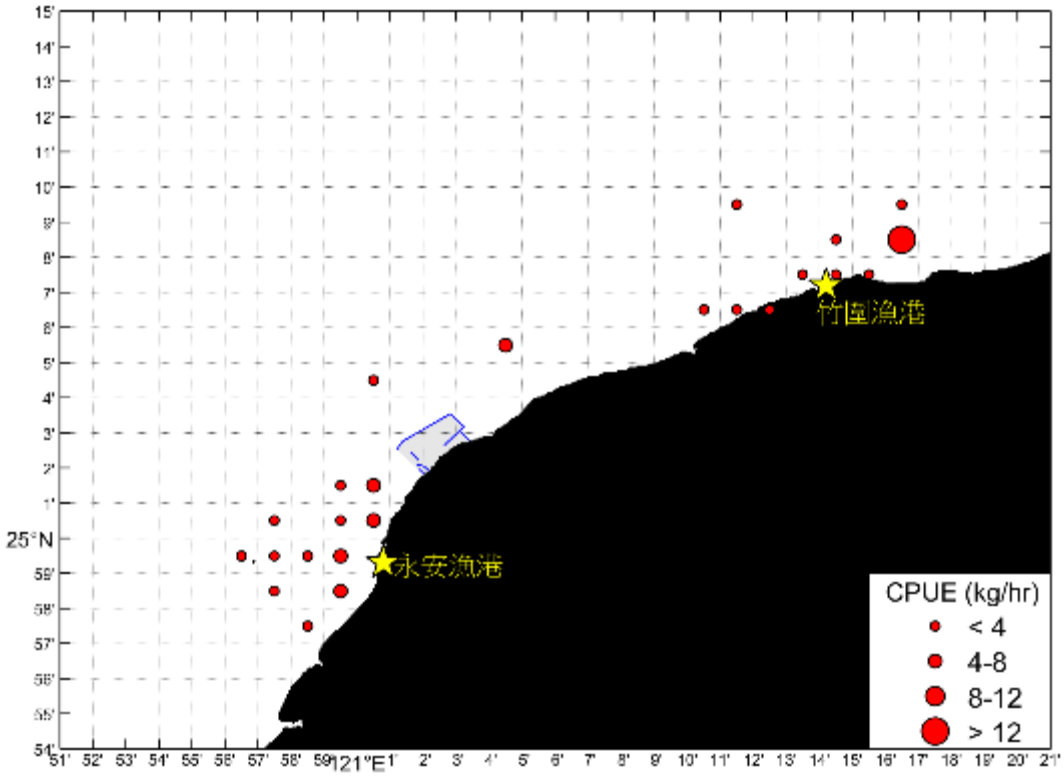


圖 2.10.2-8　　112 年 9 月桃園地區每單位努力漁獲量(CPUE)分布

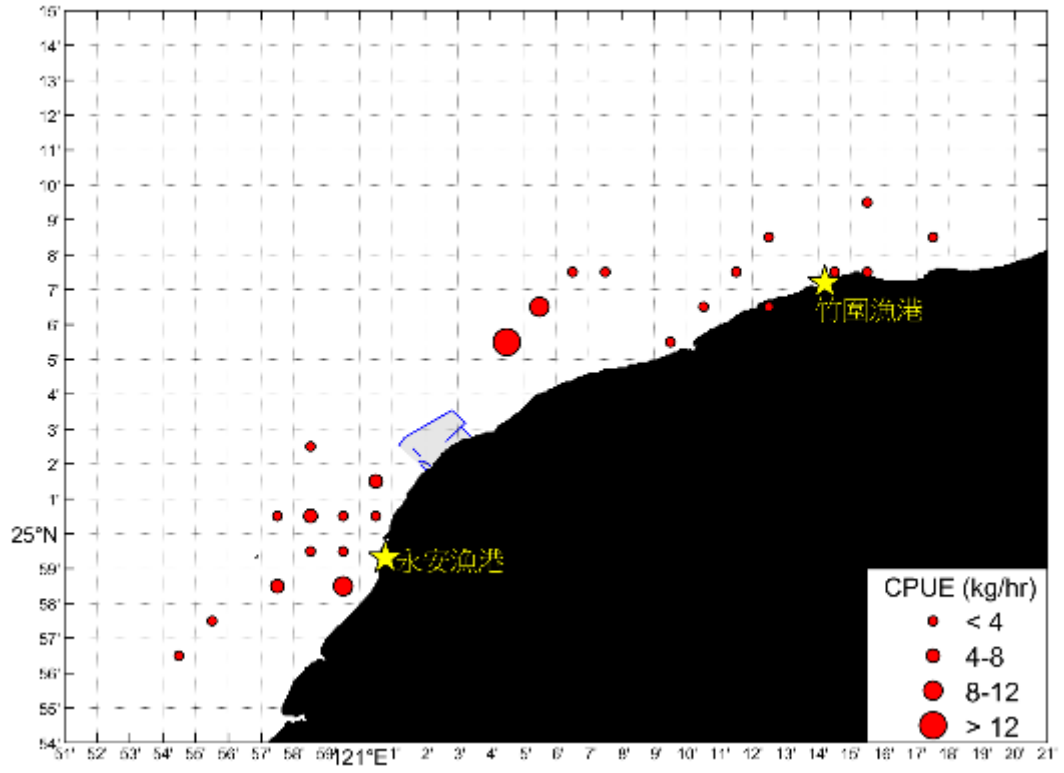


圖 2.10.2-9　　112 年 10 月桃園地區每單位努力漁獲量(CPUE)分布

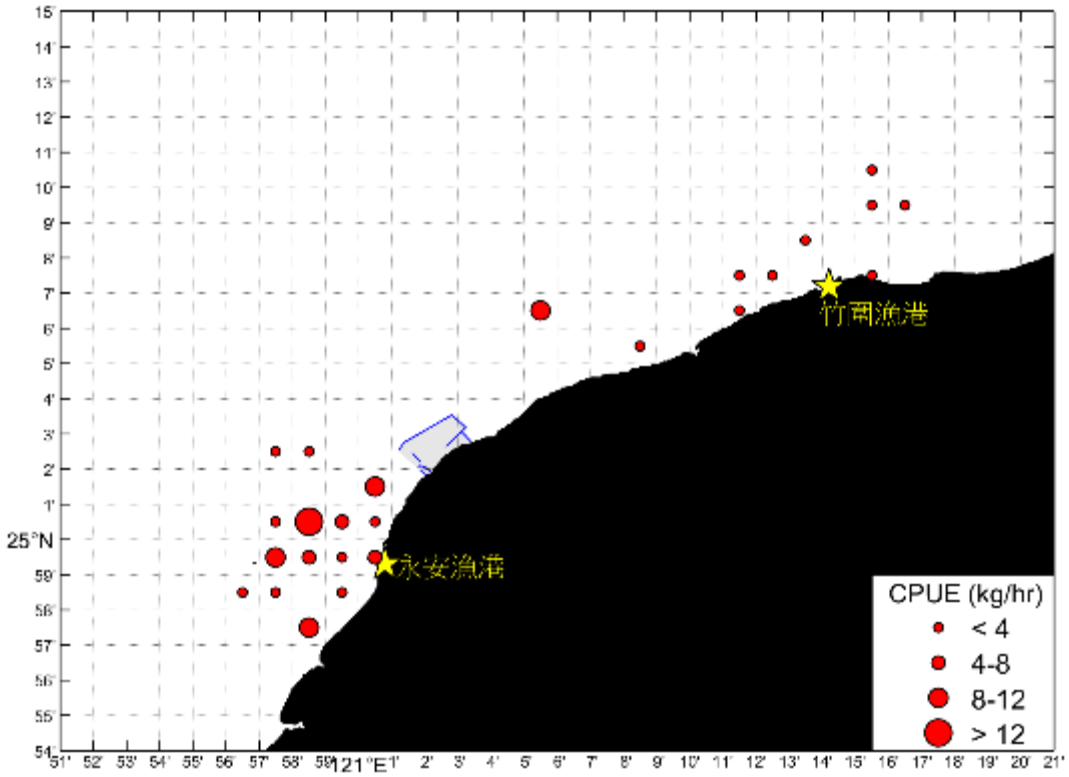


圖 2.10.2-10　112 年 11 月桃園地區每單位努力漁獲量(CPUE)分布

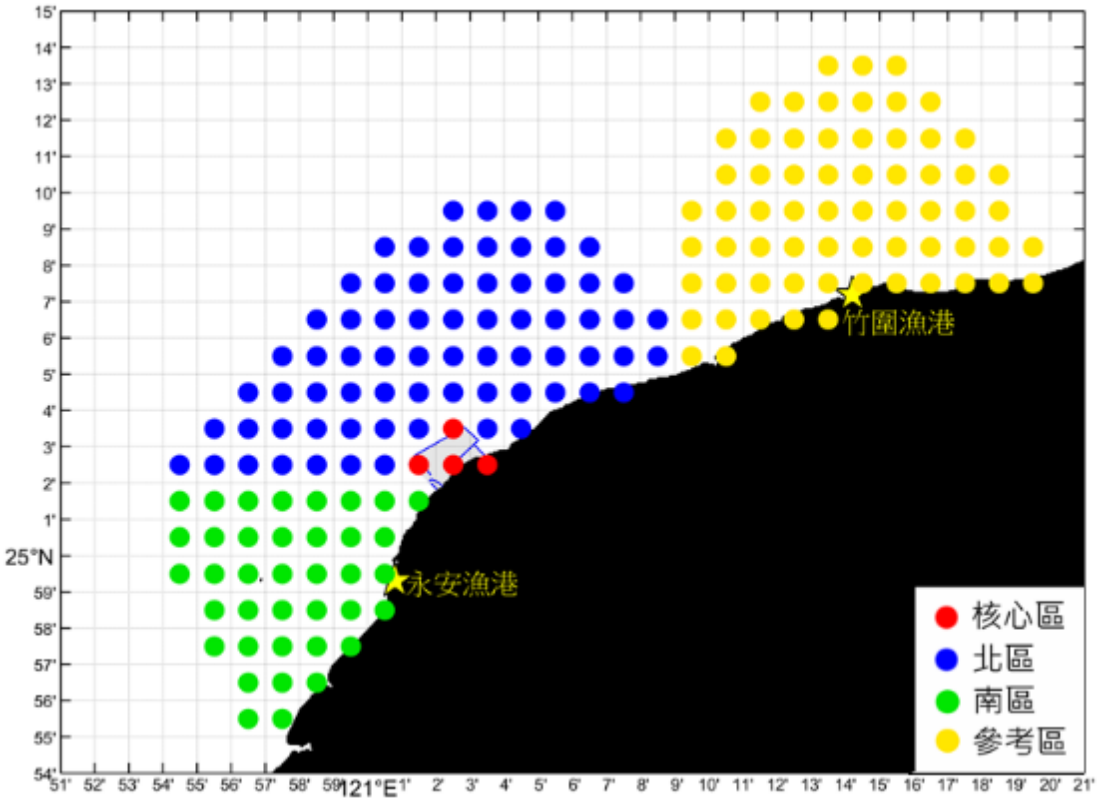
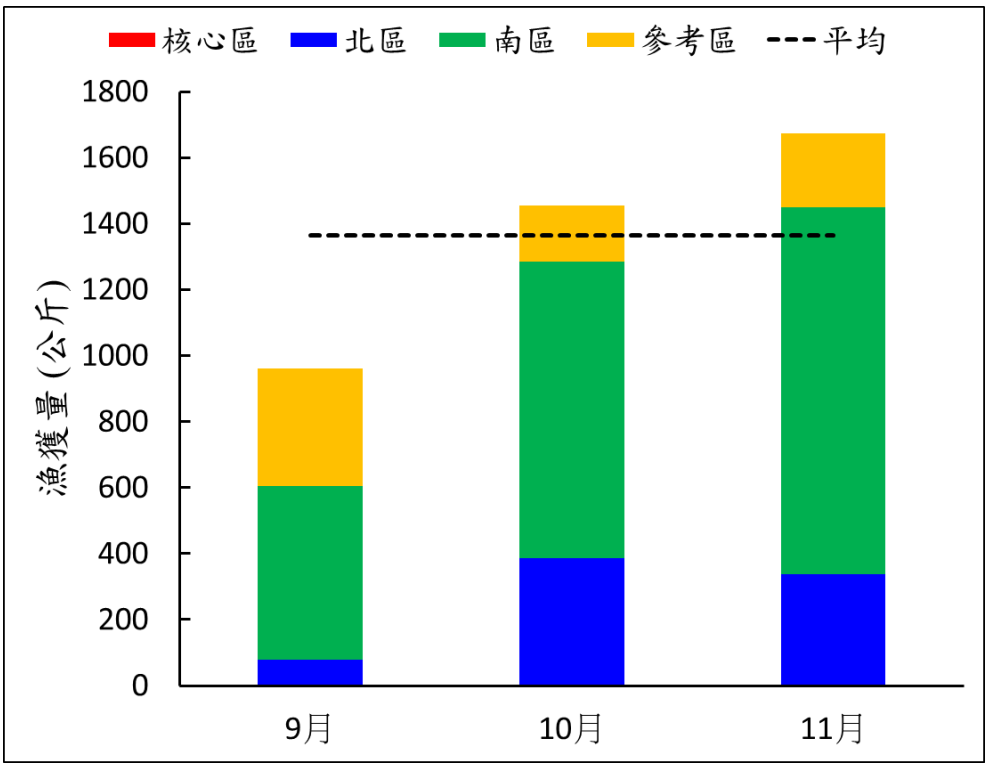
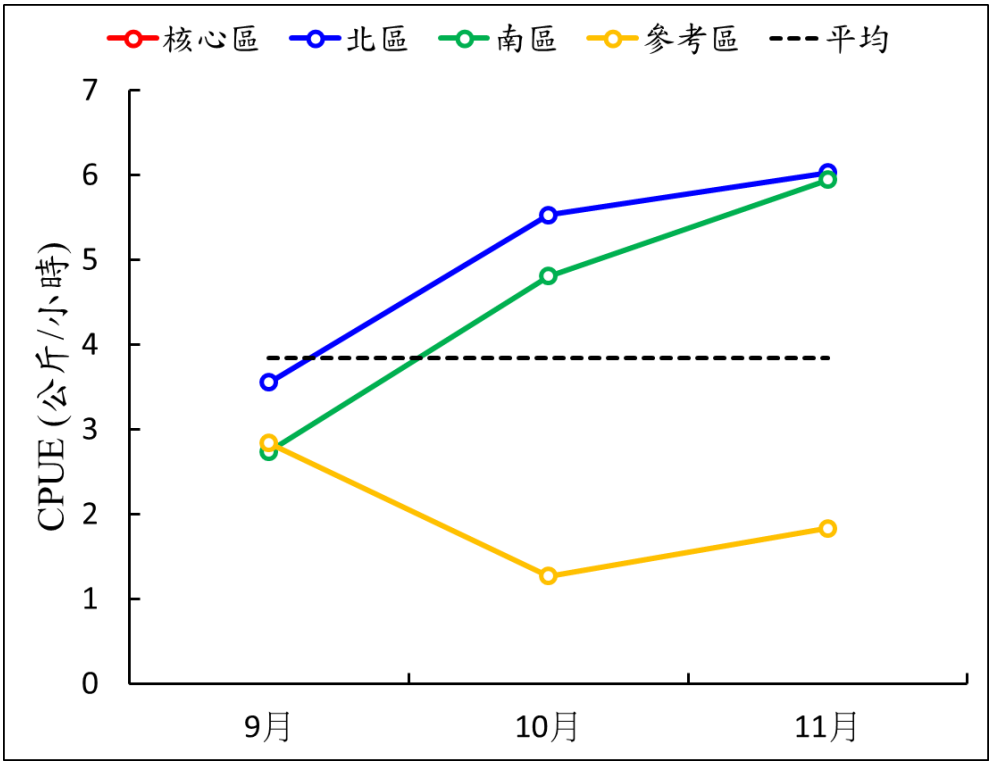


圖 2.10.2-11　分區海域範圍



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 每日漂沙監測

本季 10-12 月份(10/1-12/31)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)。因漂沙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 10-12 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 112 小時(10/08 20:00 至 10/13 12:00)。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 84 小時(10/04 04:00 至 10/07 16:00)。

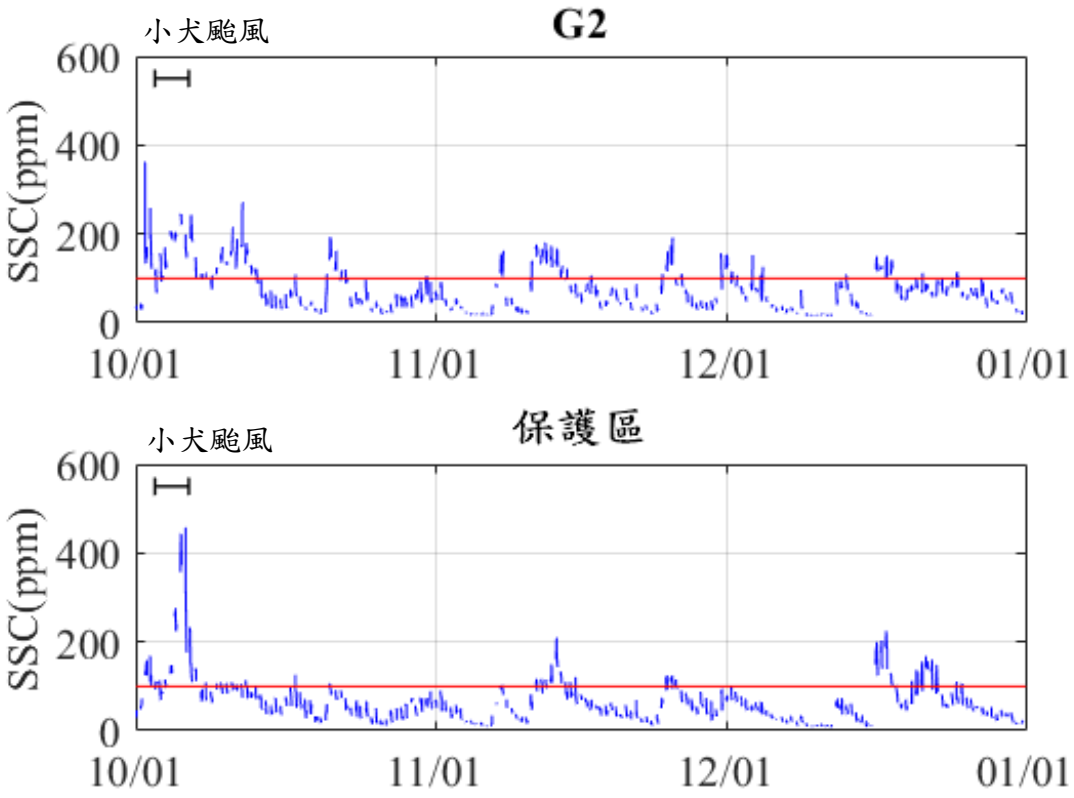


圖 2.11.1-1 漂沙濃度逐時資料時序列圖

2.11.2 海域空間濁度變化監測

依據本案環境監測計畫，於工業區附近淺水海域空間上規劃 10 條以上沿著海岸與垂直海岸的測線，然隨著工程推進，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 條測線以上，相關內容詳見 1.8.2 節說明。

一、 ADCP 掃測軌跡及座標轉換

112 年 10 月 19 日之 ADCP 掃測軌跡如**圖 2.11.2-1**，兩台 ADCP 分別自 P01 至 P12 點及自 P12 至 P28 點沿測線掃測，連續觀測 12 小時，其掃測軌跡分別以紅色及藍色表示，受限於工業港施工情形，預於下一季更動掃測航線。

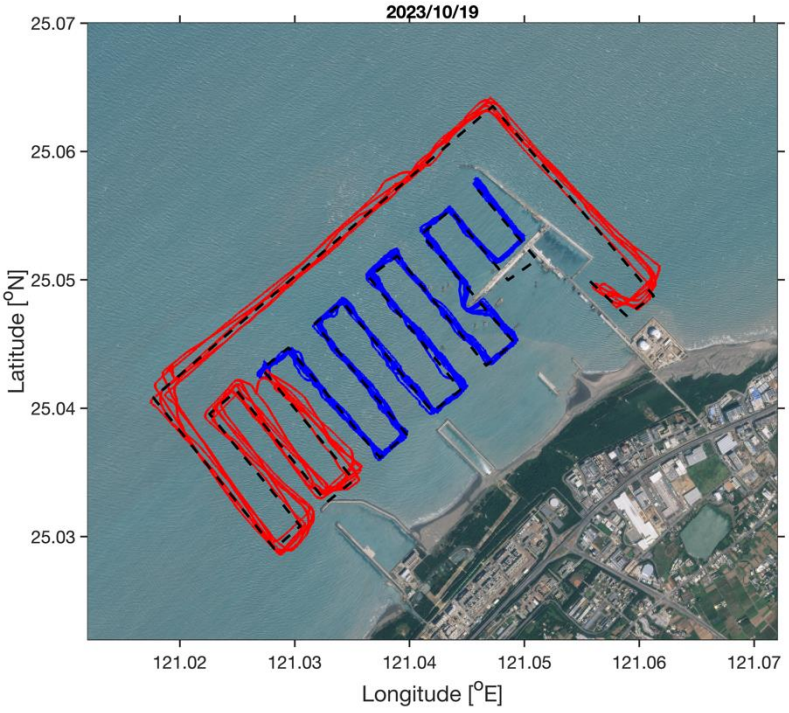


圖 2.11.2-1 ADCP 掃測軌跡(112/10/19)

本報告將原 WGS84 座標係下之掃測軌跡轉換至 UTM 平面座標係並順時針旋轉約 45°，新的座標係如**圖 2.11.2-2**。

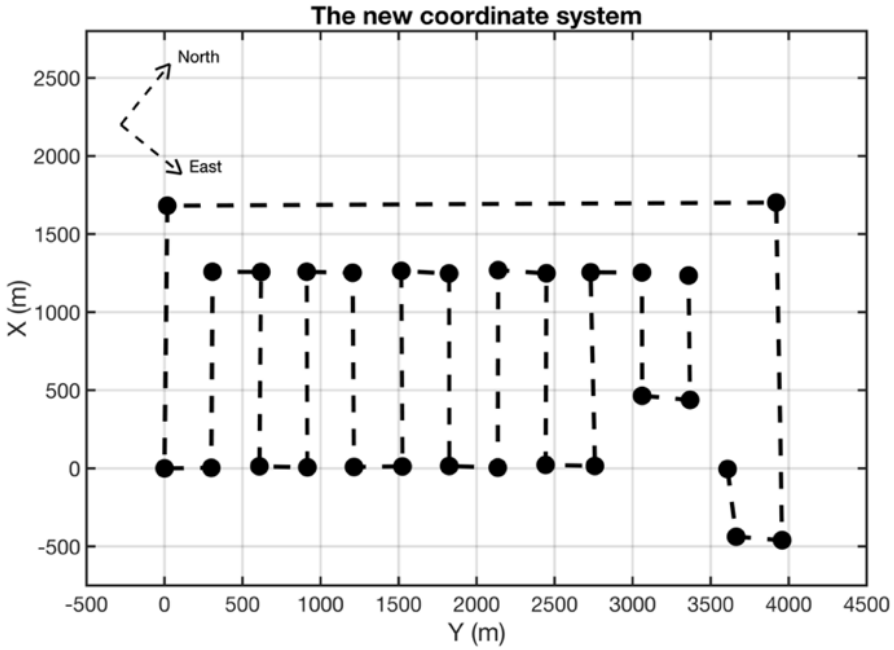


圖 2.11.2-2　　新坐標系統示意圖

二、 流速流向特性

1.流速剖面

各測線的沿岸方向流速分量剖面如**圖 2.11.2-3**，包括 14 條垂直於海岸的測線及 3 條平行於海岸的測線。圖中橫軸為距離，縱軸為水深，顏色代表流速大小。下方小圖左至右依序為當天施測路徑、第三座液化天然氣接收站建港及圍堤造地新建工程，海氣象監測網之永安漁港潮位資料，以及當前水深。另以紅色區段表示當前施測的時段。下圖依序為漲退潮期間各測線剖面流速變化，因應測點的採樣時間不同以及提前轉潮的情況下，漲潮以上午 7 點至中午 12 點，退潮約以下午 1 點至下午 6 點作為觀測區間。

(1) 本季東西向流速於漲潮時平均流速為-0.22 m/s，退潮時平均流速為 0.30 m/s。

(2) 依現有工業港建物影響潮流流速流向於本季測量涵蓋工業港範圍斷面測線情形如下：

i. 漲潮時，涵蓋工業港範圍(X 座標 600~1200 公尺)之測線其東西向平均流速為-0.06m/s；涵蓋淺水區範圍(X 座標-400~0 公尺)之測線其整體東西向平均流速為-0.22m/s。

ii. 退潮時，涵蓋工業港範圍(X 座標 600~1200 公尺)之測線其東西向平均流速為 0.36m/s；涵蓋淺水區範圍(X 座標-400~0 公尺)之測線其整體平均東西向流速為 0.37m/s。

2.表面流場

經過表層深度平均的平面流場如**圖 2.11.2-4~2.11.2-5**。圖中橫軸為沿岸方向，以最南側點位為零點，縱軸為向離岸方向，以最近岸之點位為-500 公尺，顏色代表流速大小，箭頭代表流向，下方小圖為第三座液化天然氣接收站建港及圍堤造地新建工程，海氣象監測網之永安漁港潮位資料，以紅色區段表示當前施測的時間。

表面流場是經由兩台 ADCP 測量後之結果所組成，由於受限於船速關係，組成同一流場圖所需的觀測時間約為一小時至一個半小時。

圖 2.11.2-4 與**圖 2.11.2-5** 圖中左側為本次 112 年 10 月觀測之流場圖。

圖 2.11.2-4 右側為 109 年 11 月觀測結果做比對，此階段為工業港工程初期，建物(棧橋、海堤、沉箱等)尚未完全建起，因此無明顯影響觀測區域之流速，排列方式以對應本次觀測之相同潮汐時間來排列。

圖 2.11.2-5 右側為 111 年 5 月觀測結果，與夏季時做比對，觀測時間之工業港工程建物進度與本次觀測接近，排列方式以對應本次觀測之相同潮汐時間來排列。

經由兩次的比較可觀察到以下的情形:

(1) 流場受工業港工程建物影響，漲潮時，向西南的水團會繞過工業港建物，工業港內受建物阻擋整體流速降低，平均速率為 0.18m/s，水團會經外圍水深較深的區域流出，導致外圍流速較港內快。

(2) 退潮時，向東北的水團部分流入淺水區，於棧橋下方進行水體交換且流速較漲潮時強，平均速率為 0.39m/s，工業港內受建物影響，水體交換有限，整體流速偏慢。

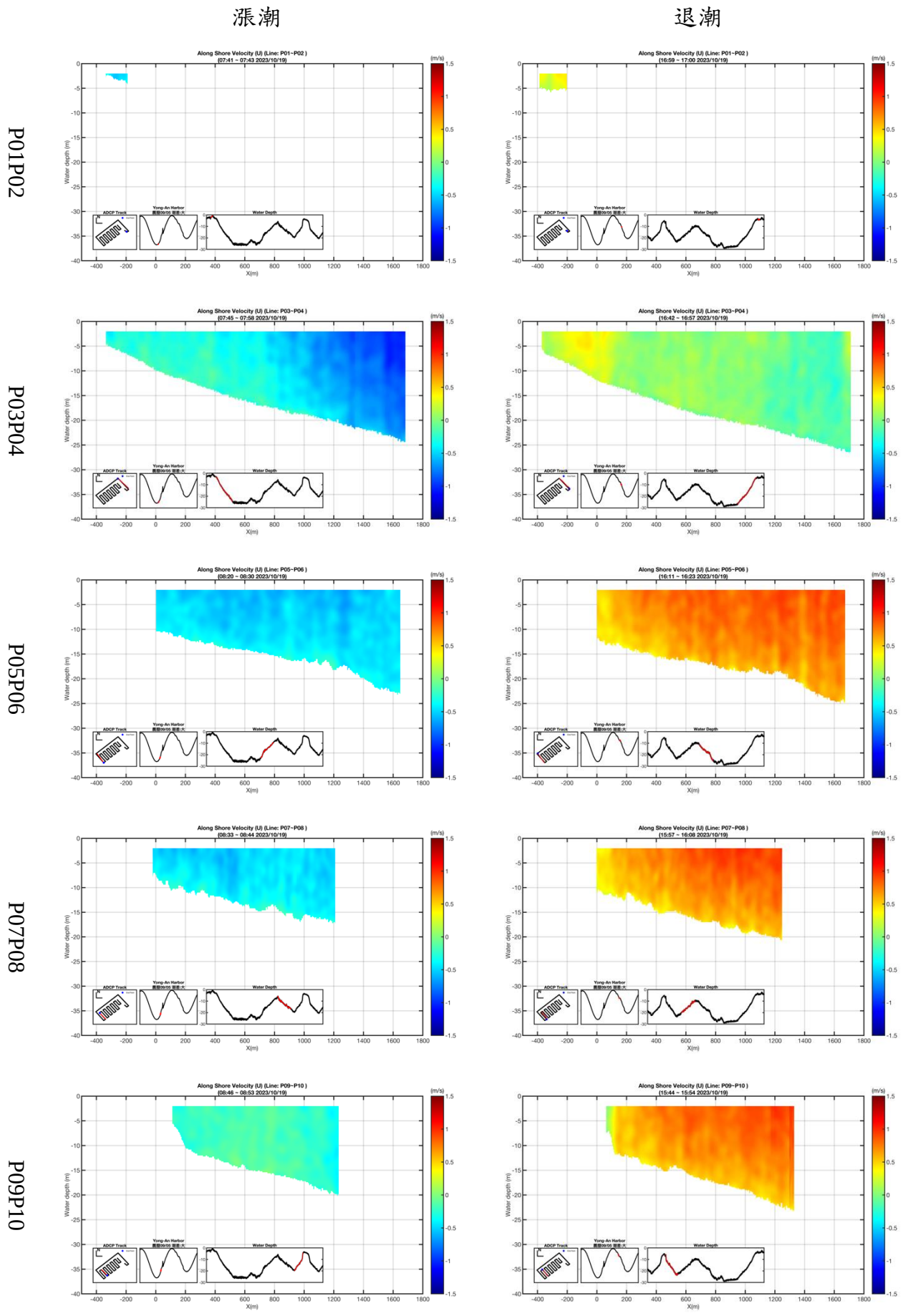
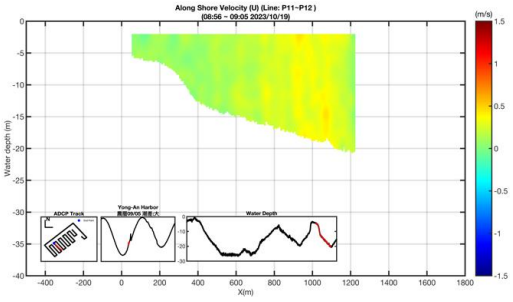
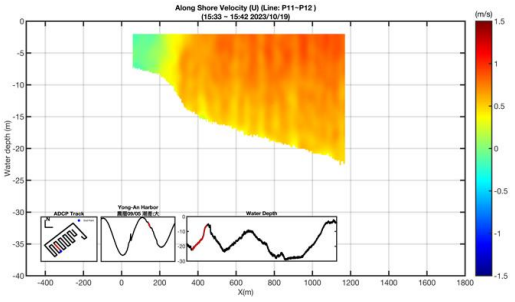


圖 2.11.2-3　　各測線漲退潮流速剖面(1/4)

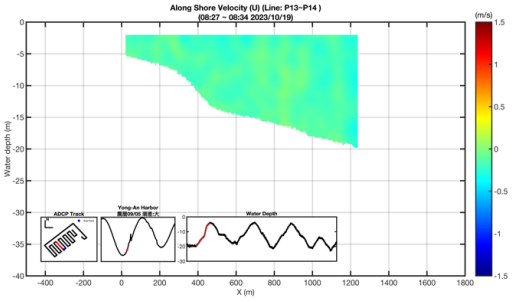
漲潮　　退潮

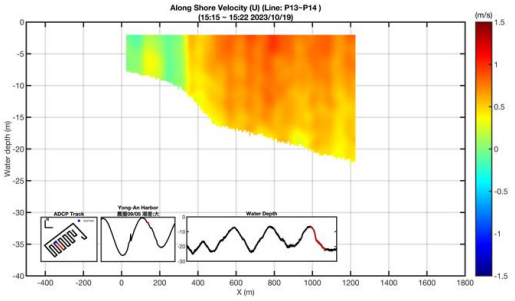
P11P12



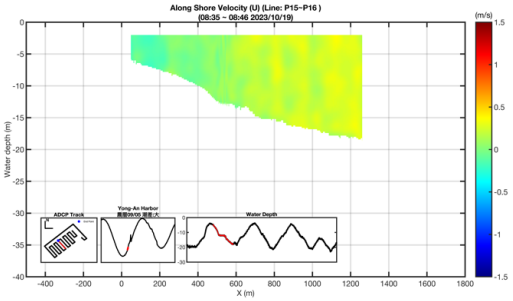


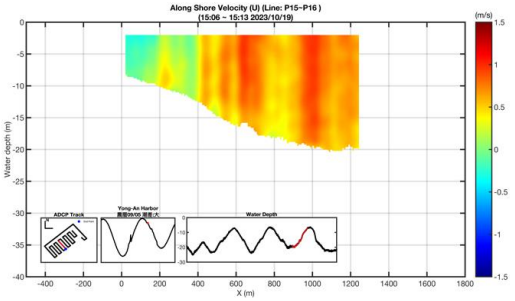
P13P14



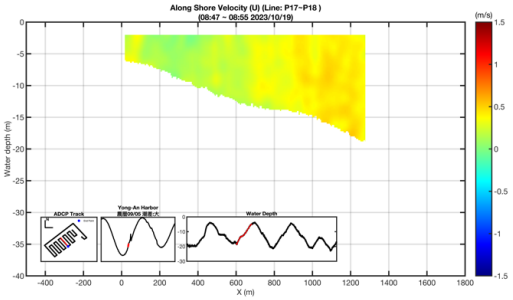


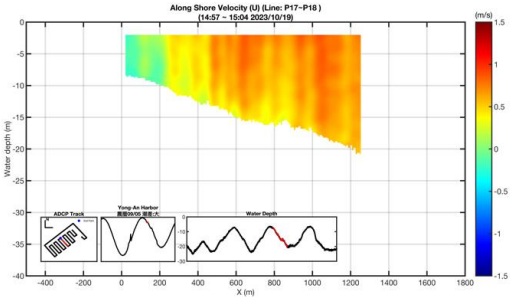
P15P16



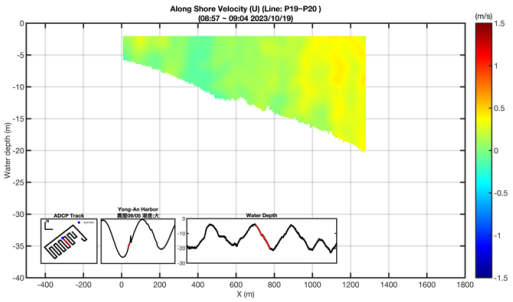


P17P18





P19P20



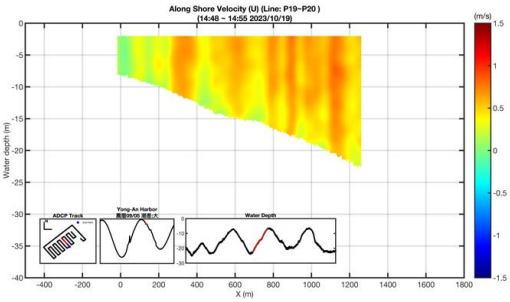
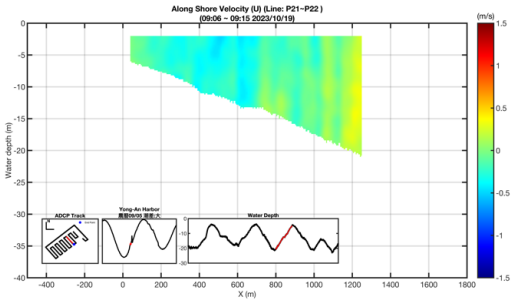
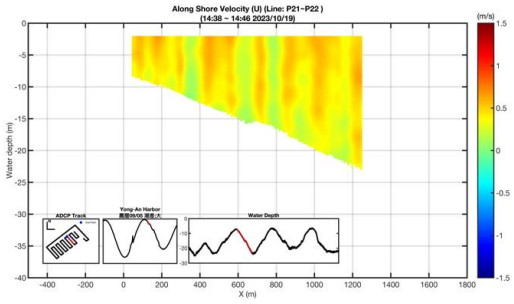


圖 2.11.2-3　　各測線漲退潮流速剖面(2/4)

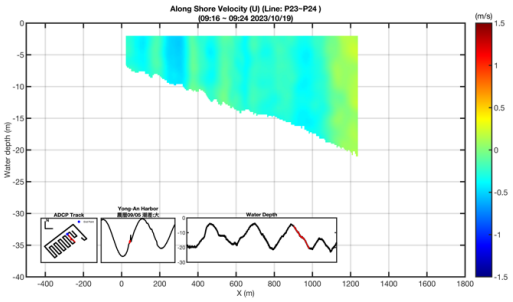
漲潮　　退潮

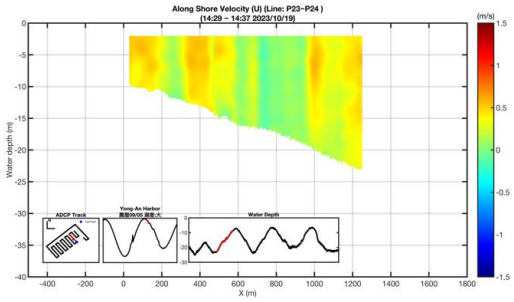
P21P22



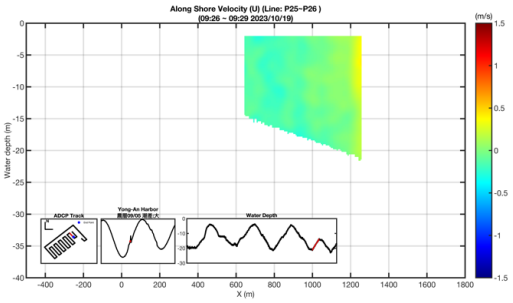


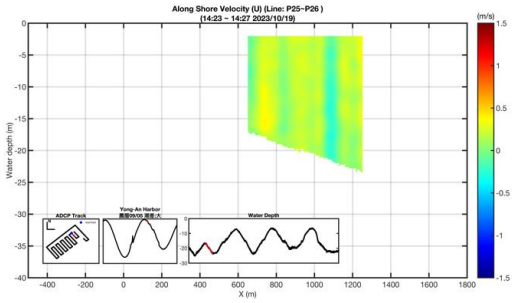
P23P24



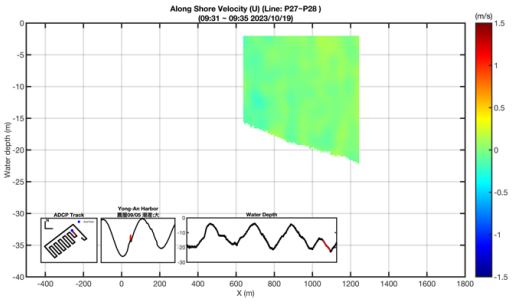


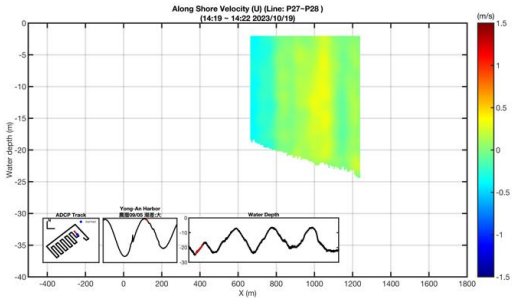
P25P26



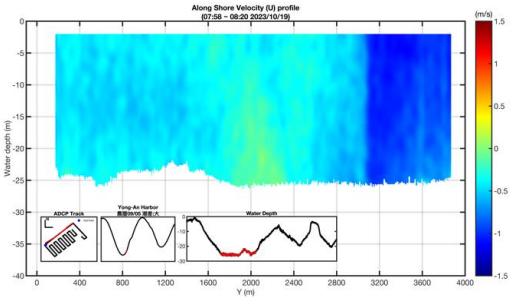


P27P28





P04P05



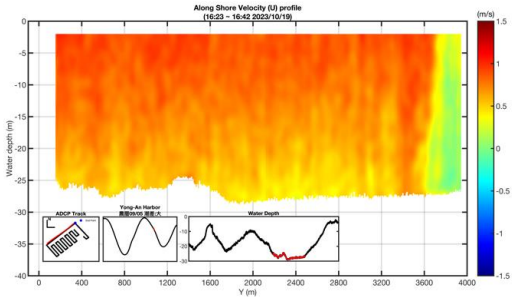
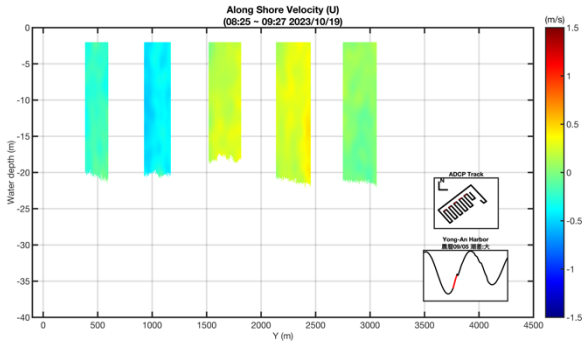
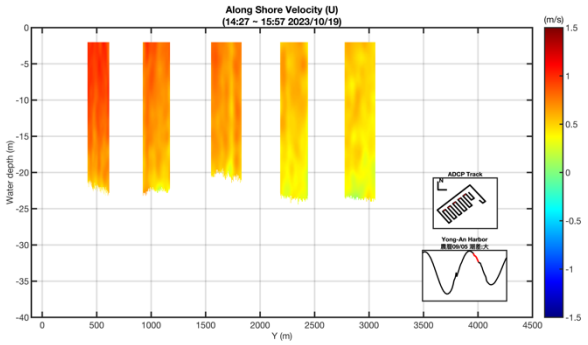


圖 2.11.2-3　　各測線漲退潮流速剖面(3/4)

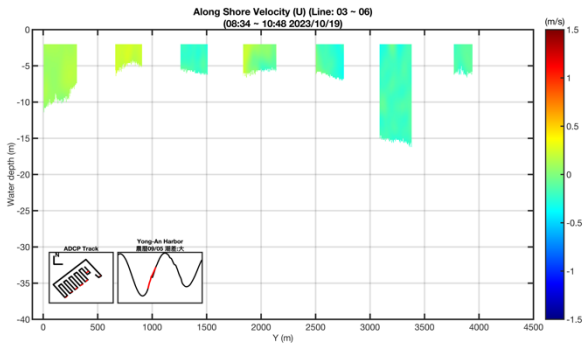
漲潮　　退潮

08P25





P03P06



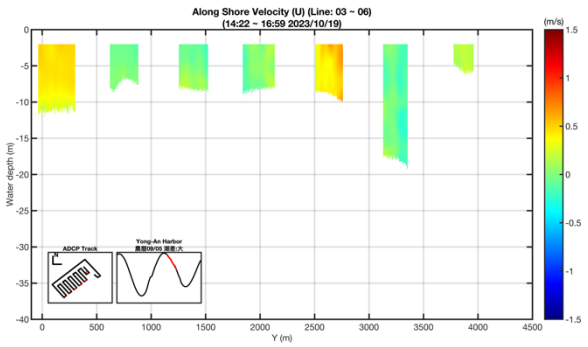


圖 2.11.2-3　　各測線漲退潮流速剖面(4/4)

112 第四季觀測

2023/10/19

109 第四季觀測

2020/11/19

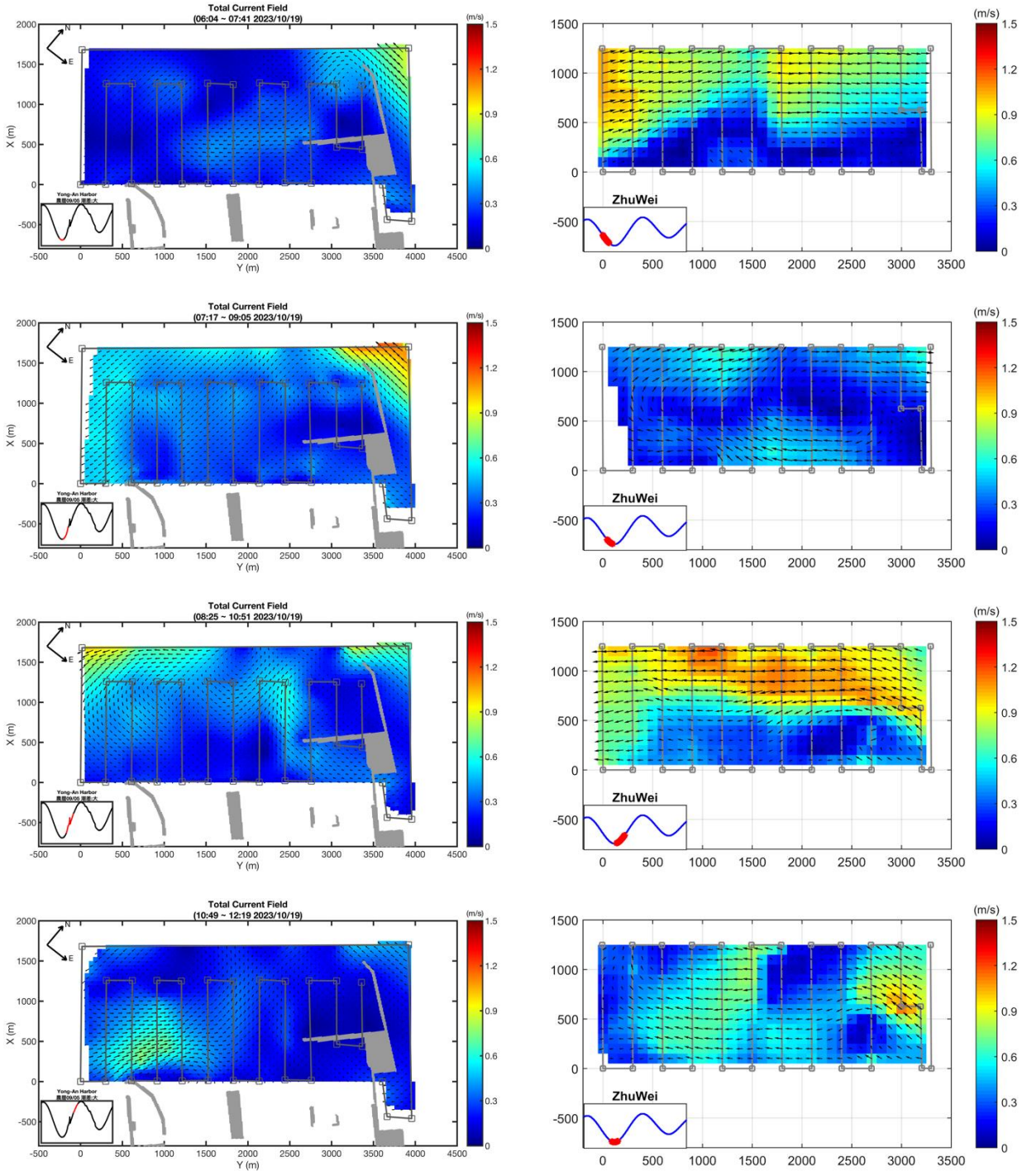


圖 2.11.2-4　　表層流場圖，112/11 與 109/11 同季節施工前的觀測比較(1/2)

112 第四季觀測

2023/10/19

109 第四季觀測

2020/11/19

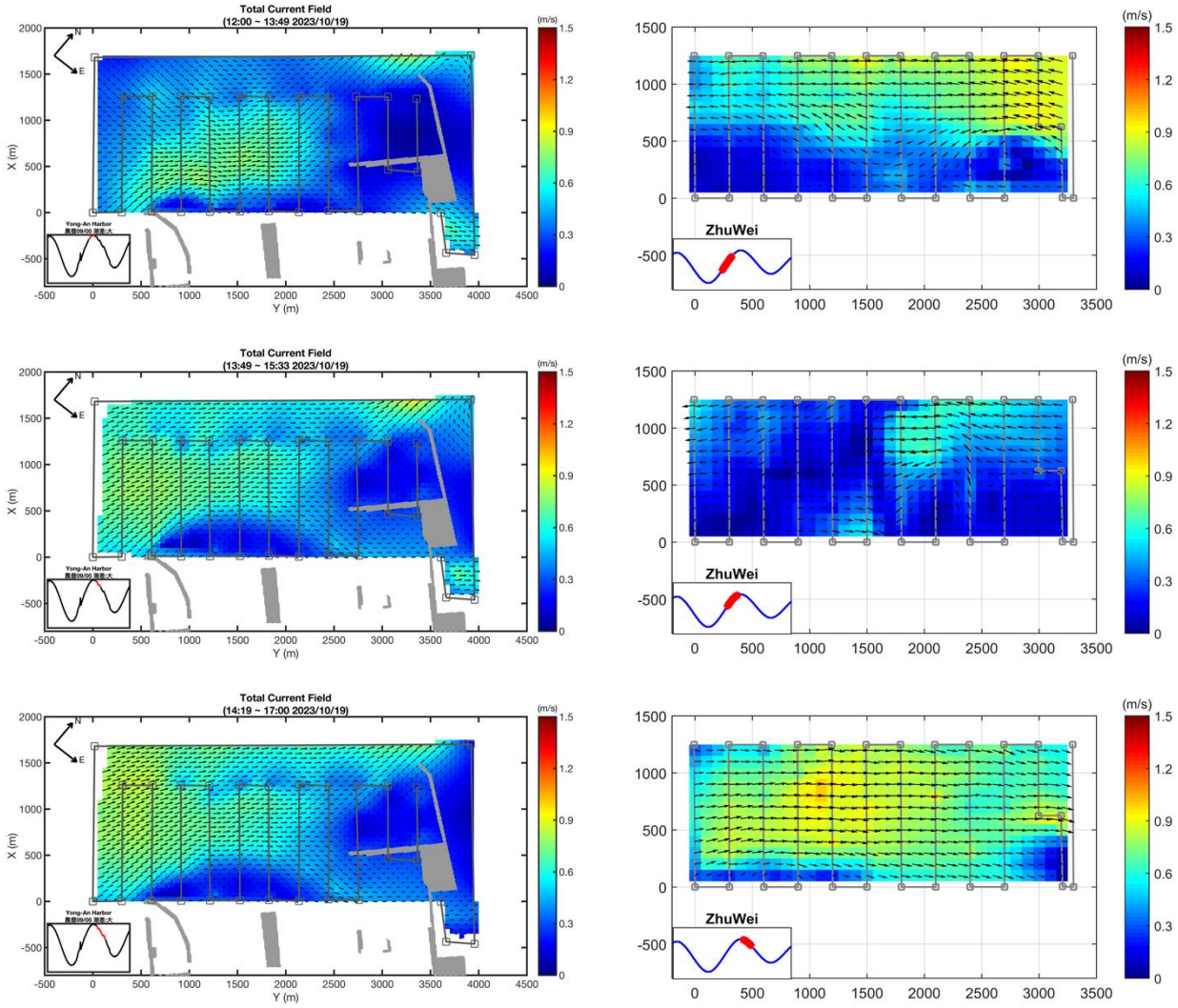


圖 2.11.2-4　　表層流場圖，112/11 與 109/11 同季節施工前的觀測比較(2/2)

112 第四季觀測

2023/10/19

112 第二季觀測

2022/05/15

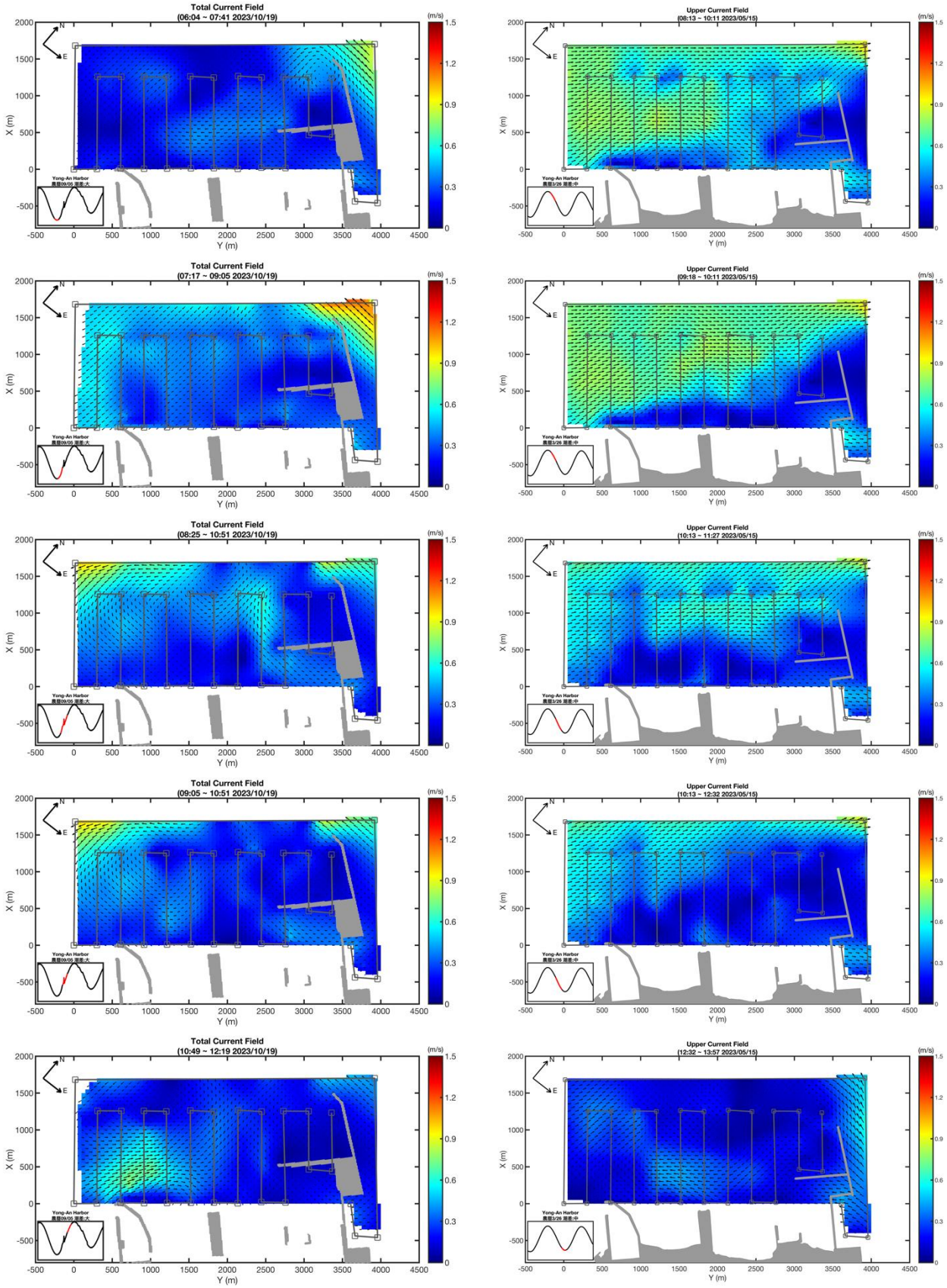


圖 2.11.2-5　　表層流場圖，112/05 與 111/11 跨季節的觀測比較(1/2)

112 第四季觀測　　112 第二季觀測

2023/10/19　　2022/05/15

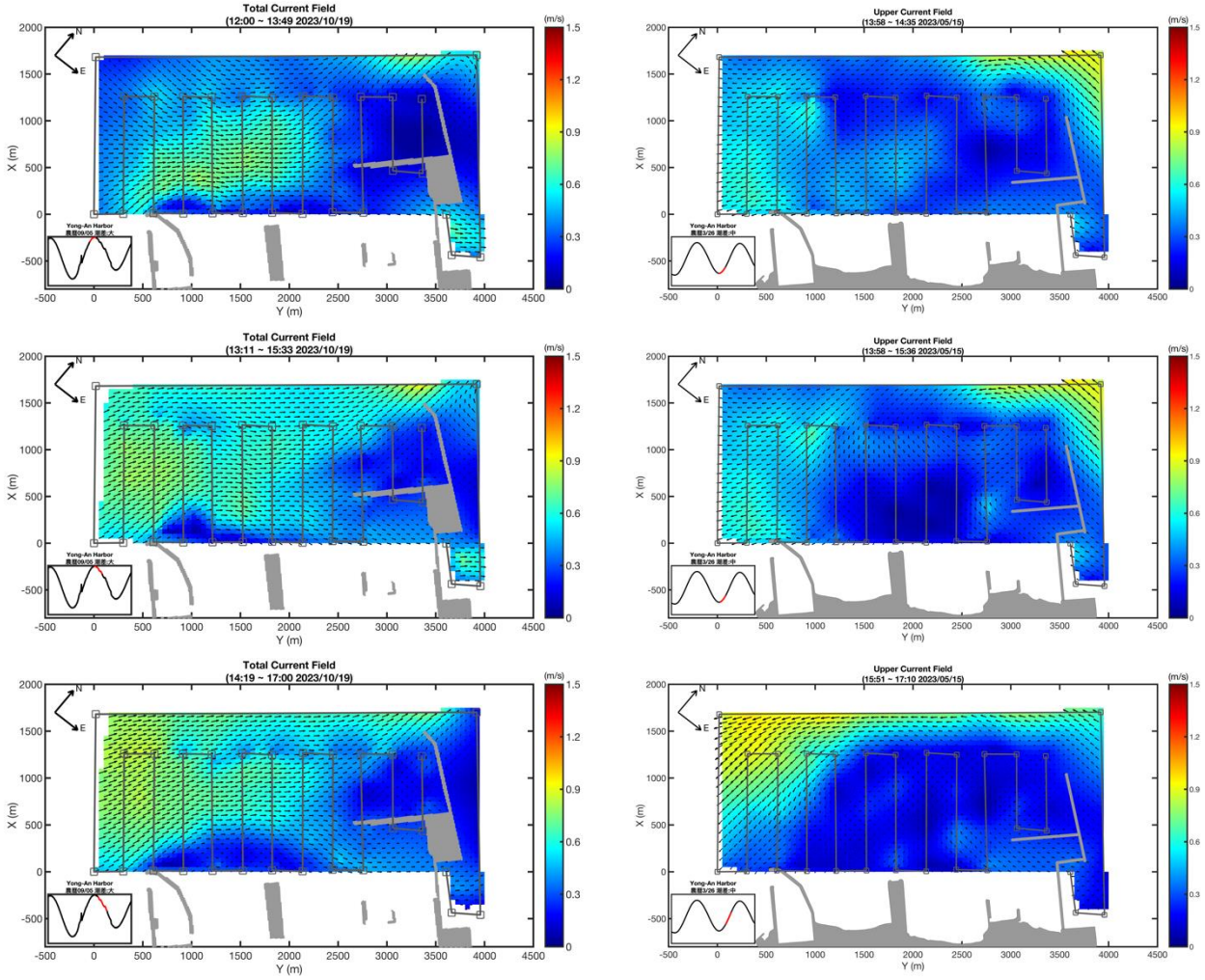


圖 2.11.2-5　　表層流場圖，112/05 與 111/11 跨季節的觀測比較(2/2)

三、懸浮固體濃度剖面

船拖 ADCP 掃測時記錄了不同水深處的回聲強度，經由 1.8.2 節所述之方法，根據回歸曲線(**圖 2.11.2-6**)轉換得懸浮固體濃度，其剖面如**圖 2.11.2-7**。圖中顏色代表濃度的高低，其他部分的意義同**圖 2.11.2-3**。

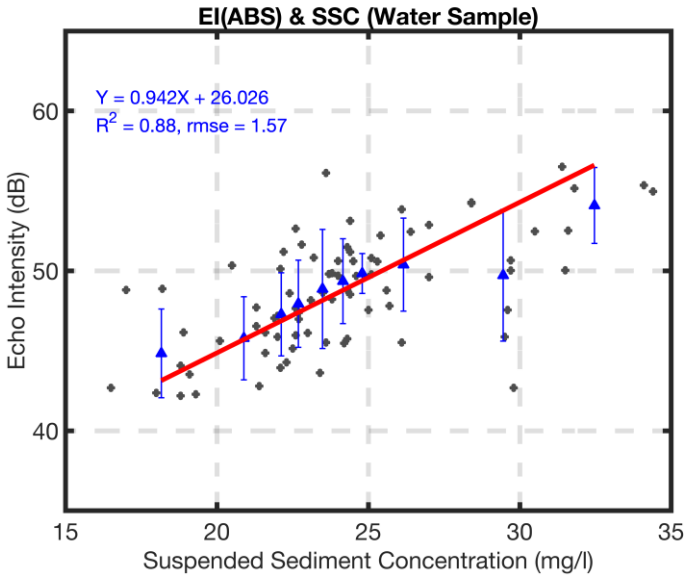


圖 2.11.2-6　回歸曲線

根據 112 年 11 月觀測結果分析，懸浮濃度主要來源為底床再懸浮，以及本次現場觀測期間，工業港施工時亦有沖洗沉箱表面，造成表面濃度可能有較大的情形發生。底床再懸浮是根據 Van Rijn(1984)提出之海流流速門檻u_α^{cr}，代表著泥砂被海流帶起並運送至它處之臨界起動海流流速，臨界流速的值並不是固定的，其計算方式如式 2-1。

$$u_\alpha^{cr} = 0.19(d_{50})^{0.1}\log_{10}\left(\frac{4h}{d_{90}}\right) \qquad for\ \ 0.1 \le d_{50} \le 0.5mm \tag{2-1}$$

d_{90} 為 90%的質量顆粒由小於此粒徑大小之顆粒所組成，d_{50} 為中值粒徑，h 為水深。下**圖 2.11.2-7** 依序為漲退潮期間各測線剖面懸浮濃度變化，因應測點的採樣時間不同以及提前轉潮的情況下，漲潮以上午 7 點至中午 12 點，退潮約以下午 1 點至下午 6 點作為觀測區間：

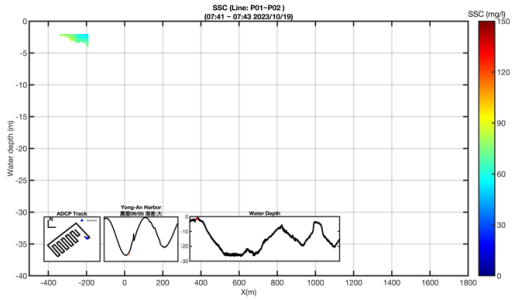
(1) 本季各測線平均懸浮濃度漲潮時為 51.0 mg/L，退潮時為 43.2 mg/L。

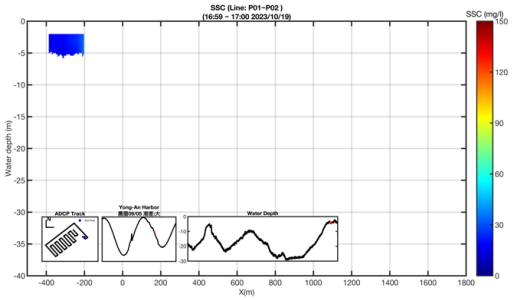
(2) 涵蓋工業港範圍(X 座標 600~1200m，X 座標 600~1200m) 之測線平均懸浮濃度為 44.9 mg/L；水深較淺之斷面(X 座標-400~0 公尺)的測線平均懸浮濃度為 0.10 mg/L。

(3) 涵蓋工業港範圍(X 座標 600~1200 公尺)之表層區域其平均懸浮濃度為 39.0 mg/L；底層測線其平均懸浮濃度為 58.0 mg/L。水深較淺的區域(X 座標-400~0 公尺)的表層為 0.11 mg/L。

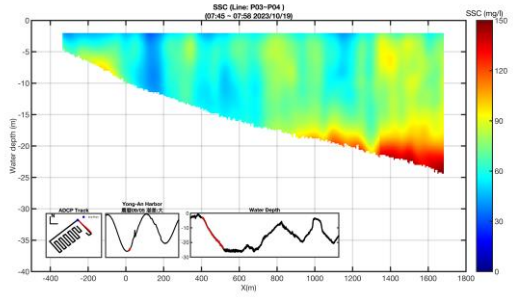
漲潮　　退潮

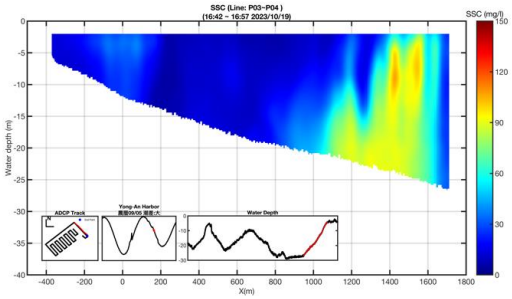
P01P02



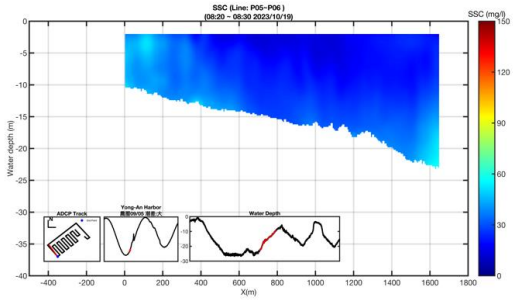


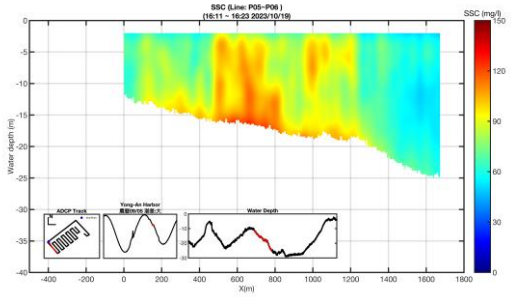
P03P04



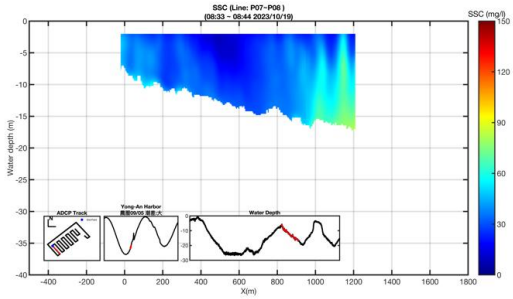


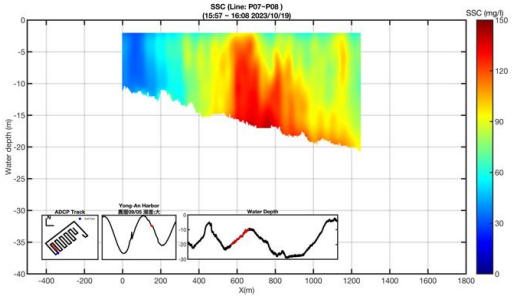
P05P06



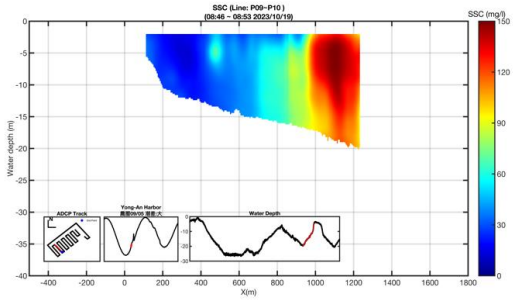


P07P08





P09P10



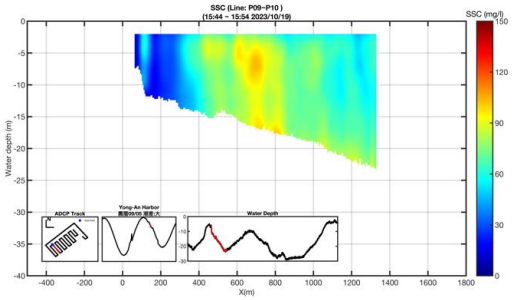
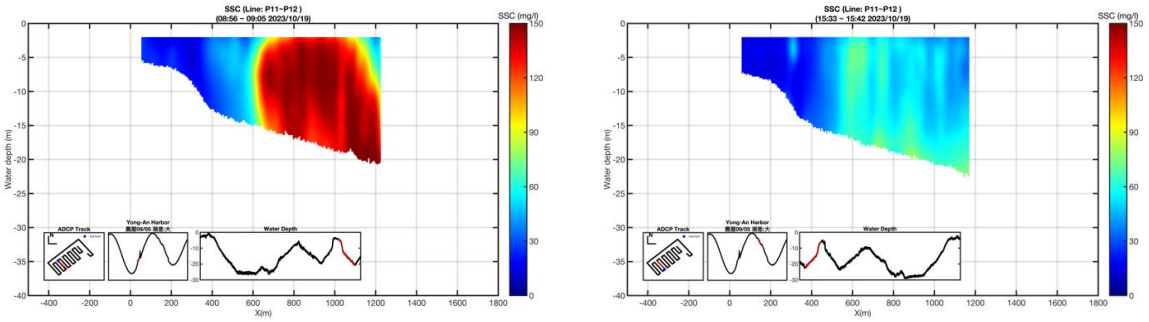


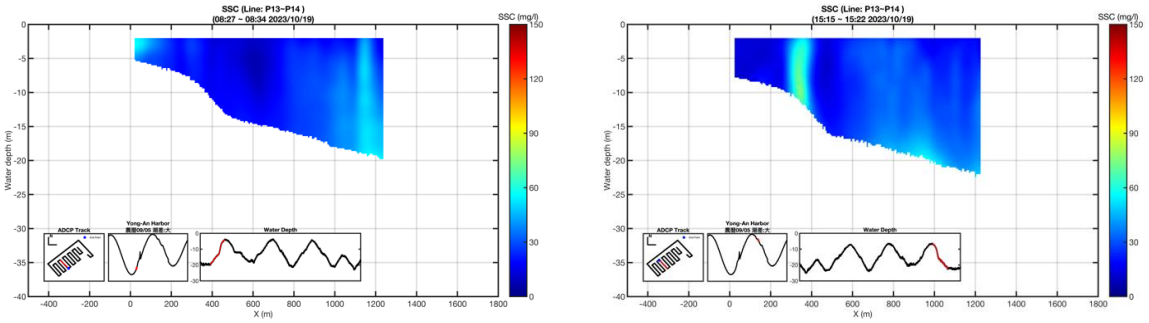
圖 2.11.2-7　懸浮固體濃度剖面(1/4)

漲潮　　退潮

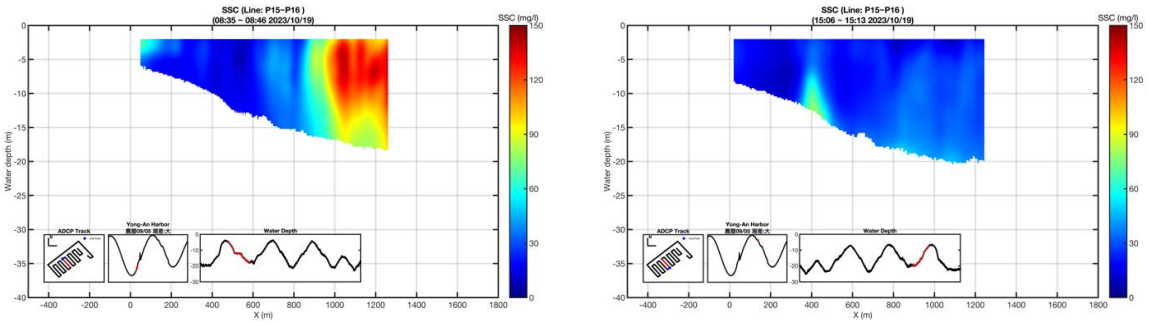
P11P12



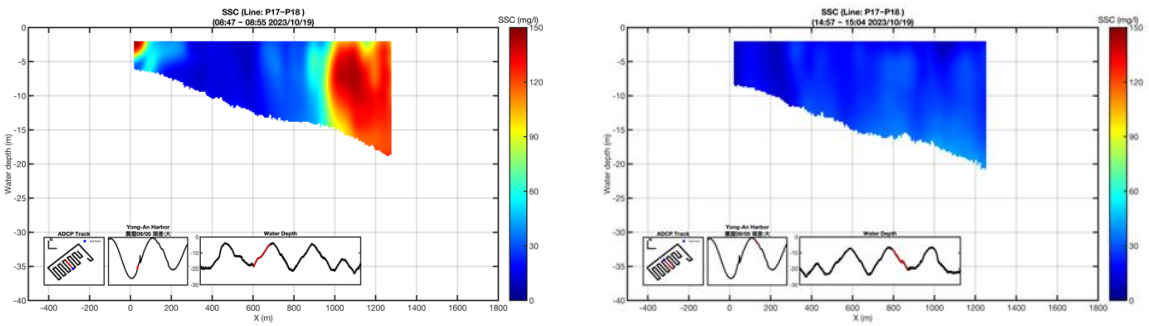
P13P14



P15P16



P17P18



P19P20

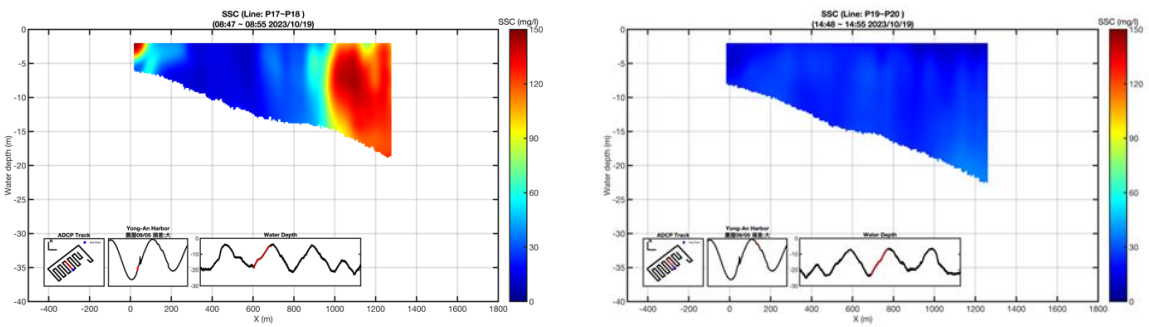
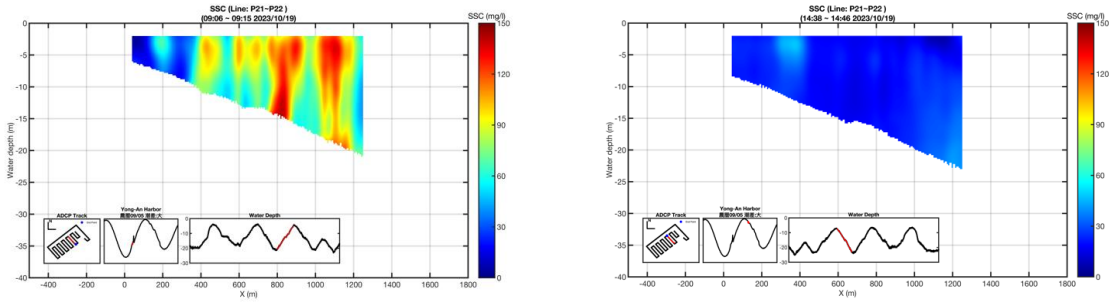


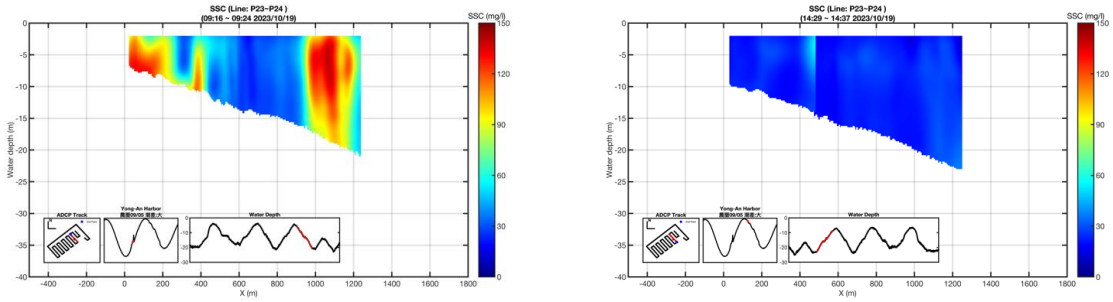
圖 2.11.2-7　　懸浮固體濃度剖面(2/4)

漲潮　　退潮

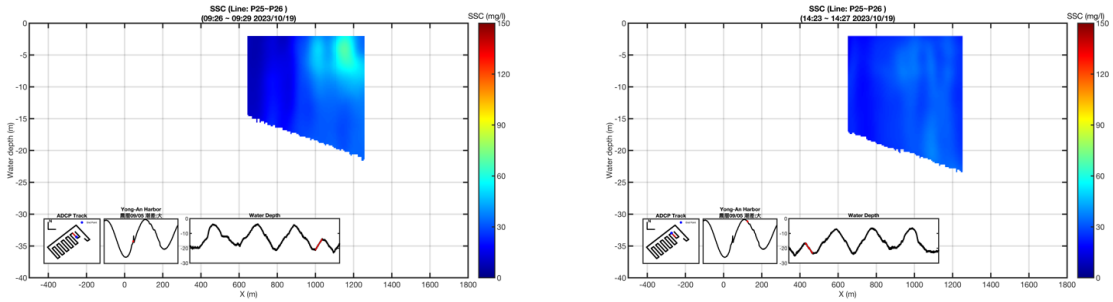
P21P22



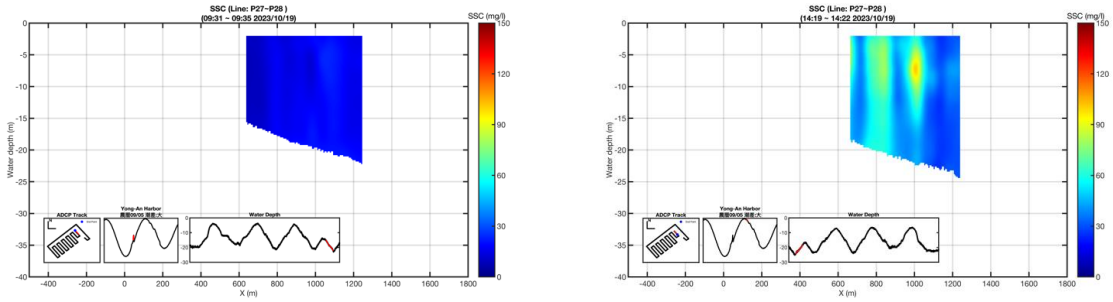
P23P24



P25P26



P27P28



P04P05

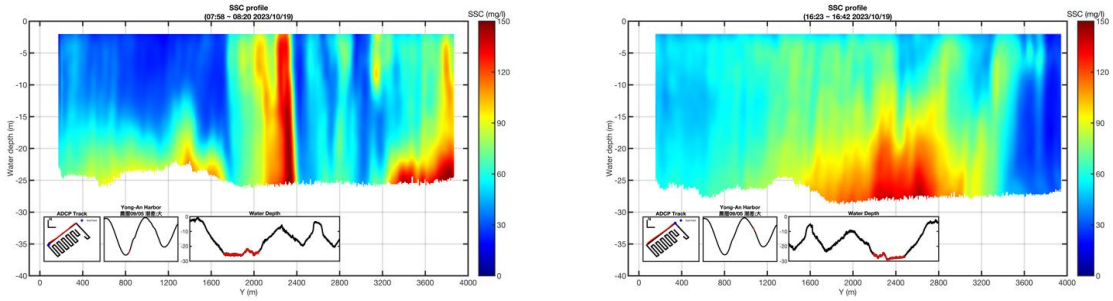


圖 2.11.2-7　　懸浮固體濃度剖面(3/4)

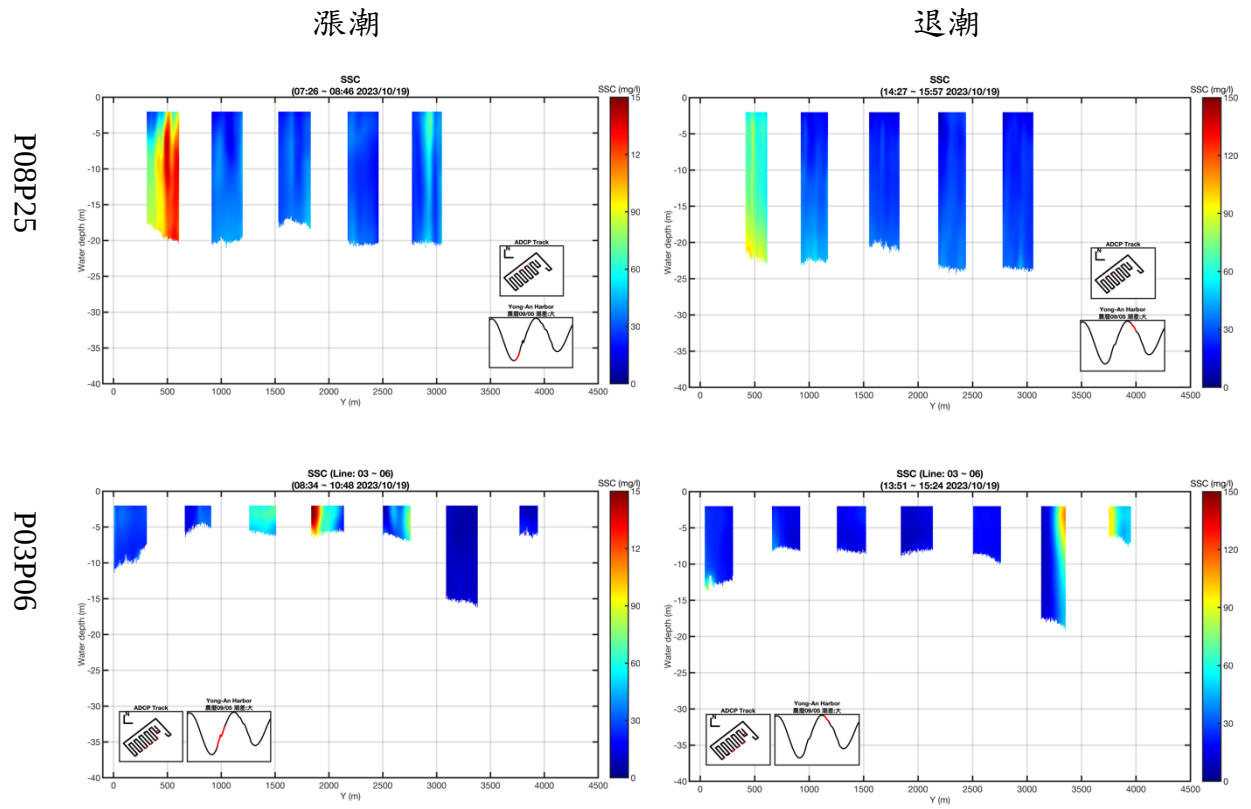


圖 2.11.2-7　　懸浮固體濃度剖面(4/4)

圖 2.11.2-8 說明平均流場以及平均懸浮固體濃度分佈的情形，受兩艘船速限制影響，以平均每小時至每一個半小時產生一次流場分佈圖。

平均懸浮固體濃度於空間上變化以全域整體平均為 41.4 mg/L，漲退潮時段平均濃度分別為 47.0 mg/L 及 37.0 mg/L。工業港範圍內(X:600~1200,Y:2500~3500) 平均濃度為 28.9 mg/L，漲退潮時段平均濃度分別為 31.4 mg/L 及 27.0 mg/L。淺水區範圍(X:-400~0,Y:3500~4000) 平均濃度為 54.7 mg/L，漲退潮時段平均濃度分別為 44.1 mg/L 及 63.2 mg/L。

平均流場　　平均懸浮固體濃度

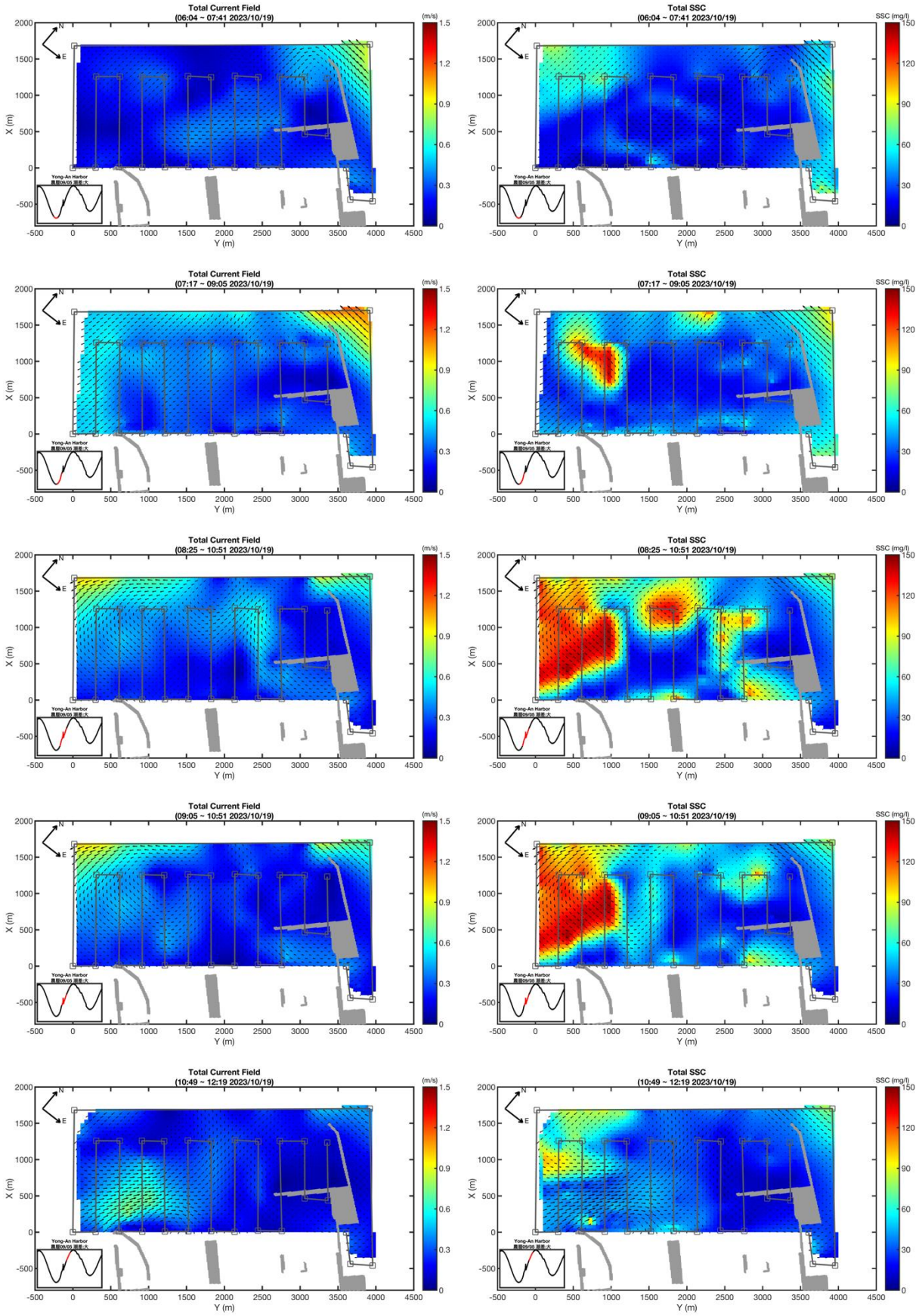


圖 2.11.2-8　平均流場與平均懸浮固體濃度(1/2)

底床流場　　平均懸浮固體濃度

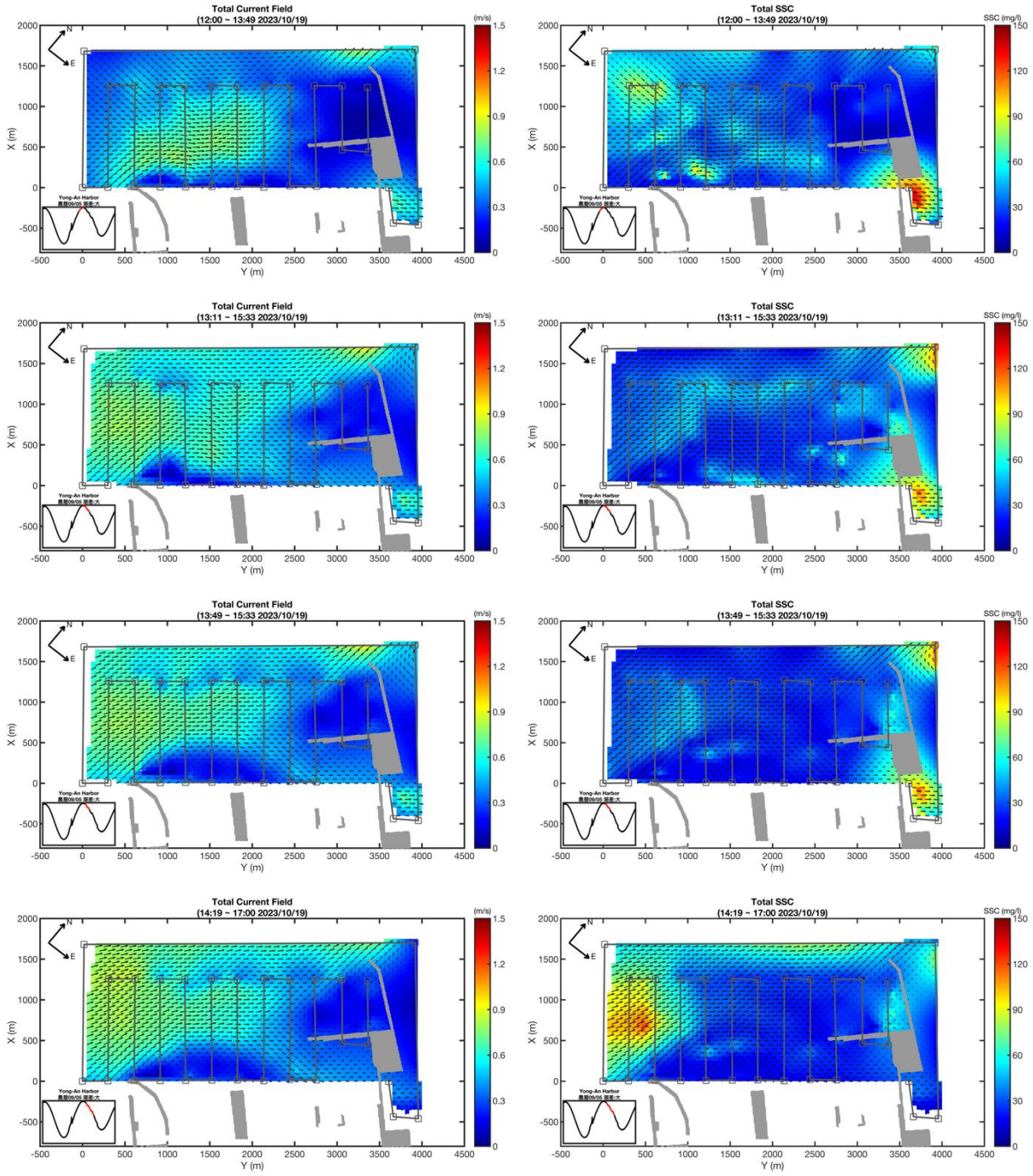


圖 2.11.2-8　　平均流場與平均懸浮固體濃度(2/2)

四、 水樣懸浮固體濃度

本次懸浮固體採樣於 112 年 10 月 19 日執行，於每條垂直海岸的測線之中點分別採集表層、中層及底層之水體，於採水樣的相同時間空間有 ADCP 同步進行觀測，水體採樣為人工採樣，取漲退潮轉潮前各一小段時間(05:00~09:00)，目的是為了當作當日的水體濃度的參照值。

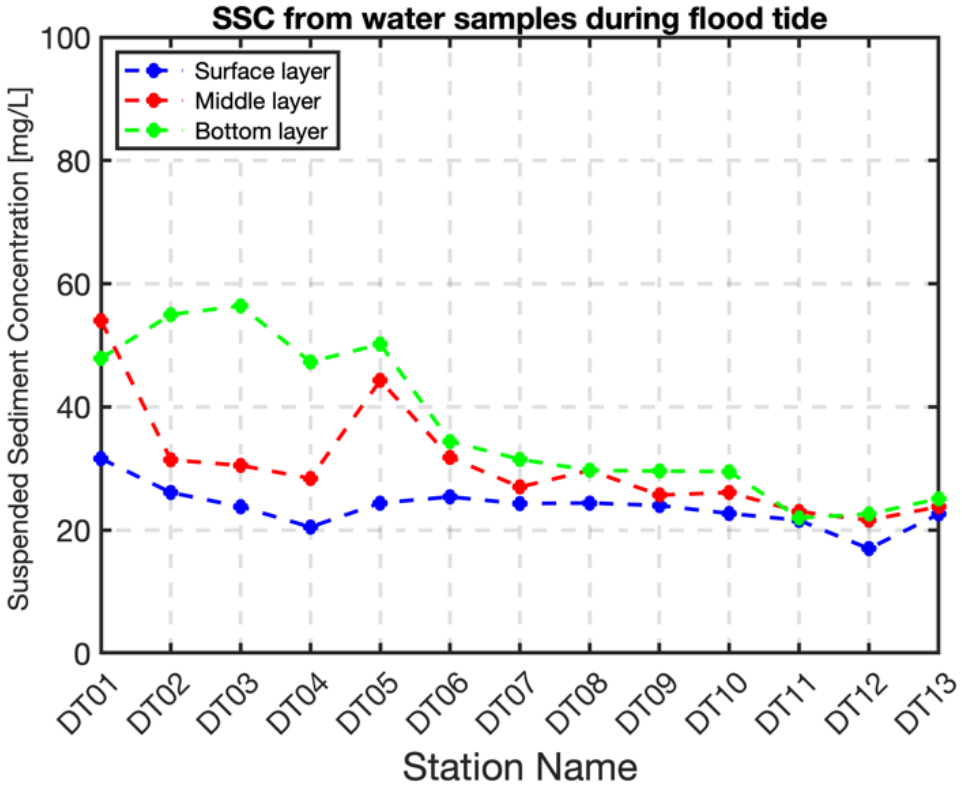
測量得到的水體樣本懸浮固體濃度如**表 2.11.2-1** 及**圖 2.11.2-9** 所示。圖中橫軸為採樣站點名，縱軸為懸浮固體濃度。由圖表可知：

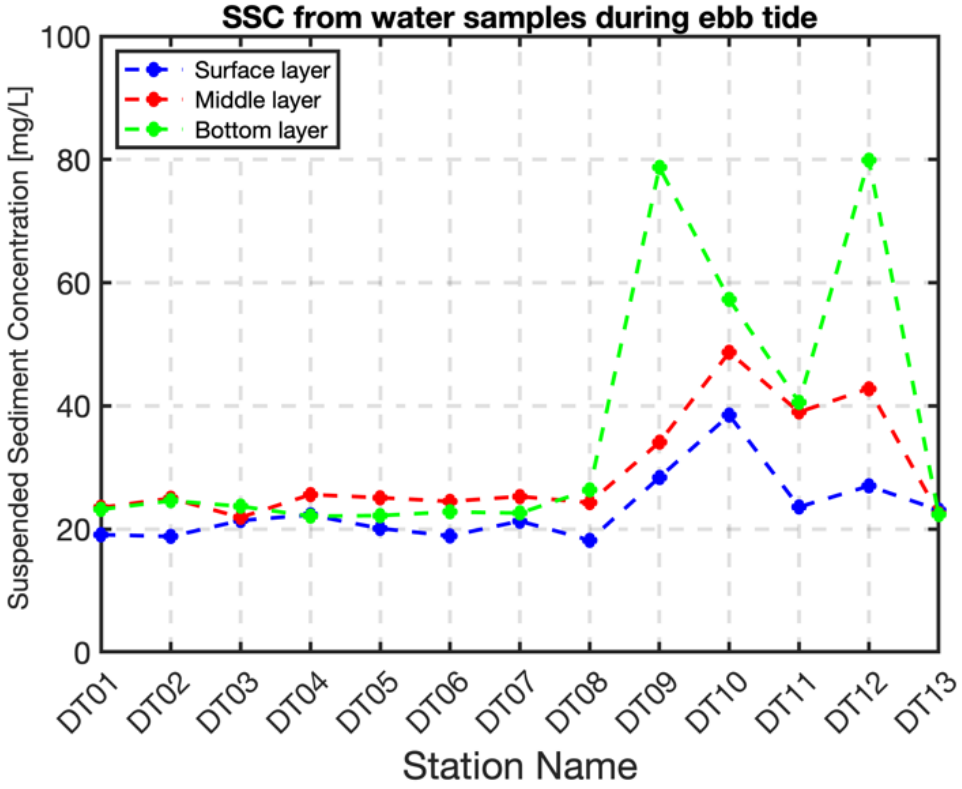
(1) 底層懸浮濃度普遍高於表、中層，其主因源自平均再懸浮，本次水體採樣濃度有明顯分層且伴隨漲退潮的現象，且較第二季濃度高，與第二季之漲潮差異為+18.7mg/L ，退潮差異+18.6mg/L。

(2) 漲潮時工業港左側海域濃度較高，整體漲潮平均濃度為 30.4mg/L；退潮時濃度於工業港周圍較高，整體退潮平均濃度為 29.5mg/L，且 DT09 以及 DT12 底層為本次濃度最高之測點，其懸浮固體濃度分別為 78.7 mg/L 及 79.9mg/L。

表2.11.2-1　　表層、中層及底層水體樣本懸浮固體濃度

點名	描述	濃度 [mg/L]			潮時
		表層	中層	底層	
DT01	P05P06 中點	31.6	54.0	47.9	漲潮
DT02	P07P08 中點	26.1	31.4	55.0	漲潮
DT03	P09P10 中點	23.8	30.5	56.4	漲潮
DT04	P11P12 中點	20.5	28.4	47.3	漲潮
DT05	P13P14 中點	24.4	44.3	50.2	漲潮
DT06	P15P16 中點	25.4	31.8	34.4	漲潮
DT07	P17P18 中點	24.3	27.0	31.5	漲潮
DT08	P19P20 中點	24.4	29.7	29.7	漲潮
DT09	P21P22 中點	24.0	25.7	29.6	漲潮
DT10	P23P24 中點	22.7	26.1	29.5	漲潮
DT11	P25P26 中點	21.6	23.0	22.0	漲潮
DT12	P27P28 中點	17.0	21.6	22.6	漲潮
DT13	P03P04 中點	22.6	23.8	25.1	漲潮
DT01	P05P06 中點	19.1	23.5	23.2	退潮
DT02	P07P08 中點	18.8	25.0	24.6	退潮
DT03	P09P10 中點	21.4	21.9	23.7	退潮
DT04	P11P12 中點	22.3	25.6	22.1	退潮
DT05	P13P14 中點	20.1	25.1	22.2	退潮
DT06	P15P16 中點	18.9	24.5	22.8	退潮
DT07	P17P18 中點	21.3	25.3	22.6	退潮
DT08	P19P20 中點	18.2	24.3	26.4	退潮
DT09	P21P22 中點	28.4	34.1	78.7	退潮
DT10	P23P24 中點	38.5	48.7	57.3	退潮
DT11	P25P26 中點	23.6	39.0	40.6	退潮
DT12	P27P28 中點	27.0	42.8	79.9	退潮
DT13	P03P04 中點	23.1	22.5	22.4	退潮





(上圖為漲潮時段、下圖為退潮時退潮時段。藍線為表層海水，紅線為中層海水，綠線為底層海水。)

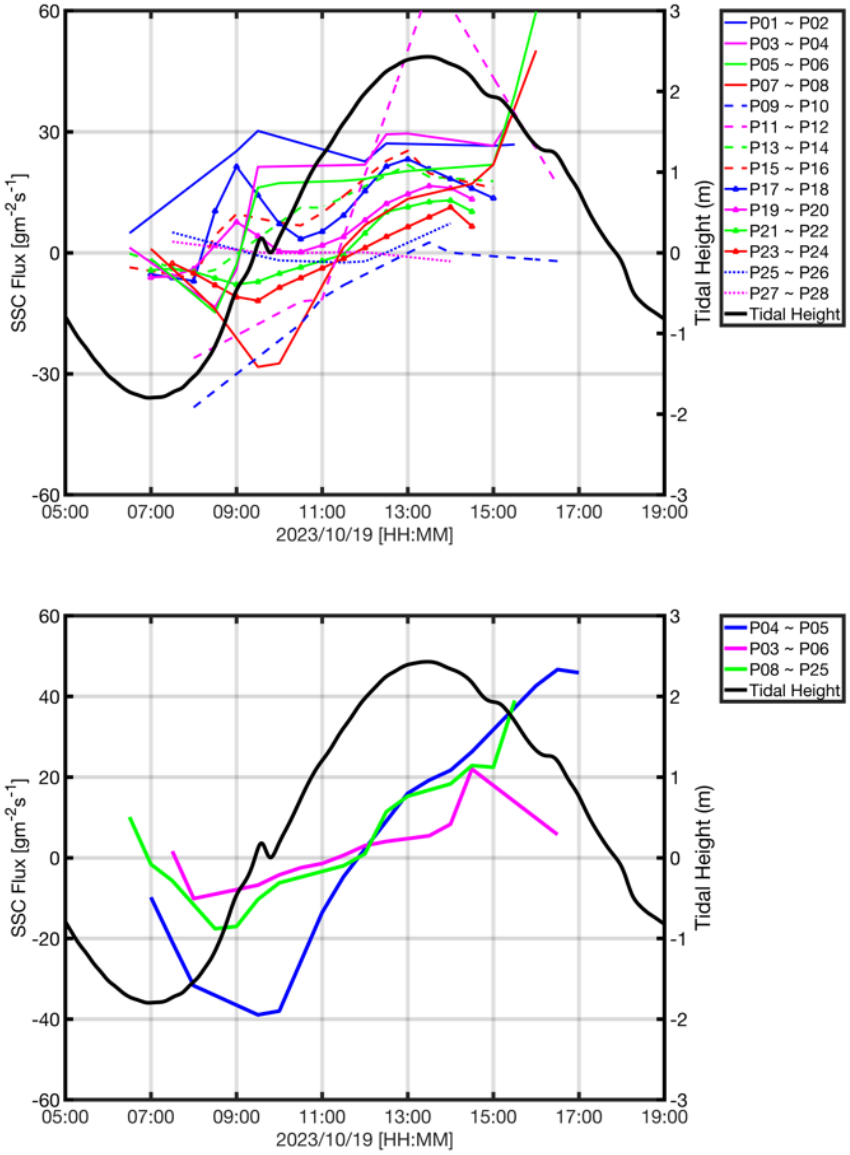
圖 2.11.2-9　　水樣懸浮固體濃度

五、 懸浮固體通量估算

不同測線之懸浮固體通量隨潮汐的變化情況如**圖 2.11.2-10**。垂直海岸的測線，以向東北通量為正值，向西南通量為負值；平行海岸的測線，以向外海通量為正值，向岸通量為負值：

(1) 懸浮固體通量大小與當時流速流向以及背景懸浮固體濃度有關，流速流向通常由潮汐所主導。一般而言，漲潮期間之通量為負值，退潮期間之通量為正值，通量大小及方向會因漲退潮時間而有所延遲。

(2) 垂直海岸測線之懸浮固體通量其最大值可達 65.58g/m^{2}s，平行海岸測線最大值 46.68g/m^{2}s。



(上圖為垂直海岸測線之懸浮固體通量；下圖為平行海岸測線之懸浮固體通量)

圖 2.11.2-10　不同測線之懸浮固體通量隨潮汐的變化

懸浮固體通量的空間變化情況如**圖 2.11.2-11**，並以**表 2.11.2-2** 紀錄各測線之淨通量值。各測線長度不同，面積也不盡相同，因此以下數據會以平均淨通量來說明比較。圖中藍線為各時段平均資料，紅線為平滑結果，右下角為測線位置圖。

(1) 整體懸浮固體通量受西南往東北向傳輸影響較大，各測線最大有-379.63kg/s 淨通量變化。

(2) 各測線受工業港圍堤範圍影響，愈靠近工業港則懸浮固體通量逐漸減小，主因為工業港內流速降低導致通量下降。以本次 P27P28 測線而言平均僅有 1.91kg/s 之通量變化。

表2.11.2-2　　各測線淨通量

P01P02	P03P04	P05P06	P07P08	P09P10	P11P12
32.81kg/s	-379.63kg/s	70.00kg/s	241.02kg/s	256.52kg/s	381.86kg/s
P13P14	P15P16	P17P18	P19P20	P21P22	P23P24
153.83kg/s	163.79kg/s	160.40kg/s	70.97kg/s	14.16kg/s	-17.52kg/s
P25P26	P27P28	P04P05	P08P25	P03P06	
12.54kg/s	1.91kg/s	189.91kg/s	92.46kg/s	55.88kg/s	

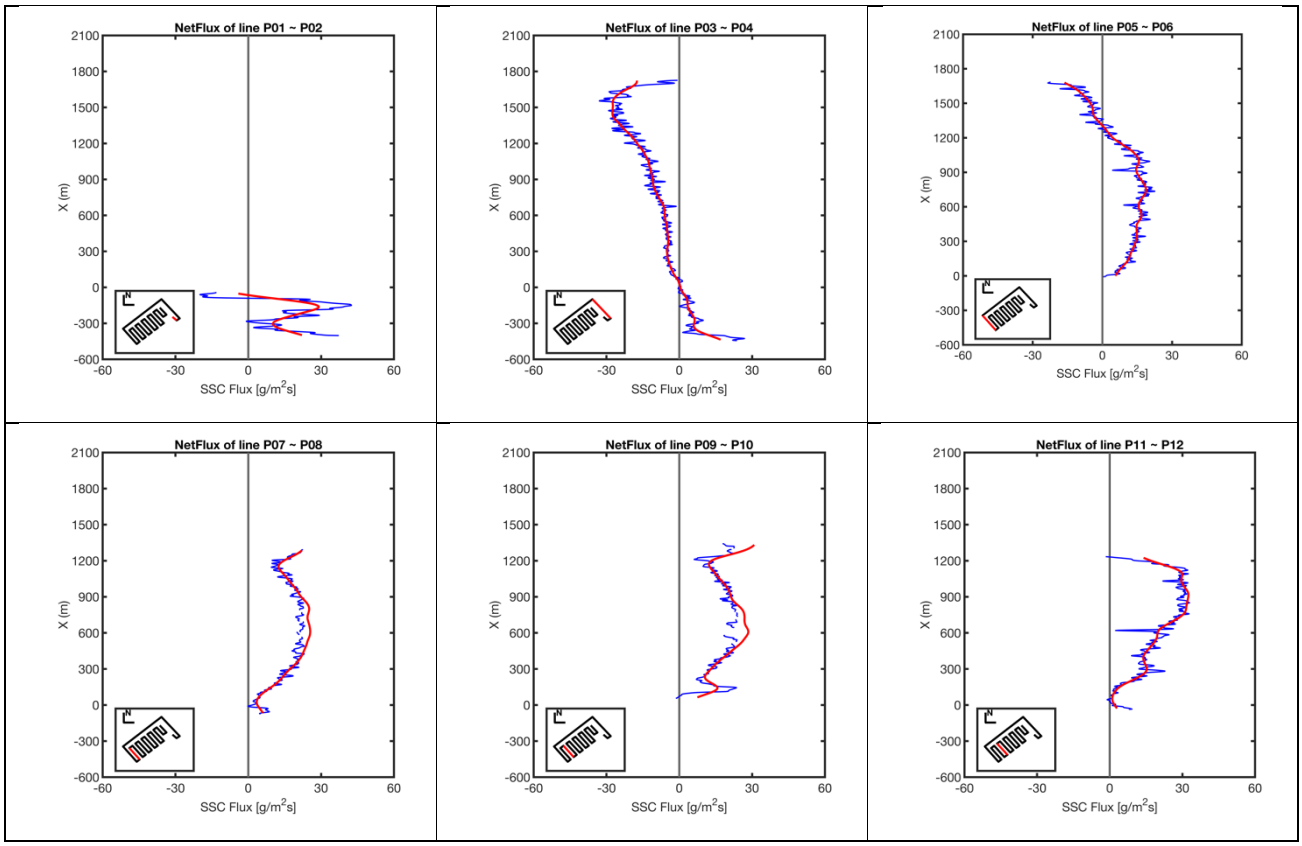


圖 2.11.2-11　懸浮固體通量的空間變化情況(1/3)

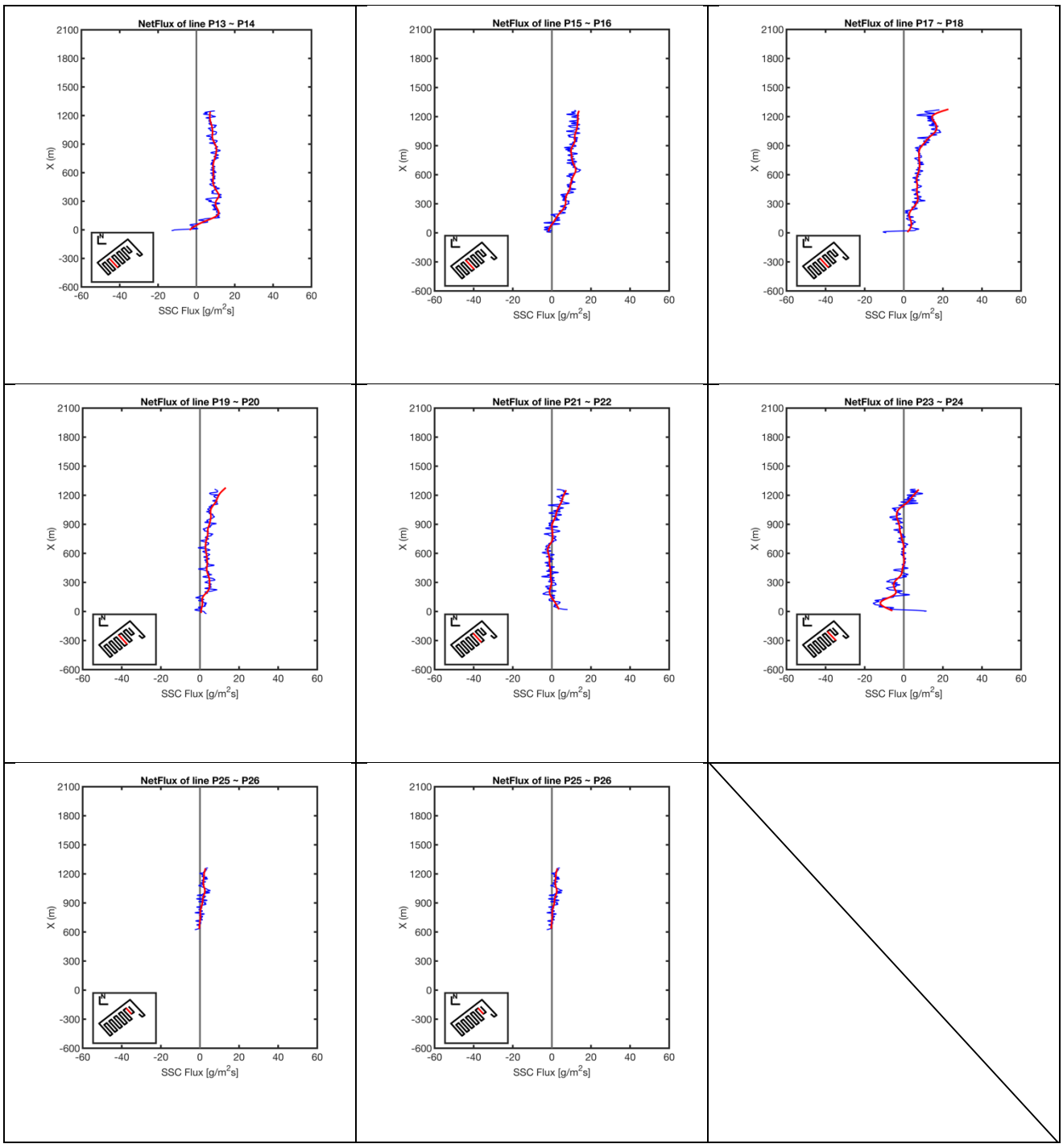


圖 2.11.2-11　懸浮固體通量的空間變化情況(2/3)

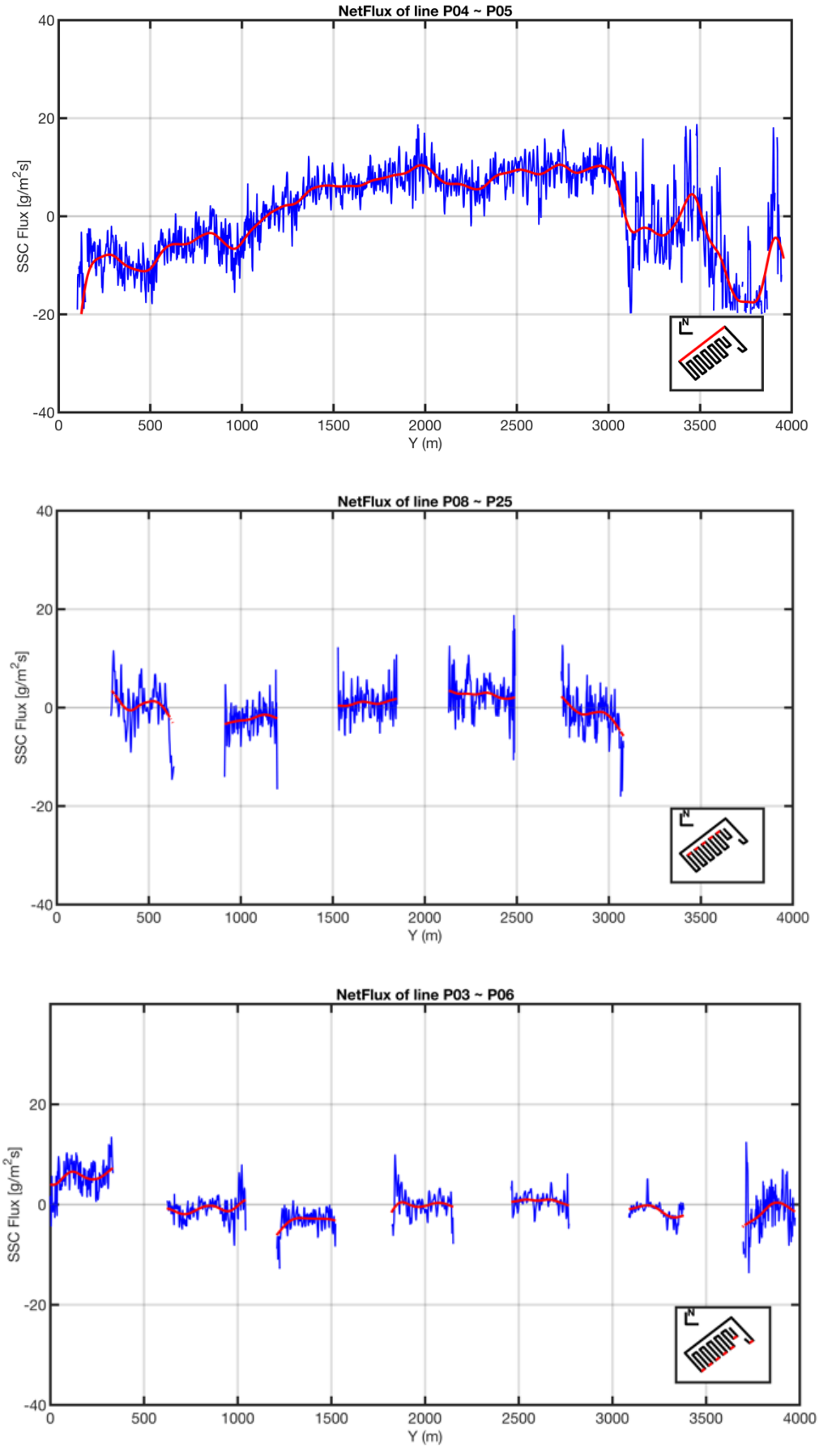


圖 2.11.2-11　懸浮固體通量的空間變化情況(3/3)

2.12 辦理海域地形水深測量

112 年 11 月颱風季節後現場作業項目及施作期程如**表 2.12-1** 所示，海域地形於 112 年 10 月 24 日~11 月 5 日間完成，陸域地形於 112 年 11 月 6 日~11 月 8 日間完成。監測地點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。

表2.12-1 112年11月颱風季節後陸域及海域水深地形測量期程

類別	項目	工作期程
海域地形	颱風季節後 海域地形測量	112 年 10 月 24 日、 112 年 11 月 2 日、 112 年 11 月 3 日、 112 年 11 月 4 日、 112 年 11 月 5 日。
陸域地形	颱風季節後 陸域地形測量	112 年 11 月 6 日、 112 年 11 月 7 日、 112 年 11 月 8 日。

2.12.1 陸域地形調查成果

陸域地形測量分別採用 RTK 及全站式電子經緯儀進行規劃測線上地形測量工作。颱風後現場施測點位共有 7,315 點，施測資料點位如**圖 2.12.1-1**，現場調查作業相片如**圖 2.12.1-2** 所示。相關分析將與海域地形調查成果一併討論。

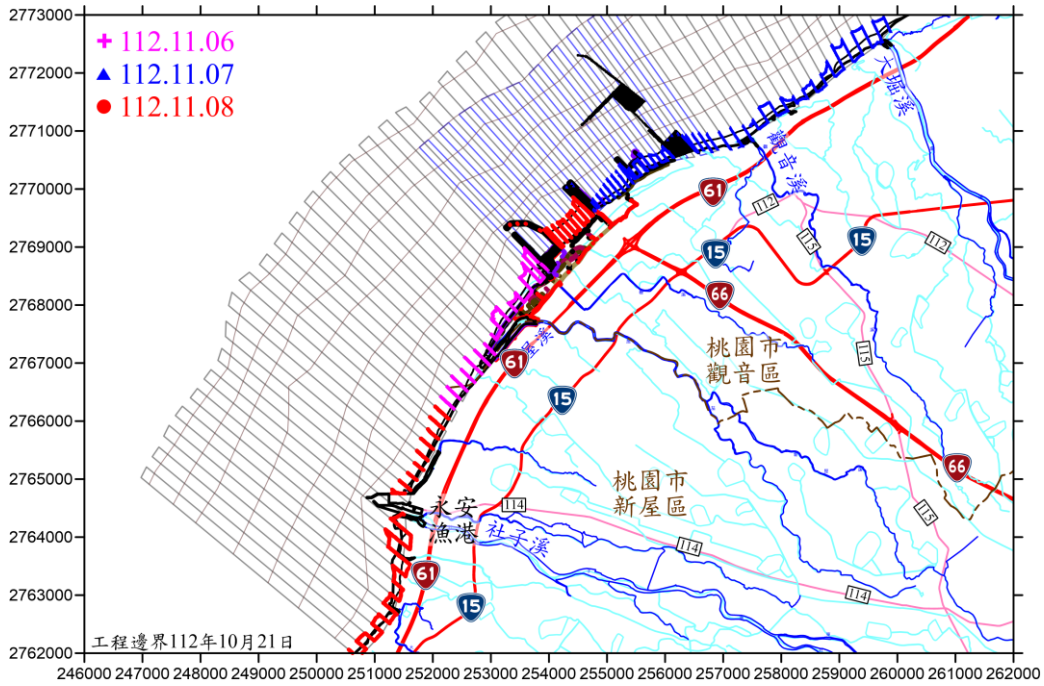


圖 2.12.1-1　112 年 11 月颱風季節前陸域施測點位圖



圖 2.12.1-2　　陸域地形調查現場作業相片

2.12.2 海域地形調查成果

112 年颱風季節後地形水深測量作業，於 112 年 10 月 24 日開始施測，至 112 年 11 月 5 日止完成作業，現場作業相片如**圖 2.12.2-1** 所示。

現場工作船以約 10 公里/小時左右的速度施測，每秒以電腦擷取 1 筆水深地形資料，沿測線上約每 3 公尺即有 1 測點。海域現場調查時，除依現場前置作業規劃內容，調查範圍區間內每 200 公尺 1 條主測線，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，並在平行海岸方向約每 500 公尺設置 1 條檢核線共 7 條，完成之施測航跡如**圖 2.12.2-2** 所示。

	
天線、姿態儀	資料收錄
	
校正板校驗	聲速量測
	
GPS 率定	潮位站設置 (SBE 39)
	
觀塘施工區現場施工情形	觀塘施工區現場施工情形

圖 2.12.2-1　　海域地形測量現場作業相片

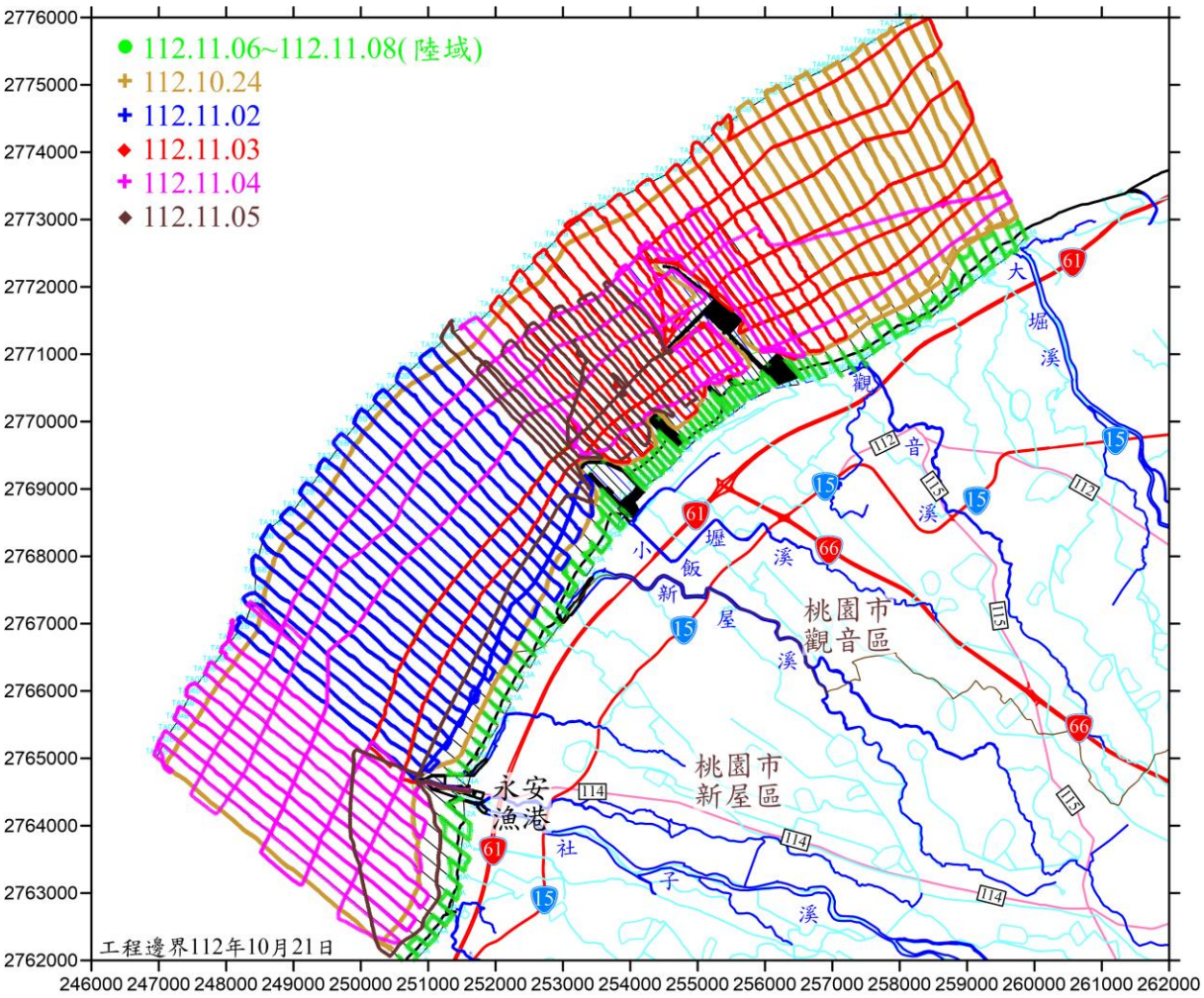


圖 2.12.2-2　　112 年 11 月颱風季節後現場施測航跡圖

將陸域測量部分之數值地形資料與海域水深測量資料合併繪製全區地形圖，112 年 11 月颱風季節後水深地形等深線如**圖 2.12.2-3**，水深地形影像如**圖 2.12.2-4** 所示，AutoCAD 格式地形圖如**圖 2.12.2-5** 所示。

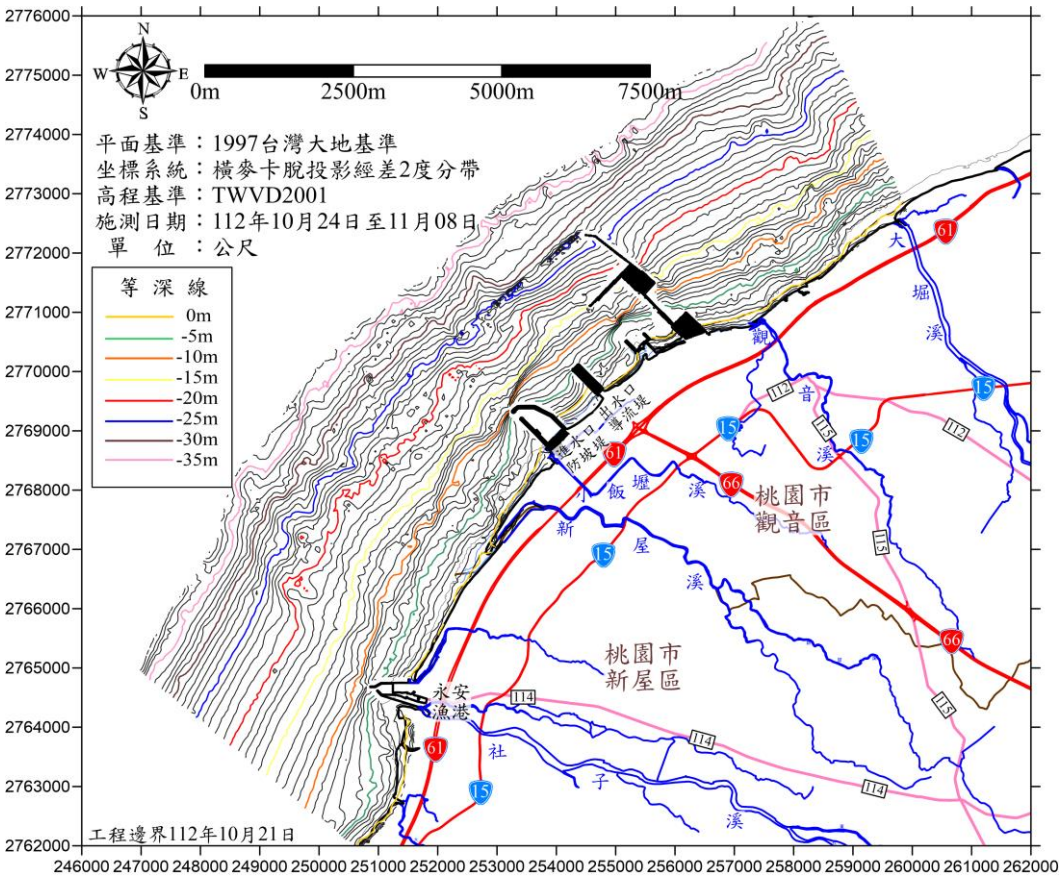


圖 2.12.2-3　　112 年 11 月颱風季節後水深地形等深線圖

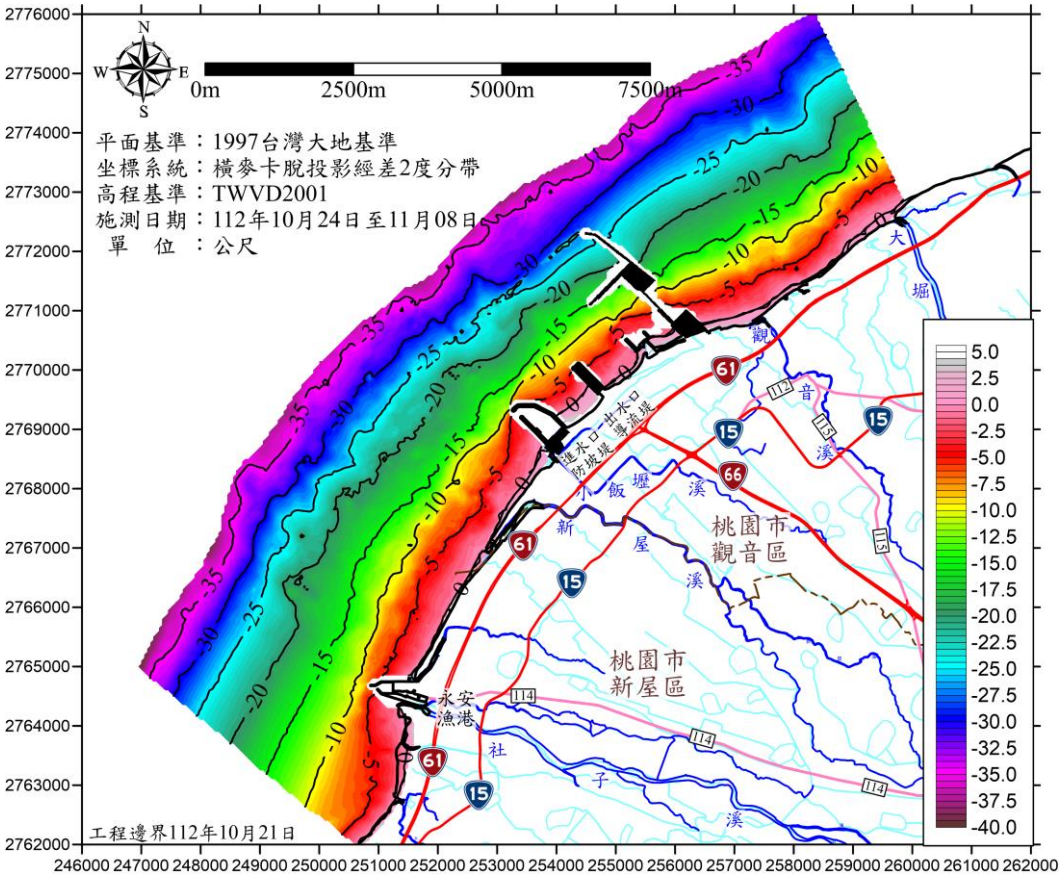


圖 2.12.2-4　　112 年 11 月颱風季節後地形水深影像圖

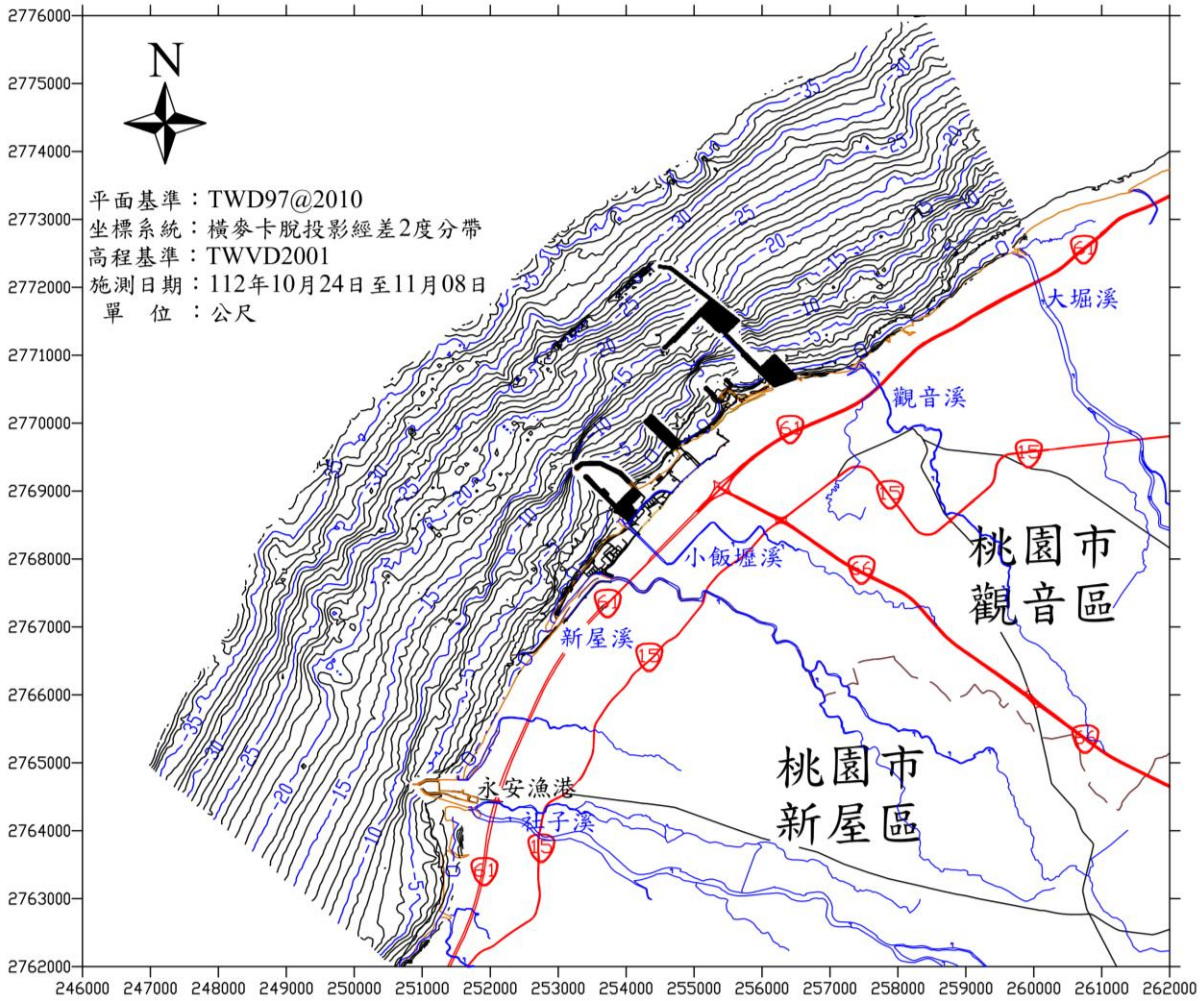


圖 2.12.2-5　　112 年 11 月颱風季節後 CAD 格式地形圖

現依水深測量規劃測線選取 9 個斷面進行斷面水深變化探討及坡降分析，斷面水深分析之分析網格採 10 公尺，分析斷面位置圖如**圖 2.12.2-6** 所示，施測斷面位置控制點座標如**表 2.12.2-1** 所示，各斷面 112 年 11 月颱風季節後底床高程變化圖如**圖 2.12.2-7** 所示。

施測區域附近之海域地形之等深線呈扇形之分佈，其走向由西南西向逐漸轉為西南向，再轉為南南西向，呈現弧形曲線，而等高線及等深線之分佈間隔極為均勻，顯示其坡度極為穩定，變化較少，其於離岸方向之坡度約為 0.96%，水深斷面里程及坡降分析如**表 2.12.2-2～表 2.12.2-3** 所示。

施測海域水深 0m 以上之平均坡度約為 1.41%，水深 0~-10m 間平均坡度約為 1.10%，水深-10~-20m 間平均坡度約為 0.97%，水深-20~-30m 間平均坡度約 0.92%；水深-30m 離海岸線 2,591~4,010 公尺間，由底床高程變化斷面 S04 (塘尾海濱) 以南底床坡度有漸緩趨勢，全斷面之坡降由 1.13%漸緩至 0.79%。

表2.12.2-1　　分析斷面控制點坐標

斷面編號	近岸端點		離岸端點		方位角(度)	備註
	X(E)	Y(N)	X(E)	Y(N)		
S01	259561.58	2772460.00	257916.75	2775770.00	333.58	大堀溪口南側
S02	258607.08	2771700.00	256751.68	2774970.00	330.43	白玉海濱
S03	257290.00	2770808.25	255129.03	2774040.00	326.23	觀音溪口南側
S04	255827.30	2770450.00	253780.00	2773126.96	322.59	塘尾海濱
S05	254460.00	2769232.58	252133.17	2771810.00	317.93	電廠進出水口間
S06	253430.00	2767903.61	250830.00	2770648.00	316.55	海岸保護工程段
S07	252489.96	2766360.00	249590.00	2769065.20	313.01	新屋溪口南方
S08	251720.00	2764981.95	248540.00	2767637.22	309.86	永安漁港北側
S09	251456.31	2763388.87	247980.00	2766272.62	309.68	笨港海濱

表2.12.2-2　　112年11月各分析斷面主要水深斷面里程

高程／斷面	近岸端里程	近岸端高程	0m	-5m	-10m	-20m	-30m	離岸端里程	離岸端高程
S01	26.02	1.11	173.50	571.99	953.13	1990.99	3193.21	3696.16	-33.72
S02	14.35	1.52	63.00	423.77	902.41	1957.05	3178.59	3759.71	-35.40
S03	0.00	1.86	193.80	686.43	1071.33	2157.87	3301.49	3887.67	-35.54
S04	0.00	3.07	146.81	623.57	861.74	1589.73	2590.81	3392.56	-35.40
S05	23.47	2.27	238.96	566.91	1100.72	1783.93	2879.58	3472.35	-35.90
S06	43.62	0.77	78.13	564.25	1126.76	2109.73	3161.01	3780.43	-35.28
S07	54.65	0.01	61.89	723.67	1140.08	2457.19	3323.67	3965.84	-35.48
S08	28.16	0.30	56.92	561.48	1000.55	2588.66	3613.60	4142.81	-35.80
S09	0.00	0.10	7.36	807.18	1290.03	2768.27	4010.19	4516.72	-35.46

單位：公尺

表2.12.2-3　　112年11月斷面坡度表

範圍 / 斷面	全斷面	0m 以上	0m ~-5m	0m ~-10m	-10m ~-20m	-20m ~-30m
S01	0.95	0.75	1.25	1.28	0.96	0.83
S02	0.99	3.12	1.39	1.19	0.95	0.82
S03	0.96	0.96	1.01	1.14	0.92	0.87
S04	1.13	2.09	1.05	1.40	1.37	1.00
S05	1.11	1.05	1.52	1.16	1.46	0.91
S06	0.96	2.22	1.03	0.95	1.02	0.95
S07	0.91	0.14	0.76	0.93	0.76	1.15
S08	0.88	1.04	0.99	1.06	0.63	0.98
S09	0.79	1.29	0.63	0.78	0.68	0.81
平均	0.96	1.41	1.07	1.10	0.97	0.92

單位：%

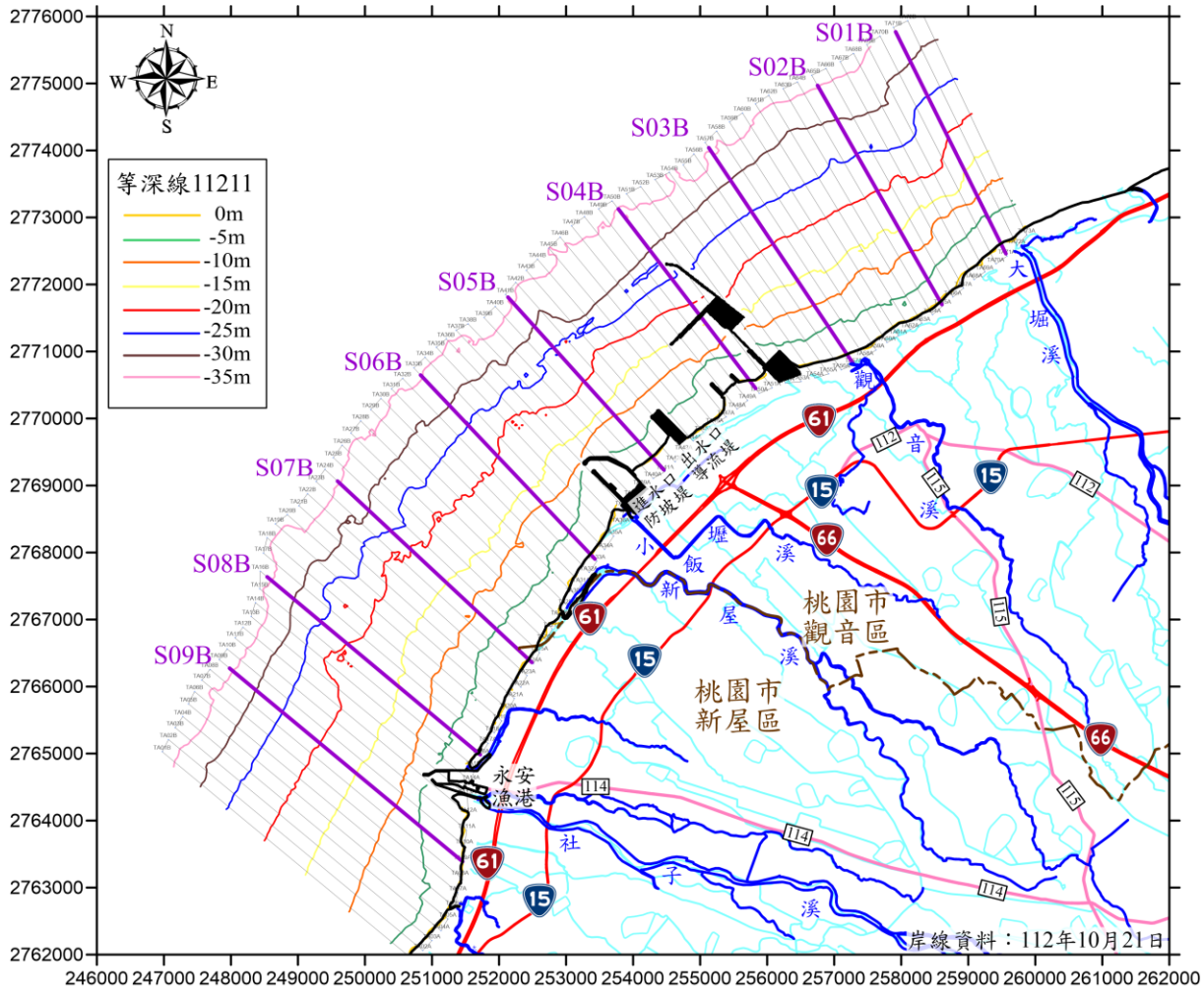


圖 2.12.2-6　　分析斷面位置圖

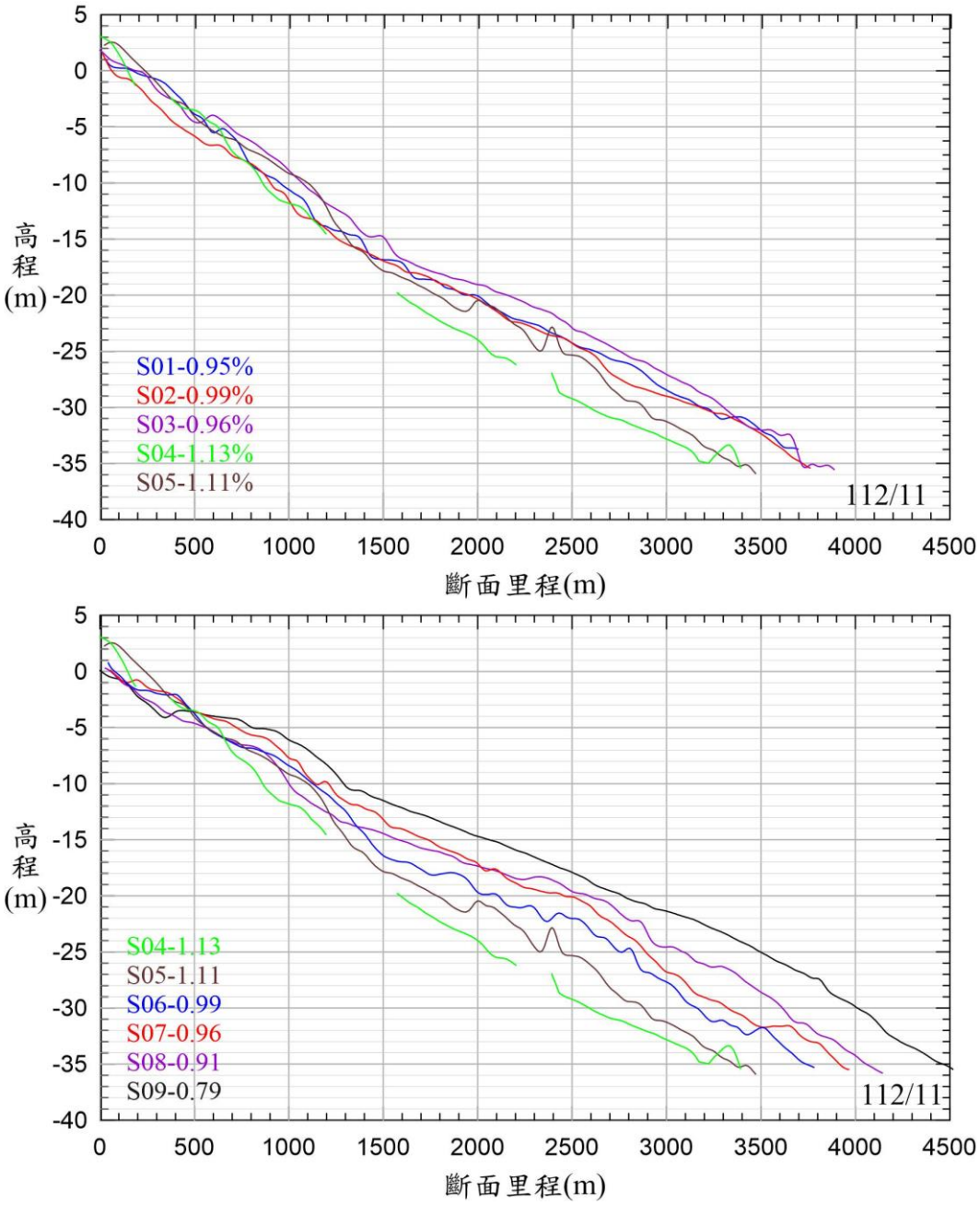


圖 2.12.2-7　112 年 11 月斷面底床高程變化圖

2.12.3 觀音溪口河道斷面監測作業

112 年觀音溪河口河道斷面監測作業施作期程如**表 2.12.3-1** 所示，於 112 年 12 月 5 日間完成。

表2.12.3-1　　112年觀音溪河口河道斷面監測作業期程

類別	項目	工作期程
海域地形	112 年第 4 季 觀音溪河口河道斷面監測作業	112 年 12 月 5 日

一、現場調查成果

觀音溪河口河道斷面監測作業採用 RTK 及全測站式電子經緯儀進行規劃測線上測量工作。現場測量係先以 RTK 進行控制點檢測，經檢核無誤後，再進行沙灘地形測量；堤防部分使用全測站經緯儀進行測量。

112 年 12 月 5 日為 112 年第 2 次現場施測，現場作業相片如**圖 2.12.3-1** 所示，RTK 及全測站共有 2,364 個測點，河道工程為現今桃園市政府海岸及資源循環工程處所辦理之業務，因處室業務調整，尚未取得觀音溪口疏濬的原因，本調查將持續持續追蹤。施測點位位置如**圖 2.12.3-2** 所示，觀音溪河口地形等高線如**圖 2.12.3-3** 所示，現場施測往外海方向測至高程-1.1m 以下。

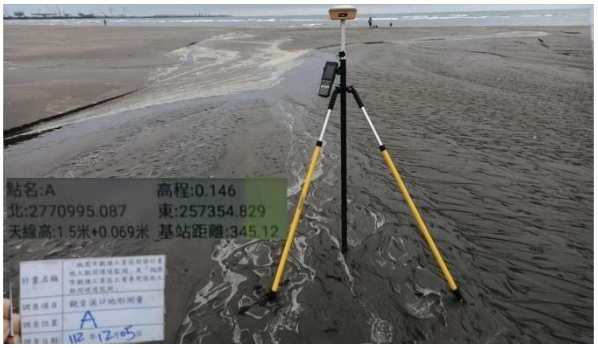
<table>
<tr><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>沙椿高程(RTK 量測_A 點)</td><td>RTK 控制點校核(TS22)</td></tr>
<tr><td>  </td><td> 
</td></tr>
<tr><td>全站儀量測(TS22-1)</td><td>由海灘看向陸測(RTK 河道測量)</td></tr>
<tr><td>  </td><td> 
</td></tr>
<tr><td>由陸測看向海灘(RTK 測量)</td><td>RTK 基站(DT03)</td></tr>
<tr><td colspan="2">  </td></tr>
<tr><td colspan="2">俯瞰全景</td></tr>
</table>

圖 2.12.3-1　觀音溪河口河道斷面監測現場作業相片(112 年 12 月 5 日)

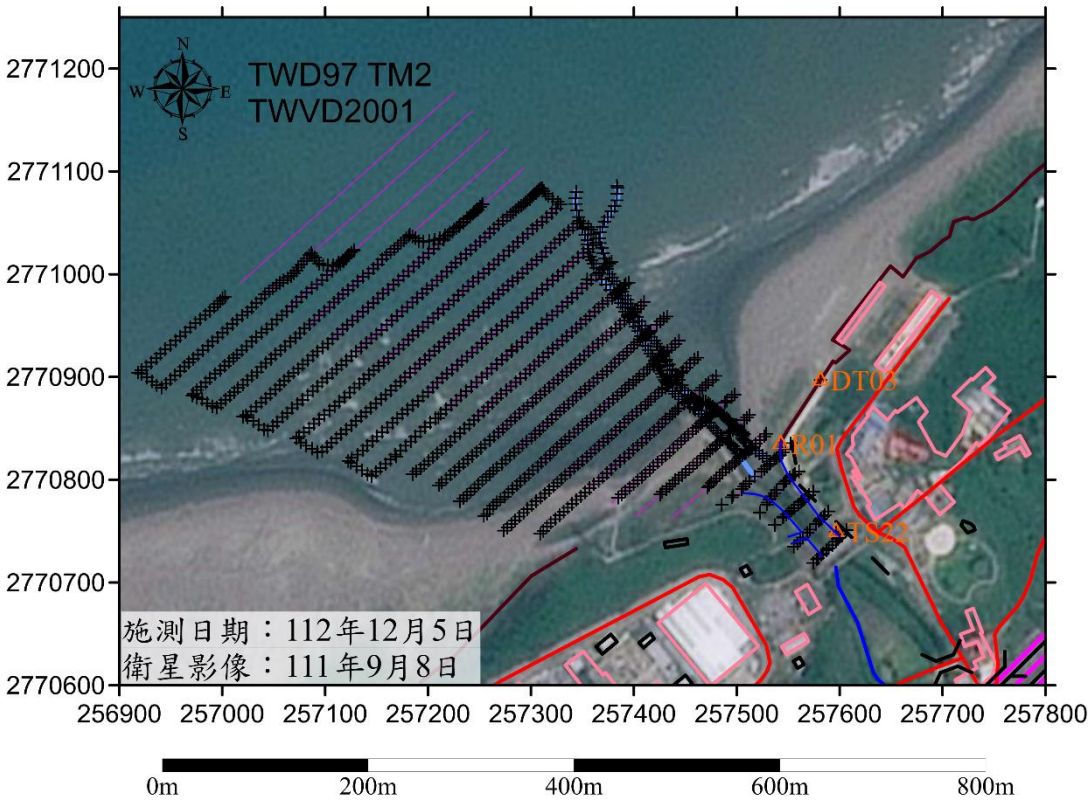


圖 2.12.3-2　　觀音溪河口地形施測點位圖(112 年 12 月 5 日)

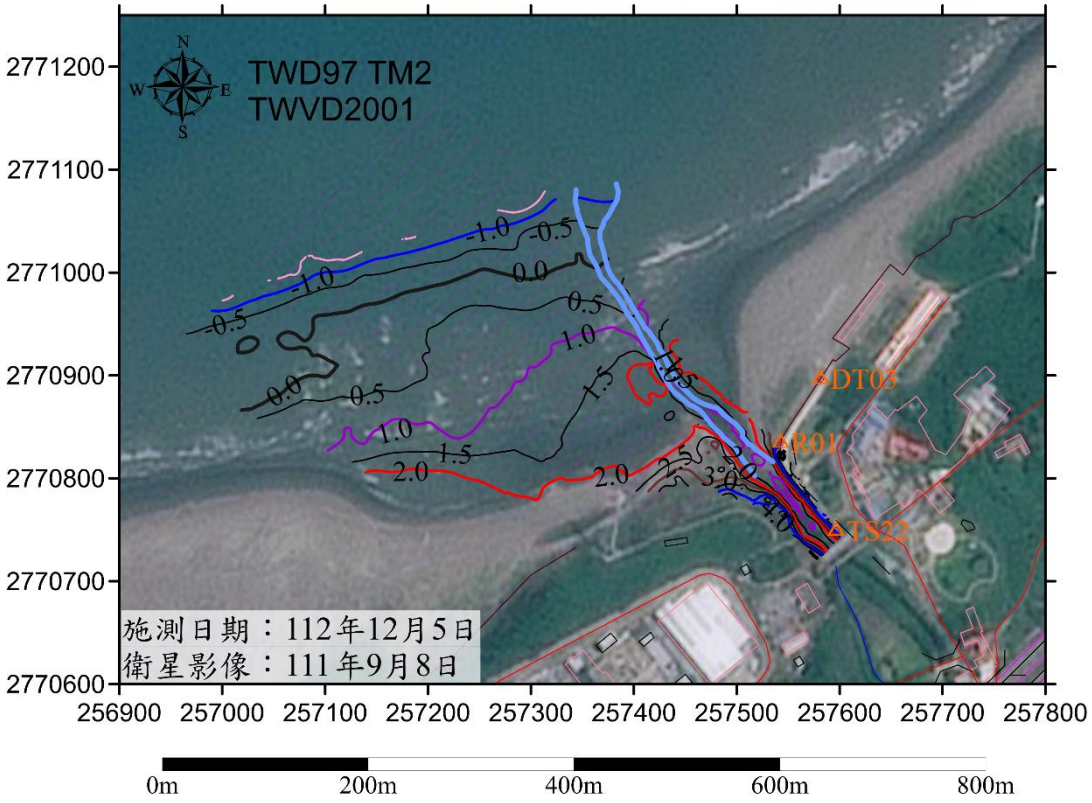


圖 2.12.3-3　　觀音溪河口地形等高線圖(112 年 12 月 5 日)

二、河道中心線底床高程

112 年 12 月觀音溪河道中心線如**圖 2.12.3-4** 所示，觀音溪河道於海堤範圍內(里程 125 公尺內)流向為 320 度，於離海堤開口後持續往 320 度方向流動，至里程 165 公尺處逐漸轉往 300 度方向，里程 185 公尺處逐漸轉回 320 度方向，里程 220 公尺之後河道順針方向逐漸至 330 度方向，里程 220 公尺至里程 360 公尺河道於 315 度至 340 度間變動，里程 360 公尺之後河道順針方向逐漸偏轉正北(360 度)方向流動向外海流出。

112 年 12 月觀音溪河道中心線的底床高程變化如**圖 2.12.3-5** 所示，從陸側高程+1.35m(便橋外側)到外海高程為-0.96m(中心線里程 415 公尺)，全斷面平均坡降為 1/179，於里程 375 公尺以外河道已不明顯；全斷面底床高程最高處位於里程 15 公尺內，高程大於+1.30m；於里程 95 公尺至 120 公尺處，均有局部地形隆起(局部最高高程+1.04m)，現場施測當日全程河道皆可明顯辨識河道位置。

三、斷面底床高程分析

觀音溪河口斷面分析位置如**圖 2.12.3-6** 所示，離海堤 350 公尺內之斷面底床高程變化如**圖 2.12.3-7~圖 2.12.3-11** 所示，現場施測 RTK 共執行 24 個斷面，經監測結果分析，由於斷面 15(SEC15)往下游方向後之斷面(SEC16~SEC24)溪水已向北方流出，無法明顯辨識河道，故繪製、分析觀音溪河口斷面高程時仍以可辨識河道(SEC01~SEC15)之高程變化進行呈現。

河道順兩岸堤防往西北向流出(SEC01~SEC06、里程 0 公尺至 125 公尺)，SEC01~SEC04(里程 0 公尺至 75 公尺)河道寬度小於 30 公尺，SEC05~SEC06 為河道主槽寬度最為明顯及寬闊之河道段，河道寬度介於 65~75 公尺間，於高程+3m 以上寬度均可達 35 公尺，於高程+2.5m 以上可維持在 25 公尺寬度。

SEC07(里程 150 公尺)河道寬度約為 30 公尺，底床最低高程約為 0.9 公尺；SEC08(里程 175 公尺)河道寬度約為 35 公尺、底床最低高程約為 0.9 公尺；SEC09(里程 200 公尺)河道寬度約為 30 公尺，底床最低高程約為 0.9 公尺。

SEC10(里程 225 公尺)河道寬度約為 20 公尺，底床最低高程約為 0.8 公尺；SEC11(里程 250 公尺)河道寬度約為 25 公尺，底床最低高程約為 0.7 公尺；SEC12(里程 275 公尺)河道寬度約為 30 公尺，底床最低高程約為 0.6 公尺；SEC13(里程 300 公尺)河道寬度約為 25 公尺，底床最低高程約為 0.4 公尺；SEC14(里程 325 公尺)仍可辨識河道，河道寬度約為 60 公尺，底床最低高程約為 0.2 公尺；SEC15(里程 350 公尺)溪水已呈擴散方式向北流出，無法明確辨識河槽位置。

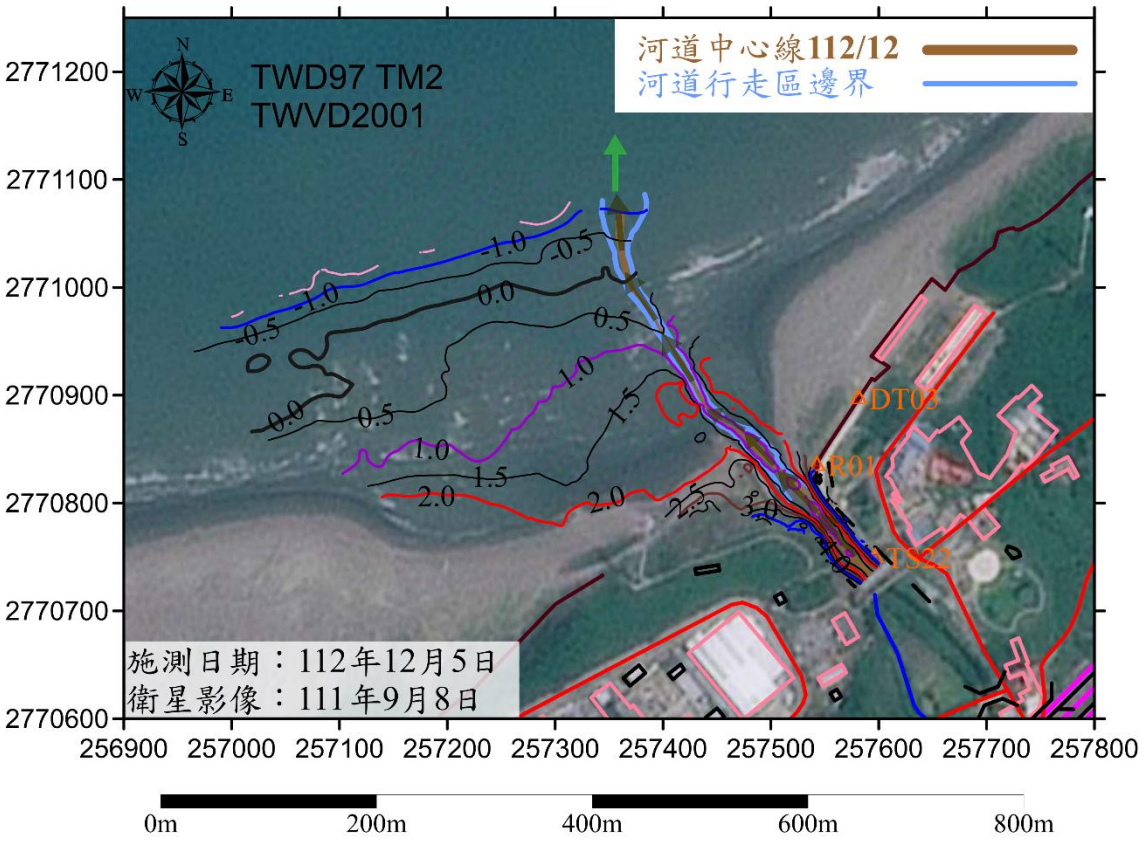


圖 2.12.3-4　　觀音溪河道中心線圖(112 年 12 月 5 日)

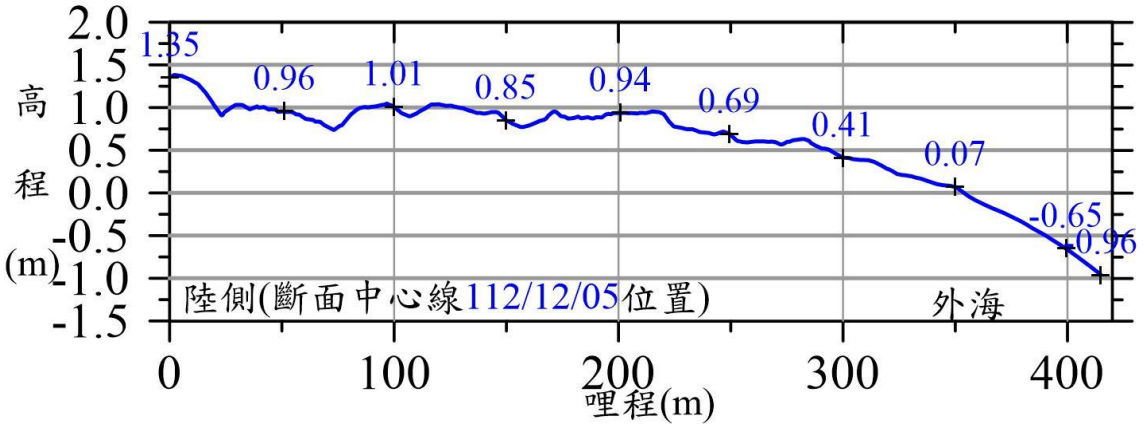


圖 2.12.3-5　　觀音溪河道中心線底床高程變化圖(112 年 12 月 5 日)

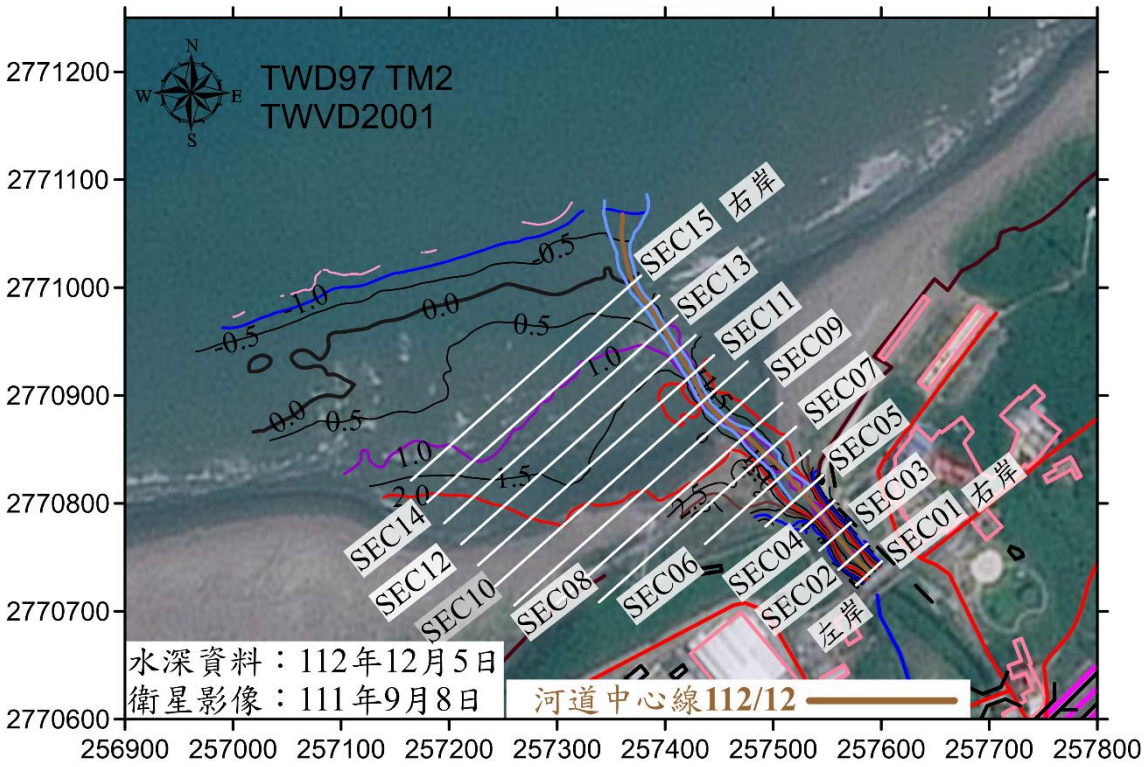


圖 2.12.3-6　　觀音溪河口斷面分析位置圖

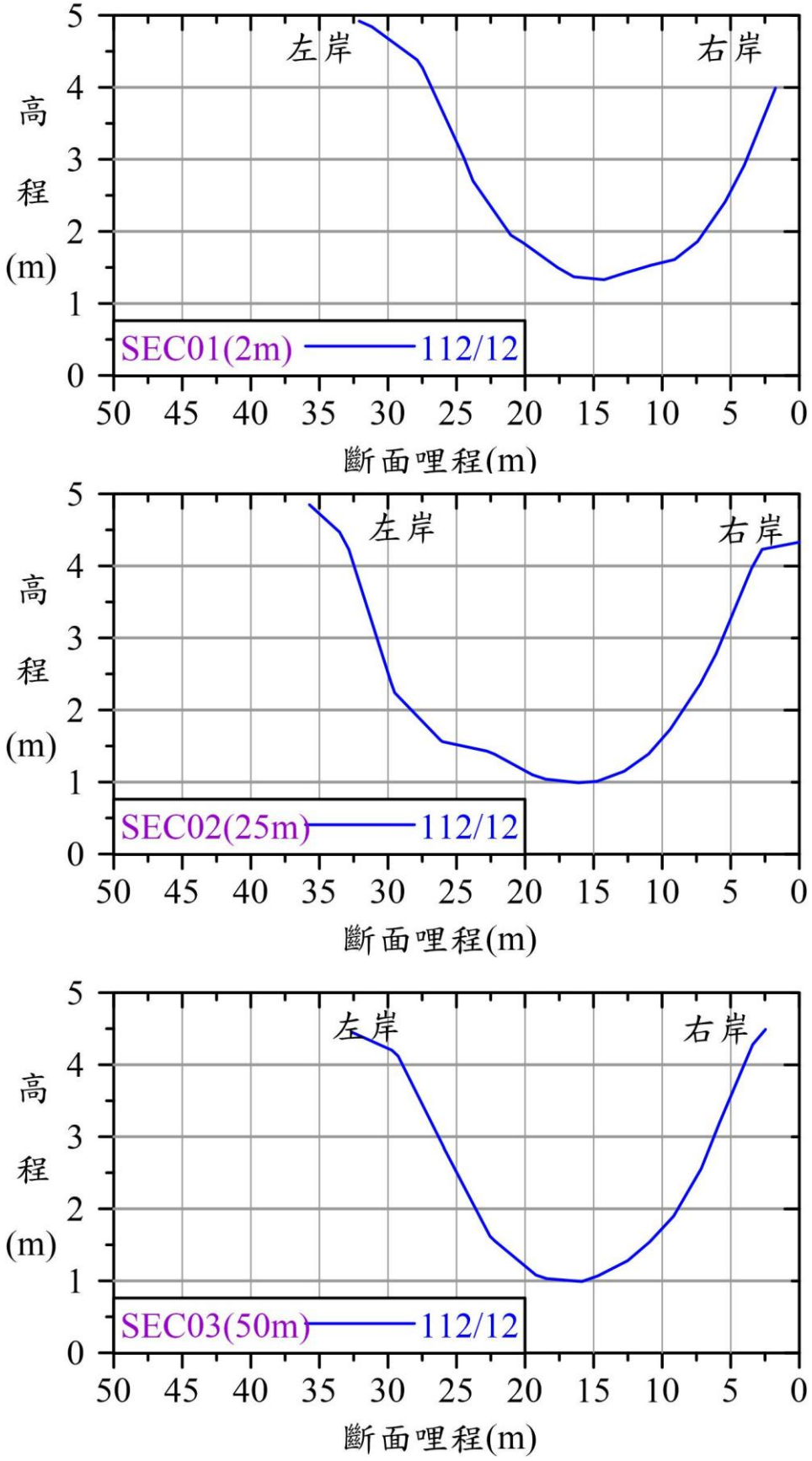


圖 2.12.3-7　　觀音溪河口斷面底床高程變化圖(SEC01~SEC03)

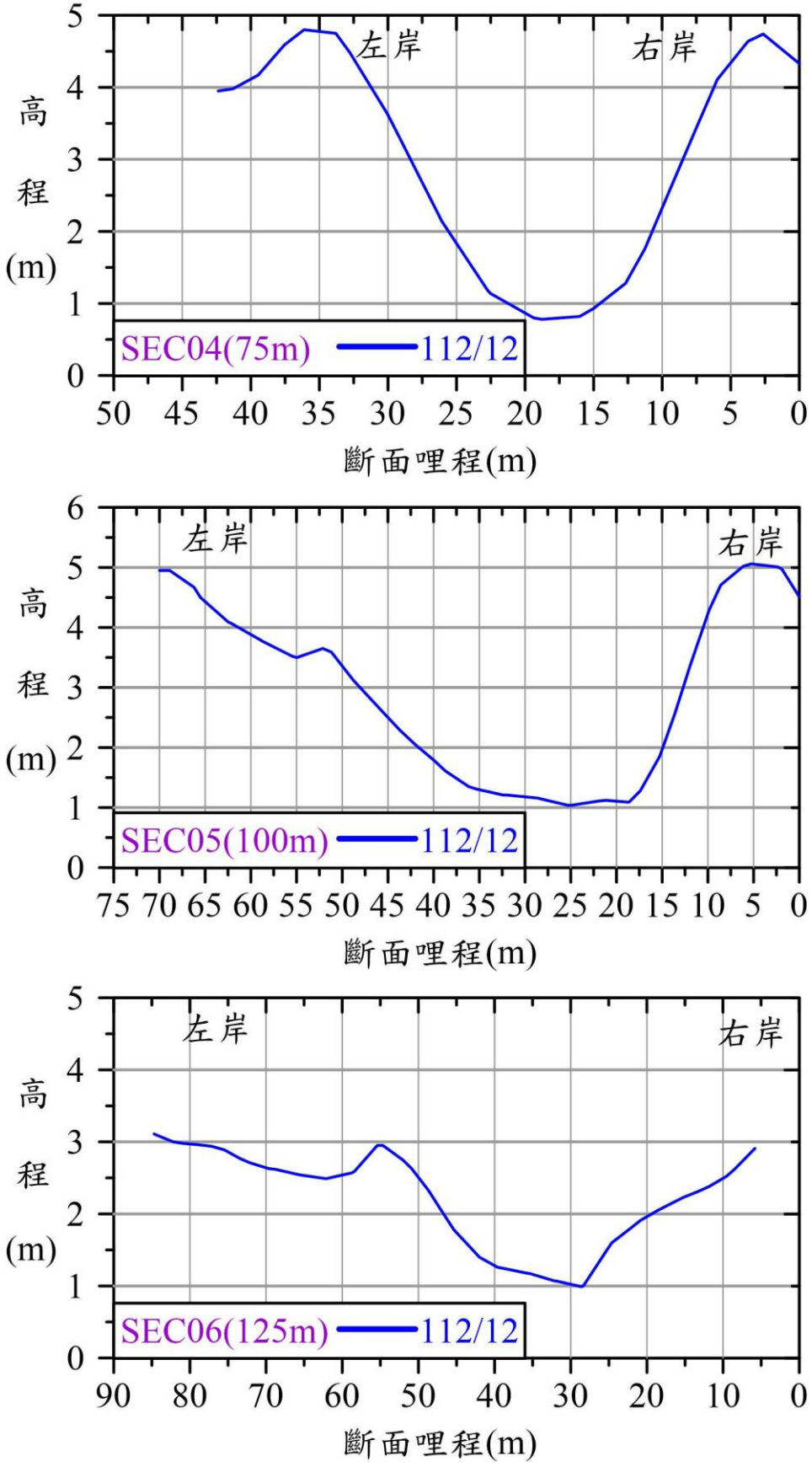


圖 2.12.3-8　觀音溪河口斷面底床高程變化圖(SEC04~SEC06)

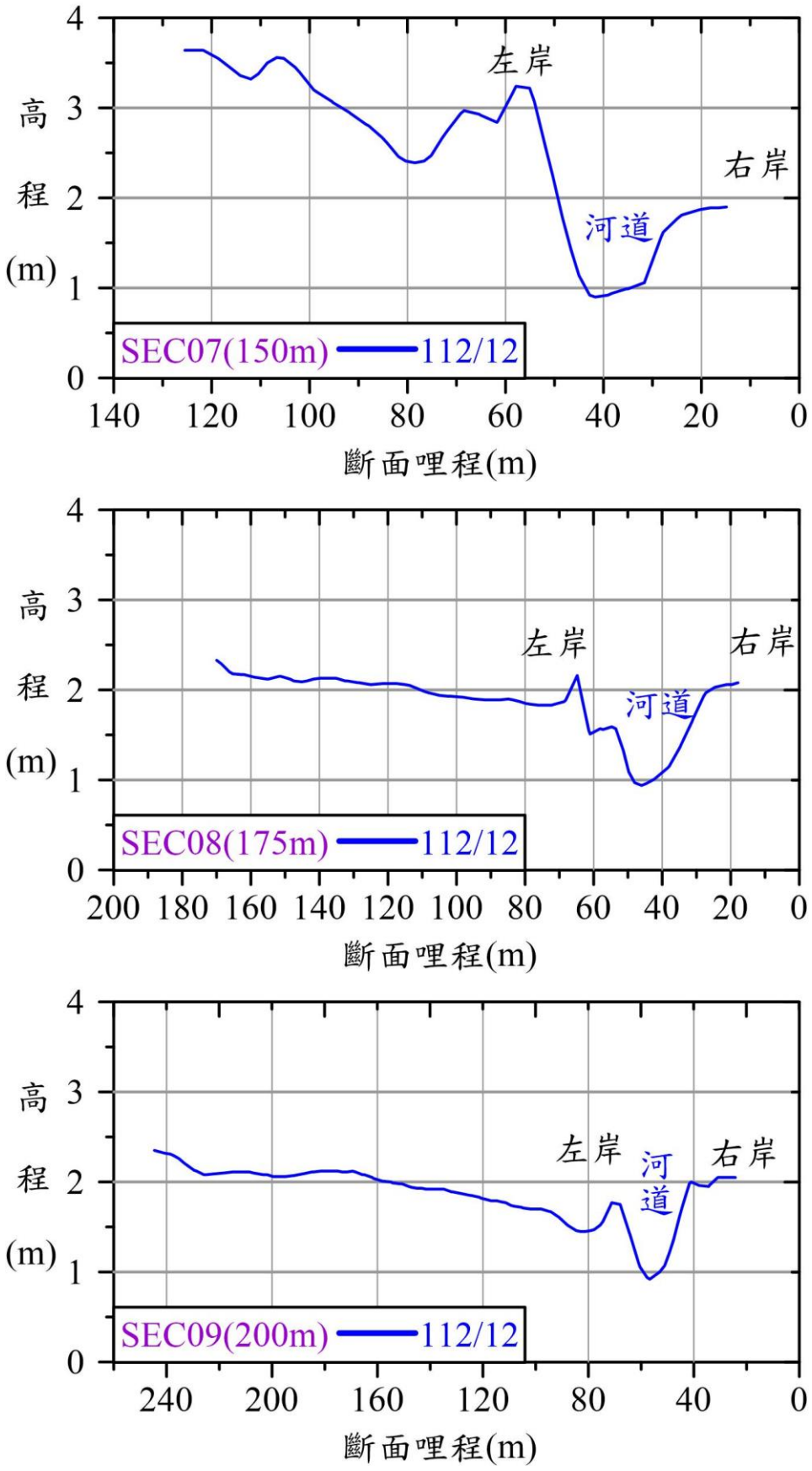


圖 2.12.3-9　觀音溪河口斷面底床高程變化圖(SEC07~SEC09)

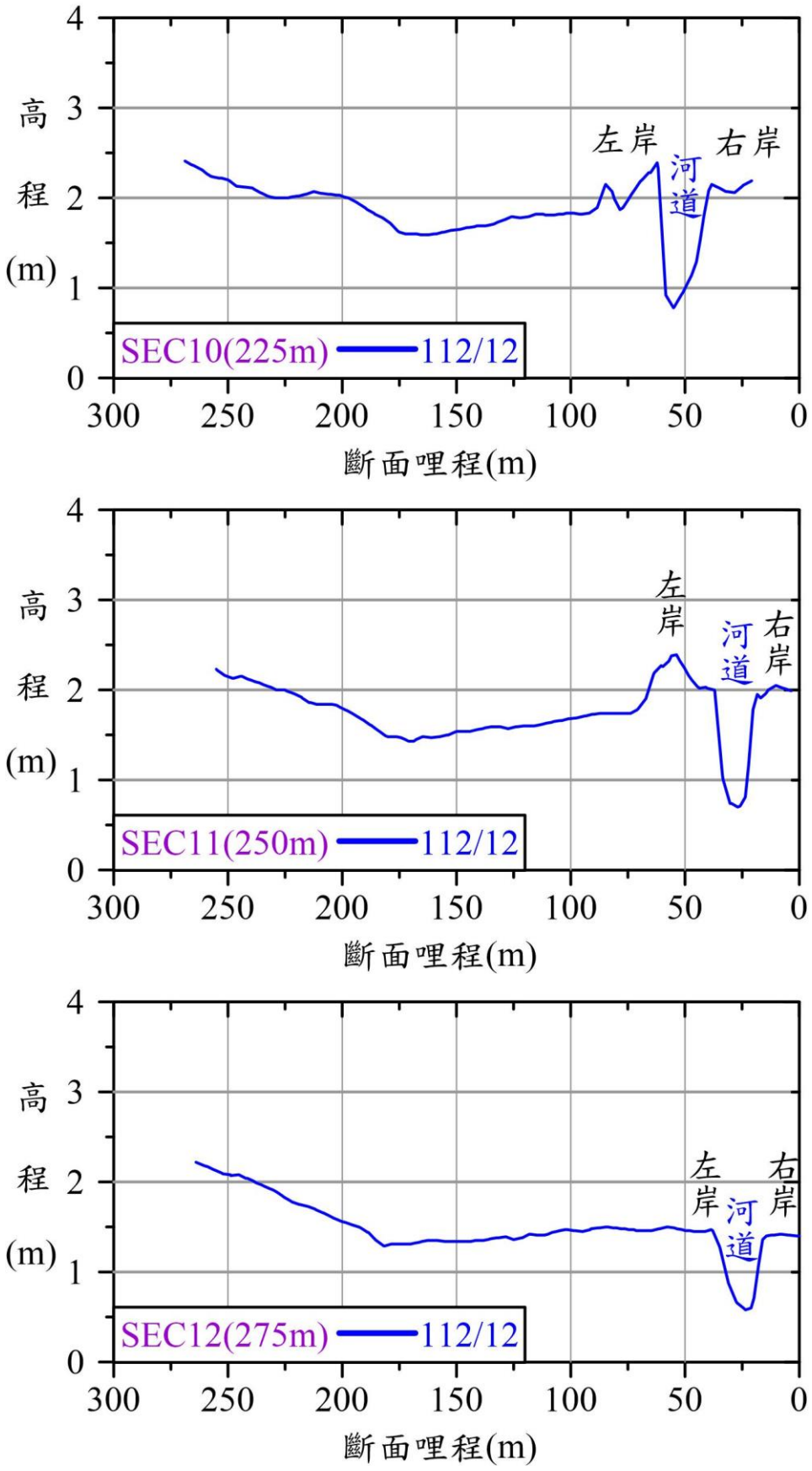


圖 2.12.3-10　觀音溪河口斷面底床高程變化圖(SEC010~SEC12)

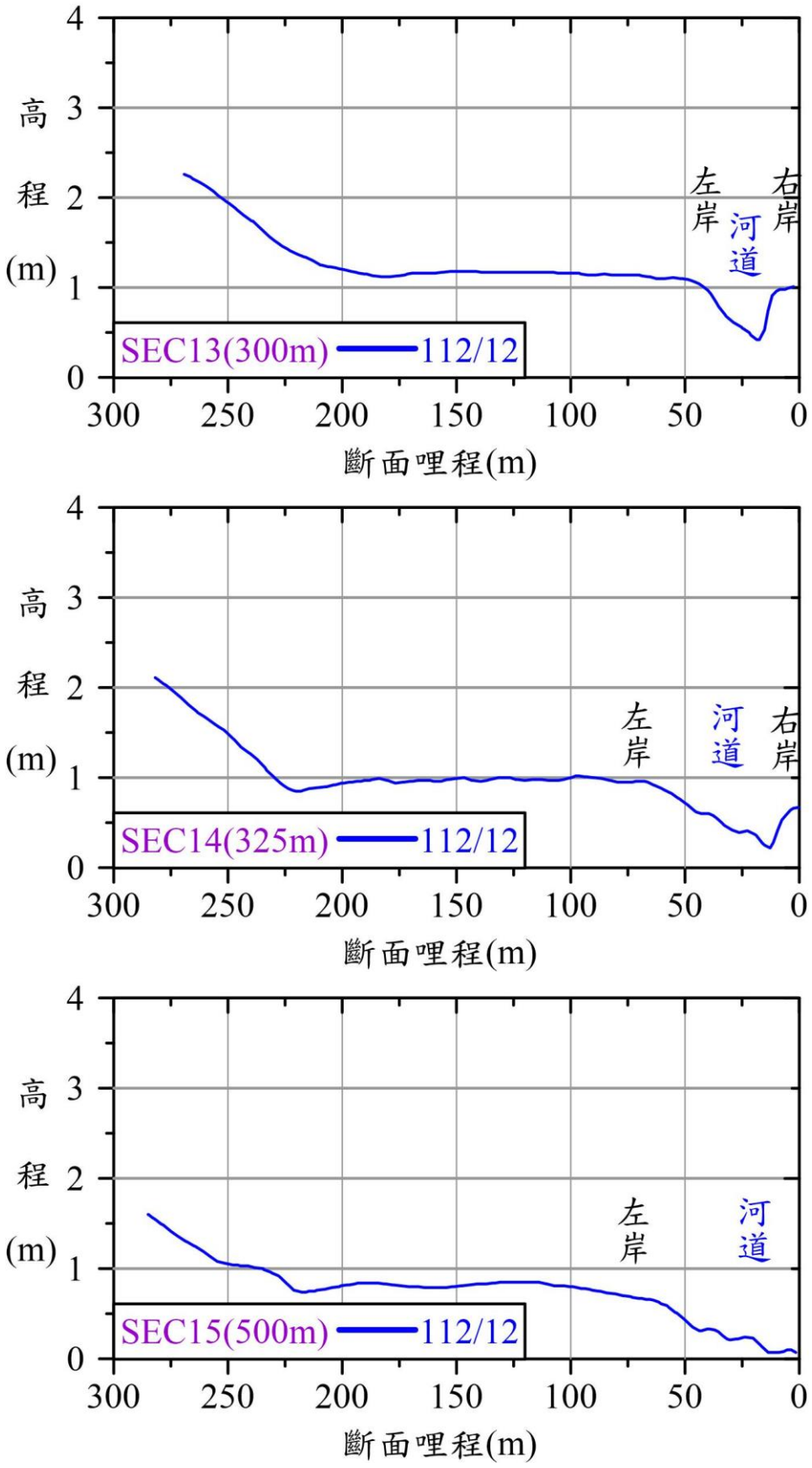


圖 2.12.3-11　觀音溪河口斷面底床高程變化圖(SEC13~SEC15)

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、112 年秋季空拍成果

本季完成 112 年秋季(10 月)及冬季(12 月)全區空拍，將 112 年第四季調查時間彙整於**表 2.13.1-1**。

本計畫使用 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 112 年秋季(10 月)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 112 年秋季(10 月)空拍 A1~A12 全區空拍拼接結果。本次秋季空拍圖資地面解析度，每一像素介於 3.30 至 3.53 公分之間，分區地面解析度列於**表 2.13.1-2**。

圖 2.13.1-5 至**圖 2.13.1-7** 為 112 年冬季(12 月)現場空拍輸出成果，其中黑色框起範圍為分區邊界。**圖 2.13.1-8** 為 112 年冬季(12 月)空拍 A1~A12 全區空拍拼接結果。本次冬季空拍圖資地面解析度，每一像素介於 3.22 至 3.51 公分之間，分區地面解析度列於**表 2.13.1-3**。

二、空拍輸出成果

圖 2.13.1-1~圖 2.13.1-3 及**圖 2.13.1-5~圖 2.13.1-7** 為 A1 至 A12 空拍輸出成果。圖中黑線範圍為低潮位控制區域，由竹圍潮位站所定義的平均低潮線(退潮水位低於 TWVD＝-1.46 m)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** 及**圖 2.13.1-8** 為全區空拍輸出成果，圖中有標示調查區域內結構物的名稱，包含永安漁港北堤、台電進水口、台電出水口、東鼎公司人工結構物及 G1 北側結構物，以利後續報告討論使用。分區地面解析度列於**表 2.13.1-2** 及**表 2.13.1-3**。

本季調查成果各區覆沙情形及特性整理如下：

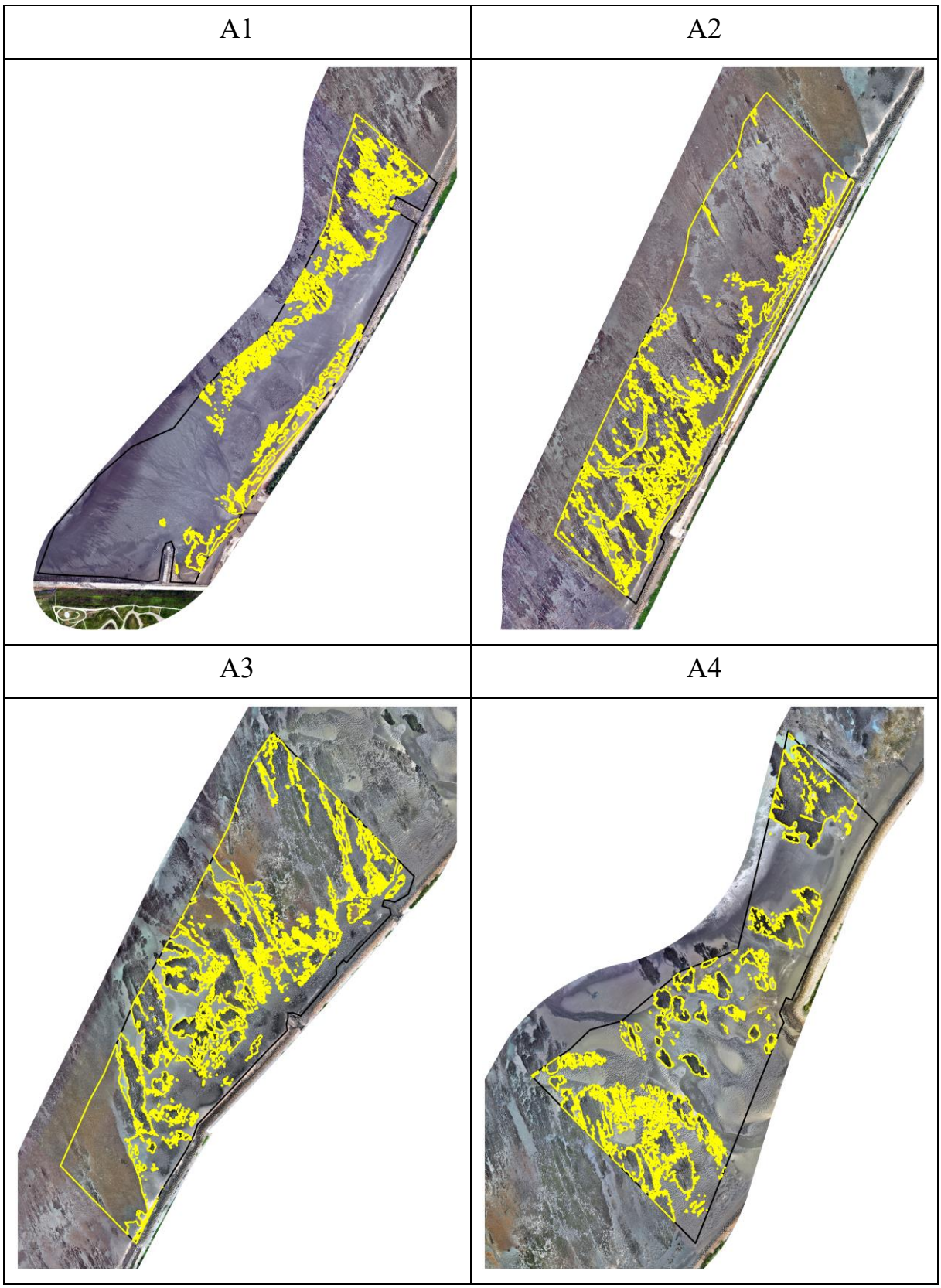
(1). 觀新藻礁生態系野生動物保護區(分區 A1~A6)：覆沙區域集中在永安漁港北堤北側(A1)、河口地區(A4)及大潭電廠進水口南側(A6)。

(2). 觀塘工業區區域(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。

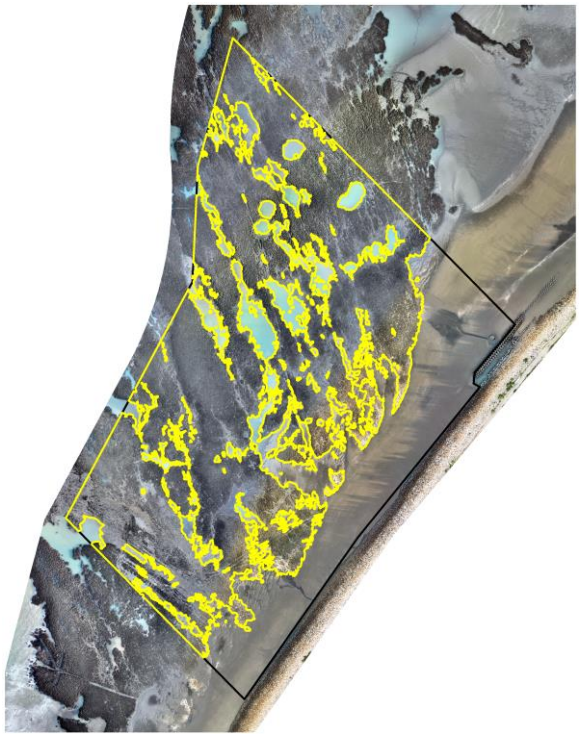
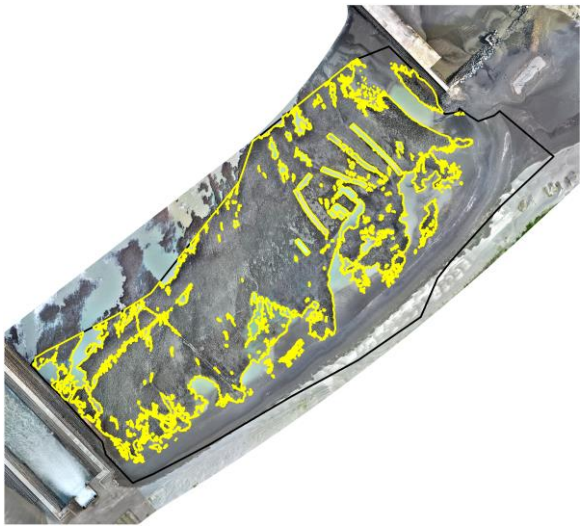
表2.13.1-1　　112年第四季調查時間整理表

代表季節	調查月份	調查日期
秋	10 月	112 年 10 月 2 日、112 年 10 月 3 日
冬	12 月	112 年 12 月 14 日



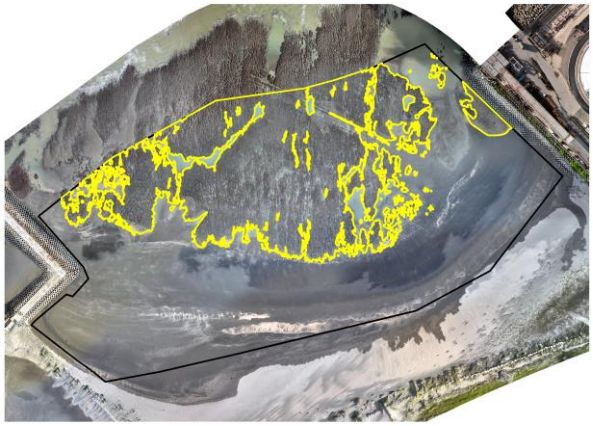
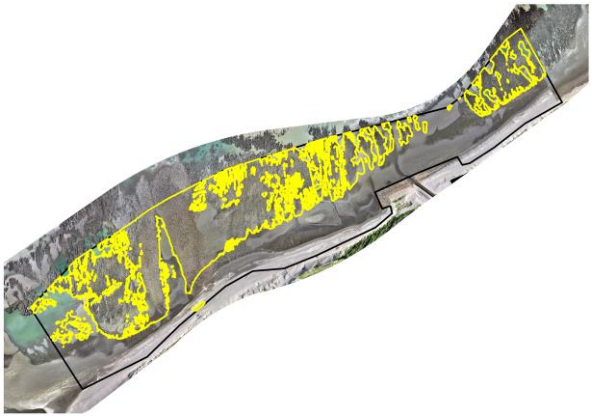
註：圖中低潮位控制區域(黑線)、非沙區域(黃線)

圖 2.13.1-1　　112 年秋季(10 月)A1~A4 空拍輸出成果

A5	A6
	
A7	A8
	

註：圖中低潮位控制區域(黑線)、非沙區域(黃線)

圖 2.13.1-2　　112 年秋季(10 月)A5~A8 空拍輸出成果

A9	A10
	
A11	A12
	

註：圖中低潮位控制區域(黑線)、非沙區域(黃線)

圖 2.13.1-3　　112 年秋季(10 月)A9~A12 空拍輸出成果

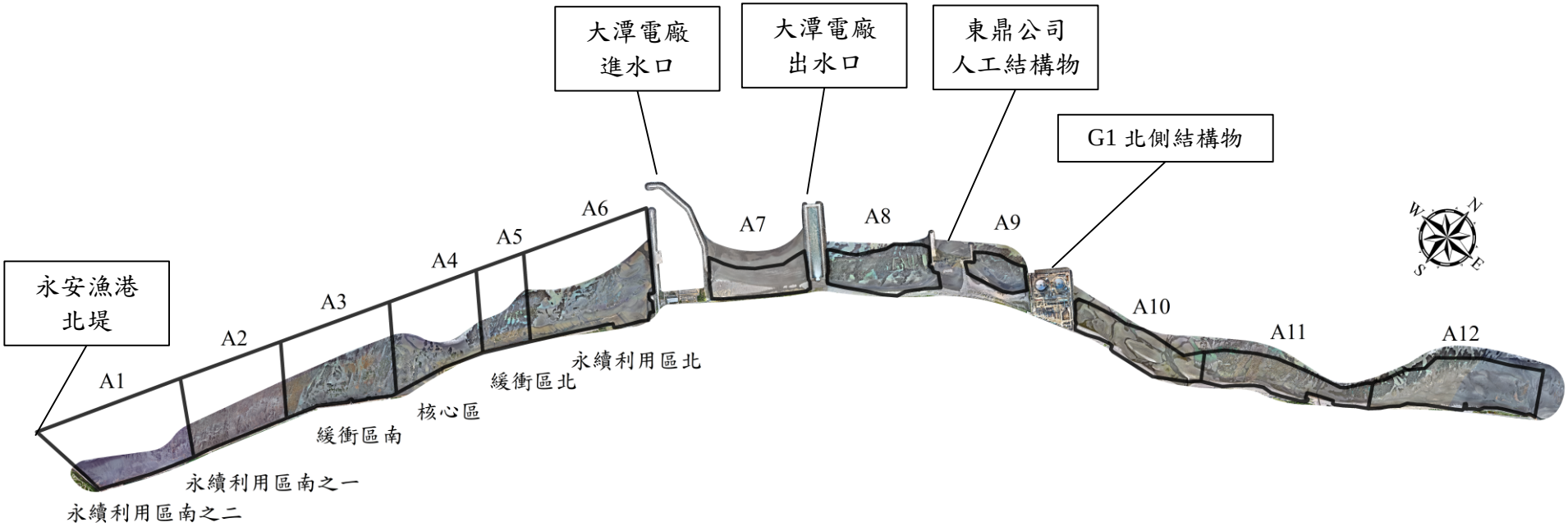
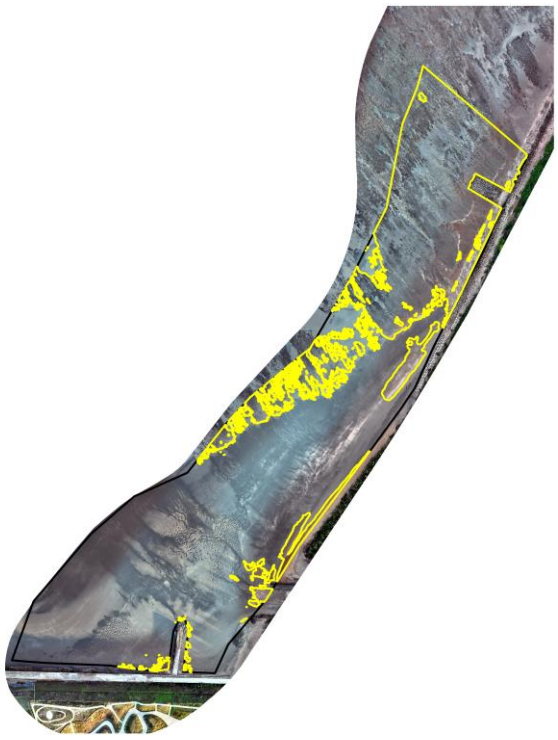
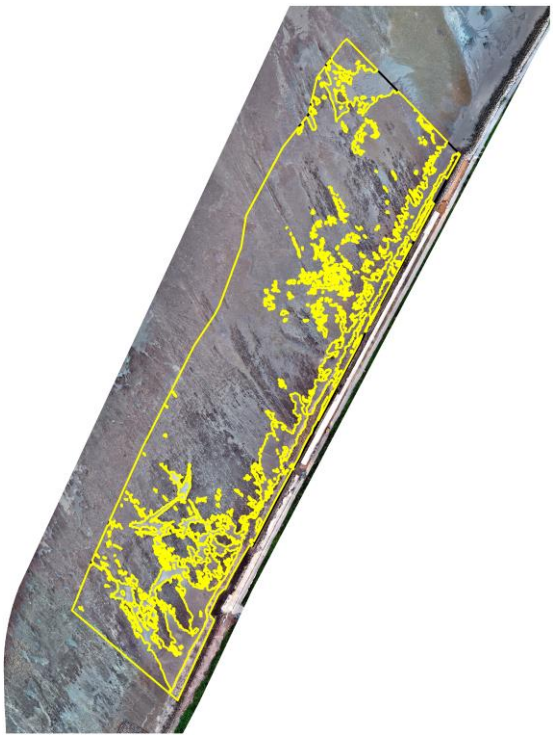
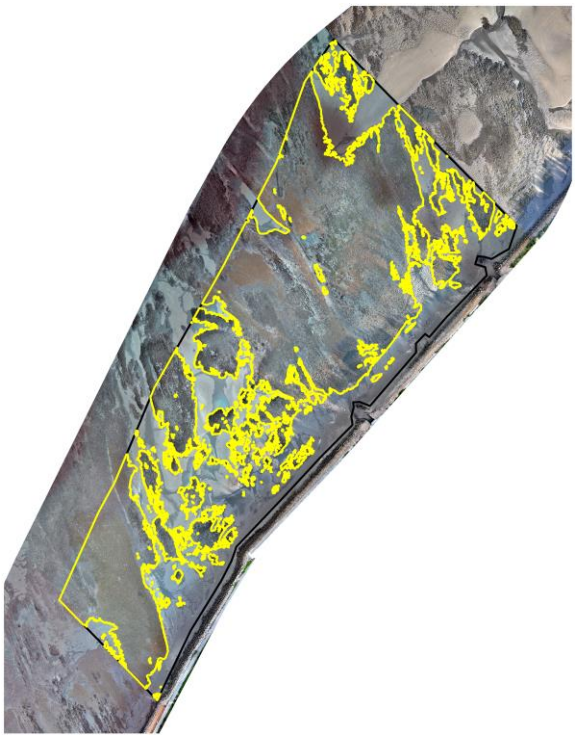
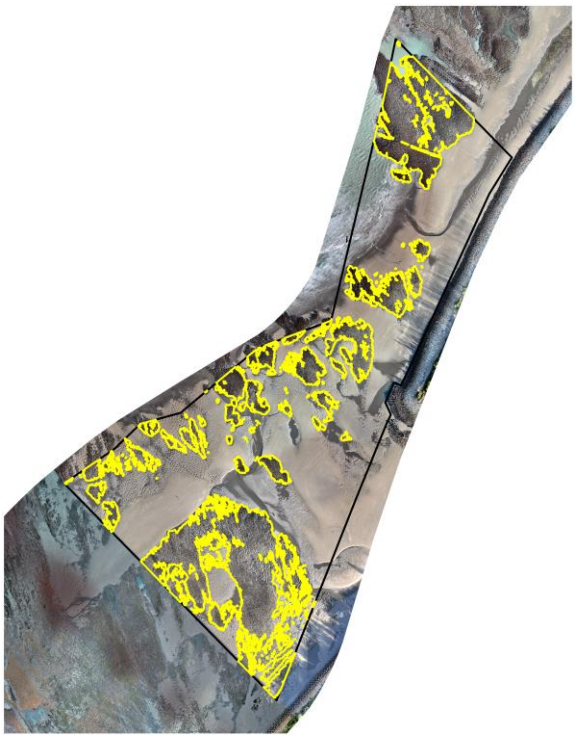


圖 2.13.1-4　　112 年秋季(10 月)A1~A12 空拍資料輸出全部成果

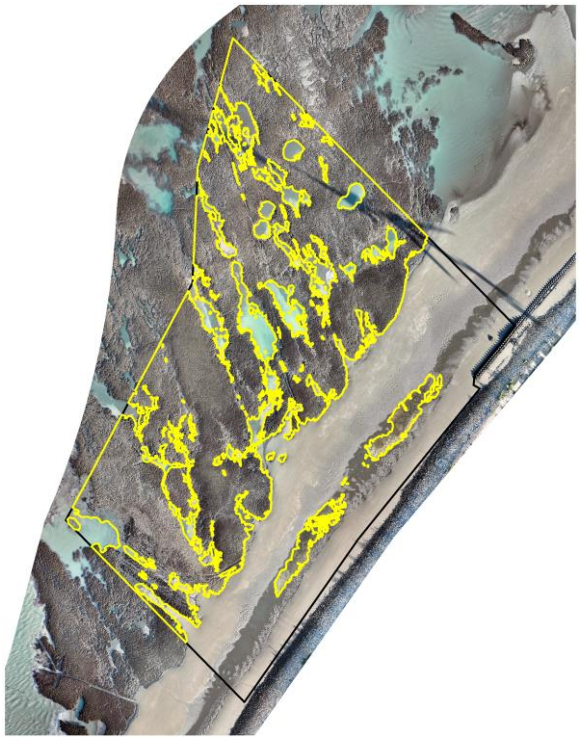
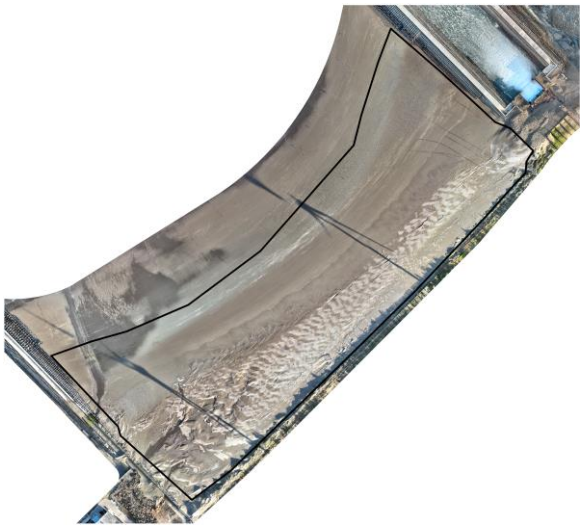
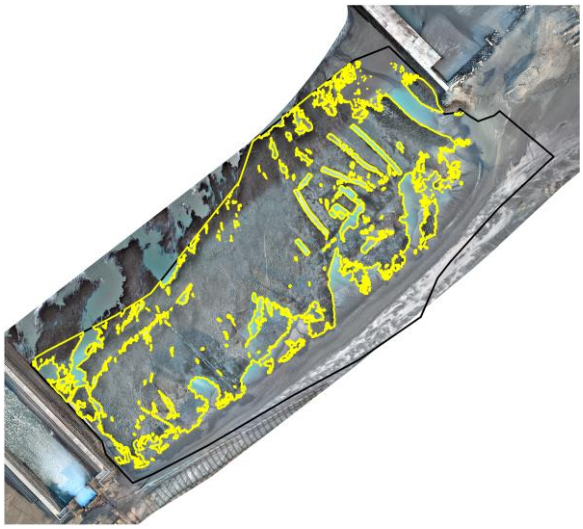
表2.13.1-2　　112年秋季(10月)A1~A12空拍資料解析度

分區	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12
公分/像素	3.48			3.53			3.49	3.51		3.30		

A1	A2
	
A3	A4
	

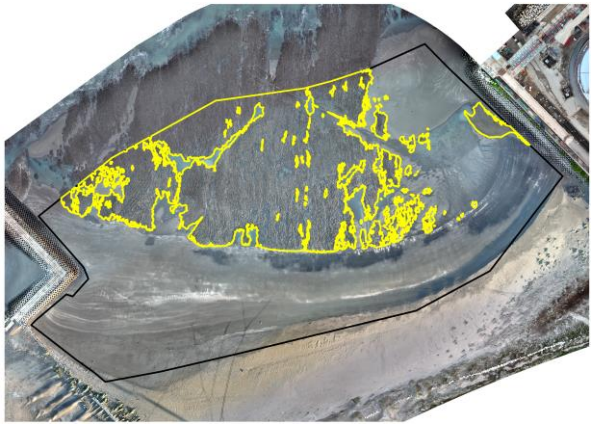
註：圖中低潮位控制區域(黑線)、非沙區域(黃線)

圖 2.13.1-5　　112 年冬季(12 月)A1~A4 空拍輸出成果

A5	A6
	
A7	A8
	

註：圖中低潮位控制區域(黑線)、非沙區域(黃線)

圖 2.13.1-6　　112 年冬季(12 月)A5~A8 空拍輸出成果

A9	A10
	
A11	A12
	

註：圖中低潮位控制區域(黑線)、非沙區域(黃線)

圖 2.13.1-7　　112 年冬季(12 月)A9~A12 空拍輸出成果

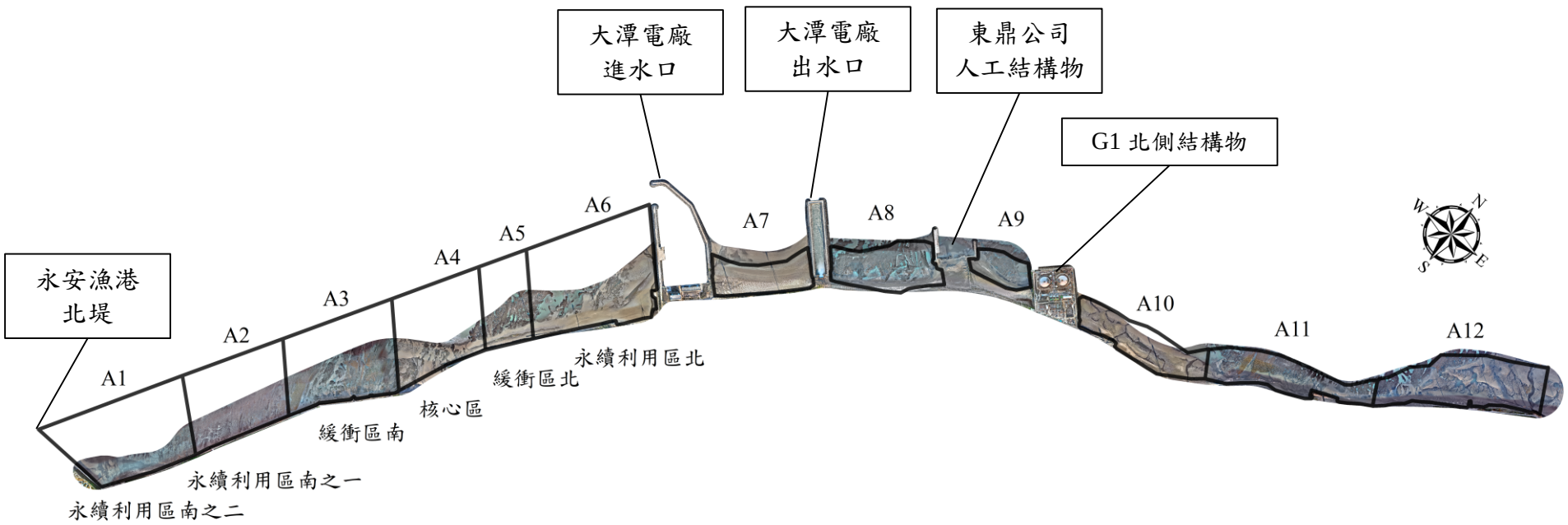


圖 2.13.1-8　112 年冬季(12 月)A1~A12 空拍資料輸出全部成果

表2.13.1-3　112年冬季(12月)A1~A12空拍資料解析度

分區	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12
公分/像素	3.51			3.45			3.22	3.42		3.38		

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、交通流量、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、海域地形水深、海域地形地貌調查等監測工作。有關 112 第 3 季及本季異常環境監測結果與因應對策，詳見**表 3.1-1、表 3.1-2**。

表3.1-1 上季(112年第3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 觀音溪大腸桿菌群 19,000 CFU/100mL，氨氮 0.43 mg/L 不符合丙類水質標準；社子溪氨氮 0.71 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、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: 銅、鋅與鎳介於底泥品質指標下限值和上限值之間；觀音溪: 鋅、鎳與砷介於底泥品質指標下限值和上限值之間；小飯壢溪: 鋅介於底泥品質指標下限值和上限值之間；新屋溪: 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。	

表3.1-2 本季(112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
噪音振動 台15與桃94路口之$L_{夜}$：74.9 dB(A)及台15與桃93路口之$L_{夜}$：72.5 dB(A)於假日測值超出標準72 dB(A)。	經回溯錄音檔確認，認沒有任何風速干擾或施工行為，噪音高點皆為競速車輛經過產生的噪音，後續將持續追蹤。
河口水質 觀音溪河口：大腸桿菌群 38,000 CFU/100mL，氨氮 0.32 mg/L 不符合丙類水質標準；新屋溪河口生化需氧量 6.1 mg/L，氨氮 0.39 mg/L 不符合丙類水質標準；社子溪河口大腸桿菌群 20,000 CFU/100mL，氨氮 2.39 mg/L 不符合丙類水質標準。	本次調查結果顯示主要為大腸桿菌群及氨氮、生化需氧量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。 各河口之底泥鋅、銅、鎳、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中。經蒐集桃園市政府 110-111 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。
河口底泥 大堀溪河口: 銅、鋅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。觀音溪河口: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:銅超過底泥品質指標上限值，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。	

3.1.2 空氣品質歷次監測結果分析

本季 SO_2、氯鹽、$PM_{2.5}$ 測值較去年同季(111Q4)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 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懸浮微粒。歷次空氣品質監測成果彙整於**圖 3.1.2-1～12**。

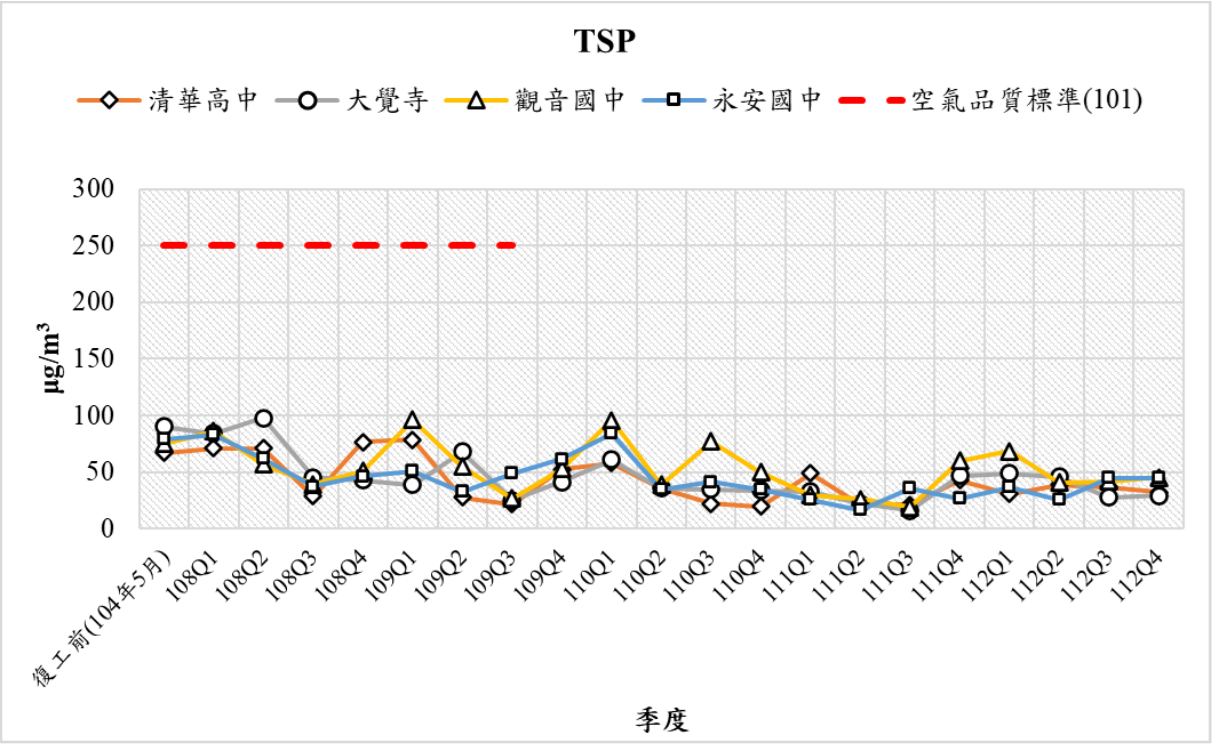
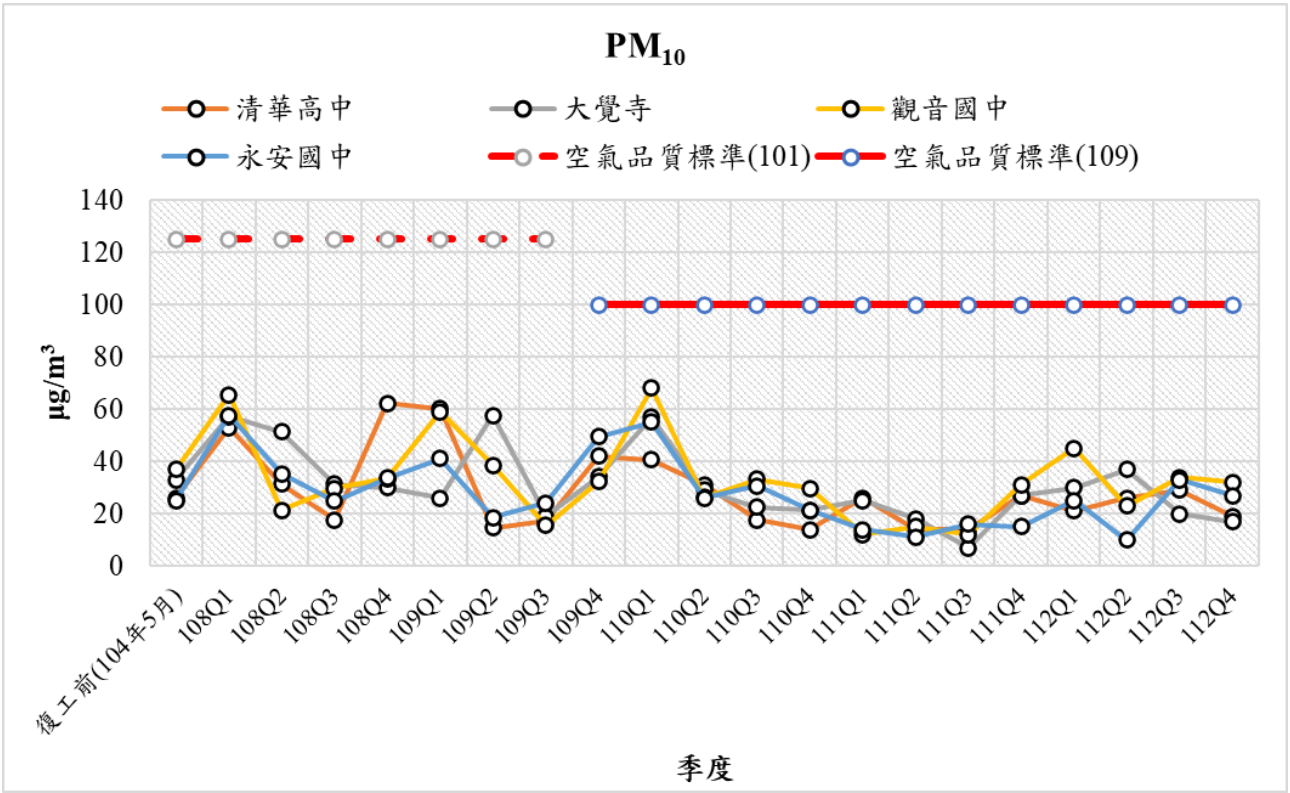


圖 3.1.2-1　　TSP 監測結果分析圖



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

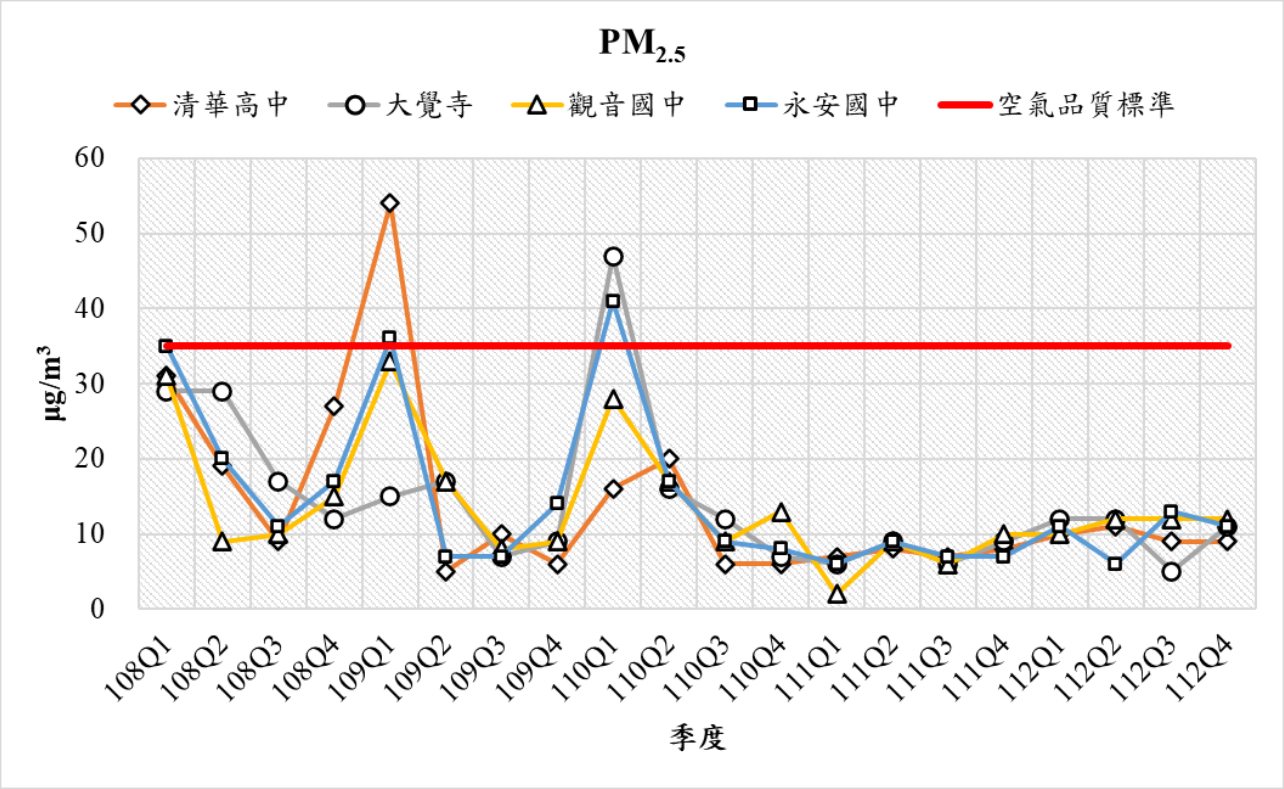
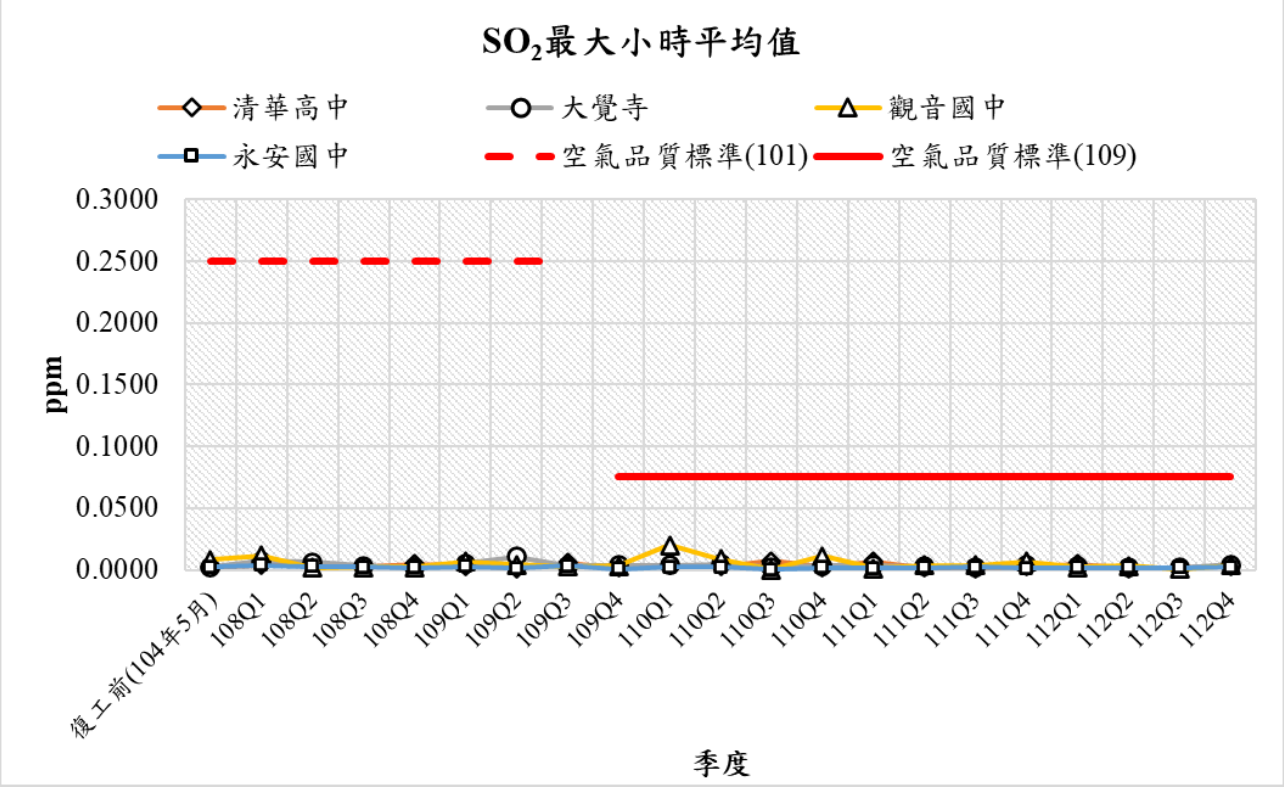
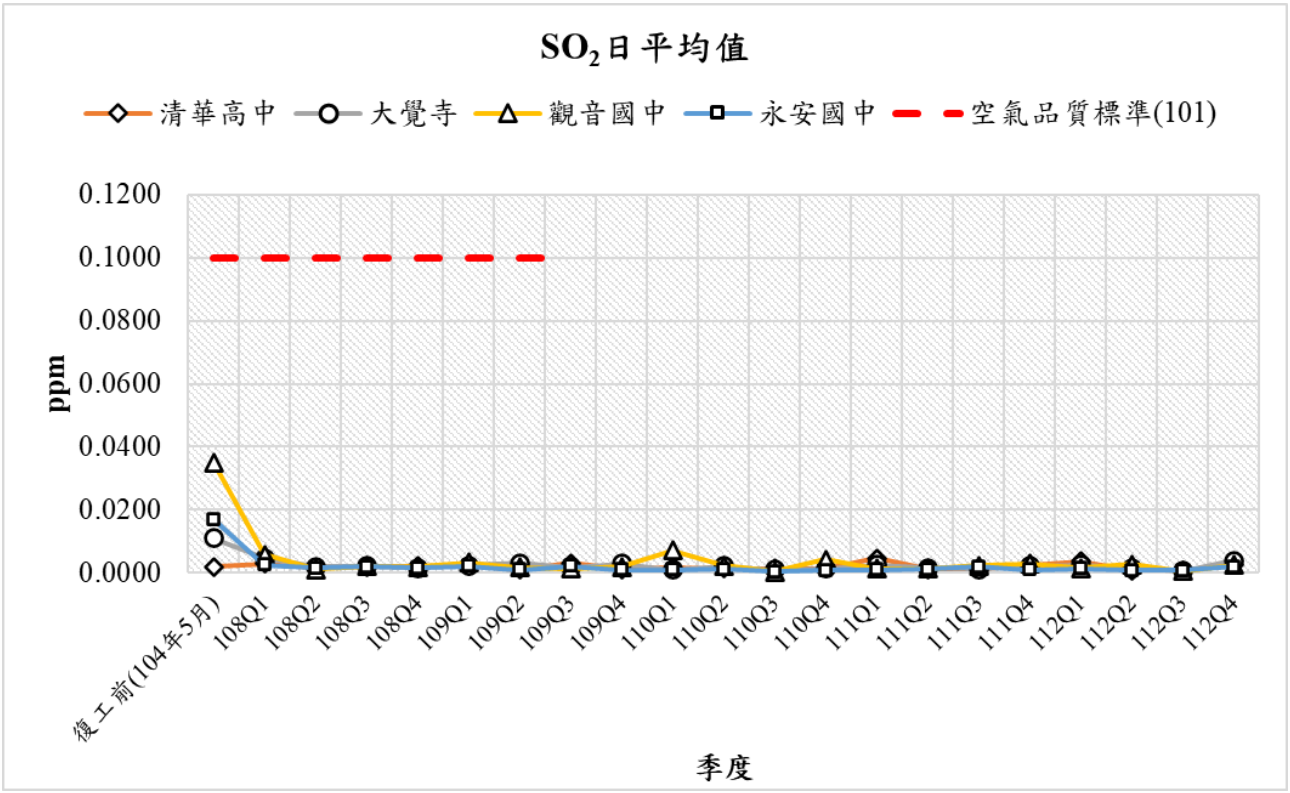


圖 3.1.2-3　　$PM_{2.5}$ 監測結果分析圖



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

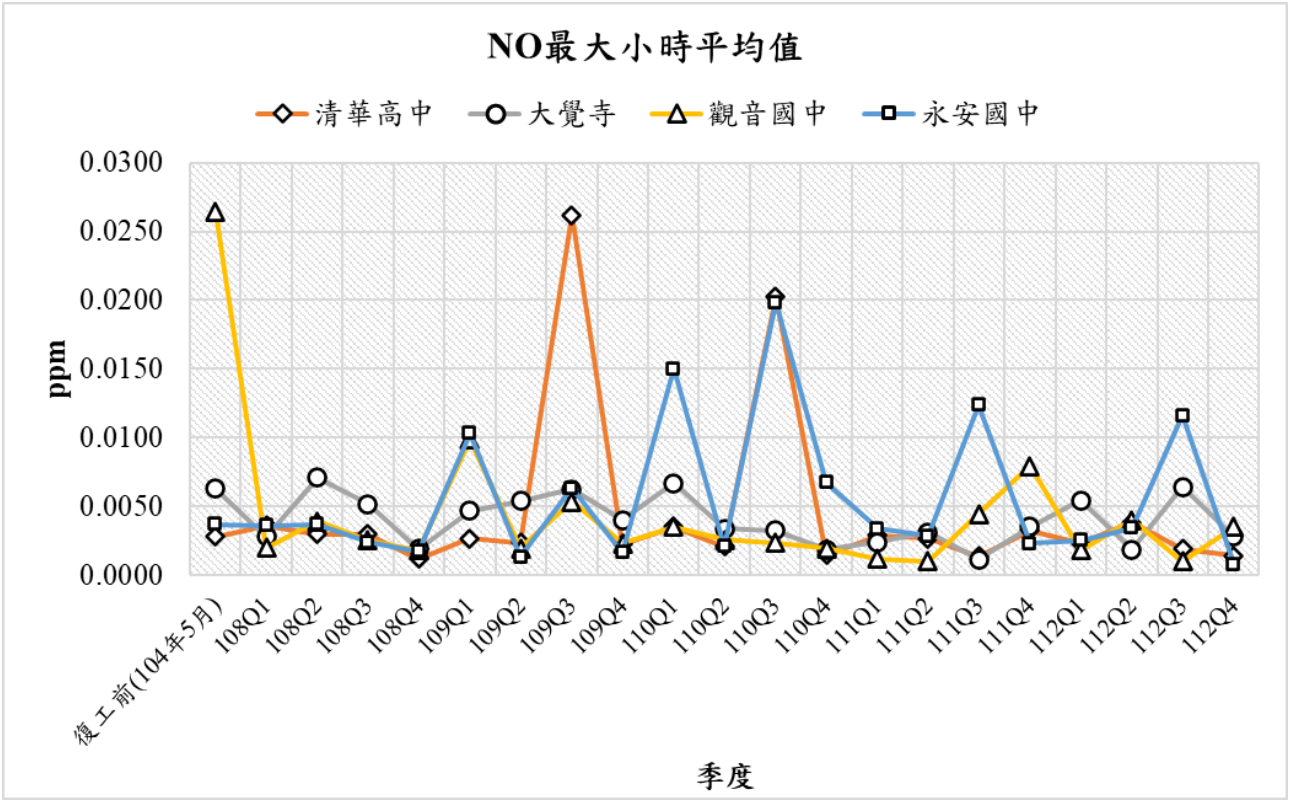
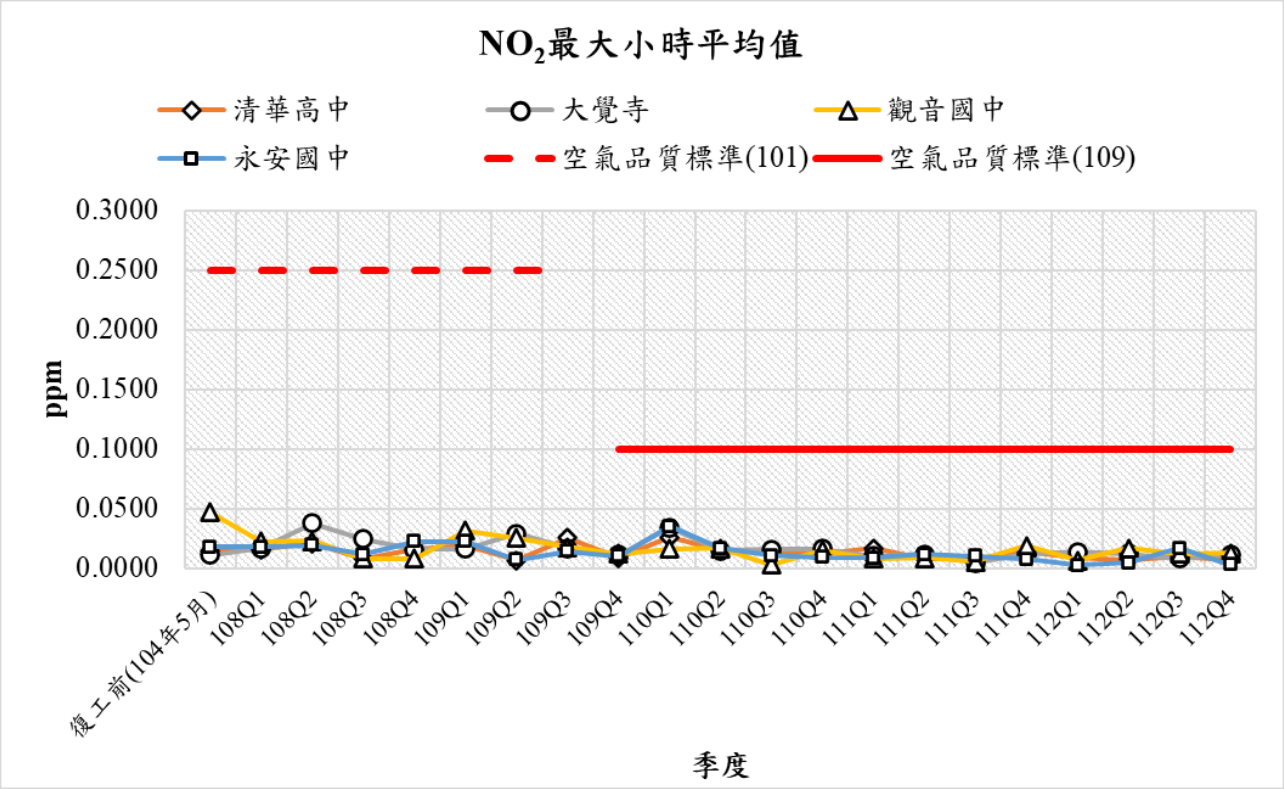


圖 3.1.2-6　　NO 最大小時平均值監測結果分析圖



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

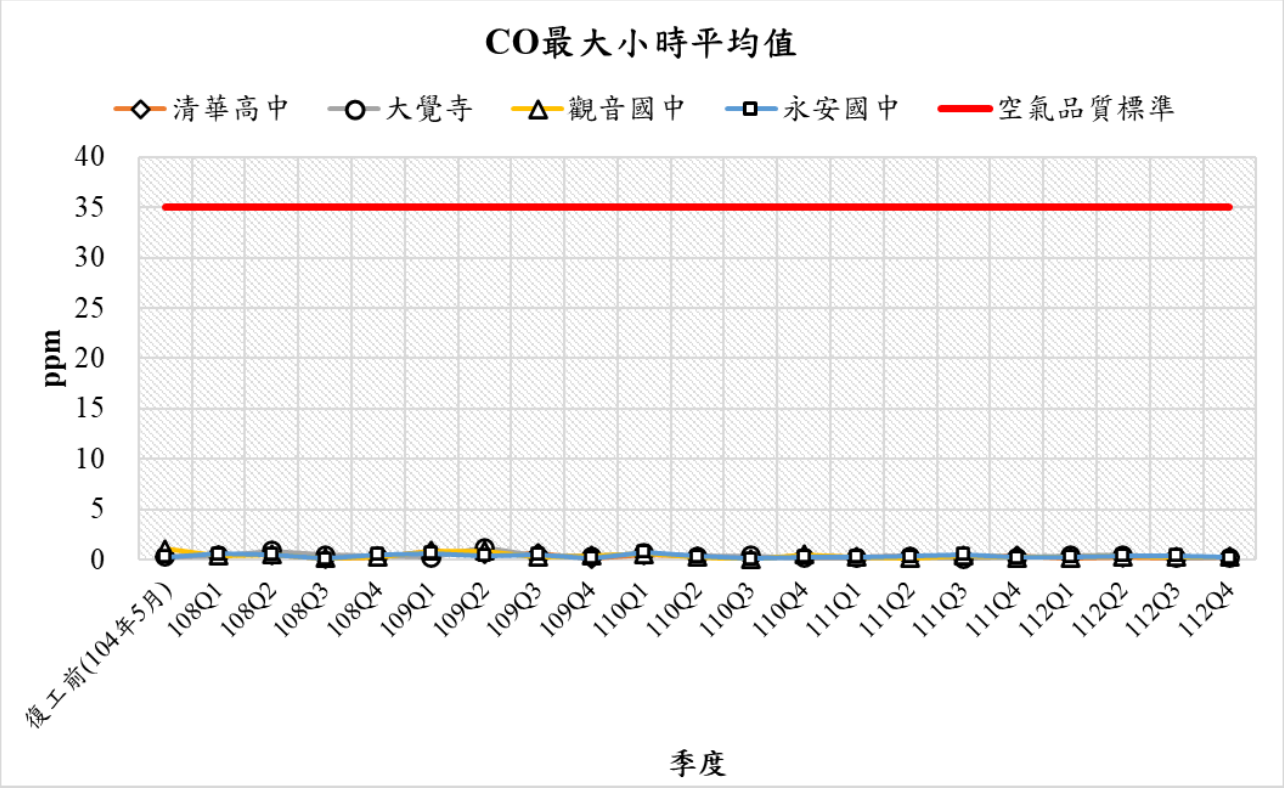


圖 3.1.2-8　　CO 最大小時平均值監測結果分析圖

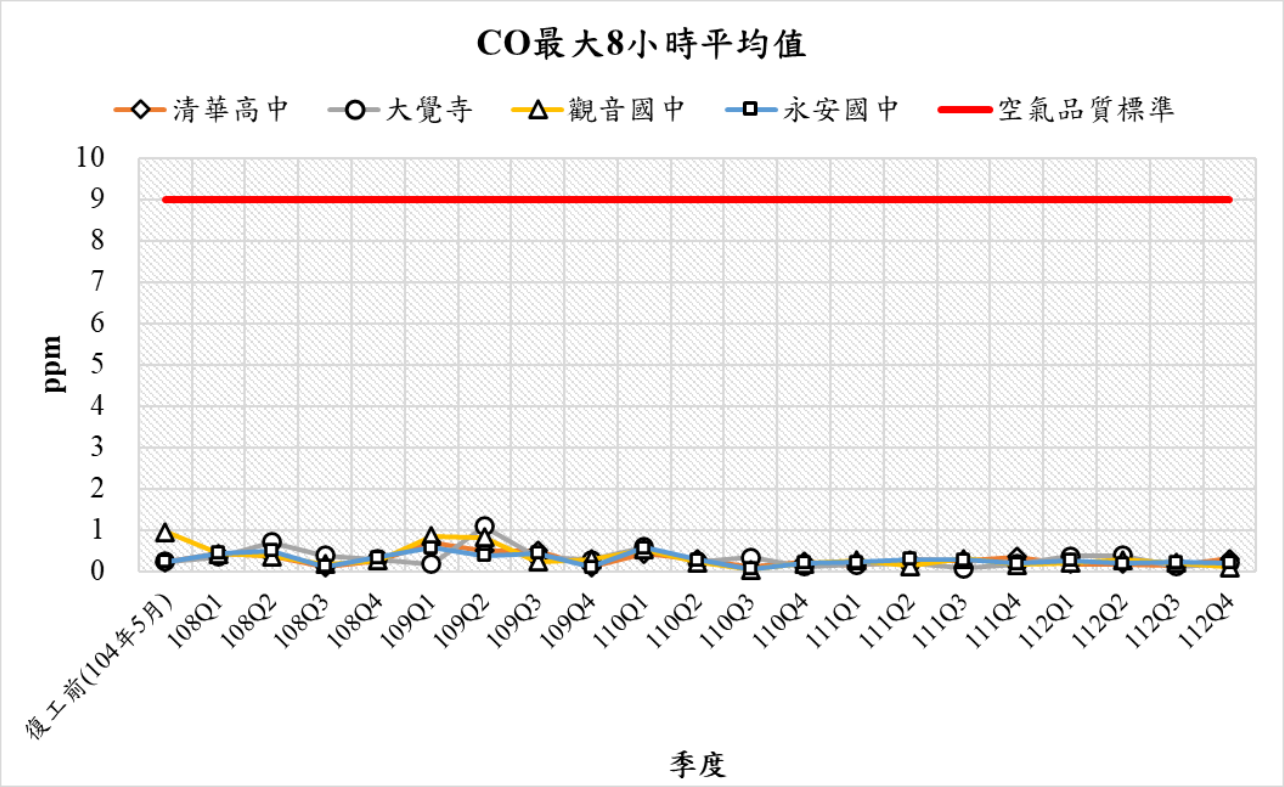


圖 3.1.2-9　　CO 最大 8 小時平均值監測結果分析圖

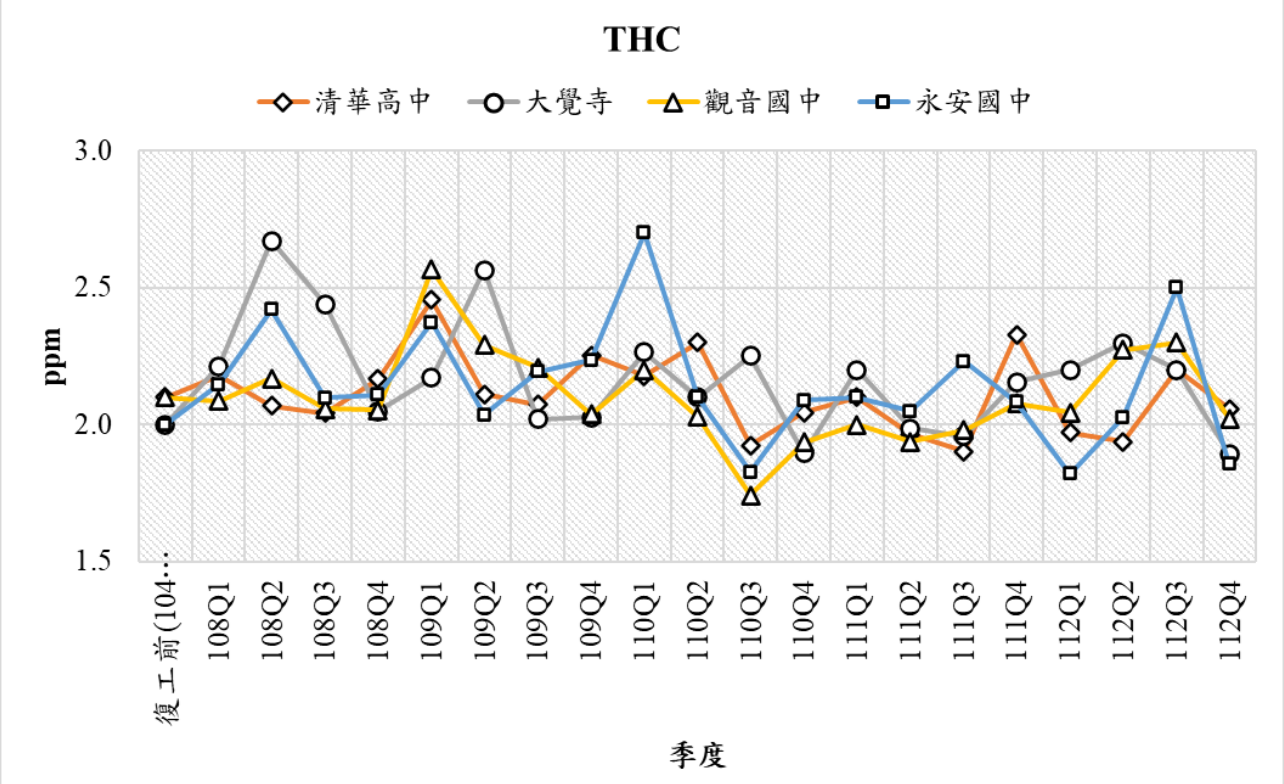


圖 3.1.2-10　　THC 監測結果分析圖

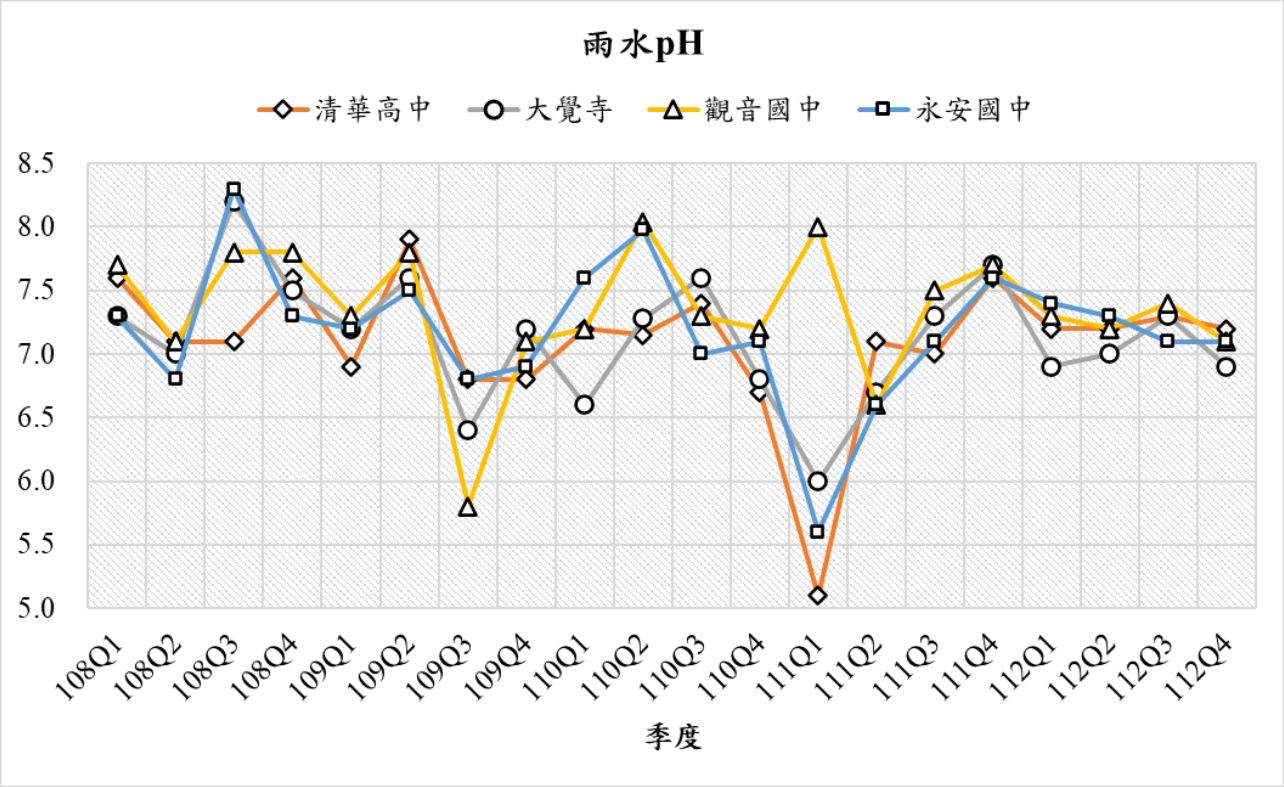


圖 3.1.2-11　　雨中 pH 監測結果分析圖

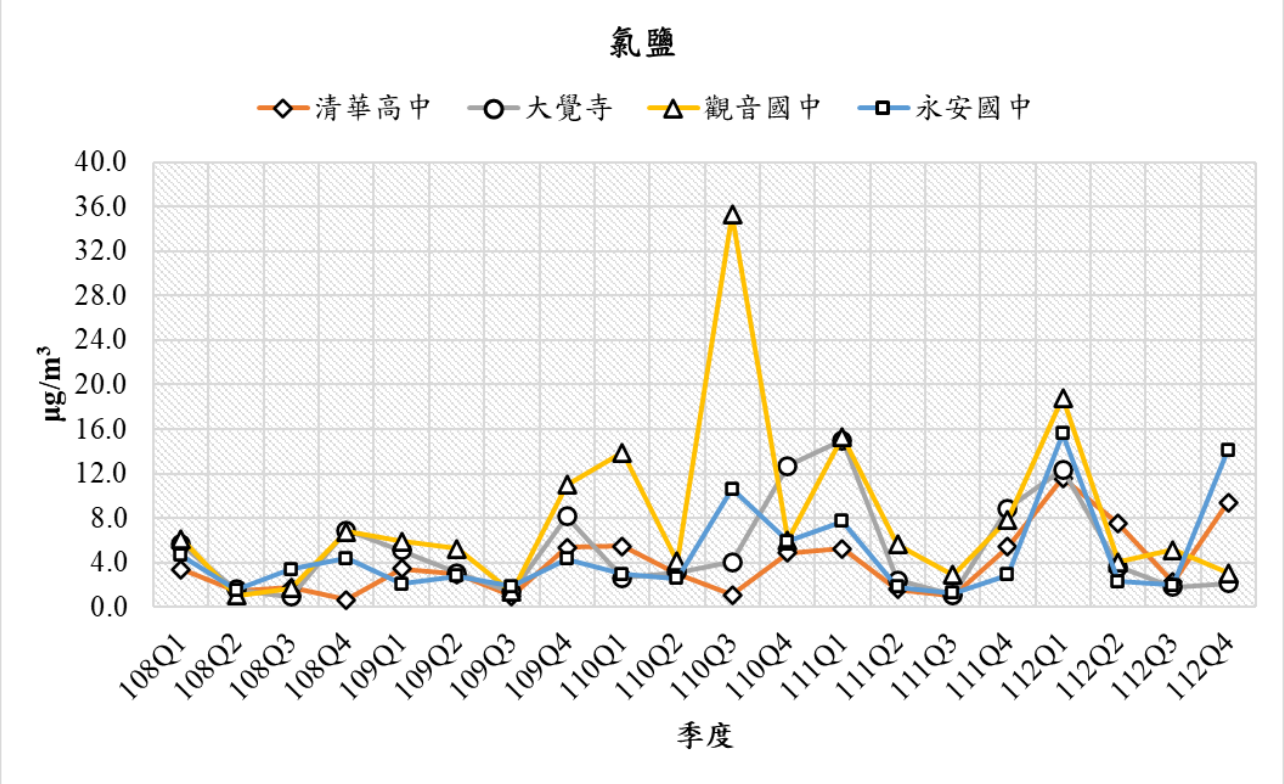
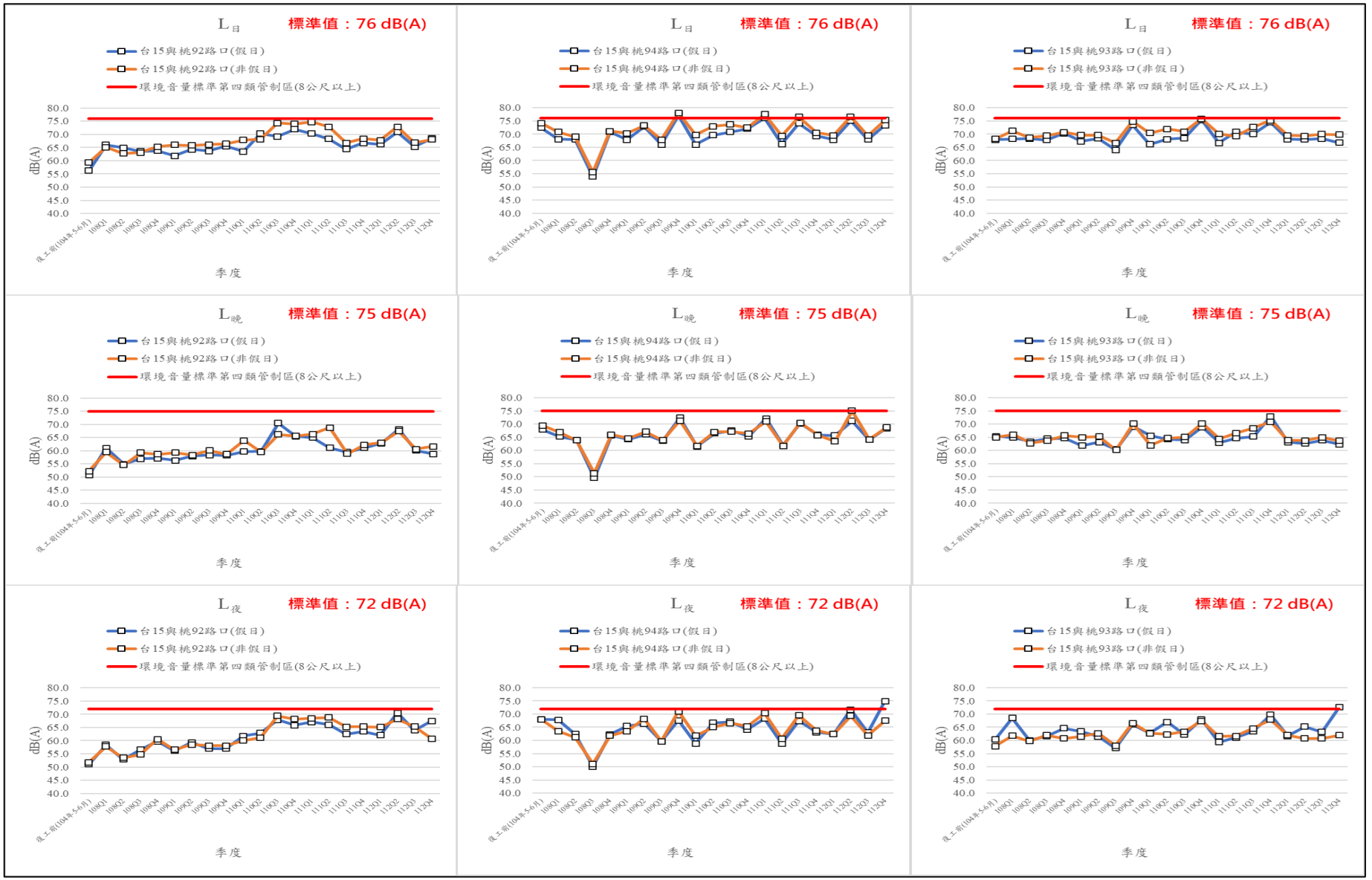


圖 3.1.2-12　　鹽份監測結果分析圖

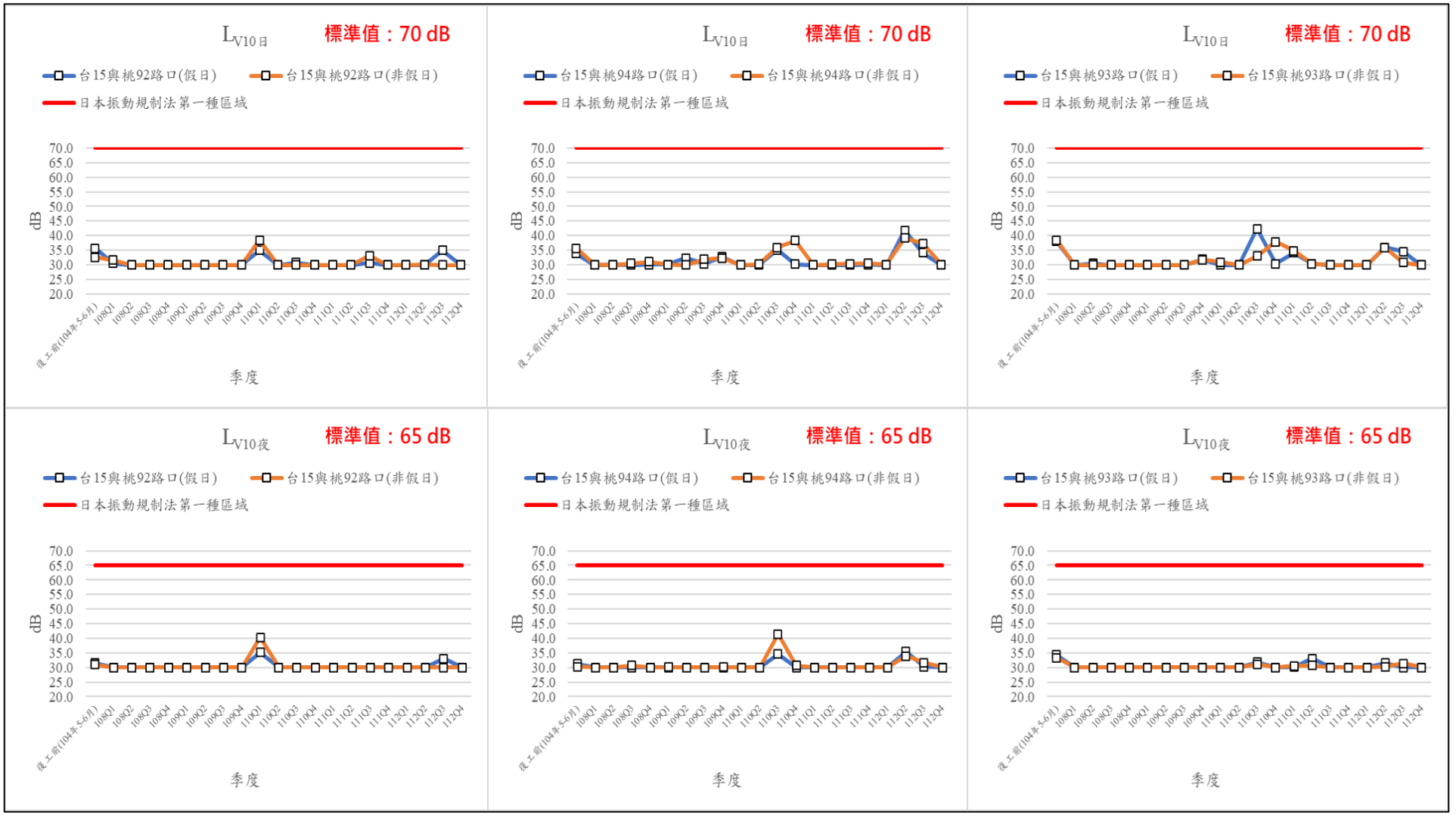
3.1.3 噪音振動歷次監測結果分析

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 $L_{夜}$ 噪音測值高於去年同一季(111Q4)測值；與復工前環差階段(104 年 6 月)監測數據比較，本季假日與非假日三站平均 $L_{日}$、$L_{晚}$、$L_{夜}$噪音測值則高於復工前監測。振動部分，本季非假日 L_{V10} 日振動低於去年同一季(111Q4)測值，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，本季假日與非假日三站平均振動皆低於復工前測值，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 Leq 工業港工區周界 1 低於上一季與工業港工區周界 2 高於上一季結果，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。

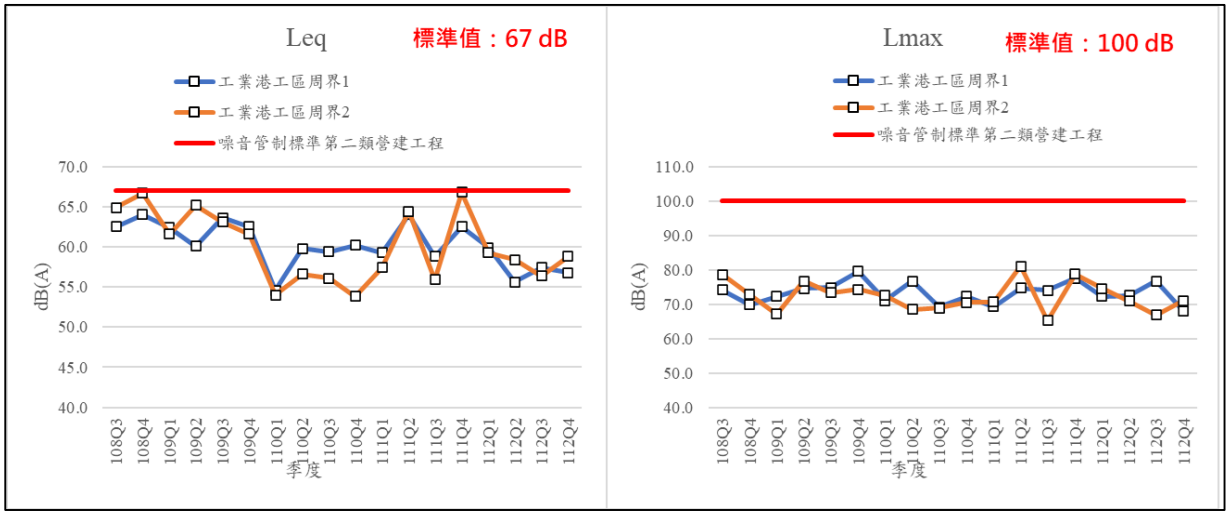
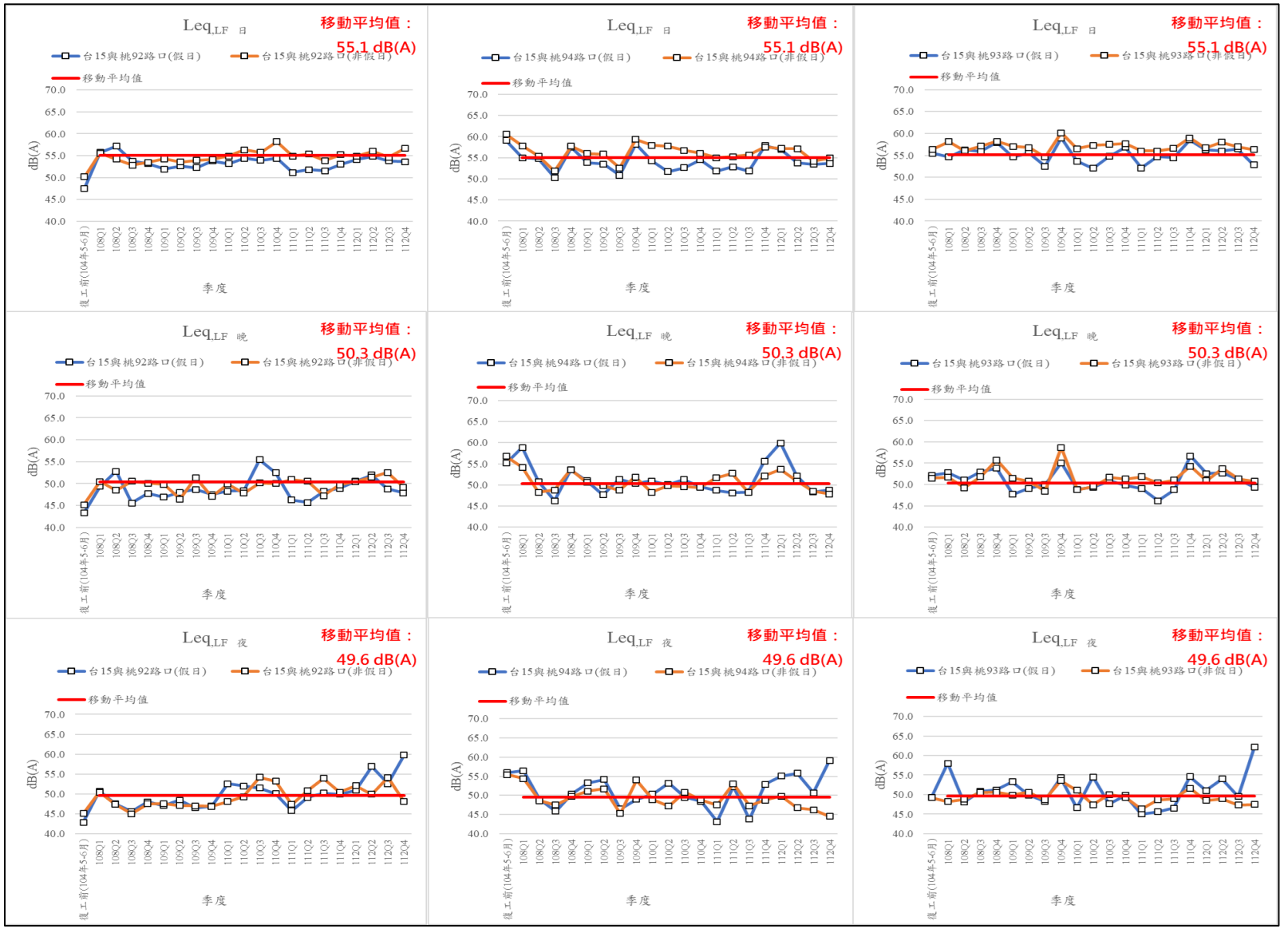


圖 3.1.4-1　　歷次營建噪音監測結果分析圖

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，本季假日 $Leq_{,LF\,夜}$低頻高於去年同一季(111Q4)測值；與 108 年至 111 年移動平均值比較，假日 $Leq_{,LF\,夜}$、非假日 $Leq_{,LF\,日}$低頻高於移動平均值。



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**。本季假日與非假日各站路口較去年同一季(111Q4)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。路段除了東明國小假日車流量較 108 至 111 年移動平均值有逐漸遞減，大潭國小假日與非假日車流量較 108 年至 111 年移動平均值有逐漸遞增跡象，其餘皆在移動平均值屬上下平移趨勢；路口部分台 15 線與台 66 線南北向較東西向車流量有逐漸提升，皆在移動平均值屬上下平移趨勢，另外台 61 線與台 66 線僅台 66 往東方向低於移動平均值，與其他方向皆在 112 年移動平均值有逐漸遞增跡象。

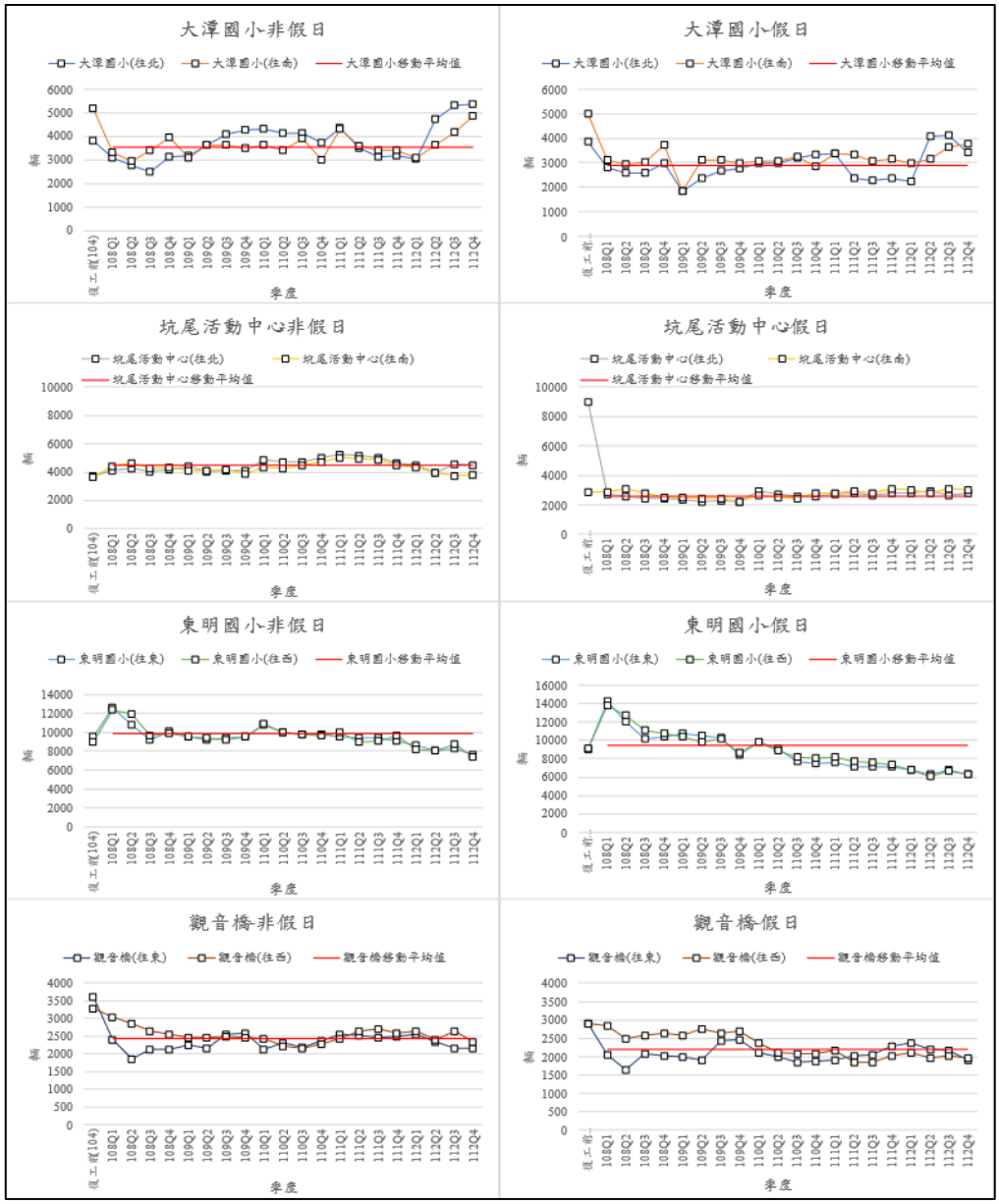


圖 3.1.6-1　　歷次路段交通量監測結果分析圖

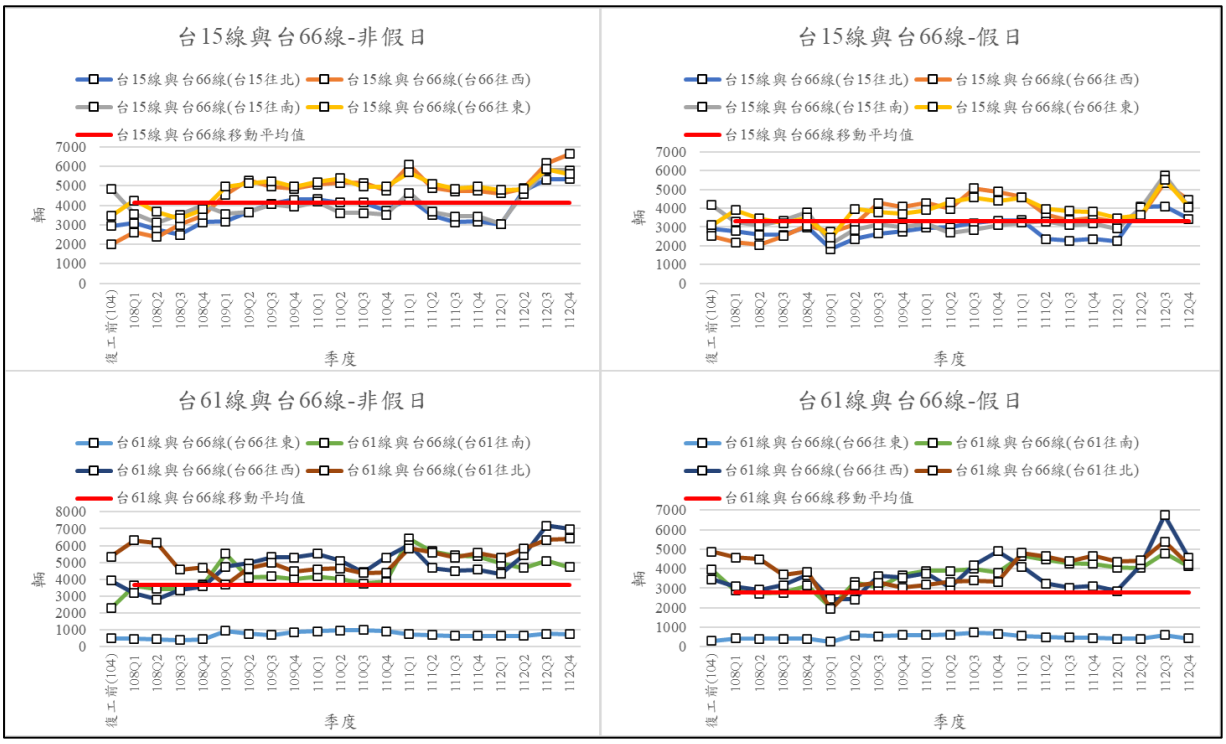


圖 3.1.6-2　　歷次路口交通量監測結果分析圖

3.1.7 河口水質、底泥

一、河口水質

河口水質歷次監測結果表，請詳**附錄八**表，歷次監測結果比較請詳**圖 3.1.7-1**。

1. 透明度

施工期間歷季河口之透明度範圍 0.07~0.80 m，本季透明度範圍為 0.39 m~0.67 m，施工期間歷季平均值 0.46 m，監測結果較去年同季(111Q4)透明度低。

2. 水溫

施工期間歷季河口之水溫範圍 14.7~34.5℃，本季水溫範圍為 25.6~29.7℃，施工期間歷季平均值 26.0℃，監測結果較去年同季(111Q4)測值高。

3. 鹽度

施工期間歷季河口之鹽度範圍 0.1~22.4 psu，本季鹽度範圍為 0.2~1.6 psu，施工期間歷季平均值 1.7 psu，監測結果較去年同季(111Q4)測值高。

4. 酸鹼值(pH)

施工期間歷季河口之酸鹼值範圍 6.1~8.6 本季酸鹼值(pH)範圍為 7.7~7.9，歷季平均值 7.5 mg/L，監測結果皆符合陸域地面水體水質標準，建議持續辦理監測並評估其變化情形。

5. 溶氧量(DO)

施工期間歷季河口之溶氧量範圍 2.4~9.9 mg/L，本季溶氧量範圍為 4.5~6.9 mg/L，歷季平均值 6.4 mg/L，監測結果皆符合陸域地面水體水質標準，建議持續辦理監測並評估其變化情形。

6. 生化需氧量(BOD_5)

施工期間歷季河口之 BOD_5 範圍<2.0~43.6 mg/L，本季 BOD_5 範圍為<2.0~6.1 mg/L，歷季平均值 8.9 mg/L，新屋溪口不符合丙類水質標準，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，建議持續辦理監測並評估其變化情形。

7. 油脂

施工期間歷季河口之油脂範圍<0.5~8.0 mg/L，本季油脂範圍為 1.5~4.0 mg/L，歷季平均值 3.2 mg/L，本季油脂測值較去年同季(111Q4)測值低，建議持續辦理監測並評估其變化情形。

8. 懸浮固體(SS)

施工期間歷季河口之懸浮固體範圍<2.5~191.0 mg/L，本季河口懸浮固體範圍為 6.6~33.6 mg/L，皆符合丙、丁類河川水質標準，相較於去年同季懸浮固體(111Q4)測值高，建議持續辦理監測並評估其變化情形。

9. 導電度

施工期間歷季河口之導電度範圍 208~35,600 mg/L，本季導電度範圍為309~3,050 mg/L，本季導電度測值較去年同季(111Q4)高但低於歷季平均值 3,102 mg/L，建議持續辦理監測並評估其變化情形。

10. 總磷

施工期間歷季河口之總磷範圍 0.055~1.510 mg/L，本季總磷範圍為0.131~0.773 mg/L，大堀溪口、新屋溪口及社子溪口高於歷季平均值 0.432 mg/L，推測生活污水、化肥、有機磷農藥等皆有可能造成水體污染，建議持續辦理監測並評估其變化情形。

11. 正磷酸鹽

施工期間歷季河口之正磷酸鹽範圍 0.031~1.390 mg/L，本季正磷酸鹽範圍為 0.089~0.712 mg/L，新屋溪口及社子溪口高於歷季平均值 0.338mg/L，推測生活污水、化肥、有機磷農藥等皆有可能造成水體污染，建議持續辦理監測並評估其變化情形。

12. 氨氮

施工期間歷季河口之氨氮範圍<0.05 ~28.40 mg/L，本季氨氮範圍為0.07~2.39 mg/L，施工期間歷季平均值為 2.29 mg/L，觀音溪口、新屋溪口及社子溪口不符合丙類水質標準，推測為事業廢水及生活污水貢獻之影響。

13. 硝酸鹽

施工期間歷季河口之硝酸鹽範圍 0.62~23.70 mg/L，本季硝酸鹽範圍為4.28~12.7 mg/L，本季硝酸鹽測值較去年同季(111Q4)測值低，大堀溪口及新屋溪口高於歷季平均值 7.95 mg/L，建議持續辦理監測並評估其變化情形。

14. 硝酸鹽氮

施工期間歷季河口之硝酸鹽氮範圍 0.095~23.60 mg/L，本季硝酸鹽氮範圍為 0.97~2.87 mg/L，本季硝酸鹽氮測值較去年同季(111Q4)測值低，僅新屋溪口高於歷季平均值 2.21 mg/L，建議持續辦理監測並評估其變化情形。

15. 大腸桿菌群

施工期間歷季河口之大腸桿菌群範圍<10~490,000 mg/L，本季大腸桿菌群範圍為 6,500~38,000 CFU/100mL，施工期間歷季平均值 37,330 CFU/100mL，觀音溪口及社子溪口不符合丙類水質標準，建議持續辦理監測並評估其變化情形。

16. 葉綠素 a

施工期間歷季河口之葉綠素 a 範圍 0.6~94.0 μg/L，本季葉綠素 a 範圍為1.9~17.7 μg/L，施工期間歷季平均值為 12.1 μg/L，觀音溪口高於歷季平均值，建議持續辦理監測並評估其變化情形。

17. 矽酸鹽

施工期間歷季河口之矽酸鹽範圍 5.68~86.70 μg/L，本季矽酸鹽範圍為 9.71~19.40 mg/L，施工期間歷季平均值為 14.95 μg/L，小飯壢溪口及社子溪口高於歷季平均值，建議持續辦理監測並評估其變化情形。

18. 氰化物

施工階段並無監測。

19. 酚類

歷年施工階段則及本季檢測值皆為 ND，建議持續辦理監測並評估其變化情形。

20. 陰離子界面活性劑

施工階段並無監測。

21. 化學需氧量

施工期間歷季河口之化學需氧量範圍 ND~103.0 mg/L，本季化學需氧量範圍為 9.4~85.2 mg/L，施工期間歷季平均值為 34.6 μg/L，社子溪口高於歷季平均值，建議持續辦理監測並評估其變化情形。

22. 鎘

施工期間歷季河口之鎘範圍 ND~0.00027 mg/L，本季鎘範圍皆為 ND(<0.00006 mg/L)，皆符合地面水體保護人體健康相關環境基準，建議持續辦理監測並評估其變化情形。

23. 銅

施工期間歷季河口之銅範圍<0.0200~0.05020mg/L，本季銅範圍為 0.00373~0.01860 mg/L，皆符合地面水體保護人體健康相關環境基準，建議持續辦理監測並評估其變化情形。

24. 六價鉻

施工期間歷季河口之六價鉻範圍 ND~<0.01 mg/L，本季六價鉻濃度範圍皆為 ND(<0.004 mg/L)~<0.01，建議持續辦理監測並評估其變化情形。

25. 鎳

施工期間歷季河口之鎳範圍為 0.00131~0.03970 mg/L，本季鎳範圍為 0.00237~0.01060 mg/L，皆符合地面水體保護人體健康相關環境基準，建議持續辦理監測並評估其變化情形。

26. 總汞

施工期間歷季河口之總汞範圍為 ND~0.0002 mg/L，本季總汞皆為 ND(<0.0001) mg/L，皆符合地面水體保護人體健康相關環境基準，建議持續辦理監測並評估其變化情形。

27. 鉛

施工期間歷季河口之鉛範圍為 0.0003~0.0107g/L，本季鉛範圍為 0.00060~0.00138 mg/L，皆符合地面水體保護人體健康相關環境基準，建議持續辦理監測並評估其變化情形。

28. 鋅

施工期間歷季河口之鋅範圍為<0.05~0.2980 mg/L，本季鋅範圍為0.00879~0.03020 mg/L，皆符合地面水體保護人體健康相關環境基準，建議持續辦理監測並評估其變化情形。

29. 鐵

施工期間歷季河口之鐵範圍為 0.224~6.710 mg/L，本季鐵範圍為 0.433~1.340 mg/L，新屋溪口略高於歷季平均值為 1.167mg/L，建議持續辦理監測並評估其變化情形。

30. 砷

施工階段並無監測。

31. 農藥

施工階段並無監測。

二、河口底泥

河口底泥歷次監測結果表，請詳**附錄八表 11**；河口底泥歷次監測結果比較請詳**圖 3.1.7-2**。施工階段 112 年第 4 季監測結果顯示，大堀溪河口: 銅、鋅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。觀音溪河口: 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:各測項符合底泥品質指標下限值。新屋溪河口:銅超過底泥品質指標上限值，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。社子溪河口:各測項符合底泥品質指標下限值。

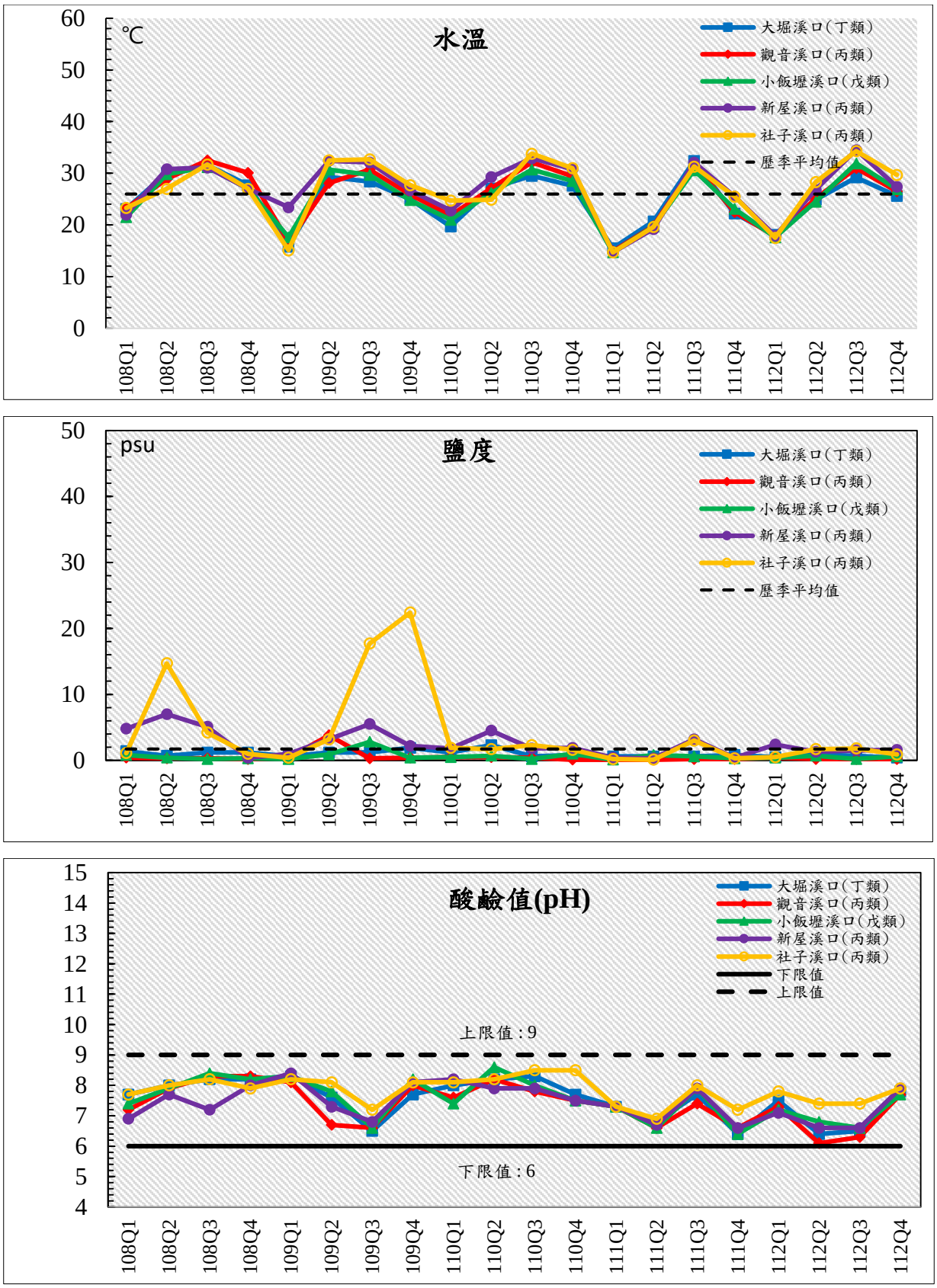
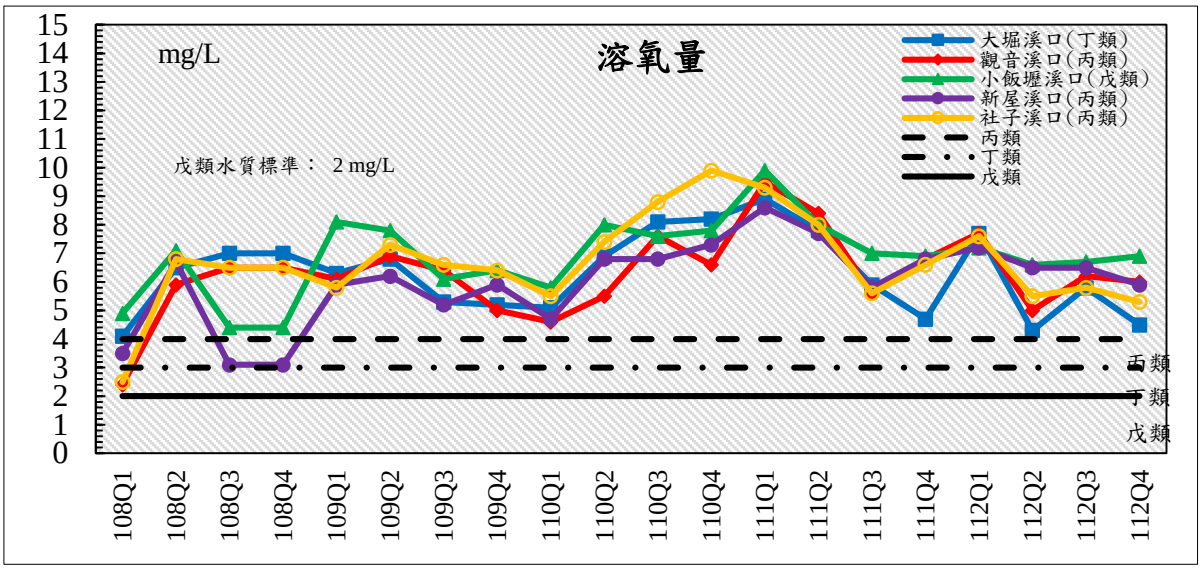
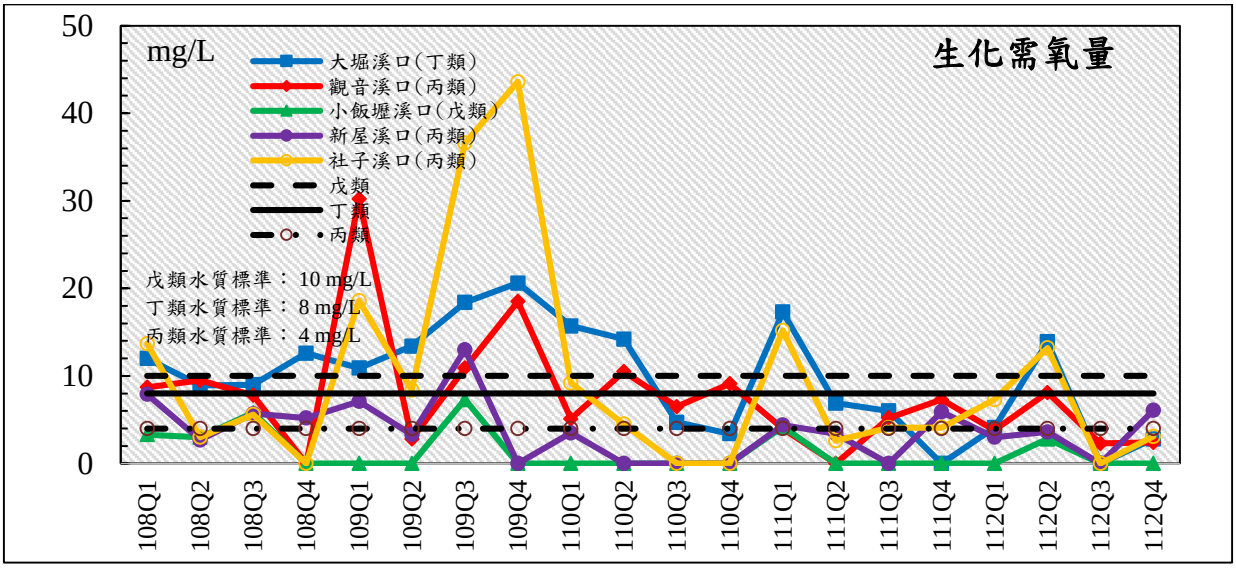


圖 3.1.7-1　　歷次河口水質監測結果分析圖(1/9)





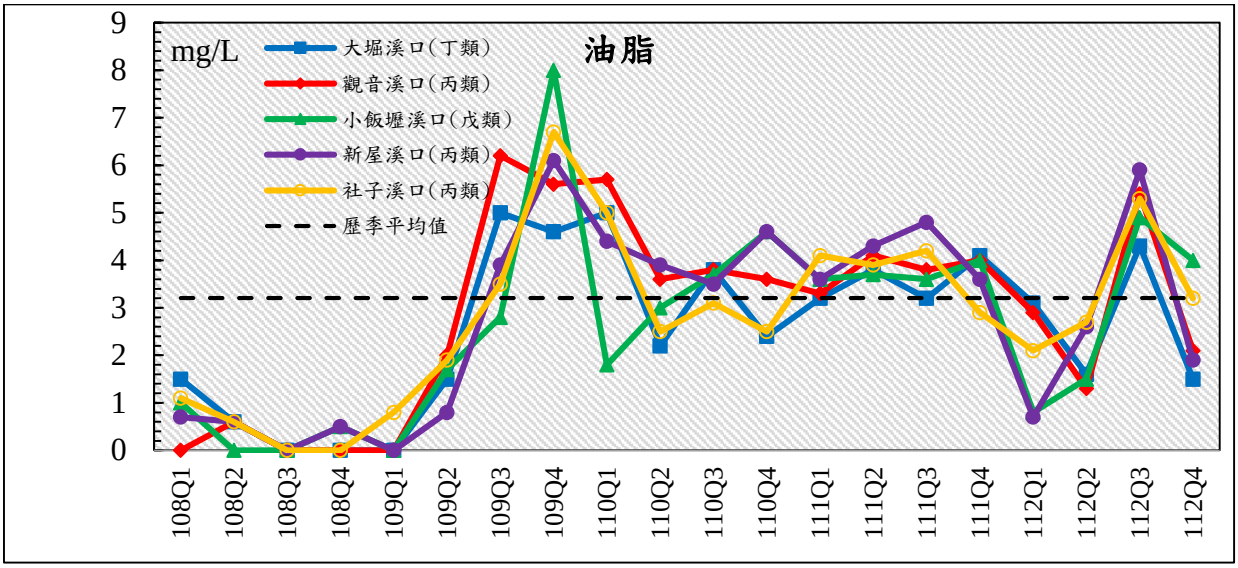


圖 3.1.7-1　　歷次河口水質監測結果分析圖(2/9)

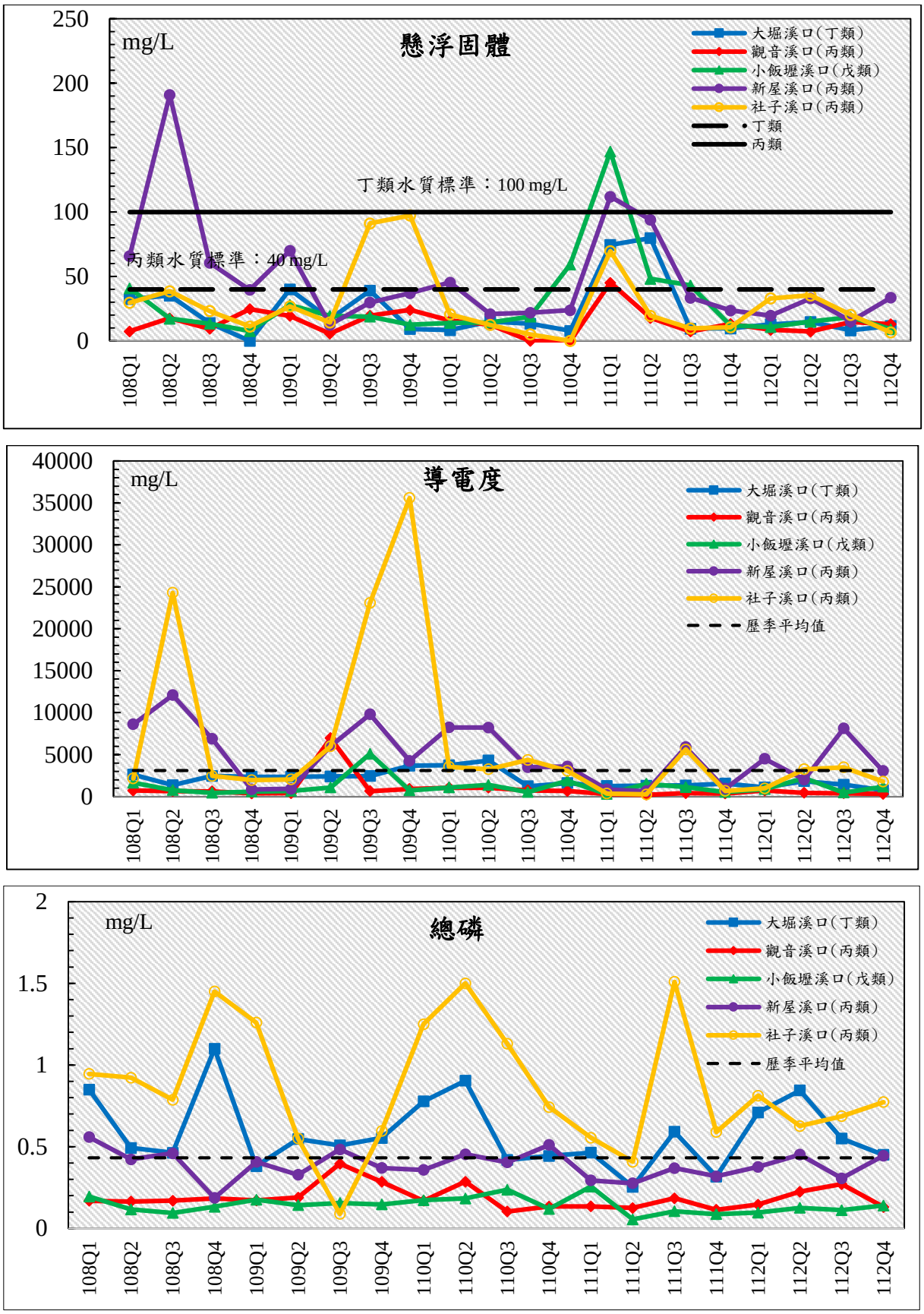


圖 3.1.7-1　　歷次河口水質監測結果分析圖(3/9)

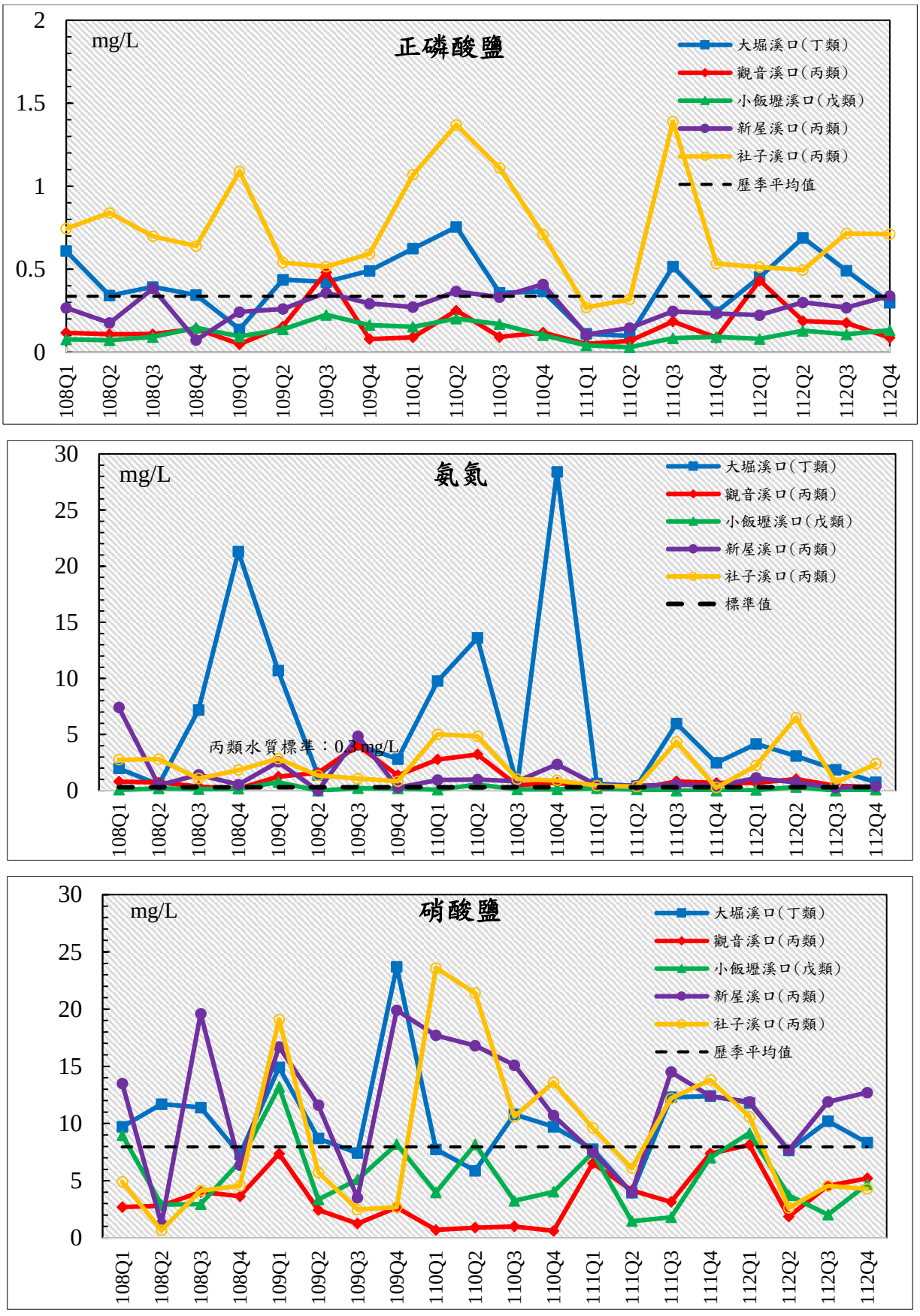


圖 3.1.7-1　　歷次河口水質監測結果分析圖(4/9)

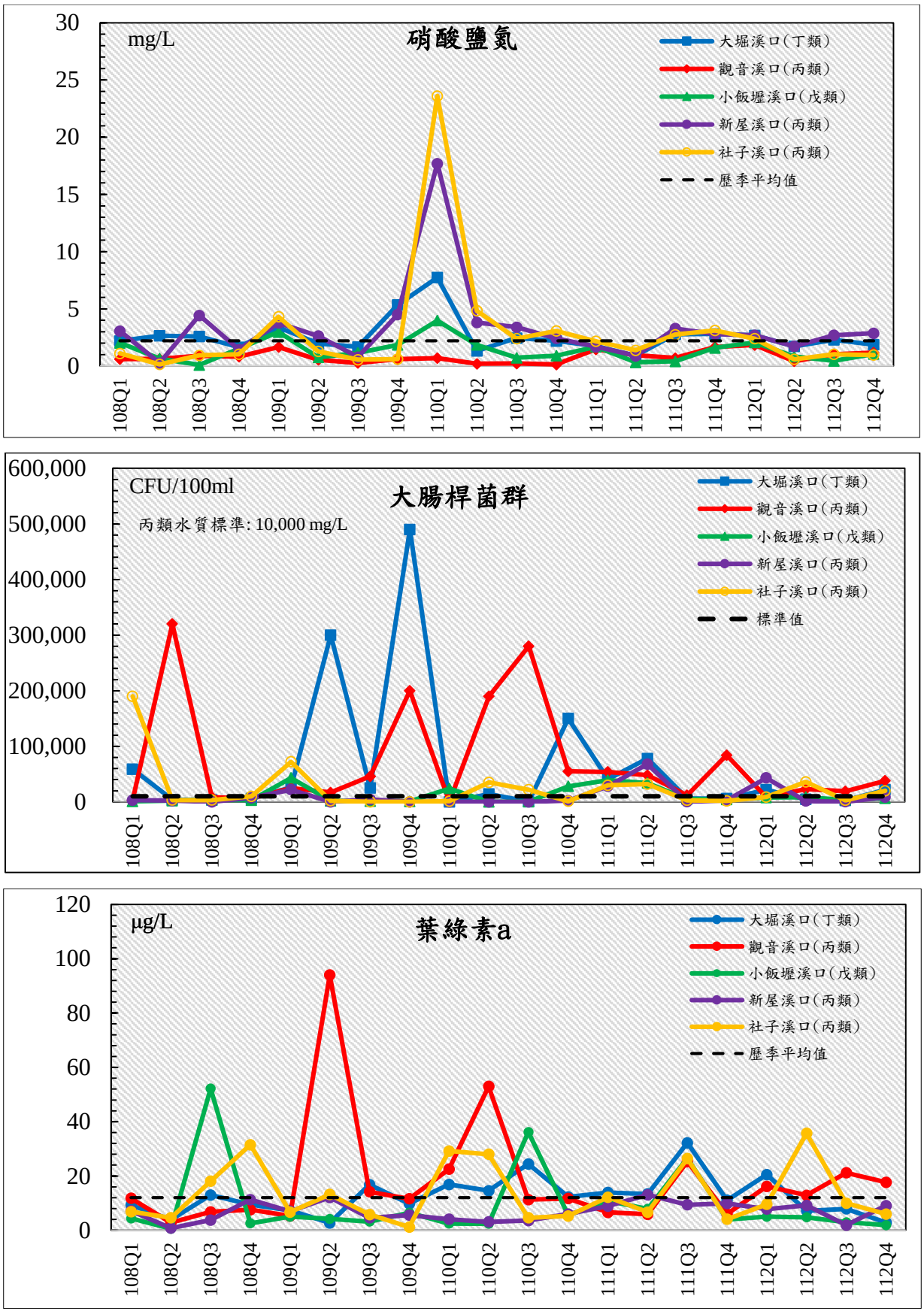


圖 3.1.7-1　　歷次河口水質監測結果分析圖(5/9)

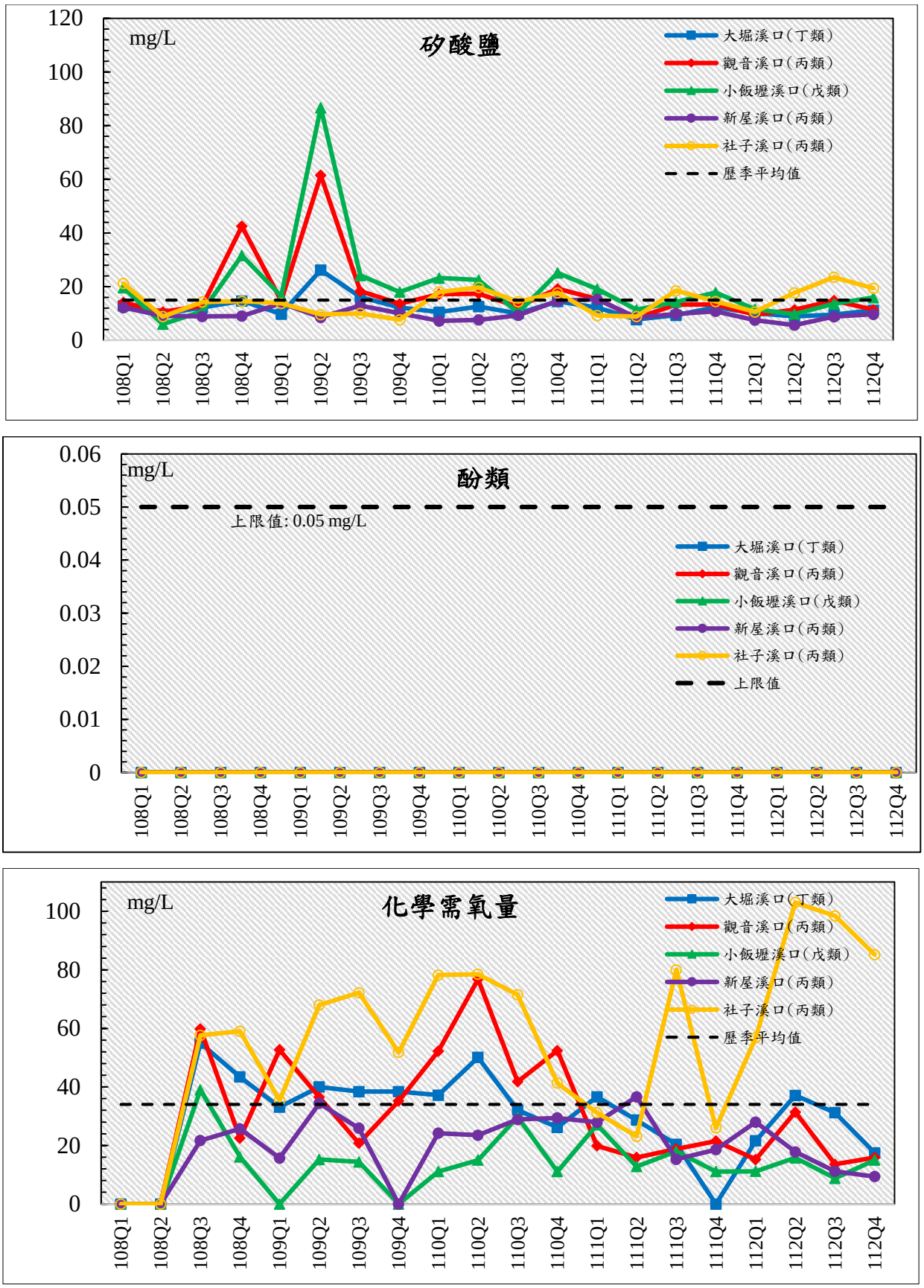


圖 3.1.7-1　　歷次河口水質監測結果分析圖(6/9)

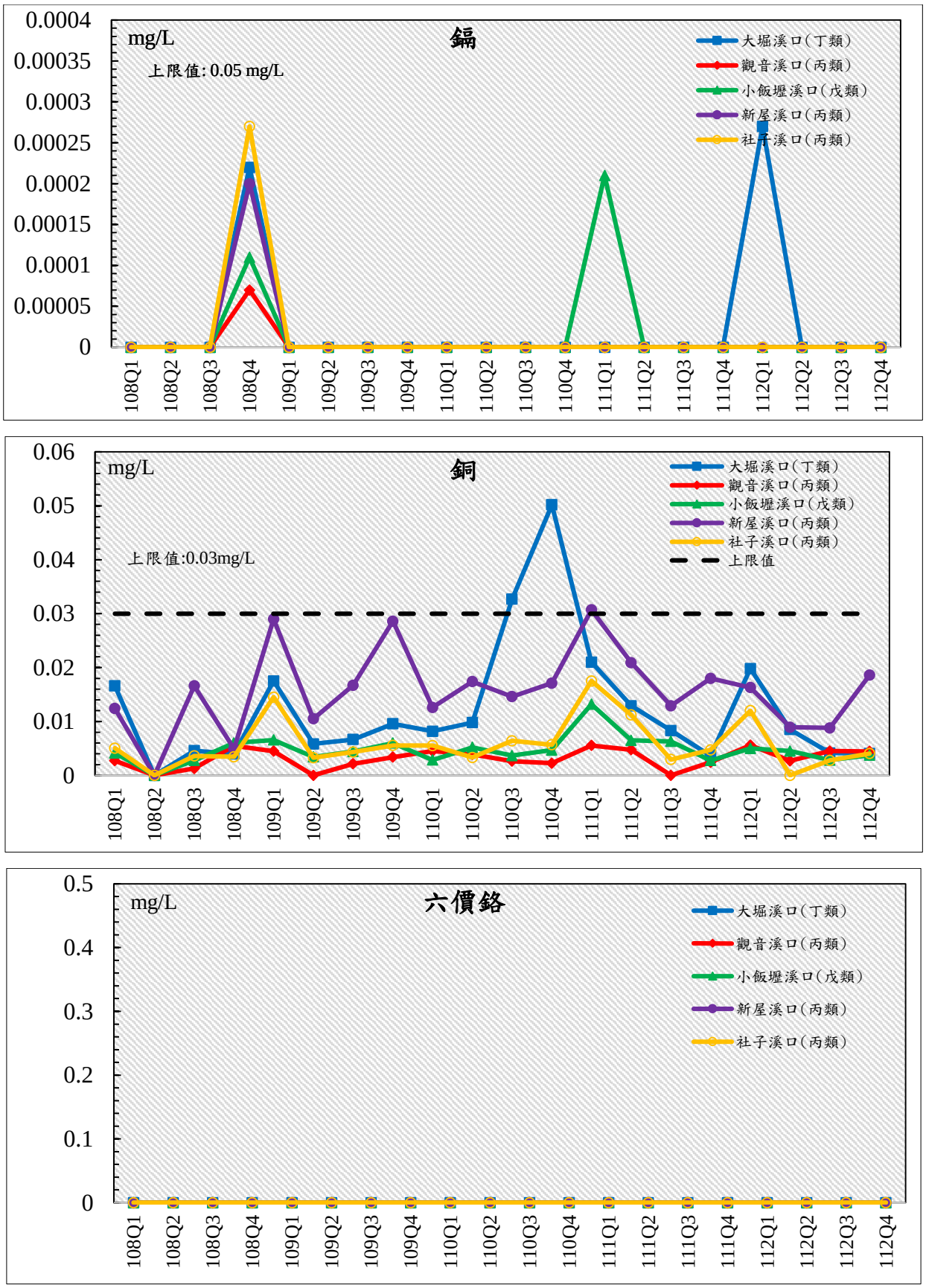


圖 3.1.7-1　　歷次河口水質監測結果分析圖(7/9)

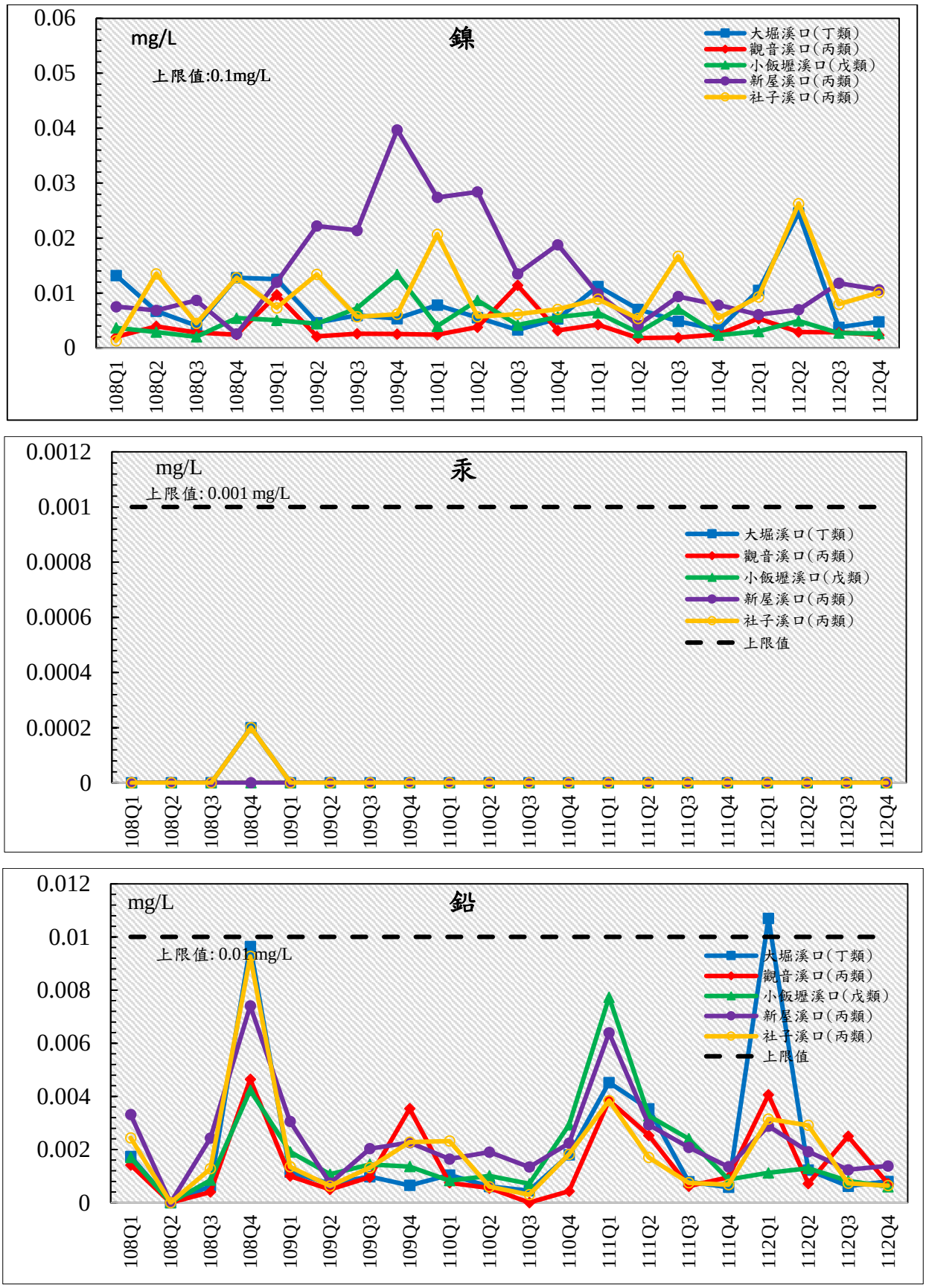


圖 3.1.7-1　　歷次河口水質監測結果分析圖(8/9)

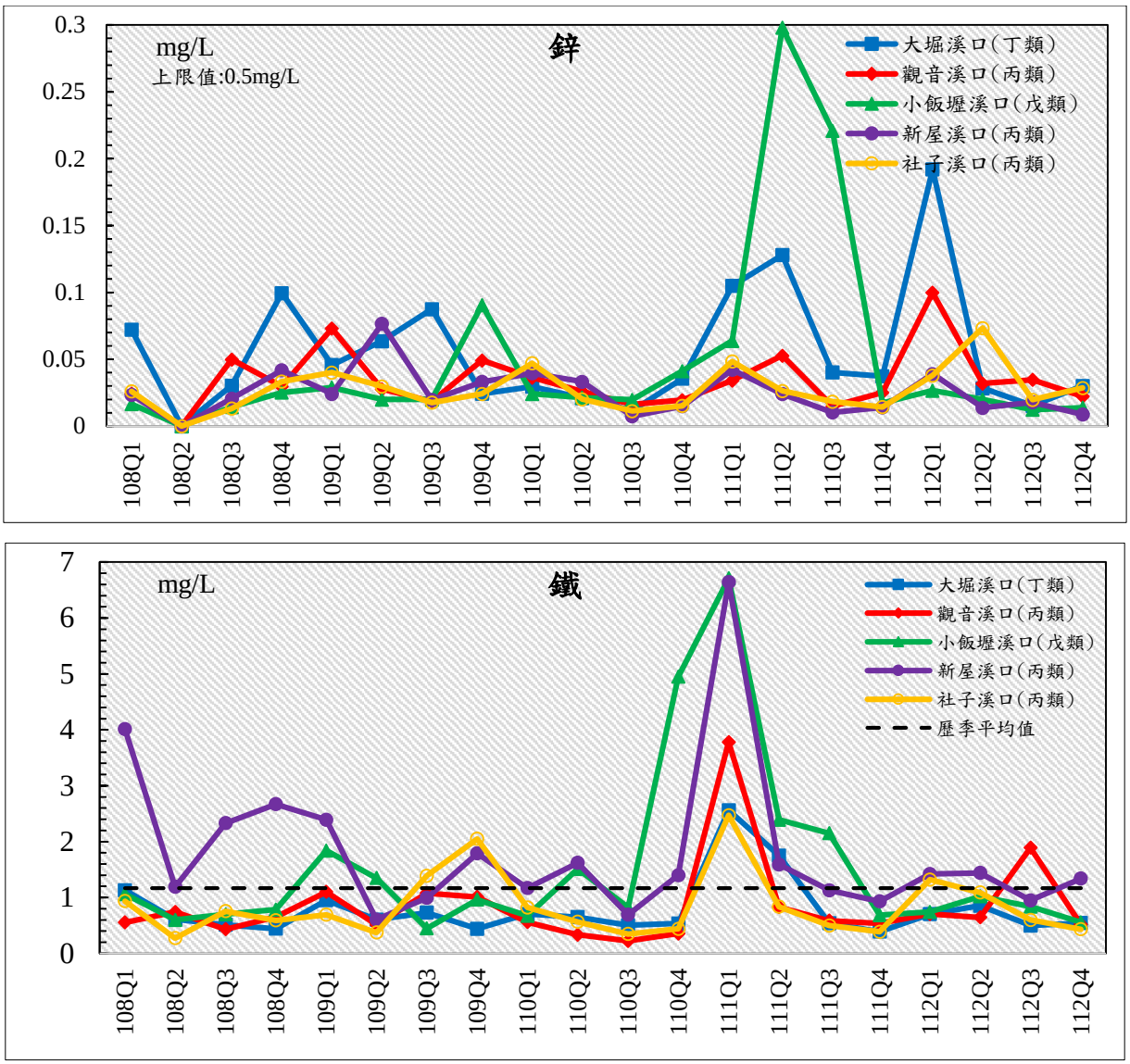


圖 3.1.7-1　　歷次河口水質監測結果分析圖(9/9)

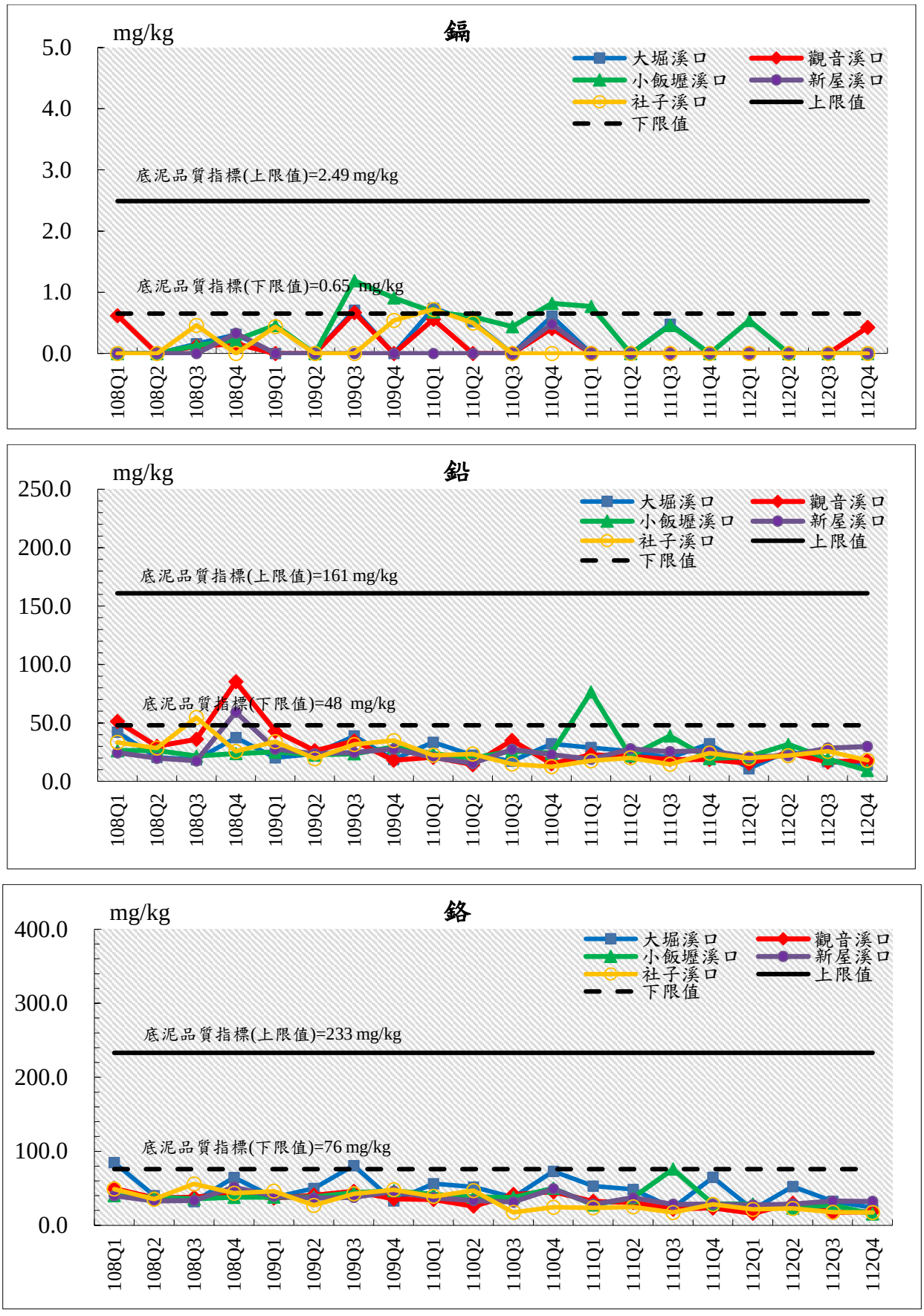


圖 3.1.7-2　　歷次河口底泥監測結果分析圖(1/3)

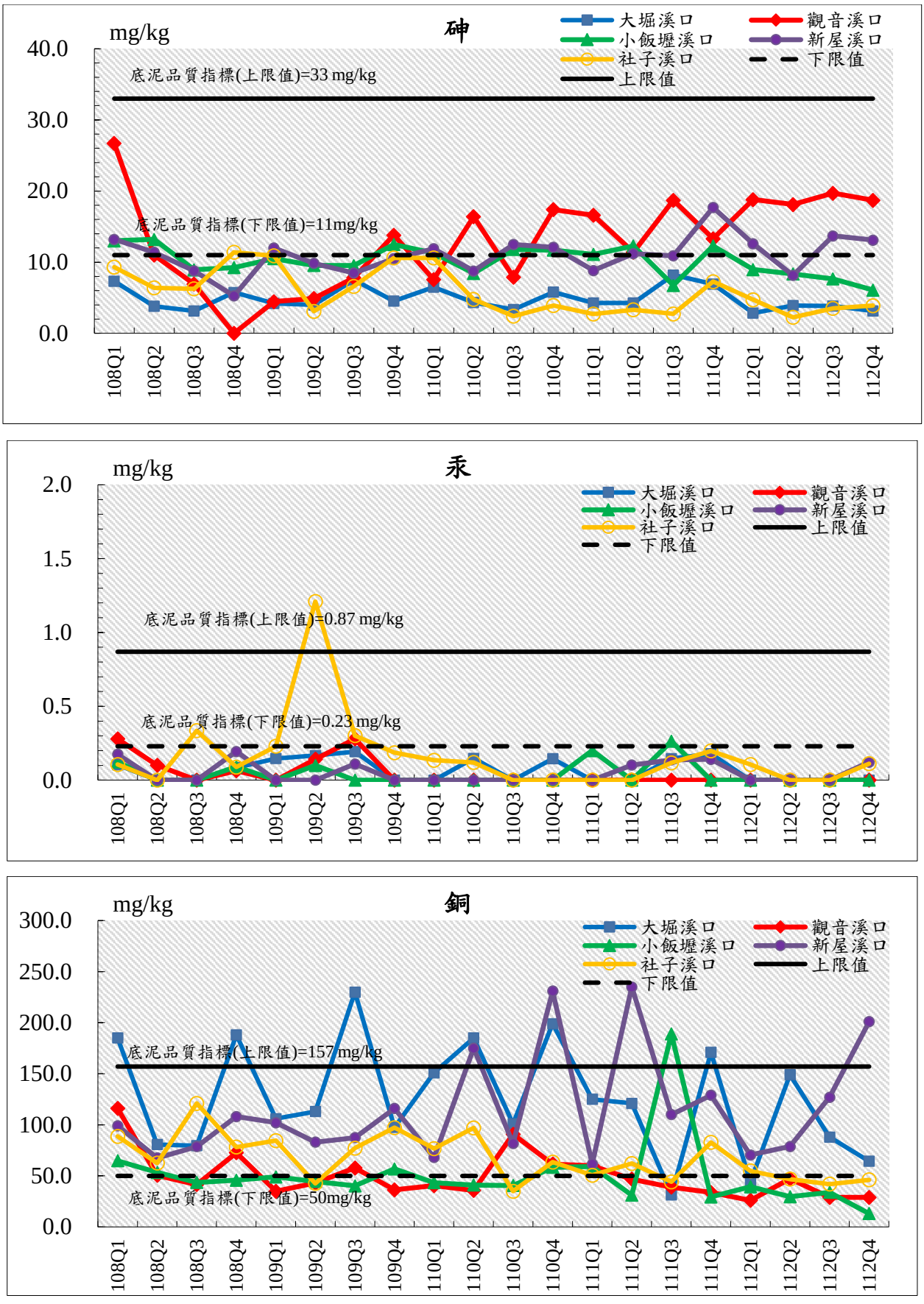


圖 3.1.7-2　　歷次河口底泥監測結果分析圖(2/3)

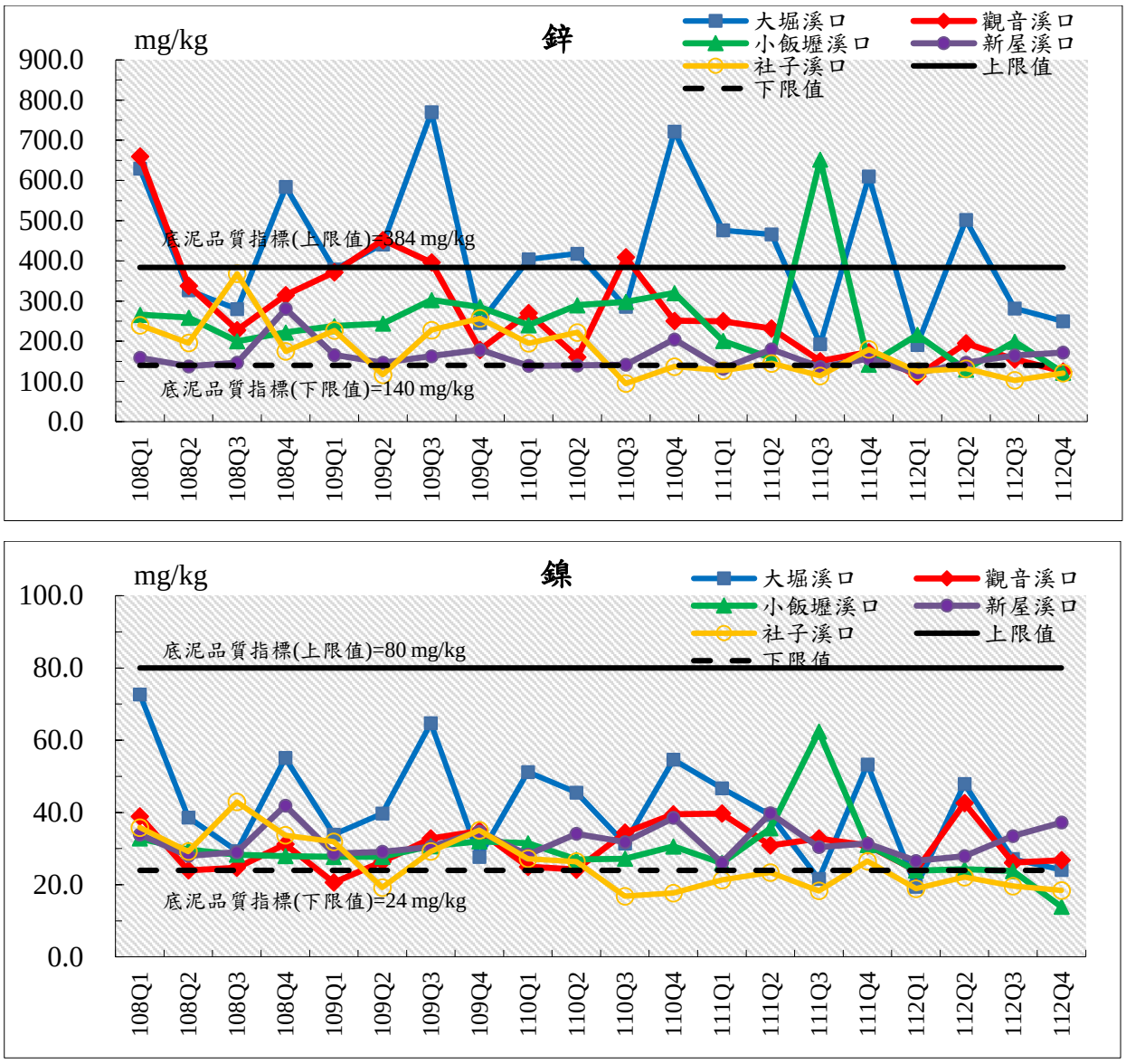


圖 3.1.7-2　　歷次河口底泥監測結果分析圖(3/3)

3.1.8 海域水質、底泥

一、海域水質

海域水質歷次監測結果表，請詳**附錄八表 12**，歷次監測結果比較請詳**圖 3.1.8-1**。

1. 透明度

施工期間歷季海域透明度範圍為 0.2~12.0 m，本季各站間測結果為 1.0~3.0 m，本季透明度低於去年同季(111Q4)與歷季平均值 2.5 m，建議持續辦理監測並評估其變化情形。

2. 水溫

施工期間歷季海域水溫範圍為 15.9~ 33.6℃，本季溫度範圍為 25.9~27.4℃，測值低於去年同季(111Q4)，高於歷季平均值 25.0℃，建議持續辦理監測並評估其變化情形。

3. 鹽度

施工期間歷季海域鹽度範圍為 28.22~34.90 psu，本季鹽度範圍為 33.10~34.10 psu，測值略高於去年同季(111Q4)與歷季平均值 32.67 psu，建議持續辦理監測並評估其變化情形。

4. 酸鹼值(pH)

施工期間歷季海域酸鹼值(pH)範圍為 7.6~8.5，本季酸鹼值(pH)範圍為 7.9~8.0，歷次數據符合乙類海域海洋環境品質標準，建議持續辦理監測並評估其變化情形。

5. 溶氧量(DO)

施工期間歷季海域溶氧量範圍為 5.54~8.26 mg/L，本季溶氧量範圍為 5.68~6.62 mg/L，本季溶氧量略低於去年同季(111Q4)，歷次數據符合乙類海域海洋環境品質標準，建議持續辦理監測並評估其變化情形。

6. 油脂

施工期間歷季海域油脂範圍為<0.5~5.6 mg/L，本季油脂範圍為<0.5~0.8 mg/L，本季油脂與去年同季(111Q4)相似，歷次數據符合乙類海域海洋環境品質標準，建議持續辦理監測並評估其變化情形。

7. 正磷酸鹽

施工期間歷季海域正磷酸鹽範圍為 ND~0.243 mg/L，本季正磷酸鹽範圍為 ND~0.037 mg/L，歷季平均值 0.035 mg/L，本季正磷酸鹽高於去年同季(111Q4)，建議持續辦理監測並評估其變化情形。

8. 硝酸鹽

施工期間歷季海域硝酸鹽範圍為 ND~1.72 mg/L，本季硝酸鹽範圍為 <0.13~0.52 mg/L，本季硝酸鹽高於去年同季(111Q4)與歷季平均值 0.86 mg/L，建議持續辦理監測並評估其變化情形。

9. 酚類

施工期間歷季及本季海域酚類濃度範圍皆為 ND，歷次數據符合乙類海域海洋環境品質標準，建議持續辦理監測並評估其變化情形。

10. 矽酸鹽

施工期間歷季海域矽酸鹽範圍為 ND~3.51 mg/L，本季矽酸鹽範圍皆為 ND~<0.200 mg/L，本季矽酸鹽低於於去年同季(111Q4)及歷季平均值 0.66 mg/L，建議持續辦理監測並評估其變化情形。

11. 葉綠素 a

施工期間歷季海域葉綠素 a 範圍為<0.1~73.7 μg/L，本季葉綠素 a 範圍為 <0.5~1.8 μg/L，本季葉綠素 a 低於去年同季(111Q4)及歷季平均值 1.34 μg/L，建議持續辦理監測並評估其變化情形。

12. 鋅

施工期間歷季海域鋅濃度範圍為<0.1~29.1 μg/L，本季鋅濃度範圍為 0.6~2.9 μg/L，本季鋅濃度低於去年同季(111Q4)，本次數據符合乙類海域海洋環境品質標準，建議持續辦理監測並評估其變化情形。

13. 銅

施工期間歷季海域銅濃度範圍為 ND~5.9 μg/L，本季銅濃度範圍為 0.1~0.9 μg/L，本季銅濃度低於去年同季(111Q4)，本次數據符合乙類海域海洋環境品質標準，建議持續辦理監測並評估其變化情形。

14. 鉛

施工期間歷季海域鉛濃度範圍為 ND~3.3 μg/L，本季鉛濃度範圍為 ND~<0.2 μg/L，本季鉛濃度低於去年同季(111Q4)，本次數據符合乙類海域海洋環境品質標準，建議持續辦理監測並評估其變化情形。

15. 鎘

施工期間歷季海域鎘濃度範圍為 ND~2.5 μg/L，本季鎘濃度範圍為 ND~0.3 μg/L，符合乙類海域海洋環境品質標準，建議持續辦理監測並評估其變化情形。

16. 汞

施工期間歷季海域汞濃度範圍為 ND~3.1 μg/L，本季汞濃度範圍為 ND~<0.5，符合乙類海域海洋環境品質標準，建議持續辦理監測並評估其變化情形。

17. 鎳

施工期間歷季海域鎳濃度範圍為 ND~3.9 μg/L，本季鎳濃度範圍<0.1~0.4 μg/L，本季鎳濃度低於去年同季(111Q4)，符合乙類海域海洋環境品質標準，建議持續辦理監測並評估其變化情形。

18. 六價鉻

施工期間歷季海域六價鉻濃度範圍為 ND~< 10 μg/L，本季六價鉻濃度範圍皆為 ND，符合乙類海域海洋環境品質標準，建議持續辦理監測並評估其變化情形。

19. 鐵

施工期間歷季海域鐵濃度範圍為<0.4~31.3 μg/L，本季鐵濃度範圍為<0.4~10.9 μg/L，本季鐵濃度低於去年同季(111Q4)與歷季平均值 1.8 μg/L，建議持續辦理監測並評估其變化情形。

20. 懸浮固體

施工期間歷季海域懸浮固體範圍為 2.7 ~ 96.9 mg/L，本季各站間測結果為 6.7~30.0 mg/L，皆未超出警戒值，測值低於去年同季(111Q4)，建議持續辦理監測並評估其變化情形。

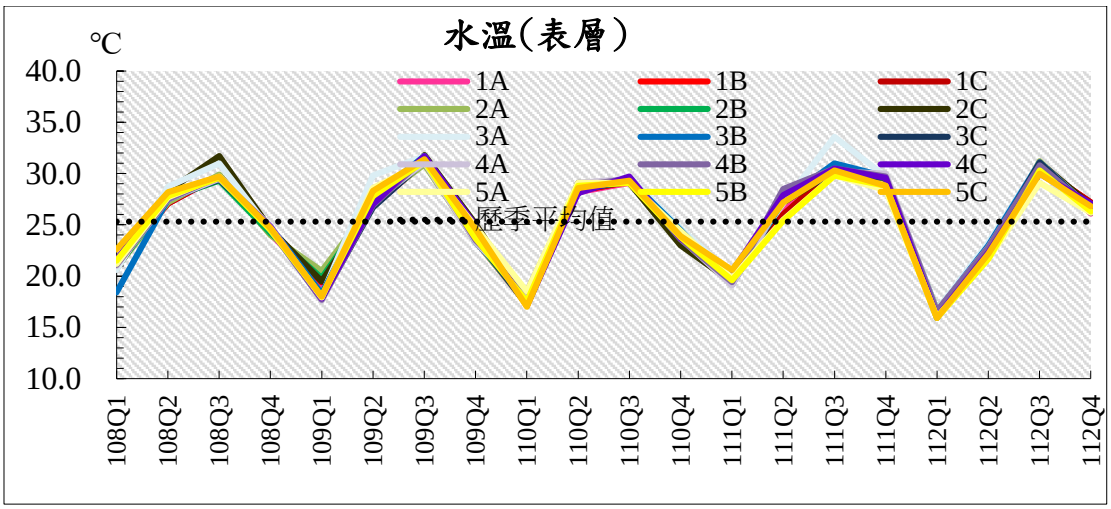
21. 生化需氧量

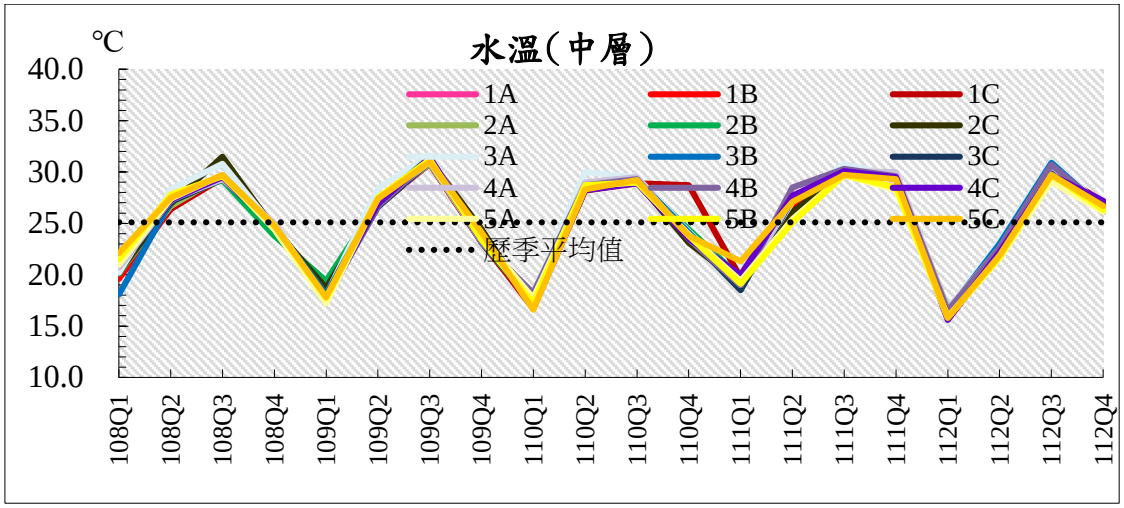
施工期間歷季海域生化需氧量範圍為<2.0~2.3 mg/L，本季生化需氧量濃度皆為<2.0 mg/L，符合乙類海域海洋環境品質標準，建議持續辦理監測並評估其變化情形。

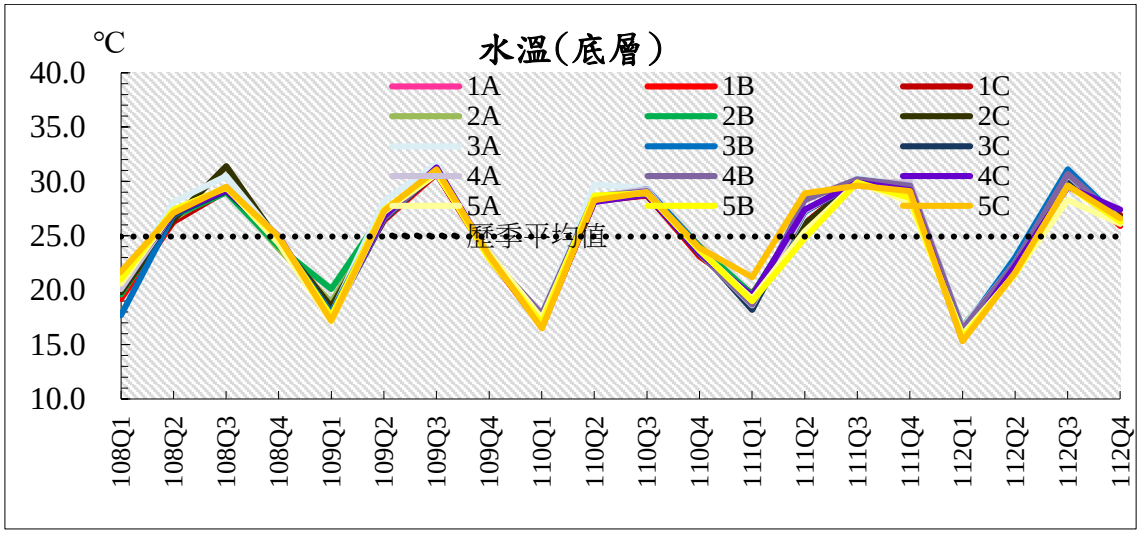
二、海域底泥

海域水質歷次監測結果表，請詳**附錄八表 13**，歷次監測結果比較請詳**圖 3.1.8-2**。鎘各測站濃度 ND~2.64 mg/Kg，本季測站除 1A、2C、5A、5B 及 5C 低於基線濃度 0.33 mg/Kg，其餘皆高於基線濃度。鉛濃度範圍介於 13.5~49.0 mg/Kg，本季測站除 4C、5A、5B 及 5C 低於基線濃度 18.8 mg/Kg，其餘皆高於監測基線濃度。鉻濃度範圍介於 13.0~29.0 mg/Kg，本季測站除 2B 及 2C 高於基線濃度 25.7 mg/Kg，其餘皆低於基線濃度。砷濃度範圍介於 9.7~118.0 mg/Kg，本季各除 1A、2B、2C、4C、5A、5B 及 5C 低於基線濃度 14.2 mg/Kg，其餘皆高於基線濃度。汞各測站濃度為 ND~<0.100 mg/Kg，本季各測站濃度皆低於基線濃度。銅濃度範圍介於 10.0~28.7 mg/Kg，本季除 2A、2B、2C 及 4A 高於基線濃度 22.1 mg/Kg，其餘皆低於基線濃

度。鋅濃度範圍介於 69.3~117.0 mg/Kg，本季測站除 1A、1C、2A、2B、2C 及 4A 高於基線濃度 98.7 mg/Kg，其餘皆低於基線濃度。鎳濃度範圍介於 14.9~31.4 mg/Kg，本季測站除 3B、3C、4C、5A 及 5B 低於基線濃度 22.4 mg/Kg，其餘皆高於監測基線濃度。本季底泥鎘、鉛及砷與歷年平均基線相比有略為升高之趨勢，其中本季之 3A、3B、3C、4A 及 4B 之鉛、鎘、砷濃度為主要升高之點位，相較於前季(112 年 Q3)濃度有降低之趨勢，其次金屬鎘 1B、1C、2A、2B 及 4C 濃度測值有略為升高之現象，建議審視施工區域有無異常排放狀況並持續監測後續情形，其他重金屬數據比較歷季平均值，各點位數值濃度差異不大。



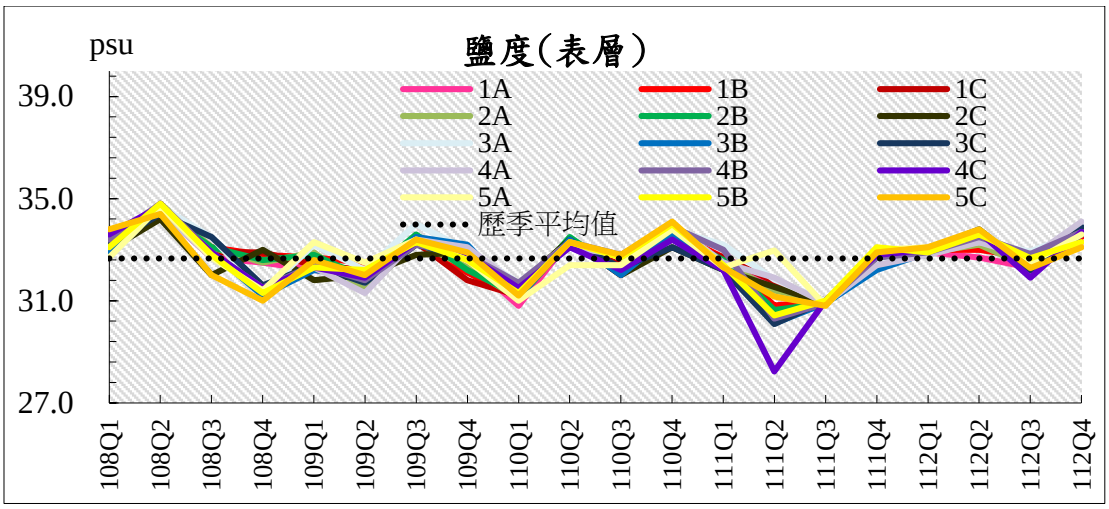


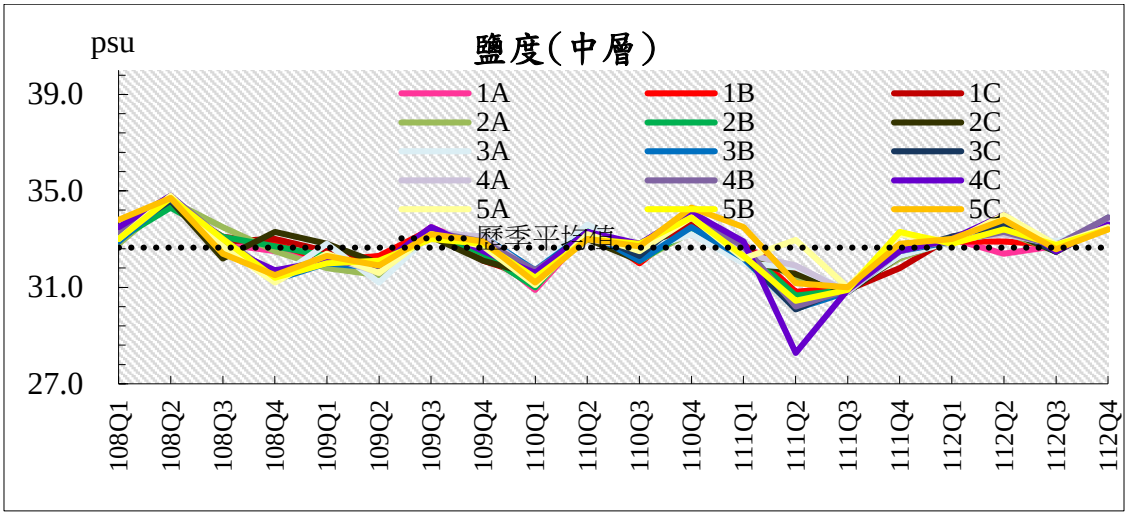


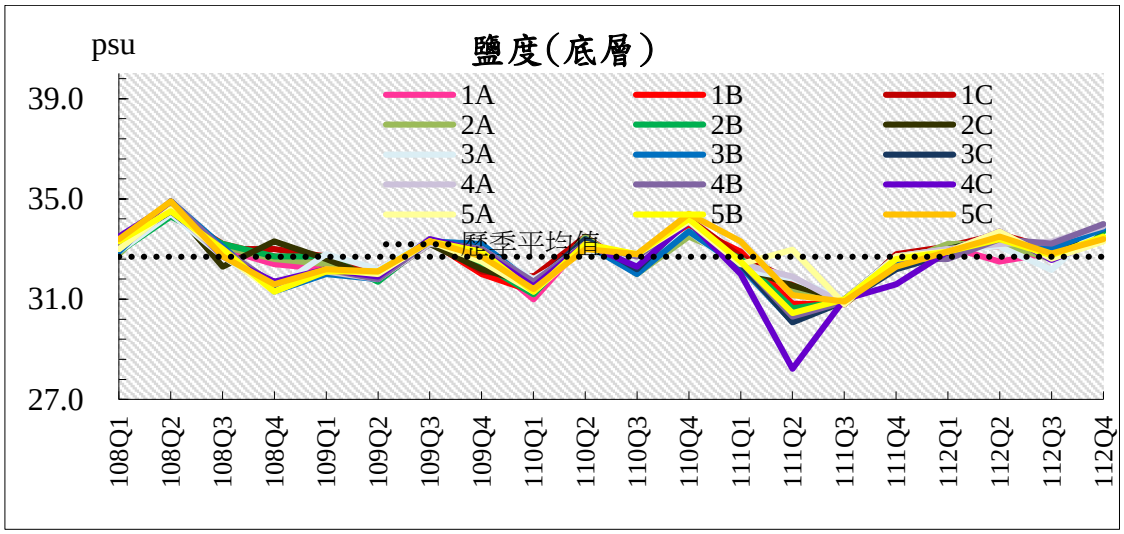
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

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(1/20)



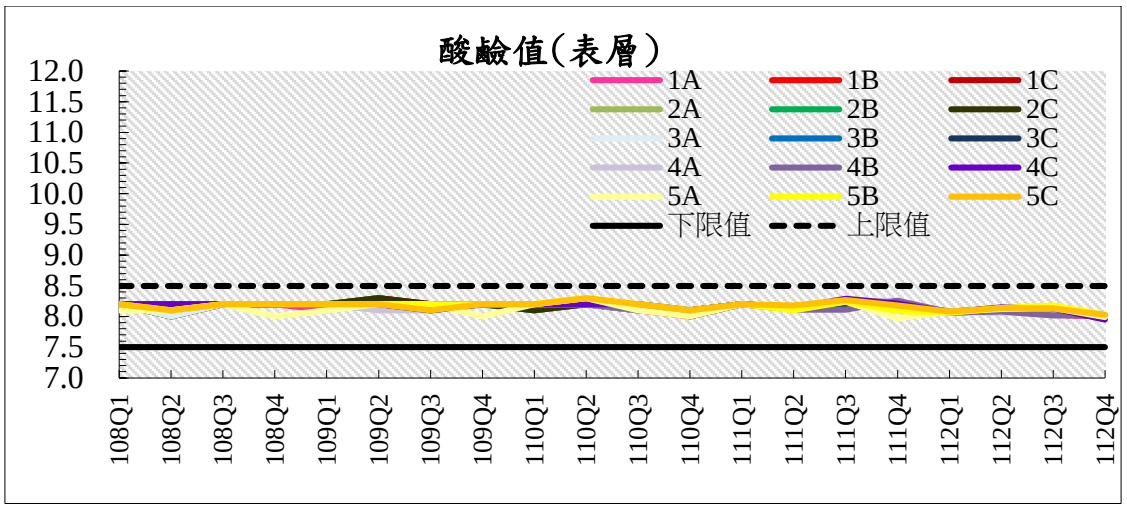


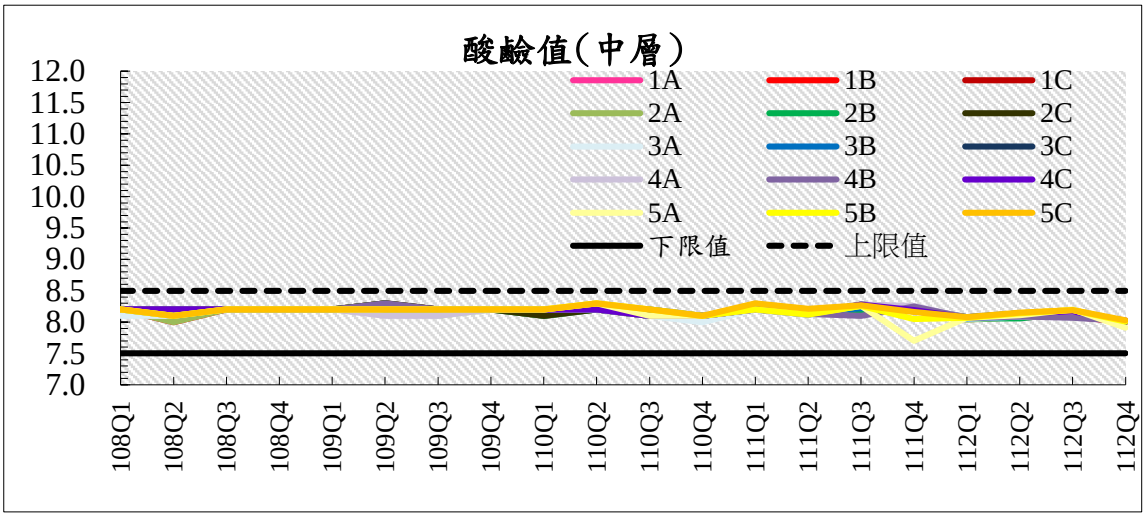


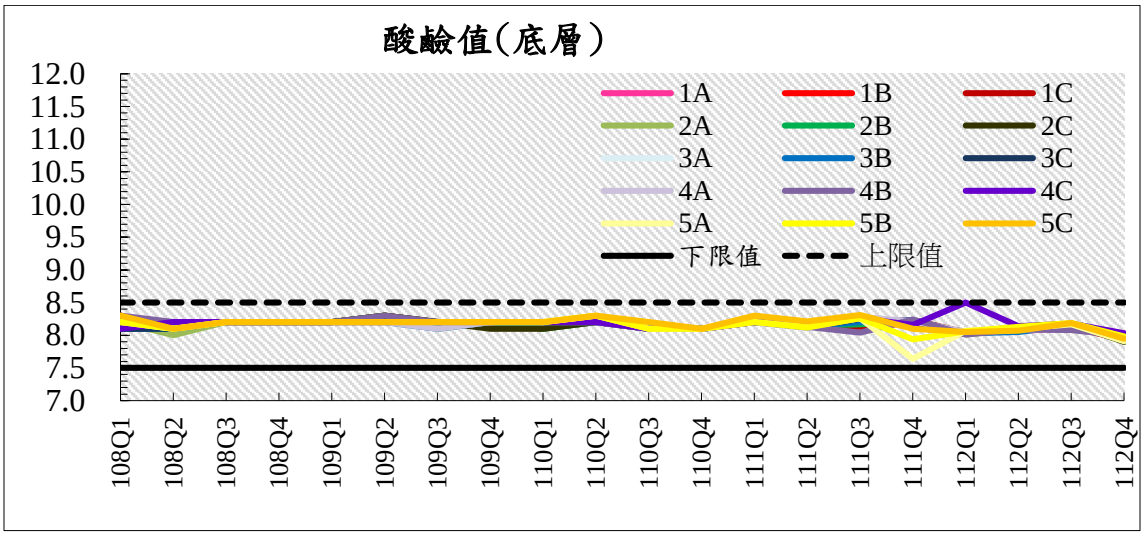
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

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(2/20)



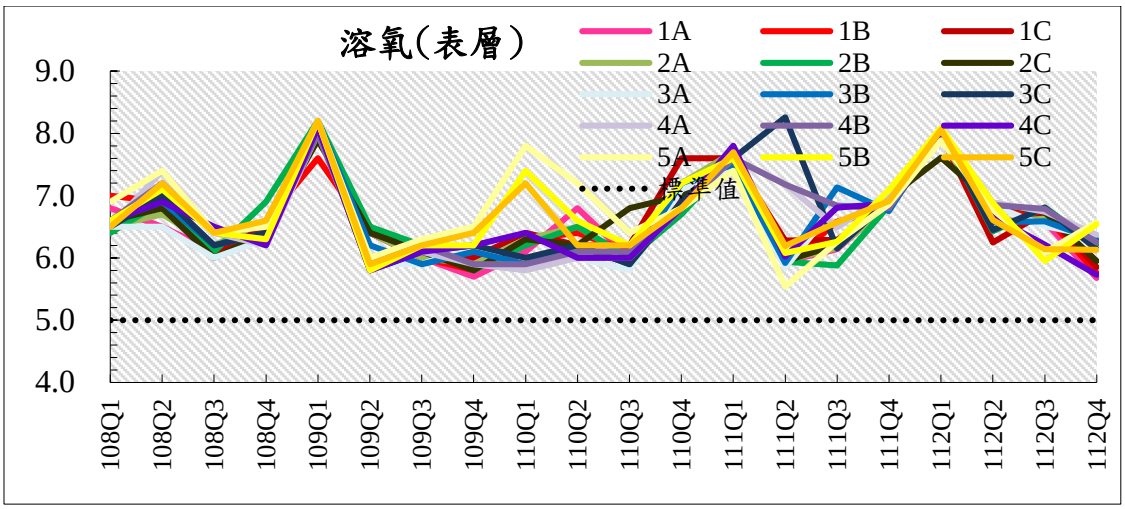


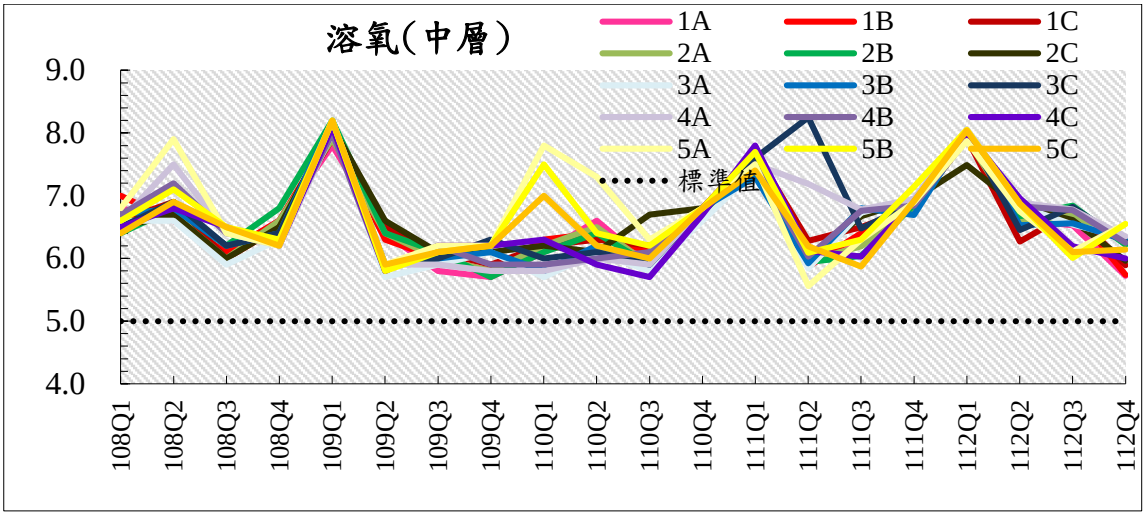


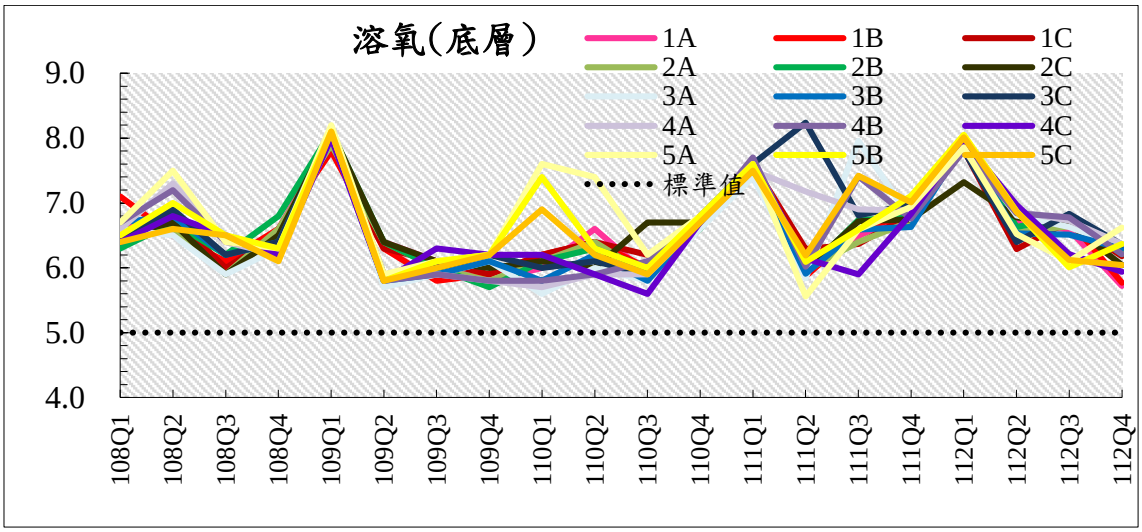
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

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(3/20)



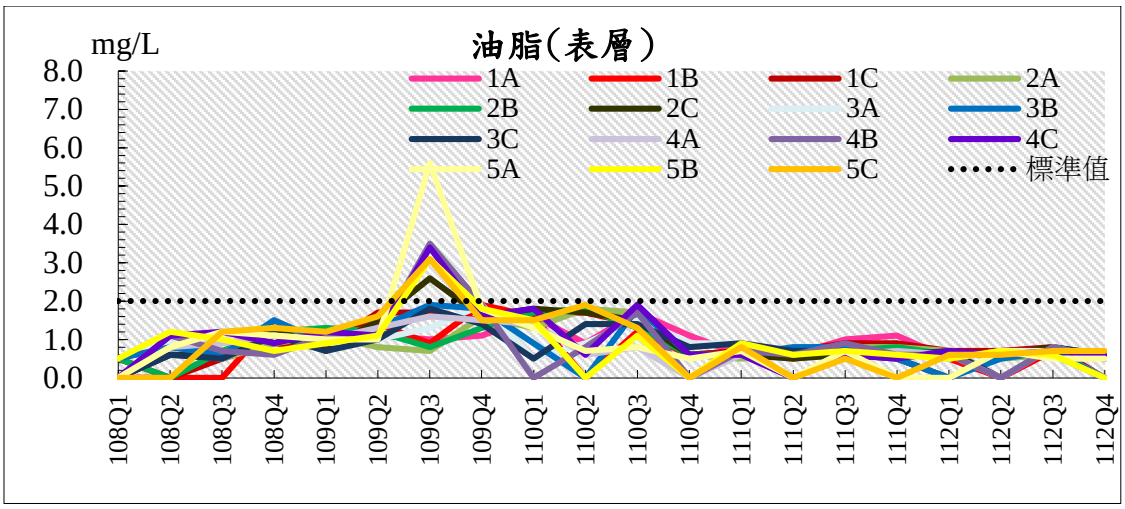


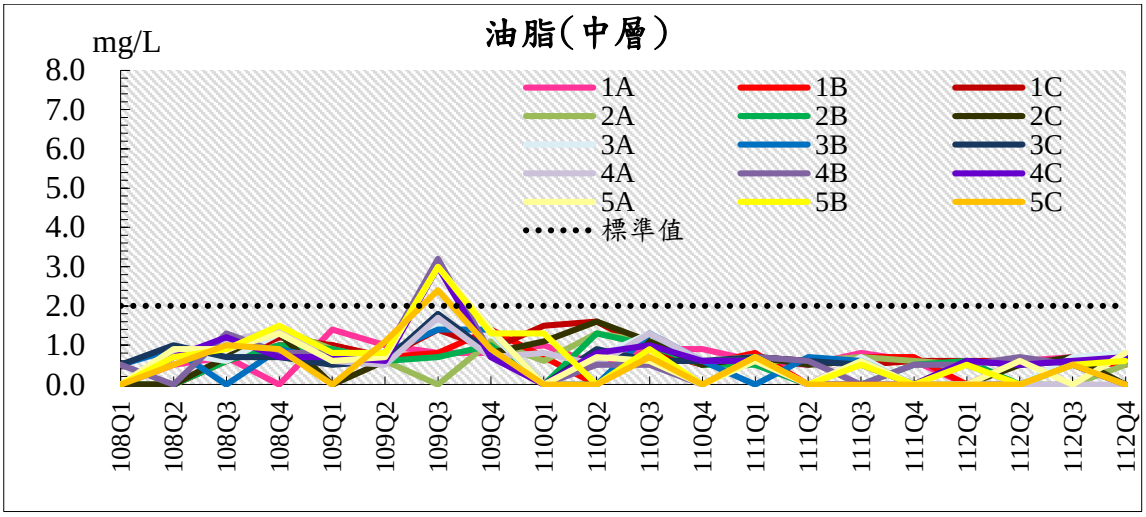


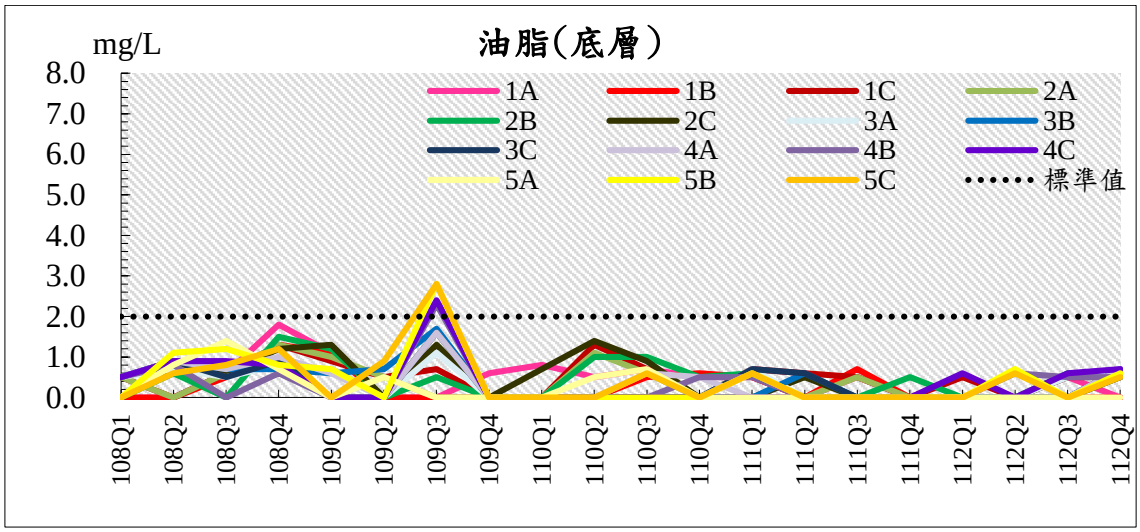
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

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(4/20)



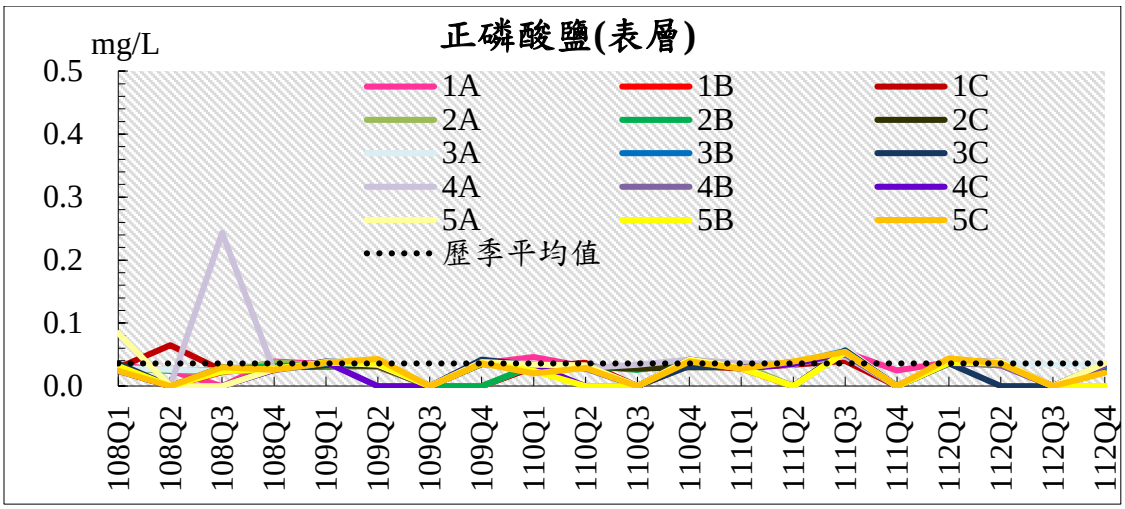


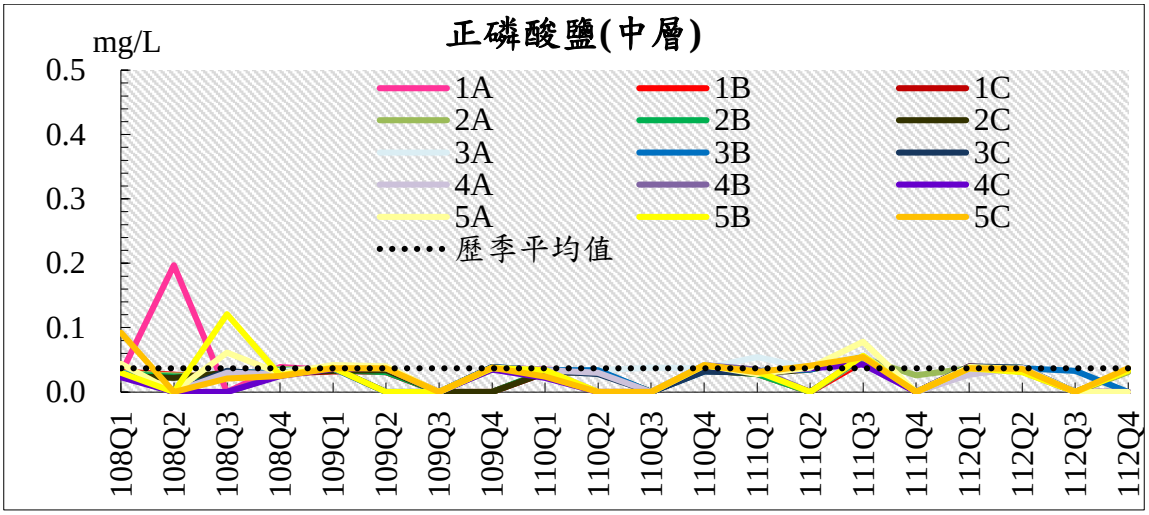


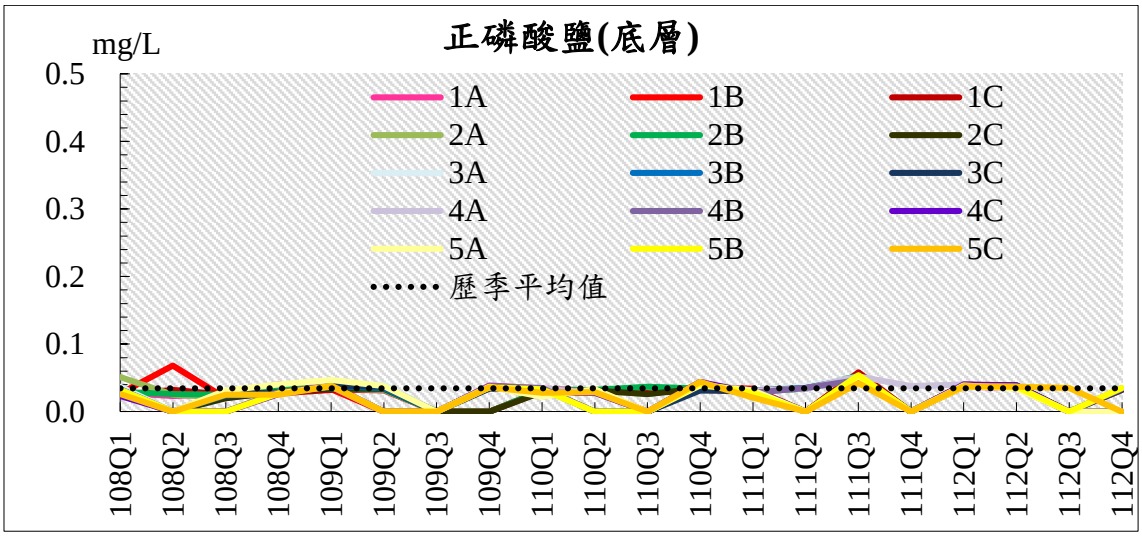
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

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(5/20)



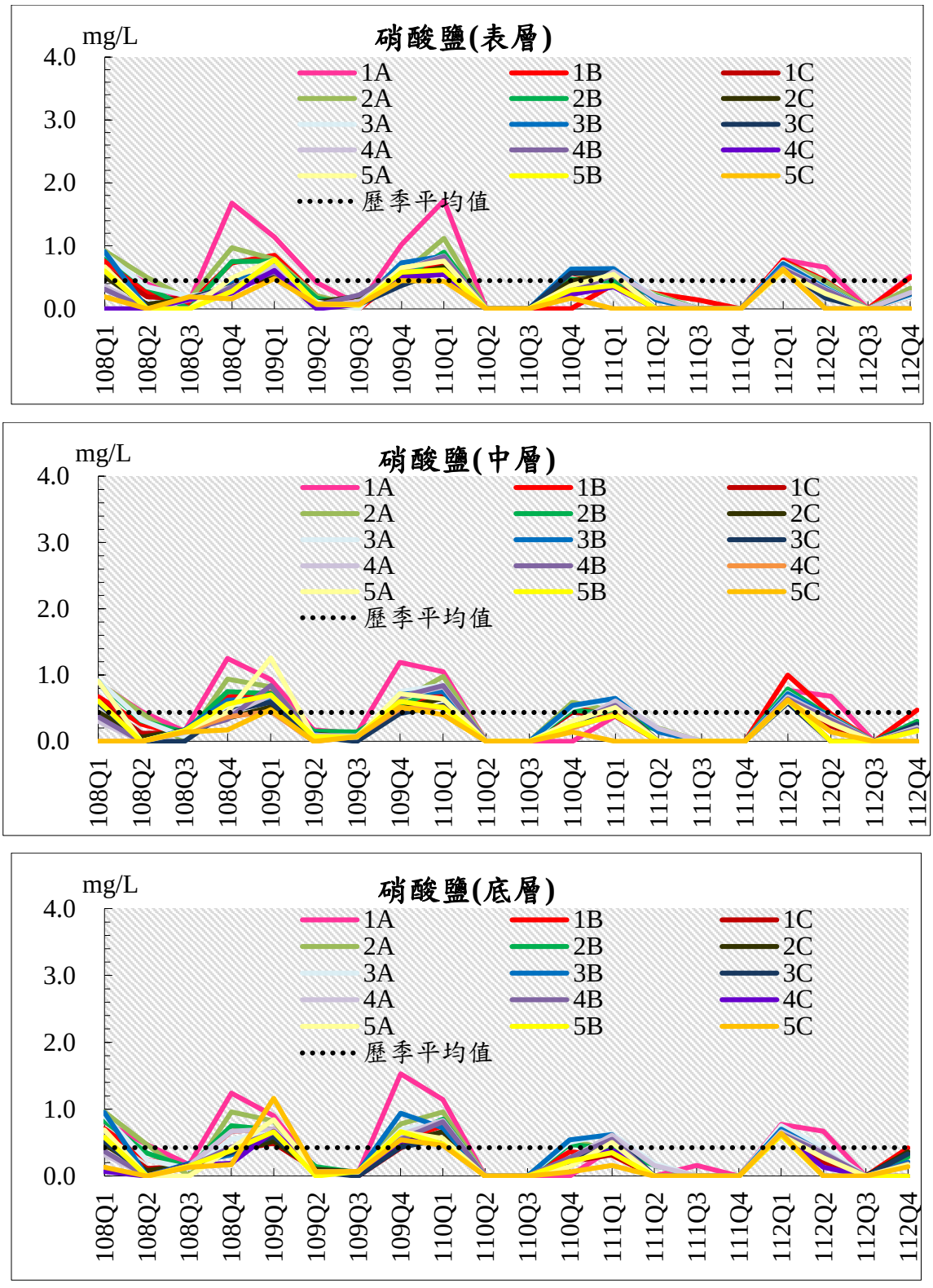




註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

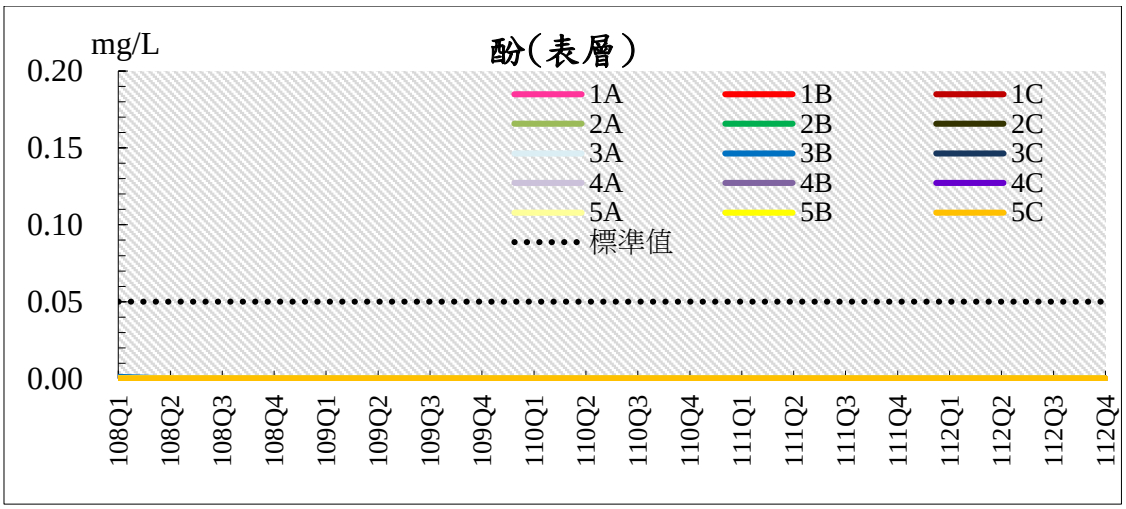
圖 3.1.8-1　　歷次海域水質監測結果分析圖(6/20)

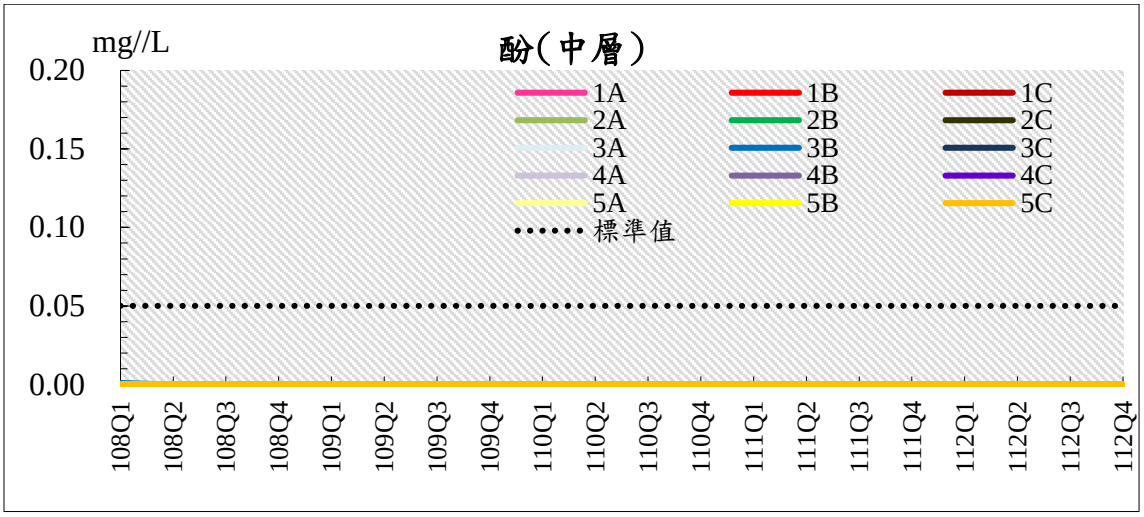


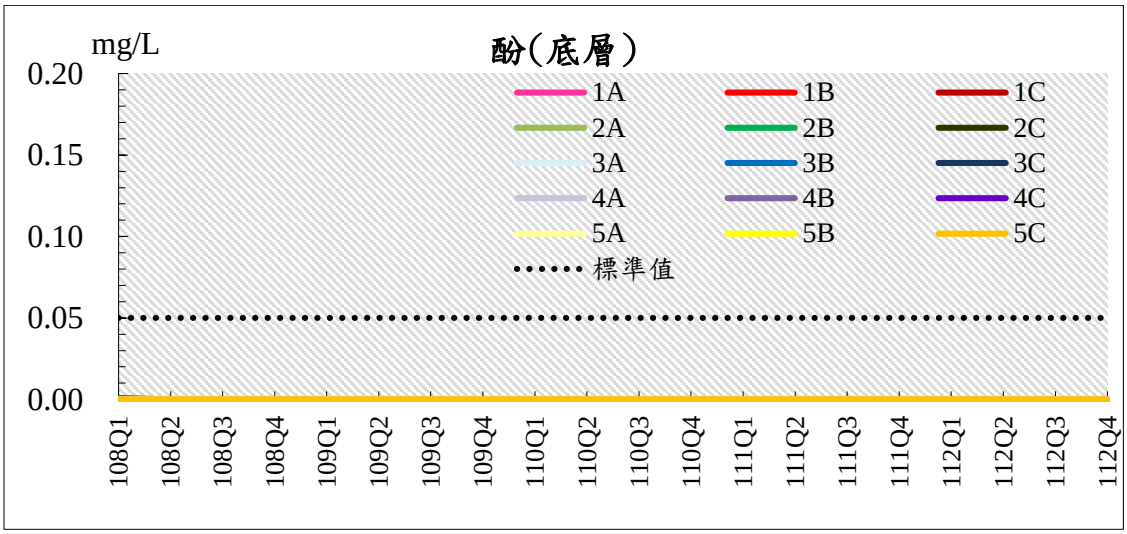
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

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(7/20)



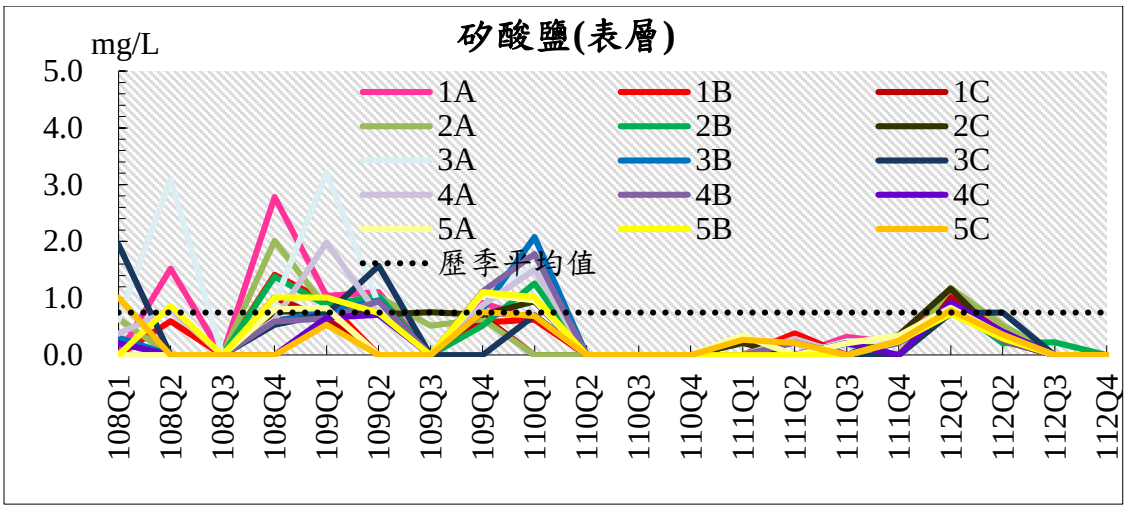


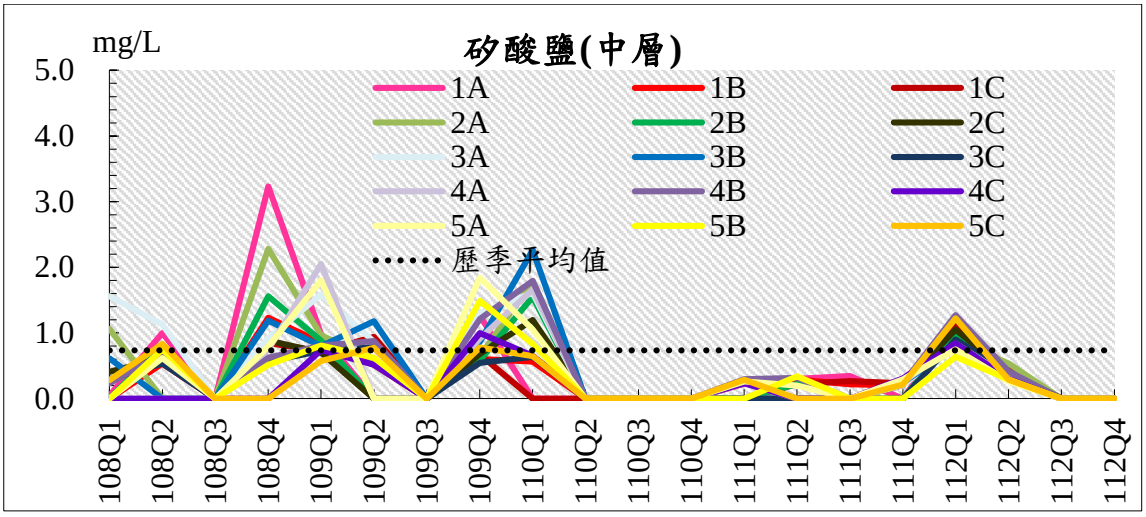


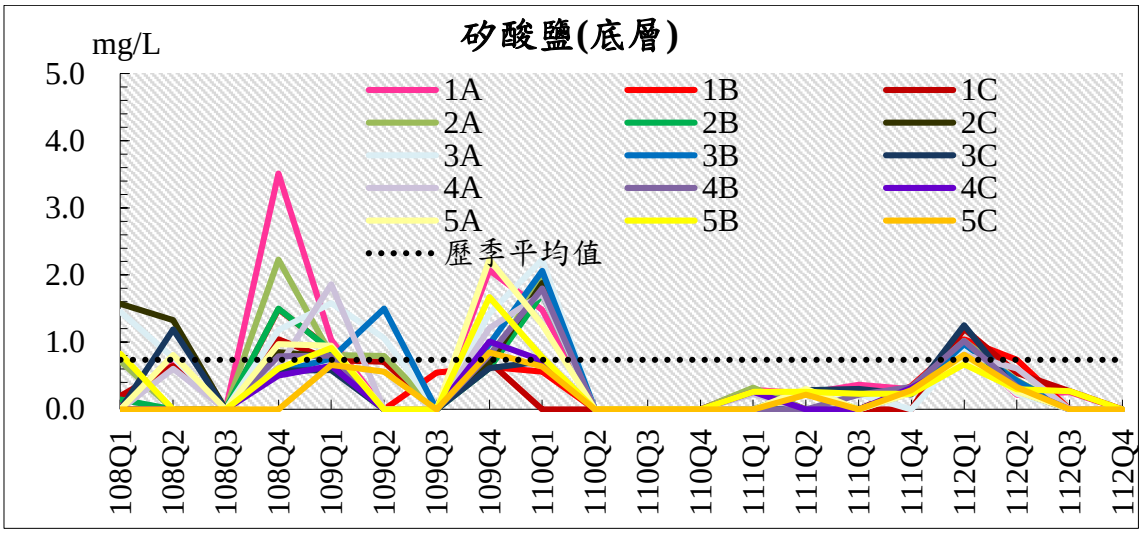
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

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(8/20)

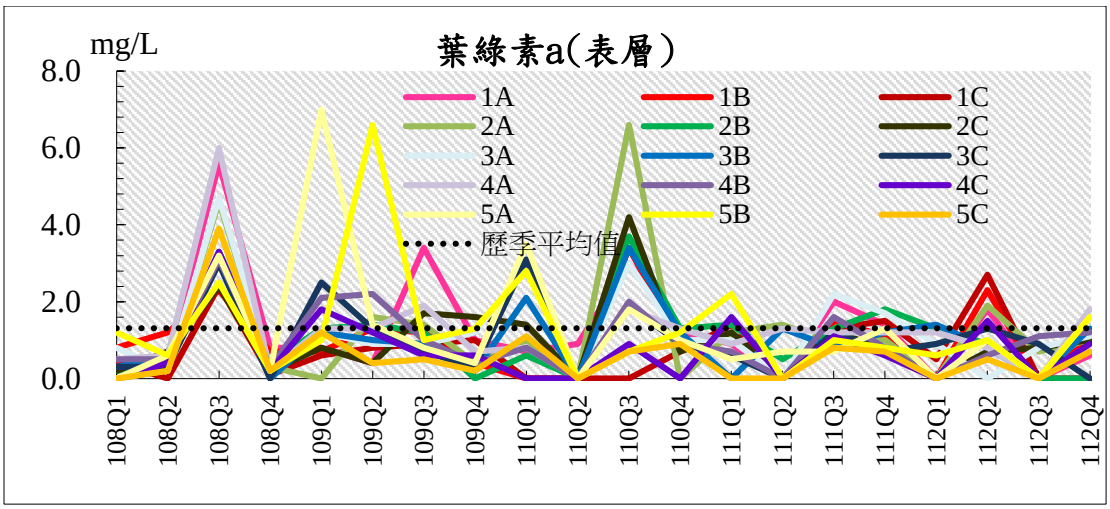


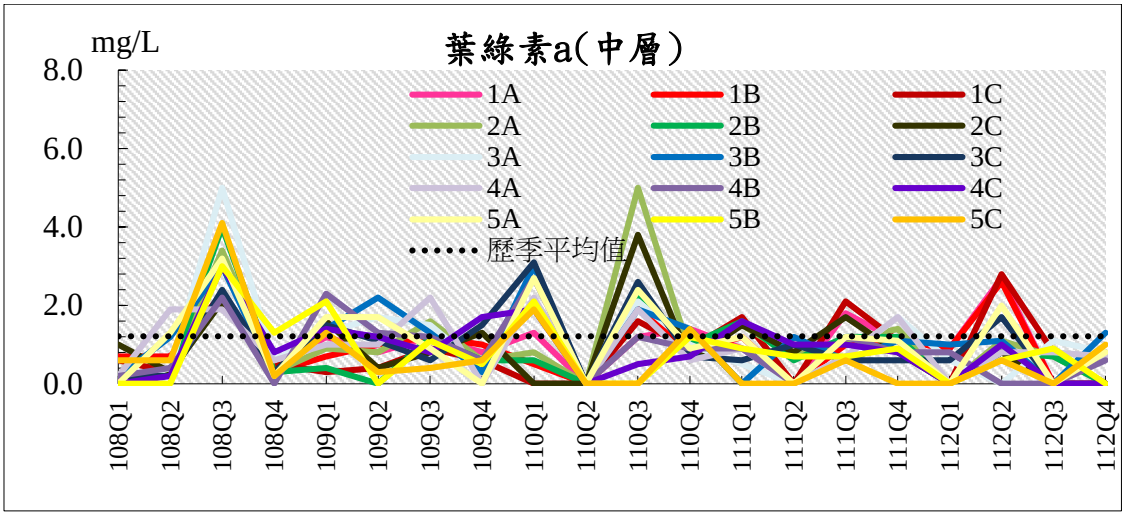


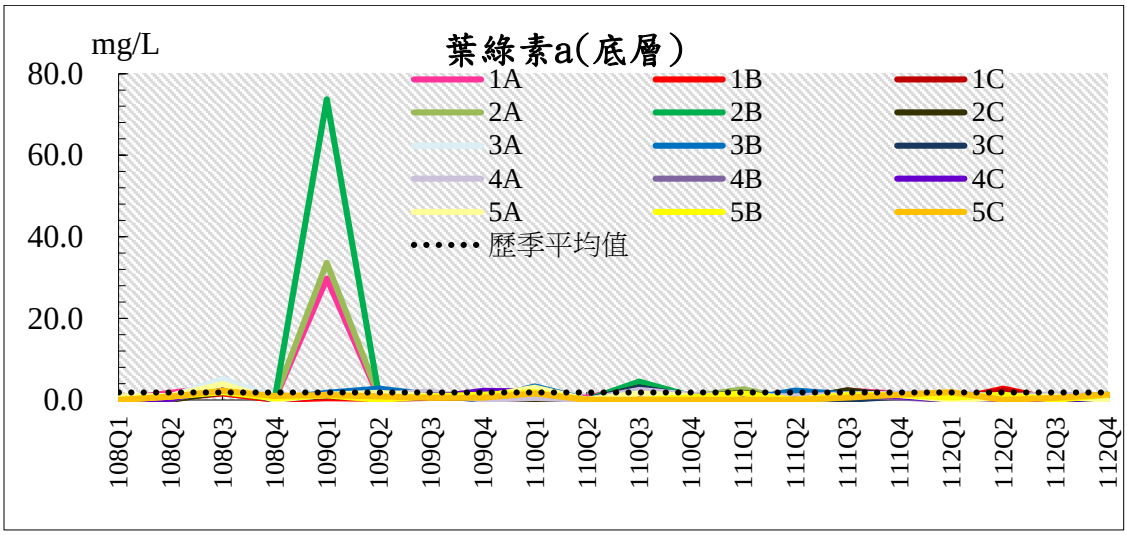


註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口
註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

圖 3.1.8-1　　歷次海域水質監測結果分析圖(9/20)

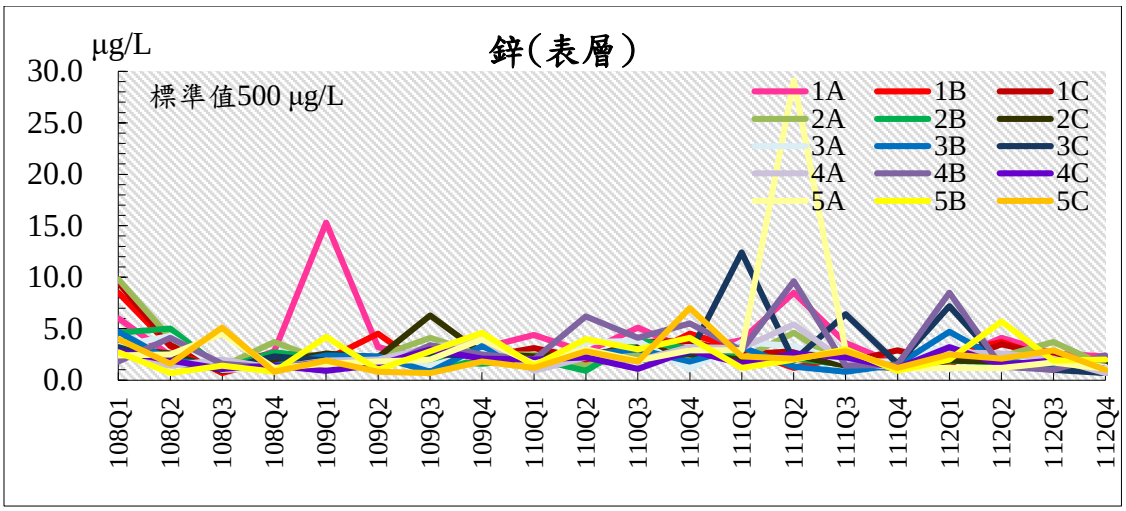


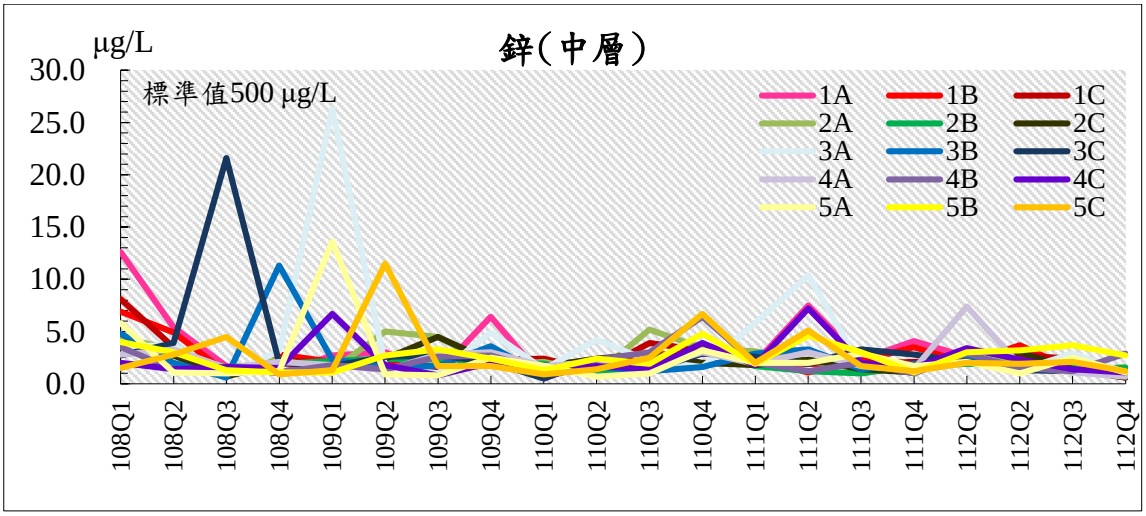


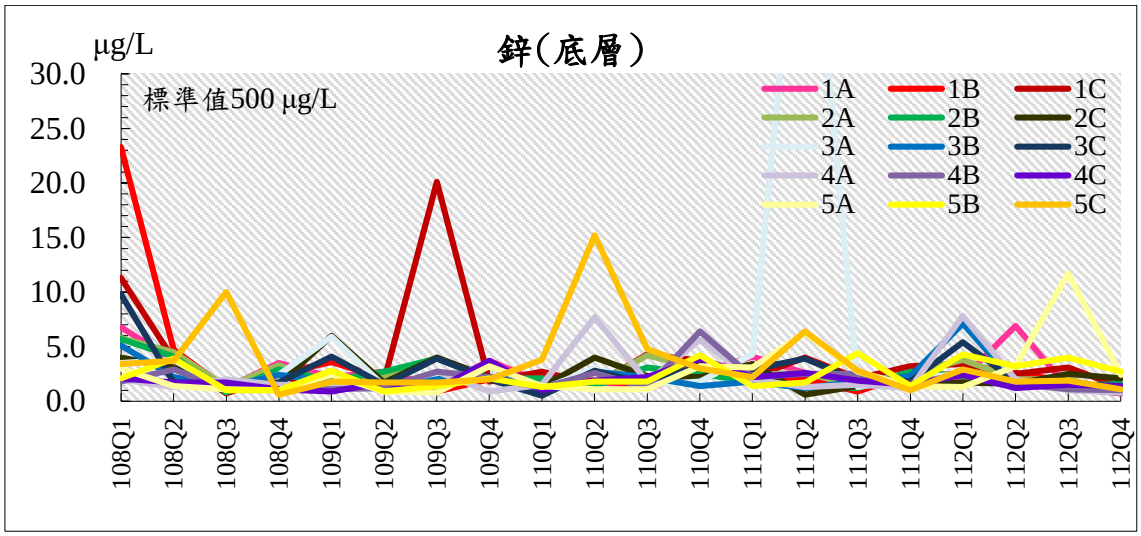


註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口
註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

圖 3.1.8-1　　歷次海域水質監測結果分析圖(10/20)



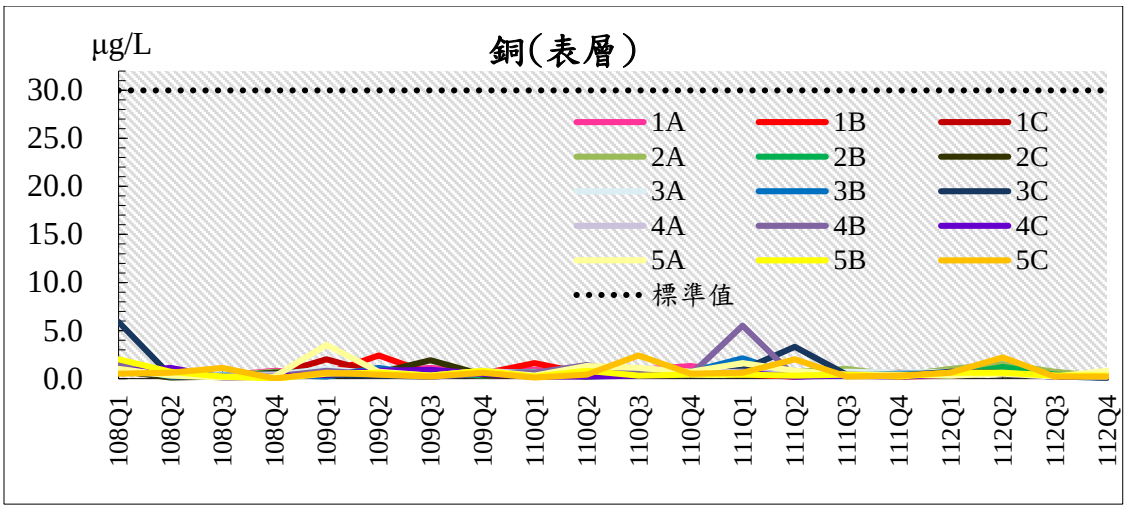


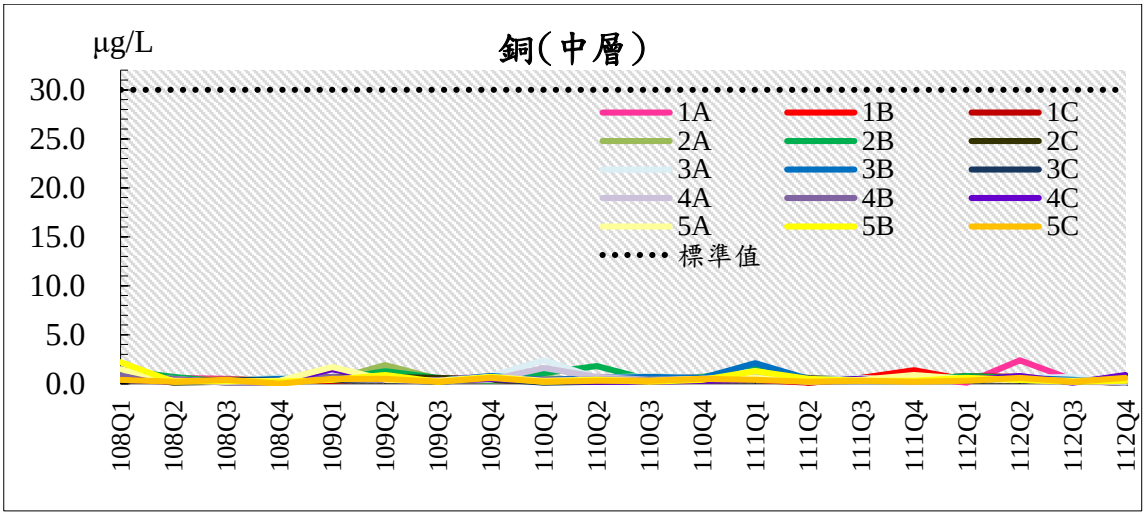


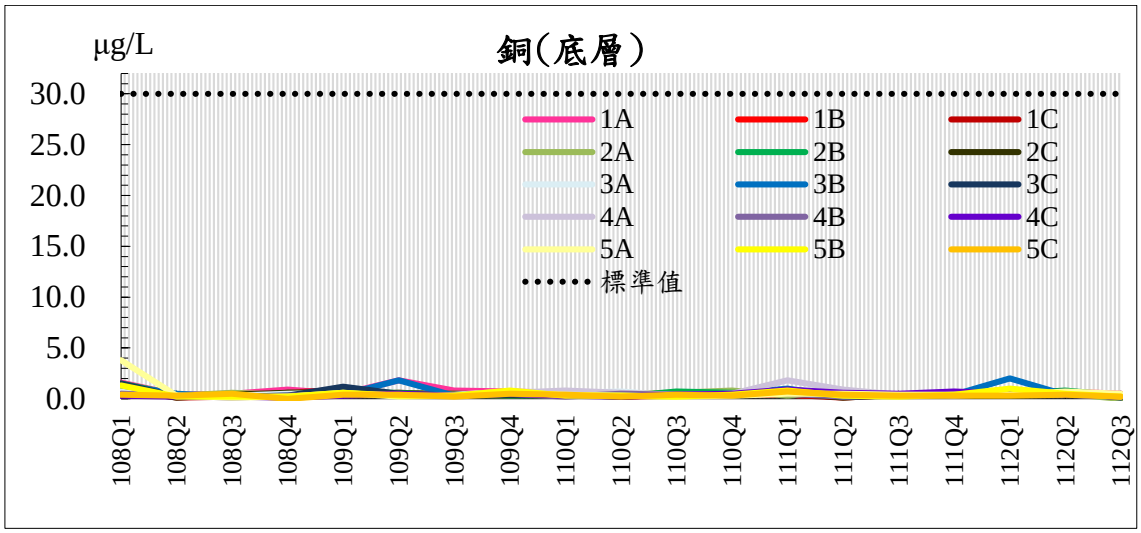
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

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(11/20)



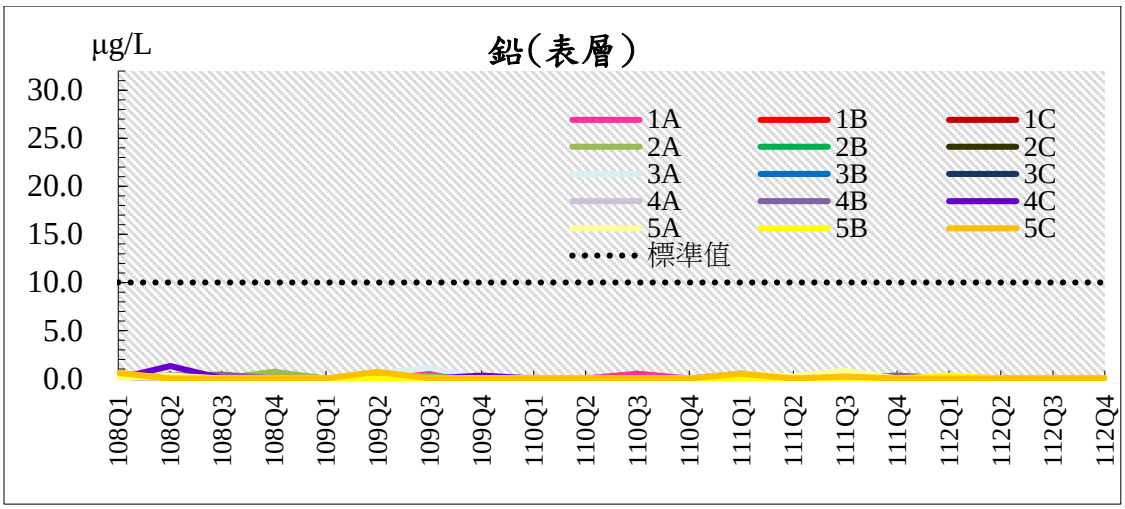


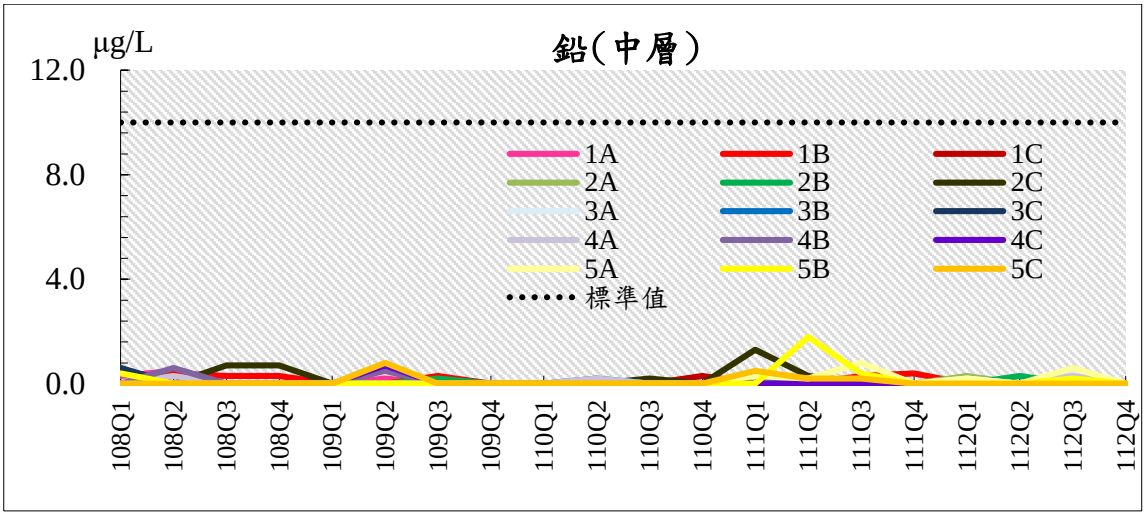


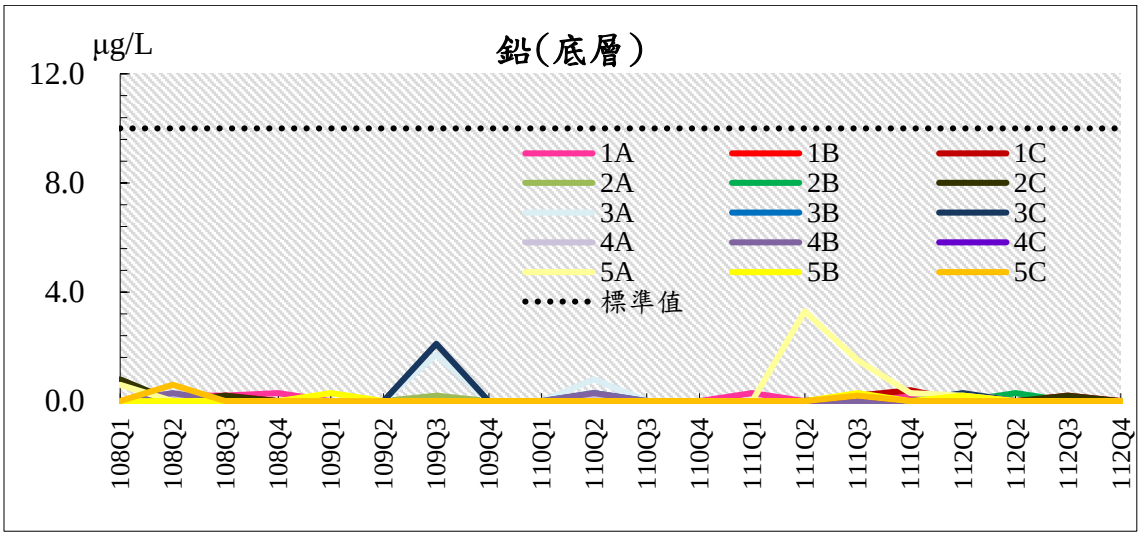
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

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(12/20)



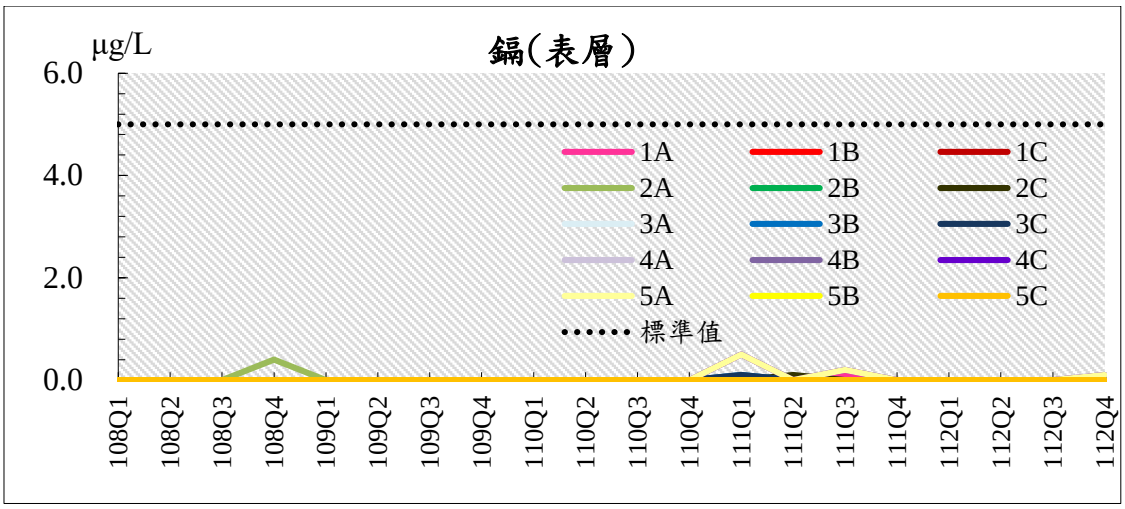


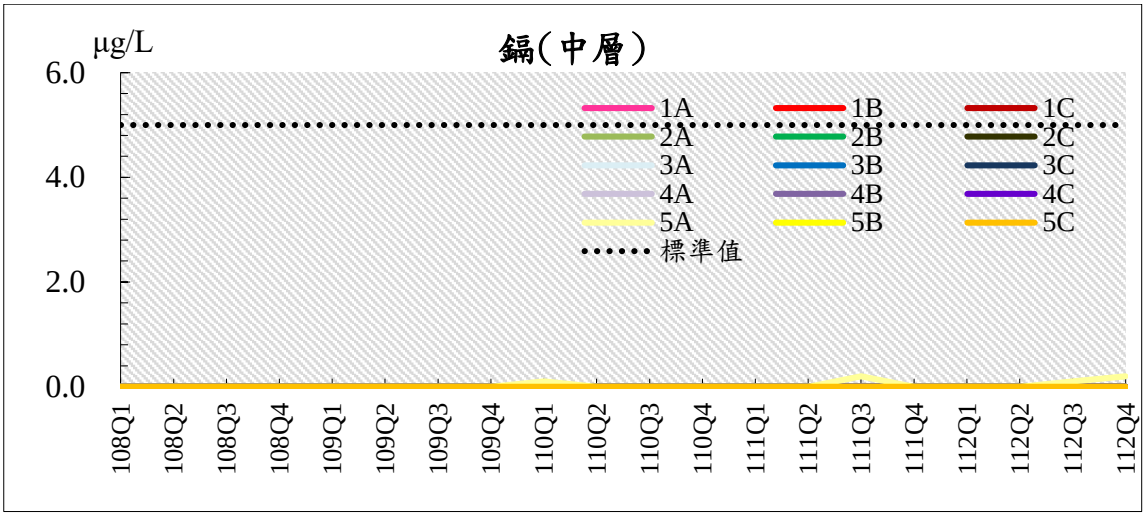


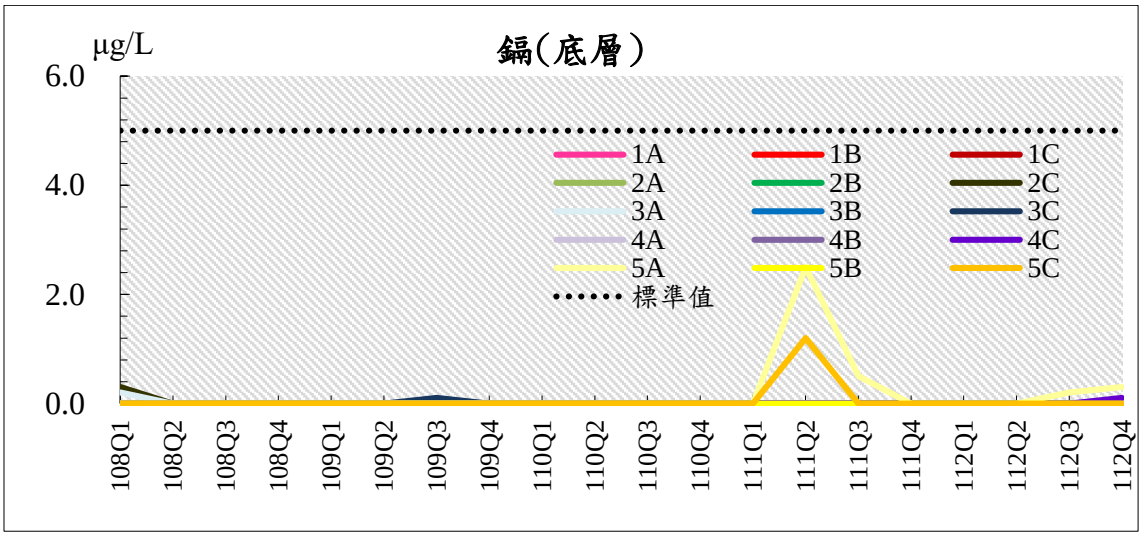
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

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(13/20)

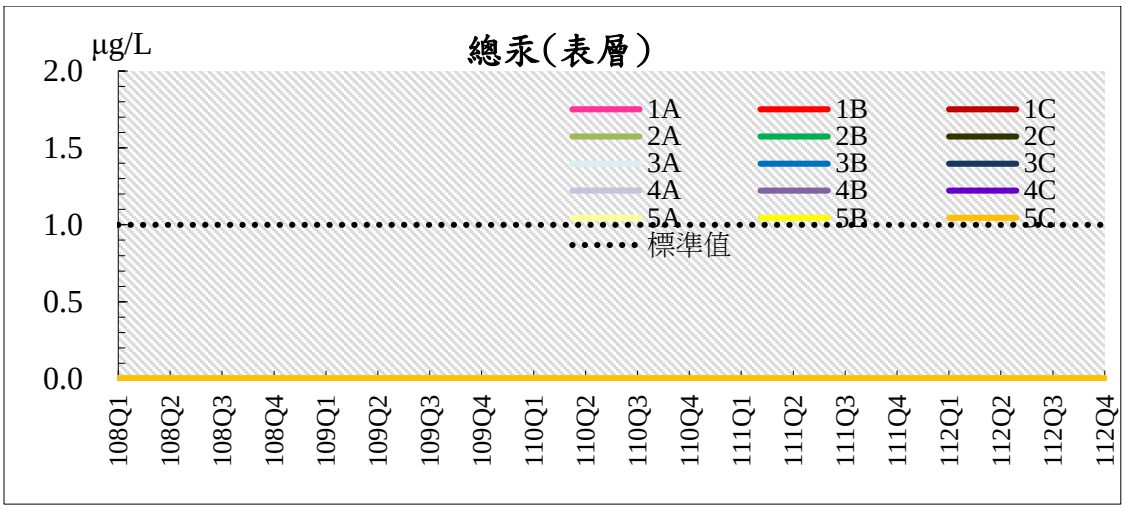


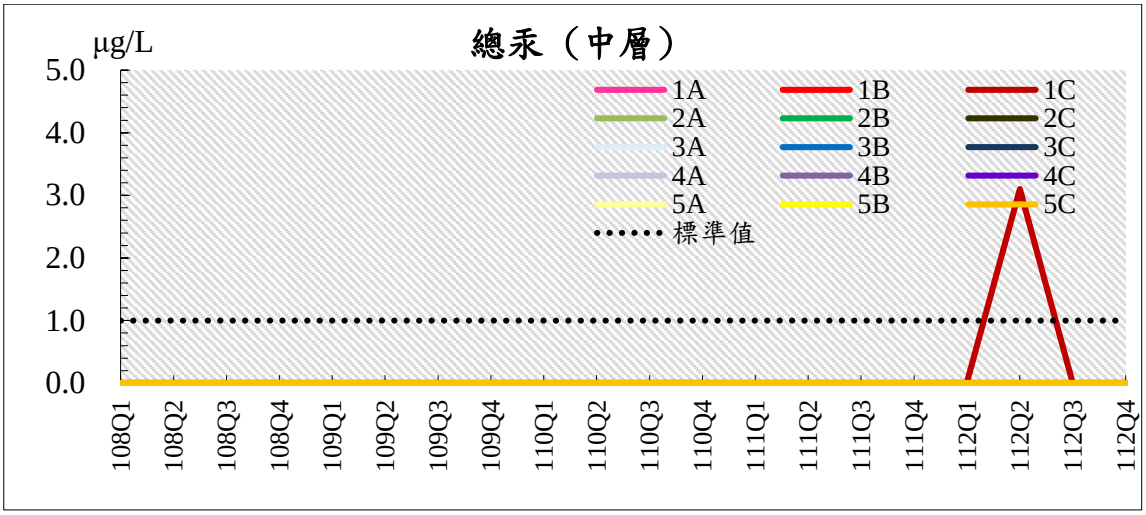


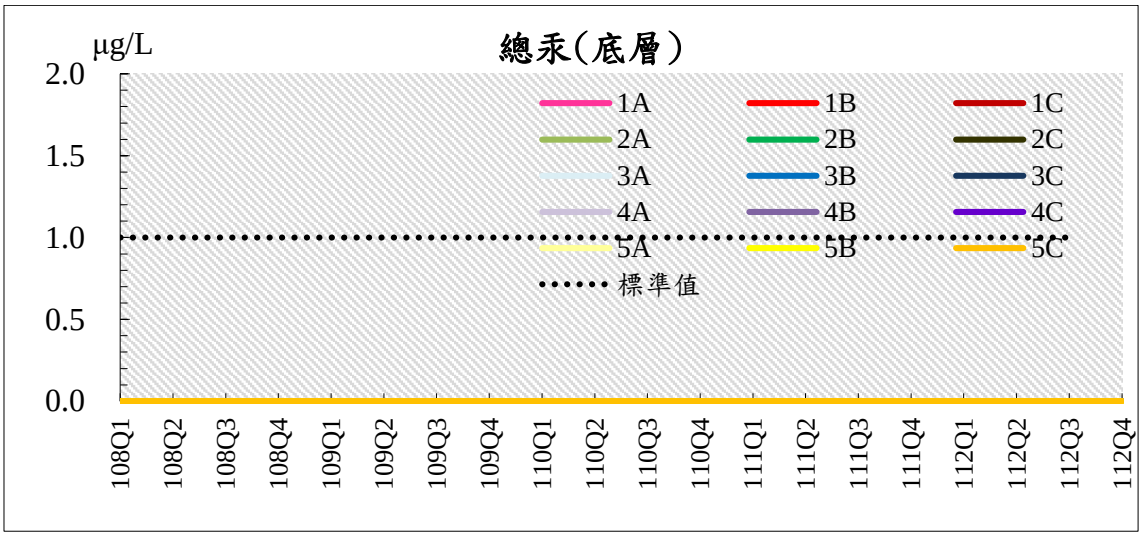


註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口
註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

圖 3.1.8-1　　歷次海域水質監測結果分析圖(14/20)



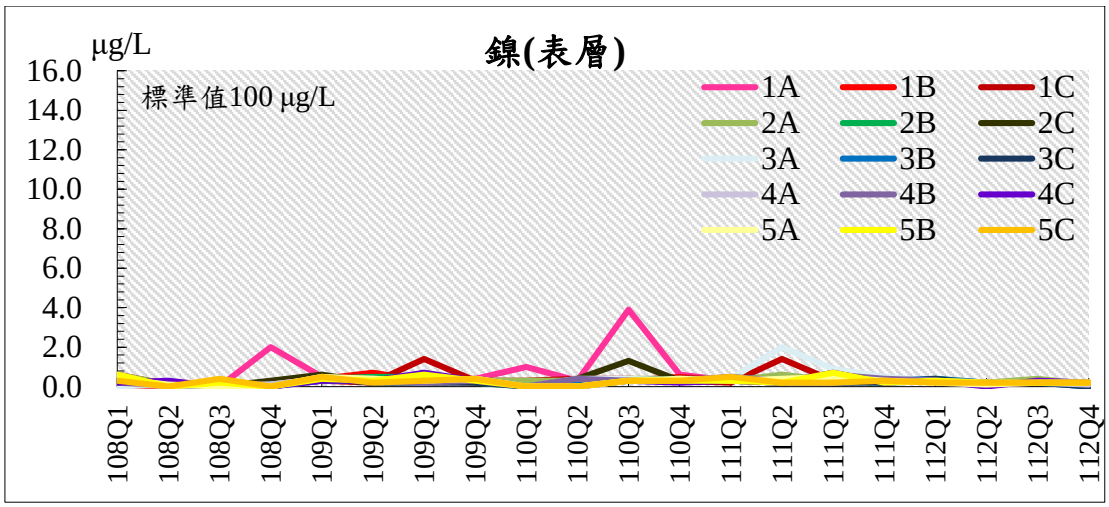


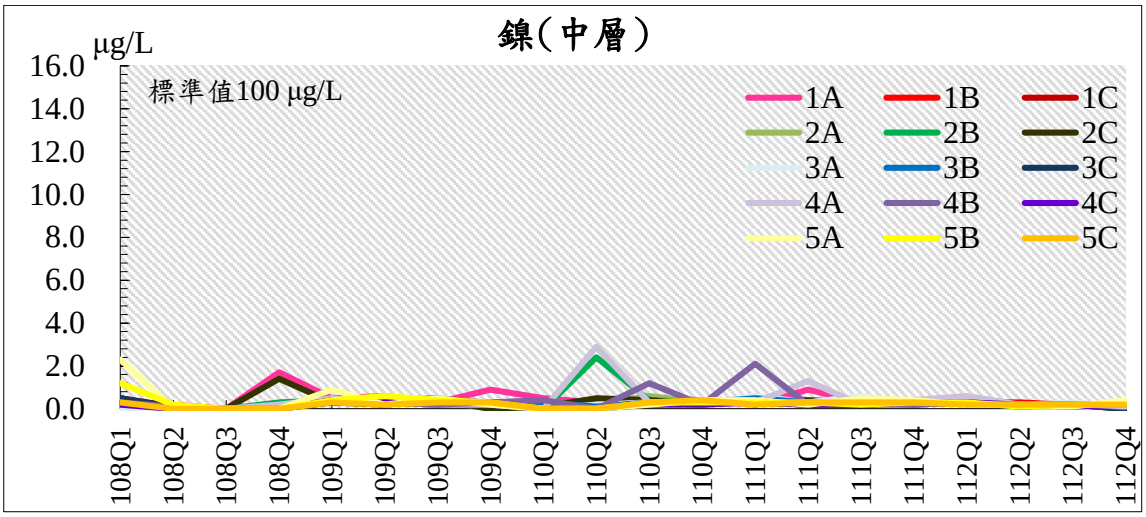


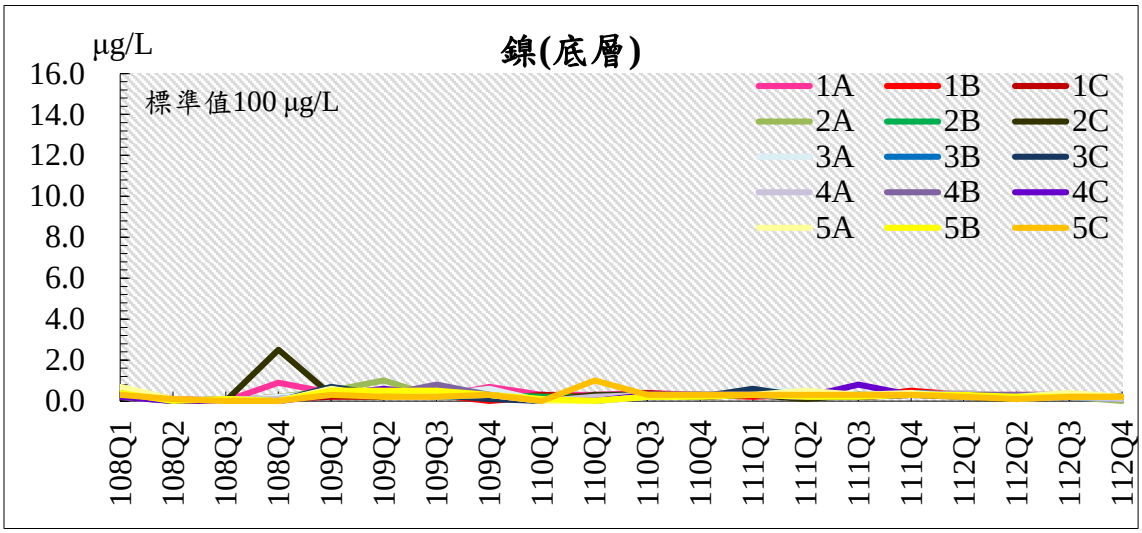
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

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(15/20)



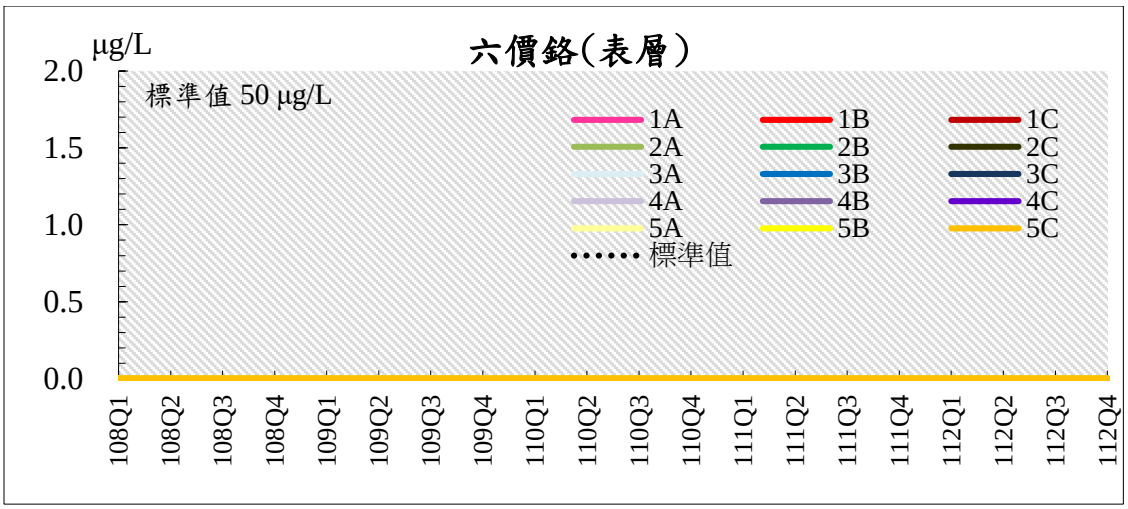


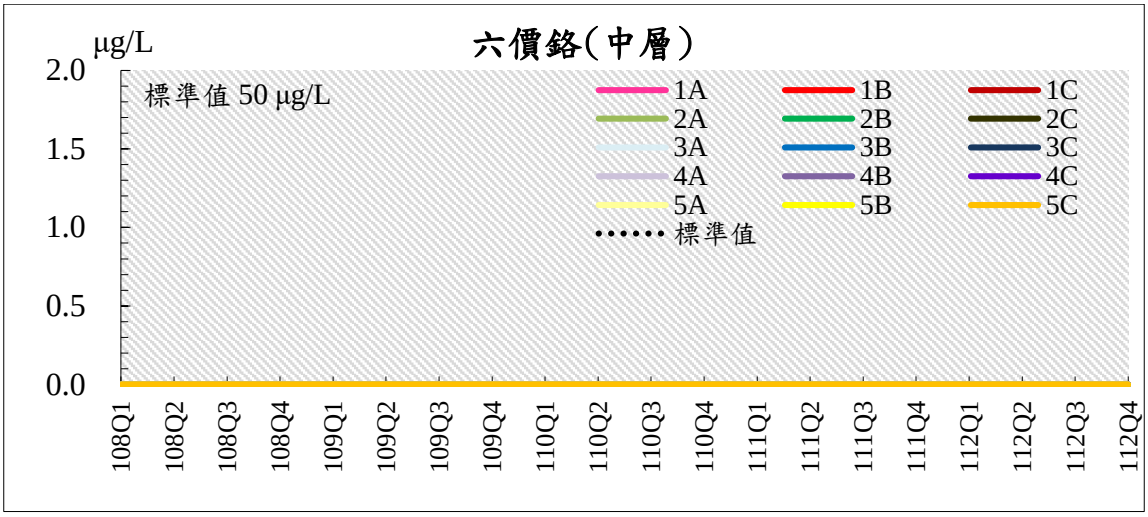


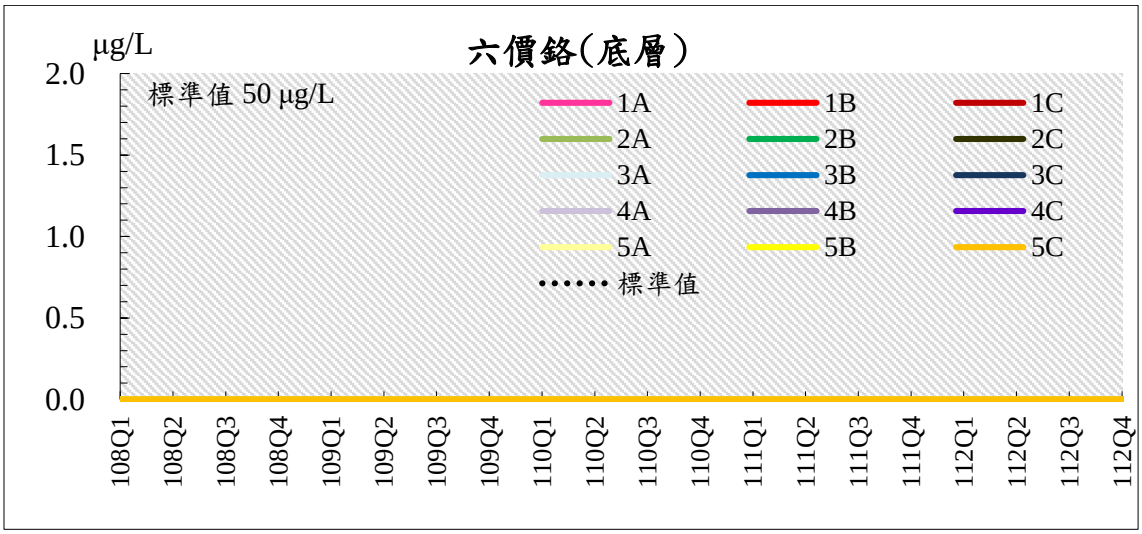
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

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(16/20)



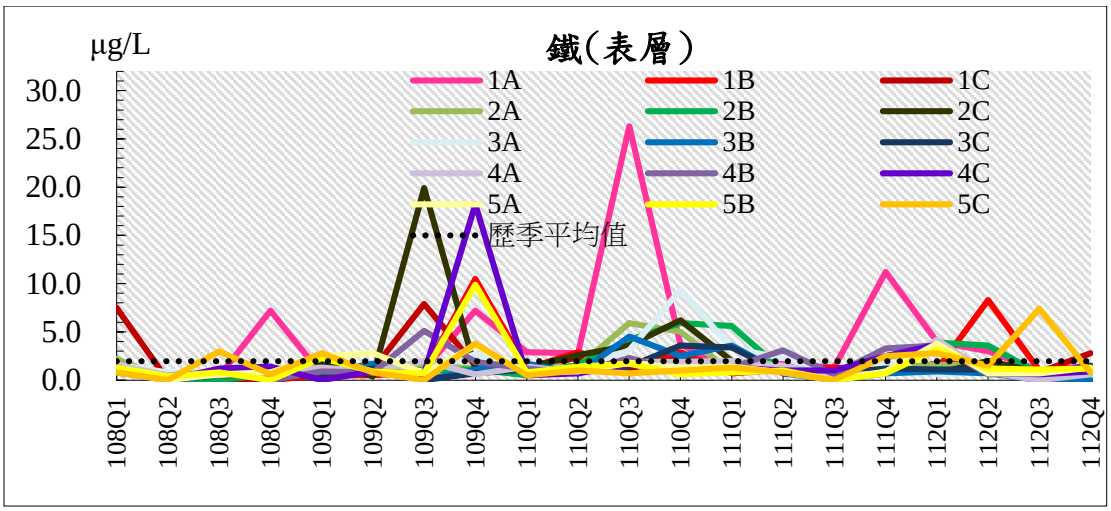


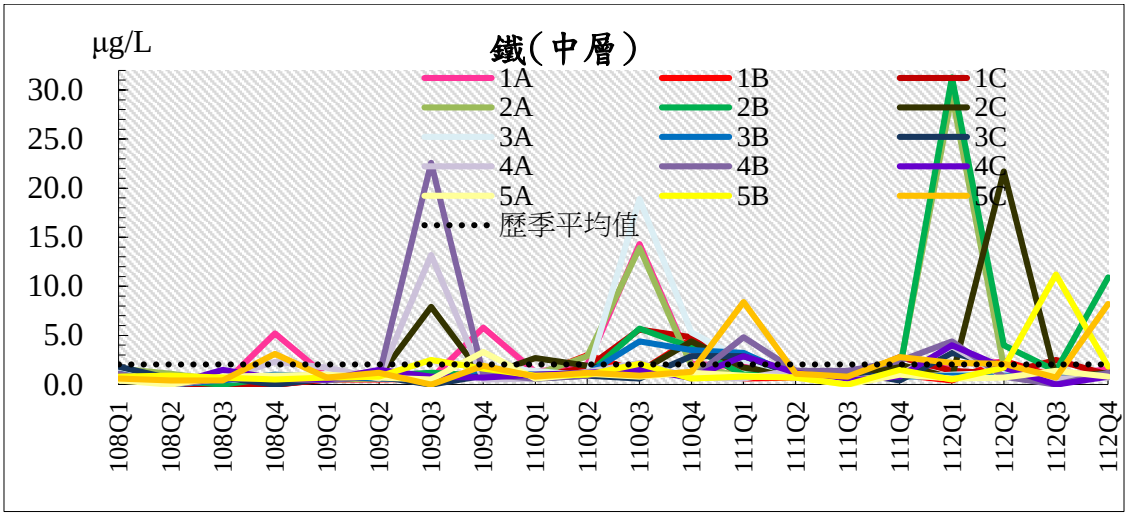


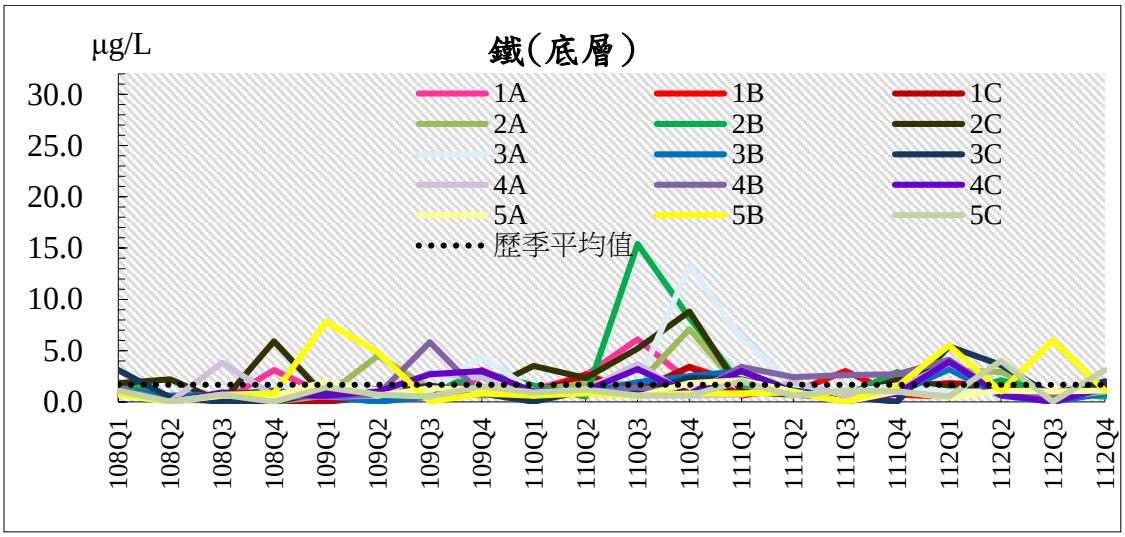
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

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(17/20)



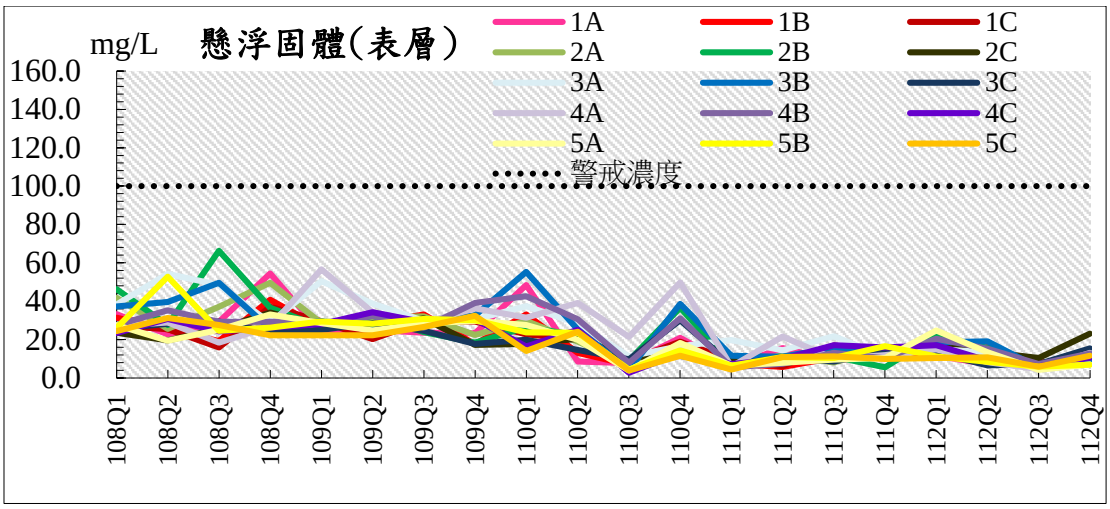


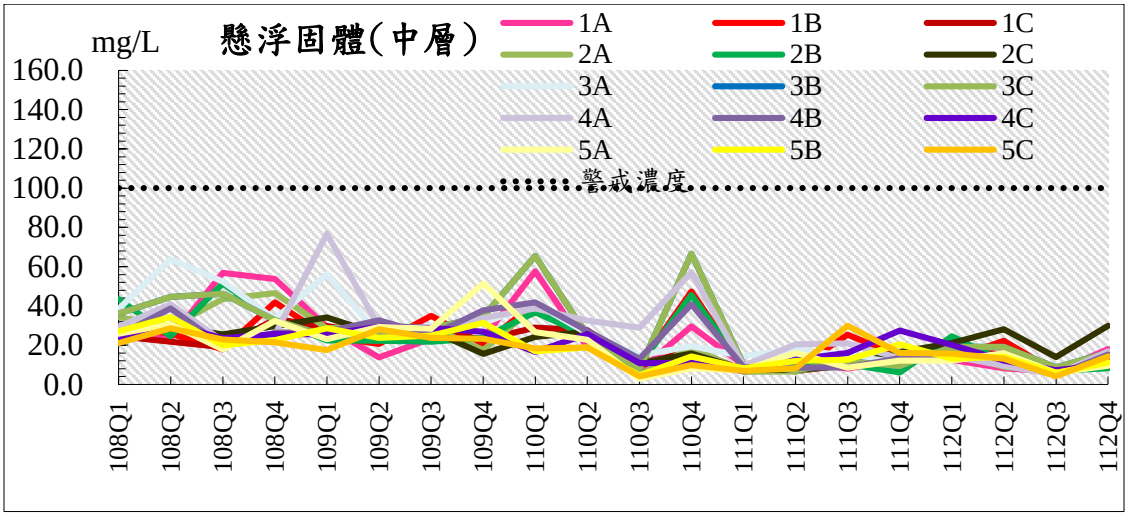


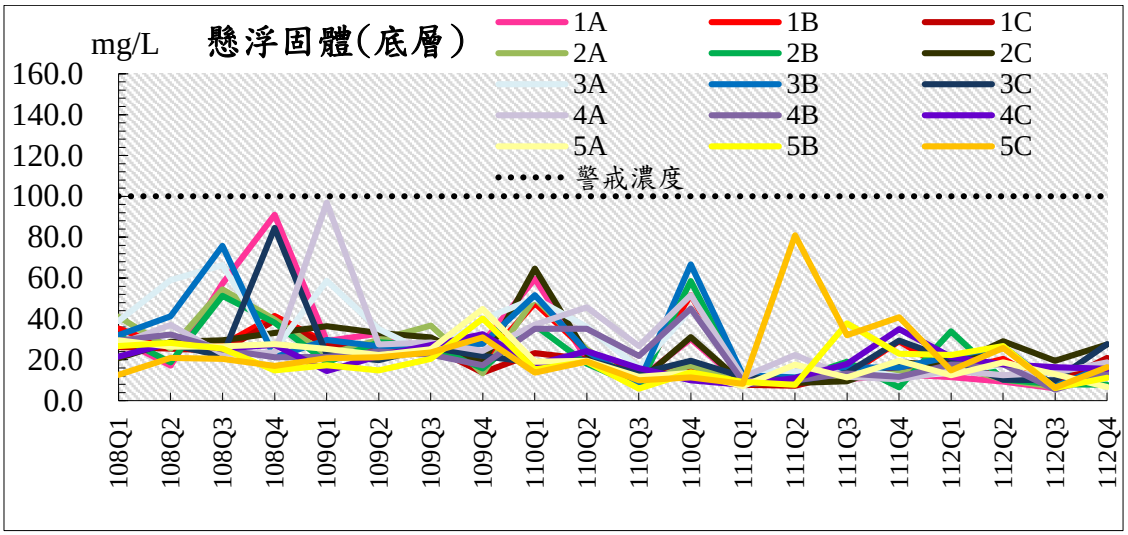
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

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(18/20)



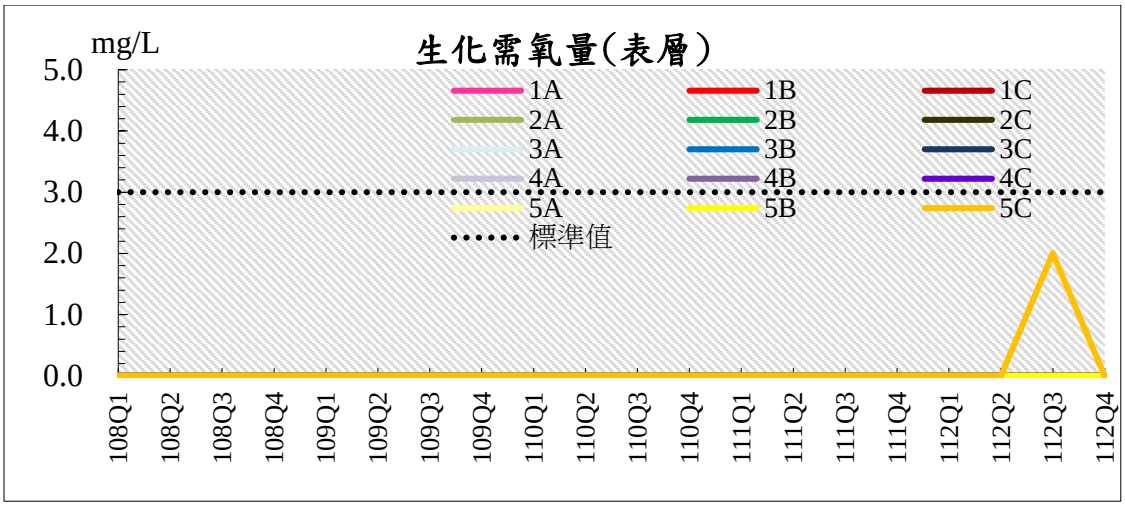


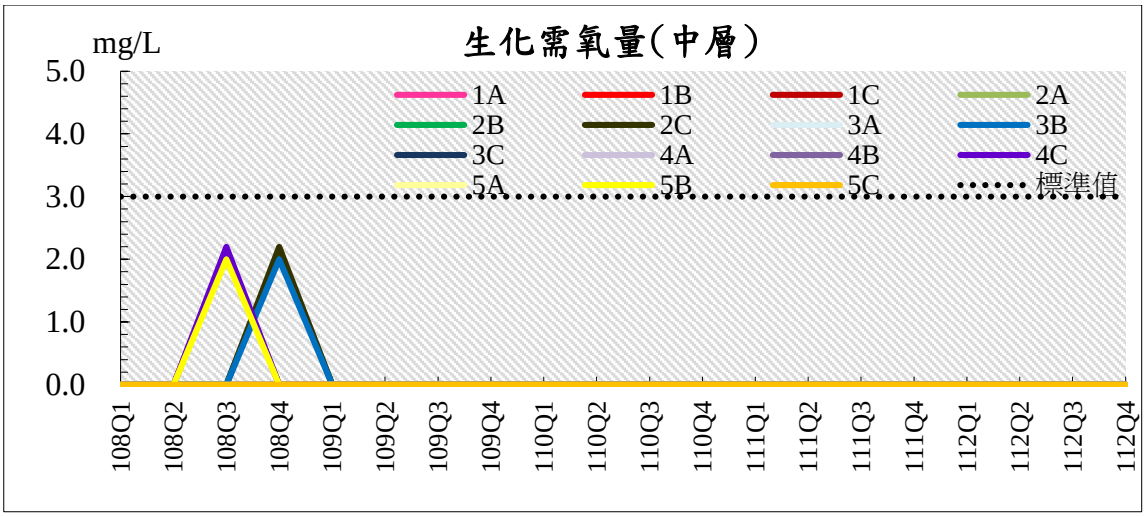


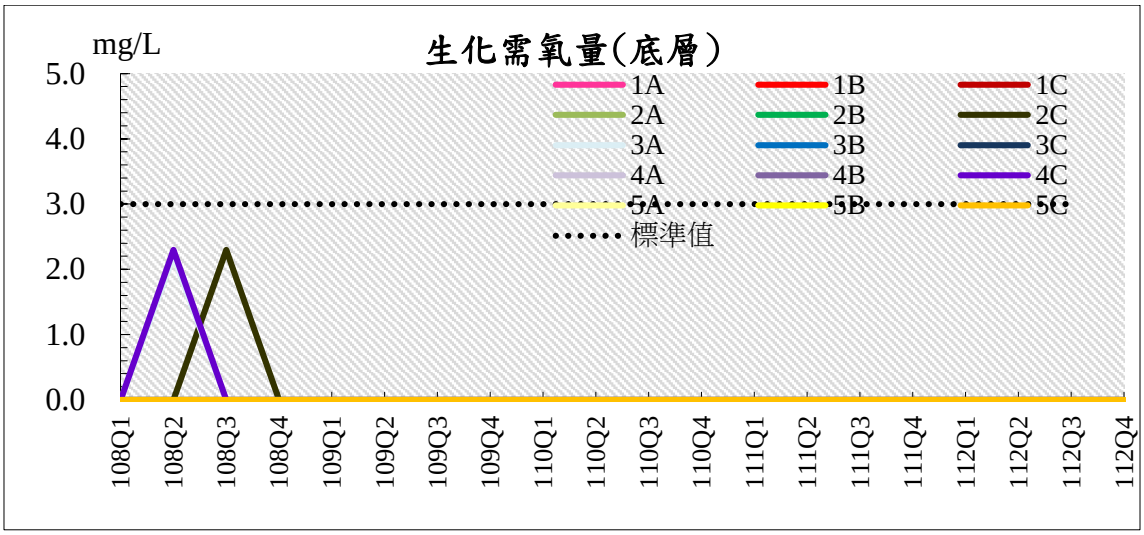
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

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(19/20)



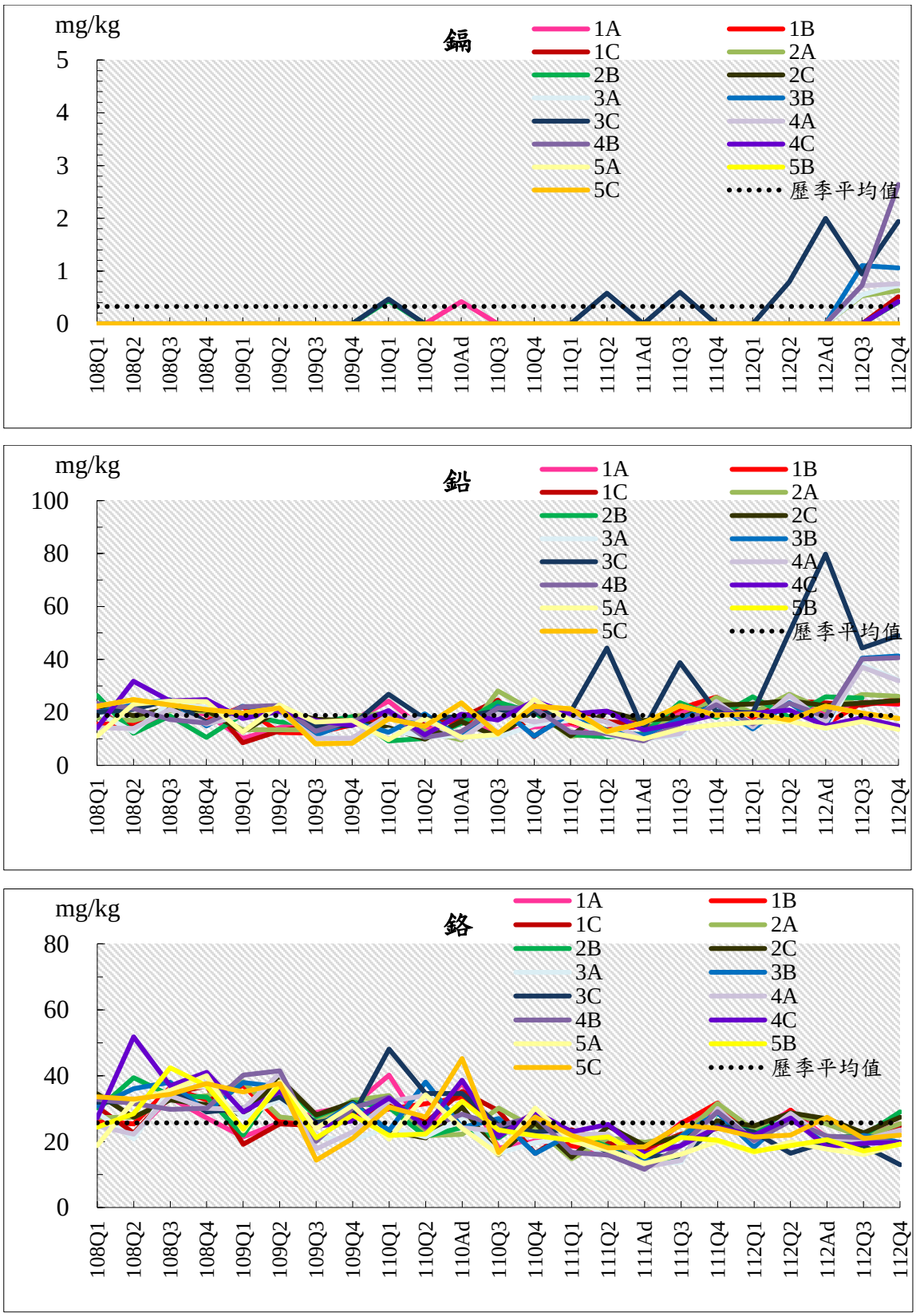




註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

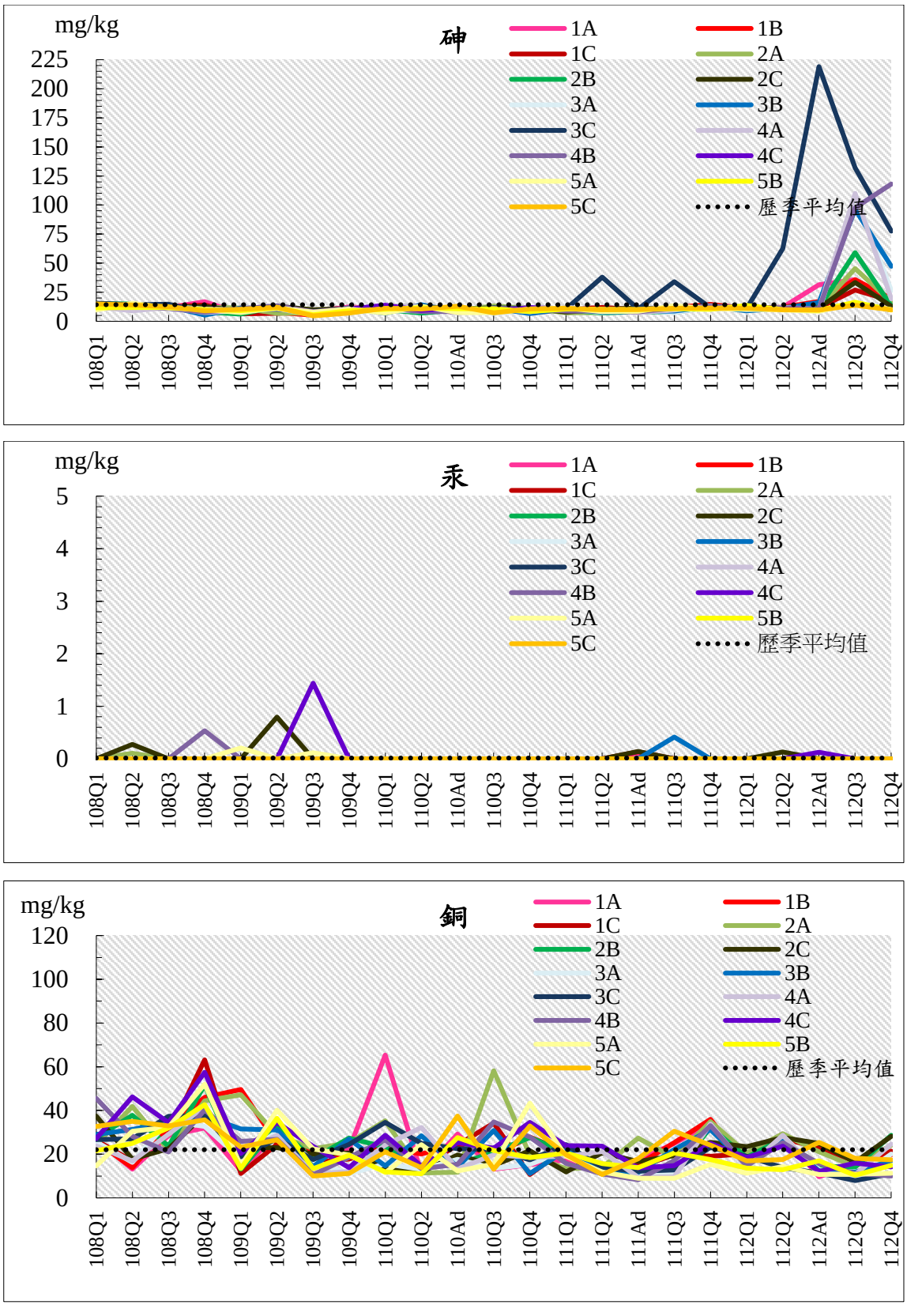
圖 3.1.8-1、歷次海域水質監測結果分析圖(20/20)



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

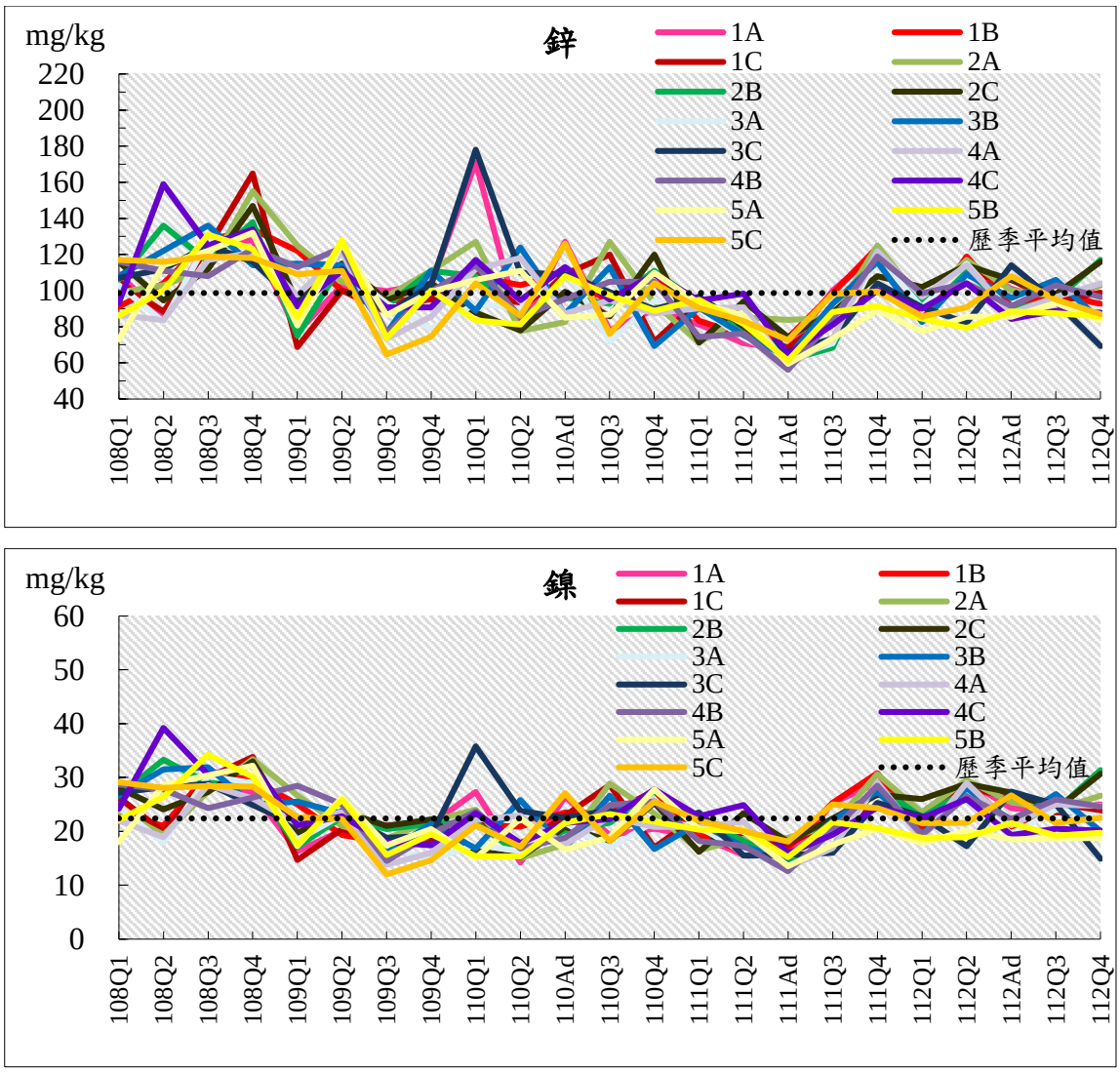
圖 3.1.8-2　　歷次海域底泥監測結果分析圖(1/3)



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(112年10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，五條測線間沒有明顯差異（ANOVA, $F = 1.473$, $p = 0.228$）。本季矽藻豐度佔了總豐度近75%、藍綠菌23%、其他藻合佔2%。本季豐度介於34,400至200,800 cells/L之間，平均為79,342 ± 42,378 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。

與上一季112年第3季(112年7月)平均豐度43,538 cells/L比較，本季豐度為其1.8倍。與112年第2季(112年4月)平均豐度54,933 cells/L比較，本季豐度為其1.4倍。與112年1月平均豐度74,791 cells/L比較，本季豐度與其相當。而與歷年同季比較，111年第4季(111年10月)平均豐度76,027 cells/L，本季豐度與其相當。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2.2倍。與109第4季(109年11月)平均豐度224,960 cells/L比較，本季豐度為其0.4倍。而與108第4季(108年10月)平均豐度72,267 cells/L比較，本季豐度與其相當。自108年以來的所有第四季豐度顯示，本季平均與歷年差別不大。

歷次優勢物種比較方面，由**表 3.1.9-3** 可得知，自 108 年以來，矽藻之海鏈藻屬、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，有明顯季節性，但年間變化並不明顯。如 108 年第 3 季豐度最高的藍綠菌束毛藻屬高達 46%，108 年第 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 111 年 2 月又完全沒有發現，本季佔了 23%。其變動明顯，出現似為春夏秋高而冬低，有明顯季節性。

本季鄰近工業區的測站 3A 平均豐度為 45,600 ± 3,666 cells/L，與臨近測站 2A 豐度差別不大，較 4A 豐度略低，為 1A 豐度的 0.7 倍，為 5A 豐度的 0.6 倍，差別都不大。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 2 月為 17,600 ~ 841,600 cells/L、5 月為 44,800~753,600 cells/L、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/L，110 年 10 月為 5,200 ~ 100,000 cells/L，111 年 3 月為 226,400 ~ 1,414,000 cells/L，111 年 5 月為 11,200 ~ 188,800 cells/L，111 年 7 月為 116,400 ~ 775,600 cells/L，111 年

10 月為 27,600 ~ 144,800 cells/L，112 年 1 月為 25,600 ~ 106,400 cells/L，112 年 4 月為 13,600 ~ 186,000 cells/L， 112 年 4 月為 4,000 ~ 99,200 cells/L，而本季為 34,400 ~ 200,800 cells/L，浮游植物細胞數含量介於過去所調查的豐度之間**(表 3.1.9-2)**。

本季浮游植物平均豐度為79,342 ± 42,378 cells/L，總計發現之物種數為43。與歷次平均豐度及歷次平均物種數比較(**圖3.1.9-2**)，各季豐度一般上在第二及第三季較長期平均高，而其他季節都低於長期平均。各季發現的種類變動不大，長期平均約38種，沒有一定的季節變動趨勢。

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
	111Q2	19	11	10	17	13	10	10	13	12	14	10	6	15	8	10	13	9	10	18	10	11	13	6	7	12	9	9
	111Q3	13	12	12	18	9	10	17	9	9	12	13	9	14	12	10	19	9	10	18	9	10	16	12	10	17	11	10
	111Q4	8	12	11	9	12	10	14	11	8	14	12	12	15	9	11	13	13	12	17	13	12	12	14	11	19	13	12
	112Q1	15	18	17	16	17	17	15	19	19	16	14	15	17	16	15	21	18	17	16	16	16	13	14	16	15	16	16
	112Q2	13	6	13	16	12	10	16	13	13	14	14	7	17	13	12	20	10	10	14	12	12	14	14	10	16	15	11
	112Q3	9	11	9	9	9	8	9	9	7	11	9	7	11	10	9	12	9	6	7	14	7	10	10	10	8	11	9
	112Q4	**13**	**17**	**13**	**19**	**10**	**12**	**15**	**13**	**15**	**14**	**11**	**12**	**17**	**13**	**11**	**18**	**12**	**14**	**15**	**13**	**12**	**17**	**15**	**12**	**23**	**14**	**12**
歷次平均		**38**																										

註 1：粗體表示本季數據。

註 2：歷次平均未包含復工前資料。

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			所有測線
		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	12
施工期間	108Q1	17	13	8	13	14	12	9	14	11	11	12	10	10	13	10	10	13	10	44
	108Q2	5	6	7	8	11	7	5	9	8	9	7	8	6	11	8	5	10	8	30
	108Q3	14	20	15	12	16	15	12	14	12	14	19	17	8	15	13	12	12	11	37
	108Q4	12	10	17	11	9	8	12	9	13	11	12	16	10	8	8	9	10	12	41
	109Q1	14	9	6	13	6	7	11	8	5	15	11	9	15	13	7	14	11	11	40
	109Q2	18	14	13	17	14	14	17	17	14	20	18	15	16	17	11	15	15	12	41
	109Q3	14	9	8	10	10	8	9	8	8	9	10	9	12	9	8	9	12	9	33
	109Q4	14	14	11	20	15	15	16	15	13	12	13	11	15	15	11	17	13	12	42
	110Q1	15	12	12	13	13	11	15	12	10	18	15	12	15	13	10	15	13	13	34
	110Q2	17	6	7	18	8	10	12	7	7	14	6	8	14	11	5	15	9	8	34
	110Q3	18	12	11	15	11	10	15	10	10	12	12	13	14	13	11	9	12	14	38
	110Q4	9	12	9	7	11	9	8	9	6	7	12	11	9	13	12	6	10	10	30
	111Q1	21	19	14	19	19	15	19	17	16	22	19	14	19	15	12	18	15	13	38
	111Q2	10	6	6	9	5	7	8	6	6	9	8	8	10	8	6	6	9	8	43
	111Q3	11	12	8	15	7	10	10	5	6	19	9	7	13	7	5	11	8	10	40
	111Q4	17	14	8	10	10	12	10	13	10	14	14	8	11	12	8	11	11	10	34
	112Q1	13	16	15	15	17	15	20	17	18	13	16	12	12	17	16	11	20	19	42
	112Q2	15	12	12	14	10	10	14	13	11	15	10	8	11	12	9	12	10	9	15
	112Q3	8	6	7	6	10	9	5	7	5	5	11	7	7	9	7	4	9	8	33
	112Q4	**17**	**16**	**12**	**24**	**13**	**9**	**20**	**12**	**11**	**8**	**18**	**13**	**12**	**10**	**9**	**8**	**12**	**11**	**43**
歷次平均		**38**																		

註 1：粗體表示本季數據。

註 2：歷次平均未包含復工前資料。

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(1/5)

季別＼測站		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	37,600	25200	10,400	46,800	54,400	78,400	56,000	42,400
	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	226,400	364,400	308,400	494,400	470,000	391,600	366,400	382,800	408,800
	111Q2	188,800	88,000	53,200	36,400	58,000	49,200	74,000	54,400	46,000
	111Q3	583,600	464,800	496,800	541,600	732,800	660,000	355,200	604,800	560,400
	111Q4	88,800	72,000	71,200	105,600	140,000	66,800	90,000	114,400	95,200
	112Q1	89,600	88,000	86,400	106,400	76,000	81,600	76,000	86,400	89,600
	112Q2	15,600	16,000	17,200	31,200	20,000	21,200	56,400	28,800	19,600
	112Q3	17,600	78,400	40,000	44,800	61,600	58,400	17,600	37,600	70,400
	112Q4	**72,000**	**60,800**	**48,000**	**108,800**	**56,000**	**55,200**	**159,200**	**124,000**	**84,800**
歷次平均		**230,916**								

註 1：粗體表示本季數據。

註 2：歷次平均未包含復工前資料。

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(2/5)

測站 / 季別		2A			2B			2C		
		表	中	底	表	中	底	表	中	底
細胞數/公升										
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	20,800	24,800	22,800	34,000	24,000	30,800	72,000	33,600	37,200
	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	288,000	370,400	421,600	266,000	366,000	356,000	371,600	491,600	335,200
	111Q2	21,600	40,400	33,200	49,600	31,200	31,200	39,200	40,400	20,400
	111Q3	253,200	401,600	453,200	125,200	293,200	398,400	222,800	167,200	277,600
	111Q4	55,200	71,600	73,600	113,200	116,400	82,400	40,800	103,200	90,400
	112Q1	97,600	98,400	95,200	78,400	73,600	76,800	73,600	75,200	63,200
	112Q2	20,400	16,000	13,600	30,400	18,800	20,400	49,600	22,000	18,800
	112Q3	65,600	36,800	27,200	99,200	86,400	35,200	24,000	60,000	34,400
	112Q4	**53,600**	**56,000**	**60,000**	**60,800**	**48,800**	**54,400**	**115,200**	**48,800**	**53,600**
歷次平均		**230,916**								

註 1：粗體表示本季數據。

註 2：歷次平均未包含復工前資料。

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(3/5)

季別＼測站		3A			3B			3C		
		表	中	底	表	表	中	底	中	表
細胞數/公升										
復工 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	36,000	35,200	26,000	26,000	109,600	28,400	25,200	37,200	25,600
	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	313,200	518,000	456,800	520,400	504,800	473,600	746,000	508,400	486,400
	111Q2	30,400	68,400	29,600	36,000	30,400	21,600	44,400	29,600	26,400
	111Q3	190,400	196,400	278,800	132,800	182,800	235,200	141,600	170,800	245,200
	111Q4	103,200	128,000	98,000	68,800	93,600	81,600	90,400	140,800	129,200
	112Q1	97,600	97,600	94,400	42,400	59,200	64,800	56,000	57,600	63,200
	112Q2	44,400	24,800	28,400	24,000	27,600	20,400	144,400	89,600	92,400
	112Q3	9,600	52,800	29,600	25,600	98,400	49,600	16,000	57,600	46,400
	112Q4	**44,800**	**42,400**	**49,600**	**64,000**	**53,600**	**48,800**	**172,800**	**121,600**	**46,400**
歷次平均		**230,916**								

註 1：粗體表示本季數據。

註 2：歷次平均未包含復工前資料。

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(4/5)

測站 / 季別		4A			4B			4C		
		表	中	底	表	中	底	表	中	底
細胞數/公升										
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	576,400	294,400	240,400	7,438,000	382,800	289,600	22,400	189,600	57,600
	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	598,400	714,800	666,000	692,400	772,000	512,000	859,200	568,800	569,600
	111Q2	46,800	39,200	33,600	20,400	34,000	16,400	14,000	21,600	21,200
	111Q3	120,800	127,600	202,400	116,400	158,400	198,800	302,000	179,200	324,000
	111Q4	144,800	54,000	41,200	39,200	36,000	43,600	50,000	35,200	33,200
	112Q1	64,800	83,200	87,200	60,800	62,400	68,000	92,000	72,800	80,800
	112Q2	32,400	36,000	23,600	19,200	40,000	38,400	138,400	101,200	88,400
	112Q3	20,800	40,000	28,800	16,000	50,400	52,000	25,600	77,600	35,200
	112Q4	**96,800**	**69,600**	**64,800**	**148,000**	**200,800**	**80,000**	**90,400**	**146,400**	**49,600**
歷次平均		**230,916**								

註 1：粗體表示本季數據。

註 2：歷次平均未包含復工前資料。

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(5/5)

測站 / 季別		5A			5B			5C			所有測線
		表	中	底	表	中	底	表	中	底	
細胞數/公升											
復工前 104.06		7,980	2,660	2,280	3,420	1,140	19,760	6,080	4,560	2,280	11,417
施工期間	108Q1	35,200	48,800	40,800	60,000	118,400	55,200	841,600	176,000	47,200	93,049
	108Q2	753,600	176,800	144,000	413,600	300,800	128,800	273,600	284,800	120,000	146,667
	108Q3	,1184,800	1,329,600	1,084,800	361,600	401,600	347,200	662,400	491,200	452,800	693,102
	108Q4	218,400	128,800	104,000	71,200	70,400	41,600	31,200	34,400	32,000	72,267
	109Q1	221,600	192,800	124,800	717,600	489,600	99,200	535,200	747,200	128,000	317,422
	109Q2	440,000	401,600	446,400	591,200	483,200	415,200	446,400	391,200	326,400	300,907
	109Q3	2,196,800	1,319,200	1,099,200	1,596,000	1,123,200	780,800	511,200	719,200	547,200	539,093
	109Q4	130,800	135,200	153,600	798,000	258,800	122,800	577,600	377,600	132,800	224,960
	110Q1	270,000	155,200	134,800	225,200	190,400	165,600	310,800	216,400	201,200	144,373
	110Q2	38,800	147,200	127,600	243,200	37,200	43,600	68,000	39,600	31,600	251,582
	110Q3	996,000	909,600	812,800	670,400	731,200	704,000	1,072,000	821,600	248,000	557,529
	110Q4	60,800	45,600	42,800	41,200	40,400	34,000	42,400	54,400	49,200	35,840
	111Q1	880,800	708,800	610,400	1414,000	964,400	864,800	954,400	737,600	569,200	552,551
	111Q2	316,00	60,000	38,800	13,600	20,400	23,200	11,200	18,800	20,000	39,040
	111Q3	348,800	265,600	290,800	212,800	404,400	320,000	775,600	526,800	218,000	321,307
	111Q4	44,000	43,200	34,000	46,000	51,200	27,600	73,600	56,400	43,600	76,027
	112Q1	55,200	61,600	73,600	66,400	69,600	61,600	25,600	63,200	72,000	74,791
	112Q2	111,200	105,200	102,400	186,000	153,200	104,800	127,200	114,400	18,000	54,933
	112Q3	4,000	50,400	41,600	52,800	67,200	33,600	11,200	36,800	34,400	43,538
	112Q4	**148,000**	**60,000**	**34,400**	**161,600**	**40,000**	**47,200**	**66,400**	**40,800**	**61,600**	**79,342**
歷次平均		**230,916**									

註 1：粗體表示本季數據。

註 2：歷次平均未包含復工前資料。

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(1/2)

季別＼優勢種		中文名	學名
施工期間	108Q1	束毛藻屬	*Trichodesmium* spp.
		海鏈藻屬	*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.
		海鏈藻屬	*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.
		海鏈藻屬	*Thalassiosira* spp.
	110Q4	海鏈藻屬	*Thalassiosira* spp.
		盒形藻屬	*Biddulphia* spp.
		根管藻屬	*Rhizosolenia* spp.
	111Q1	角毛藻屬	*Chaetoceros* spp.
		海鏈藻屬	*Thalassiosira* spp.
		無明顯第三優勢種	
	111Q2	盒形藻屬	*Biddulphia* spp.
		角毛藻屬	*Chaetoceros* spp.
		小環藻屬	*Cyclotella* 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。

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(2/2)

季別＼優勢種		中文名	學名
施工期間	111Q3	角毛藻屬	*Chaetoceros* spp.
		海鏈藻屬	*Thalassiosira* spp.
		盒形藻屬	*Biddulphia* spp.
	111Q4	角毛藻屬	*Chaetoceros* spp.
		海鏈藻屬	*Thalassiosira* spp.
		盒形藻屬	*Biddulphia* spp.
	112Q1	圓篩藻屬	*Coscinodiscus* spp.
		小環藻屬	*Cyclotella* spp.
		角毛藻屬	*Chaetoceros* spp.
	112Q2	角毛藻屬	*Chaetoceros* spp.
		海鏈藻屬	*Thalassiosira* spp.
		小環藻屬	*Cyclotella* spp.
	112Q3	角毛藻屬	*Chaetoceros* spp.
		輻桿藻屬	*Bacteriastrum* spp.
		束毛藻屬	*Trichodesmium* spp.
	112Q4	**束毛藻屬**	***Trichodesmium* spp.**
		角毛藻屬	***Chaetoceros* spp.**
		海鏈藻屬	***Thalassiosira* 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。

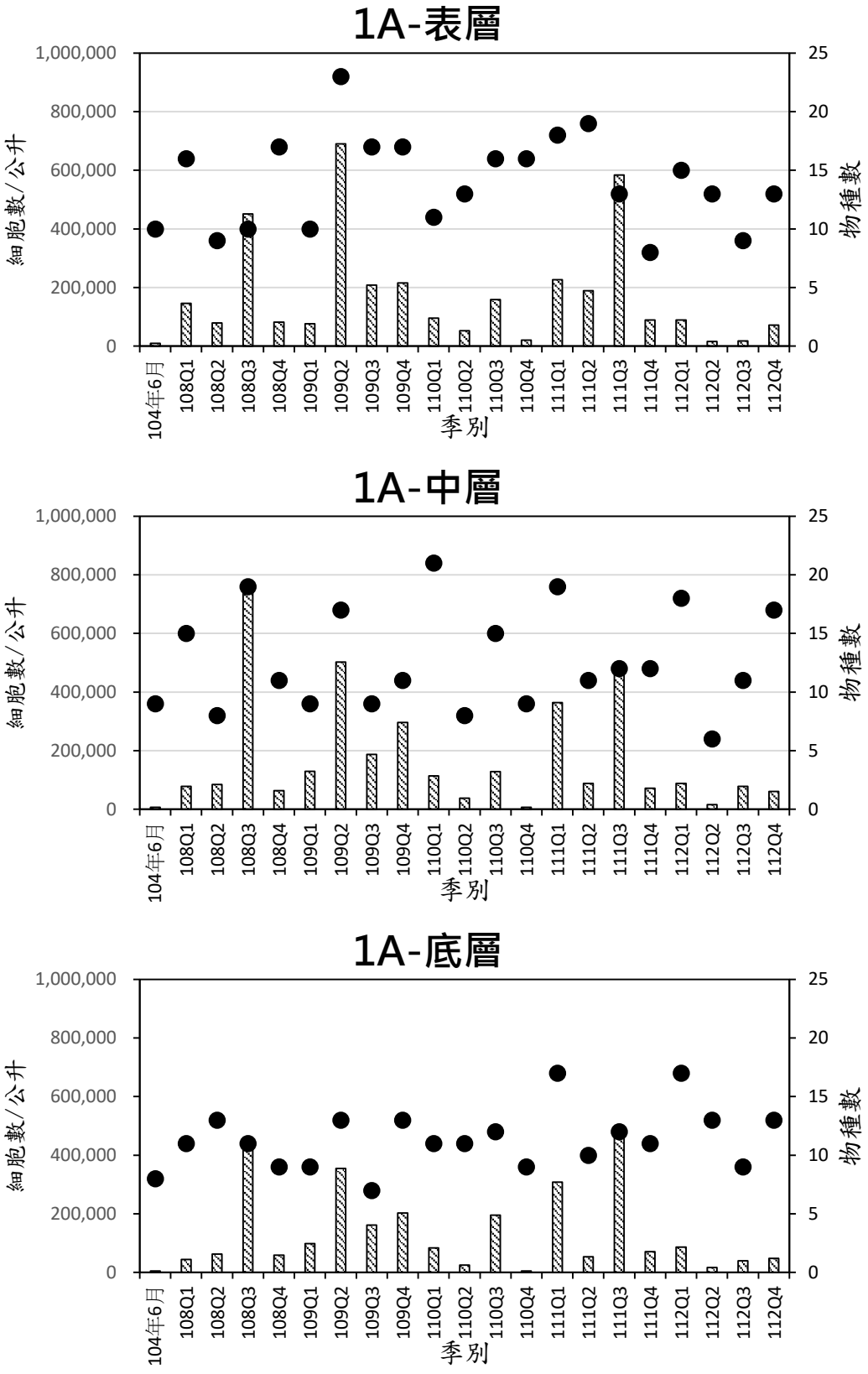


圖 3.1.9-1　　歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(1/15)

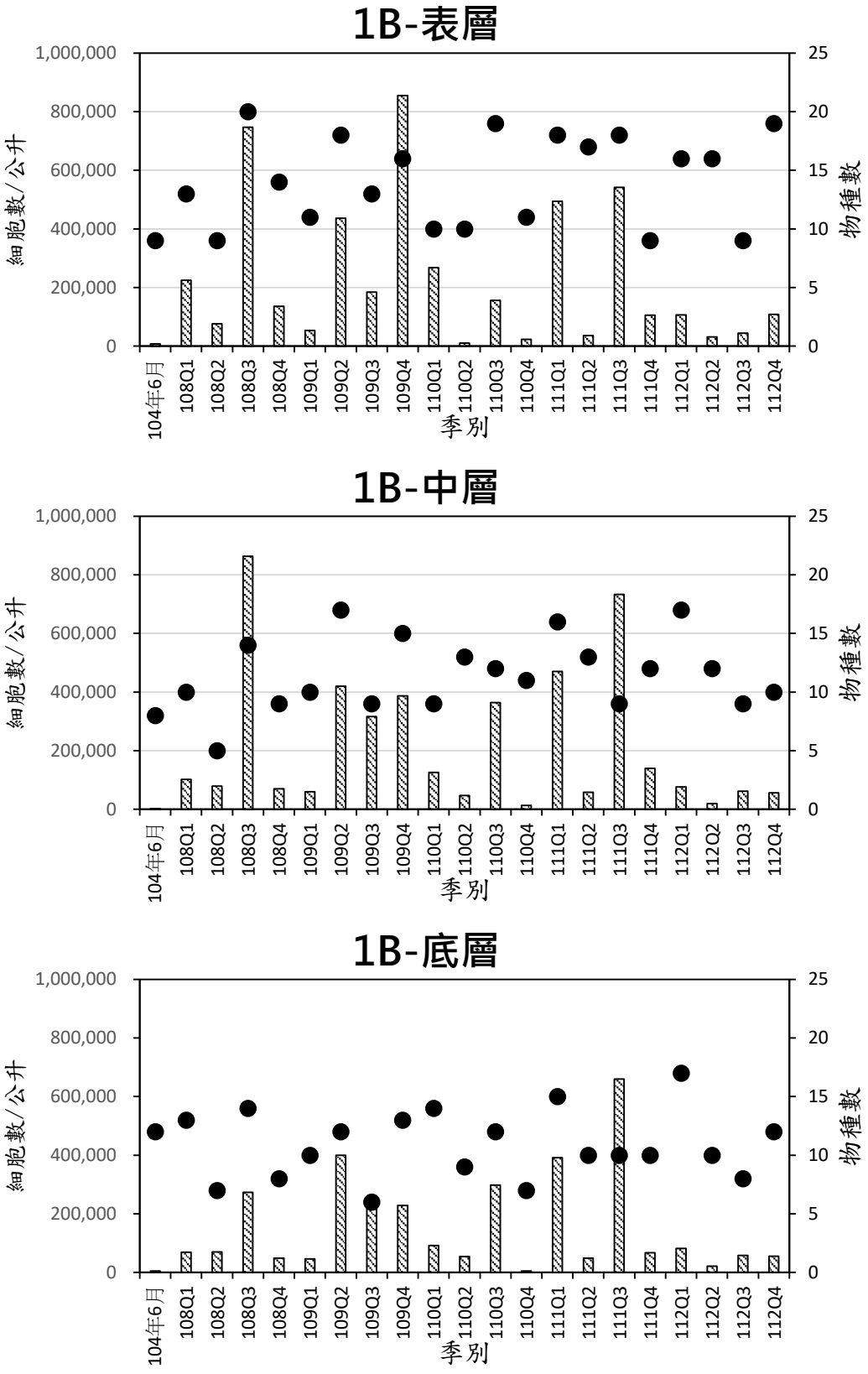


圖 3.1.9-1　　歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(2/15)

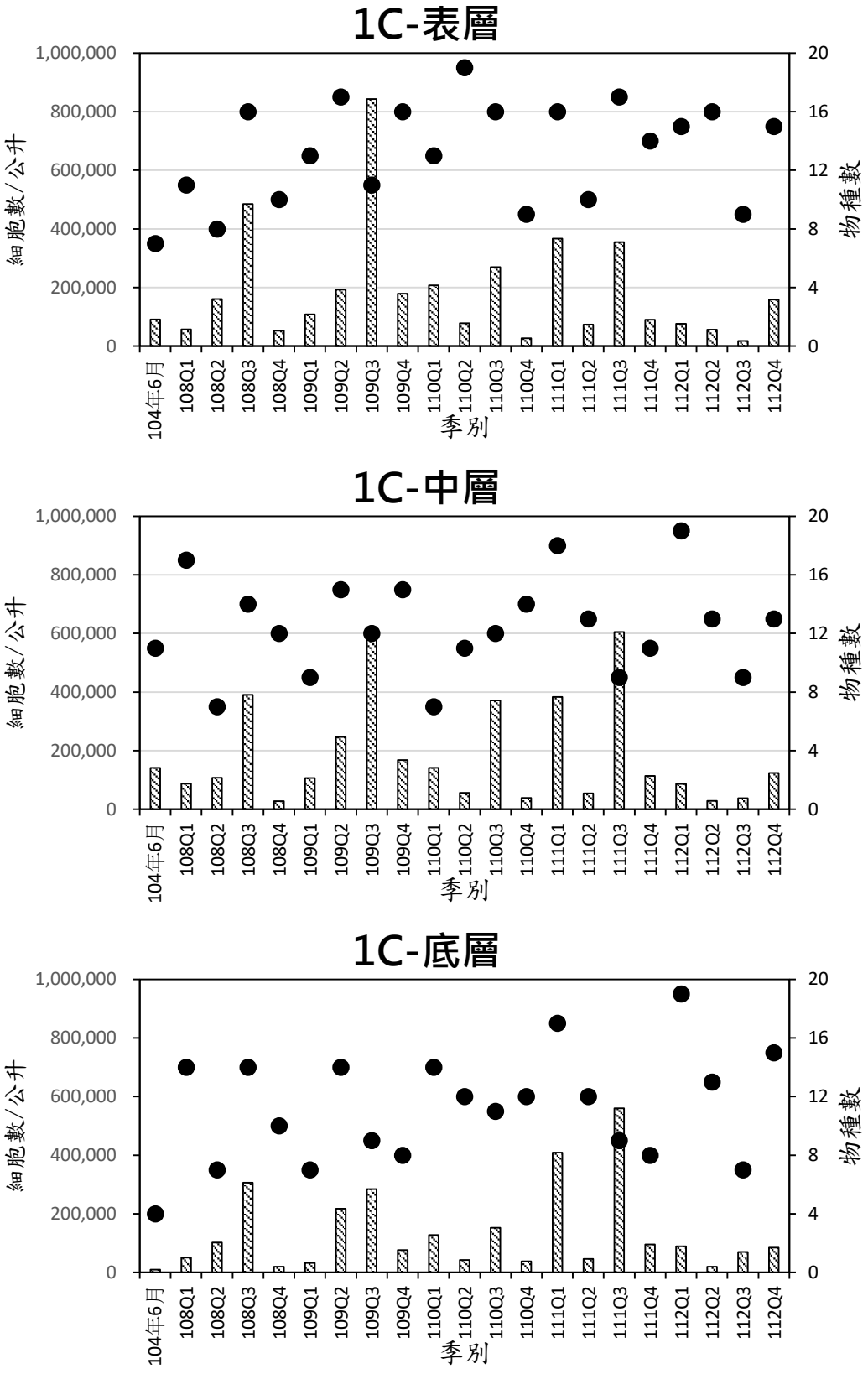


圖 3.1.9-1　　歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(3/15)

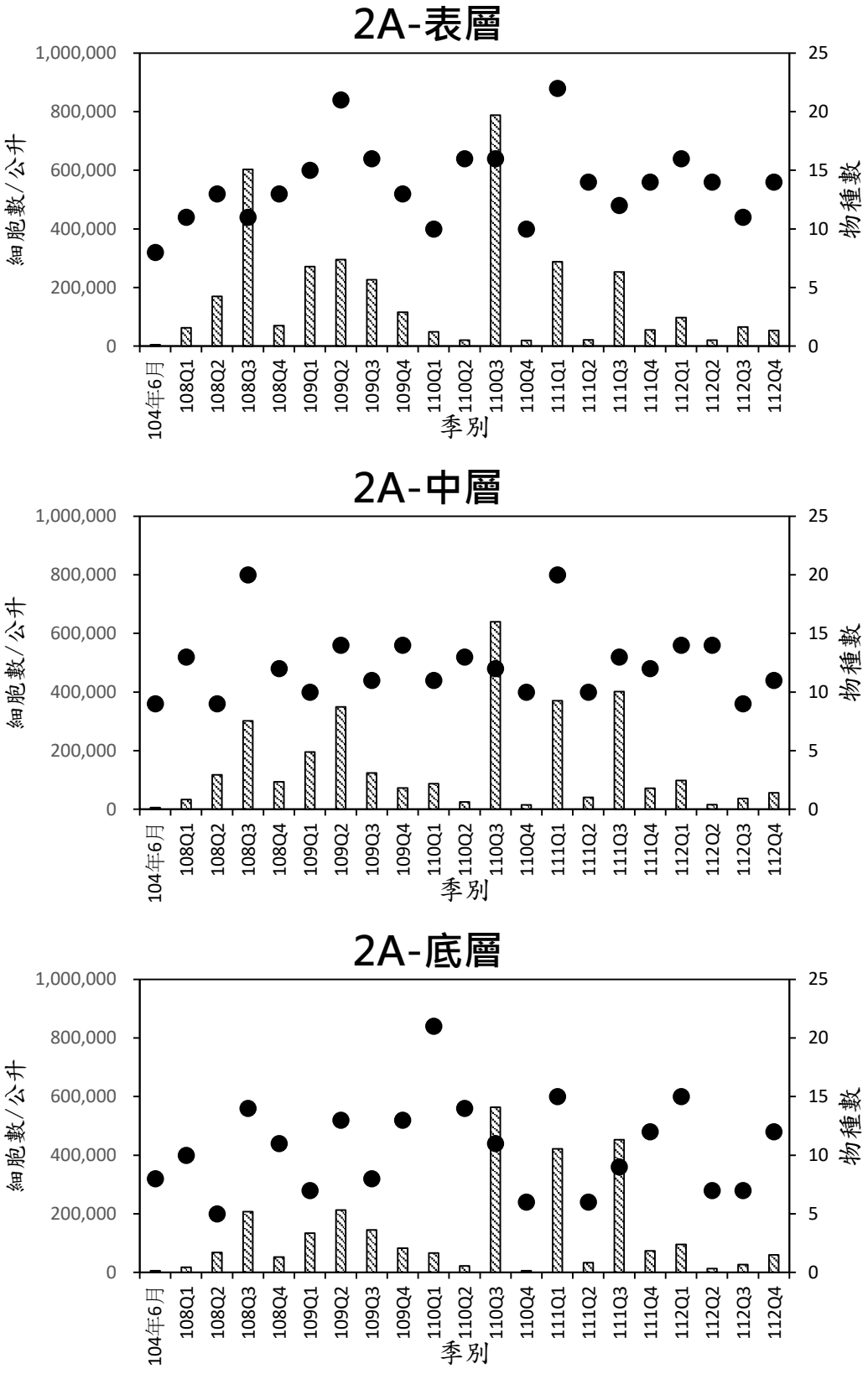


圖 3.1.9-1　　歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(4/15)

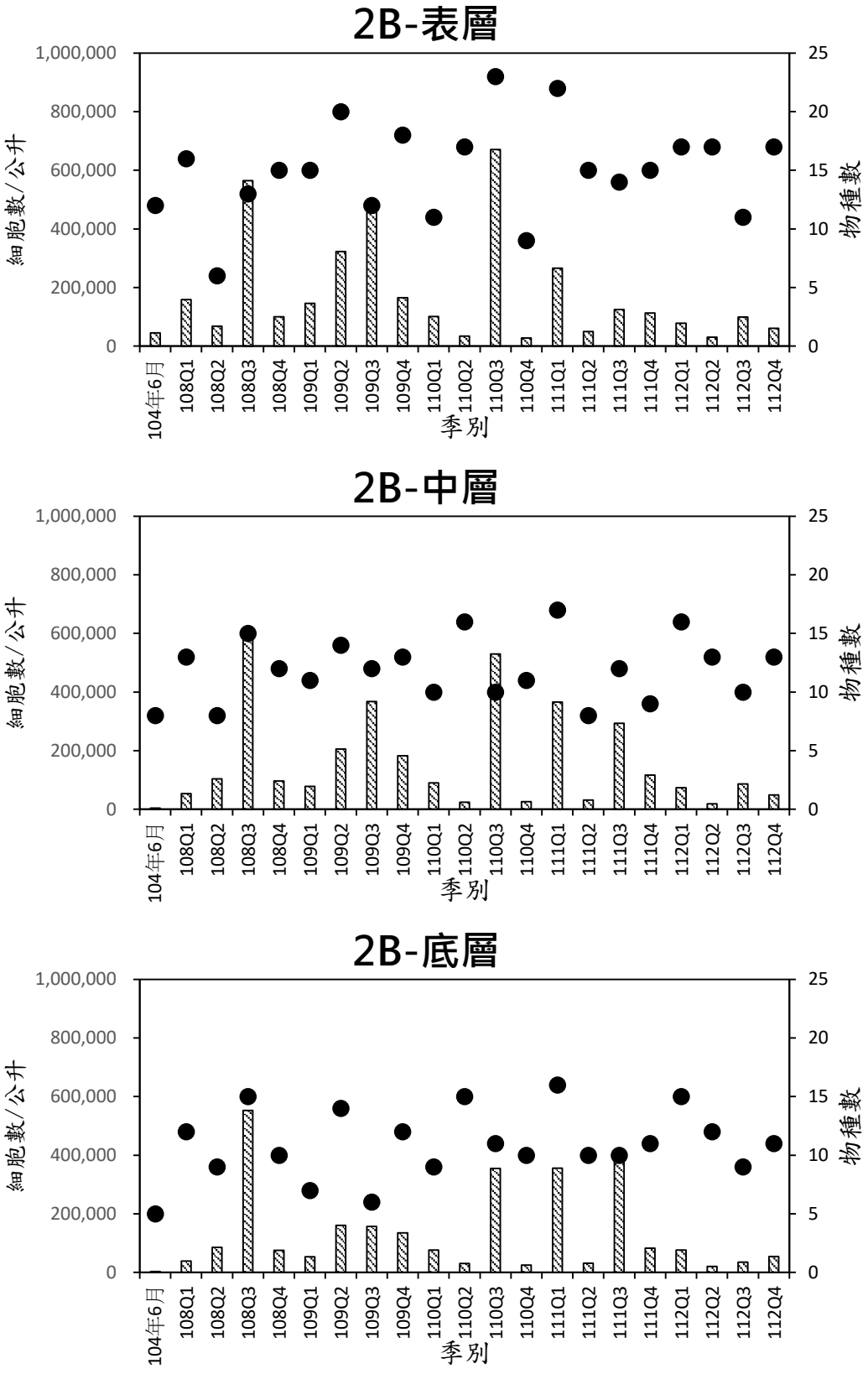


圖 3.1.9-1　　歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(5/15)

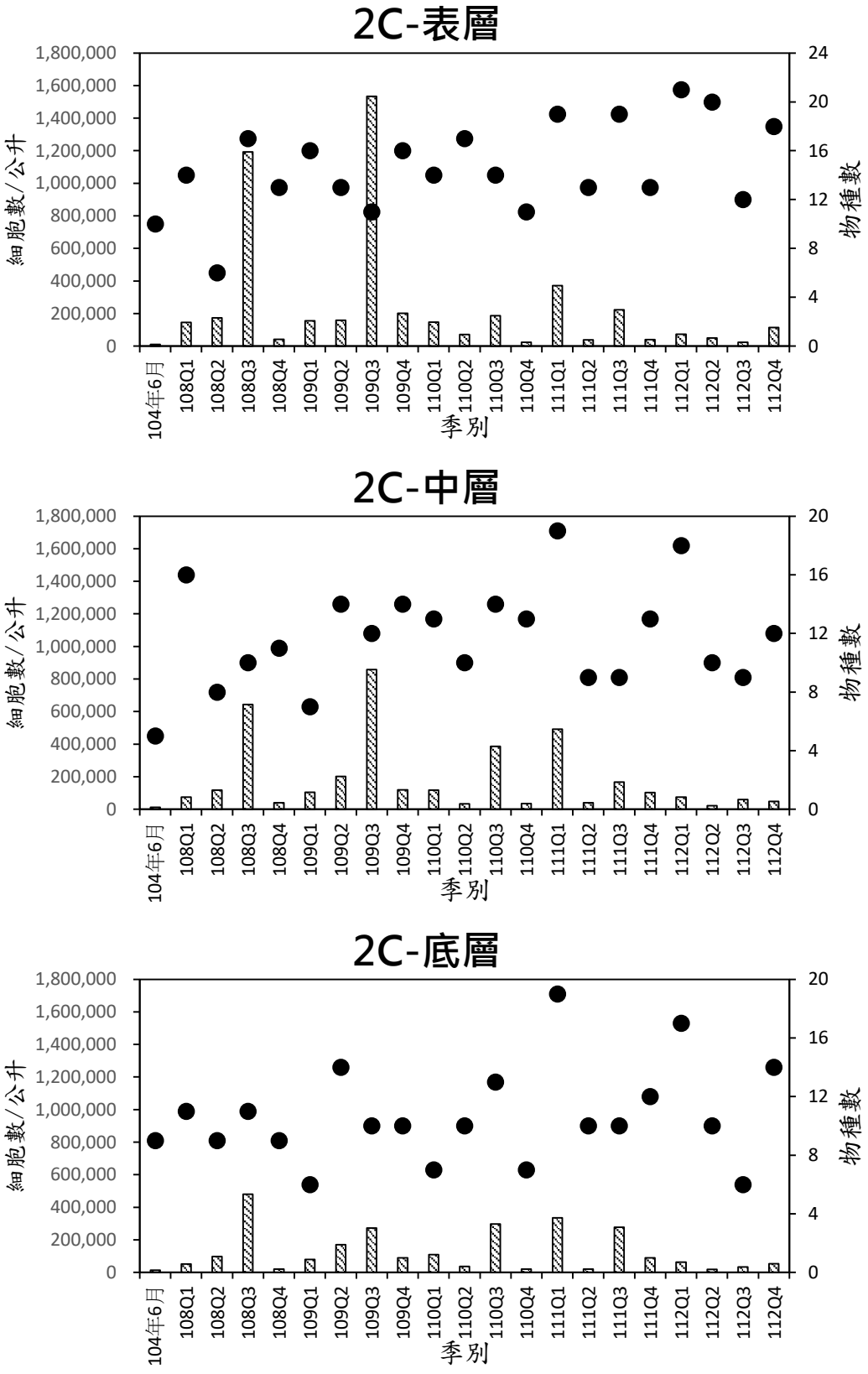


圖 3.1.9-1　　歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(6/15)

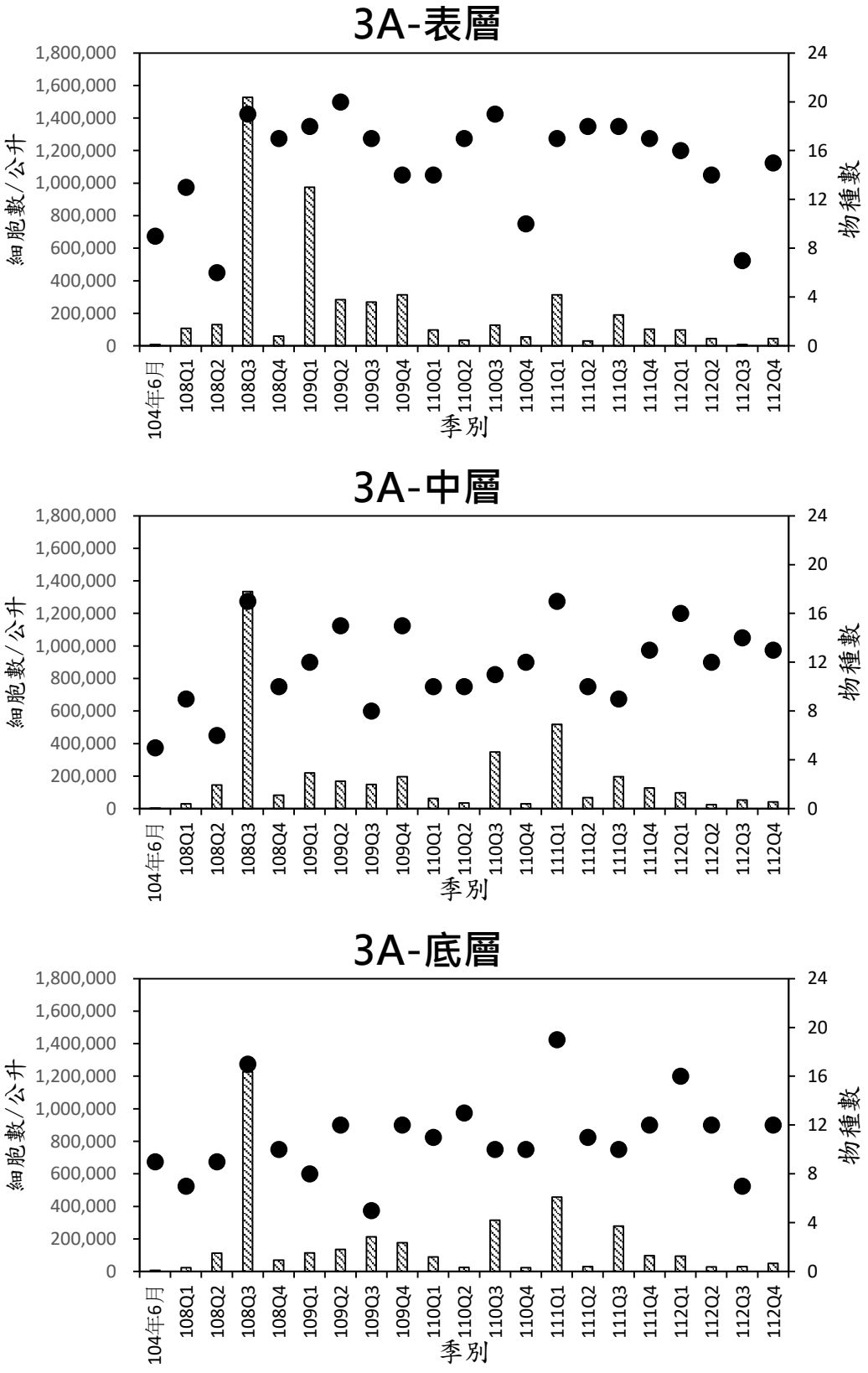


圖 3.1.9-1　　歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(7/15)

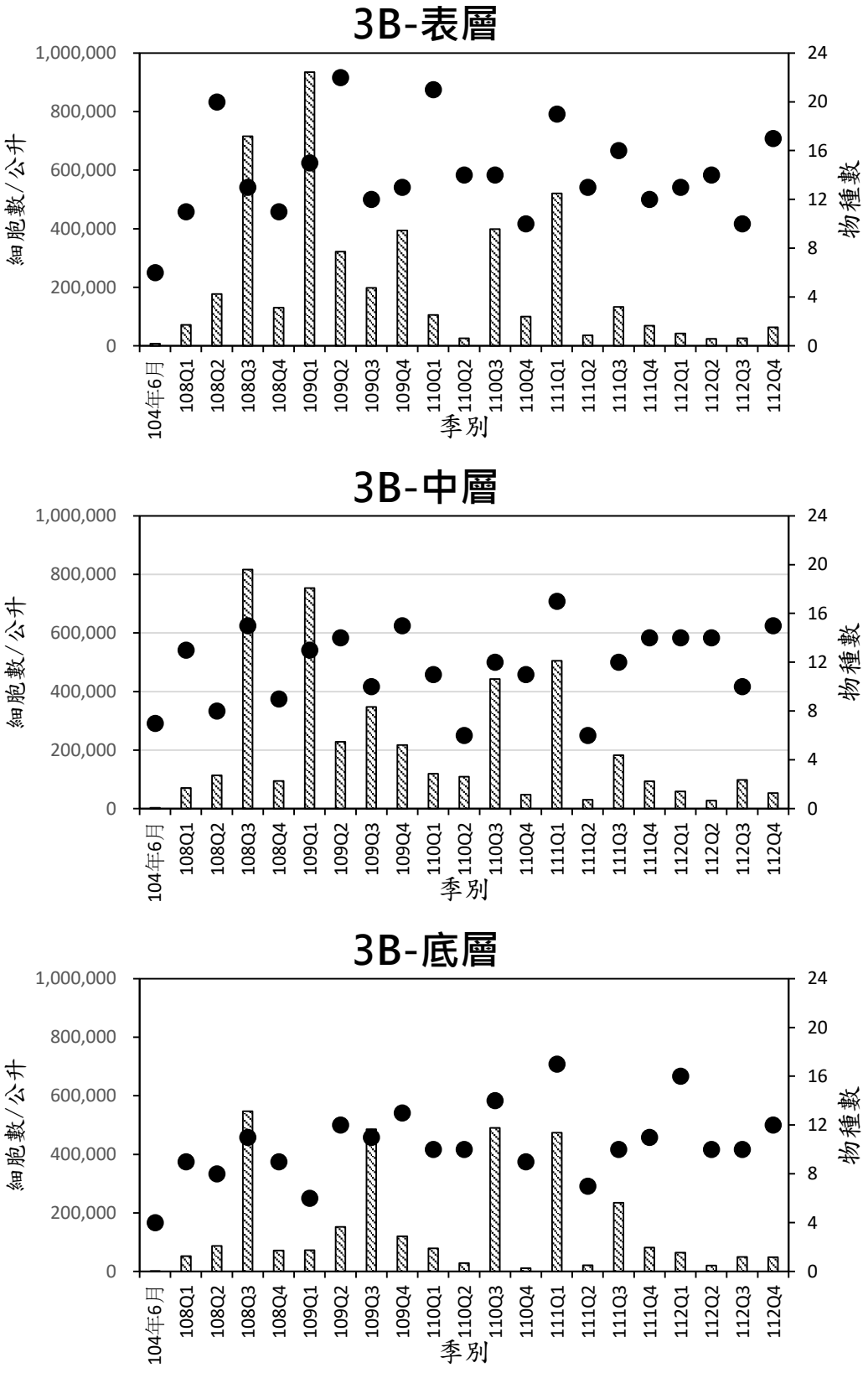


圖 3.1.9-1　　歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(8/15)

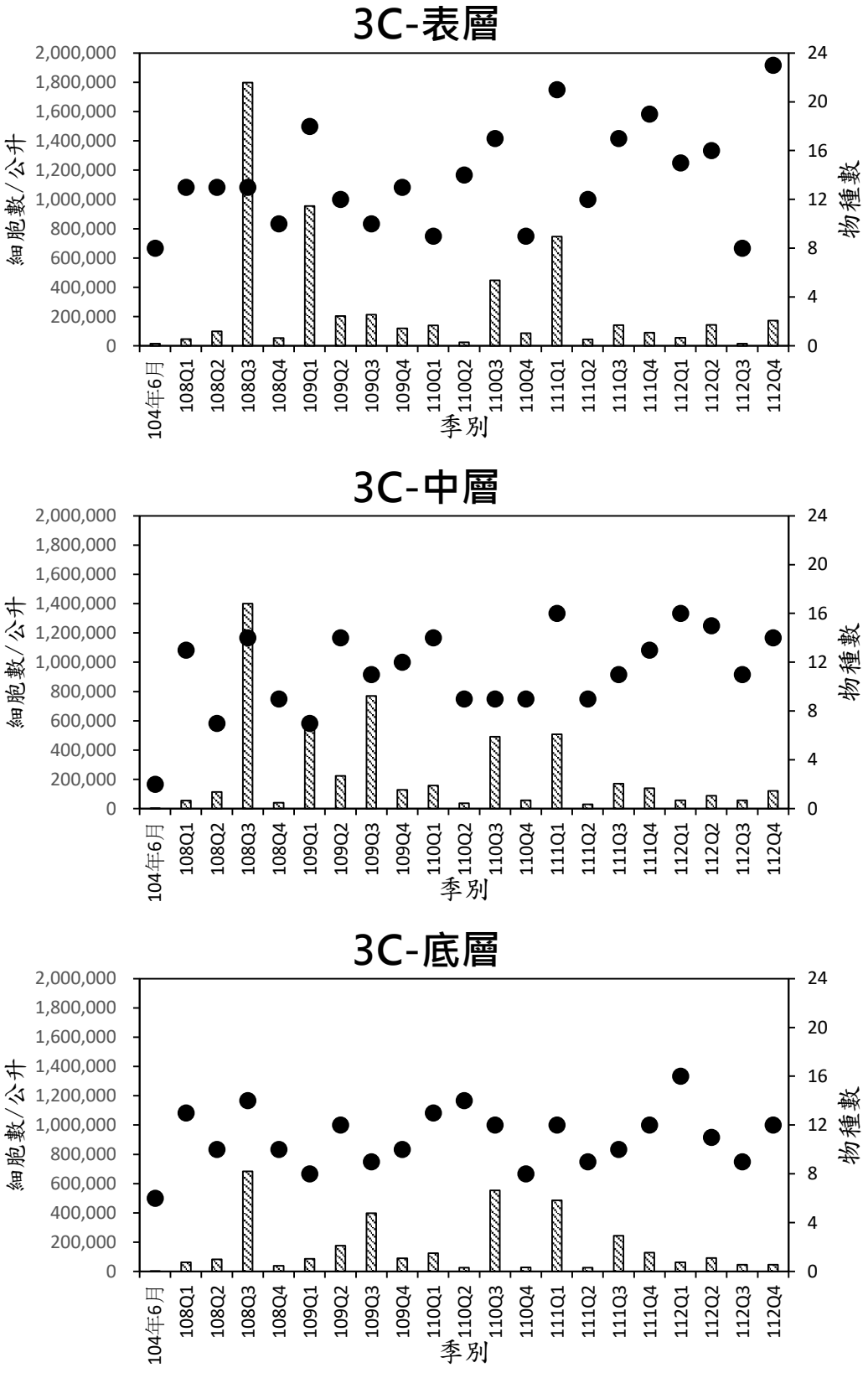


圖 3.1.9-1　　歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(9/15)

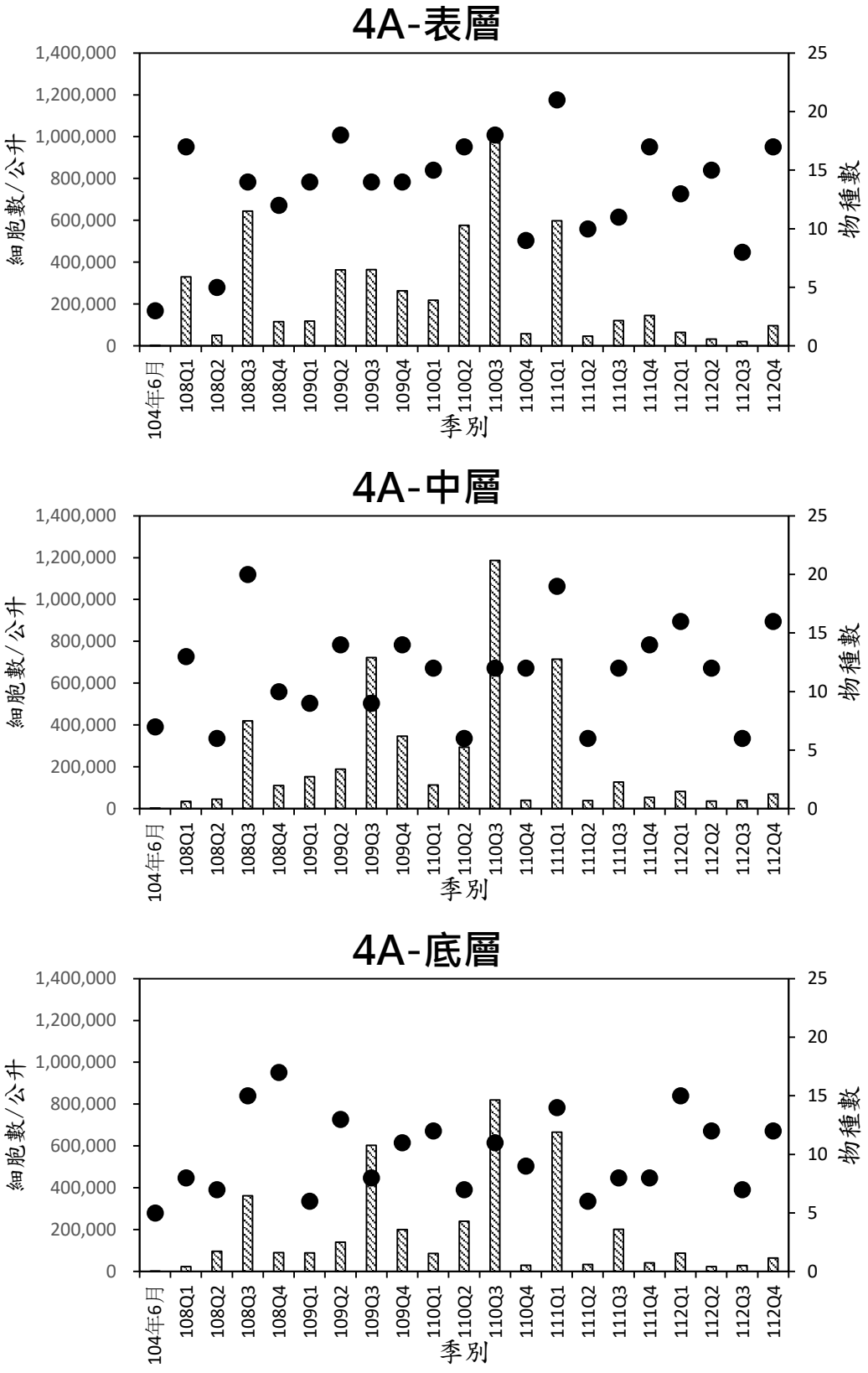


圖 3.1.9-1　　歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(10/15)

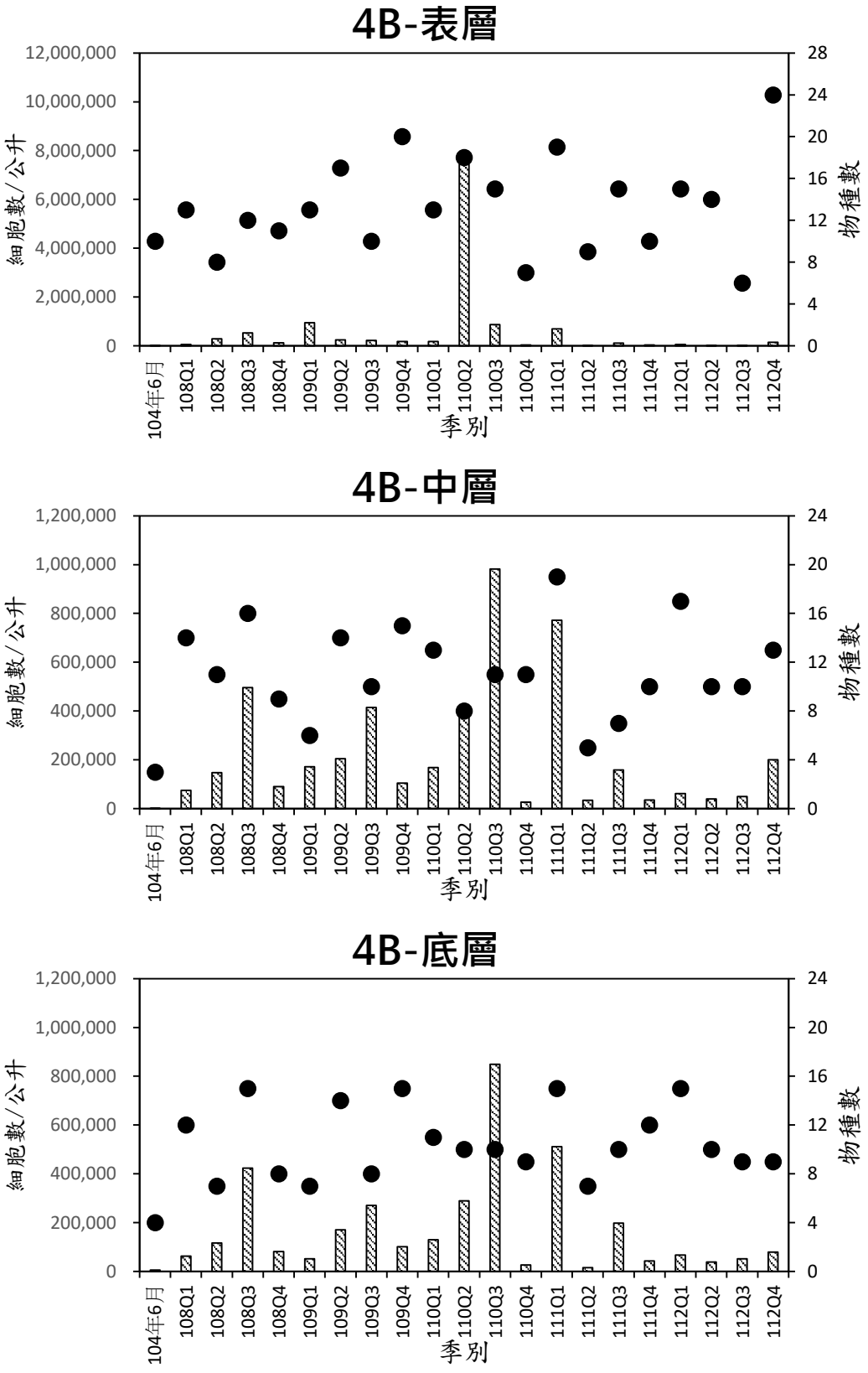


圖 3.1.9-1　　歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(11/15)

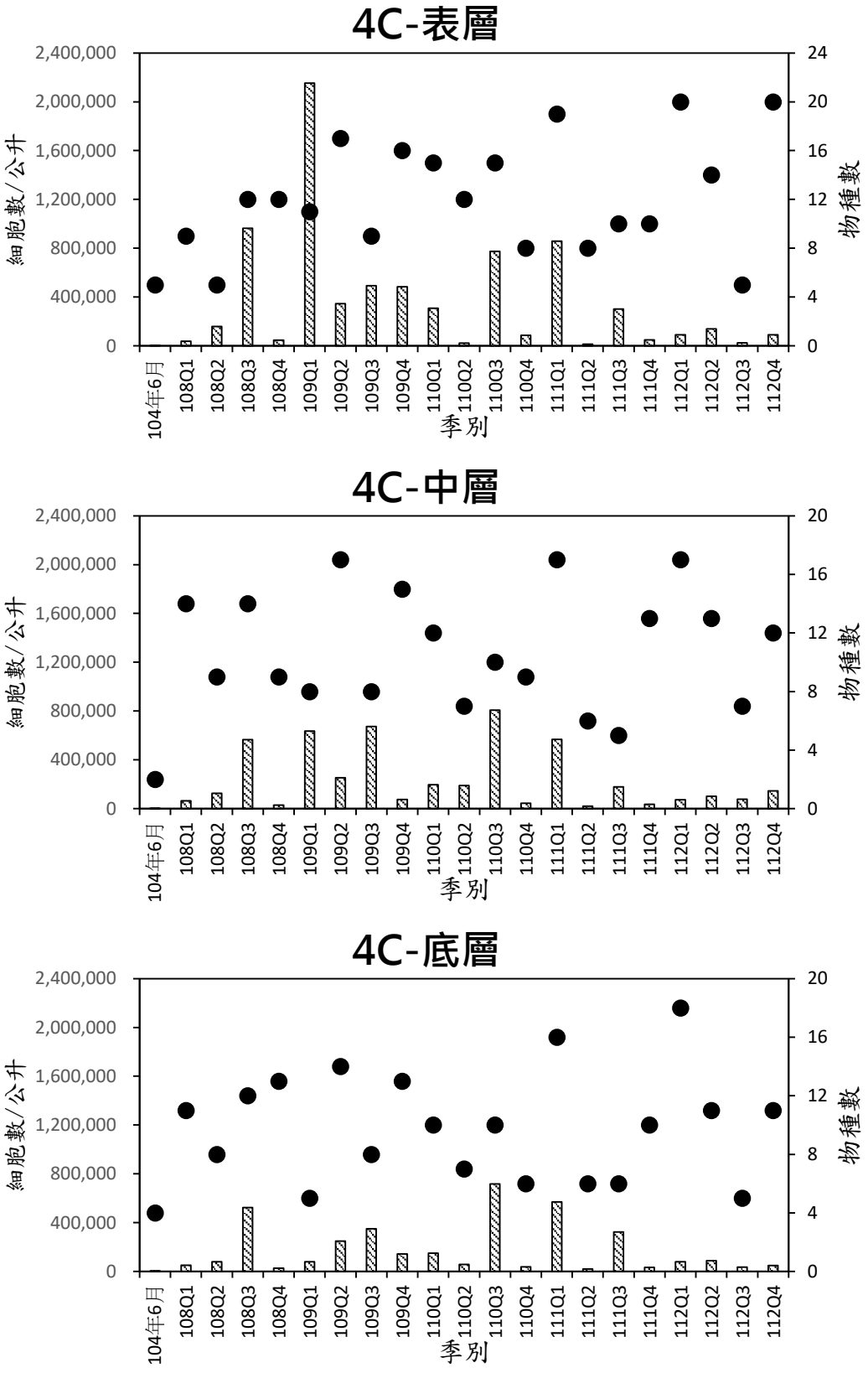


圖 3.1.9-1　　歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(12/15)

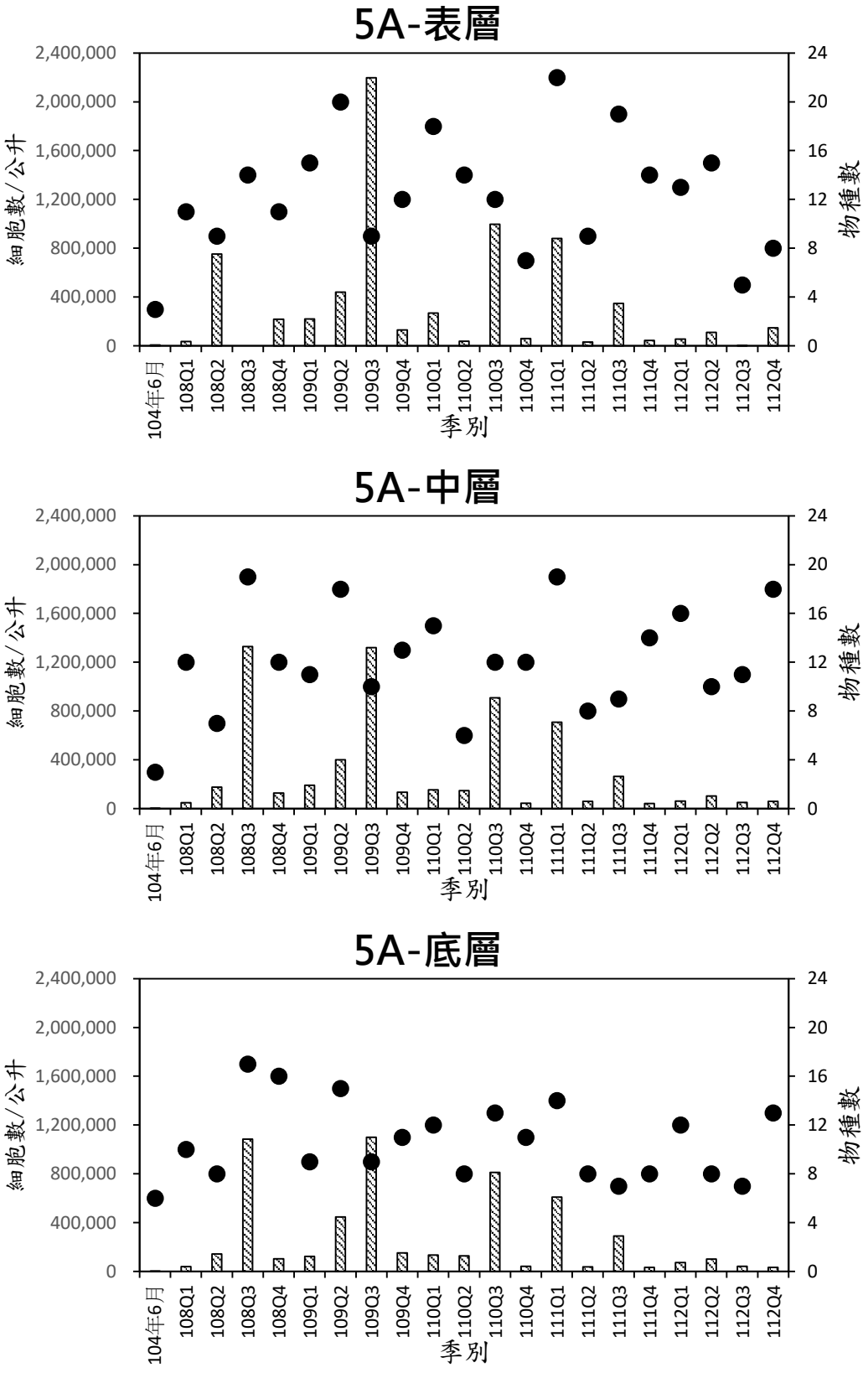


圖 3.1.9-1　　歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(13/15)

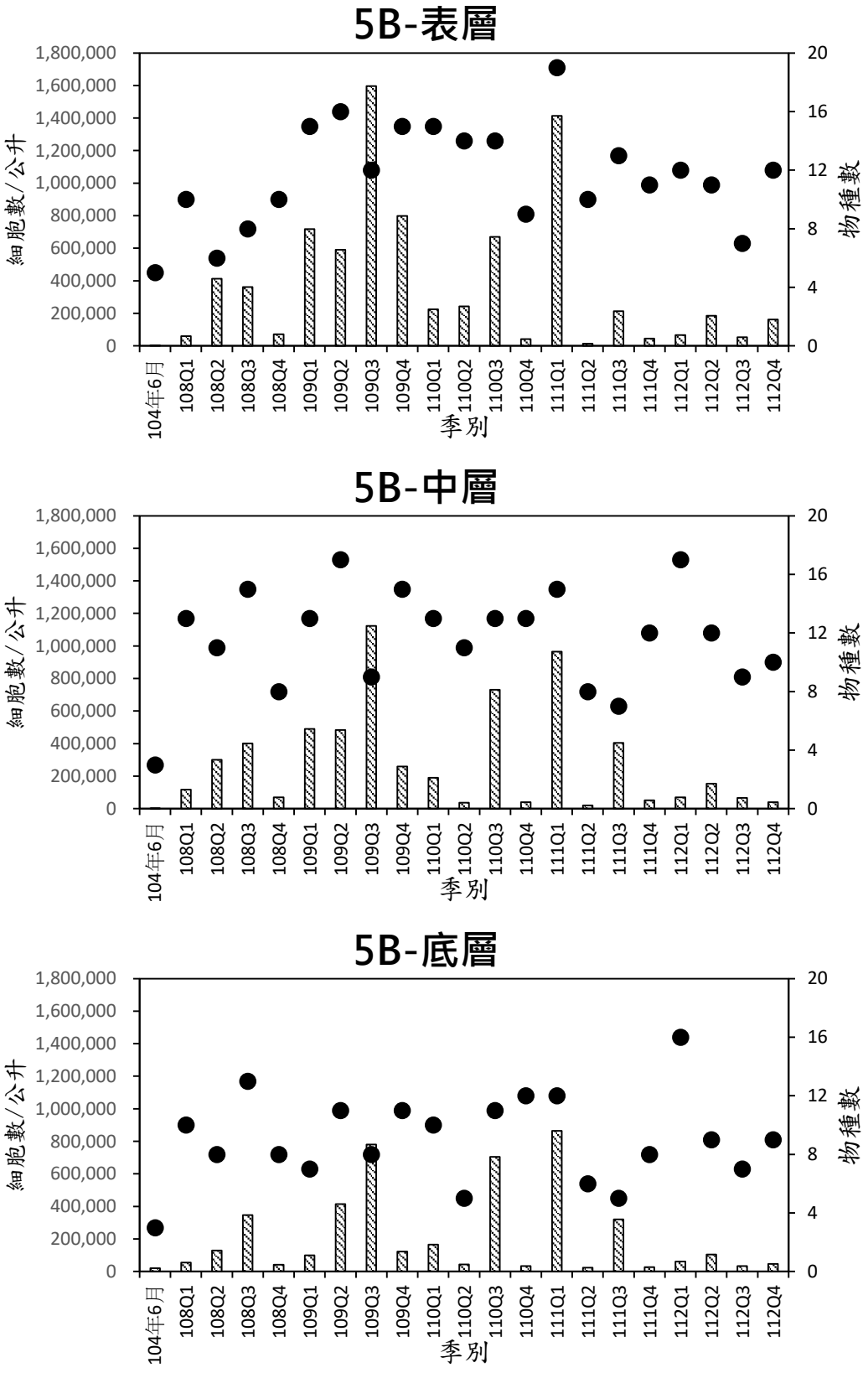


圖 3.1.9-1　　歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(14/15)

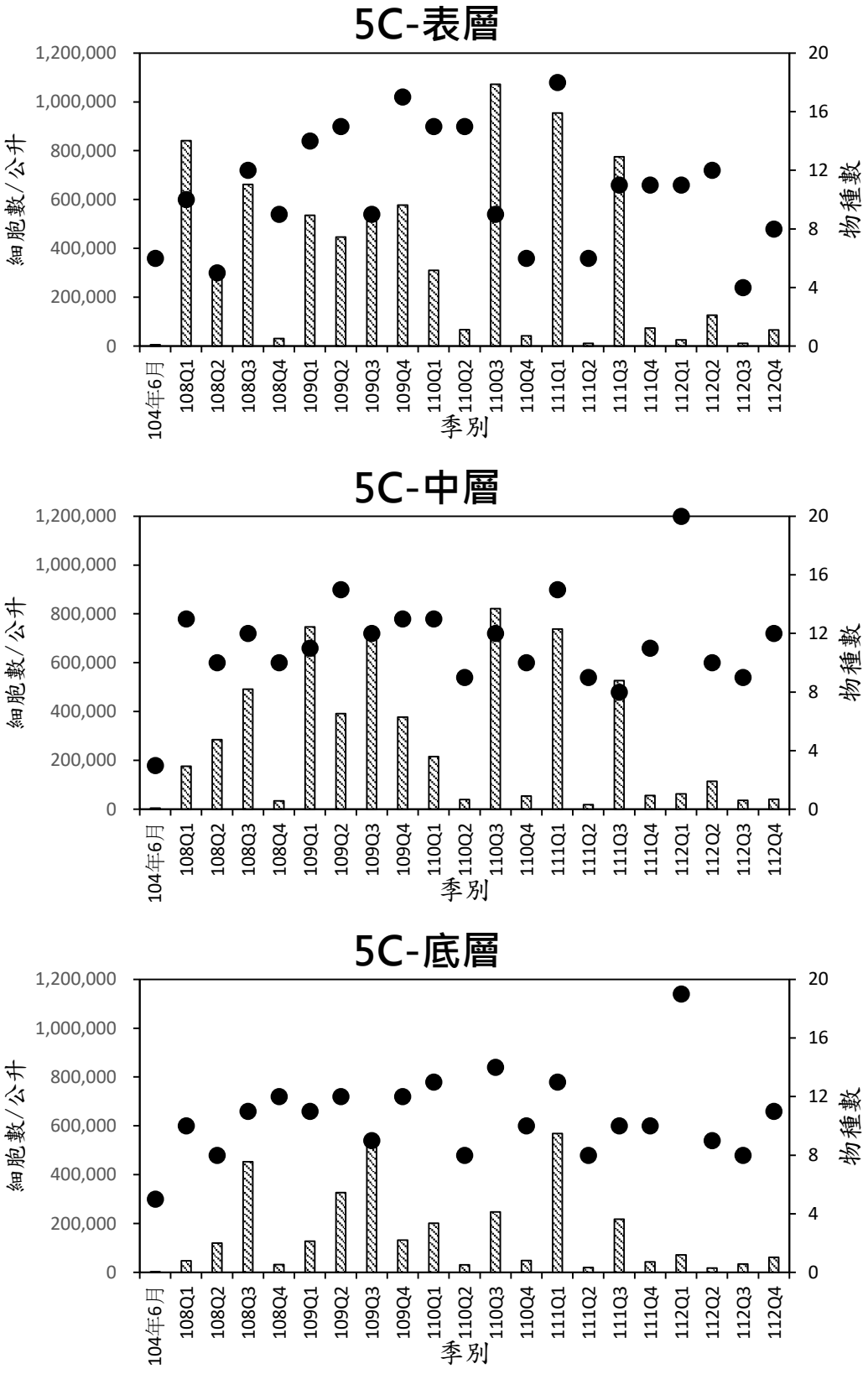
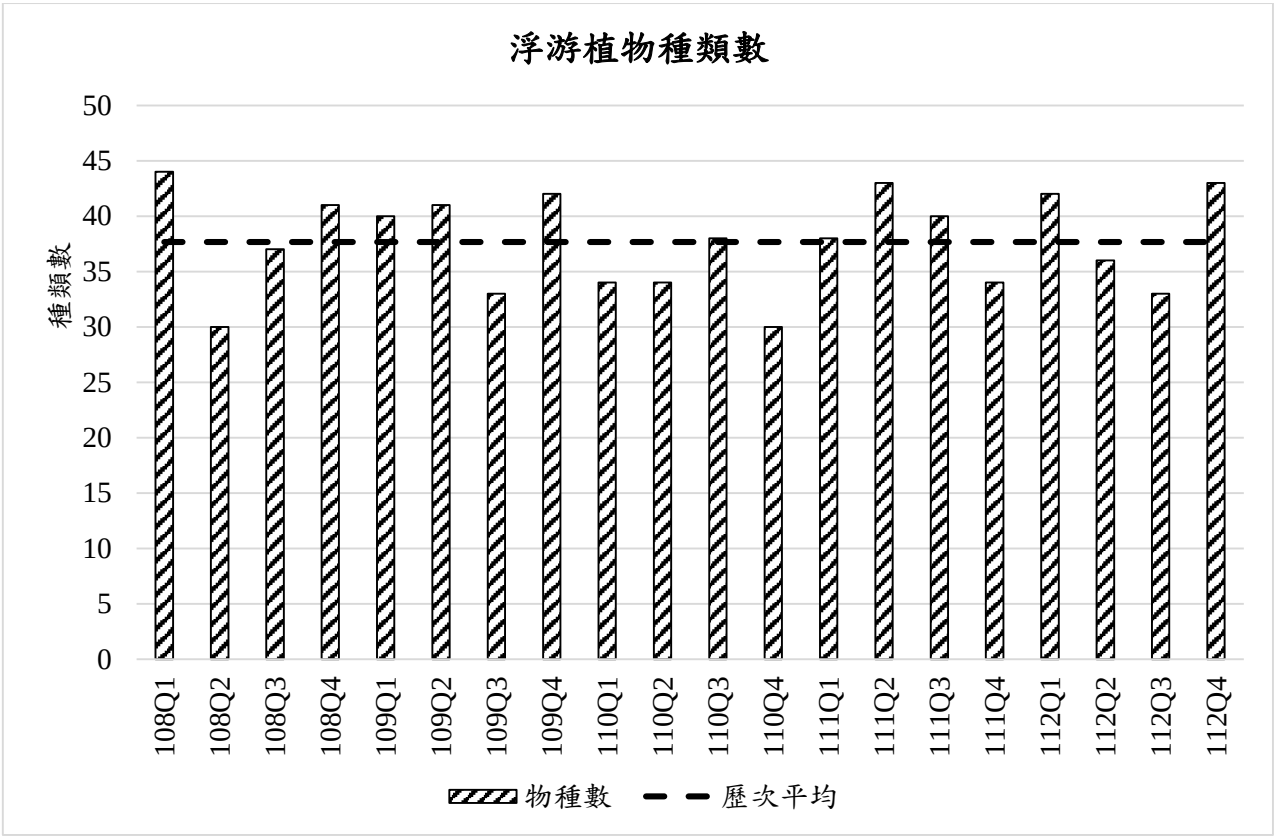


圖 3.1.9-1　　歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(15/15)



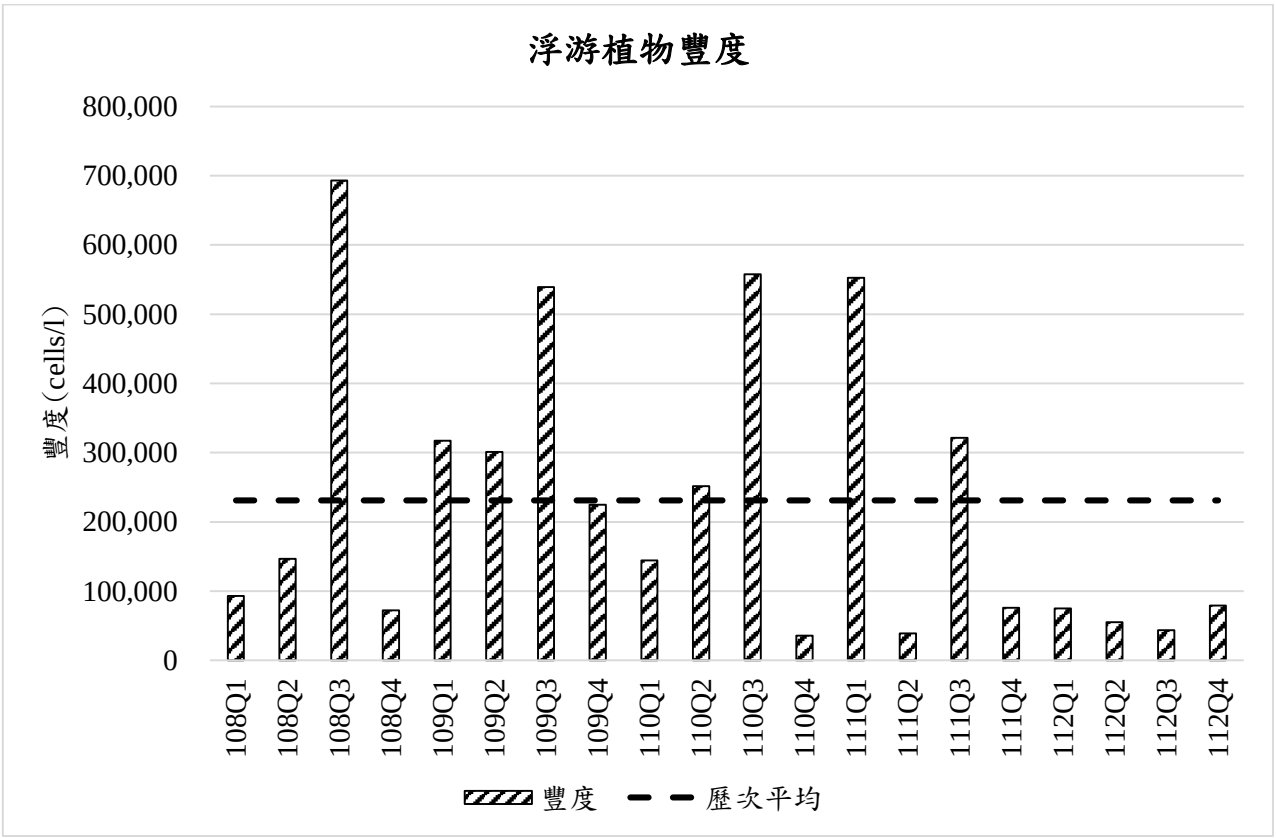


圖 3.1.9-2　　歷次海域生態-植物性浮游生物平均種類及平均豐度數（cells/l）比較圖

二、浮游動物

本季(112 年 10 月)共發現浮游動物 24 大類，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 15~22 大類之間，高於復工前的 11~21 大類；如與前一季(24 大類)相比，本季大類數相同，前一季的大類數介於 14~23 大類之間，略高於本季；去年同季發現 23 大類，較本季低，且各站發現的大類數介於 15~21 大類之間，亦較本季少；此外，本海域歷年平均發現 26 大類的浮游動物，屬於物總數豐富的海域(**表 3.1.9-4、圖 3.1.9-3~4**)。

本季各測站的豐度介於 50,171 ind./1,000 m^3~173,954 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 49,964 ind./1,000 m^3~330,077 ind./1,000 m^3 之間，較本季高；如與去年同季相比，去年各測站的豐度變化(42,620 ind./1,000 m^3~84,339 ind./1,000 m^3)亦較本季低；此外，本海域歷年平均豐度為 98,686 ind./1,000 m^3，而本季多數測站的豐度都高於歷年平均(**表 3.1.9-4、圖 3.1.9-3~4**)。

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，本季則是劍水蚤，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、劍水蚤和蝦類幼生，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 64.9%)、劍水蚤(相對豐度 9.9%)、管水母(相對豐度 5.4%)、尾蟲類(相對豐度 4.2%)、蝦類幼生(相對豐度 3.9%)和猛水蚤(相對豐度 2.6%)，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(1/3)

季別＼測站		1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B	3C	4A	4B	4C	5A	5B	5C	所有測線
物種數																	
復工前(104.06)		15	17	21	15	18	21	17	21	16	11	12	17	17	10	14	27
施工期間	108Q1	17	18	16	11	13	15	15	12	12	16	10	11	15	12	13	21
	108Q2	13	18	16	12	16	16	13	17	20	16	15	17	15	17	18	22
	108Q3	15	16	15	14	14	15	16	14	17	17	15	20	13	15	19	22
	108Q4	13	19	14	18	18	17	17	15	16	17	17	17	14	20	16	26
	109Q1	15	16	12	13	17	13	15	14	14	13	19	15	15	12	12	22
	109Q2	19	16	17	19	24	15	22	18	20	16	14	19	24	23	21	28
	109Q3	20	22	19	20	14	19	18	20	23	22	18	19	20	19	18	28
	109Q4	26	20	20	21	22	18	20	21	24	25	24	23	25	25	22	30
	110Q1	20	25	24	17	19	16	20	22	21	18	19	18	20	21	23	31
	110Q2	22	20	22	17	21	24	21	20	22	20	20	22	21	26	23	30
	110Q3	18	25	23	17	19	22	21	19	16	26	25	21	17	23	24	29
	110Q4	16	19	23	15	17	19	18	17	20	17	18	19	18	16	19	28
	111Q1	18	19	16	19	17	17	20	16	15	21	18	19	23	21	22	26
	111Q2	22	16	19	25	20	22	19	18	19	20	17	19	23	19	20	27
	111Q3	17	21	21	20	23	19	20	20	21	19	20	22	19	22	19	27
	111Q4	18	19	16	21	15	17	17	19	17	20	16	18	18	16	16	23
	112Q1	15	16	18	19	13	15	19	16	17	16	17	17	20	19	18	22
	112Q2	13	15	17	18	13	16	15	15	15	17	17	19	17	19	21	22
	112Q3	14	16	17	17	20	18	16	15	19	16	21	20	18	20	23	24
	112Q4	**16**	**19**	**18**	**16**	**16**	**18**	**15**	**17**	**16**	**19**	**20**	**21**	**19**	**20**	**22**	**24**
歷次平均		**26**															

註 1：粗體表示本季數據。

註 2：歷次平均未包含復工前資料。

表 3.1.9-4　　歷季海域生態-動物性浮游生物結果比較表(2/3)

季別＼測站		1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B
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
施工期間	108Q1	71,259	123,130	112,840	58,401	98,894	40,288	44,924	34,373
	108Q2	73,014	121,604	81,170	77,358	83,541	92,112	67,177	119,887
	108Q3	91,066	103,983	82,305	73,854	81,768	145,615	120,368	68,058
	108Q4	39,564	69,881	40,487	65,583	84,358	58,223	62,779	62,789
	109Q1	105,312	163,881	41,854	136,318	214,783	57,164	115,825	63,384
	109Q2	215,376	135,981	91,813	121,601	240,427	93,981	265,112	139,360
	109Q3	181,542	196,592	81,130	115,570	53,390	119,642	66,861	109,281
	109Q4	102,170	62,388	54,950	66,858	51,370	39,814	52,700	71,678
	110Q1	71,984	125,884	105,192	56,211	82,554	46,901	93,343	92,352
	110Q2	98,331	48,872	71,973	31,187	60,484	101,942	67,315	65,073
	110Q3	157,946	325,870	222,189	123,639	192,970	244,301	230,760	173,705
	110Q4	73,375	43,722	35,423	103,669	74,546	31,688	41,641	54,131
	111Q1	77,189	117,875	76,971	121,378	104,783	115,623	123,929	63,798
	111Q2	187,441	55,539	116,009	257,417	204,536	220,052	90,234	92,834
	111Q3	39,977	77,335	81,469	56,327	150,228	73,860	84,847	78,557
	111Q4	54,166	73,031	42,620	84,339	44,777	62,424	65,811	66,310
	112Q1	29,953	36,349	44,354	77,182	28,877	55,346	81,204	64,799
	112Q2	36,730	42,588	52,726	46,257	44,373	37,634	31,163	38,811
	112Q3	**49,964**	**59,547**	**68,002**	**78,979**	**146,628**	**80,074**	**50,767**	**70,318**
	112Q4	**66,422**	**120,976**	**73,910**	**65,035**	**51,116**	**101,020**	**50,171**	**81,016**
歷次平均		**98,686**							

註 1：粗體表示本季數據。

註 2：歷次平均未包含復工前資料。.

表 3.1.9-4　　歷季海域生態-動物性浮游生物結果比較表(3/3)

季別＼測站		3C	4A	4B	4C	5A	5B	5C	所有測線
數量(細胞數/公升)									
復工前(104.06)		277,482	561,207	995,976	3,130,067	1,040,147	120,416	1,181,524	1,038,224
施工期間	108Q1	67,670	35,729	25,754	24,772	32,312	14,517	54,813	55,978
	108Q2	292,728	111,699	84,985	173,776	140,003	134,140	124,270	118,498
	108Q3	118,440	170,554	74,315	217,164	53,642	83,857	110,532	106,368
	108Q4	47,005	62,470	80,472	40,820	55,180	84,015	59,655	60,885
	109Q1	56,106	59,732	243,849	100,563	72,234	50,960	104,013	105,732
	109Q2	181,150	103,058	77,187	140,493	285,993	326,638	175,770	172,929
	109Q3	304,570	126,519	74,769	112,704	172,973	101,530	127,406	129,632
	109Q4	69,210	78,650	70,321	72,696	83,291	91,281	68,118	69,033
	110Q1	95,832	69,073	64,346	54,865	71,492	99,706	83,385	80,875
	110Q2	61,052	59,011	50,456	77,582	82,353	161,291	76,085	74,200
	110Q3	97,133	315,427	257,122	159,841	119,177	207,365	206,609	202,270
	110Q4	38,242	35,526	68,235	34,456	51,424	60,694	52,879	53,310
	111Q1	63,993	172,263	99,049	117,015	191,775	138,621	116,521	113,386
	111Q2	118,983	131,337	100,672	122,851	232,985	116,627	143,874	146,093
	111Q3	63,151	54,873	77,472	117,400	59,366	98,934	78,357	79,477
	111Q4	58,217	70,439	54,751	56,258	70,506	60,807	61,553	61,734
	112Q1	104,245	90,944	85,892	76,708	101,512	118,062	73,821	71,283
	112Q2	28,119	57,914	60,546	160,191	88,402	142,858	151,123	67,962
	112Q3	97,470	78,454	146,520	168,671	166,882	123,821	330,077	114,411
	112Q4	**66,216**	**93,454**	**115,966**	**102,152**	**80,977**	**102,448**	**173,954**	**89,656**
歷次平均		**98,686**							

註 1：粗體表示本季數據。

註 2：歷次平均未包含復工前資料。

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(1/2)

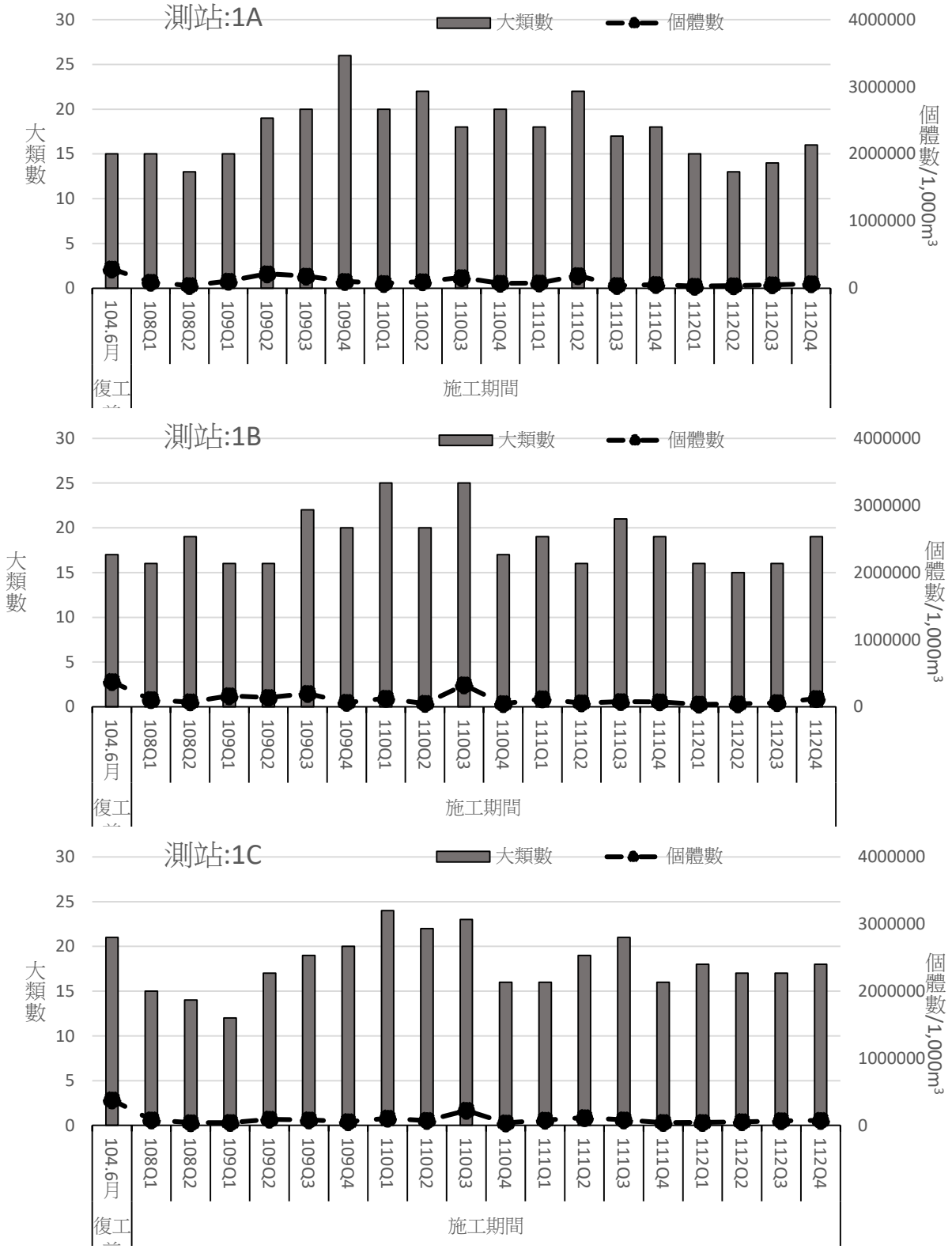
季別 \ 優勢種		中文名	學名
施工期間	108Q1	哲水蚤	Calanoida
		劍水蚤	Cyclopoida
		藤壺幼生	*Barnacle nauplius*
	108Q2	哲水蚤	Calanoida
		劍水蚤	Cyclopoida
		毛顎類	Chaetognatha
	108Q3	哲水蚤	Calanoida
		劍水蚤	Cyclopoida
		猛水蚤	Harpacticoida
	108Q4	哲水蚤	Calanoida
		藤壺幼生	*Barnacle nauplius*
		橈足類幼生	*Copepoda nauplius*
	109Q1	哲水蚤	Calanoida
		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

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(2/2)

季別 \ 優勢種		中文名	學名
施工期間	111Q3	哲水蚤	Calanoida
		劍水蚤	Cyclopoida
		翼足類	Pteropoda
	111Q4	哲水蚤	Calanoida
		尾蟲類	Appendicularia
		劍水蚤	Cyclopoida
	112Q1	哲水蚤	Calanoida
		橈足類幼生	Copepoda nauplius
		劍水蚤	Cyclopoida
	112Q2	哲水蚤	Calanoida
		劍水蚤	Cyclopoida
		橈足類幼生	Copepoda nauplius
	112Q3	哲水蚤	Calanoida
		劍水蚤	Cyclopoida
		蝦類幼生	Shrimp larva
	112Q4	**哲水蚤**	**Calanoida**
		劍水蚤	**Cyclopoida**
		管水母	**Siphonophora**

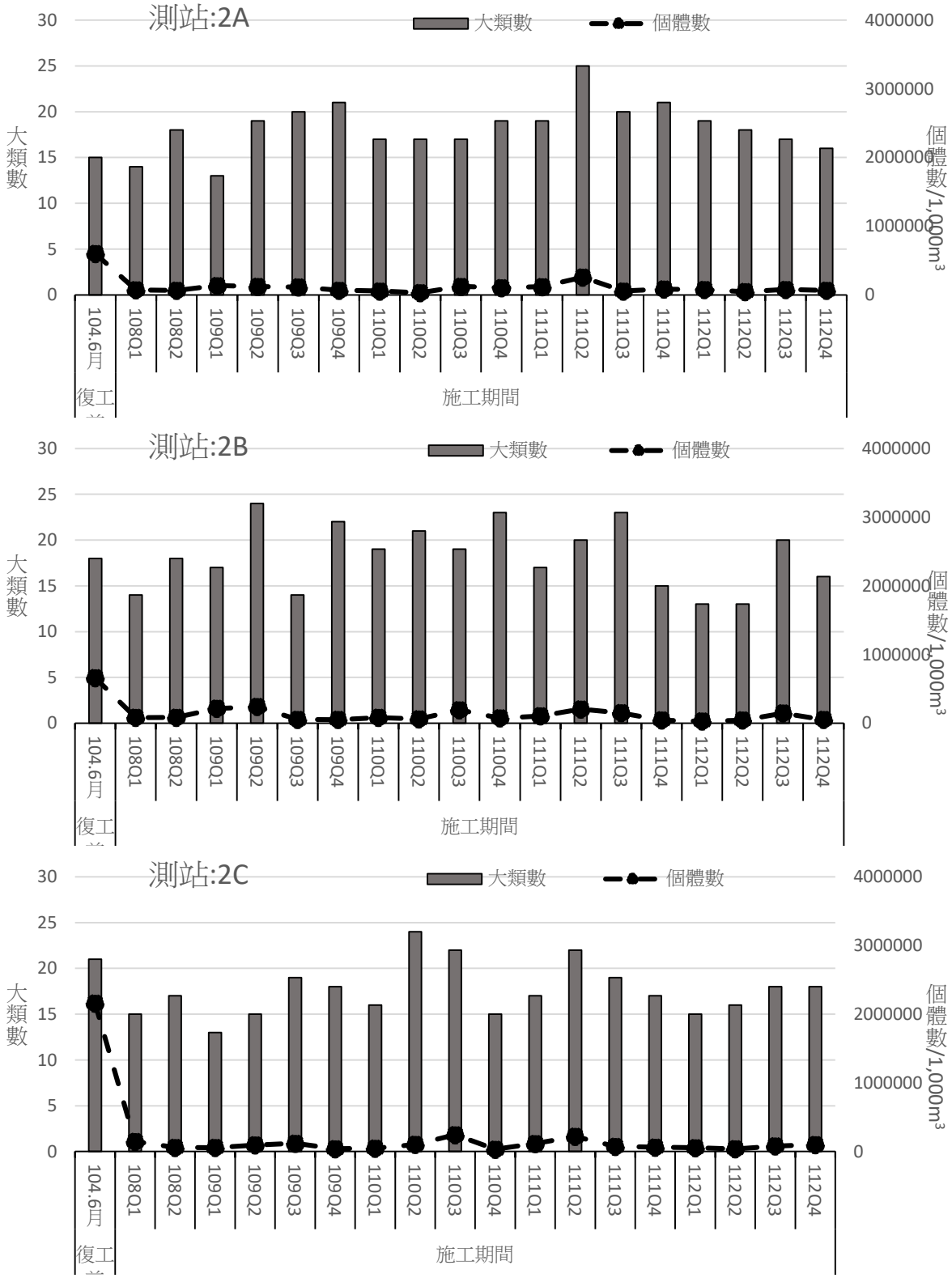
註：粗體表示本季數據。



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

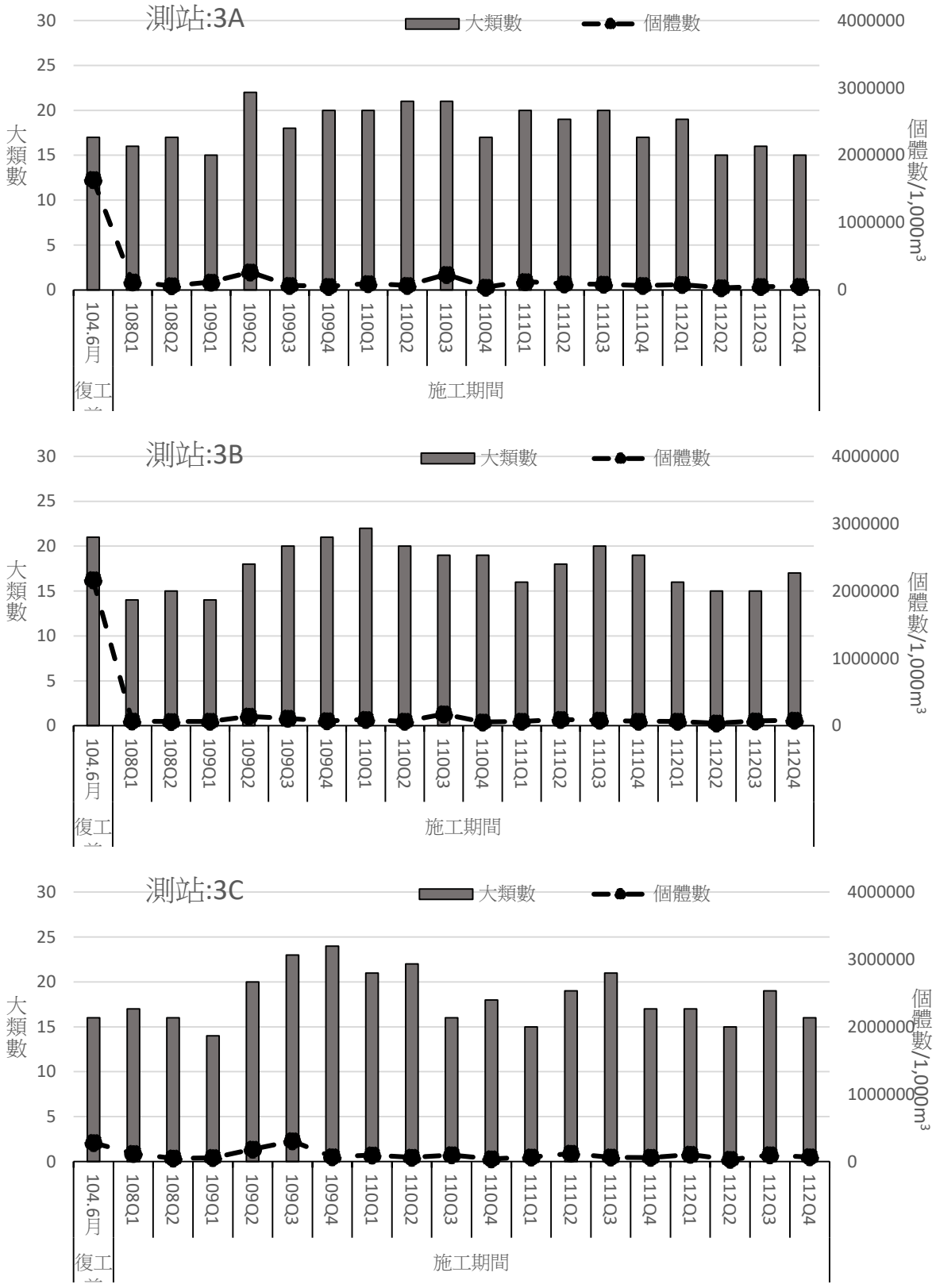
圖 3.1.9-3　　歷季海域生態-動物性浮游生物數量結果比較圖(1/5)



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

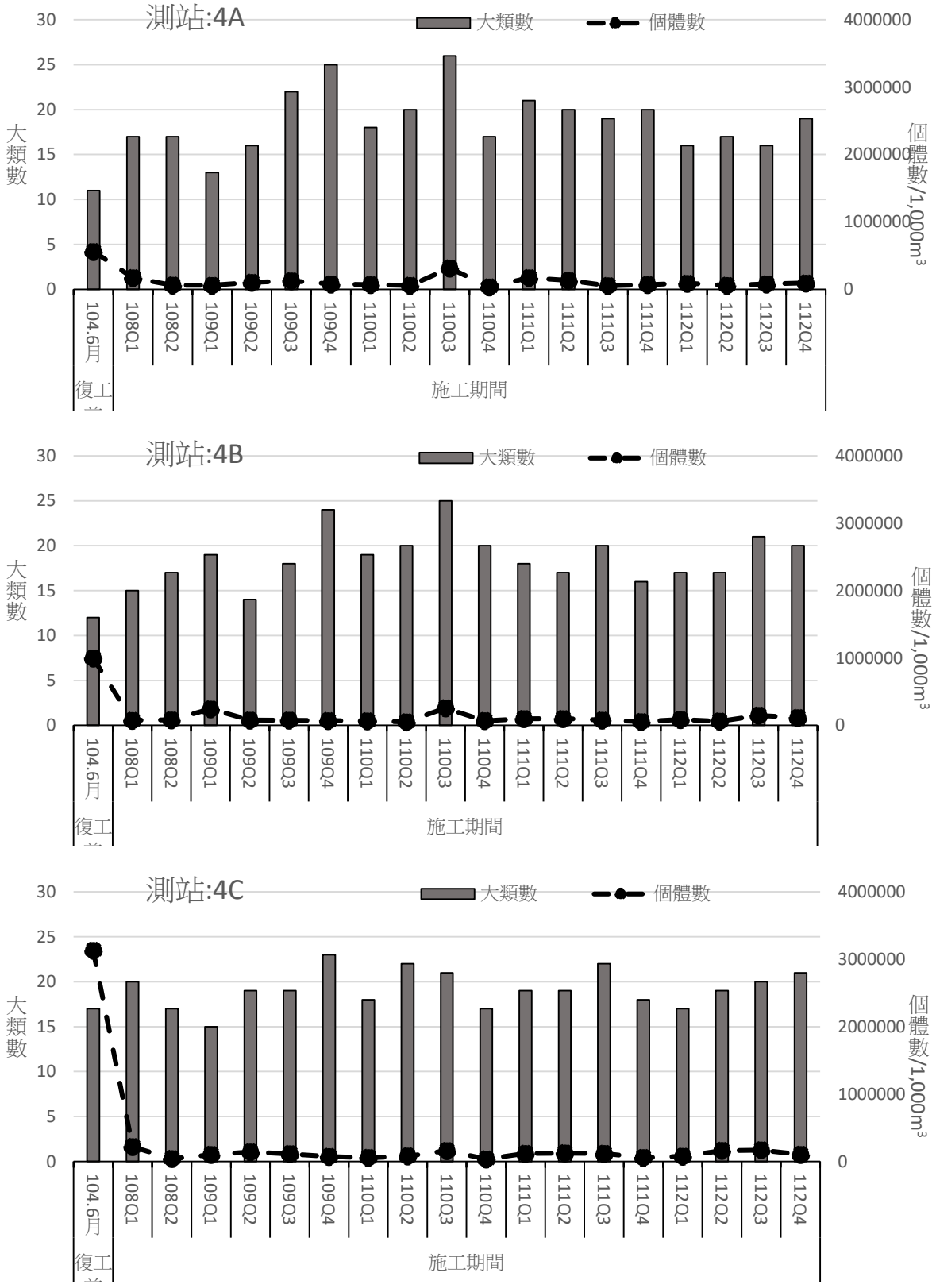
圖 3.1.9-3　　歷季海域生態-動物性浮游生物數量結果比較圖(2/5)



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

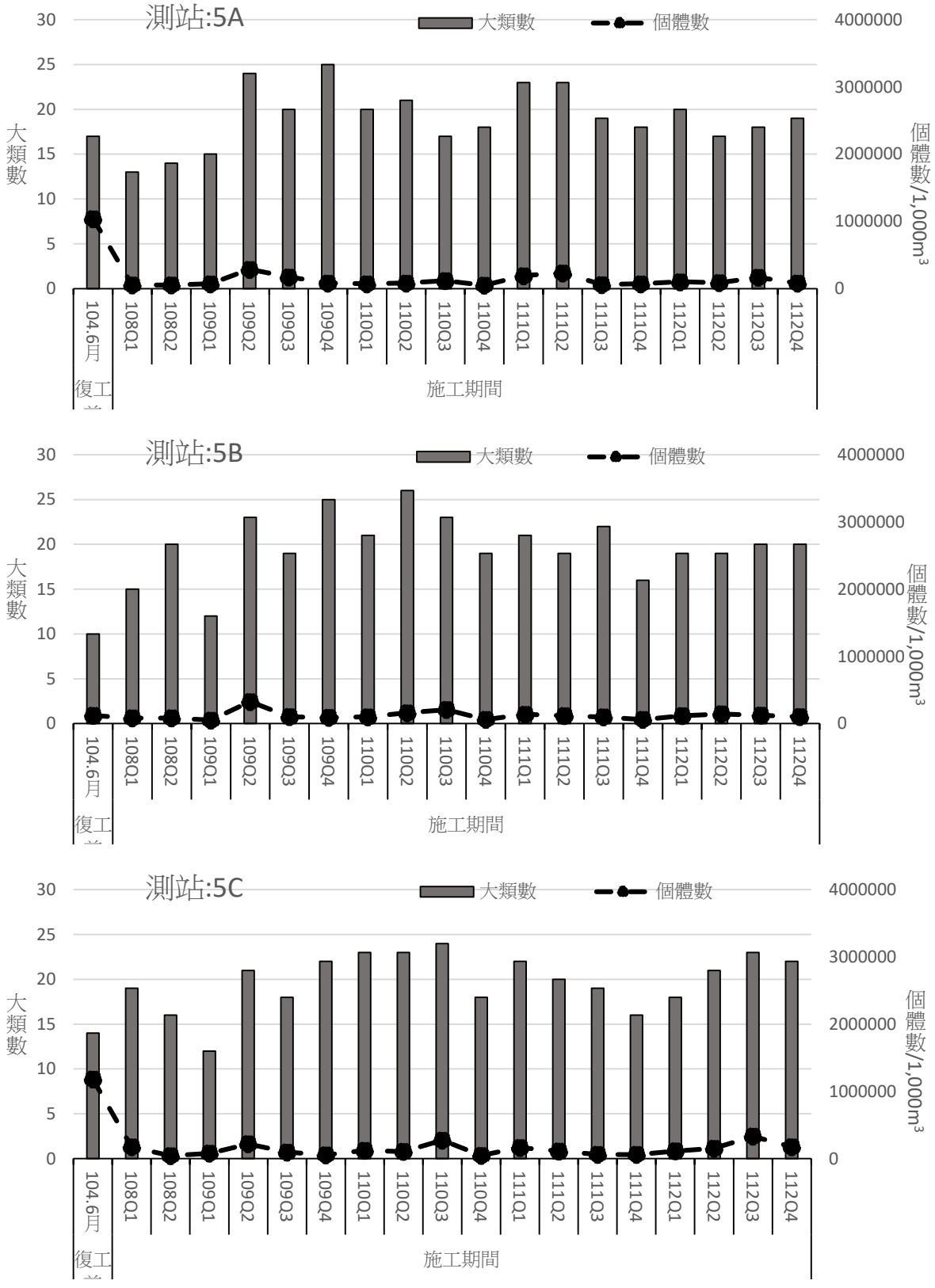
圖 3.1.9-3　　歷季海域生態-動物性浮游生物數量結果比較圖(3/5)



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 3.1.9-3　　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 3.1.9-3　　歷季海域生態-動物性浮游生物數量結果比較圖(5/5)

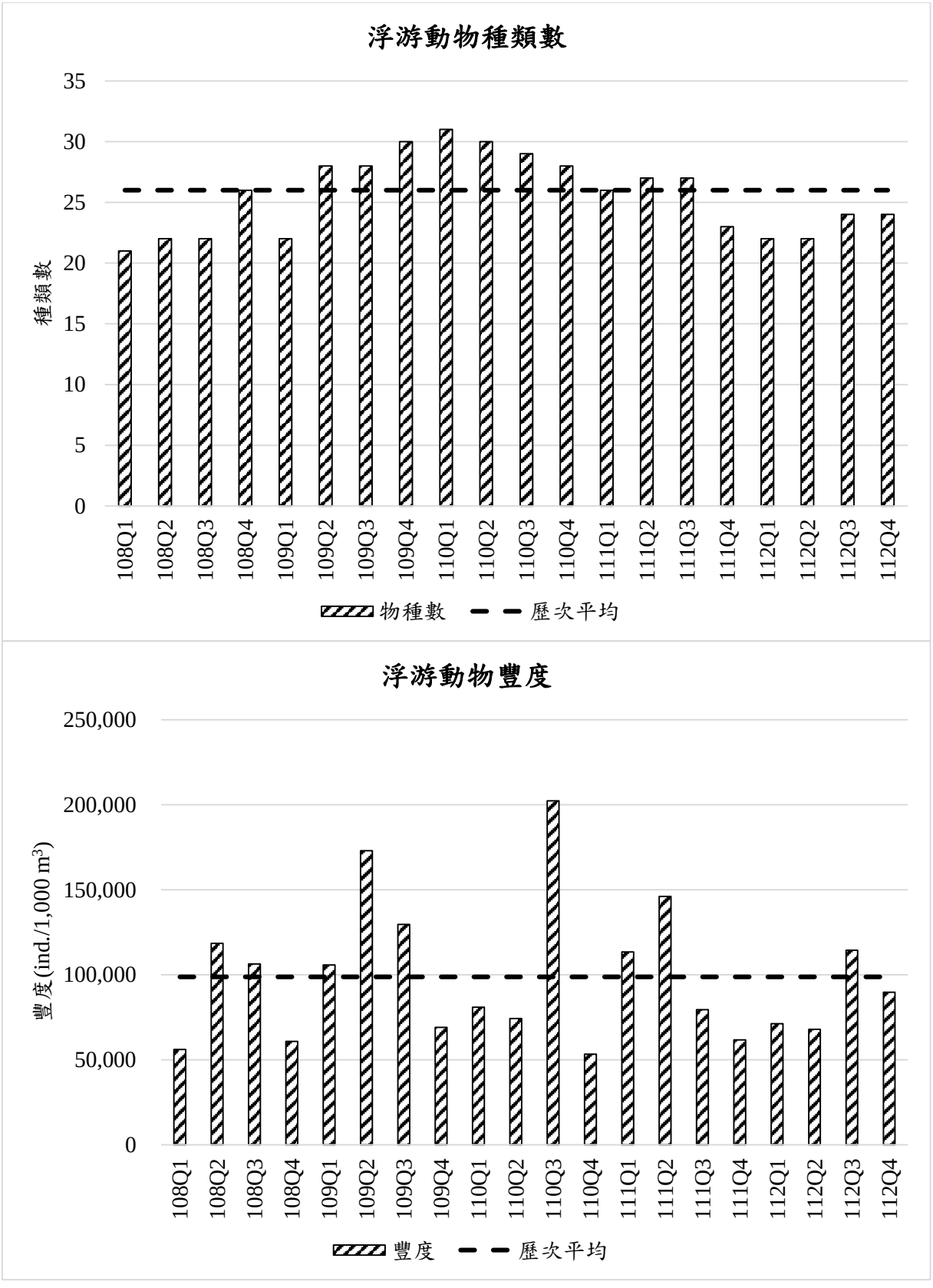


圖 3.1.9-4　　歷次海域生態-動物性浮游生物平均種類數及平均豐度（ind./1000m^3）比較圖

三、底棲生物

本季(112年10月)底棲生物物種數以軟體動物佔最多(45.76%)，節肢動物次之(28.25%)；生物個體隻數以軟體動物最多(64.85%)；捕獲優勢種以小型的底棲生物為主，軟體動物優勢種為象牙貝、櫻蛤、殼菜蛤、織紋螺等，節肢動物有長臂蝦科、玻璃蝦科等**(表2.8.3-1、圖2.8.3-2~3)**，上述物種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，多為附著性生物如水螅、珊瑚、海羊齒等，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、端足類、殼菜蛤等；歷次採樣並未捕獲稀有種或獨特種。

本季調查(177種3,078隻生物個體)捕獲物種數及個體隻數皆高於復工前(9種212隻生物個體)；本季物種數177種高於歷年同季物種數108年(150種)、109年(148種)、110年(141種)，低於111年(196種)，由108~112年歷次調查可看出皆為第三季物種數較高，歷年生物個體數亦同；本季調查物種數低於上季(212種)，生物個體數略低於上季(3,127)調查；施工期間歷次平均的物種數為157種，本季物種數高於歷次平均，施工期間歷次平均的生物個體隻數為2,343隻，本季捕獲生物個體隻數高於歷次平均的生物個體隻數**(表 3.1.9-6~7、圖 3.1.9-5~6)**。

表3.1.9-6　　歷季海域生態-底棲生物結果比較表(1/2)

季別＼測站		1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B	3C	4A	4B	4C	5A	5B	5C	所有測線
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
	111Q2	48	13	30	10	17	24	23	4	18	23	7	74	33	25	25	176
	111Q3	37	37	29	57	32	9	27	35	23	19	26	51	50	41	27	201
	111Q4	26	13	12	22	35	13	45	33	29	35	34	52	51	30	24	196
	112Q1	48	41	18	24	8	35	20	28	14	19	31	38	23	20	12	168
	112Q2	0	4	14	46	19	18	22	21	16	25	29	50	41	30	16	166
	112Q3	46	28	17	28	35	32	26	15	25	33	40	35	35	59	79	212
	112Q4	**38**	**14**	**11**	**32**	**21**	**20**	**17**	**16**	**16**	**18**	**15**	**58**	**44**	**38**	**28**	**177**
歷次平均		**157**															

註 1：粗體表示本季數據。

註 2：歷次平均未包含復工前資料。

表 3.1.9-6　　歷季海域生態-底棲生物結果比較表(2/2)

季別＼測站		1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B	3C	4A	4B	4C	5A	5B	5C	所有測線
個體數																	
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	2,755
	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	231	2,001
	109Q3	212	176	1179	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
	111Q2	579	50	133	20	59	79	33	5	516	108	14	392	218	141	175	2,522
	111Q3	94	83	92	448	65	16	86	207	104	59	123	457	634	240	303	3,011
	111Q4	72	26	22	67	216	64	170	79	79	114	192	528	477	91	69	2,266
	112Q1	263	174	92	134	10	156	65	82	37	167	80	193	63	113	25	1,654
	112Q2	0	7	67	286	44	60	109	88	52	94	94	97	497	140	56	1,691
	112Q3	124	68	61	76	100	213	107	24	215	61	173	329	327	638	615	3,131
	112Q4	**235**	**25**	**308**	**144**	**97**	**142**	**52**	**47**	**347**	**38**	**51**	**532**	**597**	**256**	**207**	**3,078**
歷次平均		**2,343**															

註 1：粗體表示本季數據。

註 2：歷次平均未包含復工前資料。

表3.1.9-7　　歷季海域生態-底棲生物優勢物種比較表(1/2)

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	彩虹蝐螺	*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.

註 1：spp.意同屬複數種，sp.意同屬單種。

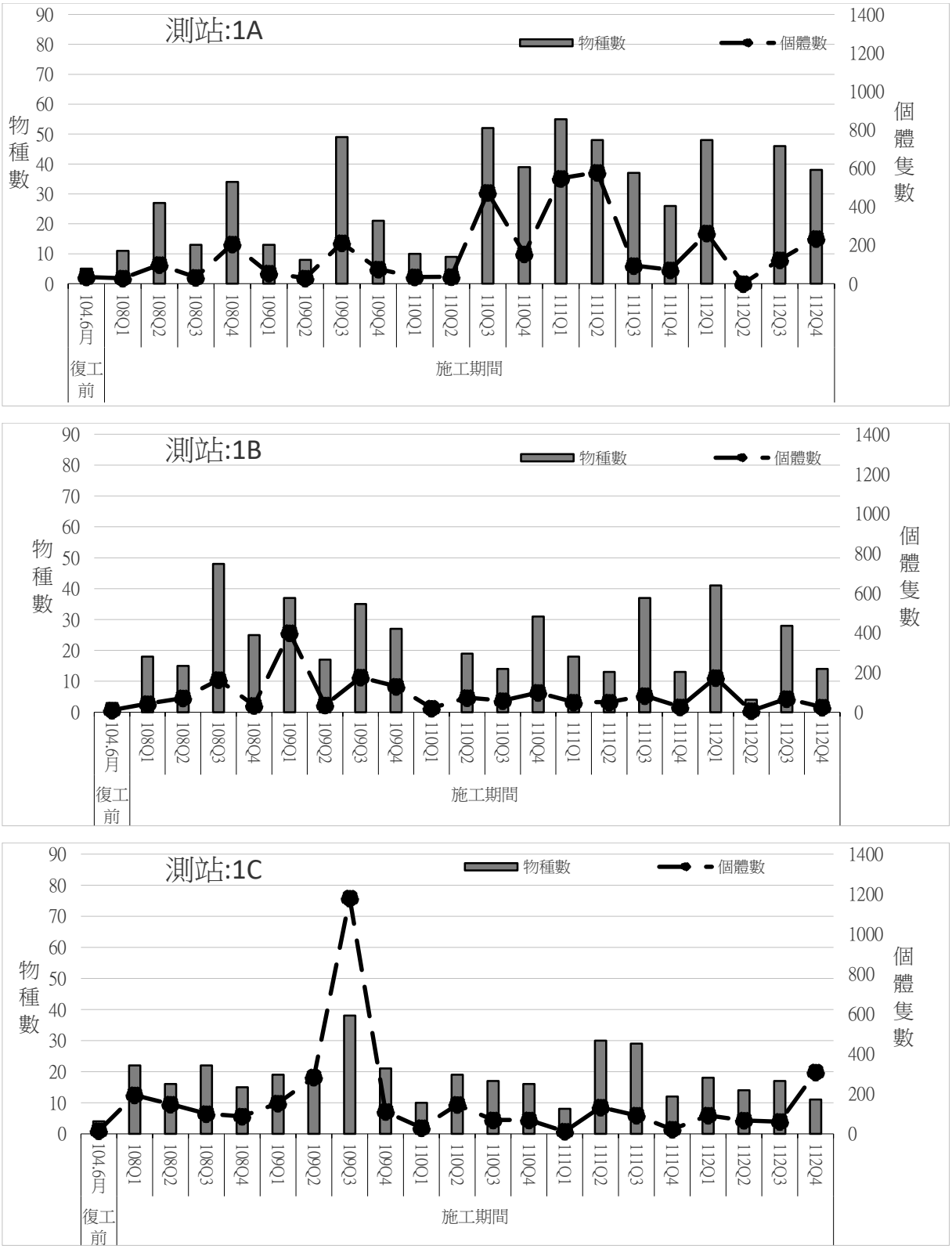
註 2：粗體表示本季數據。

表 3.1.9-7　　歷季海域生態-底棲生物優勢物種比較表(2/2)

季別＼優勢種		中文名	學名
施工期間	111Q1	北海道櫻蛤	*Nitidotellina valtonis*
		帚毛蟲科	Sabellariidae sp.
		盾管星蟲科	Aspidosiphonidae sp.
	111Q2	珊瑚蜊	*Gregariella coralliophaga*
		帚毛蟲科	Sabellariidae sp.
		光滑象牙貝	*Laevidentalium coruscum*
	111Q3	頂管象牙貝	*Episiphon virgula*
		胖象牙貝	*Gadila anguidens*
		檜葉螅科	Sertulariidae sp.
	111Q4	圓錐珊瑚科	Turbinoliidae sp.
		檜葉螅科	Sertulariidae sp.
		胖象牙貝	*Gadila anguidens*
	112Q1	皺肋文蛤	*Meretrix lyrata*
		多鱗蟲科	Polynoidae sp.
		裝飾擬豆瓷蟹	*Enosteoides ornatus*
	112Q2	糠蝦	Mysidae sp.
		皺肋文蛤	*Meretrix lyrata*
		帚毛蟲科	Sabellariidae sp.
	112Q3	胖象牙貝	*Gadila anguidens*
		頂管象牙貝	*Episiphon virgula*
		長臂蝦科	Palaemonidae sp.
	112Q4	**珊瑚蜊**	***Gregariella coralliophaga***
		頂管象牙貝	***Episiphon virgula***
		北海道櫻蛤	***Nitidotellina valtonis***

註 1：spp.意同屬複數種，sp.意同屬單種。

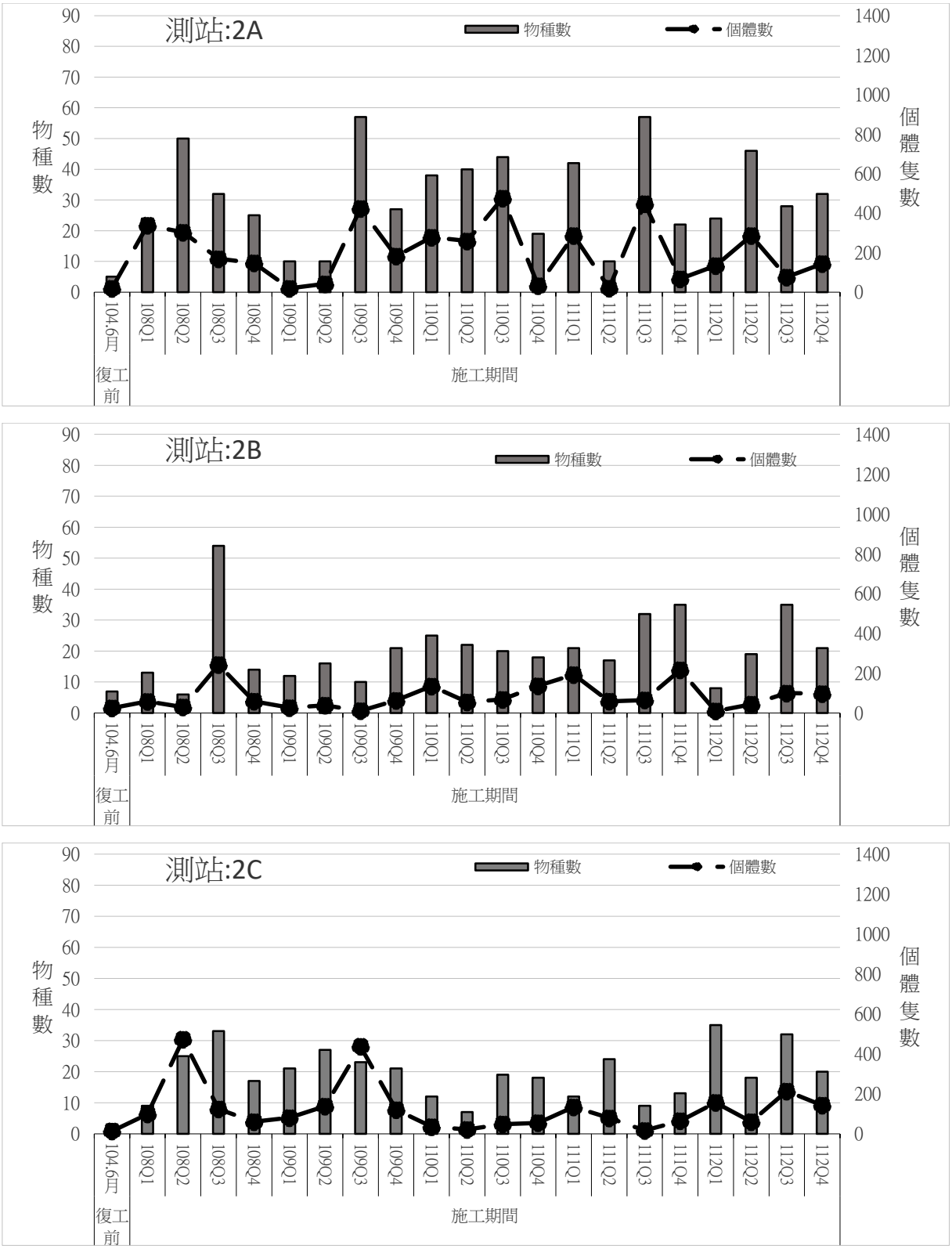
註 2：粗體表示本季數據。



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。

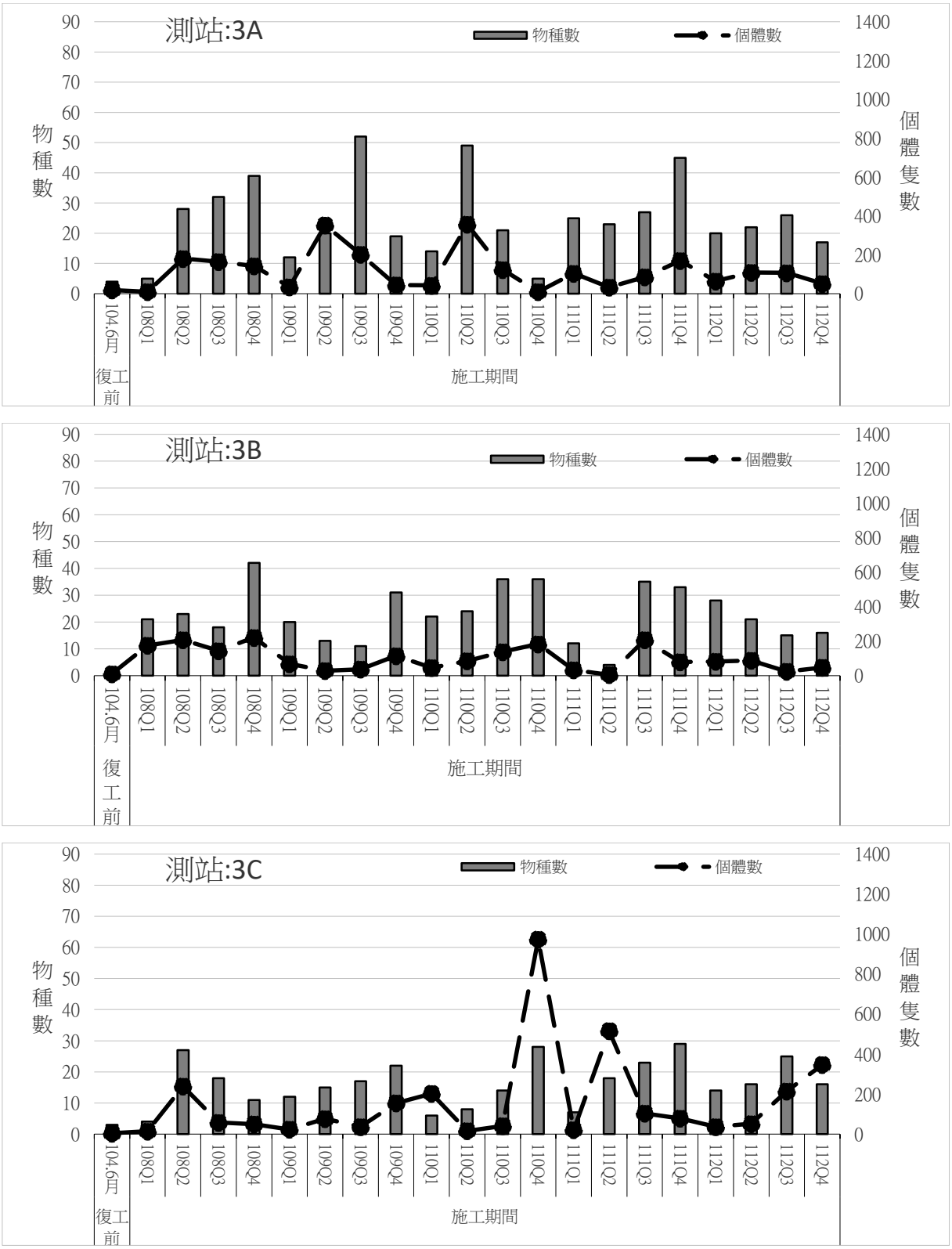
圖 3.1.9-5　　歷季海域生態-底棲生物數量結果比較圖(1/5)



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。

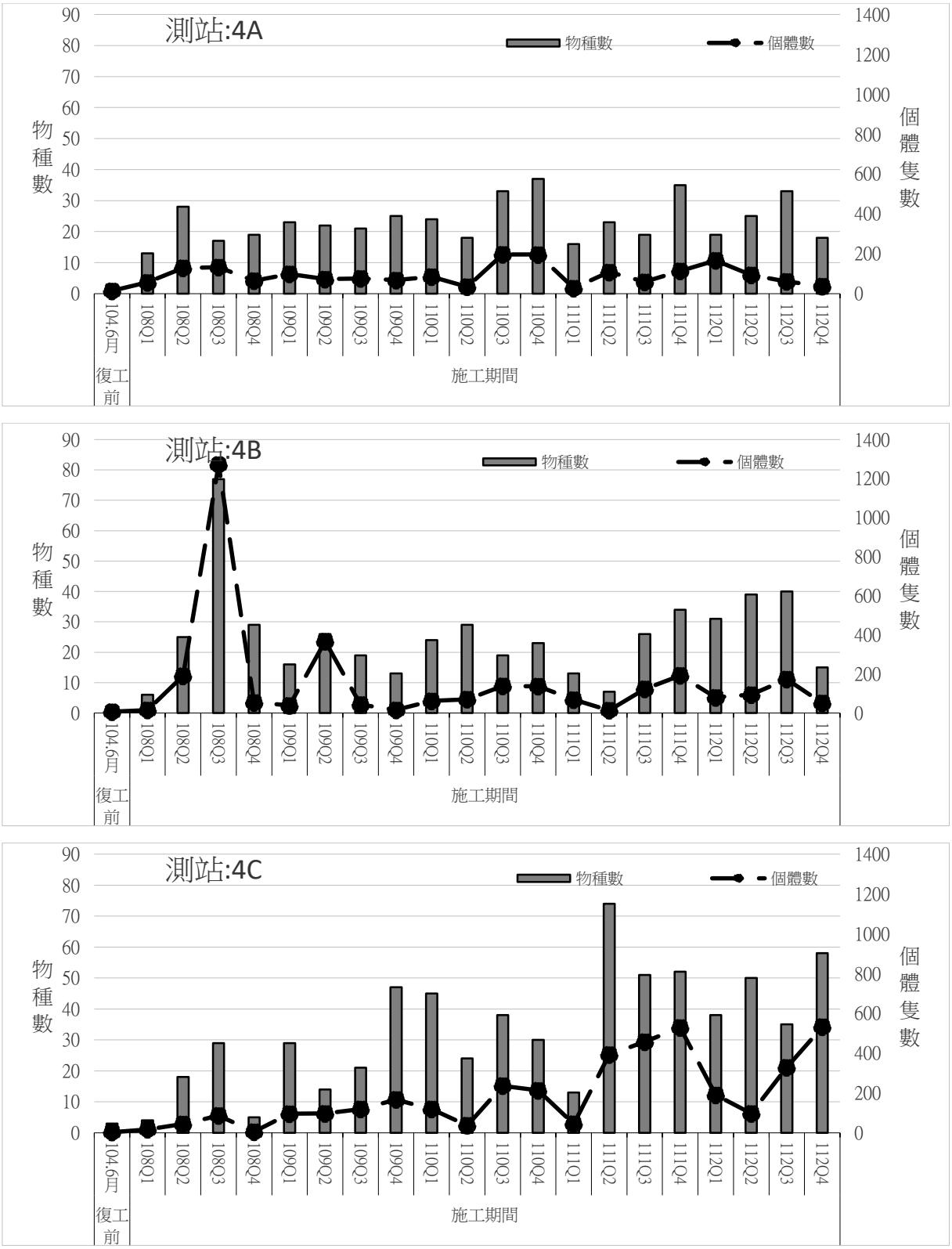
圖 3.1.9-5　　歷季海域生態-底棲生物數量結果比較圖(2/5)



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。

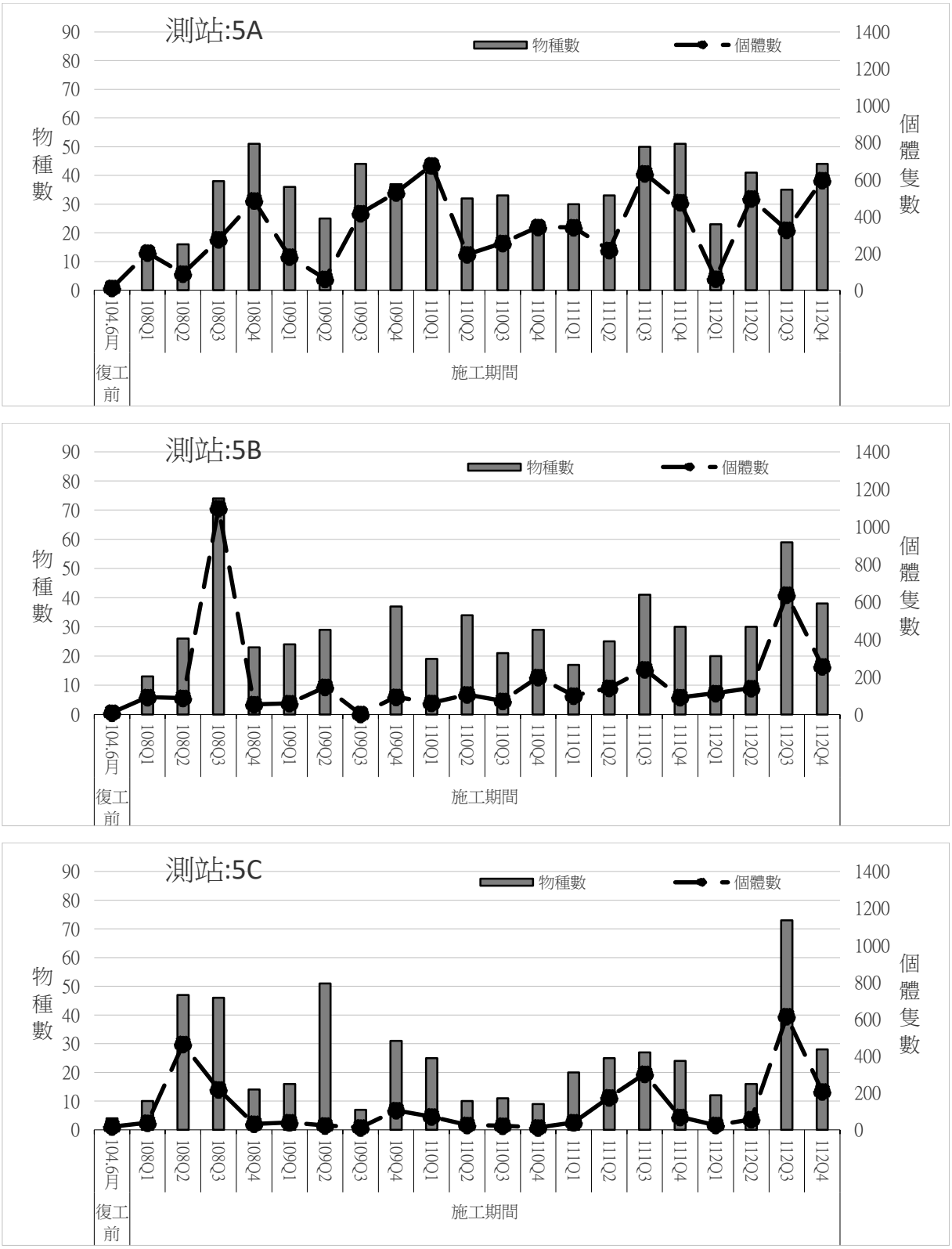
圖 3.1.9-5　　歷季海域生態-底棲生物數量結果比較圖(3/5)



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。

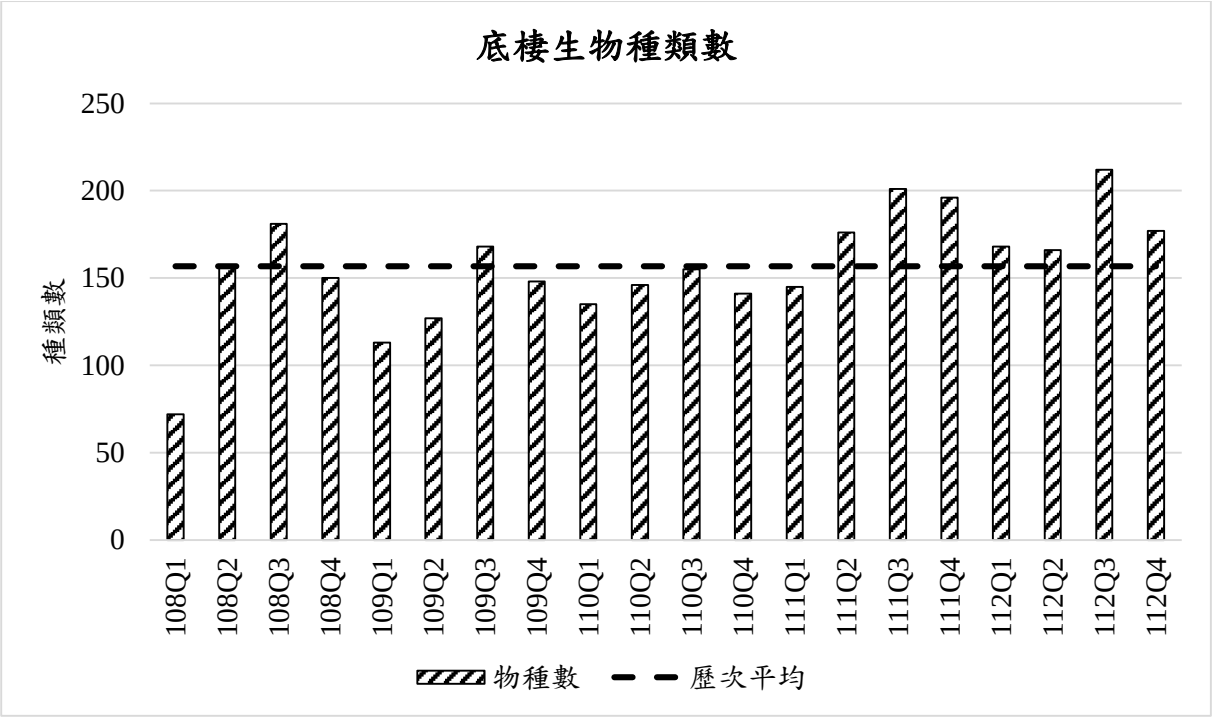
圖 3.1.9-5　　歷季海域生態-底棲生物數量結果比較圖(4/5)



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 3.1.9-5　　歷季海域生態-底棲生物數量結果比較圖(5/5)



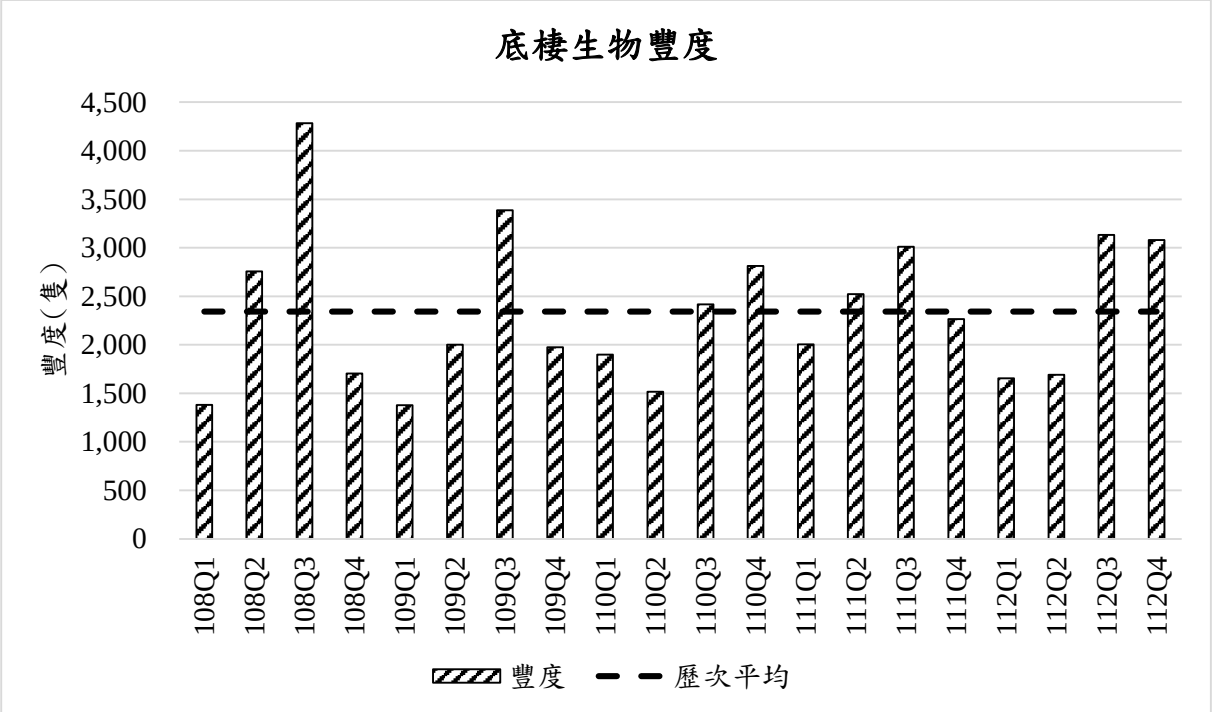


圖 3.1.9-6　　歷次海域生態-底棲生物平均種類數及平均豐度(個體隻數)比較圖

四、魚類(仔稚魚及魚卵)

整體來說，112年10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。

本季之採樣結果相較於上一季(112年7月)，本季調查到浮游性仔稚魚計3科3屬3種，上一季則為8科8屬8種。兩季調查中，沙鮻科及鰕虎科魚種皆有出現，而仔稚魚平均豐度及魚種數皆以上一季較高 (**表3.1.9-8**)。

本季之採樣結果相較於111年同期(10月)，111年10月調查到浮游性仔稚魚計6科8屬8種，其中沙鮻科及鰕虎科魚種與本季(112年10月)採得魚種有重複情形，整體看來，本年度同期採得仔稚魚豐度及魚種數雖然皆較以往來得低，而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111年10月採得之魚卵豐度方面，以觀塘工業區外之測站3A豐度最高，為148 ind./1,000m^3，各測站魚卵之平均豐度則為22±10ind./1,000m^3。相較於本年度同期(10月)，去年同期採得之魚卵平均豐度有較低之情形(本年度同期魚卵平均豐度為424±241ind./1,000m^3)。兩時期附近海域採得魚種組成稍有不同，推測魚種產卵量及產卵特性有可能為造成魚卵豐度差異較大之原因，但兩時期魚卵豐度較高之測站皆出現於觀塘工業區外之測站3A。

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(**表3.1.9-8**)，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。

比較歷季採得魚種數及平均值，各季採得魚種數約介於2~16種之間，魚種數歷季平均值為8(不含復工前資料)；各季採得仔稚魚豐度介於93~25,082 ind./1000m^{3}之間，歷季仔稚魚豐度平均值則為5,148 ind./1000m^3(不含復工前資料) (**表3.1.9-8**、**圖3.1.9-7**、**圖3.1.9-8**)。

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(**表 3.1.9-9**)，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，且多年來無太大變動。

表3.1.9-8　　歷季海域生態-仔稚魚結果比較表(1/2)

季別＼測站		1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B	3C	4A	4B	4C	5A	5B	5C	所有測線
豐度(ind./1,000m^3)																	
復工前(104.06)		0	0	0	0	4,379	3,654	0	0	2,715	0	0	0	573	4,455	0	16,928
施工期間	108Q1	0	0	53	73	0	525	52	0	202	48	75	141	1,209	351	968	3,700
	108Q2	0	116	265	50	145	112	101	69	0	89	112	359	0	78	1,173	2,670
	108Q3	0	0	40	0	65	156	204	0	125	127	0	1,566	127	911	760	4,081
	108Q4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	93	0	0	0	0	93
	109Q1	0	0	34	0	0	0	0	133	46	0	0	1,993	0	299	929	3,434
	109Q2	0	104	369	0	0	387	0	0	129	125	41	624	0	0	478	2,256
	109Q3	0	30	0	0	0	0	77	32	0	0	29	0	271	0	0	440
	109Q4	0	0	0	134	0	37	510	108	0	457	1,738	88	172	1,252	0	4,495
	110Q1	151	0	0	0	236	0	0	0	0	187	452	1,968	130	0	0	3,124
	110Q2	0	0	236	0	103	290	0	0	423	739	634	213	0	1,386	404	4,427
	110Q3	0	0	0	0	0	0	0	96	268	0	0	119	0	0	617	1,099
	110Q4	0	27	80	0	79	94	113	0	0	52	0	33	171	543	283	1,476
	111Q1	622	998	683	0	1,002	2,871	0	401	745	681	7,418	3,986	1,394	3,590	690	25,082
	111Q2	822	85	648	396	478	180	163	0	320	0	272	842	4,803	7,660	2,584	19,253
	111Q3	0	0	0	0	151	42	0	0	848	0	0	7,418	358	1,265	998	11,081
	111Q4	37	112	451	0	103	115	0	0	329	0	112	289	1,215	8,964	1,021	12,748
	112Q1	0	0	48	32	27	161	31	46	141	0	0	32	0	179	147	844
	112Q2	32	29	79	0	37	0	51	37	441	105	28	546	69	0	282	1,734
	112Q3	29	0	0	0	42	64	30	0	35	28	73	0	137	0	352	791
	112Q4	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**24**	**0**	**59**	**43**	**126**
	歷季平均	**5,148**															

註 1：粗體表示本季數據。

註 2：歷次平均未包含復工前資料。

表 3.1.9-8　　歷季海域生態-仔稚魚結果比較表(2/2)

季別＼測站		1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B	3C	4A	4B	4C	5A	5B	5C	所有測線
魚種數																	
復工前(104.06)		0	0	0	1	2	0	0	1	0	0	0	1	2	0	1	6
施工期間	108Q1	0	0	1	1	0	3	2	0	3	1	1	5	8	5	5	10
	108Q2	0	2	1	1	2	2	2	1	0	1	2	2	0	1	4	5
	108Q3	0	0	1	0	2	1	3	0	1	2	0	6	1	3	5	14
	108Q4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
	109Q1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	4	0	2	3	5
	109Q2	0	2	6	0	0	3	0	0	3	1	1	3	0	0	5	16
	109Q3	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	5
	109Q4	0	0	0	2	0	1	1	1	0	2	3	1	1	3	0	6
	110Q1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2	1	1	0	0	5
	110Q2	0	0	3	0	1	3	0	0	3	2	2	3	0	3	2	10
	110Q3	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	3	0	0	1	6
	110Q4	0	1	3	0	1	1	2	0	0	1	0	1	1	3	3	9
	111Q1	3	1	1	0	5	2	0	3	3	2	3	3	3	3	1	8
	111Q2	3	2	3	1	2	1	1	0	3	0	2	4	4	2	1	12
	111Q3	0	0	0	0	2	1	0	0	4	0	0	2	3	3	2	7
	111Q4	1	2	3	0	1	2	0	0	1	0	1	2	4	5	3	8
	112Q1	0	0	1	1	1	2	1	1	1	0	0	1	0	1	1	5
	112Q2	1	1	1	0	1	0	1	1	4	2	1	3	2	0	3	7
	112Q3	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	2	0	3	0	5	8
	112Q4	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**1**	**1**	**3**
	歷季平均	**8**															

註 1：粗體表示本季數據。

註 2：歷次平均未包含復工前資料。

表3.1.9-9　　歷季海域生態-仔稚魚優勢物種比較表(1/2)

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.
	111Q2	花身鯞	*Terapon jarbua*
		條尾緋鯉	*Upeneus bensasi*
		真鯛	*Pagrus major*

註 1：spp.意同屬複數種，sp.意同屬單種。

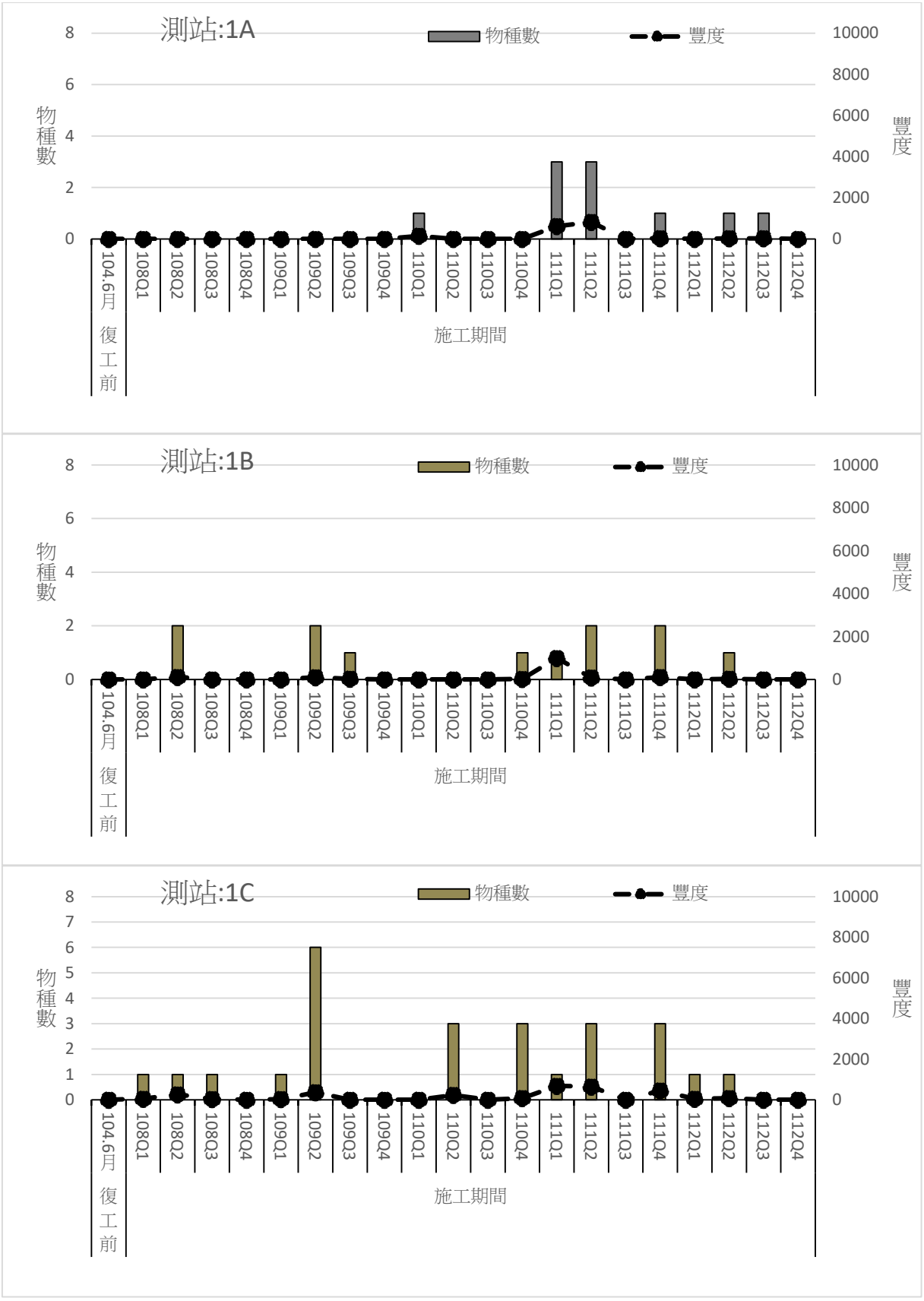
註 2：粗體表示本季數據。

表 3.1.9-9　　歷季海域生態-仔稚魚優勢物種比較表(2/2)

季別＼優勢種		中文名	學名
施工期間	111Q3	日本沙鮻	*Sillago japonica*
		黃鰭棘鯛	*Acanthopagrus latus*
		鰕虎科之一種	Gobiidae gen. sp.
	111Q4	黑鯛	*Acanthopagrus schlegeli*
		條尾緋鯉	*Upeneus bensasi*
		沙鮻屬	*Sillago* sp.
	112Q1	斜棘鰏屬	*Repomucenus* sp.
		鮻屬	*Liza* sp.
		鰺科之一種	Carangidae gen sp.
	112Q2	鮻屬	*Liza* sp.
		黑鯛	*Acanthopagrus schlegeli*
		日本鯷	*Engraulis japonica*
	112Q3	日本沙鮻	*Sillago japonica*
		雙帶鰺	*Elagatis bipinnulata*
		鯻屬	*Terapon* sp.
	112Q4	**小鱗沙鮻**	***Sillago parvisquamis***
		下鱵魚屬	***Hyporhamphus* sp.**
		鯻屬	***Terapon* sp.**

註 1：spp.意同屬複數種，sp.意同屬單種。

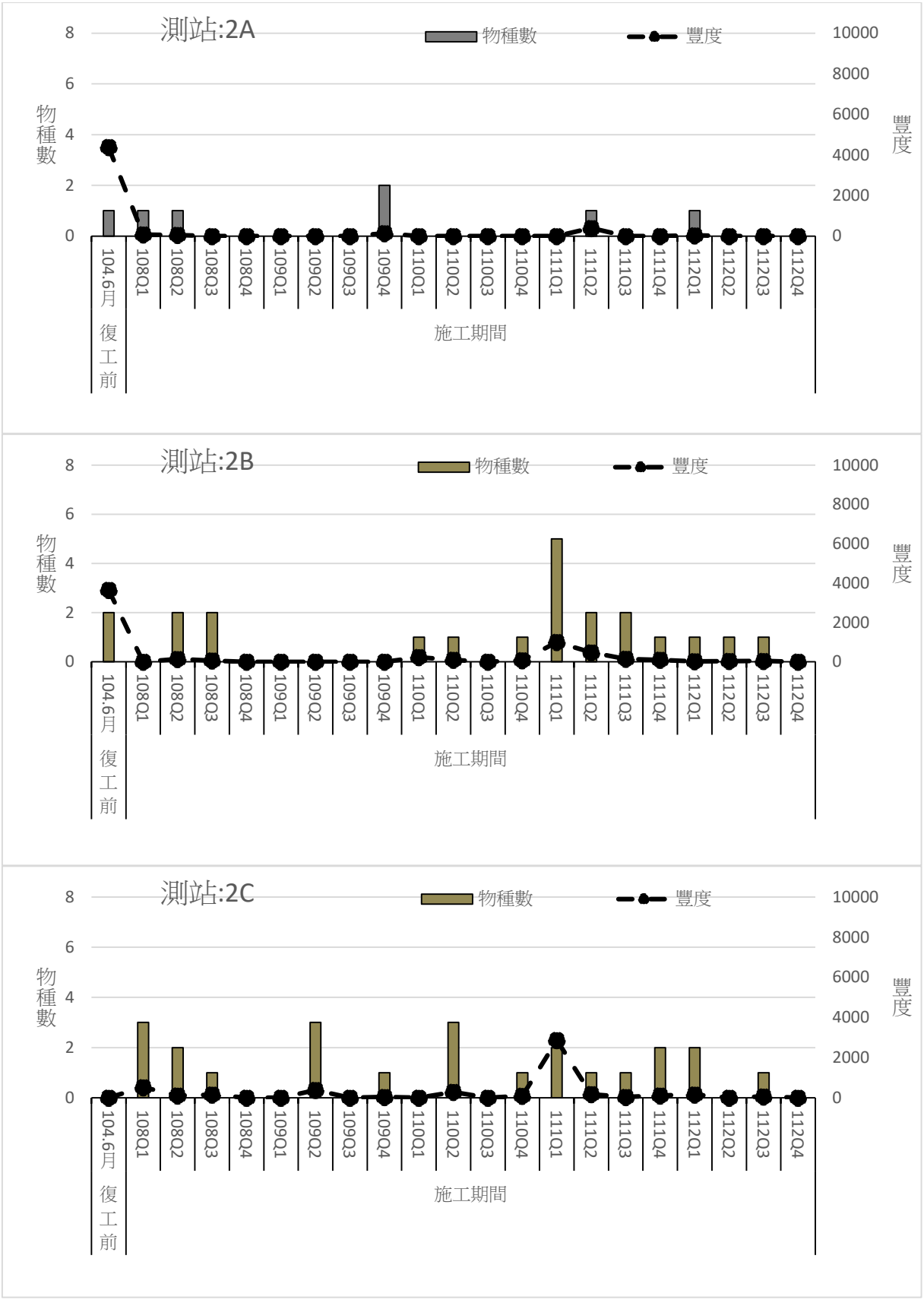
註 2：粗體表示本季數據。



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。

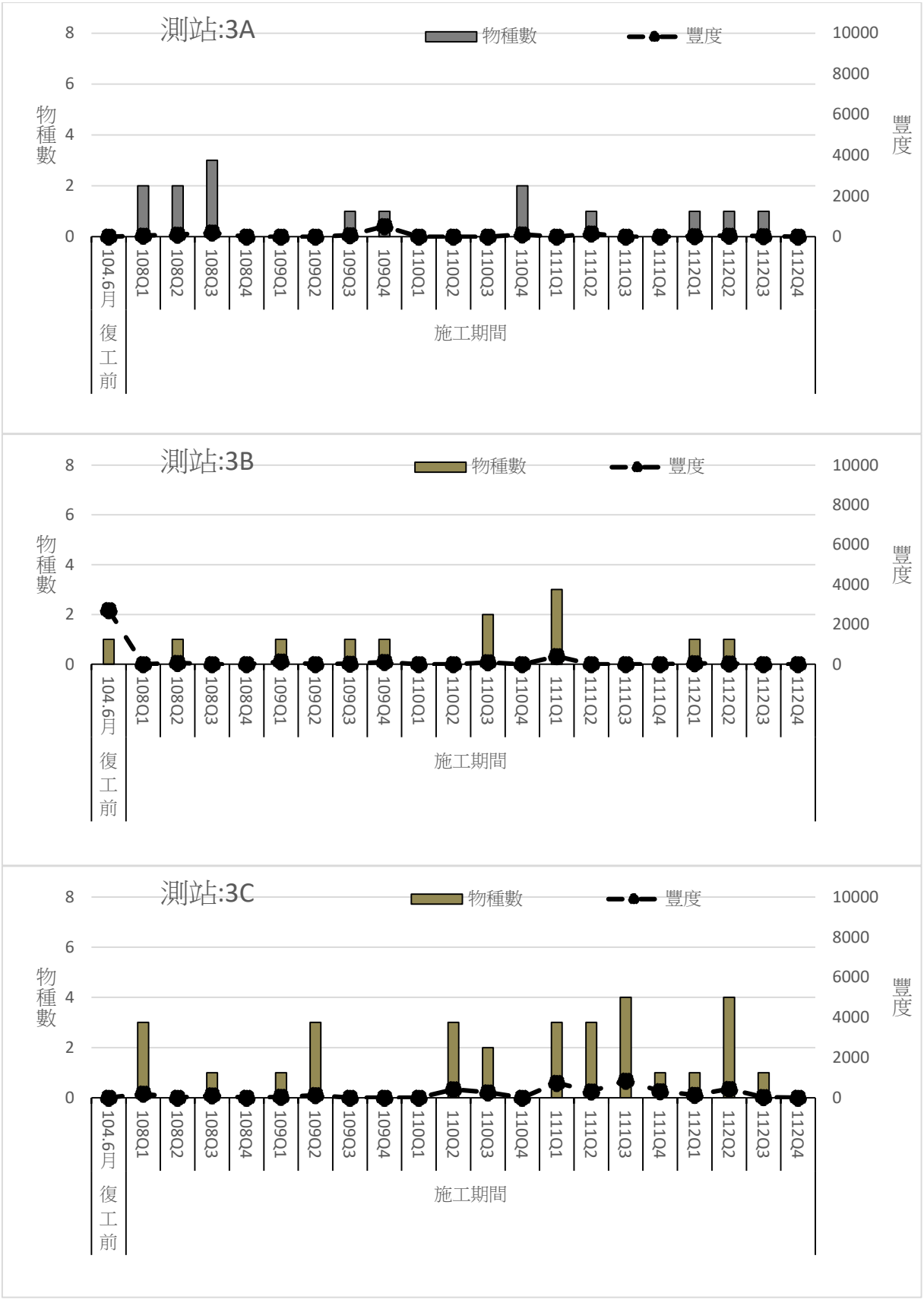
圖 3.1.9-7　　歷季海域生態-仔稚魚物種及豐度結果比較圖(1/5)



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。

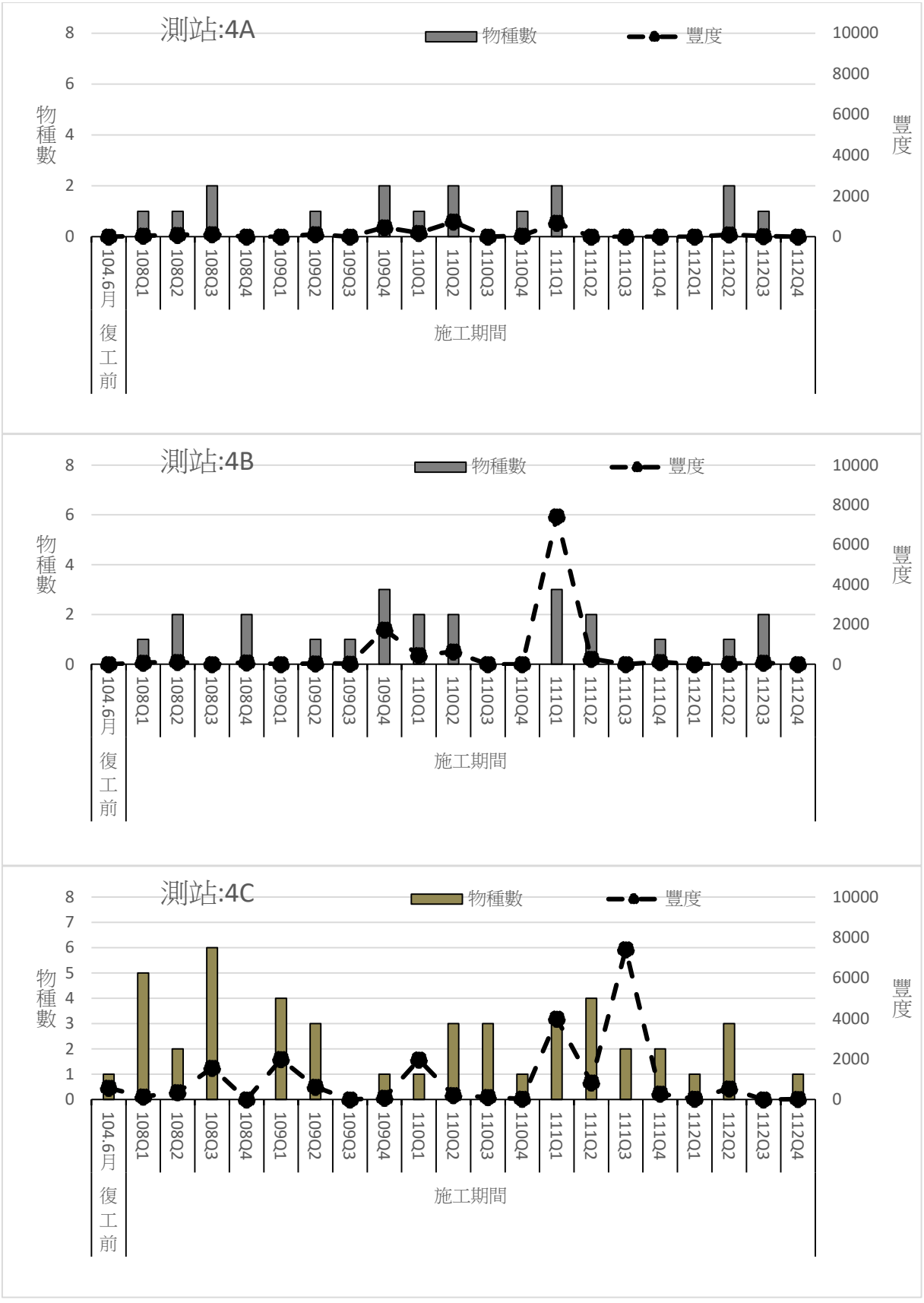
圖 3.1.9-7 歷季海域生態-仔稚魚物種及豐度結果比較圖(2/5)



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。

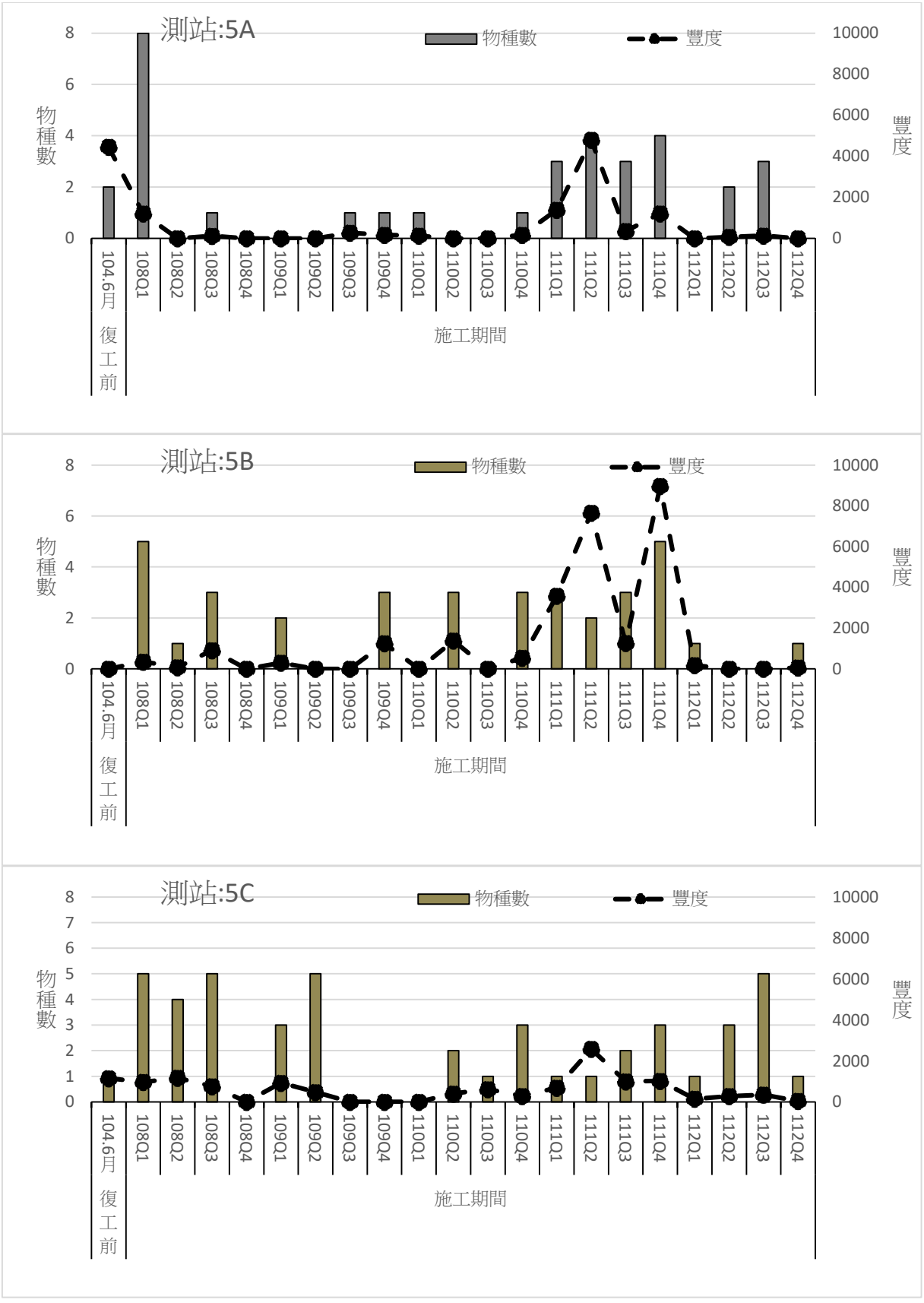
圖 3.1.9-7　　歷季海域生態-仔稚魚物種及豐度結果比較圖(3/5)



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 3.1.9-7　　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 3.1.9-7　　歷季海域生態-仔稚魚物種及豐度結果比較圖(5/5)

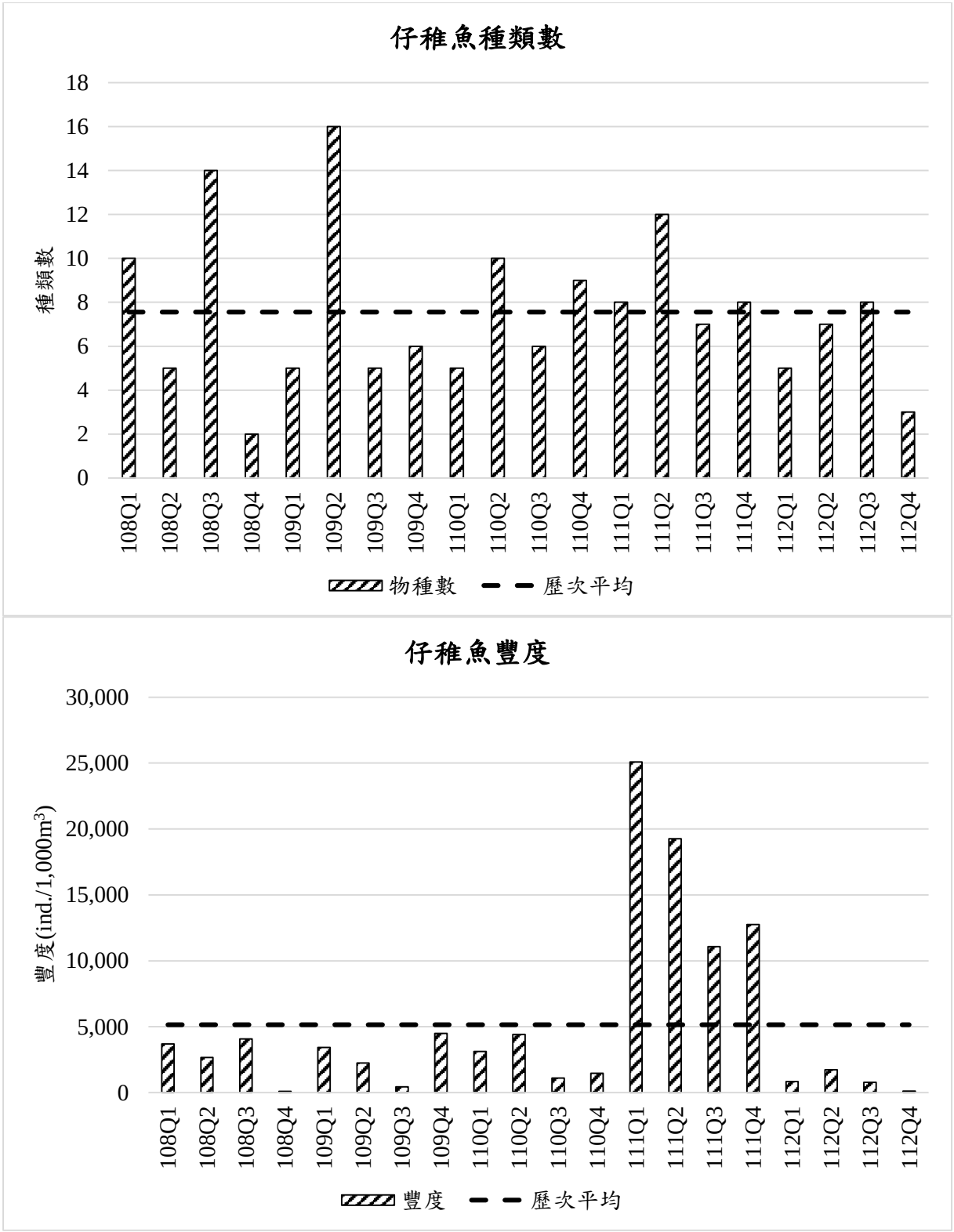


圖 3.1.9-8　　歷次海域生態-仔稚魚平均種類及平均豐度數（ind./1,000m^3）比較圖

五、基礎生產力

比較111年歷季與本季觀塘海域基礎生產力，呈現顯著季節差異。111年第二季 (6月)、第三季 (7月)、第四季 (10月) 、112年第一季 (1月) 、112年第二季 (4月)、第三季 (7月) 及第四季 (10月) 於觀塘附近五個河口外海域測站進行基礎生產力測定，與河口基礎生產力趨勢略有不同，海域生產力111年第三季最高但第四季開始下降，兩季介於1.48-3.98 mg C/m^3/h，112年第二季及第三季基礎生產力數值相似，數值介於2.42-5.01 mg C/m^3/h，第一季數值差異較大，介於0.21-7.37 mg C/m^3/h。112年第三季(7月)基礎生產力與112年度第二季之趨勢相似。本季的基礎生產力平均數值與111年趨勢不同，111年第三季上升後第四季下降，112年第三季與第一季、第二季相似，第四季平均值較第三季上升達1.25倍，與第三季相比，當天陽光照射穩定，光度為1000-1500 μmol.m^{-2}.s^{-1} ，較第三季的450-900 μmol.m^{-2}.s^{-1} 來得高，推測此次高光照促進光合作用生產氧氣量較多，後續趨勢將持續觀察**(表3.1.9-10 圖3.1.9-9~10)**。

觀塘工業港海域基礎生產力數值落在台灣西北海域基礎生產力範圍。根據農委會漁業署2007年計畫，2007年台灣西北部海域水深5公尺基礎生產力夏季為 3.56 mg C/m^3/h，秋季為9.50 mg C/m^3/h。台灣西北部海域基礎生產力年度及季節差異大，介於3.56-9.50 mg C/m^3/h，根據溶氧計直接測定，觀塘工業港海域基礎生產力之數值單位為mg C/m^3/h。海域歷次平均1.45 mg C/m^3/h。參考資料:行政院農業委員會漁業署 台灣海域基礎生產力之研究(2007年計畫主持人 鄭學淵 教授)(中文摘要及計算過程於**附錄十**當中)。

海域基礎生產力的變化對於海洋生態系統的穩定性和功能具有重要影響。基礎生產力是指海洋中植物和浮游生物透過光合作用將太陽能轉化為化學能的能力。隨著時間和環境條件的變化，海域基礎生產力可能會受到多種因素的影響，包括季節性變化、氣候變化、陸源輸入、人類活動等。

季節性變化是影響海域基礎生產力的重要因素之一。在某些地區，季節性的養分輸入和溫度變化會導致浮游植物的生長和衰退，從而影響整個生態系統的能量流動。氣候變化也可能對海域基礎生產力產生長期影響，如海溫升高、海冰融化等會改變海洋生態系統中的生物多樣性和生態位分布。

陸源輸入和人類活動也會對海域基礎生產力產生影響。大量的陸源污染物和養分輸入可能導致富養分化現象，加劇藻類過度生長，形成紅潮等問題，從而影響海洋生態系統的平衡。而過度捕撈、污染和海洋工程活動也可能破壞海洋生態系統中的關鍵物種和生態環境，進而影響基礎生產力的穩定性。

因此，為了維護海洋生態系統的健康和可持續發展，需要採取綜合的管理和保護

措施，包括加強環境監測和管理、控制陸源污染物的輸入、建立海洋保護區等，以促進海域基礎生產力的穩定和提高。

由112年之資料顯示基礎生產力雖然有季節、帝殿及垂直之變化之差異，數值皆屬於台灣海峽較高基礎生產力之數值，高於開海域，如台灣東岸西北太平洋海域，因此推測師共沒有引起基礎生產力及其生態矽能量提供之重大影響。

表3.1.9-10 歷季海域生態-基礎生產力各季比較表(1/3)

季別＼測站		1A						1B						1C					
		表			中			底			表			中			底		
		平均值	±	標準基差	平均值	±	標準基差	平均值	±	標準基差	平均值	±	標準基差	平均值	±	標準基差	平均值	±	標準基差	平均值	±	標準基差	平均值	±	標準基差
施工期間	111Q2	1.48	±	0.04	1.52	±	0.10	1.45	±	0.03	1.49	±	0.06	1.46	±	0.07	1.62	±	0.01	1.42	±	0.08	1.40	±	0.06	1.81	±	0.38
	111Q3	2.46	±	0.25	2.44	±	0.30	2.80	±	0.09	1.56	±	0.25	1.48	±	0.46	2.24	±	0.67	2.35	±	0.08	2.70	±	0.07	2.59	±	0.18
	111Q4	2.27	±	0.07	2.09	±	0.28	2.07	±	0.22	2.03	±	0.09	2.20	±	0.05	3.20	±	1.90	2.05	±	0.10	2.25	±	0.13	1.98	±	0.02
	112Q1	3.79	±	0.02	4.09	±	0.11	3.01	±	0.24	1.09	±	0.17	0.88	±	0.23	3.83	±	1.03	4.42	±	1.83	5.56	±	0.70	4.87	±	0.92
	112Q2	3.35	±	0.02	3.48	±	0.06	3.09	±	0.08	3.23	±	0.06	3.32	±	0.21	3.40	±	0.05	3.55	±	0.04	3.05	±	0.14	2.68	±	0.20
	112Q3	3.35	±	0.16	2.90	±	0.01	3.39	±	0.15	3.72	±	0.03	3.65	±	0.15	3.13	±	0.31	3.70	±	0.19	3.32	±	0.17	3.30	±	0.18
	112Q4	**3.89**	**±**	**0.04**	**3.69**	**±**	**0.01**	**3.78**	**±**	**0.01**	**4.32**	**±**	**0.03**	**4.22**	**±**	**0.01**	**4.36**	**±**	**0.03**	**4.03**	**±**	**0.05**	**4.34**	**±**	**0.02**	**4.36**	**±**	**0.12**
歷次平均		**3.10**																										

季別＼測站		2A						2B						2C					
		表			中			底			表			中			底		
		平均值	±	標準基差	平均值	±	標準基差	平均值	±	標準基差	平均值	±	標準基差	平均值	±	標準基差	平均值	±	標準基差	平均值	±	標準基差	平均值	±	標準基差
施工期間	111Q2	1.33	±	0.08	1.19	±	0.09	1.38	±	0.14	1.28	±	0.05	1.24	±	0.04	1.09	±	0.05	1.20	±	0.04	1.24	±	0.02	1.18	±	0.05
	111Q3	2.62	±	0.24	2.61	±	0.28	2.54	±	0.16	2.26	±	0.35	2.48	±	0.08	2.51	±	0.12	2.88	±	0.27	2.91	±	0.28	2.77	±	0.46
	111Q4	2.37	±	0.36	2.08	±	0.09	1.98	±	0.01	2.11	±	0.02	2.19	±	0.07	2.11	±	0.10	2.04	±	0.12	2.63	±	0.12	2.32	±	0.22
	112Q1	4.09	±	0.04	3.72	±	0.39	4.21	±	0.11	1.38	±	0.61	0.65	±	0.04	4.57	±	1.57	3.44	±	0.69	5.88	±	0.08	5.93	±	0.02
	112Q2	3.73	±	0.26	3.90	±	0.00	3.71	±	0.01	3.84	±	0.08	3.86	±	0.00	3.86	±	0.10	3.92	±	0.03	3.55	±	0.03	3.85	±	0.05
	112Q3	3.28	±	0.07	2.83	±	0.17	3.91	±	0.50	3.38	±	0.02	3.90	±	0.39	3.34	±	0.29	3.55	±	0.30	3.44	±	0.16	3.39	±	0.10
	112Q4	**3.90**	**±**	**0.05**	**4.01**	**±**	**0.00**	**4.94**	**±**	**0.03**	**4.59**	**±**	**0.15**	**5.08**	**±**	**0.05**	**4.62**	**±**	**0.02**	**4.66**	**±**	**0.03**	**4.43**	**±**	**0.18**	**4.54**	**±**	**0.11**
歷次平均		3.10																										

註 1：單位為 mg C/m^3/h。

註 2：粗體表示本季數據。

表3.1.9-10 歷季海域生態-基礎生產力各季比較表(2/3)

季別＼測站		3A			3B			3C		
		表	中	底	表	中	底	表	中	底
		平均值 ± 標準基差	平均值 ± 標準基差	平均值 ± 標準基差	平均值 ± 標準基差	平均值 ± 標準基差	平均值 ± 標準基差	平均值 ± 標準基差	平均值 ± 標準基差	平均值 ± 標準基差
施工期間	111Q2	1.45 ± 0.37	1.26 ± 0.14	1.45 ± 0.30	1.25 ± 0.04	1.29 ± 0.05	1.26 ± 0.02	1.41 ± 0.09	1.49 ± 0.18	1.22 ± 0.02
	111Q3	2.27 ± 0.09	2.50 ± 0.19	2.61 ± 0.08	1.54 ± 0.22	1.61 ± 0.39	1.92 ± 0.21	3.59 ± 0.35	3.77 ± 0.12	3.78 ± 0.05
	111Q4	1.99 ± 0.07	1.95 ± 0.03	1.95 ± 0.06	2.08 ± 0.18	2.26 ± 0.22	2.09 ± 0.06	2.59 ± 0.14	2.91 ± 0.48	2.57 ± 0.15
	112Q1	3.46 ± 0.01	3.58 ± 0.36	2.31 ± 0.19	0.2 ± 0.08	3.92 ± 0.34	4.67 ± 0.75	2.89 ± 0.30	4.61 ± 0.47	2.67 ± 0.42
	112Q2	3.83 ± 0.10	3.96 ± 0.03	4.74 ± 0.30	3.86 ± 0.10	3.75 ± 0.05	4.34 ± 0.01	3.57 ± 0.28	3.59 ± 0.04	3.72 ± 0.08
	112Q3	3.21 ± 0.09	2.75 ± 0.19	3.55 ± 0.19	3.77 ± 0.14	3.60 ± 0.03	3.27 ± 0.21	3.48 ± 0.02	3.22 ± 0.13	3.20 ± 0.23
	112Q4	**4.06 ± 0.11**	**4.16 ± 0.06**	**4.43 ± 0.03**	**4.71 ± 0.05**	**5.13 ± 0.22**	**4.33 ± 0.14**	**4.51 ± 0.12**	**4.75 ± 0.23**	**4.48 ± 0.15**
歷次平均		3.10								

季別＼測站		4A			4B			4C		
		表	中	底	表	中	底	表	中	底
		平均值 ± 標準基差	平均值 ± 標準基差	平均值 ± 標準基差	平均值 ± 標準基差	平均值 ± 標準基差	平均值 ± 標準基差	平均值 ± 標準基差	平均值 ± 標準基差	平均值 ± 標準基差
施工期間	111Q2	1.87 ± 0.04	1.91 ± 0.00	1.97 ± 0.09	2.04 ± 0.11	1.94 ± 0.05	1.88 ± 0.06	1.05 ± 0.05	1.19 ± 0.16	1.22 ± 0.04
	111Q3	2.50 ± 0.16	2.69 ± 0.14	2.50 ± 0.14	2.33 ± 0.47	2.54 ± 0.23	2.99 ± 0.13	3.72 ± 0.07	3.77 ± 0.06	3.79 ± 0.09
	111Q4	2.04 ± 0.01	2.15 ± 0.16	2.08 ± 0.00	2.15 ± 0.20	2.14 ± 0.06	2.22 ± 0.15	2.47 ± 0.14	2.53 ± 0.27	2.29 ± 0.21
	112Q1	4.15 ± 0.30	2.01 ± 0.05	2.46 ± 0.40	1.59 ± 0.15	4.46 ± 0.14	5.82 ± 0.22	4.02 ± 0.09	5.75 ± 0.06	5.12 ± 0.39
	112Q2	3.90 ± 0.03	3.87 ± 0.10	3.99 ± 0.04	3.88 ± 0.02	3.81 ± 0.24	3.77 ± 0.04	3.55 ± 0.04	3.51 ± 0.00	3.59 ± 0.04
	112Q3	3.18 ± 0.29	2.42 ± 0.02	4.40 ± 0.09	3.83 ± 0.38	3.78 ± 0.32	3.54 ± 0.27	3.65 ± 0.20	3.25 ± 0.10	3.48 ± 0.09
	112Q4	**3.57 ± 0.04**	**3.49 ± 0.04**	**3.63 ± 0.12**	**3.83 ± 0.02**	**3.67 ± 0.03**	**4.12 ± 0.01**	**4.39 ± 0.05**	**4.62 ± 0.09**	**4.74 ± 0.21**
歷次平均		3.10								

註 1：單位為 mg C/m^3/h。

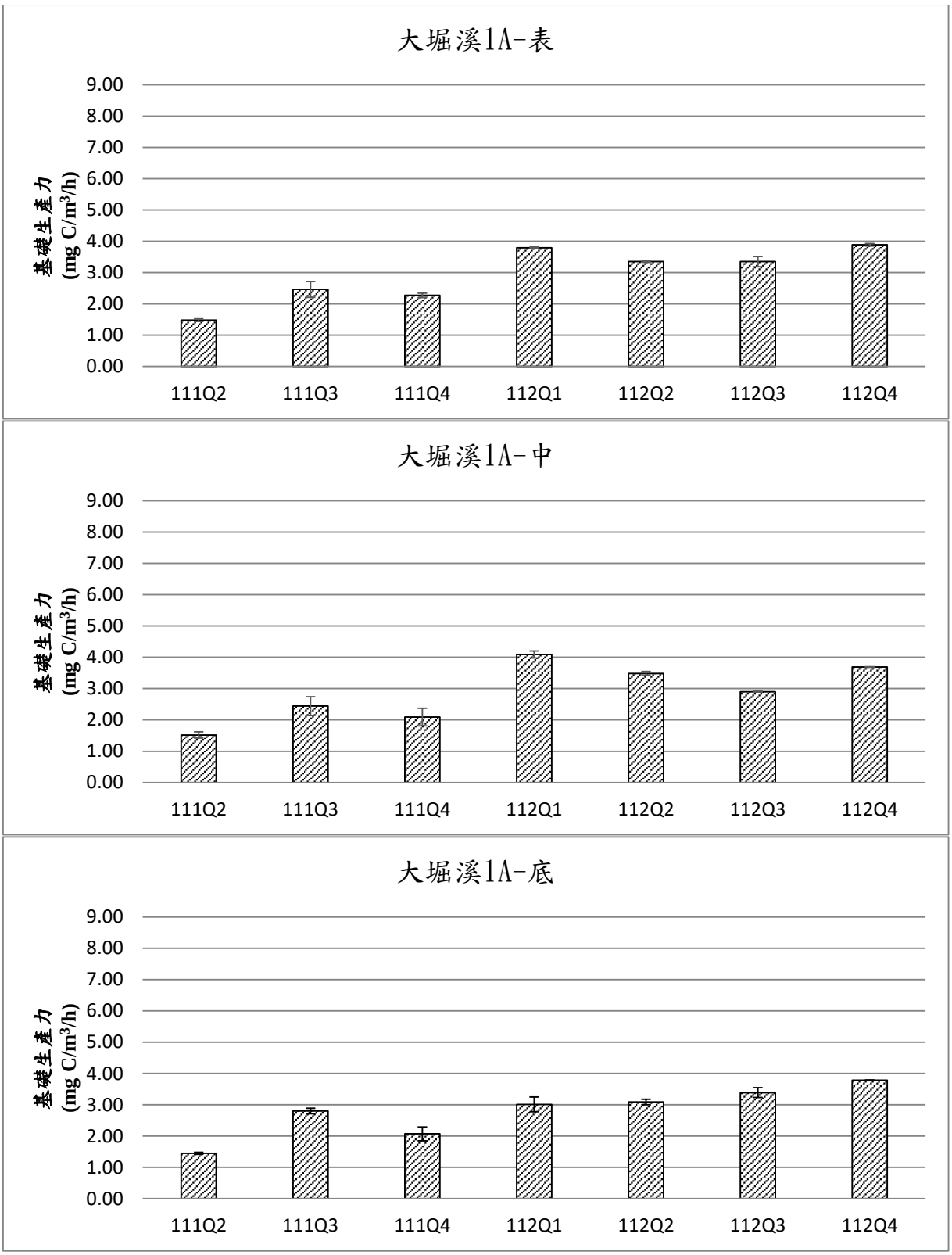
註 2：粗體表示本季數據。

表3.1.9-10 歷季海域生態-基礎生產力各季比較表(3/3)

季別＼測站		5A						5B						5C					
		表			中			底			表			中			底		
		平均值	±	標準基差	平均值	±	標準基差	平均值	±	標準基差	平均值	±	標準基差	平均值	±	標準基差	平均值	±	標準基差	平均值	±	標準基差	平均值	±	標準基差	平均值	±	標準基差	平均值	±	標準基差
施工期間	111Q2	1.20	±	0.02	1.20	±	0.02	1.63	±	0.65	1.29	±	0.03	1.28	±	0.04	1.17	±	0.04	1.13	±	0.12	1.04	±	0.11	1.24	±	0.02
	111Q3	3.76	±	0.12	3.85	±	0.03	3.83	±	0.06	3.58	±	0.34	3.57	±	0.17	3.62	±	0.12	3.47	±	0.19	3.89	±	0.09	3.98	±	0.09
	111Q4	2.16	±	0.16	1.94	±	0.05	2.06	±	0.07	2.28	±	0.05	2.04	±	0.05	2.03	±	0.10	2.40	±	0.13	2.86	±	0.11	2.76	±	0.13
	112Q1	3.18	±	0.02	1.72	±	0.14	4.13	±	0.58	1.72	±	0.37	3.64	±	0.49	2.38	±	0.82	5.32	±	0.90	5.47	±	0.05	7.37	±	1.76
	112Q2	3.96	±	0.05	3.98	±	0.19	4.11	±	0.02	4.02	±	0.14	3.86	±	0.02	4.16	±	0.05	3.82	±	0.03	3.76	±	0.17	3.81	±	0.07
	112Q3	3.06	±	0.01	3.29	±	0.21	5.01	±	0.22	3.52	±	0.15	4.00	±	0.11	3.34	±	0.09	3.53	±	0.05	3.29	±	0.08	3.32	±	0.01
	112Q4	**4.96**	**±**	**0.19**	**4.73**	**±**	**0.11**	**5.94**	**±**	**0.04**	**4.15**	**±**	**0.07**	**4.20**	**±**	**0.04**	**4.33**	**±**	**0.04**	**4.16**	**±**	**0.02**	**4.36**	**±**	**0.04**	**4.25**	**±**	**0.09**
歷次平均		3.10																	

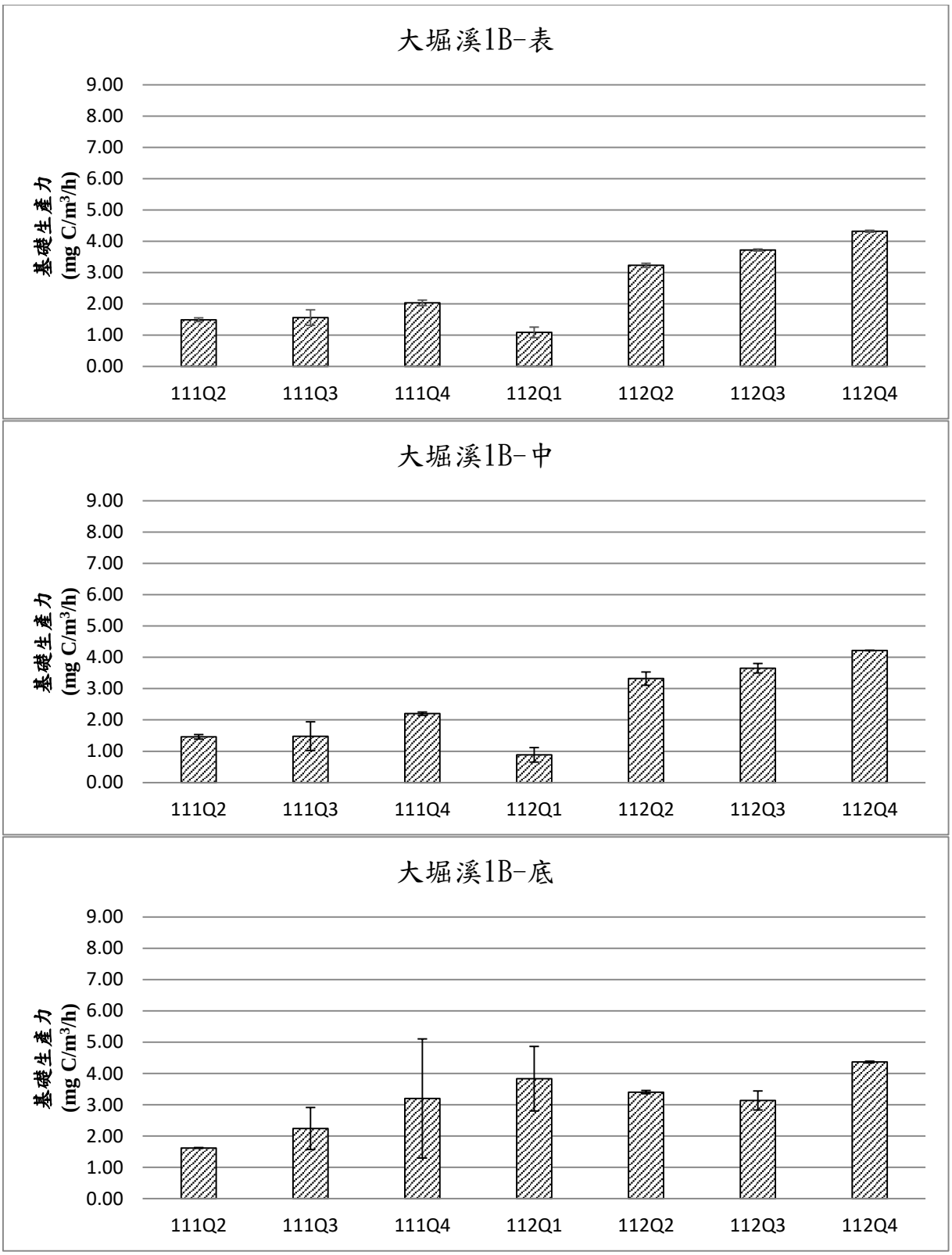
註 1：單位為 mg C/m^3/h。

註 2：粗體表示本季數據。



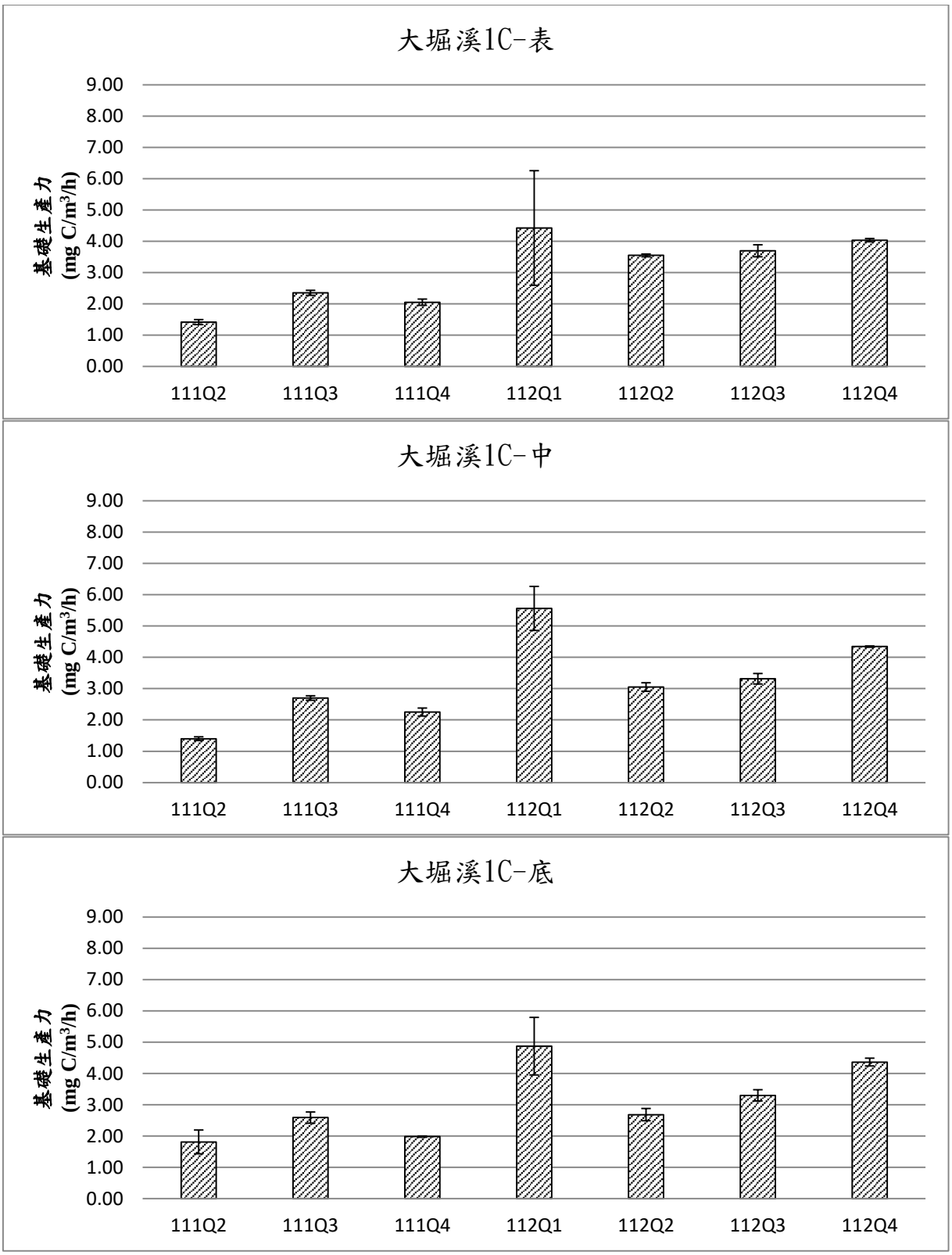
註 1：A=水深 10M (取-1M、-5M，-9M)、B=水深 15M (取-1M、-7M，-14M)、C=水深 30M (取-1M、-15M，-29M)。
註 2：單位為 mg C/m^3/h。

圖 3.1.9-9　　歷季海域生態-基礎生產力各季比較圖(1/15)



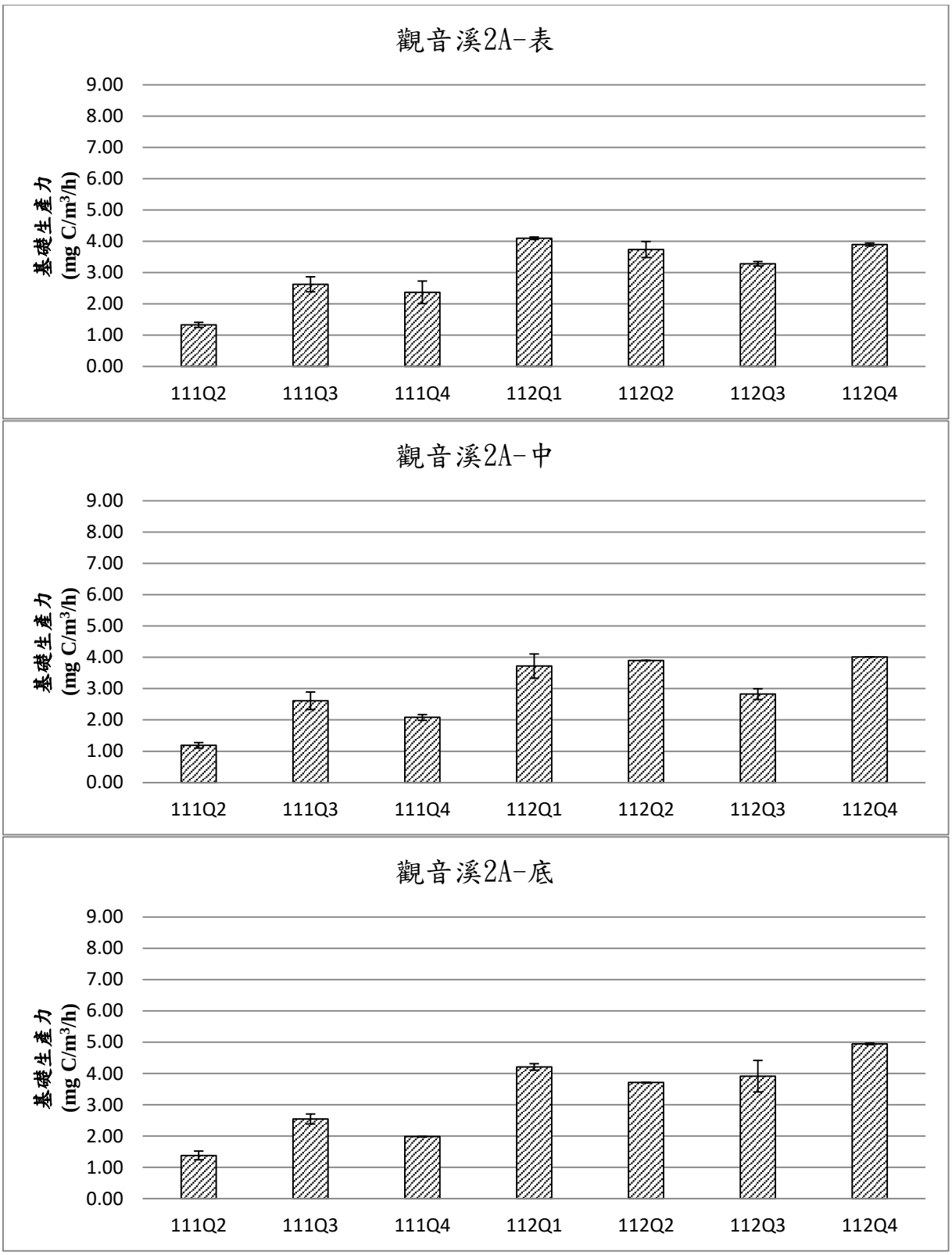
註 1：A=水深 10M (取-1M、-5M，-9M)、B=水深 15M (取-1M、-7M，-14M)、C=水深 30M (取-1M、-15M，-29M)。
註 2：單位為 mg C/m^3/h。

圖 3.1.9-9　　歷季海域生態-基礎生產力各季比較圖(2/15)



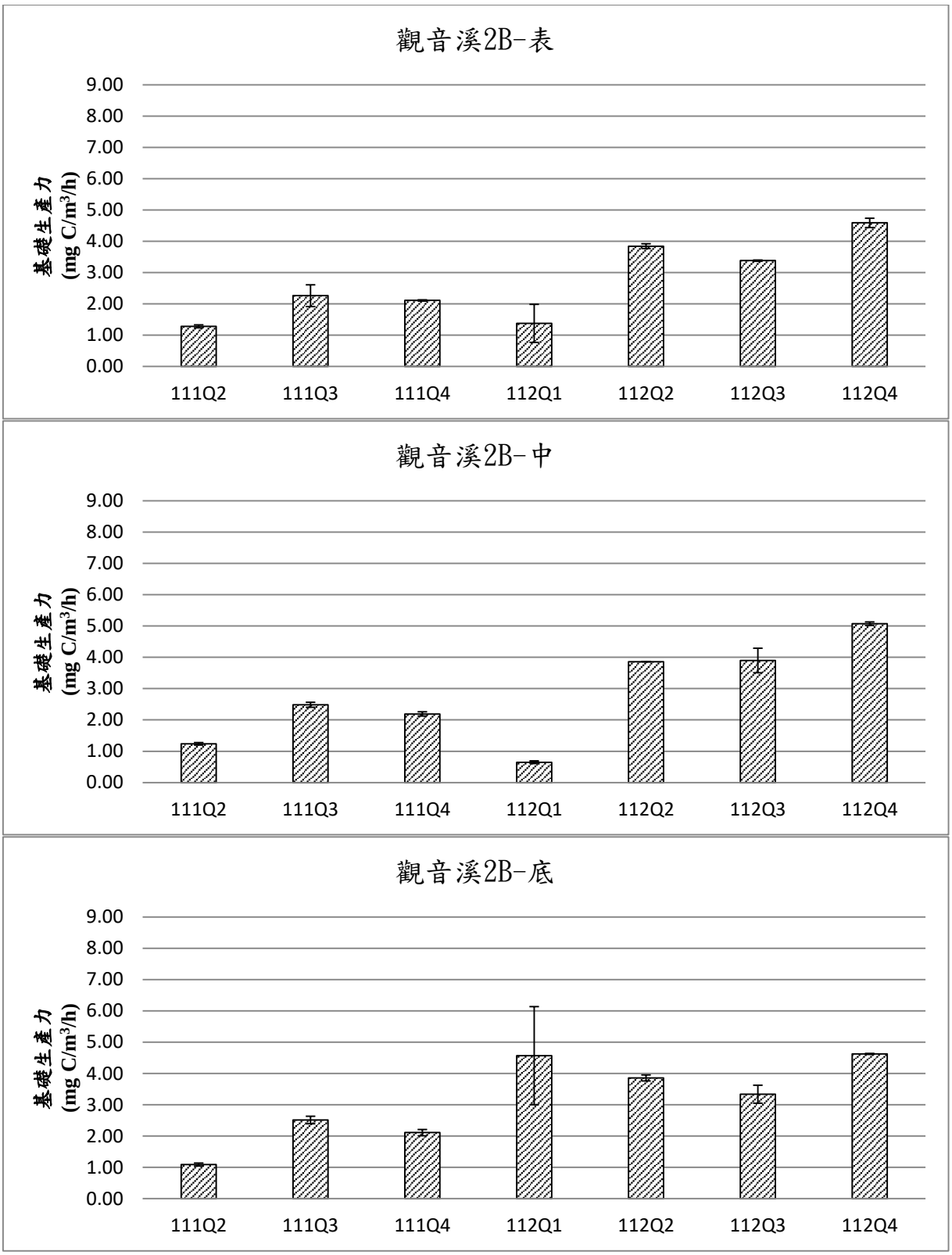
註 1：A=水深 10M (取-1M、-5M，-9M)、B=水深 15M (取-1M、-7M，-14M)、C=水深 30M (取-1M、-15M，-29M)。
註 2：單位為 mg C/m^3/h。

圖 3.1.9-9　　歷季海域生態-基礎生產力各季比較圖(3/15)



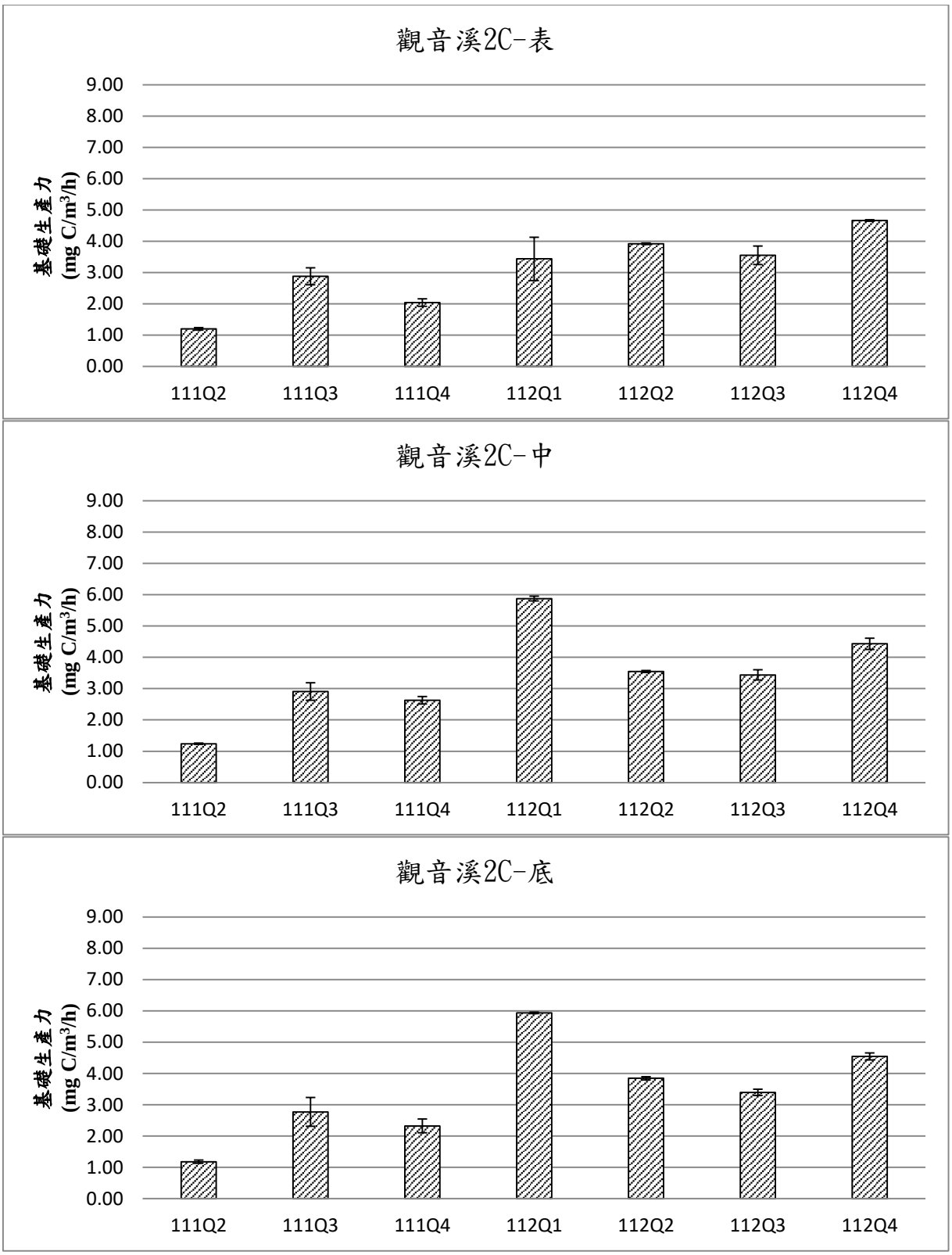
註 1：A=水深 10M (取-1M、-5M，-9M)、B=水深 15M (取-1M、-7M，-14M)、C=水深 30M (取-1M、-15M，-29M)。
註 2：單位為 mg C/m^3/h。

圖 3.1.9-9　　歷季海域生態-基礎生產力各季比較圖(4/15)



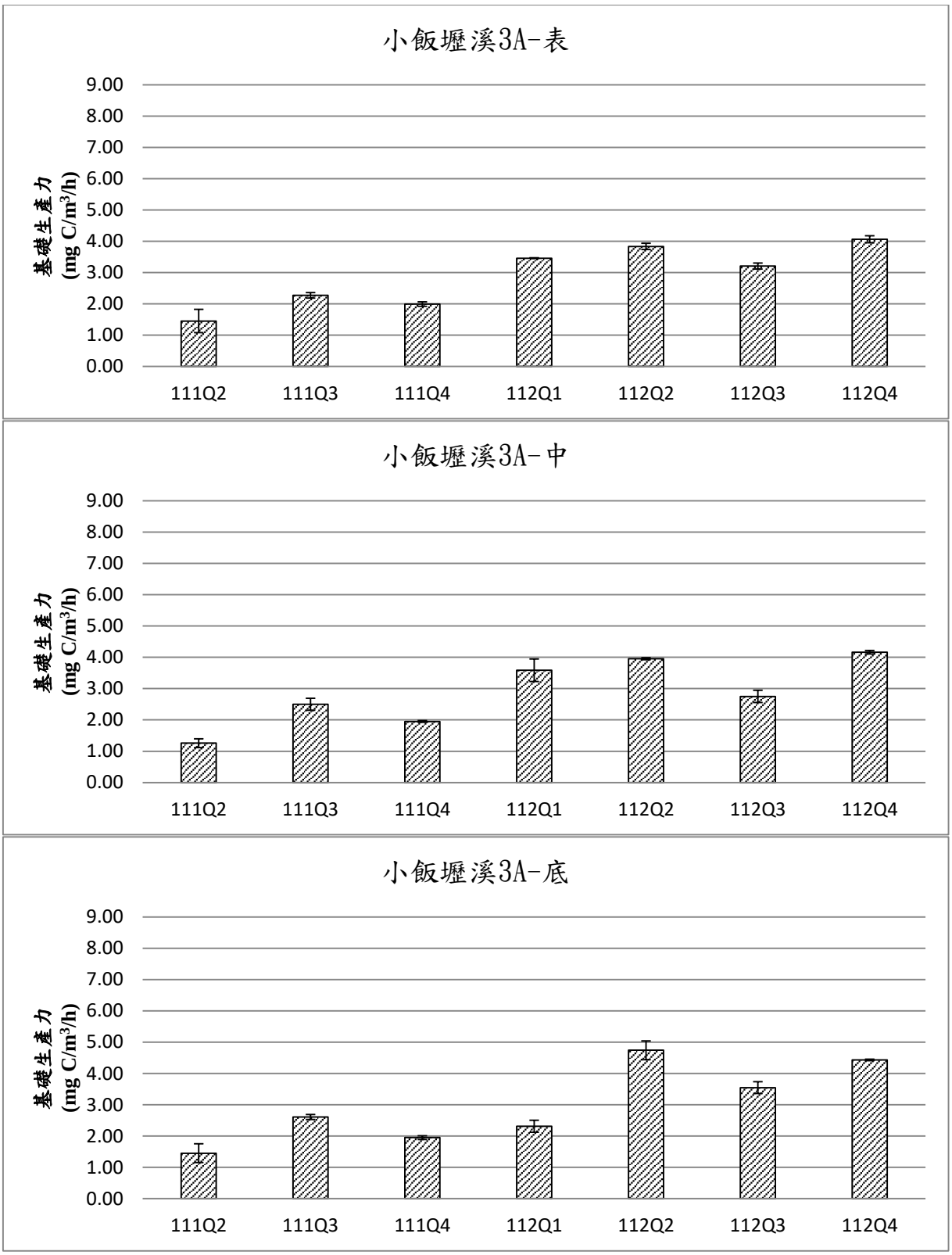
註 1：A=水深 10M (取-1M、-5M，-9M)、B=水深 15M (取-1M、-7M，-14M)、C=水深 30M (取-1M、-15M，-29M)。
註 2：單位為 mg C/m^3/h。

圖 3.1.9-9　　歷季海域生態-基礎生產力各季比較圖(5/15)



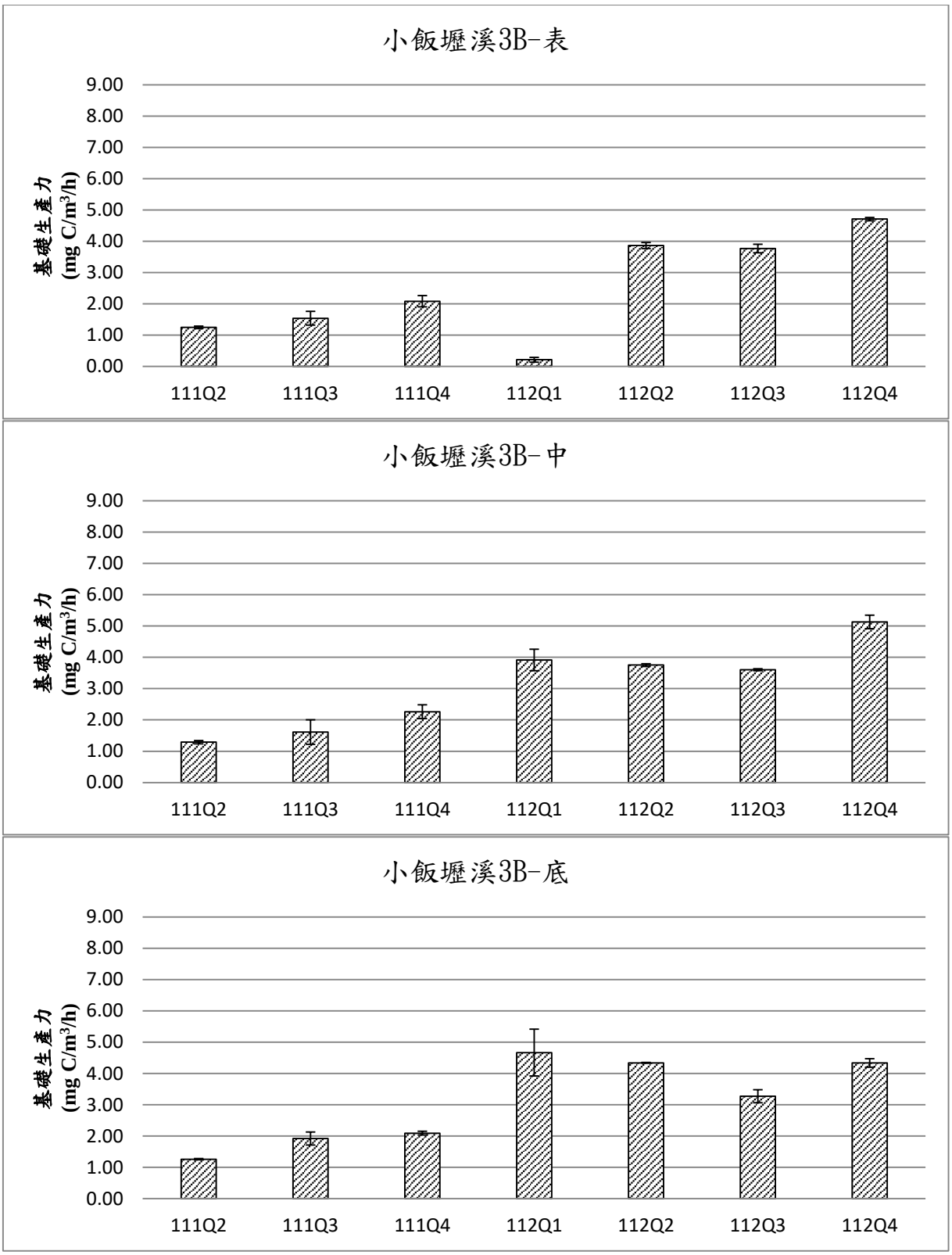
註 1：A=水深 10M (取-1M、-5M，-9M)、B=水深 15M (取-1M、-7M，-14M)、C=水深 30M (取-1M、-15M，-29M)。
註 2：單位為 mg C/m^3/h。

圖 3.1.9-9　　歷季海域生態-基礎生產力各季比較圖(6/15)



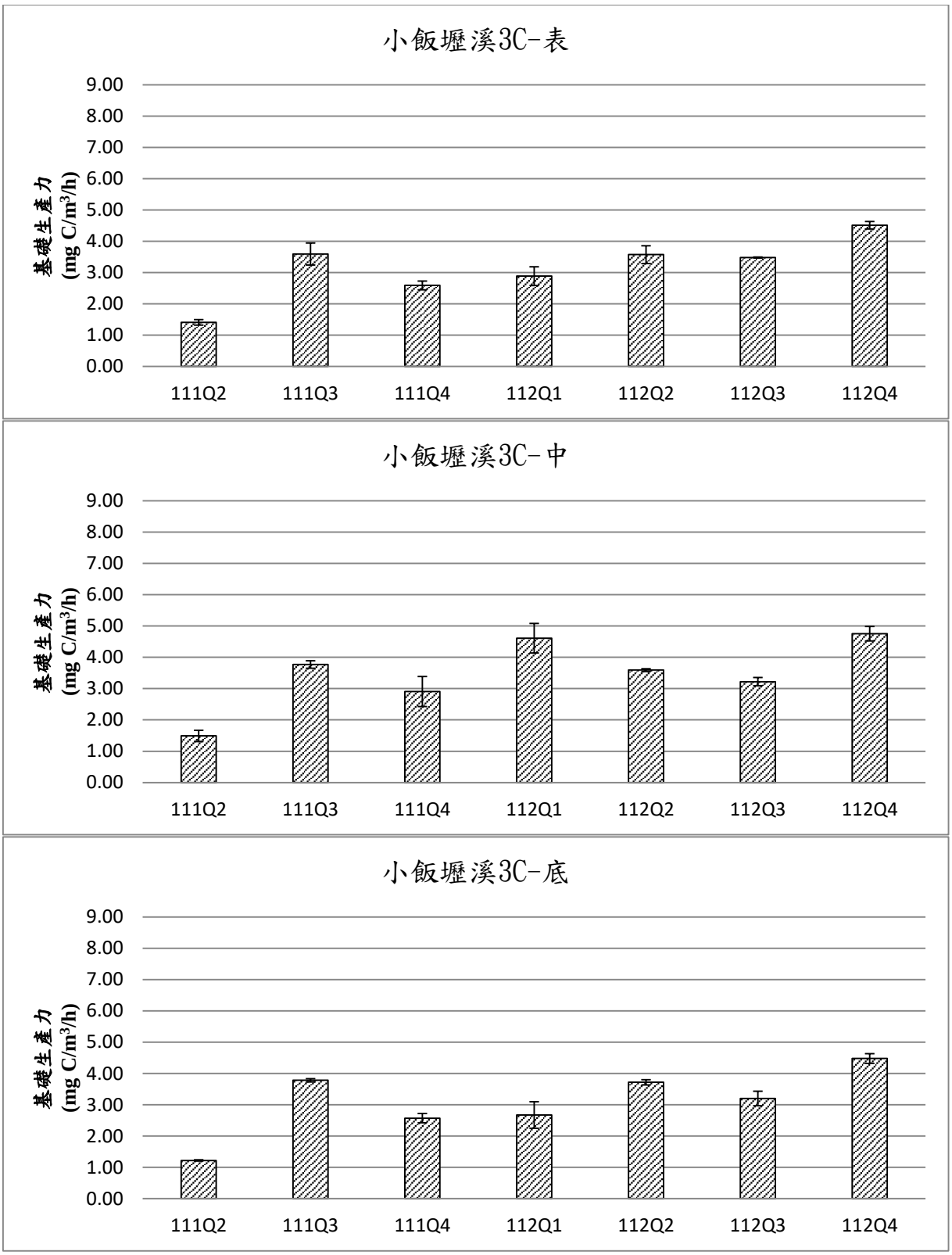
註 1：A=水深 10M (取-1M、-5M，-9M)、B=水深 15M (取-1M、-7M，-14M)、C=水深 30M (取-1M、-15M，-29M)。
註 2：單位為 mg C/m^3/h。

圖 3.1.9-9　　歷季海域生態-基礎生產力各季比較圖(7/15)



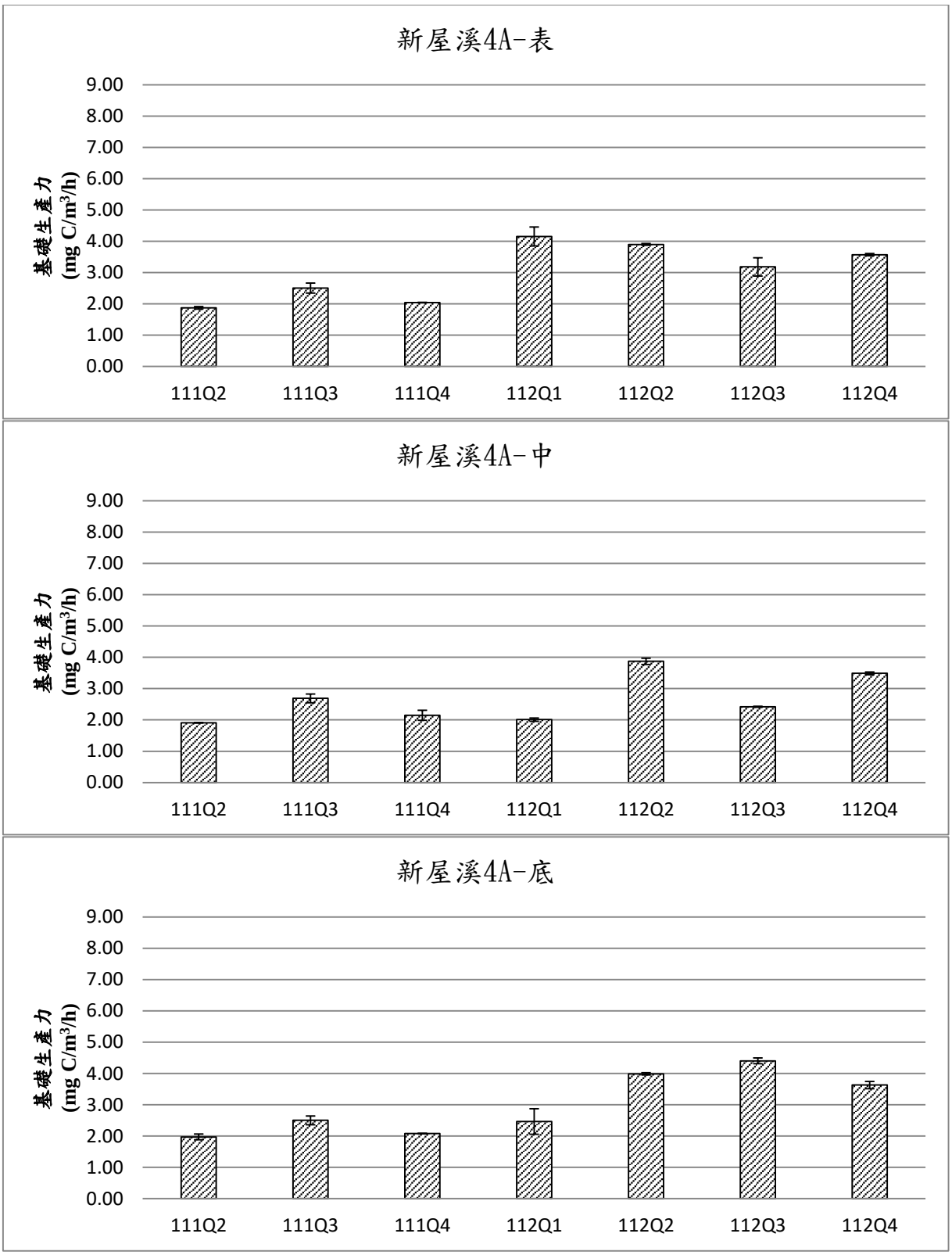
註 1：A=水深 10M (取-1M、-5M，-9M)、B=水深 15M (取-1M、-7M，-14M)、C=水深 30M (取-1M、-15M，-29M)。
註 2：單位為 mg C/m^3/h。

圖 3.1.9-9　　歷季海域生態-基礎生產力各季比較圖(8/15)



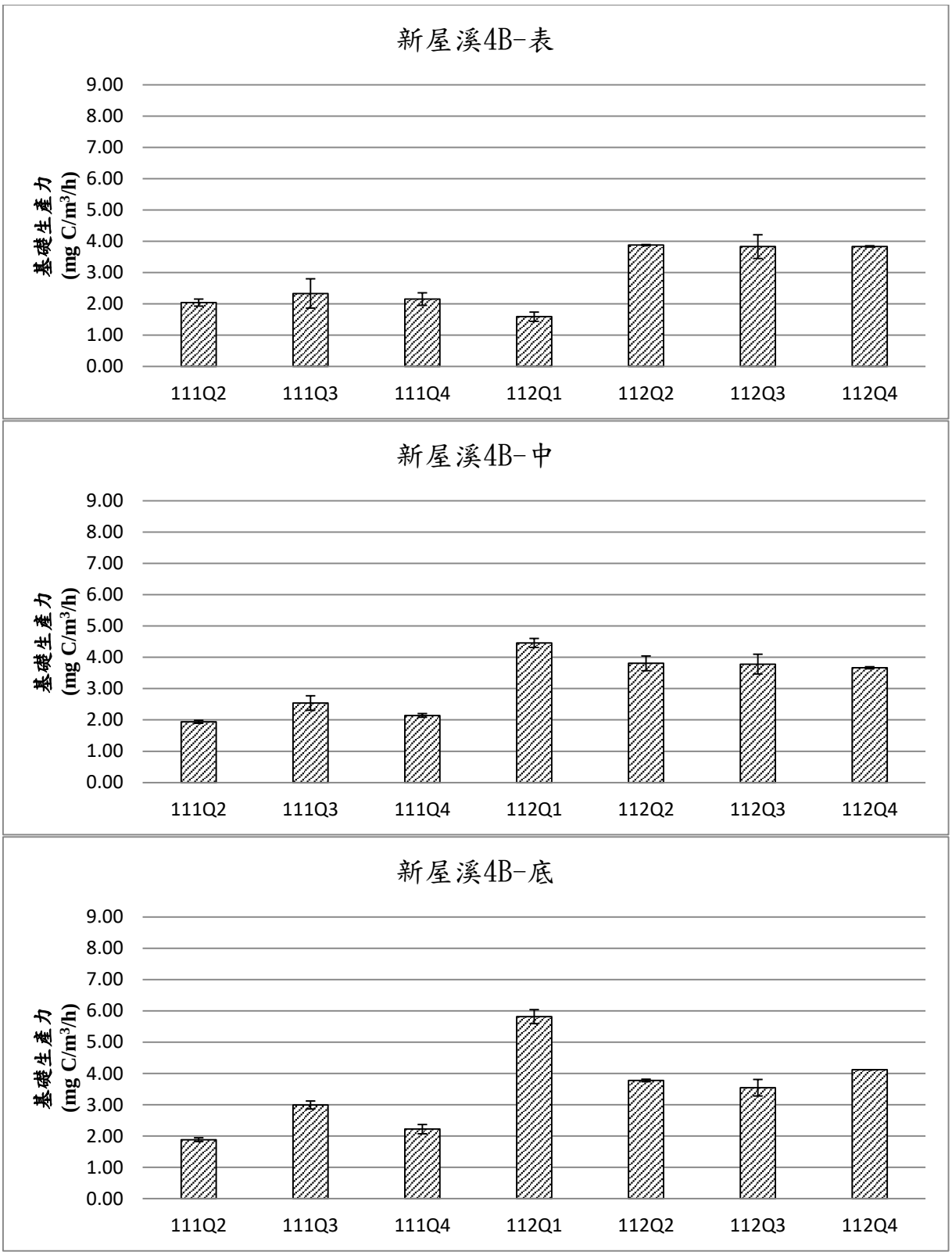
註 1：A=水深 10M (取-1M、-5M，-9M)、B=水深 15M (取-1M、-7M，-14M)、C=水深 30M (取-1M、-15M，-29M)。
註 2：單位為 mg C/m^3/h。

圖 3.1.9-9　　歷季海域生態-基礎生產力各季比較圖(9/15)



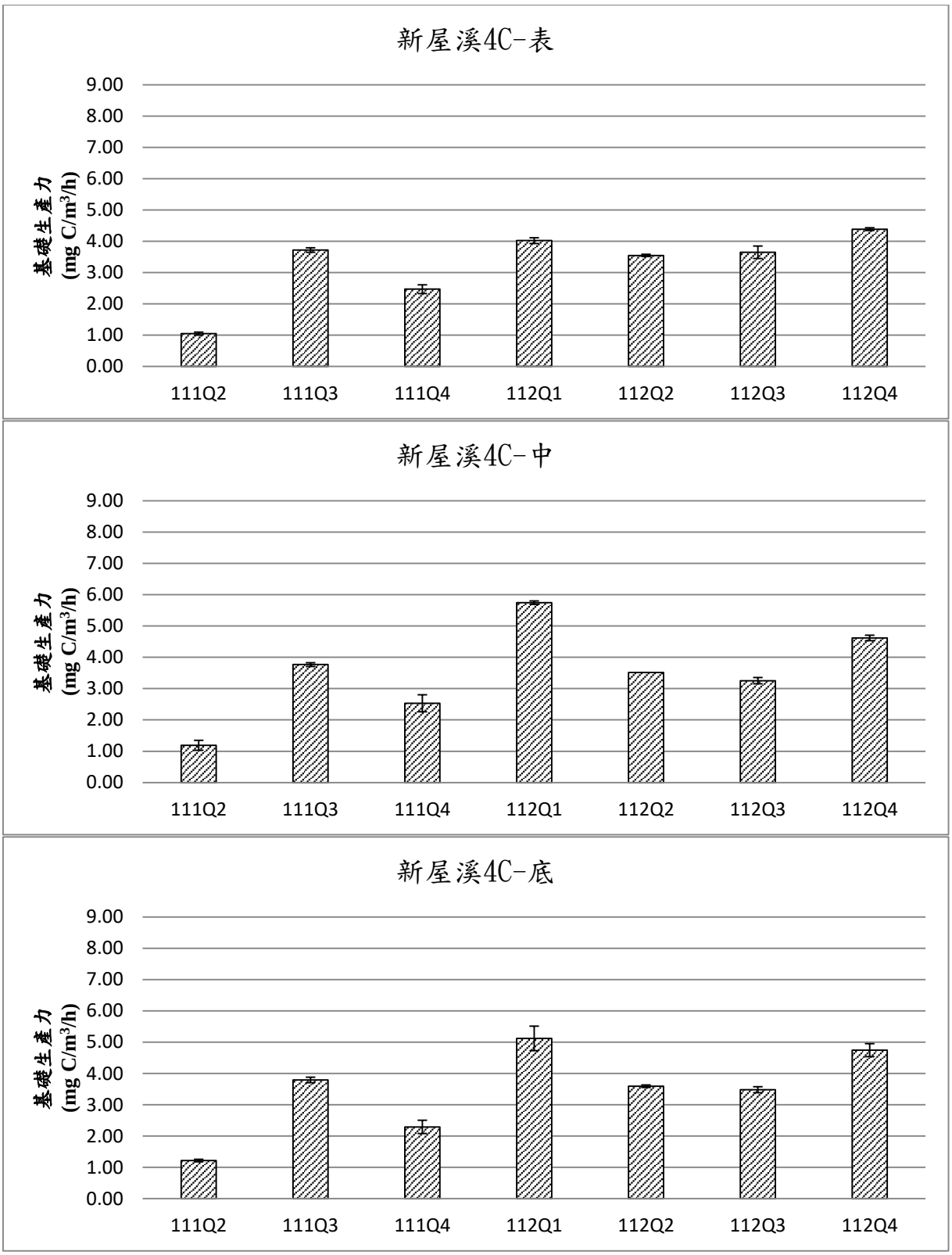
註 1：A=水深 10M (取-1M、-5M，-9M)、B=水深 15M (取-1M、-7M，-14M)、C=水深 30M (取-1M、-15M，-29M)。
註 2：單位為 mg C/m^3/h。

圖 3.1.9-9　　歷季海域生態-基礎生產力各季比較圖(10/15)



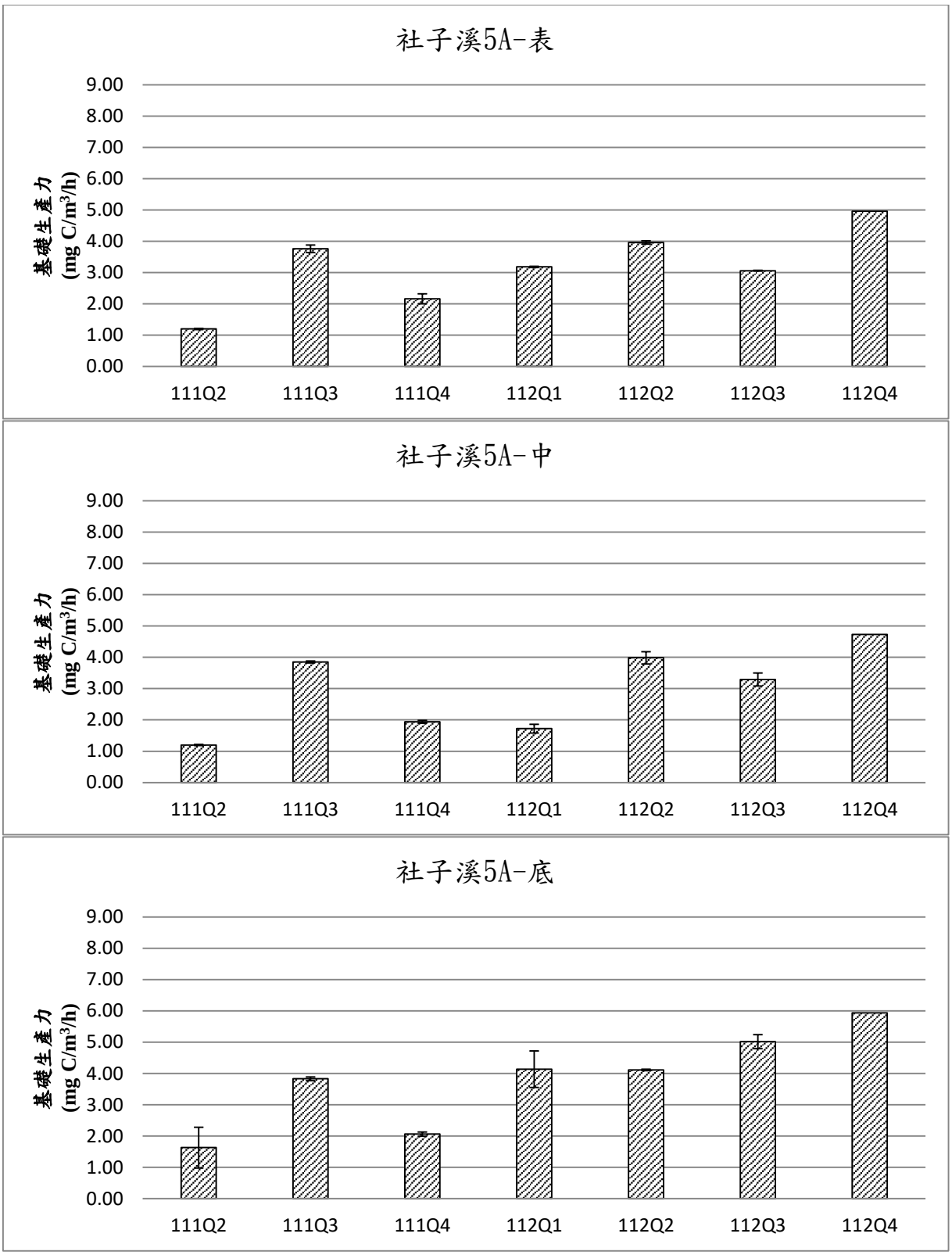
註 1：A=水深 10M (取-1M、-5M，-9M)、B=水深 15M (取-1M、-7M，-14M)、C=水深 30M (取-1M、-15M，-29M)。
註 2：單位為 mg C/m^3/h。

圖 3.1.9-9　　歷季海域生態-基礎生產力各季比較圖(11/15)



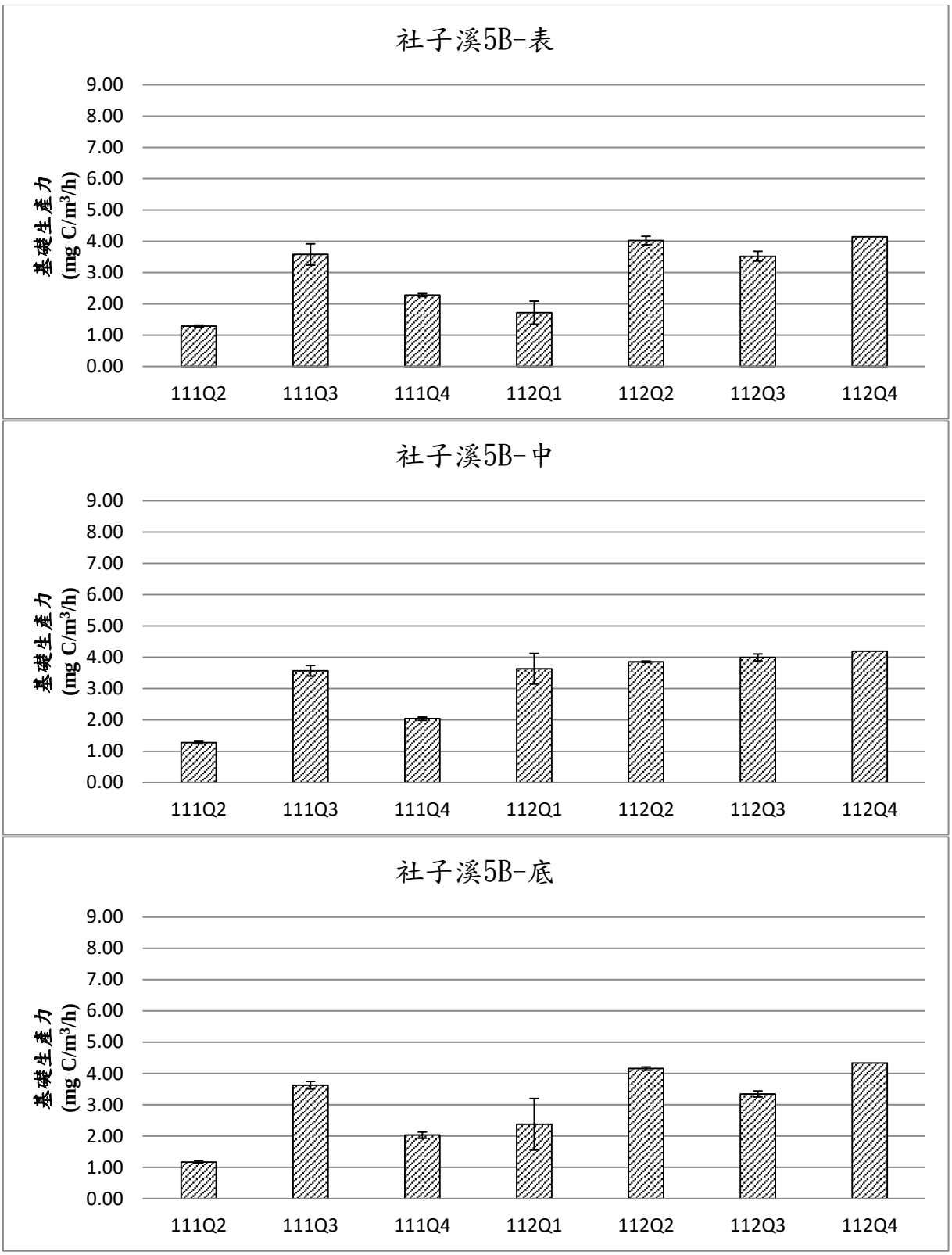
註 1：A=水深 10M (取-1M、-5M，-9M)、B=水深 15M (取-1M、-7M，-14M)、C=水深 30M (取-1M、-15M，-29M)。
註 2：單位為 mg C/m^3/h。

圖 3.1.9-9　　歷季海域生態-基礎生產力各季比較圖(12/15)



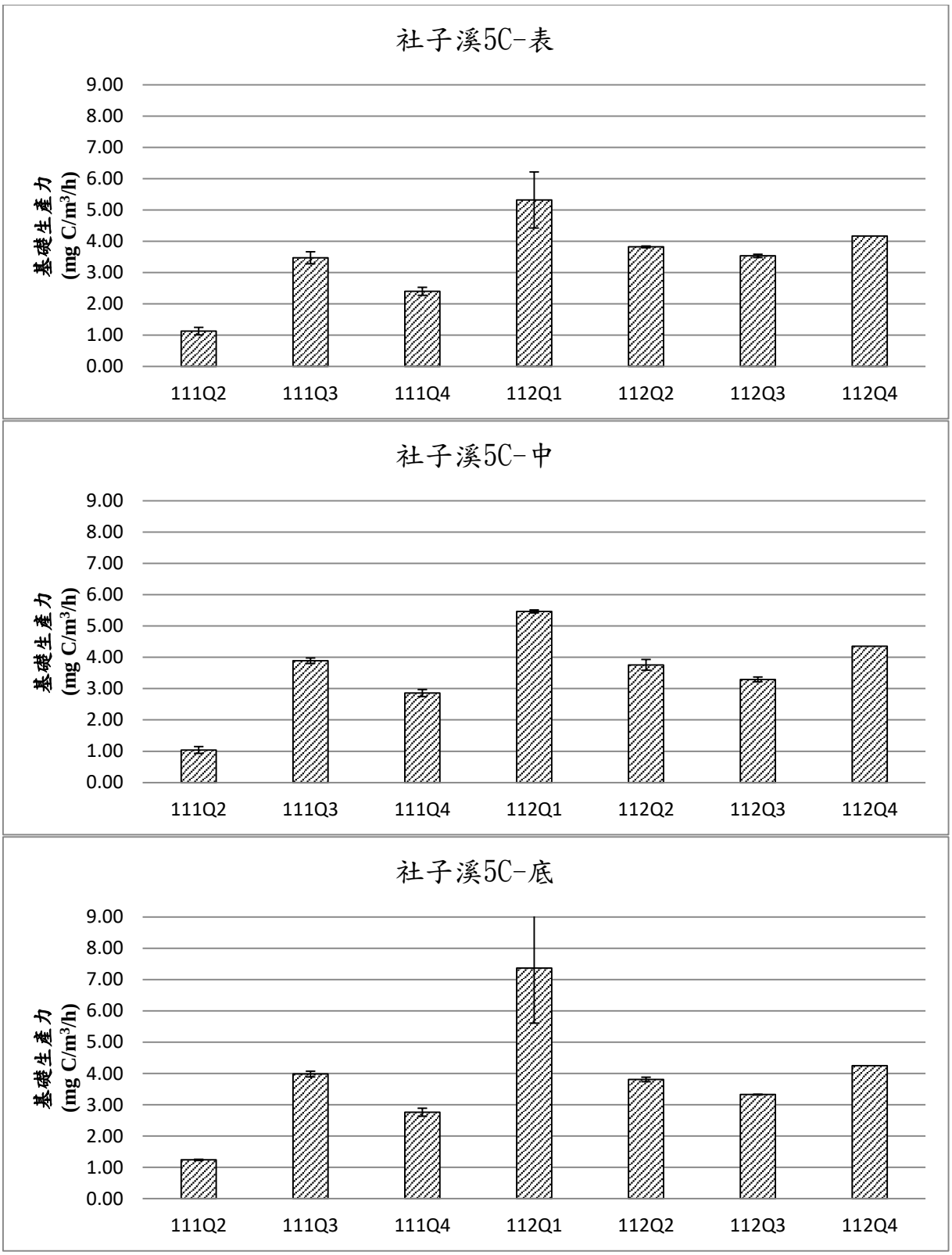
註 1：A=水深 10M (取-1M、-5M，-9M)、B=水深 15M (取-1M、-7M，-14M)、C=水深 30M (取-1M、-15M，-29M)。
註 2：單位為 mg C/m^3/h。

圖 3.1.9-9　　歷季海域生態-基礎生產力各季比較圖(13/15)



註 1：A=水深 10M (取-1M、-5M，-9M)、B=水深 15M (取-1M、-7M，-14M)、C=水深 30M (取-1M、-15M，-29M)。
註 2：單位為 mg C/m^3/h。

圖 3.1.9-9　　歷季海域生態-基礎生產力各季比較圖(14/15)



註 1：A=水深 10M (取-1M、-5M，-9M)、B=水深 15M (取-1M、-7M，-14M)、C=水深 30M (取-1M、-15M，-29M)。
註 2：單位為 mg C/m^3/h。

圖 3.1.9-9　　歷季海域生態-基礎生產力各季比較圖(15/15)

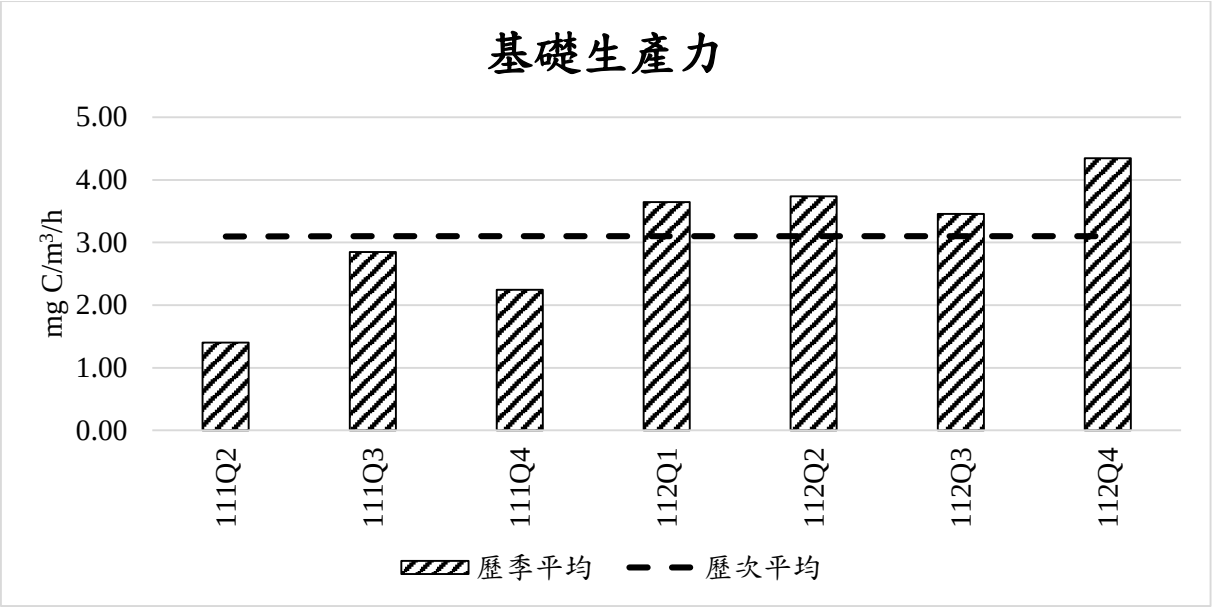


圖 3.1.9-10　　歷次海域生態-基礎生產力歷次平均比較圖

3.1.10 河口生態

一、浮游植物

112年第4季河口浮游植物的調查結果，平均豐度為14,068,160 ± 25,050,521 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。與上一季112年第3季平均豐度為2,300,480 ± 2,039,663 cells/L，本季爲其6倍。與112年第2季平均豐度827,680 cells/L比較，本季爲其17倍。與112年第1季平均豐度1,395,520 cells/L比較，本季爲其10倍。與111年第4季平均豐度1,384,000 cells/L比較，本季爲其10倍。與110年第4季河口浮游植物的調查結果(2,319,040 cells/L)比較，本季為其6倍。與109年第4季平均豐度954,240 cells/L比較，本季為其15倍。而與108年第4季平均豐度1,632,960 cells/L比較，本季為其9倍。自108年以來，第4季河口浮游植物平均豐度差距不大，除了本季因2D觀音溪發生藻華以外，歷年第4季平均豐度多在2,000,000 cells/L以下。

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 2D 觀音溪口豐度數量最豐， 4D 新屋溪口及 5D 社子溪口較低，高低相差 53 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鉛及鐵濃度有顯著正相關。

本季河口浮游植物平均豐度為 14,068,160 ± 25,050,521 cells/L，共發現 26 物種數。與歷季平均豐度及歷季平均物種數比較(**圖 3.1.10-2**)，浮游植物各季豐度沒有趨勢性，平均變動範圍約為 10 倍左右。各季發現的種類變動也不大，長期平均約 21 種，也沒有一定的季節變動趨勢。

表3.1.10-1　　歷季河口生態-植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	所有測站
物種數							
復工前(104.06)		56					56
施工期間	108Q1	15	23	19	14	17	18
	108Q2	13	14	18	9	12	13
	108Q3	18	18	22	15	19	18
	108Q4	23	21	21	19	19	21
	109Q1	20	21	19	22	23	21
	109Q2	24	19	14	15	22	19
	109Q3	14	17	14	12	18	15
	109Q4	15	18	15	20	17	17
	110Q1	20	19	21	14	16	18
	110Q2	16	19	10	26	13	17
	110Q3	23	16	22	21	24	21
	110Q4	21	20	17	17	20	19
	111Q1	17	16	16	17	14	16
	111Q2	19	13	17	16	14	16
	111Q3	19	20	17	13	16	26
	111Q4	16	8	20	13	15	31
	112Q1	17	15	18	21	16	31
	112Q2	14	16	19	18	16	31
	112Q3	20	21	11	9	14	25
	112Q4	**16**	**22**	**14**	**16**	**15**	**26**
歷次平均		**21**					

註 1：粗體表示本季數據。

註 2：歷次平均未包含復工前資料。

表 3.1.10-1　歷季河口生態-植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	所有測站
數量(細胞數/公升)							
復工前(104.06)		81					81
施工期間	108Q1	1,379,200	2,064,000	353,600	230,400	1,160,000	1,037,440
	108Q2	8,568,000	998,400	5,464,000	620,000	2,124,000	3,554,880
	108Q3	3,158,400	279,200	629,600	1,494,400	5,471,200	2,206,560
	108Q4	2,126,400	1,822,400	159,200	1,548,000	2,508,800	1,632,960
	109Q1	1,389,200	24,173,600	549,600	130,800	292,800	5,307,200
	109Q2	1,338,400	1,932,800	111,200	390,400	1,415,200	1,037,600
	109Q3	585,600	1,748,000	253,600	244,000	1,268,800	820,000
	109Q4	468,800	2,737,600	228,800	704,000	632,000	954,240
	110Q1	3,840,000	4,369,600	803,200	182,400	707,200	1,980,480
	110Q2	9,422,400	2,905,600	168,000	5,888,000	1,680,000	4,012,800
	110Q3	12,678,400	4,182,400	516,800	1,100,800	3,510,400	4,397,760
	110Q4	3,352,000	4,513,600	1,140,800	457,600	2,131,200	2,319,040
	111Q1	1,443,200	870,400	748,800	974,400	926,400	992,640
	111Q2	668,800	252,800	884,800	177,600	574,400	511,680
	111Q3	1,216,800	1,220,000	1,503,200	1,508,800	304,800	1,150,720
	111Q4	3,377,600	920,000	1,168,000	875,200	579,200	1,384,000
	112Q1	1,689,600	254,400	4,203,200	436,800	393,600	1,395,520
	112Q2	1,588,800	796,800	1,368,000	202,400	182,400	827,680
	112Q3	4,262,400	4,377,600	241,600	243,200	2,377,600	2,300,480
	112Q4	**6,176,000**	**58,731,200**	**3,057,600**	**1,264,000**	**1,112,000**	**14,068,160**
歷次平均		**2,594,592**					

註 1：粗體表示本季數據。

註 2：歷次平均未包含復工前資料。

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(1/2)

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.
	111Q2	微囊藻屬	*Microcystis* spp.
		小環藻屬	*Cyclotella* spp.
		柵藻屬	*Scenedesmus* 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。

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(2/2)

季別 \ 優勢種		中文名	學名
施工期間	111Q3	小環藻屬	*Cyclotella* spp.
		束毛藻	*Trichodesmium* spp.
		無明顯第三優勢種	
	111Q4	微囊藻屬	*Microcystis* spp
		柵藻屬	*Scenedesmus* spp.
		盤星藻屬	*Pediastrum* spp.
	112Q1	小環藻屬	*Cyclotella* spp.
		菱形藻屬	*Nitzschia* spp.
		舟形藻屬	*Navicula* spp.
	112Q2	小環藻屬	*Cyclotella* spp.
		菱形藻屬	*Nitzschia* spp.
		舟形藻屬	*Navicula* spp.
	112Q3	柵藻屬	*Scenedesmus* spp.
		小環藻屬	*Cyclotella* spp.
		微囊藻屬	*Microcystis* spp
	112Q4	**束毛藻屬**	***Trichodesmium* spp.**
		微囊藻屬	***Microcystis* spp**
		小環藻屬	***Cyclotella* 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。

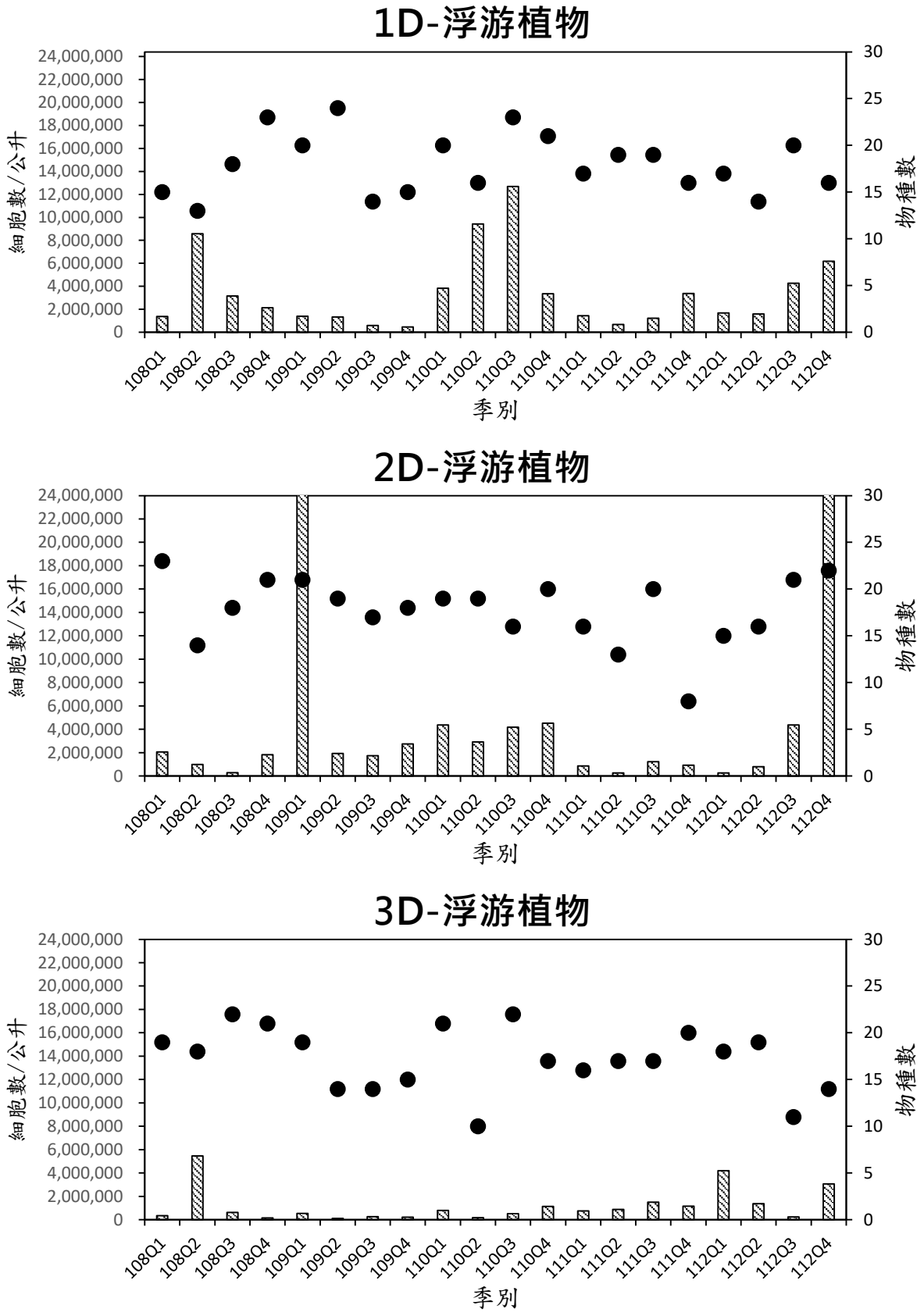


圖 3.1.10-1　　歷季河口生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(1/2)

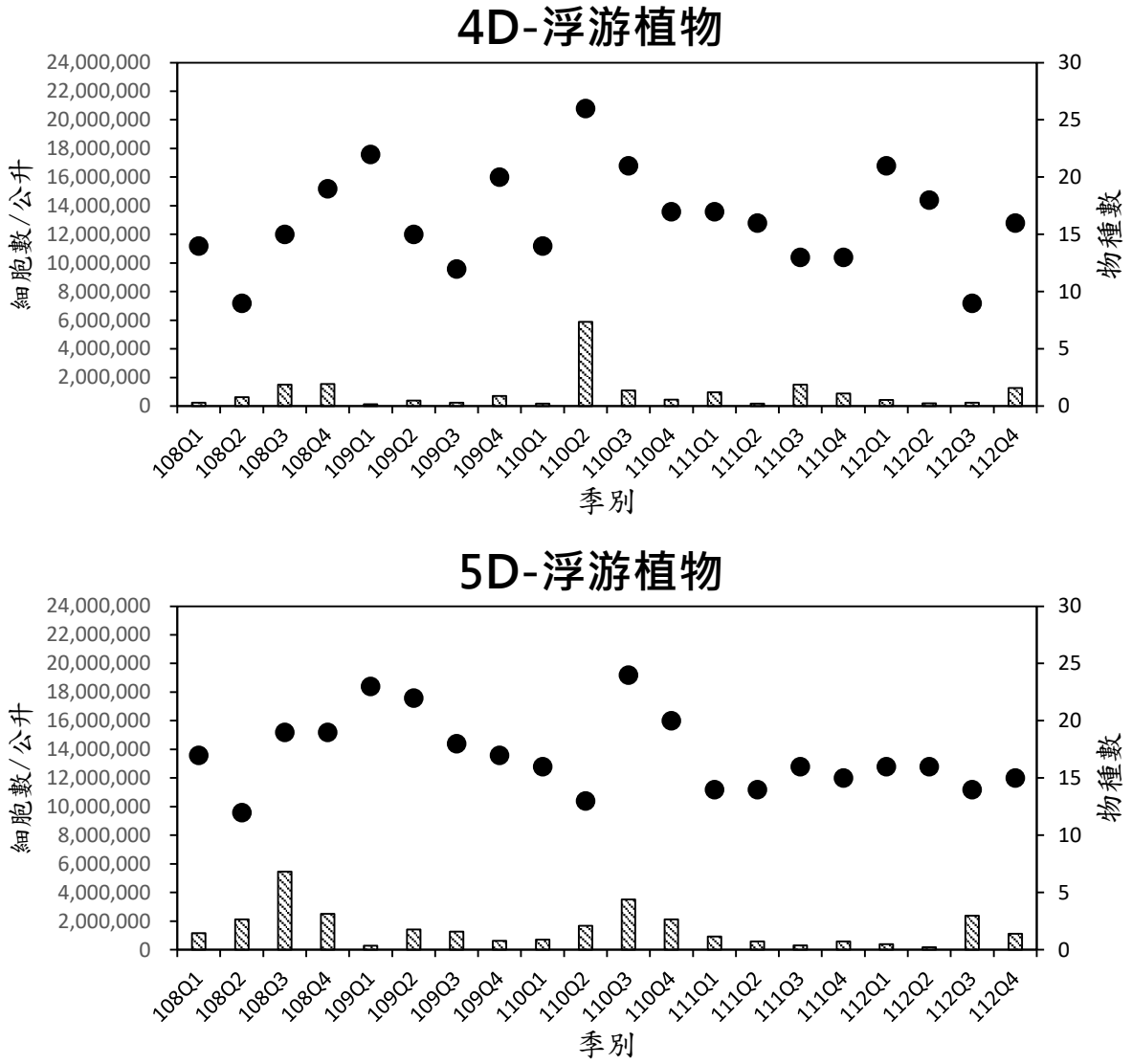


圖 3.1.10-1　　歷季河口生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(2/2)

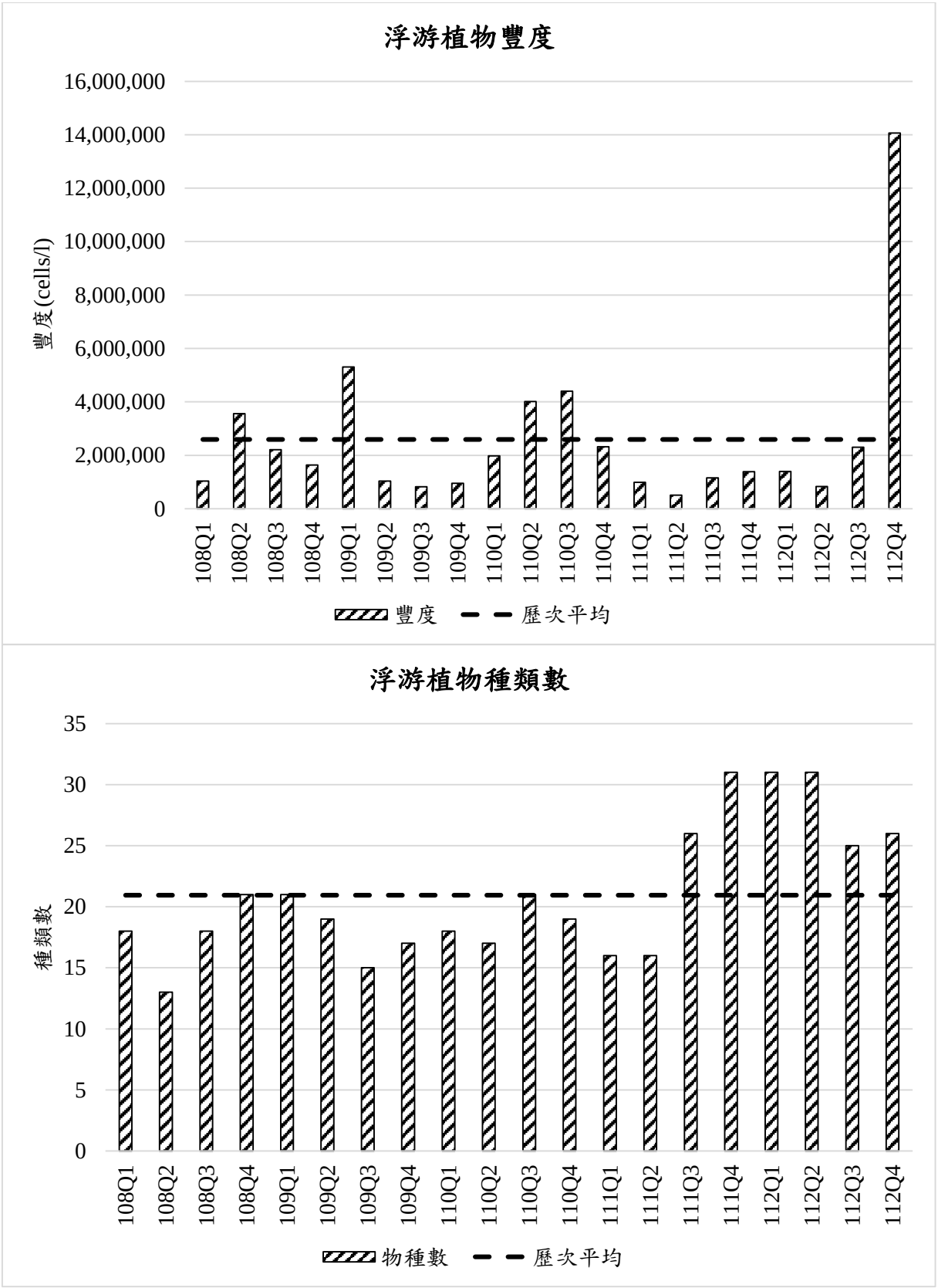


圖 3.1.10-2　　歷次河口生態-植物性浮游生物平均種類數及平均豐度（cells/l）比較圖

二、浮游動物

本季調查共發現浮游動物20大類，與上一季相當，各測站記錄到的大類數介於12~19大類之間，略高於上季調查結果(10~17大類)；如果去年同季相比，111年第4季發現18大類浮游動物，各測站記錄到的大類數介於11~17大類之間，低於本季；此外，本海域歷年平均發現19大類的浮游動物，屬於物總數頗豐富的海域(**表3.1.10-3、圖3.1.10-3~4**)。

本季豐度介於85,000~212,000 ind./1,000 m^3，變化範圍較上一季大，112年第3季各測站豐度介於75,000~165,000 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亦屬較大，111年第4季各測站豐度介於65,000~116,000 ind./1,000 m^3之間；此外，本海域歷年平均豐度為128,786 ind./1,000 m^3，而本季多數測站的豐度都高於歷年平均(**表3.1.10-3、圖3.1.10-3~4**)。

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，本季為哲水蚤，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，本季為劍水蚤，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，本季為翼足類(**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)

測站 / 季別		1D 大堀溪	2D 觀音溪	3D 小飯壢溪	4D 新屋溪	5D 社子溪	所有測站
物種數							
復工(104.06)		無詳細資料					
施工期間	108Q1	10	11	14	15	13	17
	108Q2	17	19	15	17	18	21
	108Q3	13	17	15	12	13	19
	108Q4	12	17	12	11	12	18
	109Q1	11	11	13	15	10	17
	109Q2	12	17	14	13	10	18
	109Q3	10	14	13	12	12	17
	109Q4	11	14	12	11	10	18
	110Q1	15	12	13	14	16	19
	110Q2	13	15	11	14	10	18
	110Q3	14	17	15	15	12	19
	110Q4	14	15	11	13	13	17
	111Q1	17	14	16	14	11	19
	111Q2	19	22	17	16	14	23
	111Q3	11	15	14	17	18	22
	111Q4	15	11	12	17	13	18
	112Q1	12	13	15	16	13	18
	112Q2	10	16	10	12	14	16
	112Q3	13	15	17	15	10	20
	112Q4	**14**	**19**	**17**	**12**	**16**	**20**
歷次平均		**19**					

註 1：粗體表示本季數據。

註 2：歷次平均未包含復工前資料。

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	所有測站
數量(個體數/1,000 立方 m)							
復工(104.06)		無詳細資料					
施工期間	108Q1	55,000	64,000	129,000	211,000	111,000	114,000
	108Q2	141,000	334,663	123,947	124,000	165,000	177,722
	108Q3	101,000	232,000	144,000	92,000	125,000	138,800
	108Q4	89,000	194,000	87,000	53,000	90,000	102,600
	109Q1	78,000	104,000	137,000	166,000	79,000	112,800
	109Q2	164,000	268,000	206,000	196,000	115,000	189,800
	109Q3	104,000	154,000	115,000	139,000	150,000	132,400
	109Q4	73,000	109,000	86,000	84,000	41,000	78,600
	110Q1	167,000	77,000	100,000	110,000	204,000	131,600
	110Q2	141,000	161,000	104,000	136,000	87,000	125,800
	110Q3	168,000	219,000	173,000	182,000	136,000	175,600
	110Q4	133,000	137,000	61,000	74,000	85,000	98,000
	111Q1	172,000	142,000	152,000	98,000	71,000	127,000
	111Q2	204,000	326,000	178,000	116,000	93,000	183,400
	111Q3	48,000	84,000	65,000	161,000	202,000	112,000
	111Q4	109,000	65,000	84,000	116,000	85,000	91,800
	112Q1	55,000	87,000	89,000	114,000	73,000	83,600
	112Q2	107,000	189,000	51,000	103,000	140,000	118,000
	112Q3	124,000	134,000	165,000	121,000	75,000	123,800
	112Q4	**160,000**	**212,000**	**183,000**	**85,000**	**152,000**	**158,400**
歷次平均		**128,786**					

註 1：粗體表示本季數據。

註 2：歷次平均未包含復工前資料。

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(1/2)

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。

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(2/2)

季別 \ 優勢種		中文名	學名
施工期間	111Q2	哲水蚤	Calanoida
		橈足類幼生	*Copepoda nauplius*
		劍水蚤	Cyclopoida
	111Q3	哲水蚤	Calanoida
		蟹類幼生	Crab zoea
		劍水蚤	Cyclopoida
	111Q4	劍水蚤	Cyclopoida
		枝角類	Cladocera
		哲水蚤	Calanoida
	112Q1	哲水蚤	Calanoida
		蟹類幼生	Crab zoea
		劍水蚤	Cyclopoida
	112Q2	哲水蚤	Calanoida
		劍水蚤	Cyclopoida
		蟹類幼生	Crab zoea
	112Q3	哲水蚤	Calanoida
		劍水蚤	Cyclopoida
		翼足類	Pteropoda
	112Q4	**哲水蚤**	**Calanoida**
		劍水蚤	**Cyclopoida**
		翼足類	**Pteropoda**

註：粗體表示本季數據。

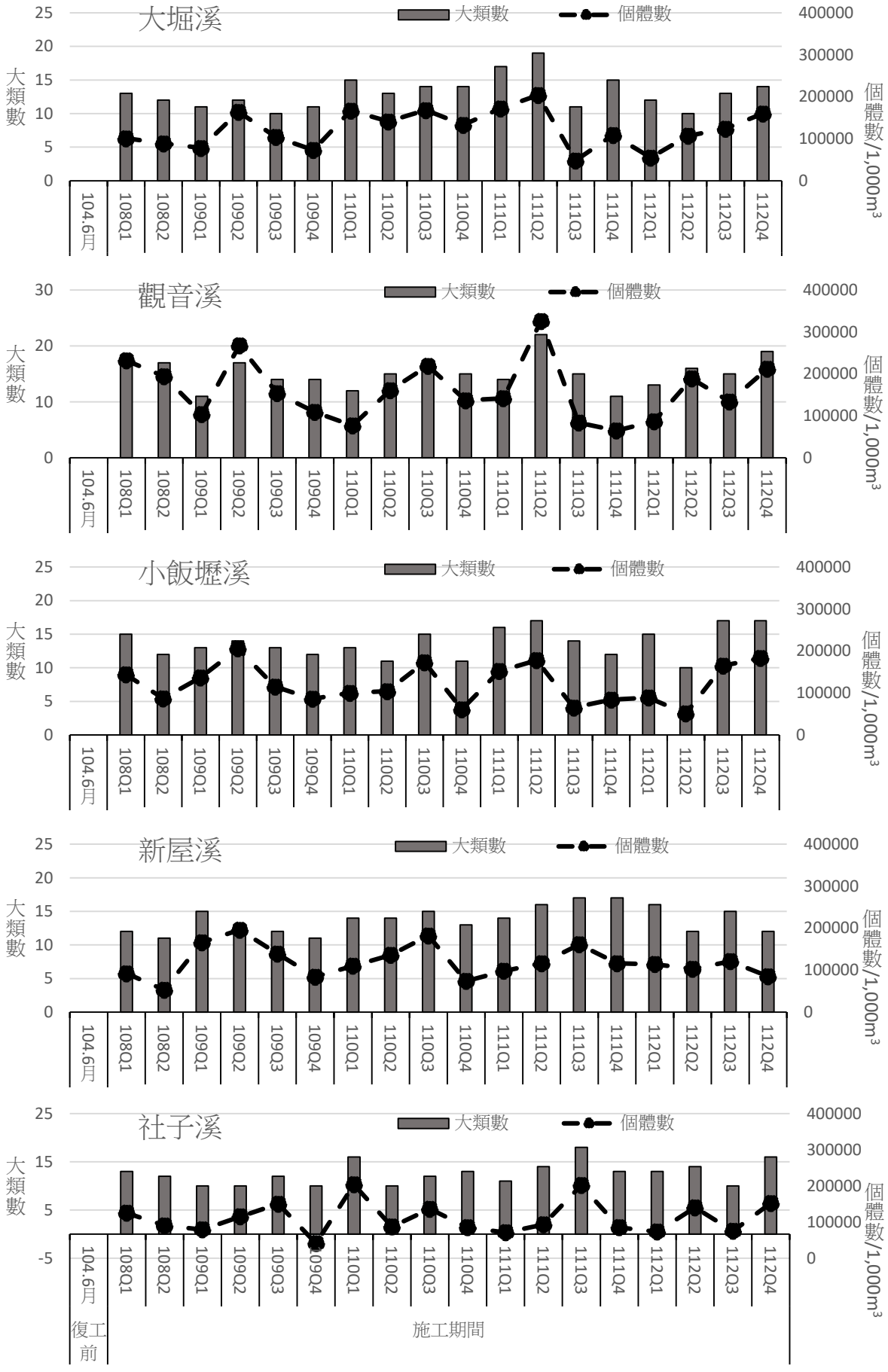


圖 3.1.10-3　　歷季河口生態-動物性浮游生物數量結果比較圖

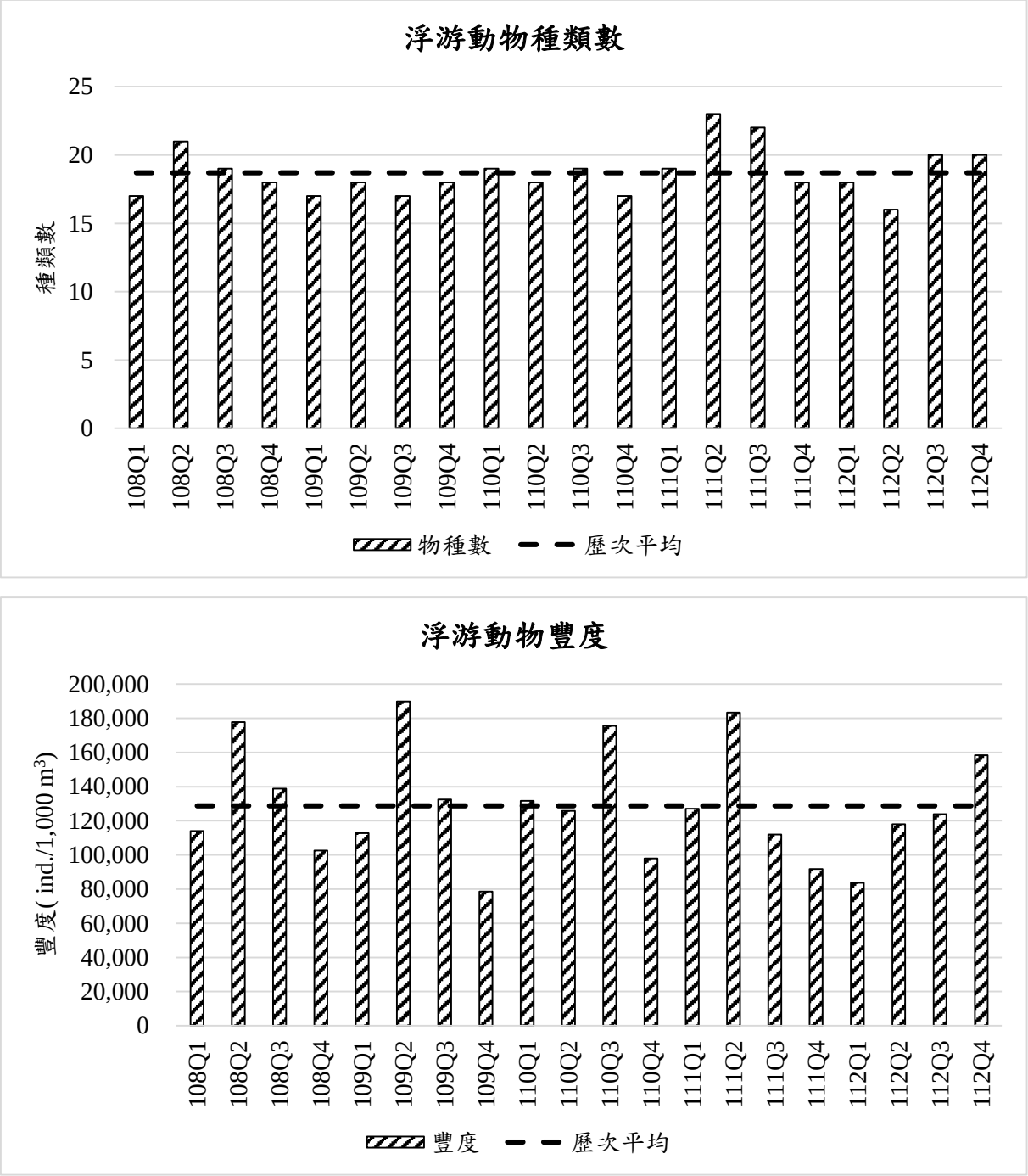


圖 3.1.10-4　　歷次河口生態-動物性浮游生物平均豐度及平均種類數（ind./1000m^3）比較圖

三、底棲生物

本季(112年10月)在五條溪流出海口測站所進行的調查共採獲9種94隻生物個體，此結果相似於去年(111年)以相同調查方式採獲之10種36個體(第1季)、10種211個體(第2季)、10種132個體(第3季)及13種112個體(第4季)。與復工前階段相比，復工前(104年)於大堀溪、觀音溪與新屋溪共三條溪流出海口測站調查到12種125個體，整體結果亦相似。歷年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吻沙蠶科與雙扇股窗蟹，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、圖3.1.10-5、圖3.1.10-6**)。

表3.1.10-5　　歷季河口生態-底棲生物物種數結果比較表(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	所有測站
物種數							
復工前	104.06	12	1	-	0	-	12
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
	111Q2	3	2	9	3	3	10
	111Q3	5	4	5	3	3	10
	111Q4	5	6	5	4	3	13
	112Q1	7	2	9	11	9	22
	112Q2	6	5	3	8	8	18
	112Q3	3	5	3	8	4	21
	112Q4	**3**	**4**	**4**	**5**	**4**	**9**
歷次平均		**11**					

註1：粗體表示本季數據。

註2：歷次平均未包含復工前資料。

表 3.1.10-5　歷季河口生態-底棲生物物種數結果比較表(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	所有測站
個體數							
復工前	104.06	77	2	0	46	0	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
	111Q2	13	8	53	80	57	211
	111Q3	19	22	28	57	6	132
	111Q4	15	26	24	28	19	112
	112Q1	29	12	28	34	21	124
	112Q2	18	11	13	29	20	91
	112Q3	24	27	39	27	31	148
	112Q4	**14**	**12**	**22**	**28**	**18**	**94**
歷次平均		**101**					

註 1：粗體表示本季數據。

註 2：歷次平均未包含復工前資料。

表3.1.10-6　　歷季河口底棲生物優勢物種比較表(1/2)

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.
	111Q2	雙扇股窗蟹	*Scopimera bitympana*
		短趾和尚蟹	*Mictyris brevidactylus*

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。

表 3.1.10-6　歷季河口底棲生物優勢物種比較表(2/2)

季別＼優勢種		中文名	學名
施工期間	111Q3	雙扇股窗蟹	*Scopimera bitympana*
		端足目	*Urothoe* sp.
		無明顯第三優勢種	
	111Q4	端足目	*Urothoe* sp.
		雙扇股窗蟹	*Scopimera bitympana*
	112Q1	小頭蟲科	Capitellidae sp.
		尾鉤蝦科	*Urothoe* sp.
		無明顯第三優勢種	
	112Q2	尾鉤蝦科	*Urothoe* sp.
		雙扇股窗蟹	*Scopimera bitympana*
		無明顯第三優勢種	
	112Q3	端足目	*Urothoe* sp.
		雙扇股窗蟹	*Scopimera bitympana*
	112Q4	**雙扇股窗蟹**	***Scopimera bitympana***
		吻沙蠶科	**Glyceridae sp.**
		端足目	***Urothoe* 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。

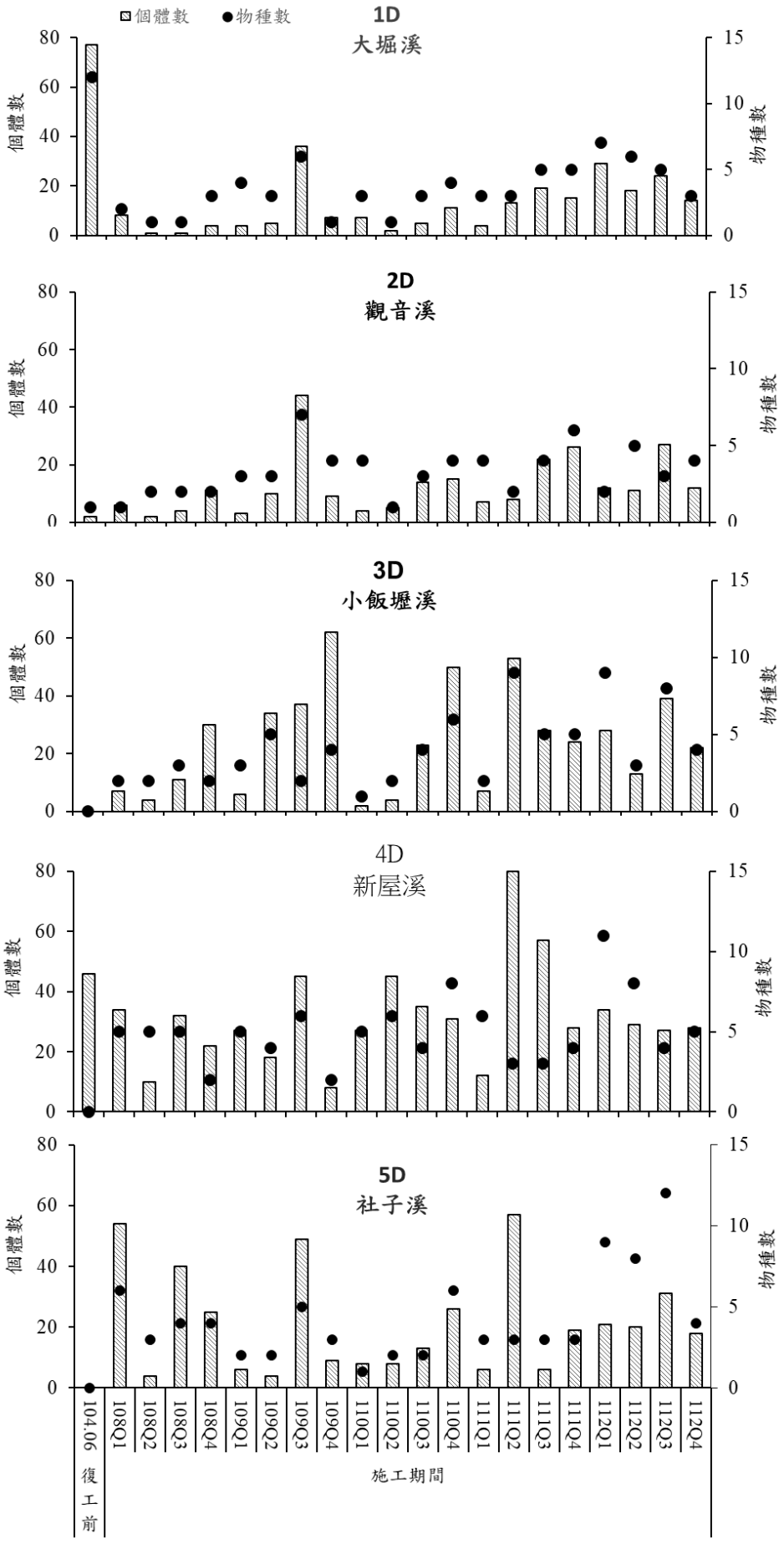


圖 3.1.10-5　　歷季河口生態-底棲生物數量結果比較圖

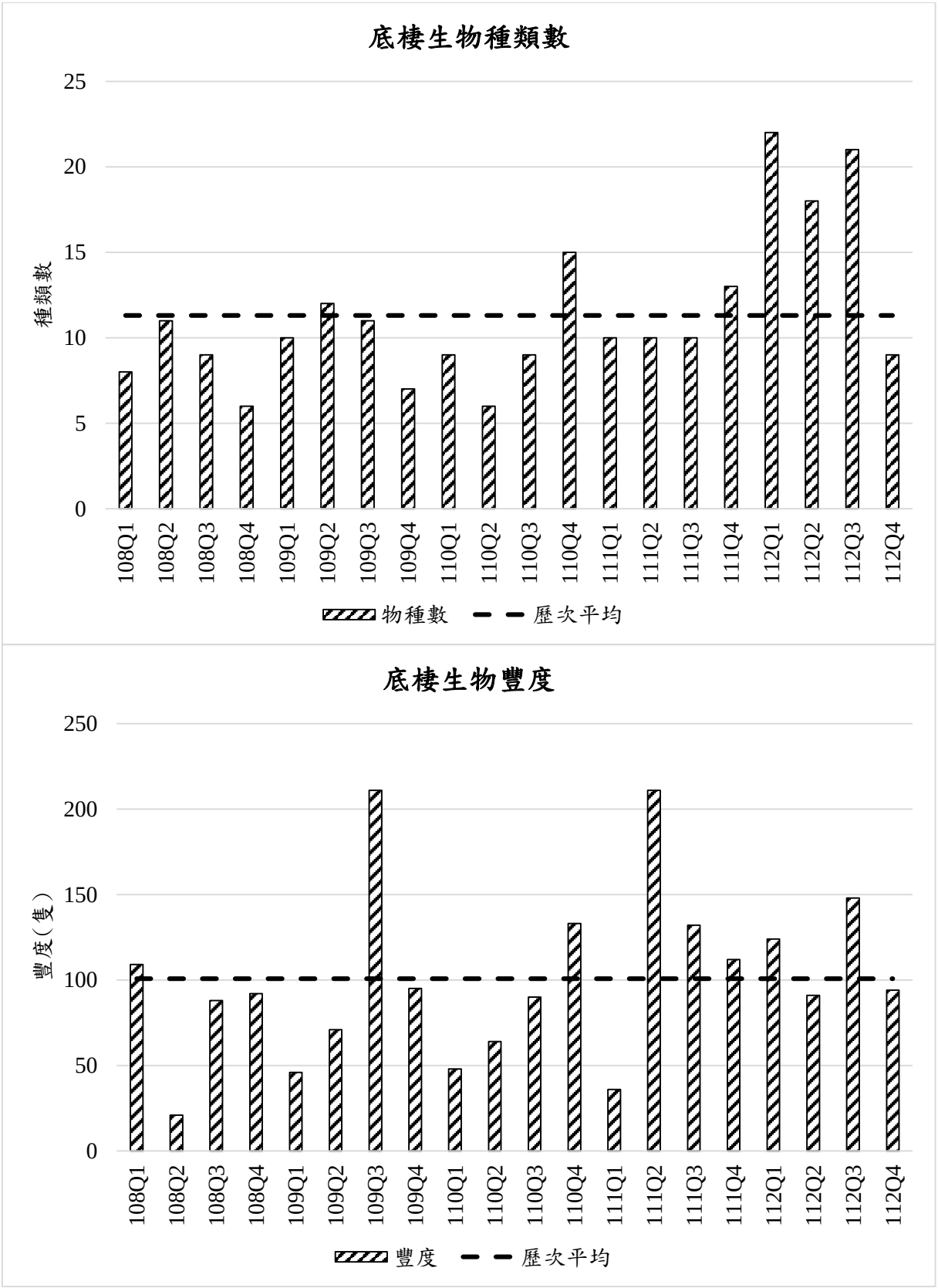


圖 3.1.10-6　　歷季河口生態-底棲生物平均種類數及平均豐度（個體隻數）比較圖

四、魚類

本年度(112 年 10 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 9 科 9 屬 10 種 71 尾河口魚類，包括：大鱗龜鮻、黑邊布氏鰏、銀紋笛鯛、黃鰭棘鯛、花身鰕虎、莫三比克口孵非鯽、尼羅口孵魚、刺蓋塘鱧、彈塗魚、金錢魚。本季採樣調查，未發現任何特有及保育類物種。

本季(10~12 月)調查以社子溪魚類群聚數量最低，為 2 種 5 尾，其次為小飯壢溪，為 3 種 6 尾，觀音溪 4 種 8 尾， 大堀溪 2 種 36 尾為漁獲最多之採樣站，新屋溪 7 種 16 尾為魚種最多之採樣站。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 2-7 種，漁獲量為 5 至 36 尾，其中尼羅口孵魚是出現頻度較高的魚種，共於 4 個採樣站均有採獲。

比較歷年河口魚類之調查結果：

本季調查結果相較於 108 年第 4 季、109 年第 4 季、110 年第 4 季及 111 年第 4 季同期調查到河口魚類分別為 6 科 6 屬 6 種 31 尾、12 科 13 屬 14 種 139 尾、9 科 10 屬 10 種 93 尾及 11 科 12 屬 12 種 49 尾魚類，本季 112 年 10 月採得之河口魚類種數為 9 科 9 屬 10 種 71 尾魚類。整體看來，本季採樣之魚種數與往年同季相比，較 108 年同季增加，較 109 年同季減少，與 110 年同季相當，較 111 年同季減少。與 108 年同季比較，兩時期採獲的魚種中，均有大鱗龜鮻、黑邊布氏鰏、花身鰕虎、尼羅口孵魚等 4 種。與 109 年同季比較，兩時期採獲的魚種中，均有大鱗龜鮻、黑邊布氏鰏、銀紋笛鯛、黃鰭棘鯛、花身鰕虎、尼羅口孵魚、彈塗魚等 7 種。與 110 年同季比較，兩時期採獲的魚種中，均有大鱗龜鮻、黑邊布氏鰏、花身鰕虎、尼羅口孵魚、彈塗魚等 5 種。與 111 年同季比較，兩時期採獲的魚種中，均有大鱗龜鮻、花身鰕虎、尼羅口孵魚等 3 種。漁獲個體數 112 年第 4 季與往年同季相比較本季採樣之魚獲數，較 108 年同季增加，較 109 年、110 年同季減少，較 111 年同季增加。

本季調查結果相較於 112 年第 3 季，則魚種數減少，漁獲數增加，本季捕獲之 10 種魚類中，均有大鱗龜鮻、銀紋笛鯛、黃鰭棘鯛、尼羅口孵魚、刺蓋塘鱧及彈塗魚等 6 種，於上季捕獲之勒氏笛鯛、大棘鑽嘴魚、星雞魚、太平洋棘鯛、叫姑魚、深鰕虎未描述種、點帶叉舌鰕虎及雙眼斑砂鰕虎本季均未捕獲。

112 年第 4 季主要優勢種為大鱗龜鮻、花身鰕虎、尼羅口孵魚及莫三比克口孵非鯽。調查到之優勢種魚類與 108 年相比皆有大鱗龜鮻、花身鰕虎、尼羅口孵魚。與 109 年相比皆有大鱗龜鮻，少了彈塗魚、小眼雙邊魚，增加了花身鰕虎、尼羅口孵魚及莫三比克口孵非鯽。與 110 相比皆有大鱗龜鮻、尼羅口孵魚，少了黑邊布氏鰏，增加了花身鰕虎、

莫三比克口孵非鯽。與 111 相比皆有尼羅口孵魚，少了日本海鰶、高身鯽、小眼雙邊魚、星雞魚，增加了大鱗龜鮻、花身鰤、莫三比克口孵非鯽。本季所捕獲的其他魚種均為台灣西部常見之魚種。

本季採樣結果與歷季平均值比較，在種數方面本季採獲 10 種，低於歷季平均值 11 種，在漁獲數方面，本季採獲 71 尾，則高於歷季平均 69 尾。本季採樣優勢種前三名為依序尼羅口孵魚、莫三比克口孵非鯽、大鱗龜鮻及花身鰤。與以往各季採樣相比較，星雞魚、尼羅口孵魚、黃鰭棘鯛、花身鰤是經常出現的魚種。在歷季(108Q1-112Q3) 19 次採樣資料中，位於前三名的優勢種尼羅口孵魚出現 14 次、莫三比克口孵非鯽出現 1 次、大鱗龜鮻出現 14 次、花身鰤出現 2 次。大鱗龜鮻、花身鰤、尼羅口孵魚及莫三比克口孵非鯽皆是河口泥灘地常見之魚種，亦為耐汙染及溫度適應性廣泛的魚類，在歷季採樣的優勢種中皆有出現過。目前尚無法判斷是否各採樣站主要優勢物種正在改變，有待後續更多採樣資料確認。

表3.1.10-7　　歷季河口生態-魚類結果比較表(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	所有測站
物種數							
復工前(104.06)		2	0	0	0	0	2
施工期間	108Q1	1	1	7	2	3	11
	108Q2	2	2	6	1	5	10
	108Q3	2	3	4	7	5	9
	108Q4	2	2	2	3	2	6
	109Q1	2	2	4	1	1	5
	109Q2	6	3	7	7	4	13
	109Q3	4	7	5	5	5	15
	109Q4	4	4	6	5	7	14
	110Q1	2	4	2	3	2	14
	110Q2	4	4	6	7	5	14
	110Q3	7	5	6	5	7	14
	110Q4	4	4	5	3	6	10
	111Q1	5	2	6	4	4	11
	111Q2	1	2	0	0	1	3
	111Q3	4	2	2	2	8	13
	111Q4	3	2	4	1	3	12
	112Q1	1	0	3	1	0	4
	112Q2	3	1	6	1	2	7
	112Q3	3	0	4	4	8	15
	112Q4	**2**	**4**	**3**	**7**	**2**	**10**
歷次平均		**11**					

註 1：粗體表示本季數據。

註 2：歷次平均未包含復工前資料。

表 3.1.10-7　　歷季河口生態-魚類結果比較表(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	所有測站
數量(尾)							
復工前(104.06)		2	0	0	0	0	2
施工期間	108Q1	1	1	10	2	3	17
	108Q2	4	4	17	2	13	40
	108Q3	9	9	13	18	14	63
	108Q4	3	4	3	8	13	31
	109Q1	2	3	7	2	1	15
	109Q2	26	32	43	53	18	172
	109Q3	22	10	55	50	29	166
	109Q4	12	42	37	17	31	139
	110Q1	6	10	7	24	9	56
	110Q2	11	10	21	18	29	89
	110Q3	27	18	28	15	39	127
	110Q4	13	27	19	6	28	93
	111Q1	15	3	39	18	54	129
	111Q2	1	3	0	0	1	5
	111Q3	14	4	3	2	15	38
	111Q4	28	4	9	1	7	49
	112Q1	3	0	8	1	0	12
	112Q2	8	3	15	3	6	35
	112Q3	5	0	10	8	15	38
	112Q4	**36**	**8**	**6**	**16**	**5**	**71**
歷季平均		**69**					

註 1：粗體表示本季數據。

註 2：歷次平均未包含復工前資料。

表3.1.10-8　　歷季河口生態-魚類生物優勢物種比較表(1/2)

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*
		花身鯛	*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*
		花身鯛	*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*
	111Q2	黃鰭棘鯛	*Acanthopagrus latus*
		黑體塘鱧	*Eleotris melanosoma*
		褐塘鱧	*Eleotris fusca*

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(2/2)

季別＼優勢種		中文名	學名
施工期間	111Q3	尼羅口孵魚	*Oreochromis niloticus*
		莫三比克口孵非鯽	*Oreochromis mossambicus*
		星雞魚	*Pomadasys kaakan*
		尖鰭寡鱗鰕虎	*Oligolepis acutipennis*
	111Q4	尼羅口孵魚	*Oreochromis niloticus*
		日本海鰶	*Nematalosa japonica*
		高身鯽	*Carassius cuvieri*
		小眼雙邊魚	*Ambassis miops*
		星雞魚	*Pomadasys kaakan*
	112Q1	綠背鯔	*Planiliza subviridis*
		小眼雙邊魚	*Ambassis miops*
		大棘鑽嘴魚	*Gerres macracanthus*
	112Q2	大鱗龜鯔	*Mugil cephalus*
		尼羅口孵魚	*Oreochromis niloticus*
		黃鰭棘鯛	*Acanthopagrus latus*
	112Q3	太平洋棘鯛	*Acanthopagrus pacificus*
		刺蓋塘鱧	*Eleotris acanthopoma*
		星雞魚	*Pomadasys kaakan*
	112Q4	**尼羅口孵魚**	***Oreochromis niloticus***
		莫三比克口孵非鯽	***Oreochromis mossambicus***
		大鱗龜鯔	***Planiliza macrolepis***
		花身鯛	***Terapon jarbua***

註：粗體表示本季數據。

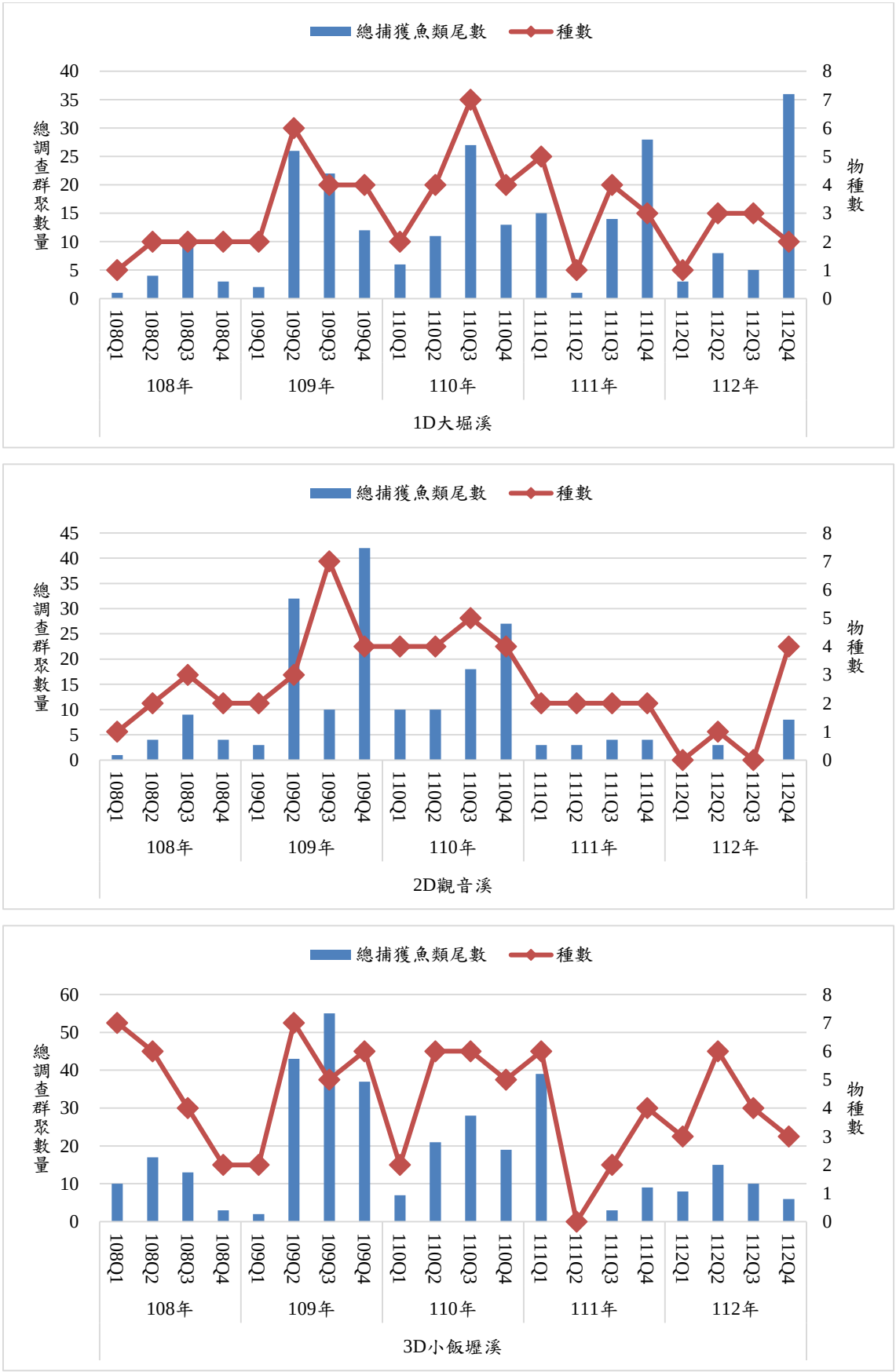
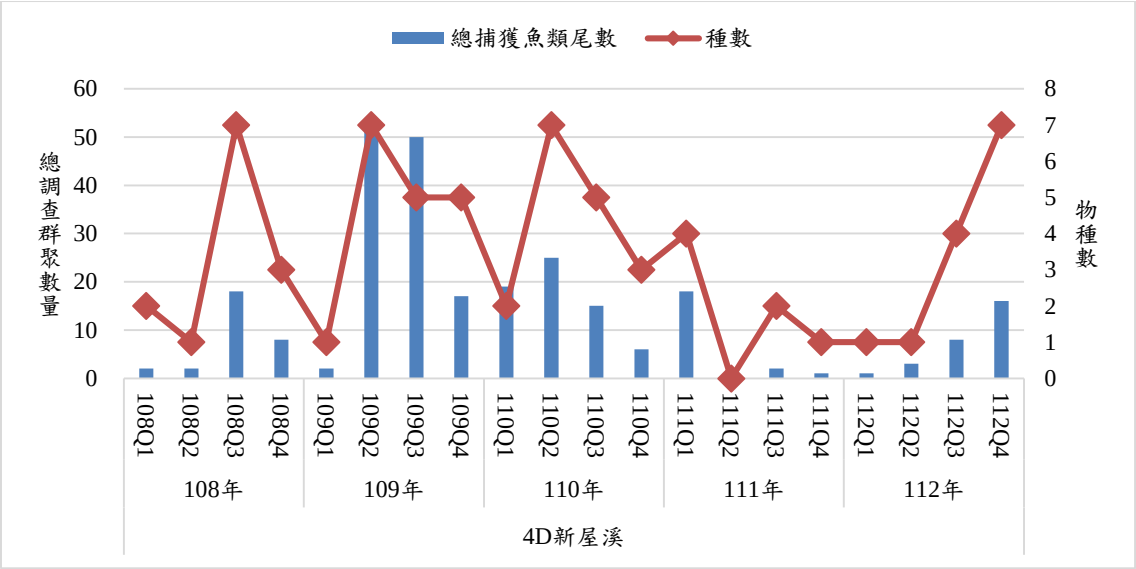


圖 3.1.10-7　　歷季河口生態-魚類數量結果比較圖(1/2)



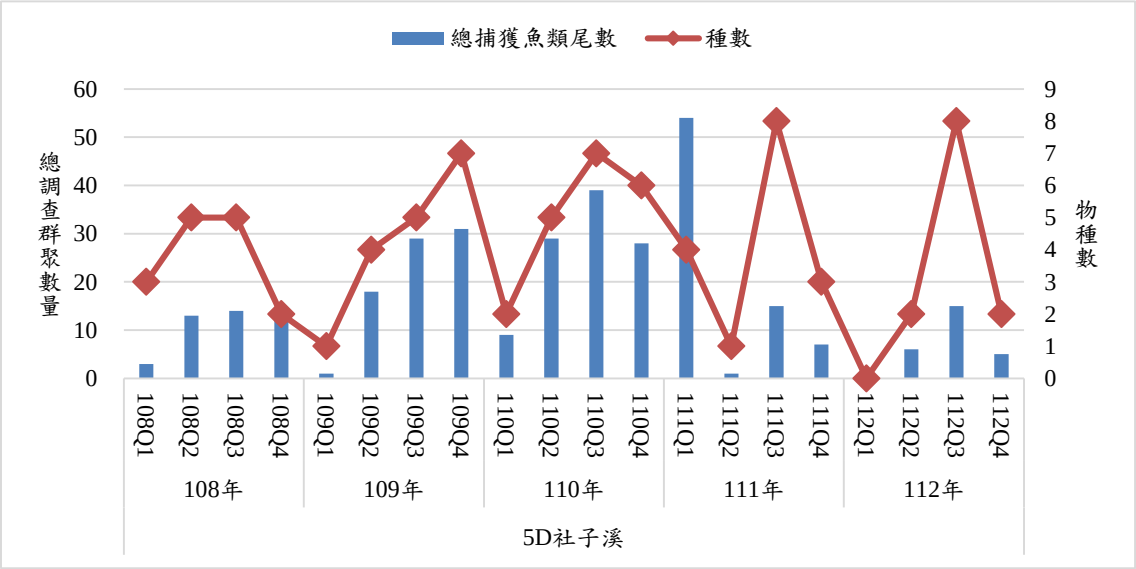
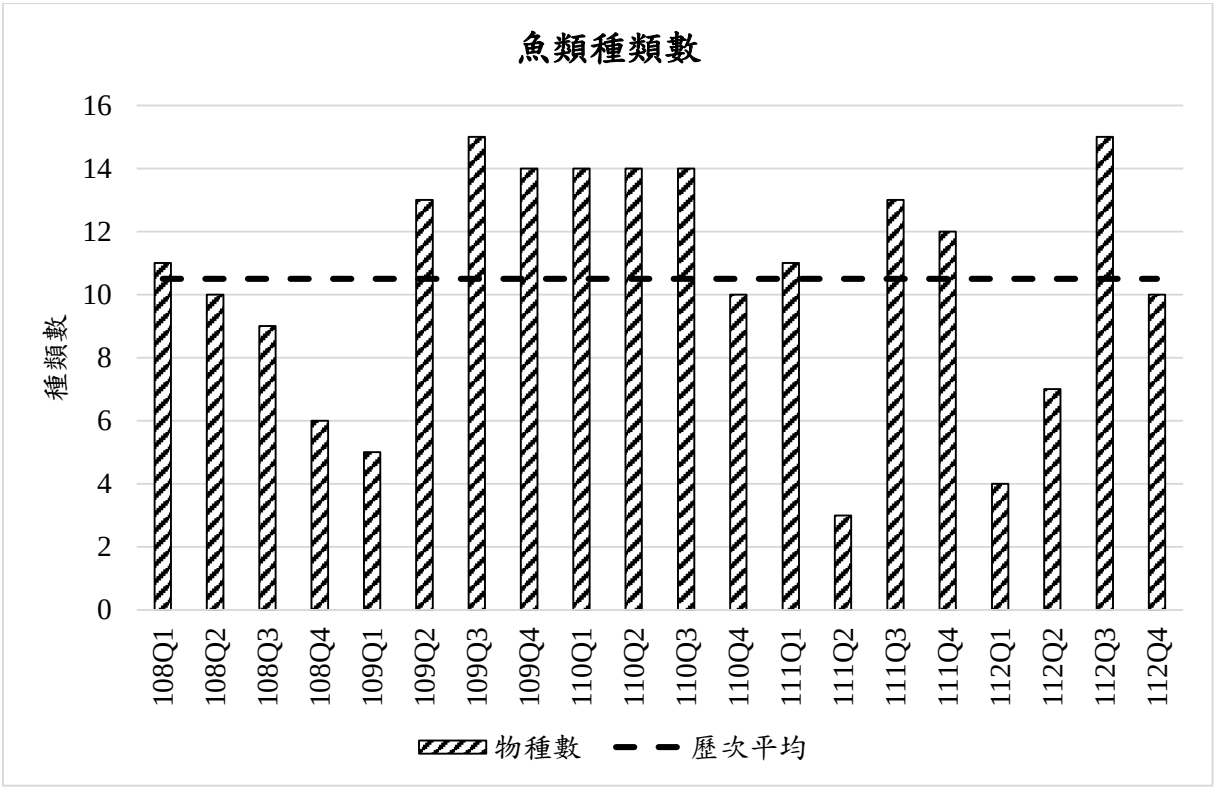


圖 3.1.10-7　　歷季河口生態-魚類數量結果比較圖(2/2)



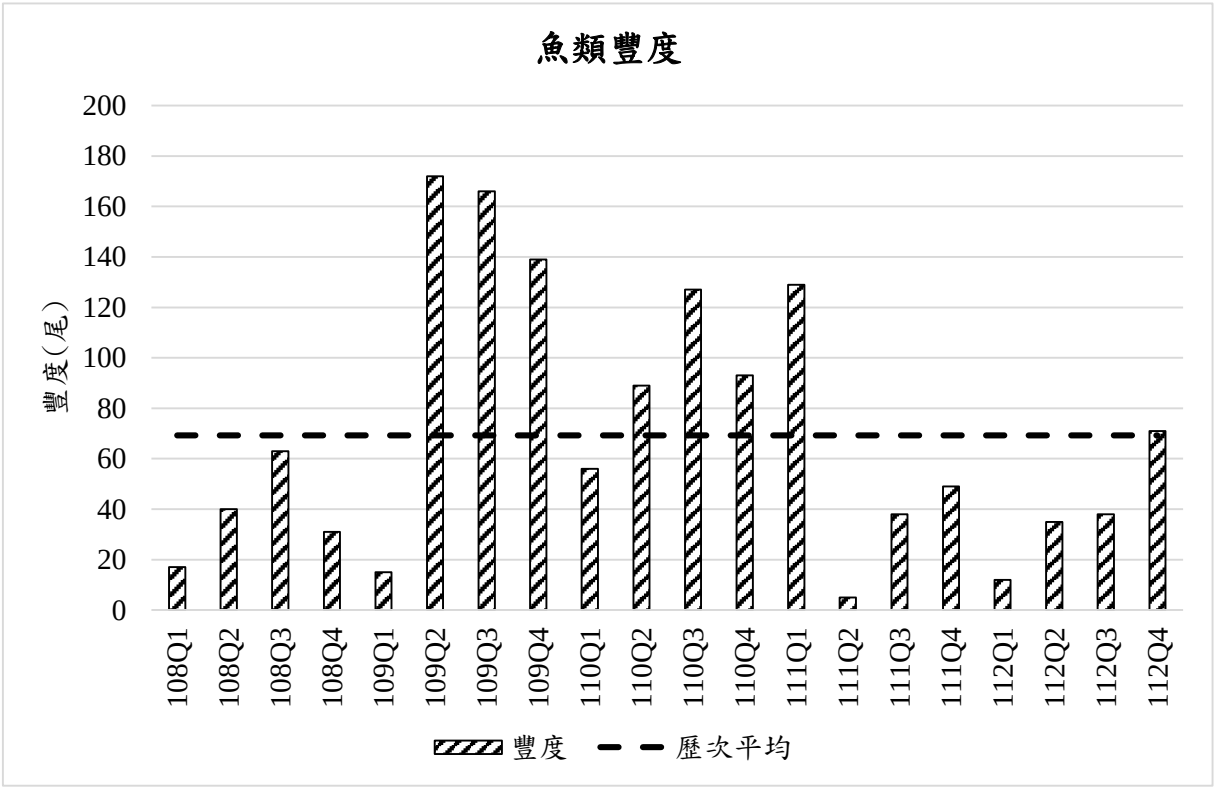


圖 3.1.10-8　　歷次河口生態-魚類平均種類數及平均豐度（尾）比較圖

五、基礎生產力

比較111年歷季與本季觀塘各河口基礎生產力，呈現顯著季節差異。111年第二季(6月)、第三季 (7月)、第四季 (10月)、112年第一季 (1月)、第二季 (4月)、第三季 (7月) 及第四季 (10月) 於觀塘附近海域五個河口測站進行基礎生產力測定，112年第三季最高，次為112年第一季，111年第二季較低，約為 1.30-2.26 mg C/m^3/h。相較於111年，112年整體基礎生產力皆有提升的趨勢，第二季為本年度最低，介於 3.17-4.10 mg C/m^3/h，可能是低光或低溫之影響。112年第三季平均較112年其他季高，但第四季 (10月) 呈現下降，與111年的趨勢相似，推測季節相似，溫度較高且日照較長，是影響基礎生產力數值的原因，上一季觀音溪數值較低 (3.45 mg C/m^3/h)，這一季接近於季平均 (4.77 mg C/m^3/h)，本季小飯壢溪數值較低 (4.35 mg C/m^3/h)，可能是其他因素影響，其他河口數值接近，將持續觀察 (**表3.1.10-9 圖3.1.10-9~10**)。

不同季節之基礎生產力均有有發現有些地點較低之現象，根據環境因子影響生產力之眾多與其複雜之交互作用，這些數值在正常變動範圍，應屬於正常現象，已長期趨勢，目前並沒有跡象縣市施工對於河劉海口有所影響。

表3.1.10-9　　歷季河口生態-基礎生產力結果比較表

測站 / 季別	大堀溪口			觀音溪口			小飯壢溪口			新屋溪口			社子溪口			歷季平均
	平均值	±	標準基差	平均值	±	標準基差	平均值	±	標準基差	平均值	±	標準基差	平均值	±	標準基差	
111Q2	1.84	±	0.08	1.3	±	0.03	1.3	±	0.18	1.69	±	0.05	2.26	±	0.09	1.68
111Q3	3.91	±	0.04	3.92	±	0.05	3.75	±	0.09	3.66	±	0.33	3.68	±	0.05	3.78
111Q4	2.55	±	0.08	2.76	±	0.21	2.46	±	0.18	2.57	±	0.14	2.8	±	0.15	2.63
112Q1	4.21	±	0.02	5.95	±	0.33	4.17	±	0.17	5.75	±	0.77	5.53	±	1.38	5.12
112Q2	3.94	±	0.10	3.17	±	0.07	3.67	±	0.12	3.48	±	0.14	4.10	±	0.38	3.67
112Q3	6.17	±	0.33	3.45	±	0.11	6.58	±	0.05	5.65	±	0.22	5.84	±	0.52	5.54
112Q4	**4.96**	**±**	**0.21**	**4.77**	**±**	**0.09**	**4.35**	**±**	**0.15**	**4.89**	**±**	**0.23**	**5.10**	**±**	**0.21**	**4.82**
歷次平均	3.89															

註 1：單位為 mg C/m^3/h。

註 2：粗體表示本季數據。

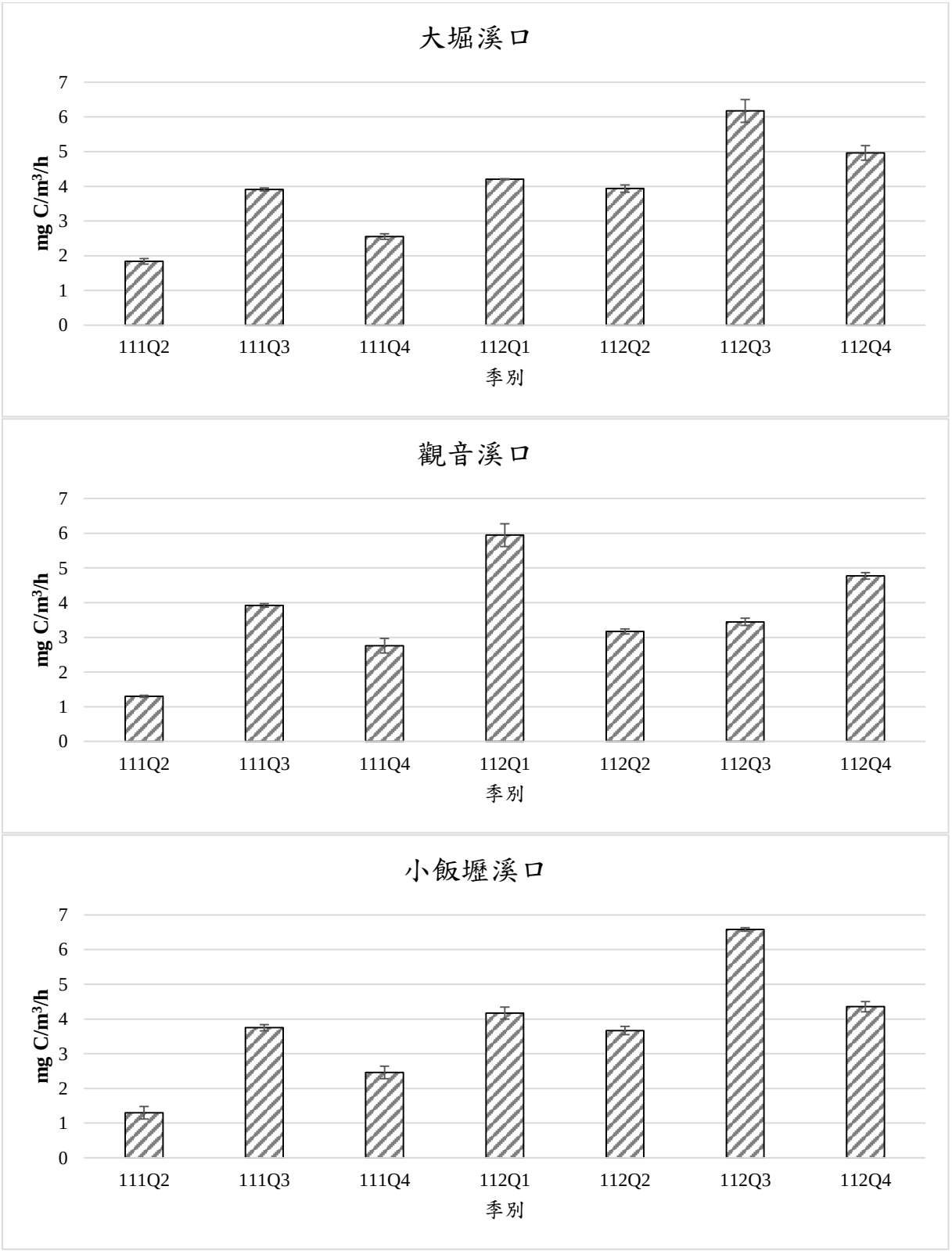


圖 3.1.10-9　　歷季河口生態-基礎生產力結果比較圖(1/2)

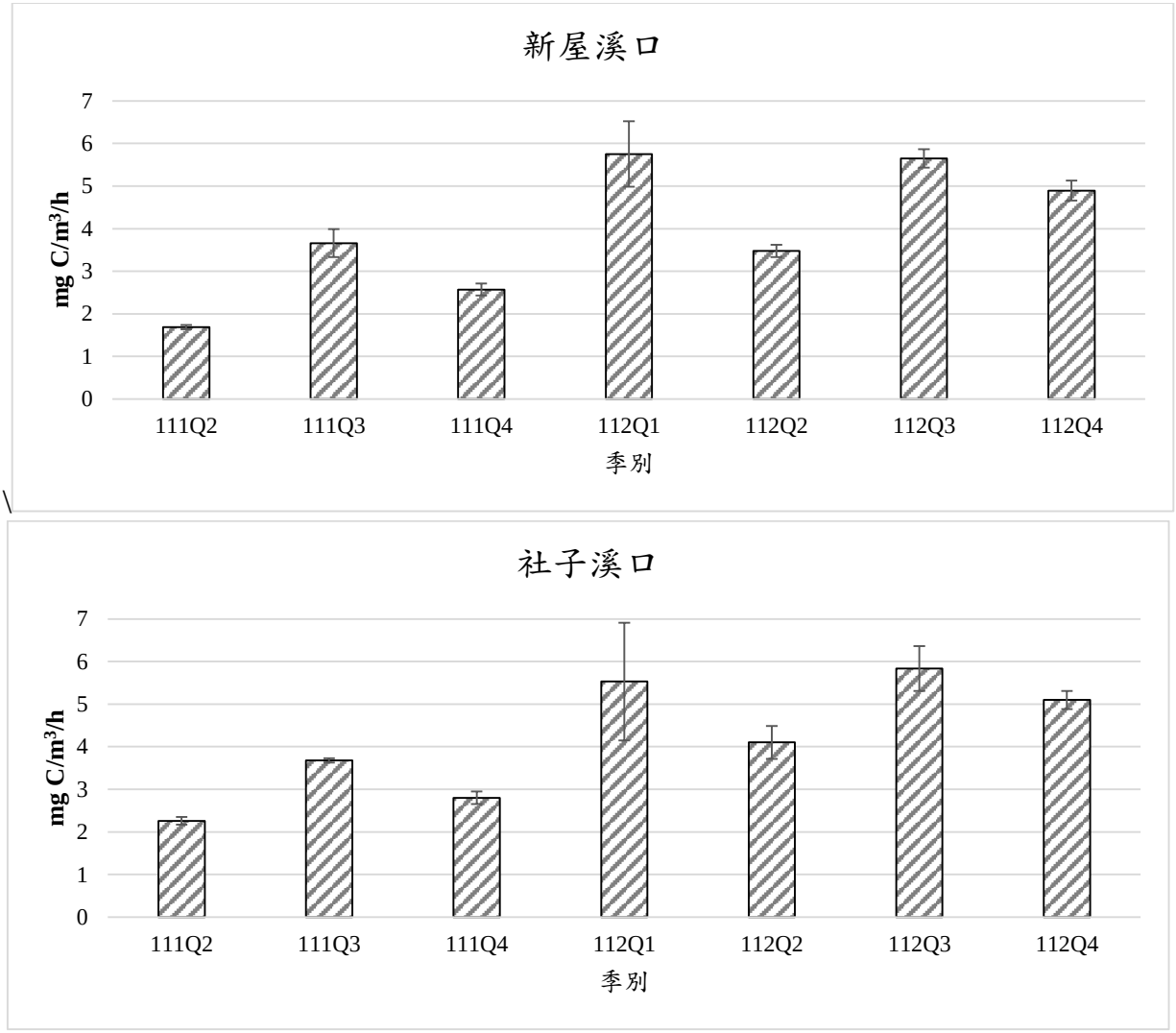


圖 3.1.10-9　歷季河口生態-基礎生產力結果比較圖(2/2)

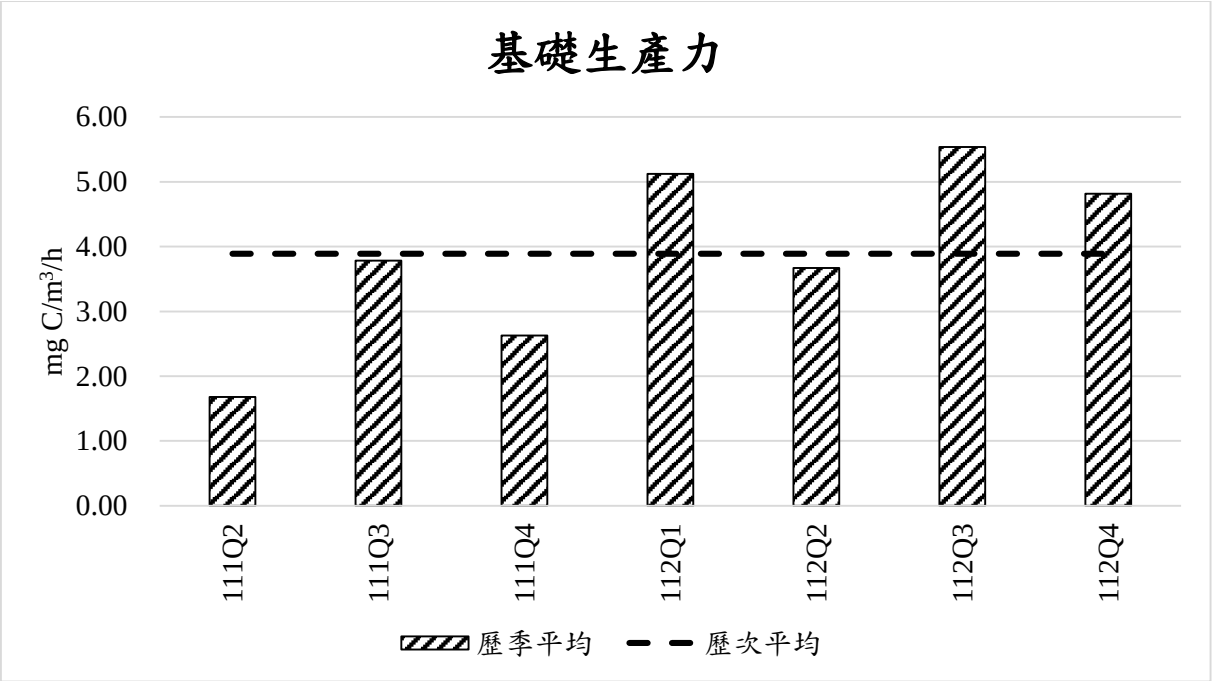


圖 3.1.10-10　歷次海域生態-基礎生產力歷次平均比較圖

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 4 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高 (歷年平均科別數為 14 科、平均種類數為 20 種)；總捕獲重量方面，本年度季之捕獲重量則略低於歷年平均重量 (約 69.59 公斤)；總捕獲尾數部分，本年度季則略低於歷年平均 (185 尾)；單位努力量方面，則同樣略低於歷年平均(30.65 尾/小時)；而優勢種則與之前有所不同，為寬尾斜齒鯊。

另，比較歷年及本年度之第 4 季 (108 年~112 年度之 9-11 月)共 15 次之採樣結果 (**表 3.1.11-2**)，累計共捕獲魚類 29 科 55 種，整體採樣紀錄中，並無 15 次採樣皆有出現之魚種，但以多鱗四指馬鮫為出現次數最多之物種，共計捕獲 11 次；其次則為長鰭，共計 10 次捕獲紀錄；若以年度間之捕獲結果來看，除了上述兩個物種於 5 年皆有捕獲之外，尚包含有鯧科魚類；而除上述種類之外，若以任四個年度間皆有出現之魚種，則共計有 5 個種類。

由於本試驗所採用之漁具為刺網，因此網具之漁獲選擇性相對較高，且施放時間相對於當地漁民作業時程較短，又因本海域之水深較淺等因素影響，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，本試驗所捕獲到的物種多屬於定棲性的物種，且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。此外，本研究進一步將歷年來之第 4 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，魚種組成在年間並無顯著差異 (R=0.11)。據此，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，但目前結果在統計分析上仍呈現無顯著差異。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 110 年作業漁船數共計 778 艘，其中動力漁筏有 349 艘佔 44.86%，無動力漁船 3 艘佔 0.39%，動力漁船數中，動力舢舨 211 艘佔 27.12%，5 噸未滿動力漁船 169 艘佔 21.72%，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 17 艘佔 2.19%，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 426 艘合計佔 54.76%。桃園海域 111 年作業漁船數共計 778 艘，其中動力漁筏有 348 艘佔 44.73%，無動力漁船 4 艘佔 0.51%，動力漁船數中，動力舢舨 211 艘佔 27.12%，5 噸未滿動力漁船 168 艘佔 21.59%，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 426 艘合計佔 54.76%。

圖 3.1.11-1 為 108 年至 112 年第 4 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 71 公噸，以 110 年 124 公噸為最高，竹圍平均產量 30 公噸，以 108 年 51 公噸為最高；在產值方面，永安平均產值為 3,286 萬元，以 110 年 5,616 萬元為最高，竹圍平均產值 935 萬元，以 108 年 1,666 萬元為最高。整體來看，竹圍第 4 季產量呈現穩定狀態，而永安則是 109 年和 110 年產量明顯較其他年高，經分析各年度第 4 季魚種供銷量報表，發現永安地區在 109 年和 110 年第 4 季其他鯡、帶魚科和白姑魚大量出現後，來游量則有明顯滑落現象，而竹圍地區產量主要以馬鮫科為主，其中 108 年第 4 季有白姑魚和赤鰭笛鯛捕獲量較高的情形。

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 107 年至 111 年依序為 53、64、20、40 及 10 千尾，處於產量低迷階段。

桃園海域作業漁船總數 107 年至 111 年依序為 781、778、780、778 及 778 艘，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 44.7%佔最多，其次依序是動力舢舨約 27.1%及 5 噸未滿動力漁船約 21.6% (**表 2.10.2-3**)。

桃園地區漁業產量分析顯示，近海漁業部分近 5 年(107~111 年)皆不足 10 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 107 年為 515 公噸，之後產量逐年遞增，110 年超過 700 公噸，而 111 年略微降低至 600 公噸以下，但整體而言近 5 年產量呈現穩定狀態(**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 112 年第 4 季漁獲量及 CPUE 之比較，除 108 年外皆無標本戶漁船於此海域作業，故僅能呈現 108 年漁獲資料。平均漁獲量約 885 公斤，以 10 月為最高，平均 CPUE 為 9.25 公斤/小時，以 11 月為最高。近 4 年第 4 季標本戶漁船進行捕撈作業時有避開工業港區海域的情形。

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	長鰩 (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	長鰩 (8.83 尾/小時)
109	Q1	14 科 17 種	225.57	273	68.25	鰛 (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	長鰩 (8.29 尾/小時)
110	Q1	11 科 14 種	50.62	76	6.33	鰛 (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	黃金鰭鰺 (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)
	Q2	7 科 10 種	40.04	47	7.23	斑海鯰 (2.31 尾/小時)
	Q3	9 科 13 種	38.097	40	8	烏鯧 (4 尾/小時)
	Q4	13 科 20 種	73.789	180	30	布氏鯧鰺 (7.5 尾/小時)
112	Q1	9 科 12 種	28.93	34	5.67	鯧科魚類 (1.83 尾/小時)
		1 科 1 種(蟹類)	0.352	2	1	紅星梭子蟹 (1 隻/小時)
	Q2	5 科 6 種	75.895	112	16	斑海鯰 (12.14 隻/小時)
	Q3	8 科 12 種	42.892	84	15.27	日本竹筴魚 (4.91 尾/小時)
	Q4	18 科 26 種	67.16	176	14.67	寬尾斜齒鯊 (4.83 尾/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　歷年第4季(9-11月)之刺網捕獲生物之科別、種類及單位漁獲尾數(ind./hr)

物種	108年 9/10 尾數	108年 10/23 尾數	108年 11/8 尾數	109年 9/2 尾數	109年 10/26 尾數	109年 11/19 尾數	110年 9/27 尾數	110年 10/14 尾數	110年 11/23 尾數	111年 9/3 尾數	111年 10/7 尾數	111年 11/5 尾數	112年 9/30 尾數	112年 10/2 尾數	112年 11/1 尾數
真鯊科 Carcharhinidae															
寬尾斜齒鯊 *Scoliodon laticaudus*		1.5												14.5	
雙髻鯊科 Sphyrnidae															
紅肉丫髻鮫 *Sphyrna lewini*														0.5	
狐鯛科 Albulidae															
圓頜狐鯛 *Albula glossodonta*											0.4				
海鯰科 Ariidae															
斑海鯰 *Arius maculatus*			1		0.33									6	
鯵科 Carangidae															
絲鯵 *Alectis ciliaris*											0.4			0.5	
印度絲鯵 Alectis indica														0.5	
甲若鯵 *Carangoides armatus*														5	
海蘭德若鯵 *Carangoides hedlandensis*	7.5				0.33					1					
藍圓鯵 *Decapterus maruadsi*											0.4				
烏鰂 *Parastromateus niger*	0.5				2.67									1	
大口逆鉤鯵 *Scomberoides commersonnianus*								0.5							
托爾逆鉤鯵 *Scomberoides tol*					2.67									0.5	
布氏鰂鯵 *Trachinotus blochii*			0.5									30		0.5	
日本竹莢魚 *Trachurus japonicus*							25								
虱目魚科 Chanidae															
虱目魚 *Chanos chanos*								2							
寶刀魚科 Chirocentridae															
寶刀魚 *Chirocentrus dorab*														0.5	
鰶科 Clupeidae															
黃帶圓腹鰶 *Dussumieria elopsoides*		1												2.5	
海鯝科 Elopidae															
海鯝 *Elops machnata*		0.5									0.4				
鯷科 Engraulididae															
芝蘇棱鯷 *Thryssa chefuensis*		0.5													
黃鰭 *Setipinna tenuifilis*		2.5												0.5	
石鱸科 Haemulidae															
臀斑髭鯛 *Hapalogenys analis*						2.5									
花尾胡椒鯛 *Plectorhinchus cinctus*						0.5									
鰏科 Hemiramphidae															
斑鰏 *Hemiramphus far*														0.5	
鰕科 Leiognathidae															
短棘鰕 *Leiognathus equulus*														1	
松鯛科 Lobotidae															
松鯛 *Lobotes surinamensis*		1	2					0.5			0.4				
大海鯝科 Megalopidae															
大海鯝 *Megalops cyprinoides*		1			0.33						0.4			0.5	
單棘魨科 Monacanthidae															
單角革單棘魨 *Aluterus monoceros*			0.5												
長尾革單棘魨 *Aluterus scriptus*											0.4				
鯔科 Mugilidae															
鯔 *Mugil cephalus*		1	1.5		1			1.5							
馬鮫科 Polynemidae															
多鱗四指馬鮫 *Eleutheronema rhadinum*		0.5	2		1.33	0.5		0.5	12	0.5	0.4	3.33	0.5		4
鋸腹鰯科 Pristigasteridae															
長鰯 *Ilisha elongata*	7.5	18	1		19.33			0.5	8.67		2.4	6.67		5.5	4.5
金錢魚科 Scatophagidae															
金錢魚 *Scatophagus argus*								1							
石首魚科 Sciaenidae															
黃金鰄鮸 *Chrysochir aureus*						1.5									
大黃魚 *Larimichthys crocea*									2			0.67			
小黃魚 *Larimichthys polyactis*		0.5													
鮸 *Miichthys miiuy*						0.5									
白姑魚 *Pennahia argentata*		0.5				1									
大頭白姑魚 *Pennahia macrocephalus*								1						8.5	
鯖科 Scombridae															
花腹鯖 *Scomber australasicus*											11.2				
白腹鯖 *Scomber japonicus*					0.33										
康氏馬加鰆 *Scomberomorus commerson*				1											
臺灣馬加鰆 *Scomberomorus guttatus*	2.5				1.67					0.5			2		
高麗馬加鰆 *Scomberomorus koreanus*														2	
日本馬加鰆 *Scomberomorus niphonius*	1	3.5								1	4	4			
鮨科 Serranidae															
橫紋九刺鮨 *Cephalopholis boenak*						1.5									
臭肚魚科 Siganidae															
褐臭肚魚 *Siganus fuscescens*	2														
鯛科 Sparidae															
黃鰭棘鯛 *Acanthopagrus latus*			0.5						2.67			2		0.5	0.5
鯧科 Stromateidae															
銀鯧 *Pampus argenteus*				3.5	12.67		0.5	18.5					3		
中國鯧 *Pampus chinensis*															
鐮鯧 *Pampus echinogaster*		5	2		0.33						1.2			6.5	
北鯧 *Pampus punctatissimus*											2				
鯧科 Gen. spp.			1.5	25			35		4	9		14.67	7		5.5
四齒魨科 Tetraodontidae															
棕斑兔頭魨 *Lagocephalus spadiceus*		0.5													
帶魚科 Trichiuridae															
日本帶魚 *Trichiurus japonicus*	0.5	0.5			0.67			0.5						0.5	
鰏科 Uranoscopidae															
東方掖舌鰏 *Ichthyscopus pollicaris*											1.6		0.5	2.5	
尾數	43	76	25	59	125	16	121	53	44	24	64	92	26	121	29
科數	5	14	9	2	9	4	2	10	5	4	11	7	4	17	4
種數	7	16	10	3	13	7	3	10	5	5	14	7	5	22	4

資料來源：歷年及本年度之第 4 季刺網現場採樣漁獲統計

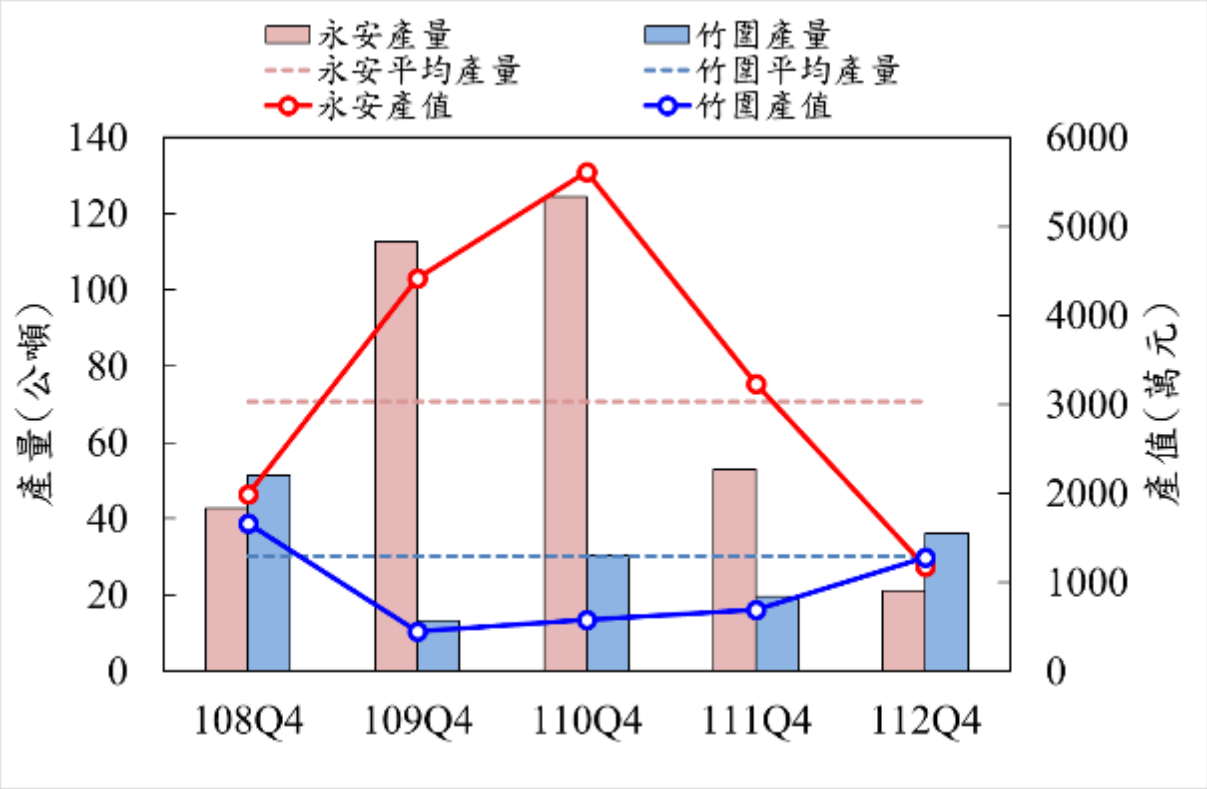


圖 3.1.11-1　　歷年第 4 季永安和竹圍地區漁獲產量產值

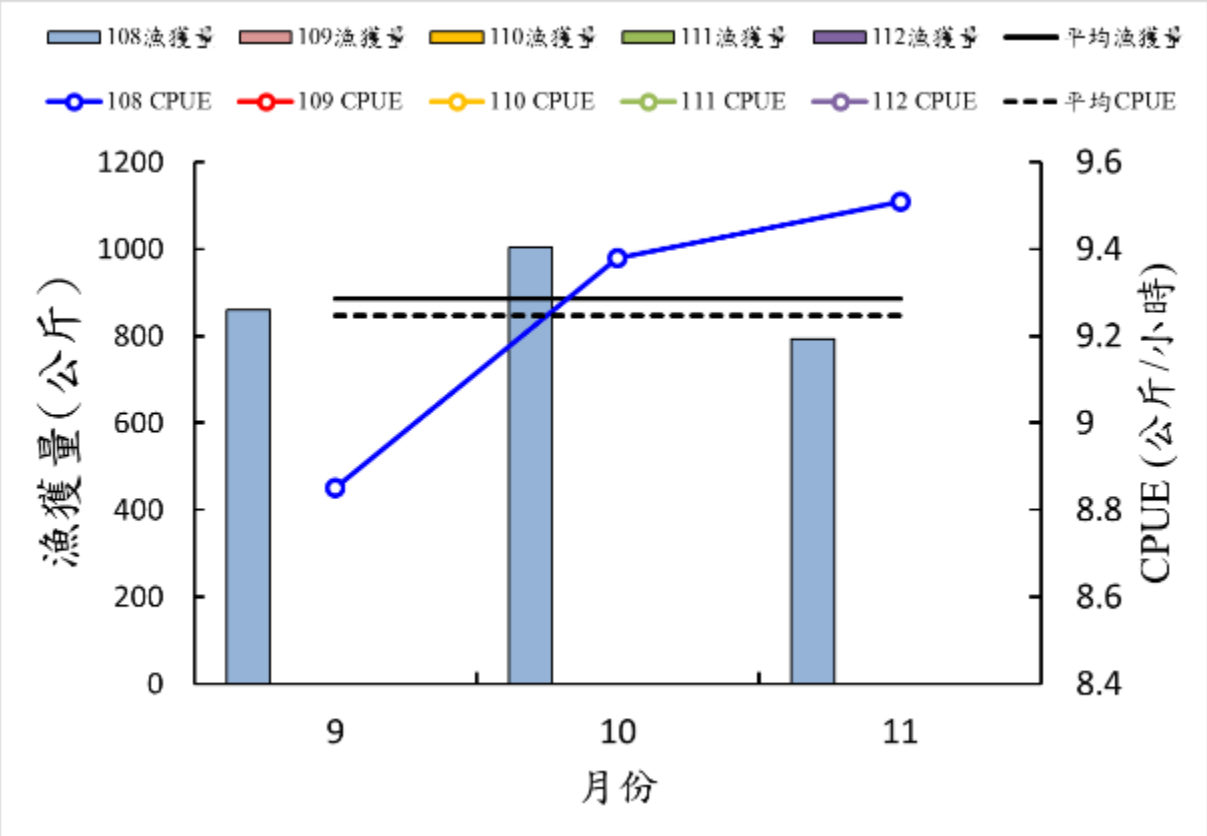


圖 3.1.11-2　　歷年第 4 季工業港區內海域漁獲量及 CPUE

3.1.12 礁體懸浮固體監測

3.1.12.1 每日漂沙監測

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 3.1.12.1-1** 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。112 年 10-12 月份有一個颱風影響臺灣並發布海上颱風警報，為小犬颱風(10/02 23:30 至 10/06 11:30)，颱風路徑圖如**表 3.1.12.1-1 所示**。由結果可發現，受颱風影響期間 G2 區及保護區漂沙濃度有明顯的提升。由往年的資料可知，如**圖 3.1.12.1-2** 所示，G2 區懸浮固體濃度會略高於保護區，造成此原因可能因為 G2 區及保護區的地理條件及結構物不同所導致的。

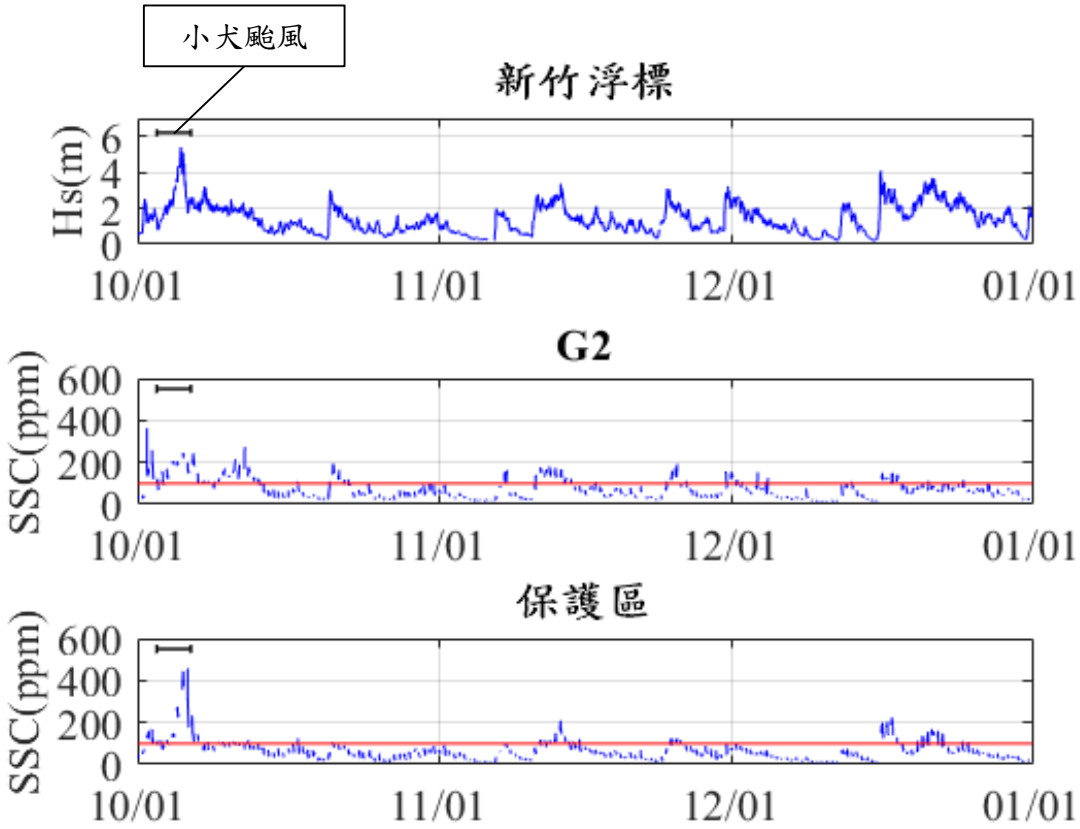
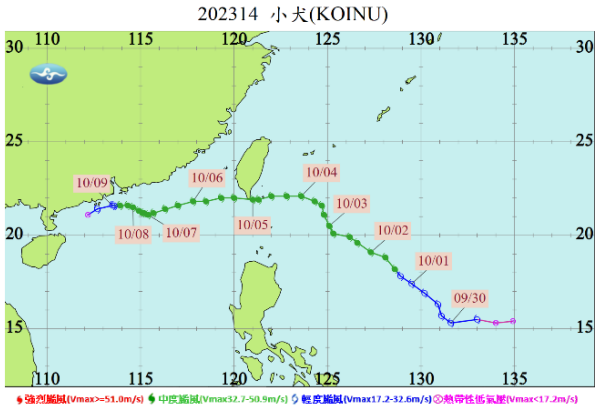


圖 3.1.12.1-1　本計畫懸浮固體濃度與新竹浮標波高資料，由上而下分別為新竹浮標波高、G2 區懸浮固體濃度、保護區懸浮固體濃度

表3.1.12.1-1　　10月臺灣颱風資料表

颱風名稱	發布海警時間	颱風路徑圖
小犬 (KOINU)	2023-10-02 23:30 2023-10-06 11:30	

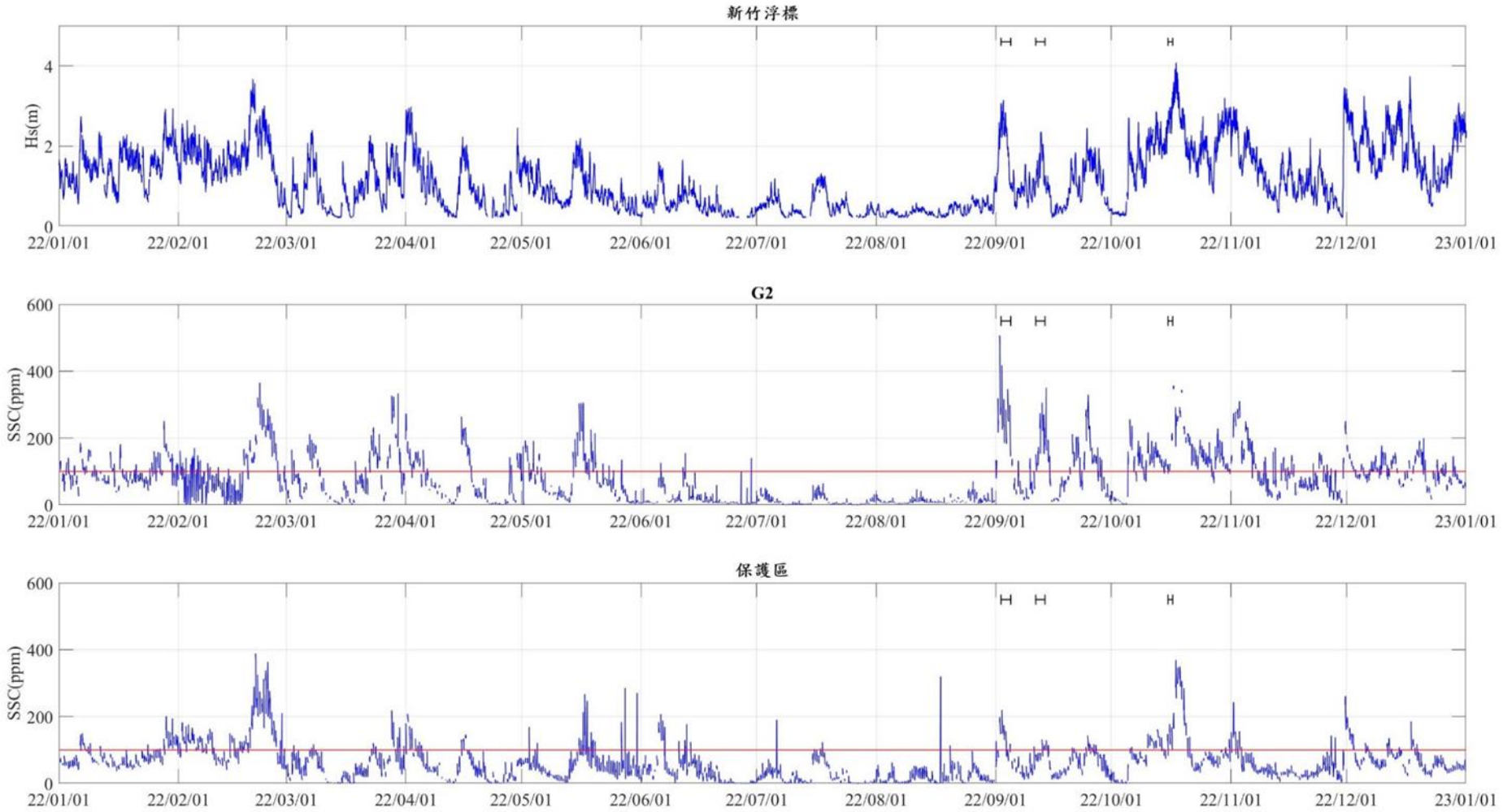


圖 3.1.12.1-2　2022 年漂沙濃度逐時資料時序列圖

3.1.12.2 海域空間濁度變化

本節將施工海域作為一個整體來評估與比較歷年監測結果，包括沿岸流速剖面(**圖 3.1.12.2-1**)、懸浮固體濃度剖面(**圖 3.1.12.2-2**)、沿岸方向懸浮固體通量在時間及空間(**圖 3.1.12.2-3**)上的變化情況等。

圖 3.1.12.2-1 為歷年監測之沿岸流速剖面：

109 年第二季之前，工業港建物尚未完全建起、無明顯影響觀測區域近岸流速。自 109 年第四季起受工業港工程建物影響，於漲潮期間在近岸處約 X 座標 600 公尺附近，平均後整體流速降低。

110 年第二季與前次觀測相近，在 X 座標 600 公尺內的水流變化並不大。110 年第四季近岸流速變化小，並於漲潮時在 X 座標 900 公尺外，流速明顯變強。

111 年第二季觀測相較於歷年觀測整體明顯平均流速較低，於 X 座標 200 至 600 公尺觀測退潮受到結構物的影響流速明顯下降。111 第四季，在 X 座標 X 座標 1200 公尺外因觀測的水深較深，無論漲退潮，皆於水深較深的區域流速較快。

112 年第二季觀測漲潮時段，受工業港建物影響，於 X 座標 1200 公尺內的流速變化並不明顯平均流速僅-0.15m/s，退潮時，平均流速為 0.43m/s，最大流速可達 0.93m/s。112 年第四季，涵蓋工業港範圍測線之於漲潮時段整體平均流速為-0.21m/s，退潮時為 0.30m/s。

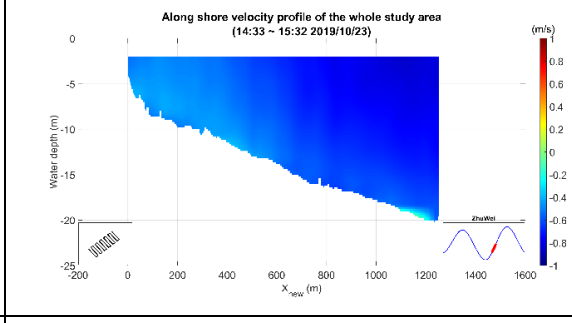
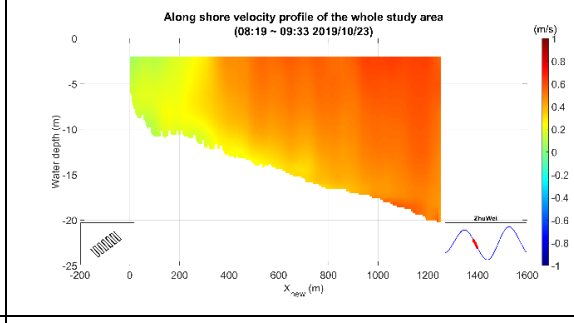
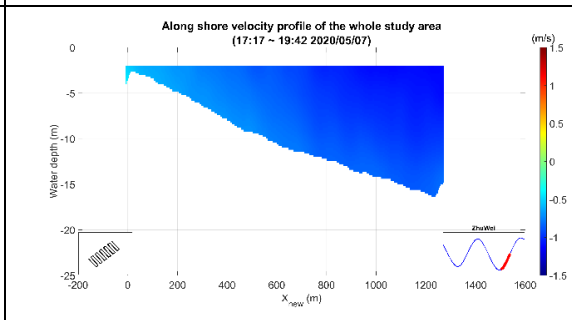
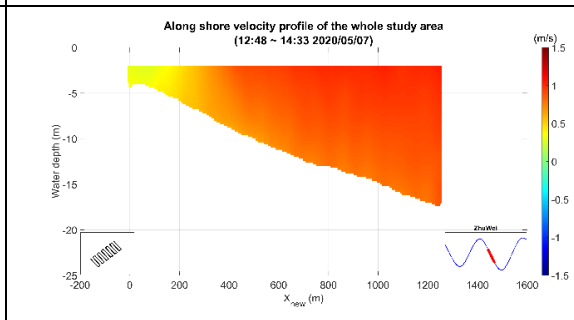
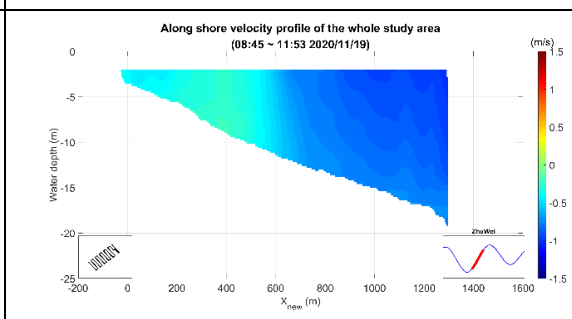
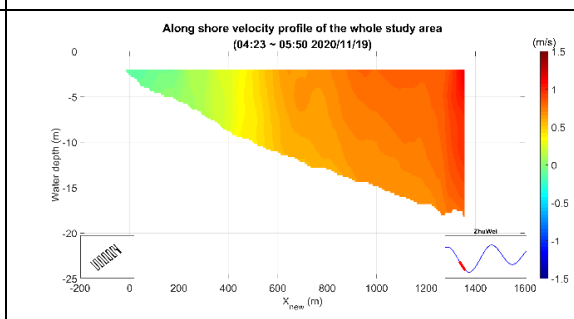
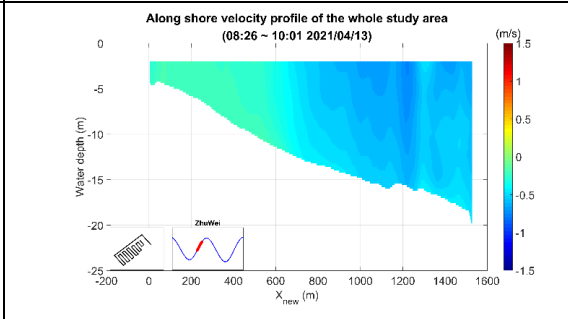
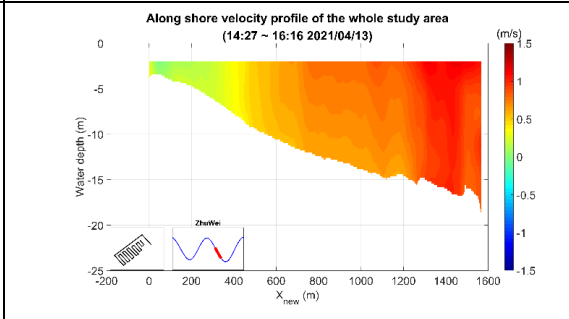
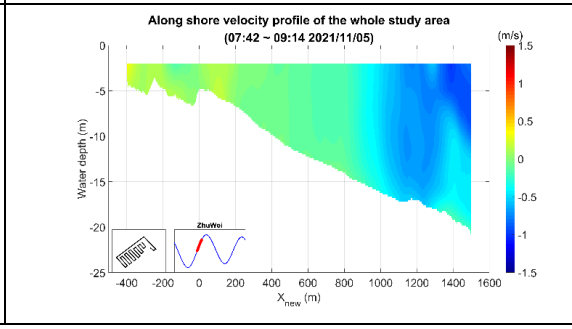
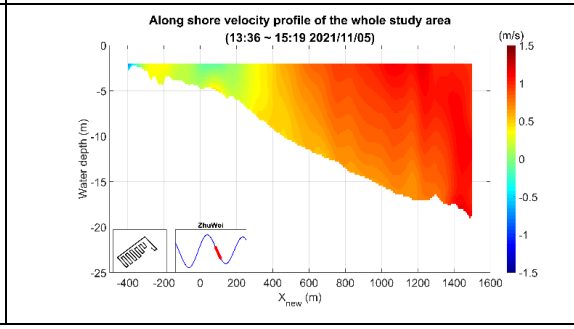
	漲潮	退潮
108 年第四季		
109 年第二季		
109 年第四季		
110 年第二季		
110 年第四季		

圖 3.1.12.2-1　歷年監測之沿岸流速剖面比較(1/2)

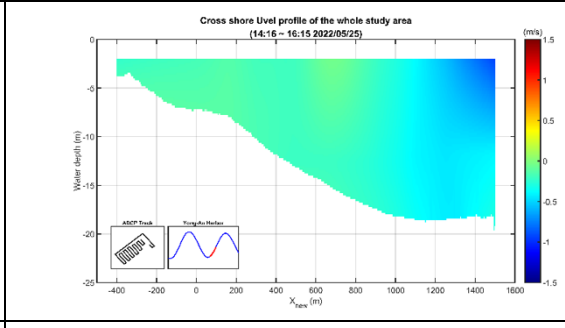
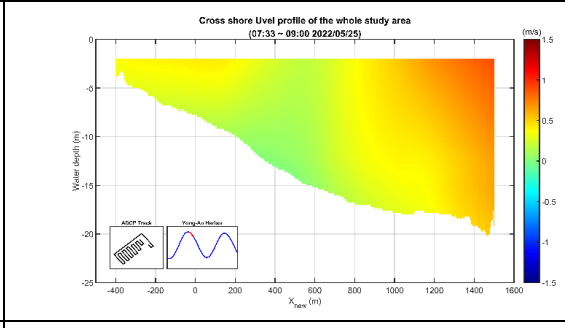
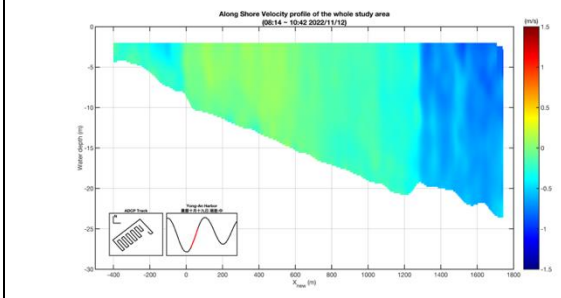
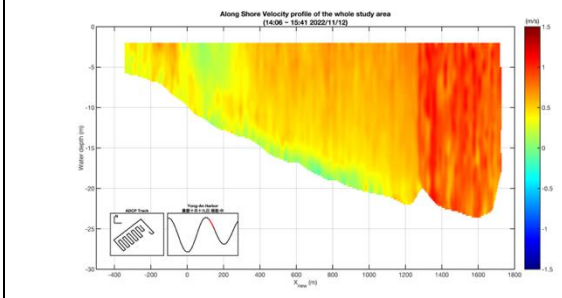
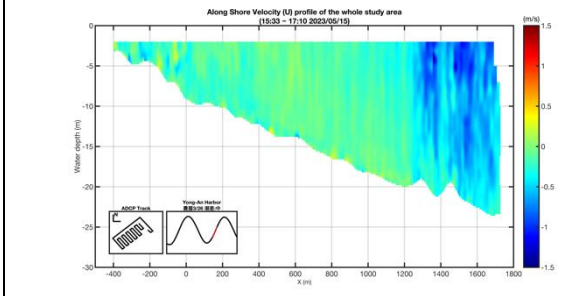
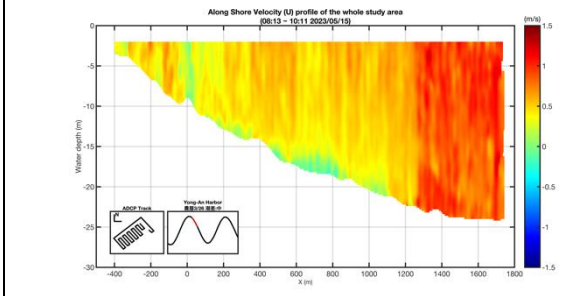
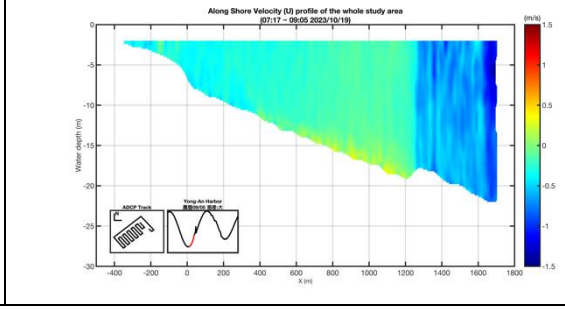
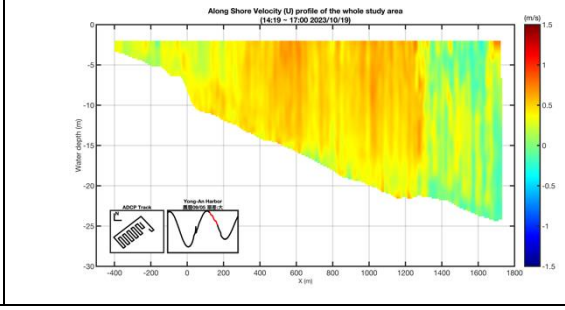
	漲潮	退潮
111 年第二季		
111 年第四季		
112 年第二季		
112 年第四季		

圖 3.1.12.2-1　歷年監測之沿岸流速剖面比較(2/2)

圖 3.1.12.2-2 為歷年監測之懸浮固體濃度剖面圖：

108 年第四季為施工初期，退潮時，在近岸 X 座標 400 公尺內其濃度較高。

109 年第二季觀測於漲潮時在 200~1000m 有懸浮固體濃度較前觀測有較高些，退潮時則在 600~1000m 測量到較高懸浮固體濃度。109 年第四季再漲退潮期間，皆無明顯濃度較高的情形發生。

110 年第二季期間，懸浮固體濃度監測僅在退潮期間懸浮固體濃度較漲潮期間高。110 年第四季懸浮濃度集中在 1200~1500 公尺之間，退潮時因 P01P02 附近有出現懸浮固體濃度集中的現象，故於-400 至 0 公尺則顯示明顯濃度集中的情形出現。

111 年第二季，於漲潮期間在離岸 200 至 1200 公尺之間，懸浮固體濃度較退潮時僅集中在 400 至 600 公尺附近的濃度來的高且分布較廣。111 年第四季，漲潮期間 0 至 600 公尺有明顯濃度集中的現象，另外於底層以及延伸之水深較深的地區濃度較大，退潮時近岸的底層濃度明顯較大且於 0 至 1000 公尺中表層的濃度較高且分布較廣。

112 年第二季，漲潮期間懸浮固體濃度及分佈與 111 年第二季相似，退潮時僅在 1400~1600 公尺間有較高的濃度現象發生。112 年第四季，漲潮期間懸浮固體濃度平均為 51.0mg/L，退潮期間懸浮固體濃度平均為 43.2mg/L。

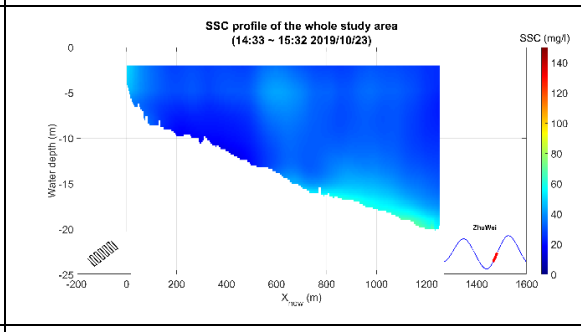
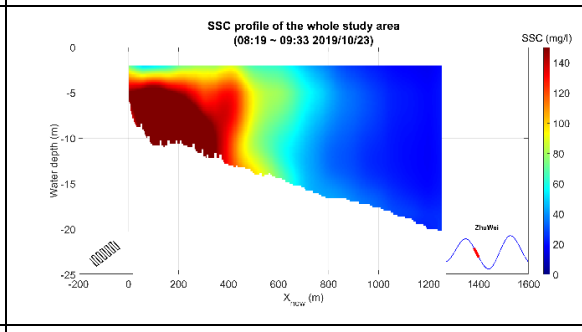
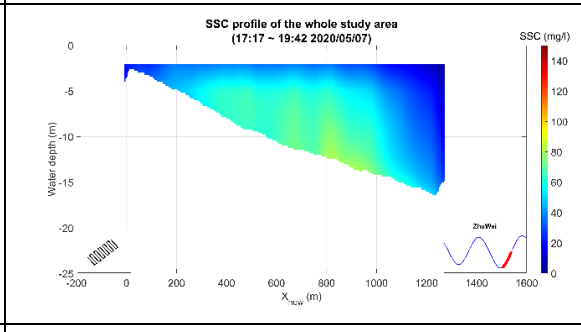
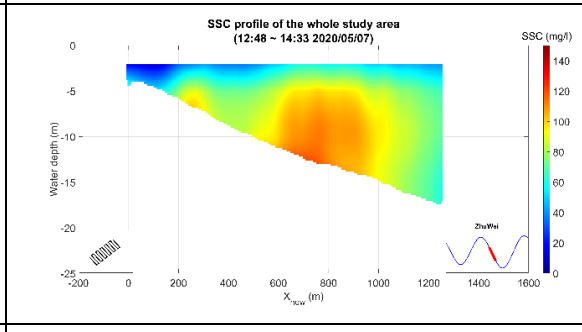
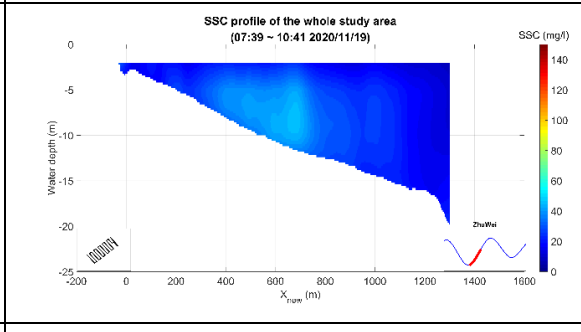
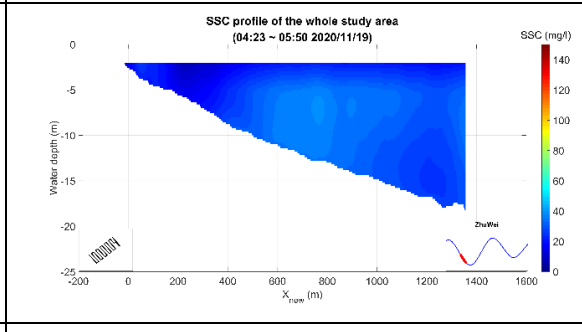
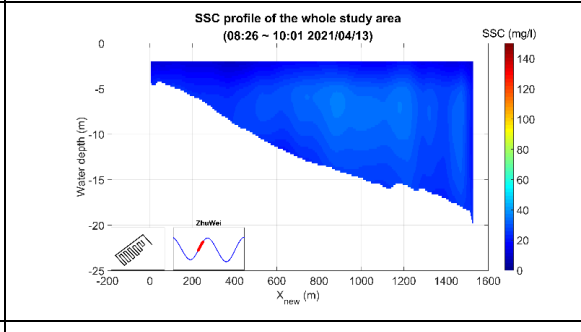
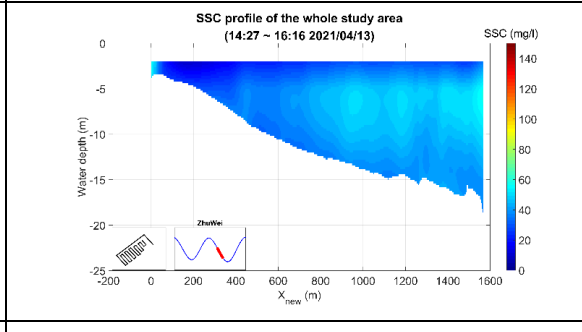
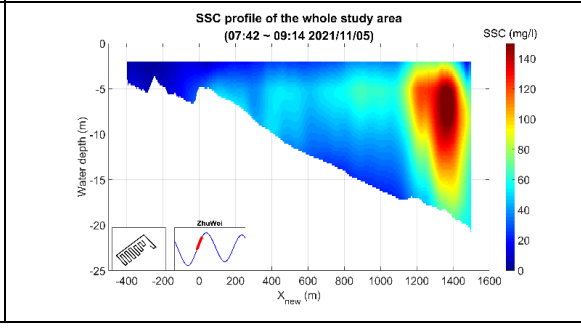
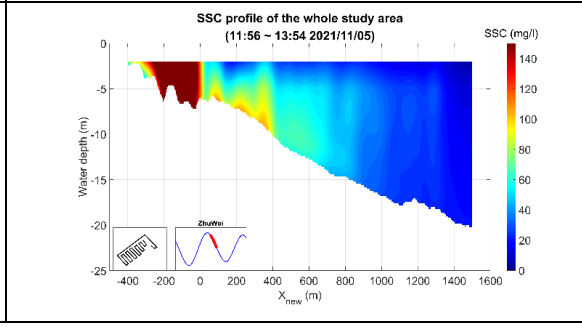
	漲潮	退潮
108 年第四季		
109 年第二季		
109 年第四季		
110 年第二季		
110 年第四季		

圖 3.1.12.2-2　歷年監測之懸浮固體濃度剖面比較(1/2)

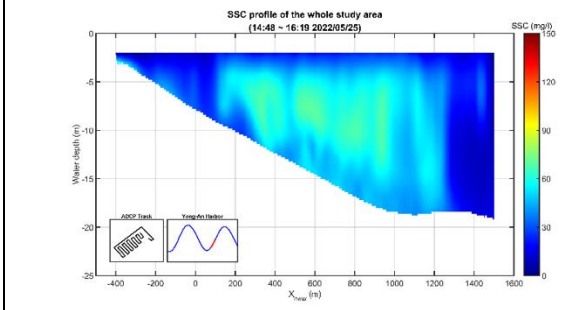
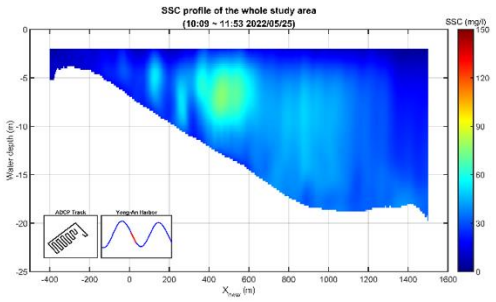
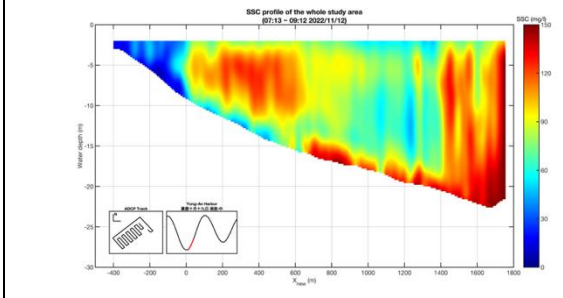
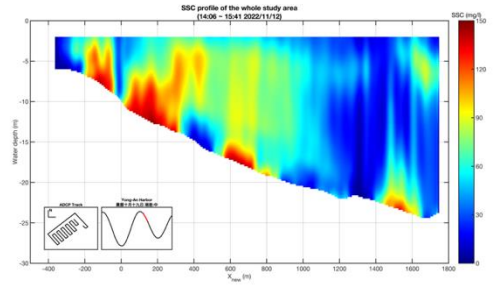
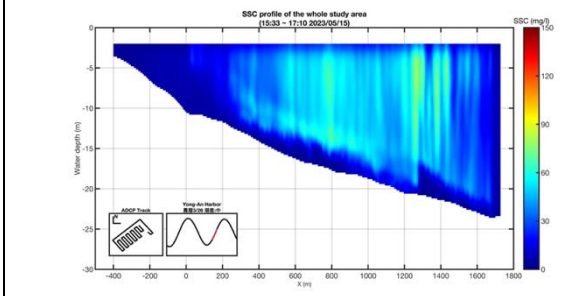
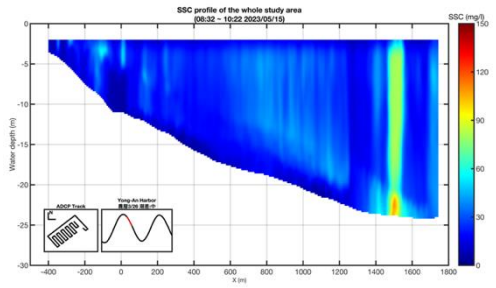
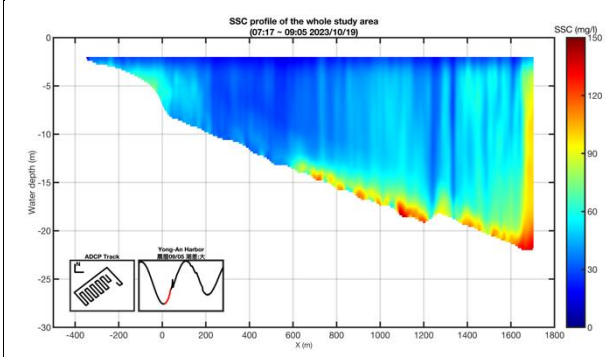
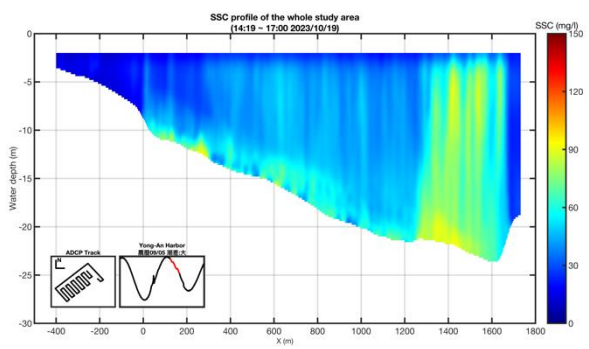
	漲潮	退潮
111 年第二季		
111 年第四季		
112 年第二季		
112 年第四季		

圖 3.1.12.2-2　歷年監測之懸浮固體濃度剖面比較(2/2)

由**圖 3.1.12.2-3** 歷年懸浮固體通量於時間及空間的變化結果可見：

(1) 歷年監測之沿岸方向懸浮固體通量隨時間的變化特性一致，均由潮汐主導，本季 112 年第四季觀測隨時間變化之平均通量為-1.08 g/m^{2}s。

(2) 本季 112 年第四季觀測隨空間變化之全測線平均通量為 0.54 g/m^{2}s，僅涵蓋工業港之測線為 6.23 g/m^{2}s，於涵蓋淺水區測線為 0.40 g/m^{2}s。施工範圍外水深較深處(1200 米外)之懸浮固體通量為-10.87 g/ m^{2}s。

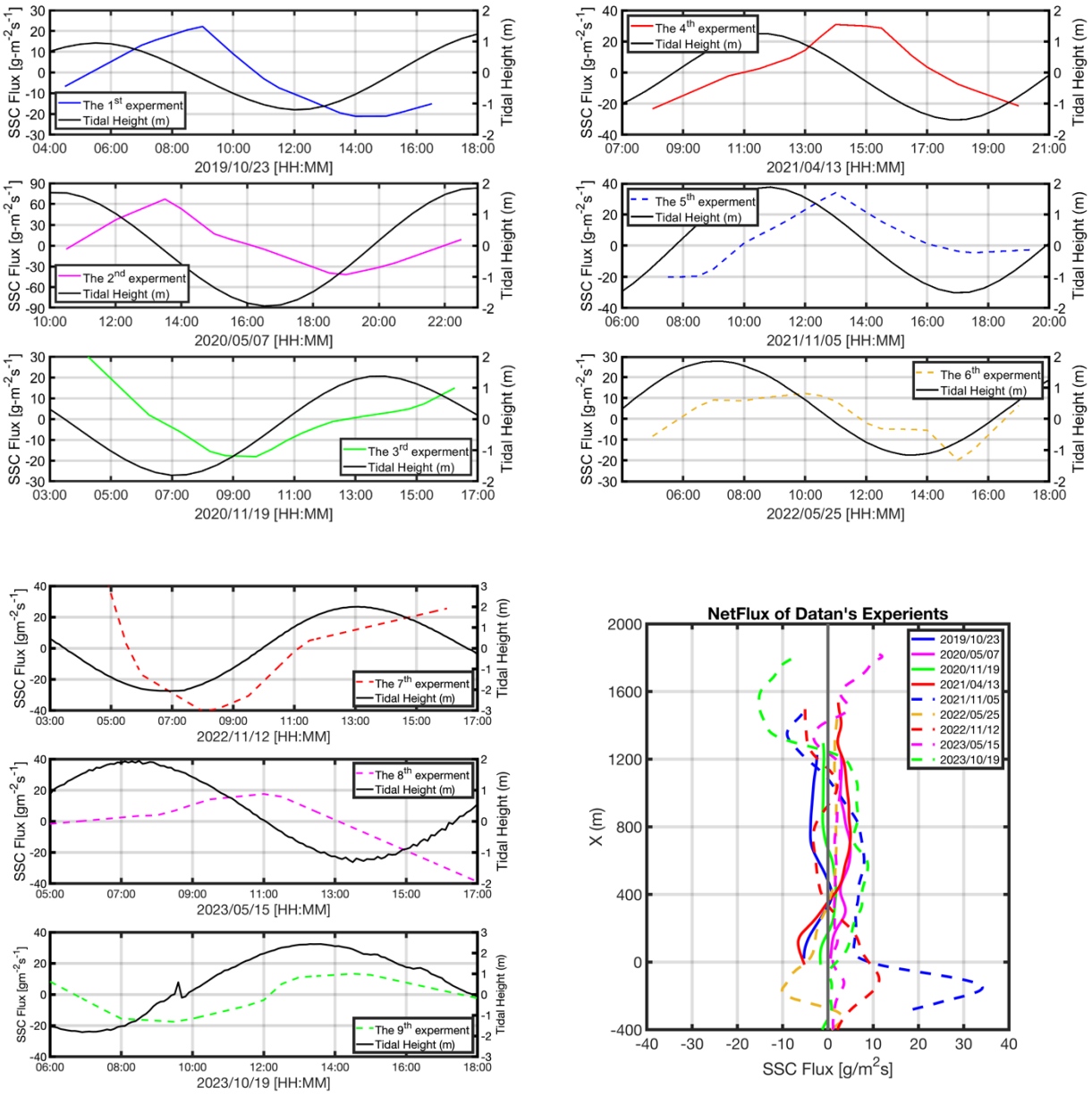


圖 3.1.12.2-3　歷年監測之沿岸方向懸浮固體通量在時間及空間變化

3.1.13 辦理海域地形水深測量

3.1.13.1 海域地形水深測量

施測區域附近海岸走向大致由西南西向慢慢轉為南南西向，略呈向外凸的弧形，但曲折度不大，施測海岸地形分區歸屬於台灣西北部之中壢台地，海岸線平直，大部分屬砂岸，局部地區並可發現粒徑 10~30 公分卵礫石，施測範圍海岸於砂岸間有局部珊瑚礁及藻礁斷續出現，尤以觀音海水浴場南側最為典型，該區段於退潮時刻，可露出長約有百公尺長，寬約 20 公尺的黃褐色礁層，經海水侵蝕作用，已有海蝕溝形成。

施測範圍海岸多海岸沙丘與河口地形，自白玉經大潭至觀音之間沿著岸線發展一段長約兩公里，寬約數十至一百公尺，高約 10m 之沙丘，顯示此區域具備泥沙沉積之環境 (河口地形)，以及相當活躍之風吹砂現象 (海岸沙丘)，海岸沙丘之規模近年來正逐漸後退、規模也略有縮小；於各河口附近並有凹入的河口或瀉湖地形，而由新屋溪口，小飯壢溪口以及觀音溪口等河口沙嘴走向均是向西南延伸，可以判斷整個沿岸漂沙優勢方向是由東北向西南向 (張金機，1997)。

依據水利署於桃園縣海岸觀測資料(108 年)顯現：桃園海岸具明顯之夏淤冬刷現象，觀音以北部分侵淤互現大致平衡；除下埔附近侵蝕外，以南部分大致淤積，以觀音海水浴場及永安漁港北側較為顯著，永安以南則因受防波堤阻擋呈侵蝕現象，白玉附近海灘呈現侵蝕露出部分礫石外，其餘大部分海岸尚稱相當穩定，原有之海岸砂丘有後退之趨勢，防風林帶也逐漸消失。

經濟部水利署第二河川局「桃園海岸變遷監測調查計畫」在進行海岸線變動計算時，依沿岸間隔每 500 公尺攫取一斷面之位置點，並依此彙整 1985 年、2004 年、2009 年、2010 年、2012 年、2016 年等歷年測量資料套匯結果。依據經濟部水利署第二河川局「桃園海岸變遷監測調查計畫」期末報告 (2016) 指出，施測海岸在 1985~2016 年海岸線變遷，老街溪至大潭電廠取水口以北段，除雙溪口溪南側及取水口等局部地區之海岸線有後退情形外，其餘大致以往外海成長為主，在大潭電廠取水口以南至永安漁港北側之間海岸有明顯海岸線後退現象，並且在 2016 年 5 月測得向陸側 139.53 公尺的變動距，其中部分海岸線已退至堤趾處，故以新屋溪至永安漁港北側間地區之海岸線後退情形較為劇烈。

現依據 111 年 11 月、112 年 5 月及 112 年 11 月海域地形監測資料進行海域水深變化分析。

(1) 斷面水深比較

為比較海域地形斷面的變化，於施測海域內切取 9 條斷面進行斷面分析，各斷面兩端控制點詳**表 2.12.2-1**，112 年 11 月颱風季節後分析斷面主要水深斷面里程及坡降分析表如**表 2.12.2-2~表 2.12.2-3** 所示。斷面上之里程控制仍由陸域控制點起算，**圖 3.1.13.1-1~圖 3.1.13.1-3** 為 9 個斷面水深地形變化比較圖。

斷面圖顯示斷面 S01 至斷面 S03 之坡度變化極為相似，約為 0.95%~0.99%之間，斷面 S04 與斷面 S05 之坡度最陡為 1.11~1.13%，斷面 S05 往南坡度漸緩，斷面 S09 之坡度最緩為 0.79%。

由斷面水深地形變化比較可知，斷面 S01 (大堀溪口南側) 全斷面於 112/05~112/11 期間平均侵蝕深度約為 0.21 公尺，於 111/11~112/11 期間平均淤積高度約為 0.09 公尺。

斷面 S02 (白玉海濱) 全斷面於 112/05~112/11 期間平均侵蝕深度約為 0.38 公尺，於 111/11~112/11 期間平均侵蝕深度約為 0.11 公尺。

斷面 S03 (觀音溪口南側) 全斷面於 112/05~112/11 期間平均侵蝕深度約為 0.15 公尺，於 111/11~112/11 期間平均侵蝕深度約為 0.19 公尺。

斷面 S04 (塘尾海濱) 全斷面於 112/05~112/11 期間平均侵蝕深度約為 0.10 公尺，於 111/11~112/11 期間平均侵蝕深度約為 0.26 公尺。

斷面 S05 (大潭電廠進出水口間) 全斷面於 112/05~112/11 期間平均淤積高度約為 0.02 公尺，於 111/11~112/11 期間平均淤積高度約為 0.04 公尺。

斷面 S06 (大潭海岸保護工程段) 全斷面於 112/05~112/11 期間平均侵蝕深度約為 0.07 公尺，於 111/11~112/11 期間平均侵蝕深度約為 0.17 公尺。

斷面 S07 (新屋溪口南方) 全斷面於 112/05~112/11 期間平均侵蝕深度約為 0.20 公尺，於 111/11~112/11 期間平均侵蝕深度約為 0.19 公尺。

斷面 S08 (永安漁港北側) 全斷面於 112/05~112/11 期間平均侵蝕深度約為 0.19 公尺，於 111/11~112/11 期間平均侵蝕深度約為 0.22 公尺。

斷面 S09 (笨港海濱) 全斷面於 112/05~112/11 期間平均侵蝕深度約為 0.39 公尺，於 111/11~112/11 期間平均侵蝕深度約為 0.09 公尺。

112 年 5 月至 112 年 11 月斷面侵淤分析如**表 3.1.13.1-1** 所示，斷面 S01、斷面 S02、斷面 S07、斷面 S08 及斷面 S09 呈現侵蝕，平均侵蝕深度分別為 0.21 公尺、0.38 公尺、0.20 公尺、0.19 公尺及 0.39 公尺，其餘各斷面平均侵淤變化均在 0.15 公尺內。

111 年 11 月至 112 年 11 月斷面侵淤分析如**表 3.1.13.1-2** 所示，斷面 S03、斷面 S04、斷面 S06、斷面 S07 及斷面 S08 呈現侵蝕，平均侵蝕深度分別為 0.19 公尺、0.26 公尺、0.17 公尺、0.19 公尺及 0.22 公尺，其餘各斷面平均侵淤變化均在 0.12 公尺內。

(2) 等深線比較

現將 111 年 11 月、112 年 5 月及 112 年 11 月三次施測結果，以每 5 公尺間之等深線繪製等深線比較如**圖 3.1.13.1-4 所示**。結果顯示施測海域之等深線走向趨勢不變，觀音溪口外海呈現侵蝕，第三液化天然氣接收站北側海域-25~-35m 間呈現侵蝕，第三液化天然氣接收站施工圍堤南側海域-20~-25m 間呈現淤積，大潭電廠進出水口間彎形海域呈現侵蝕，永安漁港南側近岸等深線 0~-5m 呈現淤積。

112 年 5 月至 112 年 11 月等深線侵淤比較如**表 3.1.13.1-3** 所示，111 年 11 月至 112 年 11 月等深線侵淤比較如**表 3.1.13.1-4** 所示。

112/05~112/11 期間 0m 等深線於斷面 S02 呈現淤積、前進距離為 24.1 公尺，其餘斷面變遷距離均在 16 公尺以內；-5m 等深線於斷面 S02、斷面 S04 及斷面 09 呈現侵蝕、退縮距離分別為 55.8 公尺、43.2 公尺及 66.3 公尺，其餘斷面變遷距離均在 35 公尺以內；-10m 等深線於斷面 S02 及斷面 S07 呈現侵蝕、退縮距離分別為 47.7 公尺及 47.1 公尺，其餘斷面變遷距離均在 19 公尺以內。

111/11~112/11 期間 0m 等深線於斷面 S03 呈現淤積、前近距離為 27.0 公尺，於斷面 S07 呈現侵蝕、退縮距離為 23.6 公尺，其於斷面變遷距離均在 20 公尺以內；-5m 等深線於斷面 S01、斷面 S04 及斷面 S05 呈現侵蝕、退縮距離分別為 94.2 公尺、35.1 公尺及 109.0 公尺，於斷面 S08 呈現淤積、前進距離為 35.3 公尺，其餘斷面變遷距離均在 19 公尺以內；-10m 等深線於斷面 S03 呈現淤積、前進距離分別為 35.6 公尺，斷面 S07 呈現侵蝕、退縮距離為 75.4 公尺，其餘斷面變遷距離均在 29 公尺以內。

表3.1.13.1-1　112年5月至112年11月斷面侵淤分析表

斷面	112 年 11 月 平均坡度(%)	最大淤積高度 (m)	最大侵蝕深度 (m)	平均侵淤高度 (m)
S01	0.95	0.88	-1.20	-0.21
S02	0.99	0.69	-1.23	-0.38
S03	0.96	0.98	-0.77	-0.15
S04	1.13	0.64	-1.94	-0.10
S05	1.11	2.34	-0.81	0.02
S06	0.96	0.92	-0.82	-0.07
S07	0.91	0.41	-1.64	-0.20
S08	0.88	0.54	-1.44	-0.19
S09	0.79	0.40	-1.69	-0.39

註：10 米網格斷面資料比較

表3.1.13.1-2　111年11月至112年11月斷面侵淤分析表

斷面	112 年 11 月 平均坡度(%)	最大淤積高度 (m)	最大侵蝕深度 (m)	平均侵淤高度 (m)
S01	0.95	1.45	-0.79	0.09
S02	0.99	1.31	-0.77	-0.11
S03	0.96	0.74	-0.91	-0.19
S04	1.13	0.73	-1.08	-0.26
S05	1.11	2.16	-1.01	0.04
S06	0.96	0.69	-1.01	-0.17
S07	0.91	1.15	-1.51	-0.19
S08	0.88	0.74	-1.64	-0.22
S09	0.79	0.40	-1.33	-0.09

註：10 米網格斷面資料比較

表3.1.13.1-3　112年5月至112年11月等深線侵淤比較表

斷面	水深 0m	水深-5m	水深-10m	水深-20m	水深-30m
S01	2.4	-24.1	-18.1	-20.6	-35.2
S02	24.1	-55.8	-47.7	-37.6	-64.8
S03	5.1	-27.3	-6.2	-21.4	-40.0
S04	-10.6	-43.2	-6.8	12.0	-43.6
S05	-7.8	-14.0	4.4	23.5	0.3
S06	-15.3	-18.7	-18.6	70.5	-1.2
S07	-11.9	-33.2	-47.1	-0.8	4.1
S08	-8.4	-34.8	-13.7	-26.7	-41.8
S09	7.4	-66.3	-16.2	-18.0	-10.7
最大推進距離	24.1	-14.0	4.4	70.5	4.1
最大退縮距離	-15.3	-66.3	-47.7	-37.6	-64.8
平均變化距離	-1.7	-35.3	-18.9	-2.1	-25.9

註：10 米網格斷面資料比較，單位：公尺。

表3.1.13.1-4　111年11月至112年11月等深線侵淤比較表

斷面	水深 0m	水深-5m	水深-10m	水深-20m	水深-30m
S01	-10.3	-94.2	-16.6	99.8	30.8
S02	19.5	-18.6	-28.9	0.4	-42.5
S03	27.0	-18.9	35.6	5.6	-45.2
S04	-18.3	-35.1	-26.0	14.2	-73.6
S05	-17.0	-109.0	1.2	41.0	13.7
S06	-16.4	-18.6	-21.0	-18.9	-12.9
S07	-23.6	-18.7	-75.4	10.1	-17.3
S08	19.7	35.3	-28.8	-72.0	-54.1
S09	7.4	-0.9	-10.8	8.2	2.1
最大推進距離	27.0	35.3	35.6	99.8	30.8
最大退縮距離	-23.6	-109.0	-75.4	-72.0	-73.6
平均變化距離	-1.3	-31.0	-19.0	9.8	-22.1

註：10 米網格斷面資料比較，單位：公尺。

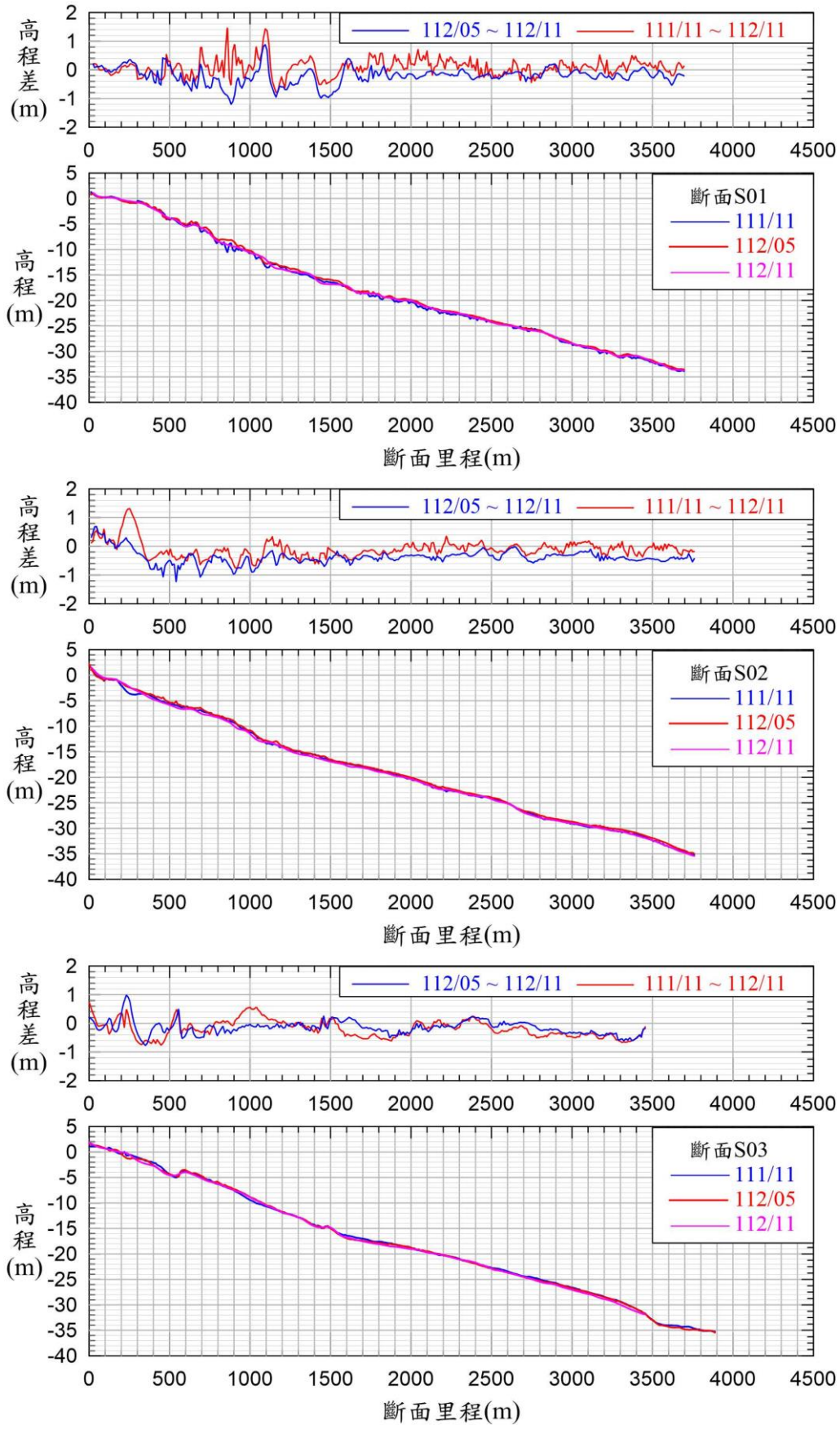


圖 3.1.13.1-1　斷面 S01 至斷面 S03 底床高程變化圖

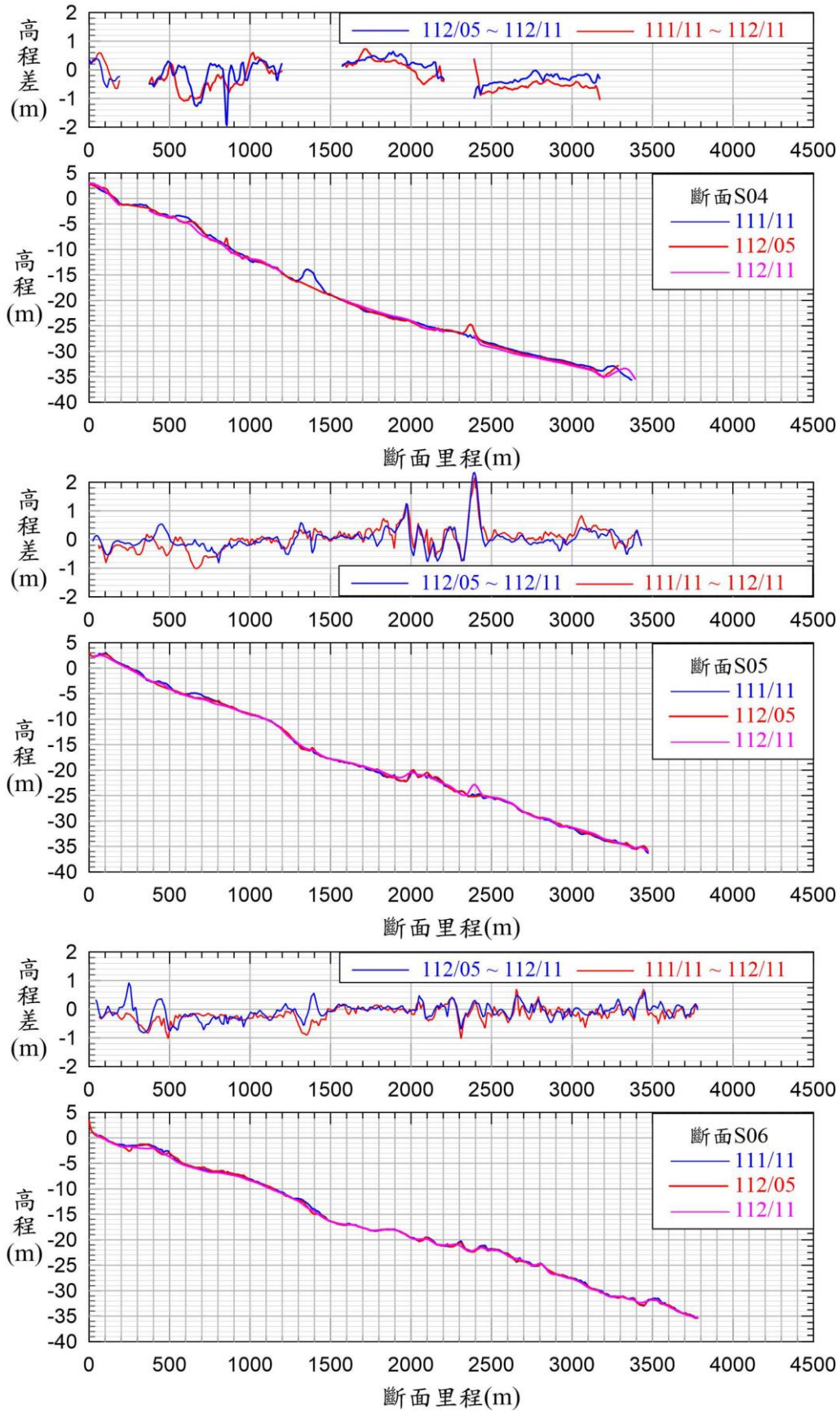


圖 3.1.13.1-2　斷面 S04 至斷面 S06 底床高程變化圖

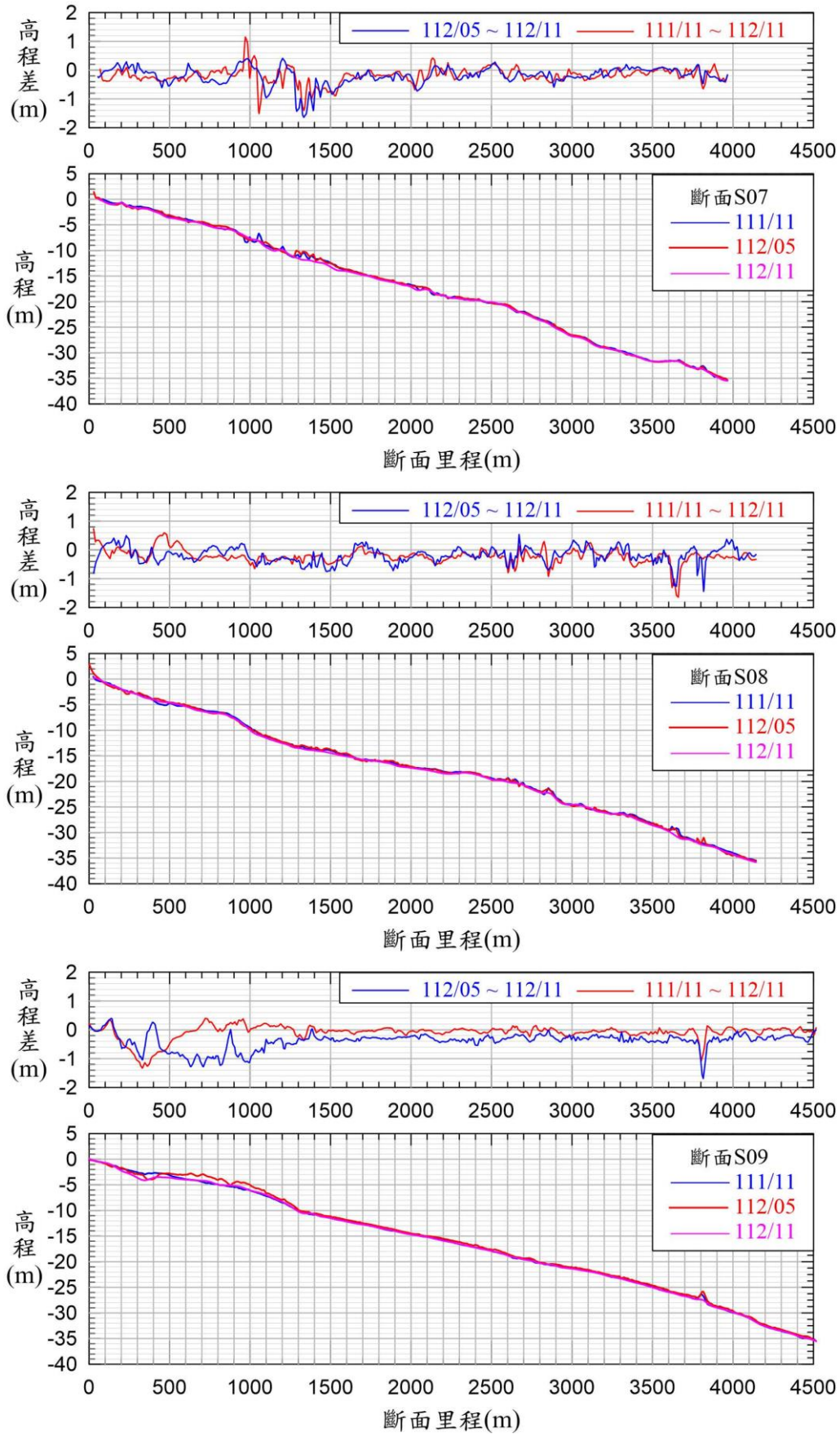


圖 3.1.13.1-3　斷面 S07 至斷面 S09 底床高程變化圖

(3) 水深侵淤比較

為進一步探討該海域水深地形侵淤變化，將水深地形資料加以處理，內插至相同網格坐標上 (每 25 公尺一個格點)，然後相減得到各網格點之水深差值，再繪製水深變化影像圖，影像圖中以藍-紫色代表侵蝕，以黃-紅色代表淤積，即可從影像圖的色階變化觀察侵淤位置及其程度。

圖 3.1.13.1-5~圖 3.1.13.1-6 為 112 年颱風季節前(112/05) 至 112 年颱風季節後(112/11) 地形侵淤比較，各區塊侵淤情形如下：

(a) 儲槽區至氣化區間坵塊 (G1 區塊) 於+3m~-3m 線間底床高程變化呈現侵蝕，平均侵蝕深度-0.18 公尺，最大侵蝕深度-0.90 公尺，最大淤積高度+0.48 公尺。

(b) 氣化區至大潭電廠出水口導流堤北側區塊 (G2 區塊) 於+3m~-4m 線間底床高程變化呈現輕微侵蝕，平均侵蝕深度-0.06 公尺，最大侵蝕深度-1.03 公尺，最大淤積高度+1.24 公尺。

(c) 大潭電廠出水口導流堤南側至電廠進水口防波堤北側區塊 (G3 區塊) 於+3m~-5m 線間底床高程變化呈現輕微侵蝕，平均侵蝕深度 -0.09 公尺，最大侵蝕深度-0.80 公尺，最大淤積高度+0.63 公尺。

(d) 進水口防波堤南堤至新屋溪出海口間於+3m~-4m 線間底床高程變化呈現輕微侵蝕，平均侵蝕深度-0.04 公尺，最大侵蝕深度-1.36 公尺，最大淤積高度+1.51 公尺。

(e) 永安漁港南側海域於+3m~-4m 線間底床高程變化呈現輕微侵蝕，平均侵蝕深度-0.09 公尺，最大侵蝕深度-1.52 公尺，最大淤積高度+1.81 公尺。

(f) 施工圍堤區北側至觀音溪口外海水深-15m~-30m 間底床高程變化呈現侵蝕，平均侵蝕深度-0.25 公尺，最大侵蝕深度-0.91 公尺，最大淤積高度+0.35 公尺。

(g) 施工圍堤區西南側作業區間外海水深-15m~-22m 間底床高程呈現侵蝕，平均侵蝕深度-0.12 公尺，最大侵蝕深度-1.29 公尺，最大淤積高度+0.33 公尺。

(h) 112 年 5 月至 112 年 11 月期間全區域土方變化略呈侵蝕，平均侵蝕深度-0.18 公尺。

圖 3.1.13.1-7~圖 3.1.13.1-8 為 111 年颱風季節後(111/11)至 112 年颱風季節後(112/11)地形侵淤比較，結果顯示下列訊息：

(a) 儲槽區至氣化區間坵塊 (G1 區塊) 於+3m~-3m 線間底床高程變化呈現侵蝕，平均侵蝕深度-0.38 公尺，最大侵蝕深度-1.64 公尺，最大淤積高度+0.58 公尺。

(b) 氣化區至大潭電廠出水口導流堤北側區塊 (G2 區塊) 於+3m~-4m 線間底床高程變化呈現侵蝕，平均侵蝕深度-0.23 公尺，最大侵蝕深度-1.54 公尺，最大淤積高度+0.99 公尺。

(c) 大潭電廠出水口導流堤南側至電廠進水口防波堤北側區塊 (G3 區塊) 於+3m~-5m 線間底床高程變化呈現侵蝕，平均侵蝕深度-0.36 公尺，最大侵蝕深度-1.13 公尺，最大淤積高度+0.65 公尺。

(d)進水口防波堤南堤至新屋溪出海口間於+3m~-4m 線間底床高程變化呈現侵蝕，平均侵蝕深度-0.24 公尺，最大侵蝕深度-1.63 公尺，最大淤積高度+1.44 公尺。

(e) 永安漁港南側海域於+3m~-4m 線間底床高程變化呈現侵淤平衡，平均侵蝕深度-0.00 公尺，最大侵蝕深度-1.79 公尺，最大淤積高度+1.46 公尺。

(f) 施工圍堤區北側至觀音溪口外海水深-15m~-30m 間底床高程變化呈現侵蝕，平均侵蝕深度-0.26 公尺，最大侵蝕深度-1.08 公尺，最大淤積高度+0.72 公尺。

(g) 施工圍堤區西南側作業區間外海水深-15m~-22m 間底床高程變化呈現輕微侵蝕，平均侵蝕深度-0.08 公尺，最大侵蝕深度-1.58 公尺，最大淤積高度+0.86 公尺。

(h) 111 年 11 月至 112 年 11 月期間全區域土方變化略呈侵蝕，平均侵蝕深度-0.11 公尺。

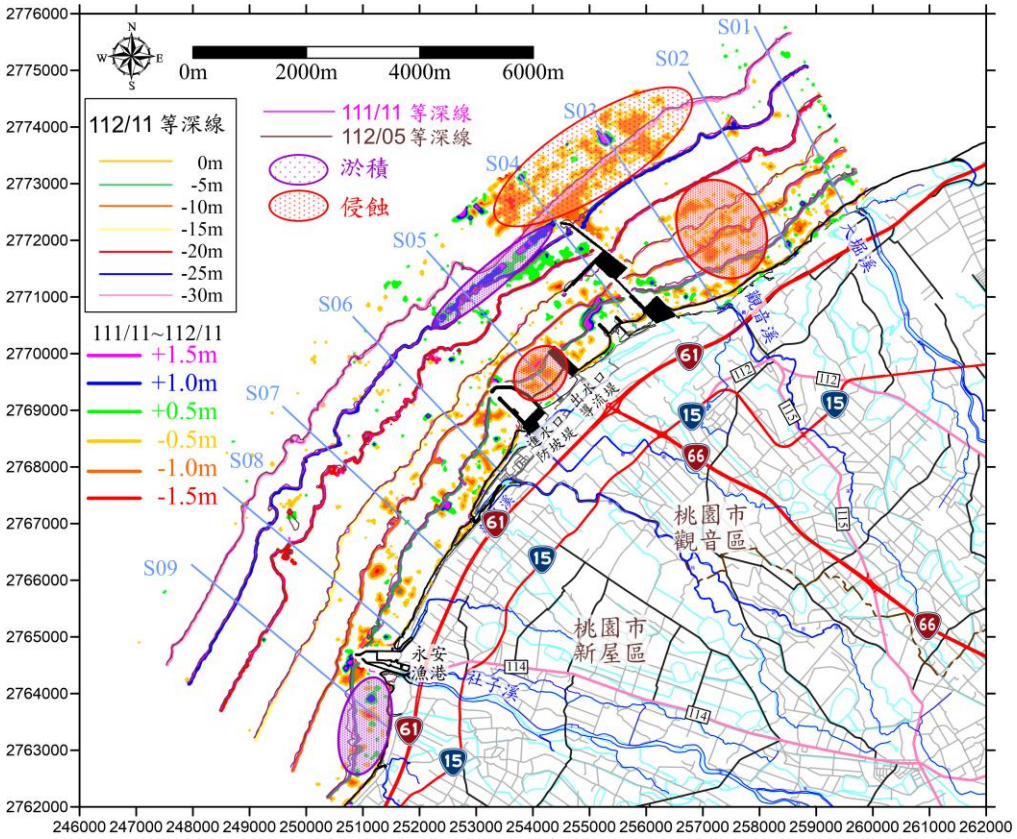


圖 3.1.13.1-4　111 年 11 月至 112 年 11 月主要等深線比較圖

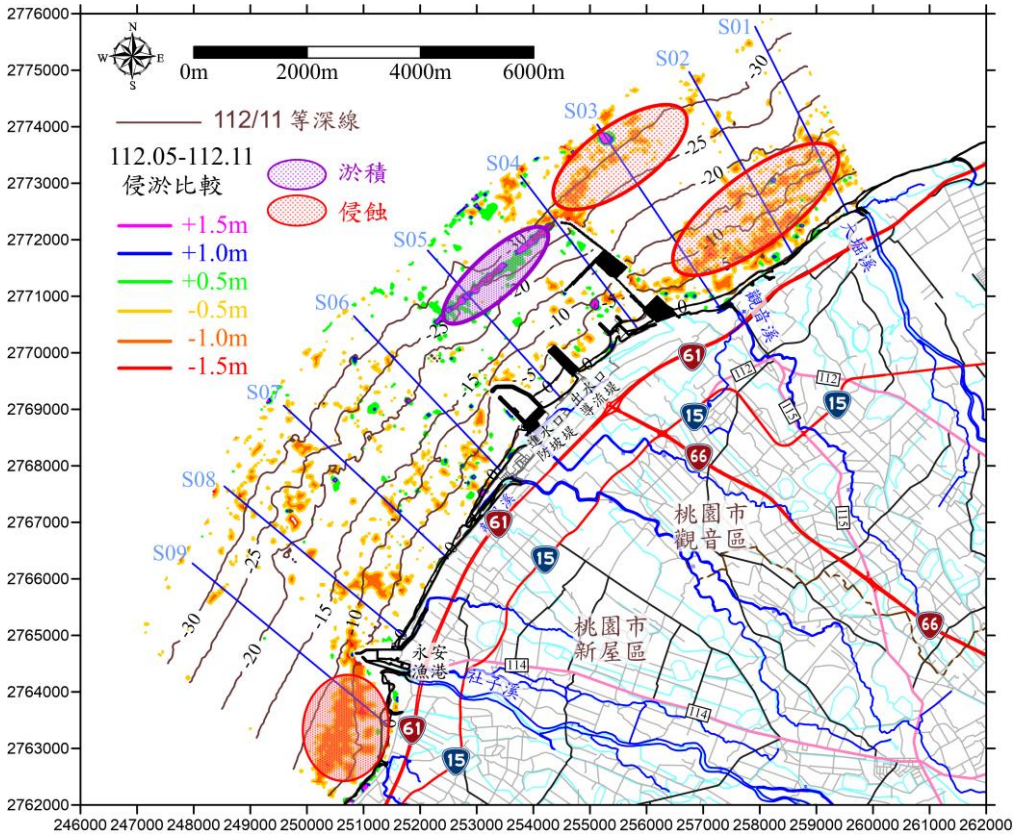


圖 3.1.13.1-5　112 年 5 月至 112 年 11 月地形侵淤變化圖

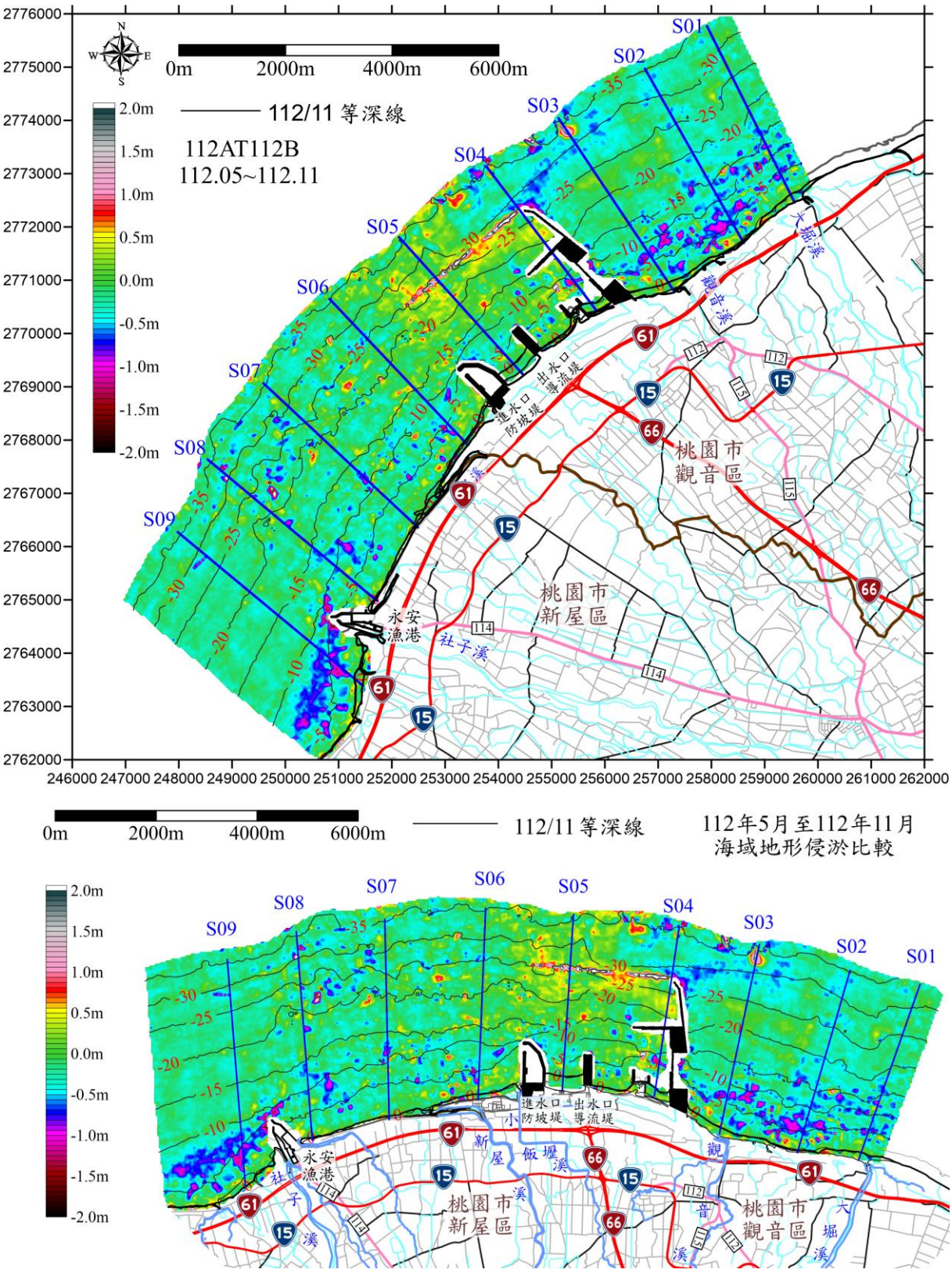


圖 3.1.13.1-6　112 年 5 月至 112 年 11 月侵淤比較圖

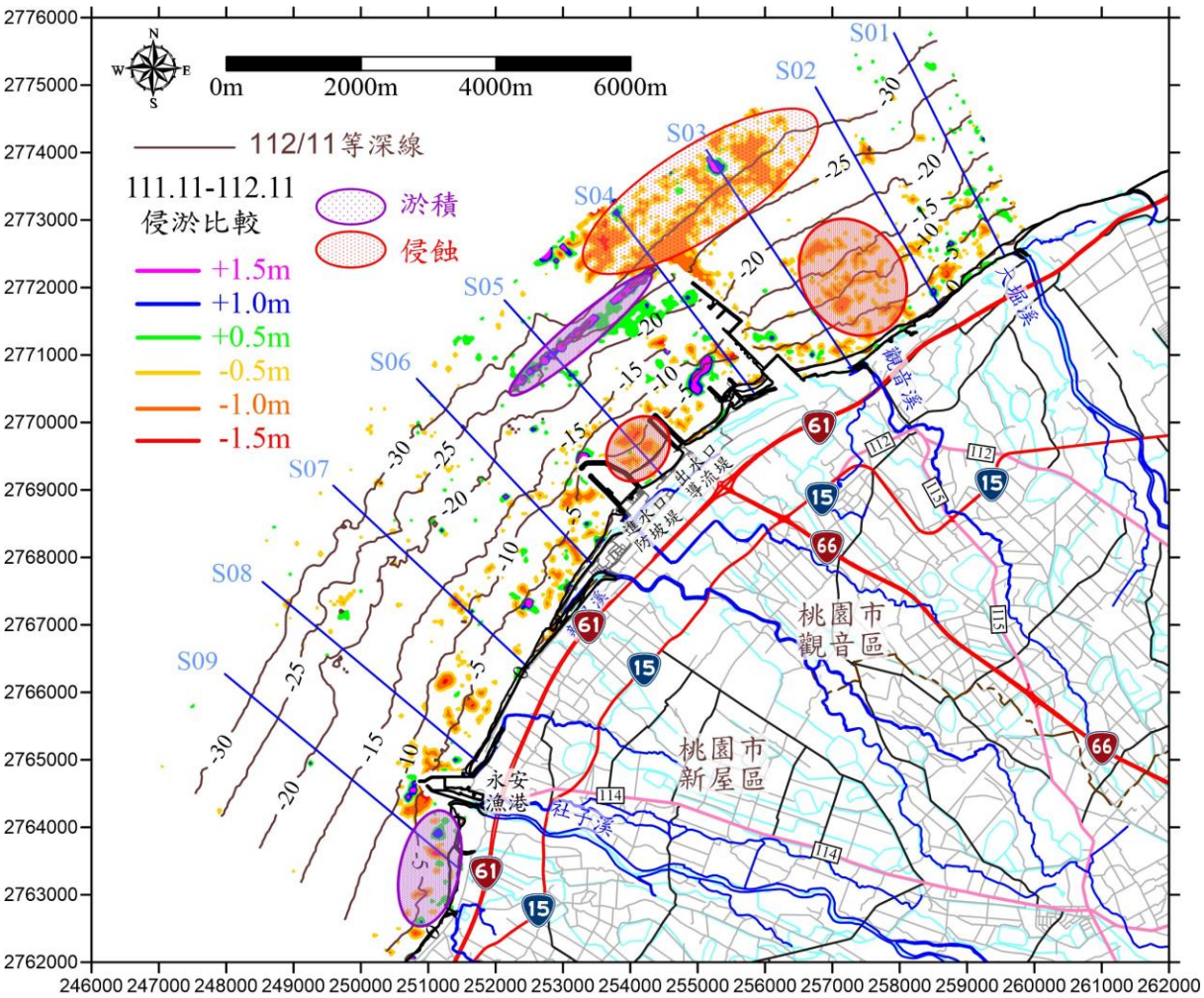


圖 3.1.13.1-7　111 年 11 月至 112 年 11 月地形侵淤變化圖

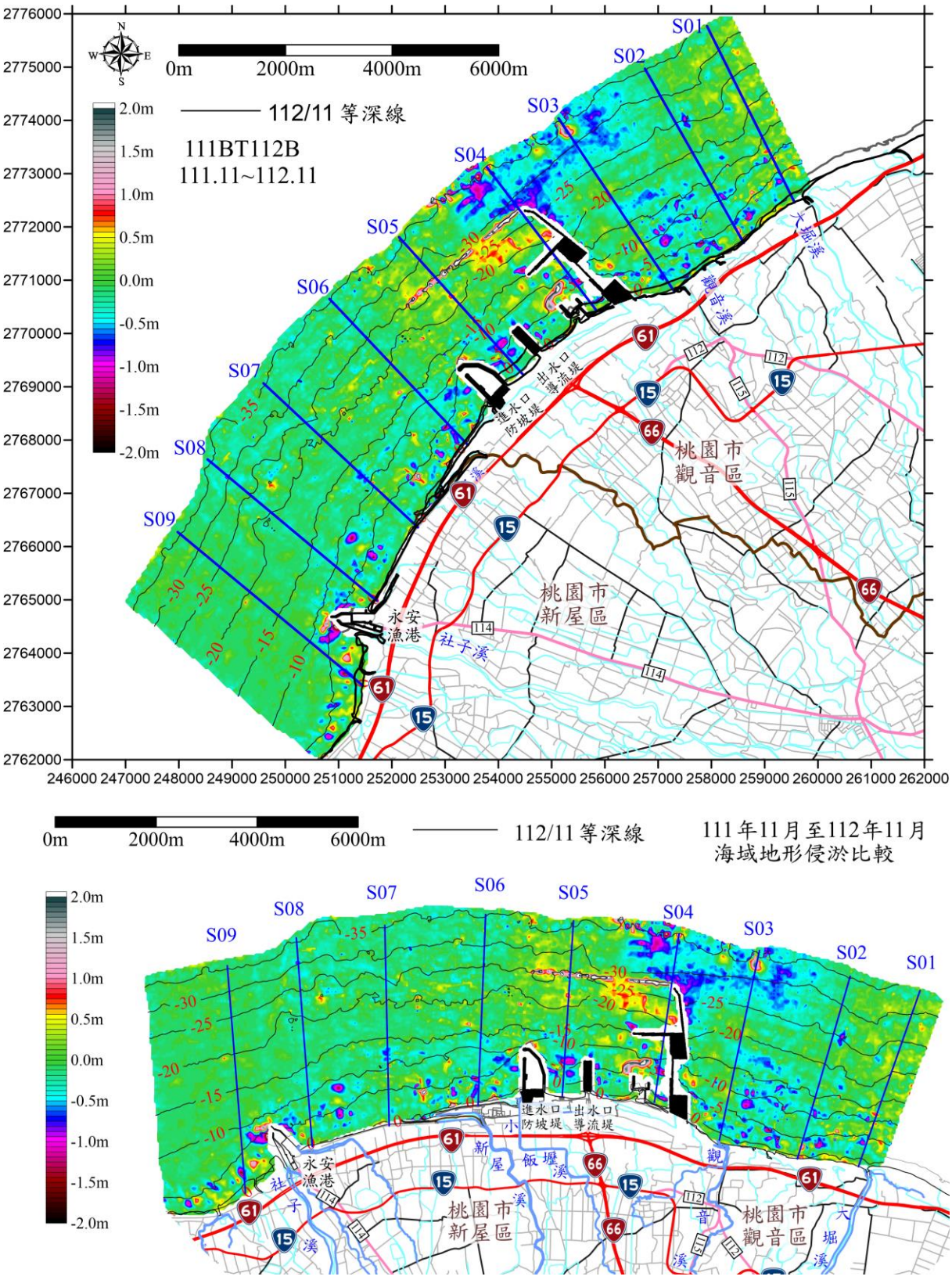


圖 3.1.13.1-8　111 年 11 月至 112 年 11 月侵淤比較圖

3.1.13.2 觀音溪口河道斷面監測

觀音溪河口河道斷面監測作業執行頻率為每年 2 次，與歷年東北季風過後調查結果相互比較，茲分述如下。

一、河道中心線底床高程變化

108 年 12 月至 112 年 12 月觀音溪河道中心線變遷如**圖 3.1.13.2-1** 所示。108 年 12 月河道中心線資料顯示，觀音溪河道於離海堤開口處約 100 公尺後逐漸轉往西南向即沿海堤方向略偏海岸方向再流動 210 公尺，後轉西北向往外海流出；109 年 12 月河道中心線資料顯示，觀音溪河道於離海堤開口處約 100 公尺後仍持續往北北西向流動，後轉西北向再轉北北西向往外海流動；110 年 12 月河道中心線資料顯示，觀音溪河道於離海堤開口處約 100 公尺後逐漸轉往西向流動，約 140 公尺後逐漸轉往西北向流動 75 公尺，後轉西向往外海流出；111 年 12 月河道中心線資料顯示，觀音溪河道於離海堤開口約 50 公尺處轉往西北~西北西向流動至河道里程 270 公尺處，之後河道轉往西向，里程 360 公尺之後河道依逆時針方向逐漸轉往西南向流動，里程 440 公尺之後轉往北北西方向流動，里程 610 公尺之後河道逐漸轉往西北向呈擴散方式向外海流出；112 年 12 月河道中心線資料顯示，觀音溪河道於離海堤開口後持續往西北向流動，至河道里程 165 公尺處逐漸轉往西北西向，至里程 185 公尺處逐漸轉回西北向，里程 220 公尺之後河道逐漸轉往北北西向，里程 360 公尺之後河道逐漸轉北向往外海流出。

歷年河道中心線位置資訊顯示，河道離開海堤後中心線位置有來回擺盪偏移之現象，將持續進行觀音溪河道變遷調查。

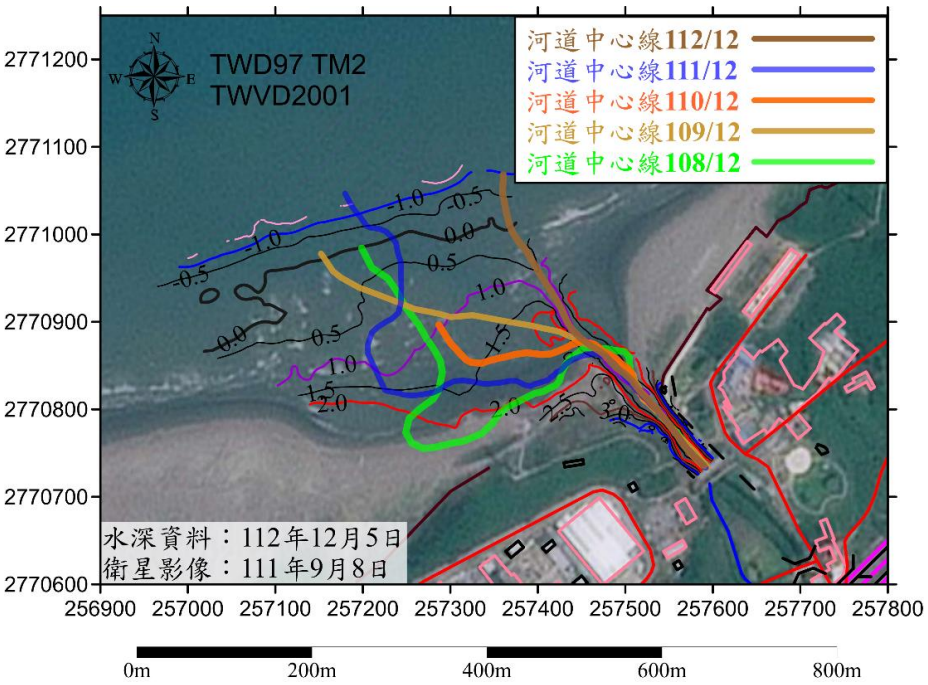


圖 3.1.13.2-1　108 年 12 月至 112 年 12 月觀音溪河道中心線變遷圖

109 年 12 月至 112 年 12 月觀音溪河道中心線高程及坡降如**表 3.1.13.2-1~表 3.1.13.2-4** 所示。

109 年 12 月河道中心線的底床高程從陸側高程+1.61m(便橋外側)到外海高程為+0.01m(里程 533 公尺)，全斷面平均坡降為 1/331，於里程 350 公尺以外河道已不明顯；全斷面底床高程最高處位於里程 160 公尺至 220 公尺間，高程大於+2.30m；現場施測當日該處仍有排水漫流通過。

110 年 12 月河道中心線的底床高程從陸側高程+1.45m(便橋外側)到外海高程為+0.78m(里程 393 公尺)，全斷面平均坡降為 1/585，於里程 365 公尺以外河道已不明顯；全斷面底床高程最高處位於里程 165 公尺至 230 公尺間，高程大於+1.75m；於里程 155 公尺至 175 公尺間，高程由+1.50m 驟升為+1.99m，現場施測當日該處仍有排水漫流通過。

111 年 12 月河道中心線的底床高程從陸側高程+1.45m(便橋外側)到外海高程為-0.42m(里程 650 公尺)，全斷面平均坡降為 1/527，於里程 600 公尺以外河道已不明顯；全斷面底床高程最高處位於里程 180 公尺至 260 公尺間，高程大於+1.50m；於里程 90 公尺至 200 公尺間，高程由+0.85m 驟升為+1.69m，現場施測當日該處仍有排水漫流通過。

112 年 12 月河道中心線的底床高程從陸側高程+1.35m(便橋外側)到外海高程為-0.96m(里程 415 公尺)，全斷面平均坡降為 1/179，於里程 375 公尺以外河道已不明顯；全斷面底床高程最高處位於里程 15 公尺內，高程大於+1.30m；於里程 95 公尺至 120 公尺處，均有局部地形隆起(局部最高高程+1.04m)，現場施測當日全程河道皆可明顯辨識河道位置。

表3.1.13.2-1　109年12月觀音溪河道中心線高程及坡降

區段	平均高程(m)	最大高程(m)	平均坡降	區段	平均高程(m)	最大高程(m)	平均坡降
全區段0-533m	1.27	2.38	1/331	250-300m	1.72	1.97	1/93
0-50m	1.47	1.78	1/137	300-350m	1.26	1.45	1/140
50-100m	0.93	1.27	1/411	350-400m	0.93	1.09	1/197
100-150m	1.54	2.20	-1/46	400-450m	0.69	0.83	1/177
150-200m	2.32	2.38	-1/361	450-500m	0.37	0.55	1/143
200-250m	2.19	2.38	1/125	500-533m	0.10	0.20	-1/2440

表3.1.13.2-2　110年12月觀音溪河道中心線高程及坡降

區段	平均高程(m)	最大高程(m)	平均坡降	區段	平均高程(m)	最大高程(m)	平均坡降
全區段0-393m	1.34	1.99	1/585	200-250m	1.77	1.85	1/1269
0-50m	1.31	1.45	1/164	250-300m	1.48	1.72	1/131
50-100m	0.92	1.14	1/2789	300-350m	1.09	1.34	1/120
100-150m	1.37	1.46	-1/160	350-393m	0.83	0.93	1/281
150-200m	1.80	1.99	-1/151				

表3.1.13.2-3　111年12月觀音溪河道中心線高程及坡降

區段	平均高程(m)	最大高程(m)	平均坡降	區段	平均高程(m)	最大高程(m)	平均坡降
全區段0-650m	0.94	1.69	1/334	300-350m	1.18	1.36	1/153
0-50m	1.17	1.52	1/81	350-400m	0.99	1.05	1/382
50-100m	0.83	0.88	1/1761	400-450m	0.78	0.90	1/206
100-150m	1.01	1.18	-1/142	450-500m	0.65	0.78	1/296
150-200m	1.44	1.69	-1/99	500-550m	0.48	0.53	1/370
200-250m	1.64	1.69	1/3894	550-600m	0.22	0.32	1/219
250-300m	1.46	1.67	1/164	600-650m	-0.17	0.07	1/97

表3.1.13.2-4　112年12月觀音溪河道中心線高程及坡降

區段	平均高程(m)	最大高程(m)	平均坡降	區段	平均高程(m)	最大高程(m)	平均坡降
全區段0-415m	0.60	1.38	1/179	200-250m	0.82	0.95	1/200
0-50m	1.09	1.38	1/129	250-300m	0.57	0.69	1/180
50-100m	0.91	1.04	-1/967	300-350m	0.24	0.41	1/146
100-150m	0.96	1.04	1/319	350-400m	-0.28	0.07	1/68
150-200m	0.87	0.96	-1/598	400-415m	-0.80	-0.65	1/51

觀音溪歷年河道中心線底床高程剖面如**圖 3.1.13.2-2** 所示，112 年 12 月河道中心線底床高程於里程 95 公尺至 120 公尺處，均有局部地形隆起(局部最高高程+1.04m)，現場施測當日全程河道皆可明顯辨識河道位置。

112 年 12 月河道中心線位置歷年底床高程變化可知，108 年 12 月至 112 年 12 月於里程 120 公尺(河道有海堤段)外因河道變遷高程略有變動，108 年 12 月至 109 年 12 月呈現侵蝕，109 年 12 月至 111 年 12 月呈現淤積，111 年 12 月至 112 年 12 月呈現侵蝕。

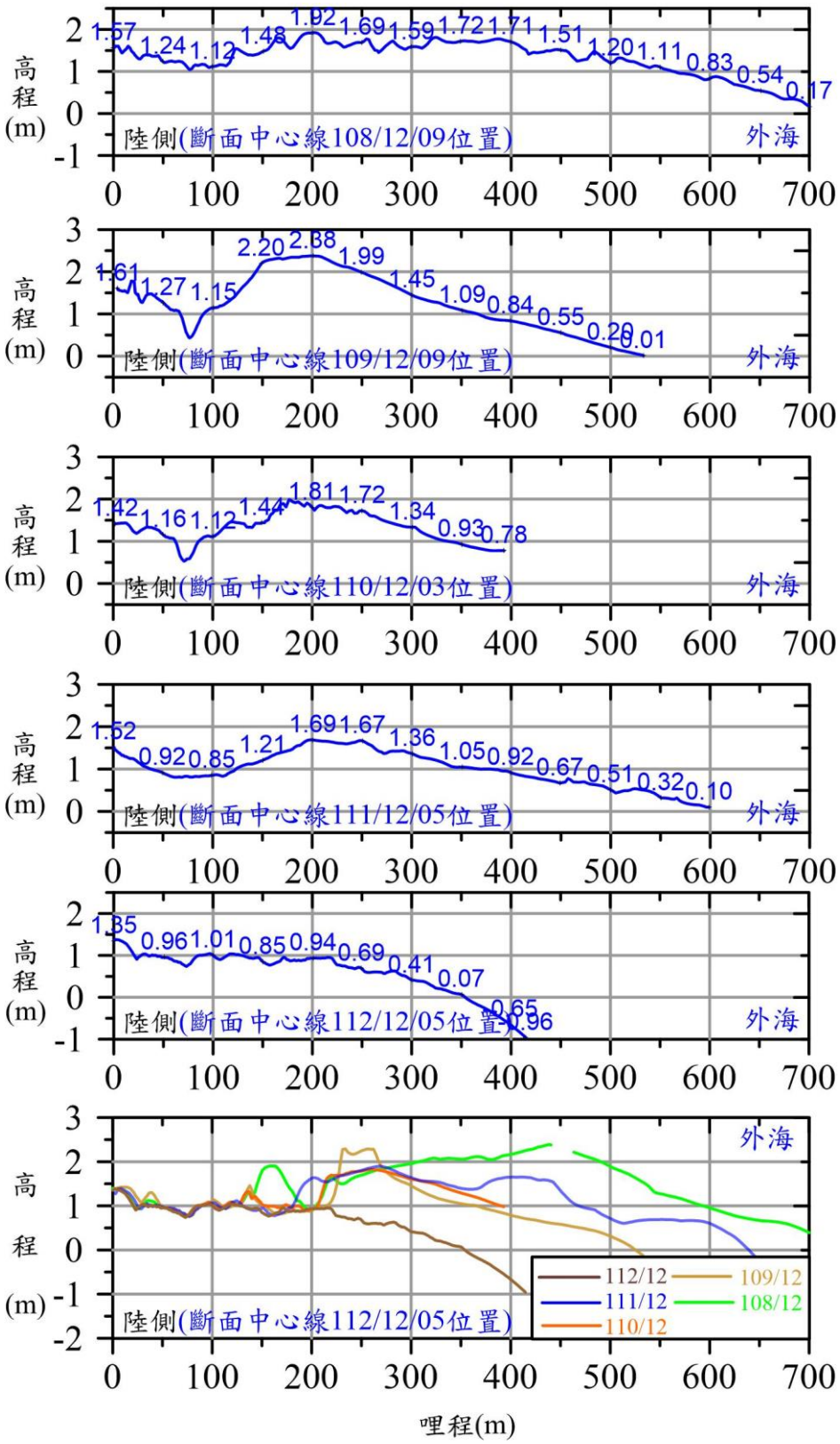


圖 3.1.13.2-2　觀音溪歷年河道中心線底床高程剖面圖

二、斷面底床高程分析

歷年離海堤 350 公尺內之斷面底床高程變化如**圖 3.1.13.2-3~圖 3.1.13.2-7** 所示。河道順兩岸堤防往西北向流出(SEC01~SEC06、里程 0 公尺至 125 公尺)，108 年 12 月至 112 年 12 月資料顯示，SEC01~SEC04(里程 0 公尺至 75 公尺)河道寬度均小於 30 公尺，SEC05~SEC06 均為河道主槽寬度最為明顯及寬闊之河道段，於高程+3m 以上寬度均可達 25 公尺，於高程+2.5m 以上均可維持在 20 公尺寬度。

SEC02~SEC06(里程 25 公尺至 125 公尺)河道中心線，108 年 12 月底床高程維持在+1.04m 以上，於河道里程 5 公尺處中心線底床可達+1.61m；109 年 12 月底床高程維持在+0.34m 以上，平均底床高程為+1.32 公尺；110 年 12 月平均底床高程為+1.14 公尺；111 年 12 月平均底床高程為+0.99 公尺；112 年 12 月平均底床高程為+1.00 公尺。111 年 12 月至 112 年 12 月期間河道段資料顯示有互有侵淤，右岸變化較為顯著。

SEC07(里程 150 公尺)，110 年 12 月河道寬度約為 30 公尺，底床高程維持在 1.4 公尺以上；111 年 12 月河道寬度約為 30 公尺，底床高程維持在 1.2 公尺以上；112 年 12 月河道寬度約為 30 公尺，底床高程維持在 0.9 公尺以上。

SEC08(里程 175 公尺)，110 年 12 月河道寬度約為 12 公尺，深度僅可維持在 0.3 公尺附近；111 年 12 月河道寬度約為 20 公尺、底床高程維持在 1.4 公尺以上；112 年 12 月河道寬度約為 35 公尺、底床高程維持在 0.9 公尺以上。

SEC09(里程 200 公尺)，110 年 12 月河道寬度約為 25 公尺，深度僅可維持在 0.3 公尺附近；111 年 12 月河道寬度約為 40 公尺，底床高程維持在 1.5 公尺以上；112 年 12 月河道寬度約為 30 公尺，底床高程維持在 0.9 公尺以上。

SEC10(里程 225 公尺)，110 年 12 月河道寬度約為 85 公尺，深度約為 0.4 公尺；111 年 12 月河道寬度約為 30 公尺，右河岸不明顯，底床高程約為 1.3 公尺；112 年 12 月河道寬度約為 20 公尺，底床最低高程約為 0.8 公尺。

SEC11(里程 250 公尺)，110 年 12 月溪水已呈逐漸擴散方式向外流出，其左岸仍可分辨，但右岸已不明顯；111 年 12 月往外右河岸不明顯，河道底床高度維持在 1.1 公尺；112 年 12 月河道寬度約為 25 公尺，底床最低高程約為 0.4 公尺。

SEC12(里程 275 公尺)，110 年 12 月已無法明確辨識河槽位置，溪水呈擴散方式向外流出；111 年 12 月河道底床高度約為 0.9 公尺；112 年 12 月河道寬度約為 30 公尺，底床最低高程約為 0.6 公尺。

SEC13(里程 300 公尺)，110 年 12 月已無法明確辨識河槽位置，溪水呈擴散方

式向外流出；111 年 12 月河道底床高度約為 0.9 公尺；112 年 12 月河道寬度約為 25 公尺內，底床最低高程約為 0.4 公尺。

SEC14(里程 325 公尺)，110 年 12 月已無法明確辨識河槽位置，溪水呈擴散方式向外流出；111 年 12 月已無法明確辨識河槽位置，溪水呈擴散方式向外流出；112 年 12 月河道寬度約為 60 公尺，底床最低高程約為 0.2 公尺。

SEC15(里程 350 公尺)，110 年 12 月已無法明確辨識河槽位置，溪水呈擴散方式向外流出；111 年 12 月已無法明確辨識河槽位置，溪水呈擴散方式向外流出；112 年 12 月已無法以目視明顯辨識，溪水呈擴散方式向北方流出。

108 年 12 月河道中心線上底床高程於里程 150 公尺至 200 公尺處，高程由+1.48m 驟升為+1.93m，現場施測當日該處仍有排水漫流通過；109 年 12 月河道中心線底床高程於里程 160 公尺至 220 公尺處，底床高程均大於+2.30m，現場施測當日該處仍有排水漫流通過；110 年 12 月河道中心線底床高程於里程 155 公尺至 175 公尺處，高程由+1.50m 驟升為+1.99m，現場施測當日該處仍有排水漫流通過；111 年 12 月河道中心線底床高程於里程 180 公尺至 260 公尺處，底床高程均大於+1.50m，現場施測當日該處仍有排水漫流通過；112 年 12 月河道中心線底床高程於里程 15 公尺內，底床高程均大於+1.30m，現場施測當日全程河道皆可明顯辨識河道位置。

由 108 年 12 月 9 日、109 年 12 月 9 日、110 年 12 月 3 日、111 年 12 月 5 日及 112 年 12 月 5 日資料均顯示，觀音溪出海口並無被沙灘堵住、溪水無法流出之現象發生。

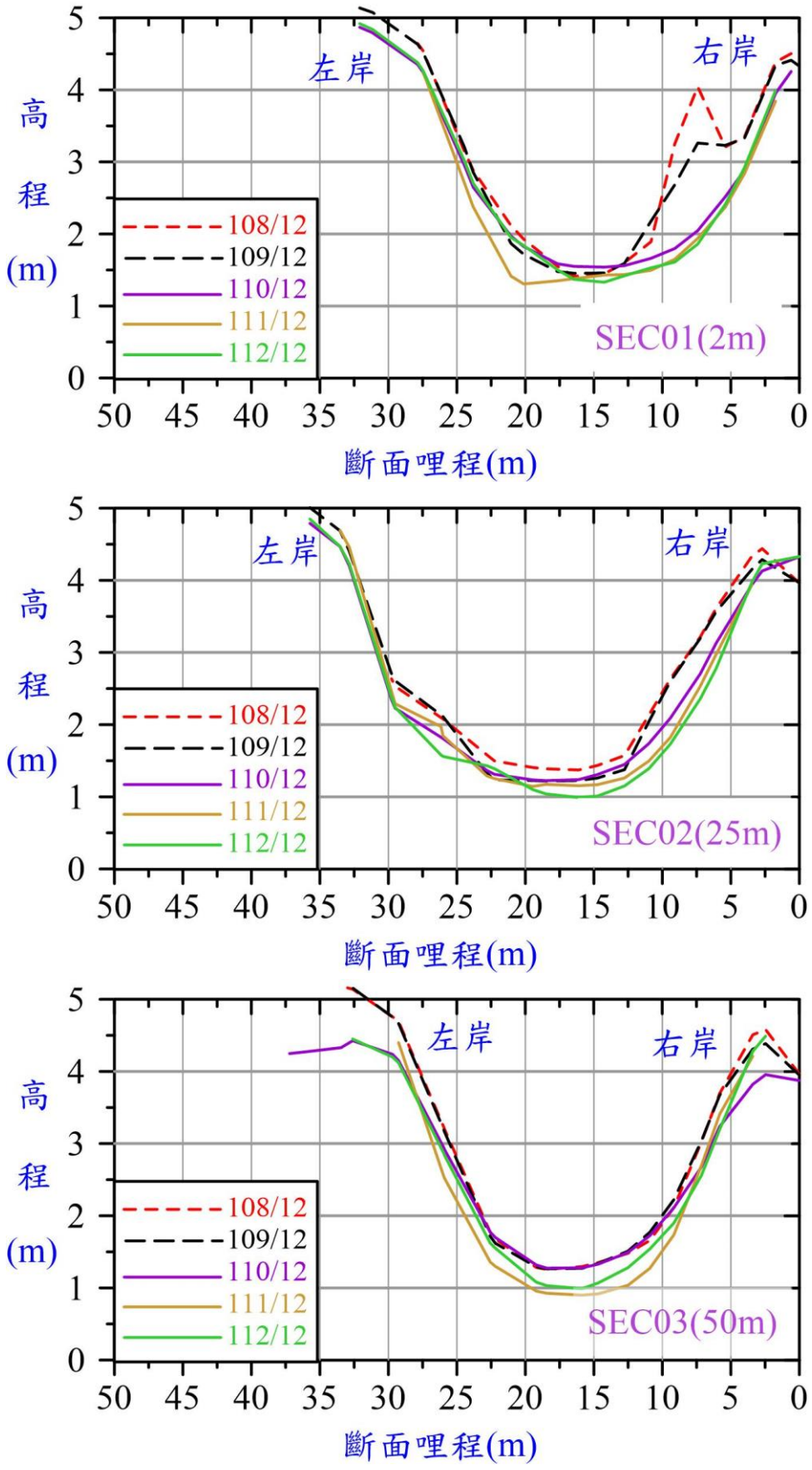


圖 3.1.13.2-3　歷年觀音溪河口斷面底床高程變化圖(SEC01~SEC03)

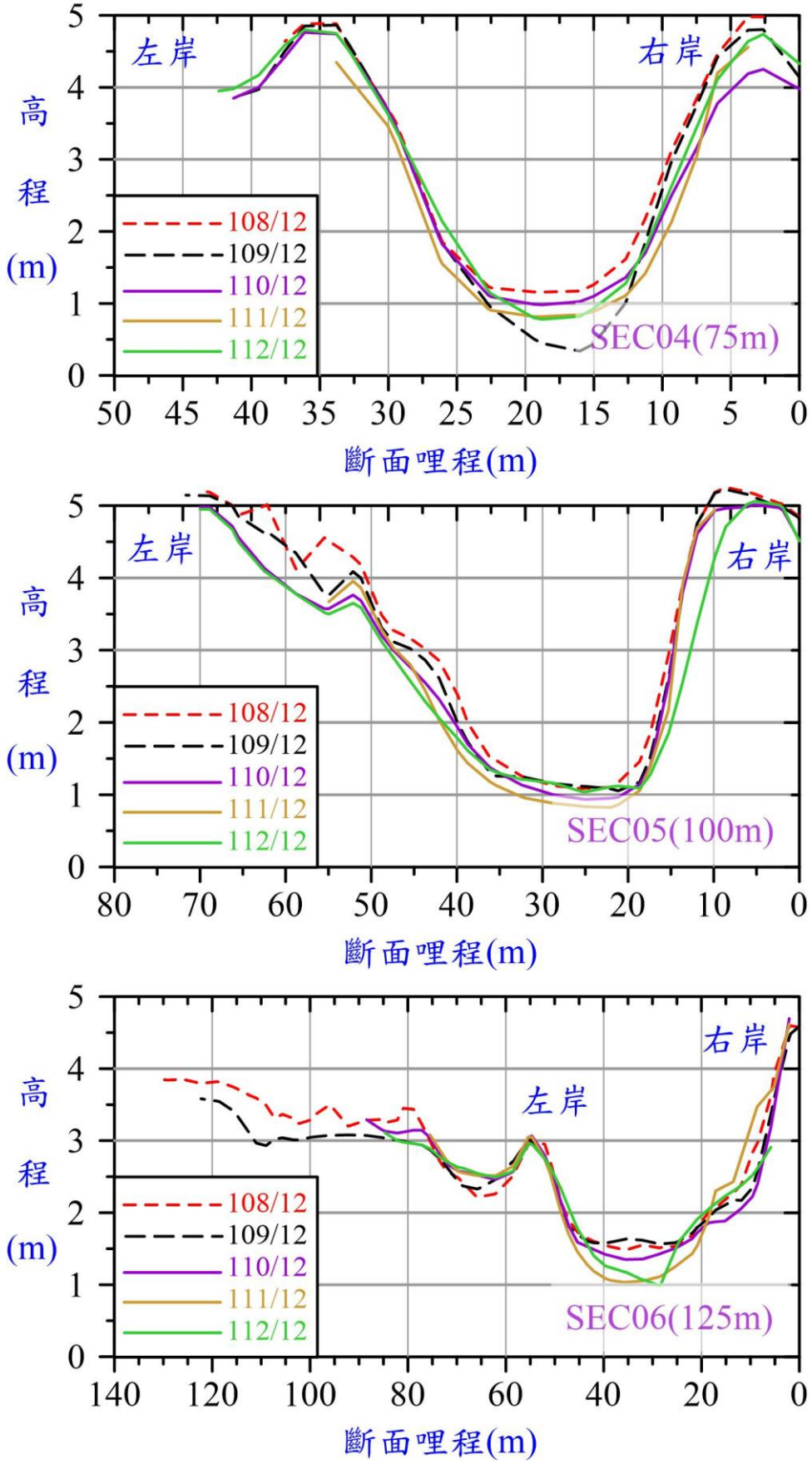


圖 3.1.13.2-4　歷年觀音溪河口斷面底床高程變化圖(SEC04~SEC06)

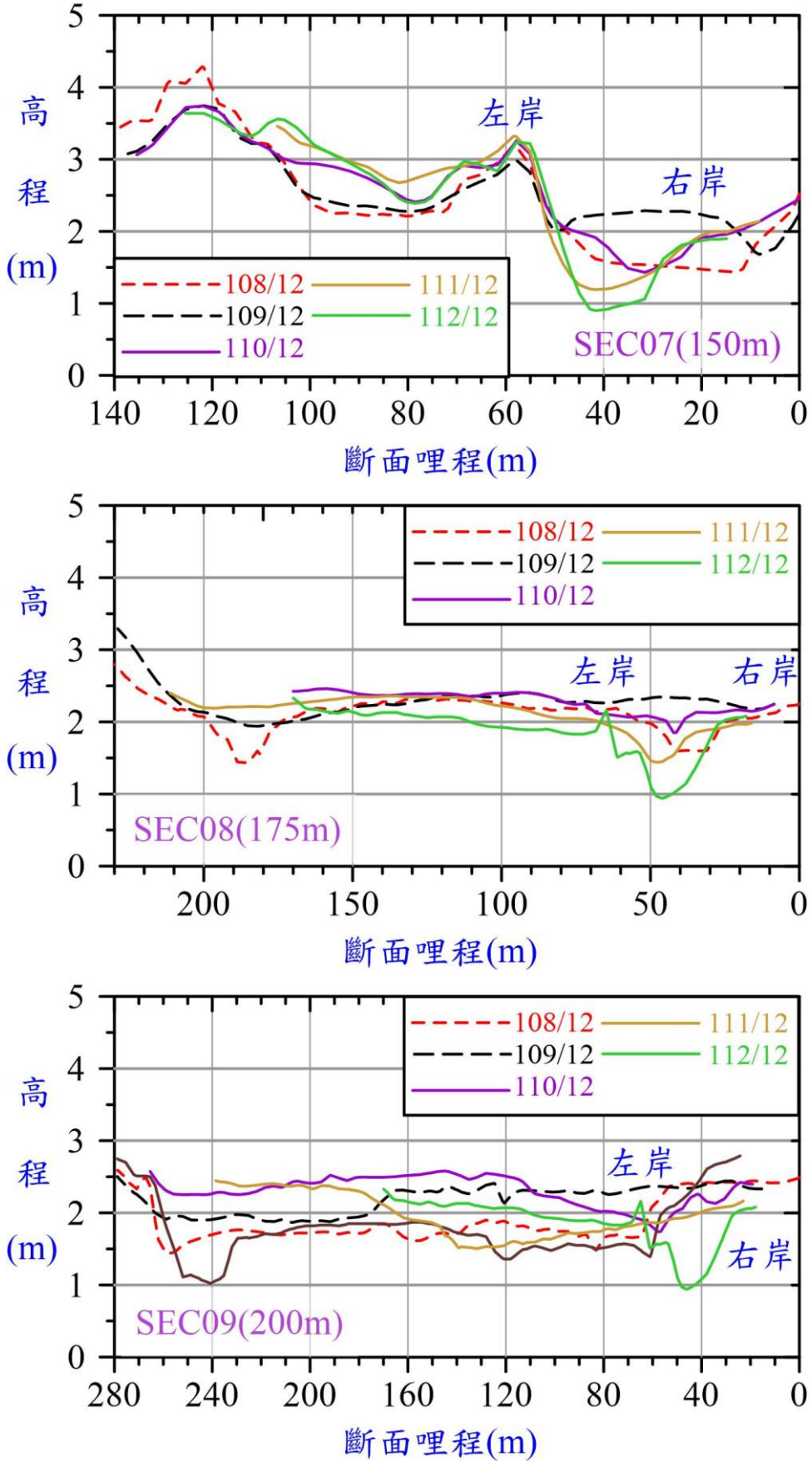


圖 3.1.13.2-5　歷年觀音溪河口斷面底床高程變化圖(SEC07~SEC09)

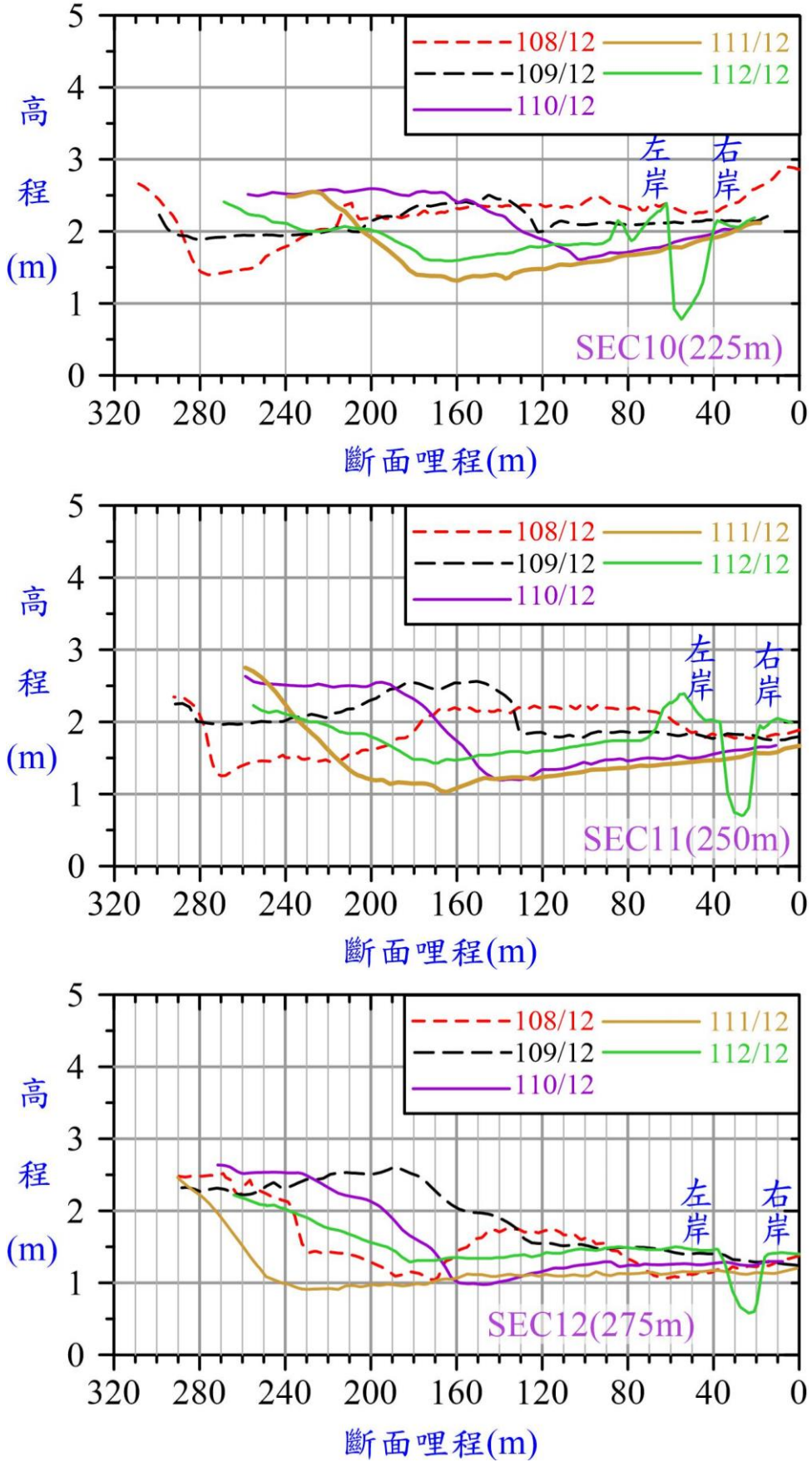


圖 3.1.13.2-6　歷年觀音溪河口斷面底床高程變化圖(SEC10~SEC12)

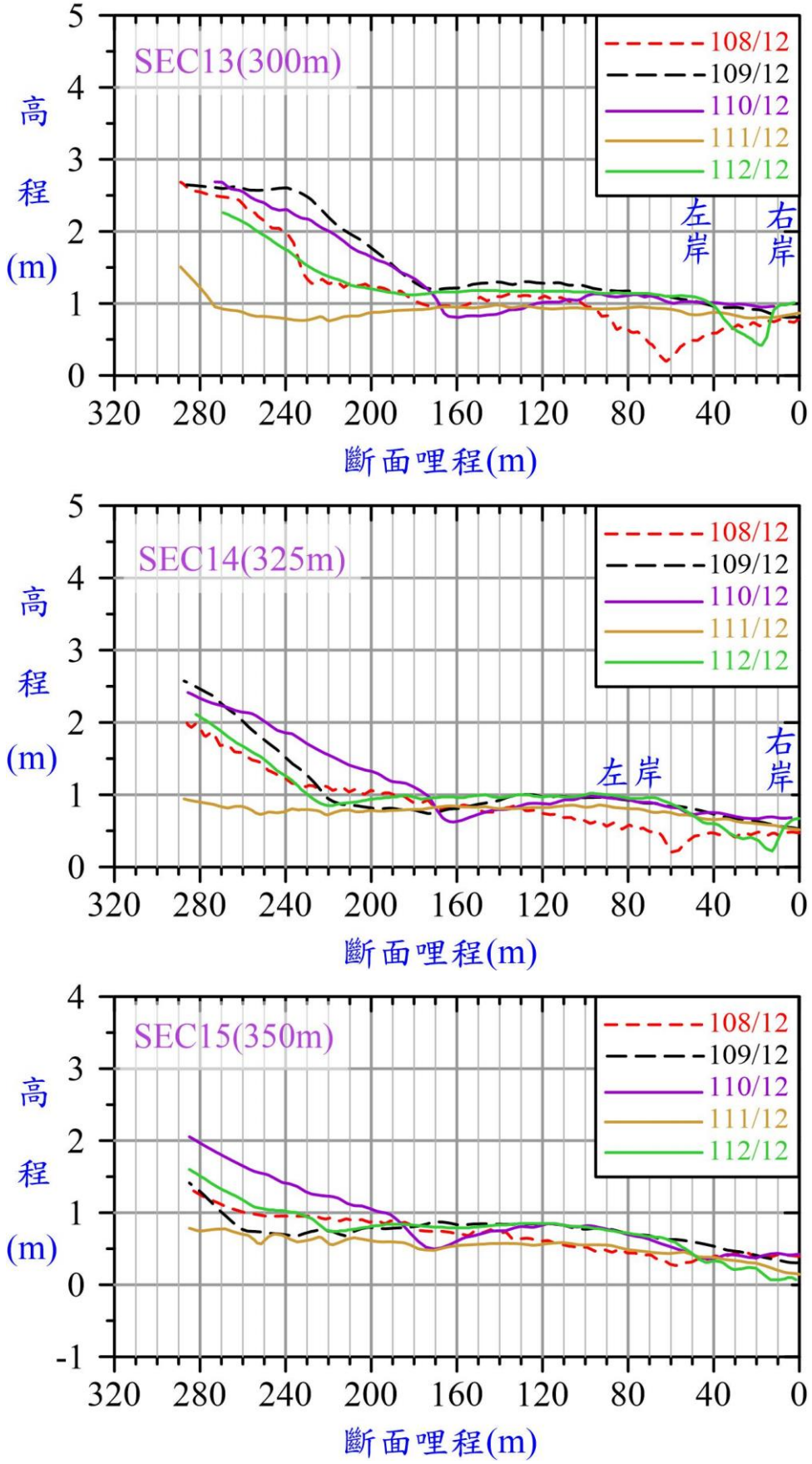


圖 3.1.13.2-7　歷年觀音溪河口斷面底床高程變化圖(SEC13~SEC15)

3.1.14 辦理海域地形地貌調查

3.1.14.1 高解析度影像地形地貌攝影

本工項為方便之後討論，將以季節的方式進行討論，季節劃分標準依據陸域生態的標準定義出四個季節，春季為 3~5 月；夏季為 6 ~ 8 月；秋季為 9 ~ 11 月；冬季為 12~2 月。將歷次的空拍結果，彙整於**圖 3.1.14.1-1 至圖 3.1.14.1-12**，並將各區域覆沙變動特性整理於**表 3.1.14.1-1**，各區域詳細覆沙變動說明如下：

A、觀新藻礁生態系野生動物保護區（A1 - A6）

觀新藻礁生態系野生動物保護區除 A1 及 A5 區域以外，其餘區域(A2、A3、A4、A6)皆無明顯季節變動。A1 區域永安漁港北堤靠近陸側位置呈現冬季(12 - 2 月)覆沙，夏季(6 - 8 月)裸露。108 年至 111 年間 A5 區域靠近陸側的部分藻礁呈現冬季(12 - 2 月)裸露，夏季(6 - 8 月)覆沙，112 年則無明顯季節變動。另外，本季 A4 區與上季相同，靠近河口位置覆沙面積有增加的情形發生。

B、觀塘工業區（A7 - A9）

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 區域由 108 年至 111 年資料可發現有明顯季節變動，大致上為冬季(12 - 2 月)覆沙，夏季(6 - 8 月)裸露之情形。111 年夏季資料(111 年 6 - 8 月)至 112 年夏季資料(7 月)逐季相比，發現覆沙面積有持續減少的情形發生。本季開始覆沙面積有增加的情形發生。

目前三接港仍為施工階段，並且本季無直接影響北台灣的颱風(如：2、3 號颱風，颱風路徑分類圖如**圖 3.1.14.1-13** 所示)或是其他人為因素或劇烈天氣影響，使本季 G1 區(A9)覆沙減少，而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)覆沙變化原因，仍難以判斷並量化其影響量，建議持續觀察。

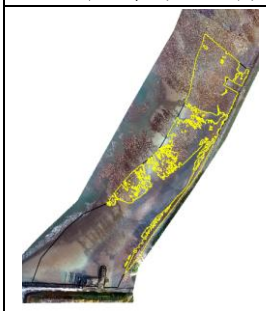
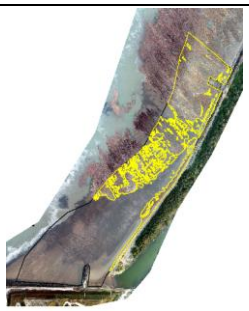
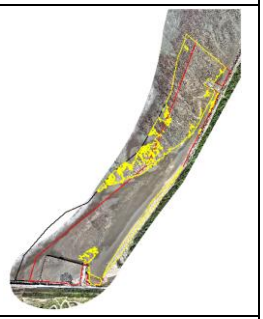
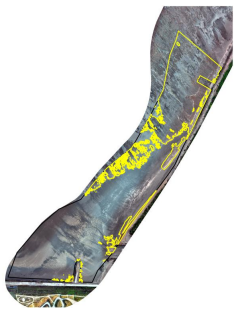
C、白玉藻礁區（A10 - A12）

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 112 年 12 月，截至目前共計 23 次調查成果，可觀察到各分區的覆沙變化情形，故建議持續執行空拍高解析度地貌攝影，以掌握未來覆沙變化。

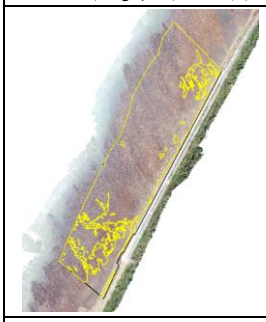
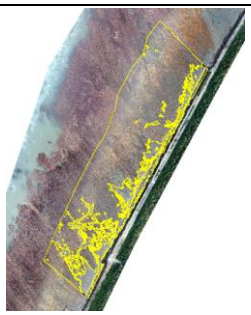
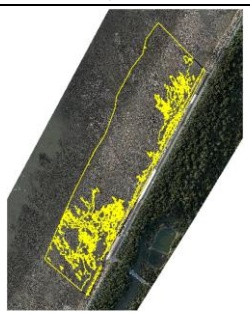
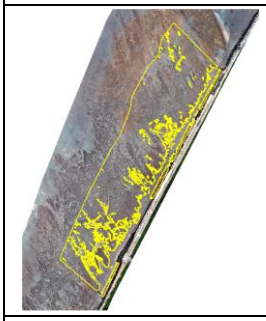
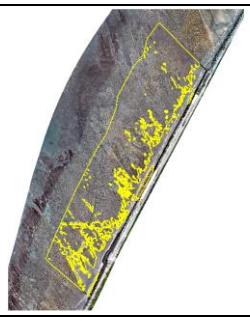
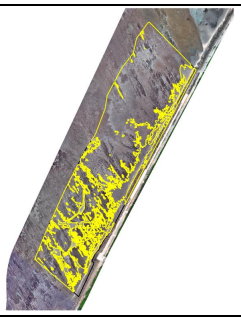
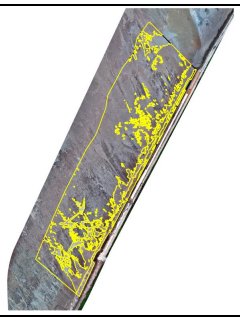
表3.1.14.1-1　　歷次觀察結果總表

區域		歷次覆沙變化特性	季節變化
觀新藻礁生態系野生動物保護區	A1	覆沙區域集中在永安漁港北堤北側	靠近永安漁港北堤呈現冬季覆沙，夏季裸露。
	A2	覆沙區域面積不高，歷次覆沙變化大致無異。	無
	A3	整體覆沙面積較少，且覆沙變化不大。	無
	A4	歷次覆沙皆集中在河口位置。	無
	A5	覆沙變動位置靠近陸側，海側無明顯覆沙變動情形。	108 年至 111 年間 A5 區域靠近陸側的部分藻礁呈現冬季(12 - 2 月)裸露，夏季(6 - 8 月)覆沙，112 年則無明顯季節變動。
	A6	覆沙變化大致不明顯，覆沙範圍主要皆集中於大潭電廠進水口南側。	無
觀塘工業區	A7	全區覆沙	無
	A8	覆沙多集中在靠近陸側區域的位置，覆沙變動僅隨潮池變化稍有變動。	本季發現，靠近東鼎公司人工結構物有小範圍的覆沙增加，但陸側區域覆沙減少，導致整個 A8 區覆沙變動量不明顯，建議持續觀察，以利掌握未來覆沙變化情形。
	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東鼎公司人工結構物。	由 108 年至 111 年資料可發現有明顯季節變動，大致上為冬季覆沙，夏季裸露之情形。 111 年夏季資料(111 年 6 - 8 月)至 112 年夏季資料(7 月)逐季相比，發現覆沙面積有持續減少的情形發生。本季開始覆沙面積有增加的情形發生。
白玉藻礁區	A10	幾乎全區覆沙	無
	A11	覆沙區域多集中在陸側，礁體露出範圍靠近海側	無
	A12	南側覆沙範圍較靠近陸側，而北側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。	無

A1				
108 年夏季（6-8 月）	108 年秋季（9-11 月）	109 年冬季（12-2 月）	109 年春季（3-5 月）	109 年夏季（6-8 月）
				
109 年秋季（9-11 月）	110 年冬季（12-2 月）	110 年春季（3-5 月）	110 年夏季（6-8 月）	110 年秋季（9-11 月）
				
111 年冬季（12-2 月）	111 年春季（3-5 月）	111 年夏季（6-8 月）	111 年秋季（9-11 月）	111 年冬季（12 月）
				
112 年冬季（1 月）	112 年冬季（2 月）	112 年春季（3 月）	112 年春季（4 月）	112 年春季（5 月）
				
112 年夏季（6-8 月）	112 年秋季（9-11 月）	112 年冬季（12 月）		
				

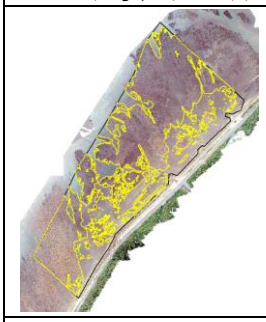
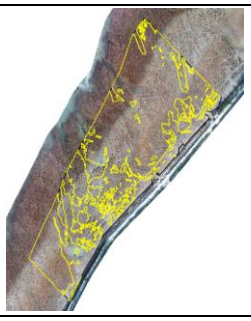
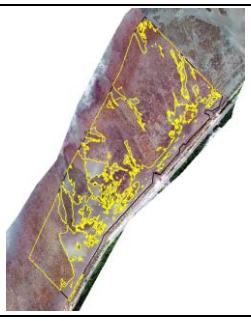
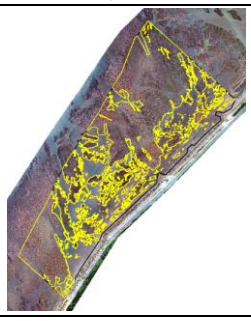
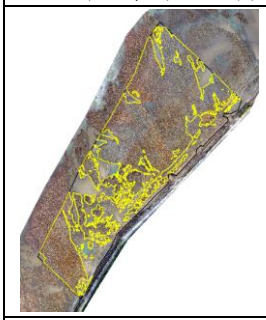
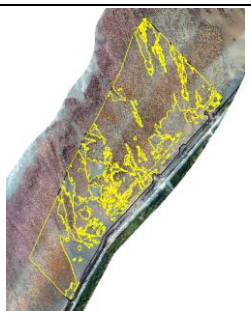
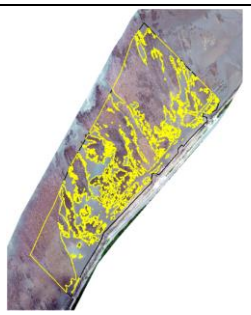
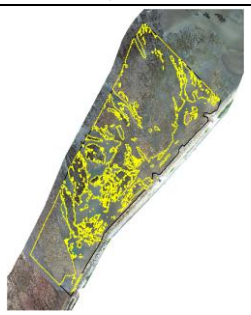
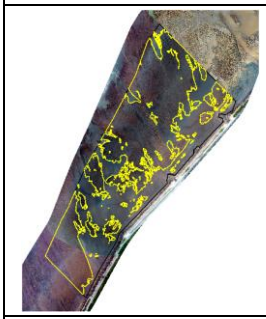
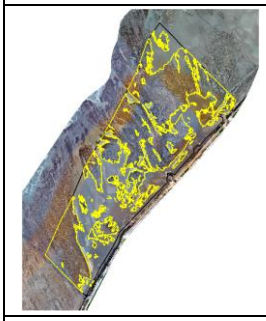
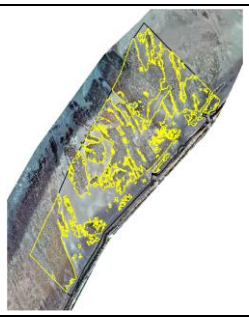
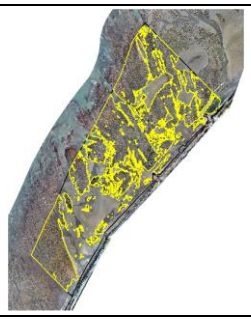
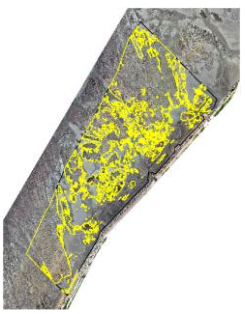
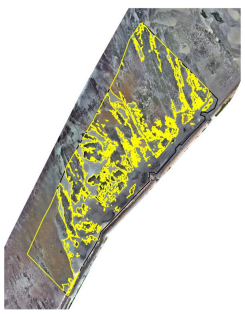
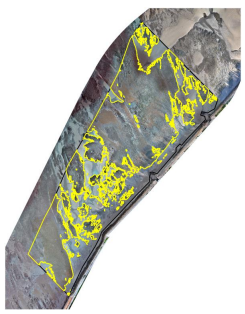
註：圖中控制面積(黑線)、中潮位控制面積(紅線)、非沙面積(黃線)

圖 3.1.14.1-1　區域 A1 歷次空拍資料成果

<table>
<tr><th colspan="5">A2</th></tr>
<tr><td>108 年夏季（6-8 月）</td><td>108 年秋季（9-11 月）</td><td>109 年冬季（12-2 月）</td><td>109 年春季（3-5 月）</td><td>109 年夏季（6-8 月）</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td><td>  </td><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>109 年秋季（9-11 月）</td><td>110 年冬季（12-2 月）</td><td>110 年春季（3-5 月）</td><td>110 年夏季（6-8 月）</td><td>110 年秋季（9-11 月）</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td><td>  </td><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>111 年冬季（12-2 月）</td><td>111 年春季（3-5 月）</td><td>111 年夏季（6-8 月）</td><td>111 年秋季（9-11 月）</td><td>111 年冬季（12 月）</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td><td>  </td><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>112 年冬季（1 月）</td><td>112 年冬季（2 月）</td><td>112 年春季（3 月）</td><td>112 年春季（4 月）</td><td>112 年春季（5 月）</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td><td>  </td><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>112 年夏季（6-8 月）</td><td>112 年秋季（9-11 月）</td><td>112 年冬季（12 月）</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td><td>  </td><td></td><td></td></tr>
</table>

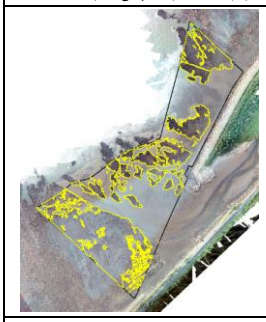
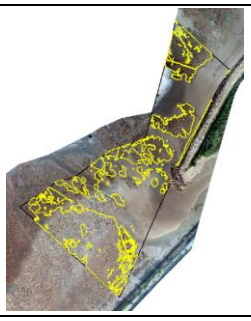
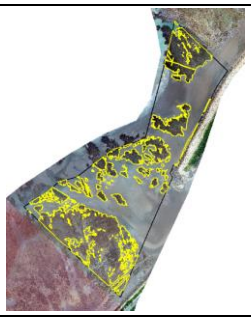
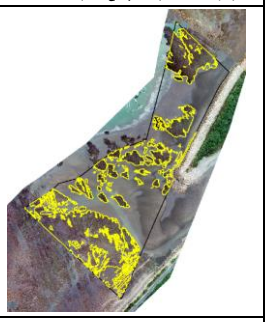
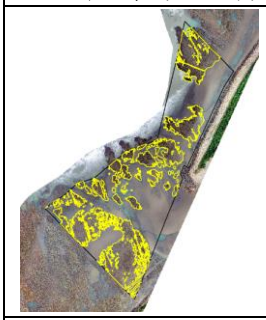
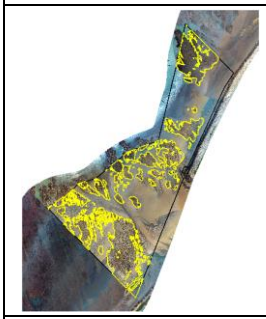
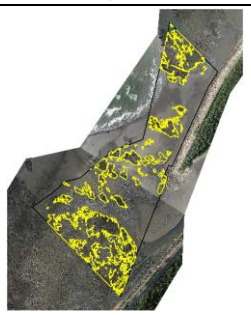
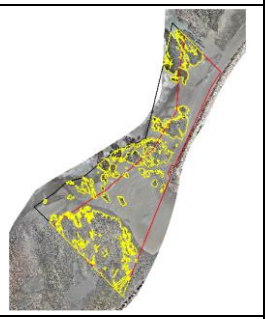
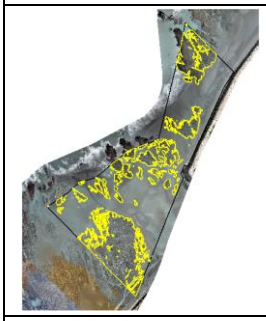
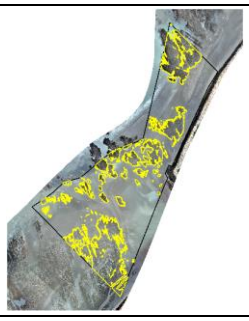
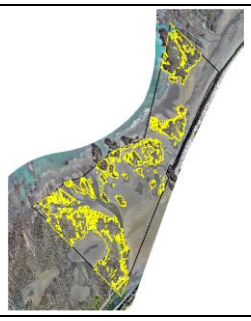
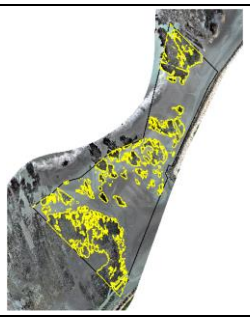
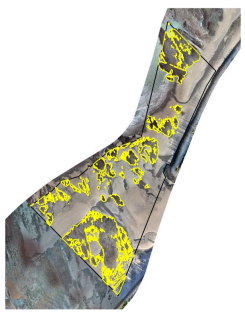
註：圖中控制面積(黑線)、中潮位控制面積(紅線)、非沙面積(黃線)

圖 3.1.14.1-2　區域 A2 歷次空拍資料成果

A3				
108 年夏季（6-8 月）	108 年秋季（9-11 月）	109 年冬季（12-2 月）	109 年春季（3-5 月）	109 年夏季（6-8 月）
				
109 年秋季（9-11 月）	110 年冬季（12-2 月）	110 年春季（3-5 月）	110 年夏季（6-8 月）	110 年秋季（9-11 月）
				
111 年冬季（12-2 月）	111 年春季（3-5 月）	111 年夏季（6-8 月）	111 年秋季（9-11 月）	111 年冬季（12 月）
				
112 年冬季（1 月）	112 年冬季（2 月）	112 年春季（3 月）	112 年春季（4 月）	112 年春季（5 月）
				
112 年夏季（6-8 月）	112 年秋季（9-11 月）	112 年冬季（12 月）		
				

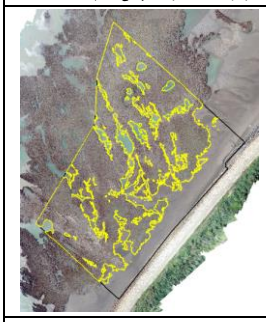
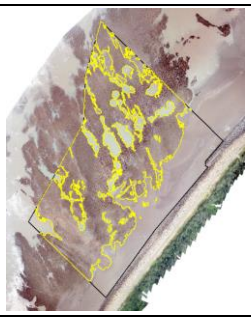
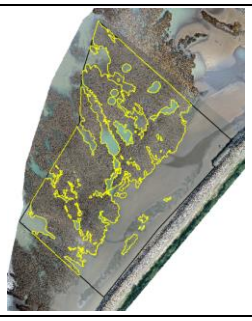
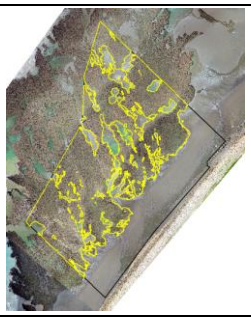
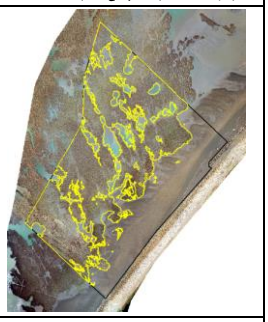
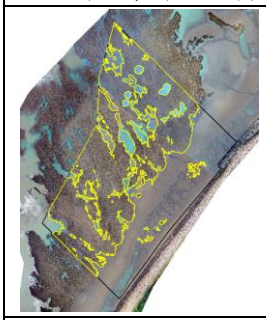
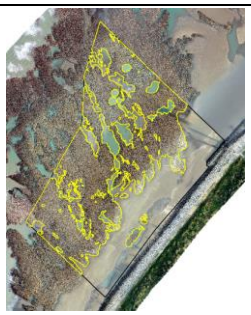
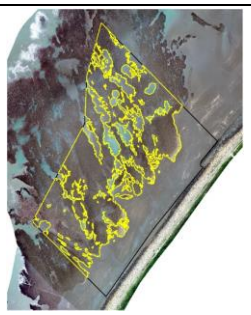
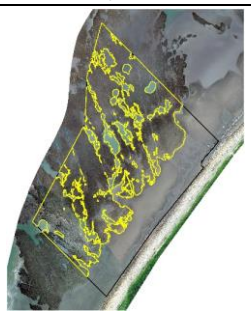
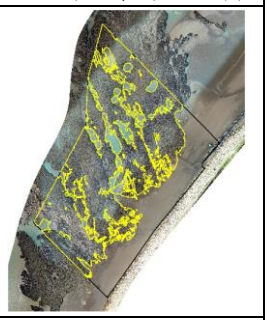
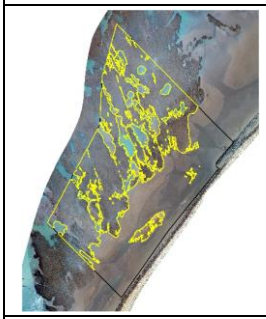
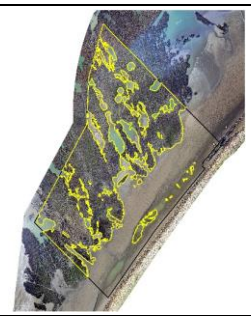
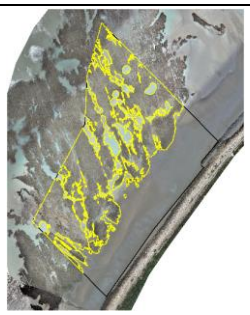
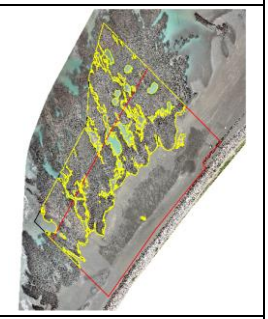
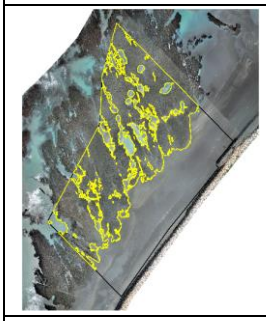
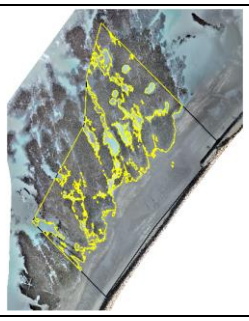
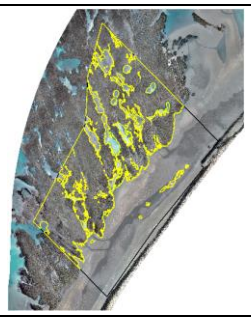
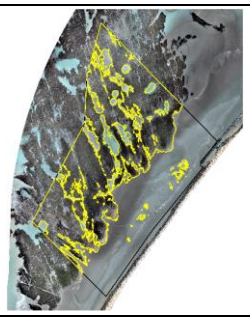
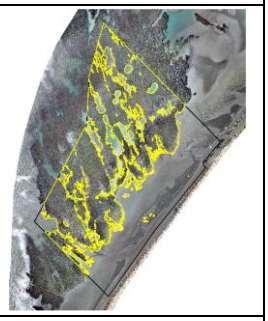
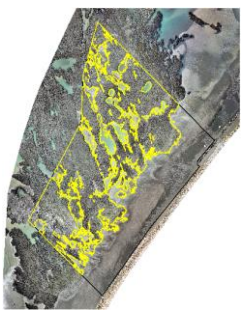
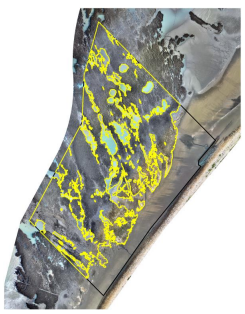
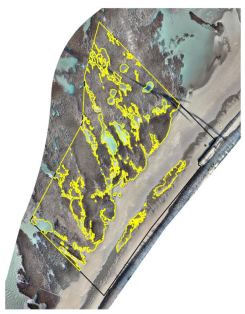
註：圖中控制面積(黑線)、中潮位控制面積(紅線)、非沙面積(黃線)

圖 3.1.14.1-3　區域 A3 歷次空拍資料成果

A4				
108 年夏季（6-8 月）	108 年秋季（9-11 月）	109 年冬季（12-2 月）	109 年春季（3-5 月）	109 年夏季（6-8 月）
				
109 年秋季（9-11 月）	110 年冬季（12-2 月）	110 年春季（3-5 月）	110 年夏季（6-8 月）	110 年秋季（9-11 月）
				
111 年冬季（12-2 月）	111 年春季（3-5 月）	111 年夏季（6-8 月）	111 年秋季（9-11 月）	111 年冬季（12 月）
				
112 年冬季（1 月）	112 年冬季（2 月）	112 年春季（3 月）	112 年春季（4 月）	112 年春季（5 月）
				
112 年夏季（6-8 月）	112 年秋季（9-11 月）	112 年冬季（12 月）		
				

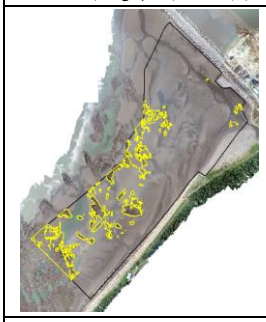
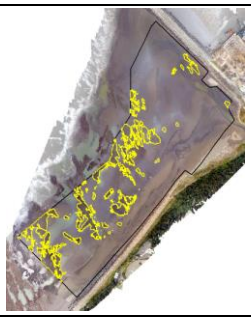
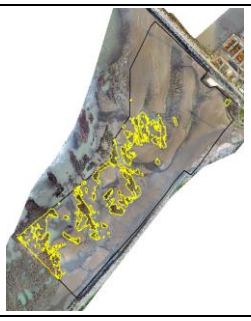
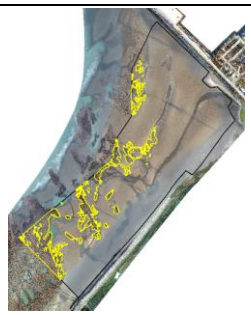
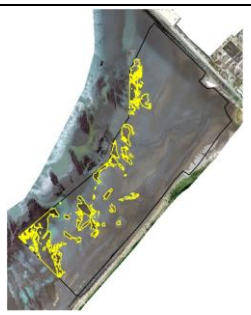
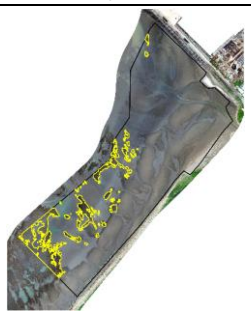
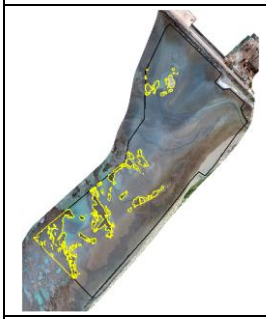
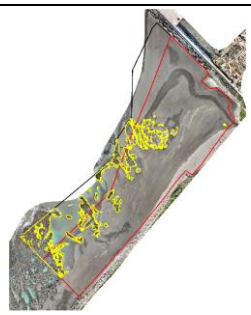
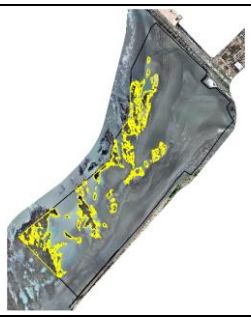
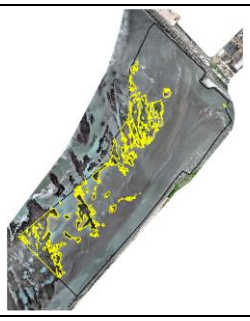
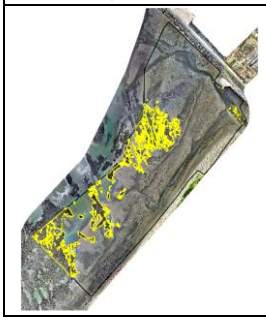
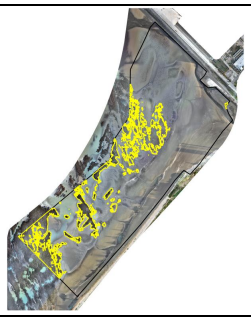
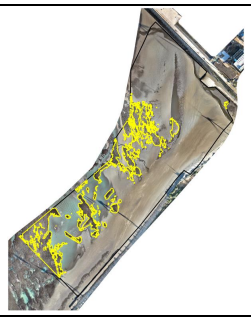
註：圖中控制面積(黑線)、中潮位控制面積(紅線)、非沙面積(黃線)

圖 3.1.14.1-4　區域 A4 歷次空拍資料成果

A5				
108 年夏季（6-8 月）	108 年秋季（9-11 月）	109 年冬季（12-2 月）	109 年春季（3-5 月）	109 年夏季（6-8 月）
				
109 年秋季（9-11 月）	110 年冬季（12-2 月）	110 年春季（3-5 月）	110 年夏季（6-8 月）	110 年秋季（9-11 月）
				
111 年冬季（12-2 月）	111 年春季（3-5 月）	111 年夏季（6-8 月）	111 年秋季（9-11 月）	111 年冬季（12 月）
				
112 年冬季（1 月）	112 年冬季（2 月）	112 年春季（3 月）	112 年春季（4 月）	112 年春季（5 月）
				
112 年夏季（6-8 月）	112 年秋季（9-11 月）	112 年冬季（12 月）		
				

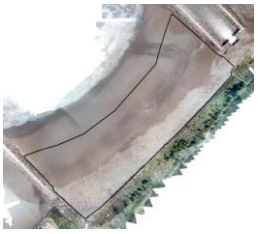
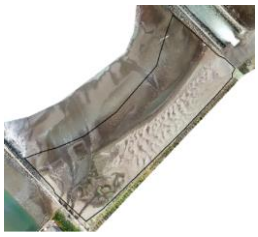
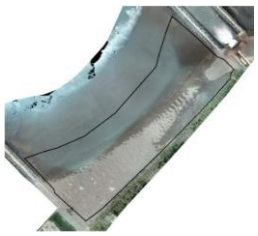
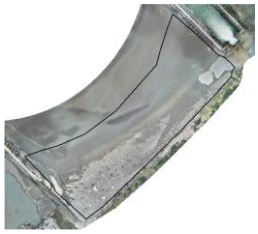
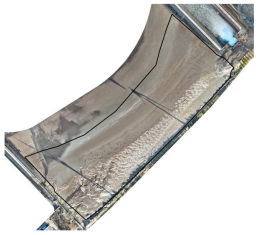
註：圖中控制面積(黑線)、中潮位控制面積(紅線)、非沙面積(黃線)

圖 3.1.14.1-5　區域 A5 歷次空拍資料成果

A6				
108 年夏季（6-8 月）	108 年秋季（9-11 月）	109 年冬季（12-2 月）	109 年春季（3-5 月）	109 年夏季（6-8 月）
				
109 年秋季（9-11 月）	110 年冬季（12-2 月）	110 年春季（3-5 月）	110 年夏季（6-8 月）	110 年秋季（9-11 月）
				
111 年冬季（12-2 月）	111 年春季（3-5 月）	111 年夏季（6-8 月）	111 年秋季（9-11 月）	111 年冬季（12 月）
				
112 年冬季（1 月）	112 年冬季（2 月）	112 年春季（3 月）	112 年春季（4 月）	112 年春季（5 月）
				
112 年夏季（6-8 月）	112 年秋季（9-11 月）	112 年冬季（12 月）		
				

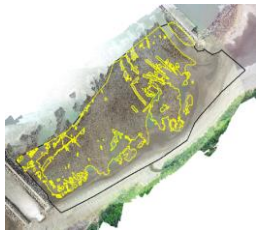
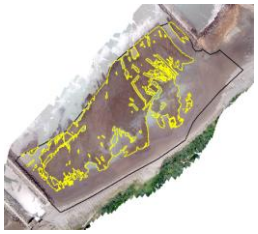
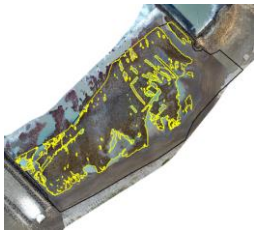
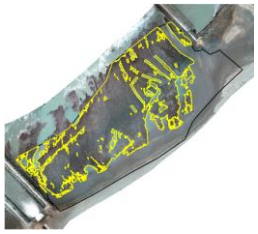
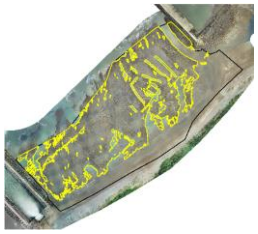
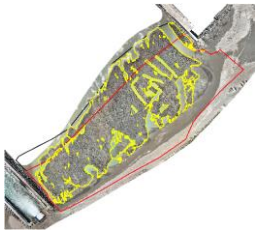
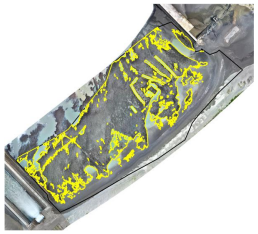
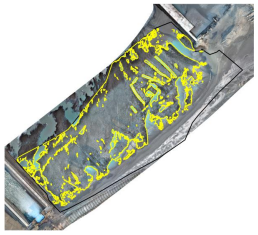
註：圖中控制面積(黑線)、中潮位控制面積(紅線)、非沙面積(黃線)

圖 3.1.14.1-6　區域 A6 歷次空拍資料成果

A7				
108 年夏季（6-8 月）	108 年秋季（9-11 月）	109 年冬季（12-2 月）	109 年春季（3-5 月）	109 年夏季（6-8 月）
				
109 年秋季（9-11 月）	110 年冬季（12-2 月）	110 年春季（3-5 月）	110 年夏季（6-8 月）	110 年秋季（9-11 月）
				
111 年冬季（12-2 月）	111 年春季（3-5 月）	111 年夏季（6-8 月）	111 年秋季（9-11 月）	111 年冬季（12 月）
				
112 年冬季（1 月）	112 年冬季（2 月）	112 年春季（3 月）	112 年春季（4 月）	112 年春季（5 月）
				
112 年夏季（6-8 月）	112 年秋季（9-11 月）	112 年冬季（12 月）		
				

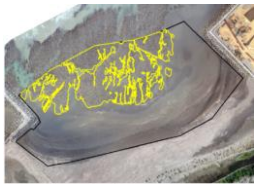
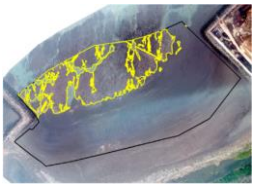
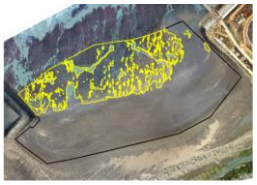
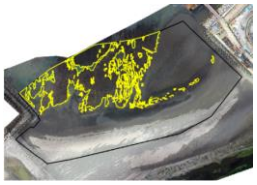
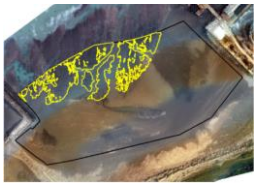
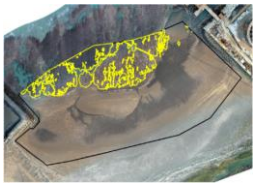
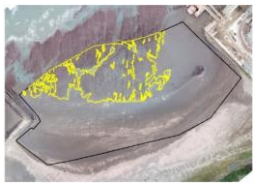
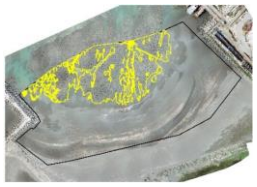
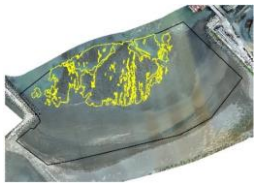
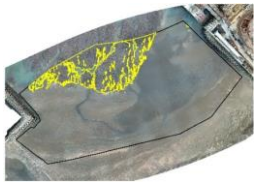
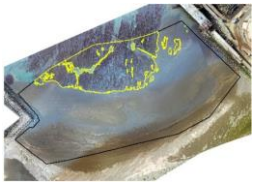
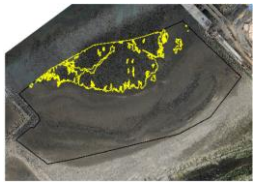
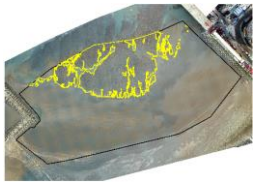
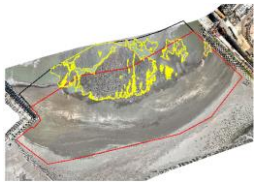
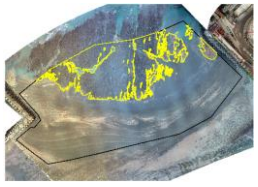
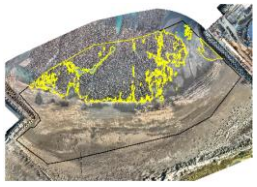
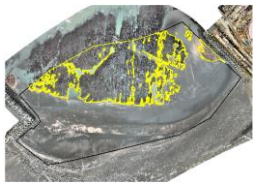
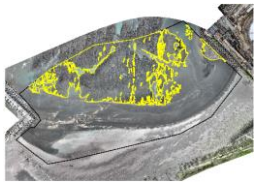
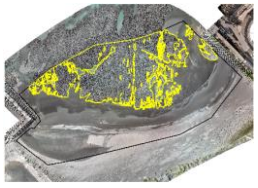
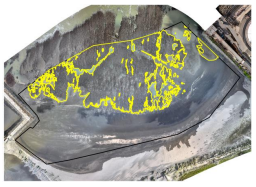
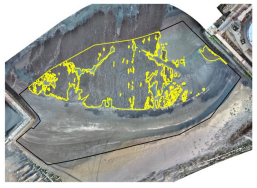
註：圖中控制面積(黑線)、中潮位控制面積(紅線)、非沙面積(黃線)

圖 3.1.14.1-7　區域 A7 歷次空拍資料成果

A8				
108 年夏季（6-8 月）	108 年秋季（9-11 月）	109 年冬季（12-2 月）	109 年春季（3-5 月）	109 年夏季（6-8 月）
				
109 年秋季（9-11 月）	110 年冬季（12-2 月）	110 年春季（3-5 月）	110 年夏季（6-8 月）	110 年秋季（9-11 月）
				
111 年冬季（12-2 月）	111 年春季（3-5 月）	111 年夏季（6-8 月）	111 年秋季（9-11 月）	111 年冬季（12 月）
				
112 年冬季（1 月）	112 年冬季（2 月）	112 年春季（3 月）	112 年春季（4 月）	112 年春季（5 月）
				
112 年夏季（6-8 月）	112 年秋季（9-11 月）	112 年冬季（12 月）		
				

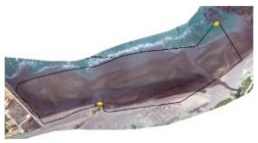
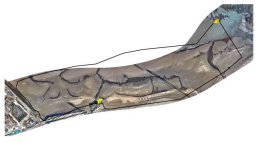
註：圖中控制面積(黑線)、中潮位控制面積(紅線)、非沙面積(黃線)

圖 3.1.14.1-8　區域 A8 歷次空拍資料成果

A9				
108 年夏季（6-8 月）	108 年秋季（9-11 月）	109 年冬季（12-2 月）	109 年春季（3-5 月）	109 年夏季（6-8 月）
				
109 年秋季（9-11 月）	110 年冬季（12-2 月）	110 年春季（3-5 月）	110 年夏季（6-8 月）	110 年秋季（9-11 月）
				
111 年冬季（12-2 月）	111 年春季（3-5 月）	111 年夏季（6-8 月）	111 年秋季（9-11 月）	111 年冬季（12 月）
				
112 年冬季（1 月）	112 年冬季（2 月）	112 年春季（3 月）	112 年春季（4 月）	112 年春季（5 月）
				
112 年夏季（6-8 月）	112 年秋季（9-11 月）	112 年冬季（12 月）		
				

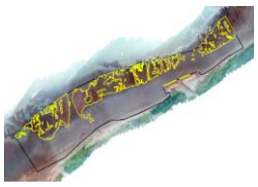
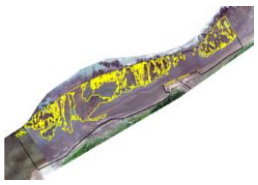
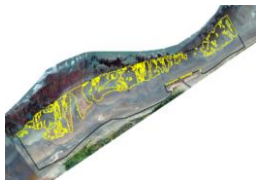
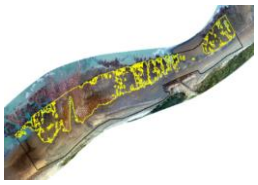
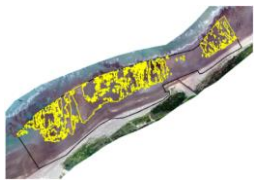
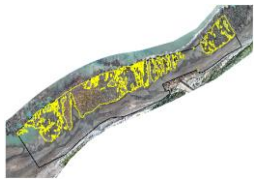
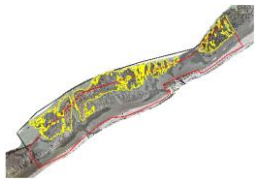
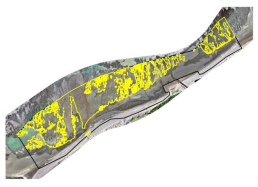
註：圖中控制面積(黑線)、中潮位控制面積(紅線)、非沙面積(黃線)

圖 3.1.14.1-9　區域 A9 歷次空拍資料成果

A10				
108 年夏季（6-8 月）	108 年秋季（9-11 月）	109 年冬季（12-2 月）	109 年春季（3-5 月）	109 年夏季（6-8 月）
				
109 年秋季（9-11 月）	110 年冬季（12-2 月）	110 年春季（3-5 月）	110 年夏季（6-8 月）	110 年秋季（9-11 月）
				
111 年冬季（12-2 月）	111 年春季（3-5 月）	111 年夏季（6-8 月）	111 年秋季（9-11 月）	111 年冬季（12 月）
				
112 年冬季（1 月）	112 年冬季（2 月）	112 年春季（3 月）	112 年春季（4 月）	112 年春季（5 月）
				
112 年夏季（6-8 月）	112 年秋季（9-11 月）	112 年冬季（12 月）		
				

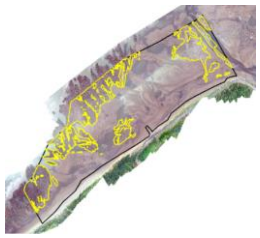
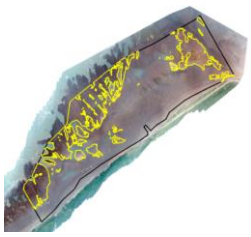
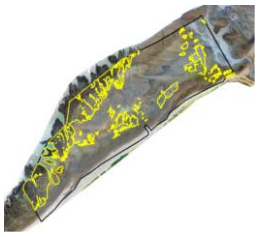
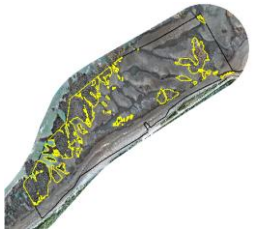
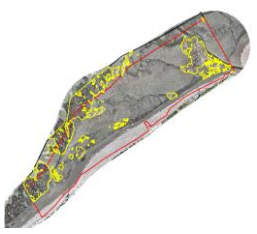
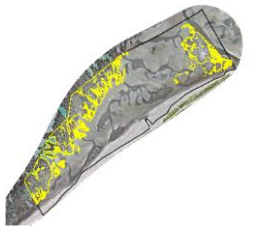
註：圖中控制面積(黑線)、中潮位控制面積(紅線)、非沙面積(黃線)

圖 3.1.14.1-10 區域 A10 歷次空拍資料成果

A11				
108 年夏季（6-8 月）	108 年秋季（9-11 月）	109 年冬季（12-2 月）	109 年春季（3-5 月）	109 年夏季（6-8 月）
				
109 年秋季（9-11 月）	110 年冬季（12-2 月）	110 年春季（3-5 月）	110 年夏季（6-8 月）	110 年秋季（9-11 月）
				
111 年冬季（12-2 月）	111 年春季（3-5 月）	111 年夏季（6-8 月）	111 年秋季（9-11 月）	111 年冬季（12 月）
				
112 年冬季（1 月）	112 年冬季（2 月）	112 年春季（3 月）	112 年春季（4 月）	112 年春季（5 月）
				
112 年夏季（6-8 月）	112 年秋季（9-11 月）	112 年冬季（12 月）		
				

註：圖中控制面積(黑線)、中潮位控制面積(紅線)、非沙面積(黃線)

圖 3.1.14.1-11　區域 A11 歷次空拍資料成果

A12				
108 年夏季（6-8 月）	108 年秋季（9-11 月）	109 年冬季（12-2 月）	109 年春季（3-5 月）	109 年夏季（6-8 月）
				
109 年秋季（9-11 月）	110 年冬季（12-2 月）	110 年春季（3-5 月）	110 年夏季（6-8 月）	110 年秋季（9-11 月）
				
111 年冬季（12-2 月）	111 年春季（3-5 月）	111 年夏季（6-8 月）	111 年秋季（9-11 月）	111 年冬季（12 月）
				
112 年冬季（1 月）	112 年冬季（2 月）	112 年春季（3 月）	112 年春季（4 月）	112 年春季（5 月）
				
112 年夏季（6-8 月）	112 年秋季（9-11 月）	112 年冬季（12 月）		
				

註：圖中控制面積(黑線)、中潮位控制面積(紅線)、非沙面積(黃線)

圖 3.1.14.1-12　區域 A12 歷次空拍資料成果

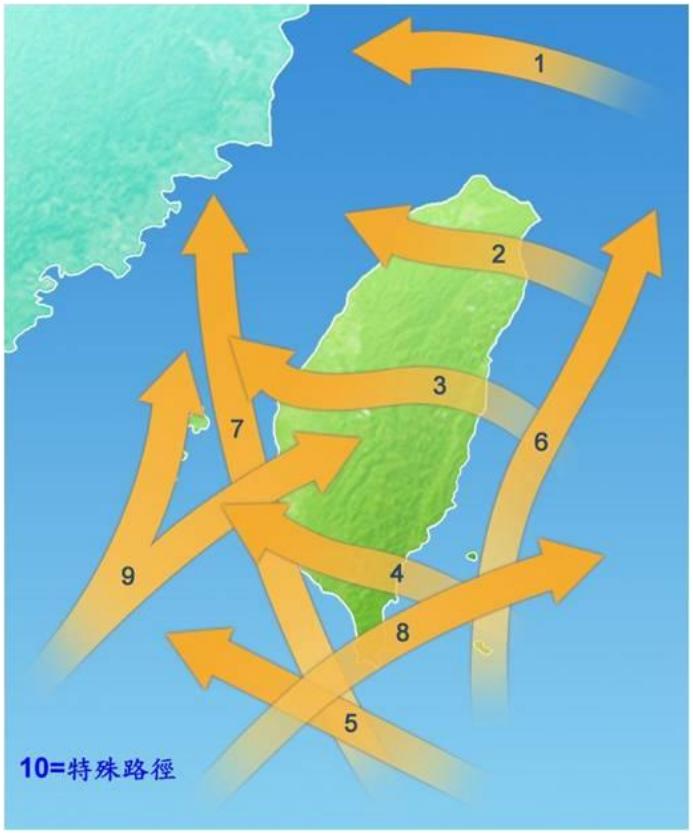


圖 3.1.14.1-13　颱風影響臺灣路徑分類圖

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，「臺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、 基礎生產力

1. Parsons T, Maita Y, Lalli C. (1984) A Manual of Chemical and Biological Methods for Seawater Analysis. Pergamon Press, Oxford.
2. Lawrenz E, Smith EM. Richardson TL (2013) Spectral irradiance, phytoplankton community composition and primary productivity in a salt marsh estuary, North Inlet, South Carolina, USA. Estuaries and Coasts 36: 347–364 (採水器收集文獻)
3. Meyercordt J, Gerbersdorf S, Meyer-Reil LA (1999) Significance of pelagic and benthic primary production in two shallow coastal lagoons of different degrees of eutrophication in the southern Baltic Sea. Aquatic Microbogical Ecology 20: 273–284
4. Pan CW, Chuang YL, Chou LS, Chen MH, Lin HJ. (2016) Factors governing phytoplankton biomass and production in tropical estuaries of western Taiwan, Continental Shelf Research 118: 88-99 (註解 1: 文獻為

水體氧氣濃度以溶氧計(Model52, 5909 probe, YSI, USA).監測單位時間內水體溶氧變化,註解 2: 由於溶氧計測定數值與本方法化學方式測定數值相似,因此本方法再極大樣品量及出海作業時間短、日照短因素,因此採用化學固定海水氧氣濃度)。
5. Ryther JH (1956) The measurement of primary production. Limnology and Oceanography 1: 72-84
6. 行政院農業委員會漁業署台灣海域基礎生產力之研究(2007 年計畫主持人鄭學淵教授)

三、 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，92-110 年。
2. 桃園區漁會魚市場魚種供銷量及價格一覽表，112 年 3 月-112 年 5 月。
3. 中壢區漁會魚市場魚種供銷量及價格一覽表，112 年 3 月-112 年 5 月。
4. 桃園地區樣本戶漁獲資料調查本，112 年 3 月-112 年 5 月。
5. Almatar, S. M., Lone, K. P., Abu-Rezq, T. S., & Yousef, A. A. (2004). Spawning frequency, fecundity, egg weight and spawning type of silver pomfret, Pampus argenteus (Euphrasen)(Stromateidae), in Kuwait waters. Journal of Applied Ichthyology, 20(3), 176-188.
6. Grobler, D. L., Klein, J. D., Quattro, J. M., Bolaño-Martínez, N., Bennett, R. H., and Bester-van der Merwe, A. E. (2023). Phylogenetic placement and molecular dating of hammerhead sharks (Sphyrnidae) based on whole mitogenomes. Marine Biology Research, 1-12.
7. Johnson, S. (2023). Hydrodynamic Form and Function of Hammerhead Sharks: Ontogenetic and Ecological Considerations (Doctoral dissertation, Honors Program, The University of Tampa).
8. Klimley, A. P. (2023). A historical approach to describing the complex behaviour of a large species of carnivorous shark. Case study No. 1: the scalloped hammerhead, Sphyrna lewini. Behaviour, 1(aop), 1-22.
9. Nugraha, B., Samusamu, A. S., Puspasari, R., Oktaviani, D., Rachmawati, R., Rachmawati, P. F., Sulaeman, P. S., Hartati, S. T., and Wiadnyana, N. N. (2023, March). Biological aspects, exploitation rates, and spawning potential ratio of scalloped hammerhead shark (Sphyrna lewini Griffith & Smith, 1834) in Lampung Bay waters, Indonesia. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 1148, No. 1, p. 012026). IOP Publishing.
10. Royer, M., Meyer, C., Royer, J., Maloney, K., Cardona, E., Blandino, C., da Silva, G. F. Whittingham, K., and Holland, K. N. (2023). “Breath holding” as a thermoregulation strategy in the deep-diving scalloped hammerhead shark. Science, 380(6645),

651-655.
11. Wang, S. B., & Chen, C. T. (1995). Reproductive biology of Japanese butterfish Psenopsis anomala (Stromateidae) from coastal waters of northeastern Taiwan. Fisheries research, 23(1-2), 127-141.

四、 海域空間濁度變化監測

1. Chien, H., W.-S. Chiang, S.-J. Kao, J.T. Liu, K.-K. Liu, and P.L.-F. Liu. 2011. Sediment dynamics observed in the Jhoushuei River and adjacent coastal zone in Taiwan Strait. Oceanography 24 (4):122–131.
2. Deines, Kent L. Backscatter estimation using broadband acoustic Doppler current profilers. In: Current measurement, 1999. Proceedings of the IEEE sixth working conference on. IEEE, 1999. p. 249-253.
3. Poerbandono and Mayerle, R., 2004. Assessment of approaches for Converting Acoustic echo Intensity into Suspended Sediment Concentration. 3rd FIG Regional Conference Jakarta, Indonesia, October 3-7.
4. Thorne, Peter D.; Hanes, Daniel M. A review of acoustic measurement of small-scale sediment processes. Continental Shelf Research, 2002, 22.4: 603-632.
5. Van Rijn, L.C., 1984. Sediment transport, part III: bed forms and alluvial roughness. J. Hydraul. Eng. ASCE 110 (12), 1733–1754.
6. 劉金源，2001。水中聲學-水聲系統之基本操作原理，國立編譯館，共 619 頁

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

附錄十 臺灣海域基礎生產力之研究