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
115 年第 1 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：皇昌/泛亞聯合承攬
執行監測單位：環興科技股份有限公司
執行日期：115 年 1 月至 115 年 3 月
提送日期：中華民國 115 年 5 月

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-6
表目錄 目-14
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 0-2
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 1-35
1.5.5 數據處理原則 1-35
1.6 海域生態調查方法 1-36
1.6.1 海域 1-36
1.6.2 河口 1-42

1.7 漁業經濟調查方法 1-43
1.7.1 現場生物採樣 1-43
1.7.2 漁業資源調查 1-43
1.8 礁體懸浮固體監測調查方法 1-44
1.8.1 漂沙監測調查方法 1-44
1.8.2 海域空間濁度變化方法 1-48
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 1-57
1.9.3 海域地形測量 1-57
1.9.4 控制點測量調查成果 1-59
1.9.5 觀音溪口斷面先期控制點測量調查成果 1-60
1.10 海域地形地貌測量方法 1-61
1.10.1 高解析度影像地形地貌攝影 1-61
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 2-8
2.4 低頻噪音 2-10
2.5 交通流量 2-11
2.6 河口水質和底泥 2-16
2.7 海域水質和底泥 2-27
2.8 海域生態 2-33
2.8.1 浮游植物 2-33
2.8.2 浮游動物 2-42
2.8.3 底棲生物 2-52
2.8.4 魚類(仔稚魚及魚卵) 2-63
2.8.5 總基礎生產力 2-68

2.9 河口生態 2-73
2.9.1 浮游植物 2-73
2.9.2 浮游動物 2-79
2.9.3 底棲生物 2-87
2.9.4 魚類 2-95
2.9.5 總基礎生產力 2-100
2.10 漁業經濟 2-103
2.10.1 刺網現場生物採樣 2-103
2.10.2 漁業資源調查結果 2-108
2.11 礁體懸浮固體監測 2-140
2.11.1 每日漂沙監測 2-140
2.12 辦理海域地形水深監測 2-141
2.12.1 海域地形測量調查成果 2-141
2.12.2 觀音溪河口河道斷面監測作業 2-141
2.13 辦理海域地形地貌調查 2-152
2.13.1 高解析度影像地形地貌攝影 2-152
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 3-3
3.1.3 噪音振動歷次監測結果分析 3-10
3.1.4 營建噪音歷次監測結果分析 3-13
3.1.5 低頻噪音歷次監測結果分析 3-13
3.1.6 交通流量歷次監測結果分析 3-15
3.1.7 河口水質、底泥 3-17
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 3-144

3.1.11 漁業經濟 3-182
3.1.12 礁體懸浮固體監測 3-187
3.1.12.1 每日漂沙監測 3-187
3.1.12.2 海域空間濁度變化 3-191
3.1.13 辦理海域地形水深測量 3-191
3.1.13.1 海域地形水深測量 3-191
3.1.13.2 觀音溪河口河道斷面監測作業 3-191
3.1.14 辦理海域地形地貌調查 3-213
3.2 建議事項 3-227
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　淨基礎生產力 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　開發計畫施工現況圖 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 1-46

圖 1.8.1-2　各區 GPS 定位點(上：保護區，下：G2) 1-47

圖 1.8.2-1 (a)　原施工海域空間濃度變化監測規劃剖面位置圖 1-48

圖 1.8.2-1 (b)　本次觀測航線與工業港狀況 1-48

圖 1.8.2-1 (c)　本次施工海域空間濃度變化監測規劃點位圖 1-49

圖 1.8.2-2　船攜 ADCP 走航量測示意圖 1-50

圖 1.8.2-3　岸上中控系統 1-51

圖 1.9.1-1　測量作業流程圖 1-55

圖 1.9.3-1　水深測量流程圖 1-58

圖 1.9.3-2　水深地形調查規劃測線圖 1-59

圖 1.10.1-1　Phantom 4 RTK 無人機（右）與 DRTK2 地面基站 1-61

圖 1.10.1-2　工作執行流程圖 1-62

圖 1.10.1-3　海岸特性劃設分區圖 1-63

圖 1.10.1-4　Pix4Dmapper 處理軟體作業流程圖 1-65

圖 1.10.1-5　ArcGIS 實際操作畫面 1-65

圖 2.6-1　115 年第 1 季河口採樣潮位高低圖 2-19

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 2-39

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 2-40

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 2-41
圖 2.8.2-1　本季海域各類浮游動物優勢大類數量百分比 2-46
圖 2.8.2-2　本季海域各測站浮游動物豐度變化圖 2-47
圖 2.8.2-3　本季海域各測站浮游動物大類數變化圖 2-47
圖 2.8.2-4　本季海域各測站浮游動物豐富度變化圖 2-48
圖 2.8.2-5　本季海域各測站浮游動物均勻度變化圖 2-48
圖 2.8.2-6　本季海域各測站浮游動物歧異度變化圖 2-49
圖 2.8.2-7　本季海域各測站浮游動物優勢度變化圖 2-49
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 2-50
圖 2.8.2-9　本季海域各測站浮游動物群集分析圖 2-50
圖 2.8.2-10　各測站浮游動物豐度與浮游植物豐度散布圖 2-51
圖 2.8.2-11　本季海域浮游動物優勢大類 2-51
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 2-59
圖 2.8.3-2　本季海域底棲生物各動物門之物種數百分比 2-60
圖 2.8.3-3　本季海域底棲生物各動物門之個體數百分比 2-60
圖 2.8.3-4　本季底棲生物之各測站群集分析樹狀圖 2-61
圖 2.8.3-5　本季海域底棲生物之各測站群集 MDS 圖 2-61
圖 2.8.3-6　本季海域底棲生物表優勢物種 2-62
圖 2.8.4-1　本季仔稚魚之群集分析樹狀圖 2-66
圖 2.8.4-2　本季仔稚魚之 MDS 群集分析圖 2-67
圖 2.8.4-3　本季仔稚魚優勢物種 2-67
圖 2.8.5-1　本季大堀溪測站之總基礎生產力分析 2-69
圖 2.8.5-2　本季觀音溪測站之總基礎生產力分析 2-70
圖 2.8.5-3　本季小飯壢溪測站之總基礎生產力分析 2-70

圖 2.8.5-4　本季新屋溪測站之總基礎生產力分析 2-71
圖 2.8.5-5　本季社子溪測站之總基礎生產力分析 2-71
圖 2.8.5-6　本季海域各測站總基礎生產力與葉綠素 a 濃度散布圖 2-72
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 2-76
圖 2.9.1-2　本季河口浮游植物優勢種數量百分比 2-76
圖 2.9.1-3　本季河口各測站之浮游植物之群集分析圖 2-77
圖 2.9.1-4　本季河口各測站之浮游植物之 MDS 圖 2-77
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 2-78
圖 2.9.1-6　本季河口浮游植物優勢物種 2-78
圖 2.9.2-1　本季河口浮游動物優勢大類數量百分比 2-82
圖 2.9.2-2　本季河口各測站之浮游動物豐富度變化圖 2-83
圖 2.9.2-3　本季河口各測站之浮游動物大類數變化圖 2-83
圖 2.9.2-4　本季河口各測站之浮游動物豐富度變化圖 2-83
圖 2.9.2-5　本季河口各測站之浮游動物均勻度變化圖 2-84
圖 2.9.2-6　本季河口各測站之浮游動物歧異度變化圖 2-84
圖 2.9.2-7　本季河口各測站之浮游動物優勢度變化圖 2-84
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 2-85
圖 2.9.2-9　本季河口各測站之浮游動物群集分析圖 2-85
圖 2.9.2-10　本季河口各測站浮游動物豐度與浮游植物豐度散布圖 2-86
圖 2.9.2-11　本季河口浮游動物優勢大類 2-86
圖 2.9.3-1　本季河口各測站之底棲生物之種類數及個體數 2-92
圖 2.9.3-2　本季河口底棲生物各大類物種數百分比 2-92
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 2-93
圖 2.9.3-4　本季河口各測站底棲生物之群集分析樹狀圖 2-93
圖 2.9.3-5　本季河口各測站底棲生物之 MDS 圖 2-94

圖 2.9.3-6　本季河口底棲生物優勢物種 2-94
圖 2.9.4-1　本季河口魚類優勢物種 2-100
圖 2.9.5-1　本季河口各測站之總基礎生產力 2-102
圖 2.9.5-2　本季河口各測站總基礎生產力與葉綠素 a 濃度散布圖 2-102
圖 2.10.1-1　本季之刺網採樣實際漁獲情況(115 年 01 月 06 日)..... 2-106
圖 2.10.1-2　本季刺網捕獲魚類(115 年 01 月 06 日)..... 2-107
圖 2.10.1-3　本季黑棘鯛之尾叉長-體重分布圖(115 年 01 月 06 日) 2-107
圖 2.10.2-1　歷年漁業作業人數 2-110
圖 2.10.2-2　歷年魚苗產量 2-112
圖 2.10.2-3　歷年魚苗產值 2-112
圖 2.10.2-4　歷年動力漁船、筏 2-112
圖 2.10.2-5　歷年漁業漁船數 2-113
圖 2.10.2-6　歷年漁業產量 2-114
圖 2.10.2-7　標本戶問卷調查作業海域位置圖 2-136
圖 2.10.2-8　114 年 12 月桃園地區每單位努力漁獲量(CPUE)分布 2-137
圖 2.10.2-9　115 年 1 月桃園地區每單位努力漁獲量(CPUE)分布 2-137
圖 2.10.2-10　115 年 2 月桃園地區每單位努力漁獲量(CPUE)分布 2-138
圖 2.10.2-11　分區海域範圍 2-138
圖 2.10.2-12　本季分區海域漁獲量堆疊圖 2-139
圖 2.10.2-13　本季分區海域月別 CPUE 2-139
圖 2.11.1-1　漂沙濃度逐時資料時序列圖 2-140
圖 2.12.2-1　觀音溪河口河道斷面監測現場作業相片(115 年 3 月 10 日).... 2-142
圖 2.12.2-2　觀音溪河口地形施測點位圖(115 年 3 月 10 日)..... 2-143
圖 2.12.2-3　觀音溪河口地形等高線圖(115 年 3 月 10 日)..... 2-143
圖 2.12.2-4　觀音溪河道中心線圖(115 年 3 月 10 日)..... 2-145

圖 2.12.2-5 觀音溪河道中心線底床高程變化圖(115 年 3 月 10 日).....2-145
圖 2.12.2-6 觀音溪河口斷面分析位置圖 2-146
圖 2.12.2-7 觀音溪河口斷面底床高程變化圖(SEC01~SEC03).....2-147
圖 2.12.2-8 觀音溪河口斷面底床高程變化圖(SEC04~SEC06).....2-148
圖 2.12.2-9 觀音溪河口斷面底床高程變化圖(SEC07~SEC09).....2-149
圖 2.12.2-10 觀音溪河口斷面底床高程變化圖(SEC010~SEC12).....2-150
圖 2.12.2-11 觀音溪河口斷面底床高程變化圖(SEC13~SEC15).....2-151
圖 2.13.1-1 115 年冬季(1 月)A1~A4 空拍輸出成果.....2-154
圖 2.13.1-2 115 年冬季(1 月)A5~A8 空拍輸出成果.....2-155
圖 2.13.1-3 115 年冬季(1 月)A9~A12 空拍輸出成果.....2-156
圖 2.13.1-4 冬季(1 月)A1~ A12 空拍資料輸出全部成果.....2-157
圖 2.13.1-5 115 年冬季(2 月)A1~A4 空拍輸出成果.....2-158
圖 2.13.1-6 115 年冬季(2 月)A5~A8 空拍輸出成果.....2-159
圖 2.13.1-7 115 年冬季(2 月)A9~A12 空拍輸出成果.....2-160
圖 2.13.1-8 115 年冬季(2 月)A1~A12 空拍資料輸出全部成果.....2-161
圖 2.13.1-9 115 年春季(3 月)A1~A4 空拍輸出成果.....2-162
圖 2.13.1-10 115 年春季(3 月)A5~A8 空拍輸出成果.....2-163
圖 2.13.1-11 115 年春季(3 月)A9~A12 空拍輸出成果.....2-164
圖 2.13.1-12 115 年春季(3 月)A1~A12 空拍資料輸出全部成果.....2-165
圖 3.1.2-1 TSP 監測結果分析圖.....3-4
圖 3.1.2-2 PM_{10} 監測結果分析圖 3-4
圖 3.1.2-3 $PM_{2.5}$ 監測結果分析圖.....3-5
圖 3.1.2-4 SO_2 最大小時平均值監測結果分析圖 3-5
圖 3.1.2-5 SO_2 日平均值監測結果分析圖 3-6
圖 3.1.2-6 NO 最大小時平均值監測結果分析圖.....3-6

圖 3.1.2-7 NO_2 最大小時平均值監測結果分析圖 3-7
圖 3.1.2-8 CO 最大小時平均值監測結果分析圖 3-7
圖 3.1.2-9 CO 最大 8 小時平均值監測結果分析圖 3-8
圖 3.1.2-10 THC 監測結果分析圖 3-8
圖 3.1.2-11 雨中 pH 監測結果分析圖 3-9
圖 3.1.2-12 鹽分(氯鹽)監測結果分析圖 3-9
圖 3.1.3-1 歷次噪音監測結果分析圖 3-11
圖 3.1.3-2 歷次振動監測結果分析圖 3-12
圖 3.1.4-1 歷次營建噪音監測結果分析圖 3-13
圖 3.1.5-1 歷次低頻噪音監測結果分析圖 3-14
圖 3.1.6-1 歷次路口交通量監測結果分析圖 3-15
圖 3.1.6-2 歷次路段交通量監測結果分析圖 3-16
圖 3.1.7-1 歷次河口水質監測結果分析圖 3-21
圖 3.1.7-2 歷次河口底泥監測結果分析圖 3-30
圖 3.1.8-1 歷次海域水質監測結果分析圖 3-36
圖 3.1.8-2 歷次海域底泥監測結果分析圖 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 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 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 3-93
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 3-98
圖 3.1.9-5 歷季海域生態-底棲生物數量結果比較圖 3-105
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 3-110

圖 3.1.9-7 歷季海域生態-仔稚魚物種及豐度結果比較圖 3-116
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./1,000 m^3)比較圖 3-121
圖 3.1.9-9 歷季海域生態-總基礎生產力各季比較圖 3-128
圖 3.1.9-10 歷次海域生態-總基礎生產力歷次平均比較圖 3-143
圖 3.1.10-1 歷季河口生態-植物性浮游生物數量結果比較圖 3-150
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 3-152
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 3-158
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./1000 m^3)比較圖 3-159
圖 3.1.10-5 歷季河口生態-底棲生物數量結果比較圖 3-166
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 3-167
圖 3.1.10-7 歷季河口生態-魚類數量結果比較圖 3-175
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 3-177
圖 3.1.10-9 歷季河口生態-總基礎生產力結果比較圖 3-180
圖 3.1.10-10 歷次海域生態-總基礎生產力歷次平均比較圖 3-181
圖 3.1.11-1 歷年第 1 季永安和竹圍地區漁獲產量產值 3-186
圖 3.1.11-2 103-113 年鰻魚苗產量 3-186
圖 3.1.12.1-1 懸浮固體濃度與新竹浮標波高資料 3-188
圖 3.1.12.1-2 G2 區懸浮固體濃度 115 年第 1 季與歷次逐時監測值比對圖 . 3-189
圖 3.1.12.1-3 保護區懸浮固體濃度 115 年第 1 季與歷次逐時監測值比對 ... 3-189
圖 3.1.13.2-1 115 年 3 月與歷年同季觀音溪河道中心線變遷圖 3-192
圖 3.1.13.2-2 115 年 3 月與 114 年 12 月觀音溪河道中心線變遷圖 3-192
圖 3.1.13.2-3 115 年 3 月與歷年同季觀音溪河道中心線底床高程剖面圖 3-198

圖 3.1.13.2-4　115 年 3 月與 114 年 12 月觀音溪河道中心線底床高程剖面圖 3-199
圖 3.1.13.2-5　115 年 3 月與歷年同季觀音溪河口斷面底床高程變化圖 (SEC01~SEC03) 3-203
圖 3.1.13.2-6　115 年 3 月與歷年同季觀音溪河口斷面底床高程變化圖 (SEC04~SEC06) 3-204
圖 3.1.13.2-7　115 年 3 月與歷年同季觀音溪河口斷面底床高程變化圖 (SEC07~SEC09) 3-205
圖 3.1.13.2-8　115 年 3 月與歷年同季觀音溪河口斷面底床高程變化圖 (SEC10~SEC12) 3-206
圖 3.1.13.2-9　115 年 3 月與歷年同季觀音溪河口斷面底床高程變化圖 (SEC13~SEC15) 3-207
圖 3.1.13.2-10　115 年 3 月與 114 年 12 月觀音溪河口斷面底床高程變化圖 (SEC01~SEC03) 3-208
圖 3.1.13.2-11　115 年 3 月與 114 年 12 月觀音溪河口斷面底床高程變化圖 (SEC04~SEC06) 3-209
圖 3.1.13.2-12　115 年 3 月與 114 年 12 月觀音溪河口斷面底床高程變化圖 (SEC07~SEC09) 3-210
圖 3.1.13.2-13　115 年 3 月與 114 年 12 月觀音溪河口斷面底床高程變化圖 (SEC10~SEC12) 3-211
圖 3.1.13.2-14　115 年 3 月與 114 年 12 月觀音溪河口斷面底床高程變化圖 (SEC13~SEC15) 3-212
圖 3.1.14-1　區域 A1 歷次空拍資料成果 3-215

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 1-25
表 1.5.2-2　空氣品質監測之各氣體分析儀器 ZERO 與 SPAN 之管制範圍 1-25
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 1-30
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 1-33
表 1.8.1-1　光學濁度計率定公式彙整表 1-46
表 1.8.2-1　各測線端點經緯度 1-49
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 1-56
表 1.9.4-1　控制點坐標成果表 1-60
表 1.9.5-1　觀音溪口控制點坐標成果表 1-60
表 1.10.1-1　各分區沿岸兩點經緯度之整理 1-63
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　施工期間均能音量監測結果分析表 2-4
表 2.2-3　環境音量標準 2-5
表 2.2-4　日本振動規制法施行規則 2-6
表 2.2-5　施工期間振動監測結果分析表 2-7

表 2.2-6 施工期間均能振動量監測結果分析表 2-7
表 2.3-1 營建噪音監測結果分析表 2-9
表 2.3-2 營建工程噪音管制標準 2-9
表 2.4-1 施工期間低頻噪音監測結果分析表 2-10
表 2.5-1 道路服務水準表 2-11
表 2.5-2 施工期間路段交通量監測結果 2-12
表 2.5-3 施工期間路口交通量監測結果 2-14
表 2.6-1 陸域地面水體保護生活環境相關環境基準 2-20
表 2.6-2 地面水體保護人體健康相關環境基準 2-20
表 2.6-3 RPI 之計算及比對基準 2-21
表 2.6-4 底泥品質指標 2-21
表 2.6-5 本季河口水質監測結果分析表 2-22
表 2.6-6 本季河口水質河川污染指數彙整表 2-24
表 2.6-7 桃園市河口水質監測結果分析表 2-24
表 2.6-8 本季河口底泥監測結果分析表 2-26
表 2.6-9 桃園市政府河口底泥監測結果分析表 2-26
表 2.7-1 海域環境分類及海洋品質標準 2-28
表 2.7-2 本季海域水質監測結果分析表 2-29
表 2.7-3 本季海域底泥增測監測結果分析表 2-32
表 2.8.1-1 本季海域各測站之浮游植物統計表 2-35
表 2.8.1-2 本季海域浮游植物各測站之相似度三角矩陣 2-37
表 2.8.1-3 本季海域各測站之浮游植物與水質因子相關分析 2-38
表 2.8.2-1 本季海域各測站之浮游動物監測結果統計表 2-44
表 2.8.2-2 本季海域各測站之浮游動物相似度矩陣 2-45
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 2-46
表 2.8.3-1 本季海域各測站之底棲生物之種類與數量 2-54
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 2-58
表 2.8.3-3 本季海域底棲生物之各測站間相似度分析表 2-58

表 2.8.3-4　本季海域底棲生物與水質因子相關分析 2-59
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 2-65
表 2.8.4-2　本季海域各測站仔稚魚群集之相似度分析表 2-66
表 2.8.4-3　本季海域各測站之浮游性仔稚魚豐度與水質因子相關分析 2-66
表 2.8.5-1　本季海域各測站之總基礎生產力分析 2-68
表 2.8.5-2　本季海域各測站之總基礎生產力與水質因子相關分析表 2-69
表 2.9.1-1　本季河口各測站之浮游植物監測結果統計表 2-74
表 2.9.1-2　本季河口各測站之浮游植物相似度三角矩陣 2-75
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 2-75
表 2.9.2-1　本季河口各測站之浮游動物監測結果統計表 2-81
表 2.9.2-2　本季河口各測站之浮游動物相似度矩陣 2-82
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 2-82
表 2.9.3-1　本季河口各測站之底棲生物名錄 2-90
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 2-91
表 2.9.3-3　本季河口各測站底棲生物之相似度值 2-91
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 2-91
表 2.9.4-1　本季河口各測站之魚類資源調查結果表 2-97
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 2-99
表 2.9.5-1　河口總基礎生產力比較表 2-101
表 2.9.5-2　本季河口各測站之總基礎生產力與水質因子相關分析 2-101
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(114 年 12 月 08 日) 2-105
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(115 年 01 月 06 日) 2-105
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(115 年 02 月 01 日) 2-106

表 2.10.2-1 桃園地區歷年漁業專職與兼業從業人數 2-109
表 2.10.2-2 桃園地區魚苗產量產值 2-110
表 2.10.2-3 桃園地區漁船規模與作業型態 2-111
表 2.10.2-4 桃園地區歷年漁業產值產量 2-113
表 2.10.2-5 本季竹圍地區及永安地區漁船筏數 2-115
表 2.10.2-6 本季竹圍地區漁船筏之作業型態 2-116
表 2.10.2-7 本季永安地區漁船筏之作業型態 2-117
表 2.10.2-8 本季竹圍地區魚種供銷量及價格一覽表 2-121
表 2.10.2-9 本季永安地區魚種供銷量及價格一覽表 2-123
表 2.10.2-10 本季標本戶之作業資訊一覽表 2-124
表 2.10.2-11 本季竹圍地區標本戶作業資訊及漁獲一覽表 2-131
表 2.10.2-12 本季永安地區標本戶作業資訊及漁獲一覽表 2-132
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 2-133
表 2.10.2-14 本季分區海域之作業情況及漁獲資料 2-136
表 2.12-1 115 年觀音溪河口河道斷面監測作業期程 2-141
表 2.13.1-1 115 年第一季調查時間整理表 2-153
表 2.13.1-2 115 年冬季(1 月)A1~A12 空拍資料解析度 2-157
表 2.13.1-3 115 年冬季(2 月)A1~A12 空拍資料解析度 2-161
表 2.13.1-4 115 年春季(3 月)A1~A12 空拍資料解析度 2-165
表 3.1-1 上季(114 年第 4 季)監測之異常狀況及處理情形 3-1
表 3.1-2 本季(115 年第 1 季)監測之異常狀況及處理情形 3-2
表 3.1.9-1 歷季海域生態-植物性浮游生物物種數結果比較表 3-60
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 3-62
表 3.1.9-3 歷季海域生態-植物性浮游生物優勢物種比較表 3-67
表 3.1.9-4 歷季海域生態-動物性浮游生物結果比較表 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 3-90
表 3.1.9-6 歷季海域生態-底棲生物結果比較表 3-100
表 3.1.9-7 歷季海域生態-底棲生物優勢物種比較表 3-102

表 3.1.9-8　歷季海域生態-仔稚魚結果比較表 3-112
表 3.1.9-9　歷季海域生態-仔稚魚優勢物種比較表 3-114
表 3.1.9-10　歷季海域生態-總基礎生產力各季比較表 3-123
表 3.1.10-1　歷季河口生態-植物性浮游生物結果比較表 3-145
表 3.1.10-2　歷季河口生態-植物性浮游生物優勢物種比較表 3-147
表 3.1.10-3　歷季河口生態-動物性浮游生物結果比較表 154
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 156
表 3.1.10-5　歷季河口生態-底棲生物物種數結果比較表 3-161
表 3.1.10-6　歷季河口底棲生物優勢物種比較表 3-163
表 3.1.10-7　歷季河口生態-魚類結果比較表 3-170
表 3.1.10-8　歷季河口生態-魚類生物優勢物種比較表 3-172
表 3.1.10-9　歷季河口生態-總基礎生產力結果比較表 3-179
表 3.1.11-1　歷年刺網採樣漁獲統計 3-184
表 3.1.11-2　歷年第 1 季(12～1 月)之刺網捕獲生物之科別、種類及單位漁獲尾數(ind./hr) 3-185
表 3.1.12-1　G2 區各時間區間與各季最大濃度整理表 3-190
表 3.1.12-2　保護區各時間區間與各季最大濃度整理表 3-190
表 3.1.13.2-1　108 年 3 月觀音溪河道中心線高程及坡降 3-194
表 3.1.13.2-2　109 年 3 月觀音溪河道中心線高程及坡降 3-194
表 3.1.13.2-3　110 年 3 月觀音溪河道中心線高程及坡降 3-195
表 3.1.13.2-4　111 年 4 月觀音溪河道中心線高程及坡降 3-195
表 3.1.13.2-5　112 年 3 月觀音溪河道中心線高程及坡降 3-195
表 3.1.13.2-6　113 年 3 月觀音溪河道中心線高程及坡降 3-195
表 3.1.13.2-7　114 年 3 月觀音溪河道中心線高程及坡降 3-196
表 3.1.13.2-8　114 年 12 月觀音溪河道中心線高程及坡降 3-196
表 3.1.13.2-9　115 年 3 月觀音溪河道中心線高程及坡降 3-196
表 3.1.14-1　歷次觀察結果總表 3-214

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07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(現環境部)第340次環評大會審查。

本監測作業係依據環保署(現環境部)107年11月30日環署綜字第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04月10日以工地字第10800333280號函知環保署(現環境部)旨揭工業專用港預定施工日期為108年05月01日。另依據台灣中油股份有限公司108年06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06月25日，並於108年06月25日獲環保署(現環境部) (環署督字第1080045227號函)收悉在案。

後依行政院環境保護署(現環境部)111年03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，工業區復工起執行施工期間環境監測工作，本季監測為115年第1季環境監測，監測期間為115年1月1日至115年3月31日。

0.3 執行監測單位

一、環興科技股份有限公司：計畫綜整/數據分析/報告撰寫。

二、國立中央大學：主要負責礁體懸浮固體監測與海域地形地貌、水深調查。

三、力新科技公司：主要負責亞潮帶及河口浮游植物、浮游動物、底棲生物、基礎生產力與亞潮帶魚類(仔稚魚及魚卵)監測。

四、國立海洋大學：主要負責河口魚類監測。

五、國立海洋大學：主要負責漁業經濟之監測作業。

六、台灣檢驗科技股份有限公司(環境部認可證號第 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。

七、正修科技大學(環境部認可證號第 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2座16萬公秉地上式儲槽已完成，實際進度100%。

圍堤造地工程部分，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)，工程進度詳**表1.1-1**所示。



圖 1.1-1 開發計畫施工現況圖

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	100%	100%
2	建港及圍堤造地工程	100%	100%
3	棧橋工程	100%	100%
4	氣化設施工程	100%	100%
5	36 吋陸管工程	100%	100%
6	外廓防波堤	64.27%	79.20%
7	棧橋延伸	100%	100%
8	外推製程設備與管線	100%	100%

氣化設施、站區內建築及各公用系統均已完成，實際進度 100 %。

36吋陸上輸氣管線已完成，實際進度100 %。

外廓防波堤截至115.3.31止，已完成144座沉箱預製、北防波堤100座定位及42座暫存於觀塘，正在進行沉箱定位/回填、截頭塊/方塊吊排、塊石拋放、堤面鋼筋模板施作，實際進度79.20 %。

棧橋延伸，已完成33座沉箱預製/定位/堤面，實際進度100 %。

LNG製程管線、卸收平台及外海取排水管線均已完成，實際進度100. %。

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、NO_x(NO、NO_2)、SO_2、THC、鹽分、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}、$L_{v日}$、$L_{v夜}$	本季各測站噪音振動監測結果皆符合標準。	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. $L_{eq,LF日}$於本季各測站之測值介於 51.7～54.7 dB(A)，以台 15 與桃 92 路口(非假日)測值為最高。 2. $L_{eq,LF晚}$於本季各測站之測值介於 45.6～50.9 dB(A)，以台 15 與桃 94 路口(假日)測值為最高。 3. $L_{eq,LF夜}$於本季各測站之測值介於 44.7～50.1 dB(A)，以台 15 與桃 92 路口(假日)測值為最高。 4. 低頻噪音部分，本季假日皆高於去年同一季(114Q1)測值；與 108 年至 113 年移動平均值比較，假日與非假日低頻皆低於移動平均值。	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車輛數介於 2,677～8,507 輛，以東明國小往西最高；假日車輛數介於 2,062～7,389 輛，以東明國小往西最高，各站尖峰時段服務水準為 A，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車輛數介於 926～6,874 輛，以台 61 線與台 66 線(台 66 往西)	持續監測。

監測類別	監 測 項 目	監測結果摘要	因應對策
		最高；假日車輛數介於 621～5,301 輛，以台 15 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。	
河口水質和底泥	1.河口水質：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)、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，BOD_5/COD 比值為 0.07。 2. 觀音溪河口：大腸桿菌群 41,000 CFU/100mL，生化需氧量 5.7 mg/L，氨氮 4.46 mg/L，不符合丙類水質標準，BOD_5/COD 比值為 0.47。 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：氨氮 6.15 mg/L，金屬銅 0.03350 mg/L，不符合丙類水質標準，BOD_5/COD 比值為 0.10。 5. 社子溪河口：氨氮 2.73 mg/L，不符合丙類水質標準，BOD_5/COD 比值為 0.05。 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、生化需氧量、氨氮及新屋溪金屬銅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、鋅及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：鎳及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：鋅及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。 4. 新屋溪河口：銅及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。	部分河口之底泥鋅、銅、鎳、砷及汞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 107-

監測類別	監 測 項 目	監測結果摘要	因應對策
		5. 社子溪河口：銅、鋅、鎳及汞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。	113年鄰近河口點位之監測資料進行比對，底泥重金屬濃度分布趨勢與本計畫大致相符。且歷次底泥監測結果超標項目變化不大，故超標情形應為背景狀況，後續將持續監測。
海域水質和底泥	1.海域水質：透明度、水溫、鹽度、酸鹼值(pH)、溶氧量(DO)、BOD、油脂、磷酸鹽、硝酸鹽、酚、矽酸鹽、葉綠素、鋅、銅、鉛、鎘、汞、鎳、六價鉻、鐵、懸浮固體(SS) 註：葉綠素所指之分析項目為葉綠素a之濃度	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	115年度第1季海域底泥檢測： 1. 鎘各測站濃度0.45~ 1.23 mg/Kg，本季各測站皆高於基線濃度0.16 mg/Kg。 2. 鉛濃度範圍介於16.1~21.7 mg/Kg，本季測站僅1B、2C、4C及5C高於基線濃度19.9 mg/Kg，其餘低於基線濃度。 3. 鉻濃度範圍介於16.9~22.1 mg/Kg，本季各測站皆低於基線濃度24.6 mg/Kg。 4. 砷濃度範圍介於14.6~38.0 mg/Kg，本季測站僅1B及5B低於基線濃度16.3 mg/Kg，其	目前我國海域底泥品質並無相關適用標準，本計畫採用108Q1~115Q1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>餘皆高於基線濃度。
5. 汞各測站濃度皆為 ND~<0.100 mg/Kg，各測站皆低於基線濃度 0.02 mg/Kg。
6. 銅濃度範圍介於 6.40~16.9 mg/Kg，本季各測站皆低於基線濃度 21.0 mg/Kg。
7. 鋅濃度範圍介於 77.0~93.1 mg/Kg，本季各測站皆低於基線濃度 96.2 mg/Kg。
8. 鎳濃度範圍介於 18.8~23.2 mg/Kg，本季測站僅 4C 及 5C 低於基線濃度 22.4 mg/Kg，其餘皆高於監測基線濃度。

綜理來說，本季(115Q1)底泥與前季(114Q4)底泥相比，前季底泥鎘 1A、1B、1C、2A、2C、3A、3B、3C 及 4B 點位與底泥砷 1A、1B、1C、2A、2C、3A、3B、3C 及 4B 點位濃度有上升趨勢，本季鎘及砷金屬濃度皆有下降趨勢部分點位也已降至低於基線濃度，其餘各站之金屬濃度範圍皆相似，無異常升高趨勢。工區內廢水皆委託合格業者處理無異常排放狀況，後續將持續監測。

<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 10 m,15 m,30 m 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>海域生態</td><td>浮游植物</td><td>1. 本季亞潮帶共發現矽藻32種、矽質鞭毛藻2種、渦鞭毛藻2種、及藍綠藻1種，總計發現37種以上，豐度介於17,600至249,600 cells/L之間，豐度在近遠岸的差異不大，以4C 新屋溪表層的豐度最高。
2. 本季浮游植物以藍綠藻之束毛藻屬及矽藻之盒形藻屬較為優勢，分別佔了總豐度的19%及17%左右。</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
		3. 約有2/3樣品之群集相似度在60%以下，表層豐度略較中層及底層豐度高。 4. 浮游植物豐度與所測的各環境水質因子中之 pH 值成負相關，而與葉綠素 a 沒有顯著相關。 1. 五條測線間，浮游植物豐度沒有顯著差異。三個水層豐度有顯著差異，其中表層豐度大於底層。	
	浮游動物	1. 本季觀塘亞潮帶海域浮游動物之平均豐度為 208,119 ± 19,557 ind./1,000m^3，平均發現大類數 19 ± 1 種。 2. 本季浮游動物之前六個主要優勢類群分別為哲水蚤（53.85％）、劍水蚤（11.13％）、橈足類幼生（8.89％）、藤壺幼生（5.04％）、尾蟲類（4.56％）及蝦類幼生（3.58％），此六個主要優勢類群合計佔本季浮游動物總豐度的 87.04％。 3. 相似度分析方面，本季近遠岸測站的區隔並不明顯，顯示近、岸間的種類組成無太大差異，各測站相似度介於 76.60% ~ 90.83 %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溫度有顯著正相關(p=0.026)，與海水鹽度(p=0.046)及浮游植物豐度(p=0.034)皆有顯著負相關。	持續監測。
	底棲生物	1. 本季亞潮帶共計有 8 個動物門 102 科 120 屬 129 種 1,193 隻生物個體；平均生物豐度為 0.75 ± 0.20 (隻/m^2)。 2. 本季以軟體動物 47 種為最多，其次為節肢動物 40 種，捕獲最多個體數的種類為糠蝦科 (Mysidae sp.)175 隻、盾管星蟲科 (Aspidosiphonidae sp.)捕獲 149 隻。	持續監測。

監測類別	監 測 項 目	監測結果摘要	因應對策
		3. 各測站間底棲生物相似度由 0%至 51.16%之間。 4. 以 ANOVA 分析各測站豐度，顯示在各測線間無顯著差異；近、遠岸間無顯著差異。 5. 底棲生物豐度與環境底層水質因子 pH 為顯著相關。	
	魚類(仔稚魚及魚卵)	1. 本季(1 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 2 科 2 屬 2 種，各測站平均豐度為 16±6(ind./1,000m^3)。採得魚種以黃鰭棘鯛(*Acanthopagrus latus*)為最優勢種(相對豐度為 73.05%)。 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後，以大堀溪口近岸測站 1A 及社子溪口外 5C 測站魚種群集組成相似度最高(99.79%)，其次為 1C 及 5C 測站(98.62%)。 3. 本季海域仔稚魚豐度與水質因子相關性分析結果顯示，仔稚魚豐度與海水表層溫度、鹽度、酸鹼值、溶氧量及葉綠素 *a* 值皆無顯著相關。	持續監測。
	總基礎生產力	1. 本季海域總基礎生產力介於0.63～18.12 mg C/m^3/h 之間，各測站樣品間差異極大。 2. 本季海域總基礎生產力與DO有顯著正相關($p = 0.000$)，而與其他水質因子無顯著相關，與水體葉綠素 *a* 濃度亦無顯著相關 ($p = 0.337$)。	持續監測。
河口生態	浮游植物	1. 本季河口共發現32種，平均豐度為655,200±583,563 cells/L。 2. 優勢種以矽藻之小環藻屬較為豐富，佔了總豐度33%。 3. 3D 小飯壢溪口測站之浮游植物組成與其他測站相似度較低。	持續監測。

監測類別	監 測 項 目	監測結果摘要	因應對策
		4. 與所測的環境及水質因子及葉綠素 a 進行相關性分析，浮游植物豐度與各水質因子及葉綠素 a 皆無顯著相關。	
	浮游動物	1. 本季觀塘河口海域浮游動物之平均豐度為 142,200±10,531 ind./1,000m^3，平均發現大類數 13 ± 1 種。 2. 本季浮游動物之前六個主要優勢類群分別為劍水蚤（28.13%）、哲水蚤（21.24％）、蟹類幼生（12.52％）、藤壺幼生（8.02％）、橈足類幼生（7.74％）及海樽類（7.17％），此六個主要優勢類群合計佔本季浮游動物總豐度的 84.81％。 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 79.86 % ~ 89.88 %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. 浮游動物豐度僅與海水溫度有顯著負相關(p=0.013)。	持續監測。
	底棲生物	1. 本季河口底棲動物共計 3 門 11 科 11 屬 12 種共 121 個體，數量最多的是雙扇股窗蟹 36 隻生物個體。 2. 社子溪口與新屋溪口間相似度 69.22%為最高；大堀溪口與觀音溪口之間 24.42%為最低。 3. 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相關。 4. 以相關性分析(Spearman correlation)分析底棲動物豐度與 29 項水質監測因子，與各項數值均無顯著相關。	持續監測。

監測類別	監 測 項 目	監測結果摘要	因應對策
	魚類	1. 本季(1-3 月)進行河口魚類群聚生態調查，共調查紀錄到共 4 科 5 屬 5 種 27 尾河口魚類。各採測站豐度指標(*SR*)介於 0 至 1.44 間，以大堀溪最高。 2. 本季前三名優勢魚種為：羅漢魚、大鱗鯔和褐塘鱧。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 0.67 (尾/籠)、觀音溪單位努力量為 3.33 (尾/籠)、小飯壢溪單位努力量為 0.00 (尾/籠)、新屋溪單位努力量為 1.67 (尾/籠)及社子溪單位努力量為 0.00 (尾/籠)。本季五個河口中，觀音溪魚獲量最高。 4. 本季各採測站魚類豐度與環境監測水質因子之間氮氣、溶氧量及總鉻相關性較高。	持續監測。
	總基礎生產力	1. 本次河口測站總基礎生產力，各河口介於1.25～20.00 mg C/m^3/h，五個測站數值差異極大。 2. 本季河口總基礎生產力與所測之環境水質因子皆無顯著相關，與浮游植物豐度及葉綠素 a 濃度也無顯著相關。	持續監測。
漁業經濟	漁業產值、海域養殖現況、漁民作業型態結構、漁船類別、漁船數、漁場分佈、漁苗產量、經濟魚種之捕獲量及價值。	1. 本季 3 次採樣共捕獲 61 尾魚類，樣本總重共 48.336 公斤，分類出 6 科 10 種。綜合平均本季三次採樣漁獲尾數之結果來看，主要優勢魚種為長鰕虎(*Ilisha elongata*)，佔總捕獲樣本數的 22.95 %，而總捕獲數量為每小時 2.15 尾。 2. 漁業資源調查： (1)根據漁業統計年報統計，113 年桃園地區漁業從業人數總計約 2,232 人，	持續監測。

監測類別	監 測 項 目	監測結果摘要	因應對策
		沿岸漁業人數佔整體漁業從業人數的 94.8%；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 4.58%。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 113 年僅剩 4 噸(產值 1,940 千元)；而沿岸漁業之產量雖也有部分顯著變化之年份，但整體平均來看屬於一穩定狀態，多維持於 600 噸上下，113 年產值為 235,091 千元。 (3)桃園地區漁船總艘數為 774 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，106 年起漁業署補助刺網漁業轉型一支釣或曳繩釣漁業，故漁船數量自 107 年起以一支釣船為最多。 (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 113 年，鰻魚苗產量僅剩 24 千尾。 (5)桃園地區產量前五名依序為：日本真鱸(100,127 公斤)、鯔(96,950 公斤)、黑鯛(36,934 公斤)、銀鯧 (32,123 公斤)、馬鮫科(27,953 公斤)；產值方面，依序為日本真鱸 (4,003 萬元)、銀鯧(2,580 萬元)、馬鮫科(2,493 萬元)、黑鯛(1,726 萬元)、其他鰆(1,558 萬元)，本季總產量為 43 萬公斤，總產值 18,077 萬元。 (6)標本戶漁船作業位置主要集中於北緯 24 度 55 分～25 度 10 分，東經	

監測類別	監 測 項 目	監測結果摘要	因應對策
		120 度 56 分～121 度 17 分範圍內。12 月平均 CPUE 為 13.16 公斤/小時，1 月平均 CPUE 為 7.08 公斤/小時，2 月平均 CPUE 為 5.09 公斤/小時。 3. 本季在調查區域未捕獲任何紅肉丫髻鮫(*Sphyrna lewini*)個體，因此彙整近期新發表與本種相關的文獻共 2 篇，內容包含透過漁獲組成分析了解當地軟骨魚類資源利用結構，以及日本九州海域有明灣為紅肉丫髻鮫產仔場的生態功能。	
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 9 小時(01/28 21:00 至 01/29 05:00)。 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 21 小時(03/07 04:00 至 03/08 01:00。	持續監測。
	海域空間濁度變化監測	本季無監測	—
辦理海域地形水深測量	海域地形水深測量	本季無監測。	—
	觀音溪河口河道斷面監測作業	115 年 3 月觀音溪河口調查，河道中心線底床高程從陸側高程+1.15m(便橋外側)到外海高程為+0.36m(中心線里程 474 公尺)，全斷面平均坡降為 1/602，於里程 300 公尺以外河道已不明顯，略呈漫水狀態；全斷面底床高程最高處位於里程 284 公尺處，高程為+2.31m，現場施測當日該處河道仍有溪水通過，里程 300 公尺內皆可明顯辨識河道位置。	持續監測。
辦理海域地形地貌調查	高解析度地形地貌攝影	本季完成 3 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 G1 區(A9)有明顯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、鹽分、雨水 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.NOx：NIEA A417.12C 6.SO_2：NIEA A416.13C 7.THC：NIEA A740.10C 8.鹽分(氯鹽)：NIEA A451.10C 9.pH：NIEA W424.53A	台檢公司	115/01/26~29
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	115/01/30~31
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	115/02/12
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	115/01/30~31
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	115/01/30~31

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/W343 17.懸浮固體：NIEA W210	正修科大	115/01/13
	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	115/01/13
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	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	正修科大	115/01/13

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
	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			5.溶氧量(DO)：NIEA W455 6.生化需氧量(BOD)：NIEA W510 7.油脂：NIEA W506 8.懸浮固體：NIEA W210 9.導電度：NIEA W203 10.正磷酸鹽：NIEA W443 11.硝酸鹽氮：NIEA W436 12.酚類：NIEA W521 13.矽酸鹽：NIEA W450 14.葉綠素 a：NIEA E508 15.氨氮：NIEA W437 16.總磷：NIEA W442 17.大腸桿菌群：NIEA E202 18.重金屬(鎘、銅、鉻、鎳、鋅、鐵)：NIEA W311 19.重金屬(鉛)：NIEA W313 20.化學需氧量：NIEA W517		
	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	1.鉛、鎘、銅、鉻、鋅、鎳：NIEA S321/NIEA M104 2.砷：NIEA S310 3.汞：NIEA M317	正修科大	115/01/13
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 45 cm，網長 180 cm，網目 330 μm)，網口裝置流量計	力新科技顧問公司	115/01/13

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
				(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。		
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	力新科技顧問公司、國立臺灣海洋大學	115/01/14~15 魚類：115/01/13~14

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
				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。		
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	114/12/08、 115/01/06*、 115/2/1、 註:*為實際出海採樣紀錄，其餘皆為委託漁民採樣
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	每日
	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	本季無監測
辦理海域地形水深測量	海域地形水深測量	北起大堀溪出海北岸，南至永安漁港以南 2 公里，東起海岸線 EL.+2m 處，西至水深-35m 處。	每年兩次(在颱風季前後)	1.平面及高程控制測量：透過已知控制點及測區設置新控制點引測，確認平面及高程之檢測精度符合測量規範。 2.陸域地形測量：採全測站經緯儀或地面光達掃描或 GPS RTK 即時動態衛星定位方式測繪。 3.海域地形測量:以單音束測深儀量測水深，並透過平面定位、水深量測及潮位修正，建立數值	國立中央大學	本季無監測

監測類別	監測項目	監測地點	監測頻率	監測方法	執行監測單位	執行監測時間
				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	115/3/10
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	115/01/06、115/02/05 115/03/05、115/03/06

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。流量校正、測漏。

(二) 各項偵測器校正。

(三) 現場各工作紀錄(校正)表填寫。

(四) 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 ± 0.7 dB(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 ± 0.7 dB(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，置於不鏽鋼或鐵氟龍盤中，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境部公告方法為主，**表 1.5.2-1** 為檢驗室對於空氣品質檢測分析品管要求。

(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**。

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%。

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。

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

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：

依照環境部公佈之「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。依據環境部公佈之「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境部國家環境研究院(NIEA)公告之標準方法，並依照環境部公告「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 1.2～1.5 m，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(1/2)

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/100mL	—	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(2/2)

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± 20 ppb 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 NOx、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 (中央氣象署儀器檢校中心)	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	—	—

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
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
分光光度計	Agilent _8453	外部校正	1.使用前	檢量線製備	參考標準品	—
			2.每年	波長準確度、吸光度、線性(Linearity)、迷光(Stray light)、樣品吸光槽配對(Matching of cells)之校正	重鉻酸鉀與標準濾光片	—
原子吸收光譜儀	PerkinElmer _AA700 PerkinElmer _AA200 PerkinElmer _AA500	內部校正	1.使用前	1.檢量線製備	參考標準品	—
				2.靈敏度	—	以參考標準品監測儀器性能，對較常用之燈管(含HCL 與 EDL)做靈敏度檢查
			2.半年	1.靈敏度	—	靈敏度檢查
感應耦合電漿原子發射光譜儀	PerkinElmer _Optima 2000DV PerkinElmer _Optima 8000	外部校正	當日	1.檢量線製備 2.波長校正 3.電漿狀況最佳化	參考標準品	依各該廠牌建議之 Tuning solution 調校
過濾設備(微生物濾膜法)	ROCKER MultiVac 601-MB	內部校正	初次使用前及每一年	標示體積	經校正之量筒	校正過濾漏斗之容量刻度，誤差不得超過 2.5%
無菌操作檯	HIPOINT	檢查維護	每月	落菌量測試	—	以營養瓊脂培養基於無菌操作檯內暴露 30 分鐘，然後置於 35℃培養箱培養 24 小時，如菌落數在 5 個以上須更換 HEPA 濾網

1.5.4 分析項目之檢測方法

本計畫將執行空氣品質、噪音、振動、交通流量、水質、底泥的取樣及檢測分析，因此，正確的分析數據乃是環境檢驗工作的重要目標。空氣品質監測一般是藉由自動儀器直接分析樣品，所以操作人員必須經過嚴謹的訓練，才能在現場正確有效的操作儀器，使儀器性能處於最佳狀態，方能獲得可信賴的數據，所有分析方法均須符合環境部公告之規定。水質分析也是依環境部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 0.05 mg/L，可表示為 50 μg/L；若濃度大於 10,000 mg/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(現國家環境研究院)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(現環境部)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：

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

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

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

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

$I_2 + I^- \rightarrow I_3^-$ (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。

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(本季13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計（Optical Backscatter Sensor, OBS & Side-Scatter Turbidity Sensor, ClariVUE™10）所示。OBS 光學濁度計全長約 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。ClariVUE™10 光學濁度計全長約 16.6 cm，直徑約 3 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。儀器測量範圍為 0 至 4000 FNU，可測量粒徑大小為 0.1 至 0.5 微米。

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，依照環境部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。本團隊已驗證利用長期的資料驗證Ly and Huang (2022)，光學濁度計若正確且良好的率定，可以和現場採水取樣法相當吻合，使光學濁度計資料具有一定程度的代表性。

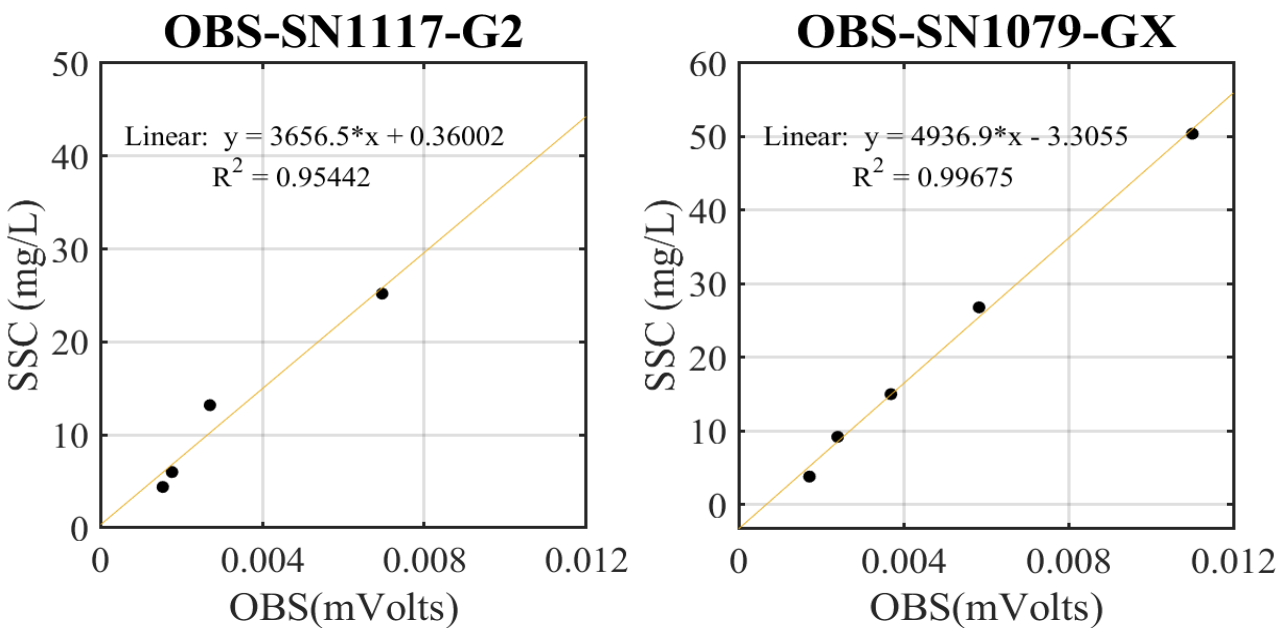


圖 1.8.1-1　　光學濁度計率定結果圖

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)	SN1117 (G2)		SN1079 (保護區)	
係數	A	B	A	B
	3656.5	0.36002	4936.9	-3.3055

現場調查時間及點位：本季已於115年1月1日起開始進行每日漂沙監測，115年1月1日起至115年3月31日共計90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(a)所示，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 1.8.2-1(b、c)所示，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。

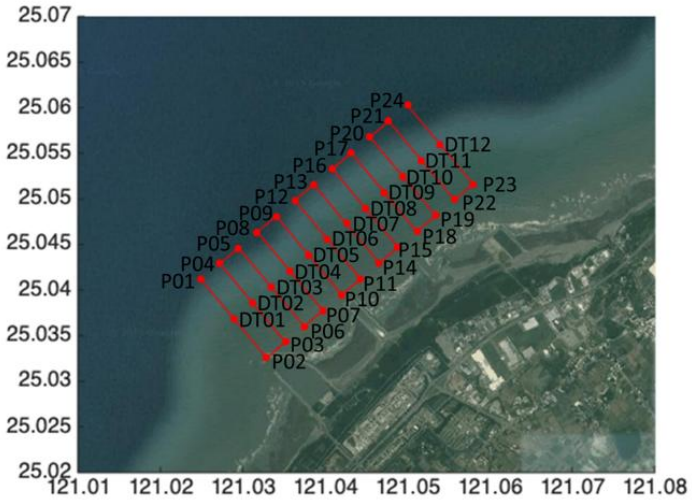
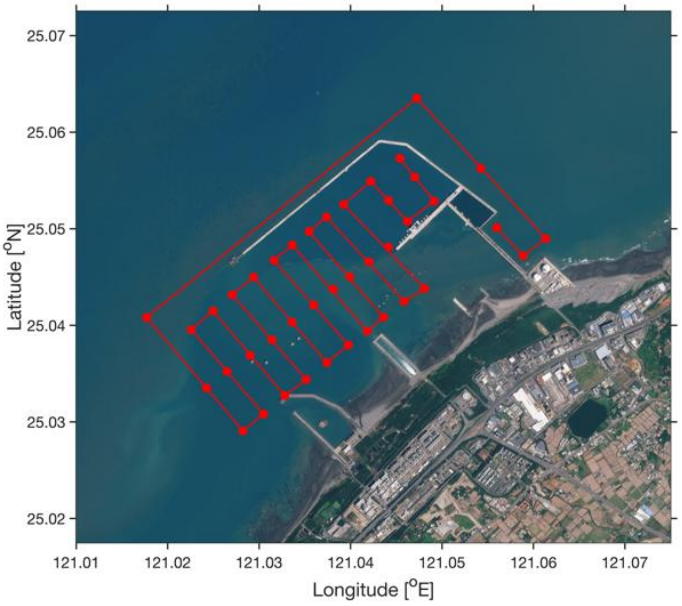


圖 1.8.2-1 (a)　原施工海域空間濃度變化監測規劃剖面位置圖



註：紅線為本次觀測航線，衛星攝影為 2025/10 拍攝

圖 1.8.2-1 (b)　本次觀測航線與工業港狀況

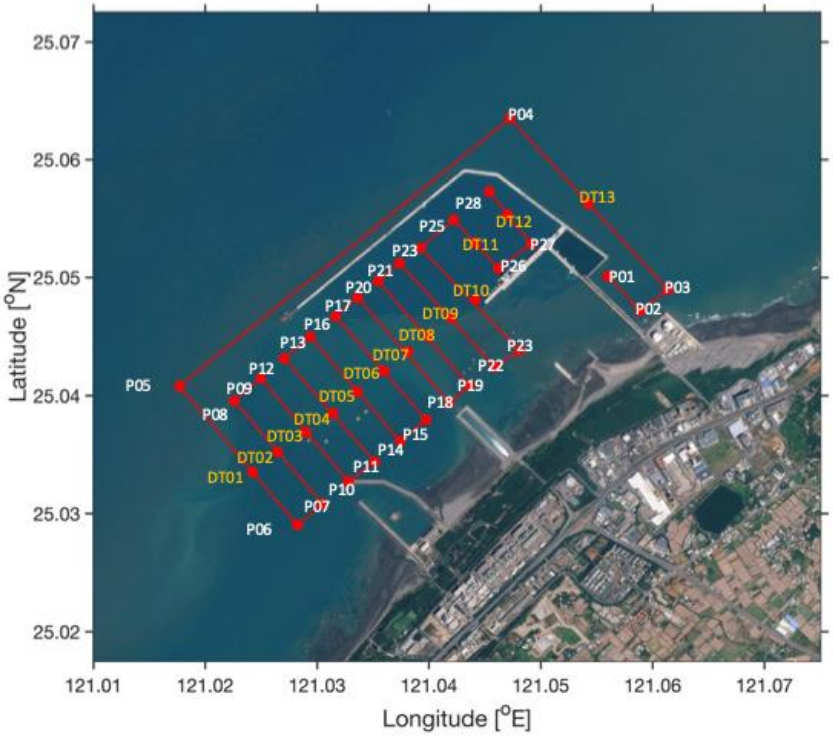


圖 1.8.2-1 (c)　本次施工海域空間濃度變化監測規劃點位圖

表1.8.2-1　　各測線端點經緯度

點名	經度	緯度	備註	點名	經度	緯度	備註
P01	121.055710°	25.049890°	近岸點	P15	121.039747°	25.037966°	近岸點
P02	121.058875°	25.047206°	近岸點	P16	121.031478°	25.046597°	離岸點
P03	121.061258°	25.048750°	近岸點	P17	121.034181°	25.048249°	離岸點
P04	121.042725°	25.063520°	離岸點	P18	121.042014°	25.039714°	近岸點
P05	121.017697°	25.040821°	離岸點	P19	121.044447°	25.041445°	近岸點
P06	121.028228°	25.029059°	近岸點	P20	121.036449°	25.050219°	離岸點
P07	121.030489°	25.030820°	近岸點	P21	121.038923°	25.051867°	離岸點
P08	121.022582°	25.039568°	離岸點	P22	121.046671°	25.043340°	近岸點
P09	121.024956°	25.041358°	離岸點	P23	121.049109°	25.045115°	近岸點
P10	121.032776°	25.032269°	近岸點	P24	121.041035°	25.053550°	離岸點
P11	121.035153°	25.034400°	近岸點	P25	121.043545°	25.055441°	離岸點
P12	121.027179°	25.043058°	離岸點	P26	121.051568°	25.046858°	近岸點
P13	121.029453°	25.044710°	離岸點	P27	121.053941°	25.048851°	近岸點
P14	121.037408°	25.036147°	近岸點	P28	121.045946°	25.057028°	離岸點

二、作業方法

(一)將聲學儀器(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不同水層的回聲強度與流速，如圖 1.8.2-2。回聲強度可反演水體中懸浮固體濃度，連續 12 小時的量測可估計整體漂砂移運通量。

(二)每條測線設置採樣點(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，由國立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(SS)。

(三)進行調查時，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 格式或 Office Excel 格式予以儲存。

(四)設置岸上中控系統即時監控船舶作業，即時掌握海上船隻位置與作業狀況，確保船隻在既定測線範圍內觀測(圖 1.8.2-2)。

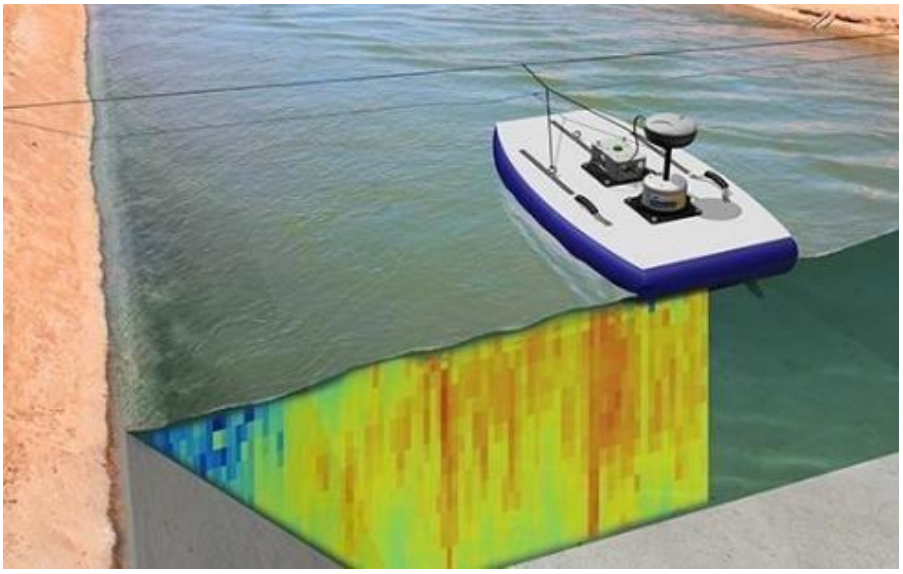


圖 1.8.2-2　　船攜 ADCP 走航量測示意圖

表1.8.2-2　　表層、中層及底層水體樣本採樣點

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

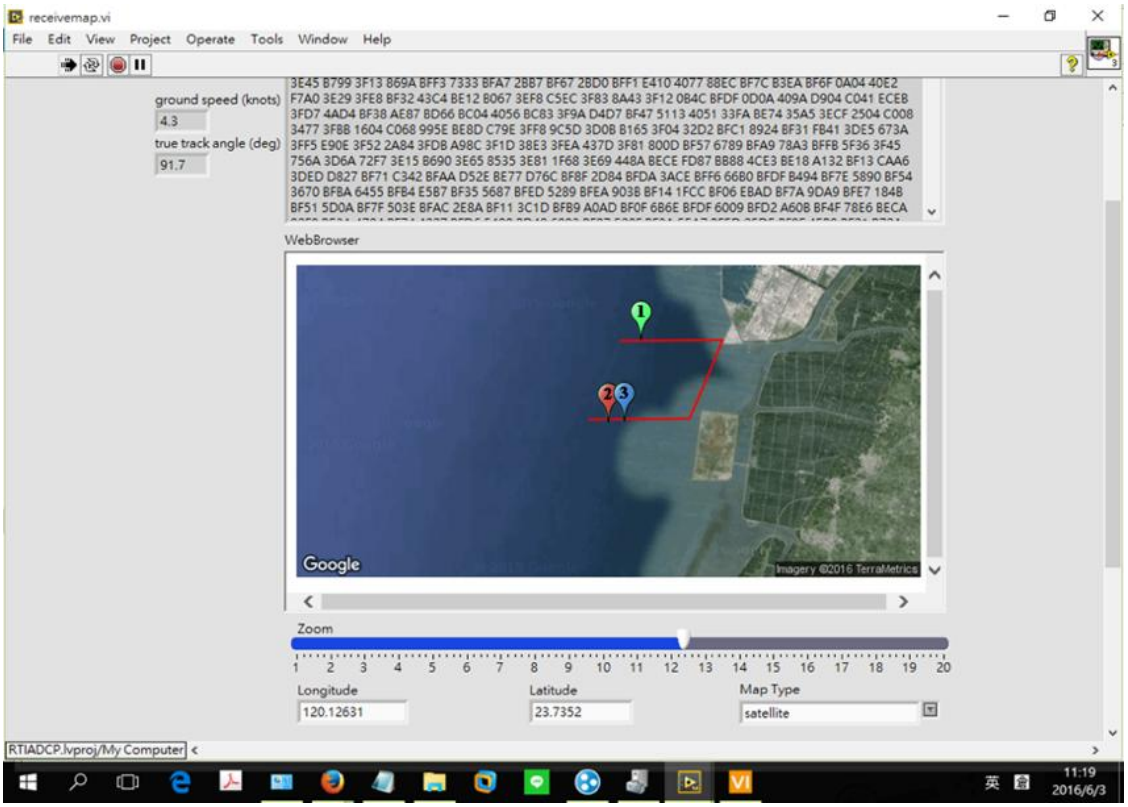


圖 1.8.2-3　　岸上中控系統

三、資料分析方法

大氣中，傳播訊息與溝通的方式包含電磁波與聲波。前者提供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，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，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)將部分聲能傳回水下傳聲器達到目標辨識(Identification)。劉(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(Acoustic 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 理論將水下傳聲器接收到的聲波壓力表示如下：

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

Pi 為入射壓力，r 為水下傳聲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。方程式 1-1 可知聲壓受到與聲源的距離、懸浮固體粒徑、與介質吸收衰減因素影響。入射壓力 Pi 以方程式 1-2 表示：

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

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 為水下傳聲器的方向函數。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。

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

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

$$\Delta P_{rms} = N\langle PP^* \rangle \delta_v \quad (1\text{-}4)$$

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

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

其中 M 為懸浮沉積物濃度，$M = (4/3)\pi \langle a_s^3 \rangle \rho_s N$，$\rho_s$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為聲波波長，τ為

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：

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

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

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

其中$D(\theta) = 2J_1(ka_t \sin\theta)/(ka_t \sin\theta)a_t$，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 為水下傳聲器接收敏感度，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

$$10\log_{10}(\mathrm{OBS}_{600}) = 0.8837 \times \mathrm{ABS}_{600} - 53.2 \quad (1\text{-}16)$$

$$10\log_{10}(\mathrm{OBS}_{1200}) = 0.9790 \times \mathrm{ABS}_{1200} - 52.5 \quad (1\text{-}17)$$

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

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

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

其中 SSC 為現場採樣的濃度值，單位為 mg/L。OBS 為光學儀器所測得的濁度值，單位為 NTU。因此透過方程式 1-16 及方程式 1-19 即可由聲學回聲強度進行推估懸浮固體濃度，其結果可與現場採集的水樣分析之濃度進行比對，以進行參數之率定。

四、預期成果

本團隊於船隻航行過程中以水下發射聲波探測不同水層的回聲強度與漲退潮期間的流速流向。回聲強度可反演水體中懸浮固體濃度，在連續 12 小時的量測，用以檢視工業港海域泥砂懸浮濃度的三維立體分佈，以及漲退潮期間整體流速對於泥砂搬運在單位時間內之移動範圍，進而估計整體懸浮固體濃度通量。

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。

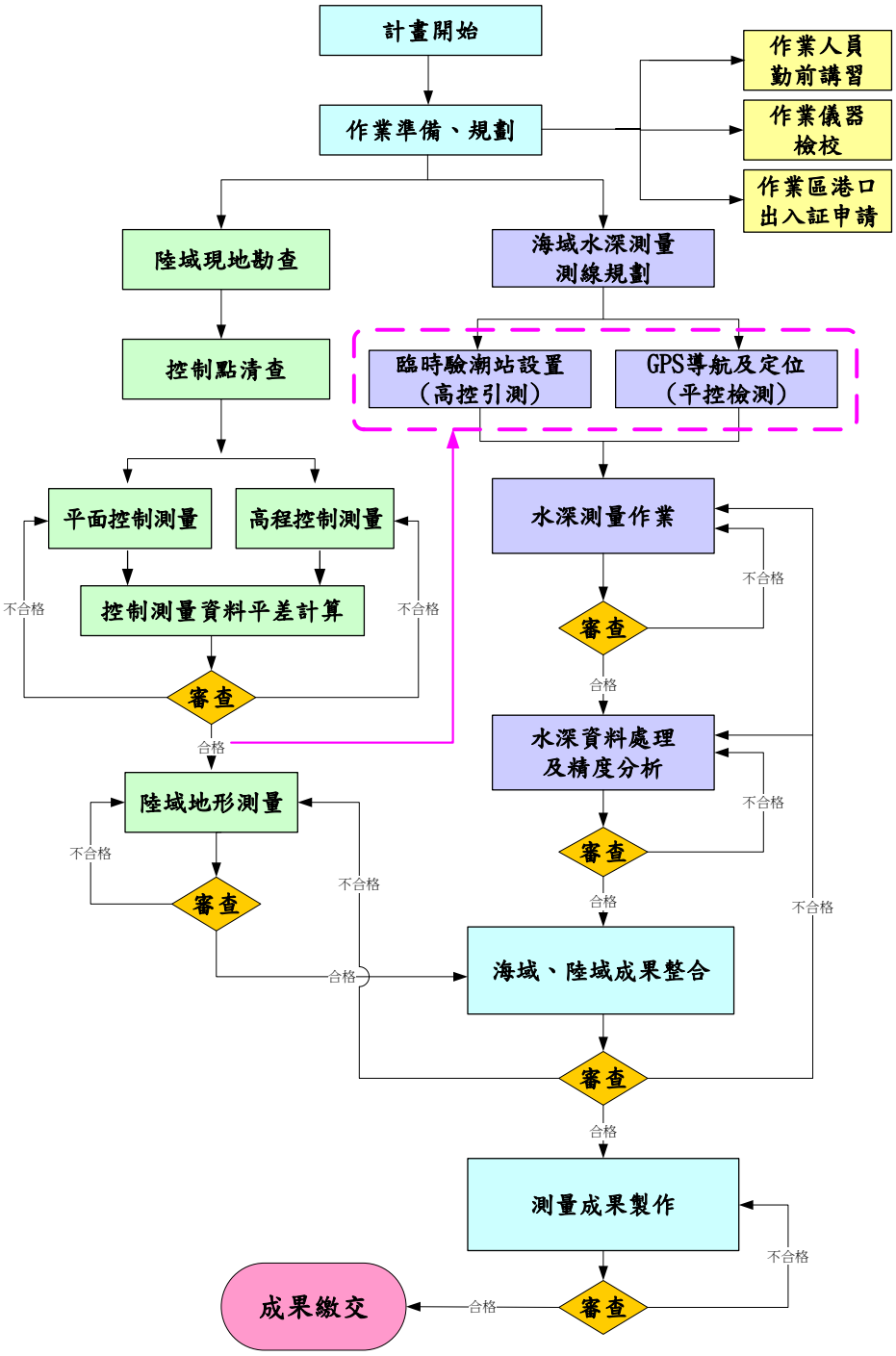


圖 1.9.1-1　　測量作業流程圖

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 公尺，中央子午線為東經 121 度。

4. 控制點引測：

平面控制經現場勘查選用內政部水準點公佈等同三等控制等級之水準點平面坐標為引測依據，並擇現場共檢測內政部公告已知控制點 HP12、HP29、H079、HO14 及 S001 五點。高程基點由內政部一等一級水準點 D023-D024、D024-D025、D025-D026、D027-D029 分段檢測後，引測至測區。平面及高程已知控制點均須檢測無誤後方得引用。平面控制點檢測及控制點引測採 GPS 靜態觀測方式，平面定位距離精度小於 1/10,000，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1/5,000地形圖規範施測，每年需於颱風季節前後配合海域地形測量施測兩次。測線間距約200公尺，測線上測點間距約10公尺，施測範圍由EL. -1m至EL. +2m，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公尺、本次實測點位間平均距離約為10公尺，高程精度則優於±2公分。但如遇地形複雜起伏多變或結構物時，則增加測點以資顯示真實地形，而不同高度地形面處設有其高程測點，並包括測量其範圍內作業上可測得之地物的位置及高程，如結構物、道路、排水路、地類界及水門等。

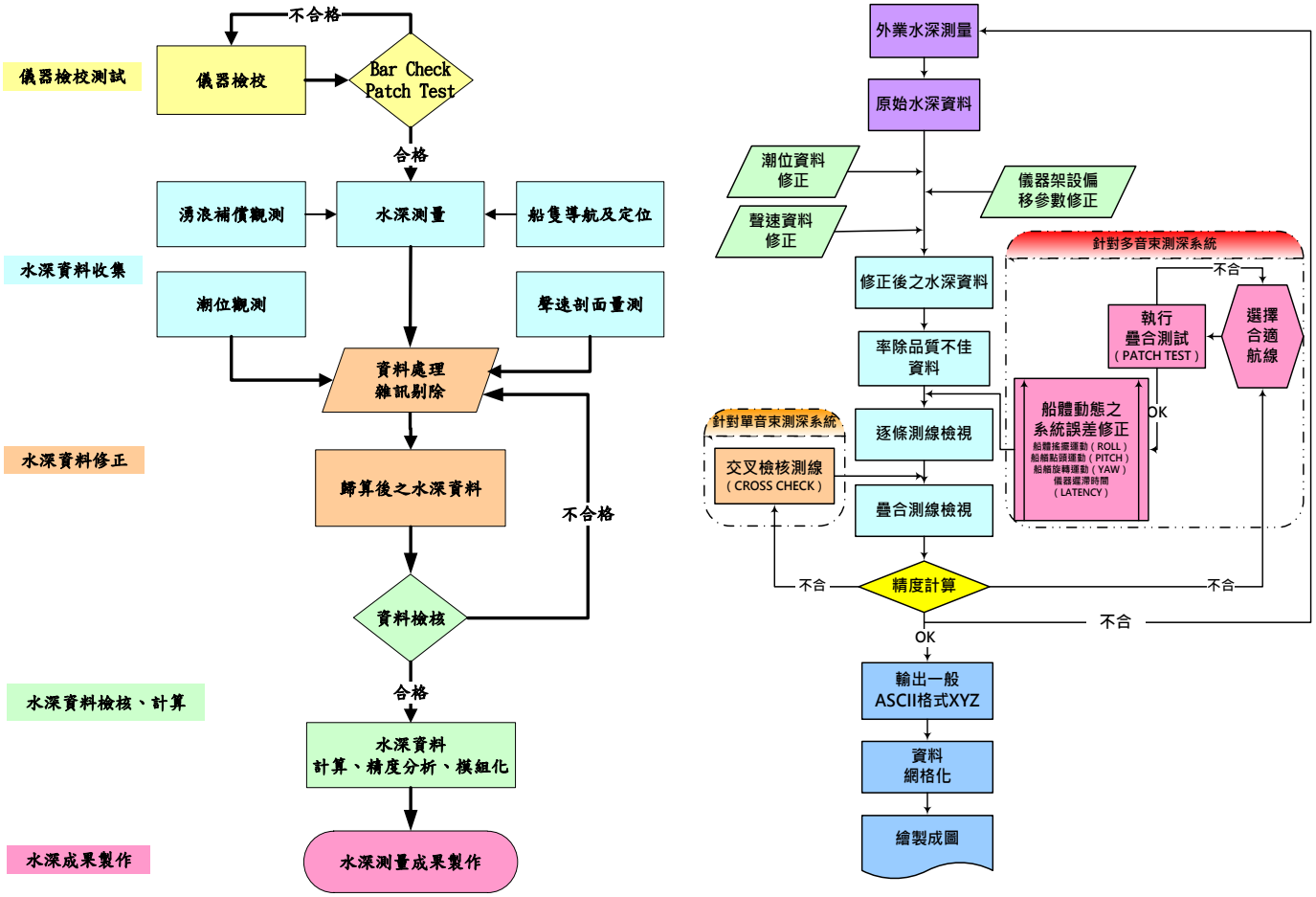
1.9.3 海域地形測量

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

1. 平面定位系統使用美國 Trimble Navigation 公司生產之 SPS 361 衛星定位儀，搭配天線為 GA 530 (L1/L2 GPS, MSK Beacon, SBAS and OminiSTAR)，可接收校正訊號包含 MSK Beacon、SBAS (水平定位精度<1m)、DGPS，亦可透過內政部國土測繪中心建構之 e-GNSS 即時動態定位系統進行網路連線以解算公分等級之定位成果。利用導航軟體作測線規劃及導航，導航時之船位需與測線之誤差低於 20% (測線左右 40 公尺內)，測線達成率 100%。
2. 水深量測使用英國 OHMEX 公司生產之 SonarMite 數位化回聲探測儀，此項設備可輸出水深的數位化訊號，經由 RS-232C 界面，將水深資料傳送至電腦中。其測深範圍為 0.28～75m (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-35m 處。水深測線採與現有海岸線垂直之佈置方式，主測線間距以 200 公尺為準，並間隔每 1,000 公尺作做一橫向檢測，共規劃 5 條檢核線，點位密度規範為沿測線上每 10 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 公尺。垂直海岸線方向間隔 200 公尺設置 1 條主測線(TA)，實際共設置 73 條，主測線總長約 313.3 公里；於大潭電廠進水口南防波堤至觀音溪口南方 600 公尺間加密測線間距至 100 公尺，往海測至水深約-30m 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

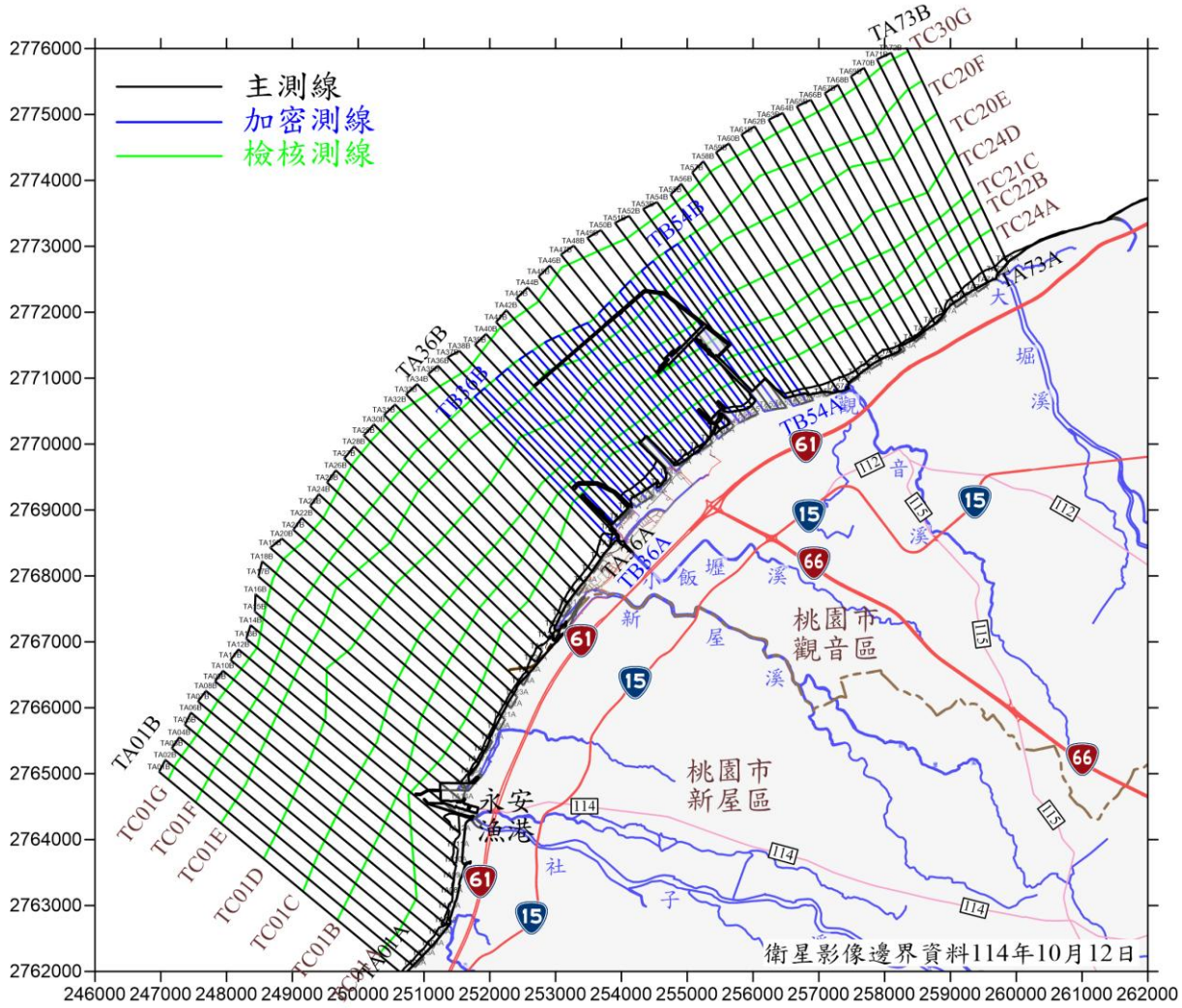


圖 1.9.3-2　　水深地形調查規劃測線圖

1.9.4 控制點測量調查成果

本計畫已於113年5月重新檢測內政部公告已知三等衛星控制點HP22、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、HW09、NO03、NO04、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3.0秒，最差邊長差比數1/112,468，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5.90mm√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NO03)。

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
D024	2768534.549	0.0000	258705.934	0.0000	30.427	已知水準點
GB01	2768362.970	0.0034	254139.820	0.0043	5.556	前期控制點
NO03	2766938.477	0.0034	252979.389	0.0048	6.284	前期控制點
NO04	2764450.029	0.0028	251673.930	0.0039	3.160	前期控制點
DT01	2772475.259	0.0000	259658.969	0.0000	5.375	前期控制點
DT03	2770896.470	0.0023	257581.735	0.0032	5.186	前期控制點

註：本計畫113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 海域地形地貌測量方法

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

工作流程如**圖 1.10.1-2** 所示。因應環差會議之結論，空拍調查頻率調整為冬季及春季每月執行一次(若天候條件不許可則留存紀錄備查)，夏季及秋季每季執行一次，一年共執行八次。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。

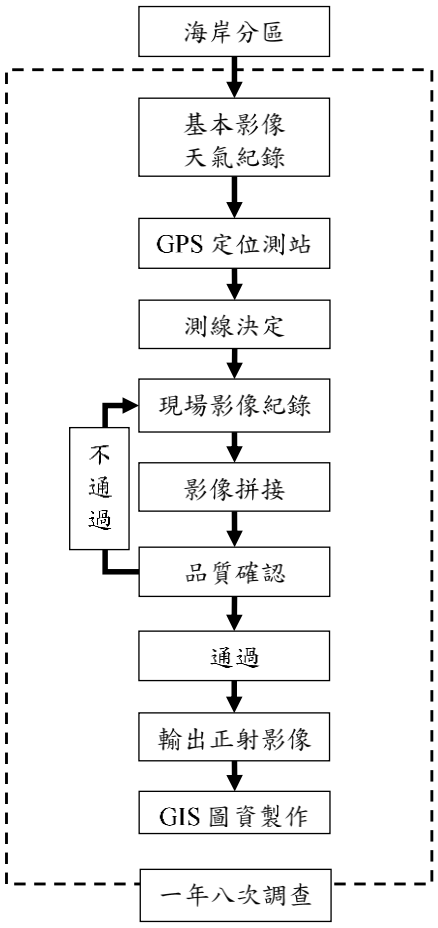


圖 1.10.1-2　　工作執行流程圖

(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、大潭工業區 G3、大潭工業區 G2、大潭工業區 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。

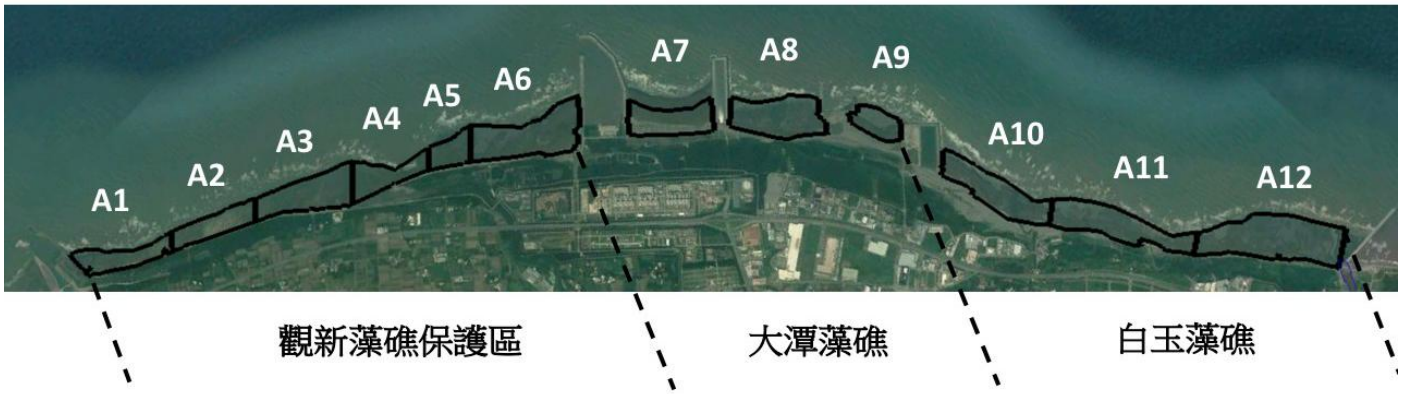


圖 1.10.1-3　　海岸特性劃設分區圖

表1.10.1-1　　各分區沿岸兩點經緯度之整理

海岸特性	編號	緯度(南)	經度(南)	緯度(北)	經度(北)
南永續區 1	A1	24°59'26.52" N	121°00'55.99" E	24°59'49.37" N	121°01'10.58" E
南永續區 2	A2	24°59'49.37" N	121°01'10.58" E	25°00'12.57" N	121°01'23.11" E
南緩衝區	A3	25°00'12.57" N	121°01'23.11" E	25°00'35.20" N	121°01'42.66" E
核心區	A4	25°00'35.20" N	121°01'42.66" E	25°01'01.06" N	121°01'54.78" E
北緩衝區	A5	25°01'01.06" N	121°01'54.78" E	25°01'15.26" N	121°02'07.42" E
北永續區	A6	25°01'15.26" N	121°02'07.42" E	25°01'32.34" N	121°02'20.49" E
大潭工業區 G3	A7	25°01'44.55" N	121°02'30.41" E	25°02'02.85" N	121°02'49.42" E
大潭工業區 G2	A8	25°02'06.67" N	121°02'52.09" E	25°02'24.66" N	121°03'16.72" E
大潭工業區 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

(二)、現場工作流程

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

(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。

(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 1.10.1-4　　Pix4Dmapper 處理軟體作業流程圖

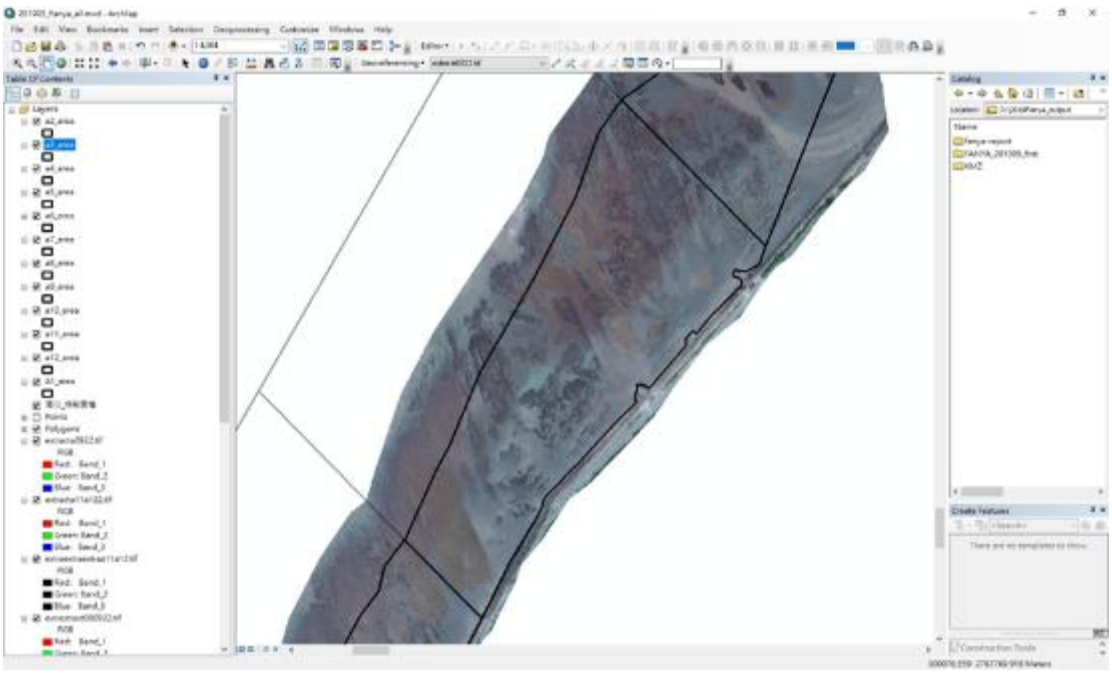


圖 1.10.1-5　　ArcGIS 實際操作畫面

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115年1月26日～115年1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。109年第三季前，各項空氣品質監測結果係以民國101年05月14日最新公告之「空氣品質標準」作為比較依據。

109年第四季起，空氣品質監測結果係以民國109年09月18日最新公告之「空氣品質標準」作為比較依據。113年第四季起，空氣品質監測結果係以民國113年09月30日最新公告之「空氣品質標準」作為比較依據。

本季監測背景溫度介於15.0～17.8℃、平均風速介於1.7～3.4 m/s、相對溼度介於73.0～85.0%與累積雨量為5.5 mm。各監測點位天氣狀況：清華高中於115年1月26日至27日天氣為陰天；永安國中於115年1月27日至28日天氣為陰天；大覺寺、觀音國中於115年1月28日至29日天氣為陰天。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 0.0010～0.0030 ppm，低於空氣品質標準〔0.065 ppm〕；日平均值介於 0.0010～0.0020 ppm。

二、 二氧化氮（NO_2）：本季各測站最大小時平均值介於 0.0060～0.0160 ppm，低於空氣品質標準〔0.100 ppm〕。

三、 一氧化碳（CO）：本季各測站之最大小時平均值介於 0.20～0.50 ppm，低於空氣品質標準〔31 ppm〕；八小時平均值介於 0.20～0.30 ppm，低於空氣品質標準〔9 ppm〕。

四、 懸浮微粒（PM_{10}）：本季各測站之日平均值介於 25～44 μg/m^3，低於空氣品質標準〔75 μg/m^3〕。

五、 懸浮微粒（$PM_{2.5}$）：本季各測站之 24 小時測值介於 10～28 μg/m^3，低於空氣品質標準〔30 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 115 年第 1 季			
		日期：	115.1.26	115.1.28	115.1.28	115.1.27
項目	單位	監測點 / 標準	清華高中	大覺寺	觀音國中	永安國中
天氣	-	-	晴天	晴天	晴天	晴天
TSP	$\mu g/m^3$	-	48	60	62	27
PM_{10}	$\mu g/m^3$	75	44	36	35	25
$PM_{2.5}$	$\mu g/m^3$	30	28	12	12	10
SO_2	最大小時平均值	ppm	0.065	0.0020	0.0020	0.0030	0.0010
	日平均值	ppm	-	0.0010	0.0010	0.0020	0.0010
NO	最大小時平均值	ppm	-	0.0020	0.0030	0.0030	0.0030
NO_2	最大小時平均值	ppm	0.100	0.0160	0.0120	0.0150	0.0060
CO	最大小時平均值	ppm	31	0.30	0.20	0.40	0.50
	最大 8 小時平均值	ppm	9	0.30	0.20	0.30	0.30
THC		ppm	-	2.1	2.0	2.3	2.1
氯鹽(鹽分)		$\mu g/m^3$	-	6.09	15.20	15.50	6.16
雨中 pH		-	-	6.8	7.2	7.3	7.4
最頻風向		方位	-	SW	ENE	NE	SSE
風速		m/s	-	1.7	2.0	3.4	1.8
溫度		℃	-	17.8	15.8	15.5	15.0
濕度		%	-	85.0	76.0	73.0	84.0

註：1. 監測點位位處沿海地區，鹽分多為海鹽或氯化氫，故鹽分皆以氯鹽為主。

2.2 噪音振動

一、噪音

本季噪音於 115 年 01 月 30 日～115 年 01 月 31 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 113 年 1 月 2 日府環噪字第 1120360835 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 至表 2.2-2** 所示，並與環境音量標準(如**表 2.2-3**)比較，茲分述如下。

(一) $L_{日}$：本季各測站之測值介於 67.4～68.8 dB(A)，以台 15 與桃 92 路口(假日)測值為最高，各站皆符合第三類管制區道路交通噪音環境音量標準 76 B(A)內。

(二) $L_{晚}$：本季各測站之測值介於 62.1～65.6 dB(A)，以台 15 與桃 93 路口(非假日)測值為最高，各站皆符合第三類管制區道路交通噪音環境音量標準 75 B(A)內。

(三) $L_{夜}$：本季各測站之測值介於 59.8～61.7 dB(A)，以台 15 與桃 92 路口(非假日)測值為最高，各站皆符合第三類管制區道路交通噪音環境音量標準 72 B(A)內。

(四) L_{max}：本季各測站之測值介於 93.9～99.6 dB(A)，以台 15 與桃 93 路口(非假日)測值為最高。

(五) L_x：本季各測站 L_5 之最大測值介於 75.7～77.5 dB(A)，L_{10} 之最大測值介於 72.0～76.9 dB(A)，L_{50} 之最大測值介於 58.5～75.6 dB(A)，L_{90} 之最大測值介於 50.0～67.7 dB(A)，L_{90} 之最大測值介於 49.5～67.4 dB(A)。

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 115 年第 1 季						
		執行日期：	115.01.30 (非假日)~115.01.31 (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	
			115.01.31 假日	115.01.30 非假日	115.01.31 假日	115.01.30 非假日	115.01.31 假日	115.01.30 非假日
天氣	-	-	晴	晴	晴	晴	晴	晴
$L_{日}$	dB(A)	76	68.8	67.4	67.6	68.3	68.1	68.4
$L_{晚}$	dB(A)	75	63.2	62.1	65.5	63.5	65.1	65.6
$L_{夜}$	dB(A)	72	60.5	61.7	59.8	61.0	60.5	60.3
L_{max}	dB(A)	-	98.7	93.9	98.1	94.6	94.4	99.6

表2.2-2 施工期間均能音量監測結果分析表

噪音振動	施工期間 115 年第 1 季						
	115.01.30 (非假日)~115.01.31 (假日)						
項目	監測點 / 單位	台 15 與桃 92 路口		台 15 與桃 94 路口		台 15 與桃 93 路口	
		115.01.31 假日	115.01.30 非假日	115.01.31 假日	115.01.30 非假日	115.01.31 假日	115.01.30 非假日
天氣	-	晴	晴	晴	晴	晴	晴
L_5	dB(A)	77.4	75.7	76.4	77.1	77.5	76.3
L_{10}	dB(A)	76.9	73.4	72.0	73.7	73.1	72.7
L_{50}	dB(A)	75.6	66.4	58.5	60.9	60.0	60.2
L_{90}	dB(A)	67.7	64.9	52.0	50.0	52.2	54.8
L_{95}	dB(A)	67.4	64.7	51.2	49.5	50.5	53.2

表2.2-3 環境音量標準

單位：dB(A)

管制區	時段/音量	均能音量(L_{eq})		
		日間	晚間	夜間
一般地區噪音	第一類噪音管制區	55	50	45
	第二類噪音管制區	60	55	50
	第三類噪音管制區	65	60	55
	第四類噪音管制區	75	70	65
道路交通噪音	第一類或第二類管制區內緊鄰未滿八米之道路	71	69	63
	第一類或第二類管制區內緊鄰八米以上之道路	74	70	67
	第三類或第四類管制區內緊鄰未滿八米之道路	74	73	69
	第三類或第四類管制區內緊鄰八米以上之道路	76	75	72

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 115 年 01 月 30 日～115 年 01 月 31 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 2.2-4**，監測成果則彙整於**表 2.2-5** 至**表 2.2-6**。

(一)$L_{v10\,日}$：本季各測站之測值皆為 30.0 dB，各站測值相同皆符合第二種區域日本東京公害振動規則 70 dB 內。

(二)$L_{v10\,夜}$：本季各測站之測值皆為 30.0 dB，各站測值相同皆符合第二種區域日本東京公害振動規則 65 dB 內。

(三)$L_{v\,max}$：本季各測站之測值介於 41.6～53.0 dB，以台 15 與桃 94 路口(非假日)測值為最高。

(四)L_{vx}:本季各測站 L_{v5} 之測值介於 30.0～32.8 dB，L_{v10} 之測值皆為 30.0dB，L_{v50} 之測值皆為 30.0 dB，L_{v90} 之測值皆為 30.0 dB，L_{v95} 之測值皆為 30.0 dB。

表2.2-4 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，0 dB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2.2-5 施工期間振動監測結果分析表

振動		施工期間 115 年第 1 季						
		執行日期：	115.01.30 (非假日)~115.01.31 (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	
			115.01.31 假日	115.01.30 非假日	115.01.31 假日	115.01.30 非假日	115.01.31 假日	115.01.30 非假日
天氣	-	-	晴	晴	晴	晴	晴	晴
$L_{V10\,日}$	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_{Vmax}	dB	-	41.6	43.4	48.2	53.0	42.9	43.4

註：標準係參考「第二種區域日本東京公害振動規則」。

表2.2-6 施工期間均能振動量監測結果分析表

噪音振動	施工期間 115 年第 1 季						
	115.01.30 (非假日)~115.01.31 (假日)						
項目	監測點 / 單位	台 15 與桃 92 路口		台 15 與桃 94 路口		台 15 與桃 93 路口	
		115.01.31 假日	115.01.30 非假日	115.01.31 假日	115.01.30 非假日	115.01.31 假日	115.01.30 非假日
天氣	-	晴	晴	晴	晴	晴	晴
L_{v5}	dB	30.0	30.0	30.0	32.8	30.0	30.0
L_{v10}	dB	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0
L_{v50}	dB	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0
L_{v90}	dB	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0
L_{v95}	dB	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0

2.3 營建噪音

本季營建噪音於115年02月12日針對工業港工區周界外15公尺取兩點進行監測工作，監測時間為13:52～14:13，背景最大風速介於0.0～3.4 m/sec，各監測點位天氣狀況皆為晴天。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(現環境部)環署空字第1020065143號修正發布「營建工程噪音管制標準」作為比較依據，並適用第二類日間標準值(L_{eq}為67 dB(A)、L_{max}為100 dB(A))，監測結果(含背景噪音)及監測位置詳見**附錄四**；分析結果詳如**表2.3-1**所示，經彙整本季營建工程噪音監測結果與**表2.3-2**之營建工程噪音管制標準(以下簡稱管制標準)比較。

本季營建噪音測量音量與背景音量數值相差小於3dB(A)，依據噪音管制標準第3條第四項第四款規定，「欲測量場所之整體音量，與背景音量相差之數值小於三分貝 dB（A）時，應停止測量，另尋其他適合測量地點或排除、減低其他噪音源之音量，再重新測量之」。本計畫僅剩海域工程，故陸域工程已無明顯營建噪音源，因此工業港工區周界1之測值引用工業港工區周界1之背景音量，工業港工區周界2之測值引用工業港工區周界2之背景音量。

一、L_{eq}：本季工業港工區周界 1 測值為 57.8 dB(A)、工業港工區周界 2 測值為 55.6 dB(A)，以工業港工區周界 1 測值為較高。兩站皆符合第二類日間營建工程噪音管制標準 67dB(A)內。

二、L_{max}：本季工業港工區周界 1 測值為 68.8 dB(A)、工業港工區周界 2 測值為 62.2 dB(A)，以工業港工區周界 1 測值為較高。兩站皆符合第二類日間營建工程噪音管制標準 100 dB(A)內。

表2.3-1 營建噪音監測結果分析表

營建噪音		施工期間 115 年第 1 季				
		執行日期：	115.02.12			
項目	單位	監測點 / 標準	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	晴	晴	晴
L_{eq}	dB(A)	67	57.8*	57.8	55.6*	55.6
L_{max}	dB(A)	100	68.8*	68.8	62.2*	62.2

註*：本次監測成果測量音量與背景音量數值相差小於3dB(A)，故工業港工區周界1之測值引用工業港工區周界1之背景音量，工業港工區周界2之測值引用工業港工區周界2之背景音量。

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(現環境部)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115年01月30日～115年01月31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，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。

一、$L_{eq,LF\ 日}$於本季各測站之測值介於 51.7～54.7 dB(A)，以台 15 與桃 92 路口(非假日)測值為最高。

二、$L_{eq,LF\ 晚}$於本季各測站之測值介於 45.6～50.9 dB(A)，以台 15 與桃 94 路口(假日)測值為最高。

三、$L_{eq,LF\ 夜}$於本季各測站之測值介於 44.7～50.1 dB(A)，以台 15 與桃 92 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 115 年第 1 季						
		執行日期：	115.01.30 (非假日)~115.01.31 (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	
			115.01.31 假日	115.01.30 非假日	115.01.31 假日	115.01.30 非假日	115.01.31 假日	115.01.30 非假日
天氣	-	-	晴	晴	晴	晴	晴	晴
$L_{eq,LF\ 日}$	dB(A)	-	54.5	54.7	52.3	53.4	51.7	53.4
$L_{eq,LF\ 晚}$	dB(A)	-	49.8	48.6	50.9	48.5	45.6	46.6
$L_{eq,LF\ 夜}$	dB(A)	-	50.1	49.4	46.4	46.3	44.7	45.7

2.5 交通流量

本季交通流量監測工作於115年01月30日～115年01月31日假日、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年台灣地區公路容量手冊」作為比較依據，V/C值係指道路交通量與道路容量之比值，道路服務水準判斷依據詳**表2.5-1**。

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2,677～8,507輛，以東明國小往西最高；假日(全日)車輛數介於2,062～7,389輛，以東明國小往西最高，各站尖峰時段服務水準為A，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926～6,874輛，以台61線與台66線(台66往西)最高；假日(全日)車輛數介於621～5,301輛，以台15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2.5-1 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)。		

表2.5-2 施工期間路段交通量監測結果(1/2)

監測點	日期	監測點	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	非假日 115.01.30	北	上午尖峰時段	07:00~08:00	106	267	14	7	394	358.5	A
			下午尖峰時段	17:00~18:00	84	343	8	5	440	409.5	A
			全日		865	2,913	177	93	4,048	—	—
		南	上午尖峰時段	07:00~08:00	91	375	13	3	482	447.5	A
			下午尖峰時段	17:00~18:00	172	261	7	1	441	360	A
			全日		816	2915	156	74	3,961	—	—
	假日 115.01.31	北	上午尖峰時段	11:00~12:00	71	255	9	1	336	306.5	A
			下午尖峰時段	17:00~18:00	127	240	2	1	370	309	A
			全日		895	3,076	92	23	4,086	—	—
		南	上午尖峰時段	11:00~12:00	69	262	13	2	346	321	A
			下午尖峰時段	12:00~13:00	50	247	10	2	309	292	A
			全日		810	2,807	105	23	3,745	—	—
坑尾活動中心	非假日 115.01.30	北	上午尖峰時段	07:00~08:00	178	363	40	25	606	574.5	A
			下午尖峰時段	17:00~18:00	94	201	15	13	323	303	A
			全日		1,037	3,061	408	332	4,838	—	—
		南	上午尖峰時段	09:00~10:00	52	183	34	32	301	340	A
			下午尖峰時段	17:00~18:00	156	285	16	5	462	399.5	A
			全日		988	2,921	377	330	4,616	—	—
	假日 115.01.31	北	上午尖峰時段	07:00~08:00	104	174	22	17	317	301.5	A
			下午尖峰時段	13:00~14:00	31	168	4	10	213	214.5	A
			全日		817	2,403	175	144	3,539	—	—
		南	上午尖峰時段	10:00~11:00	57	158	21	11	247	245.5	A
			下午尖峰時段	13:00~14:00	23	158	5	11	197	204.5	A
			全日		793	2,259	153	146	3,351	—	—

表2.5-2 施工期間路段交通量監測結果(2/2)

監測點	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	非假日 115.01.30	東	上午尖峰時段	07:00~08:00	232	488	14	18	752	670	A
			下午尖峰時段	17:00~18:00	40	502	9	16	567	575.5	A
			全日		1,052	5,227	256	300	6,835	—	—
		西	上午尖峰時段	07:00~08:00	228	460	28	10	726	641	A
			下午尖峰時段	17:00~18:00	262	505	32	18	817	729	A
			全日		2,446	5,189	435	437	8,507	—	—
	假日 115.01.31	東	上午尖峰時段	09:00~10:00	85	501	27	12	625	614	A
			下午尖峰時段	14:00~15:00	60	590	19	12	681	678.5	A
			全日		942	5,662	208	206	7,018	—	—
		西	上午尖峰時段	08:00~09:00	105	514	31	31	681	690.5	A
			下午尖峰時段	16:00~17:00	68	427	9	30	534	549.5	A
			全日		1,384	5,392	249	364	7,389	—	—
觀音橋	非假日 115.01.30	東	上午尖峰時段	11:00~12:00	45	207	5	2	259	242	A
			下午尖峰時段	16:00~17:00	81	162	9	3	255	223.5	A
			全日		825	1,701	132	19	2,677	—	—
		西	上午尖峰時段	07:00~08:00	178	180	6	0	364	278	A
			下午尖峰時段	17:00~18:00	70	134	9	1	214	185	A
			全日		968	1,659	118	27	2,772	—	—
	假日 115.01.31	東	上午尖峰時段	11:00~12:00	56	182	5	0	243	217.5	A
			下午尖峰時段	17:00~18:00	78	103	3	0	184	146.5	A
			全日		682	1,477	53	7	2,219	—	—
		西	上午尖峰時段	09:00~10:00	54	115	2	0	171	145	A
			下午尖峰時段	17:00~18:00	55	90	5	0	150	125	A
			全日		748	1,255	44	15	2,062	—	—

表2.5-3 施工期間路口交通量監測結果(1/2)

監測站	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	非假日 115.01.30	東	上午尖峰時段	09:00~10:00	14	222	43	97	376	536	A
			下午尖峰時段	16:00~17:00	131	529	44	56	760	800.5	A
			全日		333	4,137	566	990	6,026	—	—
		西	上午尖峰時段	07:00~08:00	162	907	27	39	1,135	1,126	A
			下午尖峰時段	17:00~18:00	28	403	32	16	479	505	A
			全日		407	4,939	654	730	6,730	—	—
		南	上午尖峰時段	07:00~08:00	111	430	33	21	595	587.5	A
			下午尖峰時段	17:00~18:00	171	298	13	6	488	418	A
			全日		856	3,255	321	219	4,651	—	—
		北	上午尖峰時段	07:00~08:00	106	267	14	7	394	358.5	A
			下午尖峰時段	17:00~18:00	84	343	8	5	440	409.5	A
			全日		865	2,913	177	93	4,048	—	—
	假日 115.01.31	東	上午尖峰時段	11:00~12:00	27	302	13	47	389	452.5	A
			下午尖峰時段	15:00~16:00	11	415	14	29	469	514	A
			全日		309	3,501	291	400	4,501	—	—
		西	上午尖峰時段	08:00~09:00	38	376	38	34	486	537	A
			下午尖峰時段	12:00~13:00	10	359	30	39	438	506.5	A
			全日		358	4,212	362	369	5301	—	—
		南	上午尖峰時段	07:00~08:00	104	289	23	14	430	410.5	A
			下午尖峰時段	12:00~13:00	55	222	14	8	299	290.5	A
			全日		866	2,964	171	137	4,138	—	—
		北	上午尖峰時段	11:00~12:00	71	255	9	1	336	306.5	A
			下午尖峰時段	17:00~18:00	127	240	2	1	370	309	A
			全日		895	3,076	92	23	4,086	—	—

表2.5-3 施工期間路口交通量監測結果(2/2)

監測站	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	非假日 115.01.30	東	上午尖峰時段	09:00~10:00	3	35	4	10	52	67.5	A
			下午尖峰時段	16:00~17:00	17	112	4	6	139	141.5	A
			全日		101	660	58	107	926	—	—
		西	上午尖峰時段	07:00~08:00	196	898	37	49	1,180	1174	A
			下午尖峰時段	17:00~18:00	33	414	28	18	493	517.5	A
			全日		503	4,828	700	843	6,874	—	—
		南	上午尖峰時段	07:00~08:00	134	306	40	32	512	513	A
			下午尖峰時段	17:00~18:00	52	456	23	32	563	596.5	A
			全日		624	3231	524	730	5,109	—	—
		北	上午尖峰時段	09:00~10:00	19	222	42	76	359	484.5	A
			下午尖峰時段	16:00~17:00	141	357	30	44	572	582.5	A
			全日		542	3,478	547	935	5,502	—	—
	假日 115.01.31	東	上午尖峰時段	11:00~12:00	6	39	1	5	51	56	A
			下午尖峰時段	15:00~16:00	2	60	2	3	67	71.5	A
			全日		86	454	34	47	621	—	—
		西	上午尖峰時段	08:00~09:00	37	309	35	39	420	477.5	A
			下午尖峰時段	12:00~13:00	16	329	25	41	411	477	A
			全日		396	4,030	349	441	5,216	—	—
		南	上午尖峰時段	07:00~08:00	102	130	13	37	282	293	A
			下午尖峰時段	15:00~16:00	46	270	16	31	363	394.5	A
			全日		818	2,394	212	425	3,849	—	—
		北	上午尖峰時段	11:00~12:00	49	215	17	42	323	370	A
			下午尖峰時段	15:00~16:00	27	295	9	24	355	382	A
			全日		610	2,695	243	502	4,050	—	—

2.6 河口水質和底泥

本季於115年01月13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17.0~20.3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115年01月13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01月04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、111年04月08日及113年03月28～29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。本季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，各檢測測項符合丁類水質標準，BOD_5/COD 比值為 0.07。本季大堀溪河口水質 RPI 污染程度屬中度污染。

底泥監測結果如**表 2.6-8** 所示，銅 85.0 mg/kg、鋅 233 mg/kg 及鎳 24.3 mg/kg 介於底泥品質指標下限值和上限值之間，其餘測項合底泥品質指標下限值。

由 113 年桃園市政府河口底泥檢測結果可知，桃園市政府大堀溪河口底泥銅濃度 325 mg/kg、鋅濃度 699 mg/kg 及鎳濃度 91.6 mg/kg，超過底泥品質指標上限值，鎘濃度 0.78 mg/kg 及鉻濃度 154 mg/kg 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，113 年桃園市政府河口底泥與本監測計畫濃度相比，銅、鋅、鎳、鎘及鉻金屬濃度較高，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 41,000 CFU/100mL，生化需氧量 5.7 mg/L，氨氮 4.46 mg/L，不符合丙類水質標準，BOD_5/COD 比值為 0.47。本季觀音溪河口水質 RPI 污染程度屬中度污染。

底泥監測結果如**表 2.6-8** 所示，鎳 24.6 mg/kg 及砷 15.0 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 113 年桃園市政府河口底泥檢測結果可知，觀音溪底泥銅濃度 51.3 mg/kg、鋅濃度 289 mg/kg 和鎳濃度 26.8 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，113 年桃園市政府河口底泥與本監測計畫濃度相比，銅及鋅金屬濃度較高，而本計畫砷金屬則高於桃園市政府河口底泥檢測結果，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，各檢測測項符合戊類水質標準。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，鋅 179 mg/kg 及鎳 35.1 mg/kg 介於底泥品質指標下限值和上限值之間，其餘測項符合底泥品質指標下限值。

四、新屋溪河口

水體水質監測結果如**表 2.6-5** 所示，氨氮 6.15 mg/L，金屬銅 0.03350 mg/L，不符合丙類水質標準，BOD_5/COD 比值為 0.10。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 73.0 mg/kg 及鎳 28.0 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 113 年桃園市政府河口底泥檢測結果可知，新屋溪河口底泥銅濃度 124 mg/k、鋅濃度 197 mg/kg 介於底泥品質指標下限值和上限值間。113 年桃園市政府河口底泥與本監測計畫濃度相比，鋅金屬濃度較高，鎳金屬本監測計畫檢測數據較桃園市政府河口底泥檢測結果高，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，氨氮 2.73 mg/L，不符合丙類水質標準，BOD_5/COD 比值為 0.05。本季社子溪河口水質 RPI 污染程度屬中度污染。

底泥監測結果如**表 2.6-8** 所示，銅 72.4 mg/kg、鋅 169 mg/kg、鎳 24.0

mg/kg 及汞 0.270 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 113 年桃園市政府河口底泥檢測結果可知，社子溪河口鋅濃度 431 mg/kg，超過底泥品質指標上限值，銅濃度 139 mg/kg、鎳濃度 40.6 mg/kg 及汞濃度 0.301 mg/kg，濃度介於底泥品質指標下限值和上限值間。鋅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。

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、氨氮及銅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114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，監測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。本季大堀溪及小飯壢溪符合水質標準。BOD_5/COD比值除觀音溪口0.47，大堀溪0.07、新屋溪口0.10及社子溪口0.05，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佈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、鋅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、鋅及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，而砷金屬在觀音溪河口有受污染之跡象，汞在社子溪河口有受污染之跡象，其餘皆符合底泥品質指標下限值。

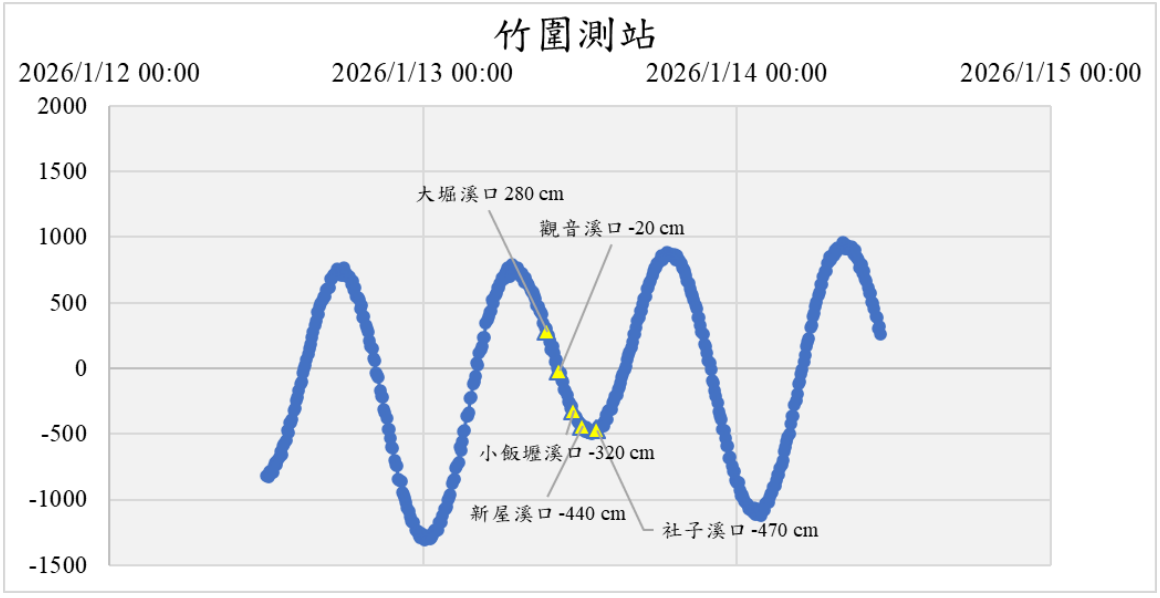


圖 2.6-1 115 年第 1 季河口採樣潮位高低圖

表2.6-1 陸域地面水體保護生活環境相關環境基準

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

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

表2.6-2 地面水體保護人體健康相關環境基準

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

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

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

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

表2.6-4 底泥品質指標

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

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

表2.6-5 本季河口水質監測結果分析表(1/2)

監測地點	日 期/採樣時間		潮時/潮高(厘米)	透明度(m)	水溫(℃)	鹽度(psu)	酸鹼值(pH)	DO(mg/L)	DO(%)	BOD_5(mg/L)	油脂(mg/L)	SS(mg/L)	導電度(μmho/cm)	正磷酸鹽(mg/L)	硝酸鹽(mg/L)	總磷(mg/L)	氨氮(mg/L)	硝酸鹽氮(mg/L)	大腸桿菌群(CFU/100mL)
115年方法偵測極限			—	—	—	—	—	—	—	0.1	0.5	2.5	—	0.0078	0.035	0.0045	0.025	0.008	10
施工階段	大堀溪口	115 年 1 季(退潮) 115.01.13/09:35 (農曆:11 月 25 日)	00:26 /-109 L 07:04 /80 H 13:07 /-54 L 18:55 /78 H	0.61	16.3	0.3	6.7	8.8	88.5	7.0	3.2	13.6	530	0.405	10.5	0.880	4.00	2.37	24,000
	觀音溪口	115 年 1 季(退潮) 115.01.13/10:45 (農曆:11 月 25 日)	00:26 /-109 L 07:04 /80 H 13:07 /-54 L 18:55 /78 H	0.52	17.4	0.2	6.7	5.3	54.9	**5.7***	2.1	3.2	545	0.459	2.13	0.560	**4.46***	0.48	**41,000***
	小飯壢溪口	115 年 1 季(退潮) 115.01.13/11:43 (農曆:11 月 25 日)	00:26 /-109 L 07:04 /80 H 13:07 /-54 L 18:55 /78 H	0.57	17.0	6.4	6.9	9.0	92.8	0.3	1.9	8.3	11300	0.248	6.66	0.391	0.88	1.50	11,000
	新屋溪口	115 年 1 季(退潮) 115.01.13/12:27 (農曆:11 月 25 日)	00:26 /-109 L 07:04 /80 H 13:07 /-54 L 18:55 /78 H	0.51	19.0	5.8	7.1	7.7	81.3	1.5	2.1	24.0	10400	0.514	12.9	0.891	**6.15***	2.91	2,700
	社子溪口	115 年 1 季(退潮) 115.01.13/13:02 (農曆:11 月 25 日)	00:26 /-109 L 07:04 /80 H 13:07 /-54 L 18:55 /78 H	0.44	22.0	1.8	8.0	6.3	71.6	3.4	1.1	33.7	3570	1.940	9.97	1.870	**2.73***	2.25	4,600
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)和定量偵測極限(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署海象測報中心-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。

6. 生化需氧量原分析方法為 W510.55B，114 年 10 月 15 日起方法更新為 W510.56B，故偵測極限更新為 0.1 mg/L。

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(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)
115年方法偵測極限			—	0.5	0.0831	0.000068	0.000578	0.006	0.000167	0.00019	0.000079	0.001193	0.000793	—	—	0.00088	—	3.73
施工階段	大堀溪口	115 年 1 季(退潮) 115.01.13/09:35 (農曆:11 月 25 日)	00:26 /-109 L 07:04 /80 H 13:07 /-54 L 18:55 /78 H	11.6	12.1	<0.00020	0.0124	ND	0.00598	<0.0005	0.00275	0.0654	1.780	-	-	ND	-	98.4
	觀音溪口	115 年 1 季(退潮) 115.01.13/10:45 (農曆:11 月 25 日)	00:26 /-109 L 07:04 /80 H 13:07 /-54 L 18:55 /78 H	2.2	15.5	ND	0.00203	ND	0.00217	<0.0005	0.00032	0.0132	0.60	-	-	ND	-	12.1
	小飯壢溪口	115 年 1 季(退潮) 115.01.13/11:43 (農曆:11 月 25 日)	00:26 /-109 L 07:04 /80 H 13:07 /-54 L 18:55 /78 H	1.7	13.6	ND	0.00621	ND	0.00511	<0.0005	0.00022	0.0208	0.302	-	-	ND	-	<10.0
	新屋溪口	115 年 1 季(退潮) 115.01.13/12:27 (農曆:11 月 25 日)	00:26 /-109 L 07:04 /80 H 13:07 /-54 L 18:55 /78 H	2.4	8.6	ND	**0.03350***	ND	0.03770	ND	0.00191	0.0272	2.230	-	-	ND	-	15.3
	社子溪口	115 年 1 季(退潮) 115.01.13/13:02 (農曆:11 月 25 日)	00:26 /-109 L 07:04 /80 H 13:07 /-54 L 18:55 /78 H	5.0	16.5	ND	0.00394	ND	0.00580	<0.0005	0.00090	0.0297	0.399	-	-	ND	-	62.1
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，依據國家環境研究院方法 NIEA E508 方法檢測。

6. 潮汐狀態參考中央氣象署海象測報中心-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。

7. "總汞"為依據地面水體分類及水質標準之項目名稱，包含水域的有機汞化合物及無機汞化合物。

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	115 年第 1 季 (115.01.13)	8.8	7.0	13.6	4.00	4.50	中度污染
	觀音溪口		5.3	**5.7***	3.2	**4.46***	5.00	中度污染
	小飯壢溪口		9.0	0.3	8.3	0.88	1.50	未(稍)受污染
	新屋溪口		7.7	1.5	24.0	**6.15***	3.75	中度污染
	社子溪口		6.3	3.4	33.7	**2.73***	4.75	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	114 年 1~4 季 (上游：富練橋)	19.1~29.8	7.4~7.7	4.7~6.8	1.1~11.6*	7.2~35.0	0.110~1.05	354~850	0.09~6.24	3,100~39,000
		114 年 1~4 季 (下游：新大堀溪橋)	18.1~29.7	7.6~8.0	8.0~9.6	1.8~9.1*	4.3~35.8	0.416~1.42	580~1040	2.78~15.0	1,000~5000
	觀音溪口	114 年 1~4 季 (上游：觀音十號橋)	18.9~30.9	7.6~8.0	8.4~10.4	<1.0~4.7*	3.3~13.8	0.072~0.52	275~348	0.07~0.47*	3,300~14,000*
		114 年 1~4 季 (下游：白沙岬人行拱橋)	18.5~29.8	7.2~7.4	7.0~8.5	1.3~2.1	6.8~12.8	0.188~0.536	340~460	0.66*~3.40*	25,000*~51,000*
	小飯壢溪口	114 年 1~3 季	15.1~35.2	6.9~7.8	5.0~9.0	1.4~3.1	6.4~94.2	0.123~0.181	451~3,150	0.31~3.21	7,500~73,000
	新屋溪口	114 年 1~4 季 (上游：桃 87 無名橋)	17.5~31.6	7.2~7.6	4.3~6.6	6.1*~15.5*	15.5~28.7	0.282~1.93	304~577	0.19~8.97*	9,000~47,000*
		114 年 1~4 季 (下游：保興橋)	18.4~30.4	7.3~7.6	6.5~7.6	1.0~5.5*	6.8~21.0	0.54~1.71	110~1,570	1.65*~10.40*	4,600~33,000*
	社子溪口	114 年 1~4 季 (上游：星平橋)	16.4~33.0	7.4~7.7	6.8~7.3	4.3*~5.3*	6.0~16.5	0.762~0.930	311~397	1.40*~5.88*	42,000*~140,000*
		114 年 1~4 季 (下游：檳榔橋)	15.3~32.0	7.4~8.2	7.5~9.0	<1.0~2.7	5.1~10.3	0.506~0.931	407~772	0.3*~2.20*	70~4,800
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	114 年 1~4 季 (上游：富練橋)	ND<0.001	ND<0.005~<0.020	ND<0.004	ND<0.0026~<0.008	<0.020~0.024	15.7~80.2
		114 年 1~4 季 (下游：新大堀溪橋)	ND<0.001	ND<0.005~<0.020	ND<0.004~<0.020	ND<0.0026~<0.008	<0.020~0.031	25.7~47.6
	觀音溪口	114 年 1~4 季 (上游：觀音十號橋)	ND<0.001	ND<0.005	ND<0.004	ND<0.0026~<0.008	<0.020~0.027	<10.0~31.4
		114 年 1~4 季 (下游：白沙岬人行拱橋)	ND<0.001	ND<0.005~<0.020	ND<0.004	ND<0.0026~<0.008	0.025~0.062	11.7~23.9
	小飯壢溪口	114 年 1~3 季	ND<0.001	0.003~0.014	-	ND~<0.005	0.016~0.042	-
	新屋溪口	114 年 1~4 季 (上游：桃 87 無名橋)	ND<0.001	ND<0.005~<0.020	ND<0.004	ND<0.0026	<0.020~0.028	30.6~59.6
		114 年 1~4 季 (下游：保興橋)	ND<0.001	**0.022~0.048***	<0.020~0.021	ND<0.0026~<0.008	<0.020~0.03	20.0~33.6
	社子溪口	114 年 1~4 季 (上游：星平橋)	ND<0.001	ND<0.005~<0.020	ND<0.004	ND<0.0026~<0.008	<0.020~0.023	25.5~27.8
		114 年 1~4 季 (下游：糠榔橋)	ND<0.001	<0.020	ND<0.004~<0.020	ND<0.0026~<0.008	<0.020~0.033	15.3~23.6
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)
115 年方法偵測極限			0.773	0.134	0.734	0.725	0.694	0.612	0.3253	0.0287
施工階段	大堀溪口	115 年第 1 季 (115.01.13)	21.8	<0.400	26.5	85.0*	233*	24.3*	2.9	<0.100
	觀音溪口		15.0	0.490	17.2	17.0	102	24.6*	15.0*	ND
	小飯壢溪口		10.8	<0.400	60.6	22.7	179*	35.1*	4.6	ND
	新屋溪口		19.7	<0.400	27.9	73.0*	124	28.0*	10.3	0.106
	社子溪口		31.5	<0.400	22.6	72.4*	169*	24.0*	5.0	0.270*
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***
		113.03.28	40.5	**0.78***	**154***	**325****	**699****	**91.6****	6.5	<2.00
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
	下庄子橋	113.03.29	26.9	<5.0	41.8	**51.3***	**289***	**26.8***	4.95	<0.200
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***
		113.10.09	25.4	<0.50	35.1	**124***	**197***	22.5	5.91	0.221
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
		113.10.09	37.2	ND	44.8	**139***	**431****	**40.6***	5.75	**0.301***
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 114 年 3 月 20 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

115年01月13日執行115年度進行15個測站海域水質及底泥採樣工作，天氣為晴，海況良好，浪高約0.4 m至0.6 m左右，當日由上午09:30開始進行採樣，執行採樣至下午19:00，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 2.7-4** 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 2.7-4** 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 2.7-4** 所示。

四、新屋溪出海口測線

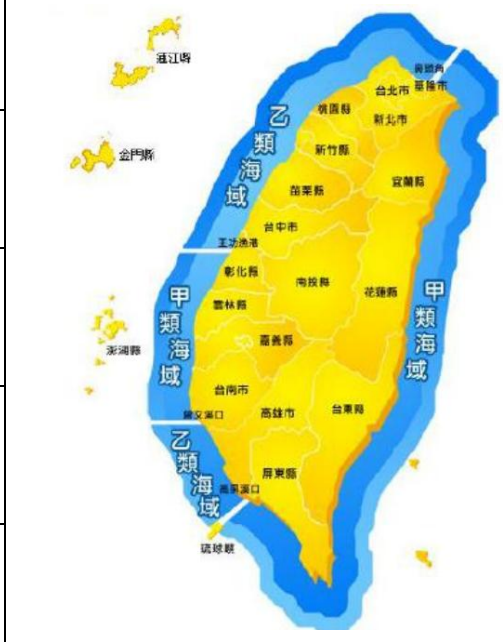
海域水質監測成果如**表 2.7-2** 所示，新屋溪出海口各項監測符合乙類海域海洋環境品質標準之相關測項。底泥監測結果如**表 2.7-4** 所示。

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 2.7-4** 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/100 ml)	1,000 個以下	30,000 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)	30	30	30
鎳(μg/L)	50	50	50

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 113 年 4 月 25 日海洋委員會海保字第 1130004128 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 10 m)			1B (海水深度 15 m)			1C (海水深度 30 m)			2A (海水深度 10 m)			2B (海水深度 15 m)			2C (海水深度 30 m)			
		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)	—	115/01/13 (14:44) 農曆 11 月 25 日			115/01/13 (14:15) 農曆 11 月 25 日			115/01/13 (13:42) 農曆 11 月 25 日			115/01/13 (15:28) 農曆 11 月 25 日			115/01/13 (15:44) 農曆 11 月 25 日			115/01/13 (13:13) 農曆 11 月 25 日			—
潮時/潮高(厘米)	—	潮時: 00:26/潮高：-109 L；潮時: 07:04/潮高: 80 H；潮時: 13:07/潮高: -54 L；潮時: 18:55/潮高: 78 H																		
透明度(m)	—	1.0	-	-	1.0	-	-	1.5	-	-	0.5	-	-	0.5	-	-	1.0	-	-	—
水溫 (℃)	—	18.0	18.0	17.9	18.3	18.3	18.1	18.3	18.2	18.1	18.2	18.2	18.2	18.3	18.2	18.2	18.0	18.0	17.9	—
鹽度 (psu)	—	33.3	33.3	33.3	33.6	33.6	33.5	33.6	33.7	33.6	33.3	32.9	33.4	33.5	33.2	33.5	33.5	33.4	33.6	—
酸鹼值(pH)	—	8.1	8.1	8.1	8.1	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.1	8.1	8.1	8.1	8.2	8.2	8.1	8.1	8.2	7.5-8.5
溶氧(mg/L)	—	7.79	7.80	7.57	7.72	7.73	7.76	7.71	7.71	7.76	7.78	7.81	7.75	7.78	7.78	7.79	7.74	7.74	7.74	5.0
溶氧(%)	—	100.6	101.0	104.6	100.3	100.5	100.9	100.1	100.3	102.1	100.7	101.1	104.3	100.9	100.8	102.6	100.0	100.0	100.4	—
油脂(mg/L)	0.5	<0.5	1.3	0.8	1.9	0.5	<0.5	<0.5	1.5	1.9	1.1	1.5	0.8	0.8	1.1	0.6	1.6	0.9	1.3	2.0 (礦物性油脂)
正磷酸鹽(mg/L)	0.0078	0.075	0.057	0.064	0.054	0.054	0.053	0.056	0.056	0.054	0.061	0.061	0.059	0.057	0.058	0.062	0.060	0.058	0.067	—
硝酸鹽(mg/L)	0.035	0.730	0.820	0.780	0.580	0.560	0.560	0.380	0.470	0.510	0.820	0.800	0.840	0.740	0.610	0.630	0.570	0.570	0.650	—
酚類(mg/L)	0.00094	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)	0.0831	0.826	0.809	0.854	0.784	0.695	0.891	0.716	0.678	0.812	0.808	0.781	0.741	0.770	0.991	0.764	0.895	1.150	1.060	—
葉綠素 a(μg / L)	0.5	1.1	1.0	1.2	1.0	0.9	1.3	0.9	2.1	1.0	<0.5	1.6	0.7	1.3	0.8	1.0	1.8	1.3	1.2	—
鋅(μg/L)	0.1	1.4	0.6	1.8	1.6	0.6	3.9	1.0	<0.4	0.9	1.2	0.7	0.7	0.8	<0.4	0.5	0.5	<0.4	<0.4	30.0
銅(μg/L)	0.03	1.6	0.8	0.4	0.2	0.6	0.7	0.4	0.2	0.2	0.5	2.6	0.4	0.2	1.9	0.5	0.4	0.3	0.2	30.0
鉛(μg/L)	0.1	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	10.0
鎘(μg/L)	0.03	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.0
汞(μg/L)	0.19	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	<0.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.0
鎳(μg/L)	0.03	0.1	0.1	0.2	<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	<0.1	<0.1	50
六價鉻(μg/L)	6.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	50
鐵(μg/L)	0.1	1.2	1.1	1.9	0.5	1.3	1.5	1.9	1.0	1.9	1.6	1.0	2.5	0.8	0.9	2.0	5.5	2.5	1.8	—
懸浮固體(mg/L)	2.5	9.2	6.6	9.0	11.7	11.5	8.4	8.8	10.4	9.8	8.4	11.7	7.8	5.8	6.9	8.1	19.8	22.2	22.3	—
生化需氧量(mg/L)	0.1	<0.1	<0.1	0.2	<0.1	0.2	0.2	0.2	0.4	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.2	0.3	0.4	0.6	0.4	0.2	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署海象測報中心-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，依據國家環境研究院方法 NIEA E508 方法檢測。4.生化需氧量原分析方法為 W510.55B，114 年 10 月 15 日起方法更新為 W510.56B，故偵測極限更新為 0.1 mg/L。

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 10 m)			3B (海水深度 15 m)			3C (海水深度 30 m)			4A (海水深度 10 m)			4B (海水深度 15 m)			4C (海水深度 30 m)			
		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)	—	115/01/13 (16:55) 農曆 11 月 25 日			115/01/13 (16:30) 農曆 11 月 25 日			115/01/13 (12:40) 農曆 11 月 25 日			115/01/13 (15:29) 農曆 11 月 25 日			115/01/13 (15:56) 農曆 11 月 25 日			115/01/13 (13:17) 農曆 11 月 25 日			—
潮時/潮高(厘米)	—	潮時: 00:26/潮高：-109 L；潮時: 07:04/潮高: 80 H；潮時: 13:07/潮高: -54 L；潮時: 18:55/潮高: 78 H																		
透明度(m)	—	0.5	-	-	0.5	-	-	1.5	-	-	0.5	-	-	1.0	-	-	1.5	-	-	—
水溫 (℃)	—	18.4	18.3	18.3	18.0	18.0	17.9	18.0	17.9	17.5	17.5	17.4	17.4	17.8	17.7	17.6	17.6	17.6	17.4	—
鹽度 (psu)	—	33.3	33.2	33.3	33.2	33.4	33.3	33.5	33.5	33.5	33.2	33.3	33.2	33.4	33.4	33.3	33.5	33.5	33.5	—
酸鹼值(pH)	—	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.2	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.2	7.5-8.5
溶氧(mg/L)	—	7.84	7.84	7.86	7.83	7.77	7.79	7.77	7.78	7.88	7.96	7.99	8.00	7.91	7.89	7.87	7.78	7.75	7.80	5.0
溶氧(%)	—	102.0	102.2	104.6	100.9	100.4	102.7	100.2	100.3	100.9	101.6	102.4	103.2	101.6	101.2	102.7	99.7	99.4	98.2	—
油脂(mg/L)	0.5	1.8	0.7	1.4	1.6	0.9	0.7	0.8	1.5	0.7	1.2	1.7	1.1	1.3	0.9	0.6	1.3	1.0	1.7	2.0 (礦物性油脂)
正磷酸鹽(mg/L)	0.0078	0.063	0.067	0.067	0.076	0.067	0.067	0.068	0.072	0.067	0.068	0.070	0.056	0.062	0.060	0.063	0.064	0.065	0.060	—
硝酸鹽(mg/L)	0.035	0.85	0.84	0.82	0.86	0.88	0.73	0.65	0.67	0.65	0.91	ND	0.79	0.83	0.76	0.70	0.71	0.64	0.57	—
酚類(mg/L)	0.00094	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)	0.0831	1.070	0.840	0.935	1.060	0.854	1.060	0.976	0.987	0.869	0.822	0.805	1.080	1.070	0.891	0.890	1.000	0.828	1.020	—
葉綠素 a (μg / L)	0.5	1.0	0.7	0.8	0.6	0.7	1.8	0.9	1.0	0.8	0.8	1.8	2.0	2.0	1.0	1.7	1.2	0.5	<0.5	—
鋅(μg/L)	0.1	0.6	0.7	1.3	1.7	2.1	1.5	1.7	1.3	<0.4	1.8	2.1	1.6	1.0	1.9	3.2	1.2	1.2	2.1	30.0
銅(μg/L)	0.03	0.4	0.3	0.5	0.4	0.5	0.4	0.5	0.5	0.1	1.7	0.6	1.0	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	30.0
鉛(μg/L)	0.1	0.3	0.3	0.4	0.5	0.5	0.5	0.4	0.5	<0.2	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	10.0
鎘(μg/L)	0.03	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.0
汞(μg/L)	0.19	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	<0.5	1.0
鎳(μg/L)	0.03	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.3	0.1	<0.1	0.1	0.4	0.1	0.2	0.1	0.1	<0.1	0.1	0.1	50
六價鉻(μg/L)	6.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	<20	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	50
鐵(μg/L)	0.1	1.5	0.9	2.3	1.8	1.1	2.2	3.3	1.4	0.9	2.1	1.9	1.9	2.9	1.7	2.1	1.2	1.4	2.9	—
懸浮固體(mg/L)	2.5	7.8	8.0	7.8	6.6	6.4	11.1	12.9	16.2	14.5	8.1	9.1	9.0	8.2	7.9	8.4	9.5	8.6	14.4	—
生化需氧量(mg/L)	0.1	0.30	0.40	0.50	0.40	0.30	0.10	0.40	0.20	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.4	0.3	0.3	0.3	<0.1	0.2	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署海象測報中心-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，依據國家環境研究院方法 NIEA E508 方法檢測。4.生化需氧量原分析方法為 W510.55B，114 年 10 月 15 日起方法更新為 W510.56B，故偵測極限更新為 0.1 mg/L。

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 10 m)			5B (海水深度 15 m)			5C (海水深度 30 m)			
		表層	中層	底層	表層	中層	底層	表層	中層	底層	
採樣日期(時間)	—	115/01/13 (16:55) 農曆 11 月 25 日			115/01/13 (16:30) 農曆 11 月 25 日			115/01/13 (12:40) 農曆 11 月 25 日			—
潮時/潮高(厘米)	—	潮時: 00:26/潮高：-109 L；潮時: 07:04/潮高: 80 H；潮時: 13:07/潮高: -54 L；潮時: 18:55/潮高: 78 H									
透明度(m)	—	1.0	-	-	1.0	-	-	1.5	-	-	—
水溫 (℃)	—	17.1	17.0	16.9	17.6	17.5	17.4	17.4	17.2	17.0	—
鹽度 (psu)	—	33.5	33.4	33.5	33.6	33.5	33.5	33.5	33.5	33.5	—
酸鹼值(pH)	—	8.1	8.1	8.1	8.1	8.2	8.2	8.1	8.1	8.2	7.5-8.5
溶氧(mg/L)	—	7.76	7.79	7.88	7.77	7.82	7.95	7.83	7.77	7.80	5.0
溶氧(%)	—	99.2	99.4	99.4	99.6	100.1	99.9	100.0	99.6	98.9	—
油脂(mg/L)	0.5	0.9	1.8	1.8	1.8	1.6	1.7	0.8	1.9	1.7	2.0 (礦物性油脂)
正磷酸鹽(mg/L)	0.0078	0.068	0.068	0.063	0.062	0.070	0.098	0.065	0.069	0.067	—
硝酸鹽(mg/L)	0.035	0.66	0.62	0.610	0.58	ND	0.59	0.63	0.67	0.48	—
酚類(mg/L)	0.00094	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.005
矽酸鹽(mg/L)	0.0831	1.090	0.883	2.310	0.676	0.888	0.870	0.752	0.784	0.678	—
葉綠素 a (μg / L)	0.5	1.5	1.4	2.0	0.9	1.3	1.3	1.2	0.6	0.8	—
鋅(μg/L)	0.1	1.7	1.0	1.1	<0.4	1.0	1.6	1.5	1.9	2.0	30.0
銅(μg/L)	0.03	2.5	0.3	0.2	0.1	0.7	0.7	0.6	0.4	3.6	30.0
鉛(μg/L)	0.1	0.4	<0.2	0.2	ND	0.5	0.5	0.4	0.4	0.5	10.0
鎘(μg/L)	0.03	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.0
汞(μg/L)	0.19	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.0
鎳(μg/L)	0.03	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	50
六價鉻(μg/L)	6.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	50
鐵(μg/L)	0.1	1.1	0.8	1.6	1.0	1.5	2.2	1.6	3.2	1.9	—
懸浮固體(mg/L)	2.5	11.8	24.0	13.1	11.6	12.0	11.4	8.2	8.4	11.0	—
生化需氧量(mg/L)	0.1	0.10	0.10	0.20	0.20	0.20	0.30	0.20	0.40	0.40	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署海象測報中心-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，依據國家環境研究院方法 NIEA E508 方法檢測。4.生化需氧量原分析方法為 W510.55B，114 年 10 月 15 日起方法更新為 W510.56B，故偵測極限更新為 0.1 mg/L。

表2.7-3 本季海域底泥增測監測結果分析表

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)
115年方法偵測極限			0.778	0.134	0.734	0.725	3.694	0.612	0.3253	0.0287
大堀溪出海口測線	1A (海水深度 10 m)	115/01/13	18.1	0.82	18.0	7.44	79.6	20.3	28.9	ND
	1B (海水深度 15 m)	115/01/13	20.3	1.14	18.8	7.04	83.2	21.6	35.9	ND
	1C (海水深度 30 m)	115/01/13	18.0	0.65	18.0	7.57	79.5	19.6	14.6	<0.100
觀音溪出海口測線	2A (海水深度 10 m)	115/01/13	18.2	0.70	17.9	7.41	82.9	20.2	22.0	ND
	2B (海水深度 15 m)	115/01/13	18.5	0.77	17.4	7.44	78.2	20.3	27.8	ND
	2C (海水深度 30 m)	115/01/13	21.7	1.23	18.0	6.40	78.9	22.0	38.0	ND
小飯壢溪出海口測線	3A (海水深度 10 m)	115/01/13	18.9	0.88	17.6	7.23	77.0	20.6	30.4	ND
	3B (海水深度 15 m)	115/01/13	18.3	0.80	18.3	7.22	80.5	20.9	28.7	ND
	3C (海水深度 30 m)	115/01/13	17.0	0.52	18.2	8.28	80.8	19.3	16.9	ND
新屋溪出海口測線	4A (海水深度 10 m)	115/01/13	19.0	0.83	17.7	7.09	79.4	20.7	30.6	ND
	4B (海水深度 15 m)	115/01/13	18.9	0.88	16.9	6.71	77.3	20.8	31.5	ND
	4C (海水深度 30 m)	115/01/13	21.4	0.50	21.7	16.6	91.7	23.1	18.2	<0.100
社子溪出海口測線	5A (海水深度 10 m)	115/01/13	17.4	0.45	18.4	9.3	83.5	20.0	17.0	ND
	5B (海水深度 15 m)	115/01/13	16.1	0.49	17.3	7.82	80.5	18.8	16.1	ND
	5C (海水深度 30 m)	115/01/13	21.4	0.52	22.1	16.90	93.1	23.2	17.5	ND

註:1. 表示方式為 ND，則表示該點位測值低於方法偵測極限。

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

2.8 海域生態

2.8.1 浮游植物

海域生態調查時間為115年01月13日，當天6:00出港，約15:00回港，浪高約0.4至0.6公尺，風速約4至13節；調查期間海域並無觀察到異常狀況。

115年第1季調查於01月採樣完成，海域浮游植物於五條測線15測站三個深度共45個樣品所採得之結果如**表2.8.1-1**所示，樣品中共計發現矽藻32種、矽質鞭毛藻2種、渦鞭毛藻2種、及藍綠藻1種，總計發現37種以上，豐度介於17,600至249,600 cells/L 之間(**表2.8.1-1**)。其中矽藻豐度佔了總豐度80%以上、其他藻合佔約20%。浮游植物平均豐度為39,564 ±35,505 cells/L，以4C 表層數量最豐，為249,600 cells/L，而以2C 底層最低，為17,600 cells/L，高低相差14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，與近十二季（111年 Q4-114Q4）相似。

優勢藻種以藍綠藻之束毛藻屬百分比最高，佔了總豐度19%以上(**圖2.8.1-2**)；其他藻屬如矽藻之盒形藻屬及海鏈藻屬，也佔了總豐度15%以上(**圖2.8.1-2**)。在各測站發現的種類介於7至20種之間(**表2.8.1-1**、**圖2.8.1-1**)。

115年第1季(115年01月)之各測站各水層之浮游植物種數豐度指數介於0.53-1.72之間；均勻度指數介於0.34-0.94之間；種歧異度指數介於0.39-1.16之間；而優勢度指數則介於0.08-0.65之間，大部分樣品數值小於0.50，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之相似度分析顯示，大堀溪測線與觀音溪測線各樣品之間，以及新屋溪測線與社子溪測線各樣品之間的相似度較高，多數皆在60%以上；而與其他測站樣品之間的相似度則多低於50%（**表2.8.1-2**；**圖2.8.1-3**）。整體而言，約有三分之一測站彼此間之相似度達60%以上（**表2.8.1-2**；**圖2.8.1-3**）。多維尺度分析（MDS）結果亦顯示，除3C、4C 與5C 部分樣品（其中4C 表層樣品較為獨立)外，其餘各樣品之浮游植物群集組成整體呈現明顯的分群結構(**圖2.8.1-3**；**圖2.8.1-4**）。其中，各測站之中層與底層樣品多集中形成主要群集，而表層樣品亦呈現兩個較明顯的群集分布，顯示水層差異所造成的垂直分布變化，為本季浮游植物群集結構差異的主要影響因素。

第一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 pH 值有顯著負相關（p<0.05），但與其他有測量的因子沒有顯著相關（p>0.05）(**表2.8.1-3**)。以線性回歸分析本季海域之浮游植物豐度與 Chl a 相關性之分析圖

顯示，兩者之間沒有顯著相關（p >0.05）**(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14倍。五條測線間浮游植物豐度無顯著差異（ANOVA, $F = 0.493, p = 0.741$）。各測站所發現種類相似，但各樣品優勢種百分比有所不同。所發現的藻類大多具有廣溫、廣鹽的適應性，分布範圍廣泛，種類也相當多樣，在台灣近海普遍可見。其中，以藍綠藻中的束毛藻屬（**圖2.8.1-6**）與矽藻中的海鏈藻屬、角毛藻屬及盒形藻屬最常成為優勢種，本季的調查結果亦顯示相同的現象。

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)	1600	0	0	800	0	0	800	0	0	800	0	0	4000	0	0	400	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0	0
Actinoptychus spp. 輻裥藻屬	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	800	0	0	0	0	0	400	0	0	0	0	0
Amphiprora spp. (繭形藻屬)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0	0	400	0	0	0	0	0	400	0	0	0	0	0	1200	0	0
Amphora spp. (雙眉藻屬)	0	400	0	0	0	0	0	0	0	800	0	0	1200	0	0	800	0	0	0	400	0	0	0	0	0	0	0
Bacteriastrum spp. (輻桿藻屬)	0	0	0	0	0	0	4000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2000	0	0	0	0	0	0	0	0
Biddulphia spp. (盒形藻屬)	15200	6400	3200	2000	6800	1200	1600	1600	2000	3200	3600	4000	3600	800	2800	4400	400	3200	24800	8000	4800	1200	4800	3200	20400	9200	12800
Chaetoceros spp. (角毛藻屬)	10000	6000	8000	0	5600	0	0	3200	4800	4000	6800	2400	0	0	4000	4000	6000	0	4000	3200	2000	0	2400	3200	0	0	0
Cocconeis spp. (卵形藻屬)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Coscinodiscus spp. (圓篩藻屬)	5200	4800	3200	8400	6800	3600	6800	3600	5600	4400	1200	2800	7600	2400	5600	6000	4400	2400	3600	6800	1200	3600	2400	3600	11200	6400	4800
Cymbella spp. (橋彎藻屬)	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
Diploneis fusca (淡褐雙壁藻)	2000	400	0	800	800	400	800	800	0	2000	800	1200	2800	1200	0	800	400	800	800	1200	800	400	1600	800	1600	400	2000
Ditylum spp. 雙尾藻屬	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
Ellerbeckia spp.	0	0	0	4800	0	0	0	0	0	1600	0	0	800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fragilaria spp. (脆杆藻屬)	2800	0	0	3600	0	0	800	0	0	0	0	0	2400	0	0	2800	0	0	800	0	0	0	0	0	800	0	0
Gomphonema spp. (異極藻屬)	800	0	0	400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	800	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0	0
Licmophora spp. (楔形藻屬)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0	0	0	0	0	0	0	0
Melosira spp. (直鏈藻屬)	0	0	0	4000	0	0	0	0	0	6000	0	0	0	0	0	4000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6000	0
Navicula spp. (舟形藻屬)	1200	3600	2400	1600	1200	2800	800	2400	3200	400	2800	2800	1200	800	1200	2000	2400	2000	2000	2800	1600	400	1200	1200	2800	0	1200
Nitzschia longissima 長菱形藻	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0	0	400	0	0
Nitzschia paradoxa 奇異菱形藻	2800	0	0	1200	0	0	8800	0	0	0	0	0	4800	0	0	2800	0	0	2000	0	0	2800	0	0	1600	0	0
Nitzschia sigma 彎菱形藻	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0	0	400	0	0	1200	0	0	400	0	0	2400	0	0
Nitzschia spp. (菱形藻屬)	1600	0	2000	400	0	2000	0	800	1200	0	0	1200	1600	1200	1600	3600	0	1600	1200	0	1600	400	0	800	2400	0	0
Pinnularia spp. 羽紋藻屬	0	0	0	400	0	0	0	0	0	400	0	0	400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	800	0	0
Pleurosigma spp. 斜紋藻屬	400	1200	0	800	0	1200	400	1200	0	0	800	0	400	1200	400	400	400	1200	400	0	800	0	800	0	800	0	0
Rhizosolenia spp. (根管藻屬)	6000	3200	1200	1600	1200	800	0	1200	1200	1600	0	1200	400	1200	0	2800	0	800	1200	400	800	1200	800	1200	1200	1200	2000
Skeletonema costatum (中肋骨條藻)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stephanopyxis spp. (冠蓋藻屬)	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
Surirella spp. (雙菱藻)	400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0	0
Synedra spp. (針桿藻屬)	2800	800	800	2800	400	1600	2400	800	1200	2000	400	1600	2800	1600	800	1200	800	0	0	800	0	0	400	800	2400	1200	800
Thalassionema spp. (海線藻屬)	800	0	0	0	0	0	1600	0	0	800	2400	3200	4000	2800	2400	3200	2000	2000	3200	4800	2400	3200	2800	2800	1600	0	0
Thalassiosira spp. (海鏈藻屬)	11600	8800	12000	5600	9600	6400	5200	8400	12800	5200	5200	7600	6400	6400	4800	5600	7200	3200	3600	6800	6400	7200	6800	2400	8800	4400	4400
Thalassiothrix spp. (海毛藻屬)	0	0	0	1600	0	0	0	0	0	800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Heterokontophyta 異鞭毛藻門, Dictyochophyceae 矽質鞭毛藻																											
Dictyocha fibula (四角網骨藻)	0	0	400	0	0	0	0	400	0	0	0	0	0	0	400	0	0	0	0	0	0	0	400	0	0	0	0
Ebria spp. 裂碎藻屬	0	0	0	0	0	400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0
Cyanophyta 藍綠菌門																											
Trichodesmium spp. (束毛藻)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48000	0
Dinophyta 渦鞭毛藻門																											
Prorocentrum spp. (原甲藻屬)	0	0	0	400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Protoperidinium spp. (原多甲藻屬)	0	400	0	0	0	0	400	0	0	0	400	0	400	0	0	0	0	0	400	800	0	0	0	0	400	0	0
總豐度 (cells/L)	65200	36000	33200	41200	32400	20400	34400	24400	32000	35200	24400	28000	45600	19600	24000	46800	24000	17600	51600	36000	22400	21600	24400	20000	62000	77200	28000
種類數 H (種)	16	11	9	18	8	10	13	11	8	18	10	10	19	10	10	19	9	10	16	11	10	12	11	10	20	9	7
種數豐度指數(Species Richness Index, SR)	1.35	0.95	0.77	1.60	0.67	0.91	1.15	0.99	0.67	1.62	0.89	0.88	1.68	0.91	0.89	1.67	0.79	0.92	1.38	0.95	0.90	1.10	0.99	0.91	1.72	0.71	0.59
均勻度指數(Evenness Index, J')	0.83	0.84	0.81	0.87	0.82	0.86	0.83	0.84	0.83	0.87	0.85	0.92	0.87	0.89	0.88	0.91	0.81	0.94	0.71	0.85	0.88	0.80	0.86	0.93	0.75	0.59	0.80
種歧異度指數(Shannon Diversity Index, H') (base 10)	1.00	0.87	0.77	1.09	0.74	0.86	0.92	0.88	0.75	1.09	0.85	0.92	1.11	0.89	0.88	1.16	0.77	0.94	0.86	0.88	0.88	0.86	0.90	0.93	0.97	0.57	0.68
優勢度指數(Dominance Index, C)	0.13	0.16	0.22	0.10	0.21	0.17	0.15	0.18	0.23	0.10	0.17	0.14	0.09	0.17	0.15	0.08	0.21	0.13	0.26	0.15	0.16	0.19	0.16	0.13	0.17	0.42	0.28

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	1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	222	674	0.56
Actinoptychus spp. 輻裥藻屬	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0	0	400	0	0	0	0	0	44	153	0.11
Amphiprora spp.（繭形藻屬）	0	0	0	800	800	0	1200	800	0	400	0	0	0	800	0	400	400	0	178	336	0.45
Amphora spp.（雙眉藻屬）	400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0	0	400	0	0	107	261	0.27
Bacteriastrum spp.（輻桿藻屬）	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2000	6000	0	4000	8000	0	0	4800	0	684	1796	1.73
Biddulphia spp.（盒形藻屬）	8800	17600	5200	19600	4800	2800	5600	3600	5600	18400	12800	5600	4000	8000	3200	13200	8800	5200	6844	5905	17.30
Chaetoceros spp.（角毛藻屬）	0	4000	0	4000	4800	2000	4000	2000	4000	0	5600	0	0	0	0	6000	0	0	2578	2655	6.52
Cocconeis spp.（卵形藻屬）	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	60	0.02
Coscinodiscus spp.（圓篩藻屬）	5200	3200	2400	5600	3600	5200	3600	3600	2000	3600	5200	3200	7600	3200	1600	8800	4400	2400	4507	2136	11.39
Cymbella spp.（橋彎藻屬）	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0	0	0	0	0	0	0	0	9	60	0.02
Diploneis fusca（淡褐雙壁藻）	400	0	1200	1600	0	1600	1600	1600	1200	800	1600	1200	400	800	800	1600	0	800	951	645	2.40
Ditylum spp. 雙尾藻屬	0	0	0	400	0	0	800	0	0	2400	0	0	0	0	800	400	0	800	124	407	0.31
Ellerbeckia spp.	800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2000	0	0	0	0	0	222	807	0.56
Fragilaria spp.（脆杆藻屬）	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	800	0	0	329	854	0.83
Gomphonema spp.（異極藻屬）	400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	62	190	0.16
Licmophora spp.（楔形藻屬）	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2800	0	0	0	0	400	0	0	0	80	423	0.20
Melosira spp.（直鏈藻屬）	0	0	0	0	0	0	8000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	622	1850	1.57
Navicula spp.（舟形藻屬）	800	0	1200	400	0	2000	2000	2400	1600	1600	1200	2400	2000	800	1600	3200	400	2000	1636	930	4.13
Nitzschia longissima 長菱形藻	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	101	0.07
Nitzschia paradoxa 奇異菱形藻	0	0	0	0	0	0	10000	0	0	7600	0	0	2000	0	0	3600	0	0	1111	2389	2.81
Nitzschia sigma 彎菱形藻	0	0	0	0	0	0	800	0	0	1200	0	0	400	0	0	1600	0	0	196	494	0.49
Nitzschia spp.（菱形藻屬）	800	0	1200	400	0	2400	1200	2000	1600	800	800	1600	800	400	3200	2000	0	1200	1013	917	2.56
Pinnularia spp. 羽紋藻屬	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0	0	800	0	0	71	196	0.18
Pleurosigma spp. 斜紋藻屬	400	0	800	0	0	0	0	0	0	0	0	800	400	0	1200	0	0	1200	391	455	0.99
Rhizosolenia spp.（根管藻屬）	800	400	2000	400	0	2000	1200	400	800	800	400	1600	400	1600	1600	400	0	2400	1147	1050	2.90
Skeletonema costatum（中肋骨條藻）	0	6000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	133	894	0.34
Stephanopyxi s spp.（冠蓋藻屬）	0	0	0	2800	0	0	0	0	0	800	0	0	0	0	0	0	0	0	80	431	0.20
Surirella spp.（雙菱藻）	0	0	0	400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	101	0.07
Synedra spp.（針桿藻屬）	1600	1600	1600	0	400	400	800	400	1200	1200	800	2000	0	0	1200	400	0	800	1013	812	2.56
Thalassionema spp.（海線藻屬）	1600	0	0	800	0	0	4000	0	0	800	0	0	2400	0	0	2400	0	0	1289	1444	3.26
Thalassiosira spp.（海鏈藻屬）	2400	6400	4400	2000	3600	5600	3600	3200	6000	3200	5600	6400	7200	4400	2400	10800	4000	6000	6000	2585	15.17
Thalassiothrix spp.（海毛藻屬）	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53	264	0.13
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	800	0	0	0	0	400	0	0	0	0	0	400	71	177	0.18
Ebria spp. 裂碎藻屬	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0	0	0	0	0	0	0	0	400	36	115	0.09
Cyanophyta藍綠菌門																					
Trichodesmium spp.（束毛藻）	0	0	0	0	60000	0	200000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32000	0	7556	31752	19.10
Dinophyta渦鞭毛藻門																					
Prorocentrum spp.（原甲藻屬）	0	0	0	0	0	0	400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	83	0.04
Protoperidinium spp.（原多甲藻屬）	800	1200	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0	0	0	0	0	0	0	124	267	0.31
總豐度(cells/L)	25200	40400	20000	40400	78000	24000	249600	20000	24400	49200	40400	25200	34800	28000	18000	56800	54800	23600	39564	35505	100.00
種類數目(種)	14	8	9	14	7	9	18	10	10	18	11	10	16	9	11	17	7	12	37		
種數豐度指數(Species Richness Index, SR)	1.28	0.66	0.81	1.23	0.53	0.79	1.37	0.91	0.89	1.57	0.94	0.89	1.43	0.78	1.02	1.46	0.55	1.09			
均勻度指數(Evenness Index, J')	0.79	0.79	0.91	0.68	0.46	0.92	0.34	0.92	0.88	0.76	0.81	0.89	0.82	0.81	0.94	0.80	0.66	0.86			
種歧異度指數(Shannon Diversity Index, H') (base 10)	0.90	0.71	0.87	0.78	0.39	0.88	0.43	0.92	0.88	0.96	0.84	0.89	0.99	0.77	0.98	0.98	0.56	0.93			
優勢度指數(Dominance Index, C)	0.19	0.26	0.16	0.28	0.60	0.15	0.65	0.13	0.16	0.18	0.18	0.16	0.13	0.21	0.12	0.14	0.39	0.15			

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　　本季海域浮游植物各測站之相似度三角矩陣

	1A 表	1A 中	1A 底	1B 表	1B 中	1B 底	1C 表	1C 中	1C 底	2A 表	2A 中	2A 底	2B 表	2B 中	2B 底	2C 表	2C 中	2C 底	3A 表	3A 中	3A 底	3B 表	3B 中	3B 底	3C 表	3C 中	3C 底	4A 表	4A 中	4A 底	4B 表	4B 中	4B 底	4C 表	4C 中	4C 底	5A 表	5A 中	5A 底	5B 表	5B 中	5B 底	5C 表	5C 中	5C 底
1A 表																																												
1A 中	63.24																																											
1A 底	62.60	73.99																																										
1B 表	47.37	45.60	39.78																																									
1B 中	63.11	84.21	74.39	48.91																																								
1B 底	40.19	60.99	62.69	51.95	53.03																																						
1C 表	43.37	40.91	34.32	55.03	46.71	48.18																																					
1C 中	49.11	75.50	76.39	50.00	71.83	78.57	44.90																																				
1C 底	58.44	75.29	84.66	48.09	77.02	65.65	43.37	78.01																																			
2A 表	48.61	57.30	52.63	62.83	57.99	47.48	45.98	56.38	54.76																																		
2A 中	45.54	68.87	66.67	36.59	63.38	53.57	42.18	63.93	58.16	53.69																																	
2A 底	51.50	68.75	70.59	46.24	67.55	71.07	46.15	77.86	70.67	59.49	71.76																																
2B 表	56.32	46.08	42.64	61.75	50.26	50.91	66.00	45.71	46.39	53.47	44.57	58.70																															
2B 中	39.62	50.36	51.52	47.37	49.23	78.00	50.37	69.09	54.26	49.64	56.36	77.31	55.21																														
2B 底	48.43	62.67	65.73	46.63	66.67	61.26	53.42	69.42	70.00	60.81	71.07	70.77	56.32	62.39																													
2C 表	62.14	61.84	55.00	64.55	59.60	51.19	53.20	56.18	57.87	65.37	56.18	65.24	66.67	51.81	66.67																												
2C 中	48.43	73.33	69.93	41.72	69.50	64.86	47.95	76.03	71.43	55.41	76.03	70.77	45.98	62.39	75.00	56.50																											
2C 底	34.78	49.25	51.97	40.82	46.40	67.37	41.54	60.95	46.77	43.94	62.86	68.42	48.10	70.97	65.38	50.93	51.92																										
3A 表	59.59	50.23	43.40	33.62	50.48	36.67	40.93	45.26	42.11	41.47	48.42	53.27	45.27	39.33	50.79	56.10	43.39	46.24																									
3A 中	54.55	73.33	57.80	46.63	77.19	55.32	51.14	64.90	63.53	56.18	66.23	76.25	61.76	56.12	69.33	64.73	68.00	52.24	57.53																							
3A 底	45.66	61.64	60.43	41.51	62.77	65.42	40.85	68.38	55.88	50.00	75.21	80.95	52.94	72.38	70.69	60.12	62.07	76.00	50.81	67.12																					
3B 表	41.47	48.61	49.64	44.59	51.85	62.86	54.29	62.61	52.24	46.48	46.96	67.74	57.14	71.84	56.14	57.31	61.40	55.10	44.81	55.56	60.00																				
3B 中	48.21	66.23	61.11	42.68	69.01	60.71	44.90	72.13	56.74	57.72	73.77	83.97	54.86	74.55	71.07	59.55	67.77	68.57	50.53	74.17	87.18	64.35																			
3B 底	42.25	57.14	60.15	40.52	61.07	55.45	42.65	70.27	58.46	59.42	66.67	76.67	48.78	64.65	78.18	59.88	63.64	72.34	53.63	65.71	69.81	59.62	73.87																		
3C 表	66.04	53.88	45.38	51.16	55.08	47.57	47.30	47.22	48.51	41.98	38.89	53.33	57.99	44.12	43.72	53.68	40.93	41.21	69.01	58.78	46.45	44.02	47.22	38.05																	
3C 中	30.34	31.80	23.19	33.11	35.77	24.59	25.09	23.62	26.37	37.01	19.69	26.62	26.71	21.49	26.88	34.84	20.55	21.10	27.95	36.04	23.29	21.86	25.98	23.87	32.76																
3C 底	60.09	62.50	45.75	45.09	64.90	51.24	42.31	51.91	48.00	53.16	44.27	55.71	46.74	48.74	53.85	49.20	44.62	50.88	58.29	65.00	52.38	45.16	59.54	55.00	59.56	39.54															
4A 表	49.56	57.52	41.10	45.78	58.33	52.63	48.32	46.77	46.15	50.33	45.16	57.14	53.11	53.57	60.16	52.22	45.53	59.81	52.08	67.97	55.46	46.15	56.45	63.72	54.13	36.72	70.68														
4A 中	58.33	56.54	48.91	31.37	58.24	42.11	32.09	48.15	47.51	46.56	45.68	51.46	36.28	38.67	48.45	43.12	45.96	31.72	63.48	59.69	47.13	36.13	51.85	43.71	57.81	31.29	63.16	52.44												
4A 底	46.01	61.43	54.14	49.67	59.54	69.31	44.12	63.06	52.31	53.62	55.86	71.67	50.00	72.73	60.00	53.89	45.45	72.34	44.69	55.71	71.70	50.00	72.07	64.00	46.83	30.45	71.67	65.49	46.36											
4B 表	59.85	48.17	36.96	30.39	54.95	27.63	32.09	38.27	40.88	47.62	39.51	42.11	38.14	28.00	49.69	44.04	38.51	35.86	70.43	56.54	40.76	29.68	45.68	49.01	63.28	29.93	64.33	56.10	67.33	39.74										
4B 中	24.02	30.18	27.34	16.11	31.16	17.89	16.37	24.22	26.18	26.86	26.56	24.91	18.77	14.75	28.24	25.64	25.10	18.41	25.31	27.37	23.11	16.87	26.56	26.12	18.86	77.84	23.40	21.71	27.03	22.86	25.68									
4B 底	50.22	66.67	67.13	53.99	68.09	72.07	47.95	74.38	70.00	62.16	59.50	73.85	54.02	62.39	75.00	65.54	63.33	65.38	45.50	65.33	70.69	56.14	69.42	69.09	49.30	28.46	66.15	55.28	44.72	70.91	45.96	24.31								
4C 表	16.77	14.85	13.86	13.48	14.47	10.07	15.21	13.14	13.07	17.98	13.14	16.14	17.34	11.00	14.62	21.59	12.28	11.68	18.86	17.09	13.53	12.68	14.89	14.84	15.92	42.35	12.68	12.23	12.14	12.46	13.79	47.13	13.45							
4C 中	41.31	57.14	63.16	40.52	58.02	67.33	38.24	68.47	58.46	55.07	61.26	71.67	48.78	52.53	67.27	53.89	56.36	72.34	48.04	60.00	67.92	46.15	66.67	74.00	43.90	23.87	58.33	54.87	42.38	68.00	49.01	27.76	81.82	13.95						
4C 底	52.68	70.20	69.44	43.90	73.24	67.86	39.46	72.13	66.67	60.40	68.85	77.86	49.14	63.64	71.07	61.80	62.81	62.86	51.58	68.87	80.34	48.70	77.05	68.47	46.30	29.13	61.07	56.45	59.26	77.48	49.38	28.91	74.38	15.18	72.07					
5A 表	53.15	39.44	33.01	32.74	41.18	36.78	51.67	35.87	32.51	34.12	31.52	41.45	44.73	33.72	36.07	43.33	29.51	41.92	70.63	45.07	39.11	40.68	39.13	41.62	61.87	29.11	60.10	52.69	57.14	45.09	63.39	19.50	38.25	18.47	42.77	43.48				
5A 中	64.39	67.02	56.52	40.20	71.43	46.05	50.27	55.56	57.46	52.91	56.79	56.14	45.58	42.67	60.87	53.21	57.14	41.38	64.35	68.06	53.50	38.71	58.02	54.30	56.25	34.69	76.02	60.98	67.33	54.30	66.34	29.05	62.11	14.90	55.63	66.67	57.14			
5A 底	51.33	69.28	65.75	54.22	65.28	80.70	46.98	74.19	61.54	55.63	58.06	78.20	56.50	73.21	61.79	57.78	56.91	69.16	46.88	65.36	75.63	56.41	74.19	60.18	55.96	31.25	67.67	63.49	52.44	86.73	40.24	23.26	74.80	13.97	70.80	80.65	46.24	57.32		
5B 表	44.80	55.37	49.41	57.89	59.52	55.07	65.90	55.41	53.89	49.14	51.35	63.69	67.66	54.41	61.22	61.76	57.14	56.49	50.93	65.54	61.54	66.67	60.81	52.55	55.37	27.86	48.41	57.33	37.23	51.09	37.23	19.86	58.50	13.78	51.09	51.35	46.67	57.45	58.67	
5B 中	41.20	52.50	43.14	38.15	56.95	46.28	47.44	47.33	40.00	44.30	41.22	51.43	38.04	45.38	44.62	41.71	35.38	50.88	51.26	55.00	52.38	45.16	53.44	50.00	43.56	32.70	67.14	60.15	46.78	65.00	46.78	23.40	53.85	11.82	55.00	56.49	50.78	70.18	63.16	56.05
5B 底	33.65	47.41	50.00	41.89	42.86	64.58	33.59	56.60	44.80	42.11	49.06	57.39	40.25	59.57	51.43	49.38	36.19	76.40	35.63	40.00	61.39	38.38	52.83	63.16	38.00	21.01	50.43	53.70	30.14	73.68	31.51	15.83	64.76	10.16	65.26	62.26	40.48	38.36	68.52	40.91	46.96
5C 表	73.44	66.38	63.11	44.90	70.85	44.56	47.37	53.20	63.96	46.96	55.17	59.43	60.94	41.88	56.44	62.55	57.43	41.94	65.68	69.83	53.54	48.98	55.17	47.92	75.42	31.64	60.38	51.71	56.79	42.71	60.08	26.11	54.46	19.58	51.04	56.16	57.36	69.14	51.71	61.14	43.40	34.22
5C 中	29.33	33.48	24.55	22.50	35.78	24.47	32.29	24.24	24.88	27.56	23.23	27.05	25.50	20.43	29.44	25.98	23.35	25.41	35.34	37.00	26.94	24.08	29.29	25.67	30.82	74.55	42.51	40.00	33.61	32.09	33.61	66.87	29.44	29.96	29.95	30.30	35.38	47.06	33.00	37.50	50.24	20.88	32.26	
5C 底	45.95	68.46	60.56	49.38	61.43	74.55	41.38	71.67	56.12	48.98	58.33	71.32	48.55	70.37	58.82	56.82	52.10	71.84	44.68	59.06	74.78	53.10	73.33	58.72	47.66	29.37	65.12	57.38	46.25	86.24	37.50	22.05	72.27	13.47	64.22	78.33	45.05	53.75	86.89	56.16	60.47	73.08	46.77	30.61

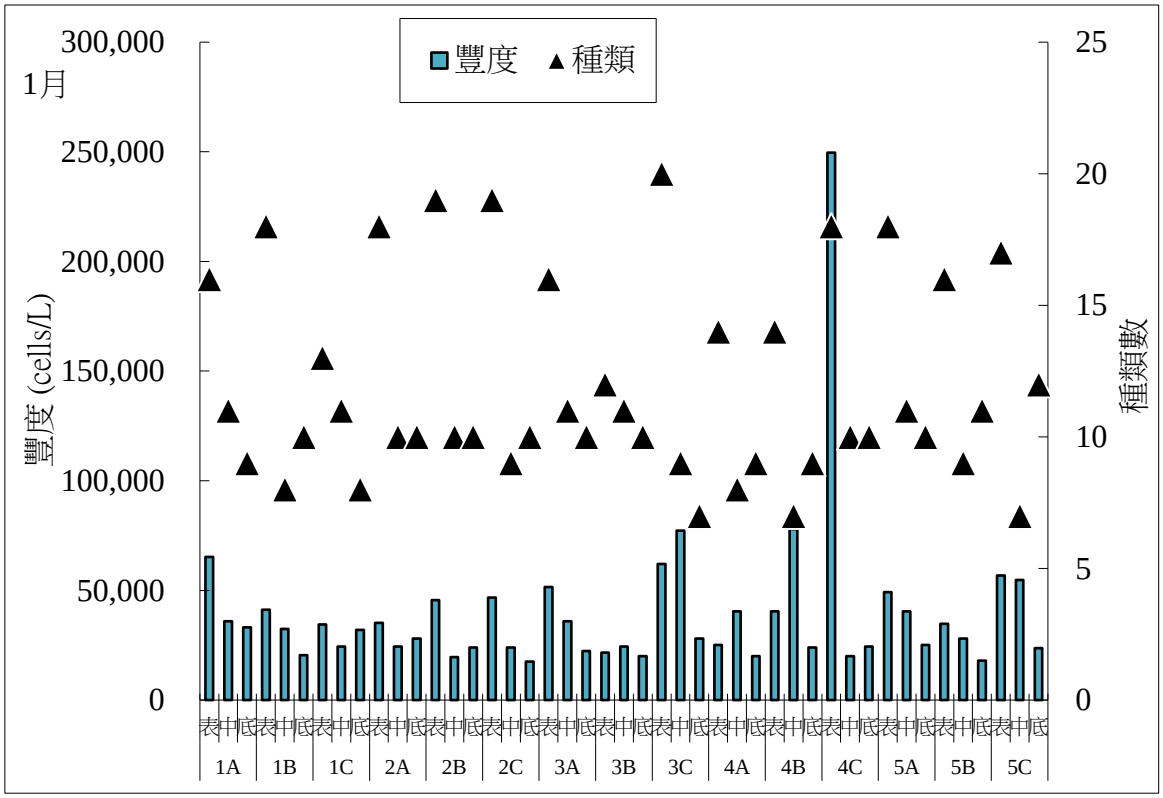
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口。

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	0.481	0.066
溫度	0.006	0.968
鹽度	0.120	0.432
pH	-0.315	0.036*
DO	-0.053	0.729
BOD	-0.041	0.820
油脂	0.088	0.580
懸浮固體	0.027	0.860
正磷酸鹽	0.097	0.524
硝酸鹽	0.155	0.307
矽酸鹽	-0.122	0.423
葉綠素 a	0.018	0.910
銅	-0.096	0.530
鋅	-0.155	0.344
鎳	0.046	0.816

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

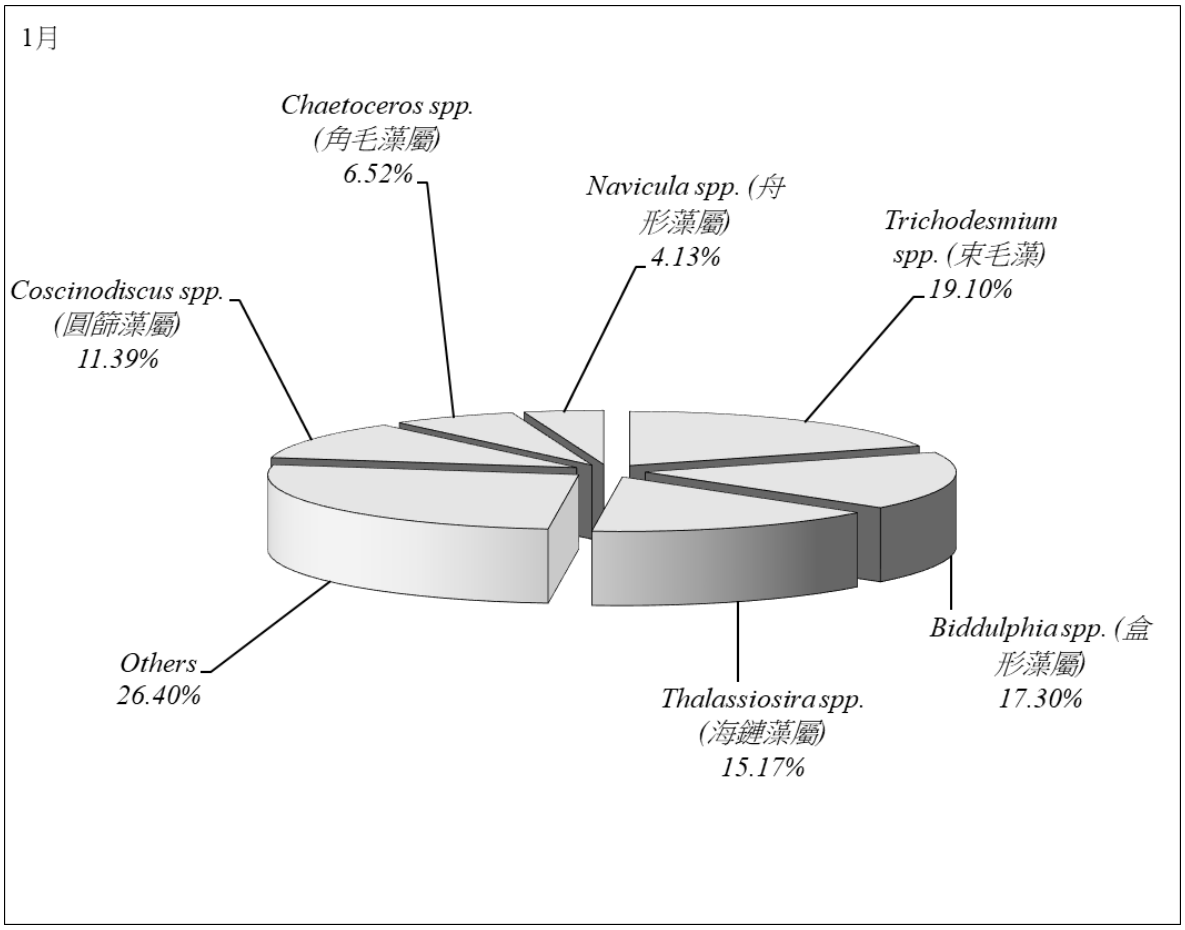
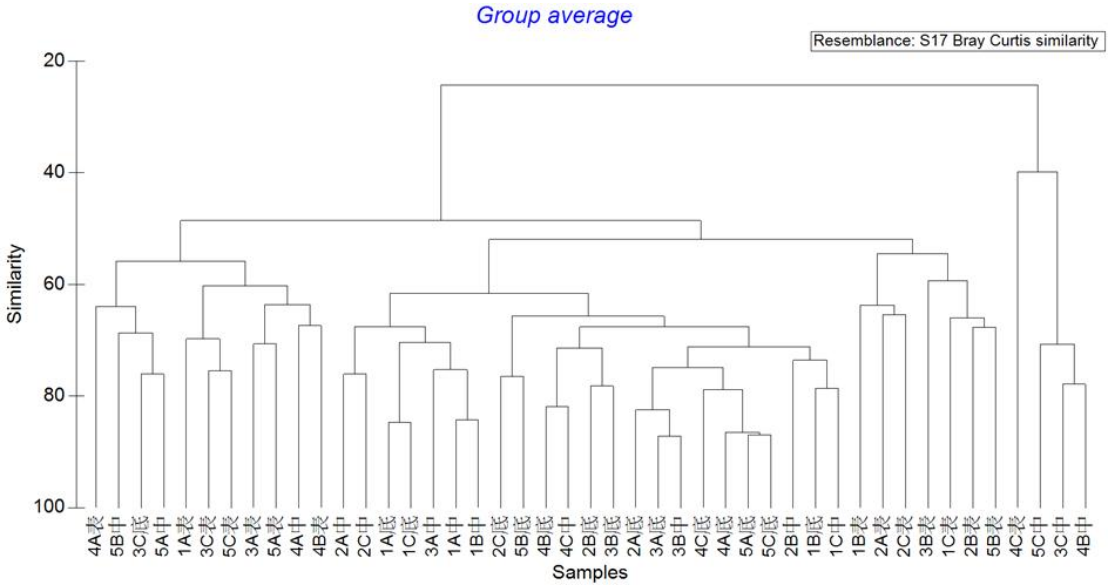
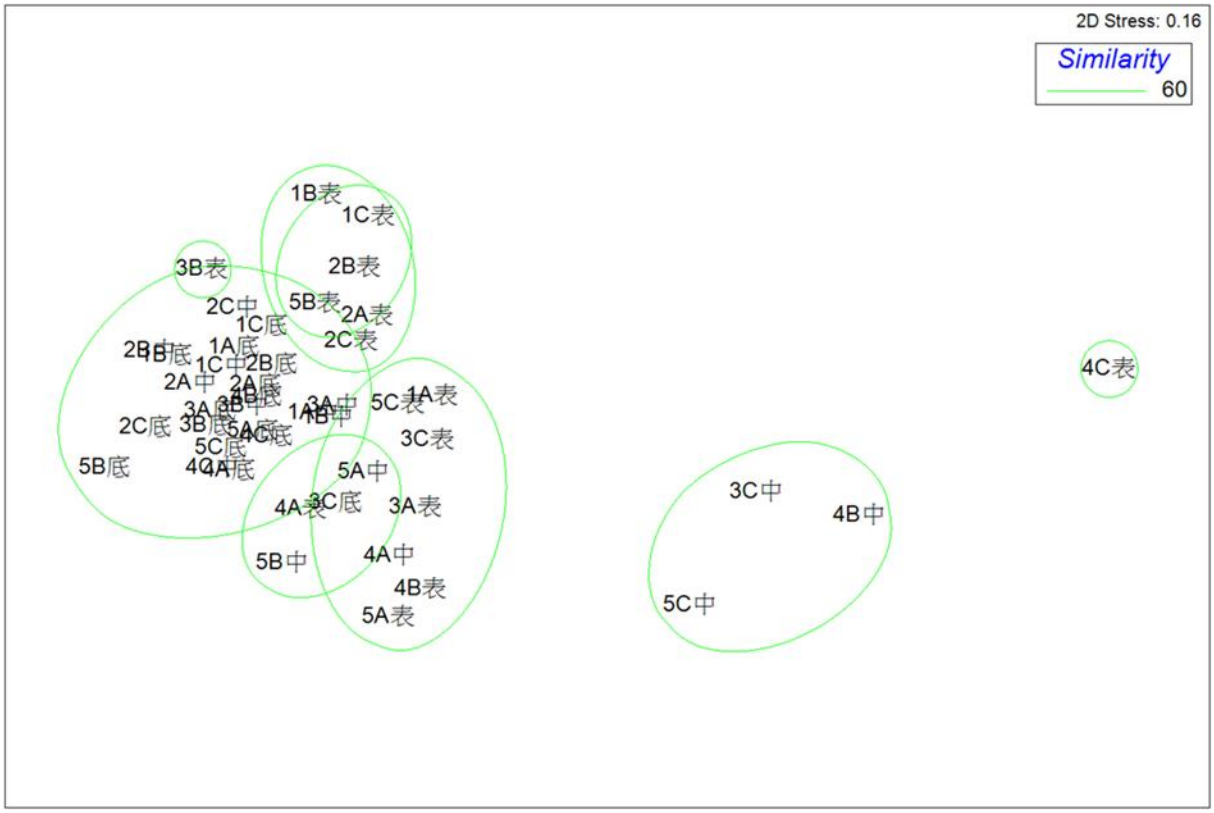


圖 2.8.1-2　　本季海域各類浮游植物優勢大類數量百分比



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

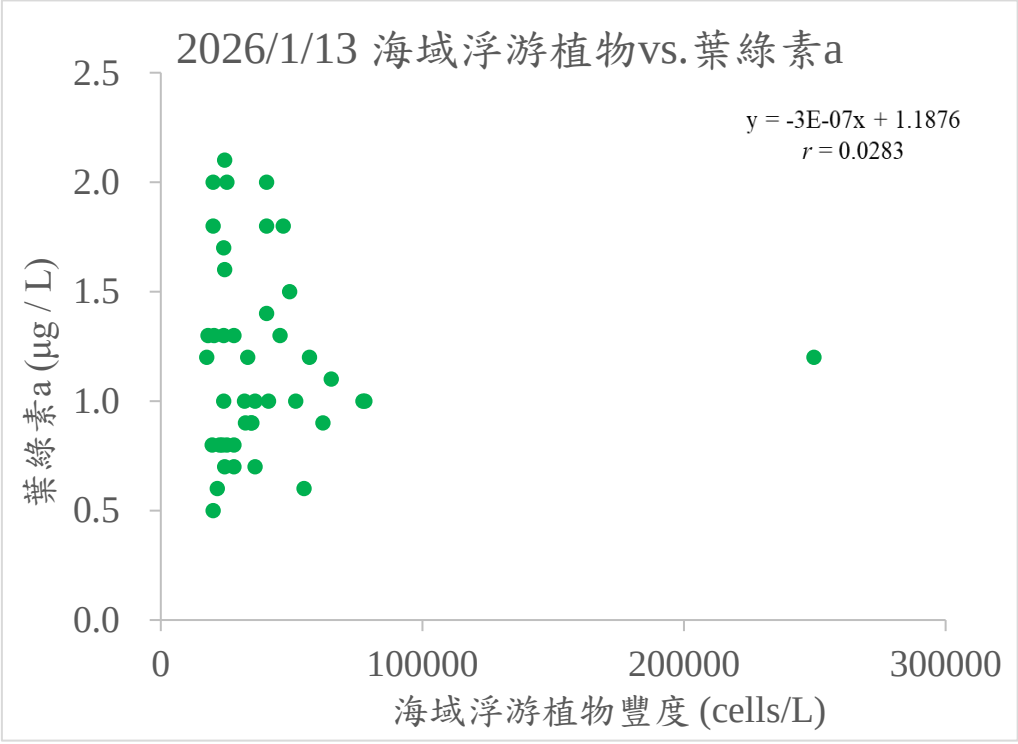


圖 2.8.1-5　　本季海域各測站浮游植物豐度與葉綠素 a 濃度散布圖

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115年1月13日，當天6:00出港，約15:00回港，浪高約0.4至0.6公尺，風速約4至13節；調查期間海域並無觀察到異常狀況。

本季(115年1月)海域浮游動物之平均豐度為208,119 ± 19,557 ind./1,000 m^3，平均發現大類數19 ± 1種，平均豐富度指數1.442 ± 0.100，平均均勻度指數0.594 ± 0.014，平均種歧異度指數1.728 ± 0.030，平均優勢度指數0.317 ± 0.013（**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112,071 ± 12,709 ind./1,000 m^3，佔總豐度的53.85%；第二優勢類群為劍水蚤（Cyclopoida），平均豐度為23,163 ± 2,604 ind./1,000m^3，佔總豐度的11.13%；第三優勢類群為橈足類幼生（Copepoda nauplius），平均豐度為18,500 ± 2,717 ind./1,000 m^3，佔總豐度的8.89%；第四優勢類群為藤壺幼生（Barnacle nauplius），平均豐度為10,484 ± 1,053 ind./1,000 m^3，佔總豐度的5.04%；第五優勢類群為尾蟲類（Appendicularia），平均豐度為9,484 ± 963 ind./1,000 m^3，佔總豐度的4.56%；第六優勢類群為蝦類幼生（Shrimp larva），平均豐度為7,451 ± 1,184 ind./1,000 m^3，佔總豐度的3.58%。此六個主要優勢類群合計佔本季浮游動物總豐度的87.04%。

本季豐度在近遠岸的變化趨勢不一致，各測站中以2B的豐度明顯較高，為379,754 ind./1,000 m^3，4A豐度最低，為81,477 ind./1,000 m^3。大類數以3B發現23大類最多，而4A發現15大類最少。豐富度指數以3B最高(1.748)，4A最低(1.238)。均勻度指數的變化則無一致性，最高值出現在3A(0.682)，最低則出現在2B(0.497)。歧異度指數亦無一致性情形，最高值是1C(1.933)，最低則為2B(1.538)。優勢度指數方面最高是2B (0.392)，而最低則是1C(0.218)。

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76.60%~90.83%之間，其中相似度最高的測站為2A和5C，達90.83%，相似度最低的測站為2A和4B，僅76.60%；如以相似度80%為基準，可以把測站分為兩群，第一群有2A、2B、2C、3A、5A和5C，其餘測站都屬第二群，主要是因為這些測站的橈足類幼生所佔比例較少（**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, $F = 1.347$, $p > 0.05$），5條測線間亦無明顯差異（ANOVA, $F = 0.732$, $p > 0.05$）。

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有顯著正相關(p=0.026)，與海水鹽度(p=0.046)及浮游植物豐度(p=0.034)皆有顯著負相關；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值並不低，顯示兩者相關性頗高 **(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)	20.4	13.6	18.8	22.3	40.2	15.5	11.3	30.8	19.6	7.1	26.4	25.8	12.2	15.9	19.8	**20.0**	**2.1**	
有孔蟲 Foraminifera	1,840	0	0	2,353	2,054	305	1,254	2,621	0	0	118	228	0	0	0	**718**	**250**	**0.35%**
放射蟲 Radiolaria	0	0	0	143	257	0	0	308	0	0	0	532	0	0	0	**83**	**40**	**0.04%**
水母 Medusa	0	0	179	357	770	0	173	154	0	0	0	3,342	185	0	0	**344**	**214**	**0.17%**
管水母 Siphonophora	5,980	3,675	4,407	1,284	1,883	2,624	821	6,783	7,181	2,426	4,323	6,153	693	6,410	1,531	**3,745**	**579**	**1.80%**
多毛類 Polychaeta	0	0	0	143	86	122	0	308	0	0	0	0	0	0	118	**52**	**22**	**0.02%**
翼足類 Pteropoda	7,689	2,625	5,658	3,066	2,225	5,127	735	2,004	2,838	3,708	12,081	8,735	3,463	2,072	1,708	**4,249**	**778**	**2.04%**
端腳類 Amphipoda	197	0	119	71	342	0	0	540	927	0	0	0	0	0	236	**162**	**66**	**0.08%**
蟹類幼生 Crab zoea	1,906	875	2,025	357	2,225	0	0	3,160	1,042	1,739	1,540	4,937	0	1,060	2,238	**1,540**	**334**	**0.74%**
蟹類大眼幼蟲 Crab megalopa	2,037	490	536	2,424	1,540	305	821	385	174	0	415	1,975	369	241	883	**840**	**193**	**0.40%**
螢蝦類 Lucifera	1,052	175	893	570	2,653	1,587	735	694	869	183	2,014	456	277	1,060	883	**940**	**172**	**0.45%**
枝角類 Cladocera	6,506	4,830	12,626	4,065	7,017	2,014	1,124	7,014	2,143	1,007	1,066	4,709	3,325	2,651	2,473	**4,171**	**783**	**2.00%**
介形類 Ostracoda	0	0	0	357	257	305	389	925	174	0	0	0	0	0	0	**160**	**65**	**0.08%**
橈足類幼生 Copepoda nauplius	33,648	13,615	37,045	13,263	31,233	13,915	8,040	22,814	30,752	4,715	26,709	15,116	8,866	5,639	12,131	**18,500**	**2,717**	**8.89%**
哲水蚤 Calanoida	126,312	70,523	80,105	150,530	229,752	112,603	49,061	163,476	112,003	45,751	110,389	161,866	50,702	91,328	126,669	**112,071**	**12,709**	**53.85%**
劍水蚤 Cyclopoida	27,931	10,780	30,851	31,518	45,523	12,756	22,348	35,609	14,536	4,738	18,655	20,205	22,211	24,290	25,499	**23,163**	**2,604**	**11.13%**
猛水蚤 Harpacticoida	4,075	1,190	3,276	8,842	3,252	5,554	4,582	2,004	4,112	1,396	888	2,886	2,216	3,615	4,888	**3,518**	**507**	**1.69%**
蝦類幼生 Shrimp larva	5,060	3,185	2,680	8,129	19,852	10,253	8,861	10,328	3,764	1,877	2,310	11,546	6,372	9,832	7,714	**7,451**	**1,184**	**3.58%**
藤壺幼生 Barnacle nauplius	8,675	7,175	7,028	11,552	8,386	8,972	8,688	14,413	18,127	6,157	11,726	18,306	4,064	14,217	9,776	**10,484**	**1,053**	**5.04%**
棘皮類幼生 Echinodermata larva	66	0	0	0	0	0	0	77	0	0	118	76	0	0	59	**26**	**10**	**0.01%**
毛顎類 Chaetognatha	6,900	3,045	3,931	2,068	6,589	5,005	3,934	1,310	521	2,792	4,501	8,127	2,955	2,843	3,180	**3,847**	**524**	**1.85%**
尾蟲類 Appendicularia	4,995	6,475	12,269	8,058	7,359	8,666	8,688	15,261	11,698	3,067	12,140	12,837	5,680	16,531	8,539	**9,484**	**963**	**4.56%**
海樽類 Thaliacea	2,826	1,925	1,727	4,350	6,332	3,357	389	1,850	695	1,900	1,540	3,570	2,401	867	3,474	**2,480**	**390**	**1.19%**
魚卵 Fish eggs	131	35	60	0	171	61	0	0	0	0	59	152	0	48	0	**48**	**15**	**0.02%**
仔稚魚 Fish larva	66	0	0	71	0	122	0	0	0	23	0	0	92	48	59	**32**	**10**	**0.02%**
豐度(ind./1,000m^3)	**247,892**	**130,616**	**205,415**	**253,569**	**379,754**	**193,653**	**120,642**	**292,191**	**211,555**	**81,477**	**210,591**	**285,753**	**113,872**	**182,751**	**212,058**	**208,119**	**19,557**	**100.00%**
大類數	**20**	**16**	**18**	**22**	**22**	**19**	**17**	**23**	**17**	**15**	**18**	**20**	**16**	**17**	**19**	**19**	**1**	
種數豐富度指數(Species Richness Index, *SR*)	**1.530**	**1.273**	**1.390**	**1.688**	**1.635**	**1.479**	**1.367**	**1.748**	**1.305**	**1.238**	**1.387**	**1.512**	**1.288**	**1.321**	**1.468**	**1.442**	**0.100**	
均勻度指數(Evenness Index, *J'*)	**0.600**	**0.625**	**0.669**	**0.517**	**0.497**	**0.567**	**0.682**	**0.533**	**0.585**	**0.639**	**0.590**	**0.587**	**0.667**	**0.623**	**0.534**	**0.594**	**0.014**	
種岐異度指數(Shannon Diversity Index, *H'*) (base e)	**1.798**	**1.732**	**1.933**	**1.598**	**1.538**	**1.671**	**1.933**	**1.672**	**1.657**	**1.730**	**1.705**	**1.760**	**1.850**	**1.766**	**1.571**	**1.728**	**0.030**	
優勢度指數(Dominance Index，*C*)	**0.296**	**0.319**	**0.218**	**0.377**	**0.392**	**0.357**	**0.223**	**0.342**	**0.319**	**0.335**	**0.310**	**0.340**	**0.253**	**0.288**	**0.381**	**0.317**	**0.013**	

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	90.08													
1C	89.99	89.59												
2A	84.77	83.02	79.09											
2B	86.24	84.39	80.74	87.60										
2C	84.93	87.28	82.44	86.93	85.13									
3A	79.81	78.80	78.48	85.93	82.54	85.61								
3B	85.19	87.11	83.87	86.06	85.78	82.47	82.08							
3C	83.35	86.63	84.37	79.70	76.85	83.23	78.94	85.04						
4A	85.79	88.81	82.86	81.03	78.40	87.34	77.51	81.27	84.61					
4B	86.39	88.94	87.60	76.60	79.22	85.14	77.42	82.69	85.50	85.51				
4C	86.65	89.67	83.49	83.35	82.66	87.18	79.98	84.52	81.09	90.14	84.80			
5A	86.42	87.83	87.00	85.98	85.97	90.01	85.90	82.00	78.52	84.06	81.01	85.20		
5B	82.28	85.87	83.67	82.70	82.24	85.44	85.32	84.99	87.28	84.76	82.98	84.37	84.15	
5C	85.51	87.26	84.27	90.83	89.22	89.19	84.41	87.39	83.52	86.54	82.54	86.67	87.64	87.83

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	1.182	0.026*
鹽度	-0.762	0.046*
浮游植物	-1.001	0.034*

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

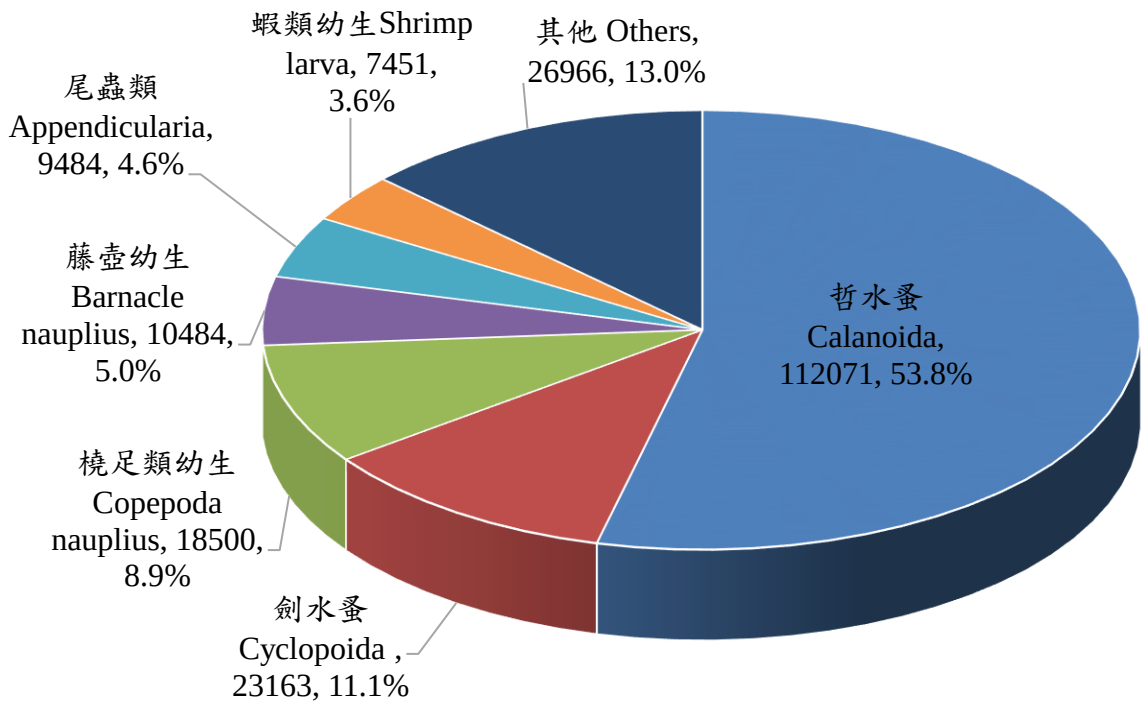
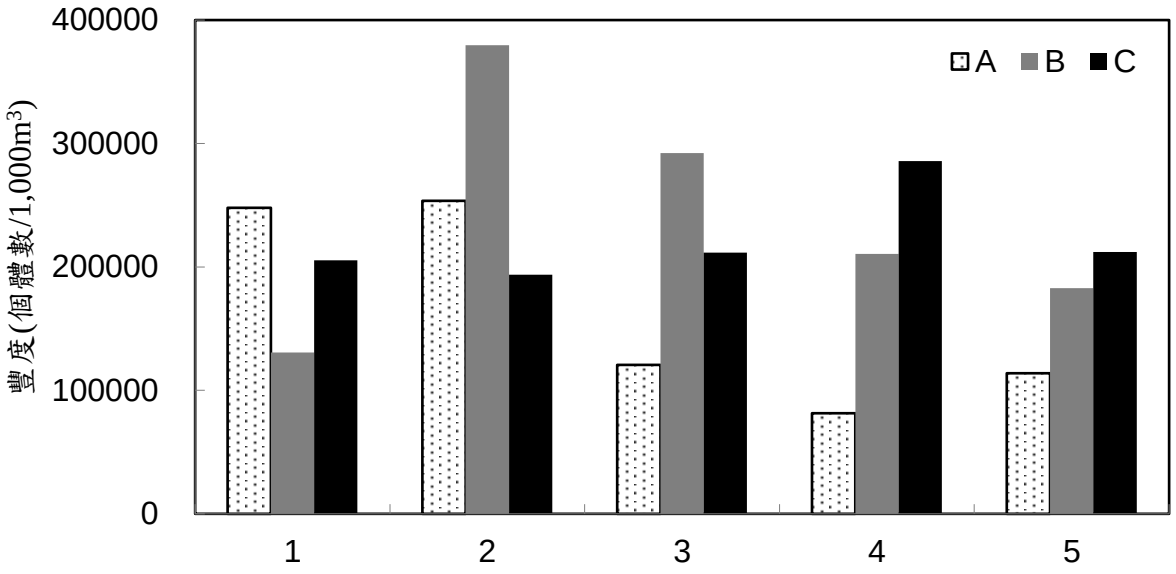


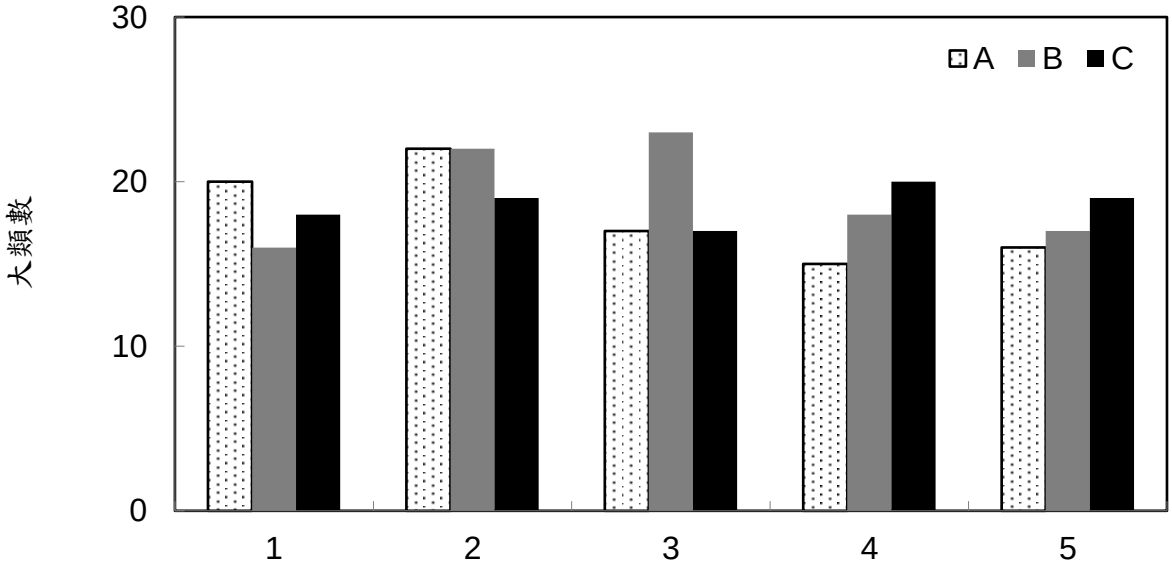
圖 2.8.2-1　　本季海域各類浮游動物優勢大類數量百分比



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。

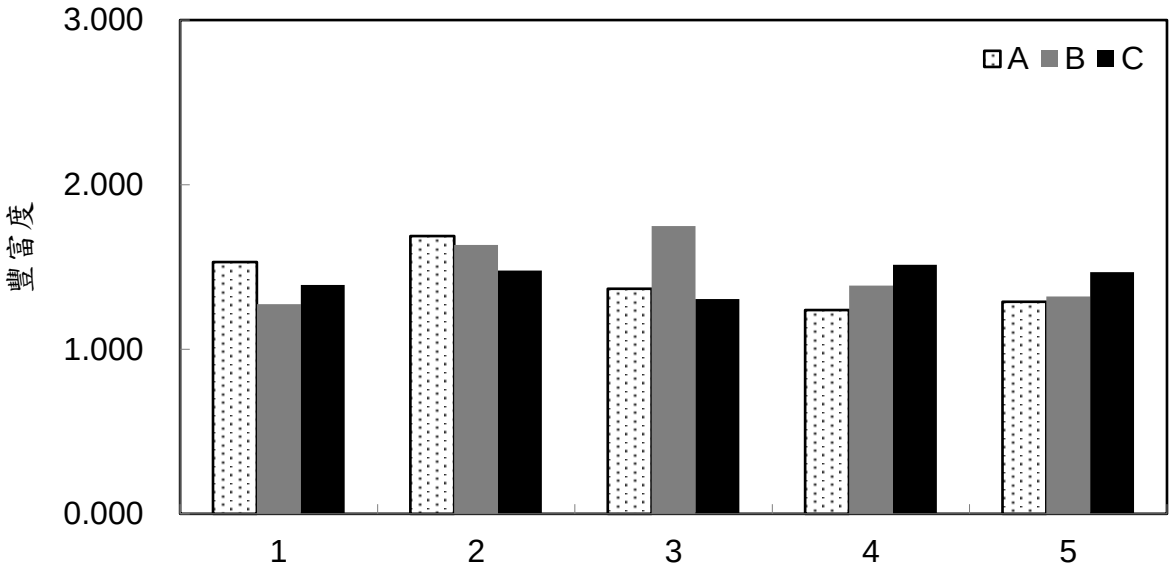
圖 2.8.2-2　　本季海域各測站浮游動物豐度變化圖



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。

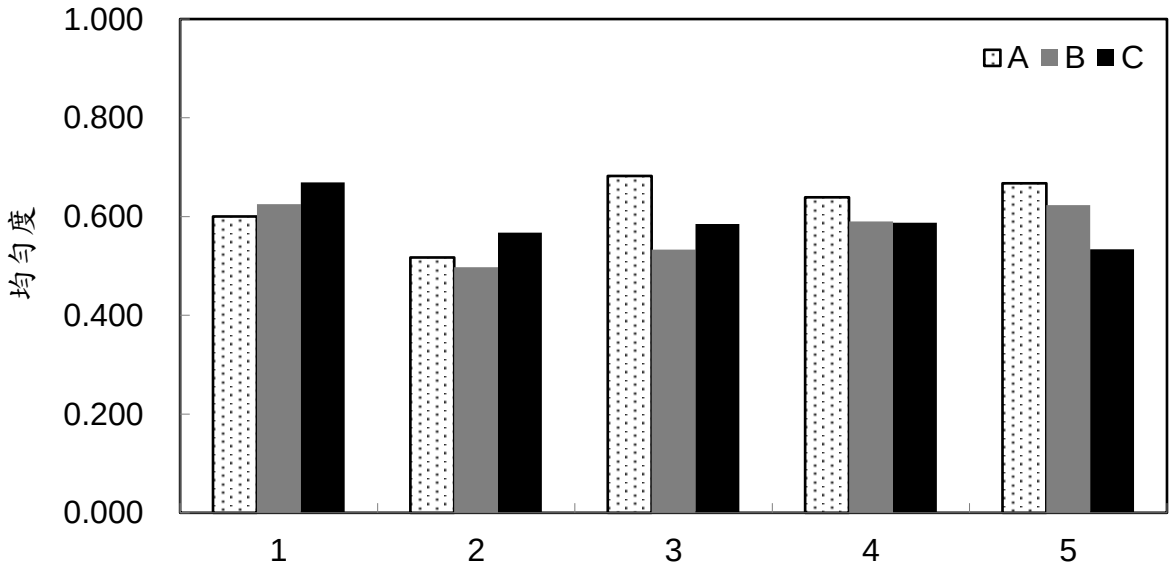
圖 2.8.2-3　　本季海域各測站浮游動物大類數變化圖



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。

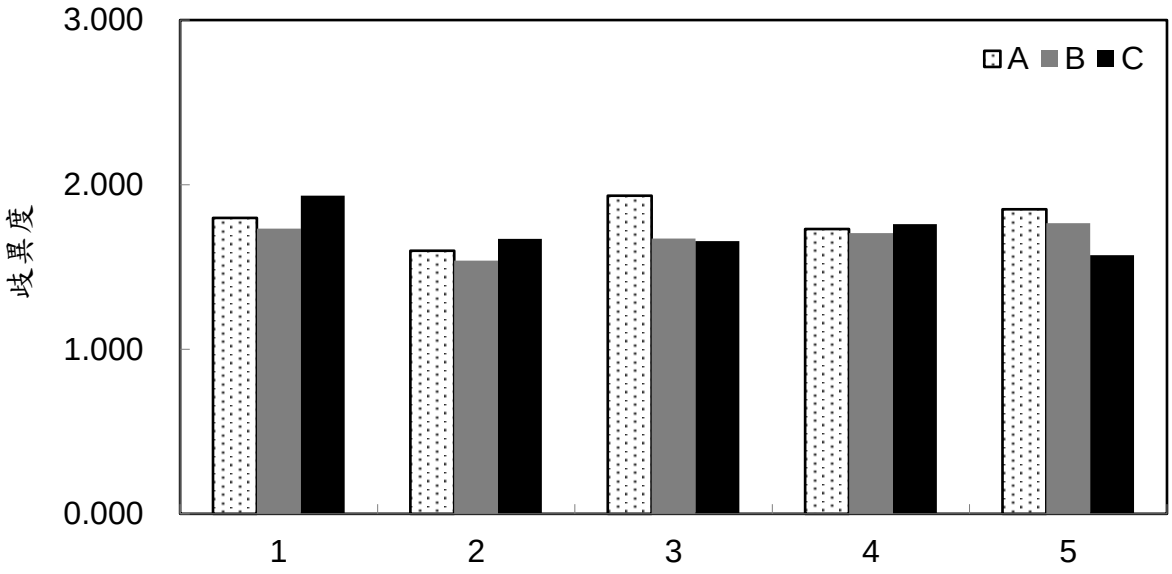
圖 2.8.2-4　　本季海域各測站浮游動物豐富度變化圖



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。

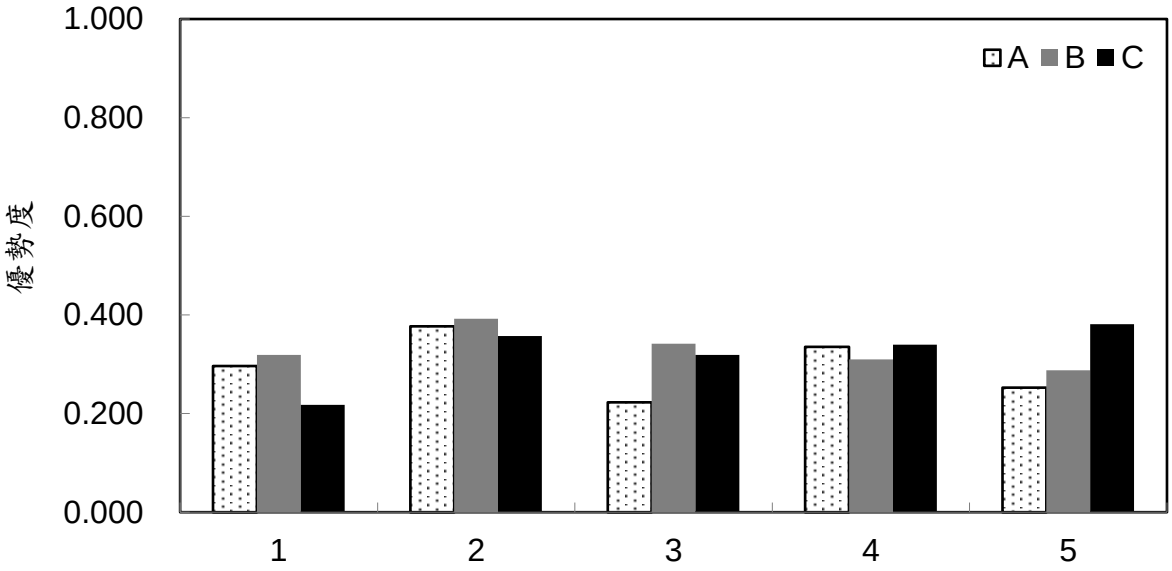
圖 2.8.2-5　　本季海域各測站浮游動物均勻度變化圖



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。

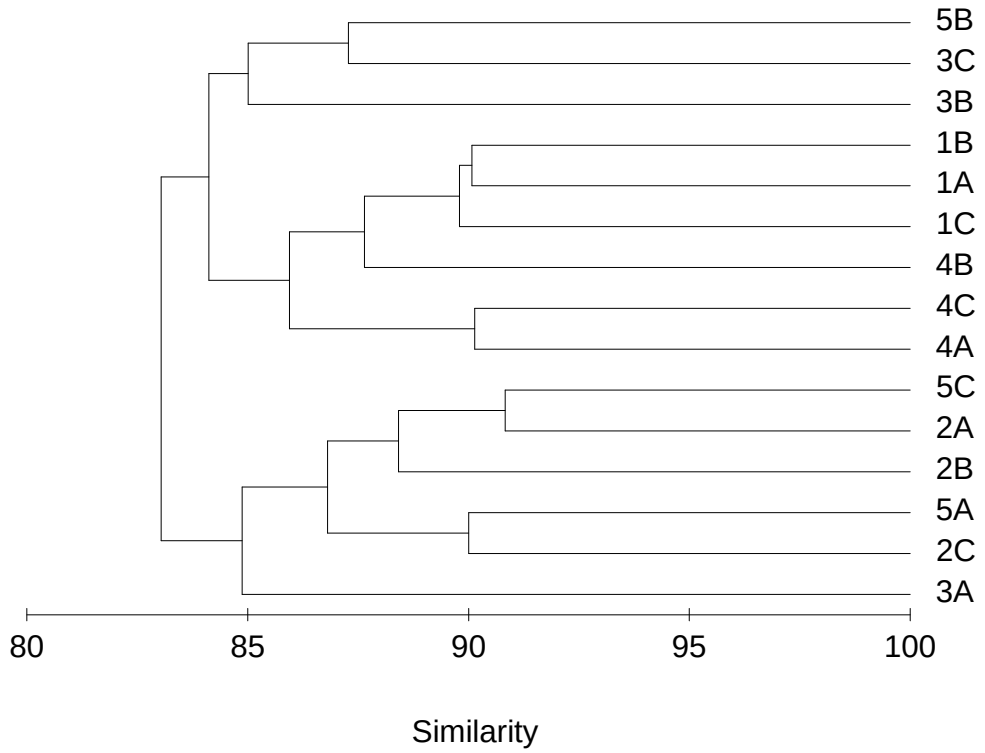
圖 2.8.2-6　　本季海域各測站浮游動物歧異度變化圖



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。

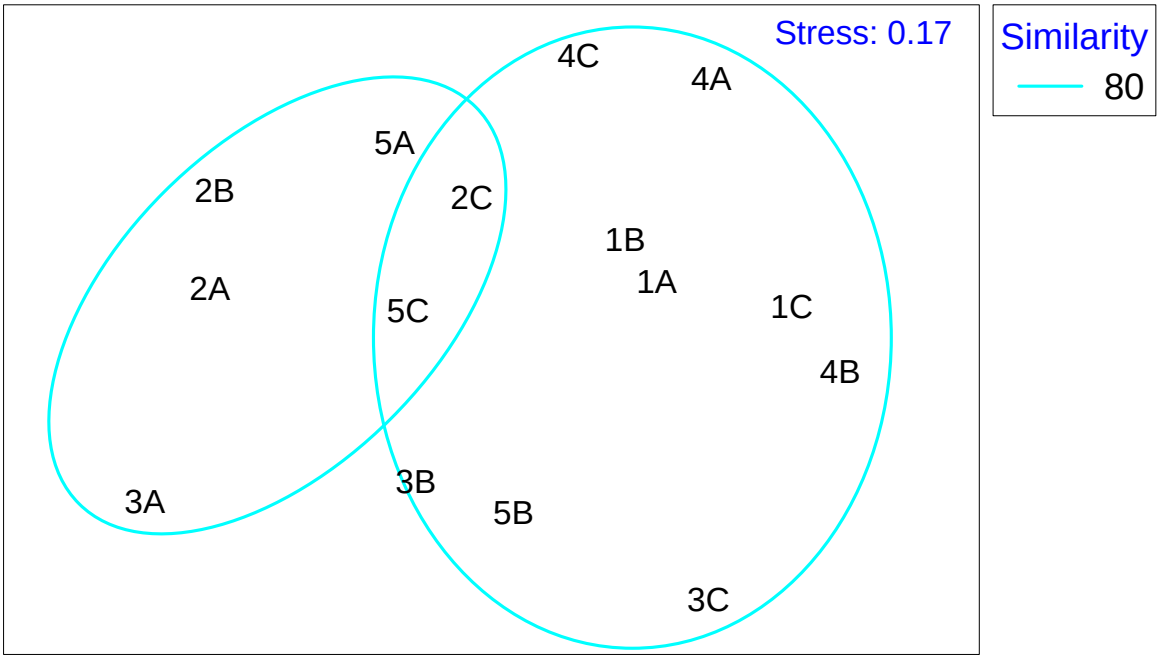
註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M。

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

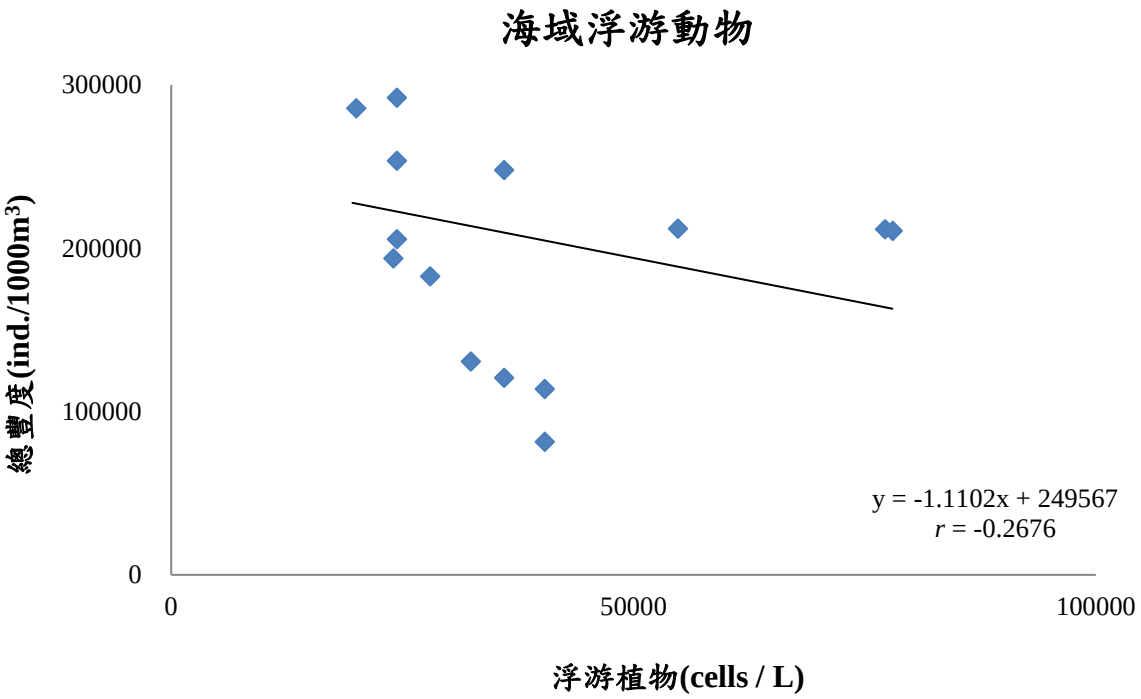


圖 2.8.2-10　　各測站浮游動物豐度與浮游植物豐度散布圖

哲水蚤(Calanoida)	橈足類幼生(Copepoda nauplius)
	
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115年01月13日，當天06:00出港，約15:00回港，浪高約0.4至0.6公尺，風速約4至13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、紐形、多孔與星蟲動物，共計8個動物門102科120屬129種1,193隻生物個體**(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48種生物最多，物種數最少的是2A測站僅採獲2種生物；在個體隻數方面，以4C測站的268隻生物個體最多，數量最少的是2A測站僅採獲2隻生物個體；本次採樣優勢種為糠蝦科(Mysidae sp.)計有175隻生物個體(14.76%)，其次為盾管星蟲科(Aspidosiphonidae sp.)捕獲149隻生物個體(12.49%)；在生物密度方面，以4C測站(2.53隻/m^2)最高，其次為2B測站(2.38隻/m^2)，生物密度最低為2A測站(0.02隻/m^2)，平均生物密度0.75±0.20隻/m^2 **(表2.8.3-1；圖2.8.3-1、6)**。

種數豐度指數(Species Richness Index, *SR*)之值介於1.44~8.41之間，2A測站捕獲2種2隻生物個體為本季最低，故指數最低；至於4C測站捕獲物種數為本季高之測站，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0.48~1.00之間，數值愈高代表個體數在種間分配愈均勻，其中2B測站捕獲大量的糠蝦科佔了此測站的6成以上，故數值最低；而2A測站因捕獲2種2個生物個體，且沒有明顯優勢物種，故數值為1最高**(表2.8.3-1)**。

物種歧異度(Species diversity, *H'*)介於0.30~1.28之間，其中4C測站捕獲物種與個體隻數為本季最多，且在各物種捕獲數量分配較為平均，故有最高的數值；2A測站因捕獲2種2個生物個體，故數值最低**(表2.8.3-1)**。

優勢度指數(Dominance Index, *C*)介於0.11~0.50之間，3B測站無捕獲明顯的優勢種，故數值最低；2A測站因捕獲2種2個生物個體，故數值最高**(表2.8.3-1)**。

15個測站間底棲生物相似程度方面，以Bray-Curtis係數分析各測站間生物相似度，各測站相似度由0%至51.16%，相似度最高為1C與2C測站，其次1C與5B測站(48.10%)**(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21.73%處可將1A、1B與2B測站形成為最高的一個群集，相似度20.77%處1C、2C、3A、3B、3C、5A、5B、與5C測站形成一個群集，其次相似度14.61%處4A、4B及4C測站形成另一個群集，2A測站則自為一個群集；本季調查遠、近岸物種組成無明顯的差異，南、北組成上，南側的4C測站稍有不同，因採樣時有捕撈到鵝卵石及礁岩碎塊，故出現較多易於附著於刺胞動物門之物種，如珊瑚及檜葉螅科，並伴隨相關共生的蝦蟹類及螺貝類**(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pH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)**。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2~268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=1.67, p=0.22)；而五條測線之間海域底棲生物個體隻數無顯著差異(ANOVA, F=0.36, p=0.83) (**表2.8.3-1**)。

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	百分比	標準差	標準誤差
Annelida	**環節動物門**																				
Clitellata	**環帶綱**																				
Oligochaeta sp.	貧毛亞綱															2	2	2.000	0.17%	0.516	0.133
Errantia	**游走亞綱**																				
Aphroditidae	鱗沙蠶科																				
Aphroditidae sp.	鱗沙蠶科											1					1	1.000	0.08%	0.258	0.067
Capitellidae	小頭蟲科																				
Capitellidae sp.	小頭蟲科							3			2						5	2.500	0.42%	0.900	0.232
Eunicidae	磯沙蠶科																				
Palola sp.													5				5	5.000	0.42%	1.291	0.333
Glyceridae	吻沙蠶科																				
Glycera sp.	吻沙蠶屬							1	2								3	1.500	0.25%	0.561	0.145
Goniadidae	角吻沙蠶科																				
Goniadidae sp.	角吻沙蠶科								1				1			1	3	1.000	0.25%	0.414	0.107
Hesionidae	海女蟲科																				
Hesionidae sp.	海女蟲科			1													1	1.000	0.08%	0.258	0.067
Lumbrineridae	索沙蠶科																				
Lumbrineridae sp.	索沙蠶科								1								1	1.000	0.08%	0.258	0.067
Nephtyidae	齒吻沙蠶科																				
Aglaophamus sp.	內卷齒蠶屬							1	20			1					22	7.333	1.84%	5.139	1.327
Onuphidae	歐努菲蟲科																				
Onuphidae sp.	歐努菲蟲科							1									1	1.000	0.08%	0.258	0.067
Polynoidae	多鱗蟲科																				
Polynoidae sp.	多鱗蟲科					1						4	12			1	18	4.500	1.51%	3.167	0.818
Sigalionidae	錫鱗蟲科																				
Sigalionidae sp.	錫鱗蟲科							2				2					4	2.000	0.34%	0.704	0.182
Syllidae	裂蟲科																				
Syllidae sp.	裂蟲科			1													1	1.000	0.08%	0.258	0.067
Sedentaria	**隱居亞綱**																				
Flabelligeridae	扇沙蟲科																				
Flabelligeridae sp.	扇沙蟲科										1		1				2	1.000	0.17%	0.352	0.091
Opheliidae	海蛹科																				
Ophelina sp.	海蛹屬			2				2	3								7	2.333	0.59%	0.990	0.256
Sabellariidae	帚毛蟲科																				
Sabellariidae sp.	帚毛蟲科						1			1		7					9	3.000	0.75%	1.805	0.466
Sternaspidae	不倒翁蟲科																				
Sternaspidae sp.	不倒翁蟲科													1			1	1.000	0.08%	0.258	0.067
Spionidae	海稚蟲科																				
Spionidae sp.	海稚蟲科			1													1	1.000	0.08%	0.258	0.067
Terebellidae	蟄龍介科																				
Terebellidae sp.	蟄龍介科															1	1	1.000	0.08%	0.258	0.067
Sipuncula	**星蟲動物綱**																				
Aspidosiphonida	盾管星蟲目																				
Aspidosiphonidae sp.	盾管星蟲科		1	54			19	1		10		1		18	33	12	149	16.556	12.49%	15.714	4.057
Golfingiida	戈芬星蟲目																				
Golfingiidae sp.	戈芬星蟲科															1	1	1.000	0.08%	0.258	0.067
Arthropoda	**節肢動物門**																				
Malacostraca	**軟甲綱**																				
Amphipoda	**端足目**																				
Amphipoda sp.	端足目														1		1	1.000	0.08%	0.258	0.067
Ampeliscidae	雙眼鉤蝦科																				
Ampeliscidae sp.	雙眼鉤蝦科															1	1	1.000	0.08%	0.258	0.067
Corophiidae	螺贏蜚科																				
Corophiidae sp.	螺贏蜚科					6		2						1	5		14	3.500	1.17%	1.944	0.502
Oedicerotidae	合眼鉤蝦科																				
Oedicerotidae sp.	合眼鉤蝦科					1											1	1.000	0.08%	0.258	0.067
Photidae	亮鉤蝦科																				
Photidae sp.	亮鉤蝦科									1	2	1	2				6	1.500	0.50%	0.737	0.190
Urothoidae	尾鉤蝦科																				
Urothoe sp.			2			12											14	7.000	1.17%	3.105	0.802
Decapoda/Dendrobranchiata	**十足目/枝鰓亞目**																				
Penaeidae	對蝦科																				
Metapenaeus ensis	刀額新對蝦				1												1	1.000	0.08%	0.258	0.067
Penaeidae sp.	對蝦科	1															1	1.000	0.08%	0.258	0.067
Decapoda	**十足目/短尾下目**																				
Megalopa	大眼幼蟲					1											1	1.000	0.08%	0.258	0.067
Leucosiidae	玉蟹科																				
Ebalia sp.	堅殼蟹屬			1													1	1.000	0.08%	0.258	0.067
Nursia plicata	褶痕五角蟹									1							1	1.000	0.08%	0.258	0.067
Philyra platychira	長螯拳蟹							1									1	1.000	0.08%	0.258	0.067
Majidae	蜘蛛蟹科																				
Hyastenus diacanthus	雙角互敬蟹												1				1	1.000	0.08%	0.258	0.067
Matutidae	黎明蟹科																				
Matuta victor	勝利黎明蟹	1															1	1.000	0.08%	0.258	0.067
Parthenopidae	菱蟹科																				
Harrovia elegans	美麗短角蟹									1			1				2	1.000	0.17%	0.352	0.091
Pilumnidae	毛刺蟹科																				
Pilumnus sp.	毛刺蟹屬												3				3	3.000	0.25%	0.775	0.200

學名	中文名	1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B	3C	4A	4B	4C	5A	5B	5C	Total	平均	百分比	標準差	標準誤差
Pinnotheridae	豆蟹科																				
Pinnotheres sp.	豆蟹屬															1	1	1.000	0.08%	0.258	0.067
Polybiidae	多樣蟹科																				
Polybiidae sp.	多樣蟹科					2											2	2.000	0.17%	0.516	0.133
Decapoda/Pleocyemata	**十足目/抱卵亞目**																				
Porcellanidae	瓷蟹科																				
Enosteoides ornatus	裝飾擬豆瓷蟹			2			1			1	1		2				7	1.400	0.59%	0.743	0.192
Polyonyx obesulus	肥胖多指瓷蟹												1				1	1.000	0.08%	0.258	0.067
Decapoda/Pleocyemata/Anomura	**十足目/抱卵亞目/異尾下目**																				
Diogenidae	活額寄居蟹科																				
Diogenes jubatus	鬃螯活額寄居蟹								2	2	1	2					7	1.750	0.59%	0.834	0.215
Diogenes rectimanus	直螯活額寄居蟹			1		3									1		5	1.667	0.42%	0.816	0.211
Decapoda/Pleocyemata/Caridea	**十足目/抱卵亞目/真蝦下目**																				
Alpheidae	槍蝦科																				
Alpheidae sp.	槍蝦科									2		1	9				12	4.000	1.01%	2.336	0.603
Crangonidae	褐蝦科																				
Crangonidae sp.	褐蝦科									1							1	1.000	0.08%	0.258	0.067
Hippolytidae	藻蝦科																				
Tozeuma sp.													1				1	1.000	0.08%	0.258	0.067
Lysmatidae	鞭腕蝦科																				
Lysmata vittata	紅紋鞭腕蝦			1													1	1.000	0.08%	0.258	0.067
Hippolysmata sp.													1				1	1.000	0.08%	0.258	0.067
Ogyrididae	長眼蝦科																				
Ogyrides sp.	長眼蝦屬					1											1	1.000	0.08%	0.258	0.067
Palaemonidae	長臂蝦科																				
Palaemon sp.	長臂蝦屬												29				29	29.000	2.43%	7.488	1.933
Palaemonella pottsi	博氏長臂蝦						3			17							20	10.000	1.68%	4.402	1.137
Urocaridella sp.	尾瘦蝦屬												2				2	2.000	0.17%	0.516	0.133
Thoridae	托蝦科																				
Thoridae sp.	托蝦科												12				12	12.000	1.01%	3.098	0.800
Isopoda	**等足目**																				
Aegidae	紡錐水虱科																				
Aegidae sp.	紡錐水虱科															1	1	1.000	0.08%	0.258	0.067
Bopyridae	鰓蝨科																				
Bopyridae sp.	鰓蝨科								1								1	1.000	0.08%	0.258	0.067
Mysida	**糠蝦目**																				
Mysidae	糠蝦科																				
Mysidae sp.	糠蝦科		3		1	166					1	1			3		175	29.167	14.67%	42.708	11.027
Stomatopoda	**口足目**																				
Stomatopoda sp.	口足目							1									1	1.000	0.08%	0.258	0.067
Thalassinidea	海蛄蝦下目																				
Thalassinidea sp.	海蛄蝦下目												1				1	1.000	0.08%	0.258	0.067
Ostracoda	**介形綱**																				
Cypridinidae	海螢科																				
Cypridinidae sp.	海螢科			1											1	1	3	1.000	0.25%	0.414	0.107
Pycnogonida	**海蜘蛛綱**																				
Ascorhynchidae																					
Nymphonella sp.		1	1			19			2								23	5.750	1.93%	4.868	1.257
Thecostraca	**鞘甲綱**																				
Balanidae	藤壺科																				
Balanus trigonus	三角藤壺											20					20	20.000	1.68%	5.164	1.333
Chordata	**脊索動物門**																				
Actinopterygii	**輻鰭魚綱**																				
Gobiidae	鰕虎魚科																				
Trypauchen vagina	孔蝦虎魚							1									1	1.000	0.08%	0.258	0.067
Cnidaria	**刺胞動物門**																				
Anthozoa	**花蟲綱**																				
Actiniaria	海葵目																				
Actiniaria sp.	海葵目							1									1	1.000	0.08%	0.258	0.067
Octocorallia	**八放珊瑚綱**																				
Acanthogorgiidae	棘柳珊瑚科																				
Acanthogorgiidae sp.	棘柳珊瑚科		1	1			1			1	2	2	4	12			24	3.000	2.01%	3.089	0.798
Acroporidae	軸孔珊瑚科																				
Acroporidae sp.	軸孔珊瑚科												1				1	1.000	0.08%	0.258	0.067
Caryophylliidae	葵珊瑚科																				
Caryophylliidae sp.	葵珊瑚科												11				11	11.000	0.92%	2.840	0.733
Clavulariidae	羽珊瑚科																				
Clavulariidae sp.	羽珊瑚科												4				4	4.000	0.34%	1.033	0.267
Ellisellidae	鞭珊瑚科																				
Ellisellidae sp.	鞭珊瑚科												15				15	15.000	1.26%	3.873	1.000
Gorgoniidae	柳珊瑚科																				
Gorgoniidae sp.	柳珊瑚科						1				5		8				14	4.667	1.17%	2.344	0.605
Melithaeidae	扇珊瑚科																				
Melithaeidae sp.	扇珊瑚科												4				4	4.000	0.34%	1.033	0.267
Plexauridae	網柳珊瑚科																				
Plexauridae sp.	網柳珊瑚科		1	1			1						3				6	1.500	0.50%	0.828	0.214
Subergorgiidae	軟柳珊瑚科																				
Subergorgiidae sp.	軟柳珊瑚科												2				2	2.000	0.17%	0.516	0.133
Xeniidae	傘軟珊瑚科																				
Xeniidae sp.	傘軟珊瑚科												3				3	3.000	0.25%	0.775	0.200
Leptothecata	軟水母目																				
Aglaopheniidae	羽螅科																				
Aglaopheniidae sp.	羽螅科												13				13	13.000	1.09%	3.357	0.867
Sertulariidae	檜葉螅科																				
Sertulariidae sp.	檜葉螅科									1			8				9	4.500	0.75%	2.063	0.533

學名	中文名	1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B	3C	4A	4B	4C	5A	5B	5C	Total	平均	百分比	標準差	標準誤差
Echinodermata	**棘皮動物門**																				
Asteroidea	**海星綱**																				
Crinoidea	**海百合綱**																				
Comatulida sp.	海羊齒目									1			78				79	39.500	6.62%	20.123	5.196
Ophiuroidea	**蛇尾綱**																				
Amphiuridae	陽燧足科																				
Amphiuridae sp.	陽燧足科							2									2	2.000	0.17%	0.516	0.133
Gorgonocephalidae	筐蛇尾科																				
Gorgonocephalidae sp.	筐蛇尾科												1				1	1.000	0.08%	0.258	0.067
Ophiactidae	輻蛇尾科																				
Ophiactidae sp.	輻蛇尾科						1		2				1				4	1.333	0.34%	0.594	0.153
Ophiotrichidae	刺蛇尾科																				
Ophiothela sp.	疣蛇尾屬			2						1			1				4	1.333	0.34%	0.594	0.153
Mollusca	**軟體動物門**																				
Polyplacophora	**多板綱**																				
Chitonidae	石鱉科																				
Chitonidae sp.	石鱉科											1					1	1.000	0.08%	0.258	0.067
Gastropoda	**腹足綱**																				
Buccinidae	峨螺科																				
Hindsia sinensis	中華峨螺(中華海因螺)						1										1	1.000	0.08%	0.258	0.067
Columbellidae	麥螺科																				
Mitrella sp.	麥螺									1			1				2	1.000	0.17%	0.352	0.091
Cymatiidae	法螺科																				
Gyrineum natator	美珠翼法螺									1							1	1.000	0.08%	0.258	0.067
Muricidae	骨螺科																				
Ergalatax contracta	粗肋結螺												1				1	1.000	0.08%	0.258	0.067
Indothais gradata											1						1	1.000	0.08%	0.258	0.067
Indothais sacellum											1						1	1.000	0.08%	0.258	0.067
Nassariidae	織紋螺科																				
Nassarius nodiferus	粗肋織紋螺							1	2			3					6	2.000	0.50%	0.910	0.235
Nassarius teretiusculus	小塔織紋螺					9	1		1						1		12	3.000	1.01%	2.305	0.595
Nassarius variciferus	縱肋織紋螺						2	3									5	2.500	0.42%	0.900	0.232
Naticidae	玉螺科																				
Polinices didyma didyma	大玉螺	1				1											2	1.000	0.17%	0.352	0.091
Natica gualteriana	小灰玉螺								2								2	2.000	0.17%	0.516	0.133
Smaragdinellidae	翡翠螺科																				
Smaragdinellidae sp.	翡翠螺科												1				1	1.000	0.08%	0.258	0.067
Terebridae	筍螺科																				
Hastula strigilata	花筍螺	1	3			22											26	8.667	2.18%	5.663	1.462
Strioterebrum plumbeum						3		3									6	3.000	0.50%	1.056	0.273
Terebridae sp.	筍螺科			4		2	4	3							5	4	22	3.667	1.84%	1.959	0.506
Trochidae	鐘螺科																				
Umbonium vestiarium	彩虹蝠螺	1															1	1.000	0.08%	0.258	0.067
Scaphopoda	**掘足綱**																				
Gadilidae	胖象牙貝科																				
Gadila anguidens	胖象牙貝			4				18	11	3				5	3		44	7.333	3.69%	5.175	1.336
Gadilinidae	纖細象牙貝科																				
Episiphon virgula	頂管象牙貝								10	1				2	1	11	25	5.000	2.10%	3.638	0.939
Bivalvia	**雙殼綱**																				
Arcidae	魁蛤科																				
Barbatia bicolorata	紅鬍魁蛤												1				1	1.000	0.08%	0.258	0.067
Anatinellidae	水鴨蛤科																				
Raetellops pulchella	環紋馬珂蛤								1							1	2	1.000	0.17%	0.352	0.091
Cardiidae	鳥蛤科																				
Afrocardium infantule	齒紋非洲鳥蛤								1								1	1.000	0.08%	0.258	0.067
Chamidae	偏口蛤科																				
Chama pacifica	太平洋偏口蛤											1	4				5	2.500	0.42%	1.047	0.270
Corbulidae	抱蛤科																				
Corbula erythrodon	紅唇抱蛤	1															1	1.000	0.08%	0.258	0.067
Corbula formosensis	台灣抱蛤			4			2	1	1						2		10	2.000	0.84%	1.175	0.303
Hiatellidae	縫棲蛤科																				
Hiatella orientalis	東方縫棲蛤												1				1	1.000	0.08%	0.258	0.067
Lasaeidae	猿頭蛤科																				
Kellia porculus	豆形凱利蛤															1	1	1.000	0.08%	0.258	0.067
Lucinidae	滿月蛤科																				
Cardiolucina civica	麝滿月蛤												1			2	3	1.500	0.25%	0.561	0.145
Lucinidae sp.	滿月蛤科												2	1		1	4	1.333	0.34%	0.594	0.153
Myochamidae	三角板蛤科																				
Myadora sp.														1			1	1.000	0.08%	0.258	0.067
Mytilidae	殼菜蛤科																				
Gregariella coralliophaga	珊瑚蚶											3					3	3.000	0.25%	0.775	0.200
Modiolus nipponicus	日本殼菜蛤												2				2	2.000	0.17%	0.516	0.133
Nuculanidae	彎錦蛤科																				
Nuculana takaoensis	打狗彎錦蛤							1	2					1	4	1	9	1.800	0.75%	1.121	0.289
Nuculidae	銀錦蛤科																				
Ennucula niponica	日本銀錦蛤												1		1		2	1.000	0.17%	0.352	0.091
Pharidae	刀蟶科																				
Siliqua pulchella	小豆蟶							1									1	1.000	0.08%	0.258	0.067
Pteriidae	鶯蛤科																				
Pteria brevialata	朱紅鶯蛤(短翼珍珠貝)												2				2	2.000	0.17%	0.516	0.133

學名	中文名	1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B	3C	4A	4B	4C	5A	5B	5C	Total	平均	百分比	標準差	標準誤差
Tellinidae	櫻蛤科																				
Angulus vestalioides	被角櫻蛤															1	1	1.000	0.08%	0.258	0.067
Nitidotellina hokkaidoensis	北海道亮櫻蛤							5	7								12	6.000	1.01%	2.145	0.554
Nitidotellina minuta	小亮櫻蛤							1	5				3		1		10	2.500	0.84%	1.447	0.374
Nitidotellina valtonis	北海道櫻蛤		1	44		1	38	20		12					7		123	17.571	10.31%	14.556	3.758
Tellinella spengleri	鋸齒櫻蛤								2				1				3	1.500	0.25%	0.561	0.145
Veneridae	簾蛤科																				
Cyclosunetta menstrualis	紫碟文蛤							1									1	1.000	0.08%	0.258	0.067
Dosinorbis japonica	日本鏡文蛤					1		1									2	1.000	0.17%	0.352	0.091
Irus irus	寬葉百合簾蛤											2					2	2.000	0.17%	0.516	0.133
Meretrix lyrata	皺肋文蛤					1											1	1.000	0.08%	0.258	0.067
Vulsellidae	鳳凰蛤科																				
Vulsella vulsella	鳳凰蛤												2				2	2.000	0.17%	0.516	0.133
Yoldiidae	綾衣蛤科																				
Yoldia lepidula	綾衣蛤								8								8	8.000	0.67%	2.066	0.533
Nemertea(Nemertina)	**紐形動物門**																				
Nemertea sp.	紐形動物							1									1	1.000	0.08%	0.258	0.067
Porifera	**多孔動物門**																				
Demospongiae	**尋常海綿綱**																				
Demospongiae sp.	尋常海綿綱												4				4	4.000	0.34%	1.033	0.267
科		7	8	17	2	15	13	22	19	19	9	17	43	9	14	17	102				
屬		7	8	17	2	18	13	25	20	19	9	17	48	9	14	18	120				
物種數		7	8	17	2	18	14	27	22	19	10	17	48	9	15	18	129				
個體數(隻)		7	13	125	2	252	76	79	87	59	17	53	268	42	69	44	1193				
S R		3.08	2.73	3.31	1.44	3.07	3.00	5.95	4.70	4.41	3.18	4.03	8.41	2.14	3.31	4.49					
J'		1.00	0.94	0.57	1.00	0.48	0.61	0.79	0.84	0.77	0.92	0.79	0.76	0.71	0.71	0.80					
H'		0.85	0.85	0.70	0.30	0.61	0.70	1.14	1.13	0.98	0.92	0.98	1.28	0.68	0.84	1.01					
C		0.14	0.16	0.31	0.50	0.45	0.32	0.13	0.11	0.16	0.15	0.18	0.11	0.28	0.26	0.16					
生物密度(隻/mˆ2)		0.07	0.12	1.18	0.02	2.38	0.72	0.75	0.82	0.56	0.16	0.50	2.53	0.40	0.65	0.42	11.28				
標準偏差		0.000	0.009	0.149	0.000	0.364	0.099	0.045	0.044	0.043	0.012	0.044	0.112	0.058	0.076	0.032	0.226				
平均生物豐度(隻/mˆ2)							0.75	±	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。

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	21	238
節肢動物	40	378
脊索動物	1	1
刺胞動物	13	107
棘皮動物	5	90
軟體動物	47	374
紐形動物	1	1
多孔動物	1	4
環節動物	21	238

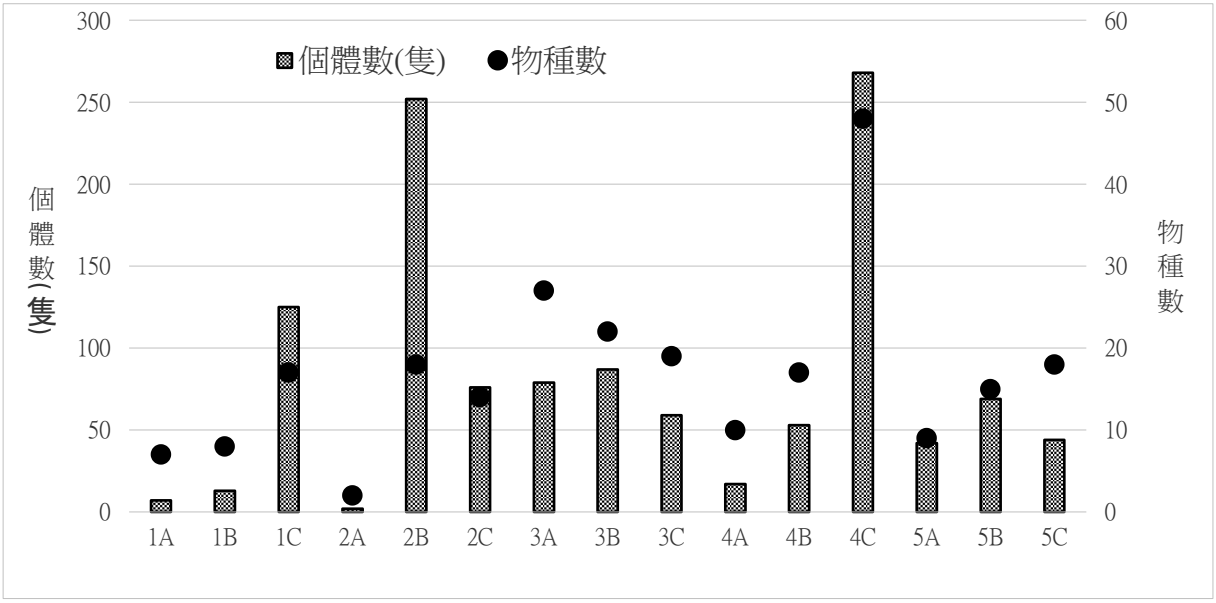
表2.8.3-3　　本季海域底棲生物之各測站間相似度分析表

	1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B	3C	4A	4B	4C	5A	5B	5C
1A															
1B	25.28														
1C	0.00	25.87													
2A	0.00	18.48	0.00												
2B	18.18	33.42	13.26	7.14											
2C	0.00	30.19	51.16	0.00	14.60										
3A	0.00	9.87	29.87	0.00	19.74	26.82									
3B	5.66	5.38	14.29	0.00	8.05	13.04	35.00								
3C	0.00	19.24	35.79	0.00	4.13	39.73	15.46	13.82							
4A	0.00	20.12	12.06	15.31	5.39	20.88	5.56	5.07	23.93						
4B	0.00	20.43	9.38	8.87	8.59	15.70	16.04	13.82	28.85	26.51					
4C	0.00	5.56	9.83	0.00	2.24	12.37	2.11	9.44	21.49	15.83	13.39				
5A	0.00	19.58	26.55	0.00	5.32	20.90	20.77	18.44	29.99	10.49	13.62	6.46			
5B	0.00	23.63	48.10	9.41	30.93	39.63	37.09	27.33	27.50	6.60	10.05	4.85	41.33		
5C	0.00	6.83	20.09	0.00	9.42	17.17	12.71	19.57	12.97	0.00	9.75	9.57	31.49	31.59	

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
水溫	0.121	0.657
pH	0.558	0.030*
鹽度	0.441	0.095
溶氧	0.072	0.793
葉綠素 a	-0.073	0.797
懸浮固體	0.279	0.306
鋅	-0.171	0.565
鉛	0.150	0.594
鐵	0.328	0.224
銅	-0.185	0.498
硝酸鹽	-0.307	0.257
正磷酸鹽	0.186	0.498
矽酸鹽	0.097	0.724
油脂(正己烷抽出物)	0.091	0.750
動植物性油脂	0.456	0.204

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

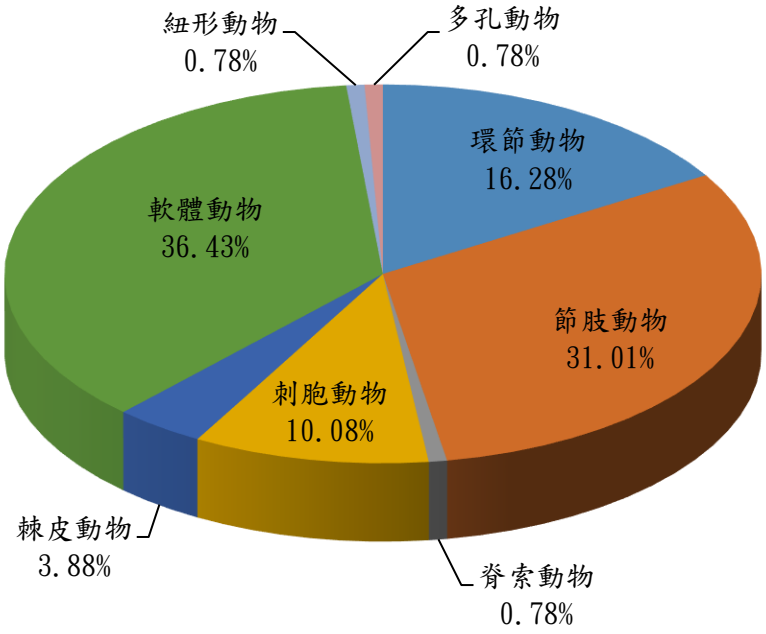


圖 2.8.3-2　　本季海域底棲生物各動物門之物種數百分比

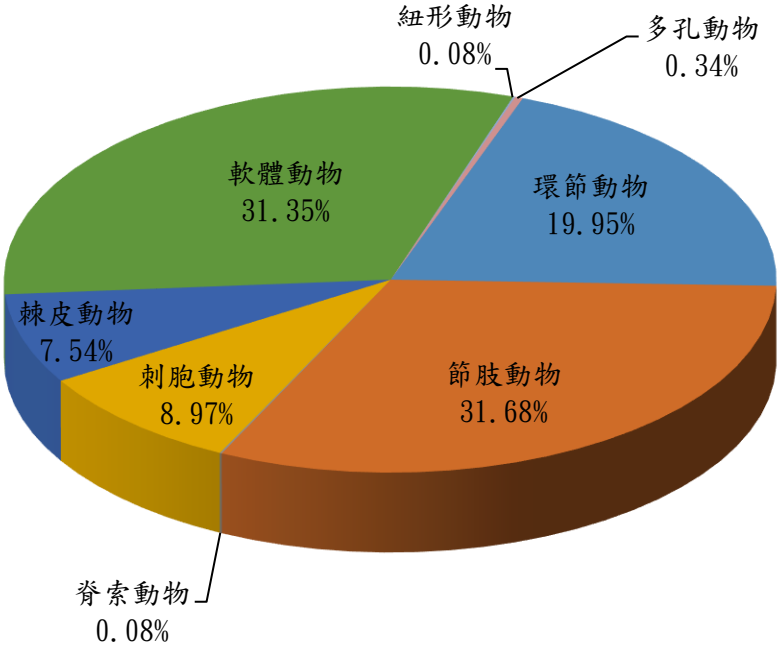
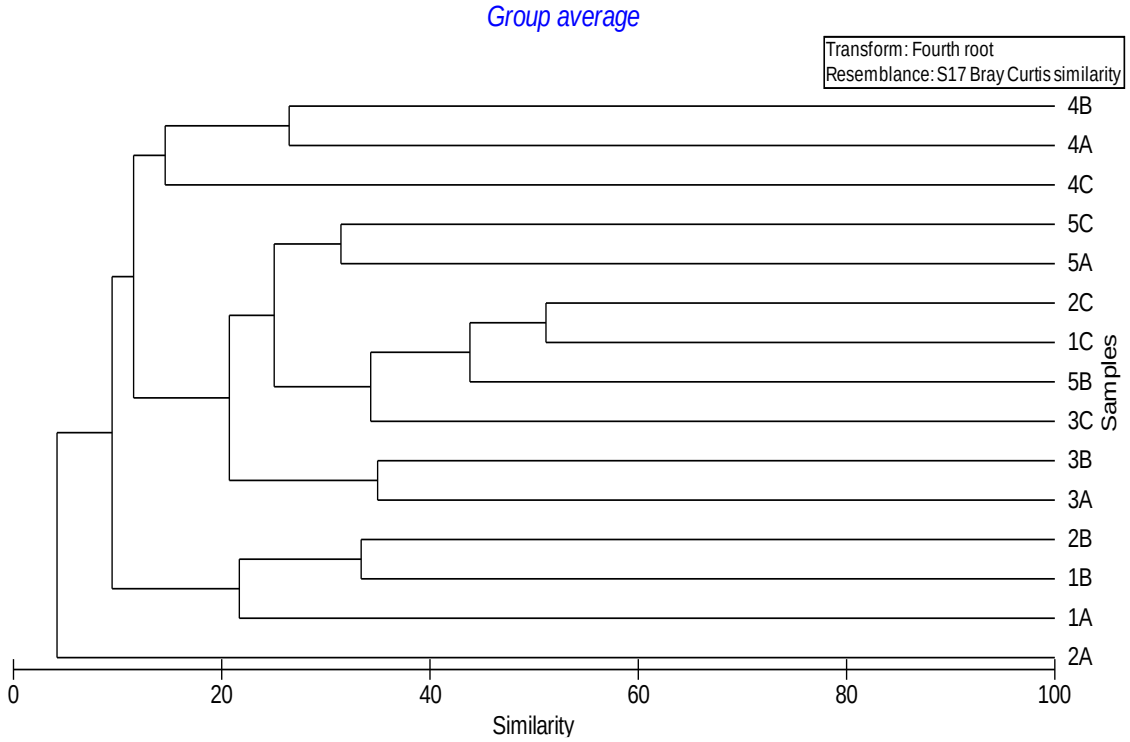
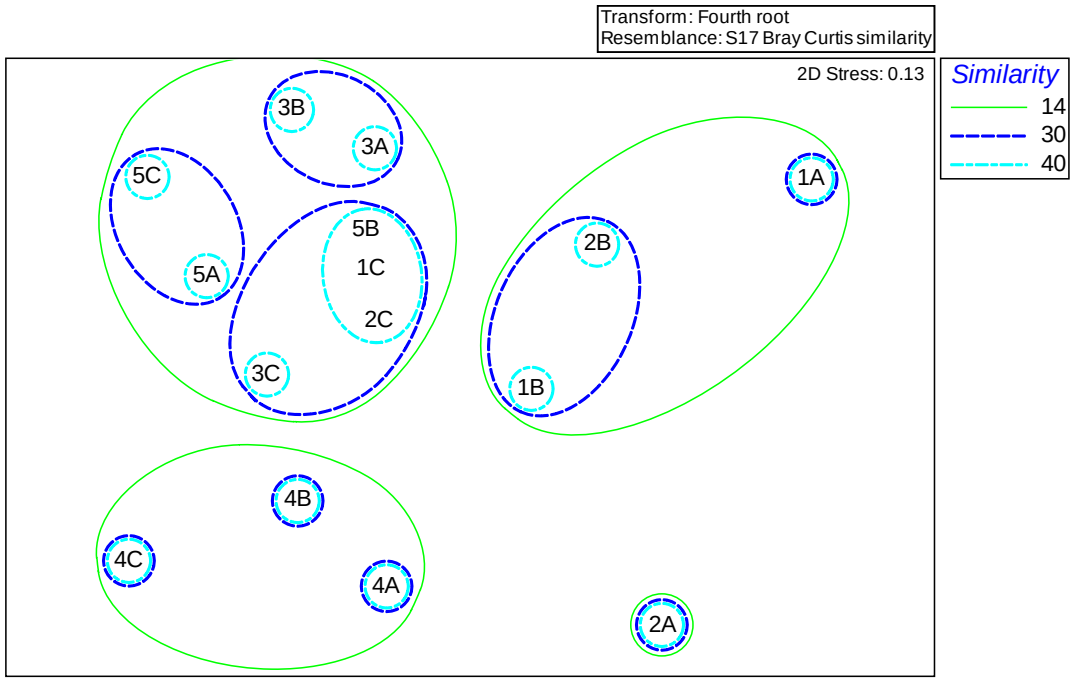


圖 2.8.3-3　　本季海域底棲生物各動物門之個體數百分比



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 2.8.3-4　　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

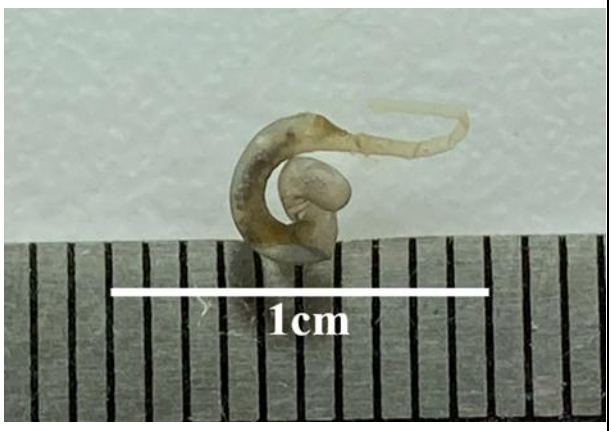
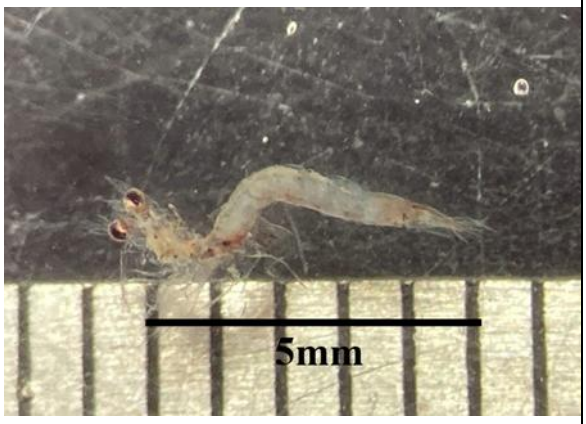
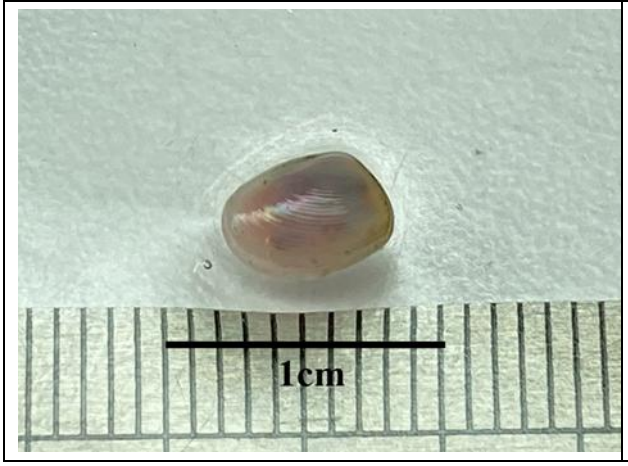
盾管星蟲科(Aspidosiphonidae)	糠蝦科(Mysidae)
	
北海道櫻蛤(*Nitidotellina hokkaidoensis*)	
	

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115年1月13日，當天06:00出港，約15:00回港，浪高約0.4至0.6公尺，風速約4至13節；調查期間海域並無觀察到異常狀況。

本季(115年1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2科2屬2種，各測站平均豐度為16±6(ind./1,000m^3)，採得魚種包括鯛科(Sparidae)及鰈科(Pleuronectidae)等各1種，其中以鯛科之黃鰭棘鯛(*Acanthopagrus latus*)最為優勢(相對豐度73.05%)，其次為鰈科魚種(Pleuronectidae sp.) (26.95%)(**(表2.8.4-1)**。

在各測站浮游性仔稚魚物種數的比較方面，本季於新屋溪口外各測站皆未採得仔稚魚樣本，其餘測線皆各採得1種仔稚魚種。仔稚魚豐度最高的測站出現於大堀溪口外近岸1A測站，豐度為61 ind./1,000m^3。本季魚卵部分之豐度分布則以社子溪口外測線較高，其中又以測站5C採得魚卵樣本豐度最高(179 ind./1,000m^3)。整體看來，本季採得魚卵之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，僅有測站1A、1C、2C、3A及5C測站有採得仔稚魚樣本，優勢度指數（Dominance Index,*C*）方面以該5個測站最高(1.00)，其餘測站無法測得。種歧異度指數(Shannon Diversity Index, *H'*)由於所有測站採得魚種數皆在1種以下，因而其指數值皆為0；均勻度指數（Evenness Index, *J'*）方面亦因各站採得魚種數皆在1種以下而無法測得。而浮游性仔稚魚之種豐富度指數（Species Richness Index, *SR*）方面，採得1種魚種之測站其*SR*值為0，其餘未採得仔稚魚樣本之測站則無法測得**(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，除去未採得仔稚魚之測站後，測站1A及5C之仔稚魚群及相似度最高(99.79)，其次為測站1C及5C(98.62) **(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、酸鹼值、溶氧量及葉綠素*a*值皆無顯著相關(p>0.05) **(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 =1.96, p > 0.05）及5條測線間（F = 1.03, p > 0.05）皆無顯著差異。

本季僅採得兩種魚種，其豐度優勢排列樣本照如**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																		
Pleuronectidae																		
Pleuronectidae sp.	0	0	0	0	0	27	37	0	0	0	0	0	0	0	0	4 ± 3	26.95	13.33
Sparidae																		
Acanthopagrus latus	61	0	53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	12 ± 6	73.05	20.00
Species number	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0.3 ± 0.1	-	-
Total abundance (inds/1000m^3)	61	0	53	0	0	27	37	0	0	0	0	0	0	0	60	16 ± 6	-	-
Fish eggs	0	29	160	0	70	55	0	0	0	41	0	123	125	88	179	58 ± 16	-	-
SR	0.00	-	0.00	-	-	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	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	1C	2C	3A	5C
1A					
1C	98.41				
2C	0.00	0.00			
3A	0.00	0.00	96.44		
5C	99.79	98.62	0.00	0.00	

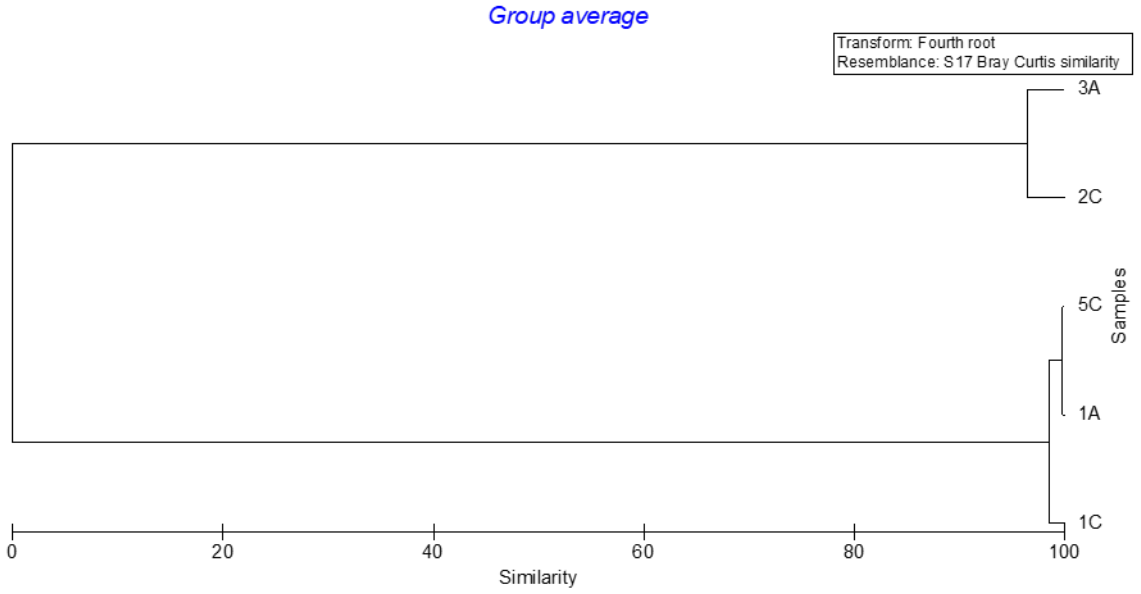
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口。

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M。

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
溫度	0.170	0.532
鹽度	0.071	0.793
pH 值	0.181	0.506
溶氧量	0.005	0.985
葉綠素 a	0.162	0.558

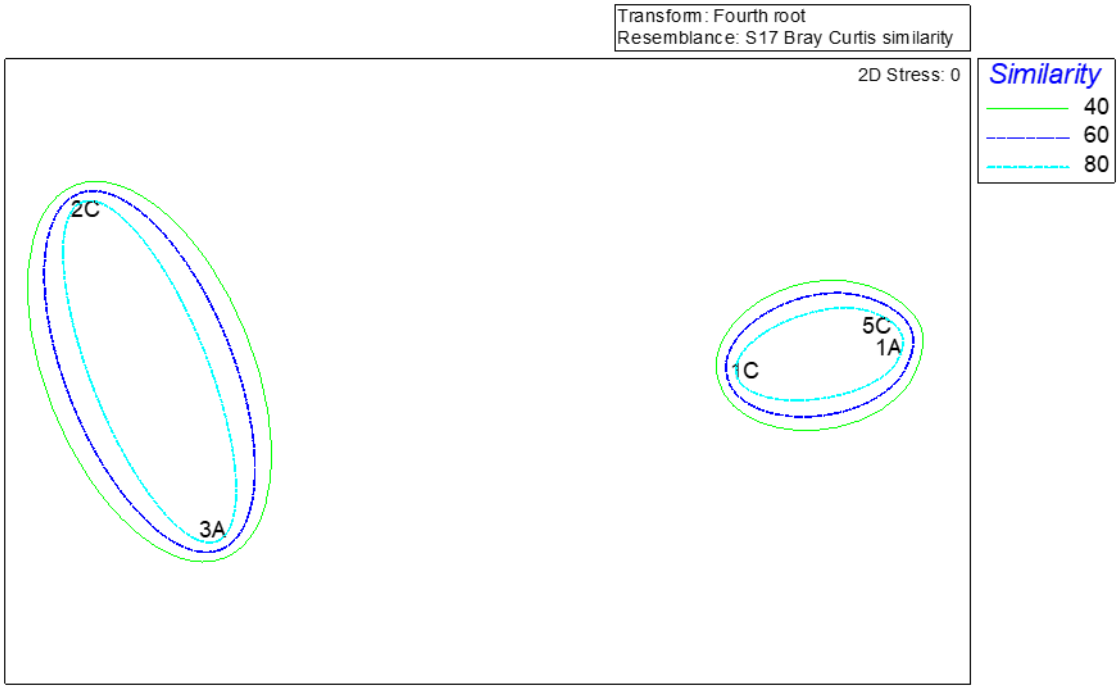
註：Spearman correlation analysis。顯著 * $p < 0.05$。



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

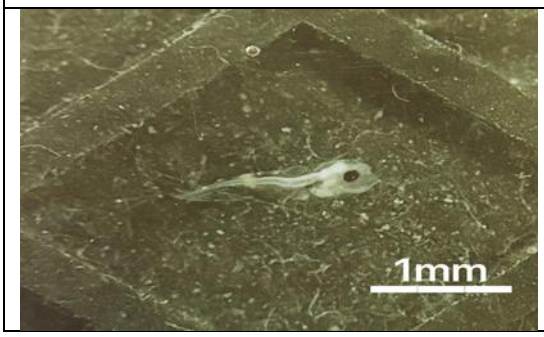
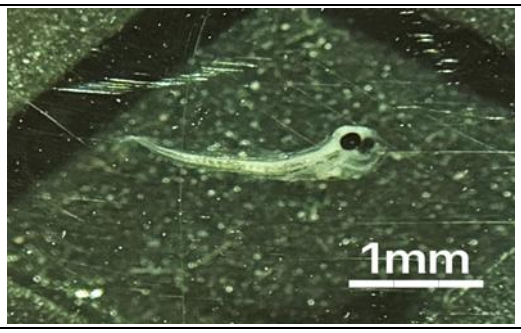
黃鰭棘鯛(*Acanthopagrus latus*)	鰈科(Pleuronectidae)
	

圖 2.8.4-3　　本季仔稚魚優勢物種

2.8.5 總基礎生產力

海域生態調查時間為115年01月13日，當天6:00出港，約15:00回港，浪高約0.4至0.6公尺，風速約4至13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)之總基礎生產力。

不同測站之不同水層總基礎生產力數值介於0.63-18.12 mg C/m^3/h之間，本次總基礎生產力以1A 底層、3B 中層、4C 表層較低，而5A 底層數值最高 (**表 2.8.5-1**、**圖 2.8.5-1~5**)。

本季海域不同測線總基礎生產力沒有顯著差異(2-Way ANOVA，測站：F =1.298，p = 0.293)，不同水深間之總基礎生產力也無顯著差異(2-Way ANOVA，水深：F =2.232，p = 0.125)。本季海域總基礎生產力與DO 有顯著正相關(p = 0.000)，而與其他水質因子無顯著相關(**表 2.8.5-2)**，與水體葉綠素*a*濃度無顯著相關 (p = 0.337) (**圖 2.8.5-6**)。

表2.8.5-1　　本季海域各測站之總基礎生產力分析

地點	測站	水層		
		表層	中層	底層
1 大堀溪	A	3.12	3.75	0.63
	B	2.50	1.87	3.12
	C	6.87	6.87	6.25
2 觀音溪	A	8.12	6.25	1.25
	B	4.37	5.62	7.50
	C	1.88	3.75	5.00
3 小飯壢溪	A	6.87	7.50	7.50
	B	5.00	0.63	5.00
	C	2.50	4.37	11.88
4 新屋溪	A	6.25	10.62	6.88
	B	5.00	3.12	4.38
	C	0.63	3.75	5.00
5 社子溪	A	1.25	8.75	18.12
	B	5.62	1.88	11.88
	C	8.75	1.25	7.50

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。

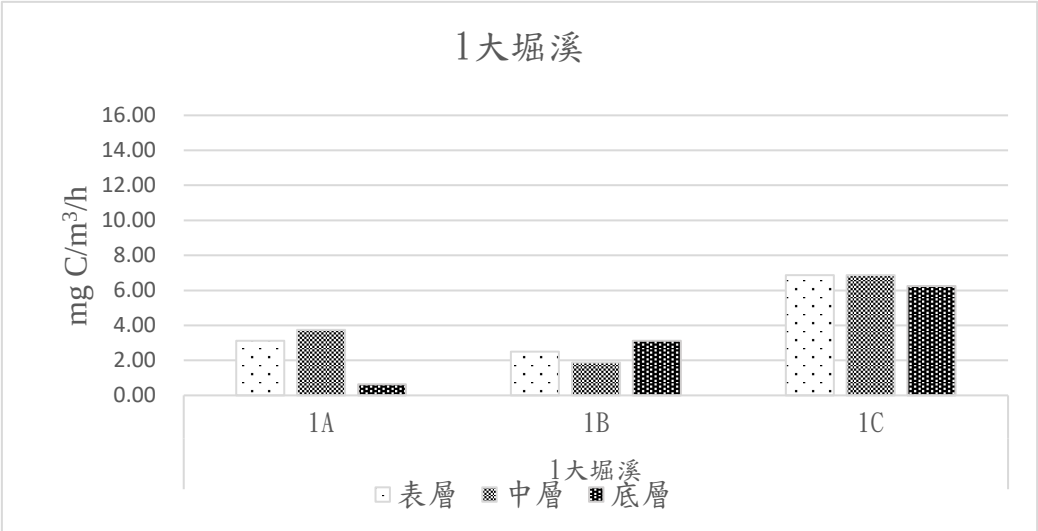
註 3：資料以平均值 ± 標準機差 (n=3) 表示，單位為 mg C/m^3/h。

註 4：本表主要呈現基礎生產力數值，淨基礎生產力結果詳附錄十所示。

表2.8.5-2　　本季海域各測站之總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
浮游植物	0.147	0.338
透明度	-0.253	0.353
溫度	-0.137	0.366
鹽度	-0.166	0.274
pH	0.048	0.753
DO	0.548	0.000*
油脂	0.202	0.199
懸浮固體	0.034	0.824
正磷酸鹽	0.096	0.531
硝酸鹽	-0.031	0.842
矽酸鹽	-0.078	0.609
葉綠素 a	0.149	0.337
銅	-0.06	0.695
鋅	-0.101	0.538
鎳	-0.074	0.711
鐵	-0.047	0.760
鉛	-0.169	0.284

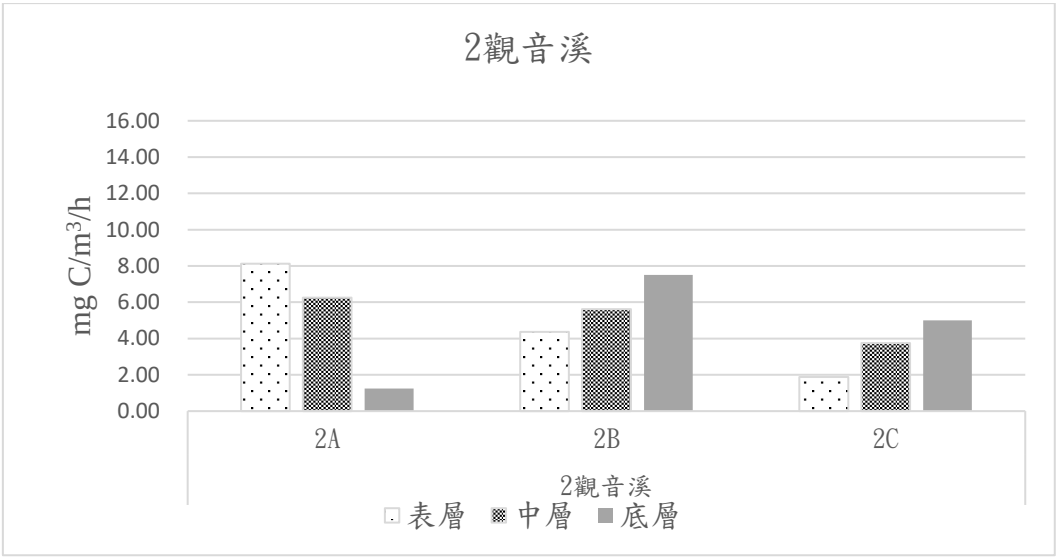
註：Spearman correlation analysis。顯著* $p < 0.05$。



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，$p < 0.05$) 。

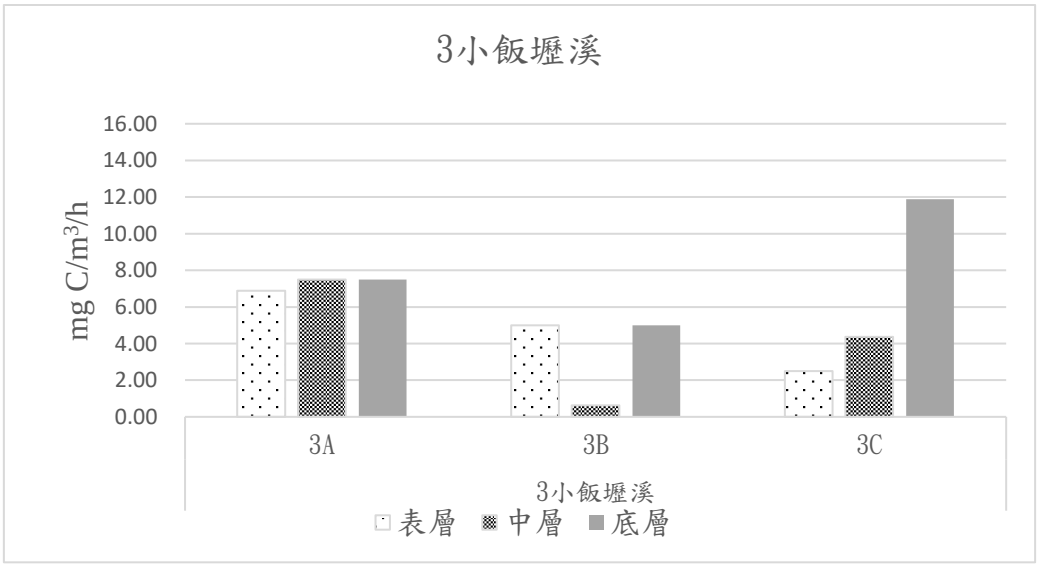
圖 2.8.5-1　　本季大堀溪測站之總基礎生產力分析



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，$p < 0.05$) 。

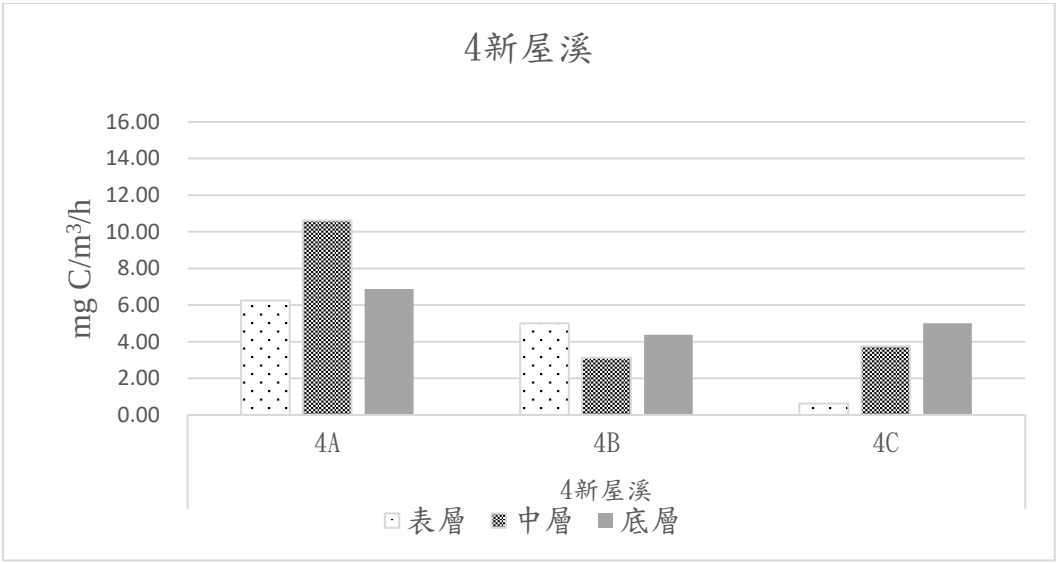
圖 2.8.5-2　　本季觀音溪測站之總基礎生產力分析



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，$p < 0.05$)。

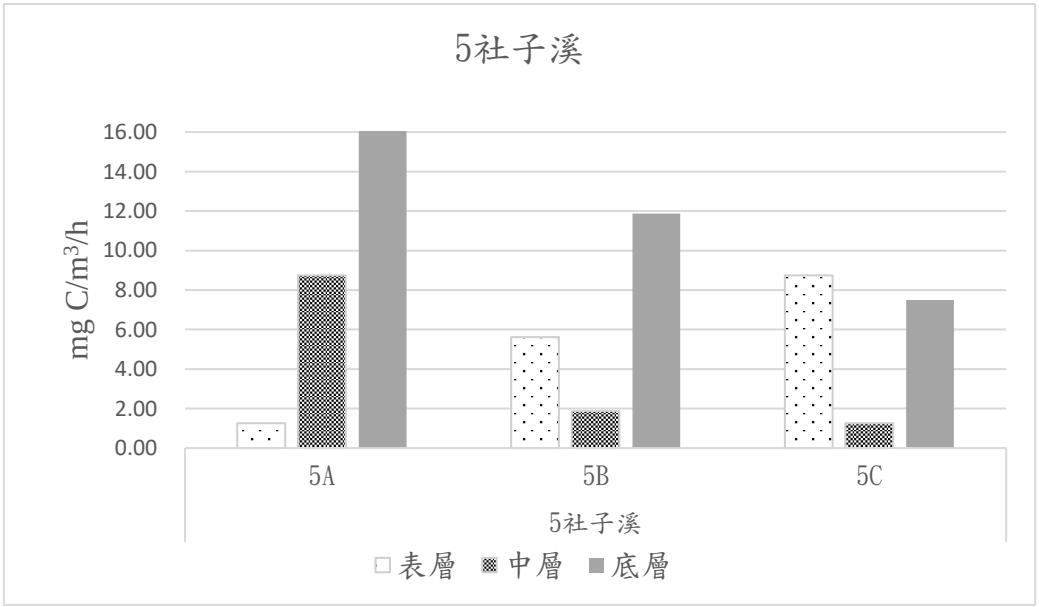
圖 2.8.5-3　　本季小飯壢溪測站之總基礎生產力分析



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　　本季新屋溪測站之總基礎生產力分析



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　　本季社子溪測站之總基礎生產力分析

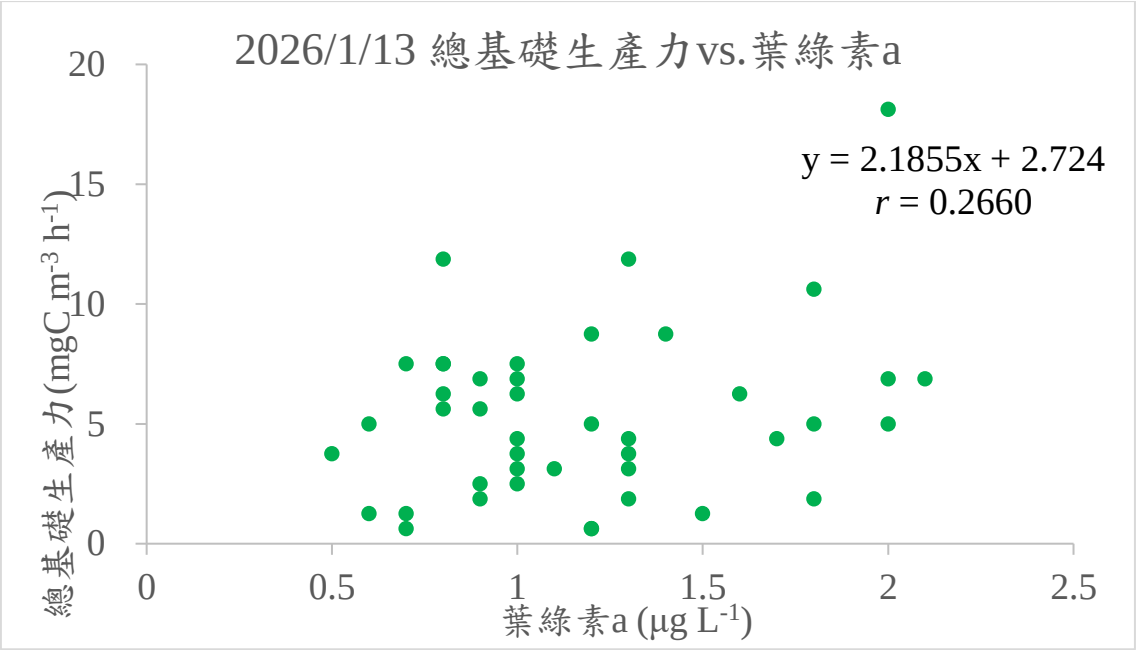


圖 2.8.5-6　　本季海域各測站總基礎生產力與葉綠素 a 濃度散布圖

2.9 河口生態

2.9.1 浮游植物

河口生態調查時間為115年01月14日及15日，乾潮時間為14:20及15:18。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115年01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22種、藍綠菌2種、綠藻5種及裸藻3種，總計發現32種**(表2.9.1-1)**。五個河口測站平均以矽藻佔了總豐度近72%最高、綠藻佔了16%為第二、藍綠菌佔了11%為第三、其他藻佔了1%以下。浮游植物平均豐度為655,200±583,563 cells/L，以1D 大堀溪口數量最豐，豐度為1,584,000 cells/L，而以3D 小飯壢溪口豐度較低，為125,600 cells/L，高低相差近13倍**(圖2.9.1-1)**。

河口生態浮游植物種類平均以矽藻之小環藻屬最為豐富，佔了總豐度33%**(圖2.9.1-2)**，主要出現在1D 大堀溪口**(表2.9.1-1)**。本季各測站的淡水藻皆密度很高，溪流藻相種類相當高**(表2.9.1-1)**。在各測站種類數目方面，發現的種類介於15至24種之間，以4D 新屋溪口發現的種類較多**(表2.9.1-1、圖2.9.1-1)**。

浮游植物之種數豐度指數介於1.19-1.82之間；均勻度指數介於0.57-0.81之間；種歧異度指數介於0.75-1.10之間；而優勢度指數則介於0.11-0.32之間。本季各測站沒有極度優勢的種類，因此各指數值皆正常**(表2.9.1-1**）。

五個河口浮游植物群集相似度分析顯示，1D 大堀溪口、3D 小飯壢溪口與其他測站相似度較低外（10-39%），其他測站之間的相似度也均在55%以下 **(表2.9.1-2)**。群集分析圖及 MDS 圖顯示，各溪口樣品之浮游植物群集組成呈現一定程度的差異，其中4D 新屋溪與5D 社子溪樣品相似度較高，但兩者各自一群；而1D 大堀溪與2D 觀音溪則與前述群組有中度相似性；3D 小飯壢溪則獨立分出，顯示其群聚組成差異較大**(圖2.9.1-3、圖2.9.1-4)**。五個溪口間呈現一定程度的群聚差異，反映出各河口浮游植物群集可能受不同水文條件或外源輸入影響所致。本季河口之浮游植物豐度與 Chl a 相關性分析圖顯示，兩者之間沒有顯著相關（F =8.29, p = 0.064）**(圖2.9.1-5)**。

從本季五個河口測站所採得樣品分析，各測站所採穫之浮游植物豐度差異約13 倍。4D 新屋溪口連續三季皆有密度非常高的微囊藻屬，不過近三季大幅降低，但仍需要多加注意。與所測之環境及水質因子進行相關性分析**(表 2.9.1-3**），浮游植物豐度與各水質因子及葉綠素 a 皆無顯著相關。

表2.9.1-1　　本季河口各測站之浮游植物監測結果統計表

測站	1D大堀溪口	2D觀音溪口	3D小飯壢溪口	4D新屋溪口	5D社子溪口	平均	標準偏差	百分比
Heterokontophyta異鞭毛藻門, Bacillariophyceae矽藻綱								
Achnanthes spp. (曲殼藻)	6400	18400	2400	5600	11200	8800	6223	1.34
Amphiprora spp. (繭形藻屬)	0	2400	1600	800	2400	1440	1043	0.22
Amphora spp. (雙眉藻屬)	10400	4800	0	5600	4000	4960	3727	0.76
Cocconeis spp. (卵形藻屬)	0	1600	31200	2400	0	7040	13546	1.07
Coscinodiscus spp. (圓篩藻屬)	800	0	800	0	0	320	438	0.05
Cyclotella spp. (小環藻屬)	838400	96000	4000	20000	128000	217280	351026	33.16
Cymbella spp. (橋彎藻屬)	0	0	1600	800	1600	800	800	0.12
Diatoma spp. (等片藻屬)	9600	4000	0	3200	4800	4320	3469	0.66
Diploneis fusca (淡褐雙壁藻)	0	0	1600	800	0	480	716	0.07
Fragilaria spp. (脆杆藻屬)	39200	90400	11200	56000	22400	43840	31074	6.69
Gomphonema spp. (異極藻屬)	37600	47200	4000	8000	15200	22400	18999	3.42
Gyrosigma spp. (布紋藻)	800	0	1600	0	0	480	716	0.07
Melosira spp. (直鏈藻屬)	64000	20000	24000	0	40000	29600	23933	4.52
Navicula spp. (舟形藻屬)	83200	62400	19200	46400	25600	47360	26354	7.23
Nitzschia palea (谷皮菱形藻)	3200	0	0	0	0	640	1431	0.10
Nitzschia paradoxa 奇異菱形藻	3200	1600	0	800	4000	1920	1659	0.29
Nitzschia sigma 彎菱形藻	0	0	0	1600	0	320	716	0.05
Nitzschia spp. (菱形藻屬)	91200	54400	7200	23200	27200	40640	32972	6.20
Pinnularia spp. 羽紋藻屬	37600	15200	0	0	3200	11200	16030	1.71
Rhizosolenia spp. (根管藻屬)	0	0	0	1600	0	320	716	0.05
Surirella spp. (雙菱藻)	1600	4800	0	5600	7200	3840	2961	0.59
Synedra spp. (針桿藻屬)	41600	27200	14400	12000	22400	23520	11806	3.59
Cyanophyta藍綠菌門	0	0	0	0	0	0	0	0.00
Microcystis spp. 微囊藻屬	250400	32000	0	44000	16000	68480	103040	10.45
Phormidium spp. (席藻屬)	0	0	0	0	24000	4800	10733	0.73
Chlorophyta綠藻門	0	0	0	0	0	0	0	0.00
Actinastrum spp. 群星藻屬	0	0	0	6400	0	1280	2862	0.20
Coelastrum spp. 空星藻屬	51200	217600	0	0	0	53760	94234	8.21
Crucigenia spp. 十字藻屬	0	3200	0	9600	0	2560	4172	0.39
Pediastrum spp. 盤星藻屬	12800	76800	0	6400	6400	20480	31807	3.13
Scenedesmus spp. 柵藻屬	0	64000	0	32000	41600	27520	27676	4.20
Euglenophyta 裸藻門	0	0	0	0	0	0	0	0.00
Euglena spp. 裸藻屬	0	4000	0	6400	7200	3520	3422	0.54
Phacus spp. 扁裸藻屬	800	0	0	0	0	160	358	0.02
Trachelomonas spp. 囊裸藻屬	0	0	800	2400	2400	1120	1213	0.17
總豐度 (Cells/L)	1584000	848000	125600	301600	416800	655200	829871	100.00
種類數目	20	21	15	24	21	32		
種數豐度指數(Species Richness Index, *SR*)	1.33	1.47	1.19	1.82	1.55			
均勻度指數(Evenness Index, *J'*)	0.57	0.80	0.80	0.80	0.81			
種歧異度指數(Shannon Diversity Index, *H'*) (base 10)	0.75	1.05	0.94	1.10	1.06			
優勢度指數(Dominance Index, *C*)	0.32	0.12	0.15	0.11	0.14			

表2.9.1-2　　本季河口各測站之浮游植物相似度三角矩陣

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	38.36				
3D 小飯壢溪口	10.29	17.58			
4D 新屋溪口	22.91	46.07	30.71		
5D 社子溪口	32.63	51.87	33.33	54.34	

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	-0.700	0.233
鹽度	0.100	0.950
pH 值	-0.462	0.450
溶氧量	0.600	0.350
生化需氧量	0.200	0.783
懸浮固體	-0.100	0.950
導電度	-0.200	0.783
正磷酸鹽	-0.500	0.450
硝酸鹽	0.600	0.350
矽酸鹽	-0.900	0.083
硝酸鹽氮	0.600	0.350
氨氮	0.300	0.683
總磷	-0.200	0.783
Chl a	0.300	0.683
鎳	0.600	0.350
銅	0.800	0.133
鉛	0.600	0.350
鋅	0.400	0.517
鐵	0.600	0.350
透明度	0.700	0.233
大腸桿菌群	-0.700	0.233

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

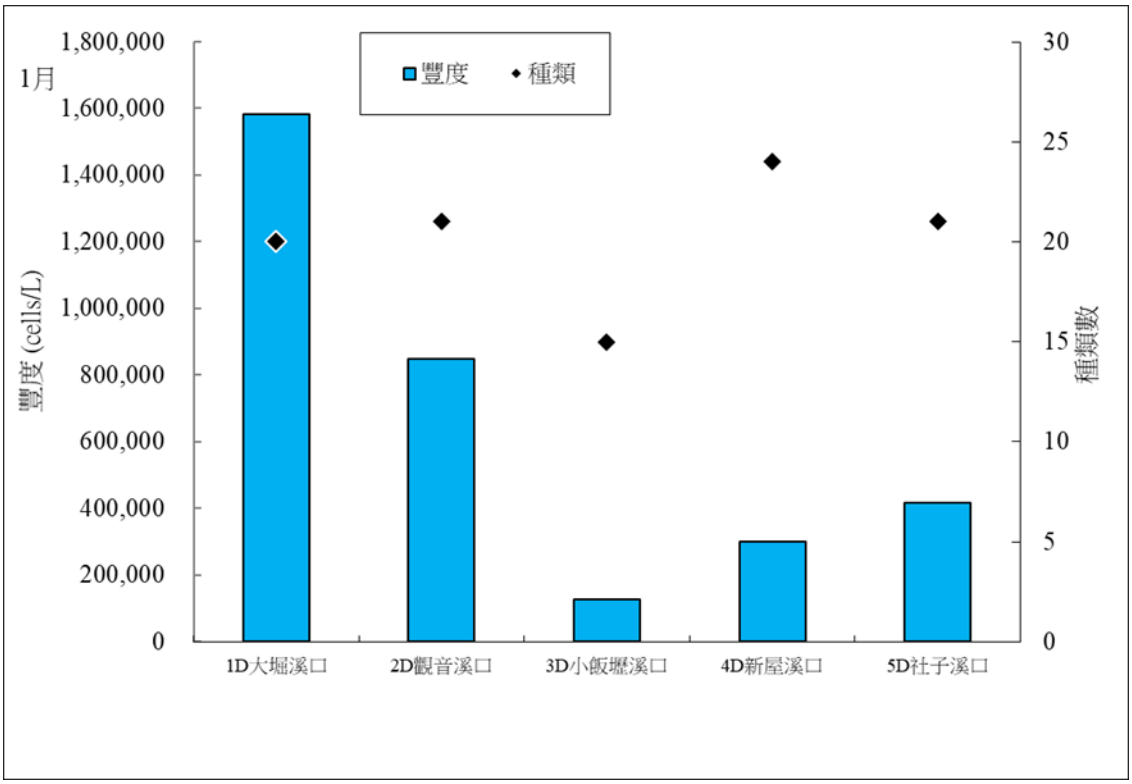


圖 2.9.1-1　　本季河口各測站之浮游植物種類及數量分布圖

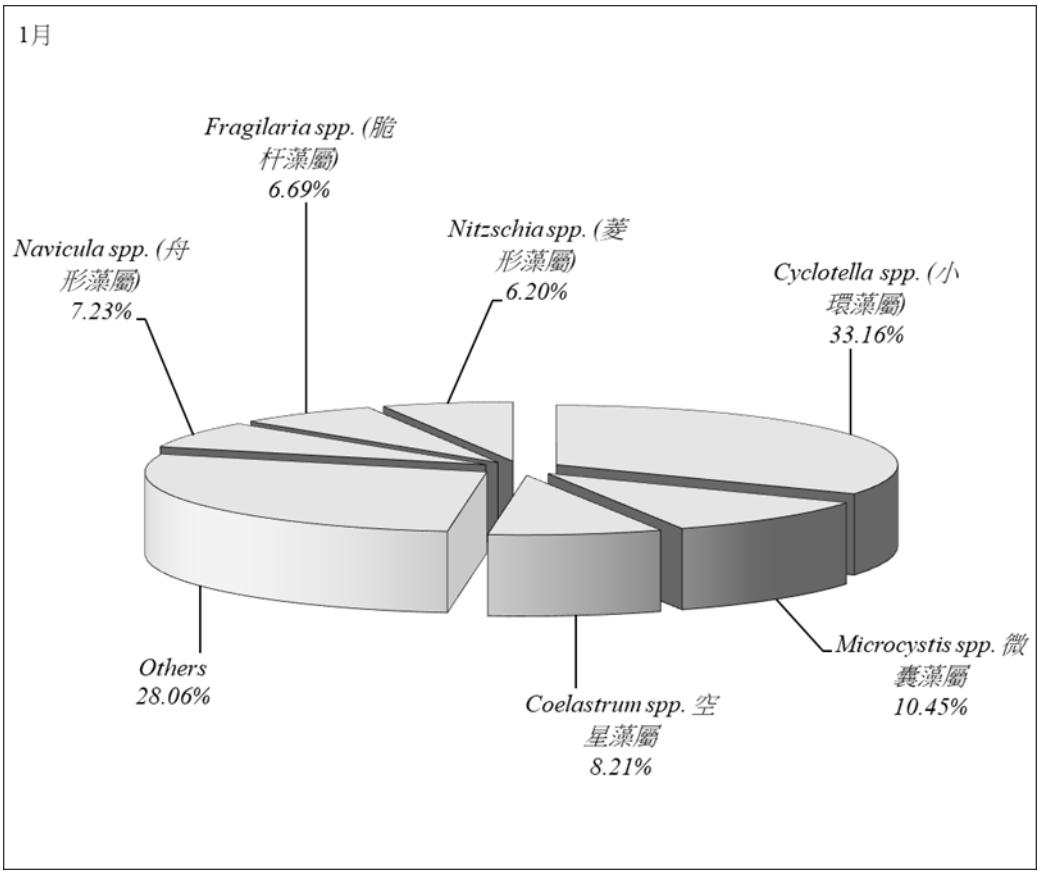


圖 2.9.1-2　　本季河口浮游植物優勢種數量百分比

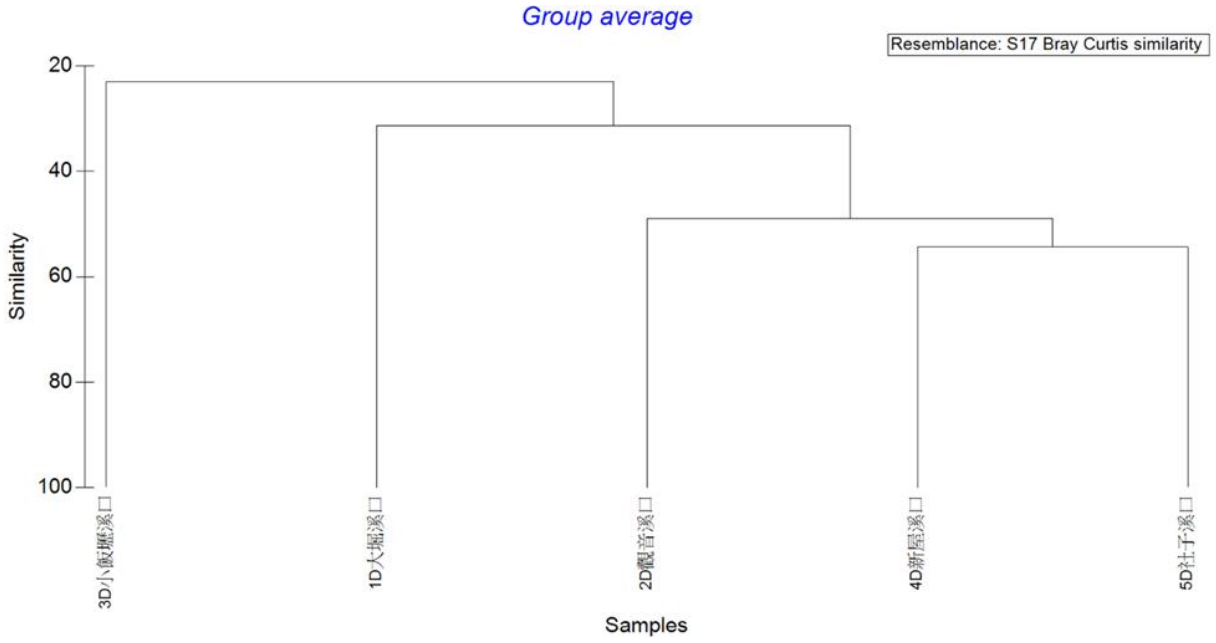


圖 2.9.1-3　　本季河口各測站之浮游植物之群集分析圖



圖 2.9.1-4　　本季河口各測站之浮游植物之 MDS 圖

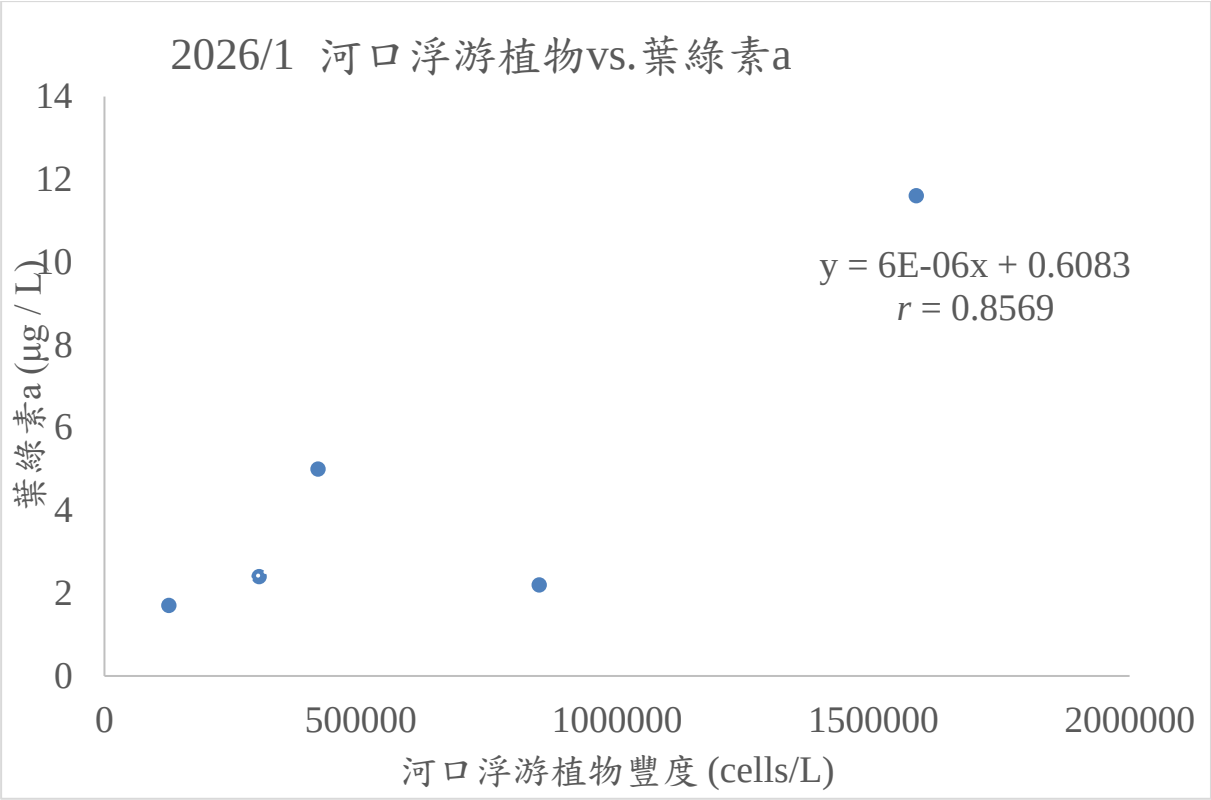


圖 2.9.1-5　　本季河口各測站浮游植物豐度與葉綠素 a 濃度散布圖



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115年1月14日及15日，乾潮時間為14:20及15:18。調查期間各河口測站無發現異常狀況。

本季觀塘河口海域浮游動物之平均豐度為142,200 ± 10,531 ind./1,000 m^3，平均發現大類數13 ± 1種，平均豐富度指數1.029 ± 0.063，平均均勻度指數0.795 ± 0.018，平均種歧異度指數2.039 ± 0.022，平均優勢度指數0.172 ± 0.007**(表 2.9.2-1)**。浮游動物類群組成方面**(表 2.9.2-1、圖 2.9.2-1)**，本季之第一優勢類群為劍水蚤（Cyclopoida），平均豐度40,000 ± 6,723 ind./1,000 m^3，佔總豐度的28.13%；第二優勢類群為哲水蚤（Calanoida），平均豐度為30,200 ± 2,252 ind./1,000 m^3，佔總豐度的21.24%；第三優勢類群為蟹類幼生（Crab zoea），平均豐度為17,800 ± 3,142 ind./1,000 m^3，佔總豐度的12.52%；第四優勢類群為藤壺幼生（Barnacle nauplius），平均豐度為11,400 ± 2,128 ind./1,000 m^3，佔總豐度8.02%；第五優勢類群為橈足類幼生（Copepoda nauplius），平均豐度為11,000 ± 1,095 ind./1,000m^3，佔總豐度的7.74%；第六優勢類群為海樽類（Thaliacea），平均豐度為10,200 ± 1,730 ind./1,000 m^3，佔總豐度的7.17%。此六個主要優勢類群合計佔本季浮游動物總豐度的84.81%。

本季豐度在各測站中，以3D小飯壢溪口的豐度較高，為182,000 ind./1,000 m^3，5D社子溪口豐度最低，為113,000 ind./1,000 m^3。大類數以2D觀音溪口發現16大類最多，而4D新屋溪口發現11大類最少。豐富度指數以2D觀音溪口最高(1.269)，4D新屋溪口最低(0.850)。至於均勻度指數最高值出現在5D社子溪口(0.849)，最低則出現在3D小飯壢溪口(0.750)。歧異度指數最高值是5D社子溪口(2.109)，最低則為3D小飯壢溪口(1.980)。優勢度指數變化相對較小，最高是1D大堀溪口(0.188)，而最低則是5D社子溪口(0.146)**(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79.86%~89.88%之間，其中相似度最高的測站為1D大堀溪口和4D新屋溪口，達89.88%，相似度最低的測站為2D觀音溪口和5D社子溪口，為79.86%；以相似度80%為基準，可以將測站分為兩群，第一群僅有2D觀音溪口，其餘均為第二群，主要是因為此測站的大類數較多**(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 =0.429, $p > 0.05$）。

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

浮游動物豐度僅與海水溫度有顯著負相關(p=0.013)，其中浮游動物豐度與浮游植物豐度的X-Y散布圖可發現相關係數r值不高，顯示兩者相關性頗低（**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)	12.6	9.4	20.4	11.2	11.8	**13.1**	**1.7**	
有孔蟲 Foraminifera	0	1,000	0	0	0	**200**	**179**	**0.14%**
放射蟲 Radiolaria	0	0	0	0	0	**0**	**0**	**0.00%**
水母 Medusa	0	0	0	0	0	**0**	**0**	**0.00%**
管水母 Siphonophora	0	1,000	0	0	0	**200**	**179**	**0.14%**
櫛水母 Ctenophora	0	0	0	0	0	**0**	**0**	**0.00%**
多毛類 Polychaeta	0	2,000	1,000	0	0	**600**	**358**	**0.42%**
翼足類 Pteropoda	3,000	1,000	2,000	3,000	1,000	**2,000**	**400**	**1.41%**
異足類 Heteropoda	0	0	0	0	0	**0**	**0**	**0.00%**
端腳類 Amphipoda	0	1,000	0	0	2,000	**600**	**358**	**0.42%**
蟹類幼生 Crab zoea	16,000	19,000	29,000	18,000	7,000	**17,800**	**3,142**	**12.52%**
蟹類大眼幼蟲 Crab megalopa	0	0	0	0	0	**0**	**0**	**0.00%**
螢蝦類 Lucifera	0	2,000	1,000	0	0	**600**	**358**	**0.42%**
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	3,000	2,000	2,000	0	1,000	**1,600**	**456**	**1.13%**
介形類 Ostracoda	0	0	0	0	0	**0**	**0**	**0.00%**
橈足類幼生 Copepoda nauplius	11,000	9,000	15,000	12,000	8,000	**11,000**	**1,095**	**7.74%**
哲水蚤 Calanoida	26,000	35,000	37,000	24,000	29,000	**30,200**	**2,252**	**21.24%**
劍水蚤 Cyclopoida	54,000	36,000	57,000	38,000	15,000	**40,000**	**6,723**	**28.13%**
猛水蚤 Harpacticoida	0	0	0	0	0	**0**	**0**	**0.00%**
蝦類幼生 Shrimp larva	9,000	3,000	11,000	6,000	12,000	**8,200**	**1,481**	**5.77%**
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	14,000	7,000	5,000	13,000	18,000	**11,400**	**2,128**	**8.02%**
棘皮類幼生 Echinodermata larva	0	0	0	0	0	**0**	**0**	**0.00%**
毛顎類 Chaetognatha	2,000	0	3,000	0	0	**1,000**	**566**	**0.70%**
尾蟲類 Appendicularia	7,000	5,000	3,000	3,000	6,000	**4,800**	**716**	**3.38%**
海樽類 Thaliacea	4,000	11,000	15,000	8,000	13,000	**10,200**	**1,730**	**7.17%**
魚卵 Fish eggs	2,000	0	1,000	2,000	1,000	**1,200**	**335**	**0.84%**
仔稚魚 Fish larva	1,000	1,000	0	1,000	0	**600**	**219**	**0.42%**
豐度(ind./1,000 m^3)	**152,000**	**136,000**	**182,000**	**128,000**	**113,000**	**142,200**	**10,531**	**100.00%**
大類數	**13**	**16**	**14**	**11**	**12**	**13**	**1**	
種數豐富度指數(Species Richness Index, *SR*)	**1.006**	**1.269**	**1.073**	**0.850**	**0.945**	**1.029**	**0.063**	
均勻度指數(Evenness Index, *J'*)	**0.789**	**0.752**	**0.750**	**0.834**	**0.849**	**0.795**	**0.018**	
種歧異度指數(Shannon Diversity Index, *H'*) (base e)	**2.023**	**2.084**	**1.980**	**2.000**	**2.109**	**2.039**	**0.022**	
優勢度指數(Dominance Index，*C*)	**0.188**	**0.172**	**0.184**	**0.170**	**0.146**	**0.172**	**0.007**	

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	79.9			
3D 小飯壢溪	86.3	83.5		
4D 新屋溪	89.9	81.3	85.5	
5D 社子溪	83.0	79.9	80.9	83.1

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	-2.073	0.013*
鹽度	0.723	0.052
浮游植物	-0.034	0.098

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

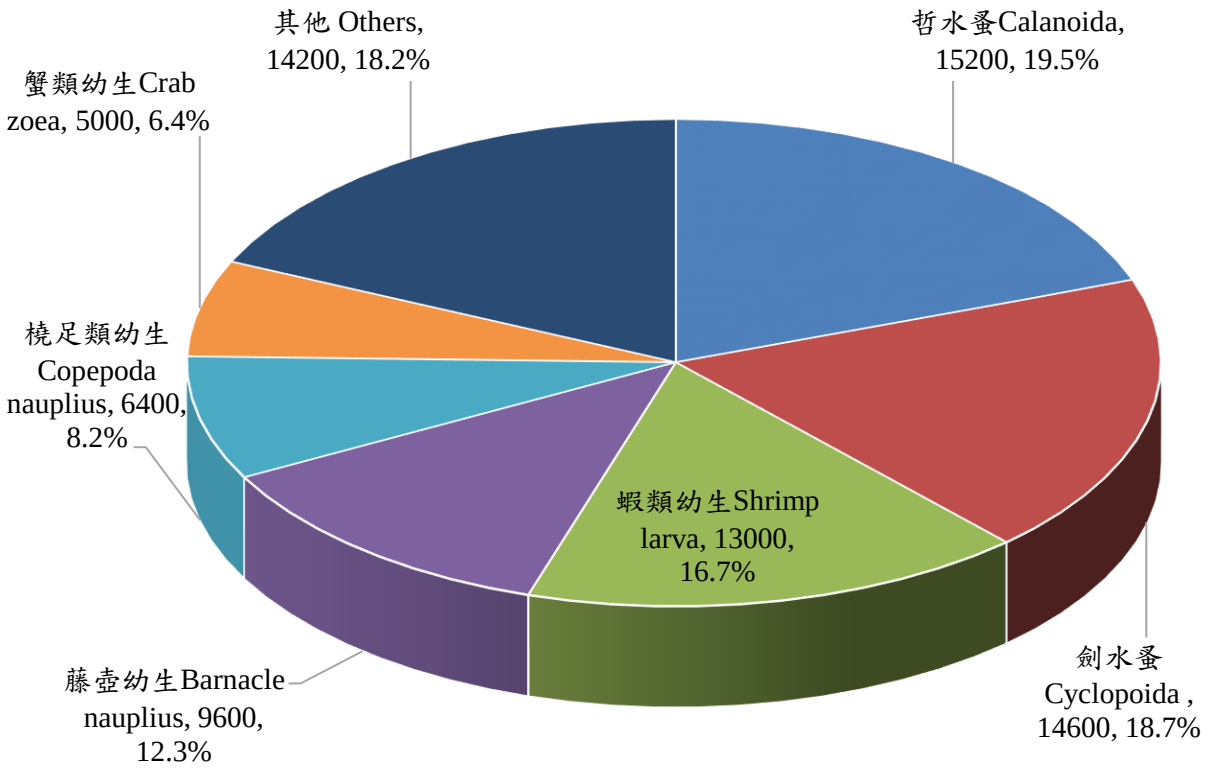
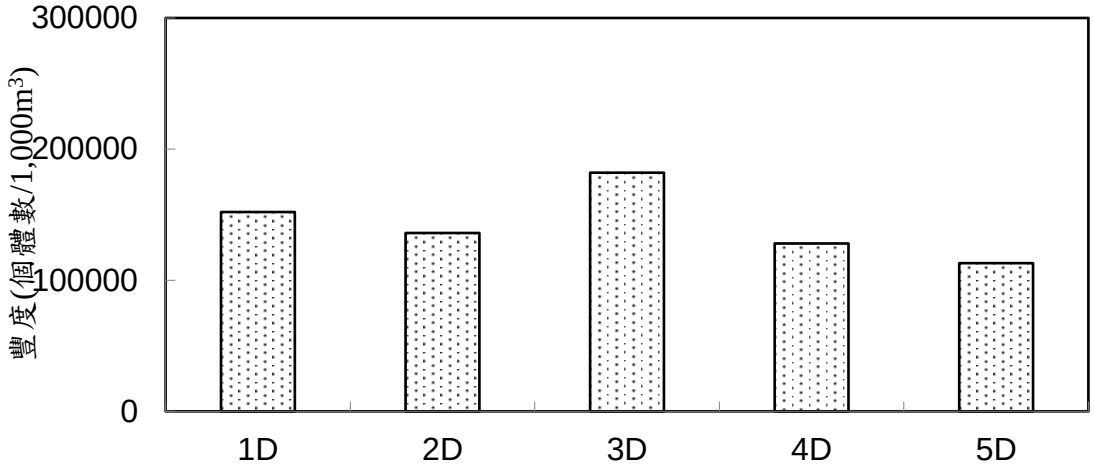
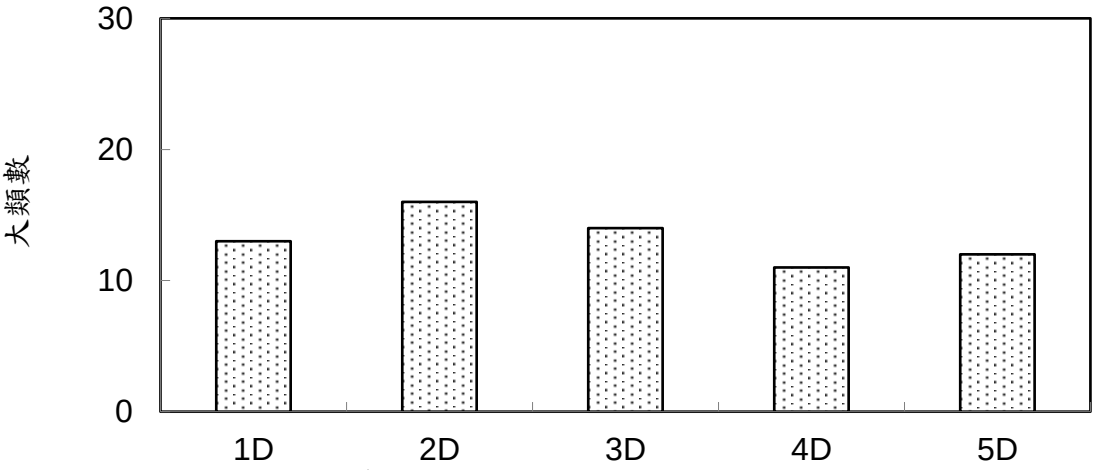


圖 2.9.2-1　　本季河口浮游動物優勢大類數量百分比



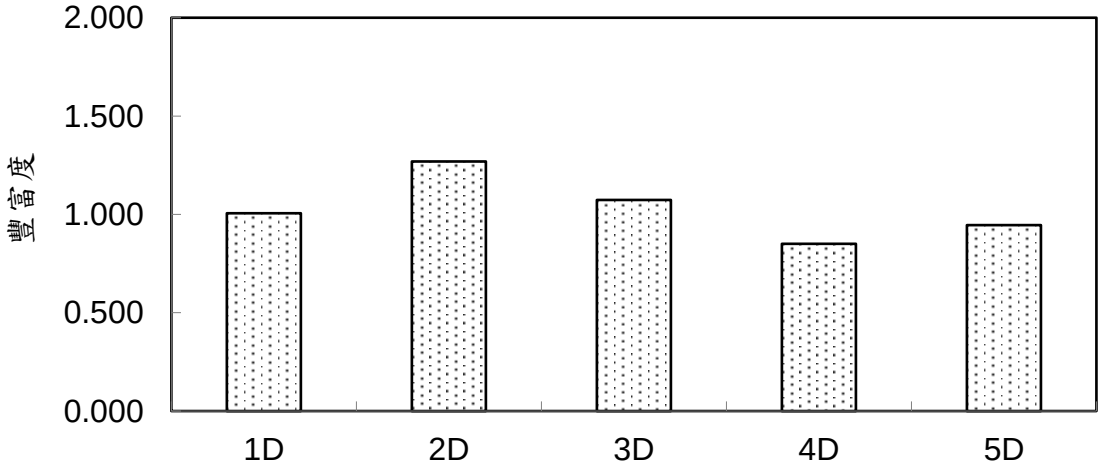
註:1D 大堀溪口、2D 觀音溪口、3D 小飯壢溪口、4D 新屋溪口、5D 社子溪口。

圖 2.9.2-2　　本季河口各測站之浮游動物豐富度變化圖



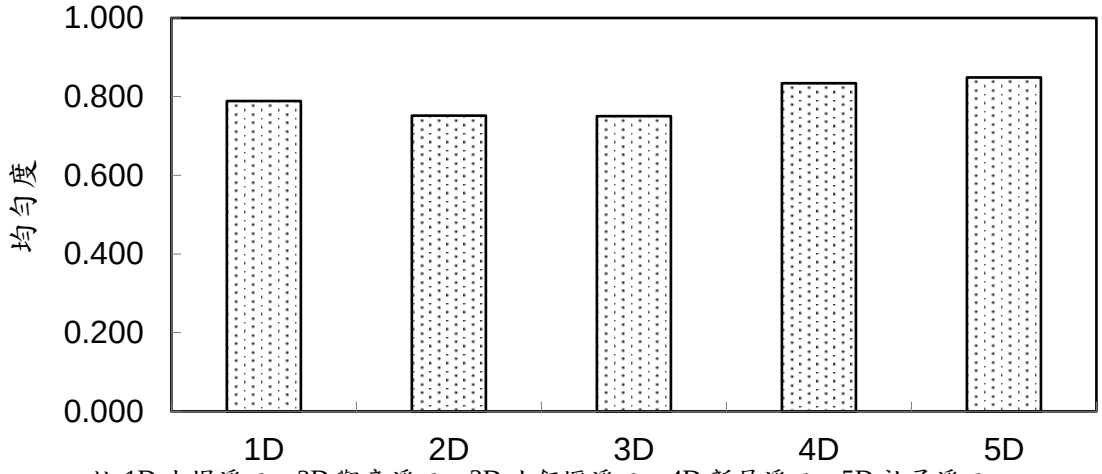
註:1D 大堀溪口、2D 觀音溪口、3D 小飯壢溪口、4D 新屋溪口、5D 社子溪口。

圖 2.9.2-3　　本季河口各測站之浮游動物大類數變化圖



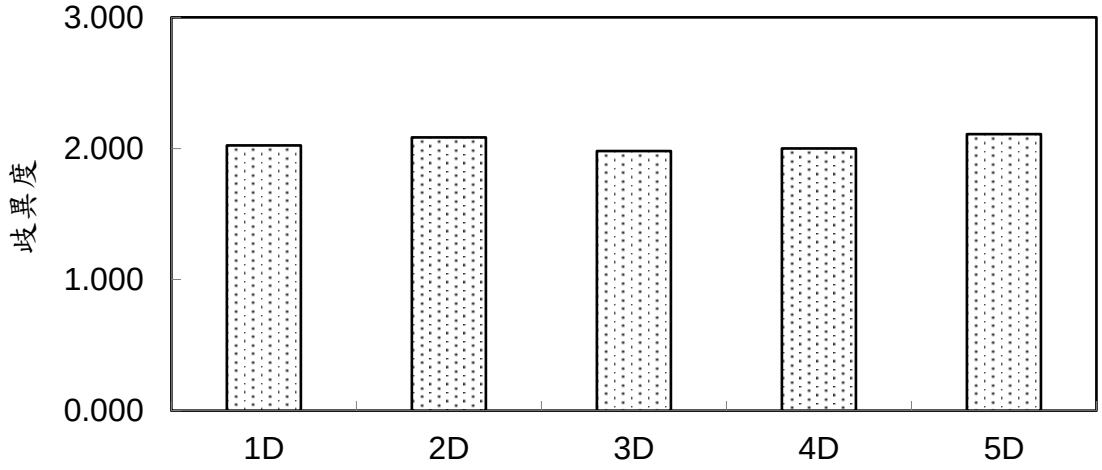
註:1D 大堀溪口、2D 觀音溪口、3D 小飯壢溪口、4D 新屋溪口、5D 社子溪口。

圖 2.9.2-4　　本季河口各測站之浮游動物豐富度變化圖



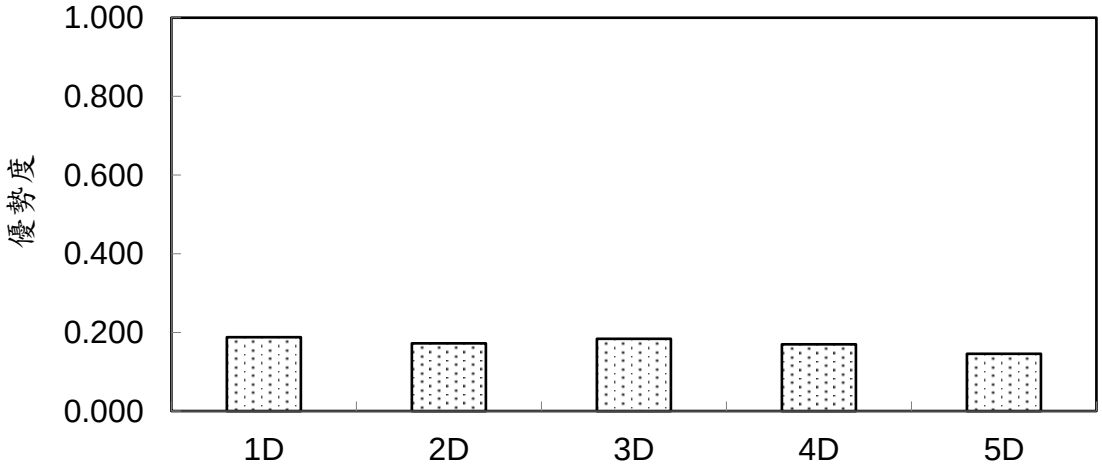
註:1D 大堀溪口、2D 觀音溪口、3D 小飯壢溪口、4D 新屋溪口、5D 社子溪口。

圖 2.9.2-5　　本季河口各測站之浮游動物均勻度變化圖



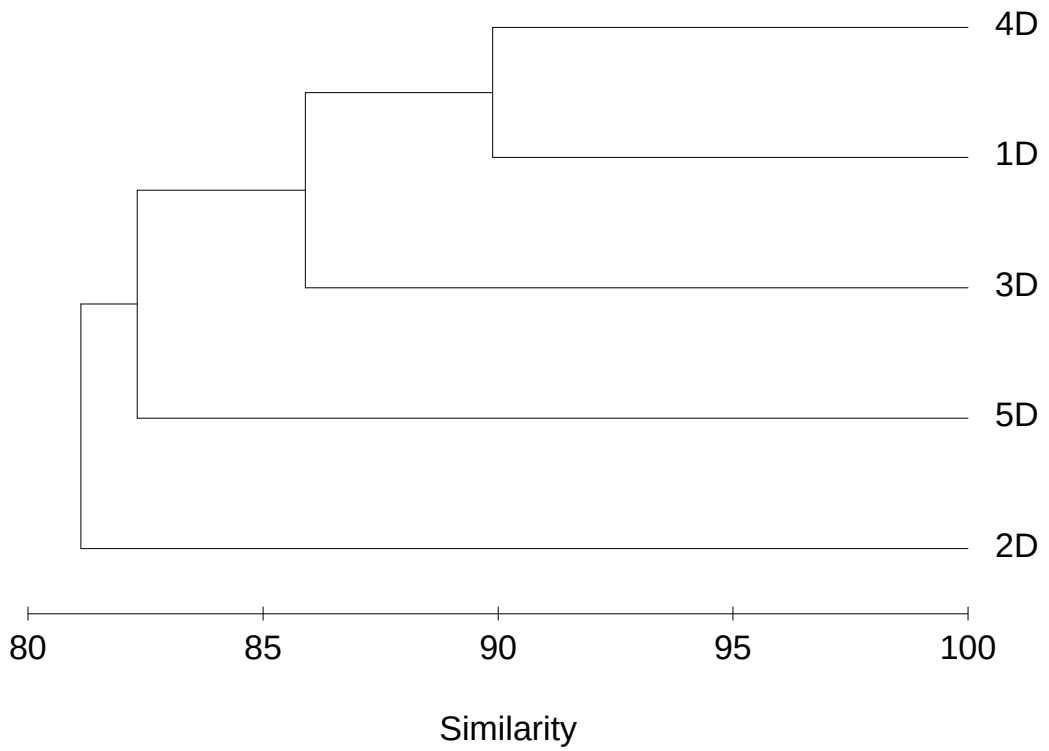
註:1D 大堀溪口、2D 觀音溪口、3D 小飯壢溪口、4D 新屋溪口、5D 社子溪口。

圖 2.9.2-6　　本季河口各測站之浮游動物歧異度變化圖



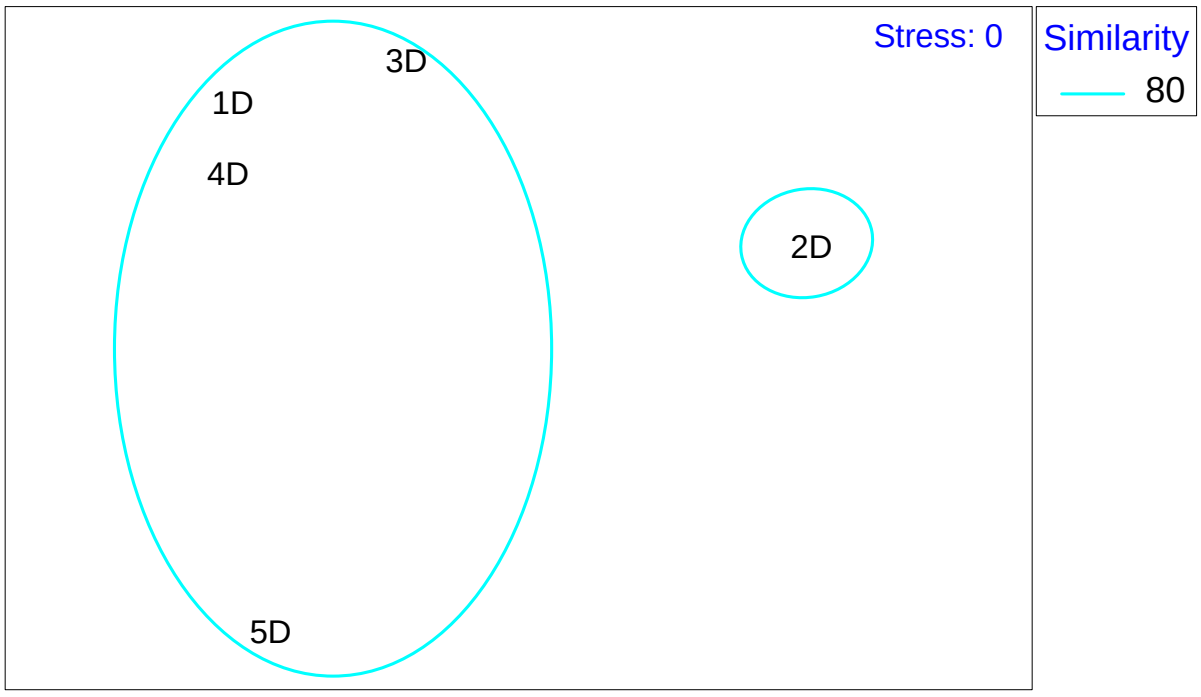
註:1D 大堀溪口、2D 觀音溪口、3D 小飯壢溪口、4D 新屋溪口、5D 社子溪口。

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

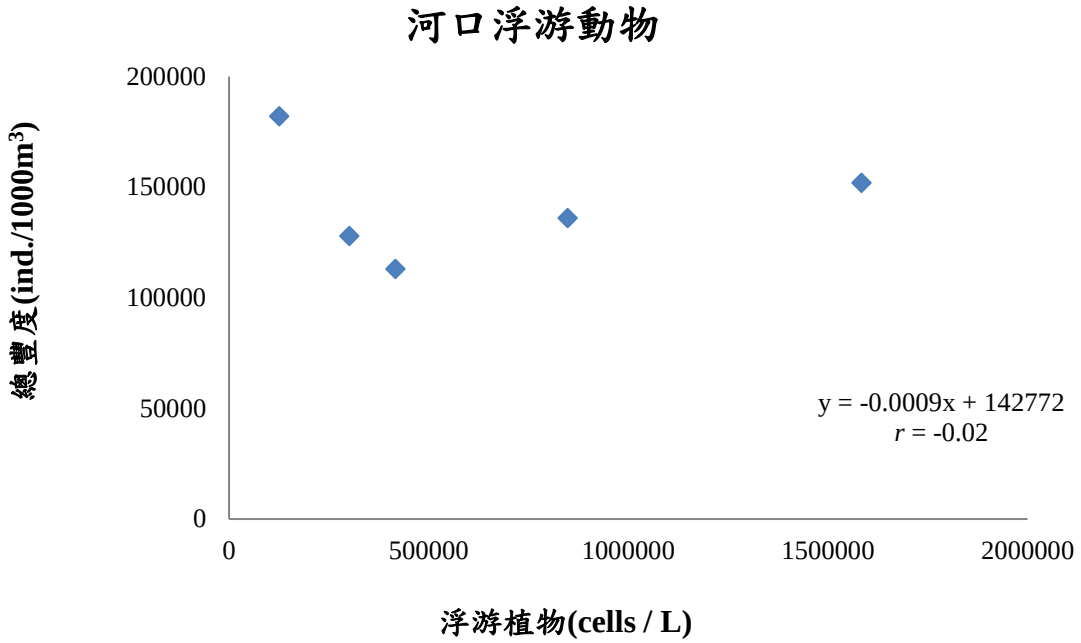


圖 2.9.2-10　　本季河口各測站浮游動物豐度與浮游植物豐度散布圖

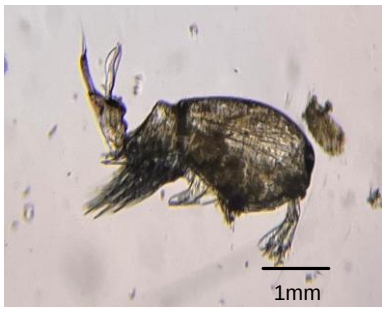
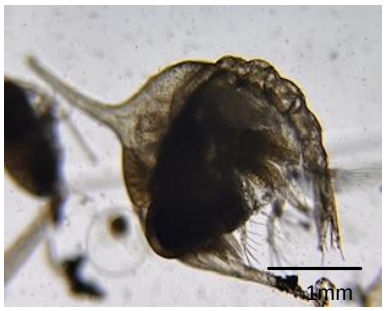
劍水蚤 (Cyclopoida)	蟹類幼生 (Crab zoea)
	
哲水蚤（Calanoida）	
	

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 115 年 1 月 14 日及 15 日，乾潮時間為 14:20 及 15:18。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 11 科 11 屬 12 種共 121 個體，數量最多的是雙扇股窗蟹 36 隻生物個體(表 2.9.3-1、圖 2.9.3-1)。

一、1D 大堀溪口

本測站位於桃園市觀音區大堀溪出海口附近潮間帶，本測站第 1 季採樣採獲 7 科 7 屬 7 種 24 隻生物個體，數量最多的種類為 Nereididae sp.沙蠶科 7 個體。以樣框覆蓋面積估算，本測站底棲生物密度為 32 隻/m^2。使用蝦籠採樣之單位努力採獲量為 0 個體/籠，以方籠採樣之單位努力採獲量為 0 個體/籠(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 1 季採樣採獲 2 科 2 屬 2 種 15 隻生物個體，數量最多的種類為 *Scopimera bitympana* 雙扇股窗蟹 8 個體。以樣框覆蓋面積估算，本測站底棲生物密度為 10.67 隻/m^2。使用蝦籠採樣之單位努力採獲量為 1.33 個體/籠，以方籠採樣之單位努力採獲量為 0.3 個體/籠。本測站為第 1 季各測站中採獲生物物種數與個體數均最少的測站(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 1 季採樣採獲 4 科 5 屬 5 種 38 隻生物個體，數量最多的種類為 *Scopimera bitympana* 雙扇股窗蟹 12 個體。以樣框覆蓋面積估算，本測站底棲生物密度為 32 隻/m^2。使用蝦籠採樣之單位努力採獲量為 5.33 個體/籠，以方籠採樣之單位努力採獲量為 0.36 個體/籠。本測站為第 1 季各測站中採獲生物個體數最多的測站(表 2.9.3-1、圖 2.9.3-1)。

四、4D 新屋溪口

本測站位於桃園市新屋區新屋溪出海口附近潮間帶，本測站第 1 季採樣採獲 8 科 8 屬 8 種 26 隻生物個體，數量最多的種類為 Spionidae sp.海稚蟲科 6 個體。以樣框覆蓋面積估算，本測站底棲生物密度為 30.67 隻/m^2。使用蝦籠採樣之單位努力採獲量為 1.33 個體/籠，以方籠採樣之單位努力採獲量為 0.06 個體/籠。本測站為第 1 季各測站中採獲生物物種數最多的測站(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 1 季採樣採獲 6 科 6 屬 6 種 18 隻生物個體，數量最多的種類為 Nereididae sp.沙蠶科 5 個體。以樣框覆蓋面積估算，本測站底棲生物密度為 21.33 隻/m^2。使用蝦籠採樣之單位努力採獲量為 1.33 個體/籠，以方籠採樣之單位努力採獲量為 0 個體/籠(表 2.9.3-1、圖 2.9.3-1)。

就河口底棲動物採樣結果而言，可知物種數方面以環節動物門的種數最多，佔全數的 41.67%；個體數方面則以節肢動物門的數量最多，共佔全數的 65.29%(表 2.9.3-2、圖 2.9.3-2、圖 2.9.3-3)。

各測站相似度介於 24.42-69.22%；其中以社子溪口與新屋溪口間相似度 75.93%為最高；大堀溪口與觀音溪口之間 26.70%為最低。(表 2.9.3-3)。

各測站優勢度指數(Dominance Index, *C*)介於 0.18-0.50 之間(表 2.9.3-1)。主要影響此數值的原因為觀音溪口所採獲之 15 個生物個體含有 8 個體的雙扇股窗蟹，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 26 個個體即包含 8 個物種，無明顯優勢種，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 0.30-0.80 之間(表 2.9.3-1)，數值最高的為新屋溪口，因該站採獲 8 個物種。而最低值為觀音溪口，主要是因為此站僅採獲 2 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 0.85-1.00 (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 2 種生物之個體數量介於 7 至 8 之間，分布較其他站平均。而大堀溪口的數值為最低，是因為出現了較大比例的多毛綱（2 種共 14 隻個體，佔該站個體數之 58.3%）所致(表 2.9.3-1)。

種數豐度指數(Species Richness Index, *SR*)之值介於於 0.37-2.15 之間(表 2.9.3-1)，其中以新屋溪口最高，此站採獲 26 隻個體，並包含 8 種生物。最低為觀音溪口，因為僅採獲 2 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。整體而言，第 1 季各站之間物種群聚均有部分相似，

其中又以社子溪口與新屋溪口相似度最高。其餘 3 站大堀溪口、小飯壢溪口與觀音溪口測站彼此間互有不同的相似度 (圖 2.9.3-4、圖 2.9.3-5)。

觀察物種組成與測站位置可發現所有測站均有採獲雙扇股窗蟹，其中以觀音溪口與小飯壢溪口所採獲之雙扇股窗蟹數量佔該測站比例最高（分別為 53.3%與 31.6%）。而四個測站均採獲日本絨螯蟹(僅大堀溪口未採獲)，個體數量占比介於 11.1%-46.7%。上述兩物種為歷年監測主要優勢物種，亦廣泛分布於台灣西海岸之河口與潮間帶沙質灘地，亦是本季採獲個體數量最多的物種，合計佔整體個體數之 47.9%。

本季河口各測站之底棲動物豐度與 29 項水質監測因子進行相關分析(Spearman correlation)，結果顯示底棲動物豐度與水質數值均無顯著相關（$p > 0.05$）（表 2.9.3-4）。

以變異數分析(ANOVA)檢驗本季於 5 個河口測站以方框於潮間帶高中低 3 個位置與蝦籠、魚籠共 5 次採樣所採穫之底棲動物個體數量，而五個河口測站間無顯著相關（ANOVA, $F = 1.41$, $p = 0.27$）。

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**										
Eunicidae	磯沙蠶科										
Eunicidae sp.	磯沙蠶科	0	0	0	1	0	**1**	0.20	0.20	0.83%	0.45
Glyceridae	吻沙蠶科										
Glyceridae sp.	吻沙蠶科	1	0	2	1	2	**6**	1.20	0.37	4.96%	0.84
Nereididae	沙蠶科										
Nereididae sp.	沙蠶科	7	0	0	2	5	**14**	2.80	1.39	11.57%	3.11
Sabellidae	纓鰓蟲科										
Sabellidae sp.	纓鰓蟲科	1	0	0	0	0	**1**	0.20	0.20	0.83%	0.45
Spionidae	海稚蟲科										
Spionidae sp.	海稚蟲科	7	0	0	6	3	**16**	3.20	1.46	13.22%	3.27
Arthropoda	**節肢動物門**										
Malacostraca	**軟甲綱**										
Amphipoda	端足目										
Urothoidae	尾鉤蝦科										
Urothoe sp.	尾鉤蝦科	0	0	10	6	0	**16**	3.20	2.06	13.22%	4.60
Decapoda	十足目										
Dotillidae	毛帶蟹科										
Scopimera bitympana	雙扇股窗蟹	5	8	12	6	5	**36**	7.20	1.32	29.75%	2.95
Varunidae	弓蟹科										
Eriocheir japonica	日本絨螯蟹	0	7	10	3	2	**22**	4.40	1.81	18.18%	4.04
Hemigrapsus penicillatu	絨螯近方蟹	1	0	4	0	0	**5**	1.00	0.77	4.13%	1.73
Mollusca	**軟體動物門**										
Bivalvia	**雙殼綱**										
Veneridae	簾蛤科										
Ruditapes philippinarum	花蛤	0	0	0	0	1	**1**	0.20	0.20	0.83%	0.45
Gastropoda	**腹足綱**										
Muricidae	骨螺科										
Reishia clavigera	蚵岩螺	0	0	0	1	0	**1**	0.20	0.20	0.83%	0.45
Trochidae	鐘螺科										
Monodonta labio	草蓆鐘螺	2	0	0	0	0	**2**	0.40	0.40	1.65%	0.89
科		7	2	4	8	6	**11**				
屬		7	2	5	8	6	**12**				
種類數		7	2	5	8	6	**12**				
個體數(隻)		24	15	38	26	18	**121**				
豐富度指數(Species Richness Index, SR)		1.89	0.37	1.10	2.15	1.73					
均勻度指數 (Evenness Index, J')		0.85	1.00	0.91	0.88	0.93					
歧異度指數(Shannon Diversity Index, H')		0.72	0.30	0.63	0.80	0.72					
優勢度指數 (Dominance Index, C')		0.23	0.50	0.25	0.18	0.21					
樣框內生物密度 (個體/m^2)		32.00	10.67	32.00	30.67	21.33					
樣框內生物個體數標準偏差		2.61	2.73	4.48	2.41	1.86					
樣框內平均生物密度 (個體/m^2)		25.33±9.33									
方籠單位努力採獲量(個體/蝦籠)		0.00	1.33	5.33	1.33	1.33					
蝦籠單位努力採獲量(個體/方籠)		0.00	0.30	0.36	0.06	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	5	38
節肢動物門	4	79
軟體動物門	3	4

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	24.42				
小飯壢溪口	41.22	58.40			
新屋溪口	54.86	42.66	59.78		
社子溪口	63.85	48.84	49.33	69.22	

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
大腸桿菌群	-0.45	0.45
水溫	-0.38	0.53
正磷酸鹽	-0.49	0.41
生化需氧量	-0.68	0.20
油脂(正己烷抽出物)	0.12	0.85
矽酸鹽	-0.40	0.51
氨氮	-0.51	0.38
動植物性油脂	0.14	0.82
pH 值	-0.24	0.70
透明度	0.50	0.39
硝酸鹽	0.21	0.73
硝酸鹽氮	0.21	0.73
溶氧量	0.85	0.07
葉綠素 a	-0.18	0.78
鉛	-0.07	0.91
銅	0.22	0.72
鋅	0.02	0.97
導電度	0.79	0.11
總鉻	-0.43	0.47
總磷	-0.49	0.41
鎳	0.15	0.80
懸浮固體	-0.19	0.76

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

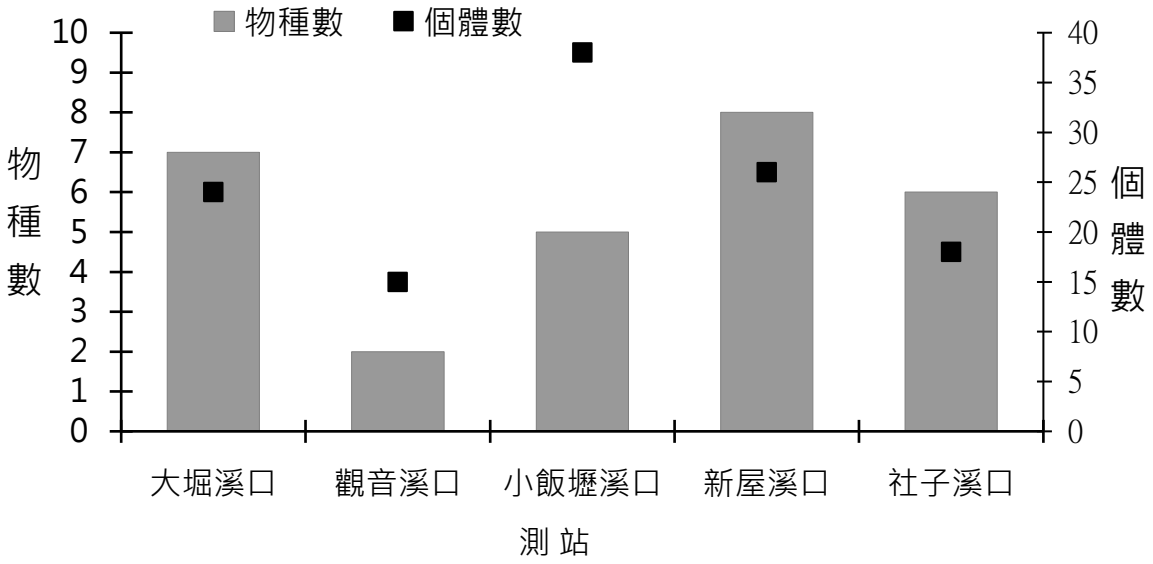


圖 2.9.3-1　　本季河口各測站之底棲生物之種類數及個體數

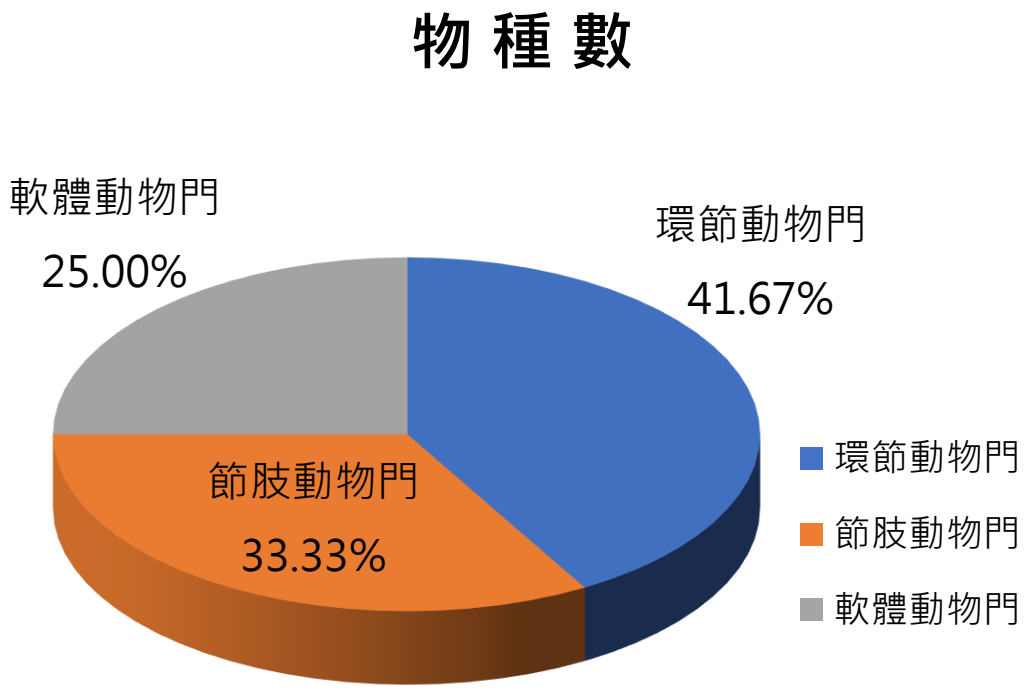


圖 2.9.3-2　　本季河口底棲生物各大類物種數百分比

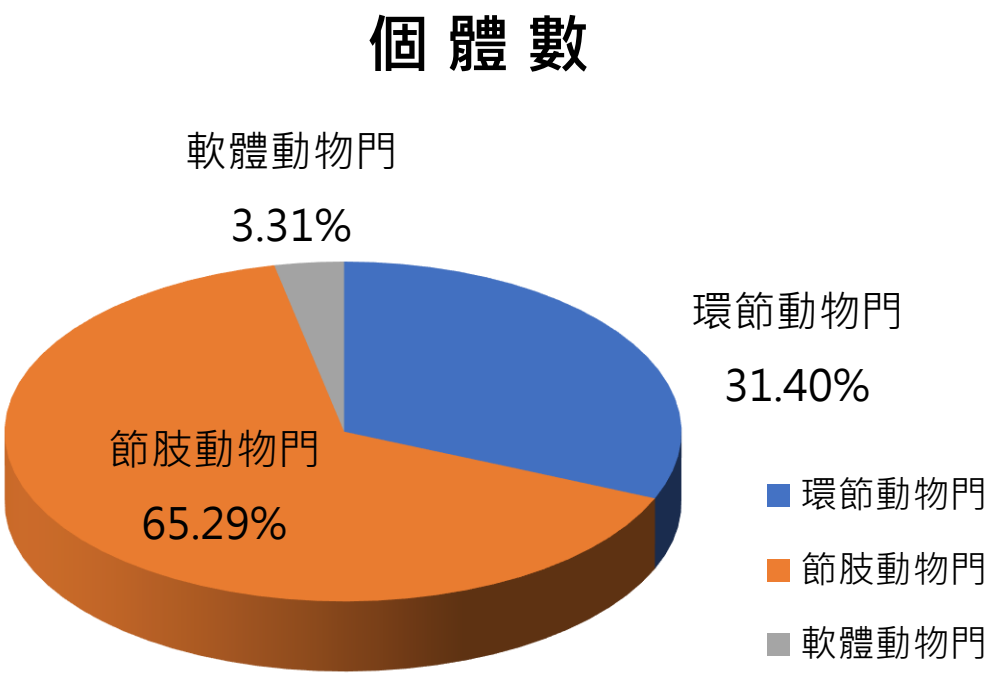


圖 2.9.3-3　　本季河口各測站之底棲生物各大類個體數百分比

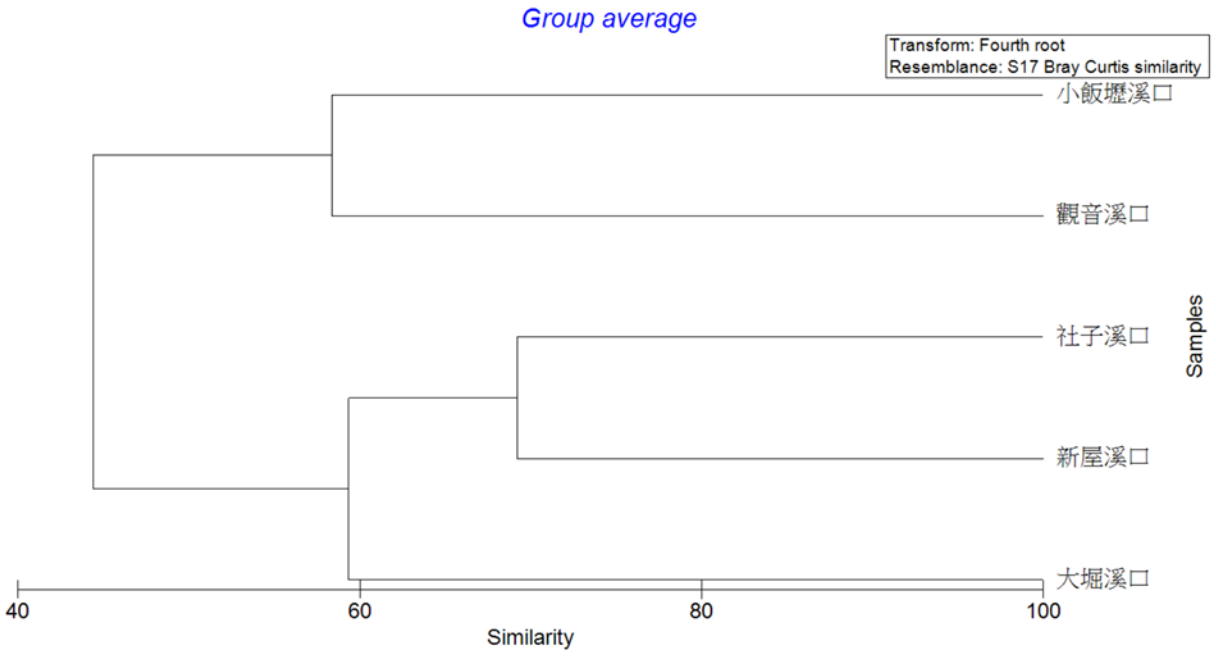


圖 2.9.3-4　　本季河口各測站底棲生物之群集分析樹狀圖

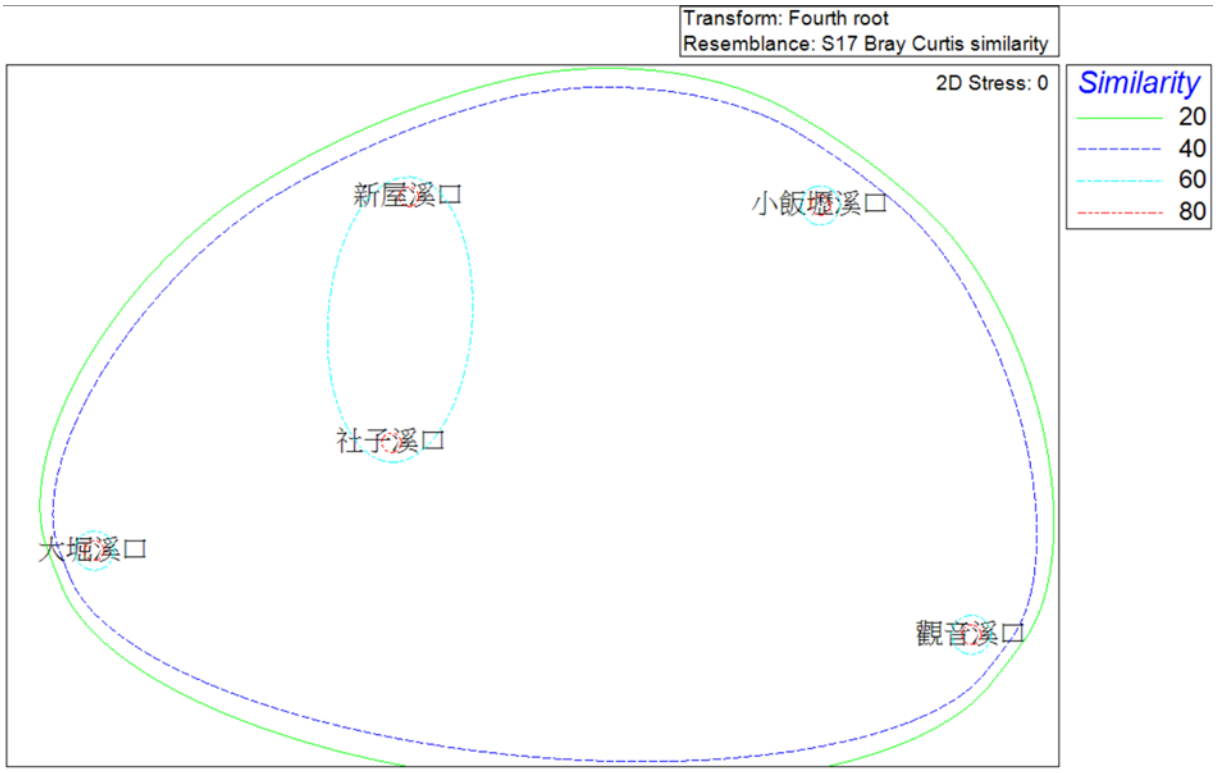


圖 2.9.3-5　　本季河口各測站底棲生物之 MDS 圖

雙扇股窗蟹(*Scopimera bitympana*)	日本絨螯蟹（*Eriocheir japonica*）
	

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 114 年 1 月 13 日至 14 日。調查期間各河口測站無發現異常狀況。本年度(115 年 1 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，共調查記錄到 4 科 5 屬 5 種 17 尾河口魚類，包括：鯉科的鯽和羅漢魚、鯔科的大鱗鯔、塘鱧科的褐塘鱧及鱧科的線鱧。本季採樣調查，未發現任何特有及保育類物種。

總魚類群聚而言，族群數量最多的魚種為羅漢魚(7 尾，佔 41.2%)，其次為大鱗鯔(5 尾，佔 29.4%)及褐塘鱧(3 尾，佔 17.6%)，均屬於一般河口或淡水常見之魚種。各溪流河口魚類群及採獲狀況，分述如下(表 2.9.4-1)。

(一)1D 大堀溪

本年度(115 年)1 月調查共紀錄魚類 2 科 2 屬 2 種 2 尾。採獲魚種為褐塘鱧(1 尾，佔 50.0%)及線鱧(1 尾，佔 50.0%)。為臺灣地區西部淡水或河口水域環境下常見的物種。優勢度指數(λ)為 0.50，多樣性指數(H’)為 0.69，Margalef 指標(SR)為 1.44，均勻度指數(J’)為 1.00，單位努力量(尾/籠)為 0.67。

(二)2D 觀音溪

本年度(115 年)1 月調查共紀錄魚類 2 科 3 屬 3 種 10 尾。採獲魚種為羅漢魚(7 尾，佔 70.0%)、褐塘鱧(2 尾，佔 20.0%)及鯽(1 尾，佔 10.0%)。為臺灣地區西部淡水或河口水域環境下常見的物種。優勢度指數(λ)為 0.54，多樣性指數(H’)為 0.80，Margalef 指標(SR)為 0.87，均勻度指數(J’)為 0.73，單位努力量(尾/籠)為 3.33。

(三)3D 小飯壢溪

本年度(115 年)1 月調查無採獲任何魚類。優勢度指數(λ)為 0.00，多樣性指數(H’)為 0.00，Margalef 指標(SR)為 0.00，均勻度指數(J’)為 0.00，單位努力量(尾/籠)為 0.00。

(四)4D 新屋溪

本年度(115 年)1 月調查共紀錄魚類 1 科 1 屬 1 種 5 尾。採獲魚種為大鱗鯔(5 尾，佔 100.0%)。為臺灣地區西部河口水域環境下常見的物種。優勢度指數(λ)為 1.00，多樣性指數(H’)為 0.00，Margalef 指標(SR)為 0.00，均勻度指數(J’)0.00，單位努力量(尾/籠)為 1.67。

(五)5D 社子溪

本年度(115 年)1 月調查無採獲任何魚類。優勢度指數(λ)為 0.00，多樣性指數(H')為 0.00，Margalef 指標(SR)為 0.00，均勻度指數(J')為 0.00，單位努力量(尾/籠)為 0.00。

從本季五個河口測站所採得樣品分析，所採獲之魚類以觀音溪在魚種數及數量上為最多。

從本季五個河口測站所採得樣品分析，所採穫之魚類以大堀溪在魚種數上較多。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氮氣、溶氧量及總鉻相關性較高但未達顯著相關，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)

樣站編號			**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
測站名稱			大堀溪	觀音溪	小飯壢溪	新屋溪	社子溪
			DG	**KI**	**SFL**	**SU**	**SS**
			砂石場旁	觀音相旁	風車旁	小涼亭旁	永安漁港
季別			冬	冬	冬	冬	冬
鯉科	鯽	***Carassius auratus auratus***		1			
鯉科	羅漢魚	***Pseudorasbora parva***		7			
鯔科	大鱗鯔	***Planiliza macrolepis***				5	
塘鱧科	褐塘鱧	***Eleotris fusca***	1	2			
鱧科	線鱧	***Channa striata***	1				
合計 7 科 7 屬 8 種 50 尾			**2 種**	**3 種**	**0 種**	**1 種**	**0 種**
			2 尾	**10 尾**	**0 尾**	**5 尾**	**0 尾**
Simpson 優勢度指數(λ)			0.50	0.54	0.00	1.00	0.00
Shannon-Wiener 多樣性指數(*H'*)			0.69	0.80	0.00	0.00	0.00
Margelef 指標(*SR*)			1.44	0.87	0.00	0.00	0.00
Pielou 均勻度指數(*J'*)			1.00	0.73	0.00	0.00	0.00
Standard Deviation 標準差(SD)			0.00	3.21	-	-	-
Standard Error 標準誤差(SE)			0.00	1.86	-	-	-

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)
塘鱧科	褐塘鱧	***Eleotris fusca***	1	0	0	1	50.00%	0.67	0.53-	0.18-
鱧科	線鱧	***Channa striata***	0	0	1	1	50.00%			
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)
鯉科	鯽	***Carassius auratus auratus***	0	3	4	7	70.00%	3.33	2.15	0.72
鯉科	羅漢魚	***Pseudorasbora parva***	0	1	0	1	10.00%			
塘鱧科	褐塘鱧	***Eleotris fusca***	2	0	0	2	20.00%			
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)
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	大鱗鯔	***Planiliza macrolepis***	1	4	0	5	100.00%	1.67	2.08	0.69
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)

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
透明度	-0.037	0.953
導電度	-0.350	0.563
水溫	-0.265	0.666
pH 值	-0.489	0.403
鹽度	-0.350	0.564
溶氧量	-0.631	0.253
葉綠素 a	-0.297	0.628
懸浮固體	-0.493	0.399
總鉻	0.621	0.263
鎳	0.117	0.852
銅	0.070	0.911
鋅	-0.390	0.516
鉛	-0.136	0.828
鐵	0.178	0.774
硝酸鹽氮	-0.519	0.370
硝酸鹽	-0.520	0.369
氨氮	0.643	0.242
總磷	-0.393	0.513
正磷酸鹽	-0.355	0.557
矽酸鹽	-0.061	0.922
油脂	0.201	0.746
動植物性油脂	0.138	0.825

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

羅漢魚 (*Pseudorasbora parva*)	大鱗鮻 (*Planiliza macrolepis*)
	
褐塘鱧 (*Eleotris fusca*)	
	

圖 2.9.4-1　　本季河口魚類優勢物種

2.9.5 總基礎生產力

河口生態調查時間為115年01月14日及15日，乾潮時間為14:20及15:18。調查期間各河口測站無發現異常狀況。

本次河口測站總基礎生產力，各河口介於1.25-20.00 mg C/m^3/h，本次總基礎生產力差異極大 (**表2.9.5-1及圖2.9.5-1**)。不同河口總基礎生產力與浮游植物豐度無顯著相關，也與其他水質因子無顯著相關，且與水體葉綠素 *a* 濃度也沒有顯著相關(F =5.007, p =0.0649) (**表2.9.5-2、圖2.9.5-2**)。

表2.9.5-1　　河口總基礎生產力比較表

地點	總基礎生產力 單位：mg C/m^3/h
大堀溪口	4.38
觀音溪口	1.25
小飯壢溪口	1.88
新屋溪口	5.63
社子溪口	20.00

註：本表主要呈現總基礎生產力數值，淨基礎生產力結果詳附錄十所示。

表2.9.5-2　　本季河口各測站之總基礎生產力與水質因子相關分析

水質因子	相關係數	*p* 值
水溫	-0.700	0.233
鹽度	0.100	0.950
pH 值	-0.462	0.450
溶氧量	0.600	0.350
生化需氧量	0.200	0.783
懸浮固體	-0.100	0.950
導電度	-0.200	0.783
正磷酸鹽	-0.500	0.450
硝酸鹽	0.600	0.350
矽酸鹽	-0.900	0.083
硝酸鹽氮	0.600	0.350
氨氮	0.300	0.683
總磷	-0.200	0.783
Chl a	0.300	0.683
鎳	0.600	0.350
銅	0.800	0.133
鉛	0.600	0.350
鋅	0.400	0.517
鐵	0.600	0.350
透明度	0.700	0.233
大腸桿菌群	-0.700	0.233

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

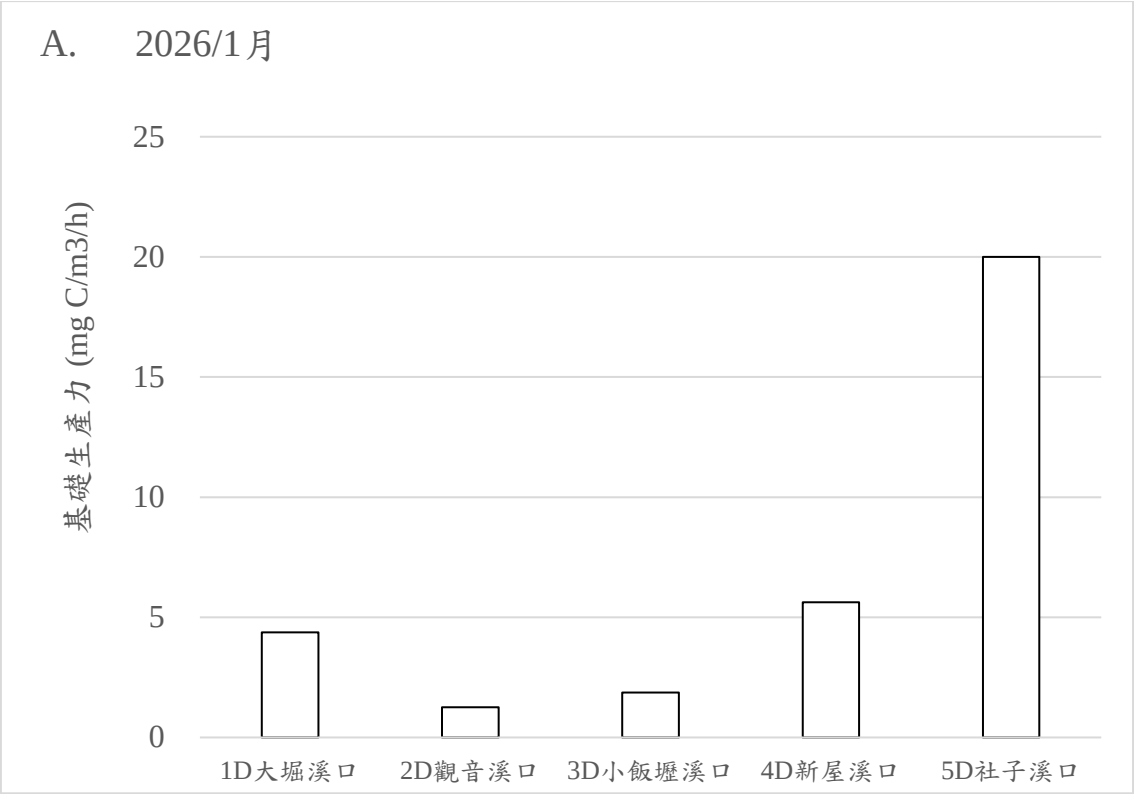


圖 2.9.5-1　　本季河口各測站之總基礎生產力

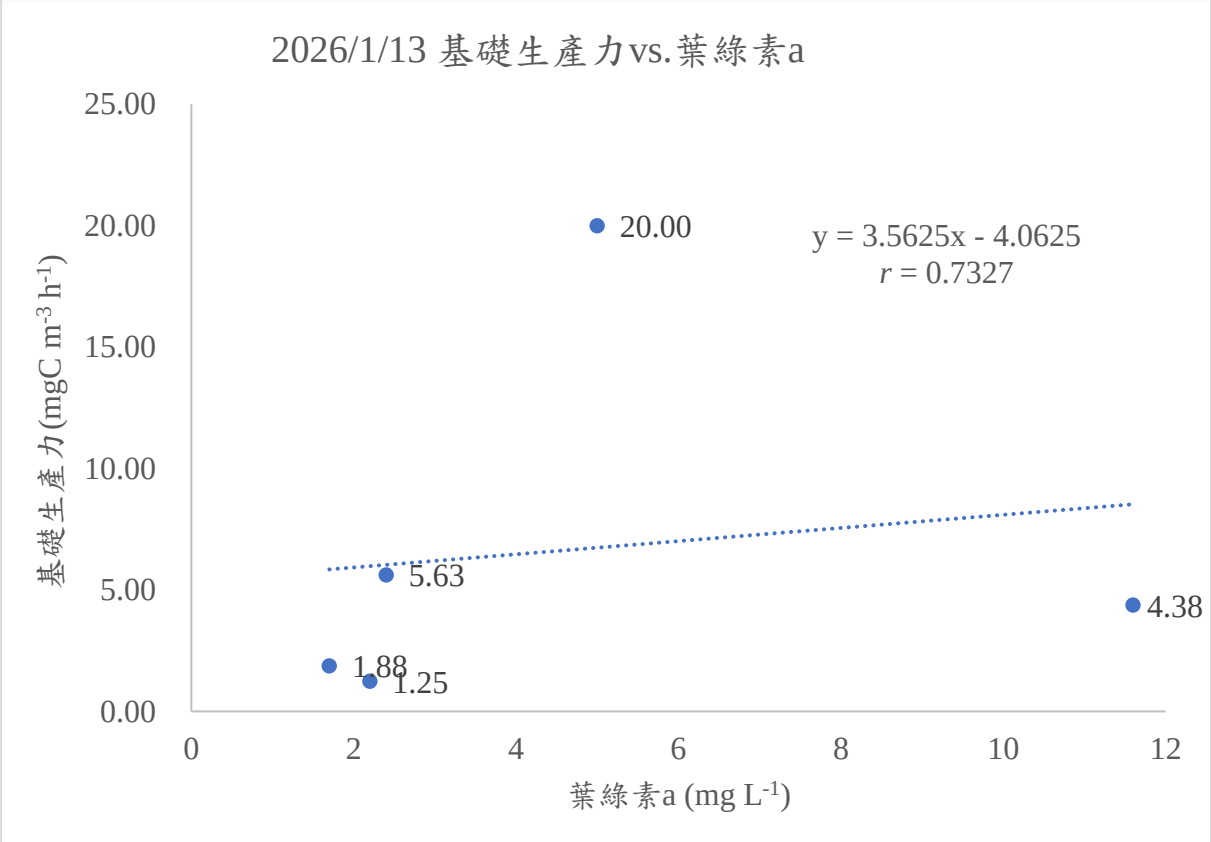


圖 2.9.5-2　　本季河口各測站總基礎生產力與葉綠素 a 濃度散布圖

2.10 漁業經濟

2.10.1 刺網現場生物採樣

本計畫於114年12月08日、115年01月06日及02月01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(114年12月~115年02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。

114年12月08日之晚間9時於24°59′~25°00′N、120°59′~121°00′E之範圍內，進行刺網漁具施放及起網，其網具施放深度為15-20 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16尾，捕獲重量則為每小時14.5公斤，共分類出5科6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，本月的優勢魚種為鯔科 (Mugilidae)中的鯔 (*Mugil cephalus*)，捕獲數量為每小時5尾 (各佔總捕獲樣本數的31.25 %)，而總捕獲重量則為每小時7公斤；其次則為馬鮁科 (Polynemidae)之多鱗四指馬鮁(*Eleutheronema rhadinum*)，為每小時捕獲4尾 (25 %)，總捕獲重量為每小時2.6公斤；第三優勢則為每小時捕獲3.5尾 (21.88 %)之鋸腹鰯科 (Pristigasteridae)中的長鰯 (*Ilisha elongata*)，其總捕獲重量為每小時2公斤。而本次採樣並無採集到紅肉丫髻鮫。

115年01月06日傍晚4點、於24°59′~25°00′N、120°59′~121°01′E進行刺網漁具施放，其網具施放深度為10-15 m左右，其回收網具時間為當日晚間6點，網具施放時間約2小時。本次採樣漁獲 (**圖2.10.1-1**)於進港後以冰藏方式保存、並攜回實驗室進行後續鑑種及拍照。本次漁獲共有魚類8尾 (每小時4尾)、總重5.74公斤 (每小時2.87公斤)，共分類出2科2種 (**表2.10.1-2**)；本次亦採集到蟹類1科1種1隻 (每小時0.5隻、每小時0.1476公斤重)，為梭子蟹科 (Portunidae)之遠海梭子蟹(*Portunus pelagicus*)，各採集所得之漁獲物之外觀照片如**圖2.10.1-2**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，本月的優勢魚種為鯛科 (Sparidae)中的黑棘鯛 (*Acanthopagrus schlegelii*)，每小時共捕獲3尾，佔總捕獲樣本數的75 %，其總捕獲重量則為每小時2.2299公斤；其次則為漁獲量為每小時1尾 (25 %)之長鰯，而總捕獲重量則分別為每小時0.638公斤。本次

採樣以黑棘鯛的捕獲尾數較高，故**圖2.10.1-3則**列出此物種之體長-體重分布圖，黑棘鯛之體長範圍則在25.35-36.46 cm之間、體重範圍在340.89-1,170 g之間。而本次採樣作業並無採集到紅肉丫髻鮫。

115年02月01日之採樣時程為清晨6時、開始進行刺網漁具施放，其位置範圍約在25°00′~25°01′N、120°59′~121°00′E之間，其網具施放深度為15-25 m左右，本次網具施放時間約2.5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8.4尾，總重量為每小時5.44斤，共捕獲3科5種，其生物種類組成及各捕獲尾數等資料詳如**表2.10.1-3**。以每小時捕獲尾數結果來看，以鯧科 (Stromateidae)中的中國鯧 (*Pampus chinensis*)為捕獲數量最高的魚種，為每小時捕獲2.4尾 (28.57 %)、每小時1.728公斤；第二優勢種為每小時捕獲2尾的長鰭及鯖科 (Scombridae)中的臺灣馬加鰆 (*Scomberomorus guttatus*) (23.81 %)，漁獲重量均為為每小時 1.2公斤；第三優勢種為每小時捕獲1.6尾的日本馬加鰆 (*Scomberomorus niphonius*) (19.05 %)，漁獲重量為每小時 0.96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，以長鰭為在3個月均有採集到之物種，而中國鯧則係在12月及2月有採集到；在本次採樣結果中，並無任何魚種為首次在第1季被捕獲到，但本次所捕獲到的蟹類則在過去並未捕獲過。進一步檢視本季所捕獲到之魚種與其生態習性及喜好棲息環境等資訊，可發現這些物種多是在秋冬季為產卵高峰期，亦或是多為喜好為砂泥底質之環境或喜好在河口或海水鹽度相對較低之水域，如多鱗四指馬鮫，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 (Liao et al., 2017)；而鰮則是在每年冬至過後，會洄游南下至台灣海域進行產卵，因此冬季時可捕獲到該魚種 (Lan et al., 2017)；臺灣馬加鰆則多在冬季、於臺灣西南海域進行產卵，因此漁民亦多係在冬季時期能捕獲到較多的該魚種 (Weng et al., 2021)；而長鰭的主要大量捕獲季節是在春夏季 (Yamada et al., 2007)，但台灣西部海域仍可在其他季節捕獲到少量的該魚種，鯧科魚類亦有此種結果出現 (Kwak et al., 2008)。而這些魚種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(114年12月08日)

物種	總尾數	單位尾數 (ind./hr)	單位重量 (kg/hr)
鯔科 Mugilidae			
鯔 *Mugil cephalus*	10	5	7
馬鮫科 Polynemidae			
多鱗四指馬鮫 *Eleutheronema rhadinum*	8	4	2.6
鋸腹鰯科 Pristigasteridae			
長鰯 *Ilisha elongata*	7	3.5	2
鯛科 Sparidae			
黃鰭棘鯛 *Acanthopagrus latus*	5	2.5	1
鯧科 Stromateidae			
中國鯧 *Pampus chinensis*	1	0.5	0.4
鯧科 Gen. spp.	1	0.5	1.5
總和	32	16	14.5
科數	5		
種數	6		

資料來源：114 年 12 月 08 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(115年01月06日)

物種	總尾數	單位尾數 (ind./hr)	尾叉長 (cm)	單位重量 (kg/hr)	體重 (g)
鋸腹鰯科 Pristigasteridae					
長鰯 *Ilisha elongata*	2	1	38.85-40.08	0.638	615-661
鯛科 Sparidae					
黑棘鯛 *Acanthopagrus schlegelii*	6	3	25.35-36.46	2.2299	340.89-1170
總和	8	4		2.8679	5735.89
科數	2				
種數	2				
梭子蟹科 Portunidae					
遠海梭子蟹 *Portunus pelagicus*	1	0.5	17.35 (甲殼寬)	0.1476	295.28
總和	1	0.5		0.1476	295.28
科數	1				
種數	1				

資料來源：115 年 01 月 16 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(115年02月01日)

物種	總尾數	單位尾數 (ind./hr)	單位重量 (kg/hr)
鋸腹鰯科 Pristigasteridae			
長鰯 *Ilisha elongata*	5	2	1.2
鯖科 Scombridae			
臺灣馬加鰆 *Scomberomorus guttatus*	5	2	1.2
日本馬加鰆 *Scomberomorus niphonius*	4	1.6	0.96
鯧科 Stromateidae			
銀鯧 *Pampus argenteus*	1	0.4	0.352
中國鯧 *Pampus chinensis*	6	2.4	1.728
總和	21	8.4	5.44
科數	3		
種數	5		

資料來源：115 年 02 月 01 日刺網現場採樣漁獲統計



圖 2.10.1-1　　本季之刺網採樣實際漁獲情況(115 年 01 月 06 日)

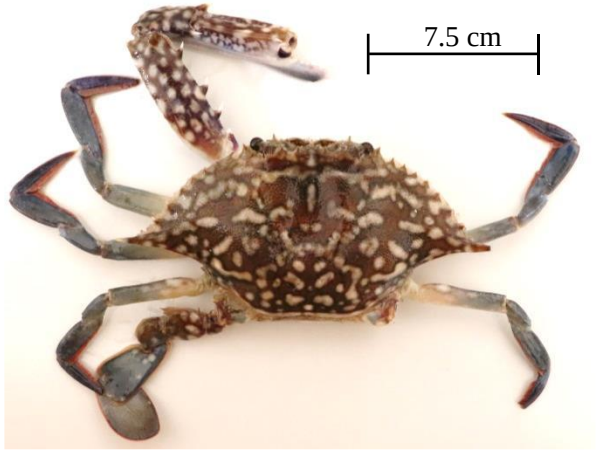
	
黑棘鯛 *Acanthopagrus schlegelii*	長鰳 *Ilisha elongata*
	
遠海梭子蟹 *Portunus pelagicus*	

圖 2.10.1-2　　本季刺網捕獲魚類(115 年 01 月 06 日)

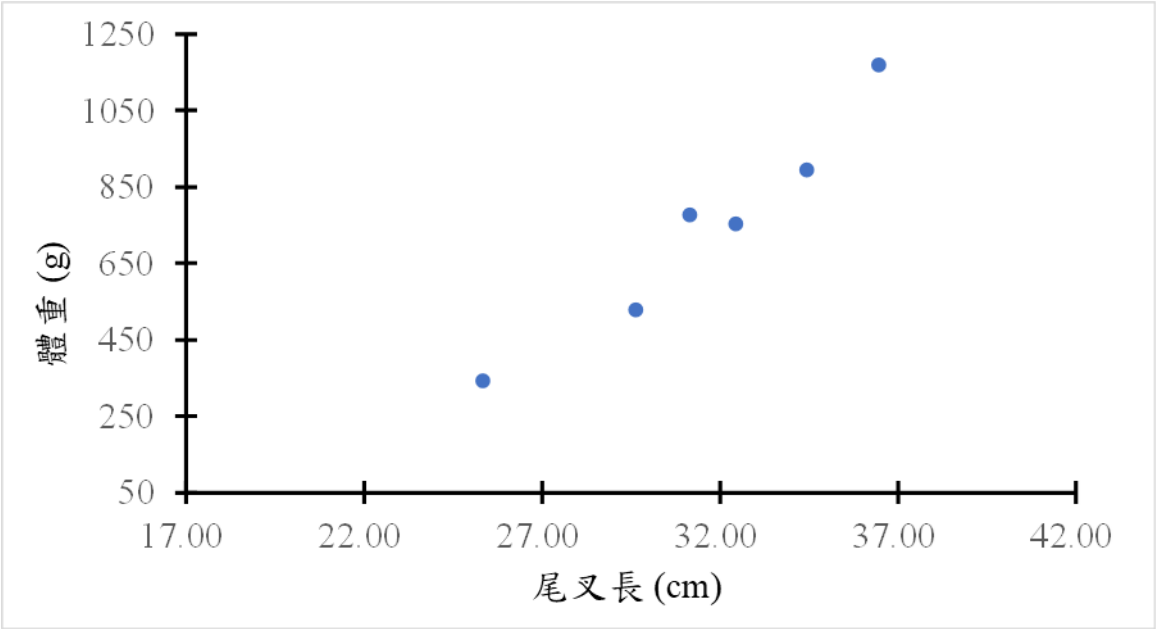


圖 2.10.1-3　　本季黑棘鯛之尾叉長-體重分布圖(115 年 01 月 06 日)

2.10.2 漁業資源調查結果

桃園地區92～113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，113年統計人數總計為2,232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94.8 %(**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4.8 %。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，可能與烏魚人工繁殖相關研究中烏魚苗量產技術研發成功，導致烏魚苗市場價格低靡，故漁民捕撈野生烏魚苗的意願降低，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113年，鰻魚苗產量僅剩24千尾(**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，113年已增加至774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。漁業署為推動沿近海漁業資源復育，於106年訂定「刺網漁業轉型輔導措施」，提出輔導漁業執照登記為刺網漁業之漁船筏，以主營補助20萬元、兼營補助15萬元方式，辦理刺網漁業轉型成一支釣或曳繩釣漁業，故漁船數量自107年起以一支釣船為最多，其次為刺網船，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 113 年僅剩 4 噸(產值 1,940 千元)，而沿岸漁業之產量雖也有部分顯著變化之年份(98 年)，但整體平均來看屬於一穩定狀態，多維持於 600 噸上下，113 年產值為 235,091 千元(**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
112 年	-	662	662	-	-	-	-	7	669
113 年	-	650	650	-	-	-	-	7	657
	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
112 年	424	1028	1,452	-	-	-	109	-	1,561
113 年	430	1037	1,467	-	-	-	108	-	1,575

資料來源：92-113 年漁業統計年報

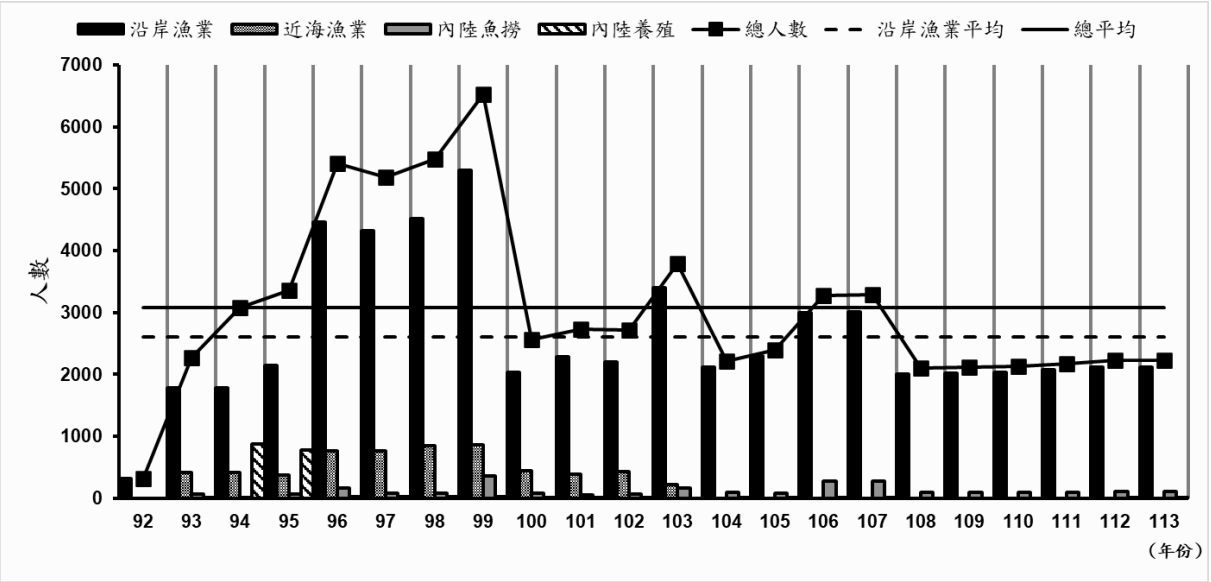


圖 2.10.2-1　　歷年漁業作業人數

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
112 年	-	-	5	310	5	310
113 年	-	-	24	1181	24	1181

資料來源：92-113 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
112	3	-	-	2	2	212	-	133	3	348
113	3	-	-	2	2	210	-	127	3	340

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
112	11	1	20	180	212	10	1	25	133	169
113	10	1	19	183	213	10	1	24	132	167

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
112	1	-	4	14	19	5	3	11	-	19
113	1	-	4	15	20	5	3	11	-	19

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
112	1	2	7	-	10
113	1	2	7	-	10

註：97-99 年動力漁筏無資料

資料來源：92-113 年漁業統計年報

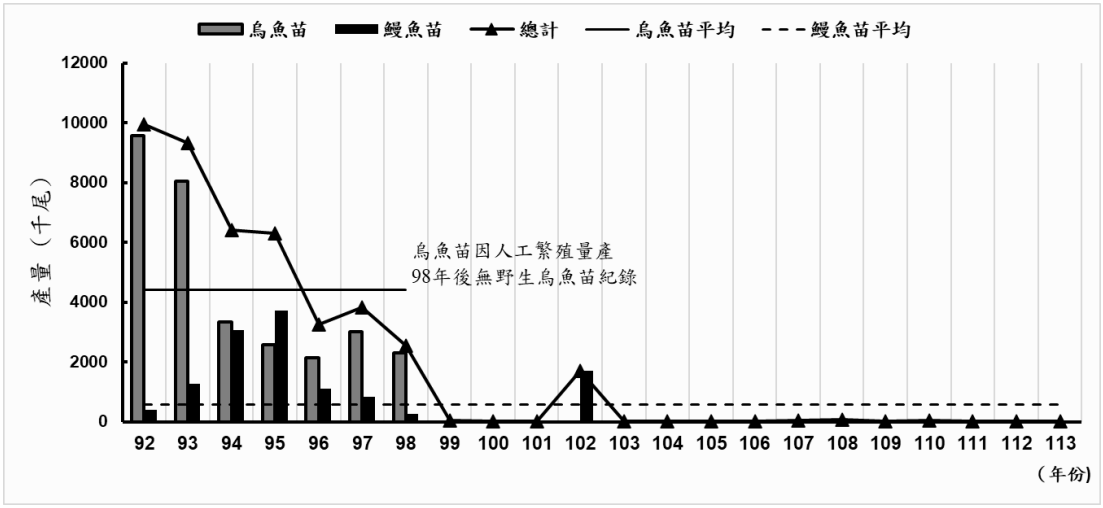


圖 2.10.2-2　　歷年魚苗產量

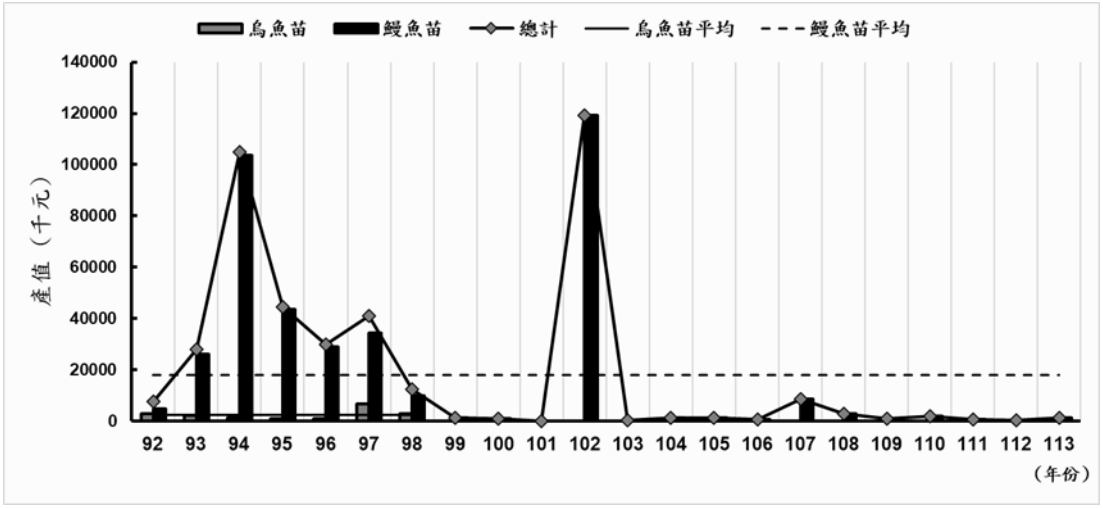


圖 2.10.2-3　　歷年魚苗產值

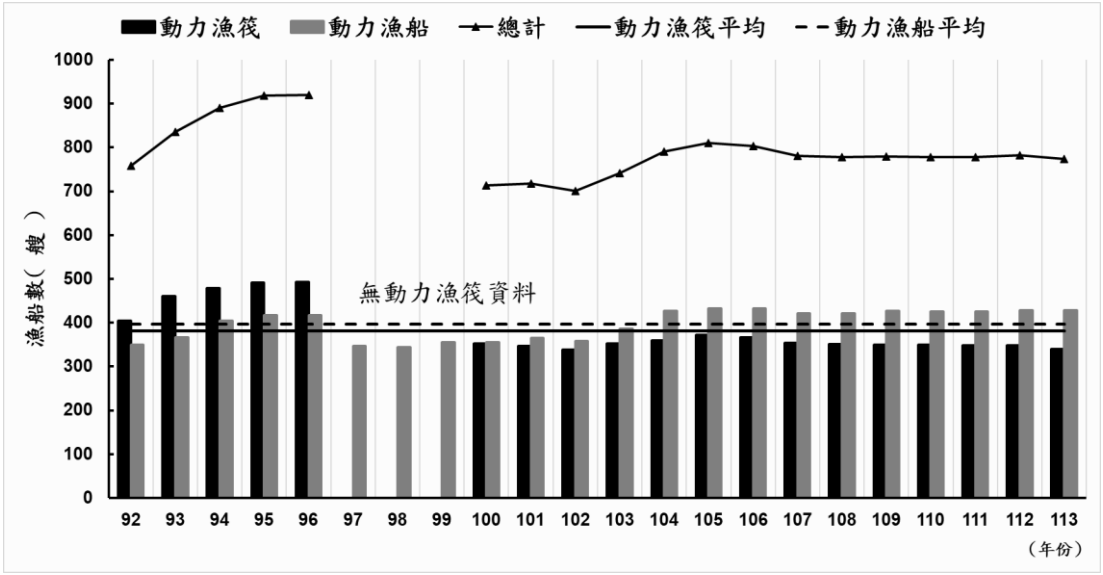
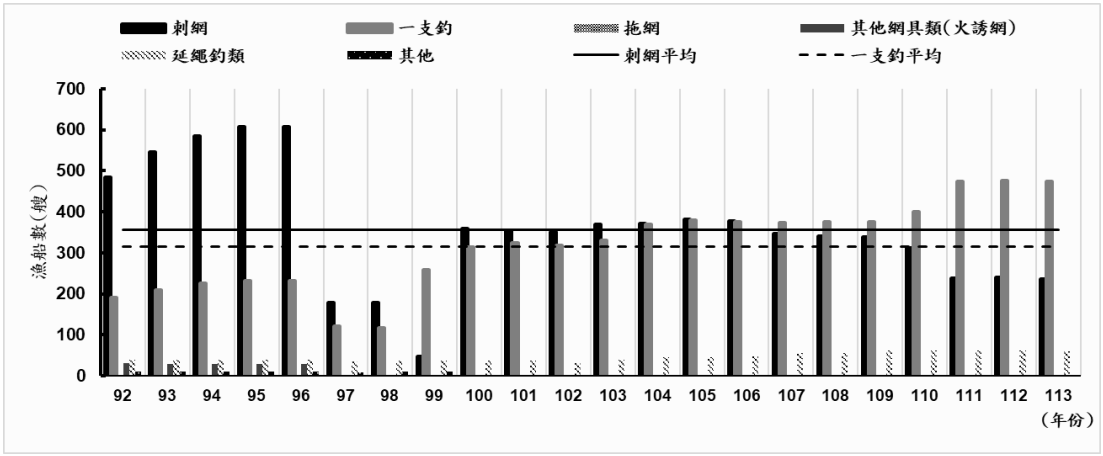


圖 2.10.2-4　　歷年動力漁船、筏



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
112	10	3,940	394	643	266,336	414
113	4	1,940	485	503	235,091	467

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
112	154	24,612	160	3,001	259,989	87
113	118	10,224	87	3,394	315,060	93

資料來源：92～113 年漁業統計年報

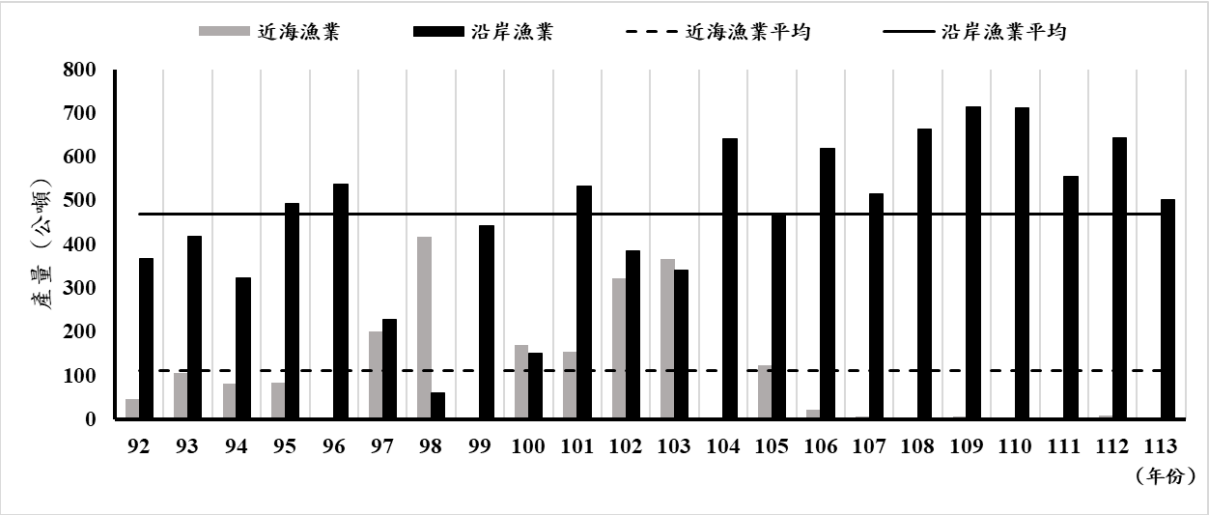


圖 2.10.2-6　　歷年漁業產量

本季在漁船數方面，竹圍地區之漁船筏數為424艘，主要以動力漁筏(CTR)和動力舢舨(CTS)為主，分別為210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130艘、87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)漁船的主要作業型態常見有一支釣、刺網、延繩釣、流刺網，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、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常見有一支釣、刺網、流刺網、延繩釣、底延繩釣、棒受網等，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；而動力漁筏除了主要作業漁法外，亦會兼營棒受網、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)	210	130	340
無動力漁筏(CTY)	0	2	2
動力舢舨(CTS)	126	87	213
無動力舢舨(CTX)	2	1	3
五噸以下(CT0)	73	94	167
五噸以上未滿十噸(CT1)	8	12	20
十噸以上未滿二十噸(CT2)	5	14	19
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	424	350	774

資料來源：永安地區為中壢區漁會 115 年第 1 季統計值
竹圍地區為桃園區漁會 115 年第 1 季統計值

表2.10.2-6　　本季竹圍地區漁船筏之作業型態

噸級別	主漁業經營種類	兼漁業經營種類(1)	兼漁業經營種類(2)	兼漁業經營種類(3)
動力漁筏 (CTR)	一支釣	魴鱮	叉手網	
		刺網		
		流刺網		
	刺網	魴鱮	捕魚苗	
		一支釣	魴鱮	
			捕魚苗	
		捕魚苗	魴鱮	
		棒受網		
		焚寄網	捕魚苗	魴鱮
	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 115 年第 1 季統計值

表2.10.2-7　　本季永安地區漁船筏之作業型態(1/2)

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

表2.10.2-7　　本季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	魩鱙
			籠具	魩鱙
		流刺網		
		棒受網	魩鱙	流刺網
		籠具		
	刺網	一支釣	棒受網	魩鱙
		棒受網	一支釣	
	底延繩釣	一支釣		
	流刺網	棒受網	籠具	魩鱙
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 115 年第 1 季統計值

表2.10.2-8為本季竹圍地區各魚種供銷量及價格一覽表，由表中可知，在竹圍地區12～2月之供銷量分別為282,475.2公斤、18,600.6公斤和5,621.7公斤，其中又以日本真鱸、鯖和黑鯛之供銷量最多，分別為100,126.9公斤、96,950公斤和24,508.6公斤，其次為鯧魚、其他鯵、銀鯧和其他鯛等種類，這些魚種之季別總供銷量皆在10,000公斤以上。至於月別供銷金額部份，本季供銷金額介於120～40,037,210元間變動。平均價格則以龍蝦科最高(1,370元/公斤)，其次為馬鮫科和銀鯧，平均單價為500元/公斤以上。整體而言，竹圍地區在12~2月當中其供銷量以12月最高(2月最低)，至於供銷金額同樣以12月最高(2月最低)。

表2.10.2-9為本季永安地區各魚種供銷量及價格一覽表。由表可知，永安地區12～2月之月別總供銷量分別為112,358公斤、8,537公斤和2,845公斤，其中以白姑魚、其他鰆和銀鯧銷量最多，分別為24,117公斤、20,920公斤和19,450公斤，其次

為帶魚屬、馬鮫科和黑鯛等種類，這些魚種之季別總供銷量皆在12,000公斤以上。至於月別供銷金額方面，本季供銷金額介於150,000～19,449,300元間變動。而平均價格則以銀鯧最高(1,000元/公斤)，其次為馬鮫科、其他鰆和黑鯛，平均單價為600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182,957.5公斤(永安地區本季為123,740公斤，竹圍地區為306,697.5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，竹圍地區多出鯖、其他鰻、日本真鱸、其他鯛、龍占魚科、其他笛鯛、點帶石斑、金錢魚、海鰻科、海鱺、藍圓鯵、紅甘鯵、其他鯵、其他鰯、其他鯧、其他鯡、花鰹、康氏馬加鰆、台灣馬加鰆、其他深海魚、花枝和龍蝦科。整體上，本季桃園地區產量最高的前五名依序為：日本真鱸 (100,127公斤)、鯖 (96,950公斤)、黑鯛 (36,934公斤)、銀鯧 (32,123公斤)、馬鮫科 (27,953公斤)；產值方面，依序為日本真鱸 (4,003萬元)、銀鯧 (2,580萬元)、馬鮫科 (2,493萬元)、黑鯛 (1,726萬元)、其他鰆 (1,558萬元)，本季總產量為43萬公斤，總產值18,077萬元。

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12月份較多，為102天，其次為1月的83天及2月的72天，至於作業漁法主要是刺網和一支釣為主，主要漁獲對象為烏魚和午仔等種類。總拍賣金額則介於8,283～704,170元間變動，其種類平均單價則介於120～1,220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8.1～170.5公斤/船天(12月)、6.2～130.8公斤/船天(1月)及7.7～85.4公斤/船天(2月)，而單位努力漁獲價值(income per unit effort, IPUE) 則在2,537～39,121元/船天(12月)、2,071~105,909元/船天(1月)及3,532~51,569元/船天(2月)間變動。由表可知，各標本戶各月份之作業天數與月別總漁獲量皆有所差異，單月CPUE最高相差達21倍之多。整體而言，本季標本戶以12月份之總作業天數較高(102船天)，月別平均CPUE最高為76.75公斤/船天(12月)。

根據漁船作業位置及CPUE可得知漁場大致位置，**圖2.10.2-8～圖2.10.2-10**為

桃園地區114年12月至115年2月之CPUE分布圖，12月主要漁場位於I7、L7、Q5、Q7、Q8、R6、U8、U9、V7、V8、V9、W9、X10、X11和Y11，每小時平均產量為13.16公斤，1月主要漁場位於U9、V8、W9和X10，每小時平均產量為7.08公斤，2月主要漁場位於U9和V10，每小時平均產量為5.09公斤。

為了解工業港區鄰近海域之漁獲狀況，將調查海域劃分成以下3區(如**圖2.10.2-11**所示)：1.北區-工業港區以北15公里內海域；2.南區-工業港區以北15公里內海域；3.參考區-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，12月為總漁獲量最高月份，約7,800公斤，1月約3,500公斤次之，2月為最低，南區在12月和2月漁獲量占比皆超過50%，而1月則是北區占43.7%為最高。。由**圖2.10.2-13**月別CPUE圖來看，平均CPUE以南區12.35公斤/小時為最高，其次為北區10.75公斤/小時，參考區2.51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)			
	12 月	1 月	2 月	本季	12 月	1 月	2 月	本季	12 月	1 月	2 月	本季
鰷	94,175	2,775		96,950	15,068,000	444,000		15,512,000	160	160		160
其他鰻	1.6			1.6	240			240	150			150
日本真鱸	92,575.8	7,531.8	19.3	100,126.9	37,021,880	3,009,540	5,790	40,037,210	399.9	399.6	300	399.9
黑鯛	24,110	397.8	0.8	24,508.6	9,644,000	158,565	240	9,802,805	400	398.6	300	400
其他鯛	9,780	403.2	16.8	10,200	1,956,655	93,765	5,728	2,056,148	200.1	232.6	341	201.6
鯧魚	21,516.6	2,279.7	206.4	24,002.7	10,652,338	1,087,125	71,600	11,811,063	495.1	476.9	346.9	492.1
龍占魚科			0.6	0.6			120	120			200	200
其他笛鯛	3.5			3.5	700			700	200			200
點帶石斑	4,834.5	541.6	284.9	5,661	1,975,175	219,310	140,890	2,335,375	408.6	404.9	494.5	412.5
金錢魚	1.8	1	4.3	7.1	180	150	430	760	100	150	100	107
海鰻科		4.8		4.8		720		720		150		150
海鱷	19.4	8.5		27.9	5,156	2,125		7,281	265.8	250		261
藍圓鯵		21	7.5	28.5		1,050	375	1,425		50	50	50
紅甘鯵	46	16.9	312	374.9	9,200	3,210	62,400	74,810	200	189.9	200	199.5
其他鯵	16,750	548.7	5.7	17,304.4	2,512,266	81,783	285	2,594,334	150	149	50	149.9
鯔	1,156.6	22.2		1,178.8	212,129	2,560		214,689	183.4	115.3		182.1
其他鯔	68.2	9.5	1.9	79.6	9,475	1,270	190	10,935	138.9	133.7	100	137.4
銀鯧	12,318.8	350.5	3.2	12,672.5	6,166,620	177,400	4,240	6,348,260	500.6	506.1	1,325	500.9
其他鯧	2.5			2.5	500			500	200			200
馬鮫科	3,995.1	1,563.1	4,222.7	9,780.9	2,918,145	1,403,100	3,808,730	8,129,975	730.4	897.6	902	831.2
帶魚屬	7.3	56	14	77.3	2,350	16,880	4,770	24,000	321.9	301.4	340.7	310.5
其他鯡	1,028.2	1,231	306.1	2,565.3	10,322	12,310	3,151	25,783	10	10	10.3	10.1
花鰹	10	13		23	100	130		230	10	10		10
鰷	94,175	2,775		96,950	15,068,000	444,000		15,512,000	160	160		160

資料來源：115 年第 1 季桃園區漁會月報統計值　(漁獲種類俗名、中文名及學名請參照表 2.10.2-13)

表2.10.2-8　　本季竹圍地區魚種供銷量及價格一覽表(2/2)

魚類名稱	供銷量(公斤)				供銷金額(元)				平均價格(元/公斤)			
	12 月	1 月	2 月	本季	12 月	1 月	2 月	本季	12 月	1 月	2 月	本季
康氏馬加鰆	22.2	193.6	134.7	350.5	4,750	38,670	27,605	71,025	214	199.7	204.9	202.6
台灣馬加鰆	7.3	623.4	71.4	702.1	2,190	186,365	24,170	212,725	300	298.9	338.5	303
其他深海魚	40.6	8.3	5.4	54.3	12,798	3,530	860	17,188	315.2	425.3	159.3	316.5
花枝	3.2			3.2	800			800	250			250
龍蝦科	1		4	5	1,750		5,100	6,850	1,750		1,275	1,370
總計	282,475.2	18,600.6	5,621.7	306,697.5	88,187,719	6,943,558	4,166,674	99,297,951	312.2	373.3	741.2	323.8

資料來源：115 年第 1 季桃園區漁會月報統計值　(漁獲種類俗名、中文名及學名請參照表 2.10.2-13)

表2.10.2-9　　本季永安地區魚種供銷量及價格一覽表

魚類名稱	供銷量(公斤)				供銷金額(元)				平均價格(元/公斤)			
	12 月	1 月	2 月	本季	12 月	1 月	2 月	本季	12 月	1 月	2 月	本季
黑鯛	12,425			12,425	7,455,000			7,455,000	600			600
白姑魚	24,117			24,117	9,646,800			9,646,800	400			400
鯧魚	300			300	150,000			150,000	500			500
其他石首魚		7,770		7,770		2,331,000		2,331,000		300		300
銀鯧	19,250	200		19,450	19,249,300	200,000		19,449,300	1,000	1,000		1,000
其他石斑	340			340	170,000			170,000	500			500
其他鰆	20,920			20,920	15,581,400			15,581,400	745			745
鰏	1,167			1,167	350,000			350,000	300			300
馬鮫科	14,760	567	2,845	18,172	14,679,900	340,200	1,777,000	16,797,100	995	600	625	924
帶魚屬	19,079			19,079	9,539,700			9,539,700	500			500
總計	112,358	8,537	2,845	123,740	76,822,100	2,871,200	1,777,000	81,470,300	684	336	625	658

資料來源：115 年第 1 季中壢區漁會月報統計值 (漁獲種類俗名、中文名及學名請參照表 2.10.2-13)

表2.10.2-10　　本季標本戶之作業資訊一覽表(1/7)

標本戶	噸位	漁法	日期	作業區域	作業時數
朱船長	CT0	一支釣	114/12/10	X9	4
			114/12/11	W10	5
			114/12/16	U6	3
			114/12/17	V7	5
			114/12/19	W8	4
			114/12/20	W7	4
周船長	CT1	一支釣	114/12/10	X9	4
			114/12/16	W10	5
			114/12/19	W8	4
			114/12/20	V10	4
			114/12/23	V10	3
林船長(A)	CTR	刺網	114/12/03	V8	6
			114/12/04	V8	6
			114/12/05	Q5	8
			114/12/06	R5	8
			114/12/07	V9	7
			114/12/08	V9	6
			114/12/09	V8	6
			114/12/12	V8	4
			114/12/14	V8	6
			114/12/15	W9	6
			114/12/22	V8	5
			114/12/23	Q5	8
			114/12/24	V8	12
			114/12/25	W9	6
			114/12/26	V8	7
			114/12/27	V9	10
			114/12/29	V8	7
			114/12/30	V8	9
林船長(B)	CTR	刺網	114/12/11	V7	5
			114/12/16	V7	7
			114/12/17	V7	5
			114/12/19	U8	7
			114/12/20	V7	5

表2.10.2-10　　本季標本戶之作業資訊一覽表(2/7)

標本戶	噸位	漁法	日期	作業區域	作業時數
張船長	CT2	刺網	114/12/02	Q7	5
			114/12/04	P7	4
			114/12/05	Q7	5
			114/12/07	Q7	4
			114/12/09	P7	4
			114/12/10	R6	5
			114/12/11	Q7	4
			114/12/12	R6	4
			114/12/16	R6	5
			114/12/17	P7	4
			114/12/18	Q7	5
			114/12/19	R6	5
			114/12/21	P7	4
			114/12/23	P7	4
			114/12/24	P7	5
			114/12/24	Q7	5
			114/12/25	P7	4
			114/12/26	R6	4
			114/12/27	Q7	5
陳船長(A)	CTR	刺網	114/12/01	F7	3
			114/12/09	F7	16
			114/12/15	F7	15
			114/12/18	E7	16
			114/12/20	E7	15
			114/12/22	E7	13
陳船長(B)	CTR	刺網	114/12/06	L7	4
			114/12/20	M7	8
			114/12/26	L8	5
楊船長(A)	CT2	刺網	114/12/04	X10	4
			114/12/06	W10	4
			114/12/07	X10	4
			114/12/10	W11	4
			114/12/12	X10	4
			114/12/14	V8	4
			114/12/19	W10	4
			114/12/25	X10	6
			114/12/26	X10	4
			114/12/31	V8	4

表2.10.2-10　　本季標本戶之作業資訊一覽表(3/7)

標本戶	噸位	漁法	日期	作業區域	作業時數
楊船長(C)	CTR	刺網	114/12/02	U9	4
			114/12/04	W10	4
			114/12/05	X10	4
			114/12/16	X10	4
			114/12/17	W10	4
			114/12/22	X11	4
			114/12/27	W9	4
			114/12/28	U8	5
			114/12/29	V7	3
楊船長(B)	CT3	刺網	114/12/10	P7	2
			114/12/12	Q7	4
			114/12/14	Q7	5
			114/12/16	Q8	2
			114/12/21	W9	2
			114/12/23	V10	3
			114/12/25	Y11	5
			114/12/26	P7	3
			114/12/28	X11	7
			114/12/30	Q8	3
鄭船長(B)	CTR	刺網	114/12/10	J7	11
			114/12/15	H7	15
			114/12/20	L8	18
			114/12/30	I7	5
鄭船長(A)	CTR	刺網	114/12/01	K7	14
			114/12/10	K7	14
			114/12/19	J7	6
			114/12/22	J7	13
謝船長	CT0	一支釣	114/12/12	-	3
			114/12/17	-	4
			114/12/20	-	3
			114/12/21	-	3
朱船長	CT0	一支釣	115/01/04	U7	5
			115/01/05	V5	5
			115/01/13	W7	6
			115/01/15	U7	4
			115/01/16	U5	3
			115/01/22	U7	3
			115/01/30	U7	5

表2.10.2-10　　本季標本戶之作業資訊一覽表(4/7)

標本戶	噸位	漁法	日期	作業區域	作業時數
周船長	CT1	一支釣	115/01/04	W8	4
			115/01/13	W11	3
			115/01/14	W11	4
			115/01/15	W11	4
			115/01/16	X7	5
			115/01/25	V10	4
			115/01/26	W9	3
林船長(A)	CTR	刺網	115/01/02	V8	6
			115/01/07	Q6	10
			115/01/08	R6	9
			115/01/21	V8	6
			115/01/22	V8	6
			115/01/23	Q5	10
			115/01/28	V8	6
			115/01/29	Q6	9
林船長(B)	CTR	刺網	115/01/04	U9	7
			115/01/05	V7	5
			115/01/10	V8	5
			115/01/13	V8	6
			115/01/15	V7	7
			115/01/16	V8	5
			115/01/25	U8	7
			115/01/26	V8	6
張船長	CT2	刺網	115/01/04	Q7	4
			115/01/06	P7	5
			115/01/07	Q7	4
			115/01/09	Q7	4
			115/01/11	R6	5
			115/01/13	P7	4
			115/01/14	Q7	5
			115/01/15	Q7	5
			115/01/16	Q7	4
			115/01/17	R6	4
			115/01/18	Q7	4
			115/01/21	Q7	4
			115/01/22	P7	4
			115/01/23	Q7	4
			115/01/25	Q7	4
			115/01/27	R6	4

表2.10.2-10　　本季標本戶之作業資訊一覽表(5/7)

標本戶	噸位	漁法	日期	作業區域	作業時數
張船長	CT2	刺網	115/01/28	P7	4
			115/01/31	Q7	4
陳船長(A)	CTR	刺網	115/01/04	E7	15
			115/01/09	F7	17
			115/01/23	F7	19
			115/01/26	F6	13
陳船長(B)	CTR	刺網	115/01/05	N7	5
			115/01/10	P7	5
			115/01/15	O7	5
楊船長(A)	CT2	刺網	115/01/04	W10	2
			115/01/15	X10	4
			115/01/16	X10	4
			115/01/21	V8	4
			115/01/22	W10	4
			115/01/25	W11	4
			115/01/31	W11	4
楊船長(B)	CT3	刺網	115/01/04	Q7	4
			115/01/06	Q7	4
			115/01/07	Q7	4
			115/01/09	Q7	8
			115/01/13	Q7	2
			115/01/15	V6	3
			115/01/16	V7	2
			115/01/17	Q7	4
			115/01/18	Q7	4
			115/01/20	Q7	4
			115/01/23	Q8	5
			115/01/27	Q7	2
鄭船長(B)	CTR	刺網	115/01/01	K7	11
			115/01/12	J7	16
			115/01/24	K7	12
			115/01/25	K7	11
鄭船長(A)	CTR	刺網	115/01/03	K7	14
			115/01/06	J7	14
			115/01/10	K7	14
謝船長	CT0	一支釣	115/01/25	-	4
			115/01/27	-	6

表2.10.2-10　　本季標本戶之作業資訊一覽表(6/7)

標本戶	噸位	漁法	日期	作業區域	作業時數
朱船長	CT0	一支釣	115/02/04	Y9	5
			115/02/05	U8	6
			115/02/06	U8	3
			115/02/14	U7	5
			115/02/16	U7	3
			115/02/21	U6	6
			115/02/22	V7	5
周船長	CT1	一支釣	115/02/04	W9	4
			115/02/05	V10	4
			115/02/06	X10	4
			115/02/10	W9	6
			115/02/13	W8	5
			115/02/14	V9	5
			115/02/21	U9	6
			115/2/22	V8	7
			115/2/27	V8	7
林船長(A)	CTR	刺網	115/2/1	V8	7
			115/2/2	V9	7
			115/2/3	U8	6
			115/2/8	V9	6
林船長(B)	CTR	刺網	115/2/4	V8	7
			115/2/5	V8	6
			115/2/6	V8	5
			115/2/10	U8	5
			115/2/13	V7	5
			115/2/14	V8	4
			115/2/24	V8	4
			115/2/26	U9	5
張船長	CT2	刺網	115/2/3	P7	5
			115/2/4	Q7	5
			115/2/5	P7	4
			115/2/6	P7	4
			115/2/7	R6	4
			115/2/10	Q7	5
			115/2/11	R6	4
			115/2/12	P7	5
			115/2/13	Q7	4

表2.10.2-10　　本季標本戶之作業資訊一覽表(7/7)

標本戶	噸位	漁法	日期	作業區域	作業時數
張船長	CT2	刺網	115/2/14	R6	4
			115/2/15	R6	4
			115/2/26	P7	5
陳船長(A)	CTR	刺網	115/2/3	F7	11
			115/2/4	F7	5
			115/2/5	G6	3
			115/2/8	E7	13
			115/2/9	E7	11
			115/2/11	F5	4
			115/2/16	F5	5
			115/2/20	F5	19
			115/2/22	F5	4
			115/2/23	F7	12
陳船長(B)	CTR	刺網	115/2/12	P7	5
			115/2/13	L8	5
			115/2/21	O6	6
楊船長(B)	CT3	刺網	115/2/3	Q7	2
			115/2/4	Q7	2
			115/2/5	Q7	3
			115/2/6	Q7	2
			115/2/7	Q7	4
			115/2/10	P7	4
			115/2/13	V6	3
			115/2/14	Q7	2
鄭船長(B)	CTR	刺網	115/2/4	J7	12
			115/2/5	I8	11
			115/2/9	L8	24
鄭船長(A)	CTR	刺網	115/2/10	K7	14
			115/2/12	J7	16
			115/2/16	K7	14
			115/2/21	K7	6
謝船長	CT0	一支釣	115/2/14	-	3
			115/2/15	-	6
			115/2/16	-	4
			115/2/27	-	6

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：115 年第 1 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)
12 月	陳船長(A)	6	刺網	午仔、力魚、烏魚	113.8	52,423	461	19	8,737
	陳船長(B)	3	刺網	午仔	156	85,203	546	52	28,401
	鄭船長(B)	4	刺網	烏魚、午仔	120.8	38,050	315	30.2	9,513
	鄭船長(A)	4	刺網	烏魚、午仔	88.9	29,315	330	22.2	7,329
1 月	陳船長(A)	4	刺網	午仔、烏魚	24.7	8,283	336	6.2	2,071
	陳船長(B)	3	刺網	午仔	132.9	93,710	705	44.3	31,237
	鄭船長(B)	4	刺網	午仔	523	423,635	810	130.8	105,909
	鄭船長(A)	3	刺網	午仔	31	18,733	604	10.3	6,244
2 月	陳船長(A)	10	刺網	午仔、空阿	111.8	50,449	451	11.2	5,045
	陳船長(B)	3	刺網	午仔	105.2	60,293	573	35.1	20,098
	鄭船長(B)	3	刺網	午仔	38.3	30,655	801	12.8	10,218
	鄭船長(A)	4	刺網	午仔	57.8	37,912	656	14.5	9,478

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：115 年第 1 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)
12 月	朱船長	6	一支釣	鯧	48.6	23,007	473	8.1	3,834
	周船長	5	一支釣	空阿、花飛	105.9	12,684	120	21.2	2,537
	林船長(A)	18	刺網	烏魚、午仔	2,256.7	704,170	312	125.4	39,121
	林船長(B)	5	刺網	臭肚、花枝	498.2	160,260	322	99.6	32,052
	張船長	18	刺網	午仔、烏魚	1,298.4	499,406	385	72.1	27,745
	楊船長(A)	10	刺網	烏魚、午仔	549.8	188,035	342	55	18,804
	楊船長(B)	10	刺網	烏魚、午仔	1,004	249,699	249	100.4	24,970
	楊船長(C)	9	刺網	烏魚、午仔	1,534.5	349,200	228	170.5	38,800
	謝船長	4	一支釣	鯧、紅甘	52.8	22,300	422	13.2	5,575
1 月	朱船長	7	一支釣	鱸魚、鯧	74.8	40,248	538	10.7	5,750
	周船長	7	一支釣	空阿、石斑	179.1	21,659	121	25.6	3,094
	林船長(A)	8	刺網	烏魚、旗子、斗鯧	525.6	342,710	652	65.7	42,839
	林船長(B)	8	刺網	白口、三牙	546.6	167,760	307	68.3	20,970
	張船長	18	刺網	午仔、烏魚	684.7	348,919	510	38	19,384
	楊船長(A)	7	刺網	午仔、烏魚	221	130,245	589	31.6	18,606
	楊船長(B)	12	刺網	烏魚、力魚	503	125,005	249	41.9	10,417
	謝船長	2	一支釣	紅甘、鱸魚	38.4	14,520	378	19.2	7,260
2 月	朱船長	7	一支釣	鱸魚	53.8	24,726	460	7.7	3,532
	周船長	9	一支釣	空阿、花飛	207.7	38,160	184	23.1	4,240
	林船長(A)	4	刺網	白北、斗鯧、馬加	173	206,275	1,192	43.2	51,569
	林船長(B)	8	刺網	三牙、白口	683.2	178,250	261	85.4	22,281
	張船長	12	刺網	午仔、白口	578.5	403,733	698	48.2	33,644
	楊船長(B)	8	刺網	午仔、斗鯧	142.7	174,067	1,220	17.8	21,758
	謝船長	4	一支釣	午仔、鱸魚	54.5	37,790	693	13.6	9,448

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：115 年第 1 季本計畫問卷調查

表2.10.2-13　　本計畫調查發現之魚種俗名、中文名及學名對照表

俗名	中文名	學名
銅鏡	海蘭德若鯵	*Carangoides hedlandensis*
黑鯧	烏鯧	*Parastromateus niger*
白鯧、正鯧、支子	銀鯧	*Pampus argenteus*
暗鯧、黑鰭	鐮鯧	*Pampus echinogaster*
斗鯧	中國鯧	*Pampus chinensis*
白北、白腹仔	台灣馬加鰆	*Scomberomorus guttatus*
土魠	康氏馬加鰆	*Scomberomorus commerson*
馬加	中華鰆	*Scomberomorus sinensis*
	日本馬加鰆	*Scomberomorus niphonius*
	鰆	*Scomberomorus commerson*
透抽、小卷、中卷	真鎖管	*Loligo edulis Hoyle*
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*
海鱷仔	海鱷	*Rachycentron canadum*
鮸魚	鮸魚	*Miichthys miiuy*
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*
臭肉鰮	黃帶圓腹鯡	*Dussumieria elopsoides*
青鱗仔、鰮仔	黃小沙丁魚	*Sardinella lemuru*
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*
變身苦	金錢魚	*Scatophagus argus*

俗名	中文名	學名
石斑 、過魚、黃斑	白線光腭鱸	*Anyperodon leucogrammicus*
	玳瑁石斑魚	*Epinephelus quoyanus*
	瑪拉巴石斑魚	*Epinephelus malabaricus*
	藍點石斑魚	*Epinephelus coeruleopunctatus*
	點帶石斑魚	*Epinephelus coioides*
	鑲點石斑魚	*Epinephelus amblycephalus*
	七帶石斑魚	*Epinephelus septemfasciatus*
	青石斑魚	*Epinephelus awoara*
	吻斑石斑魚	*Epinephelus spilotoceps*
鱠	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*
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*
牛舌	舌鰨科	*Cynoglossus arel*
烏魚	鯔	*Mugil cephalus*
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*

俗名	中文名	學名
鮸仔魚、甘仔魚	吉打副葉鯵	*Alepes djedaba*
	六帶鯵	*Caranx sexfasciatus*
	甲若鯵	*Carangoides armatus*
	黃帶擬鯵	*Pseudocaranx dentex*
	巴布亞鯵	*Caranx papuensis*
大目瓜仔、大目巴攏，大目孔	脂眼凹肩鯵	*Selar crumenophthalmus*
七星	大口逆鉤鯵	*Scomberoides commersonnianus*
鐵甲	大甲鯵	*Megalaspis cordyla*
巴攏	藍圓鯵	*Decapterus maruadsi*
金槍、金鯧、紅杉、黃鱲鯵	布氏鯧鯵	*Trachinotus blochii*
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*
魟仔	南方龍紋鱝	*Rhynchobatus australiae*
成仔丁	斑海鯰	*Arius maculatus*
黃鰭鯛	黃鰭棘鯛	*Acanthopagrus latus*
肉魚、肉鯽仔	刺鯧	*Psenopsis anomala*
煙仔規、規仔	棕斑兔頭鮐	*Lagocephalus spadiceus*
	光兔頭鮐	*Lagocephalus inermis*
	月氏兔頭鮐	*Lagocephalus lunaris*
石鱸	星雞魚	*Pomadasys kaakan*
空阿	日本竹篾魚	*Trachurus japonicus*
厚殼	臀斑髭鯛	*Hapalogenys analis*

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)
12	北區	5	139	2304	16.58
	南區	7	269	5015	18.64
	參考區	4	183	457	2.50
	未知	1	13	53	4.08
1	北區	5	198	1505	7.60
	南區	6	133	1363	10.25
	參考區	3	156	579	3.71
	未知	1	10	38	3.80
2	北區	4	100	809	8.09
	南區	4	134	1095	8.17
	參考區	4	189	248	1.31
	未知	1	19	54	2.84

註：部分標本戶未填作業區域及時間。

資料來源：115 年第 1 季本計畫問卷調查。

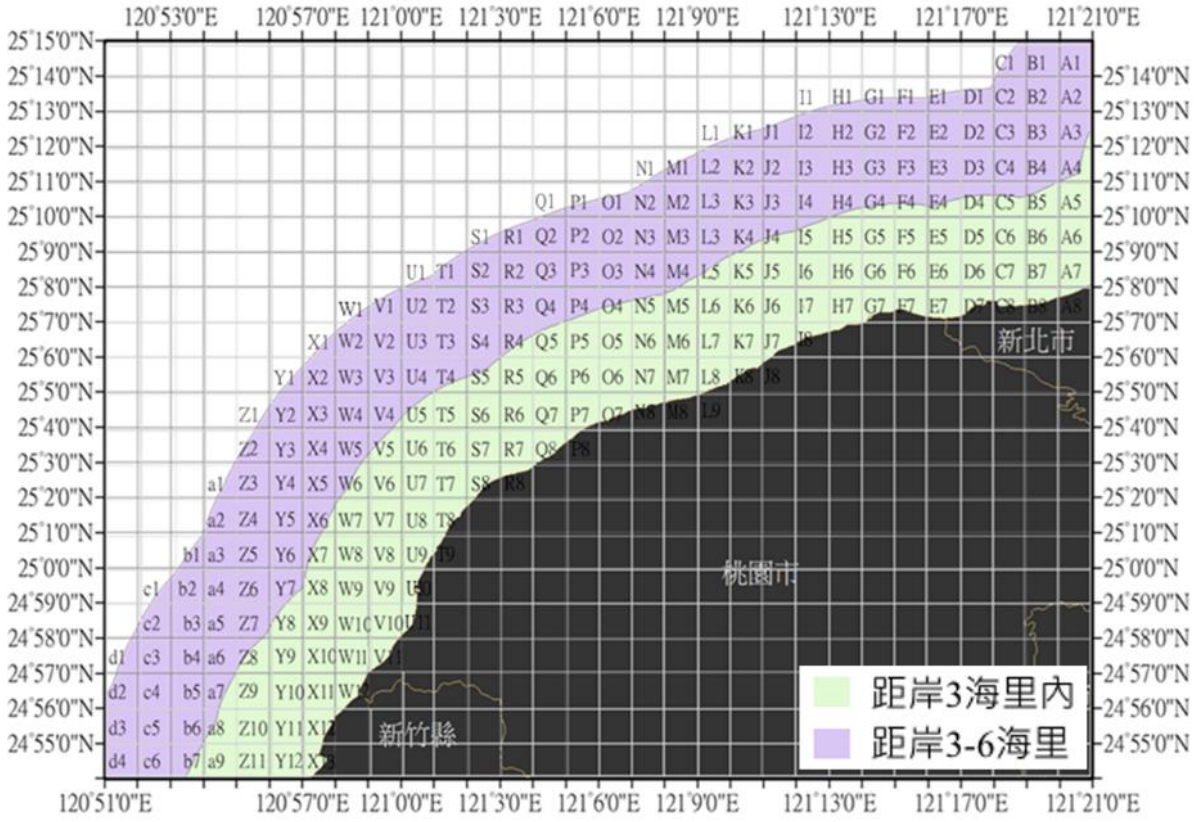


圖 2.10.2-7　　標本戶問卷調查作業海域位置圖

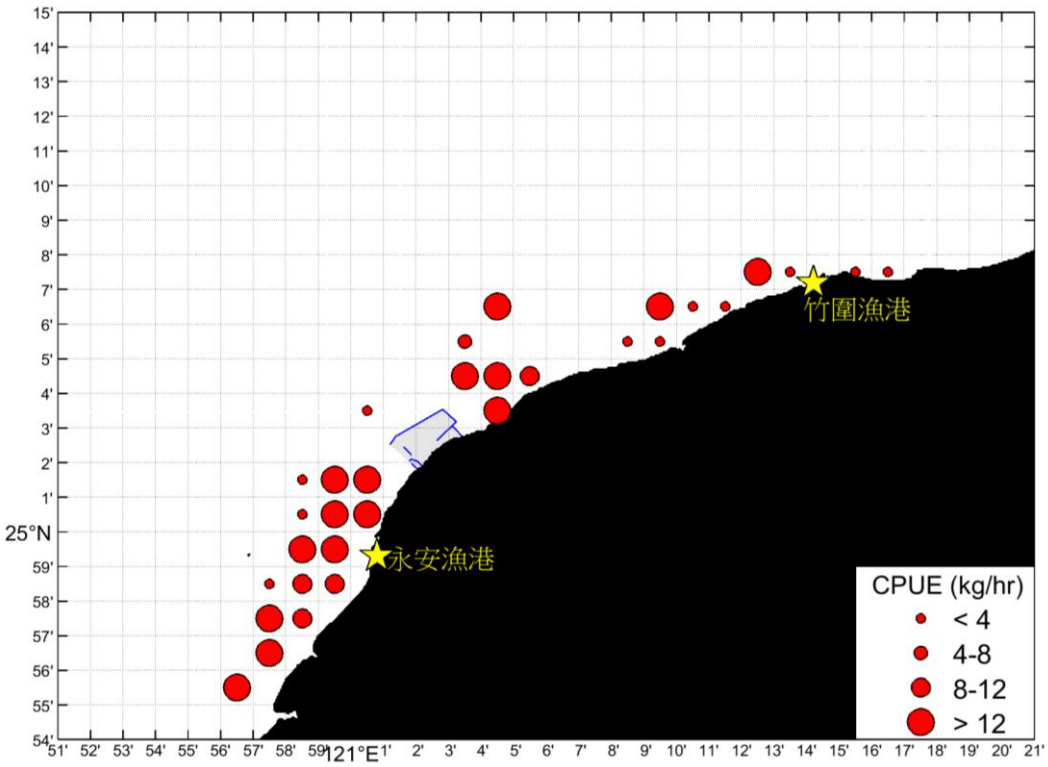


圖 2.10.2-8　　114 年 12 月桃園地區每單位努力漁獲量(CPUE)分布

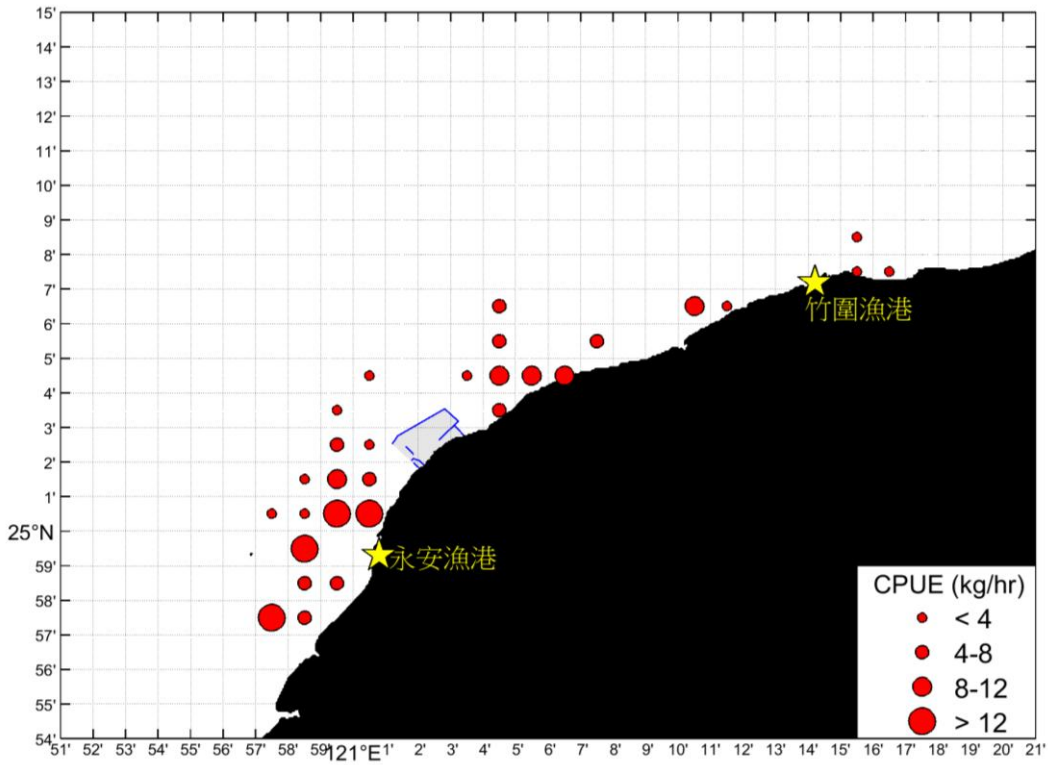


圖 2.10.2-9　　115 年 1 月桃園地區每單位努力漁獲量(CPUE)分布

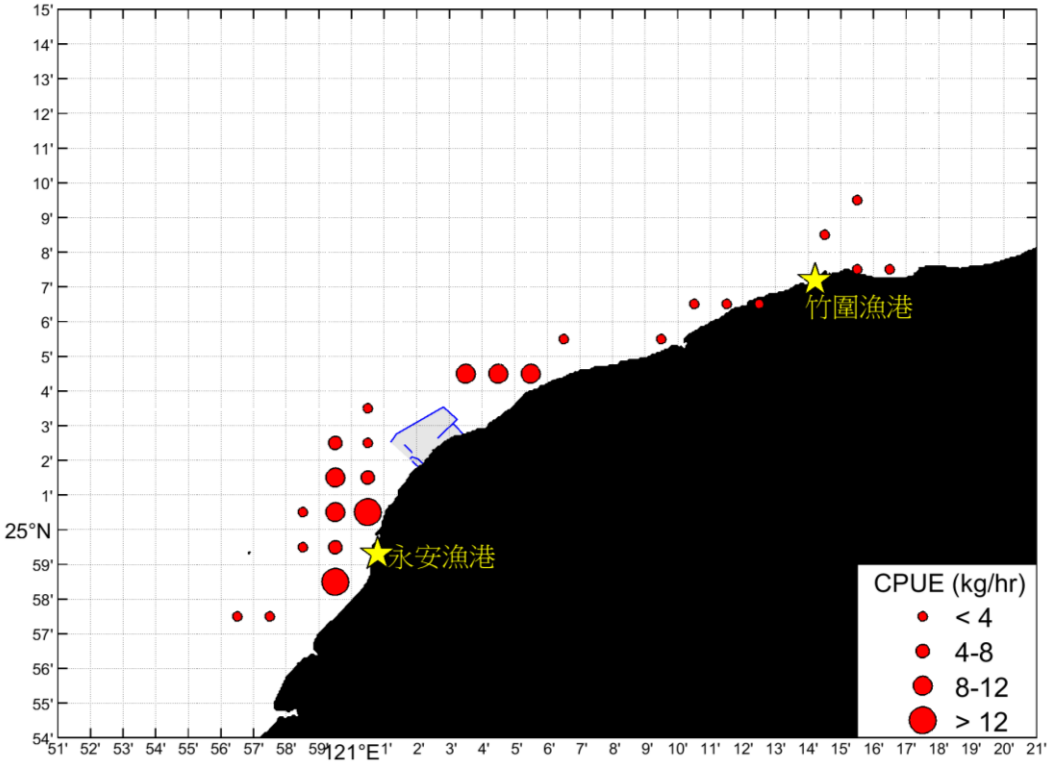


圖 2.10.2-10　115 年 2 月桃園地區每單位努力漁獲量(CPUE)分布

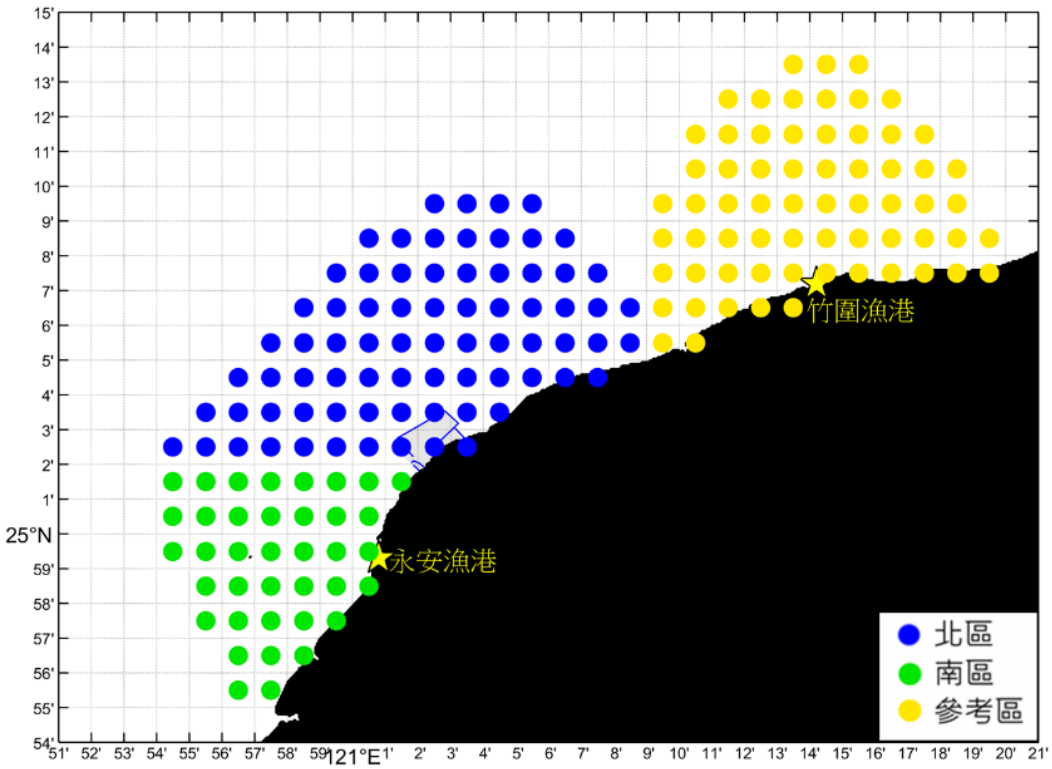


圖 2.10.2-11　分區海域範圍

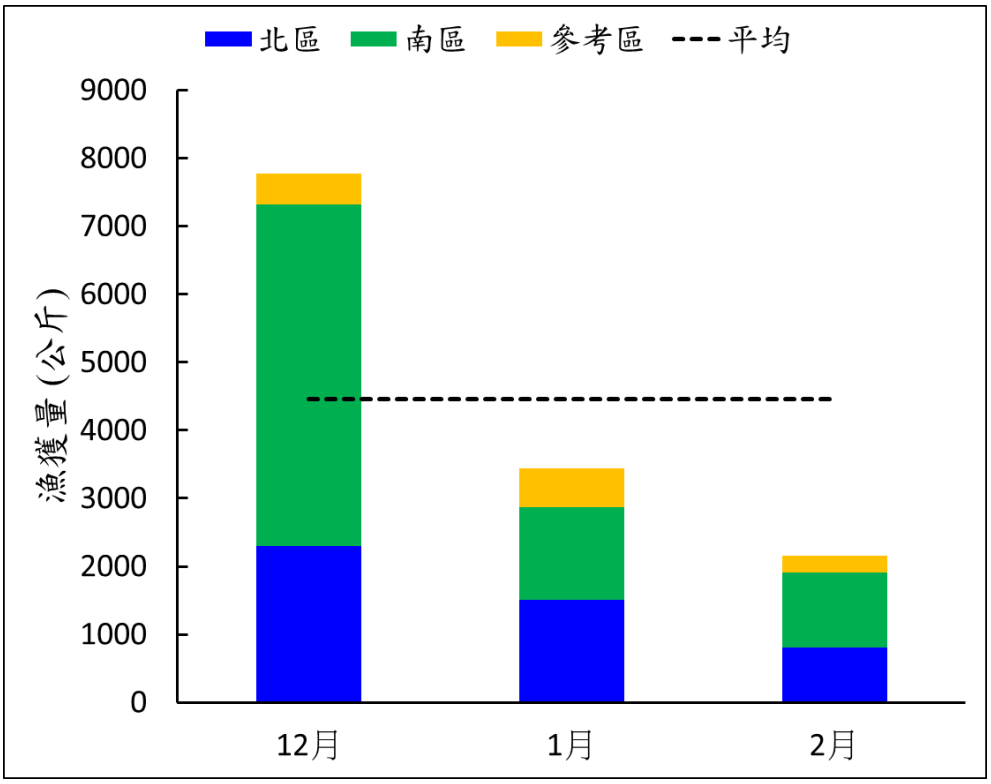


圖 2.10.2-12　本季分區海域漁獲量堆疊圖

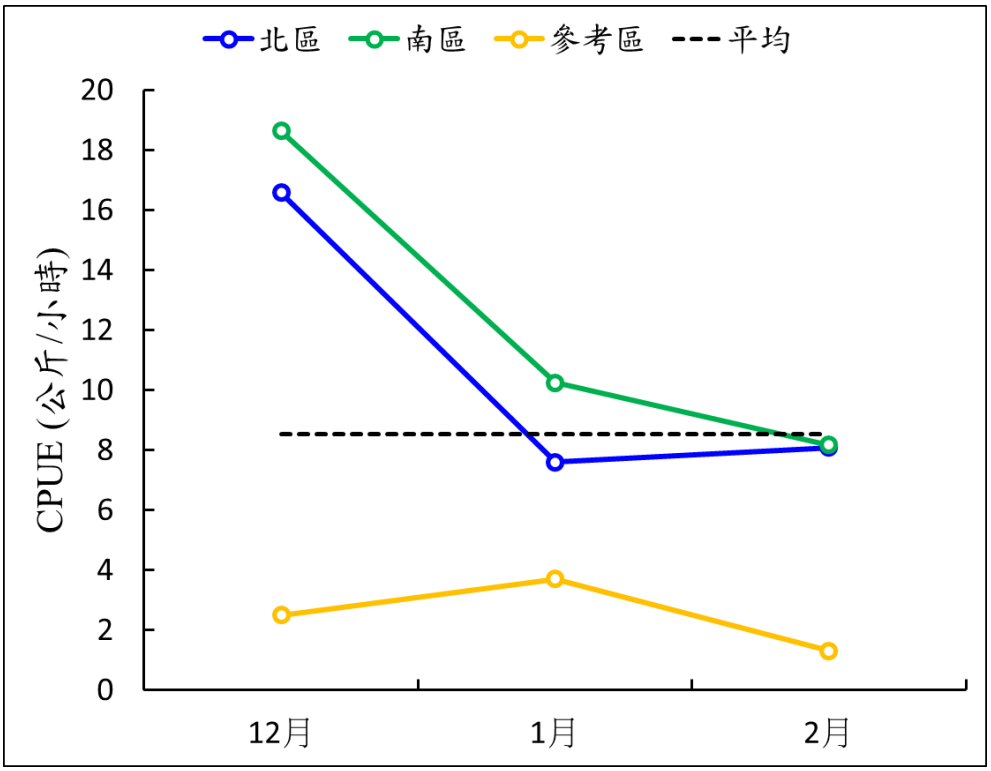


圖 2.10.2-13　本季分區海域月別 CPUE

2.11 礁體懸浮固體監測

2.11.1 每日漂沙監測

本季 1 - 3 月份(01/01 - 03/31)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 01 - 03 月份監測期間之資料顯示，本季 G2 區及保護區皆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 9 小時(01/28 21:00 至 01/29 05:00)；保護區最長區間為 21 小時(03/07 04:00 至 03/08 01:00)。

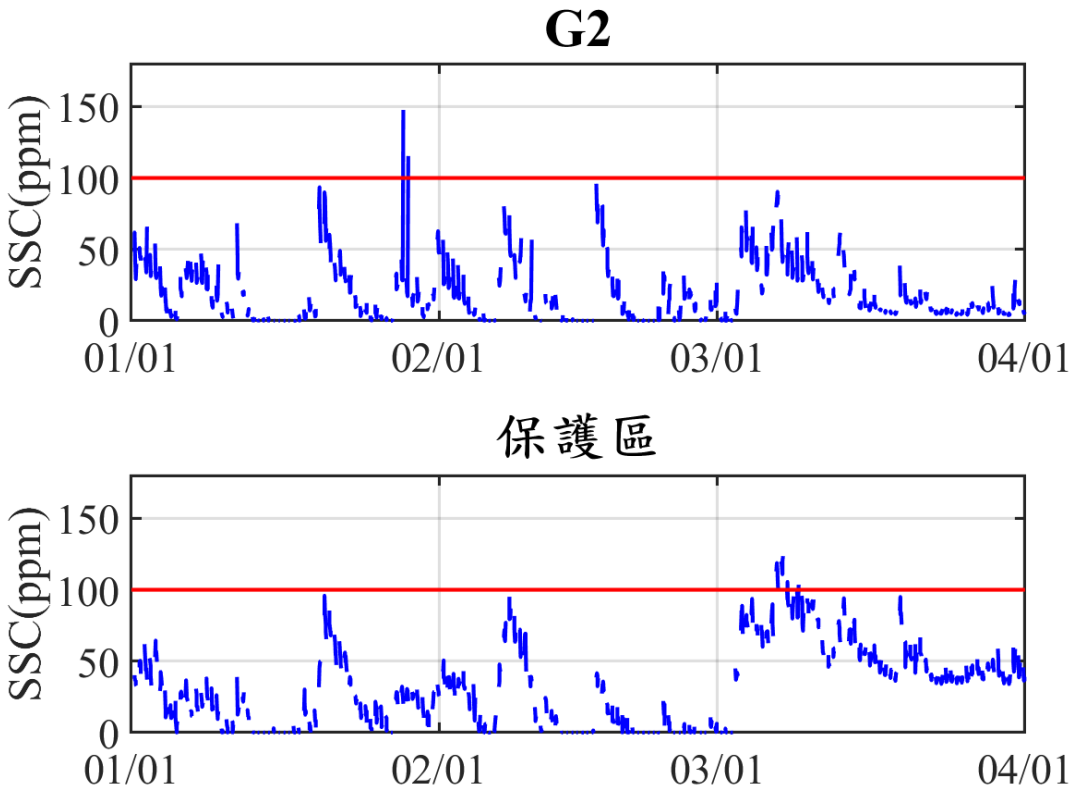


圖 2.11.1-1 漂沙濃度逐時資料時序列圖

2.11.2 海域空間濁度變化監測

本季無監測。

2.12 辦理海域地形水深監測

115 年觀音溪河口河道斷面監測作業施作期程如**表 2.12-1** 所示，於 115 年 3 月 10 日間完成。

表2.12-1115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	115 年第 1 季 觀音溪河口河道斷面監測作業	115 年 3 月 10 日

2.12.1 陸域地形測量調查成果

本季無監測

2.12.2 海域地形測量調查成果

本季無監測

2.12.3 觀音溪河口河道斷面監測作業

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，再使用 RTK 進行沙灘地形測量；堤防部分使用全測站經緯儀進行地形測量。

115 年 3 月 10 日為 115 年第 1 次現場施測，依據交通部中央氣象署 115 年潮汐表，距監測地點最近之潮位站-竹圍潮位站之潮汐預報資料，115 年 3 月 10 日上午 09:04 為低潮時間，潮位站之潮高相對當地平均海面為-65 公分，相對海圖+160 公分，故監測作業約於當日上午 09:04 之前後 1~2 小時內量測完成。現場作業相片如**圖 2.12.3-1** 所示，RTK 量測及全測站作業共有 4,583 個成果資料，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-1.0m 以下。

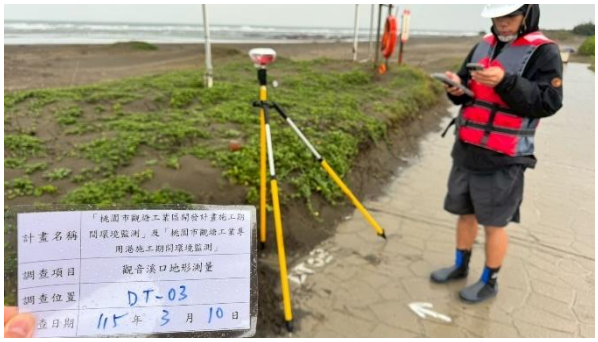
<table>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>沙椿高程(RTK 量測_B 點)</td><td>RTK 控制點檢測(DT03)</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>RTK 基站(TS22)</td><td>全站儀測量(TS22-1)</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>RTK 測量</td><td>河道深量測</td></tr>
<tr><td colspan="2">  </td></tr>
<tr><td colspan="2">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(115 年 3 月 10 日)

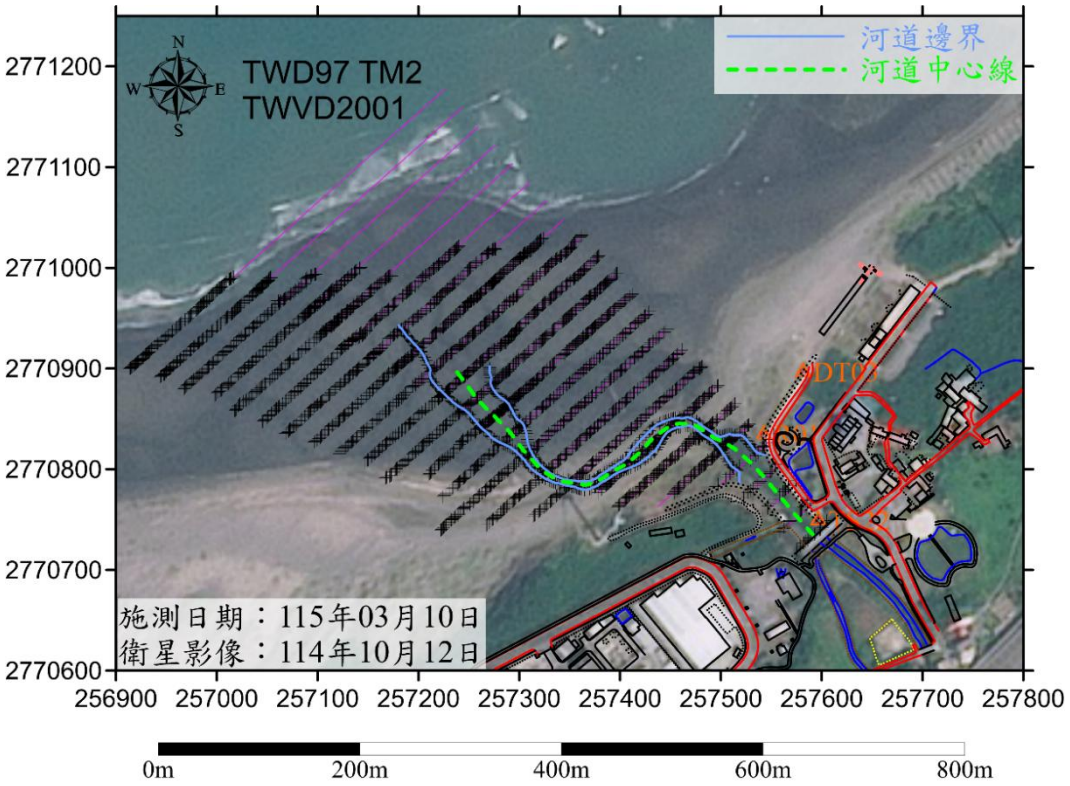


圖 2.12.3-2　　觀音溪河口地形施測點位圖(115 年 3 月 10 日)

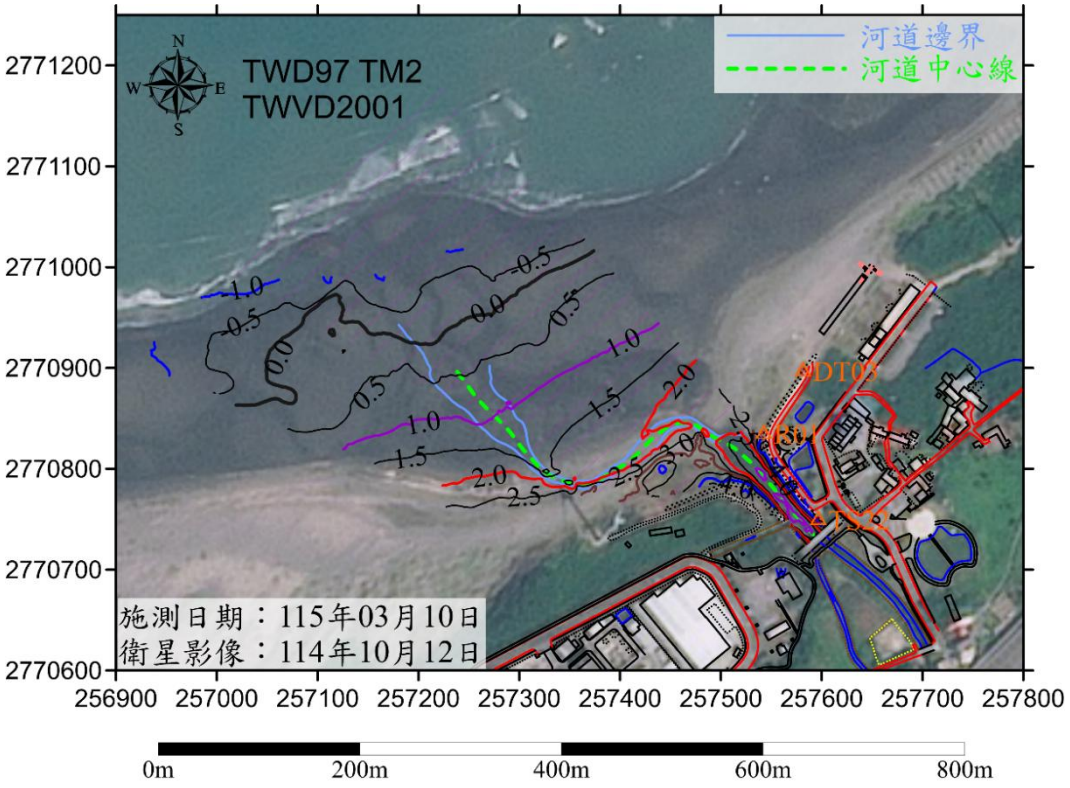


圖 2.12.3-3　　觀音溪河口地形等高線圖(115 年 3 月 10 日)

二、河道中心線底床高程

115 年 3 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 316 度，於離海堤開口後河道里程 125~166 公尺間轉往西北西向(300 度)流動，里程 166~184 公尺間河道轉往西向(265 度)流動，里程 184~196 公尺間河道轉往西南西向(238 度)流動，里程 196~243 公尺間河道轉往西南向(228 度)流動，里程 243~281 公尺間河道轉往西南西向(240 度)流動，里程 281~307 公尺間河道轉往西向(271 度)流動，里程 307~331 公尺間河道轉往西北西向(293 度)流動，里程 331~474 公尺間河道轉往西北向(319 度)流動於淺灘流出。

115 年 3 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+1.15m(便橋外側)到外海高程為+0.36m(中心線里程 474 公尺)，全斷面平均坡降為 1/602，於里程 300 公尺以外河道已不明顯，略呈漫水狀態；全斷面底床高程最高處位於里程 284 公尺處，高程為+2.31m，現場施測當日該處河道仍有溪水通過，里程 300 公尺內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，斷面 13(SEC13)往下游方向後之斷面(SEC14~SEC15)河道位置已無法明顯辨識，繪製、分析觀音溪河口斷面高程時仍以斷面 1~斷面 15(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 0~125 公尺)，SEC01~SEC04(里程 0~75 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，河道寬度約為 40 公尺，於高程+2.5m 以上寬度均可達 30 公尺，於高程+2m 以上寬度均可維持在 25 公尺。

SEC07(里程 150 公尺)為束縮段，河道寬度約為 10 公尺，底床最低高程約為+1.8m；SEC08(里程 175 公尺)約平行切過河道段，河道寬度約為 80 公尺，底床最低高程約為+1.8m；SEC09(里程 200 公尺)河道寬度約為 20 公尺，底床最低高程約為+1.4m。

SEC10(里程 225 公尺)河道寬度約為 25 公尺，底床最低高程約為+1.4m；SEC11(里程 250 公尺)河道寬度約為 20 公尺，底床最低高程約為+1.1m；

SEC12(里程 275 公尺)河道已不甚明顯，底床最低高程約為+0.8m，之後溪水呈擴散方式向西北方流出。

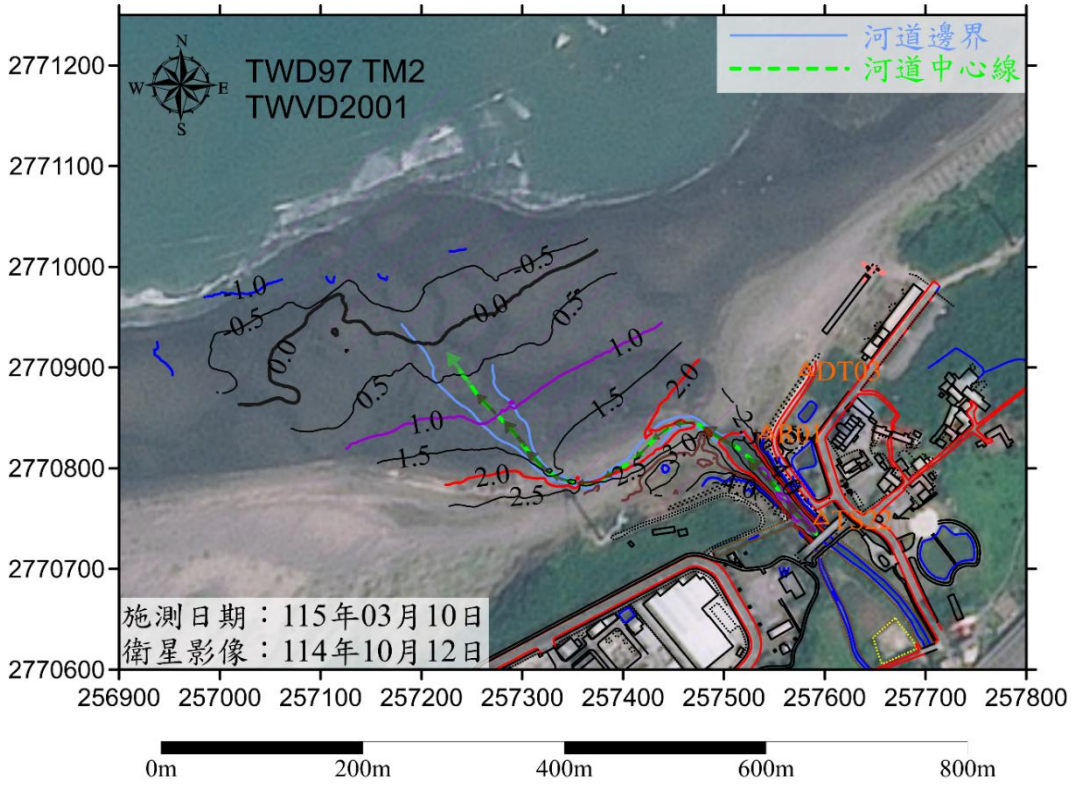


圖 2.12.3-4　　觀音溪河道中心線圖(115 年 3 月 10 日)

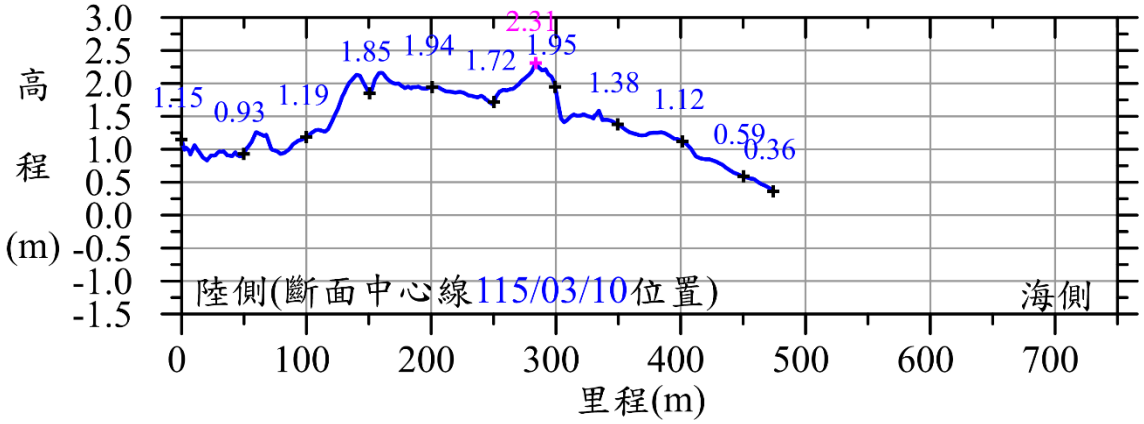


圖 2.12.3-5　　觀音溪河道中心線底床高程變化圖(115 年 3 月 10 日)

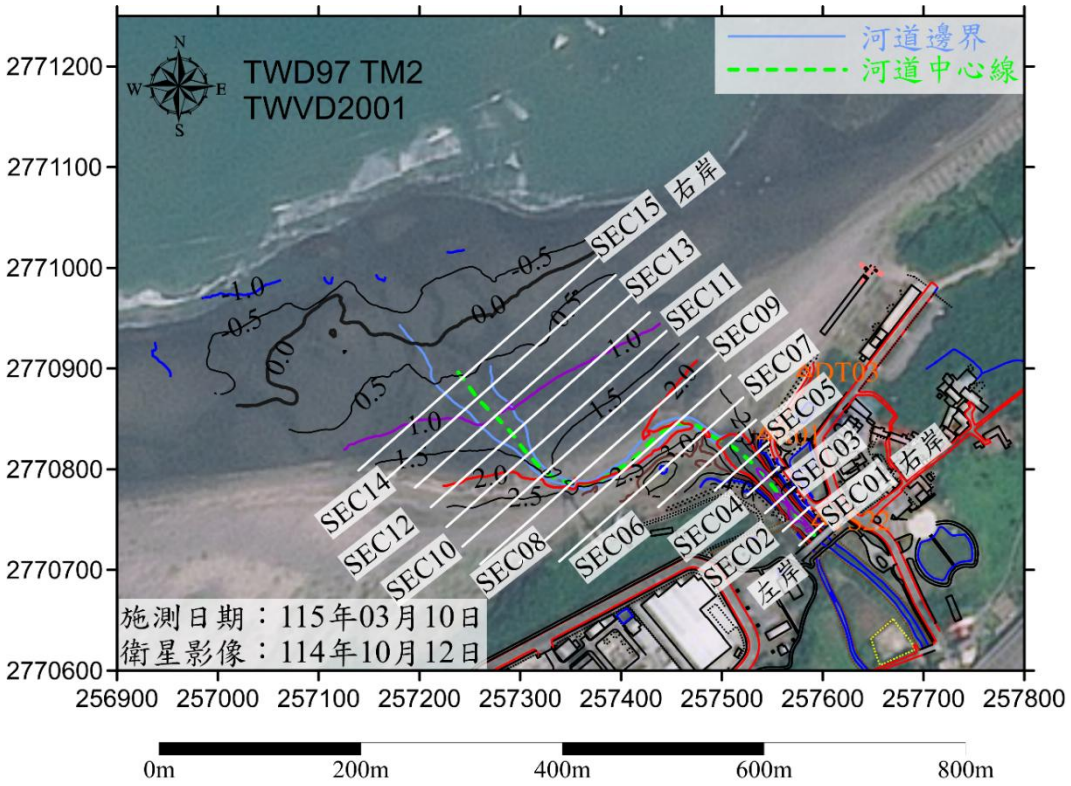


圖 2.12.3-6　　觀音溪河口斷面分析位置圖

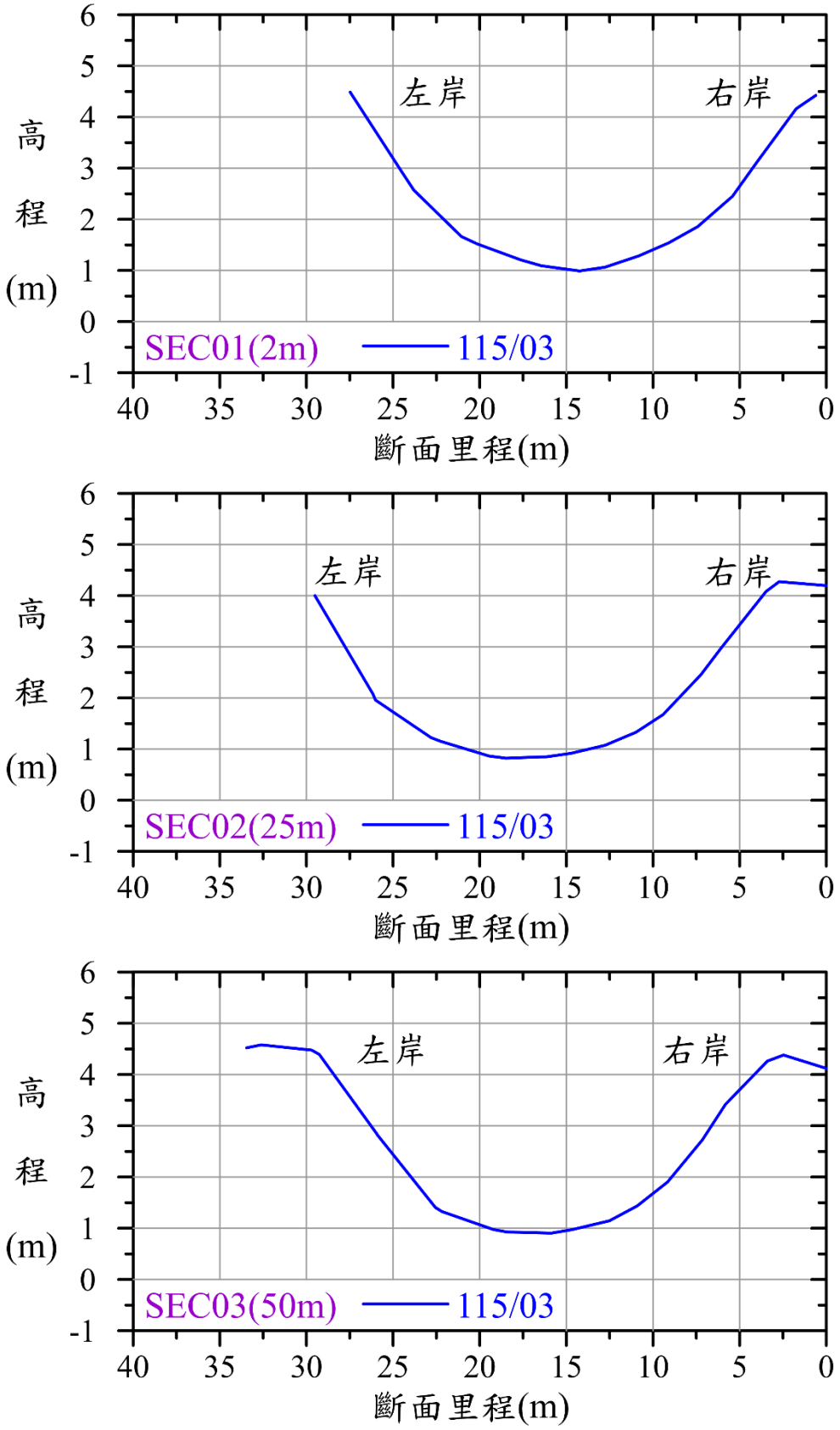


圖 2.12.3-7　觀音溪河口斷面底床高程變化圖(SEC01~SEC03)

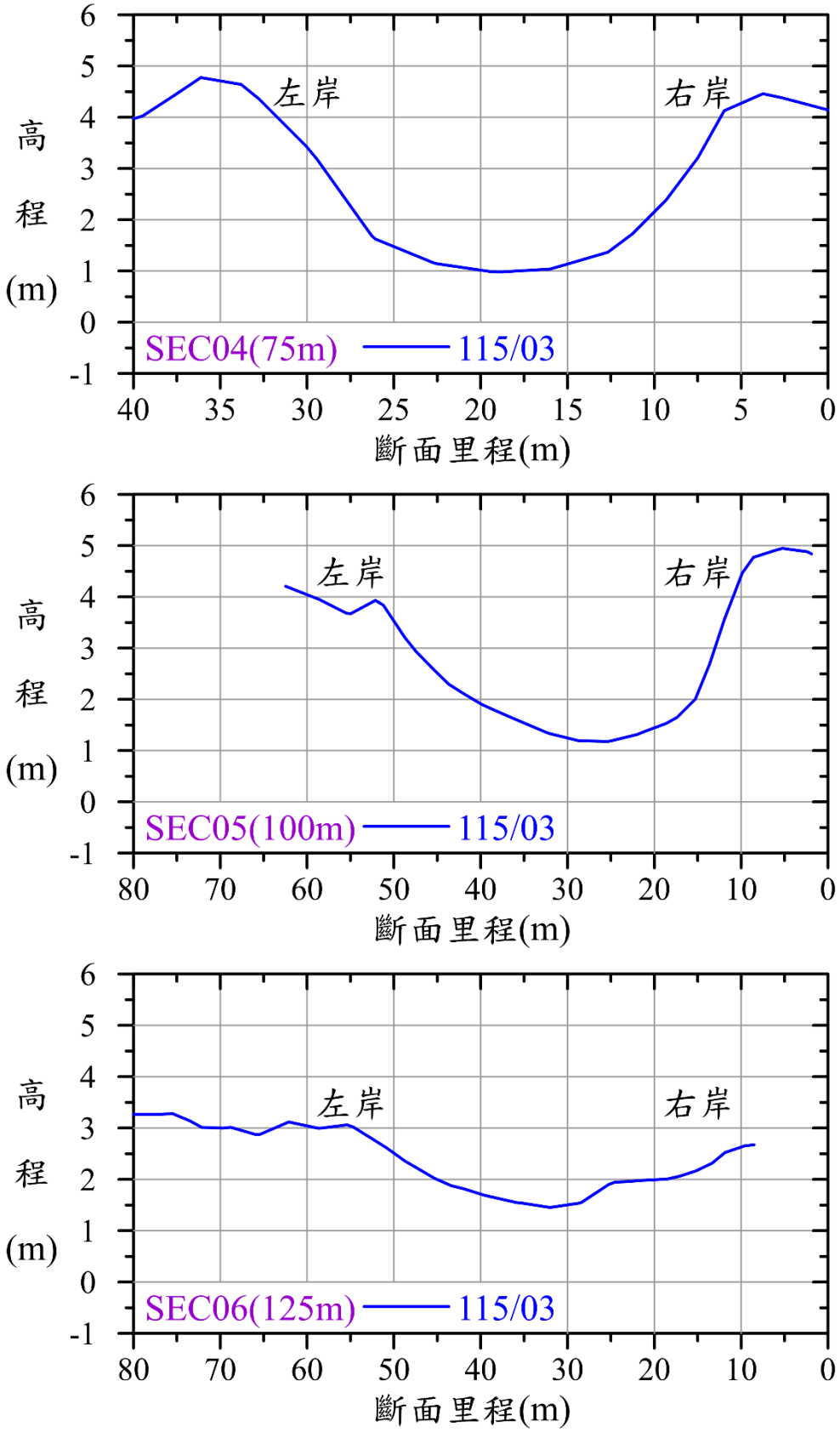


圖 2.12.3-8　觀音溪河口斷面底床高程變化圖(SEC04~SEC06)

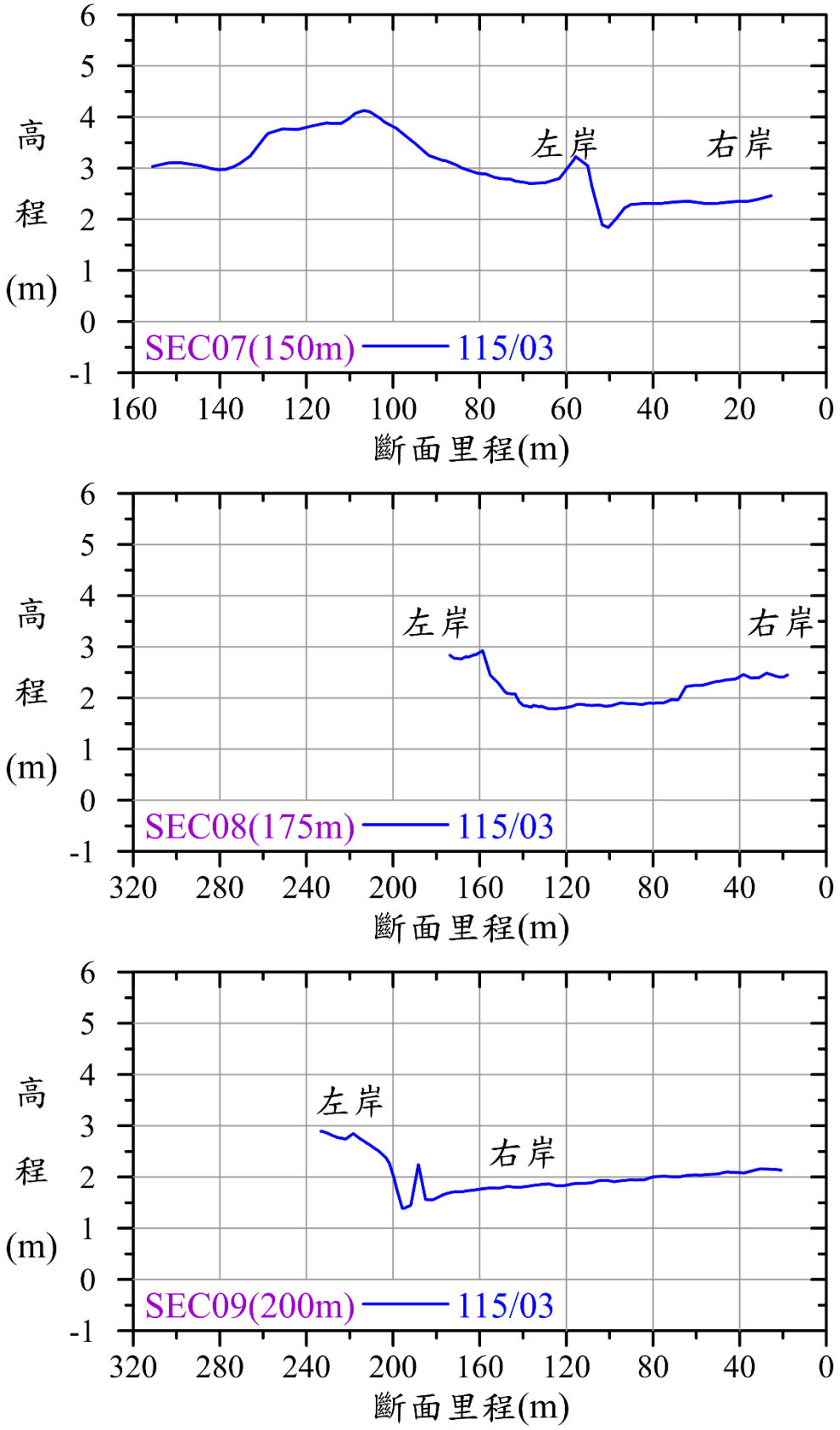


圖 2.12.3-9　觀音溪河口斷面底床高程變化圖(SEC07~SEC09)

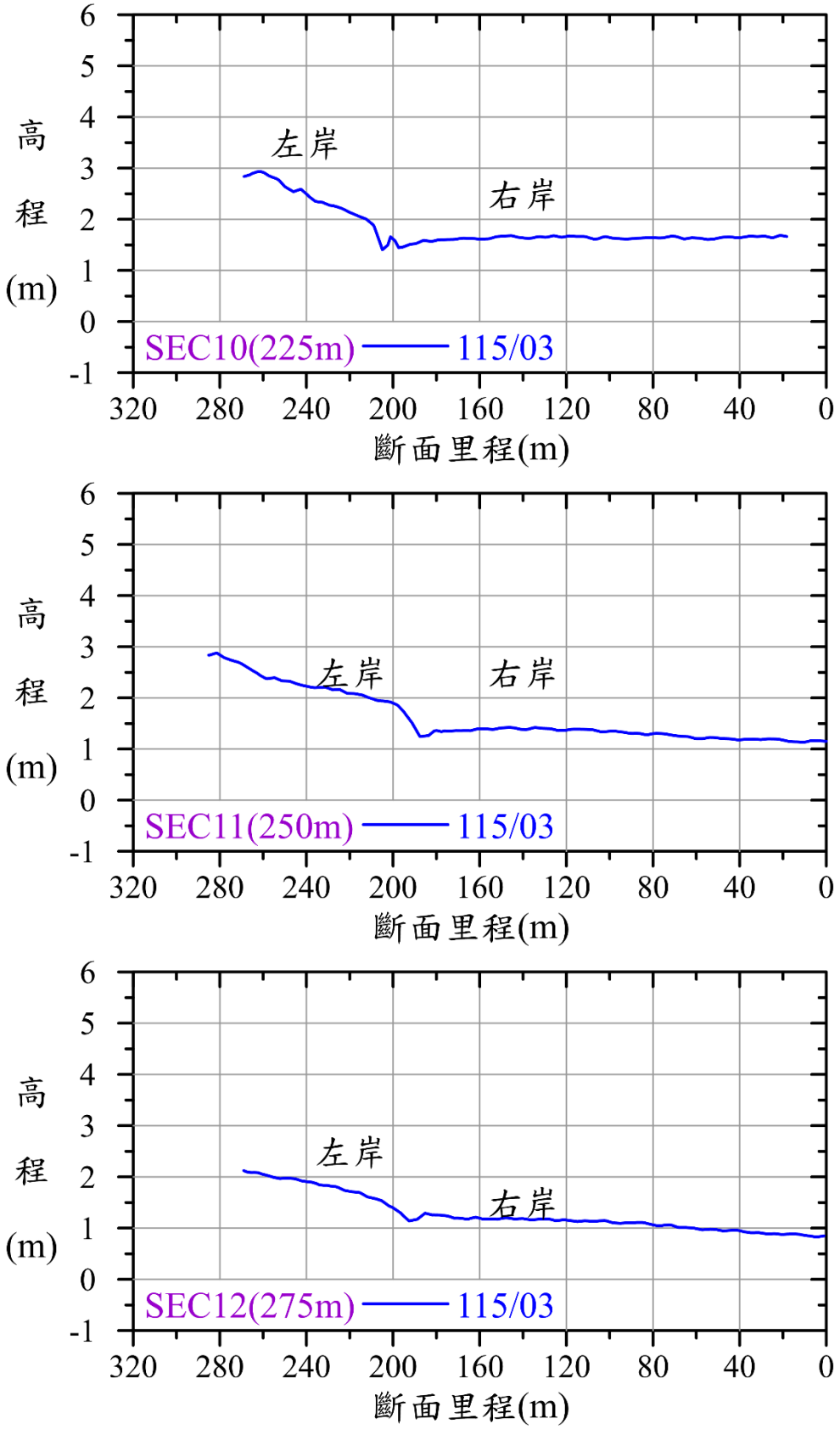


圖 2.12.3-10　觀音溪河口斷面底床高程變化圖(SEC010~SEC12)

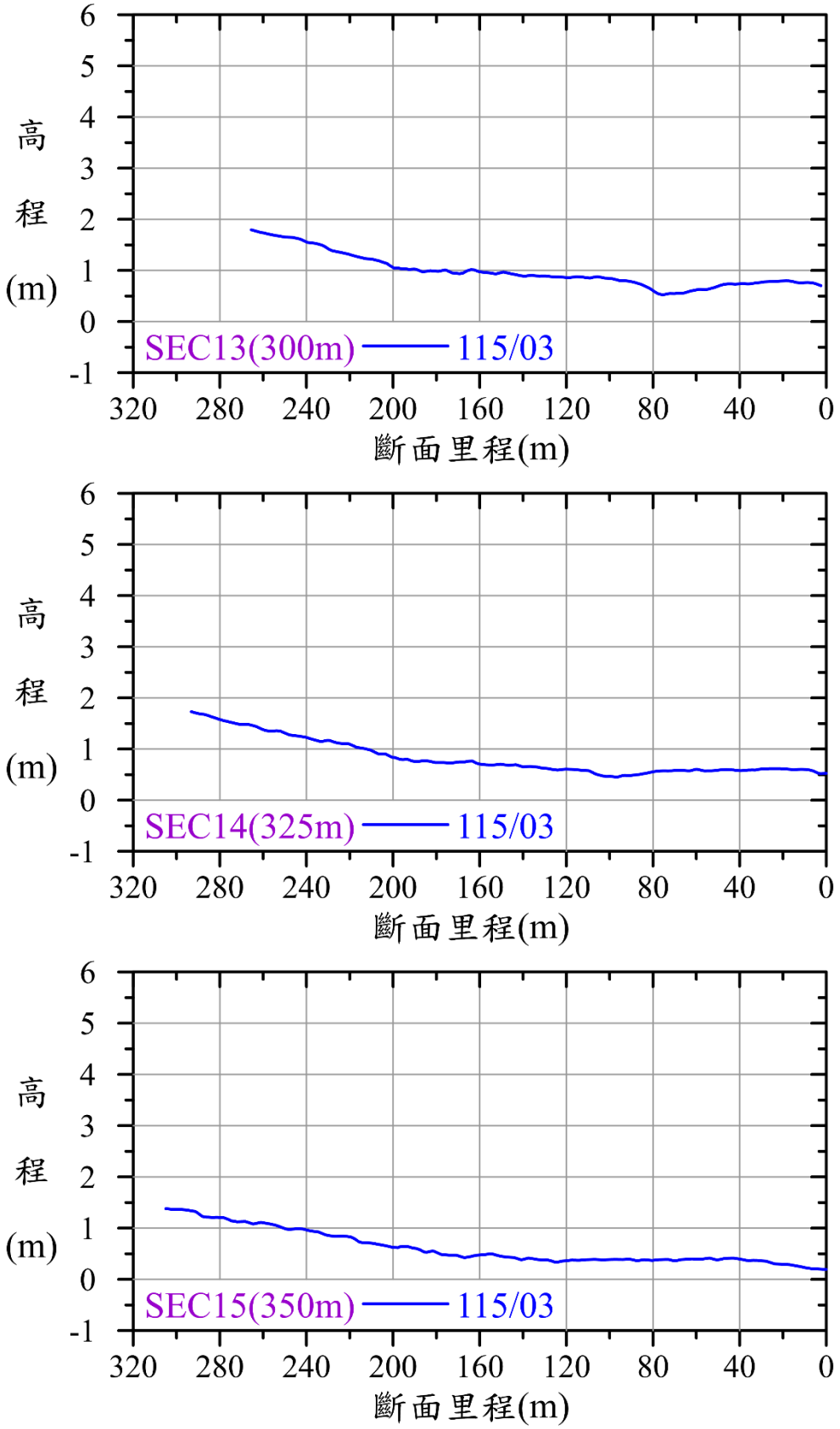


圖 2.12.3-11　觀音溪河口斷面底床高程變化圖(SEC13~SEC15)

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、115 年第一季空拍成果

本季完成 115 年冬季(1 月、2 月)及春季(3 月)全區空拍，將 115 年第一季調查時間彙整於**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 115 年冬季(1 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 115 年冬季(1 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 3.12 至 3.40 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 115 年冬季(2 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 115 年冬季(2 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 3.46 公分之間，分區地面解析度列於**表 2.13.1-3**。

圖 2.13.1-9 至**圖 2.13.1-11** 為 115 年春季(3 月)現場空拍輸出成果，其中黑色框起範圍為分區邊界。**圖 2.13.1-12** 為 115 年春季(3 月)空拍 A1~A12 全區空拍拼接結果。本次春季空拍圖資地面解析度，每一像素介於 3.26 至 3.47 公分之間，分區地面解析度列於**表 2.13.1-4**。

二、空拍輸出成果

圖 2.13.1-1~圖 2.13.1-3、圖 2.13.1-5~圖 2.13.1-7 及圖 2.13.1-9 至圖 2.13.1-11 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、圖 2.13.1-8 及圖 2.13.1-12** 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、表 2.13.1-3 及表 2.13.1-4**。

本季調查成果各區覆沙情形及特性整理如下：

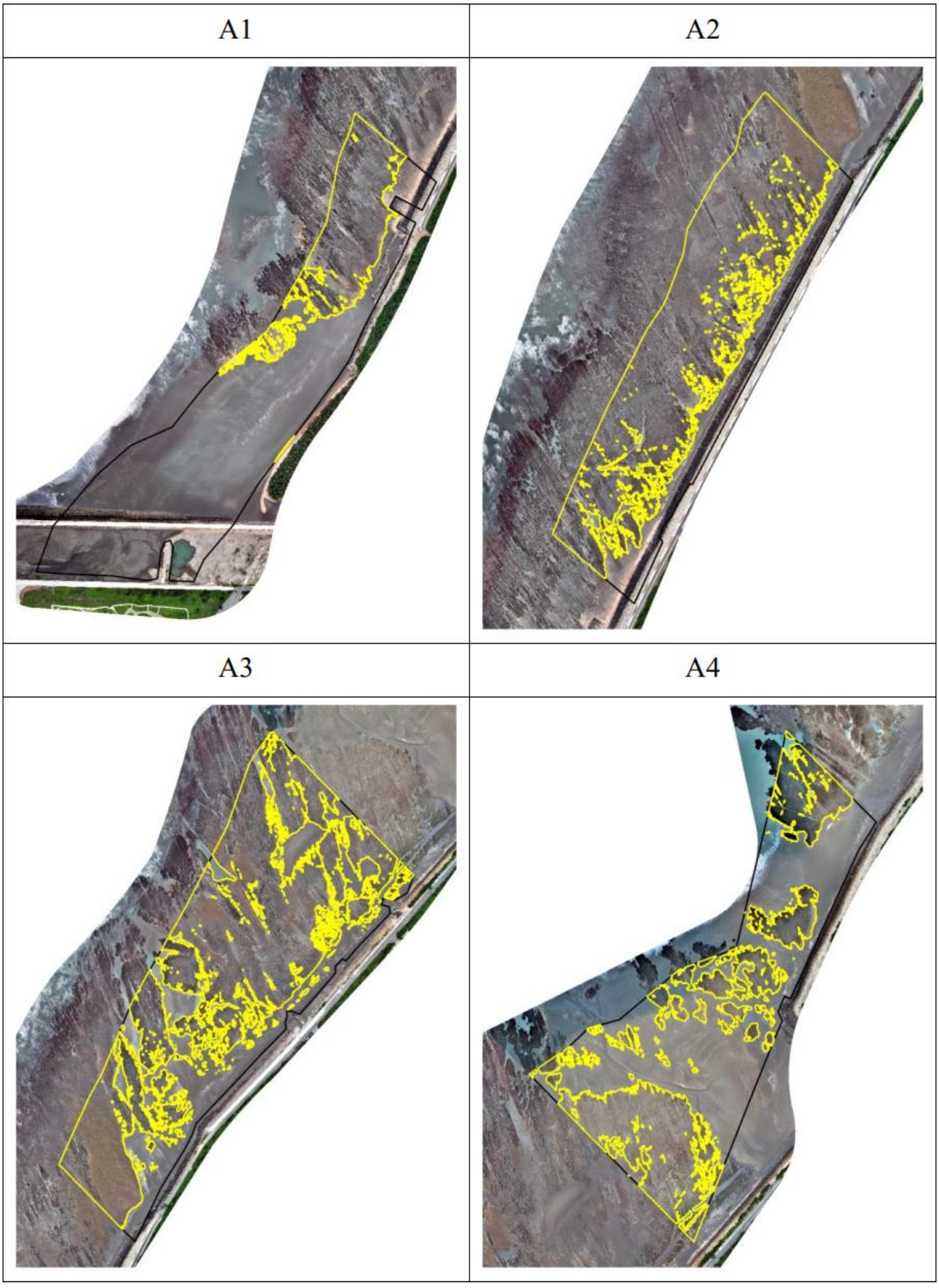
(1). 觀新藻礁生態系野生動物保護區(分區 A1~A6)：覆沙區域集中在永安漁港北堤北側(A1)、河口地區(A4)及大潭電廠進水口南側(A6)。

(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。

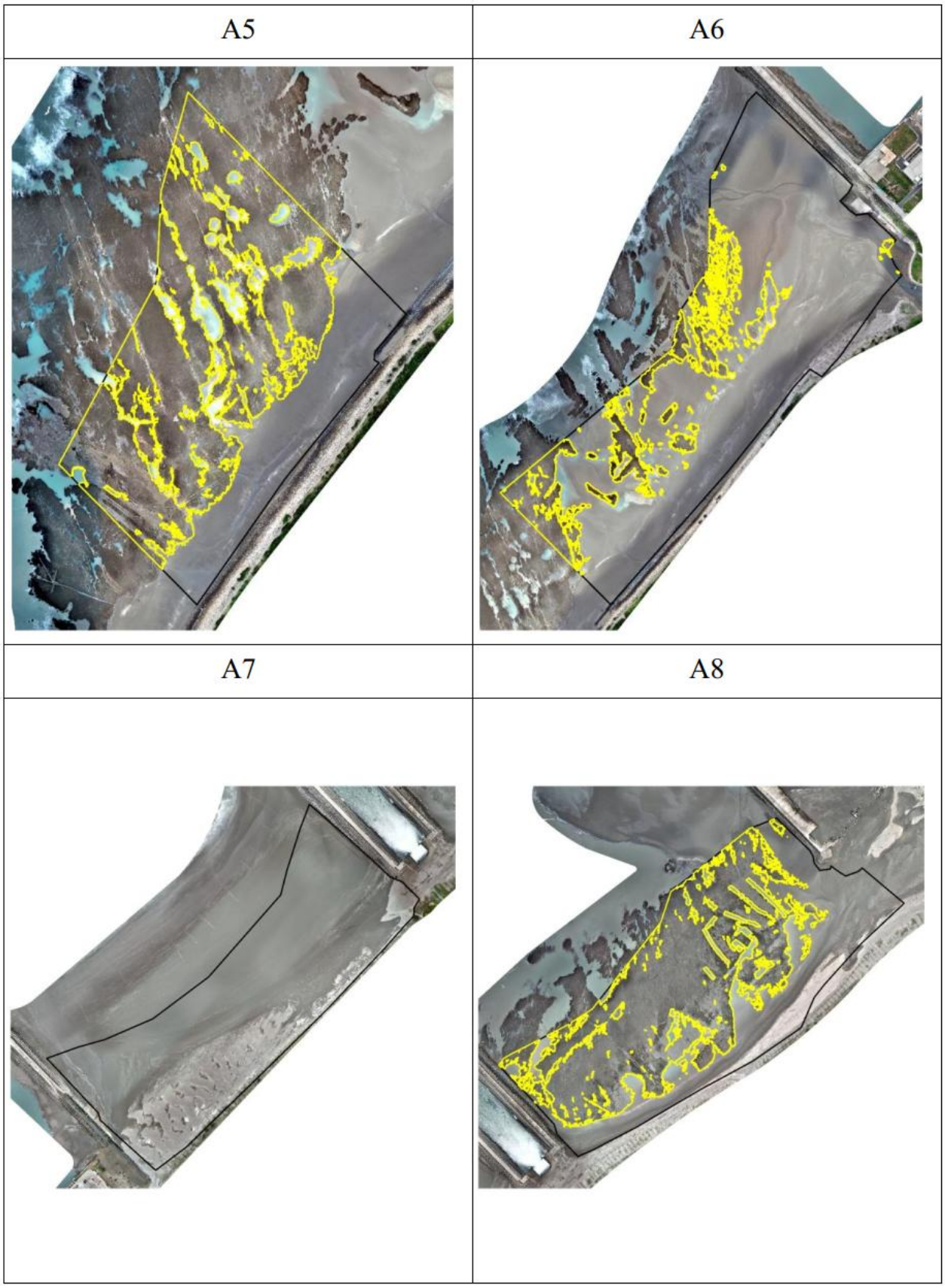
表2.13.1-1　　115年第一季調查時間整理表

代表季節	調查月份	調查日期
冬	1 月	115 年 1 月 6 日
冬	2 月	115 年 2 月 5 日
春	3 月	115 年 3 月 5 日、115 年 3 月 6 日



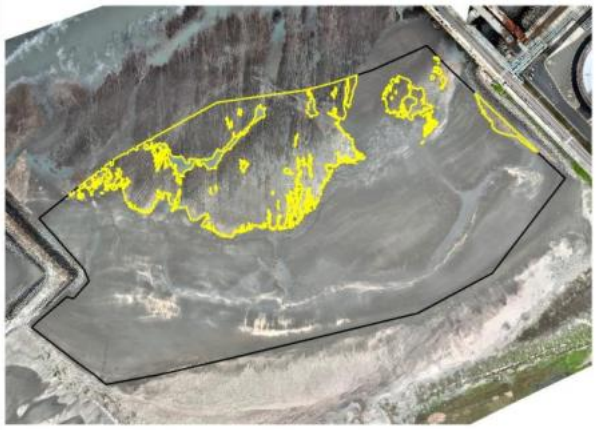
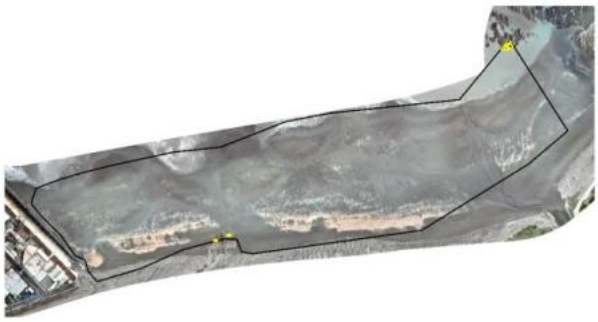
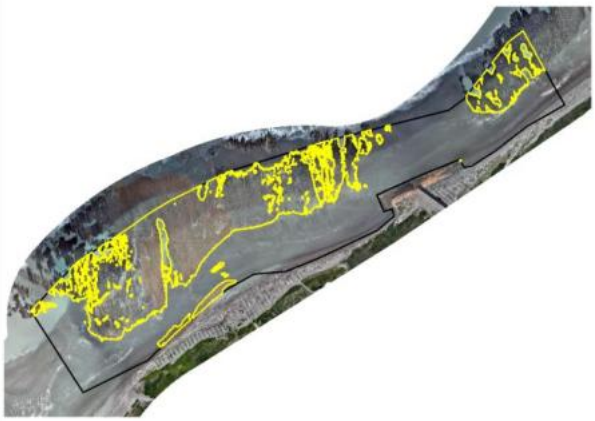
註：圖中低潮位控制區域(黑線)、非沙區域(黃線)

圖 2.13.1-1　115 年冬季(1 月)A1~A4 空拍輸出成果



註：圖中低潮位控制區域(黑線)、非沙區域(黃線)

圖 2.13.1-2　115 年冬季(1 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　　115 年冬季(1 月)A9~A12 空拍輸出成果

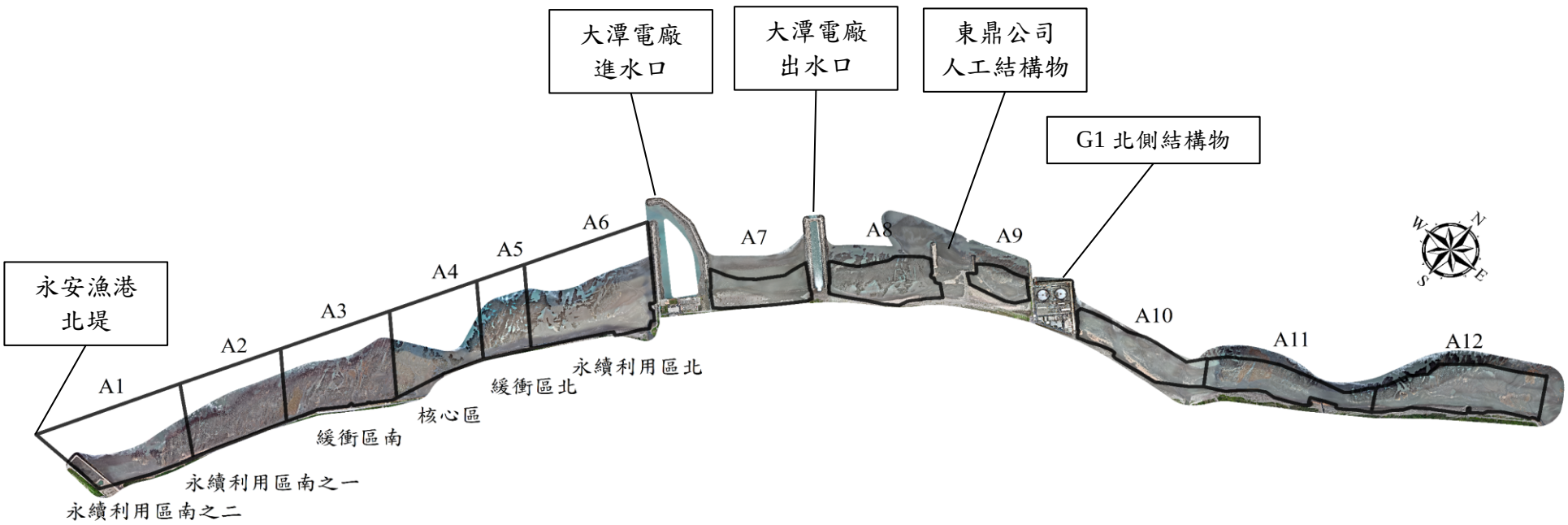
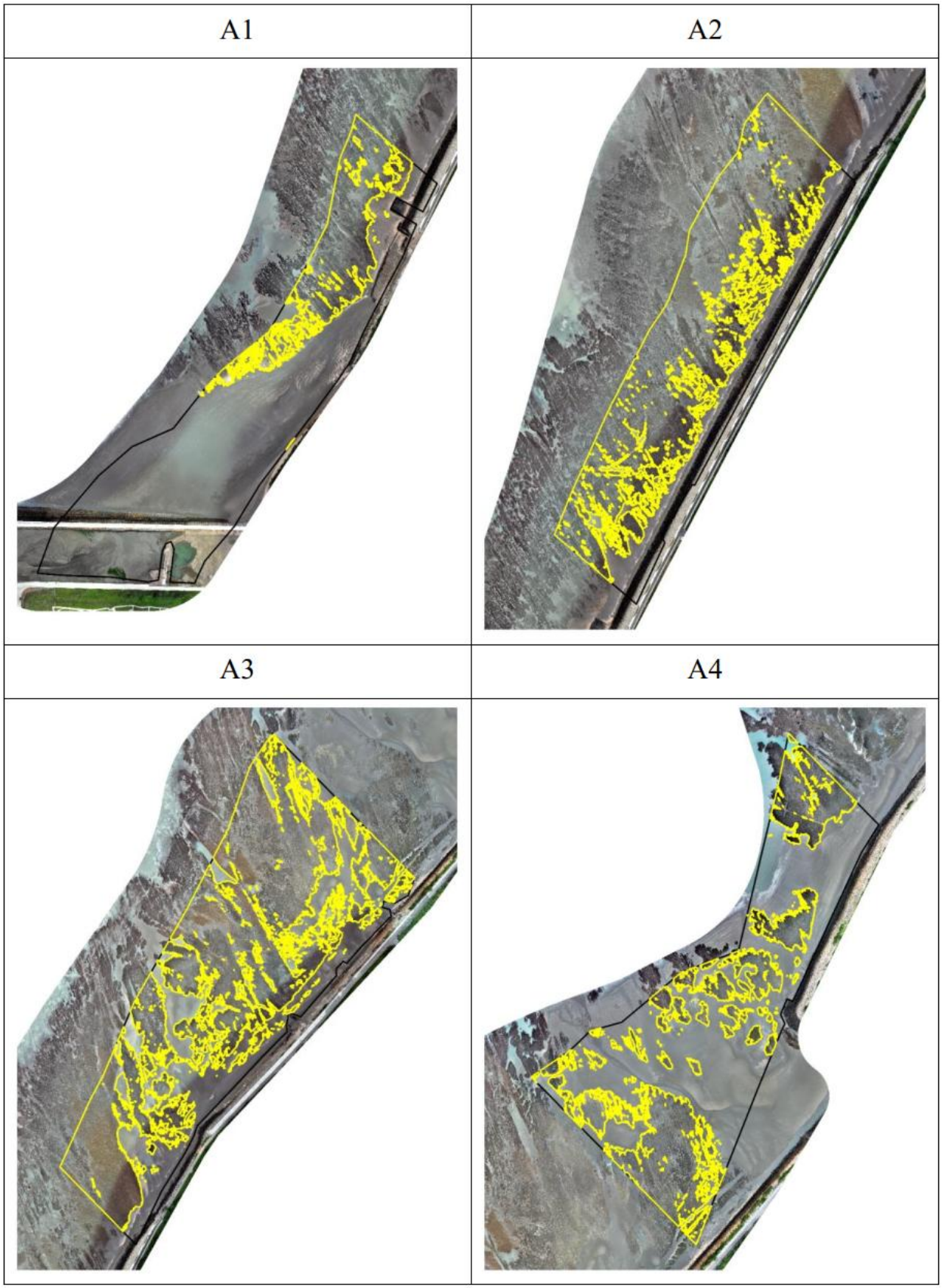


圖 2.13.1-4　　冬季(1 月)A1~ A12 空拍資料輸出全部成果

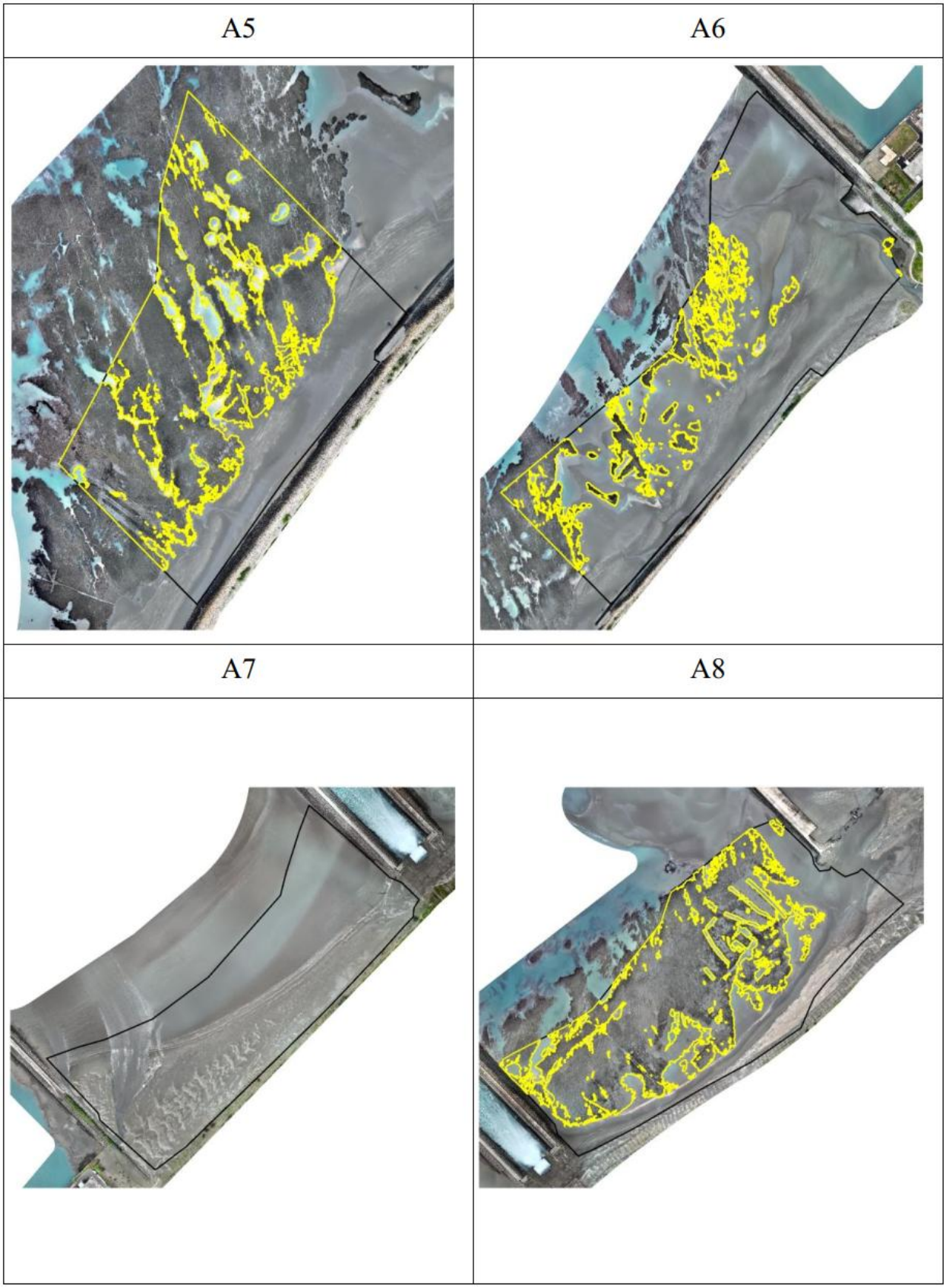
表2.13.1-2　　115年冬季(1月)A1~A12空拍資料解析度

分區	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12
公分/像素	3.40			3.37			3.28	3.34		3.12		



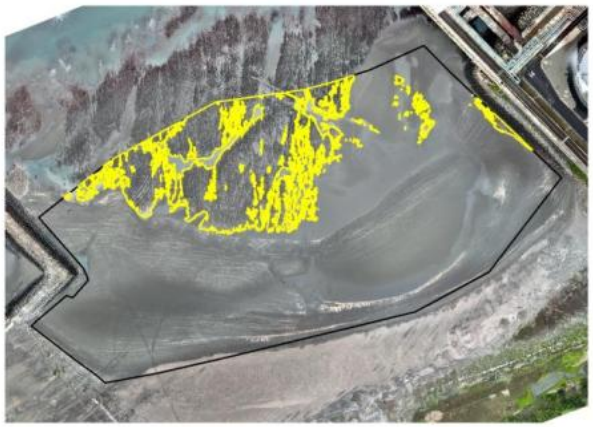
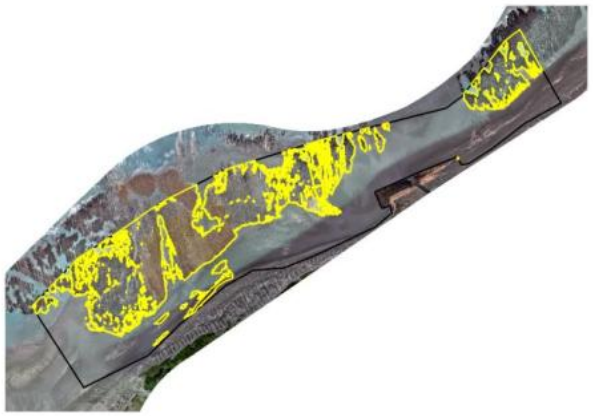
註：圖中低潮位控制區域(黑線)、非沙區域(黃線)

圖 2.13.1-5　　115 年冬季(2 月)A1~A4 空拍輸出成果



註：圖中低潮位控制區域(黑線)、非沙區域(黃線)

圖 2.13.1-6　115 年冬季(2 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　　115 年冬季(2 月)A9~A12 空拍輸出成果

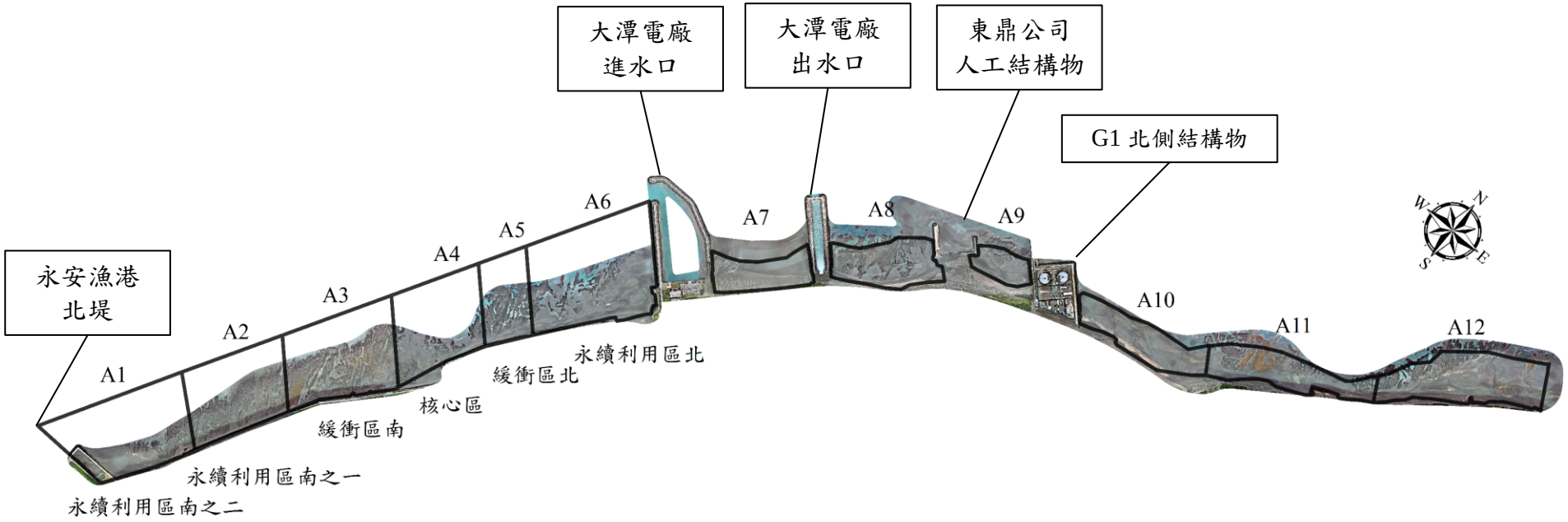
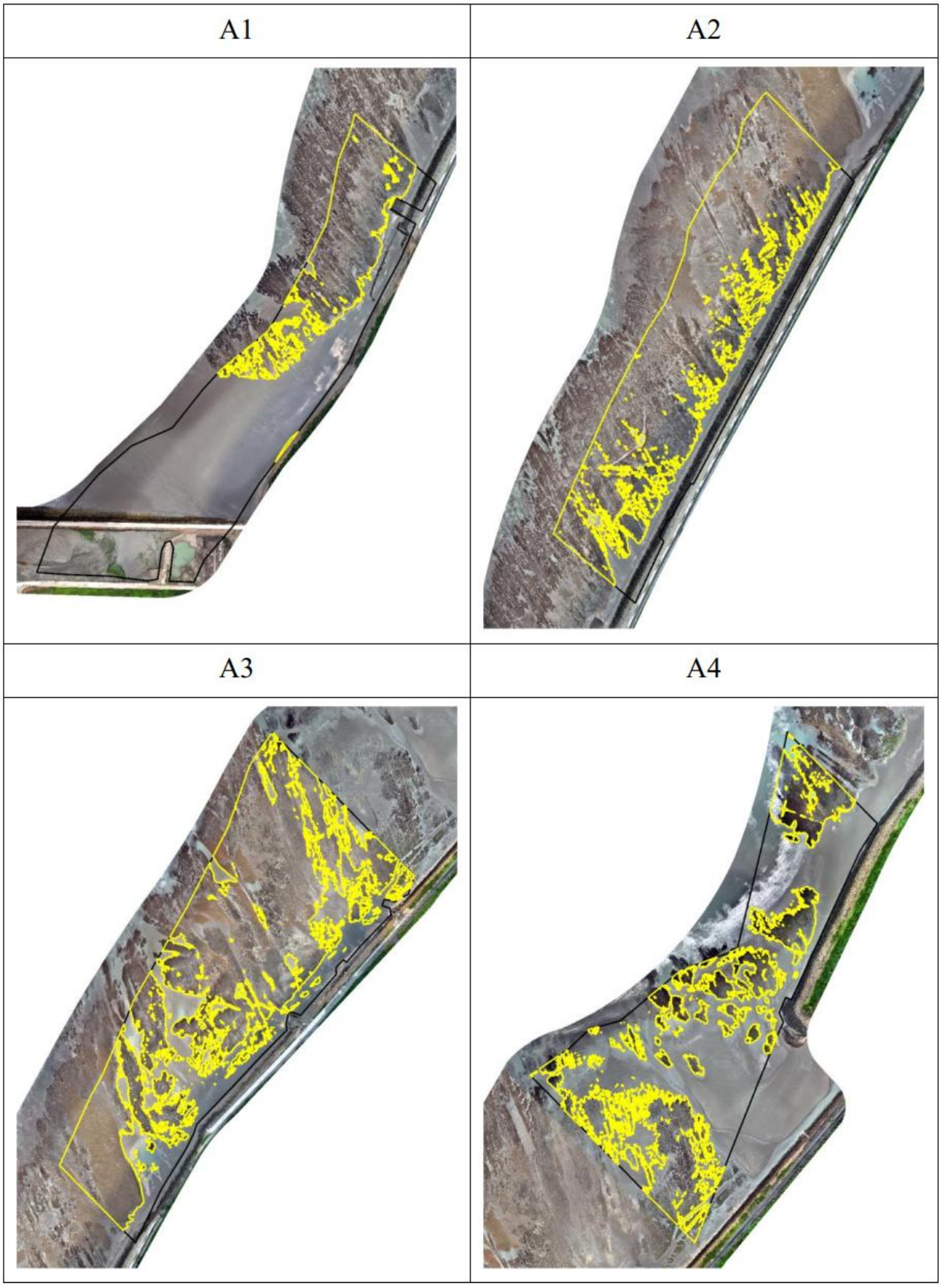


圖 2.13.1-8　　115 年冬季(2 月)A1~A12 空拍資料輸出全部成果

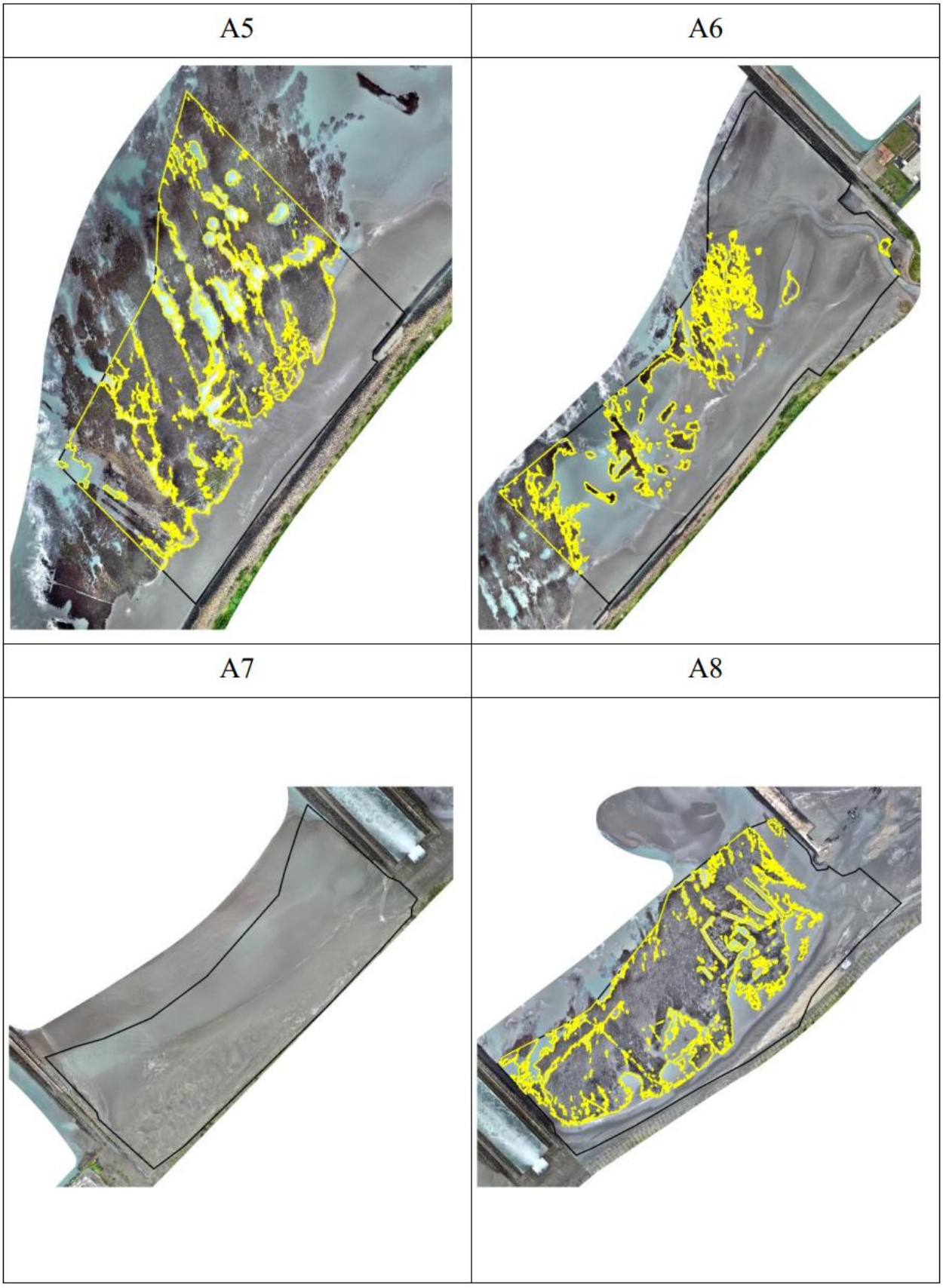
表2.13.1-3　　115年冬季(2月)A1~A12空拍資料解析度

分區	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12
公分/像素	3.45			3.50			3.40	3.44		3.29		



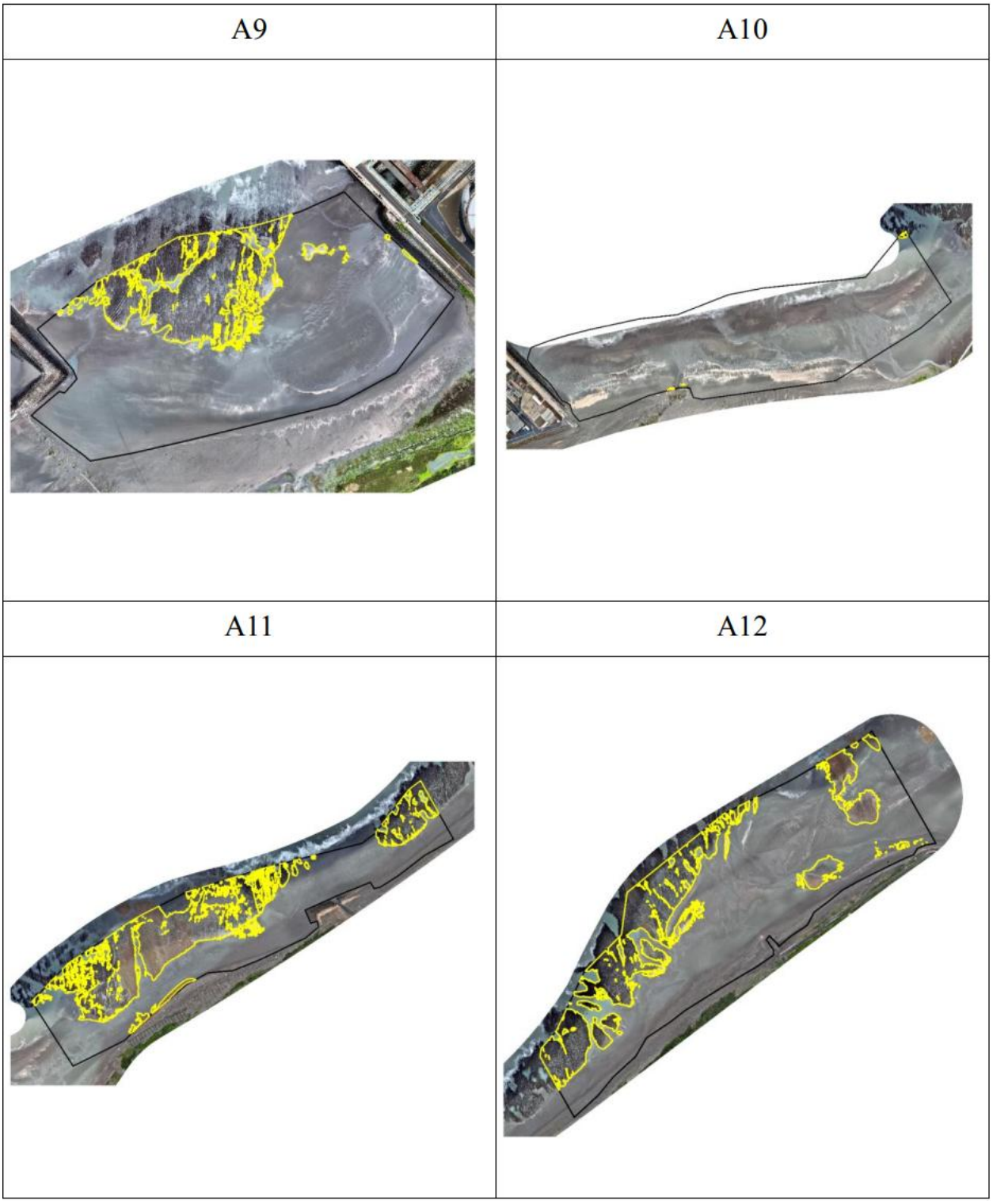
註：圖中低潮位控制區域(黑線)、非沙區域(黃線)

圖 2.13.1-9　115 年春季(3 月)A1~A4 空拍輸出成果



註：圖中低潮位控制區域(黑線)、非沙區域(黃線)

圖 2.13.1-10　115 年春季(3 月)A5~A8 空拍輸出成果



註：圖中低潮位控制區域(黑線)、非沙區域(黃線)

圖 2.13.1-11　115 年春季(3 月)A9~A12 空拍輸出成果

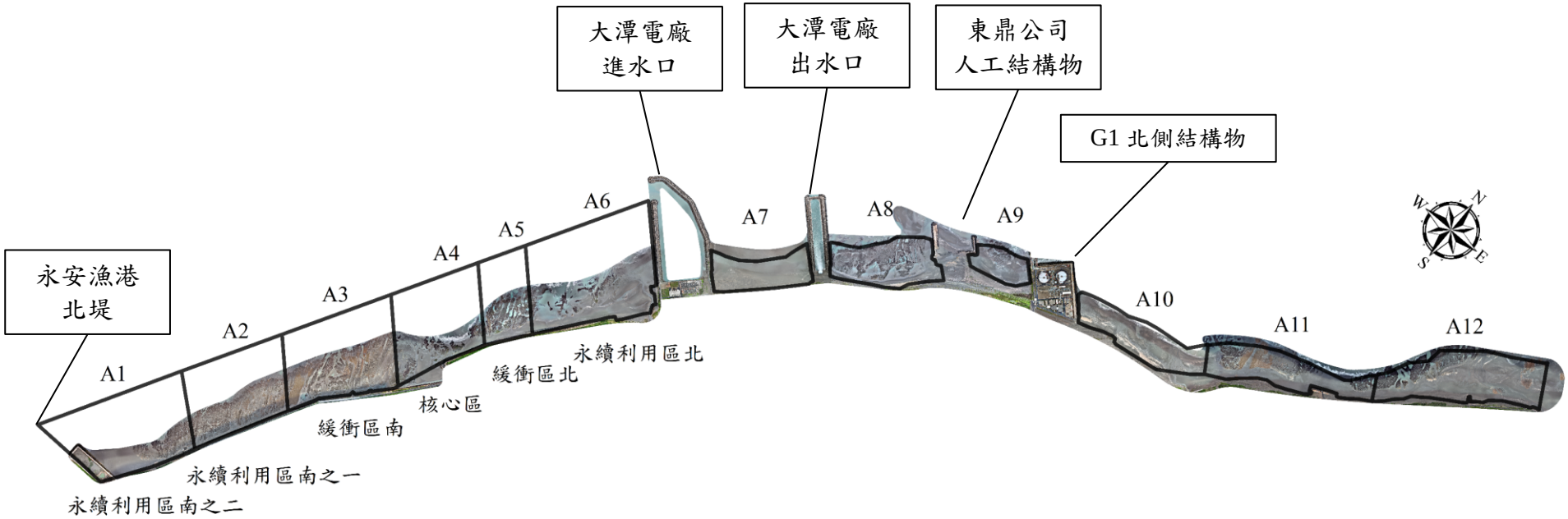


圖 2.13.1-12　115 年春季(3 月)A1~A12 空拍資料輸出全部成果

表2.13.1-4　115年春季(3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	3.47			3.32			3.34	3.41		3.26		

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、海域地形地貌等監測工作。114第4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(114年第4季)監測之異常狀況及處理情形

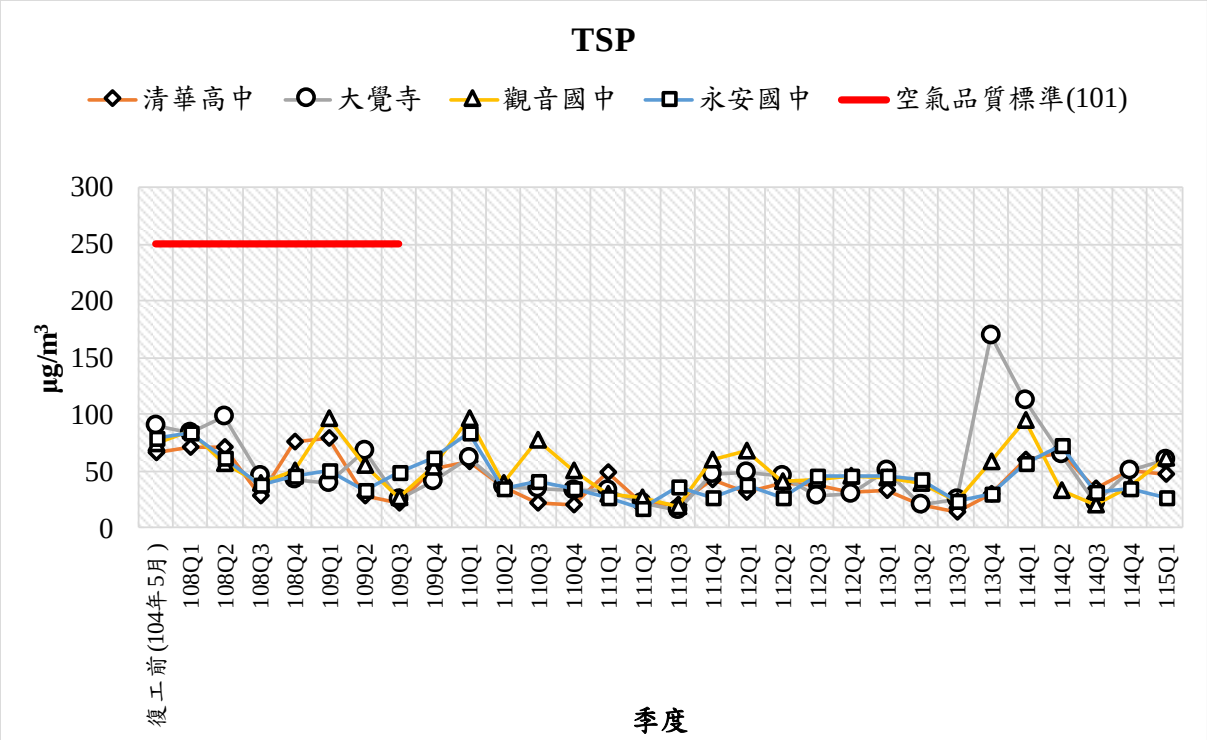
異常狀況	因應對策與效果
河口水質 觀音溪河口:大腸桿菌群 75,000 CFU/100mL，氨氮 3.40 mg/L 不符合丙類水質標準。 新屋溪河口:氨氮 2.14 mg/L 不符合丙類水質標準。 社子溪河口:大腸桿菌群 62,000 CFU/100mL，氨氮 3.22 mg/L 不符合丙類水質標準。	本次調查結果顯示主要為大腸桿菌群及氨氮等測項超過所屬標準，其污染項目與生活污水關聯較大，故其水質現況與上游污染源有關聯，後續持續監測。 部分河口之底泥鋅、銅、鎳及砷金屬濃度分布於底泥品質指標下限值和上限值之間，推測應為上游工業廢水貢獻而累積於底泥中。經蒐集桃園市政府 107-113 年鄰近河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 126.0 mg/kg、鋅 351 mg/kg 及鎳 37.2 mg/kg 介於底泥品質指標下限值和上限值之間。 觀音溪河口：鎳 30.1 mg/kg 及砷 17.80 mg/kg 介於底泥品質指標下限值和上限值之間。 小飯壢溪河口：鋅 179 mg/kg 介於底泥品質指標下限值和上限值之間。 新屋溪河口：銅 72.8 mg/kg 及鎳 30.8 mg/kg 介於底泥品質指標下限值和上限值之間。 社子溪河口：銅 52.0 mg/kg 介於底泥品質指標下限值和上限值之間	

表3.1-2 本季(115年第1季)監測之異常狀況及處理情形

異常狀況	因應對策與效果
河口水質 觀音溪河口：大腸桿菌群 41,000 CFU/100mL，生化需氧量 5.7 mg/L，氨氮 4.46 mg/L，不符合丙類水質標準，BOD_5/COD 比值為 0.47；新屋溪河口：氨氮 6.15 mg/L，金屬銅 0.03350 mg/L，不符合丙類水質標準，BOD_5/COD 比值為 0.10；社子溪河口：氨氮 2.73 mg/L，不符合丙類水質標準，BOD_5/COD 比值為 0.05。	本次調查結果顯示主要為大腸桿菌群、生化需氧量、氨氮及銅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。 部分河口之底泥銅、鋅、鎳及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 107-113 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 85.0 mg/kg、鋅 233 mg/kg 及鎳 24.3 mg/kg 介於底泥品質指標下限值和上限值之間。 觀音溪河口：鎳 24.6 mg/kg 及砷 15.0 mg/kg 介於底泥品質指標下限值和上限值之間。 小飯壢溪河口：鋅 179 mg/kg 及鎳 35.1 mg/kg 介於底泥品質指標下限值和上限值之間。 新屋溪河口：銅 73.0 mg/kg 及鎳 28.0 mg/kg 介於底泥品質指標下限值和上限值之間。 社子溪河口：銅 72.4 mg/kg、鋅 169 mg/kg、鎳 24.0 mg/kg 及汞 0.270 mg/kg 介於底泥品質指標下限值和上限值之間。	

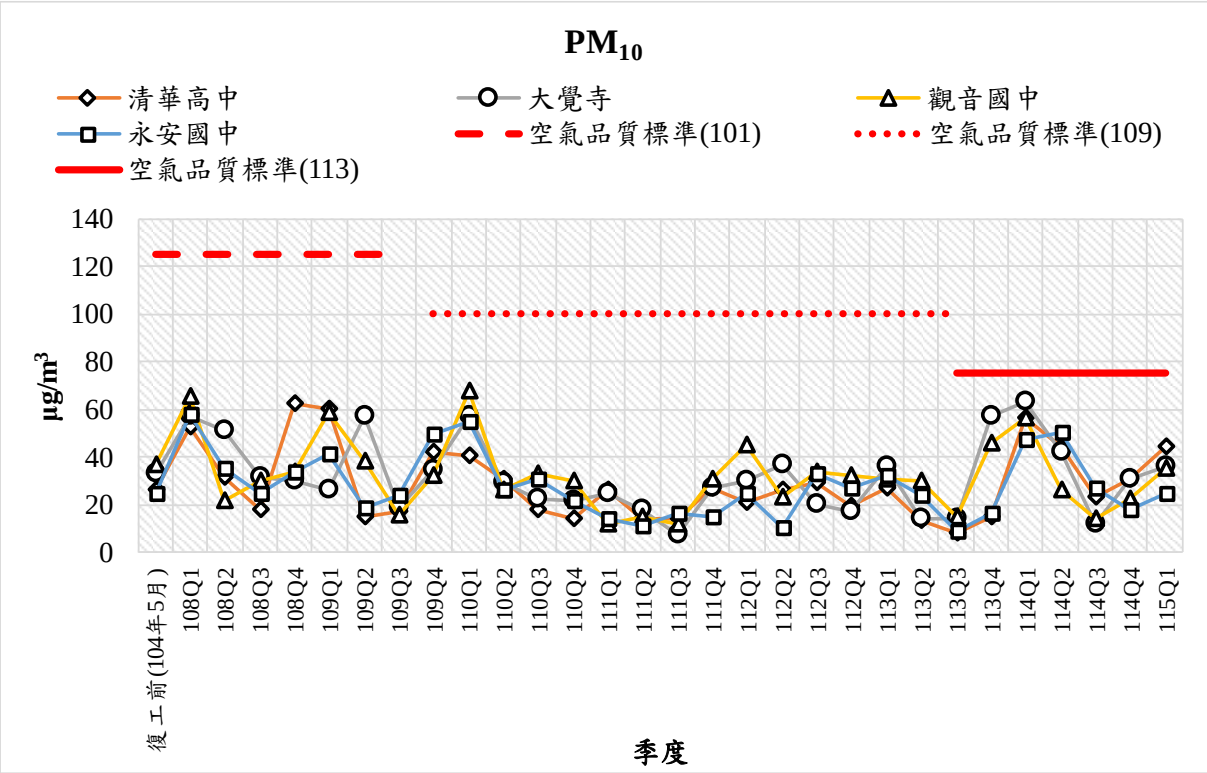
3.1.2 空氣品質歷次監測結果分析

本季 CO、氯鹽測值較去年同季(114Q1)測值高；與復工前環差階段(104 年 5 月)監測數據比較，本季 PM_{10}、THC 測值較復工前測值高。雖本工程已趨近完工狀態,但本季粒狀物測值仍高於前季,推測觀音區受東北季風與背風側效應影響,風速低導致環境擴散條件差,污染物容易滯留累積,另觀察鄰近新屋氣象站顯示,從 114 年 11 月至 115 年 1 月降雨天數少，也可能因為濕沉降效果差間接導致粒狀物數值偏高。但整體而言，粒狀物測值仍在歷史高低值區間，氣狀物測值也遠低於法規標準。歷次空氣品質監測成果彙整於圖 3.1.2-1～12。



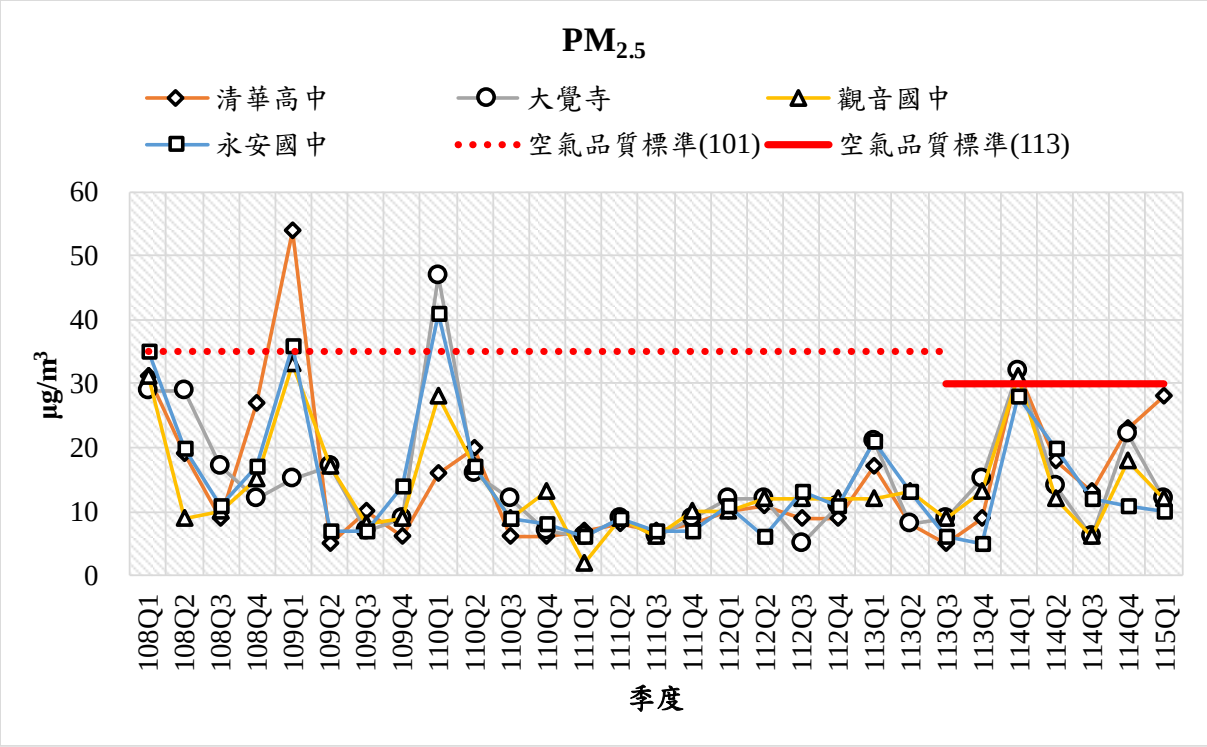
註：「空氣品質標準(101)」係指 101 年 05 月 14 日公告版本。

圖 3.1.2-1　　TSP 監測結果分析圖



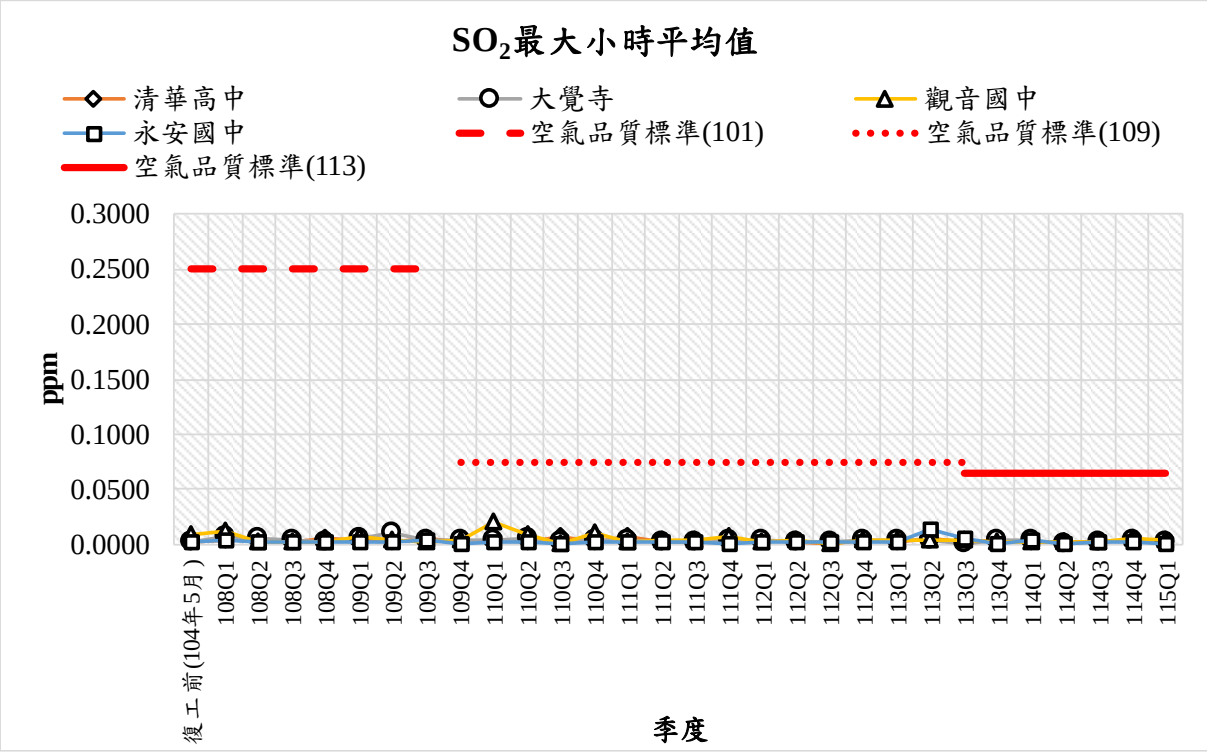
註：「空氣品質標準(101)」係指 101 年 05 月 14 日公告版本；「空氣品質標準(109)」係指 109 年 09 月 18 日公告之最新版本；「空氣品質標準(113)」係指 113 年 09 月 30 日公告之最新版本。

圖 3.1.2-2　　PM_{10} 監測結果分析圖



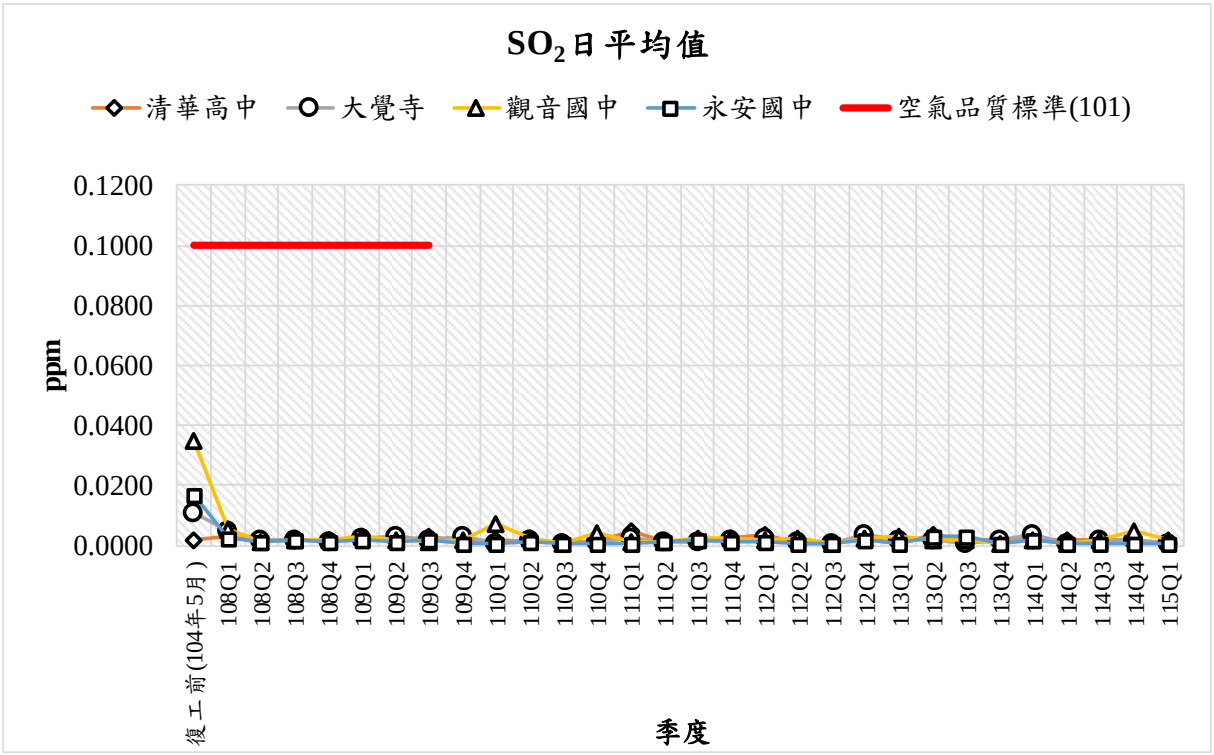
註：「空氣品質標準(101)」係指 101 年 05 月 14 日公告版本；「空氣品質標準(113)」係指 113 年 09 月 30 日公告之最新版本。

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；「空氣品質標準(113)」係指 113 年 09 月 30 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

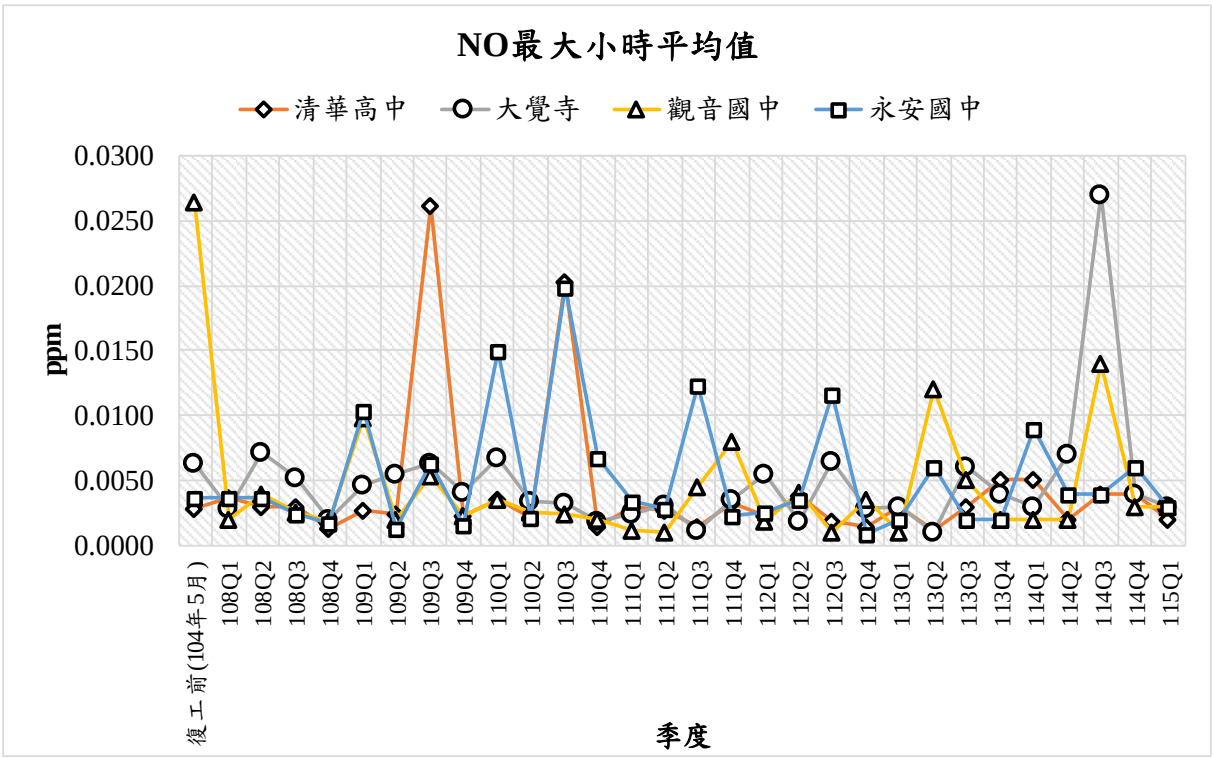
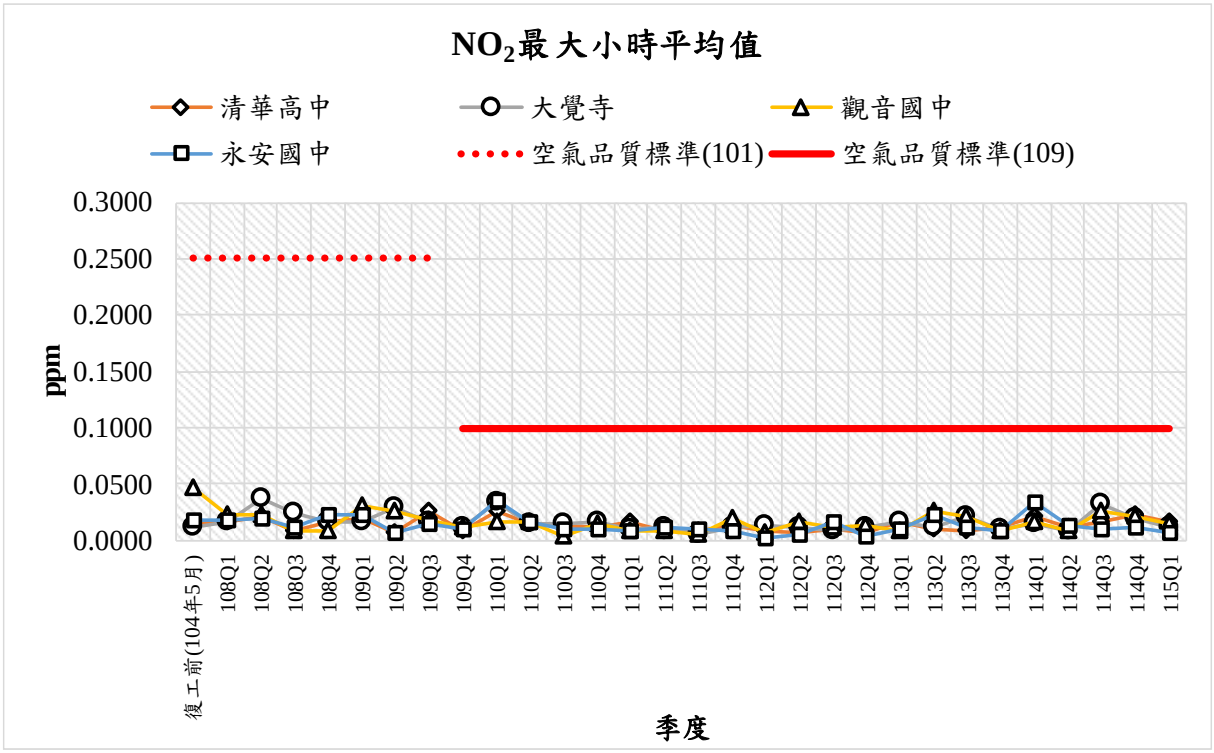
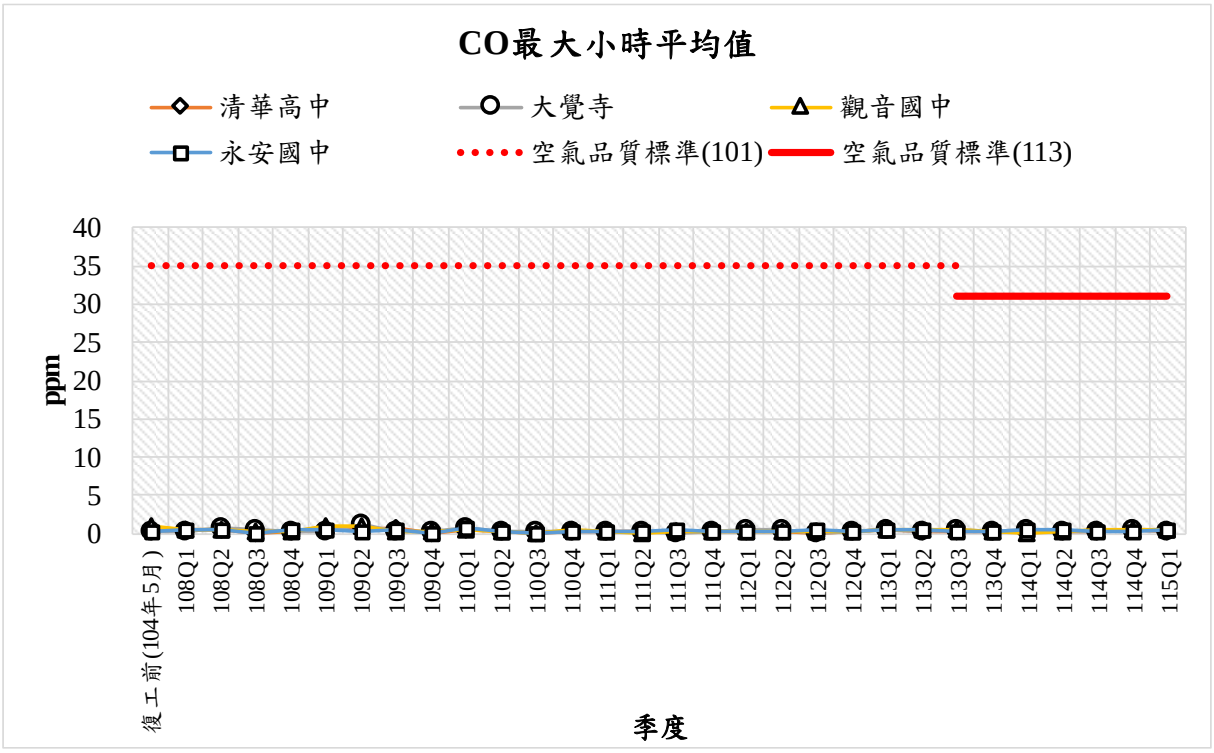


圖 3.1.2-6　　NO 最大小時平均值監測結果分析圖



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



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(113)」係指 113 年 09 月 30 日公告之最新版本。

圖 3.1.2-8　　CO 最大小時平均值監測結果分析圖

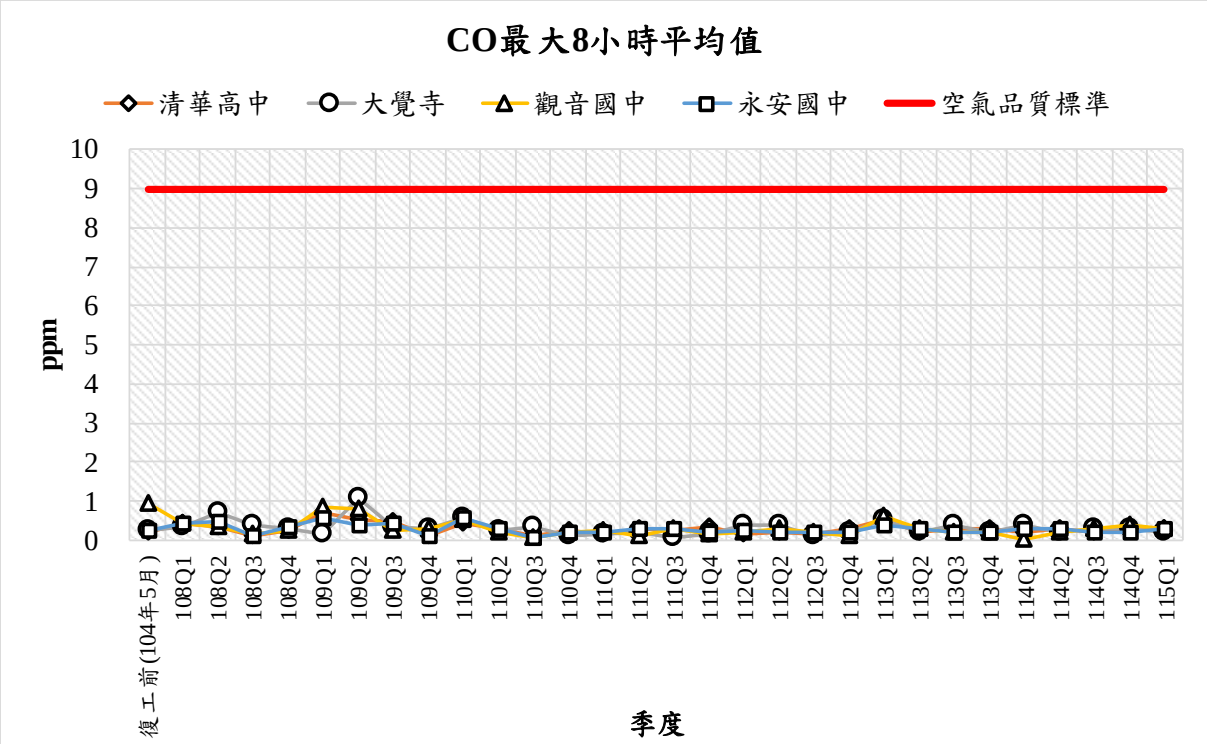


圖 3.1.2-9　　CO 最大 8 小時平均值監測結果分析圖

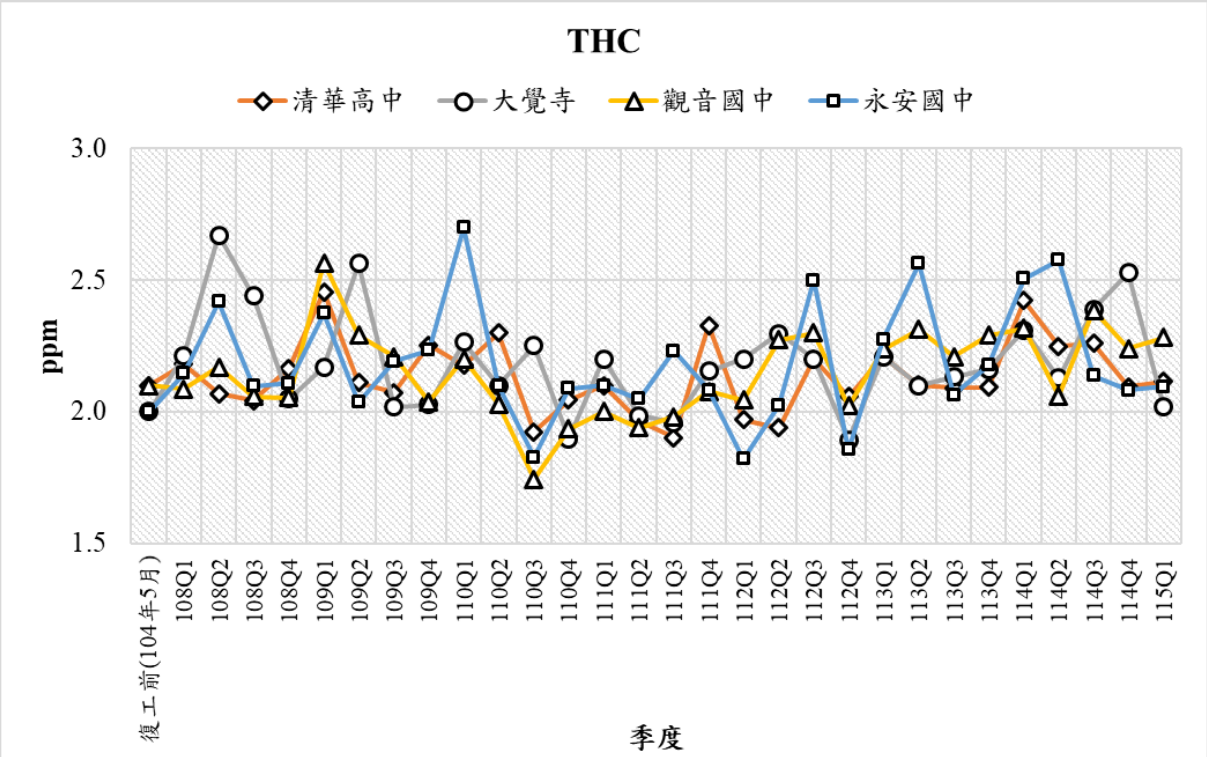


圖 3.1.2-10　　THC 監測結果分析圖

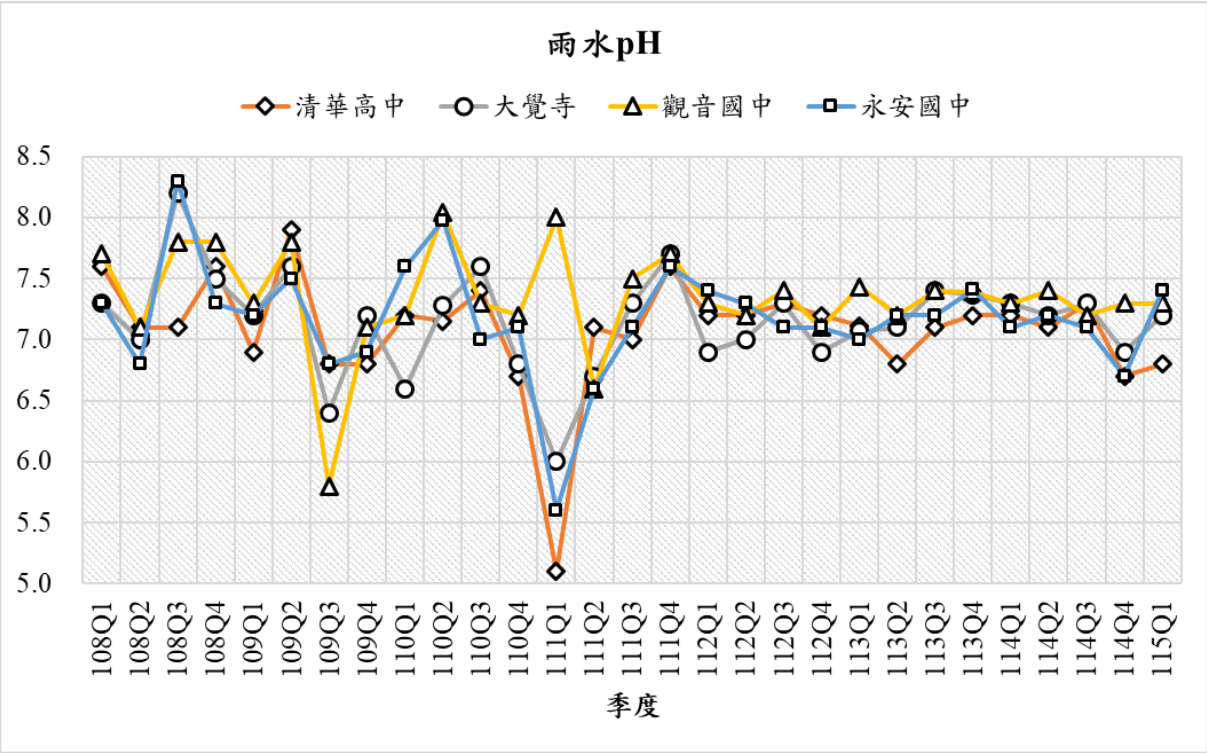


圖 3.1.2-11　　雨中 pH 監測結果分析圖

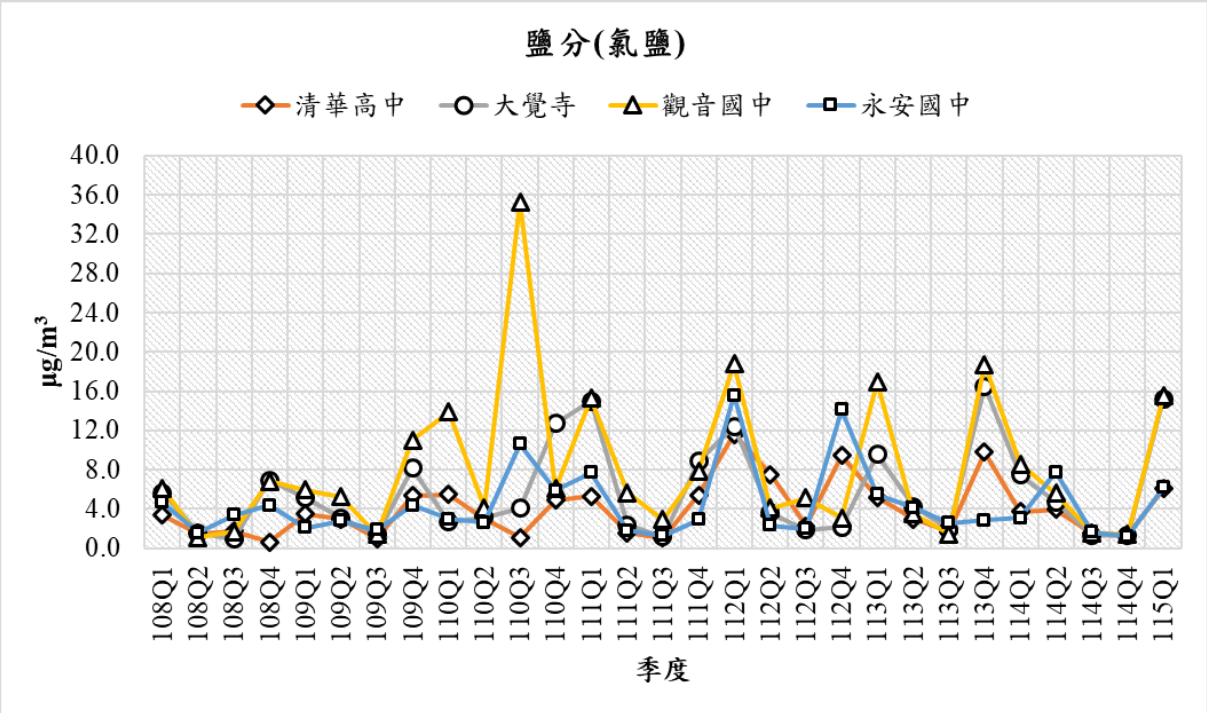
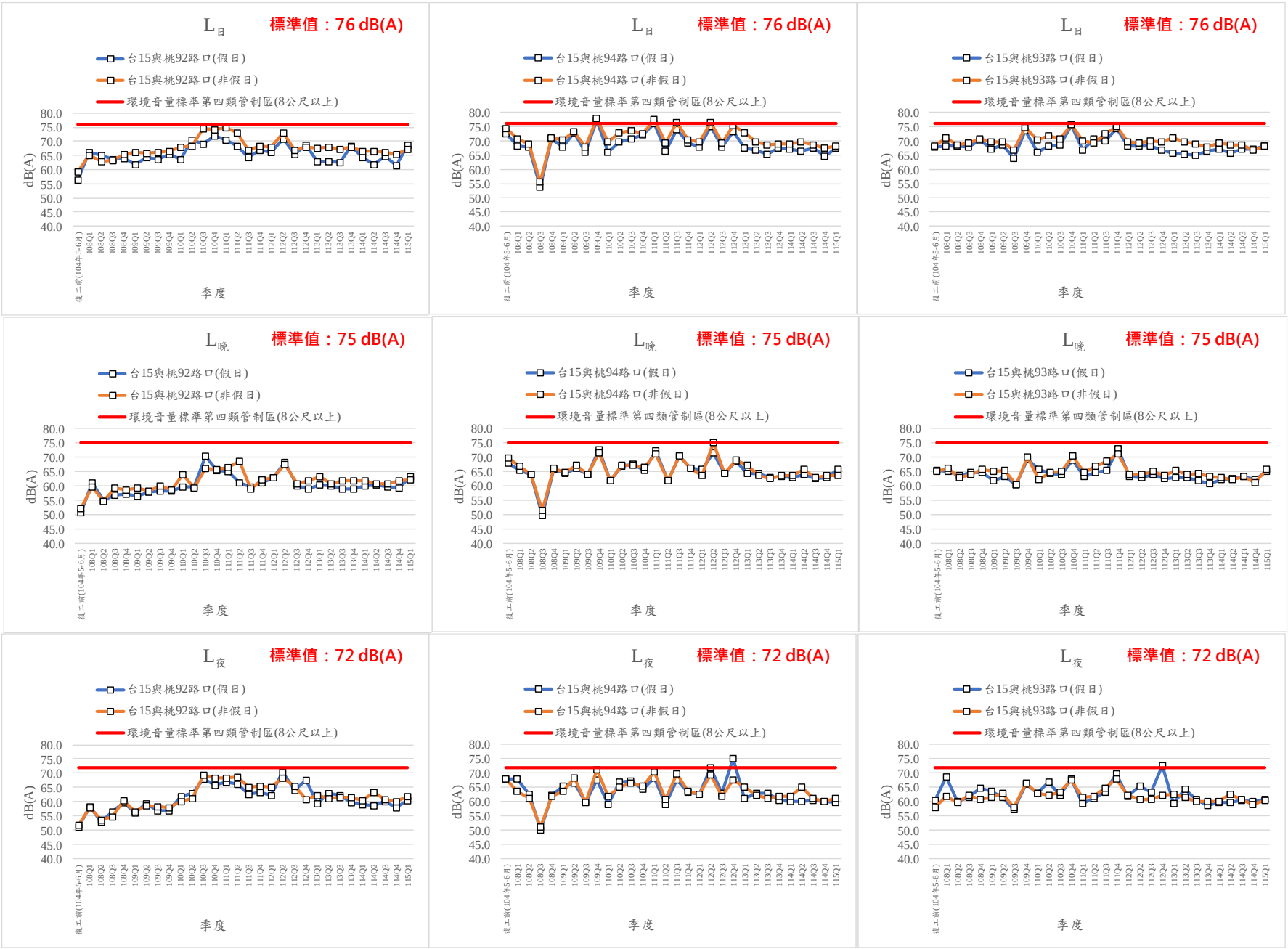


圖 3.1.2-12　　鹽分(氯鹽)監測結果分析圖

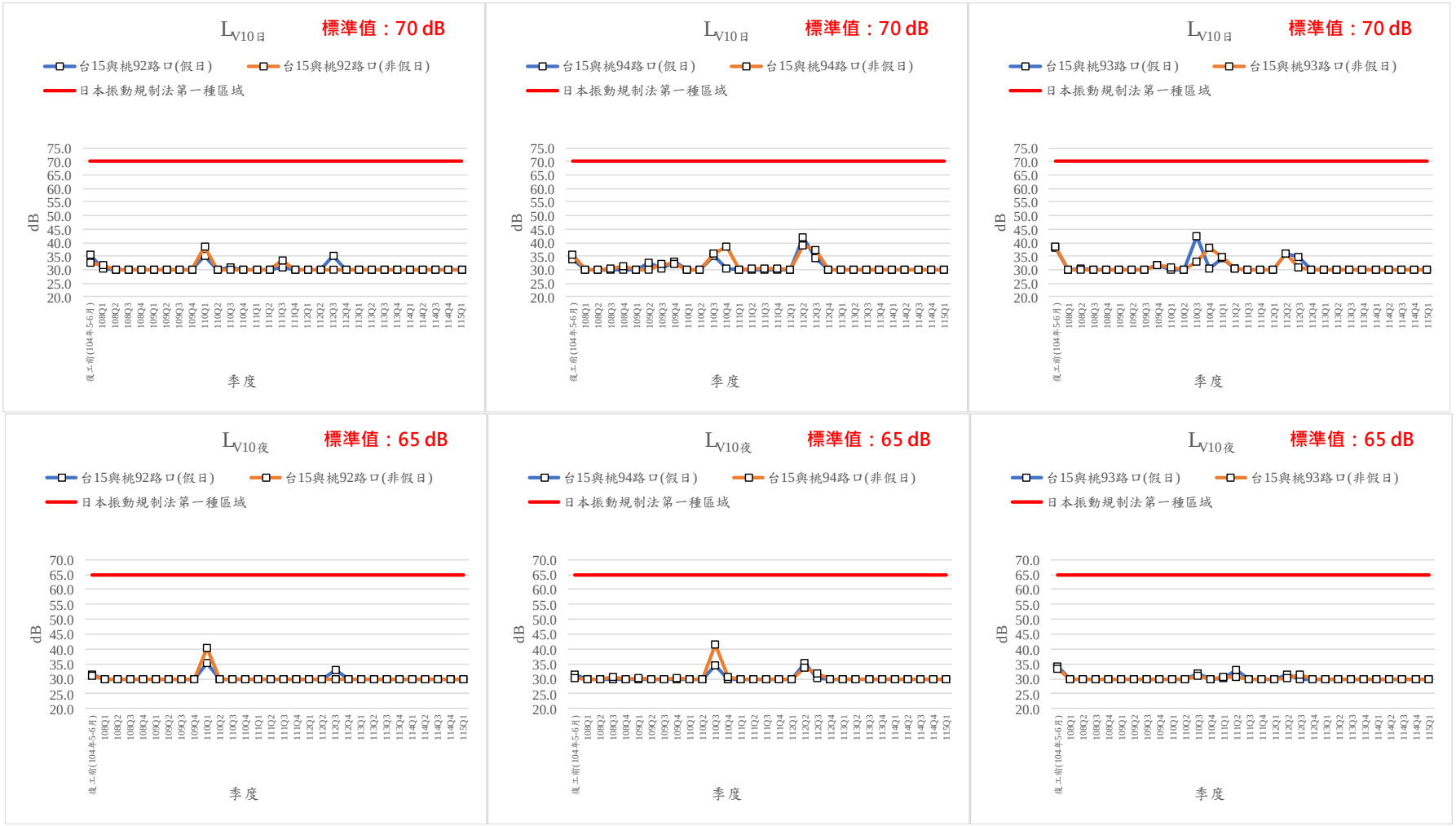
3.1.3 噪音振動歷次監測結果分析

噪音部分，本季三站平均假日、非假日 $L_{晚}$與非假日 $L_{夜}$噪音測值高於去年同一季(114Q1)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噪音測值皆高於復工前監測。振動部分，本季非假日、假日振動測值相同於去年同一季(114Q1)測值，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 02 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 02 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，本季整體音量與背景音量相差之數值小於3dB(A)，故以背景音量作為本季代表測值。

本季監測結果L_{eq}工業港工區周界1、工業港工區周界2低於上一季結果，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。

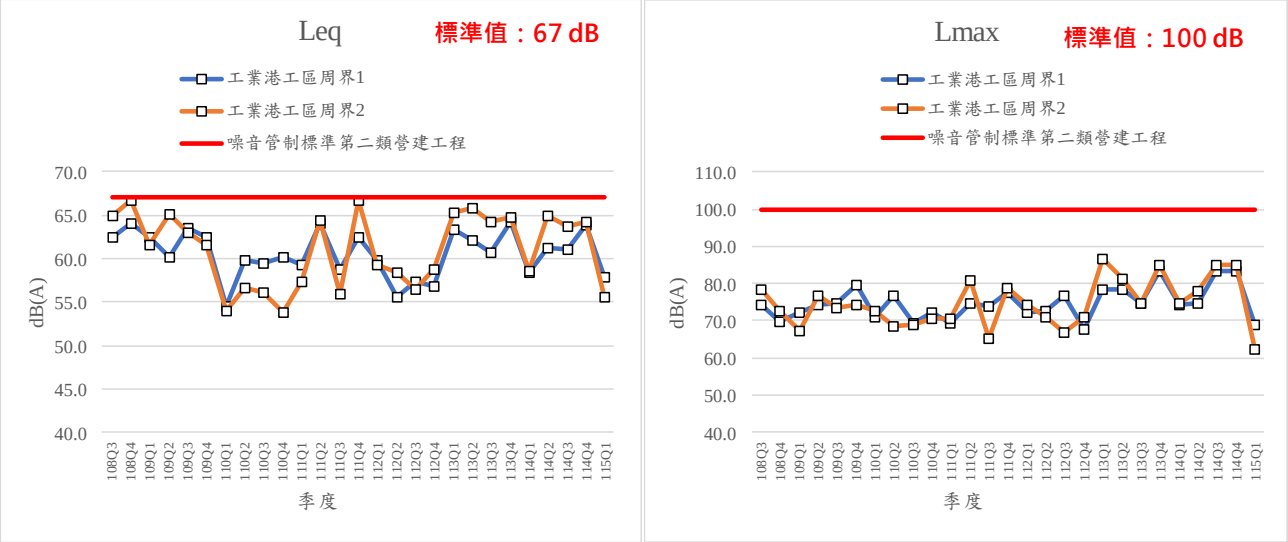
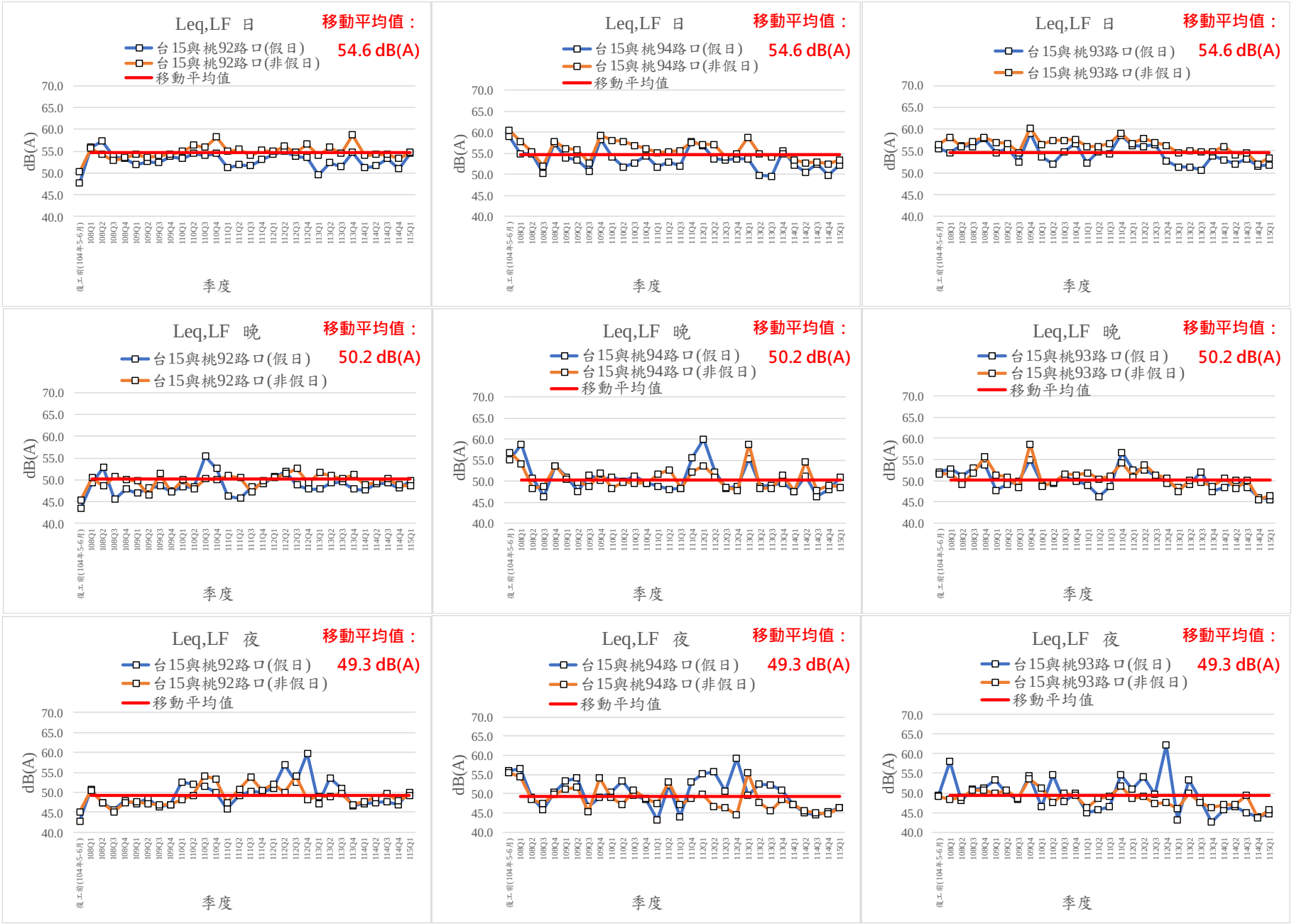


圖 3.1.4-1　　歷次營建噪音監測結果分析圖

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，本季假日皆高於去年同一季(114Q1)測值；與108年至113年移動平均值比較，假日與非假日低頻皆低於移動平均值。



註：復工前資料來源為 105 年 02 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同於去年同一季(114Q1)服務水準，本季各路口皆維持在A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級服務水準。觀察各路口與路段108至114年移動平均值比較，東明國小路段車流量相較於其他路段測值有下降趨勢，由該路段唯一相距工區較遠的新屋區，本案工區主要進出路口仍以台61與台66為準，故東明國小影響較小。其餘大潭國小、觀音橋、坑尾活動中心等路段皆鄰近工區，故有可能因台61與台66、台15與台66兩路口車輛導流導致車流量上升。近年兩路口車流量的上升，推測桃園機場與聯外交通旅客量的成長、沿海休閒旅遊發展(永安或竹圍漁港)、產業與通勤需求持續成長(桃園科技園區、工業廠房與物流中心)或台66部分路段改善工項影響車流等因素。整體而言，本季各監測點位車流狀況皆屬順暢，未因工區工程造成壅塞之情事發生。

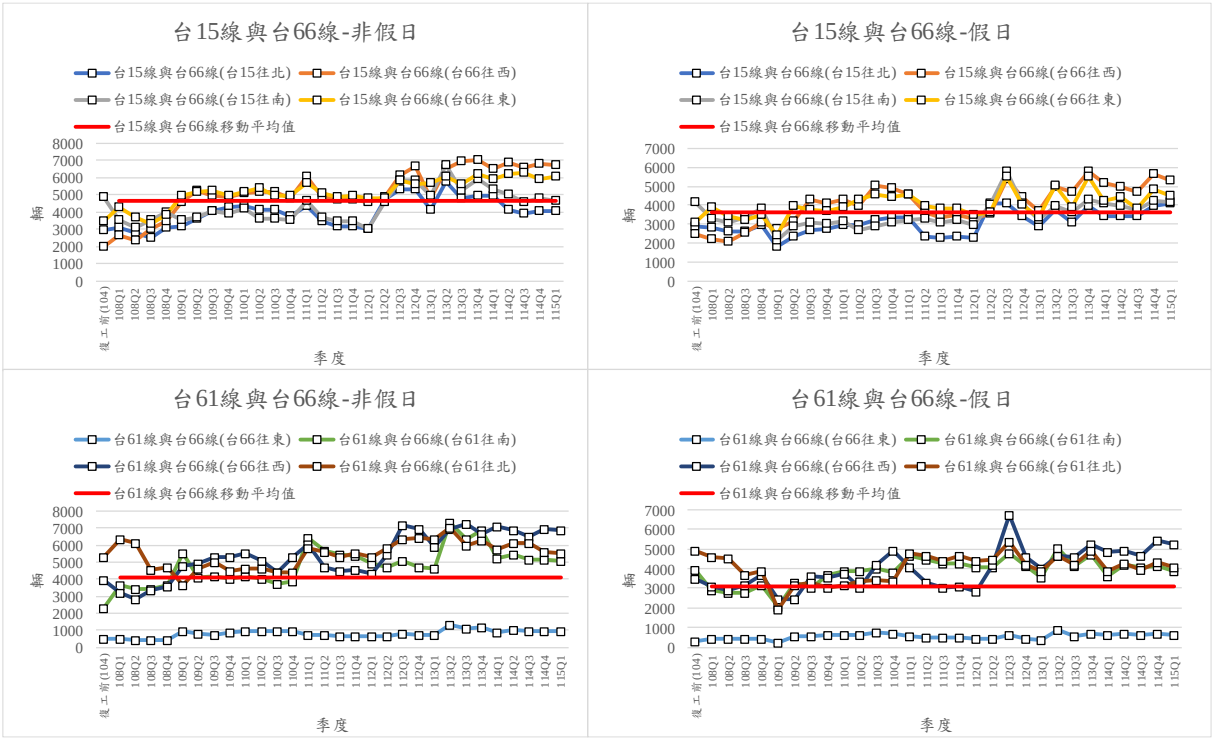


圖 3.1.6-1　　歷次路口交通量監測結果分析圖

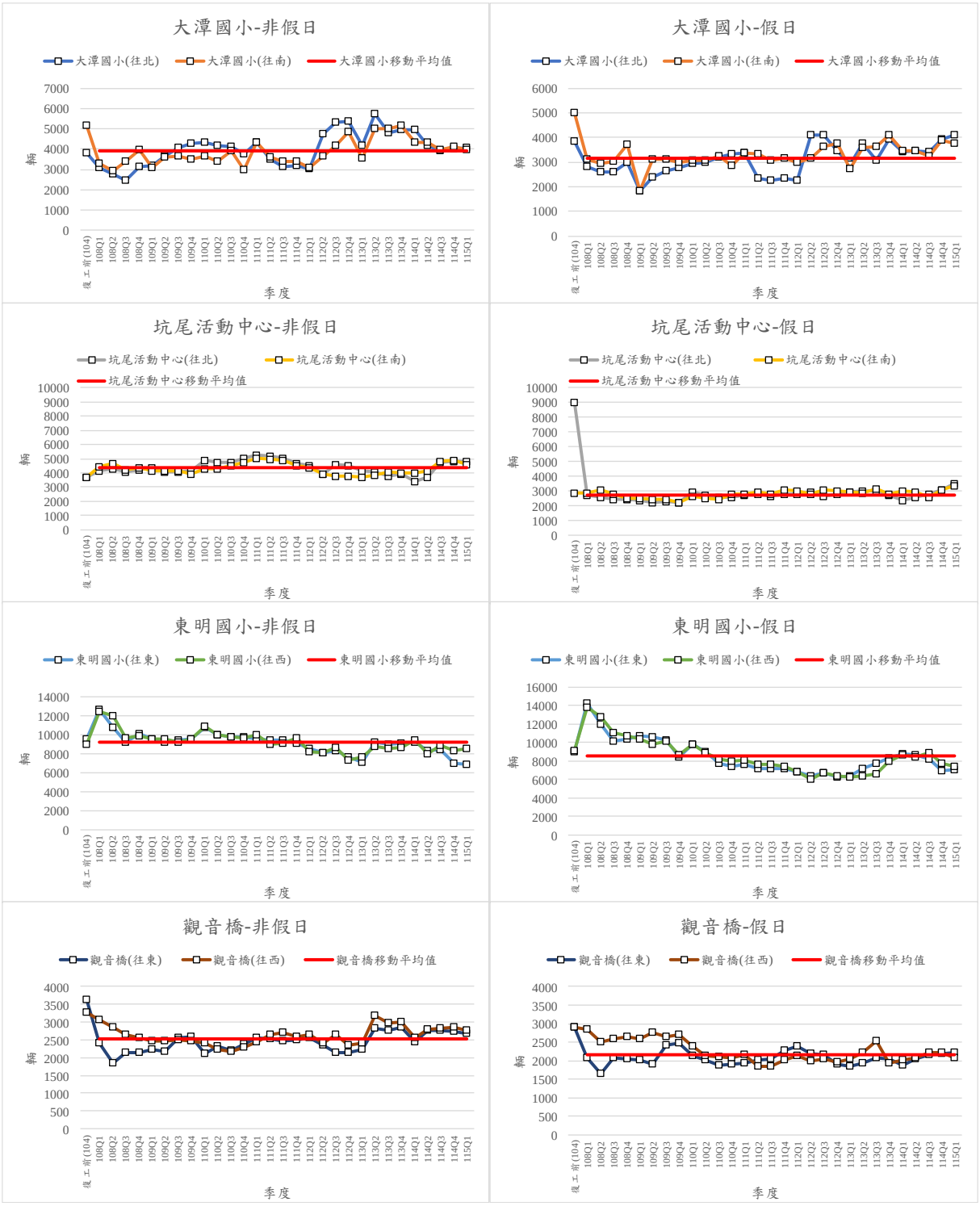


圖 3.1.6-2　　歷次路段交通量監測結果分析圖

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 10**；歷次監測結果比較請詳**圖 3.1.7-1**。

(一) 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 0.44~0.61 m，施工期間歷季平均值 0.47 m，監測結果與去年同季(114Q1)測值低。

(二) 水溫

施工期間歷季河口之水溫範圍 13.10~34.8℃，本季水溫範圍為 16.3~22.0℃，施工期間歷季平均值 25.6℃，監測結果與去年同季(114Q1)高。

(三) 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 0.2~6.4 psu，施工期間歷季平均值 1.6 psu，監測結果較去年同季(114Q1)測值高。

(四) 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 6.7~8.0，歷季平均值 7.5，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。

(五) 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 5.3~9.0 mg/L，歷季平均值 6.5 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。

(六) 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 0.3 ~7.0 mg/L，歷季平均值 7.7 mg/L，本季觀音溪口不符合丙類水質標準，應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。

(七) 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 1.1 ~3.2 mg/L，歷季平均值 3.0 mg/L，本季油脂測值較去年同季(114Q1)測值高，建議持續辦理監測並評估其變化情形。

(八) 懸浮固體(SS)

施工期間歷季河口之懸浮固體範圍<2.5~242.0 mg/L，本季河口懸浮

固體範圍為 3.2 ~33.7 mg/L，歷季平均值 29.8 mg/L，相較於去年同季懸浮固體(114Q1)測值高，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。

(九) 導電度

施工期間歷季河口之導電度範圍 184~35,600 mg/L，本季導電度範圍為 530~11,300 mg/L，歷季平均值 2,854 mg/L，本季導電度測值較去年同季(114Q1)測值高，建議持續辦理監測並評估其變化情形。

(十) 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 0.391~1.870 mg/L，僅小飯壢溪低於歷季平均值 0.473 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。

(十一) 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 0.248~1.940 mg/L，僅小飯壢溪低於歷季平均值 0.364 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。

(十二) 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 0.88~6.15 mg/L，施工期間歷季平均值為 2.34 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。

(十三) 硝酸鹽

施工期間歷季河口之硝酸鹽範圍 0.41~23.70 mg/L，本季硝酸鹽範圍為 2.13~12.90 mg/L，本季硝酸鹽測值較去年同季(114Q1)測值低，大堀溪口、新屋溪口及社子溪口測值高於歷季平均值 7.93 mg/L，建議持續辦理監測並評估其變化情形。

(十四) 硝酸鹽氮

施工期間歷季河口之硝酸鹽氮範圍 0.090~23.60 mg/L，本季硝酸鹽氮範圍為 0.48~2.91 mg/L，本季硝酸鹽氮測值較去年同季(114Q1)測值低，大堀溪口、新屋溪口及社子溪口測值高於歷季平均值 2.08 mg/L，建議持續辦理監測並評估其變化情形。

(十五) 大腸桿菌群

施工期間歷季河口之大腸桿菌群範圍<10~950,000 CFU/100mL，本季大腸桿菌群範圍為 2,700~41,000 CFU/100mL，施工期間歷季平均值

52,384 CFU/100mL，觀音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。

(十六) 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 1.7~11.6 μg/L，施工期間歷季平均值為 11.3 μg/L，本季葉綠素 a 測值較去年同季(114Q1)測值低，建議持續辦理監測並評估其變化情形。

(十七) 矽酸鹽

施工期間歷季河口之矽酸鹽範圍 2.15~86.70 mg/L，本季矽酸鹽範圍為 8.6~16.5 mg/L，施工期間歷季平均值為 13.6 mg/L，本季矽酸鹽測值較去年同季(114Q1)測值高，建議持續辦理監測並評估其變化情形。

(十八) 氰化物

施工階段並無監測。

(十九) 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。

(二十) 化學需氧量

施工期間歷季河口之化學需氧量範圍 ND~105.0 mg/L，本季化學需氧量範圍為<10.0~98.4 mg/L，施工期間歷季平均值為 34.7 mg/L，本季化學需氧量測值較去年同季(114Q1)測值高，建議持續辦理監測並評估其變化情形。

(二十一) 鎘

施工期間歷季河口之鎘範圍 ND~0.00027 mg/L，本季鎘範圍為 ND~<0.00020，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。

(二十二) 銅

施工期間歷季河口之銅範圍<0.0200~0.11000 mg/L，本季銅範圍為 0.00203~0.03350 mg/L，，本季新屋溪口不符合水質標準，其餘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。

(二十三) 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，建議持續辦理監測並評估其變化情形。

(二十四) 鎳

施工期間歷季河口之鎳範圍為<0.00500~0.03970 mg/L，本季鎳範圍為 0.00217~0.03770 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。

(二十五) 總汞(汞)

施工期間歷季河口之總汞(汞)範圍為 ND~0.0002 mg/L，本季總汞(汞)為 ND~<0.0005，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。

(二十六) 鉛

施工期間歷季河口之鉛範圍為 0.0003~0.0311g/L，本季鉛範圍為 0.00022~0.00275 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。

(二十七) 鋅

施工期間歷季河口之鋅範圍為<0.0400~0.2980 mg/L，本季鋅範圍為 0.0132~0.0654 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。

(二十八) 鐵

施工期間歷季河口之鐵範圍為 0.224~13.40 mg/L，本季鐵範圍為 0.302~2.230 mg/L，本季各河口皆低於歷季平均值為 1.23mg/L，建議持續辦理監測並評估其變化情形。

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**。115 年第 1 季監測結果顯示，大堀溪河口：銅(85.0 mg/kg)、鋅(233 mg/kg)及鎳(24.3 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。觀音溪河口:鎳(24.6 mg/kg)及砷(15.0 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。小飯壢溪河口:鋅(179 mg/kg)及鎳(35.1 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。新屋溪河口:銅(73.0 mg/kg)及鎳(28.0 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。社子溪河口: 銅(72.4 mg/kg)、鋅(169 mg/kg)、鎳(24.0 mg/kg)及汞(0.270 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。

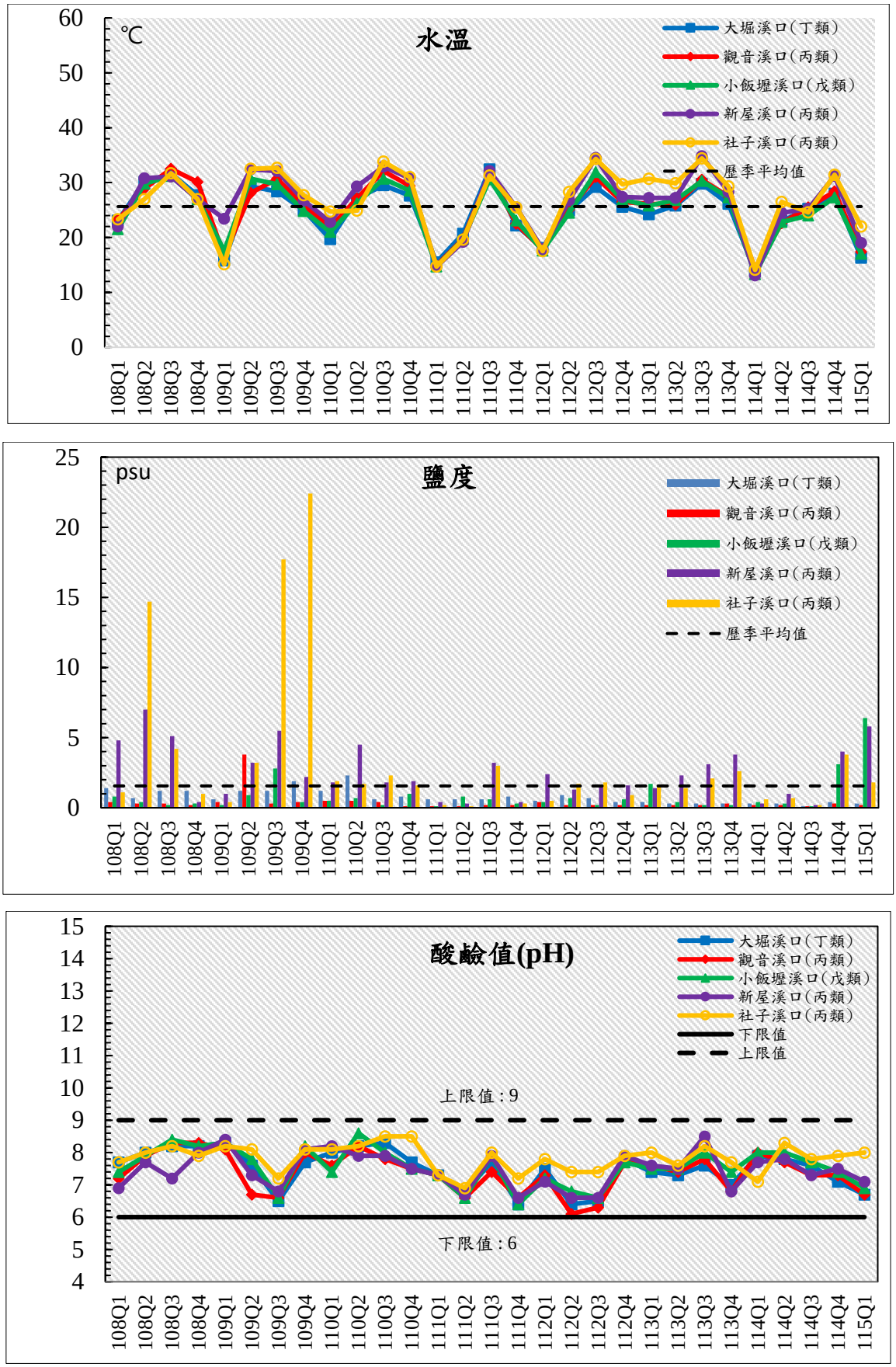


圖 3.1.7-1　　歷次河口水質監測結果分析圖(1/9)

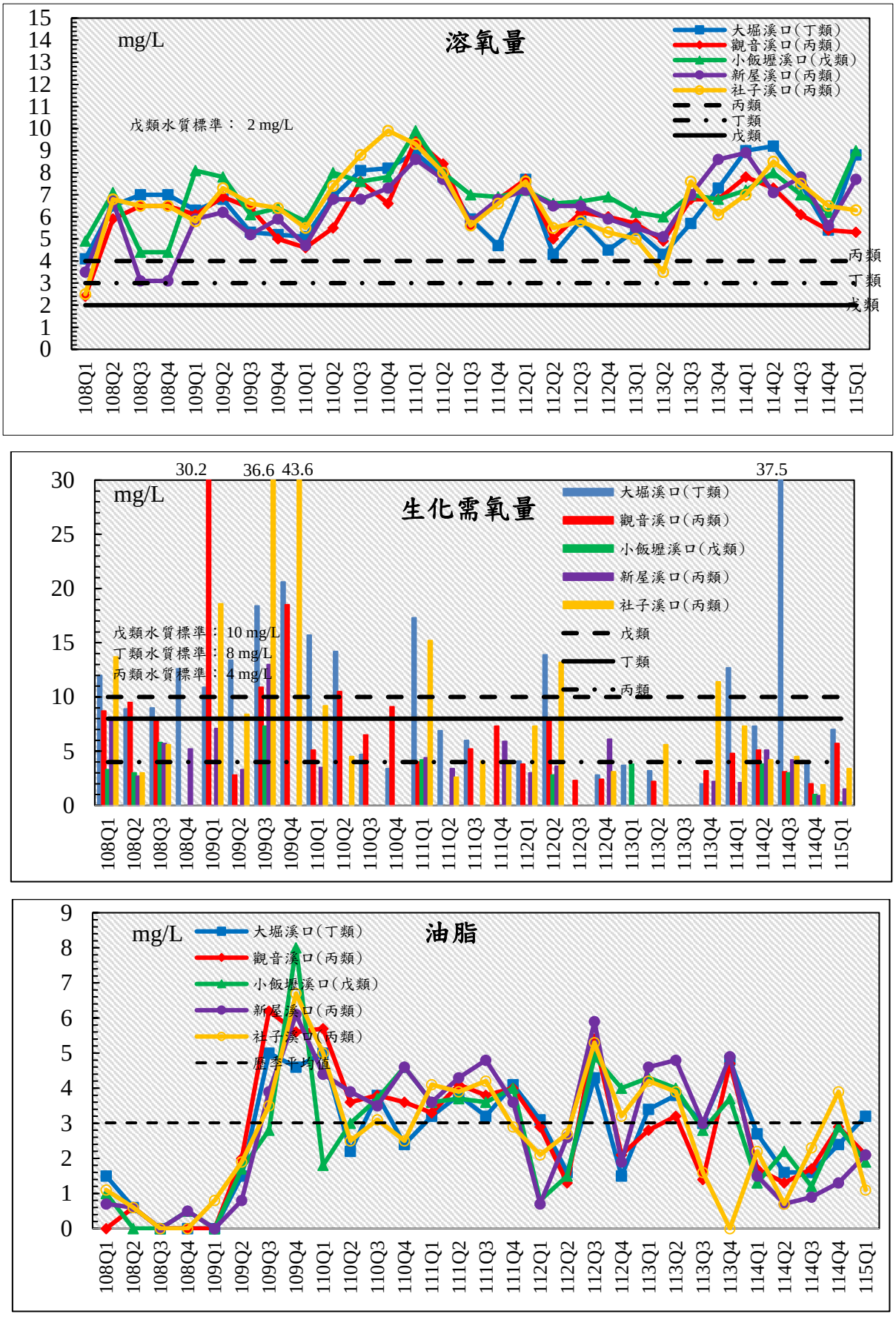
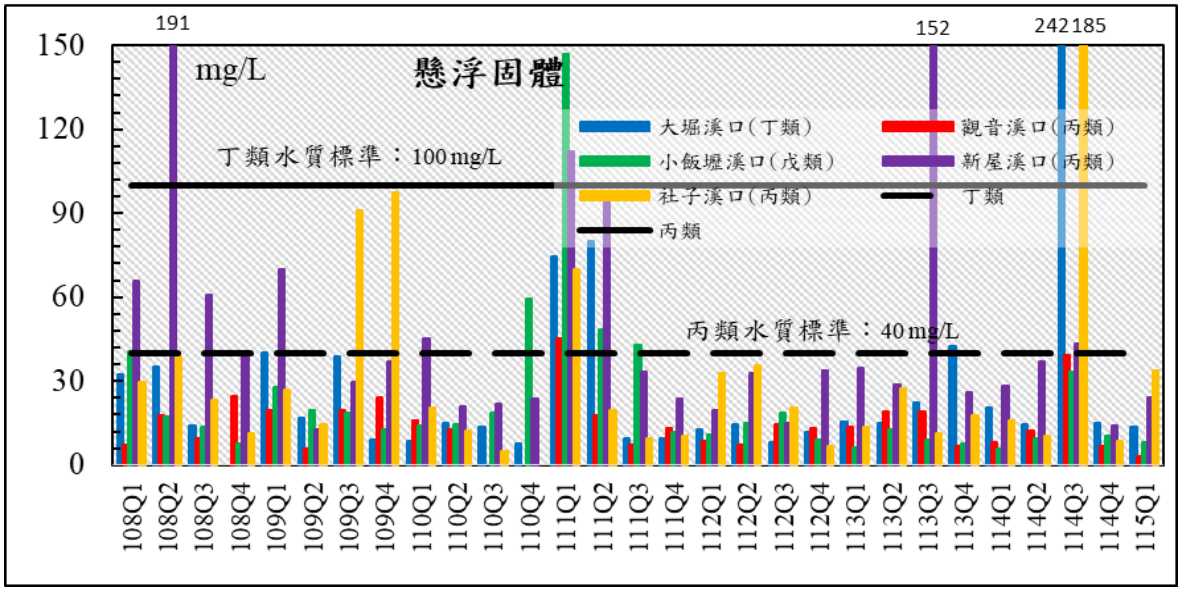
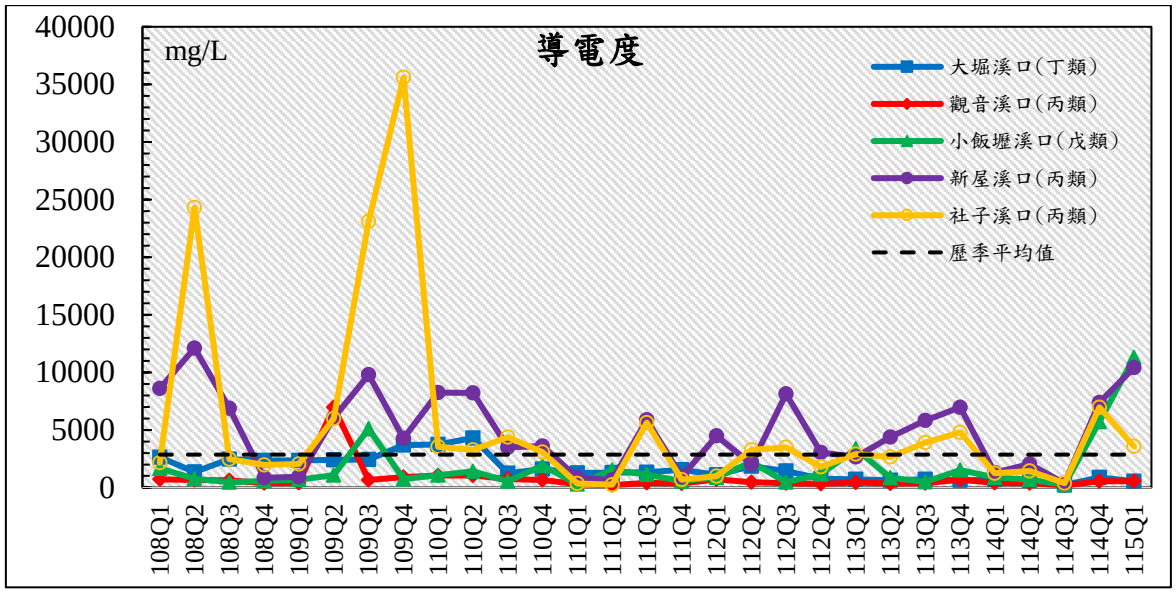


圖 3.1.7-1　　歷次河口水質監測結果分析圖(2/9)





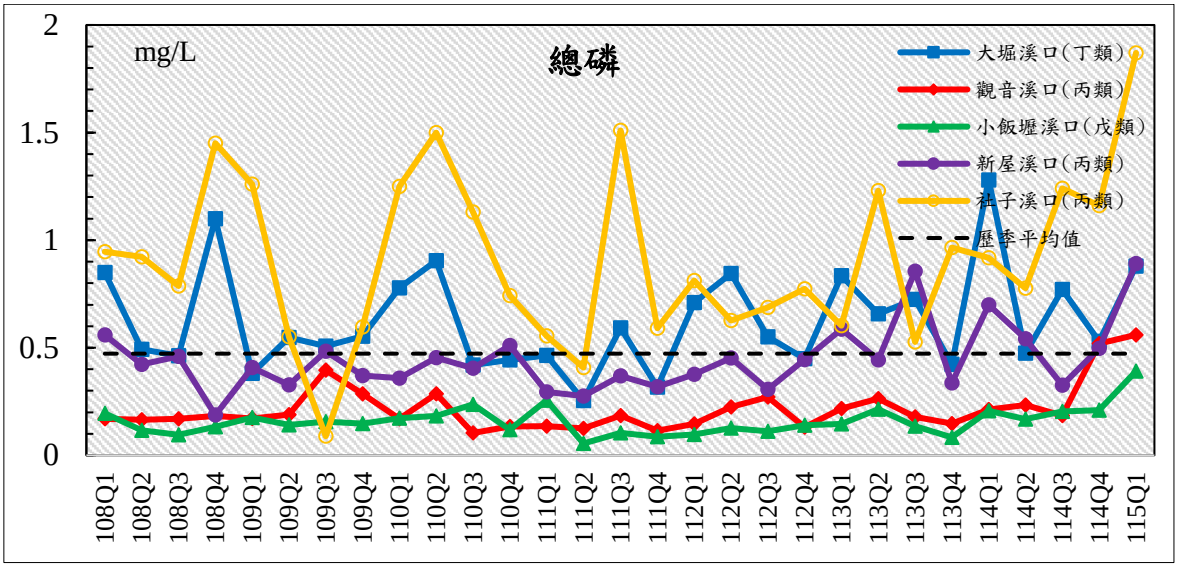


圖 3.1.7-1　　歷次河口水質監測結果分析圖(3/9)

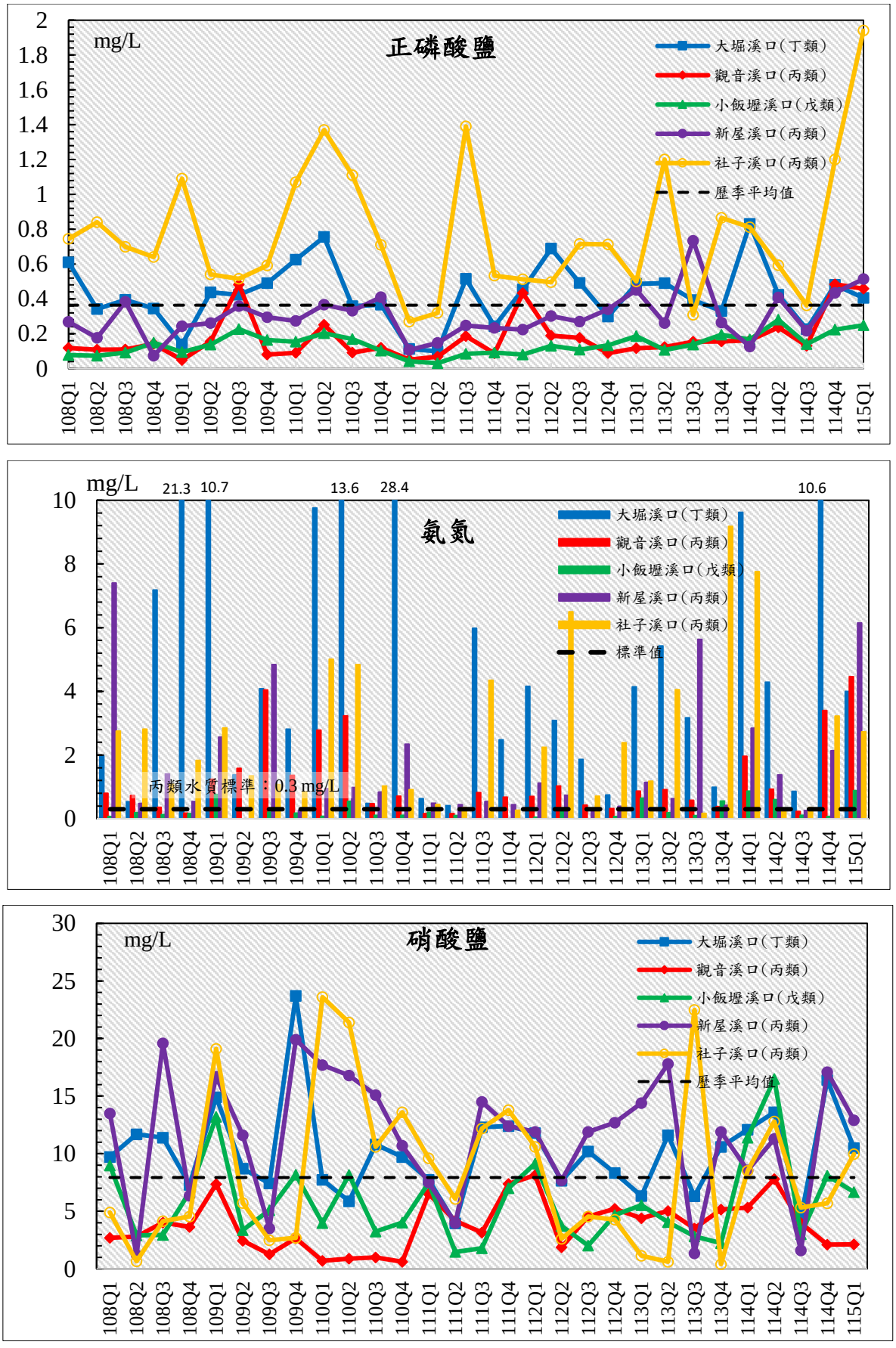
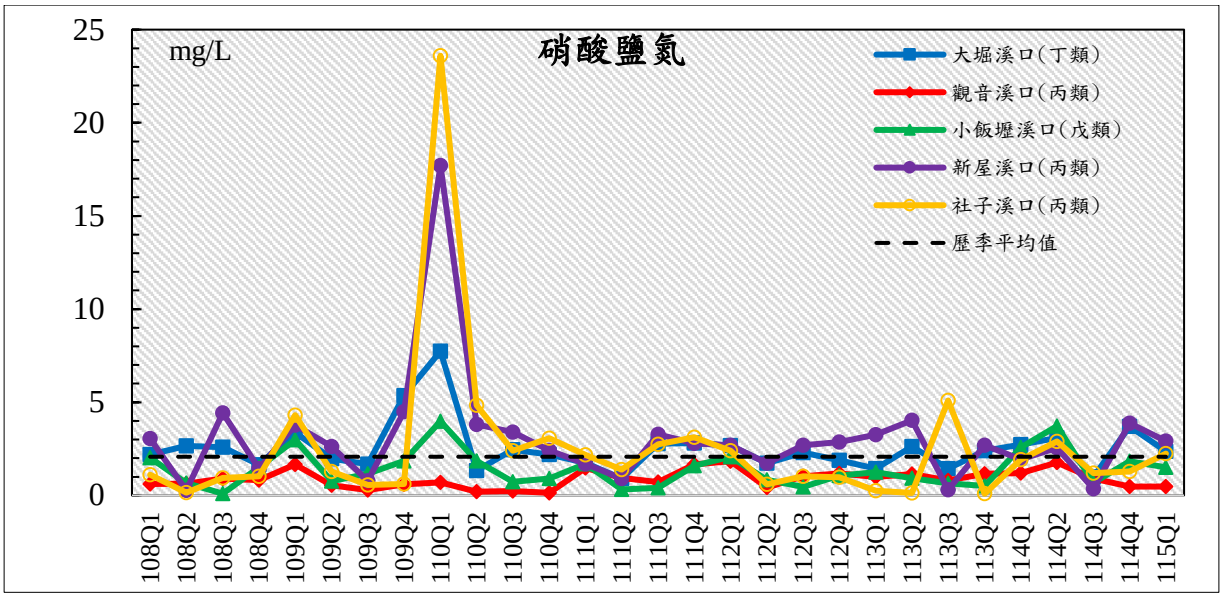
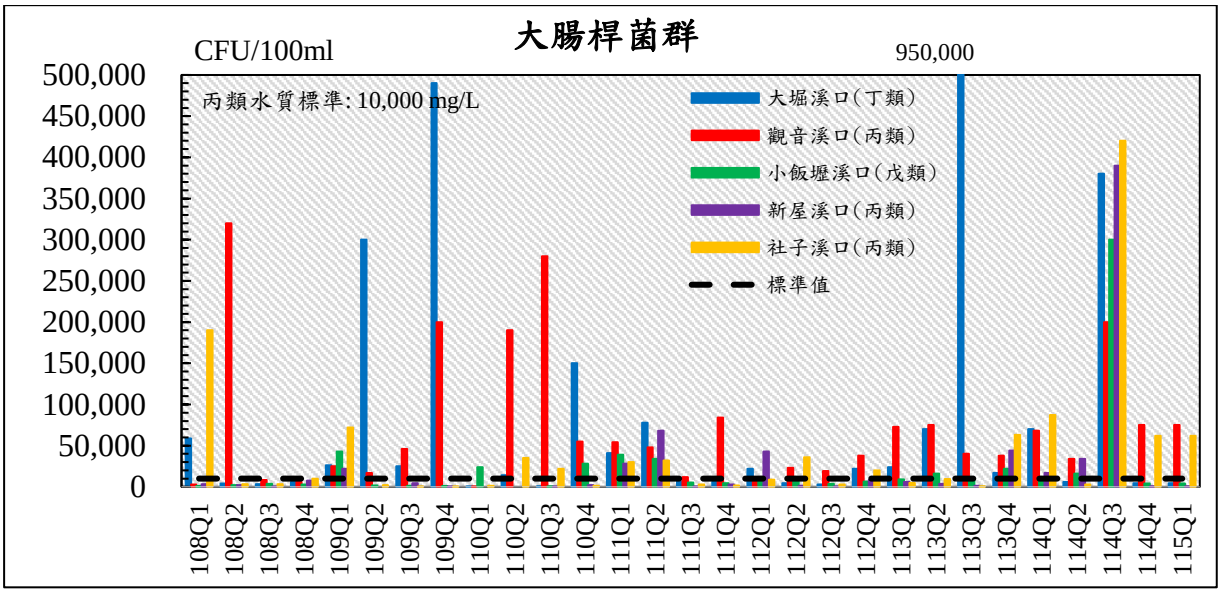


圖 3.1.7-1　　歷次河口水質監測結果分析圖(4/9)





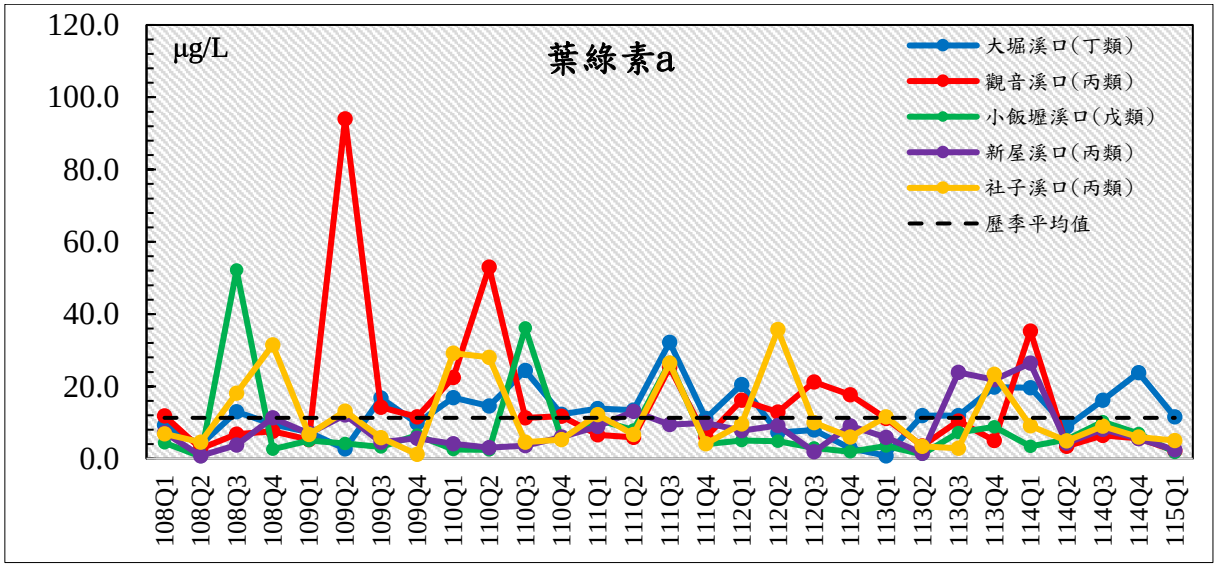
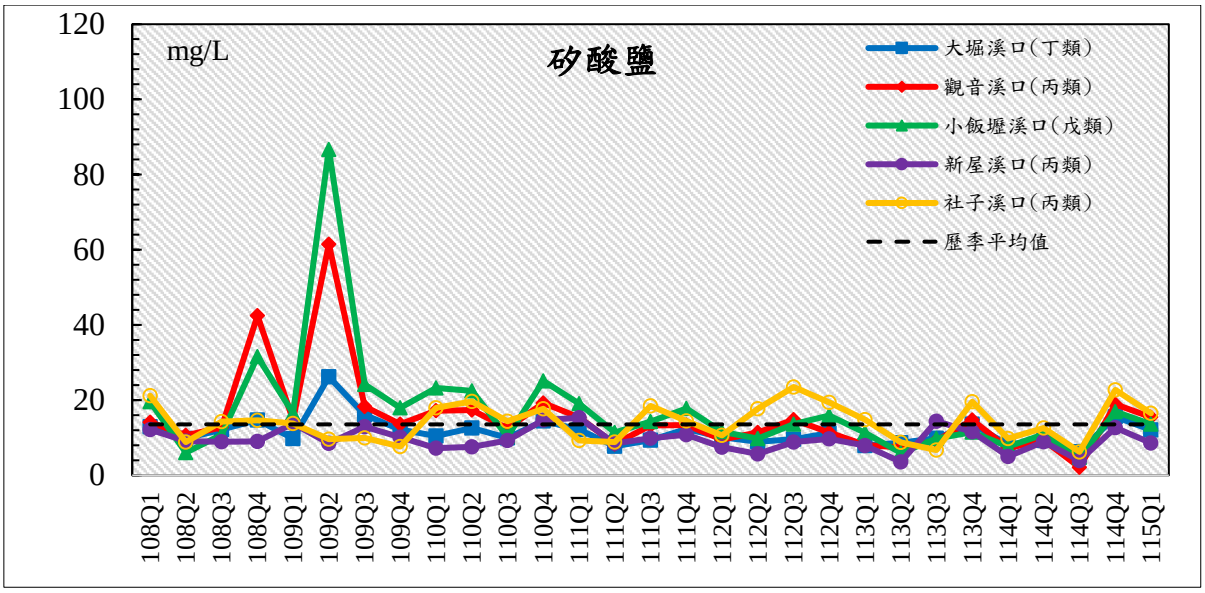
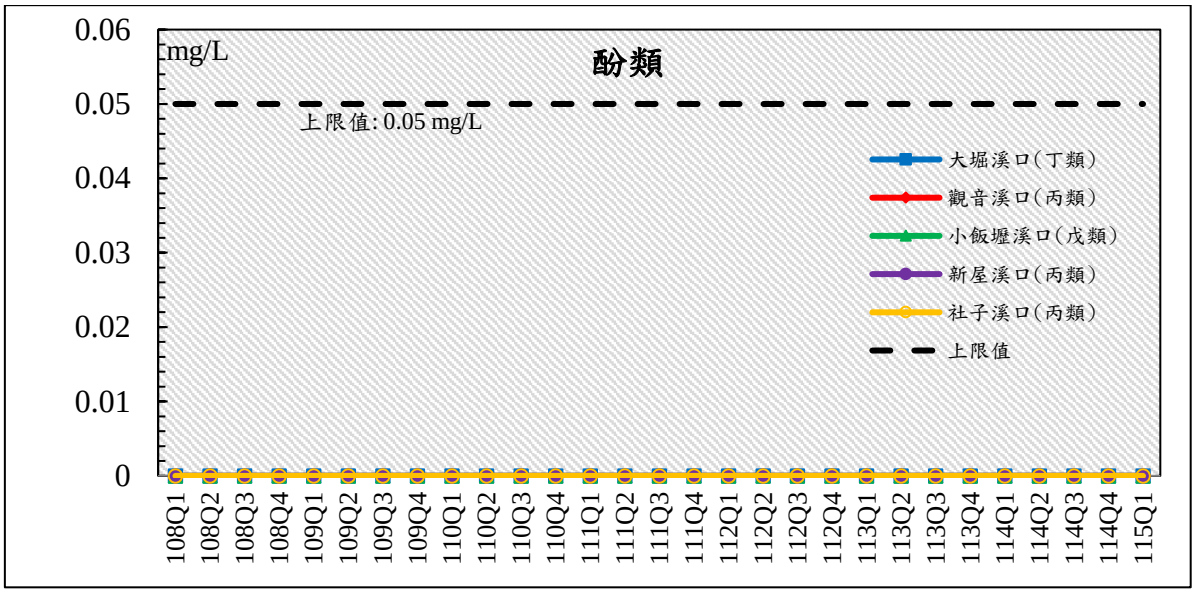


圖 3.1.7-1　　歷次河口水質監測結果分析圖(5/9)





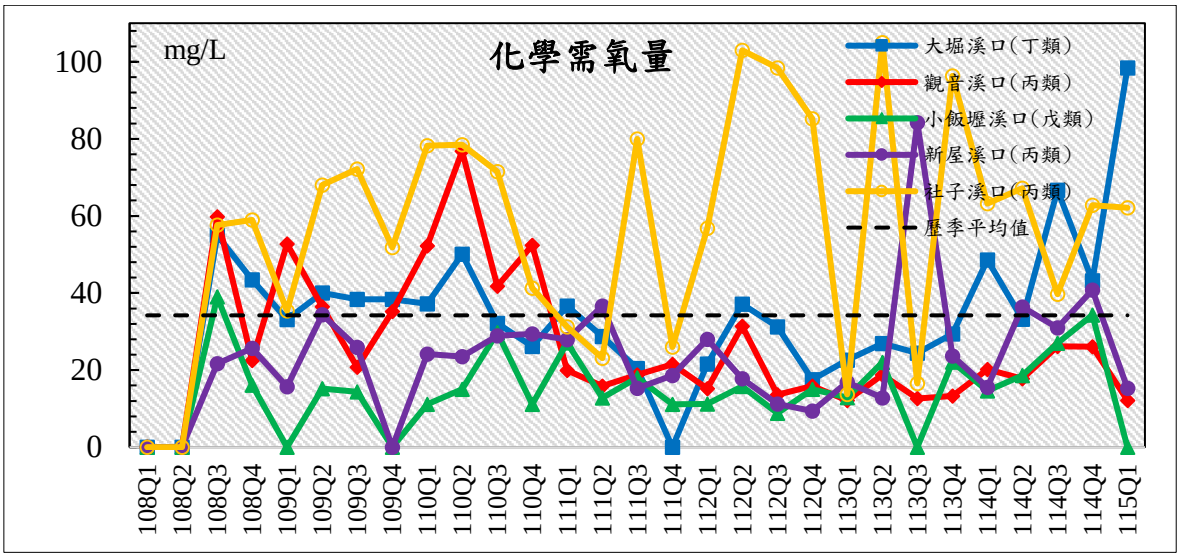


圖 3.1.7-1　　歷次河口水質監測結果分析圖(6/9)

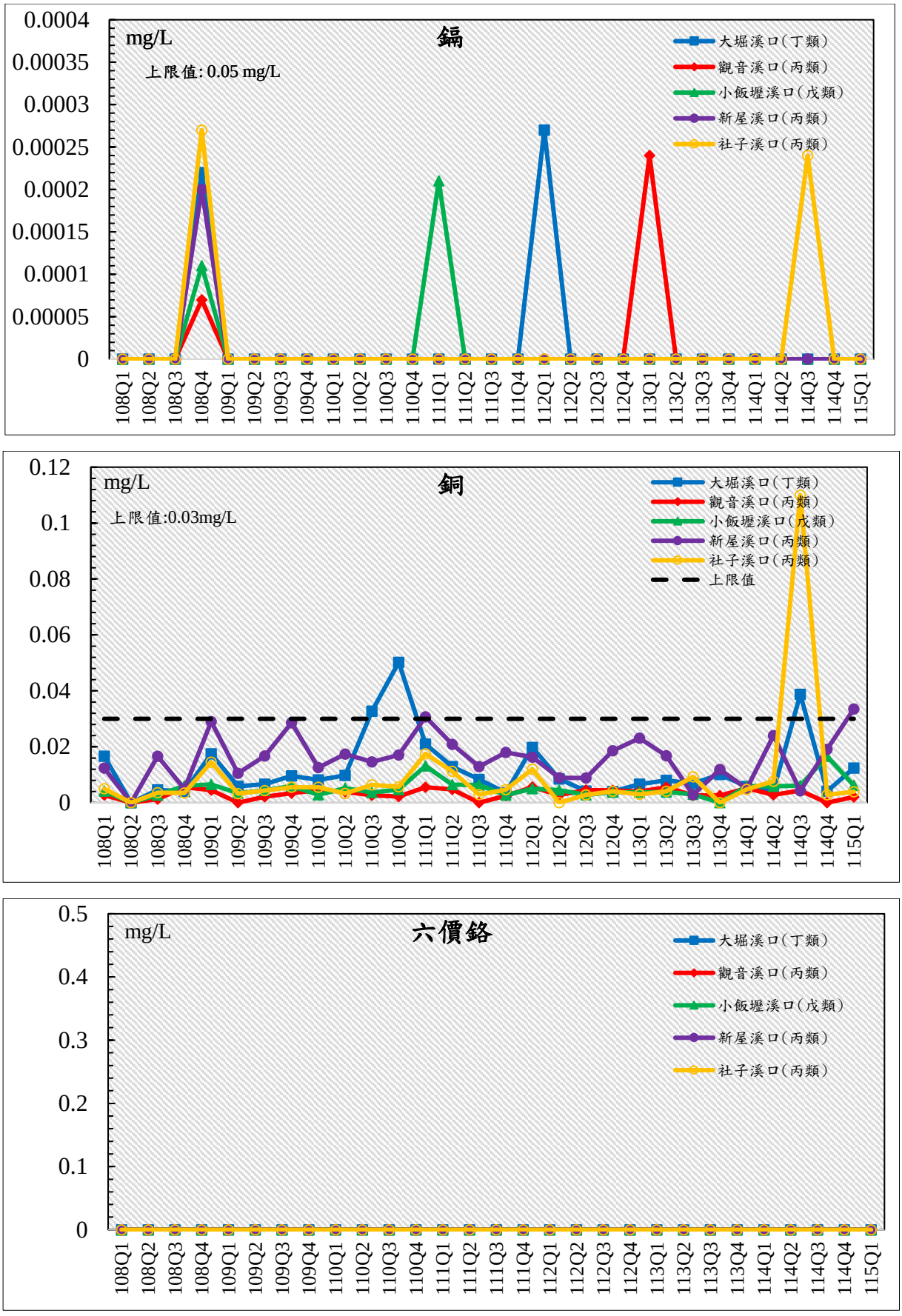


圖 3.1.7-1　　歷次河口水質監測結果分析圖(7/9)

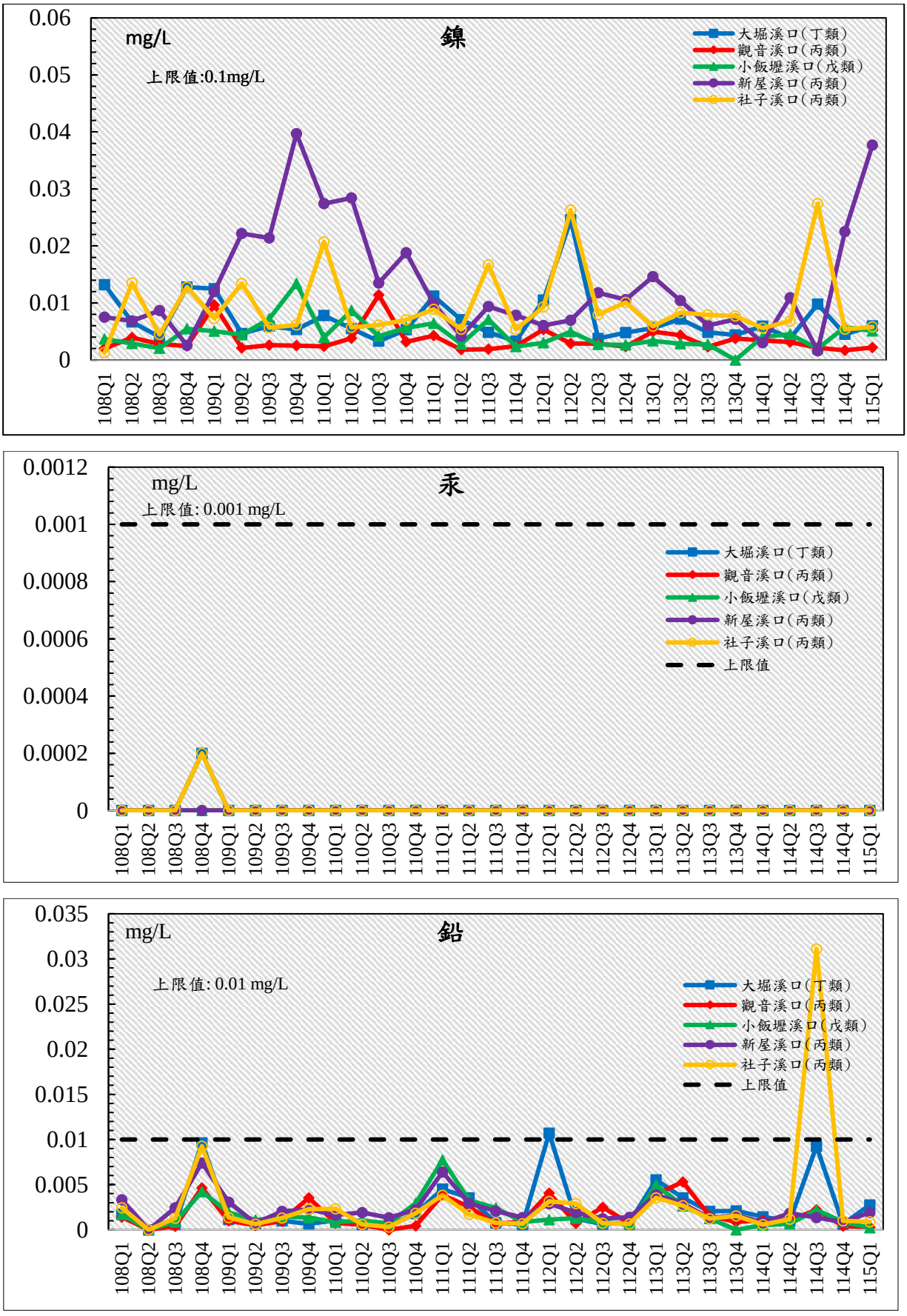


圖 3.1.7-1　　歷次河口水質監測結果分析圖(8/9)

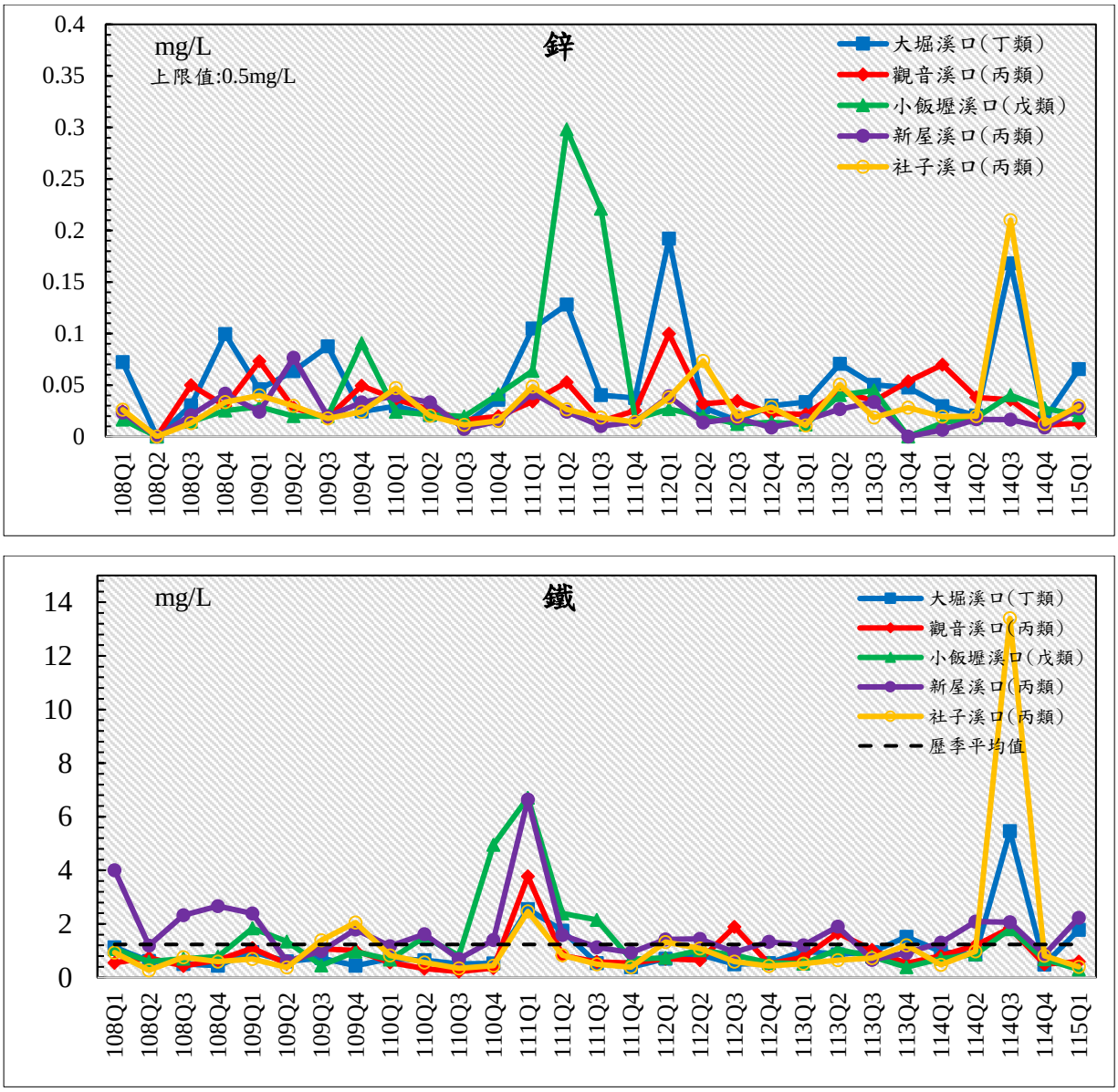


圖 3.1.7-1　　歷次河口水質監測結果分析圖(9/9)

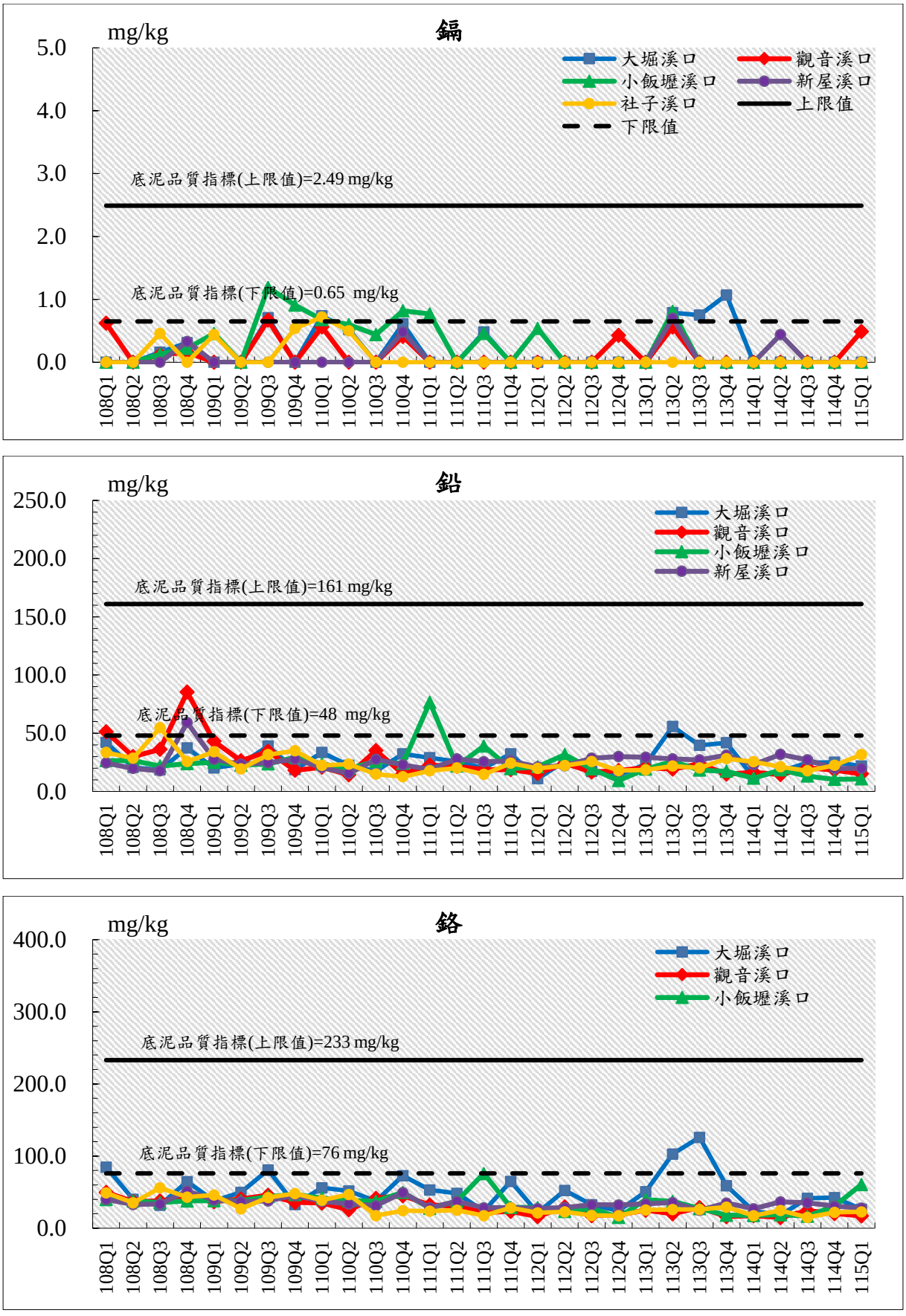


圖 3.1.7-2　　歷次河口底泥監測結果分析圖(1/3)

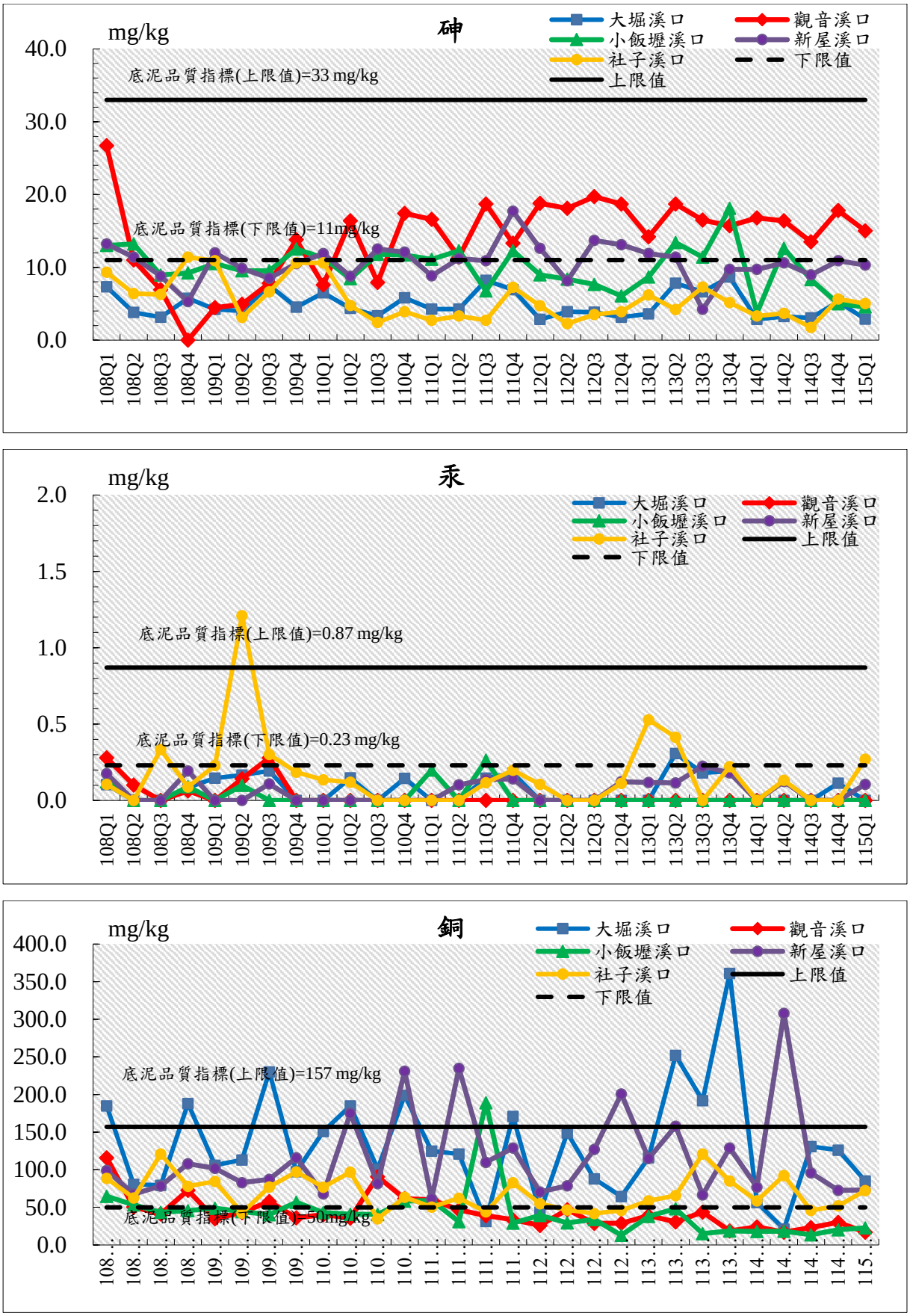


圖 3.1.7-2　　歷次河口底泥監測結果分析圖(2/3)

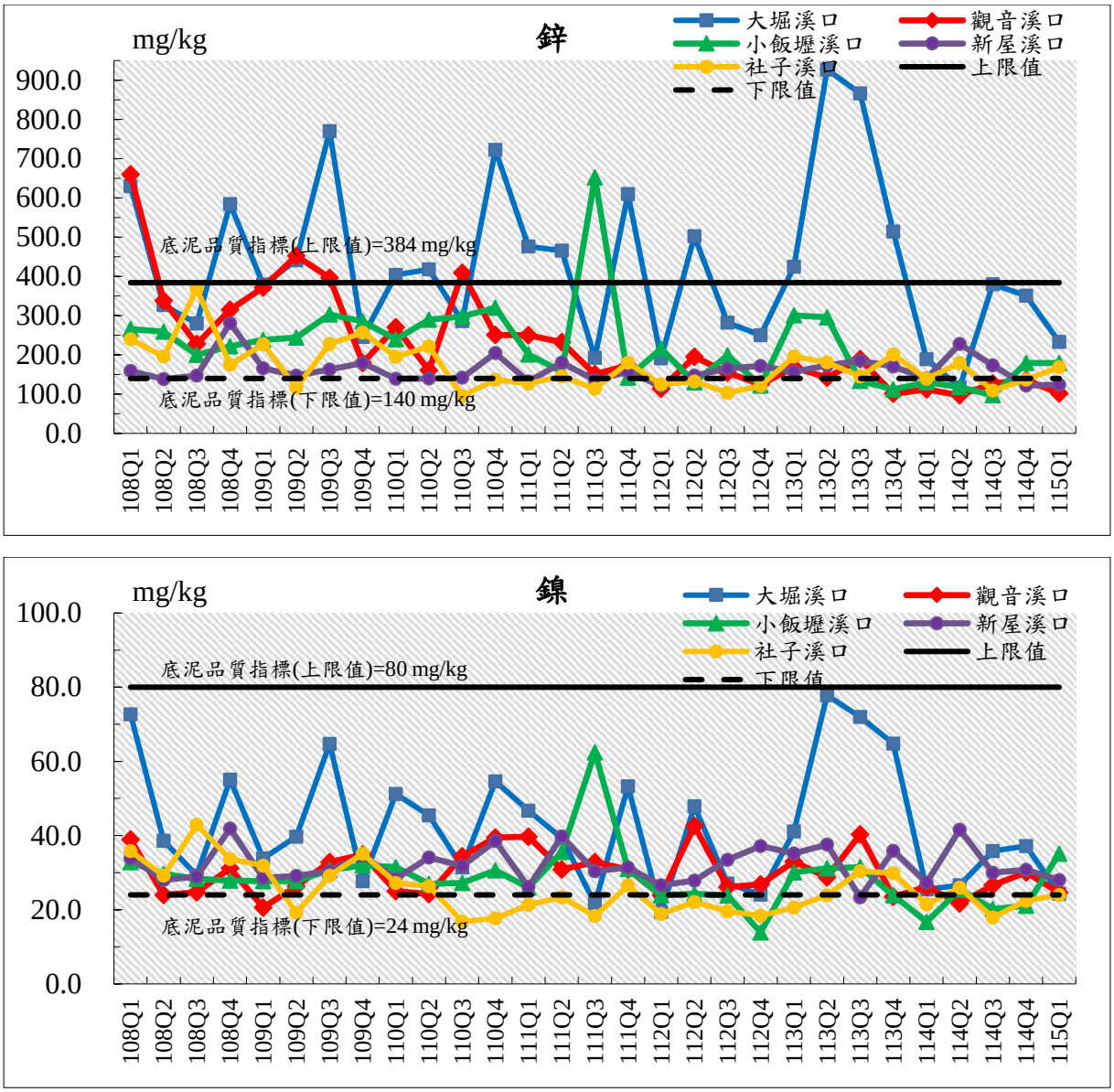


圖 3.1.7-2　　歷次河口底泥監測結果分析圖(3/3)

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**。

(一) 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 0.5~1.5 m，本季透明度低於去年同季(114Q1)，低於歷季平均值 2.6 m，

建議持續辦理監測並評估其變化情形。

(二) 水溫

施工期間歷季海域水溫範圍為 15.7~ 33.6℃，本季溫度範圍為16.9~18.4℃，測值高於去年同季(114Q1)，低於歷季平均值 24.9℃，建議持續辦理監測並評估其變化情形。

(三) 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32.93 ~33.69 psu，測值高於去年同季(114Q1)及歷季平均值 32.58 psu，建議持續辦理監測並評估其變化情形。

(四) 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 8.1~8.2，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。

(五) 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 7.57~8.00 mg/L，本季溶氧量高於去年同季(114Q1)，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。

(六) 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<0.5~1.9 mg/L，本季油脂低於去年同季(114Q1)，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。

(七) 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 0.053~0.098 mg/L，本季正磷酸鹽高於去年同季(114Q1)及歷季平均值 0.0407 mg/L，建議持續辦理監測並評估其變化情形。

(八) 硝酸鹽

施工期間歷季海域硝酸鹽範圍為 ND~1.95 mg/L，本季硝酸鹽範圍為 0.38~0.91 mg/L，本季硝酸鹽低於去年同季(114Q1)，但高於歷季平均值 0.254 mg/L，建議持續辦理監測並評估其變化情形。

(九) 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。

(十) 矽酸鹽

施工期間歷季海域矽酸鹽範圍為 ND~3.51 mg/L，本季矽酸鹽範圍為 0.676~2.310 mg/L，本季矽酸鹽低於去年同季(114Q1)，高於歷季平均

值 0.397 mg/L，建議持續辦理監測並評估其變化情形。

(十一) 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<0.5~2.1 μg/L，本季葉綠素略高於去年同季(114Q1)，與歷季平均值 1.13 μg/L 相似，建議持續辦理監測並評估其變化情形。

(十二) 鋅

施工期間歷季海域鋅濃度範圍為<0.1~53.6 μg/L，本季鋅濃度範圍為<0.4~3.9 μg/L，本季鋅濃度低於去年同季(114Q1)，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。

(十三) 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 0.1~3.6 μg/L，本季銅濃度高於去年同季(114Q1)，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。

(十四) 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 <0.1~0.5 μg/L，本季鉛濃度高於去年同季(114Q1)，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。

(十五) 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。

(十六) 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。

(十七) 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(114Q1)，符合乙類海域海洋環質標準，建議持續辦理監測並評估其變化情形。

(十八) 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為 ND~<20 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。

(十九) 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 0.5~5.5 μg/L，本季鐵濃度高於去年同季(114Q1)，與歷季平均值 1.73 μg/L 相似，建議持續辦理監測並評估其變化情形。

(二十) 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 5.8~24.0 mg/L，皆未超出警戒值，測值低於去年同季(114Q1)，建議持續辦理監測並評估其變化情形。

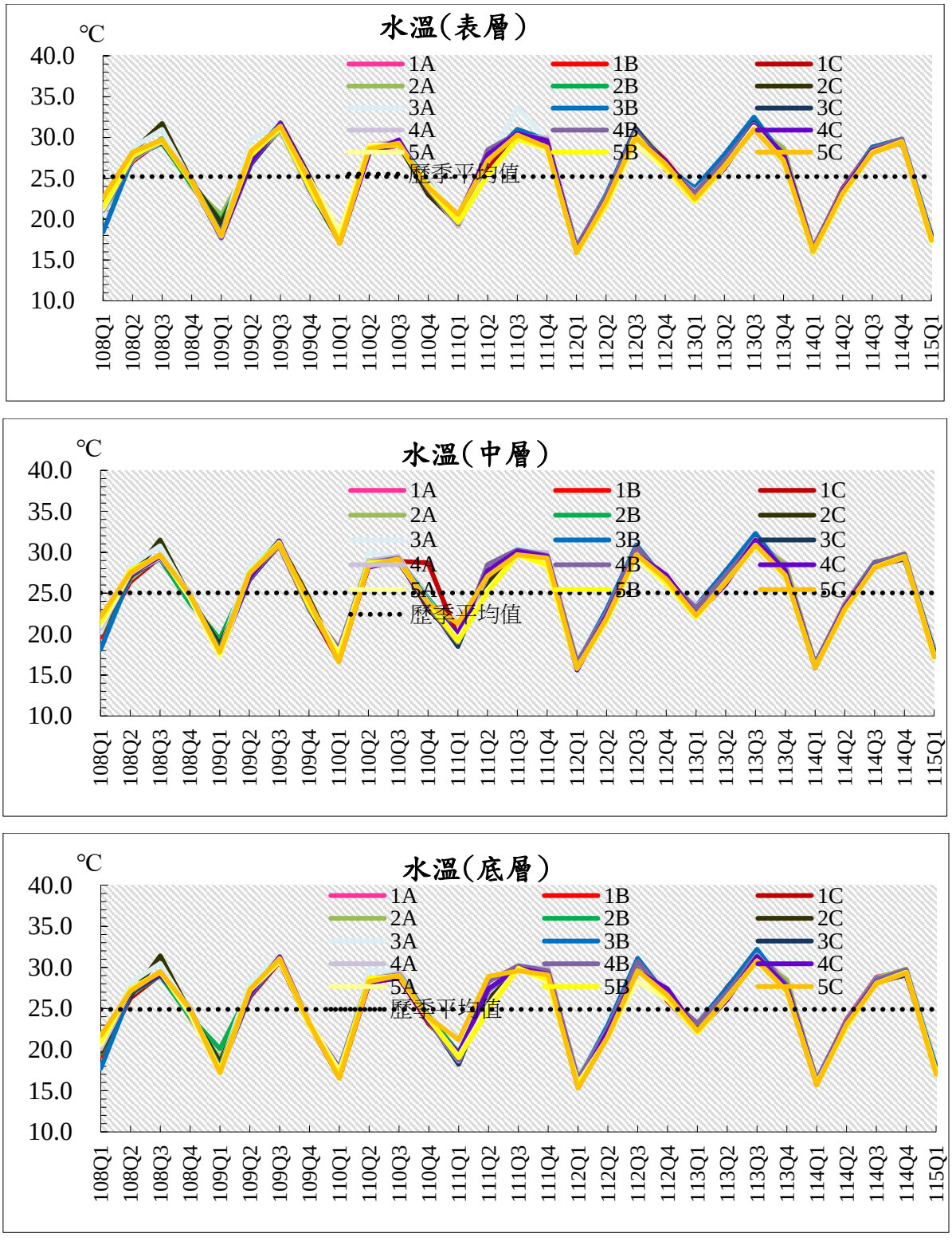
(二十一) 生化需氧量

施工期間歷季海域生化需氧量範圍為<0.1~2.3 mg/L，本季生化需氧量濃度為<0.1~0.6 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 15**，歷次監測結果比較請詳**圖 3.1.8-2**。115 年度第 1 季海域底泥濃度分別為，**鎘**各測站濃度 0.45~ 1.23 mg/Kg，本季各測站皆高於基線濃度 0.16 mg/Kg。**鉛**濃度範圍介於 16.1~21.7 mg/Kg，本季測站僅 1B、2C、4C 及 5C 高於基線濃度 19.9 mg/Kg，其餘低於基線濃度。**鉻**濃度範圍介於 16.9~22.1 mg/Kg，本季各測站皆低於基線濃度 24.6 mg/Kg。**砷**濃度範圍介於 14.6~38.0 mg/Kg，本季測站僅 1B 及 5B 低於基線濃度 16.3 mg/Kg，其餘皆高於基線濃度。**汞**各測站濃度皆為 ND~<0.100 mg/Kg，各測站皆低於基線濃度 0.02 mg/Kg。**銅**濃度範圍介於 6.40~16.9 mg/Kg，本季各測站皆低於基線濃度 21.0 mg/Kg。**鋅**濃度範圍介於 77.0~93.1 mg/Kg，本季各測站皆低於基線濃度 96.2 mg/Kg。**鎳**濃度範圍介於 18.8~23.2 mg/Kg，本季測站僅 4C 及 5C 低於基線濃度 22.4 mg/Kg，其餘皆高於監測基線濃度。

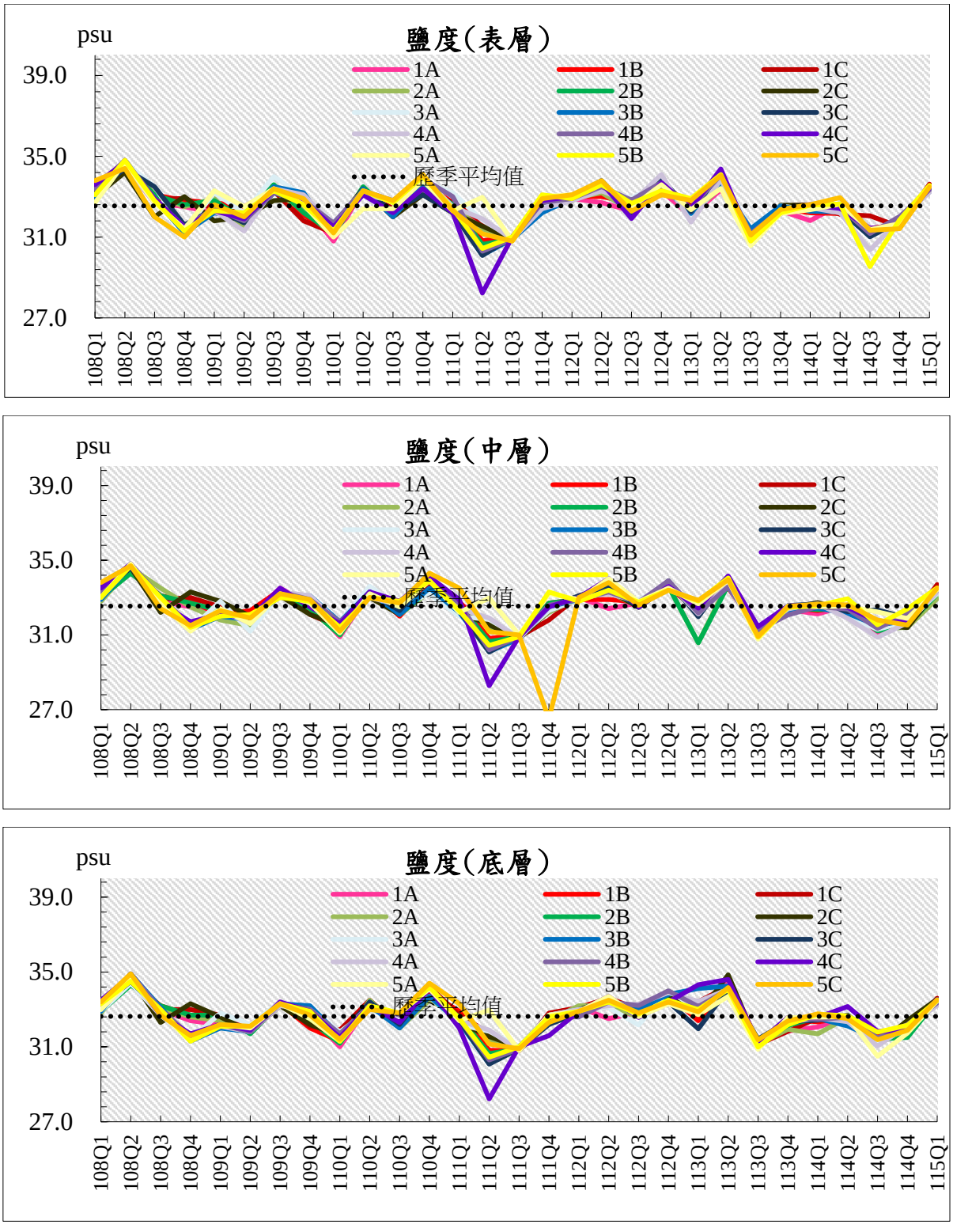
綜理來說，本季(115Q1)底泥與前季(114Q4)底泥相比，前季底泥鎘 1A、1B、1C、2A、2C、3A、3B、3C 及 4B 點位與底泥砷 1A、1B、1C、2A、2C、3A、3B、3C 及 4B 點位濃度有上升趨勢，本季鎘及砷金屬濃度皆有下降趨勢部分點位也已降至低於基線濃度，其餘各站之金屬濃度範圍皆相似，無異常升高趨勢。工區內廢水皆委託合格業者處理無異常排放狀況，後續將持續監測。



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

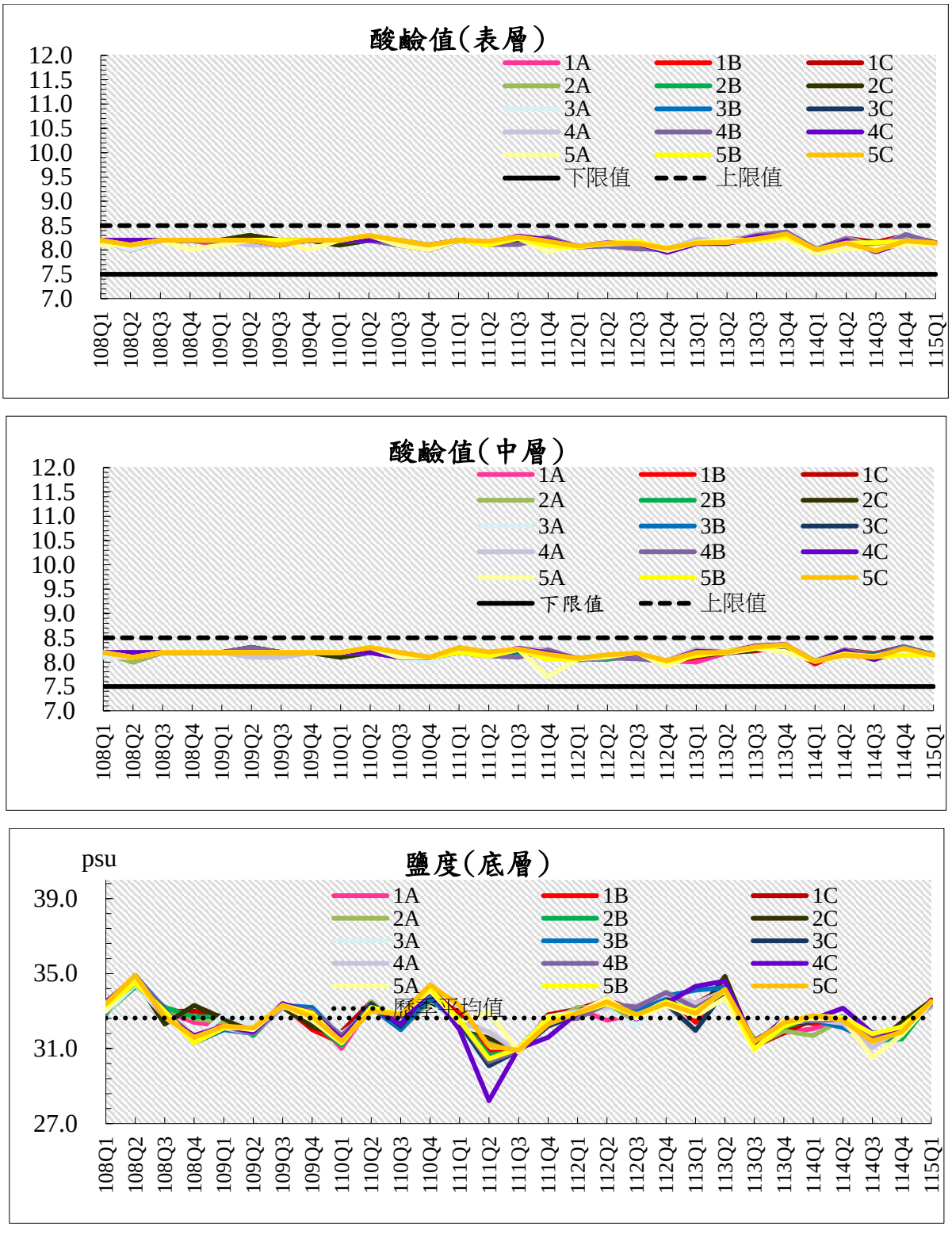
圖 3.1.8-1　　歷次海域水質監測結果分析圖(1/20)



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

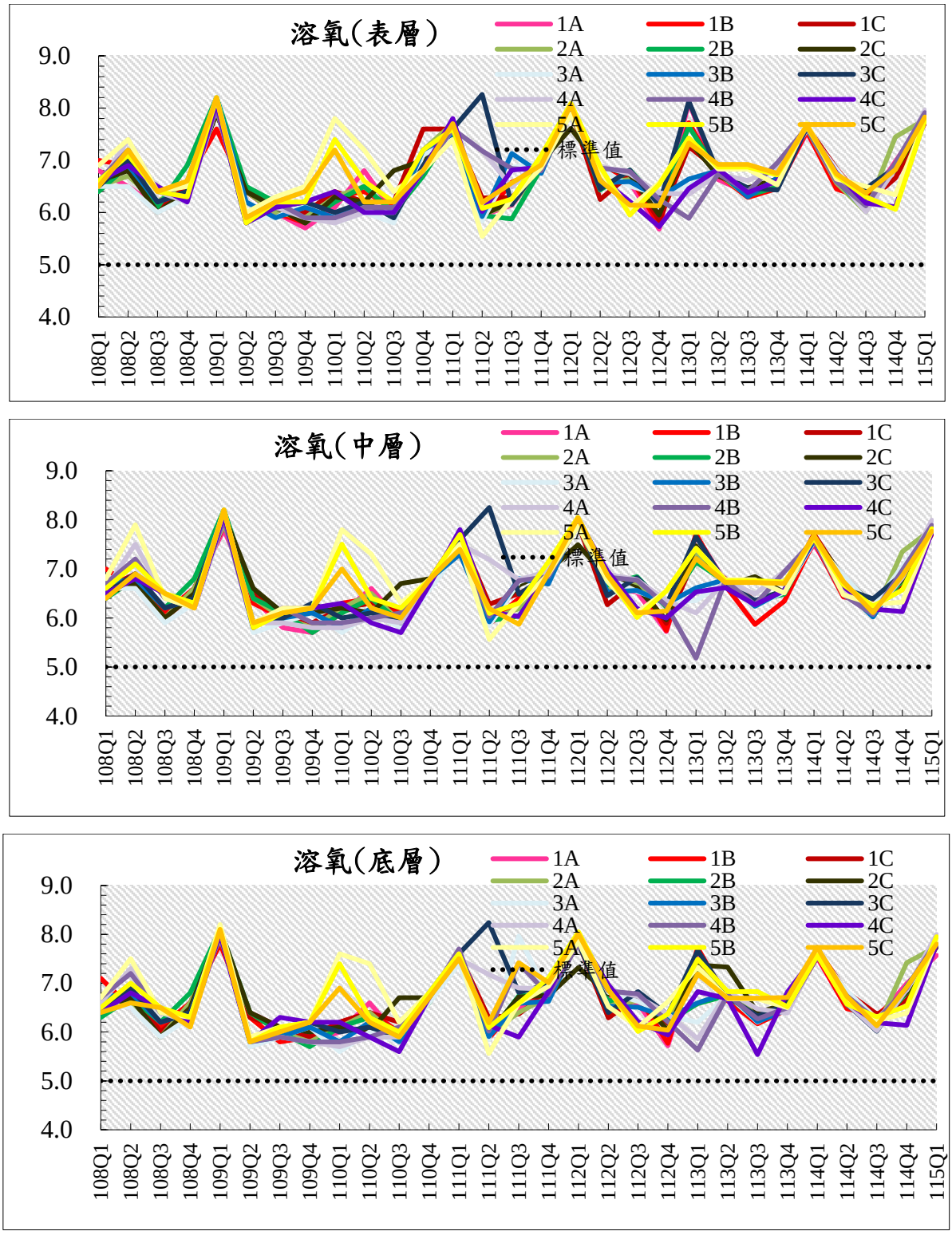
圖 3.1.8-1　　歷次海域水質監測結果分析圖(2/20)



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

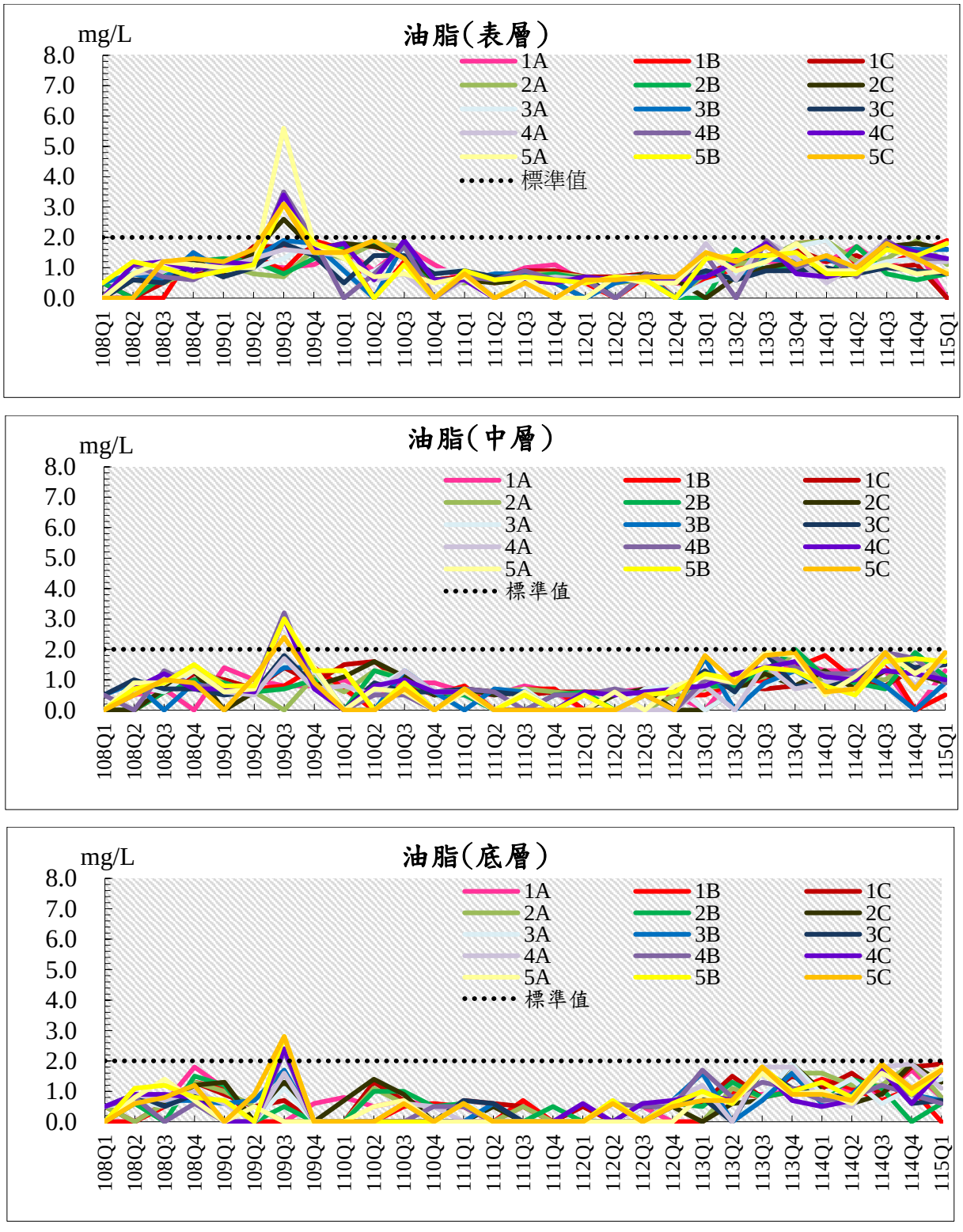
註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

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

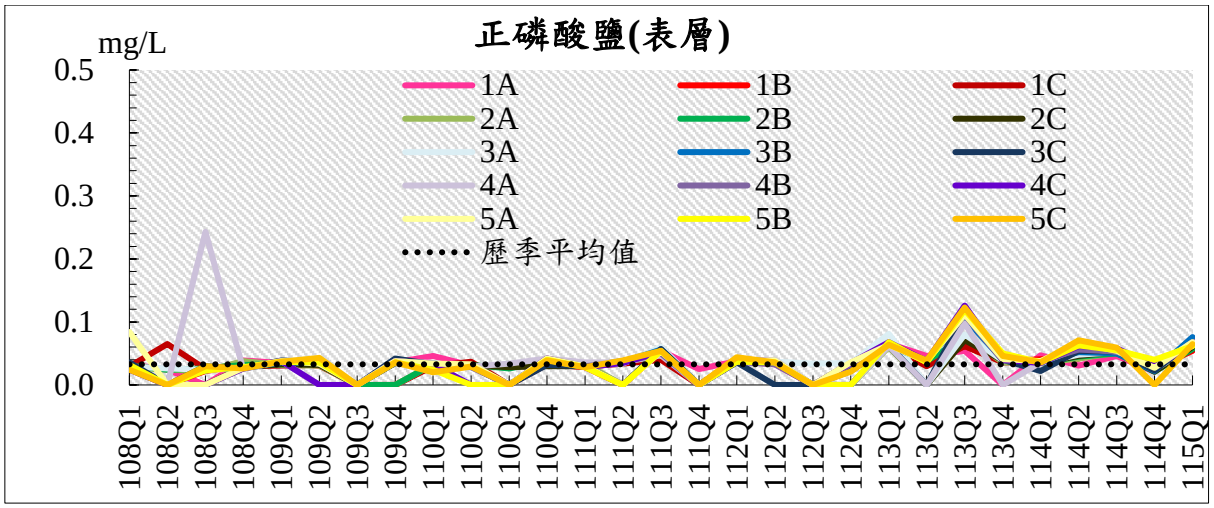
圖 3.1.8-1　　歷次海域水質監測結果分析圖(4/20)

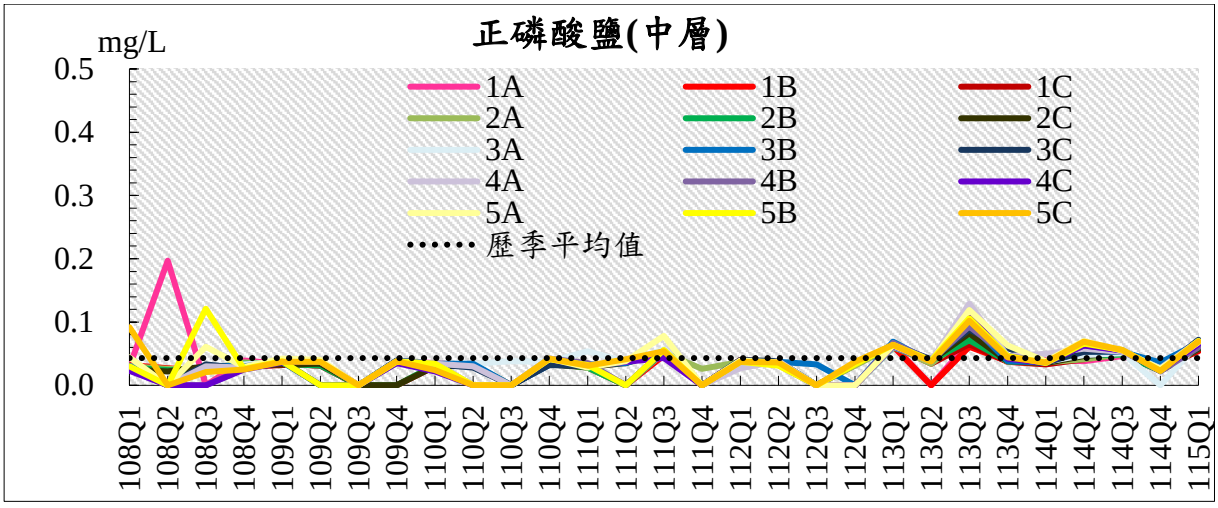


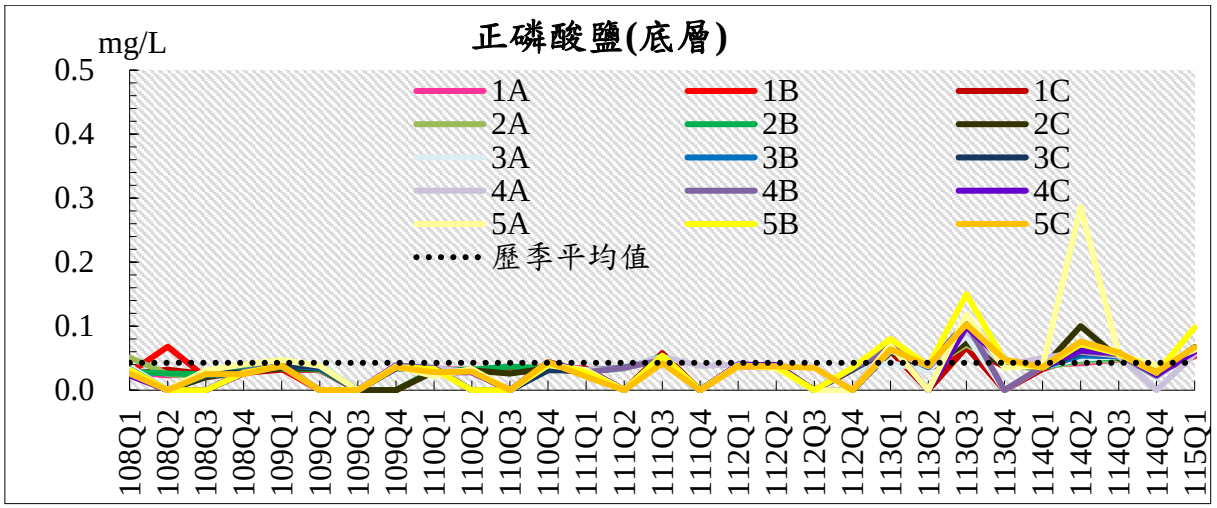
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

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)

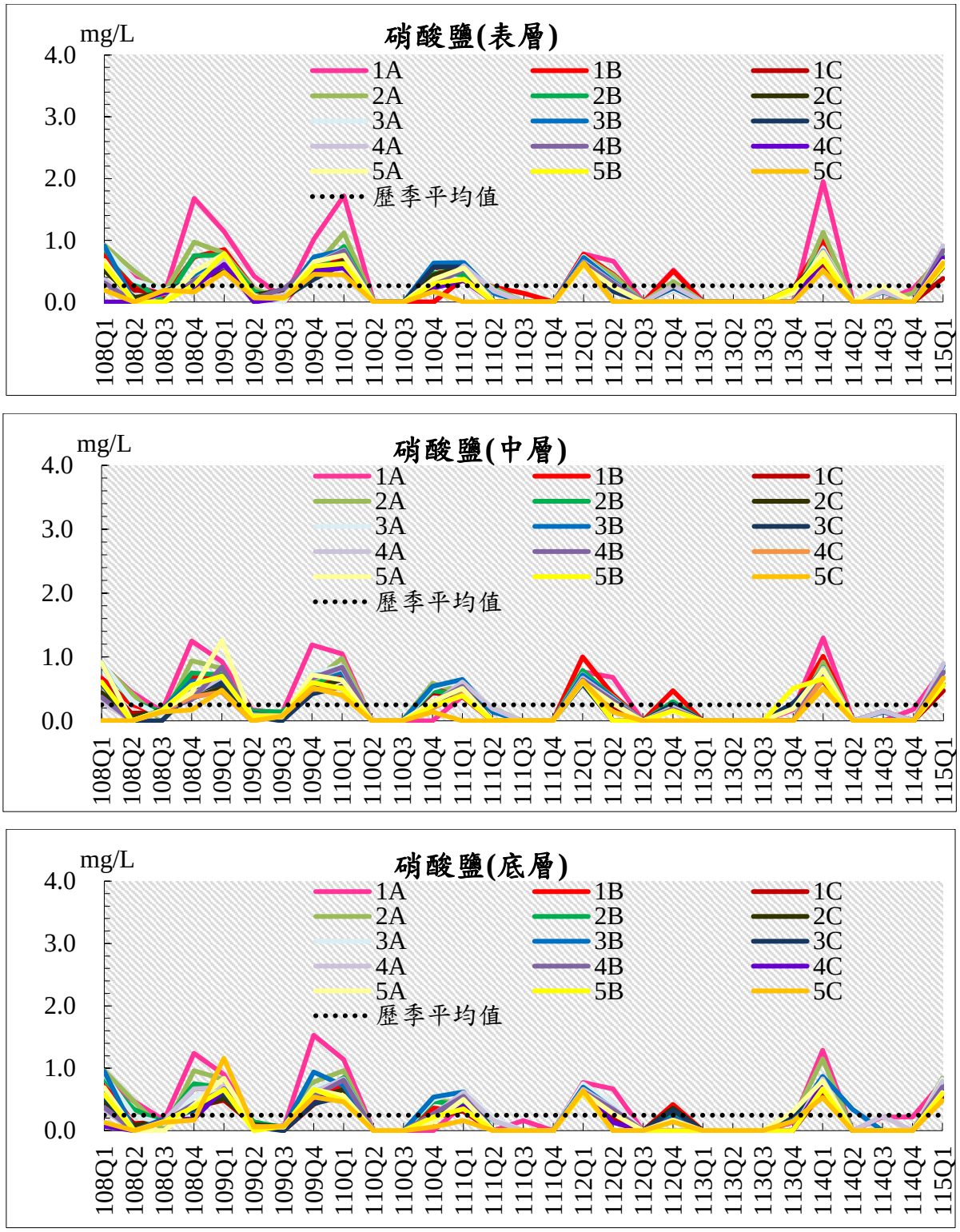






註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口
註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

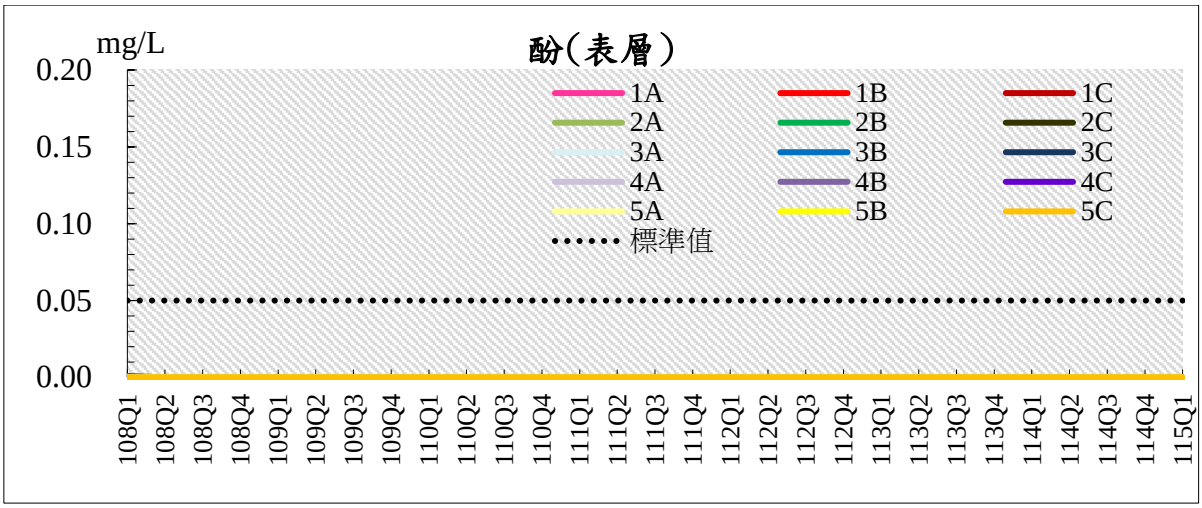
圖 3.1.8-1　　歷次海域水質監測結果分析圖(6/20)

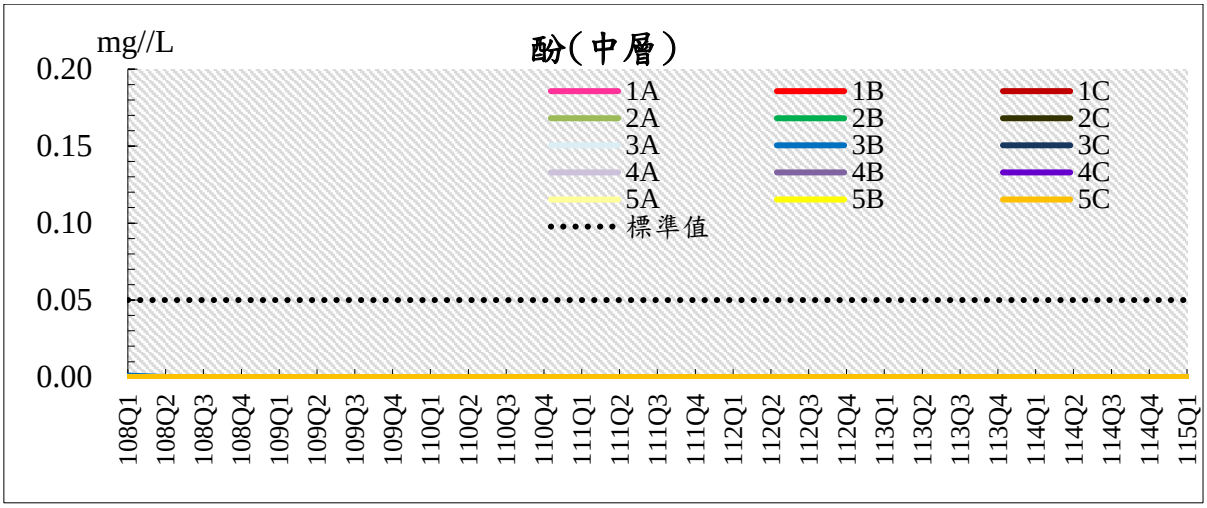


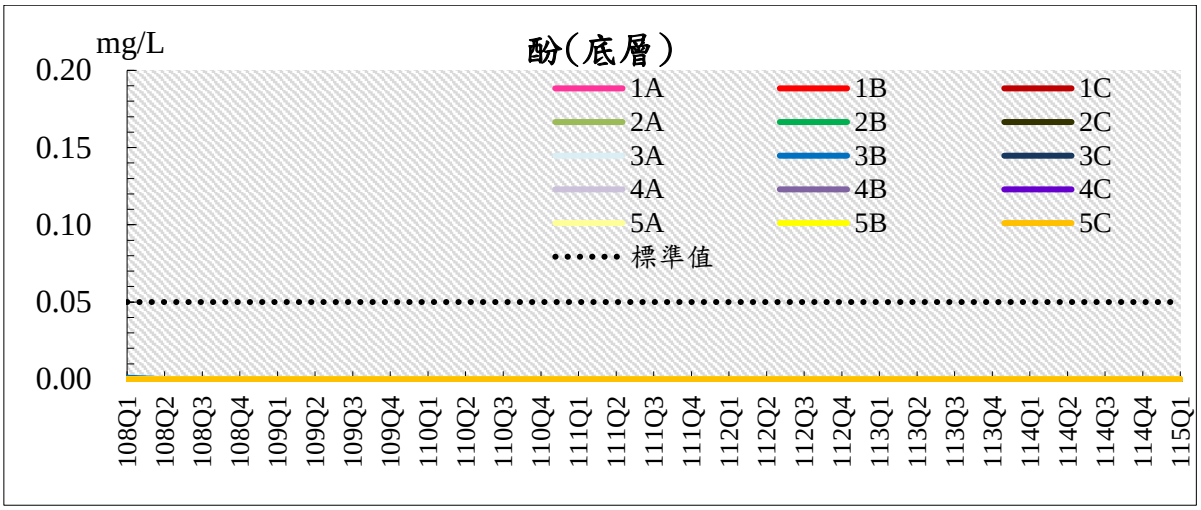
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

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)

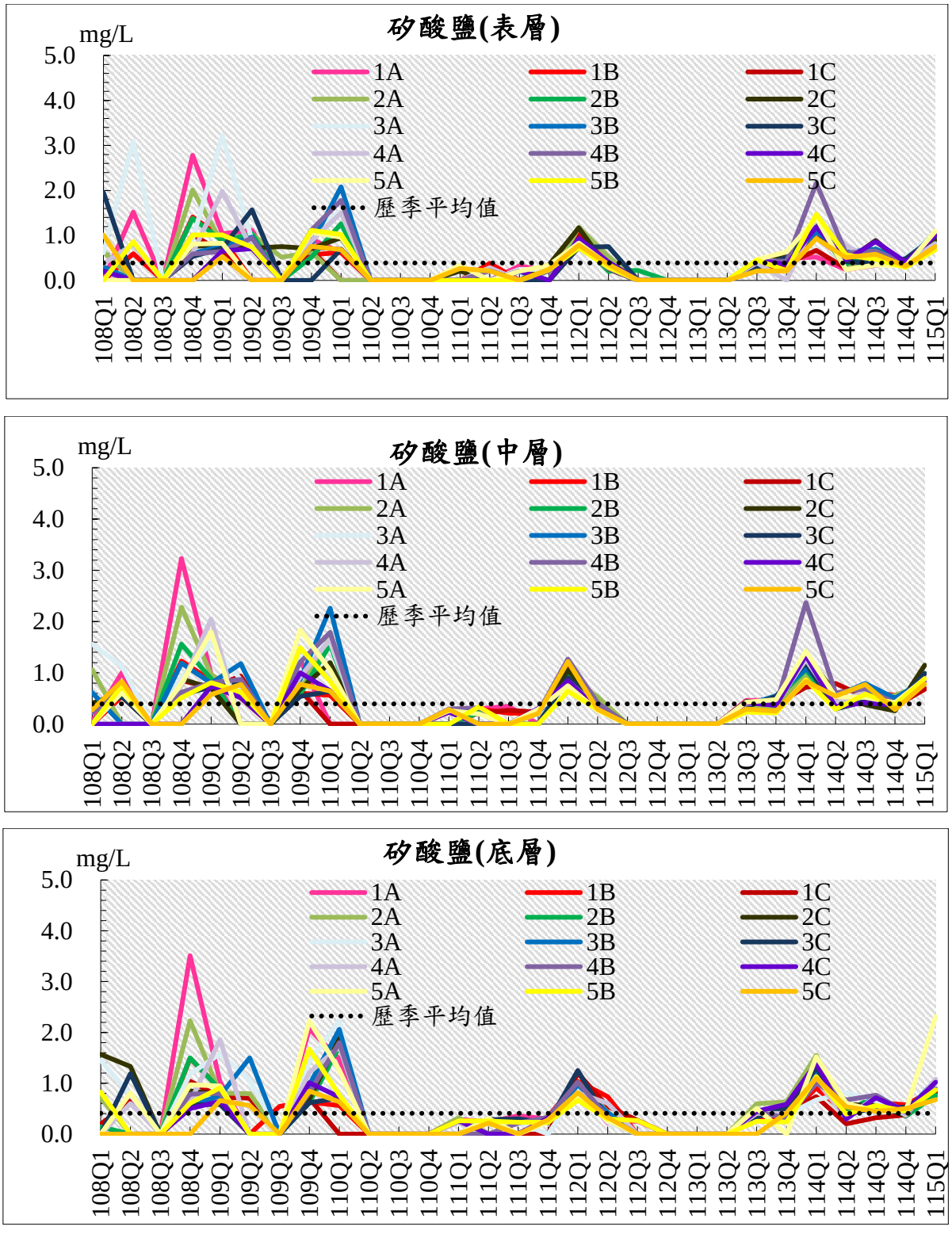






註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口
註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

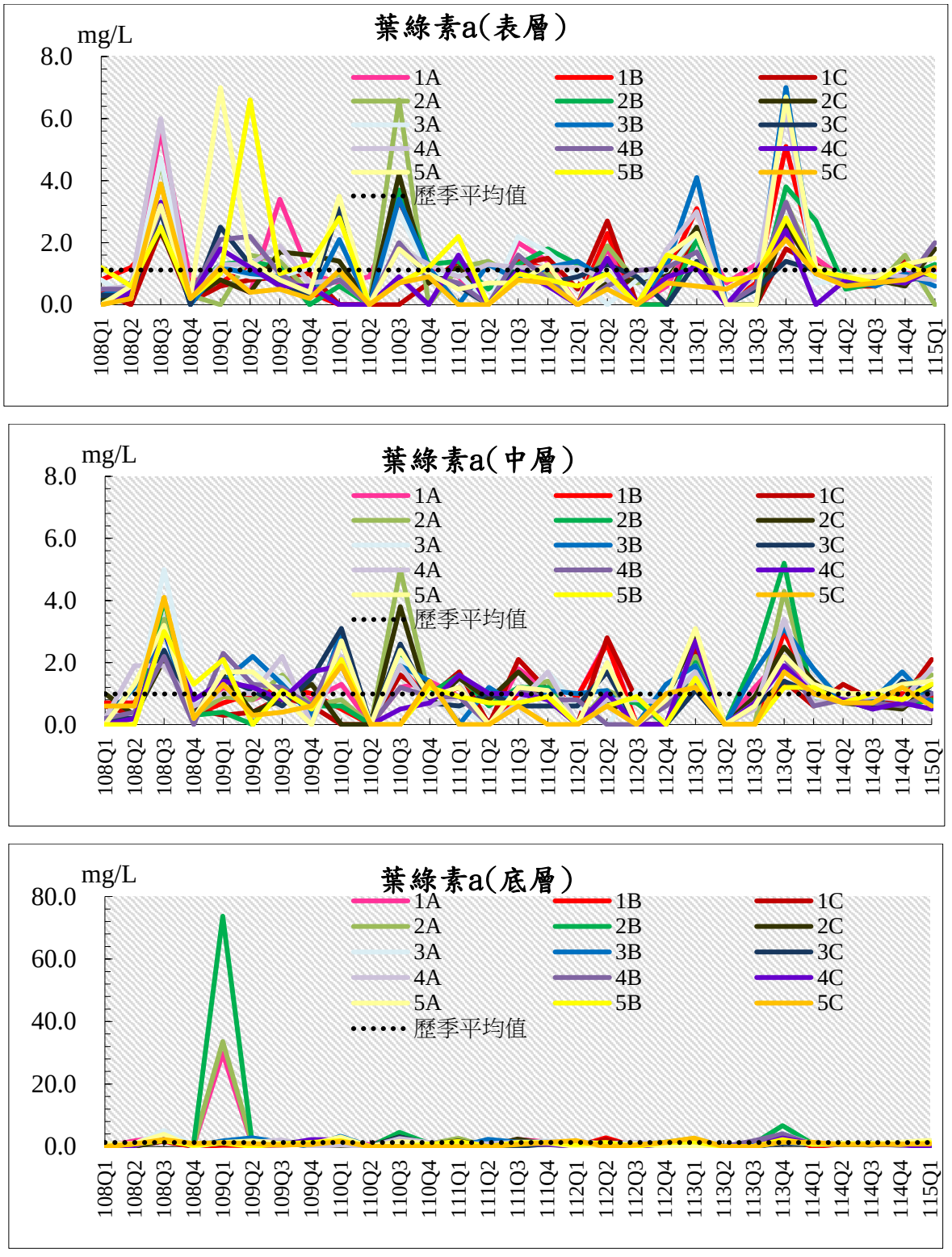
圖 3.1.8-1　　歷次海域水質監測結果分析圖(8/20)



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

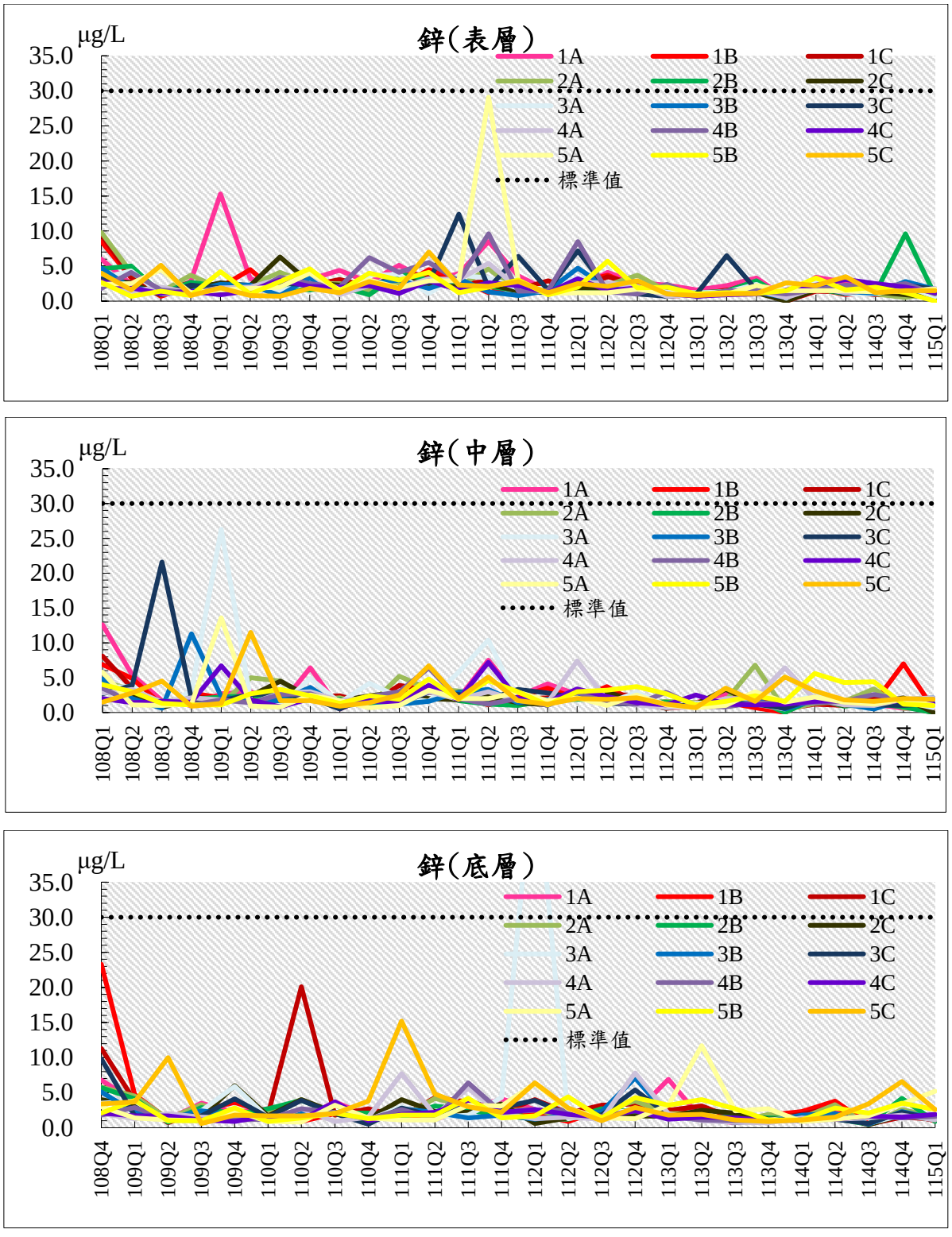
圖 3.1.8-1　　歷次海域水質監測結果分析圖(9/20)



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

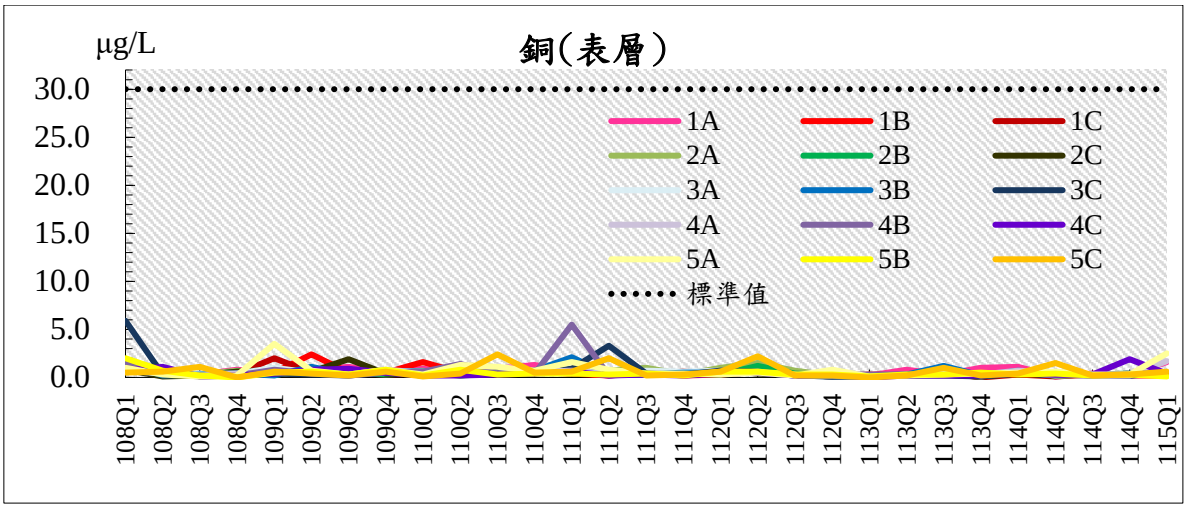
圖 3.1.8-1　　歷次海域水質監測結果分析圖(10/20)

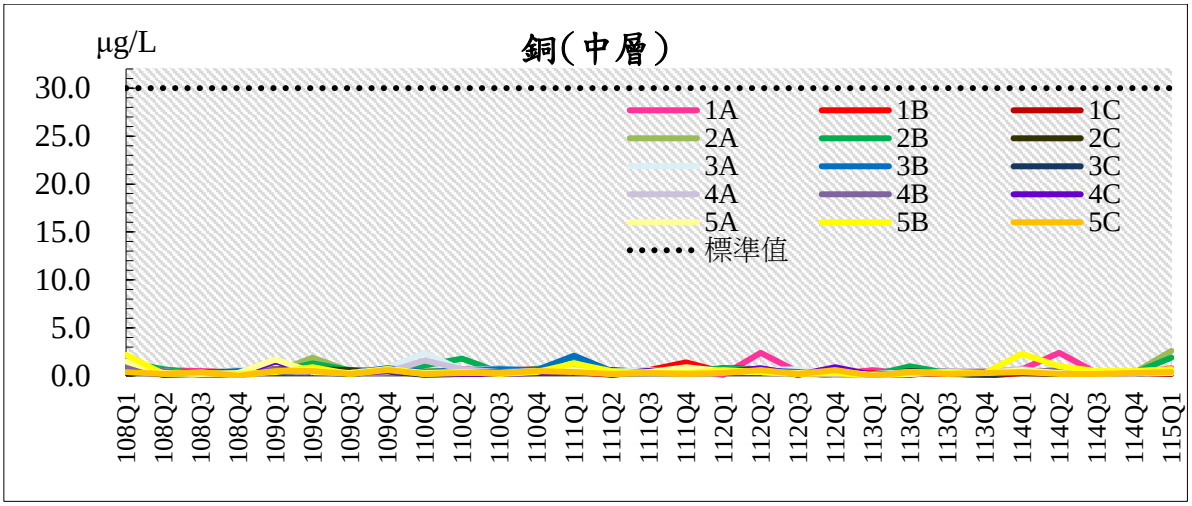


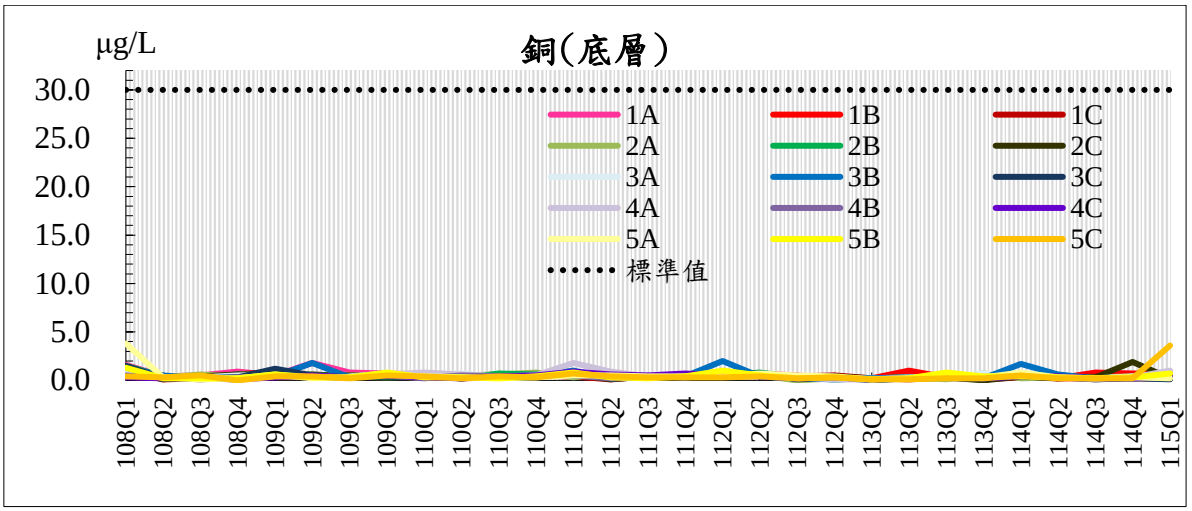
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

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)

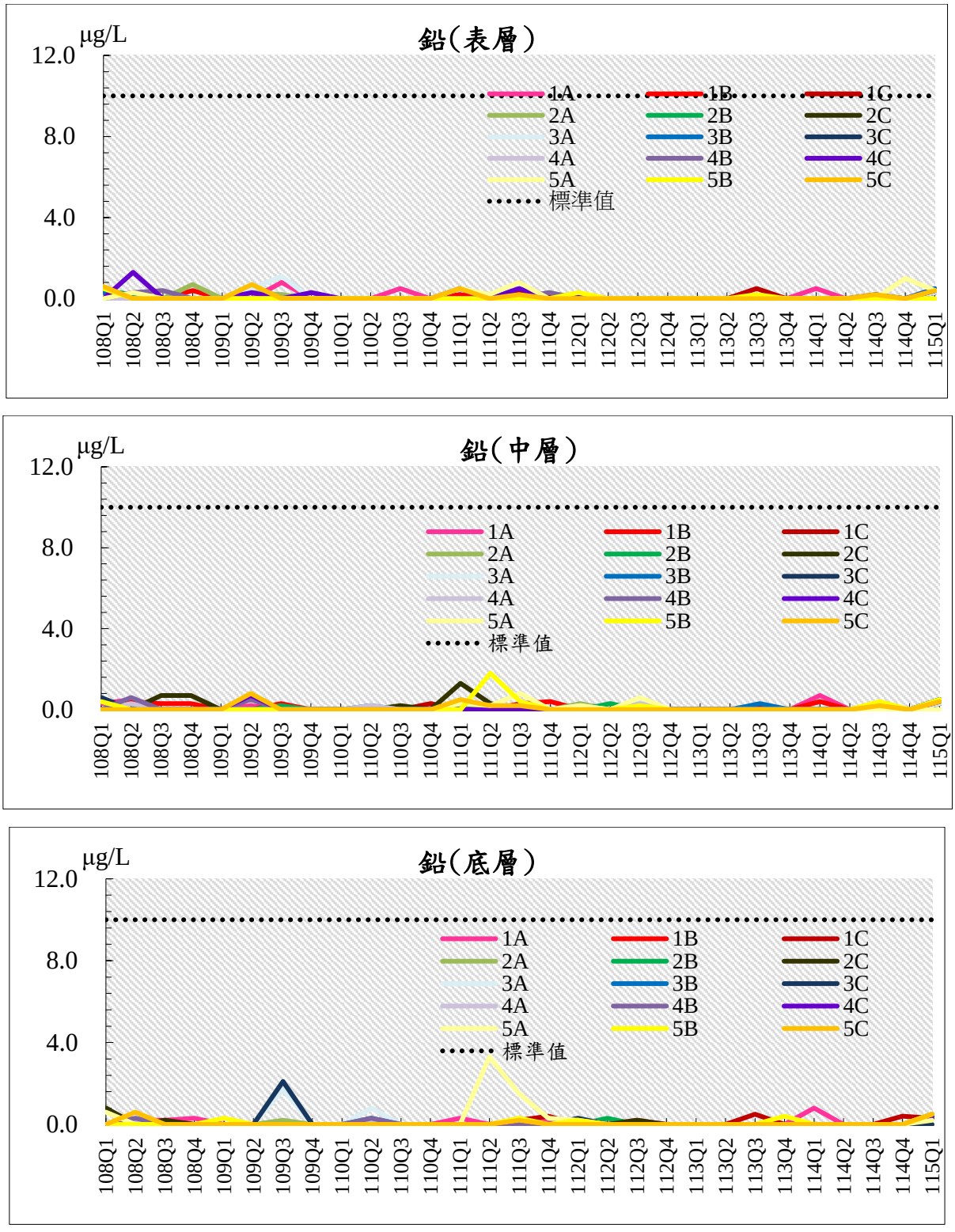






註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口
註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

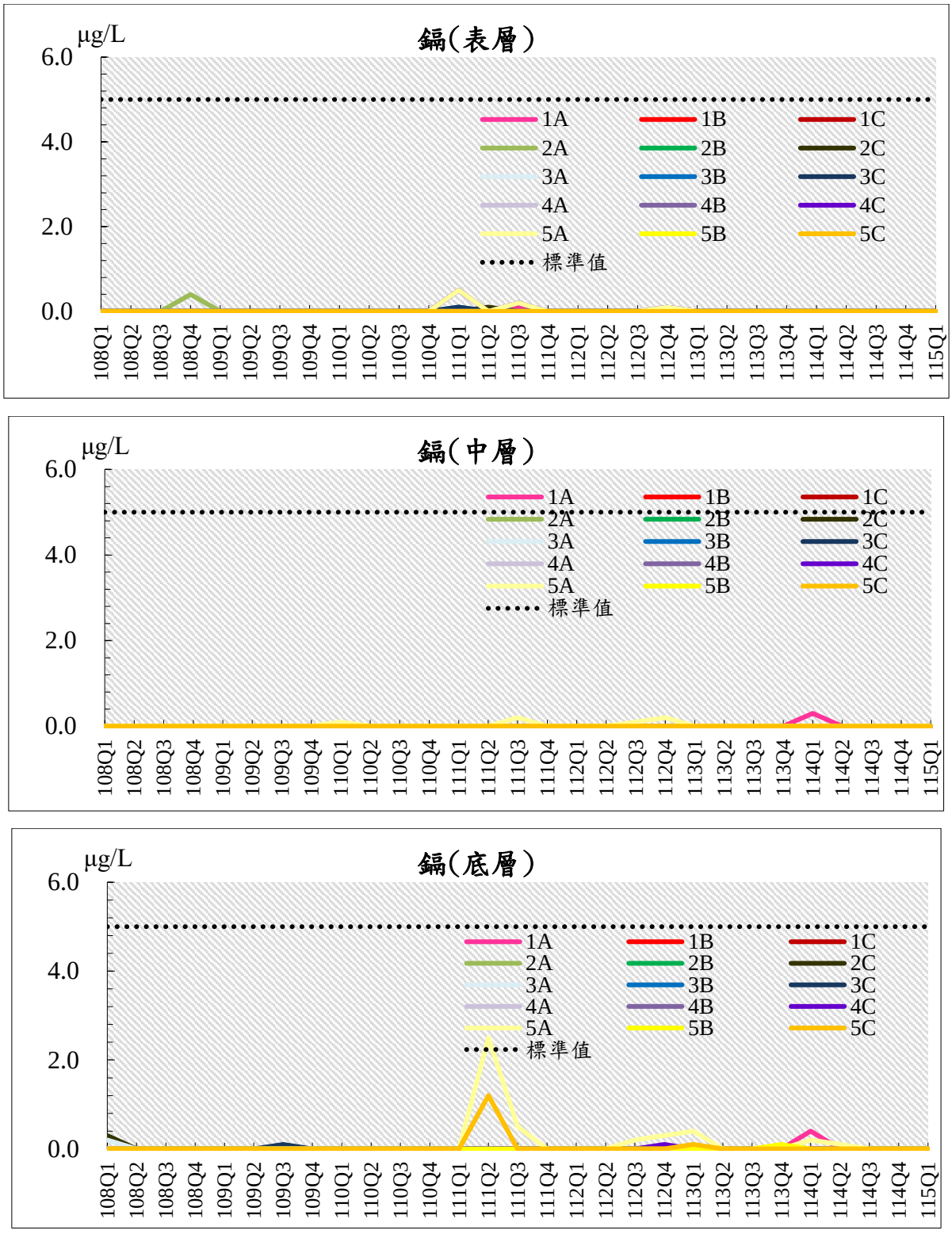
圖 3.1.8-1　　歷次海域水質監測結果分析圖(12/20)



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

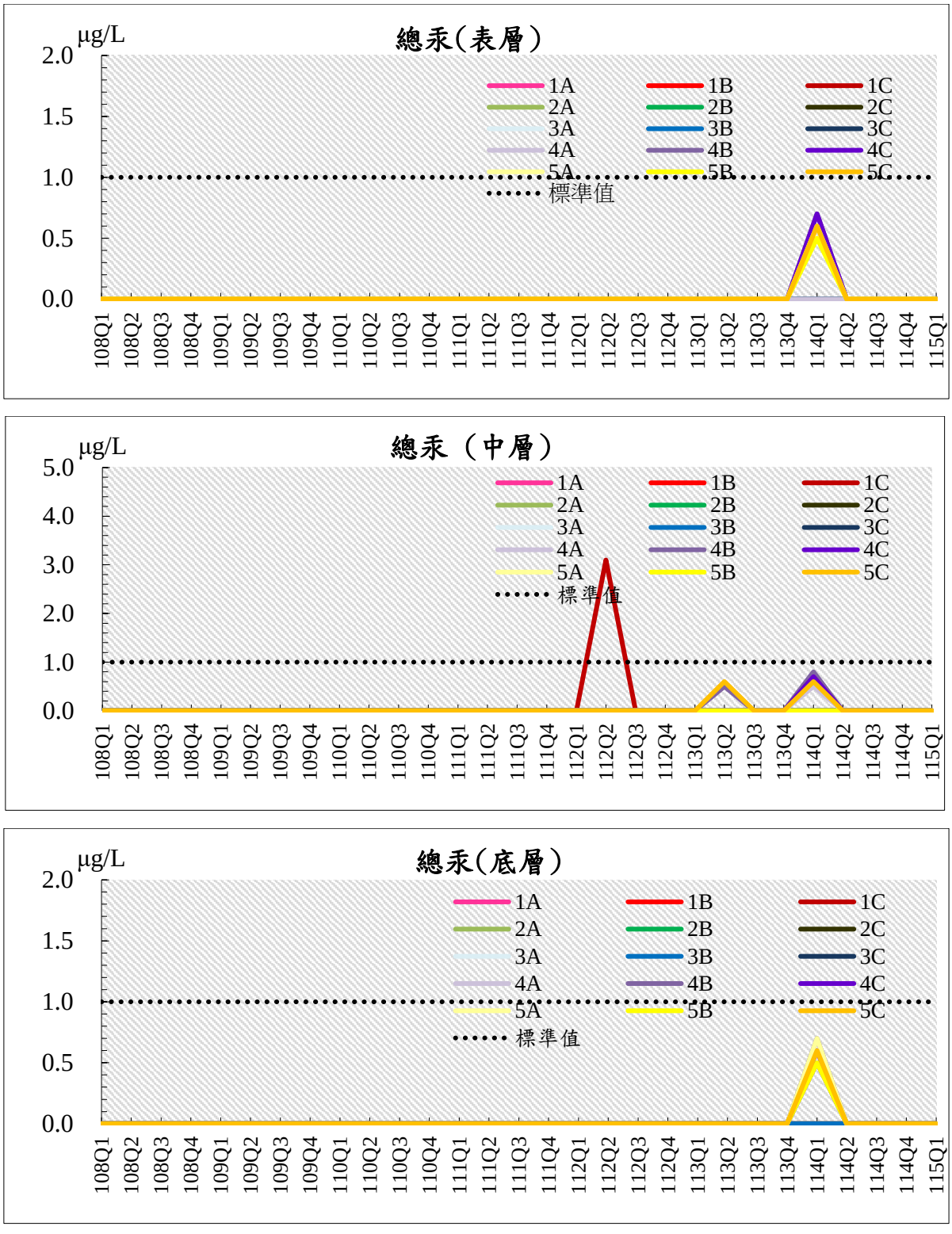
圖 3.1.8-1　　歷次海域水質監測結果分析圖(15/20)



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

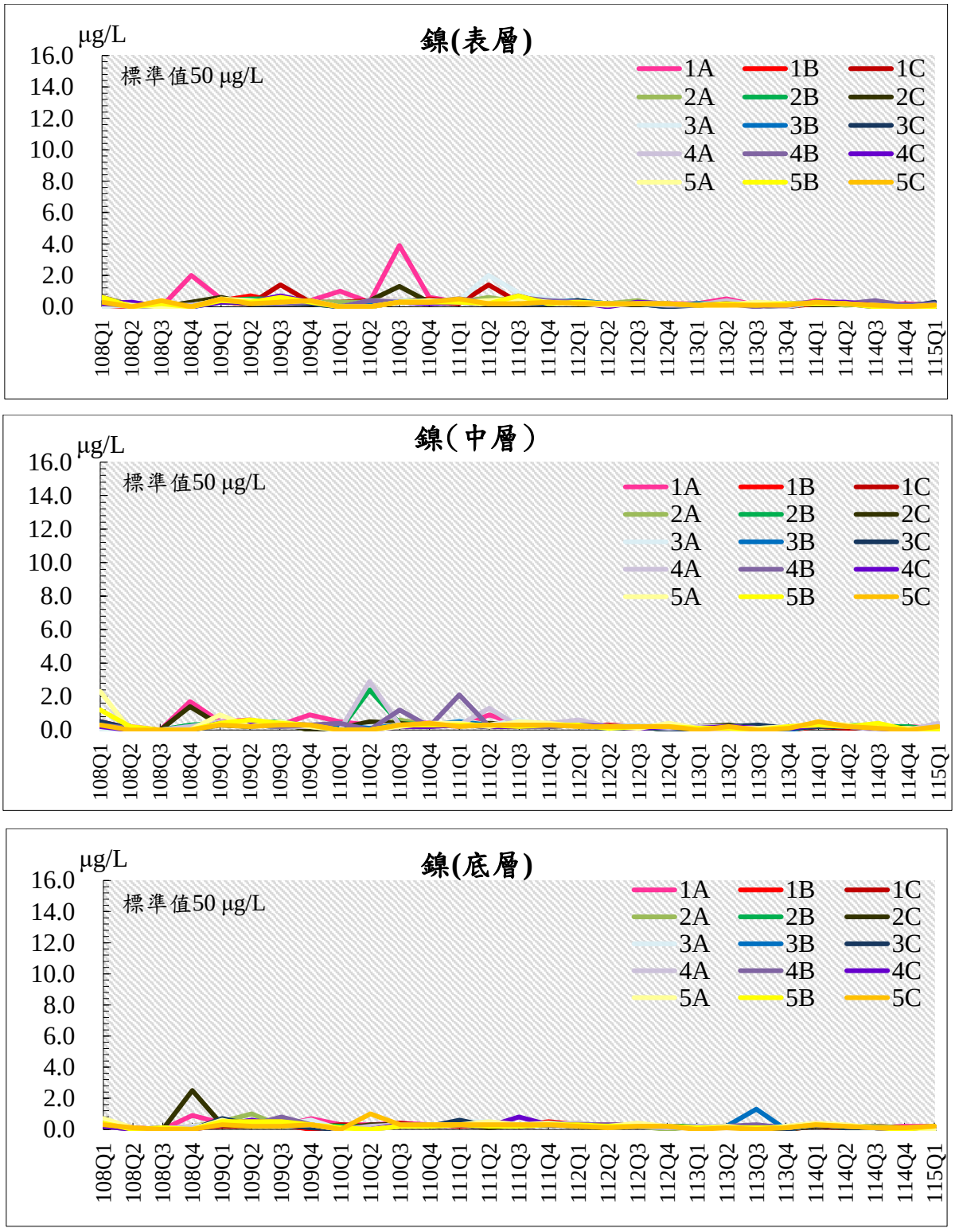
圖 3.1.8-1　　歷次海域水質監測結果分析圖(14/20)



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

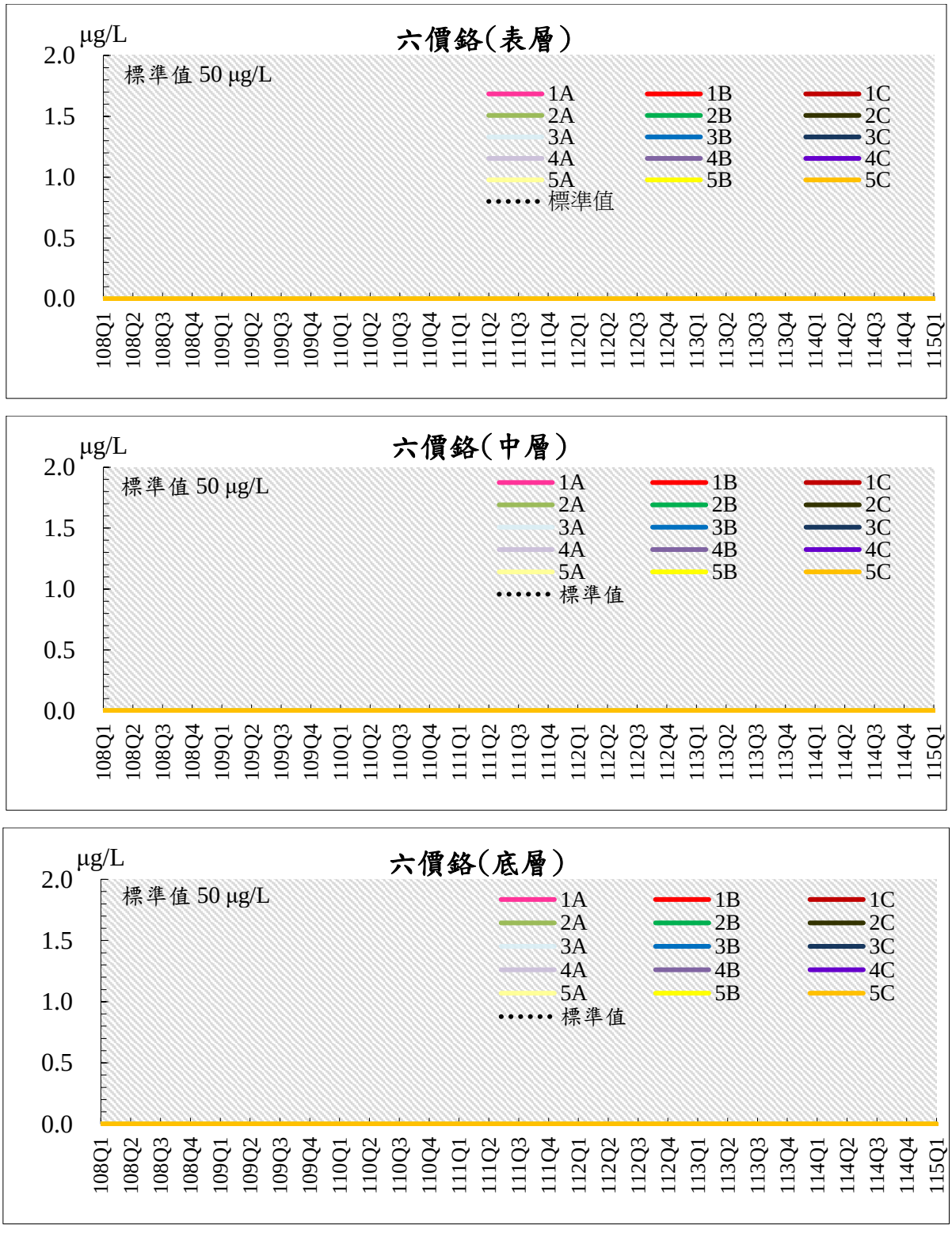
圖 3.1.8-1　　歷次海域水質監測結果分析圖(15/20)



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

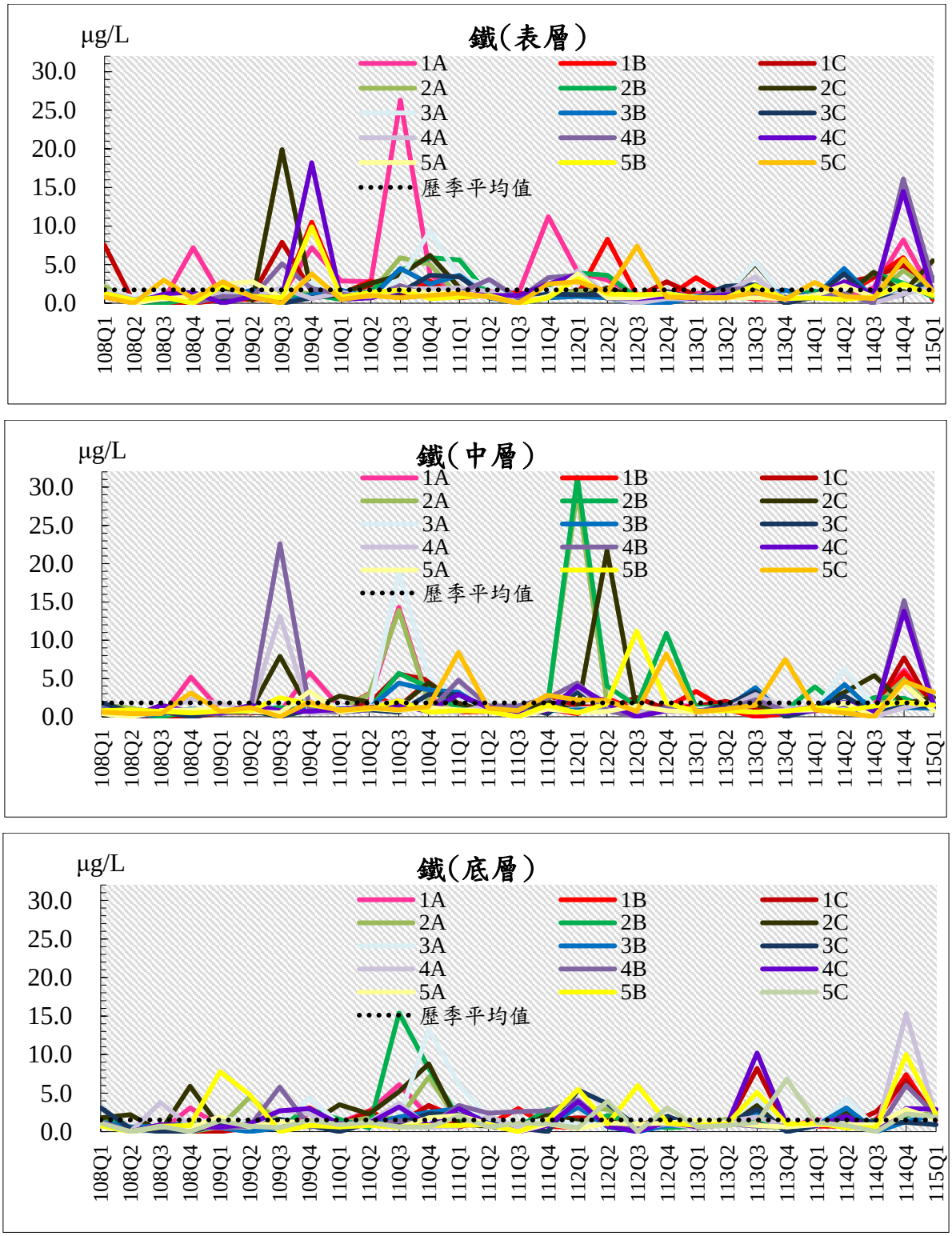
圖 3.1.8-1　　歷次海域水質監測結果分析圖(16/20)



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

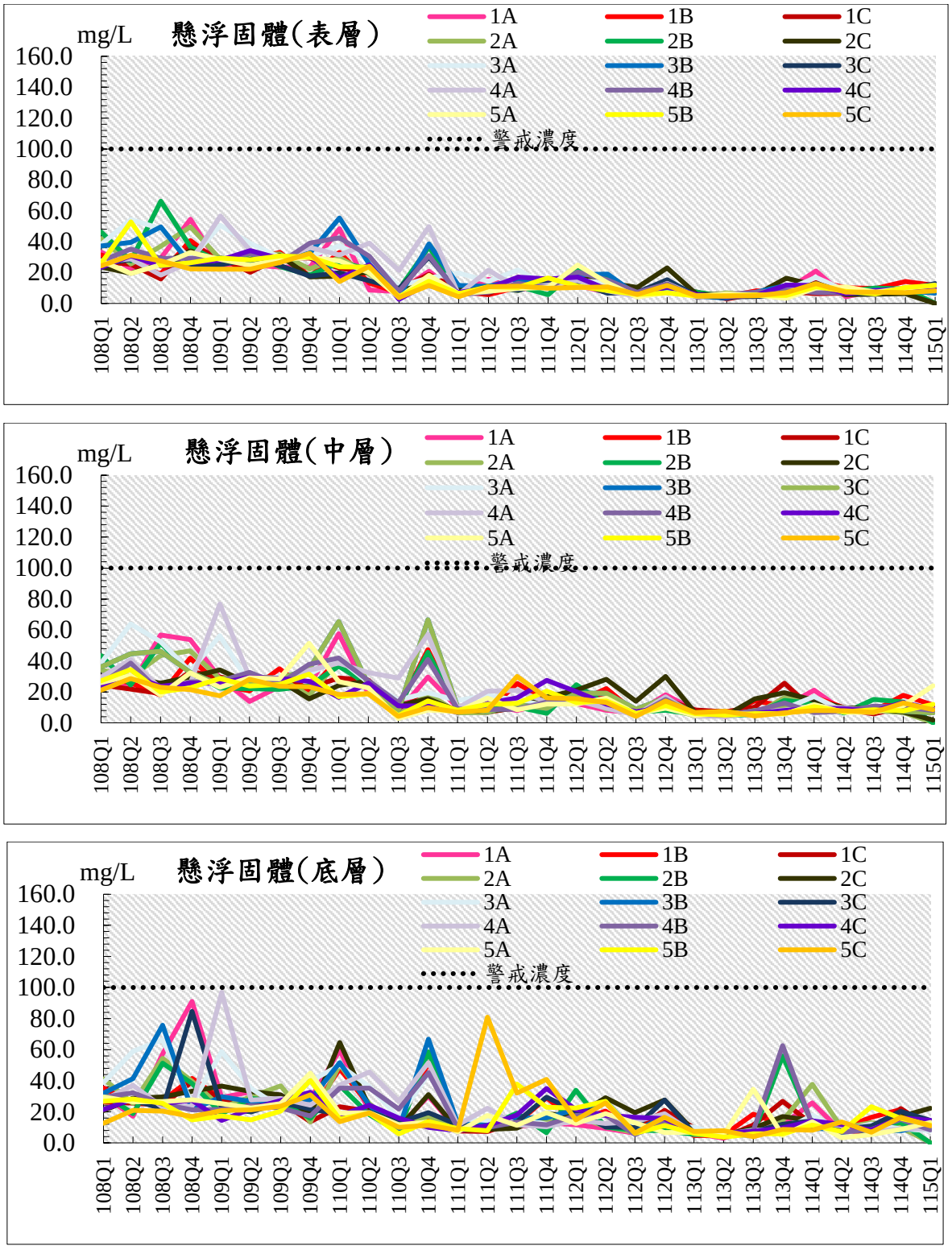
圖 3.1.8-1　　歷次海域水質監測結果分析圖(17/20)



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

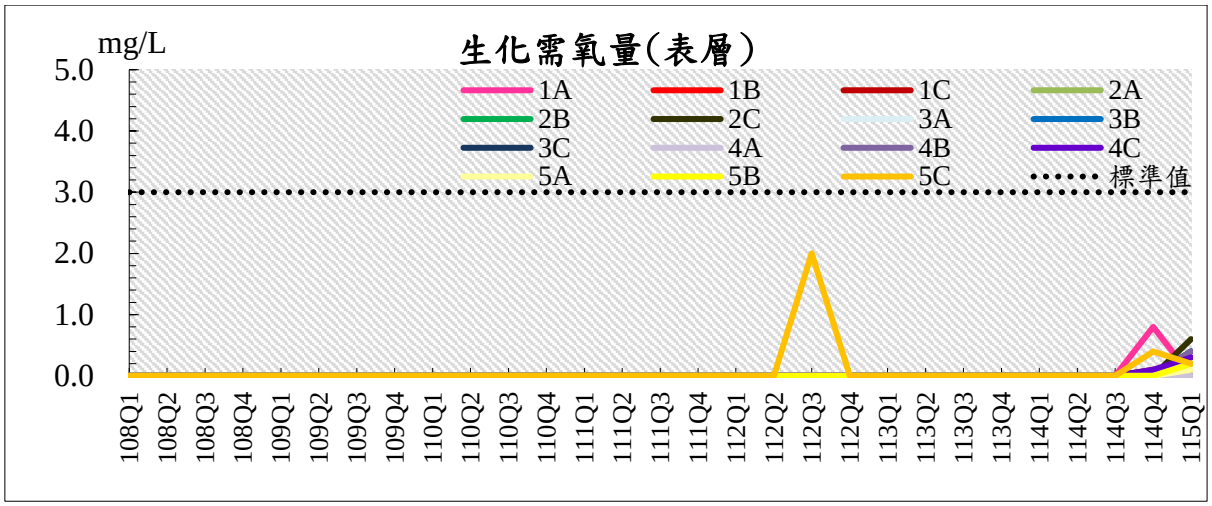
圖 3.1.8-1　　歷次海域水質監測結果分析圖(18/20)

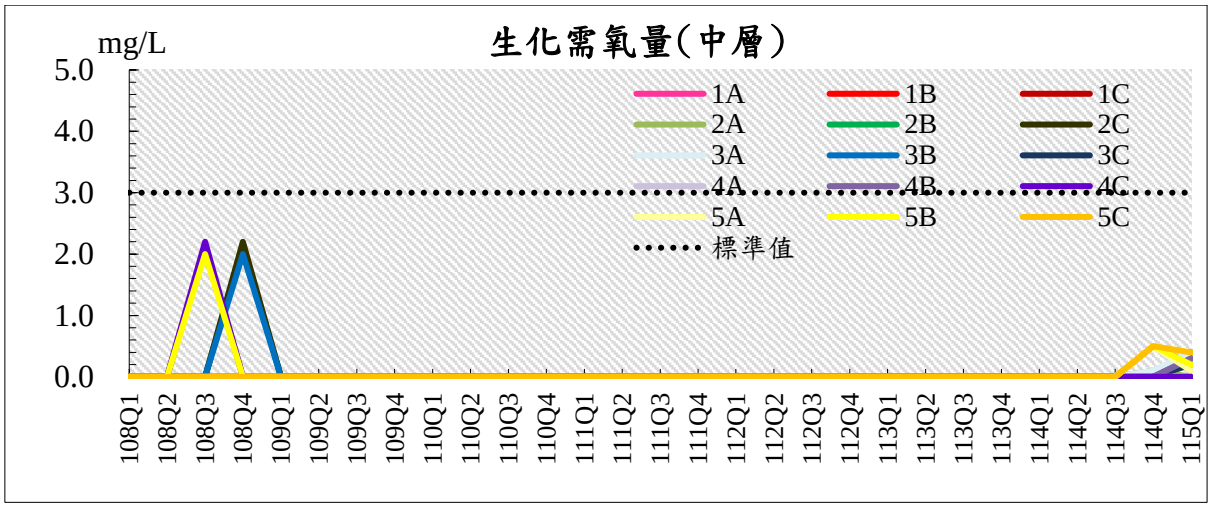


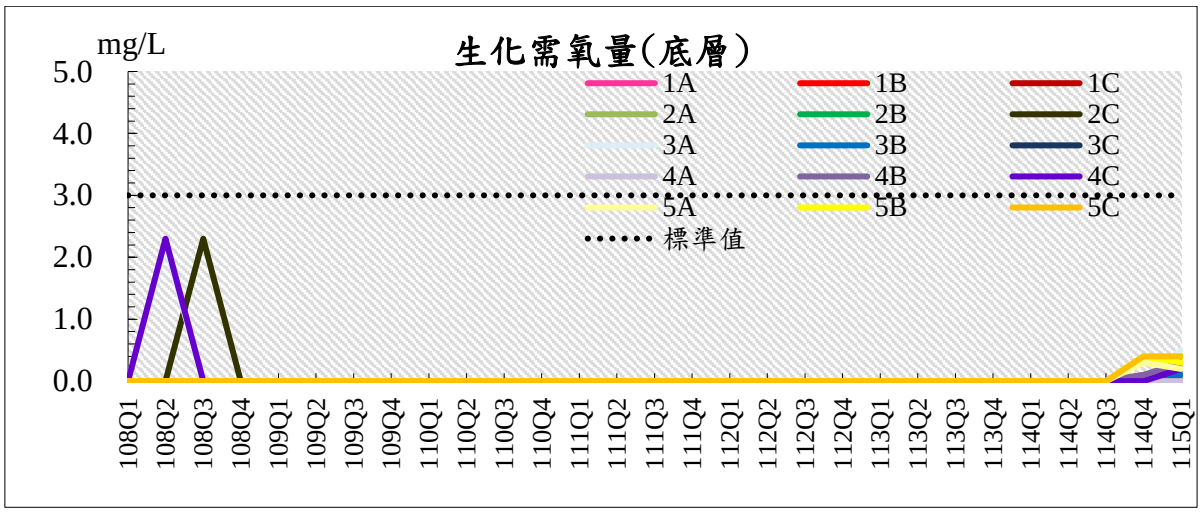
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

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)

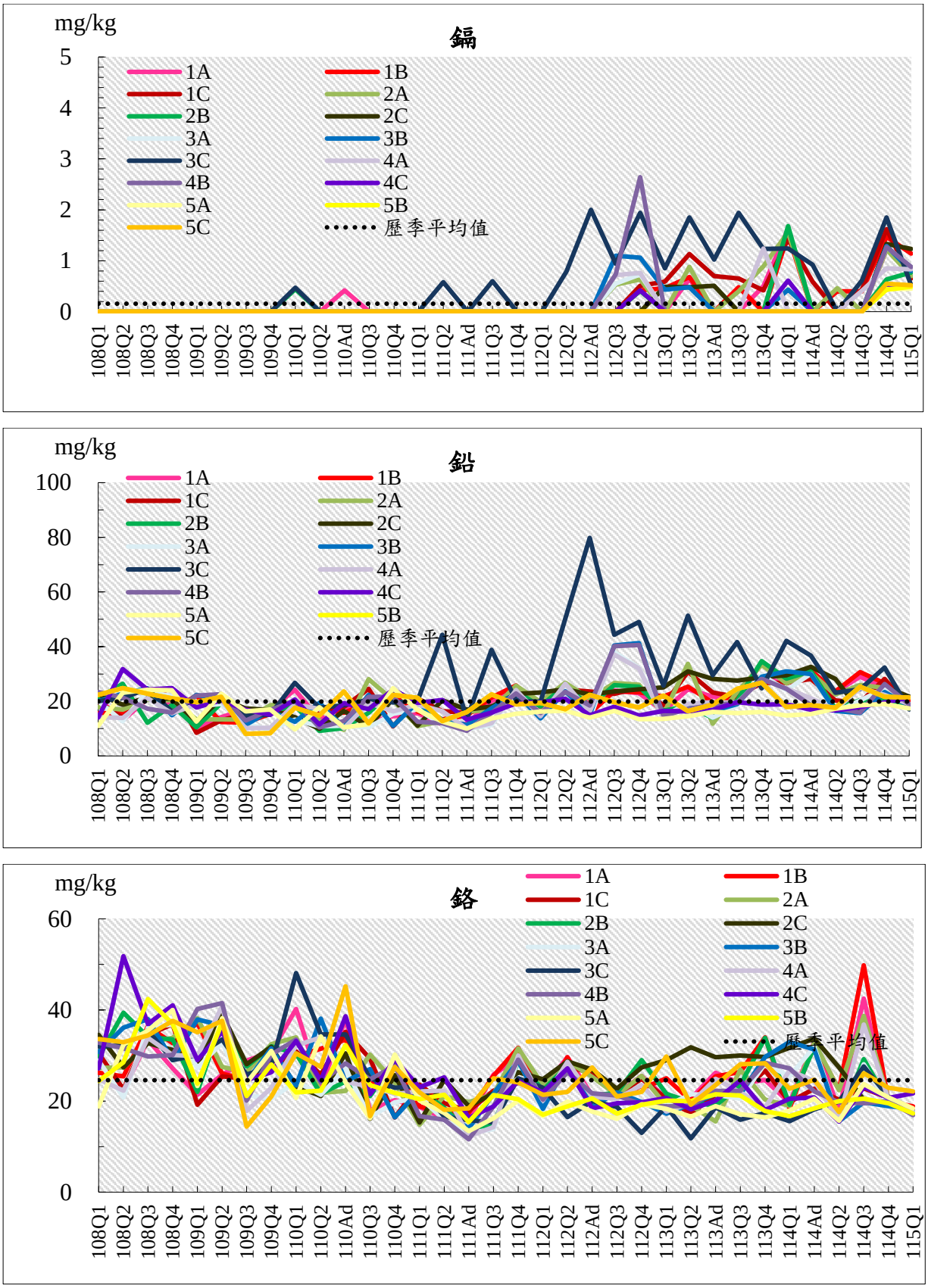






註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口
註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

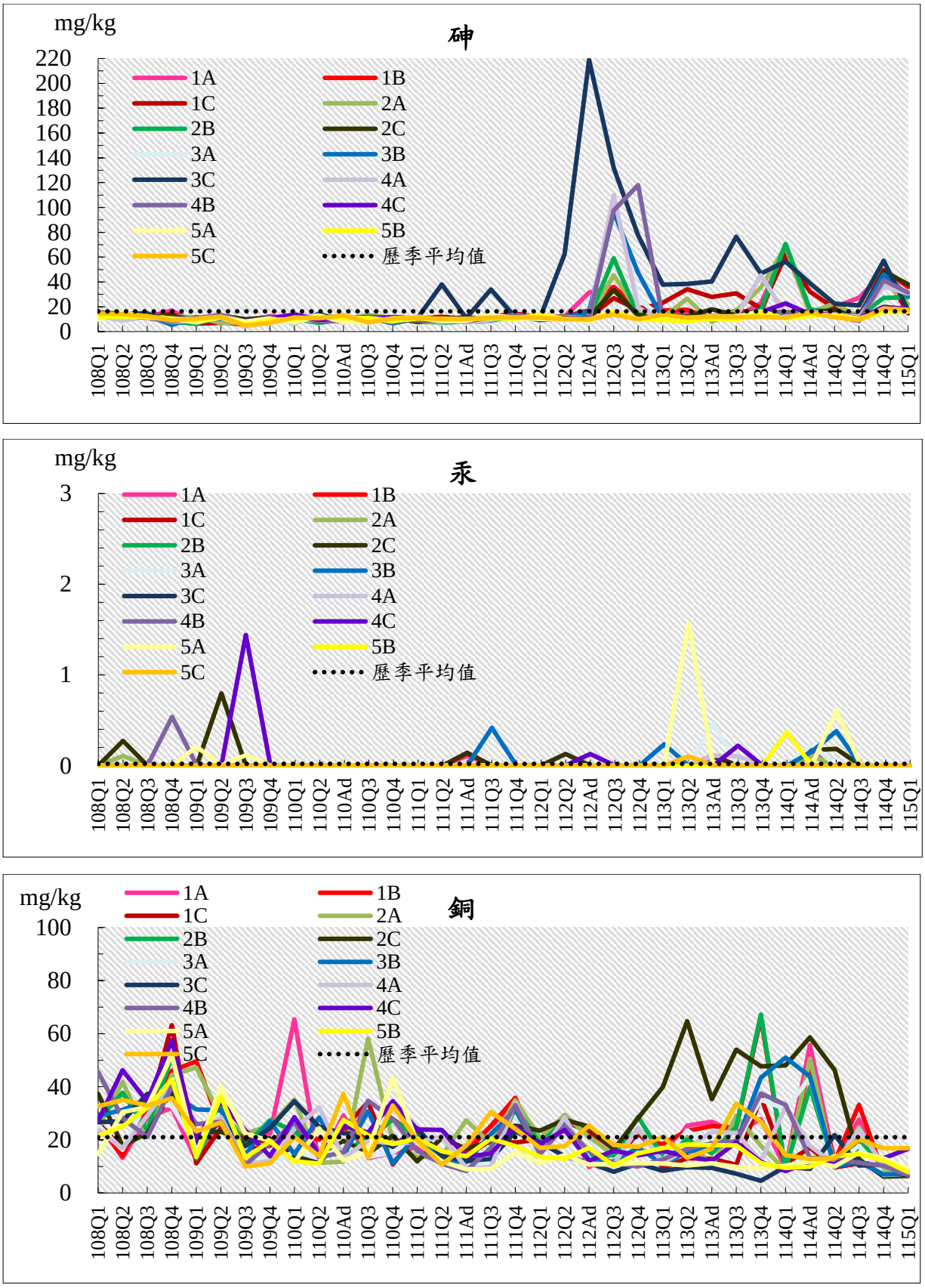
圖 3.1.8-1　　歷次海域水質監測結果分析圖(20/20)



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

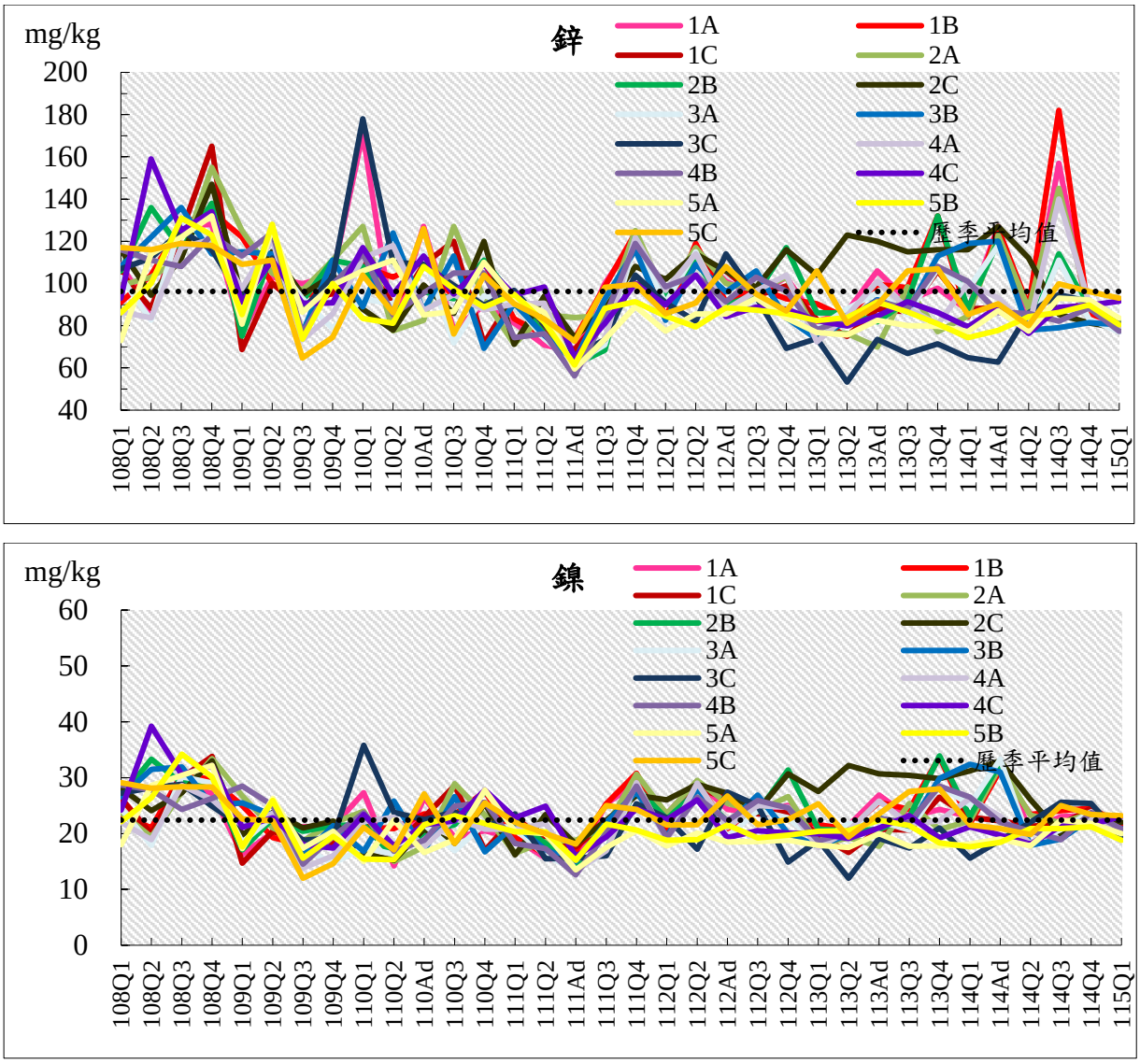
圖 3.1.8-2　　歷次海域底泥監測結果分析圖(1/3)



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(115年01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，三個水層豐度有顯著差異（ANOVA, $F = 3.396$, $p = 0.047$），其中表層豐度大於底層。五條測線間浮游植物豐度沒有顯著差異（ANOVA, $F = 0.852$, $p = 0.504$），其中測線5顯著高於測線2-4。本季矽藻豐度佔了總豐度98%以上、其他藻合佔約2%。本季豐度介於17,600至249,600 cells/L 之間，平均為39,564 ±35,505 cells/L，復工前之平均豐度為11,417 cells/L (104年6月)，本季較復工前為低。與上一季(114年10月) 平均豐度31,964 ± 19,399 cells/L 比較，本季豐度約為其1.2倍。與去年同季114年01月平均豐度50,311 ± 34,200 cells/L 比較，本季豐度為其0.79倍。

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，113年2月佔了23%，4月佔了31%，7月仍佔了24%，10月又完全沒有發現。其變動明顯，出現似為春夏秋高而冬低，有明顯季節性。

本季鄰近工業區的測站3A平均豐度為36,666 ± 14,611 cells/L，為臨近測站2A及4A豐度的0.5倍，為1A豐度的0.33倍，為5A豐度的0.38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，108年開工後歷季浮游植物細胞數如**表3.1.9-2**所示，而本季為17,600至249,600 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)**。

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)

測站 / 季別		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
	113Q1	14	13	7	9	10	10	10	11	8	12	10	5	10	14	9	11	12	6	13	10	8	12	7	10	9	13	8
	113Q2	16	9	10	13	6	10	20	6	8	22	8	8	13	7	7	14	8	9	8	9	8	11	8	9	9	9	9
	113Q3	22	14	15	11	13	13	14	13	12	16	14	14	15	12	12	17	14	14	20	13	13	19	12	10	13	10	11
	113Q4	20	10	10	19	10	10	16	9	9	15	15	10	20	12	11	19	13	10	15	17	10	17	13	9	21	10	10
	114Q1	22	13	16	18	13	11	15	10	12	23	15	10	19	10	9	17	10	8	23	12	13	23	10	10	21	10	10
	114Q2	22	15	13	19	13	13	19	17	11	22	13	11	16	14	12	21	13	12	16	15	13	23	14	12	17	15	13
	114Q3	18	11	9	18	13	9	19	11	9	16	17	11	20	5	7	14	11	6	17	12	9	16	7	6	17	8	8
	114Q4	16	13	9	14	11	12	11	15	9	15	10	10	7	12	12	10	8	12	11	12	12	11	8	8	6	10	7
	115Q1	**16**	**11**	**9**	**18**	**8**	**10**	**13**	**11**	**8**	**18**	**10**	**10**	**19**	**10**	**10**	**19**	**9**	**10**	**16**	**11**	**10**	**12**	**11**	**10**	**16**	**11**	**9**
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
	113Q1	13	11	9	10	10	11	12	12	8	10	5	8	11	9	7	14	8	11	31
	113Q2	10	11	9	9	6	7	13	9	13	12	9	8	12	8	8	12	8	12	32
	113Q3	16	13	13	11	10	14	9	8	12	11	9	11	14	12	10	14	9	10	37
	113Q4	17	15	11	29	12	12	24	13	12	14	11	10	15	10	11	13	11	12	43
	114Q1	21	11	10	21	10	10	17	10	9	20	11	8	12	11	9	8	10	9	43
	114Q2	19	15	12	20	12	13	17	15	11	8	15	13	20	11	13	21	12	14	40
	114Q3	19	12	8	13	9	8	14	7	6	21	14	9	21	10	11	9	9	9	45
	114Q4	13	9	5	11	6	6	9	10	7	17	10	10	9	10	5	15	8	6	38
	115Q1	**14**	**8**	**9**	**14**	**7**	**9**	**18**	**10**	**10**	**18**	**11**	**10**	**16**	**9**	**11**	**17**	**7**	**12**	**37**
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)

測站 / 季別		1A			1B			1C		
		表	中	底	表	中	底	表	中	底
細胞數/公升										
復工前 104.06		9,120	6,460	5,320	7,980	2,280	5,320	91,200	141,360	9,120
施工期間	108Q1	146,400	78,400	44,000	224,800	101,600	68,800	57,600	87,200	50,400
	108Q2	79,200	84,800	62,400	76,800	79,200	70,400	160,800	107,200	102,400
	108Q3	451,200	772,800	459,200	746,400	863,200	273,600	484,800	390,400	306,400
	108Q4	81,600	63,200	59,200	136,000	69,600	48,800	52,800	28,000	19,200
	109Q1	76,800	129,600	98,400	53,600	60,000	46,400	108,800	106,400	32,000
	109Q2	690,400	502,400	354,400	436,000	420,000	400,000	192,800	247,200	217,600
	109Q3	208,000	187,200	161,600	184,800	316,800	255,200	843,200	620,800	284,000
	109Q4	215,200	296,000	203,200	854,800	386,800	228,400	179,200	168,400	76,400
	110Q1	95,200	114,000	83,600	267,600	125,600	91,600	207,200	141,600	128,000
	110Q2	52800	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
	113Q1	29,200	33,600	11,800	55,200	103,200	38,600	42,400	98,600	38,600
	113Q2	15,200	24,800	21,600	11,200	22,400	18,000	23,600	26,800	12,800
	113Q3	97,600	117,200	49,200	46,400	44,400	48,800	212,400	152,400	21,600
	113Q4	92,800	38,000	44,000	79,200	39,600	36,000	39,200	30,800	28,400
	114Q1	98,800	74,000	47,200	70,800	46,800	32,800	60,800	39,600	34,000
	114Q2	72,000	48,400	41,200	51,200	53,600	50,400	52,400	61,600	50,800
	114Q3	63,600	36,000	20,000	49,200	53,200	13,600	31,200	30,400	27,600
	114Q4	21,200	64,400	40,000	33,200	34,000	27,200	16,800	36,800	25,600
	115Q1	**65,200**	**36,000**	**33,200**	**41,200**	**32,400**	**20,400**	**34,400**	**24,400**	**32,000**
歷次平均		172,851								

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
	113Q1	53,600	26,800	19,400	83,200	101,200	28,600	193,600	116,000	37,200
	113Q2	14,800	26,200	14,000	15,800	18,400	20,000	23,600	28,000	17,400
	113Q3	38,400	61,200	39,200	35,200	57,200	38,000	27,600	42,000	18,800
	113Q4	52,000	45,200	29,600	52,800	51,600	42,800	104,000	50,400	26,800
	114Q1	114,400	52,000	29,600	78,000	22,400	21,600	124,000	20,400	20,400
	114Q2	59,200	50,400	45,200	52,400	52,000	37,600	39,600	49,200	44,000
	114Q3	37,600	26,800	24,800	47,600	4,400	18,800	37,600	30,800	16,000
	114Q4	27,600	23,600	28,000	11,600	24,800	27,600	21,200	23,200	18,000
	115Q1	**35,200**	**24,400**	**28,000**	**45,600**	**19,600**	**24,000**	**46,800**	**24,000**	**17,600**
歷次平均		172,851								

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)

測站 / 季別		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
	113Q1	37,800	31,400	27,000	52,400	26,000	19,800	54,600	104,800	45,000
	113Q2	9,400	16,600	12,800	25,800	22,400	17,400	36,600	24,000	21,600
	113Q3	59,200	65,600	39,200	62,000	40,400	32,000	67,600	80,000	33,200
	113Q4	51,200	52,800	32,800	46,400	72,000	43,200	66,800	42,000	47,200
	114Q1	104,000	34,800	23,200	120,800	42,800	26,800	115,200	29,600	25,200
	114Q2	58,000	54,400	42,000	101,600	66,400	59,600	48,000	45,200	42,000
	114Q3	24,800	40,400	38,400	30,400	10,000	7,200	37,600	22,800	21,200
	114Q4	35,600	32,000	58,800	24,800	21,200	20,800	8,000	13,200	18,000
	115Q1	**51,600**	**36,000**	**22,400**	**21,600**	**24,400**	**20,000**	**62,000**	**77,200**	**28,000**
歷次平均		172,851								

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
	113Q1	56,200	32,200	14,600	26,300	15,200	26,200	78,000	65,000	30,800
	113Q2	26,800	28,600	18,000	21,000	27,600	16,200	30,200	18,400	18,000
	113Q3	116,400	43,200	32,000	62,400	56,000	36,800	19,600	36,000	30,400
	113Q4	116,400	96,000	48,400	182,800	94,000	56,800	89,200	74,400	40,800
	114Q1	102,000	40,800	34,400	102,400	24,000	22,400	83,600	22,400	17,600
	114Q2	84,400	65,200	55,200	66,000	58,400	53,200	38,000	35,600	41,600
	114Q3	138,400	37,600	37,600	52,800	44,800	32,800	41,200	34,000	28,400
	114Q4	32,000	23,200	26,800	31,600	22,000	26,400	40,400	15,600	16,000
	115Q1	**25,200**	**40,400**	**20,000**	**40,400**	**78,000**	**24,000**	**249,600**	**20,000**	**24,400**
歷次平均		172,851								

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
	113Q1	22,200	17,600	6,400	49,400	25,600	22,200	26,000	31,400	34,200	46,424
	113Q2	129,600	33,400	20,200	56,000	50,400	18,200	31,400	39,600	16,200	25,356
	113Q3	55,200	47,200	32,000	37,200	34,400	29,200	44,400	47,200	36,000	53,831
	113Q4	89,200	40,800	42,800	100,800	50,400	43,200	71,600	46,800	46,000	59,289
	114Q1	101,200	25,200	17,200	48,000	30,400	19,600	27,200	15,600	20,000	50,311
	114Q2	17,600	39,200	38,000	65,200	36,800	41,200	60,000	40,400	44,400	51,307
	114Q3	47,600	35,600	27,600	131,600	37,600	20,400	31,200	30,800	22,400	36,320
	114Q4	99,600	21,600	50,400	46,400	51,600	22,400	101,200	21,200	52,800	31,964
	115Q1	**49,200**	**40,400**	**25,200**	**34,800**	**28,000**	**18,000**	**56,800**	**54,800**	**23,600**	**39,564**
歷次平均		172,851									

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(1/3)

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(2/3)

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.
	113Q1	角毛藻屬	*Chaetoceros* spp.
		海鏈藻屬	*Thalassiosira* spp.
		中肋骨條藻	*Skeletonema costatum*
	113Q2	束毛藻屬	*Trichodesmium* spp.
		角毛藻屬	*Chaetoceros* spp.
		海鏈藻屬	*Thalassiosira* spp.
	113Q3	束毛藻屬	*Trichodesmium* spp.
		角毛藻屬	*Chaetoceros* spp.
		盒形藻屬	*Biddulphia* spp.
	113Q4	盒形藻屬	*Biddulphia* spp.
		海鏈藻屬	*Thalassiosira* spp.
		角毛藻屬	*Chaetoceros* spp.
	114Q1	海鏈藻屬	*Thalassiosira* spp.
		圓石藻屬	*Emiliania* spp.
		圓篩藻屬	*Coscinodiscus* spp.
	114Q2	海鏈藻屬	*Thalassiosira* spp.
		盒形藻屬	*Biddulphia* spp.
		角毛藻屬	*Chaetoceros* spp.
	114Q3	角毛藻屬	*Chaetoceros* spp.
		盒形藻屬	*Biddulphia* spp.
		海鏈藻屬	*Thalassiosira* spp.
	114Q4	海鏈藻屬	*Thalassiosira* spp.
		角毛藻屬	*Chaetoceros* spp.
		盒形藻屬	*Biddulphia* 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(3/3)

季別＼優勢種		中文名	學名
施工期間	**115Q1**	**束毛藻屬**	***Trichodesmium* spp.**
		盒形藻屬	***Biddulphia* 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。

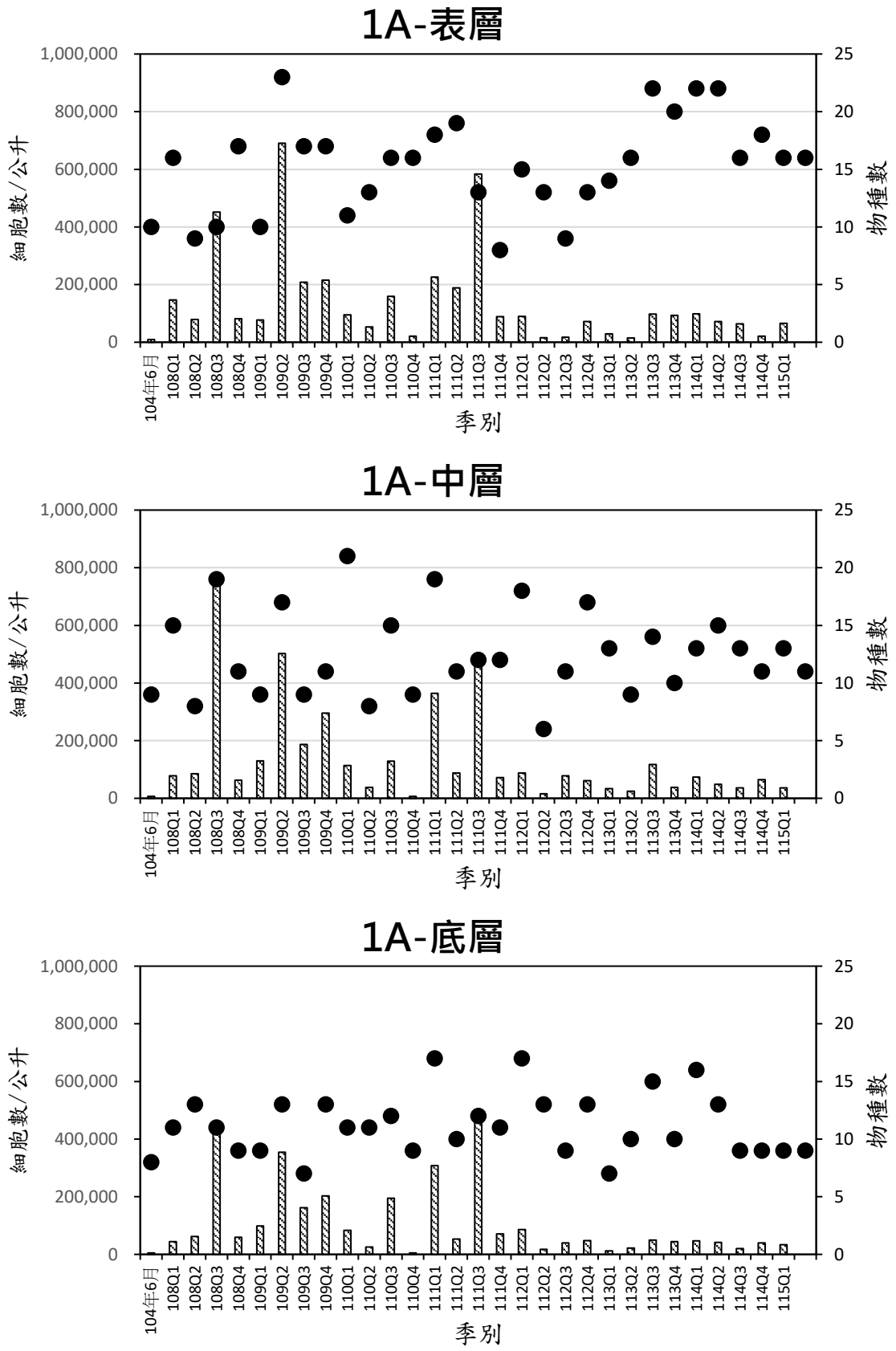


圖 3.1.9-1　　歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(1/15)

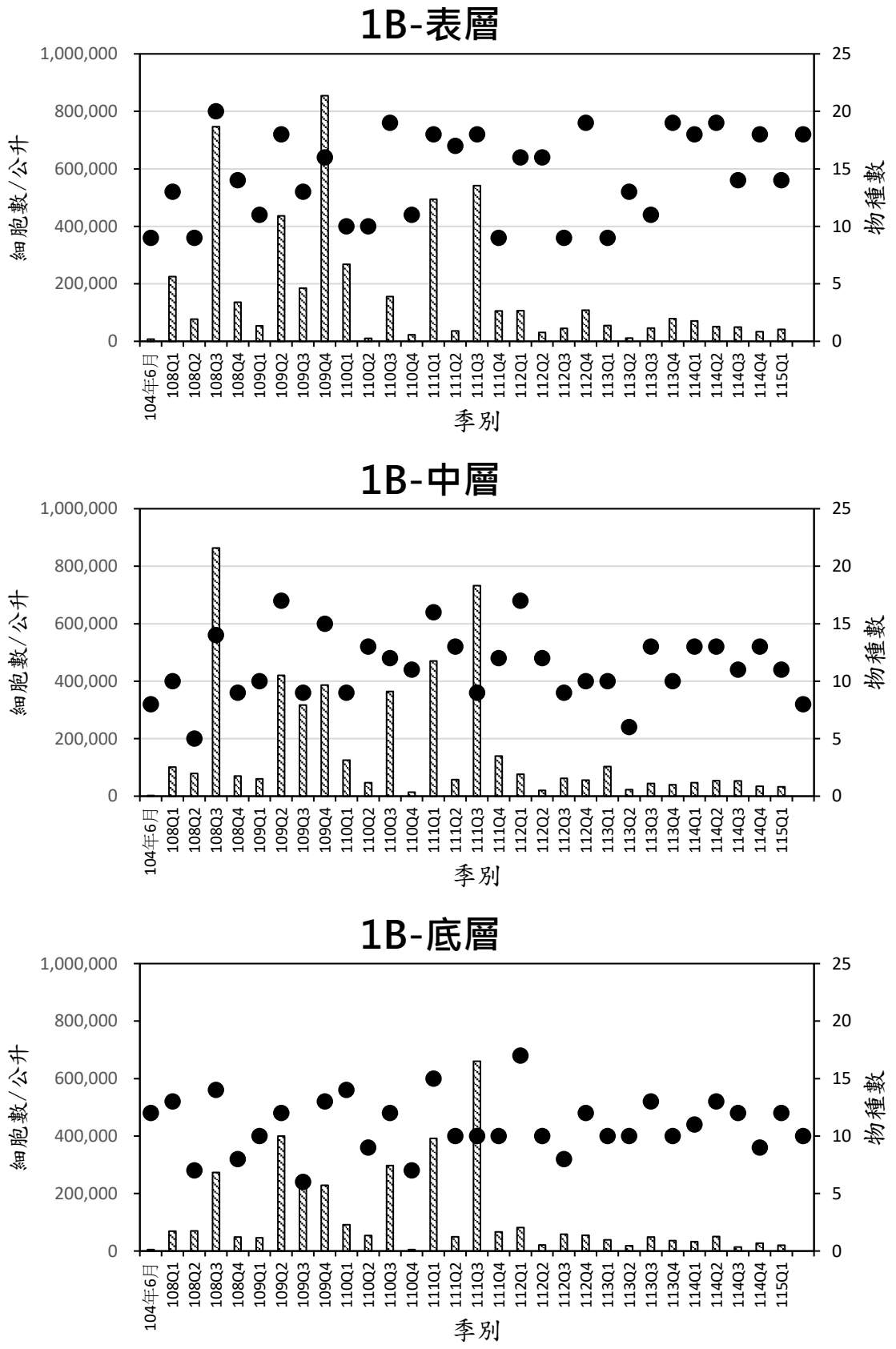


圖 3.1.9-1　　歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(2/15)

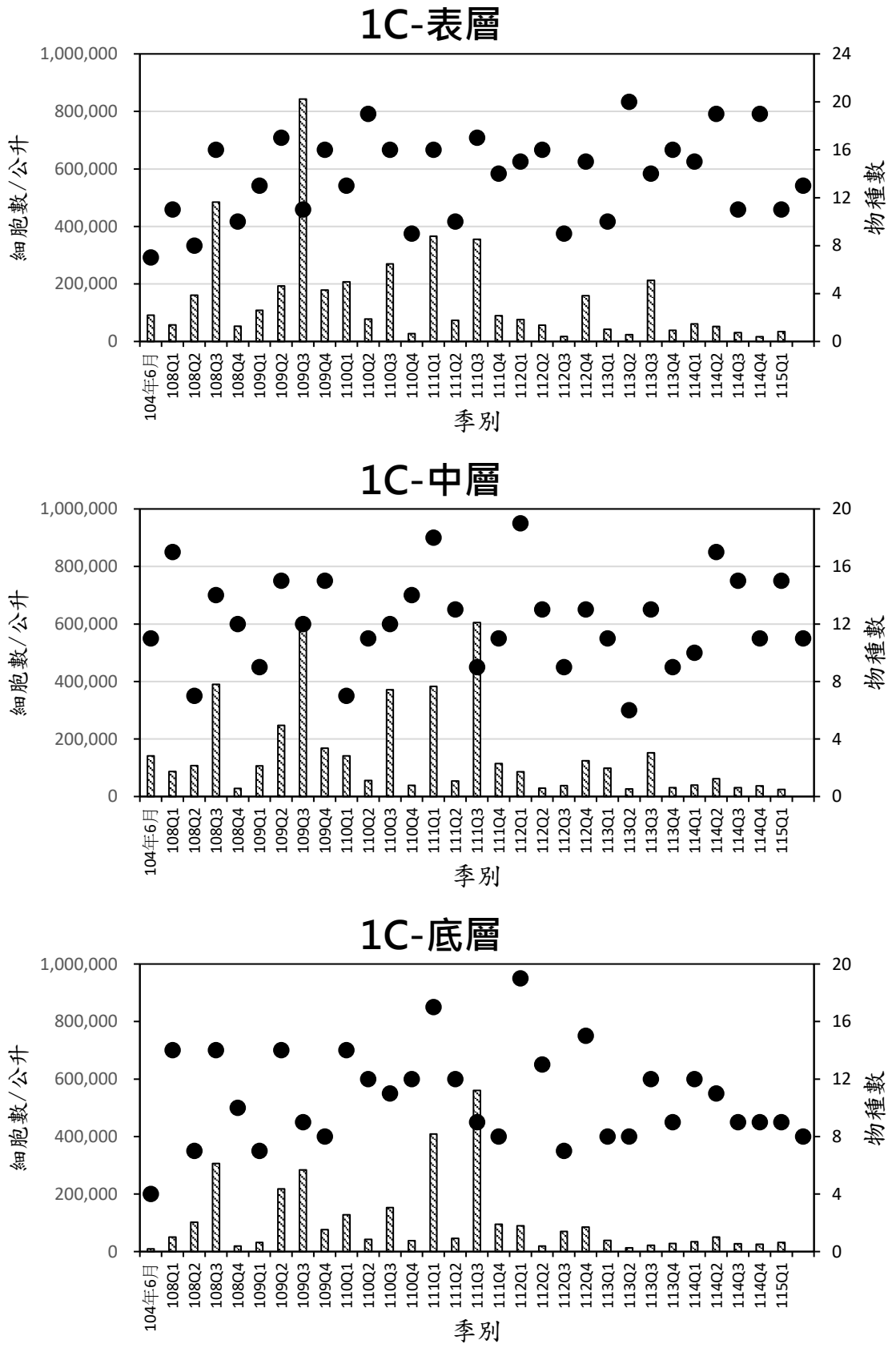


圖 3.1.9-1　　歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(3/15)

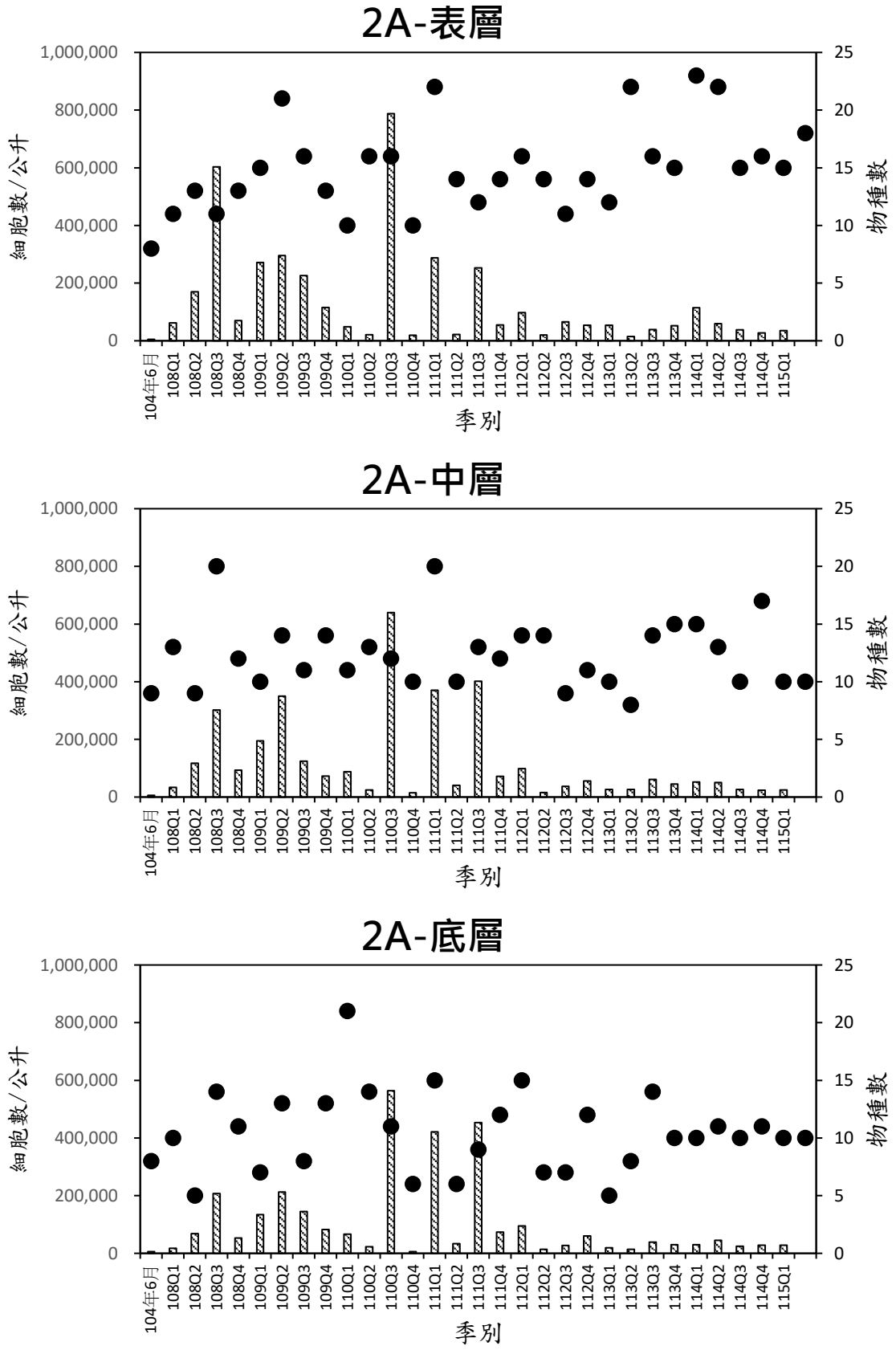


圖 3.1.9-1　　歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(4/15)

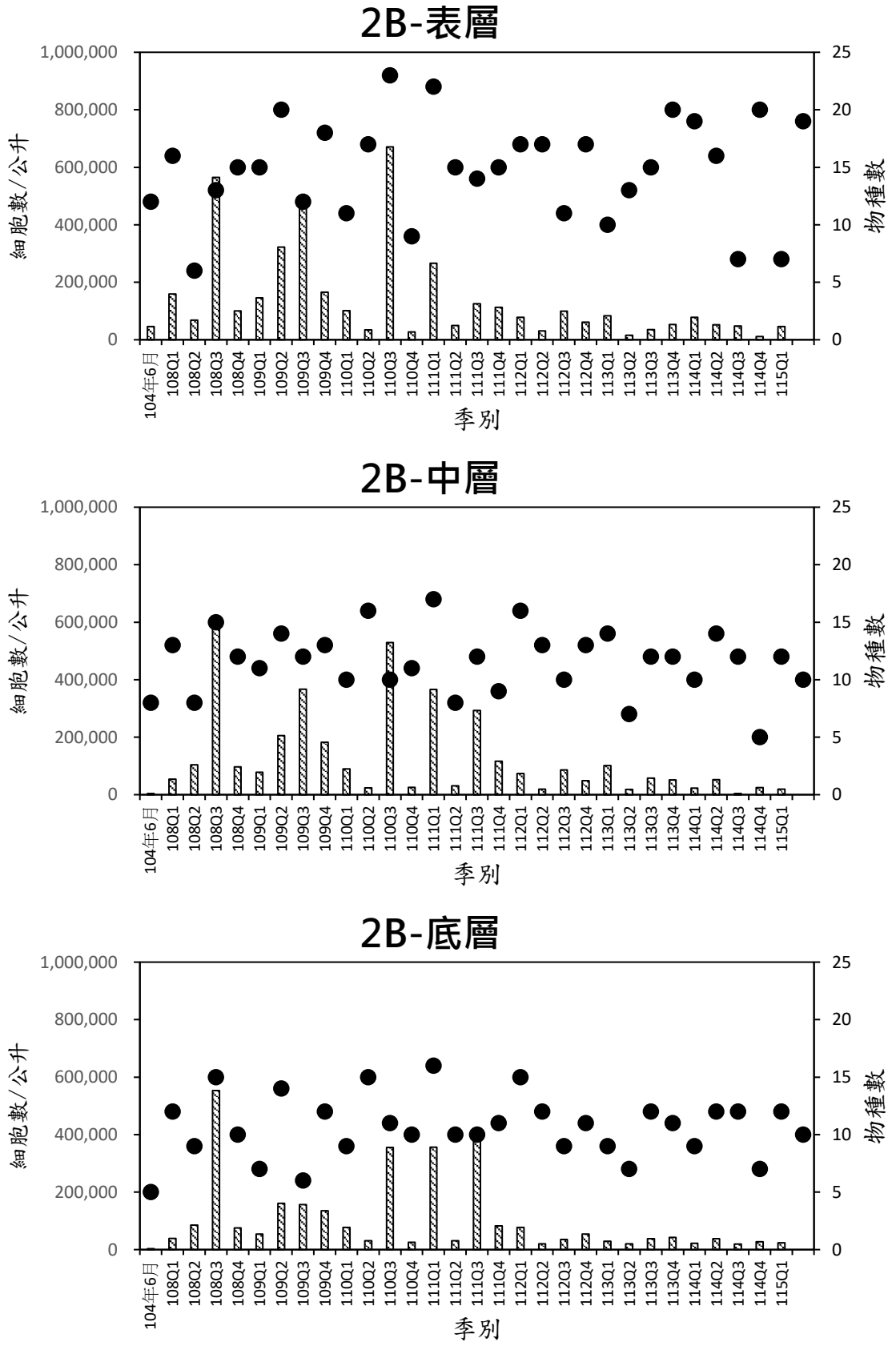


圖 3.1.9-1　　歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(5/15)

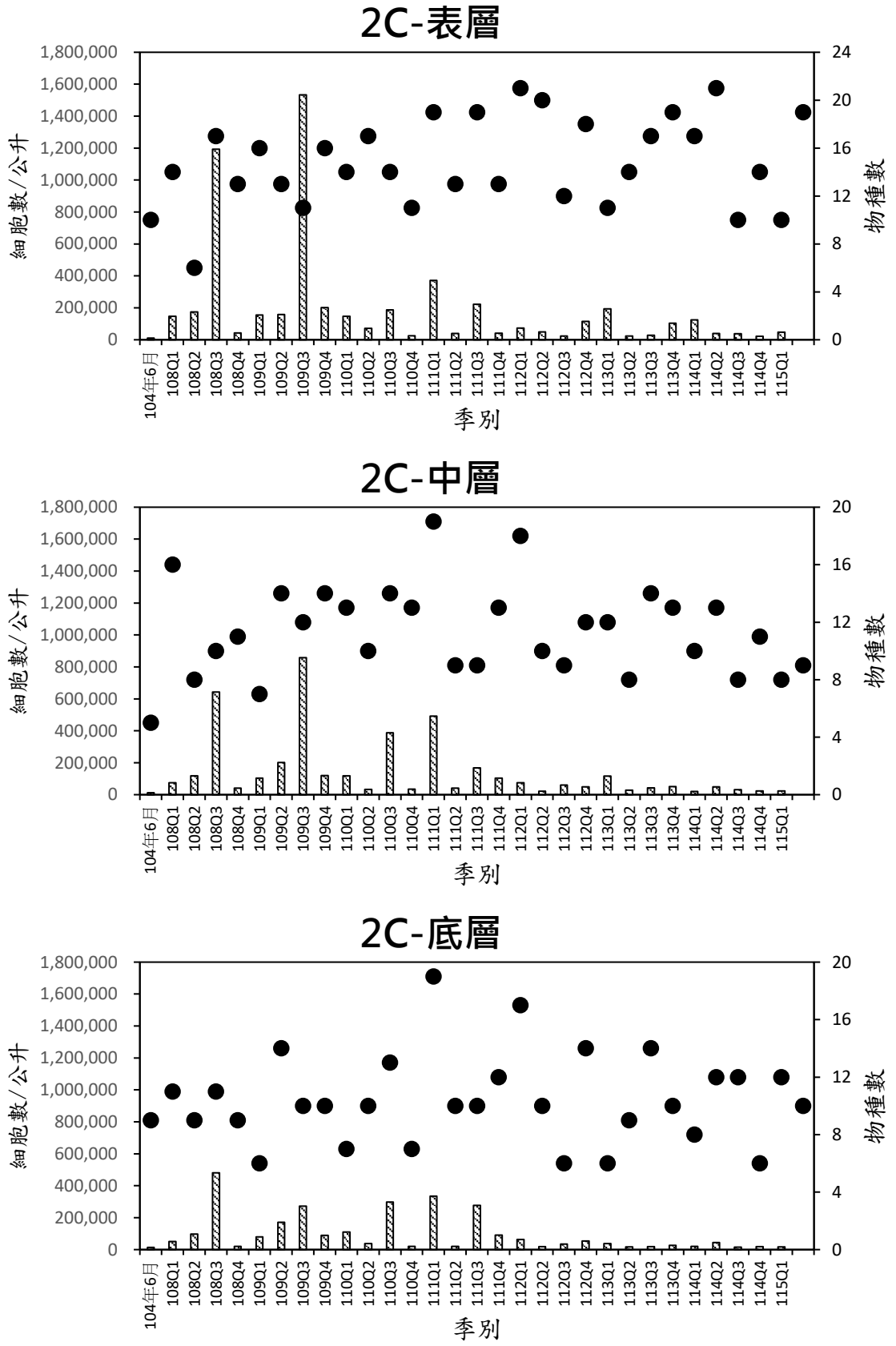


圖 3.1.9-1　　歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(6/15)

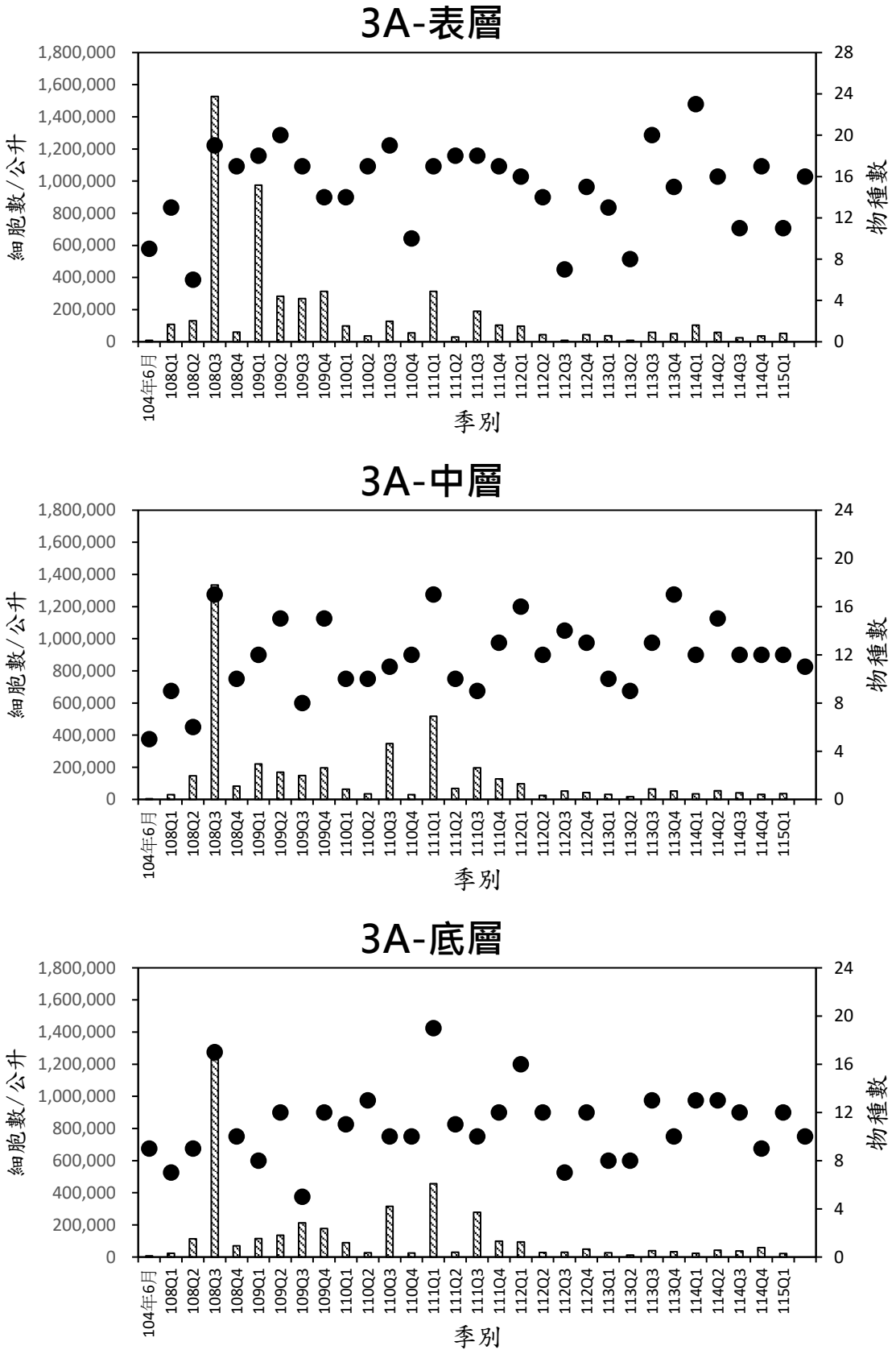


圖 3.1.9-1　　歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(7/15)

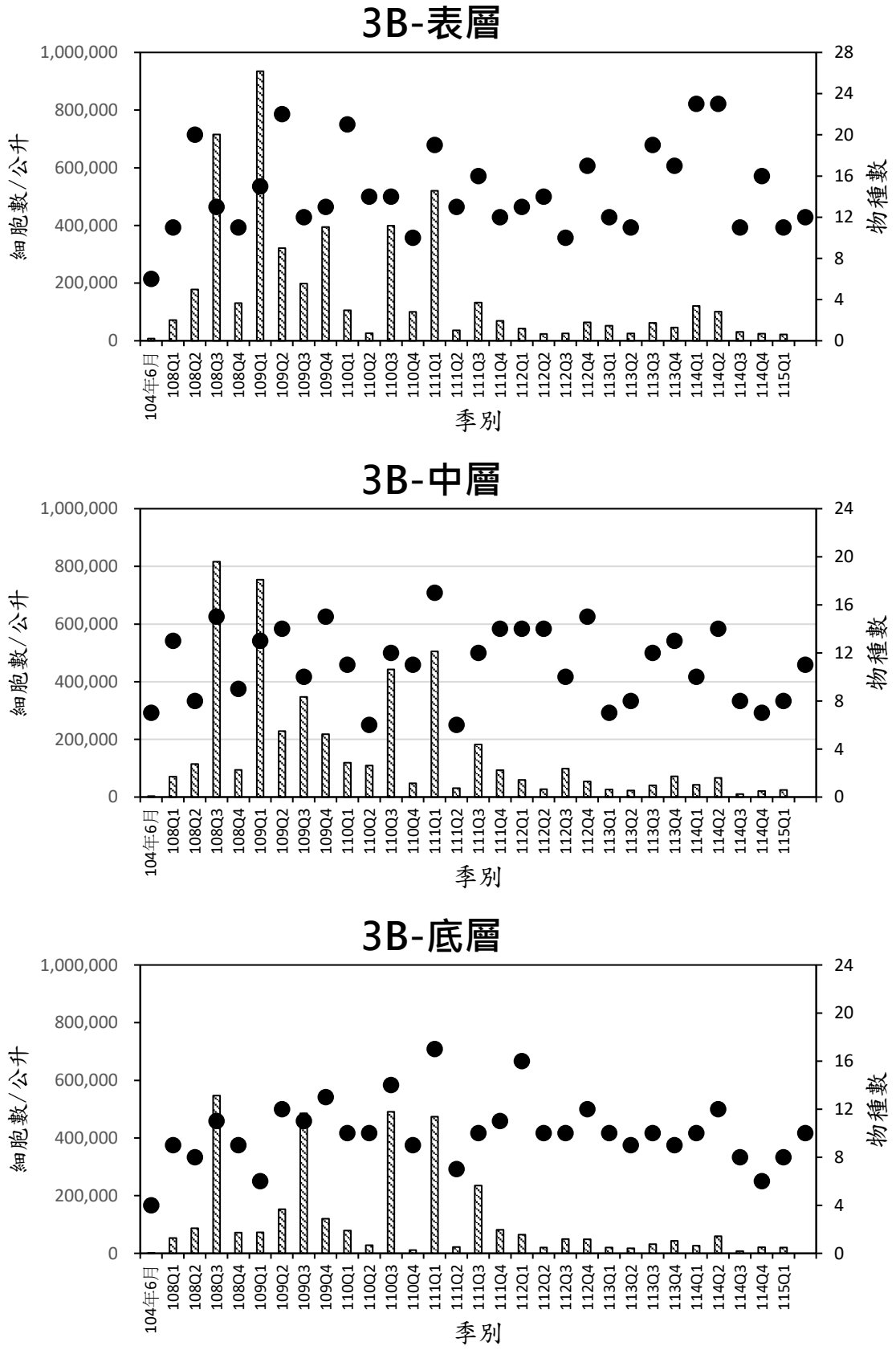


圖 3.1.9-1　　歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(8/15)

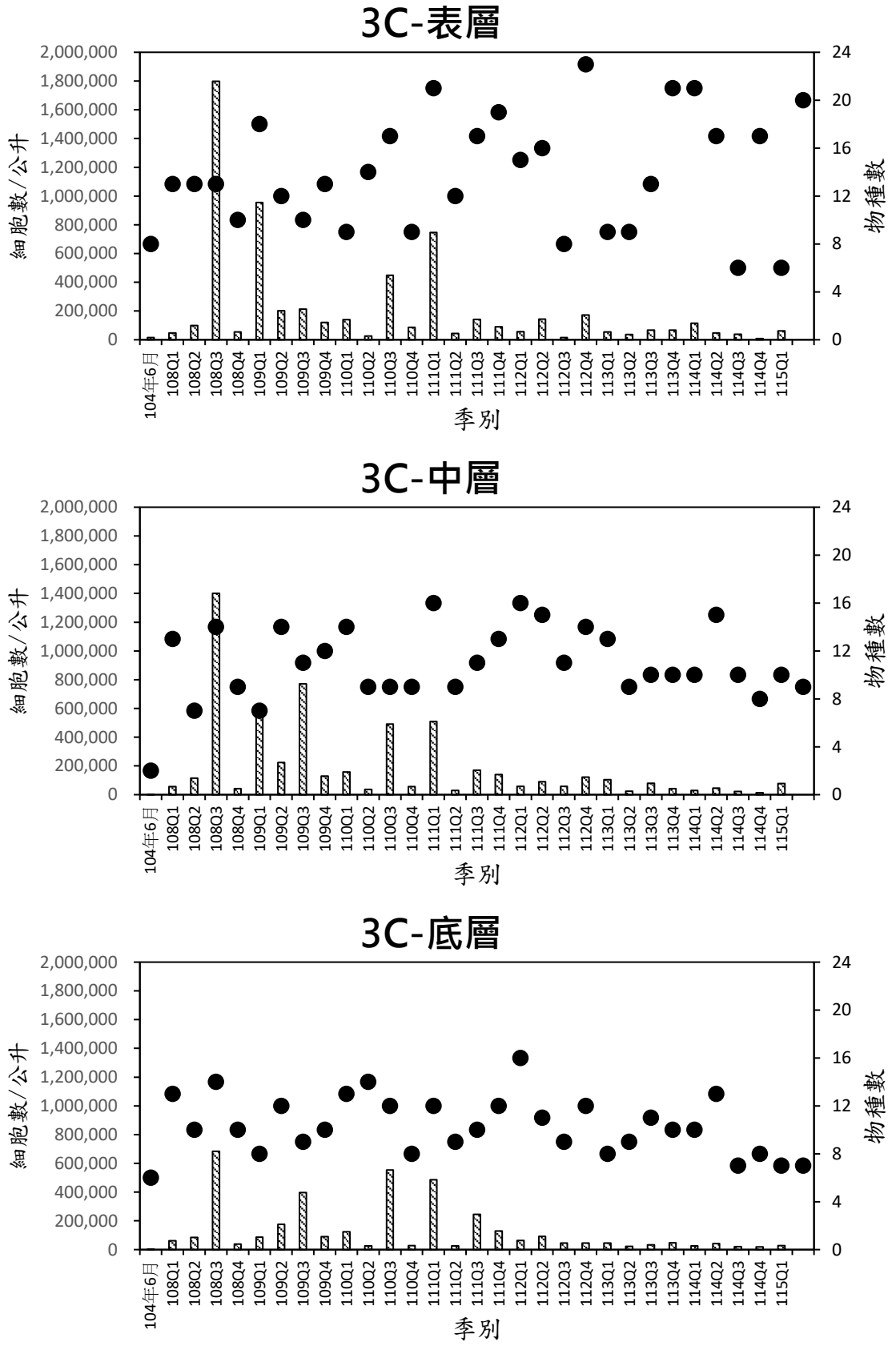


圖 3.1.9-1　　歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(9/15)

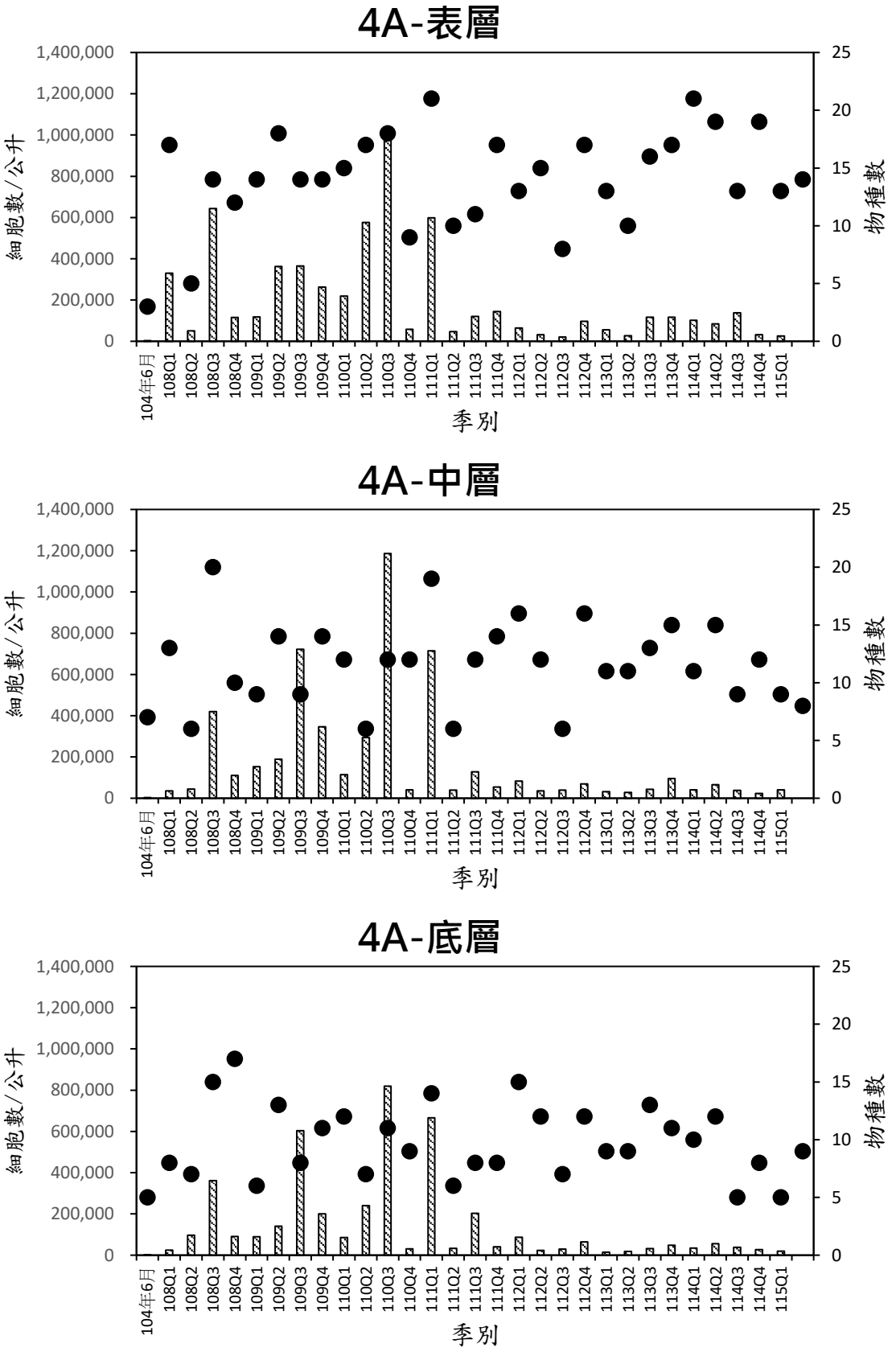


圖 3.1.9-1　　歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(10/15)

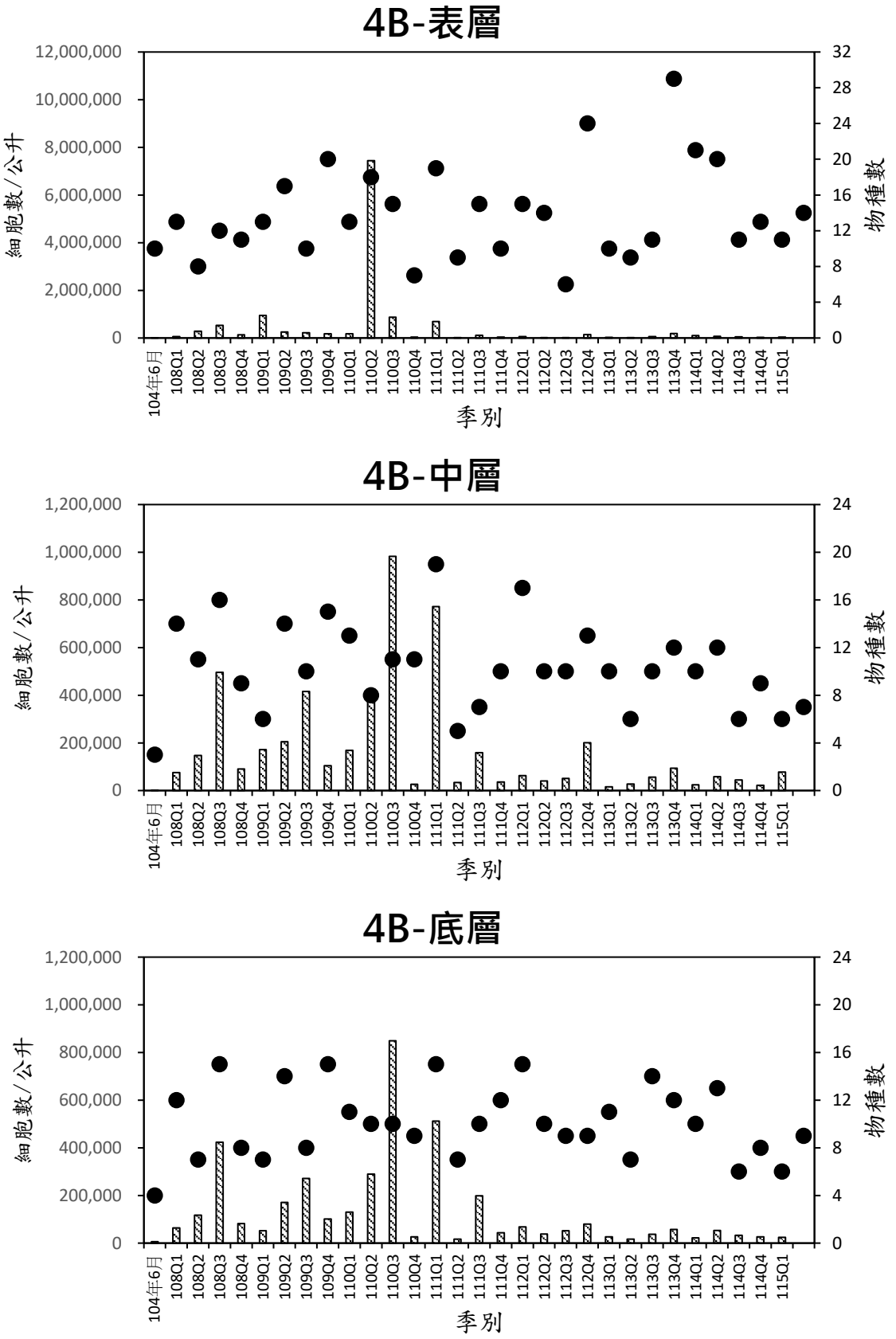


圖 3.1.9-1　　歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(11/15)

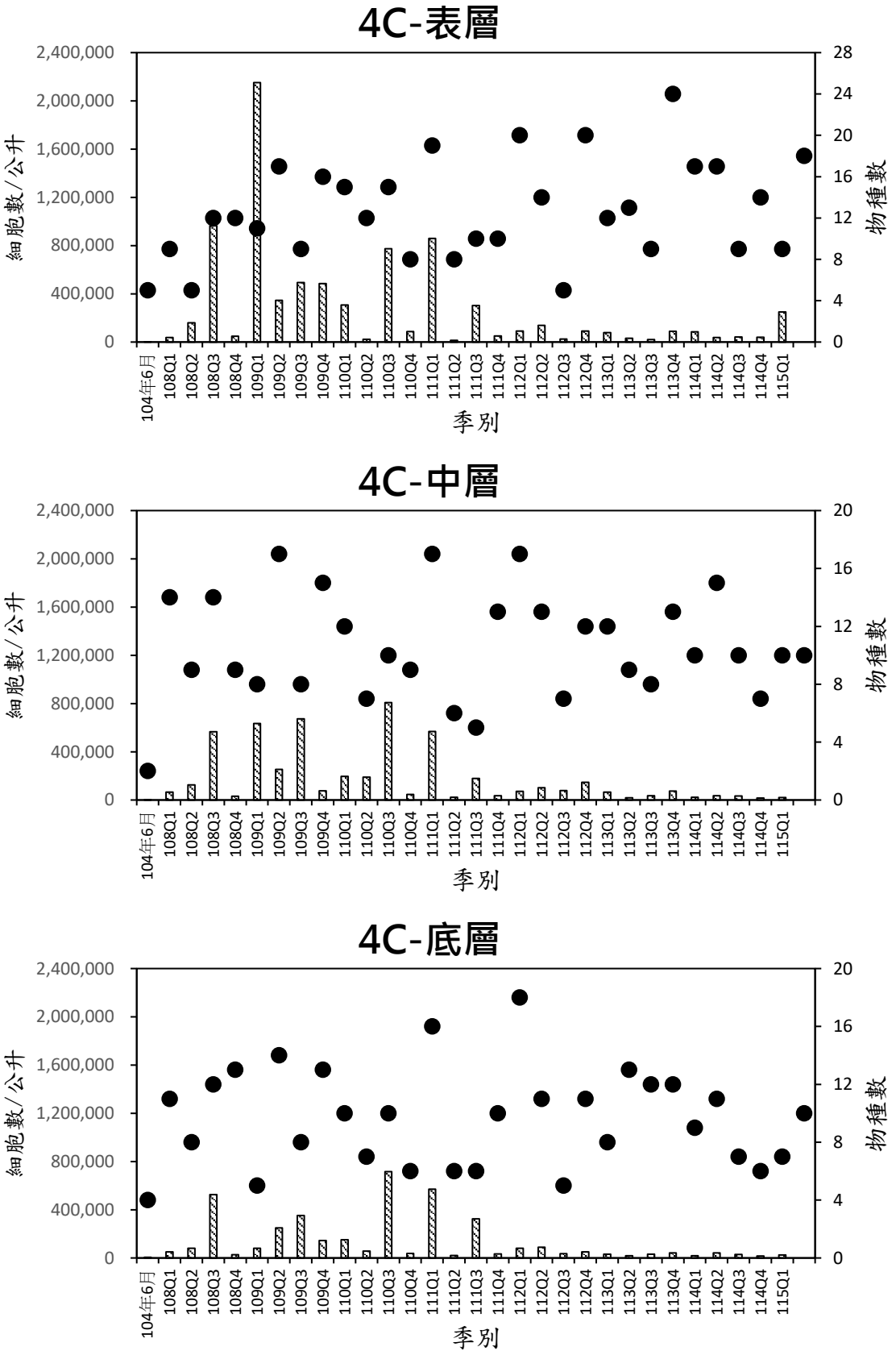


圖 3.1.9-1　　歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(12/15)

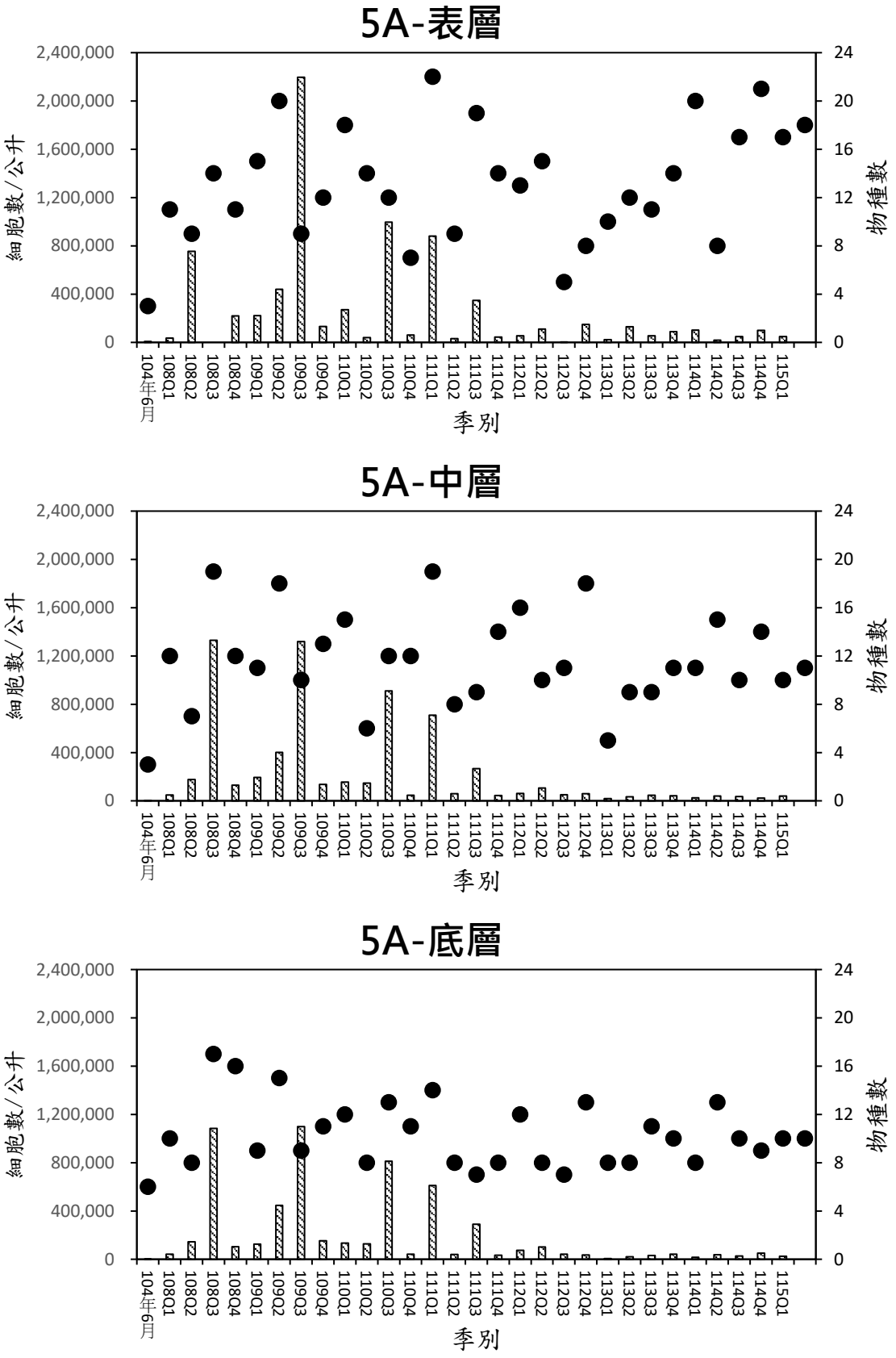


圖 3.1.9-1　　歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(13/15)

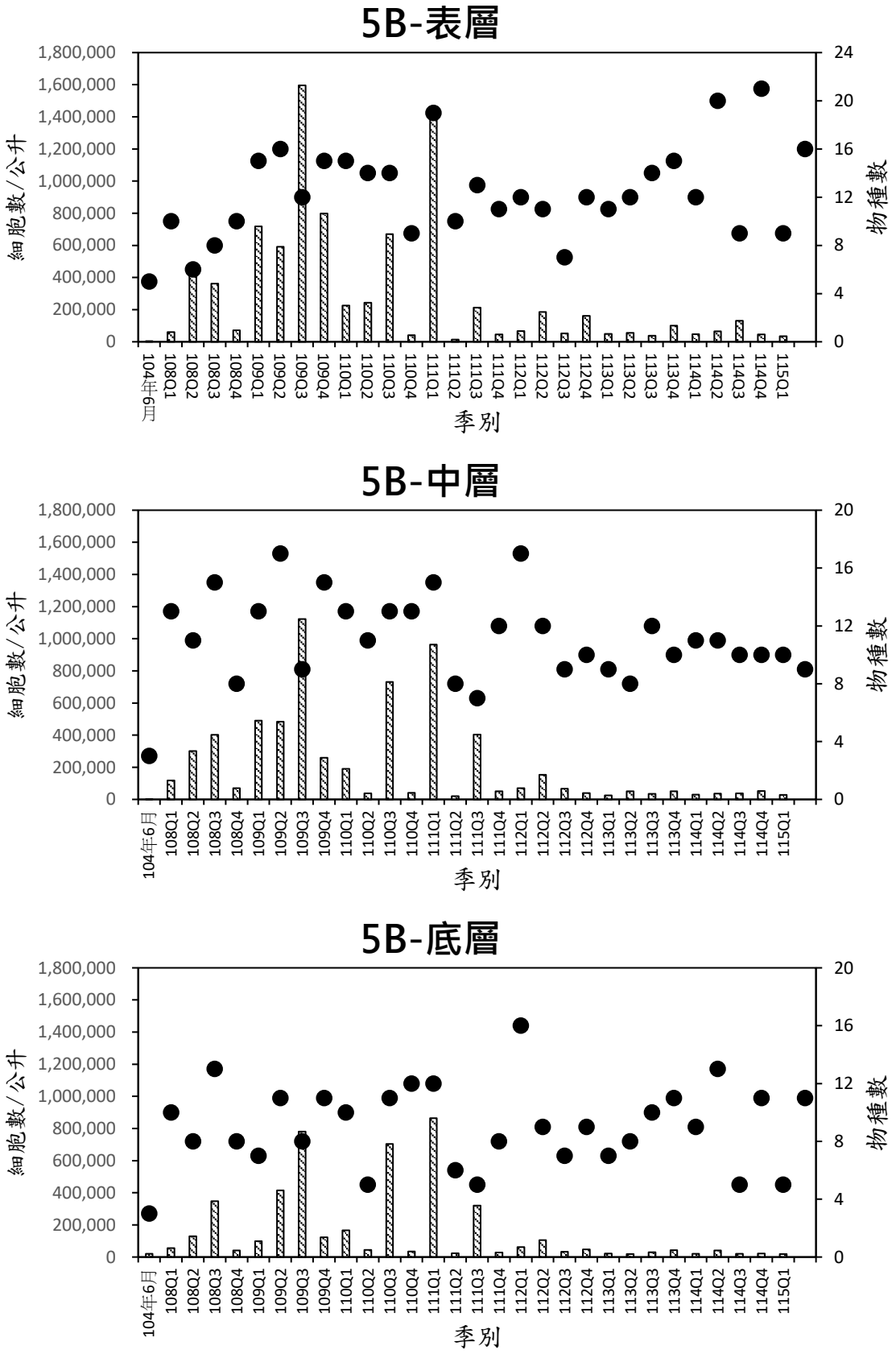


圖 3.1.9-1　　歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(14/15)

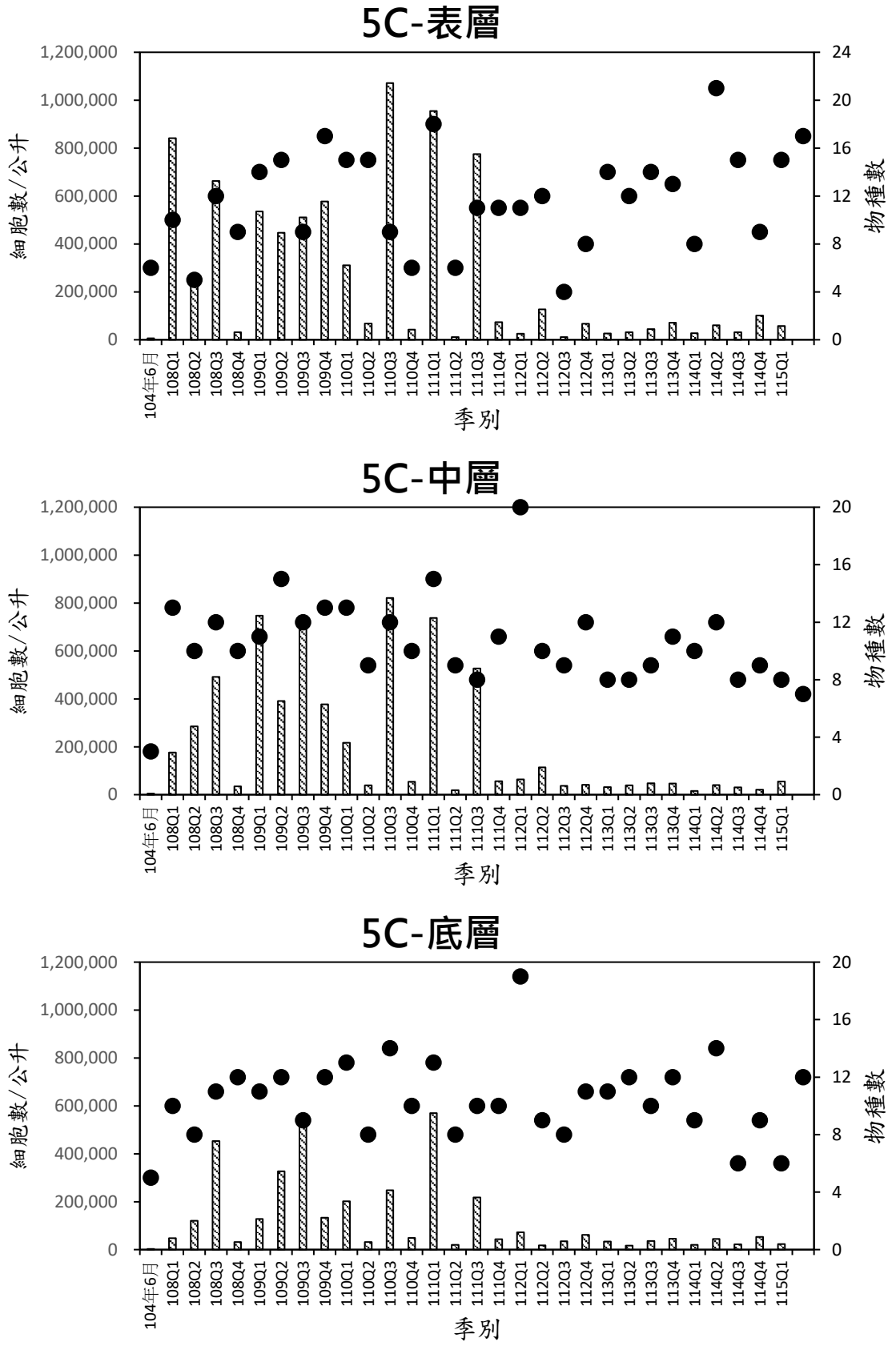


圖 3.1.9-1　　歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(15/15)

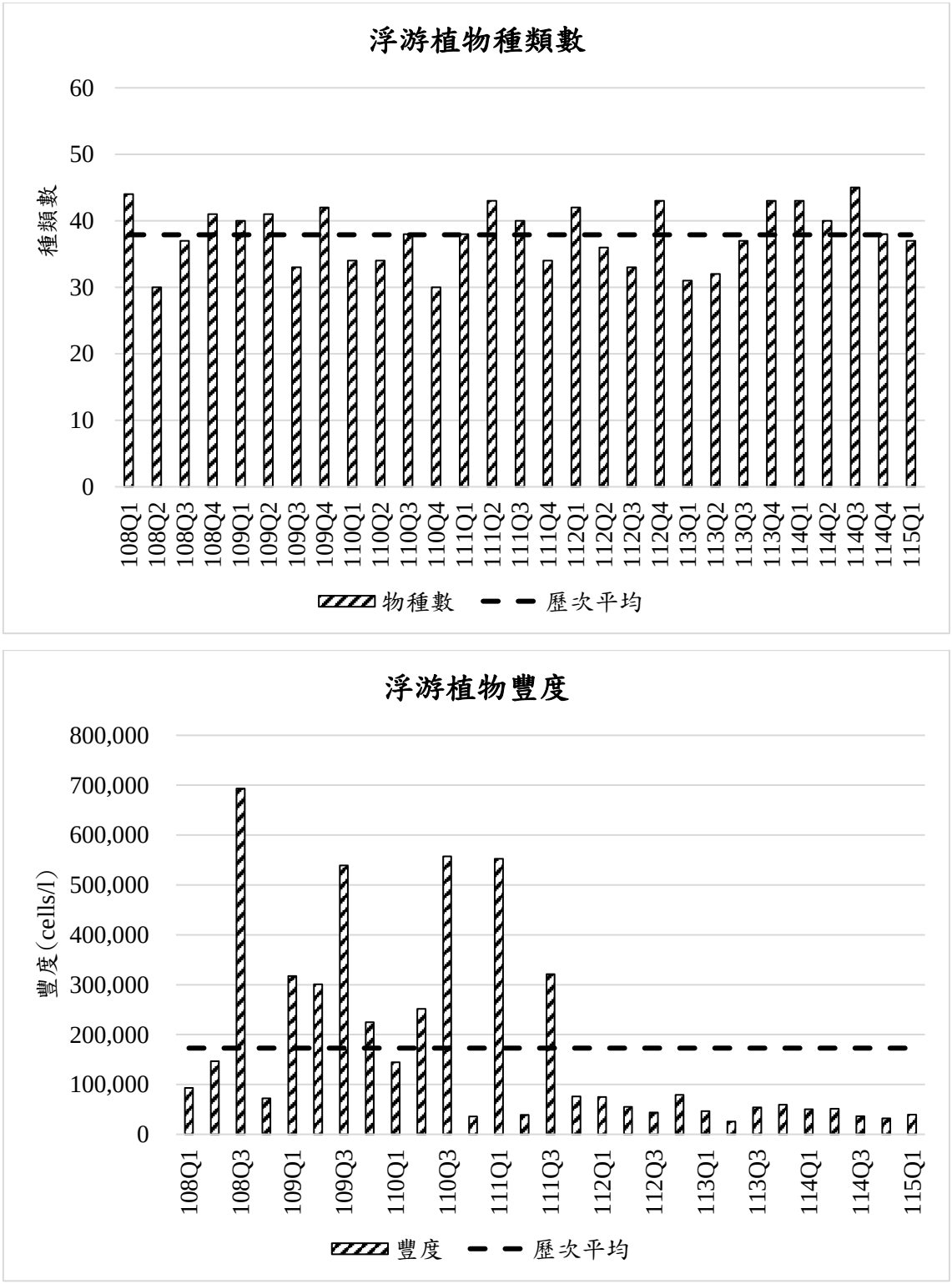


圖 3.1.9-2　　歷次海域生態-植物性浮游生物平均種類及平均豐度數(cells/L)比較圖

二、浮游動物

本季(115 年 1 月)共發現浮游動物 25 大類，低於復工前的 27 大類(104 年 6 月)，各測站記錄到的大類數介於 15~23 大類之間，高於復工前的 11~21 大類；如與前一季(24 大類)相比，本季大類數略高，前一季的大類數介於 15~22 大類之間，略低於本季；去年同季發現 23 大類，亦低於本季，且各站發現的大類數介於 15~21 大類之間，亦略較本季低；此外，本海域歷年平均發現 25 大類的浮游動物，屬於物種數豐富的海域(**表 3.1.9-4、圖 3.1.9-3~4**)。

本季各測站的豐度介於 81,477 ind./1,000 m^3~379,754 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 55,277 ind./1,000 m^3~190,841 ind./1,000 m^3 之間，低於本季；如與去年同季相比，去年各測站的豐度變化(42,251 ind./1,000 m^3~275,006 ind./1,000 m^3)較本季低些；此外，本海域歷年平均豐度為 109,650 ind./1,000 m^3，而本季多數測站的豐度皆高於歷年平均(**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，偶而會是藤壺幼生和毛顎類，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，本季則是橈足類幼生(**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 53.85%）、劍水蚤（相對豐度 11.13%）、橈足類幼生（相對豐度 8.89%）、藤壺幼生（相對豐度 5.04%）、尾蟲類（相對豐度 4.56%）及蝦類幼生（相對豐度 3.58%），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
	113Q1	23	19	17	21	20	18	20	19	19	23	24	20	21	18	20	27
	113Q2	20	18	22	19	21	21	22	20	21	23	23	23	21	25	22	28
	113Q3	16	22	18	18	20	23	19	19	17	17	18	20	23	22	20	26
	113Q4	16	18	17	17	19	17	18	17	21	17	18	20	23	21	20	24
	114Q1	16	17	16	16	17	18	15	17	20	16	17	21	18	16	19	23
	114Q2	17	16	20	21	19	17	15	18	22	18	20	19	21	24	20	24
	114Q3	17	21	18	18	17	22	21	23	17	16	18	17	23	24	20	26
	114Q4	15	16	20	18	16	22	19	17	19	16	17	18	22	21	19	24
	115Q1	**20**	**16**	**18**	**22**	**22**	**19**	**17**	**23**	**17**	**15**	**18**	**20**	**16**	**17**	**19**	**25**
歷次平均		25															

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)

測站 / 季別		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
	113Q1	197,471	93,675	58,158	135,188	123,180	79,054	158,567	126,271
	113Q2	139,959	85,529	208,129	127,542	135,795	155,575	141,765	144,040
	113Q3	74,000	178,734	96,484	113,951	141,668	272,978	103,534	103,803
	113Q4	47,404	76,195	69,852	61,600	83,690	76,780	121,996	69,793
	114Q1	50,424	62,800	54,855	83,771	61,106	61,136	45,077	69,475
	114Q2	100,629	90,807	130,364	217,785	103,114	65,812	69,563	85,297
	114Q3	88,120	130,406	77,279	79,981	108,431	128,316	116,831	156,258
	114Q4	65,577	79,607	106,632	97,113	55,277	149,413	88,633	87,859
	115Q1	**247,892**	**130,616**	**205,415**	**253,569**	**379,754**	**193,653**	**120,642**	**292,191**
歷次平均		109,650							

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
	113Q1	137,650	152,415	170,761	105,080	123,464	77,875	85,159	121,598
	113Q2	198,538	253,717	239,868	229,016	211,752	292,140	293,421	190,452
	113Q3	110,936	93,578	129,608	164,519	279,115	214,534	182,240	150,645
	113Q4	126,267	97,864	102,002	174,128	208,975	202,401	155,886	111,656
	114Q1	97,962	42,251	59,325	275,006	98,328	71,547	114,275	83,156
	114Q2	124,564	81,283	135,752	104,880	144,151	240,778	161,436	123,748
	114Q3	91,172	73,764	81,375	58,041	137,444	212,664	120,713	110,720
	114Q4	92,289	93,349	105,999	90,685	164,051	190,841	123,246	106,038
	115Q1	**211,555**	**81,477**	**210,591**	**285,753**	**113,872**	**182,751**	**212,058**	**208,119**
歷次平均		109,650							

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(1/3)

季別＼優勢種		中文名	學名
施工期間	108Q1	哲水蚤	Calanoida
		劍水蚤	Cyclopoida
		藤壺幼生	Barnacle nauplius
	108Q2	哲水蚤	Calanoida
		劍水蚤	Cyclopoida
		毛顎類	Chaetognatha
	108Q3	哲水蚤	Calanoida
		劍水蚤	Cyclopoida
		猛水蚤	Harpacticoida
	108Q4	哲水蚤	Calanoida
		藤壺幼生	Barnacle nauplius
		橈足類幼生	Copepoda nauplius
	109Q1	哲水蚤	Calanoida
		劍水蚤	Cyclopoida
		藤壺幼生	Barnacle nauplius
	109Q2	哲水蚤	Calanoida
		劍水蚤	Cyclopoida
		毛顎類	Chaetognatha
	109Q3	哲水蚤	Calanoida
		劍水蚤	Cyclopoida
		毛顎類	Chaetognatha
	109Q4	哲水蚤	Calanoida
		劍水蚤	Cyclopoida
		蟹類幼生	Crab zoea
	110Q1	哲水蚤	Calanoida
		劍水蚤	Cyclopoida
		橈足類幼生	Copepoda nauplius
	110Q2	哲水蚤	Calanoida
		劍水蚤	Cyclopoida
		螢蝦類	Lucifera
	110Q3	哲水蚤	Calanoida
		劍水蚤	Cyclopoida
		管水母	Siphonophora
	110Q4	哲水蚤	Calanoida
		劍水蚤	Cyclopoida
		管水母	Siphonophora
	111Q1	哲水蚤	Calanoida
		劍水蚤	Cyclopoida
		管水母	Siphonophora
	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(2/3)

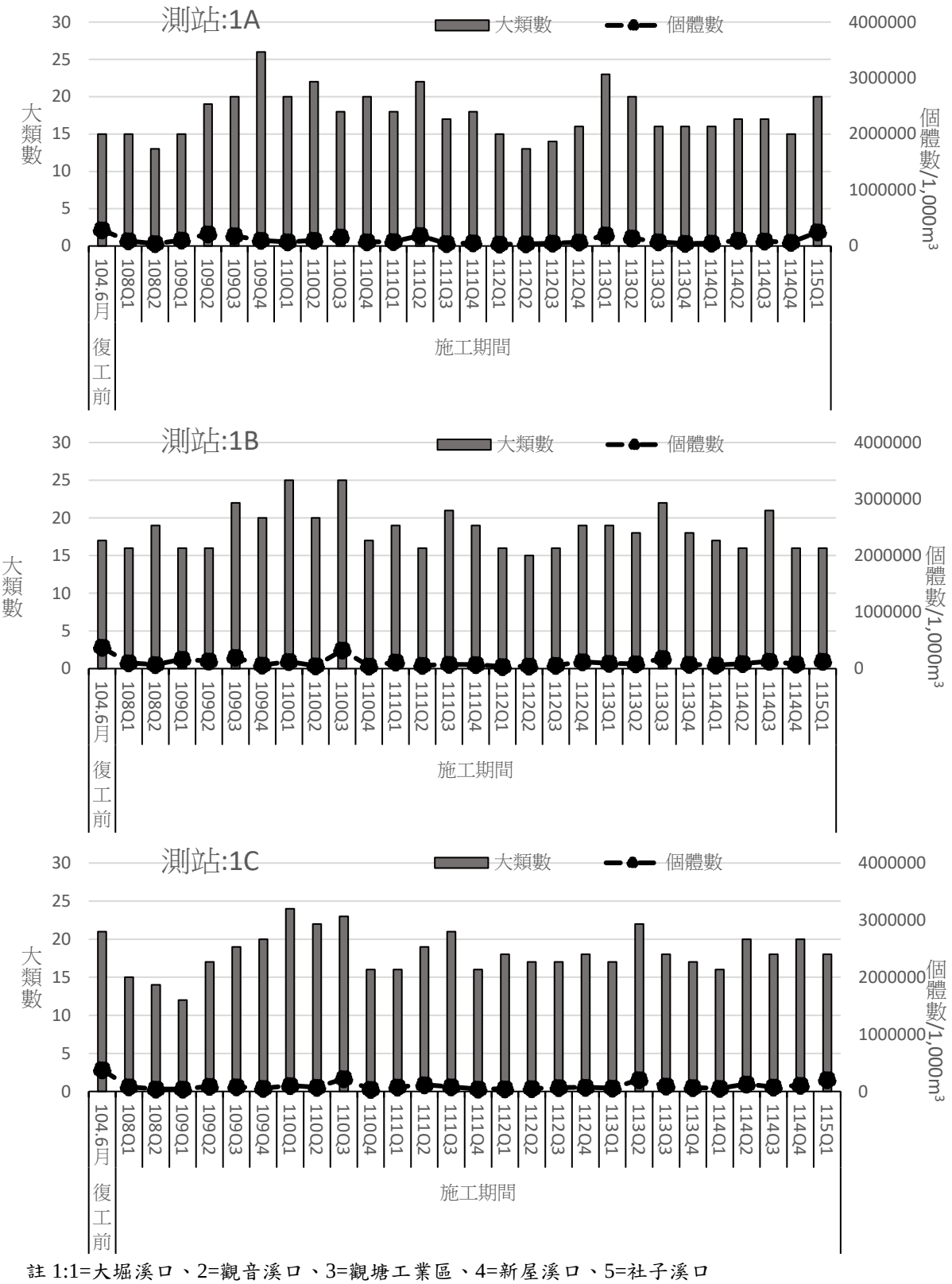
季別 \ 優勢種		中文名	學名
施工期間	111Q3	哲水蚤	Calanoida
		劍水蚤	Cyclopoida
		翼足類	Pteropoda
	111Q4	哲水蚤	Calanoida
		尾蟲類	Appendicularia
		劍水蚤	Cyclopoida
	112Q1	哲水蚤	Calanoida
		橈足類幼生	Copepoda nauplius
		劍水蚤	Cyclopoida
	112Q2	哲水蚤	Calanoida
		劍水蚤	Cyclopoida
		橈足類幼生	Copepoda nauplius
	112Q3	哲水蚤	Calanoida
		劍水蚤	Cyclopoida
		蝦類幼生	Shrimp larva
	112Q4	哲水蚤	Calanoida
		劍水蚤	Cyclopoida
		管水母	Siphonophora
	113Q1	哲水蚤	Calanoida
		橈足類幼生	Copepoda nauplius
		劍水蚤	Cyclopoida
	113Q2	哲水蚤	Calanoida
		劍水蚤	Cyclopoida
		蟹類幼生	Crab zoea
	113Q3	哲水蚤	Calanoida
		劍水蚤	Cyclopoida
		橈足類幼生	Copepoda nauplius
	113Q4	哲水蚤	Calanoida
		毛顎類	Chaetognatha
		劍水蚤	Cyclopoida
	114Q1	哲水蚤	Calanoida
		橈足類幼生	Copepoda nauplius
		劍水蚤	Cyclopoida
	114Q2	哲水蚤	Calanoida
		毛顎類	Chaetognatha
		劍水蚤	Cyclopoida
	114Q3	哲水蚤	Calanoida
		劍水蚤	Cyclopoida
		毛顎類	Chaetognatha
	114Q4	哲水蚤	Calanoida
		劍水蚤	Cyclopoida
		藤壺幼生	Barnacle nauplius

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(3/3)

季別＼優勢種		中文名	學名
施工期間	**115Q1**	**哲水蚤**	**Calanoida**
		劍水蚤	**Cyclopoida**
		橈足類幼生	**Copepoda nauplius**

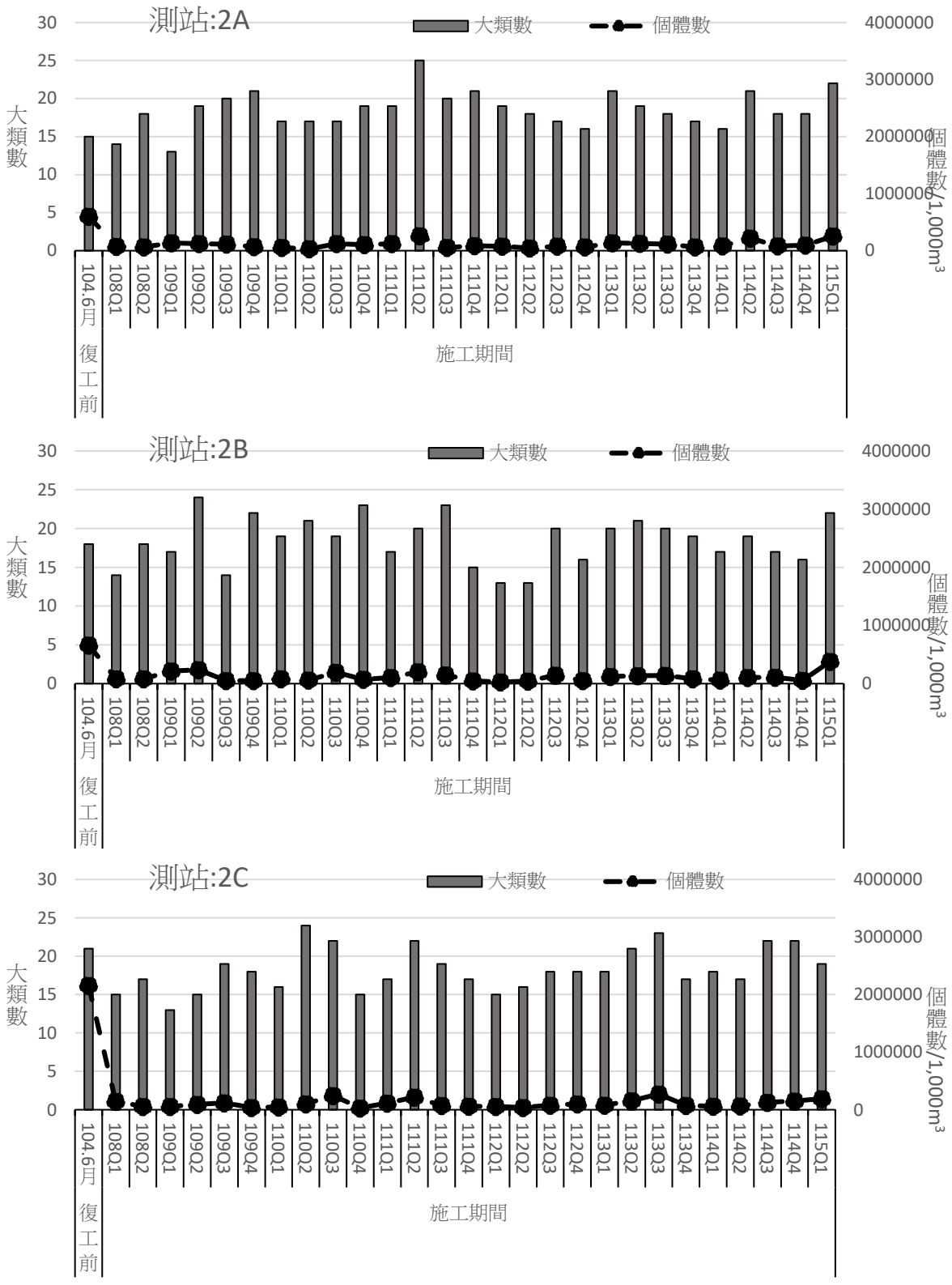
註：粗體表示本季數據。



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

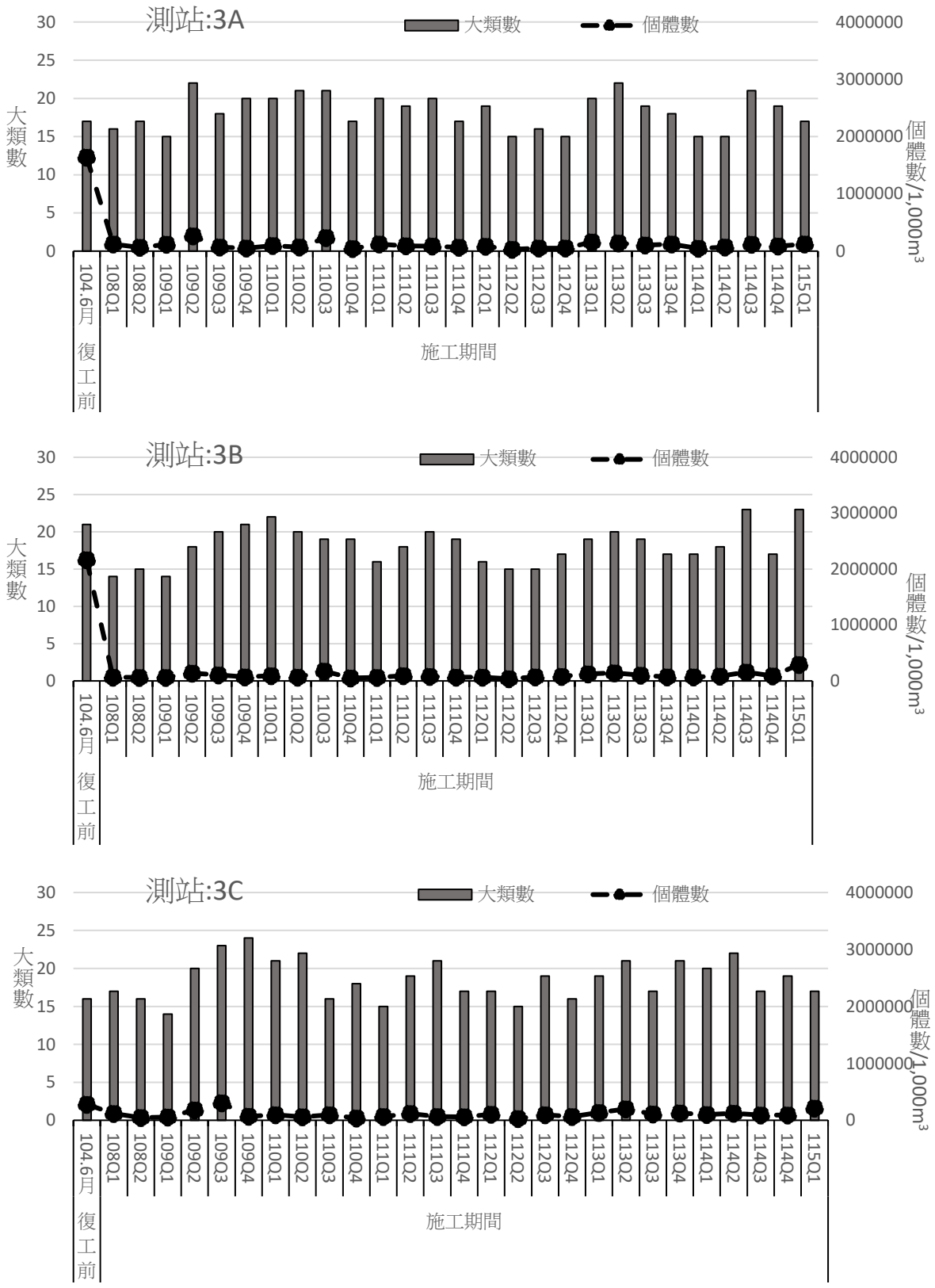
圖 3.1.9-3　　歷季海域生態-動物性浮游生物數量結果比較圖(1/5)



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

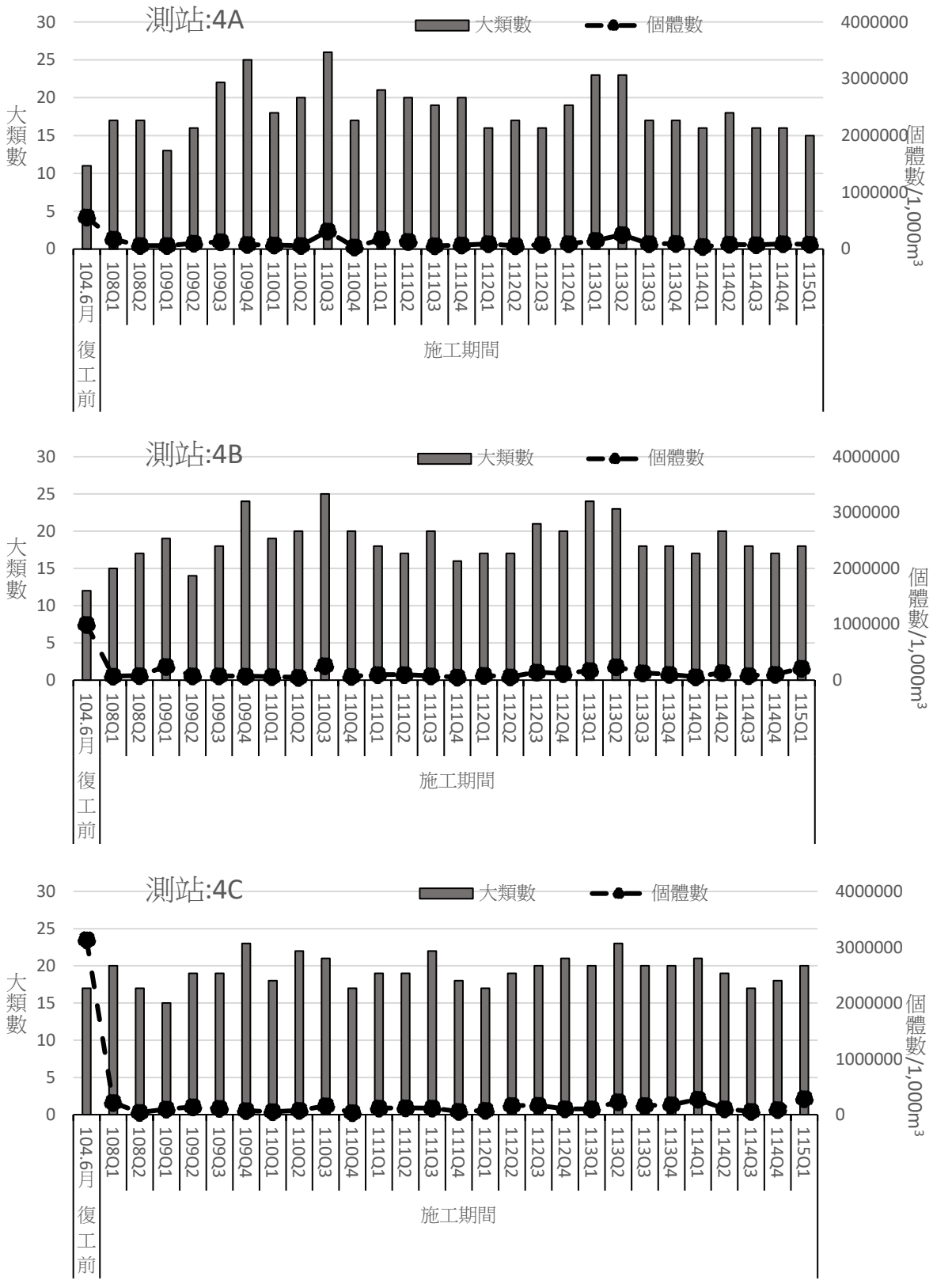
圖 3.1.9-3　　歷季海域生態-動物性浮游生物數量結果比較圖(2/5)



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

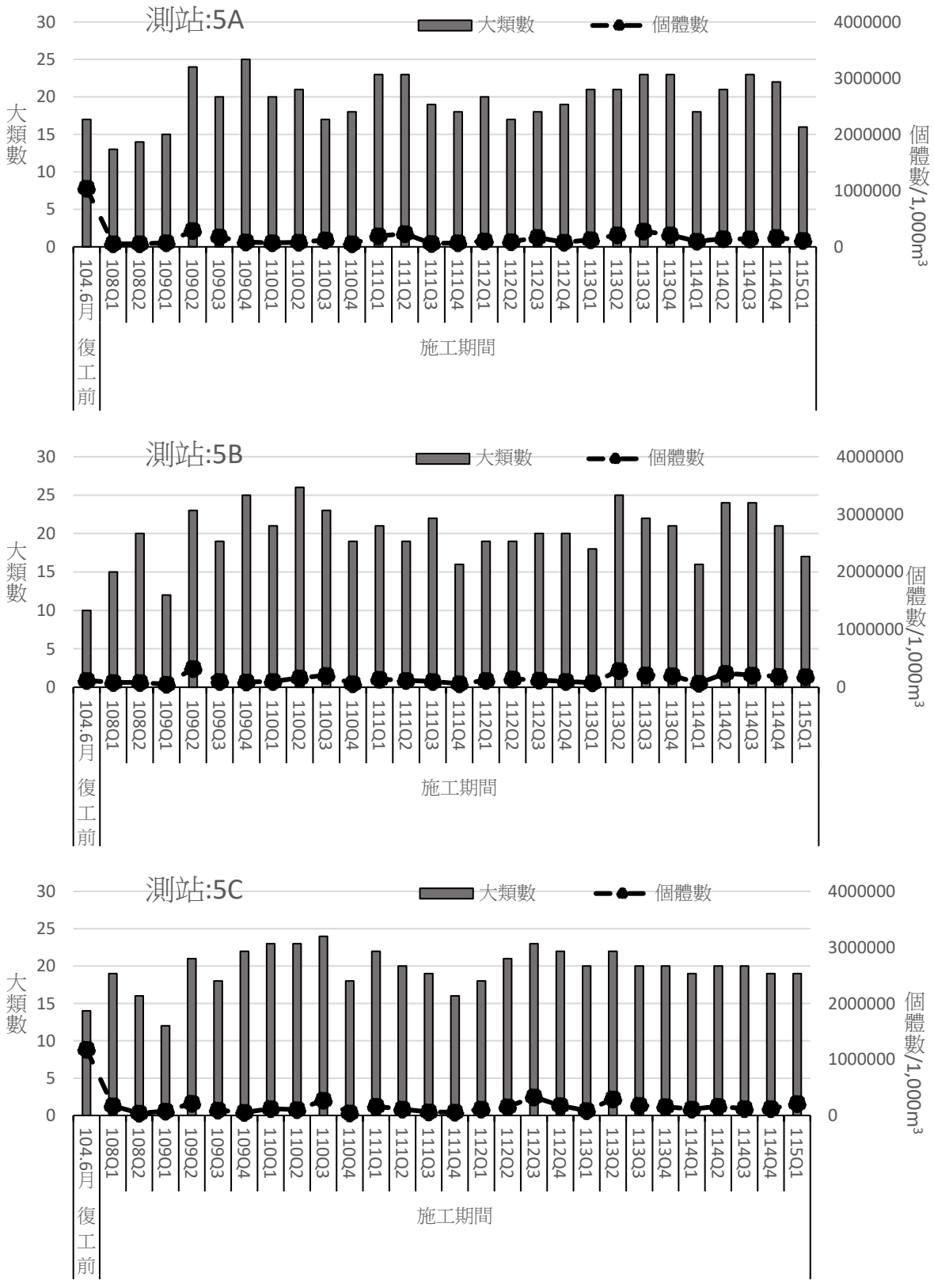
圖 3.1.9-3　　歷季海域生態-動物性浮游生物數量結果比較圖(3/5)



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)

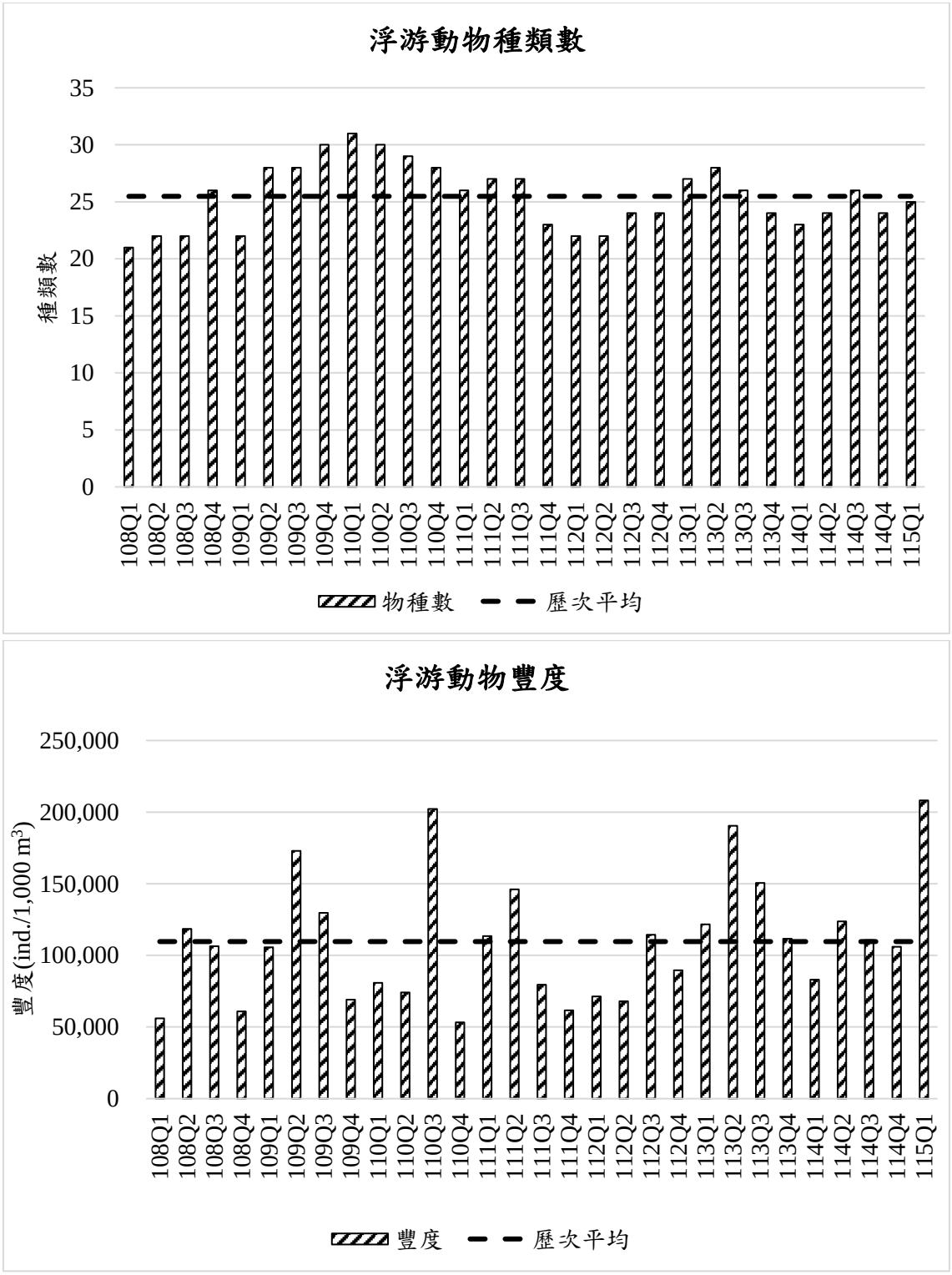


圖 3.1.9-4　　歷次海域生態-動物性浮游生物平均種類數及平均豐度 (ind./1000m^3)比較圖

三、底棲生物

本季(115年01月)底棲生物物種數以軟體動物佔最多(36.43%)，其次為節肢動物(31.01%)；生物個體隻數以節肢動物(31.68%)，其次為軟體動物最多(31.35%)；本季捕獲優勢種同樣以小型的底棲生物為主，軟體動物優勢種為櫻蛤、象牙貝、筍螺等，節肢動物的優勢種有糠蝦、長臂蝦等，星蟲動物的優勢種為盾管星蟲**(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，其食性主要為攝食水體中藻類、懸浮顆粒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，故出現西部海域軟底質較不常見硬底質生物相，包括附著性生物如水螅、珊瑚、藤壺、海綿等，且亦有機會採集到棲息在硬底質及喜於藏匿多孔隙環境之生物或伴隨共生關係生物，如海羊齒、多毛類、端足類、陽隧足、海蜘蛛及蝦蟹類等；歷次採樣並未捕獲稀有種或獨特種。

本季調查(129種1,193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)；由108~115年歷次調查可看出本季調查物種數129種高於歷年同季物種數108年(72種)、109年(113種)，物種數低於110年(135種)、111年(145種)、112年(168種)、113年(146種)、114年(163種)；本季生物個體數(1,193個體)低於歷次調查108年(1,381)、109年(1,376個體)、110年(1,900個體)、111年(2,005個體)、112年(1,651個體)、113年(3,575個體)、114年(1,744個體)；施工期間歷次平均的物種數為162種，生物個體隻數為2,444隻，本季捕獲物種及生物個體數皆低於歷次平均 **(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
	113Q1	22	8	9	20	24	16	21	20	6	22	18	8	32	47	43	146
	113Q2	44	34	14	17	24	10	21	49	15	21	52	67	32	44	30	205
	113Q3	11	19	12	13	18	22	26	28	21	11	21	57	33	27	26	170
	113Q4	47	16	18	25	27	19	10	37	23	24	20	54	27	34	28	169
	114Q1	10	12	17	10	11	10	20	9	19	16	18	86	16	18	35	163
	114Q2	30	16	20	25	17	17	33	13	9	20	17	77	29	47	22	165
	114Q3	64	40	18	38	28	7	38	30	11	26	90	49	27	28	57	224
	114Q4	27	35	25	47	16	20	29	18	35	56	44	39	27	41	46	190
	115Q1	**7**	**8**	**17**	**2**	**18**	**14**	**27**	**22**	**19**	**10**	**17**	**48**	**9**	**15**	**18**	**129**
歷次平均		162															

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)

測站 / 季別		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
	113Q1	58	18	119	145	309	109	176	98	16	57	60	12	1,478	688	232	3,575
	113Q2	303	89	57	69	258	35	126	184	38	67	189	373	805	305	226	3,124
	113Q3	12	35	84	19	48	195	74	105	57	18	75	281	182	129	110	1,424
	113Q4	194	37	125	68	114	517	21	209	71	51	46	369	390	184	113	2,509
	114Q1	16	64	42	23	39	28	94	18	442	196	39	439	48	67	189	1,744
	114Q2	157	29	461	65	35	143	221	55	19	45	30	458	607	820	53	3,198
	114Q3	677	141	114	111	102	11	133	146	17	59	949	354	197	212	602	3,825
	114Q4	177	125	134	206	45	225	193	43	597	273	194	417	170	442	169	3,410
	115Q1	**7**	**13**	**125**	**2**	**252**	**76**	**79**	**87**	**59**	**17**	**53**	**268**	**42**	**69**	**44**	**1,193**
歷次平均		2,444															

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(1/3)

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

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(2/3)

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	珊瑚蝌	*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	糠蝦科	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	珊瑚蝌	*Gregariella coralliophaga*
		頂管象牙貝	*Episiphon virgula*
		北海道櫻蛤	*Nitidotellina valtonis*
	113Q1	北海道櫻蛤	*Nitidotellina valtonis*
		糠蝦科	Mysidae sp.
		盾管星蟲科	Aspidosiphonidae sp.
	113Q2	皺肋文蛤	*Meretrix lyrata*
		北海道櫻蛤	*Nitidotellina valtonis*
		盾管星蟲科	Aspidosiphonidae sp.
	113Q3	盾管星蟲科	Aspidosiphonidae sp.
		長臂蝦科	Palaemonidae sp.
		胖象牙貝	*Gadila anguidens*
	113Q4	盾管星蟲科	Aspidosiphonidae sp.
		北海道櫻蛤	*Nitidotellina valtonis*
		長臂蝦科	Palaemonidae sp.

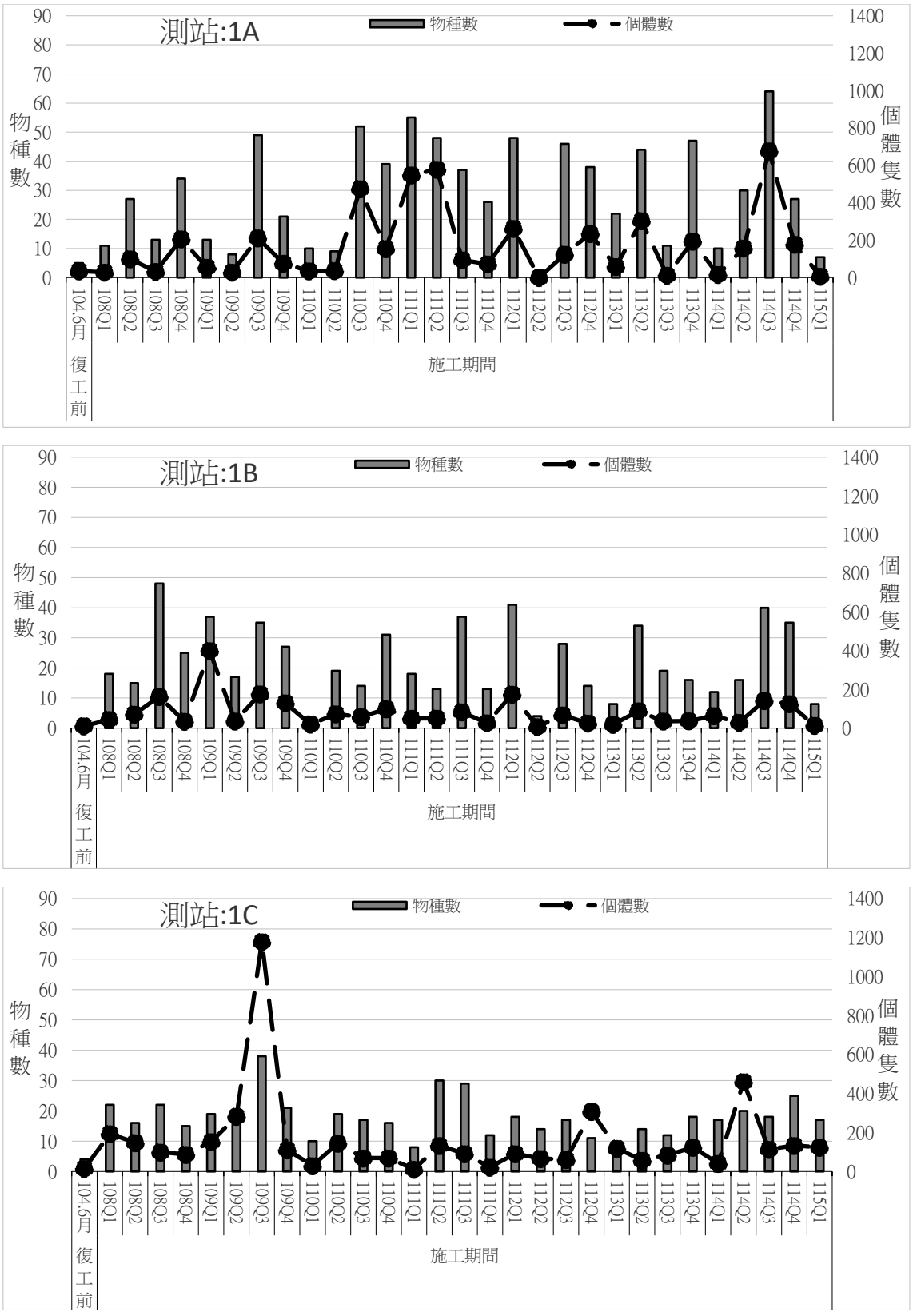
註 1：spp.意同屬複數種，sp.意同屬單種。

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(3/3)

季別＼優勢種		中文名	學名
施工期間	114Q1	珊瑚蝌	*Gregariella coralliophaga*
		帚毛蟲科	Sabellariidae sp.
		檜葉螅科	Sertulariidae sp.
	114Q2	盾管星蟲科	Aspidosiphonidae sp.
		北海道櫻蛤	*Nitidotellina valtonis*
		日本馬珂蛤	*Mactra nipponica*
	114Q3	檜葉螅科	Sertulariidae sp.
		盾管星蟲科	Aspidosiphonidae sp.
		頂管象牙貝	*Episiphon virgula*
	114Q4	北海道櫻蛤	*Nitidotellina valtonis*
		珊瑚蝌	*Gregariella coralliophaga*
		檜葉螅科	Sertulariidae sp.
	115Q1	**糠蝦科**	**Mysidae sp.**
		盾管星蟲科	**Aspidosiphonidae sp.**
		北海道櫻蛤	***Nitidotellina valtonis***

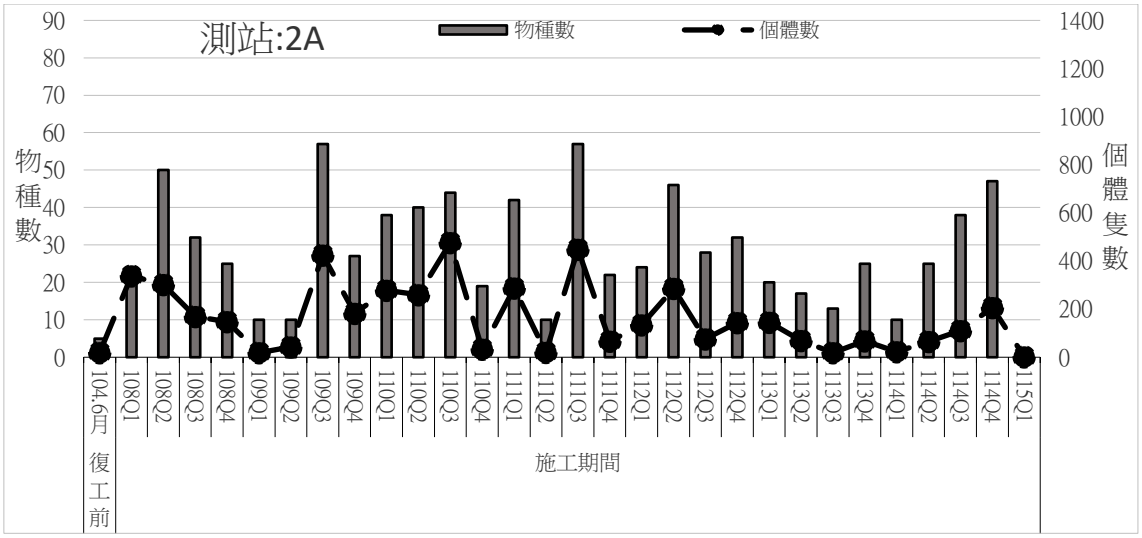
註 1：spp.意同屬複數種，sp.意同屬單種。
註 2：粗體表示本季數據。

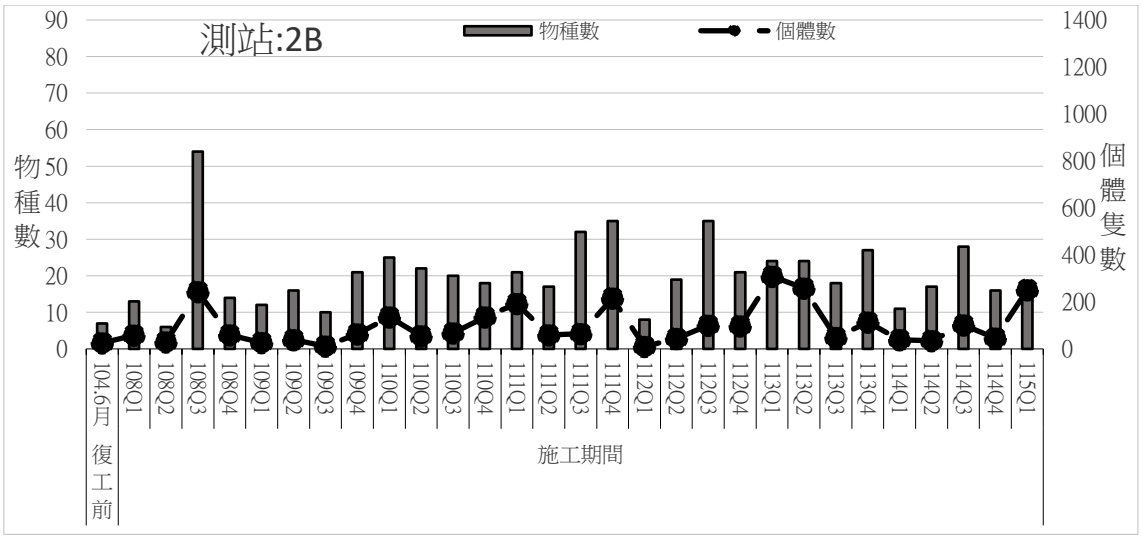


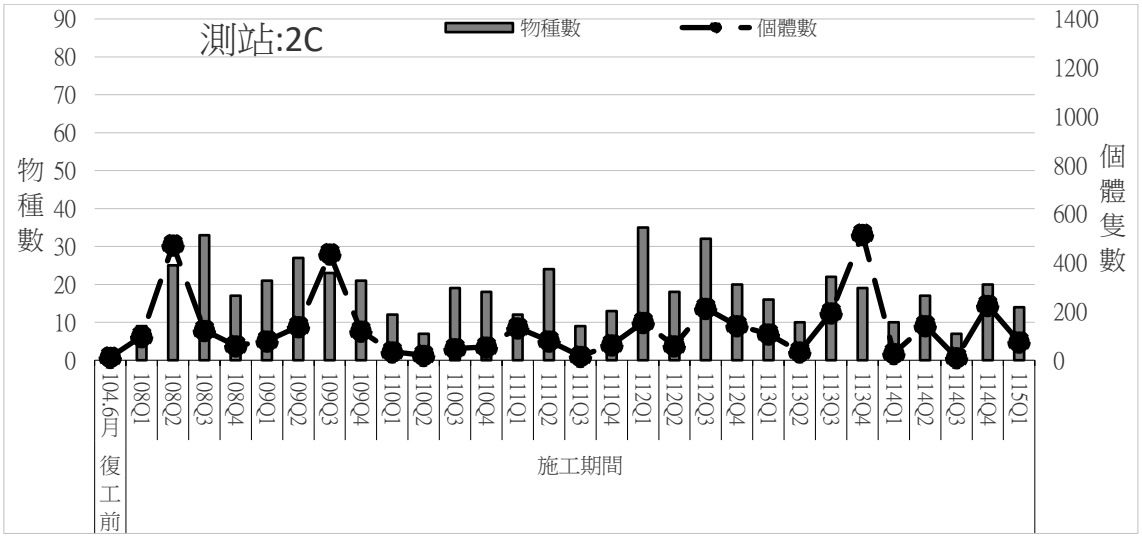
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口。

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)

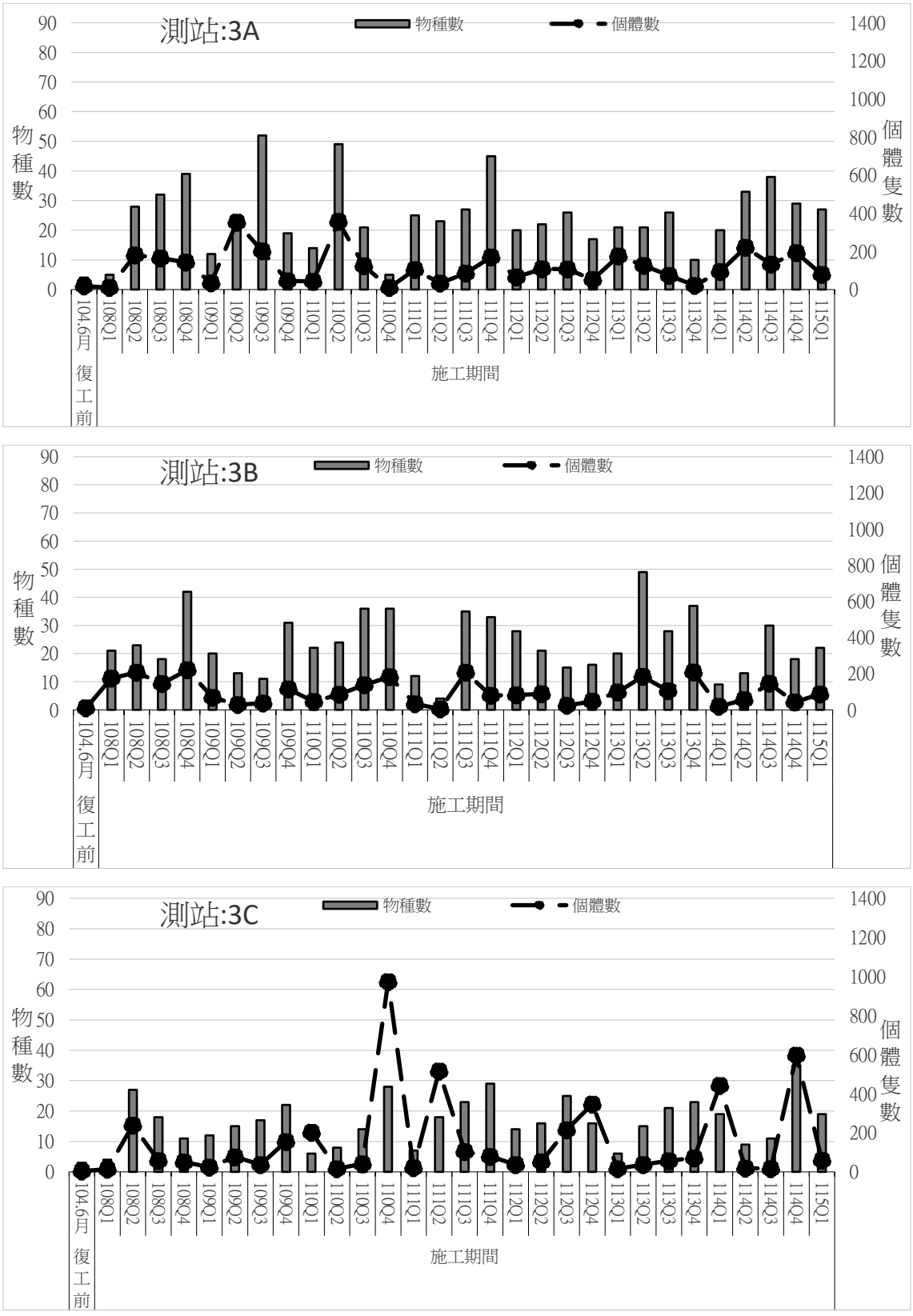






註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口。
註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M。

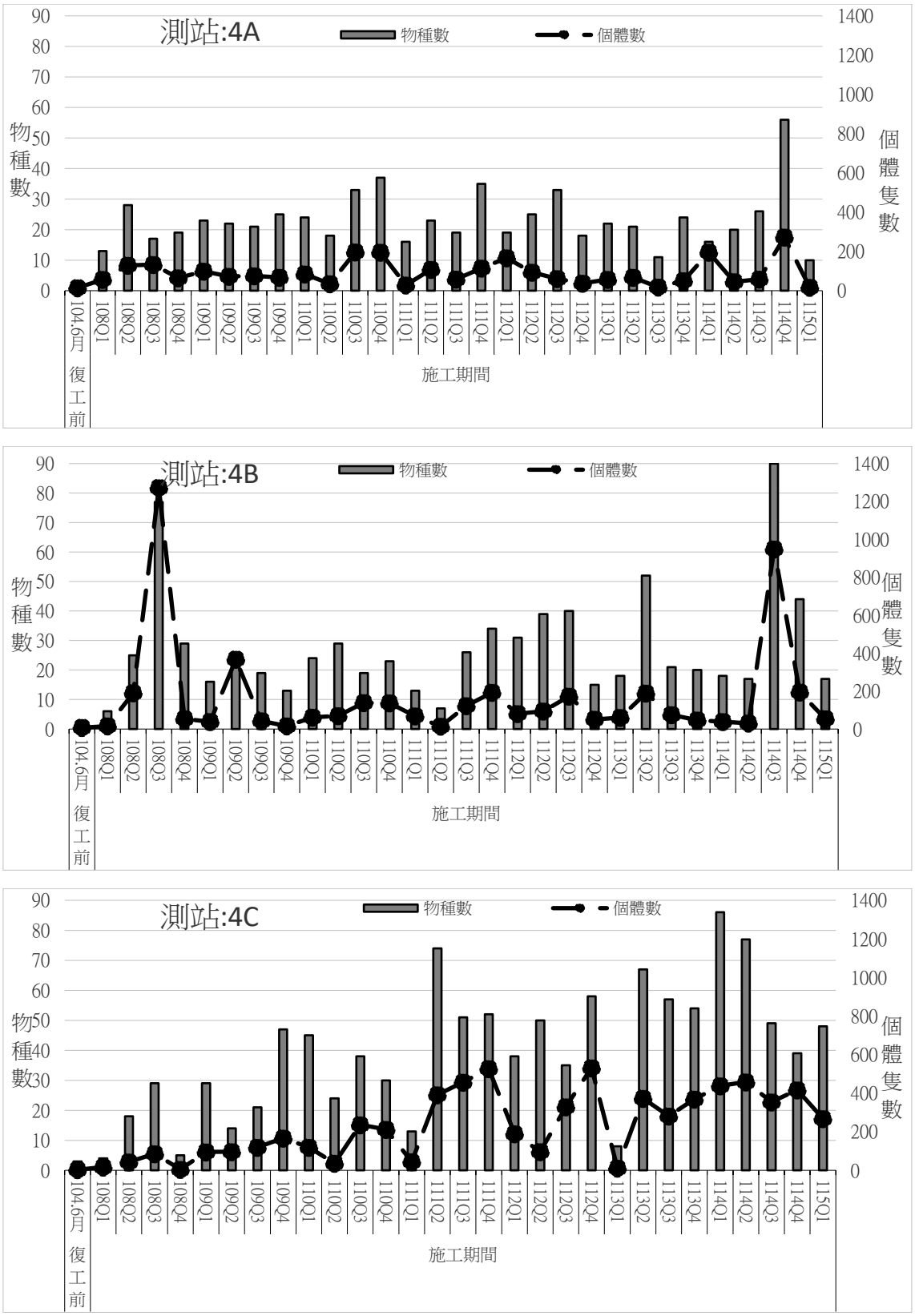
圖 3.1.9-5　　歷季海域生態-底棲生物數量結果比較圖(2/5)



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。

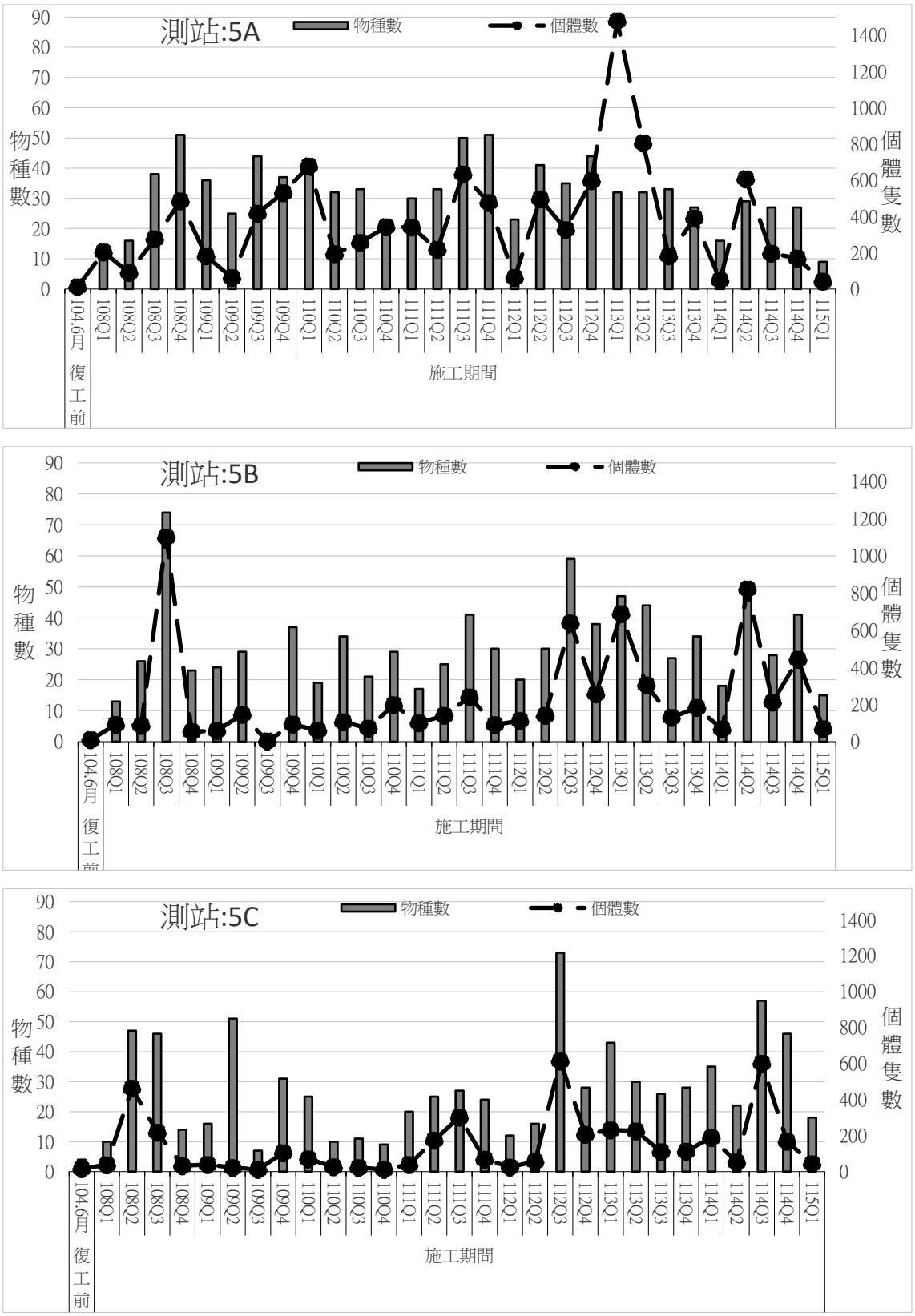
圖 3.1.9-5　　歷季海域生態-底棲生物數量結果比較圖(3/5)



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)

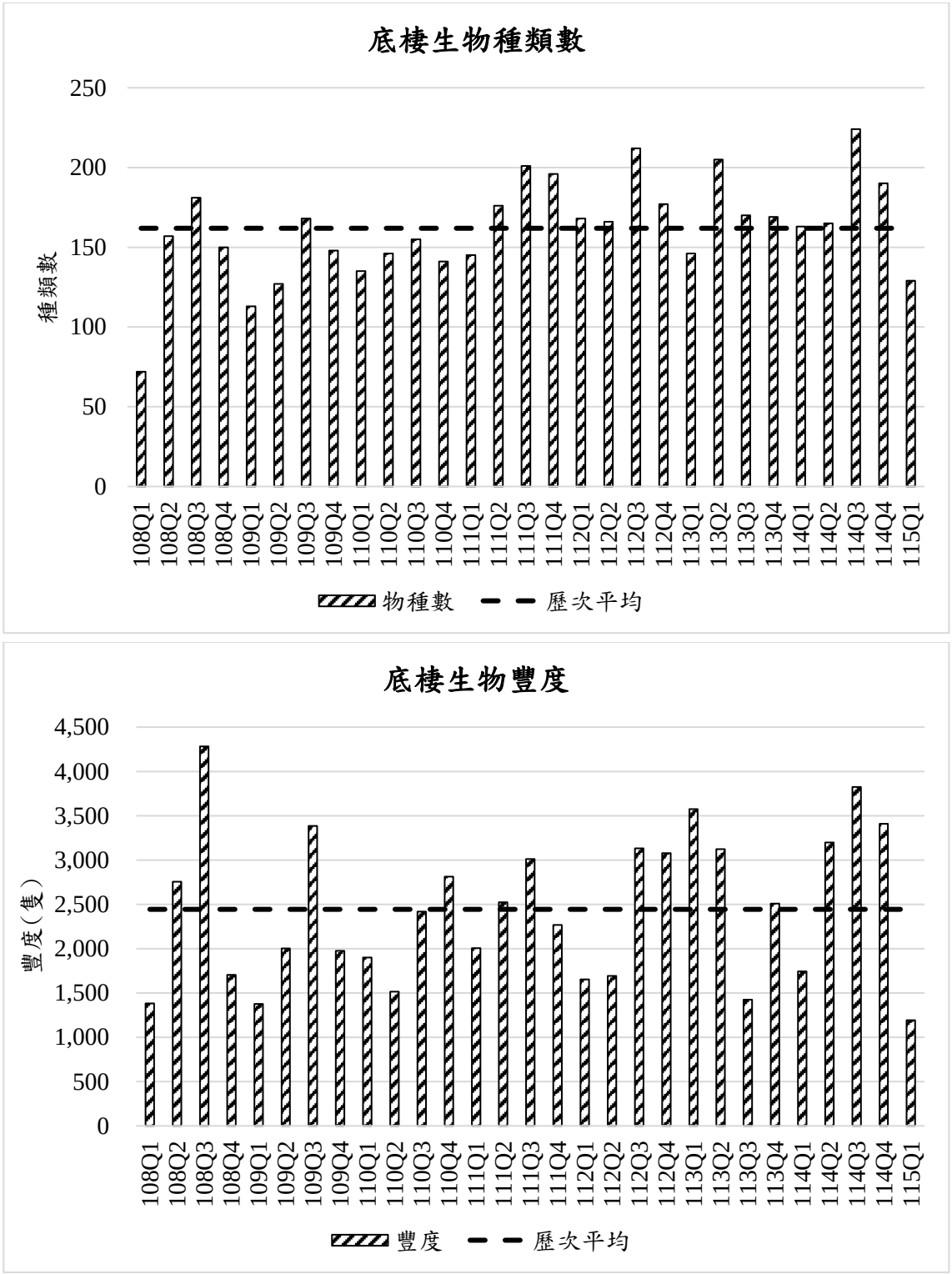


圖 3.1.9-6　　歷次海域生態-底棲生物平均種類數及平均豐度(個體隻數)比較圖

四、魚類(仔稚魚及魚卵)

整體來說，115年1月於觀塘附近海域採得之浮游性仔稚魚種包括沙泥底質或礁砂交匯底質棲地之中、小型魚種，調查結果大致符合附近海域之棲地型態，而採得之魚種亦屬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(114年10月)，本季調查到浮游性仔稚魚2科2屬2種，上一季則為3種。兩季調查採得之魚種數差異不大，魚種部分則無重疊，而仔稚魚平均豐度方面則以上季較高 (**表3.1.9-8**)。

本季之採樣結果相較於114年同期(2月)，114年2月調查到浮游性仔稚魚有4種，與本季(115年1月)相較，本季少了2種，採得魚種不盡相同。整體看來，本年度同期採得仔稚魚之魚種數稍少，仔稚魚平均豐度方面亦較去年度同期低。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114年2月採得之魚卵豐度方面，以大堀溪口近岸測站1C豐度最高，為77ind./1,000m^3，各測站魚卵之平均豐度則為11±6 ind./1,000m^3。相較於本年度同期(1月)，本年度採得之魚卵平均豐度則較高(本年度同期魚卵平均豐度為58±16ind./1,000m^3，魚卵豐度最高之測站為社子溪口外5C測站(179 ind./1,000m^3)。

將本季採樣結果與復工前(104年5~7月)該區背景調查資料相較，104年調查結果中，浮游性仔稚魚僅採得6科6屬6種(**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，魚種則大不相同，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1~16種之間，魚種數歷季平均值為7(不含復工前資料)；各季採得仔稚魚總豐度介於93~25,082 ind./1000m^3之間，歷季仔稚魚豐度平均值則為4,081ind./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、洄游魚種及深海魚種(極少出現)，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	4,379	3,654	0	0	2,715	0	0	0	573	4,455	0	1,152	1,129
施工期間	108Q1	0	0	53	73	0	525	52	0	202	48	75	141	1,209	351	968	247
	108Q2	0	116	265	50	145	112	101	69	0	89	112	359	0	78	1,173	178
	108Q3	0	0	40	0	65	156	204	0	125	127	0	1,566	127	911	760	272
	108Q4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	93	0	0	0	0	6
	109Q1	0	0	34	0	0	0	0	133	46	0	0	1,993	0	299	929	229
	109Q2	0	104	369	0	0	387	0	0	129	125	41	624	0	0	478	150
	109Q3	0	30	0	0	0	0	77	32	0	0	29	0	271	0	0	29
	109Q4	0	0	0	134	0	37	510	108	0	457	1,738	88	172	1,252	0	300
	110Q1	151	0	0	0	236	0	0	0	0	187	452	1,968	130	0	0	208
	110Q2	0	0	236	0	103	290	0	0	423	739	634	213	0	1,386	404	295
	110Q3	0	0	0	0	0	0	0	96	268	0	0	119	0	0	617	73
	110Q4	0	27	80	0	79	94	113	0	0	52	0	33	171	543	283	98
	111Q1	622	998	683	0	1,002	2,871	0	401	745	681	7,418	3,986	1,394	3,590	690	1,672
	111Q2	822	85	648	396	478	180	163	0	320	0	272	842	4,803	7,660	2,584	1,284
	111Q3	0	0	0	0	151	42	0	0	848	0	0	7,418	358	1,265	998	739
	111Q4	37	112	451	0	103	115	0	0	329	0	112	289	1,215	8,964	1,021	850
	112Q1	0	0	48	32	27	161	31	46	141	0	0	32	0	179	147	56
	112Q2	32	29	79	0	37	0	51	37	441	105	28	546	69	0	282	116
	112Q3	29	0	0	0	42	64	30	0	35	28	73	0	137	0	352	53
	112Q4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	0	59	43	8
	113Q1	334	0	0	0	0	300	116	0	0	0	66	428	0	140	0	92
	113Q2	27	198	836	31	103	282	0	95	248	0	166	2,210	1,572	34	200	400
	113Q3	0	113	0	0	0	0	0	0	0	66	0	0	0	0	55	16
	113Q4	0	58	25	0	0	0	0	0	39	0	27	114	51	57	0	25
	114Q1	0	26	0	29	0	16	0	0	176	21	24	173	988	288	170	128
	114Q2	38	51	36	0	0	71	0	0	166	85	68	40	0	0	0	37
	114Q3	0	35	0	0	0	35	0	0	0	0	0	0	30	0	26	8
	114Q4	0	0	0	0	0	0	0	0	199	0	0	741	72	2,975	591	305
	115Q1	**61**	**0**	**53**	**0**	**0**	**27**	**37**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**60**	**16**
歷次平均		272															

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
	113Q1	1	0	0	0	0	4	1	0	0	0	1	1	0	1	0	8
	113Q2	1	3	2	1	3	2	0	1	2	0	1	1	3	1	2	11
	113Q3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
	113Q4	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	6
	114Q1	0	1	0	1	0	1	0	0	3	1	1	1	2	2	1	4
	114Q2	1	1	1	0	0	2	0	0	2	2	1	1	0	0	0	5
	114Q3	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	4
	114Q4	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	3	1	3	3	3
	115Q1	**1**	**0**	**1**	**0**	**0**	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**2**
歷次平均		7															

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	花身鯚	*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	花身鯚	*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。

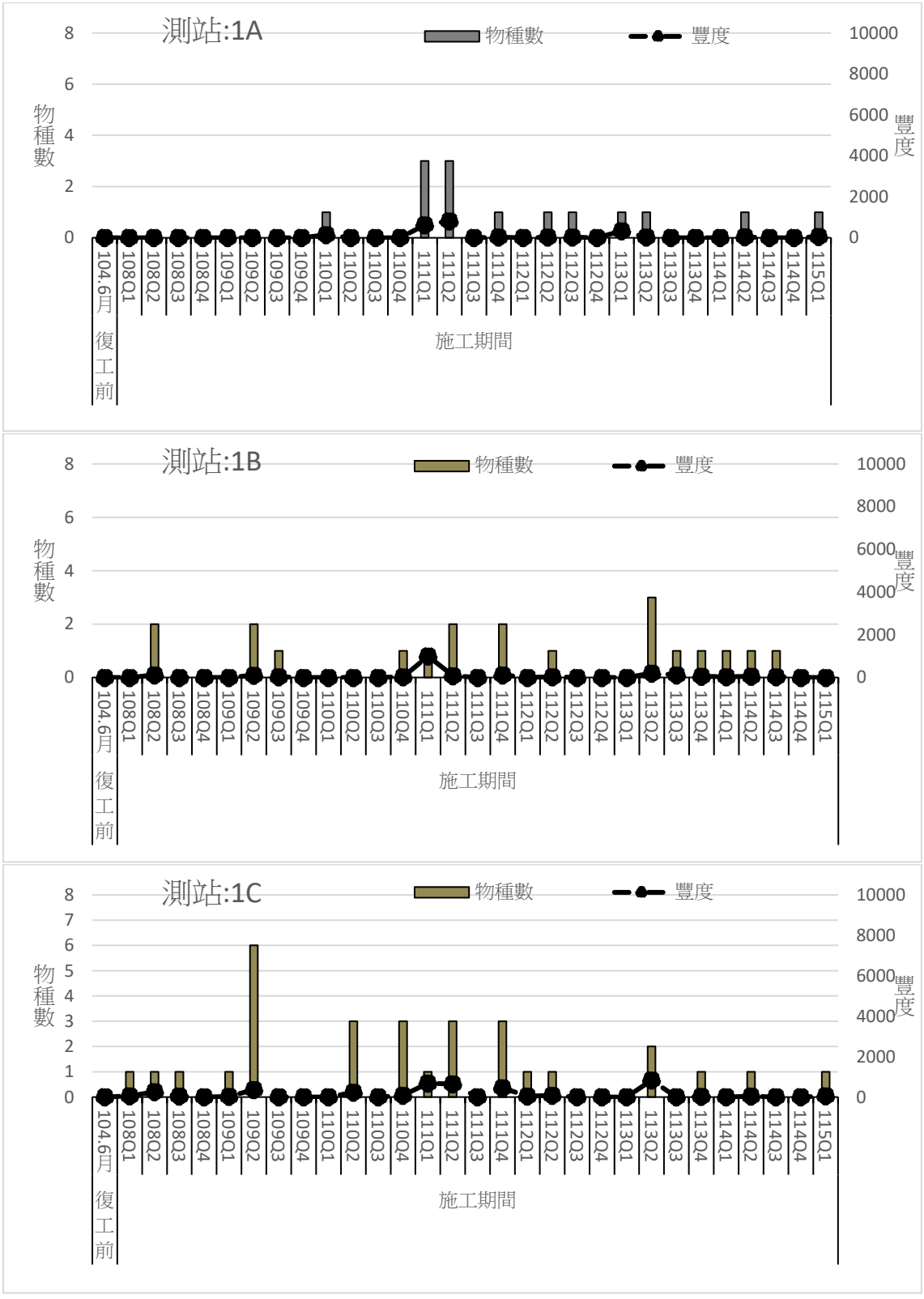
註 2：粗體表示本季數據。

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	斜棘鰯屬	*Repomucenus* sp.
		鮻屬	*Liza* sp.
		鯵科之一種	Carangidae gen sp.
	112Q2	鮻屬	*Liza* sp.
		黑鯛	*Acanthopagrus schlegeli*
		日本鯷	*Engraulis japonica*
	112Q3	日本沙鮻	*Sillago japonica*
		雙帶鯵	*Elagatis bipinnulata*
		鯻屬	*Terapon* sp.
	112Q4	小鱗沙鮻	*Sillago parvisquamis*
		下鱵魚屬	*Hyporhamphus* sp.
		鯻屬	*Terapon* sp.
	113Q1	黃鰭棘鯛	*Acanthopagrus latus*
		日本鯷	*Engraulis japonica*
		緋鯉屬	*Upeneus* sp.
	113Q2	真鯛	*Pagrus major*
		緋鯉屬	*Upeneus* sp.
		前鱗龜鮻	*Chelon affinis*
	113Q3	日本沙鮻	*Sillago japonica*
		無明顯第二優勢種	
		無明顯第三優勢種	
	113Q4	黃鰭棘鯛	*Acanthopagrus latus*
		花身鯻	*Terapon jarbua*
		緋鯉屬	*Upeneus* sp.
	114Q1	石狗公屬	*Sebastiscus* sp.
		雀鯛科	Pomacentridae sp.
		條紋鯻	*Terapon theraps*
	114Q2	前鱗龜鮻	*Chelon affinis*
		鑽光魚科	Gonostomatidae sp.
		圓鯵屬	*Decapterus* sp.
	114Q3	鰕虎科	Gobiidae sp.
		白沙鮻	*Sillago sihama*
		小鱗沙鮻	*Sillago parvisquamis*
	114Q4	真鯛	*Pagrus major*
		緋鯉屬	*Upeneuss* sp.
		小鱗沙鮻	*Sillago parvisquamis*
	115Q1	**黃鰭棘鯛**	***Acanthopagrus latus***
		鰈科	**Pleuronectidae sp.**
		無明顯第三優勢種	

註 1：spp.意同屬複數種，sp.意同屬單種。

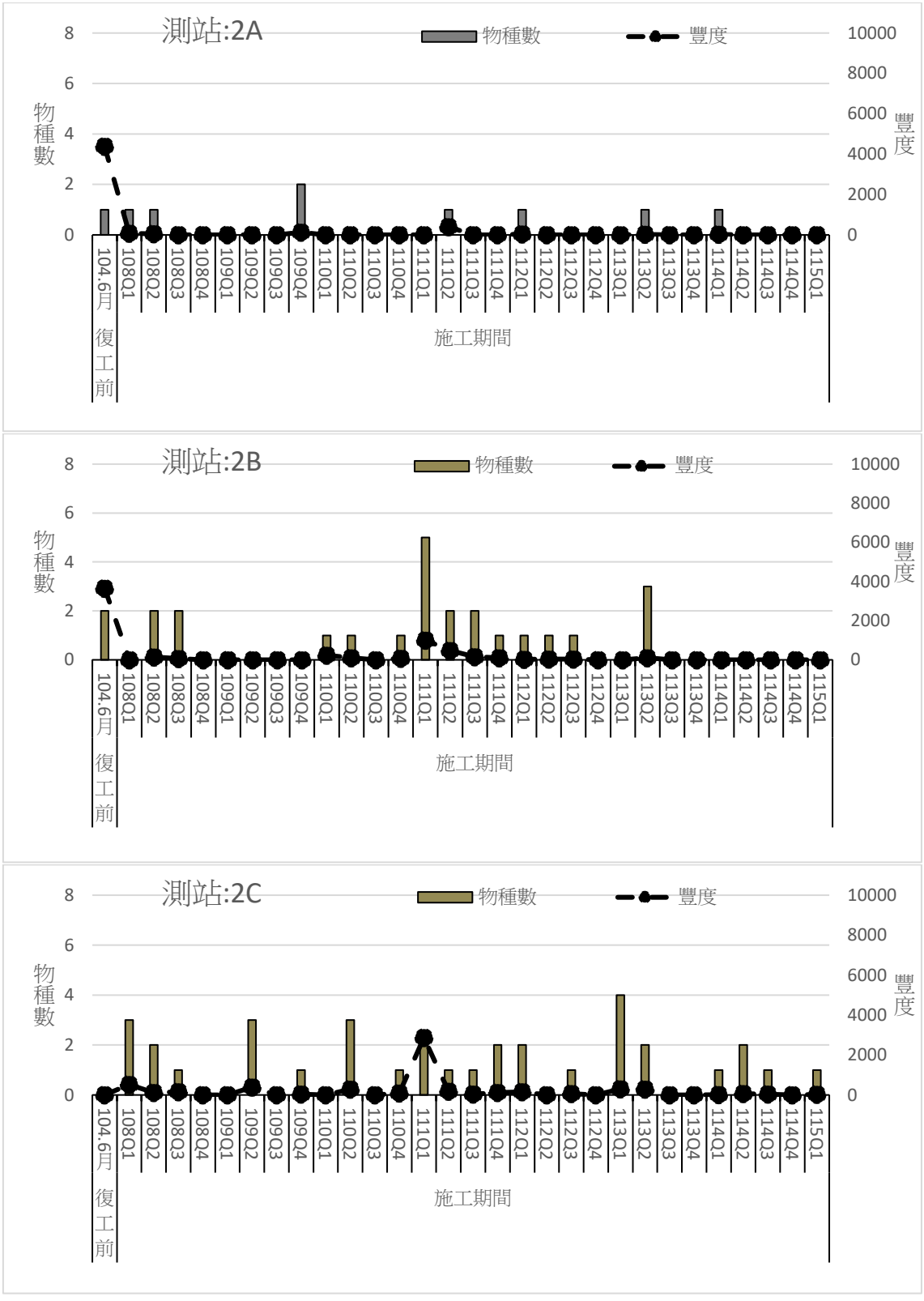
註 2：粗體表示本季數據。



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。

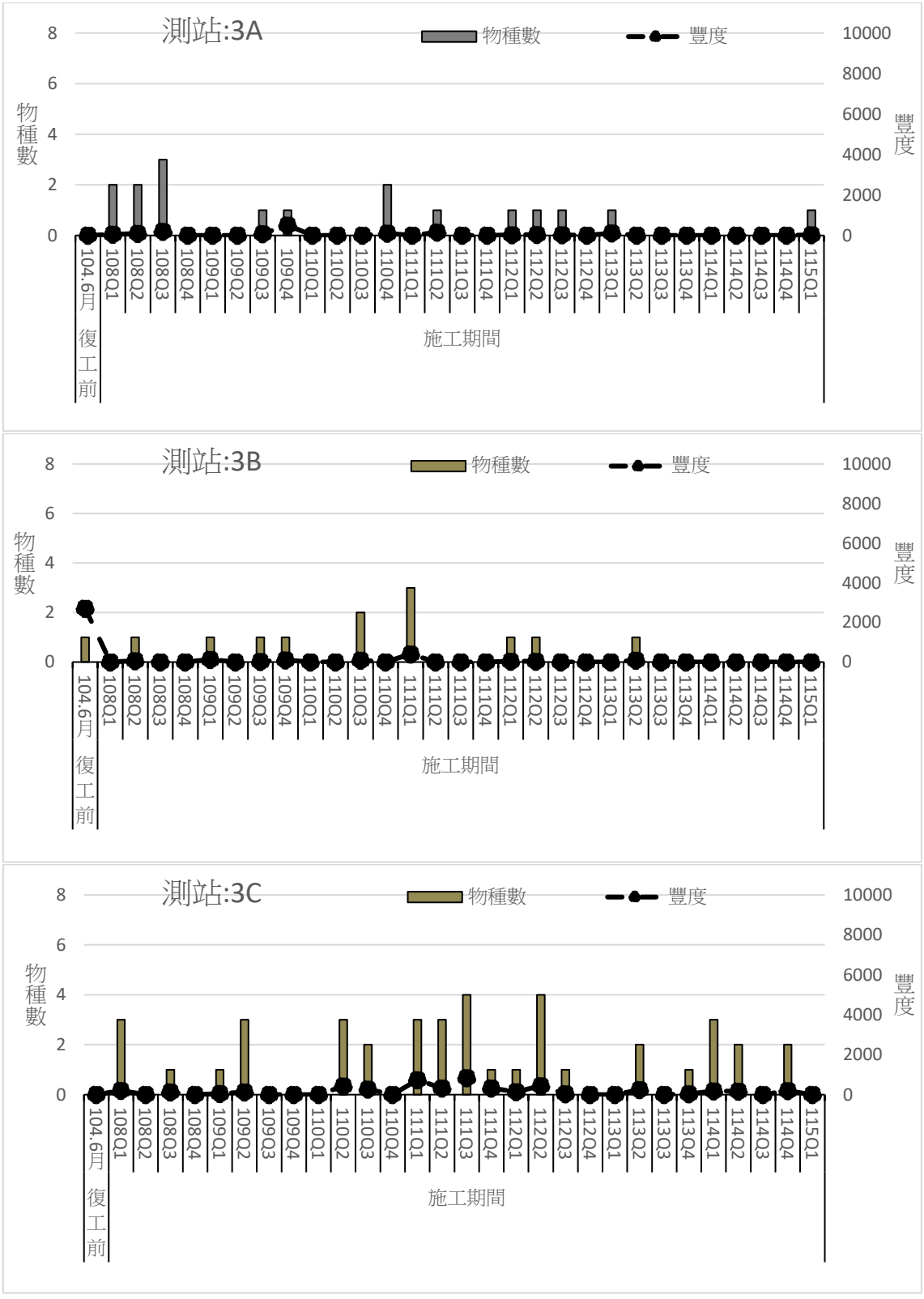
圖 3.1.9-7　　歷季海域生態-仔稚魚物種及豐度結果比較圖(1/5)



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。

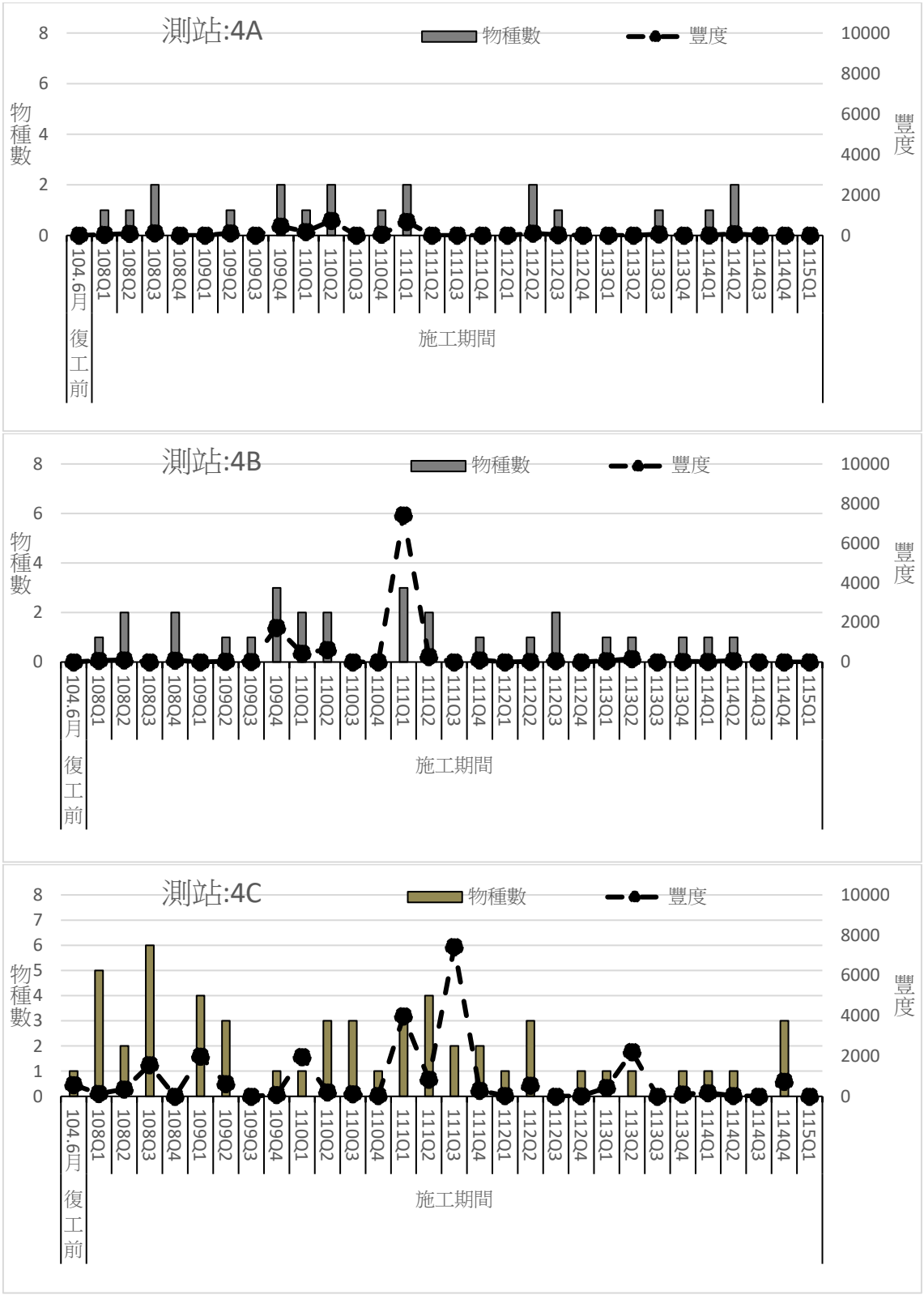
圖 3.1.9-7　　歷季海域生態-仔稚魚物種及豐度結果比較圖(2/5)



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。

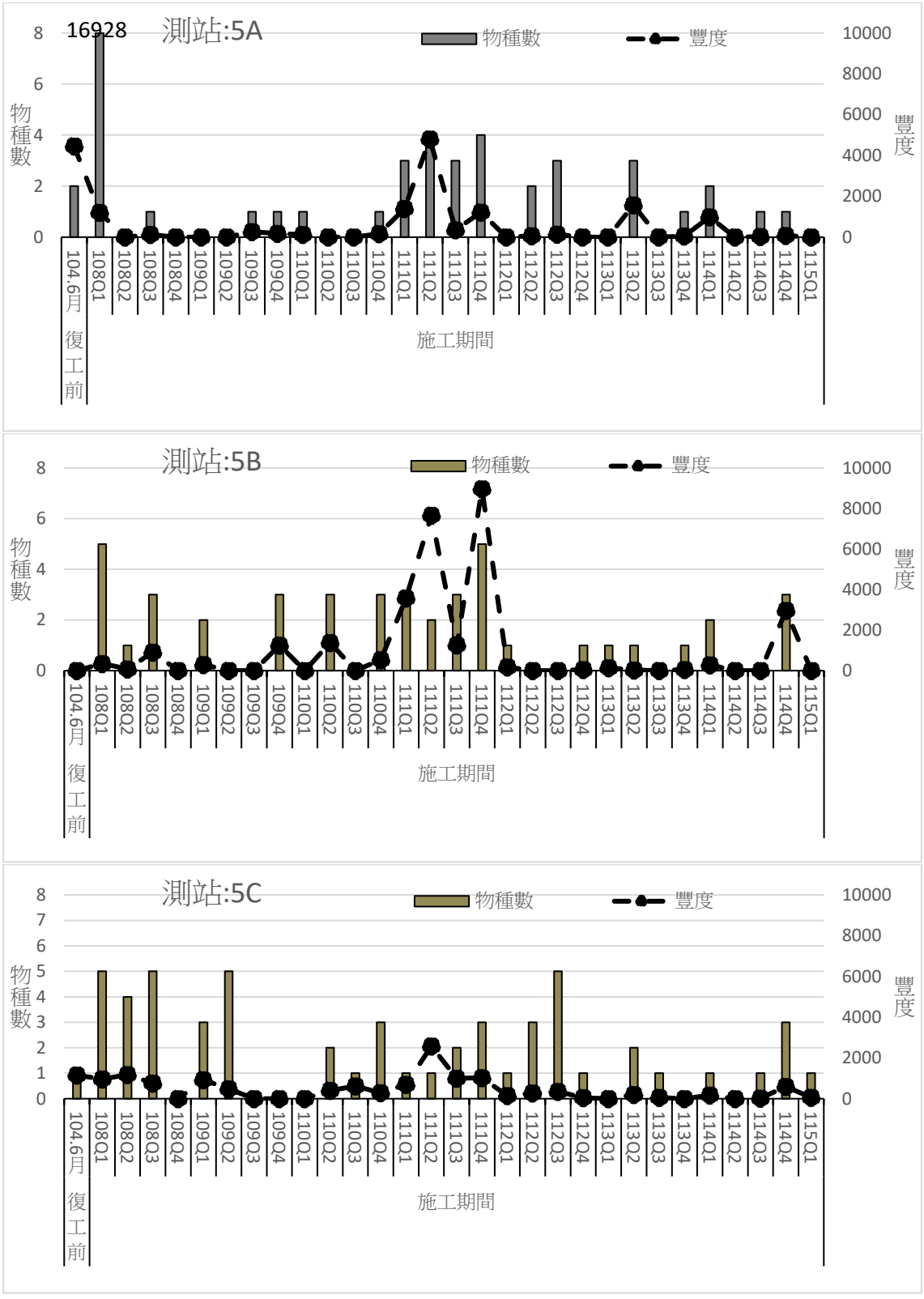
圖 3.1.9-7　　歷季海域生態-仔稚魚物種及豐度結果比較圖(3/5)



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。

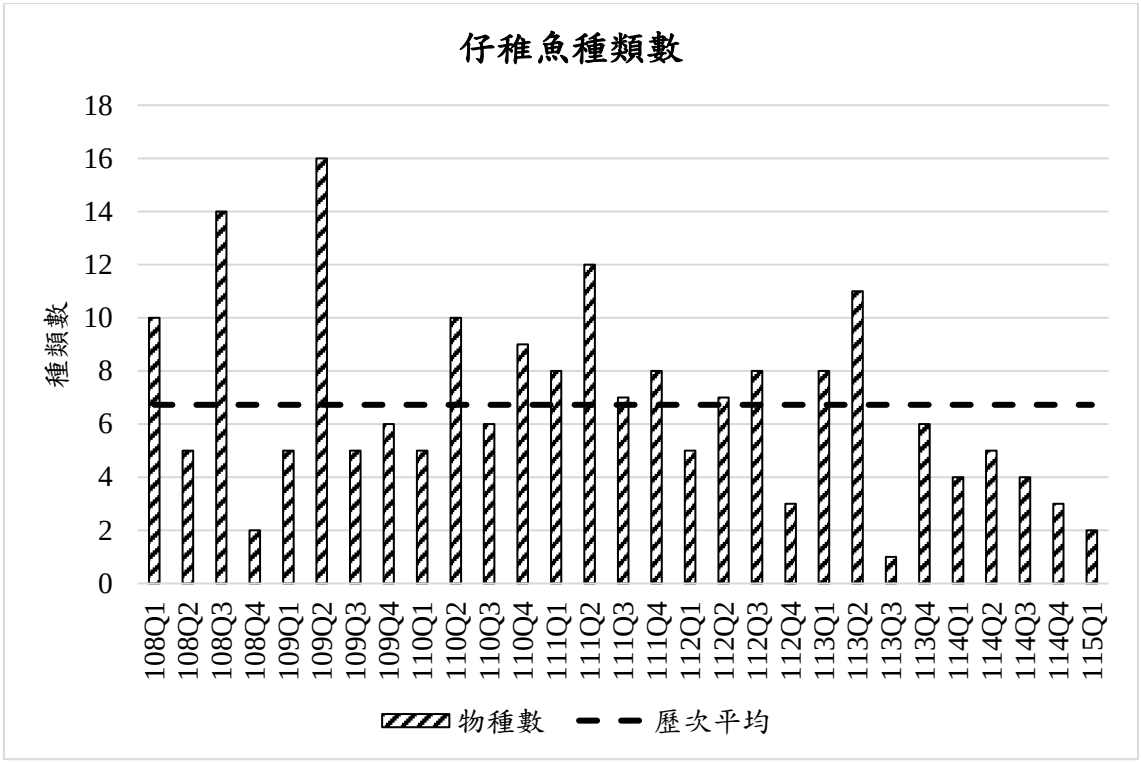
圖 3.1.9-7　　歷季海域生態-仔稚魚物種及豐度結果比較圖(4/5)



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)



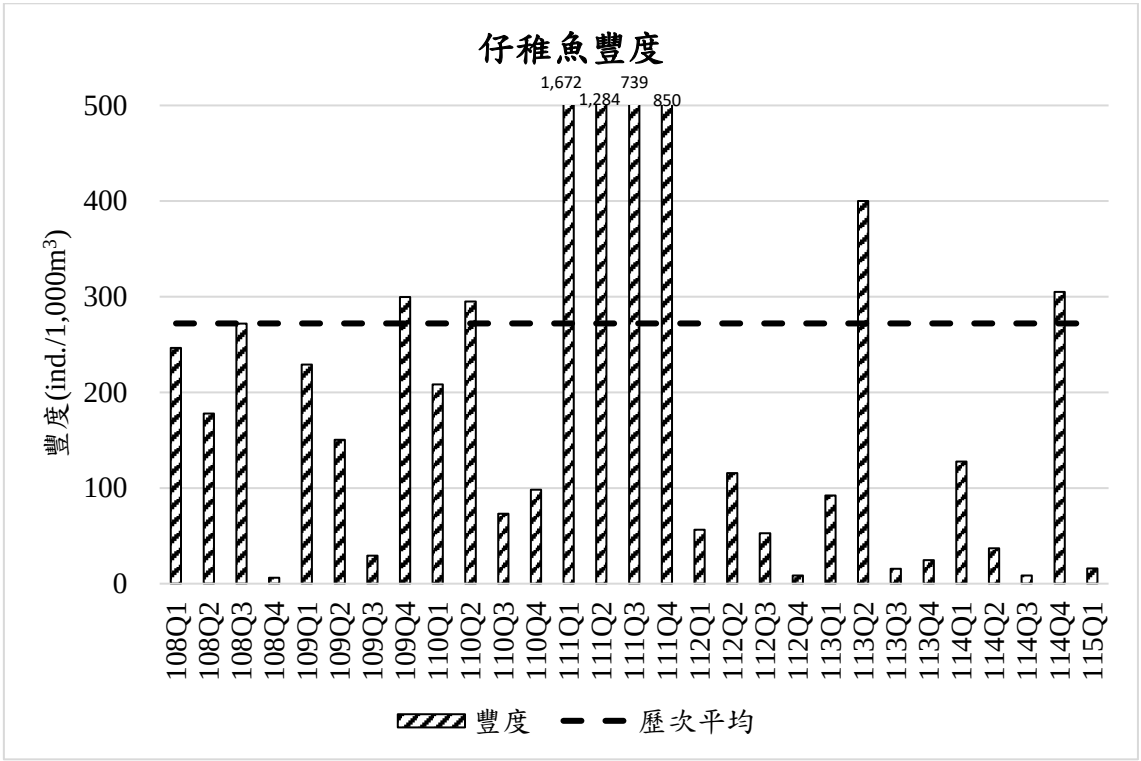


圖 3.1.9-8　　歷次海域生態-仔稚魚平均種類及平均豐度數(ind./1,000 m^3)比較圖

五、總基礎生產力

比較季節之時間差異，111年至今歷季與本季觀塘海域總基礎生產力，季節間總基礎生產力有顯著差異 (ANOVA，$F = 25.390$，$p < 0.001$)，海域平均生產力介於1.40至5.35 mg C/m^3/h 之間，以115Q1最高，而111Q2最低。

比較總基礎生產力之時間與測站、深度等環境之關係，環境因子影響總基礎生產力極巨，其中光強度是直接關係光合作用效率之因子，對於總基礎生產力的影響為最重要因子之一。本季各測站無論表、中及底層總基礎生產力介於0.63至18.12 mg C/m^3/h，平均為5.35 ± 3.48 mg C/m^3/h，與上一季(114年10月）平均總基礎生產力1.96 ± 2.64 mg C/m^3/h 比較，本季平均總基礎生產力為其2.7倍。而與去年同季相比，114年 Q1平均總基礎生產力為3.65 ± 3.41 mg C/m^3/h，本季平均總基礎生產力為其1.5倍**(表3.1.9-10 圖3.1.9-9~10)**。

觀塘工業港海域總基礎生產力數值落在台灣西北海域總基礎生產力範圍。根據農委會漁業署2007年計畫，2007年台灣西北部海域水深5公尺總基礎生產力夏季為3.56 mg C/m^3/h，秋季為9.50 mg C/m^3/h。台灣西北部海域總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，觀塘工業港海域總基礎生產力過去16季之平均數值為3.23 mg C/m^3/h。參考資料:行政院農業委員會漁業署 台灣海域總基礎生產力之研究(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)。

表3.1.9-10　　歷季海域生態-總基礎生產力各季比較表(1/5)

季別＼測站		1A			1B			1C		
		表	中	底	表	中	底	表	中	底
施工期間	111Q2	1.48	1.52	1.45	1.49	1.46	1.62	1.42	1.40	1.81
	111Q3	2.46	2.44	2.80	1.56	1.48	2.24	2.35	2.70	2.59
	111Q4	2.27	2.09	2.07	2.03	2.20	3.20	2.05	2.25	1.98
	112Q1	3.79	4.09	3.01	1.09	0.88	3.83	4.42	5.56	4.87
	112Q2	3.35	3.48	3.09	3.23	3.32	3.40	3.55	3.05	2.68
	112Q3	3.35	2.90	3.39	3.72	3.65	3.13	3.70	3.32	3.30
	112Q4	3.89	3.69	3.78	4.32	4.22	4.36	4.03	4.34	4.36
	113Q1	1.78	1.74	1.81	1.48	1.32	1.45	1.66	1.55	1.43
	113Q2	4.07	4.56	4.71	4.42	5.50	5.09	5.15	3.97	4.66
	113Q3	2.07	2.01	2.02	1.94	1.86	1.84	1.82	1.53	1.87
	113Q4	3.06	3.77	4.76	3.40	3.27	3.79	3.80	4.02	4.00
	114Q1	7.88	3.37	0.00	1.12	3.38	1.12	6.75	3.37	1.12
	114Q2	2.95	4.16	4.07	6.73	5.95	5.69	4.23	5.01	4.54
	114Q3	6.19	1.57	1.41	1.64	2.04	1.72	6.42	2.19	3.21
	114Q4	12.45	12.40	5.33	4.25	3.60	2.78	1.94	1.82	1.70
	115Q1	**3.12**	**3.75**	**0.63**	**2.50**	**1.87**	**3.12**	**6.87**	**6.87**	**6.25**
歷次平均		3.23								

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-總基礎生產力各季比較表(2/5)

季別＼測站		2A			2B			2C		
		表	中	底	表	中	底	表	中	底
施工期間	111Q2	1.33	1.19	1.38	1.28	1.24	1.09	1.20	1.24	1.18
	111Q3	2.62	2.61	2.54	2.26	2.48	2.51	2.88	2.91	2.77
	111Q4	2.37	2.08	1.98	2.11	2.19	2.11	2.04	2.63	2.32
	112Q1	4.09	3.72	4.21	1.38	0.65	4.57	3.44	5.88	5.93
	112Q2	3.73	3.90	3.71	3.84	3.86	3.86	3.92	3.55	3.85
	112Q3	3.28	2.83	3.91	3.38	3.90	3.34	3.55	3.44	3.39
	112Q4	3.90	4.01	4.94	4.59	5.08	4.62	4.66	4.43	4.54
	113Q1	1.84	1.91	1.96	1.45	1.57	1.23	1.42	1.49	1.73
	113Q2	4.42	4.07	4.39	5.39	5.27	4.80	4.63	4.62	5.09
	113Q3	2.03	2.14	2.11	1.95	1.99	1.73	1.99	1.79	1.81
	113Q4	4.05	3.38	3.34	4.01	3.87	3.77	3.72	3.62	3.73
	114Q1	2.36	1.24	0.12	3.83	0.22	0.22	8.44	5.63	0.34
	114Q2	6.80	6.22	5.91	6.00	5.22	5.01	1.25	2.35	1.25
	114Q3	3.92	3.13	1.80	4.93	0.94	0.70	1.41	1.02	2.04
	114Q4	3.52	2.76	2.14	2.19	2.35	1.43	0.78	1.08	0.50
	115Q1	**8.12**	**6.25**	**1.25**	**4.37**	**5.62**	**7.50**	**1.88**	**3.75**	**5.00**
歷次平均		3.23								

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-總基礎生產力各季比較表(3/5)

季別＼測站		3A			3B			3C		
		表	中	底	表	中	底	表	中	底
施工期間	111Q2	1.45	1.26	1.45	1.25	1.29	1.26	1.41	1.49	1.22
	111Q3	2.27	2.50	2.61	1.54	1.61	1.92	3.59	3.77	3.78
	111Q4	1.99	1.95	1.95	2.08	2.26	2.09	2.59	2.91	2.57
	112Q1	3.46	3.58	2.31	0.21	3.92	4.67	2.89	4.61	2.67
	112Q2	3.83	3.96	4.74	3.86	3.75	4.34	3.57	3.59	3.72
	112Q3	3.21	2.75	3.55	3.77	3.60	3.27	3.48	3.22	3.20
	112Q4	4.06	4.16	4.43	4.71	5.13	4.33	4.51	4.75	4.48
	113Q1	0.83	1.98	1.96	1.28	1.15	1.26	1.45	1.23	1.43
	113Q2	4.67	4.57	4.48	4.75	4.95	4.30	4.96	4.60	4.68
	113Q3	1.80	1.90	1.93	1.84	1.99	1.83	1.75	1.83	1.58
	113Q4	3.66	3.19	3.17	3.90	4.22	3.67	3.44	3.62	3.80
	114Q1	8.10	4.50	0.68	14.63	5.74	0.34	9.22	3.49	0.22
	114Q2	7.20	7.88	6.06	6.00	6.32	5.27	0.94	2.27	0.16
	114Q3	6.58	1.02	1.10	2.66	0.86	0.47	3.60	0.55	1.25
	114Q4	1.41	1.38	6.06	0.76	0.70	0.52	0.69	0.65	0.52
	115Q1	**6.87**	**7.50**	**7.50**	**5.00**	**0.63**	**5.00**	**2.50**	**4.37**	**11.88**
歷次平均		3.23								

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-總基礎生產力各季比較表(4/5)

季別＼測站		4A			4B			4C		
		表	中	底	表	中	底	表	中	底
施工期間	111Q2	1.87	1.91	1.97	2.04	1.94	1.88	1.05	1.19	1.22
	111Q3	2.50	2.69	2.50	2.33	2.54	2.99	3.72	3.77	3.79
	111Q4	2.04	2.15	2.08	2.15	2.14	2.22	2.47	2.53	2.29
	112Q1	4.15	2.01	2.46	1.59	4.46	5.82	4.02	5.75	5.12
	112Q2	3.90	3.87	3.99	3.88	3.81	3.77	3.55	3.51	3.59
	112Q3	3.18	2.42	4.40	3.83	3.78	3.54	3.65	3.25	3.48
	112Q4	3.57	3.49	3.63	3.83	3.67	4.12	4.39	4.62	4.74
	113Q1	2.17	1.51	1.59	1.43	1.33	1.25	1.63	1.57	1.62
	113Q2	4.60	4.69	4.76	4.66	5.17	5.09	5.06	4.50	4.55
	113Q3	1.88	1.80	1.81	1.58	1.79	1.78	1.89	1.92	1.71
	113Q4	3.26	3.48	3.21	3.62	4.20	3.71	3.44	3.90	3.53
	114Q1	7.87	4.50	1.24	3.83	1.35	0.56	9.56	3.49	0.34
	114Q2	7.52	5.43	5.12	5.27	4.70	4.91	2.43	2.90	2.27
	114Q3	0.23	5.95	4.54	4.39	1.49	3.68	0.47	5.25	1.96
	114Q4	1.96	1.00	1.15	0.90	0.59	0.80	0.69	0.31	0.37
	115Q1	**6.25**	**10.62**	**6.88**	**5.00**	**3.12**	**4.38**	**0.63**	**3.75**	**5.00**
歷次平均		3.23								

註 1：單位為 mg C/m^3/h。

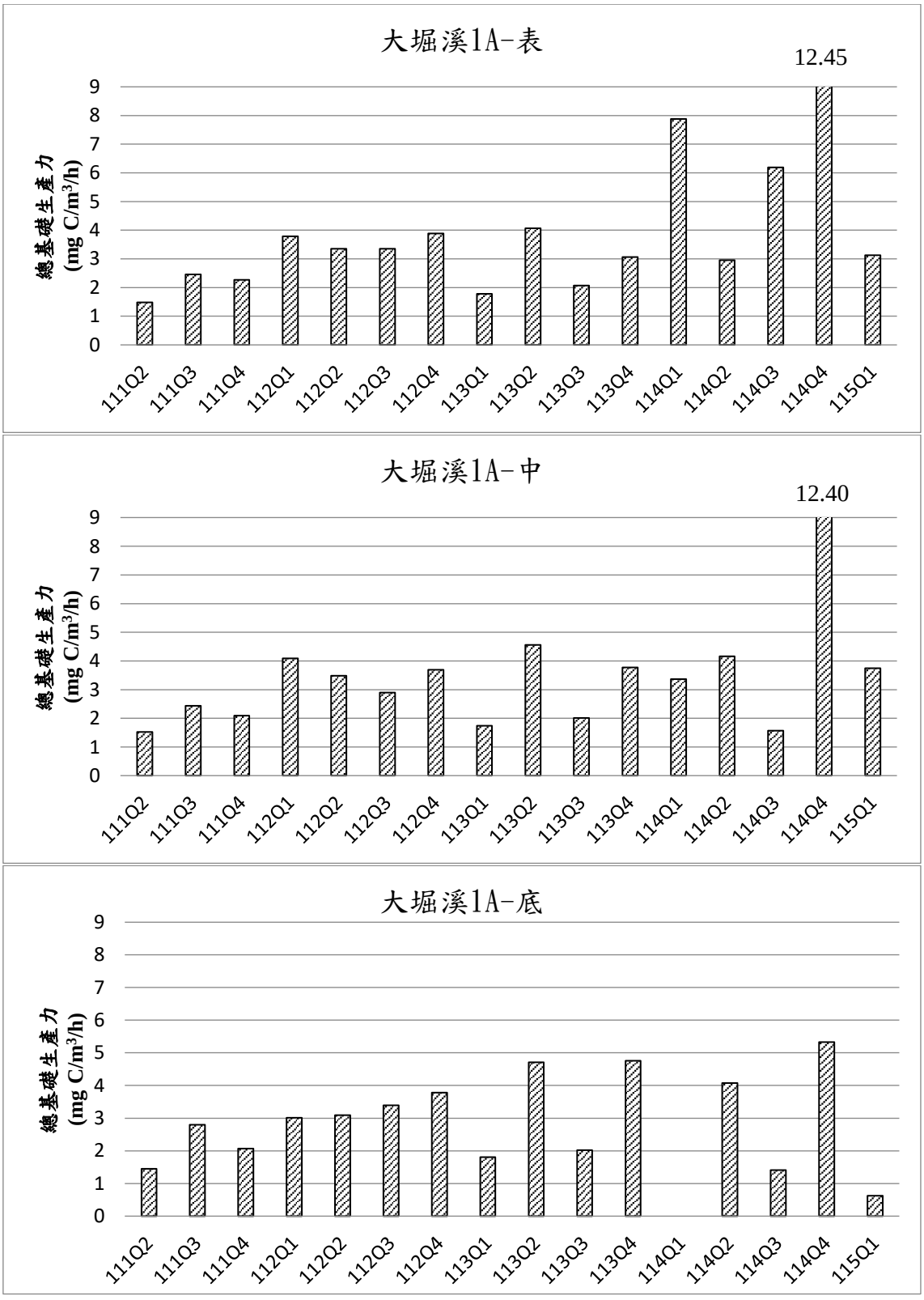
註 2：粗體表示本季數據。

表3.1.9-10　　歷季海域生態-總基礎生產力各季比較表(5/5)

季別＼測站		5A			5B			5C			本季平均
		表	中	底	表	中	底	表	中	底	
施工期間	111Q2	1.20	1.20	1.63	1.29	1.28	1.17	1.13	1.04	1.24	1.40
	111Q3	3.76	3.85	3.83	3.58	3.57	3.62	3.47	3.89	3.98	2.85
	111Q4	2.16	1.94	2.06	2.28	2.04	2.03	2.40	2.86	2.76	2.24
	112Q1	3.18	1.72	4.13	1.72	3.64	2.38	5.32	5.47	7.37	3.65
	112Q2	3.96	3.98	4.11	4.02	3.86	4.16	3.82	3.76	3.81	3.74
	112Q3	3.06	3.29	5.01	3.52	4.00	3.34	3.53	3.29	3.32	3.45
	112Q4	4.96	4.73	5.94	4.15	4.20	4.33	4.16	4.36	4.25	4.34
	113Q1	1.51	1.23	1.54	1.17	1.17	1.16	1.10	1.27	1.37	1.49
	113Q2	5.12	5.04	5.02	4.99	4.96	5.24	4.75	4.62	4.29	4.75
	113Q3	1.85	2.21	2.35	2.02	1.65	1.85	1.95	1.88	1.75	1.88
	113Q4	3.40	3.21	3.52	4.43	3.73	3.75	3.78	3.38	4.21	3.68
	114Q1	6.75	3.38	1.35	3.94	3.38	0.79	10.35	3.60	0.56	3.65
	114Q2	5.56	4.23	4.23	3.29	3.76	4.70	1.49	3.13	10.81	4.60
	114Q3	2.82	1.57	1.49	2.04	2.43	4.23	1.80	3.76	3.99	2.59
	114Q4	0.78	0.13	0.89	0.94	0.82	0.38	0.28	0.20	0.37	1.96
	115Q1	**1.25**	**8.75**	**18.12**	**5.62**	**1.88**	**11.88**	**8.75**	**1.25**	**7.50**	**5.35**
歷次平均		3.23									

註 1：單位為 mg C/m^3/h。

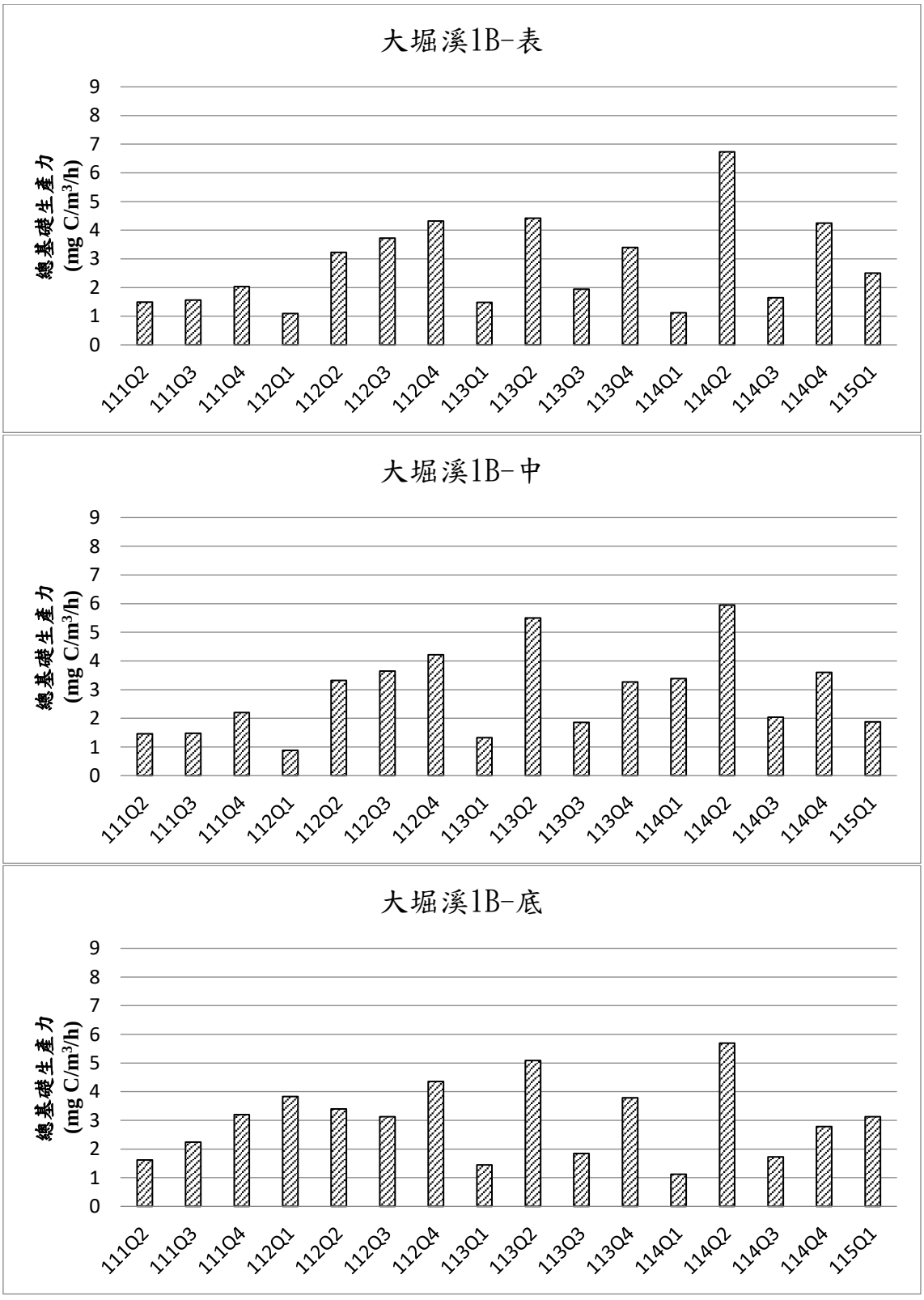
註 2：粗體表示本季數據。



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。

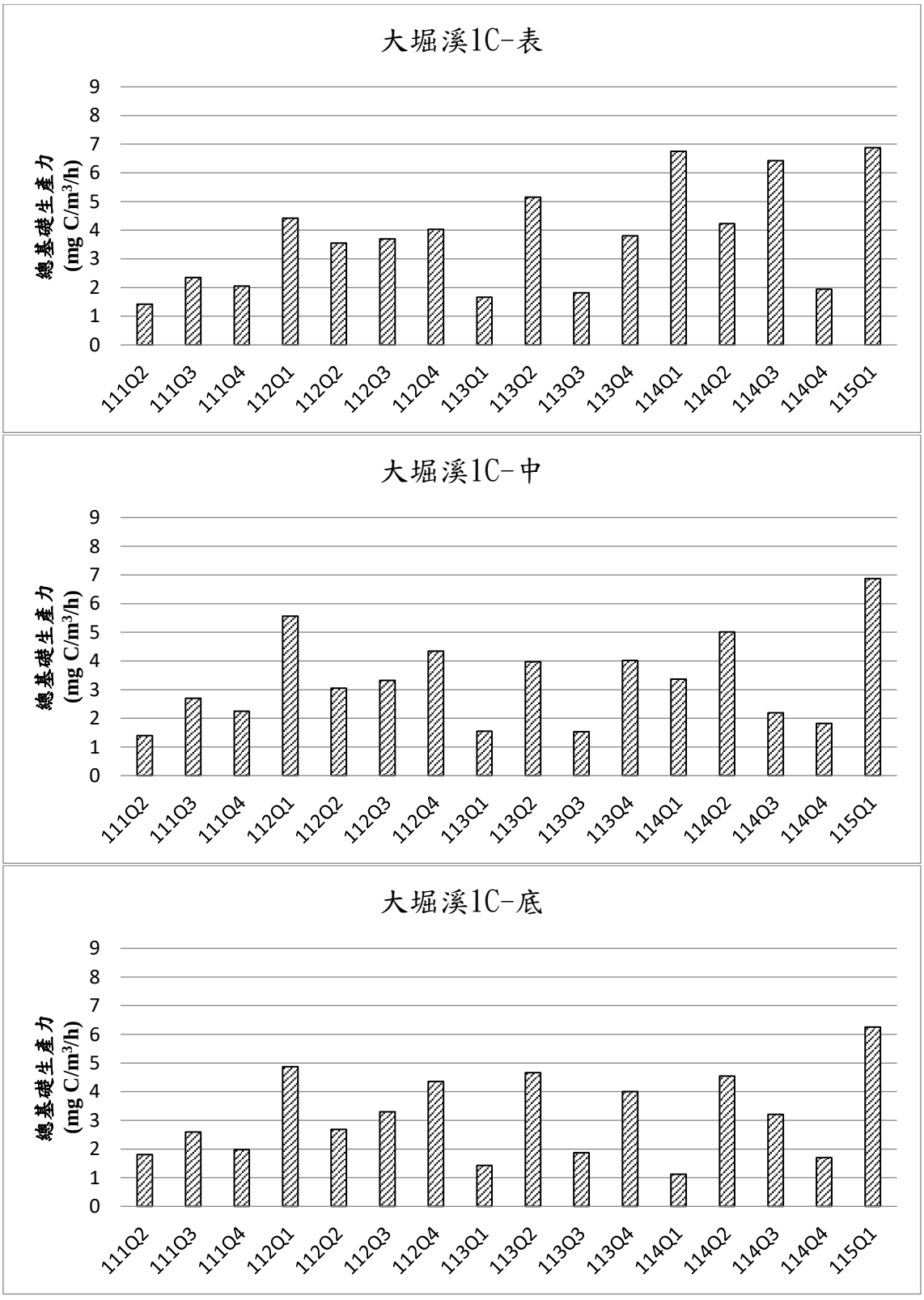
圖 3.1.9-9　　歷季海域生態-總基礎生產力各季比較圖(1/15)



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。

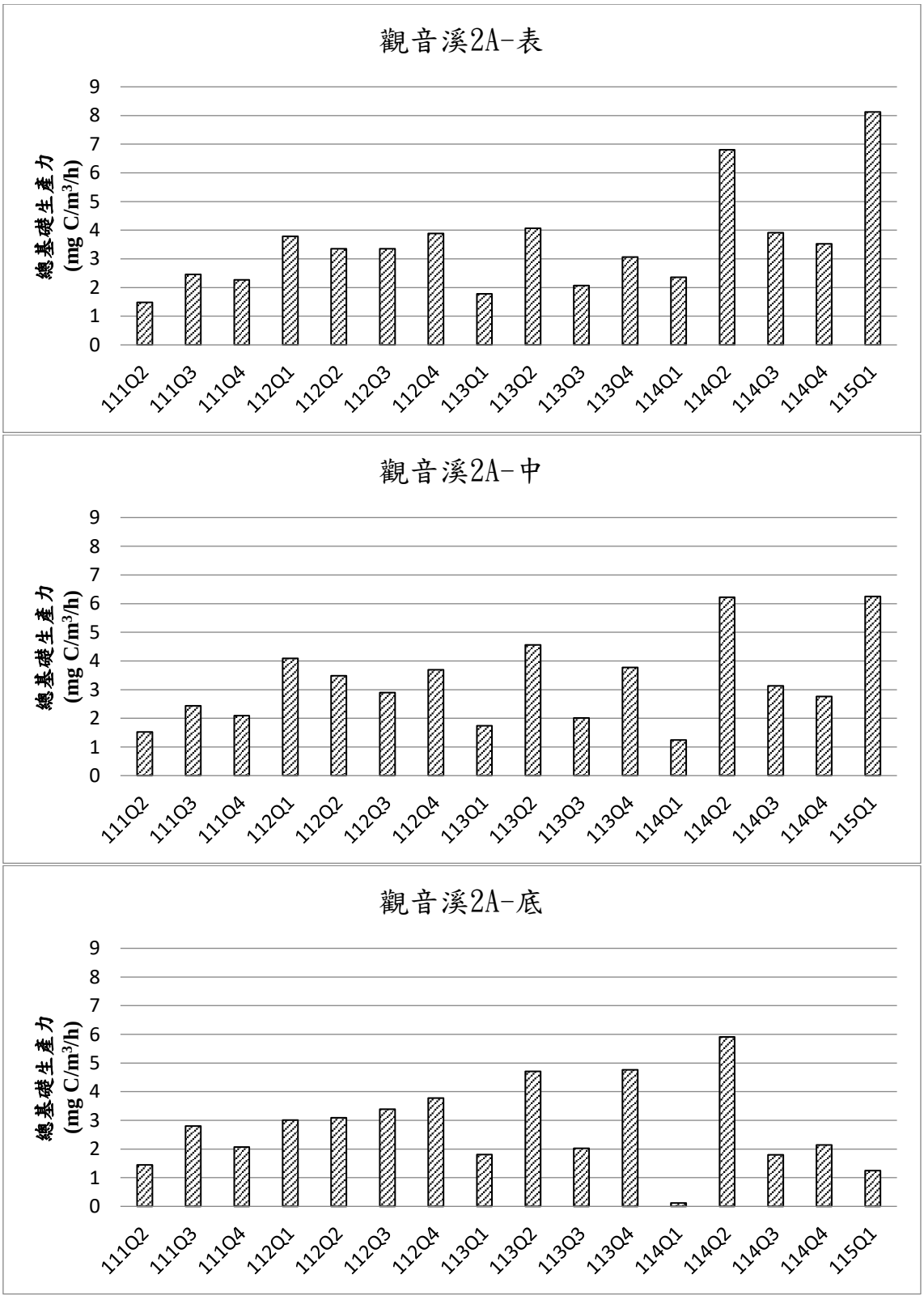
圖 3.1.9-9　　歷季海域生態-總基礎生產力各季比較圖(2/15)



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。

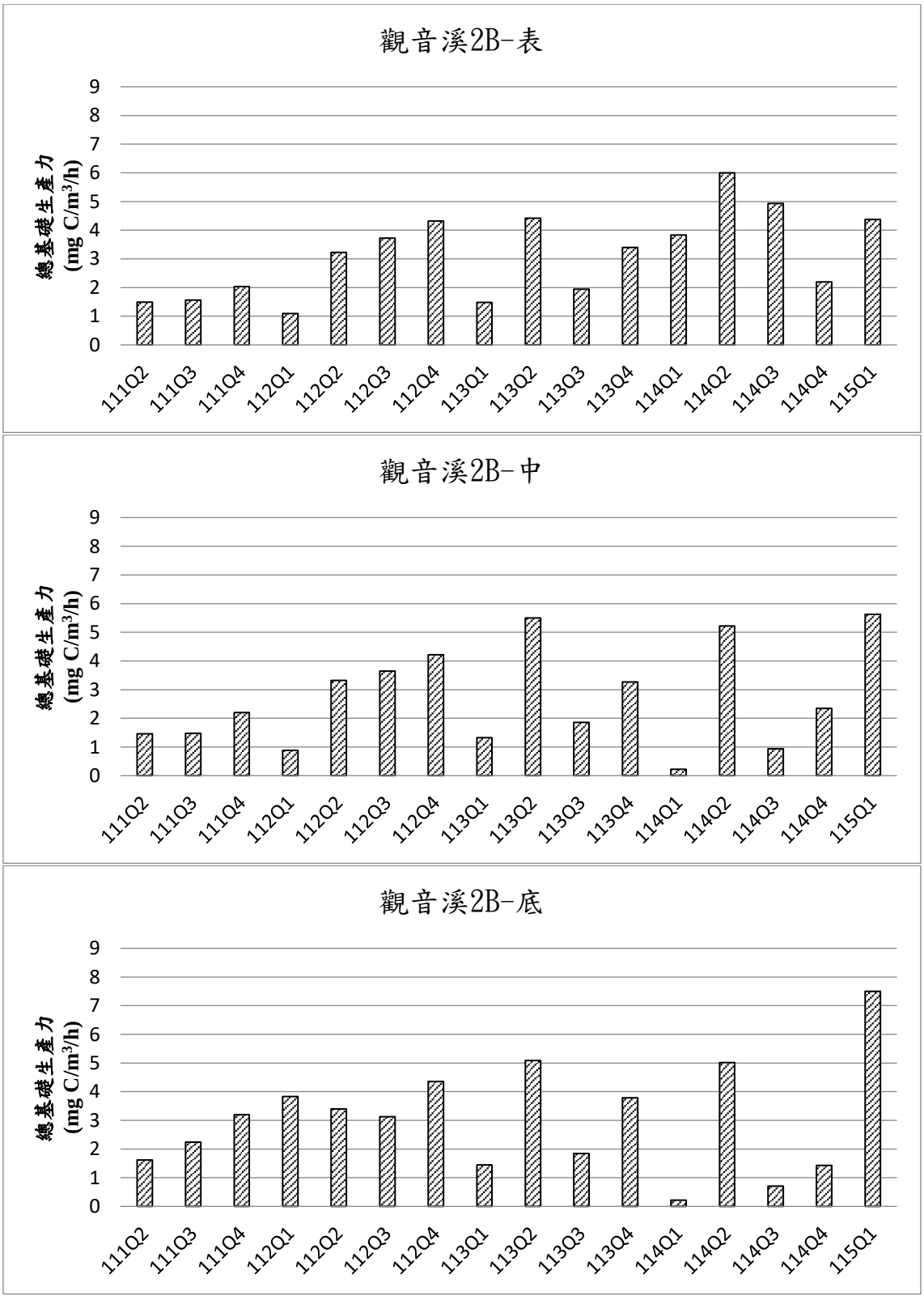
圖 3.1.9-9　　歷季海域生態-總基礎生產力各季比較圖(3/15)



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。

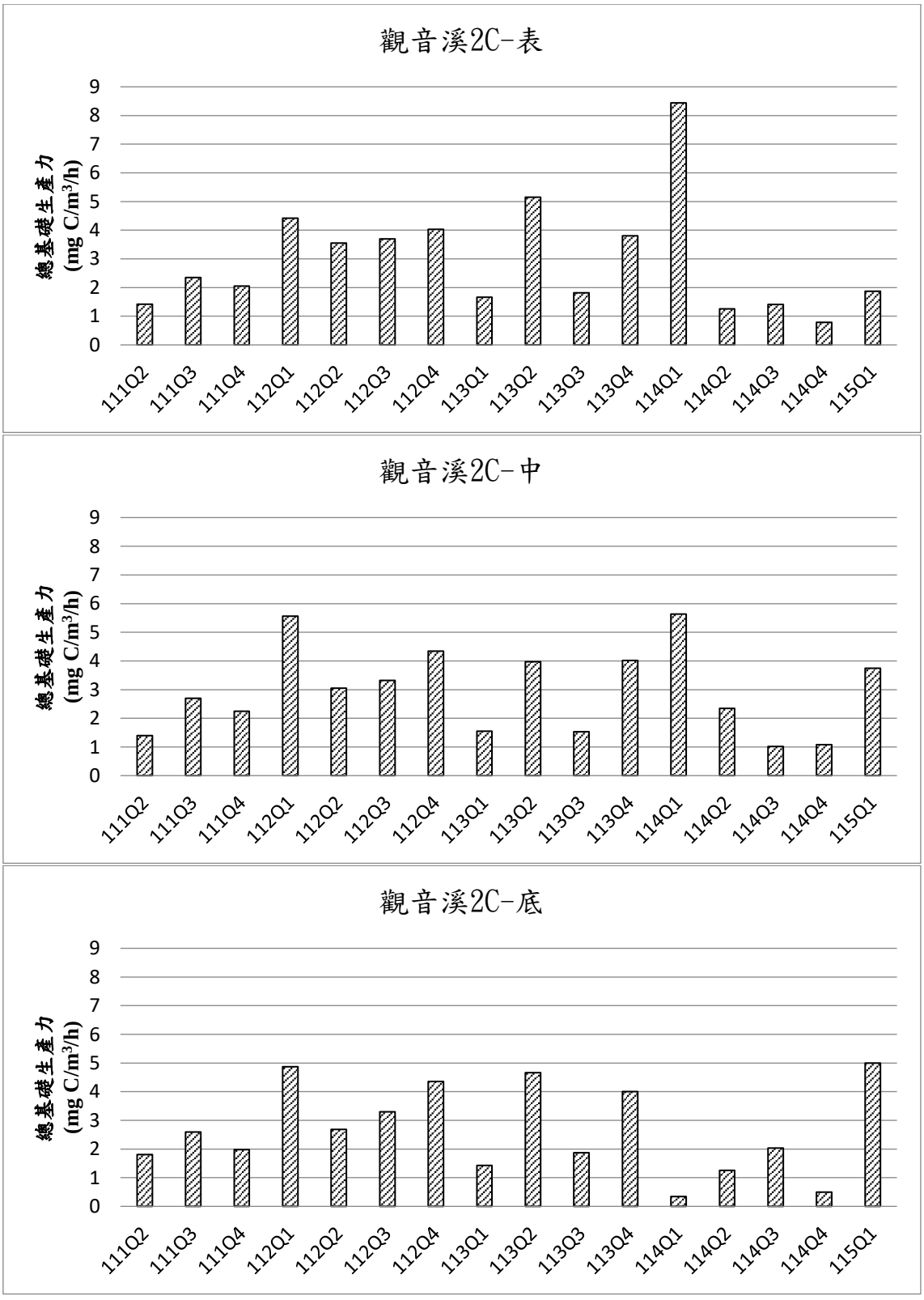
圖 3.1.9-9　　歷季海域生態-總基礎生產力各季比較圖(4/15)



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。

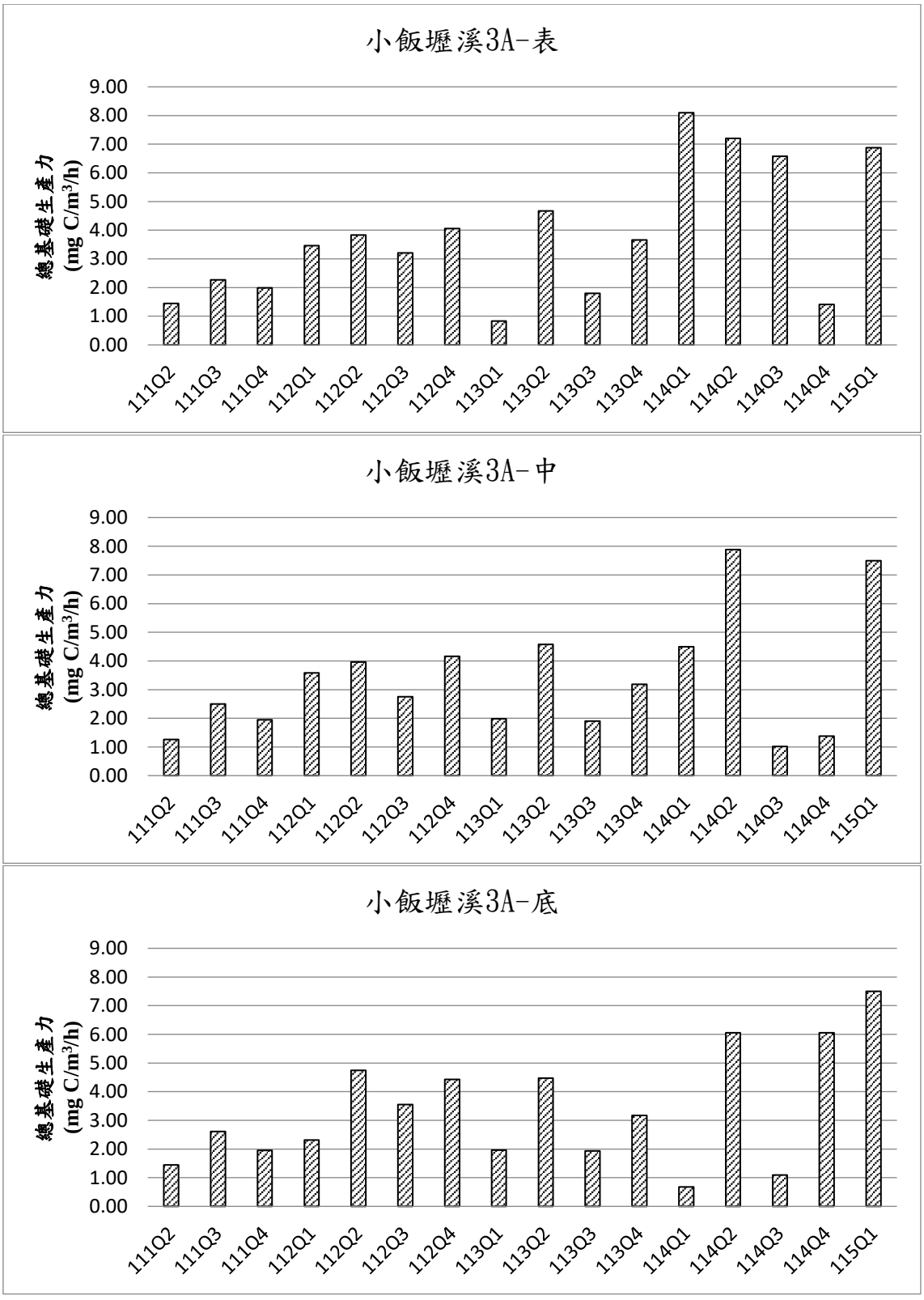
圖 3.1.9-9　　歷季海域生態-總基礎生產力各季比較圖(5/15)



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。

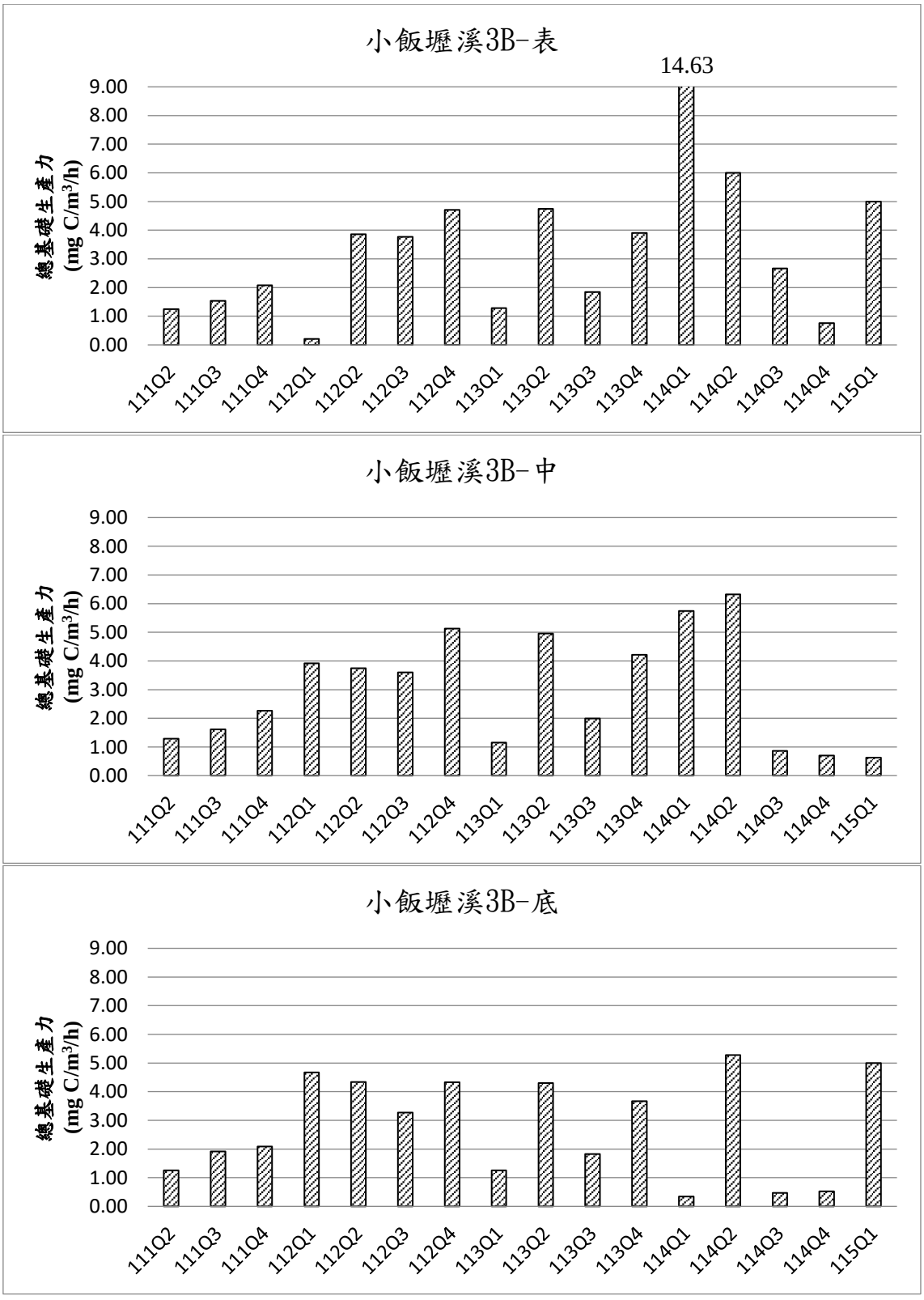
圖 3.1.9-9　　歷季海域生態-總基礎生產力各季比較圖(6/15)



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。

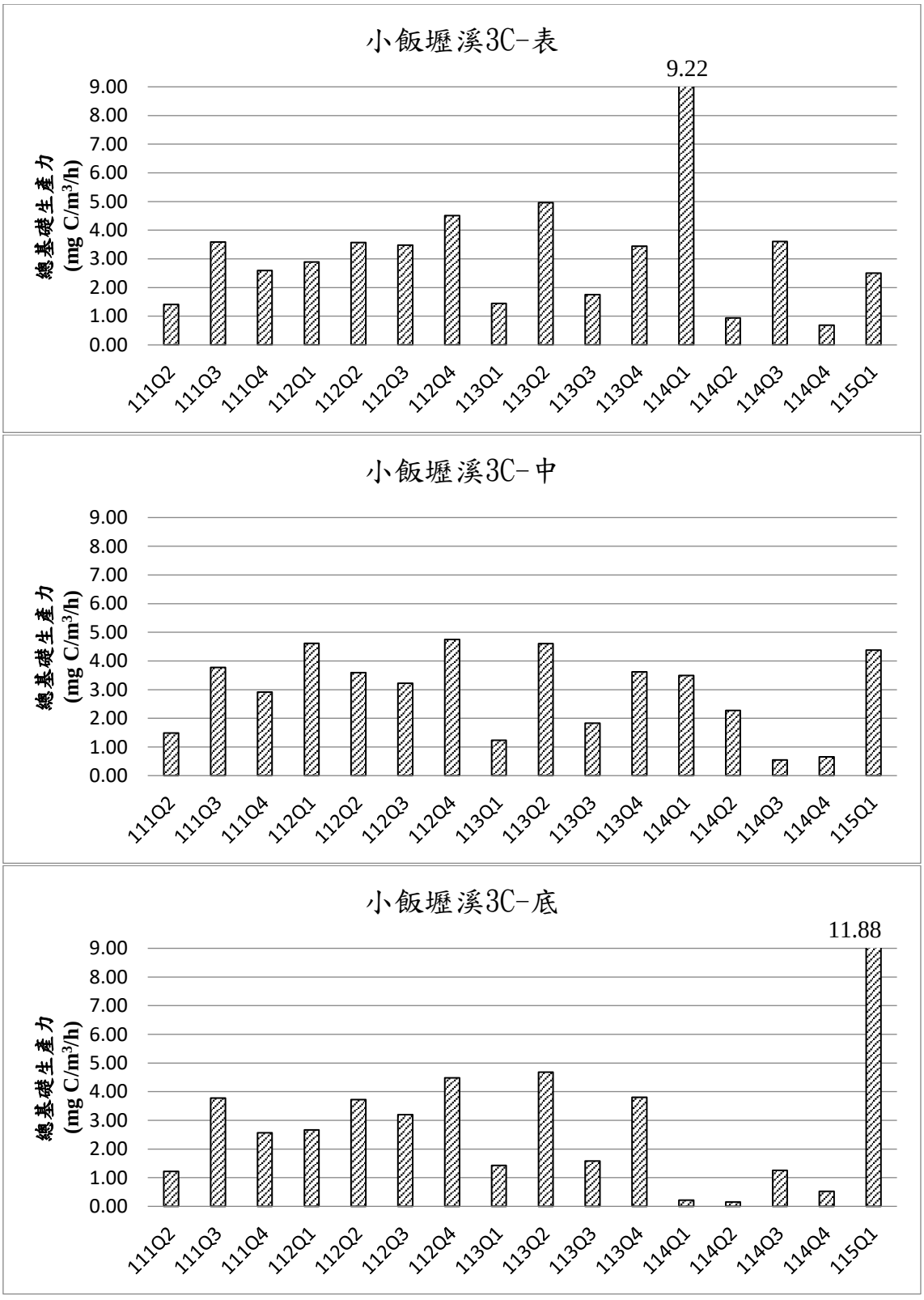
圖 3.1.9-9　　歷季海域生態-總基礎生產力各季比較圖(7/15)



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。

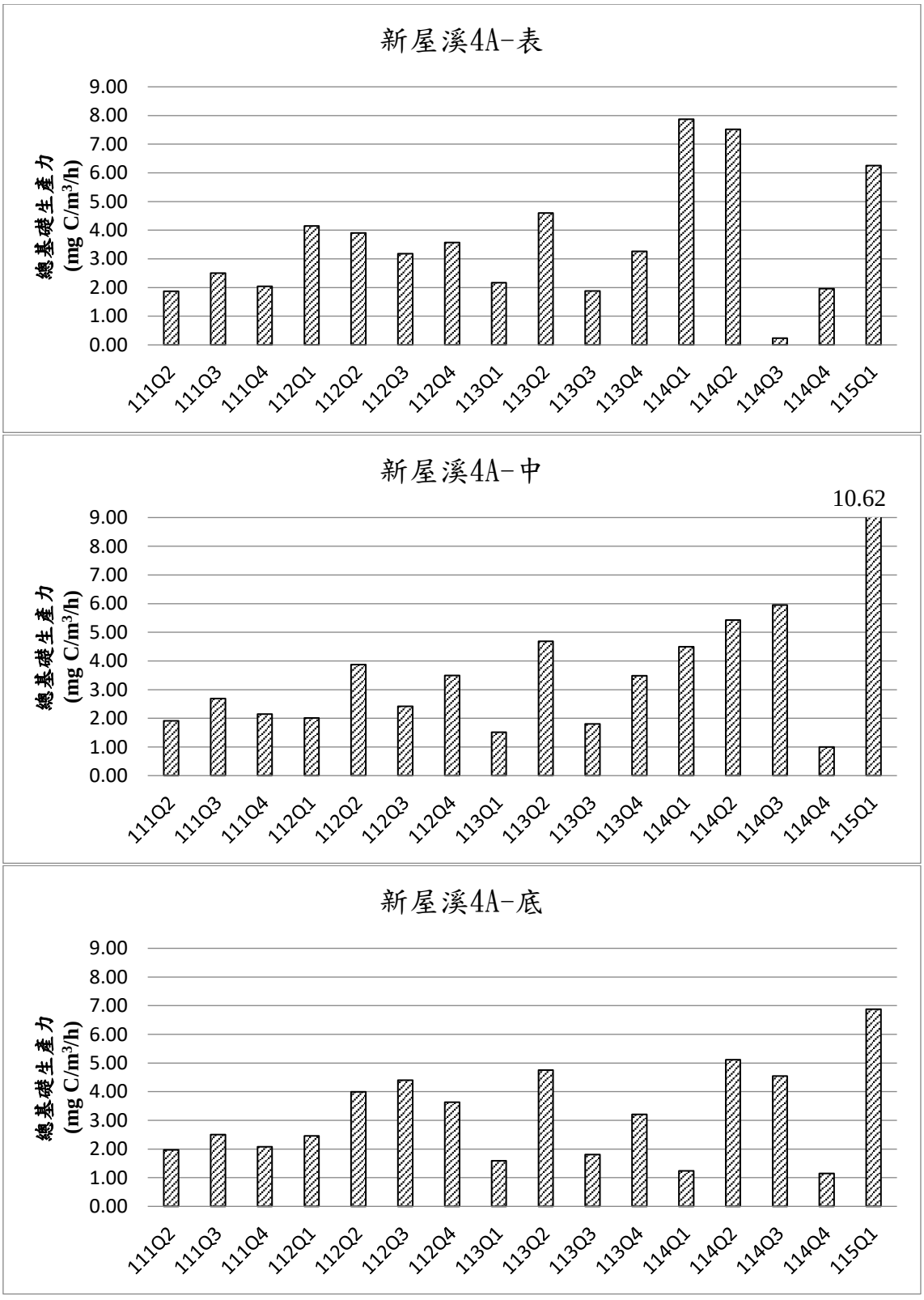
圖 3.1.9-9　　歷季海域生態-總基礎生產力各季比較圖(8/15)



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。

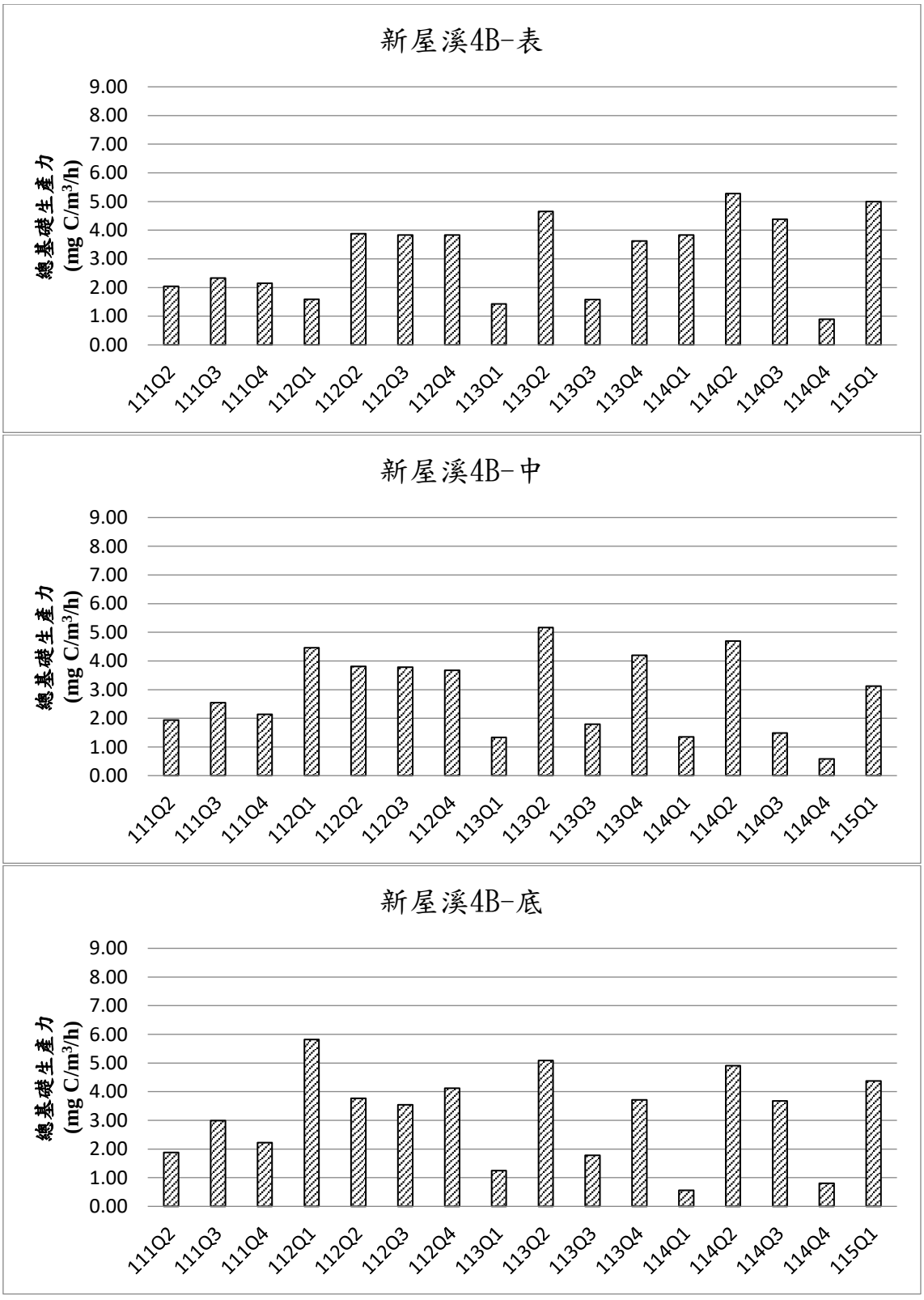
圖 3.1.9-9　　歷季海域生態-總基礎生產力各季比較圖(9/15)



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。

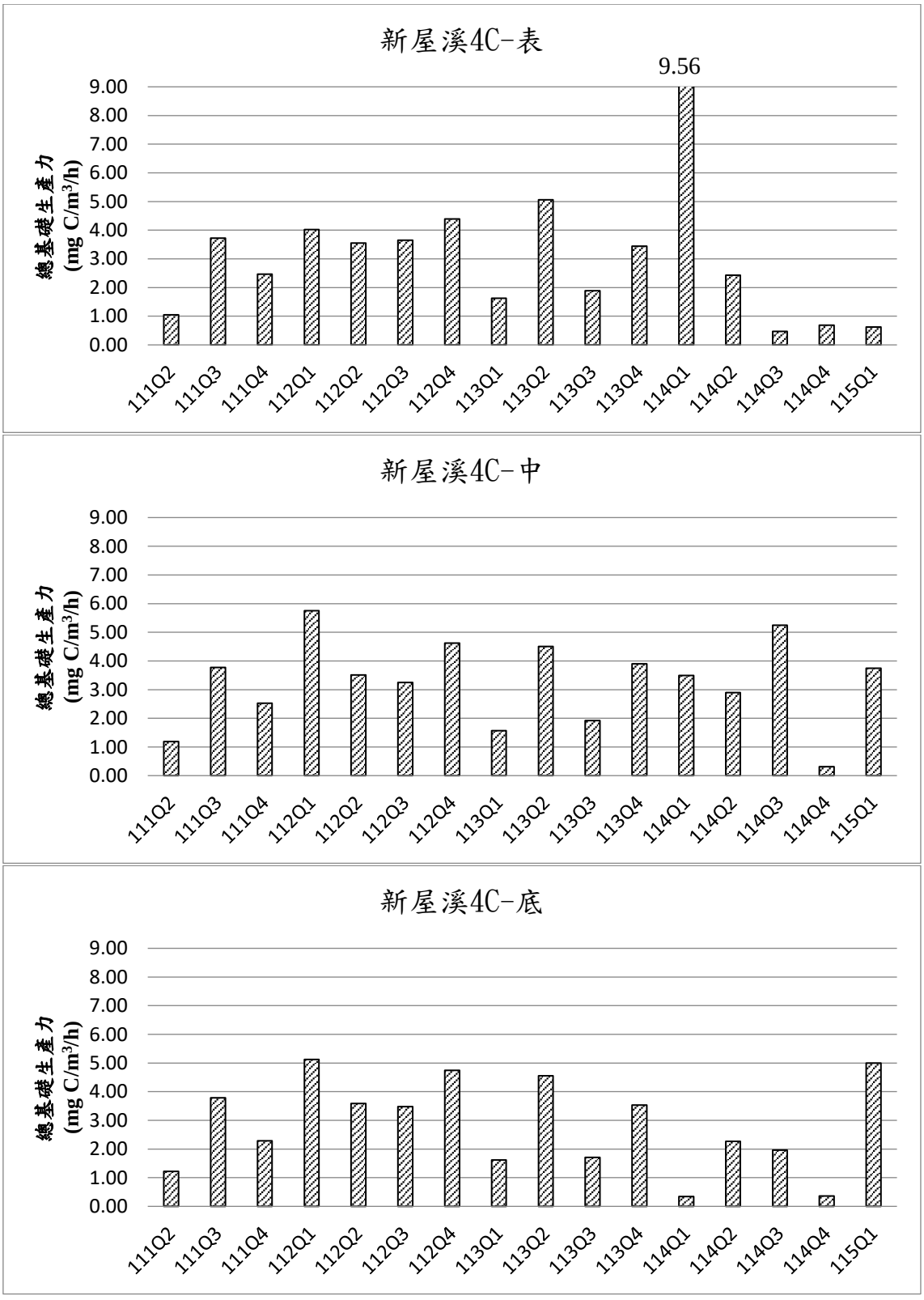
圖 3.1.9-9　　歷季海域生態-總基礎生產力各季比較圖(10/15)



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。

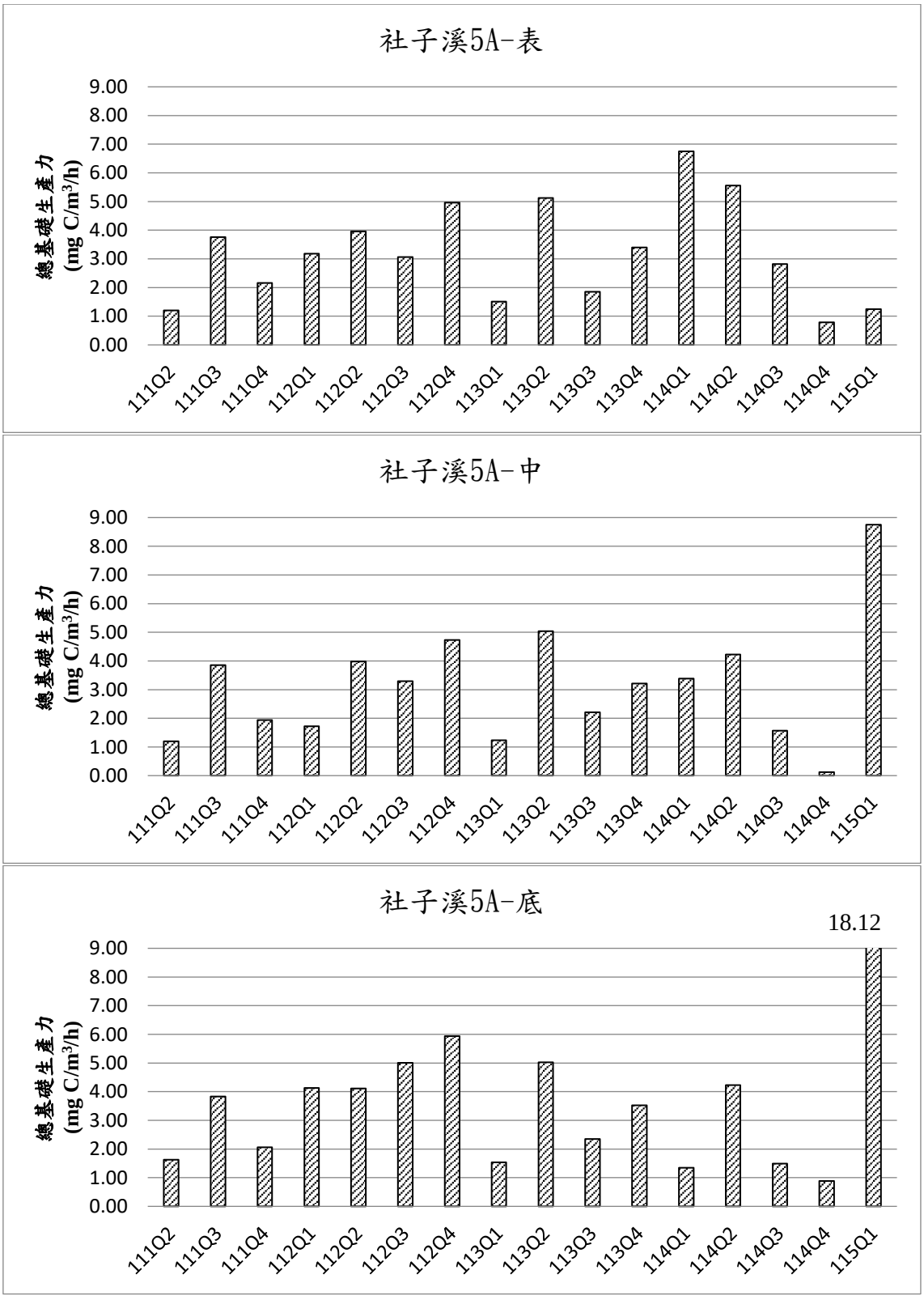
圖 3.1.9-9　　歷季海域生態-總基礎生產力各季比較圖(11/15)



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。

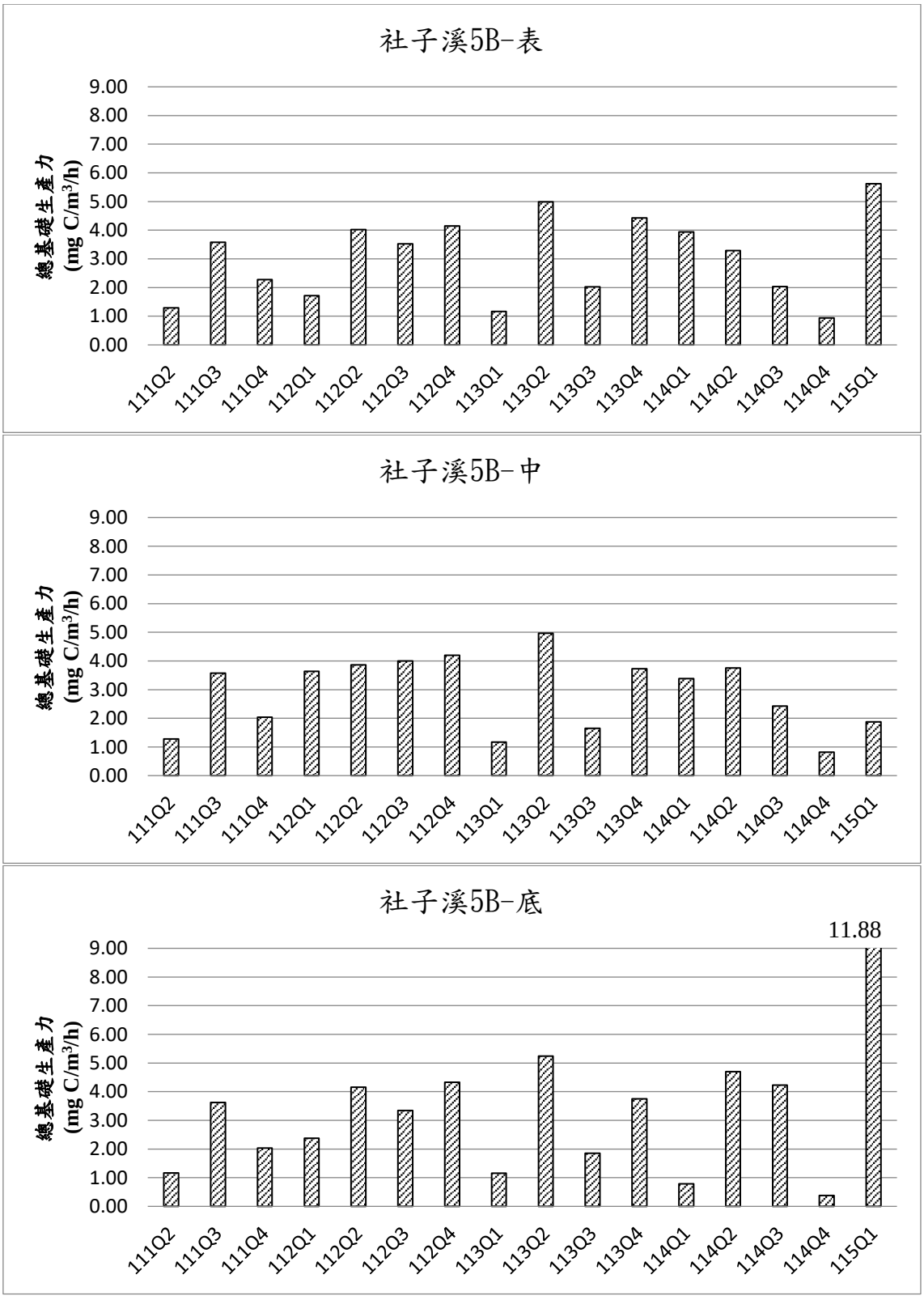
圖 3.1.9-9　　歷季海域生態-總基礎生產力各季比較圖(12/15)



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。

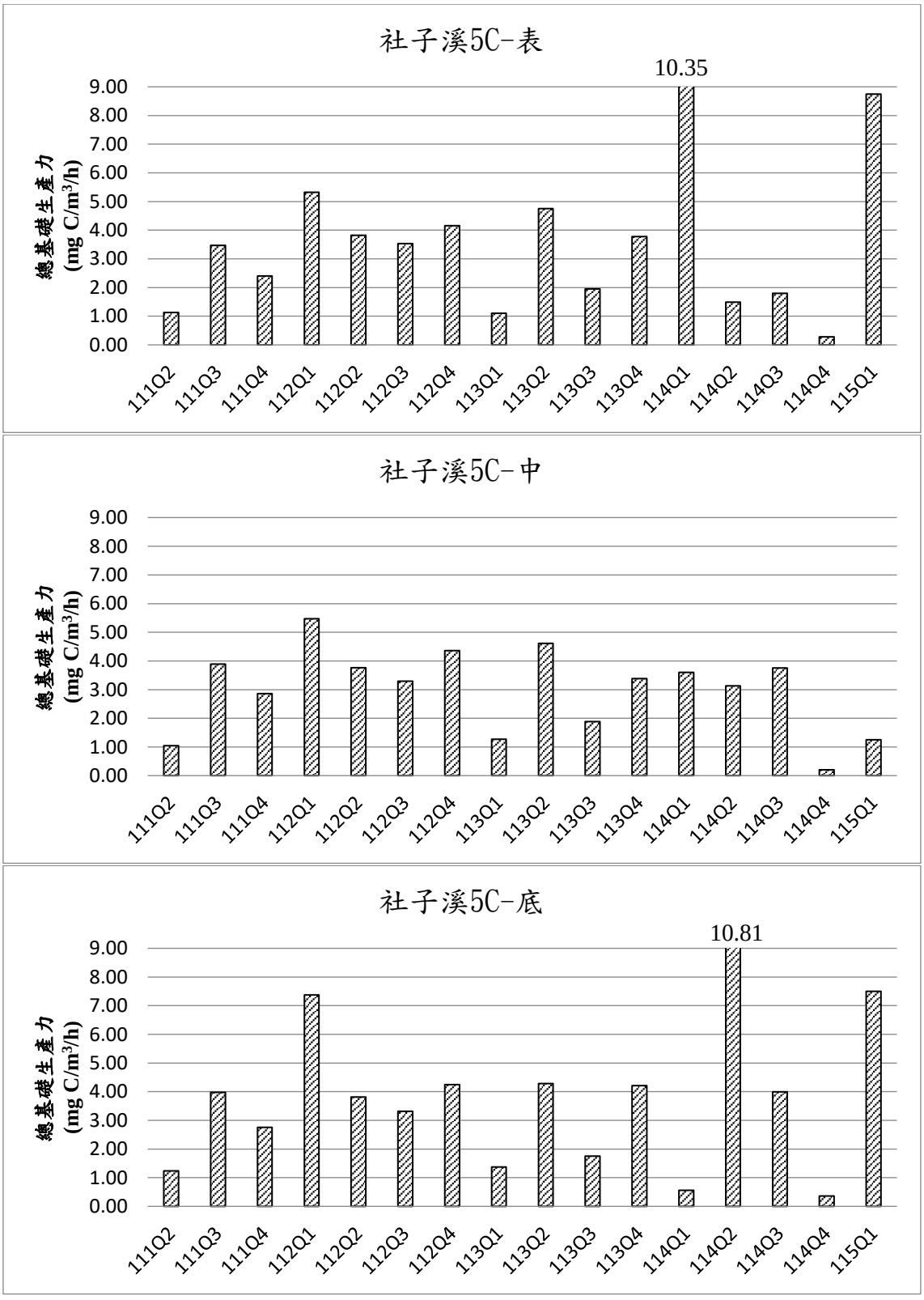
圖 3.1.9-9　　歷季海域生態-總基礎生產力各季比較圖(13/15)



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-總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-總基礎生產力各季比較圖(15/15)

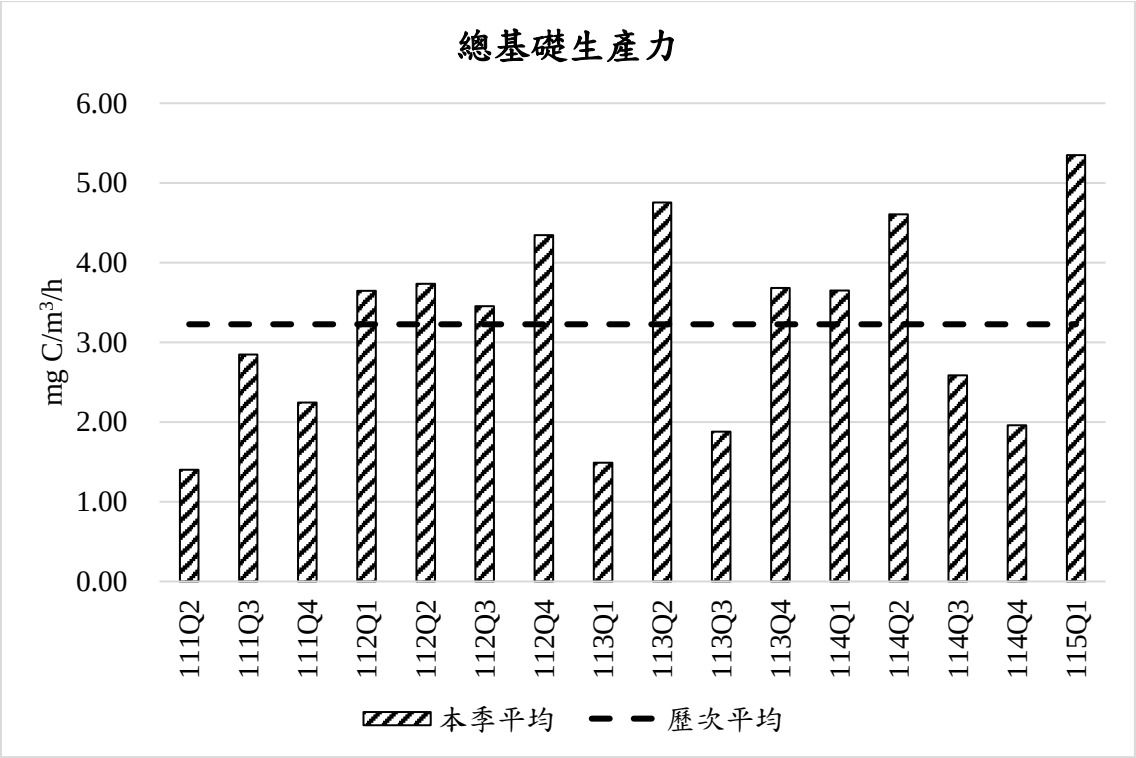


圖 3.1.9-10　　歷次海域生態-總基礎生產力歷次平均比較圖

3.1.10 河口生態

一、浮游植物

115年第1季河口浮游植物的調查結果，平均豐度為655,200 ± 583,563 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114年10月695,120 ± 631,230 cells/L 比較，本季爲其0.94倍，與114年1月之4,370,080 ± 5,028,403 cells/L 比較，本季爲其0.15倍。自108年至114年間，第1季平均豐度介於419,200至5,307,200 cells/L，本季爲其0.12至1.56倍。除了113、114年第1季以外，歷年第1季平均豐度多在1,000,000 cells/L 左右。

矽藻、綠藻及藍綠菌在各季豐度皆很高，為溪流及河口常見藻相。歷次優勢物種比較方面，由**表3.1.10-2**可得知，自108年以來，矽藻之小環藻屬、綠藻之空星藻屬及柵藻屬、以及藍綠菌之束毛藻屬、顫藻屬及微囊藻屬經常為最優勢的種類，年間變化並不明顯。

本季1D 大堀溪口豐度最高，3D 小飯壢溪口較低，高低相差13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各水質因子無顯著正相關。

本季河口浮游植物平均豐度為655,200 ± 583,563 cells/L，共發現32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，扣除112Q4束毛藻屬大量繁生、114Q1及114Q2微囊藻屬藻華外，過去平均變動範圍約為25倍左右。各季發現的種類變動也不大，長期平均約30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
	113Q1	14	11	9	11	11	17
	113Q2	9	8	10	10	11	18
	113Q3	19	25	19	22	20	34
	113Q4	19	28	21	22	23	35
	114Q1	24	19	18	29	23	36
	114Q2	21	12	22	24	22	33
	114Q3	22	22	19	24	22	33
	114Q4	21	21	13	19	23	32
	115Q1	**20**	**21**	**15**	**24**	**21**	**32**
歷次平均		24					

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)

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
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
	113Q1	443,200	329,600	576,000	185,600	561,600	419,200
	113Q2	179,200	65,200	112,000	248,000	443,200	209,520
	113Q3	2,332,000	3,030,400	919,200	1,188,800	1,344,800	1,763,040
	113Q4	1,450,400	2,786,400	4,168,000	1,752,800	5,509,600	3,133,440
	114Q1	3,272,800	4,197,600	378,400	12,922,400	1,079,200	4,370,080
	114Q2	1,248,000	563,200	1,088,000	444,590,400	921,600	89,682,240
	114Q3	940,000	739,200	676,800	3,100,800	940,800	1,279,520
	114Q4	1,060,800	572,800	36,000	223,200	1,582,800	695,120
	115Q1	**1,584,000**	**848,000**	**125,600**	**301,600**	**416,800**	**655,200**
歷次平均		5,313,766					

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(1/3)

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(2/3)

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.
	113Q1	小球藻屬	*Chlorella* spp.
		直鏈藻屬	*Melosira* spp.
		菱形藻屬	*Nitzschia* spp.
	113Q2	菱形藻屬	*Nitzschia* spp.
		微囊藻屬	*Microcystis* spp
		海鏈藻屬	*Thalassiosira* spp.
	113Q3	束毛藻屬	*Trichodesmium* spp.
		微囊藻屬	*Microcystis* spp
		小環藻屬	*Cyclotella* spp.
	113Q4	束毛藻屬	*Trichodesmium* spp.
		直鏈藻屬	*Melosira* spp.
		微囊藻屬	*Microcystis* spp
	114Q1	微囊藻屬	*Microcystis* spp
		小環藻屬	*Cyclotella* spp.
		菱形藻屬	*Nitzschia* spp.
	114Q2	微囊藻屬	*Microcystis* spp
		直鏈藻屬	*Melosira* spp.
		菱形藻屬	*Nitzschia* spp.
	114Q3	微囊藻屬	*Microcystis* spp.
		束毛藻屬	*Trichodesmium* spp.
		脆杆藻屬	*Fragilaria* spp.
	114Q4	空星藻屬	*Coelastrum* spp.
		微囊藻屬	*Microcystis* 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(3/3)

季別＼優勢種		中文名	學名
施工期間	**115Q1**	**小環藻屬**	***Cyclotella* spp.**
		微囊藻屬	***Microcystis* spp**
		空星藻屬	***Coelastrum* 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。

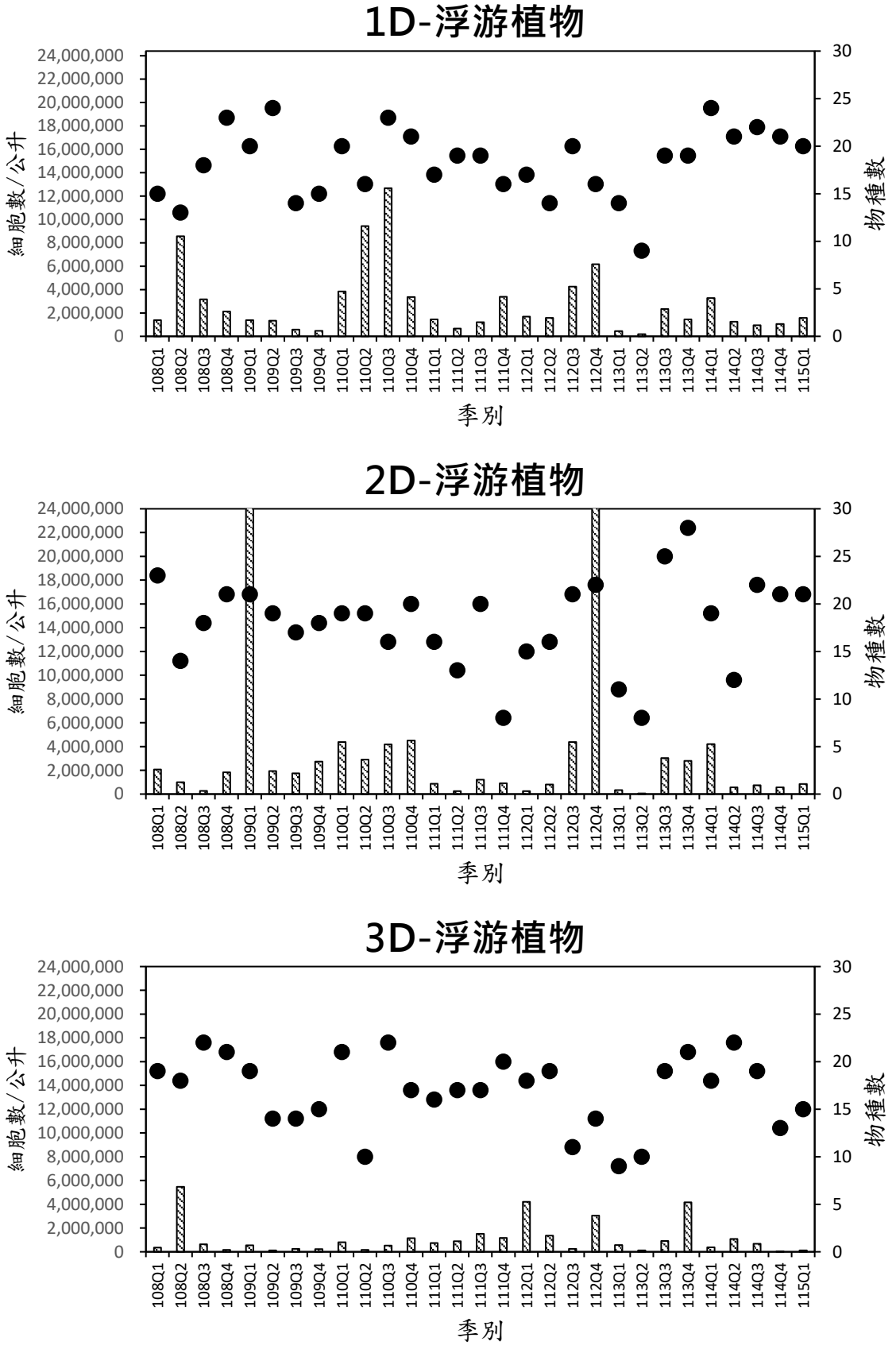


圖 3.1.10-1　　歷季河口生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(1/2)

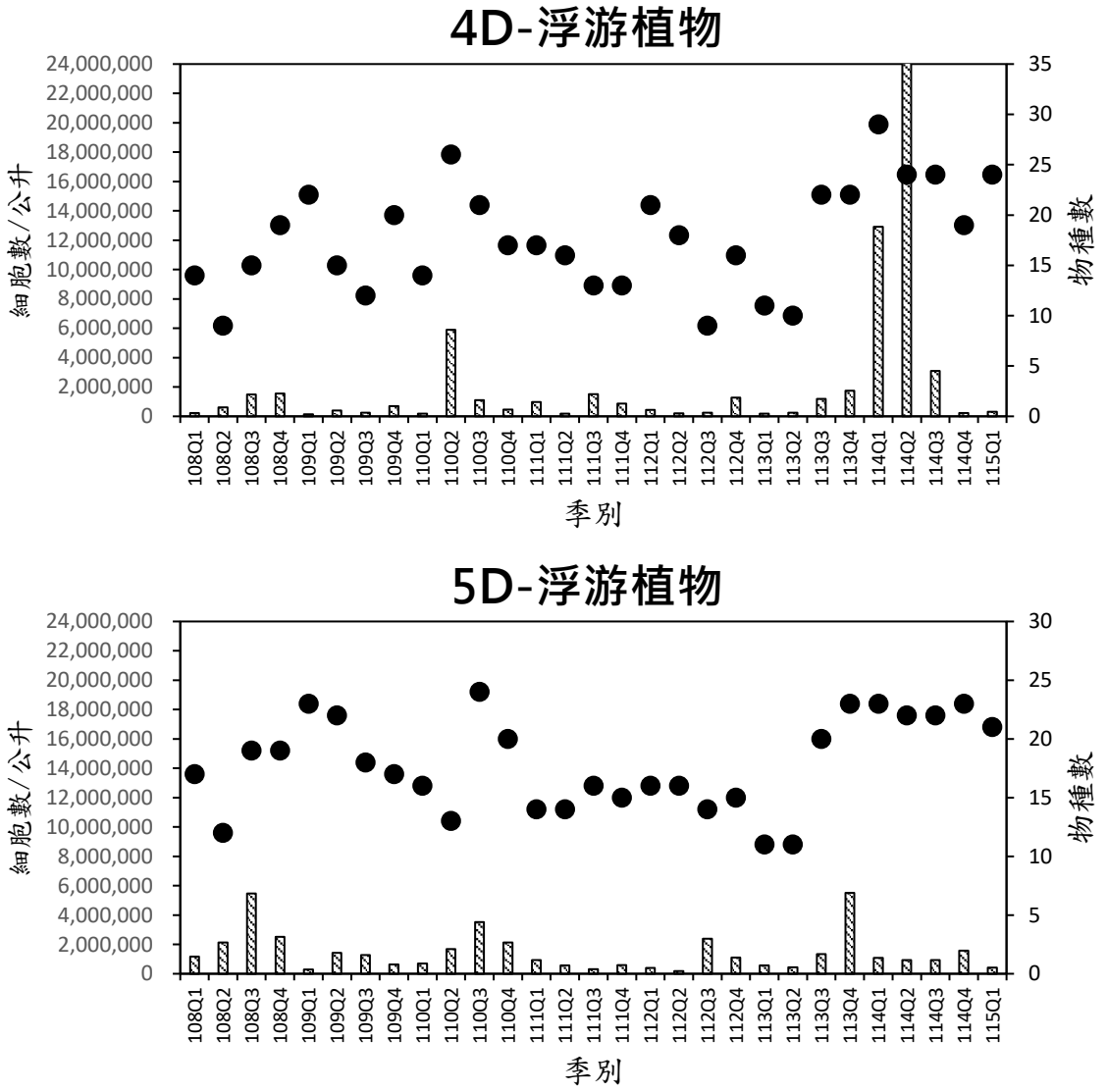


圖 3.1.10-1　　歷季河口生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(2/2)

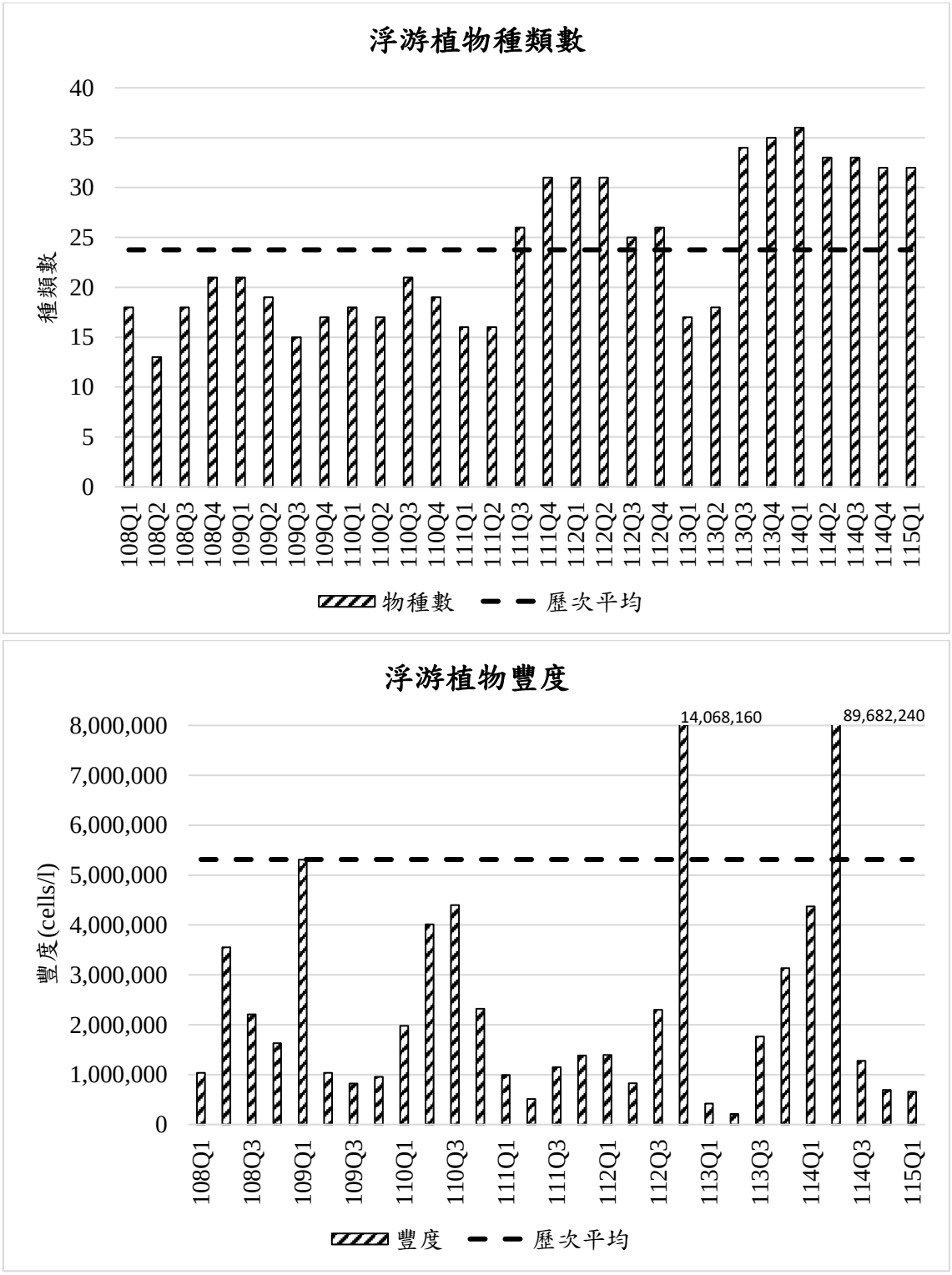


圖 3.1.10-2　　歷次河口生態-植物性浮游生物平均種類數及平均豐度(cells/l)比較圖

二、浮游動物

本季調查共發現浮游動物18大類，高於上一季(16大類)，各測站記錄到的大類數介於11~16大類之間，高於上季調查結果(10~16大類)；如與去年同季相比，114年第1季發現17大類浮游動物，各測站記錄到的大類數介於11~16大類之間，與本季相當；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113,000~182,000 ind./1,000 m^3，變化範圍小於上一季，114年第4季各測站豐度介於57,000~97,000 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較小，114年第1季各測站豐度介於63,000~130,000 ind./1,000 m^3之間；此外，本海域歷年平均豐度為125,770 ind./1,000 m^3，而本季各測站的豐度多高於歷年平均(**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，本季為劍水蚤，第二優勢大類多為翼足類和劍水蚤，偶而會是哲水蚤和枝角類，本季為哲水蚤，而第三優勢大類以毛顎類、多毛類、劍水蚤、端腳類、橈足類幼生和藤壺幼生較常出現，本季為蟹類幼生 (**表3.1.10-4**)。

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

表3.1.10-3　　歷季河口生態-動物性浮游生物結果比較表(1/2)

季別＼測站		1D 大堀溪	2D 觀音溪	3D 小飯壢溪	4D 新屋溪	5D 社子溪	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
	113Q1	18	20	15	13	15	22
	113Q2	20	23	19	17	19	24
	113Q3	16	17	19	15	16	22
	113Q4	14	18	19	13	16	21
	114Q1	12	13	16	11	12	17
	114Q2	12	14	13	10	12	15
	114Q3	12	16	18	11	12	19
	114Q4	10	13	16	11	12	16
	115Q1	**13**	**16**	**14**	**11**	**12**	**18**
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
	113Q1	163,000	200,000	140,000	80,000	157,000	148,000
	113Q2	175,000	224,000	167,000	109,000	131,000	161,200
	113Q3	137,000	173,000	188,000	111,000	133,000	148,400
	113Q4	111,000	185,000	142,000	101,000	128,000	133,400
	114Q1	75,000	92,000	130,000	69,000	63,000	85,800
	114Q2	63,000	96,000	101,000	65,000	74,000	79,800
	114Q3	88,000	109,000	132,000	70,000	75,000	94,800
	114Q4	57,000	95,000	97,000	64,000	77,000	78,000
	115Q1	**152,000**	**136,000**	**182,000**	**128,000**	**113,000**	**142,200**
歷次平均		125,770					

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	Cyclopoida
		哲水蚤	Calanoida
		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
	113Q1	哲水蚤	Calanoida
		蝦類幼生	Shrimp larva
		劍水蚤	Cyclopoida
	113Q2	哲水蚤	Calanoida
		劍水蚤	Cyclopoida
		蟹類幼生	Crab zoea
	113Q3	哲水蚤	Calanoida
		橈足類幼生	Copepoda nauplius
		藤壺幼生	Barnacle nauplius
	113Q4	哲水蚤	Calanoida
		劍水蚤	Cyclopoida
		藤壺幼生	Barnacle nauplius
	114Q1	劍水蚤	Cyclopoida
		藤壺幼生	Barnacle nauplius
		哲水蚤	Calanoida
	114Q2	哲水蚤	Calanoida
		劍水蚤	Cyclopoida
		藤壺幼生	Barnacle nauplius
	114Q3	哲水蚤	Calanoida
		劍水蚤	Cyclopoida
		蝦類幼生	Shrimp larva
	114Q4	哲水蚤	Calanoida
		劍水蚤	Cyclopoida
		蝦類幼生	Shrimp larva
	115Q1	**劍水蚤**	**Cyclopoida**
		哲水蚤	**Calanoida**
		蟹類幼生	**Crab zoea**

註：粗體表示本季數據。

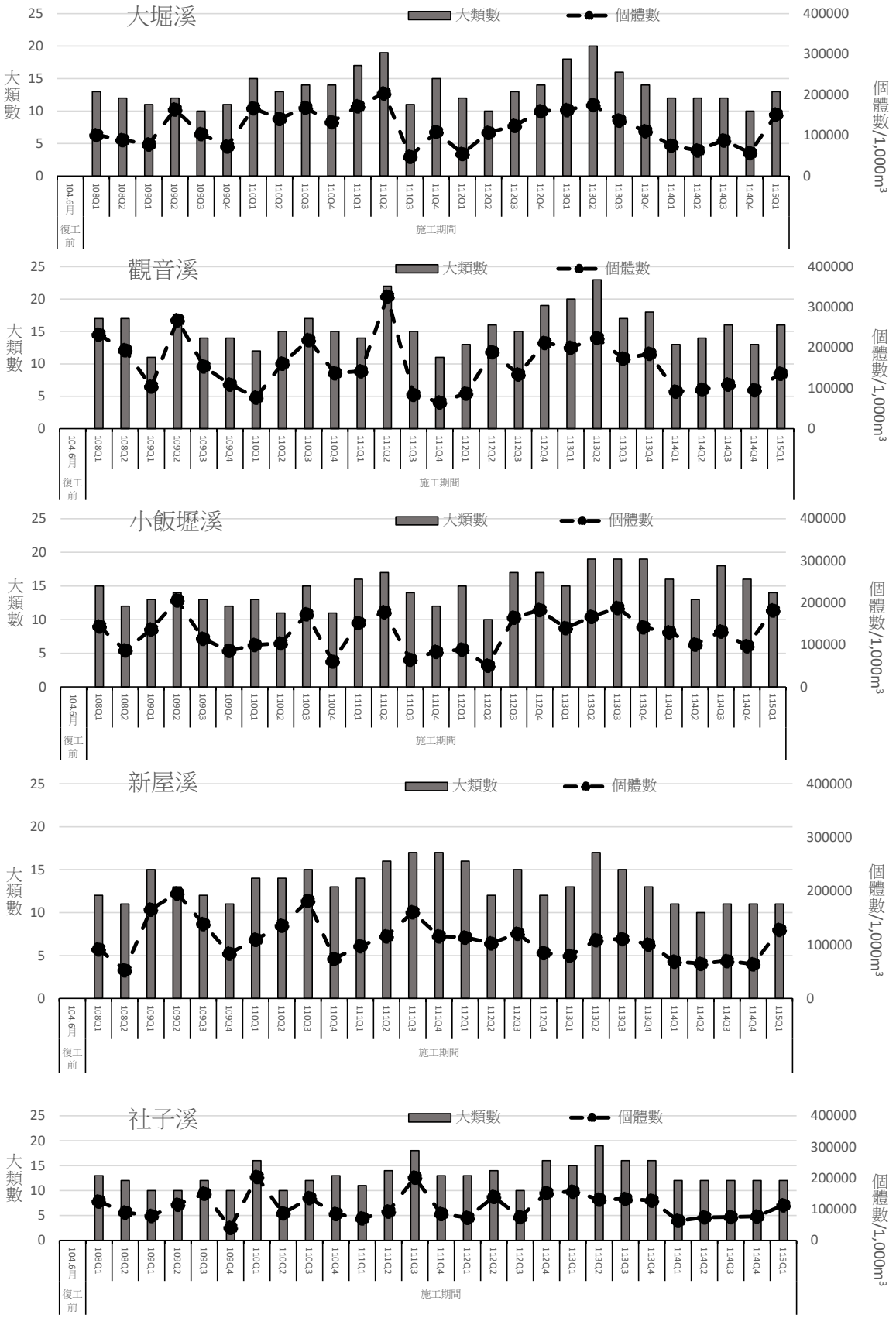


圖 3.1.10-3　　歷季河口生態-動物性浮游生物數量結果比較圖

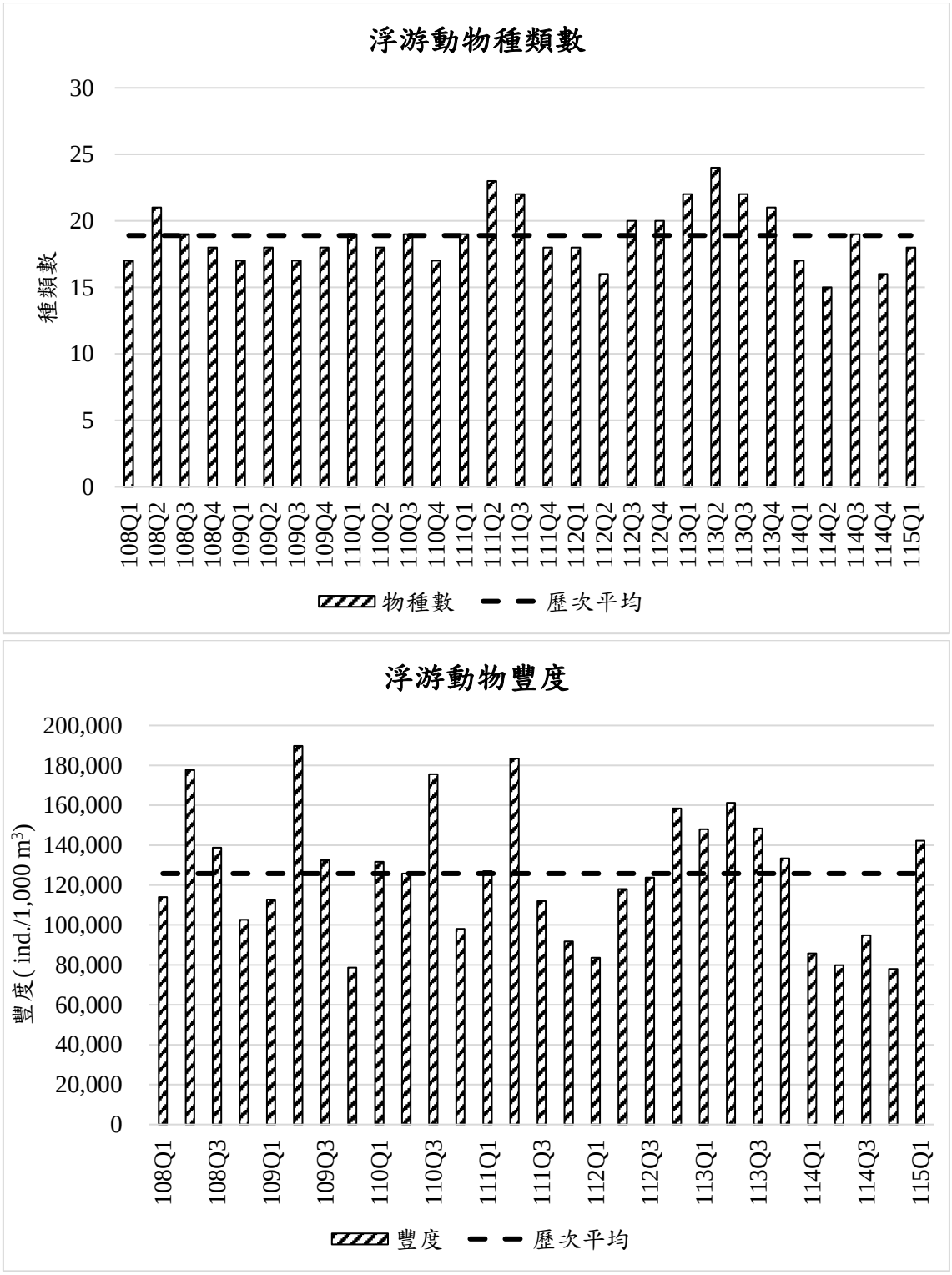


圖 3.1.10-4　　歷次河口生態-動物性浮游生物平均豐度及平均種類數(ind./1000 m^3)比較圖

三、底棲生物

本季(115年1月)在五條溪流出海口測站所進行的調查共採獲12種121個生物個體，此結果在物種數方面相近於去年(114年)以相同調查方式採獲之16種93個體(第1季)、9種56個體(第2季)、12種101個體(第3季)及14種106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、軟體動物門與環節動物門為主，調查結果大致符合附近河口之棲地型態，其中本季採獲底棲動物數量上前兩名之優勢種分別為雙扇股窗蟹與日本絨螯蟹，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
	113Q1	4	5	3	6	6	8
	113Q2	2	4	3	3	4	9
	113Q3	2	3	2	5	5	9
	113Q4	2	2	3	5	5	9
	114Q1	3	3	9	7	6	16
	114Q2	2	4	4	5	2	9
	114Q3	8	5	2	5	4	12
	114Q4	7	8	3	5	4	14
	115Q1	**7**	**2**	**5**	**8**	**6**	**12**
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
	113Q1	21	15	23	32	26	117
	113Q2	21	15	17	14	15	82
	113Q3	18	24	24	22	21	109
	113Q4	15	11	20	22	19	87
	114Q1	6	3	31	21	32	93
	114Q2	9	9	16	13	9	56
	114Q3	14	15	23	26	23	101
	114Q4	18	18	21	24	25	106
	115Q1	**24**	**15**	**38**	**26**	**18**	**121**
歷次平均		100					

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(1/3)

季別＼優勢種		中文名	學名
施工期間	108Q1	端足目	*Urothoe* sp.
		雙扇股窗蟹	*Scopimera bitympana*
		日本絨螯蟹	*Eriocheir japonica*
	108Q2	海蜾	*Batillaria* sp.
		珠螺	*Lunella coronata*
		短趾和尚蟹	*Mictyris brevidactylus*
	108Q3	端足目	*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*
		端足目	*Urothoe* sp.
		短趾和尚蟹	*Mictyris brevidactylus*
	109Q1	端足目	*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*
		端足目	*Urothoe* sp.
	109Q4	短趾和尚蟹	*Mictyris brevidactylus*
		雙扇股窗蟹	*Scopimera bitympana*
		端足目	*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*
		栓海蜾	*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(2/3)

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.
		端足目	*Urothoe* sp.
		無明顯第三優勢種	
	112Q2	端足目	*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.
	113Q1	雙扇股窗蟹	*Scopimera bitympana*
		端足目	*Urothoe* sp.
		無明顯第三優勢種	
	113Q2	雙扇股窗蟹	*Scopimera bitympana*
		端足目	*Urothoe* sp.
		無明顯第三優勢種	
	113Q3	雙扇股窗蟹	*Scopimera bitympana*
		端足目	*Urothoe* sp.
		無明顯第三優勢種	
	113Q3	雙扇股窗蟹	*Scopimera bitympana*
		端足目	*Urothoe* sp.
		無明顯第三優勢種	
	114Q1	日本絨螯蟹	*Eriocheir japonica*
		端足目	*Urothoe* sp.
		無明顯第三優勢種	
	114Q2	雙扇股窗蟹	*Scopimera bitympana*
		端足目	*Urothoe* sp.
		無明顯第三優勢種	
	114Q3	雙扇股窗蟹	*Scopimera bitympana*
		端足目	*Urothoe* sp.
		無明顯第三優勢種	
	114Q4	雙扇股窗蟹	*Scopimera bitympana*
		端足目	*Urothoe* sp.
		無明顯第三優勢種	

註 1：spp.意同屬複數種，sp.意同屬單種。

註 2：粗體表示本季數據。

表3.1.10-6　　歷季河口底棲生物優勢物種比較表(3/3)

季別＼優勢種		中文名	學名
施工期間	**115Q1**	**雙扇股窗蟹**	***Scopimera bitympana***
		日本絨螯蟹	***Eriocheir japonica***
		無明顯第三優勢種	

註 1：spp.意同屬複數種，sp.意同屬單種。
註 2：粗體表示本季數據。

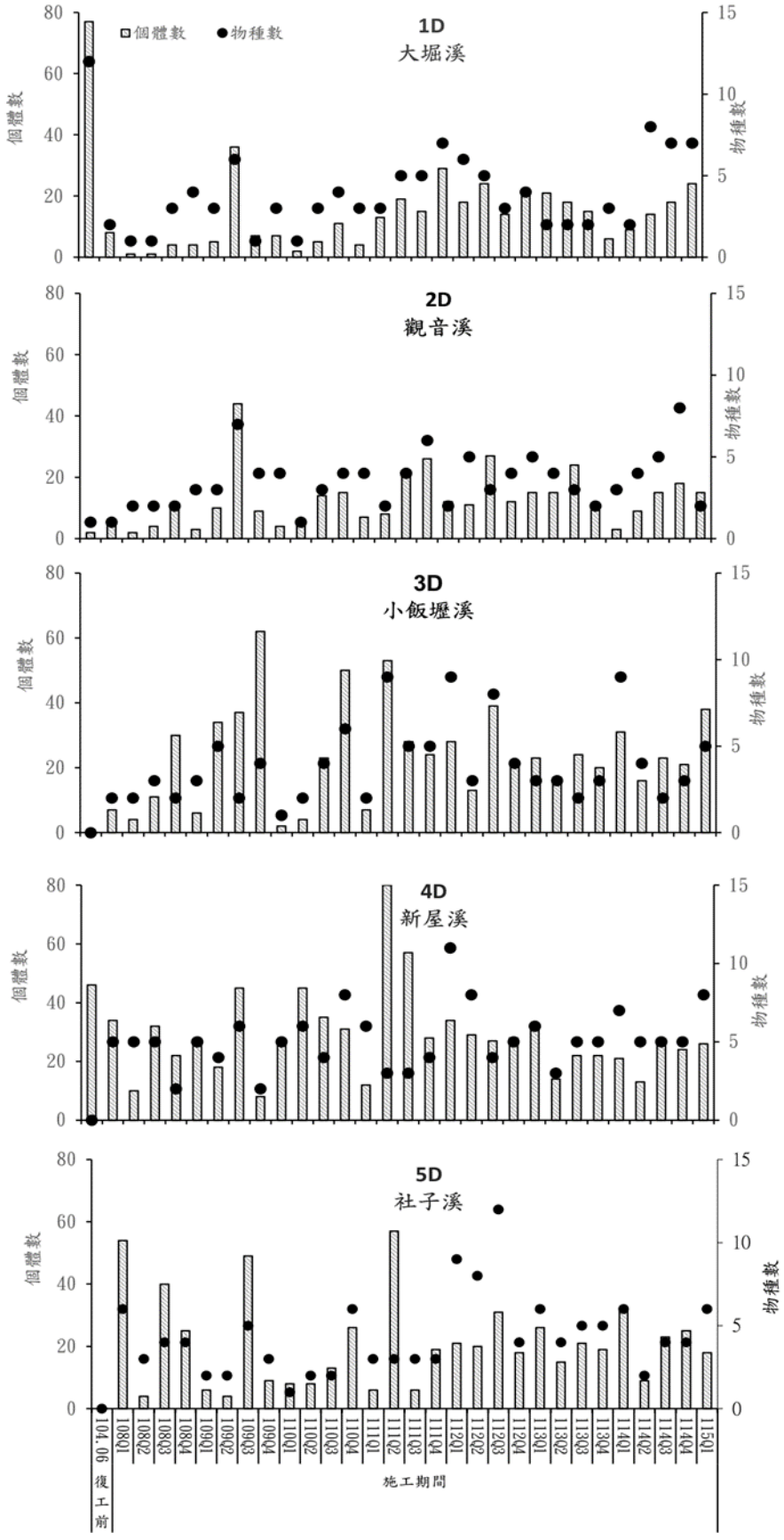


圖 3.1.10-5　　歷季河口生態-底棲生物數量結果比較圖

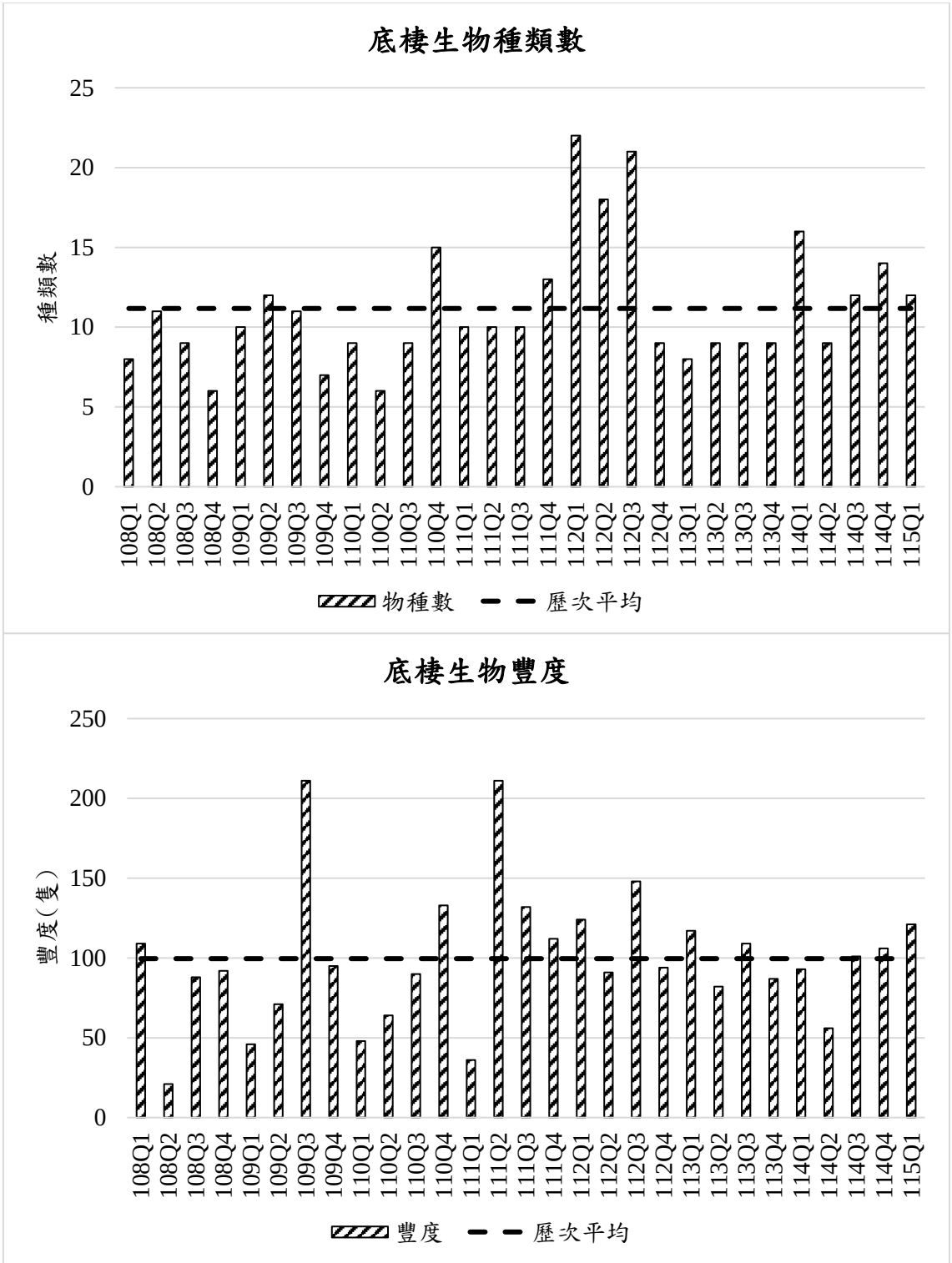


圖 3.1.10-6　　歷季河口生態-底棲生物平均種類數及平均豐度(個體隻數)比較圖

四、魚類

本年度(115 年 1 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，共調查記錄到 4 科 5 屬 5 種 17 尾河口魚類，包括：鯉科的鯽和羅漢魚、鯔科的大鱗鯔、塘鱧科的褐塘鱧及鱧科的線鱧。本季採樣調查，未發現任何特有及保育物種。

本季(1 月)調查以觀音溪魚類群聚數量最多，為 3 種 10 尾，其次為新屋溪，為 1 種 5 尾，此次各溪流之河口站別的魚種為 1-3 種，漁獲量 2-10 尾，其中褐塘鱧是出現頻度較高的魚種。

比較歷年河口魚類之調查結果：

本季調查相較於 108 年第 1 季、109 年第 1 季、110 年第 1 季、111 年第 1 季、112 年第 1 季、113 年第 1 季、114 年第一季，同期調查到河口魚類分別為 8 科 10 屬 11 種 17 尾、5 科 5 屬 5 種 15 尾、6 科 6 屬 7 種 58 尾、7 科 10 屬 11 種 129 尾、5 科 5 屬 5 種 12 尾、1 科 1 屬 4 種 9 尾、3 科 3 屬 3 種 5 尾魚類，本季 115 年 1 月採得之河口魚類種數為 4 科 5 屬 5 種 27 尾。整體來看，本季採樣之魚種數與往年同季相比，較 108、110 及 111 年相對減少，與 109 及 112 年相當，較 113 及 114 年相對增加。

與 108 年同季比較，兩時期採獲的魚種中，均有大鱗鯔 1 種。與 109 年同季比較，兩時期採獲的魚種中，均有大鱗鯔 1 種。與 110 年同季比較，兩時期採獲的魚種中，均有大鱗鯔 1 種。與 111 年同季比較，兩時期採獲的魚種中，均有均有大鱗鯔及褐塘鱧 2 種。與 112 年同季比較，兩時期採獲的魚種中，均有大鱗鯔 1 種。與 113 年同季比較，兩時期採獲的魚種中，無相同魚種。與 114 年同季比較，兩時期採獲的魚種中，均有羅漢魚 1 種。漁獲個體數 115 年第 1 季與往年同季相比較本季採樣之魚獲數，與 108 年相當、較 109 年增加、較 110 年減少、較 111 年減少、較 112 年增加、較 113 年增加。

本季調查結果相較於 114 年第 4 季，則魚種數減少，魚獲數減少，本季捕獲之種魚類中，無兩季相同魚種，這季捕獲鯽、羅漢魚、大鱗鯔、褐塘鱧及線鱧。

115 年第 1 季主要優勢種為羅漢魚、大鱗鯔和褐塘鱧。本季所捕獲的魚種均為臺灣西部常見之魚種。

本季採樣結果與歷季平均值比較，在種數方面本季採獲 5 種，低於歷季平均

值 10 種，在魚獲數方面，本季採獲 17 尾，亦低於歷季平均 59 尾。本季採樣優勢種前三名依序為羅漢魚、大鱗鯰和褐塘鱧。與以往各季採樣相比較，大鱗鯰為經常出現的魚種。在歷季(118Q1-115Q1)29 次採樣資料中，位於前三名的優勢種，羅漢魚出現 2 次、大鱗鯰出現 16 次、褐塘鱧出現 2 次。大鱗鯰河口常見之魚種，亦為溫度及鹽度適應性廣泛的魚類，羅漢魚和褐塘鱧在歷季採樣的優勢種中偶有出現。目前尚無法判斷是否個採樣佔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
	113Q1	0	2	2	0	0	4
	113Q2	3	4	1	3	2	9
	113Q3	2	4	4	4	4	12
	113Q4	1	3	2	2	1	8
	114Q1	1	1	0	0	1	3
	114Q2	6	3	1	4	2	10
	114Q3	5	2	1	6	3	12
	114Q4	1	1	2	4	0	8
	115Q1	**2**	**3**	**0**	**1**	**0**	**5**
歷次平均		10					

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
	113Q1	0	4	5	0	0	9
	113Q2	9	12	1	4	8	34
	113Q3	3	17	9	10	4	43
	113Q4	2	7	2	6	2	19
	114Q1	1	3	0	0	1	5
	114Q2	26	4	2	15	5	52
	114Q3	49	6	2	36	3	96
	114Q4	21	1	24	4	0	50
	115Q1	**2**	**10**	**0**	**5**	**0**	**17**
歷季平均		59					

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(1/3)

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

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(2/3)

季別 \ 優勢種		中文名	學名
施工期間	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	綠背鮻	*Planiliza subviridis*
		小眼雙邊魚	*Ambassis miops*
		大棘鑽嘴魚	*Gerres macracanthus*
	112Q2	大鱗龜鮻	*Planiliza macrolepis*
		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*
		大鱗龜鮻	*Planiliza macrolepis*
		花身鯞	*Terapon jarbua*
	113Q1	點帶叉舌鰕虎	*Glossogobius olivaceus*
		阿部氏鰡鰕虎	*Mugilogobius abei*
		彈塗魚	*Periophthalmus modestus*
		巴庫寡棘鰕虎	*Redigobius bikolanus*
	113Q2	尼羅口孵魚	*Oreochromis niloticus*
		高身鯽	*Carassius cuvieri*
		食蚊魚	*Gambusia affinis*
	113Q3	高身鯽	*Carassius cuvieri*
		太平洋棘鯛	*Acanthopagrus pacificus*
		大鱗龜鮻	*Planiliza macrolepis*
		尼羅口孵魚	*Oreochromis niloticus*
	113Q4	小眼雙邊魚	*Ambassis miops*
		頭孔塘鱧	*Ophiocara porocephala*
		花身鯞	*Terapon jarbua*
	114Q1	羅漢魚	*Pseudorasbora parva*
		勒氏笛鯛	*Lutjanus russellii*
		頭孔塘鱧	*Ophiocara porocephala*
	114Q2	大鱗鮻	*Planiliza macrolepis*
		奧奈鑽嘴魚	*Gerres oyena*
		小眼雙邊魚	*Ambassis miops*
	114Q3	吉利非鯽	*Coptodon zillii*
		尼羅口孵魚	*Oreochromis niloticus*
		金錢魚	*Scatophagus argus*
	114Q4	尼羅口孵魚	*Oreochromis niloticus*
		花身鯞	*Terapon jarbua*
		凹鼻鈍	*Chelonodon patoca*

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(3/3)

季別＼優勢種		中文名	學名
施工期間	**115Q1**	**羅漢魚**	***Pseudorasbora parva***
		大鱗鯧	***Planiliza macrolepis***
		褐塘鱧	***Eleotris fusca***

註：粗體表示本季數據。

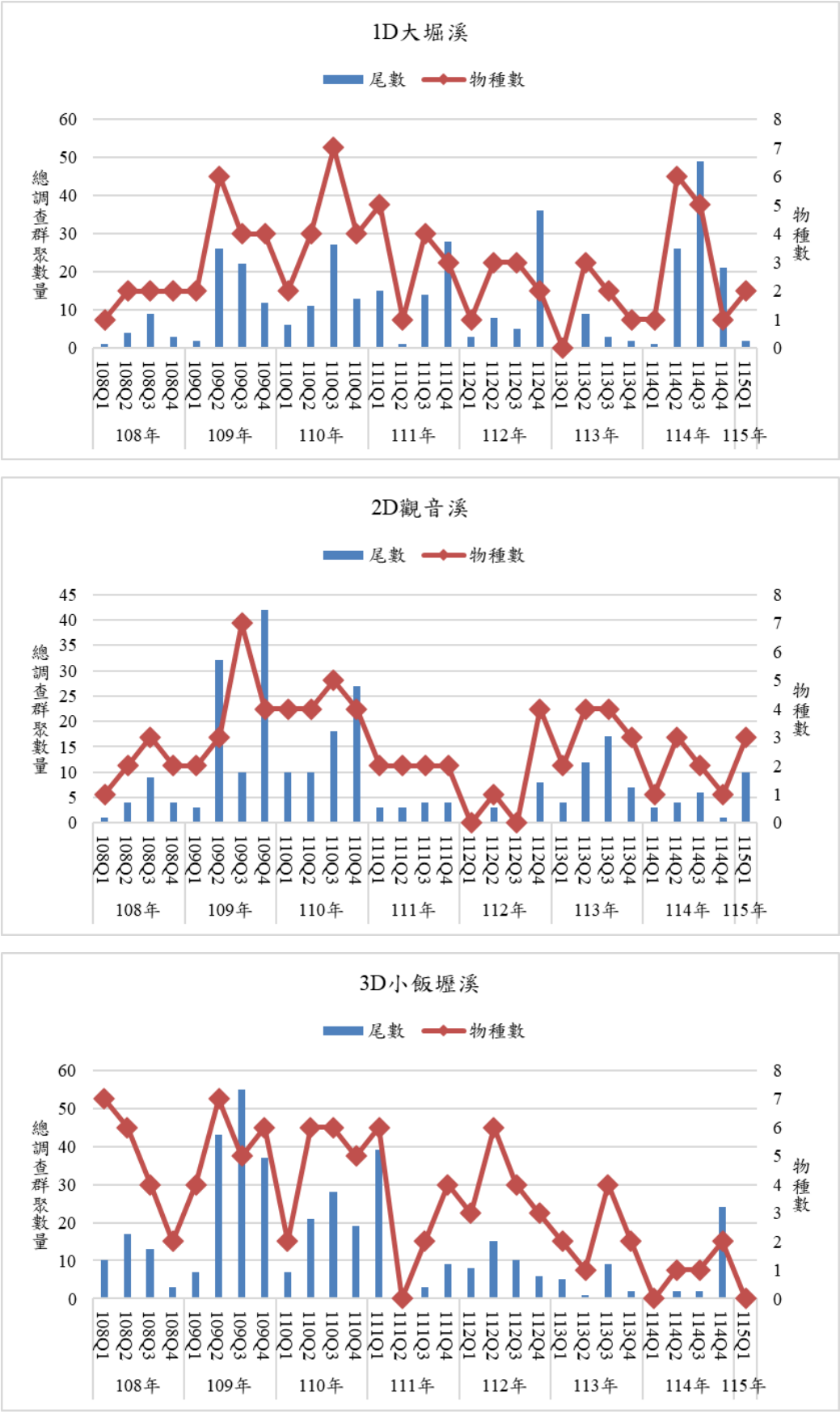


圖 3.1.10-7　　歷季河口生態-魚類數量結果比較圖(1/2)

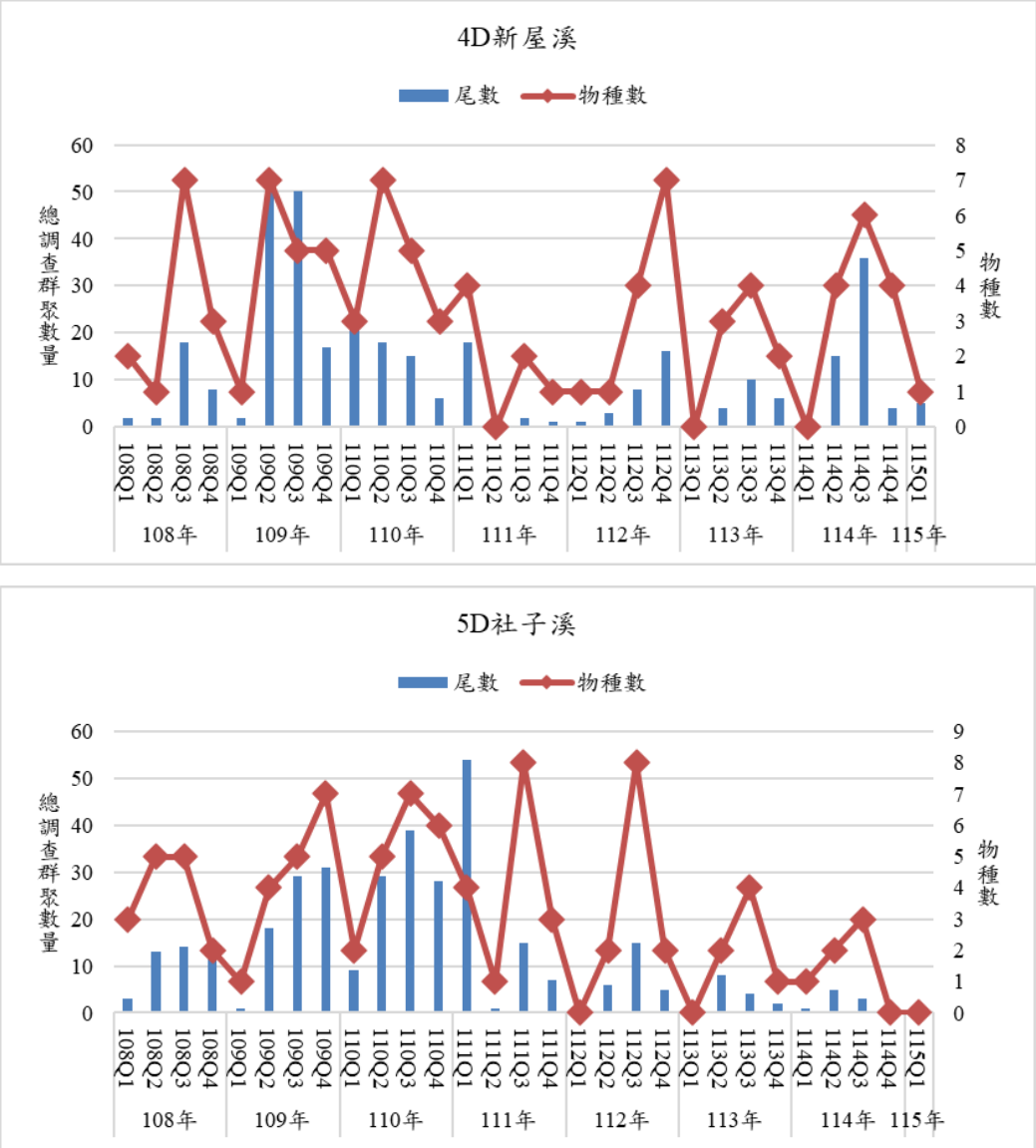


圖 3.1.10-7　　歷季河口生態-魚類數量結果比較圖(2/2)

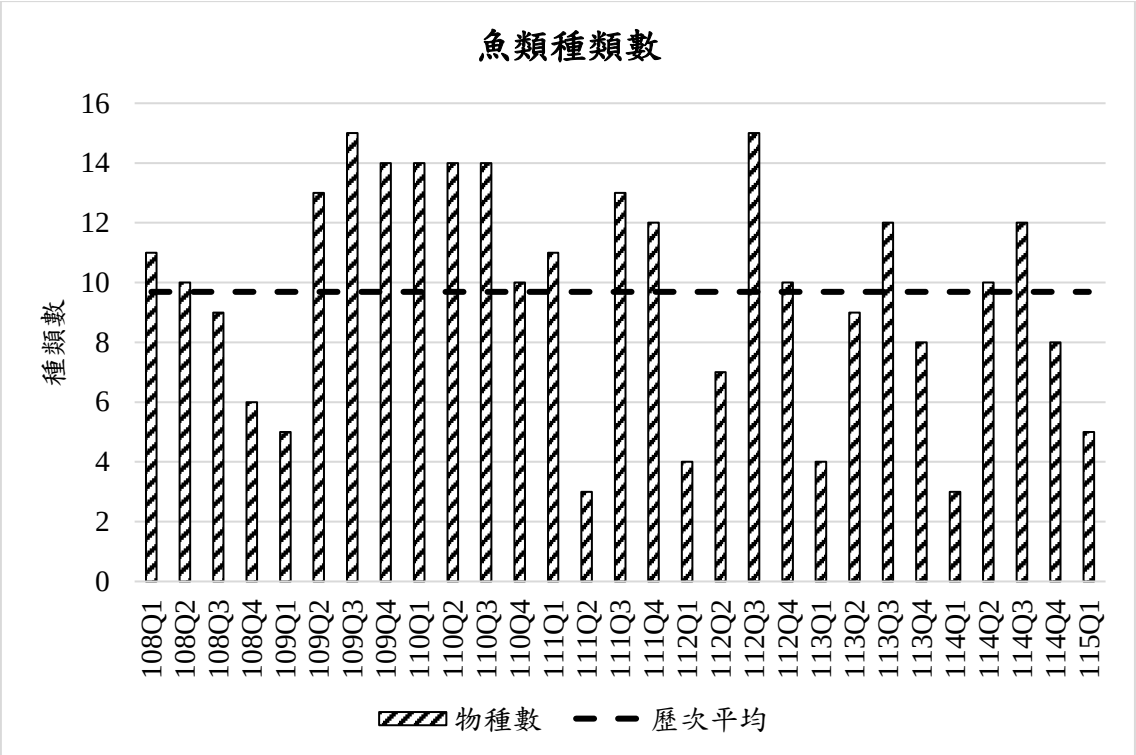


圖 3.1.10-8　　歷次河口生態-魚類平均種類數及平均豐度(尾)比較圖

五、總基礎生產力

比較歷季與本季觀塘各河口總基礎生產力，呈現不同季節差異。本季平均值為6.63 mg C/m^3/h，約爲上一季10月平均值0.26 mg C/m^3/h的26倍；歷年同季介於1.11 mg C/m^3/h至20.48 mg C/m^3/h，以113Q1為最低，歷次平均為4.65 mg C/m^3/h。本季平均值為6.63 mg C/m^3/h，本季總基礎生產力略高於平均，顯示環境條件可能利於浮游植物生長與光合作用 (**表3.1.10-9 圖3.1.10-9~10**)。

表3.1.10-9　　歷季河口生態-總基礎生產力結果比較表

季別 \ 測站		大堀溪口	觀音溪口	小飯壢溪口	新屋溪口	社子溪口	本季平均
施工期間	111Q2	1.84	1.3	1.3	1.69	2.26	1.68
	111Q3	3.91	3.92	3.75	3.66	3.68	3.78
	111Q4	2.55	2.76	2.46	2.57	2.8	2.63
	112Q1	4.21	5.95	4.17	5.75	5.53	5.12
	112Q2	3.94	3.17	3.67	3.48	4.10	3.67
	112Q3	6.17	3.45	6.58	5.65	5.84	5.54
	112Q4	4.96	4.77	4.35	4.89	5.10	4.82
	113Q1	1.17	1.03	1.07	1.14	1.14	1.11
	113Q2	4.29	3.79	4.38	4.70	3.54	4.14
	113Q3	3.62	3.10	3.09	2.96	3.59	3.27
	113Q4	3.30	3.04	3.80	3.67	3.13	3.39
	114Q1	38.25	49.50	9.00	3.38	2.25	20.48
	114Q2	10.65	0.06	0.94	0.75	2.63	3.01
	114Q3	4.15	3.76	2.90	8.14	5.56	4.90
	114Q4	0.14	0.24	0.27	0.05	0.58	0.26
	115Q1	**4.38**	**1.25**	**1.88**	**5.63**	**20.00**	**6.63**
歷次平均		4.65					

註 1：單位為 mg C/m^3/h。

註 2：粗體表示本季數據。

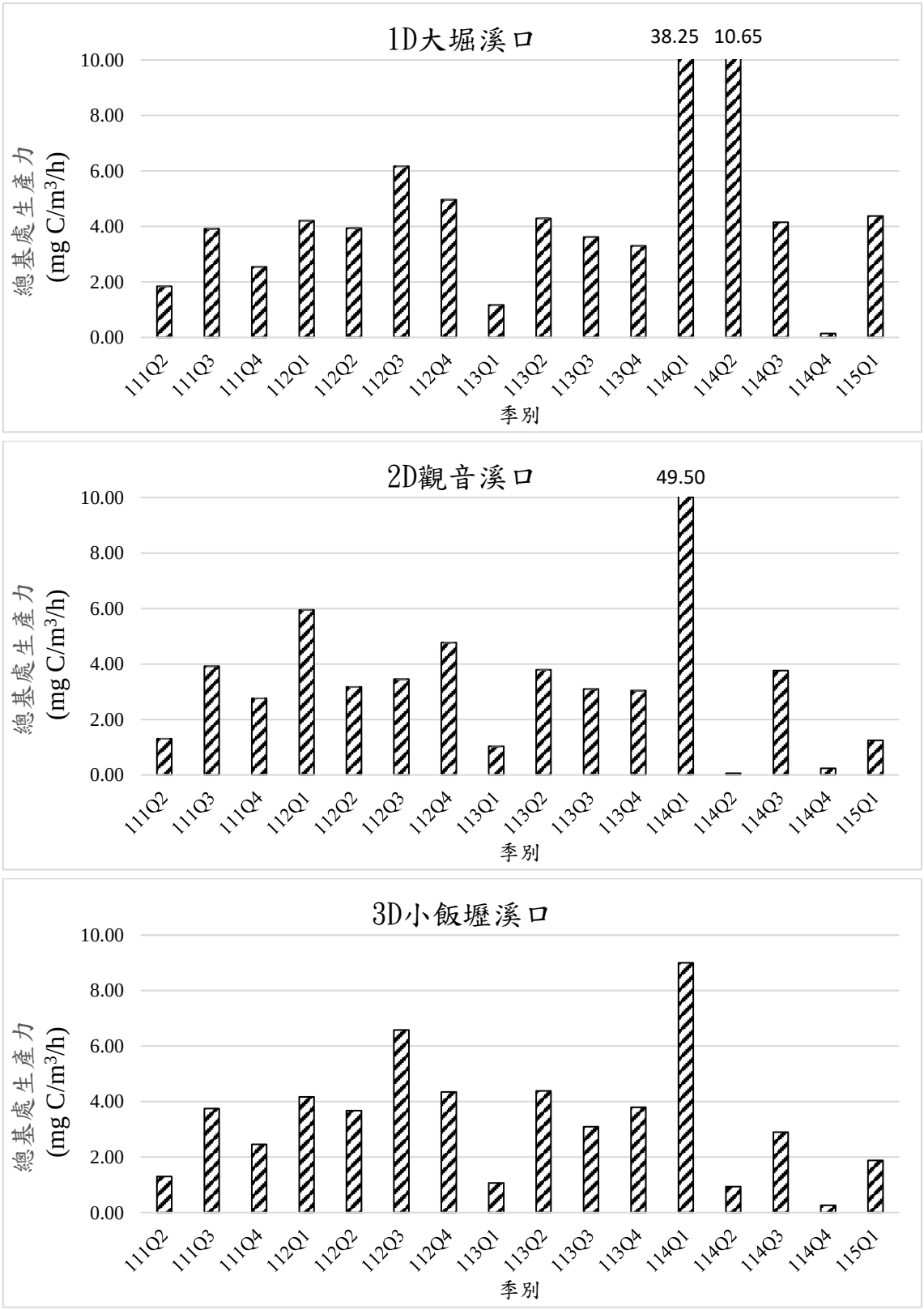


圖 3.1.10-9　　歷季河口生態-總基礎生產力結果比較圖(1/2)

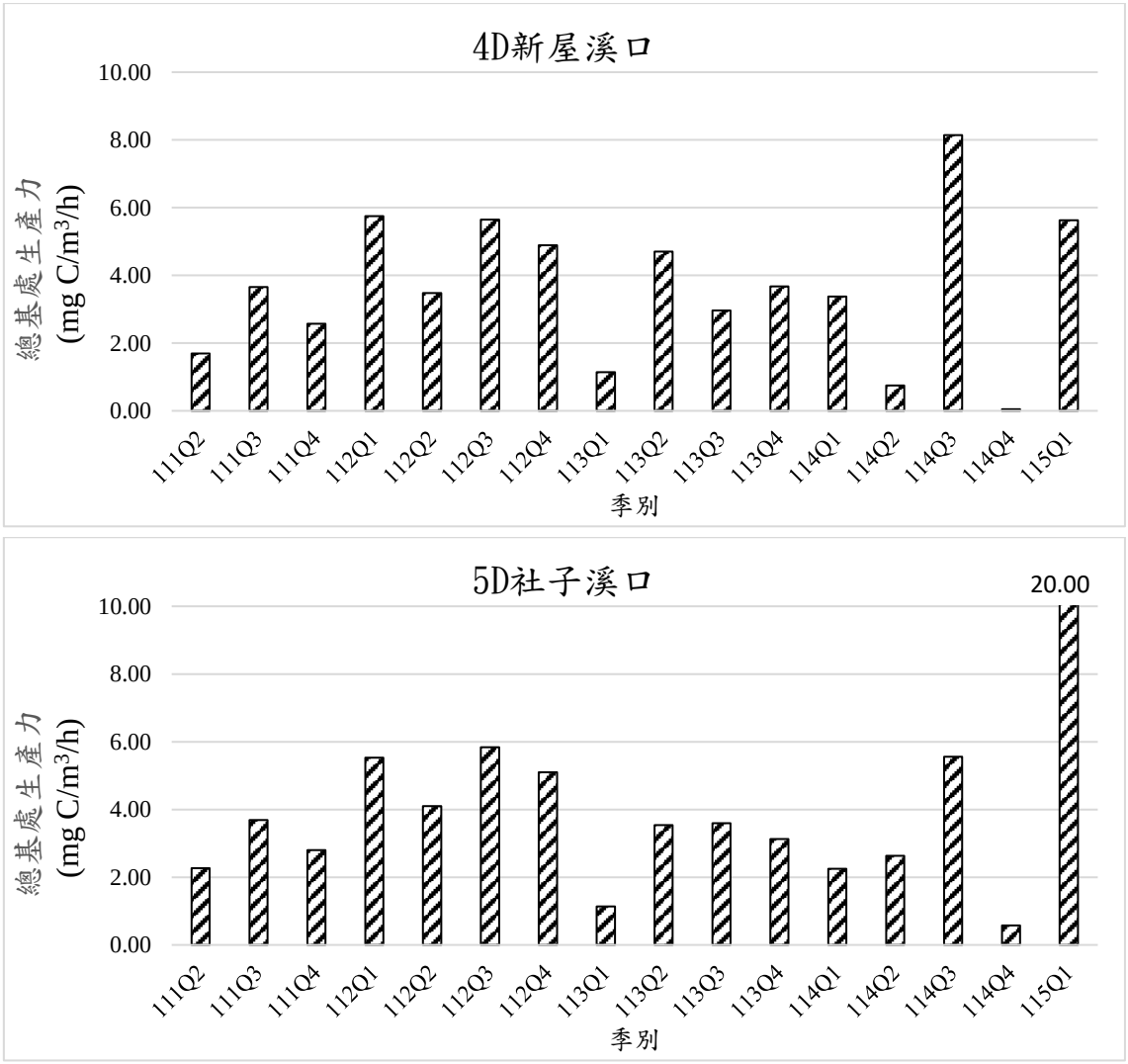


圖 3.1.10-9　　歷季河口生態-總基礎生產力結果比較圖(2/2)

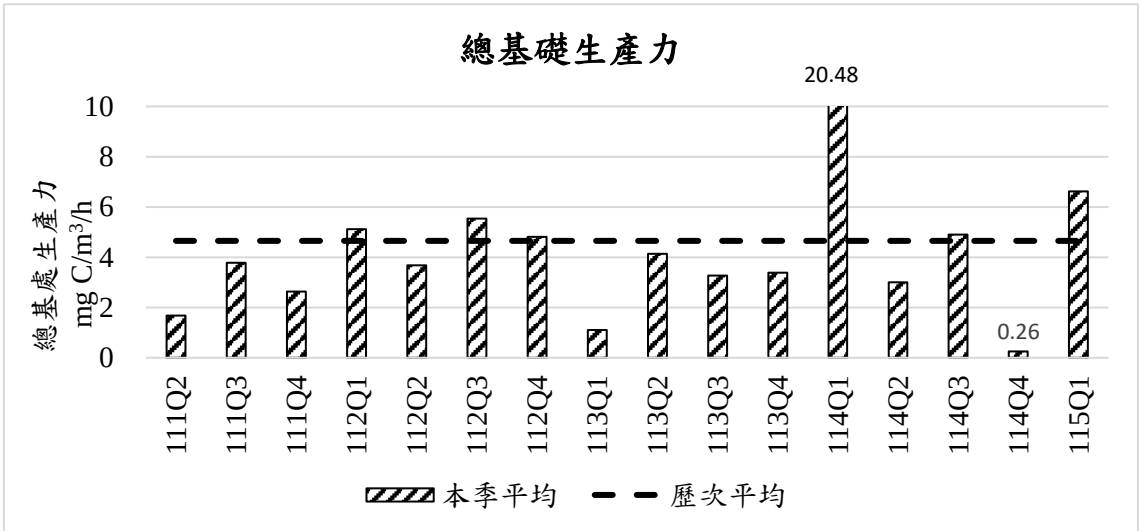


圖 3.1.10-10　　歷次海域生態-總基礎生產力歷次平均比較圖

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 1 季與本年度季之結果 (僅魚類部分)來看，本年度季之採樣分類結果較歷年平均值低 (歷年平均科別數為 9 科、平均種類數為 11 種)；總捕獲重量方面，本年度季之捕獲重量同樣低於歷年平均重量 (約 74.08 公斤)；總捕獲尾數部分，本年度季亦同樣低於歷年平均之結果 (109 尾)；單位努力量方面，亦明顯低於歷年平均之結果 (27.04 尾/小時)；而優勢種則與之前有所不同，為長鰭 (此結果與 108 年度相同)。

另，比較歷年及本年度之第 1 季 (108 年~115 年度之 12-2 月)共 22 次之採樣結果 (**表 3.1.11-2**)，累計共捕獲魚類 25 科 44 種，整體採樣紀錄中，並無 19 次採樣皆有出現之魚種，但以長鰭 (共捕獲 14 次)為出現次數最多之物種，其次依序為鯔 (11 次)及多鱗四指馬鮁 (10 次)；若以歷年之年度間的捕獲結果來看，八個年度皆有被捕獲到之魚種僅有長鰭；若以任六個年度間皆有出現之魚種來看，還包含有鯔、多鱗四指馬鮁及日本馬加鰆。

考量到本試驗所採用之漁具為刺網 (漁獲選擇性相對較高)，且施放時間亦較當地商業性刺網漁業來的短，加上當地海域之海底深度較淺、受潮汐之漲退潮等因素影響程度較大等因素，皆可能使每次採樣之物種受到不同程度之影響而有所不同。如以季節 (每三個月為一次採樣紀錄)之考量角度來看，這些物種多為定棲性的物種，其生態習性為較少隨著季節轉換而完全從桃園沿岸海域遷移至其他海域，故可經常性的在該海域被捕獲到，其變化僅有月別間或年間之捕獲數量差異。故本研究進一步將歷年來之第 1 季中，所有採集到的魚種之每小時漁獲尾數，以 ANOSIM 檢定來探究其魚種組成相似程度。其結果顯示，魚種組成在年間僅呈現並無差異(R=0.2)。據此，由上述分析結果來看，桃園沿岸海域之環境變動或魚種組成等資訊可能尚有許多影響因素及變化，建議應持續累積長期觀測結果，除了可避免產生因採樣試驗所造成之誤差之外，亦應能更清楚解釋整體海域之魚類資源變動特性。

二、漁業資源

桃園海域112年作業漁船數共計782艘,其中動力漁筏有348艘佔44.50%，無動力漁船5艘佔0.63%，動力漁船數中，動力舢舨212艘佔27.11%，5噸未滿動力漁船169艘佔21.61%，5噸～10噸未滿動力漁船19艘佔 2.43%，10噸～20噸未滿動力漁船19艘佔2.43 %，20噸～50噸未滿動力漁船10艘佔1.28%。以上所有動力漁船合計有429艘合計佔54.86%。桃園海域113年作業漁船數共計774艘，其中動力漁筏有340艘佔43.93 %，無動力漁船5艘佔0.65 %，動力漁船數中，動力舢舨213艘佔27.52 %，5噸未滿動力漁船167艘佔21.58 %，5噸～10噸未滿動力漁船20艘佔 2.58 %，10噸～20噸未滿動力漁船19艘佔2.45%，20噸～50噸未滿動力漁船10艘佔1.289%。以上所有動力漁船合計有429艘合計佔55.43 %。

圖 3.1.11-1 為108年至115年第1季永安和竹圍地區漁獲產量產值比較。在產量方面，永安平均產量為143公噸，以108年240公噸為最高，竹圍平均產量285公噸，以110年343公噸為最高；在產值方面，永安平均產值為6,915萬元，以113年8,275萬元為最高，竹圍平均產值8,501萬元，以114年10,616萬元為最高。其中竹圍歷年第1季主要漁獲物種為鯖、馬鮫科和黑鯛，而108年第1季竹圍的此3種魚種產量明顯低於其他年同季，導致108年第1季竹圍產量低落。整體來看，除108年第1季外，近7年第1季漁獲量變動幅度不大，呈現穩定狀態。

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，鰻魚苗產量則在95年達到高峰(3,726千尾)後，產量開始減少，進一步由**圖 3.1.11-2** 來看，不僅是桃園地區鰻苗有減少之情況，全台產量亦有相同情況發生，非單一工程所造成的地區性影響。

桃園海域作業漁船總數109年至113年依序為780、778、778、782及774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43.92%佔最多，其次依序是動力舢舨約27.52 %及5噸未滿動力漁船約21.58 %(**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(109～113年)皆10噸以下，主要與從事近海漁業人員大幅減少有關；沿岸漁業產量近5年呈現穩定狀態，多維持於600噸上下(**表 2.10.2-4**，**圖 2.10.2-6**)。

表3.1.11-1　　歷年刺網採樣漁獲統計

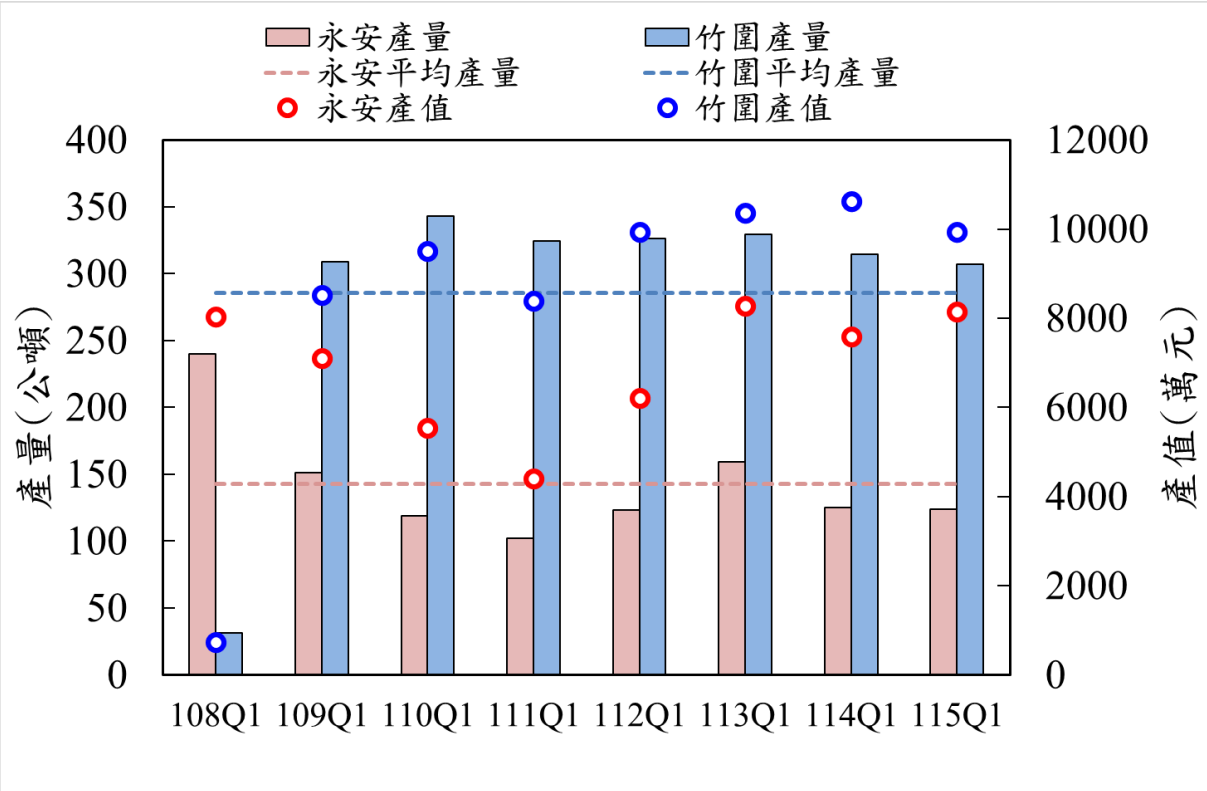
年度	季別	種類數	總重量(公斤)	總數量(尾數)	單位努力量(尾/小時)	優勢魚種
108	Q1	8 科 9 種	56.4	143	71.5	長鰭 (63 尾/小時)
	Q2	12 科 17 種	83.35	208	34.67	托爾逆鈎鰺 (12 尾/小時)
	Q3	13 科 22 種	111.39	214	26.75	寬尾斜齒鯊 (6.75 尾/小時)
		1 科 1 種(蟹類)	0.151	2	0.25	善泳蟳 (0.25 隻/小時)
		1 科 1 種(頭足類)	0.0065	1	0.125	日本無針烏賊 (0.125 隻/小時)
	Q4	19 科 25 種	57.17	144	24.4	長鰭 (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	長鰭 (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 (1.83 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 (4 尾/小時)
		1 科 1 種(蟹類)	0.352	2	1	紅星梭子蟹 (1 隻/小時)
	Q2	8 科 10 種	21.2	43	7.17	多鱗四指馬鮁 (1.83 尾/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)
113	Q1	8 科 10 種	21.2	43	7.17	多鱗四指馬鮁(1.83 尾/小時)
	Q2	6 科 8 種	17.029	39	8.67	鐮鯧 (2.22 尾/小時)
		1 科 1 種(蟹類)	0.06382	1	0.22	日本蟳 (0.22 隻/小時)
		1 科 1 種(頭足類)	0.02254	1	0.22	沙蛸 (0.22 隻/小時)
	Q3	6 科 10 種	15.51	28	5.6	鐮鯧 (1.8 尾/小時)
	Q4	9 科 15 種	54.36	57	10.36	大口逆鈎鰺 (2.36 尾/小時)
114	Q1	7 科 8 種	72.921	101	15.54	臺灣馬加鰆 (4.62 尾/小時)
		1 科 1 種(蟹類)	0.0299	1	0.5	擬深穴青蟳 (0.5 尾/小時)
	Q2	4 科 9 種	29.907	70	10.8	藍圓鰺 (4.46 尾/小時)
	Q3	6 科 8 種	11.485	84	14	黃帶圓腹鯡 (11.17 尾/小時)
		1 科 1 種(蟹類)	0.047	1	0.008	紅星梭子蟹 (0.008 尾/小時)
	Q4	10 科 13 種	38.084	44	7.33	中國鯧 (1.67 尾/小時)
115	Q1	6 科 10 種	48.336	61	9.38	長鰭 (2.15 尾/小時)
		1 科 1 種(蟹類)	0.1476	1	0.5	遠海梭子蟹 (0.5 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1季(12～2月)之刺網捕獲生物之科別、種類及單位漁獲尾數(ind./hr)

	108年 3/5	108年 12/7	109年 1/9	109年 2/9	109年 12/17	110年 1/6	110年 2/2	110年 12/21	111年 1/10	111年 2/11	111年 12/13	112年 1/4	112年 2/4	112年 12/13	113年 1/8	113年 2/6	113年 12/16	114年 1/7	114年 2/21	114年 12/8	115年 1/6	115年 2/1
物種	單位漁獲尾數 (ind./hr)																					
真鯊科 Carcharhinidae																						
寬尾斜齒鯊 *Scoliodon laticaudus*			1			0.125												1.5				
狐鯛科 Albulidae																						
圓頜狐鯛 *Albula glossodonta*	0.5																					
海鮠科 Ariidae																						
斑海鮠 *Arius maculatus*												0.5			0.5							
鶴鱵科 Belonidae																						
扁鶴鱵 *Ablennes hians*	1.5		0.5																			
鯵科 Carangidae																						
吉打副葉鯵 *Alepes djedaba*	0.5																					
甲若鯵 *Carangoides armatus*			0.5																			
藍圓鯵 *Decapterus maruadsi*												0.5			1.5							
大甲鯵 *Megalaspis cordyla*	1																					
大口逆鈎鯵 *Scomberoides commersonnianus*									0.5													
日本竹莢魚 *Trachurus japonicus*																3						
長鰭科 Centrolophidae																						
刺鰭 *Psenopsis anomala*			0.5																			
鯷科 Engraulididae																						
黃鯷 *Setipinna tenuifilis*			7																			
飛魚科 Exocoetidae																						
細頭斑鰭飛魚 *Cypselurus angusticeps*	0.5																					
石鱸科 Haemulidae																						
臀斑髭鯛 *Hapalogenys analis*								1		2												
花尾胡椒鯛 *Plectorhinchus cinctus*								2														
鱵科 Hemiramphidae																						
斑鱵 *Hemiramphus far*												0.5			1							
魚躄 魚科 Kyphosidae																						
小鱗瓜子鰹 *Girella leonina*		2		1	1																	
瓜子鰹 *Girella punctata*						0.625																
單棘鮐科 Monacanthidae																						
單角革單棘鮐 *Aluterus monoceros*					1					4												
鯔科 Mugilidae																						
鯔 *Mugil cephalus*		160	0.5		16.5	0.625					0.5	4		2	0.5		6.4	1		5		
馬鮁科 Polynemidae																						
多鱗四指馬鮁 *Eleutheronema rhadinum*		1	0.5		0.5	0.125					1			5	0.5		8	1		4		
鋸腹鰯科 Pristigasteridae																						
長鰯 *Ilisha elongata*	63	5	10		2	0.125	2			3		1		2	3		9.6			3.5	1	2
金錢魚科 Scatophagidae																						
金錢魚 *Scatophagus argus*						0.125																
石首魚科 Sciaenidae																						
黃金鰤鰔 *Chrysochir aureus*								3		30												
鱗鰭叫姑魚 *Johnius distinctus*								5		7												
大黃魚 *Larimichthys crocea*		3																				
小黃魚 *Larimichthys polyactis*								1		1												
白姑魚 *Pennahia argentata*								15		15												
鯖科 Scombridae																						
白腹鯖 *Scomber japonicus*															0.5							
臺灣馬加鰆 *Scomberomorus guttatus*	2																		15			2
日本馬加鰆 *Scomberomorus niphonius*		1		2			1				1			0.5					1			1.6
鮨科 Serranidae																						
橫紋九刺鮨 *Cephalopholis boenak*								4														
臭肚魚科 Siganidae																						
長鰭臭肚魚 *Siganus canaliculatus*	2																					
鯛科 Sparidae																						
黃鰭棘鯛 *Acanthopagrus latus*												0.5								2.5		
黑棘鯛 *Acanthopagrus schlegelii*				1									0.5								3	
鯧科 Stromateidae																						
銀鯧 *Pampus argenteus*				2		0.125						0.5										0.4
中國鯧 *Pampus chinensis*						0.125														0.5		2.4
鑲鯧 *Pampus echinogaster*													1			1.5			0.5			
鯧科 Gen. spp.				50			5				2		3.5							0.5		
鯻科 Terapontidae																						
花身鯻 *Terapon jarbua*						0.125																
四齒鮐科 Tetraodontidae																						
黑鮄兔頭鮐 *Lagocephalus inermis*			0.5																			
月尾兔頭鮐 *Lagocephalus lunaris*			0.5																			
棕斑兔頭鮐 *Lagocephalus spadiceus*			1			0.125																
帶魚科 Trichiuridae																						
日本帶魚 *Trichiurus japonicus*	0.5																	0.5				
總漁獲尾數	143	172	45	56	42	18	16	31	1	62	9	15	10	19	15	9	60	8	33	32	8	21
科數	8	6	9	4	5	9	3	3	1	4	4	7	2	4	7	2	3	4	2	5	2	3
種數	9	6	11	5	5	10	3	7	1	7	4	7	3	4	7	2	3	4	3	6	2	5
梭子蟹科 Portunidae																						
日本蟳 *Charybdis japonica*			1																			
遠海梭子蟹 *Portunus pelagicus*																					0.5	
紅星梭子蟹 *Portunus sanguinolentus*			1									1										
擬深穴青蟳 *Scylla paramamosain*									1.5									0.5				
總漁獲隻數			4						3			2						1			1	
科數			1						1			1						1			1	
種數			2						1			1						1			1	

資料來源：歷年及本年度之第 1 季刺網現場採樣漁獲統計



資料來源：桃園區漁會和中壢區漁會之漁會月報表。

圖 3.1.11-1　　歷年第 1 季永安和竹圍地區漁獲產量產值

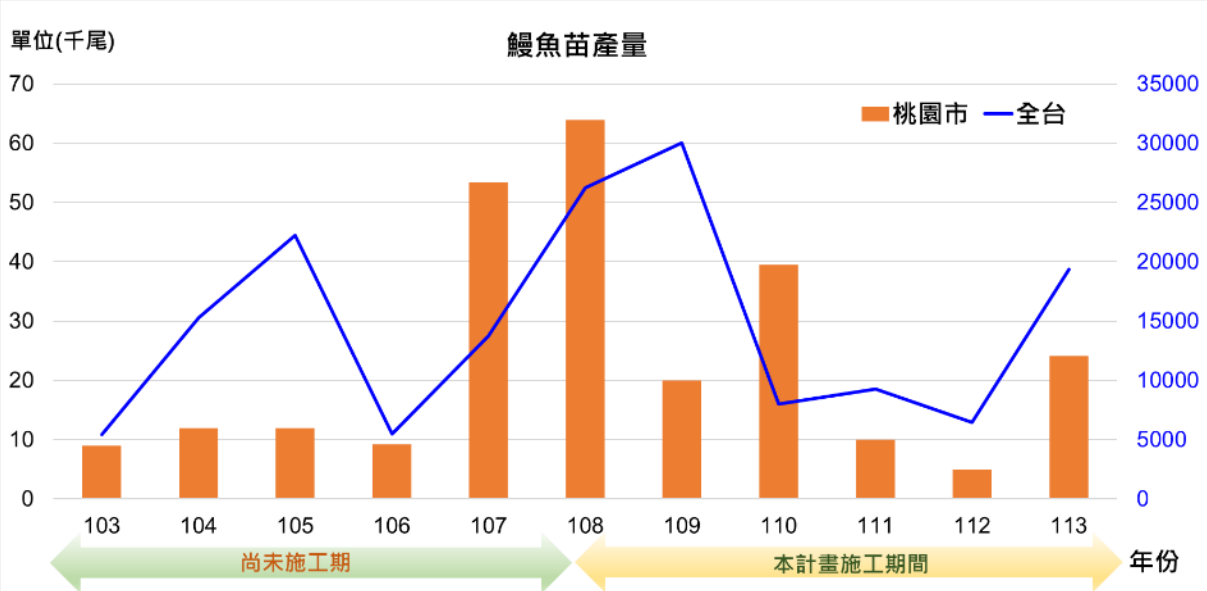


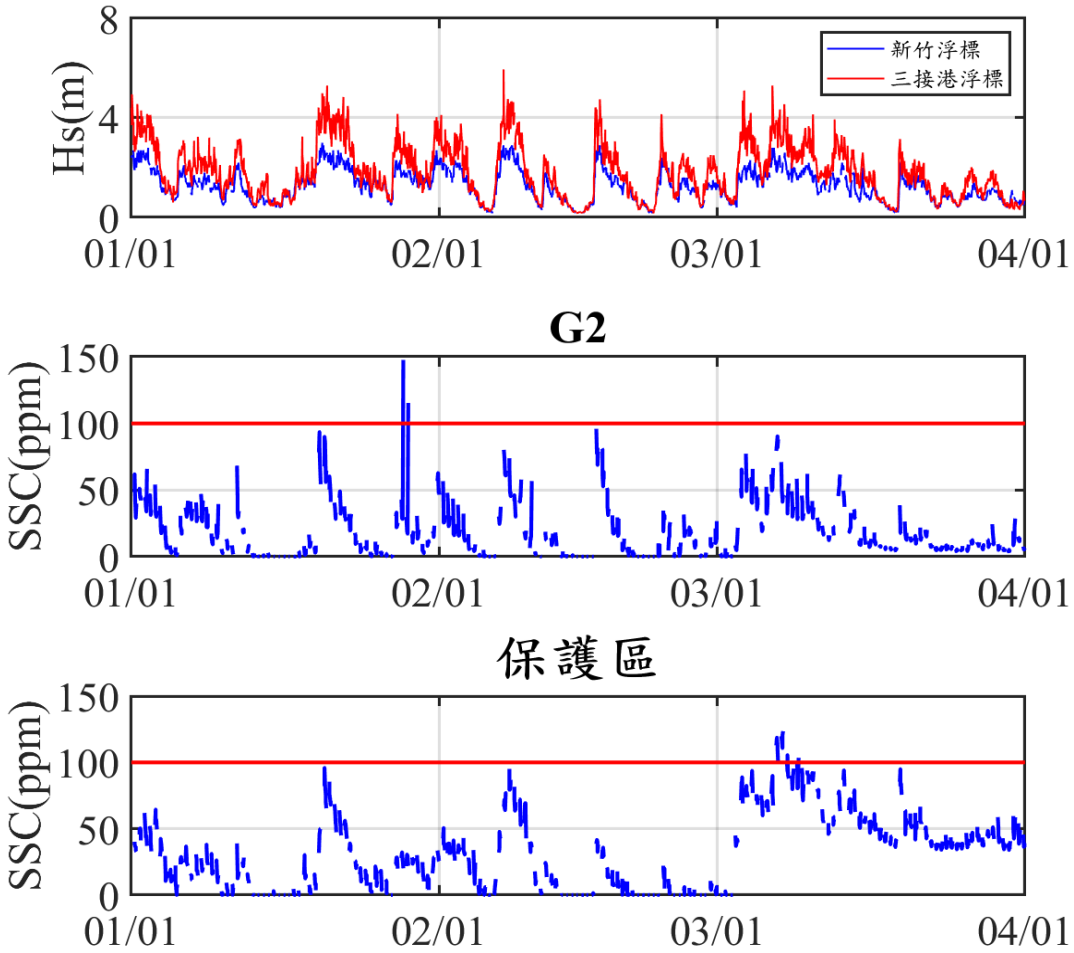
圖 3.1.11-2　　103-113 年鰻魚苗產量

3.1.12 礁體懸浮固體監測

3.1.12.1 每日漂沙監測

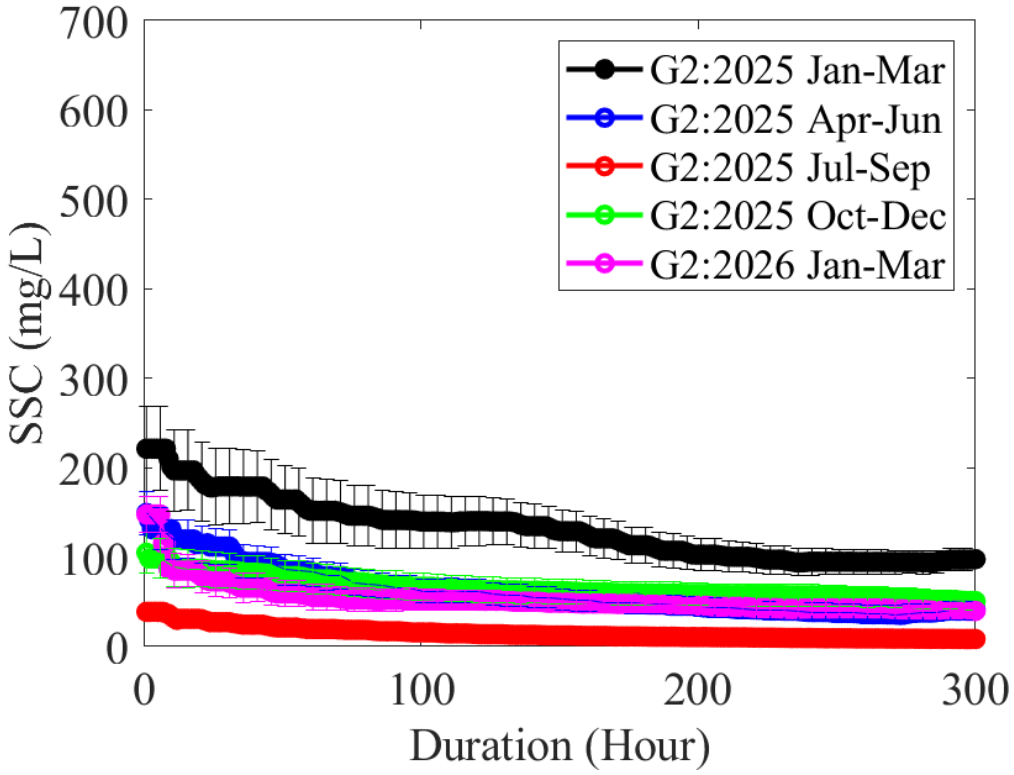
根據以往的研究 Pomeroy, Lowe et al. (2017),Jia, Ren et al. (2014),Ly and Huang (2022) 可知漂沙濃度與海象有顯著正相關關係，波浪越強漂沙濃度越高，反之，波浪越平靜漂沙濃度越低。故本團隊蒐集離觀塘工業區工業專用港的中央氣象局新竹浮標資料與第三天然氣接收站建港及圍堤造地新建工程的波流浮標資料進行比對，如**圖 3.1.12.1-1** 所示。由上述資料顯示波高與懸浮固體濃度呈現顯著關聯性，波高愈高則懸浮固體濃度愈高。

將本季與前幾季的礁體延時區間與最大平均懸浮固體濃度監測值進行比對，如**圖 3.1.12.1-2** 與**圖 3.1.12.1-3** 所示。並以 24 小時、120 小時、180 小時及 300 小時不同的延時時間區間進行討論，將資料整理於**表 3.1.12.1-1** 及**表 3.1.12.1-2**。本季 G2 區與保護區四個不同延時的區間與最大平均濃度值，明顯小於去年同時期資料。建議持續進行漂沙監測，以掌握懸浮固體濃度變化。



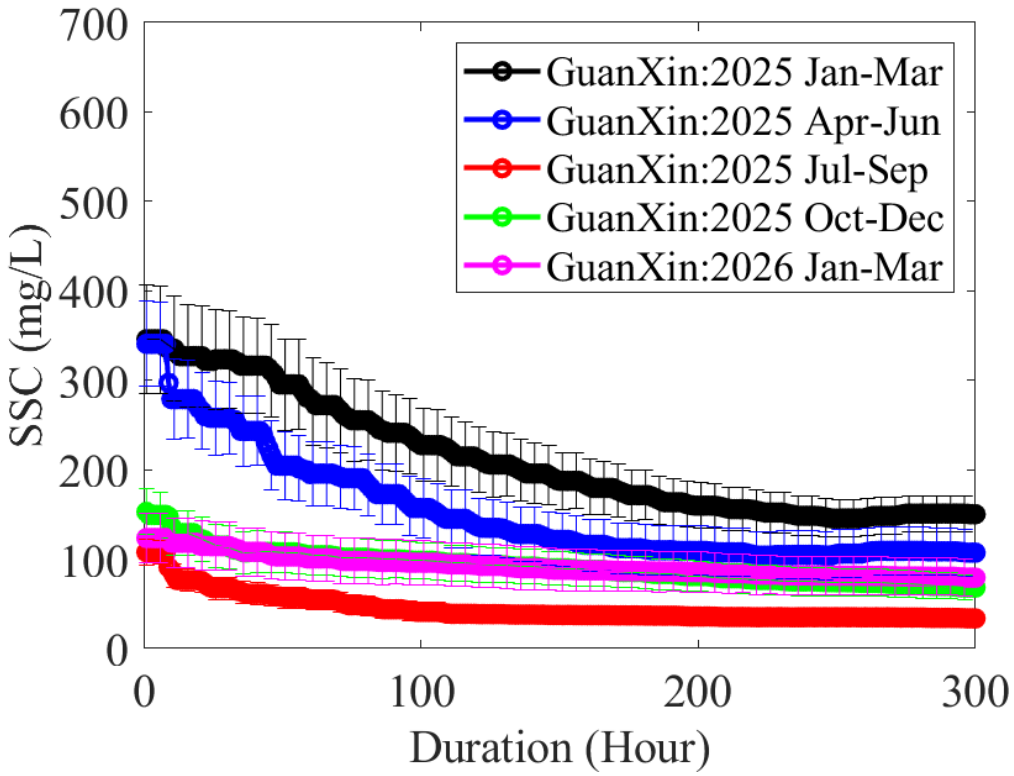
註：由上而下分別為新竹浮標波高與三接港浮標波高、G2 區懸浮固體濃度、保護區懸浮固體濃度

圖 3.1.12.1-1　懸浮固體濃度與新竹浮標波高資料



註：其中 X 軸為延時區間、Y 軸為監測資料的最大平均濃度

圖 3.1.12.1-2　G2 區懸浮固體濃度 115 年第 1 季與歷次逐時監測值比對圖



註：其中 X 軸為延時區間、Y 軸為監測資料的最大平均濃度

圖 3.1.12.1-3　保護區懸浮固體濃度 115 年第 1 季與歷次逐時監測值比對

表3.1.12-1　　G2區各時間區間與各季最大濃度整理表

	114 年第 1 季	114 年第 2 季	114 年第 3 季	114 年第 4 季	115 年第 1 季
24 小時	177.94	111.77	27.22	85.78	72.83
120 小時	140.29	61.81	14.00	63.79	51.36
180 小時	113.30	47.87	11.25	59.20	47.38
300 小時	97.68	41.43	8.40	50.80	39.83

表3.1.12-2　　保護區各時間區間與各季最大濃度整理表

	114 年第 1 季	114 年第 2 季	114 年第 3 季	114 年第 4 季	115 年第 1 季
24 小時	321.56	257.93	68.44	115.14	114.44
120 小時	212.64	137.16	38.59	94.24	93.11
180 小時	171.50	111.52	36.88	85.17	86.55
300 小時	150.18	107.23	33.68	68.19	79.25

3.1.12.2 海域空間濁度變化

本季無監測

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

本季無監測

3.1.13.2 觀音溪河口河道斷面監測作業

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

115 年 3 月與歷年同季觀音溪河道中心線變遷如**圖 3.1.13.2-1** 所示，本季(115 年 3 月)與前 1 季(114 年 12 月)觀音溪河道中心線變遷如**圖 3.1.13.2-2** 所示。108 年 3 月、109 年 3 月、111 年 4 月、112 年 3 月、113 年 3 月、114 年 3 月及 115 年 3 月七次河道中心線資料顯示，觀音溪河道於枯水期後離海堤開口處後順海岸方向轉往西南向流動，後再轉往西北~西北西向往外海流出，歷次主河道流向外海走向略有差異性。

108 年 3 月河道最後轉往北北西向(335 度)往外海流出，109 年 3 月河道最後轉往北北西向(330 度)往外海流出，110 年 3 月河道最後轉往西北向(319 度)往外海流出，111 年 4 月河道最後轉往西北向(315 度)往外海流出，112 年 3 月河道最後轉往北北西向(345 度)往外海流出，113 年 3 月河道最後轉往西北向(315 度)往外海流出，114 年 3 月河道最後轉往西北向(310 度)往外海流出，115 年 3 月河道最後轉往西北向(319 度)往外海流出。

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

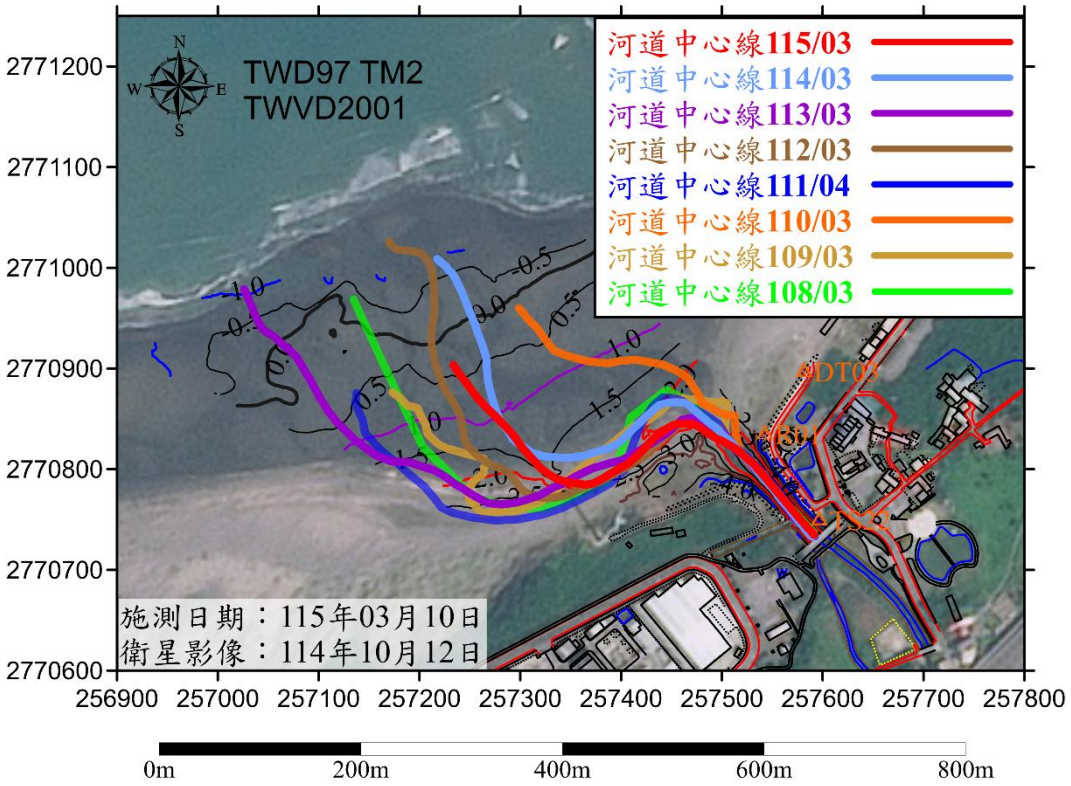


圖 3.1.13.2-1　115 年 3 月與歷年同季觀音溪河道中心線變遷圖

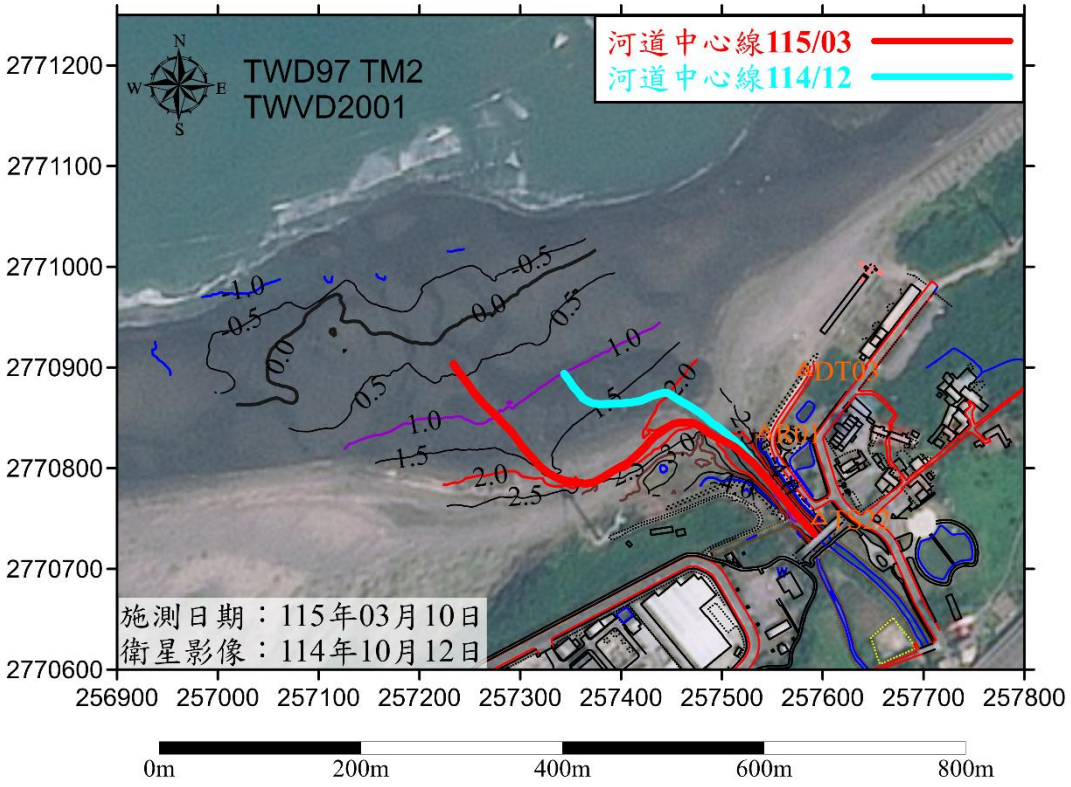


圖 3.1.13.2-2　115 年 3 月與 114 年 12 月觀音溪河道中心線變遷圖

108 年 3 月、109 年 3 月、110 年 3 月、111 年 4 月、112 年 3 月、113 年 3 月、114 年 3 月、114 年 12 月及 115 年 3 月觀音溪河道中心線高程及坡降如**表 3.1.13.2-1~表 3.1.13.2-9** 所示。

108 年 3 月河道中心線的底床高程從陸側高程+1.20m(便橋外側)到外海高程為−0.25m(里程 690 公尺)，全斷面平均坡降為 1/477；全斷面底床高程最高處位於里程 100~250 公尺處，最高高程為+1.41m，現場施測當日該處仍有排水漫流通過。

109 年 3 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+0.77m(里程 637 公尺)，全斷面平均坡降為 1/937；全斷面底床高程最高處位於里程 200~250 公尺處，高程大於+2.19m，現場施測當日該處仍有排水漫流通過。

110 年 3 月河道中心線的底床高程從陸側高程+1.49m(便橋外側)到外海高程為+0.45m(里程 403 公尺)，全斷面平均坡降為 1/419；全斷面底床高程最高處位於里程 150~240 公尺處，高程大於+1.75m；於里程 145~150 公尺處，高程由+1.50m 驟升為+1.92m，現場施測當日該處仍有排水漫流通過。

111 年 4 月河道中心線的底床高程從陸側高程+1.20m(便橋外側)到外海高程為+0.31m(里程 637 公尺)，全斷面平均坡降為 1/716；全斷面底床高程最高處位於里程 180~240 公尺間，高程大於+1.50m；於里程 180~190 公尺處，高程由+1.50m 驟升為+1.78m，現場施測當日該處仍有排水漫流通過。

112 年 3 月河道中心線的底床高程從陸側高程+1.34m(便橋外側)到外海高程為−1.36m(里程 668 公尺)，全斷面平均坡降為 1/248；全斷面底床高程最高處位於里程 150~225 公尺間，高程大於+2.00m；於里程 140~160 公尺處，高程由+1.80m 驟升為+2.25m，現場施測當日該處仍有排水漫流通過。

113 年 3 月河道中心線的底床高程從陸側高程+1.48m(便橋外側)到外海高程為−1.03m(里程 730 公尺)，全斷面平均坡降為 1/290；全斷面底床高程最高處位於里程 160~220 公尺間，高程大於+1.95m；於里程 135~166 公尺處，高程由+1.72m 驟升為+2.16m，現場施測當日該處仍有排水漫流通過。

114 年 3 月河道中心線的底床高程從陸側高程+1.32m(便橋外側)到外海高程為-0.56m(里程 576 公尺)，全斷面平均坡降為 1/306；全斷面底床高程最高處位於里程 184 公尺處，高程為+1.64m，現場施測當日該處河道仍有溪水通過，里程 530 公尺內皆可明顯辨識河道位置。

114 年 12 月河道中心線的底床高程從陸側高程+1.09m(便橋外側)到外海高程為+0.67m(里程 320 公尺)，全斷面平均坡降為 1/748；全斷面底床高程最高處位於里程 158 公尺處，高程為+1.38m，現場施測當日該處河道仍有溪水通過，里程 320 公尺內皆可明顯辨識河道位置。

115 年 3 月河道中心線的底床高程從陸側高程+1.15m(便橋外側)到外海高程為+0.36m(里程 474 公尺)，全斷面平均坡降為 1/602；全斷面底床高程最高處位於里程 284 公尺處，高程為+2.31m，現場施測當日該處河道仍有溪水通過，里程 300 公尺內皆可明顯辨識河道位置。

表3.1.13.2-1　108年3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0-690m	+0.91	+1.41	1/614	350-400m	+1.15	+1.17	1/4363
0-50m	+1.10	+1.26	1/173	400-450m	+1.10	+1.15	1/234
50-100m	+0.99	+1.17	-1/166	450-500m	+0.90	+0.93	1/2372
100-150m	+1.24	+1.41	1/1023	550-600m	+0.82	+0.94	-1/5021
150-200m	+1.08	+1.15	-1/539	550-600m	+0.61	+0.70	1/236
200-250m	+1.20	+1.30	-1/504	600-650m	+0.40	+0.47	1/258
250-300m	+1.15	+1.21	-1/3746	650-690m	+0.09	+0.28	1/155
300-350m	+1.15	+1.17	1/4363				

表3.1.13.2-2　109年3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0-640m	+1.55	+2.19	1/937	300-350m	+1.95	+2.01	1/433
0-50m	+1.33	+1.45	1/208	350-400m	+1.81	+1.86	1/1094
50-100m	+1.07	+1.22	1/464	400-450m	+1.69	+1.81	1/139
100-150m	+1.40	+1.58	-1/132	450-500m	+1.69	+1.91	-1/127
150-200m	+1.91	+2.09	-1/82	500-550m	+1.45	+1.85	1/78
200-250m	+2.12	+2.19	1/890	550-600m	+1.12	+1.23	1/249
250-300m	+2.00	+2.03	1/883	600-640m	+0.87	+1.02	1/146

表3.1.13.2-3　110年3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0-403m	+1.37	+1.98	1/419	200-250m	+1.82	+1.89	1/400
0-50m	+1.33	+1.50	1/162	250-300m	+1.65	+1.77	1/182
50-100m	+0.91	+1.19	1/816	300-350m	+1.29	+1.48	1/134
100-150m	+1.45	+1.71	-1/82	350-400m	+0.83	+1.10	1/89
150-200m	+1.89	+1.98	1/531	400-403m	+0.54	+0.54	1/331

表3.1.13.2-4　111年4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0-637m	+1.13	+1.78	1/716	300-350m	+1.31	+1.43	-1/12947
0-50m	+1.07	+1.27	1/224	350-400m	+1.30	+1.45	1/197
50-100m	+0.90	+0.98	1/697	400-450m	+1.30	+1.48	-1/232
100-150m	+1.20	+1.37	-1/106	450-500m	+1.13	+1.34	1/180
150-200m	+1.52	+1.78	-1/481	500-550m	+0.88	+1.16	1/132
200-250m	+1.55	+1.64	1/1544	550-600m	+0.62	+0.68	1/273
250-300m	+1.34	+1.44	1/695	600-637m	+0.40	+0.50	1/194

表3.1.13.2-5　112年3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0-668m	+1.09	+2.25	1/248	300-350m	+2.08	+2.20	1/438
0-50m	+1.05	+1.34	1/101	350-400m	+1.77	+2.08	1/112
50-100m	+0.79	+0.86	1/386	400-450m	+1.39	+1.59	1/134
100-150m	+1.37	+2.10	-1/40	450-500m	+1.02	+1.22	1/117
150-200m	+2.10	+2.25	1/2904	500-550m	+0.50	+0.79	1/86
200-250m	+2.05	+2.15	1/597	550-600m	-0.06	+0.21	1/81
250-300m	+2.13	+2.17	-1/558	600-668m	-0.84	-0.39	1/71

表3.1.13.2-6　113年3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0-730m	+1.19	+2.16	1/290	350-400m	+1.82	+1.96	1/320
0-50m	+1.08	+1.48	1/76	400-450m	+1.55	+1.80	1/135
50-100m	+0.89	+1.17	-1/155	450-500m	+1.33	+1.49	1/832
100-150m	+1.64	+2.10	-1/76	500-550m	+1.11	+1.38	1/185
150-200m	+2.04	+2.16	-1/283	550-600m	+0.86	+1.11	1/108
200-250m	+1.95	+2.00	1/772	600-650m	+0.27	+0.64	1/82
250-300m	+1.97	+2.16	1/2131	650-700m	-0.22	+0.03	1/98
300-350m	+1.87	+1.97	-1/874	700-730m	-0.71	-0.48	1/53

表3.1.13.2-7　　114年3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0-576m	+0.81	+1.64	1/306	300-350m	+1.14	+1.24	1/342
0-50m	+0.92	+1.33	1/91	350-400m	+0.93	+1.09	1/189
50-100m	+0.73	+0.84	-1/764	400-450m	+0.71	+0.83	1/173
100-150m	+1.07	+1.39	-1/118	450-500m	+0.34	+0.53	1/147
150-200m	+1.42	+1.64	-1/427	500-550m	-0.05	+0.20	1/102
200-250m	+1.25	+1.38	1/228	550-576m	-0.40	-0.29	1/95
250-300m	+1.12	+1.28	-1/573				

表3.1.13.2-8　　114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0-320m	+1.03	+1.38	1/748	150-200m	+1.27	+1.38	1/552
0-50m	+0.93	+1.09	1/184	200-250m	+1.04	+1.14	1/316
50-100m	+0.92	+1.13	-1/154	250-300m	+0.85	+0.99	1/224
100-150m	+1.24	+1.32	-1/474	300-320m	+0.72	+0.77	1/204

表3.1.13.2-9　　115年3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0-474m	+1.42	+2.31	1/602	250-300m	+2.04	+2.31	-1/209
0-50m	+0.95	+1.15	1/226	300-350m	+1.50	+1.95	1/87
50-100m	+1.08	+1.26	-1/197	350-400m	+1.24	+1.38	1/204
100-150m	+1.62	+2.13	-1/1019	400-450m	+0.82	+1.12	1/92
150-200m	+1.99	+2.16	-1/575	450-474m	+0.50	+0.59	1/106
200-250m	+1.84	+1.94	1/220				

115 年 3 月與歷年同季觀音溪歷年河道中心線底床高程剖面如**圖 3.1.13.2-3** 所示，本季(115 年 3 月)與前 1 季(114 年 12 月)觀音溪歷年河道中心線底床高程剖面如**圖 3.1.13.2-4** 所示。

115 年 3 月河道中心線底床高程最高處位於里程 284 公尺處，高程為+2.31m，現場施測當日該處河道仍有溪水通過，里程 300 公尺內皆可明顯辨識河道位置。

108 年 3 月至 109 年 3 月主要呈現淤積；109 年 3 月至 110 年 3 月主要呈現淤積；110 年 3 月至 111 年 4 月主要呈現侵蝕；111 年 4 月至 112 年 3 月主要呈現淤積；112 年 3 月至 113 年 3 月主要呈現淤積；113 年 3 月至 114 年 3 月里程 200~320 公尺間呈現淤積、其餘區段呈現侵蝕；114 年 3 月至 115 年 3 月里程 180~340 公尺間呈現侵蝕、其餘區段主要呈現淤積。

115 年 3 月河道中心線位置 115 年 3 月與前 1 季(114 年 12 月)底床高程變化顯示，里程 200~380 公尺間主要呈現侵蝕，其餘區段主要呈現淤積。

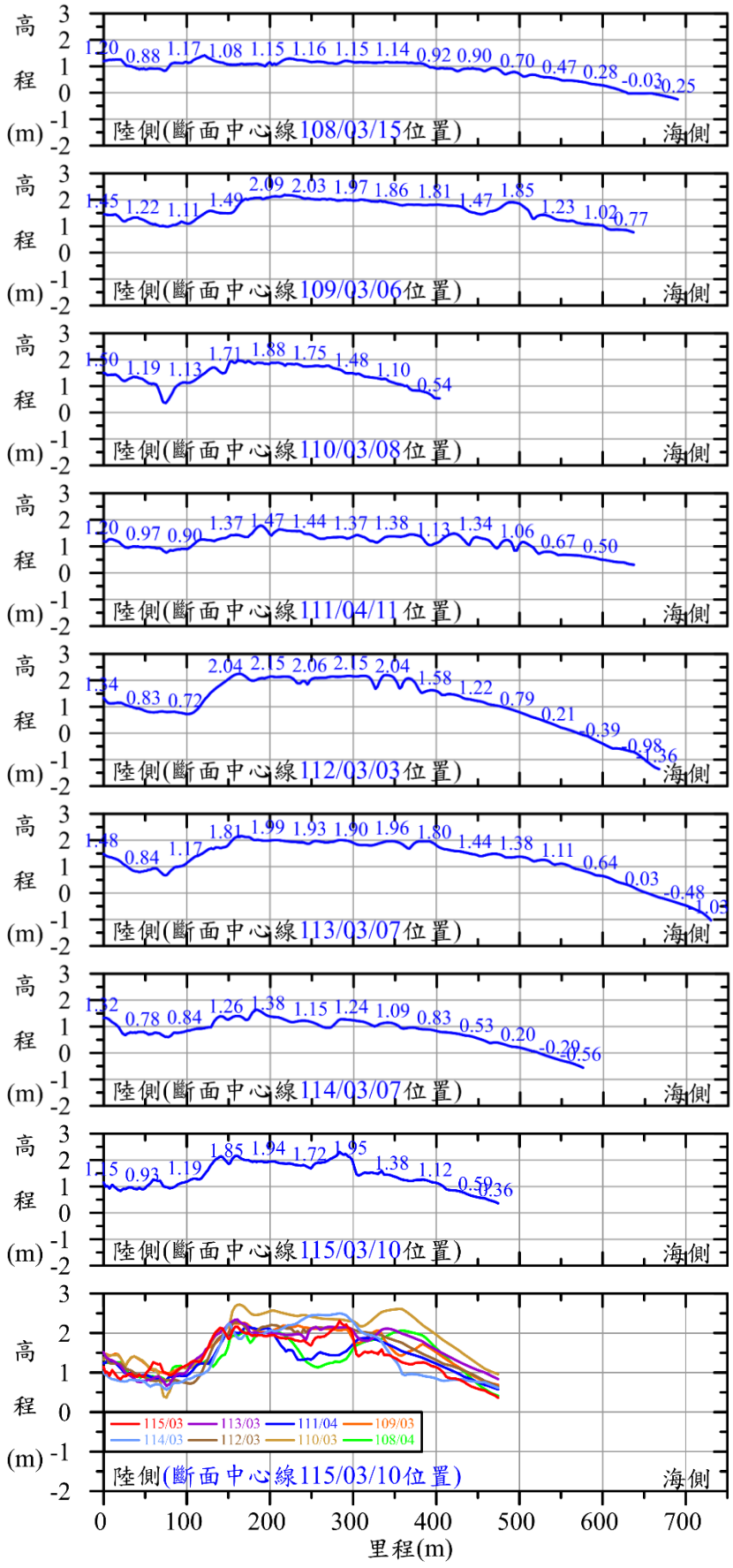


圖 3.1.13.2-3　115 年 3 月與歷年同季觀音溪河道中心線底床高程剖面圖

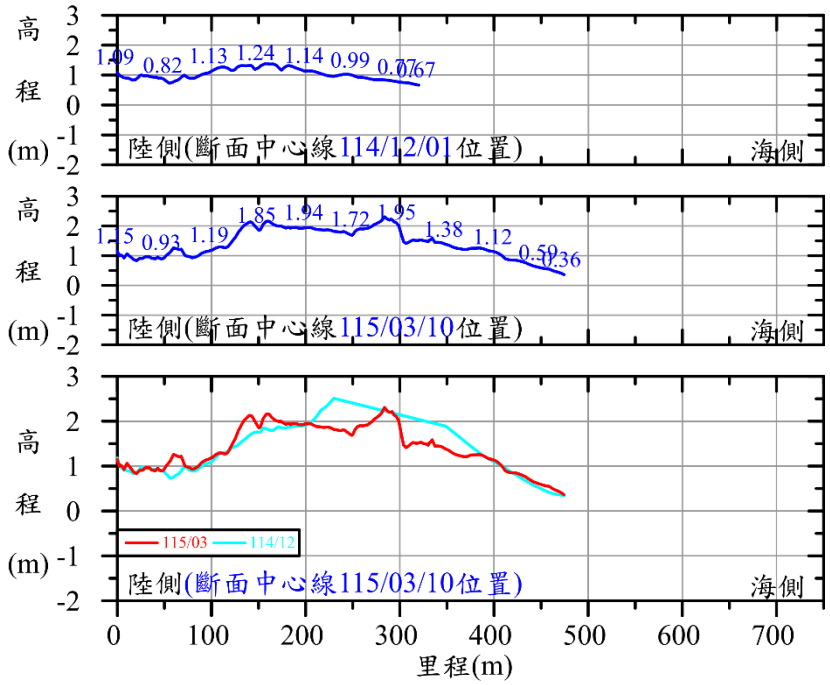


圖 3.1.13.2-4　115 年 3 月與 114 年 12 月觀音溪河道中心線底床高程剖面圖

二、斷面底床高程分析

115年3月與歷年同季離海堤350公尺內之斷面底床高程變化如**圖 3.1.13.2-5~圖 3.1.13.2-9** 所示，本季(115 年 3 月)與前 1 季(114 年 12 月)離海堤 350 公尺內之斷面底床高程變化如**圖 3.1.13.2-10~圖 3.1.13.2-14** 所示。河道順兩岸堤防往西北向流出(SEC01~SEC06、里程 0~125 公尺)，108 年 3 月至 115 年 3 月資料顯示，SEC01~SEC04(里程 0~75 公尺)河道寬度均約為 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+2.5m 以上寬度均可達 30 公尺，於高程+2m 以上寬度均可維持在 25 公尺。

SEC02~SEC06(里程 25~125 公尺)河道中心線，108 年 3 月底床高程維持在+0.83m 以上，平均底床高程為+1.07m；109 年 3 月底床高程維持在+0.98m 以上，平均底床高程為+1.18m；110 年 3 月底床高程維持在+0.36m 以上，平均底床高程為+1.10m；111 年 4 月底床高程維持在+0.76m 以上，平均底床高程為+0.98m；112 年 3 月底床高程維持在+0.05m 以上，平均底床高程為+1.50m；113 年 3 月底床高程維持在+0.67m 以上，平均底床高程為+1.02m；114 年 3 月底床高程維持在+0.60m 以上，平均底床高程為+0.78m；115 年 3 月底床高程維持在+0.89m 以上，平均底床高程為+1.10m。114 年 3 月至 115 年 3 月期間呈現淤積，平均淤積高度約為 0.32 公尺；114 年 12 月至 115 年 3 月期間呈現輕微淤積，平均淤積高度約為 0.09 公尺。

里程 150 公尺(SEC07)，113 年 3 月河道寬度約為 30 公尺，底床最低高程約為+1.8m；113 年 12 月河道寬度約為 15 公尺，底床最低高程約為+1.4m；114 年 3 月河道寬度約為 35 公尺，底床最低高程約為+1.2m；114 年 12 月河道寬度約為 40 公尺，底床最低高程約為+1.2m；115 年 3 月為束縮段，河道寬度約為 10 公尺，底床最低高程約為+1.8m。

里程 175 公尺(SEC08)，113 年 3 月位於河道轉彎處，斜切河道寬度約為 80 公尺，底床最低高程約為+1.9m；114 年 3 月河道寬度約為 35 公尺，底床最低高程約為+1.3m；114 年 12 月河道寬度約為 55 公尺，底床最低高程約為+1.2m；115 年 3 月約平行切過河道段，河道寬度約為 80 公尺，底床最低高程約為+1.8m。

里程 200 公尺(SEC09)，113 年 3 月斜切河道寬度約為 60 公尺，底床最低高程約為+1.9m；114 年 3 月位於河道轉彎處，河道寬度約為 130 公尺，底床最低高程約為+1.0m；114 年 12 月河道寬度約為 50 公尺，底床最低高程約為+1.1m；115 年 3 月河道寬度約為 20 公尺，底床最低高程約為+1.4m。

里程 225 公尺(SEC10)，113 年 3 月河道寬度約為 30 公尺，底床最低高程約為+1.7m；114 年 3 月河道寬度約為 160 公尺，右河岸不明顯，底床最低高程約為+1.0m；114 年 12 月河道寬度約為 75 公尺，底床最低高程約為+1.0m；115 年 3 月河道寬度約為 25 公尺，底床最低高程約為+1.4m。

里程 250 公尺(SEC11)，113 年 3 月河道寬度約為 28 公尺，底床最低高程約為+1.6m；114 年 3 月河道寬度約為 15 公尺，底床最低高程約為+1.0m；114 年 12 月河道寬度約為 50 公尺，底床最低高程約為+0.8m；115 年 3 月河道寬度約為 20 公尺，底床最低高程為+1.1m。

里程 275 公尺(SEC12)，113 年 3 月河道寬度約為 35 公尺，底床最低高程約為+1.5m；114 年 3 月河道寬度約為 20 公尺，底床最低高程約為+0.9m；114 年 12 月河道已不甚明顯，底床最低高程約為+0.7m；115 年 3 月河道已不甚明顯，底床最低高程為+0.83m，之後溪水呈擴散方式向西北方流出。

SEC13(里程 300 公尺)，113 年 3 月河道寬度約為 30 公尺，底床最低高程約為+1.4m；114 年 3 月河道寬度約為 15 公尺，底床最低高程約為+0.8m；114 年 12 月河道寬度約為 15 公尺，底床最低高程約為+0.8m；115 年 3 月已無法明確辨識河槽位置，溪水呈擴散方式向西北方流出。

SEC14(里程 325 公尺)，113 年 3 月河道寬度約為 30 公尺，底床最低高程約為+1.3m；114 年 3 月河道寬度約為 10 公尺，底床最低高程約為+0.6m；114 年 12 月已無法明確辨識河槽位置，溪水呈擴散方式向北北西方流出；115 年 3 月已無法明確辨識河槽位置，溪水呈擴散方式向西北方流出。

SEC15(里程 350 公尺)，113 年 3 月目視河道已不明顯，河道寬度約為 15 公尺，水層厚度約為 0.2 公尺；114 年 3 月仍可目視河道河道寬度約為 15 公尺，底床最低高程約為+0.4m；114 年 12 月已無法明確辨識河槽位置，溪水呈擴散方式向北北西方流出；115 年 3 月已無法明確辨識河槽位置，溪水呈擴散方式向西北方流出。

108 年 3 月河道中心線上底床高程變化於離開人工河道後(里程 130 公尺以外)底床變化不大，並無底床突然驟升之情形發生；109 年 3 月河道中心線底床高程於里程 150~175 公尺間，底床高程由 1.51m 驟升為 2.04m，施測當日該處仍有排水漫流通過；110 年 3 月河道中心線底床高程於里程 145~150 公尺間，底床高程由+1.50m 驟升為+1.92m，施測當日該處仍有排水漫流通過；111 年 4

月河道中心線底床高程於里程 180~190 公尺間，底床高程由+1.50m 驟升為+1.78m，施測當日該處仍有排水漫流通過；112 年 3 月河道中心線底床高程於里程 140~160 公尺間，底床高程由+1.80m 驟升為+2.25m，施測當日該處仍有排水漫流通過；113 年 3 月河道中心線底床高程於里程 135~166 公尺間，高程由+1.72m 驟升為+2.16m，施測當日該處仍有排水漫流通過；114 年 3 月河道中心線底床高程最高處位於里程 184 公尺處，高程為+1.64m，現場施測當日該處河道仍有溪水通過;114 年 12 月河道中心線底床高程最高處位於里程 158 公尺處，高程為+1.38m，現場施測當日該處河道仍有溪水通過；115 年 3 月河道中心線底床高程最高處位於里程 284 公尺處，高程為+2.31m，現場施測當日該處河道仍有溪水通過。

由 108 年 3 月 15 日、109 年 3 月 6 日、110 年 3 月 8 日、111 年 4 月 11 日、112 年 3 月 3 日、113 年 3 月 7 日、114 年 3 月 7 日及 115 年 3 月 10 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。

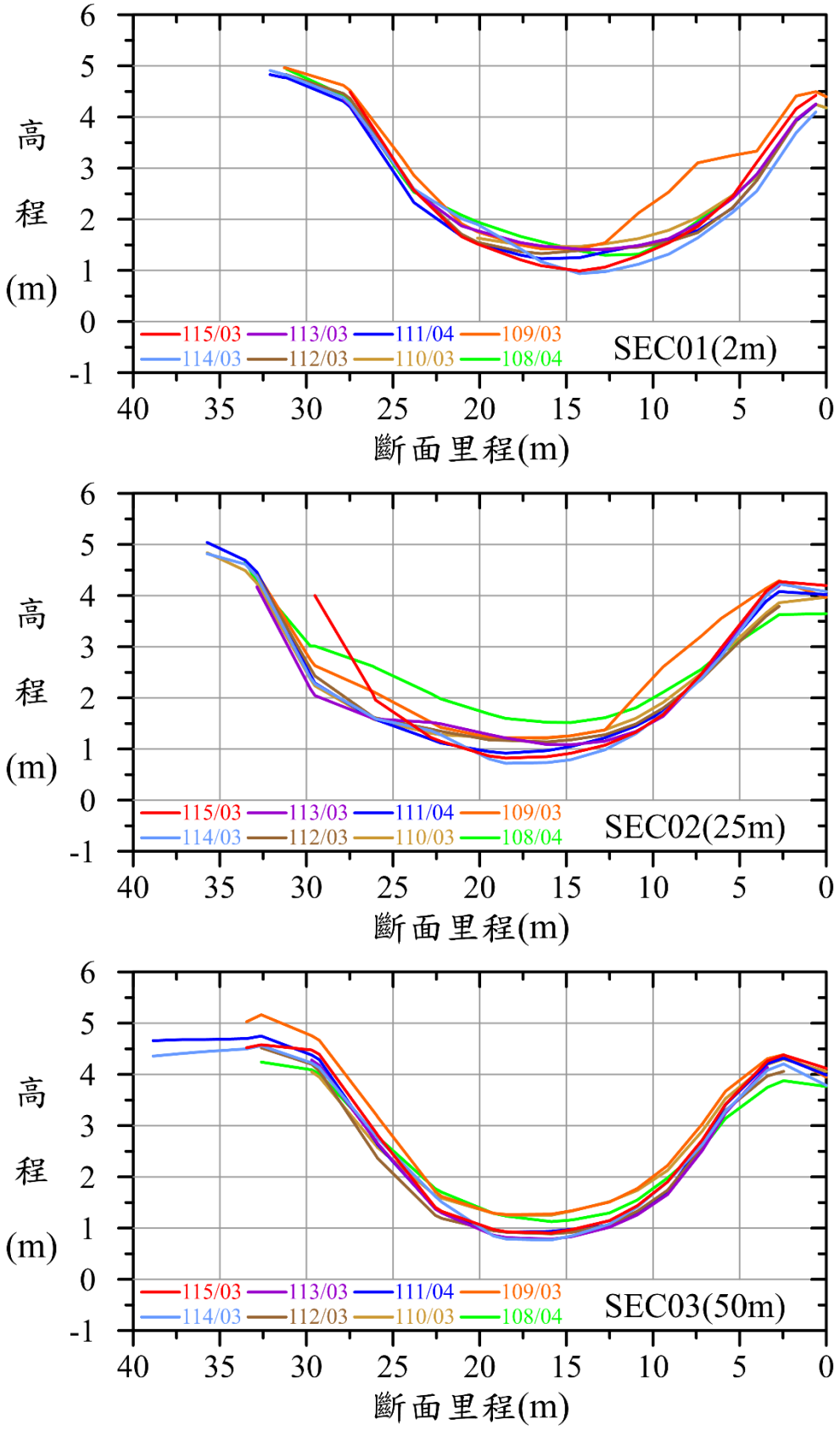


圖 3.1.13.2-5　115 年 3 月與歷年同季觀音溪河口斷面底床高程變化圖

(SEC01~SEC03)

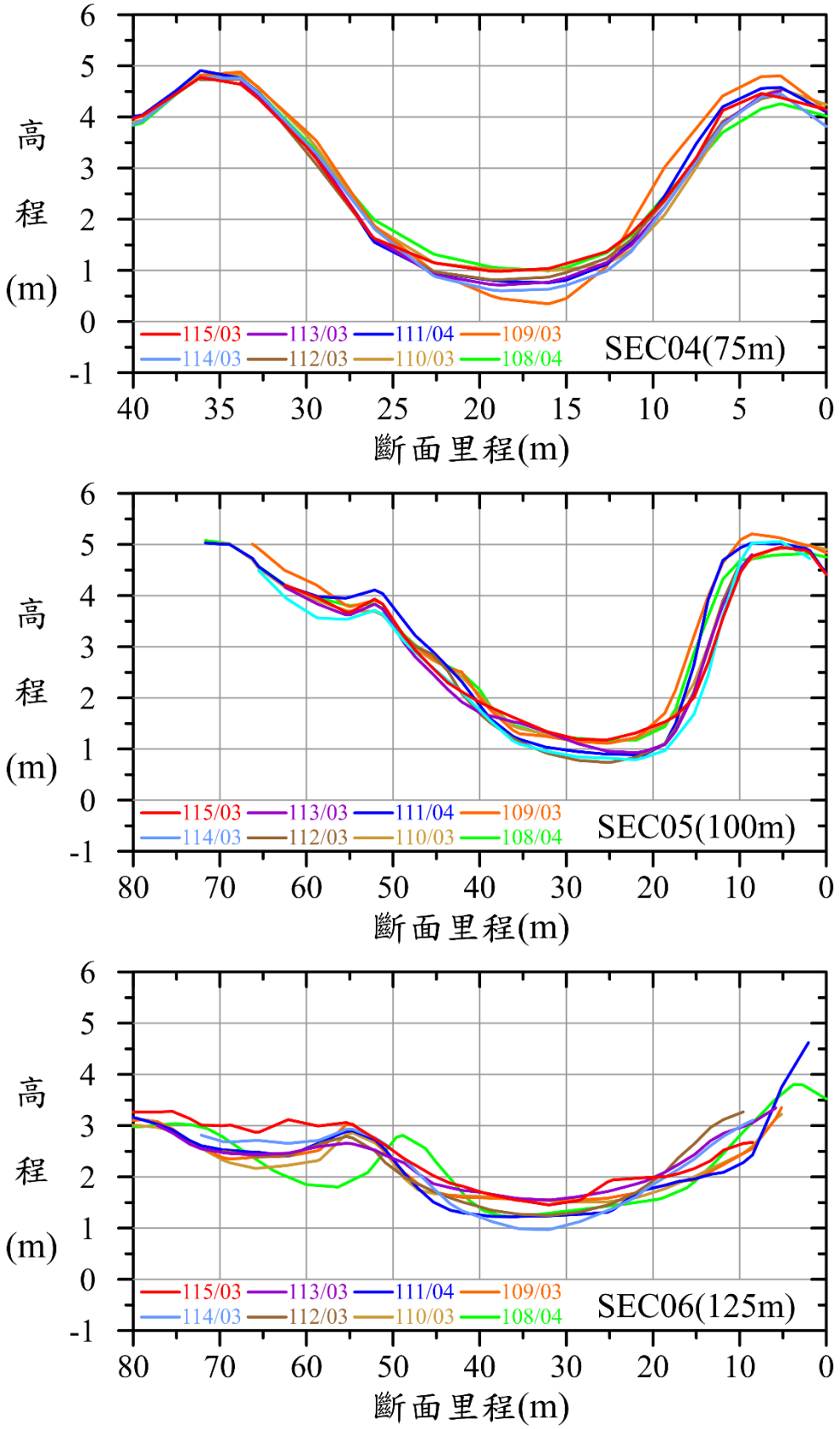


圖 3.1.13.2-6　115 年 3 月與歷年同季觀音溪河口斷面底床高程變化圖 (SEC04~SEC06)

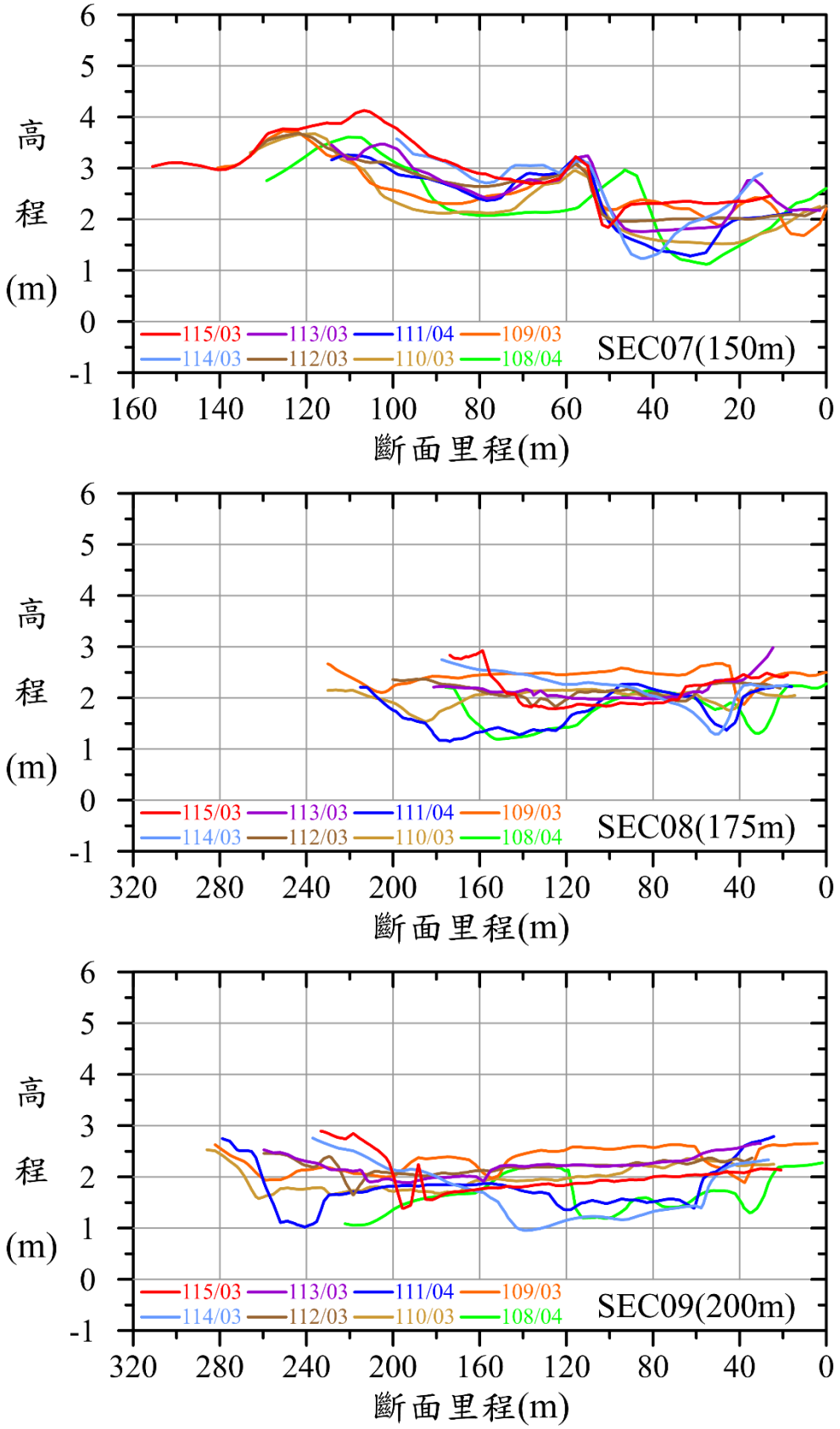


圖 3.1.13.2-7　115 年 3 月與歷年同季觀音溪河口斷面底床高程變化圖

(SEC07~SEC09)

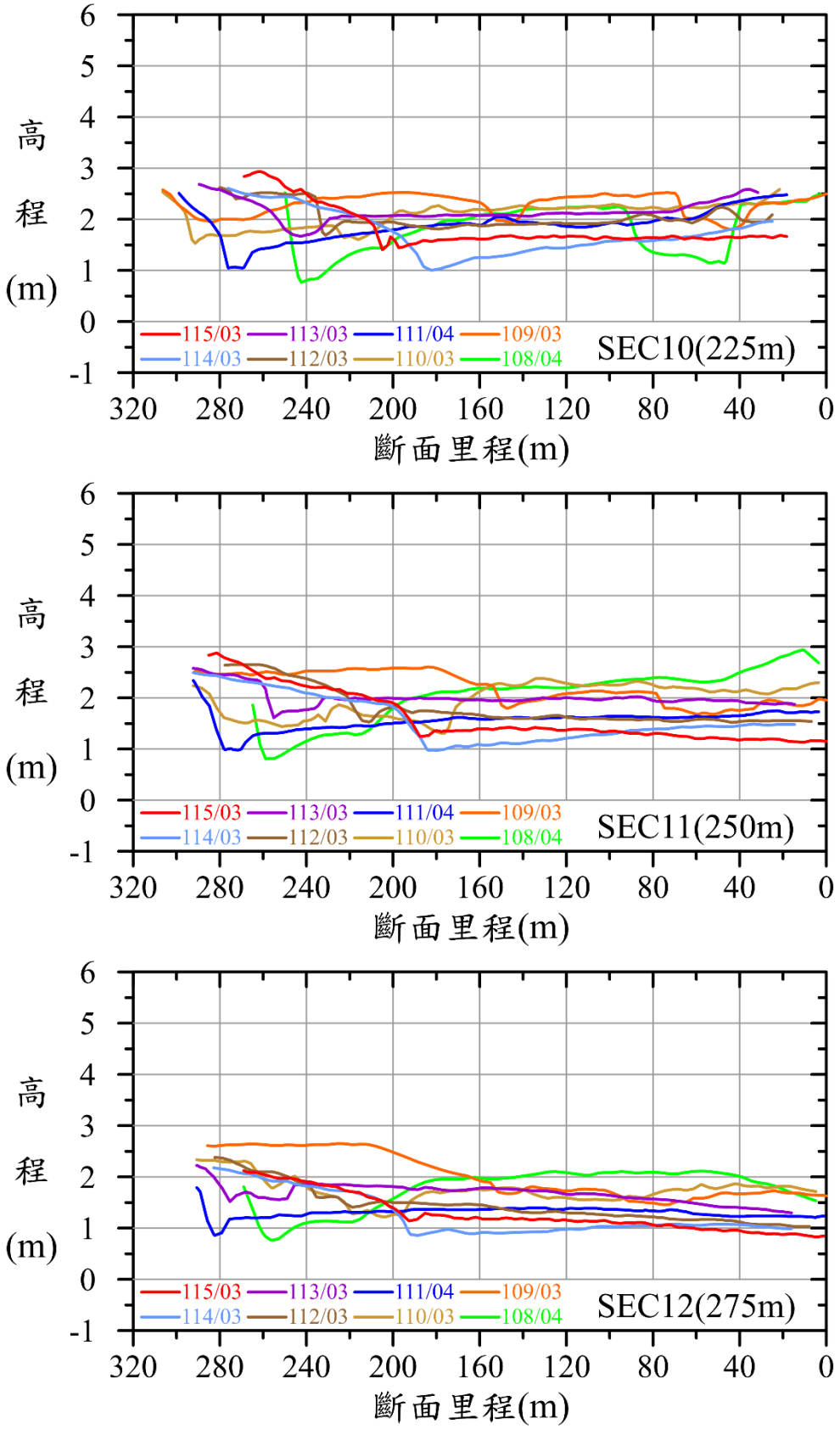


圖 3.1.13.2-8　115 年 3 月與歷年同季觀音溪河口斷面底床高程變化圖

(SEC10~SEC12)

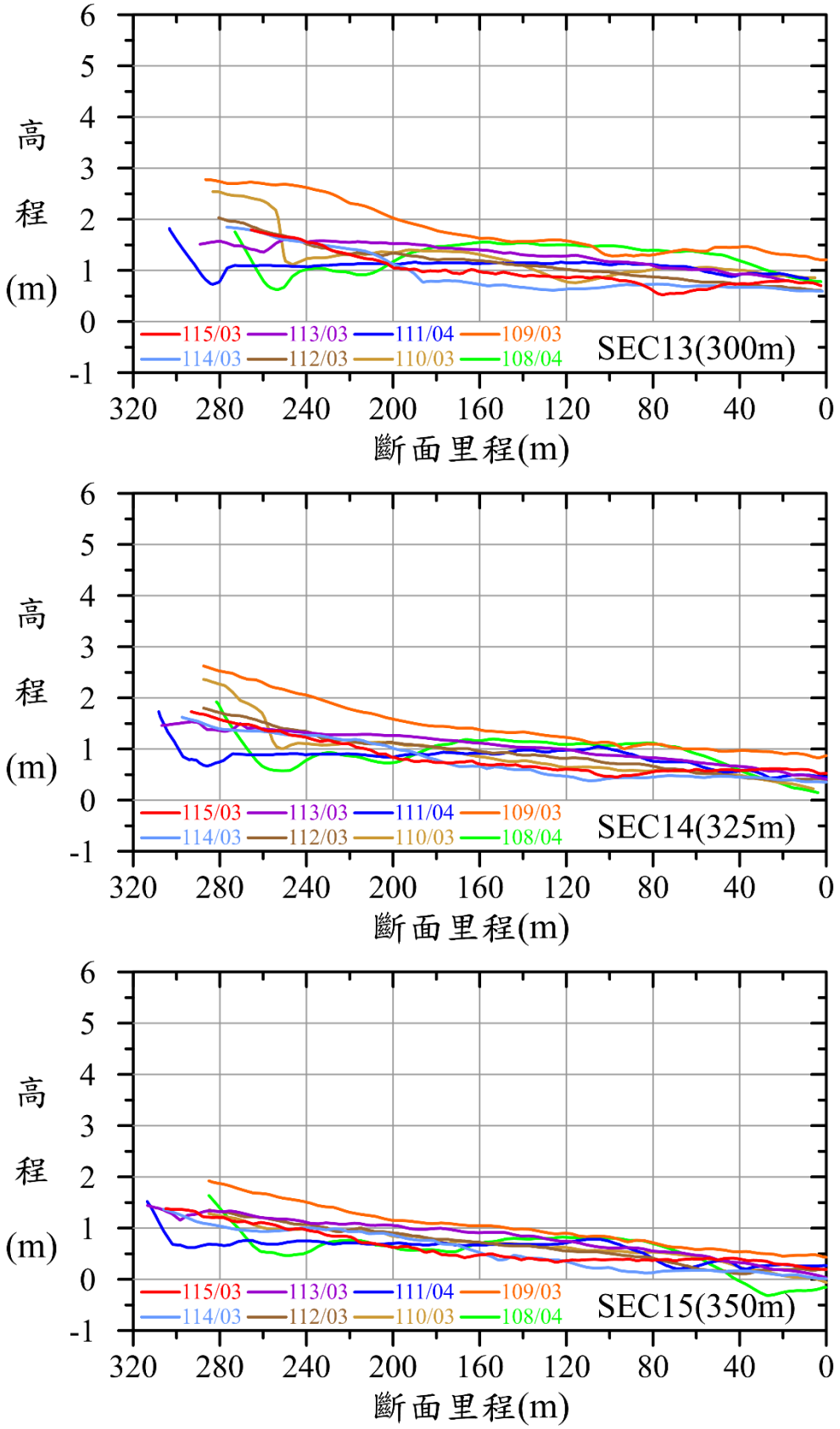


圖 3.1.13.2-9　115 年 3 月與歷年同季觀音溪河口斷面底床高程變化圖 (SEC13~SEC15)

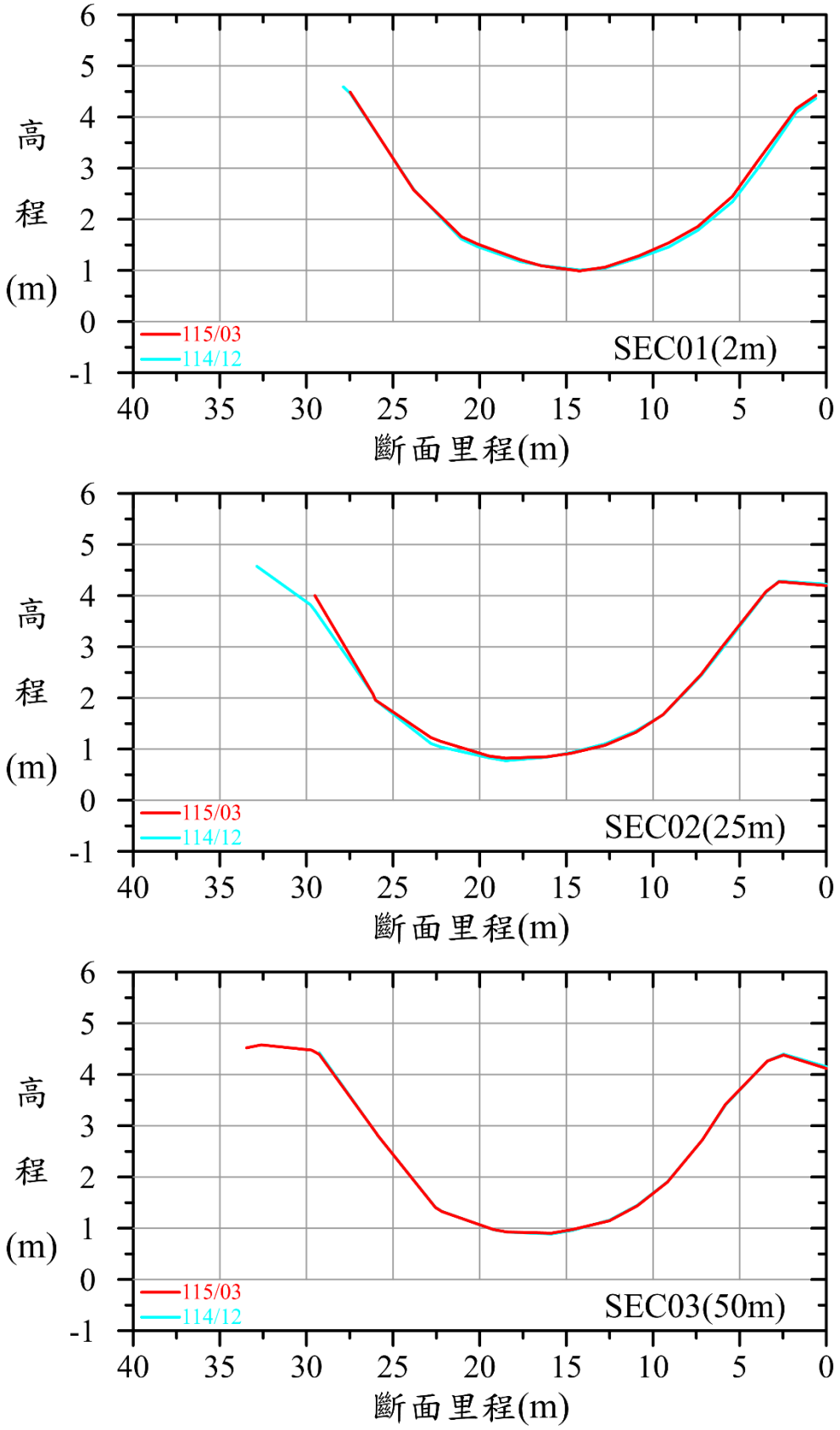


圖 3.1.13.2-10 115 年 3 月與 114 年 12 月觀音溪河口斷面底床高程變化圖 (SEC01~SEC03)

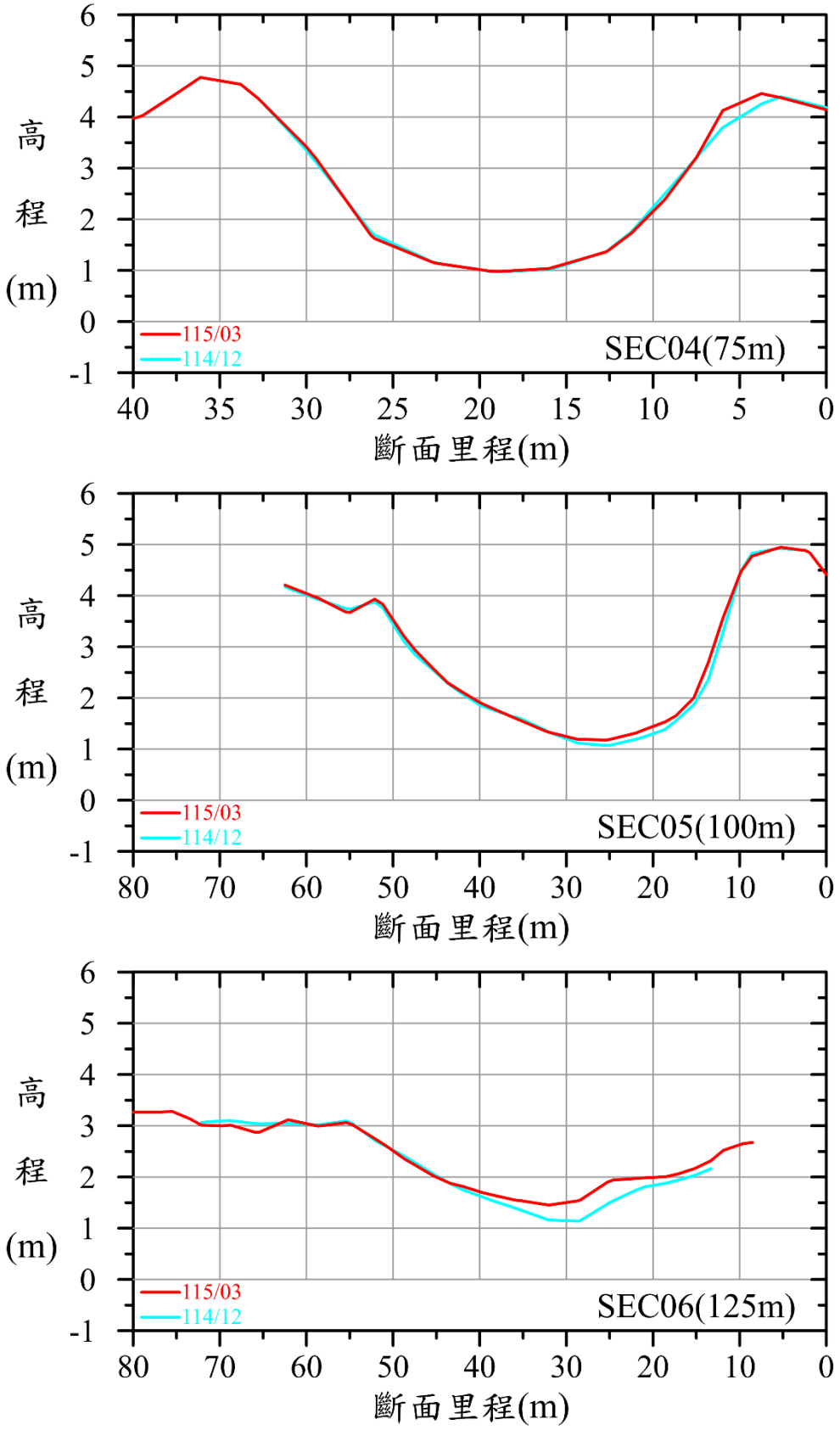


圖 3.1.13.2-11 115 年 3 月與 114 年 12 月觀音溪河口斷面底床高程變化圖 (SEC04~SEC06)

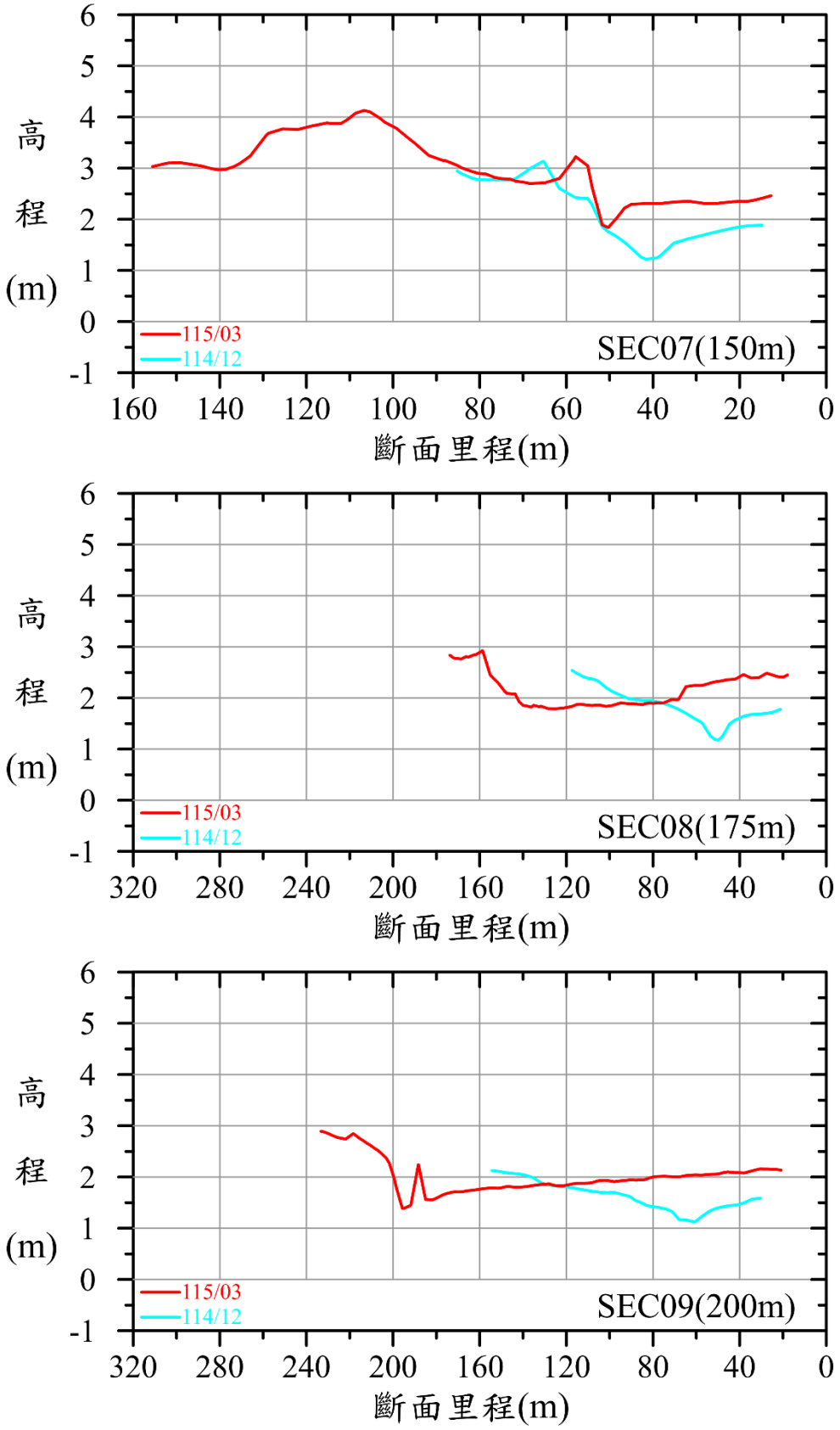


圖 3.1.13.2-12 115 年 3 月與 114 年 12 月觀音溪河口斷面底床高程變化圖 (SEC07~SEC09)

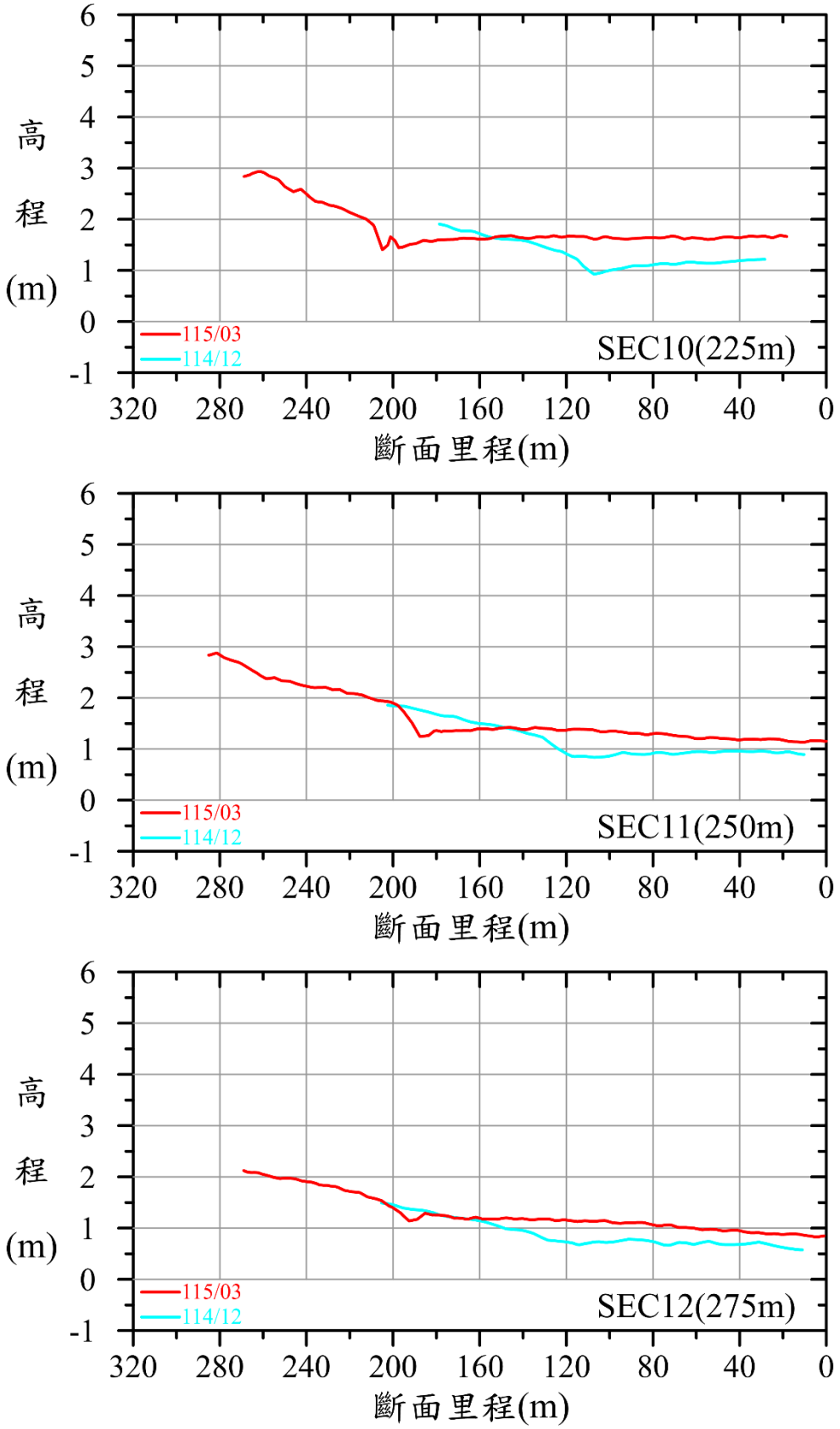


圖 3.1.13.2-13 115 年 3 月與 114 年 12 月觀音溪河口斷面底床高程變化圖 (SEC10~SEC12)

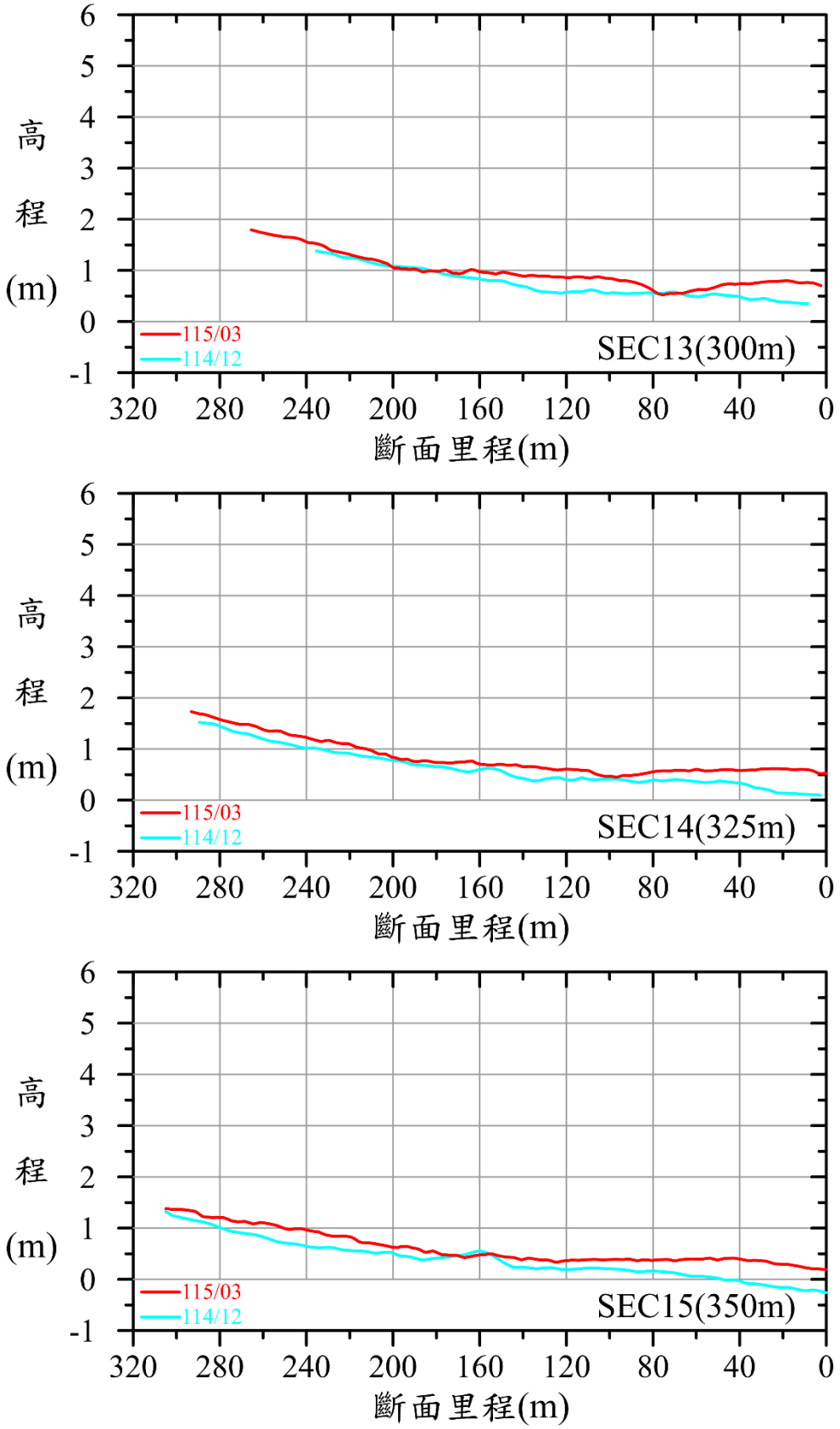


圖 3.1.13.2-14 115 年 3 月與 114 年 12 月觀音溪河口斷面底床高程變化圖 (SEC13~SEC15)

3.1.14 辦理海域地形地貌調查

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。將去年歷次的空拍結果，彙整於**圖 3.1.14-1 至圖 3.1.14-12**，並將各區域覆沙變動特性整理於**表 3.1.14-1**，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僅 A1 有季節變動，其餘區域(A2、A3、A4、A5、A6)無明顯季節覆沙變動的情形。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。

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。由 112 年秋季開始至本季，A8 區域的北側靠近東鼎公司人工結構物的外圍有小範圍區域持續有覆沙增加的情形。

觀塘工業區在季節上的覆沙變動情形，A7、A8 無明顯季節變動，A7 全區全年覆沙，A8 區全年礁體裸露，僅潮池區域有變動。由 112 年秋季開始至本季，A8 區域的北側靠近東鼎公司人工結構物的外圍有小範圍區域持續有覆沙增加的情形。

由 108 年至 113 年之監測資料顯示，A9 區域具有明顯的季節性變動趨勢，整體而言呈現冬季（12–2 月）覆沙量增加、夏季（6–8 月）覆沙量減少之特性。然而，114 年呈現冬季（12–2 月）覆沙量減少、夏季（6–8 月）覆沙量增加之特性。與過往季節變化趨勢不一致。影響 A9 區域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 115 年 3 月，截至目前共計 45 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。

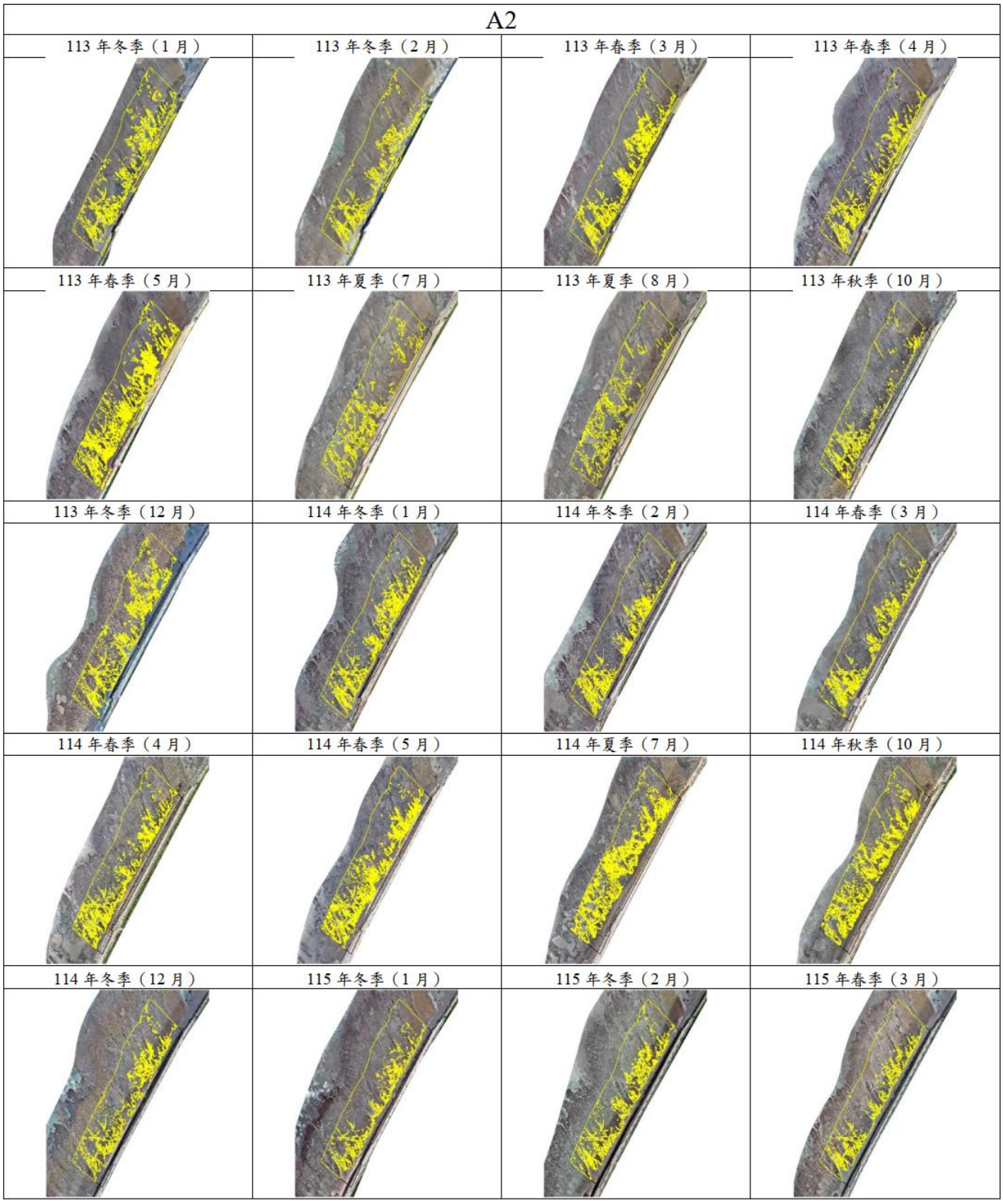
表3.1.14-1　　歷次觀察結果總表

區域		歷次覆沙變化特性	季節變化或特殊情形
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。	無
	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。	G2 區域的北側靠近東鼎公司人工結構物的外圍有小範圍區域持續有覆沙增加的情形。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。	108~113 年大致上為冬季覆沙增加，夏季覆沙減少之情形。 114 年呈現夏季覆沙增加，冬季覆沙減少。
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



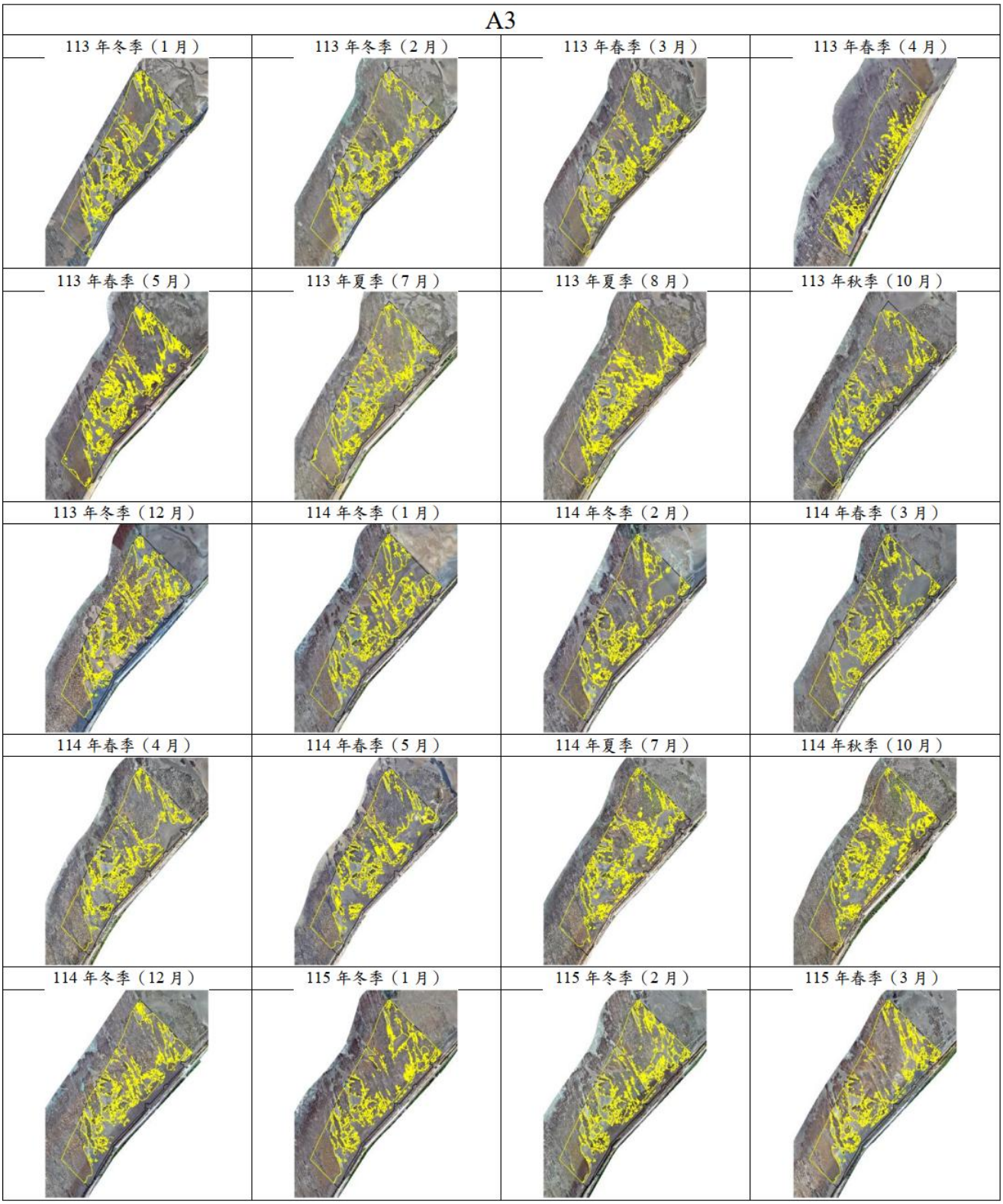
註：圖中控制面積(黑線)、中潮位控制面積(紅線)、非沙面積(黃線)

圖 3.1.14-1　　區域 A1 歷次空拍資料成果



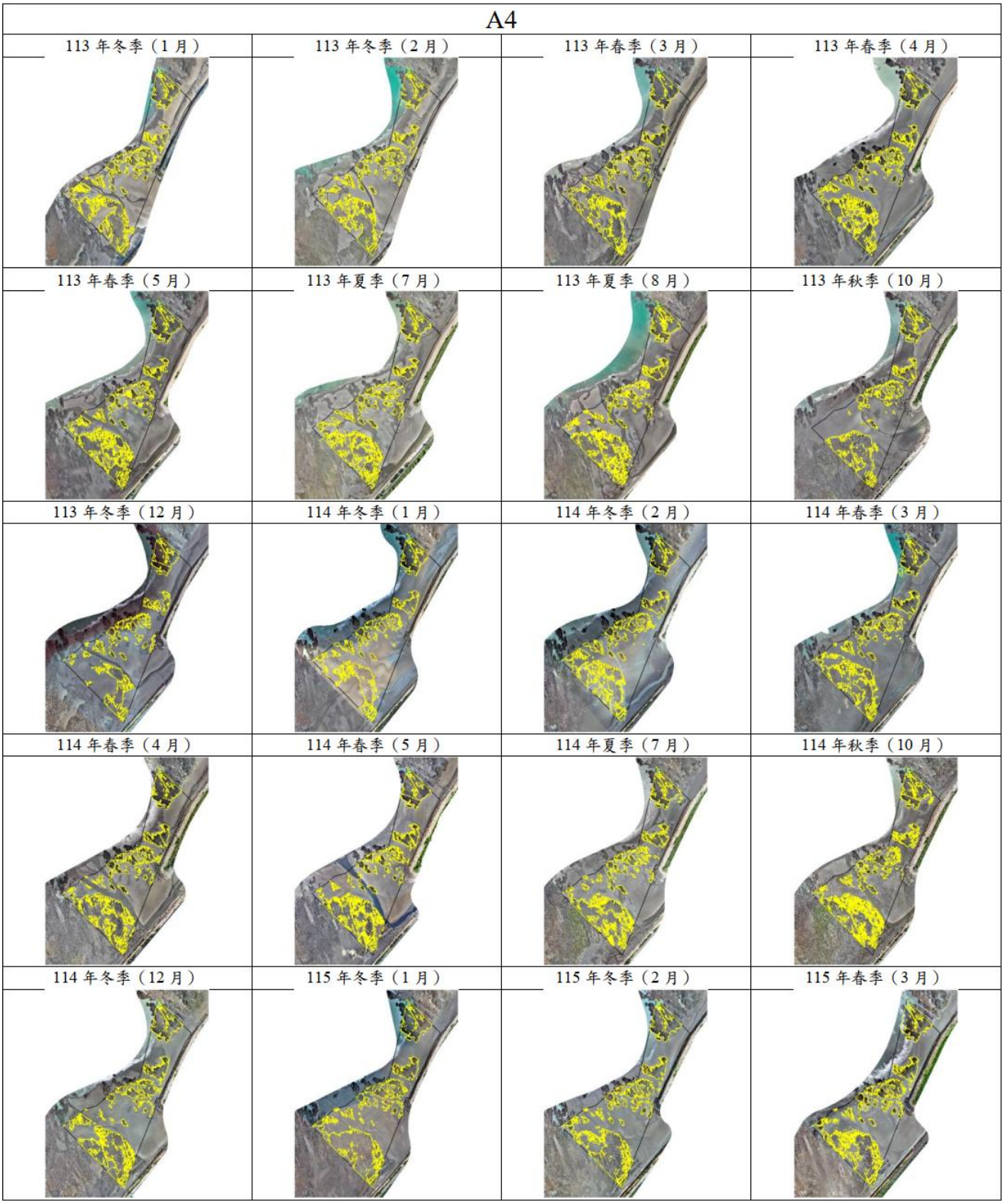
註：圖中控制面積(黑線)、中潮位控制面積(紅線)、非沙面積(黃線)

圖 3.1.14-2　　區域 A2 歷次空拍資料成果



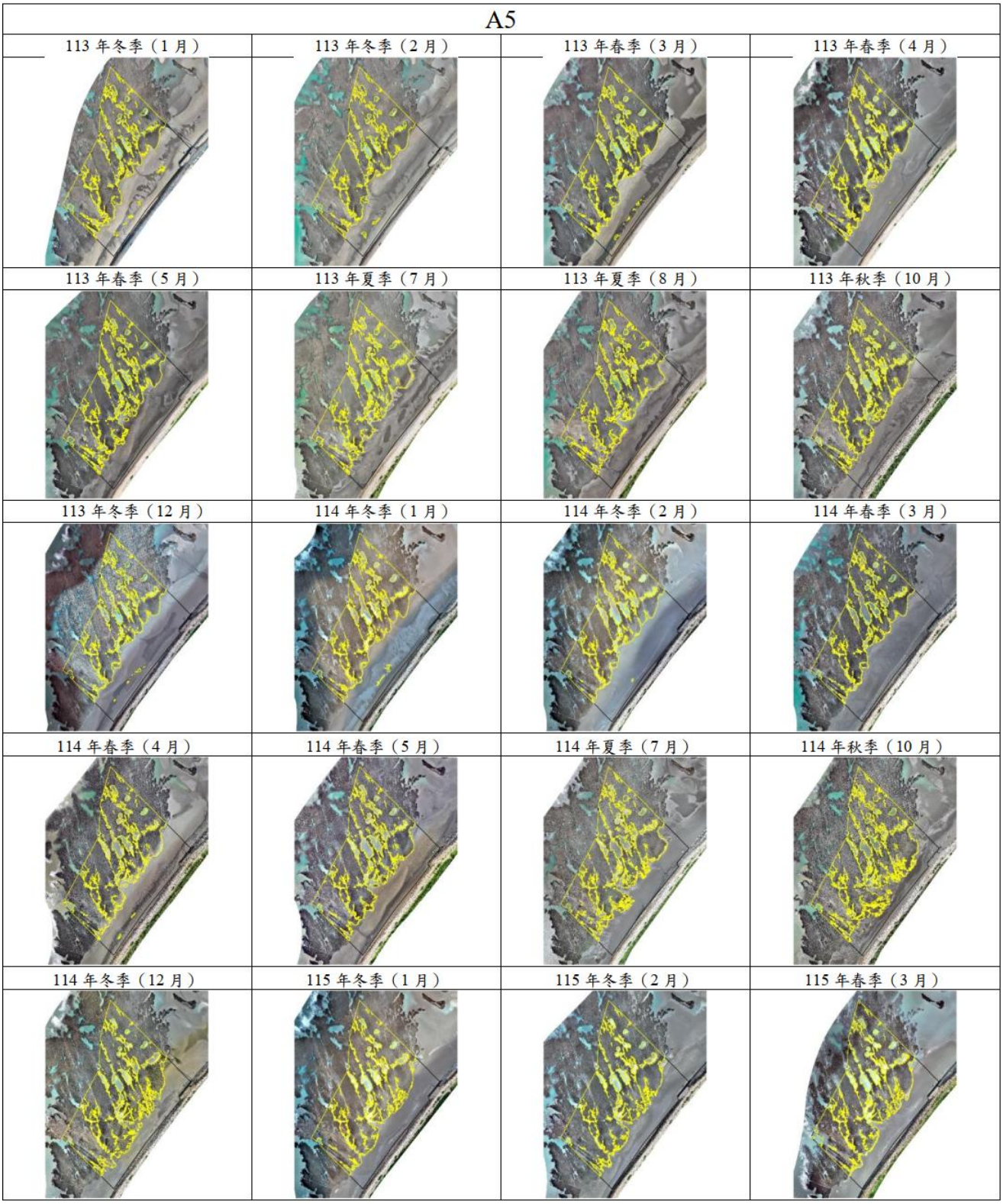
註：圖中控制面積(黑線)、中潮位控制面積(紅線)、非沙面積(黃線)

圖 3.1.14-3　　區域 A3 歷次空拍資料成果



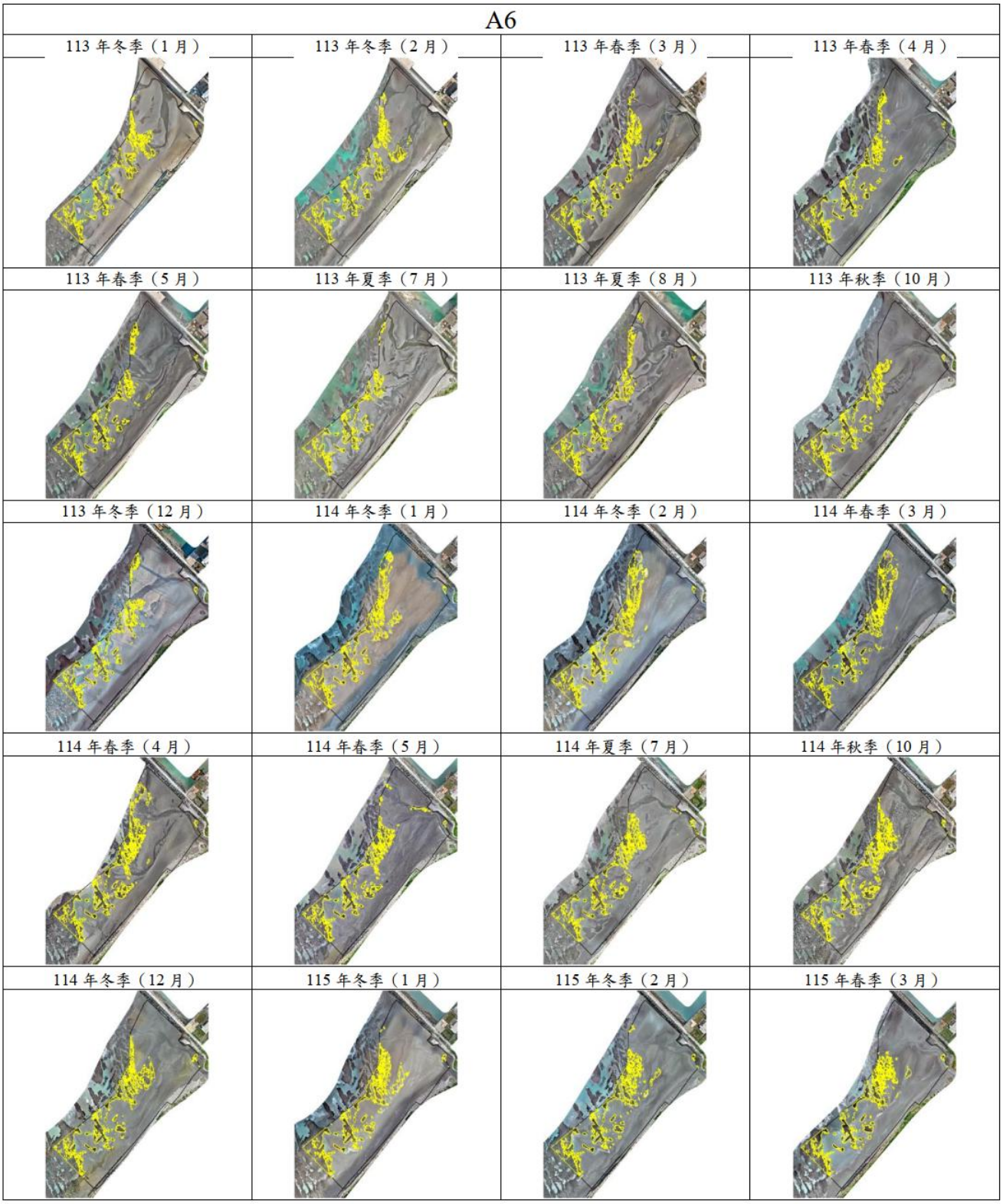
註：圖中控制面積(黑線)、中潮位控制面積(紅線)、非沙面積(黃線)

圖 3.1.14-4　　區域 A4 歷次空拍資料成果



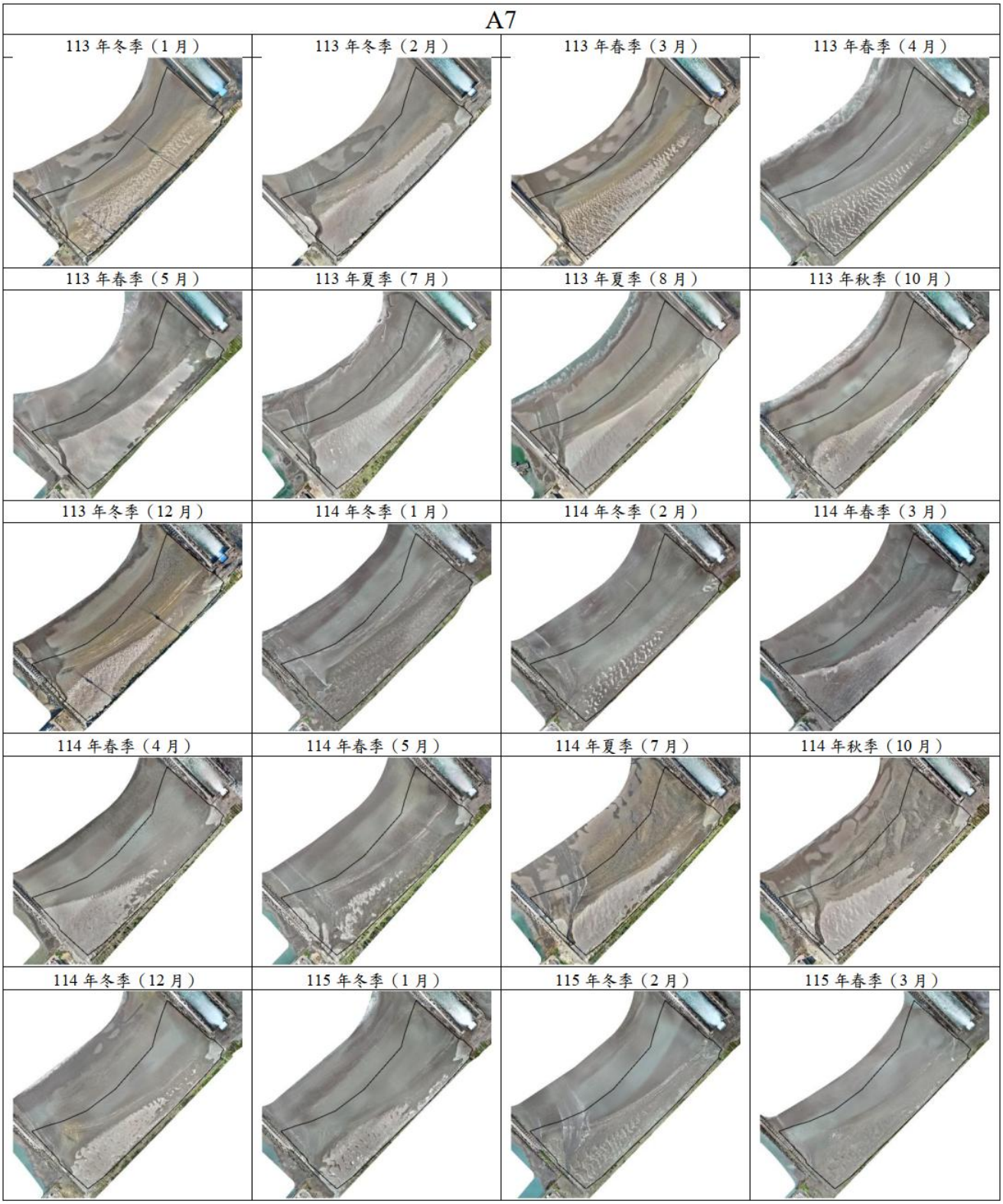
註：圖中控制面積(黑線)、中潮位控制面積(紅線)、非沙面積(黃線)

圖 3.1.14-5　　區域 A5 歷次空拍資料成果



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 3.1.14-6　　區域 A6 歷次空拍資料成果



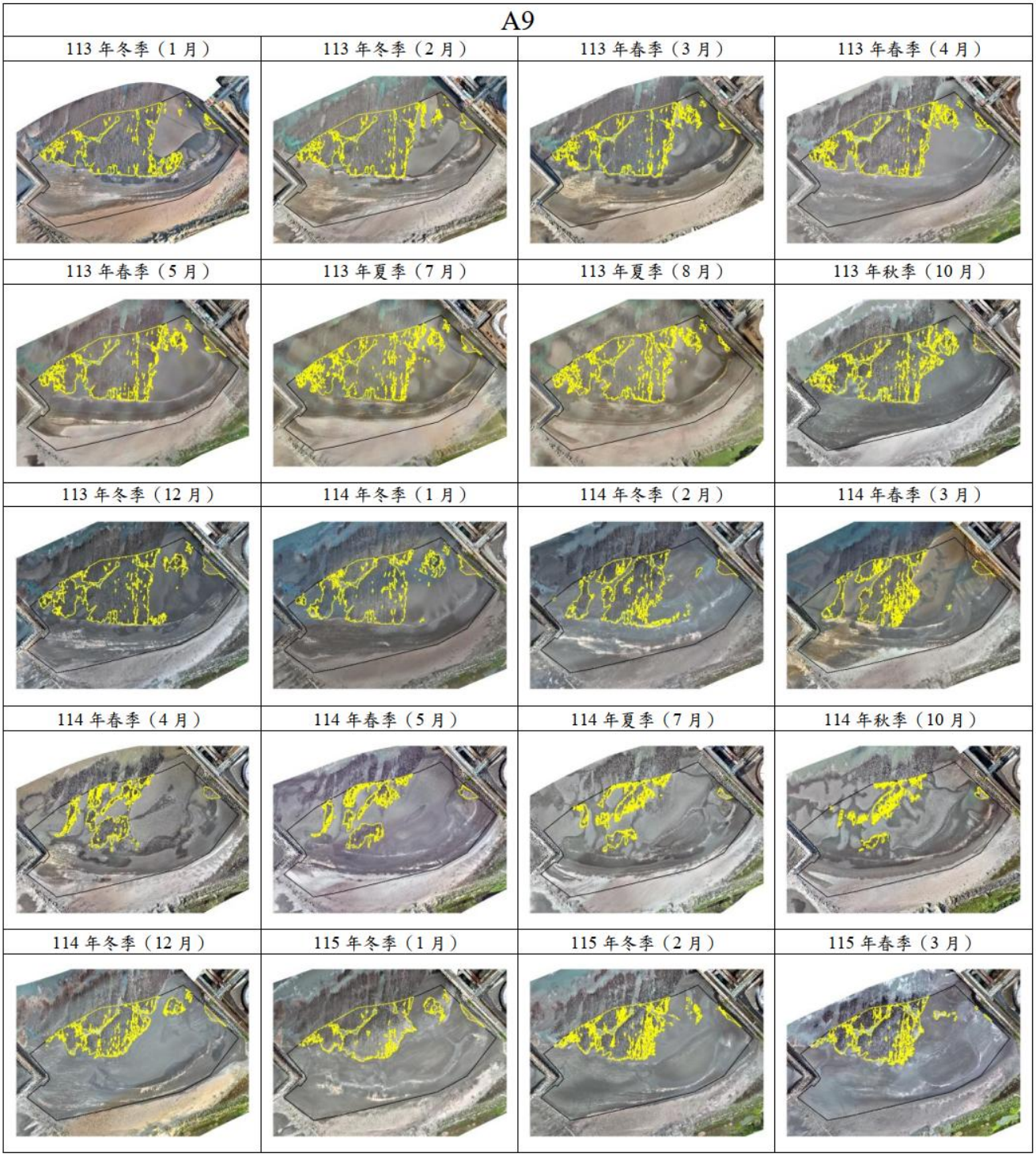
註：圖中控制面積(黑線)、中潮位控制面積(紅線)、非沙面積(黃線)

圖 3.1.14-7　　區域 A7 歷次空拍資料成果



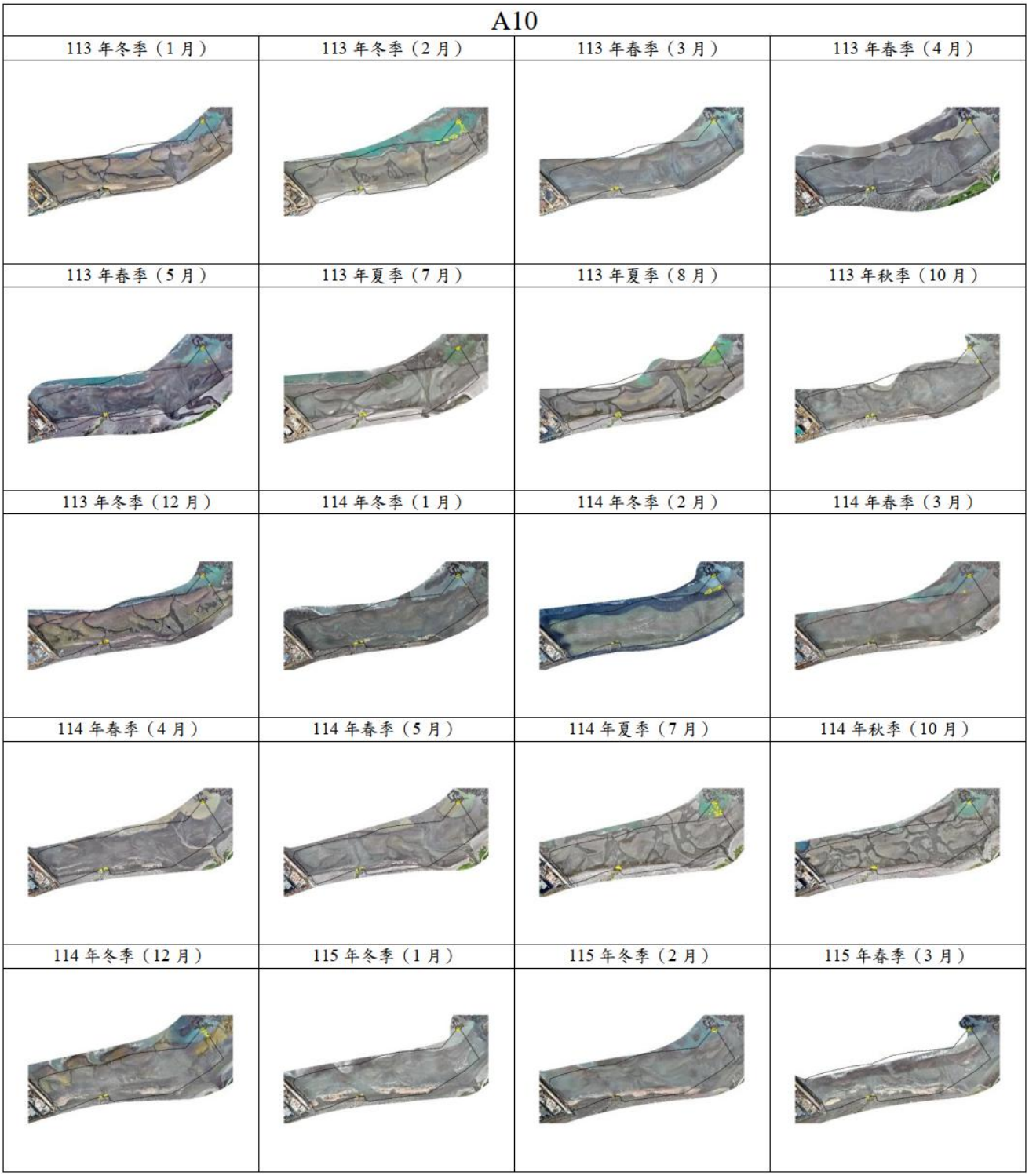
註：圖中控制面積(黑線)、中潮位控制面積(紅線)、非沙面積(黃線)

圖 3.1.14-8　　區域 A8 歷次空拍資料成果



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 3.1.14-9　　區域 A9 歷次空拍資料成果



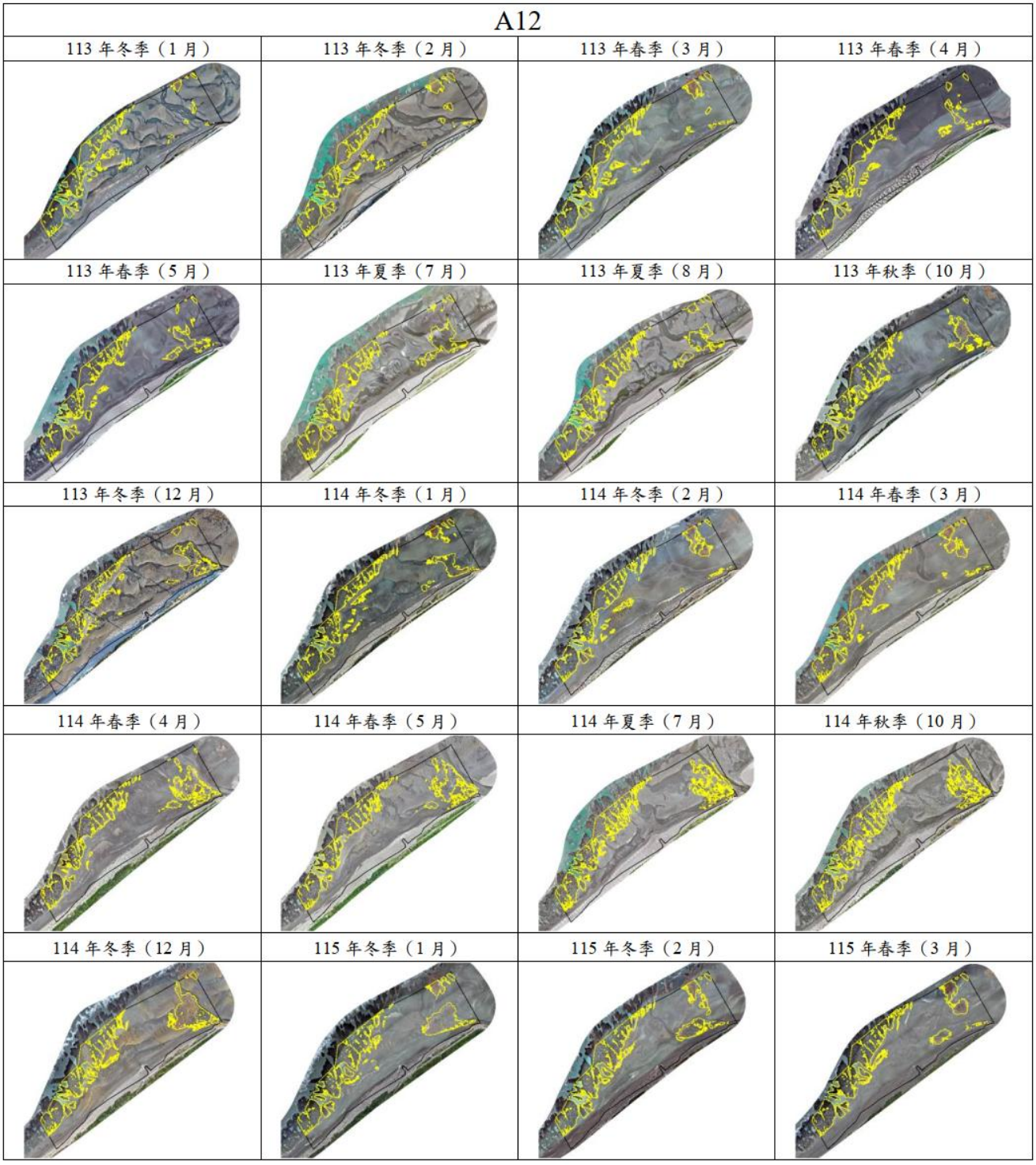
註：圖中控制面積(黑線)、中潮位控制面積(紅線)、非沙面積(黃線)

圖 3.1.14-10　區域 A10 歷次空拍資料成果



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 3.1.14-11　區域 A11 歷次空拍資料成果



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 3.1.14-12　區域 A12 歷次空拍資料成果

3.2 建議事項

建議持續監測，用以解明施工期間之施工行為是否對周遭環境造成影響，並提前掌握環境變化情形，以適時預防因應

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(現環境部)，環境噪音監測方法。
5. 行政院環境保護署(現環境部)，空氣品質監測方法。
6. 行政院環境保護署(現環境部)，空氣品質標準。
7. 行政院環境保護署(現環境部)，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(現環境部)，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. 農業部漁業署,中華民國台閩地區漁業統計年報,92-113 年。
2. 桃園區漁會魚市場魚種供銷量及價格一覽表，114 年 12 月-115 年 02 月。
3. 中壢區漁會魚市場魚種供銷量及價格一覽表，114 年 12 月-115 年 02 月。
4. 桃園地區樣本戶漁獲資料調查本,114 年 12 月-115 年 02 月。
5. 劉光明（2023）裸胸鯙與紅肉丫髻鮫之資源調查（3/3）。台灣中油股份有限公司環境保護及生態保育處，288pp。
6. Kwak, S. N., Huh, S. H., & Kim, H. W. (2008). Seasonal variation in species composition and abundance of fish assemblage in the coastal water off Namhae Island. Korean Journal of Ichthyology, 20(4), 303-312.
7. Lan K.W., C.I. Zhang*, H.J. Kang, L.J. Wu, and L.J. Lian (2017). Impact of fishing exploitation and climate change on the grey mullet (Mugil cephalus L.) stock in the Taiwan Strait. Marine and Coastal Fisheries, 9, 271-281.
8. Liao C.H., H.J. Lu, K.M. Liu, S.J. Joung, C.H. Wang, N.J. Su (2017) Fry-Releasing and its Benefit Assessment. Final Report of Research Project Fisheries Agency, Council of Agriculture, Kaohsiung, Taiwan , 185 pp.
9. Pereira, R., Damayanti, A. A., and Gigentika, S. (2026). Species Diversity and Biological Vulnerability of Sharks in Indonesia's Fisheries Management Area 573. *Jurnal Biologi Tropis*, 26(1), 774-784.
10. Weng, J. S., Cheng, L. C., Lo, Y. S., Shiao, J. C., He, J. S., Lee, M. A., & Liu, K. M. (2021). Demographics of Scomberomorus commerson in the central Taiwan Strait. Journal of Marine Science and Engineering, 9(12), 1346.
11. Yamada, U., Tokimura, M., Horikawa, H., & Nakabo, T. (2007). Fishes and fisheries of the East China and Yellow Seas. Hadano: Tokai University.
12. Yamaguchi, A., Ogino, Y., Hara, K., Nakamura, M., Watanabe, M., and Furumitsu, K. (2026). Ecological function of the Ariake Bay as a scalloped hammerhead shark (*Sphyrna lewini*) nursery in the northwestern Pacific.

Global Ecology and Conservation, e04127.

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. LI Xiao-long, CHEN Yong-hua, JIANG Jing-bo, NI Zuo-tao, LIU Qing-kui,XU Yong-ping, TU Deng-zhi, LI Si-ren 2015 Reliability analysis of suspended sediment concentration estimated using an ADCP and a turbidity meter
7. 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。