觀塘工業區工業專用港
施工期間環境監測報告

環境監測季報
111 年第 2 季
（定稿本）

開發單位：台灣中油股份有限公司
設計單位：台灣世曦工程顧問股份有限公司
監造單位：台灣世曦工程顧問股份有限公司
承攬廠商：泛亞/皇昌/國際衛浚聯合承攬
執行監測單位：環興科技股份有限公司
執行日期：111 年 4 月至 111 年 6 月
提送日期：中華民國 111 年 8 月

觀塘工業區工業專用港
施工期間環境監測報告

環境監測季報
（111 年第 2 季）

泛亞/皇昌/國際衛浚聯合承攬	
環興科技股份有限公司	SINOTECH ENGINEERING SERVICES, LTD. 環興科技股份有限公司

審查意見回復表

工程名稱：「第三座液化天然氣接收站建港及圍堤造地新建工程」　　審查項目：觀塘工業區工業專用港施工期間環境監測季報 111 年第 2 季

文件編號：RE-SP72Q-P09

承包商名稱：泛亞/皇昌/國際衛浚聯合承攬　　審查單位：台灣世曦

審查意見編號	參考計畫書頁數及圖表編號	審查意見	辦理情形說明
1	-	此次報告多能照上次意見修改，感謝報告撰寫人與整合者用心配合。希望往後報告能繼續維持此次報告品質，但建議更著重於分析，而非僅陳述調查結果而已。	謝謝委員的肯定與建議，將持續精進報告內容。
2	p.1-5	第一季審查意見已提出:各環境監測項目，若環保署等單位沒有訂定相關品質標準者，例如海域底泥品質並無相關適用標準，各類生物資料也適用，建議利用先前已監測之資料，建立觀塘工業區營運前各項監測項目之基線資料。爾後各項監測數據請與基線資料比較。但此報告書:「目前我國海域底泥品質並無相關適用標準，後續將持續監測」。顯然本季報告並未執行，請說明原因。	感謝委員意見，已將無適用標準監測項目以 108Q1~111Q2 之監測資料建立基線，並於本季報告中呈現。因本季報告撰寫時尚與本案各團隊討論建立基線之季別，考量有些測項可能會受季別影響較大，經討論團隊決議以歷季之數據平均並滾動修正每季基線標準。
3	p.1-6	「浮游動物豐度與海水溫度和葉綠素 a 濃度均呈現負相關，而與海水鹽度呈現正相關，不過皆不顯著」。此句話矛盾，統計學上若不顯著，就沒有正或負相關之關係。	感謝委員意見，已修正內文為:「浮游動物豐度與海水溫度、鹽度及葉綠素 a 濃度均無顯著相關性」。
4	p.1-9	「浮游動物豐度與海水溫度呈現正相關而與海水鹽度及葉綠素 a 濃度均呈現負相關，不過皆不顯著」。此句話矛盾，統計學上若不顯著，就沒有正或負相關之關係。	感謝委員意見，已修正內文為:「浮游動物豐度與海水溫度、鹽度及葉綠素 a 濃度均無顯著相關性」。
5	p.1-43	本季報告新增基礎生產力測量項目，期待量測結果以及與環境因子之相關性分析。但此處文中之測量方法交代不清:「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 Abs456nm 之測定，測定後進行溶氧濃度之計算，進而量化基礎生產力。」在哪裡培養?何謂標準曲線?應該在現場加入 Reagent C，	感謝委員意見，以下簡要說明： 1. 為模擬於海水相同環境下生長之狀況，因此水體條件設定為與海水相同溫度之水盆中進行藻體培養。 2. 標準曲線係以不同標準濃度之 KIO_3 所產生之光暗瓶內氧氣量數值建立檢量線，以利推估氧氣量。 3. 反應後現場立即加入 $MnSO_4$ 及鹼性碘化鉀進行固定。 4. 詳細方法將於本次季報修定稿

審查意見回復表

工程名稱：「第三座液化天然氣接收站建港及圍堤造地新建工程」　審查項目：觀塘工業區工業專用港施工期間環境監測季報 111 年第 2 季

文件編號：RE-SP72Q-P09

承包商名稱：泛亞/皇昌/國際衛浚聯合承攬　審查單位：台灣世曦

審查意見編號	參考計畫書頁數及圖表編號	審查意見	辦理情形說明
		而不是回實驗室才加?請再確認程序與方法。	「1.6 生態調查方法」中補充內容。
6	p.1-54	使用漂砂濃度聲學儀器(Teledyne RD Instruments ADCP 600kHz)探測是否有水深的限制?	有的，由於水中聲波傳遞過程中，音頻愈高衰減愈快，所以聲學儀器，會根據其欲探測深度選擇不同的頻率，目前我們使用的 ADCP 是 600kHz 其探測的深度有效範圍約在 51 公尺內，垂直最大解析層數為 255 層。
7	p.2-38	表 2.8.1-3 相關係數小數點有效位數不一致	感謝委員意見，已修正表 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。
8	p.2-40	圖 2.8.1-6 本季海域浮游植物優勢物種，圖看不出盒形藻，藻已支離破碎	感謝委員意見，已週知監測人員於往後監測調查作業中更加注意生物照的完整性。
9	p.2-41	「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及葉綠素 a 濃度均呈現負相關性，而與海水鹽度呈現正相關性，不過皆不顯著」。意見同上，統計學上若不顯著，就沒有正或負相關之關係。	感謝委員意見，已修正內文為：「我們亦將本季各測站之浮游動物豐度與水質因子做相關性分析，結果顯示浮游動物豐度與海水溫度、鹽度及葉綠素 a 濃度均無顯著相關性」。
10	p.2-77	「我們將本季各測站之浮游動物豐度與水質因子做相關性分析，結果顯示浮游動物豐度與海水溫度呈現正相關，而與海水鹽度及葉綠素 a 濃度均呈現負相關，不過皆不顯著」。意見同上，統計學上若不顯著,就沒有正或負相關之關係。	感謝委員意見，已修正內文為：「我們將本季各測站之浮游動物豐度與水質因子做相關性分析，結果顯示浮游動物豐度與海水溫度、鹽度及葉綠素 a 濃度均無顯著相關性」。
11	p.3-91	底棲生物之數值仍請注意是否為單位面積之個體數?請標註清楚	感謝委員意見，此處所闡述之個體數為全測站加總之總個體數，相關文敘已於報告中修正。
12	p.3-129	本季採樣之魚種數較歷年同季大幅減少之可能原因?	感謝委員意見，本季採樣漁具、漁法與採樣點均未異動，水質資料亦未有太大波動，唯一異常現象為溪水中砂泥含量較以往為高，且五個採樣河口都具有相同情形，推測可

審查意見回復表

工程名稱：「第三座液化天然氣接收站建港及圍堤造地新建工程」　　審查項目：觀塘工業區工業專用港施工期間環境監測季報 111 年第 2 季

文件編號：RE-SP72Q-P09

承包商名稱：泛亞/皇昌/國際衛浚聯合承攬　　審查單位：台灣世曦

審查意見編號	參考計畫書頁數及圖表編號	審查意見	辦理情形說明
			能是因為短暫氣候變化所造成，影響魚類趨避或降低活動，使本季魚種數及漁獲數較歷年同季大幅減少。
季報審查會意見-111.07.28			
1	-	各環境監測項目，若環保署等單位沒有訂定相關品質標準者，例如低頻噪音並無相關適用標準，建議利用先前已監測之資料，建立觀塘工業區及工業港各項監測項目之基線資料。爾後各項監測數據請與基線資料比較。	感謝委員意見，已將無適用標準監測項目以 108Q1~111Q2 之監測資料建立基線，並於本季報告中呈現。因本季報告撰寫時尚與本案各團隊討論建立基線之季別，考量有些測項可能會受季別影響較大，經討論團隊決議以歷季之數據平均並滾動修正每季基線標準。
2	-	簡報內容請避免監測結果相似、略低、略高用語，差多少內叫相似等等，請盡量使用科學數據客觀語法來進行統計比較。	感謝委員建議，已全盤檢視監測結果，並盡量使用科學數據客觀語法來進行統計比較，惟部分項目團隊內部尚在討論中，往後的季報亦會調整呈現方式。
3	-	簡報審查意見編號 5 請跟老師確認是否仍是使用此種舊版方式測基礎生產力，建議換新方法檢測。	感謝委員建議，傳統採樣方法係使用藥劑固定，可以快速在培養時間結束後，快速於 2-5 分鐘內終止反應；而有關溶氧計測定光暗瓶的方式係為目前常見且快速之採樣方式，其檢測精準度尚須經率定分析後較能知曉其可行性。規劃於本年度第 4 季監測作業時(第 3 季已於 7 月份執行完畢)，將進行傳統方法與溶氧計兩種方式進行檢測，比對兩種檢測方式優劣及精準度後，再決定往後監測作業選用何方式較為適妥。
4	p.1-1	本季工業區工業港施工截止日有誤。	感謝委員指正，已修正施工截止日為 111 年 6 月 30 日止。
5	p.3-21	河口底泥監測只是呈現試驗結果，缺原因分析。(工業港季報，第 3-21 頁)	感謝委員意見，河口底泥為河川長期累積而成，亦為污染物之儲存點，其對重金屬具有沉澱、吸附與

審查意見回復表

工程名稱：「第三座液化天然氣接收站建港及圍堤造地新建工程」　　審查項目：觀塘工業區工業專用港施工期間環境監測季報 111 年第 2 季

文件編號：RE-SP72Q-P09

承包商名稱：泛亞/皇昌/國際衛浚聯合承攬　　審查單位：台灣世曦

審查意見編號	參考計畫書頁數及圖表編號	審查意見	辦理情形說明
			錯合作用使其移動性降低，進而成為潛在重金屬累積之熱點。但造成河口底泥重金屬造成超標之因素眾多，包括入流量、上游工業區產業型態等因素均會影響，故造成之原因仍待權責機關進一步釐清。
6	簡報 p.21~23	請補充低頻噪音基準線訂定方式?	感謝委員意見，低頻噪音基準線係以 108 至 110 年各站歷次總和除以總站次之移動平均值進行訂定。
7	簡報 p.35	109 年葉綠素 a 數值高達 73.7，請補充說明可能原因。	感謝委員意見，根據文獻指出表層(<10m)海水葉綠素 a 的含量略少於次表層(10m~20m)，主要為表層藻類容易被生物利用，故濃度少於次表層。109 年葉綠素 a 高達 73.7mg/L 為觀音溪口測線水深 15m 之測點，推測可能為河川提供較多之營養鹽所致，但影響葉綠素 a 測值原因眾多，故本團隊已加測基礎生產力之分析，並期望於中油另案辦理之年度數理分析提供更多資訊加以分析。
8	-	請全面檢視整本報告誤植數值及錯別字並修正，及列於簡報裡之監造單位審查意見請一併修正回復。	遵照辦理。
9	-	桃園市政府環境保護局審查意見(111 年 7 月 13 日桃環綜字第 1110059717 號函，附件已發文提供)請一併修正回復。	遵照辦理。

承辦人	日期	核准	日期

CECI 台灣世曦 工程顧問股份有限公司

書函

正本

檔　　號：8/5
保存年限：6808

地址：328451 桃園市觀音區白玉三路 225 之 1 號 2 樓
承 辦 人：楊近永
連絡電話：03-486-2517 分機:35
電子信箱：chineng@ceci.com.tw

受文者：泛亞 / 皇昌 / 國際衛浚　聯合承攬　觀塘施工處

發文日期：中華民國 111 年 08 月 05 日
發文字號：CM 三接建港字第 1110000893 號
速　　別：普通件
密等及解密條件或保密期限：普通
附　　件：如文

主旨：檢送「第三座液化天然氣接收站建港及圍堤造地新建工程」111 年 7 月 28 日召開「觀塘工業區施工期間環境監測報告(111 年第 2 季 4~6 月)及觀塘工業區工業專用港施工期間環境監測報告(111 年第 2 季 4~6 月)簡報審查會議」紀錄乙式 1 份，請查照。

說明：依據本工程契約附件 11 第 2.2.1 及 2.2.2 節規定辦理及本監造單位 111 年 7 月 22 日 111CM00224 號開會通知單續辦。

正本：泛亞 / 皇昌 / 國際衛浚　聯合承攬　觀塘施工處
副本：台灣中油股份有限公司液化天然氣工程處港灣施工所(含附件)

台灣世曦工程顧問股份有限公司 中油三接建港工程 監造計畫 港建工程部

第三座液化天然氣接收站建港及圍堤造地新建工程

觀塘工業區施工期間環境監測報告(111年第2季季報(4~6月)及觀塘工業區工業專用港施工期間環境監測報告(111年第2季季報(4~6月)簡報

審查會議簽到單

一、 時間：111年7月28日14時00分整

二、 地點：液工處港灣施工所臨時辦公室會議室

三、 主席： 李永安　　紀錄：

四、 出席單位及人員：

台灣中油股份有限公司液化天然氣工程處：

林彥煒

鄒宗呈

泛亞工程建設股份有限公司/皇昌營造股份有限公司/比利時商

國際衛浚有限公司：

林志泉　林伯鏞　羅義翔　蔣銘峻

林謙玩　吳俊宏　林楠志　鄭嘉翔　蘇柏緒

台灣世曦工程顧問股份有限公司：

李永安

第三座液化天然氣接收站建港及圍堤造地新建工程

觀塘工業區施工期間環境監測報告(111年第2季季報(4~6月)及觀塘工業區工業專用港施工期間環境監測報告(111年第2季季報(4~6月)簡報審查會議簽到單

一、 時間：111年7月28日14時00分整

二、 地點：液工處港灣施工所臨時辦公室會議室

三、 主席： 李永安　　紀錄： 楊近永

四、 出席單位及人員：

台灣中油股份有限公司液化天然氣工程處:

林君燁、鄒宗呈

泛亞工程建設股份有限公司/皇昌營造股份有限公司/比利時商國際衛浚有限公司：

蘇柏諺、林謙妘、羅義翔、王慎之、林志宗、林伯謙、蔣銘峻、陳柏志、吳俊宏、鄭嘉翔

台灣世曦工程顧問股份有限公司：

林幸助、李永安、楊近永

五、會議記錄:

(一)會議原由:

1、依據工程契約附件 11 第 2.2.1 節相關規定辦理。(詳附件一)

(二)會議結論:

1、各環境監測項目，若環保署等單位沒有訂定相關品質標準者，例如低頻噪音並無相關適用標準，建議利用先前已監測之資料，建立觀塘工業區及工業港各項監測項目之基線資料。爾後各項監測數據請與基線資料比較。

2、簡報內容請避免監測結果相似、略低、略高用語，差多少內叫相似等等，請盡量使用科學數據客觀語法來進行統計比較。

3、審查意見編號 5 請跟老師確認是否仍是使用此種舊版方式測基礎生產力，建議換新方法檢測。

4、本季工業區工業港施工截止日有誤。(工業港季報，圖 1.1-1)

5、河口底泥監測只是呈現試驗結果，缺原因分析。(工業港季報，第 3-21 頁)

6、請補充低頻噪音基準線訂定方式?(簡報，第 21-23 頁)

7、109 年葉綠素 a 數值高達 73.7，請補充說明可能原因。(簡報，第 35 頁)

8、請全面檢視整本報告誤植數值及錯別字並修正，及列於簡報裡之監造單位審查意見請一併修正回復。

9、桃園市政府環境保護局審查意見(111 年 7 月 13 日桃環綜字第 1110059717 號函，附件已發文提供)請一併修正回復。

六、散會: 下午 16 時 00 分

CECI 台灣世曦 工程顧問股份有限公司

開會通知單

正本

檔　　號：7/22
保存年限：6738

受文者：泛亞 / 皇昌 / 國際衛浚 聯合承攬 觀塘施工處

發文日期：中華民國 111 年 07 月 22 日
發文字號：CM 三接建港字第 1110000810 號
速　　別：普通件
密等及解密條件或保密期限：普通
附　　件：如文

開會事由：召開「第三座液化天然氣接收站建港及圍堤造地新建工程」觀塘工業區施工期間環境監測報告(111 年第 2 季)及觀塘工業區工業專用港施工期間環境監測報告(111 年第 2 季)討論會議相關事宜，敬請各單位派員與會。

開會時間：中華民國 111 年 07 月 28 日（星期四）下午 14 時 00 分

開會地點：台灣中油股份有限公司液化天然氣工程處 1 樓 68 人會議室

主 持 人：李永安

聯絡人及電話：楊近永 03-486-2517 Ext. 35

出席者：泛亞 / 皇昌 / 國際衛浚 聯合承攬 觀塘施工處

列席者：台灣中油股份有限公司液化天然氣工程處港灣施工所、林幸助教授

副本：

備註：一、依據泛亞/皇昌/國際衛浚聯合承攬觀塘施工處 111 年 07 月 21 日觀塘(111)工字第 0274 號備忘錄暨工程契約附件 11 第 2.2.1 節規定辦理。

二、請 PHD JV 團隊依據前開規定製作簡報，簡報內容須包含旨揭報告之監測結果、數據分析、異常原因檢討與改善建議等。

三、隨函檢附旨揭「觀塘工業區施工期間環境監測報告(111 年第 2 季)」及「觀塘工業區工業專用港施工期間環境監測報告(111 年第 2 季)」各乙式 6 份予台灣中油股份有限公司液化天然氣工程處港灣施工所。

台灣世曦工程顧問股份有限公司 中油三接建港工程 監造計畫 驗收工程章

台灣世曦工程顧問股份有限公司
CECI Engineering Consultants, Inc., Taiwan
11491台北市內湖區陽光街323號　No. 323 Yangguang Street, Neihu District, Taipei City 11491, TAIWAN
Tel:(02) 8797-3567　Fax:(02) 8797-3568　http://www.ceci.com.tw

「桃園市觀塘工業區開發計畫環境影響評估報告書」暨「桃園市觀塘工業區工業專用港環境影響說明書」 施工期間環境監測報告(111年第1季) 意見回覆對照表		
	日期	111/7/13
項次	審查意見	辦理情形說明(相關文件)
(一) 桃園市觀塘工業區開發計畫環境影響評估報告書		
1	頁次2-4，本季「台15與桃94路口」L日於假日、非假日測值皆超出標準，請持續監測並注意異常現況。	敬悉，將持續執行噪音監測，並留意環境異常變化。
2	頁次2-20至頁次2-21，表2.6-5本季河口水質監測結果分析表，本季河口水質監測不符陸域地面水體水質標準者計有：大堀溪口水質項目「BOD_5」；觀音溪口水質項目「SS、大腸桿菌群」；新屋溪口水質項目「BOD_5、SS、氨氮、大腸桿菌群及銅」；社子溪口水質項目「BOD_5、SS、氨氮及大腸桿菌群」等，請持續監測並注意異常現況。	敬悉，將持續執行河口水質監測，並留意環境異常變化。
3	頁次2-24，表2.6-8本季河口底泥監測結果分析表，本季河口底泥監測結果不符底泥品質指標者計有：大堀溪口水質項目「銅、鎳、鋅」；觀音溪口水質項目「銅、鋅、鎳、砷」；小飯壢溪口水質項目「鉛、鎘、銅、鋅、鎳、砷」，新屋溪口水質項目「銅、鎳」，社子溪口水質項目「銅」等，請持續監測並注意異常現況。	敬悉，將持續執行河口底泥監測，並留意環境異常變化。
(二) 桃園市觀塘工業區工業專用港環境影響說明書		
1	頁次2-4，本季「台15與桃94路口」L日於假日、非假日測值皆超出標準，請持續監測並注意異常現況。	敬悉，將持續執行噪音監測，並留意環境異常變化。
2	頁次2-20及頁次2-21，表2.6-5本季河口水質監測結果分析表，本季河口水質監測不符陸域地面水體水質標準者計有：大堀溪口水質項目「BOD_5」；觀音溪口水質項目「SS、大腸桿菌群」；新屋溪口水質項目「BOD_5、SS、大腸桿菌群及銅」；社子溪口水質項目「BOD_5、SS、氨氮及大腸桿菌群」，請持續監測並注意異常現況。	敬悉，將持續執行河口水質監測，並留意環境異常變化。
3	頁次2-24，表2.6-8本季河口底泥監測結果分析表，河口底泥監測結果不符底泥品質指標者計有：大堀溪水質項目「銅、鎳、鋅」；觀音溪水質項目「銅、鋅、鎳、砷」；小飯壢溪水質項目「鉛、鎘、銅、鋅、鎳、砷」；新屋溪水質項目「銅、鎳」；社子溪水質項目「銅」；請持續監測並注意異常現況。	敬悉，將持續執行河口底泥監測，並留意環境異常變化。

7/22
6737

台灣中油股份有限公司
液化天然氣工程處

公 務 聯 繫 單

至 ：	CECI-中油三接建港監造計畫	日 期 ：	111年07月21日
自 ：	港灣施工所	編 號 ：	FX/CPCHB/CECI/1276
REF		Page ：	1+1份

主 旨： 函轉有關「桃園市觀塘工業區開發計畫環境影響評估報告書」暨「桃園市觀塘工業區工業專用港環境影響說明書」施工期間環境監測報告（111年第一季）桃園市政府環保局審查意見，詳如來函及說明，請查照。

一、依桃園市政府環境保護局111年7月13日桃環綜字第1110059717號函辦理。

二、節錄環保局審查意見如下：部分監測項目有超標情形，請持續監測並注意異常現況。

三、請貴處督導承攬廠商依審查意見確實辦理，並於下一季說明辦理情形。

四、另依監測報告審查會議決議，如發現監測數據超標時應再次確認工區內污染防制措施正常運作且留有紀錄。

副本(email，均含附件)
本處 黃處長
本處 高副召集人
本處 專案一組
本處 工業安全衛生組
PHD-JV

承辦人： 林彥煒 111.7.21　主辦: 彭宣雯 111.07.21　主管： 港灣施工所 111.7.21 張致豪

檔　　號:
保存年限:

桃園市政府環境保護局　函

地址：33001桃園市桃園區縣府路1號10、11樓
承辦人：陳尉君
電話：(03)3386021#1112
電子信箱：001303@tydep.gov.tw

受文者：台灣中油股份有限公司

發文日期：中華民國111年7月13日
發文字號：桃環綜字第1110059717號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：

主旨：有關「桃園市觀塘工業區開發計畫環境影響評估報告書」暨「桃園市觀塘工業區工業專用港環境影響說明書」施工期間環境監測報告（111年第1季），復如說明，請查照。

說明：

一、復貴公司111年7月5日油液工發字第11110482390號函。

二、旨揭報告本局意見如下，建請於下一季說明辦理情形：

(一)桃園市觀塘工業區開發計畫環境影響評估報告書：

1、頁次2-4，本季「台15與桃94路口」L日於假日、非假日測值皆超出標準，請持續監測並注意異常現況。

2、頁次2-20至頁次2-21，表2.6-5本季河口水質監測結果分析表，本季河口水質監測不符陸域地面水體水質標準者計有：大崛溪口水質項目「BOD5」；觀音溪口水質項目「SS、大腸桿菌群」；新屋溪口水質項目

「BOD5、SS、氨氮、大腸桿菌群及銅」；社子溪口水質項目「BOD5、SS、氨氮及大腸桿菌群」等，請持續監測並注意異常現況。

3、頁次2-24，表2.6-8本季河口底泥監測結果分析表，本季河口底泥監測結果不符底泥品質指標者計有：大堀溪口水質項目「銅、鎳、鋅」；觀音溪口水質項目「銅、鋅、鎳、砷」；小飯壢溪口水質項目「鉛、鎘、銅、鋅、鎳、砷」，新屋溪口水質項目「銅、鎳」，社子溪口水質項目「銅」等，請持續監測並注意異常現況。

(二)桃園市觀塘工業區工業專用港環境影響說明書：

1、頁次2-4，本季「台15與桃94路口」L日於假日、非假日測值皆超出標準，請持續監測並注意異常現況。

2、頁次2-20至頁次2-21，表2.6-5本季河口水質監測結果分析表，本季河口水質監測不符陸域地面水體水質標準者計有：大崛溪口水質項目「BOD5」；觀音溪口水質項目「SS、大腸桿菌群」；新屋溪口水質項目「BOD5、SS、氨氮、大腸桿菌群及銅」；社子溪口水質項目「BOD5、SS、氨氮及大腸桿菌群」，請持續監測並注意異常現況。

3、頁次2-24，表2.6-8本季河口底泥監測結果分析表，河口底泥監測結果不符底泥品質指標者計有：大堀溪水質項目「銅、鎳、鋅」；觀音溪水質項目「銅、鋅、

鎳、砷」；小飯壢溪水質項目「鉛、鎘、銅、鋅、鎳、砷」；新屋溪水質項目「銅、鎳」；社子溪水質項目「銅」；請持續監測並注意異常現況。

三、後續提送監測報告書時，建請一併納入意見回覆對照表，以資比對。

四、建請依環境監測計畫，定期召開環境管理會議，如監測結果出現異常時，應即時採行必要之減輕對策。

五、請依審查通過之各項環境影響評估書件內容及審查結論切實執行，如涉及變更原申請內容，應事先依環境影響評估法第16條及其施行細則第36至38條相關規定辦理。

正本：台灣中油股份有限公司
副本：行政院環境保護署、桃園市政府海岸管理工程處 電子公文交換章 2022/07/13 14:26:30

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-4
表目錄 目-10
前　言 0-1
0.1 依　據 0-1
0.2 監測執行期間 0-1
0.3 執行監測單位 0-1
第一章　監測內容概述 1-1
1.1 工程進度內容概述 1-1
1.2 監測情形概述 1-2
1.3 監測計畫概述 1-2
1.4 監測位址 1-2
1.5 品保／品管作業措施概要 1-23
1.5.1 現場採樣之品保／品管 1-23
1.5.2 分析工作之品保／品管 1-27
1.5.3 儀器維修校正項目及頻率 1-31
1.5.4 分析項目之檢測方法 1-41
1.5.5 數據處理原則 1-41
1.6 海域生態調查方法 1-42
1.6.1 海域 1-42
1.6.2 河口 1-45

1.7 漁業經濟調查方法 1-48
1.7.1 現場生物採樣 1-48
1.7.2 漁業資源調查 1-49
1.8 礁體懸浮固體監測調查方法 1-49
1.8.1 漂砂監測調查方法 1-49
1.8.2 海域空間濁度變化方法 1-53
1.9 海域地形水深測量方法 1-59
1.9.1 控制點測量 1-59
1.9.2 陸域地形測量 1-62
1.9.3 海域地形測量 1-62
1.9.4 先期控制點測量調查成果 1-65
1.9.5 觀音溪口斷面先期控制點測量調查成果 1-66
1.10 海域地形地貌調查方法 1-67
1.10.1 高解析度影像地形地貌攝影 1-67
第二章 監測結果數據分析 2-1
2.1 空氣品質 2-1
2.2 噪音振動 2-3
2.3 營建噪音 2-6
2.4 低頻噪音 2-7
2.5 交通流量 2-8
2.6 河口水質和底泥 2-14
2.7 海域水質和底泥 2-25
2.8 海域生態 2-32
2.9 河口生態 2-70
2.10 漁業經濟 2-97
2.11 礁體懸浮固體監測 2-137
2.11.1 每日漂砂監測 2-137
2.11.2 海域空間濁度變化監測 2-138

2.12.1 陸域地形調查成果 2-163
2.12.2 海域地形調查成果 2-165
2.13.1 觀音溪口河道斷面監測作業 2-173
2.14 辦理海域地形地貌調查 2-184
2.13.1 高解析度影像地形地貌攝影 2-184
第三章 檢討與建議 3-1
3.1 監測結果檢討與因應對策 3-1
3.2 建議事項 3-192
參考文獻 參-1

附 錄

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

圖目錄

頁　次

圖 0.3-1　本計畫施工期間環境監測工作組織圖 0-3
圖 1.1-1　開發計畫區位範圍圖 1-1
圖 1.4-1　各環境監測項目之監測點位示意圖 1-22
圖 1.8.1-1　光學濁度計率定結果圖 1-51
圖 1.8.1-2　各區 GPS 定位點(上：保護區，下：G2) 1-52
圖 1.8.2-1　工業港與觀測航線狀況 1-53
圖 1.8.2-2　船攜 ADCP 走航量測示意圖 1-55
圖 1.8.2-3　岸上中控系統 1-56
圖 1.9.1-1　測量作業流程圖 1-60
圖 1.9.3-1　水深測量流程圖 1-64
圖 1.9.3-2　水深地形調查規劃測線圖 1-65
圖 1.10.1-1　Phantom 4 RTK 無人機（右）與 DRTK2 地面基站 1-67
圖 1.10.1-2　工作執行流程圖 1-69
圖 1.10.1-3　海岸特性劃設分區圖 1-70
圖 1.10.1-4　Pix4Dmapper 處理軟體作業流程圖 1-71
圖 1.10.1-5　ArcGIS 實際操作畫面 1-71
圖 2.8.1-1　本季海域各測站之浮游植物種類及數量分布圖 2-36
圖 2.8.1-2　本季海域各類浮游植物優勢大類數量百分比 2-36
圖 2.8.1-3　本季海域浮游植物之群集分析圖 2-38
圖 2.8.1-4　本季海域浮游植物 MDS 圖 2-39
圖 2.8.1-5　本季海域之浮游植物豐度與葉綠素 a 濃度的 X-Y 散布圖 2-39
圖 2.8.1-6　本季海域浮游植物優勢物種 2-40
圖 2.8.2-1　本季海域各類浮游動物優勢大類數量百分比 2-44
圖 2.8.2-2　本季海域各測站浮游動物豐度變化圖 2-45
圖 2.8.2-3　本季海域各測站浮游動物大類數變化圖 2-45

圖 2.8.2-4　本季海域各測站浮游動物豐富度變化圖 2-45
圖 2.8.2-5　本季海域各測站浮游動物均勻度變化圖 2-46
圖 2.8.2-6　本季海域各測站浮游動物歧異度變化圖 2-46
圖 2.8.2-7　本季海域各測站浮游動物優勢度變化圖 2-46
圖 2.8.2-8　本季海域各測站浮游動物群集組成之相似度圖 2-47
圖 2.8.2-9　本季海域各測站浮游動物群集分析圖 2-47
圖 2.8.2-10　本季海域各測站浮游動物豐度與葉綠素 a 濃度散布圖 2-48
圖 2.8.2-11　本季海域浮游動物優勢大類 2-48
圖 2.8.3-1　本季海域各測站底棲生物之種類數及個體數比較圖 2-56
圖 2.8.3-2　本季海域底棲生物各動物門之物種數 2-57
圖 2.8.3-3　本季海域底棲生物各動物門之個體數 2-57
圖 2.8.3-4　本季底棲生物之各測站群集分析樹狀圖 2-58
圖 2.8.3-5　本季海域底棲生物之各測站群集 MDS 圖 2-58
圖 2.8.3-6　本季海域底棲生物表優勢物種 2-59
圖 2.8.4-1　本季仔稚魚之群集分析樹狀圖 2-64
圖 2.8.4-2　本季仔稚魚之 MDS 群集分析圖 2-64
圖 2.8.4-3　本季仔稚魚優勢物種 2-65
圖 2.9.1-1　本季河口各測站之浮游植物種類及數量分布圖 2-73
圖 2.9.1-2　本季河口浮游植物優勢種數量百分比 2-73
圖 2.9.1-3　本季河口各測站之浮游植物之群集分析圖 2-74
圖 2.9.1-4　本季河口各測站之浮游植物之 MDS 圖 2-74
圖 2.9.1-5　本季河口之浮游植物豐度與葉綠素 a 濃度相關性分析圖 2-75
圖 2.9.1-6　本季河口浮游植物優勢物種 2-75
圖 2.9.2-1　本季河口浮游動物優勢大類數量百分比 2-79
圖 2.9.2-2　本季河口各測站之浮游動物豐度變化圖 2-80
圖 2.9.2-3　本季河口各測站之浮游動物大類數變化圖 2-80
圖 2.9.2-4　本季河口各測站之浮游動物豐富度變化圖 2-80
圖 2.9.2-5　本季河口各測站之浮游動物均勻度變化圖 2-81

圖 2.9.2-6　本季河口各測站之浮游動物歧異度變化圖 2-81
圖 2.9.2-7　本季河口各測站之浮游動物優勢度變化圖 2-81
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 2-82
圖 2.9.2-9　本季河口各測站之浮游動物群集分析圖 2-82
圖 2.9.2-10　本季河口各測站浮游動物豐度與葉綠素 a 濃度散布圖 2-83
圖 2.9.2-11　本季河口浮游動物優勢大類 2-83
圖 2.9.3-1　本季河口各測站之底棲生物之種類數及總個體數 2-88
圖 2.9.3-2　本季河口底棲生物各大類物種數百分比 2-89
圖 2.9.3-3　本季河口各測站之底棲生物各大類個體數百分比 2-89
圖 2.9.3-4　本季河口各測站底棲生物之群集分析樹狀圖 2-90
圖 2.9.3-5　本季河口各測站底棲生物之 MDS 圖 2-91
圖 2.9.3-6　本季河口底棲生物優勢物種 2-92
圖 2.9.4-1　本季河口魚類優勢物種 2-95
圖 2.10.1-1　本季(4 月 14 日)之刺網採樣實際漁獲情況 2-101
圖 2.10.1-2　本季(4 月 14 日)刺網捕獲魚類及蟹類之照片 2-102
圖 2.10.1-3　111 年第 2 季之斑海鯰 體長-體重分布圖 (4 月 14 日) 2-103
圖 2.10.2-1　歷年漁業作業人數 2-106
圖 2.10.2-2　歷年魚苗產量 2-108
圖 2.10.2-3　歷年魚苗產值 2-108
圖 2.10.2-4　歷年動力漁船、筏 2-108
圖 2.10.2-5　歷年漁業漁船數 2-109
圖 2.10.2-6　歷年漁業產量 2-110
圖 2.10.2-7　標本戶問卷調查作業海域位置圖 2-133
圖 2.10.2-8　111 年 3 月桃園地區每單位努力漁獲量(CPUE)分布 2-134
圖 2.10.2-9　111 年 4 月桃園地區每單位努力漁獲量(CPUE)分布 2-134
圖 2.10.2-10　111 年 5 月桃園地區每單位努力漁獲量(CPUE)分布 2-135
圖 2.10.2-11　分區海域範圍 2-135
圖 2.10.2-12　本季分區海域漁獲量堆疊圖 2-136

圖 2.10.2-13 本季分區海域月別 CPUE 2-136
圖 2.14.1-1 111 年第 2 季 A1~A4 空拍輸出成果 2-185
圖 2.14.1-2 111 年第 2 季 A5~A8 空拍輸出成果 2-186
圖 2.14.1-3 111 年第 2 季 A9~A12 空拍輸出成果 2-187
圖 2.14.1-4 111 年第 2 季 A1~A12 空拍資料輸出全部成果 2-188
圖 3.1.2-1 TSP 監測結果分析圖 3-3
圖 3.1.2-2 PM_{10} 監測結果分析圖 3-3
圖 3.1.2-3 $PM_{2.5}$ 監測結果分析圖 3-4
圖 3.1.2-4 SO_2 最大小時平均值監測結果分析圖 3-4
圖 3.1.2-5 SO_2 日平均值監測結果分析圖 3-5
圖 3.1.2-6 NO 最大小時平均值監測結果分析圖 3-5
圖 3.1.2-7 NO_2 最大小時平均值監測結果分析圖 3-6
圖 3.1.2-8 CO 最大小時平均值監測結果分析圖 3-6
圖 3.1.2-9 CO 最大 8 小時平均值監測結果分析圖 3-7
圖 3.1.2-10 THC 監測結果分析圖 3-7
圖 3.1.2-11 雨中 pH 監測結果分析圖 3-8
圖 3.1.2-12 鹽份監測結果分析圖 3-8
圖 3.1.3-1 歷次噪音監測結果分析圖 3-10
圖 3.1.3-2 歷次振動監測結果分析圖 3-11
圖 3.1.4-1 歷次營建噪音監測結果分析圖 3-12
圖 3.1.5-1 歷次低頻噪音監測結果分析圖 3-13
圖 3.1.6-1 歷次路段交通量監測結果分析圖 3-14
圖 3.1.6-2 歷次路口交通量監測結果分析圖 3-15
圖 3.1.7-1 歷次河口水質監測結果分析圖 3-22
圖 3.1.7-2 歷次河口底泥監測結果分析圖 3-30
圖 3.1.8-2 歷次海域底泥監測結果分析圖 3-54
圖 3.1.9-1 歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較圖 3-65
圖 3.1.9-2 歷季海域生態-植物性浮游生物平均豐度及平均種類數比較圖 3-80

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 3-85
圖 3.1.9-4　歷季海域生態-動物性浮游生物平均豐度及平均種類數比較圖 3-90
圖 3.1.9-5　歷季海域生態-底棲生物數量結果比較圖 3-96
圖 3.1.9-6　歷季海域生態-底棲生物平均豐度(個體隻數)及平均種類數比較 3-101
圖 3.1.9-7　歷季海域生態-仔稚魚物種及豐度結果比較圖 3-106
圖 3.1.9-8　歷季海域生態-仔稚魚平均豐度及平均種類數比較圖 3-111
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 3-116
圖 3.1.10-2　歷季河口生態-植物性浮游生物平均豐度及平均種類數比較圖 .. 3-118
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 3-122
圖 3.1.10-4　歷季河口生態-動物性浮游生物平均豐度及平均種類數比較圖 .. 3-123
圖 3.1.10-5　歷季河口生態-底棲生物數量結果比較圖 3-127
圖 3.1.10-6　歷季河口生態-底棲生物平均豐度及平均種類數比較圖 3-128
圖 3.1.10-7　歷季河口生態-魚類數量結果比較圖 3-132
圖 3.1.10-8　歷季河口生態-魚類各季漁獲數數比較圖 3-134
圖 3.1.11-1　歷年第 2 季永安和竹圍地區漁獲產量產值 3-140
圖 3.1.11-2　歷年第 2 季工業港區內海域漁獲量及 CPUE 3-140
圖 3.1.12-1　本計畫懸浮固體濃度與新竹浮標波高資料 3-142
圖 3.1.12-2　G2 區懸浮漂沙濃度 111 年第 2 季與歷次逐時監測值比對圖 3-143
圖 3.1.12-3　保護區懸浮漂沙濃度 111 年第 2 季與歷次逐時監測值比對 3-143
圖 3.1.12-4　懸浮漂沙濃度 111 年第 2 季與環評階段逐時監測值比對圖 3-144
圖 3.1.12-5　監測之沿岸流速剖面測線點位圖 3-147
圖 3.1.12-6　歷次監測之沿岸流速剖面比較 3-148
圖 3.1.12-7　歷次監測之懸浮固體濃度剖面比較 3-149
圖 3.1.12-8　歷次監測之沿岸方向懸浮固體通量在時間上的變化 3-150
圖 3.1.12-9　歷年監測之沿岸方向懸浮固體通量在空間上的變化 3-151
圖 3.1.13-1　斷面 S01 至斷面 S03 底床高程變化圖 3-154
圖 3.1.13-2　斷面 S04 至斷面 S06 底床高程變化圖 3-155
圖 3.1.13-3　斷面 S07 至斷面 S09 底床高程變化圖 3-156

圖 3.1.13-4　110 年 5 月至 111 年 5 月主要等深線比較圖 3-159
圖 3.1.13-5　110 年 11 月至 111 年 5 月地形侵淤變化圖 3-162
圖 3.1.13-6　110 年 11 月至 111 年 5 月侵淤比較圖 3-163
圖 3.1.13-7　110 年 5 月至 111 年 5 月地形侵淤變化圖 3-165
圖 3.1.13-8　110 年 5 月至 111 年 5 月侵淤比較圖 3-166
圖 3.1.14.1-1 108 年 3 月至 110 年 3 月觀音溪河道中心線變遷圖3-**錯誤! 尚未定義書籤。**
圖 3.1.14.1-2 108 年至 110 年河道中心線底床高程剖面圖3-**錯誤! 尚未定義書籤。**
圖 3.1.14.1-3 觀音溪河口地形斷面圖(SEC01~SEC03).....3-**錯誤! 尚未定義書籤。**
圖 3.1.14.1-4 觀音溪河口地形斷面圖(SEC04~SEC06).....3-**錯誤! 尚未定義書籤。**
圖 3.1.14.1-5 觀音溪河口地形斷面圖(SEC07~SEC09).....3-**錯誤! 尚未定義書籤。**
圖 3.1.14.1-6 觀音溪河口地形斷面圖(SEC10~SEC12).....3-**錯誤! 尚未定義書籤。**
圖 3.1.14.1-7 觀音溪河口地形斷面圖(SEC13~SEC15).....3-**錯誤! 尚未定義書籤。**
圖 3.1.14-1　區域 A1 歷次空拍資料成果..... 3-181
圖 3.1.14-2　區域 A2 歷次空拍資料輸出成果..... 3-182
圖 3.1.14-3　區域 A3 歷次空拍資料輸出成果..... 3-183
圖 3.1.14-4　區域 A4 歷次空拍資料輸出成果..... 3-184
圖 3.1.14-5　區域 A5 歷次空拍資料輸出成果..... 3-185
圖 3.1.14-6　區域 A6 歷次空拍資料輸出成果..... 3-186
圖 3.1.14-7　區域 A7 歷次空拍資料輸出成果..... 3-187
圖 3.1.14-8　區域 A8 歷次空拍資料輸出成果..... 3-188
圖 3.1.14-9　區域 A9 歷次空拍資料輸出成果..... 3-189
圖 3.1.14-10　區域 A10 歷次空拍資料輸出成果..... 3-190
圖 3.1.14-11　區域 A11 歷次空拍資料輸出成果..... 3-191
圖 3.1.14-12　區域 A12 歷次空拍資料輸出成果..... 3-192

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 1-14
表 1.4-1　海域水質和底泥、河口水質和底泥監測地點 1-21
表 1.5.2-1　空氣品質監測之各項品管要求 1-27
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 1-28
表 1.5.2-3　空氣品質分析之品保目標說明 1-30
表 1.5.2-4　水質分析之品保目標說明 1-32
表 1.5.2-4　水質分析之品保目標說明(續) 1-33
表 1.5.2-5　底泥檢測數據品保目標 1-34
表 1.5.3-1　空氣品質儀器校正頻率 1-35
表 1.5.3-2　噪音振動儀器校正頻率 1-38
表 1.5.3-3　水質分析儀器設備校正頻率 1-39
表 1.8.1-1　光學濁度計率定公式彙整表 1-52
表 1.8.2-1　各測線端點經緯度 1-54
表 1.8.2-2　表層、中層及底層水體樣本採樣點 1-55
表 1.9.1-1　控制點測量及陸域地形測量儀器規格 1-61
表 1.9.4-1　控制點坐標成果表 1-66
表 1.9.5-1　觀音溪口控制點坐標成果表 1-67
表 1.10.1-1　各分區沿岸兩點經緯度之整理 1-70
表 2.1-1　施工期間空氣品質監測結果分析表 2-2
表 2.2-1　施工期間噪音監測結果分析表 2-4
表 2.2-2　環境音量標準 2-4
表 2.2-3　日本振動規制法施行規則 2-5
表 2.2-4　施工期間振動監測結果分析表 2-6

表 2.3-1 營建噪音監測結果分析表 2-6
表 2.3-2 營建工程噪音管制標準 2-7
表 2.4-1 施工期間低頻噪音監測結果分析表 2-8
表 2.5-1 道路服務水準表 2-8
表 2.5-2 施工期間路段交通量監測結果 2-10
表 2.5-3 施工期間路口交通量監測結果 2-12
表 2.6-1 陸域地面水體保護生活環境相關環境基準 2-18
表 2.6-2 地面水體保護人體健康相關環境基準 2-18
表 2.6-3 RPI 之計算及比對基準 2-19
表 2.6-4 底泥品質指標 2-19
表 2.6-5 本季河口水質監測結果分析表 2-20
表 2.6-6 本季河口水質河川污染指數彙整表 2-22
表 2.6-7 桃園市河口水質監測結果分析表 2-22
表 2.6-8 本季河口底泥監測結果分析表 2-24
表 2.6-9 桃園市政府河口底泥監測結果分析表 2-24
表 2.7-1 海域環境分類及海洋品質標準 2-27
表 2.7-2 本季海域水質監測結果分析 2-28
表 2.7-3 本季海域底泥監測結果分析表 2-31
表 2.8.1-1 本季海域各測站之浮游植物統計表 2-34
表 2.8.1-2 本季海域浮游植物各測站之相似度三角矩陣 2-37
表 2.8.1-3 本季海域各測站之浮游植物與水質因子相關分析 2-38
表 2.8.2-1 本季海域各測站之浮游動物監測結果統計表 2-42
表 2.8.2-2 本季海域各測站之浮游動物相似度矩陣 2-43
表 2.8.2-3 本季海域各測站之浮游動物與水質因子相關分析 2-44
表 2.8.3-1 本季海域各測站之底棲生物之種類與數量 2-51
表 2.8.3-2 本季海域底棲生物各動物門之物種數及個體數 2-55
表 2.8.3-3 本季海域底棲生物之各測站間相似度分析表 2-55
表 2.8.3-4 本季海域底棲生物與水質因子相關分析 2-56

表 2.8.4-1　本季海域各測站仔稚魚之豐度(ind./1000m3)、平均豐度(Mean ± S.E.)、相對豐度(R.A., %)、各測站之出現率(O.R., %)及歧異度分析表 2-62
表 2.8.4-2　本季海域各測站仔稚魚群集之相似度(similarity)分析表 2-63
表 2.8.4-3　本季海域各測站之浮游性仔稚魚豐度與水質因子相關分析 2-65
表 2.9.1-1　本季河口各測站之浮游植物監測結果統計表 2-71
表 2.9.1-2　本季河口各測站之浮游植物相似度三角矩陣 2-72
表 2.9.1-3　本季河口各測站之浮游植物與水質因子相關分析 2-72
表 2.9.2-1　本季河口各測站之浮游動物監測結果統計表 2-78
表 2.9.2-2　本季河口各測站之浮游動物相似度矩陣 2-79
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 2-79
表 2.9.3-1　本季河口各測站之底棲生物名錄 2-87
表 2.9.3-2　本季河口各測站之底棲生物之種類及數量 2-88
表 2.9.3-3　本季河口底棲生物各大類之種類數及總個體數 2-88
表 2.9.3-4　本季河口各測站底棲生物之相似度值 2-90
表 2.9.3-5　本季河口各測站底棲生物之各式歧異度值 2-90
表 2.9.3-6　本季河口各測站底棲生物與水質因子相關分析 2-91
表 2.9.4-1　本季河口各測站之魚類資源調查結果表 2-94
表 2.10.1-1　本季之刺網總捕獲科別、種類、單位尾數及單位總重量 (111 年 3 月 3 日) 2-99
表 2.10.1-2　本季之刺網總捕獲科別、種類、單位尾數及單位總重量(111 年 4 月 14 日) 2-99
表 2.10.1-3　本季之刺網總捕獲科別、種類、單位尾數及單位總重量(111 年 5 月 15 日) 2-100
表 2.10.2-1　桃園地區歷年漁業專職與兼業從業人數 2-105
表 2.10.2-2　桃園地區魚苗產量產值 2-106
表 2.10.2-3　桃園地區漁船規模與作業型態 2-107
表 2.10.2-4　桃園地區歷年漁業產值產量 2-109

表 2.10.2-5　本季竹圍地區及永安地區漁船筏數 2-111
表 2.10.2-6　本季竹圍地區漁船筏之作業型態 2-112
表 2.10.2-7　本季永安地區漁船筏之作業型態 2-113
表 2.10.2-8　本季竹圍地區魚種供銷量及價格一覽表 2-117
表 2.10.2-9　本季永安地區魚種供銷量及價格一覽表 2-119
表 2.10.2-10　本季標本戶之作業資訊一覽表 2-120
表 2.10.2-11　本季竹圍地區魚種供銷量及價格一覽表 2-127
表 2.10.2-12　本季永安地區魚種供銷量及價格一覽表 2-128
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 2-130
表 2.10.2-14　本季標本戶之作業資訊一覽表 2-133
表 2.14.1-1　111 年第 2 季 A1~A12 空拍資料解析度 2-188
表 3.1-1　上季(111 年第 1 季)監測之異常狀況及處理情形 3-1
表 3.1-2　本季(111 年第 2 季)監測之異常狀況及處理情形 3-2
表 3.1.9-1　歷季海域生態-植物性浮游生物物種數結果比較表 3-59
表 3.1.9-2　歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較表 3-61
表 3.1.9-3　歷季海域生態-植物性浮游生物優勢物種比較表 3-64
表 3.1.9-4　歷季海域生態-動物性浮游生物結果比較表 3-82
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 3-84
表 3.1.9-6　歷季海域生態-底棲生物結果比較表 3-92
表 3.1.9-7　歷季海域生態-底棲生物優勢物種比較表 3-94
表 3.1.9-8　歷季海域生態-仔稚魚結果比較表 3-103
表 3.1.9-9　歷季海域生態-仔稚魚優勢物種比較表 3-105
表 3.1.10-1　歷季河口生態-植物性浮游生物結果比較表 3-114
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 3-115
表 3.1.10-3　歷季河口生態-動物性浮游生物結果比較表 3-120
表 3.1.10-4　歷季河口生態-動物性浮游動物優勢大類比較表 3-121
表 3.1.10-5　歷季河口生態-底棲生物物種數結果比較表 3-125
表 3.1.10-6　歷季河口底棲生物優勢物種比較表 3-126

表 3.1.10-7　歷季河口生態-魚類結果比較表 3-130
表 3.1.10-8　歷季河口生態-魚類生物優勢物種比較表 3-131
表 3.1.11-1　歷年刺網採樣漁獲統計 3-138
表 3.1.11-2　歷年來之第 2 季(3-5 月)之刺網捕獲生物之科別、種類及單位漁獲尾數(ind./hr) 3-139
表 3.1.12-1　G2 區各時間區間與各季最大濃度整理表 3-144
表 3.1.12-2　保護區各時間區間與各季最大濃度整理表 3-144
表 3.1.12-3　111 年第 2 季與環評階段(G2 區, GuanXin)各時間區間與各季最大濃度整理表..... 3-144
表 3.1.13-1　110 年 11 月至 111 年 5 月斷面侵淤分析表 3-157
表 3.1.13-2　110 年 5 月至 111 年 5 月斷面侵淤分析表 3-157
表 3.1.13-2 110 年 11 月至 111 年 5 月等深線侵淤比較表 3-160
表 3.1.13-3 110 年 5 月至 111 年 5 月等深線侵淤比較表 3-160
表 3.1.14.1-1　109 年 3 月觀音溪河道中心線高程及坡降 ...3-**錯誤! 尚未定義書籤。**
表 3.1.14.1-2　110 年 3 月觀音溪河道中心線高程及坡降 ...3-**錯誤! 尚未定義書籤。**

前　言

0.1 依　據

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

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

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

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

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

0.2 監測執行期間

為確實掌握第三座液化天然氣接收站建港及圍堤造地新建工程期間環境現況，工業區工業專用港復工起執行施工期間環境監測工作，本季監測為 111 年第 2 季之環境監測，監測期間為 111 年 4 月 1 日至 111 年 6 月 30 日。

0.3 執行監測單位

一、環興科技股份有限公司：計畫綜整/數據分析/報告撰寫。

二、國立中央大學：主要負責礁體懸浮固體監測與海域地形地貌、水深調查。

三、力新科技公司：主要負責海域及河口之浮游動物與海域魚類監測。

四、正修科技大學：主要負責海域及河口之底棲生物監測。

五、國立海洋生物博物館：主要負責海域及河口之浮游植物監測。

六、國立海洋大學：主要負責河口魚類監測。

七、國立海洋大學：主要負責漁業經濟之監測作業。

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

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

本監測計畫之工作組織，詳如**圖 0.3-1** 所示。

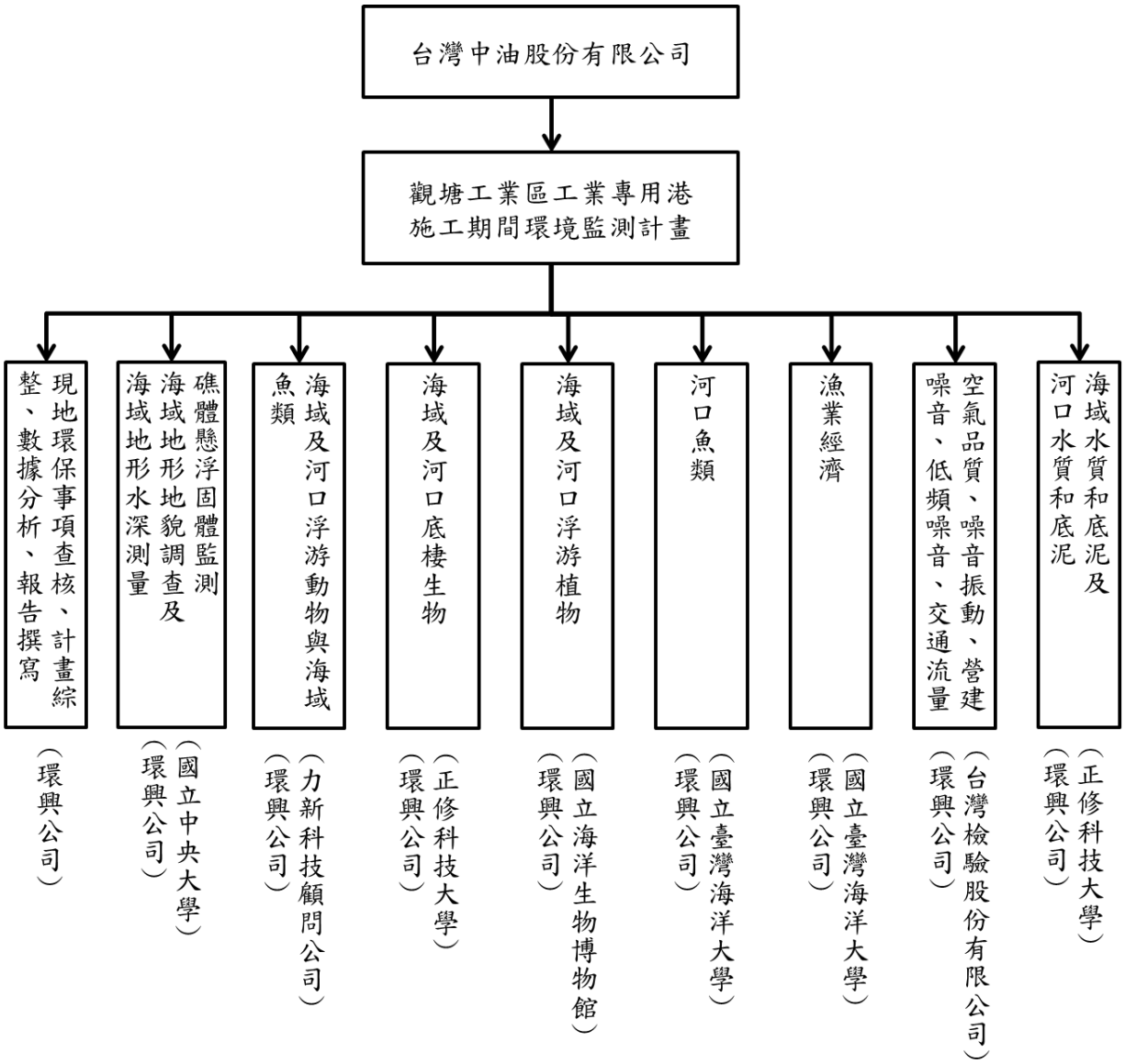


圖 0.3-1　本計畫施工期間環境監測工作組織圖

第一章　監測內容概述

1.1 工程進度內容概述

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

儲槽工程部分，1.T-101已於110.03.11完成升頂作業，正在進行LNG管線及管支撐安裝，實際進度88.77%；T-102已於110.09.30完成升頂作業，正在進行內槽殼板/外槽牆襯板/底板銲接與研磨、LNG管線及管支撐安裝，實際進度82.85%。

圍堤造地工程部分，工業區施工現況截至 111.6.30 日止，已完成先期填地、一期填地(已交付)及既有護岸(部分單元因施工界面暫無法施作)，目前尚無施作工項。工業港施工現況截至 111.6.30 日止，沉箱預製已完成 183 座沉箱預製；沉箱拖放已完成北防波堤#1~#31 沉箱定位及 84 座沉箱暫存於觀塘，實際總工程進度 34.27 %，工程進度詳**表 1.1-1** 所示。



圖 1.1-1　開發計畫區位範圍圖

表1.1-1本計畫工程進度分析表

編號	工程項目與名稱	預定進度(%)	實際進度(%)
1	儲槽工程	85.79%	85.79%
2	建港及圍堤造地工程	31.34%	34.27%
3	棧橋工程	71.07%	71.73%
4	氣化設施工程	41.21%	41.26%
5	36吋陸管工程	67.48%	64.23%

棧橋工程海上施工截至111.6.30日為止，海域段：P1/P5基礎施作、P3~P4鋼箱圍堰施作、P6鋼板樁圍堰與預鑄節塊施作。陸域段：路堤段滾壓夯實，實際完成進度71.73%。

海水渠道模板組立、海水池開挖、中央控制室/主變電站/製成變電站基礎施作及4000區設備基礎施作，實際進度41.26%。

36吋陸管正在進行計量站管溝開挖、配氣站銲口覆面、控制室屋頂板放樣、綠帶圍籬施作、大潭北路鋼板與鋼軌樁打設及桃科二路東側井鋼襯板拆除，實際進度64.23%。

1.2 監測情形概述

有關施工期間之環境監測結果，經彙整摘要如**表 1.2-1** 所示。

1.3 監測計畫概述

有關本季所執行之監測計畫內容，茲整理詳見**表 1.3-1** 所示。

1.4 監測位址

有關環境監測計畫之監測位址，詳如**圖 1.4-1** 所示。

表1.2-1施工期間環境監測結果摘要表

監測類別	監 測 項 目	監測結果摘要	因應對策
空氣品質	TSP 、 PM_{10} 、$PM_{2.5}$、CO、NOx(NO、NO_2)、SO_2、THC、鹽份、雨中pH值、風速、風向、溫度及濕度	本季各測站空氣品質監測結果皆符合空氣品質標準。	持續監測。
噪音振動	1.噪音：L_{eq}、L_x、L_{max}、$L_{日}$、$L_{晚}$、$L_{夜}$ 2.振動:L_{vx}、L_{veq}、L_{vmax}、$L_{v日}$、$L_{v夜}$	本季噪音各測站皆符合標準。另振動測值各站皆符合第二種區域日本東京公害振動規則。	持續監測。
營建噪音	L_{eq}、L_{max}	兩站皆符合第二類日間營建工程噪音管制標準。	持續監測。
低頻噪音	監測項目：L_{eq}20～200Hz 平日：$L_{eq,LF日}$、$L_{eq,LF晚}$、$L_{eq,LF夜}$ 假日：$L_{eq,LF日}$、$L_{eq,LF晚}$、$L_{eq,LF夜}$。	1. $L_{eq,LF日}$：本季各測站之測值介於 51.8 ～56.0 dB(A)，以台15與桃93路口(非假日)測值為最高。 2. $L_{eq,LF晚}$：本季各測站之測值介於 45.7 ～52.7 dB(A)，以台15與桃94路口(非假日)測值為最高。 3. $L_{eq,LF夜}$：本季各測站之測值介於 45.6 ～53.1 dB(A)，以台15與桃94路口(非假日)測值為最高。	持續監測。
交通流量	車輛類型、數目及流量	1. 本季路段交通流量非假日(全日)車輛數介於2,520～9,438輛，以東明國小往東最高；假日(全日)車輛數介於 1,849～7,656 輛，以東明國小往西最高，各站尖峰時段服務水準介於 A～B，尚未因施工造成路段壅塞之情事。 2. 本季路口交通流量非假日(全日)車輛數介於 695～5,676 輛，以台 61 線與台 66 線(台 61 往南)最高；假日(全日)車輛數介於494～4,630 輛，以台 61 線與台 66 線(台61 往北)最高，各站尖峰時段服務水準皆為 A，尚未因施工造成路口壅塞之情事。	持續監測。

監測類別	監 測 項 目	監測結果摘要	因應對策
河口水質和底泥	透明度、水溫、鹽度、酸鹼值(pH)、溶氧量(DO)、BOD、油脂、磷酸鹽、硝酸鹽、酚、矽酸鹽、葉綠素、鋅、銅、鉛、鎘、汞、鎳、六價鉻、鐵、懸浮固體(SS)、比導電度、硝酸鹽氮、氨氮、總磷、大腸桿菌群、化學需氧量 註：葉綠素所指之分析項目為葉綠素 a 之濃度	111 年第 2 季於 05/16-17 日進行大堀溪、觀音溪、小飯壢溪、新屋溪及社子溪河口之水質結果摘要如下: 觀音溪、新屋溪及社子溪河口適用丙類陸域地面水體水質標準；小飯壢溪適用戊類陸域地面水體水質標準；大堀溪適用丁類陸域地面水體水質標準。 1. 大堀溪河口: 各檢測測項符合丁類水質標準。 2. 觀音溪河口：大腸桿菌群 48,000 CFU/100mL，不符合丙類水質標準。 3. 小飯壢溪河口:各檢測測項符合戊類水質標準。 4. 新屋溪河口：大腸桿菌群 68,000 CFU/100mL，懸浮固體 94 mg/L，氨氮濃度 0.44 mg/L，不符合丙類水質標準。 5. 社子溪河口:大腸桿菌群 32,000 CFU/100mL，氨氮濃度 0.35 mg/L，不符合丙類水質標準。 除上述所敘，各河口測站檢測數據則皆符合地面水體分類及水質標準表 2 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、懸浮固體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。
	3.河口底泥：銅、鋅、鎘、鉻、鎳、鉛、汞、砷	111 年第 2 季於 05/16-17 日進行大堀溪、觀音溪、小飯壢溪、新屋溪及社子溪河口之底泥結果摘要如下： 1. 大堀溪河口: 鋅超出底泥品質指標上限值，銅與鎳介於底泥品質指標下限值和上限值之間，其餘測項符合底泥品質指標下限值。 2. 觀音溪河口:鋅、鎳與砷介於底泥品質指標下限值和上限值之間，其餘測項符合底泥品質指標下限值。	各河口之底泥主要有鋅、銅超出底泥品質指標上限值，另鋅、銅、鎳與砷金屬濃度分布於底泥品質指標下限值和上限值之間，推測應為上游工業廢水貢獻而累積於底泥中。經蒐集桃園市政

監測類別	監 測 項 目	監測結果摘要	因應對策
		3. 小飯壢溪河口: 鋅、鎳與砷介於底泥品質指標下限值和上限值之間，其餘測項符合底泥品質指標下限值。 4. 新屋溪河口: 銅超出底泥品質指標上限值，鋅、鎳與砷介於底泥品質指標下限值和上限值之間，其餘測項符合底泥品質指標下限值。 5. 社子溪河口: 銅與鋅介於底泥品質指標下限值和上限值之間，其餘各測項符合底泥品質指標下限值。	府107年鄰近河口點位之監測資料進行比對，底泥重金屬濃度分布趨勢與本計畫大致相符。且歷次底泥監測結果超標項目變化不大，故超標情形應為背景狀況，後續將持續監測。
海域水質和底泥	1.海域水質：透明度、水溫、鹽度、酸鹼值(pH)、溶氧量(DO)、BOD、油脂、磷酸鹽、硝酸鹽、酚、矽酸鹽、葉綠素、鋅、銅、鉛、鎘、汞、鎳、六價鉻、鐵、懸浮固體(SS) 註：葉綠素所指之分析項目為葉綠素 a 之濃度	111 年第 2 季於 05/11 日進行 15 個測站海域之水質採樣，監測結果分述如下： 1. 大堀溪出海口測線：監測結果皆符合乙類海域海洋環境品質標準之相關測項。 2. 觀音溪出海口測線：監測結果皆符合乙類海域海洋環境品質標準之相關測項。 3. 小飯壢溪出海口測線：監測結果皆符合乙類海域海洋環境品質標準之相關測項。 4. 新屋溪出海口測線：監測結果皆符合乙類海域海洋環境品質標準之相關測項。 5. 社子溪出海口測線：監測結果皆符合乙類海域海洋環境品質標準之相關測項。	持續監測。
	2.海域底泥：銅、鋅、鎘、鉻、鎳、鉛、汞、砷	111 年第 2 季於 05/11 日進行 15 個測站海域之底泥採樣，監測結果分述如下:鎘各測站濃度 ND~0.58 mg/Kg；鉛濃度範圍介於 11.4~44.3 mg/Kg；鉻濃度範圍介於 15.9~25.2 mg/Kg；砷濃度範圍介於 7.10~38 mg/Kg；汞各測站濃度皆<0.100 mg/Kg 或低於偵測極限；銅濃度範圍介於 10.7~23.7 mg/Kg；鋅濃度範圍介於 70.8~98.3 mg/Kg；鎳濃度範圍介於 15.5~24.9 mg/Kg。	目前我國海域底泥品質並無相關適用標準，因此以歷季之數據平均並滾動修正每季基線標準。
海域生態	浮游植物	1. 本季亞潮帶浮游植物共發現矽藻 31 種、矽質鞭毛藻 3 種、藍綠菌 2 種、渦鞭毛藻 2 種、綠藻 3 種、鈣板金藻 1 種、及裸藻 1 種，總計發現 43 種以上，豐度介於 11,200 至 188,800 cells/L 之間，豐度在近遠岸的變化趨勢不一致，以 1A 大堀溪口表層的豐度較高。	持續監測。

監測類別	監 測 項 目	監測結果摘要	因應對策
海域生態		2. 本季浮游植物以矽藻之盒形藻屬屬為最優勢，佔了總豐度 33%。 3. 各測站之間群集差異較小，大部份測站之間的相似度都高於 50%。 4. 浮游植物豐度與水質因子沒有顯著相關。 5. 五條測線間有明顯差異（ANOVA, $F = 5.711, p < 0.001$），其中測線 1(大堀溪)之浮游植物豐度顯著高於其他測線。 6. 本季海域之浮游植物豐度與葉綠素 a 相關性分析顯示兩者之間無明顯相關趨勢。	
	浮游動物	1. 本季亞潮帶浮游動物之平均豐度為 143,874±15,120 ind./1,000m^3，平均發現大類數 20 ± 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（38.8%）、管水母（12.8%）、劍水蚤（9.1%）、翼足類（8.4%）、尾蟲類（8.0%）及蟹類幼生（6.1%），此六個主要優勢類群合計佔本季浮游動物總豐度的 83.2%。 3. 相似度分析方面，本季近遠岸測站的區隔並不明顯，顯示近、岸間的種類組成無太大差異，各測站相似度介於 71.3%~88.1%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、鹽度及葉綠素 a 濃度均無顯著相關性。	持續監測。
	底棲生物	1. 本季亞潮帶底棲生物共計有環節、節肢、脊索、刺胞、棘皮、軟體與星蟲動物，共計 7 個動物門 111 科 159 屬 176 種 2,522 隻生物個體(individuals)；平均生物密度為 1.59 ±0.45 (隻/m^2)。 2. 本季以軟體動物的 76 種為最多，其次為節肢動物的 54 種。捕獲最多個體數的種類為珊瑚蜊(*Gregariella coralliophaga*)以及帚毛蟲科(Sabellariidae sp.)共計 488 及 287 隻個體。優勢種為殼菜蛤、象牙貝、櫻蛤等，整體來說捕獲的底棲生物為	持續監測。

監測類別	監 測 項 目	監測結果摘要	因應對策
海域生態		臺灣西部海域泥沙地普遍出現之種類。 3. 各測站間底棲生物相似度由 0%至49.47%，相似度最高為 5A 與 5B 測站，群集分析結果顯示可大致分為 4 個群集。 4. 底棲生物豐度與各項水質因子無顯著相關；3 個深度間的海域底棲生物個體隻數無顯著差異(ANOVA, F =1.808, p > 0.05)；而五條測線之間海域底棲生物個體隻數無顯著差異(ANOVA, F = 0.386, p > 0.05)。	
	魚類(仔稚魚及魚卵)	1. 本季亞潮帶所採集之浮游性仔稚魚計 11 科 12 屬 12 種，各測站平均豐度為 1,284±561(ind./1,000m^3)。採得魚種包括鰧科(Blenniidae)1 種、鯵科(Carangidae)1 種、鯡科(Clupeidae)1 種、舌鰨科(Cynoglossidae)1 種、鯷科(Engraulidae)1 種、鰕虎科(Gobiidae)1 種、隆頭魚科(Labridae)1 種、鬚鯛科(Mullidae)1 種、鯛科(Sparidae)2 種、鯻科(Teraponidae)1 種及四齒魨科(Tetraodontidae) 1 種。 2. 本季採得優勢種部份以鯻科之花身鯻(*Terapon jarbua*)最為優勢，其次為為鬚鯛科之條尾緋鯉(*Upeneus bensasi*)。 3. 本季各測站仔稚魚群集組成相似度方面，社子溪口外測站 5A 及 5B 由於採得仔稚魚種類組成及豐度較相近，故而有較高之仔稚魚群集組成相似度(70.86%)。其次則為大堀溪口外測站 1B 及觀塘工業區外之測站 3A(70.44%)。 4. 由本季所採得仔稚魚樣本進行分析，海域 5 條測線以及距岸遠近 3 種海域深度採得之浮游性仔稚魚於 3 個深度之間的豐度沒有顯著差異（ANOVA, F = 0.14, p > 0.05），於 5 條測線間則有明顯差異（ANOVA, F = 9.55, p < 0.01）。而海域各測站	持續監測。

監測類別	監 測 項 目	監測結果摘要	因應對策
海域生態		之浮游性仔稚魚與水質因子相關分析顯示，仔稚魚之豐度與海域表層各水質因子皆無顯著相關性。	
	基礎生產力	1. 本季(6 月)於觀塘附近由每一條河口延伸向海的三個海域測站之基礎生產力，共有 15 個測站，每一測站分別取表、中及底層海水測定。 2. 基礎生產力以新屋溪海域靠沿岸 4A 及 4B 測站是最高，無論表、中及底層，均高於 2,000 mg C/m^3/h 的基礎生產力，而其他站的基礎生產力介於 1,000-2,000 mg C/m^3/h。	持續監測。
河口生態	浮游植物	1. 本季河口浮游植物共發現 26 種，平均豐度為 511,680±294,307 cells/L。 2. 優勢種以藍綠菌之微囊藻屬最為豐富，佔了總豐度 25%。 3. 各測站之相似度，除了 2D 觀音溪口及 4D 新屋溪口，以及 1D 大堀溪口及 5D 社子溪口之藻類相似度為 50%以上外，其他各測站相似度多在 50%以下。 4. 與環境及水質因子進行相關性分析，浮游植物豐度與環境及水質因子無顯著相關。 5. 本季河口之浮游植物豐度與葉綠素 a 相關性分析顯示兩者之間無顯著相關。	持續監測。
	浮游動物	1. 本季河口浮游動物之平均豐度為 183,400±36,608 ind./1,000m^3，平均發現大類數 18 ± 1 種。 2. 本季浮游動物之前六個主要優勢類群分別為哲水蚤（24.1%）、橈足類幼生（14.7 %）、劍水蚤（10.3%）、尾蟲類（8.9%）、蟹類幼生（6.1%）及蝦類幼生（5.3%），此六個主要優勢類群合計佔本季浮游動物總豐度的 69.5%。 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	持續監測。

監測類別	監 測 項 目	監測結果摘要	因應對策
河口生態		介於 73.1%~87.0%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有顯著差異存在（ANOVA, F= 3.018, p< 0.05）。 5. 浮游動物豐度與海水溫度、鹽度及葉綠素 a 濃度均無顯著相關性。	
	底棲生物	1. 本季河口底棲動物共計有 2 門 8 科 10 屬 10 種共 211 個體。 2. 優勢種為短趾和尚蟹，共計 79 隻生物個體。 3. 新屋溪口與社子溪口之間的相似度 85.04%為最高；大堀溪口與小飯壢溪口之間的相似度均為 31.73%為最低。 4. 以變異數分析(ANOVA)檢驗本季於 5 個河口測站以方框於潮間帶高中低 3 個位置與蝦籠、魚籠共 5 次採樣所採穫之底棲動物個體數量，而五個河口測站間無顯著差異（ANOVA, F = 1.63, p =0.21）。	持續監測。
	魚類	1. 本季河口魚類共記錄到 2 科 2 屬 3 種 5 尾。各採測站豐度指標(SR)介於 0 至 4.19 間，以觀音溪最高。 2. 本季前三名優勢魚種為：黃鰭棘鯛、黑體塘鱧、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 0.3 ± 0.6 (尾/籠)、觀音溪單位努力量為 1.0 ± 0.0 (尾/籠)、小飯壢溪單位努力量為 0(尾/籠)、新屋溪單位努力量為 0(尾/籠)及社子溪單位努力量為 0.3 ± 0.6 (尾/籠)，本季觀音溪在五個河口中魚獲量最高。本季小飯壢溪及新屋溪採樣未採到任何漁獲，其餘溪流魚獲亦極低。 4. 各採測站魚類豐度與環境因子之間因為有 4 個採樣站豐度為 0，故無法進行相關性分析。	持續監測。
	基礎生產力	1. 本季(6 月)於觀塘附近海域五個河口測站進行基礎生產力測定，以三重複之光暗瓶測定水中溶氧，經吸	持續監測。

監測類別	監測項目	監測結果摘要	因應對策
		光值測定計算單位水體積單位時間碳固定量為基礎生產力。 2. 五個河口測站中以社子溪口最高，次為大堀溪溪口及新屋溪，較低為觀音溪口及小飯壢溪口。	
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。	1. 本季3次漁獲試驗共捕獲47尾魚類，樣本總重共40.04公斤，分類出7科11種。綜合平均本季三次採樣結果來看，主要優勢魚種為斑海鯰(*Arius maculatus*)，佔總捕獲樣本數的31.92 %，而總捕獲數量為每小時2.31尾。 2. 漁業資源調查： (1)根據漁業統計年報統計，109年桃園地區漁業從業人數總計約2,111人，沿岸漁業人數佔整體漁業從業人數的95.4 %；其次為從事內陸漁撈的埤塘漁業，漁業人數僅佔整體漁業從業人數的4.6 %。養殖方面，桃園地區僅有內陸養殖，並無海面養殖的相關資訊。 (2)產值產量分析顯示，近海漁業部分從98年達到高峰後，產量開始出現劇烈變動，於105年還有124噸之生產量，到了109年僅剩7噸(產值2,633千元)；而沿岸漁業之產量雖也有急遽變化之年份，但整體平均來看屬於一穩定狀態，多維持於600噸上下，109年產值為226,434千元。 (3)桃園地區漁船總艘數為780艘，其作業漁船多以動力漁筏(CTR)、動力舢舨(CTS)和未滿5噸之漁船(CT0)為主。主要作業漁船在97年以前以刺網船為最大宗，爾後刺網船數急遽下降，而一支釣船數緩慢增加，至104年，一支釣船數與刺網船數持平，104年之後則以一支釣為最主要漁法之一。 (4)魚苗之種類，僅出現烏魚苗與鰻魚苗兩種，其中烏魚苗產量自92年的9,565千尾一路下滑到98年的2,300千尾，隔年開始桃園地區就無捕撈烏魚苗之相關紀錄，鰻魚苗產量則在95年達到高峰(3,726千尾)後，產量也開始急速減少，至109年，鰻魚苗產量僅剩20千尾。 (5)桃園地區產量最高的前五名依序為：其	持續監測。

監測類別	監 測 項 目	監測結果摘要	因應對策
		他鰻(14,000 公斤)、魩仔(7,950 公斤)、花枝(4,683 公斤)、其他鯡(4,081 公斤)、馬鮫科 (3,761 公斤)；產值方面，依序為銀鯧(189 萬元)、馬鮫科(185 萬元)、魩仔(170 萬元)、其他石斑(138 萬元)、花枝(118 萬元)，第 2 季總產量為 5.9 萬公斤，總產值為 1,392 萬元。 (6)標本戶漁船作業位置主要集中於北緯 24 度 58~25 度 10 分，東經 120 度 57 分~121 度 17 分範圍內。3 月平均 CPUE 為 2.7 公斤/小時，4 月平均 CPUE 為 4.2 公斤/小時，5 月平均 CPUE 為 11.6 公斤/小時。 3. 紅肉丫髻鮫調查： 本季並無於採樣試驗中捕獲到紅肉丫髻鮫(*Sphyrna lewini*)個體之紀錄。本季度彙整關於本種的 5 篇文獻，包含使用衛星籤標識放流以記錄到本種之目前最深分布紀錄；對本物種及其他鯊魚間的資源管理效益，並非同時皆有所助益；以分子生物學方式來調查本種在印度洋-太平洋之系群結構，並可能有多個系群存在，而墨西哥太平洋海域不同產仔場間的個體則可能為同一系群；其生態環境的變化對本種的外部型態與游泳能力有潛在的影響。	
礁體懸浮固體監測	每日漂砂監測	1. 本季 G2 區未發生懸浮固體濃度持續 300 小時大於 100 mg/L 的情形，G2 區最長區間為 73 小時(05/14 12:00 至 05/17 13:00)。 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 45 小時(06/05 05:00 至 06/07 02:00)。	持續監測。
辦理海域地形水深測量	海域地形水深測量	1. 本調查之地形測量範圍，北起大堀溪出海北岸，南至永安漁港以南 2 公里處，沿岸長度約 15 公里，量測水深約-35 m 以上之地形變化。調查結果顯示施測區域附近之海域地形之等深線呈扇形之分佈，等高線及等深線之分佈間隔極為均勻，顯示其坡度極為穩定，變化較少，其於離岸方向之坡度約為 1.0%。 2. 由坡降分析可知，施測海域水深 0 m 以上之平均坡度約為 4.76%，水深 0~-10 m 間	持續監測。

監測類別	監 測 項 目	監測結果摘要	因應對策
		平均坡度約為 1.11%，水深-10~-20 m 間平均坡度約為 1.02%，水深-20~-30 m 間坡度較為平緩、平均坡度約 0.90%；110 年 11 月資料顯示，水深-30 m 離海岸線 2,676~4,014 公尺間，由底床高程變化斷面 S05 (電廠進出水口間) 以南底床坡度有漸緩趨勢，全斷面之坡降由 1.07 漸緩至 0.76%。 3. 109 年颱風季節後至 110 颱風季節後地形侵淤比較，全區域土方變化略呈侵蝕，全區平均侵蝕深度為-0.02 公尺。	
	觀音溪河口河道斷面監測作業	1. 111 年 4 月河道中心線的高程變化由陸側+1.20m(便橋外側)到外海為+0.31m(中心線里程 637.5 公尺)，全斷面程平均坡降為 1/715，於里程 600 公尺以外河道已不明顯；現場河道中心線底床高程最高處里程位於 180 公尺至 240 公尺間，其高程大於+1.50m，於里程 180 公尺至 190 公尺處，高程由 1.50m 驟升為 1.78m，若河道排水量太小、水位過低狀態下有可能形成沒口溪現象，但 111 年 4 月 11 日當日現場實際狀況，該處仍有排水漫流通過，於里程 240 公尺至 600 公尺間則有明顯河道，並未形成沒口溪現象。 2. 111 年 4 月河道中心線位置歷年高程變化可知，108 年 3 月至 110 年 3 月河道中心線上於里程 120 公尺外因河道變遷，高程略有變動；里程 500 公尺處於 109 年 3 月有一小沙丘形成，至 110 年 3 月該沙丘稍有成長，111 年 4 月該沙丘已消失不見、底床逐漸下降，110 年 3 月至 111 年 4 月最大侵蝕深度可達 0.95 公尺。 3. 108 年 3 月 15 日、109 年 3 月 6 日、110 年 3 月 8 日及 111 年 4 月 11 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。	-
辦理海域地形地貌調查	高解析度地形地貌攝影	1. 於觀新藻礁生態系野生動物保護區(分區 A1~A6)，覆沙區域集中在永安漁港北堤北側(A1)、河口地區(A4)及大潭電廠南堤南側(A6)。 2. 於大潭電廠區域(A7~A9)，G3 全區覆沙(A7)，G2 陸側覆沙(A8)，G1 陸側	持續觀測。

監測類別	監 測 項 目	監測結果摘要	因應對策
		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1.3-1施工期間環境監測計畫內容

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

\\nas03.sinotech-eng.com\Y10\Y1\PROJECT\1321C-泛亞第三天然氣接收站施工環監\A02 報告\監測季報\111 年第 2 季\工業港\1321G-111 年第 2 季工業區工業專用港施工期間監測-定稿本-1110822.docx

監測類別	監測項目	監測地點	監測頻率	監測方法	執行監測單位	執行監測時間
海域水質和底泥	海域水質：透明度、水溫、鹽度、酸鹼值(pH)、溶氧量(DO)、BOD、油脂、磷酸鹽、硝酸鹽、酚、矽酸鹽、葉綠素、鋅、銅、鉛、鎘、汞、鎳、六價鉻、鐵、懸浮固體(SS) 註：葉綠素所指之分析項目為葉綠素 a 之濃度	於計畫區鄰近海域設置 15 個測站，並每站分別監測表層、中層及底層之水質	每季一次	1.透明度:NIEA E220 2.水溫:NIEA W217 3.鹽度:NIEA W447 4.氫離子濃度指數(pH):NIEA W424（OCA W403.50C） 5.溶氧量(DO):NIEA W455（OCA W401.50C） 6.生化需氧量(BOD):NIEA W510 7.油脂:NIEA W506（OCA W502.50C） 8.正磷酸鹽:NIEA W443 9.硝酸鹽:NIEA W436 10.酚類:NIEA W524 11.矽酸鹽:NIEA W450 12.葉綠素 a:NIEA E508 13.鋅、銅、鉛、鎘:NIEA W311/W308 14.鎳、鐵:NIEA W311/W308 15.汞:NIEA W330 16.六價鉻:NIEA W320 17.懸浮固體:NIEA W210	正修科大	111/05/11
	海域底泥：銅、鋅、鎘、鉻、鎳、鉛、汞、砷	於計畫區鄰近海域設置 15 個測站	每季一次	1.鉛、鎘、銅、鉻、鋅、鎳: NIEA S321/NIEA M104 2.砷: NIEA S310 3.汞: NIEA M317	正修科大	1. 111/5/11 2. 111 年度底泥增測 6/23

\\nas03.sinotech-eng.com\Y10\Y1\PROJECT\1321C-泛亞第三天然氣接收站施工環監\A02 報告\監測季報\111 年第 2 季\工業港\1321G-111 年第 2 季工業區工業專用港施工期間監測-定稿本-1110822.docx

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

\\nas03.sinotech-eng.com\Y10\Y1\PROJECT\1321C-泛亞第三天然氣接收站施工環監\A02 報告\監測季報\111 年第 2 季\工業港\1321C-111 年第 2 季工業區工業專用港施工期間監測-定稿本-1110822.docx

監測類別	監測項目	監測地點	監測頻率	監測方法	執行監測單位	執行監測時間
	河口底泥：銅、鋅、鎘、鉻、鎳、鉛、汞、砷	大堀溪、觀音溪、小飯壢溪、新屋溪及社子溪河川河口	每季一次	鉛、鎘、銅、鉻、鋅、鎳: NIEA S321/NIEA M104 砷: NIEA S310 汞: NIEA M317	正修科大	111/5/16~17
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（HydroBios）以估算流經網口之水量。 3.以「軟底質海域底棲生物採樣通則」(NIEA E103.20C)用 Naturalist's rectangular dredge(網目 5*5mm,網口寬 45.7cm,網口高 20.3cm)進行拖網採樣，作業時間為五分鐘。 4.以「海洋浮游動物檢測方	1. 國立海洋生物博物館。 2. 力新科技顧問公司。 3. 正修科技大學。 4. 力新科技顧問公司。 5. 力新科技顧問公司。	1.~4. 111/5/11~13 5. 111/6/22~23

\\nas03.sinotech-eng.com\Y10\Y1\PROJECT\1321C-泛亞第三天然氣接收站施工環監\A02 報告\監測季報\111 年第 2 季\工業港\1321C-111 年第 2 季工業區工業專用港施工期間監測-定稿本-1110822.docx

監測類別	監測項目	監測地點	監測頻率	監測方法	執行監測單位	執行監測時間
				法」(NIEA E701.20C)，使用之網具為北太平洋標準網（NorPac net，網口直徑 45 cm，網長 180 cm，網目 330 μm），網口裝置流量計（HydroBios）以估算流經網口之水量。 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	1. 國立海洋生物博物館。 2. 力新科技顧問公司。 3. 正修科技大學。 4. 國立臺灣海洋大學。 5. 力新科技顧問公司。	1.~4. 111/5/11~13 5. 111/6/22~23

\\nas03.sinotech-eng.com\Y10\Y1\PROJECT\1321C-泛亞第三天然氣接收站施工環監\A02 報告\監測季報\111 年第 2 季\工業港\1321C-111 年第 2 季工業區工業專用港施工期間監測-定稿本-1110822.docx

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
				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	111/3/3 111/4/14 111/5/15
礁體懸浮固體監測	每日漂砂監測	G2 及保護區兩處測站	每日	光學濁度儀	國立中央大學	111/4/1~111/6/30
	海域空間濁度變化監測	在觀塘工業區附近淺水海域	每年兩次	採用 ADCP 漂砂濃度聲學儀器進行聲波探測，確認各層水深之懸浮泥沙濃度與流速。	國立中央大學	111/5/25

\\nas03.sinotech-eng.com\Y10\Y1\PROJECT\1321C-泛亞第三天然氣接收站施工環監\A02 報告\監測季報\111 年第 2 季工業區\1321C-111 年第 2 季工業區工業專用港施工期間監測-定稿本-1110822.docx

監測類別	監測項目	監測地點	監測頻率	監測方法	執行監測單位	執行監測時間
辦理海域地形水深測量	海域地形水深測量	北起大堀溪出海北岸，南至永安漁港以南 2 公里，東起海岸線 EL.+2m 處，西至水深-35m 處。	每年兩次(在颱風季前後)	1.平面及高程控制測量：透過已知控制點及測區設置新控制點引測，確認平面及高程之檢測精度符合測量規範。 2.陸域地形測量：採全測站經緯儀或地面光達掃描或 GPS RTK 即時動態衛星定位方式測繪。 3.海域地形測量：以單音束測深儀量測水深，並透過平面定位、水深量測及潮位修正，建立數值地形模型 (DTM)。	國立中央大學	111/5/11~31
	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	111/4/11~15
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	111/5/19、111/5/28~111/5/30、111/6/27

\\nas03.sinotech-eng.com\Y10\Y1\PROJECT\1321C-泛亞第三天然氣接收站施工環監\A02 報告\監測季報\111 年第 2 季\工業港\1321C-111 年第 2 季工業區工業專用港施工期間監測-定稿本-1110822.docx

表1.4-1 海域水質和底泥、河口水質和底泥監測地點

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

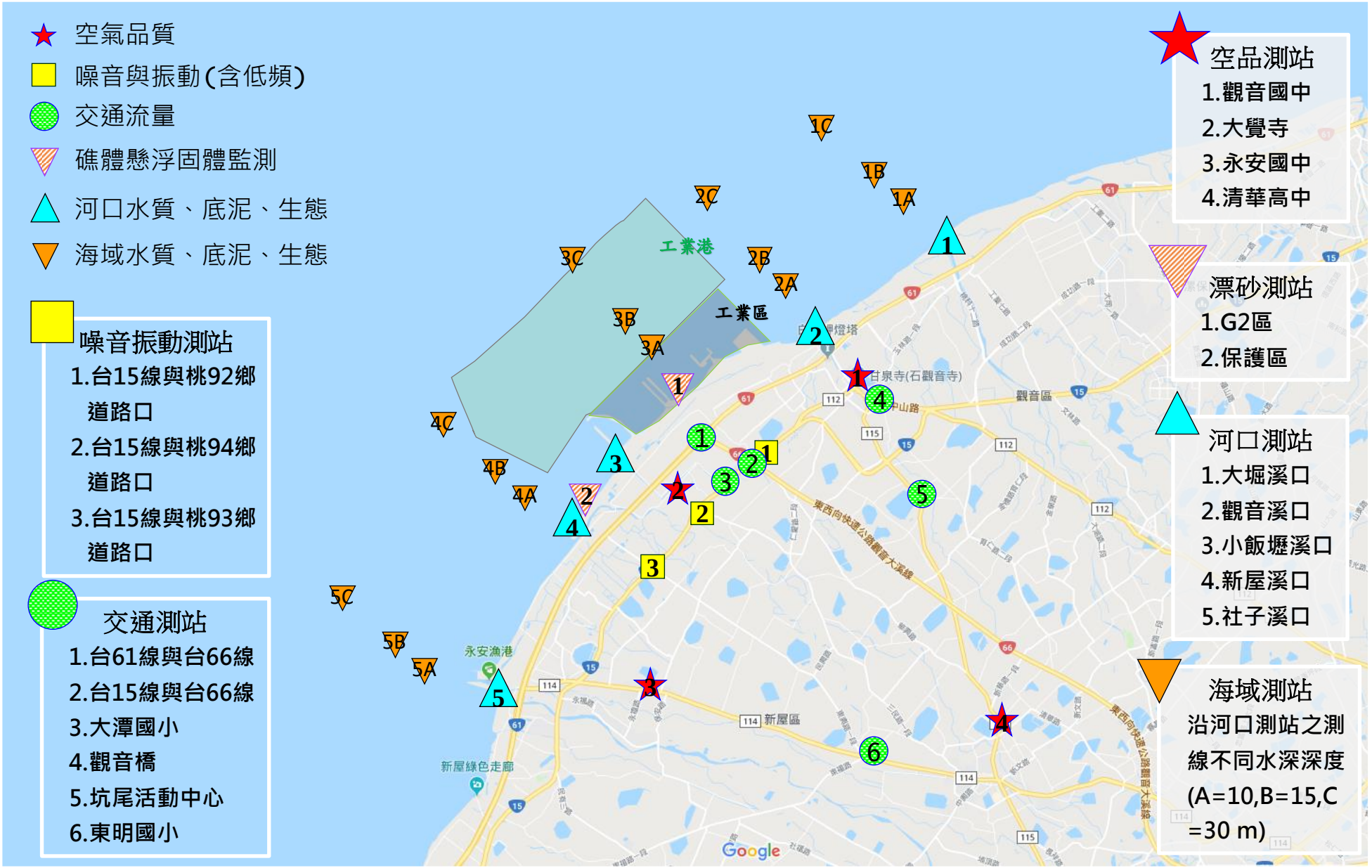


圖 1.4-1　各環境監測項目之監測點位示意圖

\\nas03.sinotech-eng.com\Y10\Y1\PROJECT\1321C-泛亞第三次施工環監\A02 報告\監測季報\111 年第 2 季\工業港\1321C-111 年第 2 季工業區工業專用港施工期間監測-定稿本-

1.5 品保／品管作業措施概要

1.5.1 現場採樣之品保／品管

一、空氣品質

(一)確認監測點。

(二)流量校正、測漏。

(三)各項偵測器校正。

(四)現場各工作紀錄(校正)表填寫。

(五)現場特殊狀況記錄。

二、環境噪音振動及營建噪音振動(含低頻噪音)

(一)依法規選擇適當測定位置及高度(低頻噪音須於室內量測)。

(二)使用聲音校正器校正，偏差須小於±0.7dB(A)。

(三)設定開始及結束的時間或以手動開始或結束。

(四)測定終了後，再使用聲音校正器校正，偏差須小於±0.7dB(A)。

(五)將記錄器內磁片，妥善保存攜回實驗室。

(六)輸送過程終了時，磁片交接給樣品管理員檢查並登錄。

三、交通流量

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

四、海域、河口水質

(一) 海域水質和底泥

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

1.採樣準備事項

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

\\nas03.sinotech-eng.com\Y10\Y1\PROJECT\1321C-泛亞第三天然氣接收站施工環監\A02 報告\
\111 年第 2 季\工業港\1321C-111 年第 2 季工業區工業專用港施工期間監測-定稿本-1110822.d

（1）樣品容器清洗步驟：

A.以自來水沖洗。

B.以 10% 硝酸浸泡隔夜。

C.以 RO 水充分洗淨去酸。

D.以去離子水淋洗至少三次以上，特殊要求之容器淋洗至少十次。

E.放入器皿乾燥器烘乾。（T=40℃）

（2）確實清點樣品容器（種類及數量），由本實驗室提供採樣瓶交給採樣員。

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

（4）備妥欲檢測項目所規定添加之保存試劑。

（5）備妥樣品冷藏箱及冰塊。

（6）備妥採樣作業－出海作業記錄表及海域水質採樣及量測結果記錄表。

2.採樣之品質管制措施

為確保樣品之代表、完整性及數據品質，採樣人員應確實遵守以下原則：

（1）按採樣標準作業程序進行採樣、測試、記錄數據等工作。

（2）確實執行現場測試儀器之校正維護工作。

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

（4）確實清點樣品，並於採樣、接收記錄表上註記。

3.採樣點之選擇及採樣方法

為確保監測計畫執行順遂，茲就計畫中採樣點之選擇及採樣方法分述如下：

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

A.以衛星定位儀（GPS 系統）確認採樣點座標位置並記錄之。

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

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

D.分裝海水樣品至指定容器中，並添加所需之保存試劑。

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

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

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

(二) 河川(河口)水質和底泥

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

1.採樣準備事項

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

（1）樣品容器清洗步驟：

A.以自來水沖洗。

B.以 10% 硝酸浸泡隔夜。

\\nas03.sinotech-eng.com\Y10\Y1\PROJECT\1321C-泛亞第三天然氣接收站施工環監\A02 報告\
\111 年第 2 季\工業港\1321C-111 年第 2 季工業區工業專用港施工期間監測-定稿本-1110822.d

C.以 RO 水充分洗淨去酸。

D.以去離子水淋洗至少三次以上，特殊要求之容器淋洗至少十次。

E.放入器皿乾燥器烘乾。(T=40℃)

(2)確實清點樣品容器(種類及數量)，由本實驗室提供採樣瓶交給採樣員。

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

(4)備妥欲檢測項目所規定添加之保存試劑。

(5)備妥樣品冷藏箱及冰塊。

(6)備妥採樣作業－水質採樣及量測結果記錄表。

2.採樣之品質管制措施

為確保樣品之代表、完整性及數據品質，採樣人員應確實遵守以下原則：

(1)按採樣標準作業程序進行採樣、測試、記錄數據等工作。

(2)確實執行現場測試儀器之校正維護工作。

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

(4)確實清點樣品，並於採樣、接收記錄表上註記。

3.採樣點之選擇及採樣方法

為確保監測計畫執行順遂，茲就計畫中採樣點之選擇及採樣方法分述如下：

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

(1)以衛星定位儀(GPS 系統)確認採樣點座標位置並記錄之。

(2)到達採樣點位確認點位，若非為橋上測站，考量安全因素以單點進行採樣。

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

（4）河水樣品至指定容器中，並添加所需之保存試劑。

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

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

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

1.5.2 分析工作之品保／品管

一、空氣品質分析

(一)空氣品質監測品管要求

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

表1.5.2-1　空氣品質監測之各項品管要求

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

註：表上所列「○」表示須作此項品管要求，「×」則為無須操作。

(二)空氣品質監測品保目標

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

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

表1.5.2-2　空氣品質監測之各氣體分析儀器ZERO與SPAN之管制範圍

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

2.多點校正：

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

3.準確性：

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

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

4.精密度：

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

5.完整性：

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

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

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

a.有效小時之數據：

〔(60分鐘－校正時間－停機時間－稽核捨棄時間)÷ 60分鐘〕

×100％ ≧75％(即為至少45分鐘為有效數據)。

b.有效日之數據：

〔(24小時－不完整之小時數) ÷ 24小時〕

× 100％ ≧ 66.7％(即為至少16小時為有效數據)。

6.代表性：

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

7.比較性：

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

\\nas03.sinotech-eng.com\Y10\Y1\PROJECT\1321C-泛亞第三天然氣接收站施工環監\A02 報告\
\111 年第 2 季\工業港\1321C-111 年第 2 季工業區工業專用港施工期間監測-定稿本-1110822.d

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

有關空氣品質監測之分析數據品保目標說明如**表1.5.2-3**所示。

表1.5.2-3　空氣品質分析之品保目標說明

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

二、噪音、振動分析

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

三、交通流量

(一)工作人員確實記錄車輛型式及數量。

(二)現場紀錄確實填寫及畫下簡圖。

四、海域、河口水質

(一)水質分析品管要求

水質分析品管頻率及管制範圍說明如下：

1.檢量線製作：每批次樣品應重新製作檢量線。

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

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

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

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

(二)水質分析品保目標

水質之各項分析均訂定品保目標，其說明如**表1.5.2-4~5**所示。

1.5.3 儀器維修校正項目及頻率

一、儀器使用、保管及維護

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

二、校正程序

主要儀器及設備之校正頻率，如**表1.5.3-1~3**所列。

表1.5.2-4　水質分析之品保目標說明

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

表1.5.2-4　水質分析之品保目標說明(續)

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

表1.5.2-5　底泥檢測數據品保目標

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

表1.5.3-1　空氣品質儀器校正頻率(1/3)

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

註：每次監測前以皂泡流量計進行校正。

表1.5.3-1　空氣品質儀器校正頻率(2/3)

儀器名稱	廠牌 型號	測試項目	頻率	一般程度或注意事項	記錄情形	容許誤差
動態氣體稀釋器(空氣品質監測車)	Tanabyte Multi-gas/ SA2-322-G-732	校正：流量	每年	與可追溯至國家標準實驗室之參考標準件進行比對	內校記錄	R > 0.995 點流量偏差±2%
		校正：流量(NIEA A740 使用)	六個月	與可追溯至國家標準實驗室之參考標準件進行比對	內校紀錄	R > 0.995 點流量偏差±2%
		臭氧產生器光度計比對：準確度	每年	與可追溯至國家標準實驗室之參考標準件進行比對	內校記錄	線性誤差≦3%
零值空氣產生器(NIEA A421 使用)	MCZ Zero Gas System/Model : NGA 19S	比對：準確度	每年	以 CO 自動分析儀確認 CO 濃度	內校記錄	< 0.1 ppm
零值空氣產生器(NIEA A740 使用)	MCZ Zero Gas System/Model : NGA 19S	比對：準確度	六個月	以 THC 自動分析儀確認 THC 濃度	內校記錄	< 0.1 ppm (以甲烷濃度計)
PM_{10} 自動分析儀(β-ray)	Metone BAM1020	檢查：流量	每工作日	記錄採樣流樣	記錄	± 10 %
		檢查：射源強度		記錄 β-ray 射源強度	記錄	原廠規範
		校正：流量	每三個月	以標準流量計進行流量校正	內校記錄	± 10 %
		檢查：射源強度		以原廠參考薄膜進行檢查 β-ray 射源強度確認	內校記錄	原廠規範
		校正：流量	儀器新設置、故障修復後	以標準流量計進行流量校正	內校記錄	± 10%
		檢查：射源強度		以原廠參考薄膜進行檢查 β-ray 射源強度確認	內校記錄	原廠規範
		比對：準確度	對測站/測值有疑義時	以 PM_{10} 高量採樣法作數據數值比對測試	內校記錄	線性回歸： 斜率＝1 ± 0.1； 截距 0 ± 5 μg/m³；R≧0.97

註：每次監測前以皂泡流量計進行校正。

表1.5.3-1　空氣品質儀器校正頻率(3/3)

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

註：每次監測前以皂泡流量計進行校正。

表1.5.3-2　噪音振動儀器校正頻率

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

表1.5.3-3　水質分析儀器設備校正頻率(1/2)

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

表 1.5.3-3 水質分析儀器設備校正頻率(2/2)

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

1.5.4 分析項目之檢測方法

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

1.5.5 數據處理原則

一、數據紀錄、填寫原則

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

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

二、數據處理原則

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

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

三、數據查核規定

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

(二)計畫執行期間的相關表格，須由實驗室主任確認查核。

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

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

(五)實驗室主任定期查閱工作日誌以及所有檔案的回顧與查核。

1.6 海域生態調查方法

1.6.1 海域

一、浮游植物

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

二、浮游動物

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

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

三、底棲生物

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

四、魚類(仔稚魚及魚卵)

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

五、基礎生產力

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

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

行政院環境保護署之海洋生態評估技術規範 (中華民國 96 年 8 月)，附件二生態調查、分析所列海洋生態調查除應收集與開發地點、可能影響範圍相關的生態文獻外，應有實地調查或採樣，其調查、分析項目、測站配置與測站數、調查時間與頻率、採樣點深度配置等，其中二、海洋生態調查項目需包含(三)基礎生產力調查，列為環境影響評估及相關措施實施之根據。

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。

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)，進行一年四季的調查工作。採樣方式係參考環境檢驗所公告之方法「水中浮游植物採樣方法-採水法」(NIEA E505.50C)浮游植物的採集方法是以採水器分別在表層採取一公升之水樣，再加入 50ml 之中性福馬林固定保存，以便進一步鑑定及計數浮游植物之種類組成。浮游植物之鑑定及計數是以中性福馬林保存之浮游植物樣品，先混合均勻後，視量取 50ml 至 200ml 之水樣，放至沈澱管座上靜置 24 小時俾便充分沉澱，再以倒立光學顯微鏡觀察及計數浮游植物之種類數量。

二、浮游動物

在河口設定的 5 個測站(大堀溪口、觀音溪口、小飯壢溪口、新屋溪口及社子溪口)，進行一年四季的調查工作。採樣方式係參考環境檢驗所公告之方法「海洋浮游動物檢測方法」(NIEA E701.20C)，於設定的河口測站分別取 5 次表層水每次 20 公升的方式進行採樣，並以 100μm 網布過濾。所採得的浮游動物樣品，於採樣當場以 5%中性福馬林固定保存。浮游動物之類別鑑定及計數是以中性福馬林保存之浮游動物樣品置於解剖顯微鏡下計數，主要區分成 34 大類(Major groups)。以浮

\\nas03.sinotech-eng.com\Y10\Y1\PROJECT\1321C-泛亞第三天然氣接收站施工環監\A02 報告\
\111 年第 2 季\工業港\1321C-111 年第 2 季工業區工業專用港施工期間監測-定稿本-1110822.d

游動物分隔器取一半樣品的浮游生物樣品量，將其倒入量筒中靜置，直到所有浮游生物沉澱至底部為止，加入些許液體並標記總體積量，之後，小心將液體吸乾，總體積與倒出的體積量的差值，即為浮游生物之排水容積生物量(Volume displacement ml/1,000 m^3)。

三、底棲生物

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

四、魚類

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

(一)網捕法(手投網)：

手投網網捕法為在湖沼或溪流岸邊的採捕方式，以徒手投擲手投網入潭中採集，以採集獲得不同水體的淡水魚類及甲殼類樣本。建議本「手投網網捕法」應選用 3 分或 5 分網目為宜，12 尺至 15 尺較為適中。至少要有效投擲 10 網次，來估算單位河段內的魚類出現總量或單位努力魚類捕獲量(individuals/10 catches)。現場缺點為使用過後，網具經常遇到障礙物或垃圾，投網之耗損機率度大，常要網具保養與重新修補網具，甚至更換新網具等。另外，也可採用放置刺網的方式，但若非不得已，盡可能少用刺網，以期能減少本土魚類採集受傷及死亡機會。

(二)誘捕法(魚籠)：

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

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

五、基礎生產力

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

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

行政院環境保護署之海洋生態評估技術規範 (中華民國 96 年 8 月)，附件二生態調查、分析所列海洋生態調查除應收集與開發地點、可能影響範圍相關的生態文獻外，應有實地調查或採樣，其調查、分析項目、測站配置與測站數、調查時間與頻率、採樣點深度配置等，其中二、海洋生態調查項目需包含(三)基礎生產力調查，列為環境影響評估及相關措施實施之根據。

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)、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 Abs456nm 之測定，測定後進行溶氧濃度之計算，進而量化基礎生產力。

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。

1.7 漁業經濟調查方法

1.7.1 現場生物採樣

為探究觀塘工業區專用鄰近水域之漁獲種類組成及經濟魚種之捕獲量，委請桃園永安漁港之刺網漁船(網目大小 2.5*2.5 吋，網長約 1 海浬，網深 10m)至附近水域進行現場海上採集作業，並於每次採集時詳述記載作業日期及時間(起網及下網)、作業經緯度、網具下放深度等資訊。每次揚網時間為下完網後兩小時內，其

作業時程以每季進行一次作業，每季採樣之間隔時程最少 45 天以上。採集所得之所有漁獲物先以冰藏或冰凍方式進行保存，爾後再帶回實驗室以進行物種鑑定及計數，並進行各物種之基礎生物學(包含體長體重之量測)及拍照等紀錄，藉以了解此區域的各季漁獲種類組成變動與捕獲量差異。

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

1.7.2 漁業資源調查

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

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

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

1.8 礁體懸浮固體監測調查方法

1.8.1 漂砂監測調查方法

懸浮漂砂的調查乃使用美國 Campbell Scientific Inc.（CSI）公司生產之光學濁度儀（Optical Backscatter Sensor, OBS）所示。光學濁度儀全長約 14.1 cm，直

徑約 2.5 cm，儀器前端有一量測窗，進行量測時會發射一近紅外光，藉由接收流體中懸浮微粒反射光訊號強度來量測流體濁度大小。儀器所發出之近紅外光波長為 850±5 *nm*，取樣頻率最大可設定為 10 Hz。

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

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

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

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

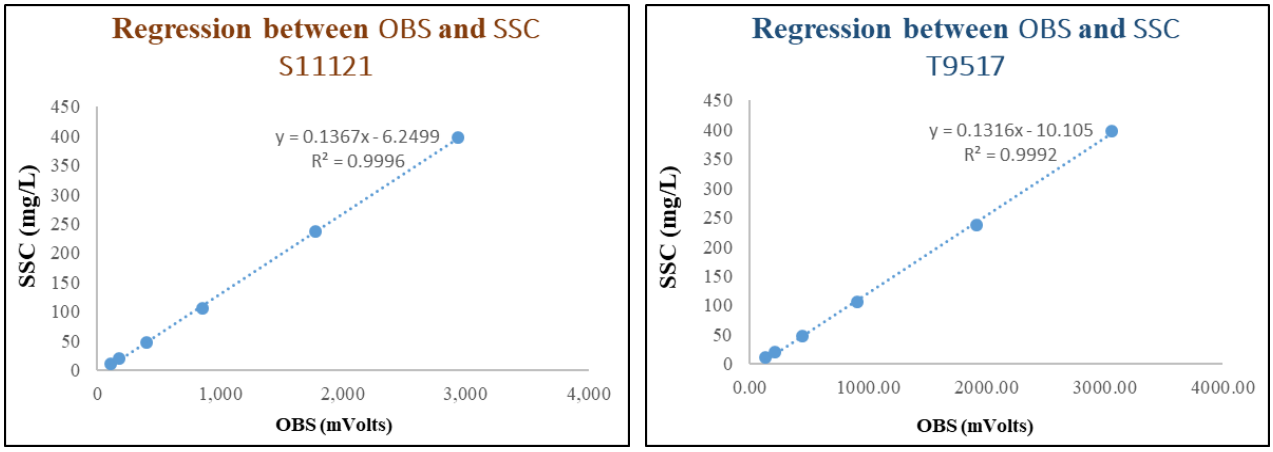


圖 1.8.1-1　光學濁度計率定結果圖

表1.8.1-1　光學濁度計率定公式彙整表

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

現場調查時間及點位：本季已於 111 年 4 月 1 日起開始進行每日漂砂監測，111 年 4 月 1 日起至 111 年 6 月 30 日共計 91 日之每日漂砂監測值為光學濁度儀量測值。

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

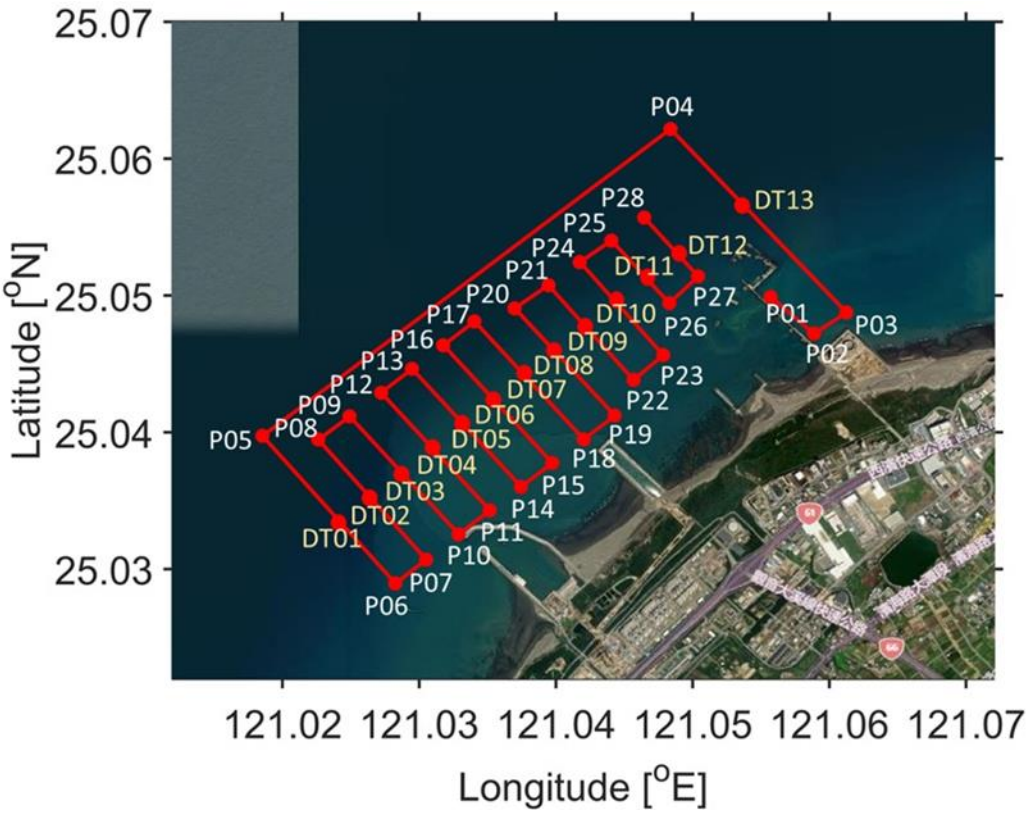


圖 1.8.1-2　各區 GPS 定位點(上：保護區，下：G2)

1.8.2 海域空間濁度變化方法

一、調查範圍

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



註：紅線為工業港之棧橋與沉箱範圍，紅色虛線為未來工業港位置，綠線為觀測航線

圖 1.8.2-1 工業港與觀測航線狀況

表1.8.2-1　各測線端點經緯度

點名	經度	緯度	備註
P01	121.055710°	25.049890°	近岸點
P02	121.058875°	25.047206°	近岸點
P03	121.061258°	25.048750°	近岸點
P04	121.048376°	25.062167°	離岸點
P05	121.018549°	25.039730°	離岸點
P06	121.028270°	25.028953°	近岸點
P07	121.030519°	25.030697°	近岸點
P08	121.022624°	25.039463°	離岸點
P09	121.024920°	25.041160°	離岸點
P10	121.032900°	25.032550°	近岸點
P11	121.035180°	25.034290°	近岸點
P12	121.027210°	25.042900°	離岸點
P13	121.029490°	25.044630°	離岸點
P14	121.037460°	25.036020°	近岸點
P15	121.039740°	25.037750°	近岸點
P16	121.031770°	25.046370°	離岸點
P17	121.034050°	25.048100°	離岸點
P18	121.042030°	25.039490°	近岸點
P19	121.044310°	25.041220°	近岸點
P20	121.036983°	25.049067°	離岸點
P21	121.039455°	25.050746°	離岸點
P22	121.045679°	25.043828°	近岸點
P23	121.047851°	25.045635°	近岸點
P24	121.041753°	25.052445°	離岸點
P25	121.044073°	25.054017°	離岸點
P26	121.048288°	25.049433°	近岸點
P27	121.050410°	25.051387°	近岸點
P28	121.046452°	25.055697°	離岸點

二、作業方法：

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

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

\\nas03.sinotech-eng.com\Y10\Y1\PROJECT\1321C-泛亞第三天然氣接收站施工環監\A02 報告\
\111 年第 2 季\工業港\1321C-111 年第 2 季工業區工業專用港施工期間監測-定稿本-1110822.d

行分析及比對(委託成大水工所採樣及測量)。

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

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

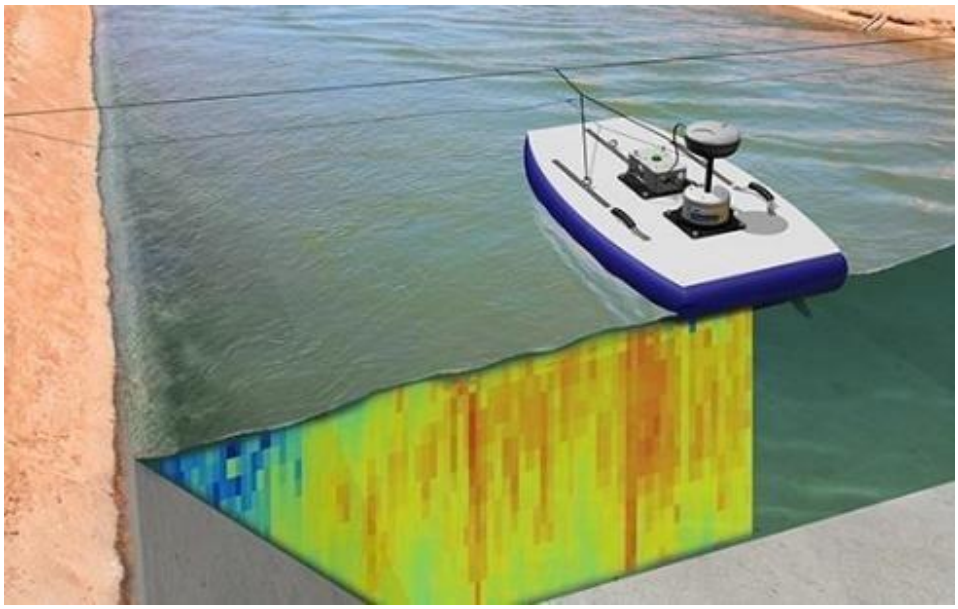


圖 1.8.2-2 船攜 ADCP 走航量測示意圖

表1.8.2-2 表層、中層及底層水體樣本採樣點

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

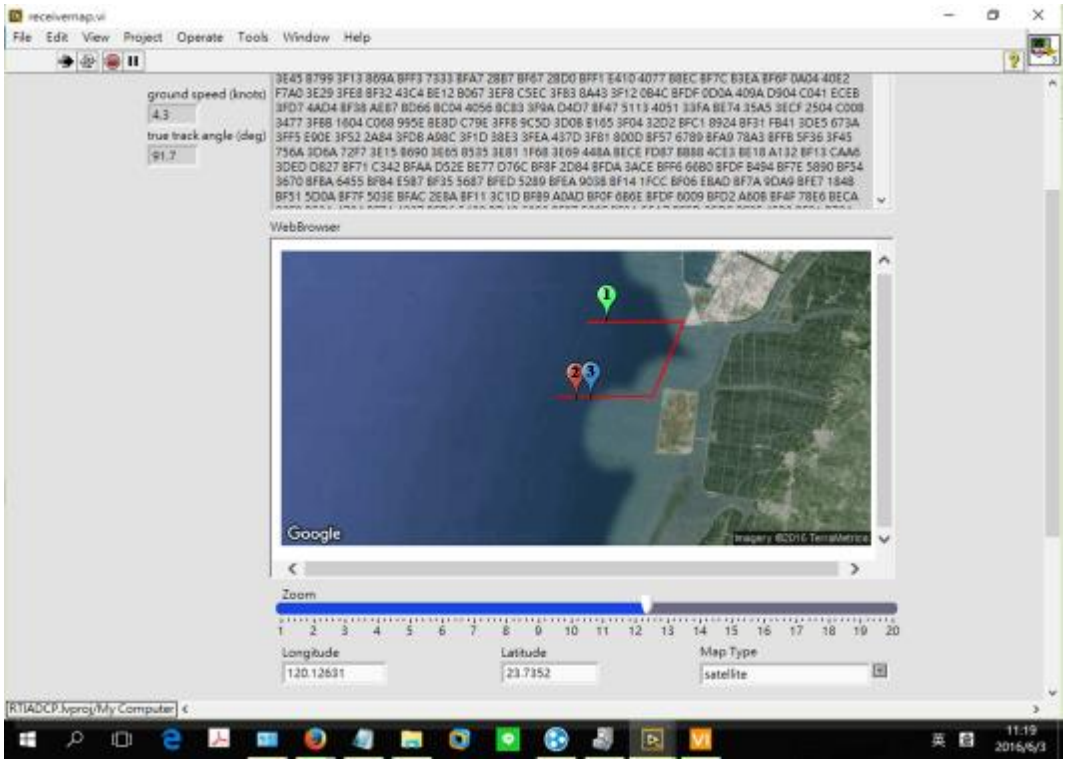


圖 1.8.2-3 岸上中控系統

三、資料分析方法

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

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

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

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

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

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

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

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

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

考慮單位懸浮物顆粒體積，其方均根壓可表示為方程式 1-4

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

最後將雙邊取對數得方程式 1-12。

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

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

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

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

Deines (1999) 另提出方程式 1-14。

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

四、預期成果

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

1.9 海域地形水深測量方法

1.9.1 控制點測量

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

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

控制點測量及陸域地形測量使用儀器規格如**表 1.9.1-1** 所示。

1. 平面系統：

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

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

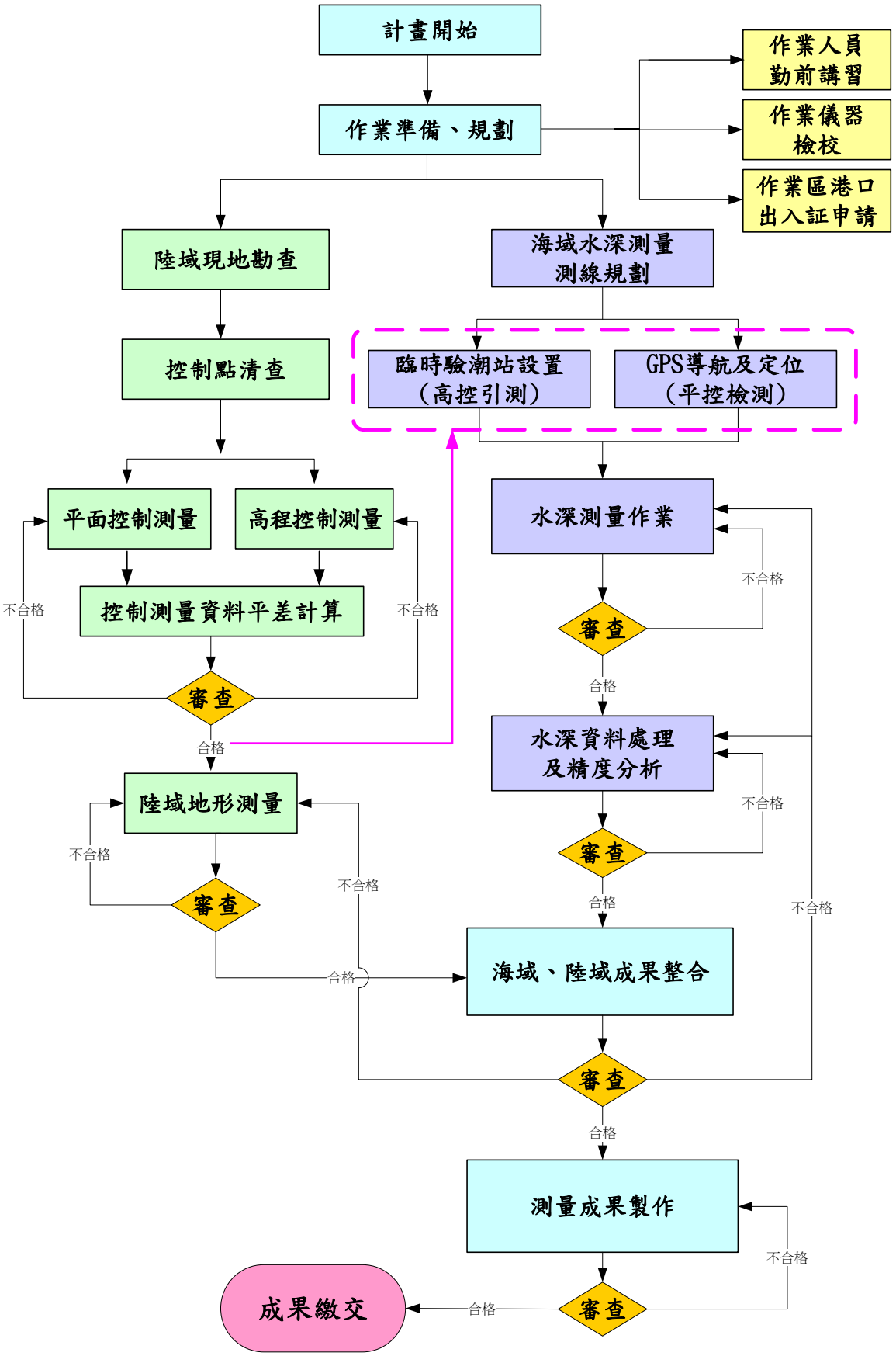


圖 1.9.1-1　測量作業流程圖

2. 高程系統：

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

表1.9.1-1 控制點測量及陸域地形測量儀器規格

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

3. 投影坐標系統：

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

4. 控制點引測：

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

\\nas03.sinotech-eng.com\Y10\Y1\PROJECT\1321C-泛亞第三天然氣接收站施工環監\A02 報告\
\111 年第 2 季\工業港\1321C-111 年第 2 季工業區工業專用港施工期間監測-定稿本-1110822.d

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

1.9.2 陸域地形測量

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

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

1.9.3 海域地形測量

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

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

\\nas03.sinotech-eng.com\Y10\Y1\PROJECT\1321C-泛亞第三天然氣接收站施工環監\A02 報告\
\111 年第 2 季\工業港\1321C-111 年第 2 季工業區工業專用港施工期間監測-定稿本-1110822.d

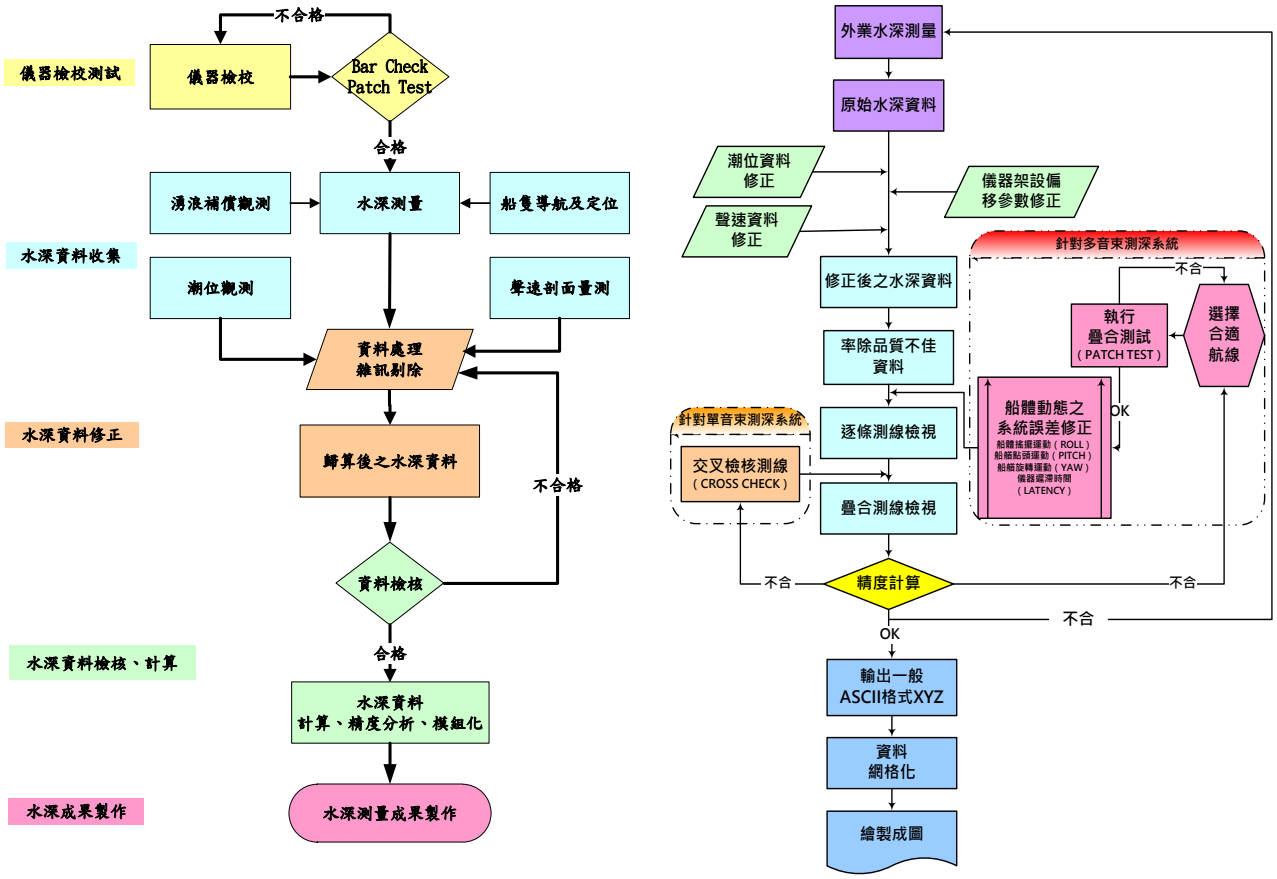
測作業前後，需進行現場檢核板校正，以確認測深儀之精度。

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

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

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

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



作業流程圖　　資料處理流程圖

圖 1.9.3-1　水深測量流程圖

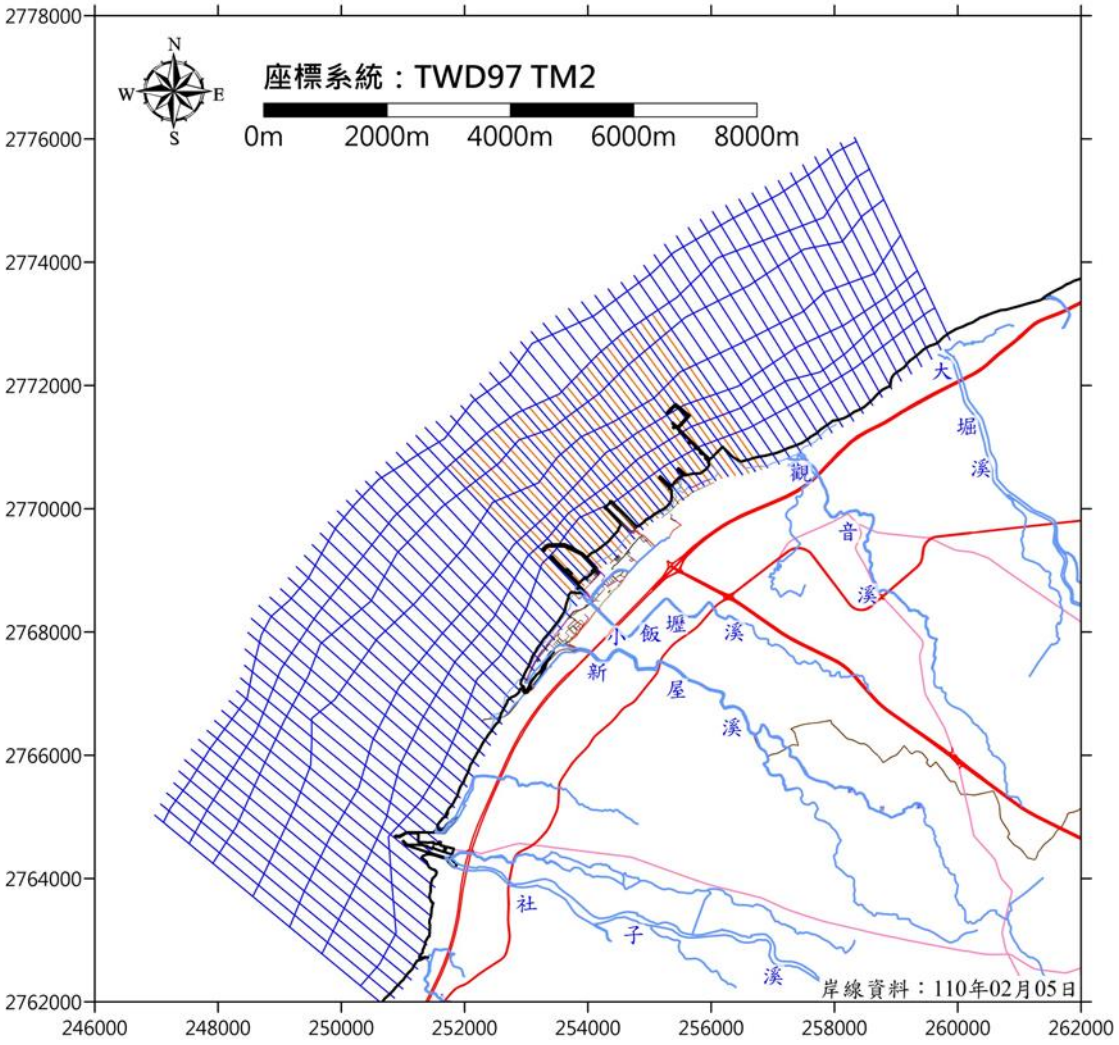


圖 1.9.3-2　水深地形調查規劃測線圖

1.9.4 先期控制點測量調查成果

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

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

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

表1.9.4-1　控制點坐標成果表

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

註：本計畫108年5月施測成果。

1.9.5 觀音溪口斷面先期控制點測量調查成果

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

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

表1.9.5-1　觀音溪口控制點坐標成果表

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

1.10 海域地形地貌調查方法

1.10.1 高解析度影像地形地貌攝影

一、執行設備

本調查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

\\nas03.sinotech-eng.com\Y10\Y1\PROJECT\1321C-泛亞第三天然氣接收站施工環監\A02 報告\
\111 年第 2 季\工業港\1321C-111 年第 2 季工業區工業專用港施工期間監測-定稿本-1110822.d

二、工作流程與影像拼接方法

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

(一)、分區方法

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

(二)、現場工作流程

現場空拍日期依據中央氣象局公佈的大潮位標準施作，冬春季若遇下雨、強風、農曆過年等無法作業之狀況，則調整拍攝之退潮水位。到達空拍機起飛點後，拍照並記錄現場施作情況。接著放置地面參考點，並用手持 GPS 定位記錄並拍照。視情況手動飛行或自動導航操作無人機，空拍目標分區範圍。空拍機雖然具有方便性以及精確性，但現場空拍業務分配一個人飛行，另一個人負責施作安全，確保一切安全無虞。

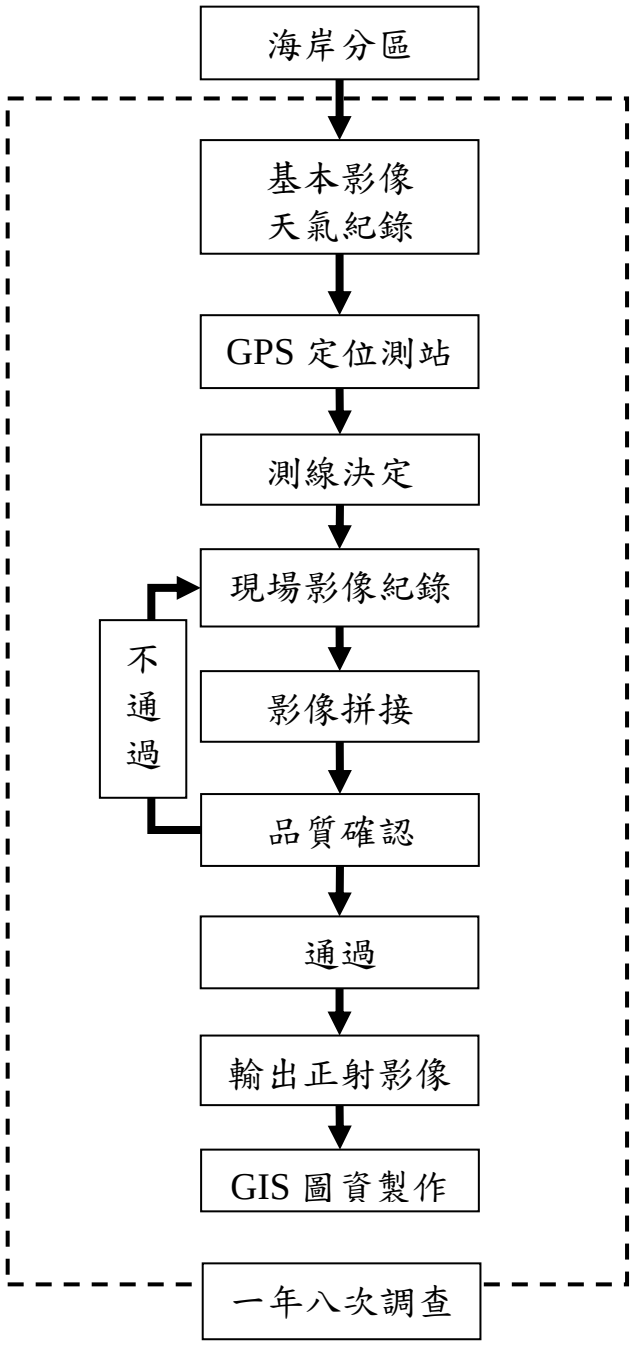


圖 1.10.1-2 工作執行流程圖

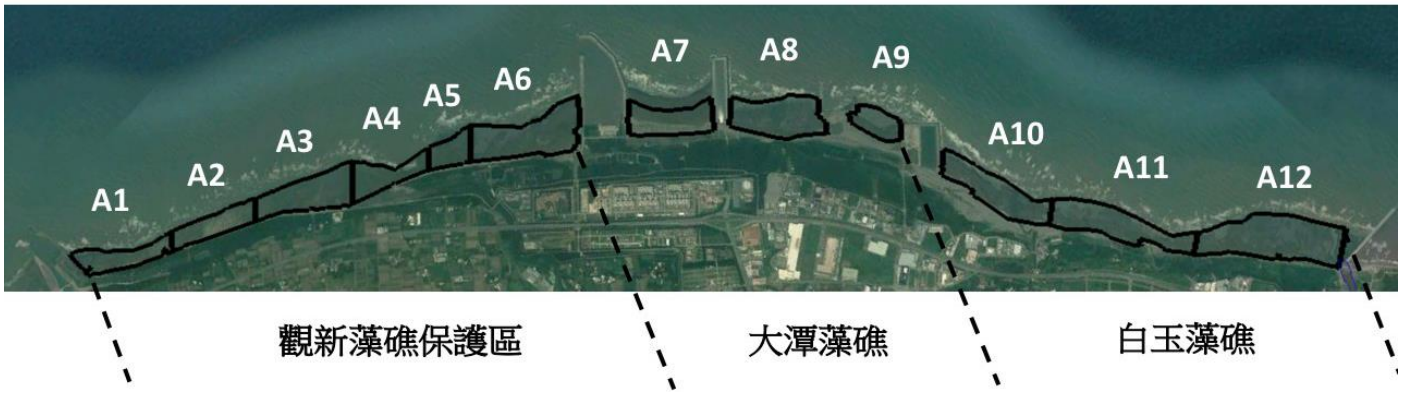


圖 1.10.1-3 海岸特性劃設分區圖

表1.10.1-1 各分區沿岸兩點經緯度之整理

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

(三)、影像拼接

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



圖 1.10.1-4 Pix4Dmapper 處理軟體作業流程圖

(四)、資料呈現方法

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

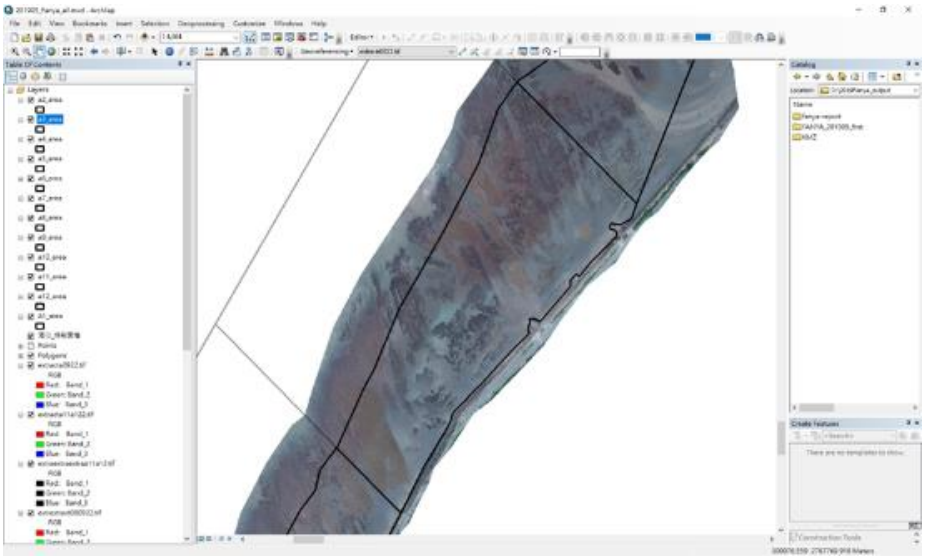


圖 1.10.1-5 ArcGIS 實際操作畫面

第二章　監測結果數據分析

2.1 空氣品質

本季空氣品質監測工作於111年5月1日～5月4日執行，針對清華高中、大覺寺、觀音國中與永安國中等四處進行連續24小時空氣品質監測工作，本季監測背景溫度介於16.7 ～ 21.8℃、風速介於 0.2 ～ 7.0 m/s、相對溼度介於 71.0 ～ 89.0%與累積雨量為28.5 mm。

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

（一）懸浮微粒（TSP）：本季各測站之 24 小時測值介於 17～26 μg/m^3。

（二）懸浮微粒（PM_{10}）：本季各測站之日平均值介於 11～18 μg/m^3，符合空氣品質標準(100 μg/m^3）。

（三）懸浮微粒（$PM_{2.5}$）：本季各測站之 24 小時測值介於 8～9 μg/m^3，符合空氣品質標準(35 μg/m^3)。

（四）二氧化硫（SO_2）：本季各測站之最大小時平均值介於 0.0015～0.0039 ppm，符合空氣品質標準（0.075 ppm）；日平均值介於 0.0011～0.0016 ppm。

（五）一氧化氮（NO）：本季各測站最大小時平均值介於 0.0010～0.0031 ppm。

（六）二氧化氮（NO_2）：本季各測站最大小時平均值介於 0.0082 ～0.0116 ppm，符合空氣品質標準(0.1 ppm)。

（七）一氧化碳（CO）：本季各測站之最大小時平均值介於 0.14～0.33 ppm，符合空氣品質標準(35 ppm)；八小時平均值介於 0.12～0.28 ppm，符合空氣品質標準(9 ppm)。

（八）總碳氫化合物（THC）：本季各測站之日平均值介於 1.9～2.0 ppm。

（九）鹽分（氯鹽）：本季各測站之 24 小時測值介於 1.59～5.64 μg/m^3。

（十）雨中 pH：本季各測站測值介於 6.6~7.1。

表2.1-1施工期間空氣品質監測結果分析表

空氣品質			施工期間 111 年第 2 季			
		日期：	111.05.03	111.05.02	111.05.01	111.05.02
項目	單位	標準 \ 監測點	清華高中	大覺寺	觀音國中	永安國中
TSP	$\mu g/m^3$	-	21	22	26	17
PM_{10}	$\mu g/m^3$	100	14	18	15	11
$PM_{2.5}$	$\mu g/m^3$	35	8	9	9	9
SO_2 最大小時平均值	ppm	0.075	0.0015	0.0025	0.0039	0.0017
SO_2 日平均值	ppm	-	0.0012	0.0016	0.0013	0.0011
NO 最大小時平均值	ppm	-	0.0027	0.0031	0.0010	0.0029
NO_2 最大小時平均值	ppm	0.1	0.0082	0.0116	0.0084	0.0115
CO 最大小時平均值	ppm	35	0.33	0.25	0.14	0.32
CO 最大 8 小時平均值	ppm	9	0.28	0.19	0.12	0.29
THC	ppm	-	2.0	2.0	1.9	2.0
氯鹽	$\mu g/m^3$	-	1.59	2.41	5.64	1.81
雨中 pH	-	-	7.1	6.7	6.6	6.6
最頻風向	方位	-	ENE	NE	NNW	ENE
風速	m/s	-	7.0	1.4	1.5	0.2
氣溫	℃	-	21.8	17.0	17.5	16.7
RH	%	-	71.0	87.0	89.0	87.0

註：*表示超過空氣標準。

2.2 噪音振動

一、 噪音

本季噪音於 111 年 04 月 01 日～111 年 04 月 02 日由北至南針對台 15 與桃 92 路口、台 15 與桃 94 路口及台 15 與桃 93 路口進行運輸路線敏感點監測工作，各項噪音監測結果係以民國 99 年 01 月 21 日（99）環署空字第 0990006225D 號發布之「道路邊地區環境音量標準」作為比較依據。另依據桃園市政府 110 年 4 月 6 日府環噪字第 1100078212 號公告「噪音管制區分類範圍」附表一第 31 項，桃園市定義道路用地應視為「第四類」噪音管制區，故本案台 15 與桃 92 路口、台 15 與桃 94 路口與台 15 與桃 93 路口適用第四類管制區內緊鄰八公尺以上之道路標準值〔L 日為 76 dB（A）、L 晚為 75 dB（A）、L 夜為 72 dB（A）〕。

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

1. $L_{日}$：本季各測站(台 15 與桃 92 路口、台 15 與桃 94 路口、台 15 與桃 93 路口)，於假日之測值分別為 68.2 dB(A)、66.3 dB(A)、70.8 dB(A)；於非假日之測值分別為 72.9 dB(A)、69.3 dB(A)、69.3 dB(A)，以台 15 與桃 92 路口(非假日)測值為最高，各站皆符合第四類管制區內道路交通噪音環境音量標準。
2. $L_{晚}$：本季各測站(台 15 與桃 92 路口、台 15 與桃 94 路口、台 15 與桃 93 路口)，於假日之測值分別為 61.1 dB(A)、61.9 dB(A)、64.7 dB(A)；於非假日之測值分別為 68.7 dB(A)、61.7 dB(A)、66.7 dB(A)，以台 15 與桃 92 路口(非假日)測值為最高，各站皆符合第四類管制區內道路交通噪音環境音量標準。
3. $L_{夜}$：本季各測站(台 15 與桃 92 路口、台 15 與桃 94 路口、台 15 與桃 93 路口)，於假日之測值分別為 66.1 dB(A)、58.9 dB(A)、61.0 dB(A)；於非假日之測值分別為 68.8 dB(A)、60.7 dB(A)、61.7 dB(A)，以台 15 與桃 92 路口(非假日)測值為最高，各站皆符合第四類管制區內道路交通噪音環境音量標準。

表2.2-1施工期間噪音監測結果分析表

噪音振動		施工期間 111 年第 2 季						
		執行日期：	111.4.1 (非假日)~ 111.4.2 (假日)					
項目	單位	監測點 / 標準	台 15 與桃 92 路口		台 15 與桃 94 路口		台 15 與桃 93 路口	
			111.4.2 假日	111.4.1 非假日	111.4.2 假日	111.4.1 非假日	111.4.2 假日	111.4.1 非假日
$L_{日}$	dB(A)	76	68.2	72.9	66.3	69.3	70.8	69.3
$L_{晚}$	dB(A)	75	61.1	68.7	61.9	61.7	64.7	66.7
$L_{夜}$	dB(A)	72	66.1	68.8	58.9	60.7	61.0	61.7

註：*表示超過環境音量標準。

註：標準係指「第四類管制區內緊鄰八公尺以上之道路標」。

表2.2-2環境音量標準

道路交通噪音　　單位：dB(A)

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

一般地區噪音

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

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

2.時段區分：

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

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

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

二、 振動

本季振動於 111 年 4 月 1 日～111 年 4 月 2 日期間由北至南針對台 15 與桃 92 路口、台 15 與桃 94 路口及台 15 與桃 93 路口進行運輸路線敏感點監測工作，有關監測地點、現場狀況及相關監測紀錄請參照**附錄二**品保/品管查核紀錄及**附錄四**原始數據。由於我國尚未制定環境振動管制相關法規，故各項振動監測結果係以日本環境廳總務課編：環境六法，昭和 58 年版之「日本東京公害振動規則」作為比較依據，並適用第二種區域標準值〔$L_{v10\,日}$為 70 dB、$L_{v10\,夜}$為 65 dB〕，該區域相對我國噪音管制區第三類管制區。逐時監測成果詳見**附錄四**所示，日本振動規制法施行規則之道路限值參考**表 2.2-3**，監測成果則彙整於**表 2.2-4**。

1.$Lv_{10\,日}$：本季各測站(台 15 與桃 92 路口、台 15 與桃 94 路口、台 15 與桃 93 路口)，於假日之測值為 30.0 dB、30.0 dB、30.3 dB；於非假日之測值為 30.0 dB、30.2 dB、30.4 dB，以台 15 與桃 93 路口(非假日)測值為最高。因我國尚未制定環境振動管制相關法規，若以日本東京公害振動規則為依據，各站皆符合第二種區域日本東京公害振動規則。

2.$Lv_{10\,夜}$：本季各測站(台 15 與桃 92 路口、台 15 與桃 94 路口、台 15 與桃 93 路口)，於假日之測值為 30.0 dB、30.0 dB、33.1 dB；於非假日之測值為 30.0 dB、30.0 dB、30.6 dB，以台 15 與桃 93 路口(非假日)測值為最高。因我國尚未制定環境振動管制相關法規，若以日本東京公害振動規則為依據，各站皆符合第二種區域日本東京公害振動規則。

表2.2-3 日本振動規制法施行規則

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

資料來源：日本執行振動規則。

註: 1.以垂直振動為限，0dB參考位準為10^{-5}m/sec^2。

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

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

表2.2-4施工期間振動監測結果分析表

振動		施工期間 111 年第 2 季						
		執行日期：	111.4.1 (非假日)~ 111.4.2 (假日)					
項目	單位	監測點 / 標準	台 15 與桃 92 路口		台 15 與桃 94 路口		台 15 與桃 93 路口	
			111.4.2 假日	111.4.1 非假日	111.4.2 假日	111.4.1 非假日	111.4.2 假日	111.4.1 非假日
$L_{V10\,日}$	dB	70	30.0	30.0	30.0	30.2	30.3	30.4
$L_{V10\,晚}$	dB	65	30.0	30.0	30.0	30.0	33.1	30.6

註：*表示超過第二種區域日本東京公害振動規則之標準值。

註：標準係參考「第二種區域日本東京公害振動規則」。

2.3 營建噪音

本季營建噪音於 111 年 5 月 3 日針對工區周界外 15 公尺取兩點進行監測工作，監測時間為 14:45～15:31，背景最大風速介於 2.0~2.8 m/sec。各項營建噪音監測結果係以民國 102 年 8 月 5 日行政院環境保護署環署空字第 1020065143 號修正發布「營建工程噪音管制標準」作為比較依據，並適用第二類日間標準值(L_{eq} 為 67 dB(A)、L_{max} 為 100 dB(A))，監測結果(含背景噪音)及監測位置詳見**附錄四**；分析結果詳如**表 2.3-1** 所示，經彙整本季營建工程噪音監測結果與**表 2.3-2** 之營建工程噪音管制標準(以下簡稱管制標準)比較。

1.L_{eq}：本季工業港工區周界 1 測值為 64.0 dB(A)、工業港工區周界 2 測值為 64.4dB(A)，以工業港工區周界 1 測值為較高。兩站皆符合第二類日間營建工程噪音管制標準。

2.L_{max}：本季工業港工區周界 1 測值 74.7 dB(A)、工業港工區周界 2 測值為 81.0 dB(A)，以工業港工區周界 2 測值為較高。兩站皆符合第二類日間營建工程噪音管制標準。

表2.3-1營建噪音監測結果分析表

營建噪音		施工期間 111 年第 2 季				
		執行日期：	111.5.3			
項目	單位	標準 / 監測點	工業港 工區周界 1	工業港 工區周界 1 (背景音量)	工業港 工區周界 2	工業港 工區周界 2 (背景音量)
L_{eq}	dB(A)	67	64.0	61.9	64.4	62.8
L_{max}	dB(A)	100	74.7	64.8	81.0	63.8

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

註：1.時段區分

日間：第一、二、三、四類指上午七時至晚上七時。

晚間：第一、二類指晚上七時至晚上十時。第三、四類指晚上七時至晚上十一時。

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

2.管制區分類：桃園市環保局依噪音管制法第7條規定公告。

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

2.4 低頻噪音

本季低頻噪音於111年4月1日～111年4月2日期間由北至南針對台15與桃92路口、台15與桃94路口及台15與桃93路口進行運輸路線敏感點監測工作，有關監測地點、現場狀況及相關監測紀錄請參照**附錄二**品保/品管查核紀錄及**附錄四**原始數據，經彙整各時段監測成果，詳見**表2.4-1**所示。

1.$L_{eq,LF日}$：本季各測站(台15與桃92路口、台15與桃94路口、台15與桃93路口)，於假日之測值分別為51.8 dB(A)、52.9 dB(A)、54.7 dB(A)；於非假日之測值分別為55.3 dB(A)、55.3 dB(A)、56.0 dB(A)，以台15與桃93路口(非假日)測值為最高。

2.$L_{eq,LF晚}$：本季各測站(台15與桃92路口、台15與桃94路口、台15與桃93路口)，於假日之測值分別為45.7 dB(A)、48.1 dB(A)、46.2 dB(A)；於非假日之測值分別為50.5 dB(A)、52.7 dB(A)、50.4 dB(A)，以台15與桃93路口(非假日)測值為最高。

3.$L_{eq,LF夜}$：本季各測站(台15與桃92路口、台15與桃94路口、台15與桃93路口)，於假日之測值分別為49.2 dB(A)、52.3 dB(A)、45.6 dB(A)；於非假日之測值分別為50.9 dB(A)、53.1 dB(A)、48.6 dB(A)，以台15與桃94路口(非假日)測值為最高。

表2.4-1施工期間低頻噪音監測結果分析表

低頻噪音		施工期間 111 年第 2 季						
		執行日期：	111.4.1 (非假日)~ 111.4.2 (假日)					
項目	單位	監測點 / 標準	台 15 與桃 92 路口		台 15 與桃 94 路口		台 15 與桃 93 路口	
			111.4.2 假日	111.4.1 非假日	111.4.2 假日	111.4.1 非假日	111.4.2 假日	111.4.1 非假日
Leq,LF 日	dB(A)	-	51.8	55.3	52.9	55.3	54.7	56.0
Leq,LF 晚	dB(A)	-	45.7	50.5	48.1	52.7	46.2	50.4
Leq,LF 夜	dB(A)	-	49.2	50.9	52.3	53.1	45.6	48.6

2.5 交通流量

本季交通流量監測工作於 111 年 4 月 1 日～111 年 4 月 2 日期間(非假日、假日連續 48 小時監測)，針對大潭國小、坑尾活動中心、東明國小、觀音橋、台 15 線/台 66 線及台 61 線/台 66 線等四處路段與兩處路口進行交通流量監測工作，各項交通流量監測結果係以「2011 年台灣地區公路容量手冊」作為比較依據，V/C 值係指道路交通量與道路容量之比值，道路服務水準判斷依據詳**表 2.5-1**。

表2.5-1道路服務水準表

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

施工期間路段交通量監測結果詳**表 2.5-2**：

1.大潭國小：本季車輛假日與非假日(全天 24 小時)往北方向車輛數介於 2,357 ～ 3,499 輛，往南方向車輛數介於 3,317 ～ 3,584 輛；本季各時段道路服務水準皆為 A 級。

2.坑尾活動中心：本季車輛假日與非假日(全天 24 小時)往北方向車輛數介於 2,777～5,158 輛；往南方向車輛數介於 2,920～4,969 輛；本季各時段道路服務水準為 A~B 級。

3.東明國小：本季車輛假日與非假日(全天 24 小時)往東方向車輛數介於 7,175～9,438 輛；往西方向車輛數介於 7,656～8,997 輛；本季各時段道路服務水準為 A~B 級。

4.觀音橋：本季車輛假日與非假日(全天 24 小時)往東方向車輛數介於 2,025～2,520 輛；往西方向車輛數介於 1,849～2,644 輛；本季各時段道路服務水準皆為 A~B 級。

本季路段交通流量非假日(全日)車輛數介於 2,520～9,438 輛，以東明國小往東最高；假日(全日)車輛數介於 1,849～7,656 輛，以東明國小往西最高，各站尖峰時段服務水準介於 A～B，尚未因施工造成路段壅塞之情事。

施工期間路口交通量監測結果詳**表 2.5-3**：

1.台 15 線/台 66 線：本季車輛假日與非假日(全天 24 小時)台 15 往北方向車輛數 2,357 ～ 3,499 輛；台 66 往西方向車輛數介於 3,644 ～ 4,901 輛；台 15 往南方向車輛數介於 3,295 ～ 3,661 輛；台 66 往東方向車輛數介於 3,969 ～ 5,117 輛；本季各時段道路服務水準皆為 A 級。

2.台 61 線/台 66 線：本季車輛假日與非假日(全天 24 小時)台 66 往東方向車輛數介於 494 ～ 695 輛；台 61 往南方向車輛數介於 4,475 ～ 5,676 輛；台 66 往西方向車輛數介於 3,251 ～ 4,684 輛；台 61 往北方向車輛數介於 4,630 ～ 5,593 輛；本季各時段道路服務水準皆為 A 級。

本季路口交通流量非假日(全日)車輛數介於 695～5,676 輛，以台 61 線與台 66 線(台 61 往南)最高；假日(全日)車輛數介於 494～4,630 輛，以台 61 線與台 66 線(台 61 往北)最高，各站尖峰時段服務水準皆為 A，尚未因施工造成路口壅塞之情事。

表2.5-2施工期間路段交通量監測結果(1/2)

監測點	監測日期		方向	時間	機踏車(輛)	小型車(輛)	大型車(輛)	特種車(輛)	車輛總數	尖峰流量(PCU／hr)	服務水準
大潭國小	111 年第 2 季	非假日 111.04.01	北	上午尖峰時段 (07：00～08：00)	95	207	3	9	314	281.5	A
				下午尖峰時段 (17：00～18：00)	68	211	1	16	296	286.5	A
				全日	745	2521	33	200	3499	—	—
			南	上午尖峰時段 (07：00～08：00)	72	275	4	20	371	367	A
				下午尖峰時段 (17：00～18：00)	41	265	4	21	331	344	A
				全日	665	2510	64	345	3584	—	—
		假日 111.04.02	北	上午尖峰時段 (11：00～12：00)	43	107	4	22	176	189.5	A
				下午尖峰時段 (17：00～18：00)	78	183	3	4	268	236.5	A
				全日	567	1586	42	162	2357	—	—
			南	上午尖峰時段 (07：00～08：00)	73	138	15	15	241	234.5	A
				下午尖峰時段 (16：00～17：00)	37	191	5	37	270	309.5	A
				全日	806	2096	63	352	3317	—	—
坑尾活動中心	111 年第 2 季	非假日 111.04.01	北	上午尖峰時段 (08：00～09：00)	16	951	1	36	1004	1050.5	B
				下午尖峰時段 (14：00～15：00)	21	339	0	14	374	384.5	A
				全日	568	4161	24	405	5158	—	—
			南	上午尖峰時段 (09：00～10：00)	71	328	0	20	419	413.5	A
				下午尖峰時段 (17：00～18：00)	146	731	0	34	911	889	B
				全日	646	3771	19	533	4969	—	—
		假日 111.04.02	北	上午尖峰時段 (09：00～10：00)	24	229	1	7	261	260	A
				下午尖峰時段 (12：00～13：00)	44	230	0	6	280	267	A
				全日	384	2254	2	137	2777	—	—
			南	上午尖峰時段 (10：00～11：00)	29	452	0	1	482	469	A
				下午尖峰時段 (13：00～14：00)	4	164	0	14	182	201	A
				全日	329	2487	5	99	2920	—	—

\\nas03.sinotech-eng.com\Y10\Y1\PROJECT\132IC-泛亞第三天然氣接收站施工環監\A02 報告\監測季報\111 年第 2 季工業港\132IC-111 年第 2 季工業區工業專用港施工期間監測-定稿本-1110822.docx

表2.5-2施工期間路段交通量監測結果(2/2)

監測點	監測日期		方向	時間	機踏車(輛)	小型車(輛)	大型車(輛)	特種車(輛)	車輛總數	尖峰流量(PCU／hr)	服務水準
東明國小	111 年第 2 季	非假日 111.04.01	東	上午尖峰時段 (10：00～11：00)	205	395	23	90	713	757	A
				下午尖峰時段 (17：00～18：00)	238	998	25	78	1339	1349.5	B
				全日	2364	6488	90	496	9438	—	—
			西	上午尖峰時段 (10：00～11：00)	157	596	21	32	806	786	A
				下午尖峰時段 (16：00～17：00)	119	652	14	91	876	960	B
				全日	1604	6657	175	561	8997	—	—
		假日 111.04.02	東	上午尖峰時段 (11：00～12：00)	62	277	3	25	367	375	A
				下午尖峰時段 (17：00～18：00)	135	675	8	28	846	824.5	A
				全日	1550	5098	47	480	7175	—	—
			西	上午尖峰時段 (10：00～11：00)	112	386	11	64	573	618.5	A
				下午尖峰時段 (19：00～20：00)	101	729	2	21	853	835	A
				全日	1825	5471	63	297	7656	—	—
觀音橋	111 年第 2 季	非假日 111.04.01	東	上午尖峰時段 (07：00～08：00)	145	133	2	1	281	211	A
				下午尖峰時段 (15：00～16：00)	140	154	3	1	298	231	A
				全日	850	1631	22	17	2520	—	—
			西	上午尖峰時段 (07：00～08：00)	84	228	1	2	315	276.5	A
				下午尖峰時段 (12：00～13：00)	86	208	1	3	298	260	A
				全日	814	1795	19	16	2644	—	—
		假日 111.04.02	東	上午尖峰時段 (08：00～09：00)	23	239	1	0	263	252	A
				下午尖峰時段 (17：00～18：00)	73	121	0	0	194	157.5	A
				全日	634	1373	9	9	2025	—	—
			西	上午尖峰時段 (08：00～09：00)	13	129	0	0	142	135.5	A
				下午尖峰時段 (17：00～18：00)	75	140	0	0	215	177.5	A
				全日	480	1342	11	16	1849	—	—

\\nas03.sinotech-eng.com\Y10\Y1\PROJECT\132IC-泛亞第三天然氣接收站施工環監\A02 報告\監測季報\111 年第 2 季工業港\132IC-111 年第 2 季工業區工業專用港施工期間監測-定稿本-1110822.docx

表2.5-3施工期間路口交通量監測結果(1/2)

監測站	監測日期		方向	時間	機踏車(輛)	小型車(輛)	大型車(輛)	特種車(輛)	車輛總數	尖峰流量(PCU／hr)	服務水準
台15線/台66線	111年第2季	非假日 111.04.01	東	上午尖峰時段 (11:00～12:00)	10	151	11	125	297	485	A
				下午尖峰時段 (16:00～17:00)	47	432	10	63	552	628	A
				全日	386	3476	124	1131	5117	—	—
			西	上午尖峰時段 (07:00～08:00)	46	432	10	126	614	785	A
				下午尖峰時段 (14:00～15:00)	8	190	4	104	306	460	A
				全日	339	3180	95	1287	4901	—	—
			南	上午尖峰時段 (07:00～08:00)	70	325	3	14	412	399.5	A
				下午尖峰時段 (17:00～18:00)	64	265	4	10	343	328	A
				全日	766	2571	64	260	3661	—	—
			北	上午尖峰時段 (07:00～08:00)	95	207	3	9	314	281.5	A
				下午尖峰時段 (17:00～18:00)	68	211	1	16	296	286.5	A
				全日	745	2521	33	200	3499	—	—
		假日 111.04.02	東	上午尖峰時段 (11:00～12:00)	12	96	5	32	145	189.5	A
				下午尖峰時段 (16:00～17:00)	58	465	6	65	594	665.5	A
				全日	390	2922	43	614	3969	—	—
			西	上午尖峰時段 (07:00～08:00)	27	255	7	49	338	401.5	A
				下午尖峰時段 (14:00～15:00)	16	230	7	25	278	311	A
				全日	322	2798	73	451	3644	—	—
			南	上午尖峰時段 (07:00～08:00)	102	111	3	17	233	209	A
				下午尖峰時段 (16:00～17:00)	50	192	3	14	259	256.5	A
				全日	898	2112	61	224	3295	—	—
			北	上午尖峰時段 (11:00～12:00)	43	107	4	22	176	189.5	A
				下午尖峰時段 (17:00～18:00)	78	183	3	4	268	236.5	A
				全日	567	1586	42	162	2357	—	—

\\nas03.sinotech-eng.com\Y10\Y1\PROJECT\132IC-泛亞第三天然氣接收站施工環監\A02 報告\監測季報\111 年第 2 季工業港\132IC-111 年第 2 季工業區工業專用港施工期間監測-定稿本-1110822.docx

表2.5-3施工期間路口交通量監測結果(2/2)

監測站	監測日期		方向	時間	機踏車(輛)	小型車(輛)	大型車(輛)	特種車(輛)	車輛總數	尖峰流量(PCU／hr)	服務水準
台61線/台66線	111年第2季	非假日 111.04.01	東	上午尖峰時段 (11：00～12：00)	2	34	2	13	51	70.5	A
				下午尖峰時段 (16：00～17：00)	15	49	3	7	74	78.5	A
				全日	86	474	17	118	695	—	—
			西	上午尖峰時段 (07：00～08：00)	38	452	6	120	616	780	A
				下午尖峰時段 (14：00～15：00)	13	202	4	105	324	477	A
				全日	414	2958	69	1243	4684	—	—
			南	上午尖峰時段 (10：00～11：00)	46	172	15	200	433	717.5	A
				下午尖峰時段 (16：00～17：00)	18	194	26	178	416	687	A
				全日	463	3207	225	1781	5676	—	—
			北	上午尖峰時段 (11：00～12：00)	13	355	6	70	444	545.5	A
				下午尖峰時段 (17：00～18：00)	37	505	7	45	594	646.5	A
				全日	244	4291	124	934	5593	—	—
		假日 111.04.02	東	上午尖峰時段 (11：00～12：00)	2	14	1	3	20	24	A
				下午尖峰時段 (16：00～17：00)	8	54	0	6	68	73	A
				全日	65	357	3	69	494	—	—
			西	上午尖峰時段 (11：00～12：00)	30	208	5	46	289	345.5	A
				下午尖峰時段 (12：00～13：00)	28	203	4	17	252	265.5	A
				全日	415	2448	47	341	3251	—	—
			南	上午尖峰時段 (11：00～12：00)	18	181	7	87	293	418	A
				下午尖峰時段 (16：00～17：00)	30	364	10	53	457	526.5	A
				全日	320	3020	123	1012	4475	—	—
			北	上午尖峰時段 (11：00～12：00)	7	309	12	34	362	415.5	A
				下午尖峰時段 (16：00～17：00)	21	427	10	52	510	582.5	A
				全日	295	3548	136	651	4630	—	—

\\nas03.sinotech-eng.com\Y10\Y1\PROJECT\132IC-泛亞第三天然氣接收站施工環監\A02 報告\監測季報\111 年第 2 季工業港\132IC-111 年第 2 季工業區工業專用港施工期間監測-定稿本-1110822.docx

2.6 河口水質和底泥

本季於 111 年 05 月 16-17 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 16.5 度左右，本季河口採樣皆於退潮期間進行樣品採集，河口採樣潮位高低如**圖 2.6-1**，監測點位置參見**圖 1.4-1**，監測記錄如**附錄四**所示，相關水體環境基準表如**表 2.6-1** 與**表 2.6-2** 所示。收集 111 年 05 月 16-17 日(農曆為 4 月 16-17 日)當日潮汐資料，潮差為大潮，根據潮位資料估算流向，計畫區附近海域退潮時流向偏北，漲潮時流向偏南。

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

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

(一)大堀溪河口

水體水質監測結果如**表 2.6-5** 所示，各檢測結果皆符合丁類陸域地面水體水質標準，BOD5/COD 比值為 0.24。本季大堀溪溪河口水質 RPI 污染程度屬輕度污染。

底泥監測結果如**表 2.6-8** 所示，鋅 466 mg/kg 超出底泥品質指標上限值，銅 121 mg/kg 和鎳 39.3 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。

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

其餘符合底泥品質指標下限值，與本計畫監測結果趨勢相同。

(二)觀音溪河口

水體水質監測結果如**表 2.6-5** 所示，大腸桿菌群 48,000 CFU/100mL，不符合丙類水質標準，本季觀音溪河口水質 RPI 污染程度屬未(稍)受污染。

底泥監測結果如**表 2.6-8** 所示，鋅 232 mg/kg、鎳 30.9 mg/kg 與砷 11.4 mg/kg 介於底泥品質指標下限值和上限值之間，其餘測項符合底泥品質指標下限值。

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

(三)小飯壢溪河口

水體水質監測結果如**表 2.6-5** 所示，各檢測結果皆符合戊類陸域地面水體水質標準。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 158mg/kg、鎳 35.6 mg/kg 與砷 12.3 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。

(四)新屋溪河口

水體水質監測結果如**表 2.6-5** 所示，懸浮固體濃度 94 mg/L，氨氮濃度 0.44 mg/L，大腸桿菌群 68,000 CFU/100mL， BOD5/COD 比值為 0.09。不符合丙類水質標準，本季新屋溪河口水質 RPI 污染程度屬輕度污染。

底泥監測結果如**表 2.6-8** 所示，銅 235 mg/kg 超出底泥品質指標上限值，鋅 180 mg/kg、鎳 39.8 mg/kg 與砷 11.2 mg/kg 介於底泥品質指標下限值和上限值之間，其餘測項符合底泥品質指標下限值。

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

(五)社子溪河口

水體水質監測結果如**表 2.6-5** 所示，氨氮濃度 0.35 mg/L，大腸桿菌群

32,000 CFU/100mL，不符合丙類水質標準，BOD5/COD 比值為 0.11，本季社子溪河口水質 RPI 污染程度屬未(稍)受污染。

底泥監測結果如**表 2.6-8** 所示，銅 32.1 mg/kg 與鋅 145 mg/kg 介於底泥品質指標下限值和上限值之間，其餘測項符合底泥品質指標下限值。

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

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

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

而若以生化需氧量(BOD_5)和化學需氧量(COD)之比值進行探討，則代表為水質中有機物之生物可分解性，一般可將 $BOD_5/COD \geqq 0.3$ 時，判斷為有機物為可生物分解，隨著比值愈高則可生物分解性愈高。而當 $BOD_5/COD < 0.3$ 時，水中有機物則較難被生物分解，隨著比值愈低則可生物分解性愈低。本季大堀溪河口及小飯壢溪河口符合水質標準。大堀溪河口、新屋溪河口及社子溪河口點位之 BOD5/COD 分別為 0.24、0.09 及 0.11，屬於微生物難分解之有機物。

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

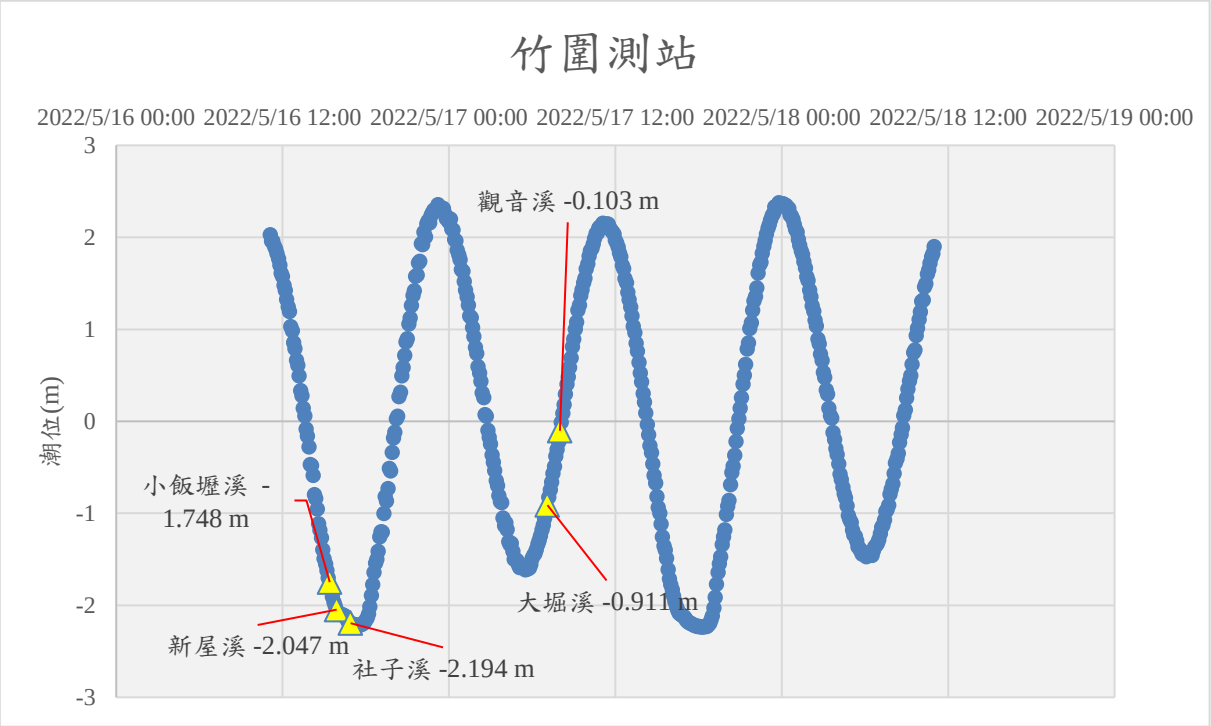


圖 2.6-1　111 年第 2 季河口採樣潮位高低圖

表2.6-1陸域地面水體保護生活環境相關環境基準

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

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

表2.6-2地面水體保護人體健康相關環境基準

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

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

表2.6-3RPI之計算及比對基準

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

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

表2.6-4底泥品質指標

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

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

表2.6-5本季河口水質監測結果分析表(1/2)

監測地點	日 期/採樣時間		潮時/潮高(厘米)	透明度(m)	水溫(℃)	鹽度(psu)	酸鹼值(pH)	DO(mg/L)	BOD_5(mg/L)	油脂(mg/L)	SS(mg/L)	導電度(μmho/cm)	正磷酸鹽(mg/L)	硝酸鹽(mg/L)	總磷(mg/L)	氨氮(mg/L)	硝酸鹽氮(mg/L)	大腸桿菌群(CFU/100mL)
111年方法偵測極限			—	—	—	—	—	—	2	0.5	2.5	—	0.006	0.01	0.003	0.02	0.01	10
施工階段	大堀溪口	111 年 2 季(退潮) (111.05.17)/07:10 (農曆:04 月 17 日)	05:29/ 112 L 11:09/ 381 H 17:34/ 28 L 23:59/ 404 H	0.55	20.7	0.6	6.8	7.8	6.9	3.8	79.8	1300	0.099	3.95	0.255	0.41	0.90	78,000
	觀音溪口	111 年 2 季(退潮) (111.05.17)/08:05 (農曆:04 月 17 日)	05:29/ 112 L 11:09/ 381 H 17:34/ 28 L 23:59/ 404 H	0.44	19.8	0.1	6.6	8.4	<2.0	4.1	17.8	208	0.068	4.16	0.125	0.16	0.94	**48,000***
	小飯壢溪口	111 年 2 季(退潮) (111.05.16)/15:21 (農曆:04 月 16 日)	04:45/ 103 L 10:31/ 383 H 16:53/ 35 L 23:14/ 405 H	0.39	19.7	0.8	6.6	8.0	<2.0	3.7	48.2	1510	0.031	1.47	0.055	0.10	0.33	34,000
	新屋溪口	111 年 2 季(退潮) (111.05.16)/16:00 (農曆:04 月 16 日)	04:45/ 103 L 10:31/ 383 H 16:53/ 35 L 23:14/ 405 H	0.37	19.2	0.3	6.7	7.7	3.4	4.3	**94.0***	652	0.147	3.97	0.276	**0.44***	0.90	**68,000***
	社子溪口	111 年 2 季(退潮) (111.05.16)/17:11 (農曆:04 月 16 日)	04:45/ 103 L 10:31/ 383 H 16:53/ 35 L 23:14/ 405 H	0.60	19.6	0.1	6.9	8.0	2.6	3.9	19.5	249	0.319	6.09	0.408	**0.35***	1.38	**32,000***
丙類陸域地面水體水質標準 (觀音溪口、新屋溪口、社子溪口)				—	—	—	6.0-9.0	4.5 以上	4	—	40	—	—	—	—	0.3	—	10,000
丁類陸域地面水體水質標準(大堀溪口)				—	—	—	6.0-9.0	3 以上	8	—	100	—	—	—	—	—	—	—
戊類陸域地面水體水質標準(小飯壢溪口)				—	—	—	6.0-9.0	2 以上	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—

註：1.〝—〞為該階段並無進行該項目之監測。

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

3. 〝＊〞為檢測值超出所屬地面水體水質標準標準值。

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

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

\\nas03.sinotech-eng.com\Y10\Y1\PROJECT\1321C-泛亞第三天然氣接收站施工環監\A02 報告\年第 2 季\工業港\1321C-111 年第 2 季工業區工業專用港施工期間監測-定稿本-1110822.doc

表2.6-5本季河口水質監測結果分析表(2/2)

監測地點	日 期/採樣時間		潮時/潮高(厘米)	葉綠素a(μg/L)	矽酸鹽(mg/L)	鎘(mg/L)	銅(mg/L)	六價鉻(mg/L)	鎳(mg/L)	總汞(mg/L)	鉛(mg/L)	鋅(mg/L)	鐵(mg/L)	砷(mg/L)	氰化物(mg/L)	酚類(mg/L)	陰離子界面活性劑(mg/L)	化學需氧量(mg/L)
111年方法偵測極限			—	0.5	0.06	0.00006	0.00049	0.003	0.00010	0.0002	0.00005	0.00076	0.00056	—	—	0.0009	—	2.8
施工階段	大堀溪口	111 年 2 季(退潮) (111.05.17)/07:10 (農曆:04 月 17 日)	05:29/ 112 L 11:09/ 381 H 17:34/ 28 L 23:59/ 404 H	13.4	7.74	<0.00020	0.0129	ND	0.00704	ND	0.00353	0.128	1.750	—	—	ND	—	28.7
	觀音溪口	111 年 2 季(退潮) (111.05.17)/08:05 (農曆:04 月 17 日)	05:29/ 112 L 11:09/ 381 H 17:34/ 28 L 23:59/ 404 H	5.9	8.34	ND	0.00476	ND	0.00179	ND	0.00253	0.0527	0.829	—	—	ND	—	15.9
	小飯壢溪口	111 年 2 季(退潮) (111.05.16)/15:21 (農曆:04 月 16 日)	04:45/ 103 L 10:31/ 383 H 16:53/ 35 L 23:14/ 405 H	7.9	11.4	<0.00020	0.0065	ND	0.00281	ND	0.00327	0.298	2.390	—	—	ND	—	12.8
	新屋溪口	111 年 2 季(退潮) (111.05.16)/16:00 (農曆:04 月 16 日)	04:45/ 103 L 10:31/ 383 H 16:53/ 35 L 23:14/ 405 H	13.1	8.48	ND	0.0209	ND	0.00417	ND	0.00293	0.024	1.590	—	—	ND	—	36.6
	社子溪口	111 年 2 季(退潮) (111.05.16)/17:11 (農曆:04 月 16 日)	04:45/ 103 L 10:31/ 383 H 16:53/ 35 L 23:14/ 405 H	6.7	8.86	ND	0.0112	ND	0.00537	ND	0.0017	0.0264	0.836	—	—	ND	—	23.1
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，依據環檢所方法 NIEA E508 方法檢測。

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

\\nas03.sinotech-eng.com\Y10\Y1\PROJECT\1321C-泛亞第三天然氣接收站施工環監\A02 報告
年第 2 季\工業港\1321C-111 年第 2 季工業區工業專用港施工期間監測-定稿本-1110822.doc

表2.6-6本季河口水質河川污染指數彙整表

監測地點		日 期	DO (mg/L)	BOD_5 (mg/L)	SS (mg/L)	氨氮 (mg/L)	污染指數積分值	污染程度
施工階段	大堀溪口	111 年第 2 季 (111.05.16-17)	7.8	6.9	79.8	0.41	3.50	輕度污染
	觀音溪口		8.4	<2.0	17.8	0.16	1.00	未(稍)受污染
	小飯壢溪口		8.0	<2.0	48.2	0.10	1.50	未(稍)受污染
	新屋溪口		7.7	3.4	94.0	0.44	2.75	輕度污染
	社子溪口		8.0	2.6	19.5	0.35	1.00	未(稍)受污染

註：〝*〞為檢測值超出所屬地面水體水質標準標準值。

表2.6-7桃園市河口水質監測結果分析表(1/2)

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

註：1.〝—〞為該階段並無進行該項目之監測。

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

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

\\nas03.sinotech-eng.com\Y10\Y1\PROJECT\1321C-泛亞第三天然氣接收站施工環監\A02 報告\111年第2季\工業港\1321C-111 年第 2 季工業區工業專用港施工期間監測-定稿本-1110822.doc

表2.6-7桃園市河口水質監測結果分析表(2/2)

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

註：1.〝—〞為該階段並無進行該項目之監測。

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

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

\\nas03.sinotech-eng.com\Y10\Y1\PROJECT\1321C-泛亞第三天然氣接收站施工環監\A02 報告\季報 2 季\工業港\1321C-111 年第 2 季工業區工業專用港施工期間監測-定稿本-1110822.doc

表2.6-8本季河口底泥監測結果分析表(1/2)

監測地點		日 期	鉛 (mg/kg)	鎘 (mg/kg)	鉻 (mg/kg)	銅 (mg/kg)	鋅 (mg/kg)	鎳 (mg/kg)	砷 (mg/kg)	汞 (mg/kg)
111 年方法偵測極限			0.90	0.12	0.85	0.68	2.36	0.71	0.282	0.034
施工階段	大堀溪口	111 年第 2 季 (111.05.16-17)	25.7	<0.40	48.5	**121.0***	**466****	**39.3***	4.27	<0.100
	觀音溪口		21.5	<0.40	30.8	46.7	**232***	**30.9***	**11.40***	<0.100
	小飯壢溪口		21.8	<0.40	37.5	31.0	**158***	**35.6***	**12.30***	<0.100
	新屋溪口		27.9	ND<0.12	37.2	**235.0****	**180***	**39.8***	**11.20***	0.102
	社子溪口		20.1	ND<0.12	24.9	**62.1***	**145***	23.4	3.31	ND<0.034
底泥品質指標下限值			48	0.65	76	50	140	24	11	0.23
底泥品質指標上限值			161	2.49	233	157	384	80	33	0.87

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

表2.6-9桃園市政府河口底泥監測結果分析表

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

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

2.7 海域水質和底泥

本年度分別於 111 年 05 月 11 日進行 15 個測站海域之水質和底泥採樣，當日天氣為晴天海況良好，浪高約 0.4 公尺至 0.5 公尺左右，當日由上午 08:00 開始進行採樣，執行採樣至下午 18:00，共執行 15 站次之海域之水質和底泥採樣工作，監測點位置參見圖 1.4-1，監測記錄如附錄四所示，相關海域環境分類及海洋品質標準如表 2.7-1 所示。海域水質及底泥監測成果彙整於表 2.7-2~表 2.7-3，成果以海域水質 A(海水深度 10 m)、B(海水深度 15 m)、C(海水深度 30 m)為表、中和底層顯示，底泥監測結果因無監測標準故茲分別敘述如下。

(一)大堀溪出海口測線

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

底泥監測結果如**表 2.7-3** 所示，大堀溪出海口測線底泥鉛濃度範圍 11.4~16.4 mg/kg、鎘濃度皆為 ND(<0.12 mg/kg)、鉻濃度 16.2~19.5 mg/kg、銅濃度 11.4~14.1 mg/kg、鋅濃度 70.8~76.8 mg/kg、鎳濃度 15.6~18.6 mg/kg、砷濃度 8.24~12.0 mg/kg 和汞濃度皆 ND(<0.034 mg/kg)。

(二) 觀音溪出海口測線

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

底泥監測結果如**表 2.7-3** 所示，觀音溪出海口測線底泥鉛濃度範圍 11.6~20.4 mg/kg、鎘濃度為 ND(<0.12 mg/kg)~ <0.40 mg/kg、鉻濃度 18.5~24.7 mg/kg、銅濃度 12.2~20.7 mg/kg、鋅濃度 76.0~94.0 mg/kg、鎳濃度 18.2~23.4 mg/kg、砷濃度 7.1~10.4 mg/kg 和汞濃度為 ND(<0.034 mg/kg) ~<0.100 mg/kg。

(三) 小飯壢溪出海口測線-

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

底泥監測結果如**表 2.7-3** 所示，小飯壢溪出海口測線底泥鉛濃度範圍為 11.4~44.3 mg/kg、鎘濃度範圍為 ND(<0.12 mg/kg)~0.58 mg/kg、鉻濃度 15.9~17.6 mg/kg、銅濃度 12.1~13.9 mg/kg、鋅濃度 73.8~80.4 mg/kg、鎳濃度 15.5~17.1 mg/kg、砷濃度 7.48~38.0 mg/kg 和汞濃度 ND(<0.034 mg/kg)。

(四) 新屋溪出海口測線

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

底泥監測結果如**表 2.7-3** 所示，新屋溪出海口測線底泥鉛濃度範圍12.0~20.5 mg/kg、鎘濃度皆為 ND(<0.12 mg/kg)、鉻濃度 15.9~25.2 mg/kg、銅濃度 11.0~23.7 mg/kg、鋅濃度 76.2~98.3 mg/kg、鎳濃度 17.3~24.9 mg/kg、砷濃度 8.81~10.30 mg/kg 和汞濃度 ND(<0.034 mg/kg)~<0.100 mg/kg。

(五) 社子溪出海口測線

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

底泥監測結果如**表 2.7-3** 所示，社子溪出海口測線底泥鉛濃度範圍12.6~16.3 mg/kg、鎘濃度皆為 ND(<0.12 mg/kg)、鉻濃度 17.4~21.4 mg/kg、銅濃度 10.7~15.7 mg/kg、鋅濃度 81.6~86.3 mg/kg、鎳濃度 20.0~20.3 mg/kg、砷濃度 8.42~10.30 mg/kg 和汞濃度為 ND(<0.034 mg/kg) ~<0.100 mg/kg。

表2.7-1 海域環境分類及海洋品質標準

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

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

表 2.7-2　本季海域水質監測結果分析表(1/3)

監測項目	偵測極限	大堀溪出海口測線									觀音溪出海口測線									乙類海域海洋環境品質標準
		1A (海水深度 10m)			1B (海水深度 15m)			1C (海水深度 30m)			2A (海水深度 10m)			2B (海水深度 15m)			2C (海水深度 30m)			
		表層	中層	底層	表層	中層	底層	表層	中層	底層	表層	中層	底層	表層	中層	底層	表層	中層	底層	
採樣日期(時間)	—	111/05/11 (14:34) 農曆 04 月 11 日			111/05/11 (14:11) 農曆 04 月 11 日			111/05/11 (13:47) 農曆 04 月 11 日			111/05/11 (14:59) 農曆 04 月 11 日			111/05/11 (15:15) 農曆 04 月 11 日			111/05/11 (13:27) 農曆 04 月 11 日			—
潮時/潮高(厘米)	—	潮時: 00:28/潮高:123 H；潮時: 07:00/潮高:336 H；潮時:13:19/潮高:145 L；潮時: 19:14/潮高:314 H																		
透明度(m)	—	4.0	-	-	6.2	-	-	6.7	-	-	6.1	-	-	6.3	-	-	6.1	-	-	—
水溫 (℃)	—	26.7	26.1	26.1	26.7	26.4	26.1	26.0	26.0	25.8	27.3	27.3	27.3	27.2	27.2	27.2	27.2	26.1	26.1	—
鹽度 (psu)	—	31.67	31.67	31.67	30.82	30.81	30.82	31.75	31.73	31.74	31.40	31.40	31.40	30.64	30.65	30.64	31.54	31.54	31.54	—
酸鹼值(pH)	—	8.2	8.2	8.2	8.2	8.1	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.1	8.1	8.1	8.1	8.2	8.1	8.1	8.1	7.5-8.5
溶氧(mg/L)	—	5.94	5.89	5.92	5.87	5.87	5.87	6.28	6.28	6.29	5.96	5.96	5.96	5.94	5.94	5.94	5.95	5.95	5.97	5.0
油脂(mg/L)	0.5	0.6	0.5	<0.5	0.5	<0.5	<0.5	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	<0.5	0.6	<0.5	<0.5	0.5	0.5	0.5	2.0 (礦物性油脂)
正磷酸鹽(mg/L)	0.006	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.034	ND	ND	ND	ND	ND	0.036	ND	0.034	0.038	0.035	ND	—
硝酸鹽(mg/L)	0.04	<0.13	<0.13	ND	0.24	ND	ND	ND	ND	ND	0.23	0.20	0.17	0.20	0.16	0.16	ND	ND	ND	—
酚類(mg/L)	0.0009	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.005
矽酸鹽(mg/L)	0.060	ND	0.301	0.235	0.382	0.292	<0.200	<0.200	0.221	ND	<0.200	<0.200	ND	ND	0.224	0.285	ND	ND	ND	—
葉綠素 a(μg / L)	0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	1.4	0.7	<0.5	0.5	0.6	<0.5	<0.5	0.8	<0.5	—
鋅(μg/L)	0.2	8.5	7.5	2.6	1.2	1.1	2.0	2.8	1.9	4.0	4.6	2.2	2.6	2.1	1.2	1.2	2.4	2.3	0.6	500
銅(μg/L)	0.05	0.2	0.4	0.2	0.2	0.1	0.2	0.4	0.1	0.1	0.7	0.6	0.3	0.3	0.3	0.7	0.5	0.6	0.1	30
鉛(μg/L)	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.3	ND	10
鎘(μg/L)	0.03	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1	ND	ND	5
汞(μg/L)	0.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1
鎳(μg/L)	0.04	0.3	0.9	0.3	0.2	0.3	0.3	1.4	0.2	0.4	0.6	0.2	0.4	0.2	0.2	0.4	0.3	0.4	0.1	100
六價鉻(μg/L)	3.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	50
鐵(μg/L)	0.1	1.7	0.9	1.1	1.1	0.7	0.9	1.4	1.2	1.7	1.0	0.8	1.5	1.0	1.2	1.3	1.0	1.1	0.7	—
懸浮固體(mg/L)	2.5	15.6	11.3	11.2	5.7	7.6	10.9	6.0	6.8	7.3	11.7	6.6	9.2	7.8	11.4	10.5	7.5	7.4	8.7	—
生化需氧量 (mg/L)	2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	3

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

2.潮汐狀態參考中央氣象局海象測報中心-竹圍測站，潮高：以當地當年中等潮位為基準。

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

\\nas03.sinotech-eng.com\Y10\Y1\PROJECT\1321C-泛亞第三天然氣接收站施工環監\A02 報告\監測季報\111 年第 2 季工業港\1321C-111 年第 2 季工業區工業專用港施工期間監測-定稿本-1110822.docx

表 2.7-2　本季海域水質監測結果分析表(2/3)

監測項目	偵測極限	小飯壢溪出海口測線									新屋溪出海口測線									乙類海域海洋環境品質標準
		3A (海水深度 10m)			3B (海水深度 15m)			3C (海水深度 30m)			4A (海水深度 10m)			4B (海水深度 15m)			4C (海水深度 30m)			
		表層	中層	底層	表層	中層	底層	表層	中層	底層	表層	中層	底層	表層	中層	底層	表層	中層	底層	
採樣日期(時間)	—	111/05/11 (16:09) 農曆 04 月 11 日			111/05/11 (15:48) 農曆 04 月 11 日			111/05/11 (13:03) 農曆 04 月 11 日			111/05/11 (16:57) 農曆 04 月 11 日			111/05/11 (16:31) 農曆 04 月 11 日			111/05/11 (12:22) 農曆 04 月 11 日			—
潮時/潮高(厘米)	—	潮時: 00:28/潮高:123 H；潮時: 07:00/潮高:336 H；潮時:13:19/潮高:145 L；潮時: 19:14/潮高:314 H																		
透明度(m)	—	4.5	-	-	4.8	-	-	7.2	-	-	4.5	-	-	6.1	-	-	6.0	-	-	—
水溫 (℃)	—	27.1	27.1	27.0	27.4	27.3	27.2	27.6	27.4	27.3	27.6	27.4	27.3	28.5	28.5	28.3	27.9	27.7	27.4	—
鹽度 (psu)	—	31.83	31.83	31.83	30.11	30.11	30.10	30.09	30.08	30.08	31.90	31.90	31.90	30.30	30.20	30.30	28.23	28.28	28.22	—
酸鹼值(pH)	—	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	7.5-8.5
溶氧(mg/L)	—	5.84	5.84	5.84	5.92	5.92	5.91	8.26	8.25	8.24	7.19	7.19	7.18	7.18	6.03	6.02	6.02	6.12	6.14	5.0
油脂(mg/L)	0.5	0.6	<0.5	<0.5	0.8	0.7	0.6	0.7	0.6	0.6	<0.5	<0.5	<0.5	0.6	0.6	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	2.0(礦物性油脂)
正磷酸鹽(mg/L)	0.006	0.034	0.037	0.038	0.036	0.035	ND	ND	0.038	0.035	0.036	0.037	0.034	0.036	ND	0.035	0.035	0.037	ND	—
硝酸鹽(mg/L)	0.04	0.19	0.18	0.19	0.14	0.14	<0.13	<0.13	ND	<0.13	0.18	0.19	0.16	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	ND	ND	—
酚類(mg/L)	0.0009	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.005
矽酸鹽(mg/L)	0.060	ND	ND	0.248	ND	ND	<0.200	ND	ND	0.284	0.283	<0.200	ND	0.218	0.317	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200	—
葉綠素 a (μg / L)	0.5	<0.5	<0.5	0.6	1.3	1.2	2.3	<0.5	1.0	0.8	1.3	<0.5	0.9	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	1.0	<0.5	—
鋅(μg/L)	0.2	3.3	10.4	53.6	1.3	3.3	1.2	1.9	1.9	3.9	5.4	3.0	1.3	9.6	1.2	2.5	2.6	7.2	2.6	500
銅(μg/L)	0.05	0.4	0.5	0.7	0.3	0.5	0.2	3.3	0.2	0.2	0.4	0.4	0.9	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.6	30
鉛(μg/L)	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	10
鎘(μg/L)	0.03	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5
汞(μg/L)	0.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1
鎳(μg/L)	0.04	2.0	0.3	0.5	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	1.3	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	100
六價鉻(μg/L)	3.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	50
鐵(μg/L)	0.1	2.3	1.2	1.7	0.7	0.8	1.1	0.7	1.0	1.0	1.5	1.5	1.9	3.1	1.4	2.4	1.0	1.2	1.0	—
懸浮固體(mg/L)	2.5	14.4	17.8	14.1	11.0	7.2	11.3	10.6	11.2	9.6	21.5	20.5	22.3	7.4	8.6	10.0	9.9	12.6	11.1	—
生化需氧量(mg/L)	2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	3

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

2.潮汐狀態參考中央氣象局海象測報中心-竹圍測站，潮高：以當地當年中等潮位為基準。

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

\\nas03.sinotech-eng.com\Y10\Y1\PROJECT\132IC-泛亞第三天然氣接收站施工環監\A02 報告\監測季報\111 年第 2 季工業港\132IC-111 年第 2 季工業區工業專用港施工期間監測-定稿本-1110822.docx

表 2.7-2　本季海域水質監測結果分析表(3/3)

監測項目	偵測極限	社子溪出海口測線									乙類海域水質標準
		5A (海水深度 10m)			5B (海水深度 15m)			5C (海水深度 30m)			
		表層	中層	底層	表層	中層	底層	表層	中層	底層	
採樣日期(時間)	—	111/05/11 (10:19) 農曆 04 月 11 日			111/05/11 (11:29) 農曆 04 月 11 日			111/05/11 (11:45) 農曆 04 月 11 日			—
潮時/潮高(厘米)	—	潮時: 00:28/潮高:123 H；潮時: 07:00/潮高:336 H；潮時:13:19/潮高:145 L；潮時: 19:14/潮高:314 H									
透明度(m)	—	6.5	-	-	4.9	-	-	12	-	-	—
水溫 (℃)	—	25.5	25.4	25.4	25.4	25.1	24.8	27.2	27.1	28.9	—
鹽度 (psu)	—	32.97	32.97	32.97	30.43	30.44	30.45	31.16	31.17	31.16	—
酸鹼值(pH)	—	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	7.5-8.5
溶氧(mg/L)	—	5.54	5.56	5.56	6.08	6.09	6.09	6.19	6.19	6.19	5.0
油脂(mg/L)	0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.6	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	2.0(礦物性油脂)
正磷酸鹽(mg/L)	0.006	ND	0.038	ND	ND	ND	ND	0.039	0.041	ND	—
硝酸鹽(mg/L)	0.04	<0.13	<0.13	<0.13	ND	ND	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	—
酚類(mg/L)	0.0009	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.005
矽酸鹽(mg/L)	0.060	<0.200	0.200	0.305	<0.200	0.339	0.258	0.211	<0.200	0.217	—
葉綠素 a (μg / L)	0.5	0.7	<0.5	<0.5	<0.5	0.7	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	—
鋅(μg/L)	0.2	29.1	2.0	6.3	2.0	4.6	1.7	2.1	5.1	6.4	500
銅(μg/L)	0.05	0.8	0.2	0.5	0.3	0.5	0.3	2.0	0.2	0.4	30
鉛(μg/L)	0.1	0.2	0.2	3.3	ND	1.8	ND	ND	0.2	ND	10
鎘(μg/L)	0.03	ND	ND	2.5	ND	ND	ND	ND	ND	1.2	5
汞(μg/L)	0.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1
鎳(μg/L)	0.04	0.4	0.2	0.5	0.2	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	100
六價鉻(μg/L)	3.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	50
鐵(μg/L)	0.1	0.8	0.7	1.0	1.0	0.7	0.9	0.8	1.1	0.6	—
懸浮固體(mg/L)	2.5	7.8	16.0	17.6	10.9	12.0	7.8	10.8	8.2	80.9	—
生化需氧量(mg/L)	2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	3

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

\\nas03.sinotech-eng.com\Y10\Y1\PROJECT\132IC-泛亞第三天然氣接收站施工環監\A02 報告\監測季報\111 年第 2 季工業港\132IC-111 年第 2 季工業區工業專用港施工期間監測-定稿本-1110822.docx

表2.7-3本季海域底泥監測結果分析表

監測地點		日 期	鉛 (mg/kg)	鎘 (mg/kg)	鉻 (mg/kg)	銅 (mg/kg)	鋅 (mg/kg)	鎳 (mg/kg)	砷 (mg/kg)	汞 (mg/kg)
111年方法偵測極限			0.9	0.12	0.85	0.68	2.36	0.71	0.378	0.033
大堀溪出海口測線	1A (海水深度 10m)	111/05/11	11.4	ND	16.2	11.4	70.8	15.6	8.24	ND
	1B (海水深度 15m)	111/05/11	13.4	ND	17.4	12.3	75.3	16.3	9.80	ND
	1C (海水深度 30m)	111/05/11	16.4	ND	19.5	14.1	76.8	18.6	12.00	ND
觀音溪出海口測線	2A (海水深度 10m)	111/05/11	12.8	ND	21.1	14.0	85.2	18.6	7.66	ND
	2B (海水深度 15m)	111/05/11	11.6	ND	18.5	12.2	76.0	18.2	7.10	ND
	2C (海水深度 30m)	111/05/11	20.4	<0.40	24.7	20.7	94.0	23.4	10.40	<0.100
小飯壢溪出海口測線	3A (海水深度 10m)	111/05/11	11.4	ND	15.9	12.1	73.8	16.0	7.48	ND
	3B (海水深度 15m)	111/05/11	13.2	ND	17.6	12.1	75.3	17.1	7.97	ND
	3C (海水深度 30m)	111/05/11	44.3	0.58	16.6	13.9	80.4	15.5	38.00	ND
新屋溪出海口測線	4A (海水深度 10m)	111/05/11	16.4	ND	22.3	21.3	90.7	21.8	9.65	<0.100
	4B (海水深度 15m)	111/05/11	12.0	ND	15.9	11.0	76.2	17.3	8.81	ND
	4C (海水深度 30m)	111/05/11	20.5	ND	25.2	23.7	98.3	24.9	10.30	<0.100
社子溪出海口測線	5A (海水深度 10m)	111/05/11	12.6	ND	17.4	11.9	86.3	20.0	8.42	ND
	5B (海水深度 15m)	111/05/11	16.3	ND	21.4	15.7	81.6	20.3	10.3	<0.100
	5C (海水深度 30m)	111/05/11	12.8	ND	18.1	10.7	83.2	20.0	10.0	ND

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

2.8 海域生態

2.8.1浮游植物

海域生態調查時間為111年5月11日，當天8:37出港，約16:28回港，浪高約0.3至0.5公尺，風速約2至3節；調查期間海域並無觀察到異常狀況。

111年第2季調查於5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31種、矽質鞭毛藻3種、藍綠菌2種、渦鞭毛藻2種、綠藻3種、鈣板金藻1種、及裸藻1種，總計發現43種以上，豐度介於11,200至188,800 cells/L之間(**表2.8.1-1**)。其中矽藻豐度佔了總豐度85%以上、藍綠菌10%以上、綠藻2%以上、而其他藻分別佔不及1%。浮游植物平均豐度為39,040±28,256 cells/L，以1A表層數量最豐，為188,800 cells/L，而以5C表層最低，為11,200 cells/L，高低相差17倍。參考歷季紀錄比較變化範圍後，此結果落於歷季變化範圍內，為海域浮游植物調查正常的變化範圍(**圖2.8.1-1**)。

優勢藻種以矽藻之盒形藻屬百分比最高，佔了總豐度的33%(**圖2.8.1-2**)，其他藻屬如矽藻之角毛藻屬也佔了18%以上，在各測站很常見(**圖2.8.1-2**)。在各測站發現的種類介於5至19種之間，以1A表層發現的種類最多(**表2.8.1-1**、**圖2.8.1-1**)。

本季(111 年 5 月)之各測站各水層之浮游植物種數豐度指數介於 0.38-1.65 之間；均勻度指數介於 0.44-0.88 之間；種歧異度指數介於 0.44-0.99 之間，數值普遍較高；而優勢度指數則介於 0.12-0.50 之間，所有樣品低於 0.50。本季樣品沒有絕對優勢種，因此樣品指數沒有極端值(**表 2.8.1-1)**。

浮游植物群集在各測站間的相似程度方面顯示(**圖 2.8.1-3)**，各測站之表層與其他樣品之相似度普遍偏低，總體組成較爲不同。其他水層樣品之間的相似度則高於 60%，表示各樣品間之浮游植物群集組成差異不大(**圖 2.8.1-3)**。群集分析圖及 MDS 圖也顯示 1A 表層、1C 表層、2A 表層、及 2B 表層皆自成一群，與其他樣品較爲不同(**圖 2.8.1-4)**。本季海域各測站之浮游植物豐度與水質因子相關分析顯示，沒有顯著的相關性(**表 2.8.1-3)**。唯一比較接近的，是正磷酸鹽會增加浮游植物豐度。本季海域之浮游植物豐度與葉綠素 a 相關性分析圖顯示，兩者之間無明顯相關趨勢(**圖 2.8.1-5)**。

從本季所採得樣品分析，海域五條測線 15 測站三個深度共 45 個樣品所採穫之浮游植物豐度高低差別約 17 倍。三個深度之間的平均豐度沒有顯著差異（ANOVA, $F = 0.934$, $p > 0.05$）。而五條測線間有明顯差異（ANOVA, $F = 5.711$,

$p < 0.05$），其中測線 1(大堀溪)之浮游植物豐度顯著高於其他測線。各測站所發現種類相似，但各樣品優勢種有所不同。所發現藻種均為廣溫、廣鹽性藻類，分布很廣，種類繁多，在台灣週邊海域都相當普遍。

表2.8.1-1　本季海域各測站之浮游植物統計表(1/2)

測站	1A			1B			1C			2A			2B			2C			3A			3B			3C		
深度	表	中	底	表	中	底	表	中	底	表	中	底	表	中	底	表	中	底	表	中	底	表	中	底	表	中	底
Heterokontophyta 異鞭毛藻門, Bacillariophyceae 矽藻綱																											
Achnanthes spp. (曲殼藻)	1200	0	400	0	400	400	0	400	400	0	0	0	0	800	400	400	0	400	800	0	800	0	0	400	0	800	0
Amphiprora spp. (鞘形藻屬)	2000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0	0	0	0	0	400	0	0
Amphora spp. (雙眉藻屬)	1200	0	0	800	0	0	0	0	400	400	0	0	0	0	400	1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400
Bacteriastrum spp. (輻桿藻屬)	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
Biddulphia spp. (盒形藻屬)	40000	13200	11600	11600	14000	17600	14000	19600	20000	3600	9200	10800	8000	11600	8800	19200	10400	6400	10000	12800	7200	19200	11200	12000	20400	10000	13200
Chaetoceros spp. (角毛藻屬)	12400	11200	15200	8800	10000	10400	0	12000	6400	4000	6000	10400	22000	13200	16400	10400	8800	10000	0	6000	11200	0	12800	6400	6000	11600	8000
Cocconeis spp. (卵形藻屬)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0	0	400	0	0	0
Coscinodiscus spp. (圓篩藻屬)	2400	400	800	1200	800	1200	400	800	1200	400	400	0	1600	400	400	1600	0	400	800	0	400	800	800	800	400	0	0
Cyclotella spp. (小環藻屬)	36800	20000	17600	800	10400	12000	0	6800	4400	0	2000	0	1600	0	0	400	0	0	400	4000	3600	1200	0	0	0	0	0
Cymbella spp. (橋彎藻屬)	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
Dictylum spp. 雙針藻屬	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)	0	0	400	1200	0	400	0	0	400	1200	400	0	0	800	0	1200	0	0	0	0	800	0	0	800	0	800	400
Diploneis splendica 華麗雙壁藻	0	0	0	400	0	0	800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0	0	0	0	0	0	0
Fragilaria spp. (脆杆藻屬)	4400	0	0	0	0	0	400	0	0	400	0	0	2000	0	0	0	0	0	1600	0	0	0	0	0	0	0	0
Gomphonema spp. (異極藻屬)	6000	2000	0	0	0	0	0	0	0	400	2000	0	400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gyrosigma spp. (布紋藻)	0	0	0	400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0	0	0	0	400	0	0	0	400	0
Mastogloia spp. (胸隔藻屬)	800	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
Melosira spp. (直鏈藻屬)	4000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Navicula spp. (舟形藻屬)	6800	1200	2000	0	800	1600	0	800	800	0	0	800	1600	400	800	400	800	400	400	800	0	1200	400	0	0	400	800
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	0	0	0
Nitzschia seriata 成列菱形藻	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nitzschia sigma 彎菱形藻	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	800	0	0	0	0	0	400	0	0	400	0	0	0	0	0
Nitzschia spp. (菱形藻屬)	16400	4800	3200	1200	3200	4000	0	6000	6000	2000	0	0	800	0	400	400	800	400	1600	0	0	400	0	0	400	0	400
Pinnularia spp. 羽紋藻屬	5200	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
Pleurosigma spp. 斜紋藻屬	400	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
Rhizosolenia spp. (根管藻屬)	0	0	0	1600	400	800	2800	1200	1600	800	2000	2000	0	0	0	1600	2000	800	1600	0	0	0	0	800	1200	800	1600
Surirella spp. (雙菱藻)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1200	0	0	0	0	0
Synedra spp. (針桿藻屬)	4400	800	400	400	1200	800	0	800	0	2800	7200	6000	1200	0	800	0	800	800	2400	800	400	1600	0	0	6400	800	1200
Thalassionema spp. (海線藻屬)	0	0	0	2400	0	0	3200	0	0	0	0	0	2400	0	0	1600	0	0	800	0	0	0	0	0	1600	0	0
Thalassiosira spp. (海鍊藻屬)	0	0	0	1600	2000	0	11200	4800	4000	3600	4800	3200	1200	3600	2400	0	0	0	6800	0	4000	7600	4800	0	4800	4000	0
Thalassiothrix spp. (海毛藻屬)	0	0	0	1600	0	0	800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1600	0	0
Heterokontophyta 異鞭毛藻門, Dictyochophyceae 矽質鞭毛藻																											
Dictyocha fibula (四角網骨藻)	0	0	0	0	0	0	0	400	400	0	0	0	0	400	400	0	400	400	0	0	0	0	400	0	0	0	0
Ebria spp. 裂碎藻屬	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	400	0	0	0	0	0	0	0	400
Mesocena polymorpha 多型中空藻	0	0	0	0	0	0	0	400	0	0	0	0	0	0	0	400	0	0	0	0	400	0	0	0	0	0	0
Cyanophyta 藍綠菌門																											
Microcystis sp. 微囊藻屬	42400	23200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32000	0	0	0	0	0	0	0	0
Trichodesmium spp. (束毛藻)	0	0	0	0	8000	0	40000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dinophyta 渦鞭毛藻門																											
Prorocentrum spp. (原甲藻屬)	0	0	0	800	0	0	0	0	0	1200	0	0	400	0	0	0	0	0	0	0	0	800	0	0	400	0	0
Protoperidinium spp. (原多甲藻屬)	0	0	0	800	400	0	400	400	0	400	0	0	0	0	0	0	0	0	800	400	400	800	0	0	800	0	0
Chlorophyta 綠藻門																											
Coelastrum spp. 空星藻屬	0	4800	0	0	6400	0	0	0	0	0	6400	0	0	0	0	0	0	0	0	4800	0	0	0	0	0	0	0
Pediastrum spp. 盤星藻屬	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6400	0	0	0	0	0	0	0
Scenedesmus spp. 柵藻屬	1600	6400	1600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Prymnesiophyta 鈣板金藻門																											
Emiliania spp.	0	0	0	800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Euglenophyta 裸藻門																											
Trachelomonas spp. 囊裸藻屬	400	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
總豐度(cells/L)	188800	88000	53200	36400	58000	49200	74000	54400	46000	21600	40400	33200	49600	31200	31200	39200	40400	20400	30400	68400	29600	36000	30400	21600	44400	29600	26400
種類數目(種)	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
種數豐度指數(Species Richness Index, SR)	1.48	0.88	0.83	1.52	1.09	0.83	0.80	1.10	1.02	1.30	0.85	0.48	1.29	0.68	0.87	1.13	0.75	0.91	1.65	0.81	0.97	1.14	0.48	0.60	1.03	0.78	0.79
均勻度指數(Evenness Index, J')	0.75	0.82	0.71	0.78	0.80	0.72	0.60	0.71	0.72	0.86	0.87	0.85	0.73	0.64	0.59	0.62	0.69	0.62	0.76	0.70	0.72	0.62	0.69	0.62	0.69	0.69	0.63
種歧異度指數(Shannon Diversity Index, H') (base 10)	0.96	0.85	0.71	0.96	0.89	0.72	0.60	0.80	0.78	0.99	0.87	0.66	0.85	0.58	0.59	0.69	0.66	0.62	0.96	0.70	0.75	0.69	0.54	0.52	0.75	0.66	0.60
優勢度指數(Dominance Index，C)	0.15	0.17	0.24	0.18	0.16	0.24	0.35	0.22	0.24	0.12	0.15	0.25	0.24	0.33	0.36	0.32	0.27	0.34	0.18	0.28	0.24	0.34	0.34	0.40	0.27	0.29	0.35

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

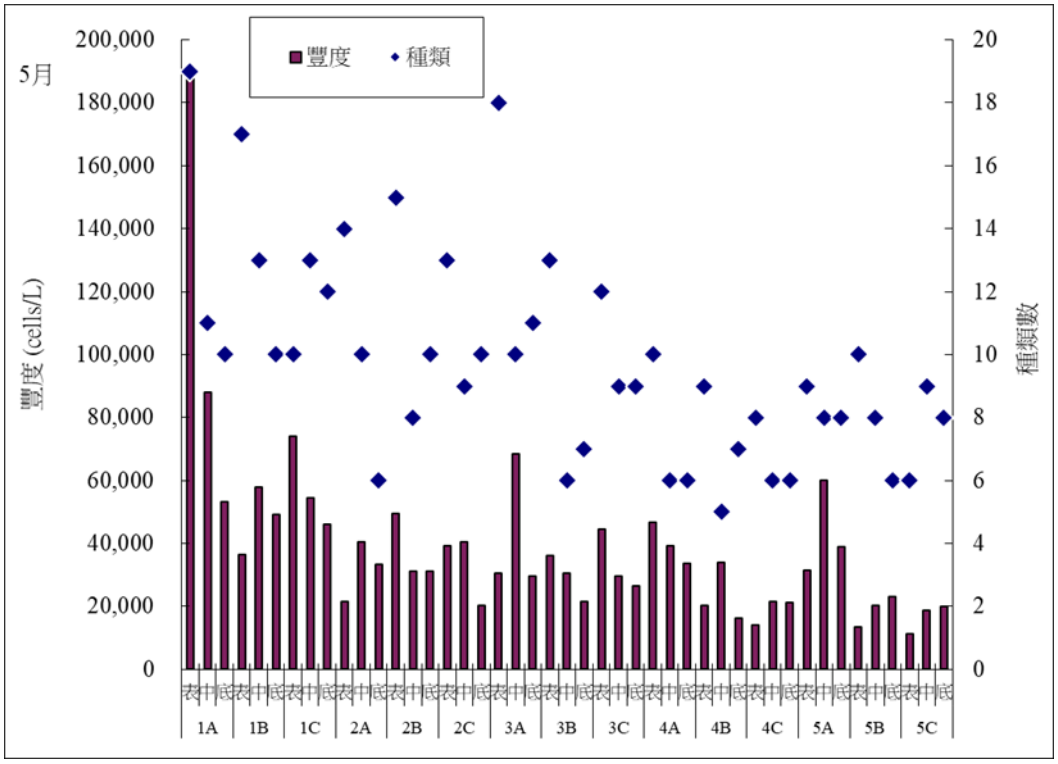
註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

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	400	0	0	400	0	0	400	0	0	0	0	0	0	0	400	0	213	303	0.55
Amphiprora spp. (繭形藻屬)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	62	307	0.16
Amphora spp. (雙眉藻屬)	0	0	0	0	0	0	0	400	0	0	0	400	0	0	0	0	0	400	133	295	0.34
Bacteriastrum spp. (輻桿藻屬)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	60	0.02
Biddulphia spp. (盒形藻屬)	30800	17600	20000	12800	18800	8000	4000	12800	9600	15600	8000	12800	3200	7200	8000	4800	9600	10400	12880	6823	32.99
Chaetoceros spp. (角毛藻屬)	0	8000	10400	0	7600	4000	0	6000	8800	0	4000	6800	0	6000	8400	0	4000	6000	7324	5047	18.76
Cocconeis spp. (卵形藻屬)	0	0	0	0	0	400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0	36	115	0.09
Coscinodiscus spp. (圓篩藻屬)	400	0	0	800	0	0	0	0	1200	0	0	1200	1200	400	800	0	800	400	569	549	1.46
Cyclotella spp. (小環藻屬)	0	800	0	0	0	0	0	0	0	0	22000	12000	0	0	0	0	0	0	3484	7541	8.93
Cymbella spp. (橋彎藻屬)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	60	0.02
Dictylum spp. 雙針藻屬	400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0	0	18	83	0.05
Diploneis fusca (淡褐雙壁藻)	400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0	0	0	0	213	368	0.55
Diploneis splendica 華麗雙壁藻	0	400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0	0	800	400	80	202	0.20
Fragilaria spp. (脆杆藻屬)	0	0	0	400	0	0	0	0	0	400	0	0	1200	0	0	0	0	0	240	760	0.61
Gomphonema spp. (異極藻屬)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1200	0	0	0	0	0	0	0	267	984	0.68
Gyrosigma spp. (布紋藻)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	400	53	138	0.14
Mastogloia spp. (胸隔藻屬)	400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	132	0.07
Melosira spp. (直鏈藻屬)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	178	834	0.46
Navicula spp. (舟形藻屬)	800	400	400	400	0	0	0	0	0	400	0	400	1200	400	0	0	0	0	613	1071	1.57
Nitzschia longissima 長菱形藻	0	0	0	400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	101	0.07
Nitzschia seriata 成列菱形藻	0	0	0	0	0	0	2800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	62	417	0.16
Nitzschia sigma 彎菱形藻	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0	0	400	0	0	0	0	0	53	162	0.14
Nitzschia spp. (菱形藻屬)	0	0	0	400	0	0	400	0	0	400	12800	4400	800	0	0	800	0	0	1609	3300	4.12
Pinnularia spp. 羽紋藻屬	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	124	776	0.32
Pleurosigma spp. 斜紋藻屬	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	60	0.02
Rhizosolenia spp. (根管藻屬)	800	0	1200	0	1200	800	4000	800	0	9600	0	800	3600	0	800	1600	1200	1200	1138	1604	2.91
Surirella spp. (雙菱藻)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	179	0.07
Synedra spp. (針桿藻屬)	400	0	1200	1200	0	800	800	1200	800	400	0	0	1200	800	1200	0	1200	800	1200	1662	3.07
Thalassionema spp. (海線藻屬)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	267	743	0.68
Thalassiosira spp. (海鍊藻屬)	0	0	0	1200	6000	2000	800	0	0	3200	2400	0	400	4800	4000	800	0	0	2222	2590	5.69
Thalassiothrix spp. (海毛藻屬)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	89	350	0.23
Heterokontophyta 異鞭毛藻門, Dictyochophyceae 矽質鞭毛藻																					
Dictyocha fibula (四角網骨藻)	0	0	0	0	400	0	0	0	400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80	162	0.20
Ebria spp. 裂碎藻屬	0	0	0	0	0	0	0	400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	115	0.09
Mesocena polymorpha 多型中空藻	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	101	0.07
Cyanophyta 藍綠菌門																					
Microcystis sp. 微囊藻屬	12000	12000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2702	8686	6.92
Trichodesmium spp. (束毛藻)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1422	6447	3.64
Dinophyta 渦鞭毛藻門																					
Prorocentrum spp. (原甲藻屬)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80	250	0.20
Protoperidinium spp. (原多甲藻屬)	400	0	0	0	0	0	800	0	0	1200	0	0	400	0	0	2800	0	0	249	499	0.64
Chlorophyta 綠藻門																					
Coelastrum spp. 空星藻屬	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6400	0	0	0	0	0	0	0	640	1850	1.64
Pediastrum spp. 盤星藻屬	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	142	954	0.36
Scenedesmus spp. 柵藻屬	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3200	0	0	0	0	0	0	0	320	1111	0.82
Prymnesiophyta 鈣板金藻門																					
Emiliania spp.	0	0	0	2800	0	0	400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	98	436	0.25
Euglenophyta 裸藻門																					
Trachelomonas spp. 囊裸藻屬	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	60	0.02
總豐度(cells/L)	46800	39200	33600	20400	34000	16400	14000	21600	21200	31600	60000	38800	13600	20400	23200	11200	18800	20000	39040	28256	100.00
種類數目(種)	10	6	6	9	5	7	8	6	6	9	8	8	10	8	6	6	9	8	43		
種數豐度指數(Species Richness Index, SR)	0.84	0.47	0.48	0.81	0.38	0.62	0.73	0.50	0.50	0.77	0.64	0.66	0.95	0.71	0.50	0.54	0.81	0.71			
均勻度指數(Evenness Index, J')	0.44	0.68	0.57	0.61	0.71	0.73	0.83	0.61	0.65	0.61	0.84	0.75	0.88	0.72	0.79	0.83	0.70	0.63			
種歧異度指數(Shannon Diversity Index, H') (base 10)	0.44	0.53	0.44	0.58	0.49	0.62	0.75	0.48	0.50	0.58	0.76	0.68	0.88	0.65	0.62	0.64	0.67	0.57			
優勢度指數(Dominance Index，C)	0.50	0.34	0.45	0.42	0.39	0.32	0.21	0.43	0.38	0.35	0.22	0.25	0.16	0.27	0.28	0.28	0.32	0.37			

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

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M



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

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

圖 2.8.1-1 本季海域各測站之浮游植物種類及數量分布圖

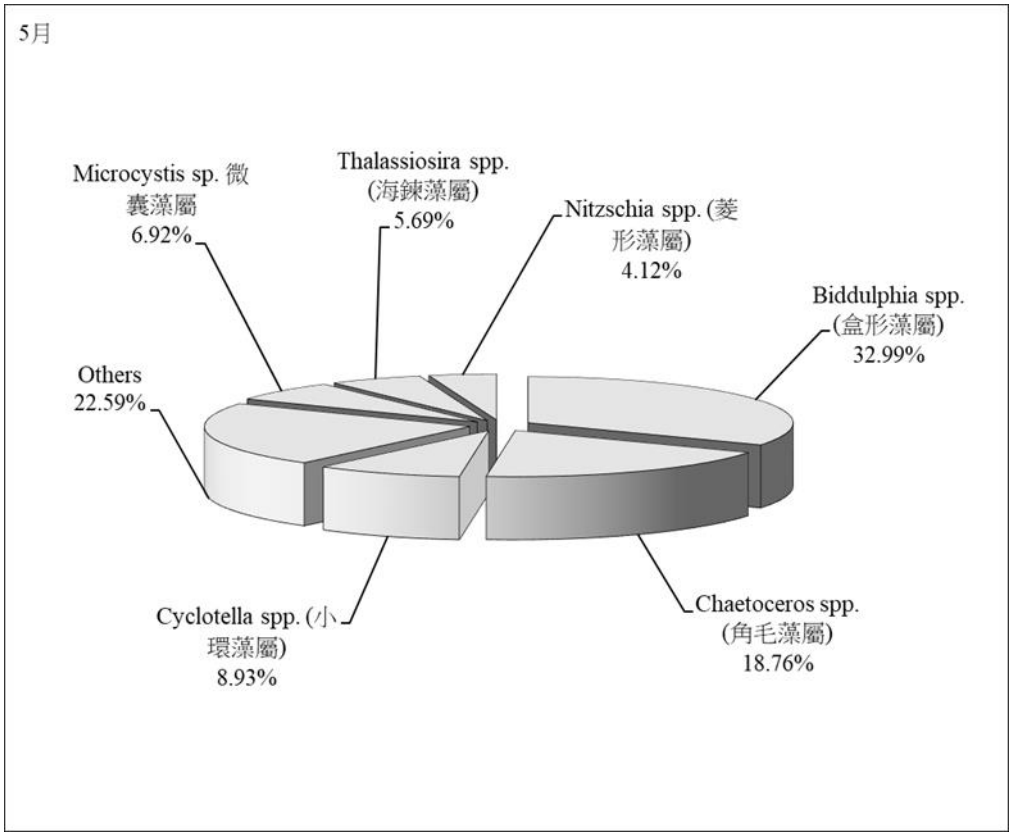


圖 2.8.1-2 本季海域各類浮游植物優勢大類數量百分比

表2.8.1-2　本季海域浮游植物各測站之相似度三角矩陣

	1A表	1A中	1A底	1B表	1B中	1B底	1C表	1C中	1C底	2A表	2A中	2A底	2B表	2B中	2B底	2C表	2C中	2C底	3A表	3A中	3A底	3B表	3B中	3B底	3C表	3C中	3C底	4A表	4A中	4A底	4B表	4B中	4B底	4C表	4C中	4C底	5A表	5A中	5A底	5B表	5B中	5B底	5C表	5C中	5C底
1A表																																													
1A中	56.65																																												
1A底	41.32	66.86																																											
1B表	22.02	37.3	53.57																																										
1B中	33.06	59.73	67.63	55.08																																									
1B底	40.34	61.22	79.69	58.88	76.12																																							
1C表	11.26	16.79	18.87	34.78	38.18	24.68																																						
1C中	38.82	53.37	66.91	59.03	70.46	81.85	32.4																																					
1C底	33.73	44.78	56.45	61.17	62.31	75.63	33.33	87.65																																				
2A表	13.31	20.44	28.88	51.03	35.18	33.9	19.25	41.05	44.97																																			
2A中	20.94	39.25	39.32	53.13	56.1	43.75	28.67	51.48	54.63	51.61																																		
2A底	23.78	37.62	51.85	66.67	55.26	57.28	29.85	62.1	57.58	52.55	71.74																																	
2B表	29.53	37.79	58.37	55.81	45.35	49.39	20.06	50	41.84	34.83	41.78	52.17																																
2B中	23.27	39.6	62.56	68.64	55.61	58.71	29.66	67.29	61.14	46.97	54.75	77.02	57.43																															
2B底	22.18	37.58	62.56	61.54	52.91	54.73	22.05	61.68	52.85	45.45	51.4	72.05	69.31	83.33																														
2C表	29.82	39.62	53.68	74.07	55.14	72.4	31.1	71.79	72.3	35.53	45.23	64.09	51.35	68.18	60.23																														
2C中	18.85	33.64	45.3	58.33	60.98	50	49.65	48.95	47.22	32.26	44.55	61.96	42.67	55.87	55.87	54.27																												
2C底	17.97	33.95	50	60.56	48.98	56.32	16.1	53.48	46.99	47.62	47.37	68.66	52.57	69.77	74.42	63.09	59.21																												
3A表	17.15	22.97	33.49	52.69	39.82	38.19	39.08	49.06	50.26	50.77	53.11	55.35	39	49.35	44.16	42.53	38.42	39.37																										
3A中	43.86	67.01	37.5	37.4	46.84	41.5	19.1	40.39	41.26	19.56	41.91	36.22	29.15	36.14	32.93	36.43	33.09	30.63	24.29																										
3A底	21.61	38.78	57	61.82	55.71	57.87	23.17	66.67	59.26	51.56	58.29	67.52	55.56	78.95	72.37	58.14	46.86	70.4	45.33	35.92																								
3B表	21.71	27.74	34.98	48.62	44.26	51.64	40.73	62.83	64.39	38.89	45.03	47.4	34.58	47.62	40.48	56.38	33.51	29.79	65.06	30.65	41.46																							
3B中	22.63	39.19	60.29	67.07	55.2	57.29	31.42	69.81	60.73	44.62	57.63	77.99	58	93.51	81.82	65.52	56.5	69.29	52.63	35.63	76	51.81																						
3B底	18.63	34.31	52.41	70.34	50.25	58.76	27.62	53.68	61.54	44.44	54.19	65.69	42.7	74.24	60.61	69.74	56.77	68.57	46.15	40	60.94	44.44	70.77																					
3C表	27.44	31.42	38.52	64.36	48.44	55.56	39.19	68.02	70.8	49.7	66.04	70.1	40.85	57.14	49.74	68.9	44.34	45.68	56.68	35.46	49.73	68.66	59.89	58.18																				
3C中	21.61	38.1	56.04	69.09	54.79	58.88	28.57	66.67	59.26	53.13	60.57	81.53	55.56	89.47	80.26	66.28	60.57	75.2	56	35.1	82.43	47.56	86.67	71.88	58.38																			
3C底	22.3	40.56	54.27	72.61	56.87	64.55	29.48	60.4	64.09	45	55.09	75.17	48.42	70.83	66.67	74.39	65.87	73.5	49.3	43.04	57.14	50	69.01	81.67	62.15	72.86																		
4A表	38.03	39.76	27.2	33.65	31.3	42.5	25.83	44.27	48.28	17.54	25.69	32	19.92	32.82	26.67	49.3	28.44	25	32.12	45.83	23.04	51.21	31.09	39.77	49.12	31.41	42.62																	
4A中	34.04	54.09	45.02	55.03	47.74	60.63	25.44	57.26	59.15	25	40.2	53.04	38.74	56.82	48.86	67.35	47.24	49.66	31.03	60.22	46.51	50	56.32	60.53	56.46	53.49	65.85	69.77																
4A底	29.14	40.79	53.46	62.86	57.64	73.43	28.25	74.55	71.36	34.78	47.57	71.86	48.08	70.37	64.2	86.81	58.38	69.63	41.25	39.22	58.23	59.77	68.75	71.01	72.82	72.15	80	53.73	71.43														
4B表	15.3	27.31	36.96	53.52	42.86	43.68	31.36	43.85	46.99	36.19	39.47	50.75	35.43	52.71	46.51	49.66	39.47	41.18	56.69	31.53	36.8	60.99	53.54	60.95	49.38	49.6	63.25	41.67	44.3	53.33													
4B中	23.7	34.1	44.04	62.5	52.17	62.5	39.26	74.21	77	43.17	56.99	67.86	40.19	71.17	58.9	75.41	52.69	55.88	53.42	36.72	59.12	70.86	74.53	69.06	78.57	70.44	72.85	48.51	68.85	81.66	51.47												
4B底	12.87	24.52	36.78	56.06	41.94	42.68	23.89	45.2	48.72	58.95	54.93	62.9	42.42	60.5	63.87	47.48	47.89	67.39	51.28	30.19	62.61	41.22	59.83	71.58	51.32	69.57	63.55	29.11	43.17	56	54.35	58.73											
4C表	5.128	10.2	14.29	33.33	18.89	18.99	18.18	22.22	22.67	38.2	27.94	32.2	18.87	21.24	26.55	24.06	26.47	34.88	37.84	12.62	25.69	27.2	21.62	26.97	27.4	29.36	33.66	18.42	15.04	25.21	37.21	25	42.11										
4C中	19.39	35.77	48.13	66.21	51.26	57.63	28.45	53.68	59.17	46.3	55.48	68.61	42.7	66.67	60.61	65.79	58.06	68.57	47.69	43.56	53.13	48.61	66.15	87.04	63.03	68.75	90	40.94	61.84	75.36	66.67	70.5	71.58	31.46									
4C底	19.81	35.9	53.76	69.44	51.52	59.09	21.01	55.03	53.57	41.12	53.25	70.59	53.11	74.81	74.81	66.23	63.64	82.69	44.96	36.61	67.72	39.16	75.97	80.37	51.22	77.17	77.31	30.59	58.28	71.53	53.85	63.77	70.21	27.27	76.64								
5A表	15.61	24.08	30.19	48.24	40.18	43.56	39.39	50.23	54.64	34.59	41.11	51.85	27.59	48.41	39.49	50.85	37.78	32.31	56.77	28	36.6	62.72	47.74	48.12	56.84	48.37	55.17	44.9	45.2	53.99	60	60.98	46.67	45.61	52.63	37.88							
5A中	39.87	62.16	60.78	32.37	57.63	51.28	15.52	47.55	46.79	30.39	47.81	30.9	32.12	31.58	32.46	25.81	25.5	26.87	27.43	32.4	38.39	25	31.86	29.41	28.35	32.14	28.7	14.98	25.81	25.64	23.88	30.64	36.65	14.05	29.41	29.56	23.58						
5A底	33.39	58.04	75.65	60.64	71.9	86.36	24.82	70.39	72.64	37.09	46.46	52.22	42.53	54.86	49.14	59.49	48.48	51.35	40.46	43.28	52.63	41.71	55.49	66.23	49.04	52.63	66.26	33.64	53.33	57.46	48.65	56.04	46.38	19.7	66.23	58.67	40.91	57.49					
5B表	8.696	12.6	19.16	32	22.35	25.48	17.35	24.71	26.85	43.18	26.67	32.48	30.38	19.64	26.79	25.76	28.15	35.29	47.27	12.68	22.22	32.26	21.82	27.27	24.83	25.93	36	19.87	13.64	25.42	40	20.17	34.67	63.77	29.55	29.89	42.48	11.96	24.43				
5B中	14.15	27.31	40.22	57.75	42.86	43.68	27.12	52.41	55.42	60.95	64.47	65.67	45.71	69.77	66.67	48.32	47.37	68.63	53.54	33.33	73.6	48.23	74.02	66.67	59.26	75.2	63.25	26.19	46.98	53.33	49.02	66.18	76.09	32.56	66.67	69.23	43.08	33.83	47.3	30.59			
5B底	17.36	31.65	46.07	67.11	51.23	51.93	27.16	58.76	57.8	60.71	64.15	76.6	53.85	75	73.53	57.69	56.6	77.06	55.22	32.31	77.27	47.3	79.1	71.43	60.36	83.33	72.58	27.43	51.28	64.79	51.38	71.33	78.79	34.41	71.43	81.08	45.26	34.62	52.9	34.78	84.4		
5C表	5.6	11.29	17.39	36.97	20.81	21.19	17.84	24.39	27.97	39.02	27.91	32.43	21.05	26.42	28.3	26.98	27.91	37.97	42.31	13.07	29.41	28.81	26.92	34.15	28.78	31.37	36.17	22.07	19.05	26.79	37.97	30.09	46.38	60.32	34.15	29.63	41.12	17.98	25.6	51.61	35.44	37.21	
5C中	15.41	27.72	42.22	60.87	42.71	48.24	25.86	45.9	49.38	49.5	54.05	61.54	40.94	57.6	57.6	55.17	54.05	65.31	53.66	33.94	52.89	43.8	58.54	79.21	51.9	66.12	70.8	34.15	48.28	62.6	59.18	56.06	81.82	36.59	77.23	78	44.44	30.46	52.78	39.51	65.31	70.48	40	
5C底	17.24	32.59	46.99	69.5	46.15	53.18	26.38	50.54	55.76	48.08	58.28	69.17	43.68	65.63	64.06	62.16	62.25	71.29	49.21	39.82	56.45	42.86	66.67	84.62	58.39	72.58	81.03	35.93	56.76	68.66	57.43	65.19	74.73	35.29	88.46	81.55	46.51	30	61.22	33.33	73.27	74.07	38.46	86.6	

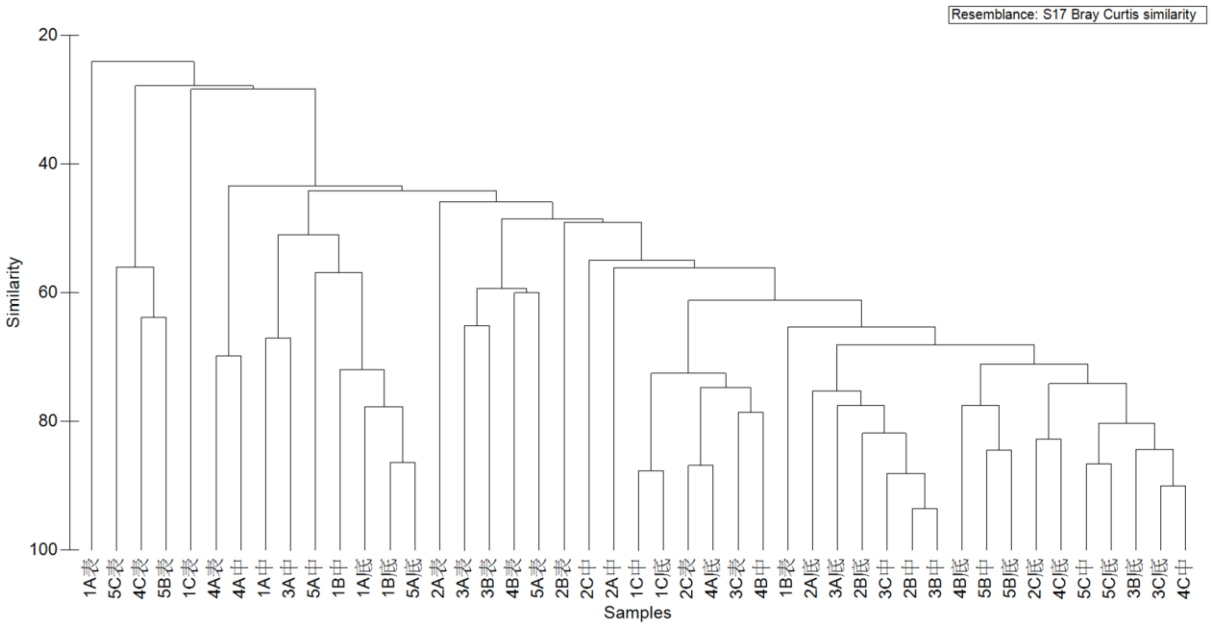
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

表2.8.1-3　本季海域各測站之浮游植物與水質因子相關分析

111/5/11 水質因子	相關係數	*p* 值
透明度	0.166	0.275
水溫	-0.157	0.303
鹽度	-0.175	0.249
pH 值	-0.201	0.185
溶氧量	0.128	0.402
懸浮固體	0.045	0.767
正磷酸鹽	0.419	0.052
葉綠素 a	-0.092	0.734
矽酸鹽	0.030	0.905
硝酸鹽氮	-0.277	0.318
銅	0.244	0.106
鎳	-0.215	0.156
鋅	0.030	0.846
鐵	-0.139	0.362

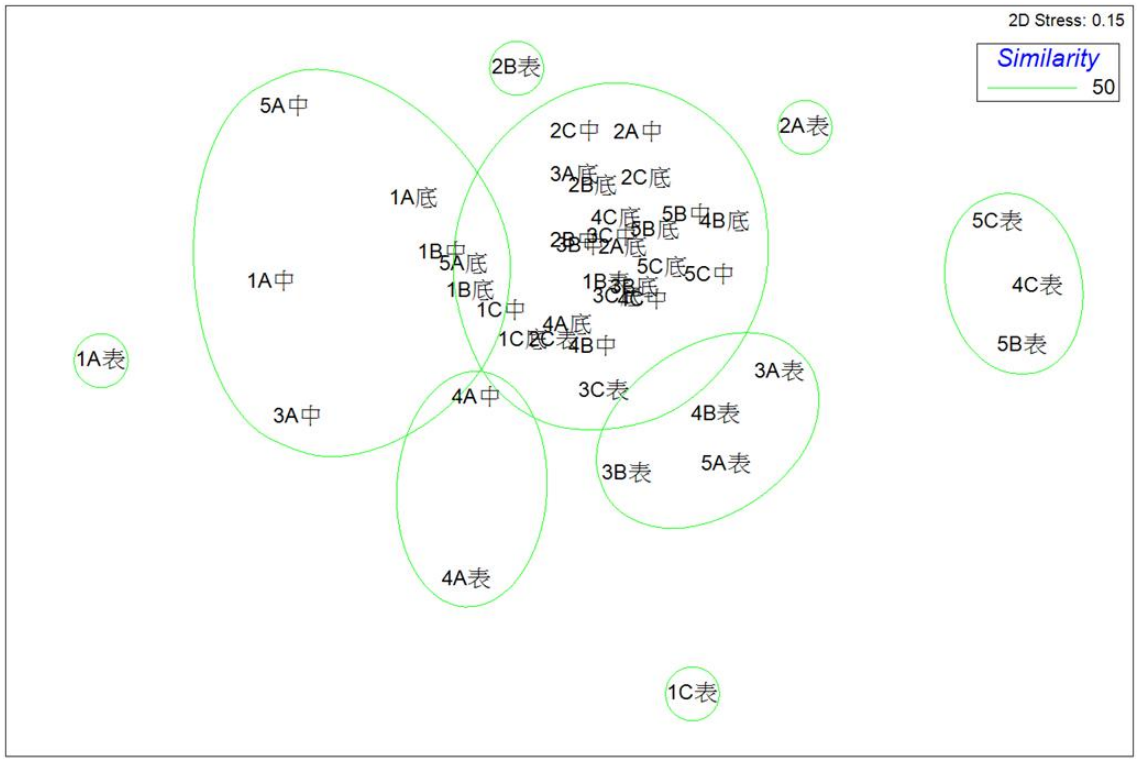
註：Spearman correlation analysis。顯著 * $p < 0.05$



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

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

圖 2.8.1-3　本季海域浮游植物之群集分析圖



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

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

圖 2.8.1-4 本季海域浮游植物 MDS 圖

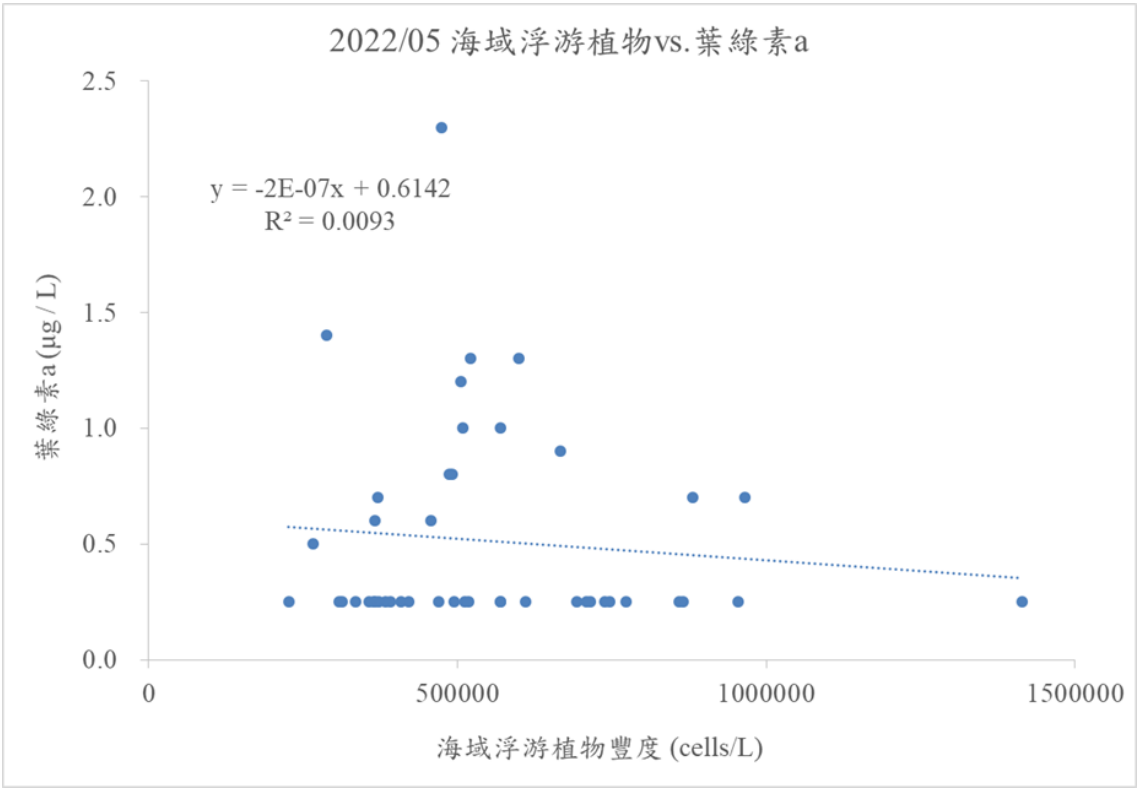


圖 2.8.1-5 本季海域之浮游植物豐度與葉綠素 a 濃度的 X-Y 散布圖

盒形藻屬(*Biddulphia* spp.)

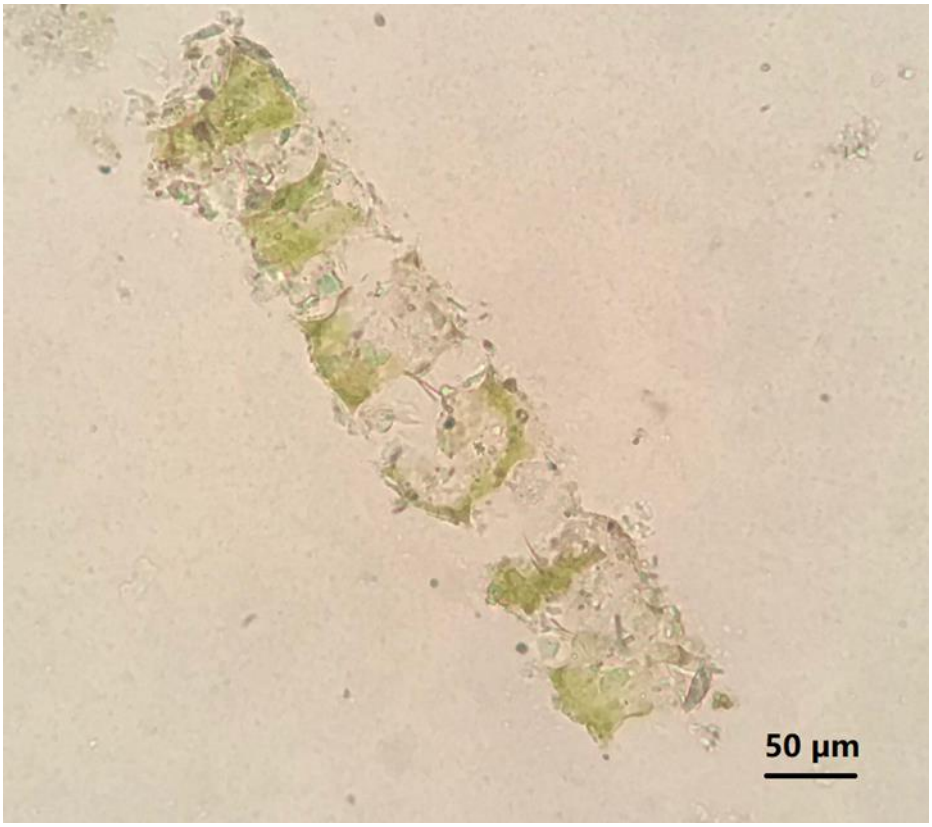


圖 2.8.1-6 本季海域浮游植物優勢物種

2.8.2 浮游動物

海域生態調查時間為111年5月11日，當天8:37出港，約16:28回港，浪高約0.3至0.5公尺，風速約2至3節；調查期間海域並無觀察到異常狀況。

本季(111年5月)海域浮游動物之平均豐度為143,874±15,120 ind./1,000 m^3，平均發現大類數20±1種，平均豐富度指數1.60±0.10，平均均勻度指數0.67±0.02，平均種歧異度指數2.01±0.06，平均優勢度指數0.22±0.02（**表2.8.2-1**）。浮游動物類群組成方面（**表2.8.2-1**、**圖2.8.2-1**），本季之第一優勢類群為哲水蚤（Calanoida），平均豐度為55,851±6,408 ind./1,000 m^3，佔總豐度的38.8%；第二優勢類群為管水母（Siphonophora），平均豐度為18,466±3,461 ind./1,000m^3，佔總豐度的12.8%；第三優勢類群為劍水蚤（Cyclopoida），平均豐度為13,016±2,034 ind./1,000 m^3，佔總豐度的9.1%；第四優勢類群為翼足類（Pteropoda），平均豐度為12,097±1,483

ind./1,000 m^3，佔總豐度的8.4%；第五優勢類群為尾蟲類（Appendicularia），平均豐度為11,484 ± 1,539 ind./1,000 m^3，佔總豐度的8.0%；第六優勢類群為蟹類幼生（Crab zoea），平均豐度為8,780 ± 1,753 ind./1,000 m^3，佔總豐度的6.1%。此六個主要優勢類群合計佔本季浮游動物總豐度的83.2%。

本季豐度在近遠岸的變化趨勢不一致，各測站中以2A的豐度明顯較高，為257,417 ind./1,000 m^3，1B豐度最低，為55,539 ind./1,000 m^3。大類數以2A發現25大類最多，而1B發現16大類最少。豐富度指數普遍以深層較低，其中2A最高(1.93)，1B最低(1.37)。均勻度指數的變化則無一致性，最高值出現在4C (0.77)，最低則出現在3B(0.57)。歧異度指數亦無一致性情形，最高值是2A(2.36)，最低則為4B(1.65)。優勢度指數方面最高是5B (0.34)，而最低則是4C(0.15)。

相似度分析方面，本季近遠岸測站的區隔並不明顯，顯示近、岸間的種類組成無太大差異，各測站相似度介於71.3%~88.1%之間，其中相似度最高的測站為4B和5B，達88.1%，相似度最低的測站為3B和4C，僅71.3%；如以相似度77%為基準，本季明顯可以把測站分為兩群，第一群僅有3B，其餘測站都屬第二群，是因為3B測站的管水母所佔比例較多，造成此測站浮游動物群集組成與其餘測站有所差異（**圖2.8.2-8~9**）。此外，由本季所採得浮游動物樣本進行分析，發現3個深度之間的豐度沒有顯著差異（ANOVA, $F = 0.166$, $p > 0.05$），5條測線間亦無明顯差異（ANOVA, $F = 0.308$, $p > 0.05$）。

另將本季各測站之浮游動物豐度與水質因子做相關性分析，結果顯示浮游動物豐度與海水溫度、鹽度及葉綠素a濃度均無顯著相關性；其中浮游動物豐度與葉綠素*a*濃度的X-Y散布圖亦可發現相關係數r值並不高，顯示相關性不高 **(表2.8.2-3、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)	16.4	6.2	12.4	28.8	22.6	25.4	10.4	10.8	11.4	15.4	10.8	13.2	26.2	13.2	10.6	**15.6**	**1.7**	
有孔蟲 Foraminifera	561	0	58	477	0	0	480	114	0	0	0	587	1,621	0	0	**260**	**111**	**0.18%**
放射蟲 Radiolaria	2,057	72	518	2,266	2,767	1,033	1,834	909	555	1,763	0	503	3,566	794	0	**1,243**	**271**	**0.86%**
水母 Medusa	654	48	173	1,431	851	1,181	218	114	208	0	0	0	540	0	165	**372**	**115**	**0.26%**
管水母 Siphonophora	9,816	573	2,243	29,941	11,812	30,635	9,085	17,840	11,662	19,528	17,809	30,692	55,329	10,959	19,066	**18,466**	**3,461**	**12.83%**
櫛水母 Ctenophora	0	0	115	0	0	0	44	227	0	196	0	0	0	106	83	**51**	**19**	**0.04%**
多毛類 Polychaeta	654	0	0	477	213	0	0	0	0	0	0	503	0	106	330	**152**	**57**	**0.11%**
翼足類 Pteropoda	19,258	3,677	12,711	19,205	9,897	15,871	4,717	2,329	15,550	20,181	7,046	15,765	16,101	11,223	7,924	**12,097**	**1,483**	**8.41%**
異足類 Heteropoda	0	0	115	358	0	517	0	0	139	0	130	0	2,053	0	0	**221**	**132**	**0.15%**
端腳類 Amphipoda	7,759	1,719	1,783	8,231	9,684	3,248	4,586	1,023	1,666	457	1,772	4,696	3,566	4,818	1,816	**3,788**	**709**	**2.63%**
蟹類幼生 Crab zoea	10,751	3,223	4,831	7,873	7,981	9,818	4,717	1,534	21,659	12,735	2,723	9,308	26,151	2,700	5,695	**8,780**	**1,753**	**6.10%**
蟹類大眼幼蟲 Crab megalopa	1,309	907	2,761	4,175	5,534	2,657	699	1,761	5,137	2,351	1,254	1,509	9,402	1,165	3,797	**2,961**	**587**	**2.06%**
螢蝦類 Lucifera	187	0	0	1,074	0	369	349	0	417	0	0	0	0	0	0	**160**	**74**	**0.11%**
櫻蝦類 Sergestidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	**0**	**0.00%**
其他十足類 Other Decapoda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	**0**	**0.00%**
枝角類 Cladocera	1,402	0	0	3,698	0	0	0	0	1,319	1,437	0	0	3,998	0	1,238	**873**	**338**	**0.61%**
介形類 Ostracoda	0	0	1,495	7,873	0	1,772	0	0	0	2,286	0	0	1,513	0	1,733	**1,111**	**515**	**0.77%**
橈足類幼生 Copepoda nauplius	5,422	310	1,380	8,231	1,596	1,329	1,048	455	417	2,286	1,037	4,277	2,053	1,376	1,403	**2,175**	**546**	**1.51%**
哲水蚤 Calanoida	82,081	26,241	46,070	81,352	96,308	104,969	26,424	44,031	35,750	39,251	53,383	27,925	66,027	65,275	42,672	**55,851**	**6,408**	**38.82%**
劍水蚤 Cyclopoida	13,929	9,026	11,388	34,354	20,113	17,273	24,240	5,454	8,608	13,780	6,138	5,618	11,347	5,876	8,089	**13,016**	**2,034**	**9.05%**
猛水蚤 Harpacticoida	8,975	2,507	7,650	6,919	2,873	1,403	699	511	902	1,176	1,081	2,013	3,134	1,376	1,073	**2,819**	**685**	**1.96%**
蝦類幼生 Shrimp larva	1,402	0	0	1,670	2,660	1,772	0	0	0	2,155	821	1,761	2,810	741	1,073	**1,124**	**250**	**0.78%**
糠蝦類 Mysidacea	0	0	0	835	213	664	0	0	1,041	0	389	1,006	756	0	0	**327**	**104**	**0.23%**
磷蝦類 Euphausiacea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	**0**	**0.00%**
藤壺幼生 Barnacle nauplius	2,337	931	2,646	2,744	1,490	1,329	699	284	1,805	1,241	346	1,174	3,998	1,271	1,816	**1,607**	**249**	**1.12%**
棘皮類幼生 Echinodermata larva	93	0	0	0	0	0	0	0	0	0	216	0	0	0	0	**21**	**15**	**0.01%**
毛顎類 Chaetognatha	3,085	1,289	3,508	4,056	4,895	2,510	4,018	1,023	1,666	1,763	1,254	5,115	3,566	2,223	578	**2,703**	**362**	**1.88%**
尾蟲類 Appendicularia	12,808	4,584	16,162	24,573	20,007	17,938	6,071	14,488	9,441	6,400	4,495	7,212	12,535	5,559	9,987	**11,484**	**1,539**	**7.98%**
海樽類 Thaliacea	0	0	0	2,147	2,341	1,403	0	0	1,041	588	778	2,432	1,405	476	0	**841**	**228**	**0.58%**
魚卵 Fish eggs	841	72	403	1,312	2,022	960	44	341	0	784	0	755	216	106	578	**562**	**143**	**0.39%**
仔稚魚 Fish larva	2,057	358	0	2,147	1,277	1,403	262	398	0	980	0	0	1,297	476	1,486	**809**	**189**	**0.56%**
水棲昆蟲 Insect larva	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	**0**	**0.00%**
其他 Others	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	**0**	**0.00%**
豐度(ind./1,000m^3)	**187,441**	**55,539**	**116,009**	**257,417**	**204,536**	**220,052**	**90,234**	**92,834**	**118,983**	**131,337**	**100,672**	**122,851**	**232,985**	**116,627**	**110,599**	**143,874**	**15,120**	**100.00%**
大類數	**22**	**16**	**19**	**25**	**20**	**22**	**19**	**18**	**19**	**20**	**17**	**19**	**23**	**19**	**20**	**20**	**1**	
種數豐富度指數(Species Richness Index, *SR*)	**1.73**	**1.37**	**1.54**	**1.93**	**1.55**	**1.71**	**1.58**	**1.49**	**1.54**	**1.61**	**1.39**	**1.54**	**1.78**	**1.54**	**1.64**	**1.60**	**0.10**	
均勻度指數(Evenness Index, *J'*)	**0.68**	**0.65**	**0.69**	**0.73**	**0.67**	**0.61**	**0.70**	**0.57**	**0.72**	**0.73**	**0.58**	**0.77**	**0.72**	**0.57**	**0.69**	**0.67**	**0.02**	
種歧異度指數(Shannon Diversity Index, *H'*) (base e)	**2.09**	**1.80**	**2.02**	**2.36**	**1.99**	**1.88**	**2.06**	**1.65**	**2.13**	**2.19**	**1.65**	**2.27**	**2.26**	**1.69**	**2.08**	**2.01**	**0.06**	
優勢度指數(Dominance Index，C)	**0.22**	**0.27**	**0.21**	**0.15**	**0.25**	**0.27**	**0.18**	**0.29**	**0.16**	**0.16**	**0.32**	**0.15**	**0.16**	**0.34**	**0.20**	**0.22**	**0.02**	

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

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

表2.8.2-2　本季海域各測站之浮游動物相似度矩陣

測站	1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B	3C	4A	4B	4C	5A	5B
1B	83.5													
1C	81.0	86.5												
2A	85.6	77.9	78.9											
2B	84.3	82.7	79.9	83.4										
2C	81.3	79.4	79.5	85.4	85.9									
3A	81.5	80.8	76.5	79.1	82.8	79.7								
3B	74.4	75.2	76.0	74.5	79.9	83.4	77.2							
3C	77.1	76.0	77.4	79.2	77.7	82.4	77.2	75.1						
4A	80.5	73.0	76.7	84.2	80.0	83.5	76.5	75.5	81.2					
4B	76.6	76.0	74.4	78.6	81.0	88.0	76.4	81.4	79.6	78.4				
4C	81.4	72.8	73.7	79.9	80.4	79.0	78.4	71.3	78.5	80.0	81.0			
5A	78.6	73.3	74.3	81.9	79.9	83.3	76.7	75.1	84.2	85.0	80.5	80.9		
5B	85.1	80.6	78.2	81.2	85.6	84.6	82.8	80.7	78.4	80.7	88.1	82.3	79.5	
5C	82.5	77.9	80.6	84.2	80.8	86.1	75.5	78.9	80.7	85.9	81.3	76.6	84.4	80.1

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

\\nas03.sinotech-eng.com\Y\0\Y1\PROJECT\1321C-泛亞第三天然氣接收站施工環監\A02 報告\監測季報\111 年第 2 季\工業港\1321C-111 年第 2 季工業區工業專用港施工期間監測-定稿本-

表2.8.2-3　本季海域各測站之浮游動物與水質因子相關分析

111/5/11 水質因子	相關係數	*p* 值
水溫	-0.244	0.118
鹽度	0.394	0.072
葉綠素 *a*	-0.117	0.122

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

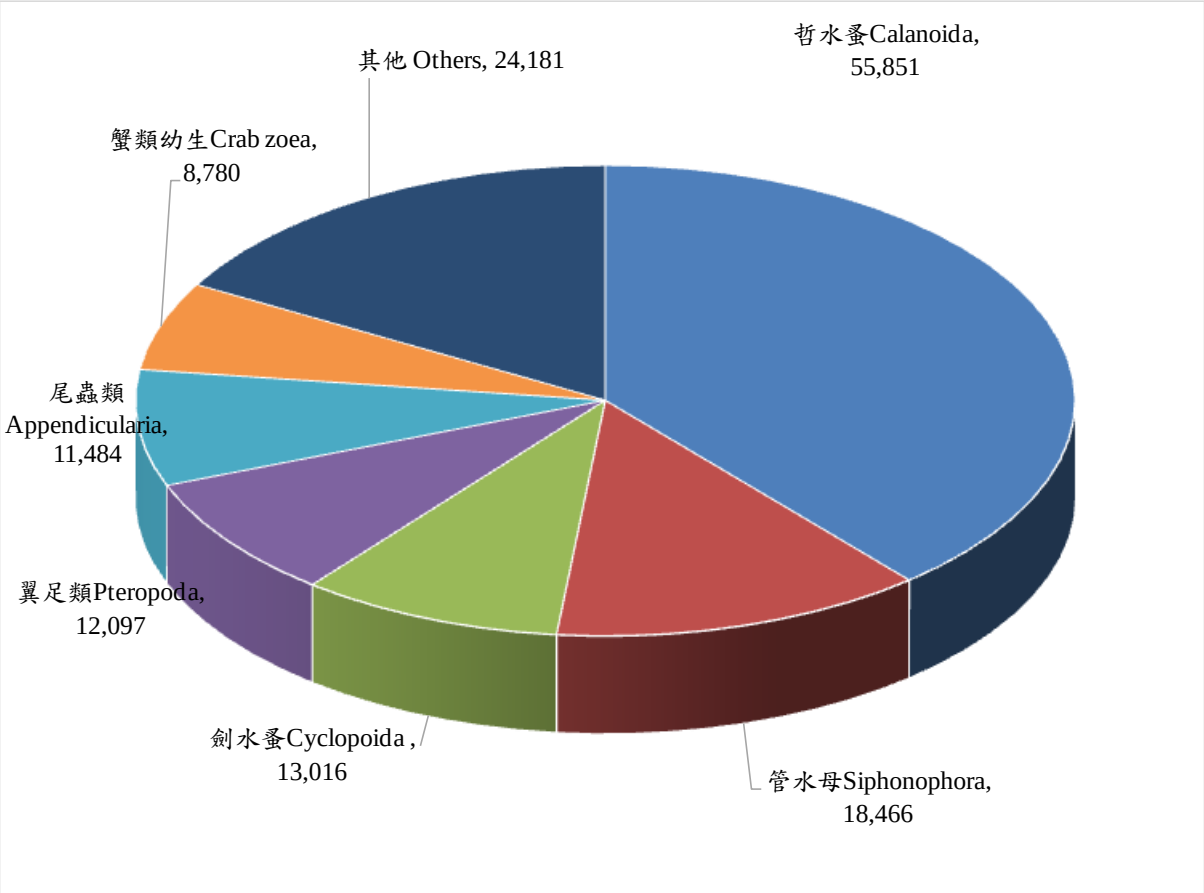
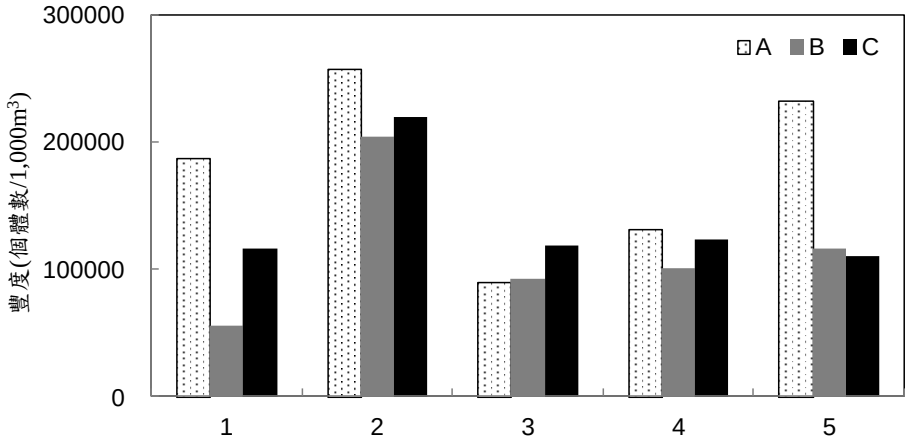
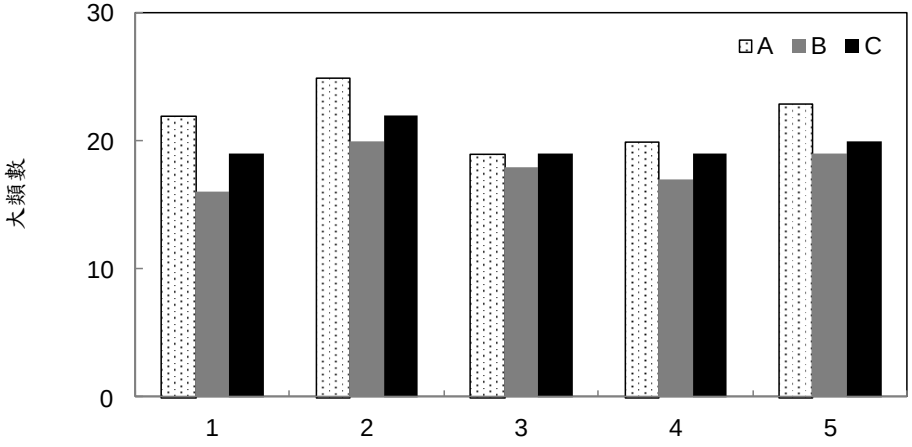


圖 2.8.2-1　本季海域各類浮游動物優勢大類數量百分比



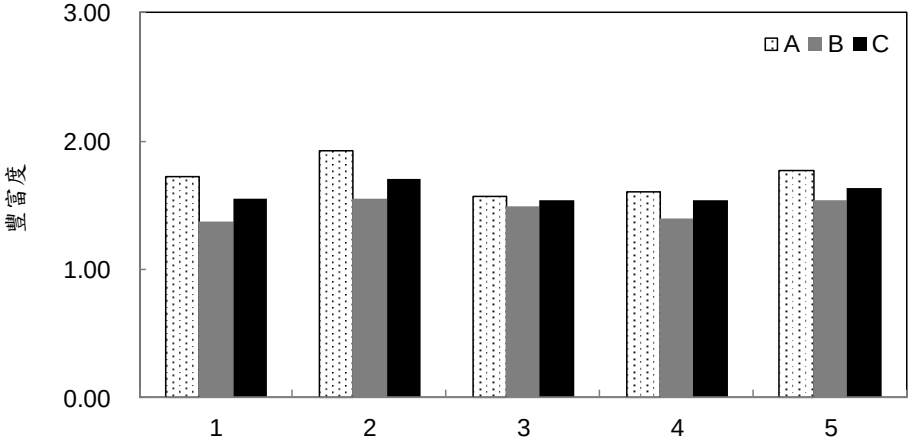
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口
註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

圖 2.8.2-2 本季海域各測站浮游動物豐度變化圖



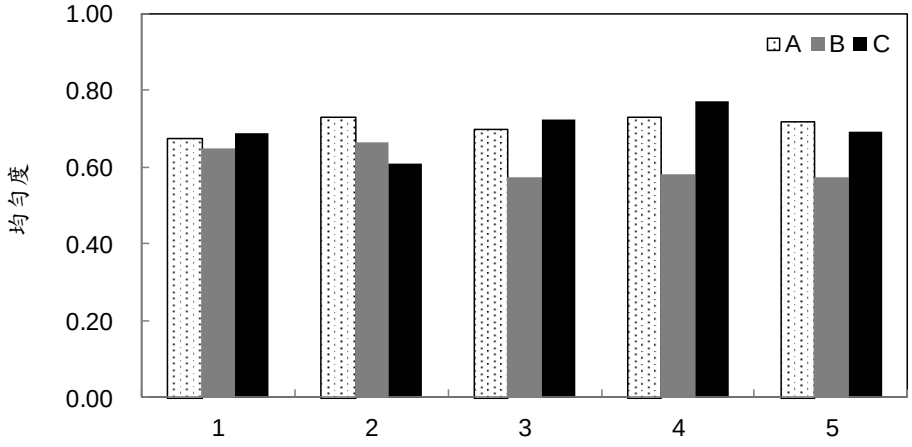
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口
註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

圖 2.8.2-3 本季海域各測站浮游動物大類數變化圖



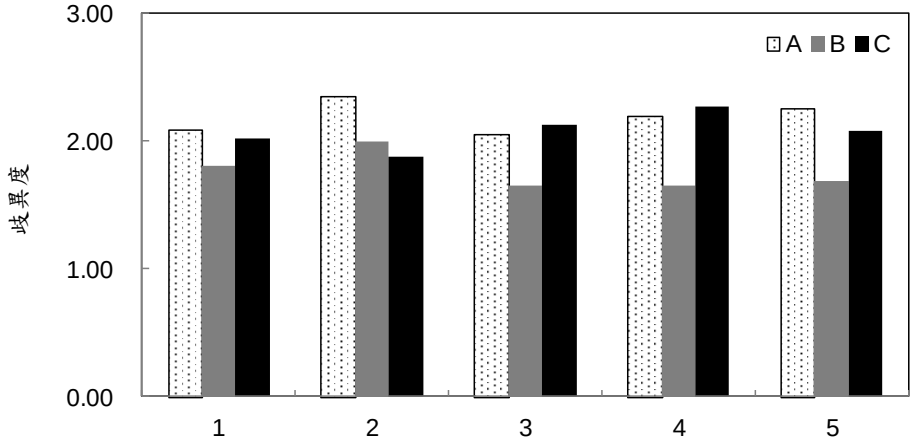
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口
註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

圖 2.8.2-4 本季海域各測站浮游動物豐富度變化圖



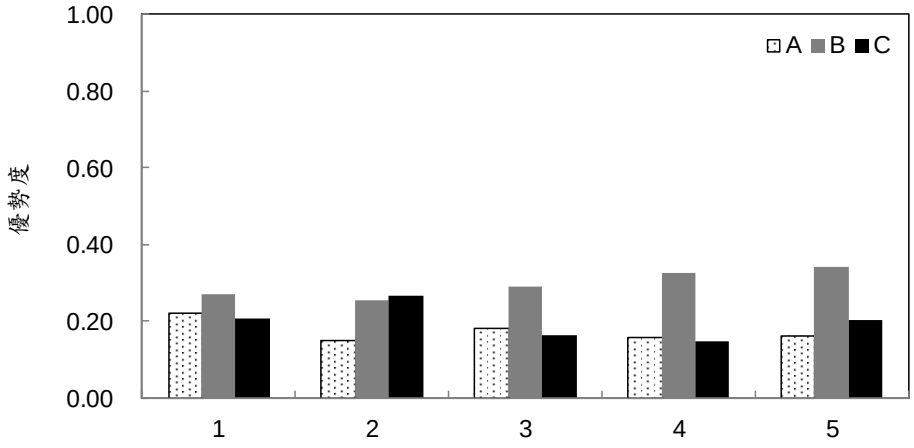
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口
註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

圖 2.8.2-5 本季海域各測站浮游動物均勻度變化圖



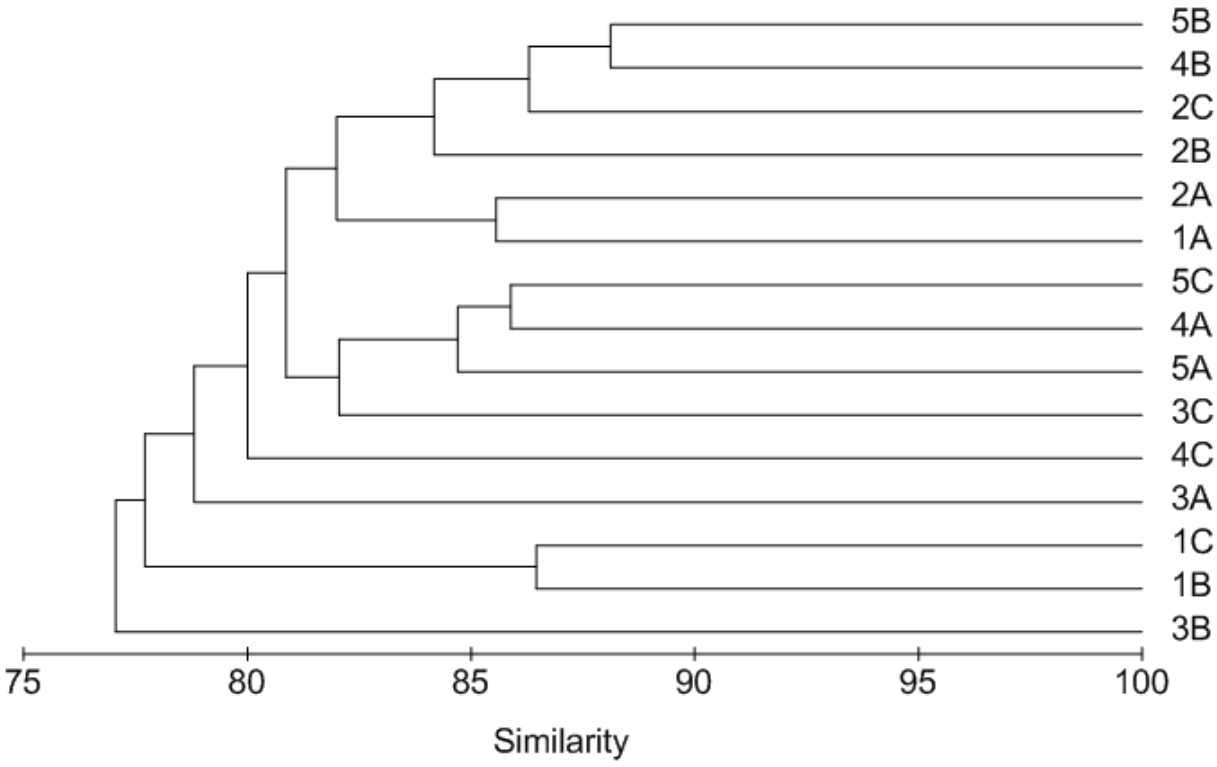
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口
註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

圖 2.8.2-6 本季海域各測站浮游動物歧異度變化圖



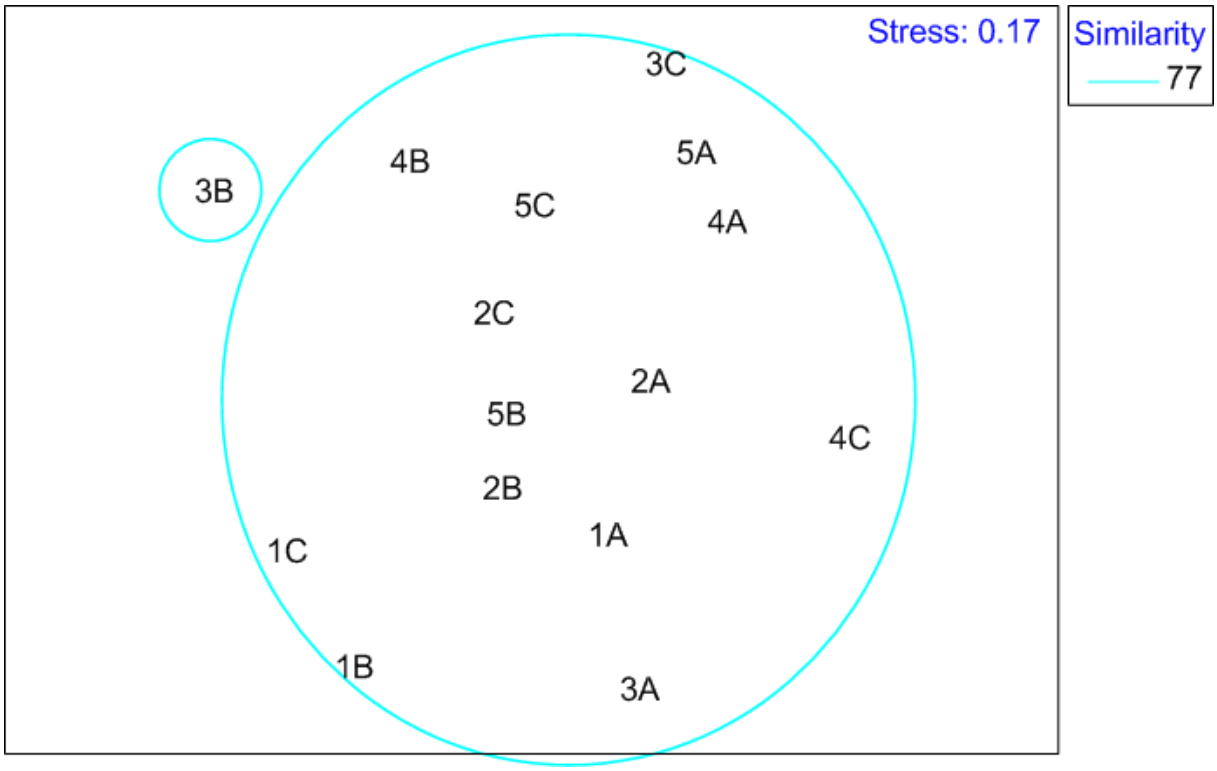
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口
註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

圖 2.8.2-7 本季海域各測站浮游動物優勢度變化圖



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

圖 2.8.2-8 本季海域各測站浮游動物群集組成之相似度圖



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

圖 2.8.2-9 本季海域各測站浮游動物群集分析圖

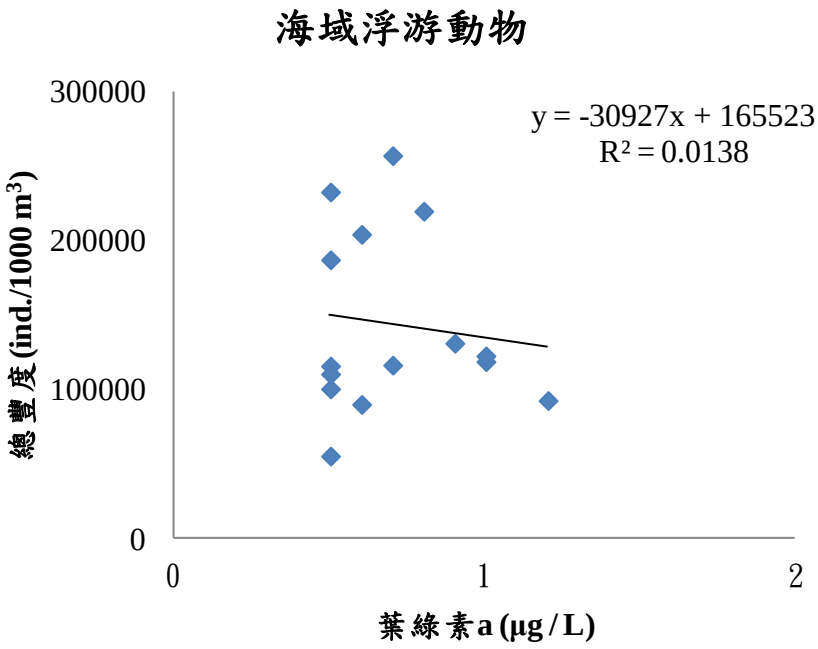


圖 2.8.2-10 本季海域各測站浮游動物豐度與葉綠素 a 濃度散布圖

哲水蚤 (Calanoida)



管水母 (Siphonophora)



劍水蚤 (Cyclopoida)

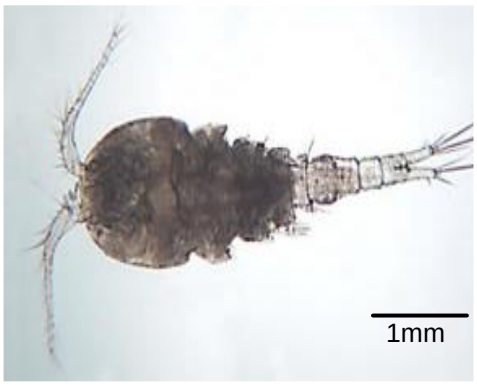


圖 2.8.2-11 本季海域浮游動物優勢大類

2.8.3 底棲生物

海域生態調查時間為111年5月11日，當天8:37出港，約16:28回港，浪高約0.3至0.5公尺，風速約2至3節；調查期間海域並無觀察到異常狀況。

本季15個測站所採獲海域底棲生物，有環節、節肢、脊索、刺胞、棘皮、軟體與星蟲動物，共計7個動物門111科159屬176種2,522隻生物個體。本季所採集到的7個動物門生物物種數方面，以軟體動物的76種(43.18%)為最多，其次依序為節肢動物54種(30.68%)、環節動物24種(13.64%)、刺胞動物9種(5.11%)、棘皮動物6種(3.41%)、星蟲動物4種(2.27%)與脊索動物的3種(1.70%) **(表2.8.3-1、2；圖2.8.3-2、3)**。

各測站結果比較，在物種數方面，以4C測站的74種生物最多，1A的48種生物居次，物種數最少的是3B測站，僅採獲4種生物(**表2.8.3-1；圖2.8.3-1**)。在個體隻數方面，以1A測站的579隻生物個體最多，其次為4C測站的392隻生物個體，數量最少的是3B測站僅採獲5隻生物個體；本次採樣優勢種為珊瑚蜊(*Gregariella coralliophaga*)共計488隻生物個體(19.35%)，其次為帚毛蟲科(Sabellariidae sp.)共計287隻生物個體(6.42%)、光滑象牙貝科(Laevidentaliidae)的(*Laevidentalium coruscum*)尚未有中文名共計162隻生物個體(6.42%)(**表2.8.3-1；圖2.8.3-1、圖2.8.3-6**)。在生物密度方面，以1A測站(5.47隻/m^2)為數值最高，其次為3C(4.88隻/m^2)，生物密度最低的為3B測站(0.05隻/m^2)，總生物密度為1.59±0.45隻/m^2 (**表2.8.3-1**)。

本季鄰近工業區之3A測站捕獲23種33隻生物個體，與南側(4A、5A測站)、北側(1A、2A測站)之測站在物種及個體隻數結果比較，在物種數方面，3A測站低於鄰2個測站，與4A測站相同捕獲到23種，依物種數排序為1A測站的(48種) 、5A測站的(33種)、4A測站的相同物種數(23種)，高於2A測站的(10種)；在個體隻數方面，也同樣低於鄰近3個測站，依個體隻數排序為1A測站(579隻)、5A測站(218隻)、4A測站(108隻)，高於2A測站(20隻) (**表2.8.3-1；圖2.8.3-1**)。

種數豐度指數(Species Richness Index, *SR*)之值介於1.86~12.23之間，其中3B測站捕獲物種與個體隻數最少，故數值最低；至於4C測站為本季最高數值之測站，因捕獲物種數為本季最高，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0.16~0.96間，數值愈高代表個體數在種間分配愈均勻，其中3C測站捕獲相當比例的珊瑚蝌，故數值最低；而3B測站因捕獲4種5個體隻數，數量分佈最為平均，故數值較高(**表2.8.3-1)**。

物種歧異度(Species diversity, *H'*)介於0.21~1.45之間，其中4C測站捕獲個體隻數在各物種數量組成較為均勻，故有最高的數值；3 C測站因捕獲有較高比例的珊瑚蝌個體隻數，故數值最低(**表2.8.3-1)**。

優勢度指數(Dominance Index, *C*)介於0.06~0.85之間，3A測站沒有捕獲明顯的優勢種，故數值最低，2C測站在數量中盾管星蟲科佔有約9成的比例，故數值最高(**表2.8.3-1)**。

在探討15個測站間底棲生物相似程度方面，以Bray-Curtis係數分析各測站間生物相似度，各測站相似度由0%至49.47%，相似度最高為5A與5B測站，其次為1C與5C測站(40.34%) (**表2.8.3-3；圖2.8.3-4、5**)。

由群集分析樹狀圖與MDS分析圖相似性呈現的結果顯示可大致區隔為4個群集，相似度26.61%處可將1C、2C、5A、5B與5C測站形成為最相近的一個群集，相似度23.26%處2B與4B測站形成另一個群集，相似度15.81%處1A、1B、2A、3A、3C、4A與4C測站形成另一個群集，3B測站獨自為一個群集與其他測站都不相同(**表2.8.3-3；圖2.8.3-4、5**)。

本季海域各測站捕獲底棲生物豐度與水質因子相關分析顯示各測站底棲生物豐度與各項水質因子無顯著相關(表2.8.3-4)。從本季所採得樣品豐度分析，海域5條測線(大堀溪口、觀音溪口、觀塘工業區小飯壢溪口、新屋溪口、社子溪口)3個深度(10公尺、15公尺、30公尺)共15個測站，本季所捕獲之海域底棲生物個體隻數介於12~548隻之間，3個深度間的海域底棲生物個體隻數無顯著差異(ANOVA, F =1.808, p > 0.05)；而五條測線之間海域底棲生物個體隻數無顯著差異(ANOVA, F = 0.386, p > 0.05)。

表2.8.3-1　本季海域各測站之底棲生物之種類與數量

學名	中文名	1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B	3C	4A	4B	4C	5A	5B	5C	Total	平均	標準偏差	百分比	標準差
Annelida	**環節動物門**																				
Polychaeta	**多毛綱**																				
Echiura	**蜾蠃亞綱**																				
Echiuroidea	蜾蠃目																				
Echiuroidea sp.	蜾蠃	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	0.267	0.182	0.16%	0.704
Errantia	**游走亞綱**																				
Aphroditidae	鱗沙蠶科																				
Aphroditidae sp.	鱗沙蠶科	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Eunicidae	磯沙蠶科																				
Eunice sp.	磯沙蠶屬	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4	0.267	0.153	0.16%	0.594
Lysidice sp.	襟松蟲屬	11	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0.800	0.732	0.48%	2.833
Palola sp.		18	0	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	24	1.600	1.187	0.95%	4.595
Eunicidae sp.	磯沙蠶科	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0.133	0.133	0.08%	0.516
Eulepethidae																					
Eulepethidae sp.		0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	6	7	0.467	0.401	0.28%	1.552
Goniadidae	角吻沙蠶科																				
Goniadidae sp.	角吻沙蠶科	14	0	4	0	0	2	0	0	0	3	0	0	1	0	0	24	1.600	0.946	0.95%	3.661
Lumbrineridae	索沙蠶科																				
Lumbrineridae sp.	索沙蠶科	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0.200	0.145	0.12%	0.561
Nephtyidae	齒吻沙蠶科																				
Aglaophamus sp.	內卷齒蠶屬	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	5	11	19	1.267	0.778	0.75%	3.011
Nereididae	沙蠶科																				
Nereididae sp.	沙蠶科	10	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	12	0.800	0.664	0.48%	2.569
Onuphidae	歐努菲蟲科																				
Onuphidae sp.	歐努菲蟲科	0	0	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	4	0.267	0.206	0.16%	0.799
Paralacydoniidae	特須蟲科																				
Paralacydonia sp.	擬特須蟲屬	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	11	0.733	0.521	0.44%	2.017
Phyllodocidae	葉鬚蟲科																				
Phyllodocidae sp.	葉鬚蟲科	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Polynoidae	多鱗蟲科																				
Polynoidae sp.	多鱗蟲科	114	4	1	5	0	1	1	0	0	4	0	2	0	0	0	132	8.800	7.533	5.23%	29.153
Sigalionidae	錫鱗蟲科																				
Sigalionidae sp.	錫鱗蟲科	0	2	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	13	7	7	31	2.067	0.998	1.23%	3.863
Syllidae	裂蟲科																				
Syllidae sp.	裂蟲科	3	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	5	0.333	0.211	0.20%	0.816
Sedentaria	**隱居亞綱**																				
Flabelligeridae	扇沙蟲科																				
Flabelligeridae sp.	扇沙蟲科	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.133	0.091	0.08%	0.352
Opheliidae	海蛹科																				
Ophelina sp.	海蛹屬	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	9	0.600	0.600	0.36%	2.324
Pectinariidae	筆帽蟲科																				
Pectinariidae sp.	筆帽蟲科	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	0.200	0.145	0.12%	0.561
Sabellariidae	帚毛蟲科																				
Sabellariidae sp.	帚毛蟲科	183	31	0	4	0	0	5	0	3	61	0	0	0	0	0	287	19.133	12.494	11.38%	48.351
Serpulidae	龍介蟲科																				
Serpulidae sp.	龍介蟲科	2	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	4	0.267	0.153	0.16%	0.594
Sternaspidae	不倒翁蟲科																				
Sternaspidae sp.	不倒翁蟲科	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Spionidae	海稚蟲科																				
Spionidae sp.	海稚蟲科	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Arthropoda	**節肢動物門**																				
Malacostraca	**軟甲綱**																				
Amphipoda	端足目																				
Ampeliscidae	雙眼鉤蝦科																				
Ampeliscidae sp.	雙眼鉤蝦科	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	4	0.267	0.118	0.16%	0.458
Corophiidae	螺贏蜚科																				
Corophiidae sp.	螺贏蜚科	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Maeridae	馬爾他鉤蝦科																				
Maeridae sp.	馬爾他鉤蝦科	8	0	0	4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	13	0.867	0.577	0.52%	2.232
Photidae	亮鉤蝦科																				
Photidae sp.	亮鉤蝦科	0	0	26	0	0	1	3	0	0	1	0	0	10	8	0	49	3.267	1.815	1.94%	7.025
Decapoda	十足目																				
Luciferidae	螢蝦科																				
Luciferidae sp.	螢蝦科	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3	0.200	0.200	0.12%	0.775
Munididae	刺鎧蝦科																				
Munida japonica	日本刺鎧蝦	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3	0.200	0.200	0.12%	0.775
Penaeidae	對蝦科																				
Metapenaeopsis palmensis	婆羅門赤對蝦	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0.133	0.133	0.08%	0.516
Metapenaeus sp.	新對蝦屬	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Parapenaeopsis cornuta	角突彷對蝦	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Parapenaeopsis hardwickii	長角彷對蝦	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	1	0	10	0.667	0.599	0.40%	2.320
Trachysalambria curvirostris	彎角鷹爪對蝦	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	6	0.400	0.400	0.24%	1.549
Penaeidae sp.	對蝦科	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	6	0	0	0	9	0.600	0.412	0.36%	1.595
Sergestidae	櫻蝦科																				
Acetes sp.	毛蝦屬	0	0	1	0	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8	0.533	0.291	0.32%	1.125
Diogenidae	活額寄居蟹科																				
Diogenes edwardsii	艾氏活額寄居蟹	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	4	0	0	0	5	0.333	0.270	0.20%	1.047
Diogenes jubatus	鬃螯活額寄居蟹	5	3	0	0	0	0	0	0	0	2	0	6	0	0	2	18	1.200	0.519	0.71%	2.007
Diogenes rectimanus	直螯活額寄居蟹	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	6	3	0	0	11	0.733	0.442	0.44%	1.710

\\nas03.sinotech-eng.com\Y10\Y1PROJECT\1321C-泛亞有三天然氣接收站施工環監\A02 報告\監測季報\111 年第 2 季\工業港\1321C-111 年第 2 季工業區工業專用港施工期間監測-定稿本-1110822.docx

學名	中文名	1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B	3C	4A	4B	4C	5A	5B	5C	Total	平均	標準偏差	百分比	標準差
Galatheidae	鎧甲蝦科																				
Allogalathea elegans	美麗異鎧蝦	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Galathea albatrossae	信天翁鎧甲蝦	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Leiogalathea laevirostris	光額滑鎧蝦	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0	4	0.267	0.206	0.16%	0.799
Porcellanidae	瓷蟹科																				
Enosteoides ornatus	裝飾擬豆瓷蟹	20	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	24	1.600	1.331	0.95%	5.152
Pleocyemata/Brachyura	抱卵亞目/短尾下目																				
Megalopa	大眼幼蟲	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	1	11	0.733	0.539	0.44%	2.086
Epialtidae	臥蜘蛛蟹科																				
Hyastenus sp.	互敬蟹屬	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Hippidae	蟬蟹科																				
Mastigochirus gracilis	細鞭足蟹	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Leucosiidae	玉蟹科																				
Euclosiana guinotae		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Leucosia sp.	玉蟹屬	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	8	0.533	0.467	0.32%	1.807
Nursia plicata	褶痕五角蟹	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Majoidae	蜘蛛蟹總科																				
Majoidae sp.	蜘蛛蟹總科	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	7	0.467	0.467	0.28%	1.807
Parthenopidae	菱蟹科																				
Harrovia elegans	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0.133	0.133	0.08%	0.516
Pilumnidae	毛刺蟹科																				
Ceratoplax sp.	角背蟹屬	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Pilumnus sp.	毛刺蟹屬	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	10	0.667	0.465	0.40%	1.799
Typhlocarcinus sp.	盲蟹屬	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0.133	0.133	0.08%	0.516
Pilumnidae sp.	毛刺蟹科	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	9	0.600	0.533	0.36%	2.063
Pinnotheridae	豆蟹科																				
Pinnixa sp.	巴豆蟹屬	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0.133	0.133	0.08%	0.516
Portunidae	梭子蟹科																				
Portunus sanguinolentus	紅星梭子蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	0.133	0.091	0.08%	0.352
Portunus sp.	梭子蟹屬	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Xiphonectes hastatoides	矛形梭子蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	3	0.200	0.107	0.12%	0.414
Portunidae sp.	梭子蟹科	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	3	0.200	0.145	0.12%	0.561
Xanthidae	扇蟹科																				
Xanthidae sp.	扇蟹科	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	6	0	0	0	8	0.533	0.413	0.32%	1.598
Pleocyemata	抱卵亞目																				
Caridea	真蝦下目																				
Alpheidae	槍蝦科																				
Alpheidae sp.	槍蝦科	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	12	0.800	0.801	0.48%	3.098
Hippolytidae	藻蝦科																				
Latreutes planirostris	疣背寬額蝦	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	8	0.533	0.534	0.32%	2.066
Latreutes sp.	寬額蝦屬	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3	13	0	0	0	19	1.267	0.882	10.80%	3.411
Hippolytidae sp.	藻蝦科	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3	0.200	0.200	0.12%	0.775
Lysmatidae																					
Lysmata vittata	紅紋鞭腕蝦	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Ogyrididae	長眼蝦科																				
Ogyrides sp.	長眼蝦屬	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Palaemonidae																					
Palaemonidae sp.	長臂蝦科	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	9	0.600	0.533	0.36%	2.063
Pasiphaeidae	玻璃蝦科																				
Leptochela gracilis	修長細螯蝦	1	0	0	0	1	0	0	0	4	0	0	0	1	1	0	8	0.533	0.274	0.32%	1.060
Leptochela sydniensis	雪梨細螯蝦	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3	0.200	0.200	0.12%	0.775
Corophiidae	螺贏蜾科																				
Corophiidae sp.	螺贏蜾科	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Mysida	糠蝦目																				
Mysidae	糠蝦科																				
Mysidae sp.	糠蝦科	0	0	0	0	3	1	0	0	0	1	0	2	8	1	0	16	1.067	0.548	0.63%	2.120
Stomatopoda	口足目																				
Stomatopoda sp.	口足目	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0.133	0.091	0.08%	0.352
Squillidae	蝦蛄科																				
Oratosquillina sp.	口蝦蛄屬	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	1	0	5	0.333	0.159	0.20%	0.617
Ostracoda	**介形綱**																				
Cypridinidae	海螢科																				
Cypridinidae sp.	海螢科	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	0.200	0.107	0.12%	0.414
Pycnogonida	**海蜘蛛綱**																				
Pantopods	海蜘蛛目																				
Ascorhynchidae																					
Nymphonella sp.	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Pycnogonidae																					
Pycnogonum sp.	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.133	0.091	0.08%	0.352
Chordata	**脊索動物門**																				
Ascidiacea	**海鞘綱**																				
Ascidiacea sp.	海鞘	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.133	0.133	0.08%	0.516
Actinopterygii	**輻鰭魚綱**																				
Juvenile fish	幼魚	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	3	0.200	0.107	0.12%	0.414
Cynoglossidae	**舌鰨科**																				
Cynoglossidae sp.	舌鰨科	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	3	0.200	0.107	0.12%	0.414
Cnidaria	**刺胞動物門**																				
Anthozoa	**花蟲綱**																				
Actiniaria	海葵目																				
Sea anemone	海葵	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Clavulariidae	羽珊瑚科																				
Carijoa sp.	雪花珊瑚屬	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	9	0.600	0.600	0.36%	2.324
Dendrophyllidae	樹珊瑚科																				
Dendrophyllidae sp.	樹珊瑚科	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	0	0	0	21	1.400	1.401	0.83%	5.422
Gorgoniidae	柳珊瑚科																				
Gorgoniidae sp.	柳珊瑚科	3	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	7	0.467	0.237	0.28%	0.915

學名	中文名	1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B	3C	4A	4B	4C	5A	5B	5C	Total	平均	標準偏差	百分比	標準差
Melithaeidae	扇珊瑚科																				
Melithaeidae sp.	扇珊瑚科	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	9	0	0	0	11	0.733	0.598	0.44%	2.314
Nephtheidae	棘軟珊瑚科																				
Litophyton sp.	穗軟珊瑚	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Plexauridae	網柳珊瑚科																				
Plexauridae sp.	網柳珊瑚科	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	5	0.333	0.334	0.20%	1.291
Leptothecata	軟水母目																				
Aglaopheniidae sp.	羽螅科	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	10	0.667	0.667	0.40%	2.582
Sertulariidae sp.	檜葉螅科	0	0	0	0	11	1	0	0	0	3	4	16	0	0	0	35	2.333	1.238	1.39%	4.791
Echinodermata	**棘皮動物門**																				
Asteroidea	**海星綱**																				
Asterinidae	海燕科																				
Asterina coronata	花冠海燕	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0.200	0.200	0.12%	0.775
Astropectinidae	槭海星科																				
Astropecten vappa	華普槭海星	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Crinoidea	**海百合綱**																				
Comatulida	海羊齒目																				
Comatulida sp.	海羊齒目	1	0	0	0	3	0	0	0	0	4	0	116	0	0	0	124	8.267	7.708	4.92%	29.829
Holothuroidea	**海參綱**																				
Holothuroidea sp.	海參綱	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.133	0.133	0.08%	0.516
Ophiuroidea	**蛇尾綱**																				
Ophiuroidea sp.	蛇尾綱	6	0	2	0	1	1	1	0	0	0	0	7	0	3	9	30	2.000	0.763	1.19%	2.952
Gorgonocephalidae	筐蛇尾科																				
Gorgonocephalidae sp.	筐蛇尾科	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3	0.200	0.200	0.12%	0.775
Mollusca	**軟體動物門**																				
Buccinidae	峨螺科																				
Pollia fumosus	焦黃峨螺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Chilodontaidae	唇齒螺科																				
Euchelus asper		17	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	18	1.200	1.131	0.71%	4.379
Herpetopoma lischkei	褐色雕鐘螺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0.133	0.133	0.08%	0.516
Hybochelus cancellatus	網紋鐘螺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Clavatulidae	麥螺科																				
Metanachis moleculina	細粒麥螺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Mitrella sp.	麥螺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0.133	0.133	0.08%	0.516
Cylichnidae	盒螺科																				
Cylichna biplicata	雙褶盒螺	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	0.200	0.107	0.12%	0.414
Cymatiidae	法螺科																				
Gyrineum natator	美珠翼法螺	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.133	0.133	0.08%	0.516
Muricidae	骨螺科																				
Bedeva birileffi	籠目結螺	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0.267	0.267	0.16%	1.033
Ergalatax contracta	粗肋結螺	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	5	0.333	0.211	0.20%	0.816
Cytharomorula grayi		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Thais keluo		5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0.333	0.334	0.20%	1.291
Reishia sp.	荔枝螺屬	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Indothais sp.		3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	4	0.267	0.206	0.16%	0.799
Nassariidae	織紋螺科																				
Nassarius conoidalis	球織紋螺	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0.133	0.091	0.08%	0.352
Nassarius margaritifer	尖頭織紋螺	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0.267	0.267	0.16%	1.033
Nassarius nodiferus	粗肋織紋螺	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0.133	0.091	0.08%	0.352
Nassarius succinctus	尖頂織紋螺	0	0	1	0	0	3	0	0	0	2	0	0	3	2	1	12	0.800	0.296	0.48%	1.146
Nassarius teretiusculus	小塔織紋螺	0	0	0	0	6	0	1	0	0	0	0	0	5	0	0	12	0.800	0.500	0.48%	1.935
Nassarius variciferus	縱肋織紋螺	0	0	3	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	6	0.400	0.214	0.24%	0.828
Ovulidae	海兔螺科																				
Crenovolva striatula	細紋海兔螺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0.133	0.133	0.08%	0.516
Philinidae	薄泡螺科																				
Philine sp.	薄泡螺屬	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Ringiculidae	厚唇螺科																				
Ringicula doliaris	白豆厚唇螺	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	24	1	0	28	1.867	1.589	1.11%	6.151
Terebridae	筍螺科																				
Strioterebrum plumbeum		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	7	0.467	0.467	0.28%	1.807
Terebra triseriata	鑽筍螺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2	0.133	0.091	0.08%	0.352
Terebridae sp.	筍螺科	0	0	3	0	10	0	0	0	0	0	0	0	20	1	0	34	2.267	1.437	1.35%	5.561
Triphoridae	左錐螺科																				
Mastonia sp.	雙珠螺屬	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Trochidae	鐘螺科																				
Trochus sp.	鐘螺屬	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Turridae	捲管螺科																				
Brachytoma kurodai	瑞珠卷管螺	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.57%	0.258
Tomopleura nivea	淡彩捲管螺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Scaphopoda	**掘足綱**																				
Gadilidae	胖象牙貝科																				
Gadila anguidens	胖象牙貝	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	30	8	74	4.933	2.896	2.93%	11.209
Gadilinidae	纖細象牙貝科																				
Episiphon virgula	頂管象牙貝	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Laevidentaliidae	光滑象牙貝科																				
Laevidentalium coruscum		0	0	17	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	47	89	162	10.800	6.460	6.42%	25.001
Bivalvia	**雙殼綱**																				
Arcidae	魁蛤科																				
Arca avellana	船魁蛤	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	4	0.267	0.182	0.16%	0.704
Barbatia sp.	鬍魁蛤屬	8	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0.600	0.533	0.36%	2.063
Chamidae	偏口蛤科																				
Chama pacifica	太平洋偏口蛤	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3	0.200	0.200	1.70%	0.775
Pseudochama retroversa	反轉偏口蛤	6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	6	0	0	0	13	0.867	0.543	0.52%	2.100

學名	中文名	1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B	3C	4A	4B	4C	5A	5B	5C	Total	平均	標準偏差	百分比	標準差
Corbulidae	抱蛤科																				
Corbula formosensis	台灣抱蛤	0	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3	4	0	11	0.733	0.358	0.44%	1.387
Cuspidariidae	杓蛤科																				
Cardiomya tosaensis	土佐杓蛤	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.133	0.133	0.08%	0.516
Cardiomya gouldiana	密彫杓蛤	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Gastrochaenidae	開腹蛤科																				
Gastrochaena cuneiformis	開腹蛤	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	9	0.600	0.533	0.36%	2.063
Isognomonidae	障泥蛤科																				
Isognomon ephippium	馬鞍障泥蛤	61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	61	4.067	4.070	2.42%	15.750
Isognomon legumen	白障泥蛤	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Lucinidae	滿月蛤科																				
Lucinidae sp.	滿月蛤科	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0.133	0.133	0.08%	0.516
Lyonsiidae	波浪蛤科																				
Lyonsia ventricosa		1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.133	0.091	0.08%	0.352
Mactridae	馬珂蛤科																				
Mactra nipponica	日本馬珂蛤	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.133	0.133	0.08%	0.516
Raetellops pulchella	環紋馬珂蛤	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	13	0	16	1.067	0.865	0.63%	3.348
Myochamidae	三角板蛤科																				
Myadora sp.		0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0.200	0.145	0.12%	0.561
Mytilidae	殼菜蛤科																				
Arcuatula sp.	殼菜蛤	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0.533	0.534	0.32%	2.066
Amygdalum sp.	杏蛤屬	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	5	0.333	0.334	0.20%	1.291
Gregariella coralliophaga	珊瑚蜊	3	0	0	0	0	0	1	0	475	5	3	1	0	0	0	488	32.533	31.632	19.35%	122.414
Hormomya mutabilis	似雲雀殼菜蛤	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Lithophaga sp.	石蜊屬	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	11	0.733	0.606	0.44%	2.344
Modiolus nipponicus	日本殼菜蛤	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	5	0.333	0.126	0.20%	0.488
Musculus cumingianus	雙辮殼菜蛤	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	5	0.333	0.232	0.20%	0.900
Trichomusculus semigranatus		0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	5	0.333	0.334	0.20%	1.291
Nuculidae	銀錦蛤科																				
Ennucula niponica	日本銀錦蛤	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0.133	0.133	0.08%	0.516
Pandoridae	屠刀蛤科																				
Pandorella carinata	脊帮斗蛤	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Pteriidae	鶯蛤科																				
Pteria brevialata	朱紅鶯蛤	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0.133	0.133	0.08%	0.516
Pteria maura	木紋鶯蛤	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Pteria tortirostris	刀形鶯蛤	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0.133	0.133	0.08%	0.516
Pinctada sp.	真珠蛤屬	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Tellinidae	櫻蛤科																				
Arcopagia sp.	弧櫻蛤屬	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0.667	0.667	0.40%	2.582
Cadella semen	賽門櫻蛤	0	0	7	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	8	0.533	0.467	0.32%	1.807
Nitidotellina hokkaidoensis	北海道亮櫻蛤	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3	0.200	0.200	0.12%	0.775
Nitidotellina minuta	小亮櫻蛤	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0.200	0.145	0.12%	0.561
Nitidotellina valtonis	北海道櫻蛤	0	0	0	0	11	0	0	0	5	0	0	0	18	1	0	35	2.333	1.363	1.39%	5.273
Pinguitellina sp.	胖櫻蛤屬	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	12	0.800	0.546	0.48%	2.111
Tellina sp.		0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0.200	0.145	0.12%	0.561
Veneridae	簾蛤科																				
Cyclina sinensis	環文蛤	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	4	0.267	0.153	0.16%	0.594
Dosinorbis japonica	日本鏡文蛤	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0.133	0.133	0.08%	0.516
Irus irus	寬葉百合簾蛤	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	3	0.200	0.145	0.12%	0.561
Meretrix lyrata	皺肋文蛤	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	1	0	31	2.067	1.998	1.23%	7.732
Periglypta puerpera	紫簾蛤	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Veremolpa scabra	海星小簾蛤	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Cephalopoda	頭足綱																				
Sepiolidae	耳烏賊科																				
Euprymna berryi	柏氏四盤耳烏賊	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0.133	0.091	0.08%	0.352
Sipuncula	**星蟲動物門**																				
Aspidosiphonida	盾管星蟲目																				
Aspidosiphonidae sp.	盾管星蟲科	12	0	29	0	0	31	0	0	7	0	0	6	0	6	10	101	6.733	2.663	4.00%	10.306
Golfingiida	戈芬星蟲目																				
Golfingiidae sp.	戈芬星蟲科	2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	5	0.333	0.159	0.20%	0.617
Themistidae sp.	枝觸星蟲科	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.133	0.133	0.08%	0.516
Phascolosomatida	革囊星蟲目																				
Phascolosomatidae sp.	革囊星蟲科	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0.133	0.091	0.08%	0.352
	科	38	12	26	10	16	21	22	4	17	19	6	53	27	23	23	111				
	屬	47	13	27	10	16	22	22	4	18	23	7	68	31	25	24	159				
	物種數	48	13	30	10	17	24	23	4	18	23	7	74	33	25	25	176				
	個體數(隻)	579	50	133	20	59	79	33	5	516	108	14	392	218	141	175	2522				
	S R	7.39	3.07	5.93	3.00	3.92	5.26	6.29	1.86	2.72	4.70	2.27	12.23	5.94	4.85	4.65					
	J'	0.67	0.60	0.79	0.89	0.85	0.73	0.95	0.96	0.16	0.62	0.91	0.78	0.81	0.71	0.64					
	H'	1.12	0.67	1.17	0.89	1.04	1.01	1.29	0.58	0.21	0.84	0.77	1.45	1.23	0.99	0.90					
	C	0.16	0.40	0.11	0.16	0.12	0.19	0.06	0.28	0.85	0.33	0.19	0.10	0.08	0.18	0.28					
	生物密度(隻/m^2)	5.47	0.47	1.26	0.19	0.56	0.75	0.31	0.05	4.88	1.02	0.13	3.71	2.06	1.33	1.65	23.84				
	標準偏差	0.161	0.022	0.031	0.006	0.014	0.024	0.006	0.002	0.338	0.044	0.004	0.087	0.043	0.042	0.065	0.441				
	平均生物密度(隻/m^2)						1.59		±	0.45											

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

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

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

註 4:每測站重複數 1，故無平均值±標準差

註 5:表格內單位:隻

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

表2.8.3-2　本季海域底棲生物各動物門之物種數及個體數

項目	物種數	個體數
環節動物門	24	603
節肢動物門	54	341
脊索動物門	3	8
刺胞動物門	9	100
棘皮動物門	6	163
軟體動物門	76	1197
星蟲動物門	4	110

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

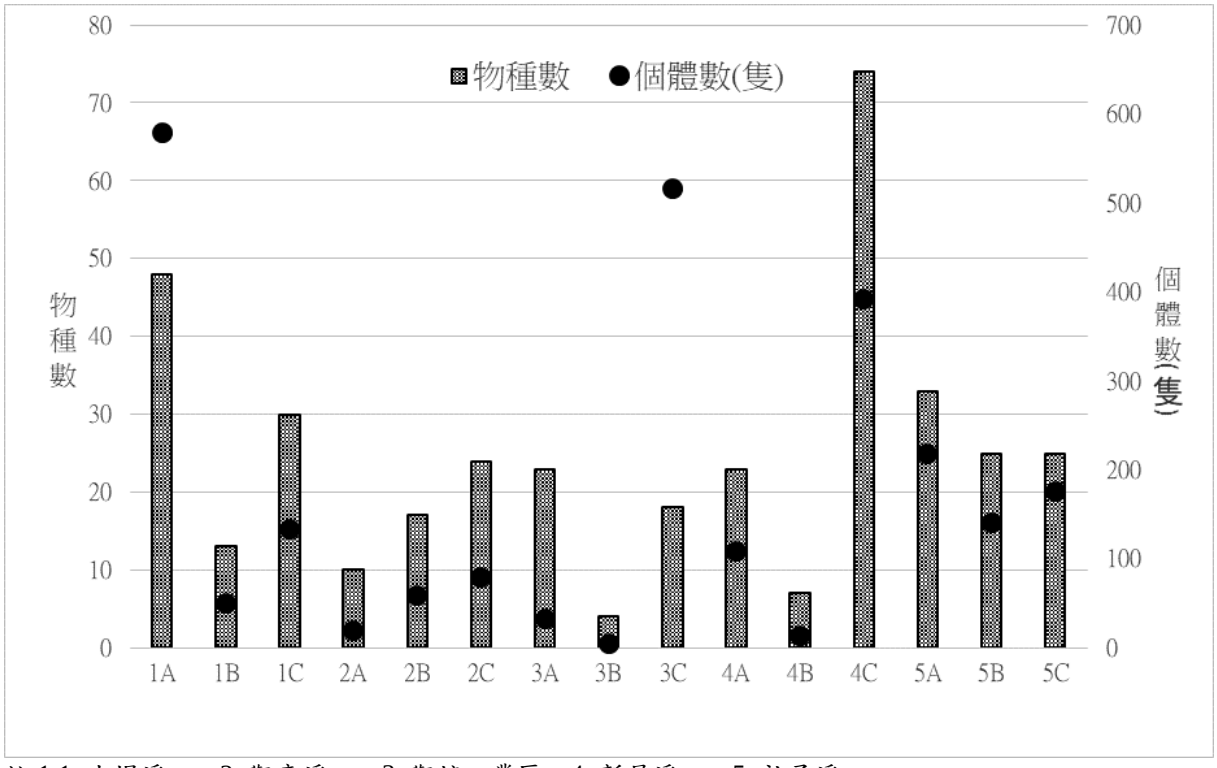
表2.8.3-3　本季海域底棲生物之各測站間相似度分析表

測站	1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B	3C	4A	4B	4C	5A	5B	5C
1A															
1B	18.61														
1C	13.92	3.71													
2A	17.69	21.11	8.03												
2B	10.78	0.00	17.77	0.00											
2C	10.14	9.17	39.72	5.06	20.97										
3A	21.87	17.49	13.70	19.06	8.73	11.39									
3B	2.64	10.17	0.00	12.89	0.00	0.00	6.97								
3C	19.30	16.62	14.70	12.95	19.65	13.79	17.64	0.00							
4A	26.11	22.67	12.92	19.32	22.70	22.59	17.02	6.15	14.45						
4B	8.34	0.00	4.30	0.00	23.26	11.05	14.23	0.00	8.10	19.98					
4C	28.02	7.98	11.96	5.86	14.01	12.04	12.04	0.00	9.44	16.07	12.75				
5A	5.11	11.02	22.45	3.50	28.96	14.36	14.36	4.00	15.63	11.29	0.00	6.55			
5B	9.40	13.34	39.09	0.00	23.55	28.05	28.05	5.48	16.08	10.52	0.00	9.06	49.47		
5C	12.79	13.77	40.34	4.45	7.28	34.64	34.64	0.00	22.83	10.30	0.00	8.21	18.39	37.32	

表2.8.3-4　本季海域底棲生物與水質因子相關分析

111/5/11 水質因子	相關係數	*p* 值
透明度	0.183	0.506
水溫	-0.142	0.602
pH	0.054	0.842
溶氧	0.354	0.189
鋅	0.338	0.231
銅	-0.089	0.743
鎳	-0.166	0.549
鐵	-0.413	0.120
懸浮固體	0.089	0.743

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



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

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

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

圖 2.8.3-1　本季海域各測站底棲生物之種類數及個體數比較圖

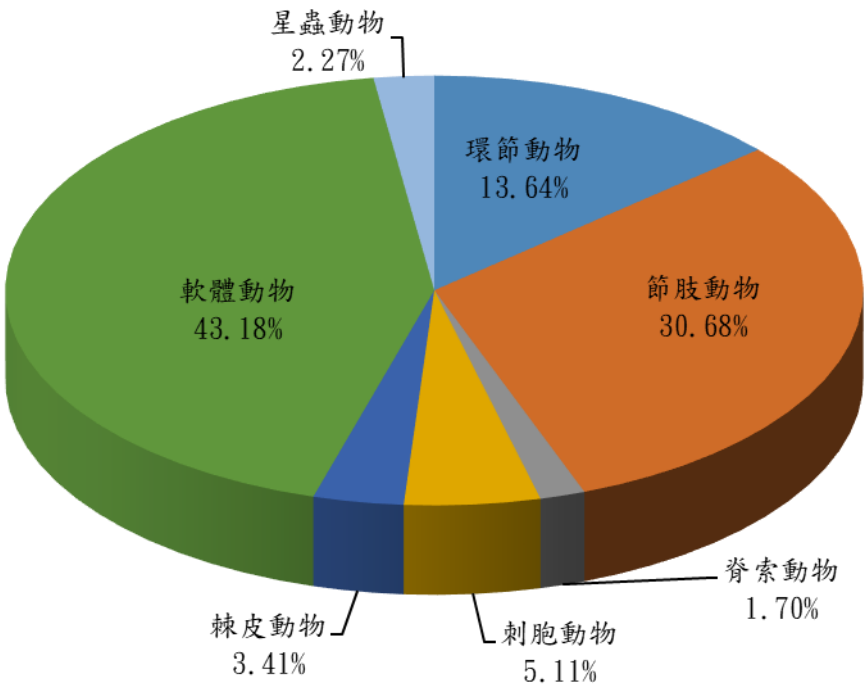


圖 2.8.3-2　本季海域底棲生物各動物門之物種數

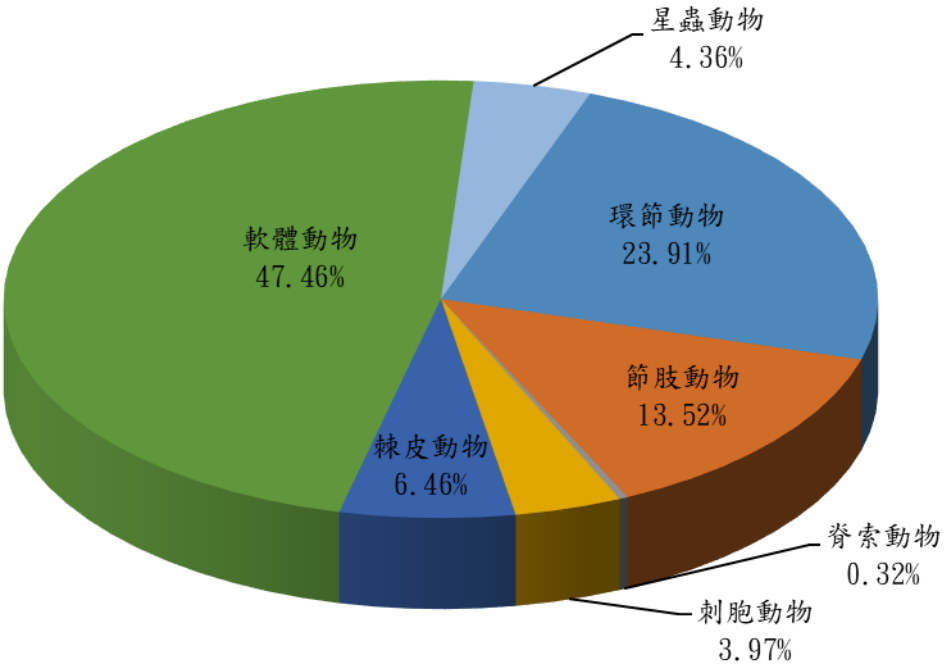
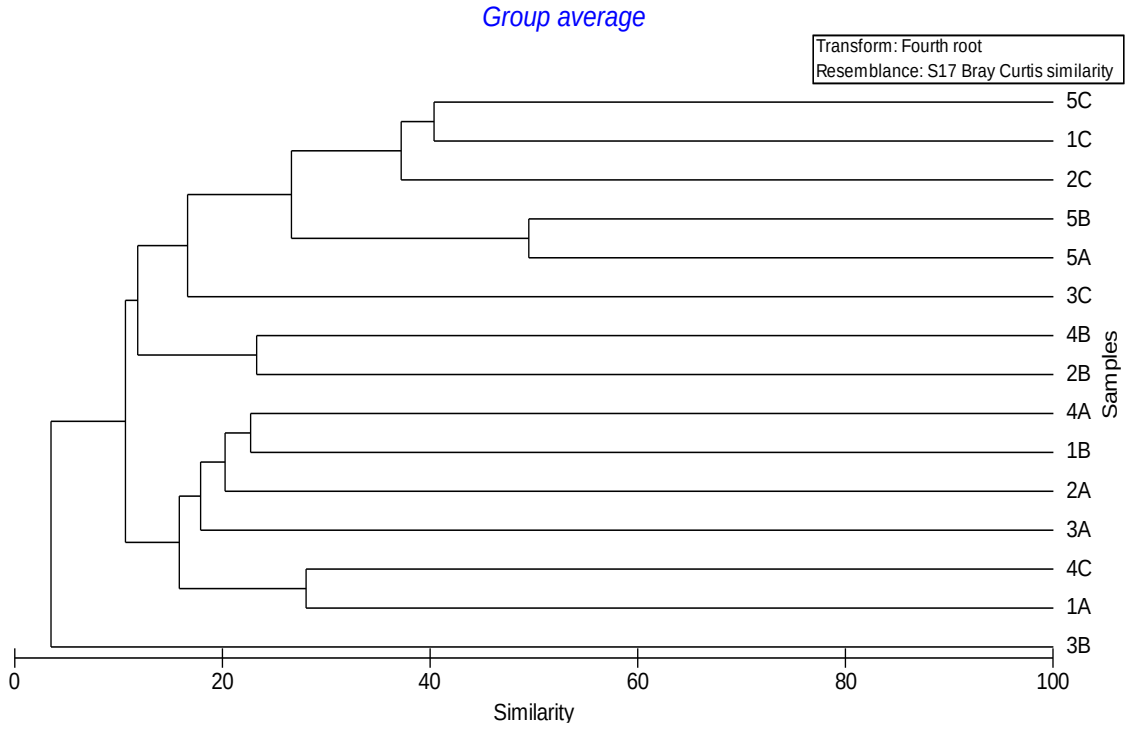


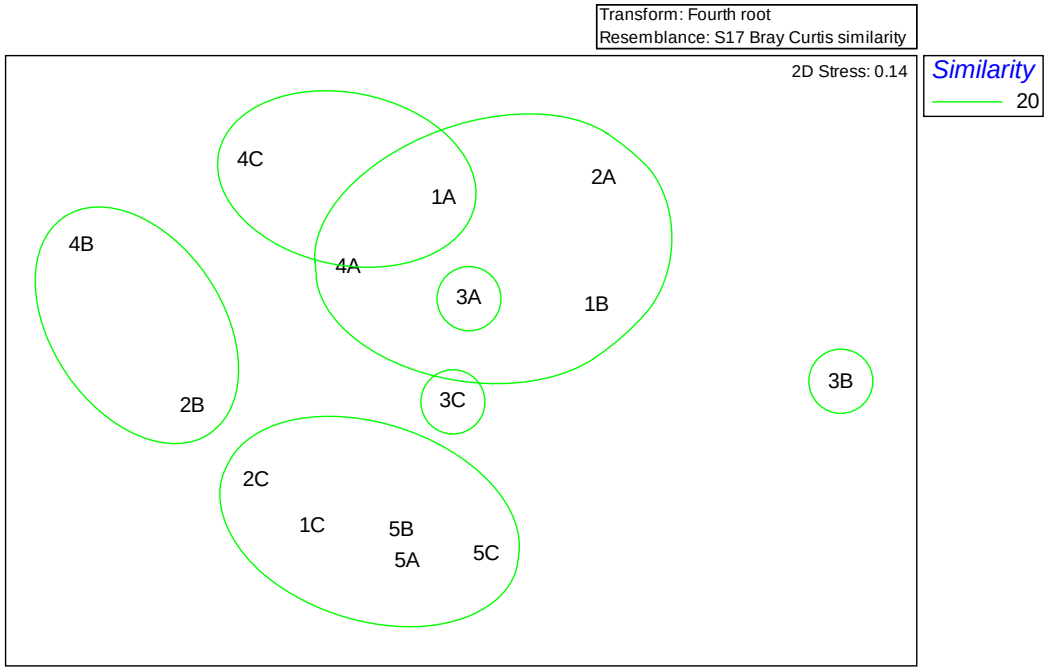
圖 2.8.3-3　本季海域底棲生物各動物門之個體數



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

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

圖 2.8.3-4 本季底棲生物之各測站群集分析樹狀圖

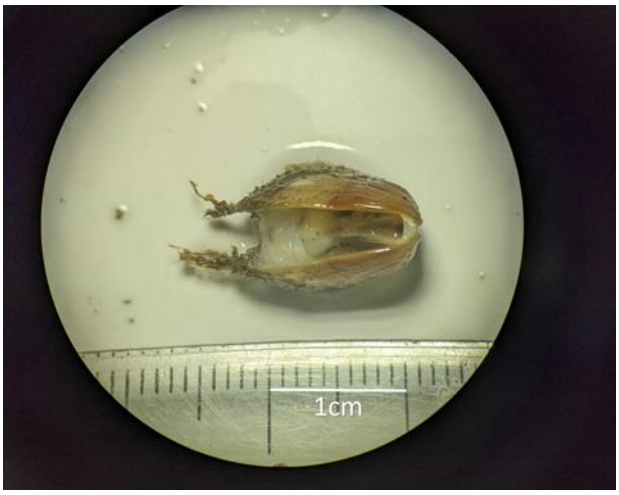


註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

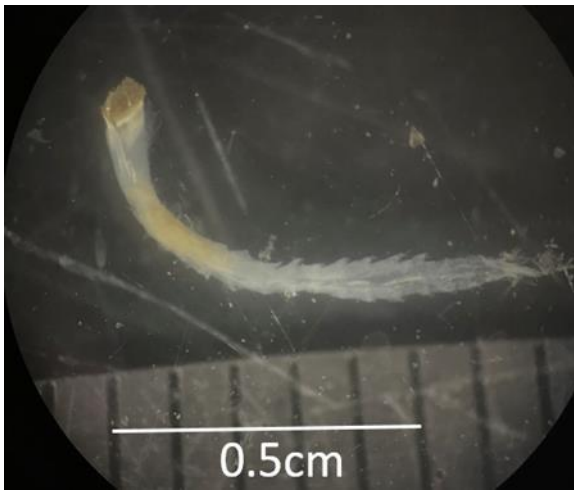
註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

圖 2.8.3-5 本季海域底棲生物之各測站群集 MDS 圖

珊瑚蜊(*Nitidotellina valtonis*)



帚毛蟲科(Sabellariidae sp.)



光華象牙貝科 (*Laevidentalium coruscum*)

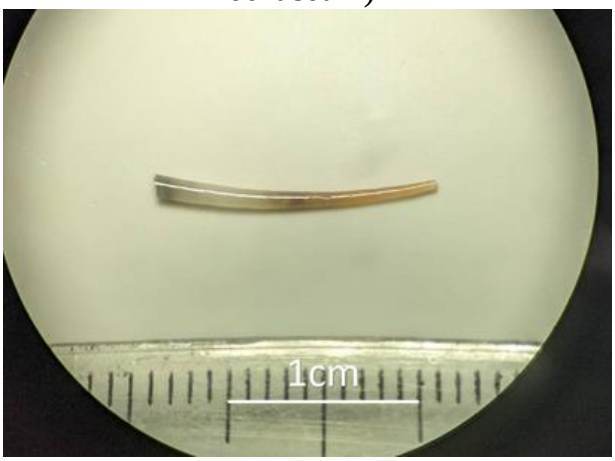


圖 2.8.3-6 本季海域底棲生物表優勢物種

2.8.4魚類(仔稚魚及魚卵)

本季海域態調查時間為111年5月11日，當日08:37出港，約16:28回港，浪高約0.3至0.5公尺，風速約2至3節；調查期間海域並無觀察到異常狀況。

本季(111年5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11科12屬12種，包括包括鰕科(Blenniidae)1種、鯵科(Carangidae)1種、鯡科(Clupeidae)1種、舌鰨科(Cynoglossidae)1種、鯷科(Engraulidae)1種、鰕虎科(Gobiidae)1種、隆頭魚科(Labridae)1種、鬚鯔科(Mullidae)1種、鯛科(Sparidae)2種、鯻科(Teraponidae)1種及四齒魨科(Tetraodontidae) 1種。平均豐度以鯻科之花身鯻(*Terapon jarbua*)最為優勢，其次為為鬚鯔科之條尾緋鯉(*Upeneus bensasi*)。(**表2.8.4-1**)。

在各測站浮游性仔稚魚物種數的比較方面，本季於大堀溪口測線及新屋溪口測線採得較高之仔稚魚物種數(皆為5種)。另外，仔稚魚豐度最高的測站則出現於社子溪口外之測站5B，豐度為7,660 ind./1,000m^3。本季魚卵部分之豐度分布亦以南部之社子溪口測線豐度較高，其中又以離岸較遠之測站5C最高(4,228 ind./1,000m^3) (**表2.8.4-1**)。

種歧異度（Species Diversity）可用來提供生物之自然集合或群集組合之訊息，亦可用於解釋棲息於特殊棲地環境生物群集結構之改變及空間之差異。在本季採樣中，測站2A、2C、3A及5C由於僅採得1 種仔稚魚種，因而這些測站之優勢度指數（Dominance Index,*C*）最高(1.00)，其次為測站5B(優勢度指數值0.87)，測站3B及4A由於未採得仔稚魚樣本，其優勢度指數值無法測得。各測站種歧異度指數(Shannon Diversity Index, *H′*)部分約介於0.00~0.45之間，其中測站1A由於採得仔稚魚豐度在物種間的分配較平均，所以該測站之種歧異度指數值最高(0.45)。本季之採樣結果中，測站2A、2C、3A、3B、4A及5C採得仔稚魚種數皆在1種以下，因而其種歧異度指數皆為0。在各測站均勻度指數（Evenness Index, *J′*）變化方面，測站1A由於採得仔稚魚種間豐度較其他測站平均，所以其均勻度指數較高(0.94)。而採得仔稚魚種數在1種以下之測站其均勻度指數亦無法測得。各測站浮游性仔稚魚種豐富度指數（Species Richness Index, *SR*）之值約介於0.00~0.45之間，因為測站4C所採得仔

稚魚物種數較豐且魚種豐度相對其餘測站分配較為平均，所以該測站之種豐度指數最高。測站2A、2C、3A及5C由於採得魚種數僅有1種，故種豐富度指數測得為0，而未採得仔稚魚樣本之測站則種豐富度指數無法測得(**表2.8.4-1**)。

以Bray-Curtis係數分析15個測站間浮游性仔稚魚群集組成相似度，除了未採得仔稚魚之測站其相似度指數為100之外，社子溪口外測站5A及5B由於採得仔稚魚種類組成及豐度較相近，故而有較高之仔稚魚群集組成相似度(70.86%)。其次則為大堀溪口外測站1B及觀塘工業區外之測站3A(70.44%)。(**表2.8.4-2**、**圖2.8.4-1**)。MDS群集分析圖亦顯示出類似的結果(**圖2.8.4-2**)。本季海域各測站之浮游性仔稚魚與水質因子相關分析顯示，其豐度與海域表層各水質因子皆無明顯之相關性 (表2.8.4-3)。

由本季所採得仔稚魚樣本進行分析，海域5條測線以及距岸遠近3種海域深度採得之浮游性仔稚魚於3個深度之間的豐度沒有顯著差異（ANOVA, $F = 0.14$, $p > 0.05$），於5條測線間則有顯著差異（ANOVA, $F = 9.55$, $p < 0.01$）。

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																		
Blenniidae																		
Scartella sp.	0	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2 ± 2	0.15	6.67
Carangidae																		
Unidentified sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	152	0	0	10 ± 10	0.79	6.67
Clupeidae																		
Konosirus sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	160	0	0	0	0	0	0	11 ± 11	0.83	6.67
Cynoglossidae																		
Symphurus sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	94	0	0	0	6 ± 6	0.49	6.67
Engraulidae																		
Engraulis japonica	235	0	288	0	0	0	0	0	0	0	0	0	457	0	0	65 ± 37	5.09	20.00
Gobiidae																		
Unidentified sp.	0	0	0	0	0	180	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12 ± 12	0.94	6.67
Labridae																		
Unidentified sp.	176	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12 ± 12	0.92	6.67
Mullidae																		
Upeneus bensasi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	217	0	1144	538	0	127 ± 82	9.86	20.00
Sparidae																		
Acanthopagrus latus	0	0	0	396	159	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37 ± 28	2.88	13.33
Pagrus major	411	56	72	0	319	0	163	0	53	0	0	140	0	0	0	81 ± 33	6.31	46.67
Teraponidae																		
Terapon jarbua	0	0	288	0	0	0	0	0	107	0	54	562	3049	7123	2584	918 ± 509	71.50	46.67
Tetraodontidae																		
Takifugu sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47	0	0	0	3 ± 3	0.24	6.67
Species number	3	2	3	1	2	1	1	0	3	0	2	4	4	2	1	2 ± 0.3	-	-
Total abundance (inds/1000m^3)	822	85	648	396	478	180	163	0	320	0	272	842	4803	7660	2584	1284 ± 561	-	-
Fish eggs	470	226	504	0	239	0	218	0	1707	0	652	2714	0	941	4228	793 ± 314	-	-
SR	0.30	0.23	0.31	0.00	0.16	0.00	0.00	missing	0.35	missing	0.18	0.45	0.35	0.11	0.00			
J'	0.94	0.92	0.88	missing	0.92	missing	missing	missing	0.92	missing	0.72	0.70	0.70	0.37	missing			
H'	0.45	0.28	0.42	0.00	0.28	0.00	0.00	0.00	0.44	0.00	0.22	0.42	0.42	0.11	0.00			
C	0.38	0.56	0.41	1.00	0.56	1.00	1.00	missing	0.39	missing	0.68	0.49	0.47	0.87	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

\\nas03.sinotech-eng.com\Y10\Y1\PROJECT\1321C-泛亞有三天然氣接收站施工環監\A02 報告\監測季報\111 年第 2 季\工業港\1321C-

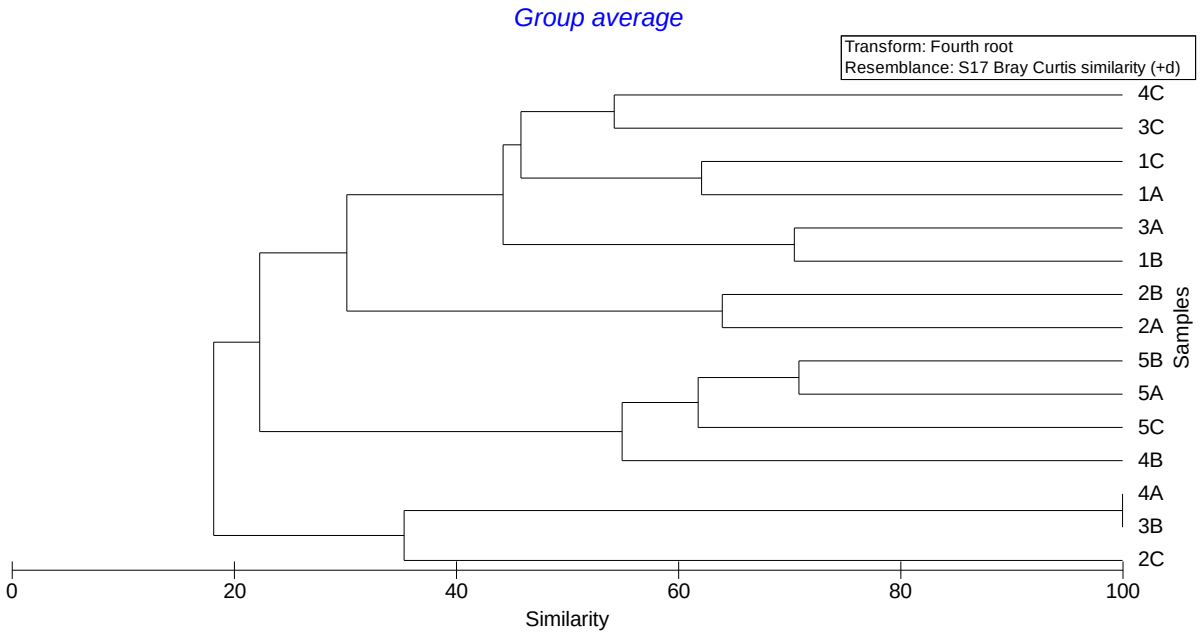
表2.8.4-2　本季海域各測站仔稚魚群集之相似度(similarity)分析表

	1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B	3C	4A	4B	4C	5A	5B	5C
1A															
1B	39.16														
1C	62.09	41.11													
2A	10.80	17.38	11.36												
2B	47.85	50.47	37.39	63.96											
2C	11.28	18.67	11.89	19.75	14.88										
3A	51.88	70.44	46.79	19.93	68.52	21.65									
3B	14.22	28.39	15.20	30.96	20.45	35.31	35.87								
3C	31.47	44.83	61.13	12.55	38.46	13.21	49.21	17.43							
4A	14.22	28.39	15.20	30.96	20.45	35.31	35.87	100.00	17.43						
4B	9.70	14.71	37.70	15.37	12.25	16.37	16.49	23.38	41.21	23.38					
4C	31.62	35.49	59.09	9.76	37.31	10.15	45.30	12.47	54.23	12.47	32.89				
5A	27.73	7.03	53.51	7.18	6.42	7.39	7.42	8.55	25.65	8.55	50.46	31.36			
5B	7.13	9.50	37.71	9.77	8.41	10.17	10.22	12.50	33.08	12.50	66.98	39.07	70.86		
5C	9.44	14.11	50.49	14.72	11.83	15.63	15.74	21.91	45.30	21.91	47.37	50.66	53.28	70.29	

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

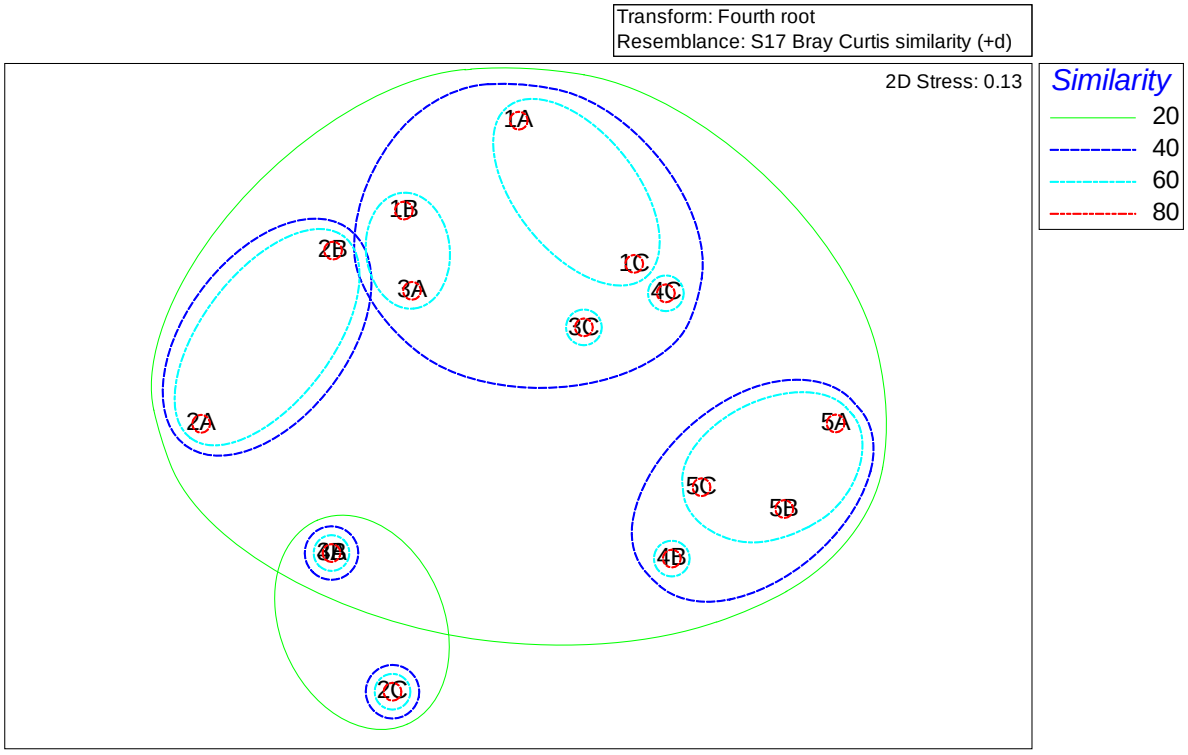
\\nas03.sinotech-eng.com\Y10\Y1\PROJECT\1321C-泛亞有三天然氣接收站施工環監\A02 報告\監測季報\111 年第 2 季\工業港\1321C-



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

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

圖 2.8.4-1 本季仔稚魚之群集分析樹狀圖



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

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

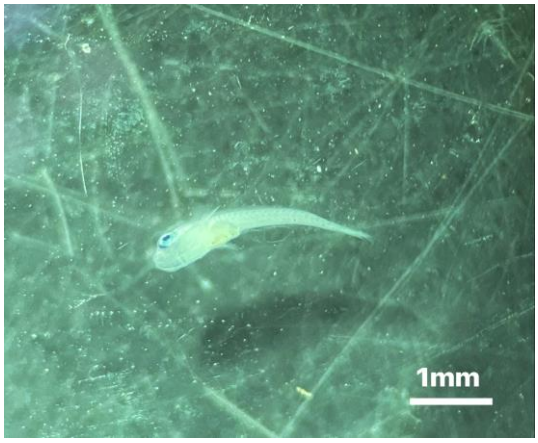
圖 2.8.4-2 本季仔稚魚之 MDS 群集分析圖

表2.8.4-3　本季海域各測站之浮游性仔稚魚豐度與水質因子相關分析

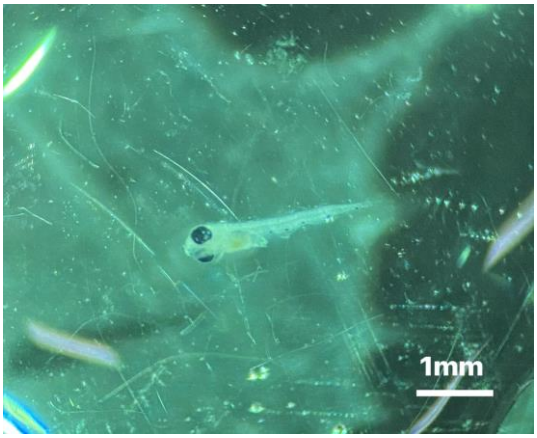
111/05/11 水質因子	相關係數	*p* 值
水溫	-0.443	0.094
鹽度	-0.019	0.934
pH 值	0.142	0.602
溶氧量	0.039	0.883
葉綠素 a	-0.254	0.353

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

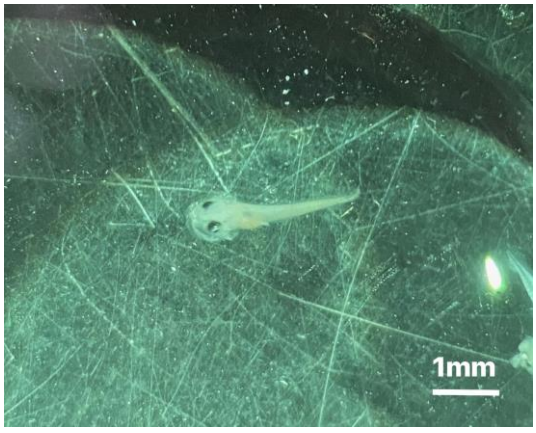
花身鰯 (*Terapon jarbua*)



條尾緋鯉 (*Upeneus bensasi*)



真鯛 (*Pagrus major*)



日本鯷 (*Engraulis japonica*)

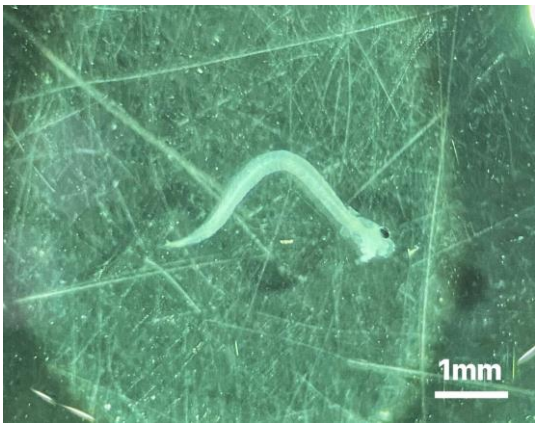


圖 2.8.4-3　本季仔稚魚優勢物種

2.8.5基礎生產力

本季海域態調查時間為111年6月23日，當日07:10出港，約13:10回港，浪高約0.7至1.3公尺，風速約2至4節；調查期間海域並無觀察到異常狀況。

由每一測站河口延伸向海的三個深度(10米=A、15米=B、30米=C)的測站之基礎生產力，以新屋溪海域靠沿岸的4A及4B測站數值最高，無論表、中及底層，均高於2,000 mg C/m^3/h，其他測站約在1,000-2,000 mg C/m^3/h左右(**表2.8.5-1、圖2.8.5-1~5**)，由於僅有一季之資料，尚待長期觀測才能說明此一趨勢是否存在，還是一個暫時性變化。

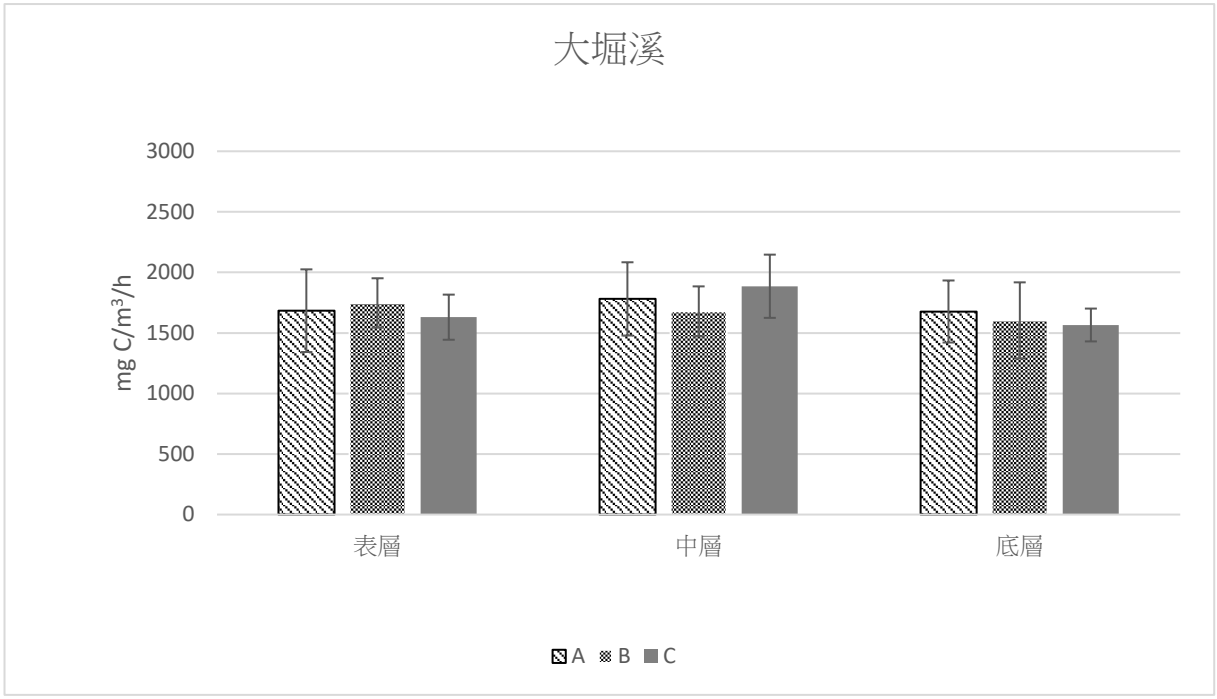
表2.8.5-1 本季海域各測站之基礎生產力分析

地點	測站	水層		
		表層	中層	底層
大堀溪	A	1683.62 ± 341.30	1781.08 ± 302.46	1676.95 ± 256.16
	B	1748.22 ± 203.09	1678.06 ± 206.45	1603.38 ± 314.39
	C	1629.97 ± 186.44	1885.52 ± 261.02	1565.54 ± 135.60
觀音溪	A	1549.33 ± 124.78	1343.86 ± 224.40	1589.97 ± 115.16
	B	1469.49 ± 302.16	1363.46 ± 295.53	1396.79 ± 283.56
	C	1361.00 ± 249.21	1165.05 ± 281.88	1310.92 ± 223.09
小飯壢溪	A	1671.48 ± 638.23	1447.43 ± 344.73	934.67 ± 111.66
	B	1404.57 ± 291.01	1469.10 ± 317.60	1742.67 ± 472.72
	C	1577.43 ± 215.78	1440.05 ± 258.19	1352.67 ± 285.36
新屋溪	A	2207.19 ± 287.30	2256.95 ± 274.50	2332.67 ± 288.79
	B	2435.52 ± 382.41	2310.76 ± 248.21	1222.43 ± 357.80
	C	1142.90 ± 227.13	2246.95 ± 316.69	1371.95 ± 215.10
社子溪	A	1355.52 ± 228.71	1323.86 ± 284.17	1933.62 ± 260.19
	B	1441.48 ± 324.98	1461.95 ± 249.57	1133.86 ± 208.94
	C	1249.33 ± 293.14	1281.71 ± 339.13	1417.90 ± 236.76

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

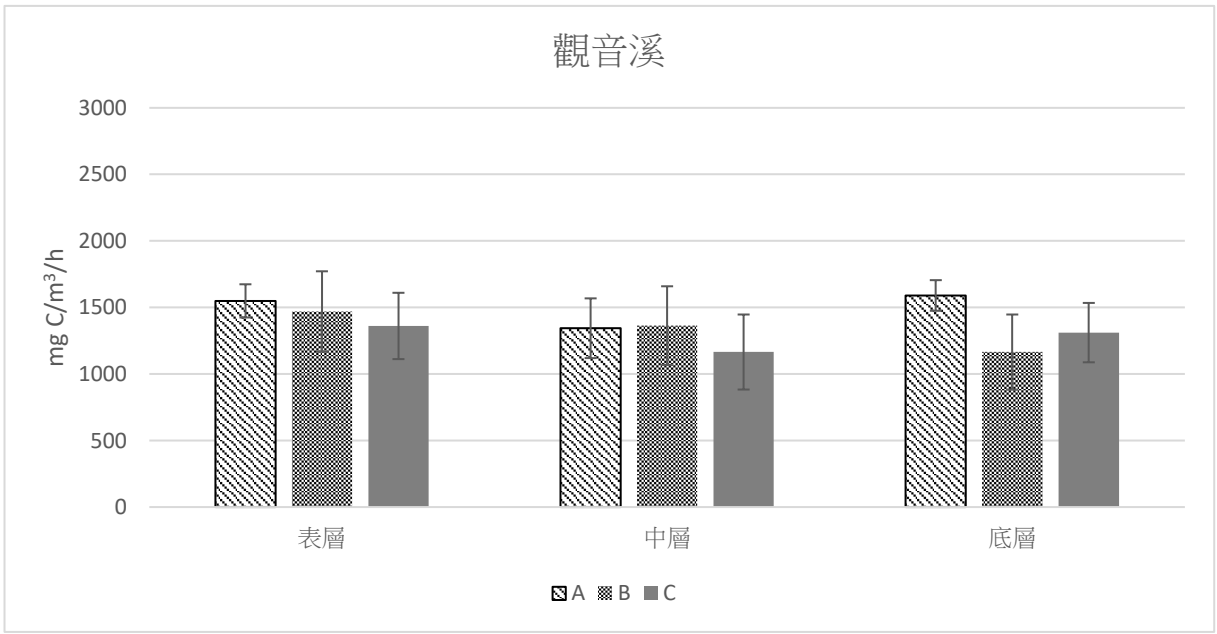
註 3:資料以平均值 ± 標準機差 (n=3) 表示，單位為 mg C/m^3/h



註 1: A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

註 2:資料以平均值 ± 標準機差 (n=3) 表示，不同英文字母表示據統計顯著差異(Tukey's test，$p < 0.05$)

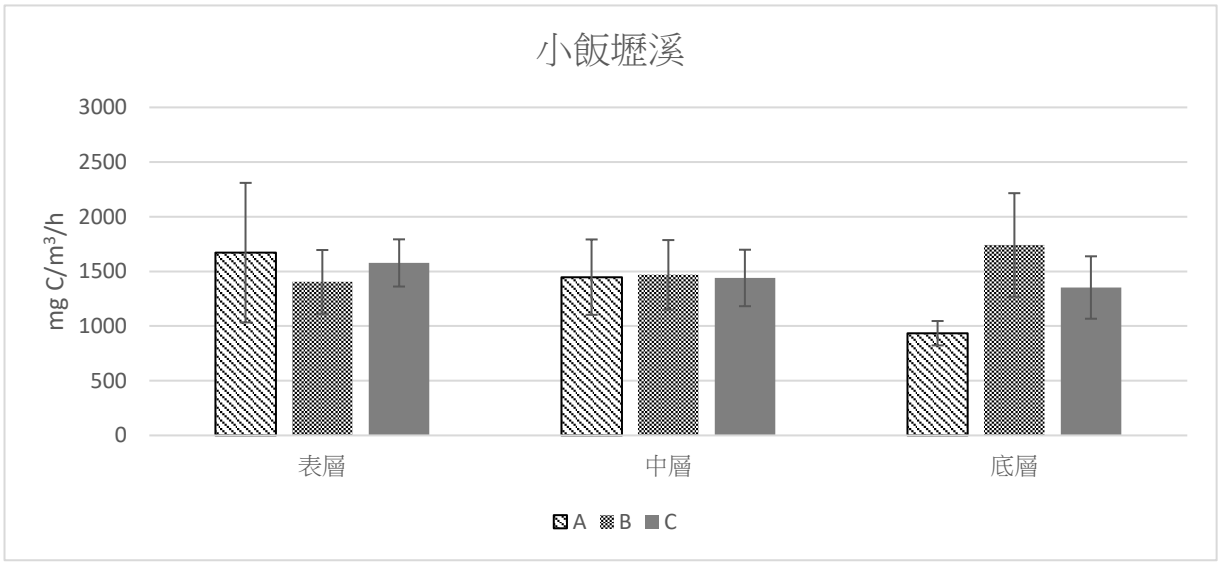
圖 2.8.5-1 本季大堀溪測站之基礎生產力分析



註 1: A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

註 2:資料以平均值 ± 標準機差 (n=3) 表示，不同英文字母表示據統計顯著差異(Tukey's test，$p < 0.05$)

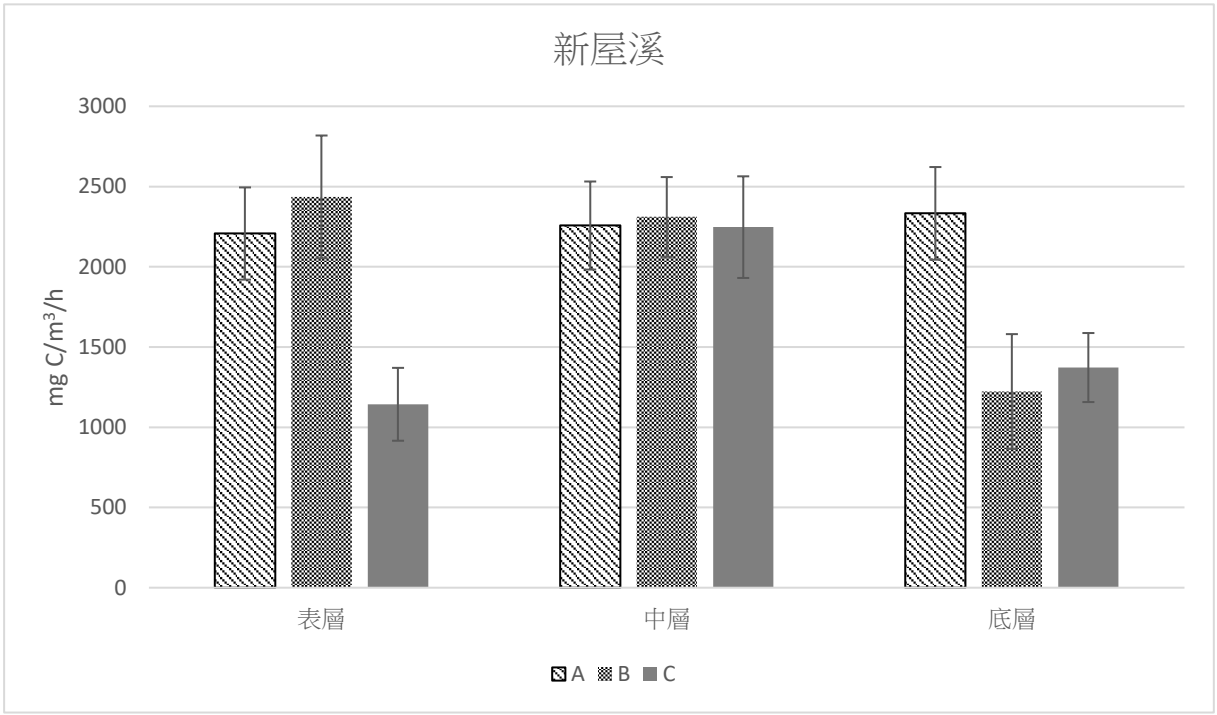
圖 2.8.5-2 本季觀音溪測站之基礎生產力分析



註 1: A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

註 2:資料以平均值 ± 標準機差 (n=3) 表示，不同英文字母表示據統計顯著差異(Tukey's test，$p < 0.05$)

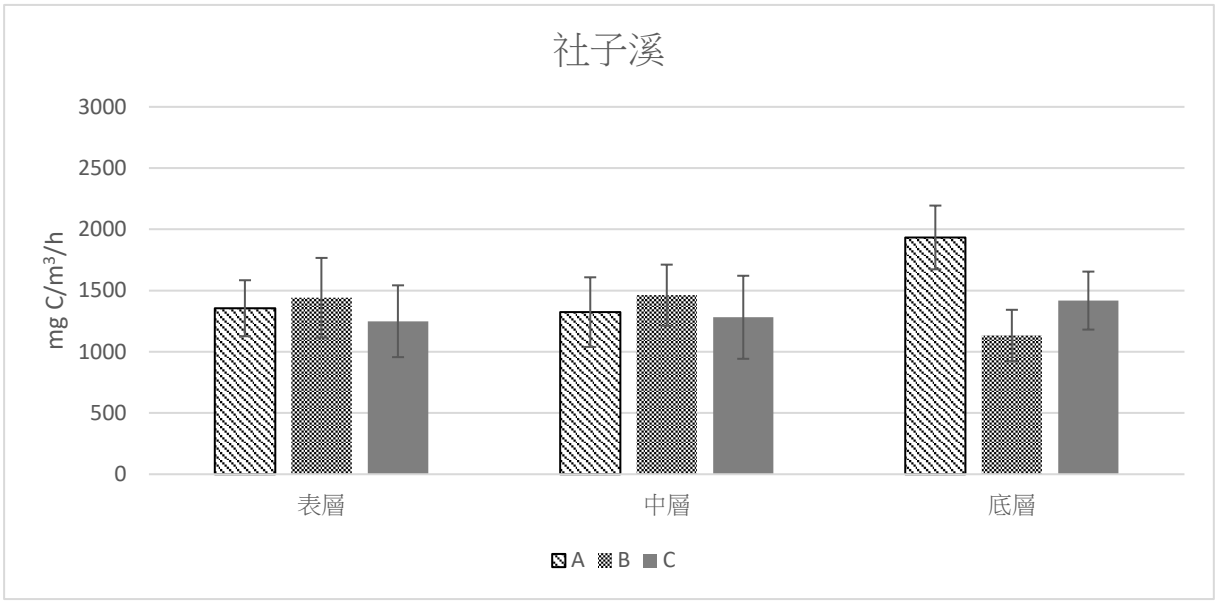
圖 2.8.5-3 本季小飯壢溪測站之基礎生產力分析



註 1: A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

註 2:資料以平均值 ± 標準機差 (n=3) 表示，不同英文字母表示據統計顯著差異(Tukey's test，$p < 0.05$)

圖 2.8.5-4 本季新屋溪測站之基礎生產力分析



註 1: A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

註 2:資料以平均值 ± 標準機差 (n=3) 表示，不同英文字母表示據統計顯著差異(Tukey's test，$p < 0.05$)

圖 2.8.5-5 本季社子溪測站之基礎生產力分析

2.9 河口生態

2.9.1浮游植物

河口生態調查時間為111年5月12日至13日，乾潮時間為14:09、14:53。調查期間各河口測站無發現異常狀況。

河口生態浮游植物於111年5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21種、藍綠菌1種、綠藻3種、及裸藻1種，總計發現26種(**表2.9.1-1**)。五個河口測站平均以矽藻佔了總豐度53%最高、藍綠菌佔了25%以上、綠藻佔了21%以上、而裸藻佔了不及1%。浮游植物平均豐度為511,680±294,307 cells/L，以3D小飯壢溪口數量最豐，為884,800 cells/L，而以4D新屋溪口豐度較低，為177,600 cells/L，高低相差5倍(**圖2.9.1-1**)。

河口生態浮游植物種類平均以藍綠菌之微囊藻屬較為豐富，佔了總豐度26%；矽藻之小環藻屬及綠藻之柵藻屬也分別佔了總豐度10%(**圖2.9.1-2**)；藍綠菌之微囊藻屬主要出現在1D大堀溪口及3D小飯壢溪口，其他沒有發現。綠藻在4D新屋溪口沒有採得，其他各測站則相當普遍，各測站優勢藻種差異極大(**表2.9.1-1**)。本季4D新屋溪口測站之藻類相較接近海域藻相，矽藻種類較多，而其他測站則較偏溪流藻相，綠藻及藍綠菌豐度相當高(**表2.9.1-1**)。在各測站種類數目方面，發現的種類介於13至19種之間，以2D觀音溪口種類較少，1D大堀溪口發現的種類較多(**表2.9.1-1**、**圖2.9.1-1**)。

浮游植物之種數豐度指數介於0.96-1.34之間；均勻度指數介於0.54-0.89之間；種歧異度指數介於0.67-1.09之間；而優勢度指數則介於0.10-0.42之間。本季除了3D小飯壢溪口微囊藻屬比例較高外，各測站沒有出現絕對優勢藻種，因此指數值較為平均(**表2.9.1-2**）。

五個河口浮游植物群集相似度分析顯示（**圖2.9.1-3**），1D大堀溪口及5D社子溪口、以及2D觀音溪口及4D新屋溪口彼此之相似度較高(**表2.9.1-2**)。群集分析圖及MDS圖也顯示1D大堀溪口及5D社子溪口、以及2D觀音溪口及4D新屋溪口彼此較爲相似，而3D小飯壢溪口較爲不同(**圖2.9.1-3**、**圖2.9.1-4**)。本季河口之浮游植物豐度與葉綠素a相關性分析圖顯示，兩者之間沒有顯著相關(**圖2.8.1-6)**。

從本季五個河口測站所採得樣品分析，所採穫之浮游植物豐度差

異不大，種類組成則較為不同。與環境及水質因子進行相關性分析(**表2.9.1-3**），浮游植物豐度與之沒有顯著相關。

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)	1600	0	4800	6400	0	2560	2907	0.50
Amphiprora spp. (鞘形藻屬)	0	0	0	3200	1600	960	1431	0.19
Amphora spp. (雙眉藻屬)	0	0	1600	3200	0	960	1431	0.19
Biddulphia spp. (盒形藻屬)	48000	3200	33600	3200	38400	25280	20812	4.94
Chaetoceros spp. (角毛藻屬)	0	0	0	0	27200	5440	12164	1.06
Cocconeis spp. (卵形藻屬)	0	0	4800	4800	0	1920	2629	0.38
Coscinodiscus spp. (圓篩藻屬)	3200	0	0	0	0	640	1431	0.13
Cyclotella spp. (小環藻屬)	76800	19200	4800	25600	131200	51520	52171	10.07
Cymbella spp. (橋彎藻屬)	0	4800	0	1600	0	1280	2086	0.25
Fragilaria spp. (脆杆藻屬)	36800	24000	38400	24000	43200	33280	8793	6.50
Gomphonema spp. (異極藻屬)	19200	4800	6400	1600	17600	9920	7952	1.94
Gyrosigma spp. (布紋藻)	0	0	0	1600	0	320	716	0.06
Melosira spp. (直鏈藻屬)	75200	0	24000	16000	0	23040	30955	4.50
Navicula spp. (舟形藻屬)	35200	27200	32000	30400	19200	28800	6093	5.63
Nitzschia paradoxa 奇異菱形藻	9600	0	6400	0	0	3200	4525	0.63
Nitzschia sigma 彎菱形藻	1600	0	0	0	0	320	716	0.06
Nitzschia spp. (菱形藻屬)	16000	40000	28800	22400	72000	35840	22072	7.00
Pinnularia spp. 羽紋藻屬	3200	11200	0	0	8000	4480	4983	0.88
Surirella spp. (雙菱藻)	9600	4800	0	1600	12800	5760	5378	1.13
Synedra spp. (針桿藻屬)	20800	44800	25600	28800	38400	31680	9759	6.19
Thalassiosira spp. (海鍊藻屬)	0	0	4800	3200	16000	4800	6597	0.94
Cyanophyta藍綠菌門								
Microcystis spp. 微囊藻屬	86400	0	566400	0	0	130560	246498	25.52
Chlorophyta綠藻門								
Coelastrum spp. 空星藻屬	76800	25600	51200	0	51200	40960	29188	8.01
Pediastrum spp. 盤星藻屬	51200	0	25600	0	0	15360	22897	3.00
Scenedesmus spp. 柵藻屬	96000	38400	25600	0	97600	51520	43589	10.07
Euglenophyta裸藻門								
Trachelomonas spp. 囊裸藻屬	1600	4800	0	0	0	1280	2086	0.25
總豐度(cells/L)	668800	252800	884800	177600	574400	511680	294307	100.00
種類數目(種)	19	13	17	16	14	26		
種數豐度指數(Species Richness Index, SR)	1.34	0.96	1.17	1.24	0.98			
均勻度指數(Evenness Index, J')	0.85	0.89	0.54	0.83	0.87			
種歧異度指數(Shannon Diversity Index, H') (base 10)	1.09	0.99	0.67	1.00	1.00			
優勢度指數(Dominance Index，C)	0.10	0.12	0.42	0.12	0.13			

表2.9.1-2　本季河口各測站之浮游植物相似度三角矩陣

111 年 5 月	1D 大堀溪口	2D 觀音溪口	3D 小飯壢溪口	4D 新屋溪口	5D 社子溪口
1D 大堀溪口					
2D 觀音溪口	40.97				
3D 小飯壢溪口	47.79	29.82			
4D 新屋溪口	33.27	60.22	26.81		
5D 社子溪口	62.03	54.55	32.68	34.89	

表2.9.1-3　本季河口各測站之浮游植物與水質因子相關分析

111/5/16~17 水質因子	相關係數	*p* 值
水溫	0.449	0.448
鹽度	0.744	0.149
pH 值	0.008	0.990
溶氧量	-0.110	0.860
生化需氧量	0.505	0.663
懸浮固體	-0.105	0.867
導電度	0.727	0.164
正磷酸鹽	-0.148	0.812
硝酸鹽	-0.441	0.457
化學需氧量	-0.495	0.397
矽酸鹽	0.618	0.266
硝酸鹽氮	-0.439	0.459
氨氮	-0.360	0.552
總磷	-0.237	0.701
銅	-0.410	0.493
鎳	0.260	0.672
鉛	0.293	0.632
鋅	0.819	0.090
鐵	0.608	0.277

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

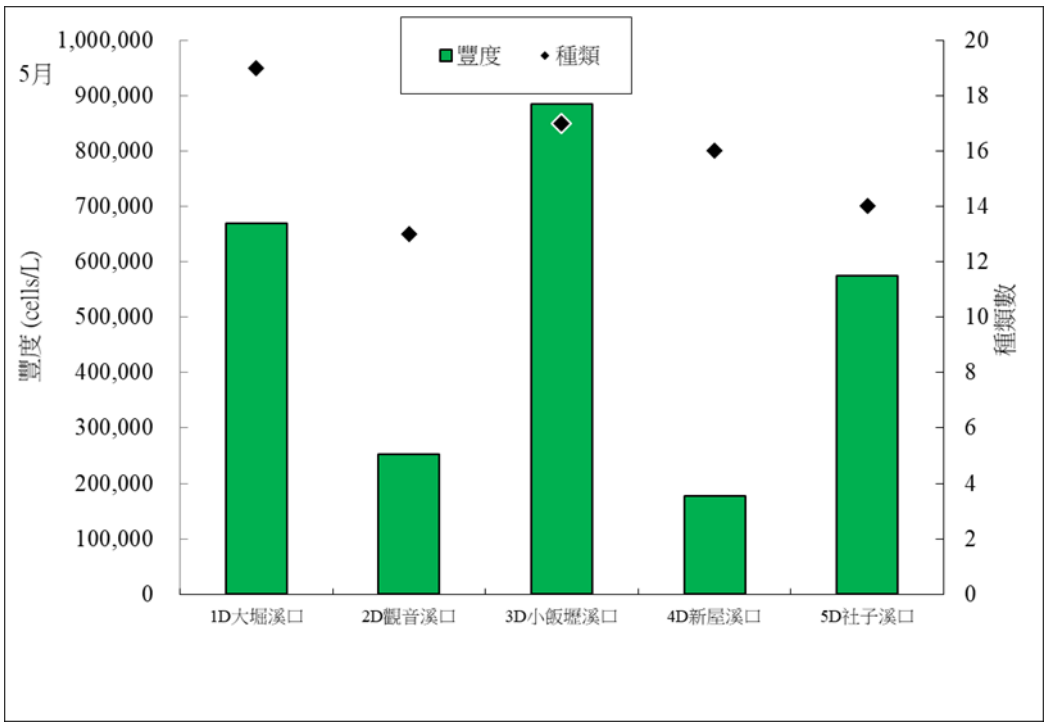


圖 2.9.1-1 本季河口各測站之浮游植物種類及數量分布圖

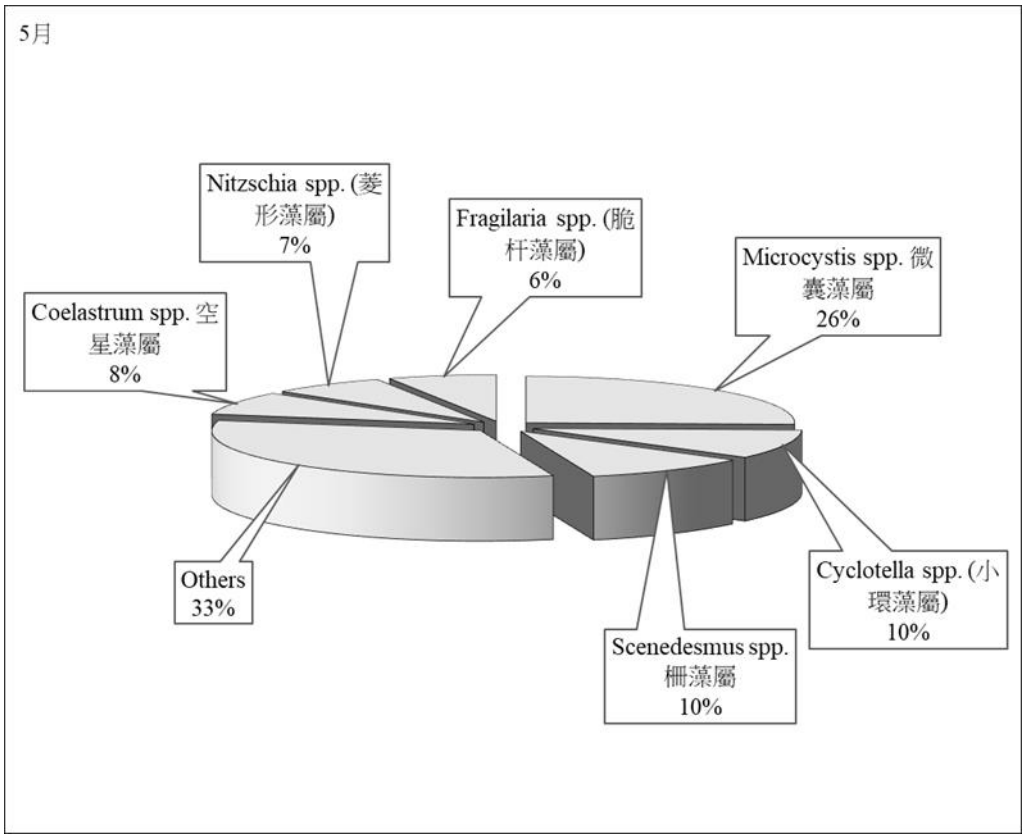


圖 2.9.1-2 本季河口浮游植物優勢種數量百分比

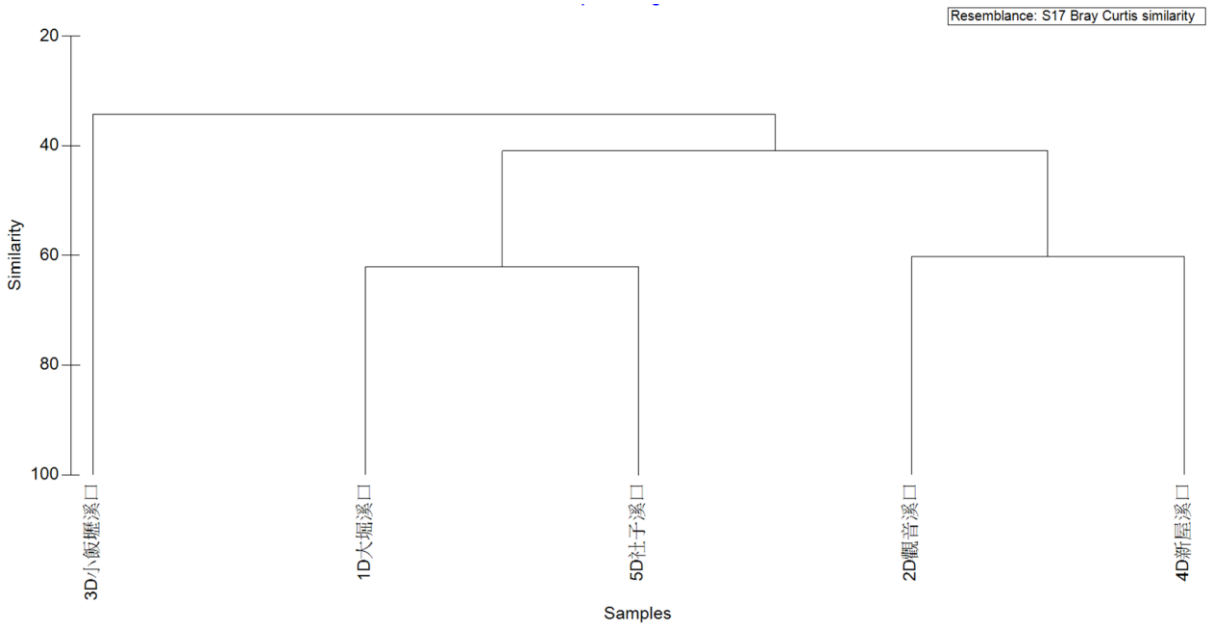


圖 2.9.1-3　本季河口各測站之浮游植物之群集分析圖

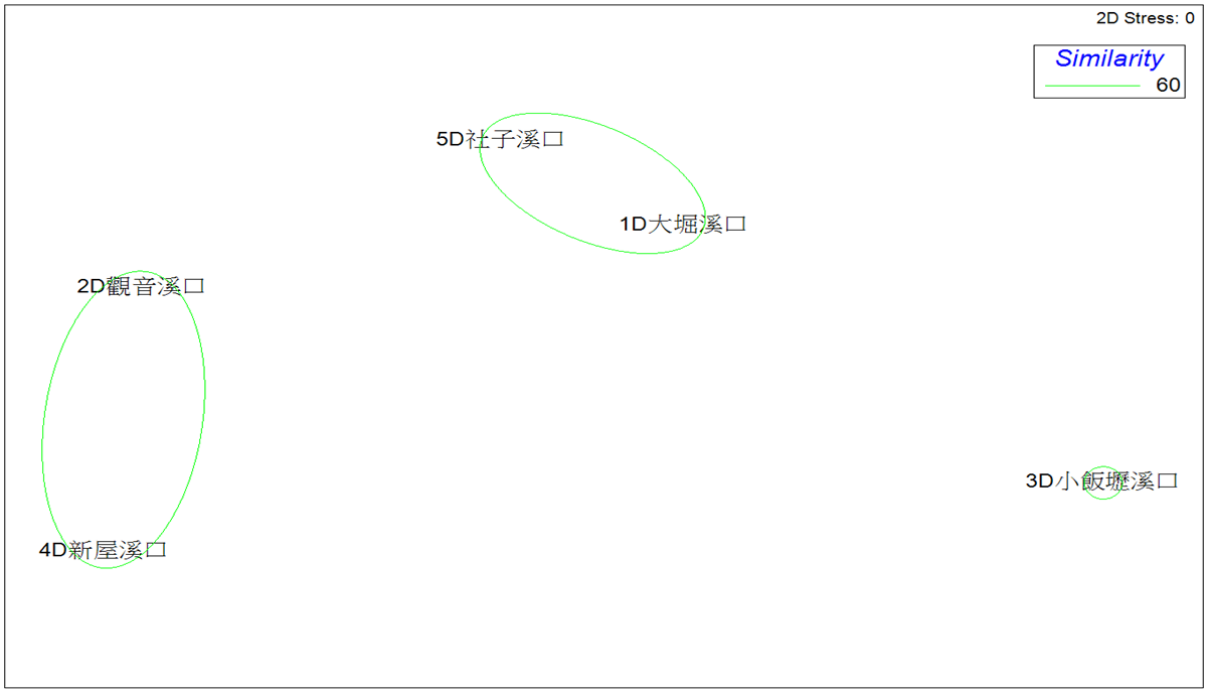


圖 2.9.1-4　本季河口各測站之浮游植物之 MDS 圖

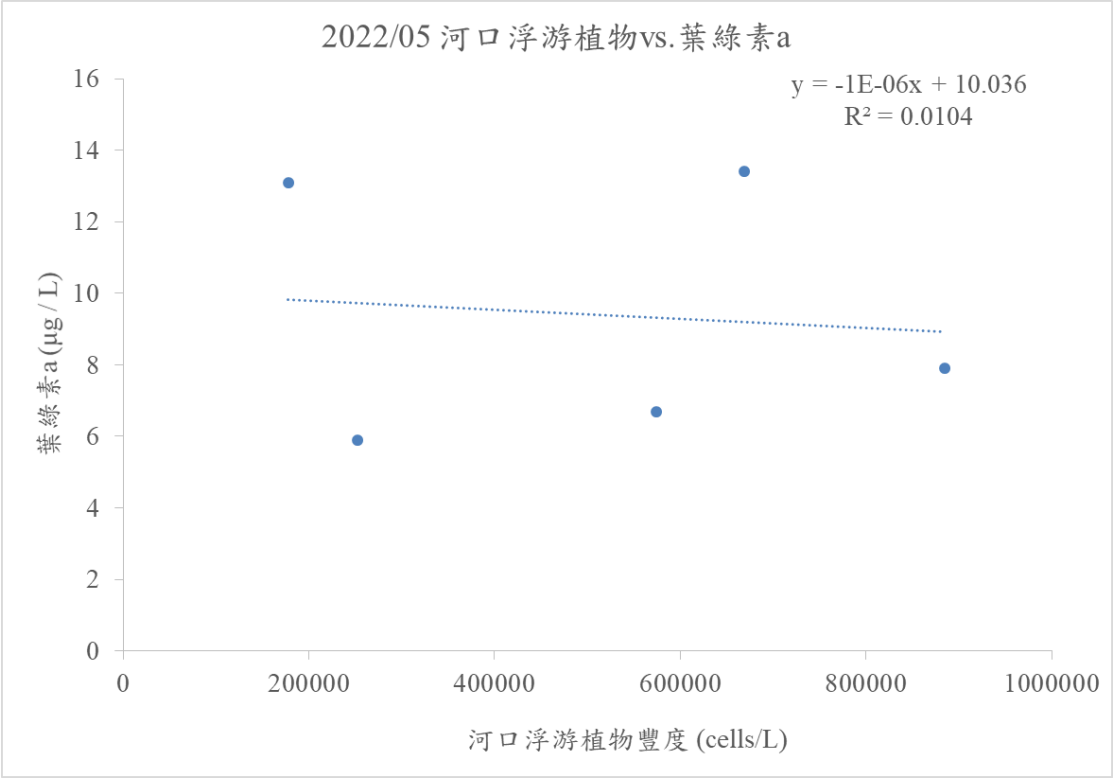


圖 2.9.1-5　本季河口之浮游植物豐度與葉綠素 a 濃度相關性分析圖

微囊藻屬（*Microcystis* spp.）　　小環藻屬（*Cyclotella* spp.）

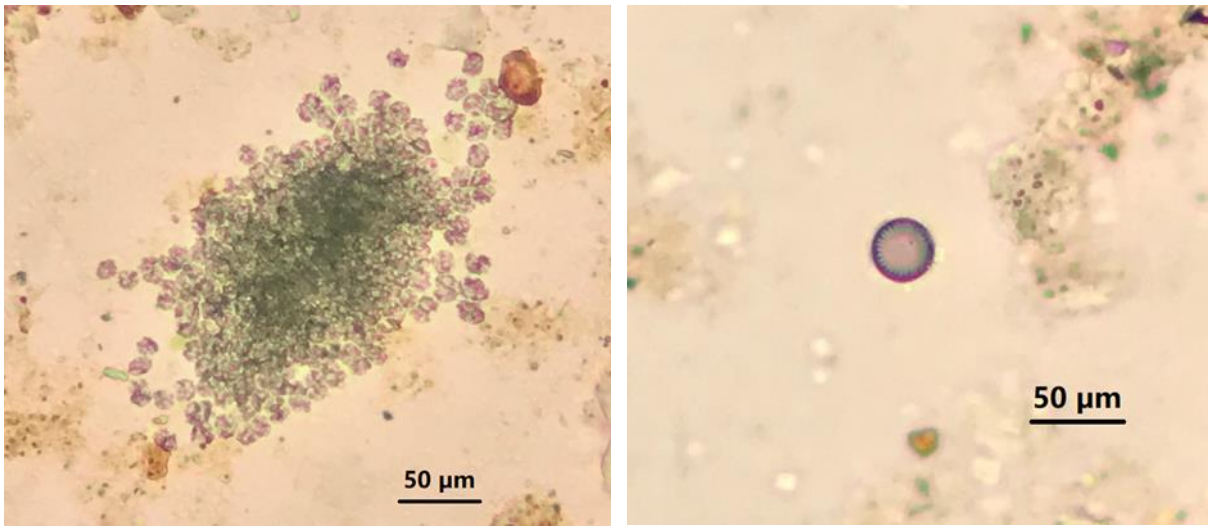


圖 2.9.1-6　本季河口浮游植物優勢物種

2.9.2 浮游動物

河口生態調查時間為111年5月12日至13日，乾潮時間為14:09、14:53。調查期間各河口測站無發現異常狀況。

本季觀塘亞潮帶海域浮游動物之平均豐度為183,400 ± 36,608 ind./1,000 m^3，平均發現大類數18 ± 1種，平均豐富度指數1.37 ± 0.08，平均均勻度指數0.85 ± 0.02，平均種歧異度指數2.41 ± 0.04，平均優勢度指數0.12 ± 0.01**(表 2.9.2-1)**浮游動物類群組成方面（**表 2.9.2-1、圖 2.9.2-1**），本季之第一優勢類群為哲水蚤（Calanoida），平均豐44,200 ± 11,504 ind./1,000 m^3，佔總豐度的24.1%；第二優勢類群為橈足類幼生（Copepoda nauplius），平均豐度為27,000 ± 4,517 ind./1,000 m^3，佔總豐度的14.7%；第三優勢類群為劍水蚤（Cyclopoida），平均豐度為18,800 ± 4,265 ind./1,000 m^3，佔總豐度的10.3%；第四優勢類群為尾蟲類（Appendicularia），平均豐度為16,400 ± 3,517 ind./1,000 m^3，佔總豐度的8.9%；第五優勢類群為蟹類幼生（Crab zoea），平均豐度為11,200 ± 3,363 ind./1,000m^3，佔總豐度的6.1%；第六優勢類群為蝦類幼生（Shrimp larva），平均豐度為9,800 ± 1,635 ind./1,000 m^3，佔總豐度的5.3%。此六個主要優勢類群合計佔本季浮游動物總豐度的69.5%。

本季豐度在各測站中，以2D觀音溪口的豐度較高，為326,000 ind./1,000 m^3，5D社子溪口豐度最低，為93,000 ind./1,000 m^3。大類數以2D觀音溪口發現22大類最多，而5D社子溪口發現14大類最少。豐富度指數以2D觀音溪口最高(1.65)，5D社子溪口最低(1.14)。至於均勻度指數最高值出現在5D社子溪口(0.89)，最低則出現在1D大堀溪口(0.78)。歧異度指數最高值是2D觀音溪口(2.57)，最低則為1D大堀溪口(2.30)。優勢度指數變化相對較小，最高是1D大堀溪口(0.15)，而最低則是4D新屋溪口(0.10)(**表 2.9.2-1、圖 2.9.2-2~7**)。

由相似度分析結果顯示，本季河口各測站的浮游動物物種組成有一定程度的差異，各測站相似度介於73.1%~87.0%之間，其中相似度最高的測站為3D小飯壢溪口和4D新屋溪口，達87.0%，相似度最低的測站為2D觀音溪口和5D社子溪口，為73.1%；以相似度80%為基準，可以將測站分為兩群，第一群有1D大堀溪口和2D觀音溪口，其餘均為第二群，推測可能是水文因子(營養鹽)較為不同而造成浮游動物群集組成的差異**(表 2.9.2-2、圖 2.9.2-8~9)**。此外，由本季所採得浮游動物樣本進行

分析，發現本季各河口浮游動物豐度在測站間有顯著差異存在（ANOVA, F =3.018, p< 0.05）。

另將本季各測站之浮游動物豐度與水質因子做相關性分析，結果顯示浮游動物豐度與海水溫度、鹽度及葉綠素a濃度均無顯著相關性；其中浮游動物豐度與葉綠素*a*濃度的X-Y散布圖亦可發現相關係數R值並不高，顯示相關性不高(**表2.9.2-3、圖2.9.2-10**)。

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)	18.2	22.4	15.8	13.4	10.2	**16.0**	**1.9**	
有孔蟲 Foraminifera	2,000	16,000	4,000	2,000	1,000	**5,000**	**2,498**	**2.73%**
放射蟲 Radiolaria	0	8,000	0	0	0	**1,600**	**1,431**	**0.87%**
水母 Medusa	0	0	0	0	0	**0**	**0**	**0.00%**
管水母 Siphonophora	2,000	4,000	3,000	1,000	2,000	**2,400**	**456**	**1.31%**
櫛水母 Ctenophora	0	2,000	0	0	0	**400**	**358**	**0.22%**
多毛類 Polychaeta	1,000	3,000	2,000	0	0	**1,200**	**522**	**0.65%**
翼足類 Pteropoda	6,000	13,000	2,000	1,000	1,000	**4,600**	**2,051**	**2.51%**
異足類 Heteropoda	0	0	0	0	0	**0**	**0**	**0.00%**
端腳類 Amphipoda	4,000	8,000	2,000	2,000	4,000	**4,000**	**980**	**2.18%**
蟹類幼生 Crab zoea	13,000	25,000	8,000	4,000	6,000	**11,200**	**3,363**	**6.11%**
蟹類大眼幼蟲 Crab megalopa	0	0	0	0	0	**0**	**0**	**0.00%**
螢蝦類 Lucifera	0	0	0	0	0	**0**	**0**	**0.00%**
櫻蝦類 Sergestidae	0	0	0	0	0	**0**	**0**	**0.00%**
其他十足類 Other Decapoda	1,000	2,000	0	0	0	**600**	**358**	**0.33%**
枝角類 Cladocera	11,000	18,000	2,000	4,000	7,000	**8,400**	**2,539**	**4.58%**
介形類 Ostracoda	0	9,000	0	0	0	**1,800**	**1,610**	**0.98%**
橈足類幼生 Copepoda nauplius	39,000	37,000	28,000	16,000	15,000	**27,000**	**4,517**	**14.72%**
哲水蚤 Calanoida	59,000	87,000	35,000	21,000	19,000	**44,200**	**11,504**	**24.10%**
劍水蚤 Cyclopoida	16,000	28,000	31,000	14,000	5,000	**18,800**	**4,265**	**10.25%**
猛水蚤 Harpacticoida	2,000	3,000	5,000	6,000	7,000	**4,600**	**829**	**2.51%**
蝦類幼生 Shrimp larva	13,000	6,000	11,000	5,000	14,000	**9,800**	**1,635**	**5.34%**
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	0	5,000	0	0	0	**1,000**	**894**	**0.55%**
棘皮類幼生 Echinodermata larva	3,000	3,000	2,000	4,000	0	**2,400**	**607**	**1.31%**
毛顎類 Chaetognatha	3,000	9,000	8,000	4,000	0	**4,800**	**1,481**	**2.62%**
尾蟲類 Appendicularia	18,000	27,000	22,000	9,000	6,000	**16,400**	**3,517**	**8.94%**
海樽類 Thaliacea	4,000	0	0	0	0	**800**	**716**	**0.44%**
魚卵 Fish eggs	5,000	7,000	9,000	11,000	4,000	**7,200**	**1,145**	**3.93%**
仔稚魚 Fish larva	2,000	6,000	4,000	12,000	2,000	**5,200**	**1,659**	**2.84%**
水棲昆蟲 Insect larva	0	0	0	0	0	**0**	**0**	**0.00%**
其他 Others	0	0	0	0	0	**0**	**0**	**0.00%**
豐度(ind./1,000 m^3)	**204,000**	**326,000**	**178,000**	**116,000**	**93,000**	**183,400**	**36,608**	**100.00%**
大類數	**19**	**22**	**17**	**16**	**14**	**18**	**1**	
種數豐富度指數(Species Richness Index, *SR*)	**1.47**	**1.65**	**1.32**	**1.29**	**1.14**	**1.37**	**0.08**	
均勻度指數(Evenness Index, *J'*)	**0.78**	**0.83**	**0.84**	**0.89**	**0.89**	**0.85**	**0.02**	
種歧異度指數(Shannon Diversity Index, *H'*) (base e)	**2.30**	**2.57**	**2.37**	**2.47**	**2.34**	**2.41**	**0.04**	
優勢度指數(Dominance Index，C)	**0.15**	**0.12**	**0.12**	**0.10**	**0.12**	**0.12**	**0.01**	

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

表2.9.2-2　本季河口各測站之浮游動物相似度矩陣

測站	1D 大堀溪	2D 觀音溪	3D 小飯壢溪	4D 新屋溪
2D 觀音溪	82.7			
3D 小飯壢溪	82.8	77.9		
4D 新屋溪	80.4	75.0	87.0	
5D 社子溪	81.1	73.1	81.2	80.9

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

表2.9.2-3　本季河口各測站之浮游動物與水質因子相關分析

111/5/16-17 水質因子	相關係數	*p* 值
水溫	0.384	0.051
鹽度	-0.061	0.462
葉綠素 *a*	-0.315	0.058

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

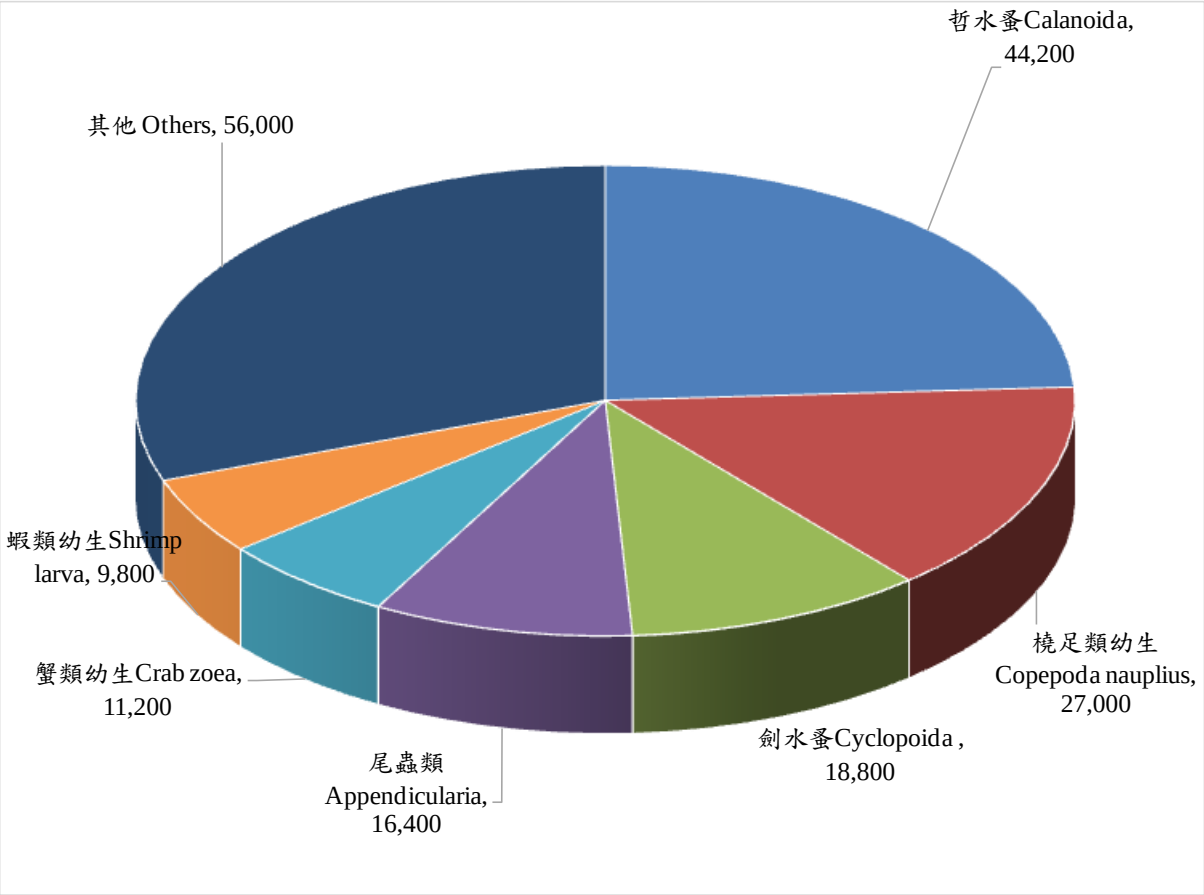
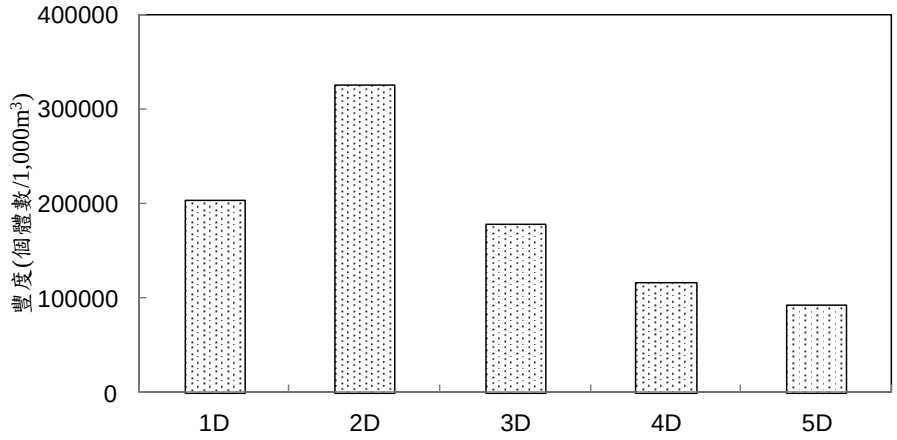


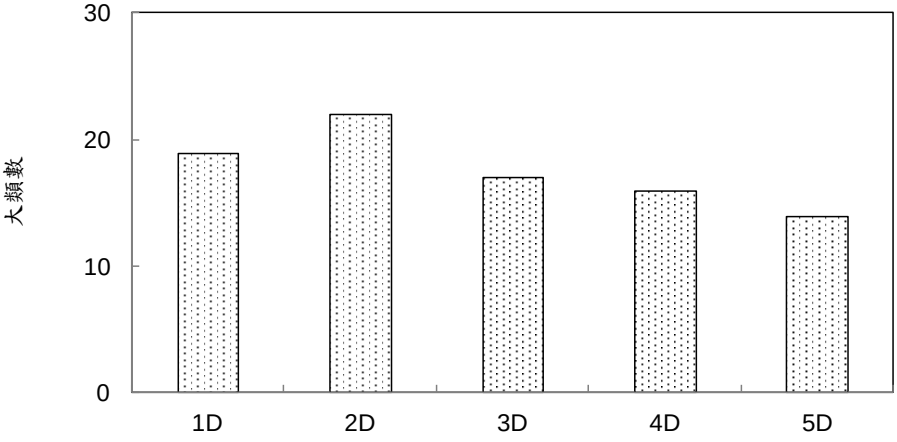
圖 2.9.2-1　本季河口浮游動物優勢大類數量百分比



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

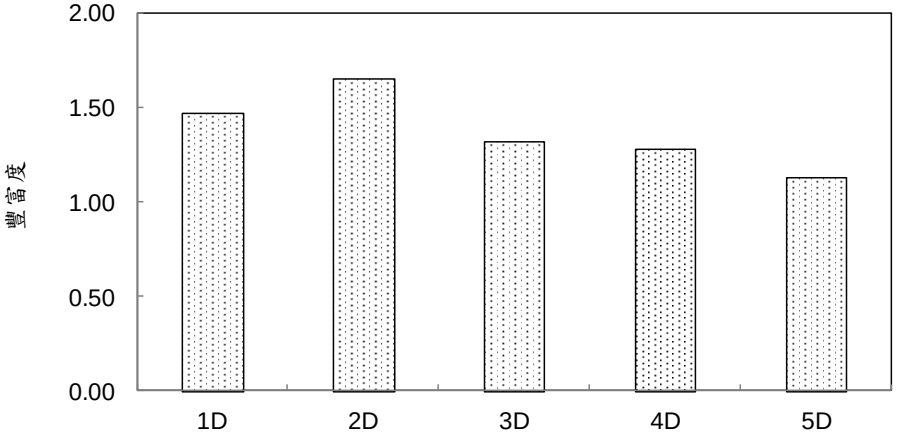
註[2]:豐度單位為「ind./1,000 m^3」

圖 2.9.2-2 本季河口各測站之浮游動物豐度變化圖



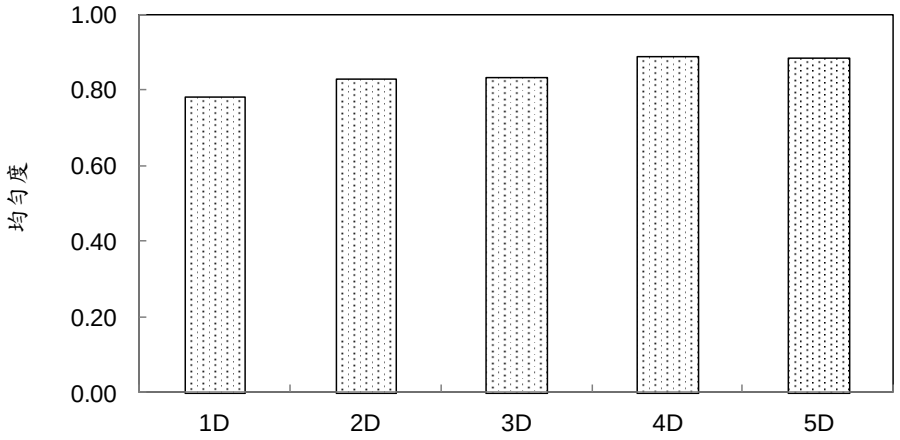
註:1D 大堀溪口、2D 觀音溪口、3D 小飯壢溪口、4D 新屋溪口、5D 社子溪口

圖 2.9.2-3 本季河口各測站之浮游動物大類數變化圖



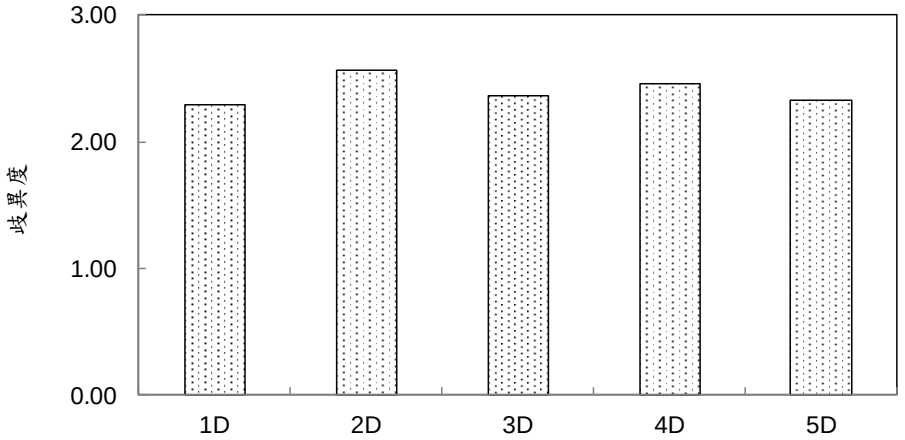
註:1D 大堀溪口、2D 觀音溪口、3D 小飯壢溪口、4D 新屋溪口、5D 社子溪口

圖 2.9.2-4 本季河口各測站之浮游動物豐富度變化圖



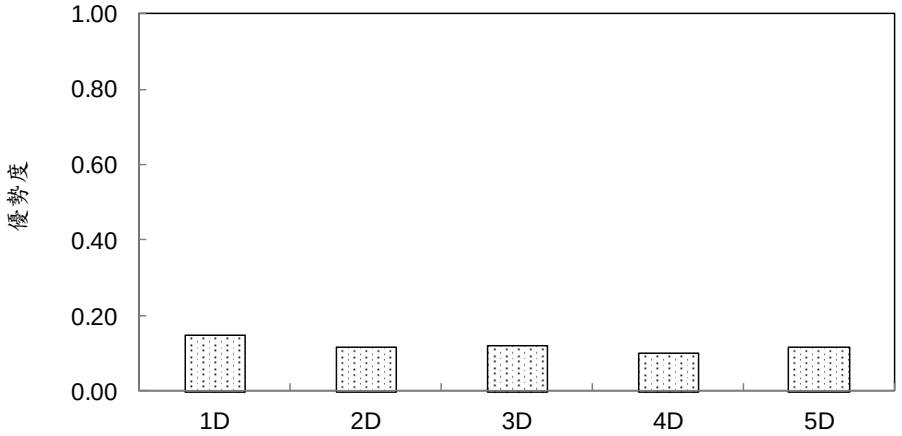
註:1D 大堀溪口、2D 觀音溪口、3D 小飯壢溪口、4D 新屋溪口、5D 社子溪口

圖 2.9.2-5 本季河口各測站之浮游動物均勻度變化圖



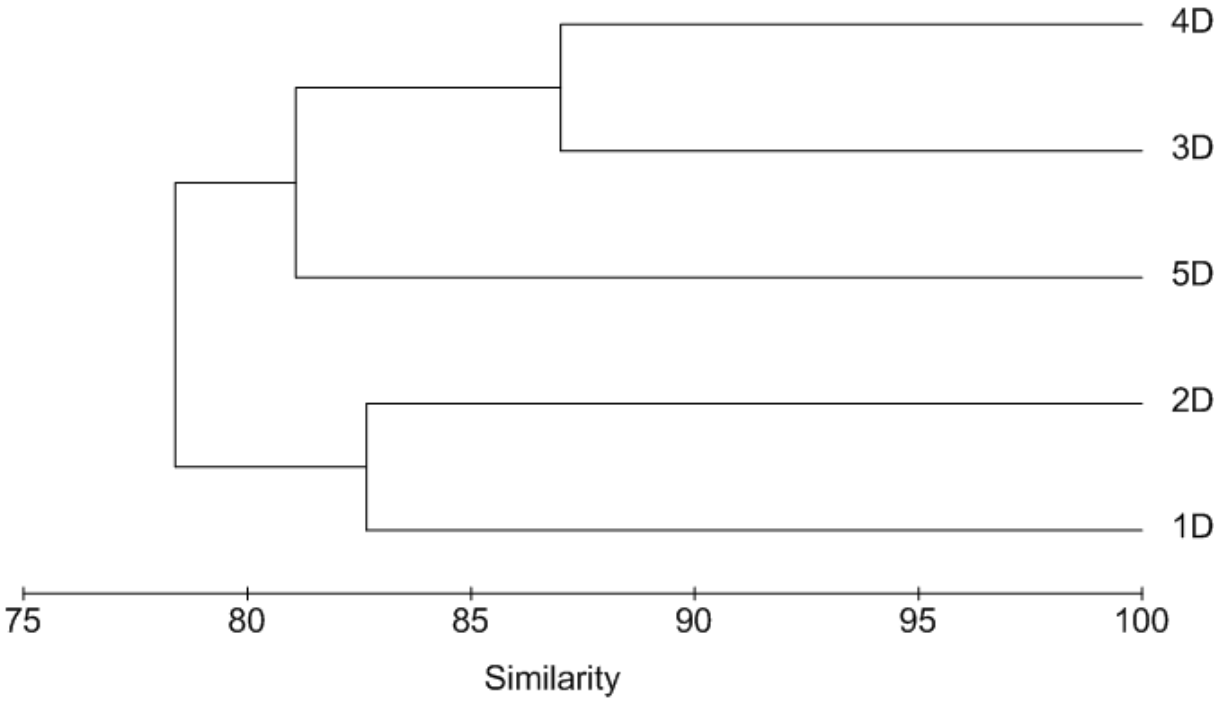
註:1D 大堀溪口、2D 觀音溪口、3D 小飯壢溪口、4D 新屋溪口、5D 社子溪口

圖 2.9.2-6 本季河口各測站之浮游動物歧異度變化圖



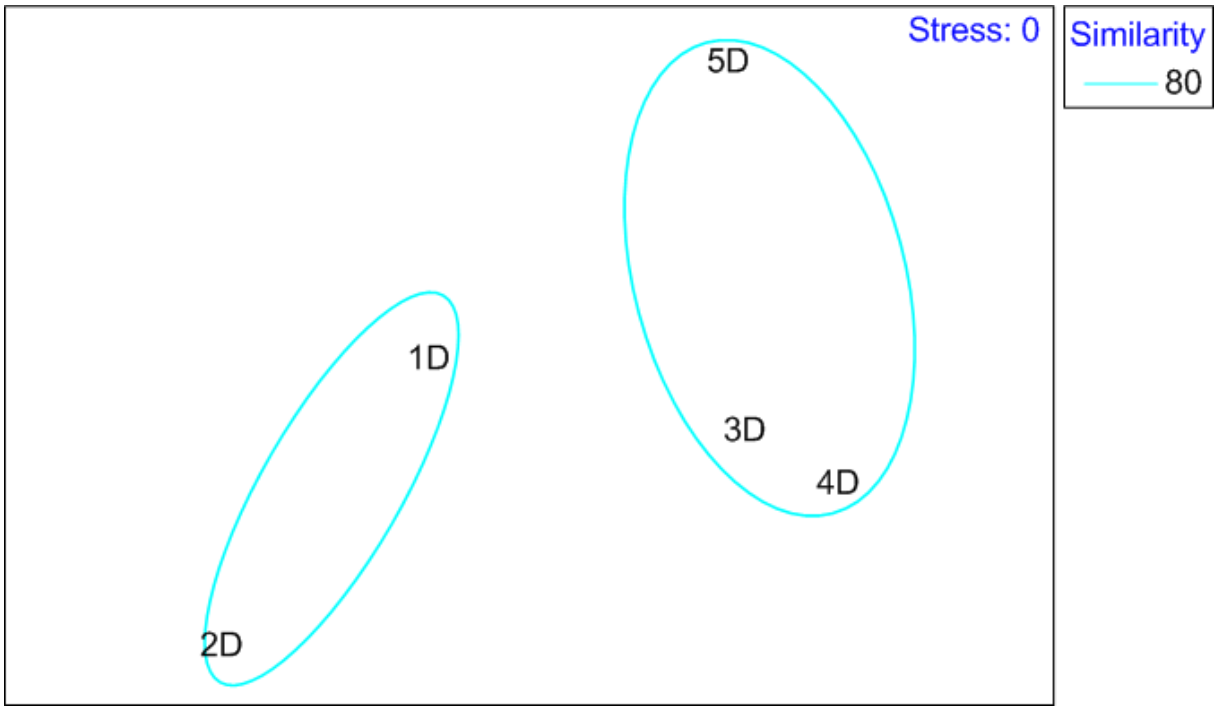
註:1D 大堀溪口、2D 觀音溪口、3D 小飯壢溪口、4D 新屋溪口、5D 社子溪口

圖 2.9.2-7 本季河口各測站之浮游動物優勢度變化圖



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

圖 2.9.2-8 本季河口各測站之浮游動物群集組成之相似度圖



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

圖 2.9.2-9 本季河口各測站之浮游動物群集分析圖

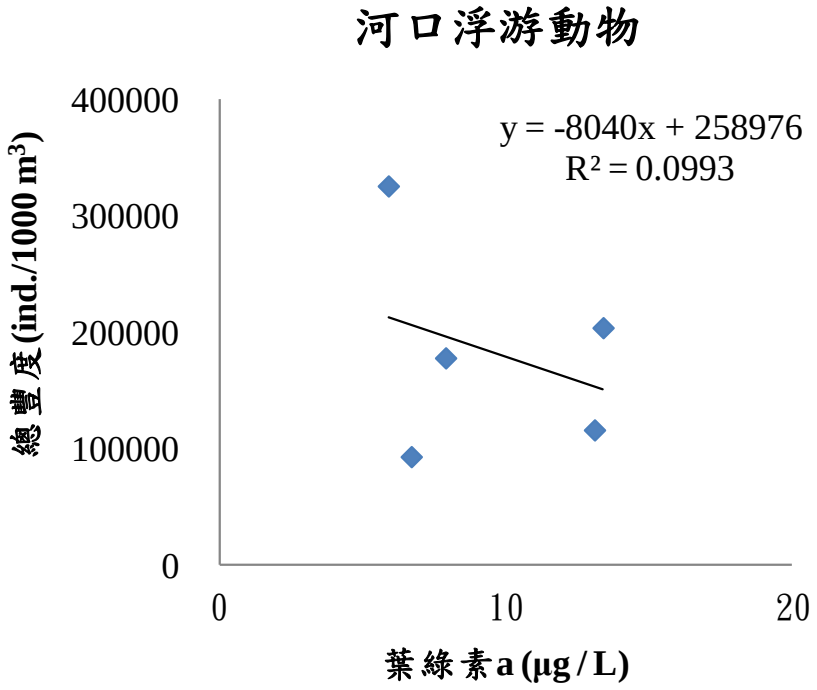
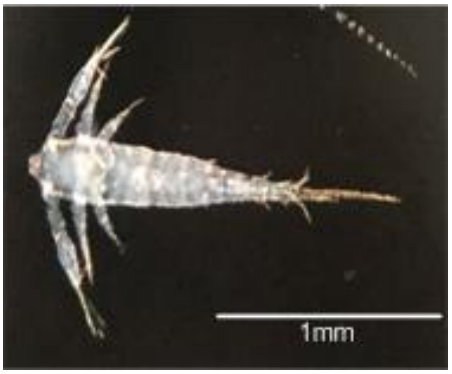


圖 2.9.2-10 本季河口各測站浮游動物豐度與葉綠素 a 濃度散布圖

哲水蚤 (Calanoida)



橈足類幼生 (Copepoda nauplius)



劍水蚤 (Cyclopoida)



圖 2.9.2-11 本季河口浮游動物優勢大類

2.9.3底棲生物

河口生態調查時間為 111 年 5 月 12 日至 13 日，乾潮時間為 14:09、14:53。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 2 門 8 科 10 屬 10 種共 211 個體。優勢種為短趾和尚蟹 79 隻生物個體。(**表 2.9.3-1**、**表 2.9.3-2**、**圖 2.9.3-1**)。

本季結果如下：

(一) 1D 大堀溪口

本測站位於桃園市觀音區大堀溪出海口附近潮間帶，本測站第 2 季採樣採獲 3 科 3 屬 3 種 13 隻生物個體,數量最多的種類為端足目 *Urothoe* sp.7 個體。以樣框覆蓋面積估算,本測站底棲動物密度為 16 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 0.5 個體/籠 (**表 2.9.3-1**、**表 2.9.3-2**、**圖 2.9.3-1**)。

(二) 2D 觀音溪口

本測站位於桃園市觀音區觀音溪出海口附近潮間帶，本測站第 2 季採樣採獲 2 科 2 屬 2 種 8 隻生物個體,數量最多的種類為雙扇股窗蟹 5 個體。以樣框覆蓋面積估算,本測站底棲動物密度為 10.67 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。本測站為第 2 季各測站中採獲生物個體數與物種數最少的測站(**表 2.9.3-1**、**表 2.9.3-2**、**圖 2.9.3-1**)。

(三) 3D 小飯壢溪口

本測站位於桃園市觀音區小飯壢溪出海口附近潮間帶，本測站第 2 季採樣採獲 7 科 8 屬 9 種 53 隻生物個體,數量最多的種類為雙扇股窗蟹 29 個體。以樣框覆蓋面積估算,本測站底棲動物密度為 62.67 隻/m^2。使用蝦籠採樣之單位努力採獲量為 3 個體/籠,以方籠採樣之單位努力採獲量為 0 個體/籠。本測站為第 2 季各測站中採獲生物物種數最多的測站(**表 2.9.3-1**、**表 2.9.3-2**、**圖 2.9.3-1**)。

(四) 4D 新屋溪口

本測站位於桃園市觀音區與新屋區交界之新屋溪出海口附近潮間帶，本測站第 2 季採樣採獲 3 科 3 屬 3 種 80 隻生物個體,數量最多的種類為端足目 *Urothoe* sp.38 個體。以樣框覆蓋面積估算,本測站底棲動物密度為 106.67 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。本測站為第 2 季各測站中採獲生物個體數最多的測站(**表 2.9.3-1**、**表 2.9.3-2**、**圖 2.9.3-1**)。

(五) 5D 社子溪口

本測站位於桃園市新屋區社子溪出海口附近潮間帶，本測站第 2 季採樣採獲 3 科 3 屬 3 種 57 隻生物個體,數量最多的種類為短趾和尚蟹 35 個體。以樣框覆蓋面積估算,本測站底棲動物密度為 76 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**、**表 2.9.3-2**、**圖 2.9.3-1**)。

就河口底棲動物的採樣結果而言，可知物種數方面以節肢動物門的種數最多，佔全數的 90.00%；個體數方面仍然以節肢動物門的數量最多，共佔全數的 99.5%(**表 2.9.3-3**、**圖 2.9.3-2**、**圖 2.9.3-3**)。

各測站相似度介於 31.73-85.04%；新屋溪口與社子溪口之間的相似度 85.04%為最高；大堀溪口與小飯壢溪口之間的相似度均為 31.73%為最低。(**表 2.9.3-4**、**表 2.9.3-5**)。

各測站優勢度指數(Dominance Index, *C*)介於 0.38-0.53 之間(表 2.9.3-5)。主要影響此數值的原因觀音溪口所採獲之 13 生物個體中有 7 個體為單一物種端足目，為此站之優勢物種，所以該數值顯得最高，而本季於小飯壢溪口採獲之 53 個個體即包含 9 個物種，相較之下該數值顯得最低(**表 2.9.3-1**、**表 2.9.3-2**)。

在各測站中種歧異度指數(Shannon Diversity Index, *H'*)介於 0.29-0.56 之間(**表 2.9.3-5**)，數值最高的為小飯壢溪口，因為該站採獲的 53 隻個體即包含了 9 個物種。而最低值為觀音溪口，主要是因為此站均僅採獲 2 種底棲動物(**表 2.9.3-1**、**表 2.9.3-2**)。

均勻度指數(Evenness Index, *J'*)在各測站間之變化介於 0.59-0.95 (表 2.9.3-5),均勻度取決於該測站的採獲個體數是否平均分布於各物種，越平均者數值越高。觀音溪口由於採獲的 2 種生物之個體數量介於 3-5 之間，分布較其他站平均。而小飯壢溪口的數值為最低，是因為出現了較大比例的雙扇股窗蟹(29 隻個體,佔該站個體數之 54.72%)所致 (**表 2.9.3-1**、**表 2.9.3-2**)。

種數豐度指數(Species Richness Index, *SR*)之值介於 0.46-2.01 之間(**表 2.9.3-5**)，其中以小飯壢溪口最高，該測站採獲 53 隻個體中即有 9 種生物。最低為新屋溪口，因為採獲的 13 隻個體僅包含 3 種生物(**表 2.9.3-1**、**表 2.9.3-2**)。

另由 Bray–Curtis Similarity 群集分析樹狀圖則顯示出與相似度所得到的相同結果。第 2 季可以發現各測站間存在 3 個較明顯之主要群集，其中社子溪口與新屋溪口；觀音溪口與大堀溪口彼此間的相似度較高分別成為兩個群集，而小飯壢溪口自另成一群。前者其中又以社子溪口與新屋溪之間相似度最高(**圖 2.9.3-4**、**圖 2.9.3-5**)。

觀察物種組成與測站位置可發現本次於所有測站的高或中潮位樣框均有採獲雙扇股窗蟹，此種蟹類廣泛分布於台灣西海岸沙質較細緻之潮間帶環境；同時所有測站之低潮位樣框均有採獲端足目之 *Urothoe* sp.，此為全台海岸低潮線至潮下帶常見物種，顯示各測站之間的環境與物種組成上具備一定之共同特性。而小飯壢溪口本次透過蝦籠採獲 2 種蝦類(日本沼蝦與草對蝦)與 2 種蟹類(臺灣厚蟹與絨毛近方蟹)，因此群聚分析上與其餘四站有些微差異 (**表 2.9.3-1**、**表 2.9.3-4**)。

本季河口各測站之底棲動物豐度與 26 項水質監測因子進行相關分析(Spearman correlation)，結果顯示多項水質數值與個體數量之相關性均不顯著。僅水溫與 pH 值與物種個體數呈顯著之現負相關(p<0.05, 相關係數 r 分別為-0.90 與-0.95)，各站水溫與 pH 測量值之全距分別為攝氏 1.5 度與 0.7，是否實際對底棲動物有所影響，仍待持續觀察(**表 2.9.3-6**)。以變異數分析(ANOVA)檢驗本季於 5 個河口測站以方框於潮間帶高中低 3 個位置與蝦籠、魚籠共 5 次採樣所採穫之底棲動物個體數量，而五個河口測站間沒有明顯差異（ANOVA, F = 1.63, p =0.21）。

表2.9.3-1　本季河口各測站之底棲生物名錄

測站	高中低潮線分別以50*50cm方框採樣					蝦籠*2					方籠*2				
	大堀溪	觀音溪	小飯壢	新屋溪	社子溪	大堀溪	觀音溪	小飯壢	新屋溪	社子溪	大堀溪	觀音溪	小飯壢	新屋溪	社子溪
底棲生物學名	**1D**	**2D**	**3D**	**4D**	**5D**	**1D**	**2D**	**3D**	**4D**	**5D**	**1D**	**2D**	**3D**	**4D**	**5D**
Annelida環節動物門															
Polychaeta多毛綱															
Glyceridae吻沙蠶科															
Glyceridae sp.			1												
Arthropoda節肢動物門															
Malacostraca軟甲綱															
Amphipoda端足目															
Urothoidae															
Urothoe sp.	7	3	1	38	1										
Decapoda 十足目															
Dotillidae毛帶蟹科															
*Scopimera bitympana*雙扇股窗蟹	5	5	29	13	21										
Matutidae 黎明蟹科															
*Matuta victor*勝利黎明蟹			1												
Mictyridae 和尚蟹科															
*Mictyris brevidactylus*短趾和尚蟹			15	29	35										
Palaemonidae長臂蝦科															
*Macrobrachium nipponense*日本沼蝦								3							
Penaeidae對蝦科															
*Penaeus monodon*草對蝦								1							
Varunidae弓蟹科															
*Helice formosensis*臺灣厚蟹								1							
*Hemigrapsus penicillatus*絨毛近方蟹								1							
*Varuna litterata*字紋弓蟹											1				
個體數	**12**	**8**	**47**	**80**	**57**	**0**	**0**	**6**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**
生物密度 (個數/m^2)	**16.0**	**10.7**	**62.7**	**106.7**	**76.0**										
單位努力採獲量(個體/籠)						**0.0**	**0.0**	**3.0**	**0.0**	**0.0**	**0.5**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**

表2.9.3-2　本季河口各測站之底棲生物之種類及數量

測站 分類	大堀溪口 1D	觀音溪口 2D	小飯壢溪口 3D	新屋溪口 4D	社子溪口 5D	總計
科	3	2	7	3	3	8
屬	3	2	8	3	3	10
物種數	3	2	9	3	3	10
個體數	13	8	53	80	57	211
樣框內生物密度 (個體/m^2)	16.00	10.67	62.67	106.67	76.00	
單位努力採獲量 (個體/蝦籠)	0.00	0.00	3.00	0.00	0.00	
單位努力採獲量 (個體/方籠)	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	

表2.9.3-3　本季河口底棲生物各大類之種類數及總個體數

	物種數	個體數
軟體動物門	1	1
節肢動物門	9	210

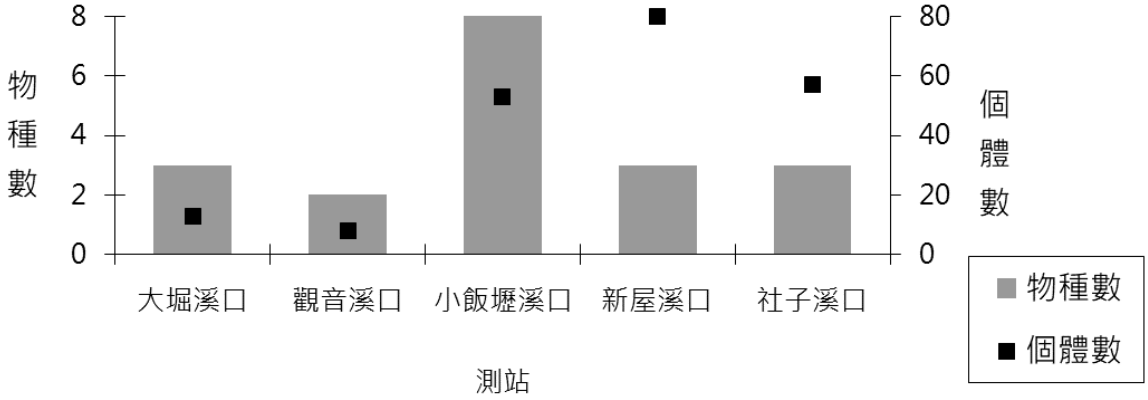


圖 2.9.3-1　本季河口各測站之底棲生物之種類數及總個體數

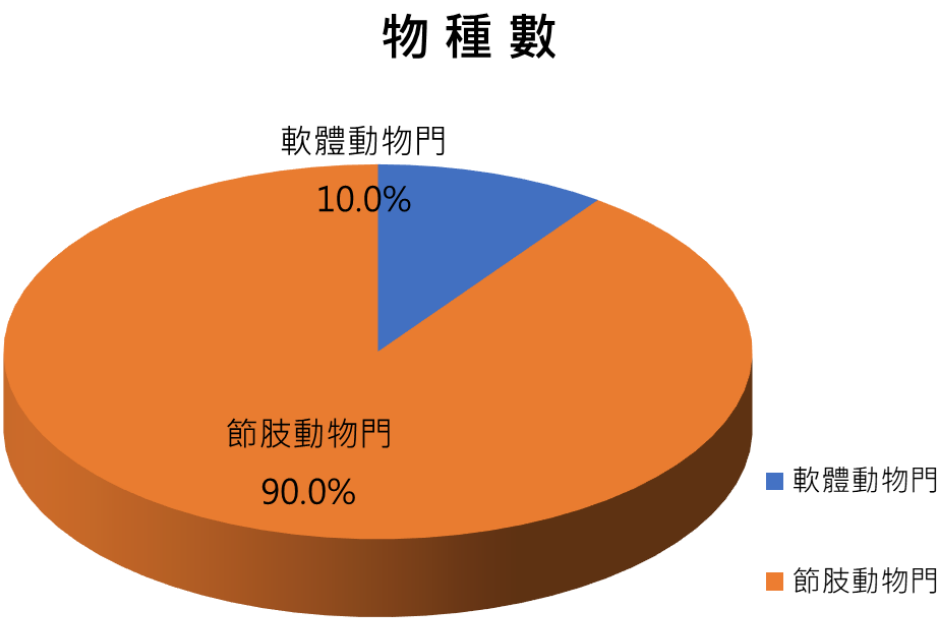


圖 2.9.3-2　本季河口底棲生物各大類物種數百分比

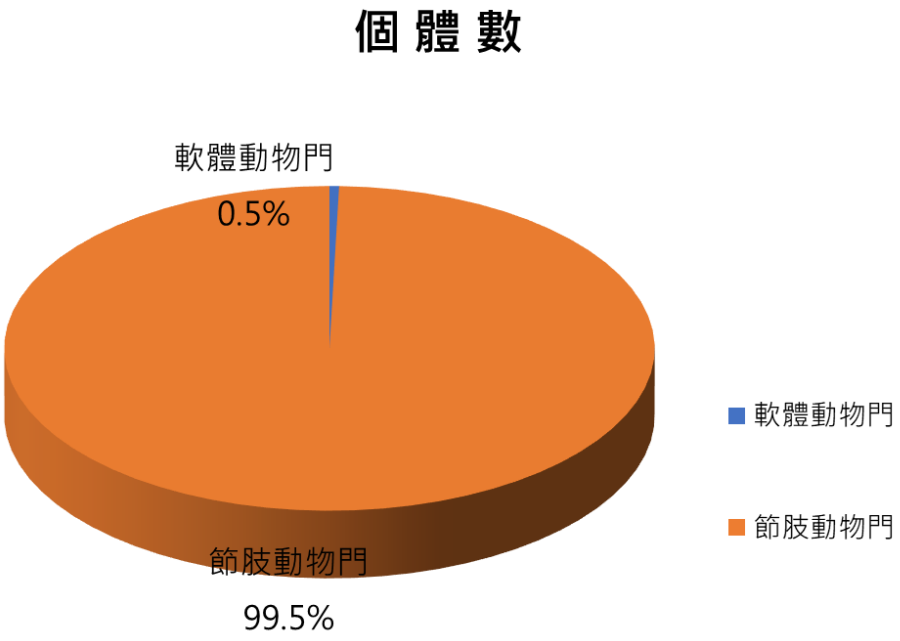


圖 2.9.3-3　本季河口各測站之底棲生物各大類個體數百分比

表2.9.3-4　本季河口各測站底棲生物之相似度值

	大堀溪口	觀音溪口	小飯壢溪口	新屋溪口	社子溪口
大堀溪口					
觀音溪口	81.10				
小飯壢溪口	31.73	34.62			
新屋溪口	57.68	59.10	53.17		
社子溪口	51.48	59.52	59.48	85.04	

表2.9.3-5　本季河口各測站底棲生物之各式歧異度值

	大堀溪口	觀音溪口	小飯壢溪口	新屋溪口	社子溪口
SR	0.78	0.48	2.01	0.46	0.49
J'	0.82	0.95	0.59	0.93	0.67
H'	0.39	0.29	0.56	0.44	0.32
C	0.44	0.53	0.38	0.38	0.51

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

註 2:"-"為統計軟體計算各指數過程中顯示「無法計算」之結果。

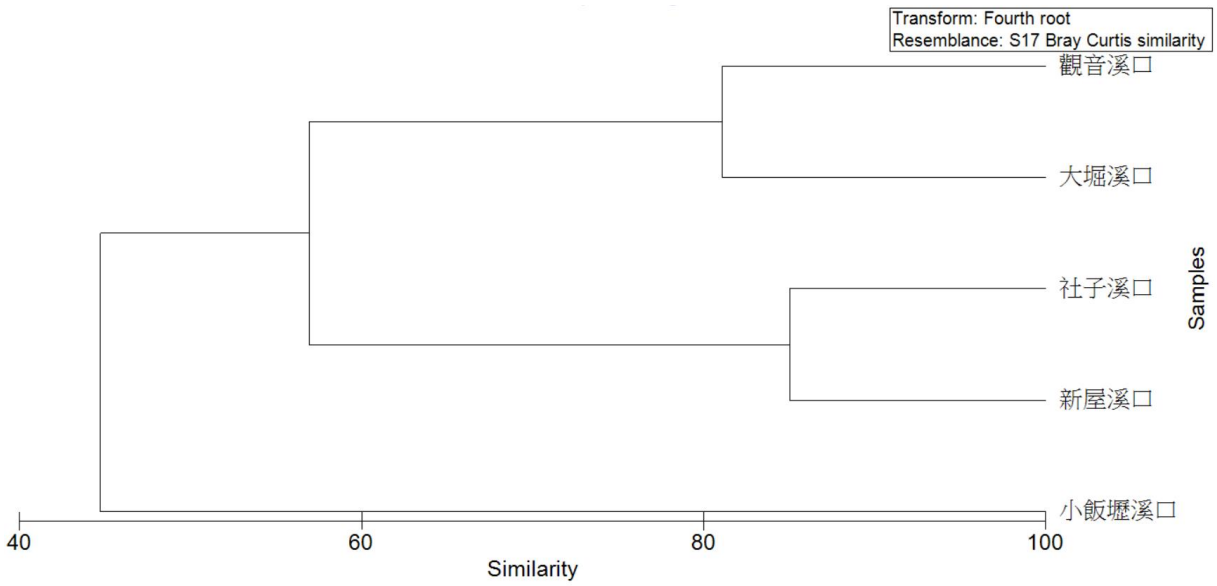


圖 2.9.3-4　本季河口各測站底棲生物之群集分析樹狀圖

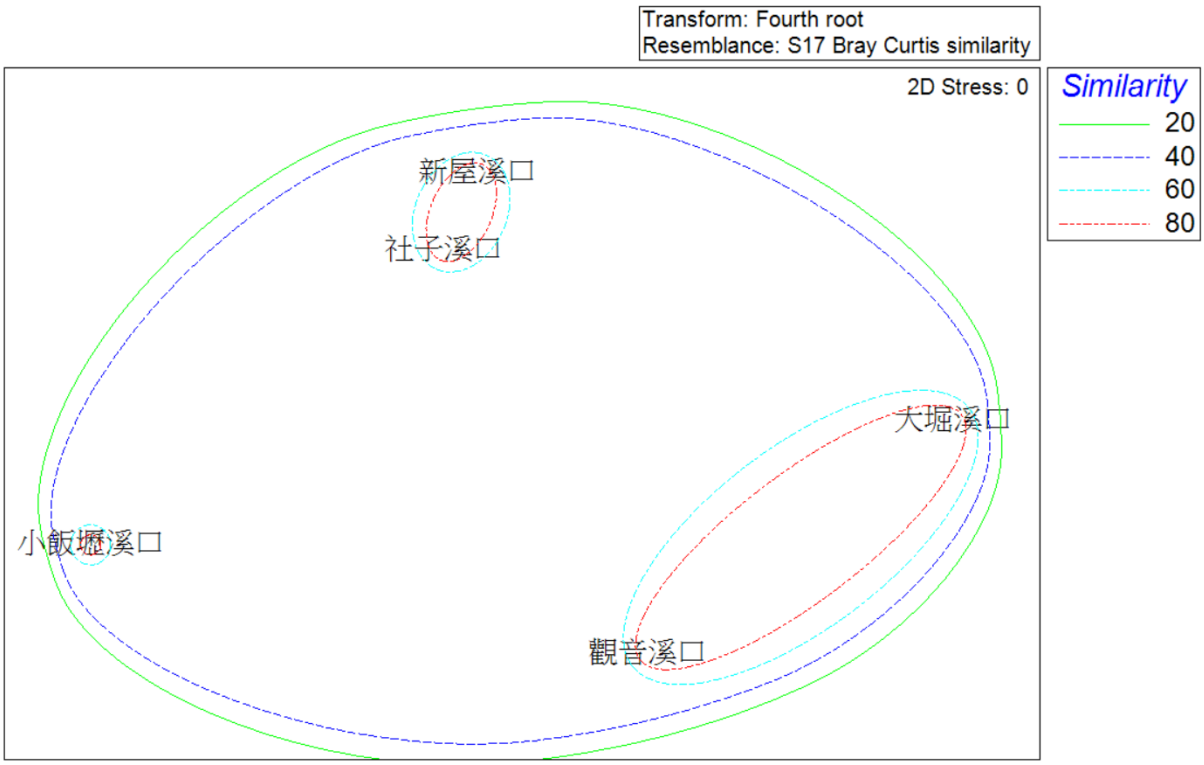


圖 2.9.3-5　本季河口各測站底棲生物之 MDS 圖

表2.9.3-6　本季河口各測站底棲生物與水質因子相關分析

2022/5/16~17 水質因子	相關係數	*p* 值	2022/5/16~17 水質因子	相關係數	*p* 值
大腸桿菌群		0.75	葉綠素 a	0.30	0.62
透明度	-0.30	0.62	硝酸鹽氮	-0.05	0.93
水溫	**-0.90**	**0.04***	氨氮	0.50	0.39
鹽度	0.05	0.93	總磷	0.60	0.28
pH 值	**-0.95**	**0.01***	鎘	ND(未檢出)	
溶氧量	-0.67	0.22	銅	ND(未檢出)	
生化需氧量	0.31	0.61	鎳	0.70	0.19
油脂	0.30	0.62	鉛	ND(未檢出)	
懸浮固體	0.60	0.28	鋅	-0.20	0.75
導電度	0.20	0.75	鐵	-0.60	0.28
正磷酸鹽	0.60	0.28	酚類	ND(未檢出)	
硝酸鹽	0.10	0.87	鎘	ND(未檢出)	
化學需氧量	0.50	0.39	汞	0.30	0.62
矽酸鹽	0.50	0.39	六價鉻	0.20	0.75

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

雙扇股窗蟹 (*Scopimera bitympana*)　　短趾和尚蟹 (*Mictyris brevidactylus*)

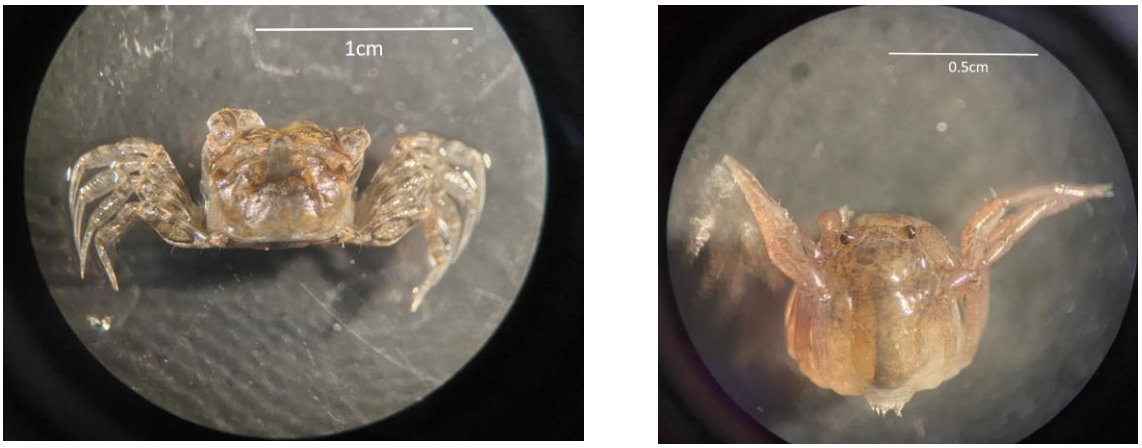


圖 2.9.3-6　本季河口底棲生物優勢物種

2.9.4 魚類

本次河口生態調查時間為 111 年 5 月 12 日至 13 日，乾潮時間為 14:09、14:53。調查期間各河口測站無發現異常狀況。

本年度(111 年 5 月)於桃園市境內，1D 大堀溪、2D 觀音溪、3D 小飯壢溪、4D 新屋溪及 5D 社子溪等之河口測站，進行河口魚類群聚生態調查，共調查紀錄到共 2 科 2 屬 3 種 5 尾河口魚類，包括：鯛科的黃鰭棘鯛、塘鱧科的褐塘鱧、黑體塘鱧。本季採樣調查，未發現任何特有及保育類物種。

總魚類群集而言，族群數量最多的前 3 種魚種為：黃鰭棘鯛(2 尾，佔 40.0%)、黑體塘鱧(2 尾，佔 40.0%)、褐塘鱧(1 尾，佔 20.0%)，均屬於一般河口常見之魚種。本季採樣為歷年各季採樣中，魚種數與漁獲數最少的一次，3D 小飯壢溪、4D 新屋溪沒有任何漁獲，1D 大堀溪、5D 社子溪皆僅採獲 1 種 1 尾，各溪流採樣時皆發現網籠沾附較多塵泥，推測應是採樣前連日氣候不穩定，使河口魚類迴避或影響索食所致。各溪流河口魚類群集採獲狀況，分述如下(**表 2.9.4-1**)。

(一) 1D 大堀溪

本年度(111 年)5 月調查共紀錄魚類 1 科 1 屬 1 種 1 尾魚類。採獲魚種為黑體塘鱧(1 尾，佔 100.0%)。為台灣地區西部河口水域環境下常見的物種。本次採樣將測站往上游移動 200 公尺，與上季相同。優勢度指數(λ)為 1，多樣性指數(H')為 0，Margalef 指標(SR)為 0，均勻度指數(J')為 0，單位努力量(尾/籠)為 0.3 ± 0.6。

(二) 2D 觀音溪

本年度(111 年)5 月調查共紀錄魚類 2 科 2 屬 2 種 3 尾魚類，是本季所採獲魚

類物種數最高之河口測站。採獲魚種為黃鰭棘鯛(2 尾，佔 66.7%) 、黑體塘鱧(1 尾，佔 33.3%)。皆為台灣地區西部河口水域環境下常見的物種。優勢度指數(*λ*)為 0.56，多樣性指數(*H'*)為 0.28，Margalef 指標(*SR*)為 4.19，均勻度指數(*J'*)為 0.92，單位努力量(尾/籠)為 1.0 ±0.0。

(三) 3D 小飯壢溪

本年度(111 年)5 月調查無紀錄到任何魚類，是本季魚種數最少的採樣站之1。單位努力量(尾/籠)為 0.0± 0.0。

(四) 4D 新屋溪

本年度(111 年)5 月調查無紀錄到任何魚類，是本季魚種數最少的採樣站之1。單位努力量(尾/籠)為 0.0± 0.0。

(五) 5D 社子溪

本年度(111 年)5 月調查共紀錄魚類 1 科 1 屬 1 種 1 尾魚類。採獲褐塘鱧(1 尾，佔 100.0%)。為台灣地區西部河口水域環境下常見的物種。優勢度指數(*λ*)為 1.00，多樣性指數(*H'*)為 0，Margalef 指標(*SR*)為 0，均勻度指數(*J'*)為 0，單位努力量(尾/籠)為 0.3 ± 0.6。

本年度(111 年 5 月)於桃園市境內，1D 大堀溪、2D 觀音溪、3D 小飯壢溪、4D 新屋溪及 5D 社子溪等之河口測站，進行河口魚類群聚生態調查，共調查紀錄到共 2 科 2 屬 3 種 5 尾河口魚類，包括：鯛科的黃鰭棘鯛、塘鱧科的褐塘鱧、黑體塘鱧。本季採樣調查，未發現任何特有及保育類物種。

從本季五個河口測站所採得樣品分析，各採樣站所採穫之魚類種數與豐度均為歷年各採樣季次中最少的季次，推測應是採樣前連日氣候不穩定，使河口魚類迴避或影響索食所致。與環境及水質因子的相關性分析，因為有 4 個採樣站豐度為 0 而無法進行。

表2.9.4-1　本季河口各測站之魚類資源調查結果表(1/2)

測站			1D 大堀溪	2D 觀音溪	3D 小飯壢溪	4D 新屋溪	5D 社子溪
站位描述			砂石場旁	觀音溪旁	風車旁	小涼亭旁	永安漁港
年度/月/日			111/5/12	111/5/12	111/5/12	111/5/12	111/5/12
季別			夏	夏	夏	夏	夏
科名	種名	學名	漁獲量(尾)	漁獲量(尾)	漁獲量(尾)	漁獲量(尾)	漁獲量(尾)
鯛科	黃鰭棘鯛	*Acanthopagrus latus*		2			
塘鱧科	褐塘鱧	*Eleotris fusca*					1
塘鱧科	黑體塘鱧	*Eleotris melanosoma*	1	1			
合計 2 科 2 屬 3 種 5 尾			1 種	2 種	0 種	0 種	1 種
			1 尾	3 尾	0 尾	0 尾	1 尾
Simpson 優勢度指數(λ)			1	0.56	0	0	1
Shannon-Wiener 多樣性指數(H')			0	0.28	0	0	0
Margalef 指標(SR)			0	4.19	0	0	0
Pielou 均勻度指數(J')			0	0.92	0	0	0
Standard Deviation 標準差(SD)				0.71			
Standard Error 標準誤差(SE)				0.50			

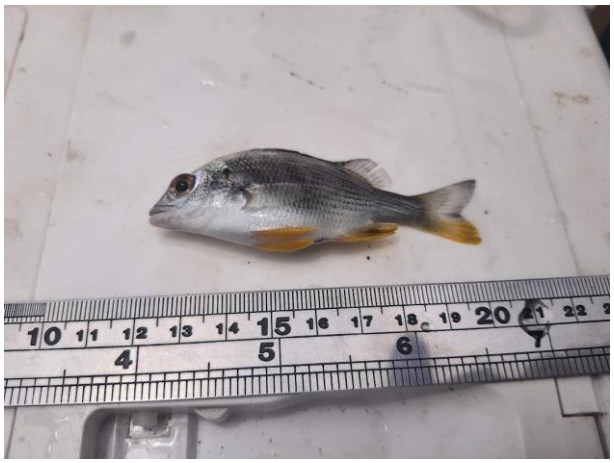
表2.9.4-1　本季河口各測站之魚類資源調查結果表(2/2)

溪流名：	**1D 大堀溪**									
科名	種名	學名	第一籠漁獲(尾)	第二籠漁獲(尾)	第三籠漁獲(尾)	總計漁獲(尾)	百分比(%)	努力量(尾/籠)	標準差(尾)	標準誤差(尾)
塘鱧科	黑體塘鱧	*Eleotris melanosoma*		1		1	100.0	0.33	0.58	0.33
溪流名：	**2D 觀音溪**									
科名	種名	學名	第一籠漁獲(尾)	第二籠漁獲(尾)	第三籠漁獲(尾)	總計漁獲(尾)	百分比(%)	努力量(尾/籠)	標準差(尾)	標準誤差(尾)
塘鱧科	黑體塘鱧	*Eleotris melanosoma*			1	1	33.3	1.00	0.00	0.00
鯛科	黃鰭棘鯛	*Acanthopagrus latus*	1	1		2	66.7			
溪流名：	**3D 小飯壢溪**									
科名	種名	學名	第一籠漁獲(尾)	第二籠漁獲(尾)	第三籠漁獲(尾)	總計漁獲(尾)	百分比(%)	努力量(尾/籠)	標準差(尾)	標準誤差(尾)
溪流名：	**4D 新屋溪**									
科名	種名	學名	第一籠漁獲(尾)	第二籠漁獲(尾)	第三籠漁獲(尾)	總計漁獲(尾)	百分比(%)	努力量(尾/籠)	標準差(尾)	標準誤差(尾)
溪流名：	**5D 社子溪**									
科名	種名	學名	第一籠漁獲(尾)	第二籠漁獲(尾)	第三籠漁獲(尾)	總計漁獲(尾)	百分比(%)	努力量(尾/籠)	標準差(尾)	標準誤差(尾)
塘鱧科	褐塘鱧	*Eleotris fusca*	1	25		1	100.0	0.33	0.58	11.52

黑體塘鱧 (*Eleotris melanosoma*)



黃鰭棘鯛 (*Acanthopagrus latus*)



褐塘鱧 (*Eleotris fusca*)



圖 2.9.4-1 本季河口魚類優勢物種

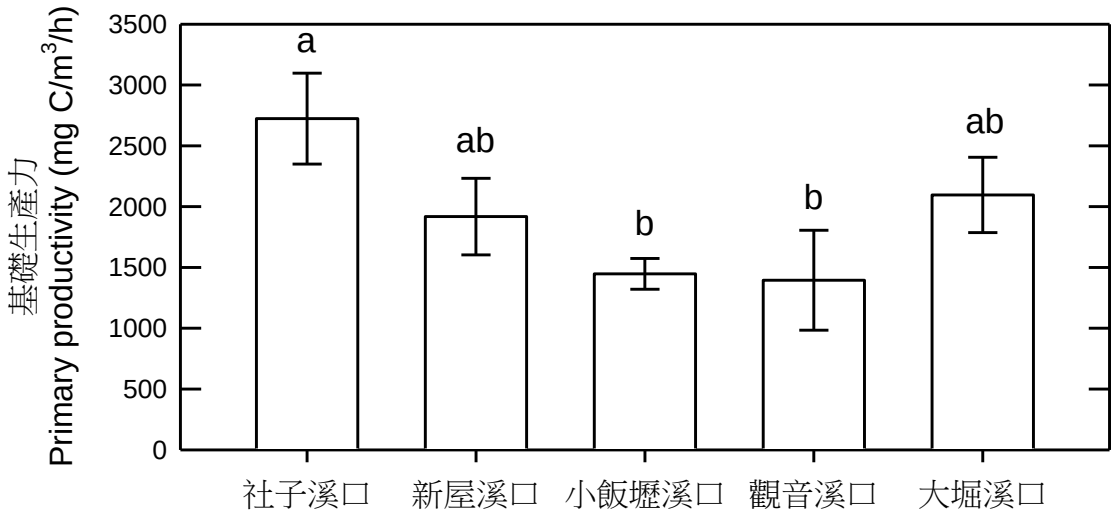
2.9.5基礎生產力

本次河口生態調查時間為 111 年 6 月 22 日，漲潮時間為 06:22 及 17:51，乾潮時間為 11:49。

調查期間各河口測站，基礎生產力以社子溪口最高，可達 2,723.46 ± 374.02 mg C/m^3/h。次為大堀溪口及新屋溪口，分別為 2,096.00 ± 309.60 及 1,918.06 ± 314.96 mg C/m^3/h。觀音溪口及小飯壢溪口較低，分別為 1,447.43 ± 126.46 及 1,395.05 ± 410.68 mg C/m^3/h (**表 2.9.5-1 及圖 2.9.5-1**)。

表 2.9.5-1 河口基礎生產力比較表

地點	基礎生產力		
	單位：mg C/m^3/h		
社子溪口	2,723.46	±	374.02
新屋溪口	1,918.06	±	314.96
小飯壢溪口	1,447.43	±	126.46
觀音溪口	1,395.05	±	410.68
大堀溪口	2,096.00	±	309.60



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

圖 2.9.5-1 本季河口基礎生產力

2.10 漁業經濟

2.10.1刺網現場生物採樣

本計畫於111年3月3日、4月14日及5月15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(111年3月~111年5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。

111年3月3日上午6時於24°59′~25°01′N、121°00′~121°01′E之範圍內，進行刺網漁具施放及起網，其網具施放深度為15-30 m左右，本次網具施放時間約2小時。本次採樣漁獲僅由於漁民協助，於進港後、在現場進行種類辨識、計數及量測重量，而本次所得漁獲共計每小時捕獲18尾，捕獲重量則為每小時8.72公斤，共分類出2科3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，本月的優勢魚種為長鰳 (*Ilisha elongate*)，捕獲數量為每小時9尾(佔總捕獲樣本數的50％)，而總捕獲重量則為每小時5公斤；第二優勢種則為鯧科魚類 (Stromateidae spp.)，每小時捕獲3.5尾(38.89％)，總捕獲重量則為每小時3公斤；最後則為銀鯧 (*Pampus argenteus*)，捕獲尾數佔11.11％(每小時1尾)，總捕獲重量則為每小時0.72公斤。而本次採樣作業並無採集到紅肉丫髻鮫之個體。

111年4月14日晚間18點30分、於24°58′~24°59′N、120°59′~121°00′E進行刺網漁具施放，其回收網具時間約為當日晚間21點，網具施放時間約2.5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24尾(每小時9.6尾)、重20.1公斤(每小時8.04公斤)，共分類出6科9種 (**表 2.10.1-2**)，各魚類外觀照片如**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，本月的優勢魚種為斑海鯰 (*Arius maculatus*)，為每小時捕獲4.8尾，佔總捕獲樣本數的50％，其總捕獲重量則為每小時5.6644公斤；其次為扁鶴鱵 (*Ablennes hians*)及長鰳，各為每小時捕獲41.2尾(12.5％)，其總捕獲重量則各為每小時0.6504公斤及0.6624公斤；第三優勢種則為褐臭肚魚 (*Siganus fuscescens*)，每小時捕獲0.8

尾(8.33 %)、0.444 公斤，其餘 4 個物種則皆為每小時捕獲 0.4 尾。另，本次採樣作業同樣無採集到紅肉丫髻鮫之個體。本次僅有斑海鯰之捕獲尾數較高，故僅列出該物種之體長-體重分布圖(**圖 2.10.1-3**)，其餘物種之體長體重資訊則列於**表 2.10.1-2** 中。斑海鯰的體長區間落在 32.83-62.73 cm 之間、體重範圍在 642-3229 g 之間，其體長與體重成線性關係。

111 年 5 月 15 日之採樣時程為早上 6 時進行刺網漁具施放，其位置範圍約在 24°59´~25°01´N、121°00´~121°01´E 之間，其網具施放深度為 20 m 左右，本次網具施放時間約 2 小時。本次採樣漁獲僅由於漁民協助，於進港後、在現場進行種類辨識、計數及量測重量。本次所得總漁獲量為每小時捕獲 2.5 尾，重量為每小時 1.25 公斤，僅獲得 2 科 2 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，以斑海鯰為捕獲數量較高的魚種(每小時 1.5 尾、每小時 1 公斤)(60 %)，其次則為鐮鰺 (*Pampus echinogaster*)(每小時 1 尾、每小時 0.25 公斤)(40 %)。而本次採樣作業亦無採集到紅肉丫髻鮫。

綜合本季 3 次採樣結果來看，並無同一物種在此季中之 3 個月間皆有採集到，但若以任兩個月有重複採樣到的物種來看，則包含有斑海鯰及長鰭等 2 種。由上述本季所捕獲到之魚種生態習性(如產卵、攝食、喜好棲息環境及洄游行為等)來看，不論是捕獲數量較高的斑海鯰及長鰭，或是其他物種(如鶴鱵科、鯵科、臭肚魚科等)，多係因受產卵季與其喜好之棲息水域影響(春夏季間、砂泥底質之半淡鹹水環境)，故春夏季的沿岸海域生物多樣性較高，也會捕獲到較高的生物量(張和張，1985；Yamada et al., 2007; Zhang et al., 2009; Chu et al., 2011；Liao and Chang, 2011; 黃和簡，2014)。故可推測，目前於該水域捕獲到的魚種多與其棲息環境及生態習性有關，但捕獲數量則可能受到環境變動、採樣時間或各魚種之產卵季節等因素影響而有所變動。

表2.10.1-1 本季之刺網總捕獲科別、種類、單位尾數及單位總重量 (111年3月3日)

物種	總尾數	單位尾數 (ind./hr)	單位重量 (kg/hr)
鋸腹鰯科 Pristigasteridae	9	4.5	5
長鰯 *Ilisha elongata*			
鯧科 Stromateidae			
銀鯧 *Pampus argenteus*	2	1	0.72
鯧科 Gen. spp.	7	3.5	3
總和	18	9	8.72
科數	2		
種數	3		

資料來源：111 年 3 月 3 日刺網現場採樣漁獲統計

表2.10.1-2 本季之刺網總捕獲科別、種類、單位尾數及單位總重量 (111年4月14日)

物種	總尾數	單位尾數 (ind./hr)	體長 (cm)	體重 (g)	單位重量 (kg/hr)
海鯰科 Ariidae					
斑海鯰 *Arius maculatus*	12	4.8	32.83-62.73	642-3229	5.6644
鶴鱵科 Belonidae					
扁鶴鱵 *Ablennes hians*	3	1.2	43.38-89.45	114-1227	0.6504
鰺科 Carangidae					
甲若鰺 *Carangoides armatus*	1	0.4	21.75	270	0.108
藍圓鰺 *Decapterus maruadsi*	1	0.4	24.23	208	0.0832
烏鯧 *Parastromateus niger*	1	0.4	30.02	812	0.3248
鱵科 Hemiramphidae					
斑鱵 *Hemiramphus far*	1	0.4	37.72	257	0.1028
鋸腹鰯科 Pristigasteridae					
長鰯 *Ilisha elongata*	3	1.2	34.87-41.73	404-628	0.6624
臭肚魚科 Siganidae					
褐臭肚魚 *Siganus fuscescens*	2	0.8	29.15-31.52	457-653	0.444
總和	24	9.6			8.04
科數	6				
種數	9				

資料來源：111 年 4 月 14 日刺網現場採樣漁獲統計

表2.10.1-3　本季之刺網總捕獲科別、種類、單位尾數及單位總重量
(111年5月15日)

物種	總尾數	單位尾數 (ind./hr)	單位重量 (kg/hr)
海鯰科 Ariidae			
斑海鯰 *Arius maculatus*	3	1.5	1
鯧科 Stromateidae			
鐮鯧 *Pampus echinogaster*	2	1	0.25
總和	5	2.5	1.25
科數	2		
種數	2		

資料來源：111 年 5 月 15 日刺網現場採樣漁獲統計

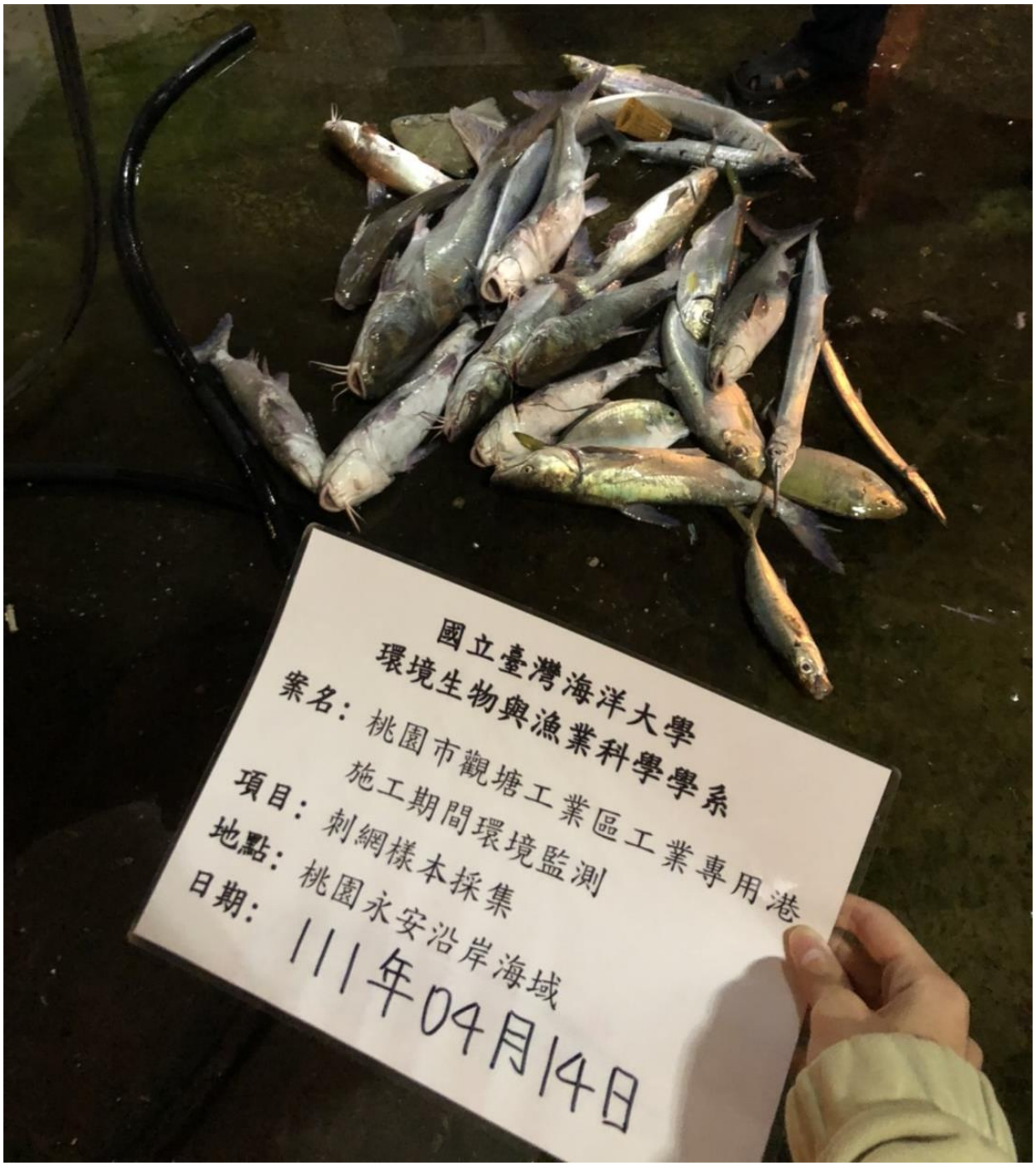
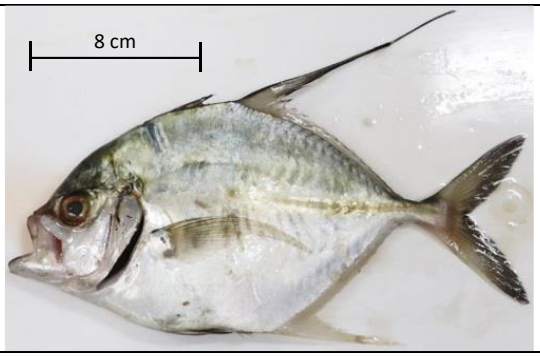
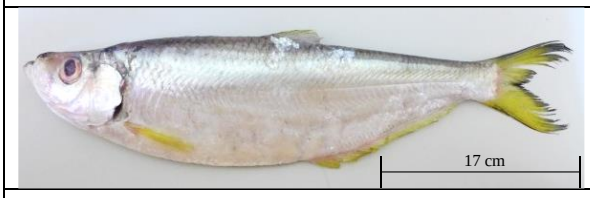
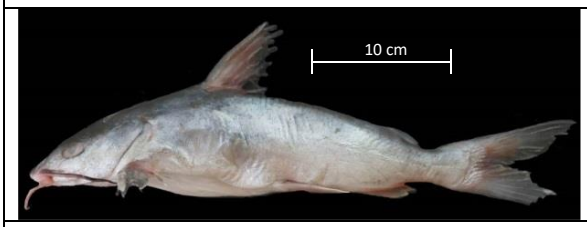


圖 2.10.1-1　本季(4 月 14 日)之刺網採樣實際漁獲情況

	
褐臭肚魚 Siganus fuscescens	甲若鰺 Carangoides armatus
	
藍圓鰺 Decapterus maruadsi	烏鯧 Parastromateus niger
	
長鰳 Ilisha elongata	斑鰶 Hemiramphus far
	
扁鶴鱵 Ablennes hians	
	
斑海鯰 Arius maculatus	

註： ⊢——⊣ 為照片比例尺

圖 2.10.1-2 本季(4 月 14 日)刺網捕獲魚類及蟹類之照片

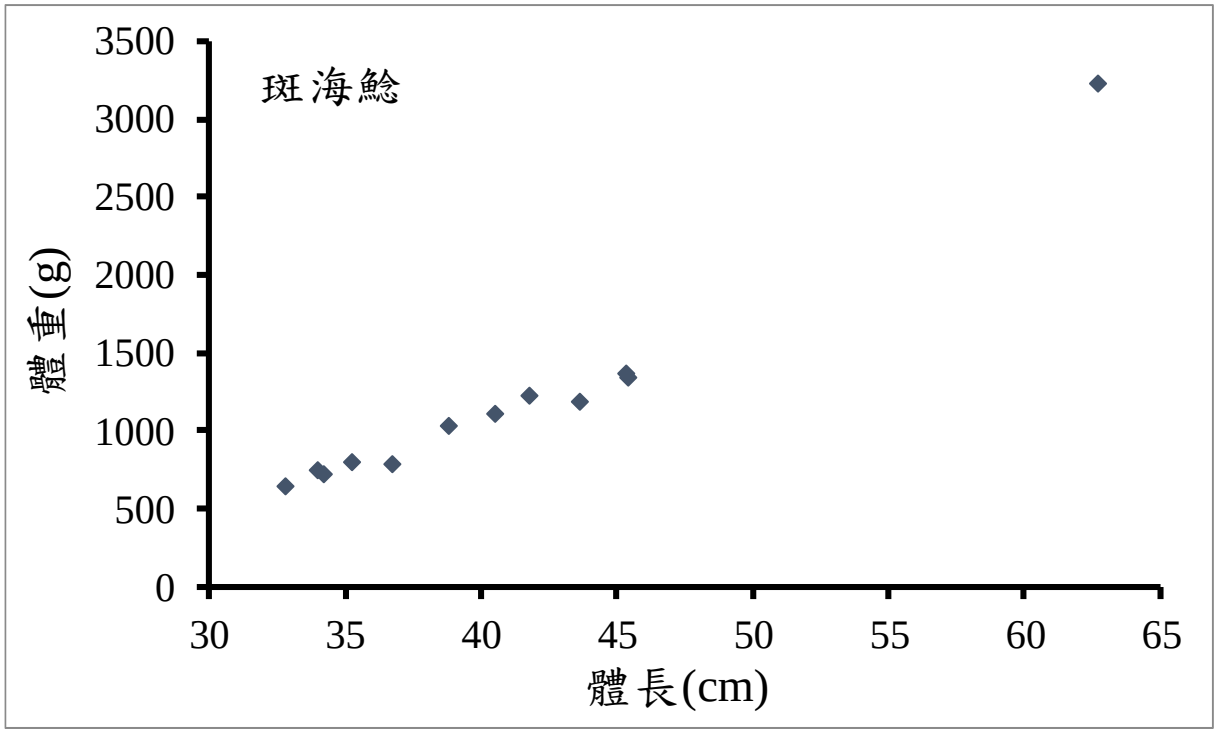


圖 2.10.1-3 111 年第 2 季之斑海鯰 體長-體重分布圖 (4 月 14 日)

2.10.2 漁業資源調查結果

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

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

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

表2.10.2-1 桃園地區歷年漁業專職與兼業從業人數

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

資料來源：92-109 年漁業統計年報

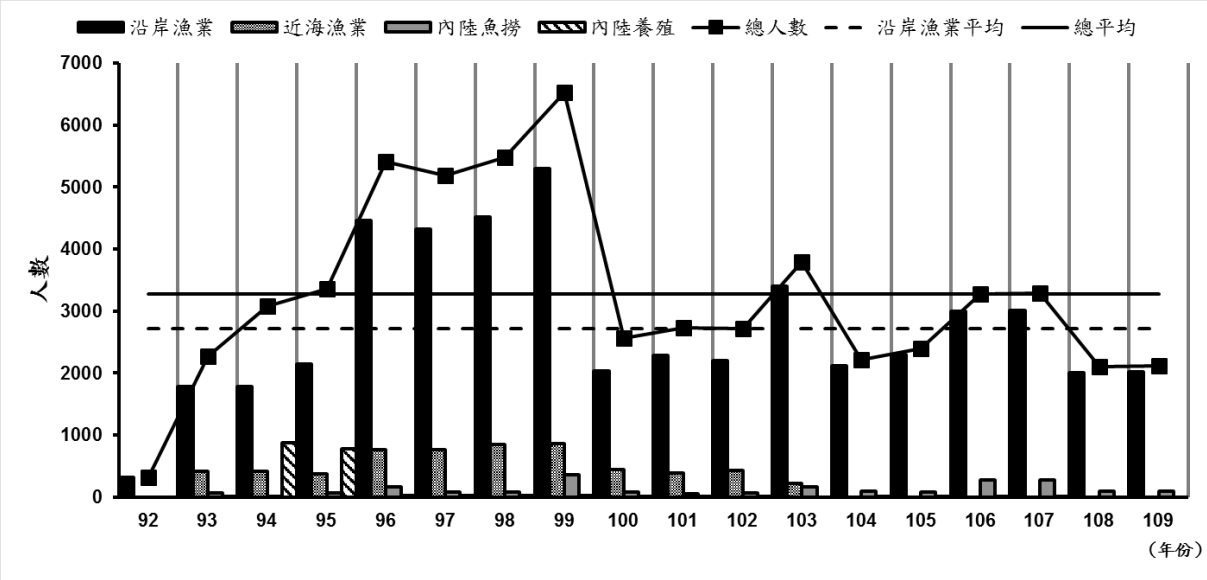


圖 2.10.2-1 歷年漁業作業人數

表2.10.2-2　桃園地區魚苗產量產值

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

資料來源：92-109 年漁業統計年報

表2.10.2-3　桃園地區漁船規模與作業型態

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

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

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

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

資料來源：92-109 年漁業統計年報

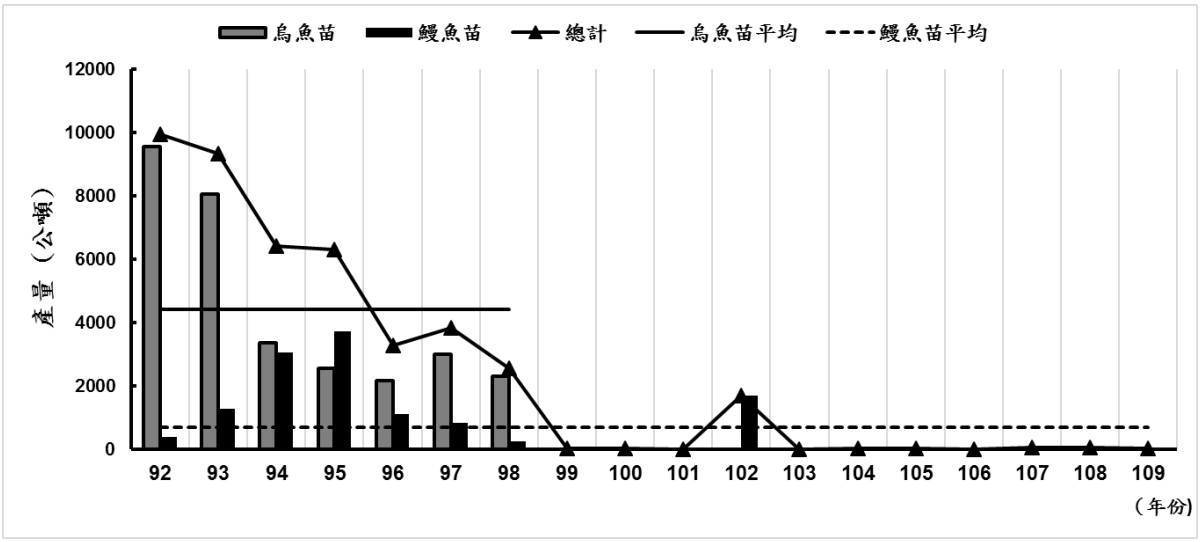


圖 2.10.2-2 歷年魚苗產量

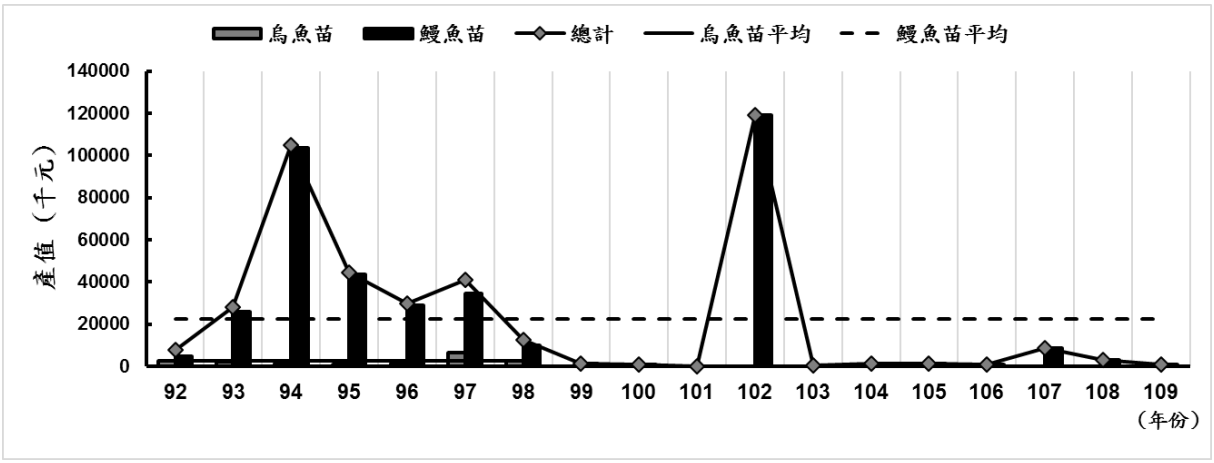


圖 2.10.2-3 歷年魚苗產值

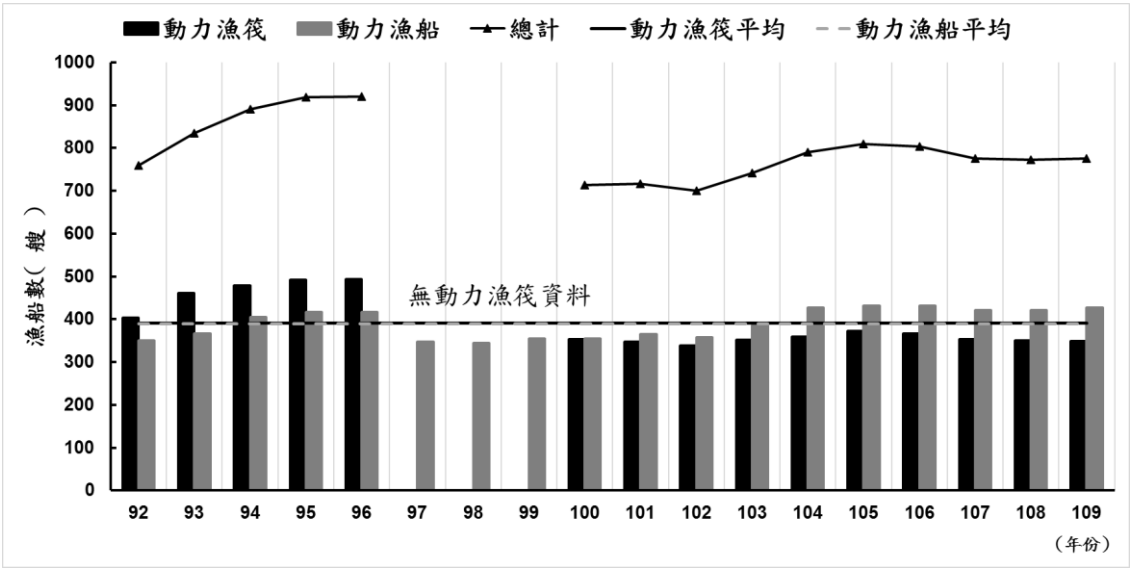


圖 2.10.2-4 歷年動力漁船、筏

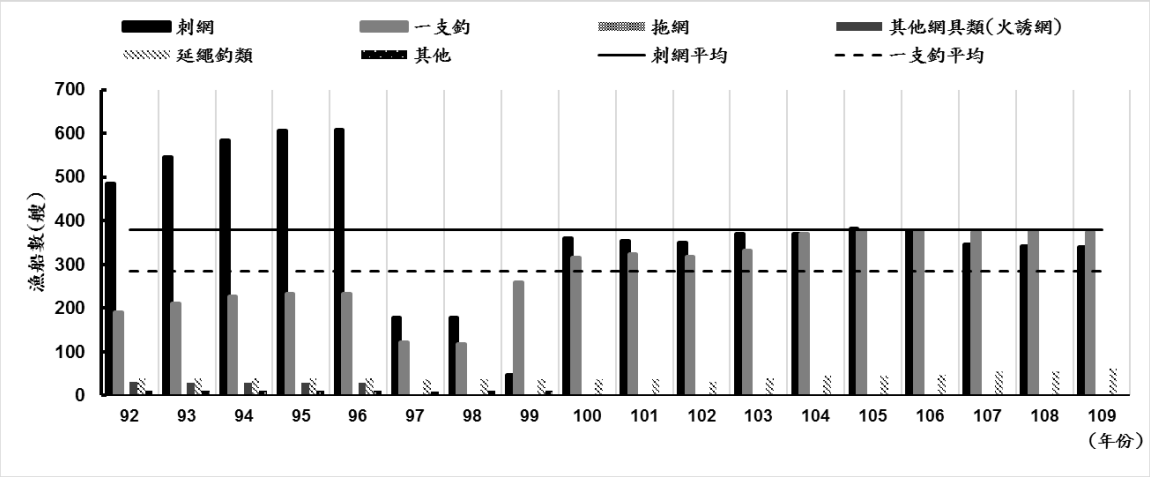


圖 2.10.2-5 歷年漁業漁船數

表2.10.2-4　桃園地區歷年漁業產值產量

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

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

資料來源：92-109 年漁業統計年報

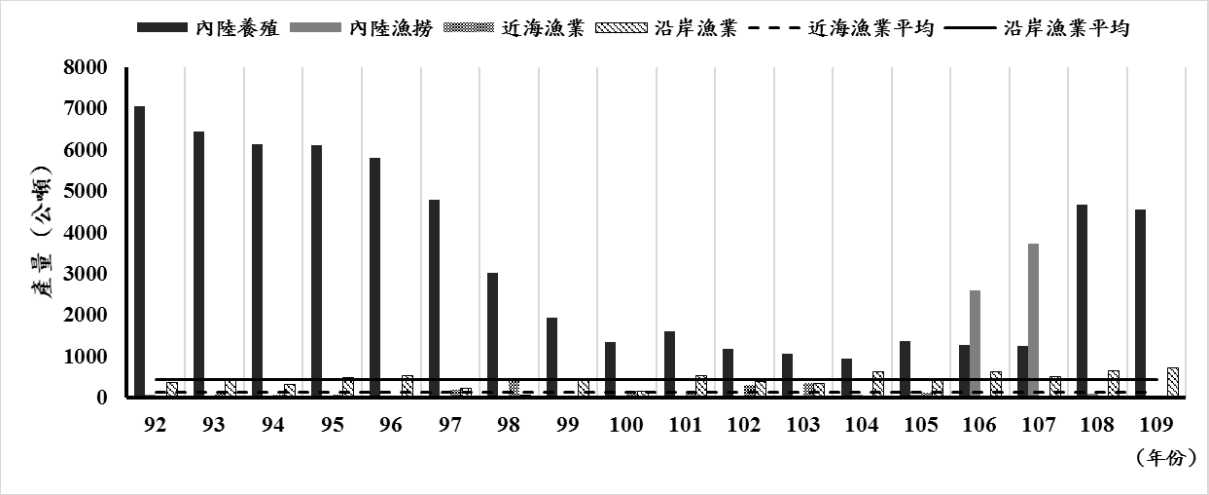


圖 2.10.2-6 歷年漁業產量

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

表2.10.2-5　本季竹圍地區及永安地區漁船筏數

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

資料來源： 永安地區為中壢區漁會 111 年第 2 季統計值
竹圍地區為桃園區漁會 111 年第 2 季統計值

表2.10.2-6 本季竹圍地區漁船筏之作業型態

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

資料來源：桃園區漁會 111 年第 2 季統計值

表2.10.2-7　本季永安地區漁船筏之作業型態(1/2)

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

表2.10.2-7　本季季永安地區漁船筏之作業型態(2/2)

噸級別	主漁業經營種類	兼漁業經營種類(1)	兼漁業經營種類(2)	兼漁業經營種類(3)
五噸以上未滿十噸 (CT1)	一支釣	刺網		
		延繩釣	籠具	
		流刺網		
		籠具	延繩釣	
	刺網	一支釣		
	延繩釣	一支釣	刺網	
	流刺網	一支釣		
十噸以上未滿二十噸 (CT2)	一支釣	刺網	棒受網	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 111 年第 2 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 3~5 月之供銷量分別為 25,447.7 公斤、14,484.8 公斤、9,251.3 公斤，其中又以其他鰻、花枝、其他鯊之供銷量最多，分別為 14,000 公斤、3,882.7 公斤與 3,659.2 公斤，其次為馬鮫科、魩仔等種類，這些魚種之季別總供銷量皆在 3,400 公斤以上。至於月別供銷金額部份，本季供銷金額介於 80~1,748,855 元間變動。平均價格則以龍蝦科最高(672 元/公斤)，其次為其他石斑、其他頭足類、馬鮫科、鮸魚等，平均單價均為 400 元/公斤以上。整體而言，竹圍地區在 3~5 月當中其供銷量以 3 月最高(5 月最低)，至於供銷金額則是以 3 月最高(5 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 3~5 月之月別總供銷量分別為 4,183 公斤、2,582 公斤、3,926 公斤，其中以魩仔、銀鯧、其他石首魚供銷量最多，分別為 4,550 公斤、1,929 公斤與 1,200 公斤

其次為其他石斑、花枝等種類，這些魚種之季別總供銷量皆在 800 公斤以上。至於月別供銷金額方面，本季供銷金額介於 75,750~1,623,000 元間變動。而平均價格則以銀鯧最高(765 元/公斤)，其次為其他石斑、馬鮫科、杜氏鰤，平均單價為 150 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 38,546.8 公斤(竹圍地區本季為 49,183.8 公斤，永安地區為 10,637 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，竹圍地區多出鰗、其他鰻、其他鱸魚、鮜鰈類、其他鯛、大黃魚、黑牙、白姑魚、紅牙、龍占魚科、赤鰭笛科、其他笛鯛科、鸚哥魚科、金錢魚、海鰻科、斑海鯰、海鱺、真鯵、藍圓鯵、紅甘鯵、其他鯵、其他鰏、其他鯧、金梭魚科、鰹科、帶魚屬、花腹鯖、花鰹、康氏馬加鰆、台灣馬加鰆、其他鰆類、其他鯊、魟類、單棘魨科、其他深海魚、其他頭足類、龍蝦科、銹斑蟳、其他蟳蟹類、其他貝類。整體上，由 111 年 3~5 月，桃園地區產量最高的前五名依序為：其他鰻(14,000 公斤)、魩仔(7,950 公斤)、花枝(4,683 公斤)、其他鯡(4,081 公斤)、馬鮫科 (3,761 公斤)；產值方面，依序為銀鯧(189 萬元)、馬鮫科(185 萬元)、魩仔(170 萬元)、其他石斑(138 萬元)、花枝(118 萬元)這五種，第 2 季總產量為 5.9 萬公斤，產值為 1,392 萬元。

本季標本戶尋訪數量為 11 戶，因天候不佳或不可抗因素，部分標本戶作業天數過少而不採用，本季實際採用標本戶數量為 8 戶。本季各標本戶之作業資訊如**表 2.10.2-10** 所示，前者是漁船噸級為動力漁筏(CTR)級之標本戶的作業情況，每艘船作業人數介於 2~3 人左右，後者則為漁船噸級在五噸以上未滿十噸(CT1)、十噸以上未滿二十噸(CT2)及二十噸以上未滿五十噸(CT3) 之標本戶的作業情況，每艘船作業人數介於 3~6 人左右。由**表 2.10.2-11** 及**表 2.10.2-12** 可看出，桃園地區之標本船本季之總作業天數以 3 月份較多，為 80 天，其次為 5 月的 71 天及 4 月的 56 天，至於作業漁法主要是刺網、一支釣為主，主要漁獲對象為午仔白等種類。總拍賣金額則介於 4,603~586,400 元間變動，其種類平均單價則介於 34.6~1,018 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 5.3~139.2 公斤/船天(3 月)、6.6~277.3 公斤/船天(4 月)及 4.8~111.5 公斤/船天(5 月)，而單位努力漁獲價值(income per unit effort, IPUE) 則在 1,926~16,143 元/船天(3 月)、1,610~131,228 元/船天(4 月)及 1,485~32,432 元/船天(5 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

42 倍之多。整體而言，本季標本戶以 3 月份之總作業天數較高(80 船天)，月別平均 CPUE 最高為 65.7 公斤/船天(5 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 111 年 3 月至 5 月之 CPUE 分布圖， 3 月主要漁場位於 R6、U7、U8 和 V8，每小時平均產量為 2.7 公斤， 4 月主要漁場位於 H7，每小時平均產量為 4.2 公斤， 5 月主要漁場位於 U10、Q7、T7、T8、U8、U9、V8 和 E5，每小時平均產量為 11.6 公斤。

為了解工業港區海域及港區以外海域之漁獲狀況，將調查海域劃分成以下 4 區(如**圖 2.10.2-11** 所示)：1.核心區-工業港區內海域；2.北區-工業港區以北 15 公里內海域；3.南區-工業港區以北 15 公里內海域；4.參考區-竹圍漁港鄰近海域。**表 2.10.2-10** 為分區海域之作業情況及漁獲資料。**圖 2.10.2-12** 為本季分區海域漁獲量堆疊圖，5 月為總漁獲量最高月份，約 3,850 公斤，3 和 4 月則皆約 1,800 公斤，其中南區在各月份比例皆超過 50%，為佔比最高的區域，本季僅 5 月有標本戶漁船於工業港區內海域作業。由**圖 2.10.2-13** 可看出本季平均 CPUE 以核心區為最高，5 月達 27 公斤/小時，其原因為 5 月僅有 1 艘標本戶漁船於核心區作業，其作業方式為流袋網，因流袋網的作業特性致 CPUE 明顯增加，其次為南區之 9.28 公斤/小時，北區為 7.58 公斤/小時，參考區 3.44 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)			
	3 月	4 月	5 月	總計	3 月	4 月	5 月	總計	3 月	4 月	5 月	總計
鯔		475	950	1,425		76,000	152,000	228,000		160	160	320
其 他 鰻	14,000			14,000	1,120,000			1,120,000	80			80
其他鱸魚	426.8	256.8	522.2	1,205.8	169	102,380	207,770	310,319	396.3	398.7	397.9	1,192.9
鮃 鰈 類	0.4			0.4	120			120	300			300
黑　　鯛	256.3	333.3	462	1,051.6	97,205	132,085	184,200	413,490	379.3	396.3	398.7	1,174.3
其 他 鯛	160.4	435.2	30.7	626.3	36,618	80,288	7,385	124,291	228.3	184.5	240.6	653.4
大 黃 魚	2.7			2.7	810			810	300			300
黑牙（魚或）	56.4			56.4	19,740			19,740	350			350
白 姑 魚	542.3	637.9	281.7	1,461.9	100,466	184,564	88,170	373,200	185.3	289.3	313	787.6
鯧　　魚	597.1	874.4	407.1	1,878.6	217,072	399,245	172,530	788,847	363.5	456.6	423.8	1,243.9
紅牙（魚或）		20.1		20.1		7,035		7,035		350		350
龍占魚科	1.1		0.8	1.9	330		240	570	300		300	600
赤鰭笛鯛	260.6	558.4	2.7	821.7	103,710	222,730	945	327,385	398	398.9	350	1,146.9
其他笛鯛	3.3		11.7	15	990		3,725	4,715	300		318.4	618.4
鸚哥魚科	1.7	4.6		6.3	510	1,130		1,640	300	245.7		545.7
其他石斑	394.2	1,045.2	548.5	1,987.9	200,355	514,702	266,319	981,376	508.3	492.4	485.5	1,486.2
金 錢 魚	0.8			0.8	80			80	100			100
海 鰻 科	34.1	5	4.5	43.6	5,523	750	675	6,948	162	150	150	462
斑 海 鯰	70.5	222.2	230.1	522.8	705	22,222	2,301	25,228	10	100	10	120
海　　鱷		7.7		7.7		1,925		1,925		250		250
真　　鯵	580.4			580.4	29,020			29,020	50			50
藍 圓 鯵		30.5		30.5		915		915		30		30
紅 甘 鯵	2.3	138.4	95.2	235.9	460	28,070	19,040	47,570	200	202.8	200	602.8
其 他 鯵	12.6	541.4	0.3	554.3	1,732	81,280	45	83,057	137.5	150.1	150	437.6

\\nas03.sinotech-eng.com\Y10\Y1\PROJECT\1321C-泛亞第三天然氣接收站施工環監\A02 報告\監測季報\111 年第 2 季\工業港\1321C-111 年第 2 季工業區工業專用港施工期間監測-定稿本-

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)			
	3 月	4 月	5 月	總計	3 月	4 月	5 月	總計	3 月	4 月	5 月	總計
其 他 鯔	11		1.2	12.2	1,100		120	1,220	100		100	200
銀　　鯧	102.2	406.4		508.6	62,080	203,144		265,224	607.4	499.9		1,107.3
其 他 鯧	72.7	53.6	6.9	133.2	14,340	10,720	1,380	26,440	197.2	200	200	597.2
馬 鮫 科	1,364.8	1,811	385	3,560.8	862,355	731,265	155,235	1,748,855	631.9	403.8	403.2	1,438.9
金梭魚科		3.9		3.9		585		585		150		150
鱵　　科	2.2	170.1	82	254.3	660	5,853	2,460	8,973	300	34.4	30	364.4
帶 魚 屬		3.6	2.5	6.1		1,080	875	1,955		300	350	650
其 他 鯡	1,395.9	1,838.6	88	3,322.5	65,485	61,484	2,920	129,889	46.9	33.4	33.2	113.5
鮣　　仔	800	1,100	1,500	3,400	160,000	220,000	300,000	680,000	200	200	200	600
花 腹 鯖	36.5			36.5	1,460			1,460	40			40
花　　鰹	4.6			4.6	92			92	20			20
康氏馬加鰆	1,399.1	203.3	1.4	1,603.8	349,985	50,825	350	401,160	250.2	250	250	750.2
台灣馬加鰆	57.5			57.5	14,375			14,375	250			250
其他鰆類		20		20		200		200		10		10
其 他 鯊	51.2	617.7	2,990.3	3,659.2	17,210	51,641	210,962	279,813	336.1	83.6	70.5	490.2
魟　　類	433.5	43.9	307.6	785	11,710	1,078	8,722	21,510	27	24.6	28.4	80
單棘魨科	159.5	240.4	39.6	439.5	32,075	48,080	7,920	88,075	201.1	200	200	601.1
其他深海魚	103.2	121.4	42.1	266.7	38,580	38,795	13,785	91,160	373.8	319.6	327.4	1,020.8
花　　枝	1,875.3	1,898.6	108.8	3,882.7	470,910	478,235	27,200	976,345	251.1	251.9	250	753
其他頭足類	23.1	222.2	17	262.3	11,040	106,870	8,270	126,180	477.9	481	486.5	1,445.4
龍 蝦 科	131.4	113.6	112	357	85,799	74,739	79,249	239,787	653	657.9	707.6	2,018.5
銹斑蟳			2	2			800	800			400	400
其他蟳蟹類	18	24.5	15.4	57.9	5,079	3,775	2,310	11,164	282.2	154.1	150	586.3
其他貝類	2	5.9	2	9.9	300	885	300	1,485	150	150	150	450
總計	25,447.7	14,484.8	9,251.3	49,183.8	4,140,250	3,944,575	1,928,203	10,013,028	10,444.3	8,659.5	8,234.7	27,338.5

資料來源：111 年第 2 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)

\\nas03.sinotech-eng.com\Y10\Y1\PROJECT\1321C-泛亞第三天然氣接收站施工環監\A02 報告\監測季報\111 年第 2 季\工業港\1321C-111 年第 2 季工業區工業專用港施工期間監測-定稿本-

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)			
	3 月	4 月	5 月	總計	3 月	4 月	5 月	總計	3 月	4 月	5 月	總計
日本花鱸		200		200		100,000		100,000		500		500
其他石首魚	1,200			1,200.0	300,000			300,000	250			250
銀鯧	1,025	678	226	1,929	1,000,000	487,250	135,750	1,623,000	976	719	601	2,296
其他石斑	200	400	200	800	100,000	200,000	100,000	400,000	500	500	500	1,500
其他鯡	758			758	75,750			75,750	100			100
馬鮫科	200			200	100,000			100,000	500			500
杜氏鰤			200	200			100,000	100,000			500	500
魩仔		1,250	3300	4,550		315,000	700,000	1,015,000		252	212	464
花枝	800			800	200,000			200,000	250			250
總計	4,183	2,528	3,926	10,637	1,775,750	1,102,250	1,035,750	3,913,750	2,576	1,971	1,813	6,360

資料來源：111 年第 2 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)

\\nas03.sinotech-eng.com\Y10\Y1\PROJECT\1321C-泛亞第三天然氣接收站施工環監\A02 報告\監測季報\111 年第 2 季\工業港\1321C-111 年第 2 季工業區工業專用港施工期間監測-定稿本-

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	作業時數	作業區域
鄭船長(A)	CTR	刺網	2022/3/4	16	I8
			2022/3/5	14	I8
			2022/3/6	6	I8
			2022/3/18	14	I8
			2022/3/26	16	I8
鄭船長(B)	CTR	刺網	2022/3/1	23	I8
			2022/3/2	24	E7
			2022/3/3	21	H7
			2022/3/9	15	J7
			2022/3/10	20	J7
			2022/3/14	15	J7
			2022/3/15	22	J6
			2022/3/16	22	J6
			2022/3/17	22	I7
			2022/3/18	28	F6
			2022/3/19	28	F6
			2022/3/20	19	H5
			2022/3/24	25	H6
			2022/3/25	13	G7
陳船長	CTR	刺網	2022/3/3	14	I8
			2022/3/6	15	I8
			2022/3/9	14	I8
			2022/3/10	15	I8
			2022/3/15	15	F5
			2022/3/16	15	G5
			2022/3/17	16	H5
			2022/3/25	14	I8
張船長	CT2	一支釣	2022/3/2	-	U10
			2022/3/10	-	U10
			2022/3/13	-	U10
			2022/3/16	-	U10
			2022/3/17	-	U10
楊船長(A)	CTR	刺網	2022/3/23	-	-
			2022/3/24	-	-
林船長(A)	CTR	刺網	2022/3/3	6	V9
			2022/3/7	6	V9
			2022/3/8	6	V9

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	作業時數	作業區域
林船長(A)	CTR	刺網	2022/3/9	6	V9
			2022/3/23	11	R6
林船長(B)	CTR	刺網	2022/3/11	7	U8
			2022/3/12	8	U7
			2022/3/14	6	U8
			2022/3/17	5	U8
			2022/3/21	5	V8
			2022/3/25	6	U8
朱船長	CT0	一支釣	2022/3/1	3	X9
			2022/3/8	5	X10
			2022/3/9	7	X11
			2022/3/10	6	Y10
			2022/3/12	4	X10
			2022/3/13	3	X9
			2022/3/14	6	U7
			2022/3/15	9	-
			2022/3/22	-	-
			2022/3/26	-	-
			2022/3/29	-	-
許船長	CT3	刺網	2022/3/4	-	-
			2022/3/8	-	-
			2022/3/10	-	-
			2022/3/12	-	-
			2022/3/15	-	-
			2022/3/23	-	-
			2022/3/24	-	-
			2022/3/26	-	-
謝船長	CT0	一支釣	2022/3/12	-	-
			2022/3/18	-	-
			2022/3/22	-	-
			2022/3/26	-	-
周船長	CT1	一支釣	2022/3/1	4	U9
			2022/3/4	5.5	U10
			2022/3/9	6	U9
			2022/3/10	2	U9
			2022/3/11	2	U9
			2022/3/12	4	W8

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	作業時數	作業區域
周船長	CT1	一支釣	2022/3/13	5	V8
			2022/3/14	6	V8
			2022/3/15	7	U9
			2022/3/17	5.5	X7
			2022/3/20	5	V9
			2022/3/25	4.5	W8
鄭船長(A)	CTR	刺網	2022/4/9	18	-
			2022/4/12	25	-
			2022/4/20	18	-
			2022/4/21	23	-
			2022/4/22	23	-
			2022/4/23	22	-
			2022/4/24	23	-
鄭船長(B)	CTR	刺網	2022/4/9	22	H6
			2022/4/10	18	H7
			2022/4/11	19	J7
			2022/4/12	20	G7
			2022/4/20	18	G6
			2022/4/21	20	I7
			2022/4/22	19	I7
			2022/4/23	20	I7
			2022/4/24	18	I7
			2022/4/25	20	H7
			2022/4/28	18	G6
陳船長	CTR	刺網/定置網	2022/4/10	3	E5
			2022/4/11	3	H7
			2022/4/21	15	F7
			2022/4/23	5	E5
張船長	CT2	一支釣/定置網	2022/4/11	24	U10
			2022/4/24	24	U10
楊船長(A)	CTR	刺網	2022/4/9	-	-
林船長(A)	CTR	刺網	2022/4/3	6	V9
			2022/4/18	5	V9

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	作業時數	作業區域
林船長(B)	CTR	定置網	2022/4/24	6	U9
			2022/4/25	5	U9
			2022/4/26	5	U9
			2022/4/27	6	U9
			2022/4/28	6	U9
朱船長	CT0	一支釣	2022/4/6	5	V7
			2022/4/8	6	U7
			2022/4/13	6	V8
			2022/4/20	7	T6
			2022/4/24	-	U6
			2022/4/25	6	T6
許船長	CT3	刺網	2022/4/1	-	-
			2022/4/3	-	-
			2022/4/8	-	-
			2022/4/13	-	-
			2022/4/16	-	-
			2022/4/18	-	-
			2022/4/21	-	-
			2022/4/24	-	-
			2022/4/27	-	-
謝船長	CT0	一支釣	2022/4/12	-	-
			2022/4/23	-	-
周船長	CT1	一支釣	2022/4/9	1	W8
			2022/4/10	7	V10
			2022/4/11	7.5	X8
			2022/4/12	5.5	U9
			2022/4/13	6	W9
			2022/4/18	5.5	U9
			2022/4/20	4	U11
			2022/4/21	8.5	V8
			2022/4/22	7.5	U9
			2022/4/23	4.5	V9
			2022/4/24	6.5	V9
			2022/4/25	6.5	V8
			2022/4/27	6.5	U9
鄭船長(A)	CTR	刺網	2022/5/10	18	-
			2022/5/24	13	-
鄭船長(B)	CTR	刺網	2022/5/6	20	H7

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	作業時數	作業區域
鄭船長(B)	CTR	刺網	2022/5/7	15	F7
			2022/5/21	15	G7
			2022/5/28	18	G6
陳船長	CTR	刺網/定置網	2022/5/6	3	E5
			2022/5/7	3	E5
			2022/5/11	14	H7
			2022/5/30	4	E5
張船長	CT2	定置網	2022/5/6	4	U10
			2022/5/7	4	U10
			2022/5/8	4	U10
			2022/5/9	4	U10
			2022/5/10	4	U10
			2022/5/11	4	U10
			2022/5/12	4	U10
			2022/5/13	4	U10
			2022/5/17	4	U10
			2022/5/18	4	U10
			2022/5/19	4	U10
			2022/5/20	4	U10
			2022/5/21	4	U10
			2022/5/22	4	U10
			2022/5/23	4	U10
			2022/5/24	4	U10
			2022/5/25	4	U10
			2022/5/28	4	U10
			2022/5/31	4	U10
楊船長(A)	CTR	刺網	2022/5/3	-	-
			2022/5/4	-	-
林船長(A)	CTR	刺網	2022/5/14	6	V9
			2022/5/15	6	V9
林船長(B)	CTR	定置網	2022/5/5	5	U8
			2022/5/6	5	V8
			2022/5/7	5	T7
			2022/5/10	6	U9
			2022/5/11	5	U9
			2022/5/17	6	V8
			2022/5/20	6	T8
			2022/5/21	5	Q7

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	作業時數	作業區域
林船長(B)	CTR	定置網	2022/5/22	5	T7
			2022/5/23	6	U8
			2022/5/25	5	U9
			2022/5/26	4	U9
			2022/5/27	5	U9
			2022/5/28	6	U9
			2022/5/30	8	U8
朱船長	CT0	一支釣	2022/5/6	-	V6
			2022/5/9	8	U5
			2022/5/10	7	U5
			2022/5/11	6	T4
			2022/5/13	7	T4
			2022/5/14	4	V6
			2022/5/23	-	X7
			2022/5/26	5	T5
許船長	CT3	刺網	2022/5/1	-	-
			2022/5/3	-	-
			2022/5/6	-	-
			2022/5/7	-	-
			2022/5/8	-	-
			2022/5/10	-	-
			2022/5/18	-	-
			2022/5/19	-	-
			2022/5/20	-	-
			2022/5/21	-	-
			2022/5/23	-	-
			2022/5/25	-	-
			2022/5/27	-	-
			2022/5/28	-	-
謝船長	CT0	一支釣	2022/5/24	-	-
			2022/5/25	-	-
			2022/5/27	-	-

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	作業時數	作業區域
周船長	CT1	一支釣	2022/5/9	3	U9
			2022/5/10	6.5	X8
			2022/5/11	7.5	X8
			2022/5/12	5	X8
			2022/5/24	6.5	X8
			2022/5/26	6.5	X8

註 1：作業時間及區域有部分標本戶未填寫

註 2：作業區域請參照圖 2.10.2-7

資料來源：111 年第 2 季本計畫問卷調查

表2.10.2-11　本季竹圍地區魚種供銷量及價格一覽表

月別	標本戶	作業天數	作業漁法	主要漁獲種類	漁獲量(公斤)	總拍賣金額(元)	平均單價(元/公斤)	CPUE(公斤/天)	IPUE(元/天)
3月	陳船長	8	刺網	烏魚、午仔白	87.4	28,803	329.5	10.9	3,600
	鄭船長(B)	14	刺網	午仔白	241.7	128,079	529.9	17.3	9,149
	鄭船長(A)	5	刺網	午仔白	26.7	27,160	1,018	5.3	5,432
4月	陳船長	4	刺網/定置網	魩仔、成仔丁	132.5	13,772.0	103.9	33.1	3,443
	鄭船長(B)	11	刺網	花枝、厚殼	640.5	142,888	223.1	58.2	12,990
	鄭船長(A)	7	刺網	帕頭、花枝	100.6	44,008	437.6	14.4	6,287
5月	陳船長	4	刺網/定置網	魩仔、成仔丁	446	129,726	290.9	111.5	32,432
	鄭船長(B)	4	刺網	花枝、厚殼	137.6	56,914	413.8	34.4	14,229

註：漁獲種類俗名、中文名及學名請參照表 2.10.2-13
資料來源：111 年第 2 季本計畫問卷調查

表2.10.2-12　本季永安地區魚種供銷量及價格一覽表(1/2)

月別	標本戶	作業天數	作業漁法	主要漁獲種類	漁獲量(公斤)	總拍賣金額(元)	平均單價(元/公斤)	CPUE(公斤/天)	IPUE(元/天)
3月	朱船長	11	一支釣	石斑	109.6	54,596	498.4	10	4,963
	周船長	12	一支釣	空阿	106.9	23,117	216.2	8.9	1,926
	林船長(A)	5	刺網	力魚、旗子	397.8	80,700	202.9	79.6	16,140
	林船長(B)	6	刺網	三牙、白口、花枝	835.4	205,570	246.1	139.2	34,262
	張船長	5	一支釣	紅甘、鮸魚	127.7	45,585	356.9	25.5	9,117
	許船長	8	刺網	巴鯧、暗鯧、三牙	302	59,979	198.6	37.7	7,497
	楊船長(A)	2	刺網	暗鯧、巴鯧	116.1	32,285	278.1	58.1	16,143
	謝船長	4	一支釣	紅甘、鮸魚	422.7	167,271	395.7	105.7	41,818
4月	朱船長	6	一支釣	小石斑	58.1	30,068	517.4	9.7	5,011
	周船長	13	一支釣	空阿、小石斑	86	20,933	243.5	6.6	1,610
	林船長(A)	2	刺網	巴鯧、成仔丁	43.5	8,300	190.8	21.8	4,150
	林船長(B)	5	定置網	魩仔	300	100,000	333.3	60	20,000
	許船長	9	刺網	暗鯧、巴鯧	322.9	37,540	116.2	35.9	4,171
	張船長	2	一支釣/定置網	魩仔、石斑、鮸魚	554.6	262,456	473.2	277.3	131,228
	楊船長(A)	1	刺網	午仔	133.1	4,603	34.6	133.1	4,603
	謝船長	2	一支釣	紅甘、鮸魚	482.9	183,749	380.6	241.4	91,875

表2.10.2-12　本季永安地區魚種供銷量及價格一覽表(2/2)

月別	標本戶	作業天數	作業漁法	主要漁獲種類	漁獲量(公斤)	總拍賣金額(元)	平均單價(元/公斤)	CPUE(公斤/天)	IPUE(元/天)
5月	朱船長	8	一支釣	石斑、鮸魚	69.9	36,642	524.6	8.7	4,580
	周船長	6	一支釣	小石斑、盤仔	29	8,909	307.2	4.8	1,485
	林船長(A)	2	刺網	巴鯧	9.8	4,820	489.8	4.9	2,410
	林船長(B)	15	定置網	魩仔	1,434	332,200	231.7	95.6	22,147
	許船長	14	刺網	黑鯧、巴鯧	1,012	214,957	212.4	72.3	15,354.1
	張船長	19	定置網	魩仔	1,759.2	586,400	333.3	92.6	30,863
	楊船長(A)	2	刺網	暗鯧、巴鯧	70.9	22,774	321.2	35.5	11,387
	謝船長	3	一支釣	紅甘、鮸魚	140.4	53,158	378.6	46.8	17,719

註：漁獲種類俗名、中文名及學名請參照表 2.10.2-13

資料來源：111 年第 2 季本計畫問卷調查

表2.10.2-13　本計畫調查發現之魚種俗名、中文名及學名對照表

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

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

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

註：本表之調查期間為 111 年第 2 季

表2.10.2-14　本季標本戶之作業資訊一覽表

月份	區域	作業漁船數	作業時數	漁獲量(公斤)	CPUE(公斤/小時)
3	核心區	0	0	0	0
	北區	3	25	440	17.60
	南區	4	137.5	963	7
	參考區	3	481	356	0.74
4	核心區	0	0	0	0
	北區	1	19	33	1.75
	南區	5	174.5	997	5.71
	參考區	2	238	773	3.25
5	核心區	1	10	270	27
	北區	2	42	142	3.38
	南區	4	190	2872	15.12
	參考區	2	92	583	6.33

資料來源：111 年第 2 季本計畫問卷調查

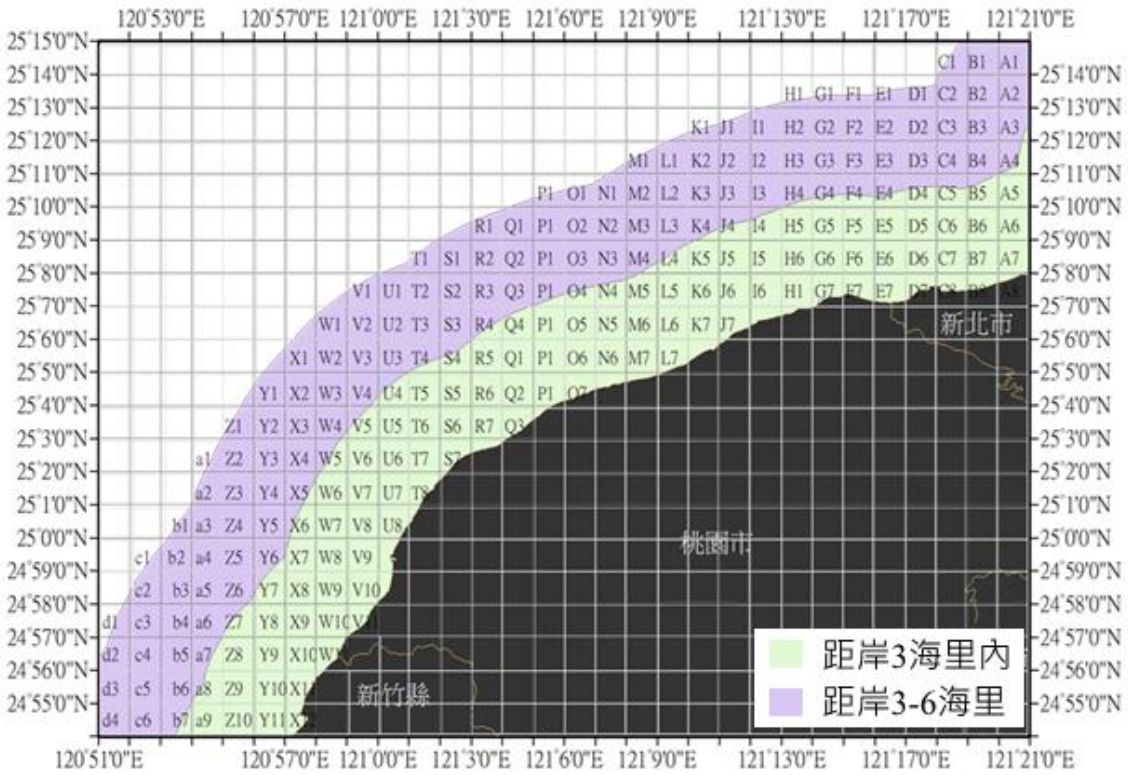


圖 2.10.2-7 標本戶問卷調查作業海域位置圖

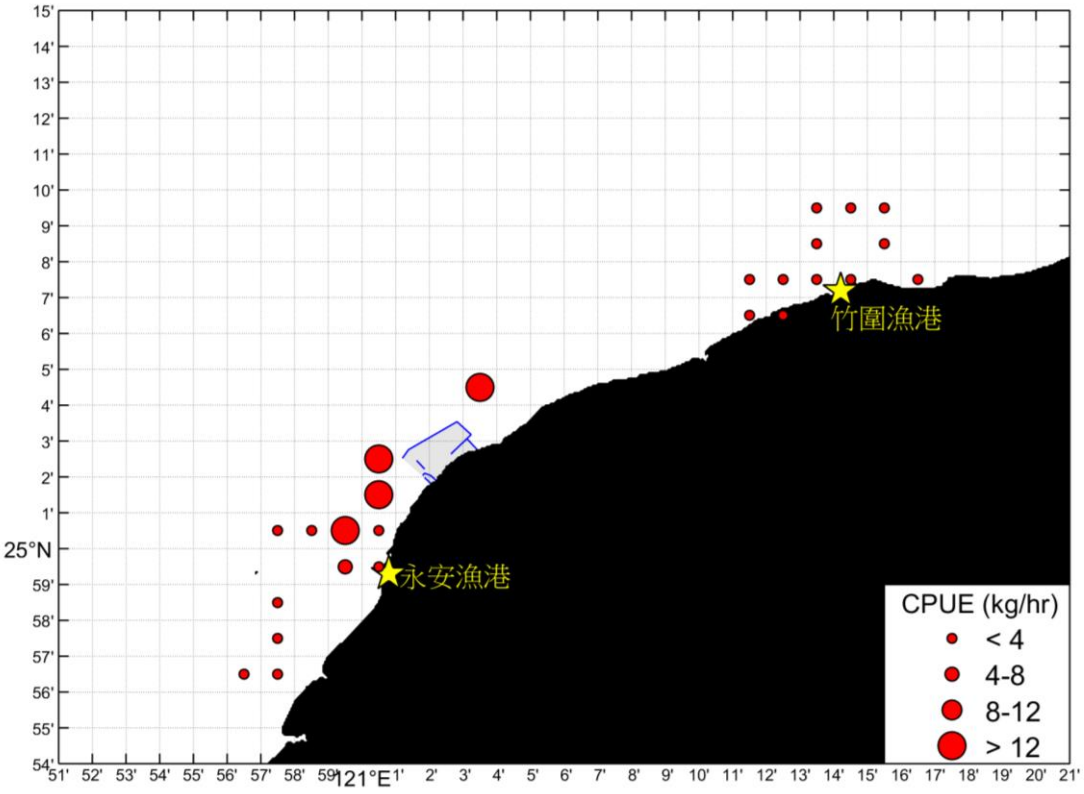


圖 2.10.2-8 111 年 3 月桃園地區每單位努力漁獲量(CPUE)分布

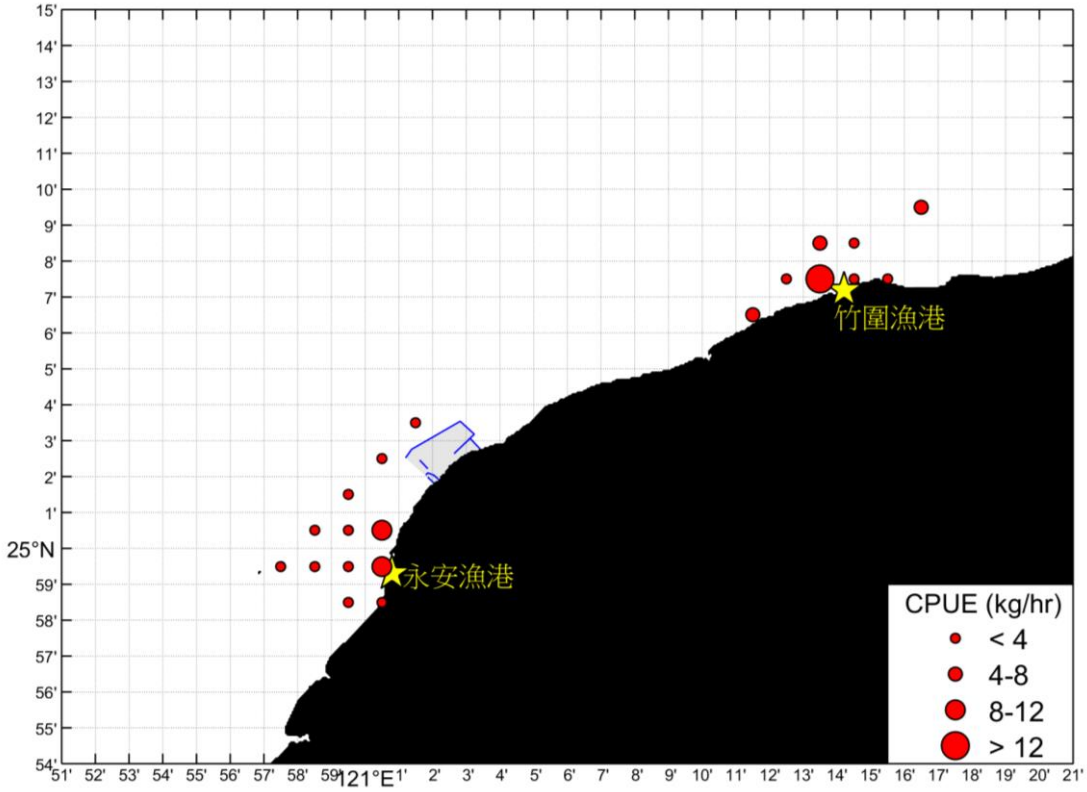


圖 2.10.2-9 111 年 4 月桃園地區每單位努力漁獲量(CPUE)分布

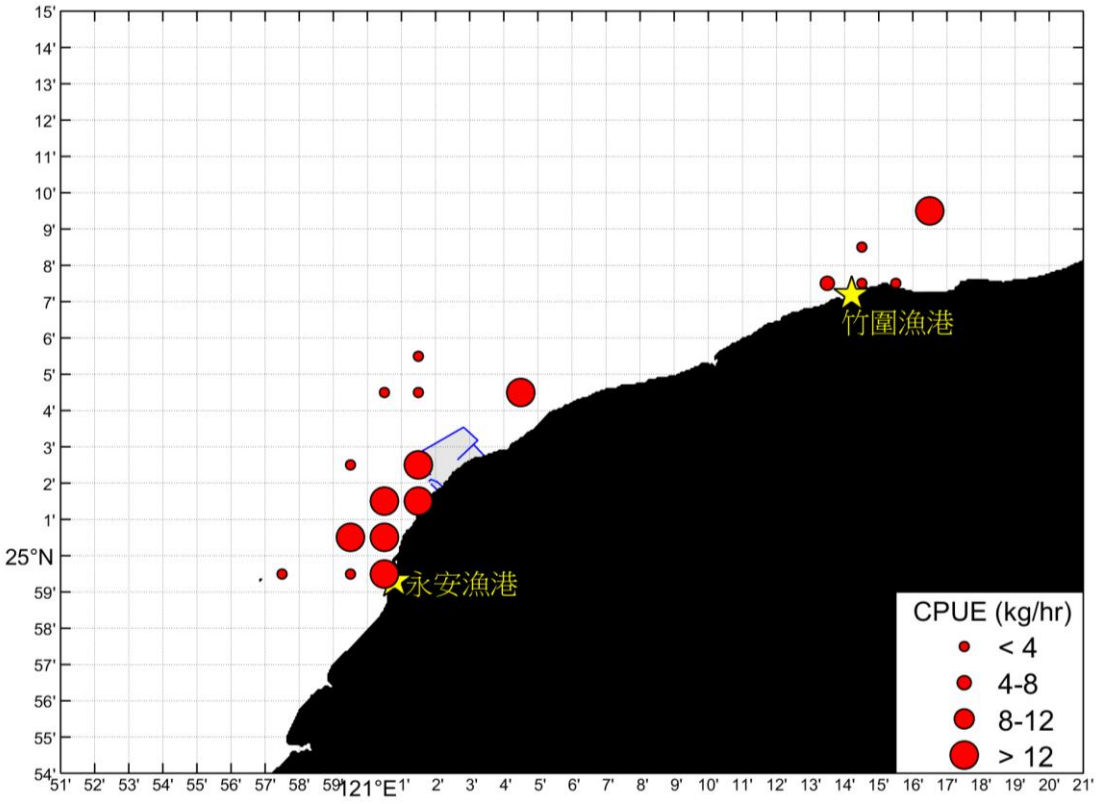


圖 2.10.2-10　111 年 5 月桃園地區每單位努力漁獲量(CPUE)分布

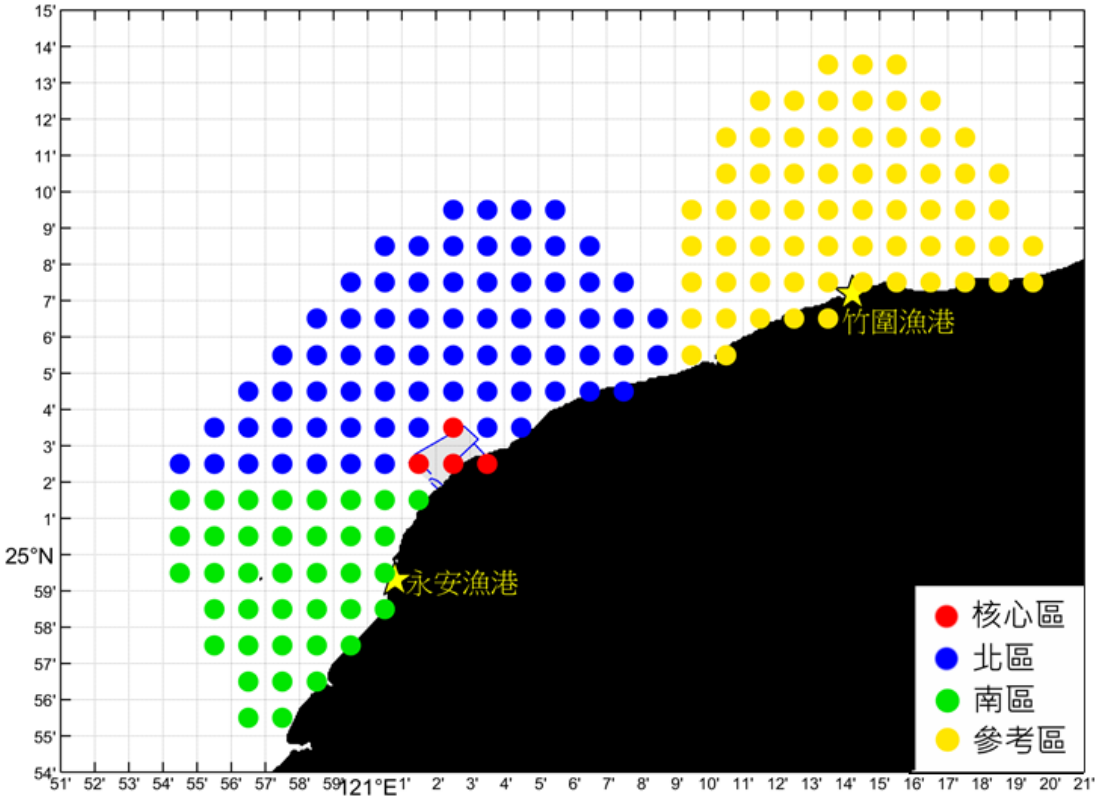
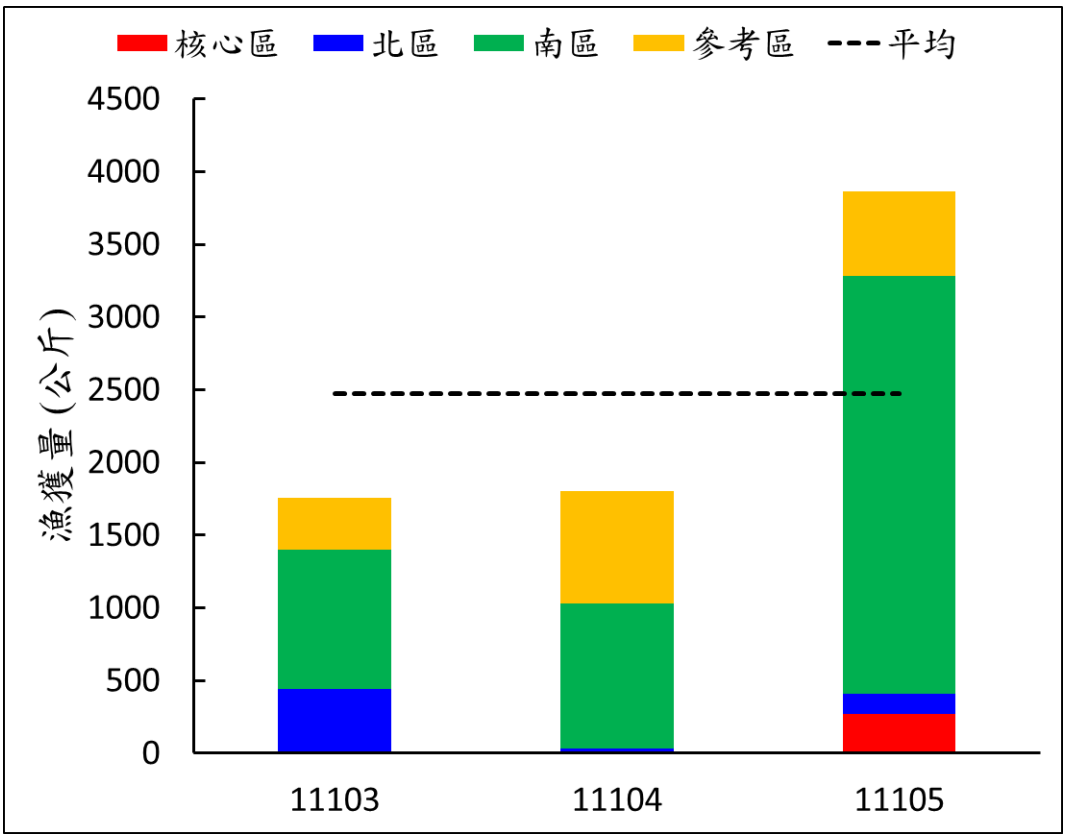
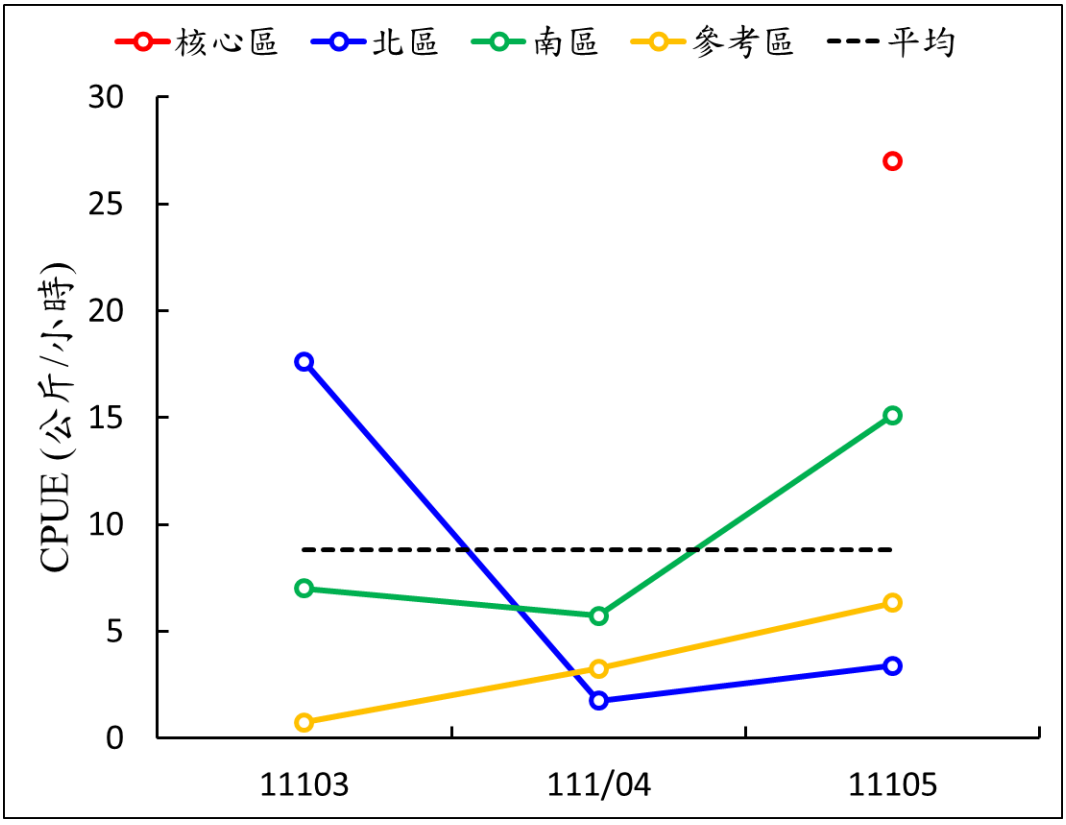


圖 2.10.2-11　分區海域範圍



註：3 月和 4 月無標本戶漁船於工業港區內海域作業

圖 2.10.2-12　本季分區海域漁獲量堆疊圖



註：3 月和 4 月無標本戶漁船於工業港區內海域作業

圖 2.10.2-13　本季分區海域月別 CPUE

2.11 礁體懸浮固體監測

2.11.1 每日漂砂監測

本季 4~6 月份(4/1-6/30)之逐時懸浮漂沙濃度監測資料詳見**附錄五**，測量方法為光學濁度計，懸浮漂沙濃度逐時資料(濃度單位： mg/L)。因漂砂監測儀器擺設位置設在潮間帶上，故會受到潮汐的影響導致退潮時期儀器會露出水面，所以在退潮時期儀器無法測得資料。符號「-」表示儀器出水面，「*」表示設備維修或維護無測值。

G2 區與保護區座標如下：

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

圖 2.11.1-1 於 4-6 月份監測期間之資料顯示，本季 G2 區未發生懸浮固體濃度持續 300 小時大於 100 mg/L 的情形，G2 區最長區間為 73 小時(05/14 12:00 至 05/17 13:00)。本季保護區未發生懸浮固體濃度持續 300 小時大於 100 mg/L 的情形，保護區最長區間為 45 小時(06/05 05:00 至 06/07 02:00)。

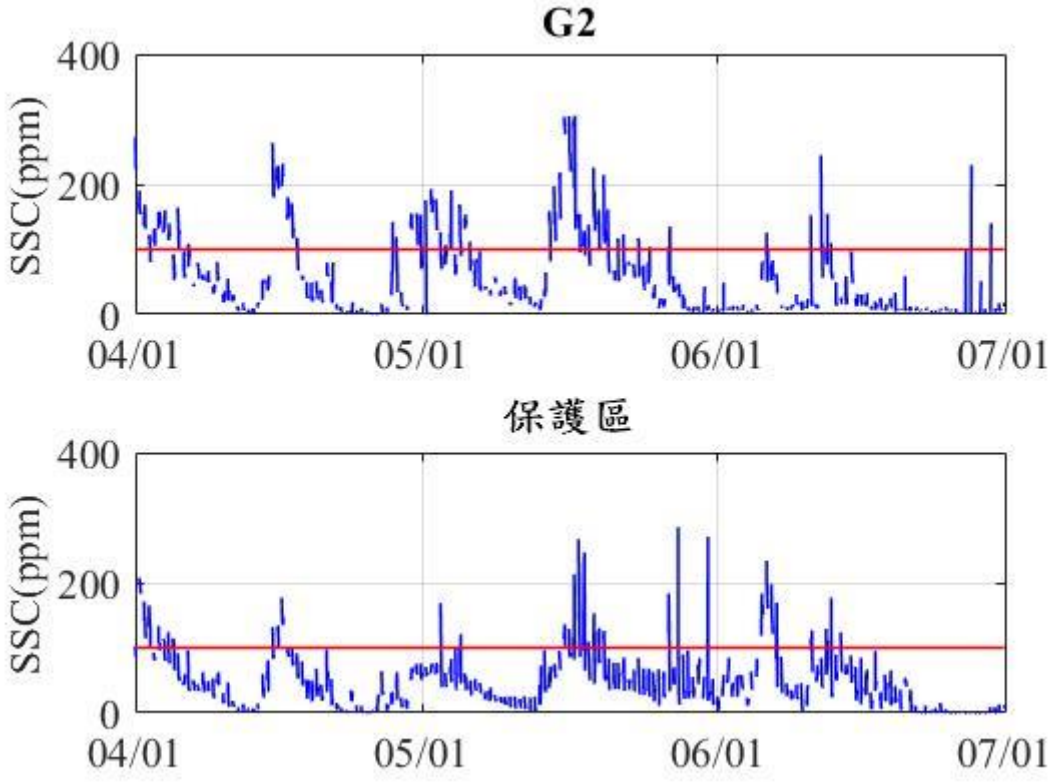


圖 2.11.1-1 漂沙濃度逐時資料時序列圖

2.11.2 海域空間濁度變化監測

依據本案環境監測計畫，於工業區附近淺水海域空間上規劃 10 條以上沿著海岸與垂直海岸的測線，然隨著工程推進，棧橋與沉箱施作影響原規劃觀測航線，考量未來工業港位置及觀測時之安全因素，進行測線調整，並保持 10 條測線以上，相關內容詳見 1.8.2 節說明。

一、 ADCP 掃測軌跡及座標轉換

111 年 05 月 25 日之 ADCP 掃測軌跡如圖 2-1，兩台 ADCP 分別自 P01 至 P12 點及自 P12 至 P28 點沿測線掃測，連續觀測 12 小時，其掃測軌跡分別以紅色及藍色表示。

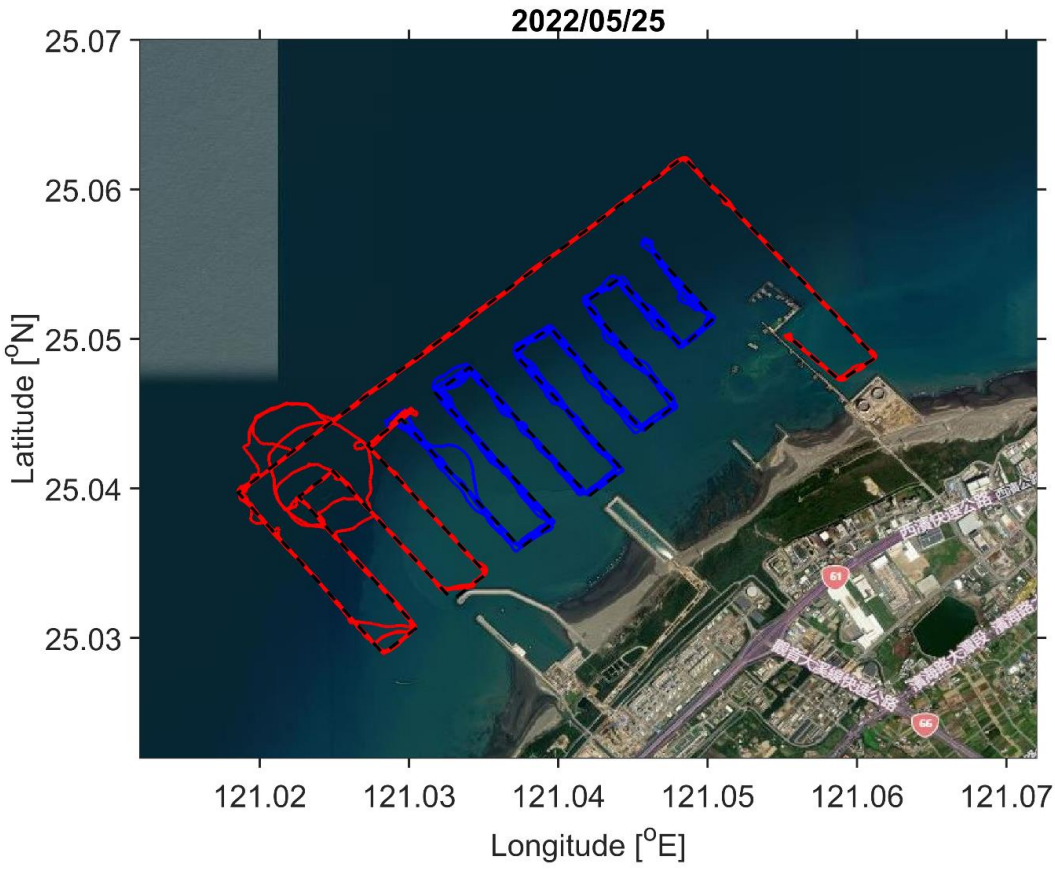


圖 2.11.2-1 ADCP 掃測軌跡(111/05/25)

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

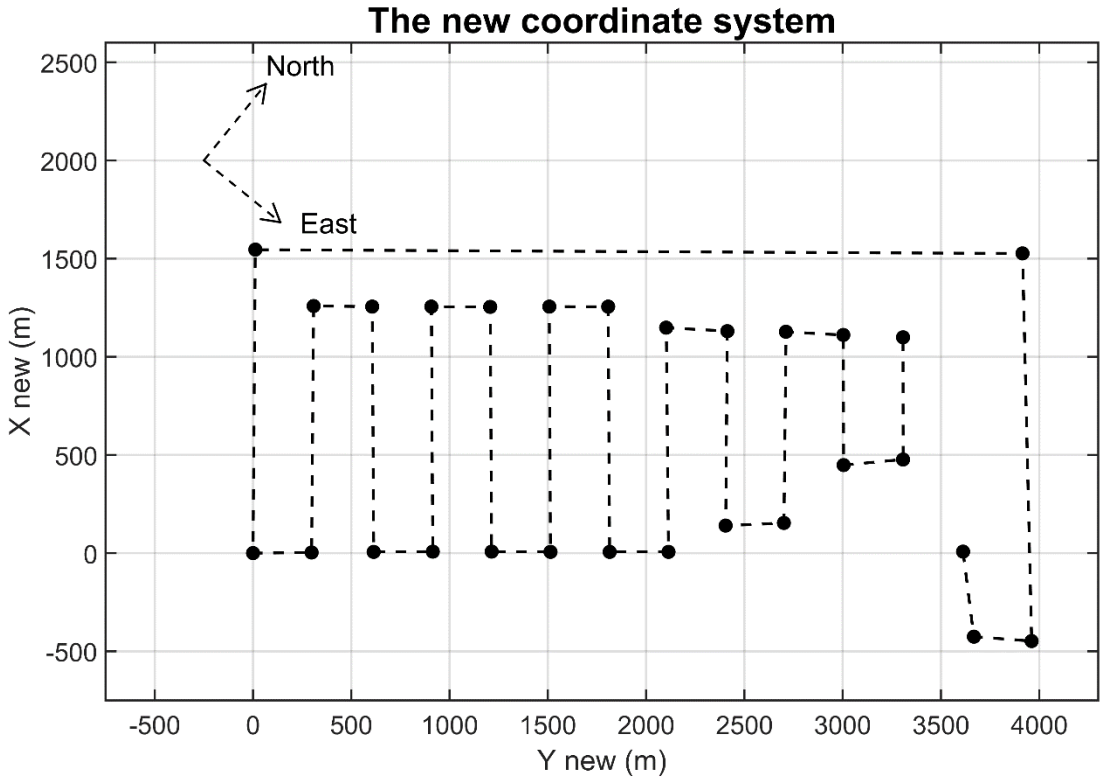


圖 2.11.2-2 新坐標系統示意圖

二、 流速流向特性

1.流速剖面

各測線的沿岸方向流速分量剖面如**圖 2.11.2-3**，包括 14 條垂直於海岸的測線及 3 條平行於海岸的測線。圖中橫軸為距離，縱軸為水深，顏色代表流速大小，以垂直於測線向東北或向外海為正值，以垂直於測線向西南或向岸為負值；左下角之小圖為測線位置，右下角之小圖為第三座液化天然氣接收站建港及圍堤造地新建工程，海氣象監測網之永安漁港潮位資料，紅色段呈現當前剖面的潮汐時間。由圖可見：

(1) 漲退潮期間，14 條垂直於海岸的測線速度剖面特性大部分一致，均呈現出漲潮流向西南，退潮流向東北；漲退潮流速相當，最大約為 1 m/s；平行於海岸的測線速度剖面特性亦保持一致，漲退潮流流速在向離岸方向上的分量均較小，平均為 0.4 m/s；漲退潮流以沿岸方向往復為主。

(2) 同一潮時下，離岸處之流速大於近岸處。流速差異可達約 1 m/s。

(3) 本次觀測受到工業港工程建物影響(棧橋、海堤、沉箱等)，於漲退潮時建物之上、下游側皆產生流速降低之現象，以下游側流速降低現象較為明顯，如退潮之 P03P04、P11P12、P15P16 及漲潮之 P03P04P、P11P12、P27P28 等。

2.表面流場

經過深度平均的平面流場如**圖 2.11.2-4~2.11.2-5**。圖中橫軸為沿岸方向，以最南側點位為零點，縱軸為向離岸方向，以最近岸之點位為零點，顏色代表流速大小，箭頭代表流向，左下角之小圖為第三座液化天然氣接收站建港及圍堤造地新建工程，海氣象監測網之永安漁港潮位資料，紅色段代表當前的潮汐時間。

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

圖 2.11.2-4 與**圖 2.11.2-5** 圖中左側為本次 111 年 5 月觀測之流場圖，按時間順序從上往下排列。

圖 2.11.2-4 右側為 109 年 5 月觀測結果做比對，此觀測時間為工業港工程建物(棧橋、海堤、沉箱等)尚未完全建起、無明顯影響觀測區域之流速，排列方式以對應本次觀測之相同潮汐時間來排列。

圖 2.11.2-5 右側為 110 年 11 月觀測結果做比對，此觀測時間之工業港工程建物進度與本次觀測接近，排列方式對應相同潮汐時間來排列。

經由兩次的比較可觀察到以下的情形:

(1) 漲潮流向左(西南方向)，退潮流向右(東北方向)。

(2) 近岸區域流速普遍小於離岸區域流速。

(3) 近岸區域潮流反轉早於離岸區域。

(4) **圖 2.11.2-4** 以流場比較發現，本次觀測出現受到工業港工程建物(北堤)影響流場之現象，於漲退潮時北堤之上、下游側皆產生流速降低之現象，以下游側流速降低現象較為明顯。

(5) **圖 2.11.2-5** 以流場比較之結果顯示，不同季節流場受到工業港工程建物影響之現象相當接近，並於漲潮時，北堤下游處流速明顯較低，於離岸 500 至 700 公尺處有產生明顯之近岸與離岸流速差異的分界，並於分界上出現沿岸方向流場擾動之現象。

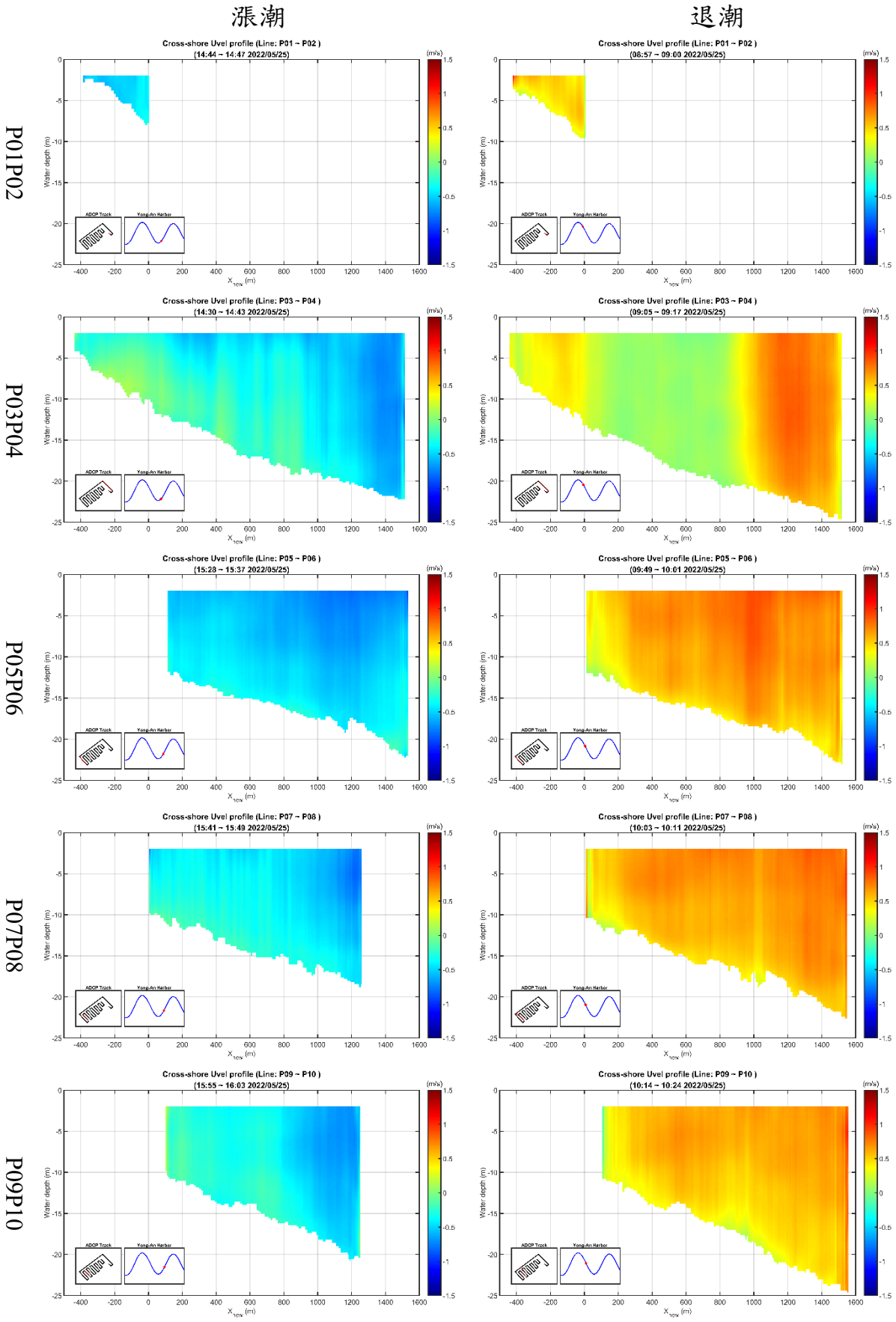


圖 2.11.2-3 各測線漲退潮流速剖面(1/3)

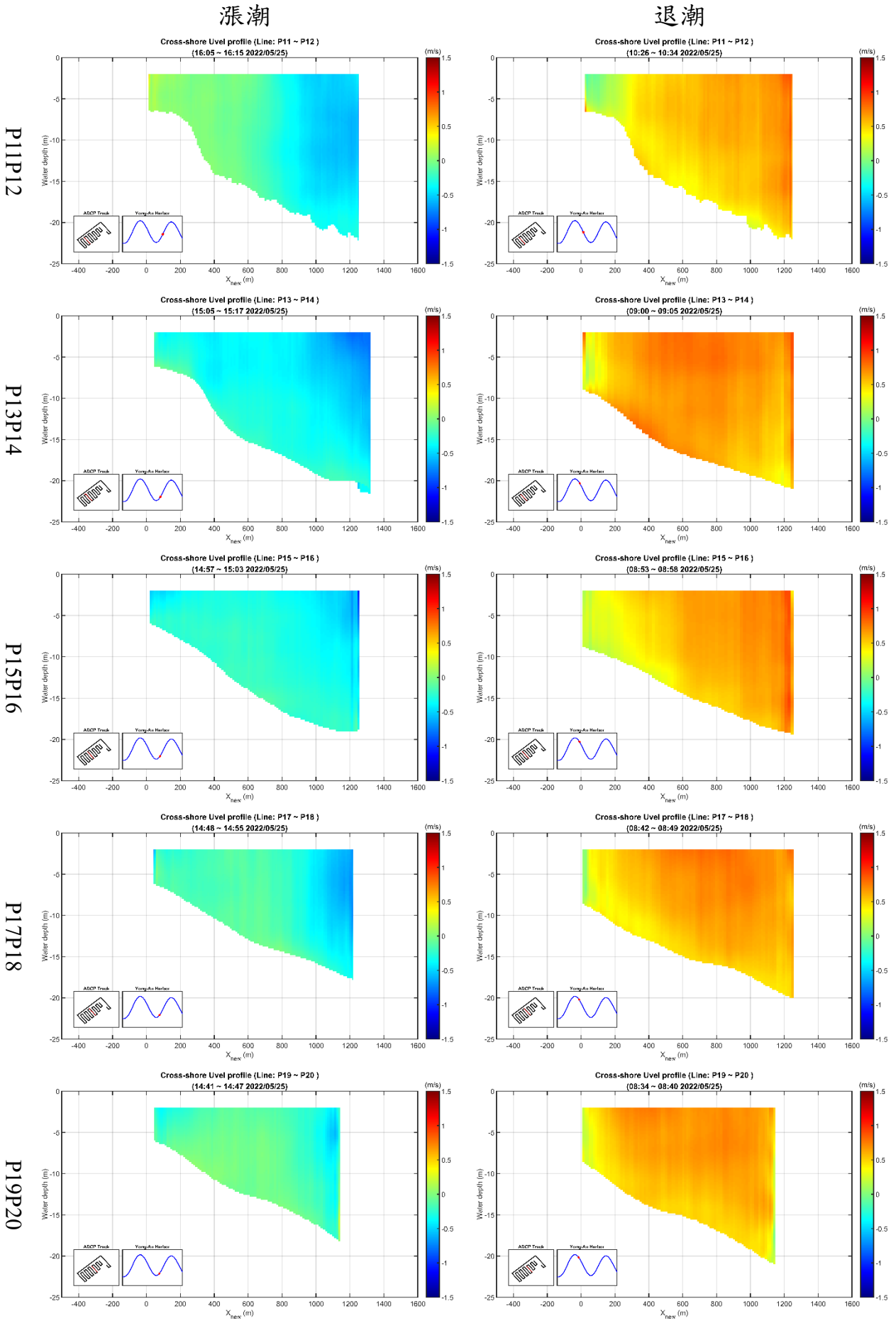


圖 2.11.2-3 各測線漲退潮流速剖面(2/3)

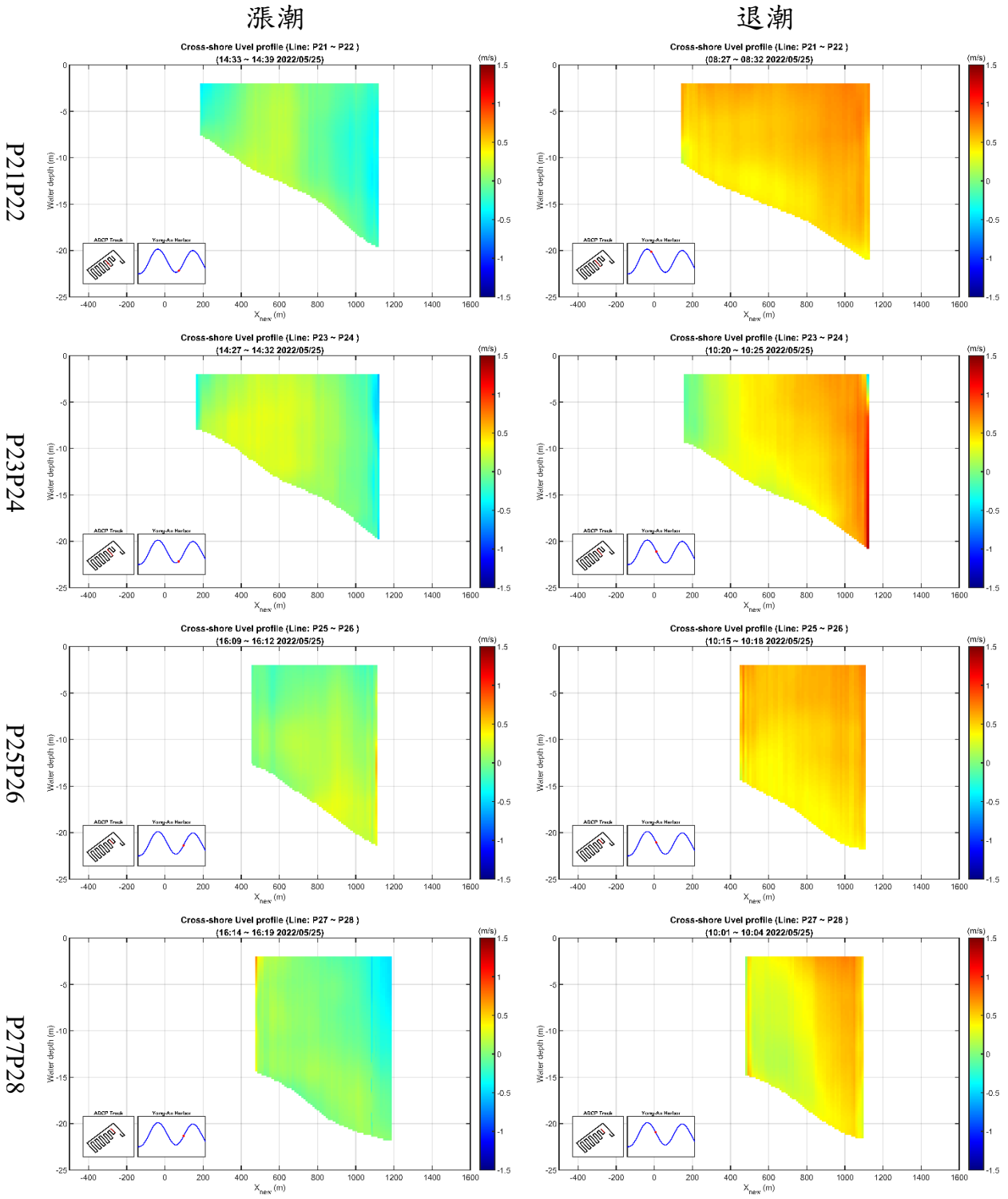


圖 2.11.2-3 各測線漲退潮流速剖面(3/4)

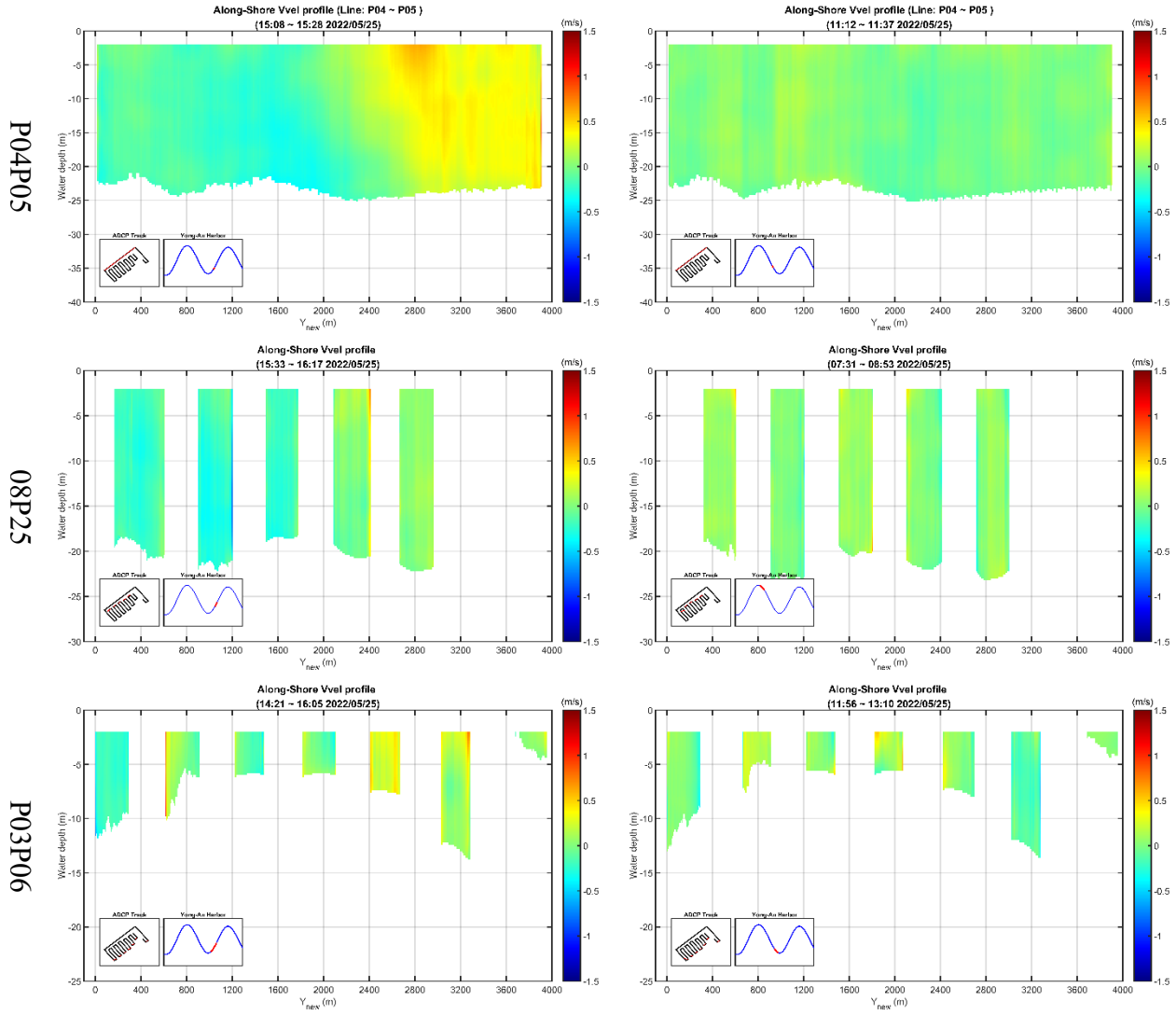


圖 2.11.2-3 各測線漲退潮流速剖面(4/4)

111 第二季觀測
111/05/25

109 第二季觀測
109/05/07

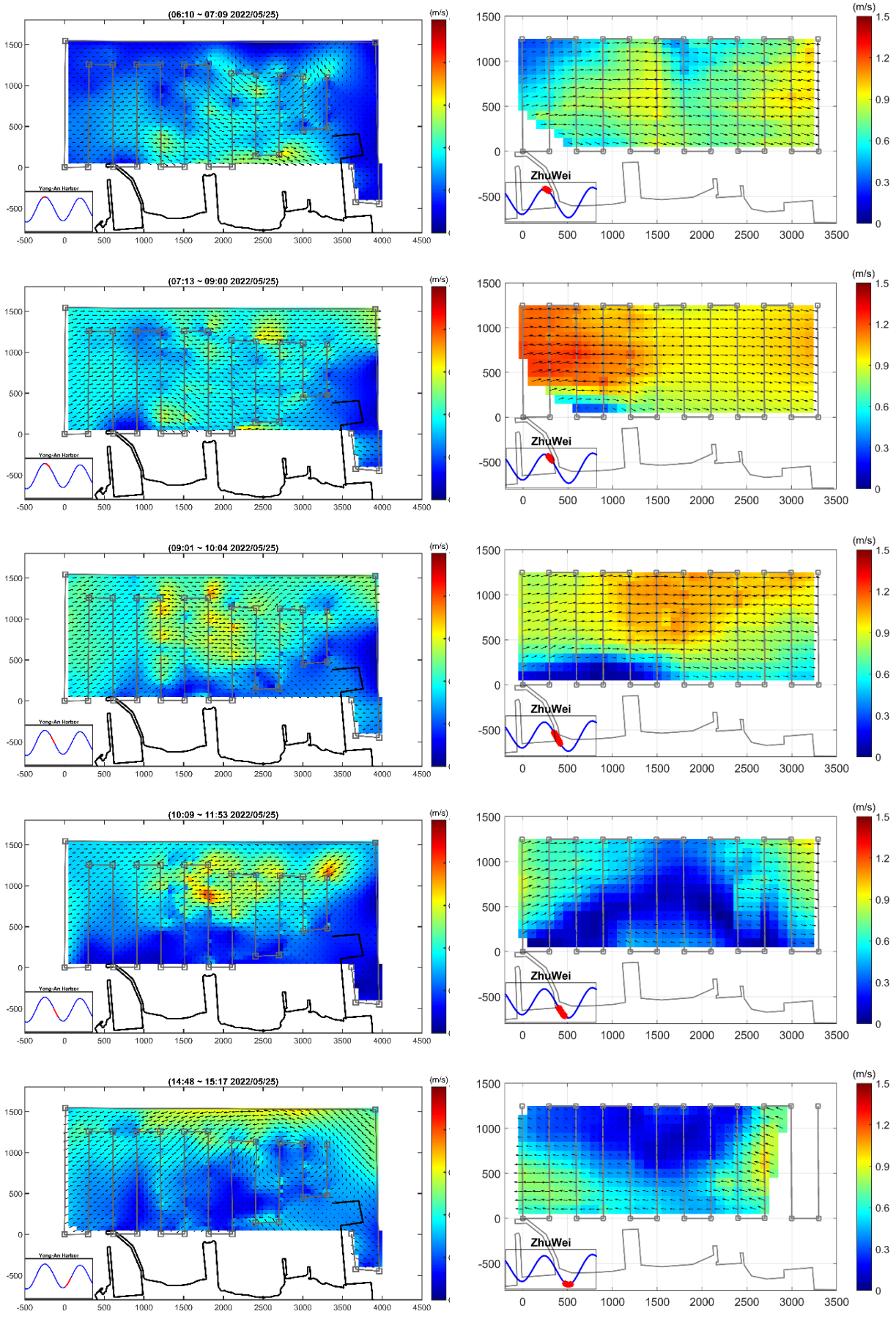


圖 2.11.2-4 平面流場圖(1/2)

111 第二季觀測
111/05/25

110 第四季觀測
110/11/05

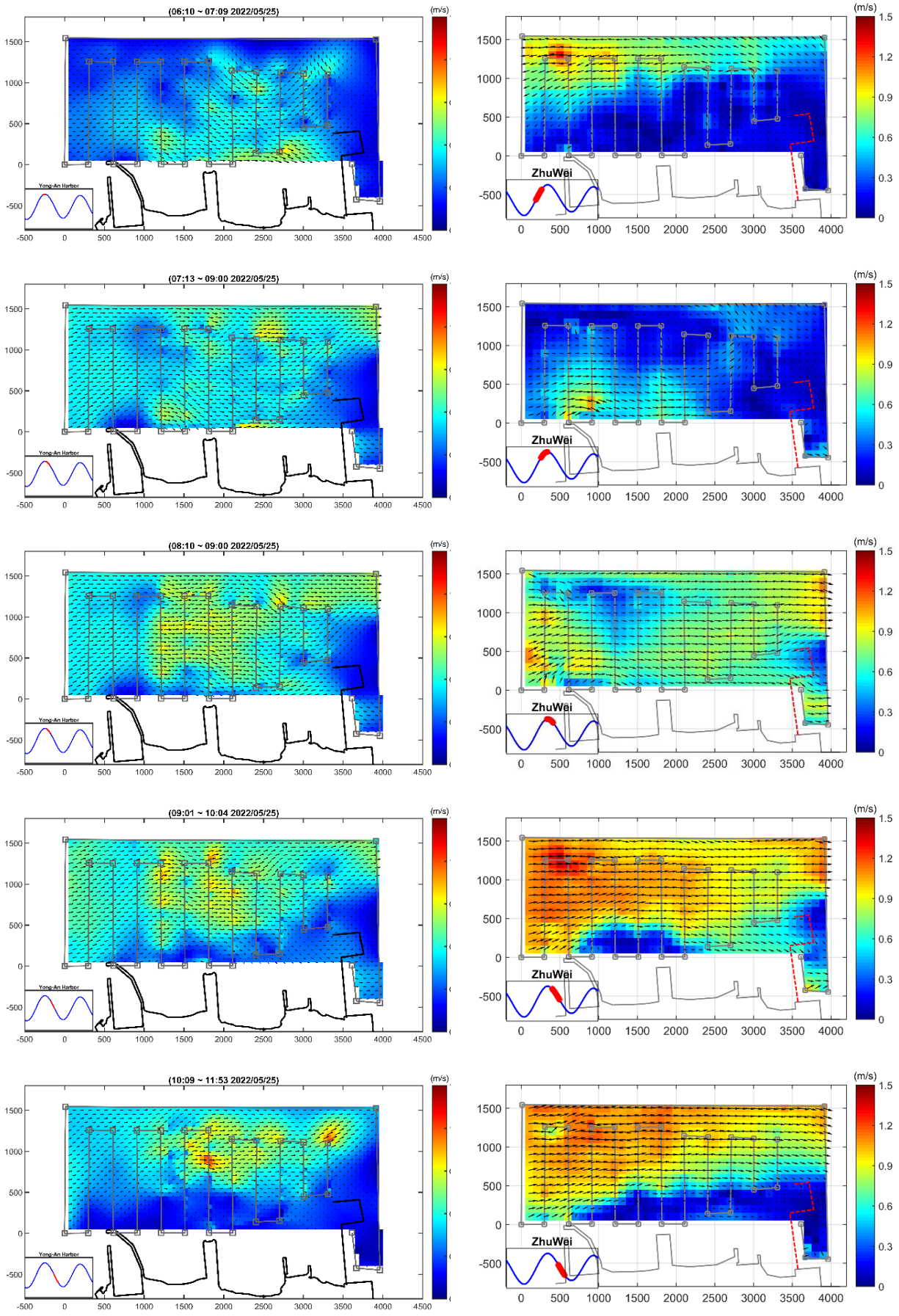


圖 2.11.2-5 平面流場圖(1/2)

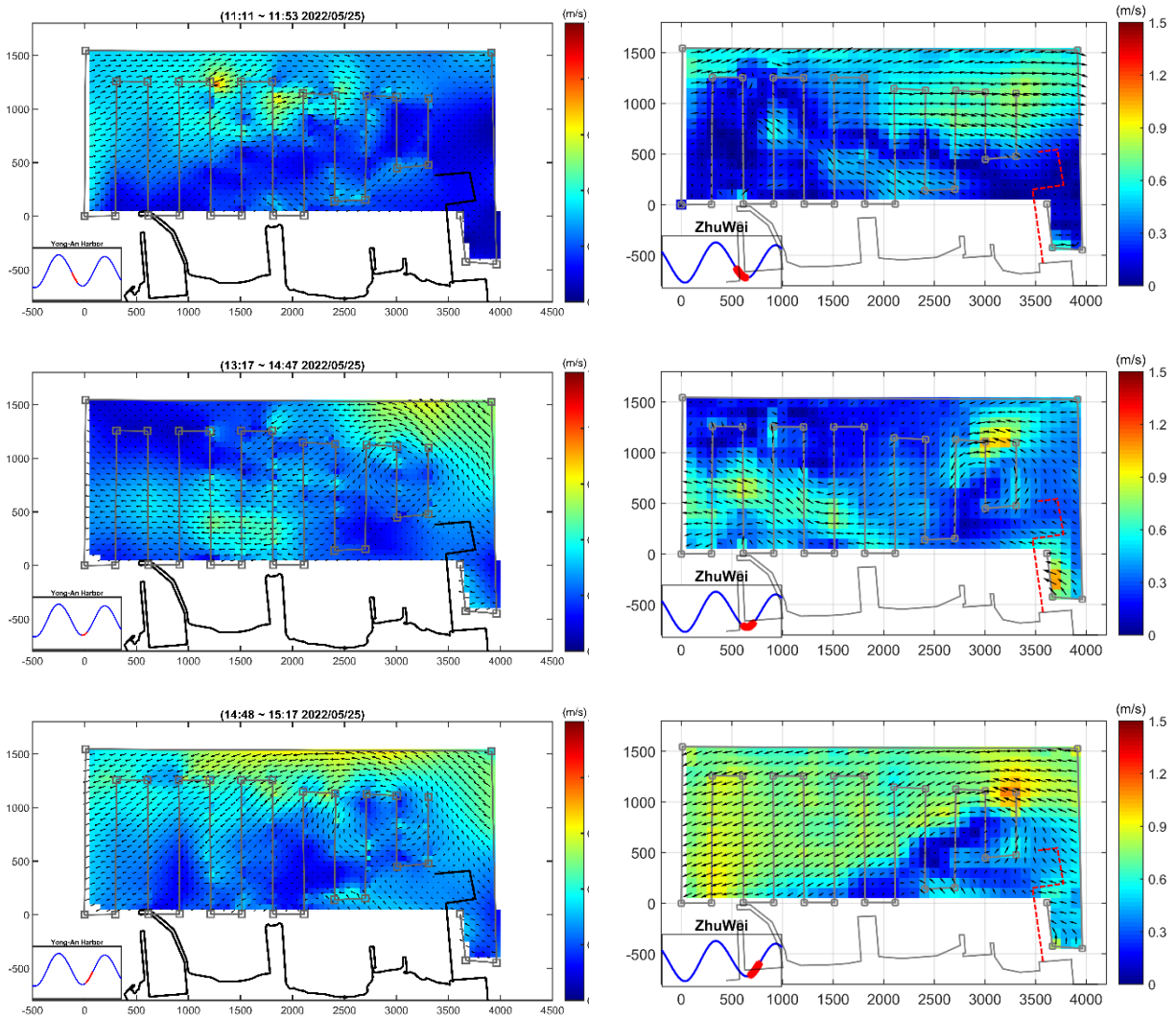


圖 2.11.2-5　平面流場圖(2/2)

一、懸浮固體濃度剖面

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

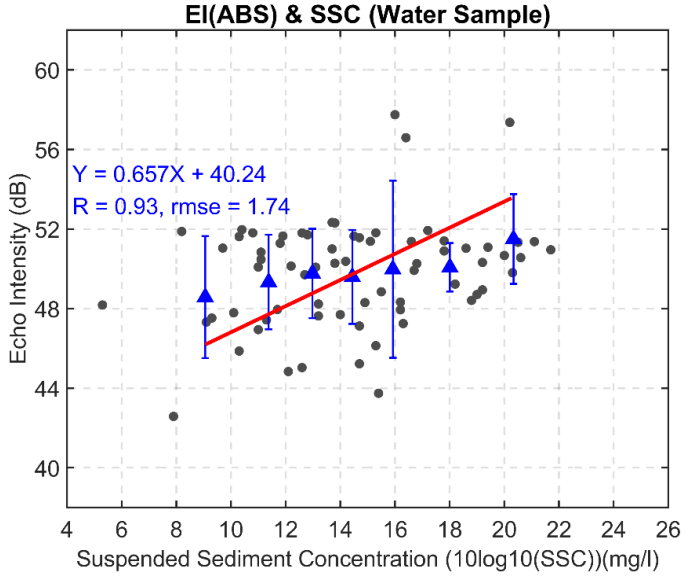


圖 2.11.2-6　回歸曲線

根據 111 年 5 月觀測結果分析，懸浮濃度主要來源為底床再懸浮，其底床深度於 5~20 公尺之底床流速需大於 0.37~0.42 m/s，即可造成底床再懸浮的現象。此結果是根據 Van Rijn (1984)提出之海流流速門檻 u_α^{cr} ，代表著泥砂被海流帶起並運送至它處之臨界起動海流流速，計算方式如式 2-1：

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

d_{90} 為 90%的質量顆粒由小於此粒徑大小之顆粒所組成，d_{50} 為中值粒徑，h 為水深。由下**圖 2.11.2-7**、**圖 2.11.2-8** 可見：

(1) 懸浮固體主要來源於底床再懸浮，底床之懸浮濃度平均高於中上層懸浮濃度。

(2) 受工業港建物影響，於北堤附近之流速有下降的趨勢，進而造成附近之懸浮固體濃度較低之情形，然而連結北堤之棧橋，由於海水可從棧橋下方通過，此區域之流速相較北堤周圍流速較高，加上水深較淺，有出現懸浮固體濃度集中的現象。

(3) 漲潮之懸浮濃度相較退潮時低，其原因可能受到工業港建物影響，觀測區域於漲潮時位於工業港建物下游處，使漲潮時之流速較退潮時低，尤其近岸更為明顯，以致較不易形成底床再懸浮的現象。

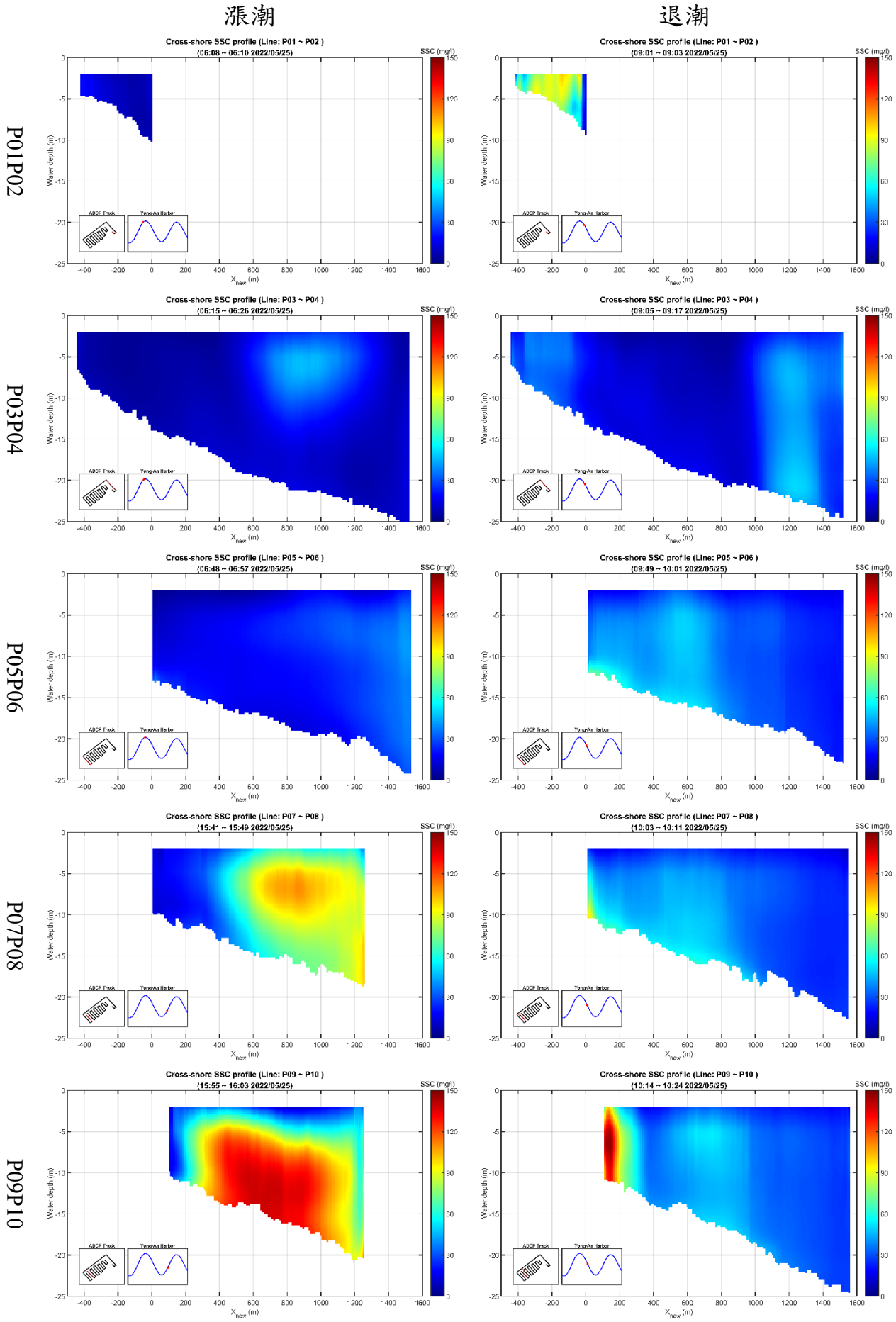
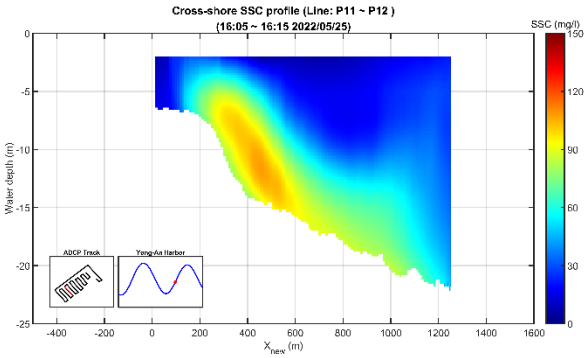
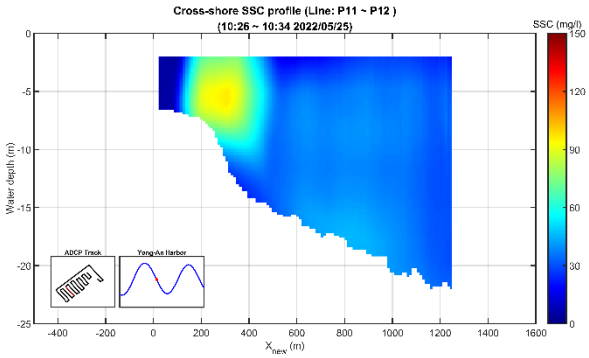


圖 2.11.2-7 懸浮固體濃度剖面(1/4)

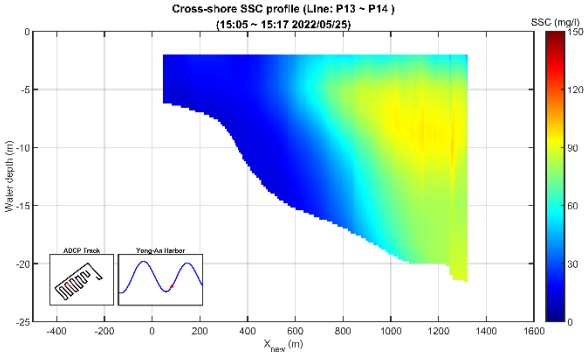
漲潮 退潮

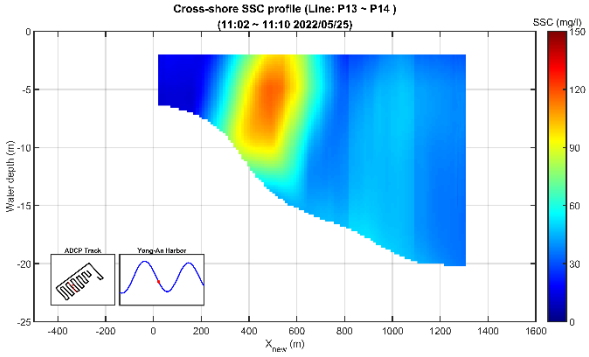
P11P12



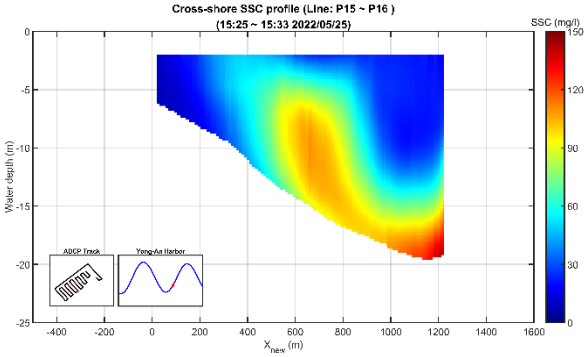


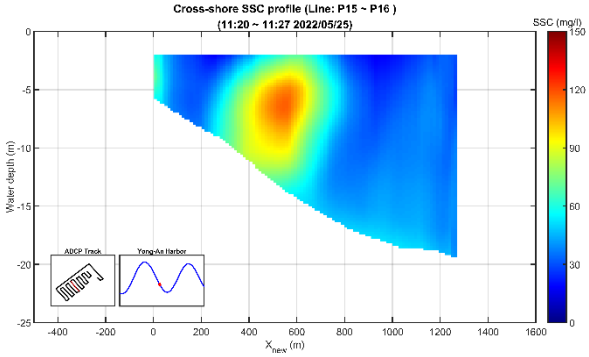
P13P14



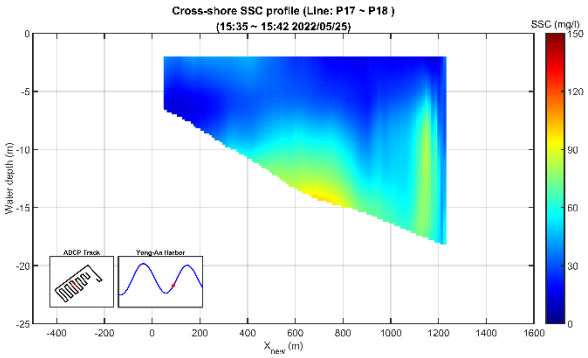


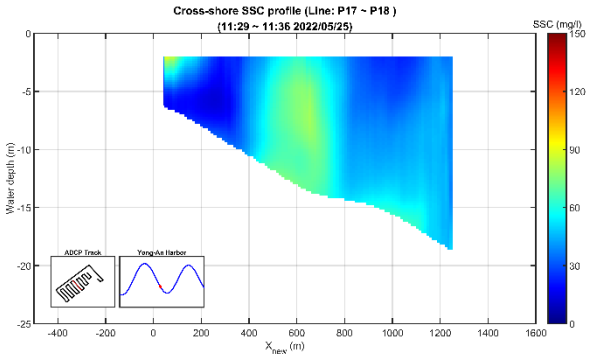
P15P16



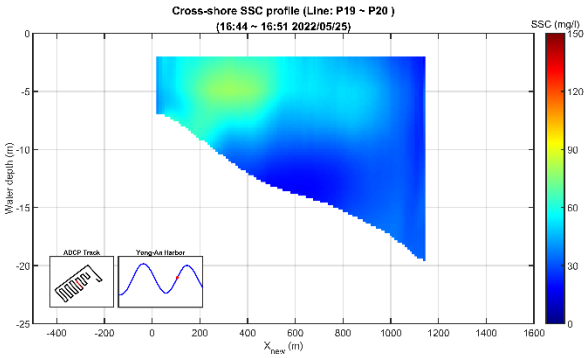


P17P18





P19P20



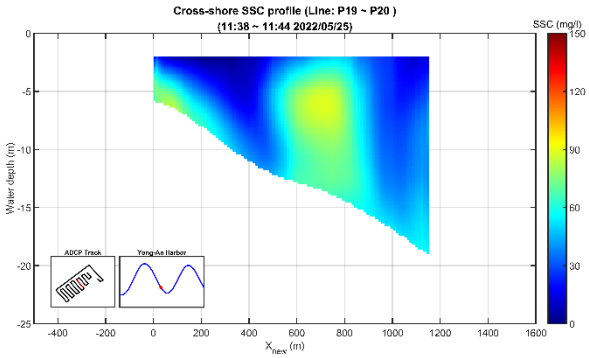
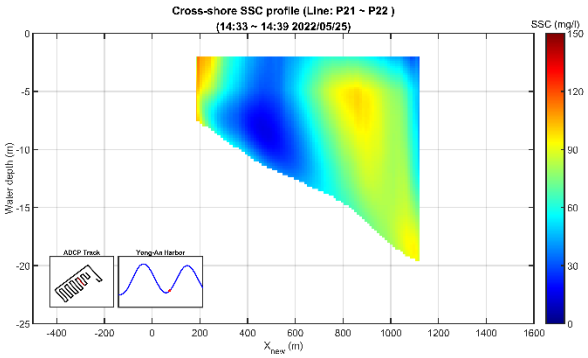
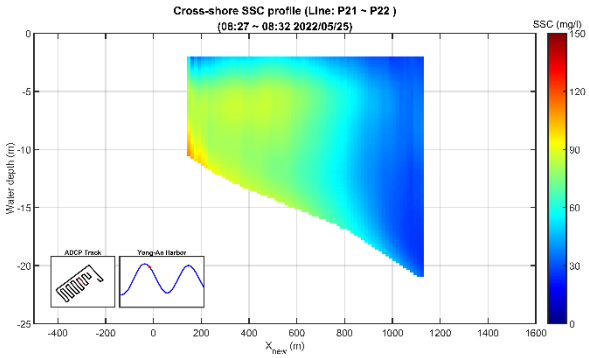


圖 2.11.2-7 懸浮固體濃度剖面(2/4)

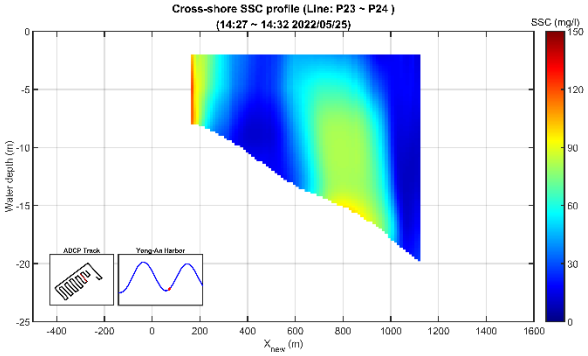
漲潮 退潮

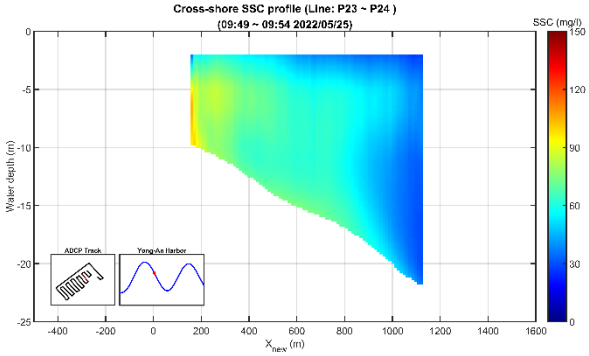
P21P22



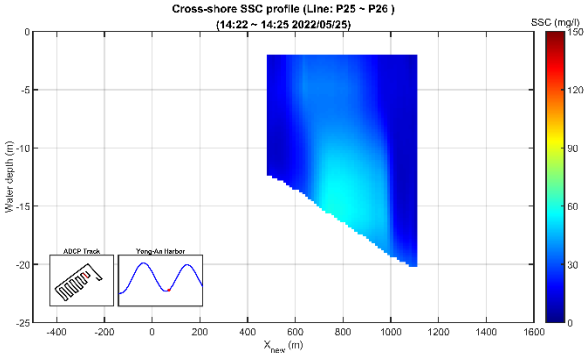


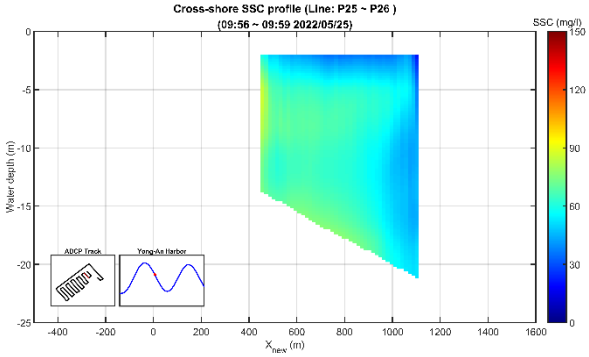
P23P24



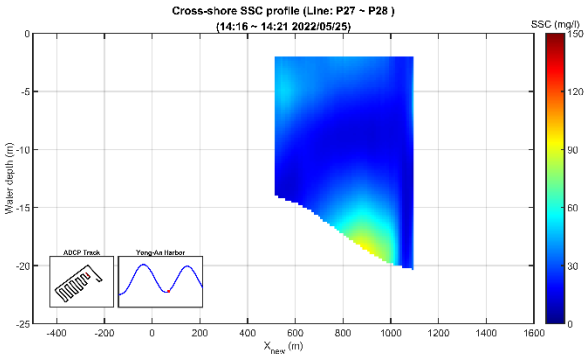


P25P26





P27P28



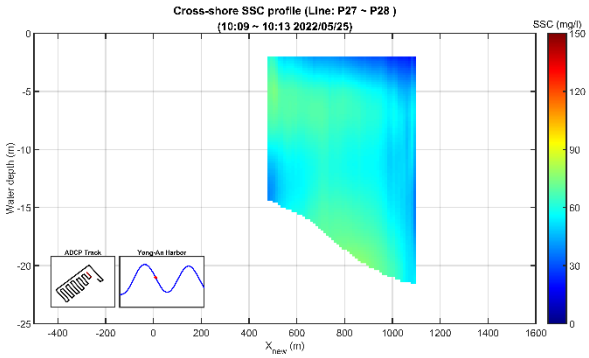


圖 2.11.2-7 懸浮固體濃度剖面(3/4)

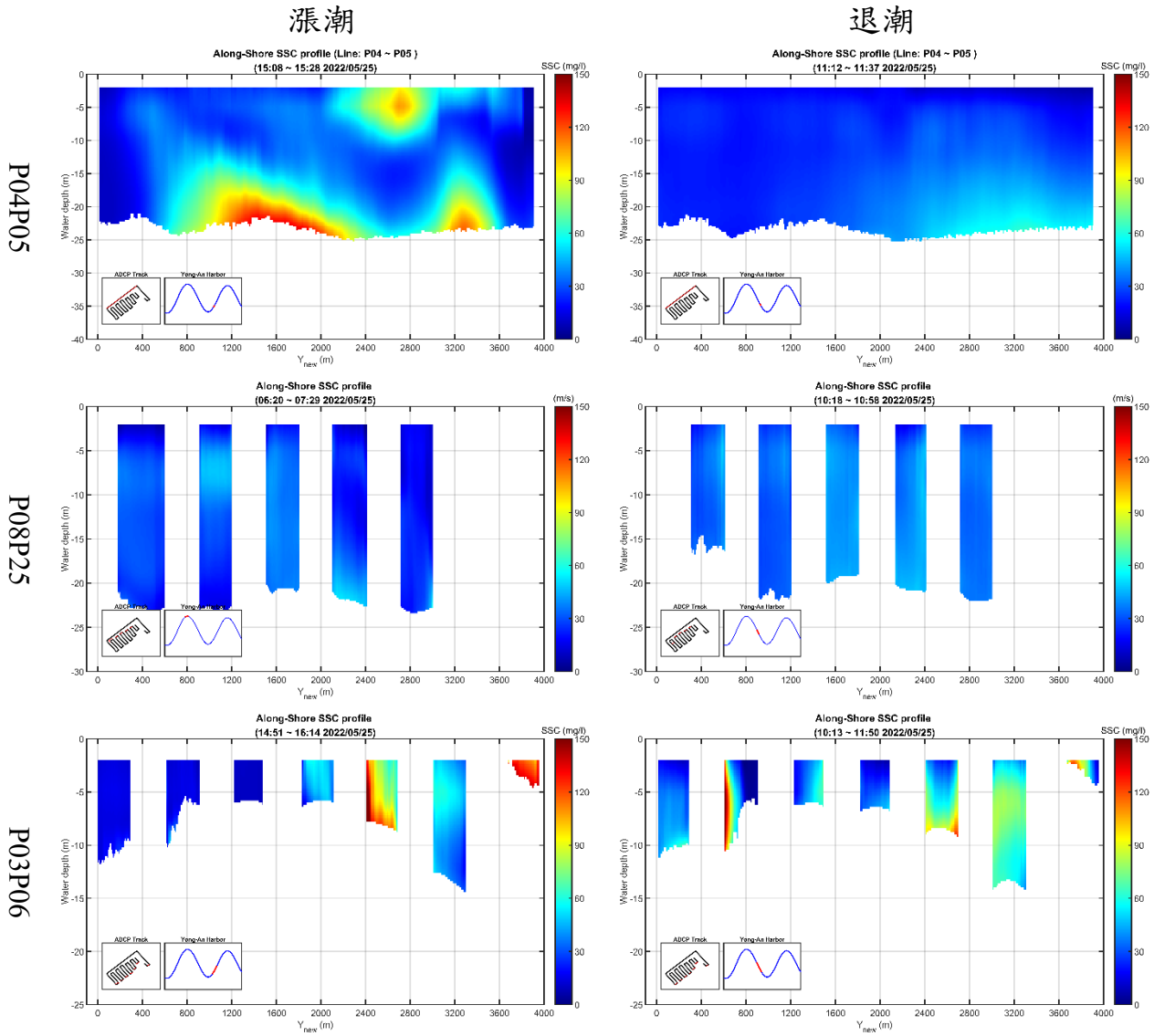


圖 2.11.2-7 懸浮固體濃度剖面(4/4)

底床流場　　底床懸浮固體濃度

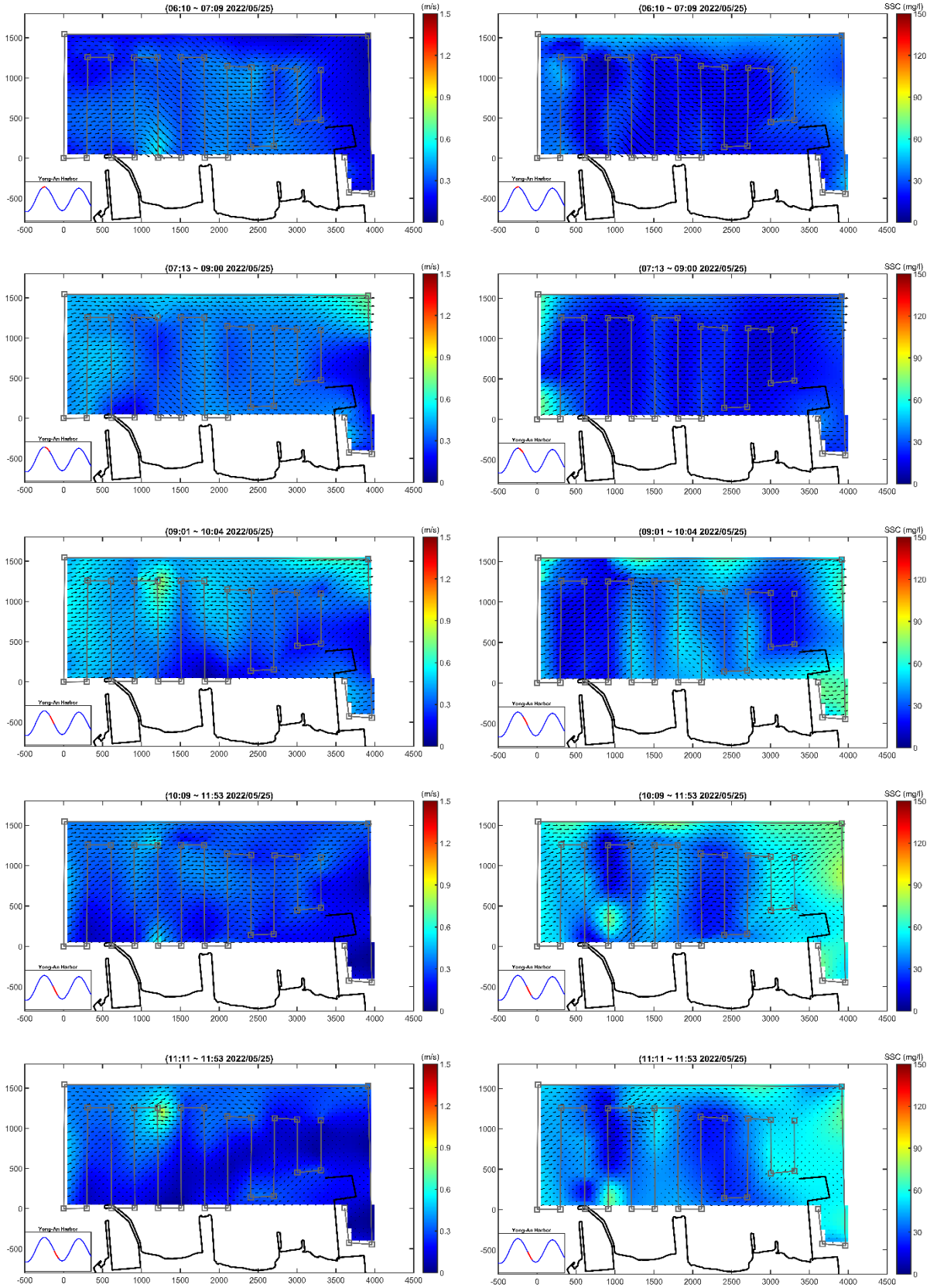


圖 2.11.2-8　底床流場與底床懸浮固體濃度(1/2)

底床流場　　底床懸浮固體濃度

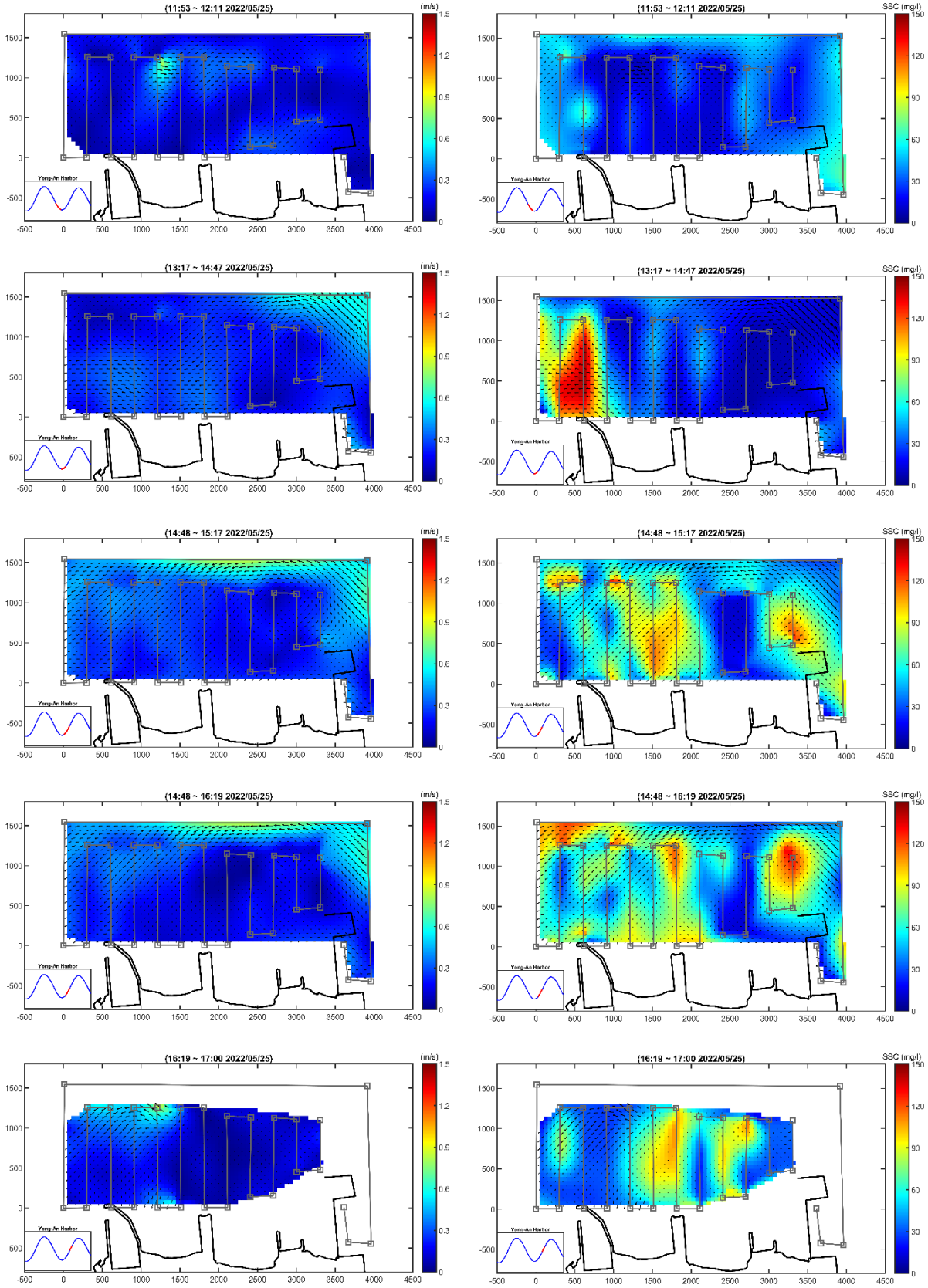


圖 2.11.2-8　底床懸浮固體濃度與底床流場(2/2)

三、 水樣懸浮固體濃度

本次懸浮固體採樣於 111 年 05 月 11 日執行，於每條垂直海岸的測線之中點分別採集表層、中層及底層之水體，於採水樣的相同時間空間有 ADCP 同步進行觀測，測量得到的水體樣本懸浮固體濃度如表 2.11.2-1 及圖 2.11.2-9 所示。圖中橫軸為採樣站點名，縱軸為懸浮固體濃度。由圖表可知：

(1) 底層懸浮濃度普遍高於表、中層，原因為懸浮固體主要源自底床再 懸浮。

(2) DT06 點位表層處於退潮期間的水樣懸浮固體濃度最低，為 5.3mg/L；DT06 點位底層處在漲潮期間量測到了最高的懸浮固體濃度 155mg/L。

表 2.11.2-1 表層、中層及底層水體樣本懸浮固體濃度

點名	描述	表中底層	濃度 [mg/L]	採樣潮時
DT01	P03P04 中點	表層	12.8	漲潮
DT01	P03P04 中點	中層	12.6	漲潮
DT01	P03P04 中點	底層	18.6	漲潮
DT02	P05P06 中點	表層	16.7	漲潮
DT02	P05P06 中點	中層	13.7	漲潮
DT02	P05P06 中點	底層	11.8	漲潮
DT03	P07P08 中點	表層	8.3	漲潮
DT03	P07P08 中點	中層	11	漲潮
DT03	P07P08 中點	底層	38	漲潮
DT04	P09P10 中點	表層	13.2	漲潮
DT04	P09P10 中點	中層	11.3	漲潮
DT04	P09P10 中點	底層	16.6	漲潮
DT05	P11P12 中點	表層	10.1	漲潮
DT05	P11P12 中點	中層	16.2	漲潮
DT05	P11P12 中點	底層	10.3	漲潮
DT06	P13P14 中點	表層	16	漲潮
DT06	P13P14 中點	中層	25.4	漲潮
DT06	P13P14 中點	底層	155	漲潮
DT07	P15P16 中點	表層	12.6	漲潮
DT07	P15P16 中點	中層	14	漲潮
DT07	P15P16 中點	底層	42.2	漲潮
DT08	P17P18 中點	表層	12.1	漲潮
DT08	P17P18 中點	中層	11.7	漲潮

點名	描述	表中底層	濃度 [mg/L]	採樣潮時
DT08	P17P18 中點	底層	19.2	漲潮
DT09	P19P20 中點	表層	16.4	漲潮
DT09	P19P20 中點	中層	11	漲潮
DT09	P19P20 中點	底層	27.8	漲潮
DT10	P21P22 中點	表層	19	漲潮
DT10	P21P22 中點	中層	14.7	漲潮
DT10	P21P22 中點	底層	144	漲潮
DT11	P23P24 中點	表層	15.4	漲潮
DT11	P23P24 中點	中層	13.2	漲潮
DT11	P23P24 中點	底層	21.1	漲潮
DT12	P25P26 中點	表層	22.7	漲潮
DT12	P25P26 中點	中層	17.8	漲潮
DT12	P25P26 中點	底層	17.2	漲潮
DT13	P01P02 中點	表層	20.5	漲潮
DT13	P01P02 中點	中層	19.2	漲潮
DT13	P01P02 中點	底層	24.9	漲潮
DT01	P03P04 中點	表層	7.9	退潮
DT01	P03P04 中點	中層	12.7	退潮
DT01	P03P04 中點	底層	13.8	退潮
DT02	P05P06 中點	表層	8.2	退潮
DT02	P05P06 中點	中層	18.2	退潮
DT02	P05P06 中點	底層	21.7	退潮
DT03	P07P08 中點	表層	9.2	退潮
DT03	P07P08 中點	中層	14.2	退潮
DT03	P07P08 中點	底層	15.3	退潮
DT04	P09P10 中點	表層	14.9	退潮
DT04	P09P10 中點	中層	15.1	退潮
DT04	P09P10 中點	底層	14.5	退潮
DT05	P11P12 中點	表層	16.2	退潮
DT05	P11P12 中點	中層	9.7	退潮
DT05	P11P12 中點	底層	10.8	退潮
DT06	P13P14 中點	表層	5.3	退潮
DT06	P13P14 中點	中層	13.7	退潮
DT06	P13P14 中點	底層	14.7	退潮

點名	描述	表中底層	濃度 [mg/L]	採樣潮時
DT07	P15P16 中點	表層	9.1	退潮
DT07	P15P16 中點	中層	11.1	退潮
DT07	P15P16 中點	底層	13.8	退潮
DT08	P17P18 中點	表層	10.3	退潮
DT08	P17P18 中點	中層	13.1	退潮
DT08	P17P18 中點	底層	12.2	退潮
DT09	P19P20 中點	表層	9.3	退潮
DT09	P19P20 中點	中層	20	退潮
DT09	P19P20 中點	底層	20.6	退潮
DT10	P21P22 中點	表層	14.7	退潮
DT10	P21P22 中點	中層	17.8	退潮
DT10	P21P22 中點	底層	19.4	退潮
DT11	P23P24 中點	表層	16.3	退潮
DT11	P23P24 中點	中層	16.8	退潮
DT11	P23P24 中點	底層	24.5	退潮
DT12	P25P26 中點	表層	25	退潮
DT12	P25P26 中點	中層	20.3	退潮
DT12	P25P26 中點	底層	28.3	退潮
DT13	P01P02 中點	表層	20.2	退潮
DT13	P01P02 中點	中層	24.8	退潮
DT13	P01P02 中點	底層	24.5	退潮

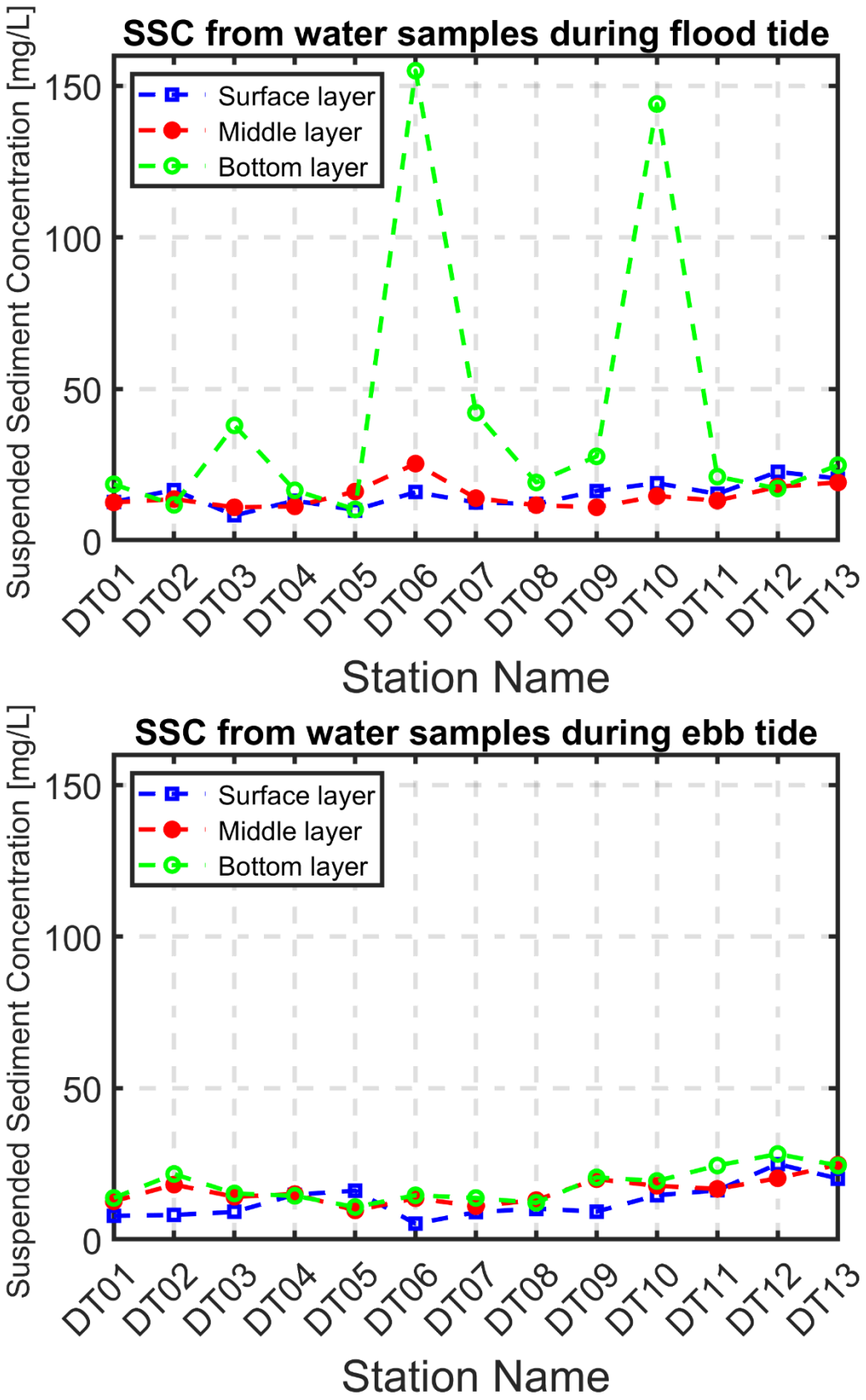


圖 2.11.2-9 水樣懸浮固體濃度

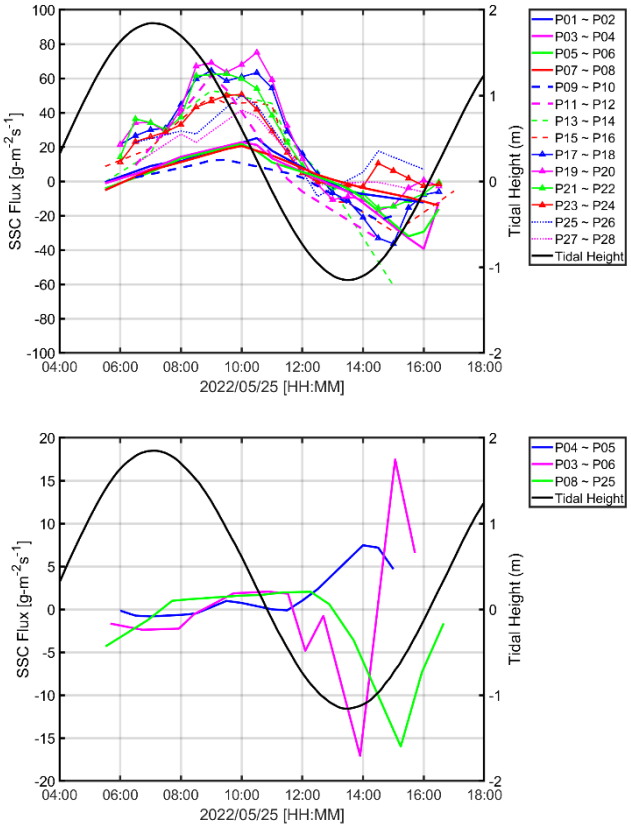
四、 懸浮固體通量估算

不同測線之懸浮固體通量隨潮汐的變化情況如**圖 2.11.2-10**。圖中橫軸為時間，縱軸為通量值，對於 14 條垂直於海岸的測線而言，以垂直於測線向東北之通量為正值，以向西南之通量為負值；對於 3 條平行於海岸的測線而言，以垂直於測線向外海之通量為正值，以向岸之通量為負值。由圖可見：

(1) 懸浮固體通量由潮汐主導。垂直於海岸的測線之懸浮固體通量，在漲潮期間之通量為負值，退潮期間之通量為正值，通量大小及方向會因漲退潮時間產生延遲。本次實驗與 110 年第四季比較，並無發現到明顯懸浮濃度集中的現象。

(2) 平行於海岸的測線之懸浮固體通量值較低，本次觀測期間，退潮期間通量為負，且在轉潮前有受到流速提前反轉產生通量變大的趨勢。

(3) 高流速時通量大，低流速時通量小。沿岸方向之通量顯著大於向離岸方向之通量，前者最大可達 78 g/m2s，後者最大約 17.5 g/m2s。



(上圖：13 條垂直於海岸的測線，縱軸為沿岸方向之懸浮固體通量；下：3 條平行於海岸的測線，縱軸為垂直方向之懸浮固體通量)

圖 2.11.2-10　不同測線之懸浮固體通量隨潮汐的變化

懸浮固體通量的空間變化情況如**圖 2.11.2-11**，並以**表 2.11.2-2** 紀錄各測線之淨通量值。圖中藍色曲線為原始資料，紅色曲線為平滑之結果，右下角為測線位置圖。

(1) 14 條垂直於海岸測線整體而言懸浮固體通量為東北-西南方向傳輸。1 公里外之懸浮固體通量為西南向，1 公里內則為東北向，此原因受工業港北堤影響，於漲潮時北堤下游區域流速降低引致西南向通量下降所致。

(2) 3 條平行於海岸測線之懸浮固體通量多為離岸方向，向離岸方向通量值相對於平行海岸通量低。

表2.11.2-2各測線淨通量

P01P02	P03P04	P05P06	P07P08	P09P10	P11P12
8.52 kg/s	90.25 kg/s	64.05 kg/s	57.89 kg/s	-15.48 kg/s	20.06 kg/s
P13P14	P15P16	P17P18	P19P20	P21P22	P23P24
79.84 kg/s	86.20 kg/s	137.16 kg/s	138.13 kg/s	130.54 kg/s	111.32 kg/s
P25P26	P27P28	P04P05	P08P25	P03P06	
104.22 kg/s	47.54 kg/s	37.53 kg/s	-4.24 kg/s	-17.55 kg/s	

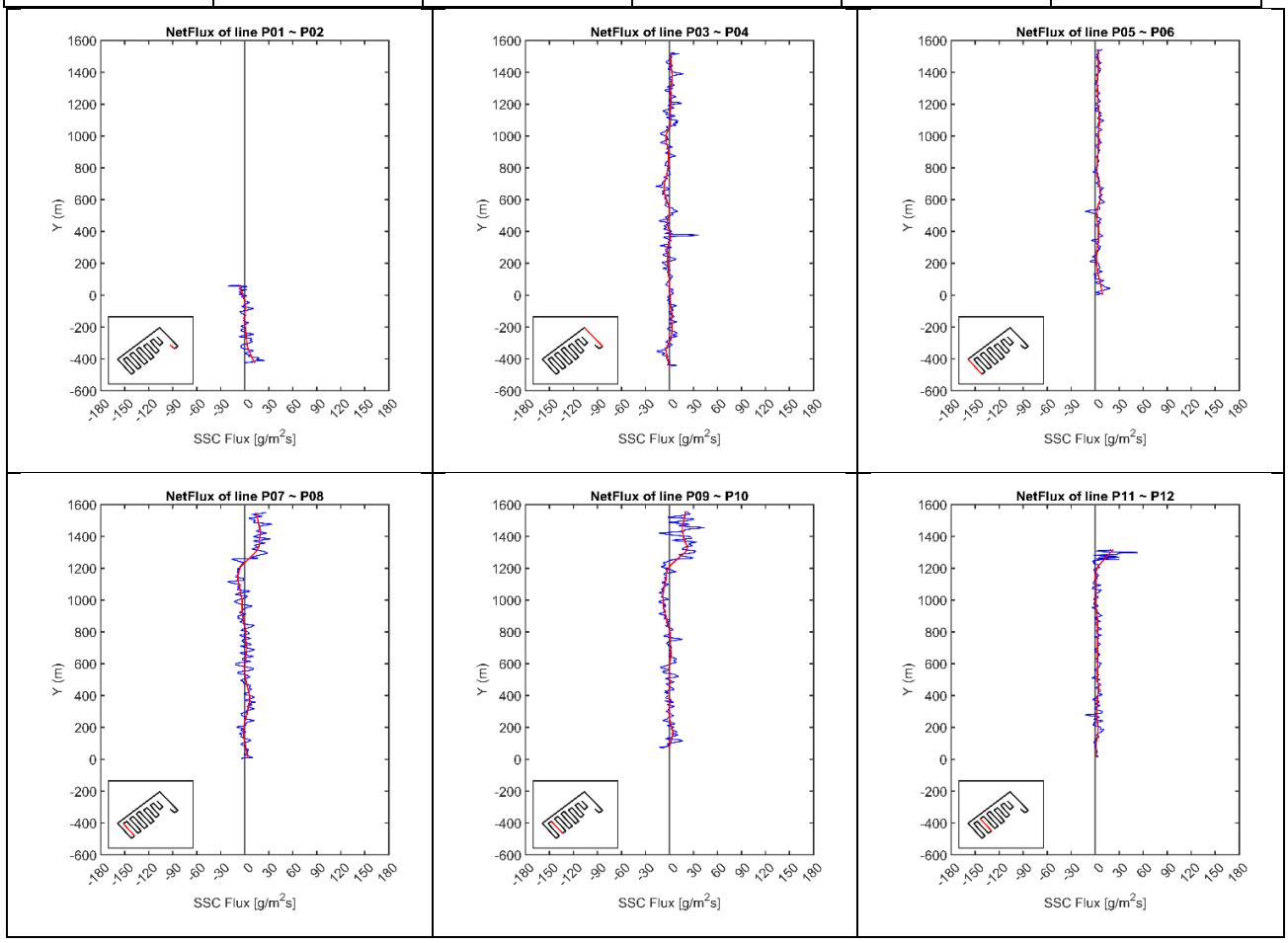


圖 2.11.2-11　懸浮固體通量的空間變化情況(1/3)

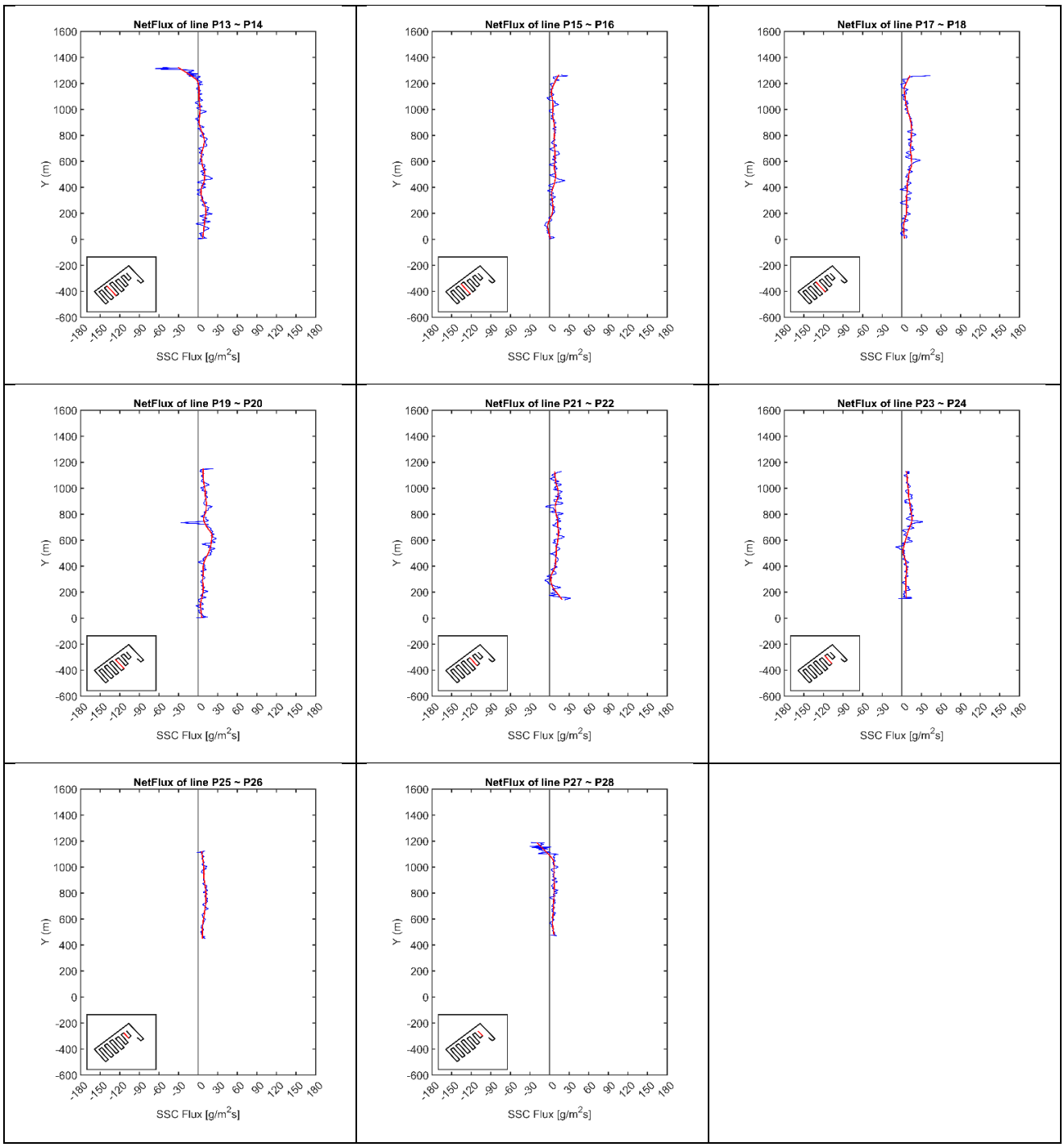


圖 2.11.2-11　懸浮固體通量的空間變化情況(2/3)

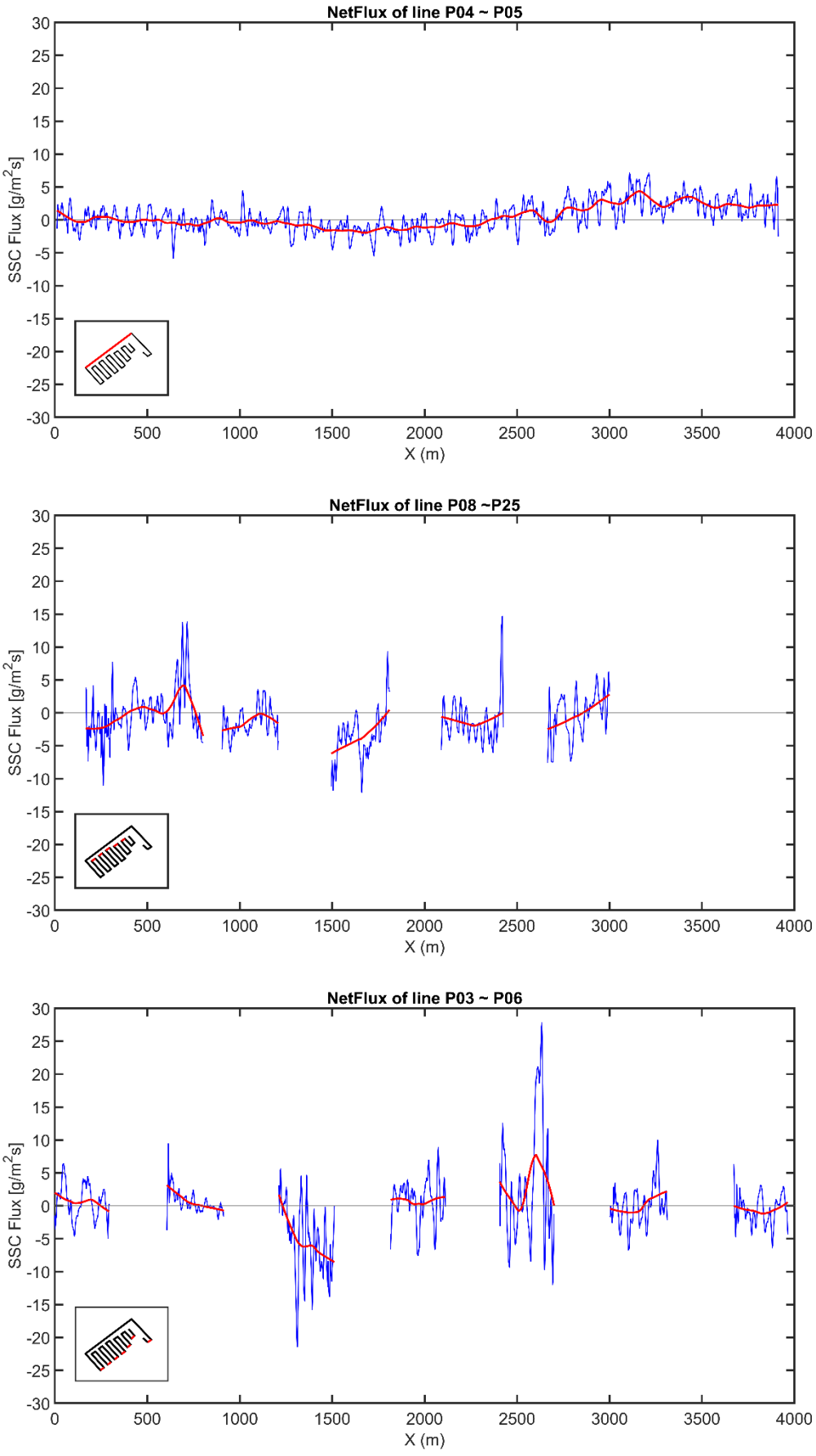


圖 2.11.2-11 懸浮固體通量的空間變化情況(3/3)

2.12 海域地形水深測量監測

111 年颱風季節前現場作業項目及施作期程如**表 2.12-1** 所示，控制測量於 111 年 5 月 2 日~5 月 5 日間完成，陸域地形於 111 年 5 月 10 日~5 月 14 日間完成。

表 2.12-1 111 年度颱風季節前陸域及海域水深地形測量期程

類別	項目	工作期程
控制測量	控制點清查補樁	111 年 5 月 2 日。
	平面控制測量	111 年 5 月 4 日。
	直接水準高程測量	111 年 5 月 3 日、 111 年 5 月 5 日。
陸域地形	陸域斷面測量	111 年 5 月 10 日、 111 年 5 月 11 日、 111 年 5 月 12 日、 111 年 5 月 13 日。
海域地形	海域斷面測量	111 年 5 月 11 日、 111 年 5 月 12 日、 111 年 5 月 23 日、 111 年 5 月 24 日、 111 年 5 月 25 日。

2.12.1 陸域地形調查成果

陸域地形測量以 Leica GS09 衛星定位儀採 RTK (Real Time Kinematic) 即時動態衛星定位方式於規劃測線上進行地形測量工作，。颱風前現場施測 RTK 有 5,609 測點，施測資料點位如**圖 2.12.1-1**，現場調查作業相片如**圖 2.12.1-2** 所示所示。相關分析將與海域地形調查成果一併討論。

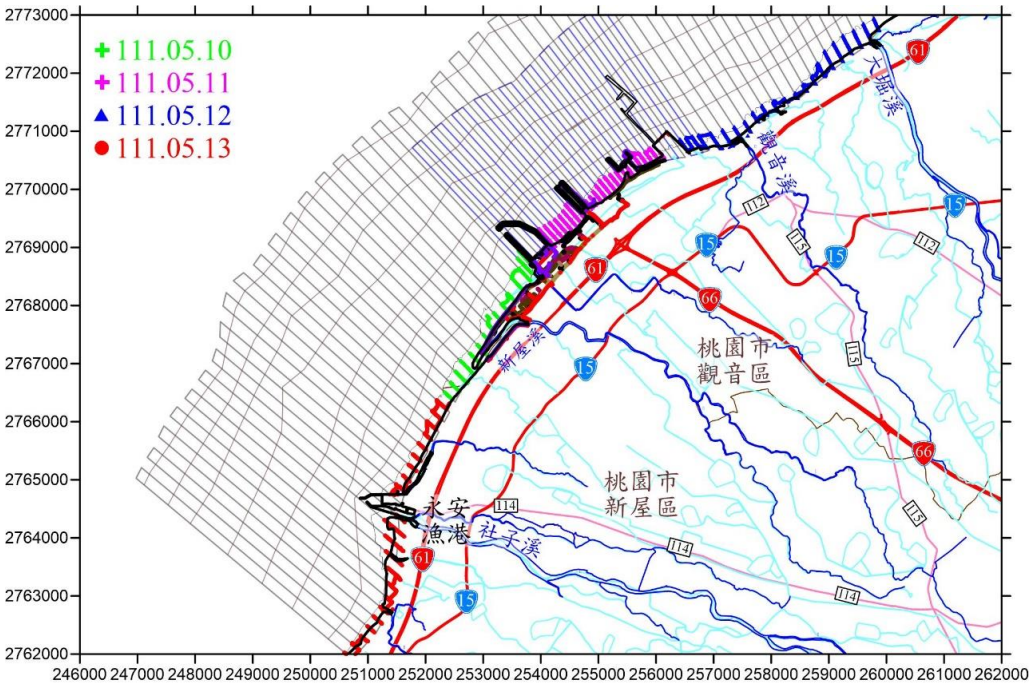


圖 2.12.1-1　111 年 5 月颱風季節前陸域施測點位圖



圖 2.12.1-2 陸域地形調查現場作業相片

2.12.2 海域地形調查成果

111 年颱風季節前地形水深測量作業，於 111 年 5 月 11 日開始施測，至 111 年 5 月 25 日止結束作業，現場作業相片如**圖 2.12.2-3** 所示。

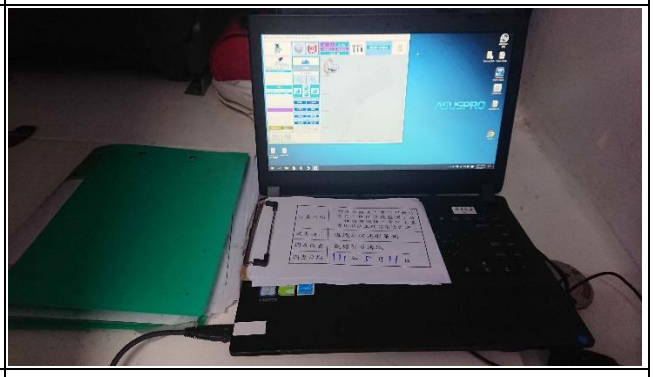
<table>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>潮位站設置 (永安漁港 NO04)</td><td>GPS 較差_NO04</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>校正版校驗</td><td>聲速量測</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>音鼓+GPS 天線+姿態儀架設</td><td>PC 資料收錄</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>觀塘施工區</td><td>觀塘施工區沉箱</td></tr>
</table>

圖 2.12.2-1 海域地形測量現場作業相片

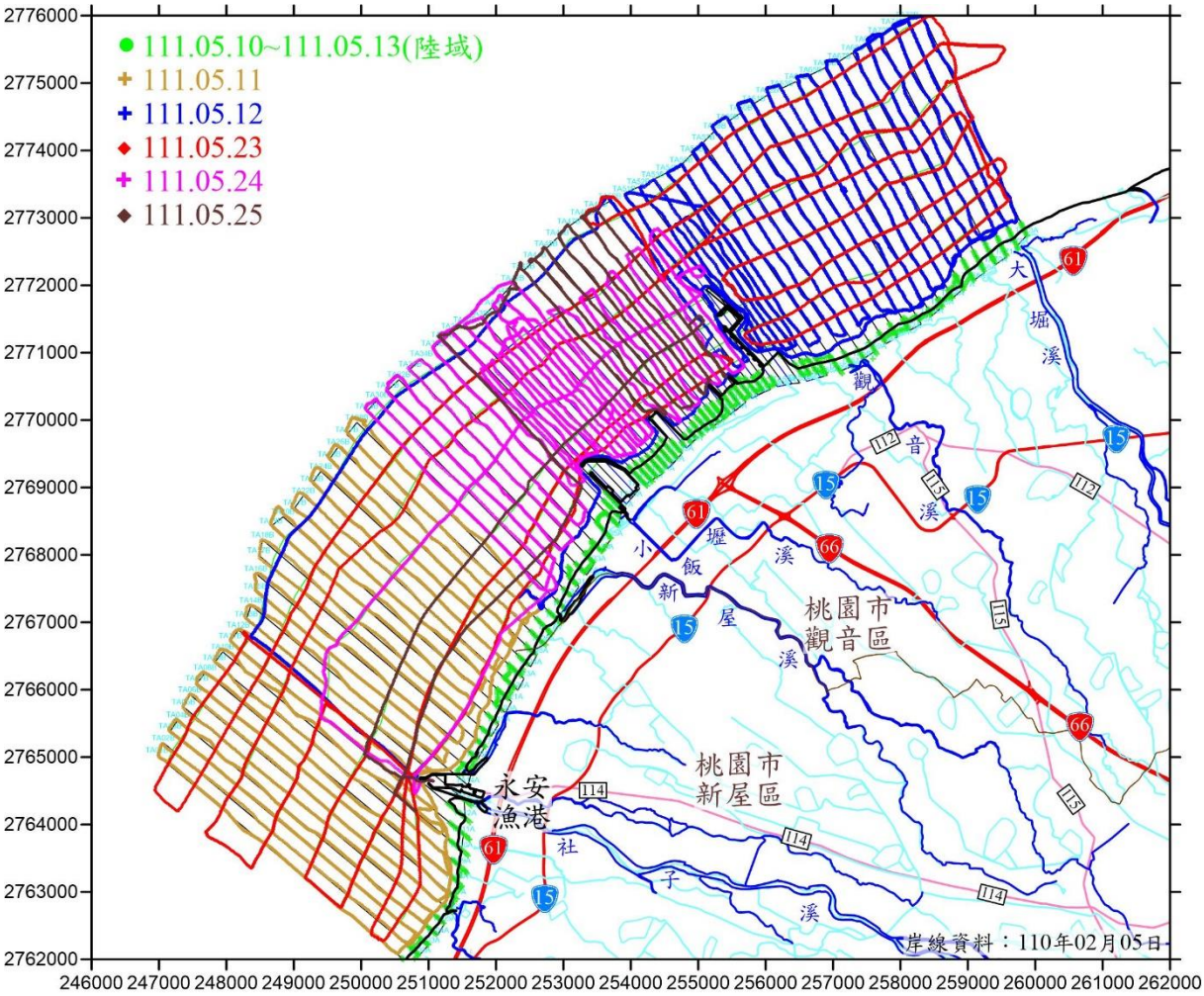


圖 2.12.2-2 110 111 年 5 月颱風季節前現場施測航跡圖

將陸域測量部分之數值地形資料與海域水深測量資料合併繪製全區地形圖，111 年颱風季節前全域水深地形等深線如**圖 2.12.2-3**，111 年颱風季節前地形水深影像如**圖 2.12.2-4** 所示，AutoCAD 格式地形圖如**圖 2.12.2-5** 所示。

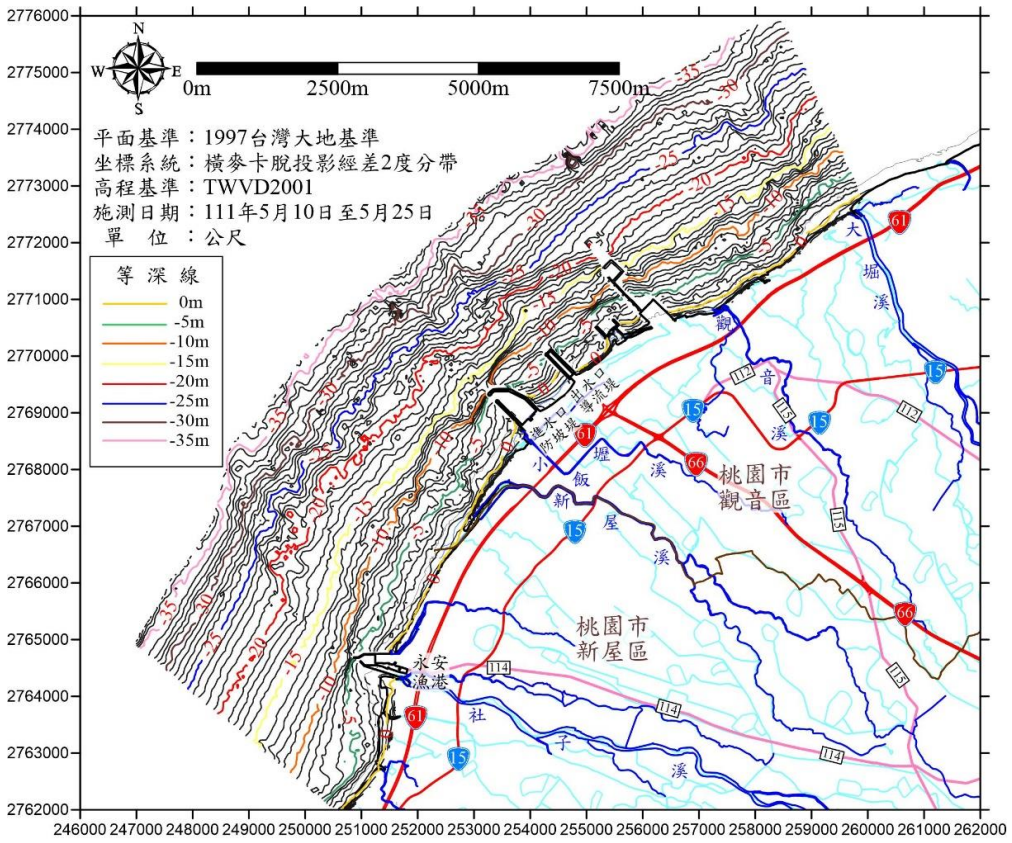


圖 2.12.2-3　111 年 5 月颱風季節前水深地形等深線圖

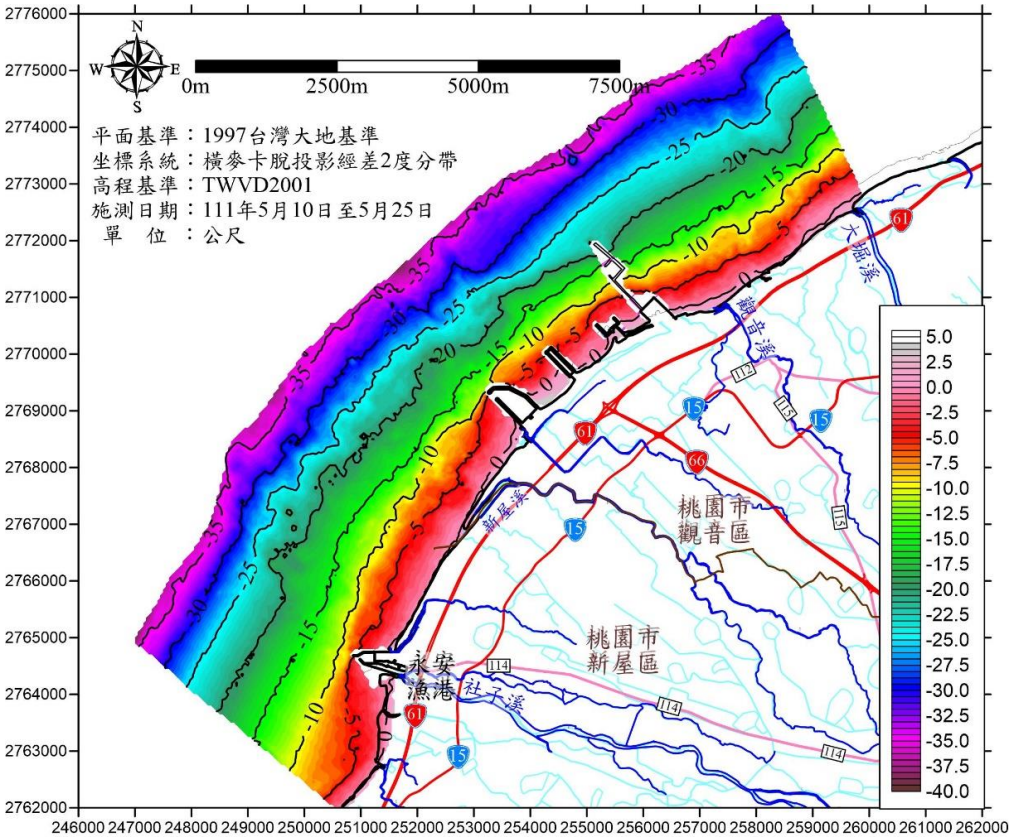


圖 2.12.2-4　111 年 5 月颱風季節前地形水深影像圖

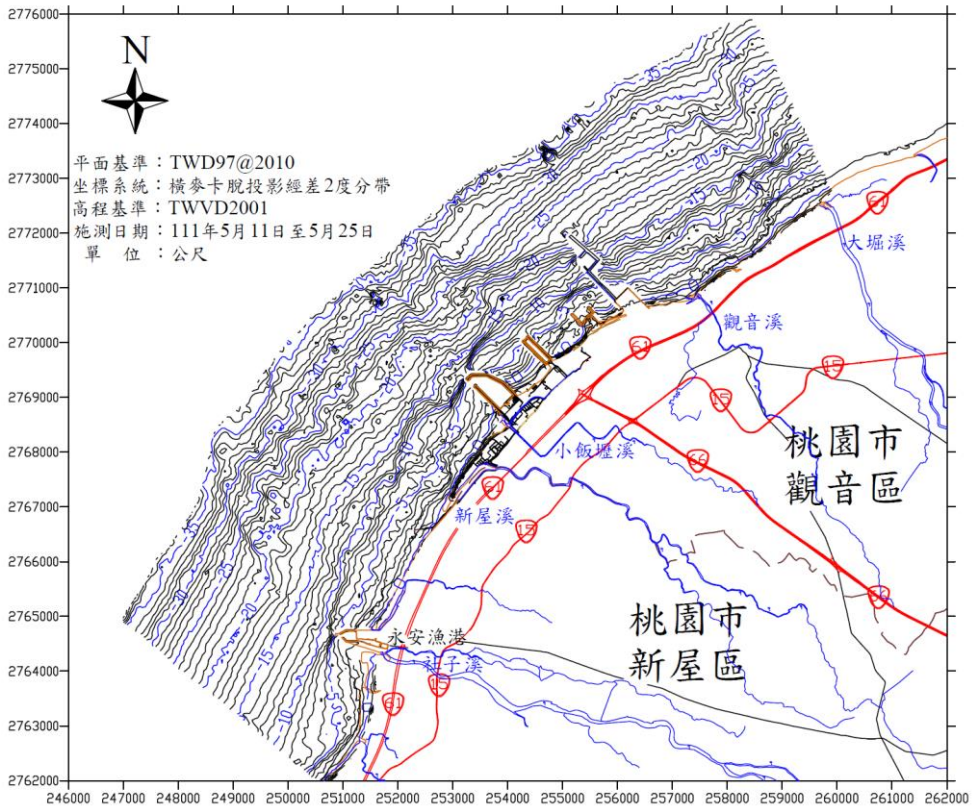


圖 2.12.2-5 111 年 5 月颱風季節前 CAD 格式地形圖

現依水深測量規劃測線選取 9 個斷面進行斷面水深變化情形及坡降分析，分析斷面位置如**圖 2.12.2-6** 所示，施測斷面位置控制點坐標如**表 2.12.2-1** 所示，各斷面 111 年颱風季節前底床高程變化如**圖 2.12.2-7** 所示。

由地形資料觀察，施測區域附近之海域地形之等深線呈扇形之分佈，其走向由西南西向逐漸轉為西南向，再轉為南南西向，呈現弧形曲線，而等高線及等深線之分佈間隔極為均勻，顯示其坡度極為穩定，變化較少，其於離岸方向之坡度約為 0.98%，111 年颱風季節前分析斷面主要水深斷面里程及坡降分析如**表 2.12.2-2～表 2.12.2-3** 所示。

由分析斷面主要水深斷面里程及坡降分析表可知，施測海域水深 0m 以上之平均坡度約為 2.09%，水深 0m~-20m 間坡度相當平均 1.06%，水深-20m~-30m 間坡度較為平緩、平均坡度約 0.88%；111 年 5 月資料顯示，水深-30m 離海岸線 2,657~4,015 公尺間，由底床高程變化斷面 S04 (塘尾海濱) 以南底床坡度有漸緩趨勢，全斷面之坡降由 1.14%漸緩至 0.78%。

表 2.12.2-1 分析斷面控制點坐標

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

表 2.12.2-2 111 年 5 月各分析斷面主要水深斷面里程

高程 / 斷面	近岸端里程	近岸端高程	0m	-5m	-10m	-20m	-30m	離岸端里程	離岸端高程
S01	0.00	1.47	178.07	588.35	948.03	1972.79	3212.03	3696.16	-33.72
S02	0.00	1.66	36.79	434.91	926.72	1939.19	3202.26	3759.71	-35.26
S03	0.00	1.41	217.18	685.52	1061.84	2074.24	3317.39	3887.67	-35.92
S04	0.00	2.75	183.51	660.83	883.57	1532.87	2657.38	3370.10	-35.59
S05	0.00	3.10	269.75	556.79	1088.85	1738.94	2837.21	3472.35	-35.17
S06	0.00	3.24	92.10	580.37	1155.95	2031.00	3167.68	3780.43	-35.62
S07	13.62	0.01	50.71	746.58	1164.30	2444.44	3321.82	3965.84	-35.57
S08	0.00	3.45	53.17	467.07	1021.04	2462.32	3639.14	4142.81	-35.55
S09	0.00	0.06	37.98	877.05	1329.73	2777.66	4014.86	4516.72	-35.35

單位：公尺

表 2.12.2-3 111 年 5 月斷面坡度表

範圍 / 斷面	全斷面	0m 以上	0m ~-5m	0m ~-10m	-10m ~-20m	-20m ~-30m
S01	0.95	0.82	1.22	1.30	0.98	0.81
S02	0.98	4.52	1.26	1.12	0.99	0.79
S03	0.96	0.65	1.07	1.18	0.99	0.80
S04	1.14	1.50	1.05	1.43	1.54	0.89
S05	1.10	1.15	1.74	1.22	1.54	0.91
S06	1.03	3.52	1.02	0.94	1.14	0.88
S07	0.90	0.03	0.72	1.20	0.78	1.14
S08	0.94	6.49	1.21	1.03	0.69	0.85
S09	0.78	0.15	0.60	1.10	0.69	0.81
平均	0.98	2.09	1.10	1.17	1.04	0.88

單位：%

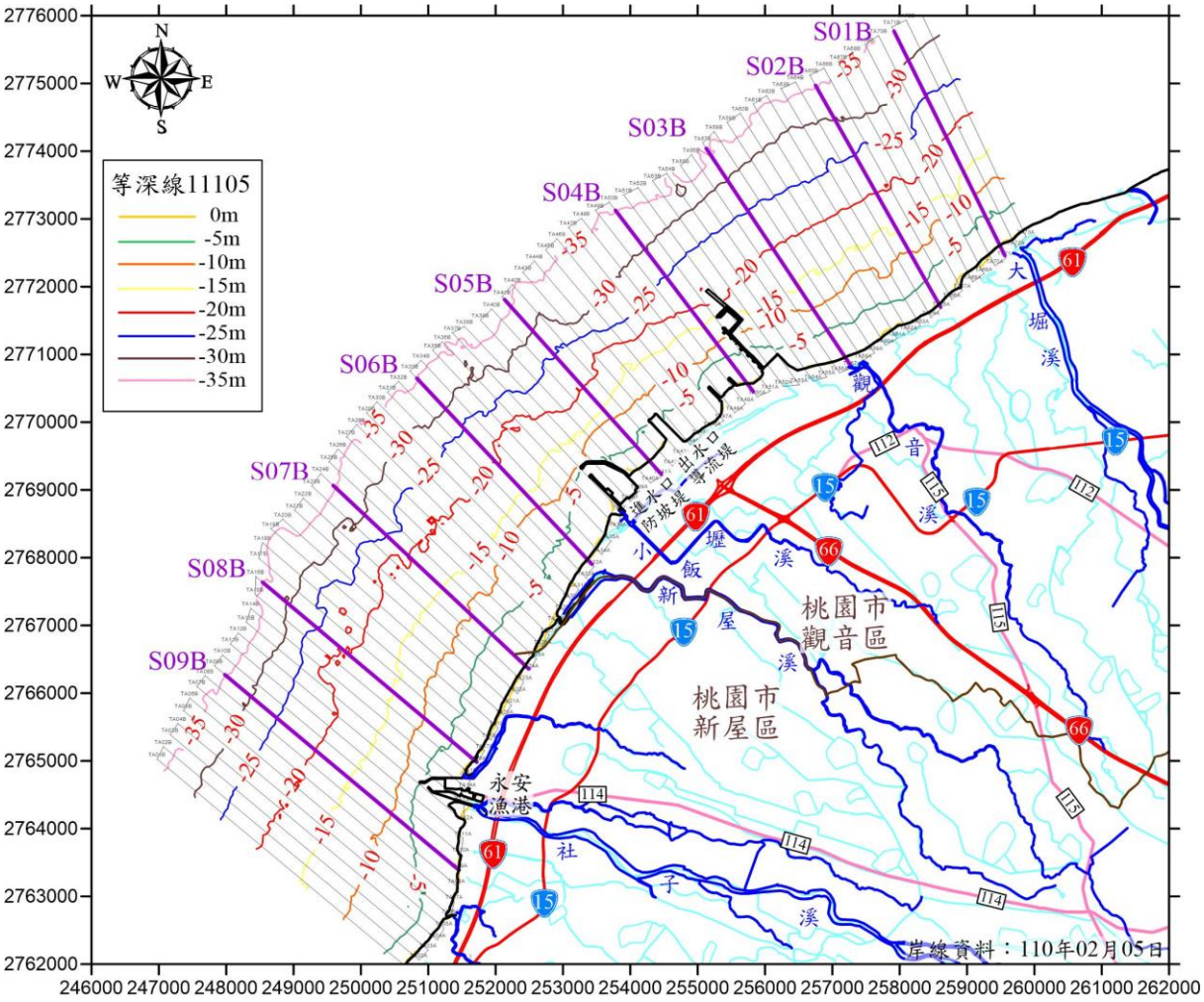


圖 2.12.2-6 分析斷面位置圖

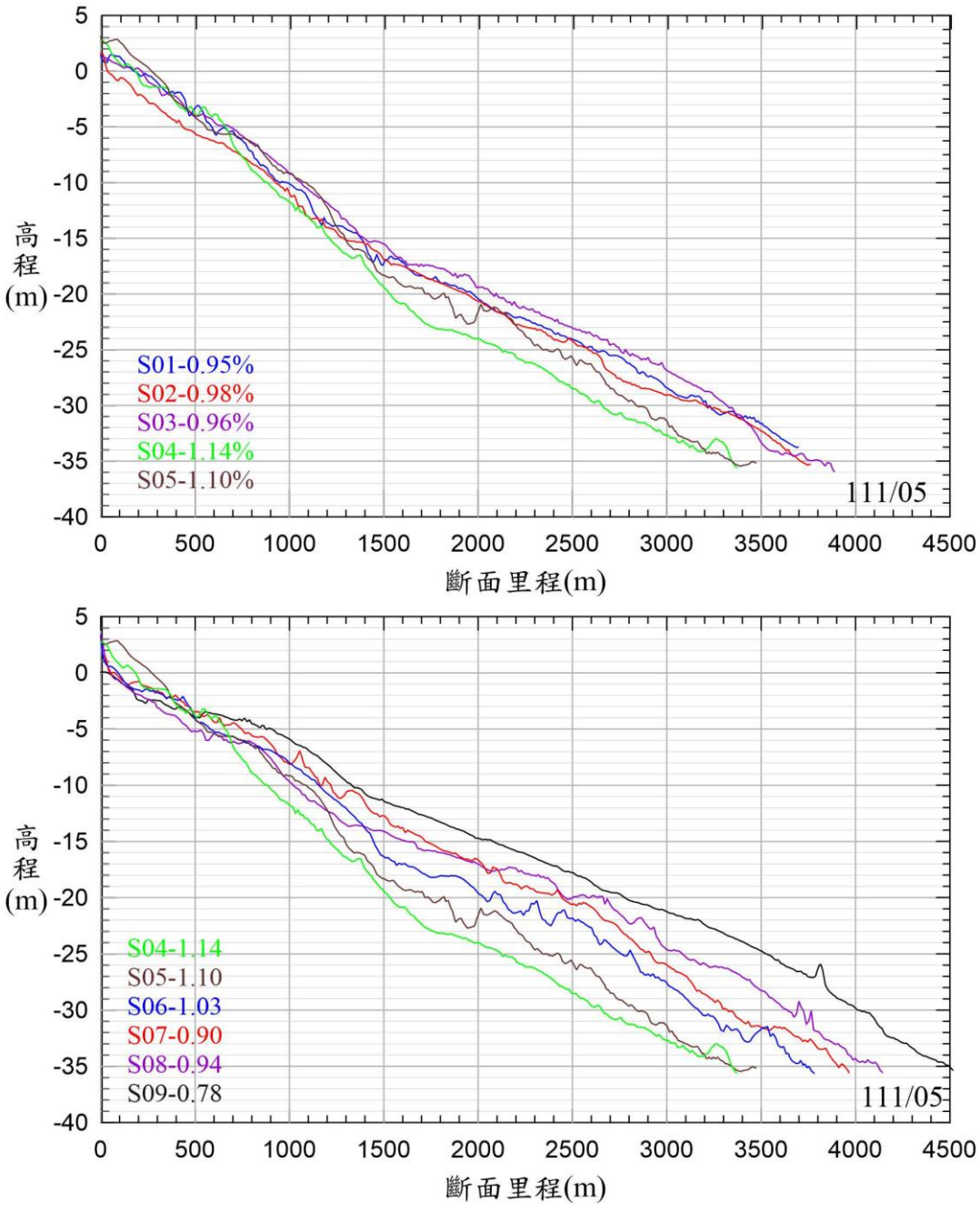


圖 2.12.2-7 111 年 5 月斷面底床高程變化圖

2.13 辦理海域地形地貌調查

2.13.1 觀音溪口河道斷面監測作業

111 年觀音溪口河道斷面監測作業及施作期程**表 2.13.1-1** 所示，於 111 年 4 月 11 日間完成。

表2.13.1-1 111年觀音溪口地形測量期程

類別	項目	工作期程
海域地形	111 年第 1 季 觀音溪河口地形測量	111 年 4 月 11 日

一、現場調查成果

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，現場調查作業相片如**圖 2.13.1-1** 所示。

111 年 4 月 11 日為 111 年第 1 次現場施測，RTK 及全測站共有 1,247 個測點，111 年 4 月觀音溪河口地形施測點位位置如**圖 2.13.1-2** 所示。111 年 4 月 11 日觀音溪河口地形等高線如**圖 2.13.1-3** 所示，現場施測外海方向至少至高程 -0.8m 以下。

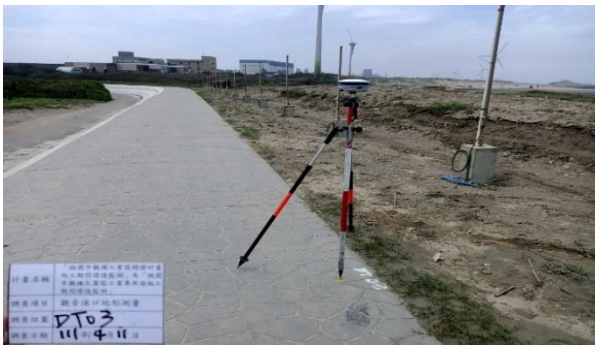
<table>
<tr><td> 
</td><td>  </td></tr>
<tr><td>沙椿高程(RTK 量測_A 點)</td><td>RTK 控制點校核(TS01)</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>全站儀量測(TS01)</td><td>由海灘看向內陸(RTK 河道測量)</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>由內陸看向海灘(RTK 測量)</td><td>RTK 基站(DT03)</td></tr>
<tr><td colspan="2">  </td></tr>
<tr><td colspan="2">俯瞰全景</td></tr>
</table>

圖 2.13.1-1 觀音溪河口地形調查現場作業相片

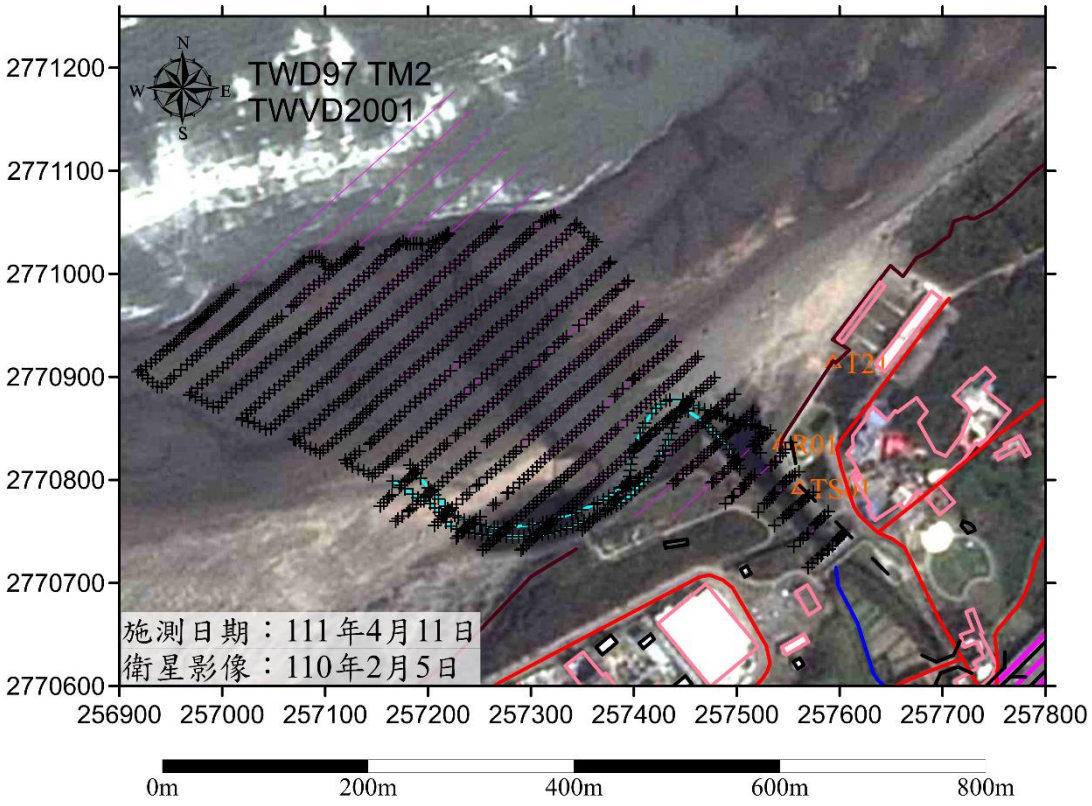


圖 2.13.1-2 111 年 4 月 11 日觀音溪河口地形施測點位圖

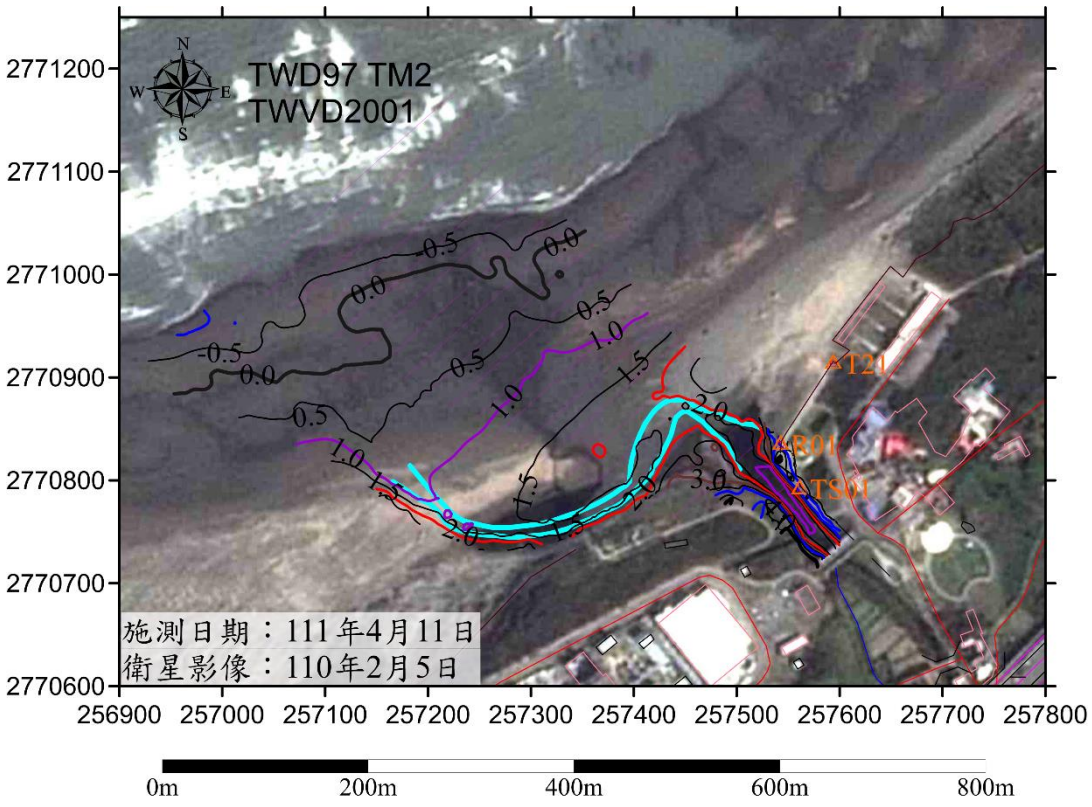


圖 2.13.1-3 111 年 4 月 11 日觀音溪斷面地形施測地形成果圖

二、河道中心線底床高程

111 年 4 月觀音溪河道中心線圖如**圖 2.13.1-4** 所示，觀音溪河道於海堤範圍內(里程 125 公尺內)流向為 320 度，於離海堤開口處(河道里程 150 公尺)轉往 300 度方向流動至河道里程 200 公尺處，之後河道依逆針方向偏轉往偏南南西(205 度)方向流動約 80 公尺(里程 220 公尺~300 公尺)，里程 300 公尺之後河道依順針方向逐漸偏轉，逐漸轉往西北(315 度)方向流動，里程 525 公尺之後河道往西北(315 度)方向流動仍可見河道，里程 600 公尺之後河道往西北方向呈擴散方式向外海流出。

111 年 4 月河道中心線的高程變化如**圖 2.13.1-5** 所示，從陸側高程+1.20m(便橋外側)到外海高程為+0.31m(中心線里程 637.5 公尺)，全斷面程平均坡降為 1/715，於里程 600 公尺以外河道已不明顯；現場河道中心線底床高程最高處里程位於 180 公尺至 240 公尺間，其高程大於+1.50m，於里程 180 公尺至 190 公尺處，高程由 1.50m 驟升為 1.78m，若河道排水量太小、水位過低狀態下有可能形成沒口溪現象，但 111 年 4 月 11 日當日現場實際狀況，該處仍有排水漫流通過，於里程 240 公尺至 600 公尺間則有明顯河道，並未形成沒口溪現象。

三、斷面底床高程分析

觀音溪斷面分析位置圖如**圖 2.13.1-6** 所示，離海堤 350 公尺內之規劃測線地形斷面高程變化如**圖 2.13.1-7~圖 2.13.1-11** 所示，觀音溪口地形量測現場施測 RTK 共執行 24 個斷面，經監測結果分析，由於斷面 15(SEC15)往下游方向後之斷面(SEC16~SEC24)並無明顯河道(無法辨認河道位置)，意即 SEC16~SEC24 無法準確代表觀音溪河道之地形斷面，故繪製、分析觀音溪河口地形斷面高程時主要以可辨識河道之 SEC01~SEC15 之高程變化進行呈現。

河道順兩岸堤防往西北向流出(里程 0 公尺至 125 公尺、SEC01~SEC06)，於此河道段，河道斷面寬度於 SEC01~SEC04(里程 0 公尺至 75 公尺)小於 30 公尺，河道斷面 SEC05~SEC06 為河道主槽寬度最為明顯及寬闊之河道段，河道寬度介於 40~50 公尺間，SEC05~SEC06 於高程+3m 以上寬度均可達 30 公尺，於高程+2.5m 以上可維持在 20 公尺寬度。

里程 150 公尺(SEC07)河道寬度維持在 30 公尺內、底床高度維持在 1.5 公尺以上；里程 175 公尺(SEC08)斷面上有兩河槽，右河槽寬度小於 20 公尺、底床高度僅可維持在 1.4 公尺以上，左河槽寬度大於 60 公尺、底床高度則可維持

在 1.3 公尺以上；里程 200 公尺(SEC09)位於河道轉彎處，斷面上河道總寬度約為 170 公尺，斷面上則有兩深槽，右深槽寬度約為 60 公尺、兩岸側底床高度在 1.4 公尺以上，左深槽寬度約為 30 公尺、兩岸側底床高度則高於在 1.1 公尺以上。

里程 225 公尺(SEC10)河道寬度約為 30 公尺，右河岸不明顯、河槽底床高度約為 1.1 公尺；里程 250 公尺(SEC11)河道寬度維持在 25 公尺內、河槽底床高度約為 1.0 公尺；里程 275 公尺(SEC12)河道寬度維持在 15 公尺內、河槽底床高度約為 0.9 公尺；里程 300 公尺(SEC13)河道寬度維持在 20 公尺內、河槽底床高度約為 0.8 公尺，河槽內深度約為 0.25 公尺內；里程 325 公尺(SEC14)河道寬度維持在 25 公尺內、河槽底床高度約為 0.7 公尺，河槽內深度約為 0.25 公尺；里程 350 公尺(SEC15)河道已不明顯，河水已呈擴散方式向外流出，至里程 350 公尺(SEC16)處向外海方向已無法明確辨識河槽位置。

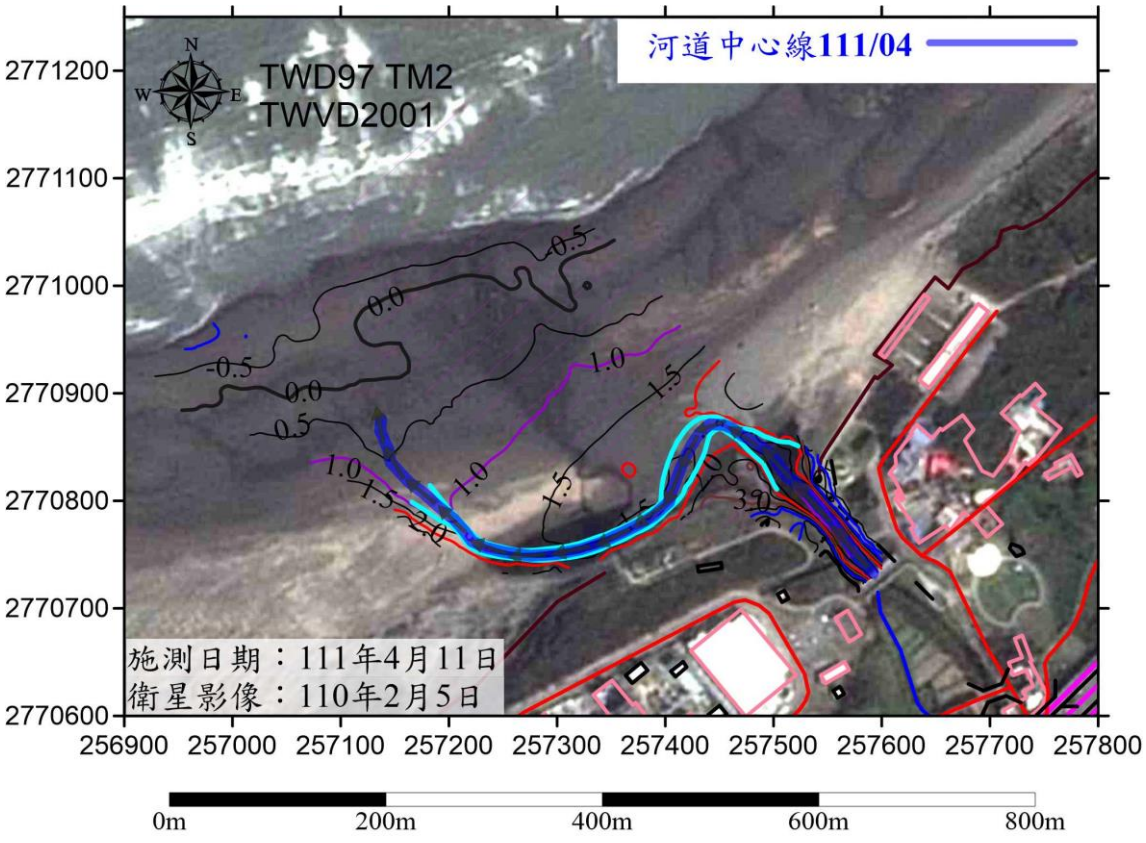


圖 2.13.1-4 111 年 4 月 11 日觀音溪河道中心線圖

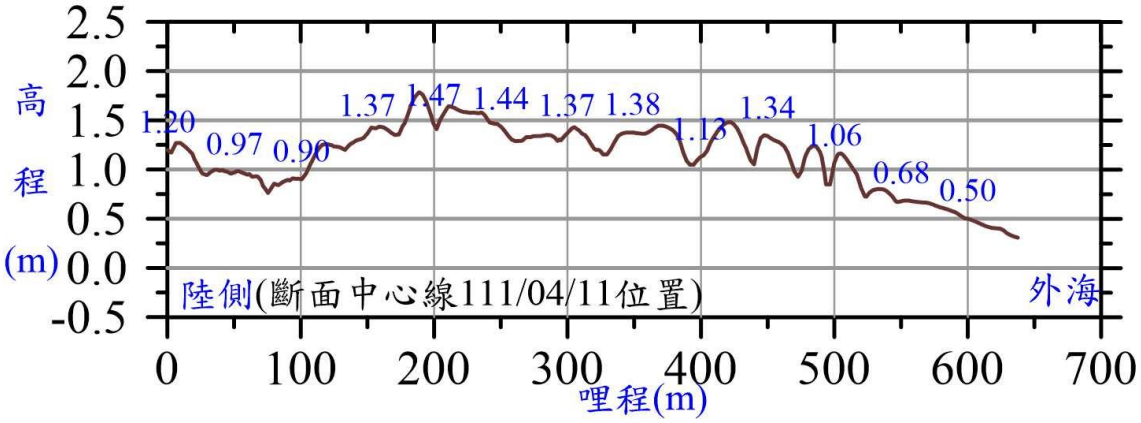


圖 2.13.1-5 觀音溪 111 年 4 月 11 日河道中心線底床高程剖面圖

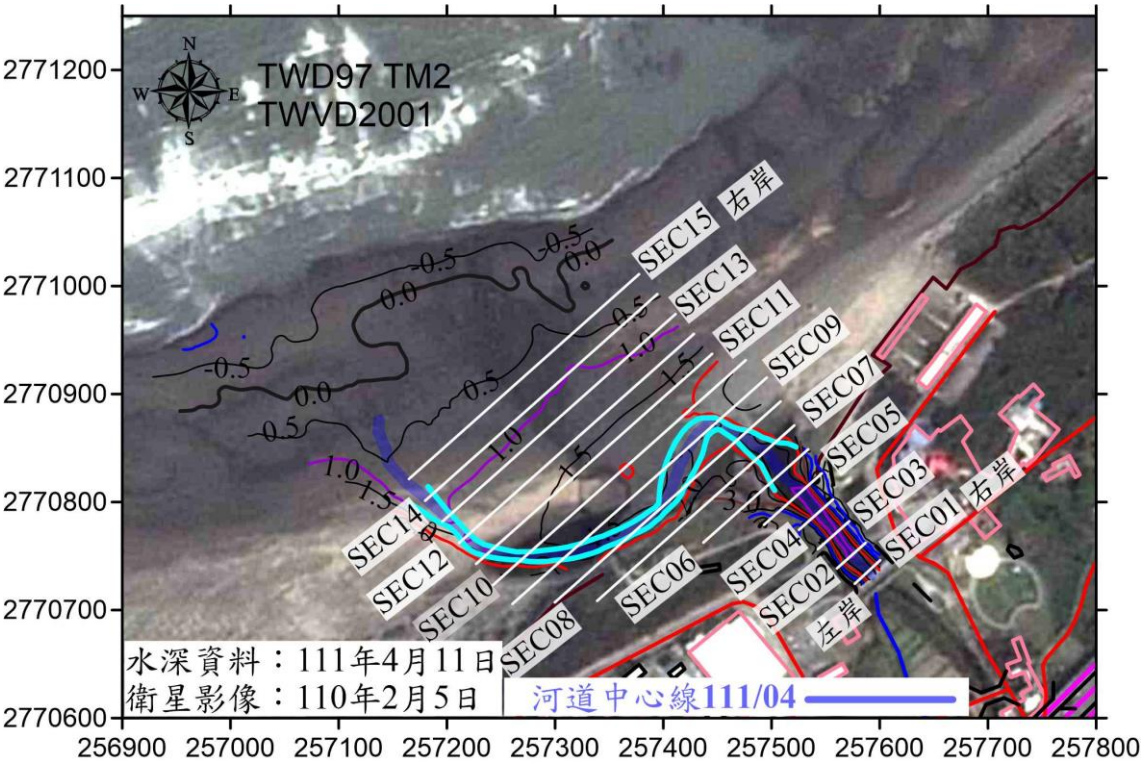


圖 2.13.1-6 觀音溪斷面分析位置圖

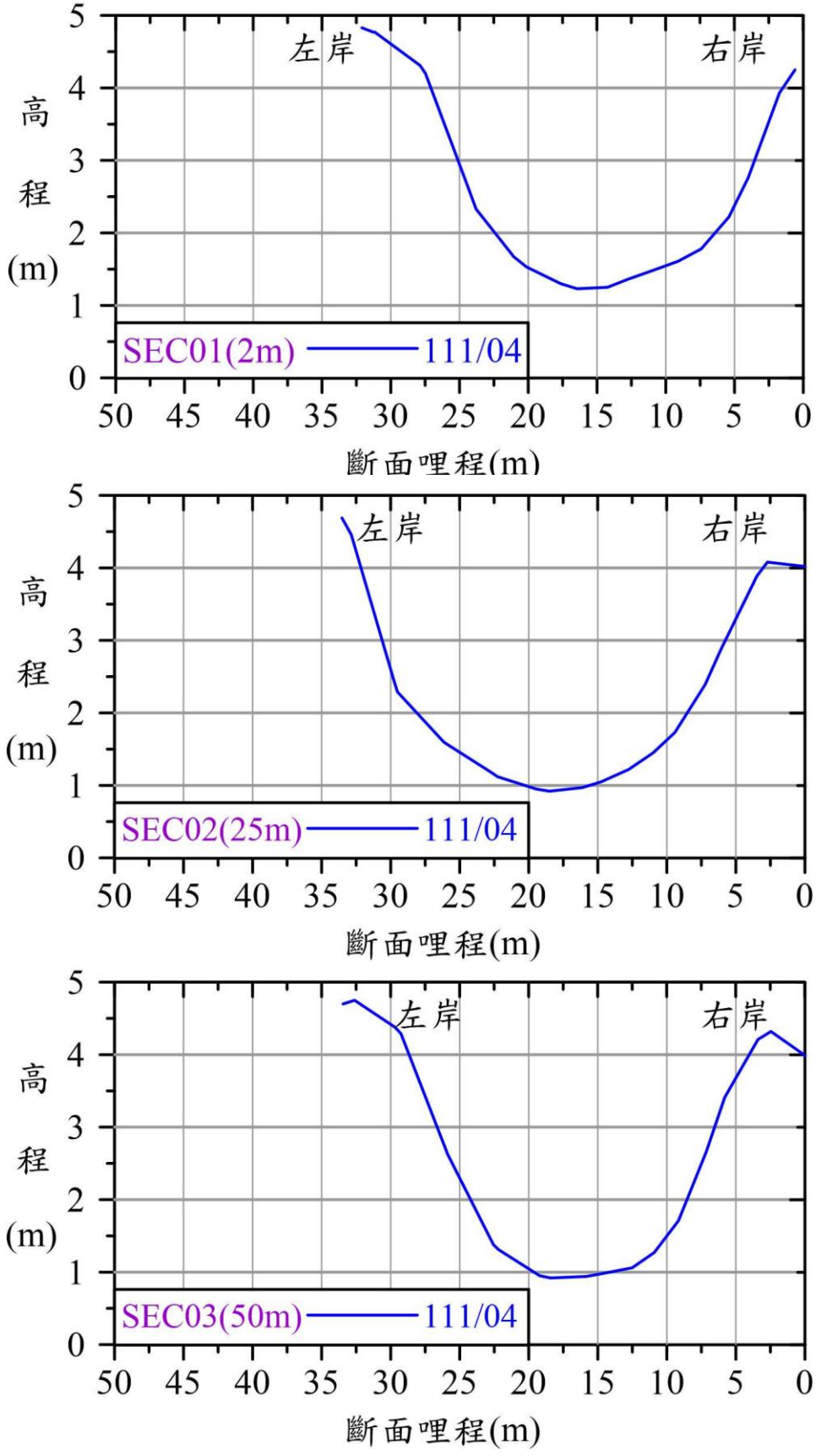


圖 2.12.1-7 觀音溪河口地形斷面圖(SEC01~SEC03)

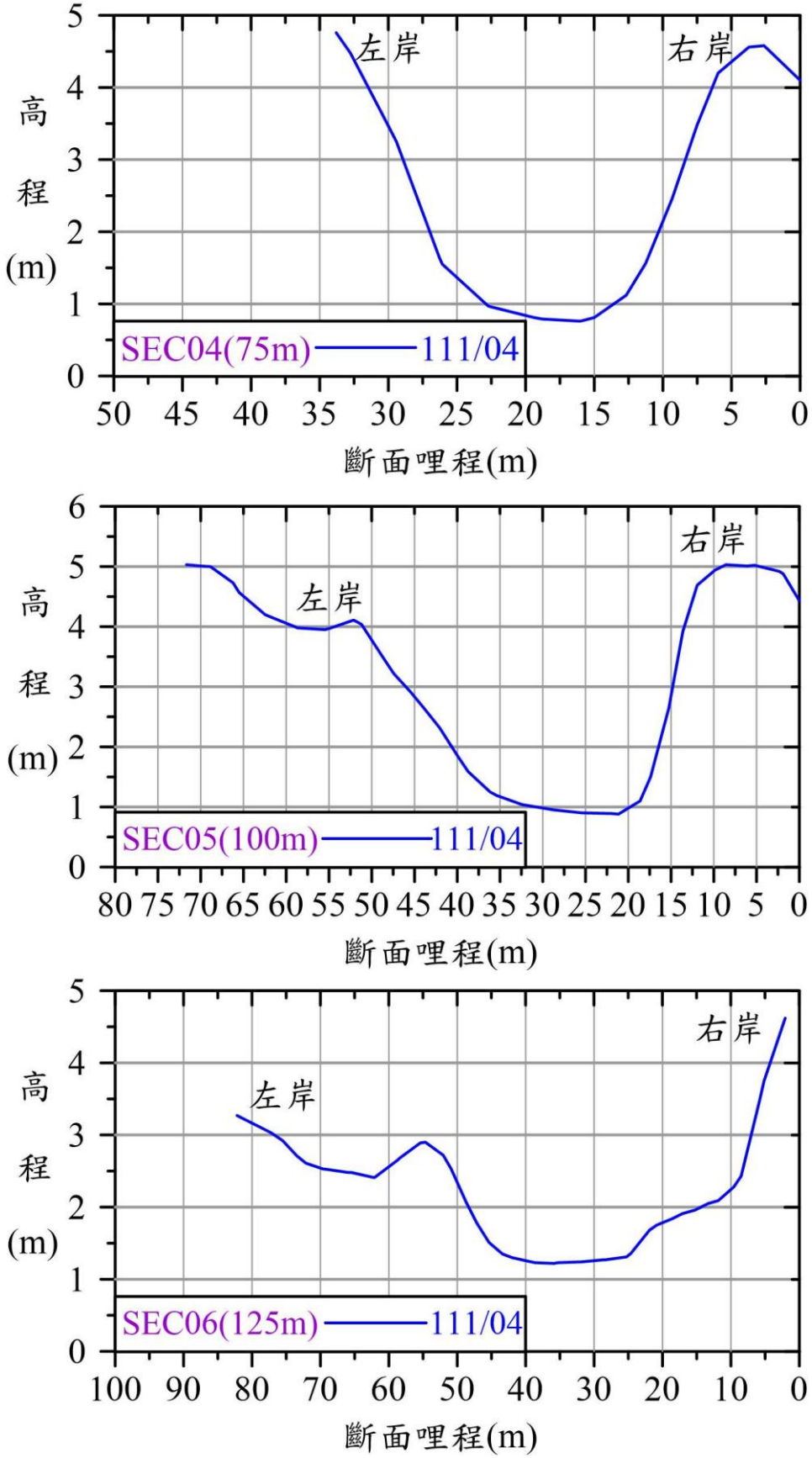


圖 2.13.1-8 觀音溪河口地形斷面圖(SEC04~SEC06)

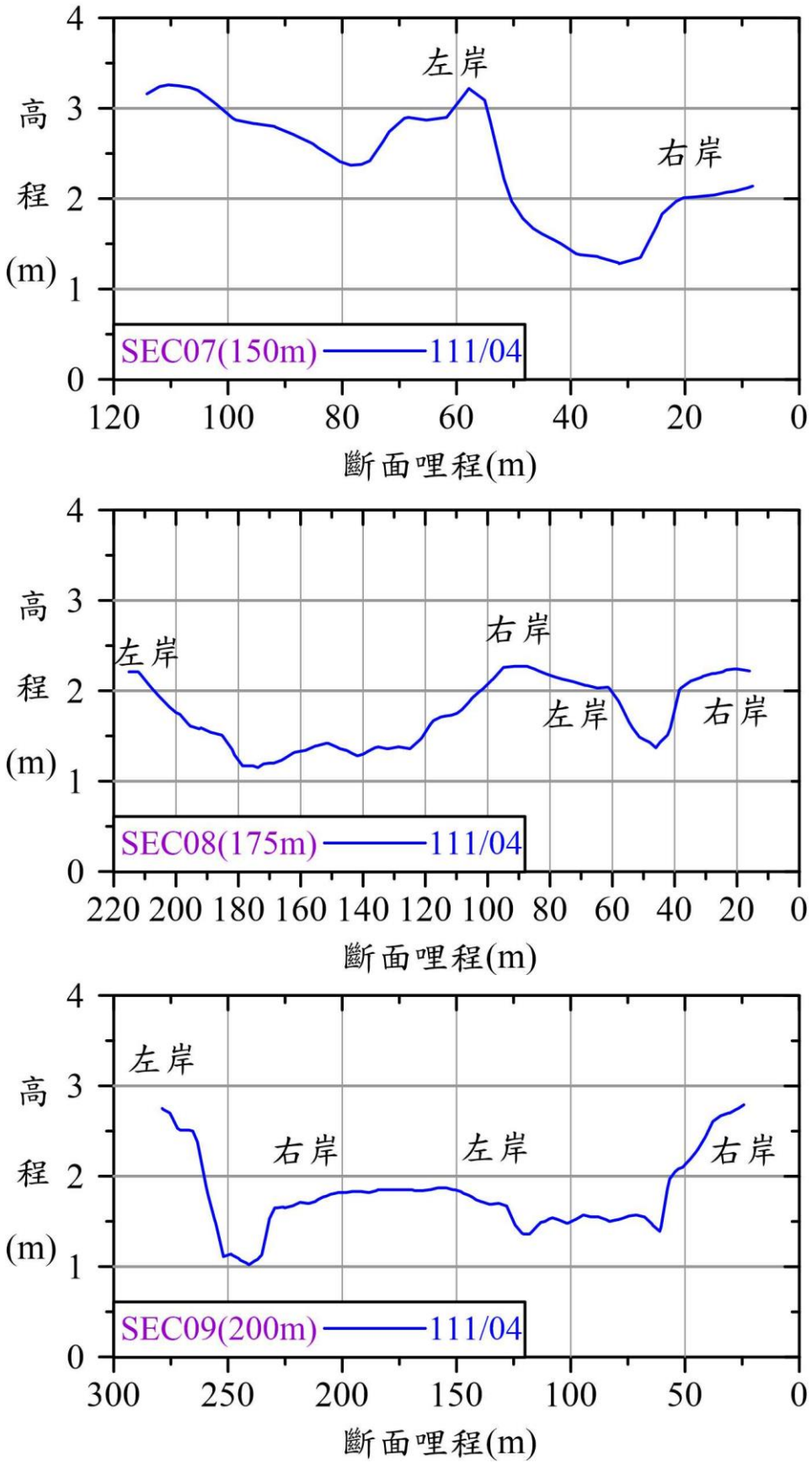


圖 2.12.1-9 觀音溪河口地形斷面圖(SEC07~SEC09)

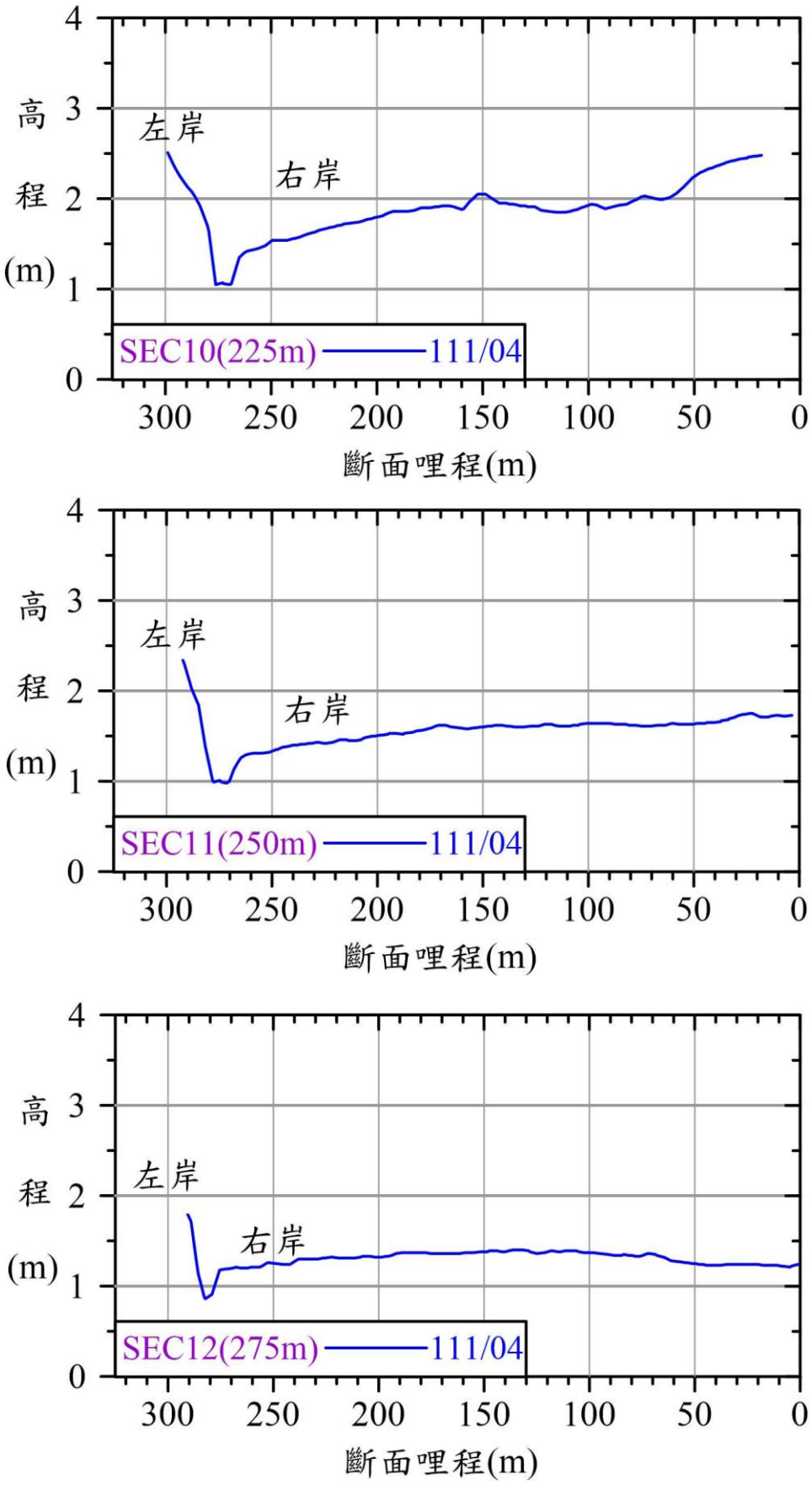


圖 2.13.1-10觀音溪河口地形斷面圖(SEC010~SEC12)

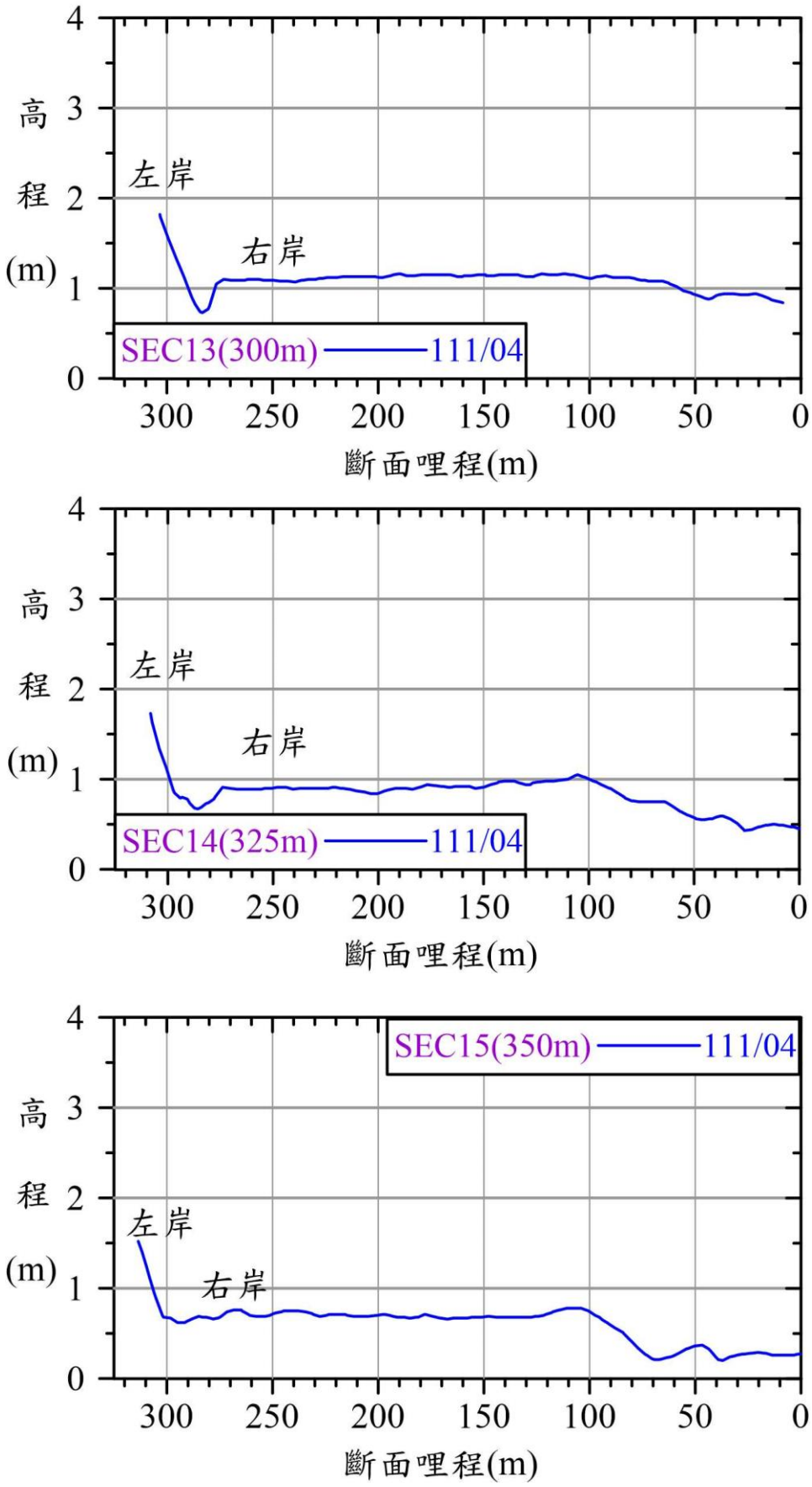


圖 2.13.1-11 觀音溪河口地形斷面圖(SEC13~SEC15)

2.14 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。

2.14.1 高解析度影像地形地貌攝影

一、111 年第 1 季空拍成果

111 年第 2 季調查時間為 111 年 5 月 19 日、111 年 5 月 28 日、111 年 5 月 29 日、111 年 5 月 30 日及 111 年 6 月 27 日，約 5 天。使用 Pix4Dmapper 進行影像拼接，專案報表相關內容節錄至**附錄九**。**圖 2.14.1-1** 至**圖 2.14.1-3** 為第 2 季現場空拍輸出成果，其中黑色框起範圍為分區邊界。**圖 2.14.1-4** 為本次空拍 A1~A12 全區空拍拼接結果。本次空拍圖資地面解析度，每一像素介於 3.41 至 7.24 公分之間，分區地面解析度列於**表 2.14.1-1**。

二、空拍輸出成果

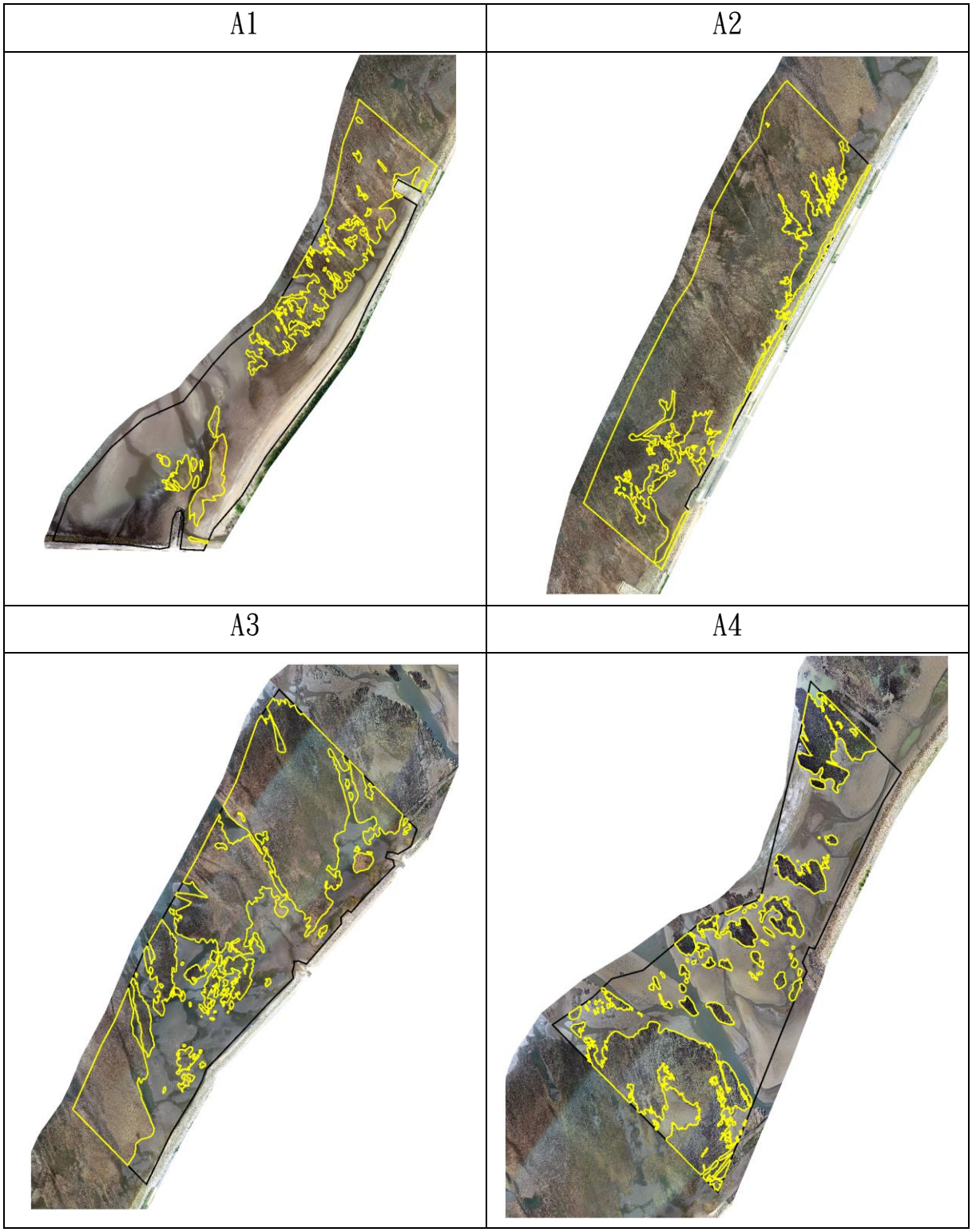
圖 2.14.1-1 為 A1 至 A4 空拍輸出成果，**圖 2.14.1-2** 為 A5 至 A8 空拍輸出成果，**圖 2.14.1-3** 為 A9 至 A12 空拍輸出成果。圖中黑線範圍為控制面積，由竹圍潮位站所定義的平均低潮線及各分區邊界所圈起之範圍所界定。黃線圈起範圍則為非沙區域。**圖 2.14.1-4** 為全區空拍輸出成果，分區地面解析度列於**表 2.14.1-1**。

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

在大潭電廠區域（分區 A7 至 A9），G3 區依然全區覆沙（分區 A7），G2 區覆沙靠近陸側且範圍較小（分區 A8），G1 區覆沙靠近陸側、東鼎時期臨時工

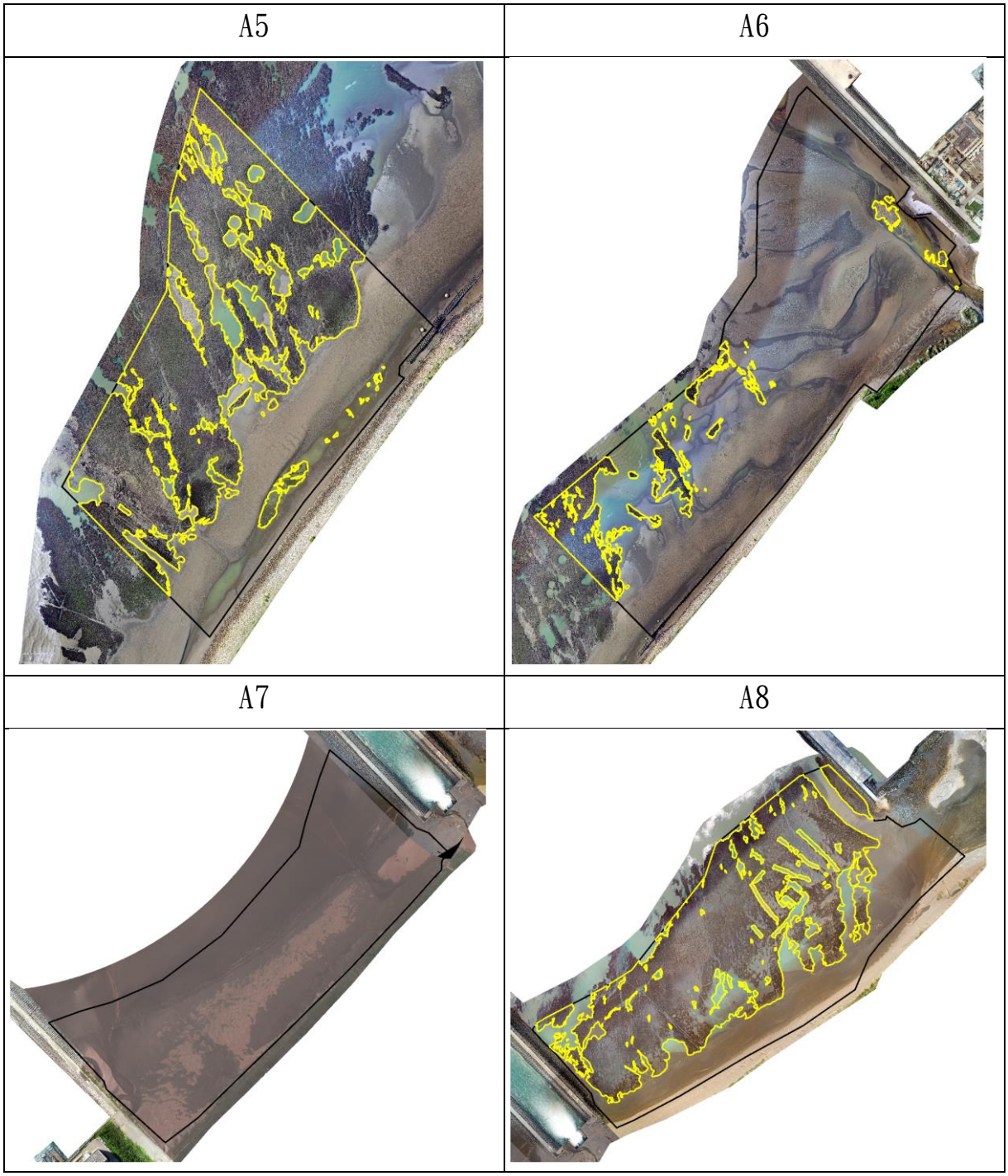
作碼頭(以下簡稱 G1 南側結構物)，東鼎時期一期填區(以下簡稱 G1 北側結構物)結構物（分區 A9）。

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



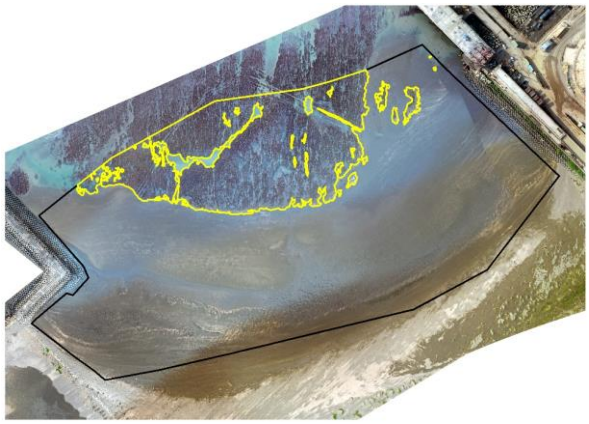
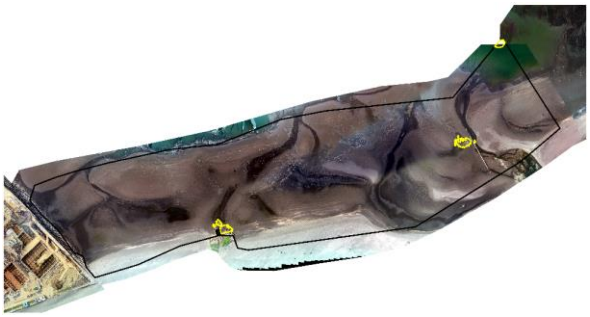
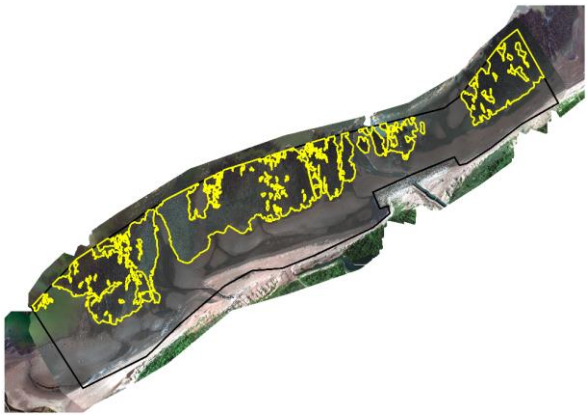
註：圖中控制面積(黑線)、非沙面積(黃線)

圖 2.14.1-1 111 年第 2 季 A1~A4 空拍輸出成果



註：圖中控制面積(黑線)、非沙面積(黃線)

圖 2.14.1-2 111 年第 2 季 A5~A8 空拍輸出成果

A9	A10
	
A11	A12
	

註：圖中控制面積(黑線)、非沙面積(黃線)

圖 2.14.1-3 111 年第 2 季 A9~A12 空拍輸出成果

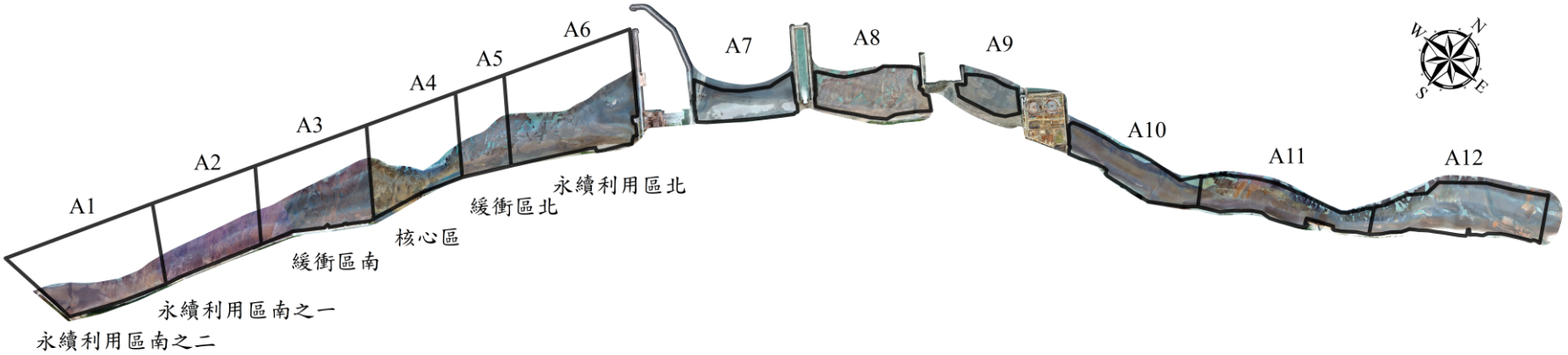


圖 2.14.1-4 111 年第 2 季 A1~A12 空拍資料輸出全部成果

表2.14.1-1 111年第2季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	4.20	4.26	4.26	3.41	3.41	3.57	7.24	3.81	3.81	4.50	6.55	6.58

\\nas03.sinotech-eng.com\Y10\Y1\PROJECT\132IC-泛亞第三天然氣接收站施工環監\A02 報告\監測 季報\111 年第 2 季\工 業港\132IC-111 年第 2 季工業區工業專用港施工期間監測-定稿本-

第三章　檢討與建議

3.1 監測結果檢討與因應對策

3.1.1 異常狀況紀錄及因應對策

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

表3.1-1 上季(111年第1季)監測之異常狀況及處理情形

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

表3.1-2 本季(111年第2季)監測之異常狀況及處理情形

異常狀況	因應對策與效果
河口水質 觀音溪大腸桿菌群 48,000 CFU/100mL，不符合丙類水質標準；新屋溪大腸桿菌群 68,000 CFU/100mL，懸浮固體 94 mg/L，氨氮濃度 0.44 mg/L，不符合丙類水質標準；社子溪大腸桿菌群 32,000 CFU/100mL，氨氮濃度 0.35 mg/L，不符合丙類水質標準。	調查結果顯示主要為大腸桿菌群、氨氮等測項超過所屬標準，其污染項目與生活污水或畜牧廢水關聯較大，本計畫區內生活污水皆委由合格之清除處理業者委外處理，目前施工範圍和工項並未與河口水質有直接關聯，故非受本計畫影響，後續持續監測。 各河口之底泥主要有銅、鎳、鋅及砷金屬濃度分布於底泥品質指標下限值和上限值之間，應為上游工業廢水貢獻而累積於底泥中。除上游工業廢水可能造成重金屬累積於底泥中，亦不排除與草漯海岸經稽查舉發之土資場埋設暗管偷排廢水及廢污泥，以及近期大堀溪河口遭大量傾倒土石方、灰泥水等污染事件有關。污泥、廢水部分隨著潮汐流動至鄰近海域及河口，亦可能導致感潮河段中重金屬的累積。當底泥品質指標項目濃度高於上、下限值時，將彙整相關資料並提供目的事業主管機關卓參。
河口底泥 大堀溪之銅、鎳，觀音溪之鋅、鎳、砷，小飯壢溪之鋅、鎳、砷，新屋溪之鋅、鎳、砷，社子溪之銅、鋅濃度超出底泥品質指標下限值；大堀溪之鋅，新屋溪之銅超出底泥品質指標上限值。	

3.1.2 空氣品質歷次監測結果分析

本季各項目測值較去年同季(110Q2)測值相近或略低；與復工前環差階段(104年5月)監測數據比較，本季各項目測值與復工前測值相近或略低，未來將持續觀測。建議廠區繼續加強工區灑水、洗車及防塵罩網等抑止揚塵相關措施，以降低因施工所可能產生之加成效應。歷次空氣品質監測成果彙整於**圖 3.1.2-1～12**。

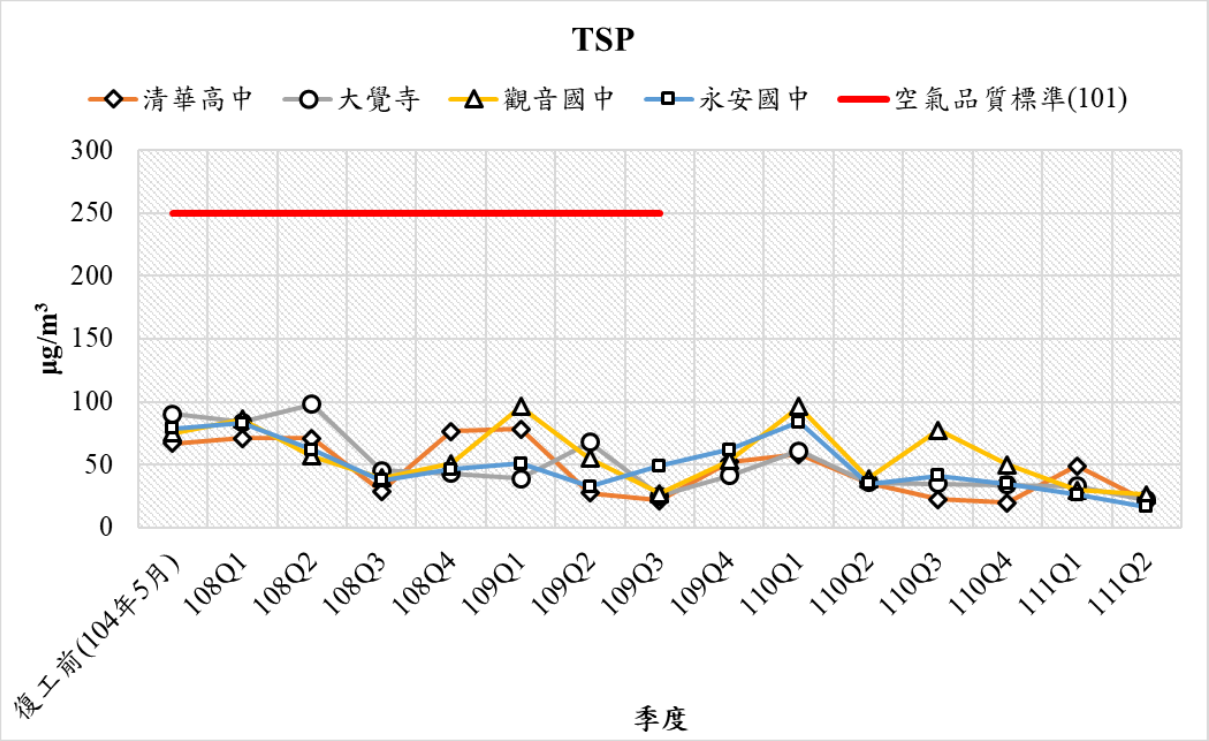
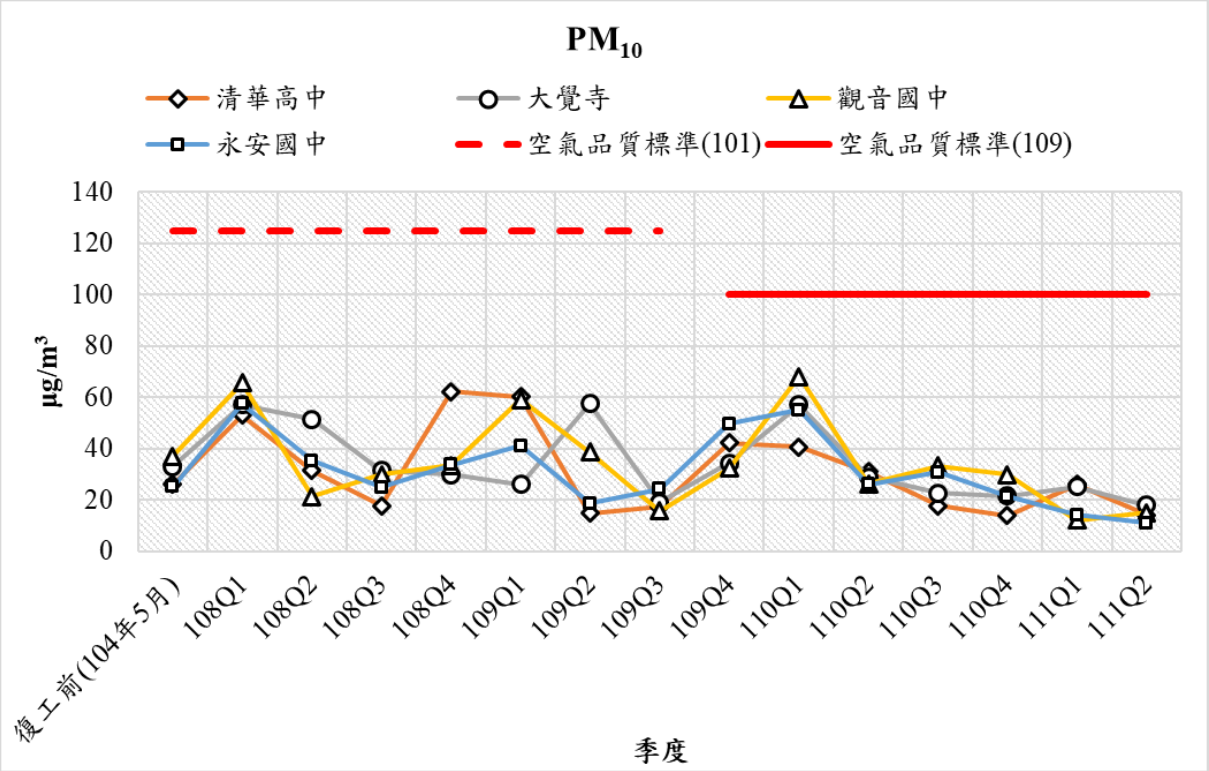


圖 3.1.2-1　TSP 監測結果分析圖



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

圖 3.1.2-2　PM_{10} 監測結果分析圖

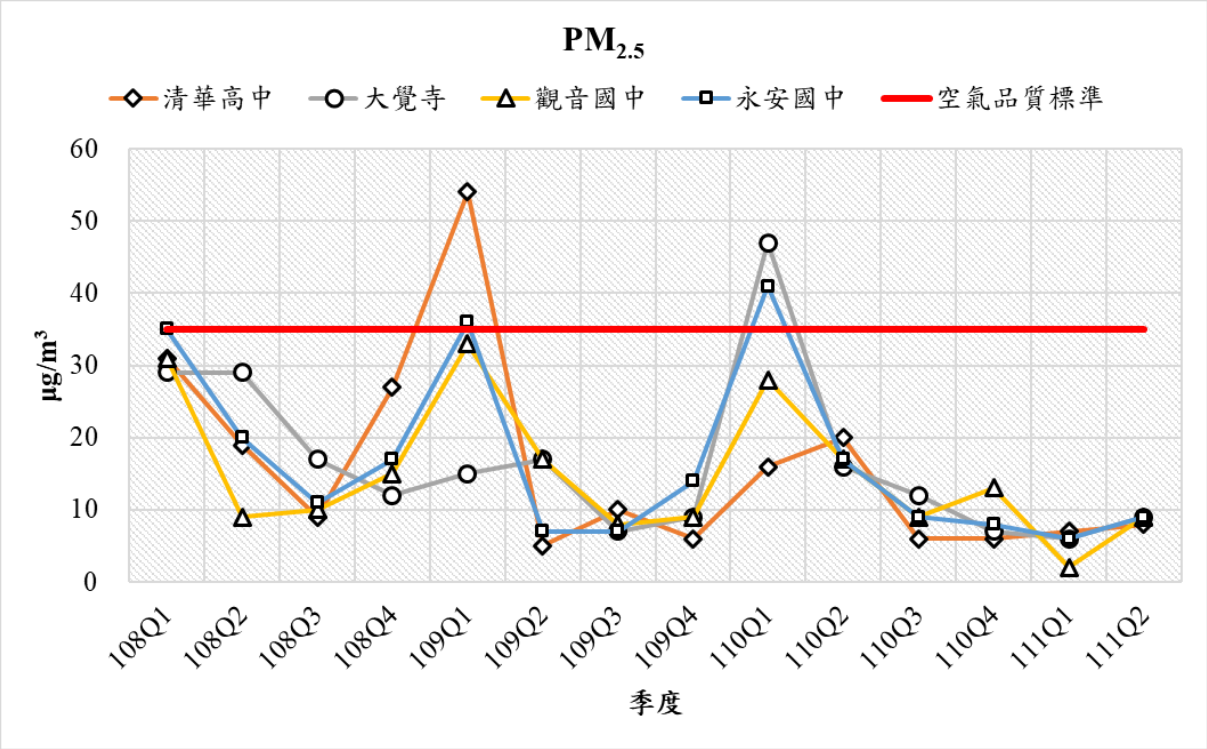
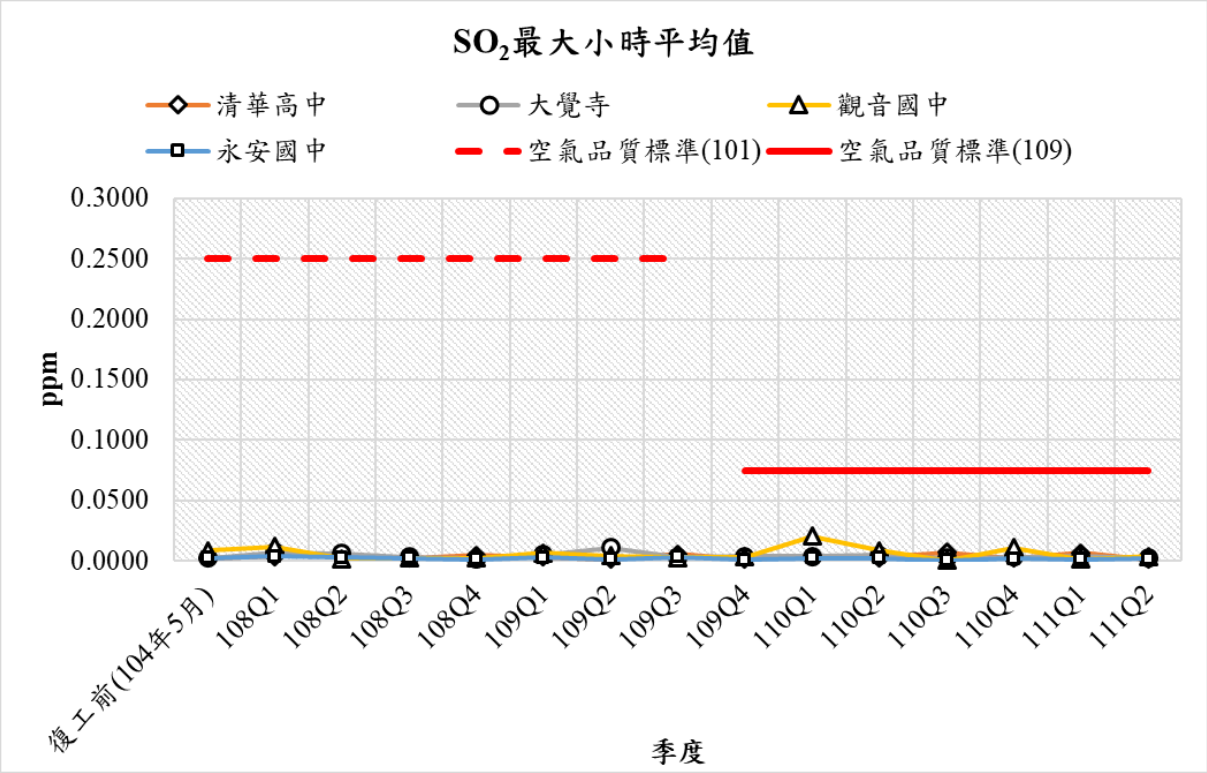
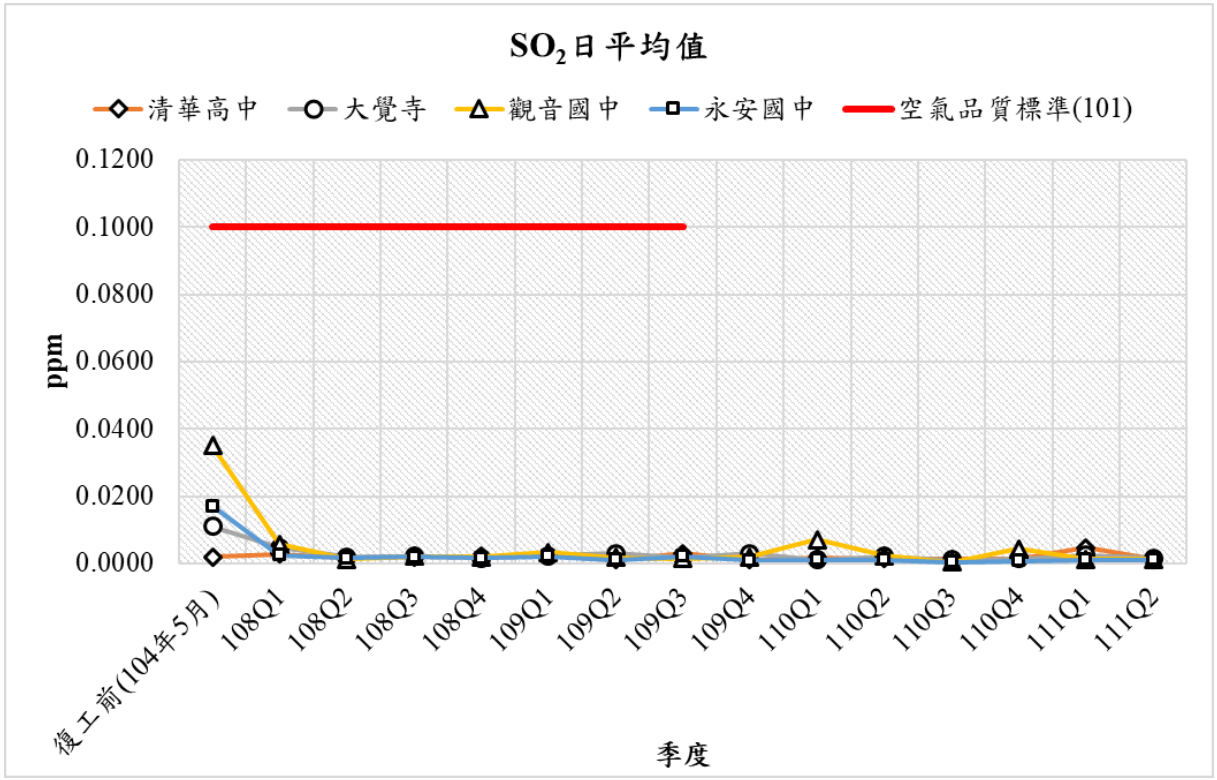


圖 3.1.2-3 $PM_{2.5}$ 監測結果分析圖



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

圖 3.1.2-4 SO_2 最大小時平均值監測結果分析圖



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

圖 3.1.2-5 SO_2 日平均值監測結果分析圖

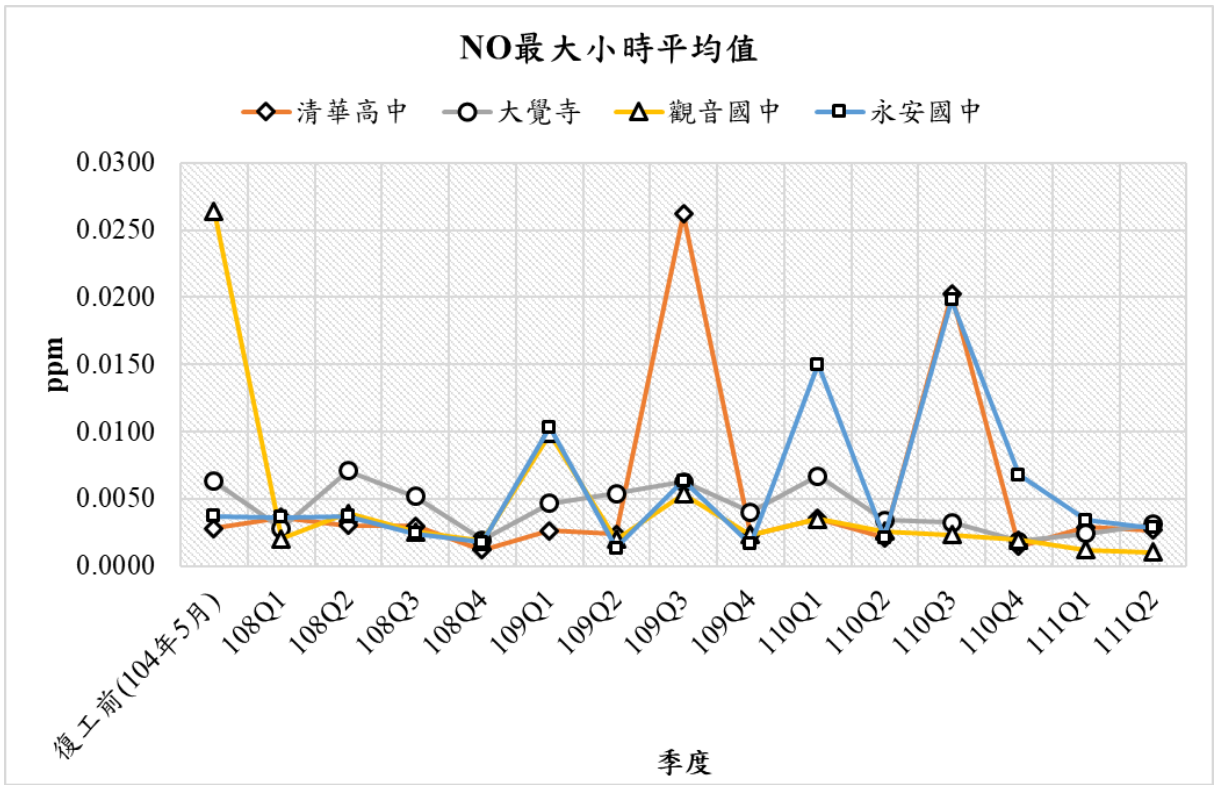
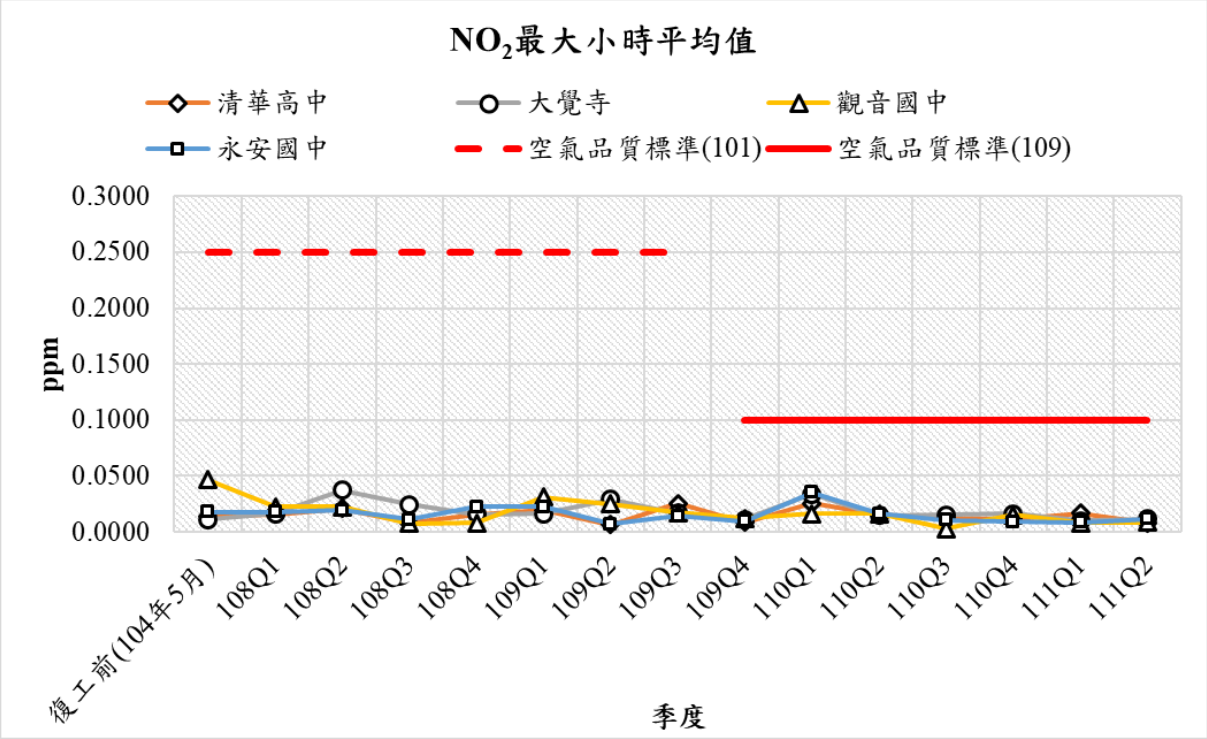


圖 3.1.2-6 NO 最大小時平均值監測結果分析圖



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

圖 3.1.2-7 NO_2 最大小時平均值監測結果分析圖

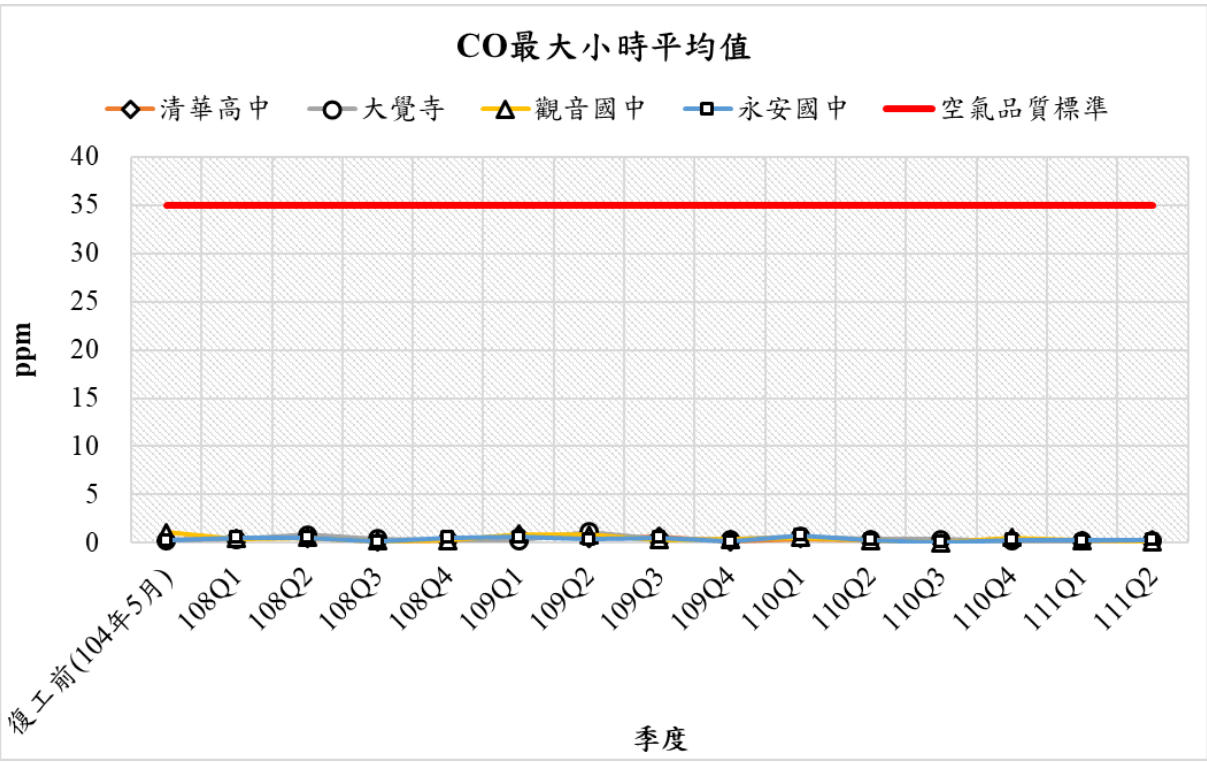


圖 3.1.2-8 CO 最大小時平均值監測結果分析圖

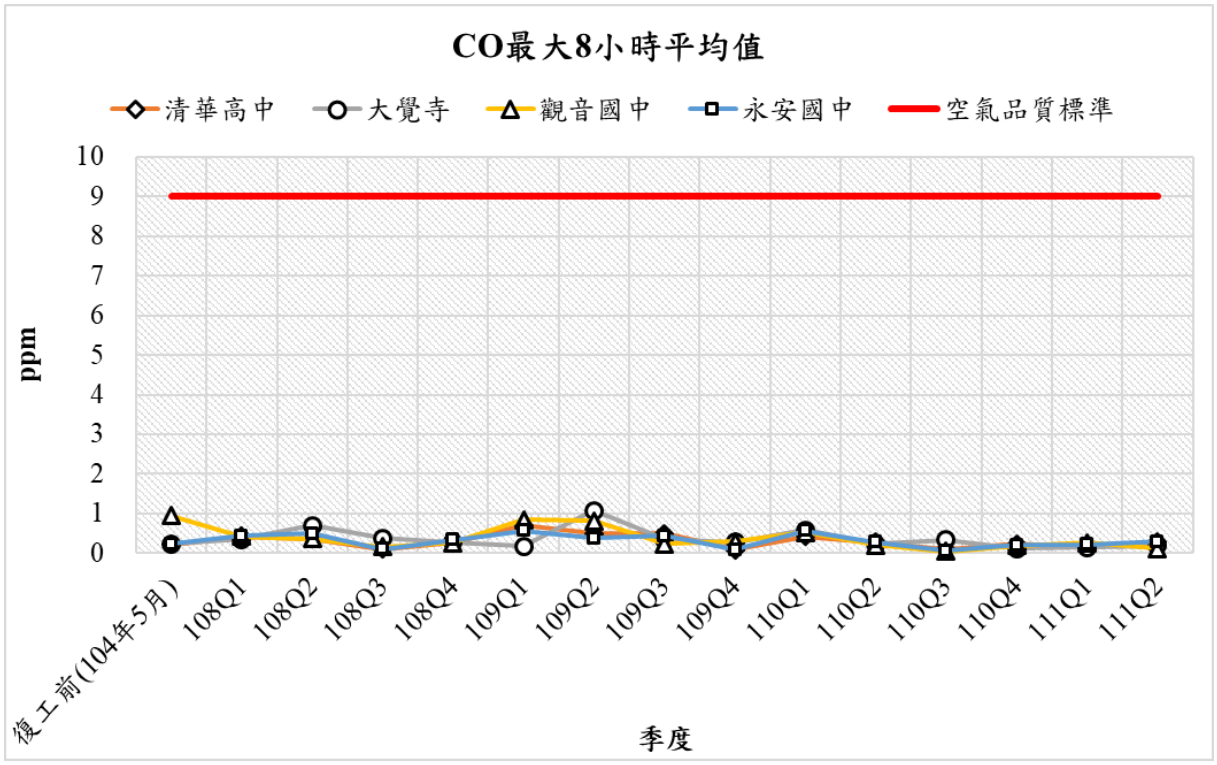


圖 3.1.2-9 CO 最大 8 小時平均值監測結果分析圖

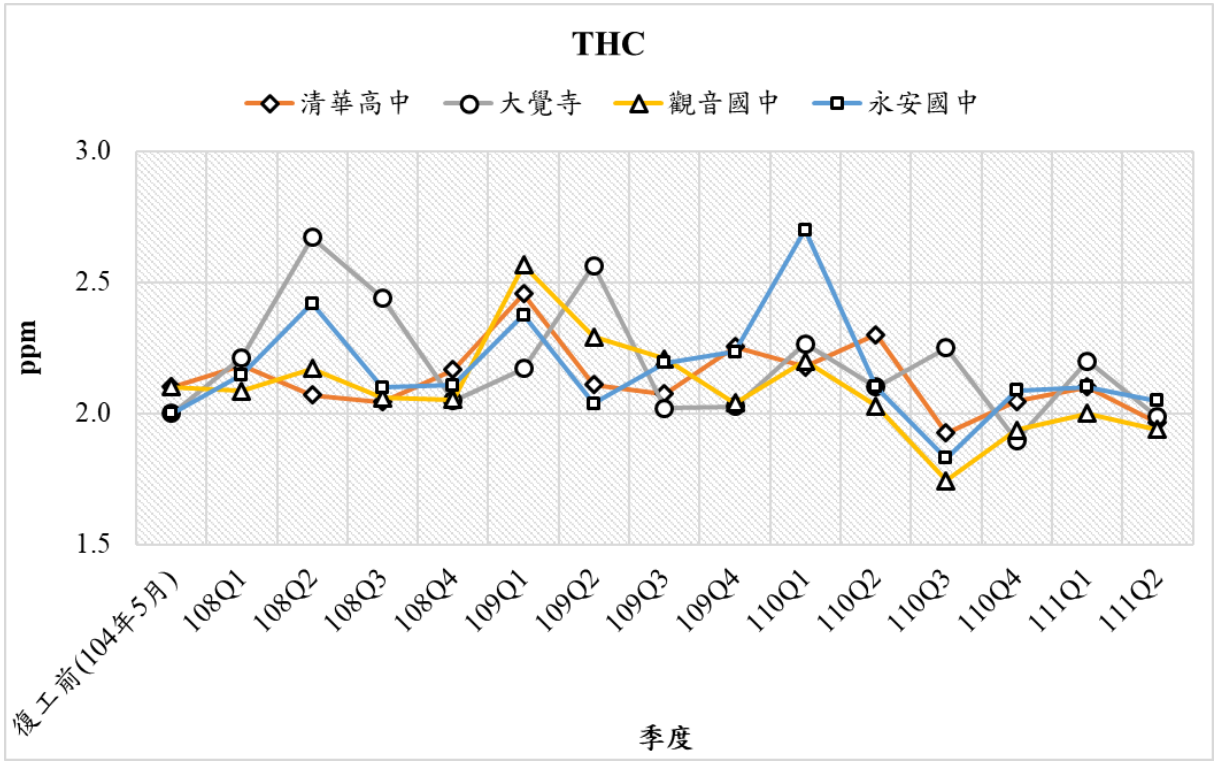


圖 3.1.2-10 THC 監測結果分析圖

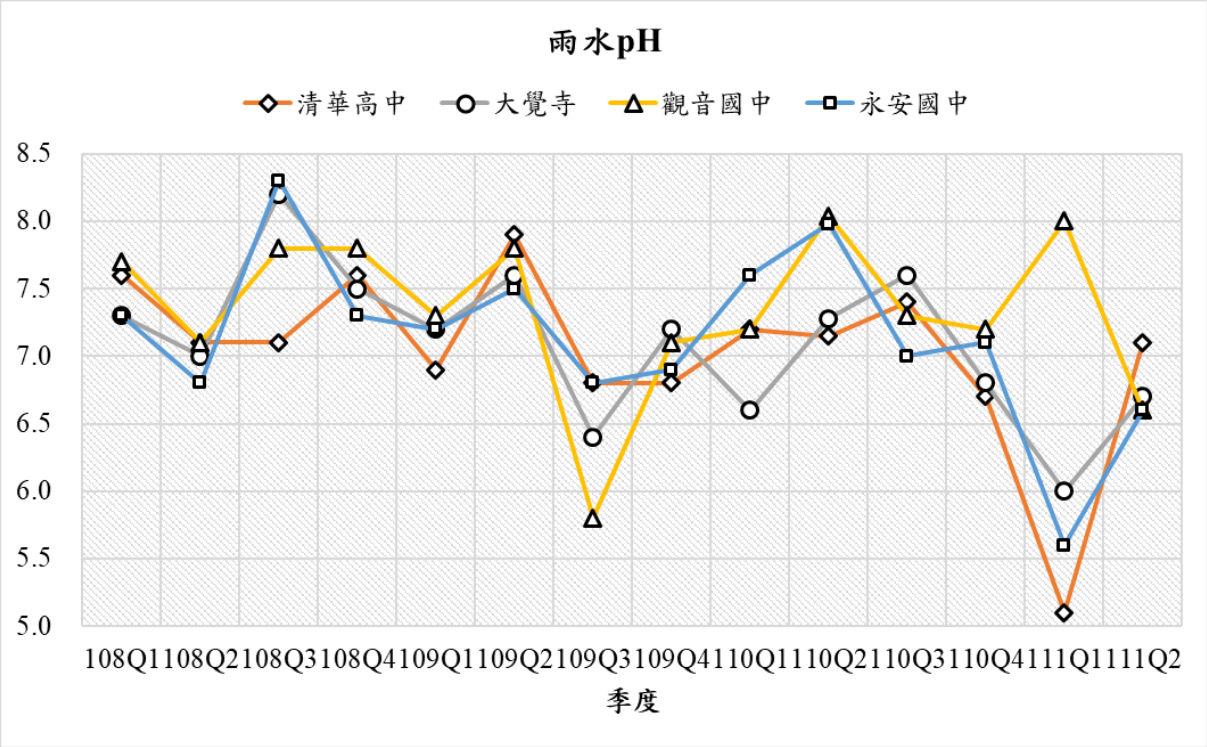


圖 3.1.2-11 雨中 pH 監測結果分析圖

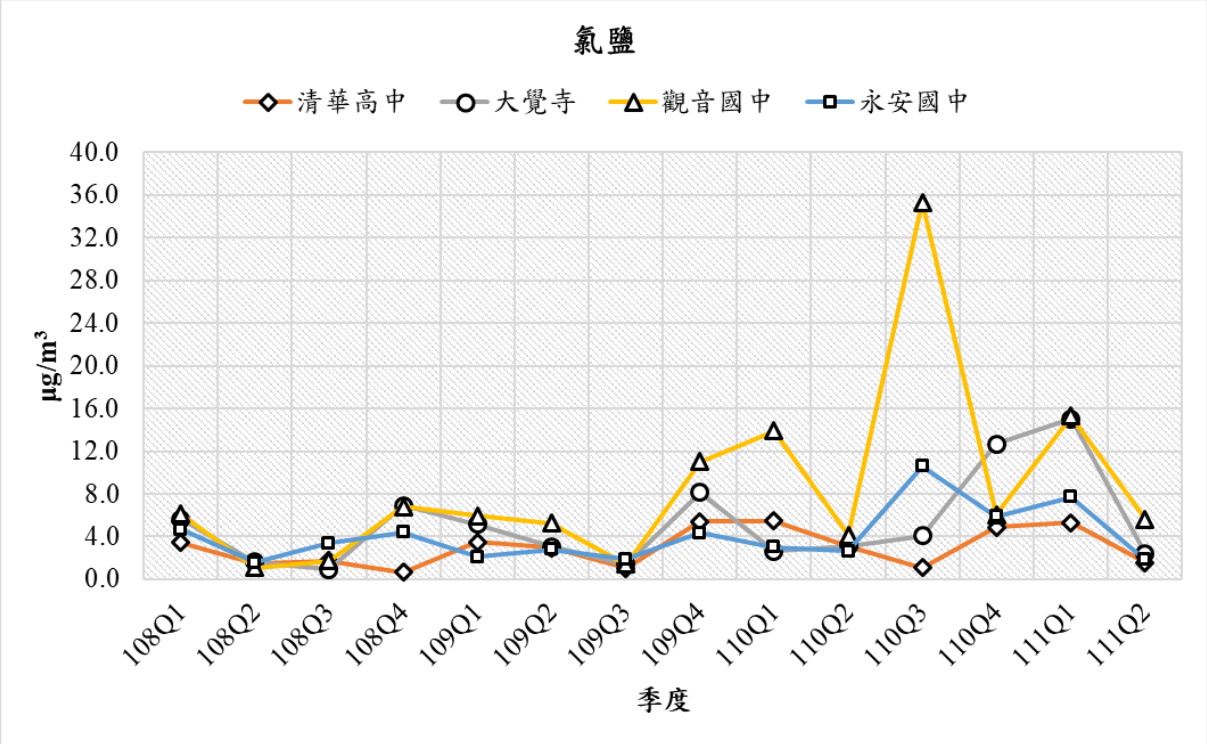
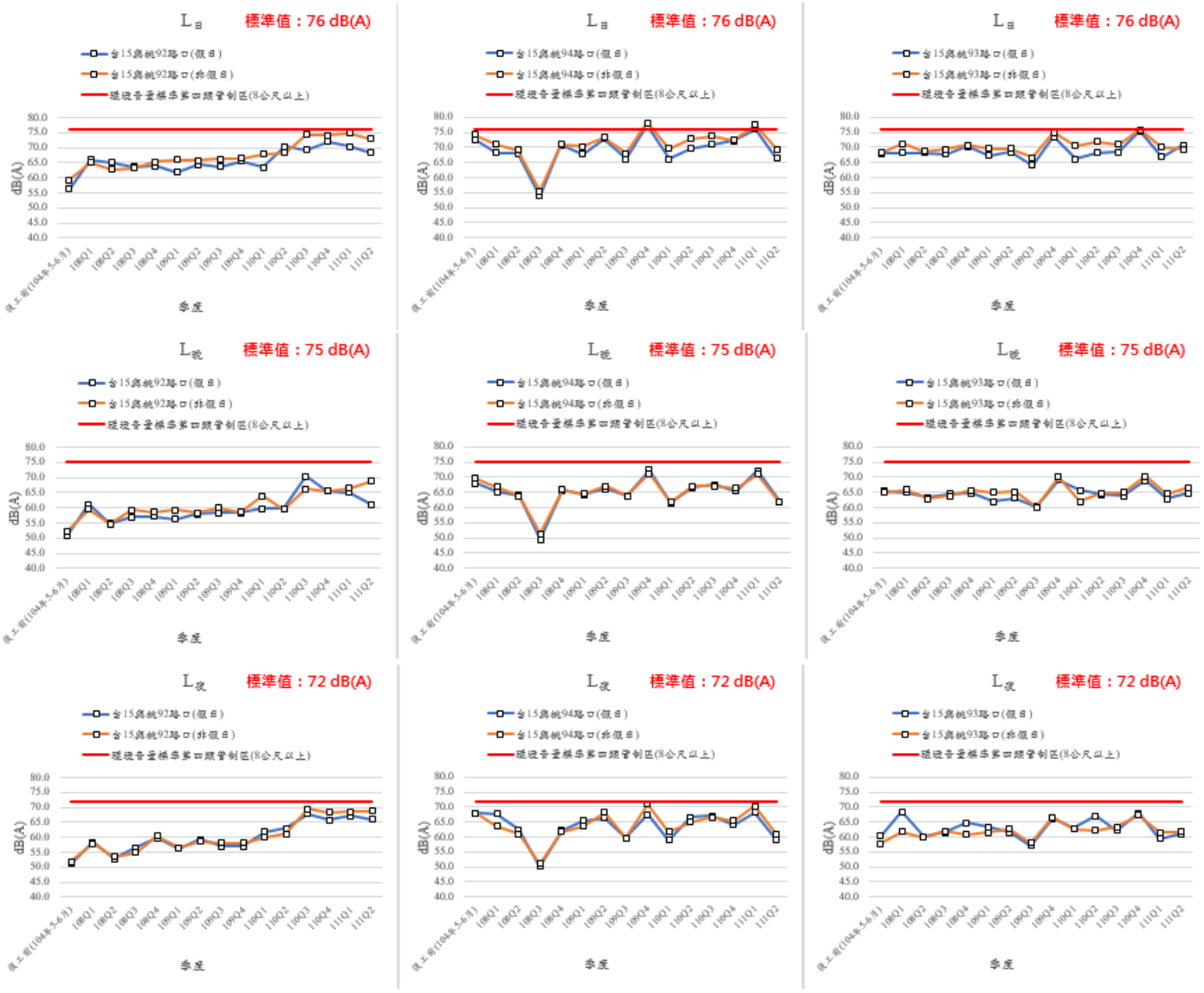


圖 3.1.2-12 鹽份監測結果分析圖

3.1.3 噪音振動歷次監測結果分析

噪音與振動歷次監測結果比較請詳**圖 3.1.3-1** 及**圖 3.1.3-2**，噪音部分，本季假日與非假日各站 $L_{日}$、$L_{晚}$、$L_{夜}$平均噪音測值較去年同一季(110Q2)測值略高。與復工前環差階段(104 年 6 月)監測數據比較，本季假日與非假日各站 $L_{日}$、$L_{晚}$、$L_{夜}$平均噪音測值則略高。

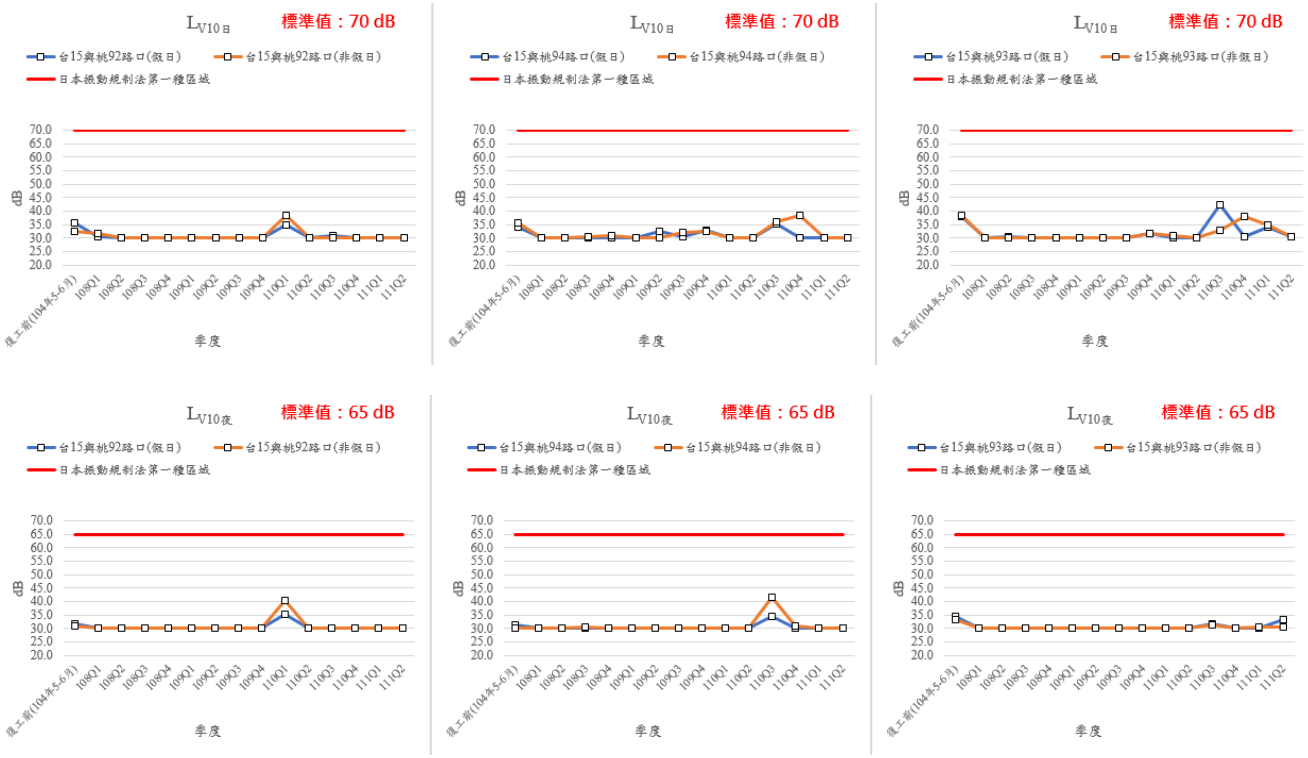
振動部分，本季與去年同一季(110Q2)振動測值 $L_{v10日}$略低、$L_{v10夜}$略低，各站並低於日本標準管制規定；與復工前環差階段(104 年 6 月)監測數據比較，各站皆低於復工前測值，往後將持續辦理監測監控噪音振動變化情形。



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

圖 3.1.3-1 歷次噪音監測結果分析圖

\\nas03.sinotech-eng.com\Y10Y1\PROJECT\1321C-泛亞第三天然氣接收站施工環監\A02 報告\監測季報\111 年第 2 季\工業港\1321C-111 年第 2 季工業區工業專用港施工期間監測-定稿本-



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

圖 3.1.3-2　歷次振動監測結果分析圖

\\nas03.sinotech-eng.com\Y10Y1\PROJECT\1321C-泛亞第三天然氣接收站施工環監\A02 報告\監測季報\111 年第 2 季\工業港\1321C-111 年第 2 季工業區工業專用港施工期間監測-定稿本-

3.1.4 營建噪音歷次監測結果分析

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

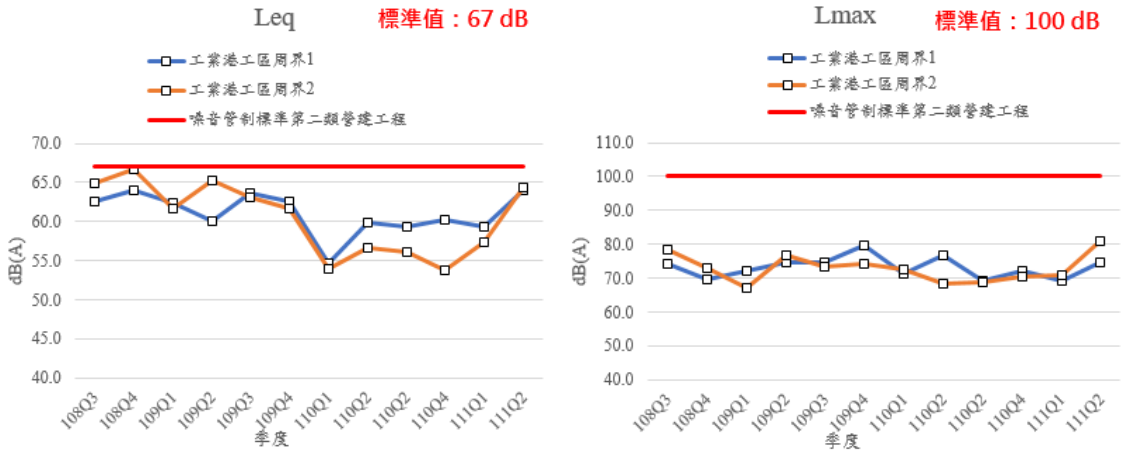
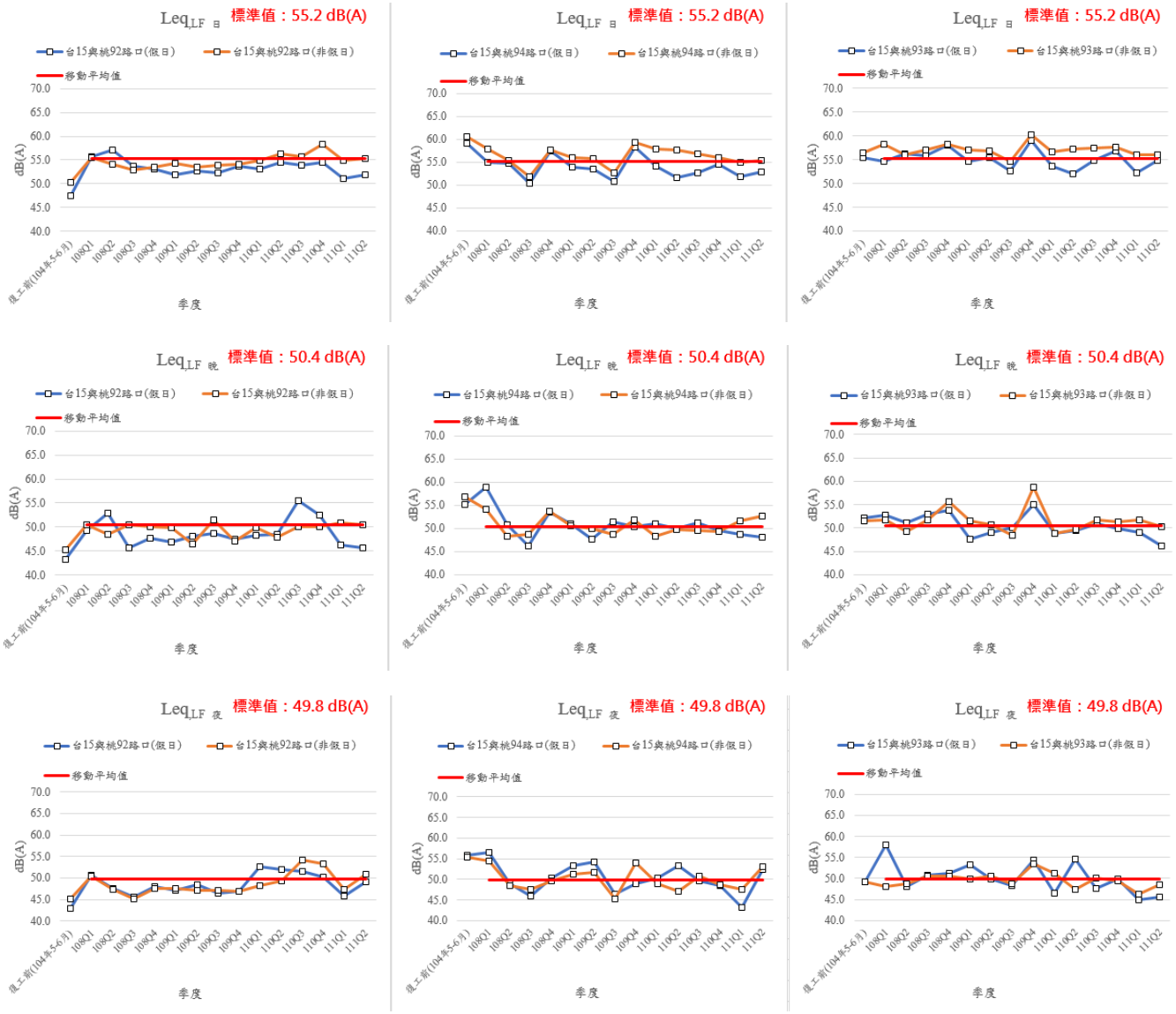


圖 3.1.4-1 歷次營建噪音監測結果分析圖

3.1.5 低頻噪音歷次監測結果分析

歷次低頻噪音監測結果如**圖 3.1.5-1** 所示，低頻噪音部分，本季與復工前(104 年 5、6 月)低頻噪音測值相比互有高低起伏，均在變動範圍之內；本季與去年同季(110 年第 2 季)監測結果相比，各測站監測結果相似或略高於去年同季，各站 $L_{eq,LF\ 日}$歷次數值介於 55dB(A)上下，$L_{eq,LF}$ 晚與 $L_{eq,LF\ 夜}$歷次數值皆介於 50dB(A)上下，將持續辦理監測。



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

圖 3.1.5-1　歷次低頻噪音監測結果分析圖

\\nas03.sinotech-eng.com\Y10\Y1\PROJECT\1321C-泛亞第三天然氣接收站施工環監\A02 報告\施測季報\111 年第 2 季工業港\1321C-111 年第 2 季工業區工業專用港施工期間監測-定稿本-

3.1.6 交通流量歷次監測結果分析

歷次交通量監測結果如**圖 3.1.6-1~圖 3.1.6-2** 所示，歷次交通尖峰流量及服務水準資料詳見**附錄八**。目前各路段及路口之交通量與環評階段及 104 年監測資料差異不大，本季假日與非假日各站路口較去年同一季(110Q2)服務水準相似，各路口皆維持在 A~B 的服務水準；與復工前環差階段(104 年 5 月)監測數據比較，各站皆維持在 A~B 的服務水準，並無明顯偏高或偏低趨勢。

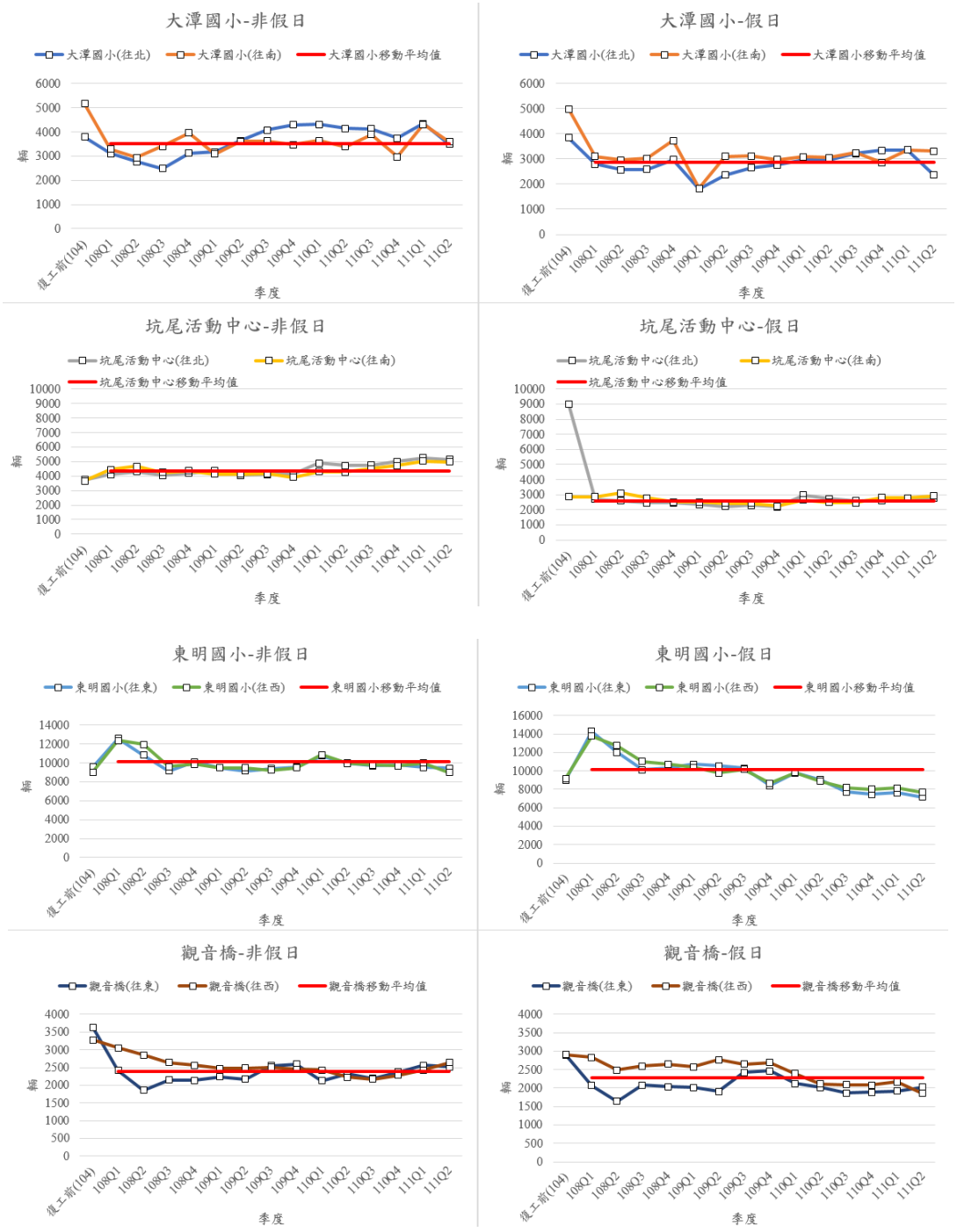


圖 3.1.6-1 歷次路段交通量監測結果分析圖

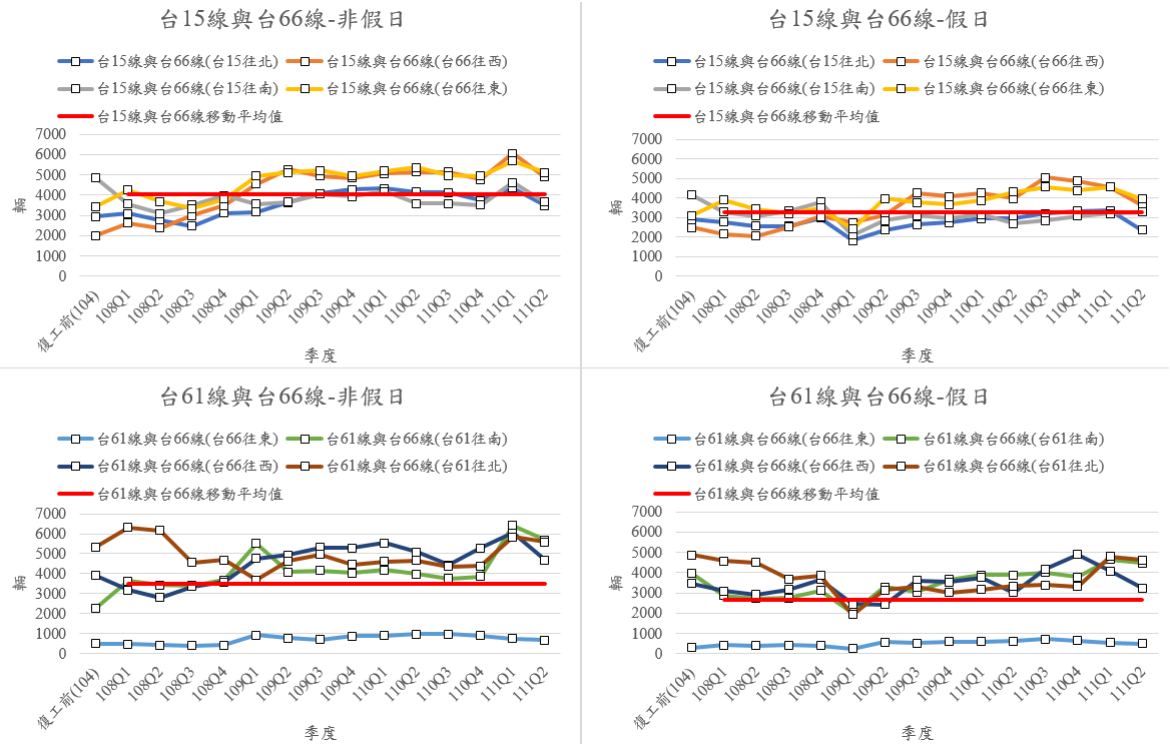


圖 3.1.6-2 歷次路口交通量監測結果分析圖

3.1.7 河口水質、底泥

一、河口水質

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

1. 透明度

透明度係指光線能夠穿透水之程度。本項目復工前並無監測。108 年度透明度範圍 0.07m~0.45m，109 年度透明度範圍 0.17m~0.75m，110 年度透明度範圍 0.35 m~0.70 m，本季透明度範圍為 0.37 m~0.60 m，監測結果並無明顯異常。

2. 水溫

本項目復工前五個河口水溫範圍為 24.3~27.3℃。108 年度水溫範圍 21.5~32.5℃，109 年度水溫範圍 15.1~32.7℃，110 年度水溫範圍 19.7~33.8℃。整體而言，本季水溫範圍為 19.2~20.7℃，監測結果並無明顯異常。

3. 鹽度

全球海水之鹽度變化在 33~37 psu 之間，平均約 35 psu。正常海水鹽度介於 33~35 psu 之間，較陸源淡水高出很多，因此鹽度測定代表陸地淡水

和海水之比例之重要指標。本項目復工前並無監測。108 年度鹽度範圍 0.2~14.7 psu，109 年度鹽度範圍 0.2~22.4 psu，110 年度鹽度範圍 0.1~1.9 psu，本季鹽度範圍為 0.1~0.8 psu，監測結果並無明顯異常。

4. 酸鹼值(pH)

復工前和施工階段監測五個河口監測點位結果顯示，酸鹼值(pH)範圍為 6.7~8.5，本季酸鹼值(pH)範圍為 6.6~6.9，歷次結果皆符合陸域地面水體水質標準，監測結果並無明顯異常。

5. 溶氧量(DO)

復工前五個河口監測點位結果顯示，溶氧量範圍為 4.6~7.7 mg/L。施工階段監測結果顯示，108 年度溶氧量範圍為 2.4~7.7 mg/L，109 年度溶氧量範圍為 5.0~8.1 mg/L，110 年度溶氧量範圍<2.0~14.2 mg/L，本季溶氧量範圍為 7.7~8.4 mg/L，監測結果並無明顯異常。

6. 生化需氧量(BOD_5)

復工前五個河口監測點位結果顯示，生化需氧量範圍為 1.5~5.6 mg/L。施工階段監測結果顯示，108 年度 BOD5 範圍為<2.0~13.7 mg/L，109 年度 BOD5 範圍為<2.0~43.6 mg/L，110 年度 BOD5 範圍為<2.0~15.7 mg/L，本季 BOD5 範圍為 2.6~6.9 mg/L，因河口水質生化需氧量為主要超過水體標準之項目，但本工程並未有放流水注入河川水體，故應該由上游污染源所貢獻。

7. 油脂

復工前五個河口監測點位結果顯示，油脂範圍皆<1.0 mg/L。施工階段監測結果顯示，108 年度油脂範圍為<0.5~1.5 mg/L，109 年度油脂範圍為<0.5~8.0 mg/L，110 年度油脂範圍為 1.8~5.7 mg/L，本季油脂範圍為 3.7~4.3 mg/L，監測結果並無明顯異常。

8. 懸浮固體(SS)

復工前五個河口監測點位結果顯示，懸浮固體範圍為 5.6~21.4 mg/L。施工階段監測結果顯示，108 年度懸浮固體範圍為<2.5~191 mg/L，109 年度懸浮固體範圍為 5.6~97.4 mg/L，110 年度懸浮固體範圍為<2.5~59.3 mg/L，本季懸浮固體範圍為 17.8~94.0 mg/L，部分不符合水體標準，持續監測。

9. 導電度

復工前五個河口監測點位結果顯示，導電度範圍為 371~1,600 μ

mho/cm。施工階段監測結果顯示，108 年度導電度範圍為 368~24,300 mg/L，109 年度導電度範圍為 402~35,600 mg/L，110 年度導電度範圍為為 658~3,590 mg/L，本季導電度範圍為 208~1,510 mg/L，監測結果並無明顯異常。

10. 總磷和正磷酸鹽

總磷復工前五個河口監測點位結果顯示，總磷範圍為 0.143~0.544 mg/L，施工階段監測結果顯示，108 年度總磷範圍為 0.095~1.45 mg/L，109 年度總磷範圍為 0.089~1.26 mg/L，110 年度總磷範圍為 0.104~1.50 mg/L，本季總磷範圍為 0.055~0.408 mg/L，監測結果並無明顯異常。

正磷酸鹽施工階段監測結果顯示，108 年度正磷酸鹽範圍為 0.073~0.84 mg/L，109 年度正磷酸鹽範圍為 0.049~1.09 mg/L，110 年度正磷酸鹽範圍為 0.049~1.37 mg/L，本季正磷酸鹽範圍為 0.031~0.319 mg/L，監測結果並無明顯異常。

11. 氨氮、硝酸鹽和硝酸鹽氮

復工前監測五個河口監測點位結果顯示，氨氮範圍為 0.08~1.37 mg/L，108 年度氨氮範圍為 0.07~21.3 mg/L，109 年度氨氮範圍為<0.05~10.7 mg/L，110 年度氨氮範圍為 0.08~28.4 mg/L，本季氨氮範圍為 0.10~0.44 mg/L，本季新屋溪及社子溪河口不符合丙類水質標準，推測為生活污水貢獻之影響。

復工前監測五個河口監測硝酸鹽氮範圍為 0.43~17.7 mg/L。108 年度硝酸鹽氮範圍為 0.095~4.43 mg/L，109 年度硝酸鹽氮範圍為 0.28~4.50 mg/L，110 年度硝酸鹽氮範圍為 0.62~23.6 mg/L，本季硝酸鹽氮範圍為 0.33~1.38 mg/L，監測結果並無明顯異常。

硝酸鹽復工前並無監測，108 年度硝酸鹽範圍為 0.67~19.6 mg/L，109 年度硝酸鹽範圍為 1.26~23.7 mg/L，110 年度硝酸鹽範圍為 0.62~23.6 mg/L，本季硝酸鹽範圍為 1.47~6.09 mg/L，監測結果並無明顯異常。

12. 大腸桿菌群

觀音溪口、新屋溪口、社子溪口屬於丙類陸域地面水體水質標準，其復工前和施工階段皆曾超過所屬標準 10,000 CFU/100mL。108 年度大腸桿菌群範圍為 120~320,000 CFU/100mL，109 年度大腸桿菌群範圍為 <10~490,000 CFU/100mL，110 年度大腸桿菌群範圍為 <10~280,000 CFU/100mL，本季大腸桿菌群範圍為 32,000~78,000 CFU/100mL，觀音溪、

新屋溪及社子溪不符合水體標準，持續監測。

13. 葉綠素 a

復工前監測五個河口監測點位結果顯示，葉綠素 a 範圍為 1.5~22.7 μg/L。葉綠素 a 施工階段監測結果顯示，108 年度葉綠素 a 範圍為 0.6~52.2 μg/L，109 年度葉綠素 a 範圍為 1.2~94.0 μg/L，110 年度葉綠素 a 範圍為 2.5~53.0 μg/L，本季葉綠素 a 範圍為 5.9~13.4 μg/L，監測結果並無明顯異常。

14. 矽酸鹽

施工階段監測五個河口監測點位結果顯示，108 年度矽酸鹽範圍為 6.04~42.5 mg/L，109 年度矽酸鹽範圍為 7.67~86.7 mg/L，110 年度矽酸鹽範圍為 0.9~25.1 mg/L，本季矽酸鹽範圍為 7.74~11.40 mg/L，監測結果並無明顯異常。

15. 氰化物

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

16. 酚類

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

17. 陰離子界面活性劑

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

18. 化學需氧量

復工前五個河口監測點位結果顯示，化學需氧量範圍為 13.0~35.7 mg/L。108 年度化學需氧量範圍為 16.1~59.8 mg/L，109 年度化學需氧量範圍為 ND~72.2 mg/L，110 年度化學需氧量範圍為 7.24~71.5 mg/L，本季化學需氧量範圍為 12.8~36.6 mg/L，整體而言監測結果並無明顯異常。

19. 鎘

鎘主要以硫化物的形式存在於鋅、鉛和銅礦中，在自然界中多以化合態存在，鎘金屬含高毒性，有致癌性。鎘氧化電位高，故可用作鐵、鋼、銅

之保護膜，廣用於電鍍上，並用於充電電池、電視映像管、黃色顏料及作為塑膠之安定劑，因此河川水質中鎘污染大多來自工業廢水。復工前和施工階段監測(第 1 季~第 4 季)五個河口監測點位結果顯示，鎘範圍為 ND~0.002 mg/L，本季鎘範圍皆為為 ND(<0.00006 mg/L)~0.00020 mg/L。歷次檢測數據則皆符合地面水體保護人體健康相關環境基準，監測結果並無明顯異常。

20. 銅

銅為人體必需元素，但吸收過量亦會造成肝腎和中樞神經傷害；河川中的銅大多都被吸附固定在水中懸浮固體物上，濃度過高會使魚類中毒，或產生綠牡蠣等污染問題，其主要的來源為工業廢水。復工前和施工階段(第 1 季~第 4 季)監測五個河口監測點位結果顯示，銅範圍為<0.020~0.0817 mg/L，本季銅範圍為 0.00476~0.0209 mg/L，監測結果並無明顯異常。

21. 六價鉻

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

22. 鎳

純鎳是一種堅硬的銀白色金屬，常用來做不銹鋼以及其他的金屬合金，鎳化合物則可用於鍍鎳、陶瓷上色、電池以及催化劑。鎳對人體最常見的有害健康影響是過敏反應，吸入非常大量的鎳化合物會引發慢性支氣管炎、肺癌以及鼻竇癌。復工前和施工階段(第 1 季~第 4 季)監測五個河口監測點位結果顯示，鎳範圍為 0.00211~0.0397 mg/L。本季鎳範圍為 0.00179~0.00704 mg/L，歷次檢測數據則皆符合地面水體保護人體健康相關環境基準，監測結果並無明顯異常。

23. 總汞

汞其主要的來源主要為工業廢水，無機汞可藉由水中微生物作用而轉換成有機汞，使其毒性增加。汞是累積性毒物，汞中毒會引起水俣病，對人體健康傷害性極大，有機汞和無機汞主要影響分別為中樞神經系統和腎臟傷害等。復工前和施工階段(第 1 季~第 4 季)監測五個河口監測點位結果

顯示，總汞為 ND~0.0002 mg/L。本季汞範圍皆為 ND，歷次檢測數據則皆符合地面水體保護人體健康相關環境基準，監測結果並無明顯異常。

24. 鉛

鉛常與鋅及銀礦共生，鉛多用於製造蓄電池，亦用於鋼纜熱處理、映像管玻璃、焊接劑及塗料等。鉛已被列為可能致癌物質，過量的鉛會導致人體貧血、腎衰竭及嚴重損害神經系統及消化系統等。復工前和施工階段(第 1 季~第 4 季)監測五個河口監測點位結果顯示，鉛範圍為 0.0003~0.0274 mg/L。本季鉛範圍為 0.00170~0.00353 mg/L，歷次檢測數據則皆符合地面水體保護人體健康相關環境基準，監測結果並無明顯異常。

25. 鋅

鋅是常用的金屬之一，大部份的地面水中皆含有微量的鋅，水體中若含有高濃度的鋅則應來自工業廢水或採礦廢水；鋅為人類進行新陳代謝時之必須元素之一，但對魚類或水生生物卻具有相當的毒性。復工前鋅範圍為<0.02~0.072 mg/L，108 年施工階段監測五個河口監測鋅範圍為<0.05~0.100 mg/L，109 年施工階段監測五個河口監測鋅範圍為 0.018~0.091 mg/L，110 年施工階段監測五個河口監測鋅範圍為 0.00742~0.0471 mg/L。本季鋅範圍為 0.024~0.298 mg/L，歷次檢測數據則皆符合地面水體保護人體健康相關環境基準，監測結果並無明顯異常。

26. 鐵

鐵為岩石及土壤之成分之一，它是一個存量豐富之元素，河川中鐵的來源除了自然界所提供外，人為主要以工業廢水為主，如染整工業、造紙工業及製革工業等廢水。施工階段監測五個河口監測點位結果顯示，109 年年度施工階段鐵範圍為 0.374~2.39 mg/L，110 年年度施工階段鐵範圍為 0.224~4.95 mg/L，本季鐵範圍為 0.829~2.390 mg/L，監測結果並無明顯異常。

27. 砷

具有金屬與非金屬的性質，在水中一般以化合物形態存在，毒性甚強，砷在工業上主要用途為玻璃器皿、陶瓷製造、製革、染色、農藥及化學製品等。砷元素在水中一般以 AsO43-及 AsO33-等陰離子形態存在。水中砷之來源，除由地質而來，工業廢水或廢棄物、農藥為其主要污染源。復工前五個河口監測點位結果顯示，砷範圍為<0.0020~0.0030 mg/L。檢測數據

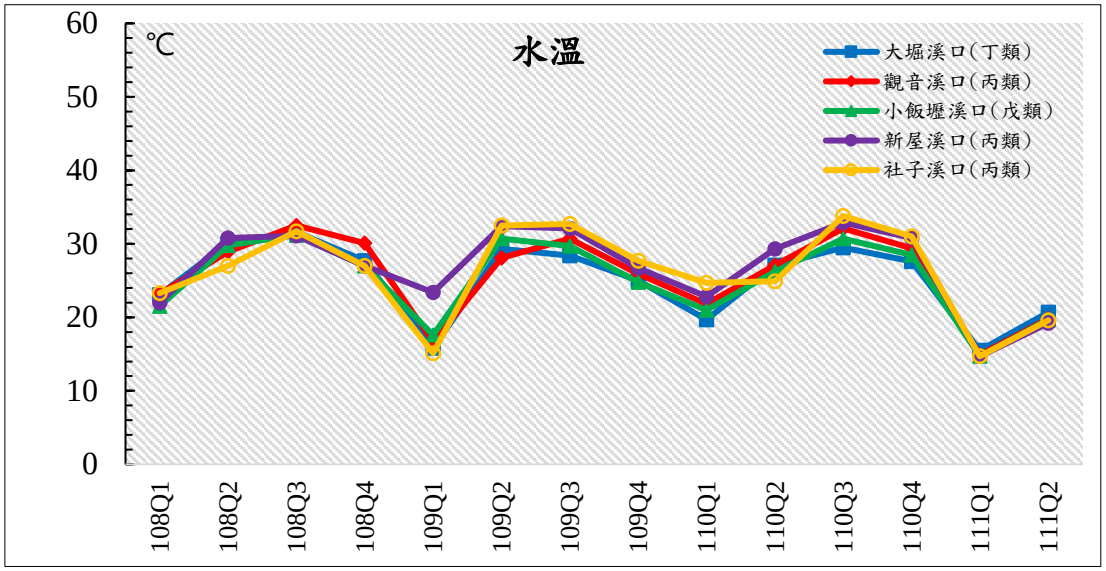
符合地面水體保護人體健康相關環境基準。施工階段並無監測。

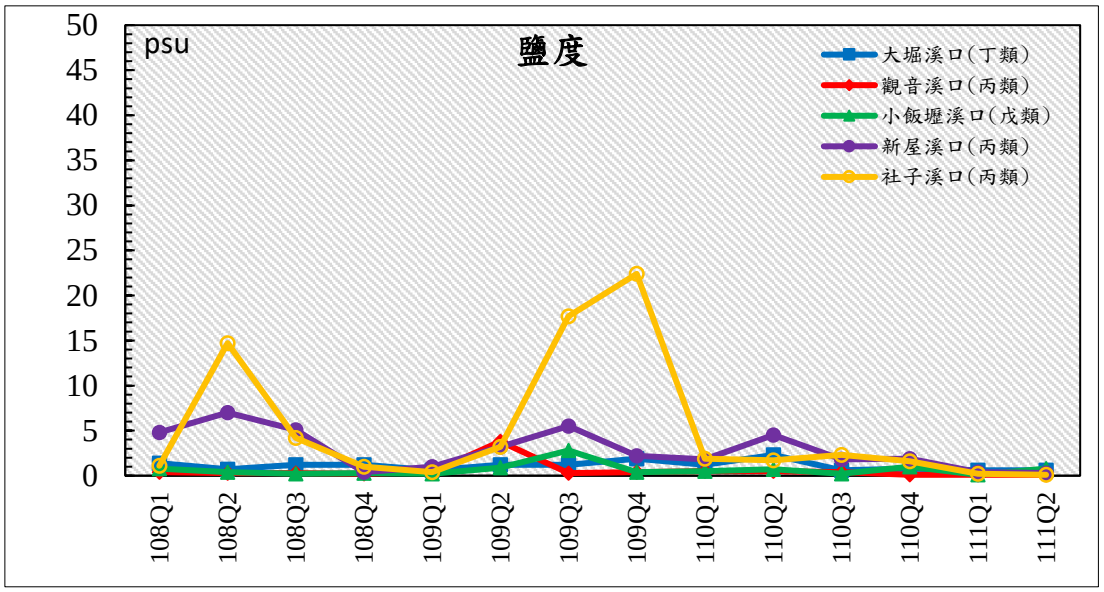
28. 農藥

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

二、河口底泥

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





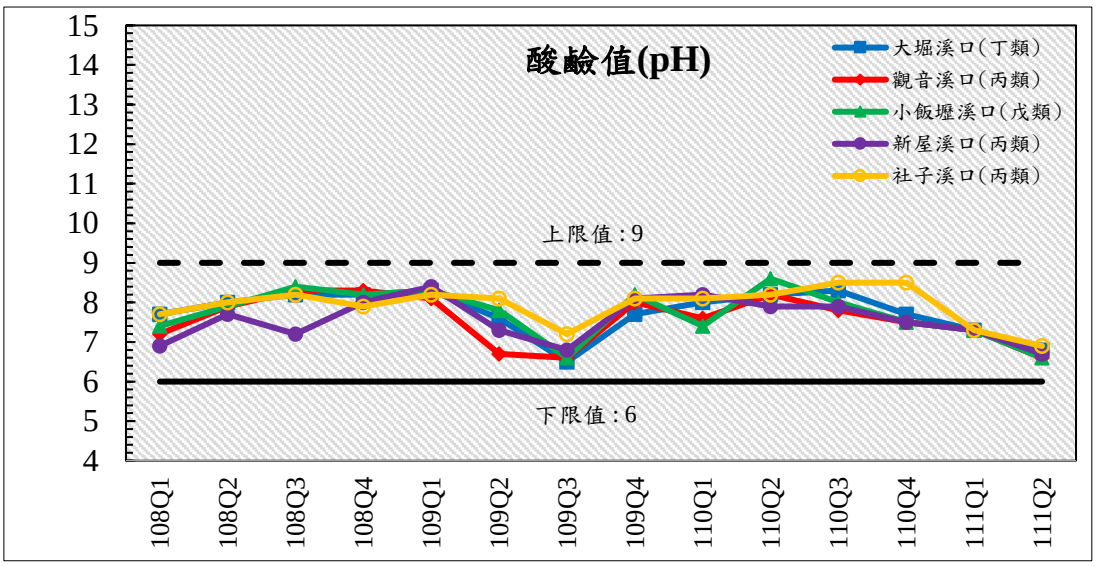
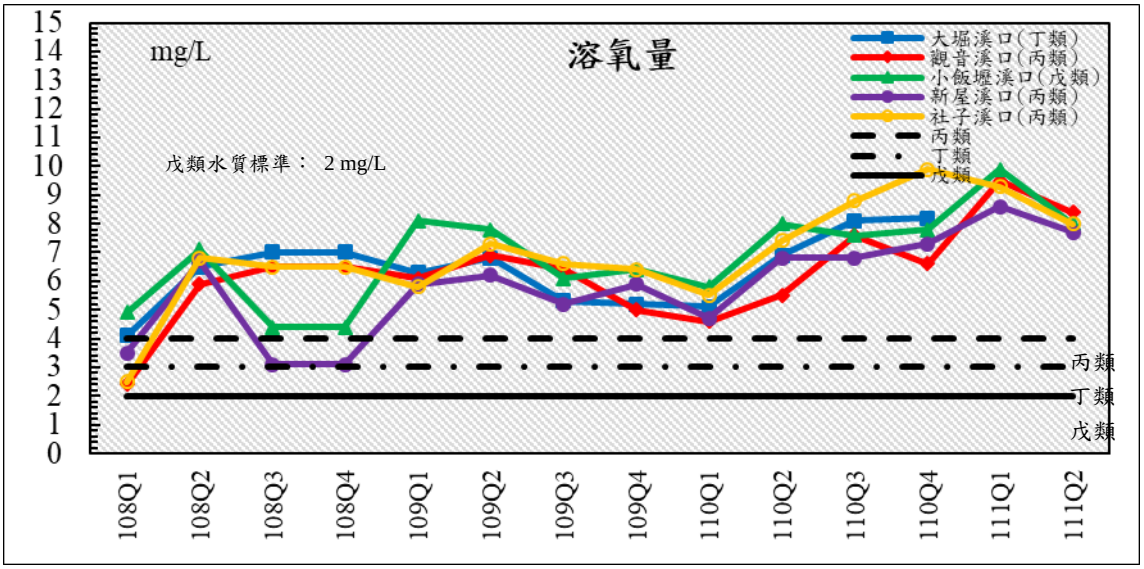
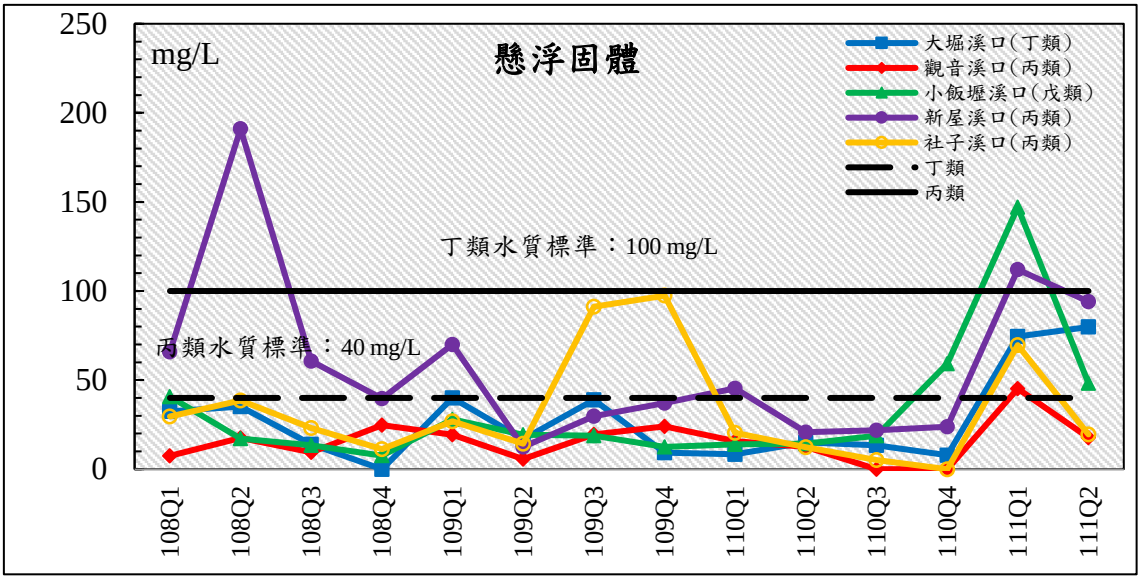


圖 3.1.7-1　歷次河口水質監測結果分析圖(1/8)





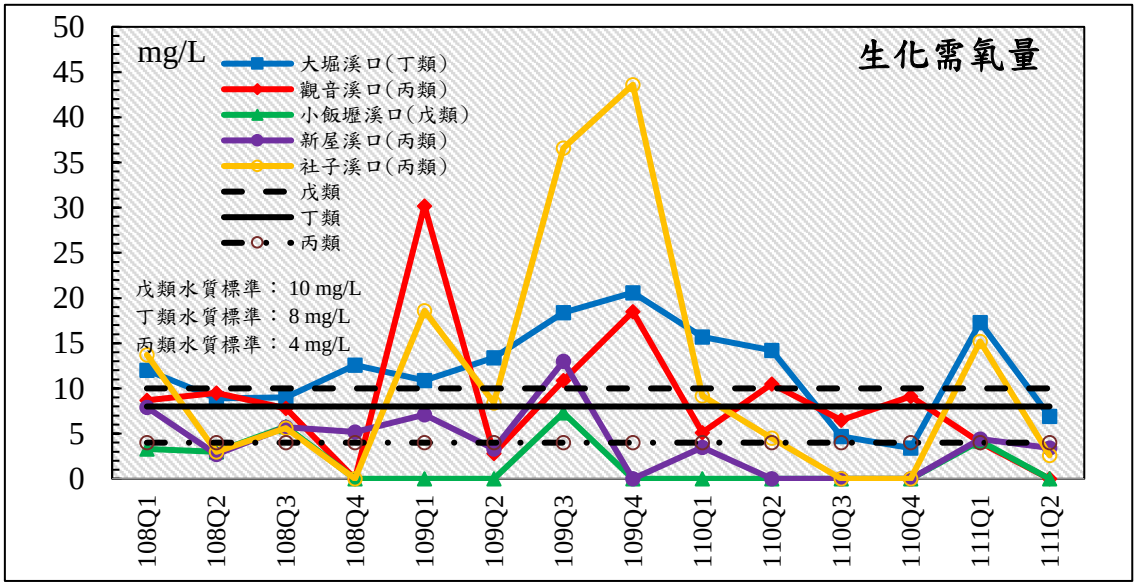
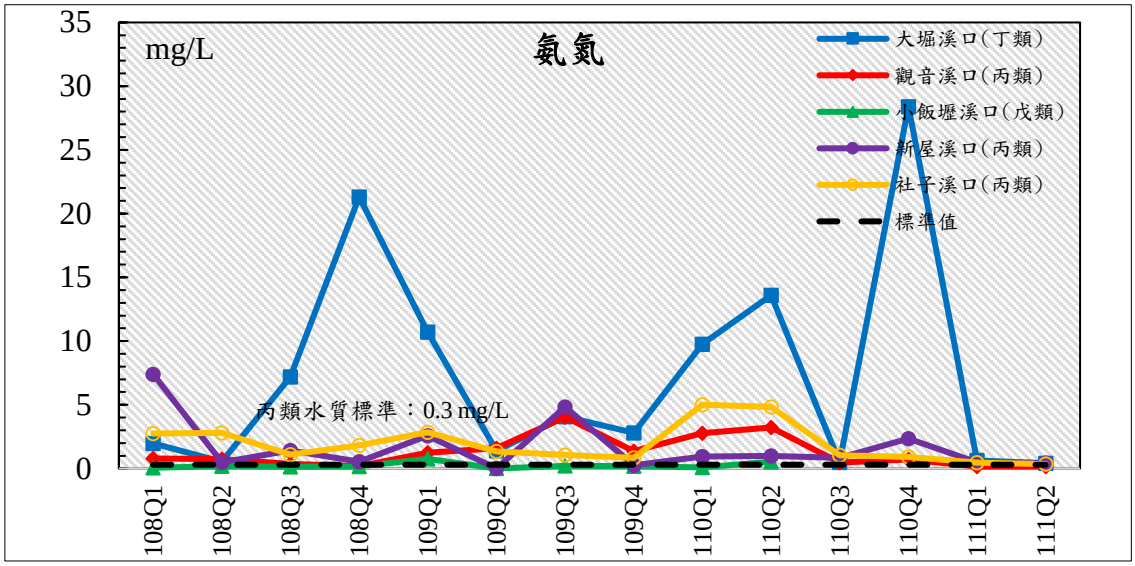
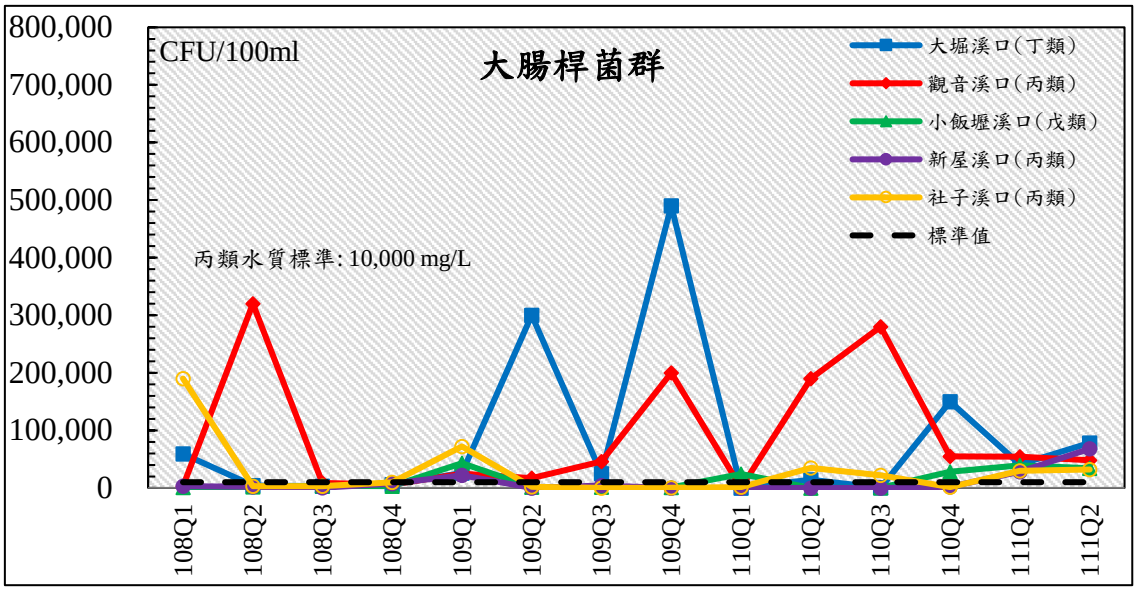


圖 3.1.7-1 歷次河口水質監測結果分析圖(2/8)





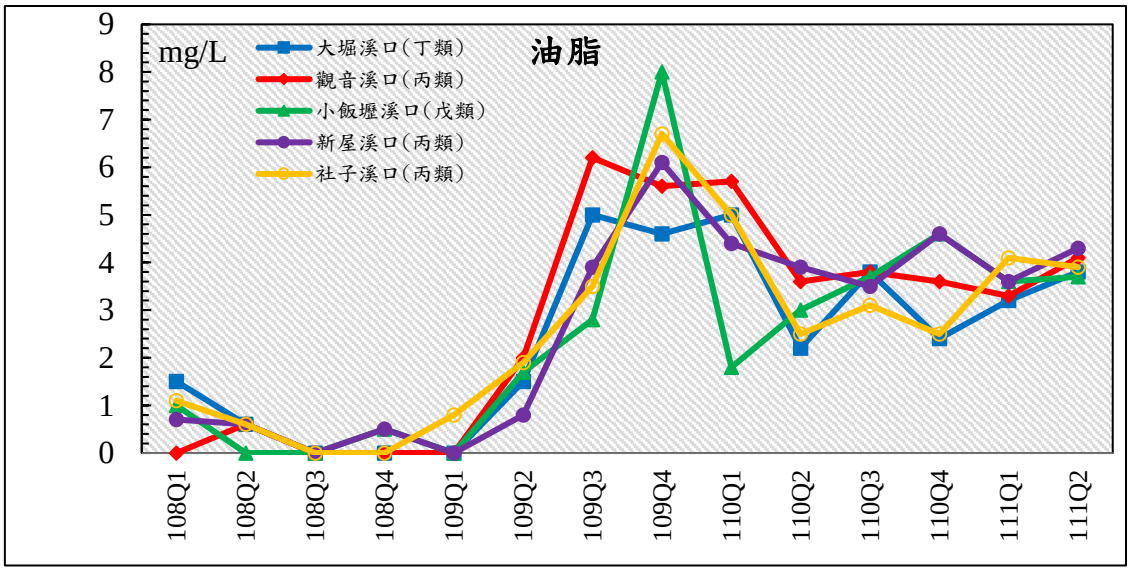
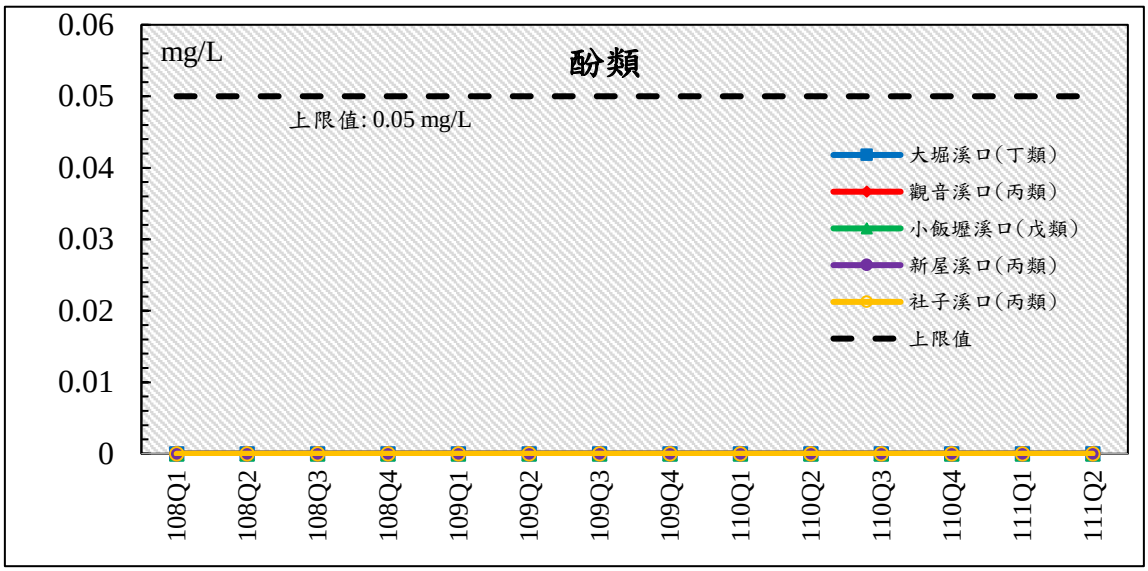
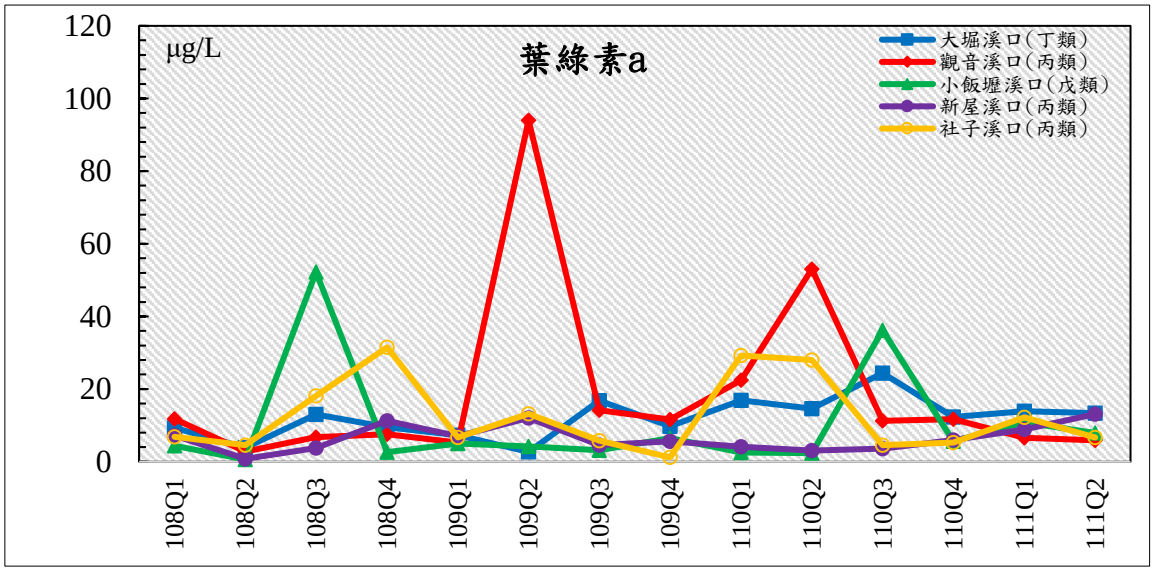


圖 3.1.7-1　歷次河口水質監測結果分析圖(3/8)





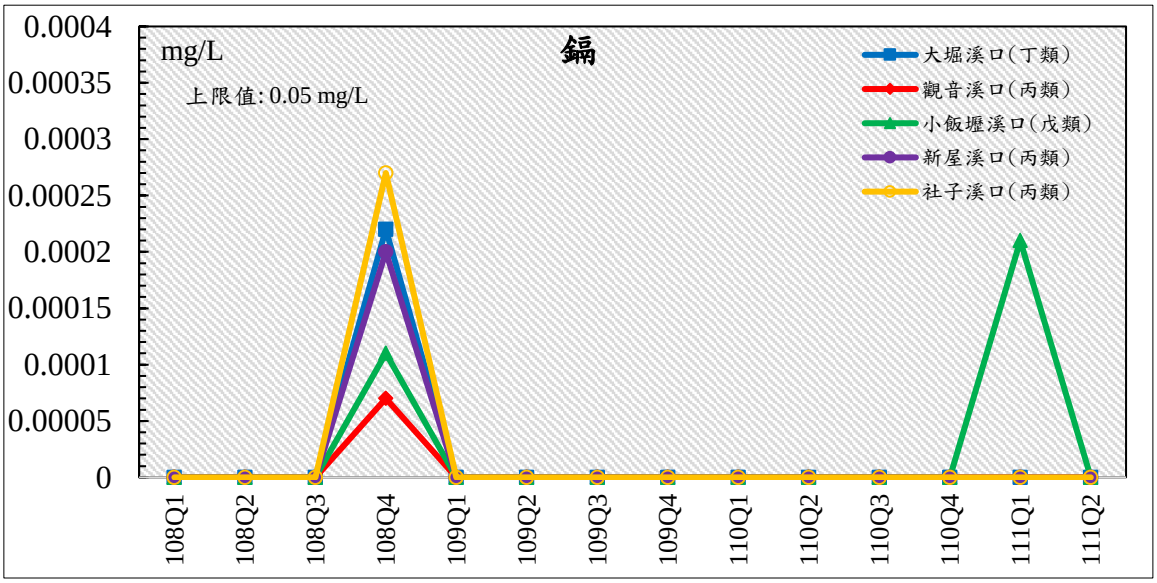
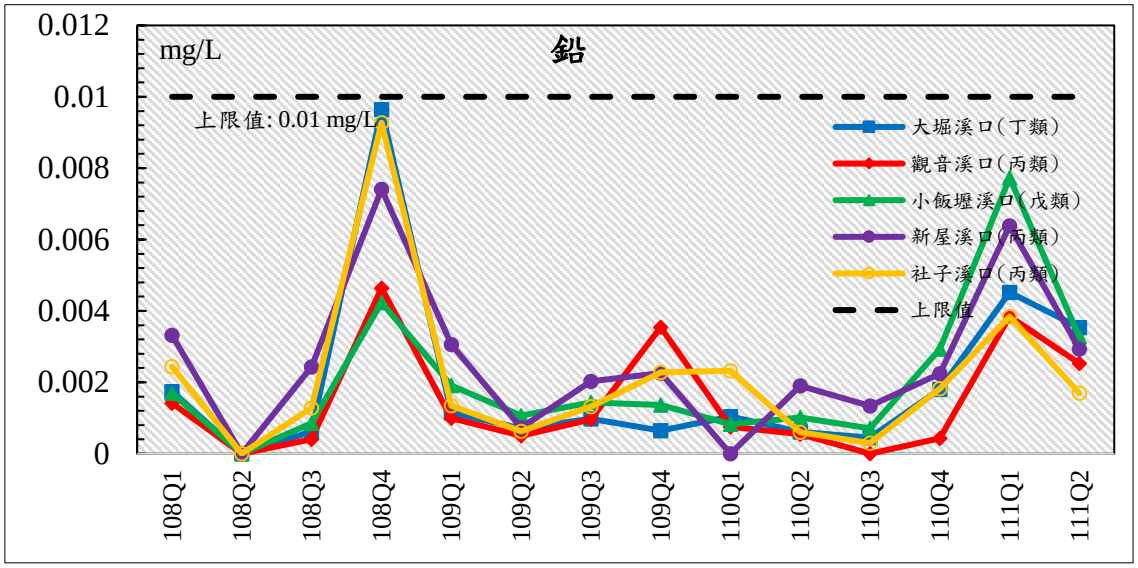
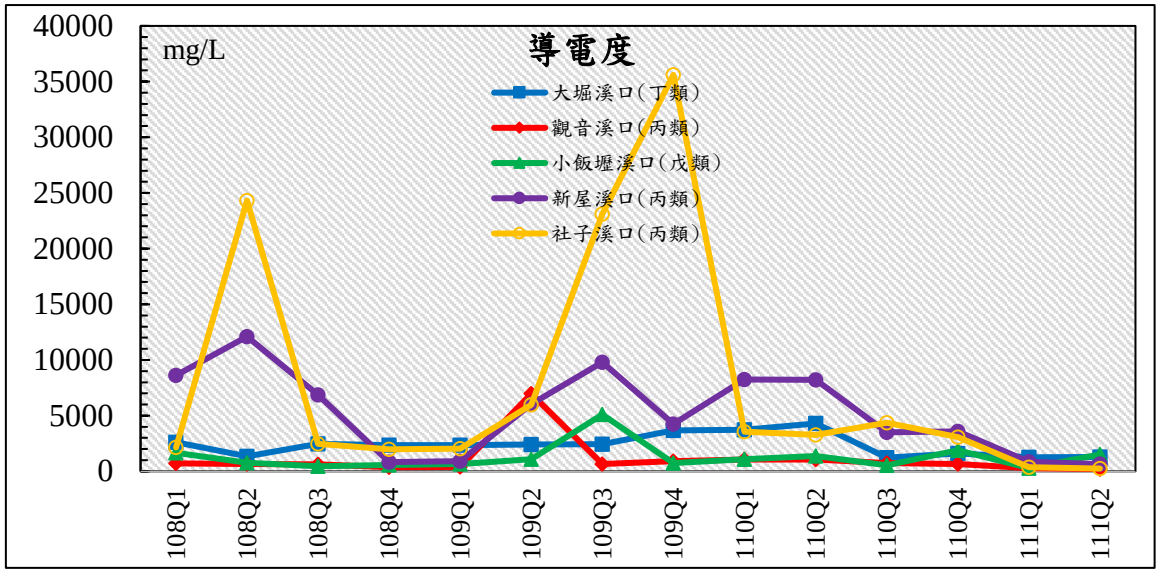


圖 3.1.7-1　歷次河口水質監測結果分析圖(4/8)





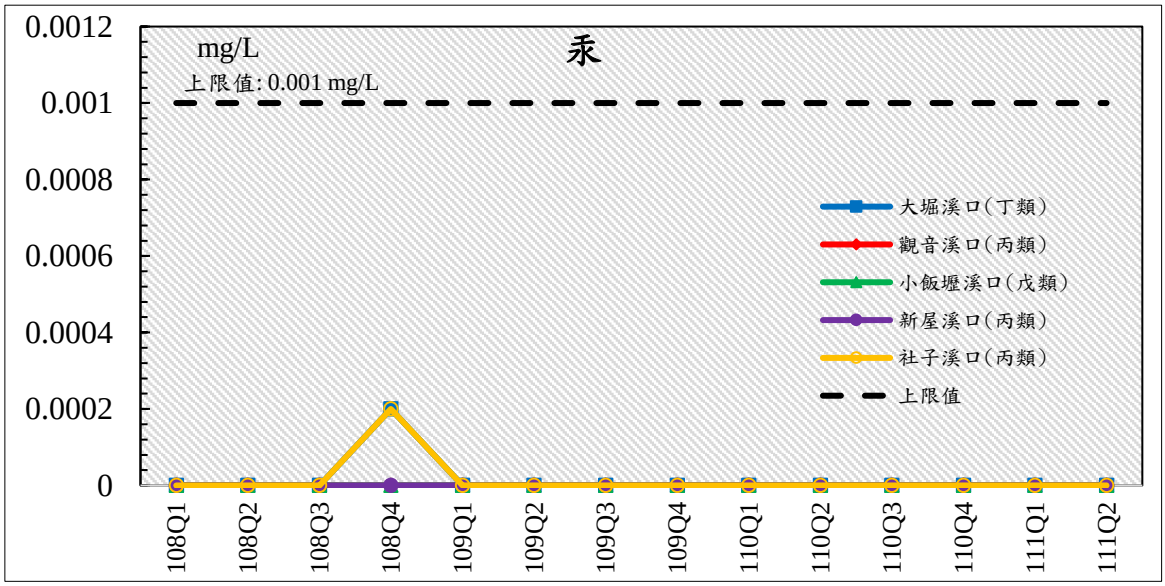
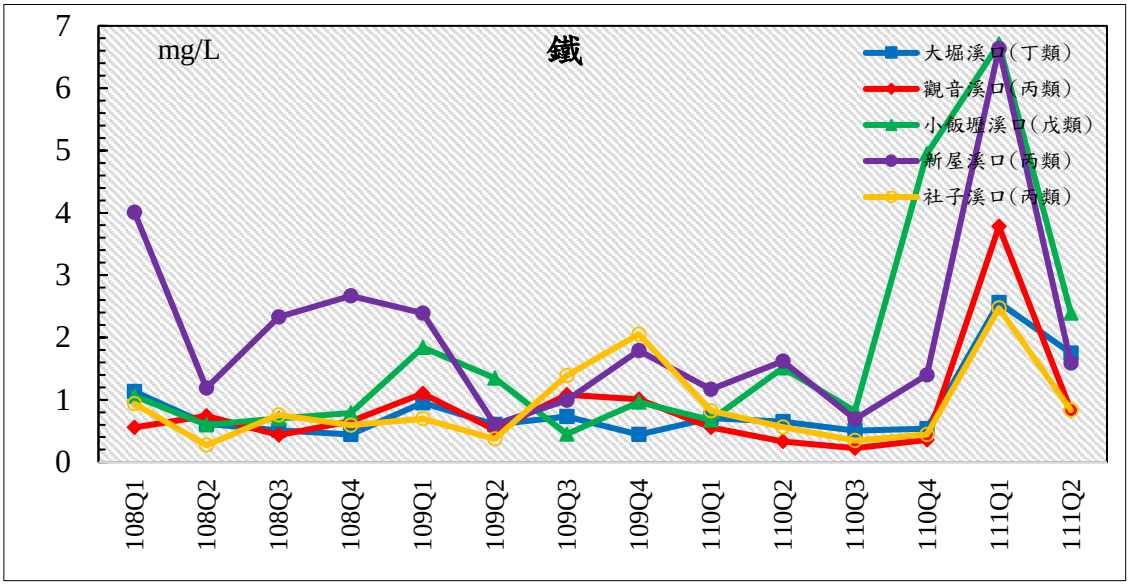
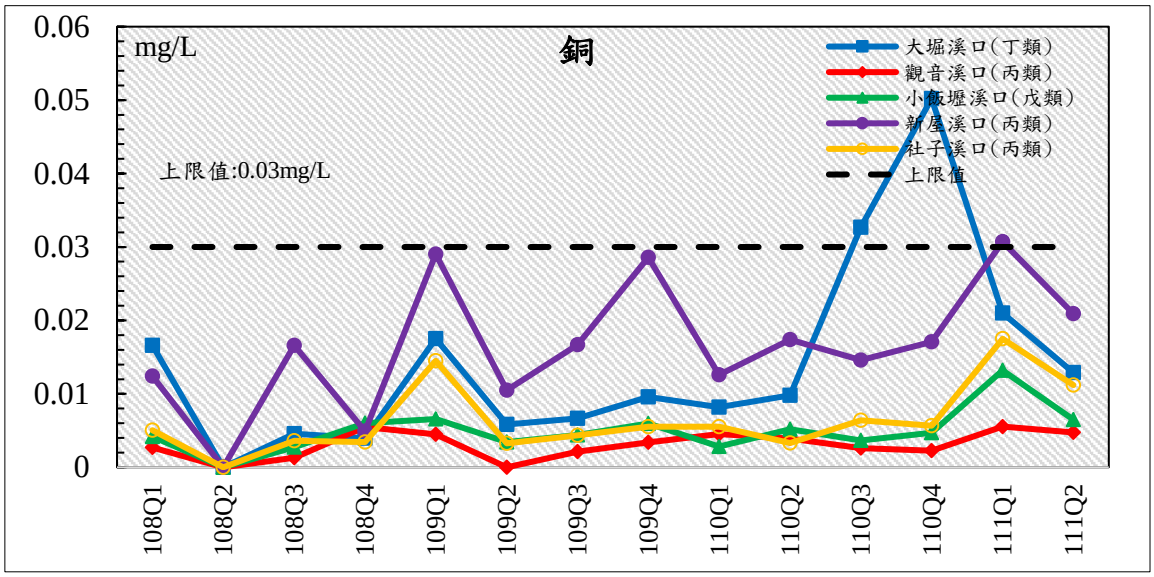


圖 3.1.7-1 歷次河口水質監測結果分析圖(5/8)





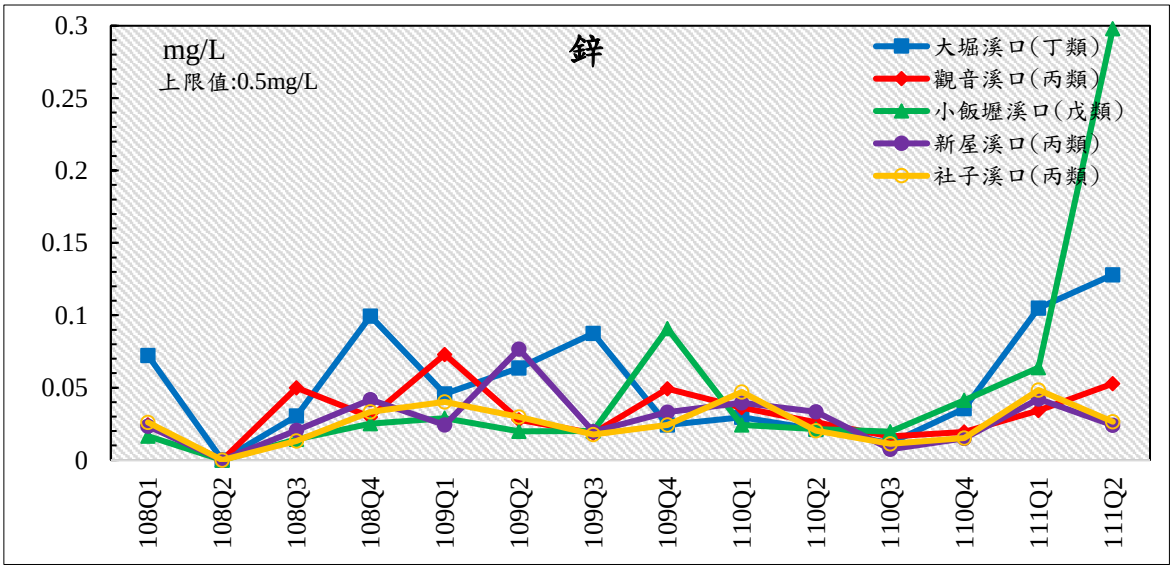
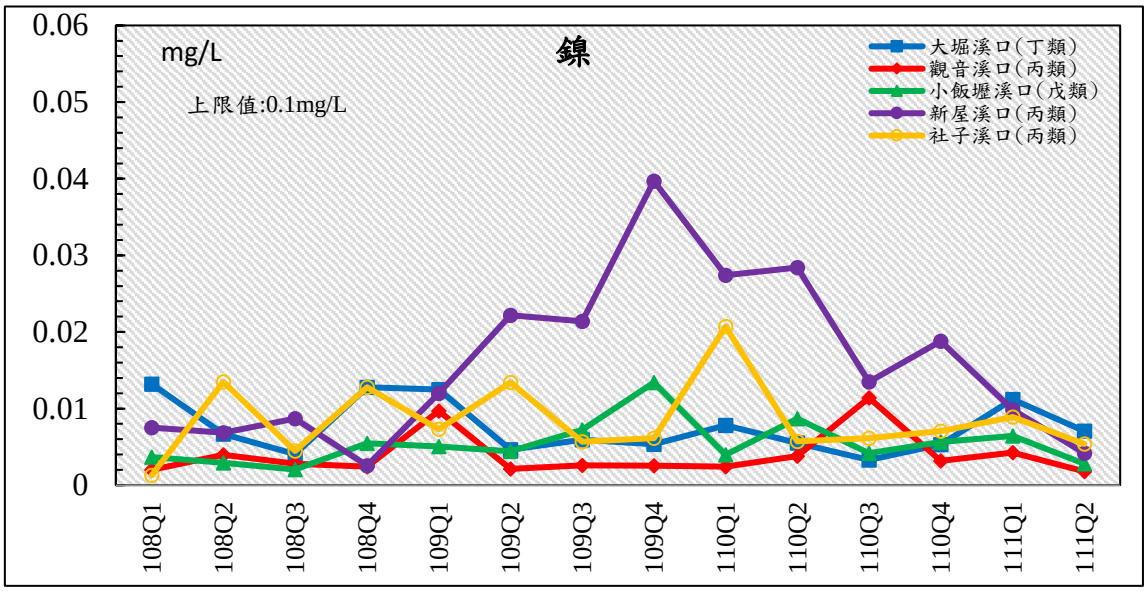
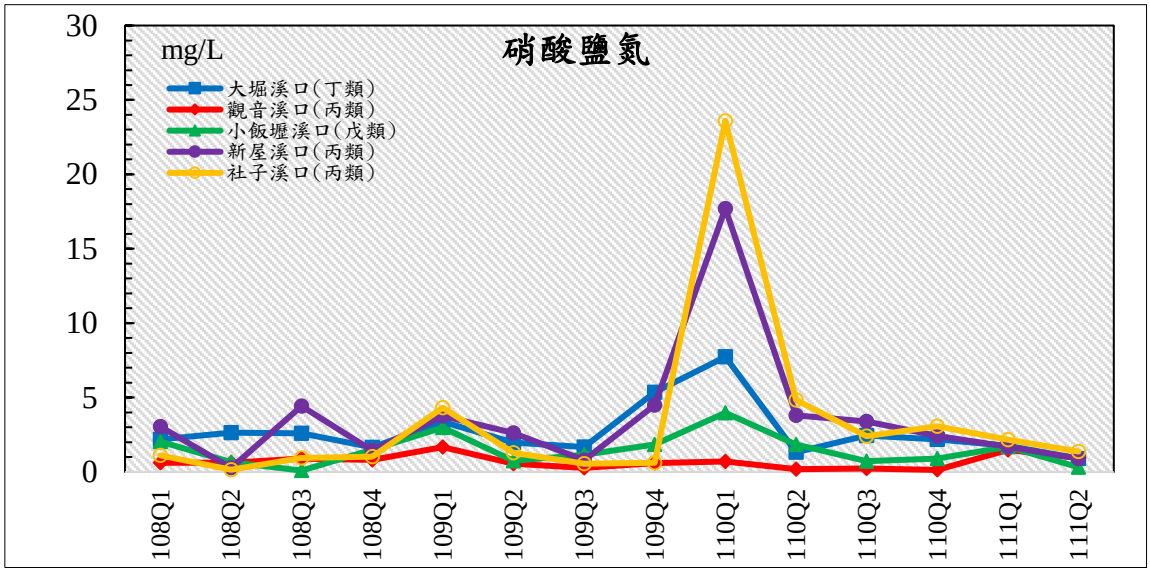


圖 3.1.7-1 歷次河口水質監測結果分析圖(6/8)





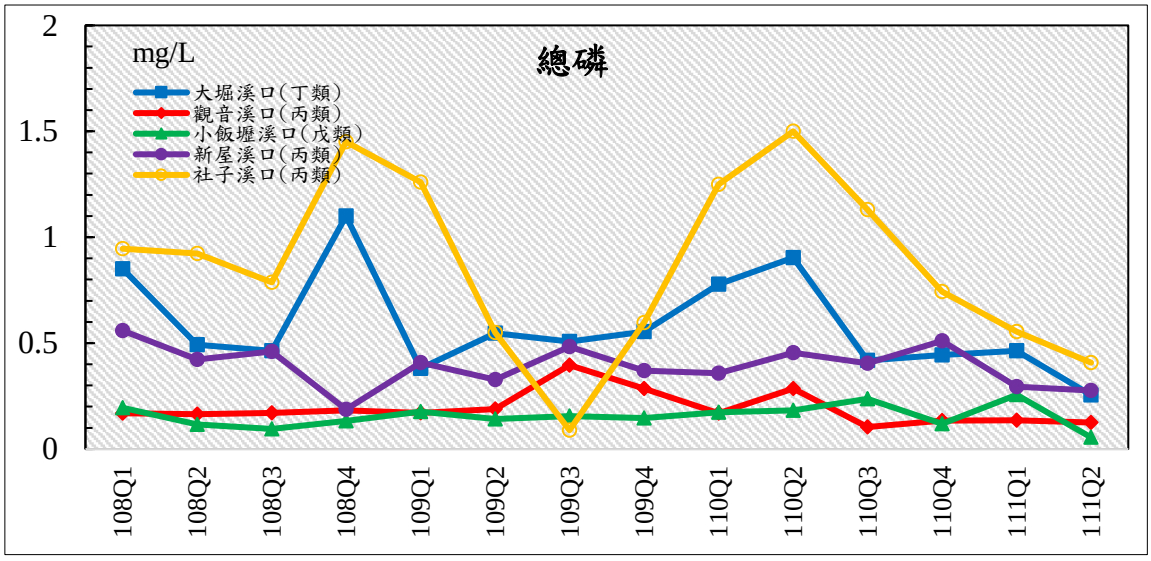


圖 3.1.7-1　歷次河口水質監測結果分析圖(7/8)

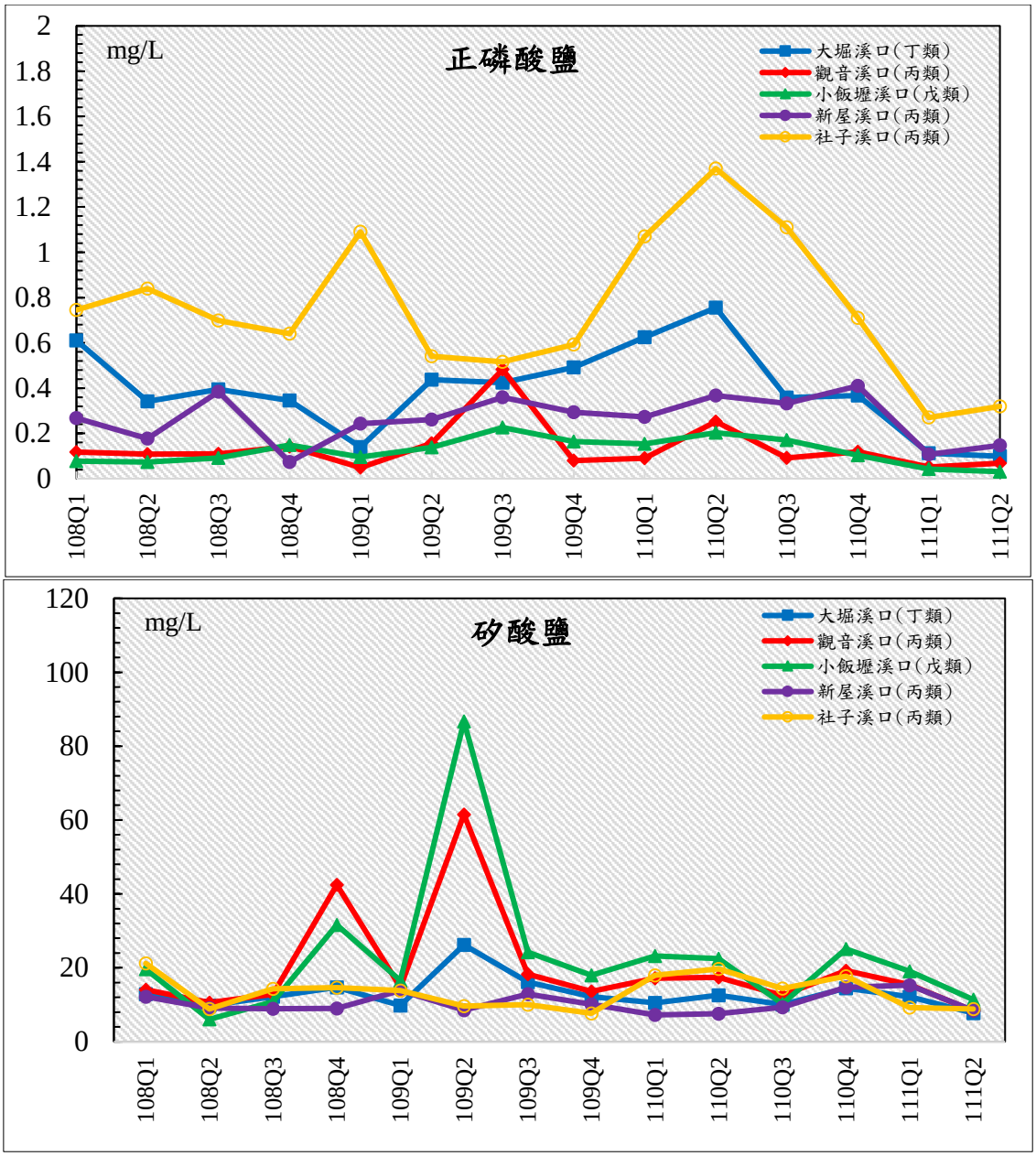
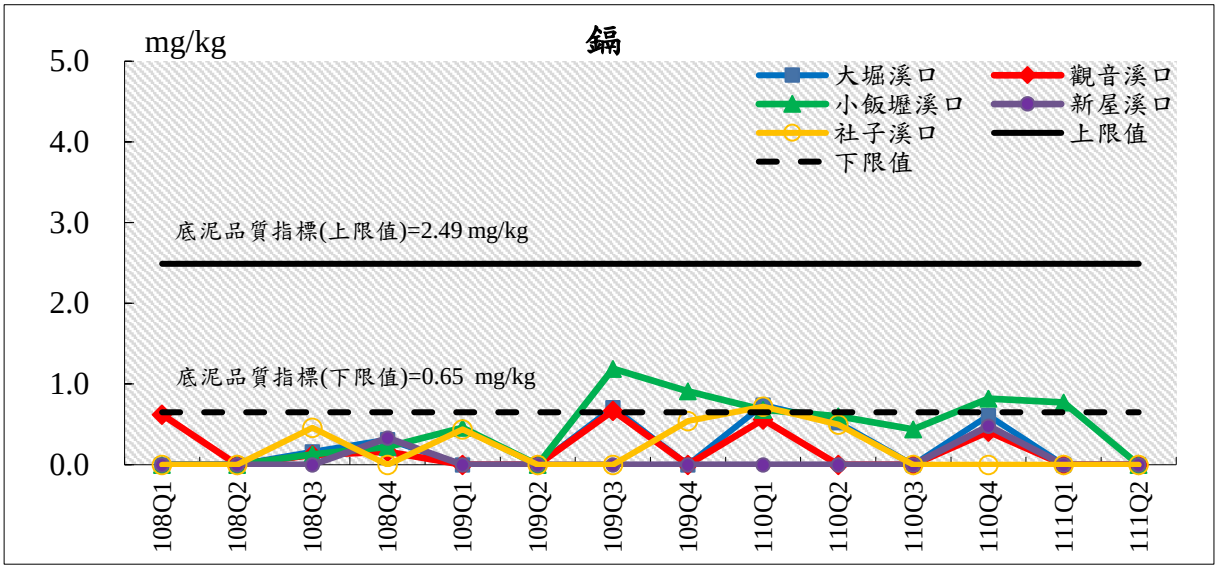
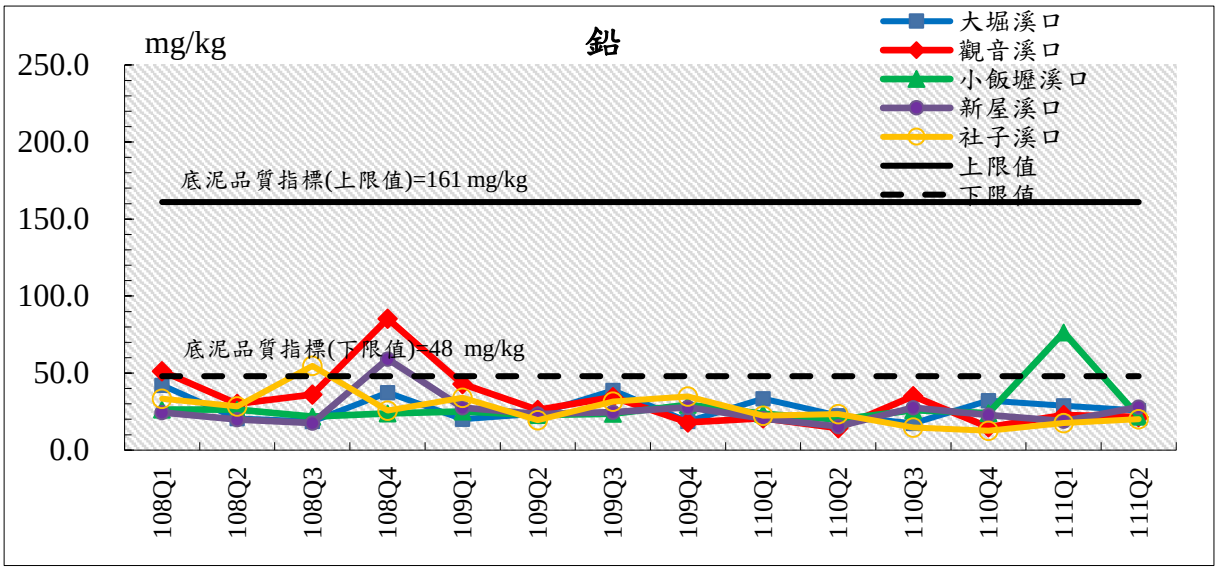


圖 3.1.7-1 歷次河口水質監測結果分析圖(8/8)





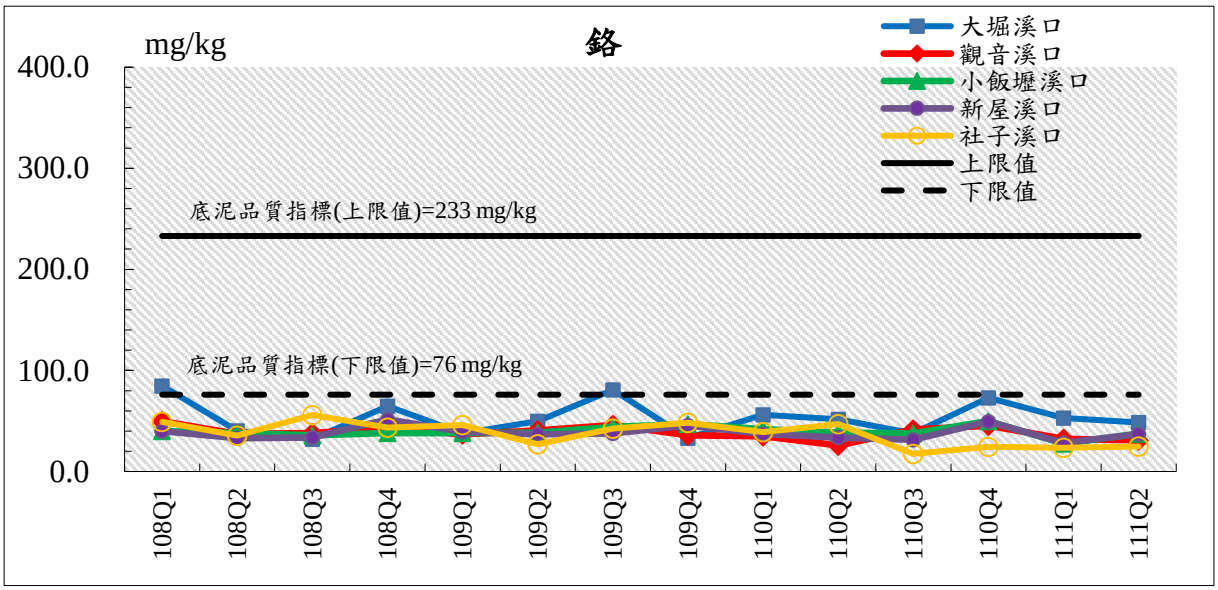
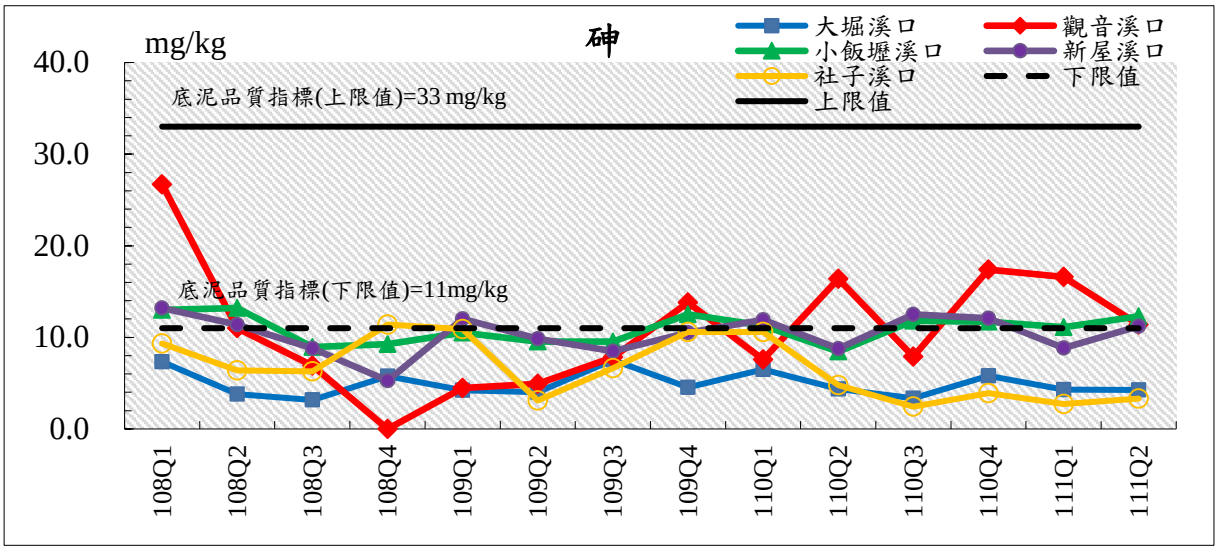
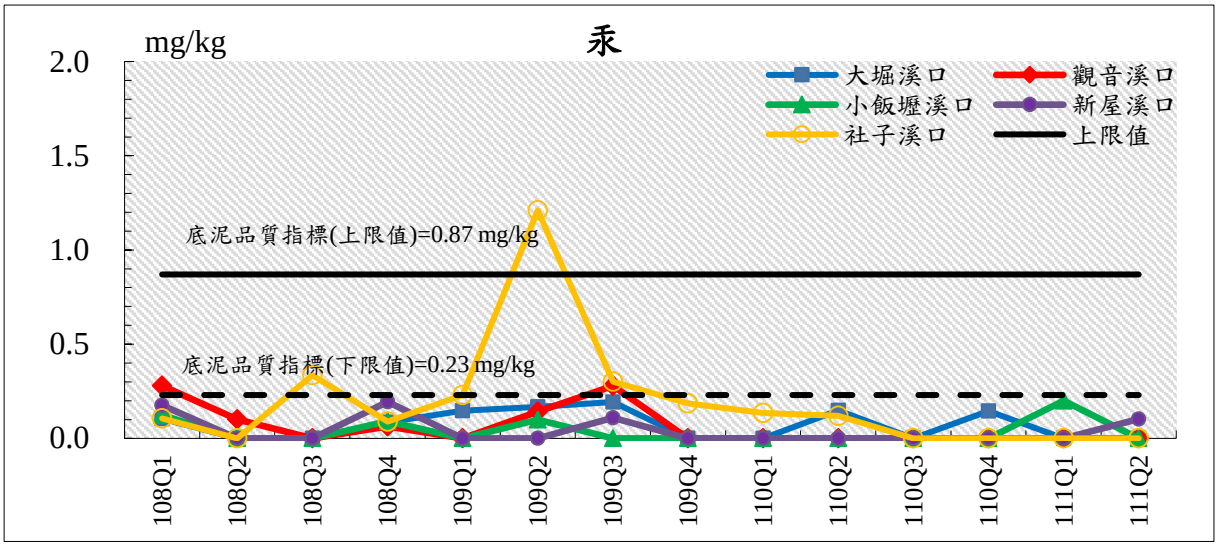


圖 3.1.7-2 歷次河口底泥監測結果分析圖(1/3)





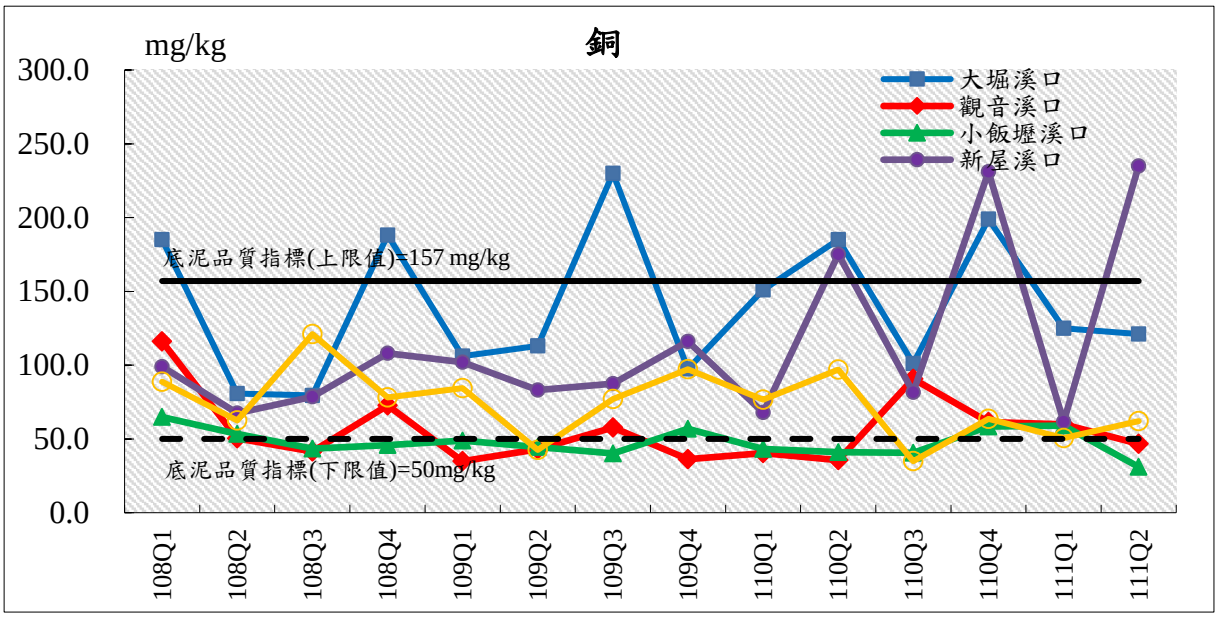


圖 3.1.7-2 歷次河口底泥監測結果分析圖(2/3)

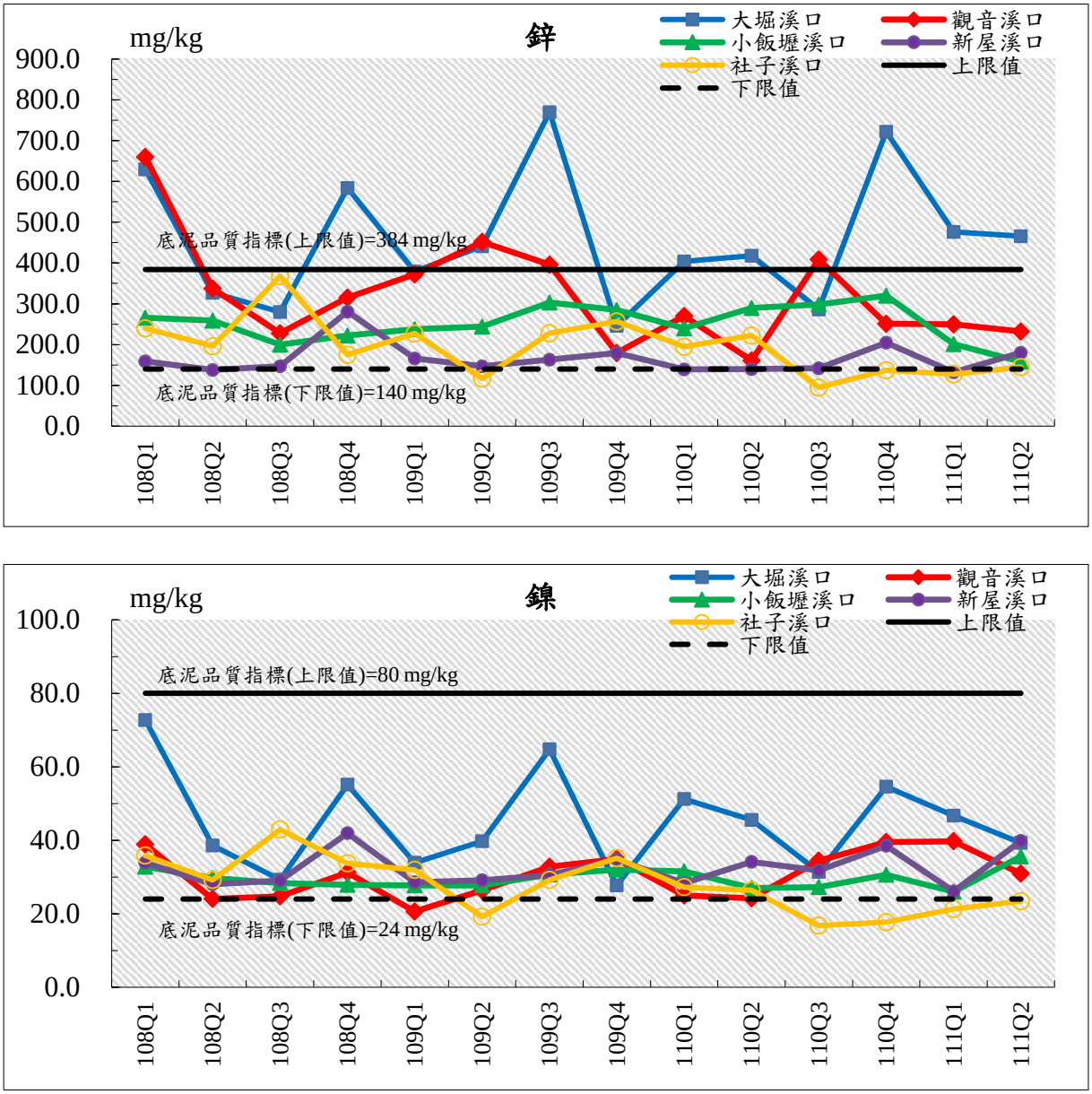


圖 3.1.7-2　歷次河口底泥監測結果分析圖(3/3)

3.1.8 海域水質、底泥

一、海域水質

歷次海域水質監測結果表，請詳**圖 3.1.8-1~3.1.8-2**。

1. 透明度

本項目復工前海域測線透明度範圍為 1.2~1.4 m。施工階段海域測線透明度範圍為 0.6~6.0 m。108 年透明度範圍為 0.6~6.0 m，109 年透明度範圍為 0.7~3.3 m，110 年透明度範圍為 0.2~1.9 m，本季透明度範圍為 4.0~12 m，監測結果並無明顯異常。

2. 水溫

本項目復工前海域測線水溫範圍為 28.4~30.8℃。施工階段海域測線水溫範圍為 17.7~28.7℃。108 年水溫範圍為 17.7~31.7℃，109 年水溫範圍為 17.1~31.8℃，110 年水溫範圍為 16.5~30.0℃，本季溫度範圍為 24.8~28.9℃，監測結果並無明顯異常。

3. 鹽度

本項目復工前海域測線鹽度範圍為 32.5~33.9 psu。施工階段海域測線鹽度範圍為 31.0~34.9 psu。108 年鹽度範圍為 31.0~34.9 psu，109 年鹽度範圍為 31.2~34.0 psu，110 年鹽度範圍為 30.8~34.2 psu，本季鹽度範圍為 28.22~32.97 psu，監測結果並無明顯異常。

4. 酸鹼值(pH)

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

5. 溶氧量(DO)

本項目復工前海域測線溶氧量範圍為 5.2~5.7 mg/L。108 年溶氧量範圍為 5.9~7.9 mg/L，109 年溶氧量範圍為 5.7~8.2 mg/L，110 年溶氧量範圍為 5.6~7.8 mg/L，本季溶氧量範圍為 5.54~8.26 mg/L，歷次數據符合乙類海域海洋環境品質標準，監測結果並無明顯異常。

6. 油脂

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

為<0.5~5.6 mg/L，110 年油脂範圍為<0.5~1.9 mg/L，本季油脂範圍為<0.5~0.8 mg/L，監測結果並無明顯異常。

7. 正磷酸鹽

本項目復工前海域測線正磷酸鹽範圍為 0.037~0.098 mg/L。108 年正磷酸鹽範圍為 ND~0.243 mg/L，109 年正磷酸鹽範圍為 ND~0.047 mg/L，110 年正磷酸鹽範圍為 ND~0.048 mg/L，本季正磷酸鹽範圍為 ND~0.041 mg/L，監測結果並無明顯異常。

8. 硝酸鹽

本項目復工前海域測線硝酸鹽範圍為 ND~1.59 mg/L。108 年硝酸鹽範圍為 ND~1.68 mg/L，109 年硝酸鹽範圍為 ND~1.53 mg/L，110 年硝酸鹽範圍為 ND~1.72 mg/L，本季硝酸鹽範圍為 ND~0.24 mg/L，監測結果並無明顯異常。

9. 酚類

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

10. 矽酸鹽

本項目復工前海域測線矽酸鹽範圍為 0.236~0.502 mg/L。施工階段海域測線矽酸鹽範圍為 ND~3.51 mg/L。108 年矽酸鹽範圍為 ND~3.21 mg/L，109 年矽酸鹽範圍為 ND~1.53 mg/L，110 年矽酸鹽範圍為 ND~2.26 mg/L，本季矽酸鹽範圍皆為 ND~0.382 mg/L，監測結果並無明顯異常。

11. 葉綠素 a

本項目復工前海域測線葉綠素 a 範圍為 1.5~5.9 μg/L。108 年葉綠素 a 範圍為<0.1~6.0 μg/L，109 年葉綠素 a 範圍為<0.1~73.7 μg/L，110 年葉綠素 a 範圍為<0.5~6.6 μg/L，本季葉綠素 a 範圍為<0.5~2.3 μg/L，監測結果並無明顯異常。

12. 鋅

本項目復工前海域測線鋅濃度範圍為 ND~<5.0 μg/L。108 年鋅濃度範圍為 0.6~23.3 μg/L，109 年鋅濃度範圍為 0.7~26.3 μg/L，110 年鋅濃度範圍為 0.5~15.2 μg/L，本季鋅濃度範圍為 0.6~53.6 μg/L，歷次數據符合乙類海域海洋環境品質標準，監測結果並無明顯異常。

13. 銅

本項目復工前海域測線銅濃度範圍為 ND~1.2 μg/L。108 年銅濃度範圍為 ND~5.9 μg/L，109 年銅濃度範圍為 0.2~3.5 μg/L，110 年銅濃度範圍為 0.1~2.4 μg/L，本季銅濃度範圍為 0.1~3.3 μg/L，歷次數據符合乙類海域海洋環境品質標準，監測結果並無明顯異常。

14. 鉛

本項目復工前海域測線鉛濃度皆為 ND<0.4 μg/L。108 年鉛濃度範圍為 ND~1.3 μg/L，109 年鉛濃度範圍為 ND~2.1 μg/L，110 年鉛濃度範圍為 ND~0.8 μg/L，本季鉛濃度範圍為 ND~3.3 μg/L，歷次數據符合乙類海域海洋環境品質標準，監測結果並無明顯異常。

15. 鎘

本項目復工前海域測線鎘濃度皆為 ND<0.2 μg/L。108 年鎘濃度範圍為 ND~0.4 μg/L，109 年鎘濃度範圍為 ND~0.1 μg/L，110 年鎘濃度範圍為 ND~0.1 μg/L，本季鎘濃度範圍皆為 ND~2.5 μg/L，歷次數據符合乙類海域海洋環境品質標準，監測結果並無明顯異常。

16. 汞

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

17. 鎳

本項目復工前海域測線鎳濃度為 ND~1.1 μg/L。108 年鎳濃度範圍為 ND~1.2 μg/L，109 年鎳濃度範圍為 ND~1.4 μg/L，110 年鎳濃度範圍為 ND~3.9 μg/L，本季鎳濃度範圍 0.1~2.0 μg/L，歷次數據符合乙類海域海洋環境品質標準，監測結果並無明顯異常。

18. 六價鉻

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

19. 鐵

本項目復工前並無監測。108 年鐵濃度為<0.4~7.2 μg/L，109 年鐵範圍為<0.4~22.6 μg/L，110 年鐵範圍為<0.4~26.3 μg/L，本季鐵濃度範圍為 0.6~3.1 μg/L，歷次數據符合乙類海域海洋環境品質標準，監測結果並無明顯異常。

20. 懸浮固體

本項目復工前海域測線懸浮固體範圍為 2.4~11.5 mg/L。108 年懸浮固體濃度為 12.7~91.0 μg/L，109 年懸浮固體濃度範圍為 13.4~96.9 μg/L，110 年懸浮固體濃度範圍為 2.7~66.7 μg/L，本季懸浮固體濃度範圍為 5.7~80.9 μg/L，歷次數據符合乙類海域海洋環境品質標準，監測結果並無明顯異常。

21. 生化需氧量

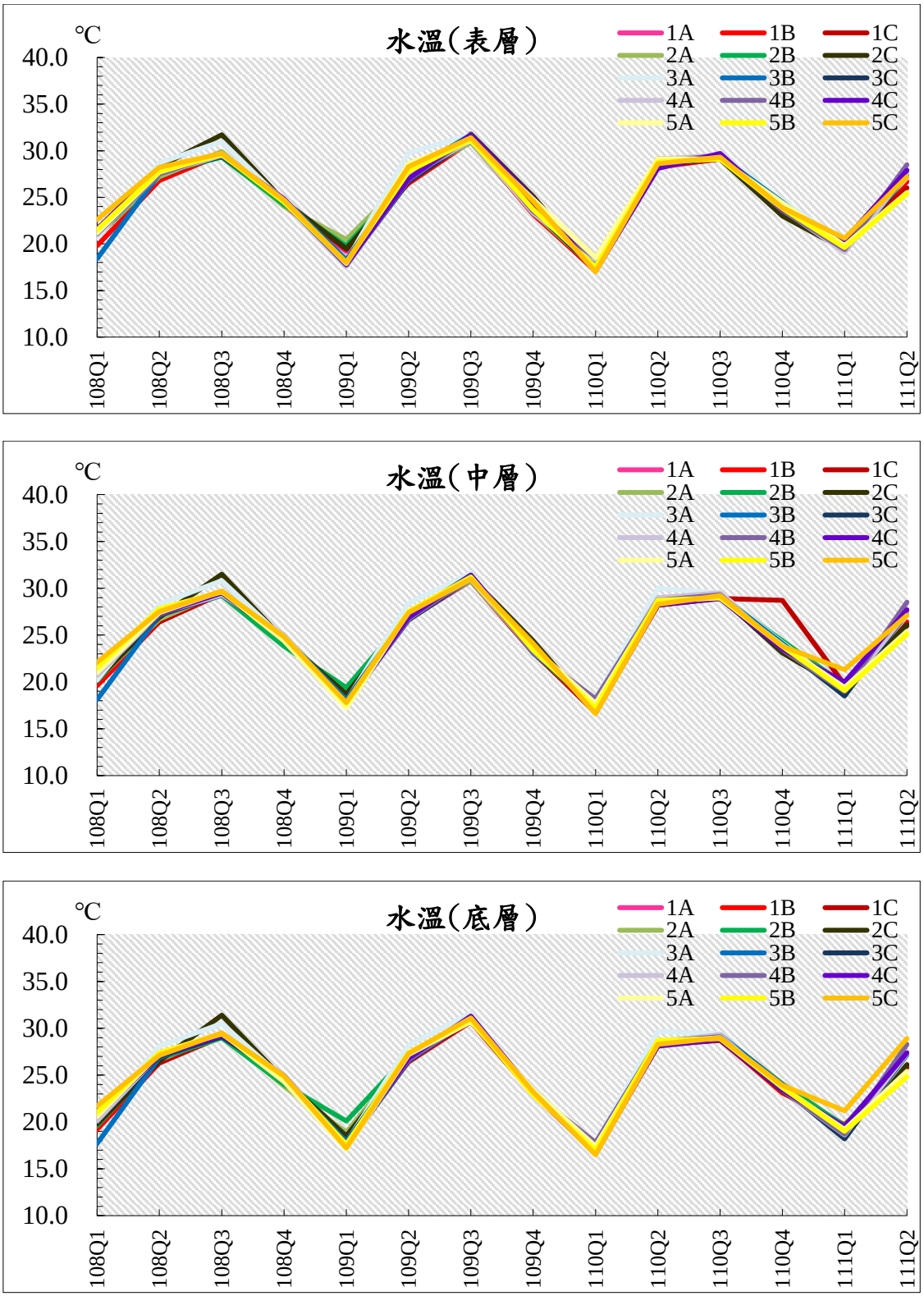
本項目復工前各出海口測線生化需氧量濃度皆為<1.0 mg/L。108 年生化需氧量濃度為<2.0~2.3 μg/L，109 年生化需氧量濃度範圍為<2.0~2.2 μg/L，110 年生化需氧量濃度範圍為<2.0 μg/L，本季生化需氧量濃度範圍皆為<2.0 μg/L，歷次數據符合乙類海域海洋環境品質標準，監測結果並無明顯異常。

二、海域底泥

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

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

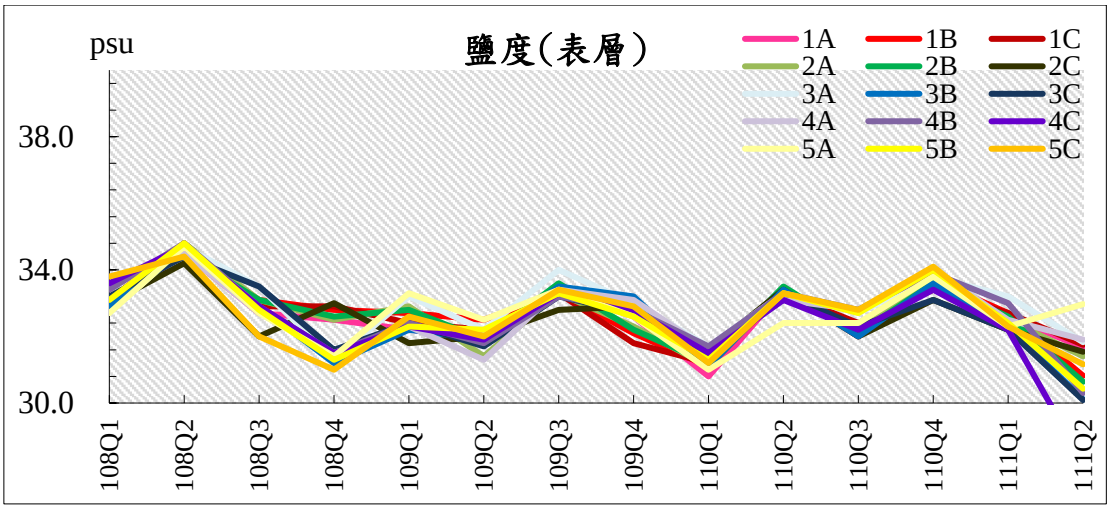
本季各出海口測線結果顯示，底泥鉛濃度範圍為 11.4~44.3 mg/kg，底泥鎘濃度範圍為皆 ND~0.58 mg/kg，底泥鉻濃度範圍為 15.9~25.2 mg/kg，底泥銅濃度範圍為 10.7~23.7 mg/kg，底泥鋅濃度範圍為 70.8~98.3 mg/kg，底泥鎳濃度範圍為 15.5~24.9 mg/kg，底泥砷濃度範圍為 7.1~38 mg/kg，底泥汞濃度範圍為 ND~<0.100 mg/kg。本季底泥重金屬數據比較歷次數據，整體來說各點位數值濃度差異不大。

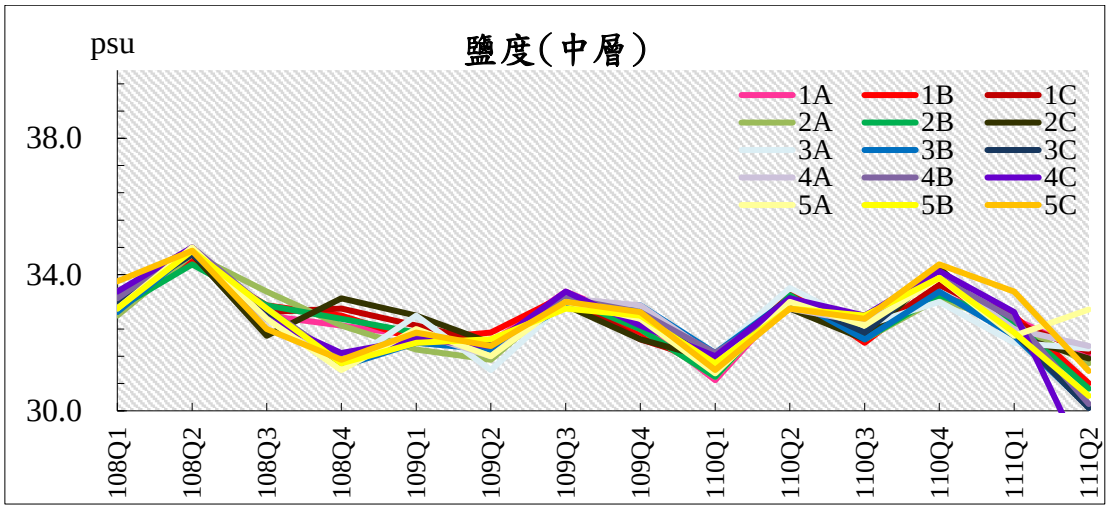


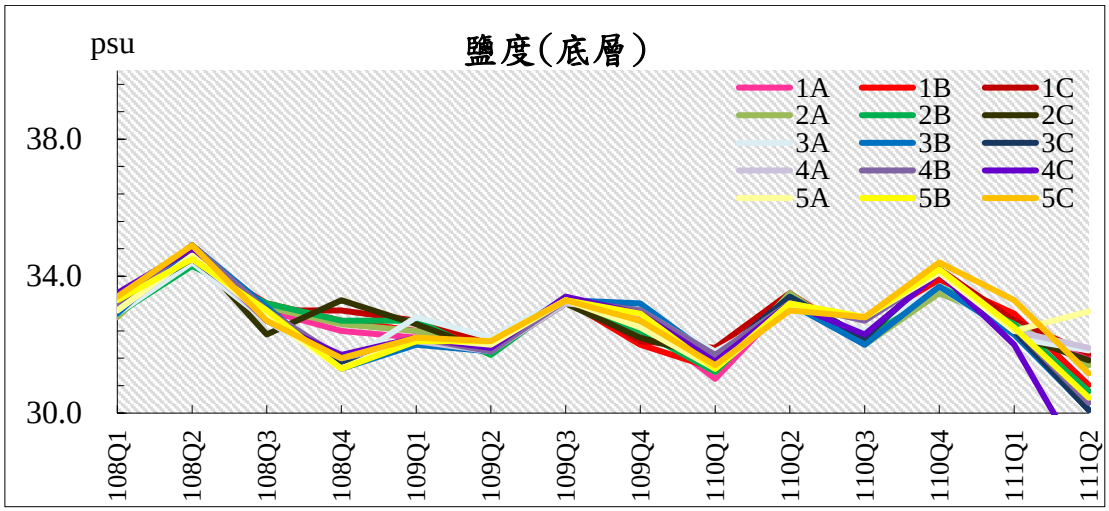
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

圖 3.1.8-1 歷次海域水質監測結果分析圖(1/17)



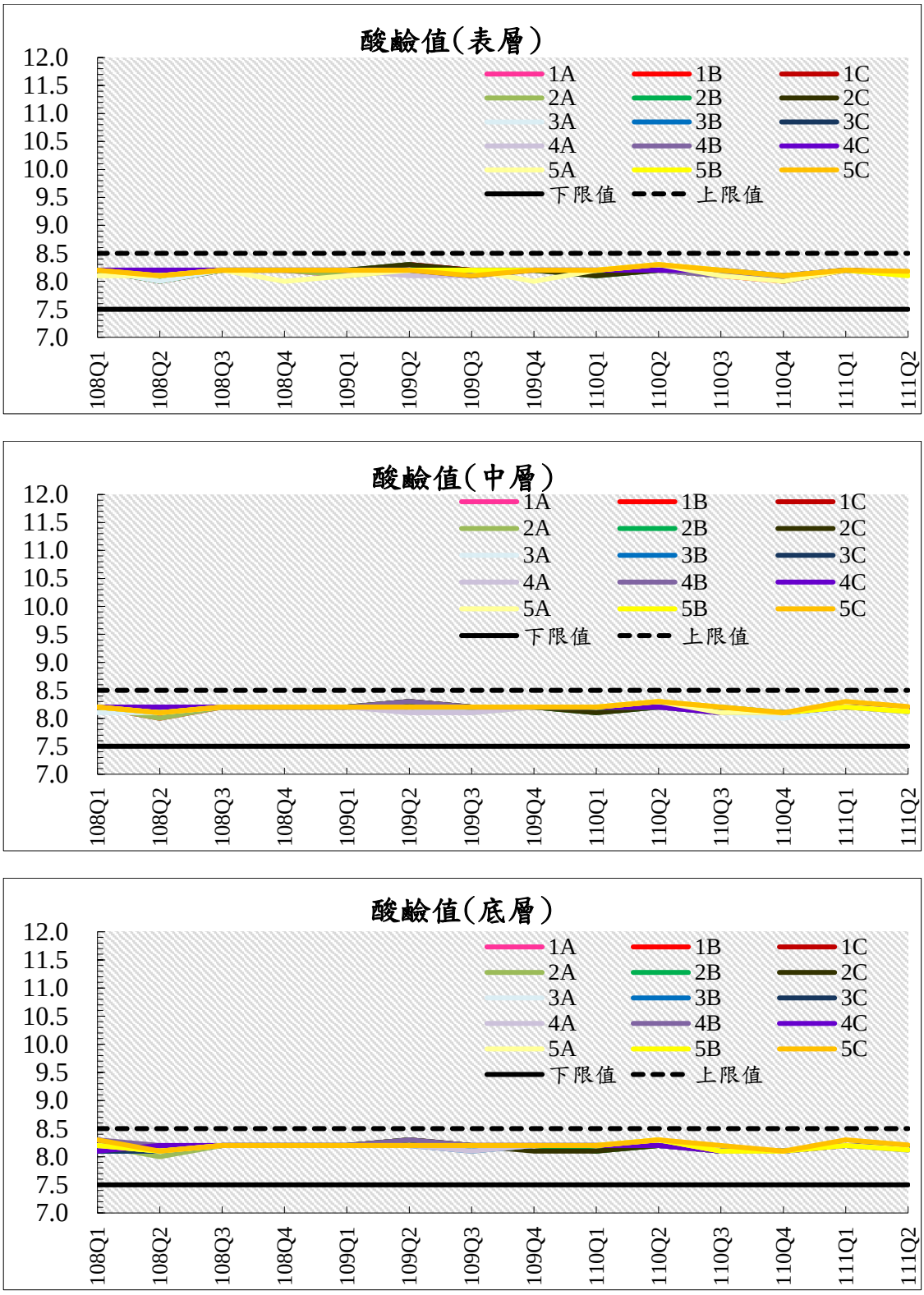




註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

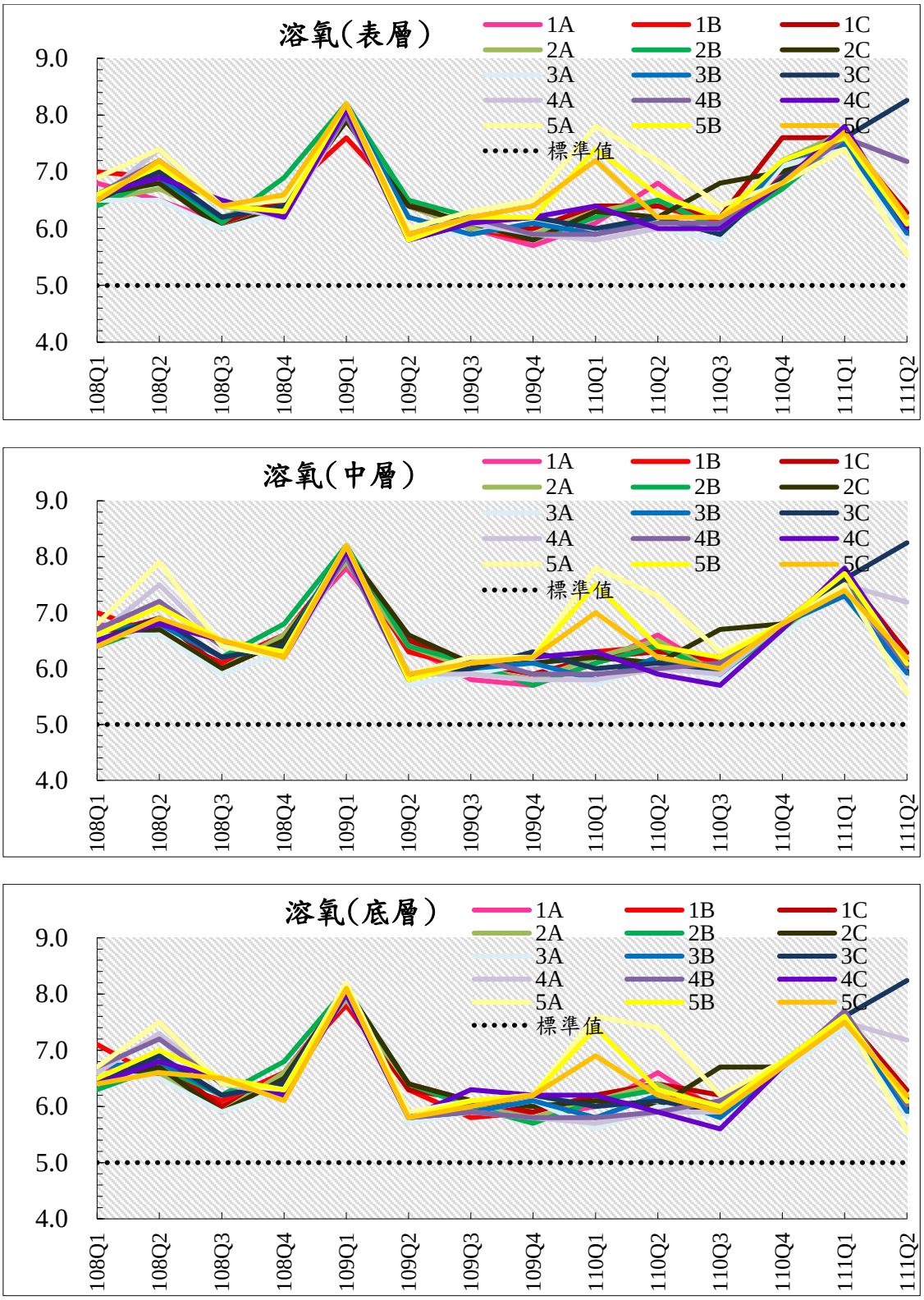
圖 3.1.8-1 歷次海域水質監測結果分析圖(2/17)



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

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

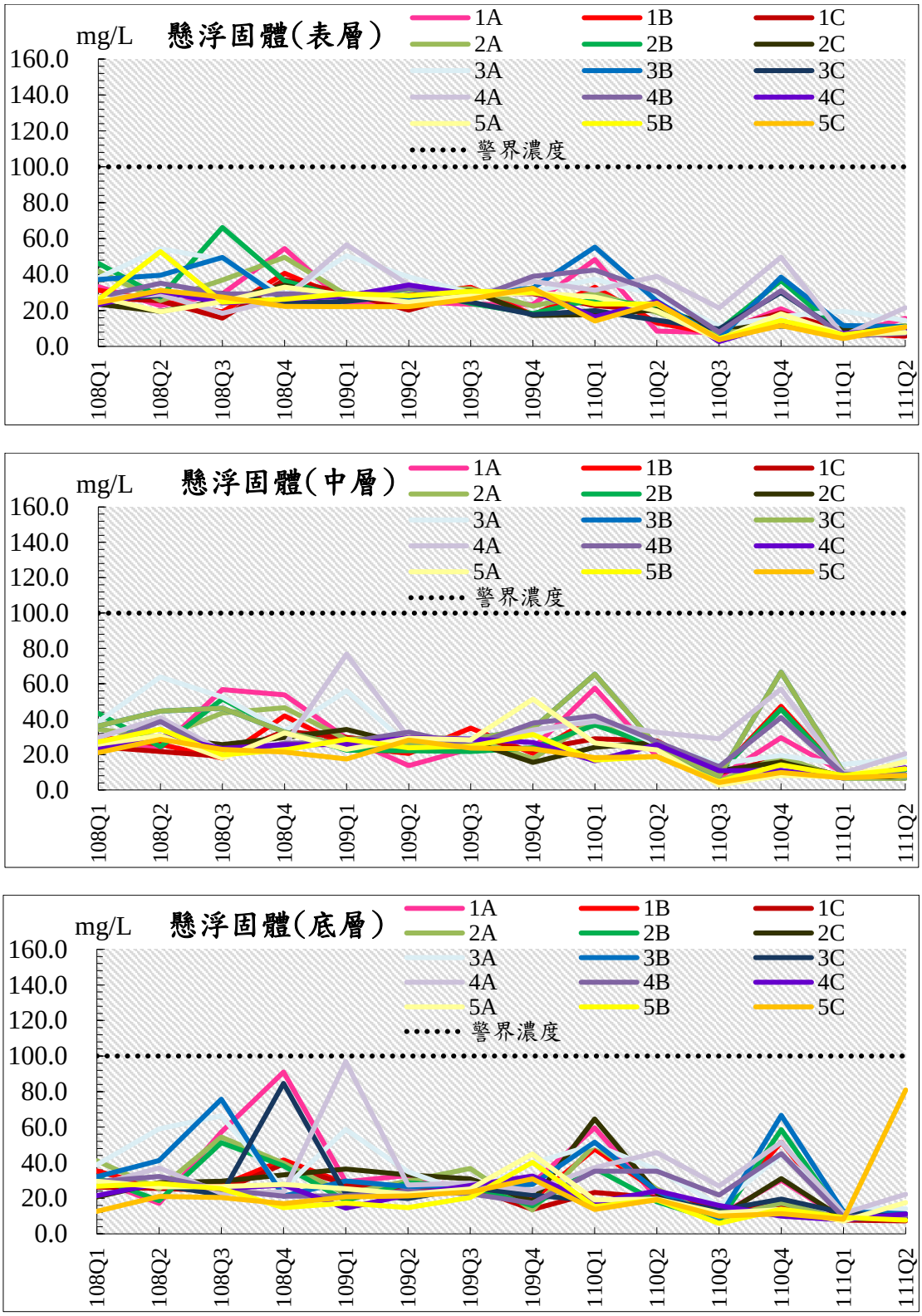
圖 3.1.8-1 歷次海域水質監測結果分析圖(3/17)



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

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

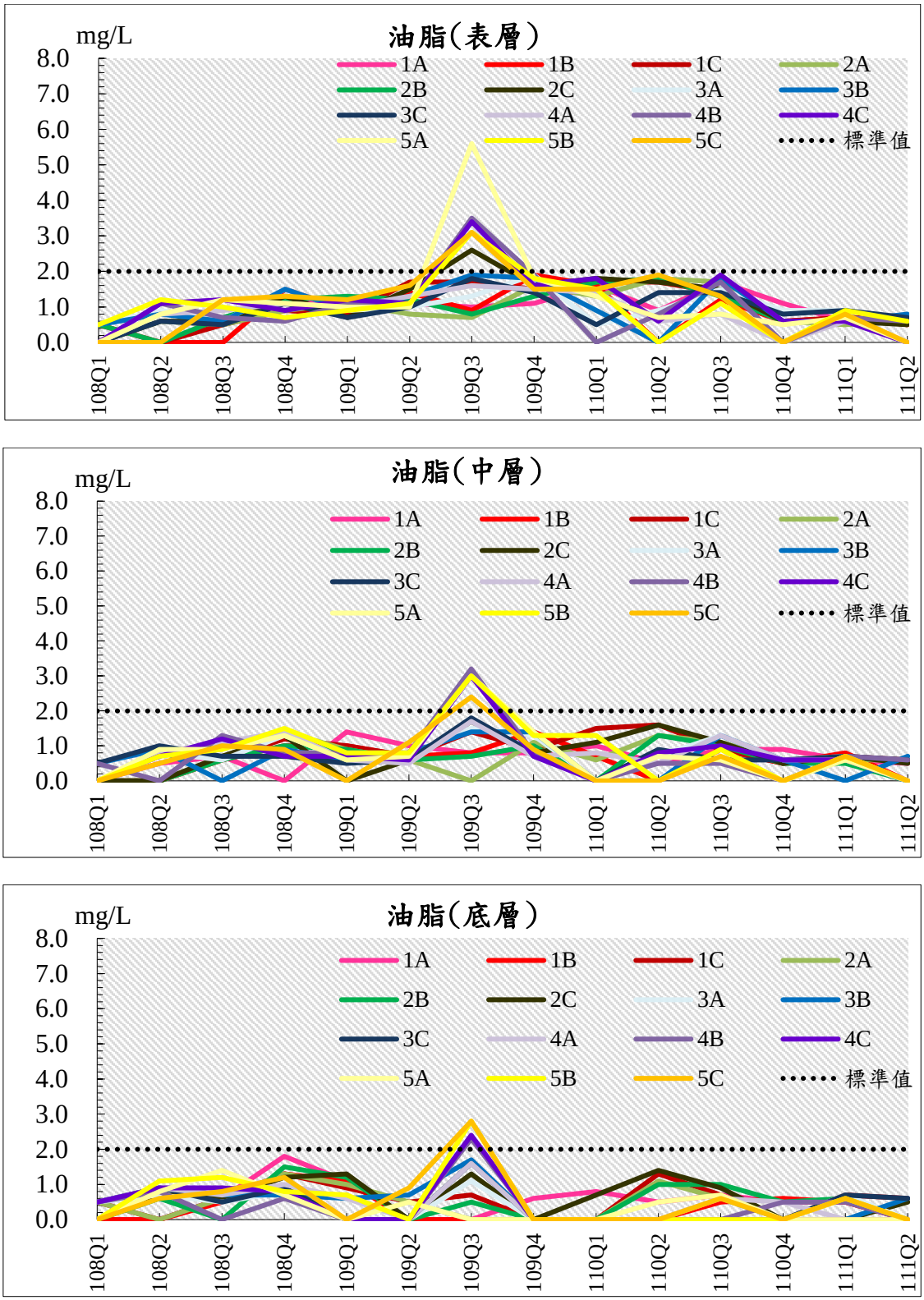
圖 3.1.8-1 歷次海域水質監測結果分析圖(4/17)



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

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

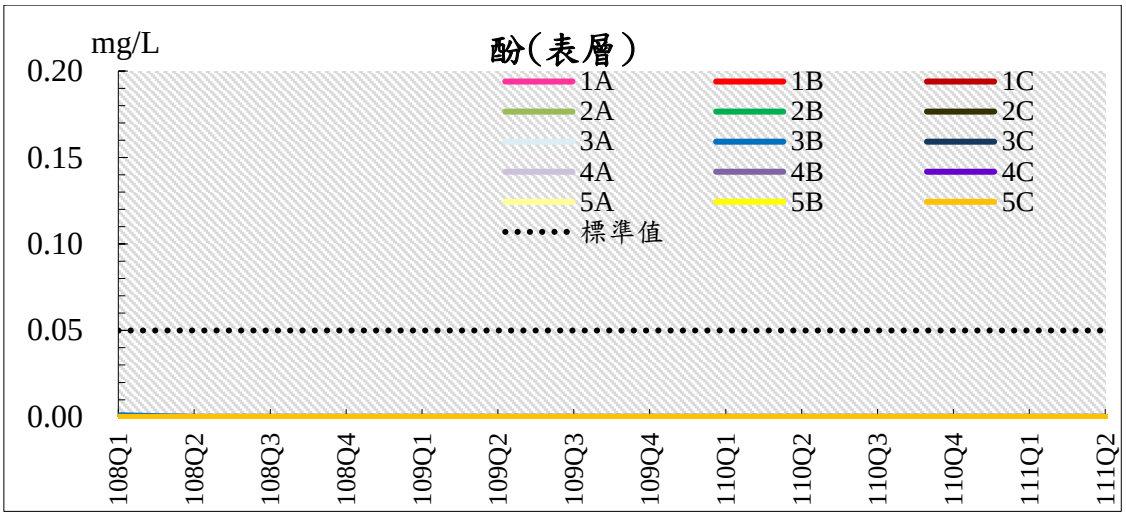
圖 3.1.8-1 歷次海域水質監測結果分析圖(5/17)

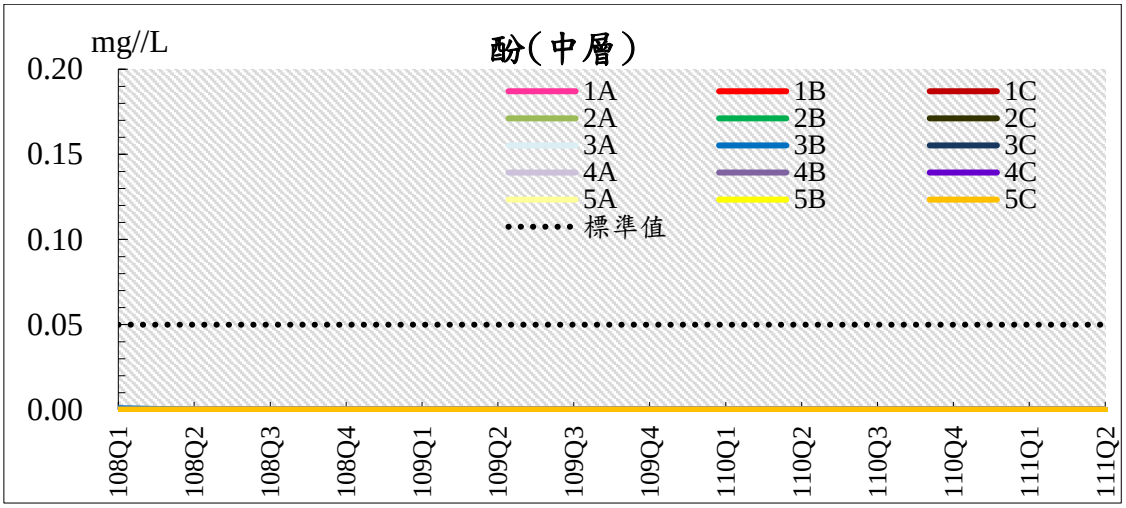


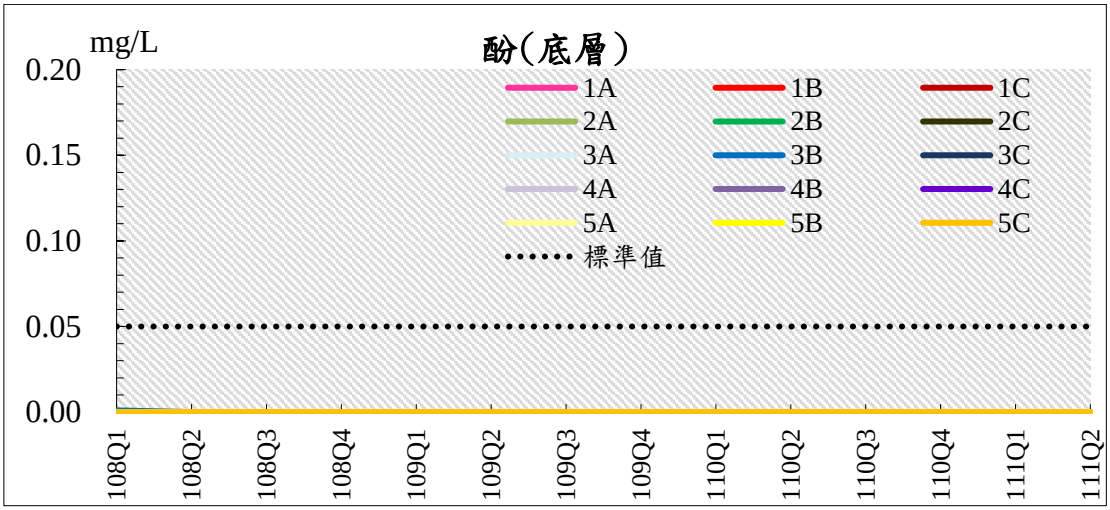
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

圖 3.1.8-1 歷次海域水質監測結果分析圖(6/17)



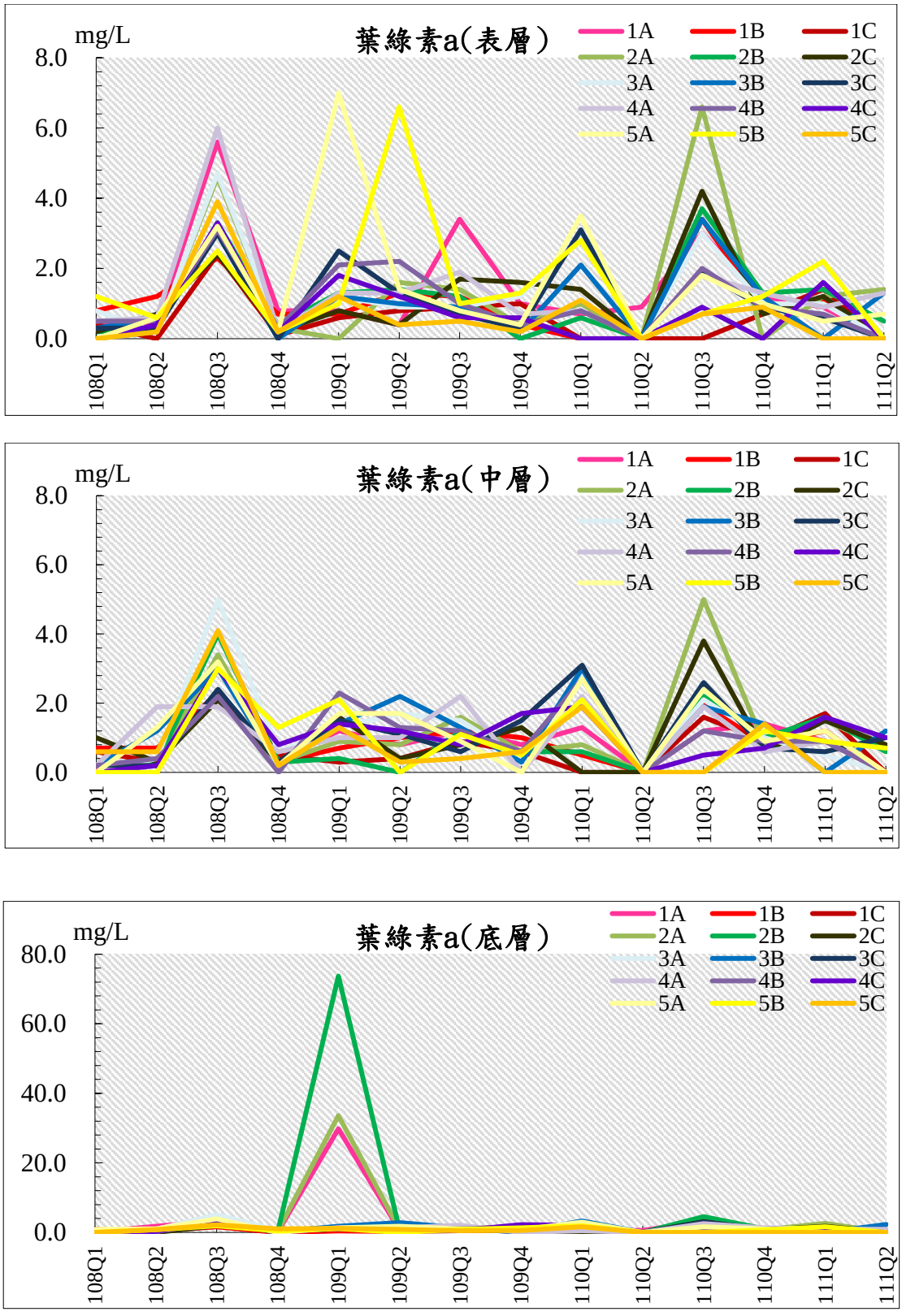




註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

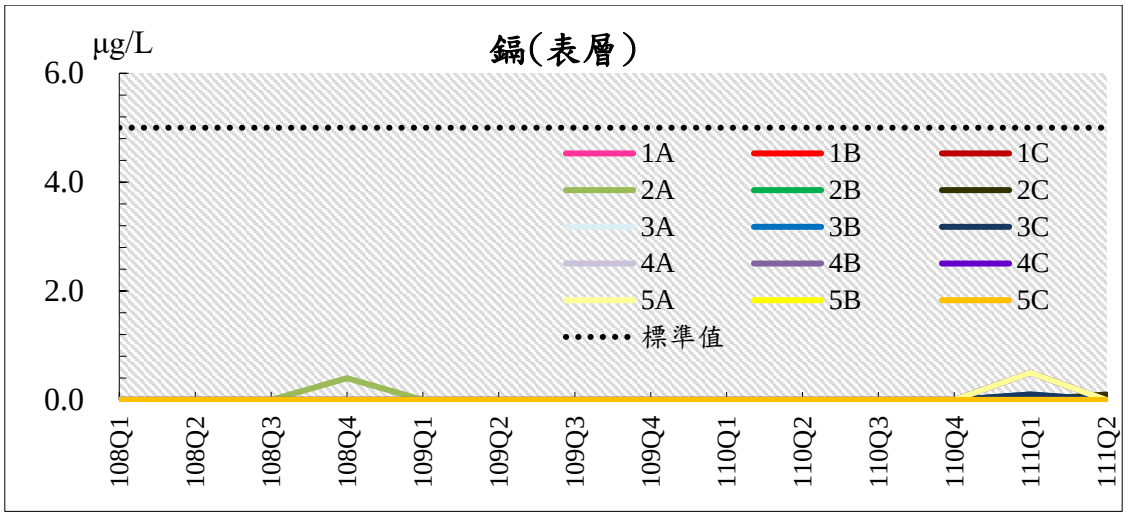
圖 3.1.8-1 歷次海域水質監測結果分析圖(7/17)

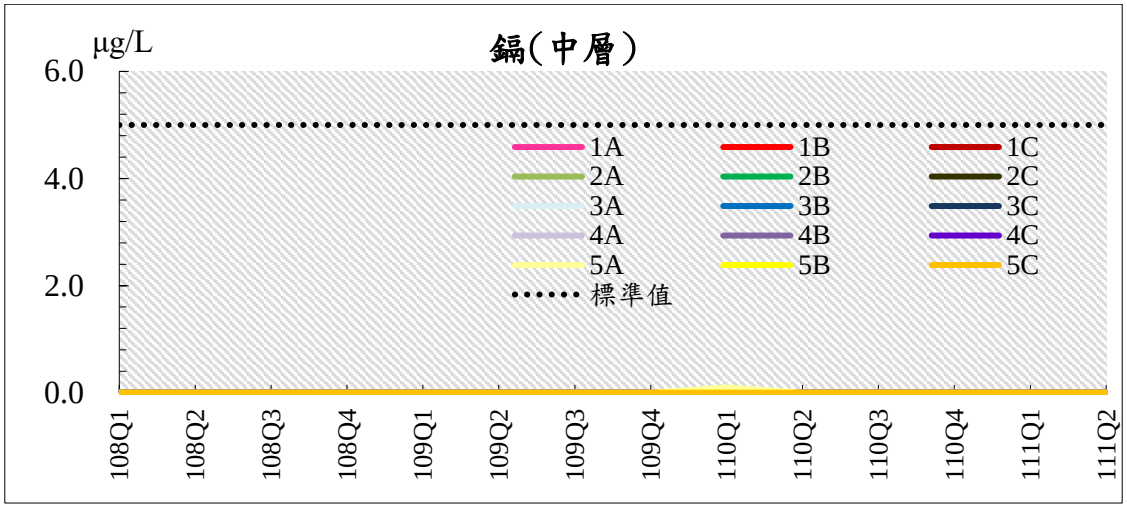


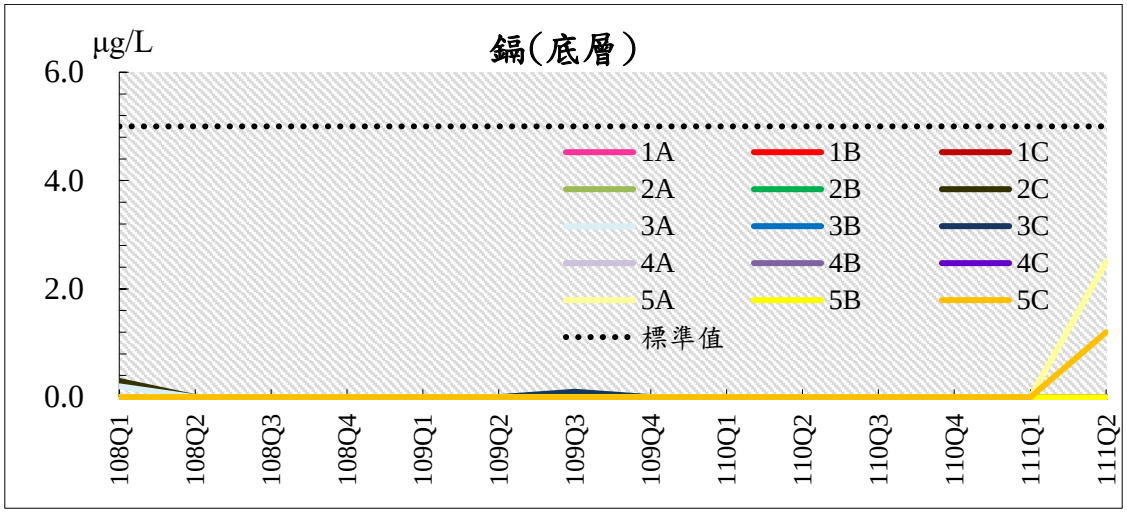
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

圖 3.1.8-1 歷次海域水質監測結果分析圖(8/17)

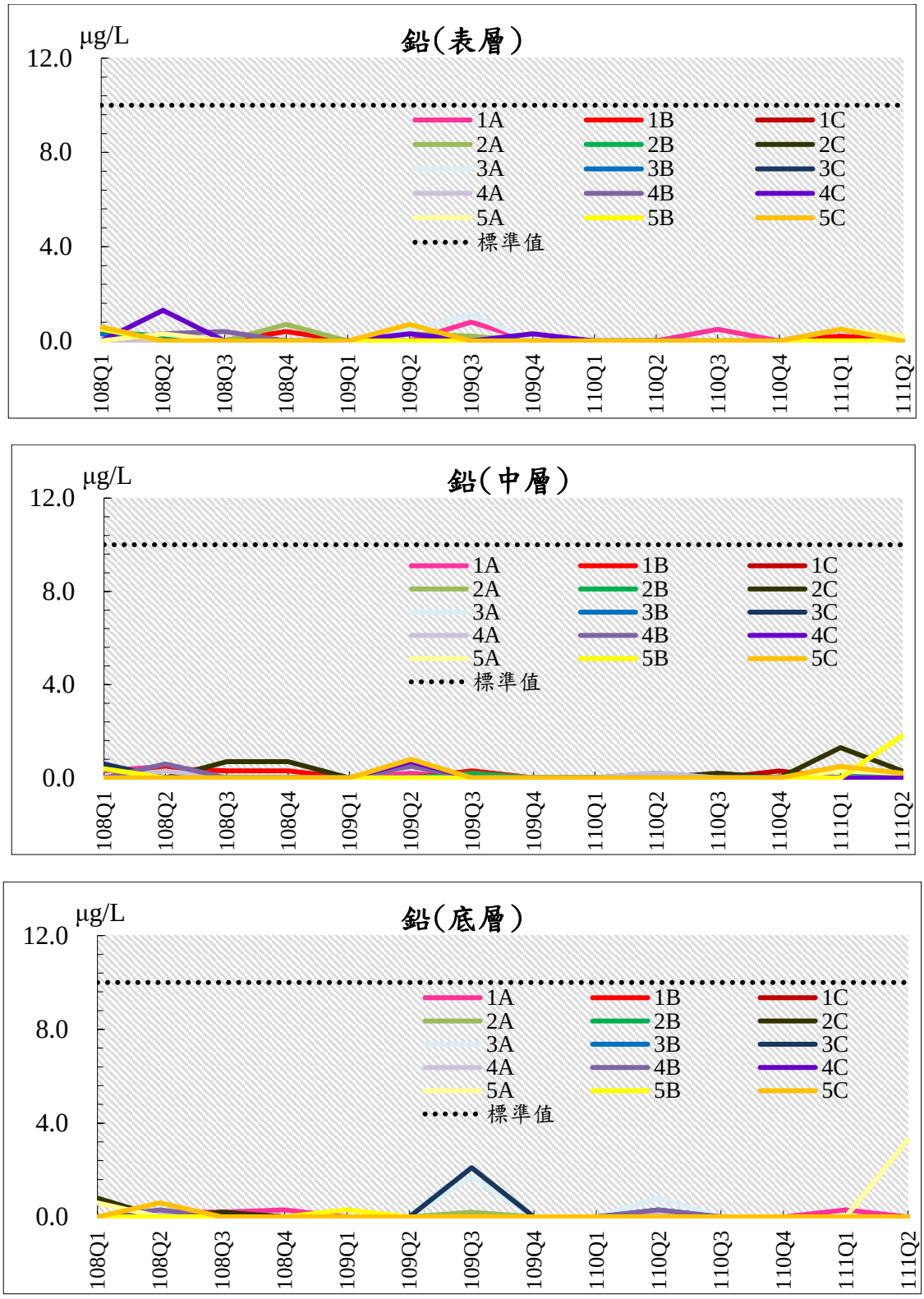






註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口
註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

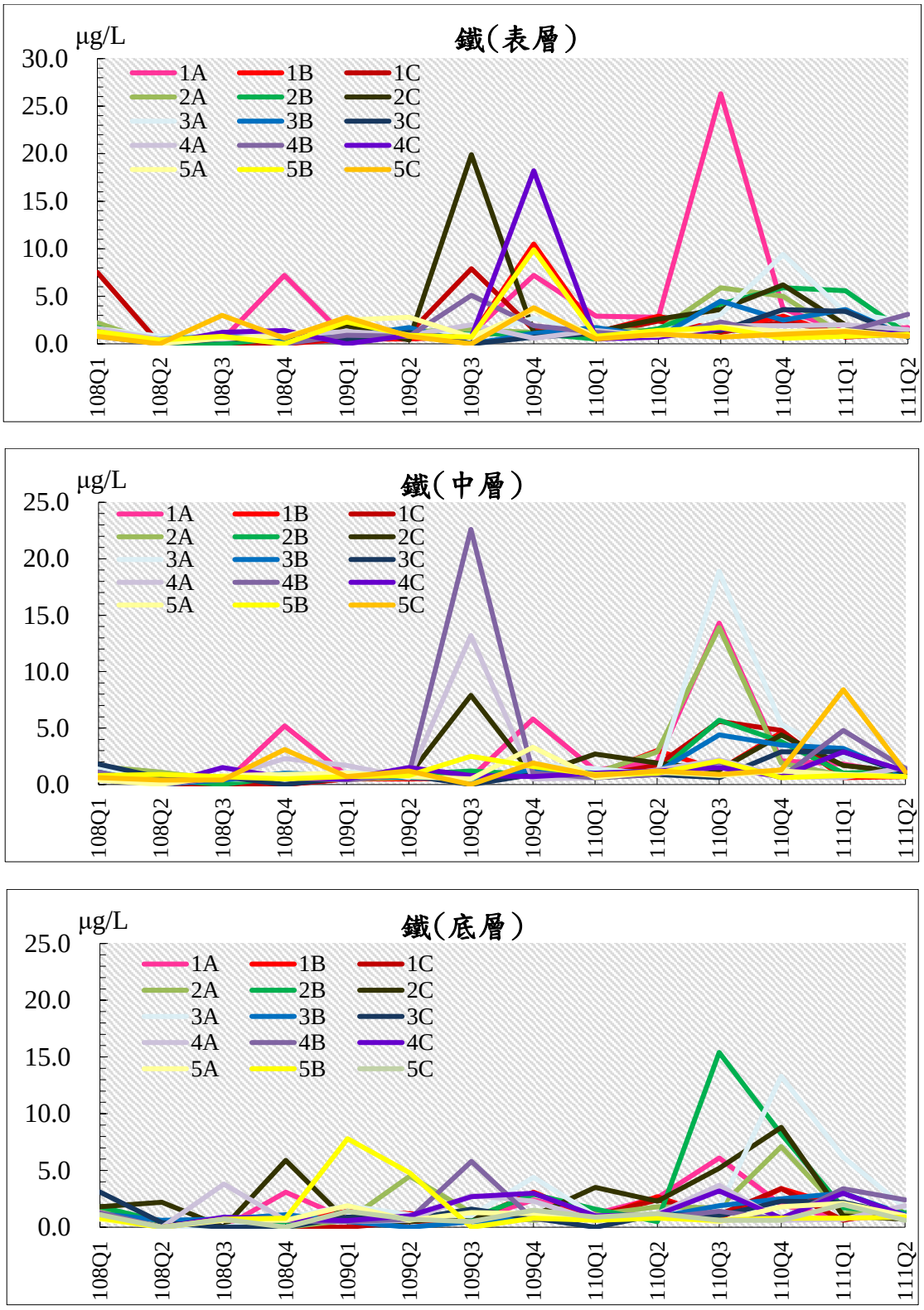
圖 3.1.8-1 歷次海域水質監測結果分析圖(9/17)



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

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

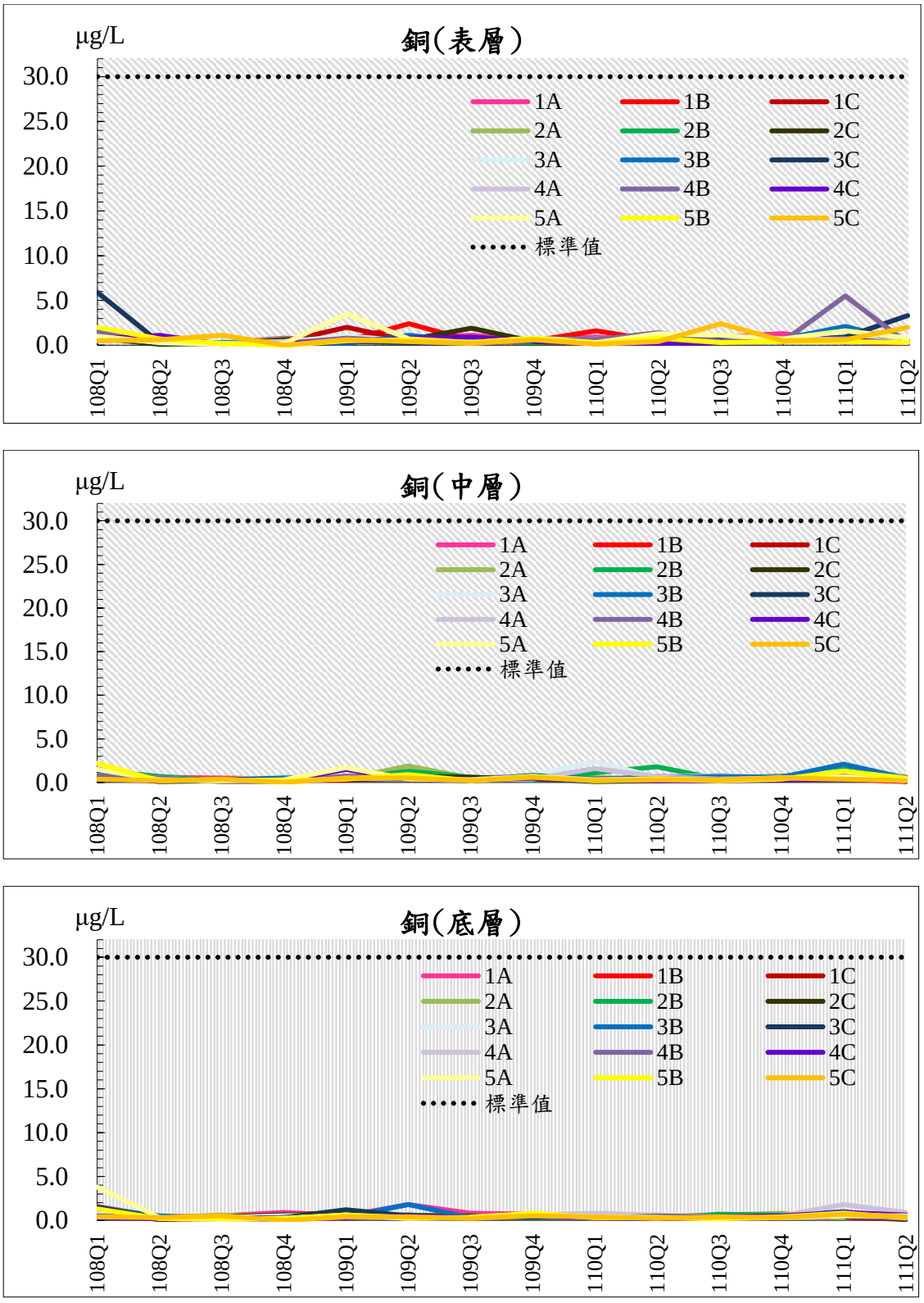
圖 3.1.8-1 歷次海域水質監測結果分析圖(10/17)



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

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

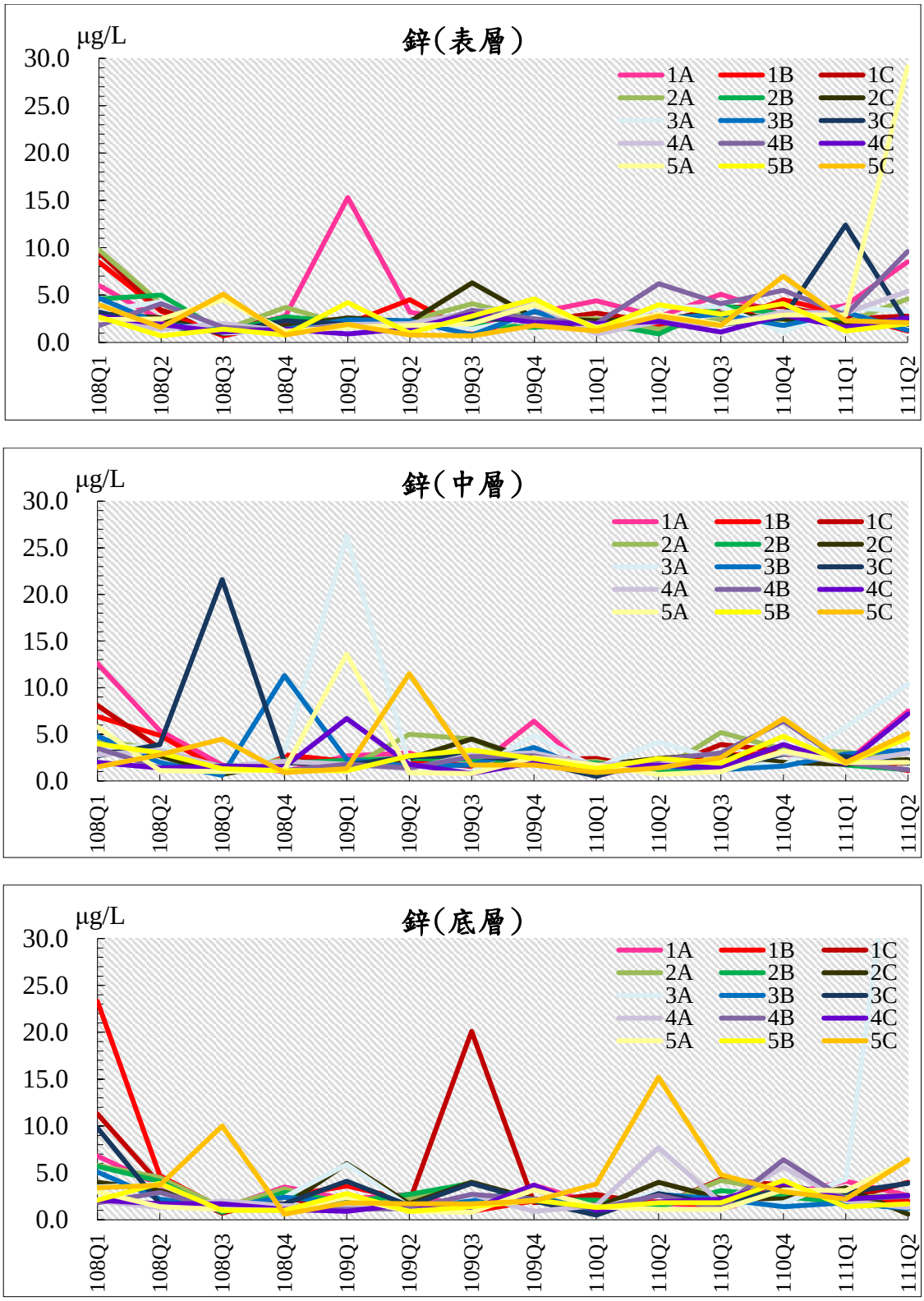
圖 3.1.8-1 歷次海域水質監測結果分析圖(11/17)



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

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

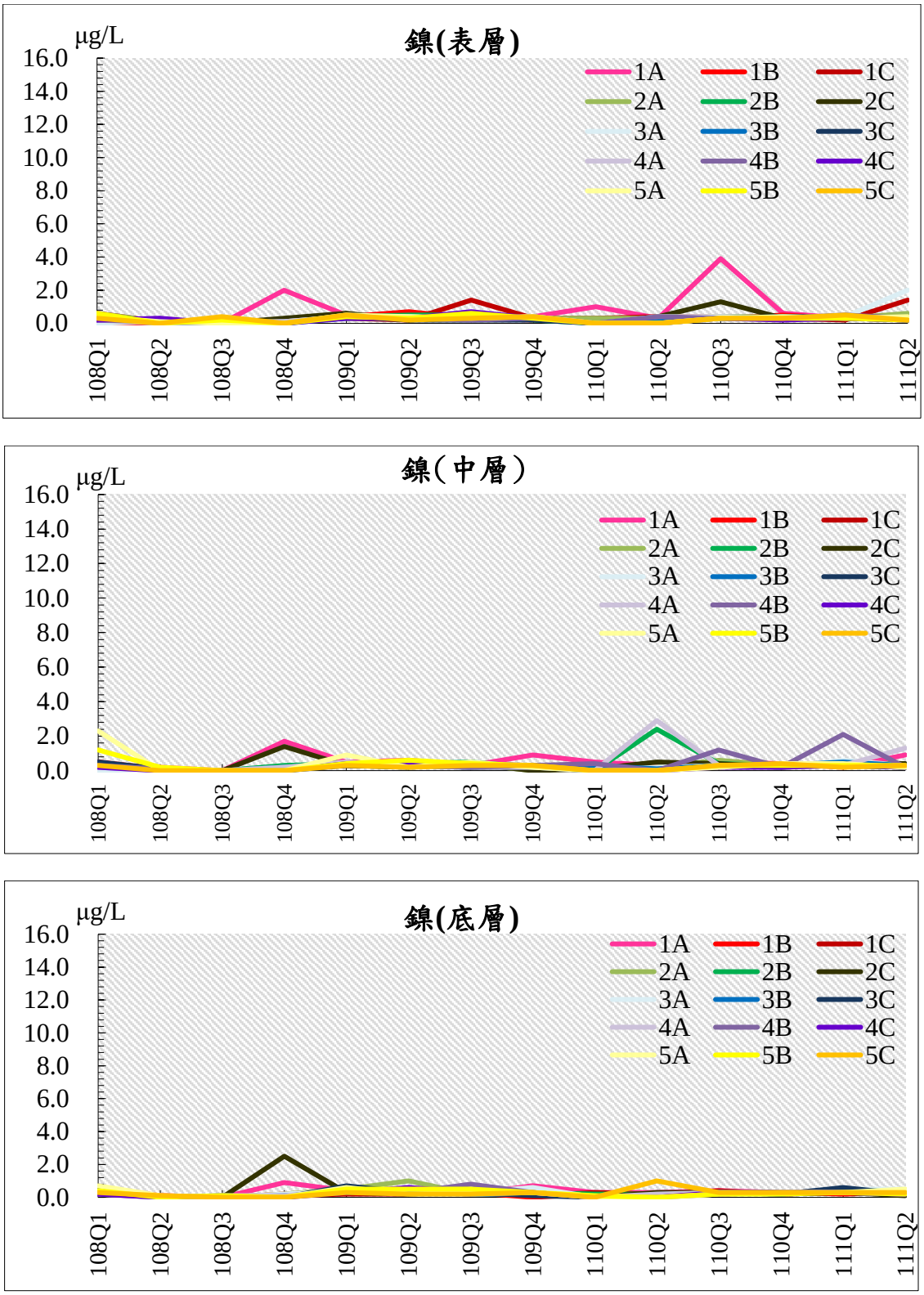
圖 3.1.8-1 歷次海域水質監測結果分析圖(12/17)



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

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

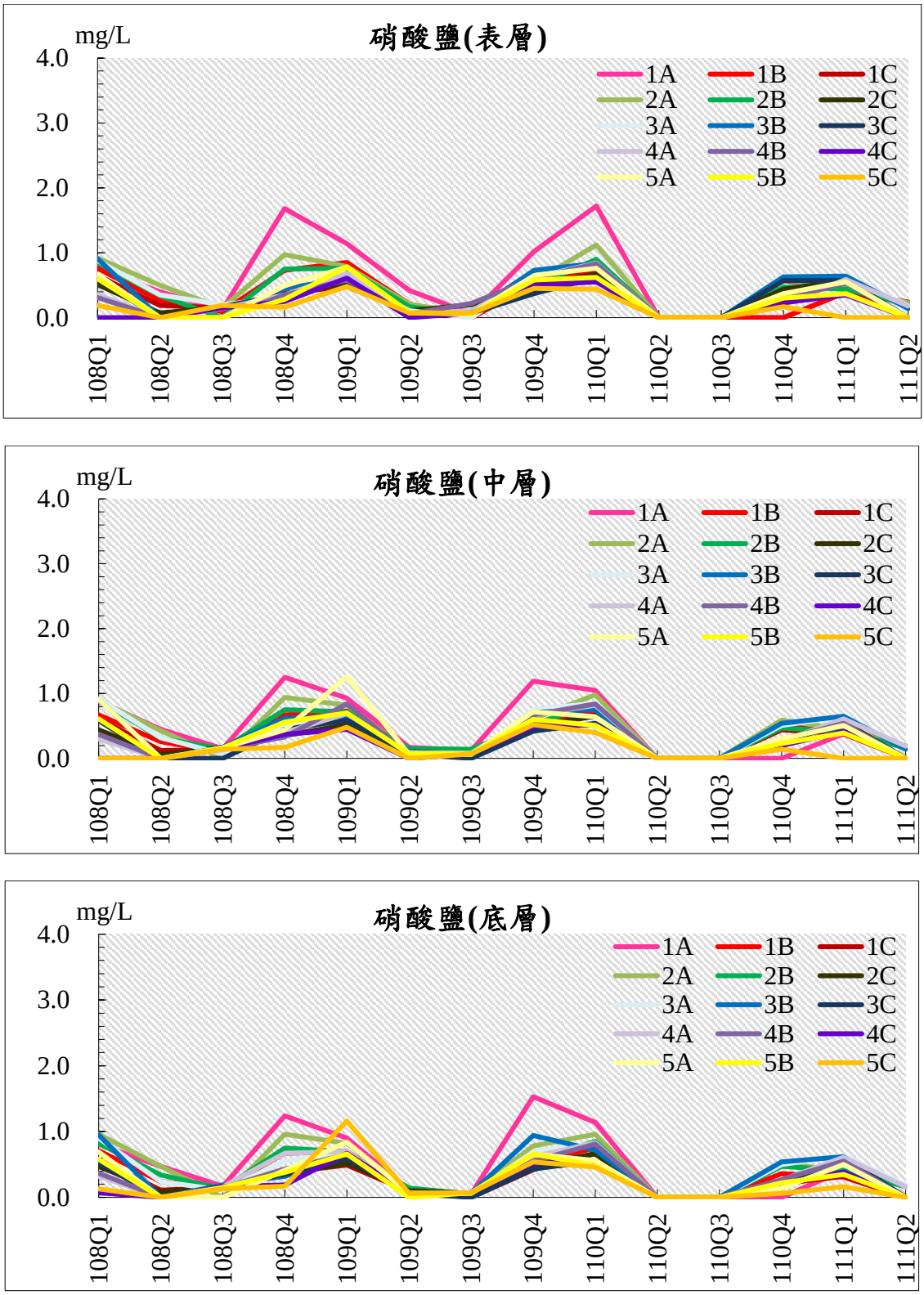
圖 3.1.8-1 歷次海域水質監測結果分析圖(13/17)



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

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

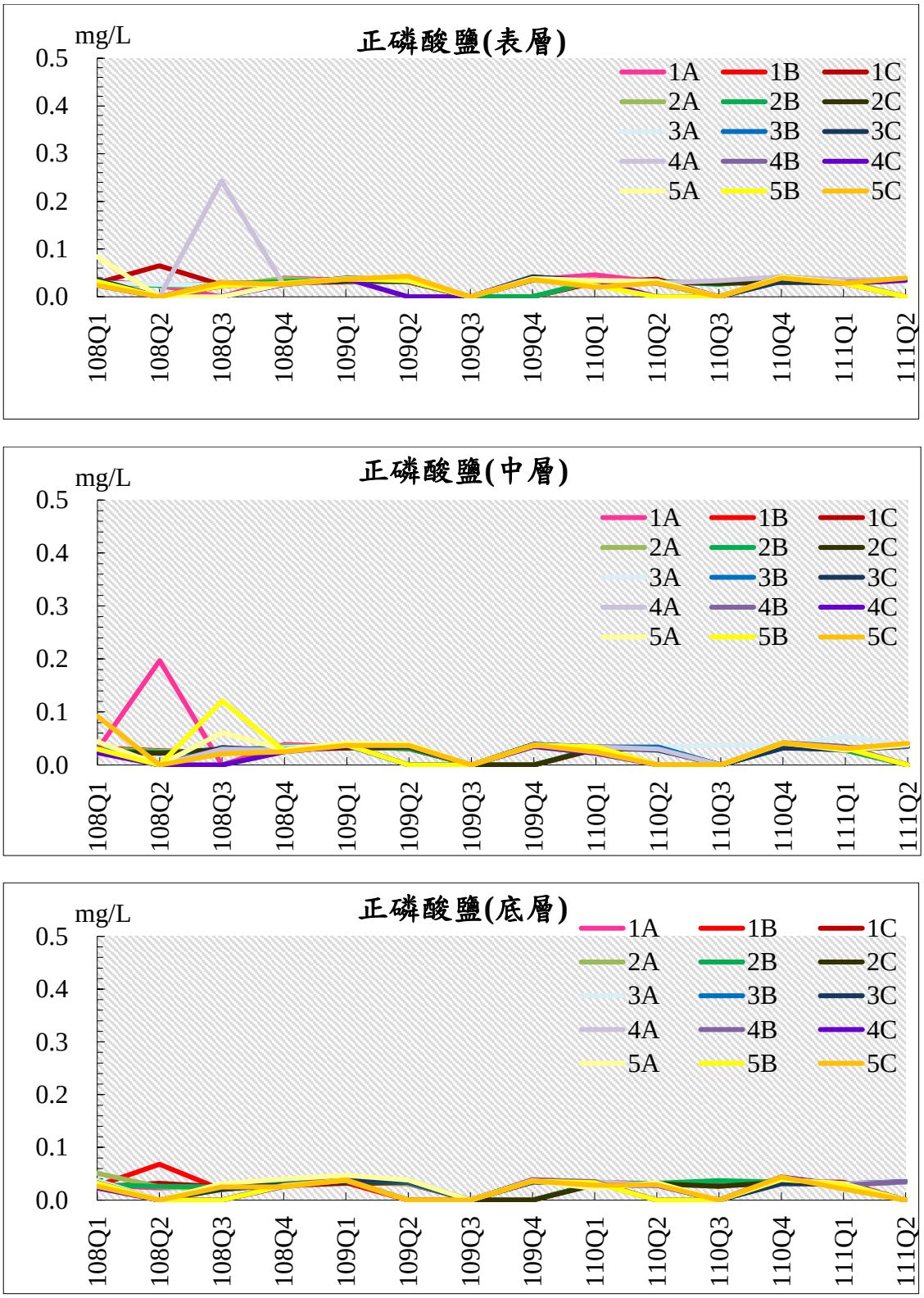
圖 3.1.8-1 歷次海域水質監測結果分析圖(14/17)



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

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

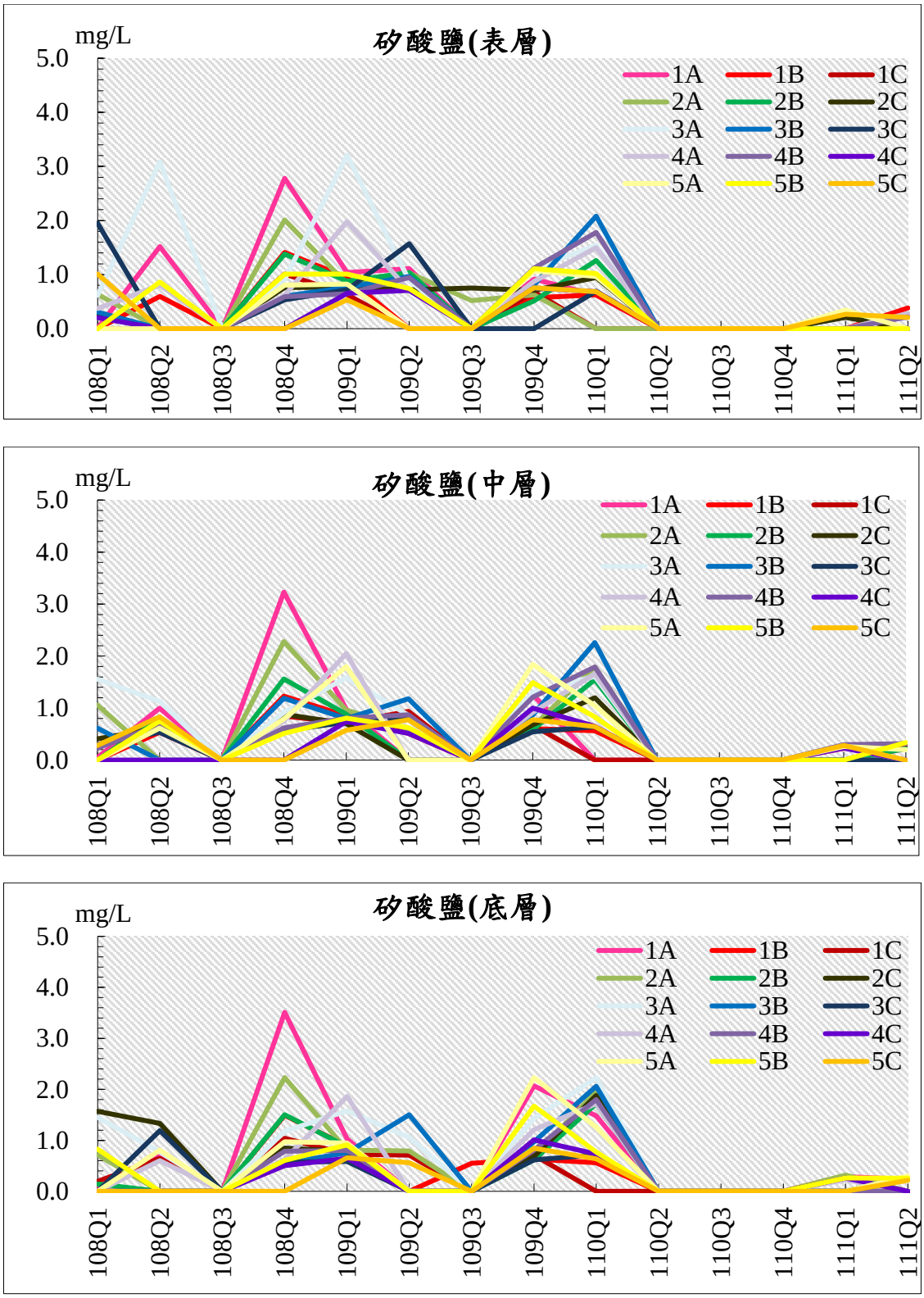
圖 3.1.8-1 歷次海域水質監測結果分析圖(15/17)



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

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

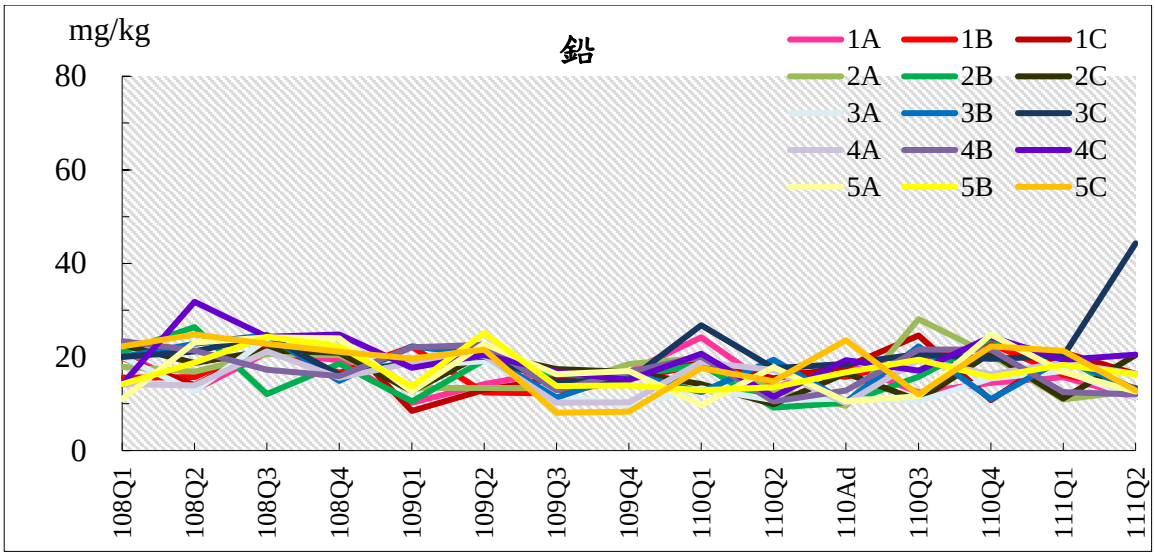
圖 3.1.8-1 歷次海域水質監測結果分析圖(16/17)

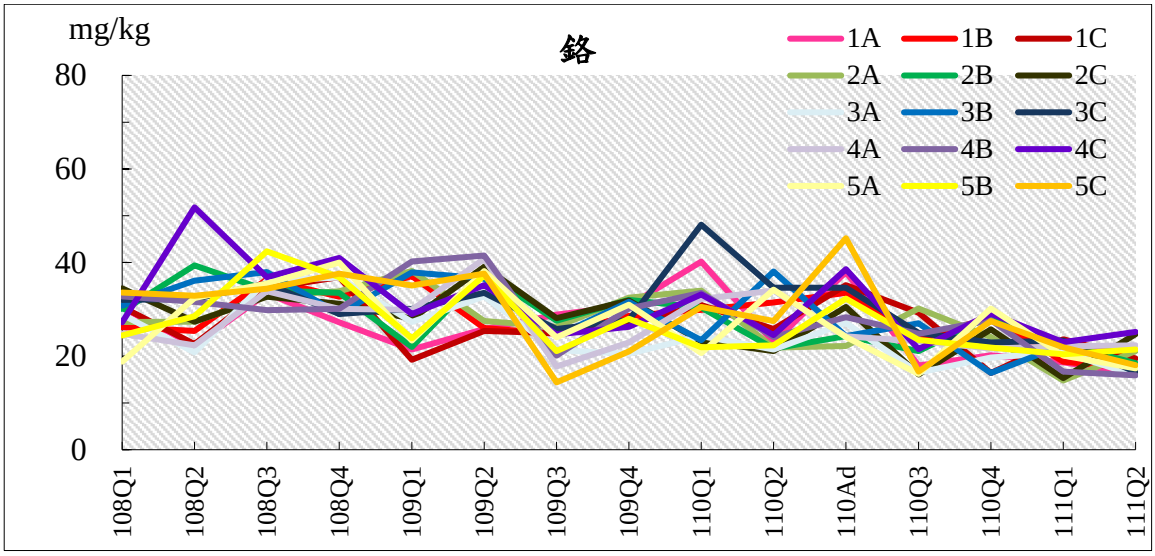


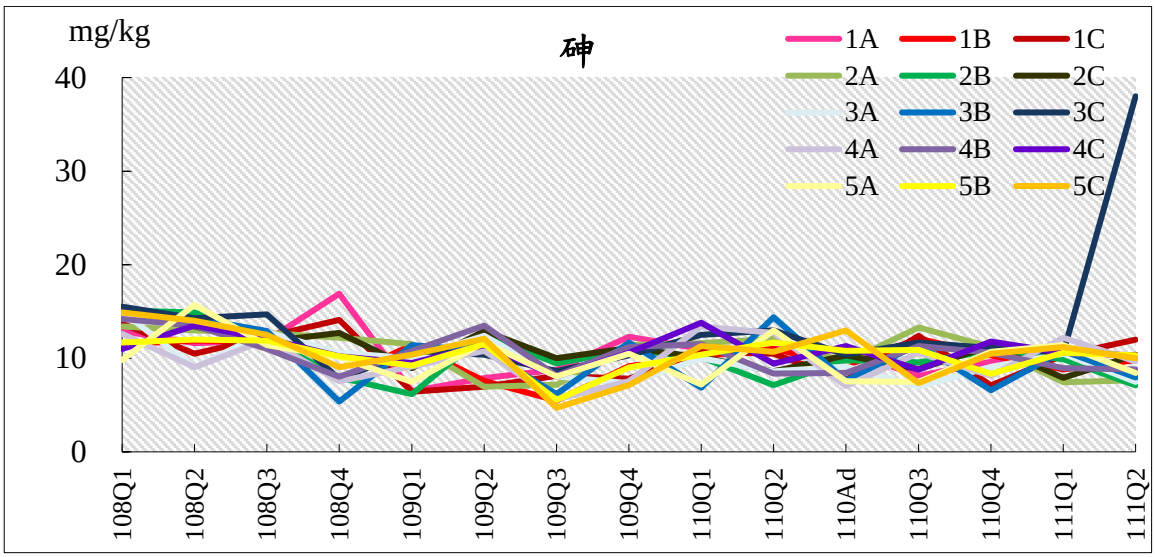
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

圖 3.1.8-1 歷次海域水質監測結果分析圖(17/17)



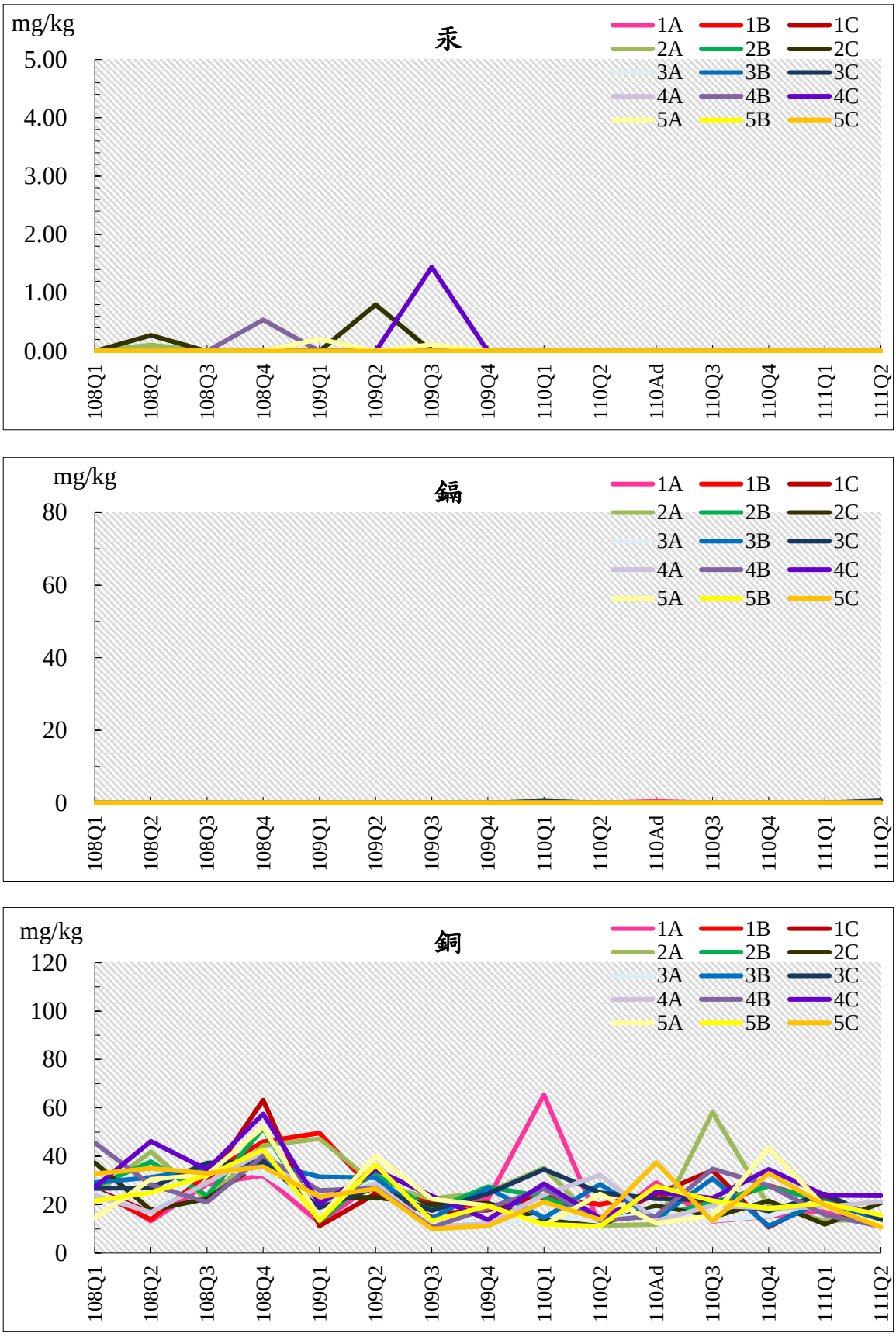




註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

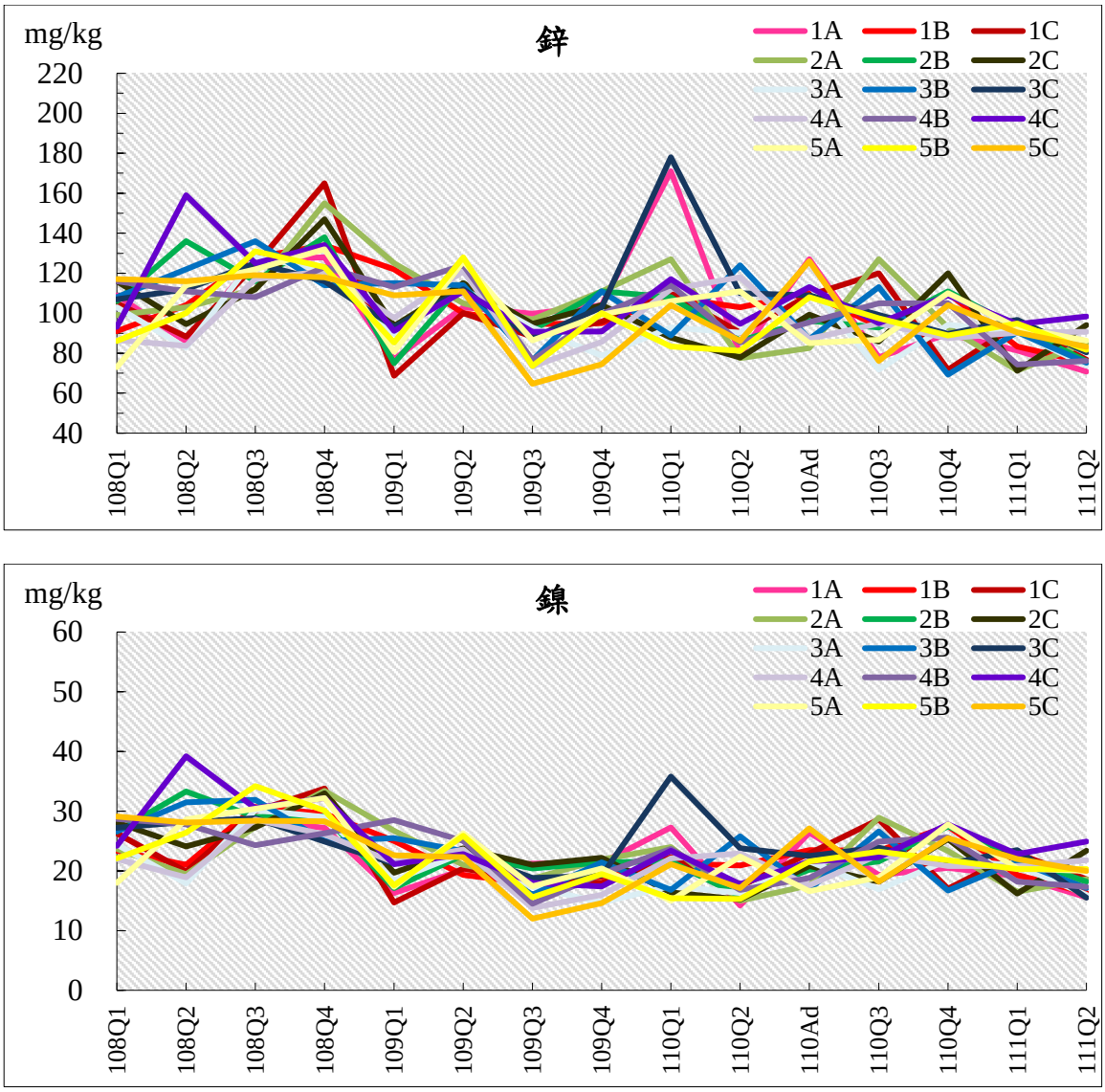
圖 3.1.8-2 歷次海域底泥監測結果分析圖(1/3)



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

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

圖 3.1.8-2 歷次海域底泥監測結果分析圖(2/3)



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

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

圖 3.1.8-2 歷次海域底泥監測結果分析圖(3/3)

3.1.9海域生態

一、浮游植物

本季(111年5月)於海域五條測線15測站三個深度所採穫之浮游植物豐度，測線1之浮游植物豐度顯著高於其他測線，而其他測線之間沒有顯著差異。本季矽藻佔了總豐度85%以上、藍綠菌10%以上、綠藻2%以上、而其他藻分別佔不及1%。本季(111年5月)豐度介於11,200至188,800 cells/L之間，平均為39,040 ± 28,256 cells/L，復工前之平均豐度為11,417 cells/L (104年6月)，本季較復工前為高。

與111年第1季(111年3月)平均豐度552,551 cells/L比較，本季豐度為其1/14倍。110年第4季(110年10月)平均豐度35,840 cells/L比較，本季豐度與其相當。與110年第3季(110年8月)平均豐度557,529 cells/L比較，本季豐度為其1/14倍。與去年同季110年第2季(110年5月)平均豐度251,582 cells/L比較，本季豐度為其1/6倍。110年第1季(110年2月)平均豐度144,373 cells/L比較，本季豐度為其1/4倍。與109年第2季(109年5月)平均豐度300,907 cells/L比較，本季豐度為其1/8倍。為108年5月平均豐度146,667 cells/L的1/49倍。108年第3季豐度最高的藍綠菌束毛藻屬高達46%，第4季則完全沒有發現，而109年第1季平均再高達57%，109年第2季又完全沒有發現，109年第3季為33%，109年11月又高達57%，110年第1季又完全沒有發現，110年5月又高達89%，110年8月、10月、及111年2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。

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

鄰近工業區的測站3A平均豐度為42,800 ± 22,174 cells/L，與臨近測站2A及4A豐度差別不大，為1A豐度的2/5倍，與5A差別不大。111年第2季與台灣西海岸海域比較，同期於彰化漁港外海附近海域所採得之種類極為相似，矽藻之角毛藻屬及海鍊藻屬豐度相當高。本計畫採得之浮游植物是台灣西海岸海域普遍出現的種類。原環說書記錄水層浮游植物細胞數含量為6,824 ~ 99,264 cells/L，104年6月復工前調查記錄為7,256~ 90,780 cells/L，而108年7月為207,200~1,798,400 cells/L、10月為19,200~218,400 cells/L、109年2月為32,000~2,152,000 cells/L、109年5月為136,000~690,400 cells/L，109年7月為124,000~2,196,800 cells/L，109年11月為72,800~854,800 cells/L，110年2月為48,800~310,800 cells/L，110年5月為10,400至7,438,000 cells/L，110年8月為127,200~1,186,400 cells/，110年10月為5,200~100,000

cells/L (**表3.1.9-2**)，111年3月為226,400~1,414,000 cells/L，而本季為11,200~188,800 cells/L，浮游植物細胞數含量介於過去所調查的豐度之間。

本季浮游植物平均豐度為39,040 ± 28,256 cells/L，平均發現之物種數為9.8。與歷季平均豐度及歷季平均物種數比較（**圖3.1.9-2**），各季豐度一般上在第三季較長期平均高，而其他季節都低於長期平均。各季發現的種類變動不大，長期平均約12種，沒有一定的季節變動趨勢。

表3.1.9-1　歷季海域生態-植物性浮游生物物種數結果比較表(1/2)

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

註：粗體表示本季數據

\\nas03.sinotech-eng.com\Y I0\Y1\PROJECT\132IC-泛亞第三天然氣接收站施工環監\A02 報告\監測季報\111 年第 2 季\工業港\132IC-111 年第 2 季工業區工業專用港施工期間監測-定稿本-

表3.1.9-1　歷季海域生態-植物性浮游生物物種數結果比較表(2/2)

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

註：粗體表示本季數據

\\nas03.sinotech-eng.com\Y10\Y1\PROJECT\1321C-泛亞第三天然氣接收站施工環監\A02 報告\監測季報\111 年 第 2 季\工業港\1321C-111 年 第 2 季工業區工業專用港施工期間監測-定稿本-

表3.1.9-2　歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較表(1/3)

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

註：粗體表示本季數據

表3.1.9-2　歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較表(2/3)

測站 / 季別		3A			3B			3C		
		表	中	底	表	表	中	底	中	表
復工前 104.06		9,120	3,420	7,600	7,600	3,420	1,520	15,960	1,140	2,280
施工期間	108Q1	108,000	30,400	24,000	72,000	71,200	52,800	47,200	56,000	62,400
	108Q2	131,200	146,400	112,800	177,600	114,400	87,200	99,200	114,400	84,000
	108Q3	1526,400	1,334,400	1,228,000	715,200	816,000	547,200	1,798,400	1,400,000	684,000
	108Q4	60,800	82,400	69,600	130,400	94,400	72,000	54,400	41,600	39,200
	109Q1	974,400	220,000	115,200	934,400	753,600	72,800	955,200	589,600	87,200
	109Q2	284,000	169,600	136,000	321,600	228,800	152,800	203,200	224,000	176,000
	109Q3	268,800	148,800	212,800	198,400	347,200	485,600	213,600	770,400	397,600
	109Q4	314,400	197,200	177,600	394,400	217,600	120,400	120,000	128,800	90,000
	110Q1	98,000	63,200	89,200	105,600	119,200	78,800	140,000	158,800	124,800
	110Q2	36000	35200	26000	26000	109600	28400	25200	37200	25600
	110Q3	127,200	348,000	316,000	399,200	442,400	490,400	448,000	492,000	554,400
	110Q4	55,600	29,600	24,400	100,000	48,000	11,200	87,200	56,800	27,600
	111Q1	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**

測站 / 季別		4A			4B			4C		
		表	中	底	表	中	底	表	中	底
復工前 104.06		2,660	3,420	1,900	3,800	1,900	5,700	1,900	760	4,940
施工期間	108Q1	329,600	35,200	24,000	62,400	75,200	63,200	38,400	64,800	50,400
	108Q2	50,400	44,800	96,800	288,800	147,200	116,800	160,000	125,600	80,800
	108Q3	644,000	420,000	361,600	534,400	496,000	423,200	964,000	566,400	524,800
	108Q4	116,000	110,400	90,400	129,600	90,400	81,600	48,000	30,400	27,200
	109Q1	118,400	152,800	88,800	944,800	172,000	52,000	2,152,000	635,200	80,000
	109Q2	363,200	189,600	140,800	248,000	204,800	170,400	345,600	252,800	250,400
	109Q3	364,800	722,400	603,200	224,800	415,200	271,200	493,600	673,600	351,200
	109Q4	263,200	346,400	200,400	182,400	104,400	101,600	485,200	76,400	143,600
	110Q1	218,800	114,000	86,000	177,200	168,800	129,600	307,600	196,400	150,800
	110Q2	576400	294400	240400	7438000	382800	289600	22400	189600	57600
	110Q3	981,600	1,186,400	820,000	874,400	982,400	848,800	774,400	807,200	716,800
	110Q4	57,600	40,400	30,400	32,800	26,800	26,800	86,400	45,200	38,400
	111Q1	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**

註：粗體表示本季數據

表3.1.9-2　歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較表(3/3)

測站 / 季別		5A			5B			5C		
		表	中	底	表	中	底	表	中	底
復工前 104.06		7,980	2,660	2,280	3,420	1,140	19,760	6,080	4,560	2,280
施工期間	108Q1	35,200	48,800	40,800	60,000	118,400	55,200	841,600	176,000	47,200
	108Q2	753,600	176,800	144,000	413,600	300,800	128,800	273,600	284,800	120,000
	108Q3	,1184,800	1,329,600	1,084,800	361,600	401,600	347,200	662,400	491,200	452,800
	108Q4	218,400	128,800	104,000	71,200	70,400	41,600	31,200	34,400	32,000
	109Q1	221,600	192,800	124,800	717,600	489,600	99,200	535,200	747,200	128,000
	109Q2	440,000	401,600	446,400	591,200	483,200	415,200	446,400	391,200	326,400
	109Q3	2,196,800	1,319,200	1,099,200	1,596,000	1,123,200	780,800	511,200	719,200	547,200
	109Q4	130,800	135,200	153,600	798,000	258,800	122,800	577,600	377,600	132,800
	110Q1	270,000	155,200	134,800	225,200	190,400	165,600	310,800	216,400	201,200
	110Q2	38,800	147,200	127,600	243,200	37,200	43,600	68,000	39,600	31,600
	110Q3	996,000	909,600	812,800	670,400	731,200	704,000	1,072,000	821,600	248,000
	110Q4	60,800	45,600	42,800	41,200	40,400	34,000	42,400	54,400	49,200
	111Q1	880,800	708,800	610,400	1414,000	964,400	864,800	954,400	737,600	569,200
	111Q2	31,600	60,000	38,800	13,600	20,400	23,200	11,200	18,800	20,000

註：粗體表示本季數據

表3.1.9-3　歷季海域生態-植物性浮游生物優勢物種比較表

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

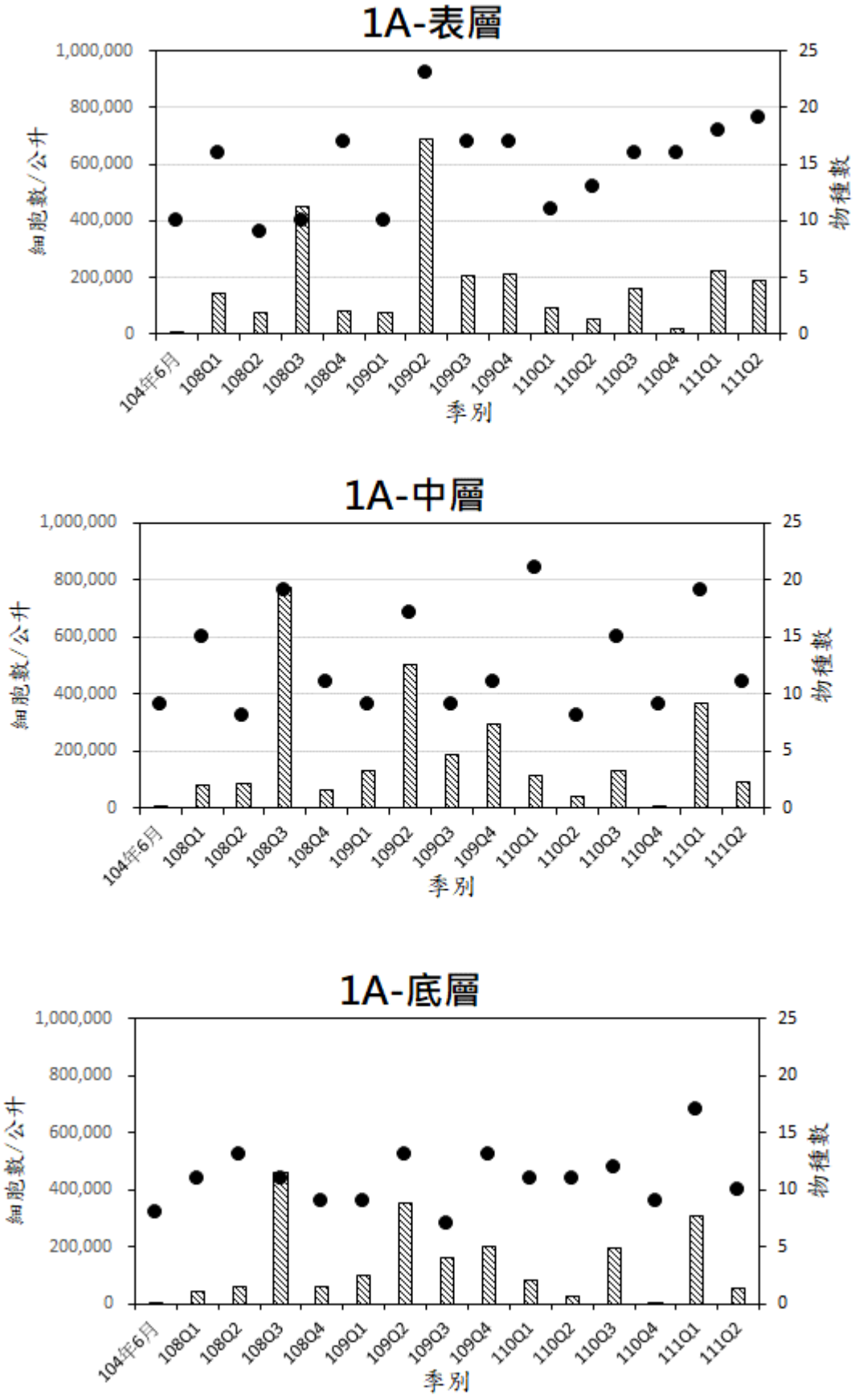


圖 3.1.9-1 歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(1/15)

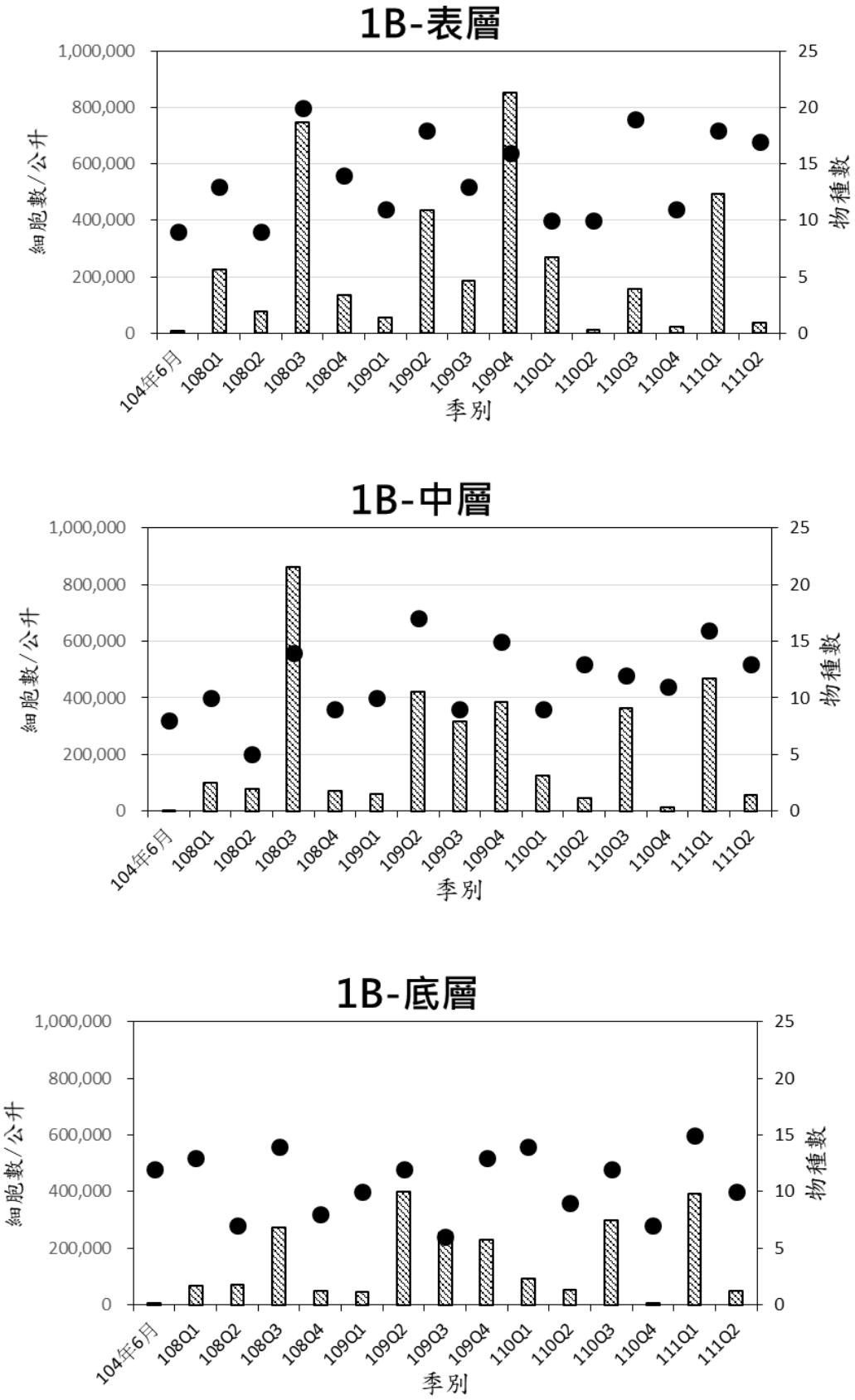


圖 3.1.9-1 歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(2/15)

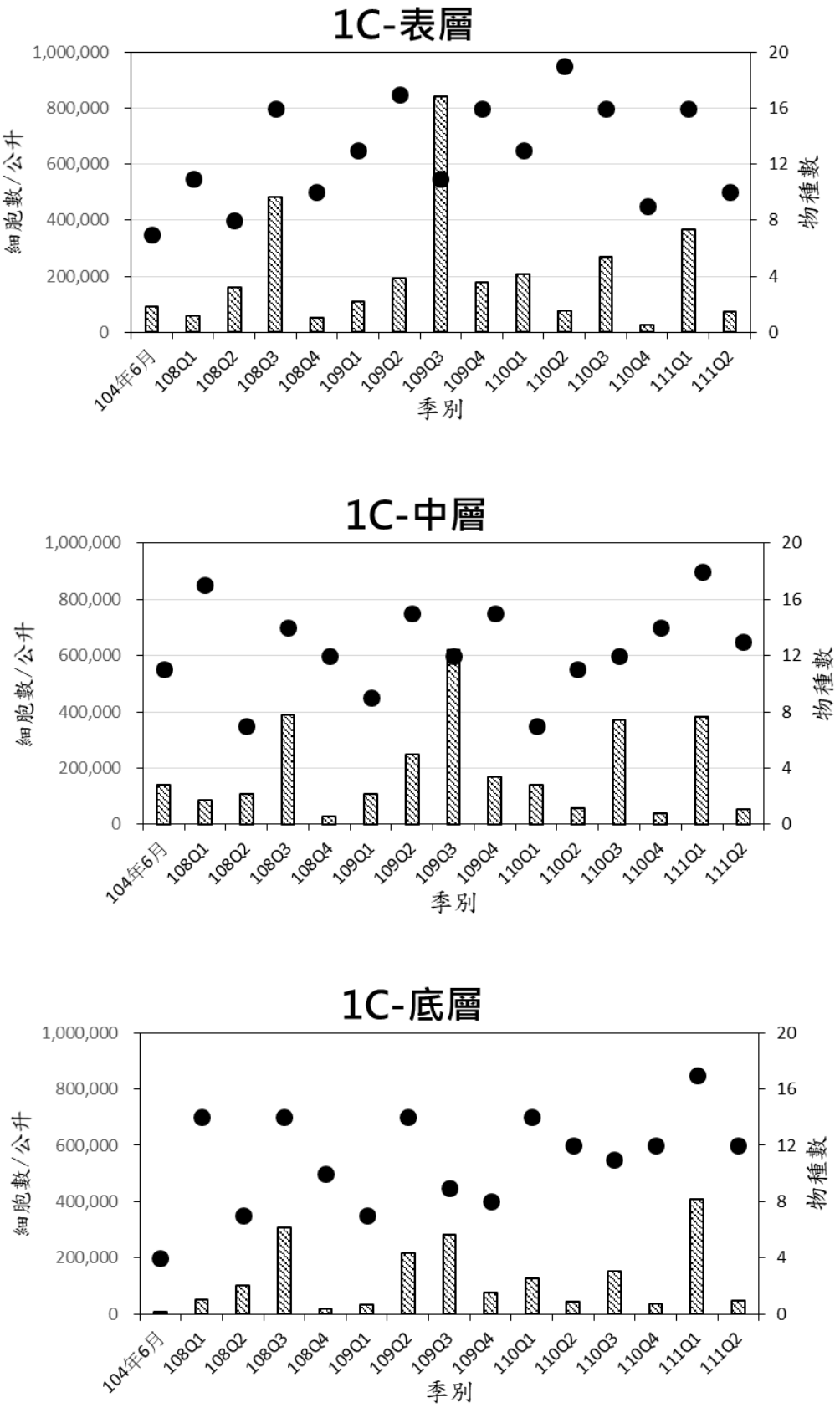


圖 3.1.9-1 歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(3/15)

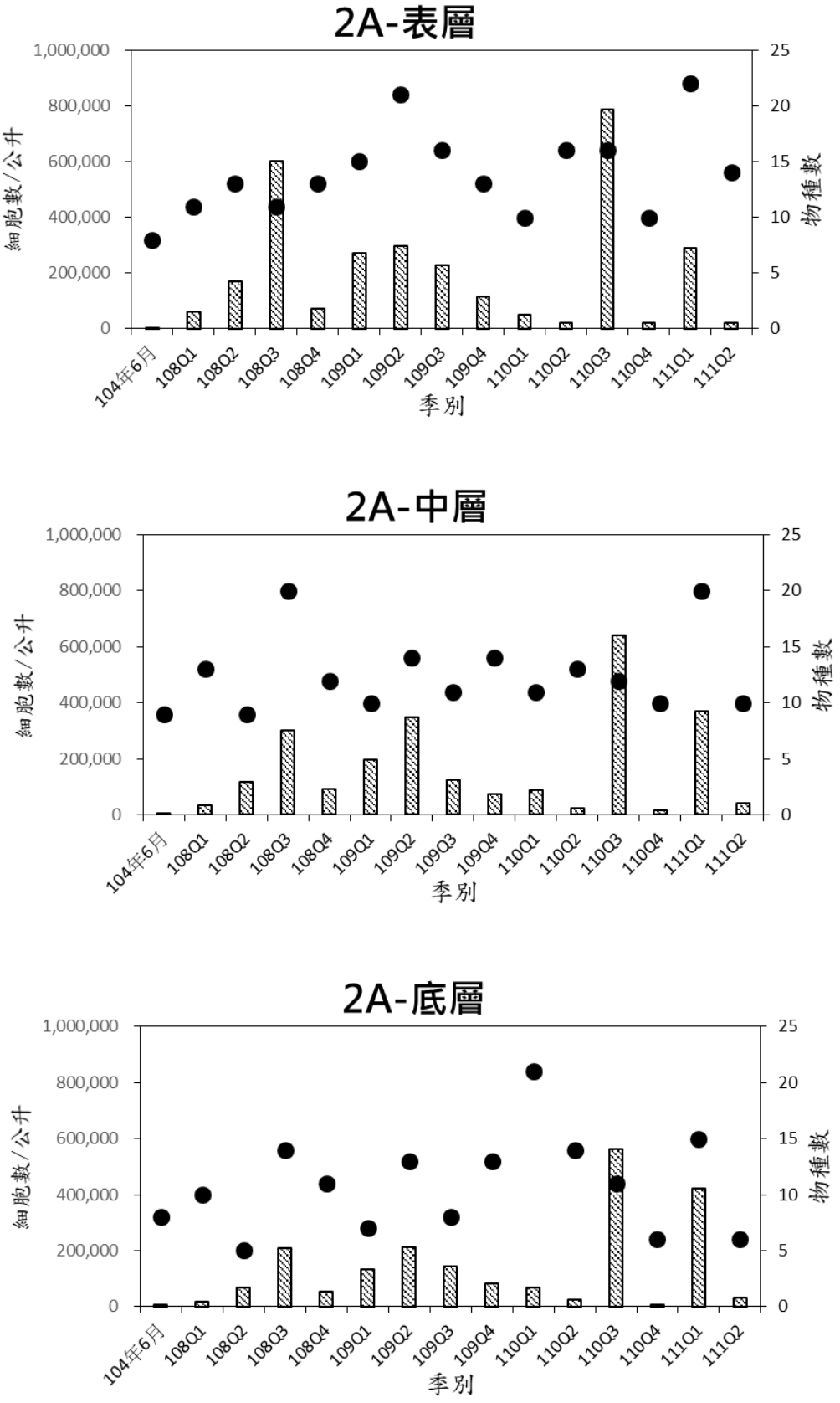


圖 3.1.9-1 歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(4/15)

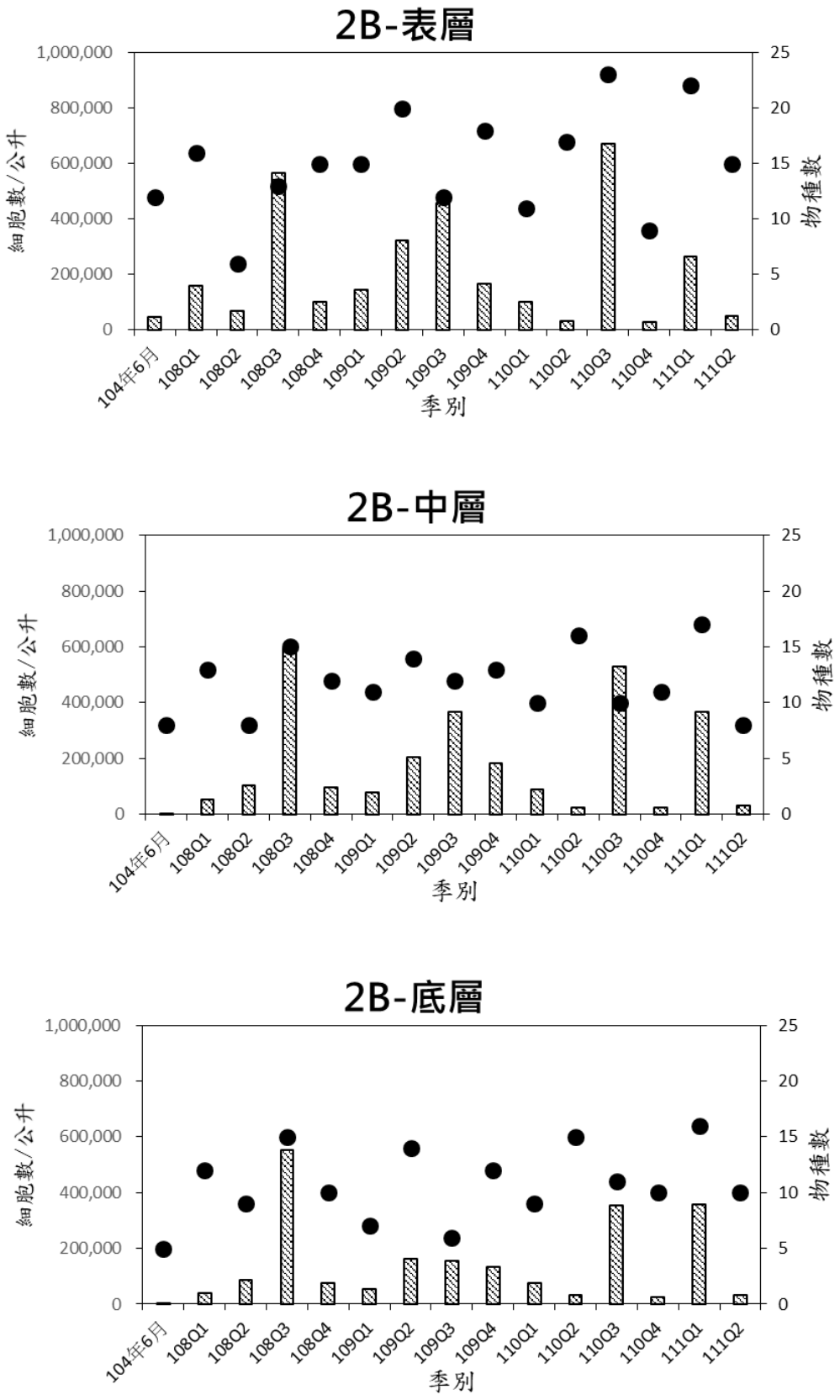


圖 3.1.9-1 歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(5/15)

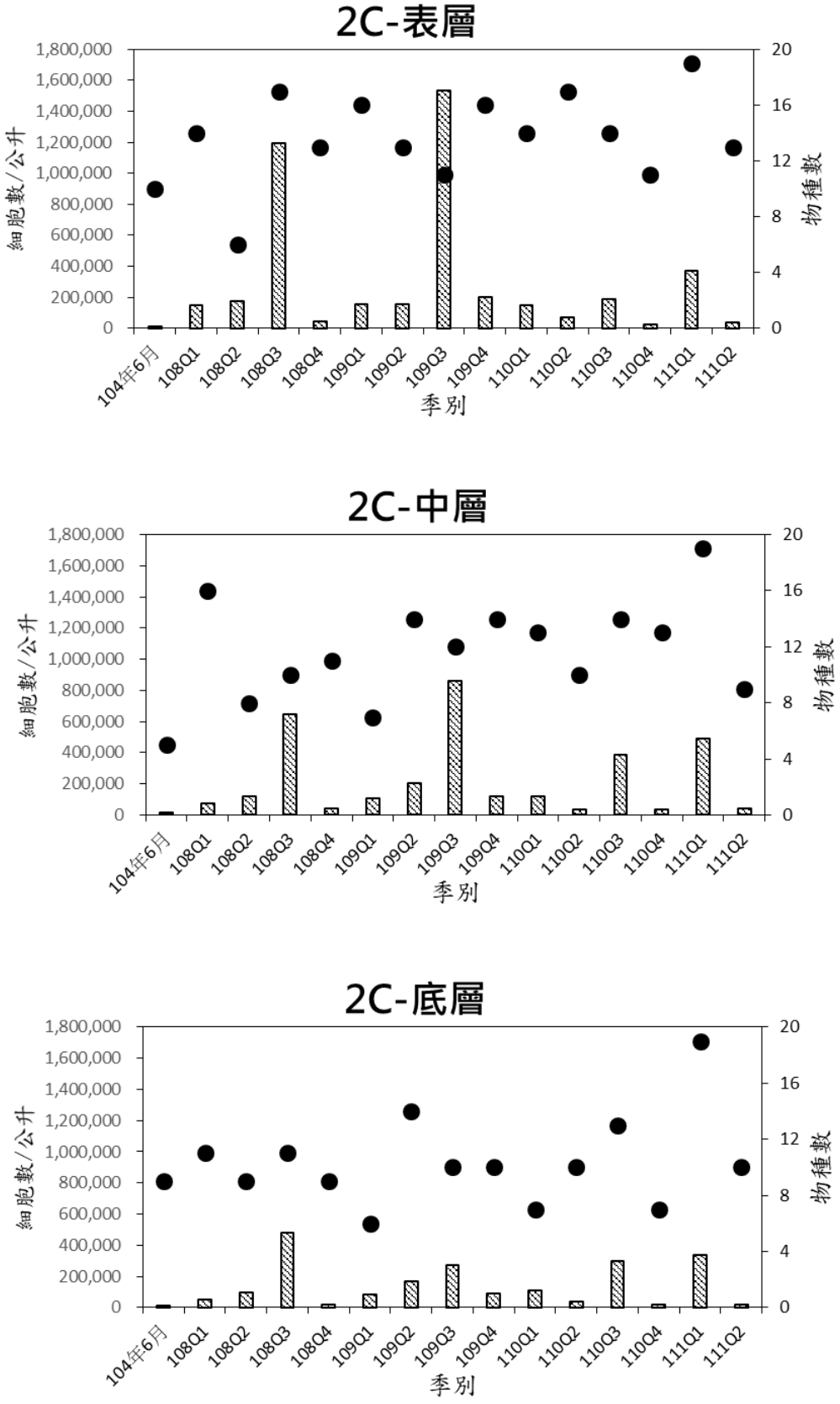


圖 3.1.9-1 歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(6/15)

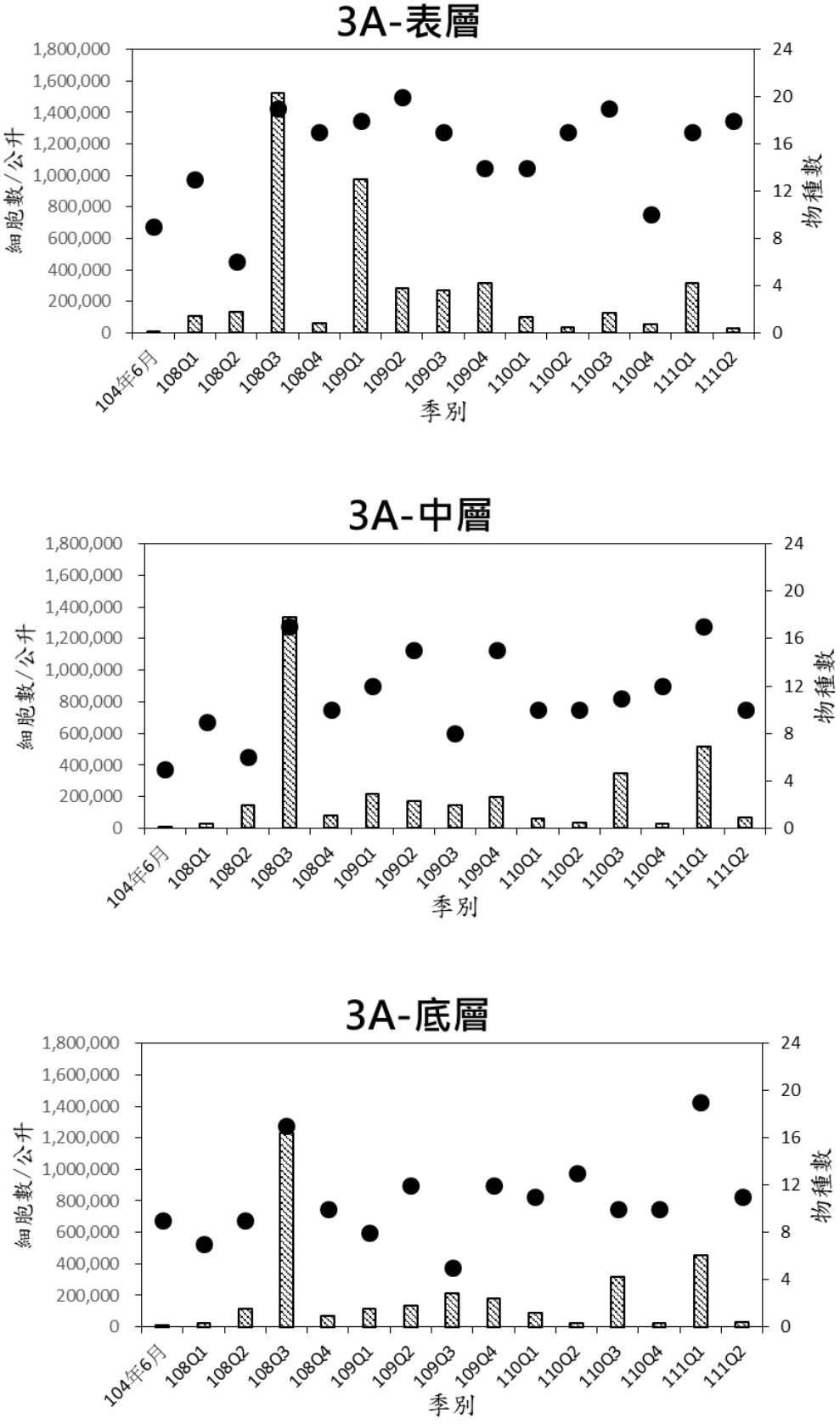


圖 3.1.9-1 歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(7/15)

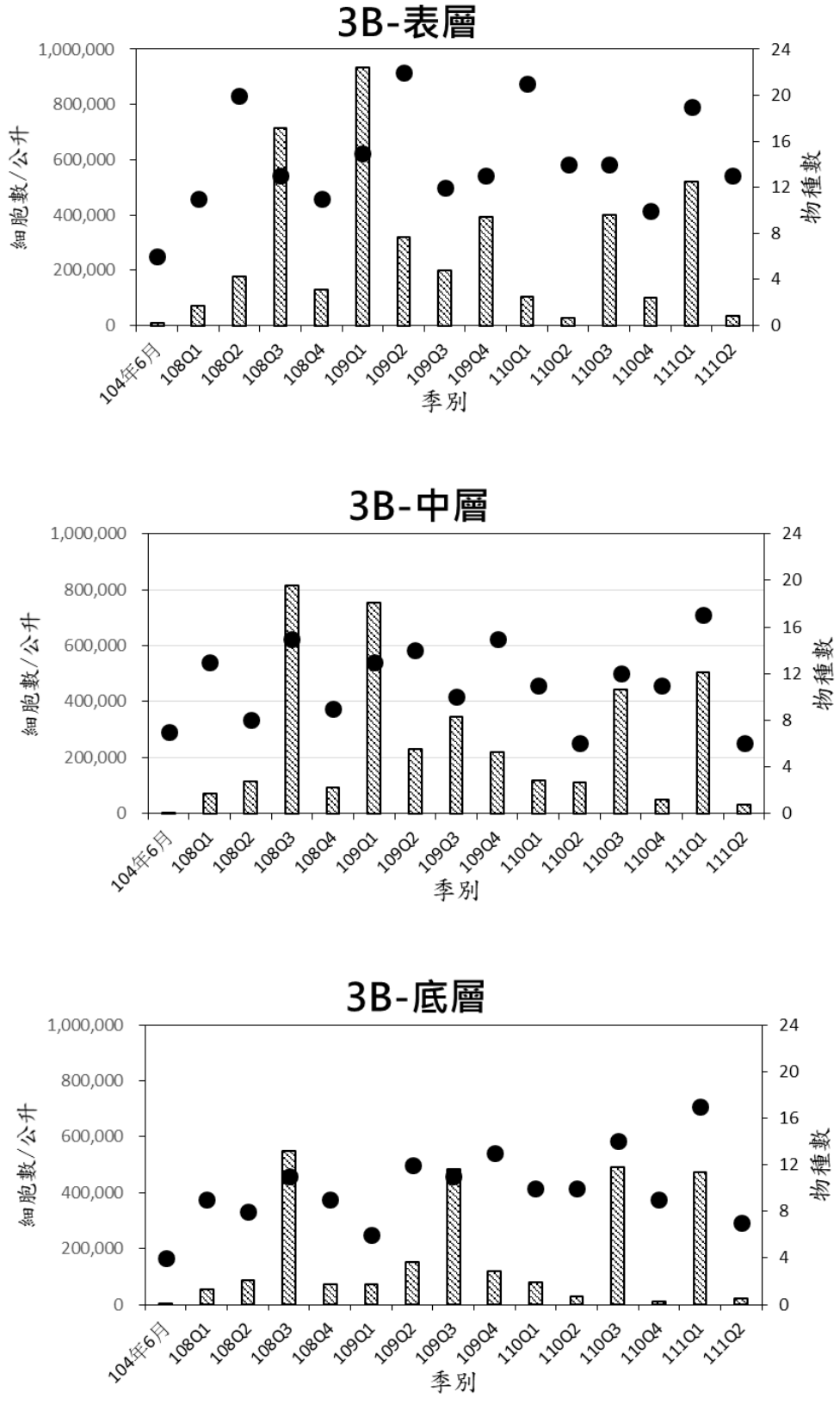


圖 3.1.9-1 歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(8/15)

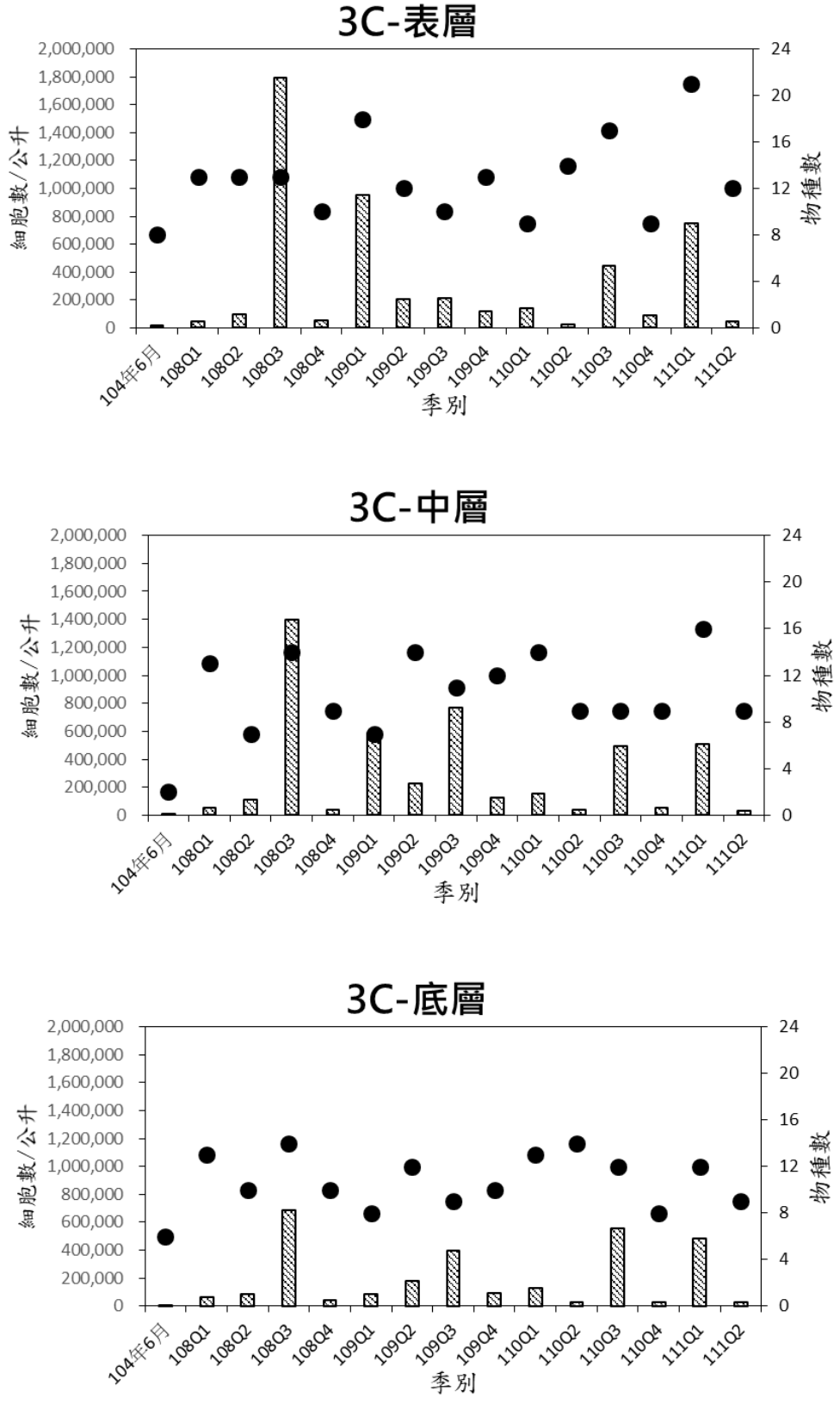


圖 3.1.9-1 歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(9/15)

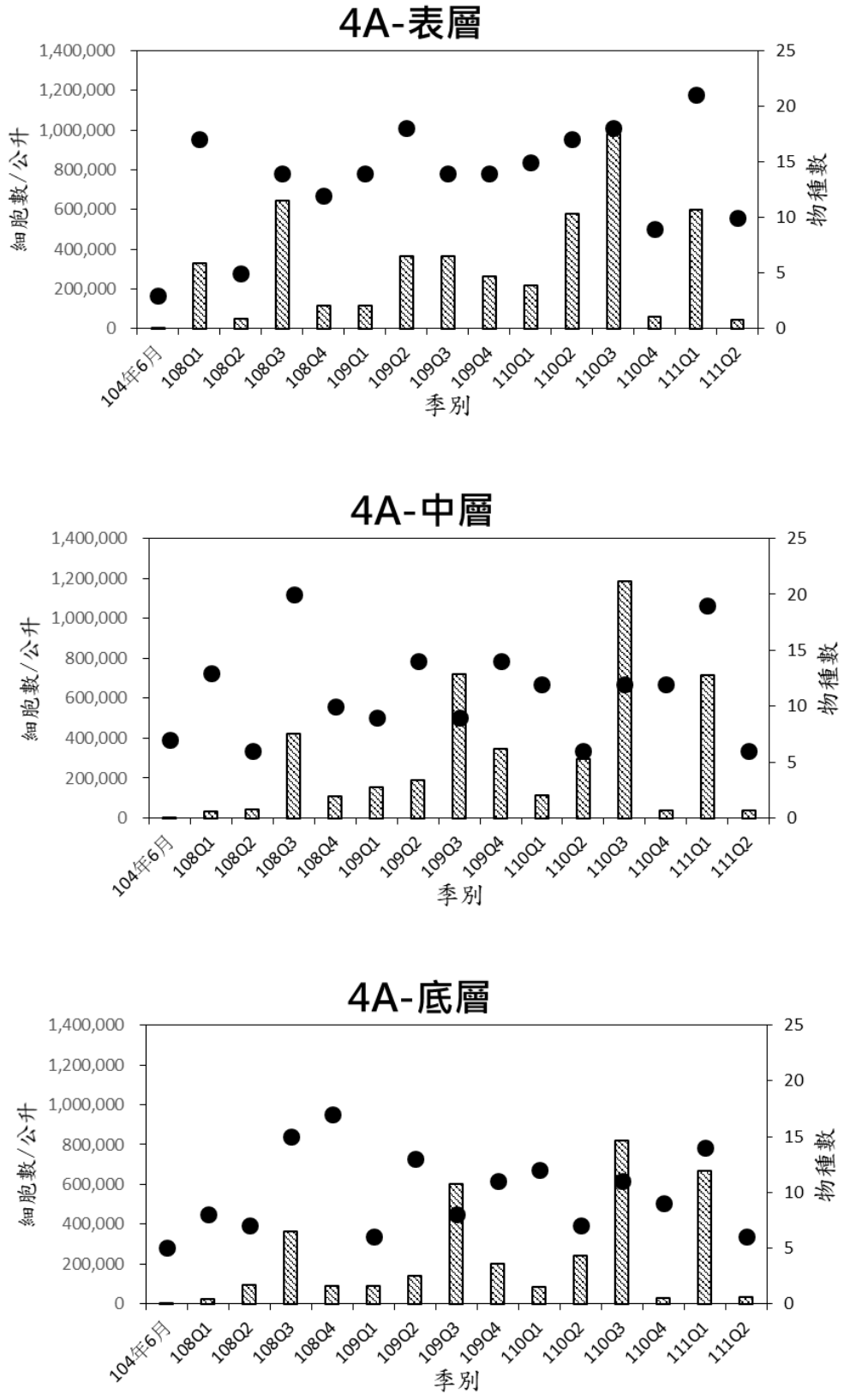


圖 3.1.9-1 歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(10/15)

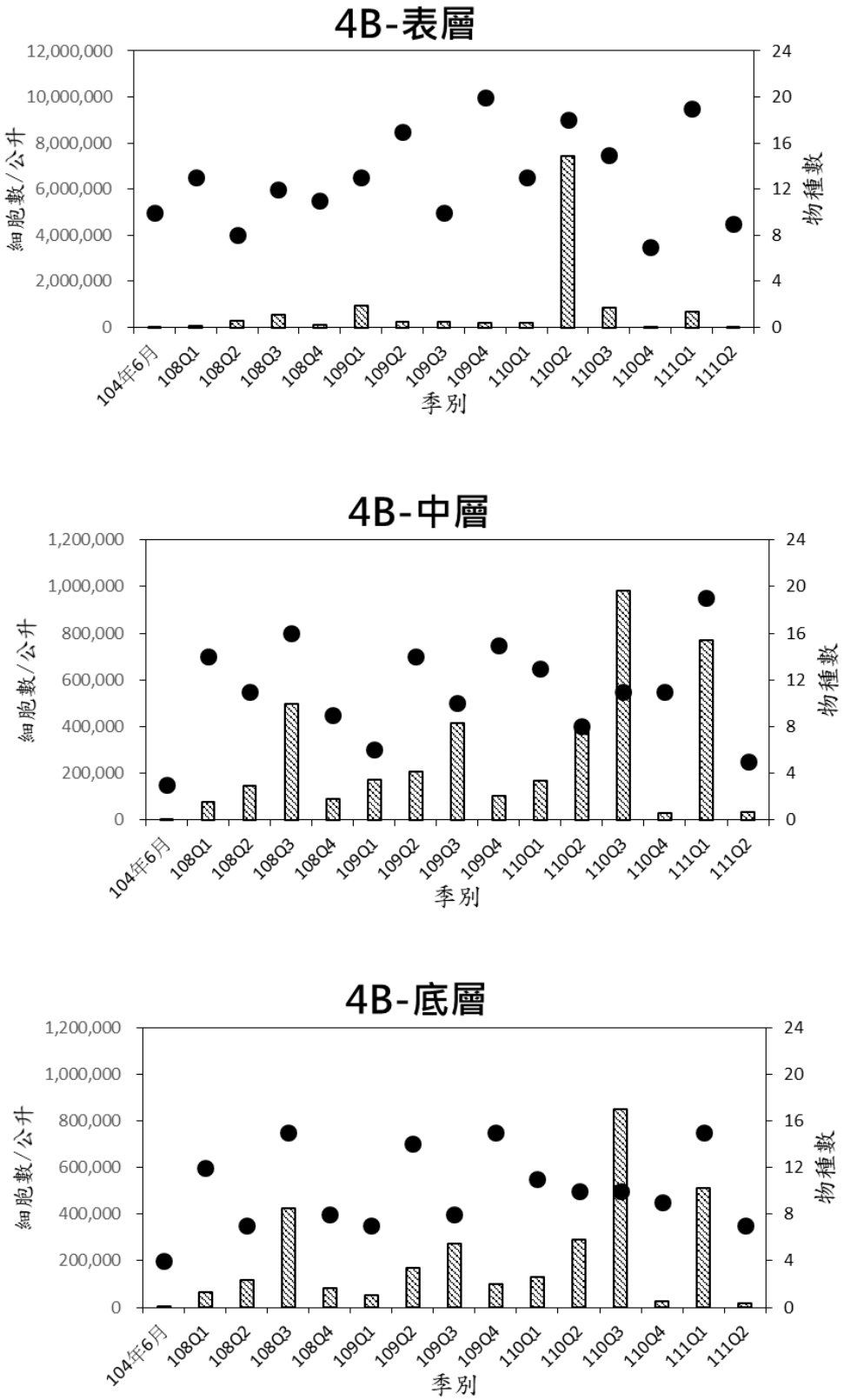


圖 3.1.9-1 歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(11/15)

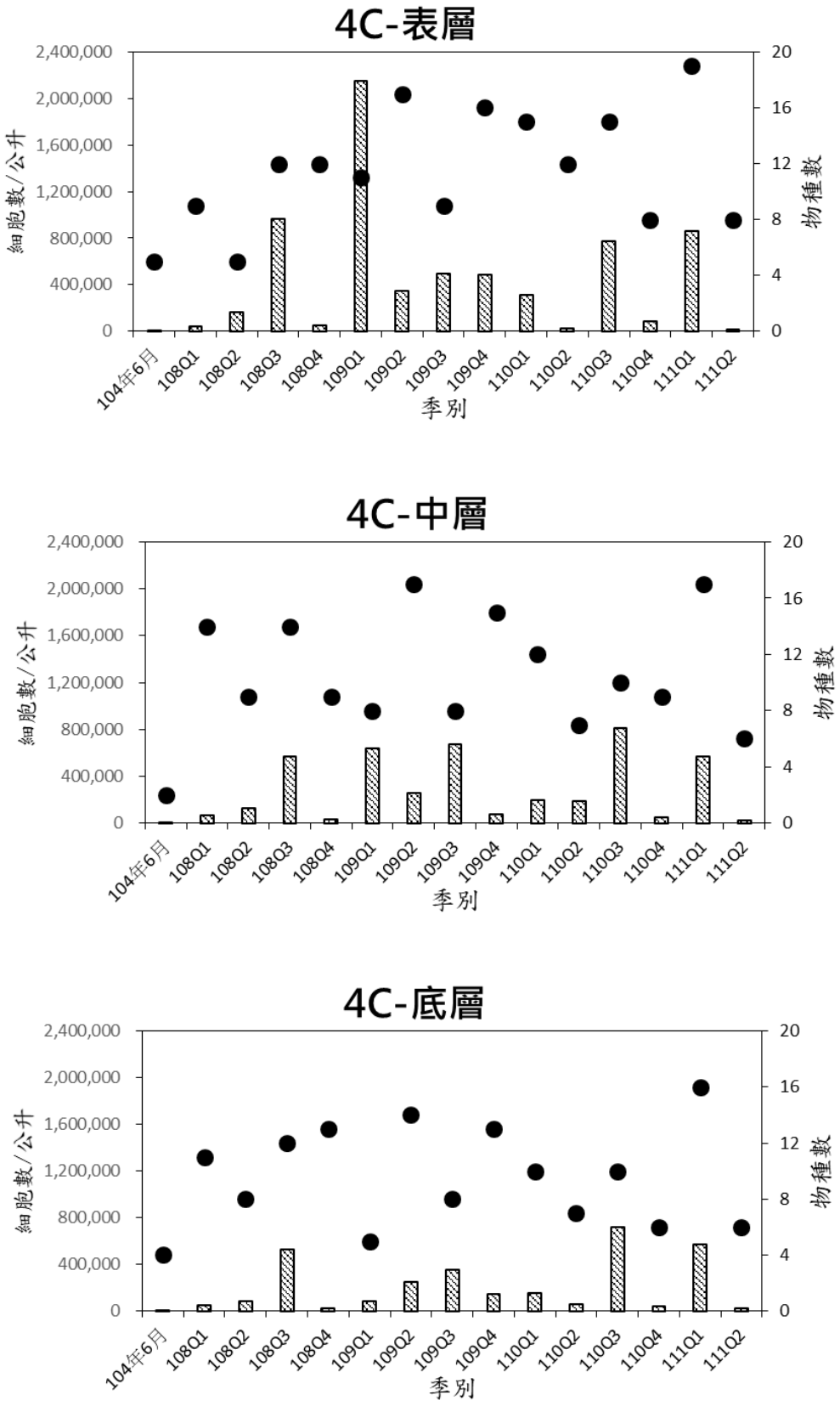


圖 3.1.9-1 歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(12/15)

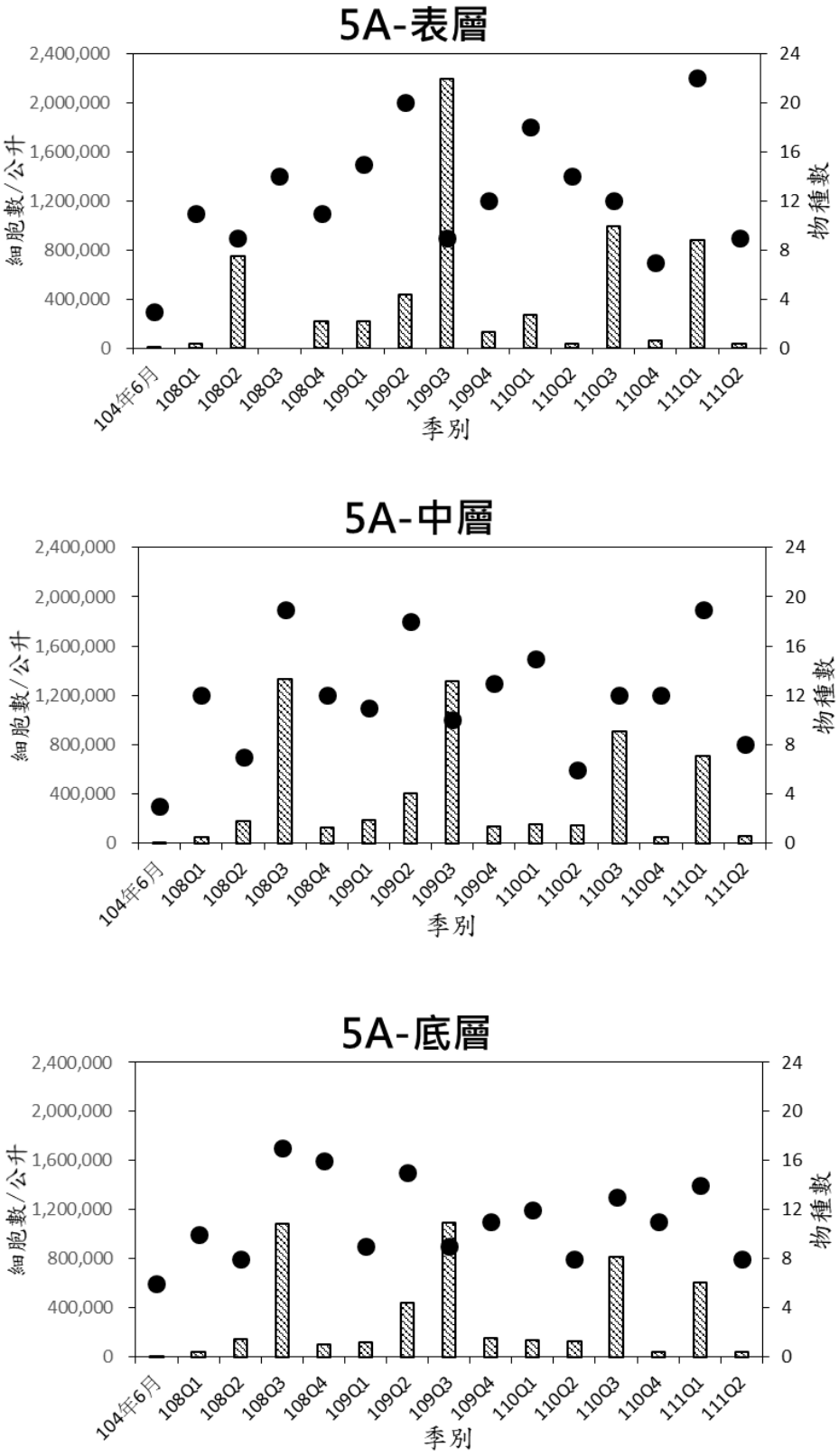


圖 3.1.9-1 歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(13/15)

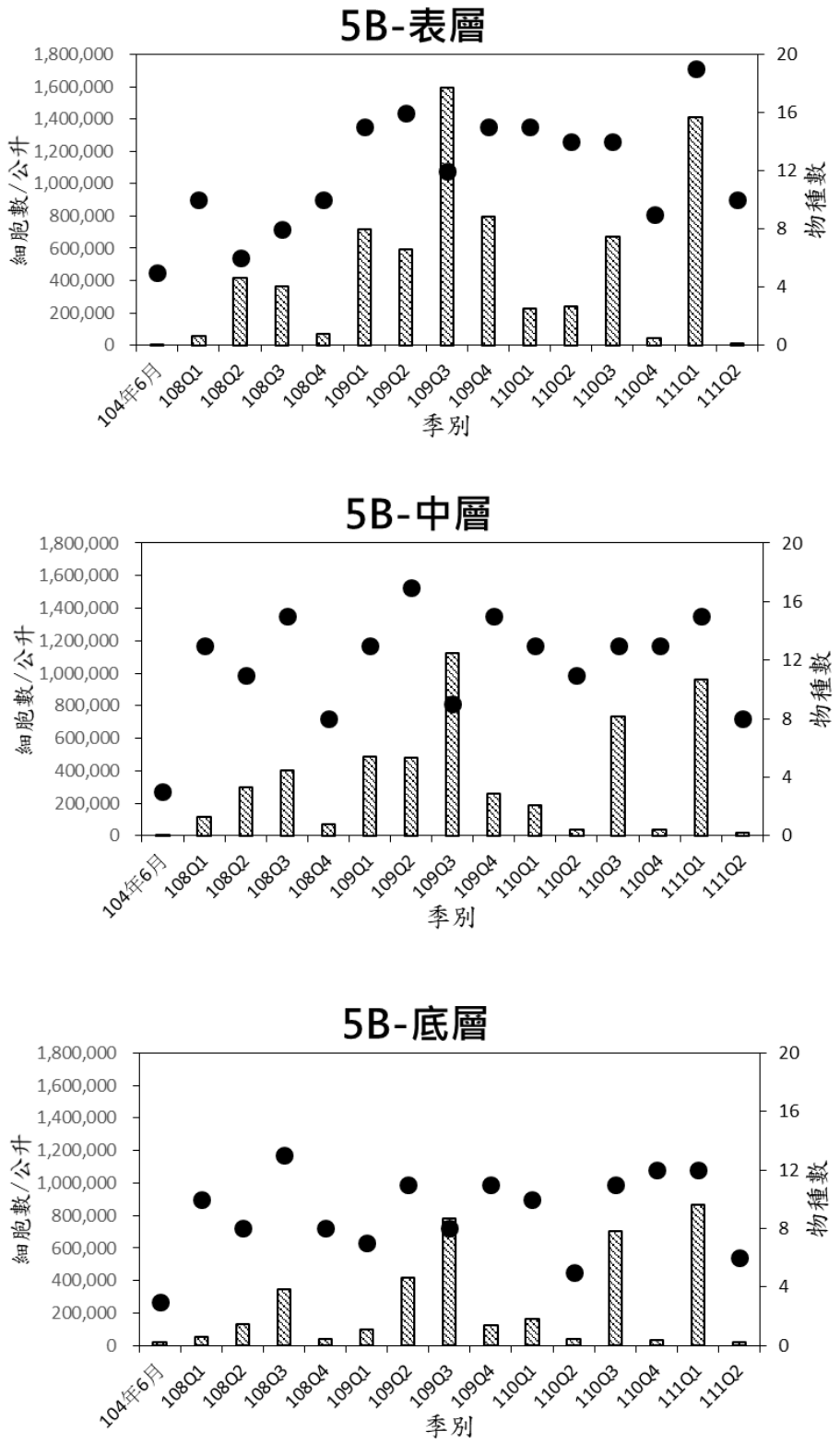


圖 3.1.9-1 歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(14/15)

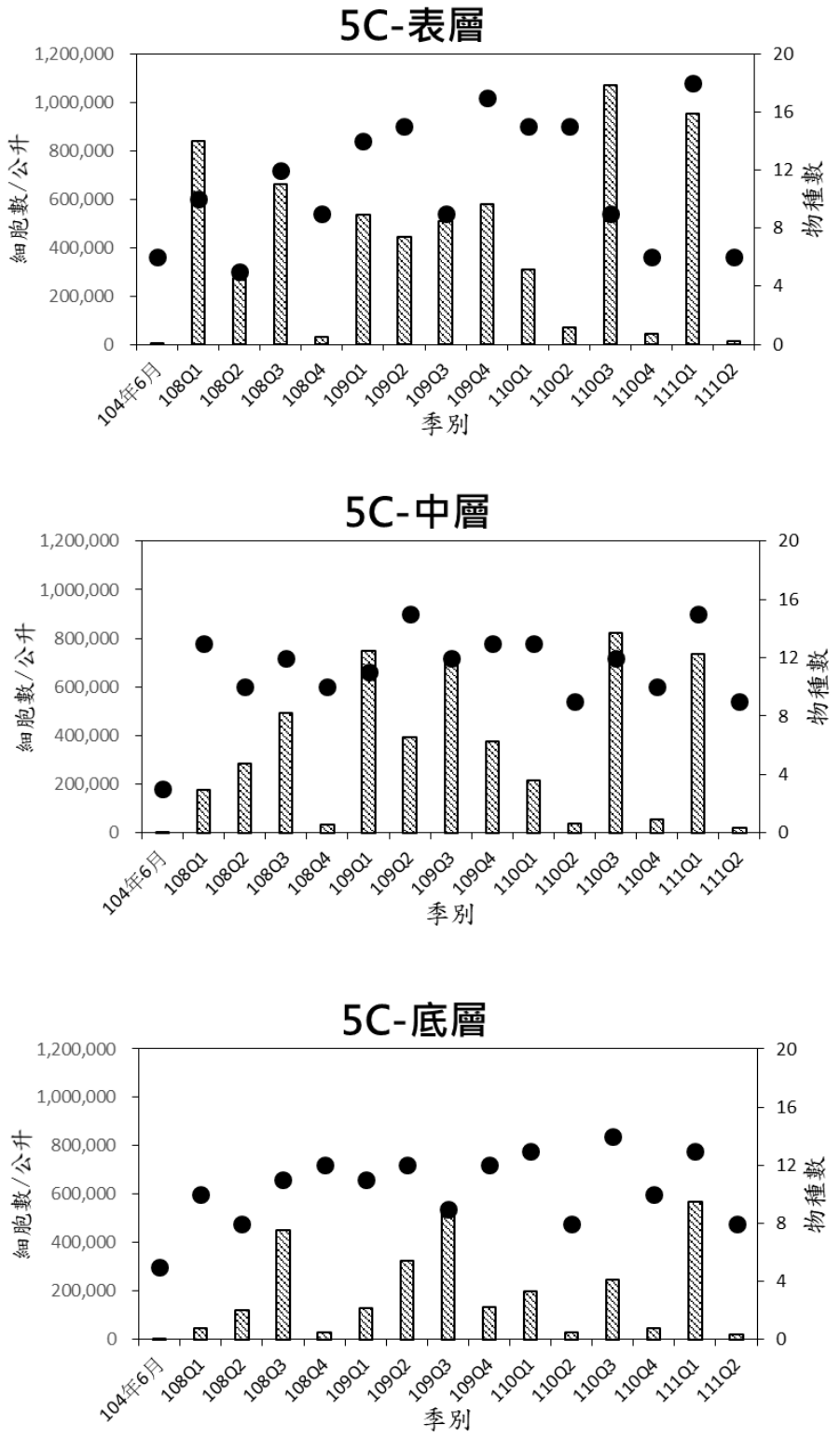


圖 3.1.9-1 歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(15/15)

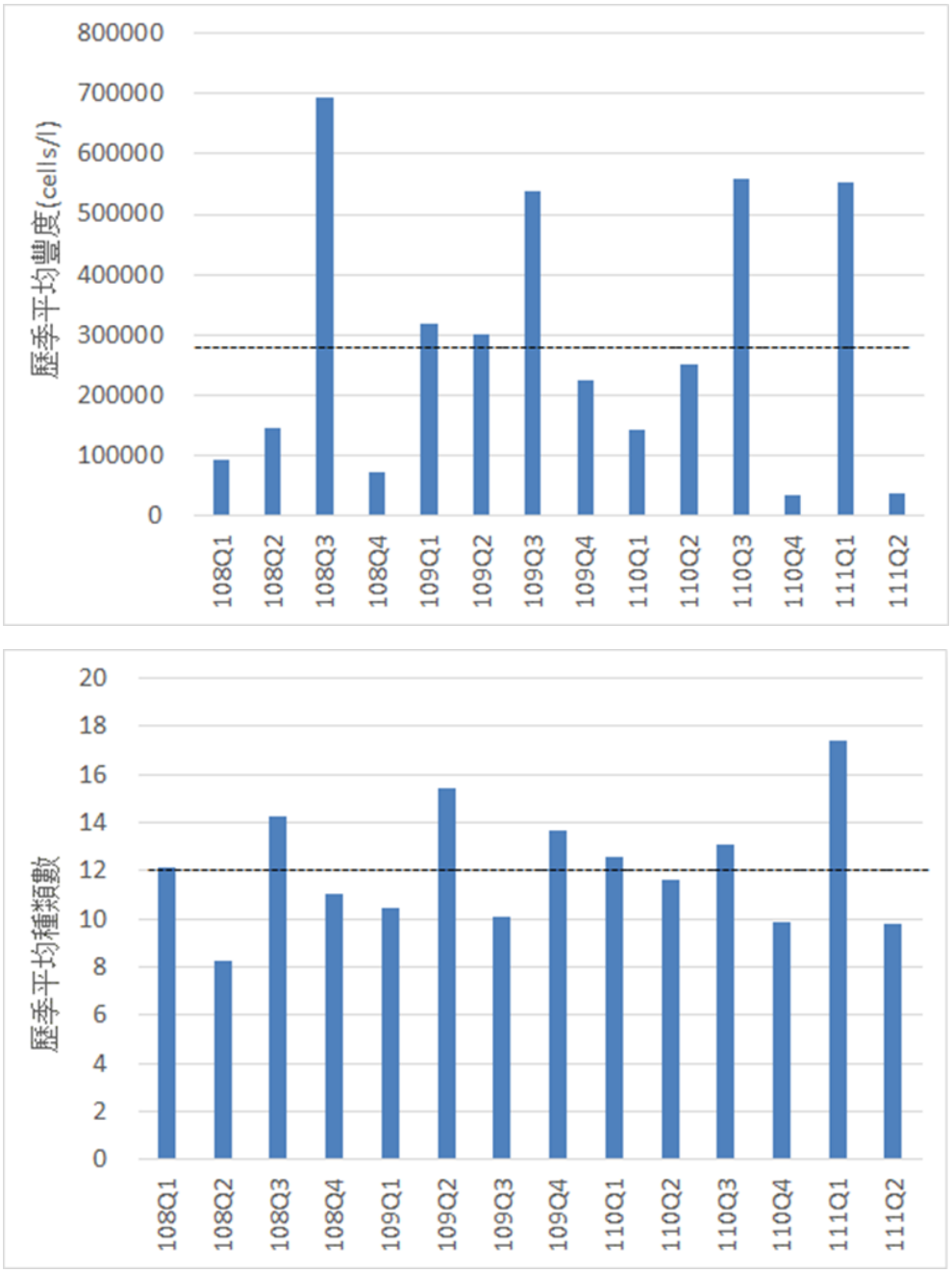


圖 3.1.9-2 歷季海域生態-植物性浮游生物平均豐度及平均種類數比較圖

二、浮游動物

本季(111年5月)共發現浮游動物27大類，相當於復工前(104年6月)的27大類，各測站記錄到的大類數介於16~25大類之間，高於復工前的11~21大類；如與前一季(26大類)相比，本季略高一些，前一季的大類數介於15~23大類之間，亦略少於本季；去年同季發現30大類，較本季多，且各站發現的大類數介於17~26大類之間，較本季多；此外，本海域各站歷年平均發現18大類的浮游動物，而本季多數測站的大類數都多於歷年平均(**表3.1.9-4、圖3.1.9-3~4**)。

本季各測站的豐度介於55,539 ind./1,000 m^3~257,417 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63,798 ind./1,000 m^3~191,775 ind./1,000 m^3之間，較本季低；如與去年同季相比，去年各測站的豐度變化(31,187 ind./1,000 m^3~161,291 ind./1,000 m^3)亦較本季低；此外，本海域各站歷年平均豐度為171,306 ind./1,000 m^3，而本季多數測站的豐度都高於歷年平均(**表3.1.9-4、圖3.1.9-3~4**)。

以歷季的各優勢大類來看，此海域的第一優勢大類多為哲水蚤，第二優勢大類多為劍水蚤，偶而會是藤壺幼生，本季則是管水母，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，本季則是劍水蚤(**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、管水母和劍水蚤，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38.8%)、管水母(相對豐度12.8%)、劍水蚤(相對豐度9.0%)、翼足類(相對豐度8.4%)、尾蟲類 (相對豐度8.0%)和蟹類幼生(相對豐度6.1%)，這些物種也是台灣西南海域常常發現的浮游動物。

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

的消長。

表3.1.9-4　歷季海域生態-動物性浮游生物結果比較表(1/2)

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

註：粗體表示本季數據

表3.1.9-4　歷季海域生態-動物性浮游生物結果比較表(2/2)

季別＼測站		1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B	3C
數量(細胞數/公升)										
復工前(104.06)		286,436	375,207	378,964	601,968	659,659	2,157,587	1,638,906	2,167,820	277,482
施工期間	108Q1	71,259	123,130	112,840	58,401	98,894	40,288	44,924	34,373	67,670
	108Q2	73,014	121,604	81,170	77,358	83,541	92,112	67,177	119,887	292,728
	108Q3	91,066	103,983	82,305	73,854	81,768	145,615	120,368	68,058	118,440
	108Q4	39,564	69,881	40,487	65,583	84,358	58,223	62,779	62,789	47,005
	109Q1	105,312	163,881	41,854	136,318	214,783	57,164	115,825	63,384	56,106
	109Q2	215,376	135,981	91,813	121,601	240,427	93,981	265,112	139,360	181,150
	109Q3	181,542	196,592	81,130	115,570	53,390	119,642	66,861	109,281	304,570
	109Q4	102,170	62,388	54,950	66,858	51,370	39,814	52,700	71,678	69,210
	110Q1	71,984	125,884	105,192	56,211	82,554	46,901	93,343	92,352	95,832
	110Q2	98,331	48,872	71,973	31,187	60,484	101,942	67,315	65,073	61,052
	110Q3	157,946	325,870	222,189	123,639	192,970	244,301	230,760	173,705	97,133
	110Q4	73,375	43,722	35,423	103,669	74,546	31,688	41,641	54,131	38,242
	111Q1	77,189	117,875	76,971	121,378	104,783	115,623	123,929	63,798	63,993
	111Q2	**187,441**	**55,539**	**116,009**	**257,417**	**204,536**	**220,052**	**90,234**	**92,834**	**118,983**

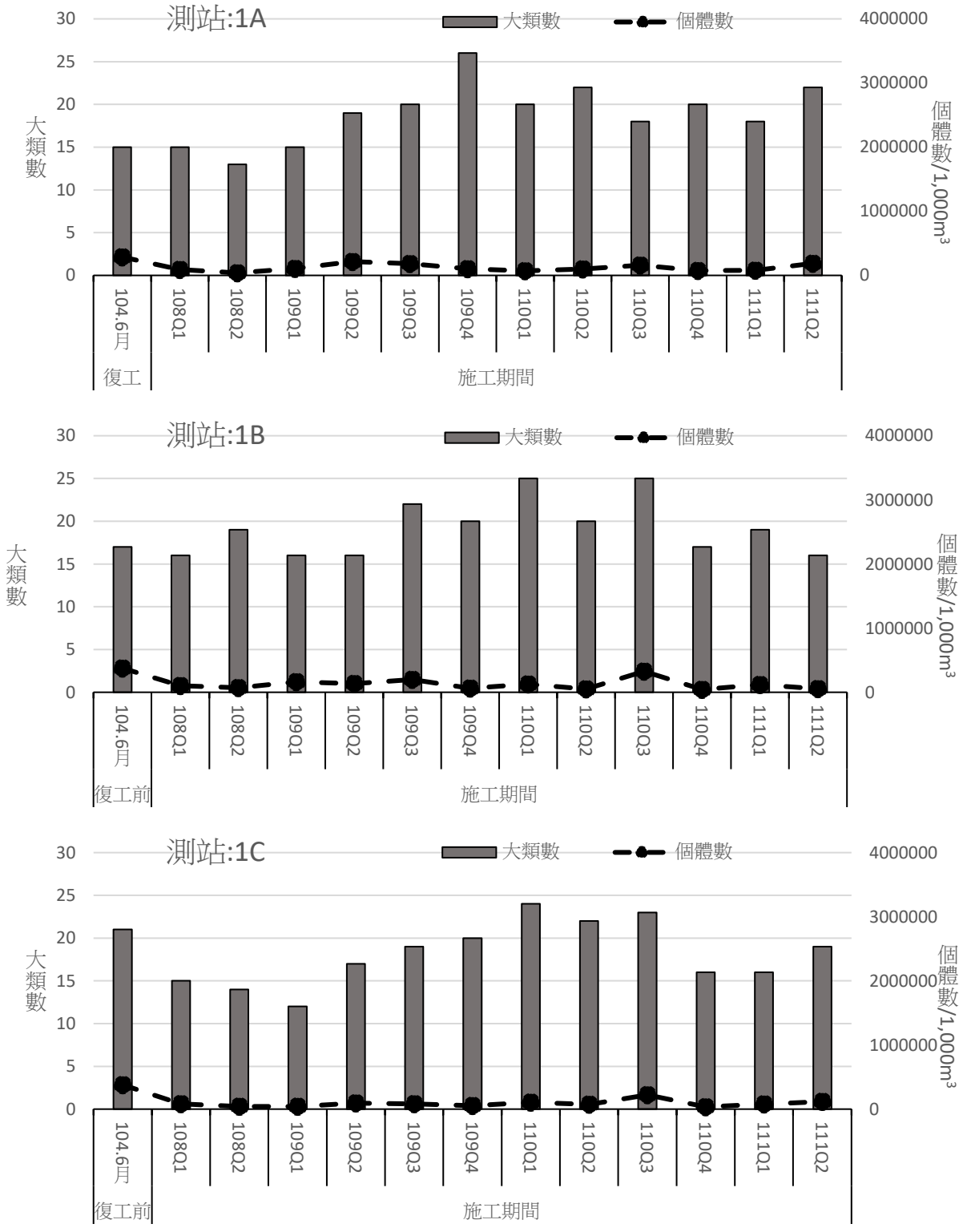
季別＼測站		4A	4B	4C	5A	5B	5C	歷年平均
復工前(104.06)		561,207	995,976	3,130,067	1,040,147	120,416	1,181,524	**171,306**
施工期間	108Q1	35,729	25,754	24,772	32,312	14,517	37,331	**171,306**
	108Q2	111,699	84,985	173,776	140,003	134,140	210,849	**171,306**
	108Q3	170,554	74,315	217,164	53,642	83,857	172,994	**171,306**
	108Q4	62,470	80,472	40,820	55,180	84,015	41,194	**171,306**
	109Q1	59,732	243,849	100,563	72,234	50,960	78,227	**171,306**
	109Q2	103,058	77,187	140,493	285,993	326,638	218,385	**171,306**
	109Q3	126,519	74,769	112,704	172,973	101,530	94,022	**171,306**
	109Q4	78,650	70,321	72,696	83,291	91,281	54,386	**171,306**
	110Q1	69,073	64,346	54,865	71,492	99,706	121,042	**171,306**
	110Q2	59,011	50,456	77,582	82,353	161,291	104,350	**171,306**
	110Q3	315,427	257,122	159,841	119,177	207,365	271,687	**171,306**
	110Q4	35,526	68,235	34,456	51,424	60,694	46,412	**171,306**
	111Q1	172,263	99,049	117,015	191,775	138,621	163,552	**171,306**
	111Q2	**131,337**	**100,672**	**122,851**	**232,985**	**116,627**	**110,599**	**171,306**

註：粗體表示本季數據

表3.1.9-5　歷季海域生態-動物性浮游動物優勢大類比較表

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

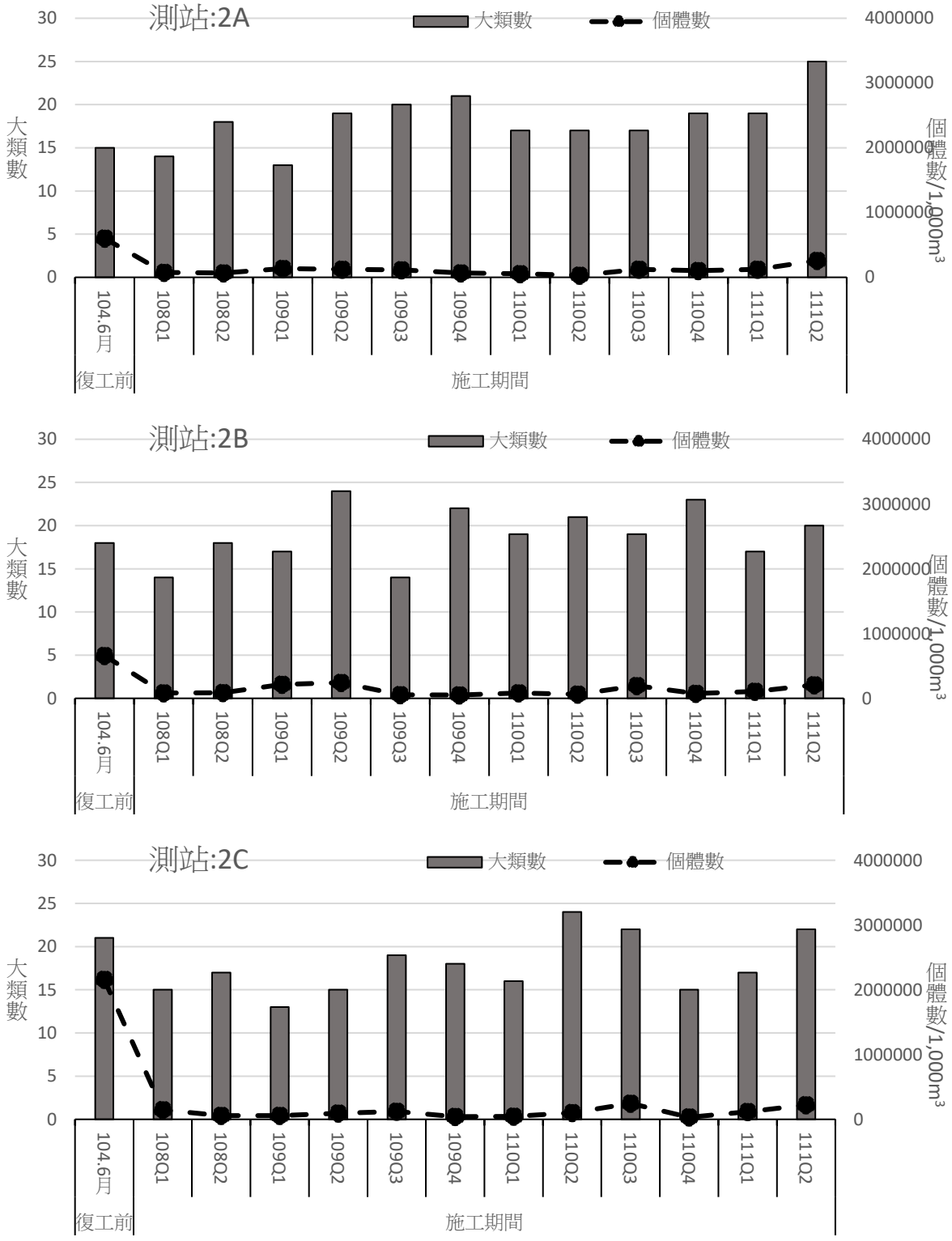
註：粗體表示本季數據



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

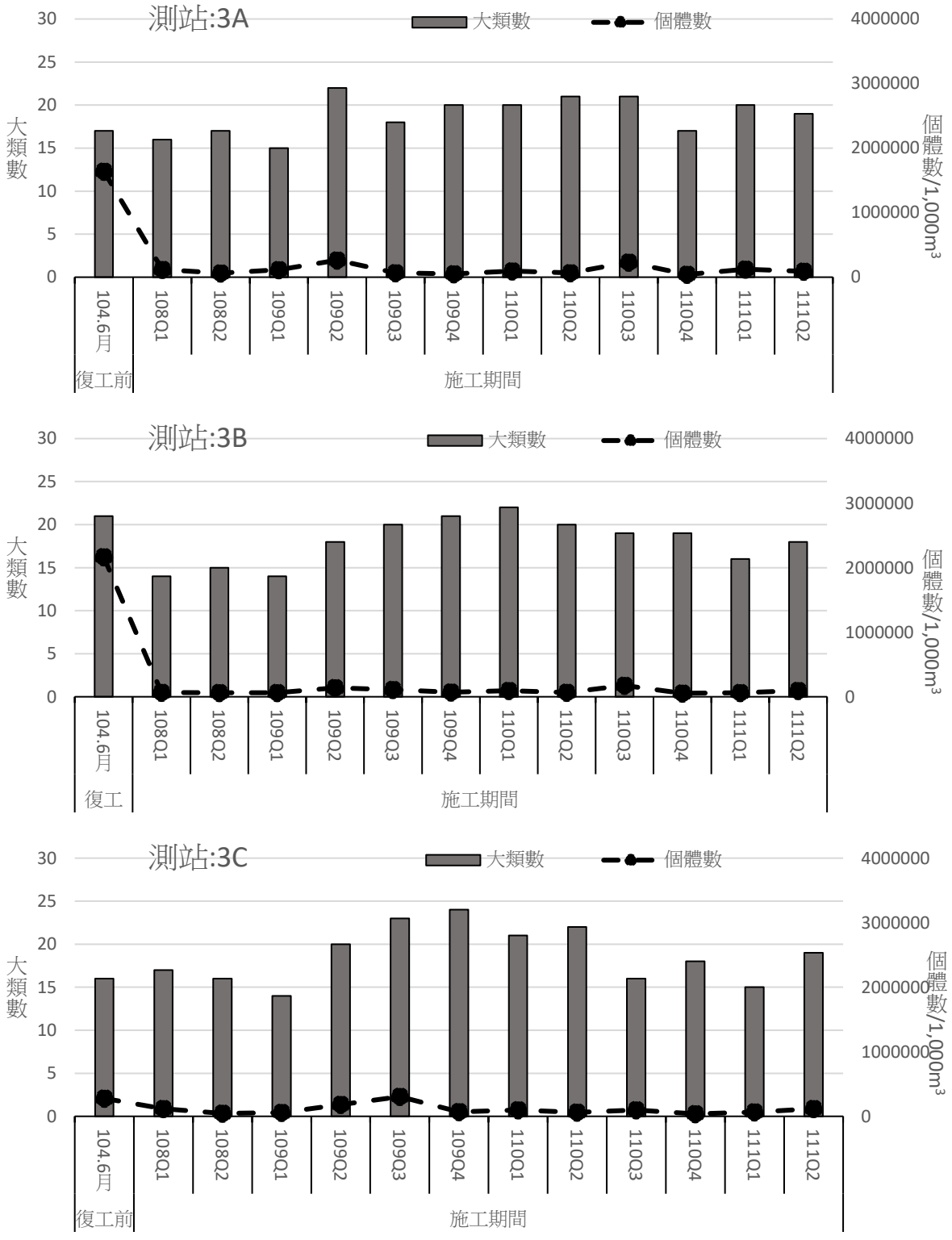
圖 3.1.9-3 歷季海域生態-動物性浮游生物數量結果比較圖(1/5)



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

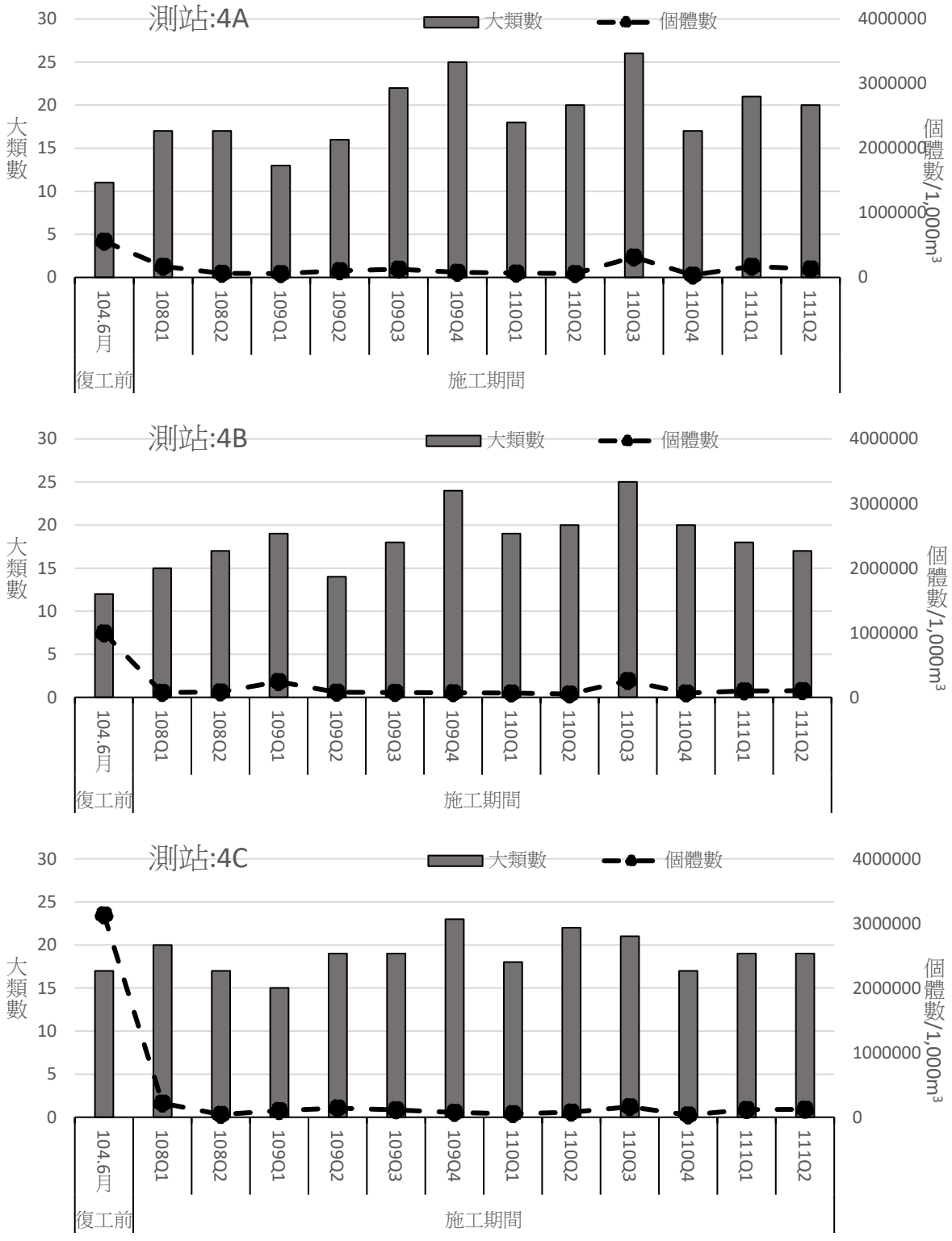
圖 3.1.9-3 歷季海域生態-動物性浮游生物數量結果比較圖(2/5)



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

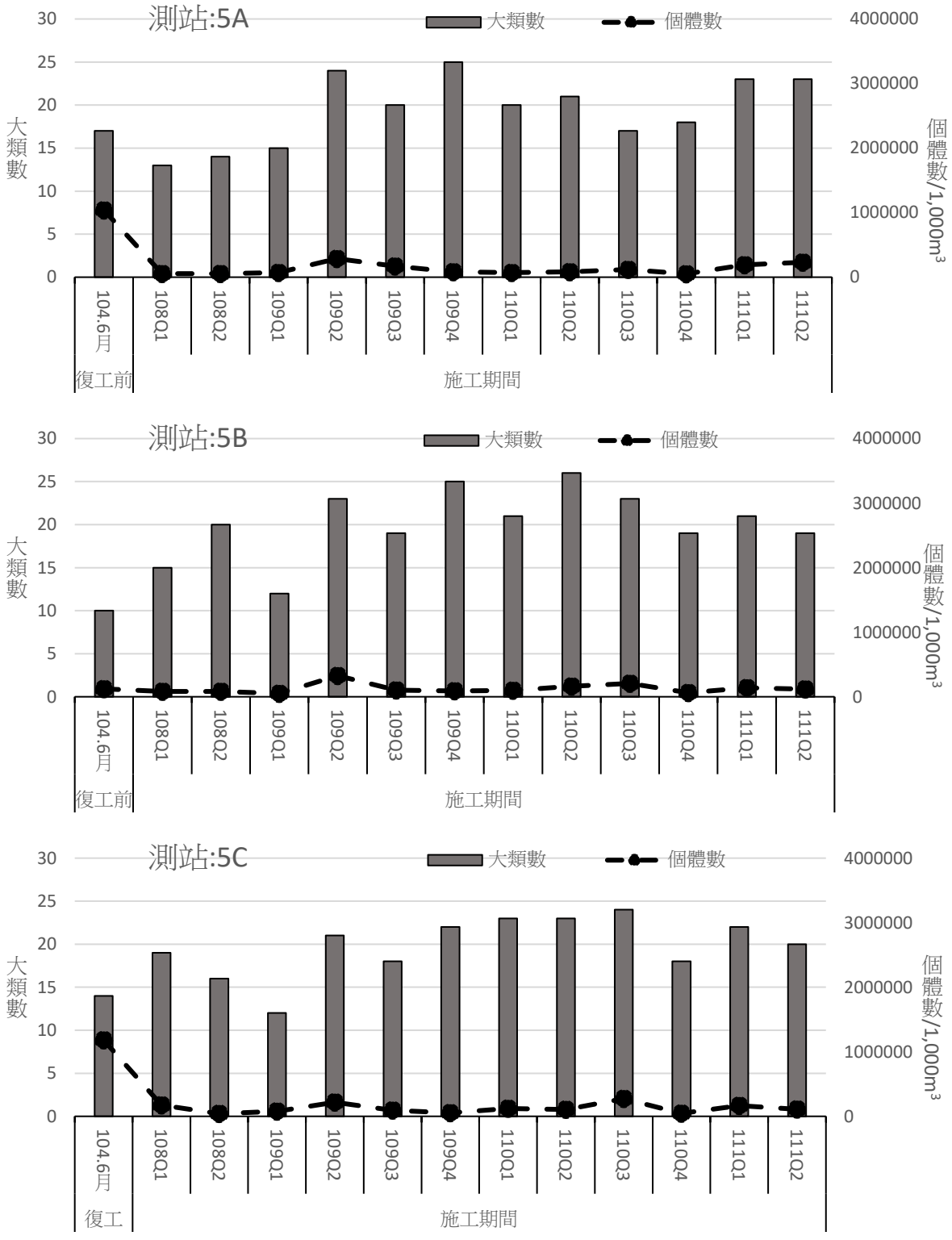
圖 3.1.9-3 歷季海域生態-動物性浮游生物數量結果比較圖(3/5)



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)

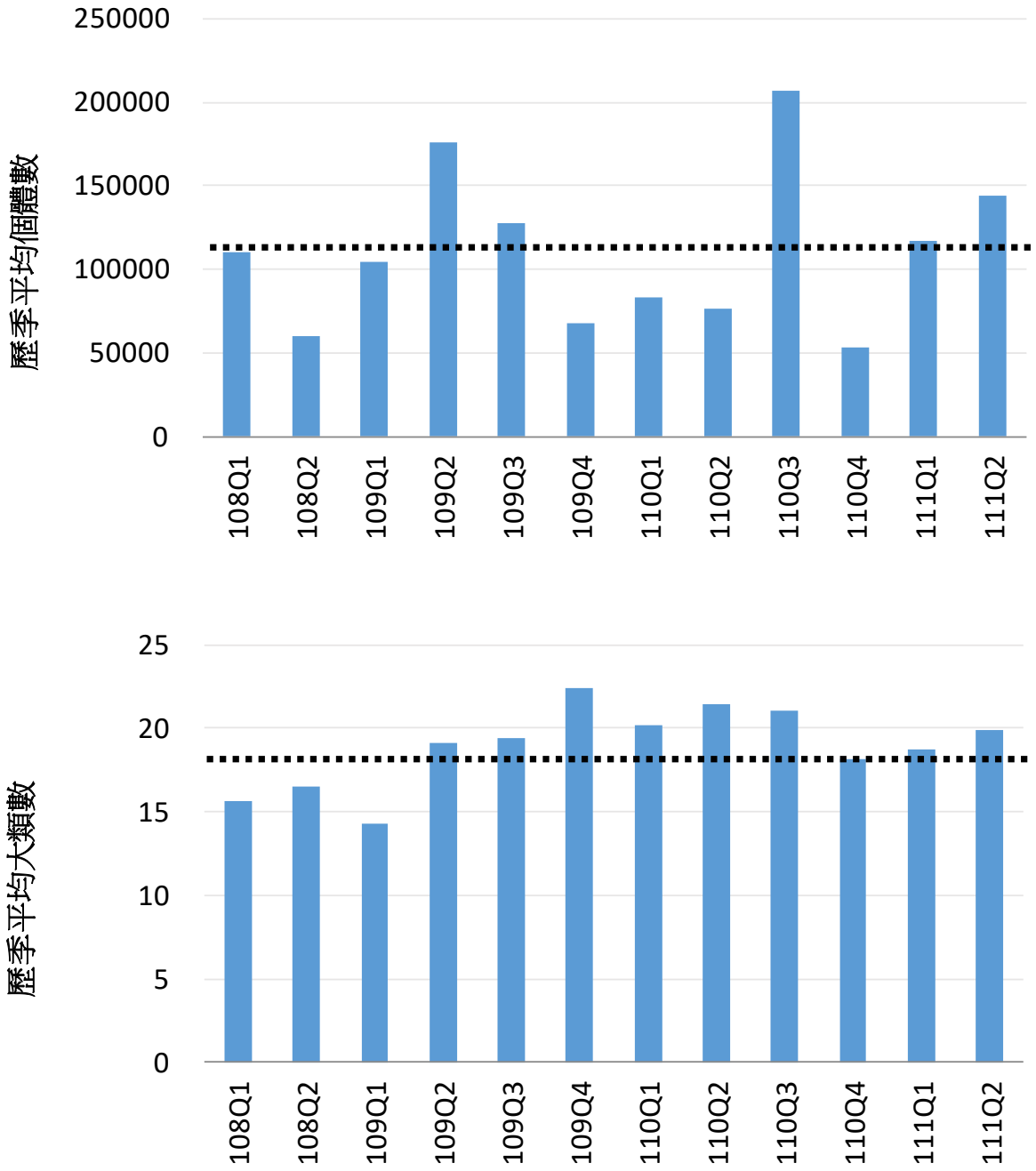


圖 3.1.9-4 歷季海域生態-動物性浮游生物平均豐度及平均種類數比較圖

三、底棲生物

本計畫以矩形底棲生物採樣器(Naturalist's anchor dredge)為海域調查工具，故採集到的生物以小型的底棲生物為主，本季(111年5月)捕獲底棲生物物種數以軟體動物佔最多(43.18%)，節肢動物次之(30.68%)；生物個體隻數以軟體動物個體數(隻)最多(47.46%)，優勢種為殼菜蛤、象牙貝、櫻蛤等，其次為環節動物(23.91%)，優勢種為帚毛蟲科、多鱗蟲科等**(表2.8.3-1、圖2.8.3-2~3)**，上述之底棲生物為臺灣西部海域泥沙地普遍出現之種類，食性多為攝食水體中藻類、懸浮物或砂泥底質中的有機碎屑，屬於濾食者(Filter/Suspension feeder)、清除者(Scavenger)與食碎屑者(Deposit feeder)的角色；此外，因調查區域鄰近藻礁環境以及偶有採獲鵝卵石塊，會出現西部海域軟底質較不常見之生物相，多為附著性生物如海羊齒、水螅、珊瑚等，且亦有機會採集到棲息在硬底質環境或是藏匿在多孔隙環境之生物，如多毛類、殼菜蛤、陽隧足等；歷次採樣並未捕獲稀有種或獨特種。

108年第2季、109年第2季110年第2季與本季比較，本季底棲動物共捕獲2,522個體隻數，高於110年第2季(1,516隻)、109年第2季(2,001隻)，略低於108年第2季(2,754隻)；本季物種共發現176種，高於110年第2季(146種)、109年第2季(127種)與108年第2季(157種) **(表 3.1.9-6~7)**。

歷次調查中觀塘海域捕獲底棲生物，以軟體動物的物種數與個體數(隻)皆為最多，其次為節肢動物；施工期間歷次調查與復工前相比，歷次採樣物種數及個體數(隻)皆高於復工前(9種212隻)採樣；至於物種數及個體隻數以108年第3季捕獲181種4,283隻為最高，其次為109年第3季採獲168種3,385隻生物個體；歷次平均的個體隻數為2,150隻，本季捕獲(2,522)個體隻數略高於歷次平均，歷次平均的物種數為135種，本季捕獲(176種)物種數高於歷次平均**(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)

測站 / 季別		1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B	3C	4A	4B	4C	5A	5B	5C	Total
物種數																	
復工前 (104.06)		5	3	4	5	7	3	4	2	3	3	1	3	3	1	4	9
施工期間	108Q1	11	18	22	24	13	9	5	21	4	13	6	4	11	13	10	72
	108Q2	27	15	16	50	6	25	28	23	27	28	25	18	16	26	47	157
	108Q3	13	48	22	32	54	33	32	18	18	17	77	29	38	74	46	181
	108Q4	34	25	15	25	14	17	39	42	11	19	29	5	51	23	14	150
	109Q1	13	37	19	10	12	21	12	20	12	23	16	29	36	24	16	113
	109Q2	8	17	18	10	16	27	20	13	15	22	26	14	25	29	51	127
	109Q3	49	35	38	57	10	23	52	11	17	21	19	21	44	2	7	168
	109Q4	21	27	21	27	21	21	19	31	22	25	13	47	37	37	31	148
	110Q1	10	3	10	38	25	12	14	22	6	24	24	45	41	19	25	135
	110Q2	9	19	19	40	22	7	49	24	8	18	29	24	32	34	10	146
	110Q3	52	14	17	44	20	19	21	36	14	33	19	38	33	21	11	155
	110Q4	39	31	16	19	18	18	5	36	28	37	23	30	22	29	9	141
	111Q1	55	18	8	42	21	12	25	12	7	16	13	13	30	17	20	145
	111Q2	**48**	**13**	**30**	**10**	**17**	**24**	**23**	**4**	**18**	**23**	**7**	**74**	**33**	**25**	**25**	**176**
歷次平均		**26**	**22**	**18**	**29**	**18**	**18**	**23**	**21**	**14**	**21**	**22**	**26**	**30**	**25**	**22**	**135**

註：粗體表示本季數據

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	Total
個體數量(隻)																	
復工前 (104.06)		35	10	15	19	25	13	19	10	4	14	7	3	12	9	17	212
施工期間	108Q1	28	43	194	338	58	98	10	175	14	57	15	17	204	92	38	1,381
	108Q2	99	71	148	303	30	473	181	207	239	129	190	44	90	87	464	2,754
	108Q3	33	163	100	169	243	123	165	144	58	133	1,272	86	276	1,099	219	4,283
	108Q4	206	34	87	148	59	60	143	221	50	65	54	5	486	54	32	1,704
	109Q1	55	400	153	19	27	80	35	68	24	99	39	96	182	59	40	1,376
	109Q2	29	36	283	42	39	138	353	28	77	73	367	97	62	146	23	2,001
	109Q3	212	176	1,179	424	11	437	203	37	37	76	43	119	417	2	12	3,385
	109Q4	76	130	111	182	63	120	45	115	155	68	16	167	530	93	105	1,976
	110Q1	35	20	30	278	135	35	43	46	203	85	62	119	677	61	71	1,900
	110Q2	36	73	146	259	55	21	357	85	16	35	70	37	194	106	26	1,516
	110Q3	474	58	69	476	68	48	124	138	41	197	138	236	256	72	22	2,417
	110Q4	155	99	69	33	136	54	10	183	973	196	137	213	343	199	12	2,812
	111Q1	548	50	12	287	193	134	105	33	21	28	68	45	341	100	40	2,005
	111Q2	**579**	**50**	**133**	**20**	**59**	**79**	**33**	**5**	**516**	**108**	**14**	**392**	**218**	**141**	**175**	**2,522**
歷次平均		**173**	**94**	**182**	**200**	**80**	**128**	**122**	**100**	**162**	**91**	**166**	**112**	**286**	**155**	**86**	**2,150**

表3.1.9-7　歷季海域生態-底棲生物優勢物種比較表(1/2)

季別＼優勢種		中文名	學名
施工期間	108Q1	頂管象牙貝	*Episiphon virgula*
		珊瑚蝌	*Gregariella coralliophaga*
		糠蝦科	Mysidae sp.
	108Q2	頂管象牙貝	*Episiphon virgula*
		端足類	Amphipoda sp.
		光滑象牙貝	*Laevidentalium coruscum*
	108Q3	端足類	Amphipoda sp.
		水螅	Sertulariidae sp.
		海羊齒目	Comatulida sp.
	108Q4	端足類	Amphipoda sp.
		小塔織紋螺	*Nassarius teretiusculus*
		小亮櫻蛤	*Nitidotellina minuta*
	109Q1	糠蝦科	Mysidae sp.
		端足類	Amphipoda sp.
		無明顯第三優勢種	
	109Q2	糠蝦科	Mysidae sp.
		羽螅科	Aglaopheniidae sp.
		端足類	Amphipoda sp.
	109Q3	胖象牙貝	*Gadila anguidens*
		頂管象牙貝	*Episiphon virgula*
		端足類	Amphipoda sp.
	109Q4	彩虹蝠螺	*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

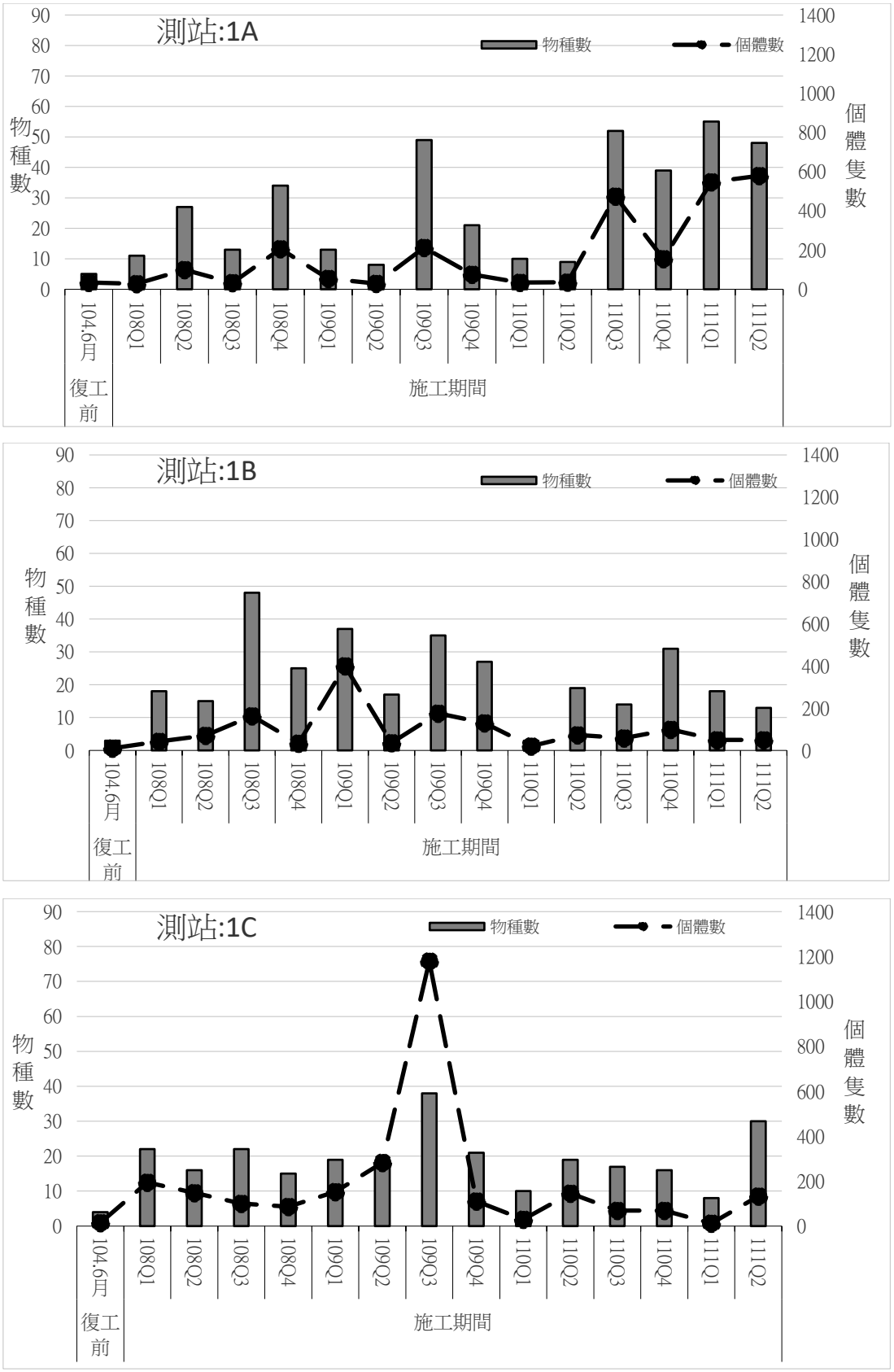
註[2]：粗體表示本季數據

表3.1.9-7　歷季海域生態-底棲生物優勢物種比較表(2/2)

季別＼優勢種		中文名	學名
施工期間	111Q1	北海道櫻蛤	*Nitidotellina valtonis*
		帚毛蟲科	Sabellariidae sp.
		盾管星蟲科	Aspidosiphonidae sp.
	111Q2	**珊瑚蜊**	***Gregariella coralliophaga***
		帚毛蟲科	**Sabellariidae sp.**
		光滑象牙貝	***Laevidentalium coruscum***

註[1]：spp.意同屬複數種，sp.意同屬單種

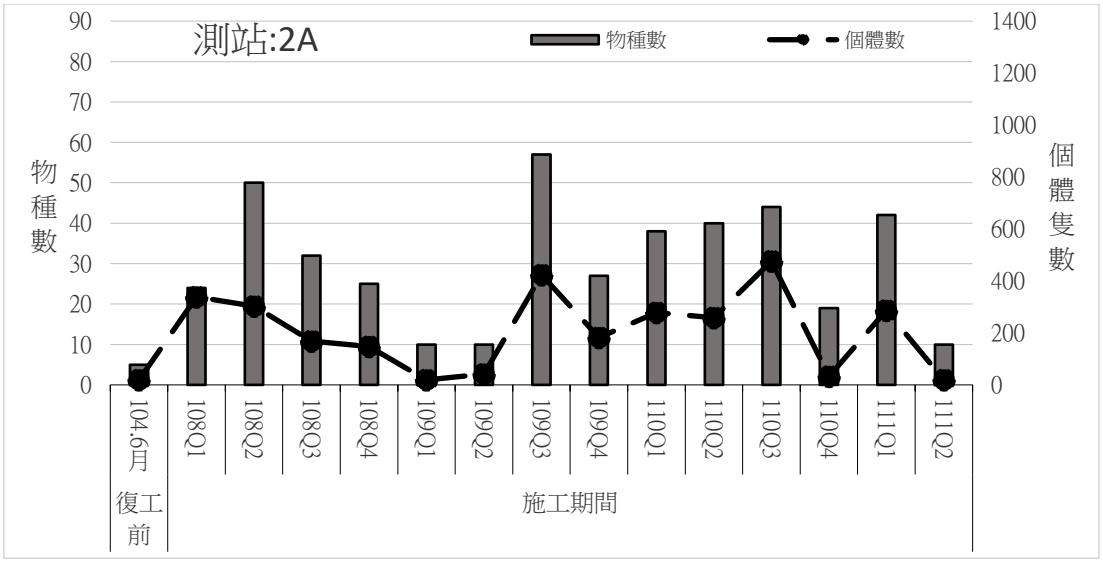
註[2]：粗體表示本季數據

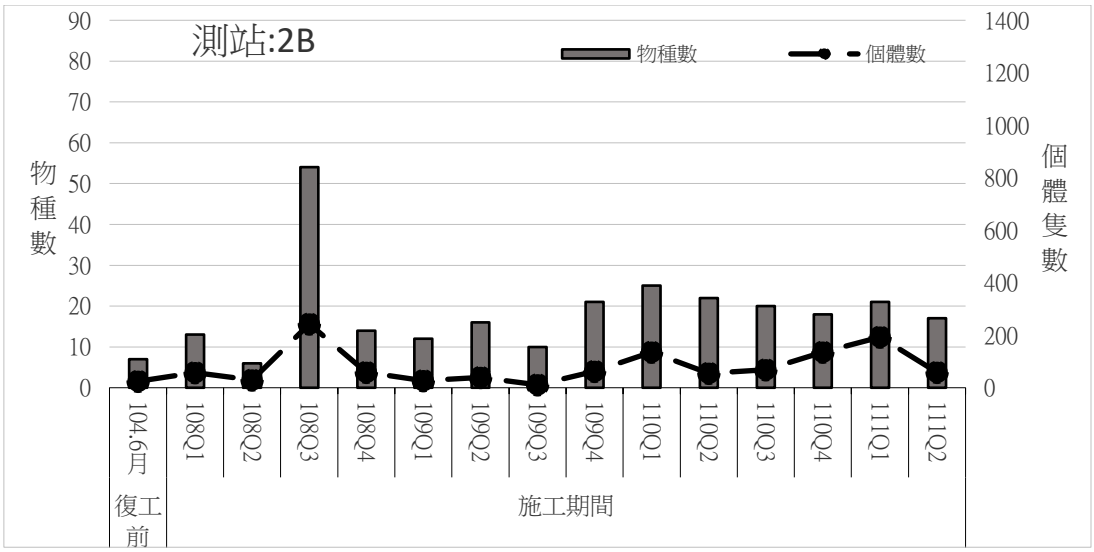


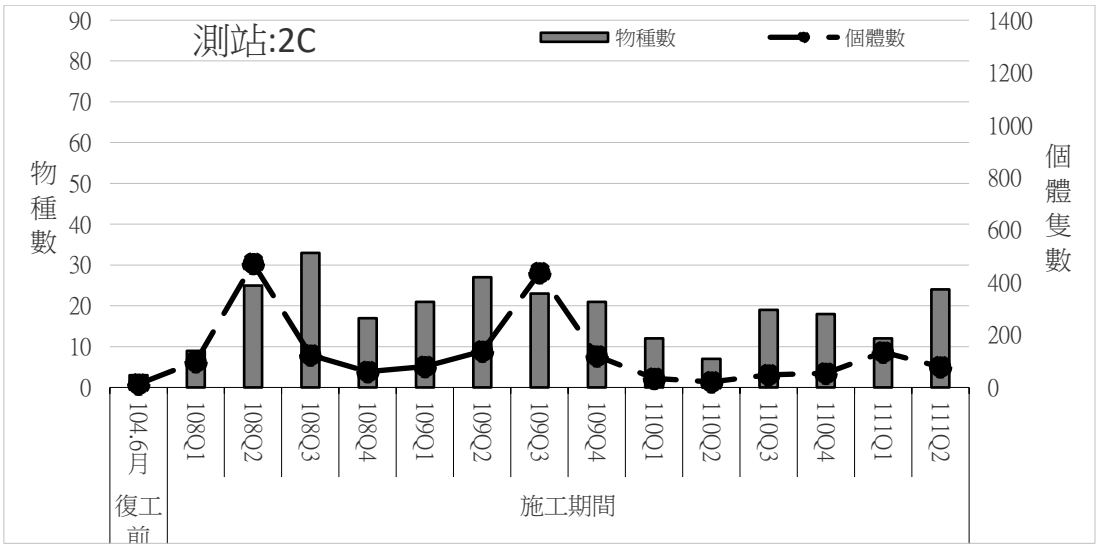
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

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)



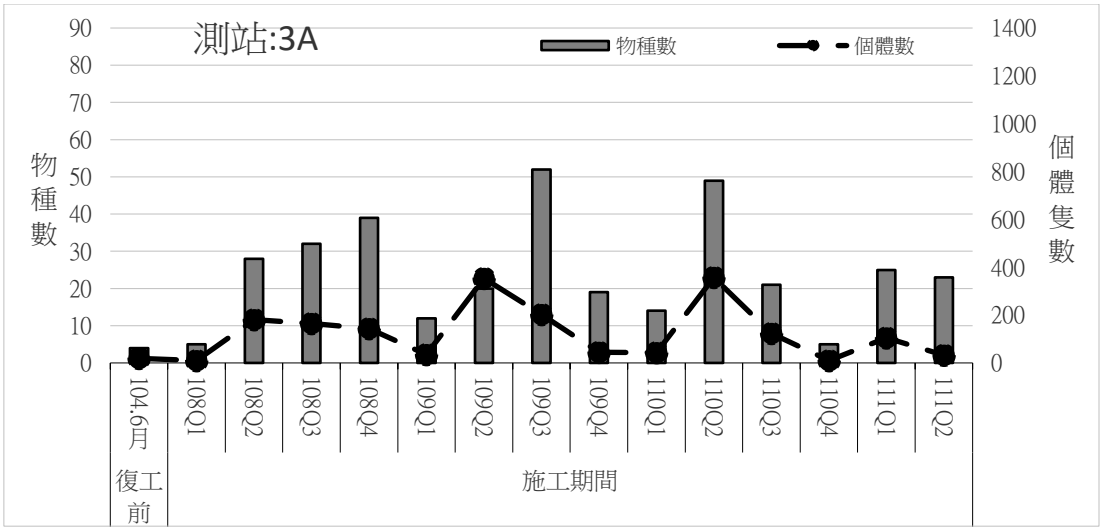


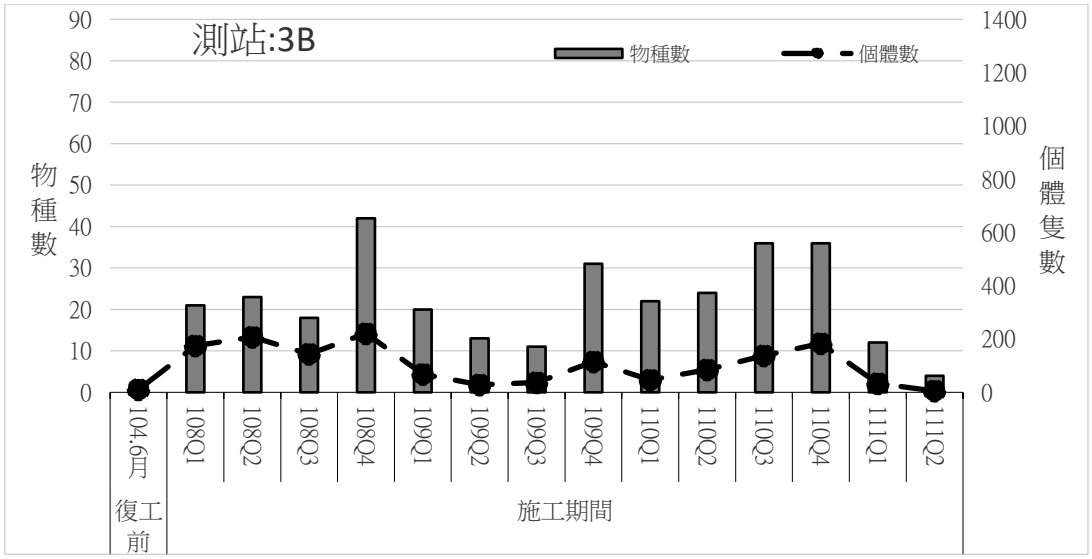


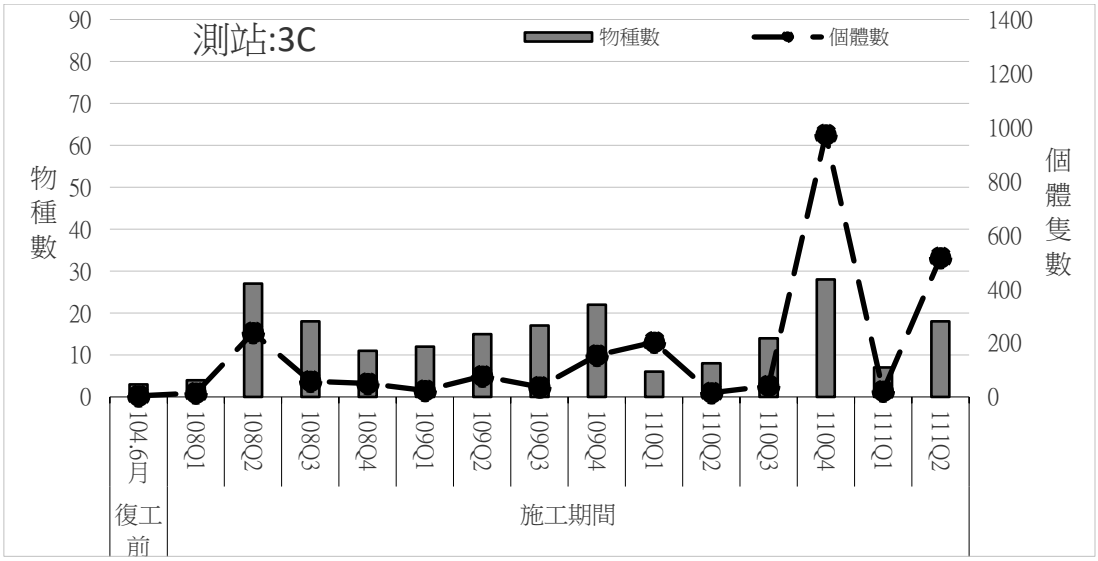
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

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)



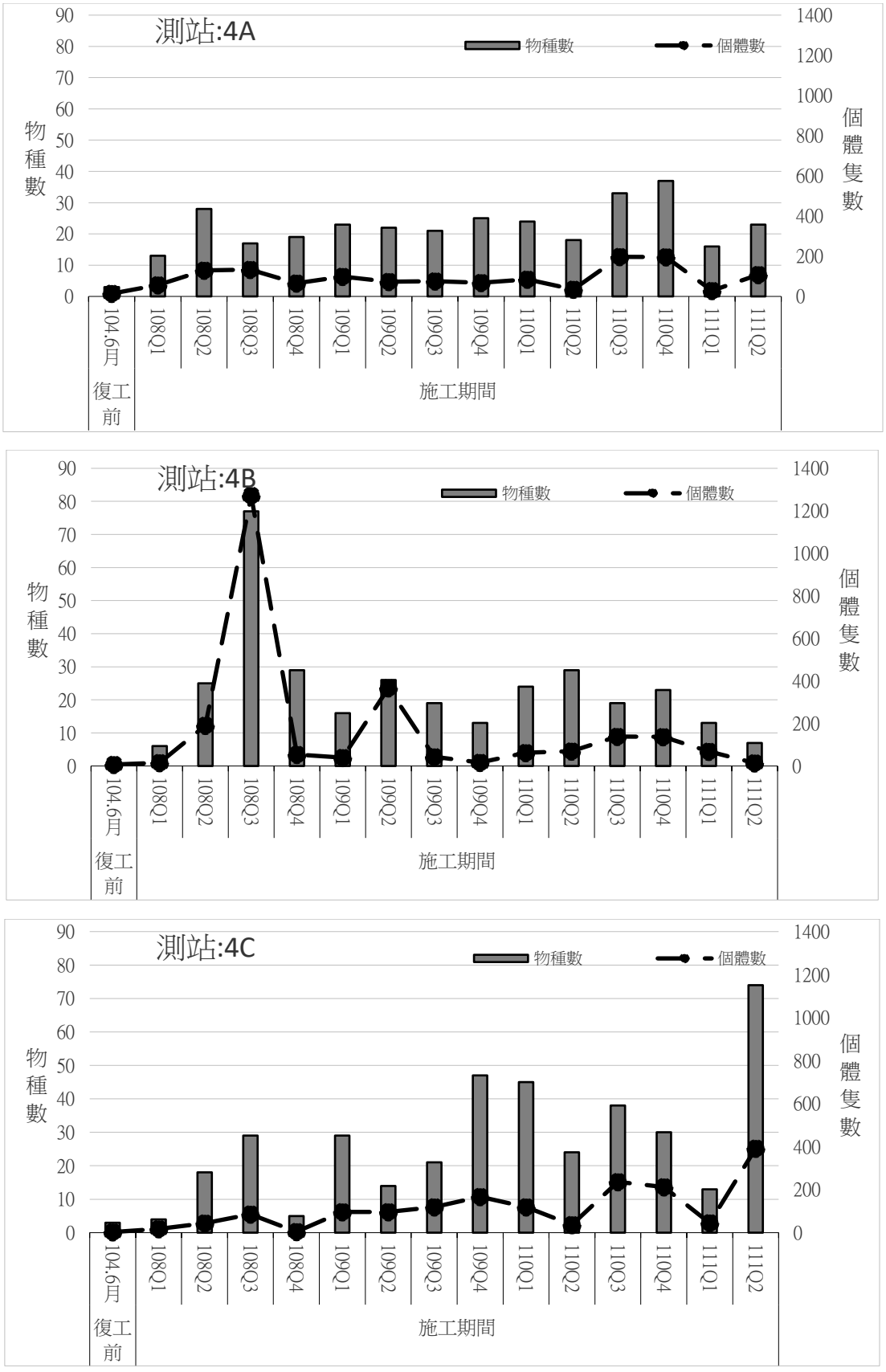




註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

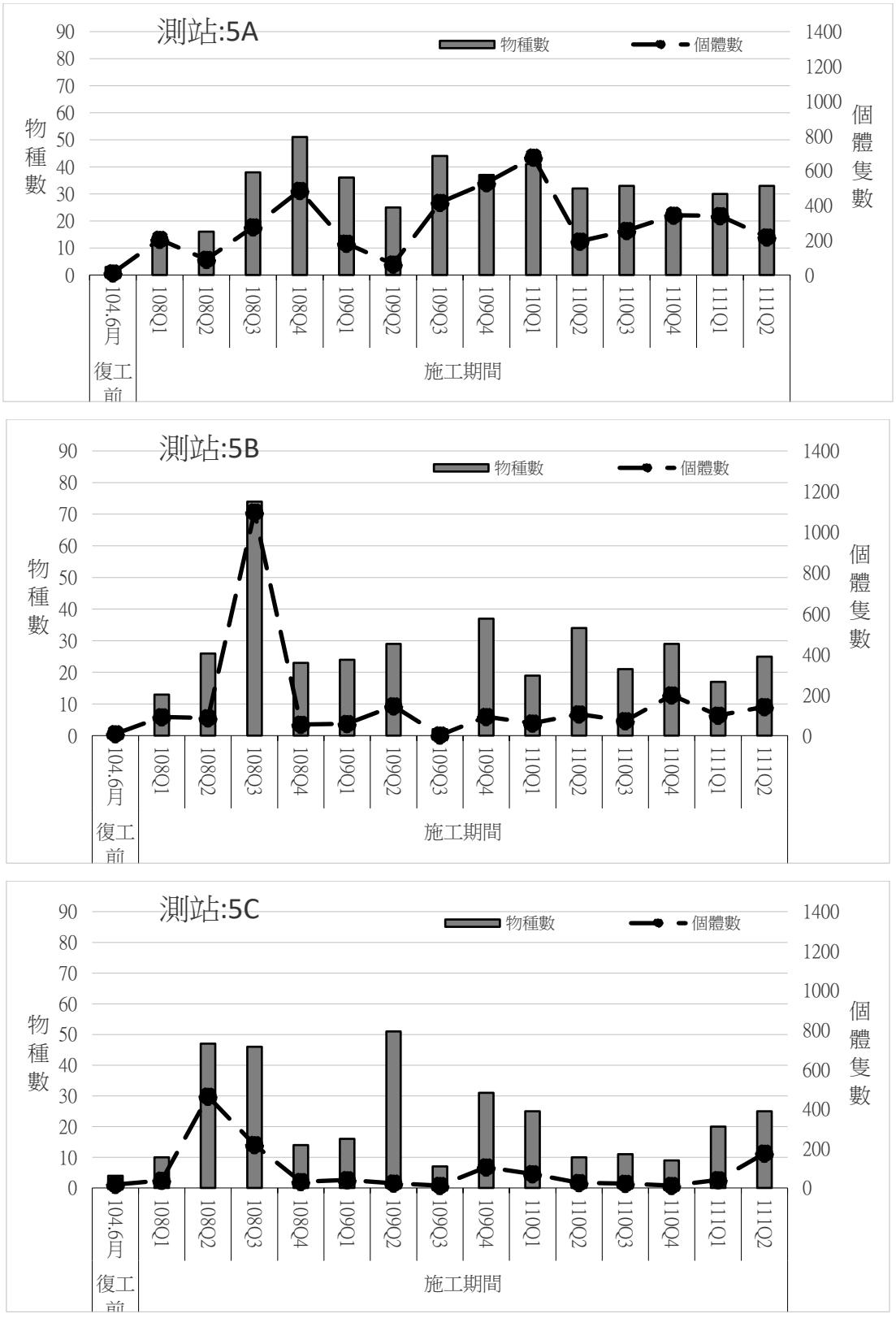
圖 3.1.9-5 歷季海域生態-底棲生物數量結果比較圖(3/5)



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)

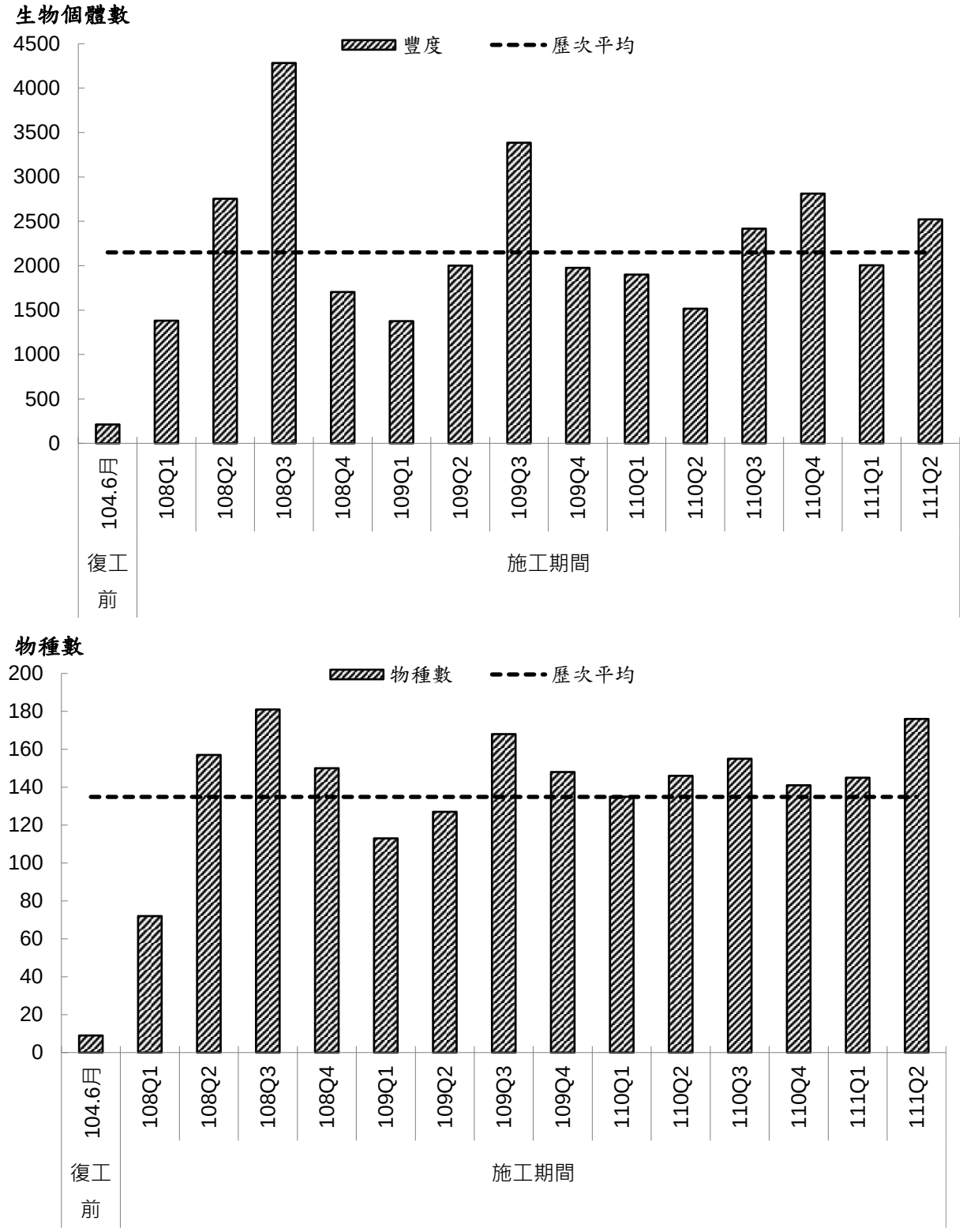


圖 3.1.9-6 歷季海域生態-底棲生物平均豐度(個體隻數)及平均種類數比較圖

四、魚類(仔稚魚及魚卵)

整體來說，111年5月於觀塘附近海域採得之浮游性仔稚魚種類以沙泥底質、礁沙交錯底質棲地魚種及洄游魚種為主，調查結果大致符合附近海域之棲地型態，而採得之魚種亦皆為臺灣西部海域普遍出現之魚種大類。

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

復工前(104年6月)調查採得的浮游性仔稚魚為6科6屬6種，各測站物種數介於0~2種之間，各測站仔稚魚豐度介於0~4455 ind./1,000m^3 (**表3.1.9-8**)，其優勢種為燈籠魚科之一種；仔稚魚豐度最高之測站為5A(4,455 ind./1,000m^3)，其次為測站2A(4,379 ind./1,000m^3)。

本季之採樣結果相較於110年同期(5月)，110年5月調查到浮游性仔稚魚計10科10屬10種，與本(111)年度5月採得魚種多有重複，整體看來，兩時期採得魚種主要皆為台灣西部海域常見之魚種，顯示一年來海域之底質魚類棲地型態應無太大變化。另外，在110年5月採得之魚卵豐度方面，以社子溪口外之測站5C豐度最高，為4,445 ind./1,000m^3，各測站魚卵之平均豐度則為674 ±294ind./1,000m^3。相較於本年度同期(5月)，去年同期採得之魚卵平均豐度有較低之情形(本年度魚卵平均豐度為793 ±314ind./1,000m^3)。

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

比較歷季採得魚種數及平均值，各季採得魚種數約介於2~16種之間，魚種數歷季平均值為7.9；各季採得仔稚魚豐度介於93~25,082 ind./1000m^{3}之間，歷季仔稚魚豐度平均值則為6,171 ind./1000m^3。

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

表3.1.9-8　歷季海域生態-仔稚魚結果比較表(1/2)

測站 / 季別		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	16,928
施工期間	108Q1	0	0	53	73	0	525	52	0	202	48	75	141	1,209	351	968	3,700
	108Q2	0	116	265	50	145	112	101	69	0	89	112	359	0	78	1173	2,670
	108Q3	0	0	40	0	65	156	204	0	125	127	0	1,566	127	911	760	4,081
	108Q4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	93	0	0	0	0	93
	109Q1	0	0	34	0	0	0	0	133	46	0	0	1,993	0	299	929	3,434
	109Q2	0	104	369	0	0	387	0	0	129	125	41	624	0	0	478	2,256
	109Q3	0	30	0	0	0	0	77	32	0	0	29	0	271	0	0	440
	109Q4	0	0	0	134	0	37	510	108	0	457	1,738	88	172	1,252	0	4,495
	110Q1	151	0	0	0	236	0	0	0	0	187	452	1,968	130	0	0	3,124
	110Q2	0	0	236	0	103	290	0	0	423	739	634	213	0	1386	404	4,427
	110Q3	0	0	0	0	0	0	0	96	268	0	0	119	0	0	617	1,099
	110Q4	0	27	80	0	79	94	113	0	0	52	0	33	171	543	283	1,476
	111Q1	622	998	683	0	1,002	2,871	0	401	745	681	7,418	3,986	1,394	3,590	690	25,082
	111Q2	**822**	**85**	**648**	**396**	**478**	**180**	**163**	**0**	**320**	**0**	**272**	**842**	**4,803**	**7,660**	**2,584**	**19,253**
	歷季平均	106	91	161	335	384	310	81	237	150	167	724	834	849	1071	669	6,171

註：粗體表示本季數據

表3.1.9-8　歷季海域生態-仔稚魚結果比較表(2/2)

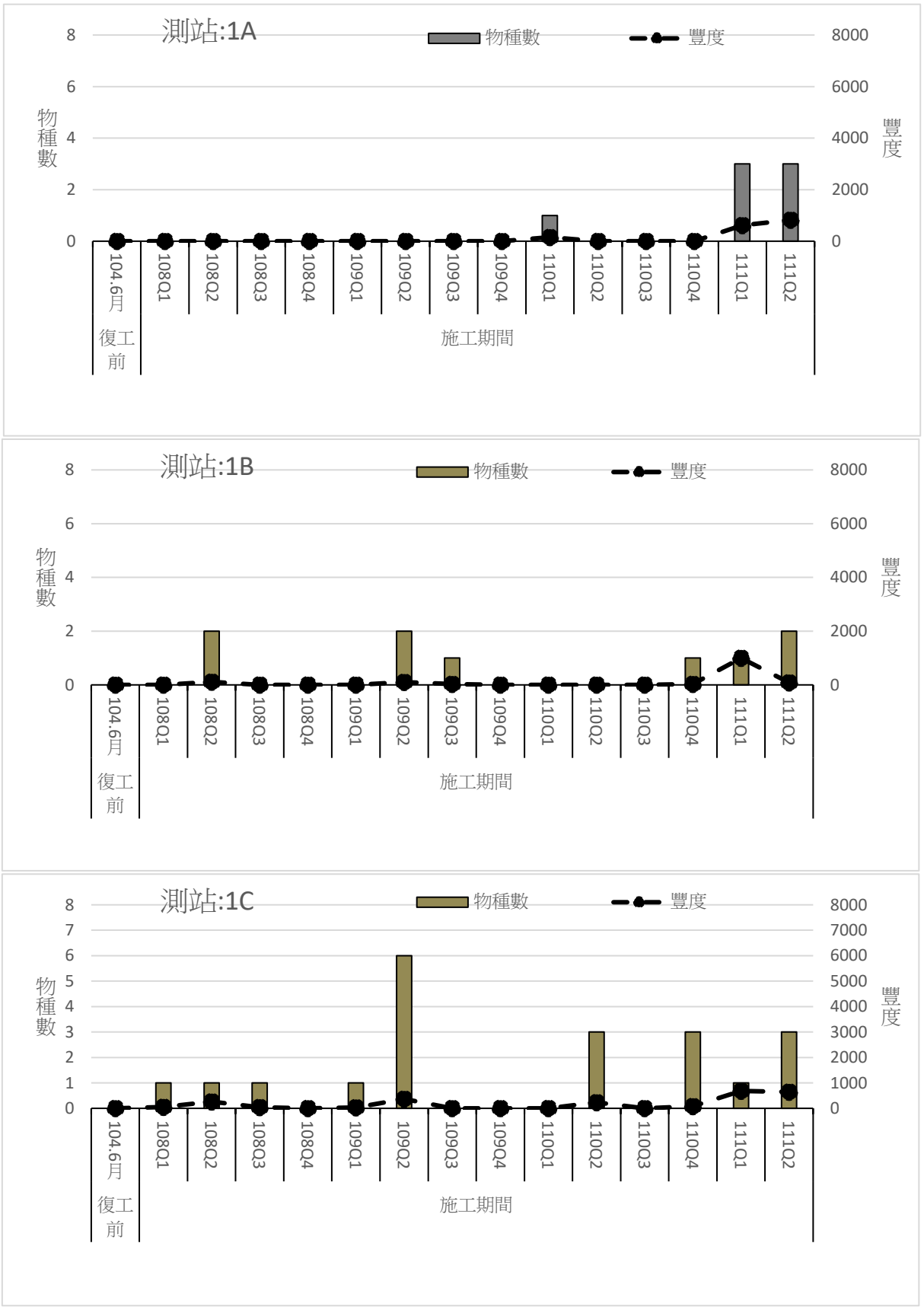
季別＼測站		1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B	3C	4A	4B	4C	5A	5B	5C	所有測線
魚種數																	
復工前(104.06)		0	0	0	1	2	0	0	1	0	0	0	1	2	0	1	6
施工期間	108Q1	0	0	1	1	0	3	2	0	3	1	1	5	8	5	5	10
	108Q2	0	2	1	1	2	2	2	1	0	1	2	2	0	1	4	5
	108Q3	0	0	1	0	2	1	3	0	1	2	0	6	1	3	5	14
	108Q4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
	109Q1	0	0	1	0	0	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**
	歷季平均	0.5	0.6	1.3	0.4	1.1	1.1	0.8	0.7	1.3	0.9	1.3	2.5	1.5	1.7	2.7	7.9

表3.1.9-9　歷季海域生態-仔稚魚優勢物種比較表

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

註[1]：spp.意同屬複數種，sp.意同屬單種

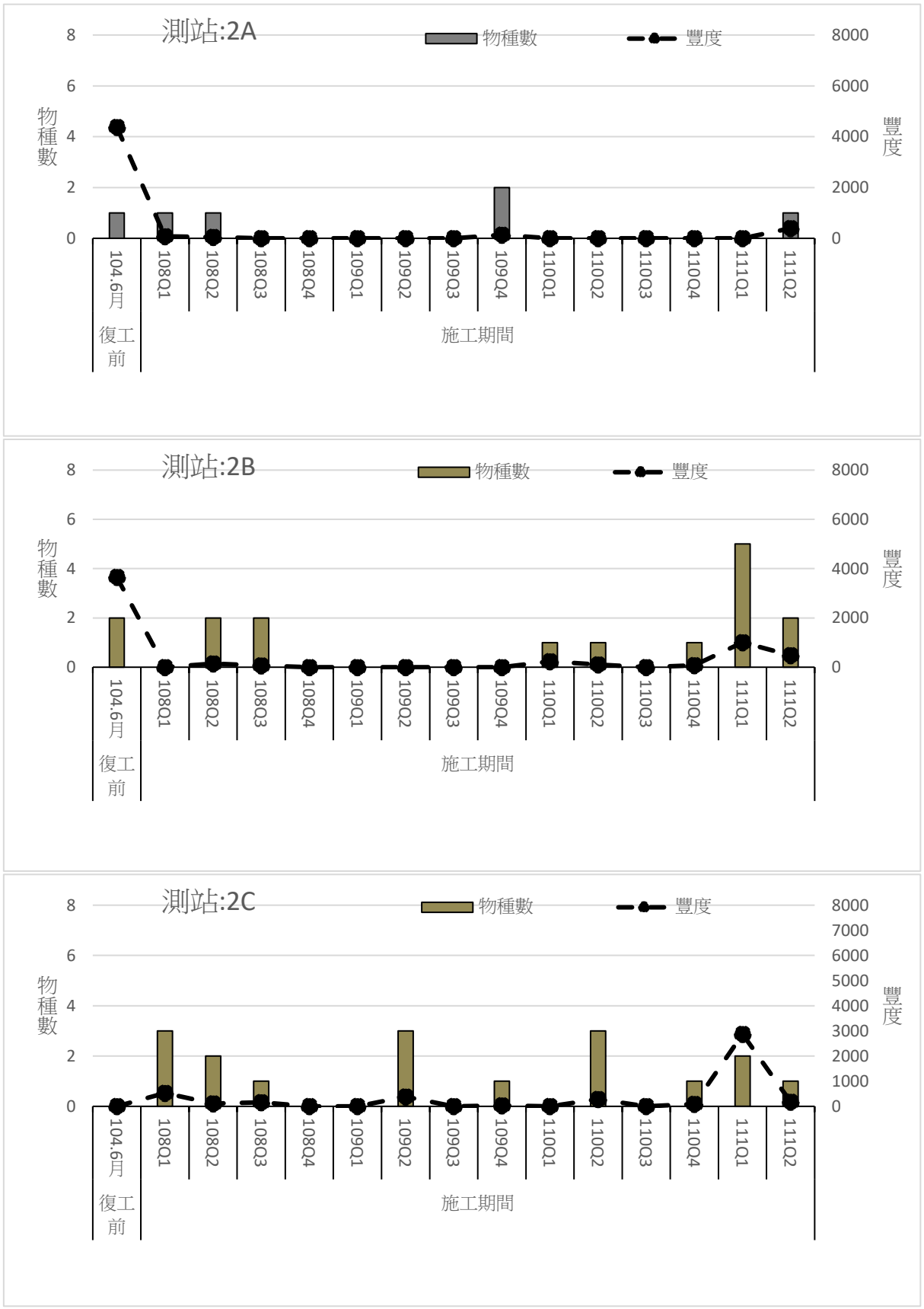
註[2]：粗體表示本季數據



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

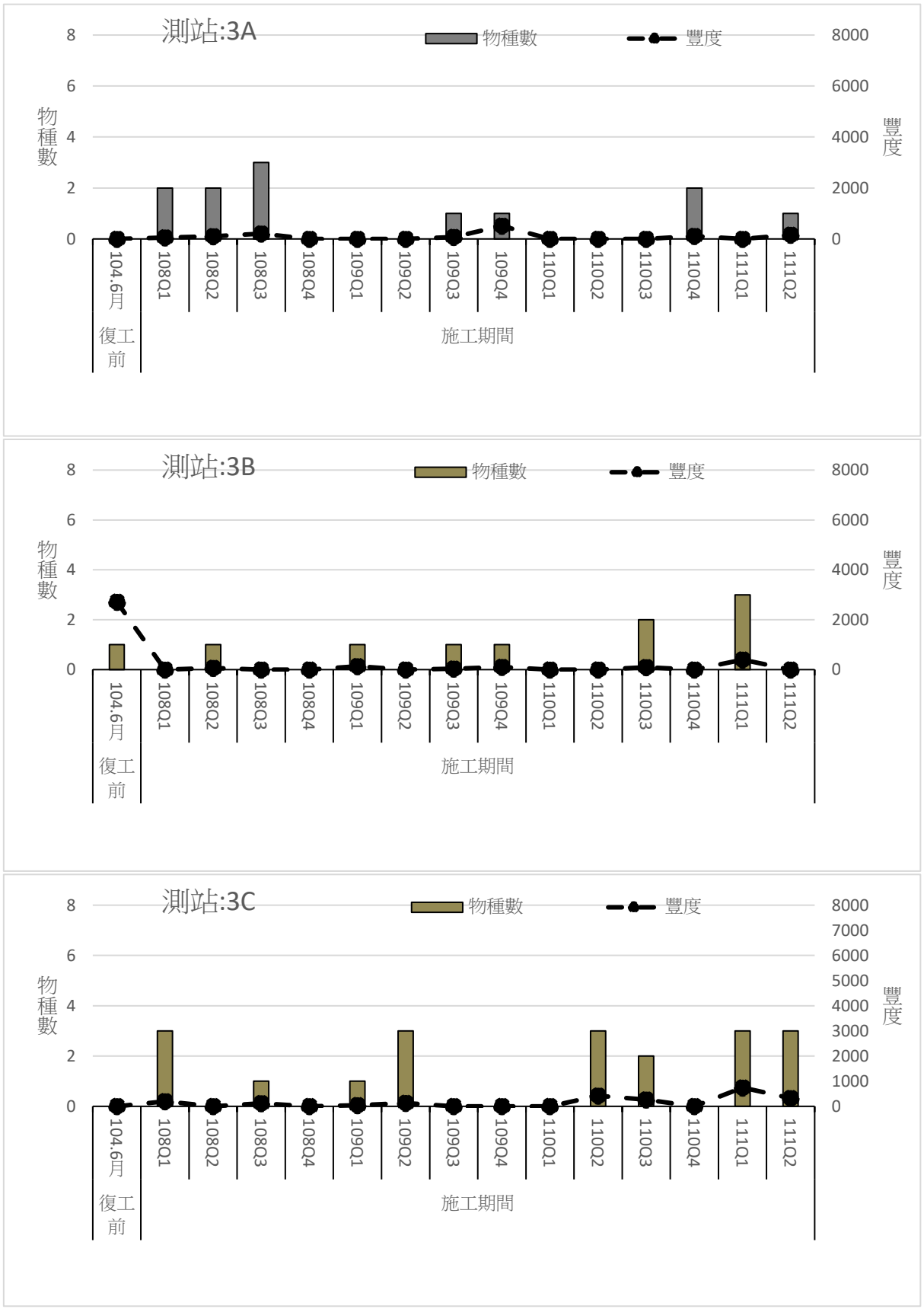
圖 3.1.9-7 歷季海域生態-仔稚魚物種及豐度結果比較圖(1/5)



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

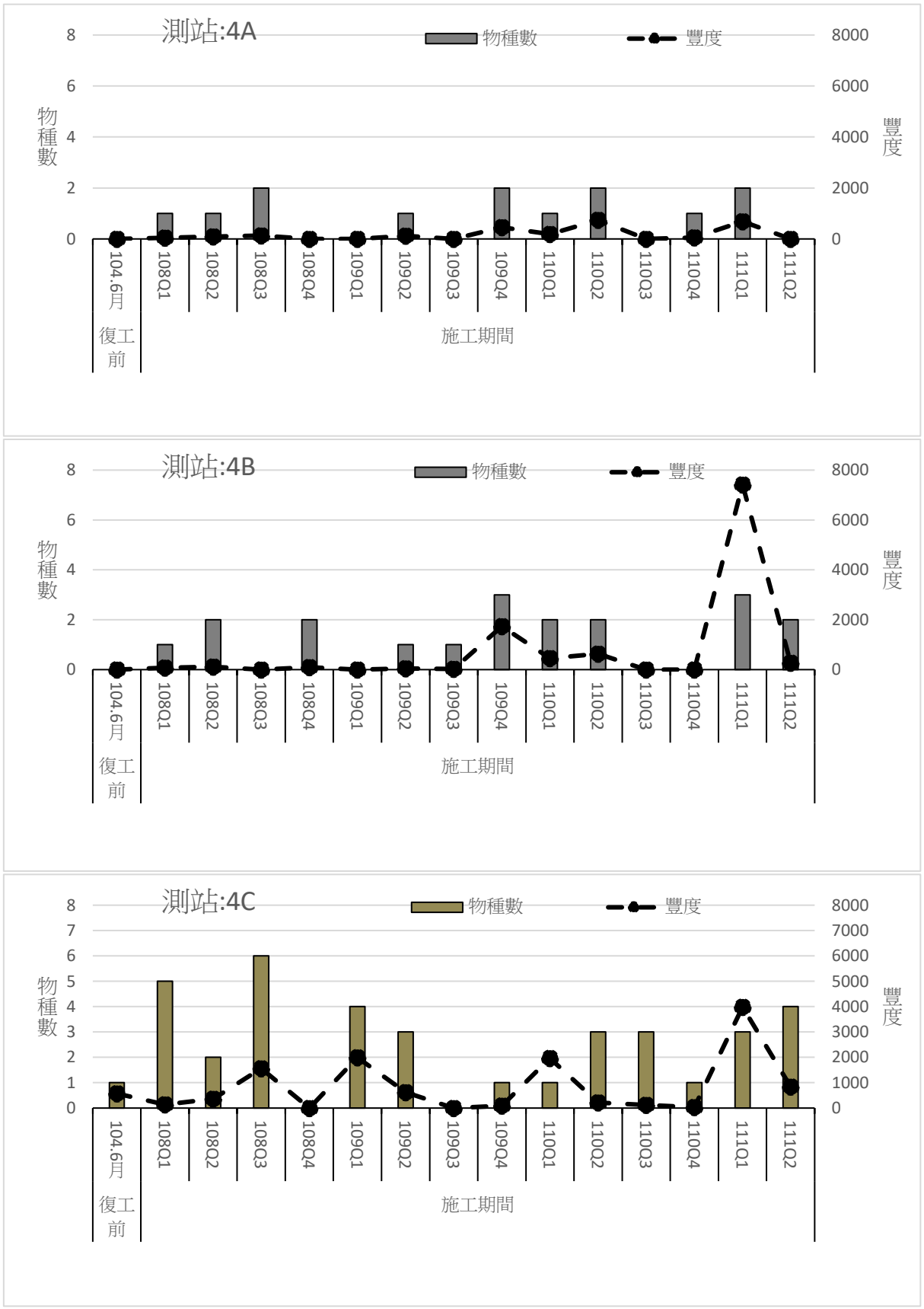
圖 3.1.9-7 歷季海域生態-仔稚魚物種及豐度結果比較圖(2/5)



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

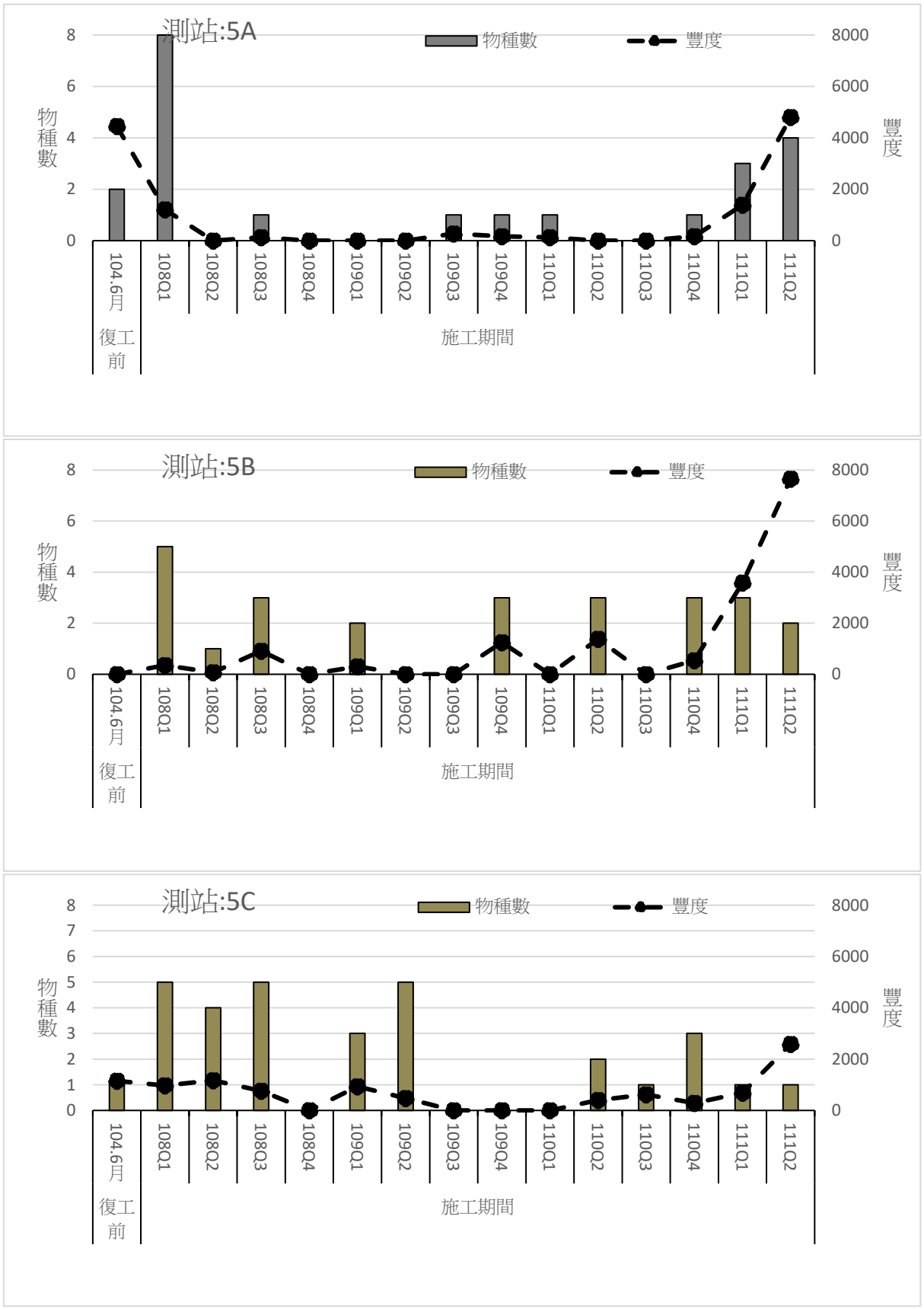
圖 3.1.9-7 歷季海域生態-仔稚魚物種及豐度結果比較圖(3/5)



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)

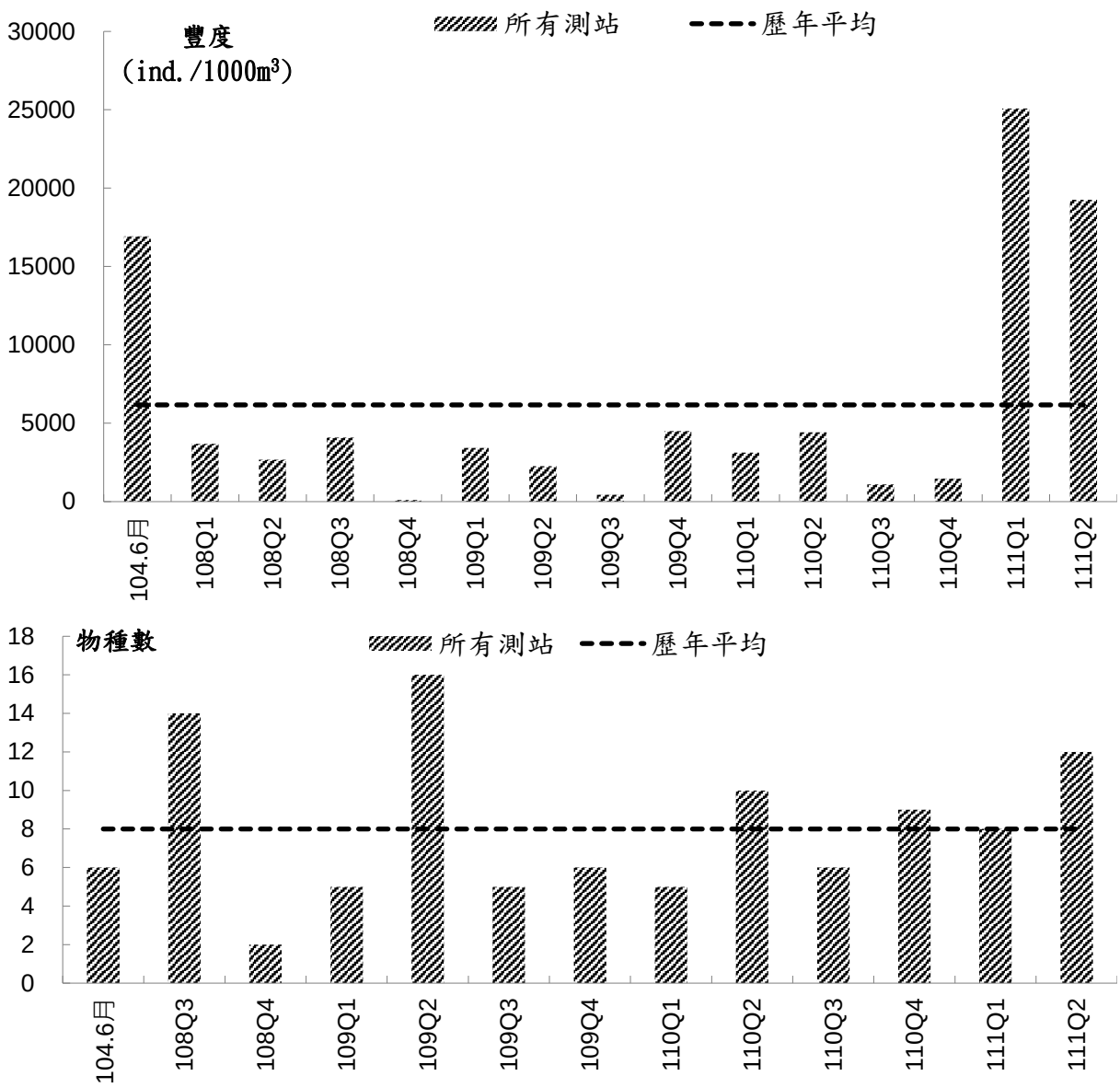


圖 3.1.9-8 歷季海域生態-仔稚魚平均豐度及平均種類數比較圖

五、基礎生產力

每一條河口延伸向海的三個深度(10米=A、15米=B、30米=C)海域測站之基礎生產力，共有15個測站，分別取表、中及底層海水測定，以新屋溪海域靠沿岸的4A及4B測站是最高，無論表、中及底層，均高於2,000 mg C/m^3/h的基礎生產力，而其他站的基礎生產力介於1,000-2,000 mg C/m^3/h。

海洋基礎生產力，指的是海水中浮游植物每天經由光合作用吸收二氧化碳的能力，它是食物網運轉的基礎，同時也支撐著漁業資源，扮演著透過生物幫浦機制吸收大氣二氧化碳及緩和氣候變遷的關鍵角色，而海洋環境中的光線充足度、水體穩定度和海水營養鹽豐沛程度，是影響海洋基礎生產力最重要的三大環境因子。影響基礎生產力因子，需要進行長期觀測及不同因子間比較，始能推測可能原因，本次結果顯示桃園觀塘海洋基礎生產力高，提供生態系足夠能量。此次基礎生產力調查與其他環境因子採樣時間不同，故本次調查暫不納入分析。

3.1.10 河口生態

一、浮游植物

111年第2季河口浮游植物的調查結果，平均豐度為511,680 ± 294,307 cells/L，較復工前(104年6月)監測報告中的平均豐度81 cells/L高了許多。與108年第4季平均豐度(1,632,960 cells/L)比較，本季為其1/3倍;與109年第1季平均豐度5,307,200 cells/L比較，本季為其1/10倍；與109年第2季平均豐度1,037,600 cells/L比較，本季為其1/2倍。與109年第3季平均豐度820,000 cells/L比較，本季為其2/3倍。而與109年第4季河口浮游植物的調查結果(954,240 cells/L) 比較，本季為其1/2倍。與110年第1季河口浮游植物的調查結果(1,980,480 cells/L) 比較，本季為其1/4倍。與110年第2季平均豐度4,012,800 cells/L比較，本季為其1/8倍。而110年第3季平均豐度4,397,760 cells/L比較，本季為其1/8倍。110年第3季上一季平均豐度2,319,040 cells/L比較，本季為其1/5倍。而與上一季平均豐度992,640 cells/L比較，本季為其1/2倍。

各季調查所發現的浮游植物平均豐度高低差在10倍左右，差別並不大。綠藻及藍綠菌在各季豐度皆很高，為溪流及河口常見藻相。歷次優勢物種比較方面，由**表3.1.10-2**可得知，自108年以來，矽藻之小環藻屬、綠藻之空星藻屬及柵藻屬、以及藍綠菌之束毛藻屬、顫藻屬及微囊藻屬經常為最優勢的種類，年間變化並不明顯。

本季3D小飯壢溪口數量最豐，4D新屋溪口豐度較低，高低相差5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之沒有顯著相關。

本季河口浮游植物平均豐度為511,680 ± 294,307 cells/L，平均發現之物種數為15.8。與歷季平均豐度及歷季平均物種數比較（**圖3.1.10-2**），浮游植物各季豐度沒有趨勢性，平均變動範圍在10倍左右。各季發現的種類變動也不大，長期平均約18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

季別 \ 測站		1D 大堀溪	2D 觀音溪	3D 小飯壢溪	4D 新屋溪	5D 社子溪
物種數						
復工前(104.06)		56				
施工期間	108Q1	15	23	19	14	17
	108Q2	13	14	18	9	12
	108Q3	18	18	22	15	19
	108Q4	23	21	21	19	19
	109Q1	20	21	19	22	23
	109Q2	24	19	14	15	22
	109Q3	14	17	14	12	18
	109Q4	15	18	15	20	17
	110Q1	20	19	21	14	16
	110Q2	16	19	10	26	13
	110Q3	23	16	22	21	24
	110Q4	21	20	17	17	20
	111Q1	17	16	16	17	14
	111Q2	**19**	**13**	**17**	**16**	**14**
數量(細胞數/公升)						
復工前(104.06)		81				
施工期間	108Q1	1,379,200	2,064,000	353,600	230,400	1,160,000
	108Q2	8,568,000	998,400	5,464,000	620,000	2,124,000
	108Q3	3,158,400	279,200	629,600	1,494,400	5,471,200
	108Q4	2,126,400	1,822,400	159,200	1,548,000	2,508,800
	109Q1	1,389,200	24,173,600	549,600	130,800	292,800
	109Q2	1,338,400	1,932,800	111,200	390,400	1,415,200
	109Q3	585,600	1,748,000	253,600	244,000	1,268,800
	109Q4	468,800	2,737,600	228,800	704,000	632,000
	110Q1	3,840,000	4,369,600	803,200	182,400	707,200
	110Q2	9,422,400	2,905,600	168,000	5,888,000	1,680,000
	110Q3	12,678,400	4,182,400	516,800	1,100,800	3,510,400
	110Q4	3,352,000	4,513,600	1,140,800	457,600	2,131,200
	111Q1	1,443,200	870,400	748,800	974,400	926,400
	111Q2	**668,800**	**252,800**	**884,800**	**177,600**	**574,400**

註：粗體表示本季數據

表3.1.10-2 歷季河口生態-植物性浮游生物優勢物種比較表

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

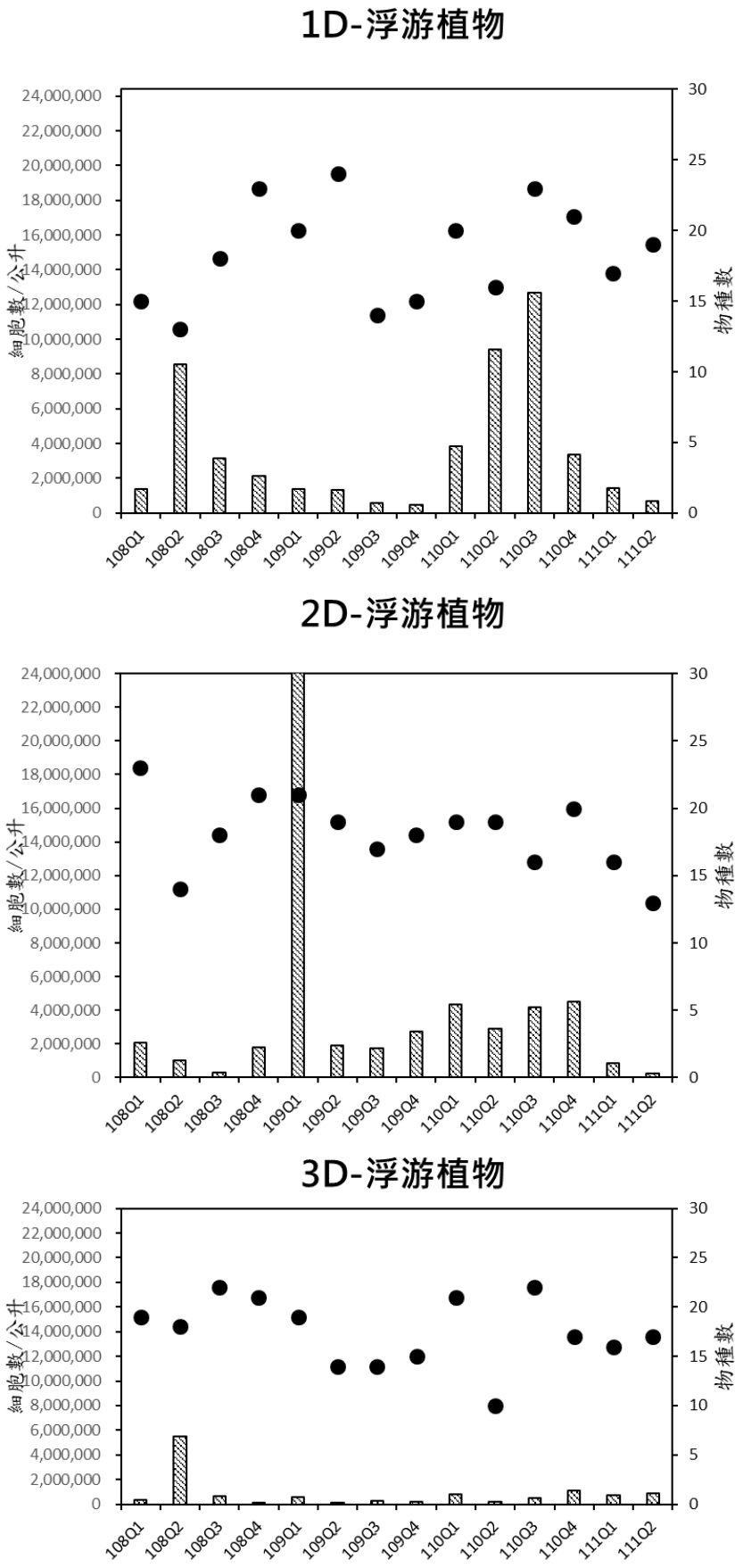


圖 3.1.10-1 歷季河口生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(1/2)

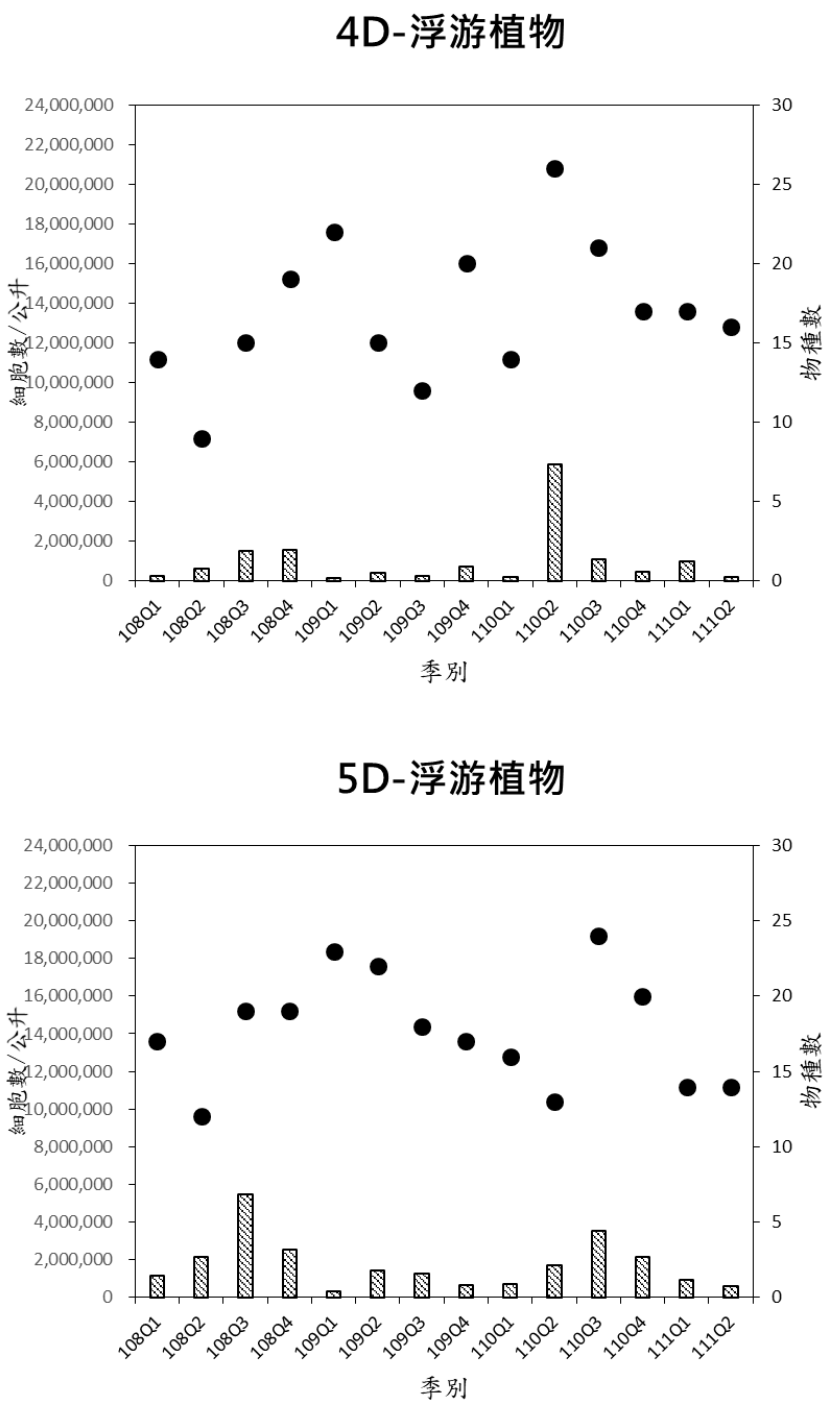
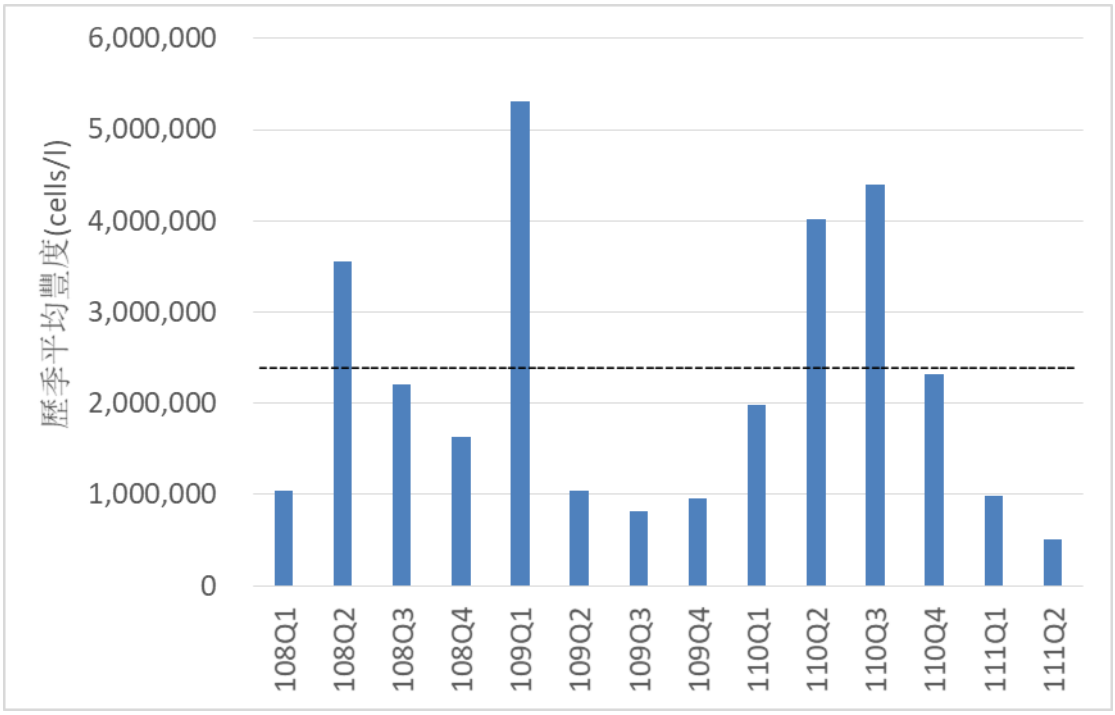


圖 3.1.10-1 歷季河口生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(2/2)



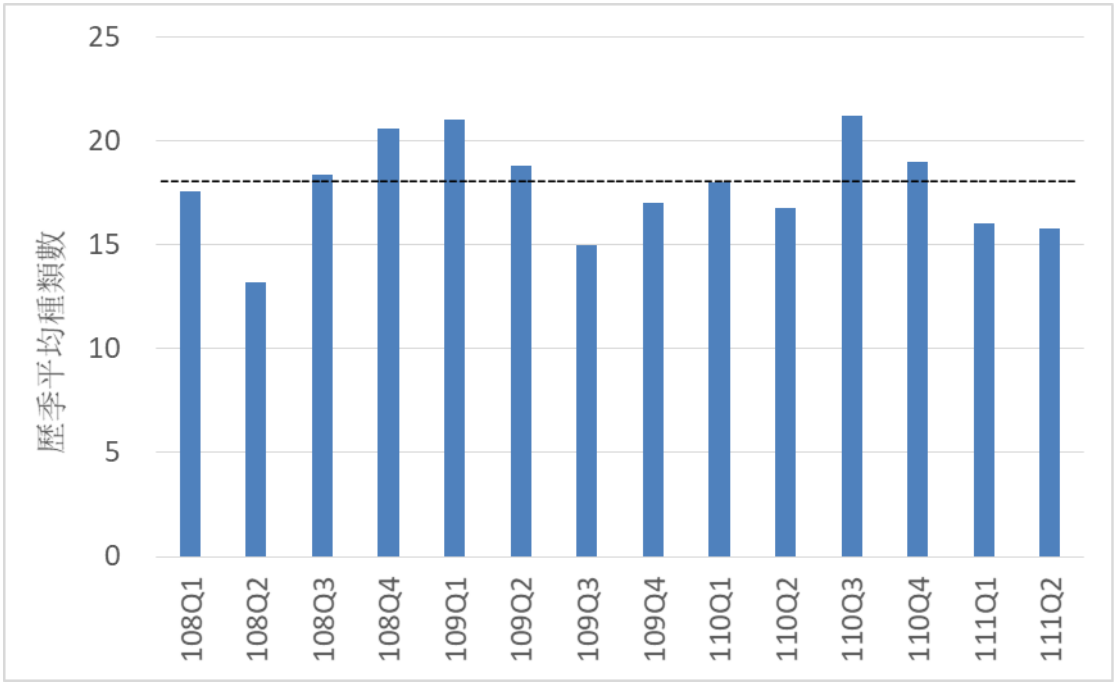


圖 3.1.10-2 歷季河口生態-植物性浮游生物平均豐度及平均種類數比較圖

二、浮游動物

本季調查共發現浮游動物23大類，高於111年第1季(19大類)，各測站記錄到的大類數介於14~22大類之間，亦高於111年第1季調查結果(11~17大類)；如果去年同季相比，110年第2季發現18大類浮游動物，各測站記錄到的大類數介於10~15大類之間，皆低於本季；此外，本海域各站歷年平均發現13大類的浮游動物，而本季所有測站的大類數都高於歷年平均(**表3.1.10-3、圖3.1.10-3**)。

本季豐度介於93,000~326,000 ind./1,000 m^3，變化範圍較上一季大，111年第1季各測站豐度介於71,000~172,000 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大，111年第2季各測站豐度介於87,000~161,000 ind./1,000 m^3之間；此外，本海域各站歷年平均豐度為131,132 ind./1,000 m^3，而本季多數測站的豐度都高於歷年平均(**表3.1.10-3、圖3.1.10-3**)。

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，本季亦為哲水蚤，第二優勢大類多為翼足類和劍水蚤，偶而會是哲水蚤和枝角類，本季為橈足類幼生，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，本季為劍水蚤(**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	**歷年平均**
物種數							
復工前(104.06)		無詳細資料					
施工期間	108Q1	10	11	14	15	13	**13**
	108Q2	17	19	15	17	18	**13**
	108Q3	13	17	15	12	13	**13**
	108Q4	12	17	12	11	12	**13**
	109Q1	11	11	13	15	10	**13**
	109Q2	12	17	14	13	10	**13**
	109Q3	10	14	13	12	12	**13**
	109Q4	11	14	12	11	10	**13**
	110Q1	15	12	13	14	16	**13**
	110Q2	13	15	11	14	10	**13**
	110Q3	14	17	15	15	12	**13**
	110Q4	14	15	11	13	13	**13**
	111Q1	17	14	16	14	11	**13**
	111Q2	**19**	**22**	**17**	**16**	**14**	**13**

註：粗體表示本季數據

表3.1.10-3 歷季河口生態-動物性浮游生物結果比較表(2/2)

季別 \ 測站		1D 大堀溪	2D 觀音溪	3D 小飯壢溪	4D 新屋溪	5D 社子溪	**歷年平均**
數量(個體數/1,000 立方公尺)							
復工前(104.06)		無詳細資料					
施工期間	108Q1	55,000	64,000	129,000	211,000	111,000	**131,132**
	108Q2	141,000	334,663	123,947	124,000	165,000	**131,132**
	108Q3	101,000	232,000	144,000	92,000	125,000	**131,132**
	108Q4	89,000	194,000	87,000	53,000	90,000	**131,132**
	109Q1	78,000	104,000	137,000	166,000	79,000	**131,132**
	109Q2	164,000	268,000	206,000	196,000	115,000	**131,132**
	109Q3	104,000	154,000	115,000	139,000	150,000	**131,132**
	109Q4	73,000	109,000	86,000	84,000	41,000	**131,132**
	110Q1	167,000	77,000	100,000	110,000	204,000	**131,132**
	110Q2	141,000	161,000	104,000	136,000	87,000	**131,132**
	110Q3	168,000	219,000	173,000	182,000	136,000	**131,132**
	110Q4	133,000	137,000	61,000	74,000	85,000	**131,132**
	111Q1	172,000	142,000	152,000	98,000	71,000	**131,132**
	111Q2	**204,000**	**326,000**	**178,000**	**116,000**	**93,000**	**131,132**

註：粗體表示本季數據

表3.1.10-4 歷季河口生態-動物性浮游動物優勢大類比較表

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

註：粗體表示本季數據

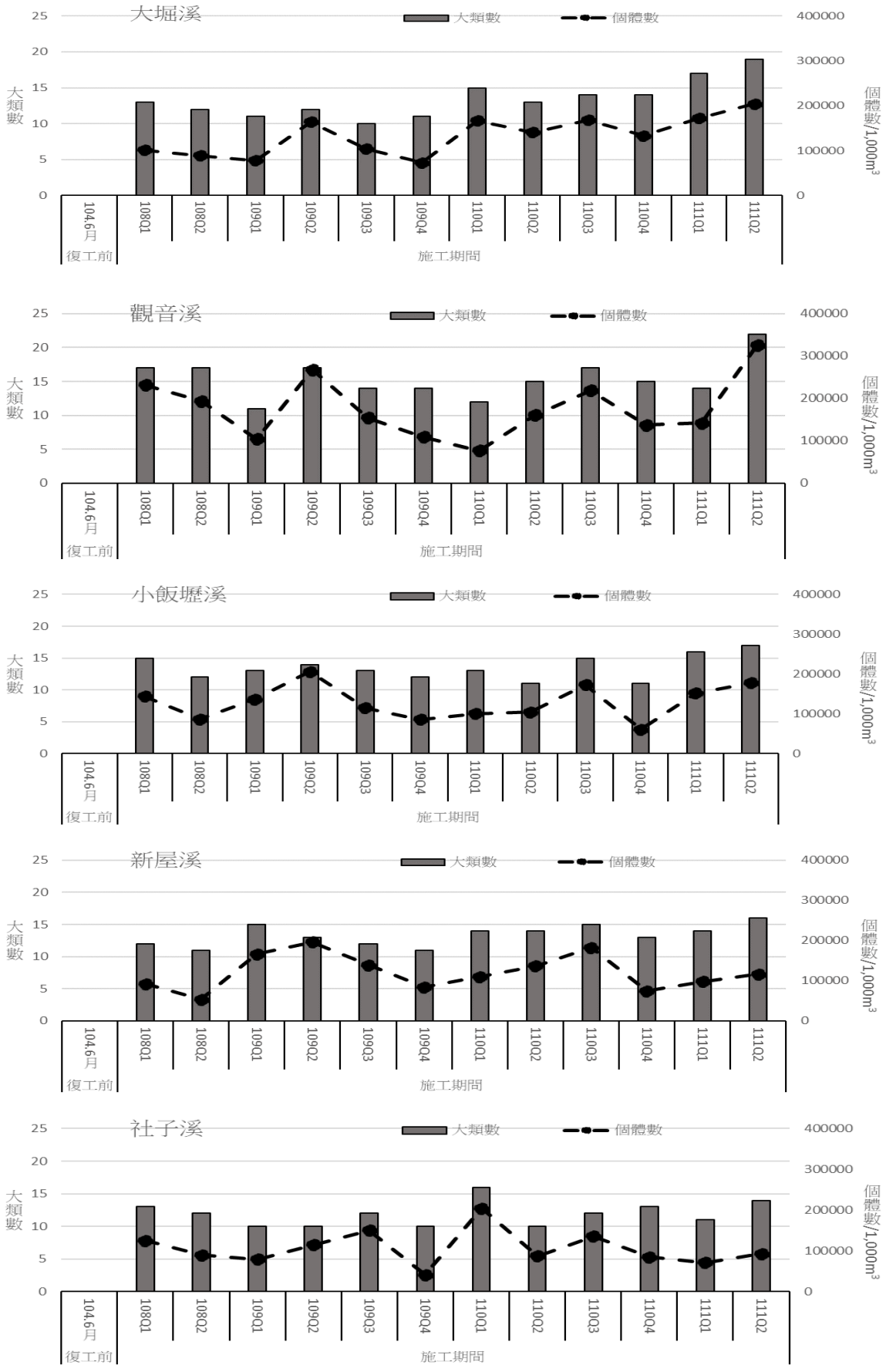


圖 3.1.10-3 歷季河口生態-動物性浮游生物數量結果比較圖

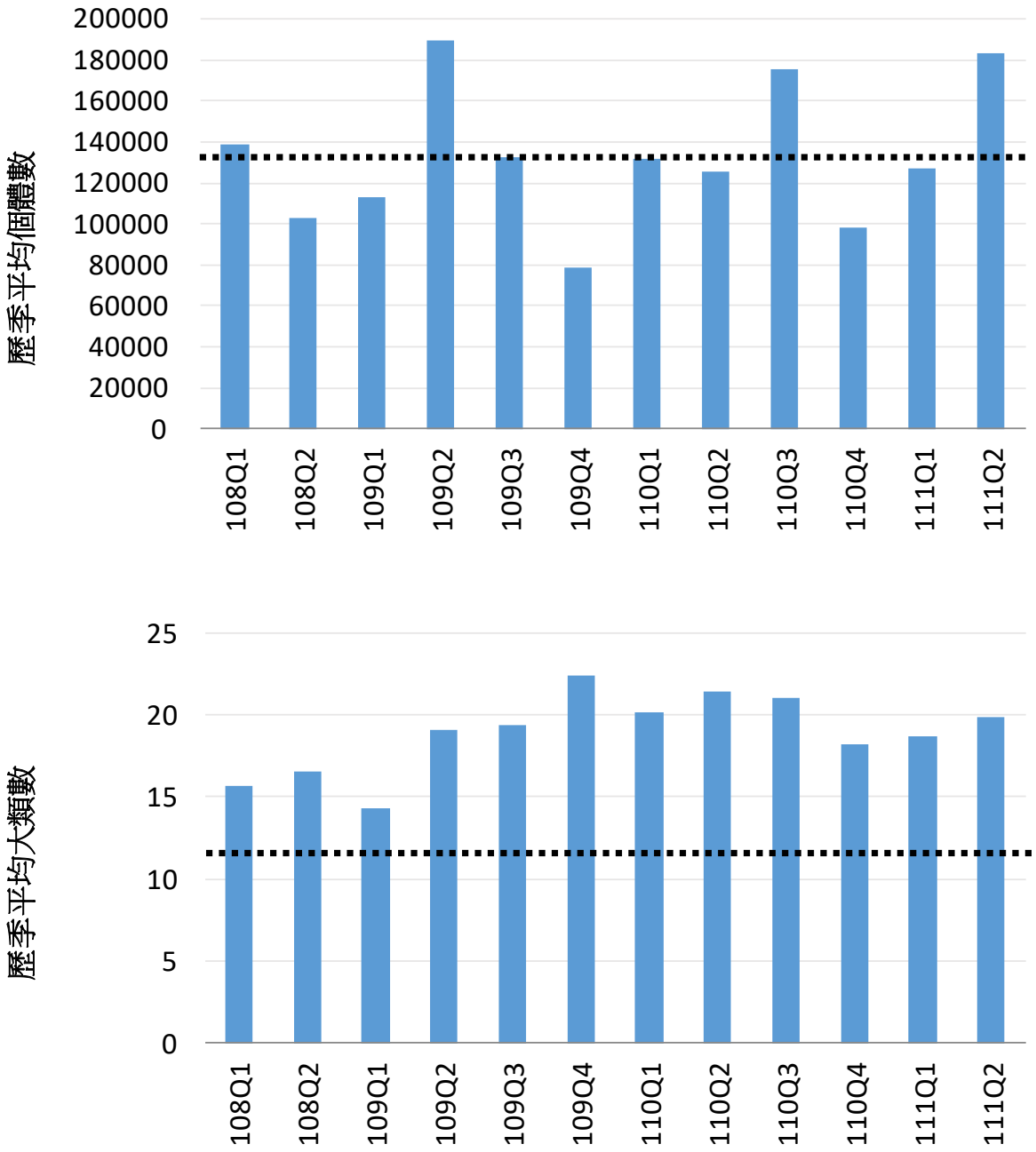


圖 3.1.10-4 歷季河口生態-動物性浮游生物平均豐度及平均種類數比較圖

三、底棲生物

本季(111年5月)在五條溪流出海口測站所進行的調查，與110年第1季(9種48隻個體)、第2季(6種64隻個體)、第3季(9種90隻個體)及第4季(15種133隻生物個體)等歷年調查結果比對，本年度第2季調查所採獲生物之在物種數與個體數(10種211隻生物個體)方面均與108、109與110年之調查結果相似；與復工前階段相比，復工前階段(104年)共調查到21種125個體，種類數較本季為多，但歷次採樣均顯示河口優勢之底棲動物以節肢動物門、環節動物門與軟體動物門為主，調查結果大致符合附近河口之棲地型態，其中本季採獲底棲動物數量上前兩名之優勢種分別為雙扇股窗蟹、短趾和尚蟹與等足目，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 歷季河口生態-底棲生物物種數結果比較表

季別 \ 測站		1D 大堀溪	2D 觀音溪	3D 小飯壢溪	4D 新屋溪	5D 社子溪	合計
物種數							
復工前	104.06	12	1	–	0	-	-
施工期間	108Q1	2	1	2	5	6	8
	108Q2	1	2	2	5	3	11
	108Q3	1	2	3	5	4	9
	108Q4	3	2	2	2	4	6
	109Q1	4	3	3	5	2	10
	109Q2	3	3	5	4	2	12
	109Q3	6	7	2	6	5	11
	109Q4	1	4	4	2	3	7
	110Q1	3	4	1	5	1	9
	110Q2	1	1	2	6	2	6
	110Q3	3	3	4	4	2	9
	110Q4	4	4	6	8	6	15
	111Q1	3	4	2	6	3	10
	111Q2	**3**	**2**	**9**	**3**	**3**	**10**
歷年平均		3	3	3	4	3	10
個體數							
復工前	104.06	77	2	–	46	-	125
施工期間	108Q1	8	6	7	34	54	109
	108Q2	1	2	4	10	4	21
	108Q3	1	4	11	32	40	88
	108Q4	4	11	30	22	25	92
	109Q1	4	3	6	27	6	46
	109Q2	5	10	34	18	4	71
	109Q3	36	44	37	45	49	211
	109Q4	7	9	62	8	9	95
	110Q1	7	4	2	27	8	48
	110Q2	2	5	4	45	8	64
	110Q3	5	14	23	35	13	90
	110Q4	11	15	50	31	26	133
	111Q1	4	7	7	12	6	36
	111Q2	**13**	**8**	**53**	**80**	**57**	**211**
歷年平均		12	10	24	31	22	96

註：粗體表示本季數據

表3.1.10-6 歷季河口底棲生物優勢物種比較表

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

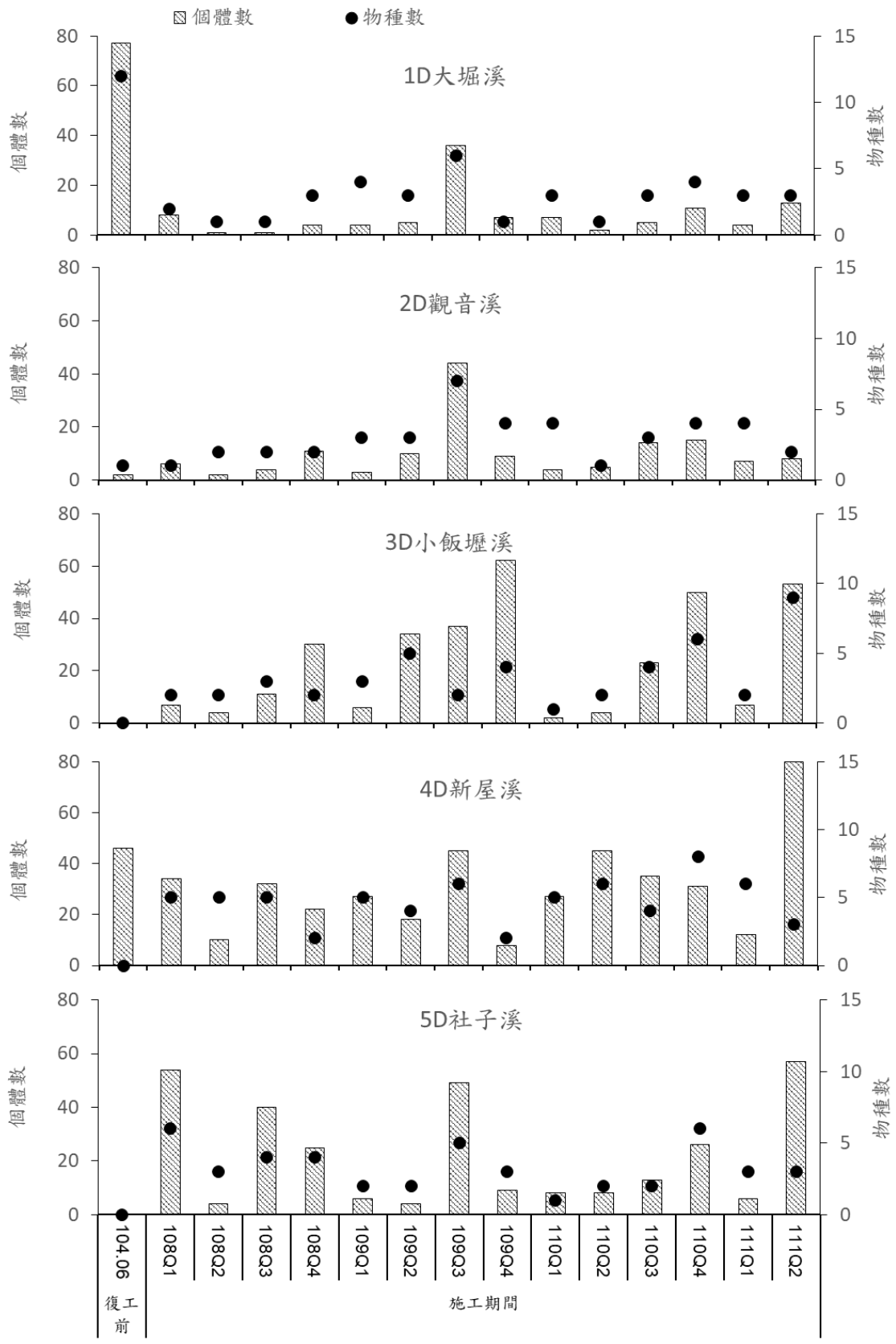


圖 3.1.10-5 歷季河口生態-底棲生物數量結果比較圖

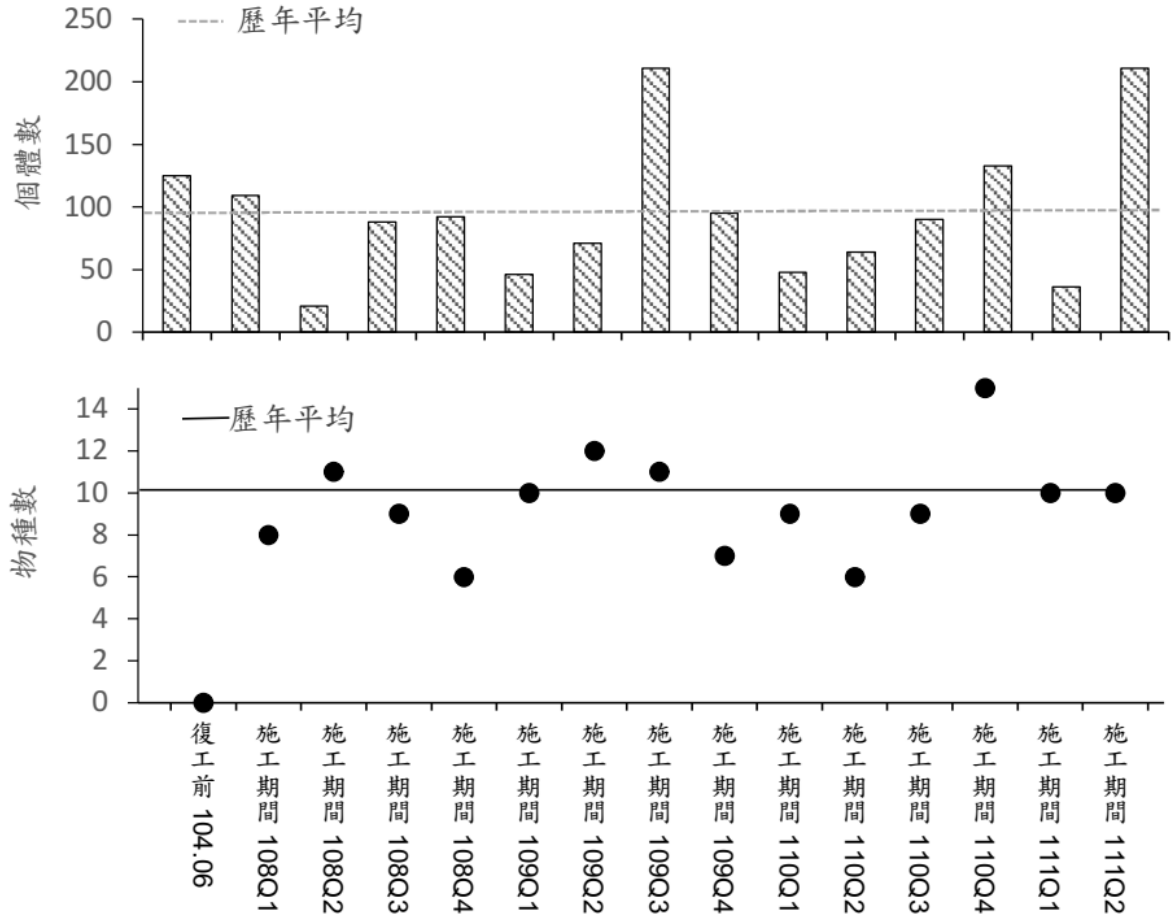


圖 3.1.10-6 歷季河口生態-底棲生物平均豐度及平均種類數比較圖

四、魚類

本季(111年5月)於桃園市境內，1D大堀溪、2D觀音溪、3D小飯壢溪、4D新屋溪及5D社子溪等之河口測站，進行河口魚類群聚生態調查，共調查紀錄到共2科2屬2種5尾河口魚類，包括：鯛科的黃鰭棘鯛、塘鱧科的褐塘鱧、黑體塘鱧。本季採樣調查，未發現任何特有及保育類物種。

總魚類群集而言，族群數量最多的前3種魚種為：黃鰭棘鯛(2尾，佔40.0%)、黑體塘鱧(2尾，佔40.0%)、褐塘鱧(1尾，佔20.0%)，均屬於一般河口常見之魚種。本季採樣為歷年各季採樣中，魚種數與漁獲數最少的一次，3D小飯壢溪、4D新屋溪沒有任何漁獲，1D大堀溪、5D社子溪皆僅採獲1種1尾，觀音蜥蜴僅有2種3尾。各溪流採樣時皆發現網籠沾附較多塵泥，推測應是採樣前連日氣候不穩定，使河口魚類迴避或影響索食所致。

比較歷年河口魚類之調查結果：

本季調查結果相較於104年復工前，104年復工前共調查到河口魚類2科2屬2種魚類，本季111年5月採得之河口魚類種數較多，為2科2屬3種，整體看來，兩時期採獲的魚種皆不相同，並無共同種類。111年第2季較104年復工前漁獲個體數略多，表示109年比104年河口魚類多樣性增加之情況，調查到之魚種均為台灣西部常見之魚種。

本季調查結果相較於108年第2季、109年第2季及110年第2季同期調查到河口魚類分別為6科7屬9種40尾、11科12屬13種172尾及12科14屬14種56尾魚類，本季111年5月採得之河口魚類種數為2科2屬3種5尾。整體看來，本季採樣之魚種數較歷年同季大幅減少。與108年同季比較，兩時期採獲的魚種中，皆有黃鰭棘鯛。與109年同季比較，亦都有黃鰭棘鯛1種相同。與110年同季比較，均有黃鰭棘鯛、褐塘鱧等2種。漁獲個體數111年第2季與往年同季相比大為減少。調查到之優勢種魚類108年、109年及110年間都有大鱗龜鮻及尼羅口孵魚，但108年的黑棘鯛與109年、110年的彈塗魚不同，優勢種魚類111年相較於歷年同季皆不相同。110年所調查到的魚種也均為台灣西部常見之魚種，但在歷年調查中均未以優勢種出現。整體而言魚種數與漁獲個體數111年第2季皆明顯降低，表示111年第2季比往年同期河口魚類多樣性下降。

本季採樣優勢種前三名為黃鰭棘鯛、黑體塘鱧、褐塘鱧。與以往各季採樣相比較，本季優勢種雖屬常見，但漁獲量都不高。在歷年(108Q1-111Q2)14次採樣資料中，位於前三名的優勢種大鱗龜鮻共計出現12次，尼羅口孵魚出現11次，小彈塗魚出現6次，本季所採獲之3種魚類，黃鰭棘鯛、黑體塘鱧、

褐塘鱧都是河口泥灘地常見之魚種，但在歷年同季採樣中，皆非優勢魚種。本季採樣漁獲量較低，亦與往季常出現的優勢種並未出現有關。

表3.1.10-7 歷季河口生態-魚類結果比較表

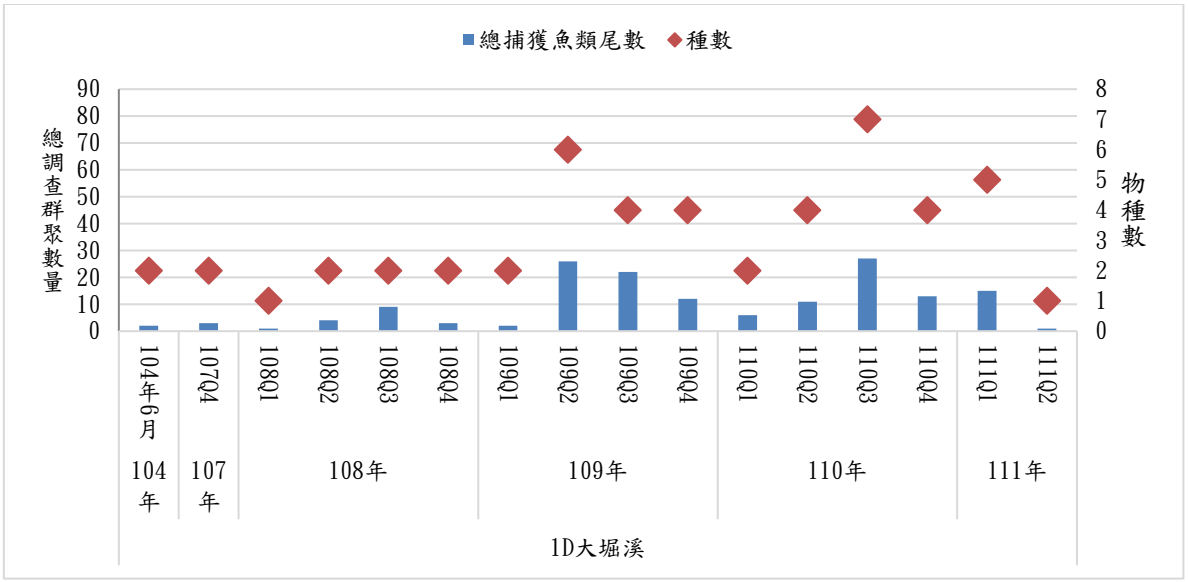
季別＼測站		1D 大堀溪	2D 觀音溪	3D 小飯壢溪	4D 新屋溪	5D 社子溪
物種數						
復工前(104.06)		2	0	0	0	0
施工期間	108Q1	1	1	7	2	3
	108Q2	2	2	6	1	5
	108Q3	2	3	4	7	5
	108Q4	2	2	2	3	2
	109Q1	2	2	4	1	1
	109Q2	6	3	7	7	4
	109Q3	4	7	5	5	5
	109Q4	4	4	6	5	7
	110Q1	2	4	2	3	2
	110Q2	4	4	6	7	5
	110Q3	7	5	6	5	7
	110Q4	4	4	5	3	6
	111Q1	**5**	**2**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

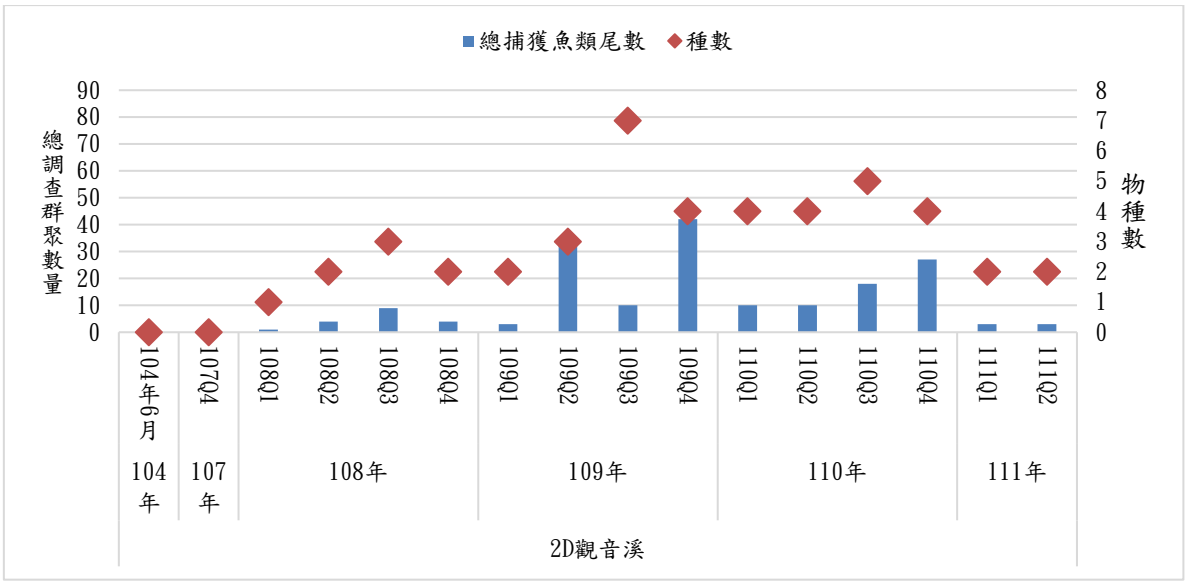
註：粗體表示本季數據

表3.1.10-8 歷季河口生態-魚類生物優勢物種比較表

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

註：粗體表示本季數據





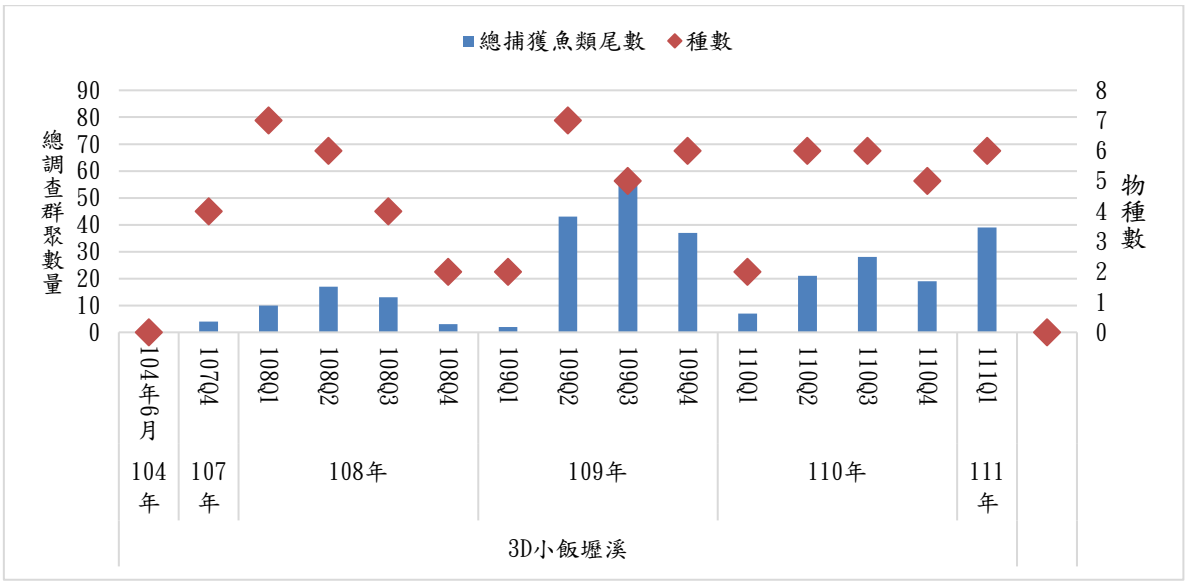
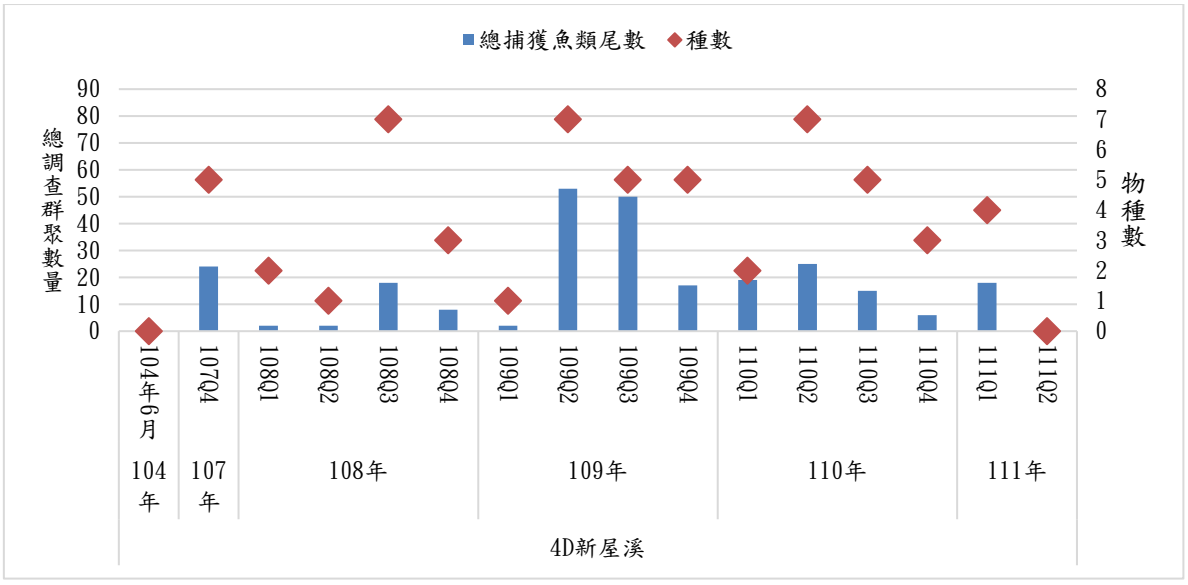


圖 3.1.10-7 歷季河口生態-魚類數量結果比較圖(1/2)



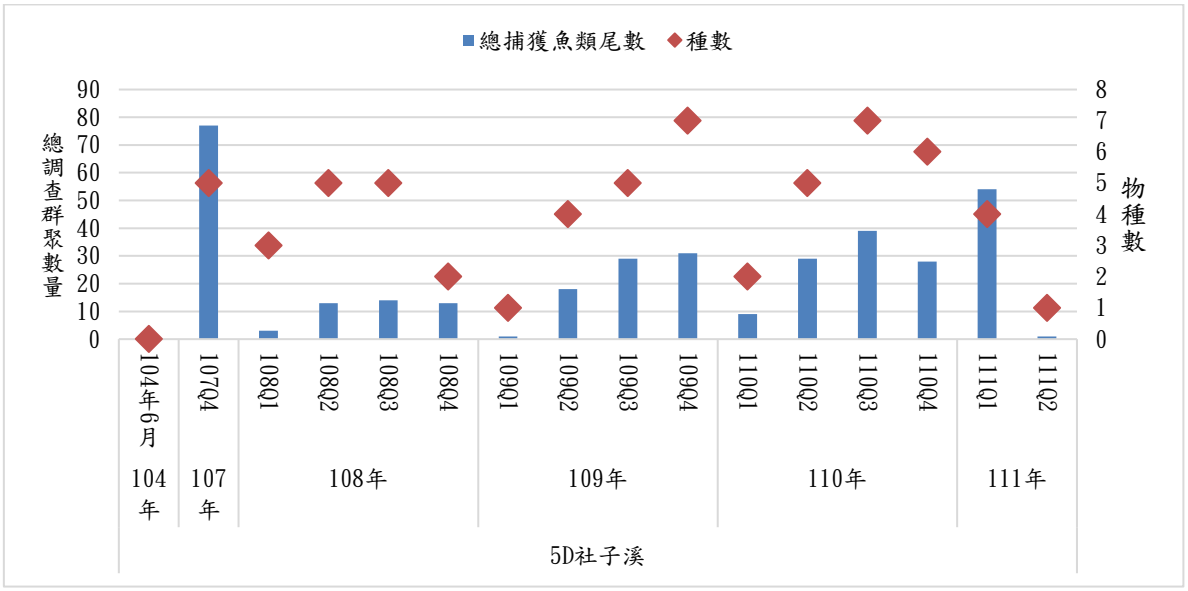


圖 3.1.10-7 歷季河口生態-魚類數量結果比較圖(2/2)

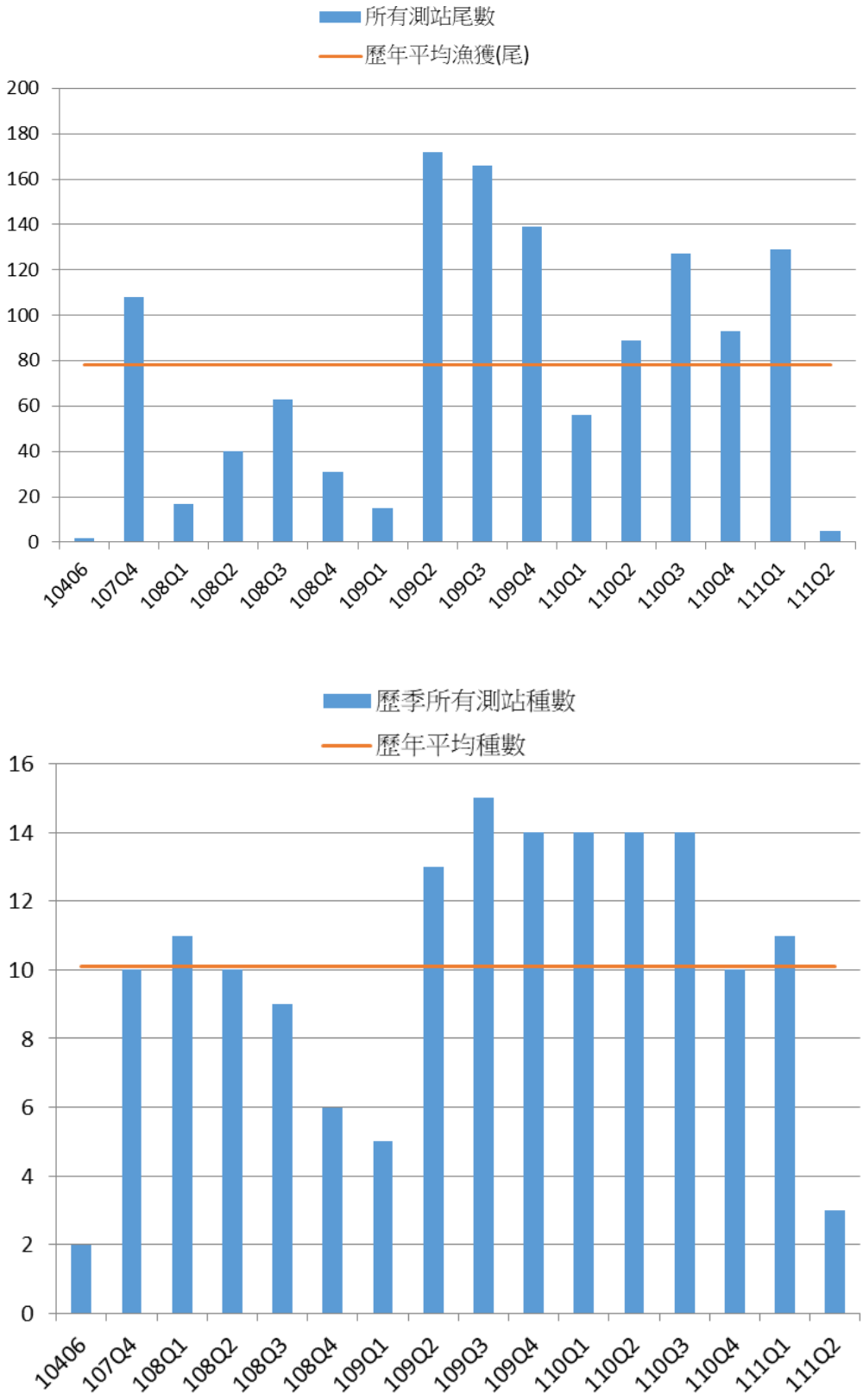


圖 3.1.10-8 歷季河口生態-魚類各季漁獲數數比較圖

五、基礎生產力

本季(111年6月)於觀塘附近海域五個河口測站進行基礎生產力測定，以社子溪口最高，次為大堀溪溪口及新屋溪，較低為觀音溪口及小飯壢溪口。

新屋溪海域靠近河口測站基礎生產力明顯較高，顯示此處環境適合浮游植物生長，如營養鹽、溫度或透光程度等。另一方面，此處海域基礎生產力較高是否與基礎生產力較高之大堀溪河口營養鹽擴散向北移動有關，需要長期監測，及配和其他環境因子資料才能說明，此次基礎生產力調查與其他環境因子採樣時間不同，故本次調查暫不納入分析。

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2季與本年度季之結果(僅魚類部分)來看，本年度季之採樣分類結果較歷年平均值低(歷年平均科別數為11科、平均種類數為15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83.88公斤)，且為歷年來最低；總捕獲尾數部分，本年度季同樣低於歷年平均(141尾)，亦為歷年來最低；單位努力量方面，則同樣低於歷年平均(27.52 尾/小時)，亦為歷年來最低；而優勢種則與110年度相同、但與108年度及109年度有所不同，為斑海鯰。

另，比較歷年及本年度之第2季(108年~111年度之3-5月)共12次之採樣結果(**表3.1.11-2**)，歷年來之第2季累計共捕獲魚類19科34種，整體採樣紀錄中，並無12次採樣皆有出現之魚種，但以斑海鯰為出現次數最多之物種，共計捕獲7次；若以年度間之捕獲結果來看，四個年度皆有被捕獲到之魚種同樣僅有斑海鯰；若以任三個年度間皆有出現之魚種，除了斑海鯰之外，尚有寬尾斜齒鯊 (*Scoliodon laticaudus*)、扁鶴鱵 (*Ablennes hians*)、藍圓鯵 (*Decapterus maruadsi*)、斑鱵(*Hemiramphus far*)及長鰭等6個種類。

考量到本試驗所採用之漁具為刺網(漁獲選擇性相對較高)，且施放時間亦較短，又因當地海域之海底深度較淺、受潮汐(漲退潮)等因素影響程度較大等因素，皆可能使每次採樣之物種受到不同程度之影響而有所不同。如以季節(每三個月為一次採樣紀錄)之考量角度來看，這些物種多屬於定棲性的物種，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。此外，本研究進一步將歷年來之第2季中，所有採集到的魚種之每小時漁獲尾數，以ANOSIM檢定來探究其

魚種組成相似程度，其結果顯示，魚種組成在年間僅略有差異(R=0.28)。據此，由上述分析結果來看，桃園沿岸海域之環境變動或魚種組成等資訊可能尚有許多影響因素及變化，雖每次調查可能採集到不同魚類，但此結果在統計分析上仍屬於無顯著差異，且調查至今僅有四年，期盼未來應持續增加調查時間，較能清楚比較不同年間及同一季節、但不同月份間之魚種組成變化，以幫助了解該海域之魚類相群集結果，及其變化與環境變遷之關聯性。

二、漁業資源

桃園海域108年作業漁船數共計 778艘，其中動力漁筏有351艘佔45.12%，無動力漁船5艘佔0.64%，動力漁船數中，動力舢舨205艘佔26.35%，5噸未滿動力漁船169艘佔21.72%，5噸～10噸未滿動力漁船20艘佔 2.57%，10噸～20噸未滿動力漁船18艘佔2.31%，20噸～50噸未滿動力漁船10艘佔1.29%。以上所有動力漁船合計有 422 艘合計佔54.24%。桃園海域109年作業漁船數共計 780艘，其中動力漁筏有349艘佔44.86%，無動力漁船4艘佔0.51%，動力漁船數中，動力舢舨208艘佔26.74%，5噸未滿動力漁船172艘佔22.11%，5噸～10噸未滿動力漁船19艘佔 2.44%，10噸～20噸未滿動力漁船18艘佔2.31%，20噸～50噸未滿動力漁船10艘佔1.29%。以上所有動力漁船合計有 427 艘合計佔54.88%。

圖3.1.11-1為108至111年第2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16公噸，以108年26公噸為最高，竹圍平均產量33公噸，以111年49公噸為最高;在產值方面，永安平均產值為594萬元，以108年796萬元為最高，竹圍平均產值856萬元，以111年1,001萬元為最高。整體來看，永安第2季產量呈現逐年遞減情形，而竹圍則是呈現逐年遞增。經分析各年度第2季魚種供銷量報表，發現永安地區108年第2季斑海鯰、其他石斑和其他鯡大量出現後，來游量則有明顯滑落現象，而竹圍地區近3年(109~111)第2季的馬鮫科和花枝捕獲量增加，且110年第2季和111年第2季各有一種非往年常見魚種(其他深海魚和其他鰻)大量出現的情形。

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

桃園海域作業漁船總數 103 年至 109 年依序為 746、796、816、809、781、778及780 艘，其中 104 年漁船數增加最多，主要是動力舢板及 5 噸未滿動力漁船各增加將近 20艘，而 105 年和 106 年僅些微增加，至107年減少28艘後，漁

船數呈現穩定無明顯增減。漁船種類整體而言以動力漁筏約 44.9%佔最多，其次依序是動力舢舨約 26.7%及 5 噸未滿動力漁船約 21.1% (**表2.10.2-3**)。

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

圖3.1.11-2為工業港區內海域108至111年第2季漁獲量及CPUE之比較，110年和111年標本戶漁船僅5月於工業港區內海域作業，故3和4月無漁獲資料。由漁獲量來看，第2季各月漁獲量約270~2,000公斤，以109年5月為最高。由CPUE來看，第2季各月CPUE約6~42公斤/小時，以110年5月為最高，其高CPUE成因為標本戶漁船採用流袋網方式捕撈魩仔，因流袋網的作業特性使得109~ 111年5月的CPUE明顯增加。

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

表3.1.11-1 歷年刺網採樣漁獲統計

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

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

表3.1.11-2 歷年來之第2季(3-5月)之刺網捕獲生物之科別、種類及單位漁獲尾數(ind./hr)

年份/日期	108年 4/13	108年 5/15	108年 5/28	109年 3/19	109年 4/29	109年 5/16	110年 3/4	110年 4/15	110年 5/6	111年 3/3	111年 4/14	111年 5/15
物種												
真鯊科 Carcharhinidae												
寬尾斜齒鯊 *Scoliodon laticaudus*	2	0.5	4.5		1				2			
雙髻鯊科 Sphyrnidae												
紅肉丫髻鮫 *Sphyrna lewini*			8.5		0.5							
海鯰科 Ariidae												
斑海鯰 *Arius maculatus*	0.5	0.5			8			9	3		4.8	1.5
鶴鱵科 Belonidae												
扁鶴鱵 *Ablennes hians*		3.5			1						1.2	
寬尾鶴鱵 *Platybelone argalus platyura*					1							
鯵科 Carangidae												
吉打副葉鯵 *Alepes djedaba*												
甲若鯵 *Carangoides armatus*											0.4	
藍圓鯵 *Decapterus maruadsi*		2.5			0.5						0.4	
烏鰺 *Parastromateus niger*	0.5		0.5		1.5						0.4	
托爾逆鈎鯵 *Scomberoides tol*		25	11									
長鰭鰤 *Seriola rivoliana*			3.5									
日本竹筴魚 *Trachurus japonicus*	1.5		4									
舌鰨科 Cynoglossidae												
大鱗舌鰨 *Cynoglossus arel*									2.5			
飛魚科 Exocoetidae												
細頭斑鰭飛魚 *Cypselurus angusticeps*		3										
石鱸科 Haemulidae												
臀斑髭鯛 *Hapalogenys analis*				6.5			11.33					
鱵科 Hemiramphidae												
斑鱵 *Hemiramphus far*		0.5			1.5						0.4	
馬鮁科 Polynemidae												
多鱗四指馬鮁 *Eleutheronema rhadinum*	6	0.5	3.5		1.5			0.5				
鋸腹鰯科 Pristigasteridae												
長鰯 *Ilisha elongata*	8	0.5			1					4.5	1.2	
金錢魚科 Scatophagidae												
金錢魚 *Scatophagus argus*								1				
石首魚科 Sciaenidae												
黃金鰭鰔 *Chrysochir aureus*				2		6.5	6					
鱗鰭叫姑魚 *Johnius distinctus*					0.5							
小黃魚 *Larimichthys polyactis*				2	2	2.5						
白姑魚 *Pennahia argentata*				7.5		10	8.67					
大頭白姑魚 *Pennahia macrocephalus*					0.5							
鮨科 Serranidae												
橫紋九刺鮨 *Cephalopholis boenak*				1.5		5			2.5			
點帶石斑魚 *Epinephelus coioides*									1.5			
臭肚魚科 Siganidae												
褐臭肚魚 *Siganus fuscescens*											0.8	
鯛科 Sparidae												
平鯛 *Rhabdosargus sarba*									1.5			
鯧科 Stromateidae												
銀鯧 *Pampus argenteus*	1		0.5							1		
中國鯧 *Pampus chinensis*					0.5							
鑲鯧 *Pampus echinogaster*	5.5											1
鯧科 Gen. spp.	5.5									3.5		
四齒魨科 Tetraodontidae												
棕斑兔頭魨 *Lagocephalus spadiceus*		0.5										
帶魚科 Trichiuridae												
日本帶魚 *Trichiurus japonicus*		0.5										
尾數	30.5	37.5	36	19.5	21	24	26	10.5	13	9	9.6	2.5
科數	6	10	5	3	10	2	2	3	5	2	6	2
種數	9	11	8	5	14	4	3	3	6	3	9	2

資料來源：歷年及本年度之第 2 季刺網現場採樣漁獲統計

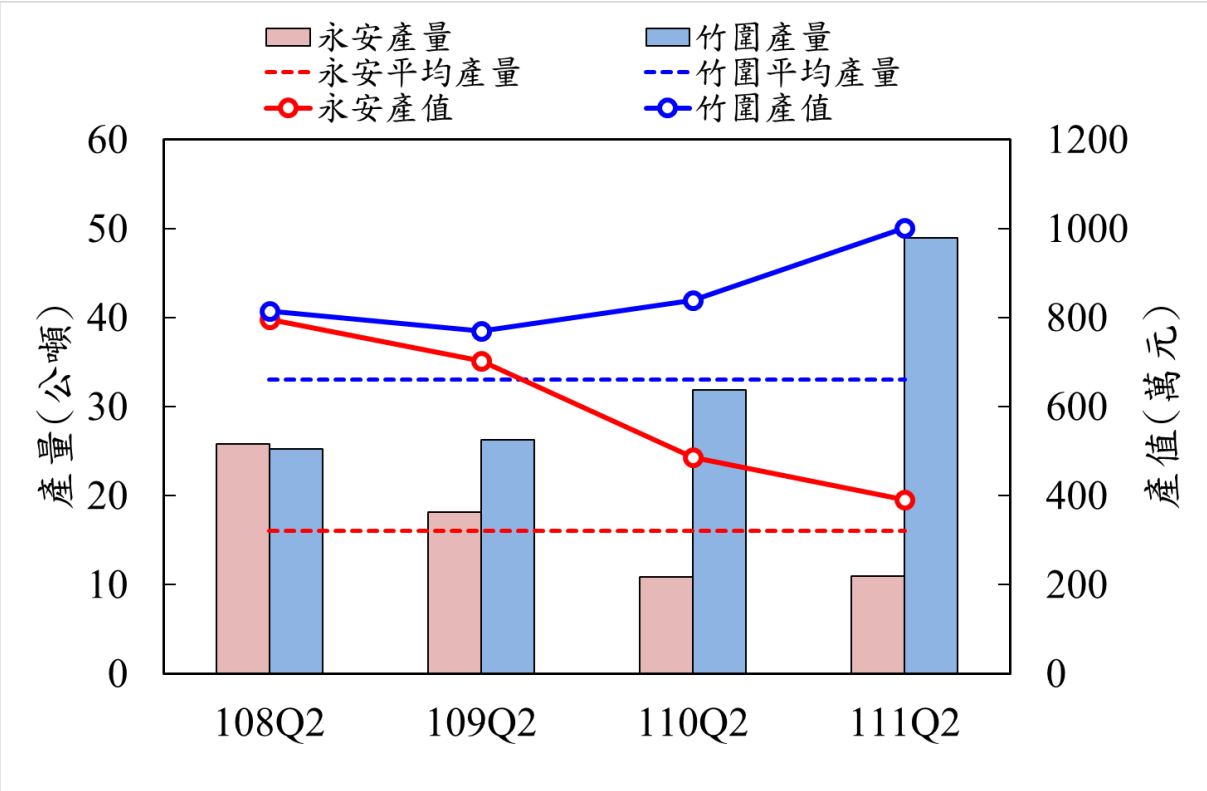
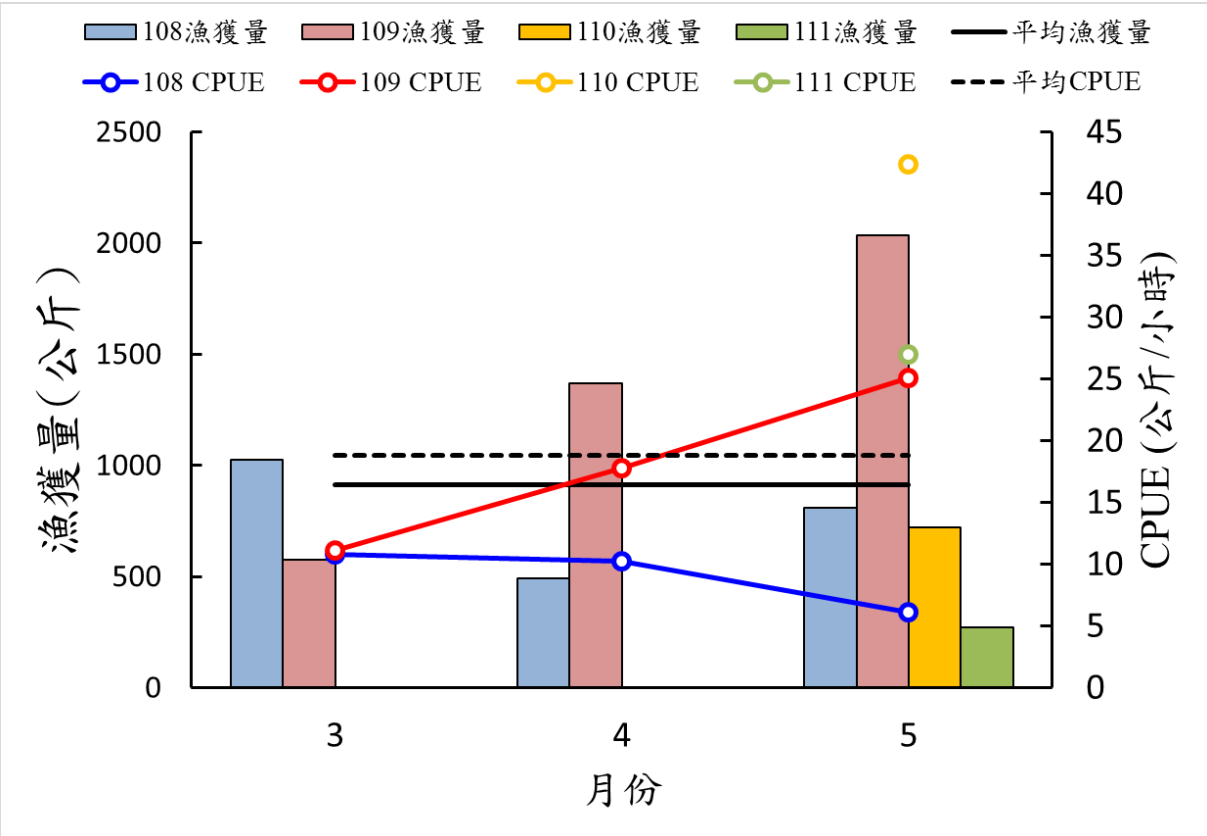


圖 3.1.11-1 歷年第 2 季永安和竹圍地區漁獲產量產值



註：110 年和 111 年 3~4 月無標本戶漁船於工業港區內海域作業

圖 3.1.11-2 歷年第 2 季工業港區內海域漁獲量及 CPUE

3.1.12 礁體懸浮固體監測

3.1.12.1 每日漂砂監測

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

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

表 3.1.12-1 為 G2 區各時間區間與各季最大平均濃度表，從表 3.1.12-1 上可知，本季 G2 區與上一季相比於短時間 24 小時延時區間減少了 13.13% 最大平均濃度，於 120 小時減少了 37.77% 最大平均濃度，於 180 小時減少了 38.49% 最大平均濃度，於長時間 300 小時減少了 38.51% 最大平均濃度。

並比較本季 G2 區與去年同時期比較也就是 110 年 4~6 月的資料，可知於短時間 24 小時延時區間減少了 15.06% 最大平均濃度，於 120 小時減少了 23.16% 最大平均濃度，於 180 小時減少了 42.7% 最大平均濃度，於長時間 300 小時減少了 71.32% 最大平均濃度。

表 3.1.12-2 為保護區各時間區間與各季最大平均濃度表，從表 3.1.12-2 上可知，本季保護區與上一季相比於短時間 24 小時延時區間減少了 58.24% 最大平均濃度，於 120 小時減少了 128.16% 最大平均濃度，於 180 小時減少了 141.49% 最大平均濃度，於長時間 300 小時減少了 132.09% 最大平均濃度。

本季保護區與去年同時期比較也就是 110 年 4~6 月的資料，可知於短時間 24 小時延時區間增加了 9.44% 最大平均濃度，於 120 小時增加了 0.13% 最大平均濃度，於 180 小時減少了 12.32% 最大平均濃度，於長時間 300 小時減少了 20.63% 最大平均濃度。

本季與環評階段(保護區)調查結果進行比較，如**圖 3.1.12-4** 所示。並分成四個時間區間來進行討論，分別為 24 小時、120 小時、180 小時及 300 小時，將資料整理於**表 3.1.12-3**。從**表 3.1.12-3** 可知，本季保護區與兩個環評階段相比於短時間 24 小時延時區間內減少了 32.87% 及 35.05% 最大平均濃度，於 120 小時減少了 60.18%及 64.72%最大平均濃度，於 180 小時減少了 51.58% 及 57.51% 最大

平均濃度，於長時間 300 小時減少了 50.28% 及 50.59% 最大平均濃度。由上述資料可發現，本季保護區除長時間與歷次調查成果相比皆為減少的情形，說明保護區懸浮固體濃度有減少的情形發生。

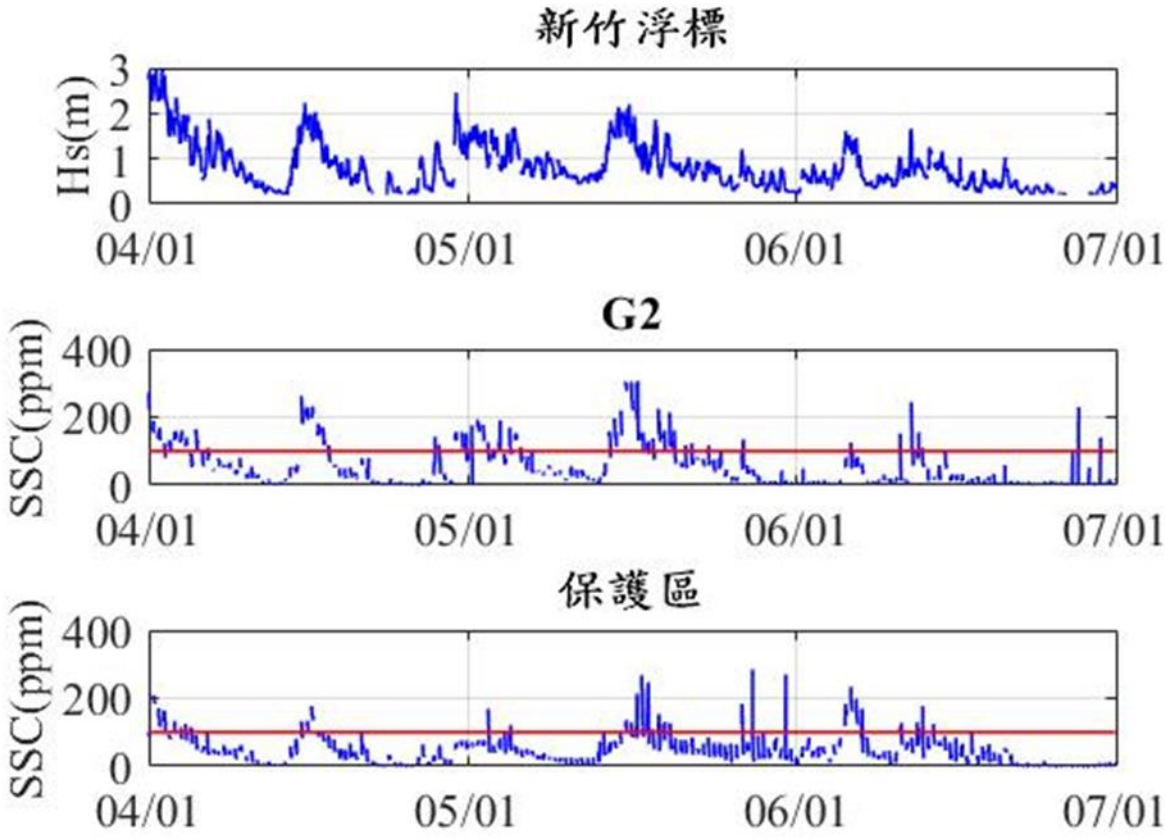
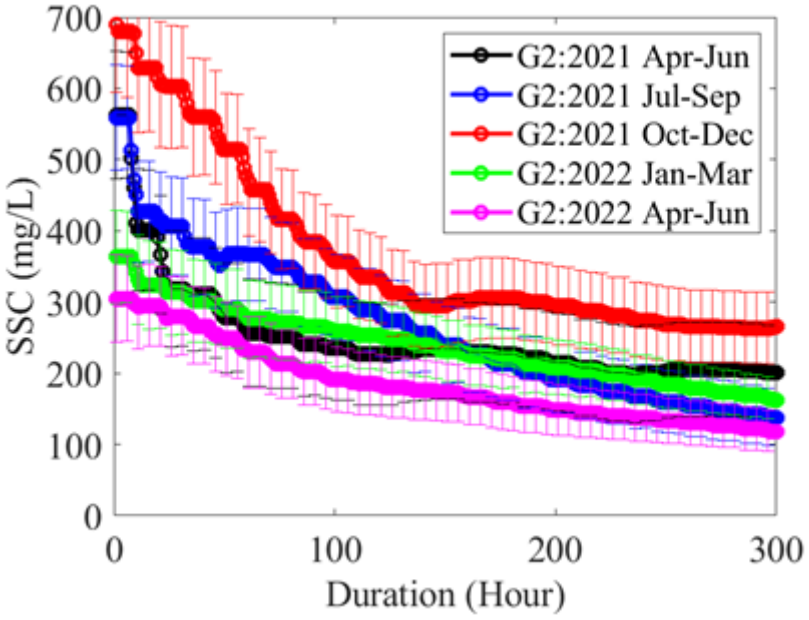


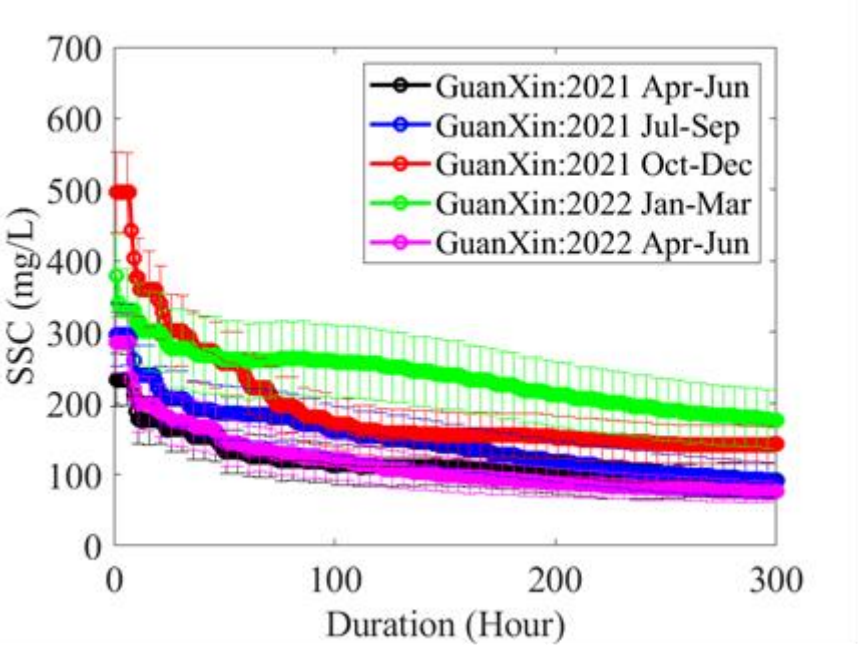
圖 3.1.12-1 本計畫懸浮固體濃度與新竹浮標波高資料

(由上而下分別為新竹浮標波高、G2 區懸浮固體濃度、保護區懸浮固體濃度)



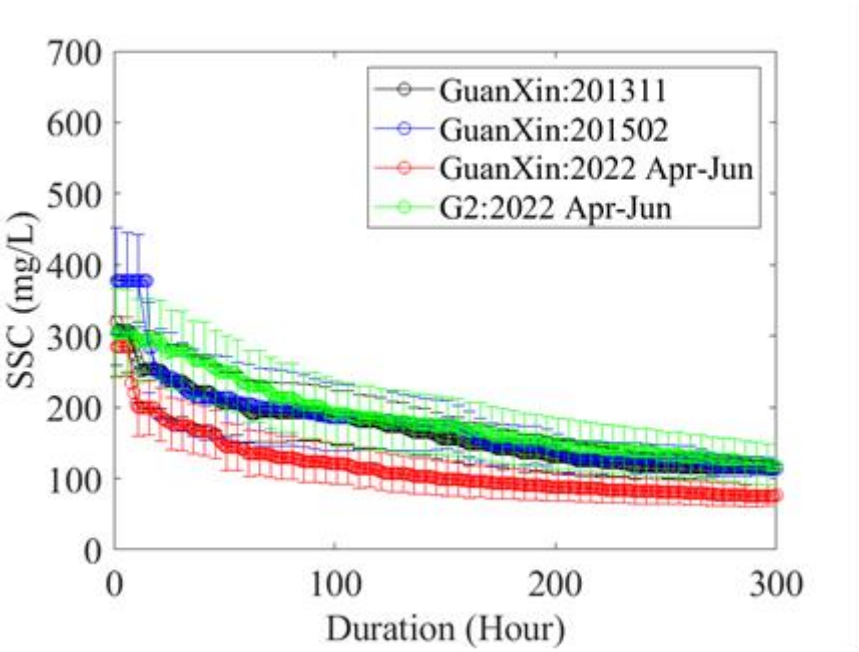
註：其中 X 軸為延時區間、Y 軸為監測資料的最大平均濃度

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



註：其中 X 軸為延時區間、Y 軸為監測資料的最大平均濃度

圖 3.1.12-3 保護區懸浮漂沙濃度 111 年第 2 季與歷次逐時監測值比對



註：其中 X 軸為延時區間、Y 軸為監測資料的最大平均濃度

圖 3.1.12-4 懸浮漂沙濃度 111 年第 2 季與環評階段逐時監測值比對圖

表3.1.12-1　G2區各時間區間與各季最大濃度整理表

	110 年第 2 季	110 年第 3 季	110 年第 4 季	111 年第 1 季	111 年第 2 季
24 小時	318.91	406.46	561.72	313.57	277.18
120 小時	226.69	283.09	302.93	253.59	184.06
180 小時	226.73	212.75	283.61	220.04	158.88
300 小時	201.38	137.28	251.80	162.82	117.54

表3.1.12-2　保護區各時間區間與各季最大濃度整理表

	110 年第 2 季	110 年第 3 季	110 年第 4 季	111 年第 1 季	111 年第 2 季
24 小時	162.77	206.17	301.58	284.4	179.73
120 小時	111.53	153.48	159.00	254.78	111.67
180 小時	104.67	128.04	154.93	225.06	93.20
300 小時	91.78	90.72	142.57	176.59	76.09

表3.1.12-3　111年第2季與環評階段(G2區, GuanXin)各時間區間與各季最大濃度整理表

	保護區 201311	保護區 201502	保護區 111 年第 2 季	G2 區 111 年第 2 季
24 小時	238.82	242.72	179.73	277.18
120 小時	178.87	183.94	111.67	184.06
180 小時	141.26	146.79	93.20	158.88
300 小時	114.34	114.58	76.09	117.54

3.1.12.2 海域空間濁度變化

海域空間濁度變化監測於 108 年 5 月進行第 1 次自主調查，自工業港於 108 年 6 月 25 日開工後，分別於 108 年第 2 季(108 年 10 月)、109 年第 2 季(109 年 5 月)、109 年第 4 季(109 年 11 月)、110 年第 2 季(110 年 5 月)、110 年第 4 季(110 年 11 月)及 111 年第二季(111 年 5 月)進行調查，本次調查測線點位相關位置如**圖 3.1.12-5**，與歷年報告取 P1 相同位置利於比對，故 P1 垂直離岸位置表示 0 公尺，P2 與 P3 離岸位置表示為(-400)公尺。

本節將施工海域作為一個整體來評估與比較歷年監測結果，包括沿岸流速剖面(**圖 3-1.12-6**)、懸浮固體濃度剖面(**圖 3-1.12-7**)、沿岸方向懸浮固體通量在時間(**圖 3-1.12-8**)、空間(**圖 3-1.12-9**)上的變化情況等。

由**圖 3-1.12-6** 可見歷年監測之沿岸流速剖面特性一致。109 年第四季、110 年第二季由於受工業港工程建物影響，於漲潮期間 600 公尺內之近岸處平均後的流速較低。109 年第二季之前，工業港建物尚未完全建起、無明顯影響觀測區域近岸流速。本次(111 第二季)觀測相較於歷年觀測整體明顯平均流速較低，於 200 至 600 公尺本次觀測退潮受到結構物的影響流速明顯下降。

由**圖 3-1.12-7** 可見，於 108 年第四季至 110 年第二季期間，懸浮固體濃度監測在退潮時期懸浮固體濃度大致較漲潮高。108 年第四季在近岸部分(0~400 m)量測到了高懸浮固體濃度區域；109 年第二季觀測則在較外海區域(600~1000m)量測較高懸浮固體濃度，並於漲潮期間之懸浮濃度相較 108 年稍微高一些；109 年第四季、110 年第二季測量之懸浮通量平均較前兩次低，較無明顯懸浮固體濃度集中的現象。110 年第四季流速較先前高，因此有再出現懸浮濃度集中的現象，並受北堤影響，於漲潮時 900 公尺內之流速較低，故平均濃度較 900 公尺外低，則於退潮時因 P01P02 附近有出現懸浮固體濃度集中的現象，故於 -400 至 0 公尺則顯示明顯濃度集中的情形出現。

本次觀測(111 年第二季)，於漲潮期間在離岸 200 至 1200 米之間，懸浮固體濃度較退潮時僅集中在 400 至 600 米附近的濃度來的高且分布較廣。

由**圖 3-1.12-8**、**圖 3-1.12-9** 歷年懸浮固體通量於時間及空間的變化結果可見：

(1) 歷年監測之沿岸方向懸浮固體通量隨時間的變化特性一致，均由潮汐主導，本次觀測隨時間變化之平均通量最高約-20 g/m2s。

(2) 過去歷年監測之沿岸方向懸浮固體通量於空間上變化結果顯示，夏季之懸浮固體通量主要為東北向，冬季則為西南向，此觀測結果與台灣西岸海流於夏季主要受台灣暖流(東北流向)及冬季洋流西南流向影響結果一致。

(3) 歷年監測之沿岸方向懸浮固體通量於空間上變化結果顯示，夏季之懸浮固體通量主要為東北向，冬季則為西南向，此觀測結果與台灣西岸海流於夏季受主要台灣暖流(東北流向)及冬季洋流西南流向影響結果一致。本次 111 第二季，在沿岸的懸浮固體通量上整體下降，但仍然伴隨漲退潮有通量上的變化。同時也觀察到在-400 至 0 公尺的通量變化於冬夏季的差異更為明顯。

(4) 位於-400 至 0 公尺範圍因只有 P01P02 與 P03P04 測線有涵蓋，故平均後的空間懸浮固體通量值受小區域空間通量特性影響顯著(棧橋東北側)，因此有別於 0 至 1600 公尺範圍，-400 至 0 公尺出現空間平均通量較高的情形。

(5) 工業港結構影響於近岸區域流速降低，近岸的懸浮固體通量特性產生變化，仍持續注意結構物變化所造成的影響。

(6) 本次 111 第二季，在沿岸的懸浮固體通量上整體下降，但仍然伴隨漲退潮有通量上的變化。同時也觀察到在-400 至 0 公尺的通量變化於冬夏季的差異更為明顯。

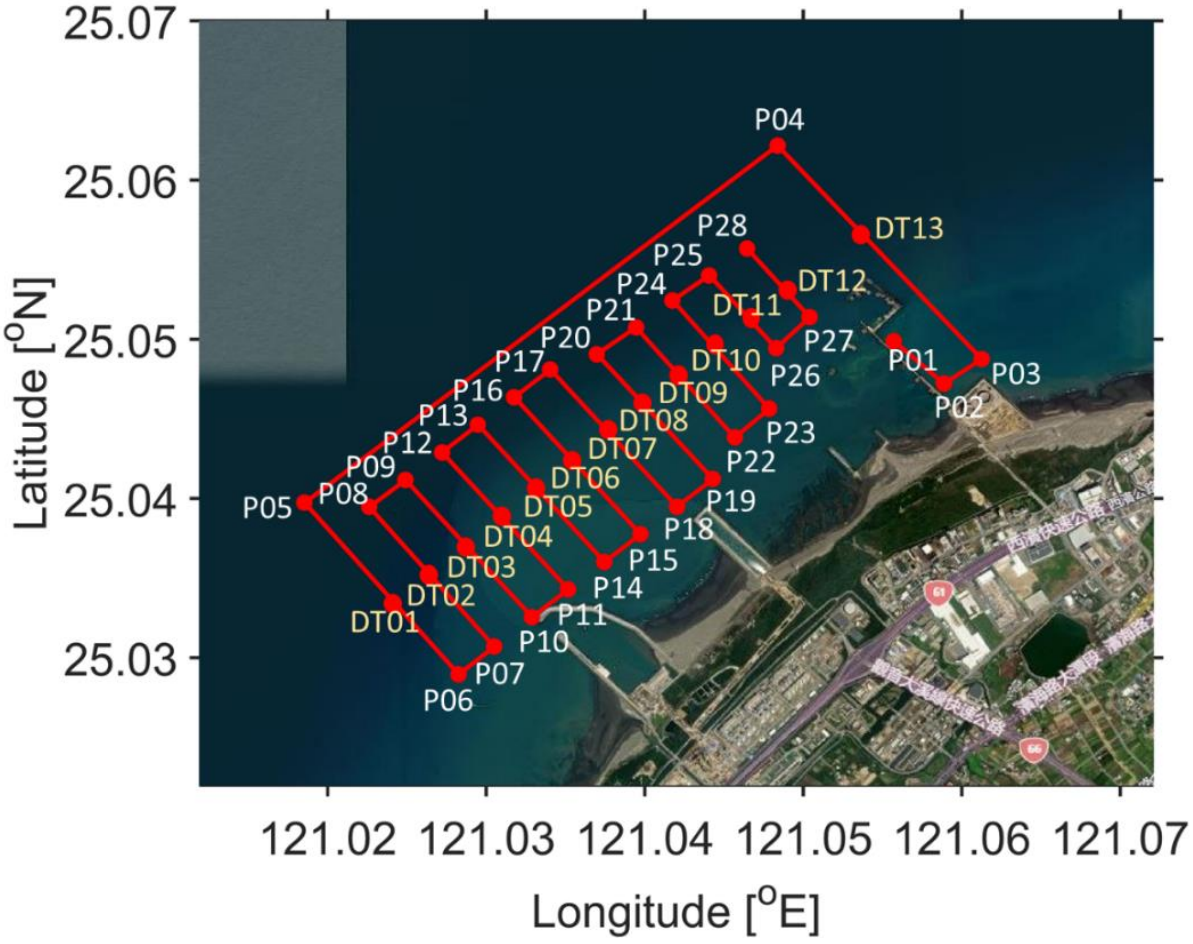
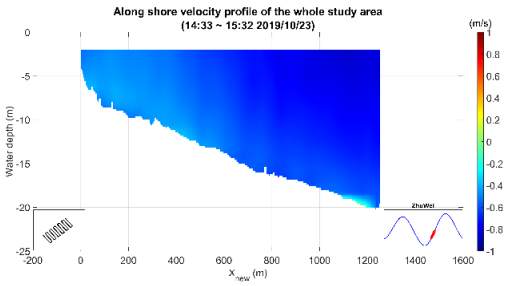
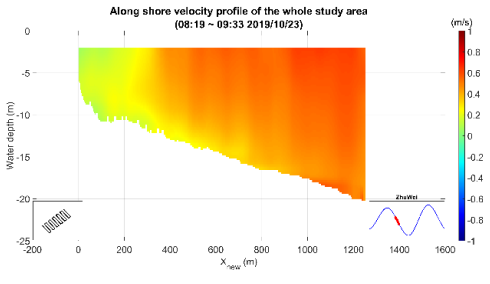


圖 3.1.12-5 監測之沿岸流速剖面測線點位圖

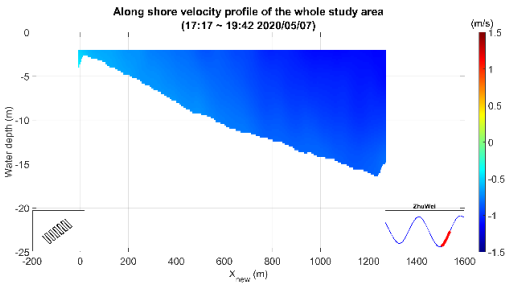
漲潮　　退潮

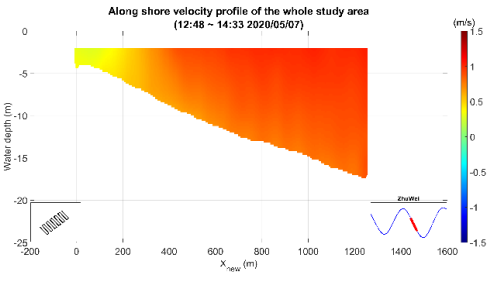
108 年第四季



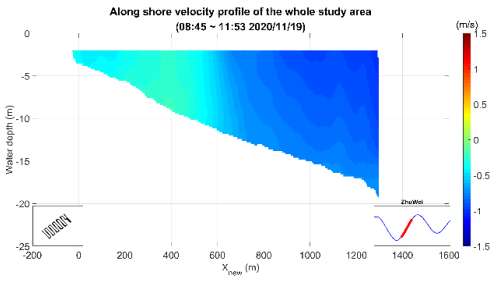


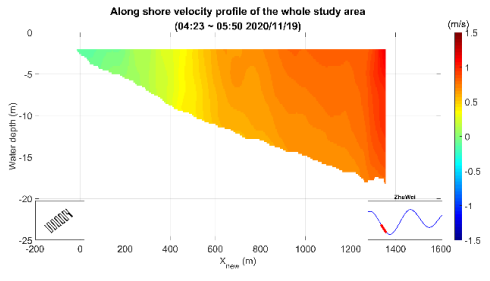
109 年第二季



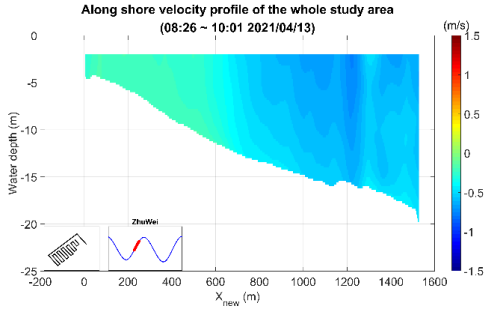


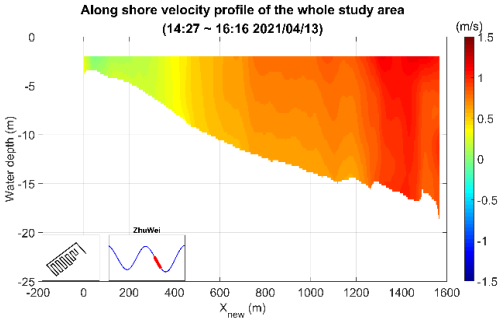
109 年第四季



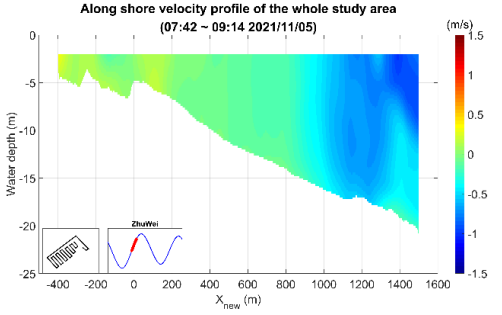


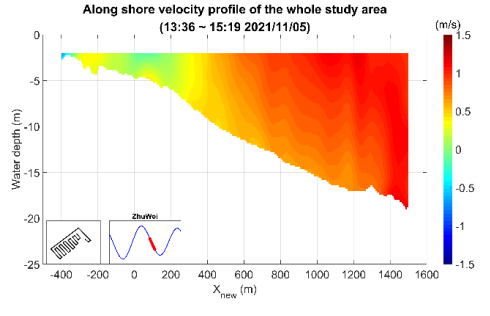
110 年第二季



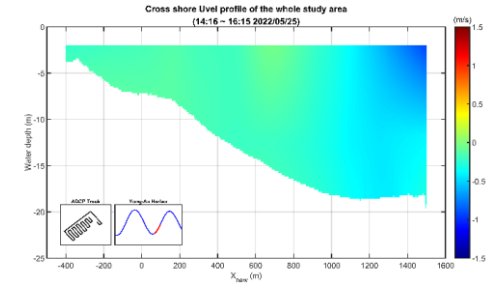


110 年第四季





111 年第二季



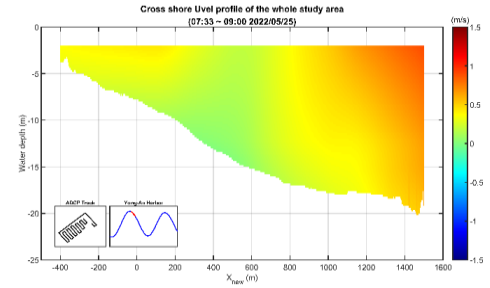
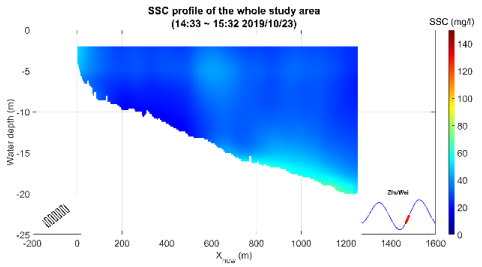
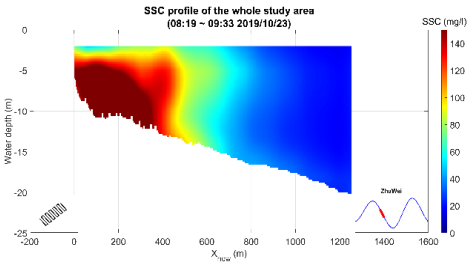


圖 3.1.12-6 歷次監測之沿岸流速剖面比較

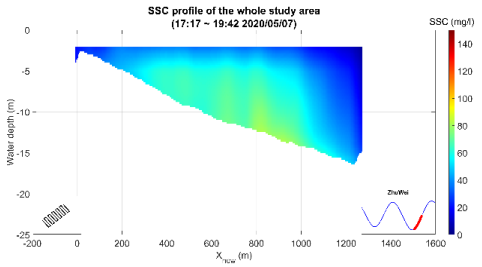
漲潮　　退潮

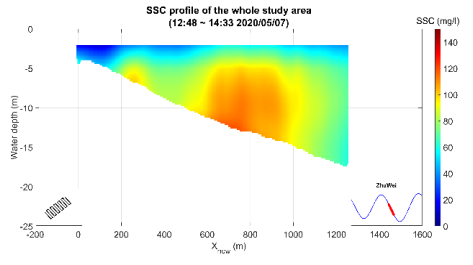
108 年第四季



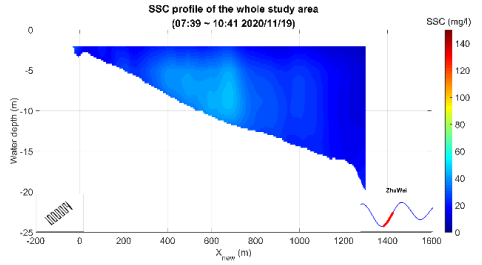


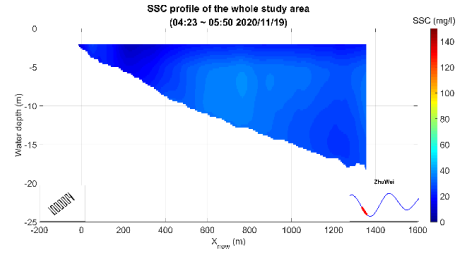
109 年第二季



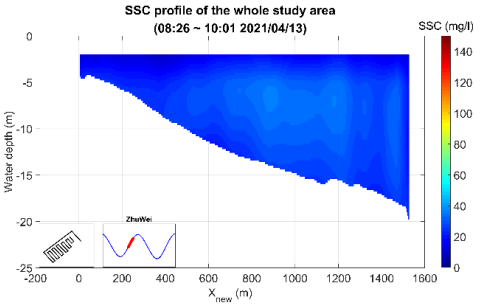


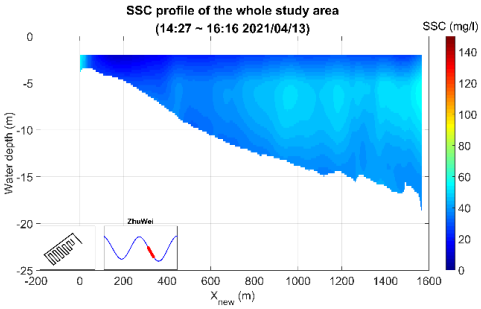
109 年第四季



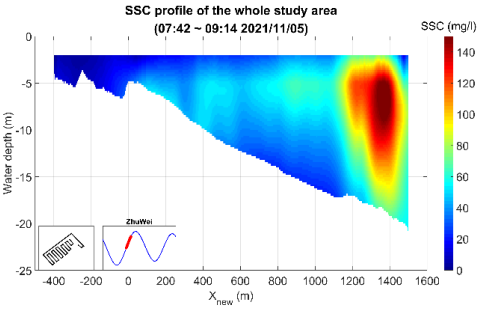


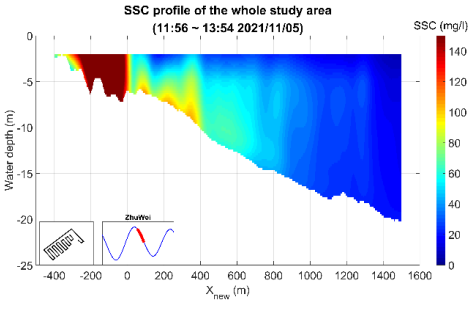
110 年第二季



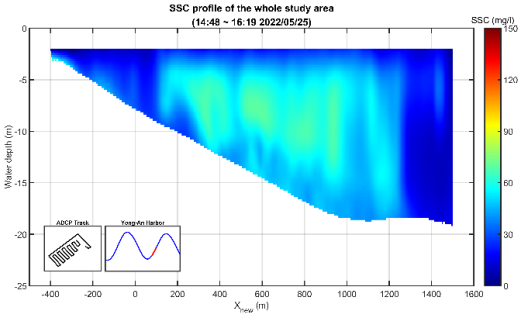


110 年第四季





111 年第二季



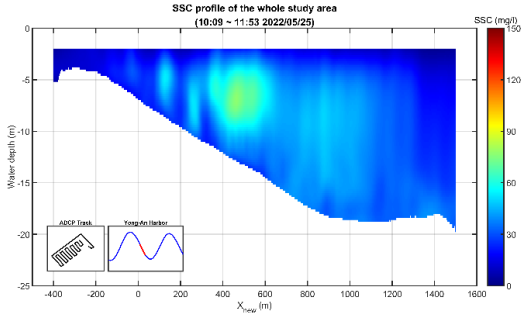


圖 3.1.12-7 歷次監測之懸浮固體濃度剖面比較

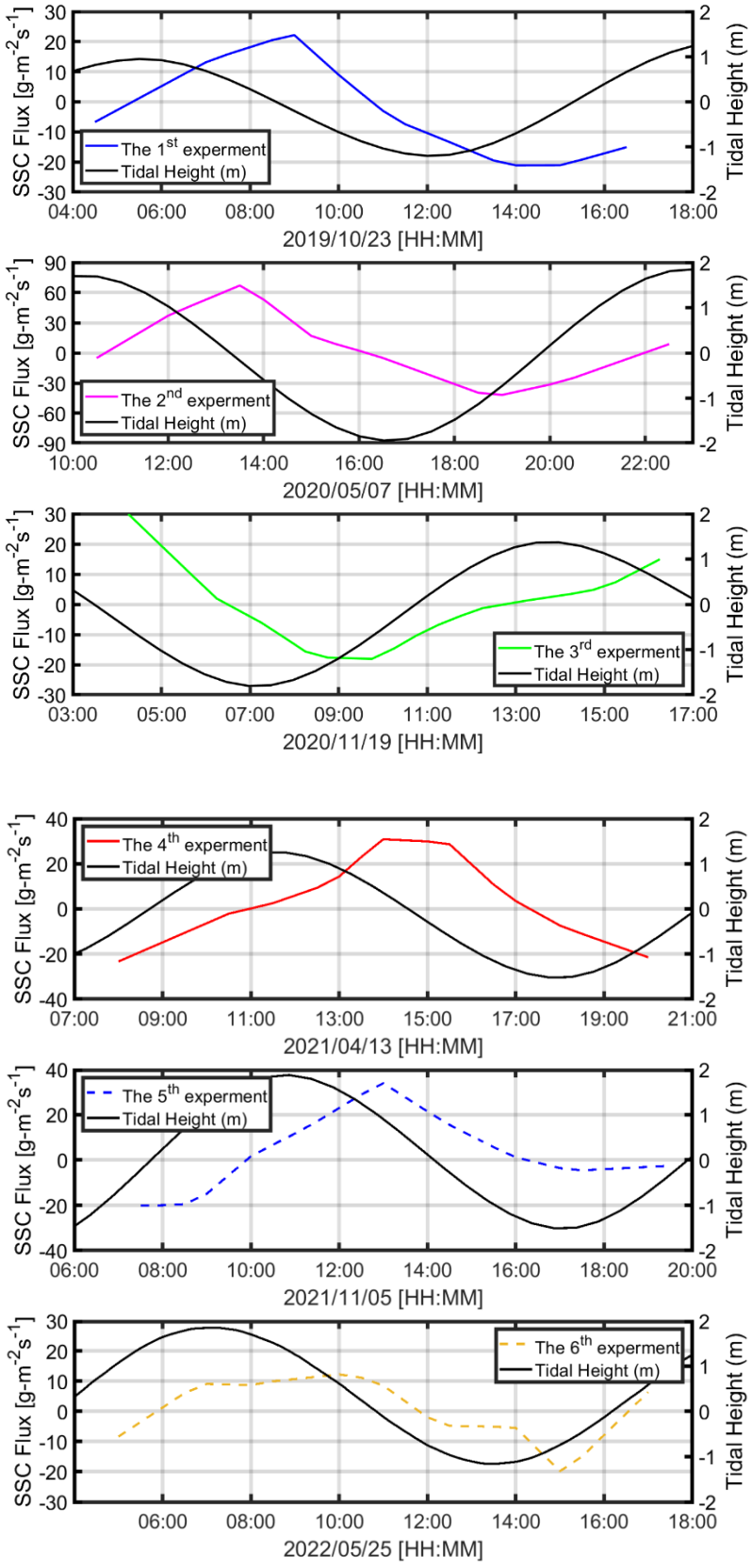


圖 3.1.12-8 歷次監測之沿岸方向懸浮固體通量在時間上的變化

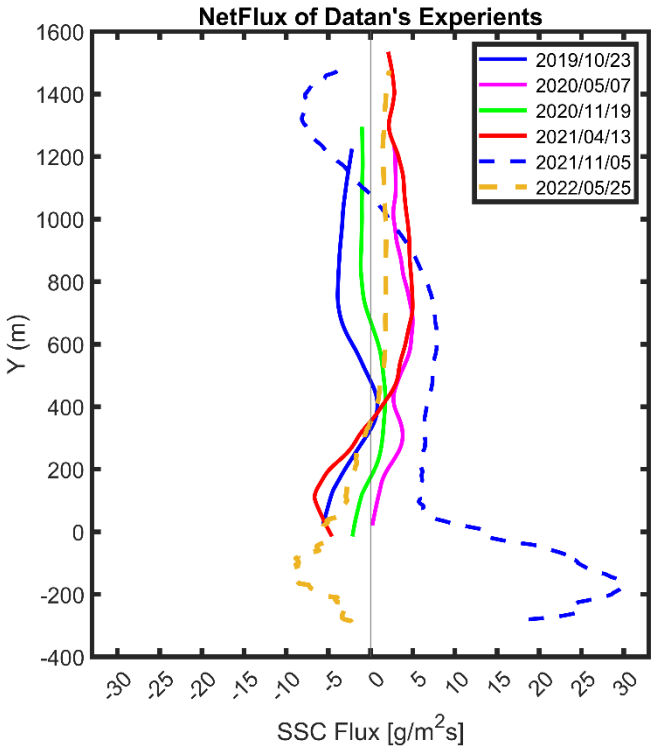


圖 3.1.12-9 歷年監測之沿岸方向懸浮固體通量在空間上的變化

3.1.13 辦理海域地形水深測量

3.1.13.1 海域地形水深分析

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

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

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

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

海岸線已退至堤趾處，故以新屋溪至永安漁港北側間地區之海岸線後退情形較為劇烈。

現依據 110 年 5 月、110 年 11 月及 111 年 5 月海域地形監測資料進行海域水深變化分析。

(1) 斷面水深比較

為比較海域地形斷面的變化，於施測海域內切取 9 條斷面進行斷面分析，各斷面兩端控制點詳前節**表 2.12.3-1**，斷面上之里程控制仍由陸域控制點起算，**圖 3.1.13-1～圖 3.1.13-3** 為 9 個斷面水深地形變化比較圖。斷面圖顯示斷面 S01 至斷面 S03 之坡度變化極為相似，約為 0.95%~0.98%之間，斷面 S04 之坡度最陡、坡度為 1.14%，斷面 S05 坡度為 1.10%，斷面 S04 往南坡度漸緩，斷面 S09 之坡度最緩、坡度為 0.78%。

由斷面水深地形變化比較可知於 110 年 5 月至 111 年 5 月期間，斷面 S03 (觀音溪口南側) 斷面里程 600~1,100 公尺間 (水深-4.0m~-10.5m) 呈現持續局部侵蝕、平均累積侵蝕深度為 0.56 公尺，斷面里程 1,350~1,900 公尺間 (水深-14.5m~-18.5m) 呈現持續局部侵蝕、平均累積侵蝕深度為 0.55 公尺，斷面里程 2,000~2,550 公尺間(水深-19.5m~-23.5m)呈現持續局部侵蝕、平均累積侵蝕深度為 0.75 公尺。斷面 S04 (塘尾海濱) 斷面里程 1,350~1,550 公尺間(水深-16.7m~-20.5m)呈現局部淤積、110 年 5 月至 111 年 5 月期間平均侵蝕深度為 0.56 公尺。斷面 S05(大潭發電廠進出水口間) 斷面里程 350 公尺內(水深-2.2m 以淺)呈現先侵蝕後淤積、110 年 5 月至 110 年 11 月期間平均侵蝕深度為 1.30 公尺、110 年 11 月至 111 年 5 月期間平均淤積高度為 1.51 公尺。

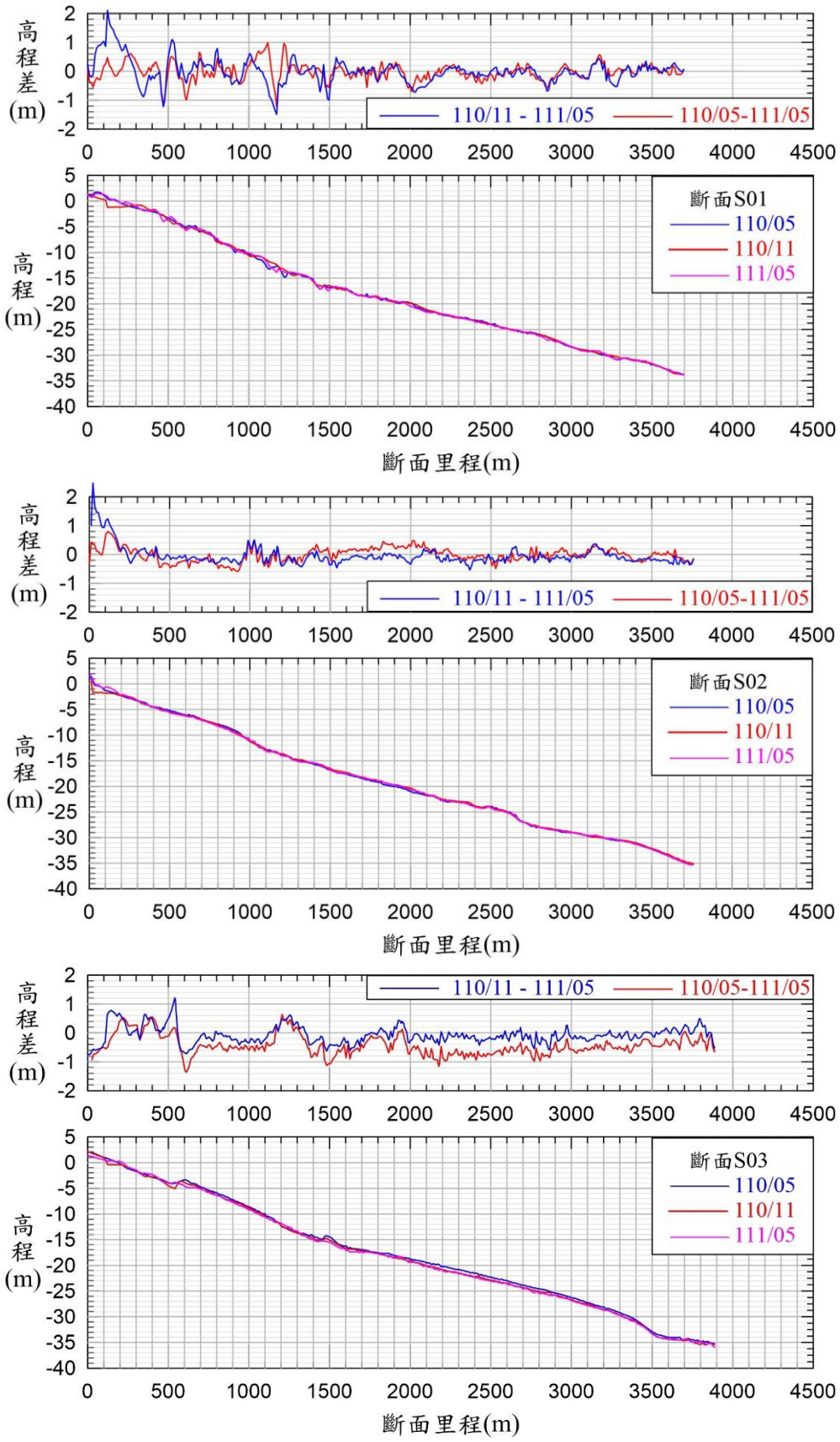


圖 3.1.13-1　斷面 S01 至斷面 S03 底床高程變化圖

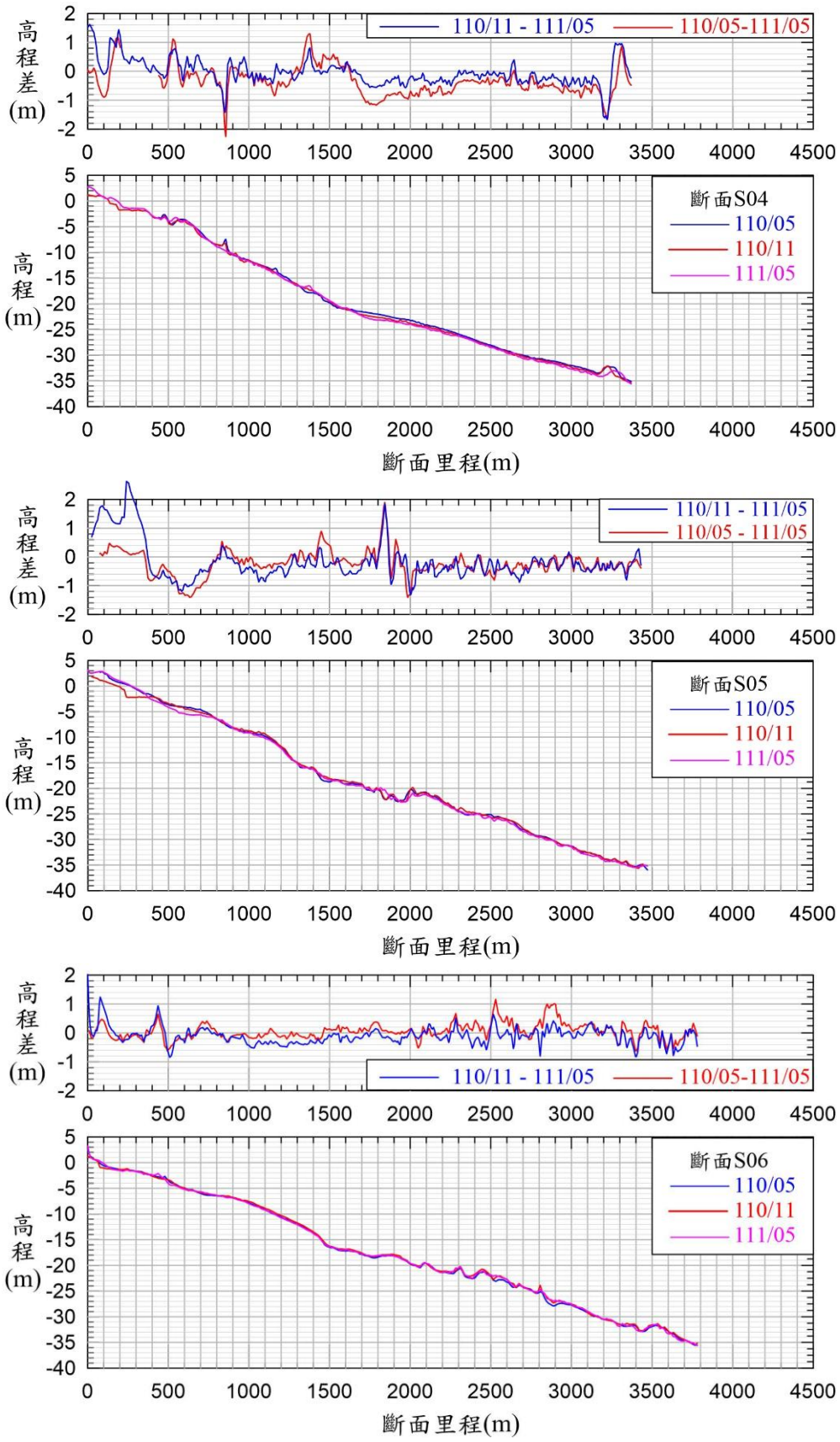


圖 3.1.13-2　斷面 S04 至斷面 S06 底床高程變化圖

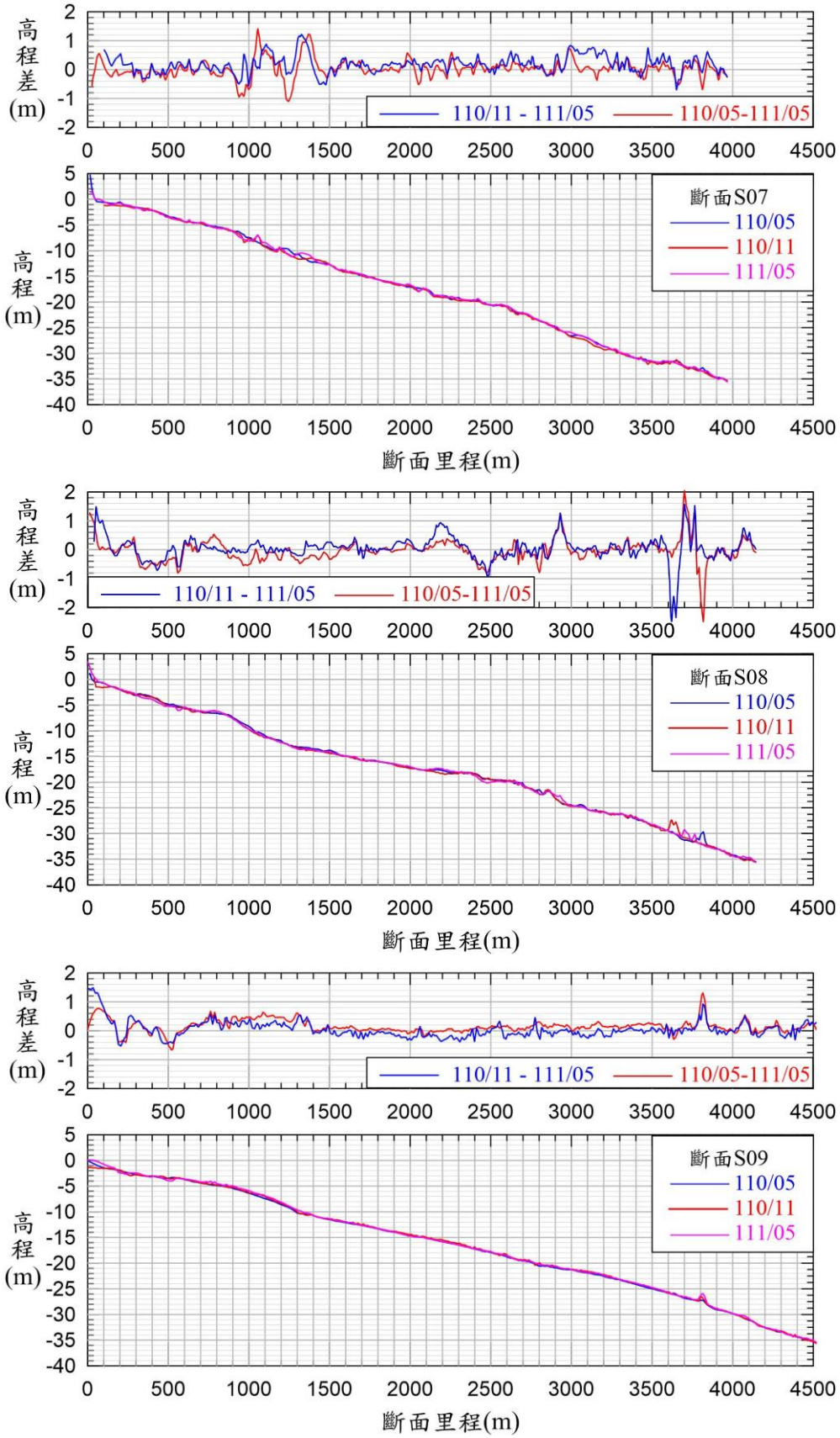


圖 3.1.13-3　斷面 S07 至斷面 S09 底床高程變化圖

110 年 11 月至 111 年 5 月斷面侵淤分析如**表 3.1.13-1** 所示，各斷面除斷面 S03 (觀音溪口南側) 平均侵蝕深度為 0.44 公尺、斷面 S04 (塘尾海濱) 平均侵蝕深度為 0.45 公尺、斷面 S05 (大潭發電廠進出水口間) 平均侵蝕深度為 0.22 公尺、斷面 S09 (笨港海濱) 平均淤積高度為 0.16 公尺，其餘各斷面平均侵淤變化均在 0.10 公尺內；110 年 5 月至 111 年 5 月斷面侵淤分析如**表 3.1.13-2** 所示，各斷面除斷面 S05 (大潭發電廠進出水口間) 平均侵蝕深度為 0.17 公尺、斷面 S06 (大潭海岸保護工程段) 平均侵蝕深度為 0.11 公尺、斷面 S07 (新屋溪口南方) 平均淤積高度為 0.18 公尺，其餘各斷面平均侵淤變化均在 0.10 公尺內。

表3.1.13-1　110年11月至111年5月斷面侵淤分析表

斷面	110 年 11 月 平均坡度(%)	最大淤積高度 (m)	最大侵蝕深度 (m)	平均侵淤高度 (m)
S01	0.95	00.99	-01.22	-00.02
S02	0.95	00.80	-00.58	-00.01
S03	0.97	00.64	-01.36	-00.44
S04	1.09	01.30	-03.34	-00.45
S05	1.07	01.90	-01.41	-00.22
S06	0.96	01.16	-00.63	00.06
S07	0.91	01.41	-01.10	00.02
S08	0.87	02.05	-02.49	-00.05
S09	0.76	01.31	-00.66	00.16

註：10 米網格斷面資料比較

表3.1.13-2　110年5月至111年5月斷面侵淤分析表

斷面	110 年 5 月 平均坡度(%)	最大淤積高度 (m)	最大侵蝕深度 (m)	平均侵淤高度 (m)
S01	0.95	02.11	-01.49	-00.01
S02	0.99	02.48	-00.54	-00.05
S03	0.97	01.21	-00.75	-00.07
S04	1.12	01.62	-01.67	-00.05
S05	1.14	02.63	-01.31	-00.17
S06	1.03	01.24	-00.84	-00.11
S07	0.89	01.22	-00.70	00.18
S08	0.89	01.57	-02.49	00.05
S09	0.78	01.49	-00.53	00.05

註：10 米網格斷面資料比較

(2) 等深線比較

現將 110 年 5 月、110 年 11 月及 111 年 5 月三次施測結果，以每 5 公尺間之等深線繪製等深線比較如**圖 3.1.13-4** 所示。結果顯示施測海域之等深線走向趨勢不變，110 年 5 月至 110 年 11 月期間於 0m 線以上明顯有局部侵蝕現象，110 年 11 月至 111 年 5 月期間於 0m 線以上則有回淤現象。110 年 5 月至 111 年 5 月期間大潭電廠出水口導流堤南側至電廠進水口防波堤北側區塊於 0m~-6m 等深線間底床高程呈現輕微侵蝕，進水口防波堤南堤至新屋溪出海口間於-5m 等深線以內呈現輕微侵蝕，永安漁港南側海域於-5m 等深線附近呈現淤積。觀音溪口至施工作業區間-15m~-30m 等深線間底床高程呈現侵蝕，施工圍堤區西南側作業區間-15m~-22m 等深線間底床高程呈現明顯淤積。

110 年 11 月至 111 年 5 月等深線侵淤比較如**表 3.1.13-3** 所示。110 年 11 月至 111 年 5 月期間各斷面於-10m 等深線及-30m 等深線變化不大，變遷距離均在 40 公尺以內；斷面 S03 (觀音溪口南側)、斷面 S05 (大潭發電廠進出水口間) 及斷面 S09 (笨港海濱) 於 0m 等深線皆向外海推進 80 公尺以上；斷面 S05 於-5m 等深線則向內陸退縮 118 公尺；斷面 S06 (大潭海岸保護工程段) 及斷面 S08 (永安漁港北側) 於-20m 等深線分別向內陸退縮 84 公尺及 192 公尺。

110 年 5 月至 111 年 5 月等深線侵淤比較表如**表 3.1.13-4** 所示。110 年 5 月至 111 年 5 月期間各斷面於 0m 等深線及-30m 等深線變化不大，變遷距離均在 45 公尺以內；斷面 S01 (大堀溪口南側)、斷面 S05 及斷面 S08 於-5m 等深線分別向內陸退縮 85 公尺、168 公尺及 73 公尺；斷面 S07 (新屋溪口南方) 於-10m 等深線向內陸退縮 90 公尺；斷面 S03、斷面 S06 及斷面 S08 於-20m 等深線分別向內陸退縮 110 公尺、92 公尺及 171 公尺。

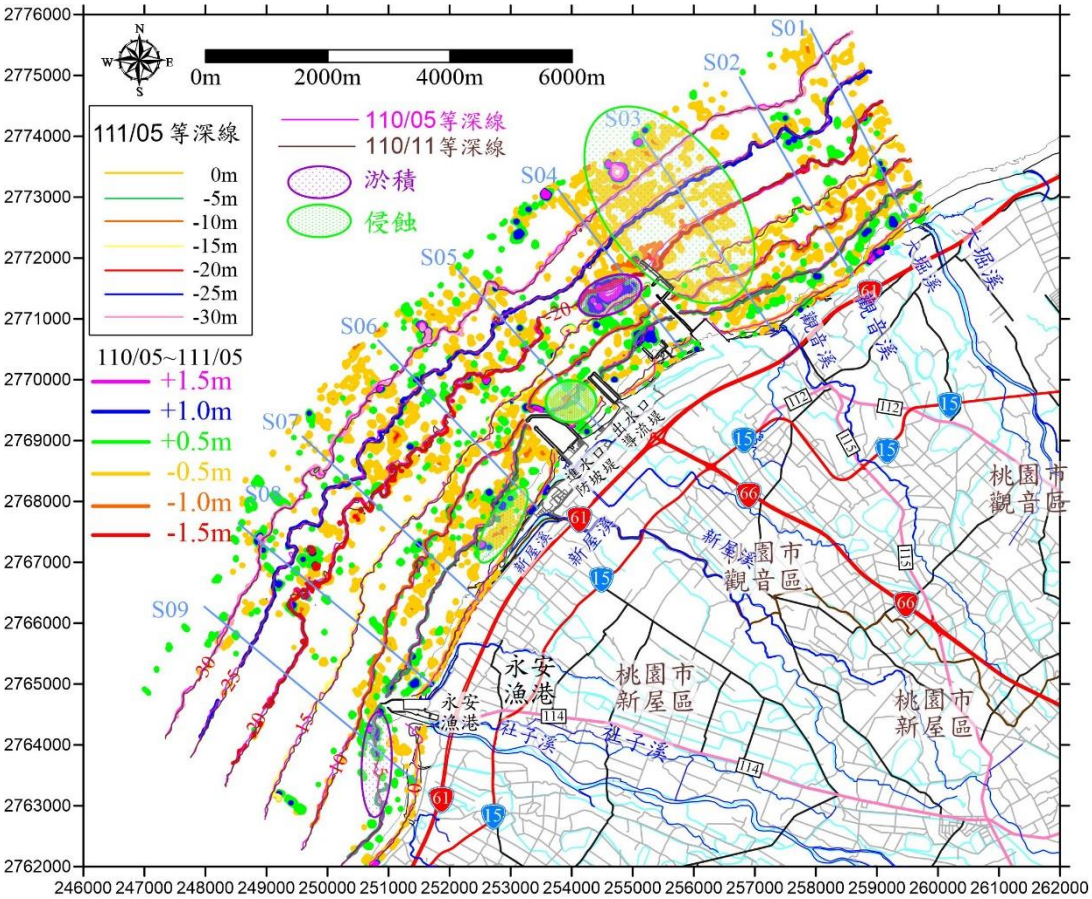


圖 3.1.13-4 110 年 5 月至 111 年 5 月主要等深線比較圖

表3.1.13-2 110年11月至111年5月等深線侵淤比較表

斷面	水深 0m	水深-5m	水深-10m	水深-20m	水深-30m
S01	64.8	9.1	-17.7	-42.5	-23.4
S02	22.7	-10.7	-20.6	-9.9	20.4
S03	99.4	-14.1	-17.7	-27.0	-5.7
S04	52.5	3.1	16.1	9.4	-19.1
S05	85.4	-118.0	-40.0	-11.3	-30.7
S06	25.7	-25.4	-19.5	-83.9	8.2
S07	-36.6	2.6	17.2	6.3	15.8
S08	12.2	-22.2	10.4	-192.3	-31.0
S09	122.6	34.1	30.3	12.5	0.3
最大推進距離	122.6	34.1	30.3	12.5	20.4
最大退縮距離	-36.6	-118.0	-40.0	-192.3	-31.0
平均變化距離	49.8	-15.7	-4.6	-37.6	-7.3

註：10 米網格斷面資料比較，單位：公尺。

表3.1.13-3 110年5月至111年5月等深線侵淤比較表

斷面	水深 0m	水深-5m	水深-10m	水深-20m	水深-30m
S01	-9.1	-84.8	-35.1	-42.0	-2.4
S02	6.9	-42.5	-22.4	55.7	14.7
S03	27.6	-41.1	-36.8	-109.8	-45.2
S04	28.1	-2.3	2.7	22.9	-40.4
S05	3.8	-168.4	-22.2	17.0	-38.7
S06	19.8	-19.8	2.8	-92.3	-3.3
S07	3.8	21.8	-89.5	9.5	9.4
S08	25.9	-73.2	-11.2	-171.4	1.3
S09	37.5	39.3	41.5	15.6	-11.4
最大推進距離	37.5	39.3	41.5	55.7	14.7
最大退縮距離	-9.1	-168.4	-89.5	-171.4	-45.2
平均變化距離	16.0	-41.2	-18.9	-32.7	-12.9

註：10 米網格斷面資料比較，單位：公尺。

(3) 水深侵淤比較

為進一步探討該海域水深地形侵淤變化，將水深地形資料加以處理，內插至相同網格坐標上 (每 50 公尺一個格點)，然後相減得到各網格點之水深差值，再繪製水深變化影像圖，影像圖中以藍-紫色代表侵蝕，以黃-紅色代表淤積，即可從影像圖的色階變化觀察侵淤位置及其程度。

圖 3.1.13-5~圖 3.1.13-6 為 110 年颱風季節後至 111 年颱風季節前地形侵淤比較，結果顯示下列訊息：

(a) 儲槽區至氣化區間坵塊 (G1 區塊) 於+3m~-3m 線間底床高程呈現輕微淤積，平均淤積高度為+0.08 公尺，最大淤積高度為+2.73 公尺，最大侵蝕深度為-1.47 公尺。

(b) 氣化區至大潭電廠出水口導流堤北側區塊 (G2 區塊) 於+3m~-3m 線間底床高程呈現侵蝕，平均侵蝕深度為-0.20 公尺，最大淤積高度為+1.48 公尺，最大侵蝕深度為-2.16 公尺。

(c) 大潭電廠出水口導流堤南側至電廠進水口防波堤北側區塊 (G3 區塊) 於+3m~-3m 線間底床高程呈現明顯淤積，平均淤積高度為+0.71 公尺，尤其以平均潮位線以上淤積更為顯著，最大淤積高度為+3.16 公尺，最大侵蝕深度為-1.15 公尺。

(d) 進水口防波堤南堤至新屋溪出海口間於+3m~-3m 線間底床高程呈現侵蝕，平均侵蝕深度為-0.05 公尺，最大淤積高度為+2.04 公尺，最大侵蝕深度為-2.29 公尺；平均潮位線以上為淤積，平均淤積高度+1.73 公尺。

(e) 永安漁港南側海域於+3m~-3m 線間底床高程呈現淤積，平均淤積高度為+0.34 公尺，尤其以平均潮位線以上淤積更為顯著，最大淤積高度為+2.94 公尺，最大侵蝕深度為-1.80 公尺

(f) 施工圍堤區西南側作業區間外海水深-15m~-22m 間底床高程呈現淤積，平均淤積高度為+0.79 公尺，最大淤積高度為+1.53 公尺，最大侵蝕深度為-0.26 公尺。

(g) 測區北側大崛溪口至觀塘工業區北堤間於+3m~0m 線間底床高程呈現明顯淤積，平均淤積高度為+1.19 公尺，最大淤積高度為+3.24 公尺，最大侵蝕深度為-1.14 公尺。

(h) 110 年 11 月至 111 年 5 月期間全區域土方變化略呈輕微淤積，平均

淤積高度為+0.02 公尺。

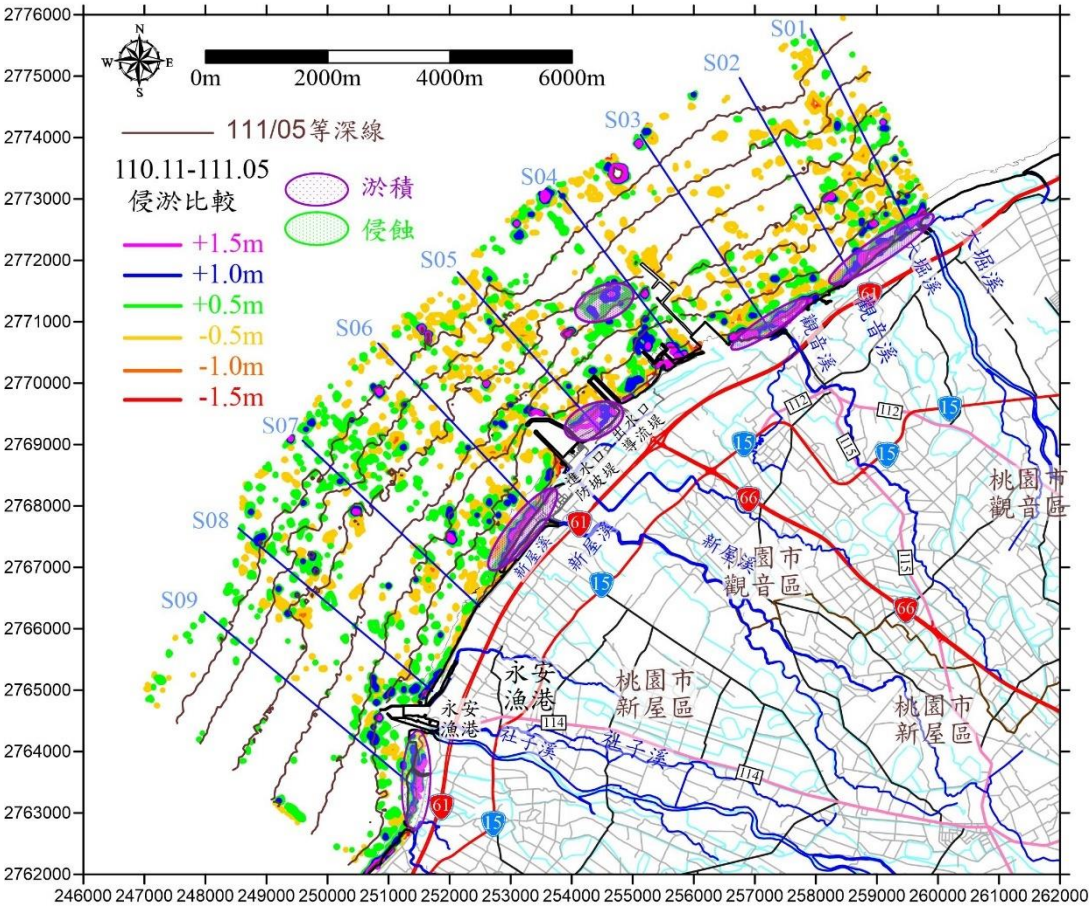


圖 3.1.13-5 110 年 11 月至 111 年 5 月地形侵淤變化圖

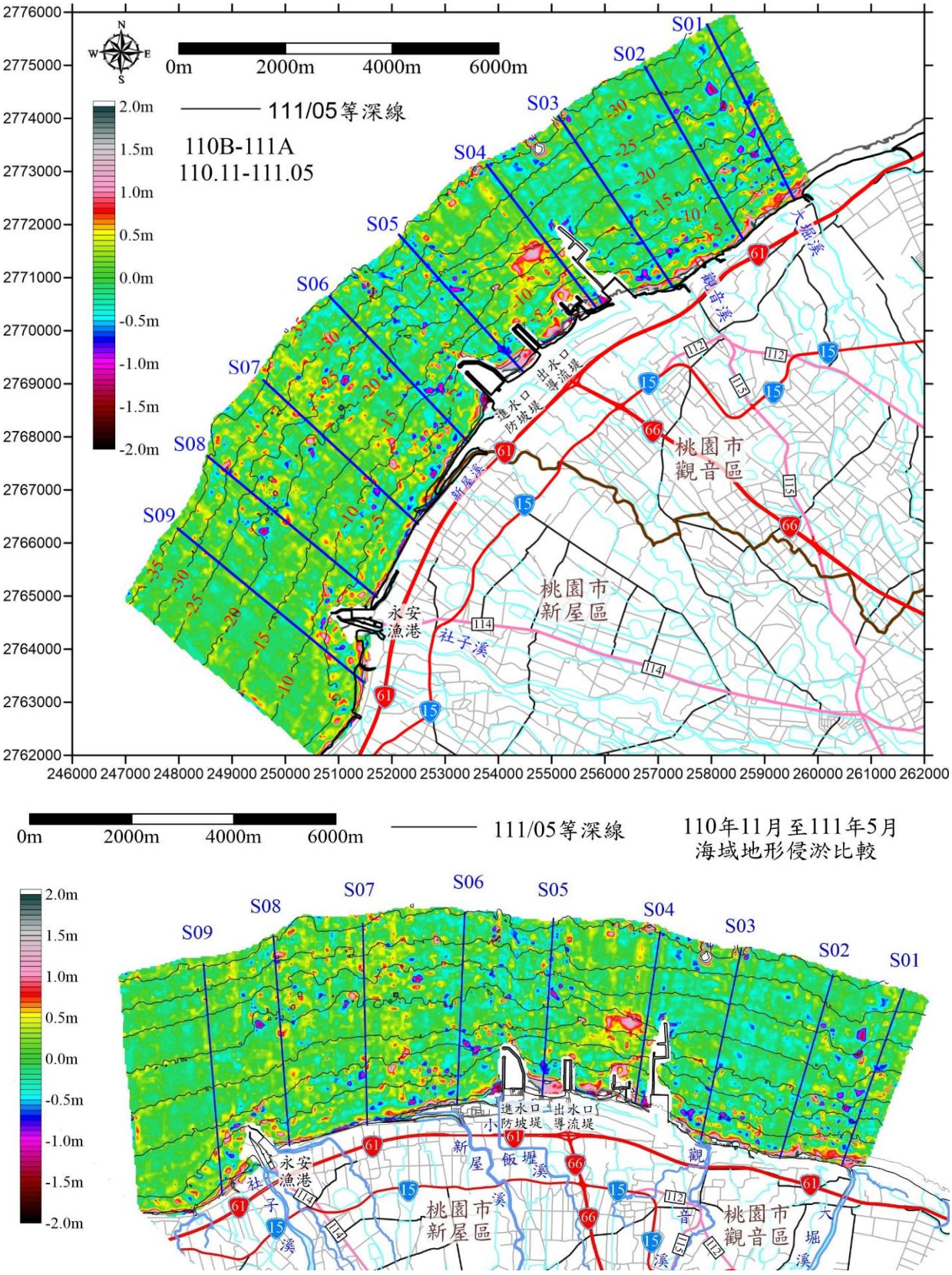


圖 3.1.13-6 110 年 11 月至 111 年 5 月侵淤比較圖

圖 3.1.13-7~圖 3.1.13-8 為 110 年颱風季節前至 111 颱風季節前地形侵淤比較，結果顯示下列訊息：

(a) 儲槽區至氣化區間坵塊 (G1 區塊) 於+3m~-3m 線間底床高程呈現淤積，平均淤積高度為+0.29 公尺，最大淤積高度為+1.18 公尺，最大侵蝕深度為-0.64 公尺。

(b) 氣化區至大潭電廠出水口導流堤北側區塊 (G2 區塊) 於+3m~-3m 線間底床高程呈現輕微侵蝕，平均侵蝕深度為-0.06 公尺，最大淤積高度為+1.35 公尺，最大侵蝕深度為-1.35 公尺。

(c) 大潭電廠出水口導流堤南側至電廠進水口防波堤北側區塊 (G3 區塊) 於+3m~-3m 線間底床高程呈現輕微侵蝕，平均侵蝕深度為 -0.11 公尺，最大淤積高度為+0.72 公尺，最大侵蝕深度為-1.16 公尺。

(d) 進水口防波堤南堤至新屋溪出海口間於+3m~-3m 線間呈現輕微侵蝕，平均侵蝕深度為-0.26 公尺，最大淤積高度為+1.06 公尺，最大侵蝕深度為-1.79 公尺。

(e) 永安漁港南側海域於+3m~-3m 線間底床高程呈現侵蝕，平均侵蝕深度為-0.05 公尺，最大淤積高度為+0.98 公尺，最大侵蝕深度為 -1.09 公尺；外海水深-5m 附近呈現淤積，平均淤積高度為+0.31 公尺，最大淤積高度為+1.54 公尺。

(f) 觀音溪口至施工作業區間外海水深-15m~-30m 間底床高程呈現侵蝕，平均侵蝕深度為-0.55 公尺，最大淤積高度為+0.76 公尺，最大侵蝕深度為-1.98 公尺。

(g) 施工圍堤區西南側作業區間外海水深-15m~-22m 間底床高程呈現淤積，平均淤積高度為+1.02 公尺，最大淤積高度為+2.22 公尺，最大侵蝕深度為-0.53 公尺。

(h) 110 年 5 月至 111 年 5 月期間全區域土方變化略呈侵蝕，全區平均侵蝕深度為-0.09 公尺。

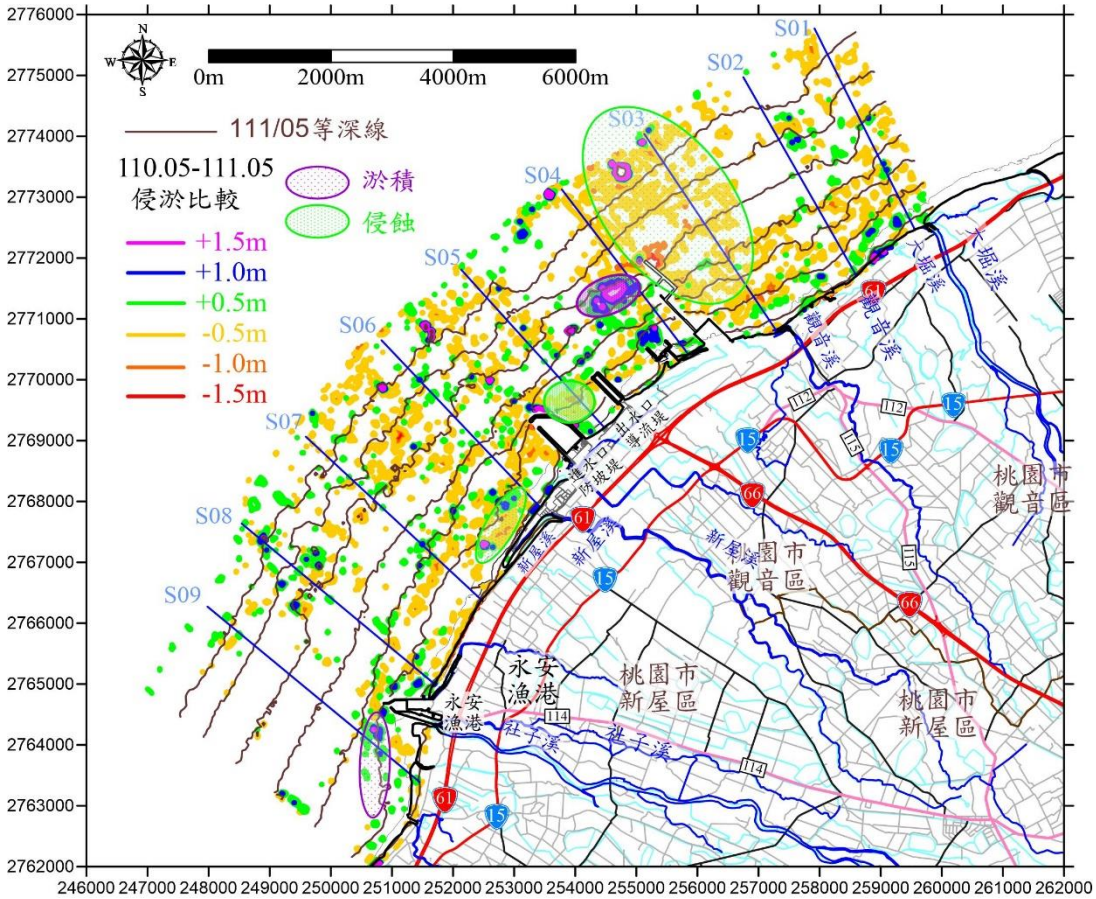


圖 3.1.13-7 110 年 5 月至 111 年 5 月地形侵淤變化圖

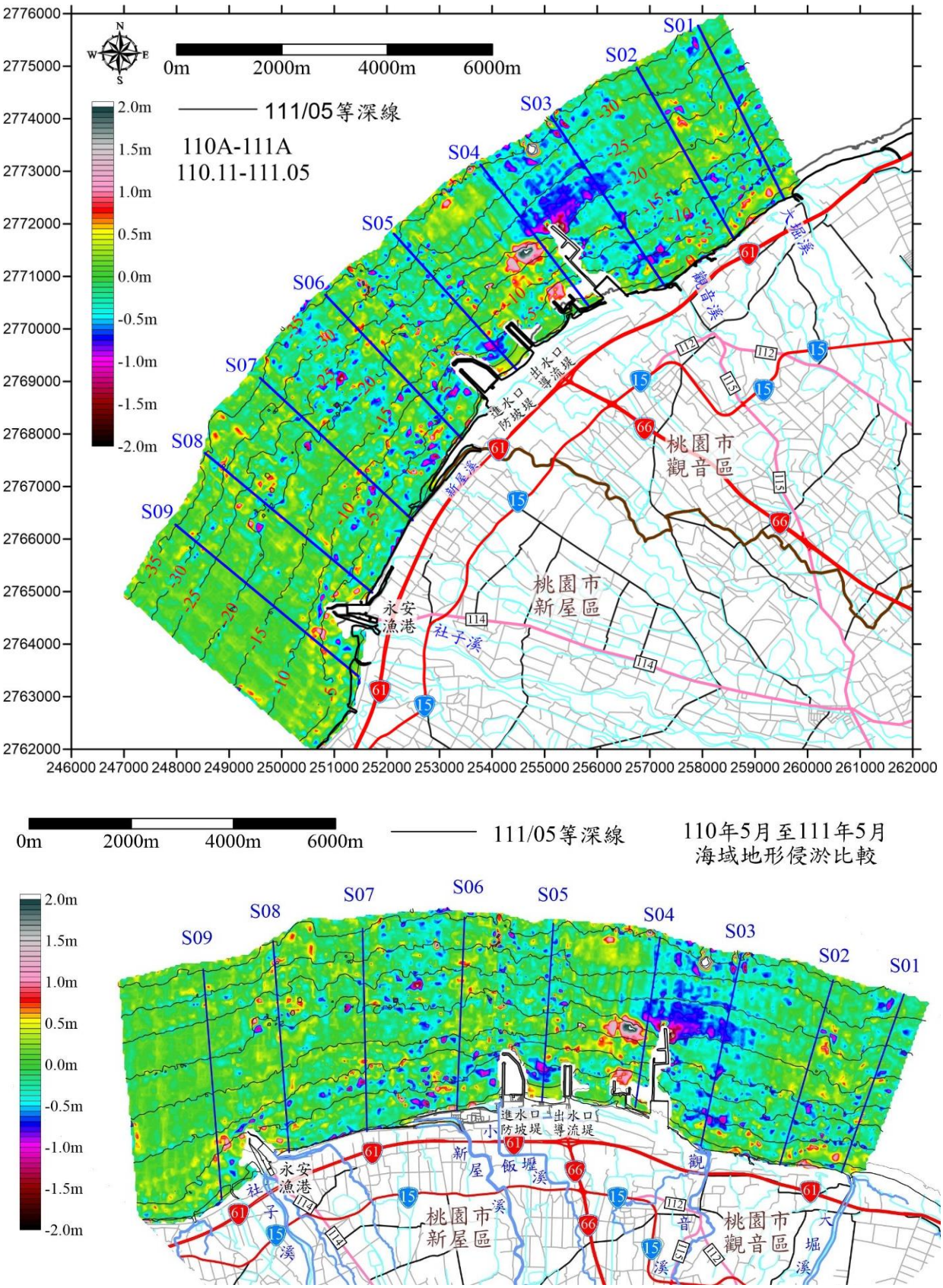


圖 3.1.13-8 110 年 5 月至 111 年 5 月侵淤比較圖

3.1.14 辦理海域地形水深測量

3.1.14.1 觀音溪口河道斷面監測

觀音溪河口斷面監測執行頻率為每年 1 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

108 年 3 月至 111 年 4 月觀音溪河道中心線變遷圖如**圖 3.1.14.1-1** 所示。108 年 3 月、109 年 3 月、100 年 3 月及 111 年 4 月四次河道中心線資料顯示，觀音溪河道於離海堤開口處約 100 公尺後順海岸方向漸轉往西南向流動約 210 公尺，後順時鐘方向偏轉往外海流出；過中心線里程 500 公尺後歷次主河道走向略有差異性，108 年 3 月河道中心線轉往北北西(335 度)方向向外海流動，109 年 3 月河道中心線轉往北北西(330 度)方向向外海流動，111 年 4 月河道中心線轉往西北(315 度)方向向外海流動；110 年 3 月河道中心線資料則顯現，觀音溪河道於離海堤處後轉偏北流動，後轉往北北西向往外海流動，後轉西北向再轉北北西向流動。

歷年主河道位置資訊顯示，河道離海堤後期主槽朝位置有來回擺盪偏移之現象，但均未形成沒口溪，將持續進行觀音溪河道變遷資料調查。

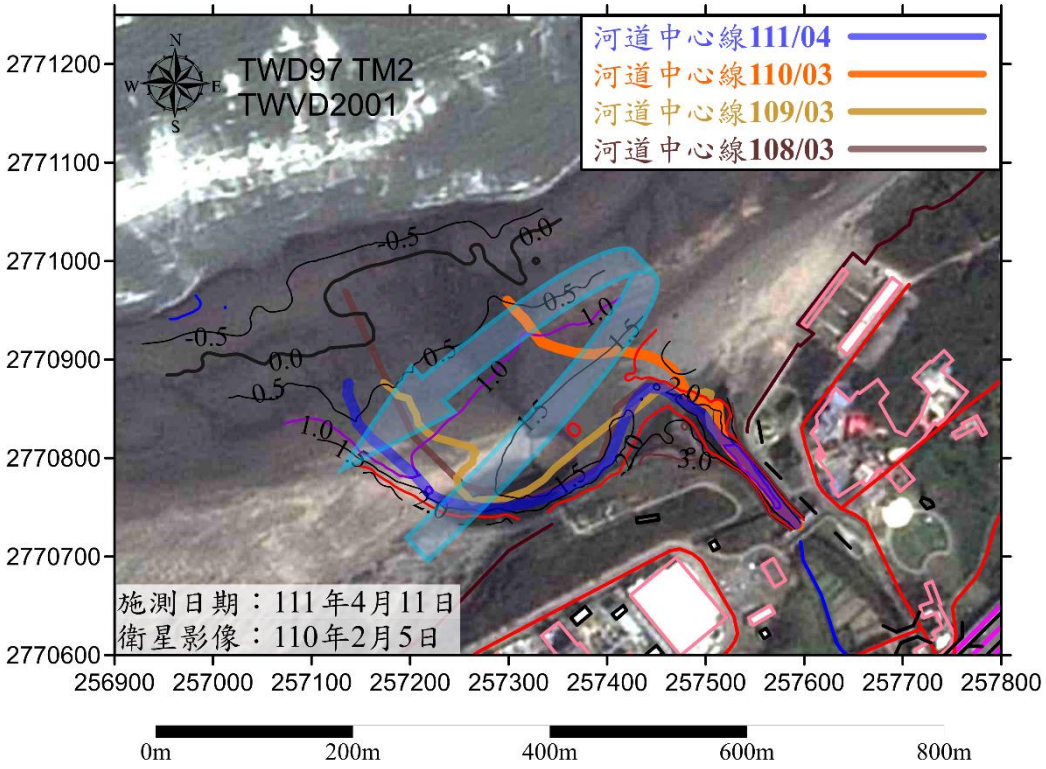


圖 3.1.14.1-1 108 年 3 月至 111 年 4 月觀音溪河道中心線變遷圖

觀音溪河道中心線 109 年 3 月至 111 年 4 月高程及坡降如**表 3.1.14.1-1~表 3.1.14.1-3** 所示。

109 年 3 月河道中心線的高程變化從陸側高程+1.45m 到外海高程為+0.77m，全斷面程平均坡降為 1/937，於里程 637 公尺以外平則無明顯河道；現場河道中心線底床高程最高處里程 200 公尺至 250 公尺處、其最高高程處為+2.19m，現場調查時該處排水漫流通過後，轉彎後往西南向流動，並未形成沒口溪。

110 年 3 月河道中心線的高程變化從陸側高程+1.49m 到外海高程為+0.45m，於里程 400 公尺以外河道已不明顯，全斷面程平均坡降為 1/331；現場河道中心線底床高程最高處里程 150 公尺至 240 公尺處，其高程大於+1.75m，於里程 145 公尺至 150 公尺處，高程由 1.50m 驟升為 1.92m，若河道排水量太小、水位過低狀態下有可能形成沒口溪現象，但 110 年 3 月當日現場實際狀況，該處排水漫流通過，並未形成沒口溪現象。

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(中心線里程 637.5 公尺)，全斷面程平均坡降為 1/715，於里程 600 公尺以外河道已不明顯；現場河道中心線底床高程最高處位於里程 180 公尺至 240 公尺間，高程大於+1.50m，於里程 180 公尺至 190 公尺處，高程由 1.50m 驟升為 1.78m，於河道排水量小且水位過低狀態下有可能形成沒口溪現象，111 年 4 月 11 日施測現場，該處仍有排水漫流通過，於里程 240 公尺至 600 公尺間仍有明顯河道，並未形成沒口溪現象。

觀音溪河道中心線底床高程剖面如**圖 3.1.14.1-2** 所示，111 年 4 月河道中心線底床高程於里程 180 公尺至 190 公尺處，高程由 1.50m 驟升為 1.78m，有形成沒口溪之潛勢，惟施測當天河道水流通暢，於里程 240 公尺至 600 公尺間仍有明顯河道。111 年 4 月河道中心線位置歷年高程變化可知，108 年 3 月至 110 年 3 月河道中心線上於里程 120 公尺外因河道變遷，高程略有變動；里程 500 公尺處於 109 年 3 月有一小沙丘形成，至 110 年 3 月該沙丘稍有成長，111 年 4 月該沙丘已消失不見、底床逐漸下降，110 年 3 月至 111 年 4 月最大侵蝕深度可達 0.95 公尺。

表 3.1.14.1-1　109 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	550-600m	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 3.1.14.1-2　110 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 3.1.14.1-3　111 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	550-600m	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	600-650m	0.40	0.50	1/194

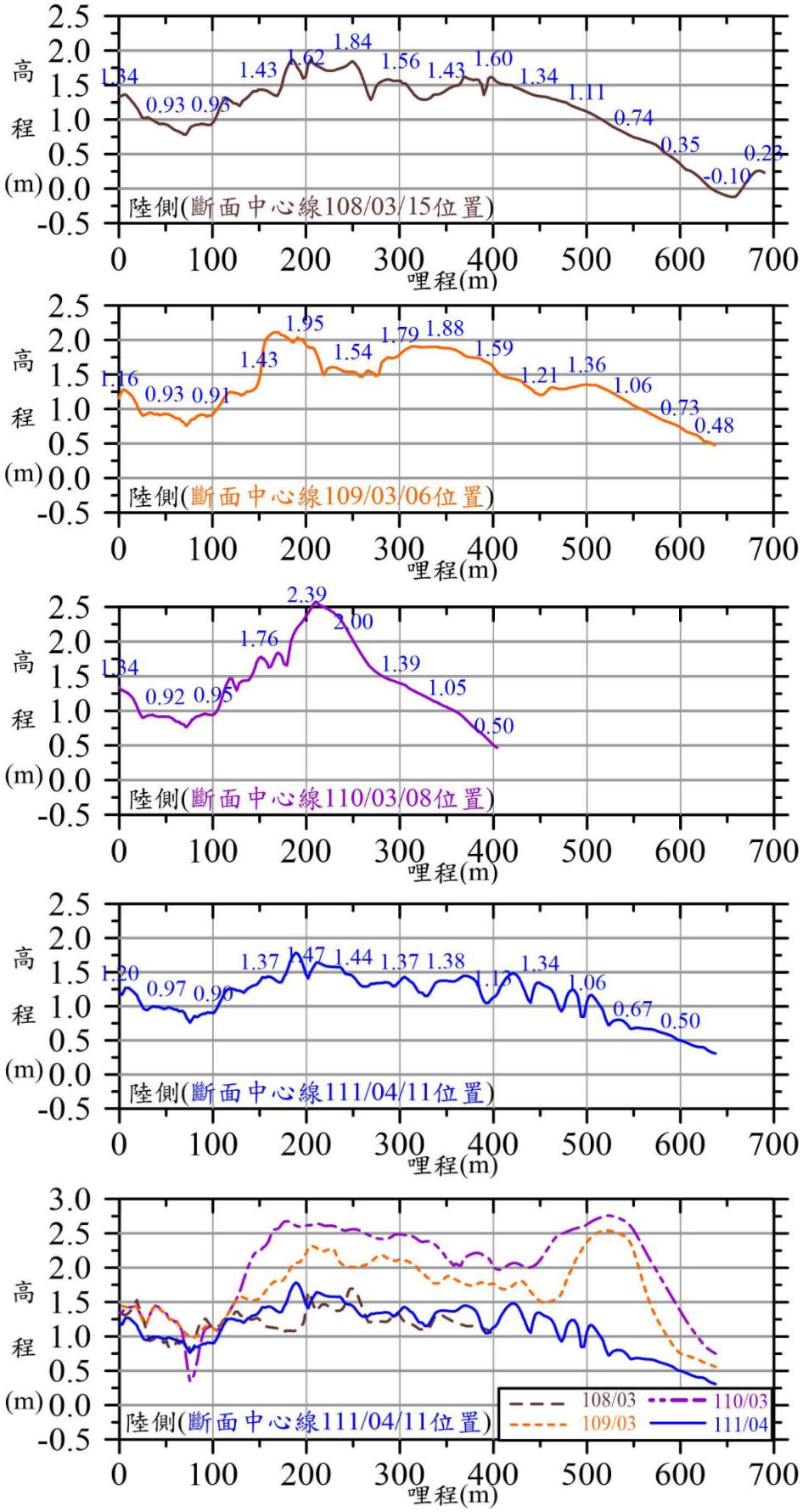


圖 3.1.14.1-2 108 年至 111 年河道中心線底床高程剖面圖

二、斷面底床高程分析

離海堤 350 公尺內之河口地形斷面高程變化如**圖 3.1.14.1-3~圖 3.1.14.1-7** 所示。河道順兩岸堤防往西北向流出(里程 0 公尺至 125 公尺、SEC01~SEC06)，於此河道段，歷次河道斷面寬度於 SEC01~SEC04(里程 0 公尺至 75 公尺)均小於 30 公尺，河道斷面 SEC05~SEC06 為河道主槽寬度最為明顯及寬闊之河道段，108 年 3 月至 111 年 4 月資料均顯示河道斷面 SEC05~SEC06 於高程+3m 以上寬度均可達 25 公尺，河道斷面 SEC05~SEC06 於高程+2.5m 以上可維持在 20 公尺寬度。

SEC02~SEC06 河道段(里程 25 公尺至里程 125 公尺)於 108 年 3 月資料此段中心線底床高程則維持在+0.83m 以上，河段平均底床高程+1.07 公尺，109 年3月資料此段中心線底床高程則維持在+0.98m 以上，河段平均底床高程+1.18 公尺，110 年 3 月此段中心線底床平均底床高程+1.11 公尺，111 年 4 月資料此段中心線底床高程則維持在+0.94m 以上，河段平均底床高程+1.07 公尺，此河段斷面測得河道中心底床最高處為+1.60 公尺，110 年 3 月至 111 年 4 月期間河道中心段資料顯示為侵蝕，局部侵蝕深度可達 0.50 公尺。

110 年 3 月資料顯示於里程 175 公尺(SEC08)河道寬度維持在 20 公尺內、深度則僅可維持在 1.85 公尺以上，里程 200 公尺(SEC09)河道寬度維持在 30 公尺內；111 年 4 月資料顯示於里程 150 公尺(SEC07)河道寬度仍可維持在 30 公尺、底床高度維持在 1.5 公尺以上，里程 175 公尺(SEC08)斷面上上則有兩河槽，右河槽寬度維持在 20 公尺內、底床高度僅可維持在 1.4 公尺以上，左河槽寬度大於 60 公尺、底床高度僅可維持在 1.3 公尺以上；里程 200 公尺(SEC09)位於河道轉彎處，斷面上河道總寬度約為 170 公尺，斷面上則有兩河槽寬，右河槽寬度約為 60 公尺、底床高度僅可維持在 1.4 公尺以上，左河槽寬度約為 30 公尺、底床高度可維持在 1.1 公尺以上。

110 年 3 月資料顯示於里程 225 公尺(SEC10)河道寬度維持在 40 公尺內，里程 250 公尺(SEC11)河道寬度維持在 50 公尺內、深度則僅可維持在 1.65 公尺以上，里程 275 公尺(SEC12)河道已不明顯；111 年 4 月資料顯示於里程 225 公尺(SEC10)河道寬度約為 30 公尺，右河岸不明顯、河槽底床高度約為 1.1 公尺；里程 250 公尺(SEC11)河道寬度維持在 25 公尺內、河槽底床高度約為 1.0 公尺；里程 275 公尺(SEC12)河道寬度維持在 15 公尺內、河槽底床高度約為 0.9 公尺。

110 年 3 月資料顯示於里程 300 公尺(SEC13)處向外海方向已無法明確辨識河槽位置；111 年 4 月資料顯示於里程 300 公尺(SEC13)河道寬度維持在 20

公尺內、河槽底床高度約為 0.8 公尺，河槽內深度約為 0.25 公尺內；里程 325 公尺(SEC14)河道寬度維持在 25 公尺內、河槽底床高度約為 0.7 公尺，河槽內深度約為 0.25 公尺；里程 350 公尺(SEC15)河道已不明顯，河水已呈擴散方式向外流出，至里程 350 公尺(SEC16)處向外海方向已無法明確辨識河槽位置

由 108 年 3 月 15 日、109 年 3 月 6 日、110 年 3 月 8 日及 111 年 4 月 11 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。

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，無法形成形沒口溪；109 年 3 月河道中心線底床高程於離開里程 150 公尺至 175 公尺處，底床高程由 1.51m 驟升為 2.04m，於低流量狀態下有可能形成沒口溪，於施測當日河道水流順暢；110 年 3 月河道中心線底床高程於里程 145 公尺至 150 公尺處，高程由 1.50m 驟升為 1.92m，有形成沒口溪之潛勢，惟施測當天河道水流通暢；111 年 4 月河道中心線底床高程於里程 180 公尺至 190 公尺處，高程由 1.50m 驟升為 1.78m，之後底床下降，施測當日於里程 240 公尺至 600 公尺間仍有明顯河道，並未形成沒口溪。

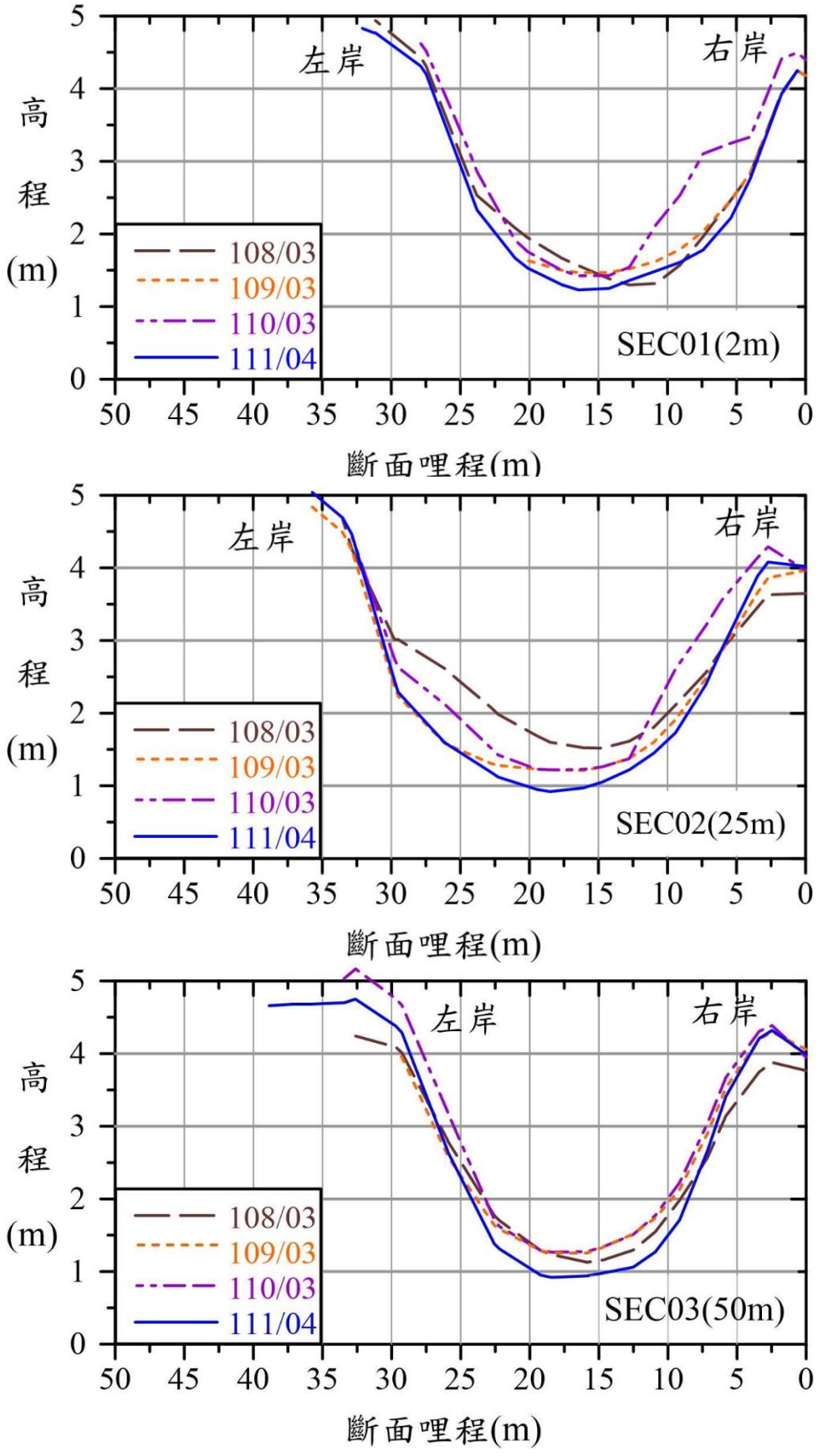


圖 3.1.14.1-3 觀音溪河口地形斷面圖(SEC01~SEC03)

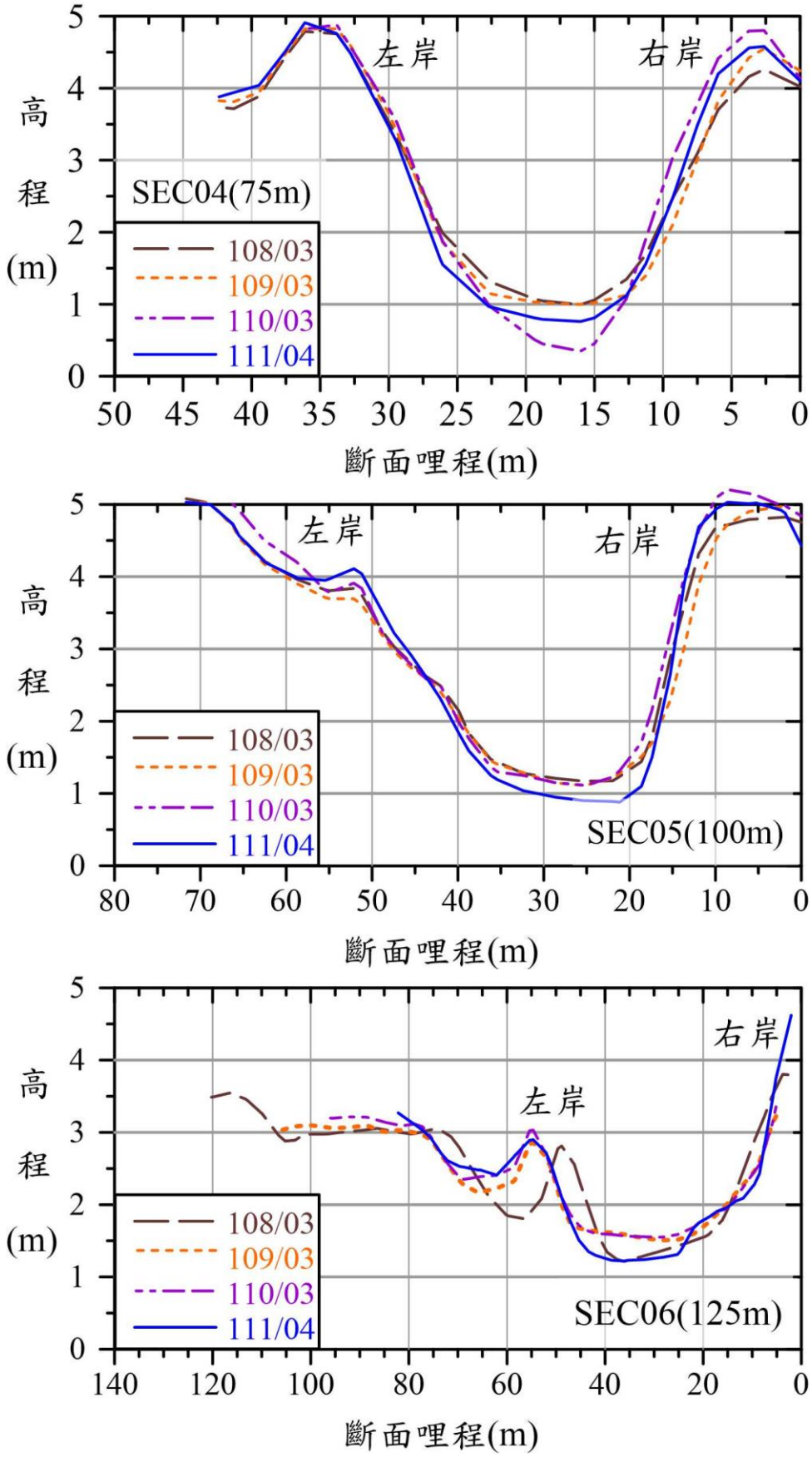


圖 3.1.14.1-4 觀音溪河口地形斷面圖(SEC04~SEC06)

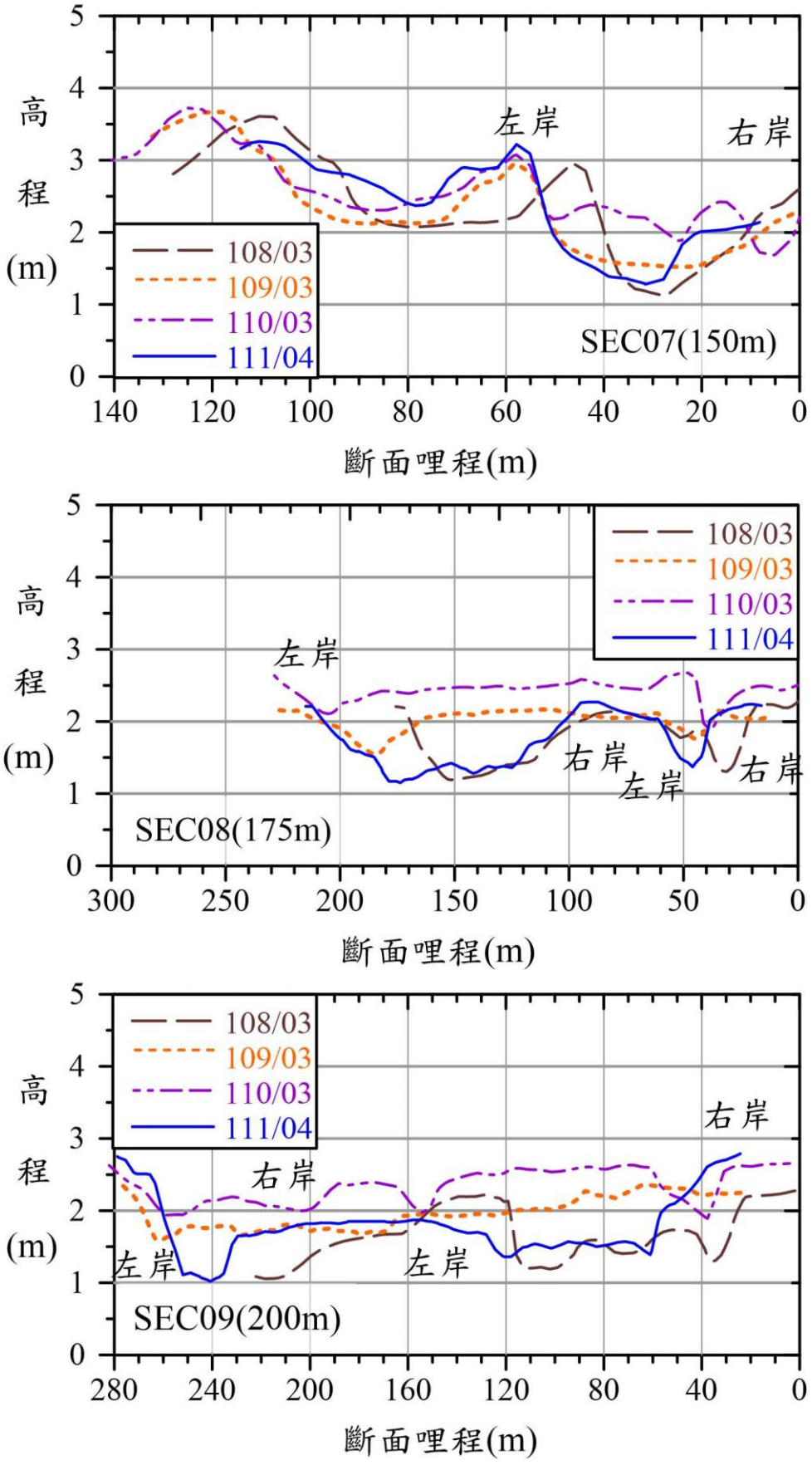


圖 3.1.14.1-5 觀音溪河口地形斷面圖(SEC07~SEC09)

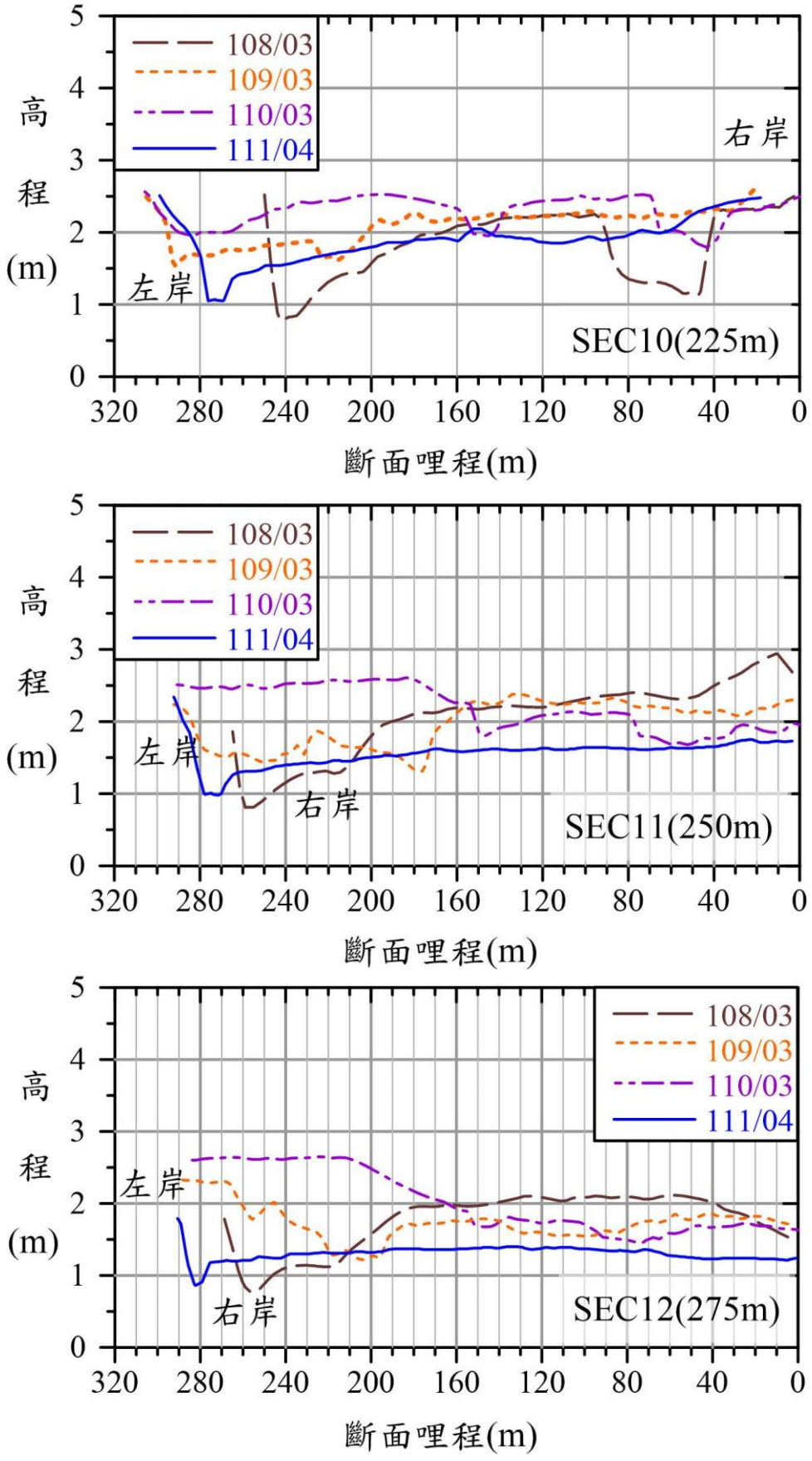


圖 3.1.14.1-6 觀音溪河口地形斷面圖(SEC10~SEC12)

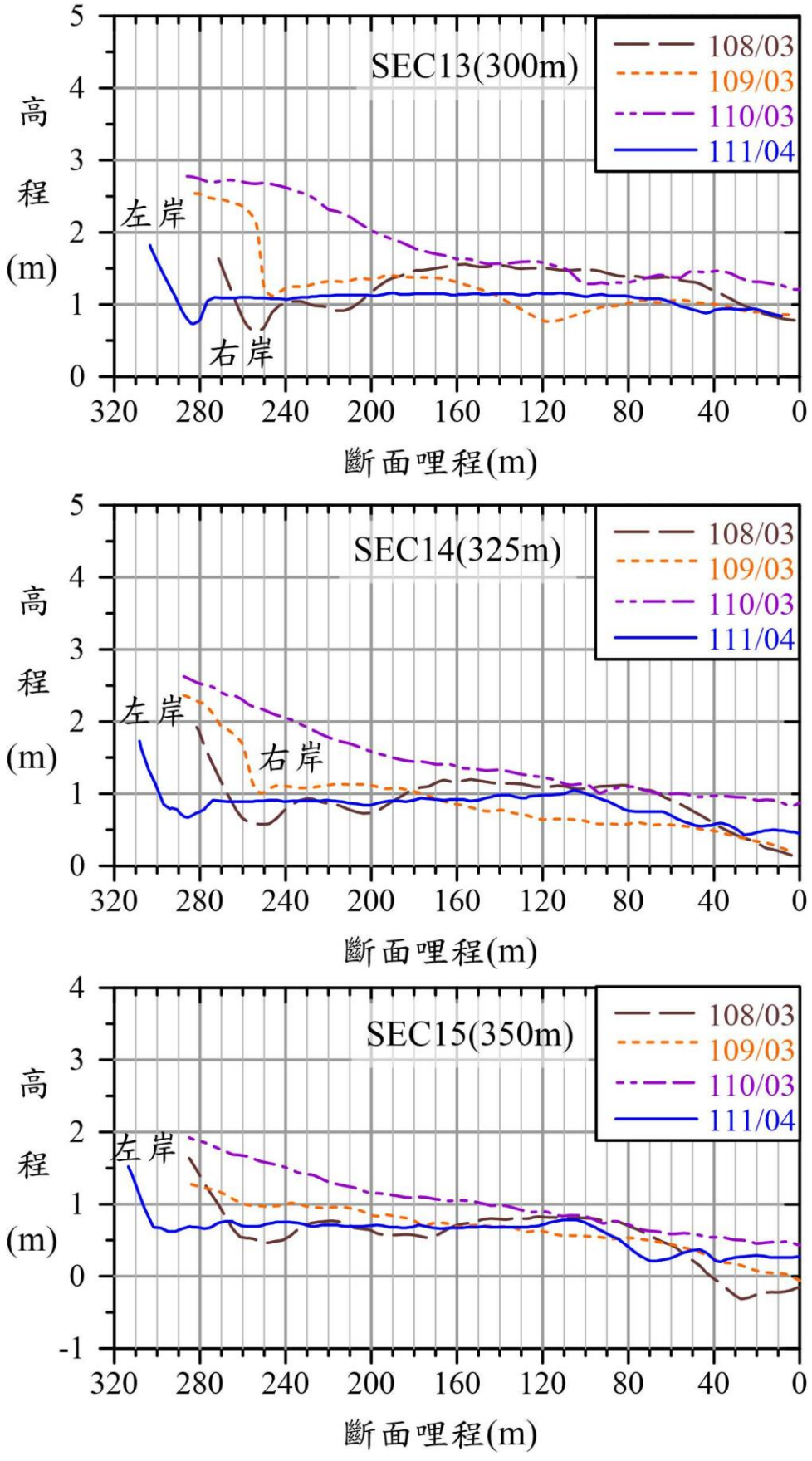


圖 3.1.14.1-7 觀音溪河口地形斷面圖(SEC13~SEC15)

3.1.15 高解析度影像地形地貌攝影

從歷次的空拍結果，可發現從 108 年第 1 季（108 年 8 月）至 111 年第 2 季（111 年 5 月），共 33 個月的變化，如**圖 3.1.15-1** 及**圖 3.1.15-12** 所示，圖中黑線圈起範圍為控制範圍，由竹圍潮位站所定義的平均低潮線及各分區邊界所圈起之範圍所界定，黃線圈起範圍則為非沙區域。

A、觀新藻礁生態系野生動物保護區（A1～A6）

圖 3.1.15-1 至**圖 3.1.15-6** 為觀新藻礁生態系保護區分區 A1 至 A6 歷次空拍成果。

從分區 A1 歷次空拍資料來看，如**圖 3.1.15-1** 所示，覆沙區域集中在永安漁港北堤北側，且歷次覆沙變化較大，有季節性變動的趨勢發生在每年的 2 月時永安漁港北堤北靠近陸側位置將大量增加覆沙面積，而到了每年 8 月時永安漁港北堤北靠近陸側位置將大量減少覆沙面積，露出礁體位置。本季(111 年 5 月)資料與上季資料相比，整體覆沙狀況有上升的情形。

從分區 A2 歷次空拍資料來看，如**圖 3.1.15-2** 所示，覆沙區域面積不高，歷次覆沙變化大致無異。

從分區 A3 歷次空拍資料來看，如**圖 3.1.15-3** 所示，在 A3 區域中間陸側觀察到些微覆沙位置變動，但整體覆沙面積變化不大。

從分區 A4 歷次空拍資料來看，如**圖 3.1.15-4** 所示，歷次覆沙皆集中在河口中間。

從分區 A5 歷次空拍資料來看，如**圖 3.1.15-5** 所示，可發現從 108 年 8 月至 109 年 2 月，A5 的覆沙面積持續增加，覆蓋了靠近陸側的部分藻礁。但在 109 年 5 月的空拍結果可發現陸側的覆沙面積有減少的趨勢，裸露出原先被覆蓋的藻礁，從 109 年 5 月至 110 年 11 月的空拍調查結果類似，其覆沙變化不明顯。本季(111 年 5 月)與上季結果相比，覆沙情形大致不變。

從歷次高解析度空拍結果來看，分區 A5 靠近陸側中可觀察到明顯的覆沙季節變動。由 109 年 2 月、110 年 2 月及 111 年 2 月皆可發現分區 A5 靠近陸側的中間位置有些許礁體露出之情形，而每年的 8 月的空拍結果可發現分區 A5 靠近陸側的中間位置礁體皆被沙覆蓋。而分區 A5 海側皆呈現礁體露出，變動較小。從歷次調查結果顯示，覆沙變動區域集中於靠近陸側的位置，顯示該區域可能會受到新屋溪口及其他水動力因素影響，導致該區域的覆沙產生變動。

從 A6 歷次空拍資料來看，如**圖 3.1.15-6** 所示，在此區的覆沙變化大致不

明顯，覆沙範圍主要皆集中於大潭電廠南堤南側。

觀新藻礁生態系野生動物保護區除 A5 區域以外，其餘區域(A1、A2、A3、A4、A6)皆無明顯季節變動。A5 區域靠近陸側的部分藻礁呈現冬季(2 月)裸露，夏季(8 月)覆沙。

B、觀塘工業區（A7～A9）

圖 3.1.15-7 至**圖 3.1.15-9** 為分區 A7 至 A9 歷次的空拍成果。

從分區 A7 歷次空拍結果來看，如**圖 3.1.15-7** 所示，從 108 年 8 月至 111 年 5 月，分區 A7 皆全區覆沙。共 12 次高解析度空拍影像上，無觀察到礁體露出範圍，顯示 A7 控制面積範圍內為全區覆沙。

分區 A8 歷次空拍結果來看，如**圖 3.1.15-8** 所示，分區 A8 覆沙多集中在靠近陸側區域及 G1 南側結構物的位置，分區 A8 控制範圍內覆沙變動隨潮池變化稍有變動，但歷次記錄觀測變化並無明顯差異，分區 A8 覆沙變動情形相對分區 A9 穩定許多。

從分區 A9 空拍結果來看，如**圖 3.1.15-9** 所示，歷次分區 A9 覆沙區域多集中在陸側以及陸側靠近 G1 北側結構物，礁體露出範圍多集中於海側及 G1 南側結構物。從觀察歷次覆沙分布變化可發現，109 年 11 月與 110 年 2 月調查結果較歷年結果相比覆沙區域明顯增加許多。從 110 年 2 月至 110 年 5 月空拍結果顯示 A9 覆沙範圍減少，控制範圍中間的礁體露出。110 年 8 月至 110 年 11 月覆沙變化穩定，無明顯變動情形。本季(111 年 5 月)與上季相比，可發現覆沙面積有減少的情形發生。

觀塘工業區在季節上的覆沙變動情形，A7、A8 無明顯季節變動，A7 全區全年覆沙，A8 區全年礁體裸露，僅潮池區域有變動。A9 區域有明顯季節變動，大致上為冬季(2 月)覆沙，夏季(8 月)裸露之情形。因為影響覆沙情形有許多因素，包括水動力、漂沙、沉積物、颱風等因素其中 G1 區(A9)更是受到波浪及海流特性、颱風歷程、突堤內環流等多種效應影響，故目前仍無法直接說明造成 G1 區(A9)覆沙增多原因，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）

圖 3.1.15-10 至**圖 3.1.15-12** 為白玉藻礁區，分區 A10 至 A12 歷次的空拍成果。

從分區 A10 歷次空拍結果來看，如**圖 3.1.15-10** 所示，分區 A10 僅有少

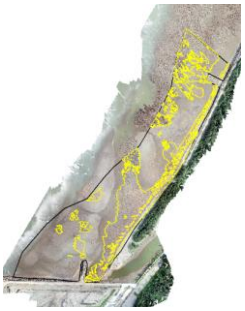
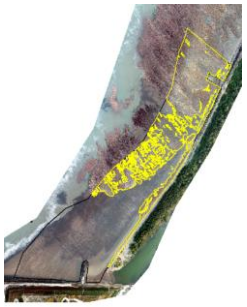
許的非沙區域，全區幾乎覆沙且歷次覆沙變化大致不明顯。

從分區 A11 歷次空拍結果來看，如**圖 3.1.15-11** 所示，覆沙區域多集中在陸側，礁體露出範圍靠近海側。

從分區 A12 歷次空拍結果來看，如**圖 3.1.15-12** 所示，南側覆沙範圍較靠近陸側，而北側(大堀溪出海口)附近的覆沙範圍則較靠近離岸側，且歷次覆沙變化大致不明顯。

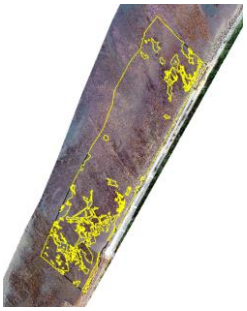
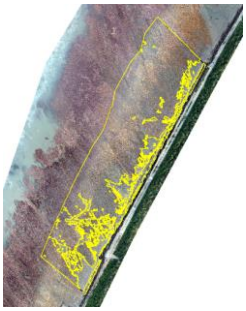
白玉藻礁區 A10 區域幾乎全區覆沙，無季節變動。A11 及 A12 區域大致為藻礁露出位置改變，較無顯著季節變動。

空拍調查從 108 年 8 月至 111 年 5 月，截至目前共計十二次調查成果，可觀察到各分區的覆沙變化情形，因此建議持續每季執行空拍高解析度地貌攝影，以掌握未來覆沙變化。

A1			
108 年第 1 季（8 月）	108 年第 2 季（11 月）	109 年第 1 季（2 月）	109 年第 2 季（5 月）
			
109 年第 3 季（8 月）	109 年第 4 季（11 月）	110 年第 1 季（2 月）	110 年第 2 季（5 月）
			
110 年第 3 季（8 月）	110 年第 4 季（11 月）	111 年第 1 季（2 月）	111 年第 2 季（5 月）
			

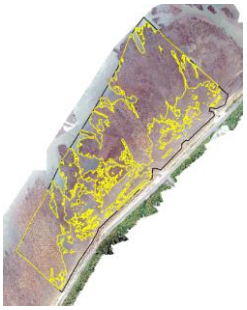
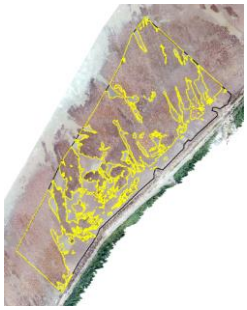
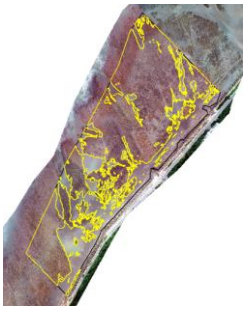
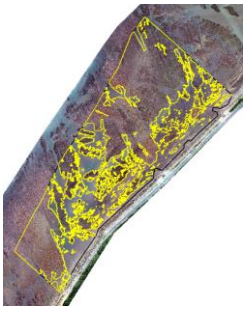
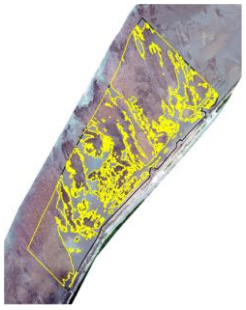
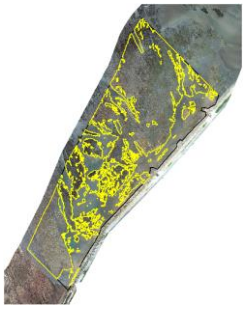
註：圖中控制面積(黑線)、非沙面積(黃線)

圖 3.1.14-1 區域 A1 歷次空拍資料成果

A2			
108 年第 1 季（8 月）	108 年第 2 季（11 月）	109 年第 1 季（2 月）	109 年第 2 季（5 月）
			
109 年第 3 季（8 月）	109 年第 4 季（11 月）	110 年第 1 季（2 月）	110 年第 2 季（5 月）
			
110 年第 3 季（8 月）	110 年第 4 季（11 月）	111 年第 1 季（2 月）	111 年第 2 季（5 月）
			

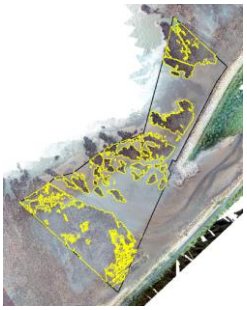
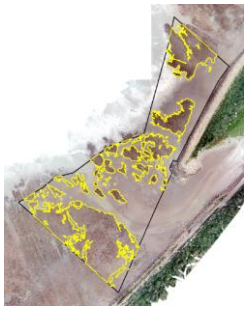
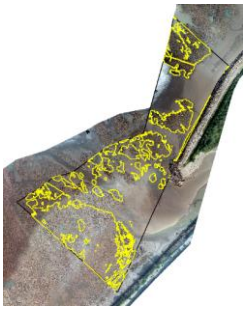
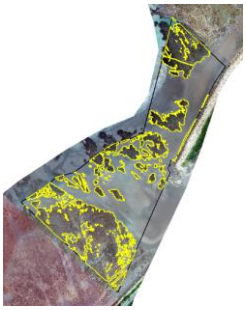
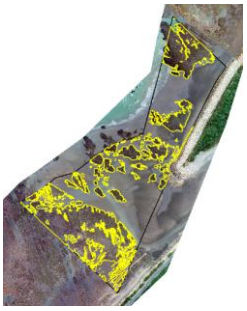
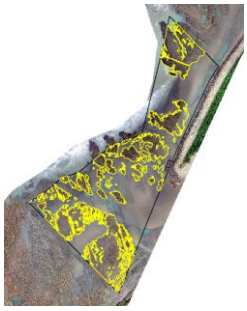
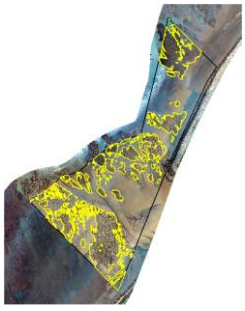
註：圖中控制面積(黑線)、非沙面積(黃線)

圖 3.1.14-2 區域 A2 歷次空拍資料輸出成果

A3			
108 年第 1 季（8 月）	108 年第 2 季（11 月）	109 年第 1 季（2 月）	109 年第 2 季（5 月）
			
109 年第 3 季（8 月）	109 年第 4 季（11 月）	110 年第 1 季（2 月）	110 年第 2 季（5 月）
			
110 年第 3 季（8 月）	110 年第 4 季（11 月）	111 年第 1 季（2 月）	111 年第 2 季（5 月）
			

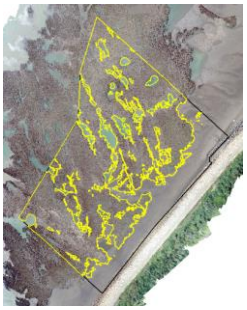
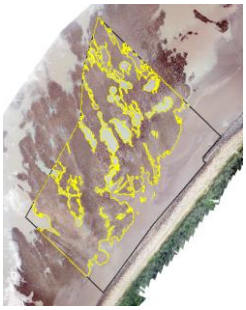
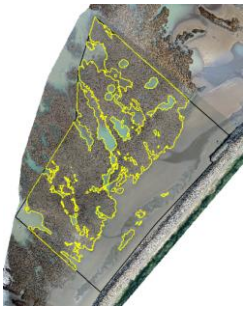
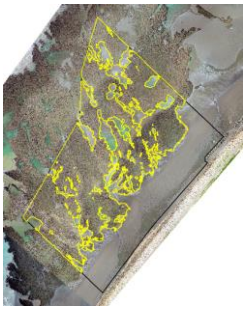
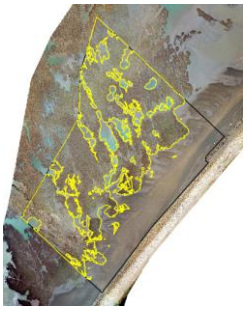
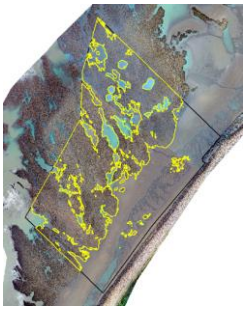
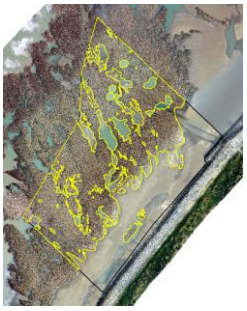
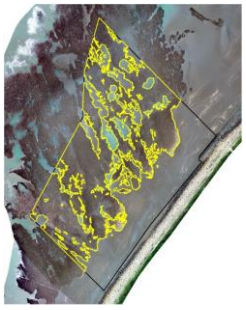
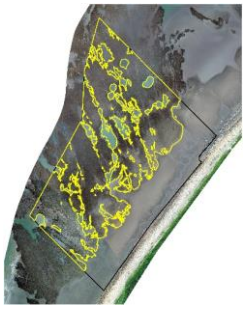
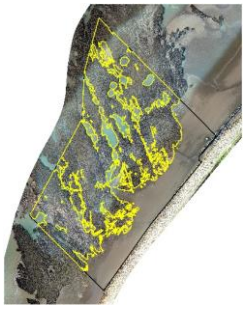
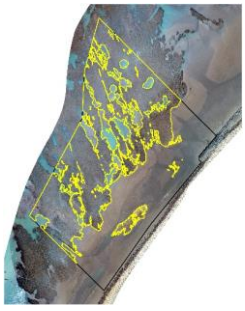
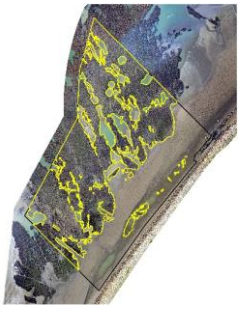
註：圖中控制面積(黑線)、非沙面積(黃線)

圖 3.1.14-3 區域 A3 歷次空拍資料輸出成果

A4			
108 年第 1 季（8 月）	108 年第 2 季（11 月）	109 年第 1 季（2 月）	109 年第 2 季（5 月）
			
109 年第 3 季（8 月）	109 年第 4 季（11 月）	110 年第 1 季（2 月）	110 年第 2 季（5 月）
			
110 年第 3 季（8 月）	110 年第 4 季（11 月）	111 年第 1 季（2 月）	111 年第 2 季（5 月）
			

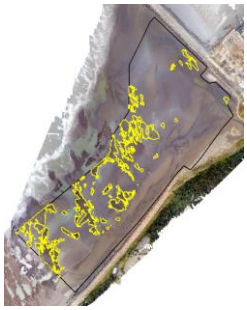
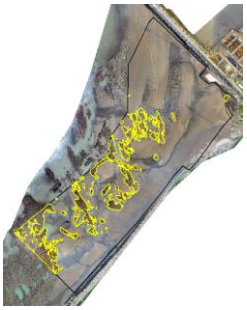
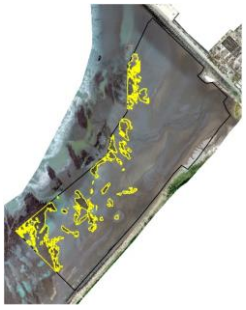
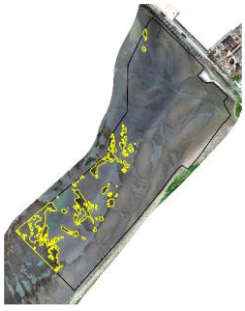
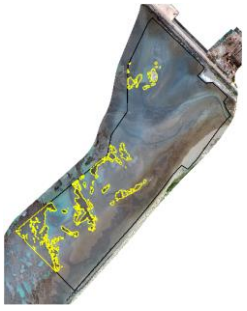
註：圖中控制面積(黑線)、非沙面積(黃線)

圖 3.1.14-4 區域 A4 歷次空拍資料輸出成果

A5			
108 年第 1 季（8 月）	108 年第 2 季（11 月）	109 年第 1 季（2 月）	109 年第 2 季（5 月）
			
109 年第 3 季（8 月）	109 年第 4 季（11 月）	110 年第 1 季（2 月）	110 年第 2 季（5 月）
			
110 年第 3 季（8 月）	110 年第 4 季（11 月）	111 年第 1 季（2 月）	111 年第 2 季（5 月）
			

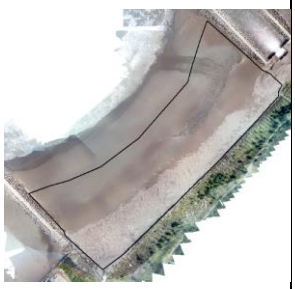
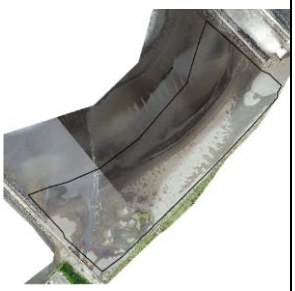
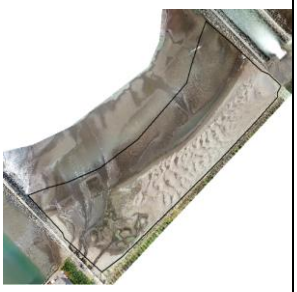
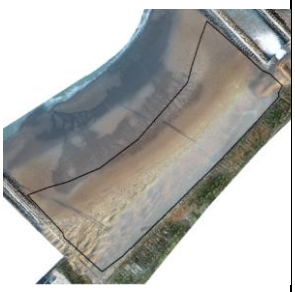
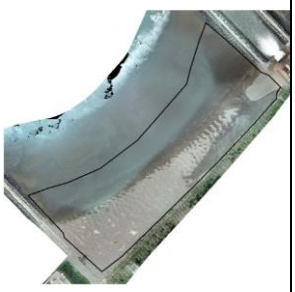
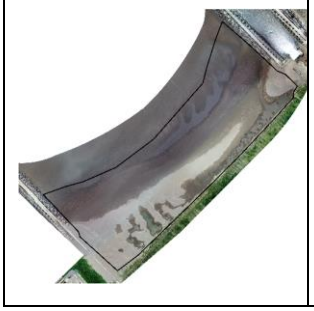
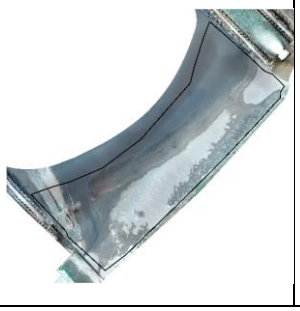
註：圖中控制面積(黑線)、非沙面積(黃線)

圖 3.1.14-5 區域 A5 歷次空拍資料輸出成果

A6			
108 年第 1 季（8 月）	108 年第 2 季（11 月）	109 年第 1 季（2 月）	109 年第 2 季（5 月）
			
109 年第 3 季（8 月）	109 年第 4 季（11 月）	110 年第 1 季（2 月）	110 年第 2 季（5 月）
			
110 年第 3 季（8 月）	110 年第 4 季（11 月）	111 年第 1 季（2 月）	111 年第 2 季（5 月）
			

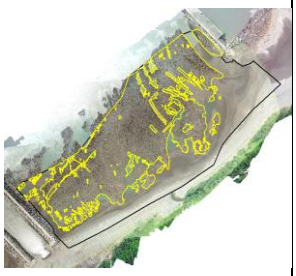
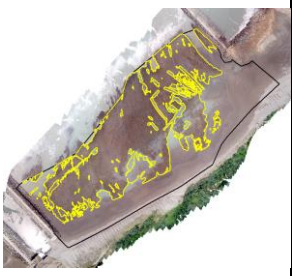
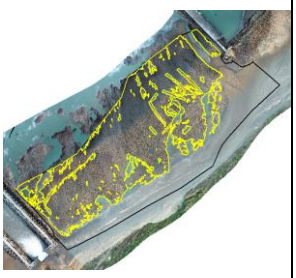
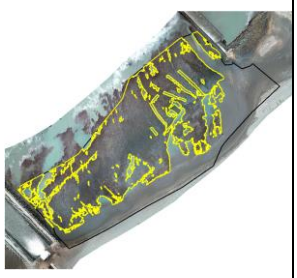
註：圖中控制面積(黑線)、非沙面積(黃線)

圖 3.1.14-6 區域 A6 歷次空拍資料輸出成果

A7			
108 年第 1 季（8 月）	108 年第 2 季（11 月）	109 年第 1 季（2 月）	109 年第 2 季（5 月）
			
109 年第 3 季（8 月）	109 年第 4 季（11 月）	110 年第 1 季（2 月）	110 年第 2 季（5 月）
			
110 年第 3 季（8 月）	110 年第 4 季（11 月）	111 年第 1 季（2 月）	111 年第 2 季（5 月）
			

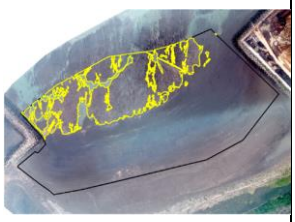
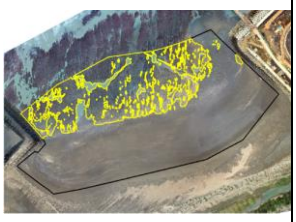
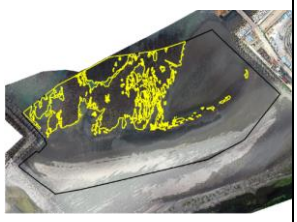
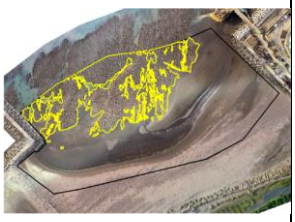
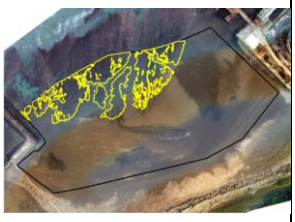
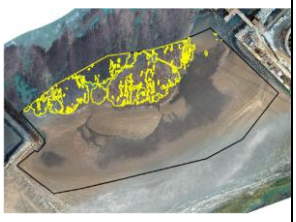
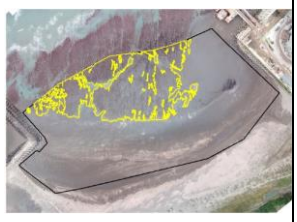
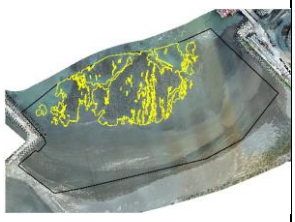
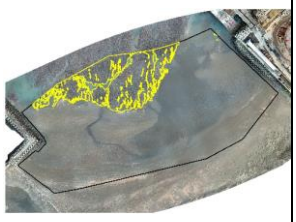
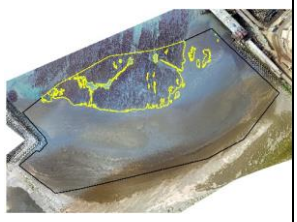
註：圖中控制面積(黑線)、非沙面積(黃線)

圖 3.1.14-7 區域 A7 歷次空拍資料輸出成果

A8			
108 年第 1 季（8 月）	108 年第 2 季（11 月）	109 年第 1 季（2 月）	109 年第 2 季（5 月）
			
109 年第 3 季（8 月）	109 年第 4 季（11 月）	110 年第 1 季（2 月）	110 年第 2 季（5 月）
			
110 年第 3 季（8 月）	110 年第 4 季（11 月）	111 年第 1 季（2 月）	111 年第 2 季（5 月）
			

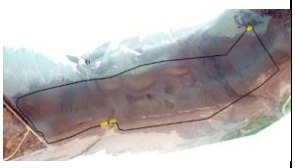
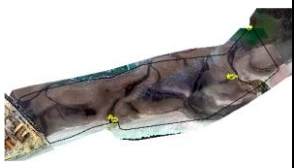
註：圖中控制面積(黑線)、非沙面積(黃線)

圖 3.1.14-8 區域 A8 歷次空拍資料輸出成果

A9			
108 年第 1 季（8 月）	108 年第 2 季（11 月）	109 年第 1 季（2 月）	109 年第 2 季（5 月）
			
109 年第 3 季（8 月）	109 年第 4 季（11 月）	110 年第 1 季（2 月）	110 年第 2 季（5 月）
			
110 年第 3 季（8 月）	110 年第 4 季（11 月）	111 年第 1 季（2 月）	111 年第 2 季（5 月）
			

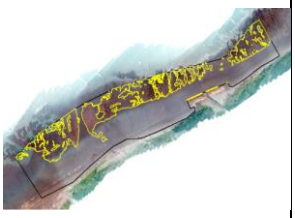
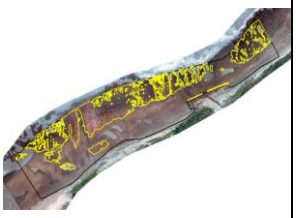
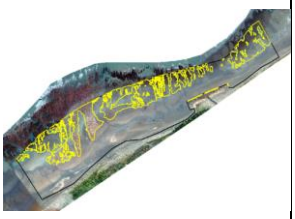
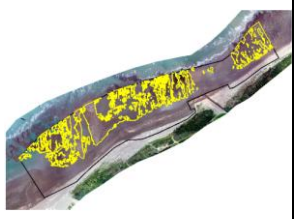
註：圖中控制面積(黑線)、非沙面積(黃線)

圖 3.1.14-9 區域 A9 歷次空拍資料輸出成果

A10			
108 年第 1 季（8 月）	108 年第 2 季（11 月）	109 年第 1 季（2 月）	109 年第 2 季（5 月）
			
109 年第 3 季（8 月）	109 年第 4 季（11 月）	110 年第 1 季（2 月）	110 年第 2 季（5 月）
			
110 年第 3 季（8 月）	110 年第 4 季（11 月）	111 年第 1 季（2 月）	111 年第 2 季（5 月）
			

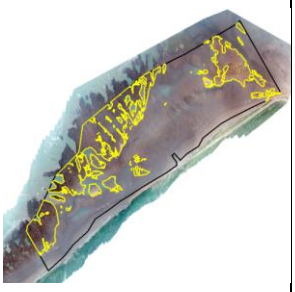
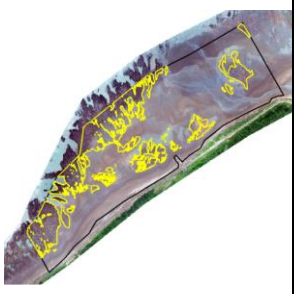
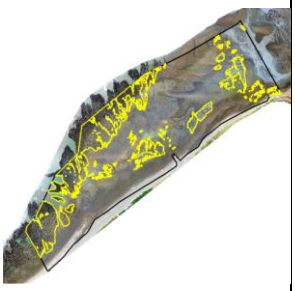
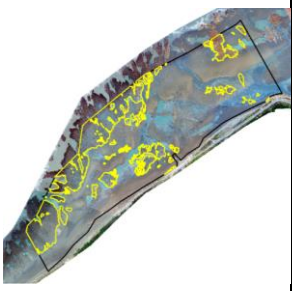
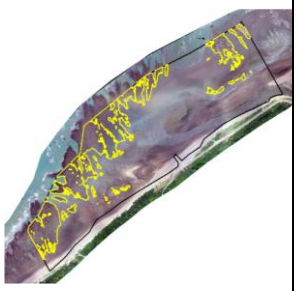
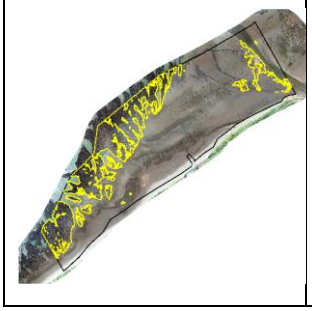
註：圖中控制面積(黑線)、非沙面積(黃線)

圖 3.1.14-10　區域 A10 歷次空拍資料輸出成果

A11			
108 年第 1 季（8 月）	108 年第 2 季（11 月）	109 年第 1 季（2 月）	109 年第 2 季（5 月）
			
109 年第 3 季（8 月）	109 年第 4 季（11 月）	110 年第 1 季（2 月）	110 年第 2 季（5 月）
			
110 年第 3 季（8 月）	110 年第 4 季（11 月）	111 年第 1 季（2 月）	111 年第 2 季（5 月）
			

註：圖中控制面積(黑線)、非沙面積(黃線)

圖 3.1.14-11　區域 A11 歷次空拍資料輸出成果

A12			
108 年第 1 季（8 月）	108 年第 2 季（11 月）	109 年第 1 季（2 月）	109 年第 2 季（5 月）
			
109 年第 3 季（8 月）	109 年第 4 季（11 月）	110 年第 1 季（2 月）	110 年第 2 季（5 月）
			
110 年第 3 季（8 月）	110 年第 4 季（11 月）	111 年第 1 季（2 月）	111 年第 2 季（5 月）
			

註：圖中控制面積(黑線)、非沙面積(黃線)

圖 3.1.14-12　區域 A12 歷次空拍資料輸出成果

3.2 建議事項

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

參考文獻

一、物化環境

1. 台灣中油股份有限公司，「桃園市觀塘工業區開發計畫環境影響評估報告書」，88 年 4 月。
2. 台灣中油股份有限公司，「桃園市觀塘工業區開發計畫環境影響評估報告書藻礁生態系因應對策暨環境影響差異分析報告」，107 年 11 月。
3. 交通部運輸研究所，「台灣地區公路容量手冊」，100 年 10 月。
4. 行政院環境保護署，環境噪音監測方法。
5. 行政院環境保護署，空氣品質監測方法。
6. 行政院環境保護署，空氣品質標準。
7. 行政院環境保護署，噪音管制標準。
8. 日本政府，振動規制法施行規則。
9. 行政院環境保護署，營建工程噪音管制標準。
10. Pomeroy, A. W., Lowe, R. J., Ghisalberti, M., Storlazzi, C., Symonds, G., & Roelvink, D. (2017). Sediment transport in the presence of large reef bottom roughness. Journal of Geophysical Research: Oceans, 122(2), 1347-1368.
11. Jia, L., Ren, J., Nie, D., Chen, B., & Lv, X. (2014). Wave-current bottom shear stresses and sediment re-suspension in the mouth bar of the Modaomen Estuary during the dry season. Acta Oceanologica Sinica, 33(7), 107-115.

二、漁業資源

1. 行政院農業委員會漁業署，中華民國台閩地區漁業統計年報，92-109 年。
2. 桃園區漁會魚市場魚種供銷量及價格一覽表，111 年 3 月-111 年 5 月。
3. 中壢區漁會魚市場魚種供銷量及價格一覽表，111 年 3 月-111 年 5 月。
4. 桃園地區樣本戶漁獲資料調查本，111 年 3 月-111 年 5 月。
5. 黃文彬, & 簡僑均. (2014). 台灣東部沿岸三種鶴鱵 (扁鶴鱵, 叉

尾鶴鱵及鱷形叉尾鶴鱵) 之體長與生殖參數研究. 台灣生物多樣性研究, 16(4), 291-308.
6. 张杰, & 张其永. (1985). 闽南-台湾浅滩渔场蓝圆鲹种群的年龄结构和生长特性. 台湾海峡, 4(2), 209-218.
7. Anderson, J. M., Rex, P. T., Maloney, K., Johnston, M., Verbeck, D., Allen, N., and Holland, K. (2022) Observations of a species-record deep-dive by a central Pacific female scalloped hammerhead shark (Sphyrna lewini). Journal of Fish Biology.
8. Booth, H., Powell, G., Yulianto, I., Simeon, B., Adrianto, L., and Milner-Gulland, E. J. (2022). Exploring cost-effective management measures for reducing risks to threatened sharks in a problematic longline fishery. Ocean & Coastal Management, 225, 106197.
9. Chu, W. S., Hou, Y. Y., Ueng, Y. T., Wang, J. P., & Chen, H. C. (2011). Estimates of age, growth and mortality of spotted catfish, Arius maculatus (Thunberg, 1792), off the Coast of Yunlin, Southwestern Taiwan. African Journal of Biotechnology, 10(68), 15416-15421.
10. Green, M. E., Appleyard, S. A., White, W. T., Tracey, S. R., Heupel, M. R., and Ovenden, J. R. (2022). Updated connectivity assessment for the scalloped hammerhead (Sphyrna lewini) in Pacific and Indian Oceans using a multi-marker genetic approach. Fisheries Research, 251, 106305.
11. Liao, Y. Y., & Chang, Y. H. (2011). Reproductive biology of the needlefish Tylosurus acus melanotus in waters around Hsiao-Liu-Chiu Island, southwestern Taiwan. Zoological studies, 50(3), 296-308.
12. Rangel-Morales, J. M., Rosales-López, L. P., Díaz-Jaimes, P., Amezcua-Martínez, F., Ketchum, J. T., Hoyos-Padilla, M., and Corgos, A. (2022). Regional philopatry of scalloped hammerhead sharks (Sphyrna lewini) to nursery areas in the Mexican Pacific. Hydrobiologia, 1-17.
13. Sternes, P. C. and Higham, T. E. (2022). Hammer it out: shifts in habitat are associated with changes in fin and body shape in the scalloped hammerhead (Sphyrna lewini). Biological Journal of the Linnean Society, 136(2), 201-212.
14. Yamada, U., Tokimura, M., Horikawa, H., & Nakabo, T. (2007).

Fishes and fisheries of the East China and Yellow Seas. Hadano: Tokai University.

15. Zhang, J., Takita, T., & Zhang, C. (2009). Reproductive biology of Ilisha elongata (Teleostei: Pristigasteridae) in Ariake Sound, Japan: Implications for estuarine fish conservation in Asia. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 81(1), 105-113.

附錄一　檢測執行單位之認證資料

附錄二　品保/品管查核記錄

附錄三　海域及河口之水質與底泥分析方法

附錄四　原始數據

附錄五　礁體懸浮固體監測

附錄六　現場調查照片

附錄七　路易氏雙髻鯊(紅肉丫髻鮫)之文獻調查及回顧

附錄八　歷次環境監測結果彙整資料

附錄九　高解析度地形地貌影像攝影專案報表