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 4 季
（定稿）

開發單位：台灣中油股份有限公司
設計單位：台灣世曦工程顧問股份有限公司
監造單位：台灣世曦工程顧問股份有限公司
承攬廠商：泛亞/皇昌聯合承攬
執行監測單位：環興科技股份有限公司
執行日期：111 年 10 月至 111 年 12 月
提送日期：中華民國 112 年 1 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 4 季）

泛亞/皇昌聯合承攬	
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 4 季

文件編號：RE-SP72Q-P11

承包商名稱：泛亞/皇昌聯合承攬

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	p.1-5	摘要報告中，2.海域底泥：銅、鋅、鎘、鉻、鎳、鉛、汞、砷之報告直接用測站代號，無法了解測站位置在哪裡，並不妥，請修正。	感謝委員意見，已增加各測站之河口側線名稱及水深之說明於摘要報告中，如：銅濃度範圍介於 15.3~35.9 mg/Kg，本季檢測結果顯示大堀溪測線 1A(水深 10m)、1B(水深 15m)；觀音溪測線 2A(水深 10m)、2B(水深 15m)、2C(水深 30m)；小飯壢溪測線 3A(水深 10m)、3B(水深 15m)；新屋溪測線 4A(水深 10m)、4B(水深 15m)、4C(水深 30m)及社子溪測線 5C(30m)等測點濃度高於監測基線濃度 23.3 mg/Kg，其餘各測站濃度皆低於基線濃度。
2	p.1-8	「底棲生物豐度與銅有顯著相關」，請說明是正相關還是負相關？	感謝委員意見，已修正為「底棲生物豐度與銅有顯著正相關($p = 0.035$)」
3	p.1-9	「本季海域基礎生產力正常，沒有不同測站及水深之明顯差異($p = 0.673$)。」其中第二句話是奇怪難懂的中文，請修飾之。	感謝委員建議。已修正為「不同測站及水深沒有明顯差異 ($p = 0.673$)」。
4	p.1-9	海域基礎生產力應該列出量測數值。	感謝委員建議。修正如下： 1. 小飯壢溪、新屋溪、及社子溪離岸最遠 C 測站達 3,000 mg C/m^3/h 而其他站介於 1,900-2,800 mg C/m^3/h。本季調查海域海況無異常，日照正常，約 1,100-1,400 mmol m^{-2} s^{-1}。 2. 本季海域不同測站基礎生產力 (ANOVA，$F = 7.528$，$p = 0.631$)，不同水深基礎生產力也沒有明顯差異 (ANOVA，$F = 8.886$，$p = 0.953$)。基礎生產力與水質因子無相關 (Spearman correlation analysis, $p > 0.05$)。
5	p.1-9	「與環境及水質因子進行相關性分析，浮游植物豐度與鹽度、氨	感謝委員意見，一般在實驗室可控制的狀態下，浮游植物豐度與溶氧量為正相關。

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 4 季

文件編號：RE-SP72Q-P11

承包商名稱：泛亞/皇昌聯合承攬

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
		氮、及鐵為顯著正相關，與溶氧量為顯著負相關。」請推測浮游植物豐度與溶氧量為顯著負相關之可能原因？	本季兩者為顯著負相關，可能是光照較弱，浮游植物呼吸所耗的溶氧量較光合作用所產出的溶氧量高，因此浮游植物越多，水中的溶氧量反而減少。
6	p.1-9	「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沒有顯著相關。」出現兩次「相關」，請修飾之。	感謝委員意見，在一般實驗室可控制的狀態下，同種的浮游植物豐度與葉綠素 a 及應為正相關。但在野外有許多不同大小的種類及生長狀態不同時，則不一定有相關。本季兩者沒有顯著相關。
7	p.1-11	「3,000 mgC/m^3 /h 左右，生產力維持正常。」請將 3,000 mgC/m^3 /h 左右之單位改成 3 gC/m^3 /h 左右；為何是左右?數值應該以平均值±標準差呈現；另生產力維持正常是跟何值比較之結果。	感謝委員意見，修正如下： 1. 謝謝委員建議，本季河口測站基礎生產力以社子溪口最高，達 3.5±0.19 g C/m^3/h，其餘河口為 3.1-3.3g C/m^3/h。未來生產力相關數值將依照建議修改為’gC/m^3/h’。 2. 謝謝委員提醒，由於無比較之資料，所以刪除‘正常’等句子，修正為不同河口基礎生產力沒有顯著差異。
8	p.1-45	「光/暗瓶是一種測定水中溶氧濃度測量基礎生產力(初級生產力)的方法。」請列出光暗瓶法之參考文獻。	感謝委員意見，修正為’基礎生產力採用光暗瓶 (Parsons, T., Maita, Y., Lalli, C. (1984) A Manual of Chemical and Biological Methods for Seawater Analysis. Pergamon Press, Oxford.)，水樣以採水器收集(Lawrenz, E., Smith, E. M. and Richardson, T. L. (2013). Spectral irradiance, phytoplankton community composition and primary productivity in a salt marsh estuary, North Inlet, South Carolina, USA. Estuaries and Coasts 36: 347–364.) 後取水裝於 BOD 測定瓶，經過 30 分鐘於當天白天進行培養，水體氧氣濃度以溶氧計(Model52, 5909 probe,YSI,USA). 監測單位時間內水體溶氧變化 (Pan, C. W., Chuang, Y. L., Chou, L. S.,

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 4 季

文件編號：RE-SP72Q-P11

承包商名稱：泛亞/皇昌聯合承攬　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
			Chen, M. H. and Lin, H. J. (2016) Factors governing phytoplankton biomass and production in tropical estuaries of western Taiwan, Continental Shelf Research 118: 88-99;蔡函霓、林幸助 (2015) 苗栗淺山溪流生態系代謝與調控因子之探。濕地學刊第四卷第一期 91-109 頁) 變化並以化學方式固定並運送回研究室測定，溶氧 r 計測定數值與化學方式測定數值相似，結果以化學方法數值表示。
9	p.1-49	「溶氧(O_2 nmol/m^3 /min) 進行莫耳數轉換為碳質量，根據光合作用公式 6 CO_2 + 6H_2O → 1 $C_6H_{12}O_6$ + 6 O_2 進行乘以 12 g/mol 獲得碳質量，即可得單位時間單位 體積之碳固定量，此為基礎生產力 (初級生產力)」。光合作用中產生 6 莫爾 O_2 可能不等於吸收 6 莫爾 CO_2，請參 photosynthetic quotient 之相關文獻。	感謝委員指正 O_2 莫耳數不會相等 CO_2 莫耳數 (C 莫耳數)，根據 Ryther J.H. (1956) The measurement of primary production. Limnol. Oceanogr., 1, 72-84. Meyercordt, J., Gerbersdorf, S., Meyer-Reil, L.-A. (1999) Significance of pelagic and benthic primary production in two shallow coastal lagoons of different degrees of eutrophication in the southern Baltic Sea. Aquat. Microb. Ecol. 20: ,273–284. PQ (O_2/C) 介於 1.09-1.48，平均為 1.20。所以，未來報告將以 1.20 進行修正。
10	p.2-67	2.8.5 基礎生產力測量時，應說明當時天候是晴天或陰天?光度多少？所以當下培養測量之基礎生產力是否能反映該季節一般天候狀況？	感謝委員指出一天短時間測定無法代表該季之所有情形，說明如下： 1. 根據委員意見，擬將報告有關生產力結果說明列出當日之光度及溫度，並列出當季中央氣校局之光強 (W/m^2) 及溫度之連續紀錄，製圖表示當季之變化，判別測量當天光強及溫度屬於正常範圍與否，對於資料解釋提供參考。 2. 第四季測定當天為晴天，測定過程為 850-1210 μmol m^{-2} s^{-1}。
11	p.2-72	浮游藻類豐度或葉綠素 a 濃度是否與基礎生產力顯著相關？	感謝委員意見，在一般實驗室可控制的狀態下，同種的浮游植物豐度與葉綠素 a 及

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 4 季

文件編號：RE-SP72Q-P11

承包商名稱：泛亞/皇昌聯合承攬

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
			與基礎生產力應為正相關。但在野外有許多不同大小及生長狀態不同時，則不一定有相關，本季兩者沒有顯著相關。
12	p.2-98	本研究各河口所測知基礎生產力差異不大，多介於 3,570 ~3,100 mg C/m^3 /h，差異不大，是當地環境因子所限制?還是方法限制所使然?是否與其他河口之基礎生產力測量值做比較？	感謝委員意見，相關說明如下： 1. 本報告方法經預備實驗進行方法確認，係以同一海域海水及河口水體之 3、6、9 倍體積 (分別為 150、300、450 ml) 進行過 0.2 μm filter 過濾後，將濾紙加入海水或河口水體之光暗瓶中，進行測量。結果顯示基礎生產裡與原水體呈 2.98、6.12、及 8.85 倍。因此，方法的限制可能性較小，環境因子影響可能性較高。 2. 以相同方法，9 月 25 日新竹頭前溪口及離岸 500 m 表層之最理想基礎生產力分別為 2.98 ± 0.39 g C/m^3/h 及 3.21 ± 0.11 g C/m^3/h。
13	p.3-117	111 年仔稚魚平均豐度都比往年高，原因可能是？	感謝委員意見，外海影響浮游性仔稚魚分布的原因很多，水域環境中各項物理、化學或生物因子皆有可能單獨、或交互作用，可能會直接或間皆影響仔稚魚的分布情形，影響機制甚為複雜，如需釐清還需另外成立研究專案，另增調查項目及頻率，因經費限制，無法有數據的證實影響豐度的原因，還請委員見諒。依整年度各季仔稚魚與可使用的水文環境因子之相關性分析來看，其豐度變化與水文環境因子並無明顯的依存變動關係。
14	p.3-118	「然而本季皆屬於較低的基礎生產力狀態」，如何得知偏低?跟哪個數值比？	感謝委員指出報告錯誤之處，本季基礎生產力與第二季及第三季比較，屬於較高的數值。
季報審查會意見-112.02.10			
1	—	呈現報告應再注意用字遣詞，除非有十足依據及調查數據佐證再做負面論述。	謝謝委員建議，已於報告中檢視，避免因監測調查到的環境改變而出現相關的負面論述。
2	P1-2	各標案工程進度表請再新增「外	遵照辦理，已新增「外擴防坡堤工程」、「棧

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 4 季

文件編號：RE-SP72Q-P11

承包商名稱：泛亞/皇昌聯合承攬

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
		擴防坡堤工程」、「棧橋延伸段工程」。	橋延伸段工程」進度新增至報告書中。
3	p1-21	觀音溪河口河段監測頻率請修正為每年二次(颱風季前、後)。	謝謝委員意見。已於報告中修正觀音溪河口河道斷面監測作業監測頻率，修正為每年兩次(在颱風季前、後)
4	—	工區放流水請註明契約項目(非環評承諾調查項目)	遵照辦理，將於簡報內工區放流水內容中標註此項非環評承諾項目，惟須舉證海域水質超標項目與本工程無涉，因此增加此頁輔以說明
5	—	基礎生產力理論上應與浮植、浮動等呈現正相關，若無請研判是甚麼原因造成，環境是否有變化等，另各同性質之調查論述要有相關性及一致性。	謝謝委員意見，生物因子方面，可能是耗氧細菌較旺盛造成水中溶氧量低於〔植浮放氧-動浮好氧〕淨值。環境因子方面，可能其它抑制植浮光合作用因素存在，如微量抗生素或農藥存在等。
6	—	請全面檢視整本報告用字遣詞及論述、誤植數值及圖說編號並予以修正，及列於簡報裡之監造單位審查意見請一併修正回復。	謝謝委員意見。已重新檢視本次監測報告，將報告及簡報中的負面論述、誤植數值及圖說編號，予以修正。
7	—	桃園市政府環境保護局審查意見(111 年 12 月 30 日桃環綜字第 110116178 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

2/16 7626

CECI 台灣世曦
工程顧問股份有限公司

書函 正本

檔　　號：
保存年限：

地址：32845 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:62
電子信箱：chineng@ceci.com.tw

受文者：泛亞/皇昌聯合承攬 觀塘施工處

發文日期：中華民國112年02月16日
發文字號：CM三接建港字第1120000407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」112年2月10日召開「觀塘工業區施工期間環境監測報告(111年第4季10~12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4季10~12月)」審查會議紀錄乙式1份，請查照。

說明：一、依據本工程契約附件11第2.2.1及2.2.3節規定辦理。

二、111年觀塘工業區暨觀塘工業區工業專用港施工期間環境監測年報告(初版)請配合旨揭季報一併修正後提送。

正本：泛亞/皇昌聯合承攬 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
營建工程部

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4季季報(10~12月)及110年年報）及觀塘工業區工業專用港施工期間環境監測報告(111年第4季季報(10~12月）及111年年報）簡報審查會議簽到單

一、時間：112年2月10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：

林暐倫、林君燁

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、羅義翔、王慎之、林志宗、林伯謙、陳柏志、黃建二、鄭嘉翔、徐啟硯、陳昀妤

台灣世曦工程顧問股份有限公司：

林幸助、李永安、楊近永

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 4 季季報(10~12 月)及 110 年年報)及觀塘工業區工業專用港施工期間環境監測報告(111 年第 4 季季報(10~12 月)及 111 年年報)簡報審查會議簽到單

一、 時間：112 年 2 月 10 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：

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：

林曉偉 林岳樺

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：

鄭嘉翔 蘇柏霖

~~台灣世曦工程顧問股份有限公司：~~

林伯鎌

陳昀妤 羅義翔

台灣世曦工程顧問股份有限公司：

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、 呈現報告應再注意用字遣詞,除非有十足依據及調查數據佐證再做負面論述。

2、 各標案工程進度表請再新增「外廓防波堤工程」、「棧橋延伸段工程」。

3、 觀音溪河口河段面監測頻率請修正為每年二次(颱風季前、後)。

4、 工區放流水請註明契約項目(非環評承諾調查項目)。

5、 基礎生產力理論上應與浮植、浮動等呈正相關,若無請研判是甚麼原因造成,環境是否有變化等,另各同性質之調查論述要有相關性及一致性。

6、 請全面檢視整本報告之用字遣詞及論述、誤植數值及圖說編號並予以修正,及列於簡報裡之監造單位審查意見請一併修正回復。

7、 桃園市政府環境保護局審查意見(111年12月30日桃環綜字第1110116178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：
保存年限：

2/2
7569

受文者：泛亞/皇昌聯合承攬觀塘施工處

發文日期：中華民國 112 年 02 月 02 日
發文字號：CM 三接建港字第 1120000271 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 4 季季報及 111 年年報)及觀塘工業區工業專用港施工期間環境監測報告(111 年第 4 季季報及 111 年年報)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 112 年 02 月 10 日（星期五）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：麥皓雄 03-486-2517 Ext.33

出席者：泛亞/皇昌聯合承攬觀塘施工處

列席者：林辛助教授、台灣中油股份有限公司液化天然氣工程處港灣施工所

副本：

備註：一、依據泛亞/皇昌聯合承攬觀塘施工處 112 年 1 月 30 日觀塘(112)工字第 0036 號及 0037 號備忘錄暨工程契約附件 11 第 2.2.1 節規定辦理。

二、請 PH-JV 施工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 4 季季報及 111 年年報)」及「觀塘工業區工業專用港施工期間環境監測報告(111 年第 4 季季報及 111 年年報)」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
營建工程部

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3季) 意見回覆對照表

	日期	111/12/30
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，下列測值不符標準，請持續監測並注意異常現況:		
1	頁次2-4，表2.2-1施工期間噪音監測結果分析表:台15與桃94路口之非假日「$L_{日}$」 。	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，表 2.6-5本季河口水質監測結果分析表:觀音溪口水質監測項目「BOD_5、氨氮及大腸桿菌群」；新屋溪口水質監測項目「氨氮」;社子溪口水質監測項目「BOD_5及氨氮」。	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，大堀溪口底泥監測項目「鋅」；觀音溪口底泥監測項目「鋅、鎳、砷」；小飯壢溪口底泥監測項目「鋅、鎳、砷」;新屋溪口底泥監測項目「銅、鎳」。	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，下列測值不符標準，請持續監測並注意異常現況:		
1	頁次2-4，表2.2-1施工期間噪音結果分析表:台15與桃94路口之非假日「$L_{日}$」。	敬悉，將持續執行噪音監測，並留意環境異常變化。
2	頁次2-19，表2.6-5本季河口水質監測結果分析表:觀音溪口水質項目「BOD、氨氮及大腸桿菌群」；新屋溪口水質項目「氨氮」；社子溪口水質項目「BOD_5及氨氮」。	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2-23，表2.6-8本季河口底泥監測結果分析表:大堀溪口底泥監測項目「鋅」；觀音溪口監測項目「鋅、鎳、砷」；小飯壢溪口底泥監測項目「鉻、銅、鋅、鎳、砷」；新屋溪口底泥監測項目「銅、鎳」。	敬悉，將持續執行河口底泥監測，並留意環境異常變化。

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　：　112年1月3日

自　：　港灣施工所　　編 號　：　FX/CPCHB/CECI/1448

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年第三季）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12月30日桃環綜字第1110116178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；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 李副召集人
本處 專案一組
本處 工業安全衛生組
PH-JV

承辦人：林彥緯 112.1.3　主辦：莊昇平 111.1.3　主管：

電子公文

檔　號：
保存年限：

桃園市政府環境保護局 函

地址：330026桃園市桃園區法治路1號
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12月30日
發文字號：桃環綜字第1110116178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3季），復如說明，請查照。

說明：

一、復貴公司111年12月21日油液工發字第11110932730號函。

二、旨揭報告本局意見如下，建請於下一季報告書說明辦理情形：

(一) 桃園市觀塘工業區開發計畫環境影響評估報告書，下列測值不符標準，請持續監測並注意異常現況：

1、頁次2-4，表2.2-1施工期間噪音監測結果分析表：台15與桃94路口之非假日「L日」。

2、頁次2-20，表2.6-5本季河口水質監測結果分析表：觀音溪口水質監測項目「BOD5、氨氮及大腸桿菌群」；新屋溪口水質監測項目「氨氮」；社子溪口水質監測項目「BOD5及氨氮」。

3、頁次2-24，表2.6-8本季河口底泥監測結果分析表：大堀溪口底泥監測項目「鋅」；觀音溪口底泥監測

液化天然氣工程處
1110350448

項目「鋅、鎳、砷」；小飯壢溪口底泥監測項目「鉻、銅、鋅、鎳、汞」；新屋溪口底泥監測項目「銅、鎳」。

(二) 桃園市觀塘工業區工業專用港環境影響說明書，下列測值不符標準，請持續監測並注意異常現況：

1、頁次2-4，表2.2-1施工期間噪音監測結果分析表：台15與桃94路口之非假日「L日」。

2、頁次2-19，表2.6-5本季河口水質監測結果分析表：觀音溪口水質監測項目「BOD5、氨氮及大腸桿菌群」；新屋溪口水質監測項目「氨氮」；社子溪口水質監測項目「BOD5及氨氮」。

3、頁次2-23，表2.6-8本季河口底泥監測結果分析表：大堀溪口底泥監測項目「鋅」；觀音溪口底泥監測項目「鋅、鎳、砷」；小飯壢溪口底泥監測項目「鉻、銅、鋅、鎳、汞」：新屋溪口底泥監測項目「銅、鎳」。

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 111/12/30 12:43:50

觀塘工業區工業專用港
施工期間環境監測報告

目　錄

頁　次

附　錄

圖目錄

頁　次

表目錄

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 4 季之環境監測，監測期間為 111 年 10 月 1 日至 111 年 12 月 31 日。

0.3 執行監測單位

一、環興科技股份有限公司：計畫綜整/數據分析/報告撰寫。

二、國立中央大學：主要負責礁體懸浮固體監測與海域地形地貌、水深調查。

三、力新科技公司：主要負責海域及河口之浮游動物及基礎生產力與海域魚類監測。

四、正修科技大學：主要負責海域及河口之底棲生物監測。

五、國立海洋生物博物館：主要負責海域及河口之浮游植物監測。

六、國立海洋大學：主要負責河口魚類監測。

七、國立海洋大學：主要負責漁業經濟之監測作業。

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

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

本監測計畫之工作組織，詳如**圖 0.3-1** 所示。

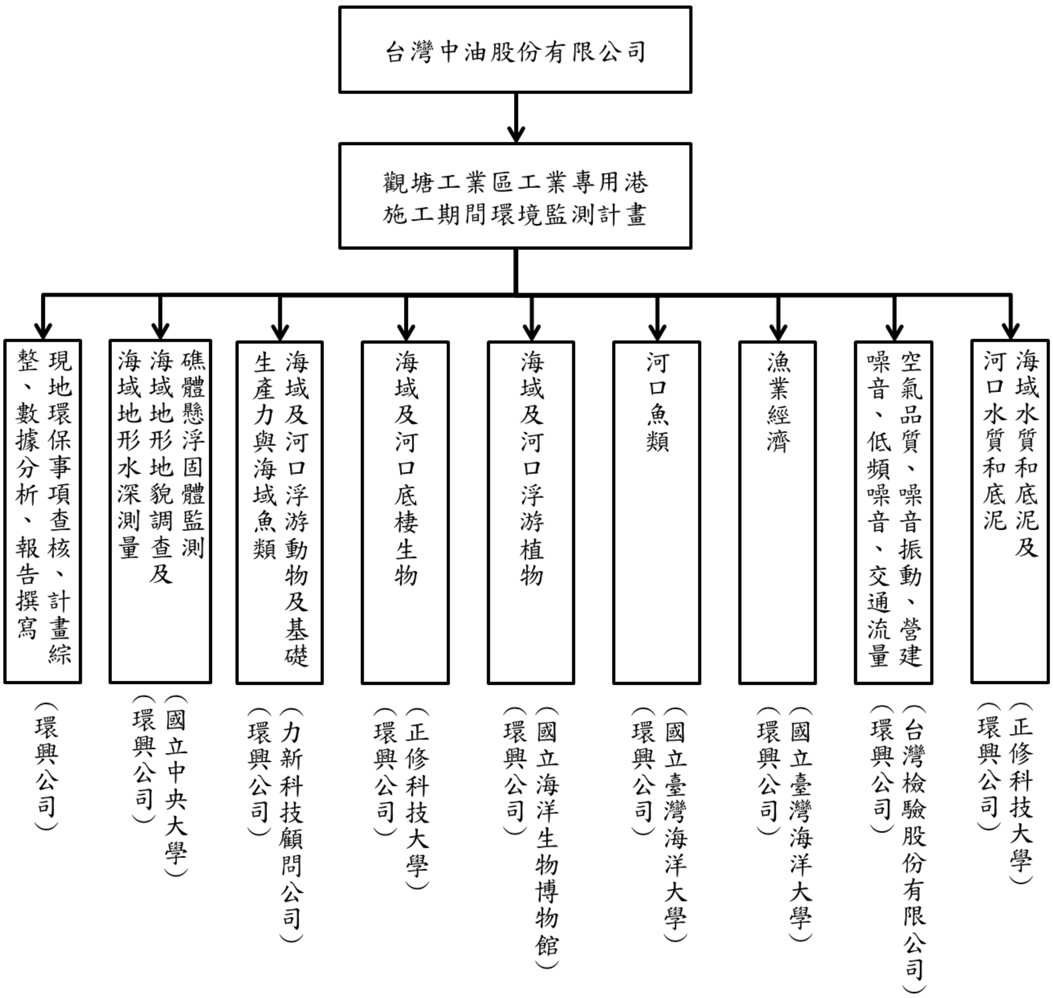


圖 0.3-1　本計畫施工期間環境監測工作組織圖

第一章　監測內容概述

1.1 工程進度內容概述

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

儲槽工程部分，T-101已於110.03.11完成升頂作業，正在進行高彈性保溫棉鋪設作業，實際進度93.05%；2. T-102已於110.09.30完成升頂作業，正在進行垂直預力作業及試水前準備，實際進度89.83%。

圍堤造地工程部分，工業區施工現況截至111.12.31止，已完成先期填地、一期填地(已交付)及既有護岸(部分單元因施工界面暫無法施作)。工業港施工現況截至111.12.31止，沉箱預製已完成204座；沉箱拖放已完成北防波堤#1~#37沉箱定位、碼頭後線27座沉箱定位及80座沉箱暫存於觀塘，實際總工程進度56.89 %，工程進度詳**表1.1-1**所示。

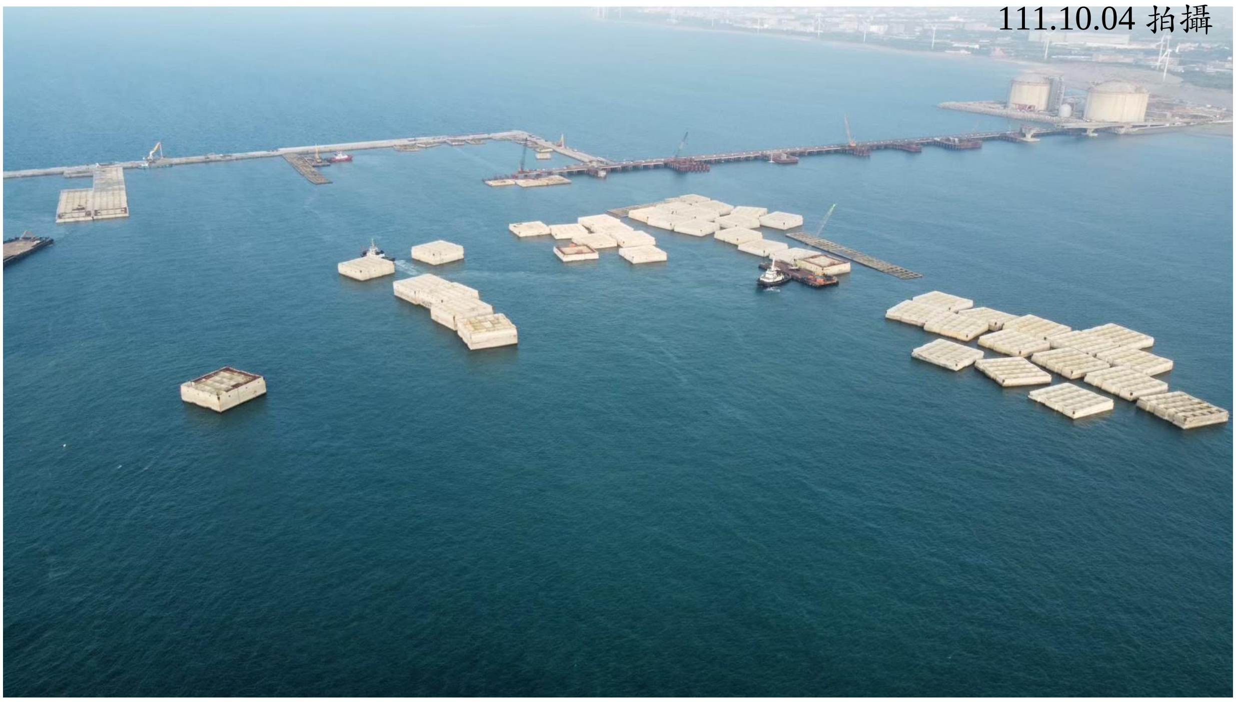


圖 1.1-1　開發計畫區位範圍圖

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	93.59%	91.43%
2	建港及圍堤造地工程	47.07%	56.89%
3	棧橋工程	79.35%	77.50%
4	氣化設施工程	63.19%	55.95%
5	36 吋陸管工程	76.69%	77.61%
6	外廓防坡堤工程	0.19%	1.96%
7	棧橋延伸段工程	14.18%	15.45%

棧橋工程海上施工截至111.12.31為止，已進行P7懸臂結塊施作、P6柱頭版底板鋼筋綁紮、P4樁帽圍堰底板組裝、P3柱頭節塊側模地面組裝、Tw8彎管平台支撐鋼架組立、Tw1基礎鋼筋綁紮，實際完成進度77.50%。

氣化設施已進行5000區大樓/變電站/6000區集水池基礎施作、4000區設備基礎施作中央控制室、主變電站、BOG壓縮機及ORV區域鋼筋模板施作，實際進度55.95%。

36吋陸管已進行配氣站第四階段管線配銲、桃科二路東側井推進初期掘進、小飯壢溪C工作井推進設備佈場、控制室機電室內配管拉線、各路段(大潭北路、電廠一路、電廠五路、電廠六路C線)陸管管線銲接施作中，實際進度77.61%。

1.2 監測情形概述

有關本季施工期間之環境監測結果，經彙整摘要如**表1.2-1**所示。

1.3 監測計畫概述

有關本季所執行之監測計畫內容，茲整理詳見**表1.3-1**所示。

1.4 監測位址

有關環境監測計畫之監測位址，詳如**圖1.4-1**所示。

表1.2-1施工期間環境監測結果摘要表

監測類別	監 測 項 目	監測結果摘要	因應對策
空氣品質	TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、NOx(NO、NO_2)、SO_2、THC、鹽份、雨中pH值、風速、風向、溫度及濕度	本季各測站空氣品質監測結果皆符合空氣品質標準。	持續監測。
噪音振動	1.噪音：L_{eq}、L_x、L_{max}、$L_{日}$、$L_{晚}$、$L_{夜}$ 2.振動：L_{vx}、L_{veq}、L_{vmax}、$L_{v日}$、$L_{v夜}$	本季各測站噪音振動監測結果皆符合噪音振動管制標準。	持續監測。
營建噪音	L_{eq}、L_{max}	兩站皆符合第二類日間營建工程噪音管制標準。	持續監測。
低頻噪音	監測項目：L_{eq}20～200Hz 平日：$L_{eq,LF日}$、$L_{eq,LF晚}$、$L_{eq,LF夜}$ 假日：$L_{eq,LF日}$、$L_{eq,LF晚}$、$L_{eq,LF夜}$。	1. $L_{eq,LF日}$：本季各測站之測值介於 53.0 ～ 59.0 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 48.9 ～ 56.7dB(A)，以台15與桃93路口(假日)測值為最高。 3. $L_{eq,LF夜}$：本季各測站之測值介於48.8 ～ 54.6dB(A)，以台15與桃93路口(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 2,510～9,641 輛，以東明國小往西最高；假日(全日)車輛數介於 2,017～7,393 輛，以東明國小往西最高，各站尖峰時段服務水準介於 A～B 2. 本季路口交通流量非假日(全日)車輛數介於 649～5,564 輛，以台 61 線與台 66 線(台 61 往南)最高；假日(全日)車輛數介於459～4,668 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 4 季於 10/21 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 84,000 CFU/100mL，生化需氧量 7.3 mg/L，氨氮 0.68 mg/L 不符合丙類水質標準，BOD_5/COD 比值為 0.34。 3. 小飯壢溪河口:各檢測測項符合戊類水質標準。 4. 新屋溪河口: 生化需氧量 5.9 mg/L，氨氮 0.44 mg/L，不符合丙類水質標準，BOD5/COD 比值為 0.32。 5. 社子溪河口:生化需氧量 4.1 mg/L，不符合丙類水質標準，BOD_5/COD 比值為 0.16。 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、生化需氧量及氨氮等測項超過所屬標準，其污染項目與生活污水關聯較大，故其水質現況與上游污染源有關聯，後續持續監測。
	3.河口底泥：銅、鋅、鎘、鉻、鎳、鉛、汞、砷	111 年第 4 季於 10/21 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: 銅與鋅超出底泥品質指標上限值，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、砷、汞金屬濃度分布於底泥品質指標下限值和上限值之間，推測應為上游工業廢水貢獻而累積於底泥中。經蒐集桃園市

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、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、鋅與鎳介於底泥品質指標下限值和上限值之間，其餘測項符合底泥品質指標下限值。	政府107年鄰近河口點位之監測資料進行比對，底泥重金屬濃度分布趨勢與本計畫大致相符。且歷次底泥監測結果超標項目變化不大，故超標情形應為背景狀況，後續將持續監測。
海域水質和底泥	1.海域水質：透明度、水溫、鹽度、酸鹼值(pH)、溶氧量(DO)、BOD、油脂、磷酸鹽、硝酸鹽、酚、矽酸鹽、葉綠素、鋅、銅、鉛、鎘、汞、鎳、六價鉻、鐵、懸浮固體(SS) 註：葉綠素所指之分析項目為葉綠素 a 之濃度	111 年第 4 季於 10/04 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 年增加海域底泥採樣監測於 06/23 日進行 15 個測站海域之底泥採樣，監測結果分述如下: 1. 鎘各測站濃度皆為 ND<0.12 mg/Kg，增測各測站濃度皆低於基線濃度 0.03 mg/Kg。 2. 鉛濃度範圍介於 9.19~16.9 mg/Kg，增測各測站濃度皆低於基線濃度 17.4 mg/Kg。 3. 鉻濃度範圍介於 11.6~19.8 mg/Kg，增測各測站皆低於監測基線濃度 26.6 mg/Kg。 4. 砷濃度範圍介於 7.49~11.4 mg/Kg，增測測站 2A、2C 及 3C 高於監測基線濃度 10.7 mg/Kg，其餘皆個測站濃度皆低於基線濃度。 5. 汞濃度濃度介於 ND~<0.100 mg/Kg，僅 5C 為 0.140 mg/Kg，增測各測站濃度皆低於基	目前我國海域底泥品質並無相關適用標準，本計畫採用118Q1-111Q4歷季平均值做為基線，後續將與基線比較持續監測。

監測類別	監 測 項 目	監測結果摘要	因應對策
		線濃度 0.054 mg/Kg。 6. 銅濃度範圍介於 8.29~27.4 mg/Kg，增測僅測站 2A 高於監測基線濃度 23.3 mg/Kg，其餘皆個測站濃度皆低於基線濃度。 7. 鋅濃度範圍介於 56.2~83.9 mg/Kg，各測站皆低於監測基線濃度 99.34 mg/Kg。 8. 鎳濃度範圍介於 12.6~18.8 mg/Kg，各測站皆低於監測基線濃度 22.1 mg/Kg。 111 年第 4 季於 10/04 日進行 15 個測站海域之底泥採樣，監測結果分述如下: 1. 鎘各測站濃度 ND~<0.40 mg/Kg，本季各測站濃度皆低於基線濃度 0.03 mg/Kg。 2. 鉛濃度範圍介於 15.4~25.8 mg/Kg，本季測站除 5A 及 5B 低於基線濃度，其餘皆高於監測基線濃度 17.4 mg/Kg。 3. 鉻濃度範圍介於 20.1~31.7 mg/Kg，本季測站 1A、1B、2A、2B、3A、3B、4A 及 4B 高於監測基線濃度 26.6 mg/Kg，其餘皆個測站濃度皆低於基線濃度。 4. 砷濃度範圍介於 10.3~14.5 mg/Kg，本季測站除 5B 低於基線濃度，其餘皆高於監測基線濃度 10.7 mg/Kg。 5. 汞各測站濃 度皆為<0.100 mg/Kg，僅 5C 為 0.140 mg/Kg，本季各測站濃度皆低於基線濃度 0.054 mg/Kg。 6. 銅濃度範圍介於 15.3~35.9 mg/Kg，本季測站 1A、1B、2A、2B、2C、3A、3B、4A、4B、4C 及 5C 高於監測基線濃度 23.3 mg/Kg，其餘皆個測站濃度皆低於基線濃度。 7. 鋅濃度範圍介於 89.1~125.0 mg/Kg，本季測站除 5A 及 5B 低於基線濃度，其餘皆高於監測基線濃度 99.3 mg/Kg。 8. 鎳濃度範圍介於 20.5~30.8 mg/Kg，本本季測站除 5A 及 5B 低於基線濃度，其餘皆高於監測基線濃度 22.1 mg/Kg。	
	浮游植物	1. 本季亞潮帶共發現矽藻 27 種、矽質鞭毛藻 3 種、藍綠菌 1 種、及渦鞭毛藻 3 種，總計發現 34 種以上，豐度介於 27,600 至 144,800 cells/L 之間，豐度在近遠岸的變化趨勢不一致，以 4A 新屋溪口表層的豐	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		度較高。 2. 本季浮游植物以矽藻之角毛藻屬為最優勢，佔了總豐度近 40%。 3. 各測站之間群集差異較小，測線 1-3 各樣品相似度高，而測線 4-5 各樣品彼此相似度也。 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 = 8.877, p < 0.001），其中測線 4 新屋溪口及 5(社子溪口)之浮游植物豐度顯著低於測線 1-3。 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. 本季觀塘亞潮帶海域浮游動物之平均豐度為 61,553 ± 2,705 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（72.1%）、尾蟲類（11.8%）、劍水蚤（4.1%）、管水母（2.3%）、蟹類幼生（1.9%）及橈足類幼生（1.3%），此六個主要優勢類群合計佔本季浮游動物總豐度的 93.4%。 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 70.5%~89.7%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* 濃度均無相關性。	持續監測。
海域生態	底棲生物	1. 本季亞潮帶底棲生物共計有環節、節肢、紐形、脊索、刺胞、棘皮、軟體與星蟲動物，共計 8 個動物門 123 科 173 屬 196 種 2,266 隻生物個體(individuals)；平均生物豐度為 1.43 ± 0.37 (隻/m^2)。 2. 本季以軟體動物的 92 種為最多，其次為節肢動物的 51 種。捕獲最多個體數的種類為圓錐珊瑚科	持續監測。

監測類別	監 測 項 目	監測結果摘要	因應對策
		(Turbinoliidae sp.)以及檜葉螅科(Sertulariidae sp.)共計 190 及 129 隻個體。因本次調查採得許多石礫，因此捕獲較多附著性生長生物。 3. 各測站間底棲生物相似度由 0%至 49.44%，相似度最高為 3A 與 4A 測站，群集分析結果顯示可大致分為 3 個群集。 4. 底棲生物豐度與銅有顯著相關，其餘各項水質因子與底棲生物豐度皆無顯著相關；3 個深度間的海域底棲生物個體隻數無顯著差異(ANOVA, F =0.164, 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 =1.177, p > 0.05)。	
海域生態	魚類(仔稚魚及魚卵)	1. 本季(10 月)於觀塘附近海域亞潮帶 15 個測站所採集之浮游性仔稚魚計 6 科 8 屬 8 種，各測站平均豐度為 850±588(ind./1,000m^3)。採得魚種包括鱰科(Coryphaenidae)、鯷科(Engraulidae)、沙鮻科(Sillaginidae)、鯛科(Sparidae)各一種，以及鬚鯛科(Mullidae)、鯻科(Teraponidae)各 2 種。 2. 本季採得優勢種部份以鯛科之黑棘鯛(*Acanthopagrus schlegeli*)最為優勢，其次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，觀音溪口外測站 2B 及 2C 測站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(74.48%)。其次則為大堀溪口外測站 1B 及新屋溪口外之測站 4B(73.86%)。 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 = 0.71, p > 0.05），於 5 條測線間亦無明顯差異（F = 1.89, p > 0.05）。而海域各測站之浮游性	持續監測。

監測類別	監 測 項 目	監測結果摘要	因應對策
		仔稚魚豐度與水質因子相關分析顯示，仔稚魚之豐度與海域表層溫度(p < 0.01)及 pH 值(p < 0.05)呈現顯著負相關，而與鹽度呈現正相關(p < 0.01)。	
	基礎生產力	1. 小飯壢溪、新屋溪、及社子溪離岸最遠 C 測站達> 3 g C/m^3/h 而其他站介於 1.9-2.8 g C/m^3/h。 2. 本季調查海域日照正常，約 1,100-1,400 mol m^{-2} s^{-1}。 3. 本季海域不同測站基礎生產力(ANOVA，F = 7.528，p = 0.631)，不同水深基礎生產力也沒有明顯差異 (ANOVA，F = 8.886，p = 0.953)。 4. 本季基礎生產力與水質因子無相關(Spearman correlation analysis, p > 0.05)。	持續監測。
河口生態	浮游植物	1. 本季河口共發現 31 種，平均豐度為 1,384,000 ± 1,133,906 cells/L。 2. 優勢種以藍綠菌之微囊藻屬及綠藻之柵藻屬最為豐富，分別佔了總豐度 22%及 21%。 3. 各測站之相似度低，都在 50%以下。 4. 與環境及水質因子進行相關性分析，浮游植物豐度與鹽度、氨氮、及鐵為顯著正相關，與溶氧量為顯著負相關。 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沒有顯著相關。	持續監測。
	浮游動物	1. 本季觀塘河口海域浮游動物之平均豐度為 91,800 ± 8,263 ind./1,000m^3，平均發現大類數 14 ± 1 種。 2. 本季浮游動物之前六個主要優勢類群分別為劍水蚤（27.9%）、枝角類（14.2 %）、哲水蚤（12.2%）、尾蟲類（12.2%）、翼足類（9.6%）及猛水蚤（4.4%），此六個主要優勢類群合計佔本季浮游動物總豐度的 80.4%。 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 74.9%~86.1%之間。 4. 以 ANOVA 統計檢定分析結果顯示，本季各河口浮游動物豐度在測站間無顯著差異存在。 5. 浮游動物豐度與海水溫度、鹽度及葉綠素 *a* 濃度均無相關性。	
	底棲生物	1. 本季河口底棲動物共計有 2 門 11 科 12 屬 13 種共 112 個體。 2. 單位面積內底棲生物個體數介於 17.3-37.3(隻/m^2)之間。 3. 優勢種為尾鉤蝦科的 *Urothoe* sp.共計 51 隻生物個體。 4. 小飯壢溪口與社子溪口之間的相似度 78.57%為最高；大堀溪口與觀音溪口之間的相似度均為 41.59%為最低。 5. 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 次採樣所採獲之底棲動物個體數量，而五個河口測站間無顯著差異（ANOVA, F = 0.289, p =0.882）。	持續監測。
	魚類	1. 本季(10~12 月)進行河口魚類群聚生態調查，共調查紀錄到共 11 科 12 屬 12 種 49 尾河口魚類。各採測站豐度指標(*SR*)介於 0.00 至 4.19 間，以小飯壢溪最高。 2. 本季前五名優勢魚種為：尼羅口孵魚、日本海鰶、高身鯽、星雞魚、小眼雙邊魚。本季採樣調查，未發現任何特有及保育類物種。 3. 大堀溪單位努力量為 9.33 ± 1.2 (尾/籠)、觀音溪單位努力量為 1.33 ± 1.2(尾/籠)、小飯壢溪單位努力量為 3.00 ± 1.7(尾/籠)、新屋溪單位努力量為 0.33 ± 0.6(尾/籠)及社子溪單位努力量為 2.33 ± 1.5 (尾/籠)。本季大堀溪為五個河口中魚獲量最高，小飯壢溪魚種數最多。 4. 本季各採測站魚類豐度與環境因子之間與矽酸鹽呈正相關，與葉綠素 *a* 呈負相關，其餘均無顯著相關。	持續監測。

監測類別	監 測 項 目	監測結果摘要	因應對策
	基礎生產力	1. 本次河口測站基礎生產力，社子溪口達 3.57 g $C/m^3/h$，其餘河口介於 3.1-3.3 g $C/m^3/h$。 2. 河口環境無異常，日照約 1,200-1,500 µmol m^{-2} s^{-1}。。 3. 本季五個河口測站基礎生產力無明顯差異(ANOVA，F = 8.066，p = 0.315)。 4. 本季基礎生產力與水質因子無相關(Spearman correlation analysis, $p > 0.05$)。	持續監測。
漁業經濟	漁業產值、海域養殖現況、漁民作業型態結構、漁船類別、漁船數、漁場分佈、漁苗產量、經濟魚種之補獲量及價值。	1. 本季 3 次共捕獲 180 尾魚類，樣本總重共 73.789 公斤，分類出 13 科 20 種。綜合平均本季三次採樣結果來看，主要優勢魚種為布氏鯧鰺 (*Trachinotus blochii*)，佔總捕獲樣本數的 25 %，而總捕獲數量為每小時 7.5 尾。 2. 漁業資源調查： (1)根據漁業統計年報統計，110 年桃園地區漁業從業人數總計約 2,135 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 110 年僅剩 4 噸(產值 1,028 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，110 年產值為 245,917 千元。 (3)桃園地區漁船總艘數為 778 艘，其作業漁船多以動力漁筏(CTR)、動力舢舨(CTS)和未滿 5 噸之漁船(CT0)為主。主要作業漁船在 97 年以前以刺網船為最大宗，爾後刺網船數急遽下降，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	持續監測。

監測類別	監 測 項 目	監測結果摘要	因應對策
		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110年，鰻魚苗產量僅剩40千尾。 (5)桃園地區產量最高的前五名依序為：銀鯧 (19,624公斤)、馬鮁科 (15,804公斤)、黑鯛 (10,687公斤)、其他石斑 (9,240公斤)、紅甘鰺 (2,929公斤)；產值方面，依序為銀鯧 (1,215萬元)、馬鮁科 (1,128萬元)、黑鯛 (634萬元)、其他石斑 (464萬元)、紅甘鰺 (160萬元)，第4季總產量為7.2萬公斤，總產值為3,919萬元。 (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55分~121度18分範圍內。9月平均CPUE為6.7公斤/小時，10月平均CPUE為8.4公斤/小時，11月平均CPUE為8.6公斤/小時。 3. 紅肉丫髻鮫調查： 本季並無捕獲任何紅肉丫髻鮫(Sphyrna lewini)個體，因此彙整本季度之下半年、新發表之文獻共7篇，內容包含分子生物學分析探討遺傳與系群結構、魚體內的殺蟲劑及重金屬濃度分析、以標識放流探討本種的移動模式、行為學的觀察、透過模式分析模擬本種未來的移動路徑可能受到氣候變遷而有所改變。	
礁體懸浮固體監測	每日漂沙監測	1. 本季G2區未發生懸浮固體濃度持續300小時大於100 mg/L的情形，G2區最長區間為268小時(10/15 18:00至10/26 22:00)。。 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121小時(10/15 18:00至10/20 19:00)。	持續監測。
	海域空間濁度變化監測	本次111第四季，在沿岸的懸浮固體通量上整體上升，且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。	-
辦理海域地形	海域地形水深測量	1. 本調查陸域及海域水深地形測量範圍，北起大堀溪出海北岸，南至永安漁港以南2公里處，沿岸長度共計約15公里，東起	-

監測類別	監 測 項 目	監測結果摘要	因應對策
水深測量		海岸線 EL. +2m 處，西至水深約-35m 處。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 1.0%。 2. 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 1.90%，水深 0~-10m 間平均坡度約為 1.08%，水深-10~-20m 間平均坡度約為 1.01%，水深-20~-30m 間坡度較為平緩、平均坡度約 0.90%；111 年 11 月資料顯示，水深-30m 離海岸線 2,664~4,008 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 1.14 漸緩至 0.78%。	
	觀音溪河口河道斷面監測作業	1. 110 年 12 月河道中心線的高程變化從陸側高程+1.45m(便橋外側、中心線里程 1.8 公尺)到外海高程為+0.78m(中心線里程 393 公尺)，全斷面程平均坡降為 1/585，於里程 365 公尺以外河道已不明顯；現場道中心線底床高程最高處里程 165 公尺至 230 公尺處，其高程大於+1.75m，於里程 155 公尺至 175 公尺處，高程由 1.50m 驟升為 1.99m，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 12 月 3 日當日現場實際狀況，該處仍有排水漫流通過，並未形成沒口溪現象。 2. 111 年 12 月河道中心線的底床高程從陸側高程+1.45m(便橋外側)到外海高程為-0.42m(中心線里程 650 公尺)，全斷面程平均坡降為 1/527，於里程 600 公尺以外河道已不明顯；現場道中心線底床高程最高處里程 180 公尺至 260 公尺處，其高程大於+1.50m，於里程 90 公尺至 150 公尺處，高程由 0.85m 緩升為 1.69m，111 年 12 月 5 日河道暢通，並未形成沒口溪現象。 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、111 年 12 月 5 日資料均顯示，觀音溪出海口並無被沙灘堵住溪水、無法流出之現象發生。	-

監測類別	監 測 項 目	監測結果摘要	因應對策
辦理海域地形地貌調查	高解析度地形地貌攝影	1. 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）。 2. 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） 3. 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。	持續觀測。

表1.3-1施工期間環境監測計畫內容

監測類別	監測項目	監測地點	監測頻率	監測方法	執行監測單位	執行監測時間
空氣品質	TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、NO_x (NO、NO_2)、SO_2、THC、鹽份、雨中pH值、風速、風向、溫度及濕度	觀音國中、大覺寺、永安國中、清華高中	每季一次	1.TSP：NIEA A102.13A 2.PM_{10}：NIEA A206.11C 3.$PM_{2.5}$：NIEA A205.11C 4.CO：NIEA A421.13C 5.NO_x：NIEA A417.12C 6.SO_2：NIEA A416.13C 7.THC：NIEA A740.10C 8.鹽份(氯鹽)：NIEA A451.10C 9.pH：NIEA W424.53A	台檢公司	111/10/26~11/2
噪音振動	噪音：L_{eq}、L_x、L_{max}、$L_{\text{日}}$、$L_{\text{晚}}$、$L_{\text{夜}}$ 振動：L_{vx}、L_{veq}、L_{vmax}、$L_{v\text{日}}$、$L_{v\text{夜}}$	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	111/10/28~29
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	111/11/11
低頻噪音	$L_{eq,LF\text{日}}$、$L_{eq,LF\text{晚}}$、$L_{eq,LF\text{夜}}$	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	111/10/28~29
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	111/10/28~29

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	111/10/4
	海域底泥：銅、鋅、鎘、鉻、鎳、鉛、汞、砷	於計畫區鄰近海域設置 15 個測站	每季一次	1.鉛、鎘、銅、鉻、鋅、鎳: NIEA S321/NIEA M104 2.砷: NIEA S310 3.汞: NIEA M317	正修科大	111/10/4

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	111/10/20

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	111/10/20
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。	111/10/3

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。	111/10/5~6

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	111/9/3
礁體懸浮固體監測	每日漂沙監測	G2 及保護區兩處測站	每日	光學濁度儀	國立中央大學	111/10/1~12/31
	海域空間濁度變化監測	在觀塘工業區附近淺水海域	每年兩次	採用 ADCP 漂沙濃度聲學儀器進行聲波探測，確認各層水深之懸浮泥沙濃度與流速。	國立中央大學	111/11/12
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，	國立中央大學	111/11/12~29

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
				建立數值地形模型 (DTM)。		
	觀音溪河口河道斷面監測作業	觀音溪之河口及河道	每年兩次(在颱風季前、後)	觀音溪河口地形測量採用RTK及全測站式電子經緯儀進行規劃測線上地形測量工作。	國立中央大學	111/12/5
辦理海域地形地貌調查	高解析度地形地貌攝影	觀塘工業港附近海域之潮間帶	冬春季每月一次(若天候條件不許可則留存紀錄備查)、夏秋季每季一次	使用 RTK 無人機空拍觀音區大堀溪口至桃園市新屋區後湖溪口，約 12 公里之潮間帶海岸。並使用影像拼接軟體，繪製輸出高解析度正射影像。	國立中央大學	111/9/26、9/29、10/1、10/12、12/19、12/20

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

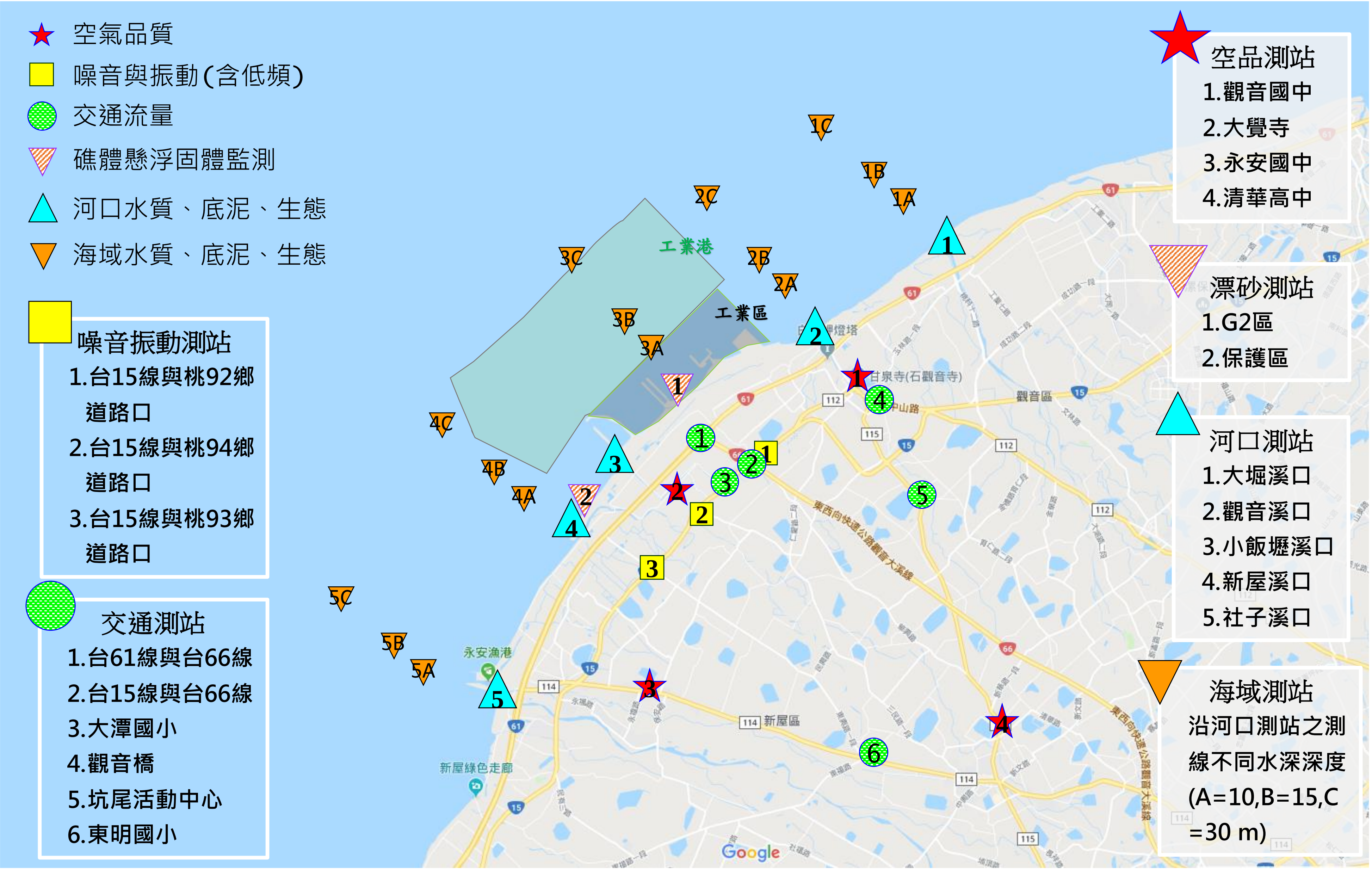


圖 1.4-1　各環境監測項目之監測點位示意圖

1.5 品保／品管作業措施概要

1.5.1 現場採樣之品保／品管

一、空氣品質

(一)確認監測點。

(二)流量校正、測漏。

(三)各項偵測器校正。

(四)現場各工作紀錄(校正)表填寫。

(五)現場特殊狀況記錄。

二、環境噪音振動及營建噪音振動(含低頻噪音)

(一)依法規選擇適當測定位置及高度(低頻噪音須於室內量測)。

(二)使用聲音校正器校正，偏差須小於±0.7dB(A)。

(三)設定開始及結束的時間或以手動開始或結束。

(四)測定終了後，再使用聲音校正器校正，偏差須小於±0.7dB(A)。

(五)將記錄器內磁片，妥善保存攜回實驗室。

(六)輸送過程終了時，磁片交接給樣品管理員檢查並登錄。

三、交通流量

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

四、海域、河口水質

(一) 海域水質和底泥

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

1.採樣準備事項

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

（1）樣品容器清洗步驟：

A.以自來水沖洗。

B.以 10% 硝酸浸泡隔夜。

C.以 RO 水充分洗淨去酸。

D.以去離子水淋洗至少三次以上，特殊要求之容器淋洗至少十次。

E.放入器皿乾燥器烘乾。(T=40℃)

(2) 確實清點樣品容器(種類及數量)，由本實驗室提供採樣瓶交給採樣員。

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

(4) 備妥欲檢測項目所規定添加之保存試劑。

(5) 備妥樣品冷藏箱及冰塊。

(6) 備妥採樣作業－出海作業記錄表及海域水質採樣及量測結果記錄表。

2.採樣之品質管制措施

為確保樣品之代表、完整性及數據品質，採樣人員應確實遵守以下原則：

(1) 按採樣標準作業程序進行採樣、測試、記錄數據等工作。

(2) 確實執行現場測試儀器之校正維護工作。

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

(4) 確實清點樣品，並於採樣、接收記錄表上註記。

3.採樣點之選擇及採樣方法

為確保監測計畫執行順遂，茲就計畫中採樣點之選擇及採樣方法分述如下：

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

A.以衛星定位儀(GPS 系統)確認採樣點座標位置並記錄之。

B.到達採樣點位確認點位深度表層(水面下 1 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。以下茲就執行前中後應注意事項及步驟說明如下：

1.採樣準備事項

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

（1）樣品容器清洗步驟：

A.以自來水沖洗。

B.以 10% 硝酸浸泡隔夜。

C.以 RO 水充分洗淨去酸。

D.以去離子水淋洗至少三次以上，特殊要求之容器淋洗至少十次。

E.放入器皿乾燥器烘乾。（T=40℃）

（2）確實清點樣品容器（種類及數量），由本實驗室提供採樣瓶交給採樣員。

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

（4）備妥欲檢測項目所規定添加之保存試劑。

（5）備妥樣品冷藏箱及冰塊。

（6）備妥採樣作業－水質採樣及量測結果記錄表。

2.採樣之品質管制措施

為確保樣品之代表、完整性及數據品質，採樣人員應確實遵守以下原則：

（1）按採樣標準作業程序進行採樣、測試、記錄數據等工作。

（2）確實執行現場測試儀器之校正維護工作。

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

（4）確實清點樣品，並於採樣、接收記錄表上註記。

3.採樣點之選擇及採樣方法

為確保監測計畫執行順遂，茲就計畫中採樣點之選擇及採樣方法分述如下：

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

（1）以衛星定位儀（GPS 系統）確認採樣點座標位置並記錄之。

（2）到達採樣點位確認點位，若非為橋上測站，考量安全因素以單點進行採樣。

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

（4）河水樣品至指定容器中，並添加所需之保存試劑。

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

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

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

1.5.2 分析工作之品保／品管

一、空氣品質分析

(一)空氣品質監測品管要求

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

表1.5.2-1　空氣品質監測之各項品管要求

檢測項目	品　管　要　求						
	流量校正	測　漏	零點校正	全幅校正	零點漂移	全幅漂移	臭氧流量
TSP	○	○	×	×	×	×	×
PM_{10}	○	○	×	×	×	×	×
$PM_{2.5}$	○	○	×	×	×	×	×
SO_2	○	○	○	○	○	○	×
NO_x	○	○	○	○	○	○	○
CO	○	○	○	○	○	○	×
O_3	○	○	○	○	○	○	○

註：表上所列「○」表示須作此項品管要求，「×」則為無須操作。

(二)空氣品質監測品保目標

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

1.各氣體分析儀器之偵測極限、ZERO與SPAN之管制範圍如**表**

1.5.2-2所示。

表1.5.2-2　空氣品質監測之各氣體分析儀器ZERO與SPAN之管制範圍

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

2.多點校正：

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

3.準確性：

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

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

4.精密度：

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

5.完整性：

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

〔(24 小時－無效採樣時間)÷24 小時〕×100 % ≧ 66.7 %

(即為至少 16 小時為有效採樣時間) 。

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

a.有效小時之數據：

〔(60分鐘－校正時間－停機時間－稽核捨棄時間)÷ 60分鐘〕×100 % ≧75 % (即為至少45分鐘為有效數據)。

b.有效日之數據：

〔(24小時－不完整之小時數) ÷ 24小時〕

× 100 % ≧ 66.7 % (即為至少16小時為有效數據)。

6.代表性：

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

7.比較性：

所有資料與報告必須使用共同單位，以便與其他部門有相同的報告格式，而且可在一致的基準下作比較。依據行政院環保署公佈之「空氣品質標準」中，有關氣狀污染物濃度使用單位為 ppm，而粒狀污染物使用濃度單位為 $\mu g/m^3$。本計畫空氣品質監測方法主要採用環保署環檢所(NIEA)公告之標準方法，並依照環保署公告「環境保護事業機構管理辦法」規定之品質管制/品質保證步驟進行監測工作。

有關空氣品質監測之分析數據品保目標說明如**表 1.5.2-3** 所示。

表1.5.2-3　空氣品質分析之品保目標說明

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

二、噪音、振動分析

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

三、交通流量

(一)工作人員確實記錄車輛型式及數量。

(二)現場紀錄確實填寫及畫下簡圖。

四、海域、河口水質

(一)水質分析品管要求

水質分析品管頻率及管制範圍說明如下：

1.檢量線製作：每批次樣品應重新製作檢量線。

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

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

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

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

(二)水質分析品保目標

水質之各項分析均訂定品保目標，其說明如**表 1.5.2-4~5** 所示。

1.5.3 儀器維修校正項目及頻率

一、儀器使用、保管及維護

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

二、校正程序

主要儀器及設備之校正頻率，如**表 1.5.3-1~3** 所列。

表1.5.2-4　水質分析之品保目標說明

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

表1.5.2-4　水質分析之品保目標說明(續)

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

表1.5.2-5　底泥檢測數據品保目標

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

表1.5.3-1　空氣品質儀器校正頻率(1/3)

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

註：每次監測前以皂泡流量計進行校正。

表1.5.3-1　空氣品質儀器校正頻率(2/3)

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

註：每次監測前以皂泡流量計進行校正。

表1.5.3-1　空氣品質儀器校正頻率(3/3)

儀器名稱	廠牌 型號	測試項目	頻率	一般程度或注意事項	記錄情形	容許誤差
NO_x、SO_2、CO、O_3、THC 自動分析儀 (空氣品質監測車)	HORABA 360 HORABA 370	檢查：準確度	使用前後	零點、全幅(以測定範圍最大濃度之80%測定範圍)及中濃度(全幅 50%濃度)檢查 中濃度檢查： 使用前(僅 THC 需執行) 使用後(NO_x、SO_2、CO、O_3、THC 需執行)	內校記錄	NO、O_3 零點± 20ppb 全幅± 20 ppb 中濃度± 20 ppb SO_2 零點±4 ppb 全幅±3% 中濃度±3% CO 零點± 0.5 ppm 全幅± 0.8 ppm 中濃度± 0.8 ppm THC 零點± 0.4 ppm 全幅± 0.8 ppm 中濃度± 0.8 ppm NO×、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	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
			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			
		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)

<table>
<tr><th>儀器設備
名稱</th><th>廠牌
型號</th><th>校正或
維護別</th><th>週　期</th><th>校正或
維護項目</th><th>標準或
參考物件</th><th>校正維護步驟
與相關規定</th></tr>
<tr><td rowspan="2">分光光度計</td><td rowspan="2">Agilent _8453</td><td rowspan="2">外部校正</td><td>1.使用前</td><td>檢量線製備</td><td>參考標準品</td><td>—</td></tr>
<tr><td>2.每年</td><td>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</td><td>重鉻酸鉀與標準濾光片</td><td>—</td></tr>
<tr><td rowspan="3">原子吸收光譜儀</td><td rowspan="3">PerkinElmer _AA700
PerkinElmer _AA200
PerkinElmer _AA500</td><td rowspan="3">內部校正</td><td rowspan="2">1.使用前</td><td>1.檢量線製備</td><td>參考標準品</td><td>—</td></tr>
<tr><td>2.靈敏度</td><td>—</td><td>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</td></tr>
<tr><td>2.半年</td><td>1.靈敏度</td><td>—</td><td>靈敏度檢查</td></tr>
<tr><td rowspan="3">感應耦合電漿原子發射光譜儀</td><td rowspan="3">PerkinElmer _Optima 2000DV
PerkinElmer _Optima 8000</td><td rowspan="3">外部校正</td><td rowspan="3">當日</td><td>1.檢量線製備</td><td rowspan="3">參考標準品</td><td rowspan="3">依各該廠牌建議之Tuning solution調校</td></tr>
<tr><td>2.波長校正</td></tr>
<tr><td>3.電漿狀況最佳化</td></tr>
<tr><td>過濾設備（微生物濾膜法）</td><td>ROCKER MultiVac 601-MB</td><td>內部校正</td><td>初次使用前及每一年</td><td>標示體積</td><td>經校正之量筒</td><td>校正過濾漏斗之容量刻度，誤差不得超過2.5%</td></tr>
<tr><td>無菌操作檯</td><td>HIPOINT</td><td>檢查維護</td><td>每月</td><td>落菌量測試</td><td>—</td><td>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°C培養箱培養24小時，如菌落數在5個以上須更換HEPA濾網</td></tr>
</table>

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。

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

在亞潮帶海域設定的 15 個測站(1A～5A，1B～5B，1C～5C)，進行一年四季的調查工作。基礎生產力採樣方式係以「水中溶氧濃度之測定」配合水質調查於設定的 15 個測站同時進行表、中、底層的採樣。實驗藥品及試劑配製共分三大類，分別為氯化錳溶液($MnCl_2$，3M)(Reagent A)、氫氧化鈉 (NaOH，32%) ＋ 碘化鈉(NaI，60%)混合溶液(Reagent B)及硫酸溶液(H_2SO_4，5.04 N) (Reagent C)。每個採樣點採各 7 瓶水樣(1 瓶為原始水樣；3 瓶為照光瓶；3 瓶為包鋁泊紙的黑暗瓶)，後分別採標準曲線測定及藻體培養與溶氧固定後，帶回研究室後加入 Reagent C，以呈色法進行 Abs456 nm 之測定，測定後進行溶氧濃度之計算，進而量化基礎生產力。

溶氧測定方法引用文獻: Su-Cheng Pai, Gwo-Ching Gong and Kon-Kee Liu (1993) Determination of dissolved oxygen in seawater by direct spectrophotometry of total iodine. Marine Chemistry 41: 343-351. (台大海研所白書禎教授)。

(一)實驗藥品及試劑配製：

1、Reagent A：氯化錳溶液($MnCl_2$，3M)

→取 30g 的 $MnCl_2 \cdot H_2O$ 加水溶解定量至 50 mL。

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

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

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

→將已溶解的 NaOH 溶液倒入 NaI 溶液的配置瓶中混和，加蒸餾水定量至 50 mL，蓋上蓋子後用手用力搖盪至 NaI 全溶，然後倒至”氫氧化鈉+碘化鈉”瓶中。

ps.本步驟使用 50 mL 透明塑膠的血清離心管。

3、Reagent C：硫酸溶液 (H_2SO_4，5.04 N)

→取 14ml 濃硫酸，加入 30 mL 蒸餾水定量至 50 mL。

(二)標準曲線測定：0.10665 g KIO_3 (必須事前在 130ºC 下烘乾 overnight，然後置於真空瓶中冷卻後，馬上稱重) 加水至 100 mL 蒸餾水中（5 mM）。

ps: 務必在 3 mL 的石英管作分光光度計的測定，並以蒸餾水歸零而不是 KIO_3 為 0 nmol 的 NO.1 作為歸零，因為水樣計算時必須減掉此一值，此值及在估算各 reagents 內含之溶氧而必須減去以免高估。

NO.	KIO_3 nmol	ddH_2O mL	KIO_3 µL	Reagent C mL	Reagent B mL	Reagent A mL
St-1	0	15.00	0	0.25	0.25	0.25
St-2	625	14.00	125	0.25	0.25	0.25
St-3	1250	14.00	250	0.25	0.25	0.25
St-4	1875	14.00	375	0.25	0.25	0.25
St-5	2500	14.50	500	0.25	0.25	0.25
St-6	5000	14.00	1000	0.25	0.25	0.25
St-7	7500	13.50	1500	0.25	0.25	0.25
St-8	10000	13.00	2000	0.25	0.25	0.25
St-9	12500	13.00	2500	0.25	0.25	0.25
St-10	15000	12.00	3000	0.25	0.25	0.25

(三)藻體培養與溶氧固定

1、 將含浮游藻類的水樣置於 60 mL 的玻璃瓶 (Wheaton BOD bottle, Wheaton, Millville, NJ, USA)，瓶內注入過滿的海水，每個採樣點水樣各 7 瓶 (1 瓶為原始水樣；3 瓶為照光瓶；3 瓶為包鋁泊紙的黑暗瓶)，以蓋子蓋上使過多的海水排出並注意無空氣在內。

每一藻種的測定程序如下：

NO.	海水 (mL)	反應前 (0min)	Reagent A (mL)	Reagent B (mL)	反應後 (30min)	Reagent A (mL)	Reagent B (mL)	帶回研究室後加入 Reagent C	以蒸餾水為 blank 測 A_{456}
I-1	60	分裝	0.1	0.1		0	0	0.1	
BL-1	60		0	0	分裝	0.1	0.1	0.1	
BD-1	60		0	0	分裝	0.1	0.1	0.1	
SL-1	60		0	0	分裝	0.1	0.1	0.1	
SL-2	60		0	0	分裝	0.1	0.1	0.1	
SL-3	60		0	0	分裝	0.1	0.1	0.1	
SD-1	60		0	0	分裝	0.1	0.1	0.1	
SD-2	60		0	0	分裝	0.1	0.1	0.1	
SD-3	60		0	0	分裝	0.1	0.1	0.1	

ps1: 此一測定需在有陽光照射下進行此實驗。

Ps2: (Reagent A + Reagent B)加入後需蓋上蓋子搖晃並至少放置一小時，所以請在現場採樣時先作此一測定。

2、 將瓶子置放於不鏽鋼架子並固定之，培養於當地的海水中，30 min 後將不鏽鋼架子迅速拿回岸上或於船上合適區域進行分裝樣本及加藥，打開蓋子後，倒出約 10 mL，接著倒出 14 mL 於塑膠血清離心管中，先加入 0.25 mL 的 reagent A，再加入 0.25 mL 的 Reagent B (共 14+0.25+0.25 mL=14.5 mL)，接著蓋上蓋子後搖晃十下使其沉澱完全。

3、 野外做完待測之沉澱物不可直接曝曬陽光，也盡量直立放置，避免樣本搖晃。

(四)於研究室進行溶氧固定液之呈色吸光測定

沉澱水樣 (14.5 mL)

↓

Reagent C 0.25 mL (沉澱物消失呈黃棕色)

↓

蓋上蓋子後搖晃十下以上並確定沉澱物消失，不可搖晃 > 5 min

↓

(沉澱物消失呈黃棕色)

↓

Absorbance 456 nm

＊ Standard (KIO_3)需先加 Reagent C→Reagent B→Reagent A (會產生沉澱，儘快測完)

(五)試劑反應過程

現場

$MnCl_2$＋<u>2NaOH</u>→2NaCl＋Mn（OH）$_2$

2Mn（OH）$_2$ ＋O_2→2MnO（OH）$_2$（沉澱）

研究室

MnO（OH）$_2$＋<u>H_2SO_4</u>→$3H_2O$＋Mn（SO_4）$_2$

Mn（SO_4）$_2$＋<u>$2I^-$</u>→MnSO4＋SO_4^{2-}＋I_2

I_2＋I^-→I_3^-（黃棕色液體）

A_{465} 吸光值

ps: $IO_3^- + 5I^- + 6H^+ \rightarrow 3I_2 + 3H_2O$

ps: Iodine: I_2

Iodide: I^-

Tri-iodide: I_3^-

Iodate: : IO_3^-

(六)溶氧濃度計算

O_2（μM）＝F×Abs(corr)－0.5

Abs(corr) =Abs(raw)-Abs(turb)-Abs(rea)

Abs(raw) = 沉澱水樣之 A_{456}

Abs(turb) =海水中會影響吸光懸浮物的背景吸光值

Abs(rea) =即標準曲線的 blank

F＝(1/2)*(1/kL)*((Vs+Vc)/(Vs-Va+b))

Abs：測得的吸光值

k：標準曲線之斜率=extinction coefficient 單位=$\mu M^{-1}\ cm^{-1}$

L：= 1，(測量吸光值的石英管光徑長度 通常為 1 cm)

Vs：Sample 體積

Va+b：Reagent A＋Reagent B 的體積

Vc：Reagent C 體積

ps:上述公式所得到之水中溶氧濃度為根據 I_2 (Iodine)之濃度換算而來。

ps: ((Vs+Vc)/(Vs-Va+b))用於計算溶液中的 I_2 (Iodine):

[Iodine: I_2]=2*[O_2]* ((Vs-Va+b)/(Vs-Vc))

ps:1/2 之倍率來自反應方程式間的當量換算:

$1O_2 \rightarrow 2MnO(OH)_2 \rightarrow 2Mn(SO_4)_2 \rightarrow 2I_2 \rightarrow 2I_3^-$

(七)基礎生產力計算

溶氧 (O_2 nmol/m^3/min) 進行莫耳數轉換為碳質量，根據光合作用公式 $6\ CO_2 + 6H_2O \rightarrow 1\ C_6H_{12}O_6 + 6\ O_2$ 進行乘以 12 g/mol 獲得碳質量，即可得單位時間單位體積之碳固定量，此為基礎生產力 (初級生產力)

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

二、浮游動物

在河口設定的 5 個測站(大堀溪口、觀音溪口、小飯壢溪口、新屋溪口及社子溪口)，進行一年四季的調查工作。採樣方式係參考環境檢驗所公告「海洋浮游動物檢測方法」(NIEA E701.20C)，於設定的河口測站 1 取 1 表層水 100 公升並以 100µm 網布過濾。採得浮游動物樣品，於採樣當場以 5%中性福馬林固定保存。河口浮游動物之實驗方式與海域浮游動物相同。

三、底棲生物

在河口設定的 5 個測站(大堀溪口、觀音溪口、小飯壢溪口、新屋溪口及社子溪口)，進行一年四季的調查工作。採樣方式係參考環境檢驗所公告之「軟底質海域底棲生物採樣通則」(NIEA E103.20C)，以 50 cm×50 cm 之鐵框隨機拋於採樣區域，挖掘框內 15 公分厚泥沙並篩出其中之生物。此外，再以放置籠具及手抛網方式採樣。所採得的標本能於當場鑑定之生物於鑑定後即放回，其他的則以冰藏法攜回實驗室，進行分類鑑種及記錄工作，並分析底棲生物相之組成與分布。

四、魚類

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

(一)網捕法(手投網)：

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

(二)誘捕法(魚籠)：

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

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

五、基礎生產力

在河口設定的 5 個測站(大堀溪口、觀音溪口、小飯壢溪口、新屋溪口及社子溪口)，進行一年四季的調查工作。採樣方式係以「水中溶氧濃度之測定」配合水質調查於設定的 5 個測站同時進行採樣。實驗方式同海域基礎生產力。

六、檢測及分析方法

同海域生態。

1.7 漁業經濟調查方法

1.7.1 現場生物採樣

為探究觀塘工業區專用鄰近水域之漁獲種類組成及經濟魚種之捕獲量，委請桃園永安漁港之刺網漁船(網目大小2.5*2.5吋，網長約1海浬，網深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 漂沙監測調查方法

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

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

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

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

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

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

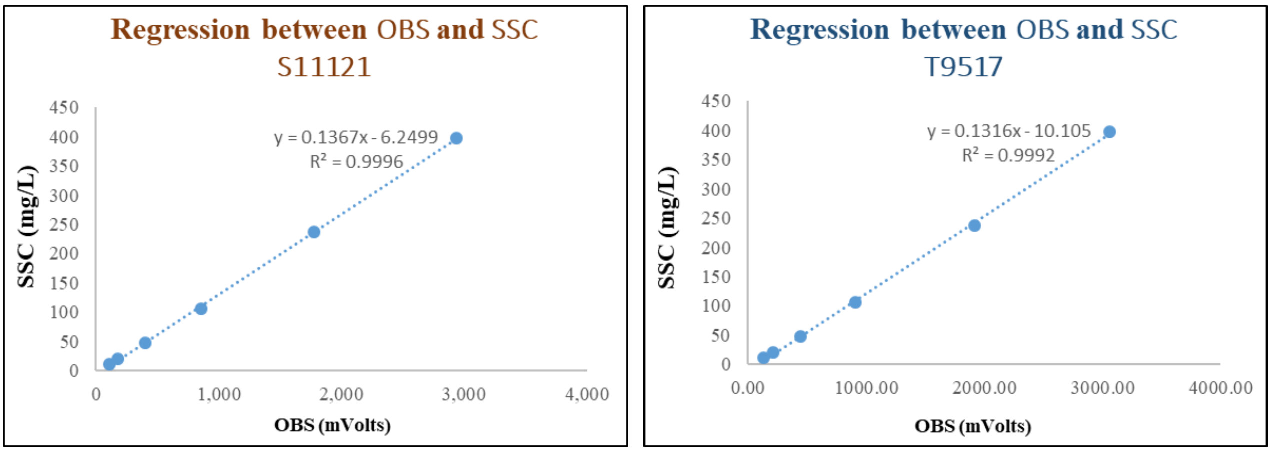


圖 1.8.1-1　光學濁度計率定結果圖

表1.8.1-1　光學濁度計率定公式彙整表

SSC= A X + B　單位: SSC: (mg / L), X: mV				
儀器編號(位置)	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7月1日起開始進行每日漂沙監測，111年7月1日起至111年9月30日共計92日之每日漂沙監測值為光學濁度儀量測值。

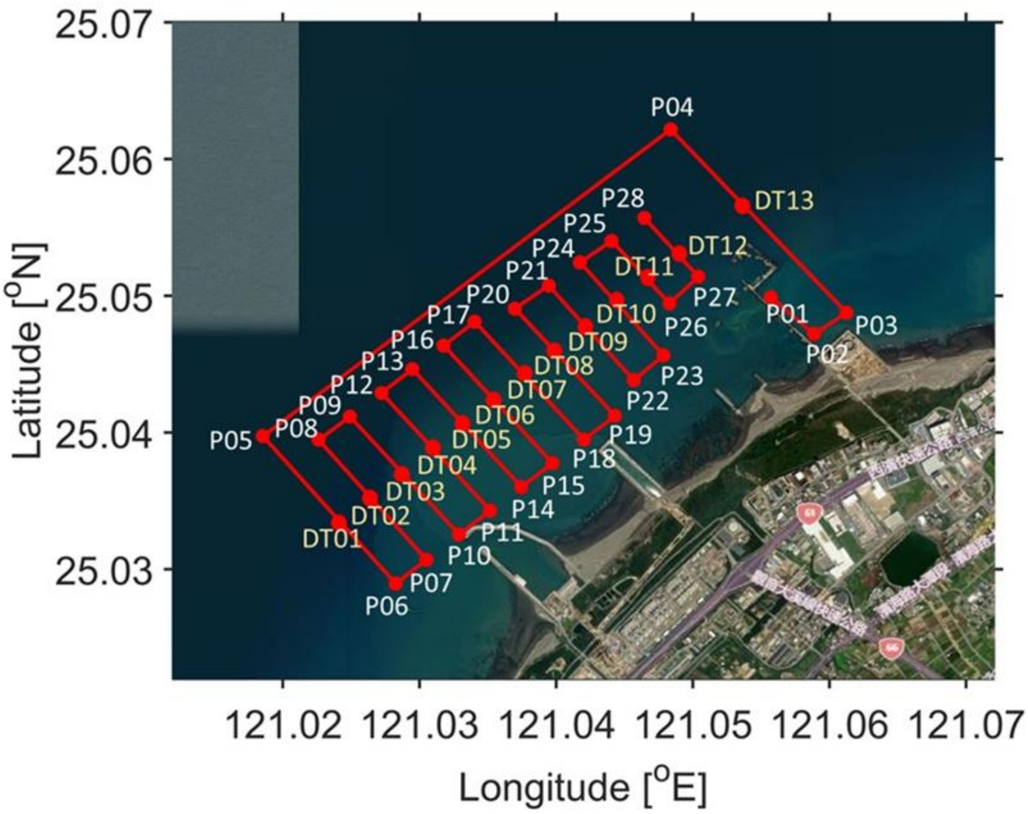
各區點位GPS定位點為G2(25°2.202' N, 121°2.935' E)，保護區(25°1.16' N, 121°1.946' E)如**圖1.8.1-2**所示。

圖 1.8.1-2　各區 GPS 定位點(上：保護區，下：G2)

1.8.2 海域空間濁度變化方法

一、調查範圍

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. 用漂沙濃度聲學儀器(Teledyne RD Instruments ADCP 600kHz)架設於調查船上，於船隻航行過程中連續向水下發射聲波探測各層水深的懸浮泥砂濃度與流速，如**圖 1.8.2-2**，用以估計整體漂沙移運通量，並確認漂沙影響範圍，形成一個三維空間立體量測。
2. 於每條測線設置採樣點(如**表 1.8.2-2**)，採取表層、中層及底層水體

樣本進行分析及比對(委託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**)。

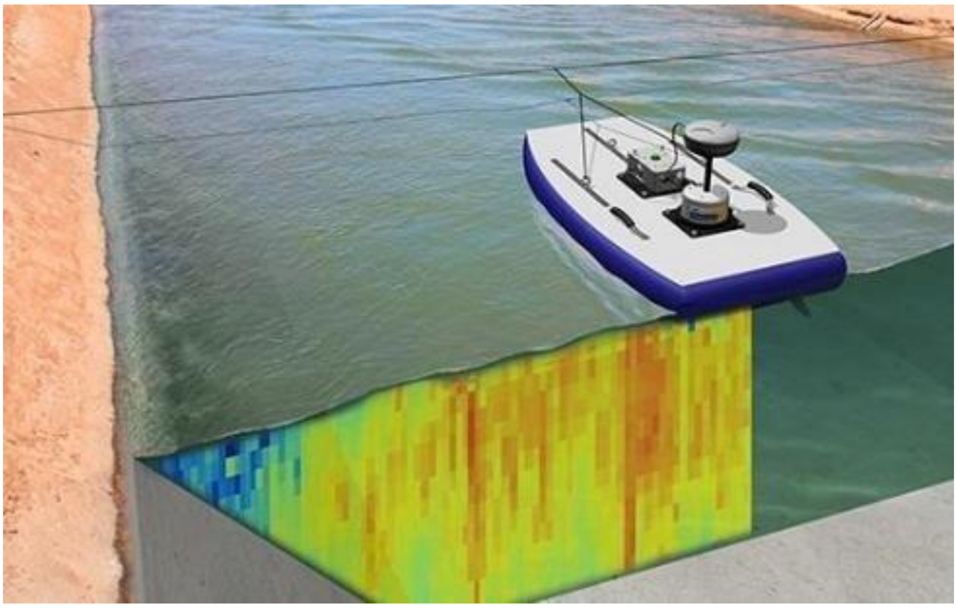


圖 1.8.2-2 船攜 ADCP 走航量測示意圖

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

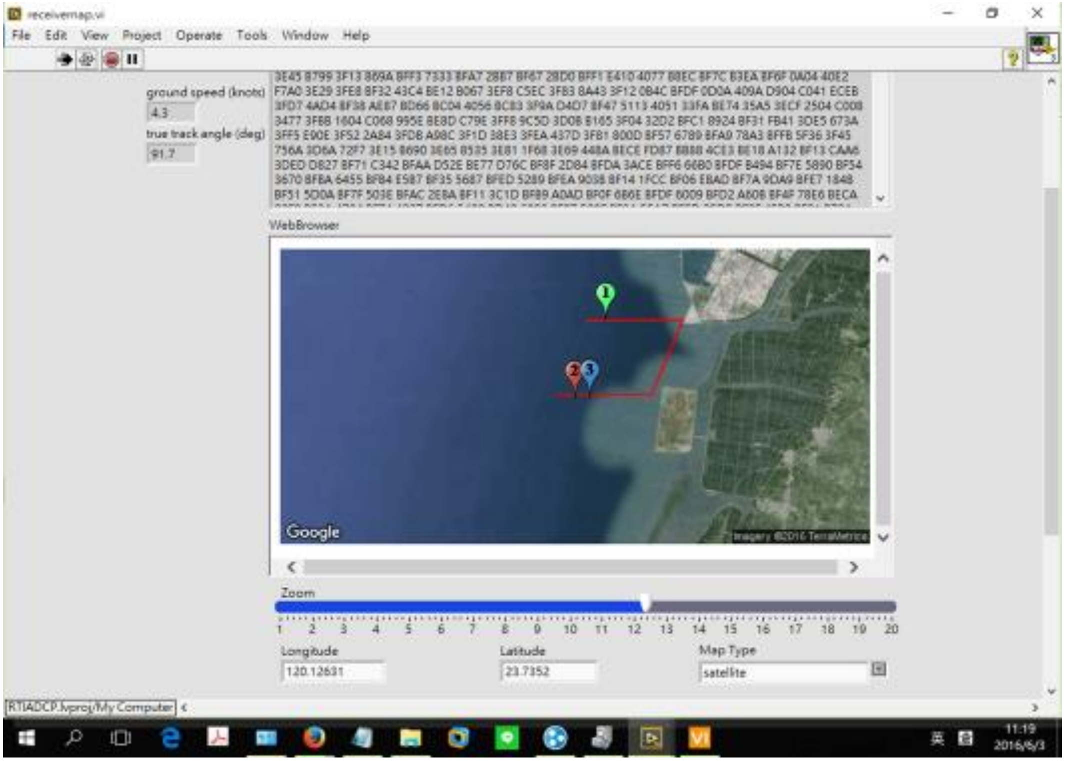


圖 1.8.2-3 岸上中控系統

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：

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

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。

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

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。

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

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 α＝αw＋αs，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。

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

最後將雙邊取對數得方程式 1-12。

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

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

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

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

Deines (1999) 另提出方程式 1-14。

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

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

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：

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

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

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

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

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

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

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

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

四、預期成果

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

1.9 海域地形水深測量方法

1.9.1 控制點測量

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

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。

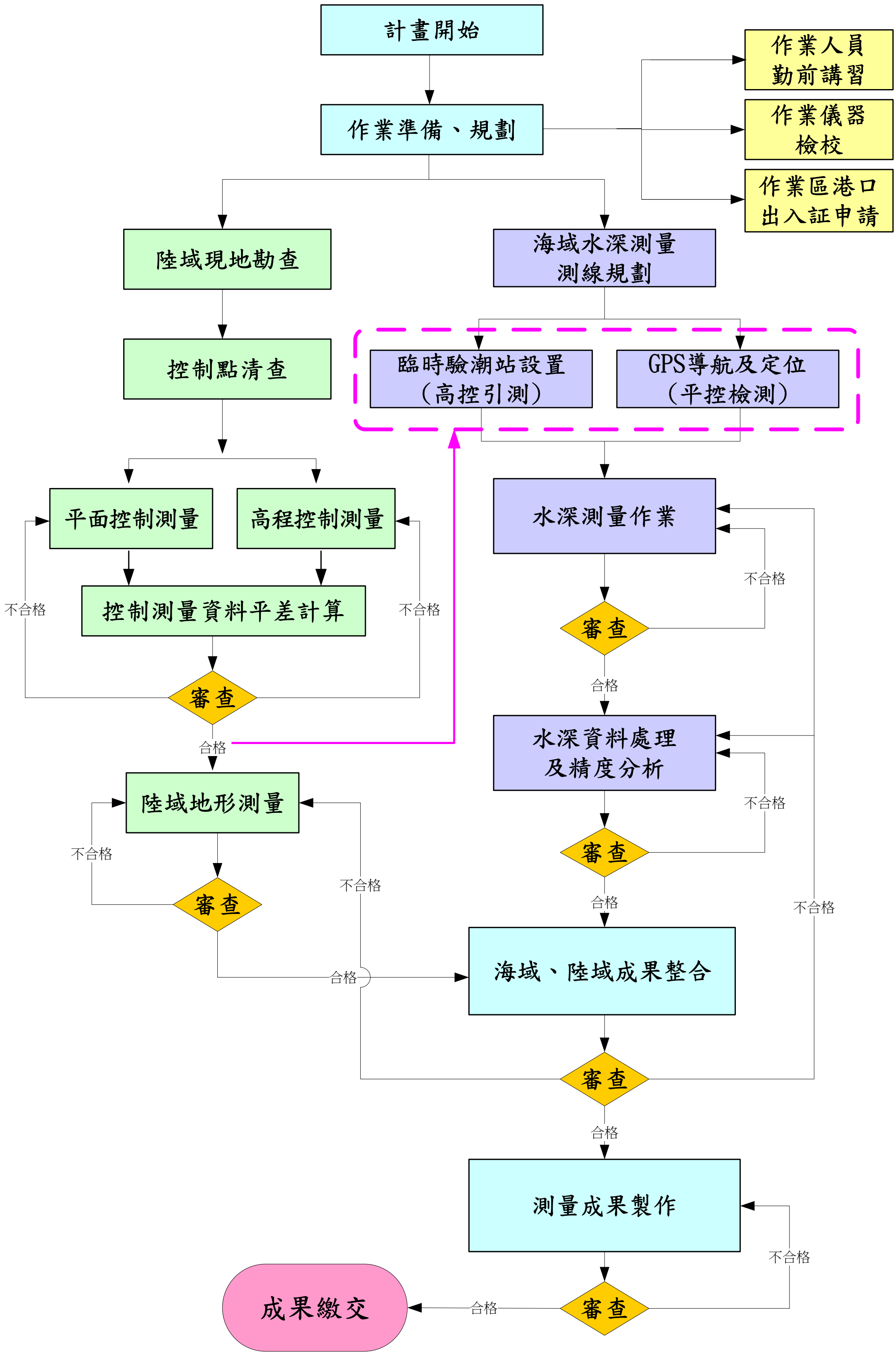


圖 1.9.1-1　測量作業流程圖

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: 搭配銦鋼尺:0.3 mm 搭配條碼尺:1.0 mm 視距量測誤差:1 cm/20 m(500 ppm) 直讀至小數點後第 5 位 自動紀錄	

3. 投影坐標系統：

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

4. 控制點引測：

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

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

1.9.2 陸域地形測量

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

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

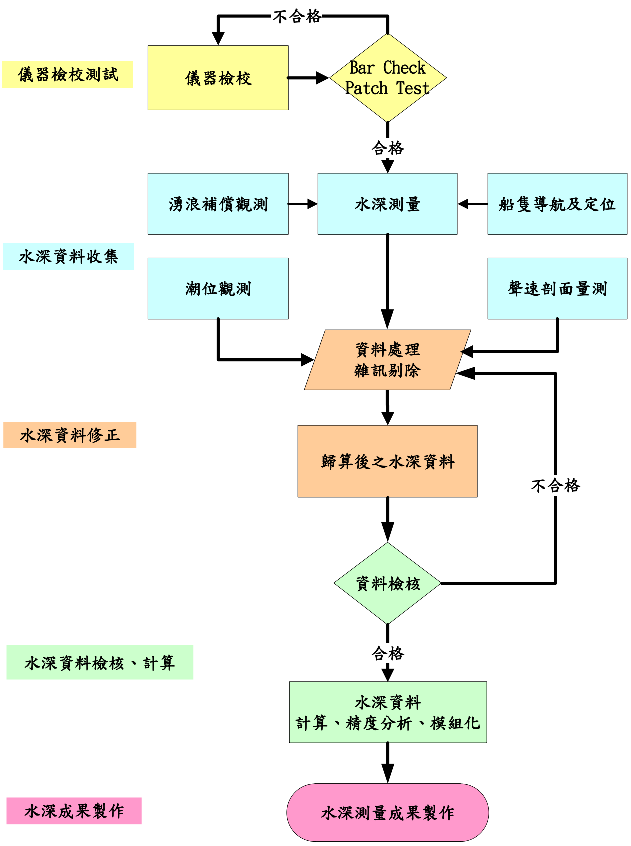
1.9.3 海域地形測量

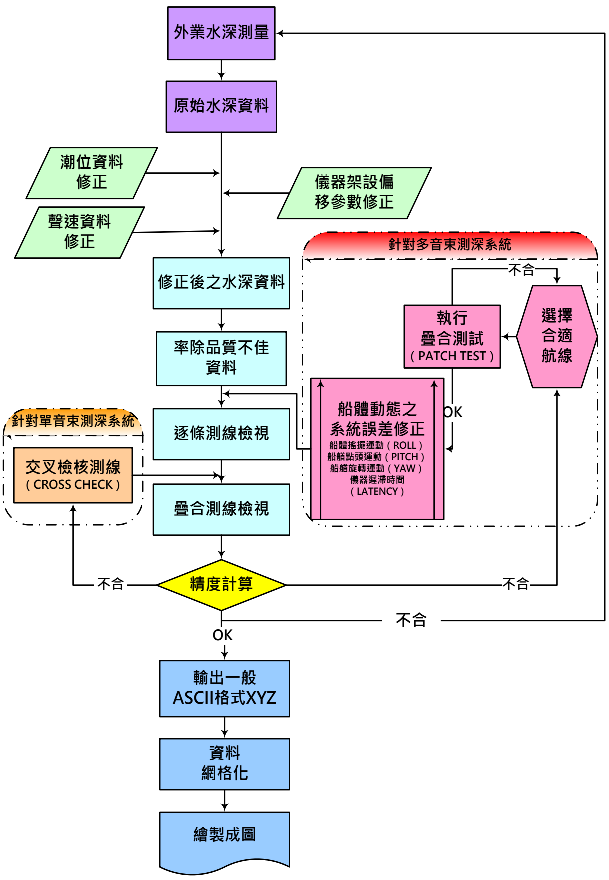
地形水深量測係經由現場平面定位及實際水深量測，掌握測區附近海域地形水深現狀，現場實測之N、E、D(平面X、平面Y、水深Z) 藉由數值化方式展現三度空間海域地形起伏變化情形，並據以建立數值地形模型 (DTM)。實際工作項目為海域水深測量，主要以單音束測深儀量測水深，其中主要分為平面定位、水深量測及潮位修正等三大部分。水深測量作業流程及資料處理流程詳**圖1.9.3-1**。

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

傳送至電腦中。其測深範圍為 0.28～75 m (軟體限制)，音鼓使用頻率為 200KHz、束寬為 5～10 度，其量測誤差為 2.5 公分 (RMS - Root Mean Square)。於每日水深量測作業前後，需進行現場檢核板校正，以確認測深儀之精度。

3. 潮位修正部份：水深測量進行期間，於永安漁港港域內設置水位計採每 6 分鐘記錄一次資料，以連續紀錄方式進行，期間並配合人工驗潮以校核儀器紀錄，以作為潮位修正之依據。
4. 海域地形測量範圍，自灘線往海測至水深約-35 m 處。水深測線採與現有海岸線垂直之佈置方式，主測線間距以 200 公尺為準，並間隔每 1,000 公尺作做一橫向檢測，共規劃 5 條檢核線，點位密度規範為沿測線上每 10 公尺至少一點。
5. 測線規劃：地形調查之測線規劃如**圖 1.9.3-2**，測線總長度約 481.3 公里，於測線上測點間距小於 5 m。垂直海岸線方向間隔 200 公尺設置 1 條主測線(TA)，實際共設置 73 條，主測線總長約 313.3 公里；於大潭電廠進水口南防波堤至觀音溪口南方 600 公尺間加密測線間距至 100 公尺，往海測至水深約-30 m 處，共加密 19 條 (TB36-TB54)，加密測線總長約 57.4 公里；平行海岸線間距約 500 公尺設置 1 條檢測線，共設置 7 條 (TC01A-TC24A,…..,TC01G~TC30G)，檢測線總長約 110.6 公里。
6. 監測頻率：陸域地形測量及海域地形測量，每年需於颱風季節前後測量 2 次。





作業流程圖　　　　資料處理流程圖

圖 1.9.3-1　水深測量流程圖

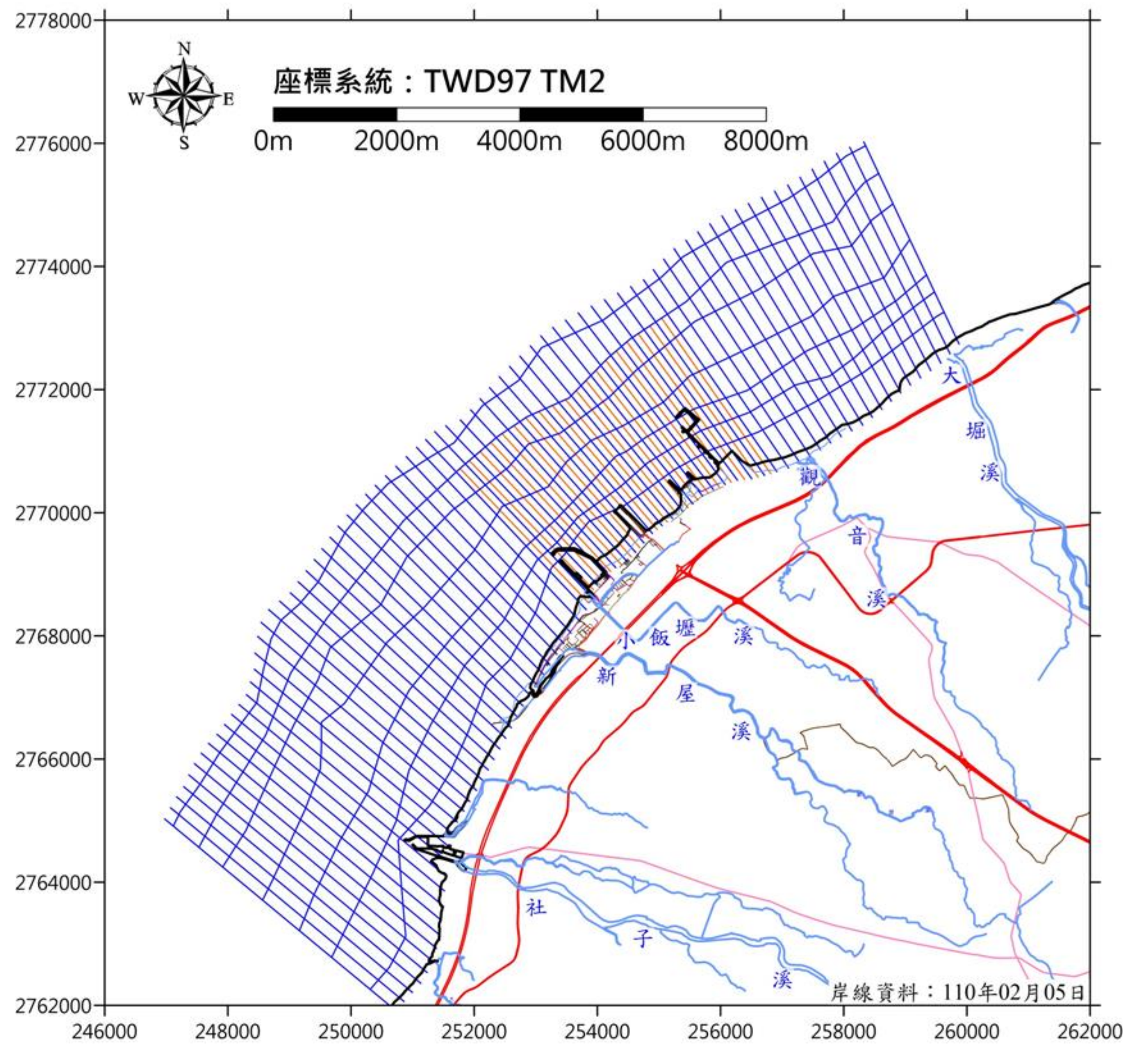


圖 1.9.3-2　水深地形調查規劃測線圖

1.9.4 先期控制點測量調查成果

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

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

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

表1.9.4-1　控制點坐標成果表

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

註：本計畫108年5月施測成果。

1.9.5 觀音溪口斷面先期控制點測量調查成果

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

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

後，使用RTK進行沙灘地形測量，堤防部分使用全測站經緯儀測量進行地形測量。

表1.9.5-1　觀音溪口控制點坐標成果表

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

1.10 海域地形地貌調查方法

1.10.1 高解析度影像地形地貌攝影

一、執行設備

本調查計畫使用專業用空拍機進行調查，如 Evo 2 Professional、Phantom 4 RTK、Phantom 4、Mavic 等專業空拍機。Phantom 4 RTK 內建全球衛星定位系統（GPS）並搭配即時動態定位（RTK），提供公分等級精準定位。此機型屬於工業級高階四軸旋翼機，常用於工程高精準測繪工作，在搭配地面控制系統或航點規劃下，能在指定區域自動化拍攝地面結構物。DRTK2 地面基站為四頻衛星定位系統，可以接收 GPS、BEIDOU、GLONASS 和 GALILEO 的衛星訊號，並能傳送衛星矯正訊號給 Phantom 4 RTK。

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

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

二、工作流程與影像拼接方法

工作流程如**圖 1.10.1-2** 所示。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。

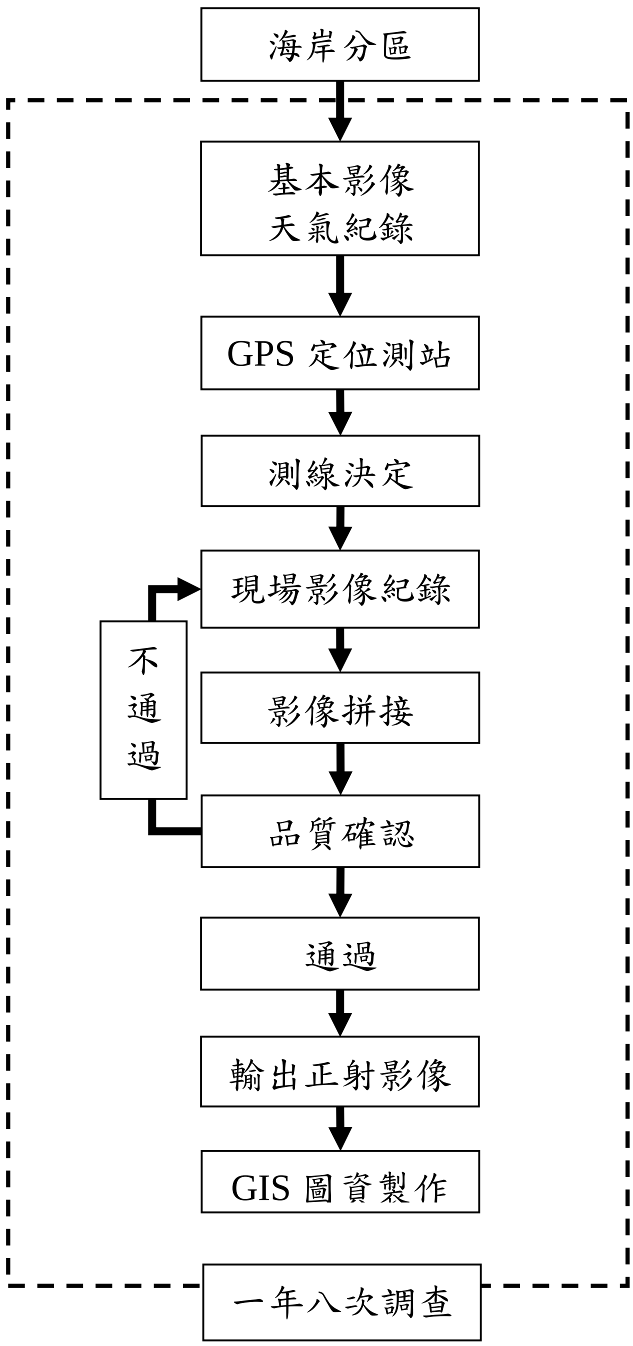


圖 1.10.1-2 工作執行流程圖

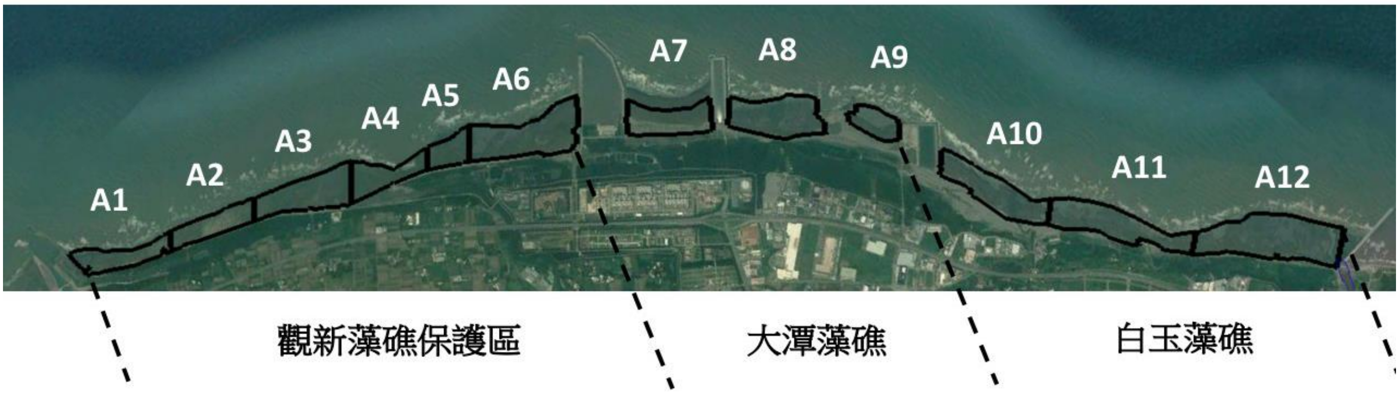


圖 1.10.1-3 海岸特性劃設分區圖

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。

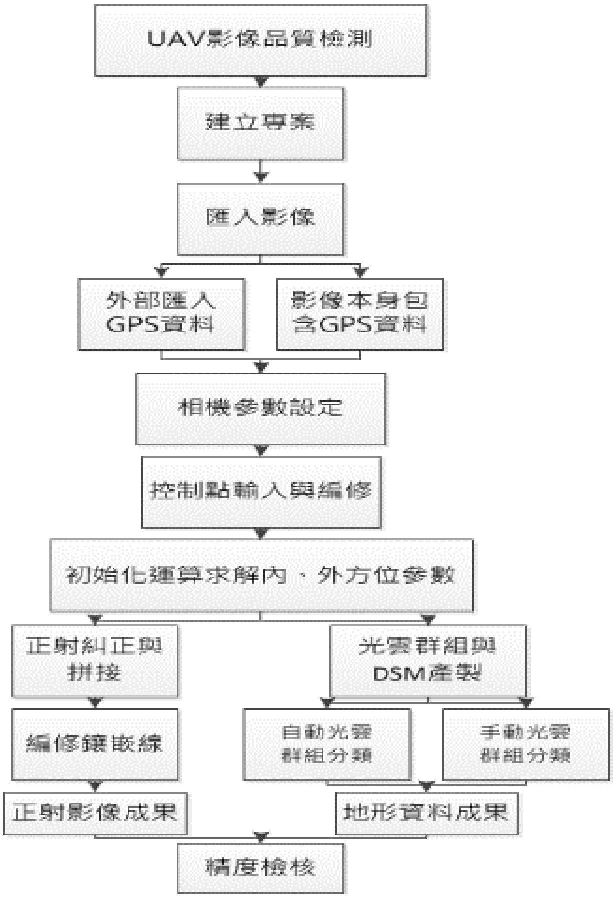


圖 1.10.1-4 Pix4Dmapper 處理軟體作業流程圖

(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**。

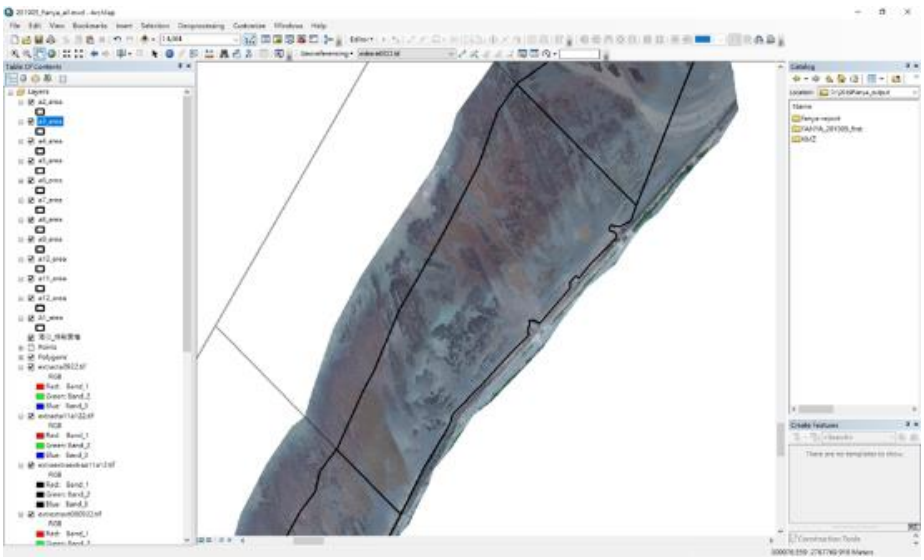


圖 1.10.1-5 ArcGIS 實際操作畫面

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10月26日～11月1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21.9 ～ 24.5℃、風速介於 1.2 ～ 5.9 m/s、相對溼度介於61.0 ～ 79.0%與累積雨量為16 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 27～60 μg/m^3。

（二）懸浮微粒（PM_{10}）：本季各測站之日平均值介於 15～31 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 7～10 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 0.0012～0.0068 ppm，符合空氣品質標準（0.075 ppm）；日平均值介於 0.0011～0.0028 ppm。

（五）一氧化氮（NO）：本季各測站最大小時平均值介於0.0023～0.0079 ppm。

（六）二氧化氮（NO_2）：本季各測站最大小時平均值介於 0.0078～0.0188 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 0.19～0.38 ppm，符合空氣品質標準(35 ppm)；八小時平均值介於 0.16～0.35 ppm，符合空氣品質標準(9 ppm)。

（八）總碳氫化合物（THC）：本季各測站之日平均值介於 2.1～2.3 ppm。

（九）鹽分（氯鹽）：本季各測站之 24 小時測值介於 2.94～8.89 μg/m^3。

（十）雨中 pH：本季各測站測值介於 7.6~7.7。

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 4 季				
			日期：	111.10.26	111.10.26	111.10.26	111.11.01
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		$\mu g/m^3$	-	43	47	60	27
PM_{10}		$\mu g/m^3$	100	27	27	31	15
$PM_{2.5}$		$\mu g/m^3$	35	8	9	10	7
SO_2	最大小時平均值	ppm	0.075	0.0027	0.0039	0.0068	0.0012
	日平均值	ppm	-	0.0025	0.0020	0.0028	0.0011
NO	最大小時平均值	ppm	-	0.0032	0.0035	0.0079	0.0023
NO_2	最大小時平均值	ppm	0.1	0.0135	0.0116	0.0188	0.0078
CO	最大小時平均值	ppm	35	0.38	0.20	0.19	0.24
	最大 8 小時平均值	ppm	9	0.35	0.17	0.16	0.19
THC		ppm	-	2.3	2.2	2.1	2.1
氯鹽		$\mu g/m^3$	-	5.45	8.89	7.88	2.94
雨中 pH		-	-	7.6	7.7	7.7	7.6
最頻風向		方位	-	NNW	N	N	SSE
風速		m/s	-	5.9	1.2	1.6	1.9
氣溫		℃	-	23.8	24.4	24.5	21.9
RH		%	-	61.0	63.0	66.0	79.0

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 10 月 28 日～111 年 10 月 29 日由北至南針對台 15 與桃 92 路口、台 15 與桃 94 路口及台 15 與桃 93 路口進行運輸路線敏感點監測工作，各項噪音監測結果係以民國 99 年 01 月 21 日（99）環署空字第 0990006225D 號發布之「道路邊地區環境音量標準」作為比較依據。另依據桃園市政府 110 年 4 月 6 日府環噪字第 1100078212 號公告「噪音管制區分類範圍」附表一第 31 項，桃園市定義道路用地應視為「第四類」噪音管制區，故本案台 15 與桃 92 路口、台 15 與桃 94 路口與台 15 與桃 93 路口適用第四類管制區內緊鄰八公尺以上之道路標準值〔$L_{日}$為 76 dB（A）、$L_{晚}$為 75 dB（A）、$L_{夜}$為 72 dB（A）〕。

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

1. $L_{日}$：本季各測站(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 66.7 dB(A)、69.4 dB(A)、74.5 dB(A)；於非假日之測值分別為 68.4 dB(A)、70.6 dB(A)、75.3 dB(A)，以台 15 與桃 93 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)、65.9 dB(A)、72.9 dB(A)；於非假日之測值分別為 62.3dB(A)、65.8 dB(A)、70.9 dB(A)，以台 15 與桃 93 路口(假日)測值為最高，各站皆符合第四類管制區內道路交通噪音環境音量標準。
3. $L_{夜}$：本季各測站(台 15 與桃 92 路口、台 15 與桃 94 路口、台 15 與桃 93 路口)，於假日之測值分別為 63.5 dB(A)、63.1 dB(A)、69.7 dB(A)；於非假日之測值分別為 65.3dB(A)、63.7 dB(A)、67.9 dB(A)，以台 15 與桃 93 路口(假日)測值為最高，各站皆符合第四類管制區內道路交通噪音環境音量標準。

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 4 季						
		執行日期：	111.10.28 (假日)~ 111.10.29 (非假日)					
項目	單位	監測點 / 標準	台 15 與桃 92 路口		台 15 與桃 94 路口		台 15 與桃 93 路口	
			111.10.28 假日	111.10.29 非假日	111.10.28 假日	111.10.29 非假日	111.10.28 假日	111.10.29 非假日
L 日	dB(A)	76	66.7	68.4	69.4	70.6	74.5	75.3
L 晚	dB(A)	75	61.1	62.3	65.9	65.8	72.9	70.9
L 夜	dB(A)	72	63.5	65.3	63.1	63.7	69.7	67.9

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10月28日～111年10月29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〔$L_{v10\text{日}}$為70 dB、$L_{v10\text{夜}}$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. $Lv_{10\text{日}}$：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、30.0 dB；於非假日之測值為30.0 dB、30.4 dB、30.0 dB，以台15與桃94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. $Lv_{10\text{夜}}$：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)，於假日之測值皆為30.0 dB；於非假日之測值皆為30.0 dB。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 4 季						
		執行日期：	111.10.28 (假日)~ 111.10.29 (非假日)					
項目	單位	監測點 標準	台 15 與桃 92 路口		台 15 與桃 94 路口		台 15 與桃 93 路口	
			111.10.28 假日	111.10.29 非假日	111.10.28 假日	111.10.29 非假日	111.10.28 假日	111.10.29 非假日
$L_{V10\text{日}}$	dB	70	30.0	30.0	30.0	30.4	30.0	30.0
$L_{V10\text{晚}}$	dB	65	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0

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11月11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15:58～16:21，背景最大風速介於1.1~1.6 m/sec。各項營建噪音監測結果係以民國102年8月5日行政院環境保護署環署空字第1020065143號修正發布「營建工程噪音管制標準」作為比較依據，並適用第二類日間標準值(L_{eq}為67 dB(A)、L_{max}為100 dB(A))，監測結果(含背景噪音)及監測位置詳見**附錄四**；分析結果詳如**表2.3-1**所示，經彙整本季營建工程噪音監測結果與**表2.3-2**之營建工程噪音管制標準(以下簡稱管制標準)比較。

1. L_{eq}：本季工業港工區周界 1 測值為 62.5 dB(A)、工業港工區周界 2 測值為 66.8 dB(A)，以工業港工區周界 1 測值為較高。兩站皆符合第二類日間營建工程噪音管制標準。
2. L_{max}：本季工業港工區周界 1 測值 77.6 dB(A)、工業港工區周界 2 測值為 78.7 dB(A)，以工業港工區周界 1 測值為較高。兩站皆符合第二類日間營建工程噪音管制標準。

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 4 季				
		執行日期：	111.11.11			
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	62.5	58.7	66.8	56.4
L_{max}	dB(A)	100	77.6	61.1	78.7	58.5

表2.3-2 營建工程噪音管制標準

單位：dB(A)

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

註：1.時段區分

日間：第一、二、三、四類指上午七時至晚上七時。

晚間：第一、二類指晚上七時至晚上十時。第三、四類指晚上七時至晚上十一時。

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

2.管制區分類：桃園市環保局依噪音管制法第7條規定公告。

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

2.4 低頻噪音

本季低頻噪音於111年10月28日～111年10月29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 53.0 dB(A)、57.9 dB(A)、58.5 dB(A)；於非假日之測值分別為 55.2 dB(A)、57.5 dB(A)、59.0 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 48.9 dB(A)、55.7 dB(A)、56.7 dB(A)；於非假日之測值分別為 49.7 dB(A)、52.1 dB(A)、54.3 dB(A)，以台 15 與桃 93 路口(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 50.0 dB(A)、52.9 dB(A)、54.6 dB(A)；

於非假日之測值分別為 50.4 dB(A)、48.8 dB(A)、51.6 dB(A)，以台 15 與桃 93 路口(假日)測值為最高。

表2.4-1施工期間低頻噪音監測結果分析表

低頻噪音		施工期間 111 年第 4 季						
		執行日期：	111.10.28 (假日)~ 111.10.29(非假日)					
項目	單位	監測點 / 標準	台 15 與桃 92 路口		台 15 與桃 94 路口		台 15 與桃 93 路口	
			111.10.28 假日	111.10.29 非假日	111.10.28 假日	111.10.29 非假日	111.10.28 假日	111.10.29 非假日
Leq,LF 日	dB(A)	-	53.0	55.2	57.9	57.5	58.5	59.0
Leq,LF 晚	dB(A)	-	48.9	49.7	55.7	52.1	56.7	54.3
Leq,LF 夜	dB(A)	-	50.0	50.4	52.9	48.8	54.6	51.6

2.5 交通流量

本季交通流量監測工作於111年10月28日～111年10月29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

2,360 ～ 3,167 輛，往南方向車輛數介於 3,146 ～ 3,382 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 2,806～4,681 輛；往南方向車輛數介於 3,091～4,489 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 7,176～9,055 輛；往西方向車輛數介於 7,393～9,641 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 2,278 ～2,510 輛；往西方向車輛數介於 2,017～2,577 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2,510～9,641輛，以東明國小往西最高；假日(全日)車輛數介於2,017～7,393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 2,360 ～ 3,167 輛；台 66 往西方向車輛數介於 3,490 ～ 4,744 輛；台 15 往南方向車輛數介於 3,192 ～ 3,434 輛；台 66 往東方向車輛數介於 3,803 ～ 4,960 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 459 ～ 649 輛；台 61 往南方向車輛數介於 4,252 ～ 5,364 輛；台 66 往西方向車輛數介於 3,115 ～ 4,562 輛；台 61 往北方向車輛數介於 4,668 ～ 5,564 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649～5,564輛，以台61線與台66線(台61往南)最高；假日(全日)車輛數介於459～4,668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 4 季	非假日 111.10.28	北	上午尖峰時段 (07：00～08：00)	44	294	2	2	342	324	A
大潭國小	111 年第 4 季	非假日 111.10.28	北	下午尖峰時段 (16：00～17：00)	12	264	0	7	283	287.5	A
大潭國小	111 年第 4 季	非假日 111.10.28	北	全日	788	2221	17	141	3167	—	—
大潭國小	111 年第 4 季	非假日 111.10.28	南	上午尖峰時段 (08：00～09：00)	45	289	4	25	363	380	A
大潭國小	111 年第 4 季	非假日 111.10.28	南	下午尖峰時段 (18：00～19：00)	35	315	2	17	369	378	A
大潭國小	111 年第 4 季	非假日 111.10.28	南	全日	642	2401	43	296	3382	—	—
大潭國小	111 年第 4 季	假日 111.10.29	北	上午尖峰時段 (07：00～08：00)	29	172	0	2	203	191.5	A
大潭國小	111 年第 4 季	假日 111.10.29	北	下午尖峰時段 (17：00～18：00)	71	337	3	0	411	377	A
大潭國小	111 年第 4 季	假日 111.10.29	北	全日	551	1690	22	97	2360	—	—
大潭國小	111 年第 4 季	假日 111.10.29	南	上午尖峰時段 (08：00～09：00)	88	204	2	8	302	271	A
大潭國小	111 年第 4 季	假日 111.10.29	南	下午尖峰時段 (18：00～19：00)	49	200	1	23	273	283.5	A
大潭國小	111 年第 4 季	假日 111.10.29	南	全日	811	2020	29	286	3146	—	—
坑尾活動中心	111 年第 4 季	非假日 111.10.28	北	上午尖峰時段 (08：00～09：00)	16	632	3	27	678	712	B
坑尾活動中心	111 年第 4 季	非假日 111.10.28	北	下午尖峰時段 (14：00～15：00)	14	495	0	11	520	529.5	A
坑尾活動中心	111 年第 4 季	非假日 111.10.28	北	全日	546	3777	24	334	4681	—	—
坑尾活動中心	111 年第 4 季	非假日 111.10.28	南	上午尖峰時段 (09：00～10：00)	51	397	3	11	462	454.5	A
坑尾活動中心	111 年第 4 季	非假日 111.10.28	南	下午尖峰時段 (17：00～18：00)	102	690	0	38	830	836	B
坑尾活動中心	111 年第 4 季	非假日 111.10.28	南	全日	511	3474	26	478	4489	—	—
坑尾活動中心	111 年第 4 季	假日 111.10.29	北	上午尖峰時段 (08：00～09：00)	21	274	2	9	306	310	A
坑尾活動中心	111 年第 4 季	假日 111.10.29	北	下午尖峰時段 (17：00～18：00)	72	228	5	1	306	274	A
坑尾活動中心	111 年第 4 季	假日 111.10.29	北	全日	409	2244	13	140	2806	—	—
坑尾活動中心	111 年第 4 季	假日 111.10.29	南	上午尖峰時段 (09：00～10：00)	17	619	2	0	638	630.5	A
坑尾活動中心	111 年第 4 季	假日 111.10.29	南	下午尖峰時段 (13：00～14：00)	5	313	0	8	326	335.5	A
坑尾活動中心	111 年第 4 季	假日 111.10.29	南	全日	281	2688	16	106	3091	—	—

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 4 季	非假日 111.10.28	東	上午尖峰時段 (08：00～09：00)	236	628	20	20	904	826	A
				下午尖峰時段 (16：00～17：00)	207	937	0	12	1156	1070.5	B
				全日	2269	6214	73	499	9055	—	—
			西	上午尖峰時段 (10：00～11：00)	162	638	14	31	845	817.5	A
				下午尖峰時段 (17：00～18：00)	48	887	7	69	1011	1094	B
				全日	1432	7553	126	530	9641	—	—
		假日 111.10.29	東	上午尖峰時段 (06：00～07：00)	47	279	5	41	372	412.5	A
				下午尖峰時段 (17：00～18：00)	80	792	7	37	916	935	A
				全日	1596	5083	33	464	7176	—	—
			西	上午尖峰時段 (07：00～08：00)	81	215	8	73	377	450	A
				下午尖峰時段 (19：00～20：00)	88	675	0	36	799	809	A
				全日	1960	5094	44	295	7393	—	—
觀音橋	111 年第 4 季	非假日 111.10.28	東	上午尖峰時段 (08：00～09：00)	144	187	2	0	333	262	A
				下午尖峰時段 (17：00～18：00)	102	193	2	1	298	249.5	A
				全日	842	1639	19	10	2510	—	—
			西	上午尖峰時段 (07：00～08：00)	78	245	0	0	323	284	B
				下午尖峰時段 (18：00～19：00)	42	253	2	0	297	277	A
				全日	864	1696	10	7	2577	—	—
		假日 111.10.29	東	上午尖峰時段 (08：00～09：00)	36	399	0	0	435	417	B
				下午尖峰時段 (18：00～19：00)	110	90	1	0	201	146.5	A
				全日	703	1567	6	2	2278	—	—
			西	上午尖峰時段 (07：00～08：00)	91	138	0	1	230	186	A
				下午尖峰時段 (17：00～18：00)	74	191	0	0	265	228	A
				全日	505	1497	3	12	2017	—	—

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4季	非假日 111.10.28	東	上午尖峰時段 (10:00～11:00)	5	107	7	178	297	565	A
				下午尖峰時段 (18:00～19:00)	68	489	6	64	627	692	A
				全日	380	3330	94	1156	4960	—	—
			西	上午尖峰時段 (08:00～09:00)	30	315	11	236	592	936.5	A
				下午尖峰時段 (12:00～13:00)	3	292	5	120	420	601	A
				全日	273	2859	82	1530	4744	—	—
			南	上午尖峰時段 (08:00～09:00)	43	356	3	18	420	427	A
				下午尖峰時段 (18:00～19:00)	52	369	4	7	432	418.5	A
				全日	745	2457	38	194	3434	—	—
			北	上午尖峰時段 (07:00～08:00)	44	294	2	2	342	324	A
				下午尖峰時段 (16:00～17:00)	12	264	0	7	283	287.5	A
				全日	788	2221	17	141	3167	—	—
		假日 111.10.29	東	上午尖峰時段 (09:00～10:00)	16	150	5	43	214	273	A
				下午尖峰時段 (18:00～19:00)	22	563	1	40	626	675.5	A
				全日	361	2941	20	481	3803	—	—
			西	上午尖峰時段 (08:00～09:00)	25	499	9	55	588	662.5	A
				下午尖峰時段 (18:00～19:00)	13	263	1	21	298	323.5	A
				全日	259	2792	41	398	3490	—	—
			南	上午尖峰時段 (11:00～12:00)	60	197	1	11	269	256	A
				下午尖峰時段 (17:00～18:00)	69	294	1	7	371	347.5	A
				全日	903	2085	25	179	3192	—	—
			北	上午尖峰時段 (07:00～08:00)	29	172	0	2	203	191.5	A
				下午尖峰時段 (17:00～18:00)	71	337	3	0	411	377	A
				全日	551	1690	22	97	2360	—	—

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 4 季	非假日 111.10.28	東	上午尖峰時段 (10：00～11：00)	1	28	1	18	48	75	A
				下午尖峰時段 (18：00～19：00)	7	54	3	6	70	77	A
				全日	74	447	11	117	649	—	—
			西	上午尖峰時段 (08：00～09：00)	28	348	7	219	602	920	A
				下午尖峰時段 (12：00～13：00)	4	291	3	130	428	622.5	A
				全日	368	2675	61	1458	4562	—	—
			南	上午尖峰時段 (10：00～11：00)	26	152	15	186	379	652.5	A
				下午尖峰時段 (13：00～14：00)	13	118	25	230	386	737	A
				全日	464	2997	186	1717	5364	—	—
			北	上午尖峰時段 (09：00～10：00)	20	400	11	69	500	599	A
				下午尖峰時段 (18：00～19：00)	8	434	9	66	517	616.5	A
				全日	218	4369	99	878	5564	—	—
		假日 111.10.29	東	上午尖峰時段 (08：00～09：00)	2	18	1	4	25	30.5	A
				下午尖峰時段 (18：00～19：00)	2	56	0	6	64	72	A
				全日	52	354	1	52	459	—	—
			西	上午尖峰時段 (08：00～09：00)	30	352	7	44	433	487.5	A
				下午尖峰時段 (18：00～19：00)	17	239	1	14	271	284	A
				全日	355	2448	26	286	3115	—	—
			南	上午尖峰時段 (11：00～12：00)	17	155	4	148	324	539.5	A
				下午尖峰時段 (18：00～19：00)	16	286	5	86	393	516.5	A
				全日	264	2889	103	996	4252	—	—
			北	上午尖峰時段 (11：00～12：00)	4	354	4	20	382	412	A
				下午尖峰時段 (18：00～19：00)	28	524	6	37	595	639.5	A
				全日	257	3682	104	625	4668	—	—

2.6 河口水質和底泥

本季於111年10月20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23.5~25.9度左右，本季河口採樣皆於退潮期間進行樣品採集，河口採樣潮位高低如**圖2.6-1**，監測點位置參見**圖1.4-1**，監測記錄如**附錄四**所示，相關水體環境基準表如**表2.6-1**與**表2.6-2**所示。收集111年10月20日(農曆為9月25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。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，銅 171.0 mg/Kg 及鋅 610 mg/kg 超出底泥品質指標上限值，鎳 53.3 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 84,000 CFU/100mL，生化需氧量 7.3 mg/L，氨氮濃度 0.68 mg/L，不符合丙類水質標準，BOD_5/COD 比值為 0.34，本季觀音溪河口水質 RPI 污染程度屬輕度污染。

底泥監測結果如**表 2.6-8** 所示，鋅 173 mg/kg、鎳 30.9 mg/kg 與砷 13.3 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，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 142 mg/kg、鎳 31.0 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，生化需氧量 5.9 mg/L，氨氮 0.44 mg/L，不符合丙類水質標準，BOD_5/COD 比值為 0.32，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 129.0 mg/kg、鋅 157 mg/kg、鎳 31.4 mg/kg 與砷 17.7 mg/kg 介於底泥品質指標下限值和上限值之間，其餘測項符合底泥品質指標下限值。

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

(五)社子溪河口

水體水質監測結果如**表 2.6-5** 所示，生化需氧量 4.1 mg/L，不符合丙類水質標準，BOD_5/COD 比值為 0.16，本季社子溪河口水質 RPI 污染程度屬中度污染。

底泥監測結果如**表 2.6-8** 所示，銅 82.8 mg/kg、鋅 180 mg/kg 與鎳 26.5 mg/kg 介於底泥品質指標下限值和上限值之間，其餘測項符合底泥品質指標下限值。

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

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

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

而若以生化需氧量(BOD_5)和化學需氧量(COD)之比值進行探討，則代表為水質中有機物之生物可分解性，一般可將BOD_5/COD≧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。社子溪河口點位之BOD_5/COD比值為0.16，屬於微生物難分解之有機物。

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

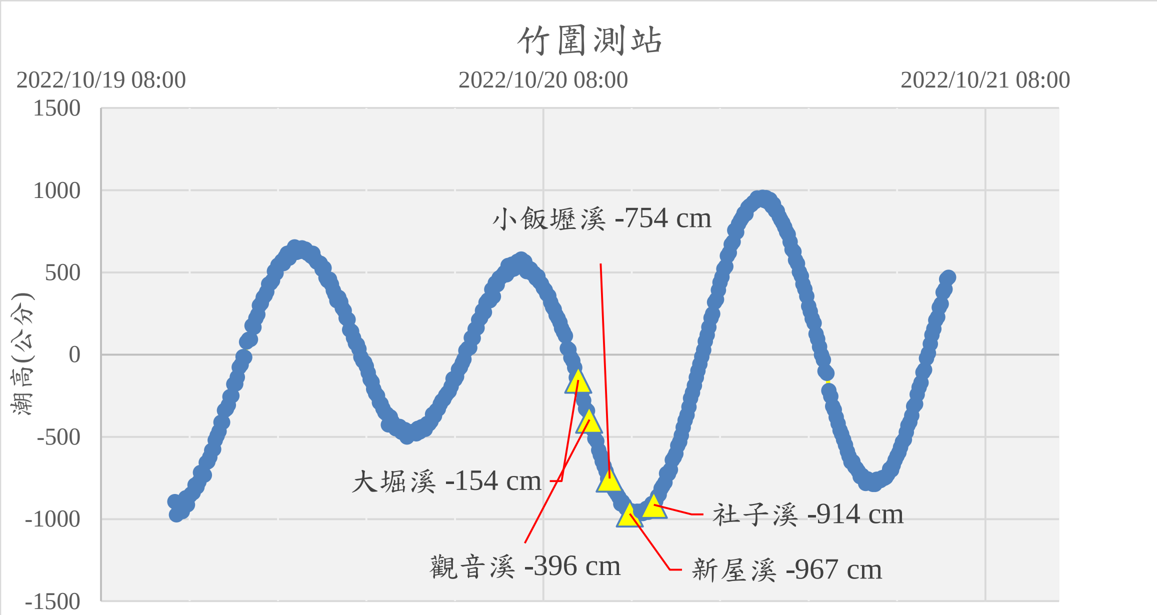


圖 2.6-1　111 年第 4 季河口採樣潮位高低圖

表2.6-1陸域地面水體保護生活環境相關環境基準

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

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

表2.6-2 地面水體保護人體健康相關環境基準

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

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

表2.6-3 RPI之計算及比對基準

水質/項目	未(稍)受污染	輕度污染	中度污染	嚴重污染
溶氧量 (DO)mg/L	DO≧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 (ºC)	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 4 季(退潮) (111.10.20)/09:41 (農曆:09 月 25 日)	01:49/ 110 L 07:54/ 327 H 14:09/ 105 L 20:14/ 348 L	0.70	22.2	0.8	6.4	4.7	<2.0	4.1	9.7	1540	0.243	12.40	0.317	2.48	2.81	5900
	觀音溪口	111 年 4 季(退潮) (111.10.20)/10:30 (農曆:09 月 25 日)	01:49/ 110 L 07:54/ 327 H 14:09/ 105 L 20:14/ 348 L	0.75	22.5	0.2	6.6	6.8	**7.3***	4.0	13.2	353	0.088	7.38	0.114	**0.68***	1.67	**84000***
	小飯壢溪口	111 年 4 季(退潮) (111.10.20)/11:30 (農曆:09 月 25 日)	01:49/ 110 L 07:54/ 327 H 14:09/ 105 L 20:14/ 348 L	0.70	23.1	0.3	6.4	6.9	<2.0	4.0	12.0	529	0.092	7.01	0.087	<0.05	1.59	4300
	新屋溪口	111 年 4 季(退潮) (111.10.20)/12:45 (農曆:09 月 25 日)	01:49/ 110 L 07:54/ 327 H 14:09/ 105 L 20:14/ 348 L	0.50	25.5	0.4	6.6	6.8	**5.9***	3.6	23.7	928	0.233	12.40	0.319	**0.44***	2.80	2700
	社子溪口	111 年 4 季(退潮) (111.10.20)/13:30 (農曆:09 月 25 日)	01:49/ 110 L 07:54/ 327 H 14:09/ 105 L 20:14/ 348 L	0.43	25.5	0.3	7.2	6.6	**4.1***	2.9	10.5	667	0.534	13.80	0.590	0.27	3.12	1800
丙類陸域地面水體水質標準 (觀音溪口、新屋溪口、社子溪口)				—	—	—	6.0-9.0	4.5 以上	4	—	40	—	—	—	—	0.3	—	10,000
丁類陸域地面水體水質標準(大堀溪口)				—	—	—	6.0-9.0	3 以上	8	—	100	—	—	—	—	—	—	—
戊類陸域地面水體水質標準(小飯壢溪口)				—	—	—	6.0-9.0	2 以上	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—

註：1. 〝—〞為該階段並無進行該項目之監測。
2. 表示方式為 ND，則表示該點位測值低於方法偵測極限，若實測值介於方法偵測極限(MDL)和定量真測極限(QDL)之間，表示方式為<QDL(實測值)。
3. 〝*〞為檢測值超出所屬地面水體水質標準標準值。
4. 依據 NIEA W436 方法檢測硝酸鹽氮濃度，而硝酸鹽濃度為硝酸鹽氮濃度乘以 4.43 換算而得。
5.. 潮汐狀態參考中央氣象局海象測報中心-竹圍測站，潮高：以當地當年中等潮位為基準。此外，漲退潮狀況標註係依據實際採樣時間對應相對潮位時間。

表2.6-5本季河口水質監測結果分析表(2/2)

監測地點	日 期/採樣時間		潮時/潮高(厘米)	葉綠素a (μg/L)	矽酸鹽 (mg/L)	鎘 (mg/L)	銅 (mg/L)	六價鉻 (mg/L)	鎳 (mg/L)	總汞 (mg/L)	鉛 (mg/L)	鋅 (mg/L)	鐵 (mg/L)	砷 (mg/L)	氰化物 (mg/L)	酚類 (mg/L)	陰離子界面活性劑 (mg/L)	化學需氧量 (mg/L)
111年方法偵測極限			–	0.5	0.06	0.00006	0.00049	0.003	0.00010	0.0002	0.00005	0.00076	0.00056	—	—	0.0009	—	2.8
施工階段	大堀溪口	111 年 4 季(退潮) (111.10.20)/09:41 (農曆:09 月 25 日)	01:49/ 110 L 07:54/ 327 H 14:09/ 105 L 20:14/ 348 L	11.1	12.30	ND	0.00362	ND	0.00332	<0.0005	0.00058	0.0373	0.389	–	–	ND	–	<10.0
	觀音溪口	111 年 4 季(退潮) (111.10.20)/10:30 (農曆:09 月 25 日)	01:49/ 110 L 07:54/ 327 H 14:09/ 105 L 20:14/ 348 L	6	13.40	ND	0.00244	ND	0.00245	<0.0005	0.00095	0.0252	0.536	–	–	ND	–	21.5
	小飯壢溪口	111 年 4 季(退潮) (111.10.20)/11:30 (農曆:09 月 25 日)	01:49/ 110 L 07:54/ 327 H 14:09/ 105 L 20:14/ 348 L	4	17.80	ND	0.00276	ND	0.00235	<0.0005	0.00087	0.0173	0.685	–	–	ND	–	11.1
	新屋溪口	111 年 4 季(退潮) (111.10.20)/12:45 (農曆:09 月 25 日)	01:49/ 110 L 07:54/ 327 H 14:09/ 105 L 20:14/ 348 L	9.9	10.80	ND	0.01800	ND	0.00783	ND	0.00135	0.0141	0.931	–	–	ND	–	18.6
	社子溪口	111 年 4 季(退潮) (111.10.20)/13:30 (農曆:09 月 25 日)	01:49/ 110 L 07:54/ 327 H 14:09/ 105 L 20:14/ 348 L	4.1	14.50	ND	0.00472	ND	0.00540	<0.0005	0.00068	0.0143	0.388	–	–	ND	–	26.0
地面水體及水質標準附表二保護人類健康相關環境基準			—	—	—	0.005	0.03	—	0.1	0.001	0.01	0.5	—	0.05	0.05	0.05	—	—

註：1. 〝—〞為該階段並無進行該項目之監測。

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

3. 〝＊〞為檢測值超出所屬地面水體水質標準標準值。

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

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

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

表2.6-6本季河口水質河川污染指數彙整表

監測地點		日 期	DO (mg/L)	BOD_5 (mg/L)	SS (mg/L)	氨氮 (mg/L)	污染指數積分值	污染程度
施工階段	大堀溪口	111 年第 4 季 (111.10.20)	4.7	<2.0	9.7	2.48	2.75	輕度污染
	觀音溪口		6.8	7.3	13.2	0.68	2.75	輕度污染
	小飯壢溪口		6.9	<2.0	12	<0.05	1.00	未(稍)受污染
	新屋溪口		6.8	5.9	23.7	0.44	2.50	輕度污染
	社子溪口		6.6	4.1	10.5	0.27	4.25	中度污染

註：〝*〞為檢測值超出所屬地面水體水質標準標準值。

表2.6-7桃園市河口水質監測結果分析表(1/2)

監測地點		日期/採樣時間	水溫 (ºC)	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	111 年 1~3 季 (上游：富綠橋)	18.1~31.7	7.6~7.9	4.6~8.2	5.0~11.9*	13.2~65.2	427~572	0.305~0.449	0.13~0.47	17,000~390,000
		111 年 1~3 季 (下游：新大堀溪橋)	19.2~32.1	7.7~8.2	7.4~8.0	3.6~5.1	18.5~23.8	653~952	0.710~0.817	3.28~13.00	17,000~140,000
	觀音溪口	111 年 1~3 季 (上游：觀音十號橋)	22.4~30.0	7.3~7.8	6.3~9.2	<1.0	5.7~17.1	302~360	0.088~0.146	<0.05~0.12	4,000~34,000*
		111 年 1~3 季 (下游：白沙岬人行拱橋)	19.7~30.8	7.2~8.8	5.5~7.8	4.8*~81.1*	11.8~19.8	465~633	0.282~0.378	<0.05~2.72*	40,000*~1,300,000*
	小飯壢溪口	111 年 1~3 季	15.3~32.0	6.9~8.0	5.4~7.8	2.4~7.5	12.6~25.9	389~47,000	0.073~0.294	<0.06~0.64	440~46,000
	新屋溪口	111 年 1~3 季 (上游：桃 87 無名橋)	24.4~31.5	7.5~8.2	5.8~8.6	<1.0~2.8	24.7~114.0*	368~474	0.374~0.588	0.67*~1.71*	22,000*~330,000*
		111 年 1~3 季 (下游：保興橋)	19.0~31.9	7.4~7.6	5.8~7.4	2.4~3.3	13.5~44.8	919~1520	0.493~0.860	1.32*~3.28*	22,000*~110,000*
	社子溪口	111 年 1~3 季 (上游：星平橋)	18.5~31.0	7.5~7.6	6.2~7.2	5.5~11.4*	4.0~17.4	395~495	0.673~1.110	3.55*~8.02*	55,000*~38,0000*
		111 年 1~3 季 (下游：榛榔橋)	17.3~34.0	7.7~8.4	7.2~9.2	2.3~4.2	6.0~20.2	493~584	0.630~0.736	0.10~0.87*	2,000~330,000*
丙類陸域地面水體水質標準 (觀音溪口、新屋溪口、社子溪口)			—	6.0-9.0	4.5 以上	4	40	—	—	0.3	10,000
丁類陸域地面水體水質標準(大堀溪口)			—	6.0-9.0	3 以上	8	100	—	—	—	—
戊類陸域地面水體水質標準(小飯壢溪口)			—	6.0-9.0	2 以上	10	—	—	—	—	—

註：1.〝—〞為該階段並無進行該項目之監測。

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

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

表2.6-7桃園市河口水質監測結果分析表(2/2)

監測地點	日期/採樣時間		鎘 (mg/L)	銅 (mg/L)	鎳 (mg/L)	鉛 (mg/L)	鋅 (mg/L)	化學需氧量 (mg/L)
施工階段	大堀溪口	111 年 1~3 季 (上游：富練橋)	ND	ND~<0.020	ND~<0.020	ND~<0.010	<0.020~0.037	45.7~65.2
		111 年 1~3 季 (下游：新大堀溪橋)	ND	<0.020~0.026	<0.020	ND	0.042~0.046	18.5~40.5
	觀音溪口	111 年 1~3 季 (上游：觀音十號橋)	ND	ND~<0.020	ND~<0.020	ND	<0.020~0.027	10.0~17.1
		111 年 1~3 季 (下游：白沙岬人行拱橋)	ND	ND~<0.020	ND~<0.020	ND	0.031~0.04	19.8~46.3
	小飯壢溪口	111 年 1~3 季	ND	0.003	-	ND~0.005	0.006~0.049	-
	新屋溪口	111 年 1~3 季 (上游：桃 87 無名橋)	ND	ND~<0.020	ND~<0.020	ND~<0.010	0.023~0.033	29.7~47.7
		111 年 1~3 季 (下游：保興橋)	ND	0.026~0.034*	ND~0.027	ND	0.020~0.028	24.6~41.3
	社子溪口	111 年 1~3 季 (上游：星平橋)	ND	ND~<0.020	ND~<0.020	ND~<0.010	0.023~0.085	17.2~43.6
		111 年 1~3 季 (下游：槺榔橋)	ND	ND~<0.020	ND~<0.020	ND~<0.010	<0.020~0.036	18.9~20.6
地面水體及水質標準附表二 保護人類健康相關環境基準			0.005	0.03	0.1	0.01	0.5	-

註：1.〝—〞為該階段並無進行該項目之監測。

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

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

表2.6-8本季河口底泥監測結果分析表

監測地點		日 期	鉛 (mg/kg)	鎘 (mg/kg)	鉻 (mg/kg)	銅 (mg/kg)	鋅 (mg/kg)	鎳 (mg/kg)	砷 (mg/kg)	汞 (mg/kg)
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 4 季 (111.10.20)	32.2	<0.40	64.8	171.0**	610**	53.3*	6.92	0.179
	觀音溪口		18.7	ND<0.12	23.4	33.7	173*	30.9*	13.3*	<0.100
	小飯壢溪口		19.5	<0.40	28.9	29.3	142*	31.0*	12.3*	<0.100
	新屋溪口		26.3	ND<0.12	28.8	129.0*	157*	31.4*	17.7*	0.141
	社子溪口		24.2	<0.40	28.2	82.8*	180*	26.5*	7.27	0.198
底泥品質指標下限值			48	0.65	76	50	140	24	11	0.23
底泥品質指標上限值			161	2.49	233	157	384	80	33	0.87

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

表2.6-9桃園市政府河口底泥監測結果分析表

監測河川	監測點位	日 期	鉛 (mg/kg)	鎘 (mg/kg)	鉻 (mg/kg)	銅 (mg/kg)	鋅 (mg/kg)	鎳 (mg/kg)	砷 (mg/kg)	汞 (mg/kg)
大堀溪	新大堀溪橋	107.11.27	26.8	ND	60.3	143.0*	336*	42.1*	4.24	ND
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	105.0*	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

本年度於111年06月23日執行15個測站之增加海域底泥採樣檢測及分析，並於111年10月04日進行15個測站海域之水質和底泥採樣。06月23日天氣為晴天，海況良好，浪高約0.6公尺至0.7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站次之海域之底泥採樣工作；10月04日天氣為晴天，海況良好，浪高約0.3 ~ 0.8公尺左右，當日由上午09:00開始執行採樣至下午19:00，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 ~ 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 19.1 ~ 25.8 mg/kg、鎘濃度皆為 ND(< 0.12 mg/kg) ~ < 0.40 mg/kg、鉻濃度 24.0 ~ 29.5 mg/kg、銅濃度 19.0 ~ 35.9 mg/kg、鋅濃度 99.9 ~ 124.0 mg/kg、鎳濃度 24.4 ~ 30.8 mg/kg、砷濃度 13.7 ~ 14.5 mg/kg 和汞濃度皆為< 0.100 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 22.7 ~ 25.7 mg/kg、鎘濃度為 ND(< 0.12 mg/kg)~ <0.40 mg/kg、鉻濃度 26.3~31.6 mg/kg、銅濃度 25.4 ~ 34.9 mg/kg、鋅濃度 108.0 ~ 125.0 mg/kg、鎳濃度 26.8 ~ 30.6 mg/kg、砷濃度 11.2 ~ 12.8 mg/kg 和汞濃度皆為< 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 20.3 ~ 23.7 mg/kg、鎘濃度範圍為< 0.40 mg/kg、鉻濃度 25.0 ~ 29.1 mg/kg、銅濃度 23.1 ~ 33.5 mg/kg、鋅濃度 104.0 ~ 119.0 mg/kg、鎳濃度 25.3 ~ 28.8 mg/kg、砷濃度 11.6 ~ 12.8 mg/kg 和汞濃度皆為< 0.100 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 19.2 ~ 24.1 mg/kg、鎘濃度皆為 ND(< 0.12 mg/kg)~ < 0.40 mg/kg、鉻濃度 24.4 ~ 30.0 mg/kg、銅濃度 25.0 ~ 33.9 mg/kg、鋅濃度 100.0 ~ 122.0 mg/kg、鎳濃度 24.4 ~ 29.1 mg/kg、砷濃度 11.6 ~ 13.5 mg/kg 和汞濃度皆為< 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 15.4 ~ 18.9 mg/kg、鎘濃度皆為 ND(< 0.12 mg/kg)~ < 0.40 mg/kg、鉻濃度 20.1 ~ 24.1 mg/kg、銅濃度 15.3 ~ 24.2 mg/kg、鋅濃度 89.1 ~ 99.5 mg/kg、鎳濃度 20.5 ~ 24.3 mg/kg、砷濃度 10.3 ~ 11.5 mg/kg 和汞濃度為< 0.100 ~ 0.14 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)	—	111/10/04 (14:55) 農曆 09 月 09 日			111/10/04 (14:22) 農曆 09 月 09 日			111/10/04 (13:47) 農曆 09 月 09 日			111/10/04 (15:25) 農曆 09 月 09 日			111/10/04 (15:54) 農曆 09 月 09 日			111/10/04 (13:15) 農曆 09 月 09 日			—
潮時/潮高(厘米)	—	潮時: 04:28/潮高:319 H；潮時: 11:07/潮高:102 L；潮時:18:02/潮高:341 H																		
透明度(m)	—	3.5	-	-	4.0	-	-	3.5	-	-	3.5	-	-	3.0	-	-	3.0	-	-	—
水溫 (℃)	—	29.7	29.6	29.6	29.4	29.3	29.1	29.5	29.5	29.3	29.5	29.5	29.3	29.6	29.4	29.2	29.6	29.4	29.3	—
鹽度 (psu)	—	32.4	32.3	32.3	32.7	32.7	32.4	32.6	31.8	32.8	32.7	32.2	32.4	32.3	32.7	32.5	32.6	32.3	32.7	—
酸鹼值(pH)	—	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	7.5-8.5
溶氧(mg/L)	—	6.9	6.8	6.9	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.83	6.82	6.72	6.84	6.85	6.78	6.97	6.95	6.75	5.0
油脂(mg/L)	0.5	1.1	0.6	<0.5	0.8	0.7	<0.5	0.9	0.6	<0.5	0.8	0.6	<0.5	0.8	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	0.025	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	—
硝酸鹽(mg/L)	0.04	ND	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	ND	ND	ND	ND	ND	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	—
酚類(mg/L)	0.0009	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.005
矽酸鹽(mg/L)	0.060	0.204	<0.200	0.299	<0.200	0.203	0.348	<0.200	0.233	<0.200	<0.200	0.251	0.321	0.225	<0.200	0.277	0.352	0.205	0.305	—
葉綠素 a(μg / L)	0.5	1.4	1.1	1.5	1.1	1.1	1.1	1.5	1.1	1.5	1.0	1.4	1.1	1.8	1.2	0.9	0.8	0.8	0.9	—
鋅(μg/L)	0.2	1.5	4.1	2.5	1.8	3.5	2.5	2.9	2.1	3.2	1.9	1.5	2.5	1.6	1.7	2.7	1.2	1.1	1.5	500
銅(μg/L)	0.05	0.40	0.70	0.60	0.20	1.40	0.40	0.60	0.40	0.40	0.30	0.50	0.30	0.40	0.40	0.50	0.30	0.30	0.30	30
鉛(μg/L)	0.1	<0.2	<0.2	0.2	ND	0.4	<0.2	0.2	<0.2	0.4	0.3	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	10
鎘(μg/L)	0.03	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	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	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.50	0.30	0.30	0.30	0.3	0.4	0.3	0.2	0.3	0.3	0.3	0.2	0.3	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	11.2	1.5	0.8	0.8	1.0	0.7	1.0	2.8	1.5	1.3	1.6	1.3	2.3	1.5	2.9	1.4	2.0	2.2	—
懸浮固體(mg/L)	2.5	11.8	12.6	13.0	13.7	14.5	29.1	13.3	14.6	16.0	16.0	11.0	13.4	5.6	6.2	6.5	10.7	16.6	18.7	—
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。

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)	—	111/10/04 (17:04) 農曆 09 月 09 日			111/10/04 (16:35) 農曆 09 月 09 日			111/10/04 (12:41) 農曆 09 月 09 日			111/10/04 (18:17) 農曆 09 月 09 日			111/10/04 (17:47) 農曆 09 月 09 日			111/10/04 (12:09) 農曆 09 月 09 日			—
潮時/潮高(厘米)	—	潮時: 04:28/潮高:319 H；潮時: 11:07/潮高:102 L；潮時:18:02/潮高:341 H																		
透明度(m)	—	2.0	-	-	3.2	-	-	3.0	-	-	2.3	-	-	2.5	-	-	2.5	-	-	—
水溫 (℃)	—	29.7	29.6	29.6	29.7	29.6	29.6	29.6	29.5	29.5	30.0	30.0	29.9	29.7	29.6	29.6	29.6	29.5	29.2	—
鹽度 (psu)	—	32.6	32.3	32.7	32.2	32.5	32.4	32.7	32.5	32.2	32.4	32.5	32.7	32.7	32.6	32.6	32.8	32.5	31.6	—
酸鹼值(pH)	—	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.3	8.3	8.2	8.3	8.3	8.2	8.2	8.2	8.2	7.5-8.5
溶氧(mg/L)	—	6.97	6.95	6.75	6.75	6.69	6.63	6.93	6.88	6.98	7.03	6.95	6.88	6.80	6.84	6.76	6.87	6.90	6.83	5.0
油脂(mg/L)	0.5	0.6	<0.5	<0.5	0.5	<0.5	<0.5	0.6	<0.5	<0.5	0.7	<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	ND	<0.02	ND	ND	<0.02	<0.02	ND	ND	ND	ND	0.0	<0.02	ND	ND	ND	ND	ND	—
硝酸鹽(mg/L)	0.04	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	ND	<0.13	<0.13	ND	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	—
酚類(mg/L)	0.0009	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.005
矽酸鹽(mg/L)	0.060	0.245	0.202	<0.200	<0.200	0.240	0.250	<0.200	<0.200	0.224	0.218	0.245	0.246	0.213	0.226	0.333	<0.200	0.306	0.316	—
葉綠素 a (μg / L)	0.5	1.7	1.7	1.8	1.2	1.1	1.4	0.7	0.6	0.8	1.2	1.7	1.5	0.8	0.8	0.6	0.6	0.8	0.9	—
鋅(μg/L)	0.2	1.8	1.4	2.1	1.5	1.9	2.3	1.6	2.8	1.8	1.2	1.4	1.2	1.5	1.0	1.6	1.2	1.5	1.5	500
銅(μg/L)	0.05	0.60	0.30	0.50	0.50	0.50	0.40	0.30	0.40	0.40	0.30	0.40	0.30	0.30	0.30	0.40	0.20	0.30	0.70	30
鉛(μg/L)	0.1	<0.2	<0.2	ND	ND	<0.2	<0.2	ND	ND	ND	ND	ND	<0.2	0.3	ND	ND	ND	ND	ND	10
鎘(μg/L)	0.03	<0.1	<0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5
汞(μg/L)	0.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1
鎳(μg/L)	0.04	0.5	0.3	0.4	0.3	0.3	0.4	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4	0.3	0.4	0.2	0.3	0.2	0.3	0.3	100
六價鉻(μg/L)	3.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	<1	<1	50
鐵(μg/L)	0.1	1.8	0.7	1.6	0.7	0.8	0.8	1.2	0.4	<0.4	0.7	1	1.2	3.3	2.4	2.7	2.5	0.8	0.8	—
懸浮固體(mg/L)	2.5	11.1	11.1	11.9	11.4	9.3	16.2	14.0	19.2	29.4	11.9	13.3	10.4	10.2	13.4	11.7	15.8	27.5	35.0	—
生化需氧量(mg/L)	2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	3

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

表2.7-2 本季海域水質監測結果分析表(3/3)

監測項目	偵測極限	社子溪出海口測線									乙類海域水質標準
		5A (海水深度 10m)			5B (海水深度 15m)			5C (海水深度 30m)			
		表層	中層	底層	表層	中層	底層	表層	中層	底層	
採樣日期(時間)	—	111/10/04 (10:11) 農曆 09 月 09 日			111/10/04 (10:45) 農曆 09 月 09 日			111/10/04 (11:23) 農曆 09 月 09 日			—
潮時/潮高(厘米)	—	潮時: 04:28/潮高:319 H；潮時: 11:07/潮高:102 L；潮時:18:02/潮高:341 H									
透明度(m)	—	4.0	-	-	3.5	-	-	4.5	-	-	—
水溫 (℃)	—	28.4	28.2	28.1	28.8	28.5	28.5	28.8	29.3	29.1	—
鹽度 (psu)	—	33.0	33.2	32.7	33.1	33.3	32.6	32.9	32.8	32.3	—
酸鹼值(pH)	—	8.0	7.7	7.6	8.1	8.1	7.9	8.2	8.2	8.1	7.5-8.5
溶氧(mg/L)	—	6.86	6.89	6.94	7.09	7.14	7.11	6.91	6.91	7.01	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	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	—
硝酸鹽(mg/L)	0.04	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	ND	ND	<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	0.339	0.290	0.239	0.240	<0.200	0.232	0.252	0.211	0.283	—
葉綠素 a (μg / L)	0.5	1.3	1.1	1.2	0.8	0.9	1.2	0.7	<0.5	1.3	—
鋅(μg/L)	0.2	1.1	1.7	1.4	0.9	1.1	1.4	1.2	1.2	1.0	500
銅(μg/L)	0.05	0.40	0.90	0.40	0.20	0.30	0.40	0.30	0.20	0.30	30
鉛(μg/L)	0.1	<0.2	<0.2	0.3	ND	<0.2	ND	<0.2	<0.2	<0.2	10
鎘(μg/L)	0.03	ND	ND	<0.1	ND	ND	ND	ND	ND	<0.1	5
汞(μg/L)	0.2	ND	ND	<0.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1
鎳(μg/L)	0.04	0.3	0.4	0.4	0.2	0.3	0.3	0.3	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	0.9	1.0	1.0	0.7	1.5	1.5	2.5	2.8	1.0	—
懸浮固體(mg/L)	2.5	10.4	12.1	19.5	16.6	20.5	22.9	9.8	16.1	40.8	—
生化需氧量(mg/L)	2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	3

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

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

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

表2.7-3增測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)	111/06/23	11.7	ND	15.9	17.2	67.8	15.0	8.6	0.11
	1B (海水深度 15m)	111/06/23	14.8	ND	17.4	15.2	73.8	16.9	9.9	<0.100
	1C (海水深度 30m)	111/06/23	15.8	ND	17.8	14.1	68.5	17.6	10.1	0.14
觀音溪出海口測線	2A (海水深度 10m)	111/06/23	16.2	ND	19.8	27.4	83.9	18.8	11.2	<0.100
	2B (海水深度 15m)	111/06/23	10.7	ND	13.4	11.4	61.5	14.1	8.5	<0.100
	2C (海水深度 30m)	111/06/23	16.9	ND	18.9	16.6	74.3	18.1	11.4	0.14
小飯壢溪出海口測線	3A (海水深度 10m)	111/06/23	9.8	ND	13.0	10.1	62.2	13.5	9.4	<0.100
	3B (海水深度 15m)	111/06/23	11.3	ND	14.0	11.7	63.3	15.0	8.4	<0.100
	3C (海水深度 30m)	111/06/23	13.5	ND	15.8	12.2	66.1	15.6	10.7	<0.100
新屋溪出海口測線	4A (海水深度 10m)	111/06/23	10.0	ND	12.3	9.5	58.1	13.3	7.5	ND
	4B (海水深度 15m)	111/06/23	9.2	ND	11.6	8.3	56.2	12.6	8.2	ND
	4C (海水深度 30m)	111/06/23	13.3	ND	16.3	13.7	65.0	15.9	10.0	<0.100
社子溪出海口測線	5A (海水深度 10m)	111/06/23	10.0	ND	13.4	8.9	59.5	13.5	8.6	ND
	5B (海水深度 15m)	111/06/23	13.0	ND	15.4	13.8	61.4	15.2	10.1	ND
	5C (海水深度 30m)	111/06/23	16.0	ND	18.4	17.9	72.6	18.1	10.1	<0.100

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

表2.7-4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)	111/10/04	23.8	ND	29.5	34.1	121.0	29.0	13.7	<0.100
	1B (海水深度 15m)	111/10/04	25.8	<0.40	31.7	35.9	124.0	30.8	14.5	<0.100
	1C (海水深度 30m)	111/10/04	19.1	<0.40	24.0	19.0	99.9	24.4	14.4	<0.100
觀音溪出海口測線	2A (海水深度 10m)	111/10/04	25.7	ND	31.6	34.9	125.0	30.6	12.8	<0.100
	2B (海水深度 15m)	111/10/04	23.7	<0.40	28.7	32.2	122.0	28.3	12.6	<0.100
	2C (海水深度 30m)	111/10/04	22.7	<0.40	26.3	25.4	108.0	26.8	11.2	<0.100
小飯壢溪出海口測線	3A (海水深度 10m)	111/10/04	23.7	<0.40	29.1	33.5	119.0	28.8	12.5	<0.100
	3B (海水深度 15m)	111/10/04	22.9	<0.40	28.8	31.2	116.0	27.4	12.8	<0.100
	3C (海水深度 30m)	111/10/04	20.3	<0.40	25.0	23.1	104.0	25.3	11.6	<0.100
新屋溪出海口測線	4A (海水深度 10m)	111/10/04	24.1	<0.40	30.0	33.9	122.0	29.1	13.5	<0.100
	4B (海水深度 15m)	111/10/04	22.9	<0.40	29.1	33.1	119.0	28.5	12.9	<0.100
	4C (海水深度 30m)	111/10/04	19.2	ND	24.4	25.0	100.0	24.4	11.1	<0.100
社子溪出海口測線	5A (海水深度 10m)	111/10/04	15.4	ND	20.1	15.3	89.1	20.5	10.8	<0.100
	5B (海水深度 15m)	111/10/04	16.2	ND	20.4	17.6	91.4	20.6	10.3	<0.100
	5C (海水深度 30m)	111/10/04	18.9	<0.40	24.1	24.2	99.5	24.3	11.5	0.14

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10月3日，當天7:30出港，約14:40回港，浪高約0.5至1.0公尺，風速約2至4節；調查期間海域並無觀察到異常狀況。

111年第4季調查於10月採樣完成，海域浮游植物於五條測線15測站三個深度共45個樣品所採得之結果如**表2.8.1-1**所示，樣品中共計發現矽藻27種、矽質鞭毛藻3種、藍綠菌1種、及渦鞭毛藻3種，總計發現34種以上，豐度介於27,600至144,800 cells/L之間(**表2.8.1-1**)。其中矽藻豐度佔了總豐度96%以上、藍綠菌佔了近3%、其他藻合佔不及1%。浮游植物平均豐度為76,027±63,798 cells/L，以4A表層數量最豐，為144,800 cells/L，而以5B表層最低，為27,600 cells/L，高低相差5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，Q4經常為一年中浮游植物豐度較低的一季，為海域浮游植物調查正常的變化範圍(**圖2.8.1-1**)。

優勢藻種以矽藻之角毛藻屬百分比最高，佔了總豐度的39%(**圖2.8.1-2**)，其他藻屬如矽藻之海鍊藻屬也佔了31%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8至19種之間，以3C表層發現的種類最多(**表2.8.1-1、圖2.8.1-1**)。

本季(111年10月)之各測站各水層之浮游植物種數豐度指數介於0.61-1.58之間；均勻度指數介於0.48-0.85之間；種歧異度指數介於1.11-2.05之間，數值普遍較高；而優勢度指數則介於0.17-0.45之間，所有樣品低於0.50，主要是本季並無極端優勢藻種，數量在藻種間分佈相當均勻，因此樣品指數沒有極端值(**表2.8.1-1**)。

浮游植物群集在各測站間的相似程度方面顯示(**圖2.8.1-3**)，1A表層及3B表層有較高比例的藍綠菌之束毛藻，而其他樣品幾乎完全沒有，與其他樣品相似度低(多在50%以下)(**圖2.8.1-3**)，總體組成較爲不同。其他水層樣品之間則是因角毛藻屬與海鍊藻屬百分比的差別而又有所差異 (**圖2.8.1-3**)。群集分析圖及MDS圖也顯示1A表層及3B表層自成一群，與其他樣品極爲不同(**圖2.8.1-4、圖2.8.1-5**)。測線1-3各樣品相似度較高，而測線4-5各樣品彼此相似度也較高(**圖2.8.1-5**)。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，浮游植物豐度與水溫、pH、及鋅有顯著正相關性(**表2.8.1-3**)。而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2.8.1-6**)。

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5倍。三個深度之間的平均豐度沒有顯著差異（ANOVA, $F = 0.911$ $p > 0.05$），五條測線間測線4-5豐度顯著較測線1-3低（ANOVA, $F = 8.877$, $p < 0.05$）。各測站所發現種類相似，但各樣品優勢種百分比有所不同。所發現藻種均為廣溫、廣鹽性藻類，分布很廣，種類繁多，在台灣週邊海域都相當普遍。矽藻之角毛藻屬及海鍊藻屬經常是本海域優勢藻種。

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		
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
Heterokontophyta異鞭毛藻門, Bacillariophyceae矽藻綱																								
Achnanthes spp. (曲殼藻)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Amphiprora spp. (繭形藻屬)	800	0	0	0	400	0	400	400	0	1200	0	400	400	0	400	0	0	400	400	0	0	0	400	0
Amphora spp. (雙眉藻屬)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	400	0	0	0	0	0	0
Asterionellopsis spp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9600	0	0	0	0	0	6400	2400	0	0	2000	0
Bacteriastrum spp. (輻桿藻屬)	0	0	0	24400	20000	6000	0	8800	4000	0	6400	0	10000	8800	8000	0	4800	0	0	7200	6400	6800	8000	10000
Biddulphia spp. (盒形藻屬)	2800	4800	6000	16800	13200	11200	8800	8000	5600	3600	2800	4800	8000	9200	4800	7200	8800	11200	7200	3200	5600	11600	4800	6000
Chaetoceros spp. (角毛藻屬)	30400	20000	26400	30000	35200	12000	16400	35600	21600	29200	34000	44000	72000	66000	48000	17200	44000	36000	45200	62000	32000	16400	48000	24000
Coscinodiscus spp. (圓篩藻屬)	400	1200	800	1600	2000	1600	1200	800	1600	1200	800	1200	400	1200	800	800	400	0	400	0	400	1600	800	0
Cyclotella spp. (小環藻屬)	0	0	400	0	0	0	0	0	0	0	400	0	0	0	0	0	0	0	0	400	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	0	0	0	0	0	0
Dictylum spp. 雙針藻屬	1200	400	800	2400	800	1200	1600	1200	1200	1600	0	400	0	0	0	0	400	400	2400	0	800	4000	1200	2000
Diploneis fusca (淡褐雙壁藻)	0	0	400	0	0	0	400	0	0	400	0	0	0	0	0	400	0	0	0	0	0	0	0	0
Diploneis splendica 華麗雙壁藻	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0	0	0	0	0
Gyrosigma spp. (布紋藻)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0	0	0	0	0	400	0	0	0	0	400	0	0	0
Hemiaulus spp. (半管藻屬)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hydrosera spp.	0	0	0	0	800	0	3600	0	0	0	800	0	800	0	0	0	0	0	1200	2000	0	800	1200	1200
Navicula spp. (舟形藻屬)	0	0	0	400	800	800	0	400	800	1600	2000	800	400	800	1200	800	400	1600	2800	2400	800	0	800	800
Nitzschia sigma 彎菱形藻	0	0	0	0	0	0	400	0	0	400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nitzschia spp. (菱形藻屬)	0	800	800	800	0	0	0	0	0	400	400	400	400	400	800	1200	0	800	400	1200	2000	0	800	1600
Pinnularia spp. 羽紋藻屬	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0	400	0	0	0	0	400	0	0	0	0	0	0	0
Pleurosigma spp. 斜紋藻屬	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0	0	0	400	400
Rhizosolenia spp. (根管藻屬)	0	0	800	0	1200	800	1200	800	0	1200	800	800	400	3600	800	400	2000	1600	1600	0	800	800	800	400
Surirella spp. (雙菱藻)	0	0	0	0	0	0	800	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0	0	0	0	0	0	0	0
Synedra spp. (針桿藻屬)	0	400	400	400	0	800	800	400	0	0	0	800	800	0	800	800	800	800	1600	400	0	0	0	400
Thalassionema spp. (海線藻屬)	1600	0	0	0	2000	0	3200	0	0	0	1200	0	2400	0	0	800	1200	1600	1600	2000	0	4000	0	0
Thalassiosira pacifica (海鍊藻屬)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Thalassiosira spp. (海鍊藻屬)	11600	30800	34000	28800	63200	32000	50800	57600	60000	12800	21600	19200	6800	26000	16400	8000	39200	35200	29600	44000	48000	0	24000	34800
Heterokontophyta異鞭毛藻門, Dictyochophyceae 矽質鞭毛藻																								
Dictyocha fibula (四角網骨藻)	0	400	0	0	400	0	0	400	400	0	0	400	0	400	400	0	0	0	0	400	0	800	0	0
Distephanus spp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ebria spp. 裂碎藻屬	0	400	400	0	0	400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2400	400	400	0	0	400	0	0	0
Cyanophyta藍綠菌門																								
Trichodesmium spp. (束毛藻)	40000	12000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20000	0	0
Dinophyta渦鞭毛藻門																								
Ceratium spp. (角藻屬)	0	400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Prorocentrum spp. (原甲藻屬)	0	400	0	0	0	0	400	0	0	800	0	0	400	0	0	0	0	0	1200	0	400	1600	0	0
Protoperidinium spp. (原多甲藻屬)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0	0	0	0	0	400	400	0	400	400	0
總豐度(cells/L)	88800	72000	71200	105600	140000	66800	90000	114400	95200	55200	71600	73600	113200	116400	82400	40800	103200	90400	103200	128000	98000	68800	93600	81600
種類數目(種)	8	12	11	9	12	10	14	11	8	14	12	12	15	9	11	13	13	12	17	13	12	12	14	11
種數豐度指數(Species Richness Index, SR)	0.61	0.98	0.89	0.69	0.93	0.81	1.14	0.86	0.61	1.19	0.98	0.98	1.20	0.69	0.88	1.13	1.04	0.96	1.39	1.02	0.96	0.99	1.14	0.88
均勻度指數(Evenness Index, J')	0.62	0.60	0.52	0.72	0.60	0.66	0.56	0.54	0.54	0.59	0.59	0.48	0.50	0.58	0.55	0.68	0.54	0.56	0.60	0.53	0.54	0.77	0.56	0.64
種歧異度指數(Shannon Diversity Index, H') (base 10)	1.30	1.49	1.25	1.57	1.49	1.53	1.47	1.29	1.11	1.55	1.46	1.19	1.36	1.28	1.32	1.75	1.38	1.39	1.69	1.37	1.34	1.92	1.48	1.53
優勢度指數(Dominance Index，C)	0.34	0.29	0.37	0.23	0.30	0.30	0.37	0.36	0.45	0.34	0.33	0.43	0.43	0.38	0.39	0.25	0.34	0.33	0.29	0.36	0.35	0.19	0.34	0.29

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

表2.8.1-1　本季海域各測站之浮游植物統計表(2/2)

測站	4A			4B			4C			5A			5B			5C			平均	標準偏差	百分比
深度	表	中	底	表	中	底	表	中	底	表	中	底	表	中	底	表	中	底			
Heterokontophyta異鞭毛藻門, Bacillariophyceae矽藻綱																					
Achnanthes spp. (曲殼藻)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	239	0.05
Amphiprora spp. (繭形藻屬)	800	400	0	0	400	400	400	0	0	800	400	0	0	400	0	0	0	0	231	289	0.30
Amphora spp. (雙眉藻屬)	400	0	0	0	0	0	0	400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	115	0.05
Asterionellopsis spp.	6400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	613	1951	0.81
Bacteriastrum spp. (輻桿藻屬)	8400	3200	4400	2000	2000	2400	0	2000	4000	0	4000	0	3200	4000	4800	0	8000	6000	5093	5343	6.70
Biddulphia spp. (盒形藻屬)	17600	6000	8000	6800	8800	6000	7600	3200	4000	6400	1200	3200	4800	3200	2000	6000	3200	4000	6587	3563	8.66
Chaetoceros spp. (角毛藻屬)	32800	18000	12800	24400	12000	18000	14800	10000	6800	10800	22400	18800	20000	26000	17600	41200	30800	19200	29716	15762	39.09
Coscinodiscus spp. (圓篩藻屬)	400	0	800	800	800	800	400	800	0	0	800	800	800	1200	0	400	400	800	773	555	1.02
Cyclotella spp. (小環藻屬)	0	400	0	0	0	0	0	0	0	0	800	0	0	0	0	0	0	0	53	162	0.07
Cymbella spp. (橋彎藻屬)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1200	0	0	0	0	0	400	0	0	36	187	0.05
Dictylum spp. 雙針藻屬	8800	0	0	0	0	800	0	0	400	0	400	0	0	0	400	0	0	0	818	1499	1.08
Diploneis fusca (淡褐雙壁藻)	400	800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	89	240	0.12
Diploneis splendica 華麗雙壁藻	400	0	0	0	400	0	0	0	0	400	0	0	0	0	0	0	0	0	36	115	0.05
Gyrosigma spp. (布紋藻)	0	0	400	0	0	0	800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53	162	0.07
Hemiaulus spp. (半管藻屬)	0	2000	0	0	0	0	2400	2000	0	800	0	0	0	0	0	0	2000	0	204	613	0.27
Hydrosera spp.	0	0	0	0	0	0	800	0	0	6000	0	0	0	0	0	0	0	0	444	1090	0.58
Navicula spp. (舟形藻屬)	800	400	0	400	400	400	0	800	800	1200	400	800	1200	1200	800	0	400	1600	782	644	1.03
Nitzschia sigma 彎菱形藻	400	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0	0	0	0	0	0	0	0	36	115	0.05
Nitzschia spp. (菱形藻屬)	0	400	400	0	0	400	0	400	800	0	800	400	1200	1200	800	800	800	400	542	484	0.71
Pinnularia spp. 羽紋藻屬	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	115	0.05
Pleurosigma spp. 斜紋藻屬	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	101	0.04
Rhizosolenia spp. (根管藻屬)	2000	800	1200	800	800	800	1200	2000	1600	400	0	800	800	800	400	4000	0	1200	951	824	1.25
Surirella spp. (雙菱藻)	0	0	0	400	0	0	0	0	0	0	400	0	0	0	0	400	0	0	53	162	0.07
Synedra spp. (針桿藻屬)	0	400	0	0	400	0	0	400	800	400	800	400	0	800	800	0	800	0	400	391	0.53
Thalassionema spp. (海線藻屬)	800	2000	0	0	0	2000	10400	4800	6000	1600	3200	0	1200	2000	0	8800	2400	2000	1733	2274	2.28
Thalassiosira pacifica (海鍊藻屬)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	239	0.05
Thalassiosira spp. (海鍊藻屬)	43200	18800	13200	2800	10000	11200	11200	8000	8000	12400	7200	8800	12000	10000	0	10800	7200	8000	23964	17916	31.52
Heterokontophyta異鞭毛藻門, Dictyochophyceae 矽質鞭毛藻																					
Dictyocha fibula (四角網骨藻)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0	400	0	0	0	400	0	124	206	0.16
Distephanus spp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0	0	0	400	36	115	0.05
Ebria spp. 裂碎藻屬	0	400	0	0	0	400	0	400	0	0	0	0	400	0	0	0	0	0	178	396	0.23
Cyanophyta藍綠菌門																					
Trichodesmium spp. (束毛藻)	20000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2044	7317	2.69
Dinophyta渦鞭毛藻門																					
Ceratium spp. (角藻屬)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0	0	18	83	0.02
Prorocentrum spp. (原甲藻屬)	1200	0	0	400	0	0	0	0	0	1200	0	0	0	0	0	400	0	0	196	397	0.26
Protoperidinium spp. (原多甲藻屬)	0	0	0	400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53	138	0.07
總豐度(cells/L)	144800	54000	41200	39200	36000	43600	50000	35200	33200	44000	43200	34000	46000	51200	27600	73600	56400	43600	76027	63798	100.00
種類數目(種)	17	14	8	10	10	12	10	13	10	14	14	8	11	12	8	11	11	10	34		
種數豐度指數(Species Richness Index, SR)	1.35	1.19	0.66	0.85	0.86	1.03	0.83	1.15	0.86	1.22	1.22	0.67	0.93	1.01	0.68	0.89	0.91	0.84			
均勻度指數(Evenness Index, J')	0.69	0.66	0.75	0.56	0.69	0.68	0.76	0.80	0.85	0.75	0.63	0.61	0.69	0.66	0.58	0.59	0.63	0.73			
種歧異度指數(Shannon Diversity Index, H') (base 10)	1.97	1.73	1.55	1.29	1.60	1.68	1.75	2.05	1.96	1.99	1.66	1.27	1.64	1.63	1.21	1.41	1.51	1.69			
優勢度指數(Dominance Index，C)	0.18	0.25	0.25	0.43	0.25	0.26	0.21	0.17	0.17	0.18	0.31	0.38	0.28	0.31	0.45	0.36	0.34	0.26			

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

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

表2.8.1-2　本季海域浮游植物各測站之相似度三角矩陣

	1A表	1A中	1A底	1B表	1B中	1B底	1C表	1C中	1C底	2A表	2A中	2A底	2B表	2B中	2B底	2C表	2C中	2C底	3A表	3A中	3A底	3B表	3B中	3B底	3C表	3C中	3C底	4A表	4A中	4A底	4B表	4B中	4B底	4C表	4C中	4C底	5A表	5A中	5A底	5B表	5B中	5B底	5C表	5C中	5C底
1A表
1A中	58.71
1A底	52.50	81.56
1B表	47.33	63.51	72.40
1B中	41.96	54.34	65.15	77.20
1B底	35.99	72.05	77.10	71.46	63.06
1C表	38.48	67.16	73.95	58.49	71.65	72.45
1C中	46.06	61.80	74.57	71.27	88.99	67.99	77.10
1C底	40.87	68.90	75.48	62.95	80.61	70.62	81.21	87.40
2A表	63.89	61.01	72.78	61.19	51.23	53.11	52.89	58.02	54.79
2A中	57.86	63.51	74.51	70.43	65.41	64.74	54.95	71.83	61.87	76.34
2A底	56.65	64.29	73.48	63.39	59.18	56.98	53.79	67.23	57.35	77.64	80.99
2B表	41.98	35.85	44.25	51.55	50.87	38.67	36.22	53.78	37.24	49.88	58.01	62.53
2B中	44.05	56.05	64.39	68.47	64.59	61.14	51.94	70.02	56.33	57.34	71.91	75.37	79.44
2B底	53.27	56.48	65.63	65.53	60.79	56.84	46.87	69.11	54.95	71.51	81.56	89.23	71.98	80.89
2C表	45.06	57.45	61.43	47.54	38.94	56.51	53.82	44.33	47.65	66.67	55.52	58.04	44.68	44.27	54.55
2C中	48.75	65.30	78.90	70.88	75.33	71.53	70.81	82.72	72.18	61.11	75.51	80.54	61.74	78.69	78.02	49.44
2C底	52.68	70.94	85.64	73.47	74.65	74.30	71.84	79.30	68.53	68.13	77.04	77.56	53.83	71.57	70.83	55.49	88.02
3A表	50.42	64.38	74.31	67.05	64.14	62.12	62.94	69.85	59.68	65.66	73.23	81.45	66.17	74.32	75.86	50.00	82.95	82.23
3A中	42.80	55.60	65.46	60.62	69.85	55.85	62.39	75.25	66.31	51.53	69.74	67.86	71.31	81.83	73.76	37.44	80.62	72.16	75.09
3A底	49.25	68.24	81.80	71.91	79.66	71.36	77.02	88.89	84.06	64.75	76.89	68.53	50.00	67.54	69.18	49.57	83.50	80.68	70.38	77.52
3B表	53.81	50.57	35.43	44.50	39.46	48.38	41.81	37.55	35.61	39.35	41.60	33.71	39.56	37.58	39.68	46.72	38.14	38.19	36.28	30.49	36.93
3B中	51.32	61.35	70.87	70.28	65.41	62.84	54.03	73.08	60.59	67.20	82.81	85.65	70.41	83.43	91.82	48.81	80.89	73.91	83.33	79.06	73.90	39.41
3B底	46.48	74.48	86.91	77.35	70.04	79.25	70.86	77.55	76.92	63.74	74.67	64.95	50.51	67.07	67.80	55.56	77.06	78.60	70.56	69.47	82.85	43.09	74.89
3C表	54.02	71.43	82.18	73.06	68.75	72.26	68.29	73.83	70.26	71.43	80.49	72.68	51.87	66.15	69.91	53.05	78.93	81.86	76.03	70.70	81.10	40.70	74.78	80.93
3C中	41.11	54.51	65.28	66.23	78.92	59.34	69.32	82.45	69.83	49.39	64.03	66.79	73.07	85.23	72.76	40.09	82.95	74.05	71.48	89.58	79.40	33.97	74.74	69.06	67.13
3C底	42.94	56.86	68.66	69.51	88.86	60.00	71.17	90.31	81.64	53.36	69.72	65.88	55.78	68.08	68.43	40.94	80.21	74.68	69.88	77.14	83.45	35.15	72.17	72.49	71.40	83.26
4A表	58.22	63.47	63.70	69.65	71.63	60.87	63.03	73.77	64.00	52.00	61.37	54.58	50.54	60.95	56.69	37.93	72.58	71.09	67.74	66.28	74.46	58.05	63.09	67.49	65.99	67.51	68.61
4A中	48.18	67.94	72.84	59.15	51.13	69.54	62.78	57.01	61.66	67.40	73.25	68.97	45.45	55.87	65.69	72.57	62.60	65.37	59.54	51.43	62.63	46.25	63.41	70.21	67.59	52.16	54.59	49.09
4A底	42.46	56.54	60.50	53.95	44.59	72.59	54.88	51.41	53.37	66.39	62.41	57.14	43.01	51.78	60.19	73.17	55.40	54.10	48.75	40.19	54.60	48.73	55.19	60.59	53.50	44.40	45.07	43.01	76.47
4B表	47.50	51.80	63.04	51.38	42.41	48.30	43.96	49.48	49.40	70.34	61.37	60.28	49.87	48.84	59.21	72.00	52.81	54.32	51.12	39.71	53.64	51.11	54.82	58.94	53.70	41.78	44.18	41.30	64.38	64.68
4B中	41.03	51.85	55.97	48.59	40.00	68.48	52.70	46.28	46.95	61.40	53.53	54.01	41.29	45.67	53.38	76.04	50.00	51.90	45.98	34.15	46.57	46.56	48.15	53.06	47.47	39.82	38.74	38.94	71.11	87.05	68.09
4B底	53.17	62.28	66.90	53.62	46.62	63.04	57.49	51.65	56.48	73.68	65.97	63.48	47.45	50.00	62.22	81.52	56.13	59.10	54.50	43.82	57.06	51.96	58.31	63.26	60.90	45.99	49.07	43.74	86.07	81.13	74.40	81.41
4C表	44.96	51.15	54.79	43.70	40.42	54.79	56.57	42.82	44.08	60.84	52.63	52.43	41.18	42.31	48.94	70.48	47.52	52.42	49.09	35.96	44.86	47.81	46.24	50.46	49.57	39.41	41.52	37.37	71.54	73.68	57.40	72.56	76.07
4C中	36.77	43.28	45.11	35.80	31.96	51.76	42.81	34.22	38.04	53.98	50.19	44.85	35.58	35.88	44.90	66.32	41.04	42.68	38.15	32.84	39.04	40.00	40.37	43.15	47.13	32.27	36.98	30.67	66.37	67.02	53.76	71.91	71.07	69.48
4C底	32.13	38.78	40.61	35.73	31.41	51.20	39.61	33.60	37.38	47.96	47.33	41.20	35.52	34.22	44.98	60.54	39.88	40.13	35.78	32.26	39.02	39.22	40.38	44.60	46.60	32.18	35.47	29.66	59.63	65.59	46.41	64.74	65.63	62.50	81.87
5A表	41.57	49.66	52.08	40.64	36.52	56.32	54.93	39.39	42.53	61.29	51.21	51.02	36.13	38.40	48.10	65.09	43.48	50.00	49.46	36.74	42.82	37.59	44.77	50.96	47.62	35.50	37.41	36.44	67.76	70.42	50.96	73.00	70.32	68.94	63.64	56.99
5A中	50.91	54.17	58.74	50.54	42.79	48.73	46.25	47.72	52.02	67.48	66.20	58.90	50.13	46.12	61.15	70.48	51.91	52.69	48.09	45.79	52.12	47.14	54.97	58.97	62.28	43.48	45.94	39.57	69.14	62.56	72.82	61.62	76.50	58.37	65.31	64.92	50.46
5A底	50.16	61.13	63.12	46.99	38.16	53.17	49.03	44.74	50.15	75.34	62.88	63.20	41.85	44.68	58.42	83.42	47.81	53.38	48.98	40.00	50.30	41.25	52.66	56.75	54.02	37.99	41.18	36.69	72.73	71.28	73.22	75.43	83.51	66.67	70.52	60.71	62.56	75.65
5B表	53.41	66.44	67.58	55.41	47.31	61.70	52.94	52.87	59.49	76.68	72.11	66.89	47.24	53.20	68.54	79.26	57.91	60.41	54.69	48.74	60.56	48.08	61.89	66.46	64.52	47.54	51.14	44.86	82.40	79.82	74.18	75.12	90.18	69.17	67.98	64.65	67.56	78.92	84.00
5B中	58.86	57.79	68.63	58.67	50.63	55.59	49.29	55.56	55.74	81.20	77.52	69.87	54.50	55.37	71.86	72.17	60.62	63.28	58.03	53.57	62.20	46.00	64.64	66.27	71.19	50.83	54.10	47.35	73.76	69.26	76.11	68.81	81.01	62.45	65.74	64.45	58.82	84.75	79.81	85.60
5B底	34.36	42.57	43.72	39.64	31.03	44.92	34.01	36.62	40.39	52.17	52.42	44.27	37.50	36.11	49.45	64.33	40.37	38.64	34.25	33.93	42.68	49.79	44.22	49.82	45.42	31.83	33.16	30.16	59.80	58.14	67.07	54.09	66.29	44.33	50.96	52.63	40.22	71.19	70.13	67.39	67.01
5C表	56.65	51.65	62.43	53.57	52.06	42.74	47.43	57.02	45.50	71.43	69.42	79.35	62.10	65.68	75.38	59.44	69.68	69.27	70.59	57.54	59.21	39.33	70.33	54.12	62.93	58.21	61.54	48.72	59.56	55.05	62.41	53.28	65.53	67.96	52.94	50.94	51.70	60.96	60.22	64.88	69.23	41.11
5C中	58.40	50.47	60.19	62.22	53.36	48.70	41.53	59.48	49.08	73.12	77.50	67.08	62.74	58.80	74.93	63.37	61.15	61.04	56.14	56.83	63.73	47.28	67.73	63.77	68.12	54.77	56.90	50.50	66.67	58.20	69.46	55.41	68.00	56.39	62.01	57.14	48.61	80.32	68.14	71.88	83.27	62.86	68.92
5C底	48.34	56.06	57.84	52.01	45.75	58.70	48.50	49.62	53.03	70.45	71.53	58.02	50.51	50.50	64.13	76.78	53.41	53.73	49.59	47.09	55.93	53.38	58.31	61.98	59.10	45.12	50.00	42.89	75.41	74.53	72.46	70.35	84.40	64.96	72.08	70.83	59.36	81.11	84.54	86.61	84.39	73.03	60.07	77.60

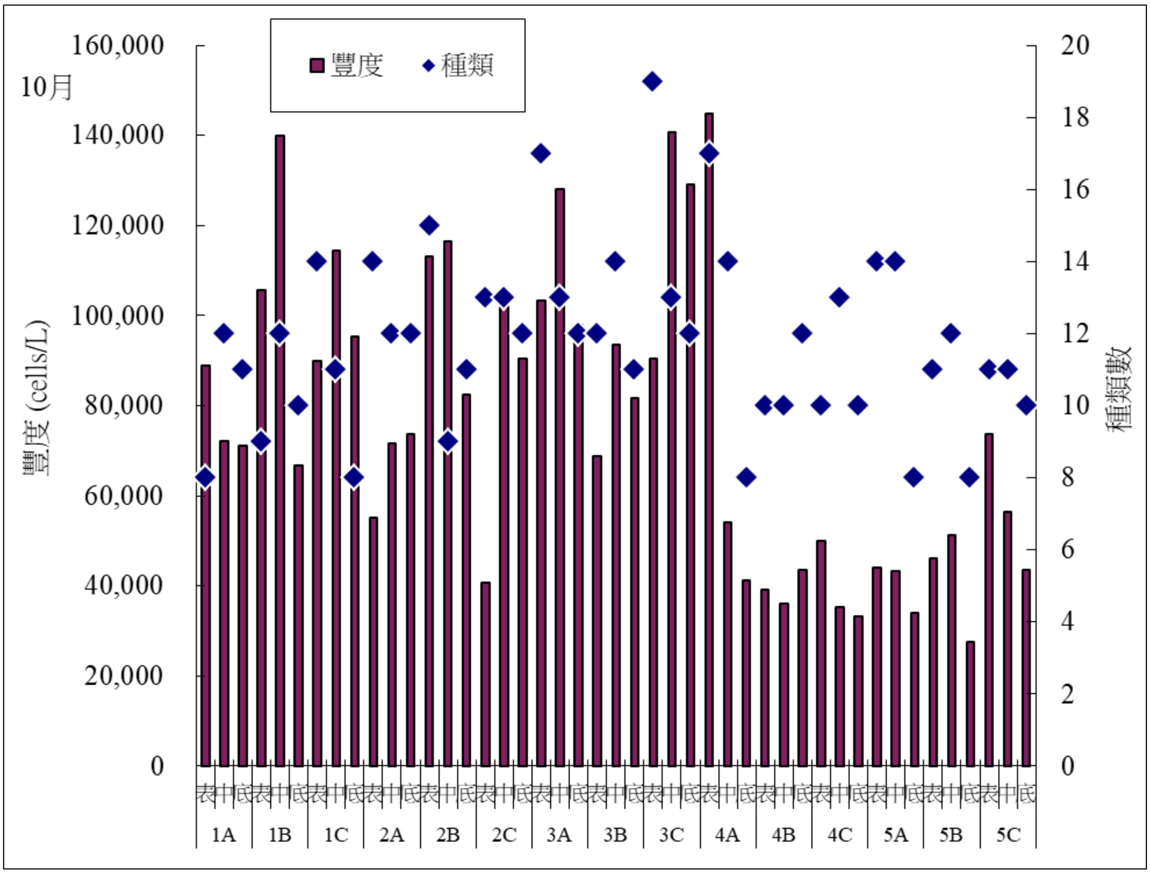
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

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

111/10/3 水質因子	相關係數	*p* 值
水溫	0.38	<0.01*
鹽度	-0.241	0.111
pH 值	0.356	<0.05*
溶氧量	-0.149	0.328
懸浮固體	-0.246	0.103
正磷酸鹽	0.922	0.254
葉綠素 *a*	0.204	0.184
銅	0.208	0.171
鎳	0.0113	0.941
鋅	0.394	<0.01*
鐵	0.0062	0.968

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



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

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

圖 2.8.1-1　本季海域各測站之浮游植物種類及數量分布圖

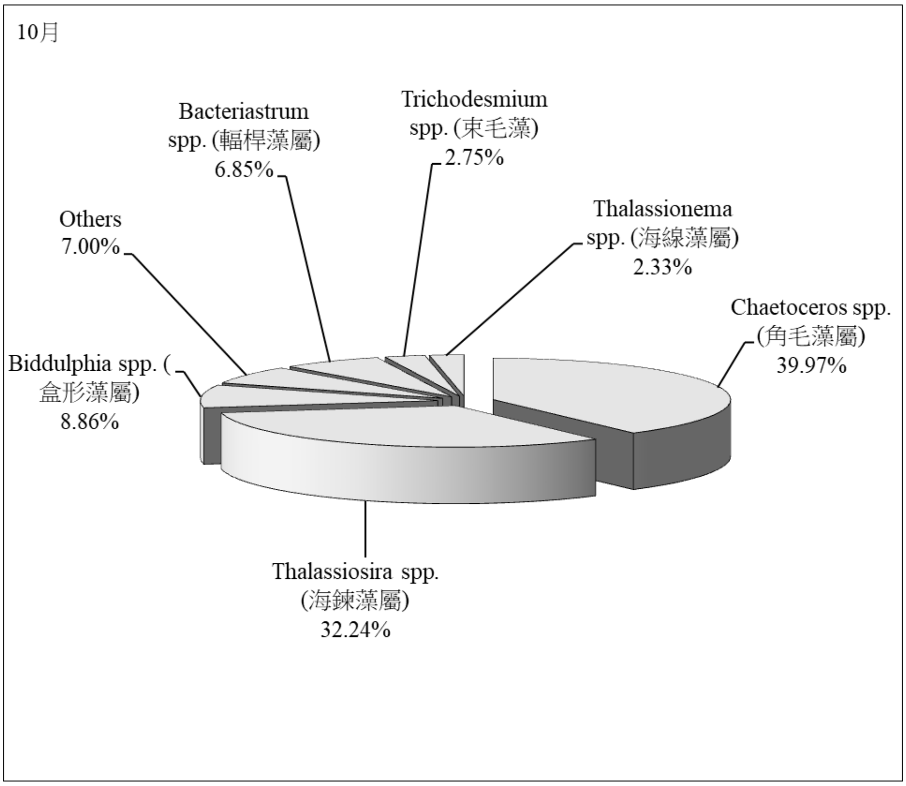
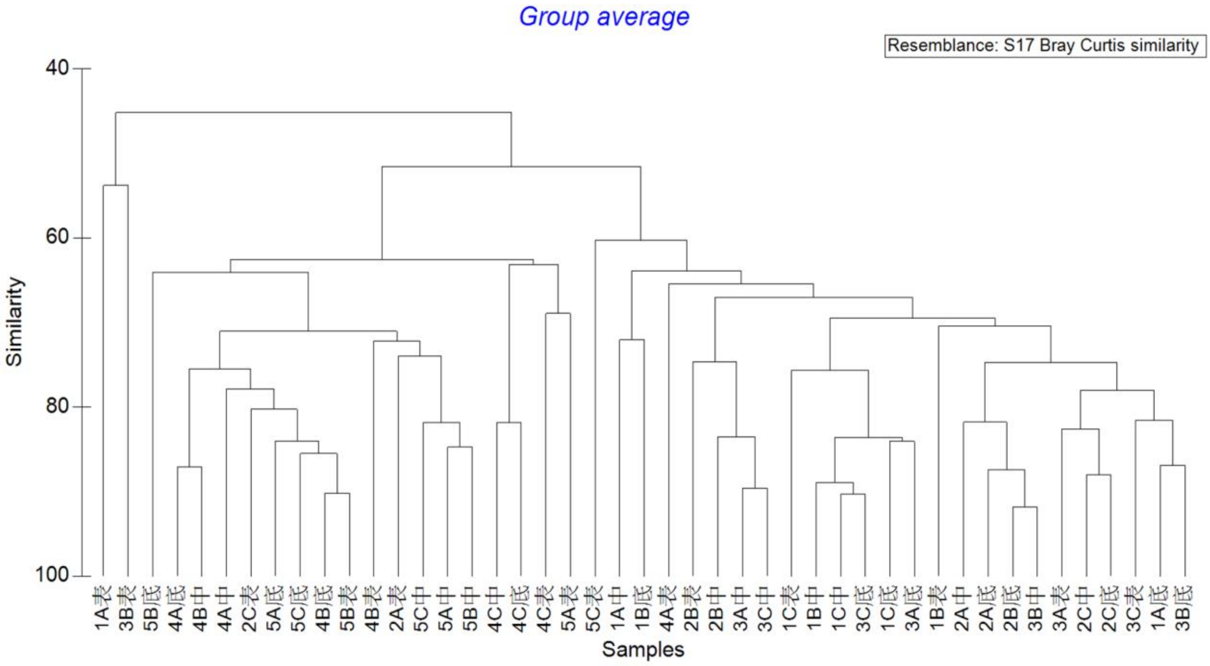


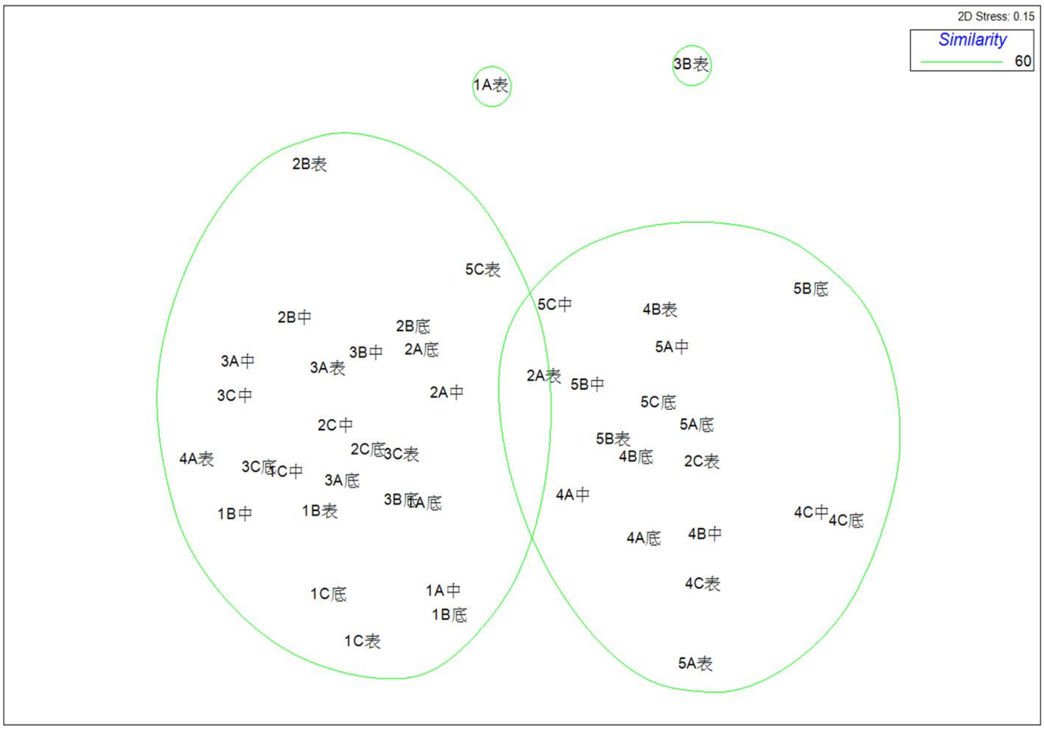
圖 2.8.1-2　本季海域各類浮游植物優勢大類數量百分比



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

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

圖 2.8.1-3 本季海域浮游植物之群集分析圖



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

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

圖 2.8.1-4 本季海域浮游植物 MDS 圖

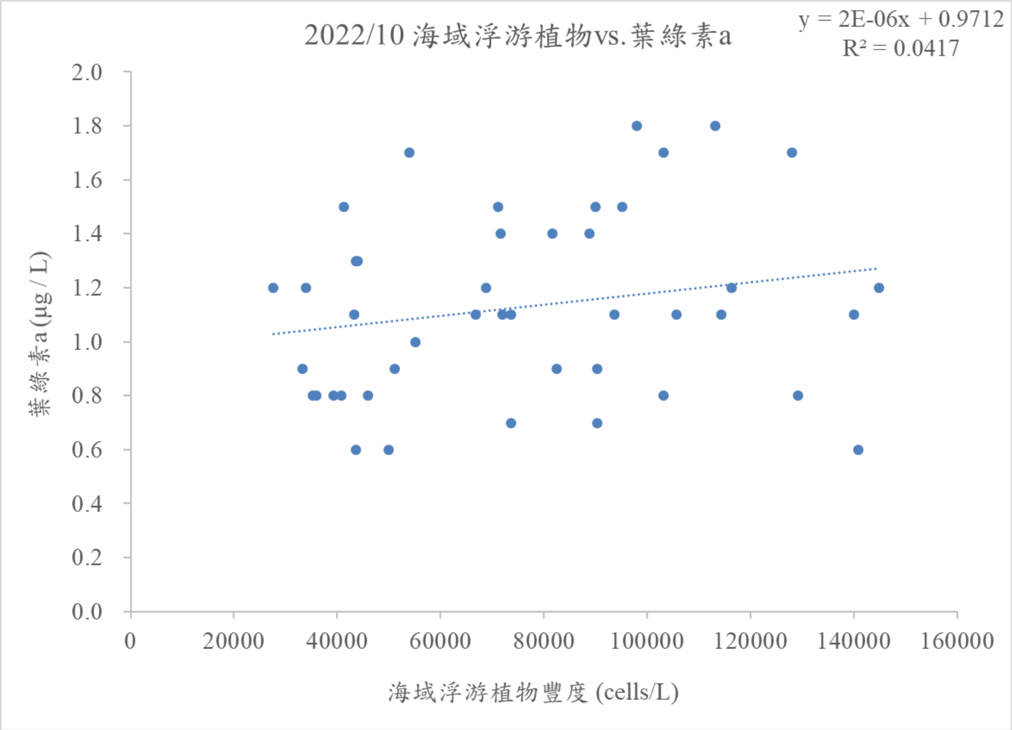


圖 2.8.1-5　本季海域各測站浮游植物豐度與葉綠素 *a* 濃度散布圖

角毛藻屬(*Chaetoceros* spp.)

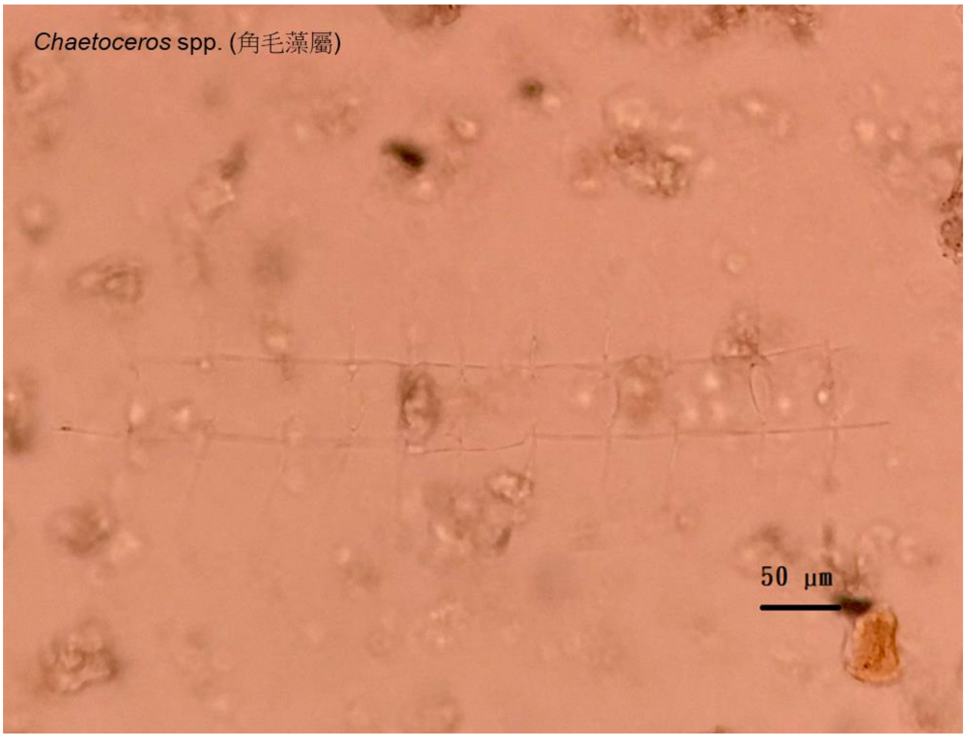


圖 2.8.1-6　本季海域浮游植物優勢物種

2.8.2 浮游動物

海域生態調查時間為111年10月3日，當天7:30出港，約14:40回港，浪高約0.5至1.0公尺，風速約2至4節；調查期間海域並無觀察到異常狀況。

本季(111年10月)海域浮游動物之平均豐度為61,553 ± 2,705 ind./1,000 m^3，平均發現大類數18 ± 1種，平均豐富度指數1.50 ± 0.10，平均均勻度指數0.40 ± 0.01，平均種歧異度指數1.13 ± 0.04，平均優勢度指數0.54 ± 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44,351 ± 2,042 ind./1,000 m^3，佔總豐度的72.05%；第二優勢類群為尾蟲類（Appendicularia），平均豐度為7,249 ± 831 ind./1,000m^3，佔總豐度的11.8%；第三優勢類群為劍水蚤（Cyclopoida），平均豐度為2,494 ± 260 ind./1,000 m^3，佔總豐度的4.1%；第四優勢類群為管水母（Siphonophora），平均豐度為1,426 ± 188 ind./1,000 m^3，佔總豐度的2.3%；第五優勢類群為蟹類幼生（Crab zoea），平均豐度為1,166 ± 190 ind./1,000 m^3，佔總豐度的1.9%；第六優勢類群為橈足類幼生（Copepoda nauplius），平均豐度為824 ± 116 ind./1,000 m^3，佔總豐度的1.3%。此六個主要優勢類群合計佔本季浮游動物總豐度的93.4%**(表2.8.2-1、圖2.8.2-2~7)**。

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84,339 ind./1,000 m^3，1C豐度最低，為42,620 ind./1,000 m^3。大類數以2A發現21大類最多，而2B發現15大類最少。豐富度指數普遍以深層較低，其中2A最高(1.76)，2B最低(1.31)。均勻度指數的變化則無一致性，最高值出現在5C (0.48)，最低則出現在2C(0.33)。歧異度指數亦無一致性情形，最高值是4A(1.37)，最低則為3A(0.92)。優勢度指數方面最高是3A (0.64)，而最低則是5C(0.42) **(表2.8.2-1、圖2.8.2-2~7)**。

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70.5%~89.7%之間，其中相似度最高的測站為2B和5A，達89.7%，相似度最低的測站為3A和5C，僅70.5%；如以相似度80%為基準，本季明顯可以把測站分為兩群，第一群僅有3A，其餘測站都屬第二群，是因為3A測站的橈足類幼生所佔比例較小，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 = 0.208, p > 0.05），5條測線間亦無明顯差異（ANOVA, F = 0.371, p > 0.05）。

我們亦將本季各測站之浮游動物豐度與水質因子做相關性分析，結果顯示浮游動物豐度與海水溫度、鹽度及葉綠素a濃度均無相關性；且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)	3.8	4.8	3.2	6.6	4	4.6	6.8	6.2	6.4	6.4	4.8	5.2	5.6	5	5.2	5.2	0.3	
有孔蟲 Foraminifera	591	722	0	394	185	147	0	608	157	534	222	1,173	439	0	220	359	82	0.58%
放射蟲 Radiolaria	0	98	28	88	0	0	357	0	0	320	0	57	146	0	0	73	29	0.12%
水母 Medusa	98	164	304	306	158	498	149	87	282	249	111	458	176	168	251	231	31	0.37%
管水母 Siphonophora	1,444	919	1,079	2,932	369	1,495	715	2,085	816	2,420	1,357	972	644	2,389	1,760	1,426	188	2.32%
櫛水母 Ctenophora	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00%
多毛類 Polychaeta	230	0	0	263	0	59	447	0	0	285	0	0	0	0	0	85	36	0.14%
翼足類 Pteropoda	1,280	1,608	747	2,276	448	88	238	492	188	854	859	200	439	606	1,037	757	150	1.23%
異足類 Heteropoda	0	66	0	44	0	0	0	0	0	107	0	57	0	0	0	18	8	0.03%
端腳類 Amphipoda	197	0	194	0	0	0	0	116	63	0	83	0	0	0	189	56	20	0.09%
蟹類幼生 Crab zoea	492	1,115	719	832	211	792	417	927	596	2,527	1,883	2,259	673	1,884	2,169	1,166	190	1.90%
蟹類大眼幼蟲 Crab megalopa	230	164	111	394	290	147	179	232	94	427	194	315	146	808	251	265	45	0.43%
瑩蝦類 Lucifera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00%
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	0	131	0	0	0	0	0	145	0	107	0	0	0	135	0	34	15	0.06%
介形類 Ostracoda	0	0	55	44	0	0	0	0	0	0	0	86	0	0	283	31	19	0.05%
橈足類幼生 Copepoda nauplius	1,411	722	1,411	832	1,002	792	179	1,332	1,161	641	138	400	1,523	404	409	824	116	1.34%
哲水蚤 Calanoida	37,926	56,594	28,543	54,928	34,914	48,526	52,292	43,869	45,036	47,125	42,760	39,526	54,607	42,568	36,051	44,351	2,042	72.05%
劍水蚤 Cyclopoida	3,346	3,215	2,987	1,707	1,239	1,730	4,943	2,461	2,165	4,022	1,495	1,973	1,552	2,625	1,949	2,494	260	4.05%
猛水蚤 Harpacticoida	164	230	415	131	501	59	417	521	942	178	305	172	615	740	157	370	64	0.60%
蝦類幼生 Shrimp larva	0	164	0	1,050	158	323	268	145	188	427	111	486	117	168	0	240	67	0.39%
糠蝦類 Mysidacea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00%
磷蝦類 Euphausiacea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00%
藤壺幼生 Barnacle nauplius	558	164	0	263	0	117	89	116	0	0	0	0	351	0	0	111	41	0.18%
棘皮類幼生 Echinodermata larva	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00%
毛顎類 Chaetognatha	295	525	83	1,050	396	235	834	376	282	214	415	658	791	505	251	461	67	0.75%
尾蟲類 Appendicularia	5,512	6,201	5,614	15,975	4,641	6,890	3,425	11,148	5,272	7,332	4,403	6,807	7,144	6,427	11,944	7,249	831	11.78%
海樽類 Thaliacea	131	164	249	569	132	352	625	1,216	408	2,100	194	486	468	942	1,854	659	154	1.07%
魚卵 Fish eggs	66	0	0	175	132	176	238	203	157	392	222	172	439	269	63	180	31	0.29%
仔稚魚 Fish larva	197	66	83	88	0	0	0	232	408	178	0	0	234	168	0	110	31	0.18%
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)	**54,166**	**73,031**	**42,620**	**84,339**	**44,777**	**62,424**	**65,811**	**66,310**	**58,217**	**70,439**	**54,751**	**56,258**	**70,506**	**60,807**	**58,839**	**61,553**	**2,705**	**100.00%**
大類數	**18**	**19**	**16**	**21**	**15**	**17**	**17**	**19**	**17**	**20**	**16**	**18**	**18**	**16**	**16**	**18**	**1**	
種數豐富度指數(Species Richness Index, *SR*)	**1.56**	**1.61**	**1.41**	**1.76**	**1.31**	**1.45**	**1.44**	**1.62**	**1.46**	**1.70**	**1.37**	**1.55**	**1.52**	**1.36**	**1.37**	**1.50**	**0.10**	
均勻度指數(Evenness Index, *J'*)	**0.43**	**0.34**	**0.45**	**0.42**	**0.35**	**0.33**	**0.33**	**0.43**	**0.35**	**0.46**	**0.35**	**0.42**	**0.35**	**0.45**	**0.48**	**0.40**	**0.01**	
種歧異度指數(Shannon Diversity Index, *H'*) (base e)	**1.24**	**0.99**	**1.26**	**1.27**	**0.95**	**0.93**	**0.92**	**1.28**	**1.00**	**1.37**	**0.97**	**1.22**	**1.00**	**1.24**	**1.34**	**1.13**	**0.04**	
優勢度指數(Dominance Index，*C*)	**0.51**	**0.61**	**0.47**	**0.46**	**0.62**	**0.62**	**0.64**	**0.47**	**0.61**	**0.47**	**0.62**	**0.51**	**0.61**	**0.51**	**0.42**	**0.54**	**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	86.2													
1C	85.5	81.6												
2A	82.6	83.3	78.7											
2B	81.3	84.1	81.0	81.2										
2C	80.0	83.2	82.0	84.2	84.8									
3A	75.0	79.1	74.9	76.1	80.0	79.3								
3B	85.1	84.4	84.2	83.2	83.7	84.1	76.2							
3C	81.0	83.0	83.7	78.2	88.5	87.4	80.4	86.7						
4A	81.3	82.1	79.7	82.5	77.9	80.9	77.7	85.0	78.2					
4B	81.0	86.3	81.2	81.5	85.2	84.3	79.7	83.4	82.5	82.8				
4C	76.4	82.5	77.9	82.6	81.2	85.0	78.2	82.0	81.4	84.5	84.1			
5A	82.7	84.7	79.9	82.4	89.7	84.1	81.2	86.2	88.4	78.4	82.4	80.8		
5B	77.9	81.4	82.0	79.9	83.2	80.7	78.4	87.2	83.2	87.8	86.4	83.3	81.0	
5C	79.5	79.5	83.1	82.8	76.9	80.1	70.5	85.1	77.4	86.1	85.6	83.0	74.5	83.9

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

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

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

111/10/03 水質因子	相關係數	*p* 值
水溫	-0.105	0.311
鹽度	0.175	0.102
葉綠素 *a*	0.374	0.096

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

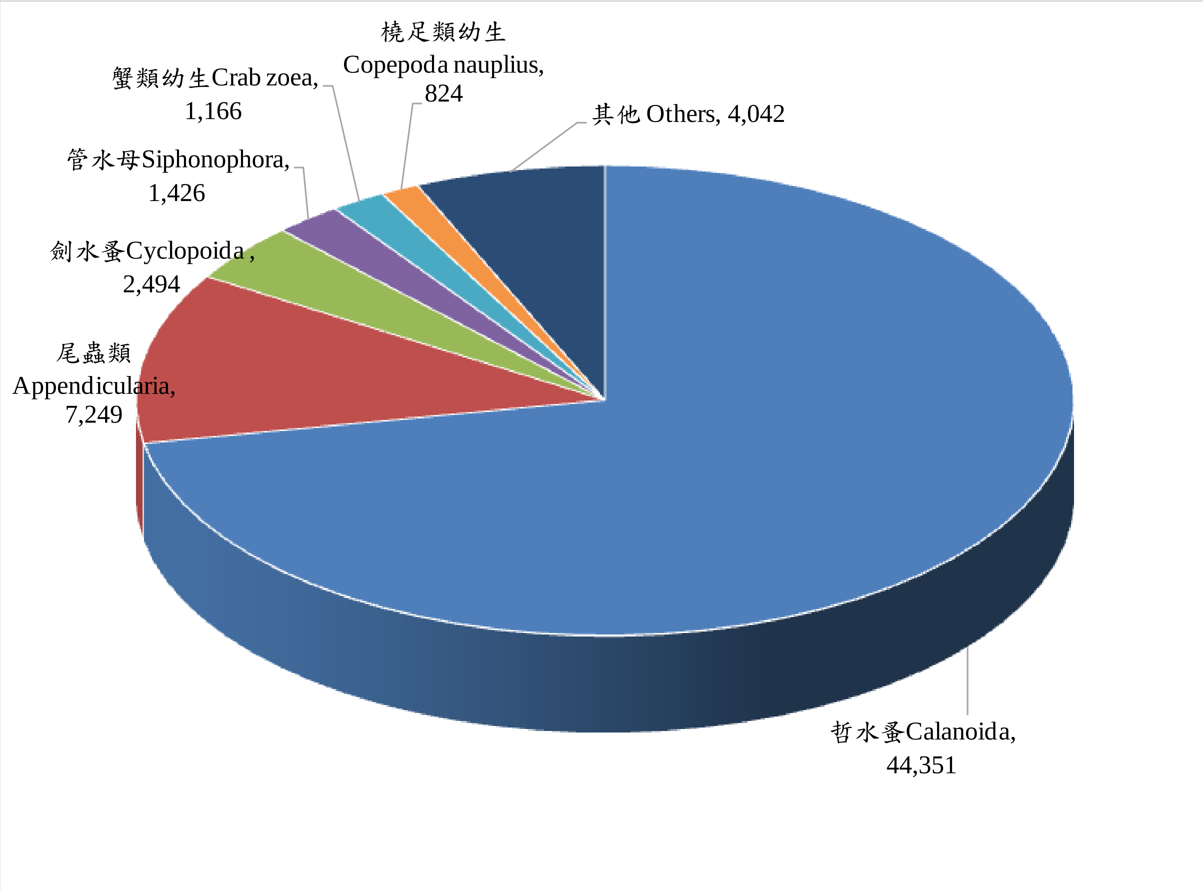
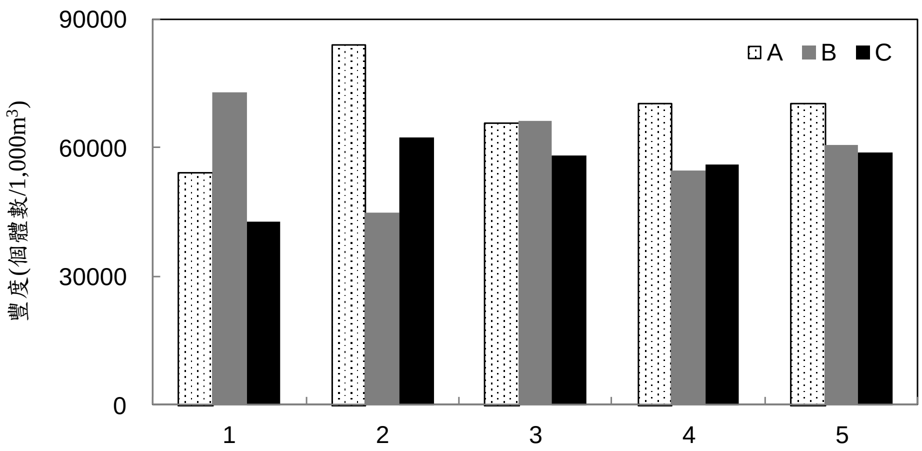
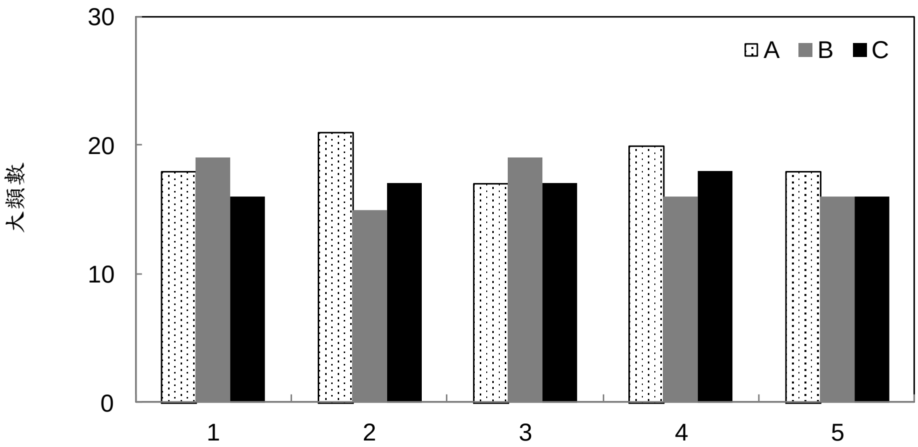


圖 2.8.2-1　本季海域各類浮游動物優勢大類數量百分比



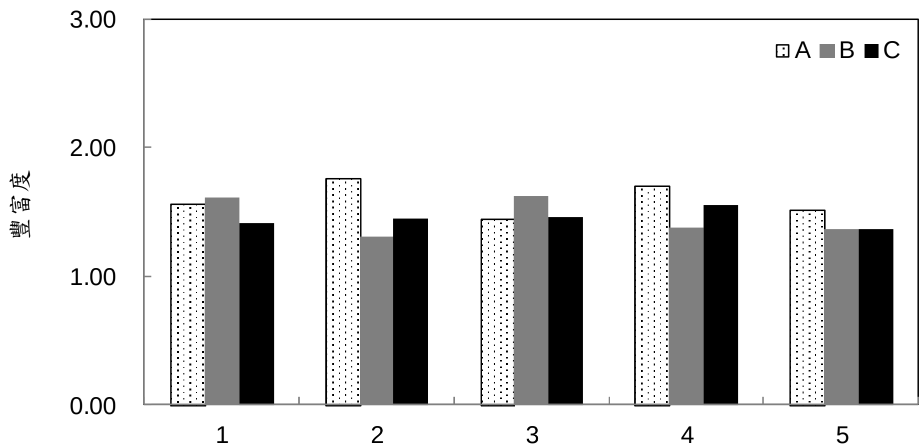
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口
註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

圖 2.8.2-2　本季海域各測站浮游動物豐度變化圖



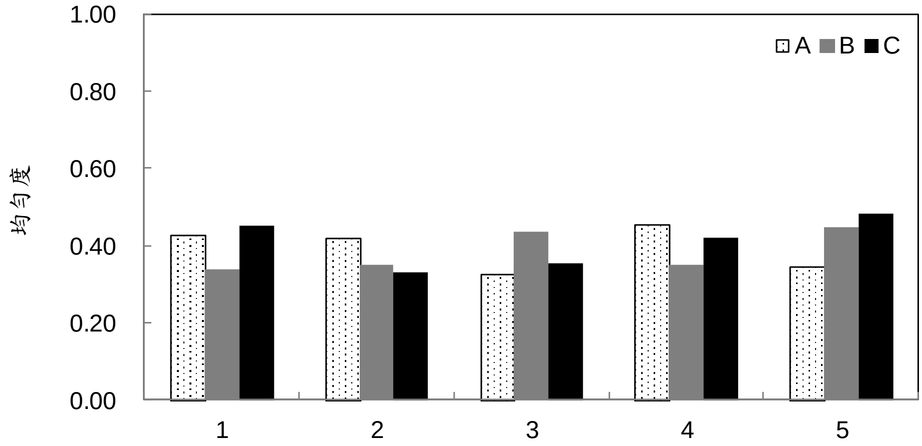
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口
註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

圖 2.8.2-3　本季海域各測站浮游動物大類數變化圖



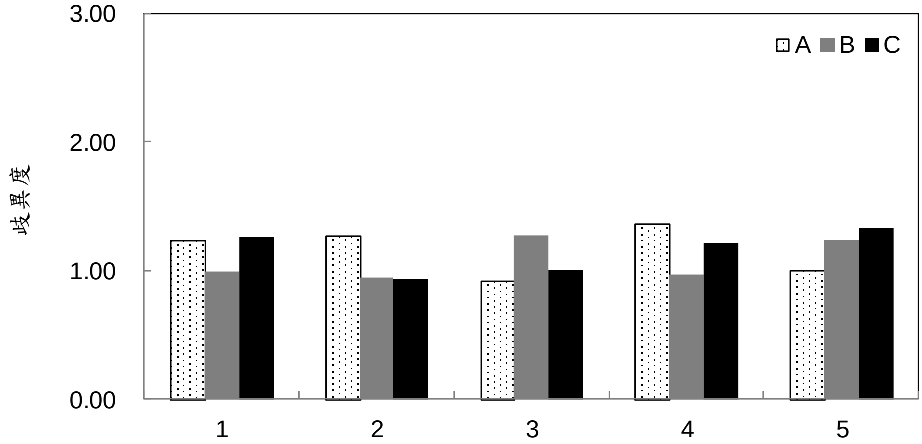
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口
註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

圖 2.8.2-4　本季海域各測站浮游動物豐富度變化圖



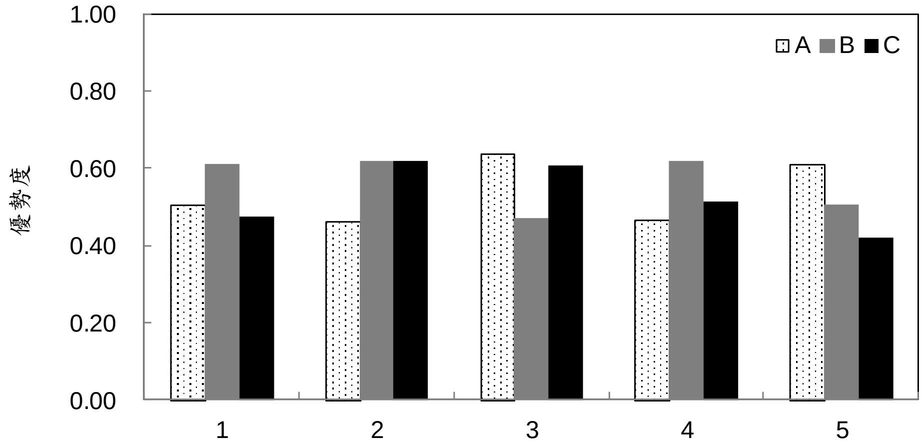
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口
註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

圖 2.8.2-5　本季海域各測站浮游動物均勻度變化圖



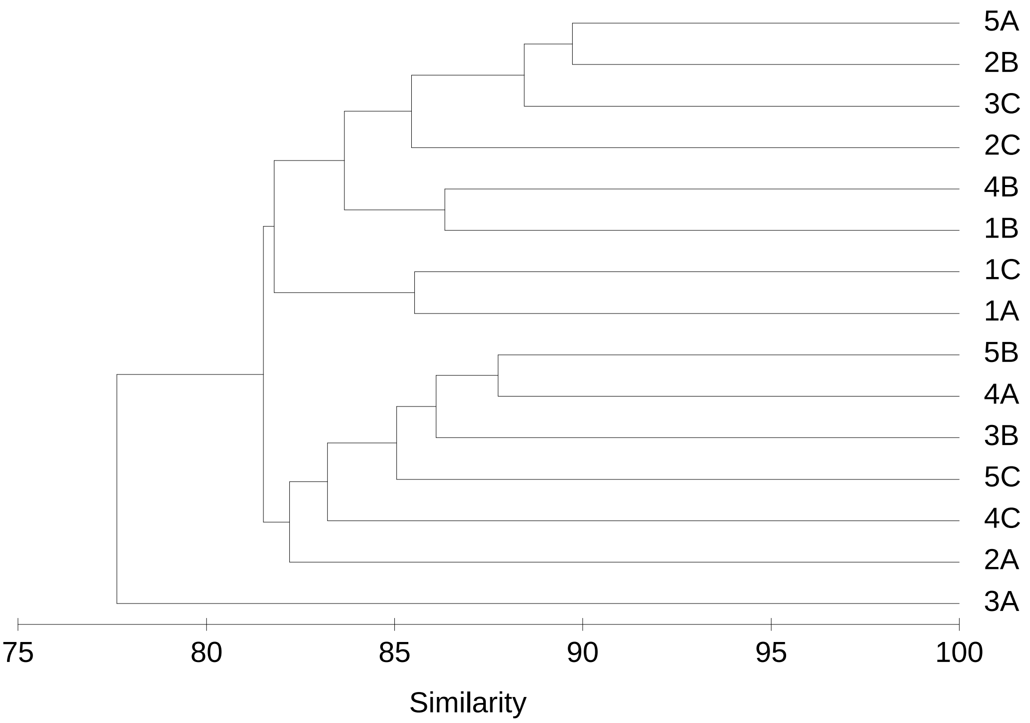
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口
註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

圖 2.8.2-6　本季海域各測站浮游動物歧異度變化圖



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

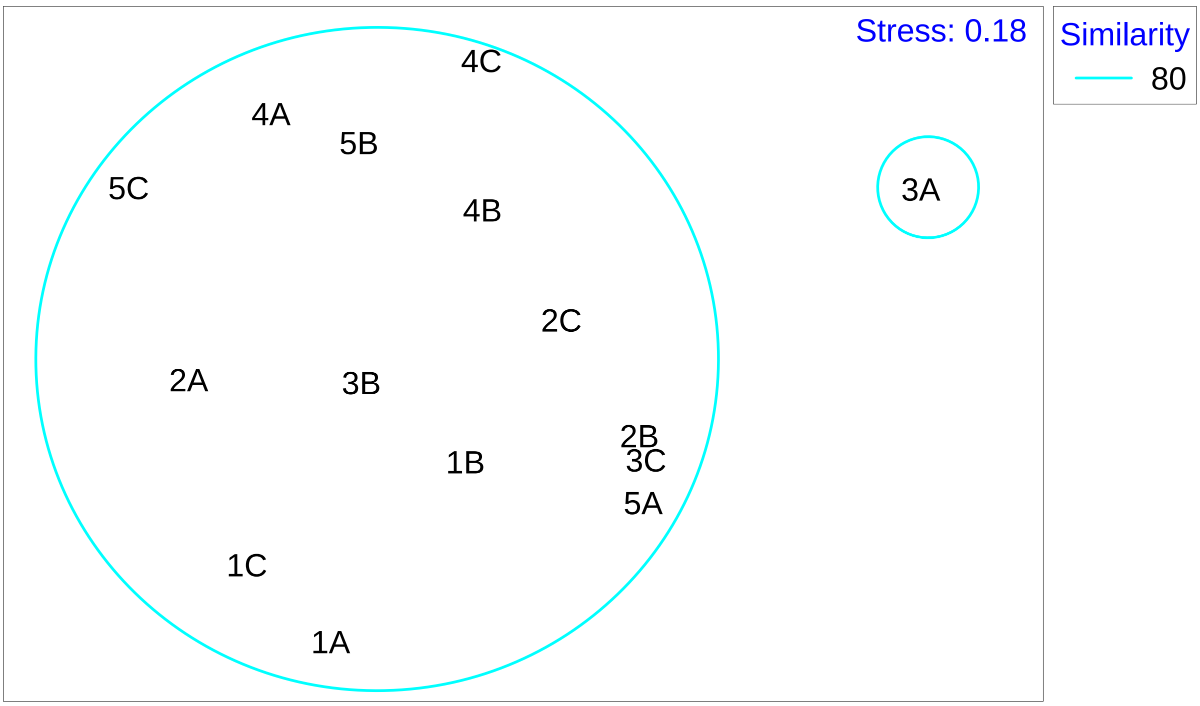
圖 2.8.2-7　本季海域各測站浮游動物優勢度變化圖



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

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

圖 2.8.2-8　本季海域各測站浮游動物群集組成之相似度圖



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

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

圖 2.8.2-9　本季海域各測站浮游動物群集分析圖

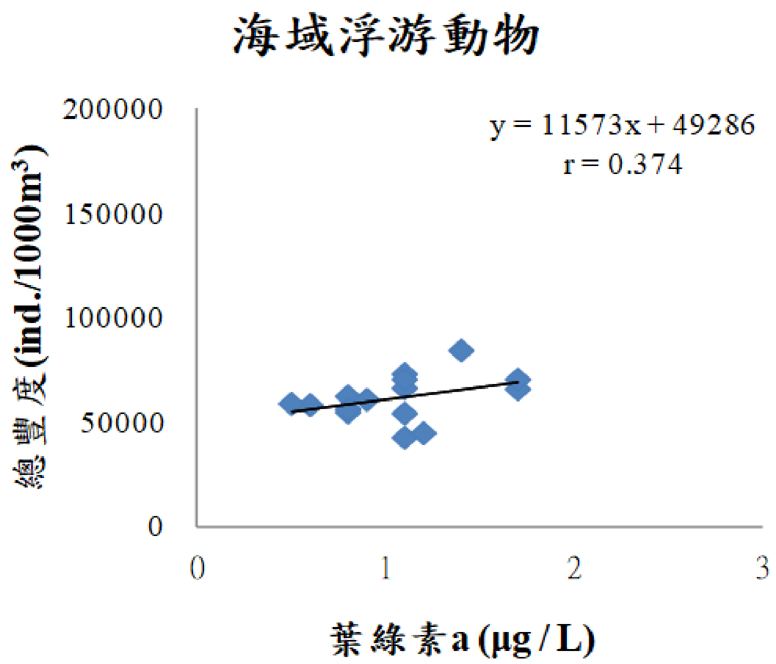
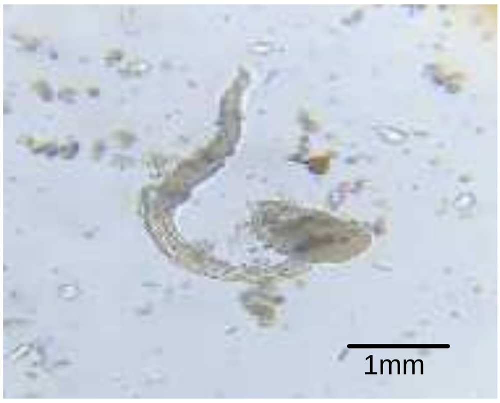


圖2.8.2-10 本季海域各測站浮游動物豐度與葉綠素*a*濃度散布圖

哲水蚤 (Calanoida)

尾蟲類 (Appendicularia)



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10月3日，當天7:30出港，約14:40回港，浪高約0.5至1.0公尺，風速約2至4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、紐形、脊索、刺胞、棘皮、軟體與星蟲動物，共計8個動物門123科173屬196種2,266隻生物個體。本季所採集到的8個動物門生物物種數方面，以軟體動物的92種(46.94%)為最多，其次依序為節肢動物51種(26.02%)、環節動物22種(11.22%)、刺胞動物15種(7.65%)、脊索動物的5種(2.55%)、棘皮動物5種(2.55%)、星蟲動物5種(2.55%)及紐形動物1種(0.51%)**(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52種生物最多，5A的51種生物居次，物種數最少的是1C測站，僅採獲12種生物(**表2.8.3-1；圖2.8.3-1**)。在個體隻數方面，以4C測站的528隻生物個體最多，其次為5A測站的477隻生物個體，數量最少的是1C測站僅採獲22隻生物個體；本次採樣優勢種為圓錐珊瑚科(Turbinoliidae sp.)共計190隻生物個體(8.38%)，其次為檜葉螅科(Sertulariidae sp.)共計129隻生物個體(5.69%)及胖象牙貝(*Gadila anguidens*)共計138隻生物個體(6.09%) (**表2.8.3-1；圖2.8.3-1、圖2.8.3-6**)。在生物密度方面，以4C測站(4.99隻/m^2)為數值最高，其次為5A(4.51隻/m^2)，生物密度最低的為1C測站(0.21隻/m^2)，平均生物豐度為1.43±0.37隻/m^2 (**表2.8.3-1**)。

本季鄰近工業區之3A測站捕獲45種170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測站高於3個測站，依物種數排序為5A測站的(51種)， 高於4A測站的(35種)、1A測站的(26種)、2A測站的(22種)；在個體隻數方面，也同樣高於鄰近3個測站，依個體隻數排序為5A測站(477隻)，高於4A測站(114隻)、1A測站(72隻)、2A測站(67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2.89~8.57之間，其中2C測站捕獲物種與個體隻數雖不是最少，但因捕獲頂管象牙貝(*Episiphon virgula*)佔有該測站4成生物個體數的比例，故數值最低；至於3A測站為本季最高數值之測站，雖捕獲物種數並非本季最高，但捕獲物種與生物個體數較為均勻，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0.69~0.93之間，數值愈高代表個體數在種間分配愈均勻，其中4C測站捕獲的圓錐珊瑚科生物個體數佔了此測站的三成以上，故數值最低；而1C測站因捕獲的生物物種數量分佈最為平均，沒有明顯優勢物種，故數值較高(**表2.8.3-1**)。

物種歧異度(Species diversity, *H'*)介於0.83~1.46之間，其中3A測站捕獲個體隻數在各物種數量組成較為均勻，故有最高的數值；2C測站因捕獲頂管象牙貝個體隻數佔有較高的比例，故數值最低(**表2.8.3-1)**。

優勢度指數(Dominance Index, *C*)介於0.05~0.23之間，3A測站沒有捕獲明顯的優勢種，故數值最低，2C測站在生物個體數量中頂管象牙貝佔有四成以上的比例，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49.44%，相似度最高為3A與4A測站，其次為1C與2C測站(43.75%) (**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3個群集，相似度49.44%處可將2B與5A測站形成為最相近的一個群集，相似度24.47%處1A、2A、3A、3B、3C、4A、4B與4C測站形成另一個群集，1B、1C、5B、5C與2C測站形成另一個群集(**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銅有顯著相關(p = 0.035)，其餘各項水質因子與底棲生物豐度皆無顯著相關(**表2.8.3-4**)。從本季所採得底棲生物豐度分析，海域5條測線(大堀溪口、觀音溪口、觀塘工業區小飯壢溪口、新屋溪口、社子溪口)3個深度(10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22~528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 =0.164, 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 = 1.177, 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	**螠蟲亞綱**																				
Echiuroidea	螠蟲目																				
Echiuroidea sp.	螠蟲	0	0	0	1	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	4	0.267	0.153	0.18%	0.594
Errantia	**游走亞綱**																				
Capitellidae	小頭蟲科																				
Capitellidae sp.	小頭蟲科	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	2	7	0.467	0.350	0.31%	1.356
Eunicidae	磯沙蠶科																				
Eunice sp.	磯沙蠶屬	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2	2	0	0	0	6	0.400	0.190	0.26%	0.737
Lysidice sp.	襟松蟲屬	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	3	0.200	0.145	0.13%	0.561
Palola sp.		5	0	0	6	0	0	1	1	1	1	1	2	0	0	0	18	1.200	0.480	0.79%	1.859
Eulepethidae																					
Eulepethidae sp.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1		2	0.143	0.094	0.09%	0.363
Glyceridae	吻沙蠶科																				
Glycera sp.	吻沙蠶屬	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3	0.200	0.145	0.13%	0.561
Goniadidae	角吻沙蠶科																				
Goniadidae sp.	角吻沙蠶科	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	6	0.400	0.190	0.26%	0.737
Nephtyidae	齒吻沙蠶科																				
Aglaophamus sp.	內卷齒蠶屬	0	0	1	0	0	2	1	0	0	2	0	0	4	0	0	10	0.667	0.304	0.44%	1.175
Nephtyidae sp.	齒吻沙蠶科	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	0.200	0.200	0.13%	0.775
Onuphidae	歐努菲蟲科																				
Onuphidae sp.	歐努菲蟲科	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	1	4	0.267	0.153	0.18%	0.594
Polynoidae	多鱗蟲科																				
Polynoidae sp.	多鱗蟲科	7	0	0	13	0	0	11	3	1	3	1	6	1	0	3	49	3.267	1.081	2.16%	4.183
Sigalionidae	錫鱗蟲科																				
Sigalionidae sp.	錫鱗蟲科	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	4	0.267	0.206	0.18%	0.799
Syllidae	裂蟲科																				
Syllidae sp.	裂蟲科	0	0	0	2	0	0	2	1	0	0	1	0	0	0	0	6	0.400	0.190	0.26%	0.737
Sedentaria	**隱居亞綱**																				
Flabelligeridae	扇沙蟲科																				
Flabelligeridae sp.	扇沙蟲科	0	0	0	5	0	0	0	3	0	1	0	0	0	0	0	9	0.600	0.376	0.40%	1.454
Opheliidae	海蛹科																				
Ophelina sp.	海蛹屬	0	2	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0.333	0.187	0.22%	0.724
Oweniidae	歐文蟲科																				
Oweniidae sp.	歐文蟲科	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Sabellariidae	帚毛蟲科																				
Sabellariidae sp.	帚毛蟲科	0	0	0	14	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	16	1.067	0.934	0.71%	3.615
Serpulidae	龍介蟲科																				
Serpulidae sp.	龍介蟲科	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Sternaspidae	不倒翁蟲科																				
Sternaspidae sp.	不倒翁蟲科	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0.133	0.133	0.09%	0.516
Terebellidae	蟄龍介科																				
Terebellidae sp.	蟄龍介科	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Trichobranchidae	毛鰓蟲科																				
Trichobranchidae sp.	毛鰓蟲科	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Arthropoda	**節肢動物門**																				
Malacostraca	**軟甲綱**																				
Amphipoda	端足目																				
Amphipoda	端足目	0	1	0	0	0	0	2	0	0	2	0	3	0	0	0	8	0.533	0.256	0.35%	0.990
Ampeliscidae	雙眼鉤蝦科																				
Ampeliscidae sp.	雙眼鉤蝦科	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3	0.200	0.200	0.13%	0.775
Corophiidae	蜾蠃蜚科																				
Corophiidae sp.	蜾蠃蜚科	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Photidae	亮鉤蝦科																				
Photidae sp.	亮鉤蝦科	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	6	0	0	8	0.533	0.413	0.35%	1.598
Cumacea	漣蟲目																				
Eocuma latum		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3	0.200	0.200	0.13%	0.775
Decapoda	十足目																				
Penaeidae	對蝦科																				
Parapenaeopsis hardwickii	長角彷對蝦	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	2	0.133	0.091	0.09%	0.352
Parapenaeopsis sculptilis	雕刻彷對蝦	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3	0.200	0.200	0.13%	0.775
Penaeidae sp.	對蝦科	0	0	1	0	0	0	0	4	8	0	0	27	0	0	1	41	2.733	1.826	1.81%	7.066
Sergestidae	櫻蝦科																				
Acetes sp.	毛蝦屬	0	0	0	0	4	0	4	0	2	0	0	0	0	0	1	11	0.733	0.371	0.49%	1.438
Diogenidae	活額寄居蟹科																				
Diogenes nitidimanus	閃光活額寄居蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	3	0	0	10	0.667	0.495	0.44%	1.915
Diogenes rectimanus	直螯活額寄居蟹	1	0	0	0	0	0	10	0	0	13	0	0	0	0	0	24	1.600	1.051	1.06%	4.067
Galatheidae	鎧甲蝦科																				
Allogalathea elegans	美麗異鎧蝦	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	4	0.267	0.267	0.18%	1.033
Galathea orientalis	東方鎧甲蝦	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 pubescens	柔毛鎧甲蝦	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	5	0.333	0.334	0.22%	1.291
Galathea tanegashimae	種子島鎧甲蝦	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Paguridae	寄居蟹科																				
Pagurus pitagsaleei	皮氏寄居蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Porcellanidae	瓷蟹科																				
Enosteoides ornatus	裝飾擬豆瓷蟹	14	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	5	0	0	2	24	1.600	0.951	1.06%	3.680
Pachycheles sculptus	雕刻厚瓷蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3	0.200	0.200	0.13%	0.775
Petrolisthes militaris	好鬥岩瓷蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6	0.400	0.400	0.26%	1.549
Petrolisthes sp.	岩瓷蟹屬	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258

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
Pleocyemata/Brachyura	抱卵亞目/短尾下目																				
Megalopa	大眼幼蟲	0	0	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0.333	0.232	0.22%	0.900
Albuneidae	管須蟹科																				
Albunea symmysta	東方管須蟹	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Epialtidae	臥蜘蛛蟹科																				
Hyastenus sp.	互敬蟹屬	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Leucosiidae	玉蟹科																				
Ebalia sp.	堅殼蟹屬	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0.133	0.091	0.09%	0.352
Majidae	蜘蛛蟹科																				
Oregonia sp.	突眼蟹屬	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Parthenopidae	菱蟹科																				
Harrovia elegans	美麗短角蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Pilumnidae	毛刺蟹科																				
Harrovia japonica	日本短角蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Pilumnus sp.	毛刺蟹屬	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	6	0.400	0.214	0.26%	0.828
Typhlocarcinus sp.	盲蟹屬	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	9	0.600	0.349	0.40%	1.352
Portunidae	梭子蟹科																				
Charybdis truncata	直額蟳	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0.133	0.133	0.09%	0.516
Charybdis sp.	蟳屬	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0.467	0.467	0.31%	1.807
Portunus pelagicus	遠海梭子蟹	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.133	0.133	0.09%	0.516
Thalamita crenata	鈍齒短槳蟹	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Thalamita kagosimensis	鹿島短槳蟹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	10	0.667	0.667	0.44%	2.582
Portunidae sp.	梭子蟹科	0	0	0	0	1	0	1	0	0	2	2	1	1	0	0	8	0.533	0.192	0.35%	0.743
Xanthidae	扇蟹科																				
Forestia sp.	霍氏蟹屬	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Pleocyemata	抱卵亞目																				
Caridea	真蝦下目																				
Alpheidae	槍蝦科																				
Alpheidae sp.	槍蝦科	0	0	3	0	0	1	0	0	0	0	2	12	0	0	0	18	1.200	0.807	0.79%	3.121
Crangonidae	褐蝦科																				
Crangonidae sp.	褐蝦科	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	6	0.400	0.400	0.26%	1.549
Hippolytidae	藻蝦科																				
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	0.13%	0.775
Lysmatidae																					
Lysmata vittata	紅紋鞭腕蝦	1	0	0	2	3	0	9	0	0	2	0	5	3	0	0	25	1.667	0.660	1.10%	2.554
Palaemonidae	長臂蝦科																				
Palaemonella pottsi	博氏長臂蝦	0	0	0	0	1	0	0	4	0	4	0	13	0	0	0	22	1.467	0.900	0.97%	3.482
Palaemonidae sp.	長臂蝦科	0	0	0	0	2	0	1	0	0	20	0	27	20	0	0	70	4.667	2.400	3.09%	9.286
Palinuridae	龍蝦科																				
Parribacus antarcticus	南極岩礁扇蝦	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Pasiphaeidae	玻璃蝦科																				
Leptochela gracilis	修長細螯蝦	4	0	0	0	6	3	10	0	0	3	38	15	12	10	0	101	6.733	2.587	4.46%	10.010
Leptochela sydniensis	雪梨細螯蝦	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Sicyoniidae	單肢蝦科																				
Hymenopenaeus equalis	等似膜對蝦	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3	0.200	0.200	0.13%	0.775
Mysida	糠蝦目																				
Mysidae	糠蝦科																				
Mysidae sp.	糠蝦科	0	1	0	0	0	0	2	0	3	6	0	0	7	0	0	19	1.267	0.598	0.84%	2.314
Stomatopoda	口足目																				
Nannosquillidae	矮蝦蛄科																				
Acanthosquilla multifasciata	複條刺蝦蛄	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	0.200	0.145	0.13%	0.561
Squillidae	蝦蛄科																				
Oratosquillina inornata	無刺似口蝦蛄	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Oratosquillina sp.	口蝦蛄屬	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	0.200	0.145	0.13%	0.561
Ostracoda	**介形綱**																				
Cypridinidae	海螢科																				
Cypridinidae sp.	海螢科	0	0	0	0	3	0	1	0	0	2	0	0	2	0	0	8	0.533	0.256	0.35%	0.990
Chordata	**脊索動物門**																				
Actinopterygii	**輻鰭魚綱**																				
Juvenile fish	幼魚	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0.200	0.200	0.13%	0.775
Cynoglossidae	舌鰨科																				
Cynoglossus puncticeps	斑頭舌鰨	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	7	0.467	0.401	0.31%	1.552
Cynoglossidae sp.	舌鰨科	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3	0.200	0.145	0.13%	0.561
Gobiidae	鰕虎魚科																				
Gobiidae sp.	鰕虎魚科	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	3	0.200	0.145	0.13%	0.561
Serranidae	鮨科																				
Serranidae sp.	鮨科	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Cnidaria	**刺胞動物門**																				
Anthozoa	**花蟲綱**																				
Actiniaria	海葵目																				
Sea anemone	海葵	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	6	0.400	0.235	0.26%	0.910
Acanthogorgiidae	棘柳珊瑚科																				
Acanthogorgiidae sp.	棘柳珊瑚科	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	12	0	0	0	13	0.867	0.799	0.57%	3.091
Clavulariidae	羽珊瑚科																				
Carijoa sp.	雪花珊瑚屬	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0.600	0.600	0.40%	2.324
Dendrophylliidae	樹珊瑚科																				
Dendrophylliidae sp.	樹珊瑚科	1	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	5	0.333	0.270	0.22%	1.047
Ellisellidae	鞭珊瑚科																				
Ellisellidae sp.	鞭珊瑚科	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	2	2	0	0	0	11	0.733	0.483	0.49%	1.870
Gorgoniidae	柳珊瑚科																				
Gorgoniidae sp.	柳珊瑚科	0	0	0	1	0	0	0	5	1	0	0	0	0	0	0	7	0.467	0.336	0.31%	1.302

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	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	5	0.333	0.334	0.22%	1.291
Nephtheidae	棘軟珊瑚科																				
Litophyton sp.	穗軟珊瑚	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2	0.133	0.091	0.09%	0.352
Plexauridae	網柳珊瑚科																				
Plexauridae sp.	網柳珊瑚科	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	2	0	0	0	7	0.467	0.215	0.31%	0.834
Rhizangiidae	根珊瑚科																				
Rhizangiidae sp.	根珊瑚科	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3	0.200	0.200	0.13%	0.775
Stylasteridae	柱星珊瑚科																				
Stylasteridae sp.	柱星珊瑚科	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3	0.200	0.200	0.13%	0.775
Subergorgiidae	軟柳珊瑚科																				
Subergorgiidae sp.	軟柳珊瑚科	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	4	0.267	0.182	0.18%	0.704
Turbinoliidae	圓錐珊瑚科																				
Turbinoliidae sp.	圓錐珊瑚科	0	0	0	0	0	0	2	0	12	0	9	167	0	0	0	190	12.667	11.074	8.38%	42.855
Leptothecata	軟水母目																				
Aglaopheniidae sp.	羽螅科	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Sertulariidae sp.	檜葉螅科	5	0	0	3	0	0	3	17	2	3	34	61	1	0	0	129	8.600	4.429	5.69%	17.141
Echinodermata	**棘皮動物門**																				
Asteroidea	**海星綱**																				
Asterinidae	海燕科																				
Asterina coronata	花冠海燕	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Crinoidea	**海百合綱**																			0.00%	
Comatulida	海羊齒目																			0.00%	
Comatulida sp.	海羊齒目	6	0	0	1	0	0	1	0	3	2	5	61	0	0	0	79	5.267	4.016	3.49%	15.540
Holothuroidea	**海參綱**																			0.00%	
Holothuroidea sp.	海參綱	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0.133	0.133	0.09%	0.516
Ophiuroidea	**蛇尾綱**																			0.00%	
Ophiuroidea sp.	蛇尾綱	0	0	2	0	0	1	7	1	3	6	0	2	0	1	1	24	1.600	0.568	1.06%	2.197
Gorgonocephalidae	筐蛇尾科																			0.00%	
Gorgonocephalidae sp.	筐蛇尾科	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	4	0.267	0.267	0.18%	1.033
Mollusca	**軟體動物門**																				
Acteonidae	捻螺科																				
Pupa strigosa	細溝蛹螺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Buccinidae	峨螺科																				
Babylonia areolata	象牙鳳螺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Cantharus cecillei	塞西雷峨螺	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.133	0.133	0.09%	0.516
Engina armillata		2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.133	0.133	0.09%	0.516
Chilodontaidae	唇齒螺科																				
Herpetopoma lischkei	褐色雕鐘螺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Hybochelus cancellatus	網紋鐘螺	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	4	0.267	0.182	0.18%	0.704
Clavatulidae	麥螺科																				
Mitrella sp.	麥螺	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0	5	21	1	0	2	33	2.200	1.396	1.46%	5.401
Columbellidae sp.	麥螺科	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Cylichnidae	盒螺科																				
Cylichna biplicata	雙褶盒螺	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0.133	0.091	0.09%	0.352
Cymatiidae	法螺科																				
Cymatium labiosum	厚唇法螺	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	5	0.333	0.334	0.22%	1.291
Gyrineum natator	美珠翼法螺	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Eratoidae	愛神螺科																				
Sulcerato tomlini	花背石榴螺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Eulimidae	瓷螺科																				
Annulobalcis yamamotoi		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0.133	0.133	0.09%	0.516
Eulima bifasciata	雙帶瓷螺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0.133	0.133	0.09%	0.516
Fissurellidae	裂螺科																				
Scutus unguis	皺紋鴨嘴螺	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Diodora suprapunicea	草花透孔螺	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Muricidae	骨螺科																				
Coralliophila sp.	珊瑚螺屬	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Ergalatax contracta	粗肋結螺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	5	0.333	0.334	0.22%	1.291
Indothais sacellum		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	0.133	0.091	0.09%	0.352
Thais keluo		5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0.333	0.334	0.22%	1.291
Maculotriton sp.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Nassariidae	織紋螺科																				
Nassarius conoidalis	球織紋螺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Nassarius festivus	秀麗織紋螺	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	5	0	0	0	8	0.533	0.350	0.35%	1.356
Nassarius nodiferus	粗肋織紋螺	2	0	0	1	0	0	3	1	0	4	0	0	3	0	0	14	0.933	0.358	0.62%	1.387
Nassarius succinctus	尖頂織紋螺	0	0	0	0	6	3	0	1	0	0	0	0	0	0	2	12	0.800	0.439	0.53%	1.699
Nassarius sufflatus	素面織紋螺	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0.467	0.467	0.31%	1.807
Nassarius teretiusculus	小塔織紋螺	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	46	1	0	58	3.867	3.099	2.56%	11.993
Nassarius variciferus	縱肋織紋螺	0	10	0	0	11	0	2	0	0	4	0	1	1	0	0	29	1.933	0.944	1.28%	3.654
Nassarius sp.	織紋螺屬	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Naticidae	玉螺科																				
Natica lineata	細紋玉螺	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0.133	0.091	0.09%	0.352
Notocochlis sp.		0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0.133	0.091	0.09%	0.352
Pseudomelatomidae																					
Inquisitor sp.	玉米捲管螺屬	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0.133	0.133	0.09%	0.516
Ringiculidae	厚唇螺科																				
Ringicula doliaris	白豆厚唇螺	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Terebridae	筍螺科																				
Duplicaria tricincta		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	4	0.267	0.267	0.18%	1.033
Duplicaria spectabilis		0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0.467	0.467	0.31%	1.807
Strioterebrum plumbeum		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0.133	0.133	0.09%	0.516
Terebra triseriata	鑽筍螺	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	2	0.133	0.091	0.09%	0.352
Terebridae sp.	筍螺科	0	0	0	0	13	0	0	0	1	0	0	0	12	1	0	27	1.800	1.127	1.19%	4.362

學名	中文名	1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B	3C	4A	4B	4C	5A	5B	5C	Total	平均	標準偏差	百分比	標準差
Turridae	捲管螺科																				
Brachytoma kurodai	瑞珠卷管螺	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0.133	0.091	0.09%	0.352
Brachytoma tuberosa	多瘤捲管螺	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	7	0.467	0.256	0.31%	0.990
Etrema sp.	腹螺屬	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2	0.133	0.091	0.09%	0.352
Unedogemmula deshayesii	低斜捲管螺	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0.267	0.267	0.18%	1.033
Trochidae	鐘螺科																				
Calliostoma sp.	麗口螺屬	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	4	0.267	0.267	0.18%	1.033
Scaphopoda	**掘足綱**																				
Gadilidae	胖象牙貝科																				
Gadila anguidens	胖象牙貝	0	3	0	0	56	0	4	0	0	1	0	0	67	6	1	138	9.200	5.533	6.09%	21.412
Gadilinidae	纖細象牙貝科																				
Episiphon virgula	頂管象牙貝	0	2	4	0	0	26	1	0	0	0	0	0	0	8	23	64	4.267	2.202	2.82%	8.523
Laevidentaliidae	光滑象牙貝科																				
Laevidentalium coruscum		0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	5	0.333	0.187	0.22%	0.724
Bivalvia	**雙殼綱**																				
Arcidae	魁蛤科																				
Arca avellana	船魁蛤	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Hawaiarca yamamotoi	山本魁蛤	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Chamidae	偏口蛤科																				
Chama sp.	偏口蛤屬	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Corbulidae	抱蛤科																				
Anisocorbula sp.	異籃蛤屬	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0.133	0.133	0.09%	0.516
Corbula formosensis	台灣抱蛤	0	0	0	0	35	0	1	4	0	0	3	0	9	3	1	56	3.733	2.324	2.47%	8.996
Corbula scaphoides	舟形抱蛤	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4	0	0	5	0.333	0.270	0.22%	1.047
Varicorbula sp.	變異籃蛤屬	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0.133	0.133	0.09%	0.516
Crassatellidae	厚蛤科																				
Crenocrassatella foveolata	厚蛤	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	6	0.400	0.400	0.26%	1.549
Gastrochaenidae	開腹蛤科																				
Gastrochaena cuneiformis	開腹蛤	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Spengleria mytiloides	貽形開腹蛤	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0.133	0.091	0.09%	0.352
Lucinidae	滿月蛤科																				
Lucinidae sp.	滿月蛤科	0	0	0	0	0	15	3	0	0	0	1	0	0	0	0	19	1.267	1.003	0.84%	3.882
Lyonsiidae	波浪蛤科																				
Agriodesma navicula	舟形長帶蛤	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Mactridae	馬珂蛤科																				
Mactra quadrangularis	方形馬珂蛤	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Mactra nipponica	日本馬珂蛤	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.133	0.133	0.09%	0.516
Meropesta sp.	立蛤屬	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Myochamidae	三角板蛤科																				
Myadora sp.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0.133	0.133	0.09%	0.516
Mytilidae	殼菜蛤科																				
Amygdalum sp.	杏蛤屬	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Gregariella coralliophaga	珊瑚蜊	2	0	0	1	0	0	20	4	1	8	51	0	0	0	0	87	5.800	3.509	3.84%	13.582
Hormomya mutabilis	似雲雀殼菜蛤	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.133	0.091	0.09%	0.352
Lithophaga sp.	石蜊屬	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.133	0.133	0.09%	0.516
Modiolus nipponicus	日本殼菜蛤	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0.133	0.133	0.09%	0.516
Nuculanidae	彎錦蛤科																				
Nuculana takaoensis	打狗彎錦蛤	0	0	0	0	9	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	12	0.800	0.596	0.53%	2.305
Nuculidae	銀錦蛤科																				
Ennucula niponica	日本銀錦蛤	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	4	0	14	0.933	0.582	0.62%	2.251
Ostreidae	牡蠣科																				
Magallana nippona	岩牡蠣	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Pteriidae	鶯蛤科																				
Pteria sp.	珍珠貝屬	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0.133	0.133	0.09%	0.516
Pholadidae	鷗蛤科																				
Jouannetia globulosa	鋸齒鷗蛤	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Psammobiidae	紫雲蛤科																				
Psammobiidae sp.	紫雲蛤科	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Semelidae	唱片蛤科																				
Leptomya sp.	小海螂屬	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Theora fragilis	薄脆唱盤蛤	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.133	0.133	0.09%	0.516
Spondylidae	海菊蛤科																				
Spondylus sp.	海菊蛤屬	0	0	0	2	0	0	0	1	1	0	3	3	0	0	0	10	0.667	0.288	0.44%	1.113
Tellinidae	櫻蛤科																				
Angulus vestalioides	被角櫻蛤	0	0	0	0	6	0	0	0	0	2	0	0	0	4	0	12	0.800	0.470	0.53%	1.821
Cadella semen	賽門櫻蛤	0	0	0	0	0	0	7	0	6	1	0	0	66	0	0	80	5.333	4.376	3.53%	16.935
Moerella nishimurai	西村櫻蛤	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0.133	0.133	0.09%	0.516
Nitidotellina hokkaidoensis	北海道亮櫻蛤	0	0	0	0	1	0	1	0	3	0	0	0	0	2	0	7	0.467	0.237	0.31%	0.915
Nitidotellina minuta	小亮櫻蛤	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0.200	0.200	0.13%	0.775
Nitidotellina pallidula		0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0.400	0.400	0.26%	1.549
Phylloda foliacea	枯葉櫻蛤	0	0	0	0	0	0	10	0	8	1	0	0	8	2	1	30	2.000	0.911	1.32%	3.525
Pinguitellina sp.	胖櫻蛤屬	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2	4	0.267	0.153	0.18%	0.594
Tellina sp.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Thraciidae	色雷西蛤科																				
Trigonothracia pusilla	小蝶鉸蛤	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3	0.200	0.200	0.13%	0.775
Trapeziidae	船蛤科																				
Trapezium bicarinatum	稜船蛤	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Veneridae	簾蛤科																				
Cyclina sinensis	環文蛤	0	0	1	0	5	0	0	1	0	5	0	0	7	8	3	30	2.000	0.737	1.32%	2.854
Irus irus	寬葉百合簾蛤	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	3	0.200	0.107	0.13%	0.414
Meretrix lyrata	皺肋文蛤	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	0	0	44	2.933	2.936	1.94%	11.361
Veremolpa scabra	海星小簾蛤	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	91	2	0	96	6.400	6.052	4.24%	23.421
Yoldiidae	綾衣蛤科																				
Yoldia lepidula	綾衣蛤	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.067	0.067	0.04%	0.258

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
Nemertea(Nemertina)	**紐形動物門**																				
Nemertea sp.	紐形動物	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	0.200	0.107	0.13%	0.414
Sipuncula	**星蟲動物門**																				
Aspidosiphonida	盾管星蟲目																				
Aspidosiphonidae sp.	盾管星蟲科	0	1	4	0	0	3	0	0	1	0	1	1	1	10	4	26	1.733	0.694	1.15%	2.685
Golfingiida	戈芬星蟲目																				
Golfingiidae sp.	戈芬星蟲科	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.133	0.133	0.09%	0.516
Themistidae sp.	枝觸星蟲科	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0.267	0.267	0.18%	1.033
Sipunculidae	星蟲科																				
Sipunculidae sp.	星蟲科	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0.067	0.067	0.04%	0.258
Phascolosomatida	革囊星蟲目																				
Phascolosomatidae sp.	革囊星蟲科	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0.133	0.133	0.09%	0.516
	科	23	13	12	21	24	12	38	29	27	27	27	42	38	24	21	123				
	屬	25	13	12	22	31	12	43	31	29	33	33	49	46	29	24	173				
	物種數	26	13	12	22	35	13	45	33	29	35	34	52	51	30	24	196				
	個體數(隻)	72	26	22	67	216	64	170	79	79	114	192	528	477	91	69	2266				
	SR	5.85	3.68	3.56	4.99	6.33	2.89	8.57	7.32	6.41	7.18	6.28	8.14	8.11	6.43	5.43					
	J'	0.88	0.83	0.93	0.85	0.79	0.74	0.89	0.88	0.88	0.88	0.71	0.69	0.72	0.91	0.82					
	H'	1.25	0.93	1.00	1.14	1.22	0.83	1.46	1.33	1.29	1.36	1.09	1.19	1.23	1.34	1.13					
	C	0.08	0.19	0.12	0.11	0.11	0.23	0.05	0.08	0.07	0.07	0.15	0.14	0.10	0.06	0.14					
	生物密度(隻/m^2)	0.68	0.25	0.21	0.63	2.04	0.60	1.61	0.75	0.75	1.08	1.81	4.99	4.51	0.86	0.65	21.42				
	標準偏差	0.013	0.007	0.005	0.015	0.048	0.021	0.023	0.014	0.014	0.019	0.049	0.130	0.099	0.014	0.017	0.235				
	平均生物豐度(隻/m^2)							1.43	±	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 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	22	161
節肢動物	51	502
紐形動物	1	3
脊索動物	5	17
刺胞動物	15	395
棘皮動物	5	110
軟體動物	92	1,043
星蟲動物	5	35

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)

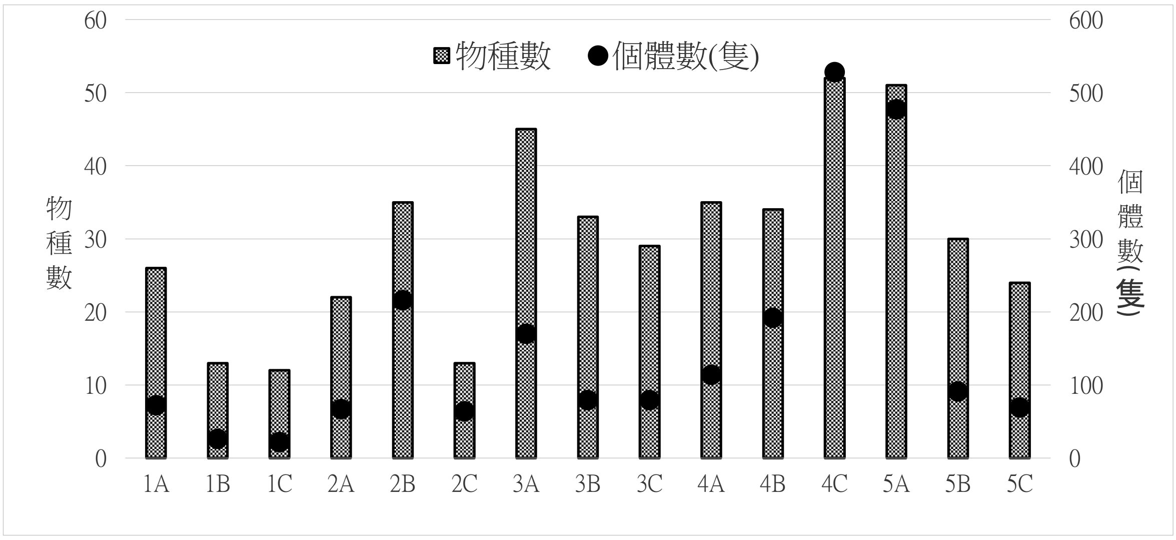
表2.8.3-3　本季海域底棲生物之各測站間相似度分析表

測站	1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B	3C	4A	4B	4C	5A	5B	5C
1A															
1B	13.09														
1C	0.00	22.78													
2A	35.93	4.85	0.00												
2B	6.06	16.82	6.46	6.33											
2C	9.53	20.11	43.75	0.00	8.02										
3A	28.61	18.04	8.96	27.73	22.44	17.71									
3B	23.54	0.00	11.59	33.69	14.81	7.21	20.95								
3C	19.71	8.14	13.24	23.41	7.68	7.71	31.02	26.35							
4A	28.04	15.19	11.15	25.05	28.22	14.79	49.44	30.43	25.56						
4B	25.99	6.85	7.62	24.59	8.41	14.11	30.68	26.96	31.62	29.41					
4C	20.16	8.94	12.43	16.97	11.46	14.10	26.99	22.05	26.30	27.35	35.92				
5A	12.75	12.27	9.77	8.47	39.15	10.50	29.76	17.05	20.36	31.72	14.08	15.34			
5B	10.50	25.14	23.69	6.25	33.97	19.49	19.76	11.43	14.95	22.24	10.08	6.73	25.72		
5C	11.69	24.08	27.66	8.36	17.39	29.19	21.59	22.45	22.12	18.35	11.55	14.85	18.86	41.86	

表2.8.3-4　本季海域底棲生物與水質因子相關分析

111/10/03 水質因子	相關係數	*p* 值
透明度	-0.212	0.448
水溫	-0.418	0.121
鹽度	-0.110	0.697
pH	-0.470	0.077
溶氧	0.036	0.898
矽酸鹽	-0.454	0.883
葉綠素 a	-0.237	0.397
鋅	-0.338	**0.217**
銅	0.547	0.035*
鉛	-0.100	0.936
鎳	0.017	0.952
鐵	-0.045	0.878
懸浮固體	0.131	0.641

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

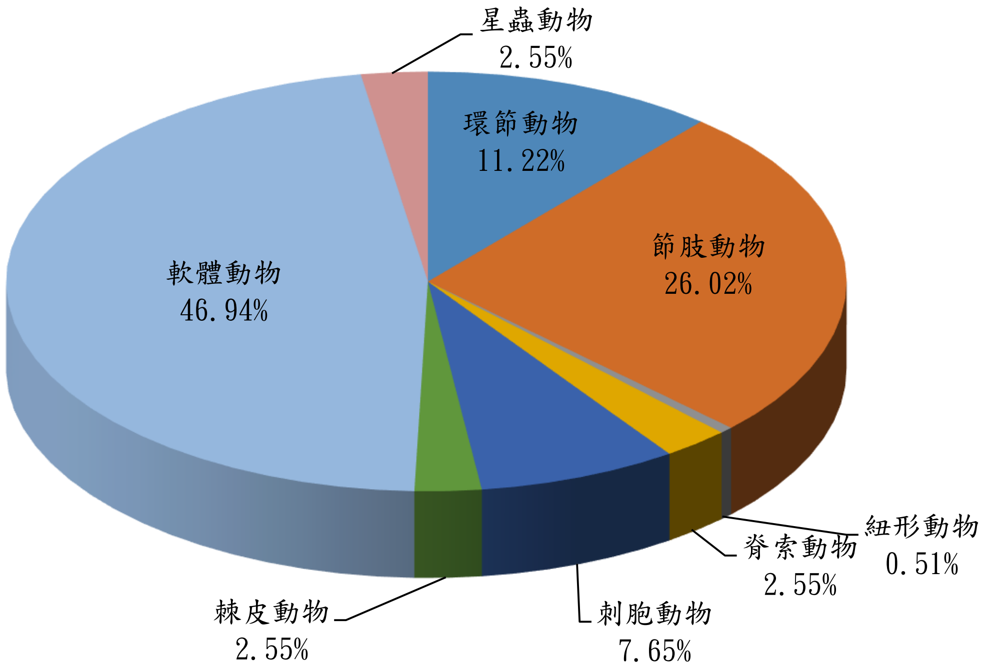


圖2.8.3-2　本季海域底棲生物各動物門之物種數

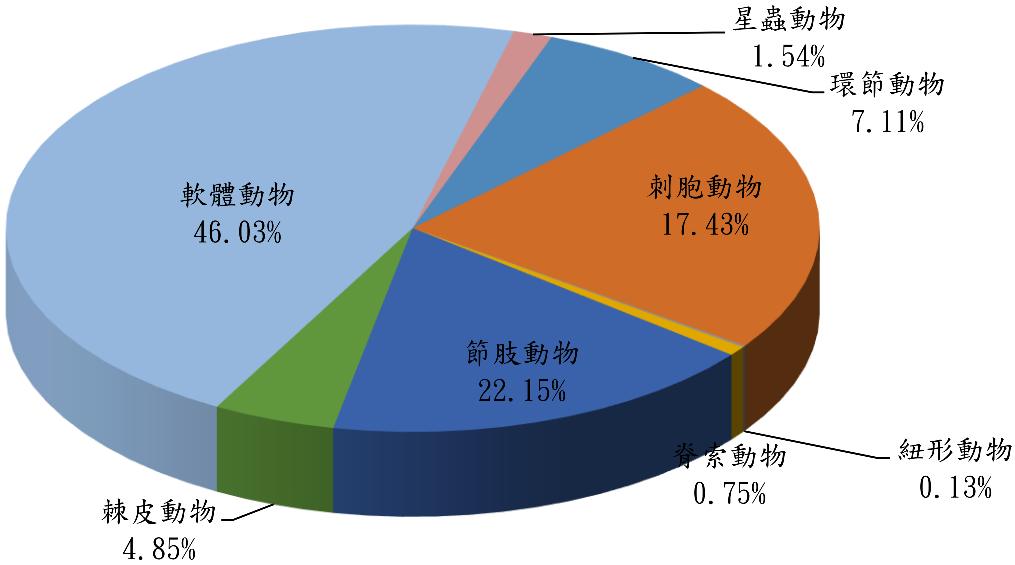
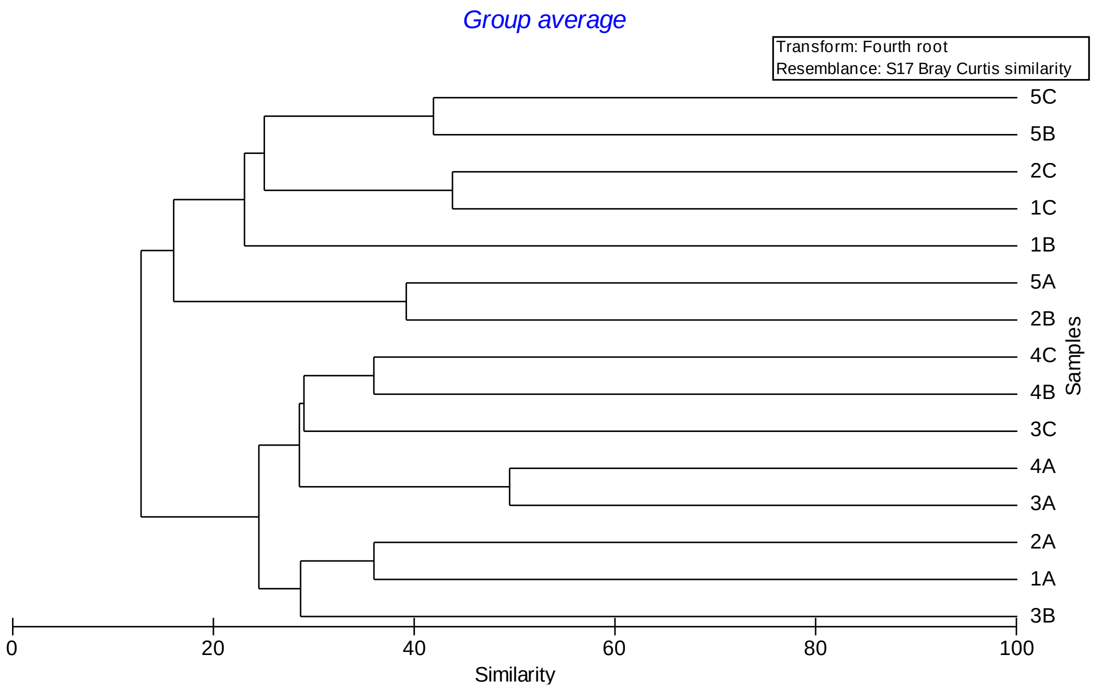


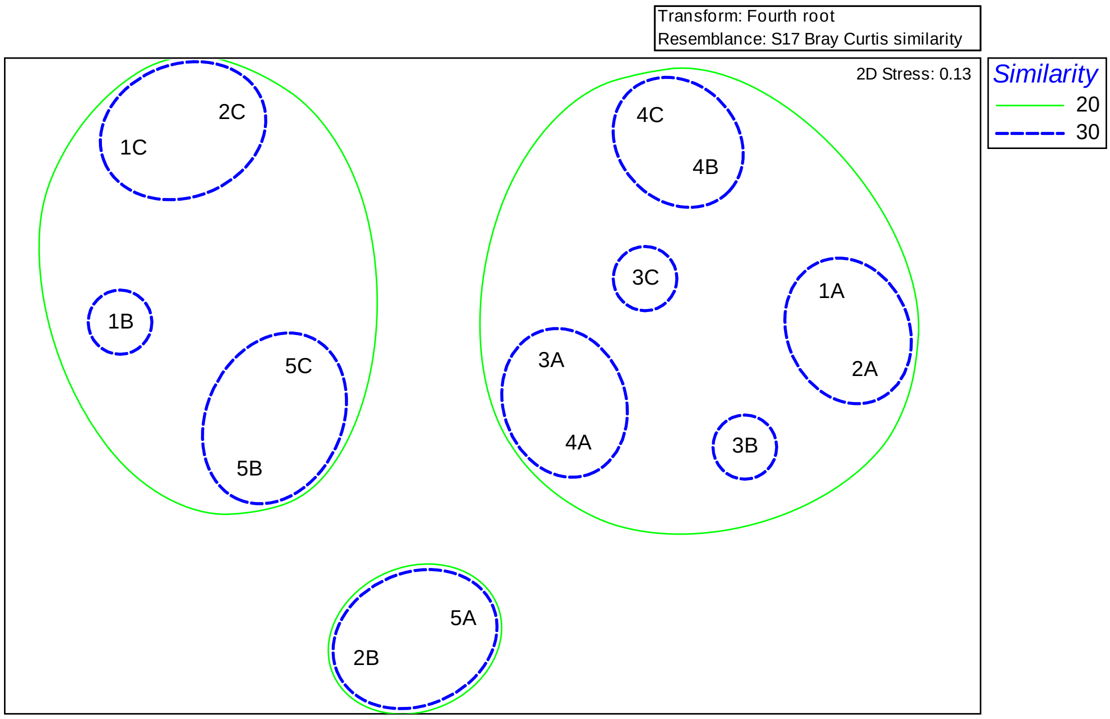
圖2.8.3-3　本季海域底棲生物各動物門之個體數



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

圓錐珊瑚科(*Turbinoliidae sp.*)

檜葉螅科(*Sertulariidae sp.*)

胖象牙貝(*Gadila anguidens*)

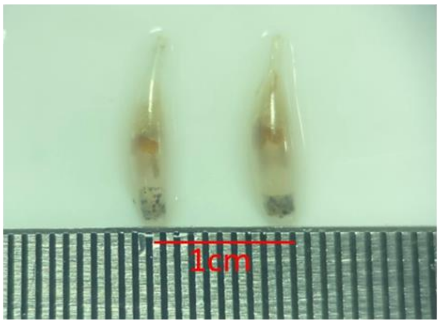


圖2.8.3-6　本季海域底棲生物表優勢物種

2.8.4 魚類(仔稚魚及魚卵)

本季海域態調查時間為111年10月3日，當天7:30出港，約14:40回港，浪高約0.5至1.0公尺，風速約2至4節；調查期間海域並無觀察到異常狀況。

本季(111年10月)於觀塘附近海域亞潮帶15個測站所採集之浮游性仔稚魚計6科8屬8種，採得魚種包括鱰科(Coryphaenidae)、鯷科(Engraulidae)、沙鮻科(Sillaginidae)、鯛科(Sparidae)等各一種；以及鬚鯛科(Mullidae)、鯻科(Teraponidae) 各2種。平均豐度方面以鯛科之黑棘鯛(*Acanthopagrus schlegeli*)最為優勢，其次為鬚鯛科之條尾緋鯉(*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，本季於社子溪口外測線採得較高之仔稚魚物種數(6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8,964 ind./1,000m^3。本季魚卵部分之豐度分布則以觀塘工業區外測線較高，其中又以測站3A最高(148 ind./1,000m^3)，但整體看來本季各測站採得魚卵豐度皆不高(**表2.8.4-1**)。

種歧異度（Species Diversity）可用來提供生物之自然集合或群集組合之訊息，亦可用於解釋棲息於特殊棲地環境生物群集結構之改變及空間之差異。在本季採樣中，測站1A、2B、3C及4B由於僅採得1 種仔稚魚種，因而其優勢度指數（Dominance Index,*C*）最高(1.00)，其次為測站1B及2C(優勢度指數值皆為0.56)，測站2A、3A、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0.00~0.58之間，其中測站5A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(0.58)。本季之採樣結果中，測站1A、2A、2B、3A、3B、3C、4A及4B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4C及5C由於採得仔稚魚種間豐度分布較其他測站平均，所以其均勻度指數較高(0.99)。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0.00~0.44之間，因為測站5B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(0.44)。測站1A、 2B、3C及4B由於採得魚種數僅有1種，故種豐富度指數為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，觀音溪口外測站2B及2C測站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(74.48%)。其次則為大堀溪口外測站1B及新屋溪口外之測站4B(73.86%)。(**表2.8.4-2**、**圖2.8.4-1**)。MDS群集分析圖亦可看出類似的結果(**圖2.8.4-2**)。本季海域各測站之浮游性仔稚魚與水質因子相關分析顯示，其豐度與海域表層溫度($p < 0.01$)及pH值($p < 0.05$)呈現顯著負相關，而與鹽度呈現正相關($p < 0.01$) (**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= 0.71, $p > 0.05$），於5條測線間亦無明顯差異（$F = 1.89$, $p > 0.05$）。

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

	1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B	3C	4A	4B	4C	5A	5B	5C	Mean±S.E.	R.A.(%)	O.R(%)
Fish larvae																		
Coryphaenidae																		
Coryphaena hippurus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	379	0	25 ± 25	2.98	6.67
Engraulidae																		
Engraulis japonica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	759	408	78 ± 56	9.16	13.33
Mullidae																		
Upeneus bensasi	0	0	0	0	0	0	0	0	329	0	0	161	418	1518	340	184 ± 103	21.69	33.33
Unidentified sp.	0	37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	128	0	0	0	11 ± 9	1.30	13.33
Sillaginidae																		
Sillago sp.	0	74	201	0	0	38	0	0	0	0	112	0	304	617	0	90 ± 44	10.56	40.00
Sparidae																		
Acanthopagrus schlegeli	0	0	150	0	103	76	0	0	0	0	0	0	342	5692	272	442 ± 376	52.05	40.00
Teraponidae																		
Terapon jarbua	37	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9 ± 7	1.08	13.33
Unidentified sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	152	0	0	10 ± 10	1.19	6.67
Species number	1	2	3	0	1	2	0	0	1	0	1	2	4	5	3	2 ± 0.4	-	-
Total abundance (inds/1000m^3)	37	112	451	0	103	115	0	0	329	0	112	289	1215	8964	1021	850 ± 588	-	-
Fish eggs	0	37	0	42	0	0	148	29	0	40	37	0	0	0	0	22 ± 10	-	-
SR	0.00	0.21	0.33	-	0.00	0.21	-	-	0.00	-	0.00	0.18	0.42	0.44	0.29	-	-	-
J'	-	0.92	0.97	-	-	0.92	-	-	-	-	-	0.99	0.96	0.69	0.99	-	-	-
H'	0.00	0.28	0.46	0.00	0.00	0.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	0.58	0.48	0.47	-	-	-
C	1.00	0.56	0.36	-	1.00	0.56	-	-	1.00	-	1.00	0.51	0.28	0.45	0.34	-	-	-

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

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

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

註 4:”-”為統計軟體計算各指數過程中顯示「無法計算」之結果

表2.8.4-2　本季海域各測站仔稚魚群集之相似度分析表

	1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B	3C	4A	4B	4C	5A	5B	5C
1A															
1B	20.24														
1C	46.61	44.15													
2A	44.71	27.00	16.09												
2B	26.12	18.89	53.57	38.60											
2C	20.17	54.25	72.09	26.87	74.48										
3A	44.71	27.00	16.09	100.00	38.60	26.87									
3B	44.71	27.00	16.09	100.00	38.60	26.87	100.00								
3C	22.90	17.14	11.98	31.96	21.19	17.09	31.96	31.96							
4A	44.71	27.00	16.09	100.00	38.60	26.87	100.00	100.00	31.96						
4B	25.88	73.86	54.24	38.07	23.71	65.18	38.07	38.07	21.03	38.07					
4C	17.54	48.42	10.33	22.41	16.52	13.92	22.41	22.41	69.17	22.41	16.42				
5A	9.53	32.93	57.13	10.81	38.56	53.80	10.81	10.81	46.20	10.81	39.10	35.86			
5B	5.87	21.30	39.36	6.33	24.07	34.81	6.33	6.33	29.35	6.33	24.43	23.69	58.22		
5C	11.54	9.87	35.62	13.47	46.38	38.99	13.47	13.47	55.03	13.47	11.05	41.87	59.68	62.36	

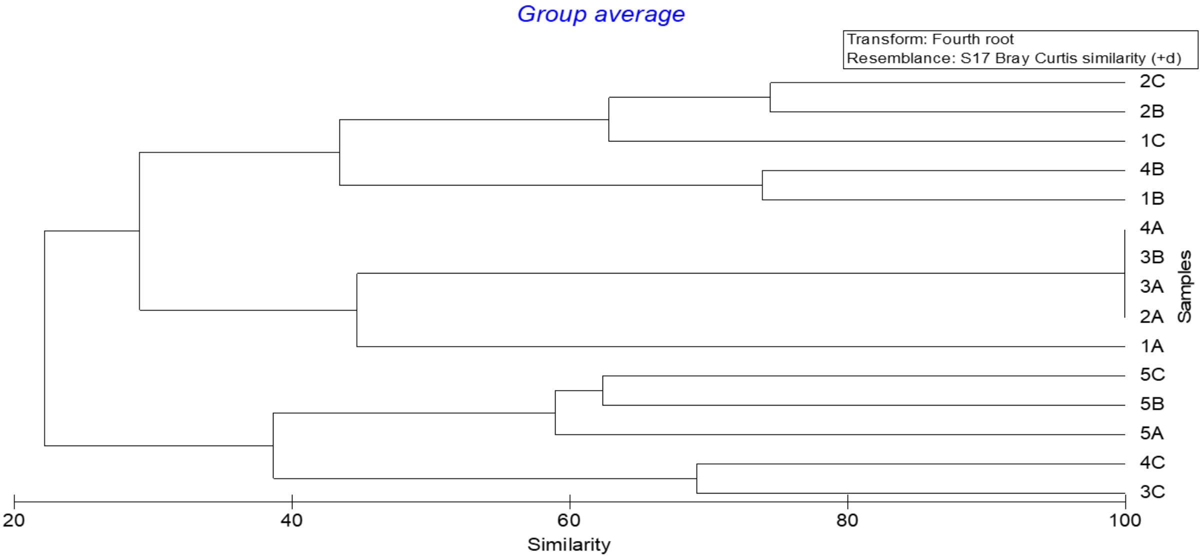
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

表2.8.4-3　本季海域各測站之浮游性仔稚魚豐度與水質因子相關分析

111/10/03 水質因子	相關係數	p 值
水溫	-0.734	0.001**
鹽度	0.740	0.001**
pH 值	-0.555	0.003*
溶氧量	0.180	0.514
葉綠素 a	-0.413	0.120

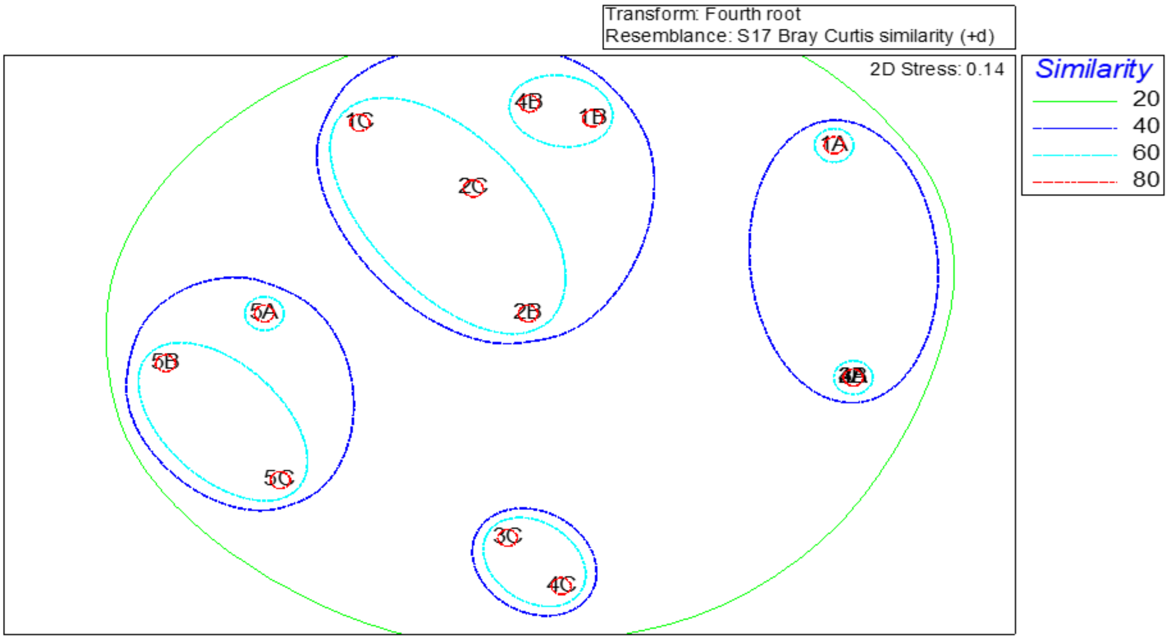
註：Spearman correlation analysis。顯著 * $p < 0.05$



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

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

圖2.8.4-1　本季仔稚魚之群集分析樹狀圖

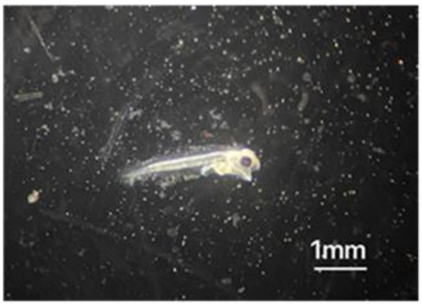


註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

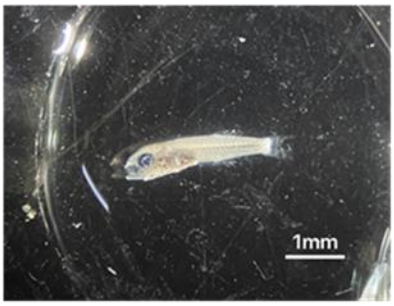
註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

圖2.8.4-2　本季仔稚魚之MDS群集分析圖

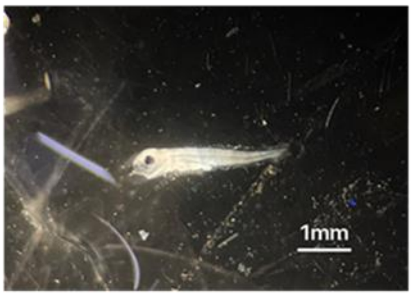
黑棘鯛 (*Acanthopagrus schlegeli*)



條尾緋鯉 (*Upeneus bensasi*)



沙鮻科沙鮻屬 (*Sillago* sp.)魚種



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10月3日，當天7:30出港，約14:40回港，浪高約0.5至1.0公尺，風速約2至4節；調查期間海域並無觀察到異常狀況。

基礎生產力採用光暗瓶 (Parsons, T., Maita, Y., Lalli, C. (1984) A Manual of Chemical and Biological Methods for Seawater Analysis. Pergamon Press, Oxford.)，水樣以採水器收集 (Lawrenz, E., Smith, E. M. and Richardson, T. L. (2013). Spectral irradiance, phytoplankton community composition and primary productivity in a salt marsh estuary, North Inlet, South Carolina, USA. Estuaries and Coasts 36: 347 – 364.) 後取水裝於BOD測定瓶，經過30 分鐘於當天白天進行培養，水體氧氣濃度以溶氧計(Model52, 5909 probe,YSI,USA).監測單位時間內水體溶氧變化 (Pan, C. W., Chuang, Y. L., Chou, L. S., Chen, M. H. and Lin, H. J. (2016) Factors governing phytoplankton biomass and production in tropical estuaries of western Taiwan, Continental Shelf Research 118: 88-99; ,蔡函霓、林幸助 (2015) 苗栗淺山溪流生態系代謝與調控因子之探。濕地學刊第四卷第一期 91-109頁) 變化並以化學方式固定並運送回研究室測定，溶氧r計測定數值與化學方式測定數值相似，結果以化學方法數值表示。

本季海域生態調查由每一測站河口延伸向海方向三個測站A(靠近岸)、B、及C(離岸最遠測站)，的三個深度(表層=10米深、中層=15米深、底層=30米深)的測站之基礎生產力。

以小飯壢溪、新屋溪、及社子溪海域離沿岸最遠C測站是最高，無論表、中及底層，可達> 3 g C/m^3/h的基礎生產力，而其他站的基礎生產力介於1.9-2.8 g C/m^3/h **(表2.8.5-1、圖2.8.5-1~5)**。

本季海域不同測站基礎生產力 (ANOVA，F= 7.528，p= 0.631)，不同水深基礎生產力也沒有明顯差異 (ANOVA，F= 8.886，p= 0.953)。本季海域基礎生產力與水質因子無相關 (Spearman correlation analysis, p > 0.05) (**表2.8.5-2**)

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	2.88 ± 0.09	2.58 ± 0.12	2.59 ± 0.13
	B	2.65 ± 0.37	2.79 ± 0.06	2.85 ± 0.17
	C	2.62 ± 0.29	2.67 ± 0.20	2.51 ± 0.03
觀音溪	A	3.01 ± 0.46	2.67 ± 0.03	2.58 ± 0.16
	B	2.63 ± 0.12	2.79 ± 0.09	3.35 ± 0.16
	C	2.51 ± 0.01	2.68 ± 0.13	2.95 ± 0.28
小飯壢溪	A	2.52 ± 0.08	2.64 ± 0.24	3.30 ± 0.19
	B	2.47 ± 0.04	2.87 ± 0.29	3.71 ± 0.62
	C	2.47 ± 0.08	2.65 ± 0.08	3.27 ± 0.20
新屋溪	A	2.59 ± 0.02	2.73 ± 0.26	3.14 ± 0.18
	B	2.73 ± 0.21	2.72 ± 0.07	3.22 ± 0.35
	C	2.64 ± 0.00	2.82 ± 0.20	2.91 ± 0.27
社子溪	A	2.74 ± 0.21	2.90 ± 0.06	3.05 ± 0.16
	B	2.46 ± 0.07	2.59 ± 0.07	3.65 ± 0.14
	C	2.61 ± 0.09	2.57 ± 0.12	3.52 ± 0.17

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

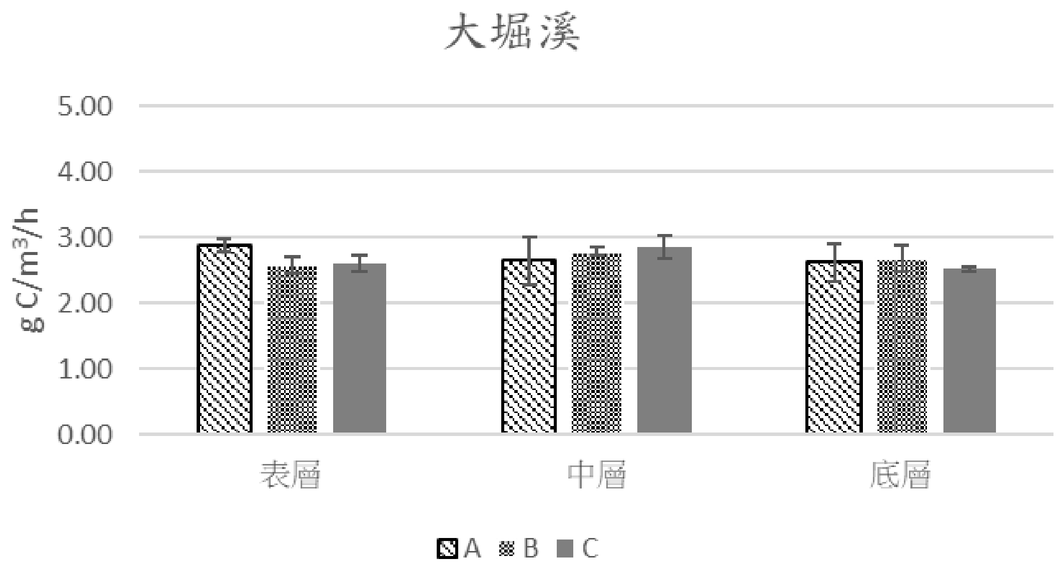
註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

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

表2.8.5-2 本季海域各測站之基礎生產力與水質因子相關分析表

111/10/03 水質因子	相關係數	*p* 值
透明度	< 0.001	0.901
水溫	< 0.001	0.851
鹽度	< 0.001	0.921
pH 值	< 0.001	0.906
溶氧量	< 0.001	0.989
生化需氧量	< 0.001	0.811
正磷酸鹽	< 0.001	0.867
硝酸鹽	< 0.001	0.907
矽酸鹽	< 0.001	0.753
葉綠素 a	< 0.001	0.817

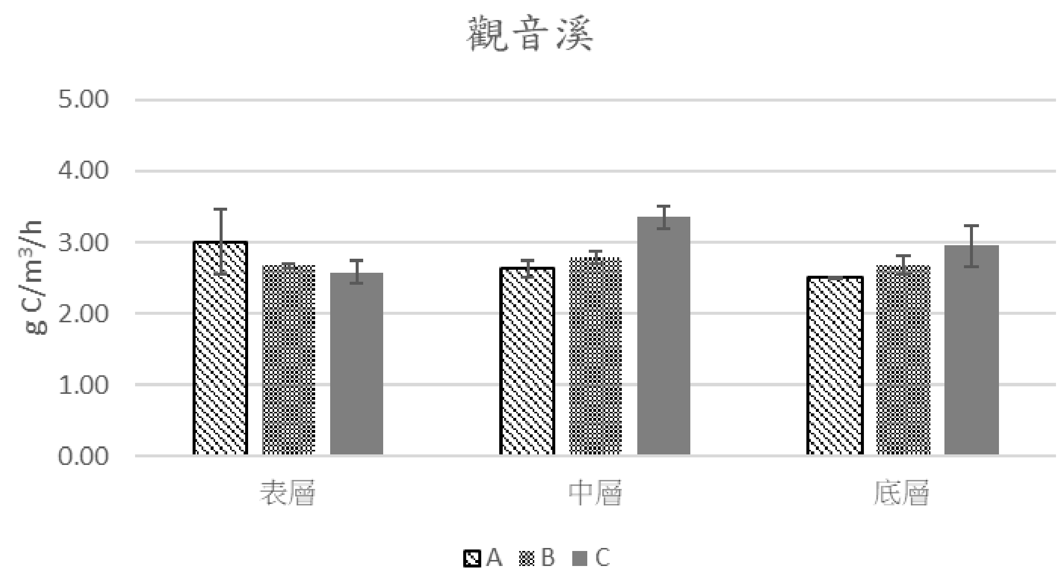
註：Spearman correlation analysis。顯著* $p < 0.05$



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，$p < 0.05$)

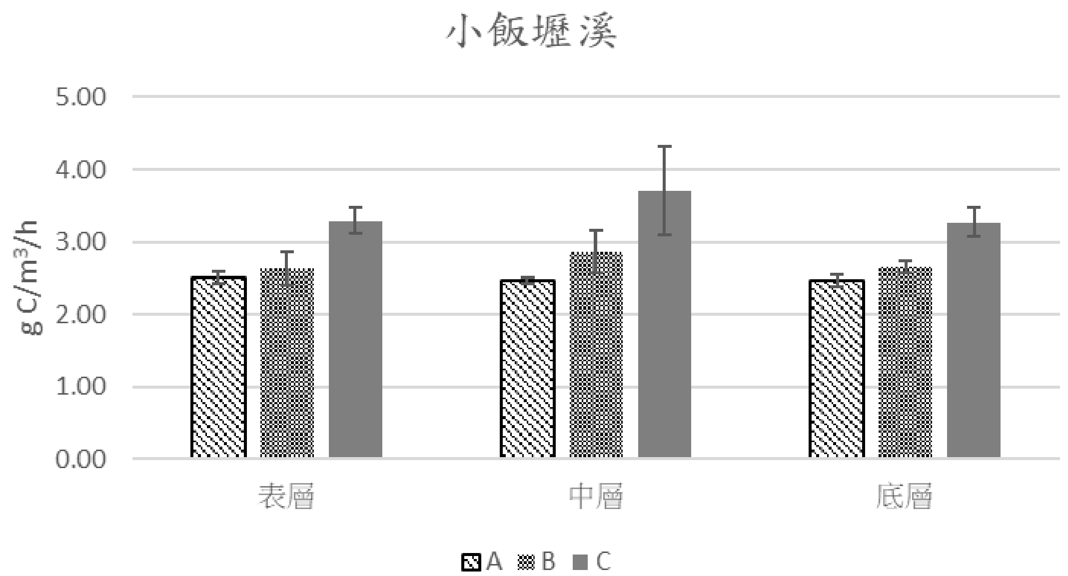
圖2.8.5-1　本季大堀溪測站之基礎生產力分析



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，$p < 0.05$)

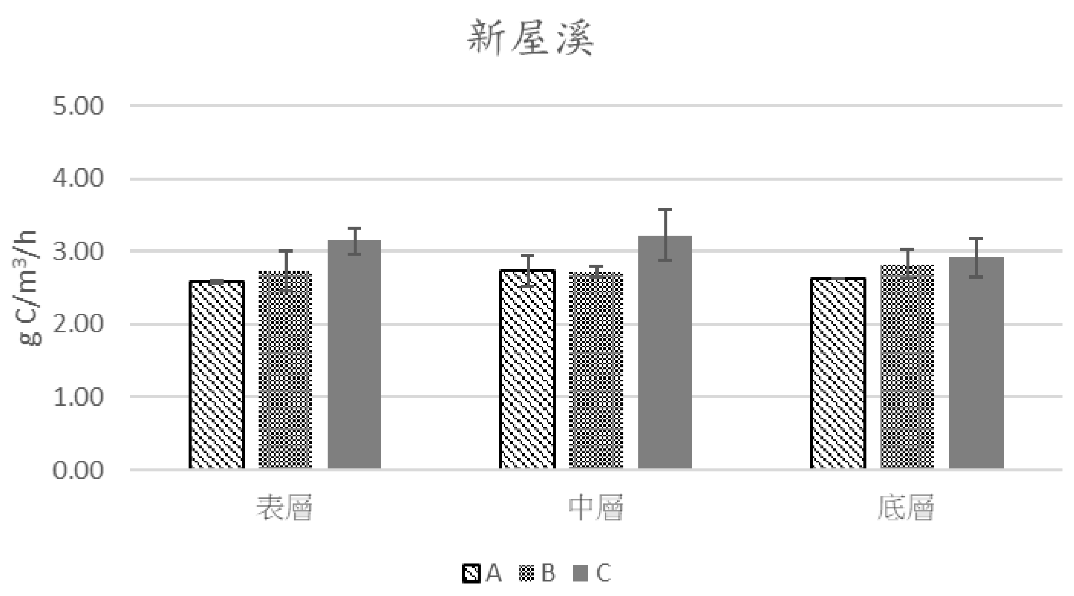
圖2.8.5-2　本季觀音溪測站之基礎生產力分析



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，$p < 0.05$)

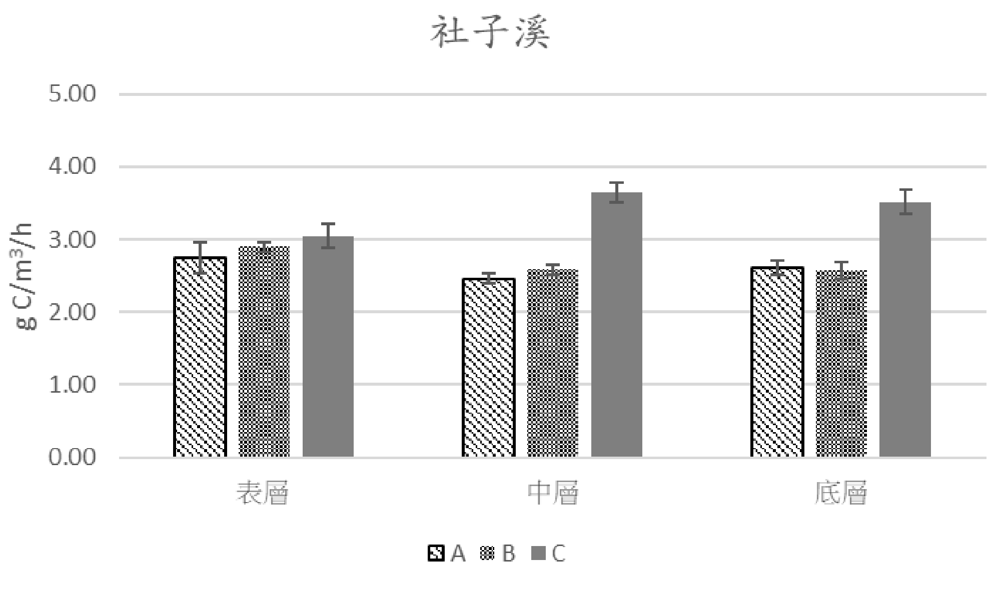
圖2.8.5-3　本季小飯壢溪測站之基礎生產力分析



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10月5日至6日，乾潮時間為12:42、14:00。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10月採樣完成，於五個河口測站所採得之結果如**表2.9.1-1**所示，共發現矽藻22種、藍綠菌3種、渦鞭毛藻1種、綠藻4種、及裸藻1種，總計發現31種(**表2.9.1-1**)。五個河口測站平均以綠藻佔了總豐度45%以上最高、矽藻及藍綠菌各佔了近28%及27%、而其他藻類分別佔了不及1%。浮游植物平均豐度為1,384,000±1,133,906 cells/L，以1D大堀溪口數量最豐，為3,377,600 cells/L，而以5D社子溪口豐度較低，為579,200 cells/L，高低相差6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22% (**圖2.9.1-2**)，主要出現在1D大堀溪口、2D觀音溪口及4D新屋溪口，其他沒有發現。綠藻之柵藻屬大部分在1D大堀溪口至4D新屋溪口採得，而5D社子溪口則只發現矽藻及裸藻，各測站藻相有所差異(**表2.9.1-1**)。本季5D社子溪口之藻類相較接近海域藻相，主要為矽藻，7月相似，而其他測站則較偏溪流藻相或淡海水混合藻相，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8至20種之間，以2D觀音溪口種類較少，3D小飯壢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0.51-1.36之間；均勻度指數介於0.68-0.80之間；種歧異度指數介於0.67-1.00之間；而優勢度指數則介於0.12-0.26之間。本季各測站沒有出現絕對優勢藻種，因此指數沒有極端值(**表2.9.1-2**）。

五個河口浮游植物群集相似度分析顯示，各測站彼此之相似度不高，相似百分比都在50%以下(**表2.9.1-2**)。群集分析圖及MDS圖也顯示各測站彼此之相似度低，各測站自成一群(**圖2.9.1-3**、**圖2.9.1-4**)。本季河口之浮游植物豐度與Chl a 相關性分析圖顯示，兩者之間沒有顯著相關（$F=2.541$, $P>0.05$）**(圖2.8.1-6)。**

從本季五個河口測站所採得樣品分析，所採獲之浮游植物豐度差異不大，但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**），浮游植物豐度與鹽度、氨氮、及鐵呈顯著正相關，與溶

氧量呈顯著負相關。一般在實驗室可控制的狀態下，浮游植物豐度與溶氧量為正相關，本季兩者為顯著負相關，可能是光照較弱，浮游植物呼吸所耗的溶氧量較光合作用所產出的溶氧量高，因此浮游植物越多，水中的溶氧量反而減少。

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	17600	0	19200	7680	9824	0.55
Amphiprora spp. (繭形藻屬)	0	0	3200	0	3200	1280	1753	0.09
Amphora spp. (雙眉藻屬)	0	0	8000	0	0	1600	3578	0.12
Asterionellopsis spp.	0	0	25600	0	0	5120	11449	0.37
Cerataulina spp. (角管藻屬)	0	0	0	16000	0	3200	7155	0.23
Chaetoceros spp. (角毛藻屬)	0	0	0	25600	0	5120	11449	0.37
Coscinodiscus spp. (圓篩藻屬)	0	0	0	0	8000	1600	3578	0.12
Cyclotella spp. (小環藻屬)	158400	9600	121600	44800	73600	81600	59373	5.90
Cymbella spp. (橋彎藻屬)	0	0	0	0	1600	320	716	0.02
Diploneis fusca (淡褐雙壁藻)	0	0	1600	0	4800	1280	2086	0.09
Fragilaria spp. (脆杆藻屬)	30400	1600	88000	286400	110400	103360	111206	7.47
Gomphonema spp. (異極藻屬)	0	0	0	4800	0	960	2147	0.07
Gyrosigma spp. (布紋藻)	0	0	1600	0	0	320	716	0.02
Mastogloia spp. (胸隔藻屬)	0	0	0	0	1600	320	716	0.02
Melosira spp. (直鏈藻屬)	88000	0	72000	32000	97600	57920	40939	4.18
Navicula spp. (舟形藻屬)	1600	0	91200	4800	113600	42240	55513	3.05
Nitzschia longissima 長菱形藻	0	0	3200	0	0	640	1431	0.05
Nitzschia spp. (菱形藻屬)	9600	4800	89600	41600	32000	35520	33873	2.57
Pinnularia spp. 羽紋藻屬	1600	0	3200	0	40000	8960	17403	0.65
Pleurosigma spp. 斜紋藻屬	0	0	3200	0	0	640	1431	0.05
Synedra spp. (針桿藻屬)	3200	0	3200	48000	56000	22080	27490	1.60
Thalassiosira spp. (海鍊藻屬)	0	0	0	0	12800	2560	5724	0.18
Cyanophyta藍綠菌門								27.77
Merismopedia spp. 平裂藻	224000	0	0	0	0	44800	100176	3.24
Microcystis spp. 微囊藻屬	1201600	161600	0	174400	0	307520	506836	22.22
Trichodesmium spp. (束毛藻)	80000	0	0	0	0	16000	35777	1.16
Dinophyta渦鞭毛藻門								26.61
Protoperidinium spp. (原多甲藻屬)	3200	0	0	0	0	640	1431	0.05
Chlorophyta綠藻門								
Coelastrum spp. 空星藻屬	332800	102400	153600	0	0	117760	137384	8.51
Crucigenia spp. 十字藻屬	96000	172800	38400	0	0	61440	73614	4.44
Pediastrum spp. 盤星藻屬	422400	89600	230400	25600	0	153600	174803	11.10
Scenedesmus spp. 柵藻屬	723200	377600	211200	166400	0	295680	274208	21.36
Euglenophyta 裸藻門								45.41
Trachelomonas spp. 囊裸藻屬	0	0	1600	4800	4800	2240	2427	0.16
總豐度(cells/L)	3377600	920000	1168000	875200	579200	1384000	1133906	199.79
種類數目(種)	16	8	20	13	15	31		
種數豐度指數(Species Richness Index, SR)	1.00	0.51	1.36	0.88	1.06			
均勻度指數(Evenness Index, J')	0.68	0.74	0.77	0.76	0.80			
種歧異度指數(Shannon Diversity Index, H') (base 10)	0.82	0.67	1.00	0.84	0.94			
優勢度指數(Dominance Index，C)	0.21	0.26	0.12	0.19	0.14			

表 2.9.1-2 本季河口各測站之浮游植物相似度三角矩4陣

111 年 10 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	39.24				
3D 小飯壢溪口	38.51	43.83			
4D 新屋溪口	22.95	41.18	39.94		
5D 社子溪口	10.59	2.13	44.32	38.06	

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

111/10/05~06 水質因子	相關係數	P 值
大腸桿菌群	-0.190	0.760
水溫	-0.635	0.250
鹽度	0.933	0.021*
pH 值	0.606	0.278
溶氧量	-0.955	0.011*
生化需氧量	0.946	0.210
懸浮固體	-0.383	0.524
導電度	0.850	0.068
正磷酸鹽	-0.151	0.808
硝酸鹽	0.165	0.791
化學需氧量	-0.945	0.055
矽酸鹽	-0.226	0.715
硝酸鹽氮	0.169	0.785
氨氮	0.996	0.004*
總磷	-0.084	0.893
Chl a	0.677	0.209
鎳	-0.317	0.604
鉛	0.707	0.182
鋅	-0.522	0.366
鐵	0.902	0.037*

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

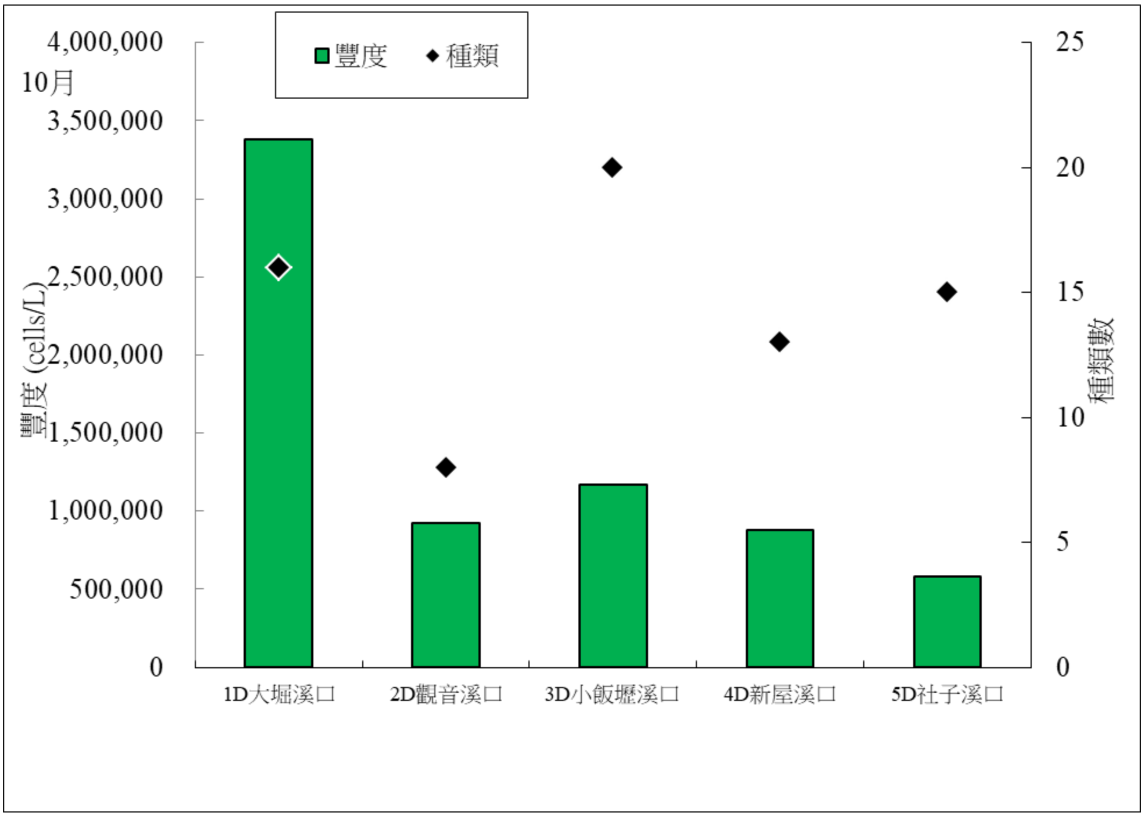


圖 2.9.1-1　本季河口各測站之浮游植物種類及數量分布圖

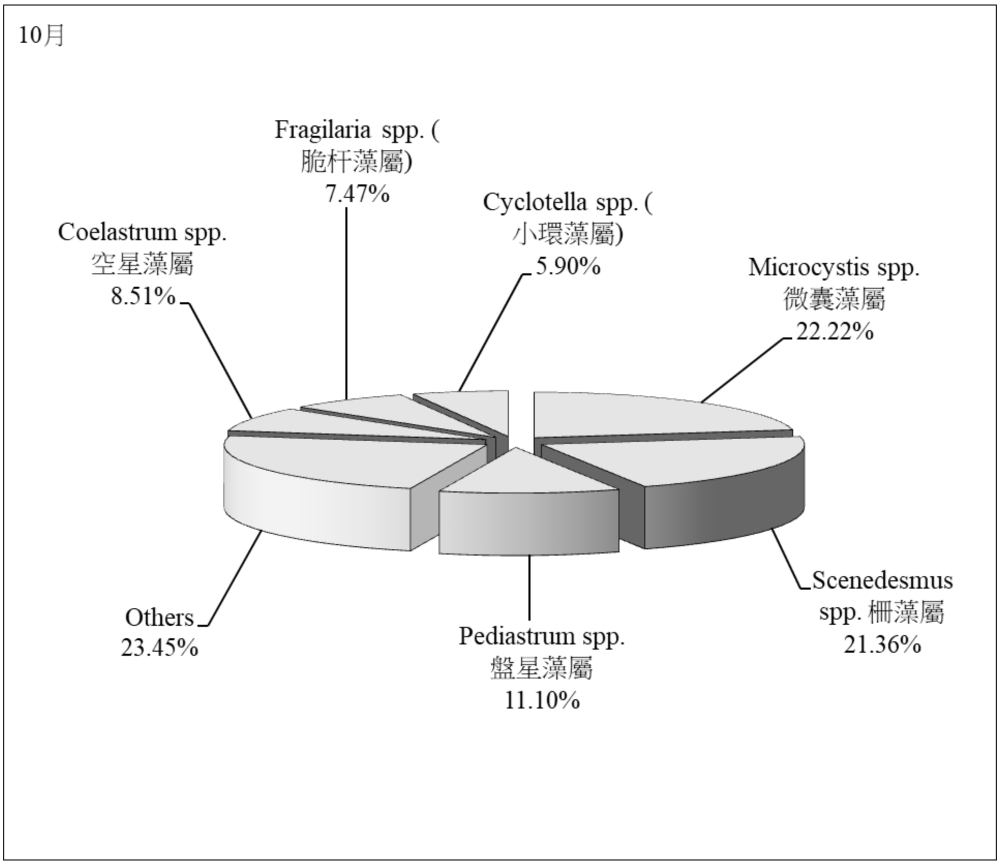


圖 2.9.1-2　本季河口浮游植物優勢種數量百分比

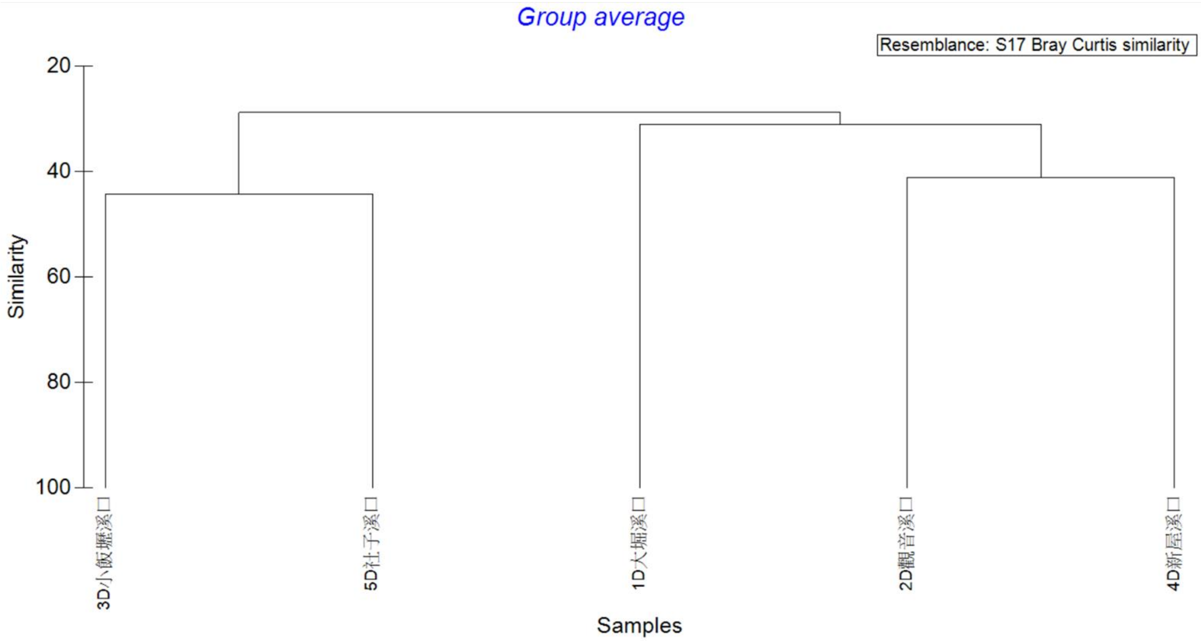


圖 2.9.1-3　本季河口各測站之浮游植物之群集分析圖

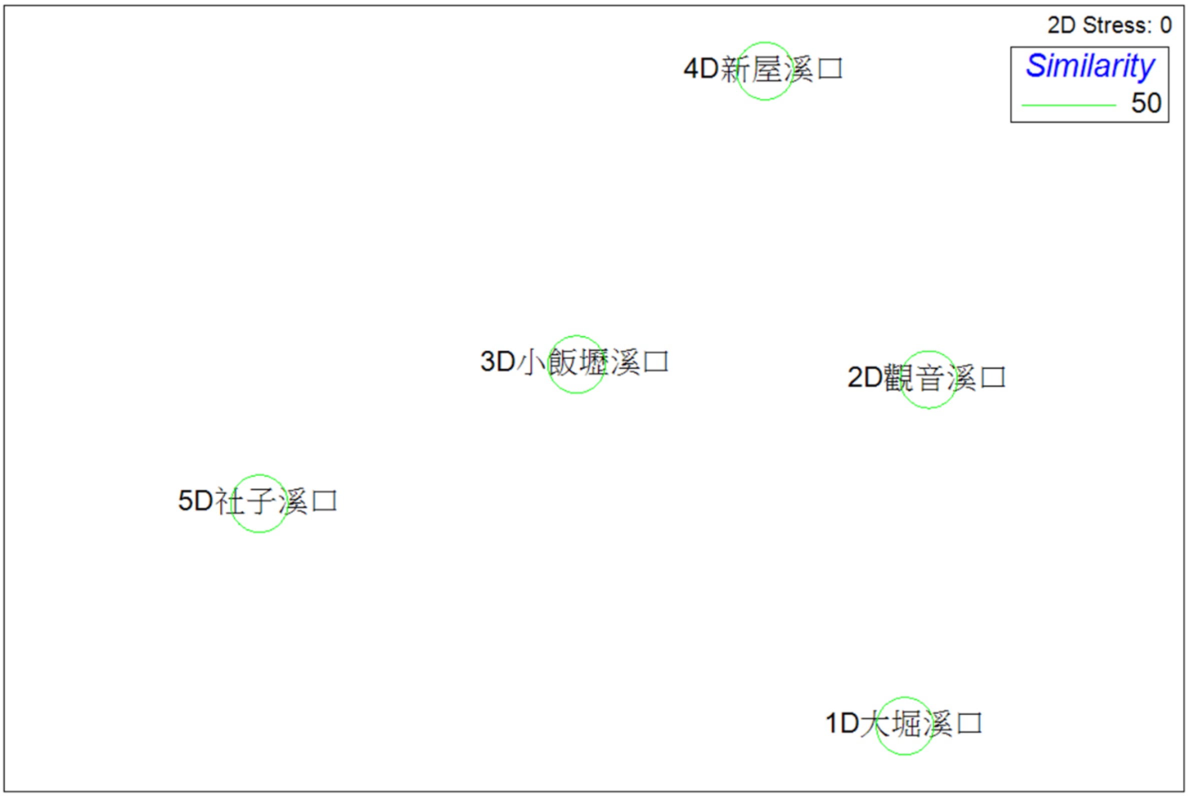


圖 2.9.1-4　本季河口各測站之浮游植物之 MDS 圖

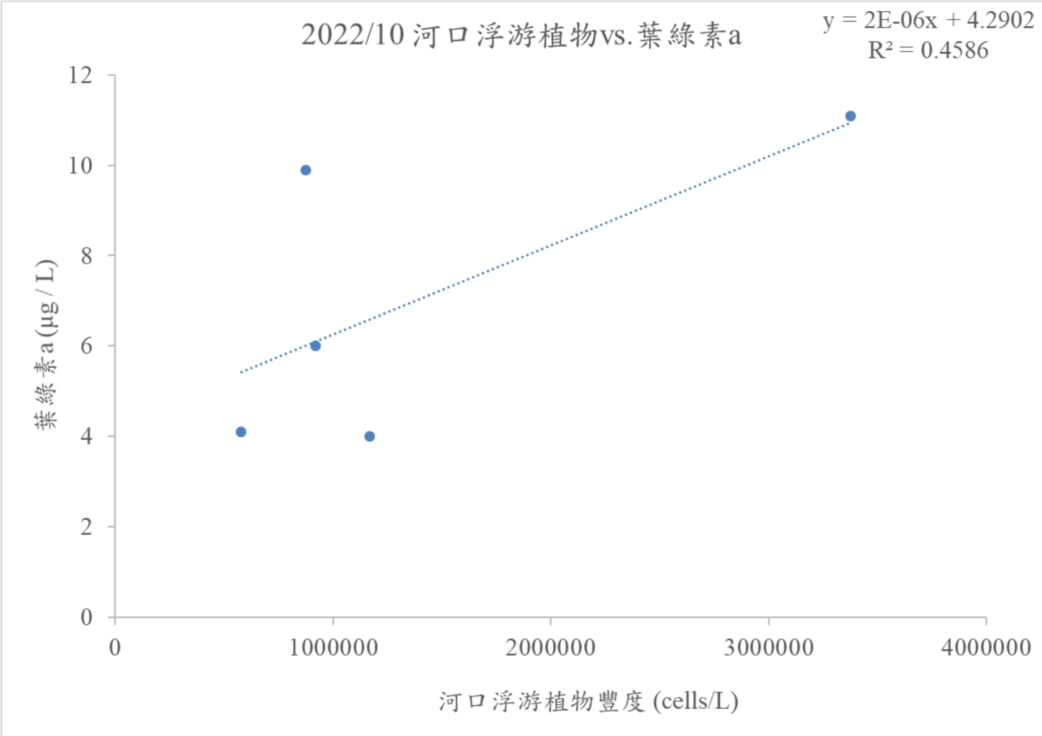


圖 2.9.1-5　本季河口各測站浮游植物豐度與葉綠素 *a* 濃度散布圖

微囊藻屬(*Microcystis* spp.)

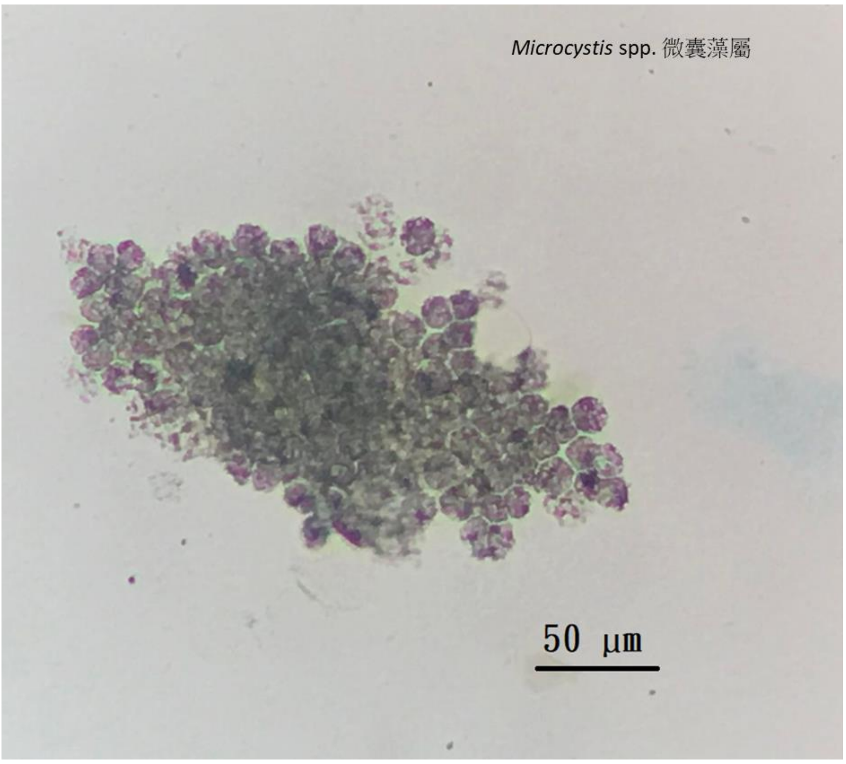


圖 2.9.1-6　本季河口浮游植物優勢物種

2.9.2 浮游動物

河口生態調查時間為111年10月5日至6日，乾潮時間為12:42、14:00。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91,800 ± 8,263 ind./1,000 m^3，平均發現大類數14 ± 1種，平均豐富度指數1.10 ± 0.08，平均均勻度指數0.82 ± 0.02，平均種歧異度指數2.13 ± 0.10，平均優勢度指數0.17 ± 0.03**(表 2.9.2-1)**浮游動物類群組成方面（**表 2.9.2-1**、**圖 2.9.2-1**），本季之第一優勢類群為劍水蚤（Cyclopoida），平均豐25,600 ± 2,508 ind./1,000 m^3，佔總豐度的27.9%；第二優勢類群為枝角類（Cladocera），平均豐度為13,000 ± 2,449 ind./1,000 m^3，佔總豐度的14.2%；第三優勢類群為哲水蚤（Calanoida），平均豐度為11,200 ± 1,145 ind./1,000 m^3，佔總豐度的12.2%；第四優勢類群為尾蟲類（Appendicularia），平均豐度為11,200 ± 1,730 ind./1,000 m^3，佔總豐度的12.2%；第五優勢類群為翼足類（Pteropoda），平均豐度為8,800 ± 1,145 ind./1,000m^3，佔總豐度的9.6%；第六優勢類群為猛水蚤（Harpacticoida），平均豐度為4,000 ± 894 ind./1,000 m^3，佔總豐度的4.4%。此六個主要優勢類群合計佔本季浮游動物總豐度的80.4%。

本季豐度在各測站中，以4D新屋溪口的豐度較高，為116,000 ind./1,000 m^3，2D觀音溪口豐度最低，為65,000 ind./1,000 m^3。大類數以4D新屋溪口發現17大類最多，而2D觀音溪口發現11大類最少。豐富度指數以4D新屋溪口最高(1.37)，2D觀音溪口最低(0.90)。至於均勻度指數最高值出現在5D社子溪口(0.85)，最低則出現在2D觀音溪口(0.71)。歧異度指數最高值是4D新屋溪口(2.36)，最低則為2D觀音溪口(1.71)。優勢度指數變化相對較小，最高是2D觀音溪口(0.28)，而最低則是1D大堀溪口(0.13)(**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74.9%~86.1%之間，其中相似度最高的測站為1D大堀溪口和3D小飯壢溪口，達86.1%，相似度最低的測站為2D觀音溪口和4D新屋溪口，為74.9%；以相似度80%為基準，可以將測站分為兩群，第一群僅有2D觀音溪口，其餘均為第二群，推測可能是水文因子(營養鹽)較為不同而造成浮游動物群集組成的差異**(表 2.9.2-2、圖 2.9.2-8~9)**。此外，由本季所採得浮游動物樣本進行分析，發現本季各河口浮游動物豐度在測站間沒有顯著差異存在（ANOVA, F =0.935, $p > 0.05$）。

我們將本季各測站之浮游動物豐度與水質因子做相關性分析，結果顯示浮游動物豐度與海水溫度、鹽度及葉綠素*a*濃度均無相關性；且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)	7.2	3.6	4.8	7.4	6.6	**5.9**	**0.7**	
有孔蟲 Foraminifera	3,000	0	1,000	5,000	0	**1,800**	**867**	**1.96%**
放射蟲 Radiolaria	0	0	0	0	0	**0**	**0**	**0.00%**
水母 Medusa	2,000	1,000	0	1,000	1,000	**1,000**	**283**	**1.09%**
管水母 Siphonophora	6,000	4,000	2,000	5,000	1,000	**3,600**	**829**	**3.92%**
櫛水母 Ctenophora	0	0	0	0	0	**0**	**0**	**0.00%**
多毛類 Polychaeta	0	0	0	2,000	0	**400**	**358**	**0.44%**
翼足類 Pteropoda	11,000	5,000	7,000	12,000	9,000	**8,800**	**1,145**	**9.59%**
異足類 Heteropoda	0	0	0	0	0	**0**	**0**	**0.00%**
端腳類 Amphipoda	0	0	0	3,000	4,000	**1,400**	**780**	**1.53%**
蟹類幼生 Crab zoea	2,000	1,000	3,000	4,000	2,000	**2,400**	**456**	**2.61%**
蟹類大眼幼蟲 Crab megalopa	0	0	0	0	0	**0**	**0**	**0.00%**
瑩蝦類 Lucifera	0	0	0	0	0	**0**	**0**	**0.00%**
櫻蝦類 Sergestidae	0	0	0	0	0	**0**	**0**	**0.00%**
其他十足類 Other Decapoda	0	0	0	0	0	**0**	**0**	**0.00%**
枝角類 Cladocera	16,000	3,000	12,000	15,000	19,000	**13,000**	**2,449**	**14.16%**
介形類 Ostracoda	0	0	0	0	0	**0**	**0**	**0.00%**
橈足類幼生 Copepoda nauplius	0	0	0	4,000	3,000	**1,400**	**780**	**1.53%**
哲水蚤 Calanoida	15,000	11,000	9,000	13,000	8,000	**11,200**	**1,145**	**12.20%**
劍水蚤 Cyclopoida	22,000	31,000	24,000	33,000	18,000	**25,600**	**2,508**	**27.89%**
猛水蚤 Harpacticoida	7,000	1,000	5,000	3,000	4,000	**4,000**	**894**	**4.36%**
蝦類幼生 Shrimp larva	2,000	0	0	0	0	**400**	**358**	**0.44%**
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	1,000	0	0	2,000	0	**600**	**358**	**0.65%**
棘皮類幼生 Echinodermata larva	0	0	0	0	0	**0**	**0**	**0.00%**
毛顎類 Chaetognatha	2,000	0	3,000	1,000	0	**1,200**	**522**	**1.31%**
尾蟲類 Appendicularia	17,000	6,000	13,000	8,000	12,000	**11,200**	**1,730**	**12.20%**
海樽類 Thaliacea	0	0	0	0	0	**0**	**0**	**0.00%**
魚卵 Fish eggs	2,000	1,000	3,000	4,000	2,000	**2,400**	**456**	**2.61%**
仔稚魚 Fish larva	1,000	1,000	2,000	1,000	2,000	**1,400**	**219**	**1.53%**
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)	**109,000**	**65,000**	**84,000**	**116,000**	**85,000**	**91,800**	**8,263**	**100.00%**
大類數	**15**	**11**	**12**	**17**	**13**	**14**	**1**	
種數豐富度指數(Species Richness Index, *SR*)	**1.21**	**0.90**	**0.97**	**1.37**	**1.06**	**1.10**	**0.08**	
均勻度指數(Evenness Index, *J'*)	**0.84**	**0.71**	**0.86**	**0.83**	**0.85**	**0.82**	**0.02**	
種歧異度指數(Shannon Diversity Index, *H'*) (base e)	**2.29**	**1.71**	**2.13**	**2.36**	**2.18**	**2.13**	**0.10**	
優勢度指數(Dominance Index，C)	**0.13**	**0.28**	**0.15**	**0.14**	**0.14**	**0.17**	**0.03**	

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	80.9			
3D 小飯壢溪	86.1	79.2		
4D 新屋溪	81.7	74.9	80.2	
5D 社子溪	78.2	77.8	81.5	82.3

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

111/10/05~06 水質因子	相關係數	*p* 值
水溫	0.316	0.263
鹽度	0.499	0.052
葉綠素 *a*	0.595	0.058

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

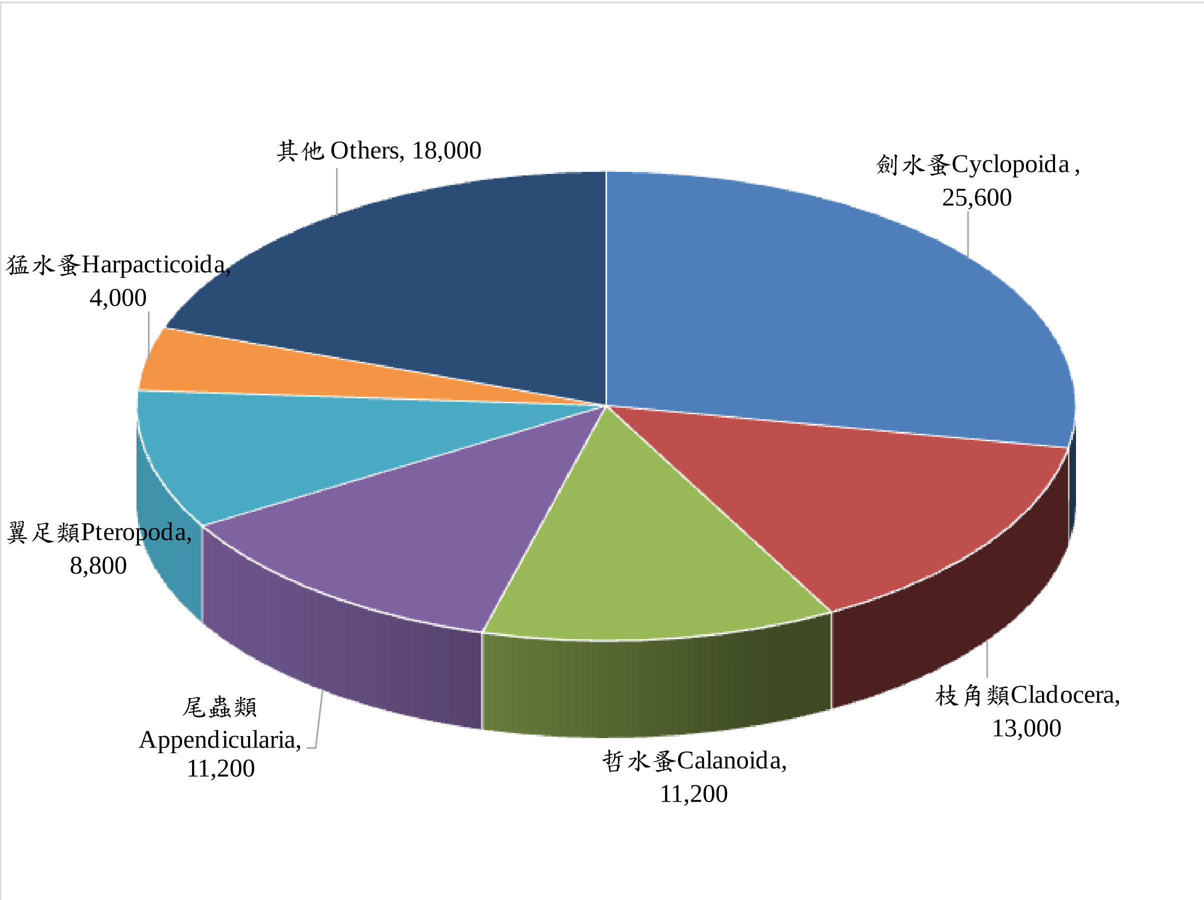
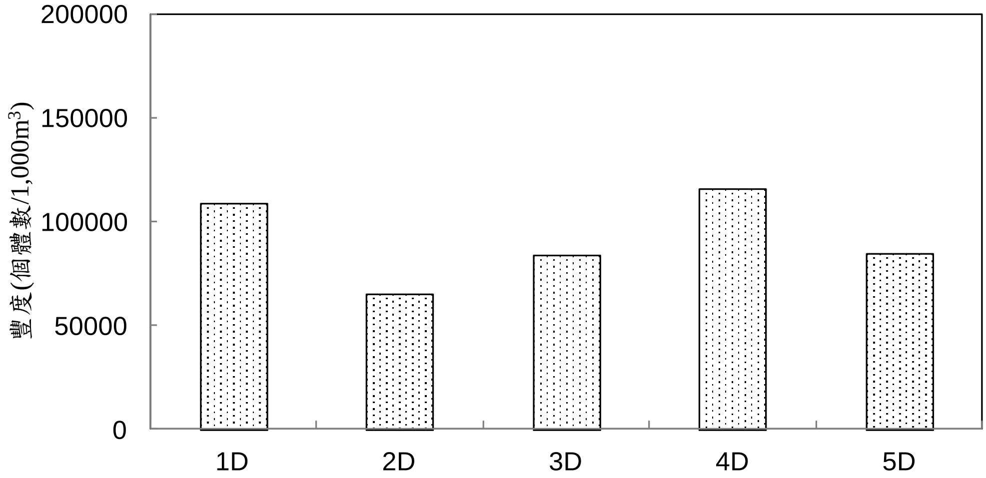
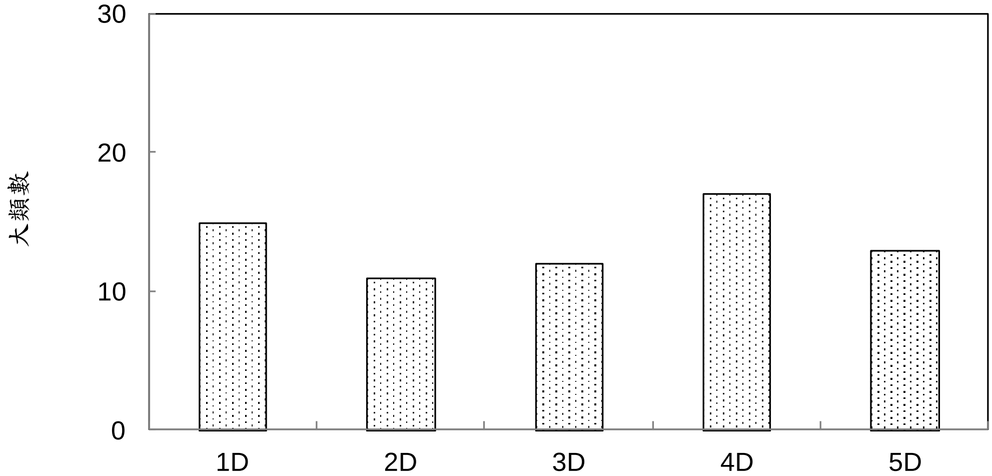


圖 2.9.2-1 本季河口浮游動物優勢大類數量百分比



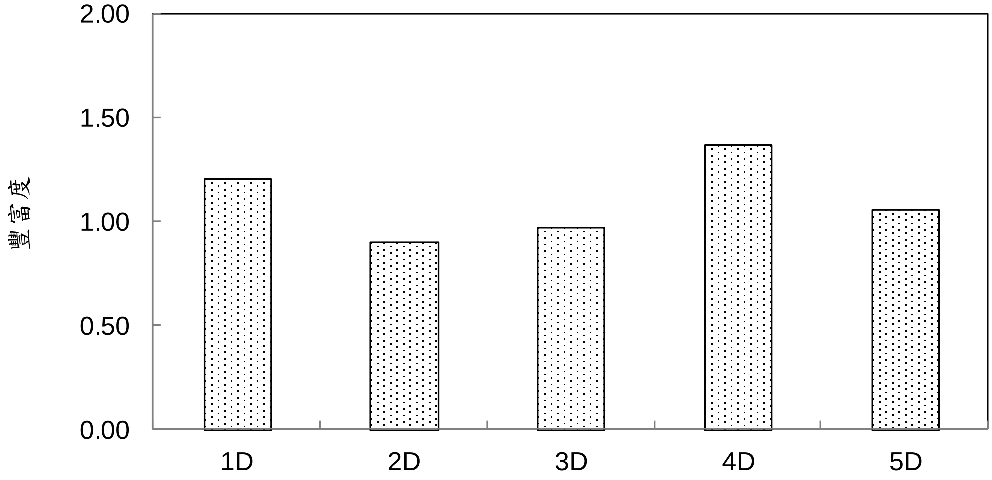
註[1]:1D 大堀溪口、2D 觀音溪口、3D 小飯壢溪口、4D 新屋溪口、5D 社子溪口
註[2]:豐度單位為「ind./1,000 m^3」

圖 2.9.2-2　本季河口各測站之浮游動物豐度變化圖



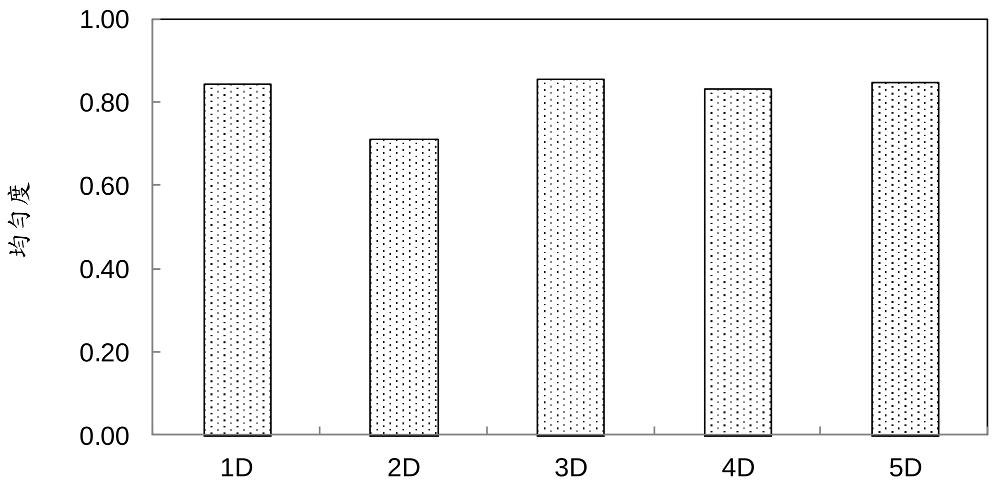
註:1D 大堀溪口、2D 觀音溪口、3D 小飯壢溪口、4D 新屋溪口、5D 社子溪口

圖 2.9.2-3　本季河口各測站之浮游動物大類數變化圖



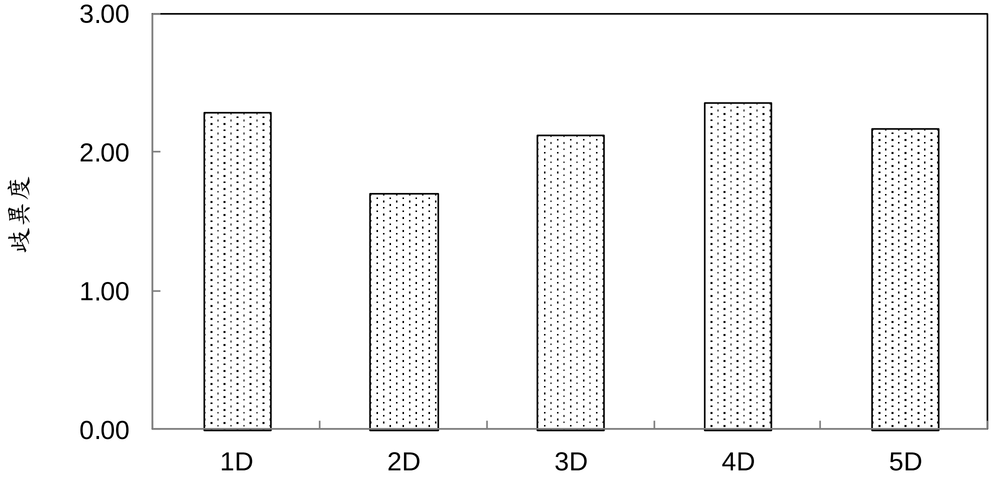
註:1D 大堀溪口、2D 觀音溪口、3D 小飯壢溪口、4D 新屋溪口、5D 社子溪口

圖 2.9.2-4　本季河口各測站之浮游動物豐富度變化圖



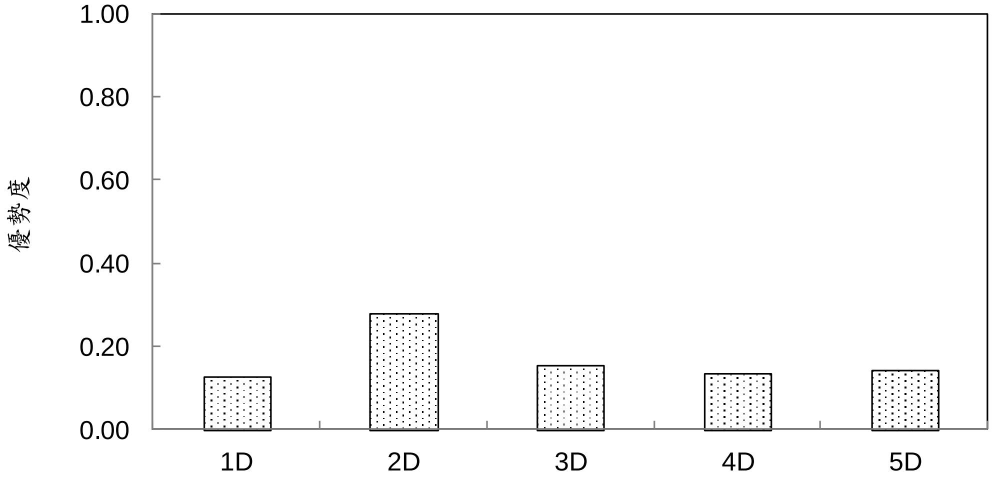
註:1D 大堀溪口、2D 觀音溪口、3D 小飯壢溪口、4D 新屋溪口、5D 社子溪口

圖 2.9.2-5 本季河口各測站之浮游動物均勻度變化圖



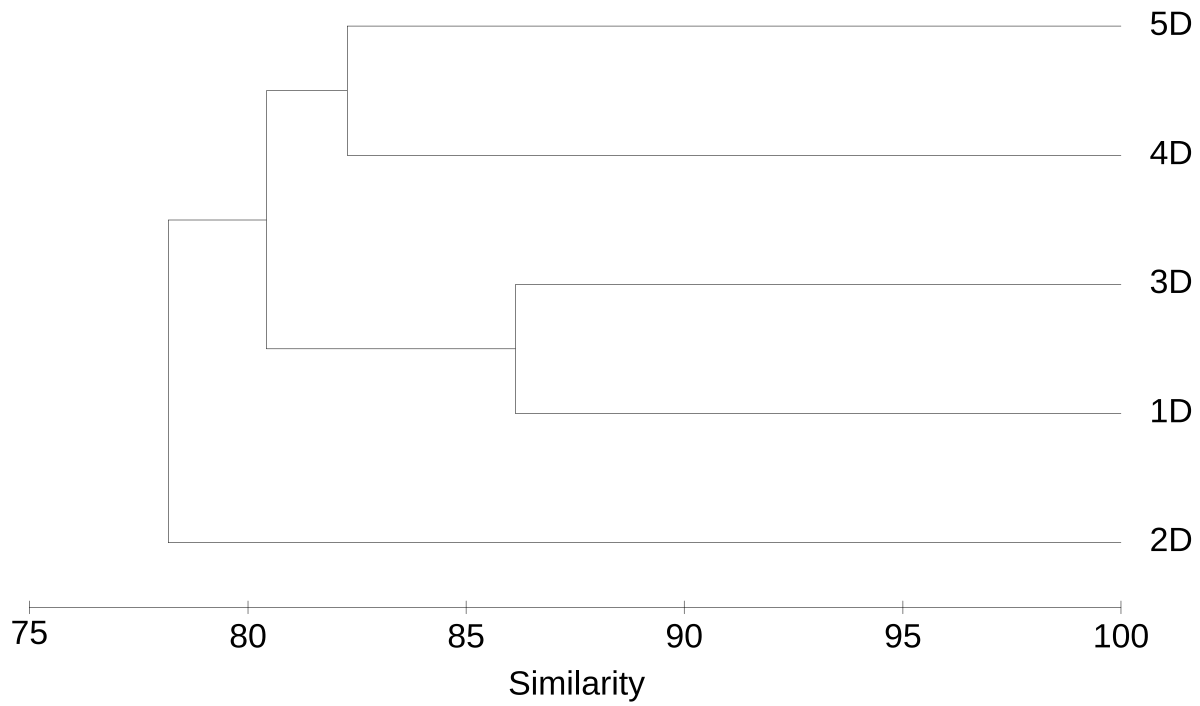
註:1D 大堀溪口、2D 觀音溪口、3D 小飯壢溪口、4D 新屋溪口、5D 社子溪口

圖 2.9.2-6 本季河口各測站之浮游動物歧異度變化圖



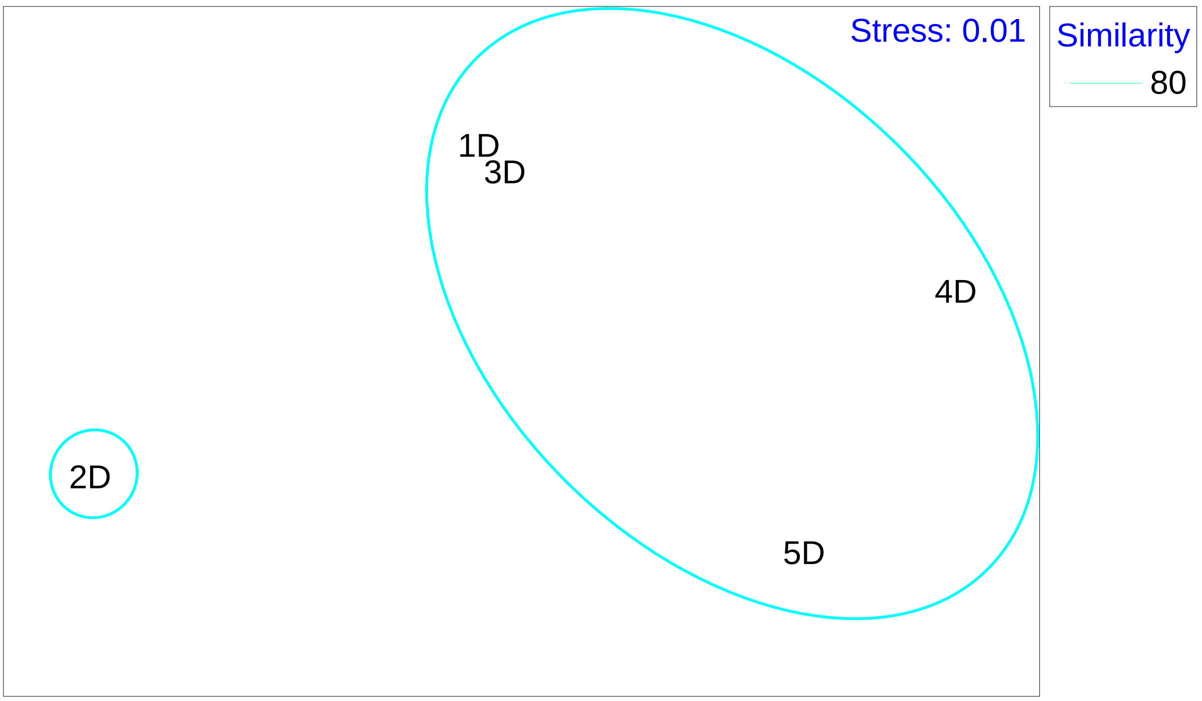
註:1D 大堀溪口、2D 觀音溪口、3D 小飯壢溪口、4D 新屋溪口、5D 社子溪口

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

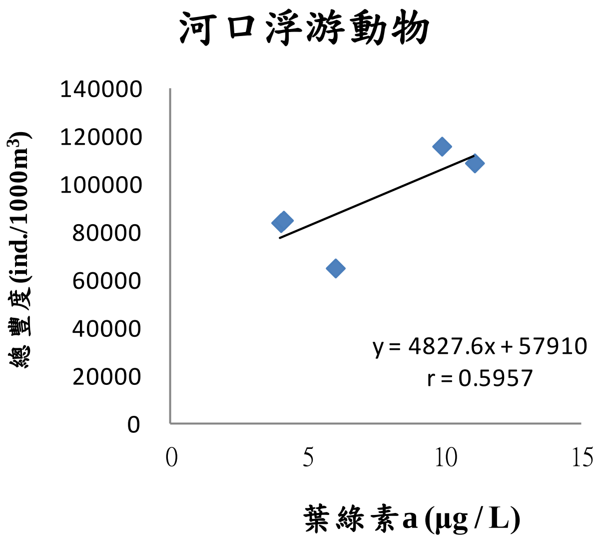


圖 2.9.2-10 本季河口各測站浮游動物豐度與葉綠素 *a* 濃度散布圖

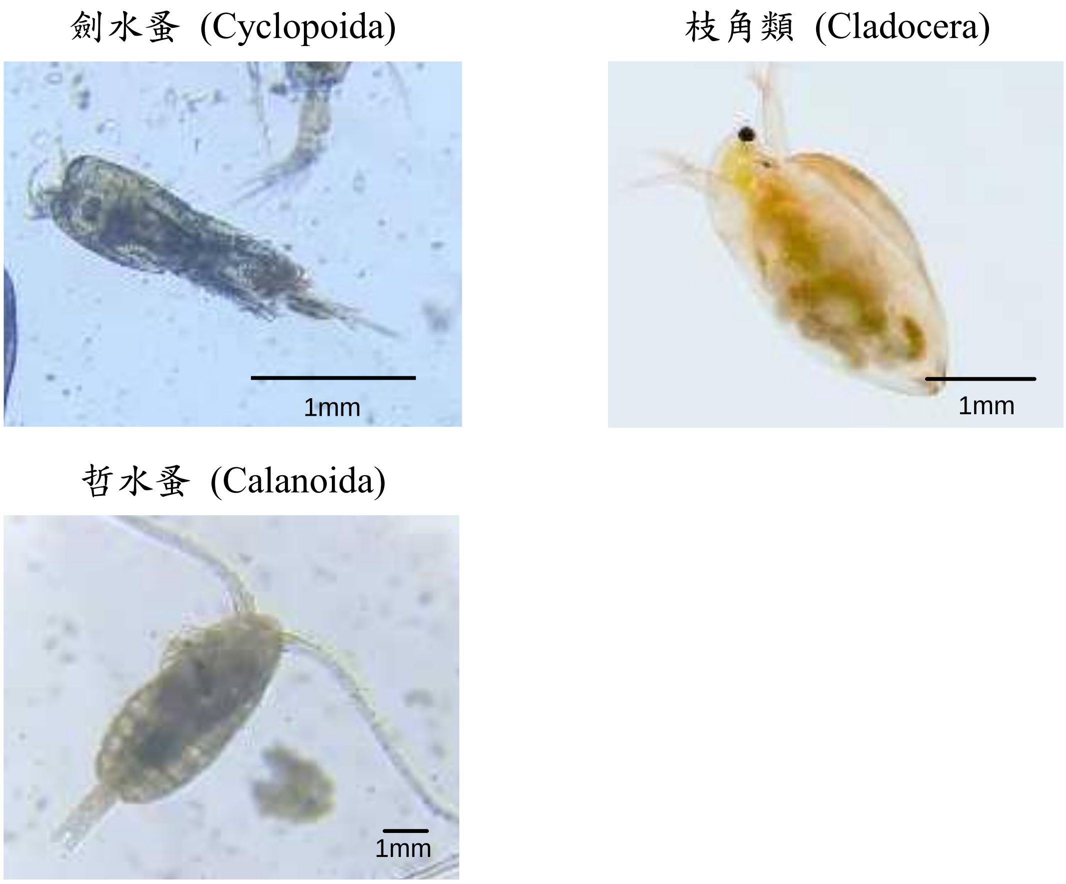


圖 2.9.2-11 本季河口浮游動物優勢大類

2.9.3 底棲生物

河口生態調查時間為 111 年 10 月 5 日至 6 日，乾潮時間為 12:42、14:00。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 10 科 11 屬 12 種共 112 個體。優勢種為尾鈎蝦科的 *Urothoe* sp.共計 51 隻生物個體**(表 2.9.3-1、圖 2.9.3-1)**。

本季結果如下：

(一) 1D 大堀溪口

本測站位於桃園市觀音區大堀溪出海口附近潮間帶，本測站第 4 季採樣採獲 5 科 5 屬 5 種 15 隻生物個體，數量最多的種類為 *Urothoe* sp.8 個體。以樣框覆蓋面積估算，本測站底棲生物密度為 20 隻/m^2。使用蝦籠採樣之單位努力採獲量為 0.00 個體/籠，以方籠採樣之單位努力採獲量為 0.00 個體/籠。本測站為第 4 季各測站中採獲生物物種數最少的測站**(表 2.9.3-1、圖 2.9.3-1)**。

(二) 2D 觀音溪口

本測站位於桃園市觀音區觀音溪出海口附近潮間帶，本測站第季採樣採獲 6 科 6 屬 6 種 26 隻生物個體，數量最多的種類為 *Scopimera bitympana* 雙扇股窗蟹 7 個體。以樣框覆蓋面積估算，本測站底棲生物密度為 17.33 隻/m^2。使用蝦籠採樣之單位努力採獲量為 5.50 個體/籠，以方籠採樣之單位努力採獲量為 0.09 個體/籠。本測站為第 4 季各測站中採獲生物物種數最多的測站**(表 2.9.3-1、圖 2.9.3-1)**。

(三) 3D 小飯壢溪口

本測站位於桃園市觀音區小飯壢溪出海口附近潮間帶，本本測站第 3 季採樣採獲 5 科 5 屬 5 種 24 隻生物個體，數量最多的種類為 *Urothoe* sp.13 個體。以樣框覆蓋面積估算，本測站底棲生物密度為 29.33 隻/m^2。使用蝦籠採樣之單位努力採獲量為 1.00 個體/籠，以方籠採樣之單位努力採獲量為 0.00 個體/籠**(表 2.9.3-1、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 6 季採樣採獲 4 科 4 屬 4 種 28 隻生物個體，數量最多的種類為 *Urothoe* sp.17 個體。以樣框覆蓋面積估算，本測站底棲生物密度為 37.33 隻/m^2。使用蝦籠採樣之單位努力採獲量為 0.00 個體/籠，以方籠採樣之單位努力採獲量為 0.00 個體/籠。本測站為第 4 季各測站中採獲生物個體數最多的測站**(表 2.9.3-1、圖 2.9.3-**

1)。

(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，本測站第季採樣採獲 3 科 3 屬 3 種 19 隻生物個體，數量最多的種類為 *Scopimera bitympana* 雙扇股窗蟹 10 個體。以樣框覆蓋面積估算，本測站底棲生物密度為 25.33 隻/m^2。使用蝦籠採樣之單位努力採獲量為 0.00 個體/籠，以方籠採樣之單位努力採獲量為 0.00 個體/籠。本測站為第 4 季各測站中採獲生物物種數最少的測站**(表 2.9.3-1、圖 2.9.3-1)**。

就河口底棲動物採樣結果而言，可知物種數方面以節肢動物門的種數最多，佔全數的 84.62%；個體數方面仍然以節肢動物門的數量最多，共佔全數的 96.43%**(表 2.9.3-2、圖 2.9.3-2、圖 2.9.3-3)**。

各測站相似度介於 41.59-78.57%；大堀溪口與觀音溪口之間的相似度 66.16%為最高；大堀溪口與新屋溪口之間的相似度均為 21.14%為最低**(表 2.9.3-1、表 2.9.3-3)**。

各測站優勢度指數(Dominance Index, *C*)介於 0.22-0.43 之間**(表 2.9.3-1)**。主要影響此數值的原因新屋溪口所採獲之 28 生物個體中有 17 個體為單一物種端足目尾鉤蝦科的 *Urothoe* sp.，為此站之優勢物種，所以該數值顯得最高，而本季於觀音溪口採獲之 26 個個體即包含 6 個物種，相較之下該數值顯得最低**(表 2.9.3-1)**。

在各測站中種歧異度指數(Shannon Diversity Index, *H'*)介於 0.41-0.69 之間**(表 2.9.3-1)**，數值最高的為觀音溪口，因為該站採獲的 26 隻個體即包含了 6 個物種。而最低值為社子溪口，主要是因為此站均僅採獲 3 種底棲動物**(表 2.9.3-1)**。

均勻度指數(Evenness Index, *J'*)在各測站間之變化介於 0.72-0.88 **(表 2.9.3-1)**，均勻度取決於該測站的採獲個體數是否平均分布於各物種，越平均者數值越高。觀音溪口由於採獲的 6 種生物之個體數量介於 1-7 之間，分布較其他站平均。而小飯壢溪口的數值為最低，是因為出現了較大比例的尾鉤蝦科的 *Urothoe* sp. (13 隻個體，佔該站個體數之 54.17%)所致**(表 2.9.3-1)**。

種數豐度指數(Species Richness Index, *SR*)之值介於 0.68-1.53 之間**(表 2.9.3-1)**，其中以觀音溪口最高，該測站採獲 26 隻個體中即有 6 種生物。

最低為社子溪口，因為採獲的 19 隻個體僅包含 3 種生物**(表 2.9.3-1)**。

另由 Bray–Curtis Similarity 群集分析樹狀圖則顯示出與相似度所得到的相同結果。第 4 季可以發現各測站間存在 3 個較明顯之主要群集，其中小飯壢溪口、社子溪口與大堀溪口彼此間的相似度較高成為一個群集，其中又以小飯壢溪口與社子溪口之間相似度最高；新屋溪口與觀音溪口則分別成為兩個較為獨立的群集**(圖 2.9.3-4、圖 2.9.3-5)**。

觀察物種組成與測站位置可發現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；另一物種：端足目之尾鉤蝦科 *Urothoe* sp.則在所有測站的中潮或低潮樣框中採獲，亦為西海岸底質粒徑較細之低潮線至潮下帶常見節肢動物，顯示五個測站之間的環境與物種組成上具備一定之共同特性。同時於小飯壢溪口、社子溪口與大堀溪口測站之高潮位樣框則採獲沙蟹科之斯氏沙蟹(*Ocypode stimpsoni*)，此為全台海岸高潮線至潮上帶常見物種。而觀音溪口本次透過蝦籠採獲長臂蝦科與對蝦科各 1 種類(*Macrobrachium nipponense* 日本沼蝦與 *Metapenaeus ensis* 刀額新對蝦),並以蟹籠採獲兩種蟹類(*Scylla serrata* 鋸緣青蟳與 *Varuna litterata* 字紋弓蟹)，因此群聚分析上與其餘測站有些微差異**(表 2.9.3-1、表 2.9.3-3)**。

本季河口各測站之底棲動物豐度與 26 項水質監測因子進行相關分析(Spearman correlation)，結果顯示多數水質數值與個體數量之相關性均不顯著。僅懸浮固體與鉛兩項與物種個體數呈顯著之現正相關(p<0.05, 相關係數 r 均為 1.000 之間)，進一步觀察各站此兩項水質數值與個體數量之數據，可發現採獲個體數量與此兩項水質數質由多至寡(或由高至低)之排序相吻合**(表 2.9.3-1、表 2.9.3-4)**。目前尚無法判斷水體中懸浮固體與鉛之濃度對各測站優勢之節肢動物門生物之數量是否有正面影響，仍待持續觀察。以變異數分析(ANOVA)檢驗本季於 5 個河口測站以方框於潮間帶高中低 3 個位置與蝦籠、魚籠共 5 次採樣所採穫之底棲動物個體數量，而五個河口測站間沒有明顯差異（ANOVA, F = 0.289, p =0.882）。

表 2.9.3-1 本季河口各測站之底棲生物名錄

學名	中文名	大堀溪口 1D	觀音溪口 2D	小飯壢溪口 3D	新屋溪口 4D	社子溪口 5D	Total	平均	標準偏差	百分比	標準差
Annelida	環節動物門										
Polychaeta	多毛綱										
Glyceridae	吻沙蠶科										
Glyceridae sp.		0	0	0	3	0	3	0.6	0.600	2.68%	1.342
Nereididae	沙蠶科										
Nereididae sp.		1	0	0	0	0	1	0.20	0.200	0.89%	0.447
Arthropoda	節肢動物門										
Malacostraca	軟甲綱										
Amphipoda	端足目	1	0	0	0	0	1	0.20	0.200	0.89%	0.447
Urothoidae	尾鉤蝦科										
Urothoe sp.		8	6	13	17	7	51	10.20	2.083	45.54%	4.658
Decapoda	十足目										
Brachyura	短尾下目										
Dotillidae	毛帶蟹科										
Scopimera bitympana	雙扇股窗蟹	4	7	7	6	10	34	6.80	0.970	30.36%	2.168
Matutidae	黎明蟹科										
Matuta victor	勝利黎明蟹	0	0	0	2	0	2	0.40	0.400	1.79%	0.894
Ocypodidae	沙蟹科										
Ocypode stimpsoni	斯氏沙蟹	1	0	2	0	2	5	1.00	0.447	4.46%	1.000
Portunidae	梭子蟹科										
Charybdis variegata	變態蟳	0	0	1	0	0	1	0.20	0.200	0.89%	0.447
Scylla serrata	鋸緣青蟳	0	1	0	0	0	1	0.20	0.200	0.89%	0.447
Varunidae	弓蟹科										
Varuna litterata	字紋弓蟹	0	1	0	0	0	1	0.20	0.200	0.89%	0.447
Caridea	真蝦下目										
Palaemonidae	長臂蝦科										
Macrobrachium australe	南海沼蝦	0	0	1	0	0	1	0.20	0.200	0.89%	0.447
Macrobrachium nipponense	日本沼蝦	0	4	0	0	0	4	0.80	0.800	3.57%	1.789
Penaeidae	對蝦科										
Metapenaeus ensis	刀額新對蝦	0	7	0	0	0	7	1.40	1.400	6.25%	3.130
科		5	6	5	4	3	11				
屬		5	6	5	4	3	12				
種類數		5	6	5	4	3	13				
個體數(隻)		15	26	24	28	19	112				
豐富度指數(Species Richness Index, *SR*)		1.48	1.53	1.26	0.90	0.68					
均勻度指數(Evenness Index, *J'*)		0.76	0.88	0.72	0.77	0.86					
歧異度指數(Shannon Diversity Index, *H'*)		0.53	0.69	0.51	0.46	0.41					
優勢度指數(Dominance Index, *C*)		0.37	0.22	0.39	0.43	0.42					
樣框內生物密度 (個體/m^2)		20.00	17.33	29.33	37.33	25.33					
樣框內生物個體數標準偏差		1.61	2.11	2.66	3.28	2.20					
樣框內平均生物密度 (個體/m^2)		25.86±7.92									
方籠單位努力採獲量(個體/蝦籠)		0.00	5.50	1.00	0.00	0.00					
蝦籠單位努力採獲量(個體/方籠)		0.00	0.09	0.00	0.00	0.00					

註 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。

表 2.9.3-2 本季河口底棲生物各大類之種類數及總個體數

	物種數	個體數
軟體動物門	2	4
節肢動物門	11	108

表 2.9.3-3 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					
小飯壢溪口	41.59				
新屋溪口	63.95	42.71			
社子溪口	50.77	43.68	54.06		

表 2.9.3-4 本季河口各測站底棲生物與水質因子相關分析

111/10/05~06 水質因子	相關係數	*p* 值	111/10/05~06 水質因子	相關係數	*p* 值
大腸桿菌群	0.000	1.000	矽酸鹽	-0.300	0.624
透明度	0.103	0.870	葉綠素 a	-0.100	0.873
水溫	0.462	0.434	硝酸鹽氮	-0.500	0.391
鹽度	-0.359	0.553	氨氮	-0.200	0.747
pH 值	0.000	1.000	總磷	-0.100	0.873
溶氧量	0.667	0.219	鎘	未檢出	
生化需氧量	0.718	0.172	銅	0.100	0.873
油脂	-0.359	0.553	鎳	0.200	0.747
懸浮固體	**1.000**	**<0.001**	汞	未檢出	
導電度	-0.400	0.505	**鉛**	**1.000**	**<0.001**
正磷酸鹽	-0.600	0.285	鋅	-0.600	0.285
硝酸鹽	-0.308	0.614	鐵	0.800	0.104
化學需氧量	0.300	0.624	六價鉻	未檢出	
酚類	未檢出				

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

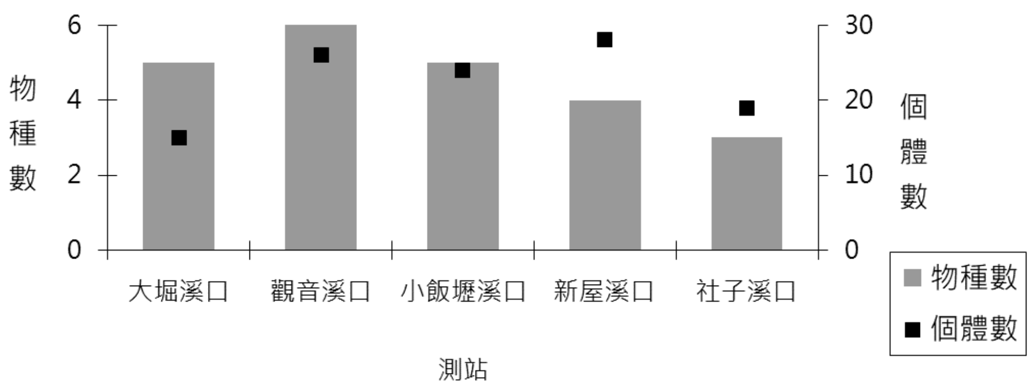


圖 2.9.3-1 本季河口各測站之底棲生物之種類數及總個體數

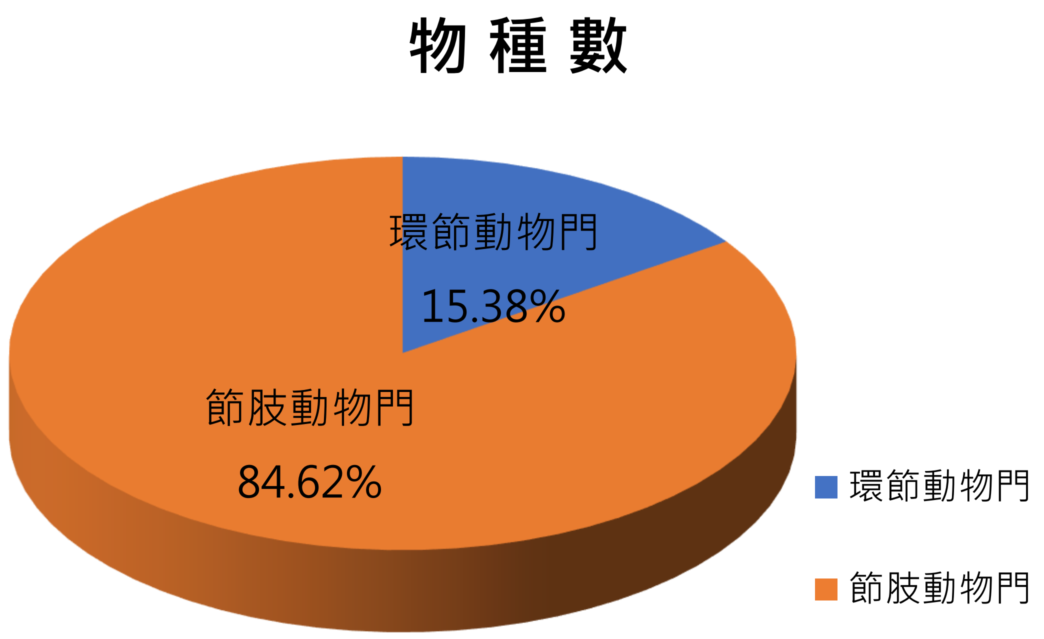


圖 2.9.3-2　本季河口底棲生物各大類物種數百分比

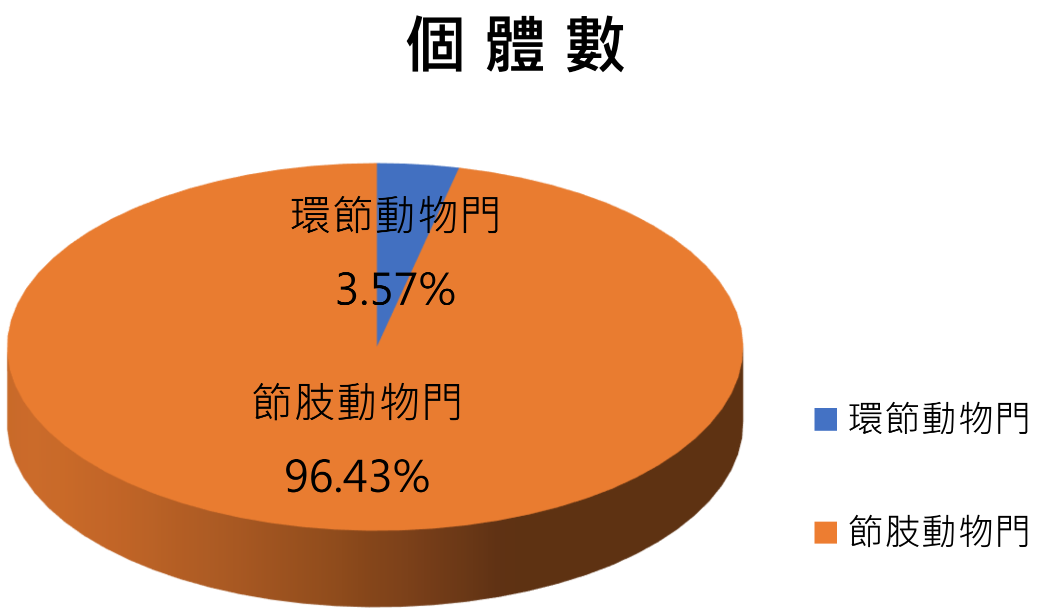


圖 2.9.3-3　本季河口各測站之底棲生物各大類個體數百分比

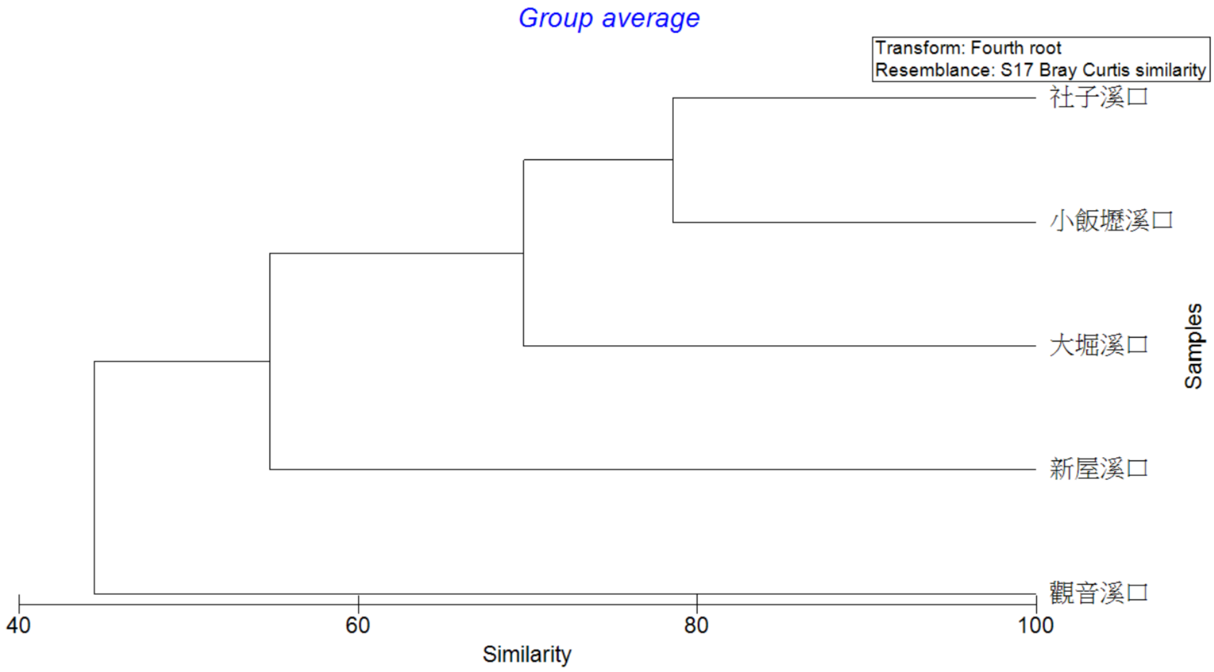


圖 2.9.3-4 本季河口各測站底棲生物之群集分析樹狀圖

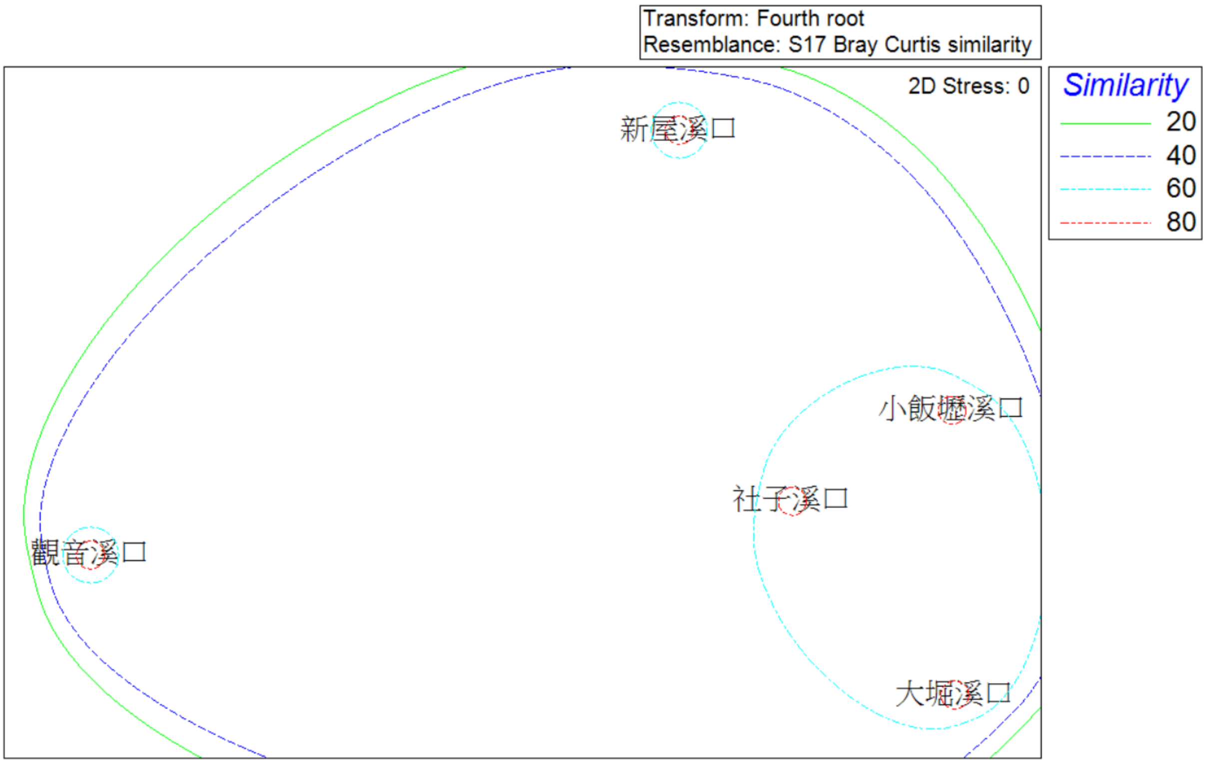
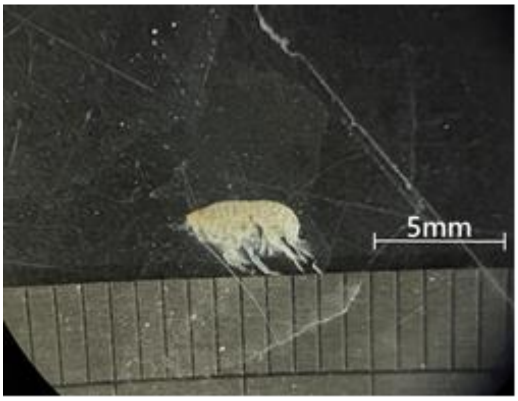


圖 2.9.3-5 本季河口各測站底棲生物之 MDS 圖

尾鉤蝦科 Urothoe sp. *雙扇股窗蟹 (Scopimera bitympana)*



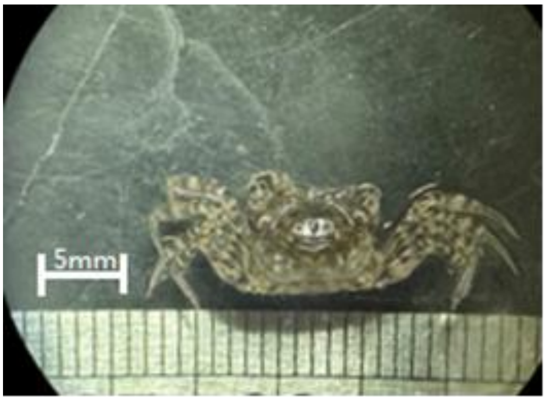


圖 2.9.3-6 本季河口底棲生物優勢物種

2.9.4 魚類

本次河口生態調查時間為 111 年 10 月 5 日至 6 日，乾潮時間為 12:42、14:00。調查期間各河口測站無發現異常狀況。

本年度(111 年 10 月)於桃園市境內，1D 大堀溪、2D 觀音溪、3D 小飯壢溪、4D 新屋溪及 5D 社子溪等之河口測站，進行河口魚類群聚生態調查，共調查紀錄到共 11 科 12 屬 12 種 49 尾河口魚類，包括：鰻鱺科的日本鰻鱺、鯡科的日本海鰶、鯉科的高身鯽、甲鯰科的豹紋翼甲鯰、鯔科的大鱗龜鮻、雙邊魚科的小眼雙邊魚、鑽嘴魚科的大棘鑽嘴魚、石鱸科的星雞魚、鯻科的花身鯻、慈鯛科的尼羅口孵魚、鰕虎科的尖鰭寡鱗鰕虎及雙眼斑砂鰕虎。本季採樣調查，未發現任何特有及保育類物種。

總魚類群集而言，族群數量最多的前 5 種魚種為：尼羅口孵魚(27 尾，佔 55.1%)、日本海鰶(3 尾，佔 6.1%)、高身鯽(3 尾，佔 6.1%)、小眼雙邊魚(3 尾，佔 6.1%)、星雞魚(3 尾，佔 6.1%)、，均屬於一般河口常見之魚種。各溪流河口魚類群集採獲狀況，分述如下(**表 2.9.4-1**)。

(一) 1D 大堀溪

本年度(111 年)10 月調查共紀錄魚類 3 科 3 屬 3 種 28 尾魚類，是本季所採獲魚類群聚數最多之河口測站。採獲魚種為高身鯽(3 尾，佔 10. 7%)、豹紋翼甲鯰(1 尾，佔 3. 6 %)、尼羅口孵魚(24 尾，佔 85. 7 %)。皆為台灣地區西部河口水域環境下常見的物種。此次調查採樣將測站往上游移動 200 公尺，與上季相同。優勢度指數(λ)為 0.75，多樣性指數(H')為 0.21，Margalef 指標(SR)為 2.07，均勻度指數(J')為 0.45，單位努力量(尾/籠)為 9.33 ± 1.2。

(二) 2D 觀音溪

本年度(111 年)10 月調查共紀錄魚類 2 科 2 屬 2 種 4 尾魚類，是本季所採獲魚類群聚數及物種數較低之河口測站。採獲魚種為日本鰻鱺(1 尾，佔 25.0%)、尼羅口孵魚(3 尾，佔 75.0%) 。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 0.63，多樣性指數(H')為 0.24，Margalef 指標(SR)為 3.32，均勻度指數(J')為 0.81，單位努力量(尾/籠)為 1.33 ±1.2。

(三) 3D 小飯壢溪

本年度(111 年)10 月調查共紀錄魚類 4 科 4 屬 4 種 9 尾魚類，是魚種數最多的採樣站，分別為大鱗龜鮻(2 尾，佔 22.2%)、小眼雙邊魚(3 尾，佔 33.3%)、大棘鑽嘴魚(2 尾，佔 22.2%)、花身鯻(2 尾，佔 22.2%)、。均為台灣地區西部河口水域環境下，常見的魚類物種。優勢度指數(λ)為 0.26，多樣性指數(H')為 0.59，Margalef 指標(SR)為 4.19，均勻度指數(J')為 0.99，單位努力量(尾/籠)為 3.0±1.7。

(四) 4D 新屋溪

本年度(111 年)10 月調查共紀錄魚類 1 科 1 屬 1 種 1 尾魚類，是魚種數與漁獲量最少的採樣站，採獲魚種為雙眼斑砂鰕虎(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 0.00，Margalef 指標(SR)為 0.00，均勻度指(J')為 0.00，單位努力量(尾/籠)為 0.33 ± 0.6。

(五) 5D 社子溪

本年度(111 年)10 月調查共紀錄魚類 3 科 3 屬 3 種尾 7 尾魚類。採獲的魚種包含日本海鰶(3 尾，佔 42.9%)、星雞魚(3 尾，佔 42.9%)、尖鰭寡鱗鰕虎(1 尾，佔 14.3%)。均為台灣地區西部河口水域環境下常見的物種。優勢度指數(λ)為 0.39，多樣性指數(H')為 0.44，Margalef 指標(SR)為 3.55，均勻度指數(J')為 0.91，單位努力量(尾/籠)為 2.33 ± 1.5。

本年度(111 年 10 月)於桃園市境內，1D 大堀溪、2D 觀音溪、3D 小飯壢溪、4D 新屋溪及 5D 社子溪等之河口測站，進行河口魚類群聚生態調查，共調查紀錄到 11 科 12 屬 12 種 49 尾河口魚類，包括：日本鰻鱺、日本海鰶、高身鯽、豹紋翼甲鯰、大鱗龜鮻、小眼雙邊魚、大棘鑽嘴魚、星雞魚、花身鯻、尼羅口孵魚、尖鰭寡鱗鰕虎及雙眼斑砂鰕虎等。本季採樣調查，未發現任何特有及保育類物種。

從本季五個河口測站所採得樣品分析，所採穫之魚類以小飯壢溪在魚種數上較多，大堀溪在漁獲數上較多，各採樣站種類組成差異較大，沒有魚種同時在 5 各採樣站採獲，推測為五個河口測站底質型態與地理位置差異所造成。與環境及

水質因子進行相關性分析(**表 2.9.4-2**

），魚類豐度與環境因子之間與矽酸鹽呈正相關，與葉綠素 a 呈負相關，並與之前各季相關因子並無重複，魚類豐度與各水質因子之間的關聯仍需更多資料佐證。

表 2.9.4-1　本季河口各測站之魚類資源調查結果表(1/2)

測站			1D 大堀溪	2D 觀音溪	3D 小飯壢溪	4D 新屋溪	5D 社子溪
站位描述			砂石場旁	觀音相旁	風車旁	小涼亭旁	永安漁港
年度/月/日			111/10/6	111/10/6	111/10/6	111/10/6	111/10/6
季別			冬	冬	冬	冬	冬
科名	種名	學名	漁獲量(尾)	漁獲量(尾)	漁獲量(尾)	漁獲量(尾)	漁獲量(尾)
鰻鱺科	日本鰻鱺	*Anguilla japonica*		1			
鯡科	日本海鰶	*Nematalosa japonica*					3
鯉科	高身鯽	*Carassius cuvieri*	3				
甲鯰科	豹紋翼甲鯰	*Pterygoplichthys pardalis*	1				
鯔科	大鱗龜鮻	*Planiliza subviridis*			2		
雙邊魚科	小眼雙邊魚	*Ambassis miops*			3		
鑽嘴魚科	大棘鑽嘴魚	*Gerres macracanthus*			2		
石鱸科	星雞魚	*Pomadasys kaakan*					3
鯻科	花身鯻	*Terapon jarbua*			2		
慈鯛科	尼羅口孵魚	*Oreochromis niloticus*	24	3			
鰕虎科	尖鰭寡鱗鰕虎	*Oligolepis acutipennis*					1
	雙眼斑砂鰕虎	*Psammogobius biocellatus*				1	
合計 11 科 12 屬 12 種 49 尾			3 種	2 種	4 種	1 種	3 種
			28 尾	4 尾	9 尾	1 尾	7 尾
Simpson 優勢度指數(*λ*)			0.75	0.63	0.26	1.00	0.39
Shannon-Wiener 多樣性指數(*H'*)			0.21	0.24	0.59	0.00	0.44
Margalef 指標(*SR*)			2.07	3.32	4.19	0.00	3.55
Pielou 均勻度指數(*J'*)			0.45	0.81	0.99	0.00	0.91
Standard Deviation 標準差(SD)			12.74	1.41	0.50	-	1.15
Standard Error 標準誤差(SE)			7.36	1.00	0.25	-	0.67

表 2.9.4-1　本季河口各測站之魚類資源調查結果表(2/2)

1D 大堀溪

科名	種名	學名	第一籠漁獲(尾)	第二籠漁獲(尾)	第三籠漁獲(尾)	總計漁獲(尾)	百分比(%)	努力量(尾/籠)	標準差(尾)	標準誤差(尾)
鯉科	高身鯽	*Carassius cuvieri*	2	1		3	10.7%	9.33	12.74	7.36
甲鯰科	豹紋翼甲鯰	*Pterygoplichthys pardalis*		1		1	3.6%			
慈鯛科	尼羅口孵魚	*Oreochromis niloticus*	6	8	10	24	85.7%			

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)
鰻鱺科	日本鰻鱺	*Anguilla japonica*			1	1	25.0%	1.33	1.41	0.50
慈鯛科	尼羅口孵魚	*Oreochromis niloticus*		2	1	3	75.0%			

3D 小飯壢溪

科名	種名	學名	第一籠漁獲(尾)	第二籠漁獲(尾)	第三籠漁獲(尾)	總計漁獲(尾)	百分比(%)	努力量(尾/籠)	標準差(尾)	標準誤差(尾)
鯔科	大鱗鮻	*Planiliza subviridis*		2		2	22.2%	3.00	0.50	0.25
雙邊魚科	小眼雙邊魚	*Ambassis miops*		2	1	3	33.3%			
鑽嘴魚科	大棘鑽嘴魚	*Gerres macracanthus*	1		1	2	22.2%			
鯻科	花身鯻	*Terapon jarbua*	1	1		2	22.2%			

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)
鰕虎科	雙眼斑砂鰕虎	*Psammogobius biocellatus*			1	1	100.0%	0.33		

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)
鯡科	日本海鰶	*Nematalosa japonica*		2	1	3	42.9%	2.33	1.15	0.67
石鱸科	星雞魚	*Pomadasys kaakan*	1	2		3	42.9%			
鰕虎科	尖鰭寡鱗鰕虎	*Oligolepis acutipennis*			1	1	14.3%			

表 2.9.4-2　本季河口各測站之魚類豐度與水質因子相關分析

111/05~06 水質因子	相關係數	*p* 值	111/05~06 水質因子	相關係數	*p* 值
大腸桿菌群	-0.100	0.873	化學需氧量	0.200	0.747
透明度	0.053	0.935	矽酸鹽	1.000	*0.000
水溫	0.053	0.935	葉綠素 a	-0.900	*0.037
鹽度	-0.579	0.322	硝酸鹽氮	-0.300	0.624
pH 值	0.632	0.252	氨氮	-0.700	0.188
溶氧量	0.421	0.493	總磷	-0.400	0.505
生化需氧量	-0.368	0.553	銅	-0.500	0.391
油脂	-0.105	0.870	鎳	-0.700	0.188
懸浮固體	-0.300	0.624	鉛	-0.300	0.624
導電度	-0.600	0.285	鋅	0.100	0.873
正磷酸鹽	-0.100	0.873	鐵	-0.300	0.624
硝酸鹽	-0.368	0.553			

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

尼羅口孵魚(*Oreochromis niloticus*)	高身鯽(*Carassius cuvieri*)
	
星雞魚(*Pomadasys kaakan*)	日本海鰶(*Nematalosa japonica*)
	
小眼雙邊魚（*Ambassis miops*)	
	

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 10 月 5 日至 6 日，乾潮時間為 12:42、14:00。調查期間各河口測站無發現異常狀況。

本次河口測站基礎生產力，以社子溪口最高，達 3.57 g C/m^3/h，其餘河口介於 3.1-3.3 g C/m^3/h。(**表 2.9.5-1 及圖 2.9.5-1**)。不同河口基礎生產力沒有顯著差異 (ANOVA，F = 8.066，p = 0.315)，不同河口基礎生產力與水質因子無相關 (**表 2.9.5-2**)。

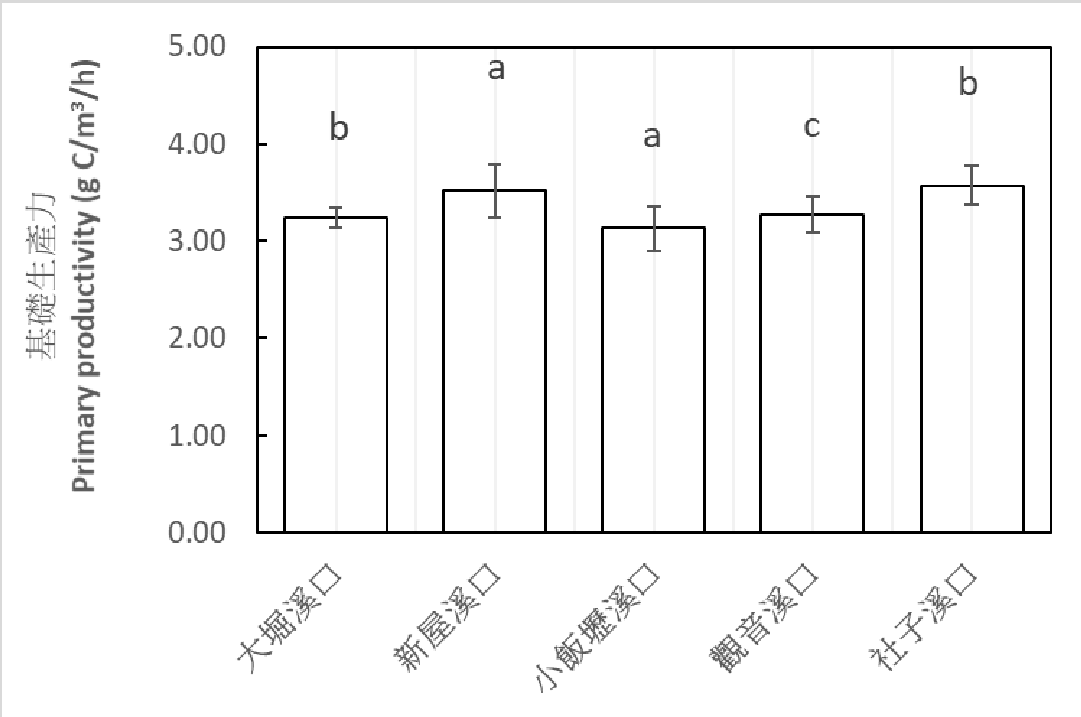
表 2.9.5-1 河口基礎生產力比較表

地點	基礎生產力 單位：g C/m^3/h		
大堀溪口	3.24	±	0.11
新屋溪口	3.52	±	0.27
小飯壢溪口	3.13	±	0.23
觀音溪口	3.27	±	0.19
社子溪口	3.57	±	0.20

表 2.9.5-2 本季河口各測站之基礎生產力與水質因子相關分析

111/10/05~06 水質因子	相關係數	*p* 值
大腸桿菌群	0.470	0.751
透明度	-0.013	0.802
水溫	-0.001	0.725
鹽度	-0.004	0.361
pH 值	0.000	0.532
溶氧量	0.001	0.721
生化需氧量	0.000	0.907
正磷酸鹽	-0.001	0.885
硝酸鹽	-0.001	0.892
化學需氧量	-0.018	0.975
矽酸鹽	0.003	0.982
葉綠素 a	0.014	0.876
硝酸鹽氮	-0.001	0.062
氨氮	-0.001	0.632
總磷	-0.001	0.811

註：Spearman correlation analysis。顯著 * p < 0.05



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

圖 2.9.5-1 本季河口基礎生產力

2.10 漁業經濟

2.10.1 刺網現場生物採樣

本計畫於 111 年 9 月 3 日、10 月 7 日及 11 月 5 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 9 月~11 月間)之專用港沿岸海域之魚類資源情況，並考量當時海況及潮汐情況，其網具施放位置及採樣時間略有變動。

111 年 9 月 3 日上午 11 時於 25°00´~25°01´N、120°59´~121°00´E 之範圍內，進行刺網漁具施放及起網，其網具施放深度為 30-40 m 左右，本次網具施放時間約 2 小時。本次採樣漁獲僅由漁民協助，於進港後、在現場進行種類辨識、計數及量測重量，而本次所得漁獲共計每小時捕獲 12 尾，捕獲重量則為每小時 6.7 公斤，共分類出 4 科 5 種，其生物種類組成及各捕獲尾數等資料詳如**表 2.10.1-1** 所示。根據每小時捕獲尾數之結果來看，本月的優勢魚種為鯧科魚類 (Stromateidae spp.)，捕獲數量為每小時 9 尾 (佔總捕獲樣本數的 75 %)，而總捕獲重量則為每小時 5 公斤；其次則為海蘭德若鰺 (*Carangoides hedlandensis*)及日本馬加鰆 (*Scomberomorus niphonius*)，皆為每小時捕獲 1 尾 (8.33 %)，總捕獲重量亦皆為每小時 0.5 公斤；其餘 2 個物種則僅每小時捕獲 0.5 尾。本次採樣並無採集到紅肉丫髻鮫。

111 年 10 月 7 日晚間 18 點 30 分、於 25°00´~25°01´N、120°58´~121°01´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 64 尾(每小時 25.6 尾)、總重 21.067 公斤(每小時 8.43 公斤)，共分類出 11 科 14 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，本月的優勢魚種為花腹鯖 (*Scomber australasicus*)，為每小時捕獲 11.2 尾，佔總捕獲樣本數的 43.75 %，其總捕獲重量則為每小時 1.5892 公斤；其次為長鰳 (*Ilisha elongate*)，其漁獲量為每小時 2.4 尾 (9.375 %)，而總捕獲重量則為每小時 1.2232 公斤；第三優勢物種為北鯧 (*Pampus punctatissimus*)，漁獲量為每小時 2 尾

(7.8125 %)、總捕獲重量為每小時 0.186 公斤；而東方披肩鰧 (*Ichthyscopus pollicaris*)則為第四優勢種類，漁獲量為每小時 1.6 尾 (6.25 %)、總捕獲重量為每小時 1.7208 公斤；第五優勢種則為鐮鯧 (*Pampus echinogaster*)，漁獲量為每小時 1.2 尾 (4.6875 %)、總捕獲重量為每小時 0.1872 公斤；其餘 8 個物種的單位漁獲尾數則皆為每小時 0.4 尾。本次採樣以長鰳、日本馬加鰆及花腹鯖之捕獲尾數較高，故於**圖 2.10.1-3** 列出三個物種之體長-體重分布圖，其餘物種之體長體重資訊則列於**表 2.10.1-2** 中。由整體結果來看，長鰳的體長區間落在 33.5-52.1 cm 之間、體重範圍在 288-891 g 之間；日本馬加鰆的體長區間則落在 32.6-41.9 cm 之間、體重範圍則在 166-296 g 之間；而花腹鯖的體長區間則落在 23-28.3 cm 之間、體重範圍在 96-210 g 之間。而本次採樣作業並無採集到紅肉丫髻鮫。

111 年 11 月 5 日之採樣時程為下午 17 時、開始進行刺網漁具施放，其位置範圍約在 24°59´~25°00´N、121°00´~121°01´E 之間，其網具施放深度為 20-30 m 左右，本次網具施放時間約 1.5 小時。本次採樣漁獲僅由於漁民協助，於進港後、在現場進行種類辨識、計數及量測重量。本次所得總漁獲量為每小時捕獲 61.3 尾，重量為每小時 26.21 公斤，共捕獲 7 科 7 種，其生物種類組成及各捕獲尾數等資料詳如**表 2.10.1-3**。以每小時捕獲尾數結果來看，以布氏鯧鰺 (*Trachinotus blochii*) 為為捕獲數量最高的魚種，為每小時捕獲 30 尾、每小時 4 公斤)(48.91 %)；第二優勢種為每小時捕獲 14.67 尾的鯧科魚類 (23.91 %)，漁獲重量為每小時 2.67 公斤；第三優勢種為每小時捕獲 6.67 尾的長鰳 (10.87 %)，漁獲重量為每小時 13.33 公斤；第四優勢種則為日本馬加鰆，為每小時捕獲 4 尾 (6.52 %)、漁獲重量為每小時 2 公斤；第五優勢種為多鱗四指馬鮁 (*Eleutheronema rhadinum*)，為每小時捕 3.334 尾 (5.43 %)、漁獲重量為每小時 2.4 公斤；其餘 2 個物種之捕獲量皆低於每小時 3 尾。而本次採樣作業無採集到紅肉丫髻鮫。

綜合本季 3 次採樣結果來看，以多鱗四指馬鮁及日本馬加鰆為 3 個月間皆有採集到之物種；而長鰳則為 10 月及 11 月皆有採集到之物種；而鯧科魚類雖因 9 月及 11 月的採樣係由漁民協助、並直接於漁港進行辨識，故無法完全辨識至種的層級，但因 10 月的採樣結果，亦捕獲到鐮鯧及北鯧(皆為鯧科)，因此應可將鯧科魚類歸屬於 3 個月皆有捕獲到之種類。

本季所捕獲到之魚種多與其生態習性(秋冬季產卵等)、棲息環境(多為喜好為砂泥底質之環境,與桃園沿岸海域之底質相似)及洄游行為等有關,如鯧科魚類(包含鐮鯧)屬於多在夏秋季間產卵，且會成群棲息於近沿岸海域(Wang and Chen, 1995; Almatar et al., 2004；Kwak et al., 2008)，故常會在夏季至冬季期間，捕獲到較多，而該科魚類多喜好棲息環境為沿岸砂泥底質；多鱗四指馬鮁，主要棲息於砂泥底質之環境，其秋末至初春為主要的漁獲期，亦為台灣西部海域的重要經濟漁獲物種之一；而其他捕獲到之魚類，如長鰳、鰺科魚類等，皆為臺灣西北部海域或全台周邊海域之常見種類，且與過去調查之當地漁民作業漁獲皆有相符。

表2.10.1-1　本季刺網總捕獲科別、種類、單位尾數及單位總重量(111年9月3日)

物種	總尾數	單位尾數 (ind./hr)	單位重量 (kg/hr)
鰺科 Carangidae			
海蘭德若鰺 *Carangoides hedlandensis*	2	1	0.5
馬鮁科 Polynemidae			
多鱗四指馬鮁 *Eleutheronema rhadinum*	1	0.5	0.25
鯖科 Scombridae			
臺灣馬加鰆 *Scomberomorus guttatus*	1	0.5	0.45
日本馬加鰆 *Scomberomorus niphonius*	2	1	0.5
鯧科 Stromateidae			
鯧科 Gen. spp.	18	9	5
總和	24	12	6.7
科數	4		
種數	5		

資料來源：111 年 9 月 3 日刺網現場採樣漁獲統計

表2.10.1-2　本季刺網總捕獲科別、種類、單位尾數及單位總重量(111年10月7日)

物種	總尾數	單位尾數 (ind./hr)	體長 (cm)	單位重量 (kg/hr)	體重 (g)
狐鰮科 Albulidae					
圓頜狐鰮 *Albula glossodonta*	1	0.4	50.5	0.526	1315
鰺科 Carangidae					
絲鰺 *Alectis ciliaris*	1	0.4	20.5	0.0596	149
藍圓鰺 *Decapterus maruadsi*	1	0.4	27.3	0.0628	157
海鰱科 Elopidae					
海鰱 *Elops machnata*	1	0.4	63.5	0.5656	1414
松鯛科 Lobotidae					
松鯛 *Lobotes surinamensis*	1	0.4	36.9	0.3688	922
大海鰱科 Megalopidae					
大海鰱 *Megalops cyprinoides*	1	0.4	42	0.2592	648
單棘魨科 Monacanthidae					
長尾革單棘魨 *Aluterus scriptus*	1	0.4	44	0.1868	467
馬鮁科 Polynemidae					
多鱗四指馬鮁 *Eleutheronema rhadinum*	1	0.4	53.25	0.6136	1534
鋸腹鰳科 Pristigasteridae					
長鰳 *Ilisha elongata*	6	2.4	33.5-52.1	1.2232	288-891
鯖科 Scombridae					
花腹鯖 *Scomber australasicus*	28	11.2	23-28.3	1.5892	96-210
日本馬加鰆 *Scomberomorus niphonius*	10	4	32.6-41.9	0.8788	166-296
鯧科 Stromateidae					
鐮鯧 *Pampus echinogaster*	3	1.2	19.5-23.1	0.1872	105-192
北鯧 *Pampus punctatissimus*	5	2	17.1-21.5	0.186	77-109
鰧科 Uranoscopidae					
東方披肩鰧 *Ichthyscopus pollicaris*	4	1.6	31.5-37.8	1.7208	848-1456
總和	64	25.6		8.4276	21069
科數	11				
種數	14				

資料來源：111 年 10 月 7 日刺網現場採樣漁獲統計

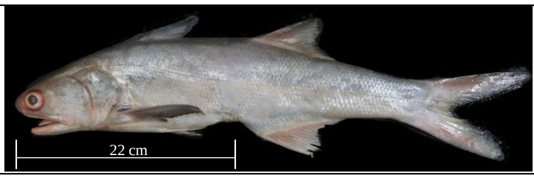
表2.10.1-3　本季刺網總捕獲科別、種類、單位尾數及單位總重量(111年11月5日)

物種	總尾數	單位尾數 (ind./hr)	單位重量 (kg/hr)
鰺科 Carangidae			
布氏鯧鰺 *Trachinotus blochii*	45	30	4
馬鮁科 Polynemidae			
多鱗四指馬鮁 *Eleutheronema rhadinum*	5	3.33	2.4
鋸腹鰳科 Pristigasteridae			
長鰳 *Ilisha elongata*	10	6.67	13.33
石首魚科 Sciaenidae			
大黃魚 *Larimichthys crocea*	1	0.67	0.48
鯖科 Scombridae			
日本馬加鰆 *Scomberomorus niphonius*	6	4	2
鯛科 Sparidae			
黃鰭棘鯛 *Acanthopagrus latus*	3	2	1.33
鯧科 Stromateidae			
鯧科 Gen. spp.	22	14.67	2.67
總和	92	61.34	26.21
科數	7		
種數	7		

資料來源：111 年 11 月 5 日刺網現場採樣漁獲統計

圖 2.10.1-1 本季(10 月 7 日)之刺網採樣實際漁獲情況

東方披肩騰 *Ichthyscopus pollicaris*



多鱗四指馬鮁 *Eleutheronema rhadinum*

圓頜狐鰛 *Albula glossodonta*

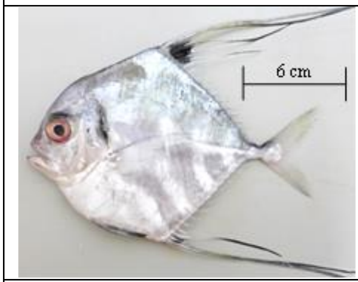
長鰳 *Ilisha elongata*


花腹鯖 *Scomber australasicus*

大海鰱 *Megalops cyprinoides*

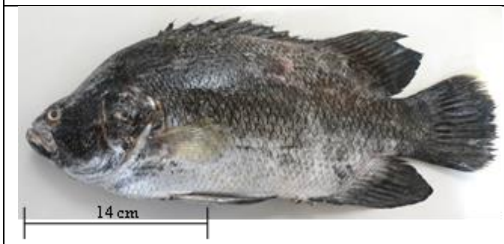
長尾革單棘魨 *Aluterus scriptus*

藍圓鰺 *Decapterus maruadsi*



絲鰺 *Alectis ciliaris*

鐮鯧 *Pampus echinogaster*



松鯛 *Lobotes surinamensis*

北鯧 *Pampus punctatissimus*

日本馬加鰆 *Scomberomorus niphonius*

圖 2.10.1-2 本季(10 月 7 日)刺網捕獲魚類

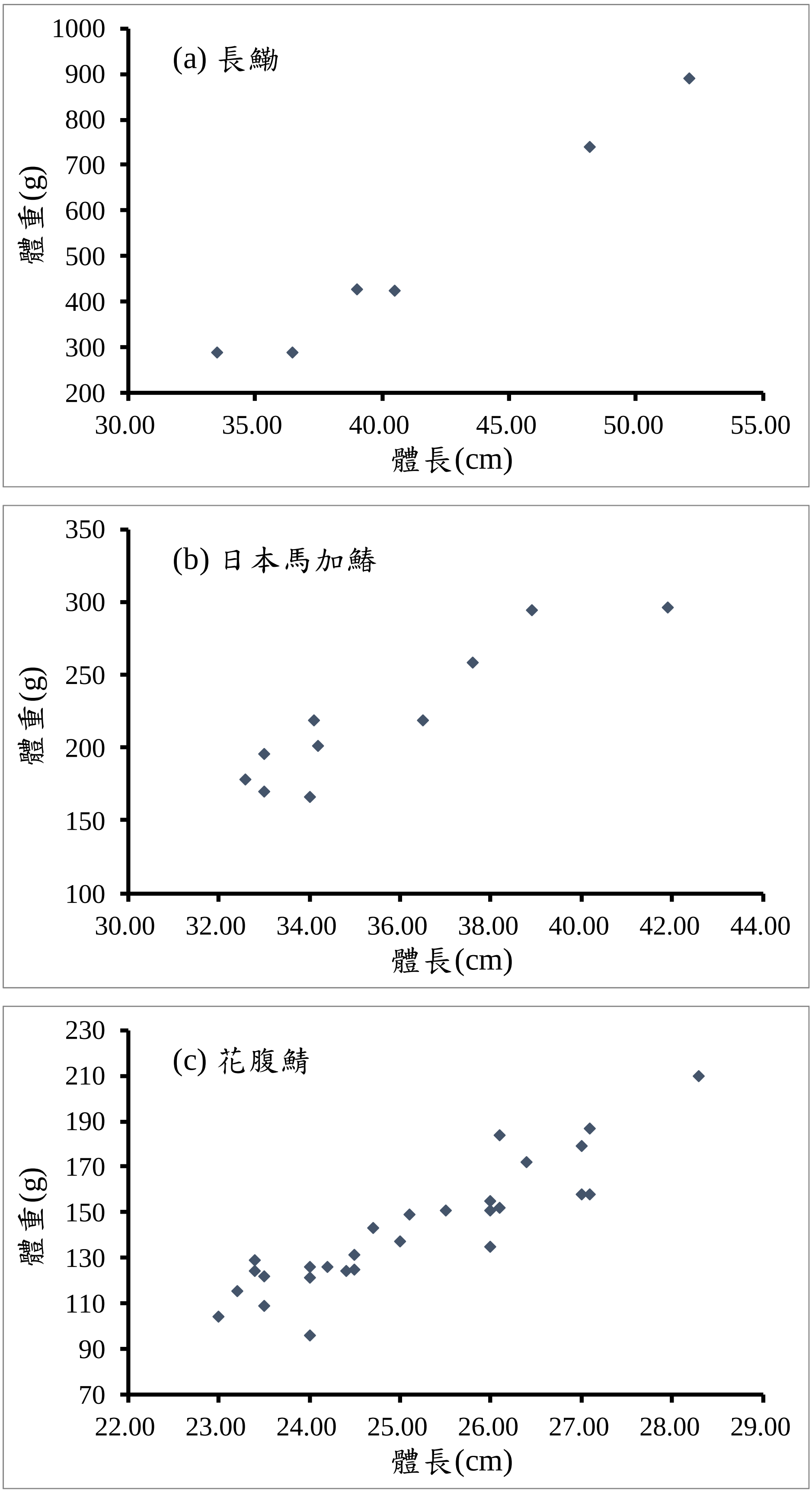


圖 2.10.1-3　本季(10 月 7 日)之(a) 長鰳、(b) 日本馬加鰆、(c) 花腹鯖之體長-體重分布圖

2.10.2 漁業資源調查結果

桃園地區 92~110 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，110 年統計人數總計為 2,135 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 110 年，鰻魚苗產量僅剩 40 千尾(**表 2.10.2-2、圖 2.10.2-2、圖 2.10.2-3**)。

桃園地區漁船總艘數於 92 年為 759 艘，110 年已增加至 778 艘，其作業漁船多以動力漁筏(CTR)、動力舢舨(CTS)和未滿 5 噸之漁船(CT0)為主(**表 2.10.2-3 及圖 2.10.2-4**)，其主要作業漁船在 97 年前以刺網船為最大宗(**圖 2.10.2-5**)，從 97 年起刺網船數急遽下降，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 110 年僅剩 4 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
110 年	-	643	643	-	-	-	-	-	643
	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
110 年	407	987	1,394	-	-	-	98	-	1,492

資料來源：92-110 年漁業統計年報

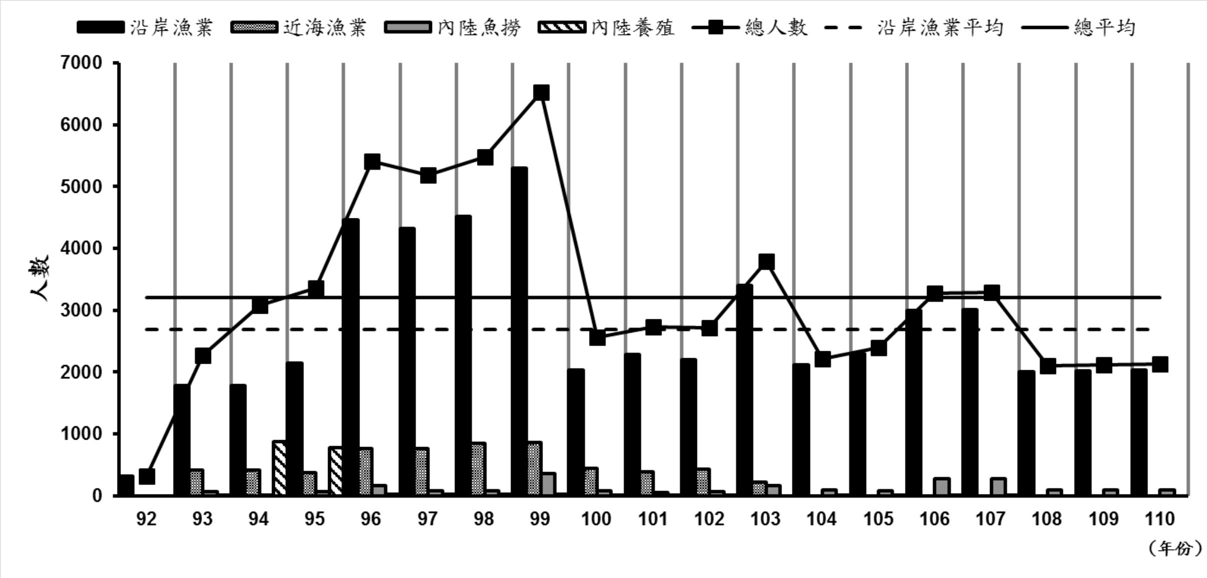


圖 2.10.2-1 歷年漁業作業人數

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
110 年	-	-	40	2,054	40	2,054

資料來源：92-110 年漁業統計年報

表2.10.2-3　桃園地區漁船規模與作業型態

年份	無動力舢舨(漁船數)	無動力漁筏(漁船數)				動力漁筏(漁船數)				
	一支釣	刺網	火誘網	一支釣	總計	刺網	火誘網	一支釣	延繩釣	總計
92	-	2	2	1	5	352	26	23	3	404
93	-	4	2	1	7	391	26	41	3	461
94	-	4	2	1	7	404	26	46	3	479
95	2	5	2	1	8	416	26	47	3	492
96	2	5	2	1	8	417	26	47	3	493
97	-	-	-	-	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
110	2	-	-	1	1	263	-	70	3	336

年份	動力舢舨(漁船數)					漁船5噸以下(漁船數)				
	刺網類	其他網具類	延繩釣類	其他釣具類	總計	刺網類	其他網具類	延繩釣類	其他釣具類	總計
92	51	1	11	101	164	59	2	21	54	137
93	64	-	11	101	176	64	1	21	55	141
94	76	-	11	111	198	71	1	21	56	149
95	79	-	11	111	201	77	1	21	58	157
96	79	-	11	111	201	77	1	21	58	157
97	78	-	11	89	178	74	1	21	29	125
98	76	-	13	85	174	75	1	21	25	122
99	11	-	13	143	167	22	1	20	91	134
100	18	-	13	143	174	29	-	20	90	139
101	17	-	13	145	175	32	-	20	97	149
102	17	-	11	145	173	32	-	12	99	143
103	19	-	11	154	184	34	-	17	107	158
104	19	1	14	169	203	31	1	18	123	173
105	20	1	15	173	209	31	-	18	124	173
106	22	1	15	173	211	31	1	19	121	172
107	23	1	17	163	204	22	1	23	124	170
108	21	1	17	166	205	23	1	23	122	169
109	23	1	20	164	208	23	1	25	123	172
110	20	1	20	170	211	19	1	26	123	169

年份	漁船5噸以上，未滿10噸(漁船數)					漁船10噸以上，未滿-20噸(漁船數)				
	刺網類	拖網類	延繩釣類	其他釣具類	總計	刺網類	延繩釣類	其他釣具類	其他	總計
92	10	-	2	10	25	11	2	2	6	21
93	11	-	2	10	26	11	2	2	6	21
94	15	-	2	10	30	15	2	2	6	25
95	15	-	2	11	31	15	2	2	6	25
96	15	-	2	11	31	15	2	2	6	25
97	16	-	2	2	23	11	2	2	6	21
98	15	-	2	6	26	12	2	1	7	22
99	6	-	2	15	26	9	2	10	7	28
100	6	1	2	14	23	8	2	9	-	19
101	6	1	2	14	23	6	2	9	-	17
102	5	1	3	13	22	6	1	-	-	18
103	5	-	3	12	20	6	3	9	-	18
104	5	-	3	13	21	7	3	9	-	19
105	5	-	4	13	22	7	2	9	-	18
106	5	-	4	12	21	7	2	9	-	18
107	4	-	5	11	20	5	3	10	-	18
108	4	-	5	11	20	5	3	10	-	18
109	4	-	4	11	19	5	3	10	-	18
110	4	-	4	11	19	5	2	10	-	17

年份	漁船20噸以上，未滿50噸(漁船數)				
	拖網類	刺網類	延繩釣類	其他	總計
92	1	-	1	1	3
93	1	-	1	1	3
94	1	-	1	1	3
95	1	-	1	1	3
96	1	-	1	1	3
97	-	-	-	-	-
98	-	-	-	-	-
99	-	-	-	-	-
100	-	-	-	-	-
101	-	-	1	-	1
102	1	-	-	-	2
103	2	-	4	-	6
104	2	1	8	-	11
105	2	1	7	-	10
106	2	1	7	-	10
107	2	1	7	-	10
108	2	1	7	-	10
109	2	1	7	-	10
110	2	1	7	-	10

資料來源：92-110 年漁業統計年報

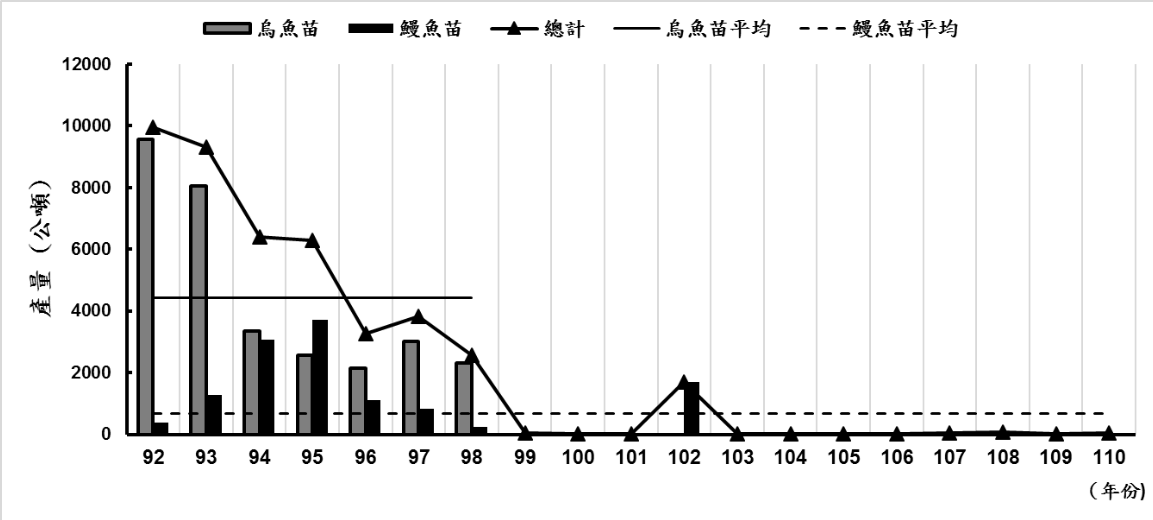


圖 2.10.2-2 歷年魚苗產量

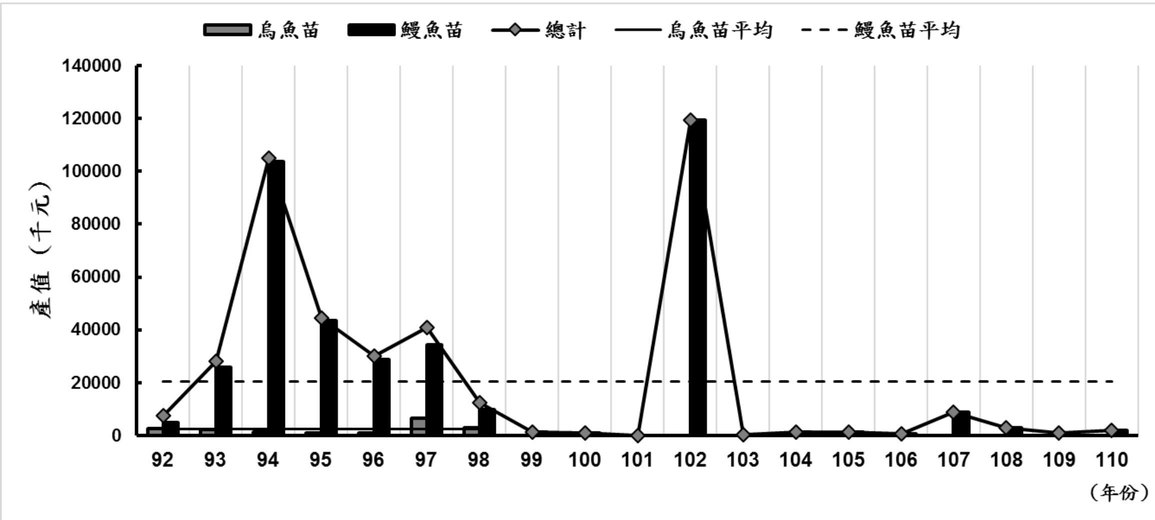


圖 2.10.2-3 歷年魚苗產值

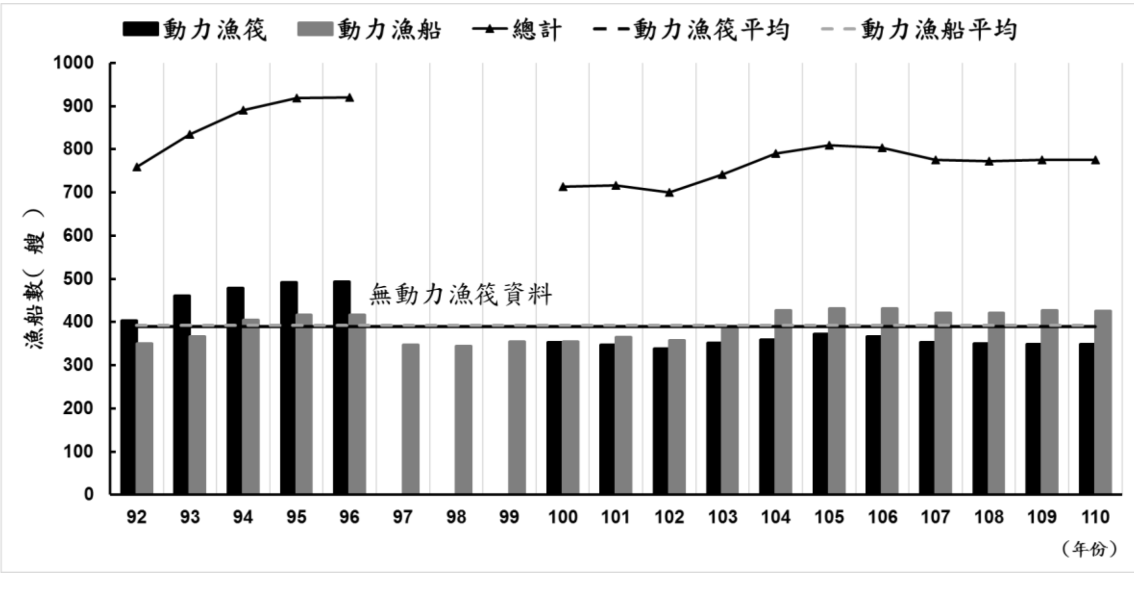


圖 2.10.2-4 歷年動力漁船、筏

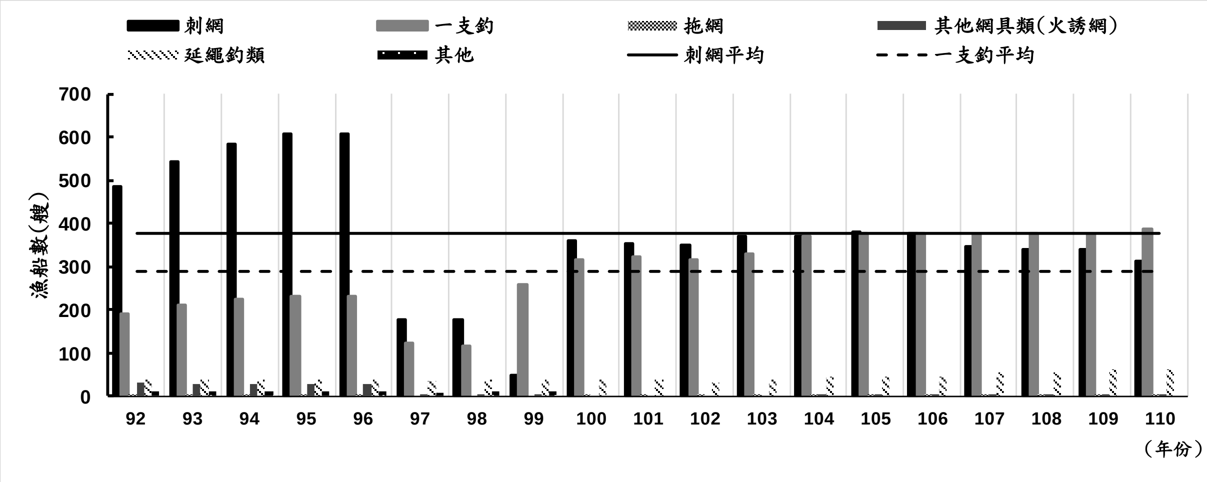


圖 2.10.2-5 歷年漁業漁船數

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
110	4	1028	257	713	245917	345

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
110	126	18066	143	4395	312108	71

資料來源：92-110 年漁業統計年報

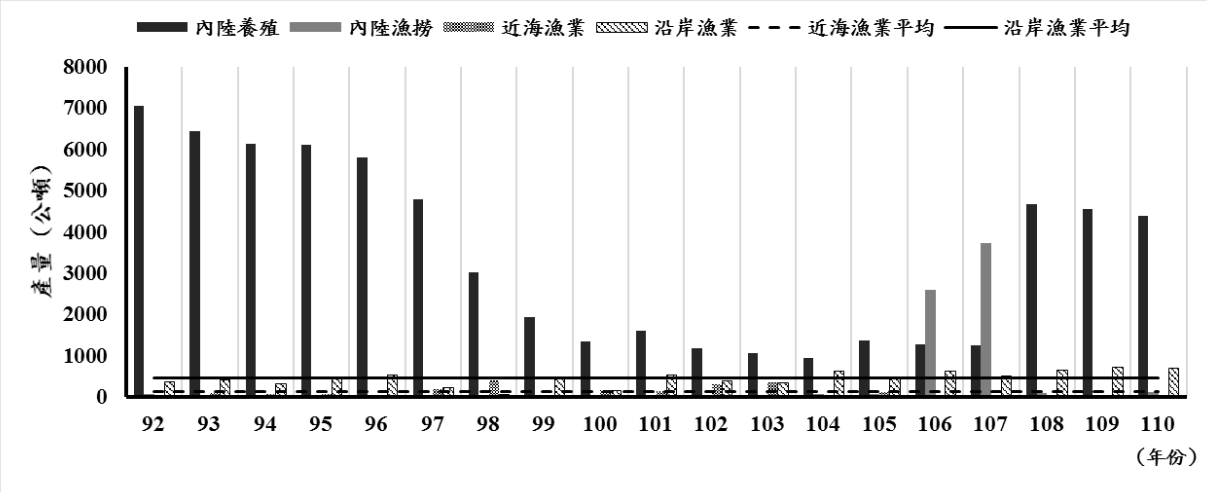


圖 2.10.2-6 歷年漁業產量

本季在漁船數方面，竹圍地區之漁船筏數為 428 艘，主要以動力漁筏(CTR)和動力舢舨(CTS)為主，分別為 214 艘及 126 艘；而永安地區之漁船數為 350 艘，其中又以動力漁筏(CTR)、動力舢舨(CTS)及五噸以下(CT0)之漁船較多，分別為 135 艘、85 艘及 95 艘 (**表 2.10.2-5**)。在漁船筏作業型態方面，竹圍地區無動力舢舨主要作業型態為一支釣，無兼營；其動力漁筏(CTR)、動力舢舨(CTS)、五噸以下(CT0)、五噸以上未滿十噸 (CT1)、十噸以上未滿二十噸(CT2)主要作業型態皆為一支釣、刺網、延繩釣，除動力漁筏(CTR)之外，其餘皆會互相兼營。動力漁筏(CTR)除了主要作業漁法外亦會兼營棒受網、焚寄網、採捕魚苗等其他作業型態(**表 2.10.2-6**)。在永安地區無動力漁船(包括無動力舢舨)主要作業型態為一支釣，兼營流刺網；其動力漁筏(CTR)、動力舢舨(CTS)、五噸以下(CT0)、五噸以上未滿十噸 (CT1)、十噸以上未滿二十噸(CT2)漁船的主要作業型態為一支釣、刺網、底延繩釣、流刺網等，亦會相互兼營，其中十噸以上未滿二十噸(CT2)之作業漁船除了主要作業型態外，常常會隨漁期或漁獲魚種的改變而兼營 2 種以上不同作業型態之漁法。二十噸以上未滿五十噸(CT3)之主要作業型態為延繩釣、流刺網及單船拖網，並會兼營刺網、流刺網、籠具及一支釣。漁筏方面，無動力漁筏主要作業型態為一支釣，並無兼營其他漁法的情形；而動力漁筏主要作業型態為一支釣、刺網、流刺網，其亦會相互兼營外，還會兼營棒受網、焚寄網、籠具及捕魚苗等其他作業型態之漁法。(**表 2.10.2-7**)。

表2.10.2-5　本季竹圍地區及永安地區漁船筏數

漁船噸級	竹圍地區(艘)	永安地區(艘)	合 計(艘)
動力漁筏(CTR)	214	135	349
無動力漁筏(CTY)	0	1	1
動力舢舨(CTS)	126	85	211
無動力舢舨(CTX)	1	1	2
五噸以下(CT0)	74	95	169
五噸以上未滿十噸(CT1)	8	11	19
十噸以上未滿二十噸(CT2)	5	12	17
二十噸以上未滿五十噸(CT3)	0	10	10
五十噸以上未滿一百噸(CT4)	0	0	0
一百噸以上未滿兩百噸(CT5)	0	0	0
兩百噸以上未滿五百噸(CT6)	0	0	0
五百噸以上未滿一仟噸(CT7)	0	0	0
一仟噸以上(CT8)	0	0	0
合　　計	428	350	778

資料來源：永安地區為中壢區漁會 111 年第 4 季統計值
竹圍地區為桃園區漁會 111 年第 4 季統計值

表2.10.2-6 本季竹圍地區漁船筏之作業型態

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

資料來源：桃園區漁會 111 年第 4 季統計值

表2.10.2-7　本季永安地區漁船筏之作業型態(1/2)

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

表2.10.2-7　本季季永安地區漁船筏之作業型態(2/2)

噸級別	主漁業經營種類	兼漁業經營種類(1)	兼漁業經營種類(2)	兼漁業經營種類(3)
五噸以上未滿十噸 (CT1)	一支釣	刺網		
		延繩釣	籠具	
		流刺網		
		籠具	延繩釣	
	刺網	一支釣		
	延繩釣	一支釣	刺網	
	流刺網	一支釣		
十噸以上未滿二十噸 (CT2)	一支釣	刺網	棒受網	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 4 季統計值

表 2.10.2-8 為本季竹圍地區各魚種供銷量及價格一覽表，由表中可知，在竹圍地區 9~11 月之供銷量分別為 7,924.3 公斤、4,313.3 公斤和 7,463.9 公斤，其中又以馬鮁科、其他鯡和銀鯧之供銷量最多，分別為 5,850.1 公斤、2,315.4 公斤和 2,080.1 公斤，其次為其他鰺、其他鯊和康氏馬加鰆等種類，這些魚種之季別總供銷量皆在 1,000 公斤以上。至於月別供銷金額部份，本季供銷金額介於 19~4,140,072 元間變動。平均價格則以馬鮁科最高(708 元/公斤)，其次為點帶石斑與黑鯛，平均單價均為 400 元/公斤以上。整體而言，竹圍地區在 9~11 月當中其供銷量以 9 月最高(10 月最低)，至於供銷金額則是以 11 月最高(10 月最低)。

表 2.10.2-9 為本季永安地區各魚種供銷量及價格一覽表。由表可知，永安地區 9~11 月之月別總供銷量分別為 12,265 公斤、5,451 公斤和 35,161 公斤，其中以銀鯧、黑鯛和馬鮁科供銷量最多，分別為 17,544 公斤、10,380 公斤和 9,954 公

斤其次為其他石斑、紅甘鰺和其他石首魚等種類，這些魚種之季別總供銷量皆在1,000 公斤以上。至於月別供銷金額方面，本季供銷金額介於 8,640~11,346,350 元間變動。而平均價格則以馬鮁科最高(717 元/公斤)，其次為康氏馬加鰆、銀鯧和黑鯛，平均單價為 600 元/公斤以上。由本季漁會供銷量之結果得知，本季永安的供銷量高於竹圍地區，總供銷多出 33,175 公斤(竹圍地區本季為 19,702 公斤，永安地區為 52,877 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，竹圍地區多出其他鯡、其他鰺、點帶石斑、斑海鯰、魩仔、台灣馬加鰆、其他深海魚、其他鯔、白姑魚、海鱺、赤鰭笛鯛、日本真鱸、金錢魚、鱵科、藍圓鰺、其他鯛、魟類、帶魚屬、虱目魚、其他鯧、龍蝦科和燕尾鯧。整體上，由 111 年 9~11 月，桃園地區產量最高的前五名依序為：銀鯧 (19,624 公斤)、馬鮁科 (15,804 公斤)、黑鯛 (10,687 公斤)、其他石斑 (9,240 公斤)、紅甘鰺 (2,929 公斤)；產值方面，依序為銀鯧 (1,215 萬元)、馬鮁科 (1,128 萬元)、黑鯛 (634 萬元)、其他石斑 (464 萬元)、紅甘鰺 (160 萬元)這五種，第 4 季總產量為 7.2 萬公斤，總產值為 3,919 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 8 月份較多，為 74 天，其次為 6 月的 65 天及 7 月的 50 天，至於作業漁法主要是刺網和一支釣為主，主要漁獲對象為石斑和成仔丁等種類。總拍賣金額則介於 2,970~292,600 元間變動，其種類平均單價則介於 36~635 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 6~174 公斤/船天(9 月)、4.1~191.6 公斤/船天(10 月)及 8.6~192.9 公斤/船天(11 月)，而單位努力漁獲價值(income per unit effort, IPUE) 則在 1,540~43,576 元/船天(9 月)、1,630~31,043 元/船天(10 月)及 4,268~47,112 元/船天(11 月)間變動。由表可知，各標本戶各月份之作業天數與月別總漁獲量皆有所差異，單月 CPUE 最高相差達 46 倍之多。整體而言，本季標本戶以 11 月份之總作業天數較高(103 船天)，月別平均 CPUE 最高為 57.5 公斤/船天(11 月)。

根據漁船作業位置及 CPUE 可得知漁場大致位置，**圖 2.10.2-8~圖 2.10.2-10** 為桃園地區 111 年 9 月至 11 月之 CPUE 分布圖，9 月主要漁場位於 X5，每小時平均產量為 6.7 公斤，10 月主要漁場位於 Q8、U9 和 Z7，每小時平均產量為 8.4 公斤，11 月主要漁場位於 U8、V7、W7 和 X8，每小時平均產量為 8.6 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，11 月為總漁獲量最高月份，約 3,900 公斤，10 月約 3,400 公斤次之，9 月為最低，其中南區在各月份比例皆超過 50%，為佔比最高之區域，本季無標本戶漁船於工業港區內海域作業。由**圖 2.10.2-13** 月別 CPUE 圖來看，平均 CPUE 以南區 14.1 公斤/小時為最高，其次為北區 8.9 公斤/小時，參考區 1.8 公斤/小時為最低。其中參考區標本戶因漁船規模較小且採用一支釣作業方式，故 CPUE 相對較低。

表2.10.2-8　本季竹圍地區魚種供銷量及價格一覽表(1/2)

魚類名稱	供銷量(公斤)				供銷金額(元)				平均價格(元/公斤)			
	9 月	10 月	11 月	總計	9 月	10 月	11 月	總計	9 月	10 月	11 月	總計
日本真鱸	61.3	18.1	45.4	124.8	23,890	5,760	15,625	45,275	389.7	318.2	344.2	362.8
虱目魚	30.9	1.1		32	3,090	110		3,200	100	100		100
黑鯛	168.7	54.1	84.4	307.2	66,545	18,935	29,540	115,020	394.5	350	350	374.4
其他鯛	31	4.3	12.1	47.4	5,410	1,505	2,950	9,865	174.5	350	243.8	208.1
白姑魚	135.3		54.7	190	43,580		13,772	57,352	322.1		251.8	301.9
鮸魚	125.5		393.5	519	61,905		146,710	208,615	493.3		372.8	402
赤鰭笛鯛	105.6	25.8	4.8	136.2	41,960	9,030	1,680	52,670	397.3	350	350	386.7
點帶石斑	411.3	172.6	81.6	665.5	201,379	80,534	41,218	323,131	489.6	466.6	505.1	485.5
金錢魚	24.1	9	68.5	101.6	2,410	900	6,850	10,160	100	100	100	100
斑海鯰	327.5	221.8	5.8	555.1	4,925	2,218	58	7,201	15	10	10	13
海鱺	17	30.9	95.4	143.3	5,100	8,805	28,440	42,345	300	285	298.1	295.5
藍圓鰺	10		62.5	72.5	200		3,048	3,248	20		48.8	44.8
紅甘鰺	35.4	272.3	20.9	328.6	10,620	81,440	6,085	98,145	300	299.1	291.1	298.7
其他鰺	531.1	290.9	818.1	1,640.1	38,832	27,530	91,310	157,672	73.1	94.6	111.6	96.1
其他鯔	40	188.3		228.3	3,850	18,830		22,680	96.3	100		99.3
銀鯧	1,556.6	446.2	77.3	2,080.1	605,100	144,350	57,440	806,890	388.7	323.5	743.1	387.9
燕尾鯧	1.1	4.2	8.5	13.8	275	1,140	2,125	3,540	250	271.4	250	256.5
其他鯧	1.7	2.7	20.5	24.9	595	540	4,100	5,235	350	200	200	210.2
馬鮁科	2,007.3	798.9	3,043.9	5,850.1	937,070	476,875	2,726,127	4,140,072	466.8	596.9	895.6	707.7
金梭魚科	5.7		6.4	12.1	855		960	1,815	150		150	150
鱵科	67.4	9.3		76.7	2,265	279		2,544	33.6	30		33.2
帶魚屬	1.6	18	25.1	44.7	480	5,185	9,840	15,505	300	288.1	392	346.9
小沙丁屬	1.9			1.9	19			19	10			10

表2.10.2-8　本季竹圍地區魚種供銷量及價格一覽表(2/2)

魚類名稱	供銷量(公斤)				供銷金額(元)				平均價格(元/公斤)			
	9 月	10 月	11 月	總計	9 月	10 月	11 月	總計	9 月	10 月	11 月	總計
其他鯡	715.8	1,020.7	578.9	2,315.4	25,966	62,106	28,833	116,905	36.3	60.8	49.8	50.5
魩仔	400		114.2	514.2	80,000		14,710	94,710	200		128.8	184.2
康氏馬加鰆	162.1	210.2	678.6	1,050.9	26,620	40,075	200,920	267,615	164.2	190.7	296.1	254.7
台灣馬加鰆	98.5	198	129.4	425.9	26,760	66,710	54,000	147,470	271.7	336.9	417.3	346.3
其他鯊	683.1	12.9	746.4	1,442.4	27,823	645	27,776	56,244	40.7	50	37.2	39
魟類	18.7	2.5	25.5	46.7	561	75	765	1,401	30	30	30	30
單棘魨科	1.4	3.4		4.8	280	680		960	200	200		200
其他深海魚	135.7	28.3	207.4	371.4	10,825	6,065	49,270	66,160	79.8	214.3	237.6	178.1
龍蝦科	7		12	19	3,900		1,363	5,263	557.1		113.6	277
鋸緣青蟹	1			1	200			200	200			200
其他蟳蟹類	3	3	0.4	6.4	1,075	975	260	2,310	358.3	325	650	360.9
總計	7,924.3	4,313.3	7,463.9	19,701.5	2,264,365	1,080,662	3,569,837	6,914,864	285.7	250.5	478.3	351

資料來源：111 年第 4 季桃園區漁會月報統計值　(漁獲種類俗名、中文名及學名請參照表 2.10.2-13)

表2.10.2-9　本季永安地區魚種供銷量及價格一覽表

魚類名稱	供銷量(公斤)				供銷金額(元)				平均價格(元/公斤)			
	9 月	10 月	11 月	總計	9 月	10 月	11 月	總計	9 月	10 月	11 月	總計
黑鯛			10,380	10,380			6,227,700	6,227,700			600	600
鮸魚		400	360	760		200,000	180,000	380,000		500	500	500
紅牙(魚或)	200			200	100,000			100,000				500
其他石首魚			1,400	1,400			560,000	560,000			400	400
銀鯧	3,526	500	13,518	17,544	2,375,750	300,000	8,670,600	11,346,350	674	600	641	647
其他石斑	5,840	2,200	1,200	9,240	2,920,000	1,100,000	620,000	4,640,000	500	500	517	502
康氏馬加鰆	583			583	400,000			400,000	686			686
馬鮁科	300	1,351	8,303	9,954	300,000	1,235,750	5,601,310	7,137,060	1,000	915	675	717
紅甘鰺	1,600	1,000		2,600	800,000	700,000		1,500,000	500	700		577
其他鯊	216			216	8,640			8,640	40			40
總計	12,265	5,451	35,161	52,877	6,904,390	3,535,750	21,859,610	32,299,750	563	649	622	611

資料來源：111 年第 4 季中壢區漁會月報統計值 (漁獲種類俗名、中文名及學名請參照表 2.10.2-13)

表2.10.2-10　本季標本戶之作業資訊一覽表(1/8)

標本戶	噸位	漁法	日期	作業區域	作業時數
朱船長	CT0	一支釣	111/9/15	Y9	6
			111/9/16	Y9	5
			111/9/17	Z3	7
			111/9/18	V6	3
			111/9/29	V6	6
			111/9/30	V6	7
周船長	CT1	一支釣	111/9/15	W11	4
			111/9/16	W8	9
			111/9/17	W8	10
			111/9/18	W8	8
林船長(A)	CTR	刺網	111/9/3	V8	6
			111/9/4	V8	5
			111/9/6	U9	6
			111/9/7	U9	6
			111/9/8	V8	6
			111/9/9	U9	6
			111/9/16	V8	5
			111/9/17	V8	5
			111/9/19	V8	5
			111/9/20	U9	5
			111/9/21	U9	5
			111/9/23	U9	6
			111/9/28	U9	6
林船長(B)	CTR	刺網	111/9/13	X6	12
			111/9/14	X5	13
張船長	CT2	刺網	111/9/1	U10	7
			111/9/2	U10	6
			111/9/3	U10	7
			111/9/4	U10	6
			111/9/5	U10	6
			111/9/6	U10	6
			111/9/7	U10	6

表2.10.2-10　本季標本戶之作業資訊一覽表(2/8)

標本戶	噸位	漁法	日期	作業區域	作業時數
許船長	CT3	刺網	111/9/8	-	-
			111/9/9	-	-
			111/9/13	-	-
			111/9/14	-	-
			111/9/17	-	-
			111/9/20	-	-
			111/9/21	-	-
			111/9/24	-	-
			111/9/27	-	-
陳船長	CTR	刺網	111/9/6	J7	2
			111/9/7	J7	4
			111/9/8	J7	4
			111/9/9	J7	5
			111/9/15	J7	3
			111/9/18	J7	4
楊船長(A)	CT2	刺網	111/9/14	-	-
			111/9/17	-	-
			111/9/18	-	-
			111/9/21	-	-
			111/9/24	-	-
楊船長(B)	CT3	刺網	111/9/9	-	-
			111/9/10	-	-
			111/9/16	-	-
			111/9/17	-	-
			111/9/22	-	-
			111/9/23	-	-
			111/9/24	-	-
			111/9/25	-	-
			111/9/28	-	-
			111/9/29	-	-
鄭船長(B)	CTR	刺網	111/9/6	G7	2
			111/9/7	G7	3
			111/9/8	G7	6
			111/9/9	H7	5
			111/9/14	G7	11
			111/9/15	I8	5
			111/9/17	G7	15

表2.10.2-10　本季標本戶之作業資訊一覽表(3/8)

標本戶	噸位	漁法	日期	作業區域	作業時數
鄭船長(A)	CTR	刺網	111/9/1	-	3
			111/9/7	-	3
			111/9/25	-	3
			111/9/26	-	3
			111/9/27	-	4
			111/9/28	-	3
			111/9/29	-	3
謝船長	CT0	一支釣	111/9/8	-	6
			111/9/23	-	7
朱船長	CT0	一支釣	111/10/1	W7	3
			111/10/2	U2	5
周船長	CT1	一支釣	111/10/1	V9	8
			111/10/2	X8	8
林船長(A)	CTR	刺網	111/10/6	U9	5
			111/10/7	U9	5
			111/10/8	U9	5
			111/10/9	U9	5
			111/10/10	U9	5
			111/10/11	U9	6
			111/10/12	U9	6
			111/10/13	U9	6
			111/10/14	U9	5
			111/10/19	U9	5
			111/10/20	U9	6
			111/10/21	U9	5
			111/10/26	U9	5
			111/10/27	U9	6
			111/10/28	U9	6
林船長(B)	CTR	刺網	111/10/1	Z7	15
			111/10/2	Z7	14
			111/10/3	Z7	15
			111/10/4	Y6	14

表2.10.2-10　本季標本戶之作業資訊一覽表(4/8)

標本戶	噸位	漁法	日期	作業區域	作業時數
張船長	CT2	刺網	111/10/5	Q8	6
			111/10/6	Q8	9
			111/10/7	Q8	3
			111/10/8	Q8	6
			111/10/10	Q8	5
			111/10/11	Q8	6
			111/10/12	Q8	6
			111/10/13	Q8	6
			111/10/14	Q8	4
			111/10/20	Q8	6
			111/10/21	Q8	7
			111/10/22	Q8	5
			111/10/24	Q8	4
			111/10/25	Q8	5
			111/10/26	Q8	5
許船長	CT3	刺網	111/10/7	-	-
			111/10/13	-	-
			111/10/15	-	-
			111/10/16	-	-
			111/10/20	-	-
			111/10/21	-	-
			111/10/22	-	-
			111/10/23	-	-
			111/10/25	-	-
			111/10/26	-	-
			111/10/27	-	-
陳船長	CTR	刺網	111/10/1	J7	14
			111/10/3	J7	15
			111/10/4	J7	14
楊船長(A)	CT2	刺網	111/10/1	-	-
			111/10/2	-	-
			111/10/4	-	-
			111/10/5	-	-
			111/10/8	-	-
			111/10/9	-	-
			111/10/11	-	-
			111/10/12	-	-
			111/10/13	-	-
			111/10/14	-	-

表2.10.2-10　本季標本戶之作業資訊一覽表(5/8)

標本戶	噸位	漁法	日期	作業區域	作業時數
楊船長(A)	CT2	刺網	111/10/15	-	-
			111/10/20	-	-
			111/10/21	-	-
			111/10/23	-	-
			111/10/25	-	-
			111/10/26	-	-
			111/10/27	-	-
			111/10/28	-	-
			111/10/29	-	-
			111/10/30	-	-
楊船長(B)	CT3	其他	111/10/4	-	-
			111/10/7	-	-
			111/10/8	-	-
			111/10/11	-	-
			111/10/13	-	-
			111/10/14	-	-
			111/10/21	-	-
			111/10/25	-	-
鄭船長(B)	CTR	刺網	111/10/2	G7	4
			111/10/3	J7	21
			111/10/4	J7	22
			111/10/5	J7	22
			111/10/6	G7	17
			111/10/7	G7	11
			111/10/8	G7	6
			111/10/9	G7	13
鄭船長(A)	CTR	刺網	111/10/2	-	5
			111/10/5	-	4
			111/10/22	-	3
			111/10/30	-	4
謝船長	CT0	一支釣	111/10/1	-	6
			111/10/9	-	6
			111/10/10	-	6

表2.10.2-10　本季標本戶之作業資訊一覽表(6/8)

標本戶	噸位	漁法	日期	作業區域	作業時數
周船長	CT1	一支釣	111/11/9	V8	4
			111/11/10	a6	4
			111/11/11	X8	6
			111/11/12	X8	7
			111/11/13	X9	2
			111/11/22	V8	3
			111/11/23	X8	4
			111/11/27	V10	4
			111/11/28	V8	4
			111/11/29	V9	7
林船長(A)	CTR	刺網	111/11/1	U9	6
			111/11/2	U9	6
			111/11/4	U9	6
			111/11/5	U9	5
			111/11/7	U9	6
			111/11/8	U9	6
林船長(B)	CTR	刺網	111/11/9	V8	4
			111/11/11	V8	5
			111/11/12	V8	5
			111/11/17	U8	6
			111/11/18	U8	5
			111/11/22	U8	4
			111/11/23	V7	4
			111/11/25	W7	4
			111/11/27	W7	4
			111/11/28	W7	4
			111/11/29	V7	5
張船長	CT2	刺網	111/11/1	Q8	4
			111/11/3	Q8	5
			111/11/4	Q8	10
			111/11/5	Q8	8
			111/11/7	Q8	4
			111/11/8	Q8	6
			111/11/11	Q8	10
			111/11/12	Q8	7
			111/11/14	Q8	14
			111/11/15	Q8	12
			111/11/17	Q8	6

表2.10.2-10　本季標本戶之作業資訊一覽表(7/8)

標本戶	噸位	漁法	日期	作業區域	作業時數
張船長	CT2	刺網	111/11/19	Q8	6
			111/11/22	Q8	16
			111/11/24	Q8	14
			111/11/25	Q8	4
許船長	CT3	刺網	111/11/3	-	-
			111/11/5	-	-
			111/11/6	-	-
			111/11/8	-	-
			111/11/9	-	-
			111/11/10	-	-
			111/11/11	-	-
			111/11/12	-	-
			111/11/13	-	-
			111/11/16	-	-
			111/11/18	-	-
			111/11/20	-	-
			111/11/23	-	-
			111/11/24	-	-
陳船長	CTR	刺網	111/11/10	M7	17
			111/11/15	F7	3
			111/11/15	G7	4.5
			111/11/24	G7	5
			111/11/25	G7	5.5
			111/11/26	G7	3
			111/11/27	L8	11.5
			111/11/28	L8	12
楊船長(A)	CT2	刺網	111/11/4	-	-
			111/11/5	-	-
			111/11/6	-	-
			111/11/8	-	-
			111/11/9	-	-
			111/11/15	-	-
			111/11/16	-	-
			111/11/18	-	-
			111/11/19	-	-
			111/11/22	-	-
			111/11/24	-	-

表2.10.2-10　本季標本戶之作業資訊一覽表(8/8)

標本戶	噸位	漁法	日期	作業區域	作業時數
楊船長(B)	CT3	其他	111/11/5	-	-
			111/11/8	-	-
			111/11/11	-	-
			111/11/13	-	-
			111/11/15	-	-
			111/11/20	-	-
			111/11/30	-	-
鄭船長(B)	CTR	刺網	111/11/8	G7	14
			111/11/9	G7	8
			111/11/10	J7	7
			111/11/11	G7	11
			111/11/17	M7	7
			111/11/19	J7	9
			111/11/21	J7	9
			111/11/28	G7	10
鄭船長(A)	CTR	刺網	111/11/9	-	20
			111/11/10	-	19
			111/11/16	-	12
			111/11/23	-	14
			111/11/26	-	15
			111/11/28	-	9
謝船長	CT0	一支釣	111/11/11	-	-
			111/11/13	-	-
			111/11/18	-	-
			111/11/23	-	-
			111/11/25	-	-
			111/11/29	-	-
			111/11/30	-	-

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 4 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)
9月	陳船長	7	一支釣	魩仔、大午、七星	127.1	42,874	337	18.2	6,125
	鄭船長(B)	7	一支釣	大午、白鯧、七星	99.3	39,674	399	14.2	5,668
	鄭船長(A)	7	刺網	烏魚、成仔丁、大午	50.6	18,158	359	7.2	2,594
10月	陳船長	3	一支釣	成仔丁、帕頭	16.0	5,067	316	5.3	1,689
	鄭船長(B)	8	一支釣	成仔丁、烏魚、加志、大午	194.3	56,381	290	24.3	7,048
	鄭船長(A)	4	刺網	七星、大午、烏魚	16.3	6,520	400	4.1	1,630
11月	陳船長	7	一支釣	大午、帕頭	60.1	32,329	538	8.6	4,618
	鄭船長(B)	8	一支釣	大午、鱸魚、加志	135.2	118,602	877	16.9	14,825
	鄭船長(A)	6	刺網	大午、加志	141.1	58,772	417	23.5	9,795

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 4 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)
9月	朱船長	6	一支釣	石斑、黃雞魚、金林	70.5	32,959	467	11.8	5,493
	周船長	4	一支釣	小石斑、成仔丁	28.0	6,940	248	7.0	1,735
	林船長(A)	13	刺網	旗子、白北、剝皮魚	825.4	329,570	399	63.5	25,352
	林船長(B)	2	刺網	土魠、尖鯊	348.0	60,000	172	174.0	30,000
	張船長	7	刺網	白鯧、力魚、黑鯧	372.0	122,015	328	53.1	17,431
	許船長	9	刺網	鯊、馬加、暗鯧	644.1	72,533	113	71.6	8,059
	楊船長(A)	5	刺網	馬加、七星	429.7	217,878	507	85.9	43,576
	楊船長(B)	10	刺網	午仔、白鯧	643.4	168,956	263	64.3	16,896
	謝船長	2	一支釣	空阿、盤仔	12.0	3,080	257	6.0	1,540
10月	朱船長	2	一支釣	小石斑	21.2	9,998	471	10.6	4,999
	周船長	2	一支釣	白帶魚、空阿、成仔丁	32.0	3,958	124	16.0	1,979
	林船長(A)	15	刺網	旗子、力魚、大午	1,110.7	448,460	404	74.0	29,897
	林船長(B)	4	刺網	尖鯊、土魠	766.5	65,500	85	191.6	16,375
	張船長	15	刺網	白鯧、紅杉、七星	1,251.0	465,648	372	83.4	31,043
	許船長	11	刺網	七星、大午、力魚	432.6	155,657	360	39.3	14,151
	楊船長(A)	20	刺網	馬加、力魚、白北	1,494.0	620,215	415	74.7	31,011
	楊船長(B)	8	刺網	白鯧、力魚	465.6	182,232	391	58.2	22,779
	謝船長	3	一支釣	空阿	63.6	6,300	99	21.2	2,100

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)
11月	朱船長	1	一支釣	赤翅仔、金林	10.4	5,429	520	10.4	5,429
	周船長	10	一支釣	小石斑、空阿、盤仔	500.4	42,684	85	50.0	4,268
	林船長(A)	6	刺網	力魚、大午、馬加	304.4	97,560	321	50.7	16,260
	林船長(B)	11	刺網	力魚、白口、加志	2,122.0	271,280	128	192.9	24,662
	張船長	15	刺網	魩仔	753.2	416,393	553	50.2	27,760
	許船長	14	刺網	本鯊	832.1	259,309	312	59.4	18,522
	楊船長(A)	11	刺網	大午、白鯧	768.6	245,104	319	69.9	22,282
	楊船長(B)	7	刺網	力魚、大午	322.2	114,631	356	46.0	16,376
	謝船長	7	一支釣	紅甘、石斑、加志	782.4	329,784	422	111.8	47,112

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 4 季本計畫問卷調查

表2.10.2-13　本計畫調查發現之魚種俗名、中文名及學名對照表

俗名	中文名	學名
銅鏡	海蘭德若鰺	*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	脂眼凹肩鰺	*Selar crumenophthalmus*
黑口、烏喉	黑㝜	*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	七帶短角單棘魨	*Thamnaconus septentrionalis*
	密斑短角單棘魨	*Thamnaconus tessellatus*
	單角革單棘魨	*Aluterus monoceros*
	短角單棘魨	*Thamnaconus modestus*
	絨鱗副單棘魨	*Paramonacanthus sulcatus*
	圓腹短角單棘魨	*Thamnaconus hypargyreus*
	擬短角單棘魨	*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	白線光頜鮨	*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*
赤鯮	赤鯮	*Dentex tumifrons*
花身仔	花身鯻	*Terapon jarbua*
	條紋鯻	*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	海鱺	*Rachycentron canadum*
紅甘	紅甘鰺	*Seriola dumerili*
白力、力魚	長鰳	*Ilisha elongata*
花飛、青輝	花腹鯖	*Scomber australasicus*
	白腹鯖	*Scomber japonicus*
白魚、白帶魚	白帶魚	*Trichiurus lepturus*

俗名	中文名	學名
	南海帶魚	*Trichiurus nanhaiensis*
	日本帶魚	*Trichiurus japonicus*
黑毛	瓜子鱲	*Girella punctata*
	黃帶瓜子鱲	*Girella mezina*
	小鱗瓜子鱲	*Girella leonina*
鮒仔魚、甘仔魚	吉打鰺	*Alepes djedaba*
	六帶鰺	*Caranx sexfasciatus*
	甲若鰺	*Carangoides armatus*
	黃帶擬鰺	*Pseudocaranx dentex*
	巴布亞鰺	*Caranx papuensis*
牛舌	舌鰨科之俗名	*Cynoglossus arel*
七星	大口逆鉤鰺	*Scomberoides commersonnianus*
鐵甲	大甲鰺	*Megalaspis cordyla*
巴攏	藍圓鰺	*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*
海鰱	大海鰱	*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	布氏鯧鰺	*Trachinotus blochii*
黃鰭鯛	黃鰭棘鯛	*Acanthopagrus latus*
肉魚、肉鯽仔	刺鯧	*Psenopsis anomala*
煙仔規、規仔	棕斑兔頭魨	*Lagocephalus spadiceus*
	光兔頭魨	*Lagocephalus inermis*
	月氏兔頭魨	*Lagocephalus lunaris*

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)
9	核心區	0	0	0	0
	北區	2	36	263	7.29
	南區	5	170	1381	8.12
	參考區	2	73	226	3.10
10	核心區	0	0	0	0
	北區	2	88	1268	14.41
	南區	4	158	1914	12.11
	參考區	2	159	210	1.32
11	核心區	0	0	0	0
	北區	3	150	788	5.26
	南區	4	132	2926	22.17
	參考區	2	166	163	0.98

資料來源：111 年第 4 季本計畫問卷調查

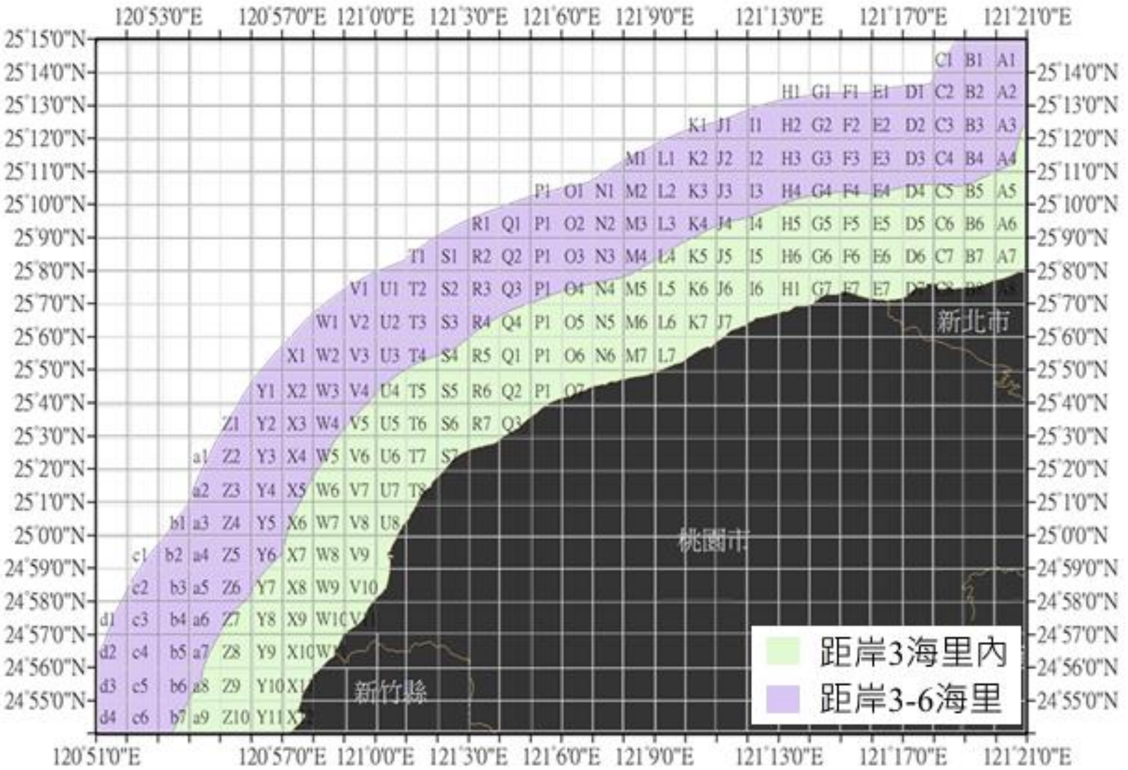


圖 2.10.2-7 標本戶問卷調查作業海域位置圖

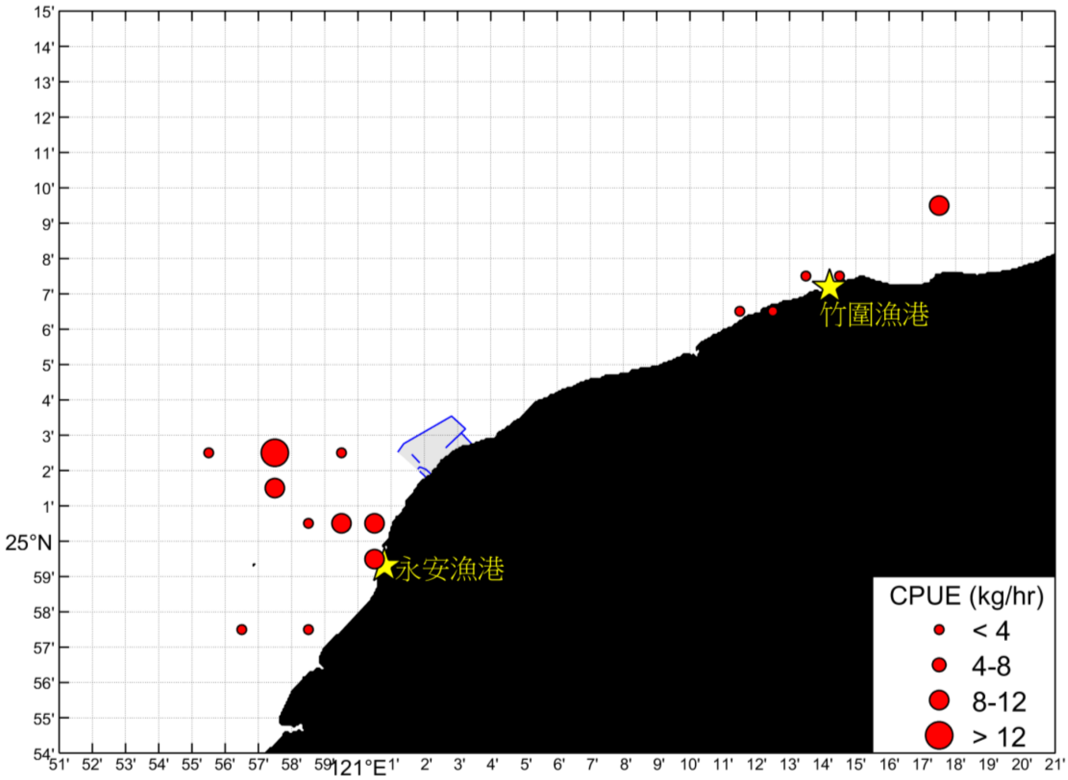


圖 2.10.2-8 111 年 9 月桃園地區每單位努力漁獲量(CPUE)分布

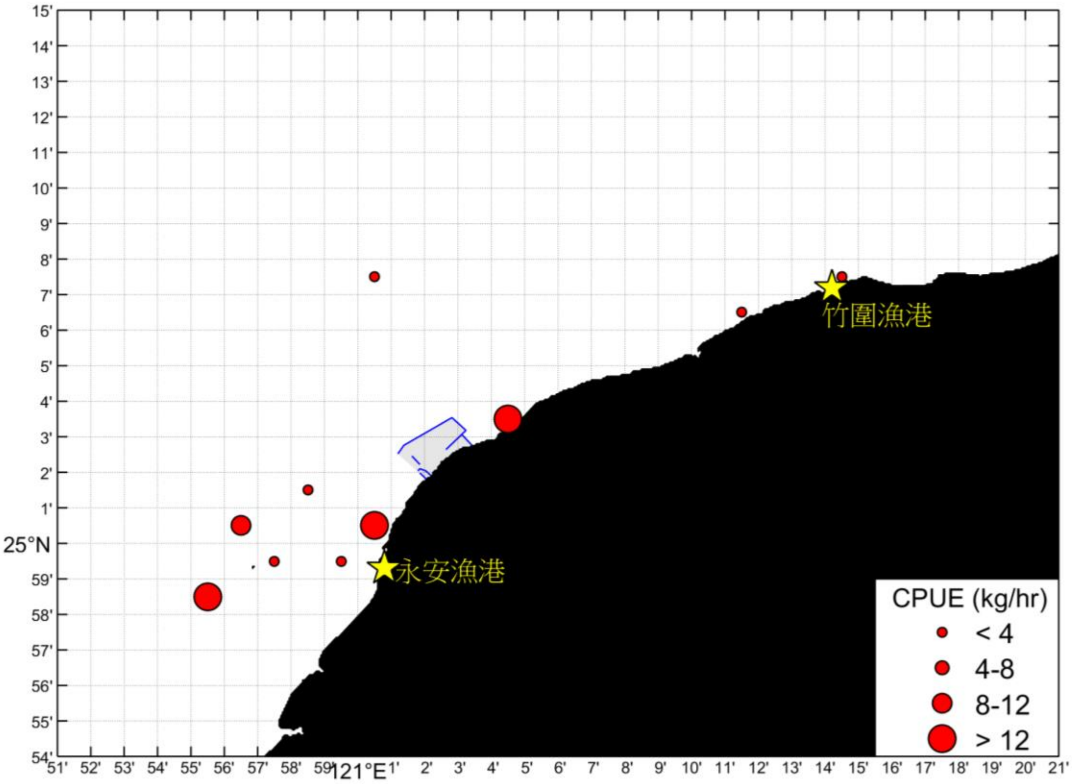


圖 2.10.2-9 111 年 10 月桃園地區每單位努力漁獲量(CPUE)分布

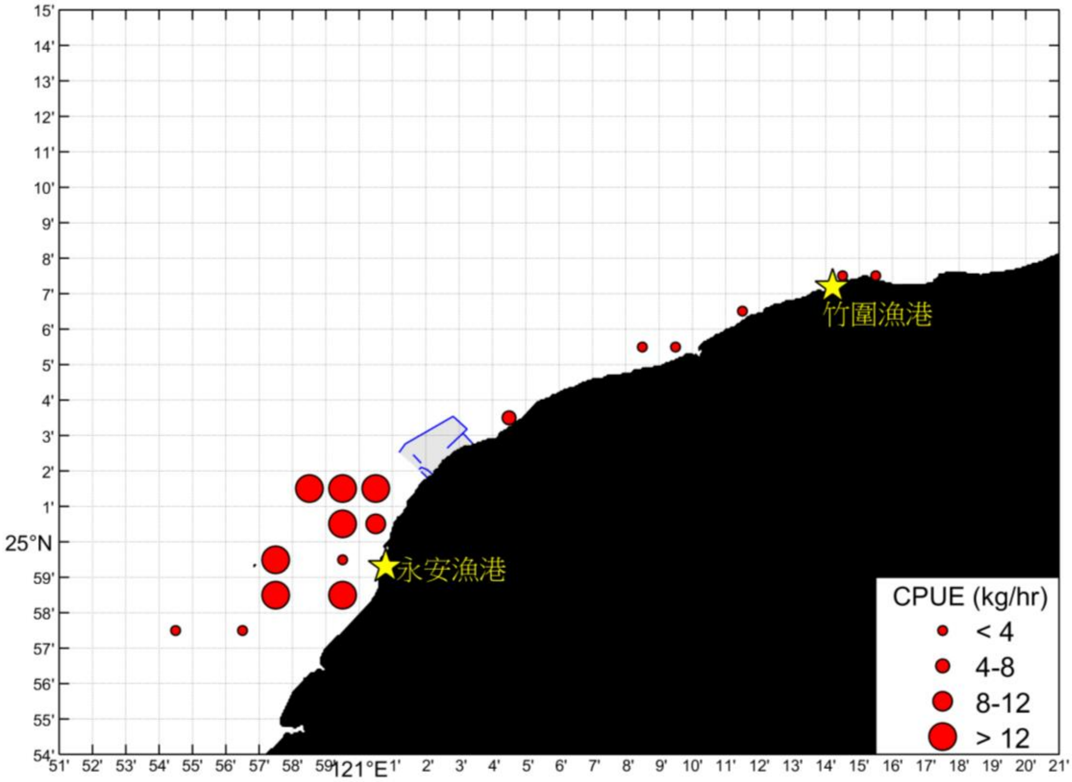


圖 2.10.2-10　111 年 11 月桃園地區每單位努力漁獲量(CPUE)分布

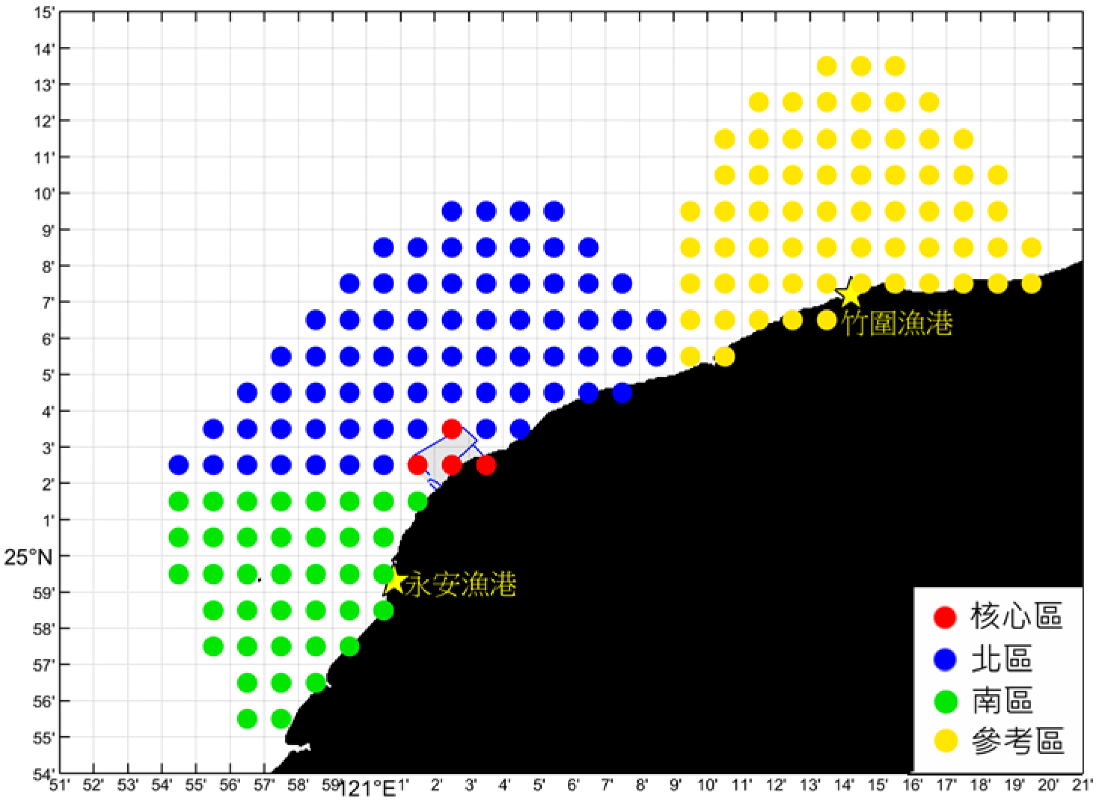
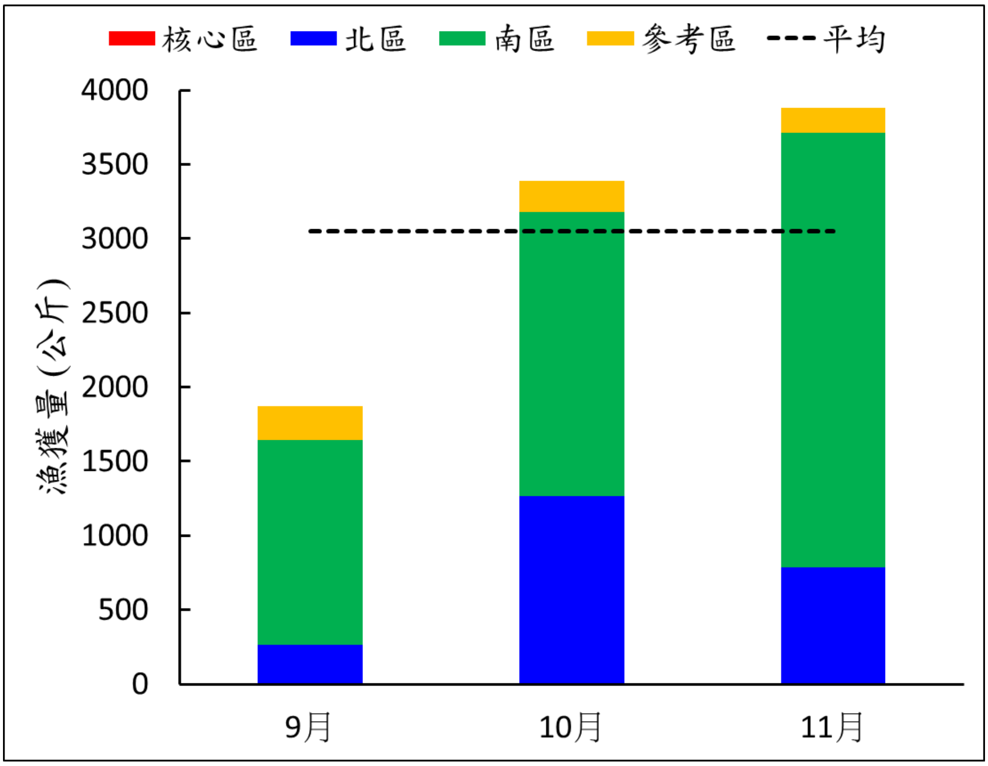
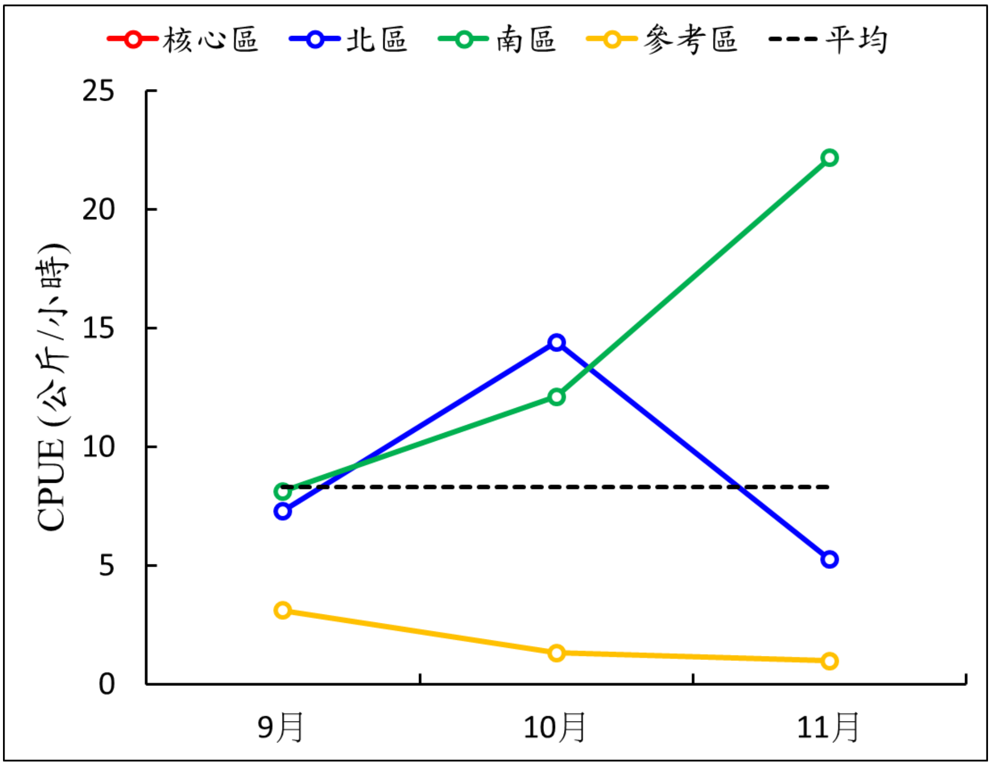


圖 2.10.2-11　分區海域範圍



註：本季無標本戶漁船於工業港區內海域作業

圖 2.10.2-12　本季分區海域漁獲量堆疊圖



註：本季無標本戶漁船於工業港區內海域作業

圖 2.10.2-13　本季分區海域月別 CPUE

2.11 礁體懸浮固體監測

2.11.1 每日漂沙監測

本季 10~12 月份(10/1-12/31)之逐時懸浮漂沙濃度監測資料詳見**附錄五**，測量方法為光學濁度計，懸浮漂沙濃度逐時資料(濃度單位： mg/L)。因漂沙監測儀器擺設位置設在潮間帶上，故會受到潮汐的影響導致退潮時期儀器會露出水面，所以在退潮時期儀器無法測得資料。符號「-」表示儀器出水面,「*」表示設備維修或維護無測值。

G2 區與保護區座標如下：

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

圖 2.11.1-1 於 10-12 月份監測期間之資料顯示，本季 G2 區未發生懸浮固體濃度持續 300 小時大於 100 mg/L 的情形，G2 區最長區間為 268 小時(10/15 18:00 至 10/26 22:00)。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 121 小時(10/15 18:00 至 10/20 19:00)。

111 年 10 月份有一個颱風影響臺灣並發布海上颱風警報，為尼莎颱風(10/15 16:00 至 10/16 20:30)，由結果可發現，受颱風影響期間 G2 區及保護區漂沙濃度有明顯的提升。

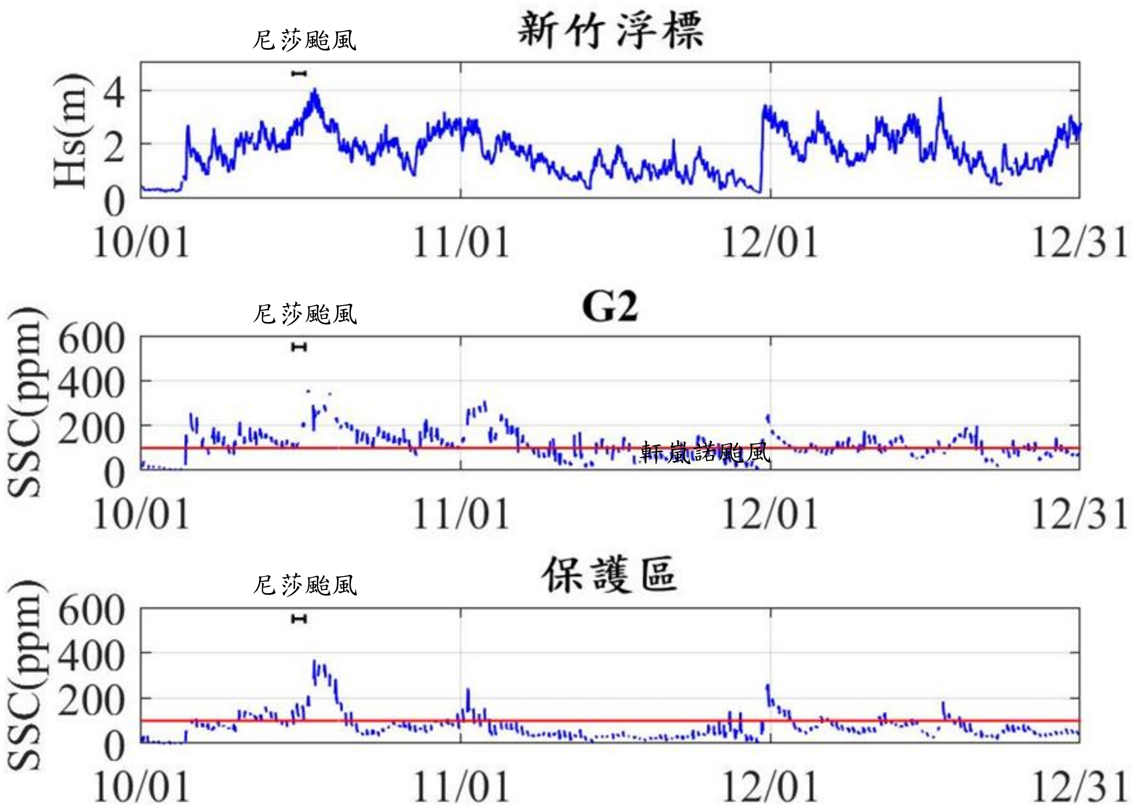
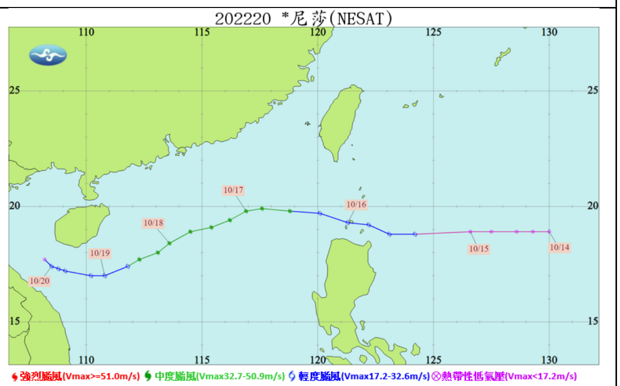


圖 2.11.1-1 漂沙濃度逐時資料時序列圖

表2.11.1　　111年10~12月臺灣颱風資料表

颱風名稱	發布海警時間	颱風路徑圖
尼莎 (NESAT)	2022-10-15 16:00 2022-10-16 20:30	

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 11 月 12 日之 ADCP 掃測軌跡如**圖 2.11.2-1**，兩台 ADCP 分別自 P01 至 P12 點及自 P12 至 P28 點沿測線掃測，連續觀測 12 小時，其掃測軌跡分別以紅色及藍色表示。

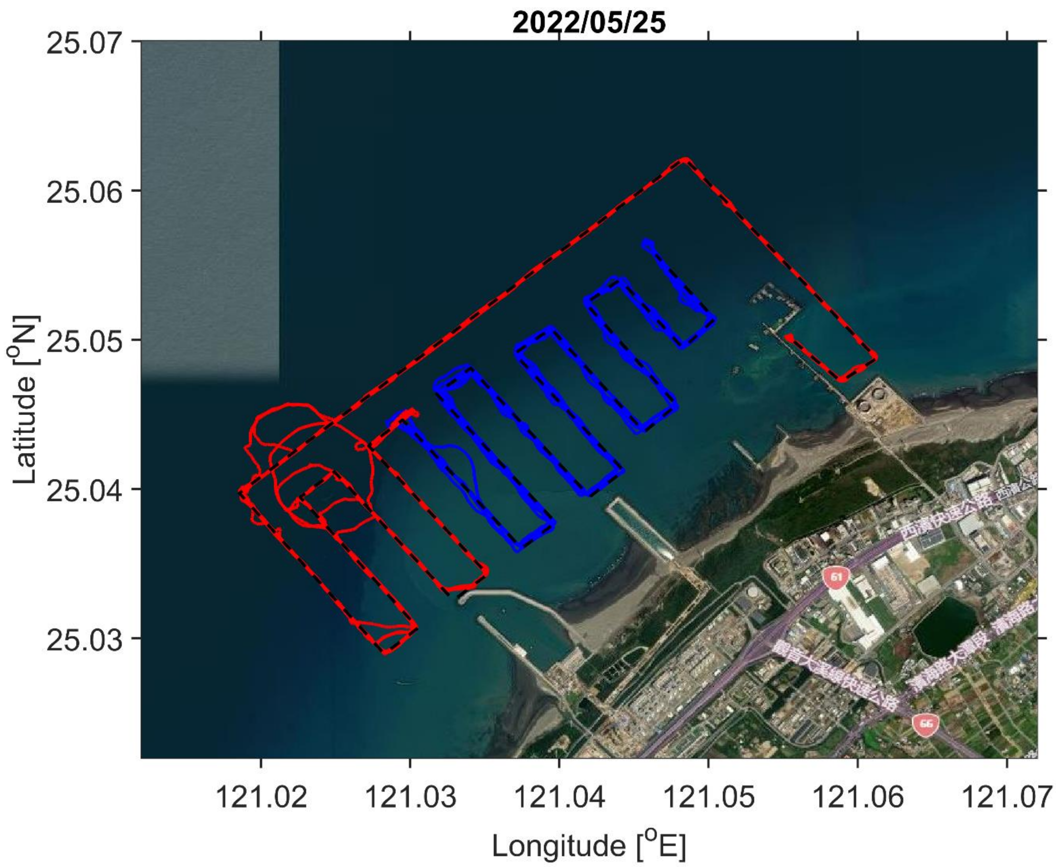


圖 2.11.2-1 ADCP 掃測軌跡(111/11/12)

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**。

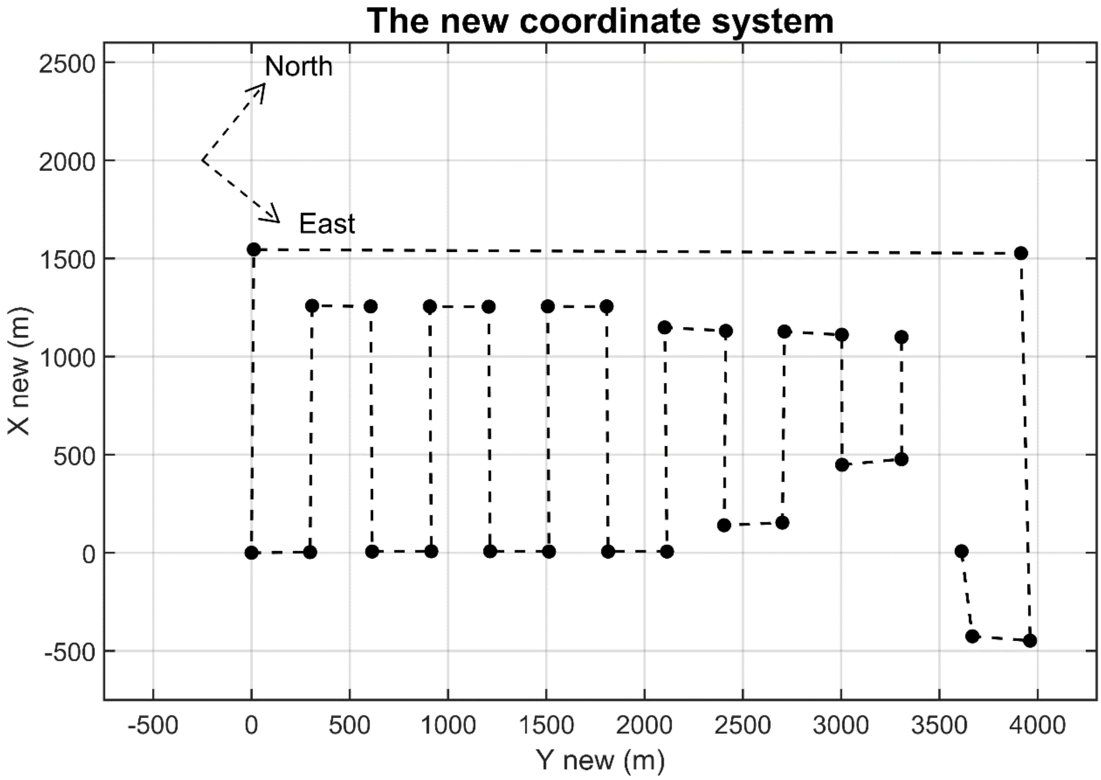


圖 2.11.2-2 新坐標系統示意圖

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，平均約為 0.3 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、下游側流速變化差異較大，如退潮及漲潮之 P03P04、P09P10、P11P12、P13P14、P15P16、P17P18、P19P20，在退潮時近岸區流速變化較小;漲潮時 P09P10、P11P12、P13P14 之流速方向近乎為反向。

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 11 月觀測之流場圖。

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

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

經由兩次的比較可觀察到以下的情形:

(1) **圖 2.11.2-4** 漲潮流向左(西南方向)，退潮流向右(東北方向)。近岸區域流速普遍小於離岸區域且近岸區域潮流反轉早於離岸區域。

(2) **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。

(3) **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，在夏季整體表層的流速較紊亂，反之於冬季時，漲退潮並無流速紊亂的情形。

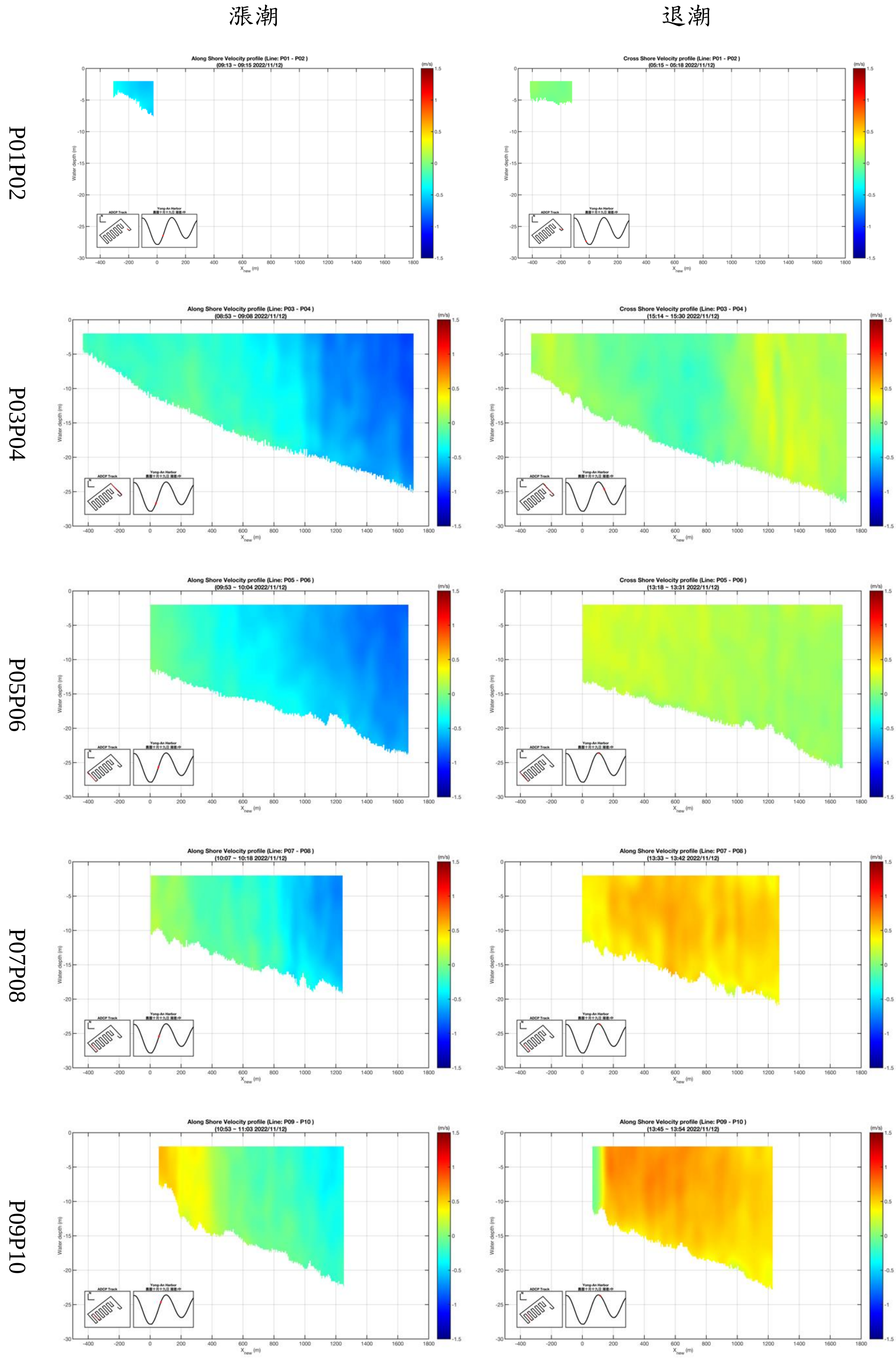


圖 2.11.2-3 各測線漲退潮流速剖面(1/4)

漲潮 退潮

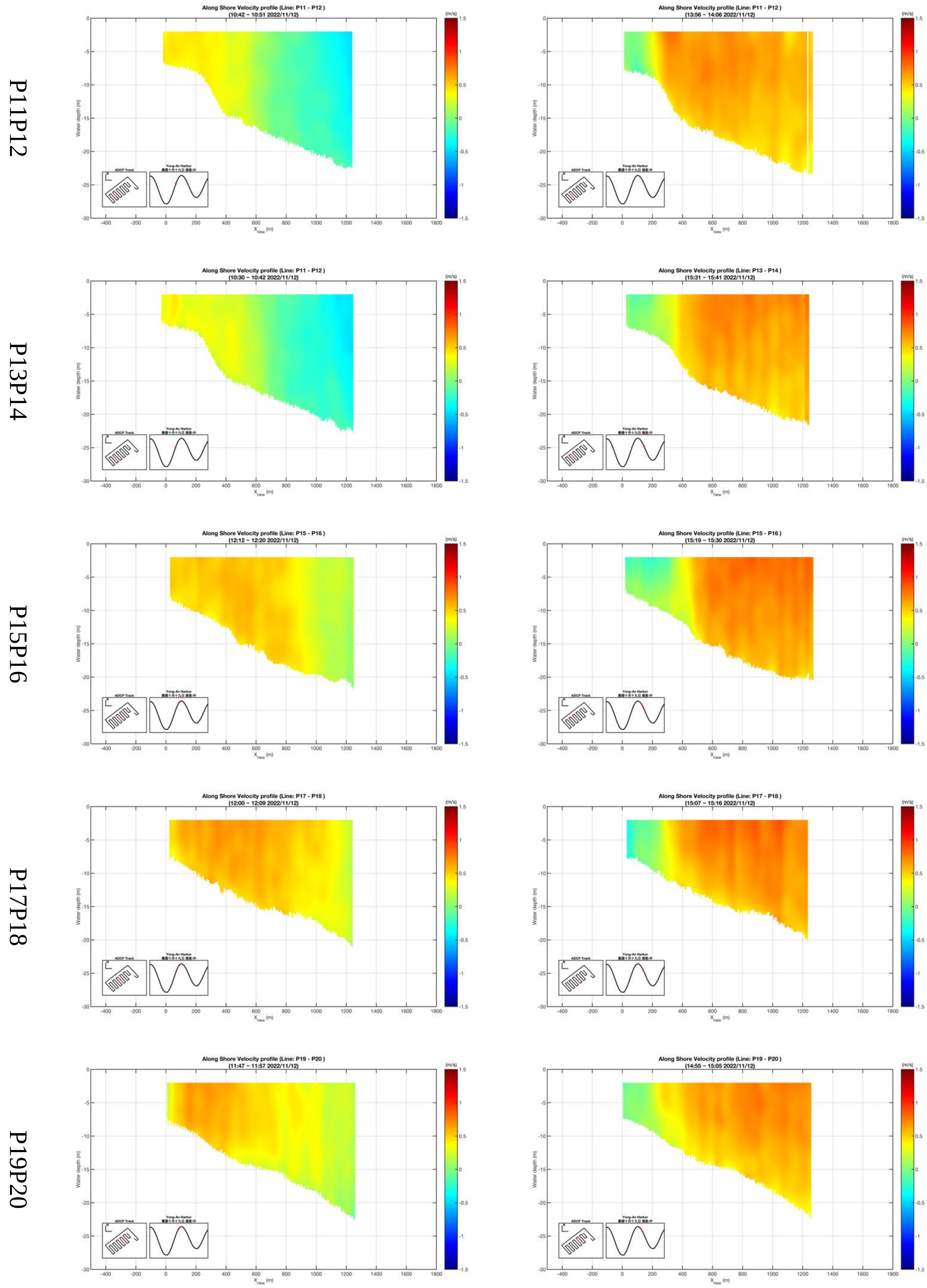


圖 2.11.2-3 各測線漲退潮流速剖面(2/4)

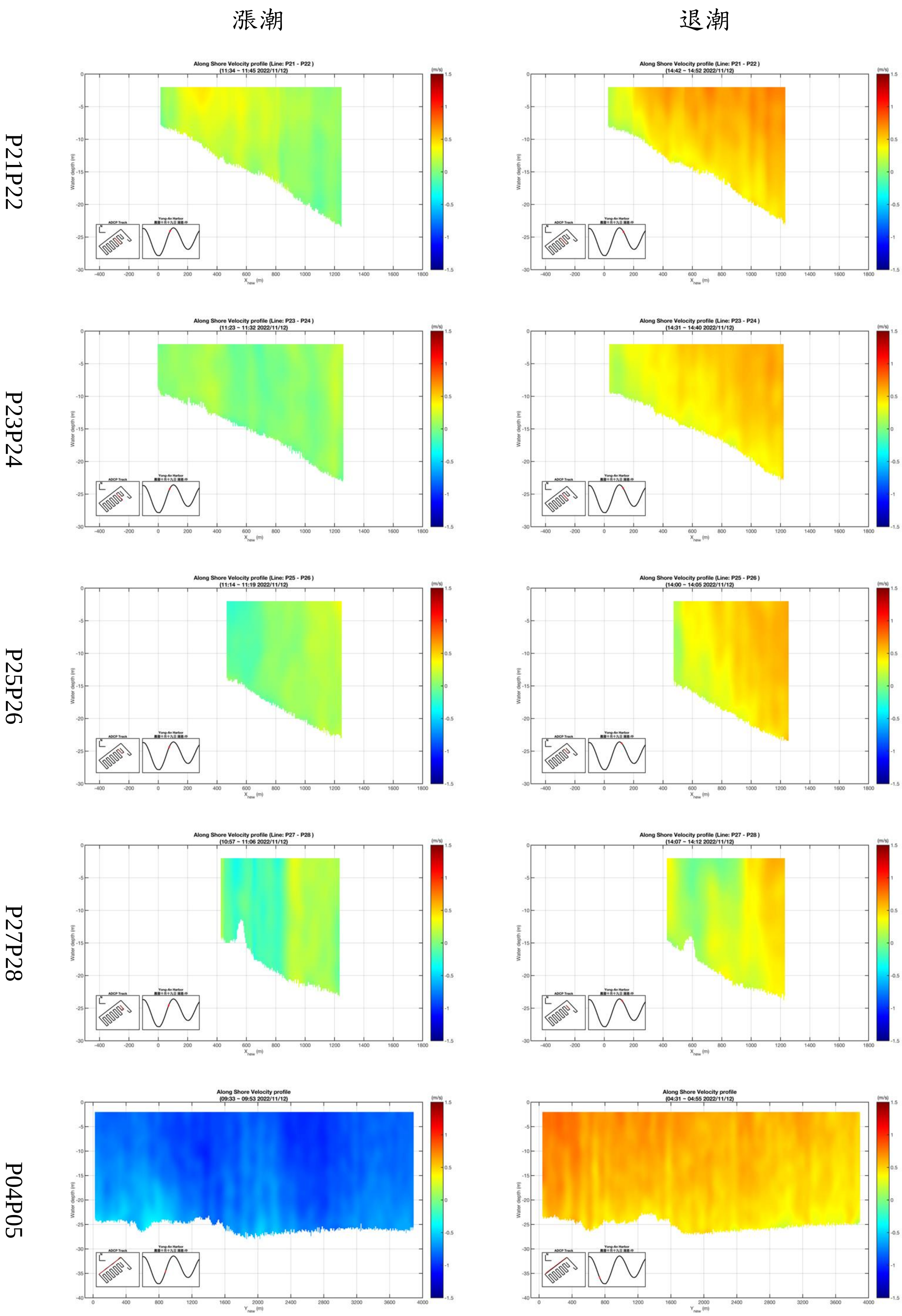


圖 2.11.2-3 各測線漲退潮流速剖面(3/4)

漲潮　　　　退潮

08P25

P03P06

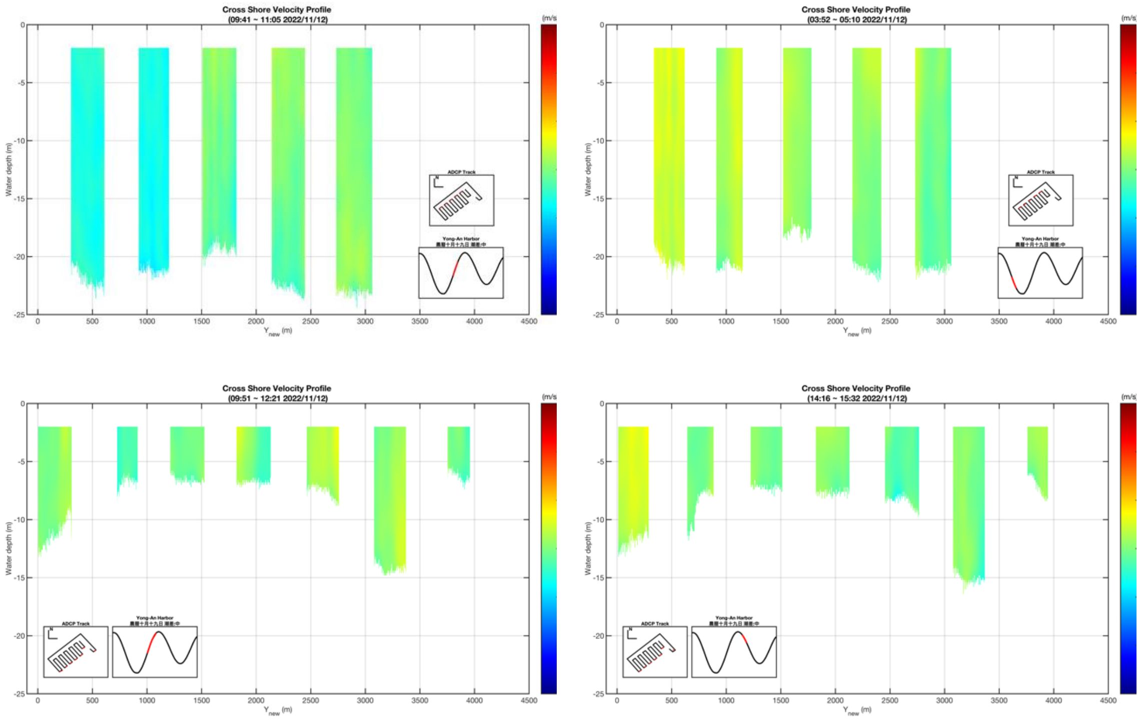


圖 2.11.2-3 各測線漲退潮流速剖面(4/4)

111第四季觀測 2022/11/12

109第二季觀測 2020/11/19

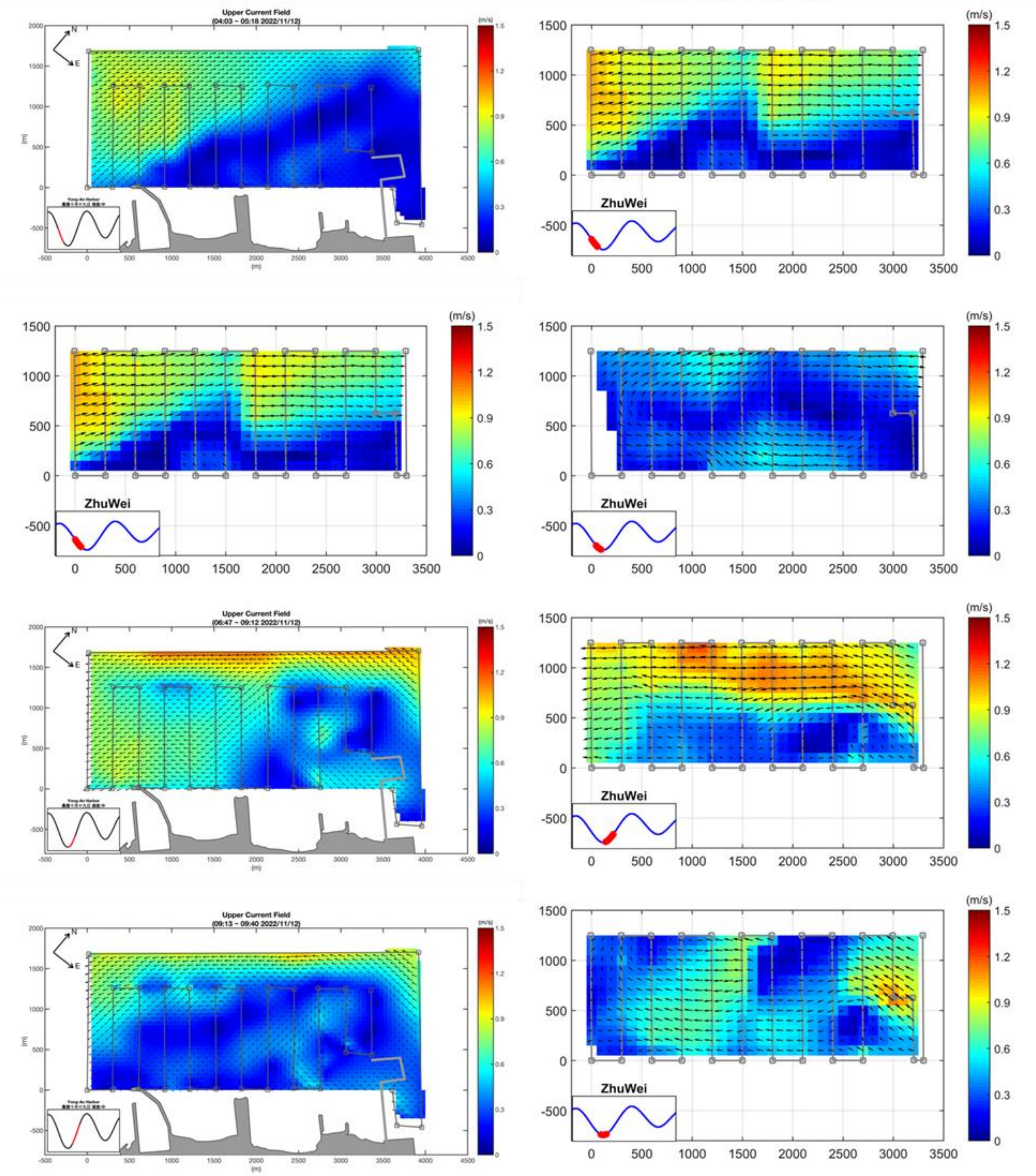


圖 2.11.2-4 平面流場圖(1/3)

111第四季觀測
2022/11/12

109第二季觀測
2020/11/19

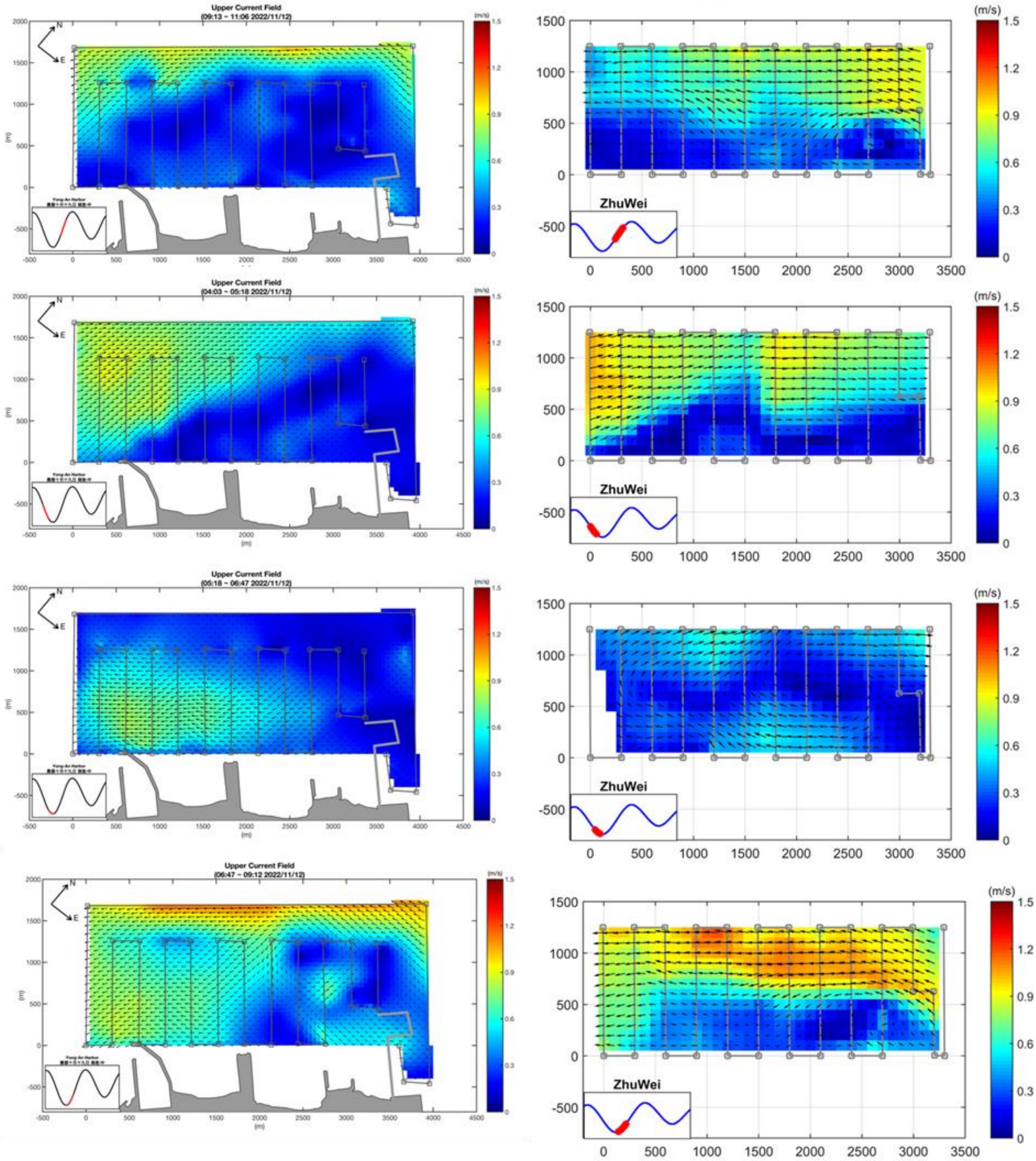


圖 2.11.2-4 平面流場圖(2/3)

111第四季觀測
2022/11/12

109第二季觀測
2020/11/19

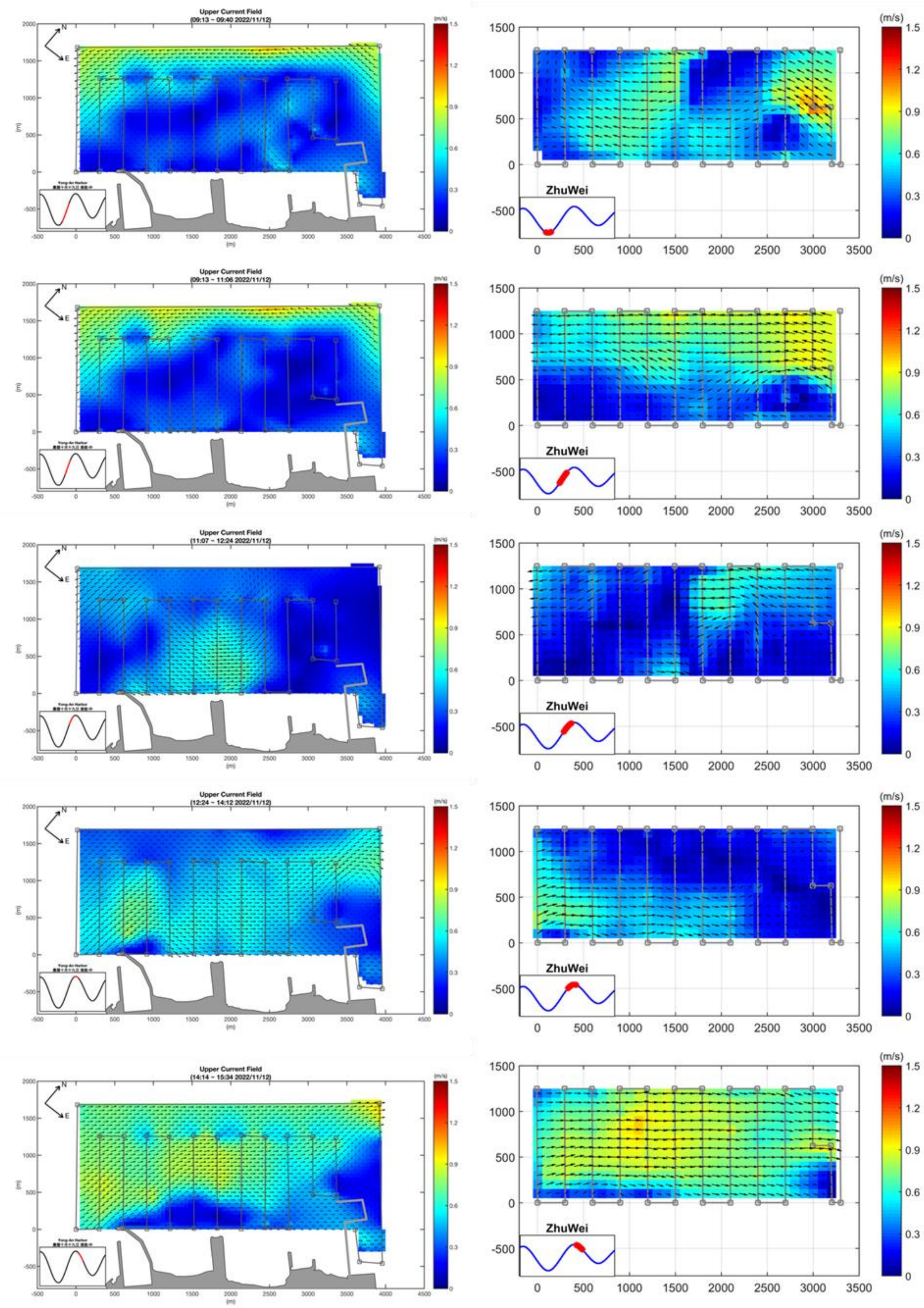


圖 2.11.2-4 平面流場圖(3/3)

111第四季觀測
2022/11/12

111第二季觀測
2022/05/25

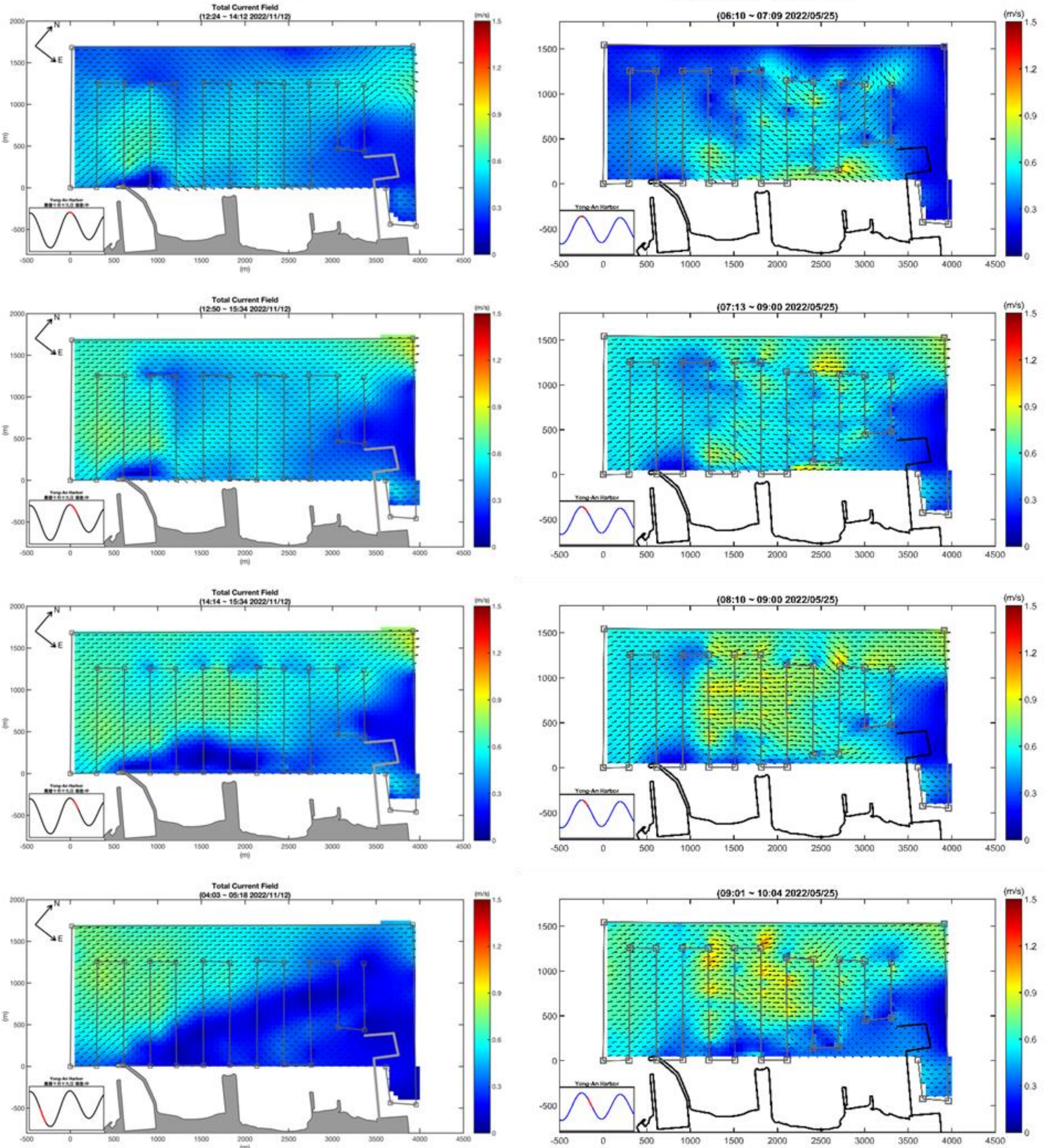


圖 2.11.2-5 平面流場圖(1/2)

111第四季觀測
2022/11/12

111第二季觀測
2022/05/25

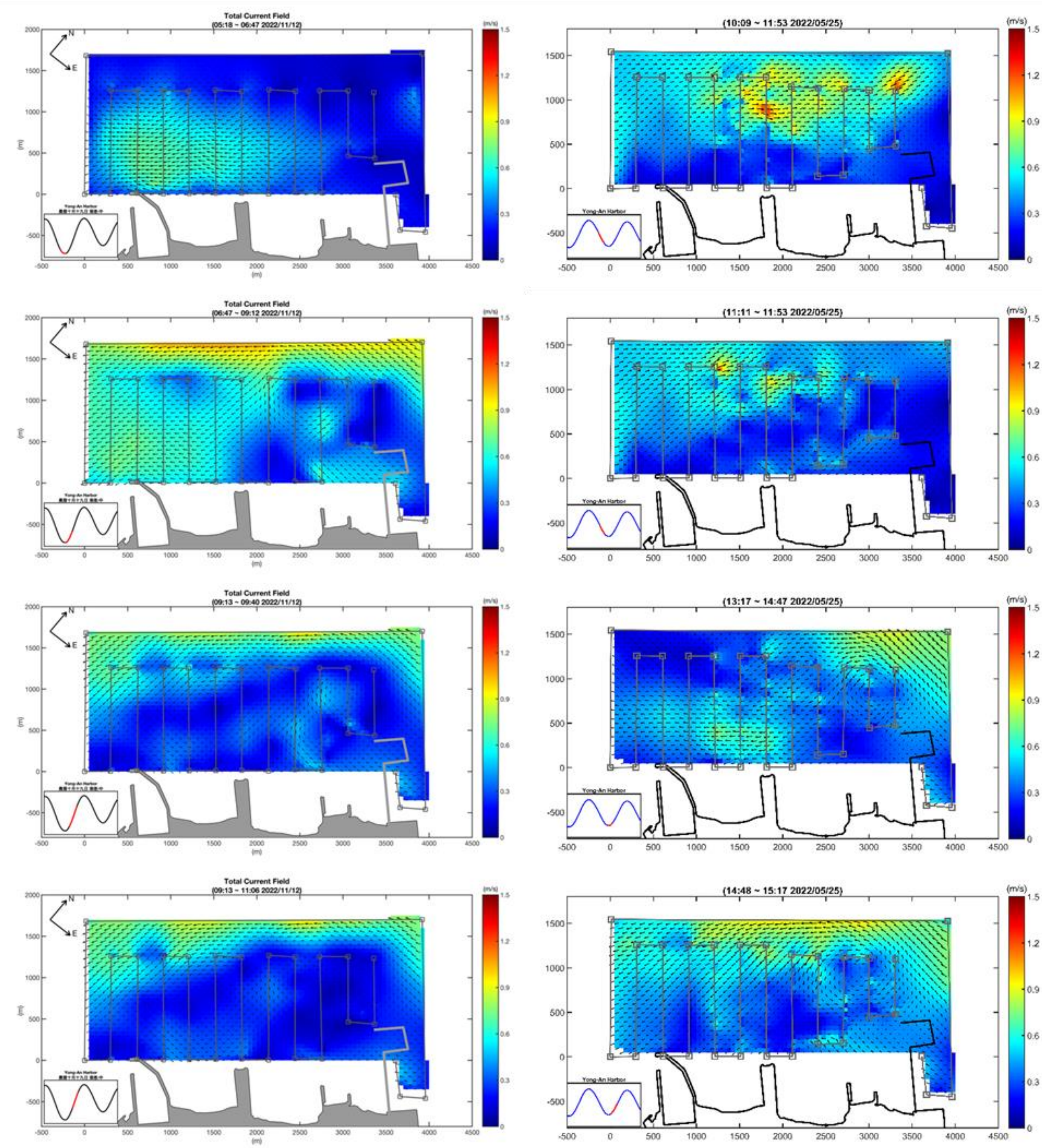


圖 2.11.2-5 平面流場圖(2/2)

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**。

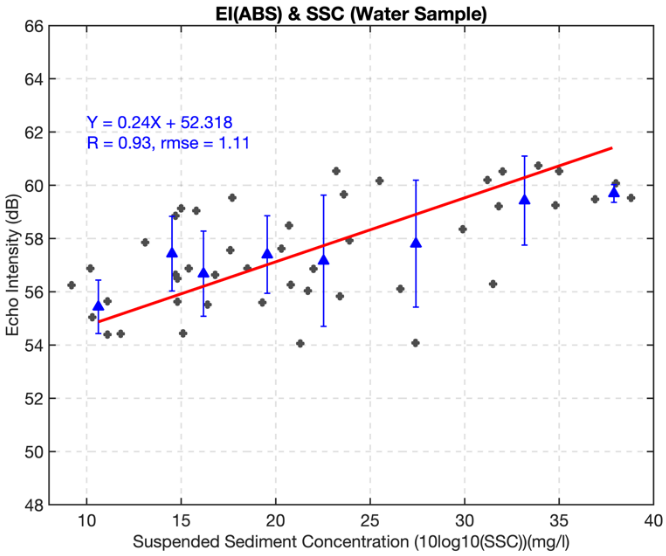


圖 2.11.2-6　回歸曲線

根據 111 年 12 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) 於 110 第四季新增點位 P01~P03。此區域位於連接北堤棧橋的東北側，棧橋下方海水流通，因此流速不會出現明顯下降，主要受影響區域為北堤周圍，漲退潮期間流速流向會受到地形與結構物而改變。

(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) 本次觀測空間濁度之整體平均，漲潮時段整體懸浮固體濃度(SSC)分布範圍較廣且濃度較高，而棧橋北側(點位 P01~P03 間)SSC 約在 60~80(mg/L)

之間，退潮時段，SSC 於北堤西側至西北側有明顯集中的現象，數值約在 90~120 (mg/L)。

漲潮　　　退潮

P01P02

P03P04

P05P06

P07P08

P09P10

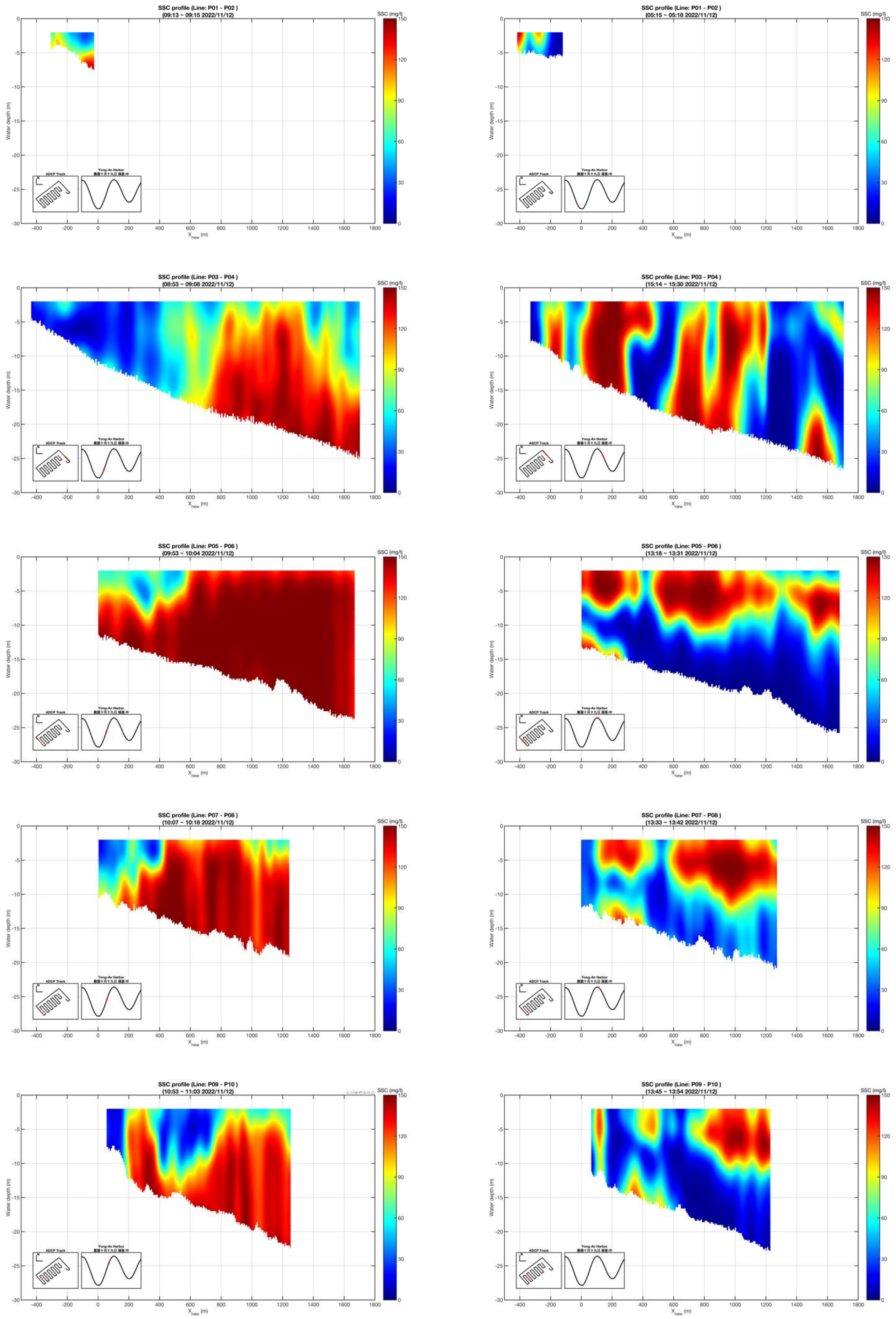


圖 2.11.2-7　懸浮固體濃度剖面(1/4)

漲潮 退潮

P11P12

P13P14

P15P16

P17P18

P19P20

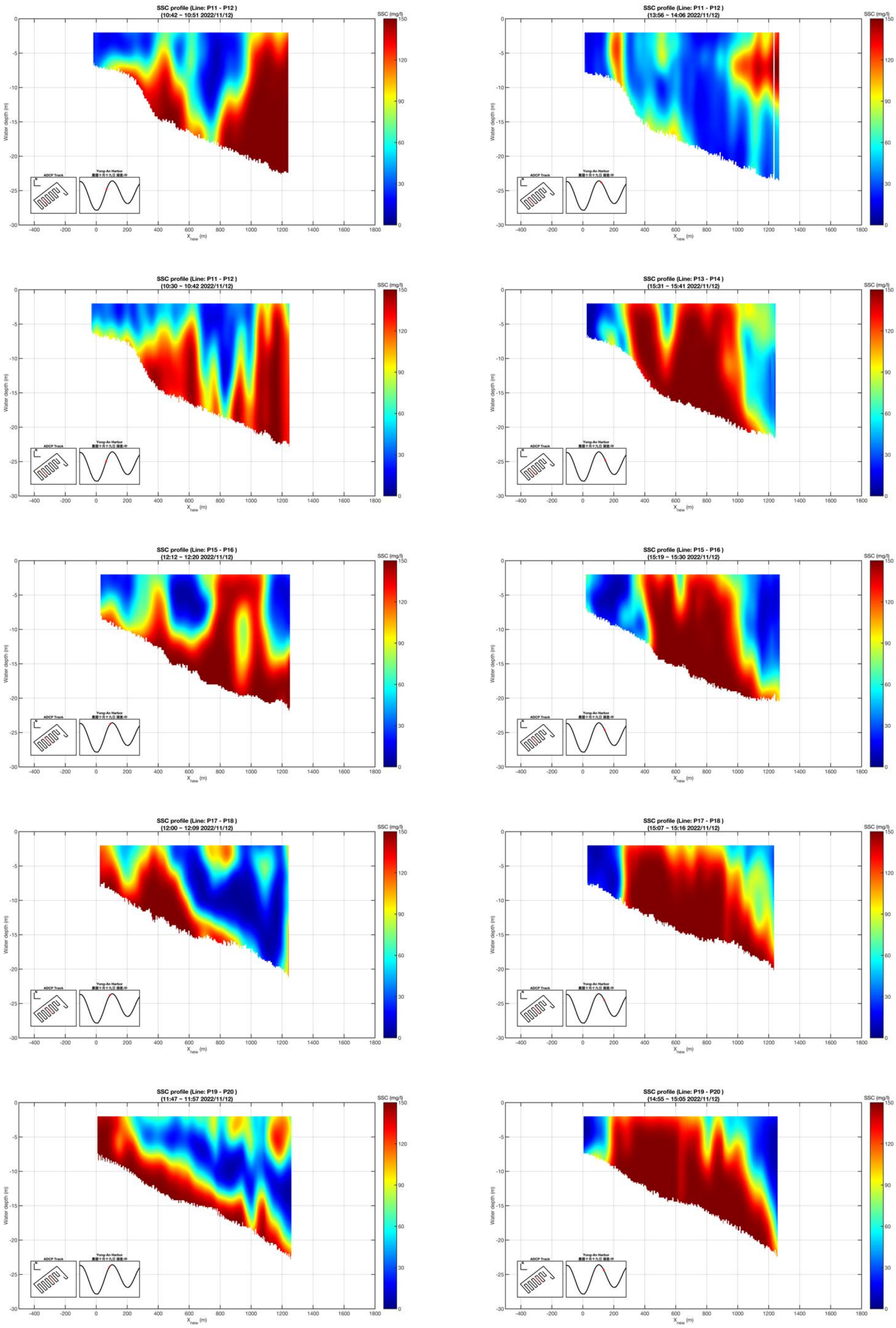


圖 2.11.2-7　　懸浮固體濃度剖面(2/4)

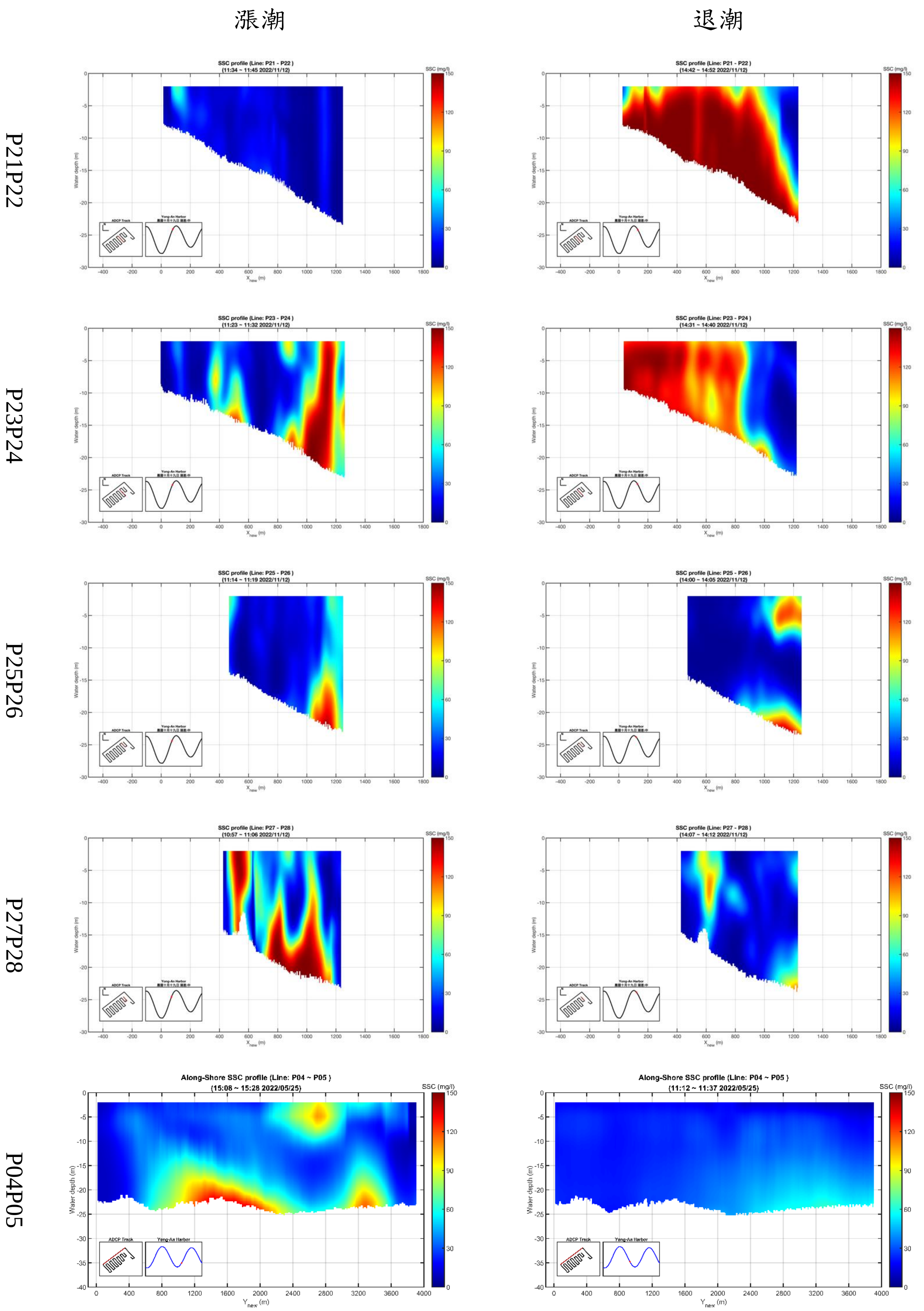


圖 2.11.2-7　懸浮固體濃度剖面(3/4)

漲潮 退潮

P08P25

P03P06

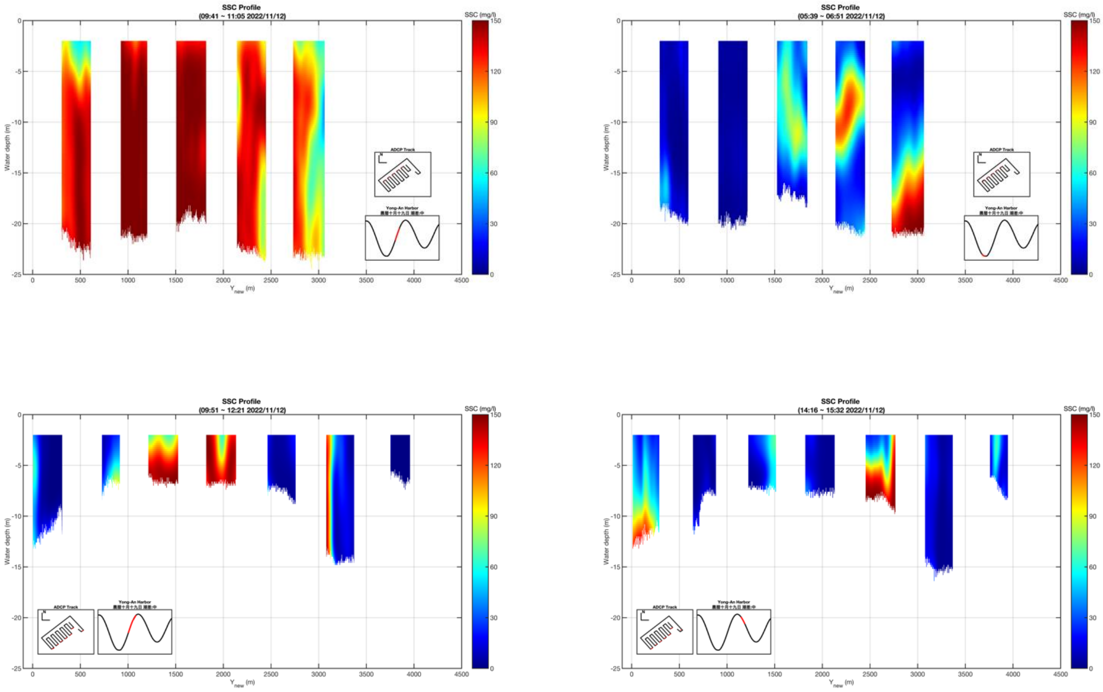


圖 2.11.2-7　懸浮固體濃度剖面(4/4)

底床流場　　　　　平均懸浮固體濃度

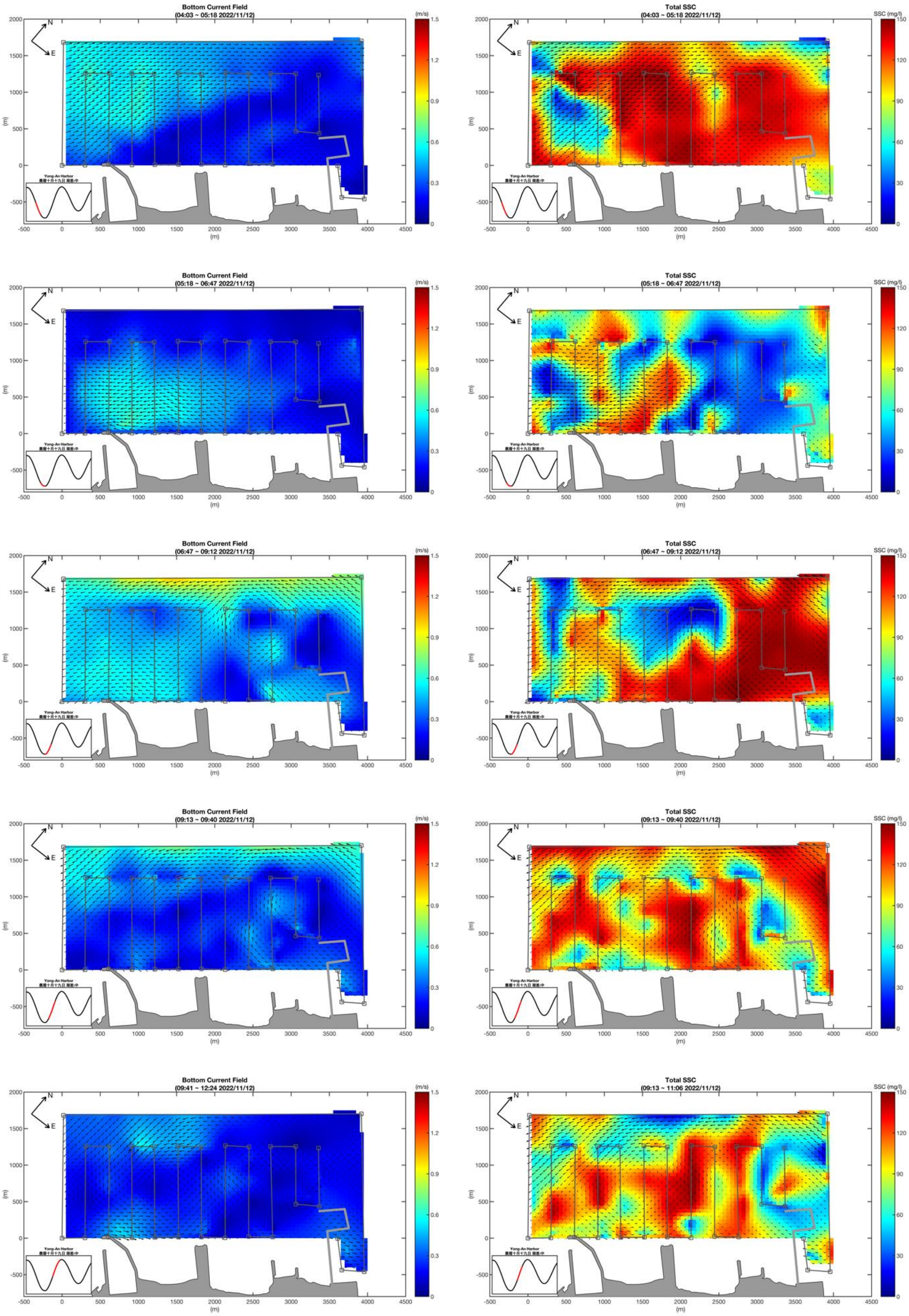


圖 2.11.2-8　　底床流場與平均懸浮固體濃度(1/2)

底床流場　　　　　　　　　　　　平均懸浮固體濃度

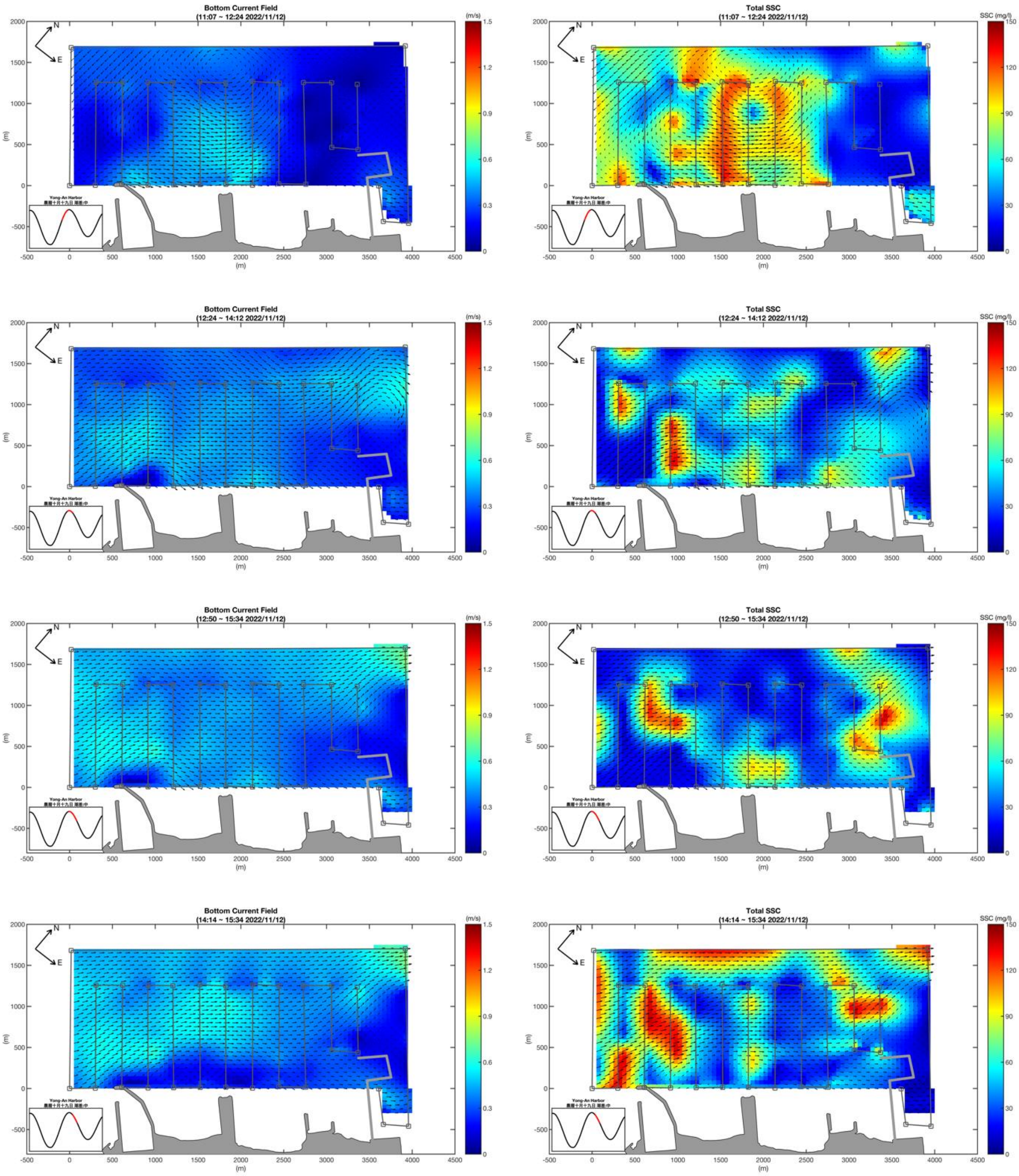


圖 2.11.2-8　　底床流場與平均懸浮固體濃度(2/2)

三、 水樣懸浮固體濃度

本次懸浮固體採樣於 111 年 11 月 12 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) (2) DT10 點位表層處於退潮期間的水樣懸浮固體濃度最低，為 9.2mg/L；DT13 點位底層處在漲潮期間量測到了最高的懸浮固體濃度 127mg/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	14.8	退潮
DT01	P03P04 中點	中層	34.7	退潮
DT01	P03P04 中點	底層	31.5	退潮
DT02	P05P06 中點	表層	21.3	退潮
DT02	P05P06 中點	中層	45.5	退潮
DT02	P05P06 中點	底層	91	退潮
DT03	P07P08 中點	表層	17.7	退潮
DT03	P07P08 中點	中層	38.8	退潮
DT03	P07P08 中點	底層	35	退潮
DT04	P09P10 中點	表層	18.6	退潮
DT04	P09P10 中點	中層	20.8	退潮
DT04	P09P10 中點	底層	23.9	退潮
DT05	P11P12 中點	表層	14.8	退潮
DT05	P11P12 中點	中層	23.6	退潮
DT05	P11P12 中點	底層	23.2	退潮
DT06	P13P14 中點	表層	16.4	退潮
DT06	P13P14 中點	中層	20.7	退潮
DT06	P13P14 中點	底層	38	退潮
DT07	P15P16 中點	表層	15.4	退潮
DT07	P15P16 中點	中層	15.8	退潮
DT07	P15P16 中點	底層	34.8	退潮
DT08	P17P18 中點	表層	15.6	退潮

點名	描述	表中底層	濃度 [mg/L]	採樣潮時
DT08	P17P18 中點	中層	15.1	退潮
DT08	P17P18 中點	底層	21.7	退潮
DT09	P19P20 中點	表層	11	退潮
DT09	P19P20 中點	中層	13.1	退潮
DT09	P19P20 中點	底層	14.7	退潮
DT10	P21P22 中點	表層	9.2	退潮
DT10	P21P22 中點	中層	15	退潮
DT10	P21P22 中點	底層	25.5	退潮
DT11	P23P24 中點	表層	16.8	退潮
DT11	P23P24 中點	中層	31.2	退潮
DT11	P23P24 中點	底層	32	退潮
DT12	P25P26 中點	表層	36.9	退潮
DT12	P25P26 中點	中層	33.9	退潮
DT12	P25P26 中點	底層	66.2	退潮
DT13	P01P02 中點	表層	14.7	退潮
DT13	P01P02 中點	中層	29.9	退潮
DT13	P01P02 中點	底層	31.8	退潮
DT01	P03P04 中點	表層	10.3	漲潮
DT01	P03P04 中點	中層	22	漲潮
DT01	P03P04 中點	底層	64.7	漲潮
DT02	P05P06 中點	表層	11.1	漲潮
DT02	P05P06 中點	中層	18.5	漲潮
DT02	P05P06 中點	底層	17.6	漲潮
DT03	P07P08 中點	表層	11.8	漲潮
DT03	P07P08 中點	中層	19.3	漲潮
DT03	P07P08 中點	底層	26.6	漲潮
DT04	P09P10 中點	表層	29.2	漲潮
DT04	P09P10 中點	中層	52.5	漲潮
DT04	P09P10 中點	底層	46	漲潮
DT05	P11P12 中點	表層	22.5	漲潮
DT05	P11P12 中點	中層	44.7	漲潮

點名	描述	表中底層	濃度 [mg/L]	採樣潮時
DT05	P11P12 中點	底層	37.1	漲潮
DT06	P13P14 中點	表層	13.8	漲潮
DT06	P13P14 中點	中層	37.8	漲潮
DT06	P13P14 中點	底層	40.3	漲潮
DT07	P15P16 中點	表層	10.2	漲潮
DT07	P15P16 中點	中層	29.2	漲潮
DT07	P15P16 中點	底層	43.8	漲潮
DT08	P17P18 中點	表層	24.9	漲潮
DT08	P17P18 中點	中層	40	漲潮
DT08	P17P18 中點	底層	107	漲潮
DT09	P19P20 中點	表層	19.2	漲潮
DT09	P19P20 中點	中層	43.7	漲潮
DT09	P19P20 中點	底層	41.9	漲潮
DT10	P21P22 中點	表層	28	漲潮
DT10	P21P22 中點	中層	39.7	漲潮
DT10	P21P22 中點	底層	52.9	漲潮
DT11	P23P24 中點	表層	19	漲潮
DT11	P23P24 中點	中層	35.6	漲潮
DT11	P23P24 中點	底層	27.4	漲潮
DT12	P25P26 中點	表層	10	漲潮
DT12	P25P26 中點	中層	23.8	漲潮
DT12	P25P26 中點	底層	31.2	漲潮
DT13	P01P02 中點	表層	32.2	漲潮
DT13	P01P02 中點	中層	67	漲潮
DT13	P01P02 中點	底層	127	漲潮

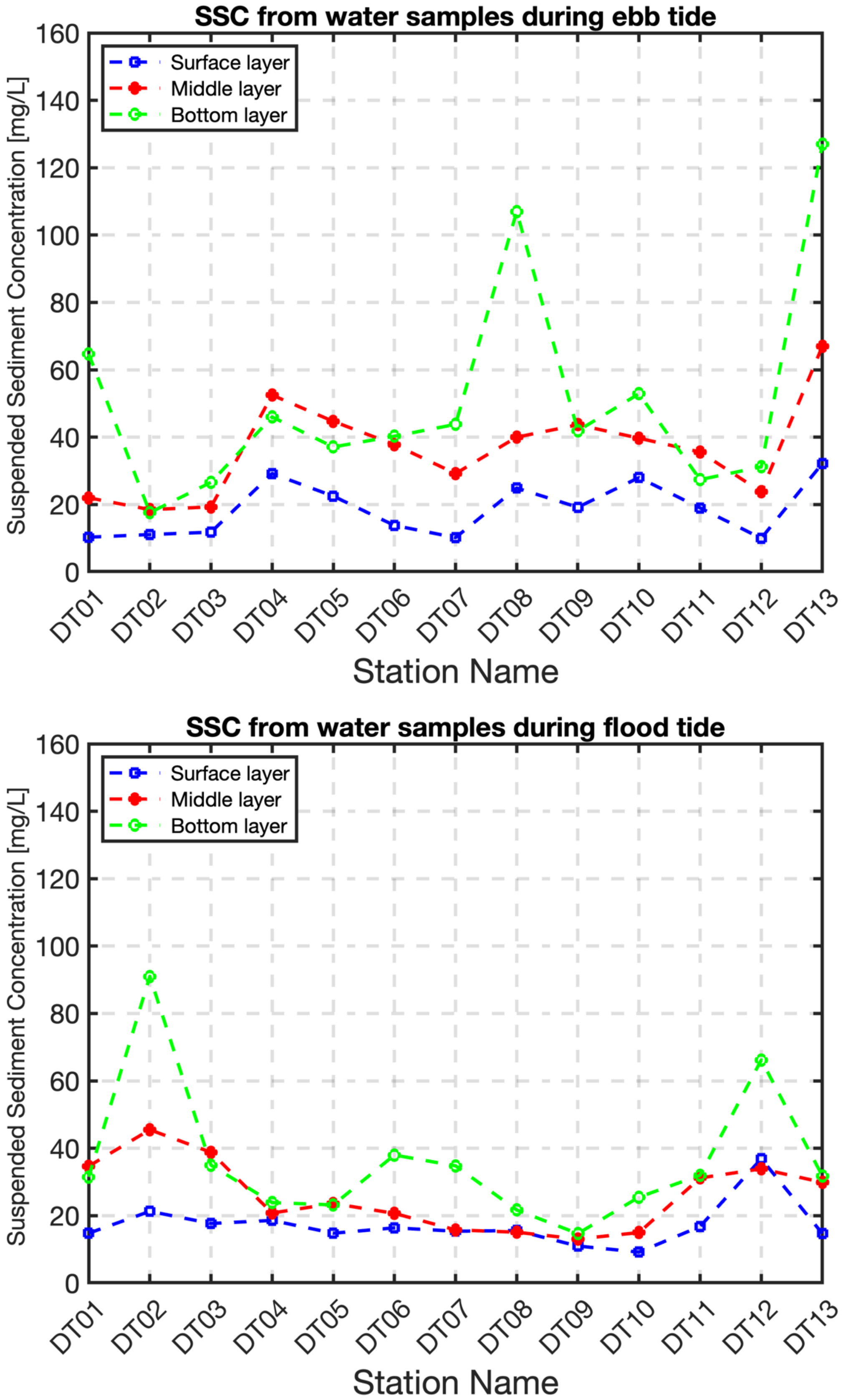


圖 2.11.2-9 水樣懸浮固體濃度

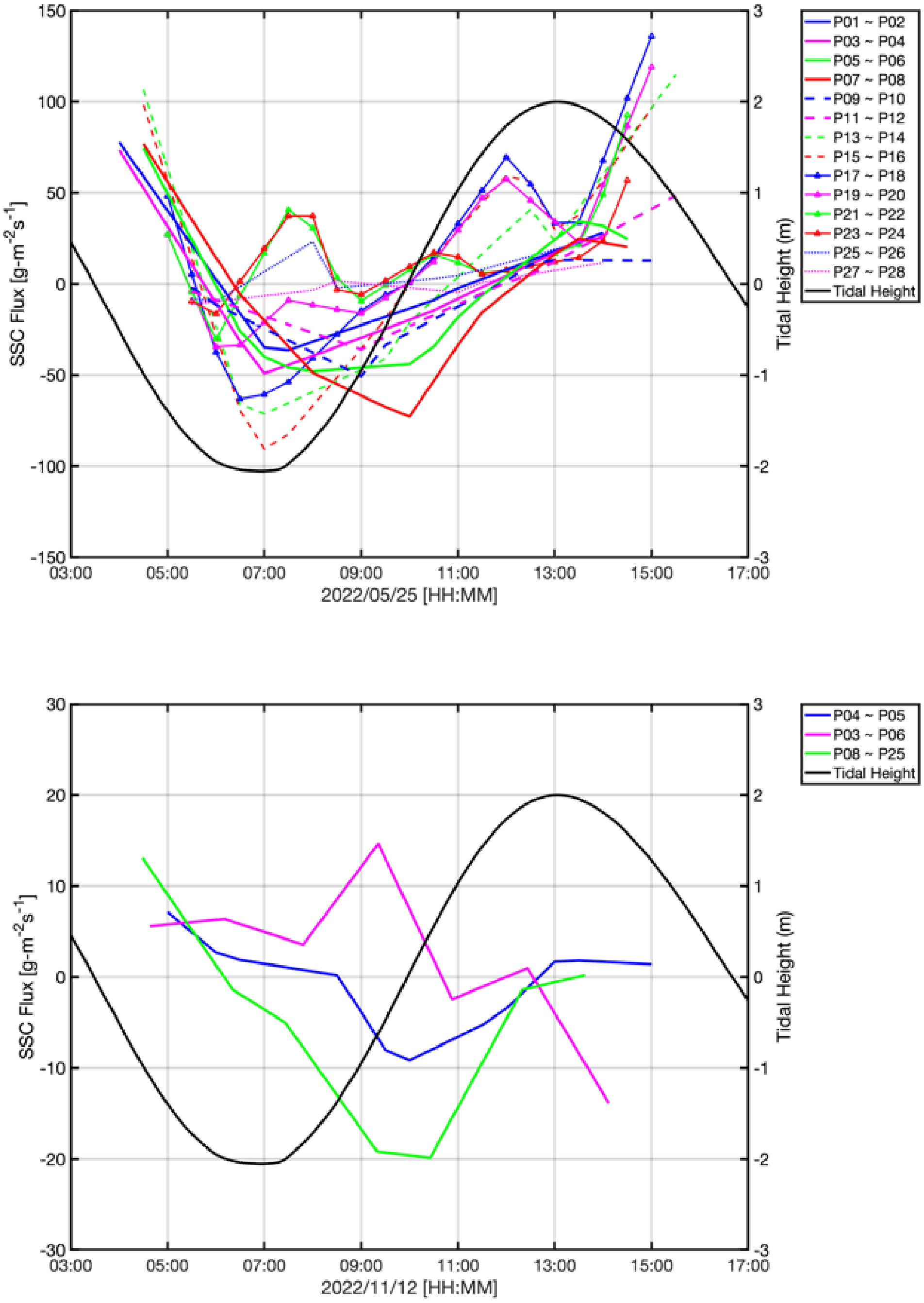
四、 懸浮固體通量估算

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 111 年第二季比較，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 135g/m^2s，後者最大約 19.8 g/m^2s。



(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多為東北往西南方向傳輸。1000 公尺以外之懸浮固體通量多為西南向，1000 公尺以內則多為東北向，此原因乃受工業港北堤影響，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
-5.79 kg/s	-345.24 kg/s	-216.62 kg/s	-88.78 kg/s	-45.34 kg/s	65.19 kg/s
P13P14	P15P16	P17P18	P19P20	P21P22	P23P24
178.83 kg/s	171.39 kg/s	247.84 kg/s	245.59 kg/s	205.81 kg/s	163.00 kg/s
P25P26	P27P28	P04P05	P08P25	P03P06	
86.25 kg/s	-9.95 kg/s	-72.93 kg/s	88.16 kg/s	-79.48 kg/s	

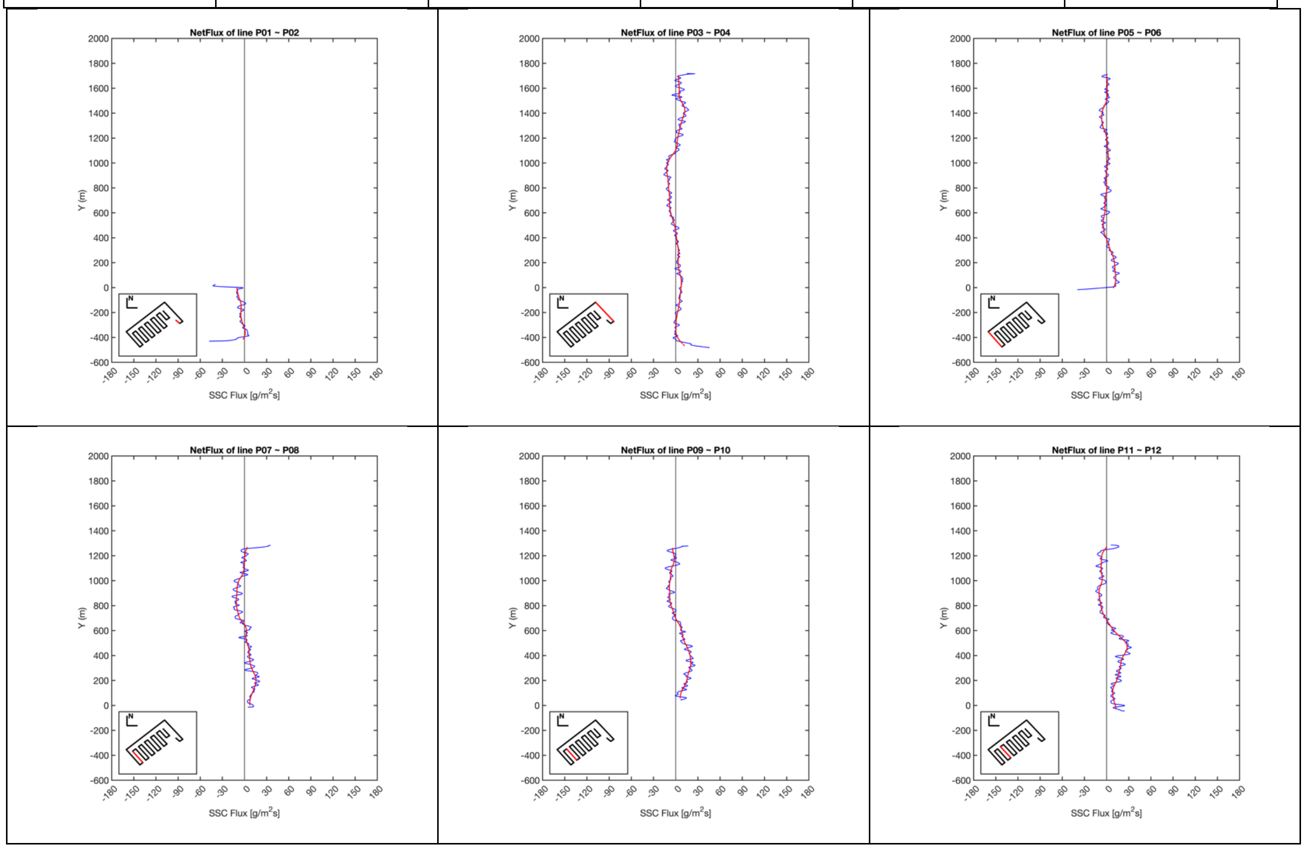


圖 2.11.2-11　懸浮固體通量的空間變化情況(1/3)

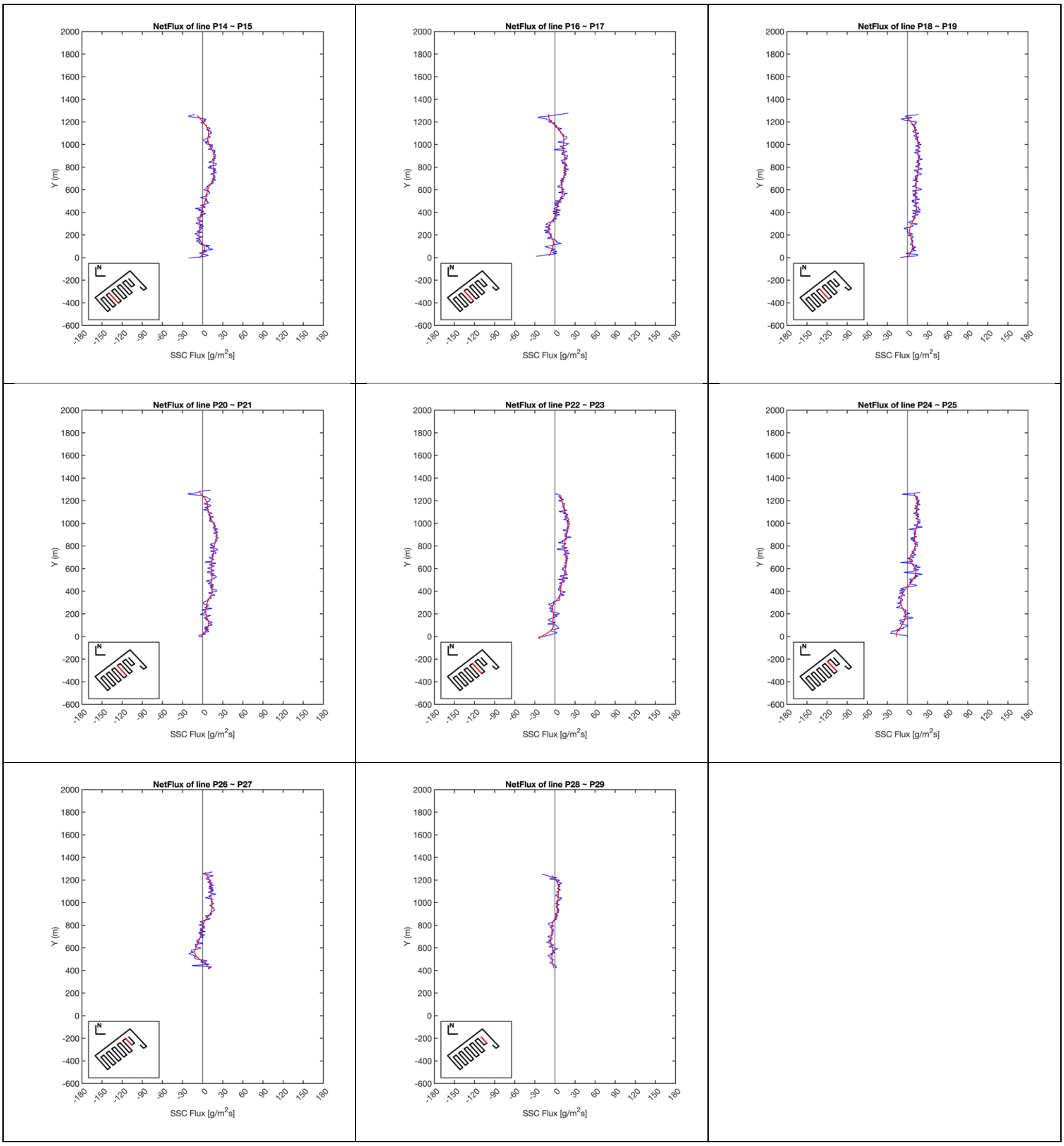


圖 2.11.2-11　懸浮固體通量的空間變化情況(2/3)

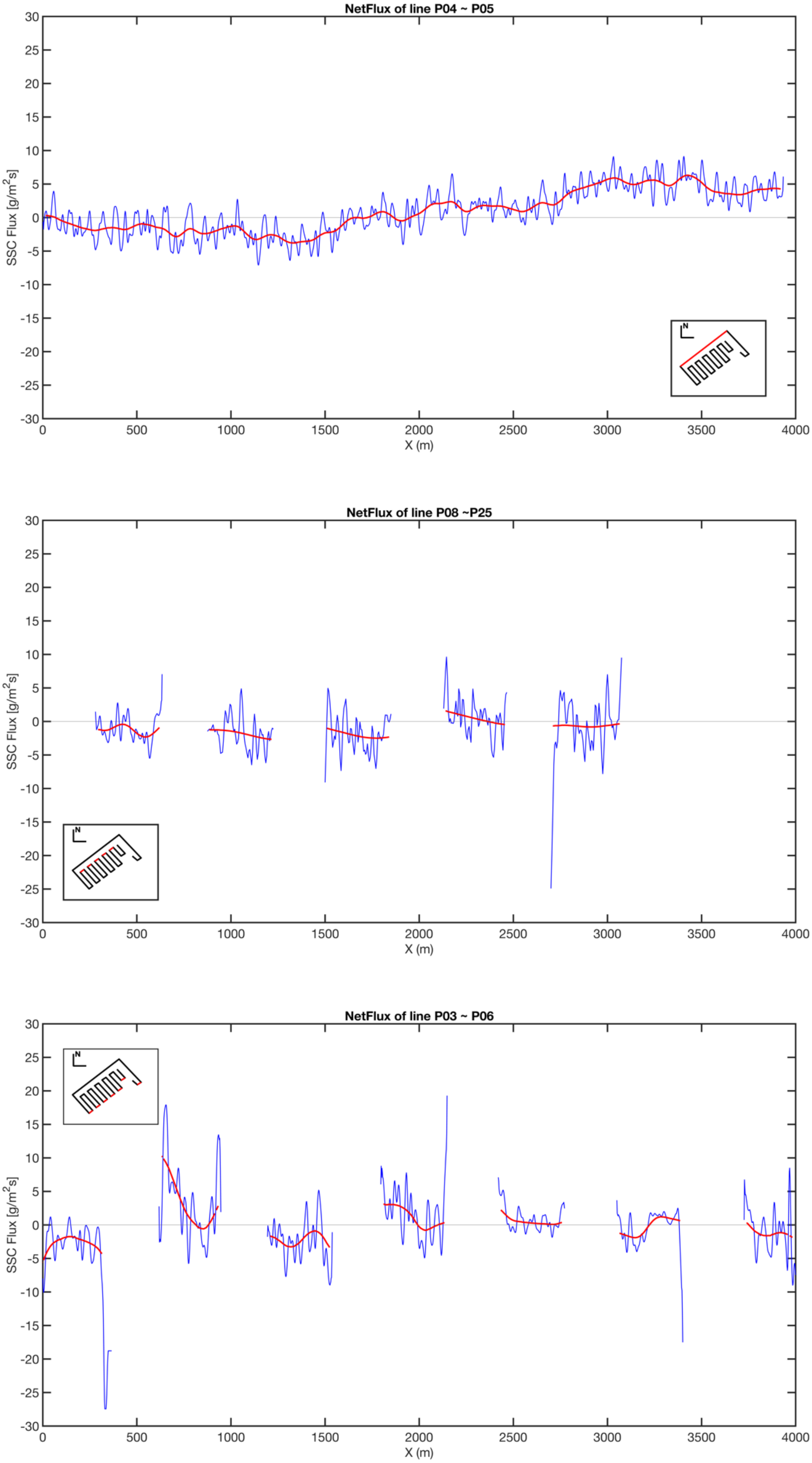


圖 2.11.2-11　懸浮固體通量的空間變化情況(3/3)

2.12 海域地形水深測量監測

111 年 11 月颱風季節後現場作業項目及施作期程如**表 2.12-1** 所示，海域地形於 111 年 11 月 12 日~11 月 29 日間完成，陸域地形則於 111 年 11 月 20 日~11 月 22 日間完成。

表2.12-1　111年11月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
海域地形	颱風季節後 海域地形測量	111 年 11 月 12 日、 111 年 11 月 13 日 (双工作船) 111 年 11 月 22 日、 111 年 11 月 27 日、 111 年 11 月 28 日、 111 年 11 月 29 日。
陸域地形	颱風季節後 陸域地形測量	111 年 11 月 20 日、 111 年 11 月 21 日、 111 年 11 月 22 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 6,711 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。

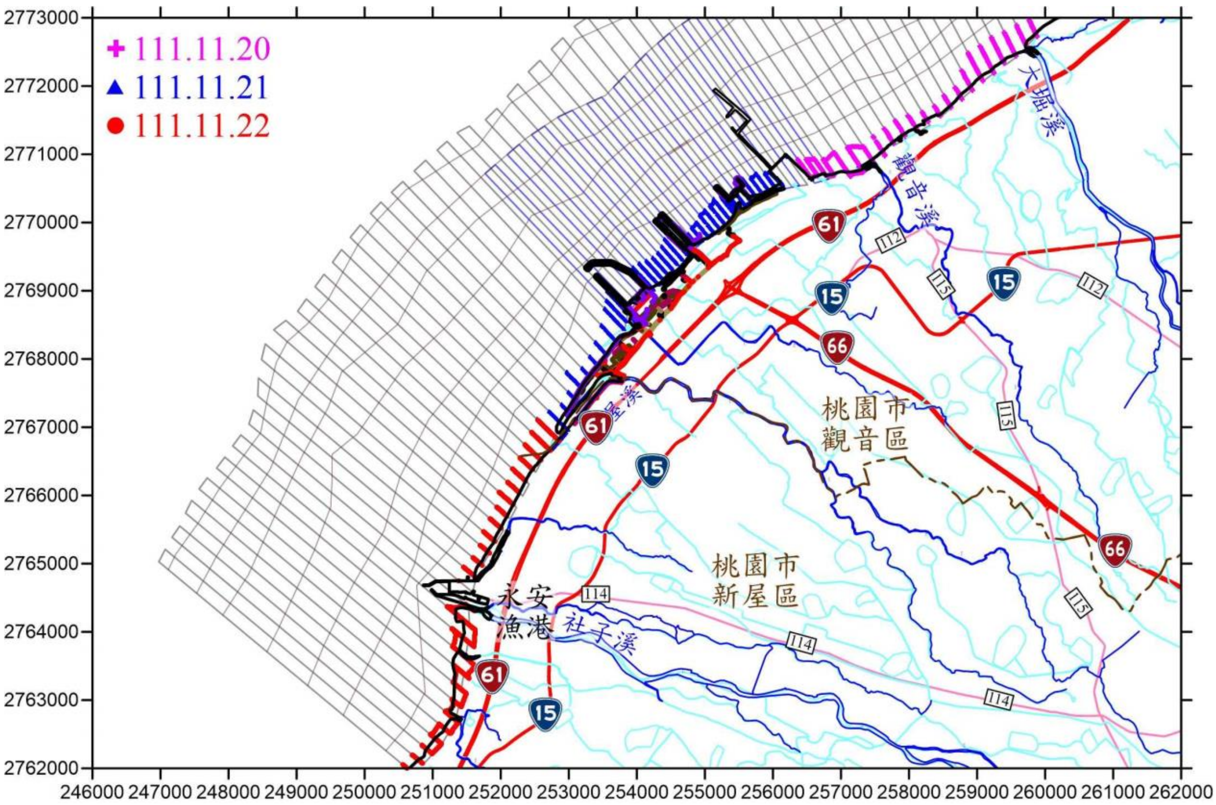


圖 2.12.1-1 111 年 11 月颱風季節前陸域施測點位圖

圖 2.12.1-2 陸域地形調查現場作業相片

2.12.2 海域地形調查成果

111 年颱風季節前地形水深測量作業，於 111 年 11 月 12 日開始施測，至 111 年 11 月 29 日止結束作業，現場作業相片如**圖 2.12.2-3** 所示。

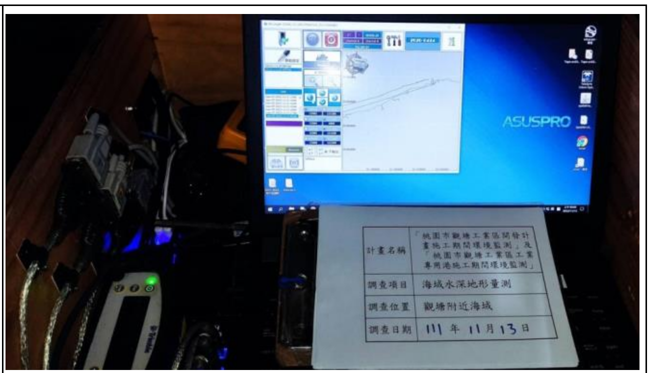
	
天線、姿態儀	資料收錄
	
測深板校驗	聲速量測
	
GPS 率定	潮位計 (SBE 39)
	
觀塘施工區現場施工情形	觀塘施工區現場施工情形

圖 2.12.2-1 海域地形測量現場作業相片

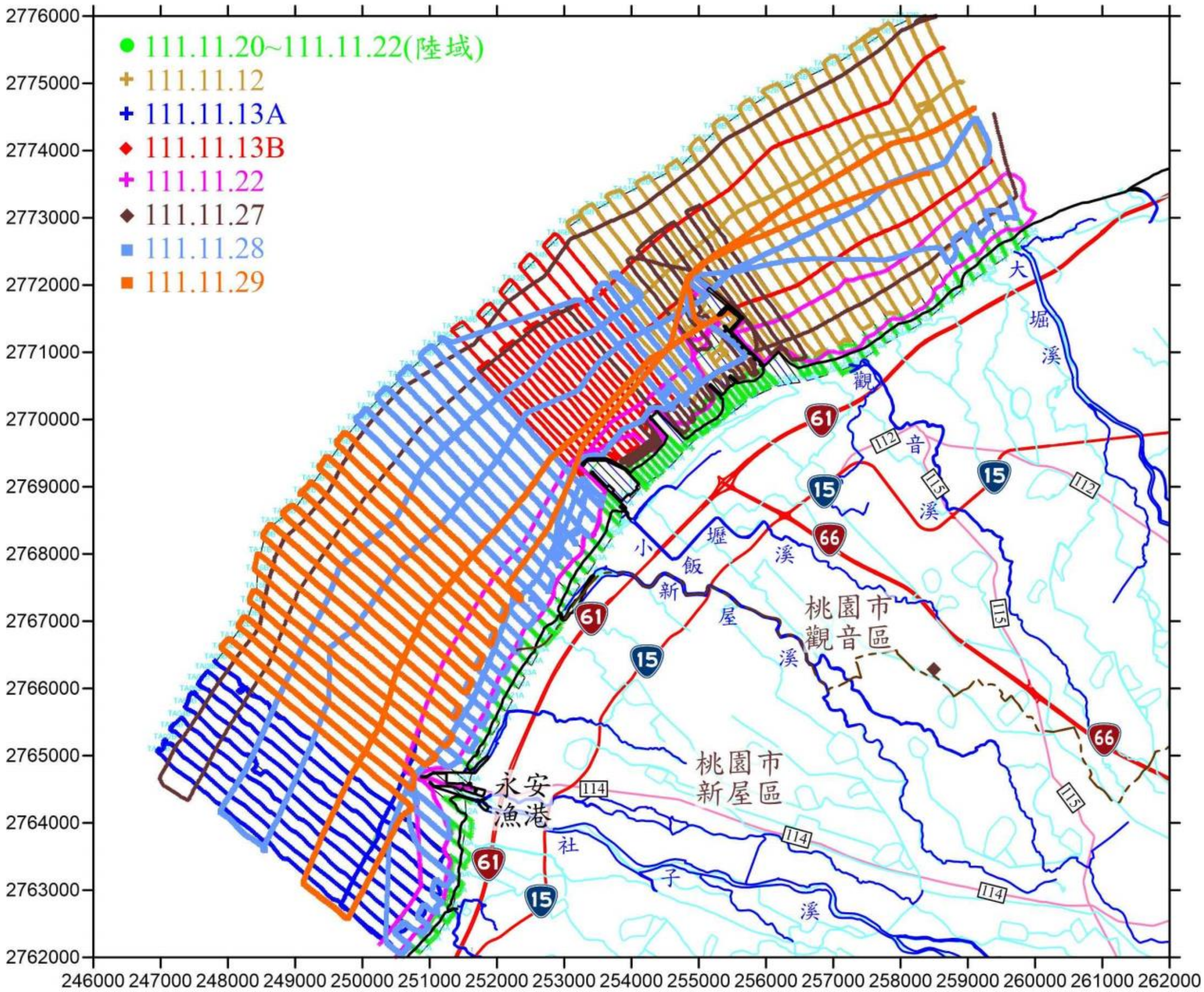


圖 2.12.2-2 111 年 11 月颱風季節前現場施測航跡圖

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 年颱風季節後水深地形等深線如**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。

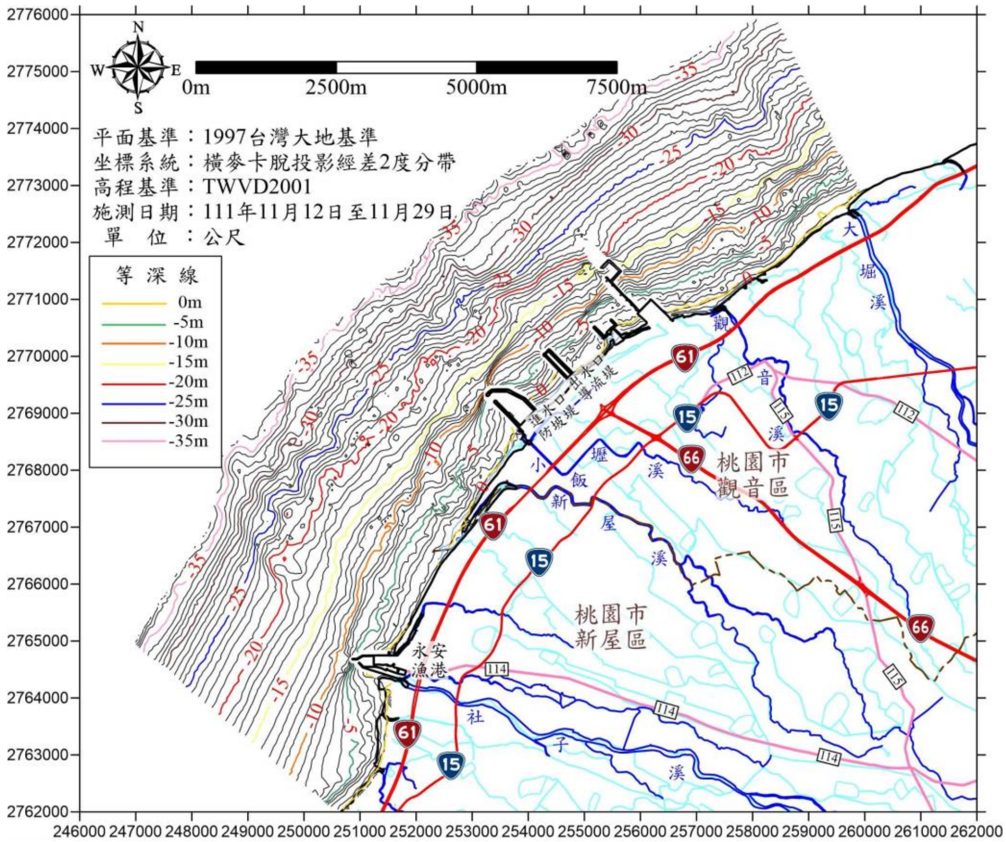


圖 2.12.2-3 111 年 11 月颱風季節前水深地形等深線圖

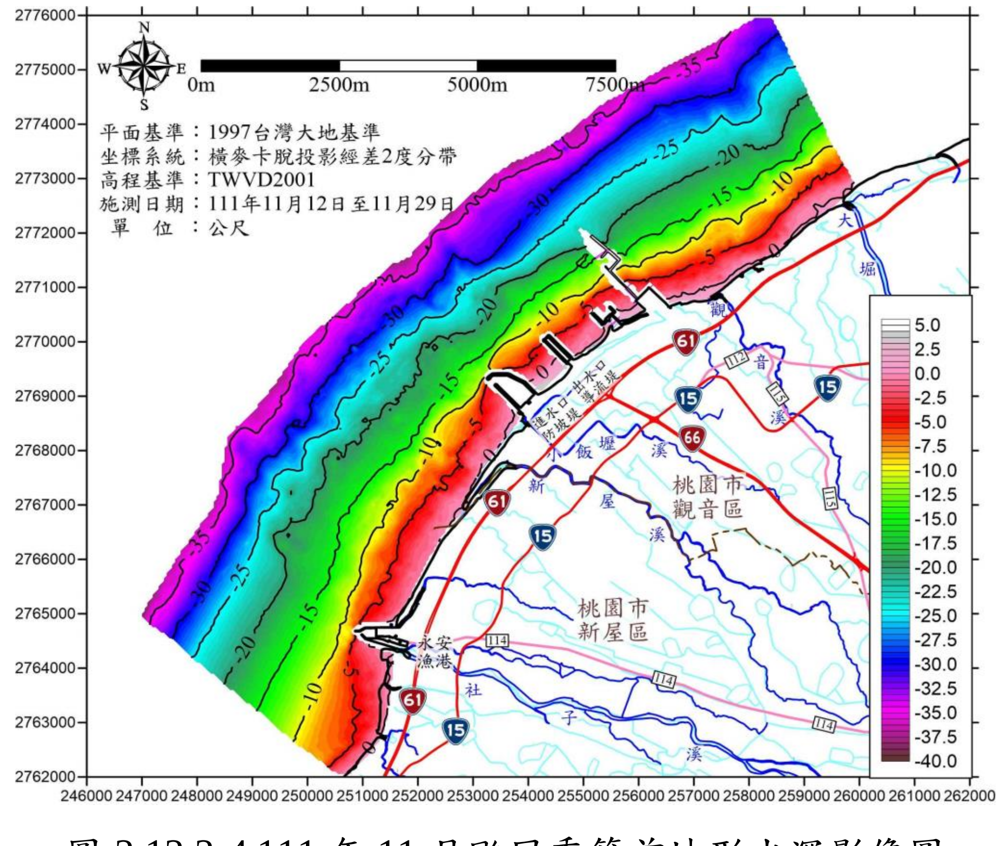


圖 2.12.2-4 111 年 11 月颱風季節前地形水深影像圖

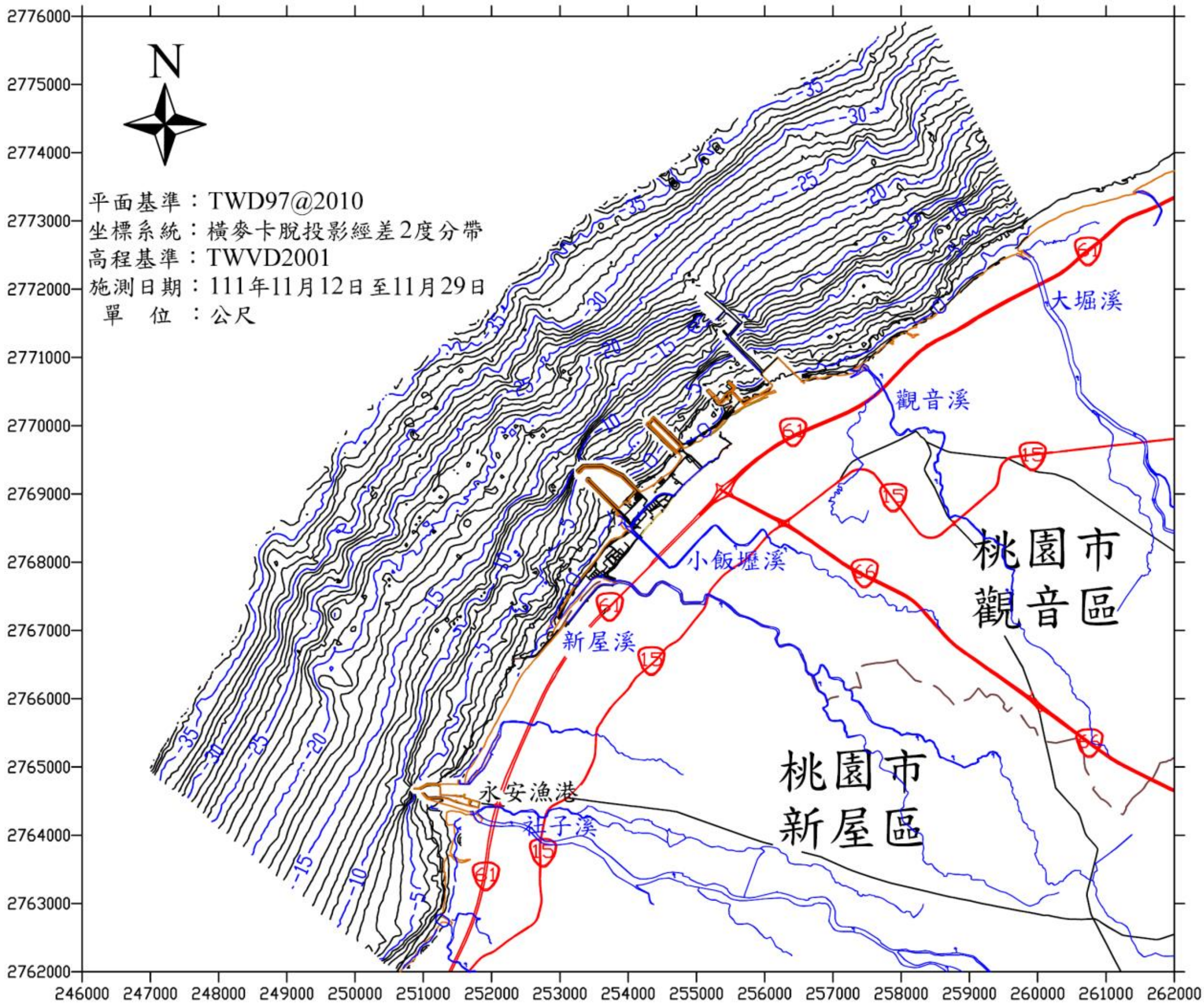


圖 2.12.2-5 111 年 11 月颱風季節前 CAD 格式地形圖

現依水深測量規劃測線選取 9 個斷面進行斷面水深變化探討及坡降分析，斷面水深分析之分析網格採 10 公尺，分析斷面位置圖如**圖 2.12.2-6** 所示，施測斷面位置控制點坐標如**表 2.12.2-1** 所示，各斷面 111 年颱風季節後底床高程變化圖如**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 1.0%，111 年颱風季節後分析斷面主要水深斷面里程及坡降分析表如**表 2.12.2-2**～**表 2.12.2-3** 所示。

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 1.90%，水深 0~-10m 間平均坡度約為 1.08%，水深-10~-20m 間平均坡度約為 1.01%，水深-20~-30m 間坡度較為平緩、平均坡度約 0.90%；111 年 11 月資料顯示，水深-30m 離海岸線 2,664~4,008 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 1.14 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	電廠進出水口間
S06	253430.00	2767903.61	250830.00	2770648.00	316.55	海岸保護工程段
S07	252489.96	2766360.00	249590.00	2769065.20	313.01	新屋溪口南方
S08	251720.00	2764981.95	248540.00	2767637.22	309.86	永安漁港北側
S09	251456.31	2763388.87	247980.00	2766272.62	309.68	笨港海濱

表2.12.2-2　111年11月各分析斷面主要水深斷面里程

高程 斷面	近岸端里程	近岸端高程	0m	-5m	-10m	-20m	-30m	離岸端里程	離岸端高程
S01	11.17	1.32	183.84	666.17	969.77	1891.20	3162.41	3696.16	-33.85
S02	11.50	1.49	43.50	442.41	931.33	1956.62	3221.06	3759.71	-35.22
S03	0.00	1.12	166.85	705.28	1035.77	2152.23	3346.70	3887.67	-35.26
S04	0.00	2.70	165.06	658.67	887.75	1575.50	2664.37	3370.10	-35.61
S05	59.69	2.75	255.94	675.93	1099.55	1742.98	2865.89	3472.35	-36.29
S06	63.90	0.50	94.52	582.85	1147.79	2128.68	3173.87	3780.43	-35.35
S07	68.32	0.01	85.47	742.37	1215.47	2447.14	3341.00	3965.84	-35.32
S08	26.06	0.49	37.19	526.21	1029.38	2660.62	3667.73	4142.81	-35.47
S09	0.00	-0.12	-18.70	808.04	1300.79	2760.09	4008.10	4516.72	-35.53

單位：公尺

表2.12.2-3　111年11月斷面坡度表

範圍 斷面	全斷面	0m 以上	0m ~-5m	0m ~-10m	-10m ~-20m	-20m ~-30m
S01	0.95	0.76	1.04	1.27	1.09	0.79
S02	0.98	4.65	1.25	1.13	0.98	0.79
S03	0.94	0.67	0.93	1.15	0.90	0.84
S04	1.14	1.64	1.01	1.38	1.45	0.92
S05	1.14	1.40	1.19	1.19	1.55	0.89
S06	0.96	1.64	1.02	0.95	1.02	0.96
S07	0.91	0.06	0.76	0.88	0.81	1.12
S08	0.87	4.39	1.02	1.01	0.61	0.99
S09	0.78	---	0.60	0.76	0.69	0.80
平均	0.96	1.90	0.98	1.08	1.01	0.90

單位：%

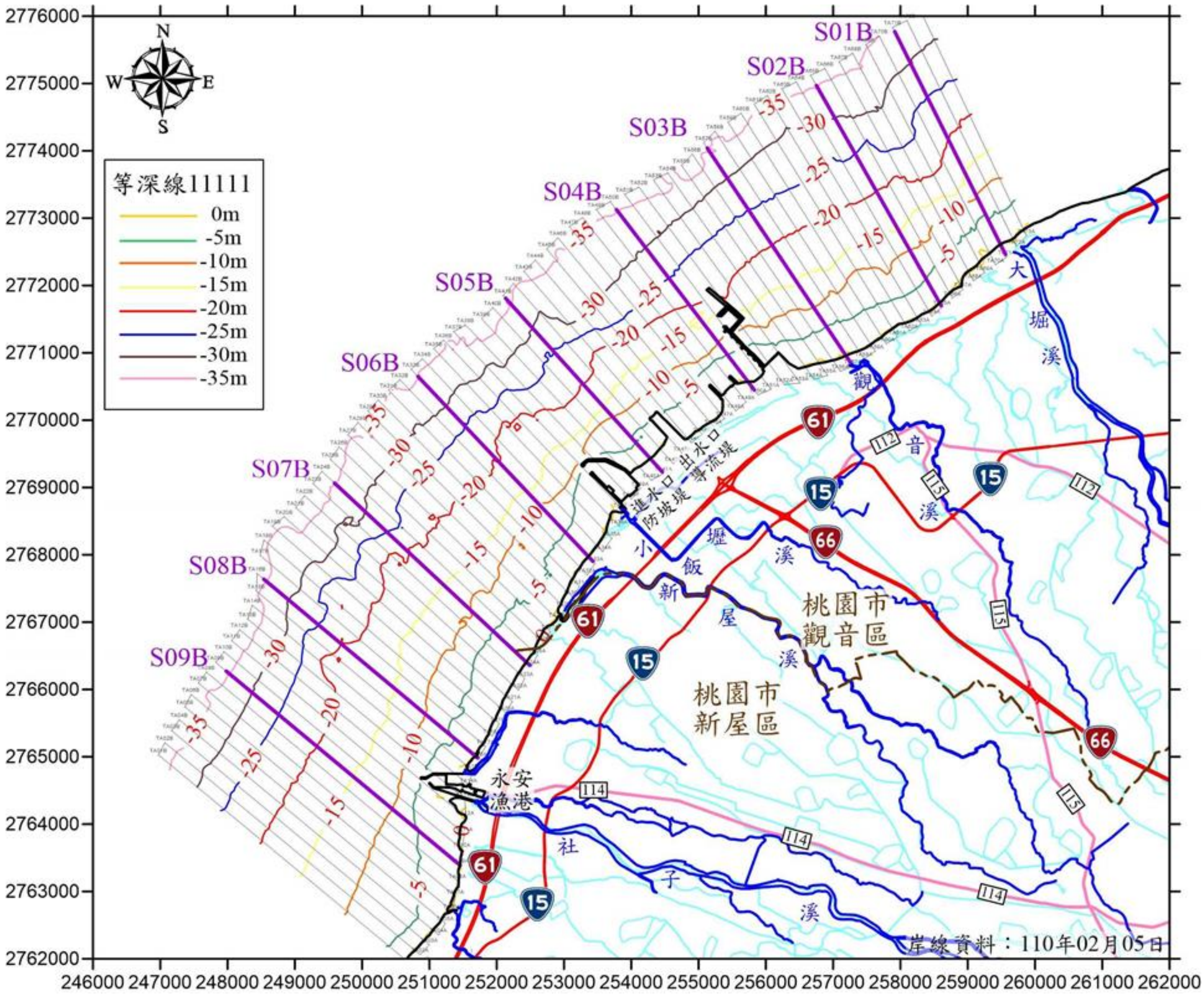
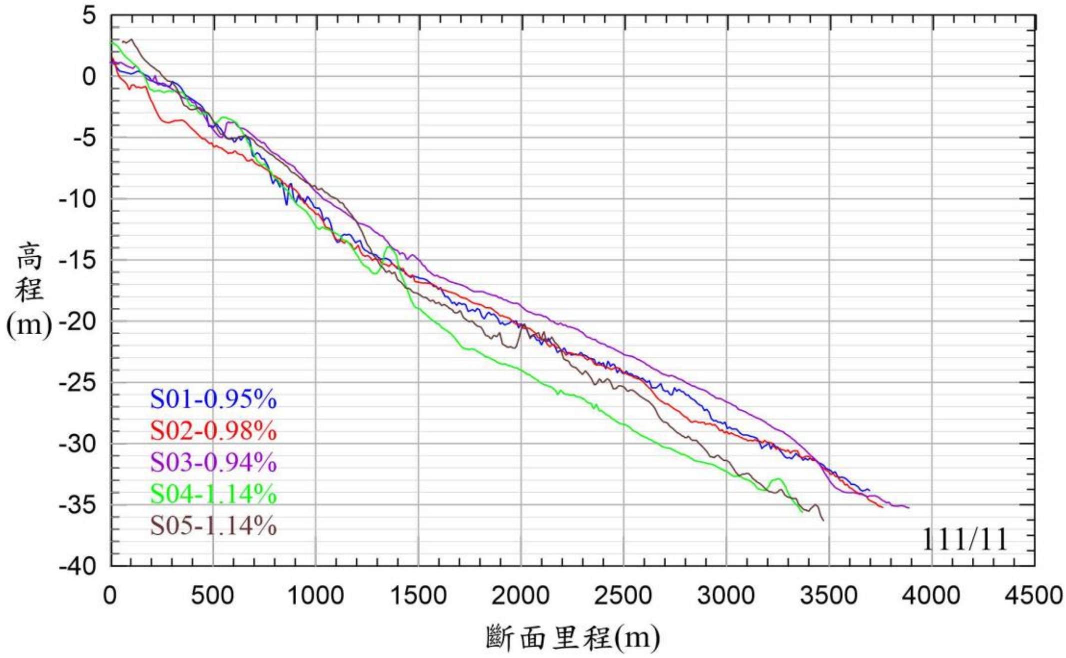


圖 2.12.2-6　分析斷面位置圖



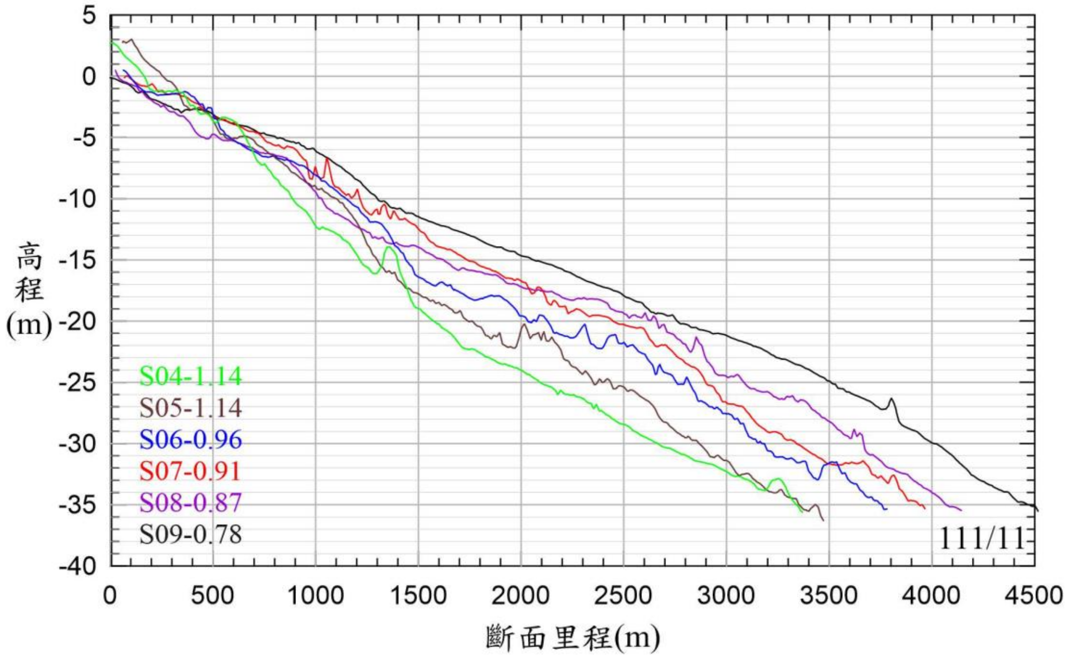


圖 2.12.2-7　111 年 11 月斷面底床高程變化圖

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 12 月 5 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 2 次 觀音溪河口地形測量	111 年 12 月 5 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。現場測量係採用 STONEX S9II 雙頻衛星定位儀及 RTK 套件以即時動態差分技術進行控制點檢測，檢核無誤後，使用 RTK 進行沙灘地形測量，堤防、道路及近岸部分使用 Leica TCR1201+全測站經緯儀測量進行地形測量，現場調查作業相片如**圖 2.13.1-1** 所示。

111 年 12 月 5 日為 111 年第 2 次現場施測，RTK 及全測站共有 1,222 個測點，，111 年 12 月 5 日觀音溪河口地形施測點位位置如**圖 2.13.1-2** 所示。111 年 12 月 5 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-1.0m 以下。

	
沙椿高程(RTK 量測_A 點)	RTK 控制點校核(TS22)
	
全站儀量測(TS01-1)	RTK 基站(DT03)
	
由內陸看向海灘(全測站測量)	由海灘看向內陸
	
河道水深測量(全測站測量)	RTK 移動站人員施測

圖 2.13.1-1　觀音溪河口地形調查現場作業相片

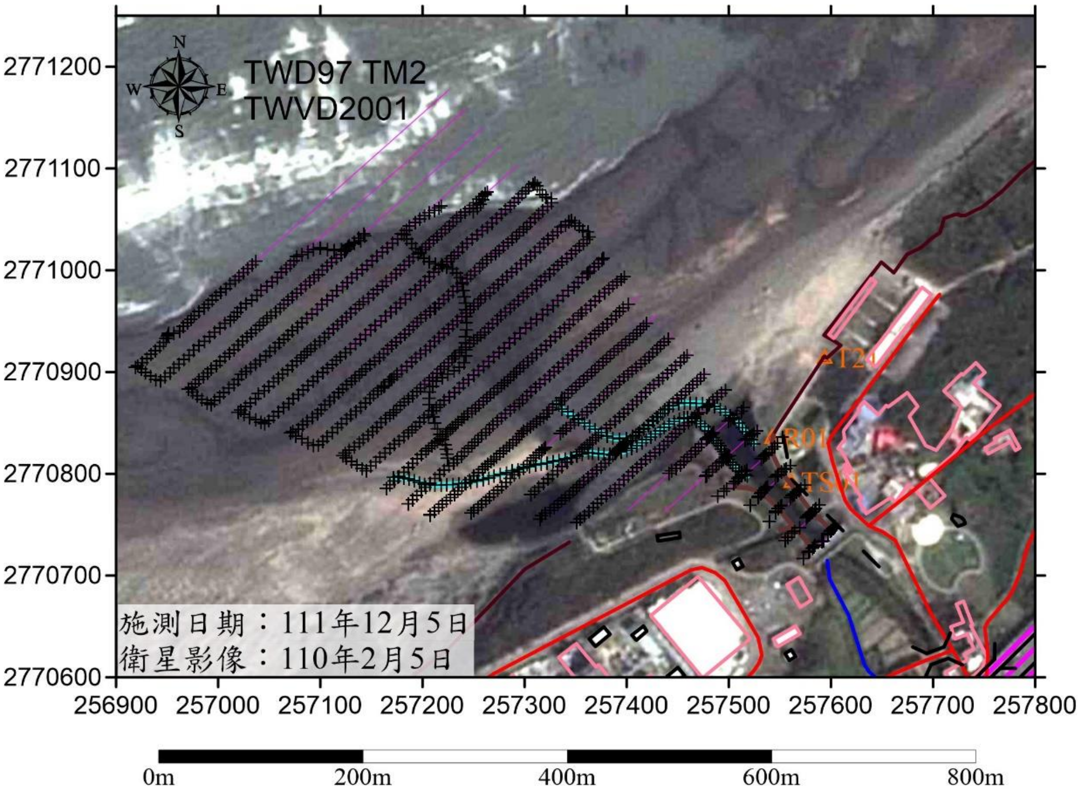


圖 2.13.1-2　111 年 12 月 5 日觀音溪河口地形施測點位圖

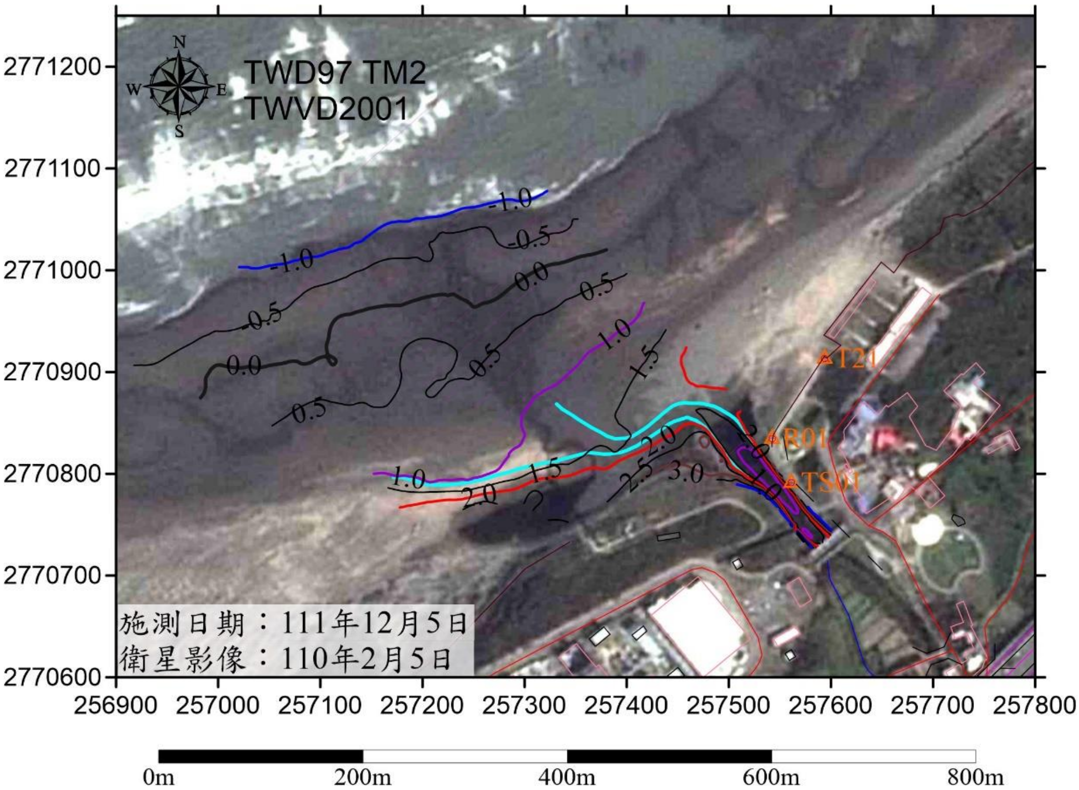


圖 2.13.1-3 111 年 12 月 5 日觀音溪斷面地形施測地形成果圖

二、河道中心線底床高程

111 年 12 月 5 日觀音溪河道中心線圖如**圖 2.13.1-4** 所示，觀音溪河道(里程 165 公尺內)流向為 320 度，於離海堤開口約 50 公尺處(河道里程 165 公尺)轉往西北~西北西方(220~250 度)流動至河道里程 270 公尺處，之後河道偏轉往西向(270 度)流動約 90 公尺(里程 270 公尺~360 公尺)，里程 360 公尺之後河道依逆時針方向逐漸轉往西南向(245~288 度)流動，里程 440 公尺之後轉往北北西(335 度)方向流動，仍可約略分辨河道，里程 500 公尺之後轉往北北東(20 度)方向流動，里程 520 公尺之後轉往東北(40~65 度)方向流動，里程 580 公尺之後河道往北方流動，里程 610 公尺之後河道逐漸轉往西北方向呈擴散方式向外海流出。

111 年 12 月 5 日河道中心線的高程變化如**圖 2.13.1-5** 所示，從陸側高程+1.45m(便橋外側)到外海高程為-0.42m(中心線里程 650 公尺)，全斷面程平均坡降為 1/527，於里程 600 公尺以外河道已不明顯；現場道中心線底床高程最高處里程 180 公尺至 260 公尺處，其高程大於+1.50m，於里程 90 公尺至 150 公尺處，高程由 0.85m 緩升為 1.69m，111 年 12 月 5 日河道暢通，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)河道寬度仍可維持在 30 公尺、底床高度維持在 1.2 公尺以上，里程 175 公尺(SEC08)河道寬度仍可維持在 20 公尺、底床高度維持在 1.4 公尺以上，里程 200 公尺(SEC09)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 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 1.3 公尺；里程 250 公尺(SEC11)往外右河岸不明顯，河道底床高度維持在 1.1 公尺；里程 275 公尺(SEC12)河道底床高度約為 0.9 公尺，里程 300 公尺(SEC13)河道底床高度約為 0.9 公尺；里程 325 公尺(SEC14)處向外海方向已無法明確辨識河槽位置。

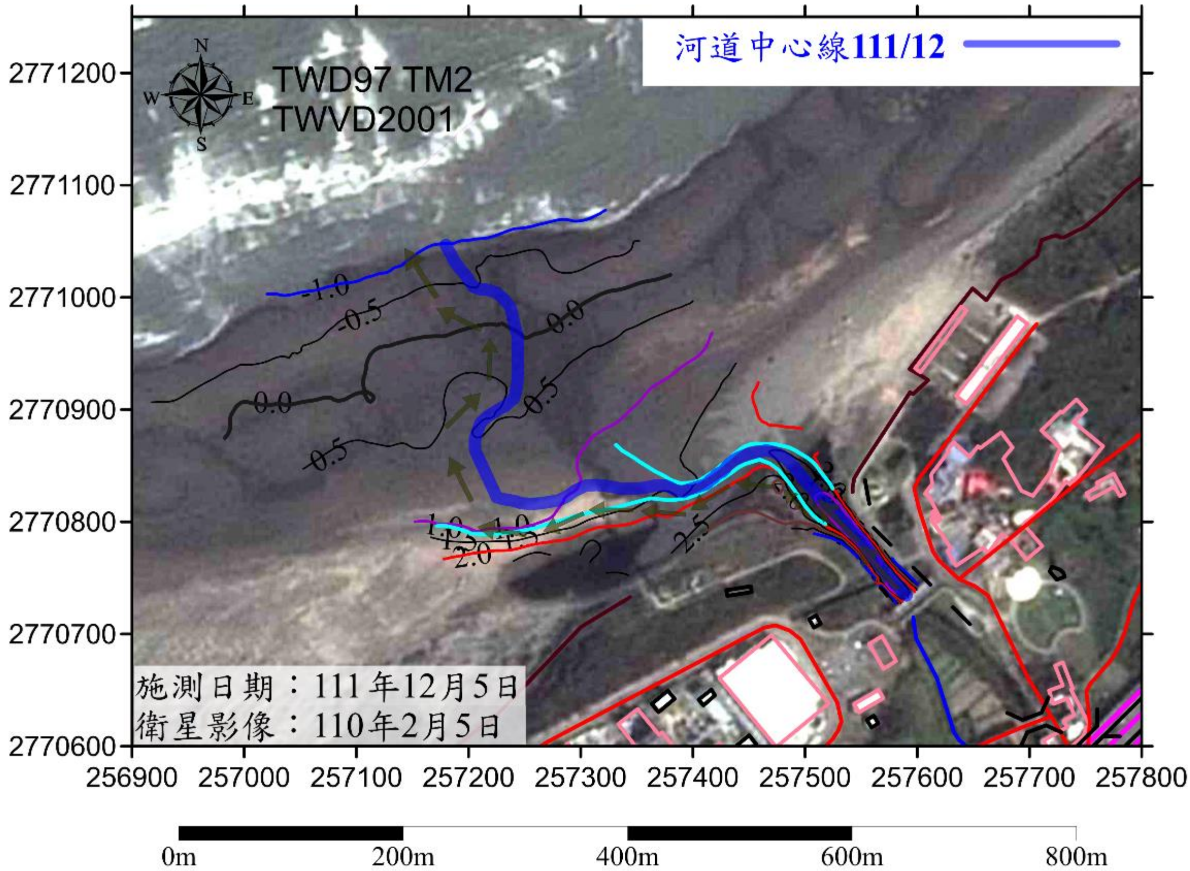


圖 2.13.1-4 111 年 12 月 5 日觀音溪河道中心線圖

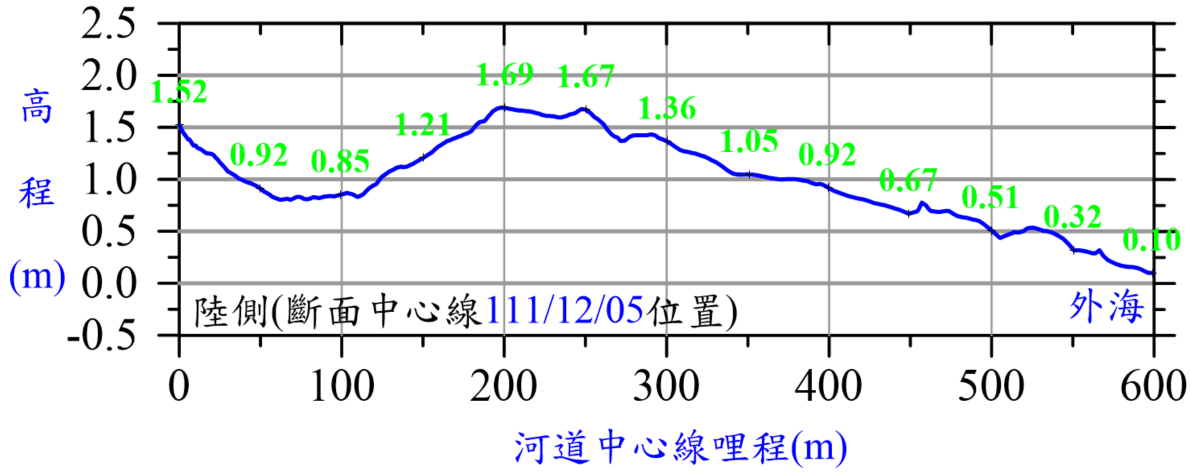


圖 2.13.1-5 觀音溪 111 年 12 月 5 日河道中心線底床高程剖面圖

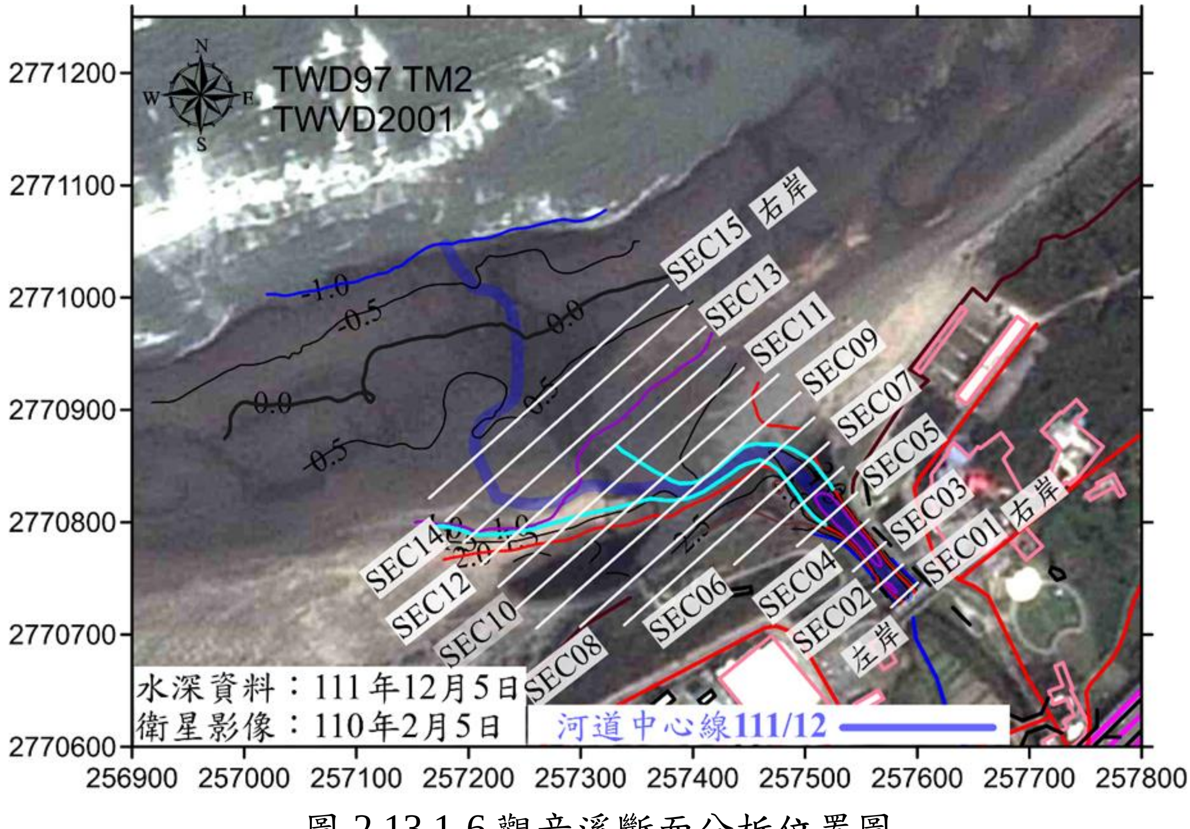


圖 2.13.1-6 觀音溪斷面分析位置圖

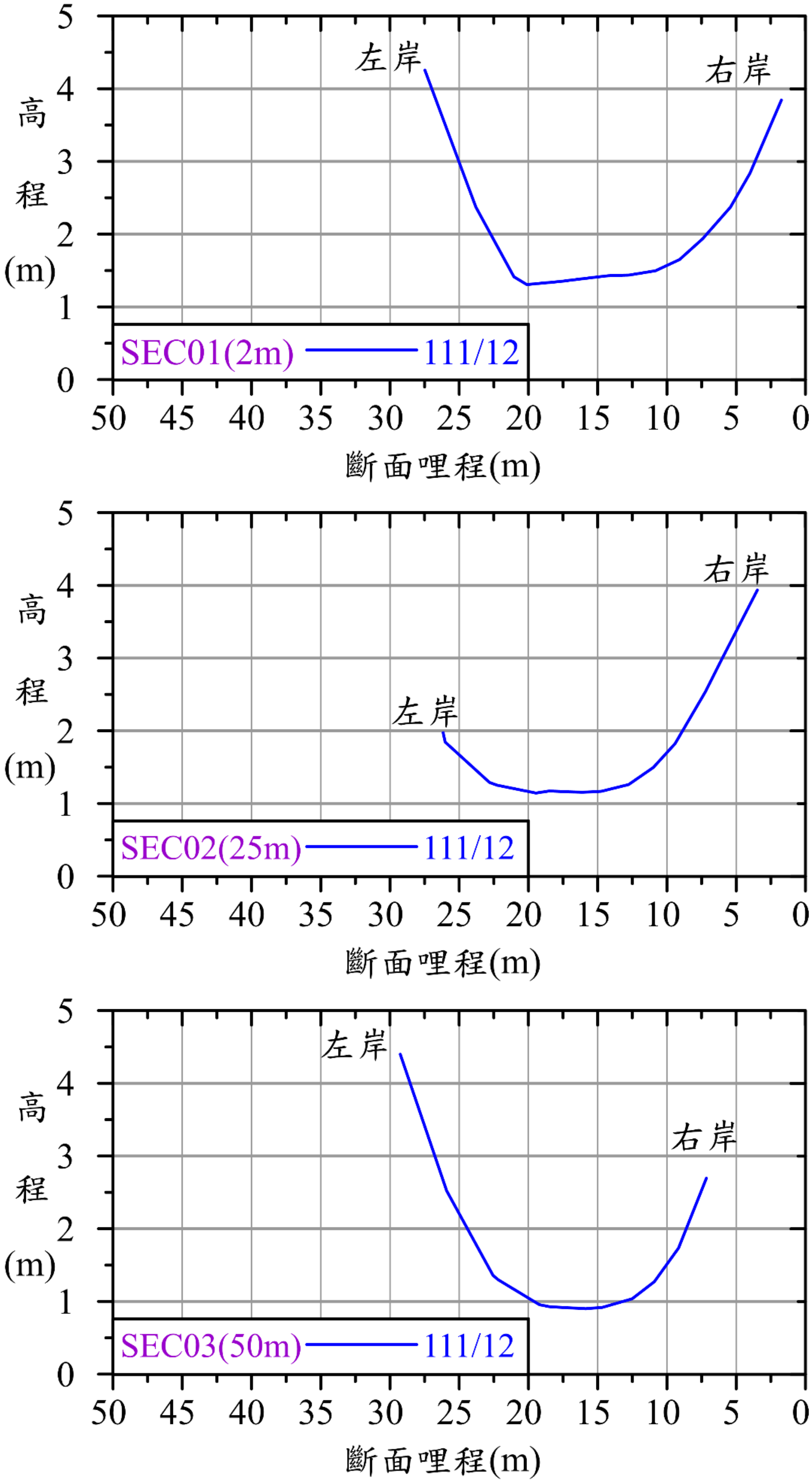


圖 2.13.1-7 觀音溪河口地形斷面圖(SEC01~SEC03)

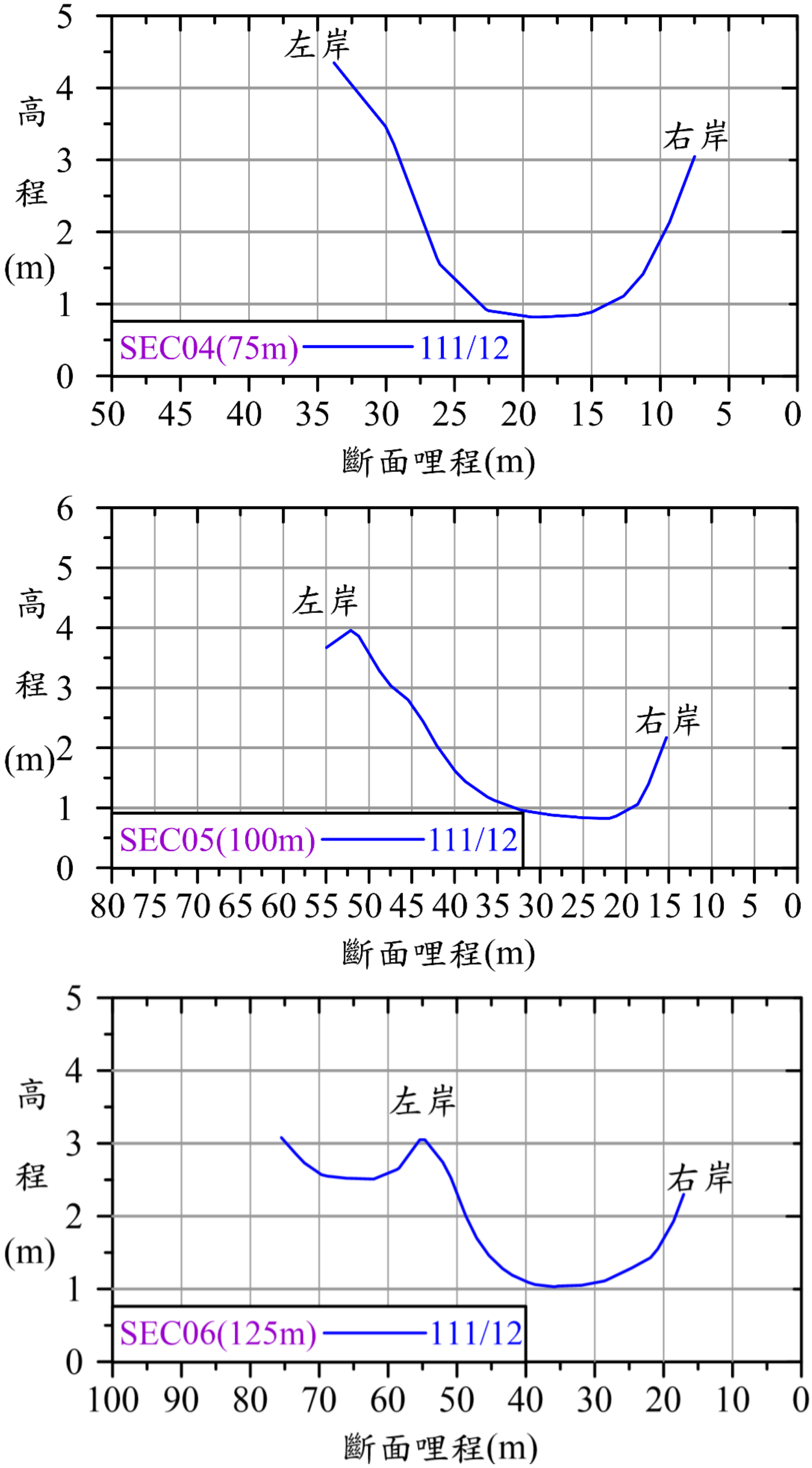


圖 2.13.1-8 觀音溪河口地形斷面圖(SEC04~SEC06)

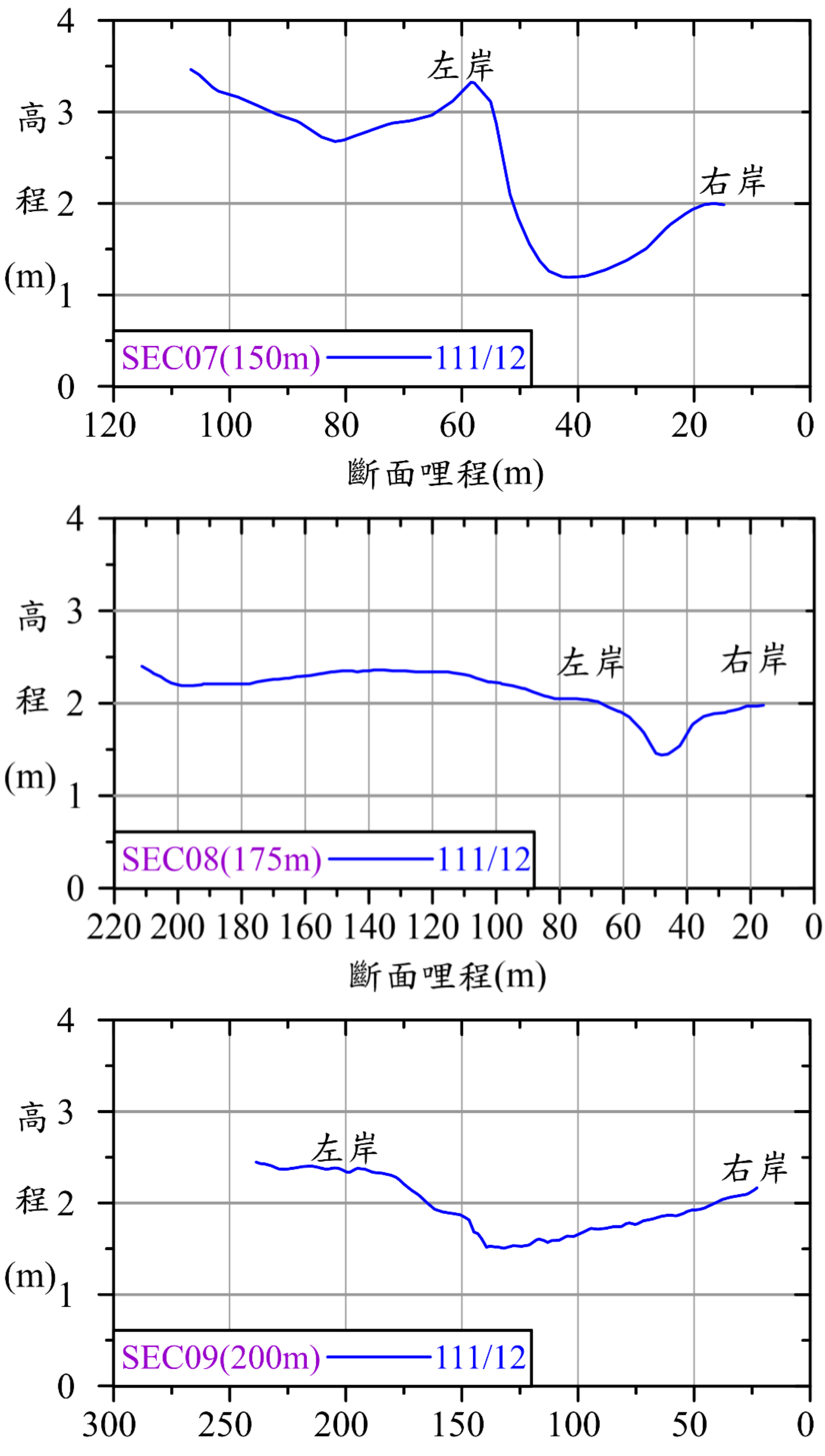


圖 2.13.1-9 觀音溪河口地形斷面圖(SEC07~SEC09)

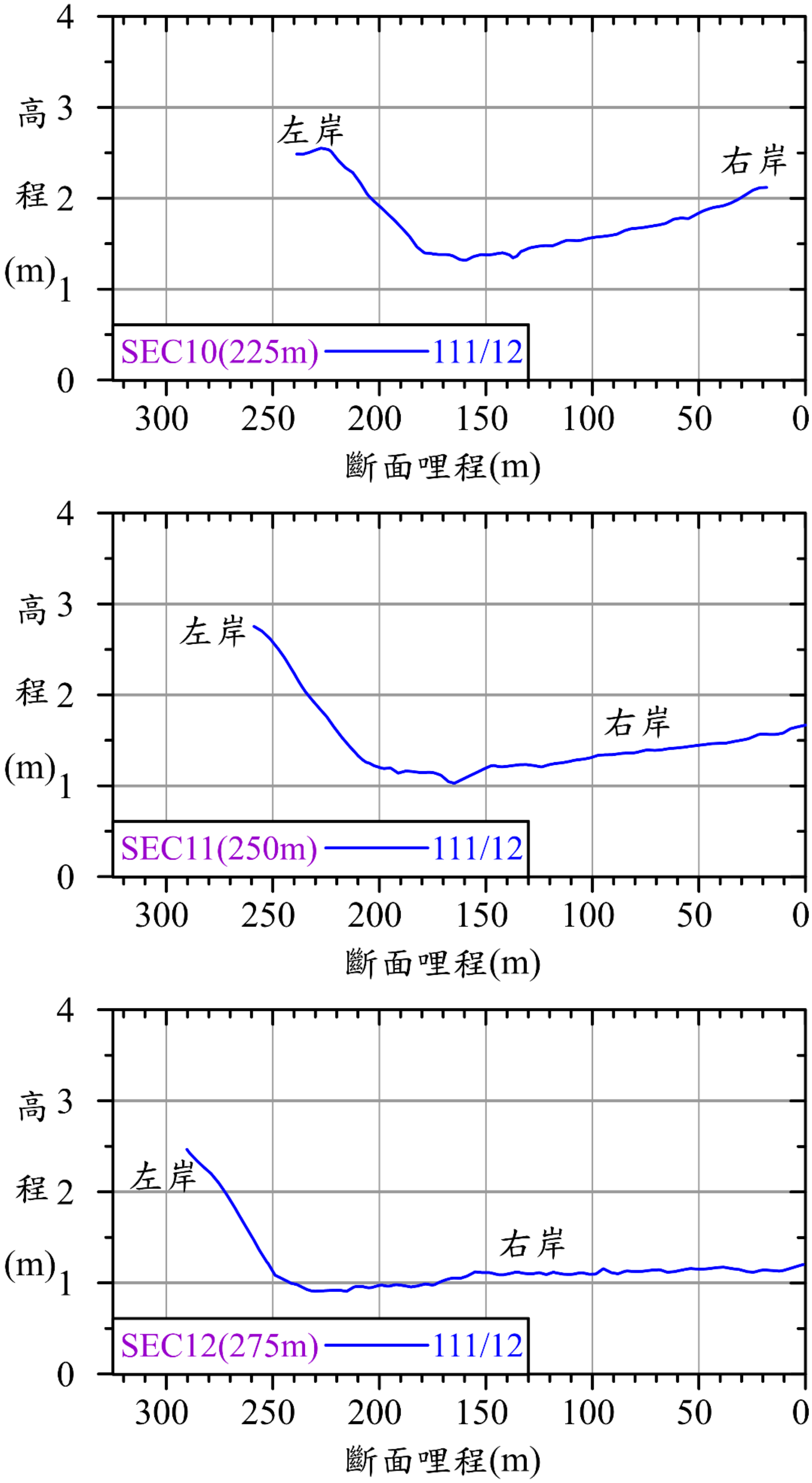


圖 2.13.1-10　觀音溪河口地形斷面圖(SEC010~SEC12)

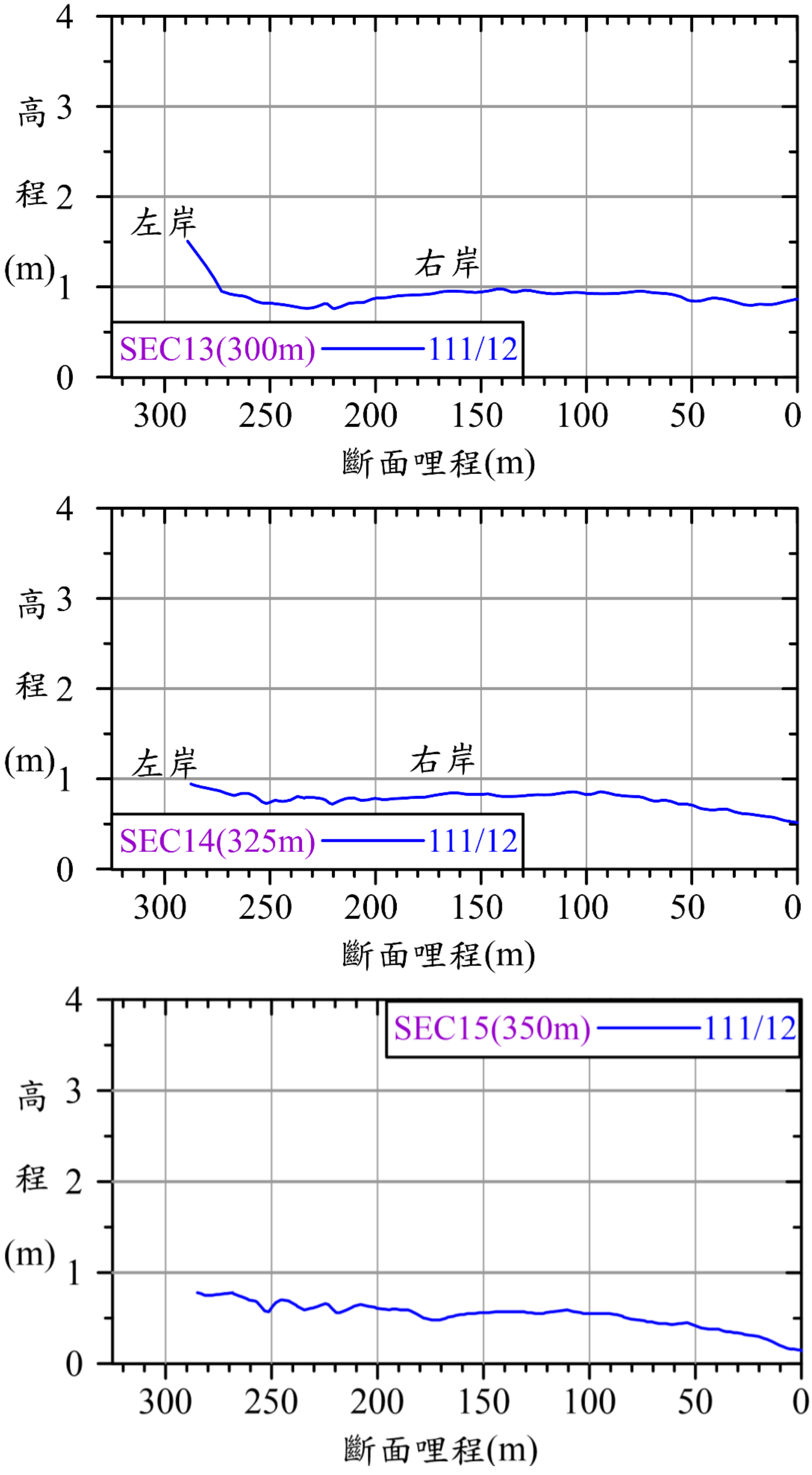


圖 2.13.1-11　觀音溪河口地形斷面圖(SEC13~SEC15)

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 年秋季及冬季空拍成果

111 年秋季(9~11 月)空拍時間為 111 年 9 月 26 日、111 年 9 月 29 日、111 年 10 月 1 日、111 年 10 月 12 日，共約 4 天時間，完成 111 年秋季全區空拍；111 年冬季(12 月)空拍，因第一次大潮期間(111/12/7~111/12/9)遇不可抗力之海氣象條件，故調整拍攝之退潮水位至中退潮位執行，執行日期為 111 年 12 月 19 日、111 年 12 月 20 日，共約 2 天時間。

本計畫使用 Pix4Dmapper 進行影像拼接，專案報表相關內容節錄至**附錄九**。**圖 2.14.1-1** 至**圖 2.14.1-3** 為 111 年秋季(9~11 月)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 111 年秋季(9~11 月)空拍 A1~A12 全區空拍拼接結果。本次秋季空拍圖資地面解析度，每一像素介於 2.31 至 4.99 公分之間，分區地面解析度列於**表 2.14.1-1**。

圖 2.14.1-5 至**圖 2.14.1-7** 為 111 年冬季(12 月)現場空拍輸出成果，其中黑色框起範圍為低潮位(退潮水位低於 TWVD＝-1.46 公尺)劃分之分區邊界，紅色框起範圍為以中潮位(退潮水位低於 TWVD = -1.0 公尺)劃分之分區邊界。**圖 2.14.1-8** 為 111 年冬季(12 月)空拍 A1~A12 全區空拍拼接結果。本次冬季空拍圖資地面解析度，每一像素介於 2.80 至 3.26 公分之間，分區地面解析度列於**表 2.14.1-2**。

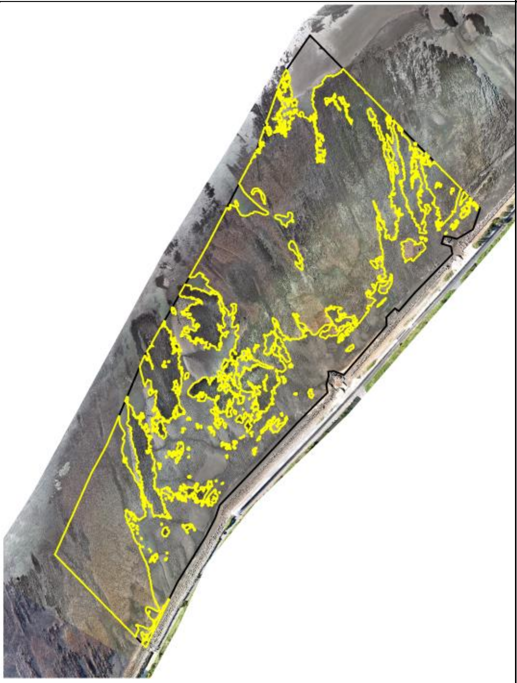
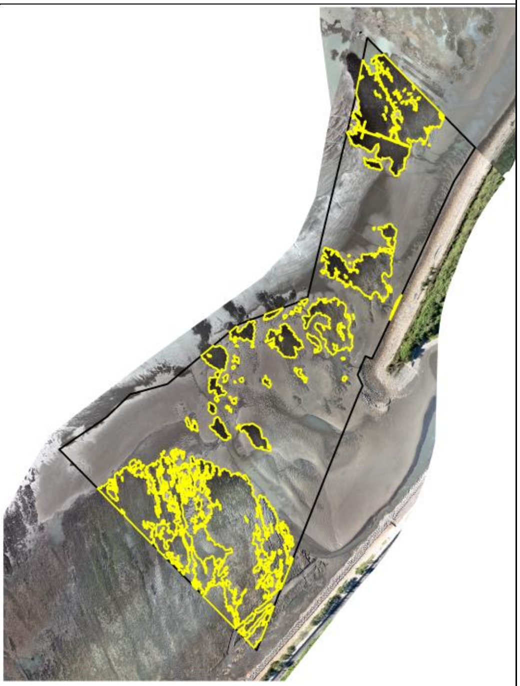
二、空拍輸出成果

圖 2.14.1-1 及**圖 2.14.1-5** 為 A1 至 A4 空拍輸出成果，**圖 2.14.1-2** 及**圖 2.14.1-6** 為 A5 至 A8 空拍輸出成果，**圖 2.14.1-3** 及**圖 2.14.1-7** 為 A9 至 A12 空拍輸出成果。圖中黑線範圍為低潮位控制區域，由竹圍潮位站所定義的平均低潮線(退潮水位低於 TWVD = -1.46 公尺)及各分區邊界所圈起之範圍所界定。紅線範圍為中潮位控制區域，由中潮位(退潮水位低於 TWVD = -1.0 公尺)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** 及**圖 2.14.1-8** 為全區空拍輸出成果，分區地面解析度列於**表 2.14.1-1 及表 2.14.1-2**。

從 111 年秋季(9~11 月)及 111 年冬季(12 月)調查結果顯示出，在觀新藻礁生態系野生動物保護區（分區 A1 至 A6），覆沙區域主要集中在永安漁港北堤北側（分區 A1），河口地區（分區 A4），以及大潭電廠南堤南側（分區 A6）。

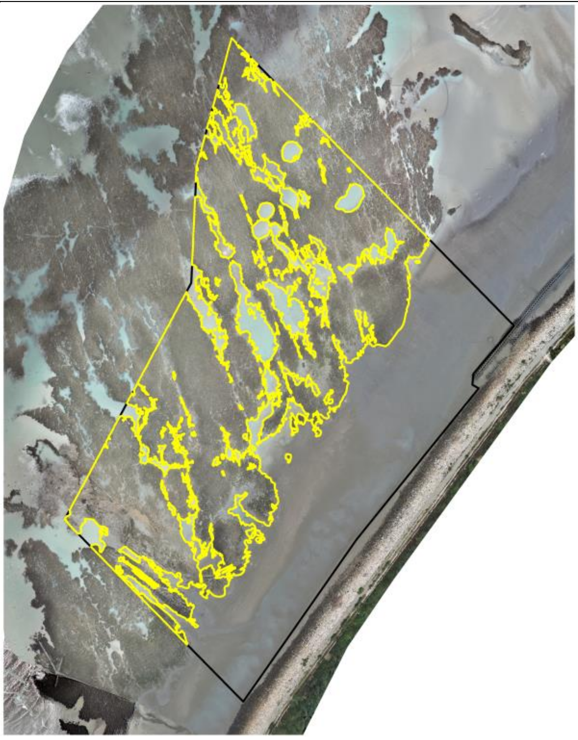
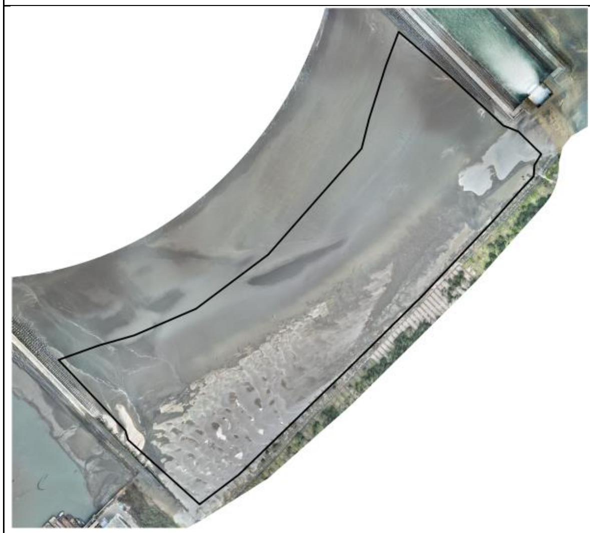
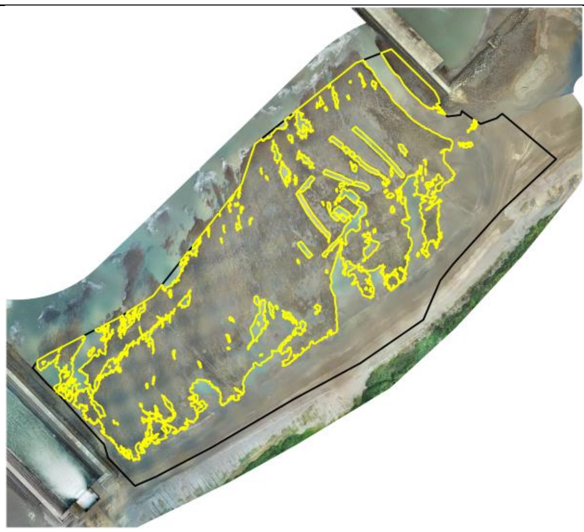
在大潭電廠區域（分區 A7 至 A9），G3 區依然全區覆沙（分區 A7），G2 區覆沙靠近陸側且範圍較小（分區 A8），G1 區覆沙靠近陸側、東鼎時期臨時工作碼頭(以下簡稱 G1 南側結構物)，東鼎時期一期填區(以下簡稱 G1 北側結構物)結構物（分區 A9）。

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

A1	A2
	
A3	A4
	

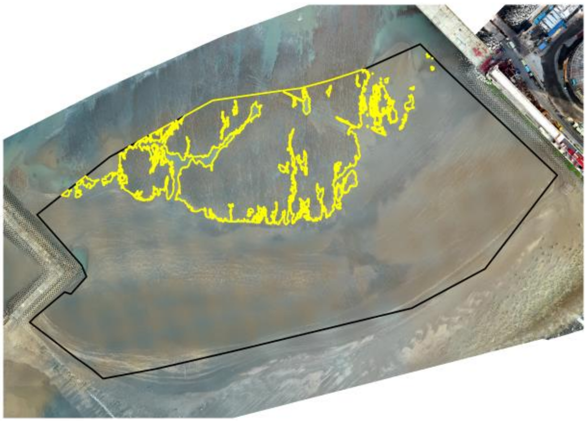
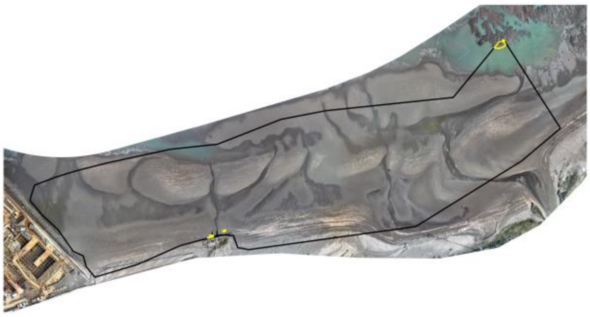
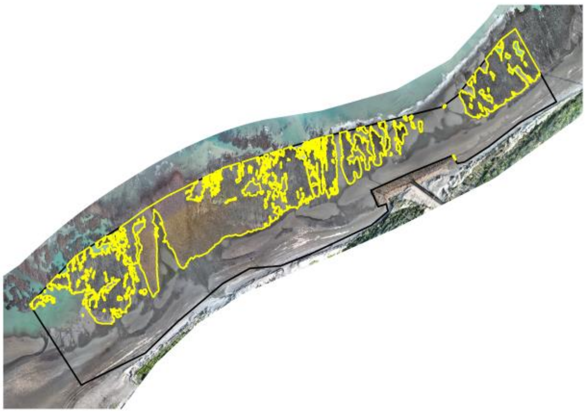
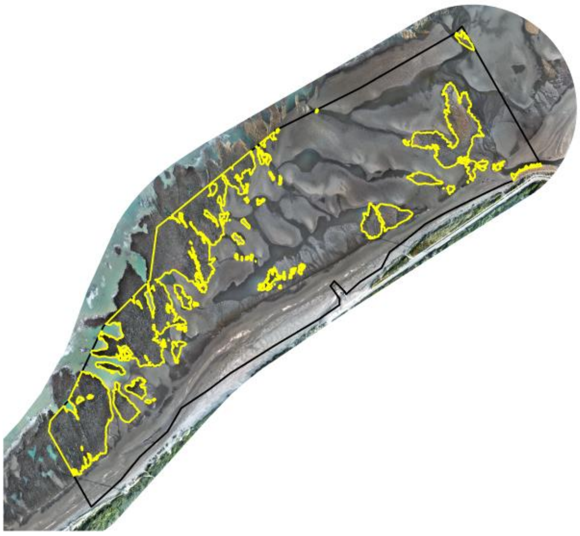
註：圖中低潮位控制區域(黑線)、非沙區域(黃線)

圖 2.14.1-1 111 年秋季(9~11 月)A1~A4 空拍輸出成果

A5	A6
	
A7	A8
	

註：圖中低潮位控制區域(黑線)、非沙區域(黃線)

圖 2.14.1-2 111 年秋季(9~11 月)A5~A8 空拍輸出成果

A9	A10
	
A11	A12
	

註：圖中低潮位控制區域(黑線)、非沙區域(黃線)

圖 2.14.1-3 111 年秋季(9~11 月)A9~A12 空拍輸出成果

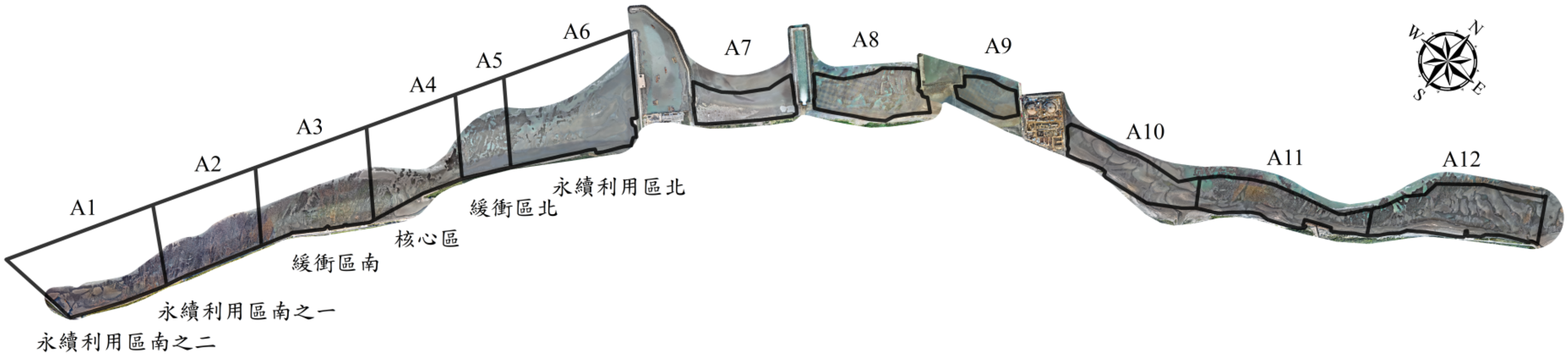
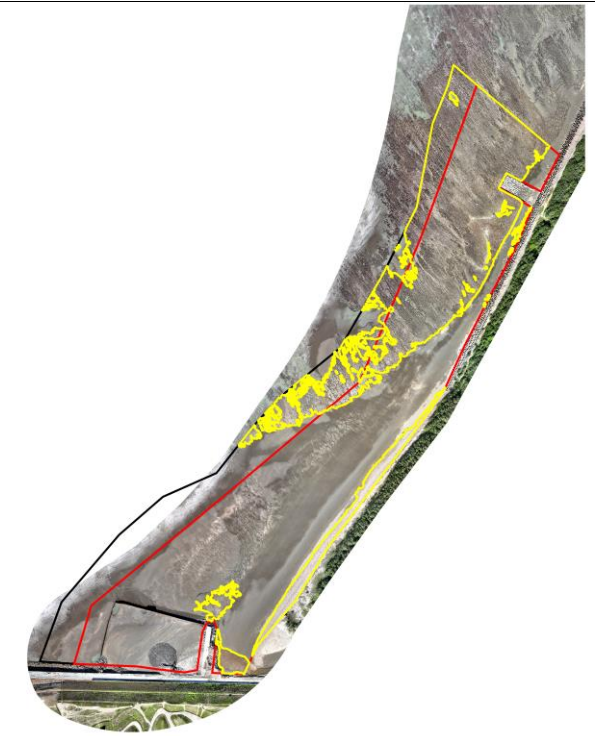
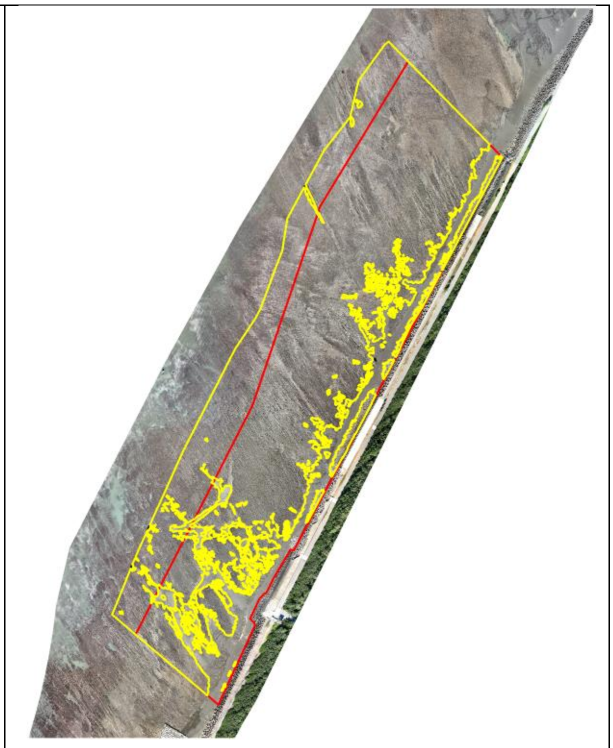
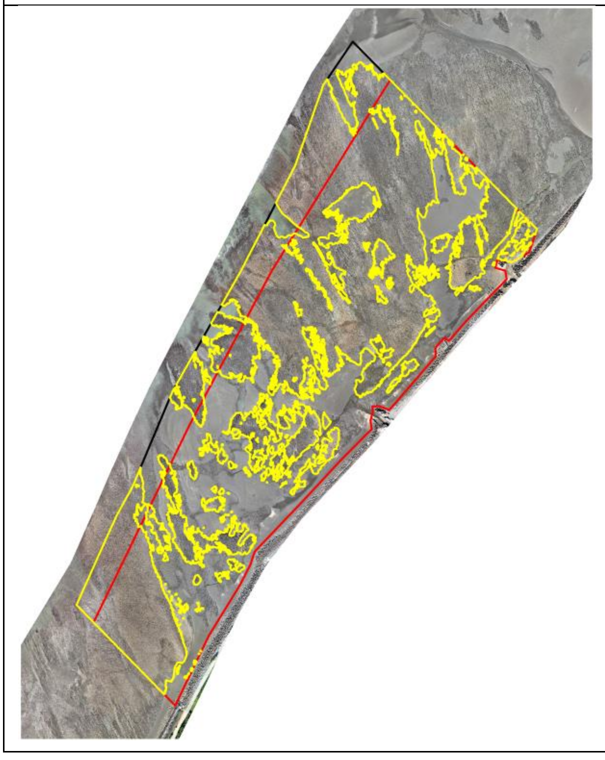
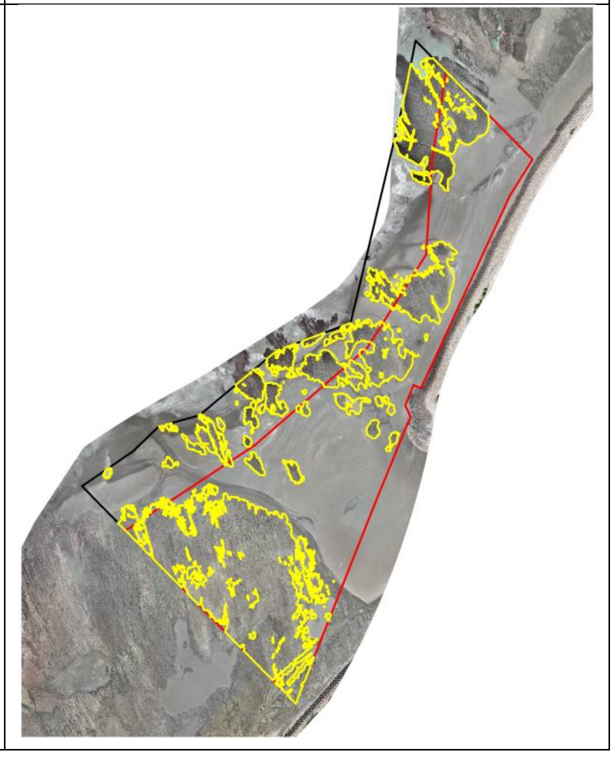


圖 2.14.1-4 111 年秋季(9~11 月)A1~A12 空拍資料輸出全部成果

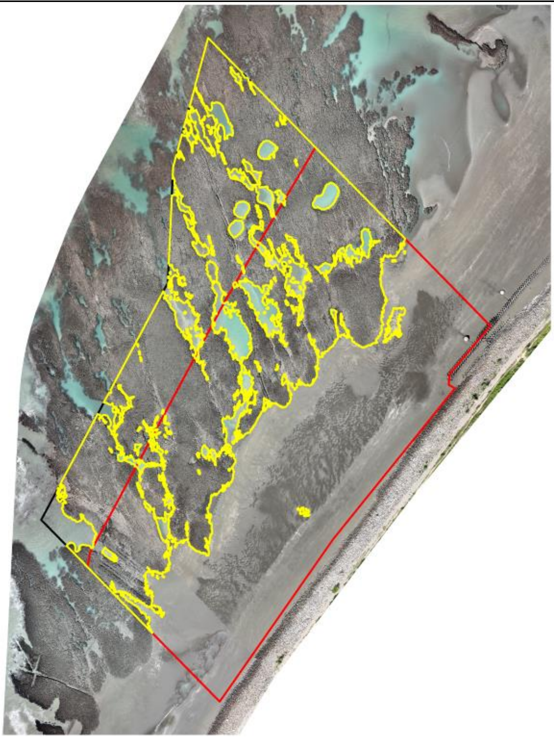
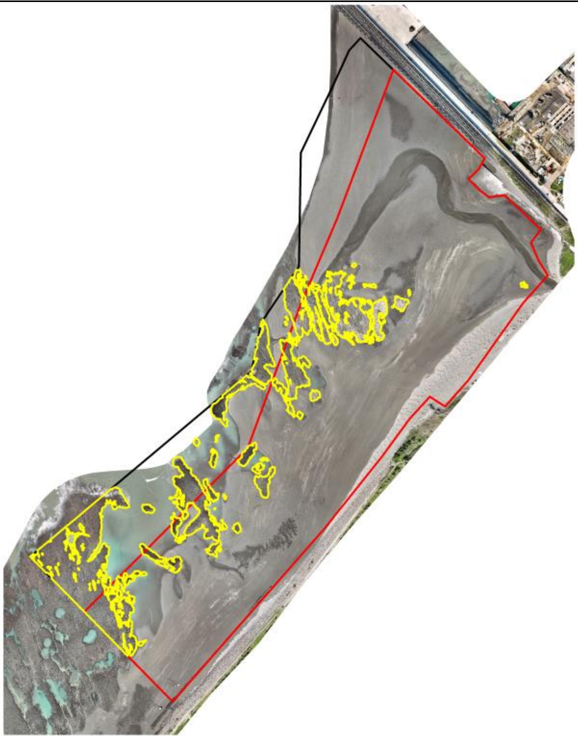
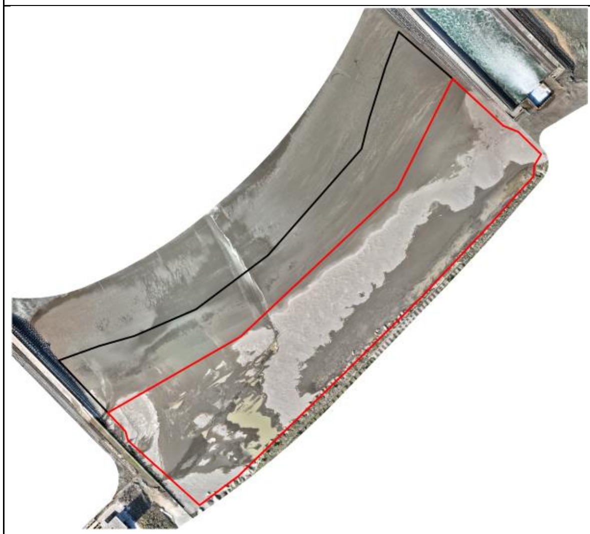
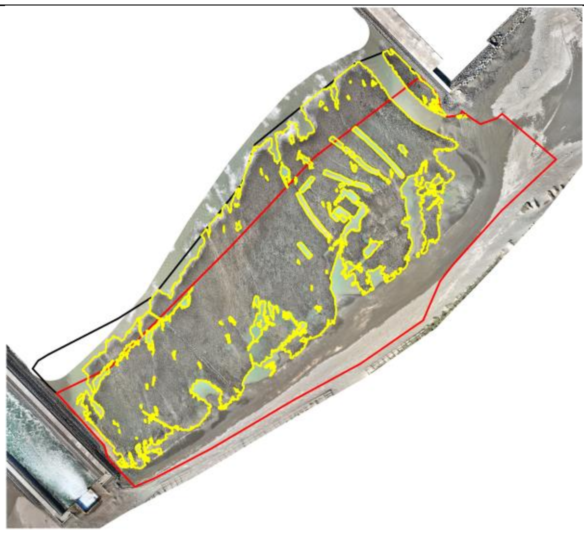
表2.14.1-1　111年秋季(9~11月)A1~A12空拍資料解析度

分區	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12
公分/像素	3.99		4.99		3.91		3.89	2.31	2.35	4.14		

	
A3	A4
	

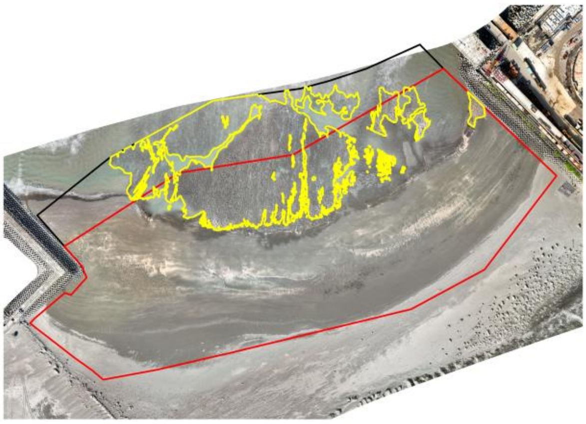
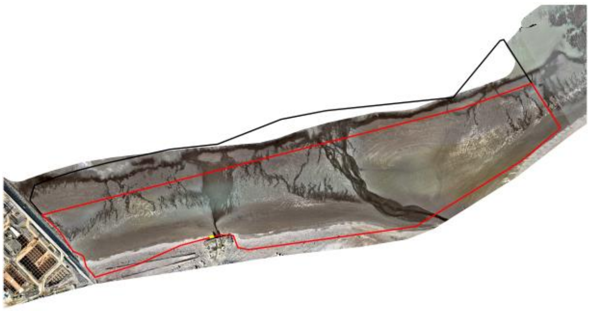
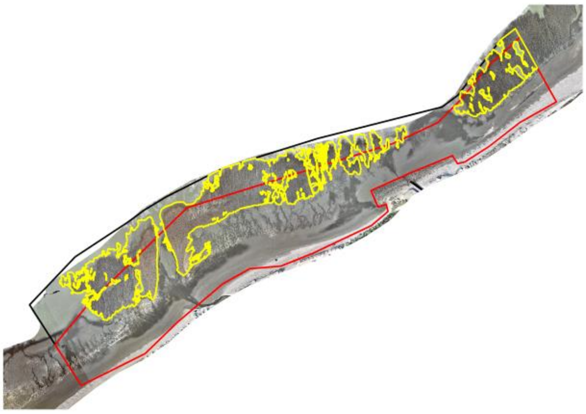
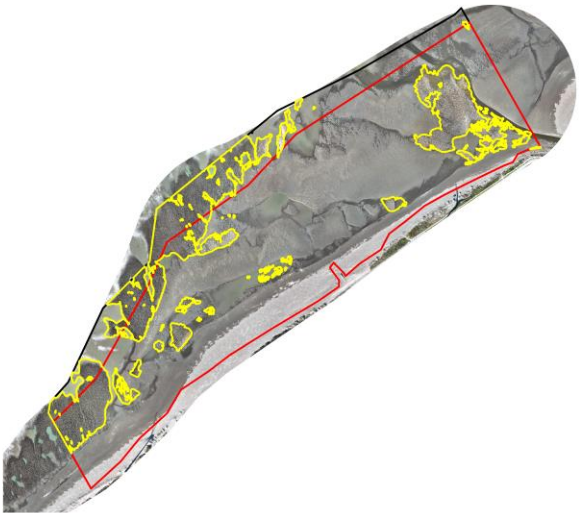
註：圖中低潮位控制區域(黑線)、中潮位控制區域(紅線)、非沙區域(黃線)

圖 2.14.1-5 111 年冬季(12 月)A1~A4 空拍輸出成果

A5	A6
	
A7	A8
	

註：圖中低潮位控制區域(黑線)、中潮位控制區域(紅線)、非沙區域(黃線)

圖 2.14.1-6 111 年冬季(12 月)A5~A8 空拍輸出成果

A9	A10
	
A11	A12
	

註：圖中低潮位控制區域(黑線)、中潮位控制區域(紅線)、非沙區域(黃線)

圖 2.14.1-7 111 年冬季(12 月)A9~A12 空拍輸出成果

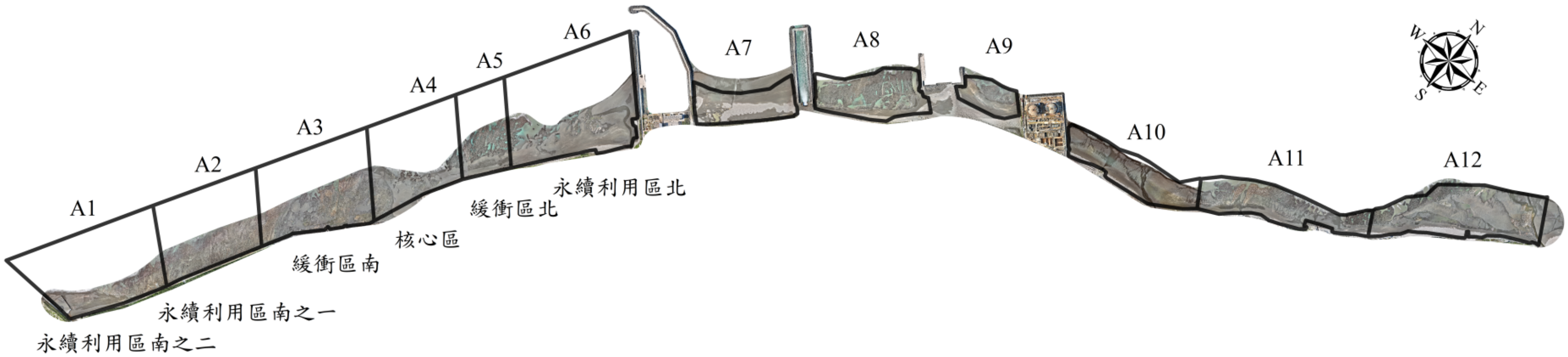


圖 2.14.1-8 111 年冬季(12 月)A1~A12 空拍資料輸出全部成果

表2.14.1-2 111年冬季(12月)A1~A12空拍資料解析度

分區	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12
公分/像素	3.12		2.80		3.26			3.15		3.24		

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3季)監測之異常狀況及處理情形

<table>
<tr><th>異常狀況</th><th>因應對策與效果</th></tr>
<tr><td>噪音振動
台 15 與桃 94 路口 $L_{日}$於非假日測值超出標準外，其餘皆符標準。</td><td>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。</td></tr>
<tr><td>河口水質
觀音溪大腸桿菌群 12,000 CFU/100mL，生化需氧量 5.2 mg/L，氨氮 0.82 mg/L 不符合丙類水質標準；新屋溪大腸桿菌群氨氮濃度 0.54 mg/L，不符合丙類水質標準；社子溪氨氮濃度 4.35 mg/L，生化需氧量 4.1 mg/L，不符合丙類水質標準。</td><td rowspan="2">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。</td></tr>
<tr><td>河口底泥
大堀溪之鋅，觀音溪之鋅、鎳、砷，小飯壢溪之鎳、汞，新屋溪之銅、鎳，社子溪之銅、鋅濃度超出底泥品質指標下限值；小飯壢溪之銅、鋅超出底泥品質指標上限值。</td></tr>
</table>

表3.1-2 本季(111年第4季)監測之異常狀況及處理情形

異常狀況	因應對策與效果
河口水質 觀音溪大腸桿菌群 84,000 CFU/100mL，生化需氧量 7.3 mg/L，氨氮 0.68 mg/L 不符合丙類水質標準；新屋溪河口: 生化需氧量 5.9 mg/L，氨氮 0.44 mg/L，不符合丙類水質標準；社子溪河口:生化需氧量 4.1 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 大堀溪河口: 銅與鋅超出底泥品質指標上限值，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。	

3.1.2 空氣品質歷次監測結果分析

本季 TSP、PM_{10}、SO_2、NO、CO、THC、雨水 pH 測值較去年同季(110Q4)測值略高；與復工前環差階段(104 年 5 月)監測數據比較，本季 THC 測值與復工前測值略高，但無明顯偏高或偏低趨勢，未來持續觀測。建議廠區繼續加強工區灑水、洗車及防塵罩網等抑止揚塵相關措施，以降低因施工所可能產生之加成效應。歷次空氣品質監測成果彙整於**圖 3.1.2-1～12**。

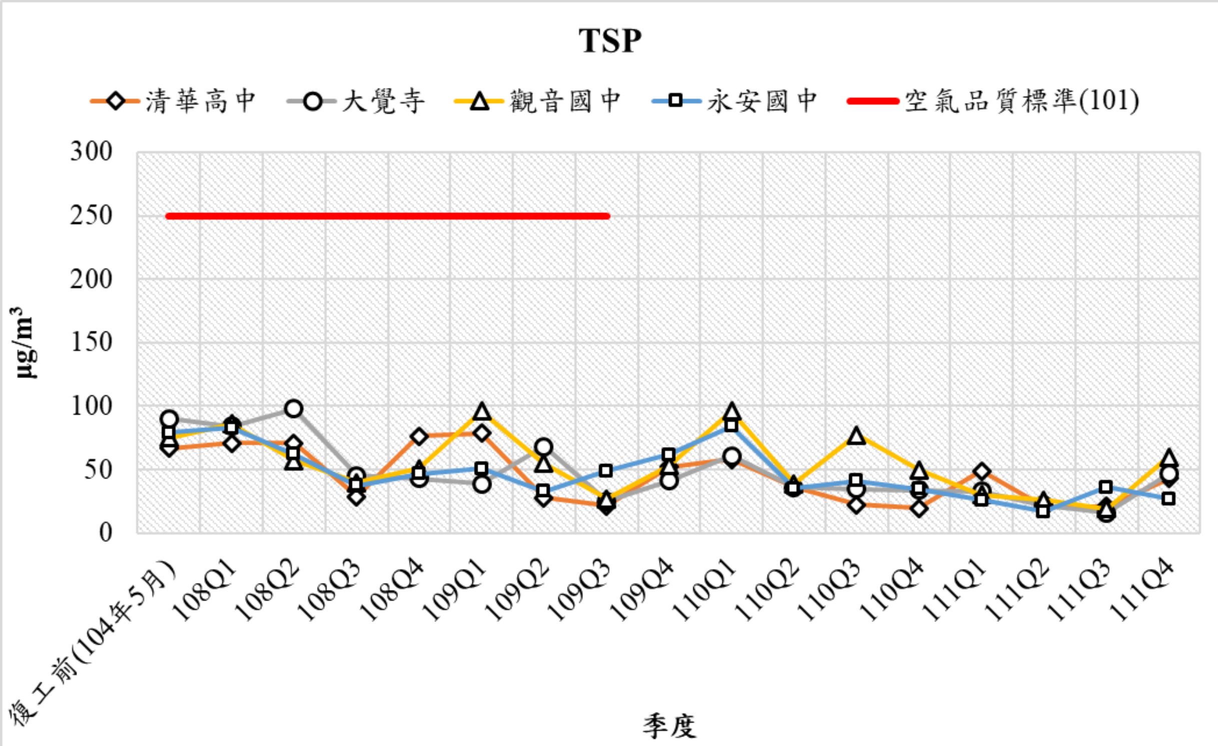
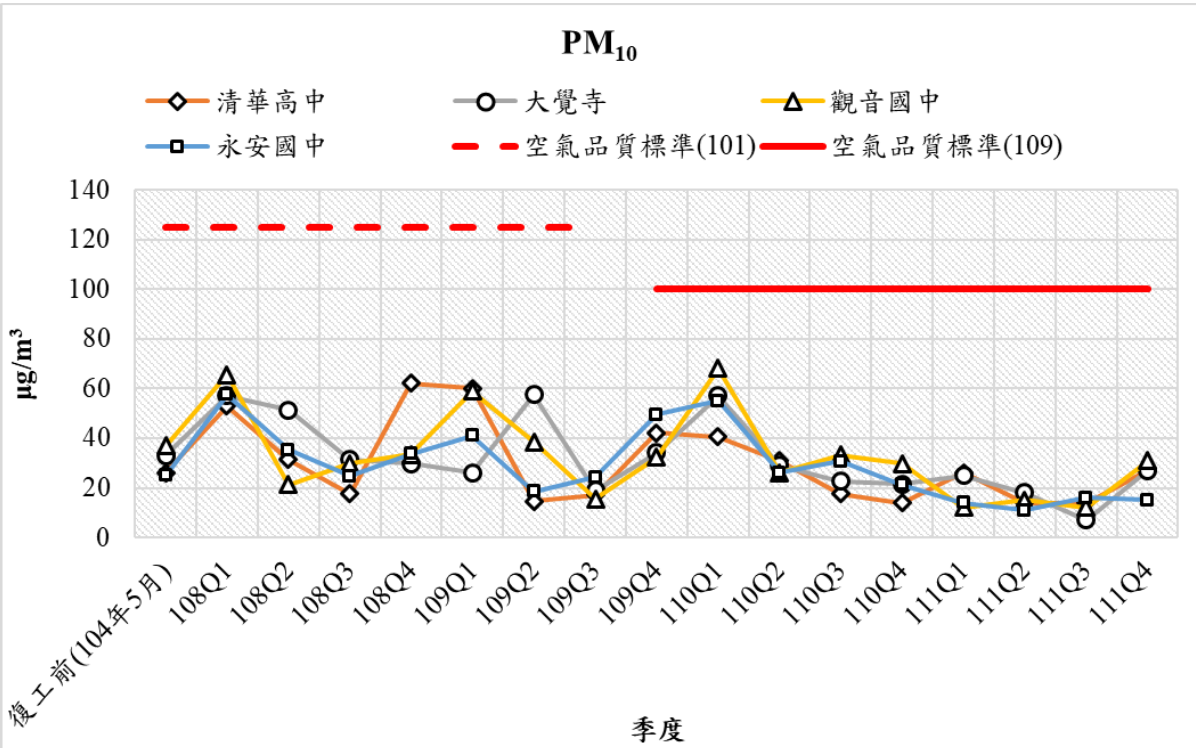


圖 3.1.2-1 TSP 監測結果分析圖



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

圖 3.1.2-2 PM_{10} 監測結果分析圖

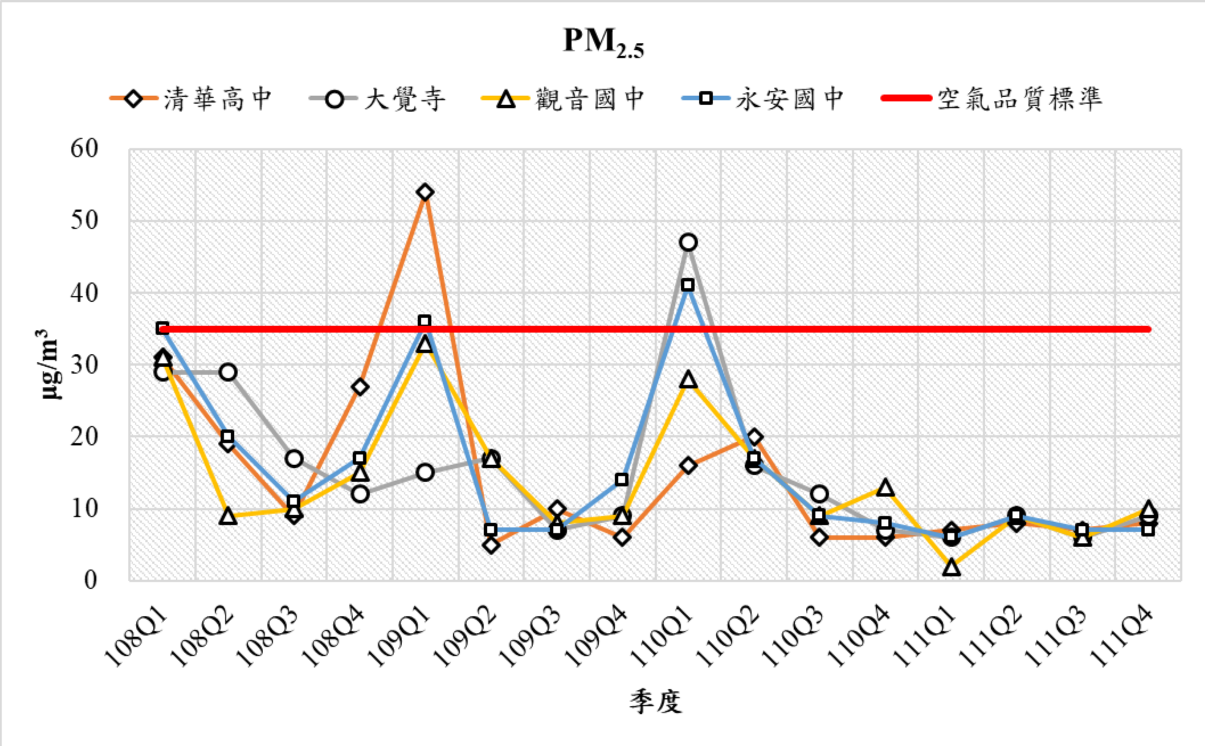
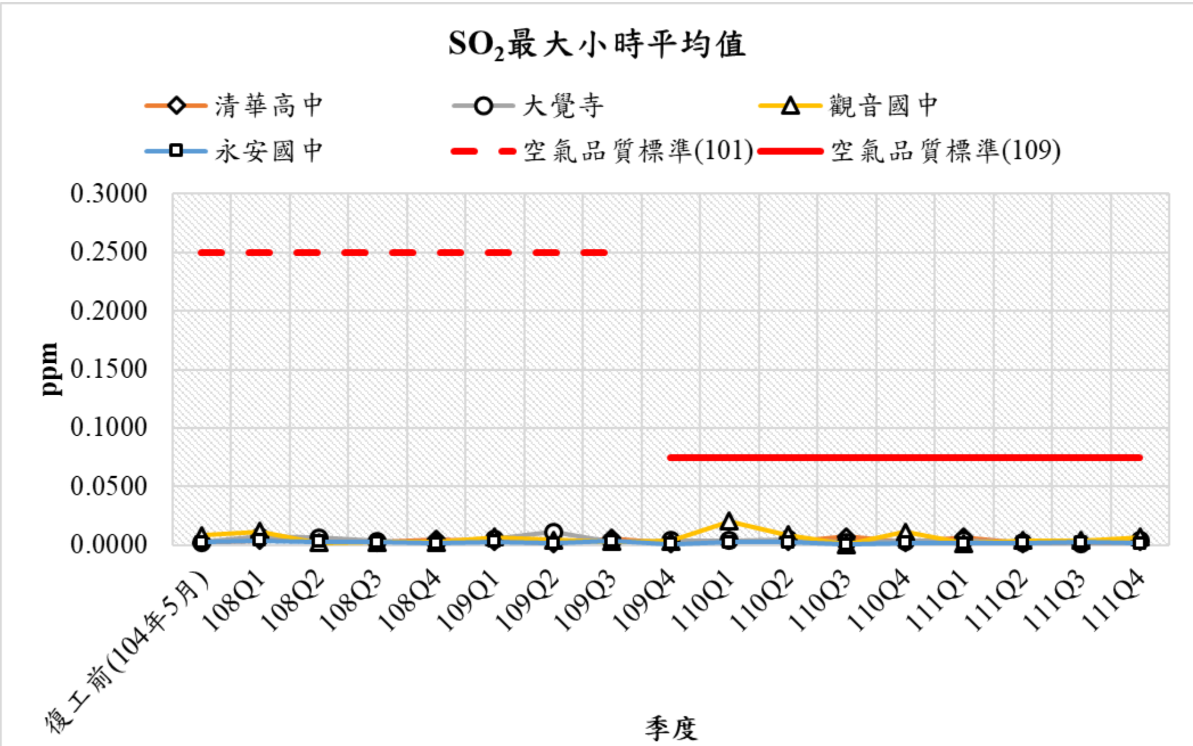
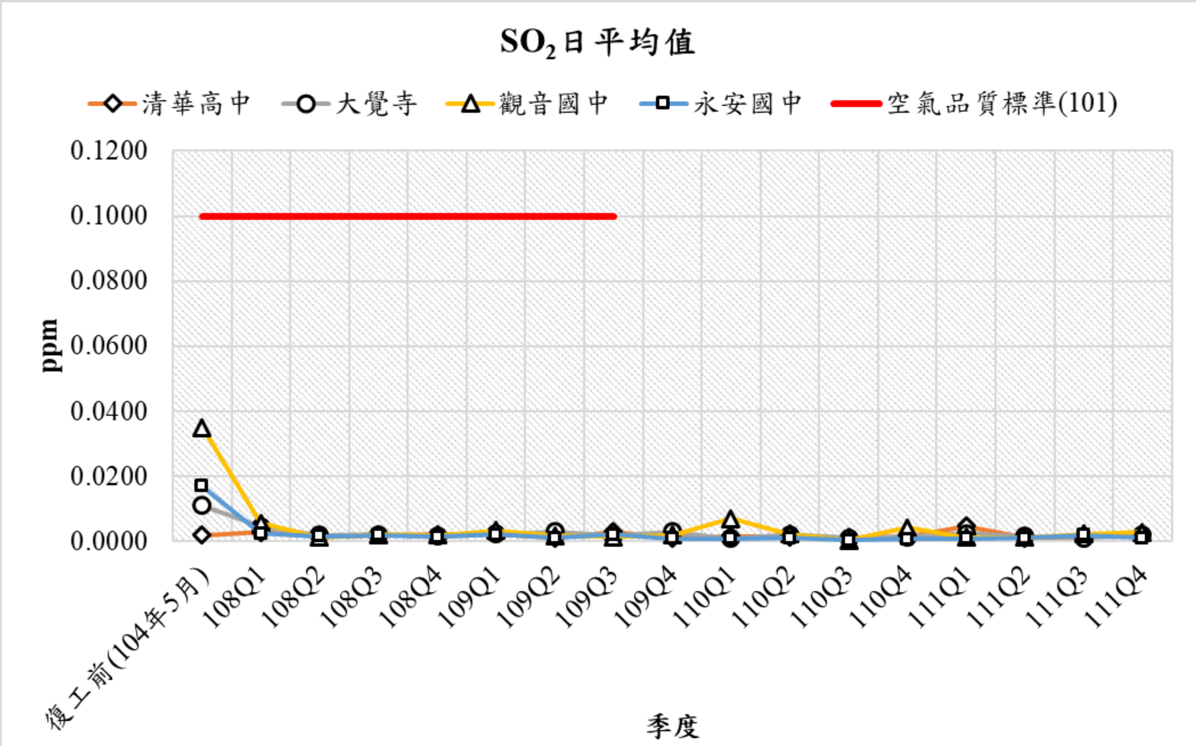


圖 3.1.2-3 $PM_{2.5}$ 監測結果分析圖



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

圖 3.1.2-4 SO_2 最大小時平均值監測結果分析圖



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

圖 3.1.2-5 SO_2 日平均值監測結果分析圖

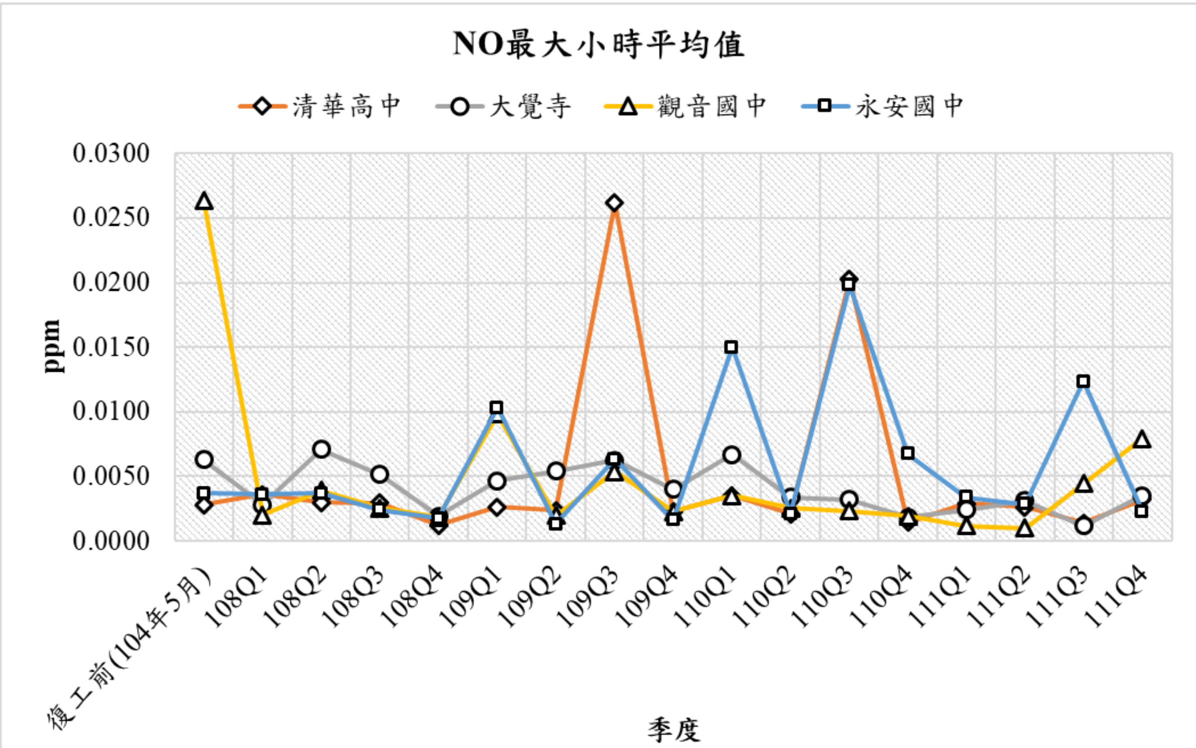
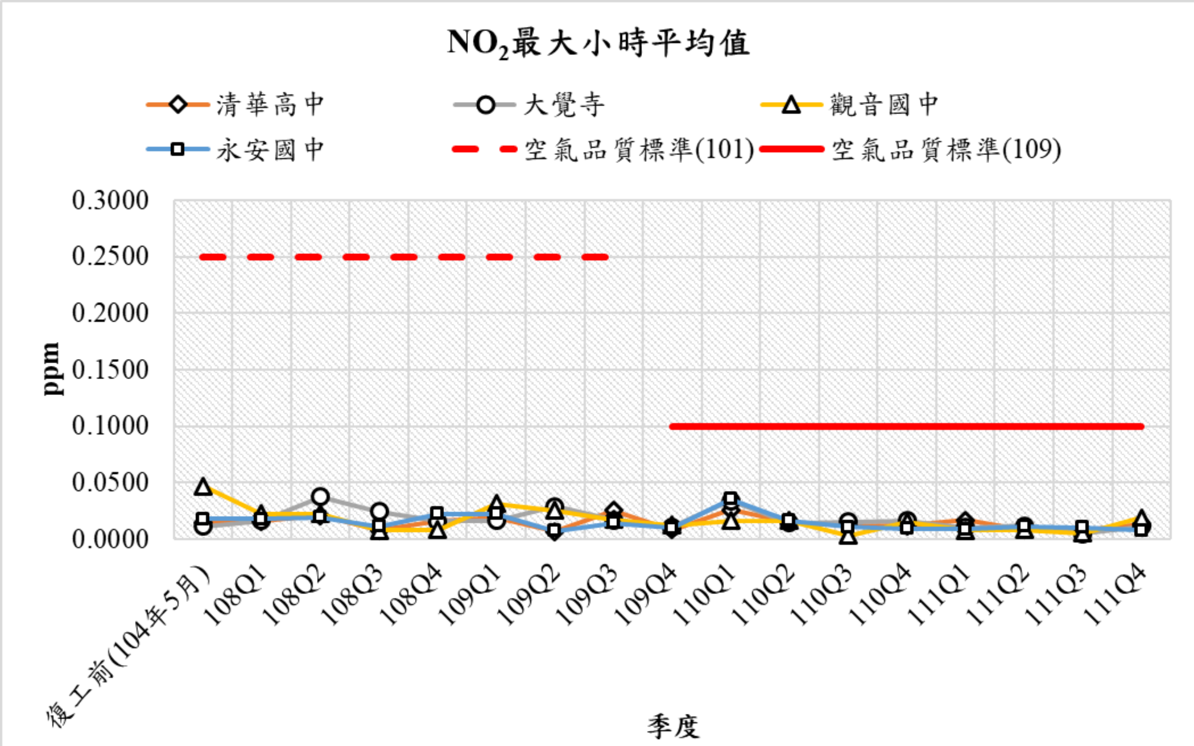


圖 3.1.2-6 NO 最大小時平均值監測結果分析圖



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

圖 3.1.2-7 NO_2 最大小時平均值監測結果分析圖

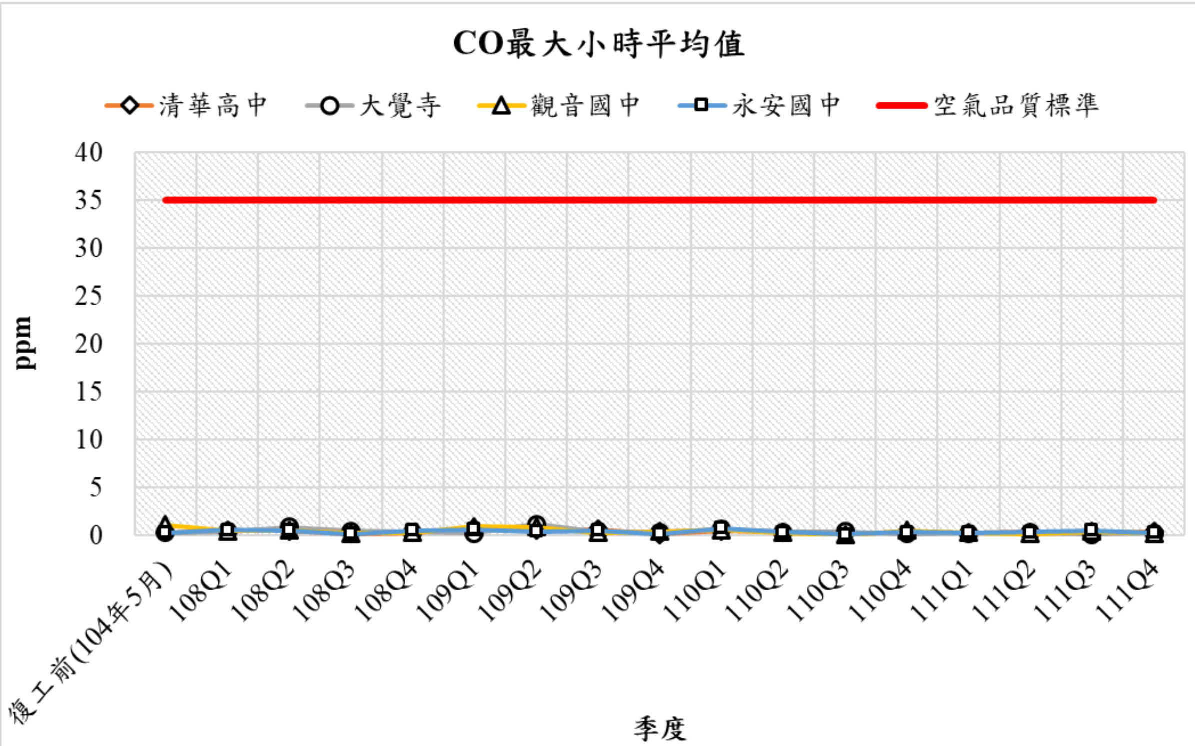


圖 3.1.2-8 CO 最大小時平均值監測結果分析圖

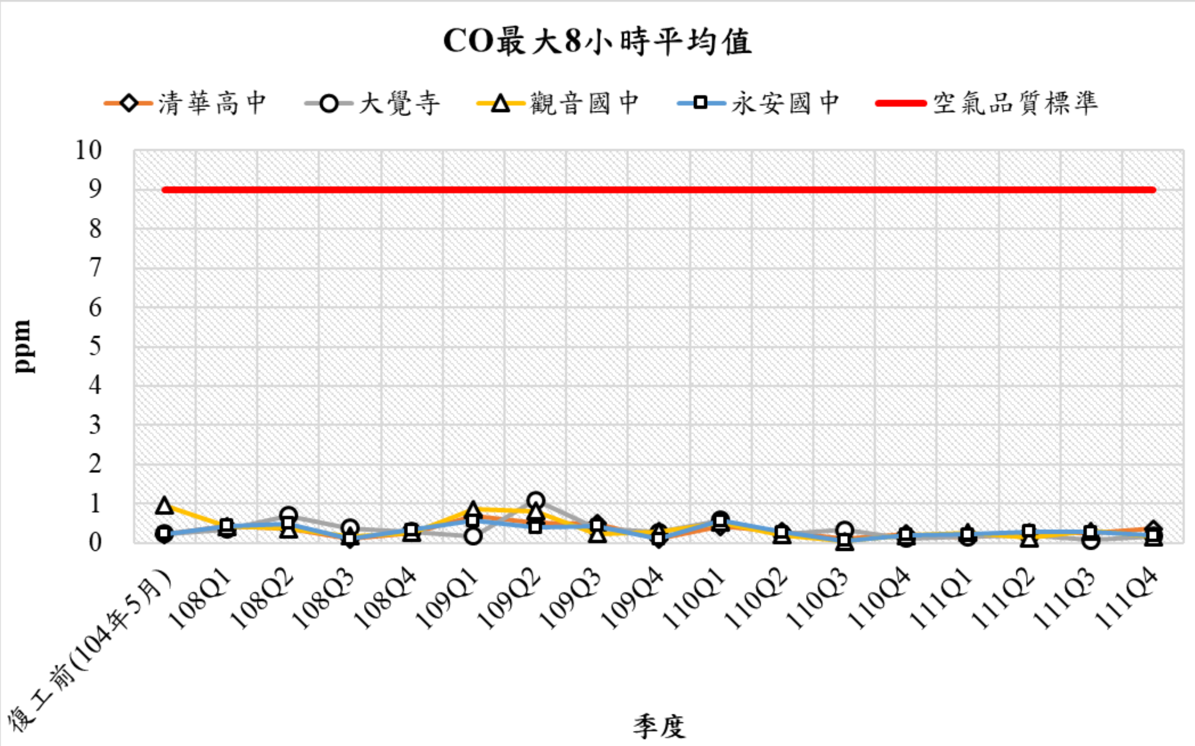


圖 3.1.2-9 CO 最大 8 小時平均值監測結果分析圖

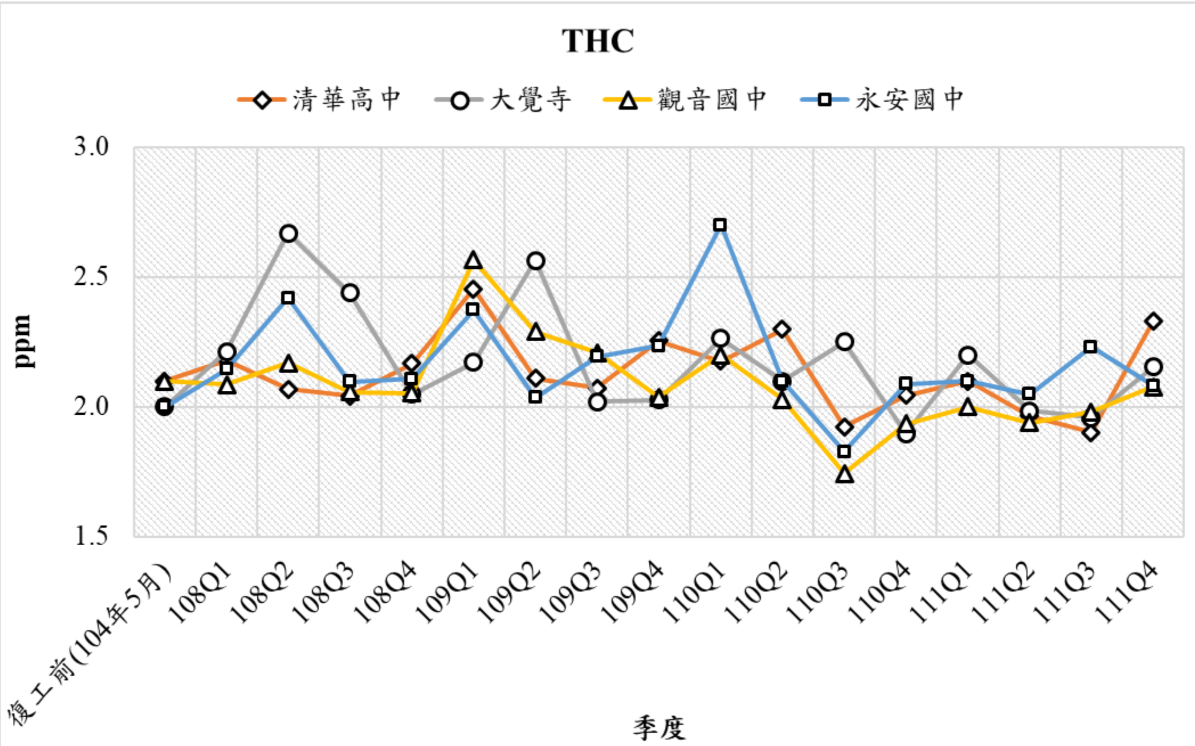


圖 3.1.2-10 THC 監測結果分析圖

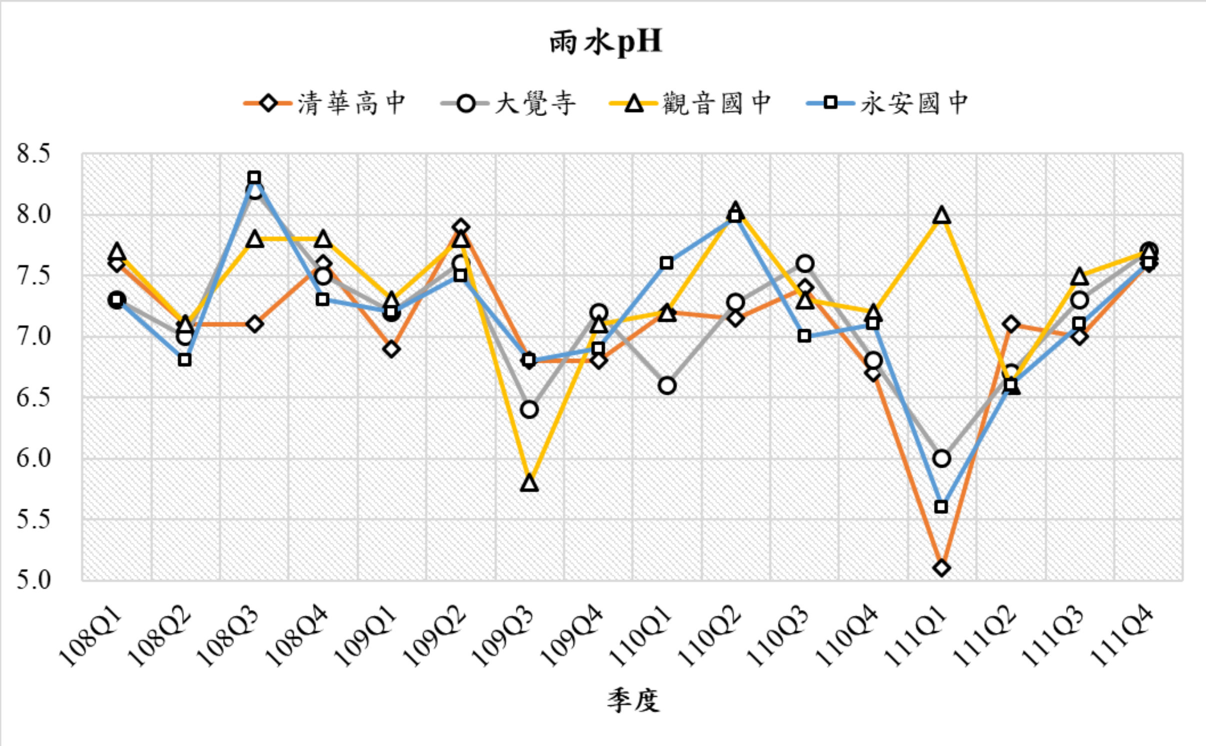


圖 3.1.2-11 雨中 pH 監測結果分析圖

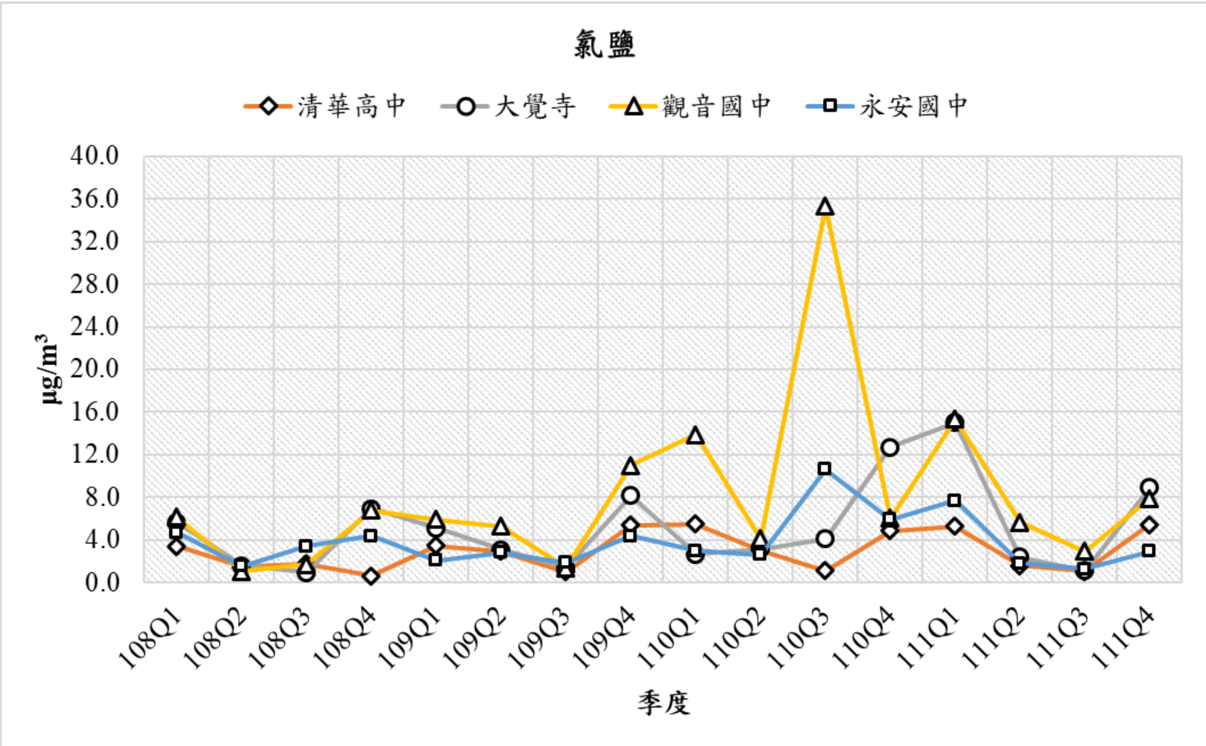
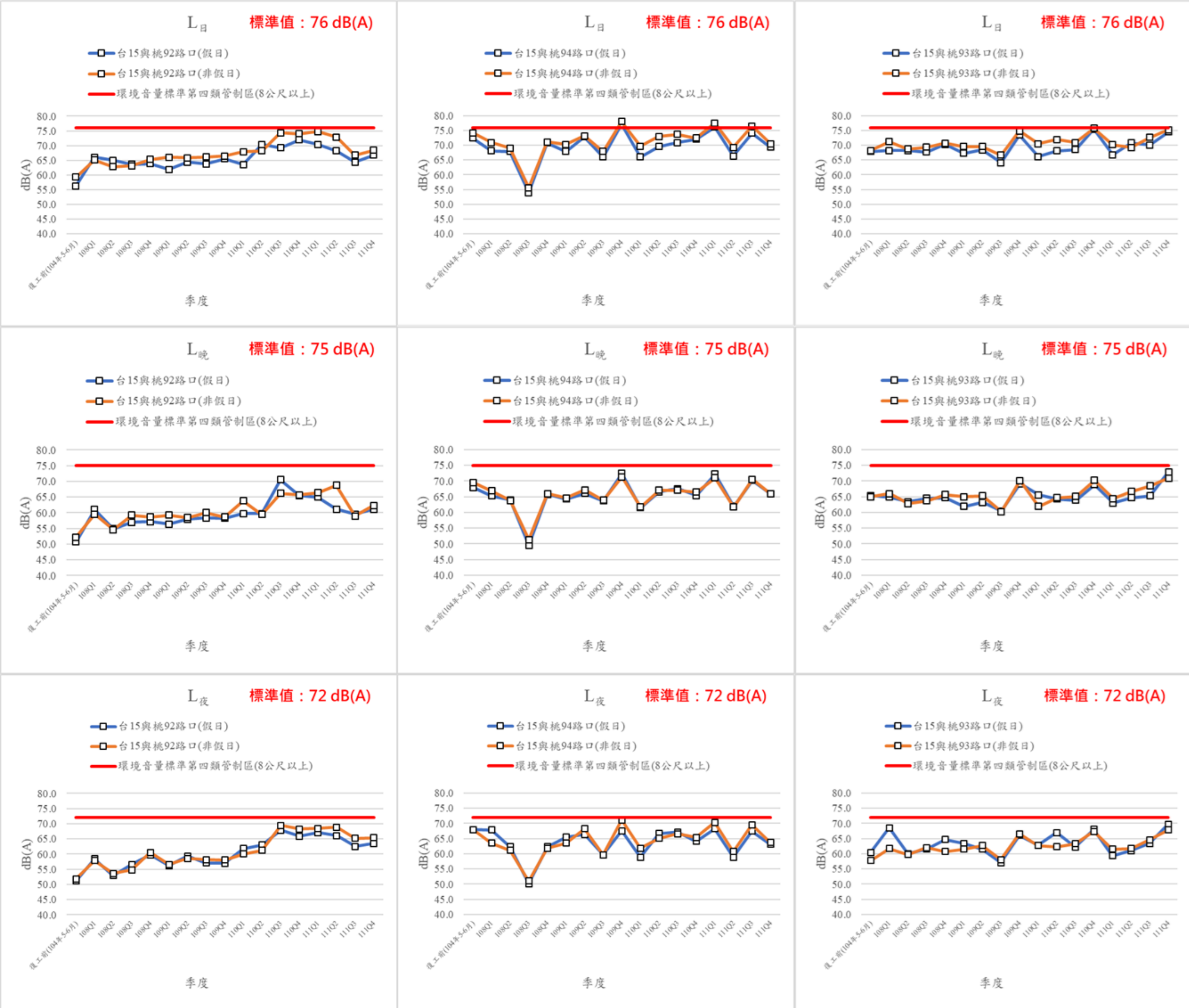


圖 3.1.2-12 鹽份監測結果分析圖

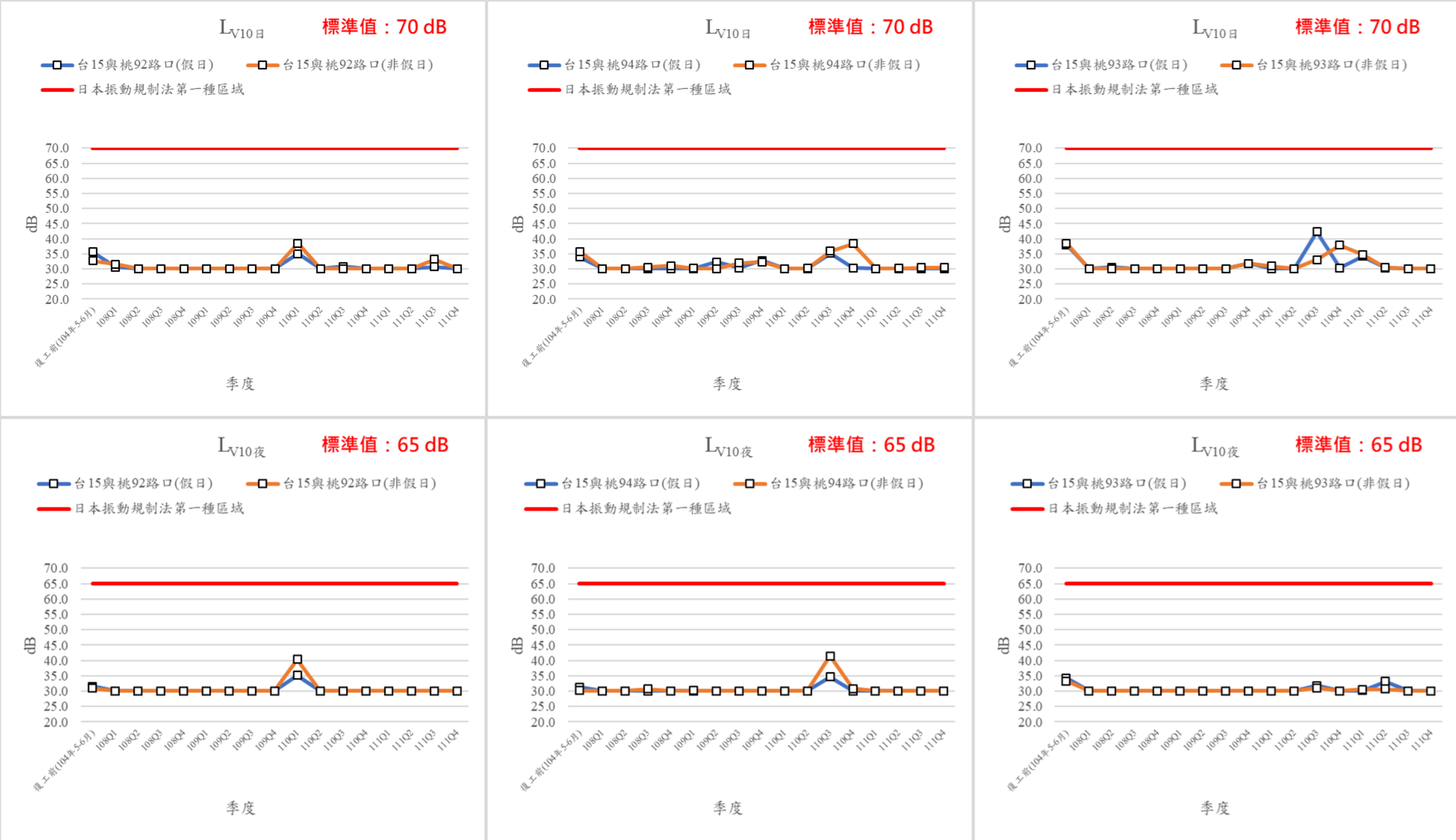
3.1.3 噪音振動歷次監測結果分析

噪音與振動歷次監測結果比較請詳**圖 3.1.3-1** 及**圖 3.1.3-2**，噪音部分，噪音部分，本季假日、非假日各站 $L_{\text{日}}$、$L_{\text{晚}}$、$L_{\text{夜}}$平均噪音測值低於去年同一季(110Q4)測值；與復工前環差階段(104 年 6 月)監測數據比較，本季假日與非假日各站 L 日、L 晚、L 夜平均噪音測值則高於復工前監測。振動部分，本季假日與非假日各站振動低於去年同一季(110Q4)測值，並低於日本標準管制規定；與復工前環差階段(104 年 6 月)監測數據比較，非假日 LV10 日低於復工前測值、LV10 夜則相同，假日各站皆低於復工前測值，往後將持續辦理監測監控噪音振動變化情形。



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

圖 3.1.3-1 歷次噪音監測結果分析圖



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

圖 3.1.3-2 歷次振動監測結果分析圖

3.1.4 營建噪音歷次監測結果分析

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

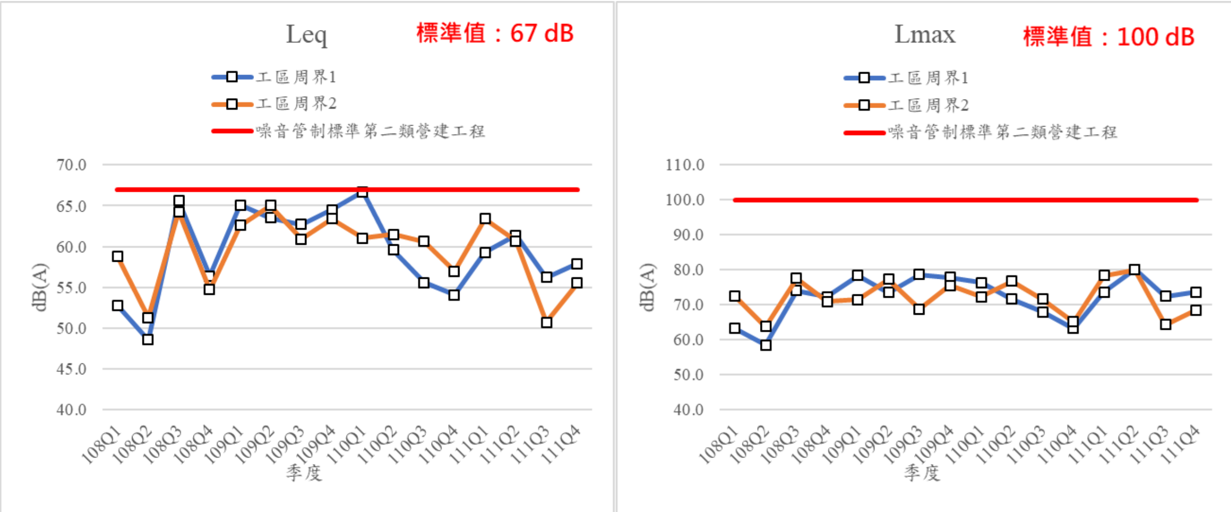
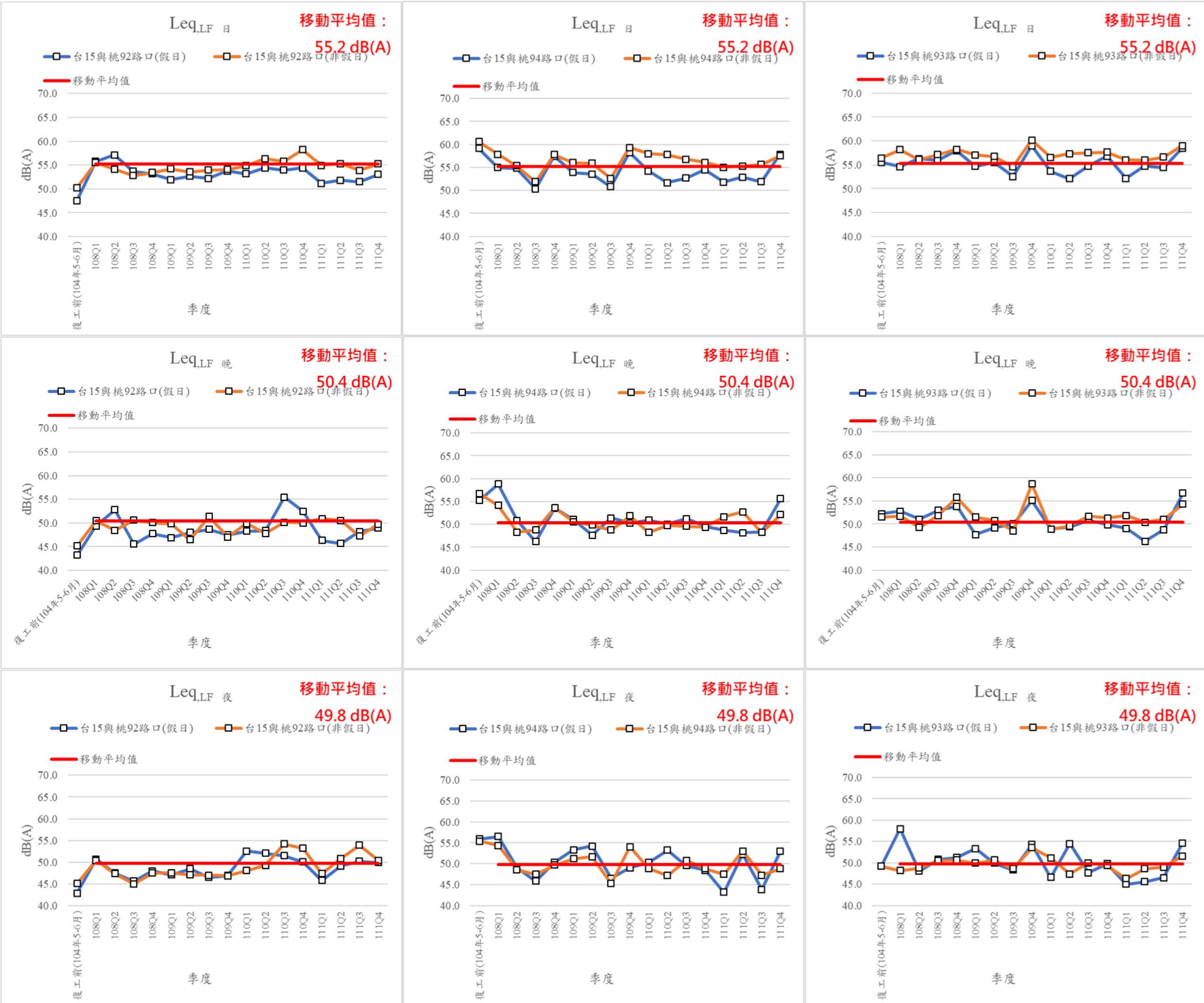


圖 3.1.4-1　歷次營建噪音監測結果分析圖

3.1.5 低頻噪音歷次監測結果分析

歷次低頻噪音監測結果如**圖 3.1.5-1** 所示，低頻噪音部分，本季各站假日高於去年同一季(110Q4)測值，非假日 Leq,LF 晚則高於去年同一季(110Q4)測值；與 108 年至 110 年移動平均值比較，假日與非假日各站皆高於移動平均值。



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

圖 3.1.5-1　歷次低頻噪音監測結果分析圖

3.1.6 交通流量歷次監測結果分析

歷次交通量監測結果如**圖 3.1.6-1~圖 3.1.6-2** 所示，歷次交通尖峰流量及服務水準資料詳見**附錄八**。本年度假日與非假日各站路口與復工前環差階段(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。

110 年與 111 年比較：

路段施工階段的砂石車輛並無明顯造成路段交通壅塞，各路段方向的車輛總數皆趨於穩定。

路口台 15/台 66 與台 61/台 66 皆靠近本工區，108 年前施工階段的砂石車輛較 109~111 年逐漸增高，除了本工區外，鄰近也有些建案與工程同步進行中，導致車輛組成略有變化，未來持續觀察。"

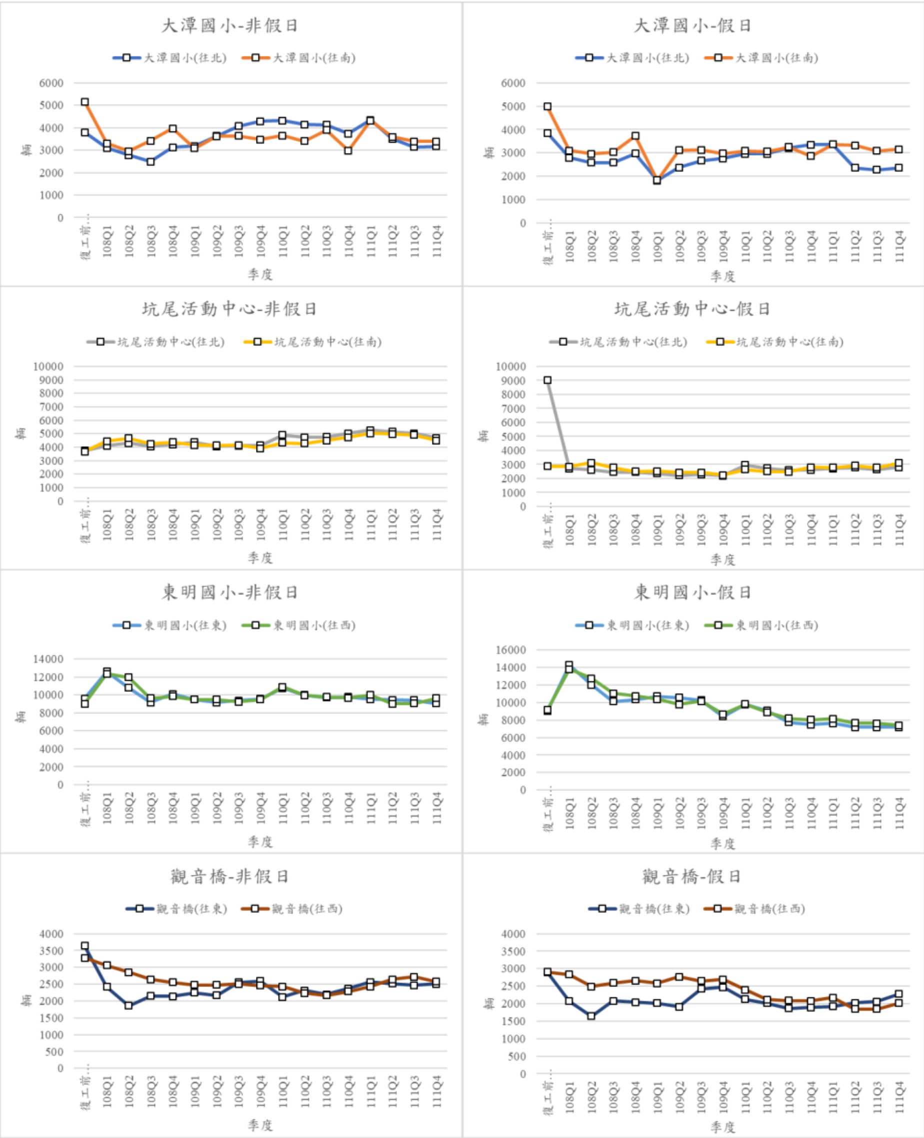


圖 3.1.6-1　歷次路段交通量監測結果分析圖

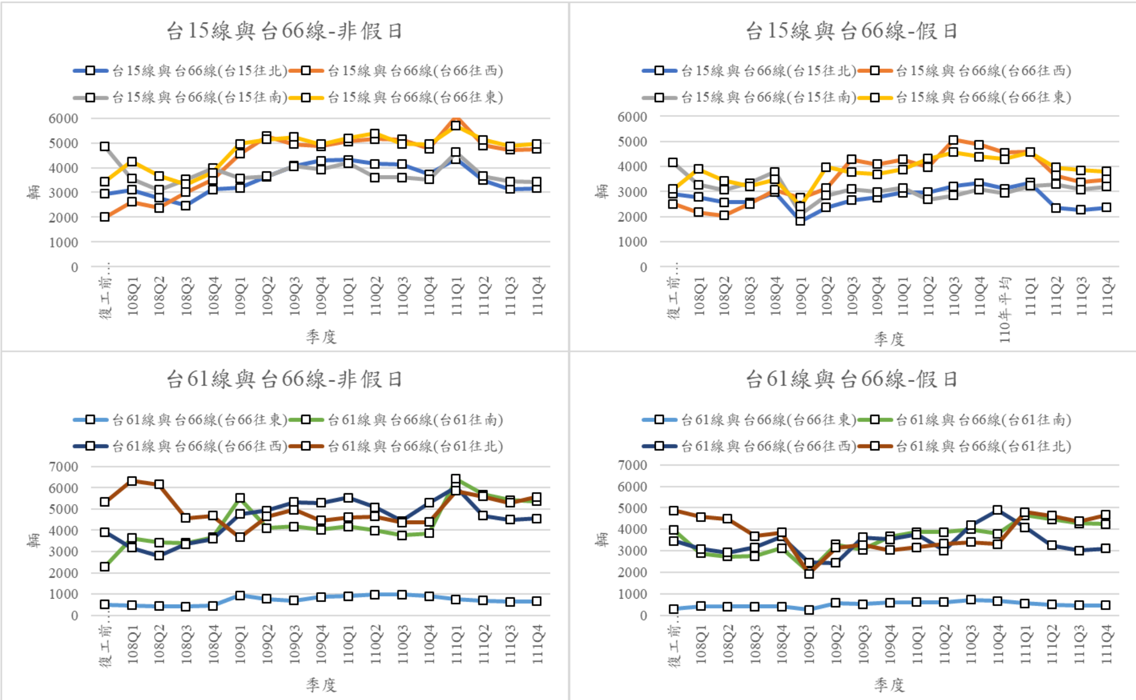


圖 3.1.6-2 歷次路口交通量監測結果分析圖

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 0.43 m~0.75 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 22.2~25.5℃，監測結果與歷季平均相比並無明顯異常。

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 0.2~0.8 psu，監測結果與歷季平均相比並無明顯異常。

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 6.4~7.2，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 4.6~8.2 mg/L，本季溶氧量範圍為 4.7~6.9 mg/L，監測結果並無明顯異常。

6. 生化需氧量(BOD_5)

復工前五個河口監測點位結果顯示，生化需氧量範圍為 1.5~5.6 mg/L。施工階段監測結果顯示，108 年度 BOD_5 範圍為<2.0~13.7 mg/L，109 年度 BOD_5 範圍為<2.0~43.6 mg/L，110 年度 BOD_5 範圍為<2.0~15.7 mg/L，本季 BOD_5 範圍為<2.0~7.3 mg/L，因河口水質生化需氧量為主要超過水體標準之項目，但本工程並未有放流水注入河川水體，故應該由上游污染源所貢獻。

7. 油脂

復工前五個河口監測點位結果顯示，油脂範圍皆<1.0 mg/L。施工階段監測結果顯示，108 年度油脂範圍為<0.5~1.5 mg/L，109 年度油脂範圍為<0.5~8.0 mg/L，110 年度油脂範圍為 1.8~5.7 mg/L，本季油脂範圍為 2.9~4.1 mg/L，監測結果與歷季平均相比並無明顯異常。

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 9.7~23.7 mg/L，監測結果並無明顯異常。

9. 導電度

復工前五個河口監測點位結果顯示，導電度範圍為 371~1,600 μmho/cm。施工階段監測結果顯示，108 年度導電度範圍為 368~24,300 mg/L，109 年

度導電度範圍為 402~35,600 mg/L，110 年度導電度範圍為為 658~3,590 mg/L，本季導電度範圍為 353~1,540 mg/L，監測結果與歷季平均相比並無明顯異常。

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 0.087~0.590 mg/L，監測結果與歷季平均相比並無明顯異常。

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 0.088~0.534 mg/L，監測結果與歷季平均相比並無明顯異常。

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 0.27~2.48 mg/L，本季觀音溪及新屋溪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 1.59~3.12 mg/L，監測結果與歷季平均相比並無明顯異常。

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 1.8~14.5 mg/L，本季硝酸鹽範圍為 7.01~13.8 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 1,800~84,000 CFU/100mL，觀音溪不

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 4.0~11.1 μg/L，監測結果與歷季平均相比並無明顯異常。

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 10.80~17.80 mg/L，監測結果與歷季平均相比並無明顯異常。

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<10.0~26.0 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)。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 0.00244~0.01800 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(<0.003 mg/L)，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 0.00211~0.03970 mg/L。本季鎳範圍為0.00235~0.00783 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。本季汞範圍為 ND(<0.0002 mg/L)~<0.0005，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 0.00058~0.00135 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 0.0141~0.0373 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 0.374~2.390 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 0.388~0.931 mg/L，監測結果與歷季平均相比並無明顯異常。

27. 砷

具有金屬與非金屬的性質，在水中一般以化合物形態存在，毒性甚強，砷在工業上主要用途為玻璃器皿、陶瓷製造、製革、染色、農藥及化學製品等。砷元素在水中一般以 AsO_4^{3-}及 AsO_3^{3-}等陰離子形態存在。水中砷之來源，除由地質而來，工業廢水或廢棄物、農藥為其主要污染源。復工前

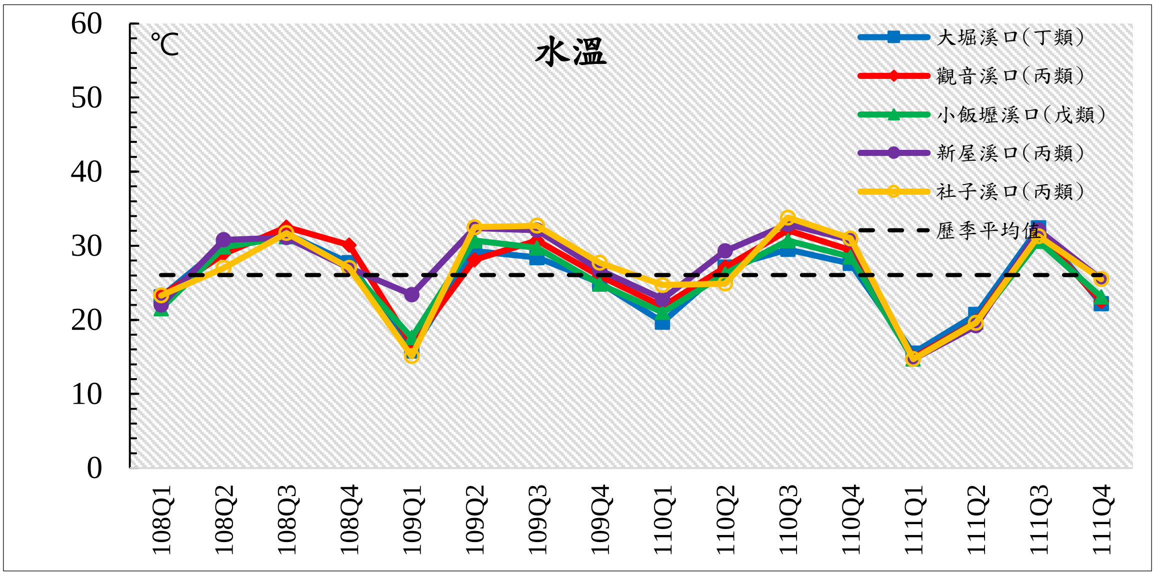
五個河口監測點位結果顯示，砷　　範圍為<0.0020~0.0030 mg/L。檢測數據符合地面水體保護人體健康相關環境基準。施工階段並無監測。

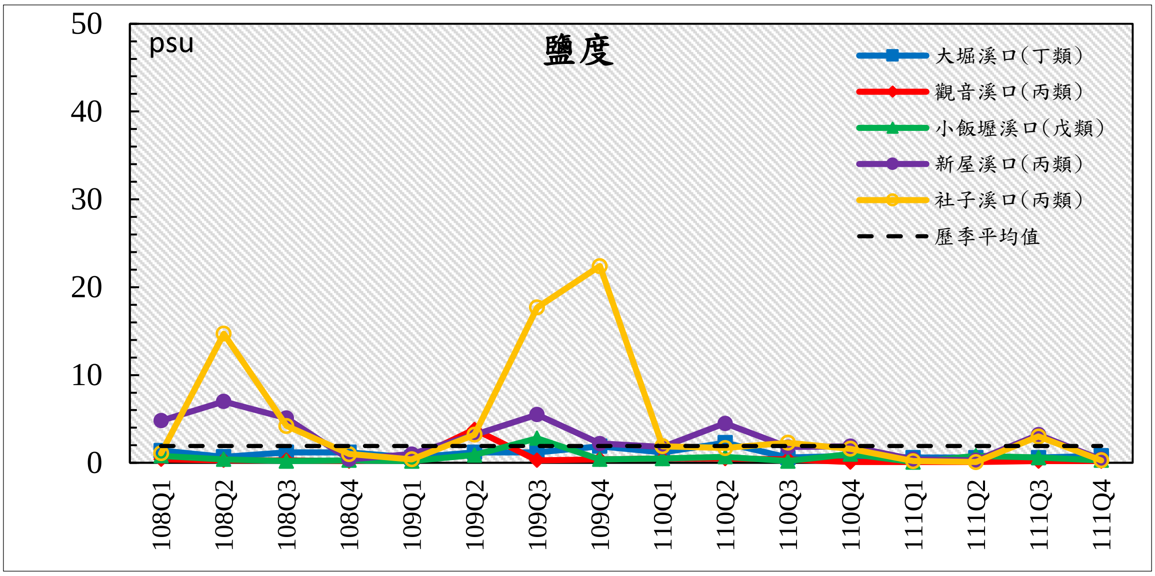
28. 農藥

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

二、河口底泥

河口底泥歷次監測結果比較請詳**圖 3.1.7-2**，施工階段 111 年第 3 季監測結果顯示，大堀溪河口:銅與鋅超出底泥品質指標上限值，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:鋅、鎳與砷介於底泥品質指標下限值和上限值之間，其餘測項符合底泥品質指標下限值。新屋溪河口:銅、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、鋅與鎳介於底泥品質指標下限值和上限值之間，其餘測項符合底泥品質指標下限值。





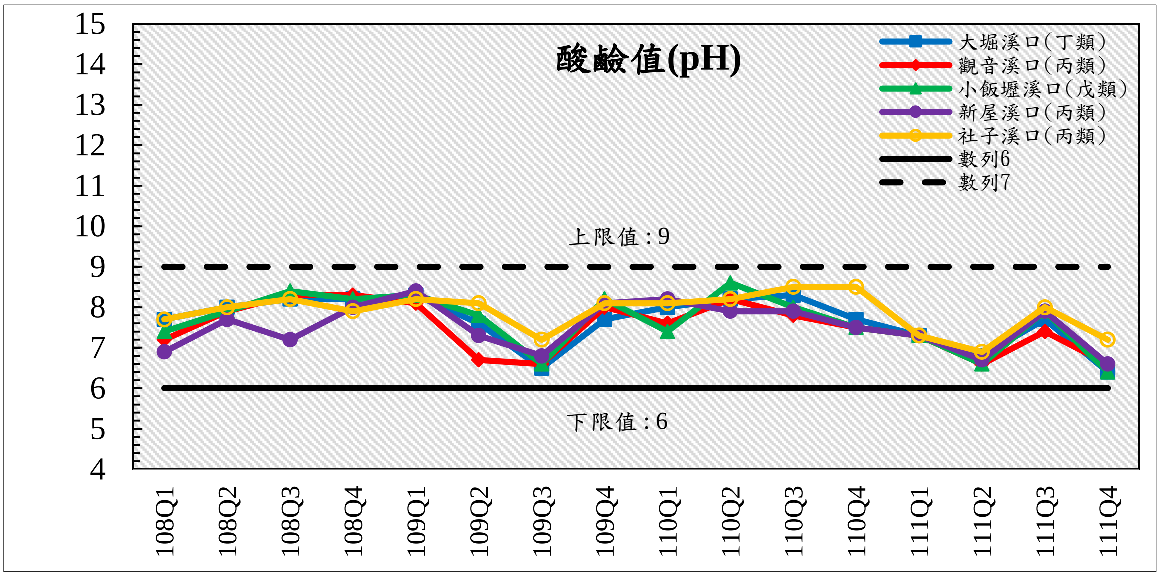


圖 3.1.7-1　歷次河口水質監測結果分析圖(1/8)

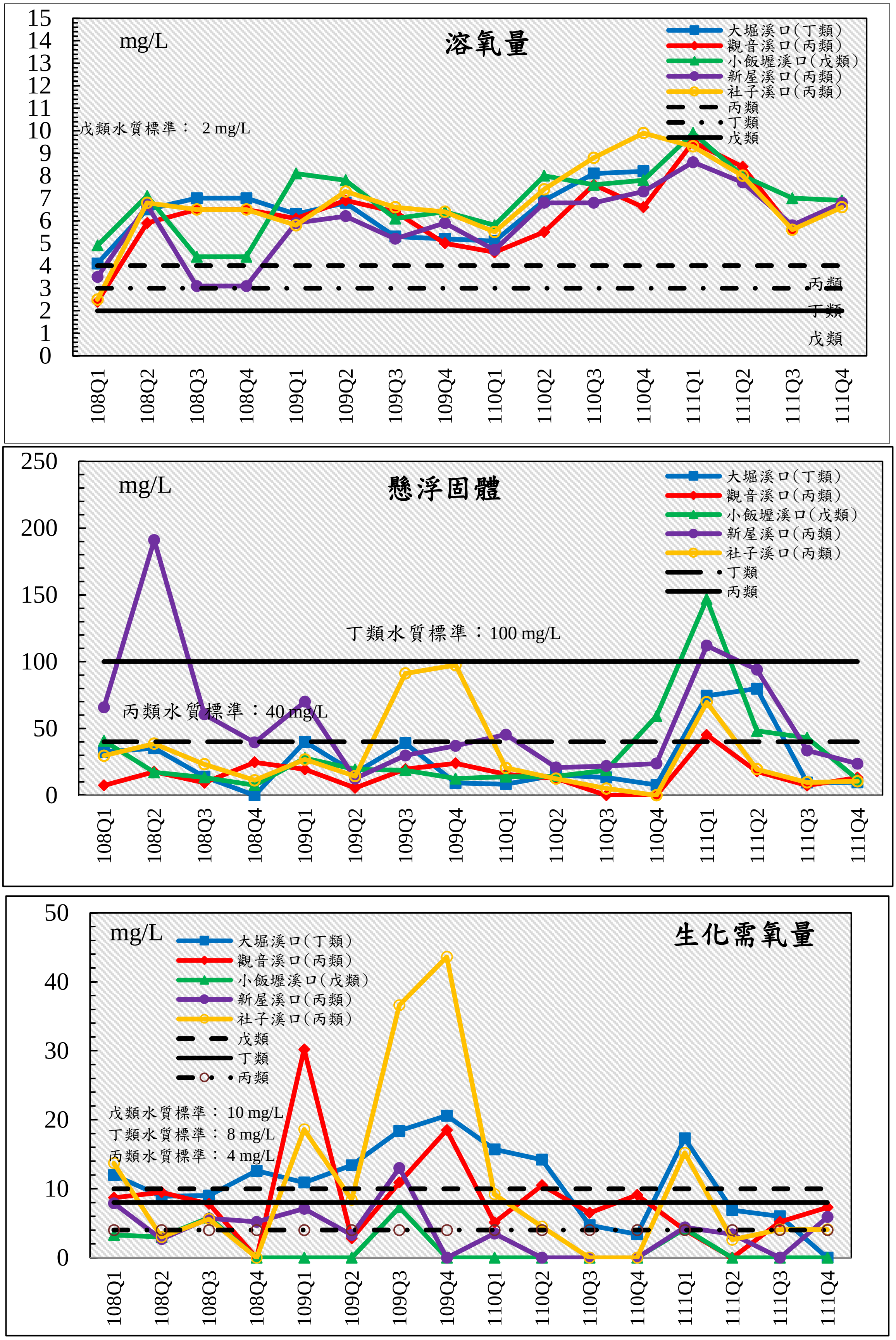
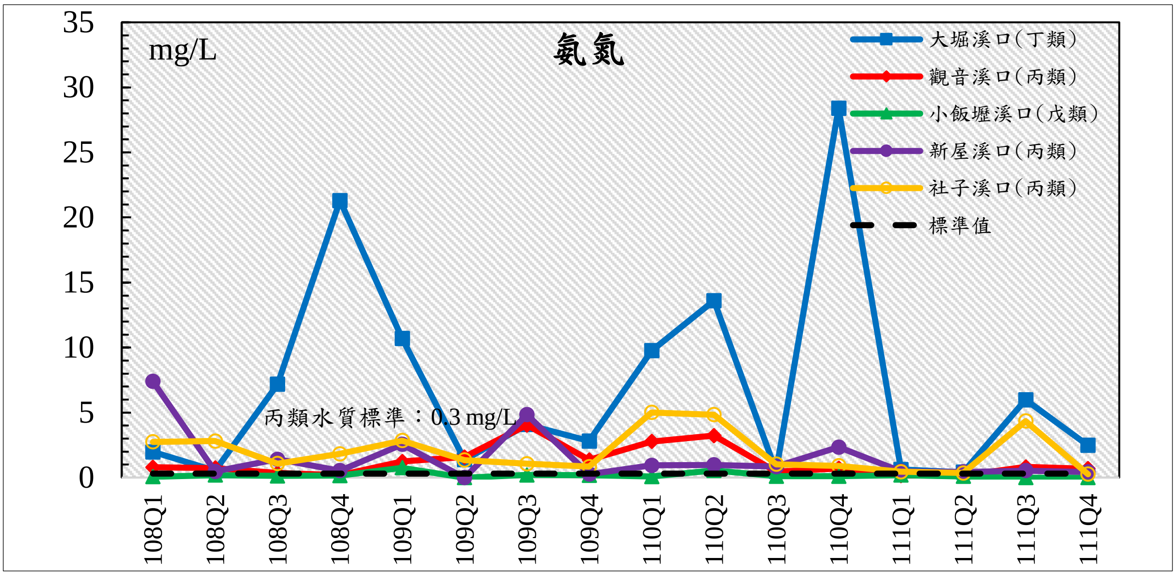
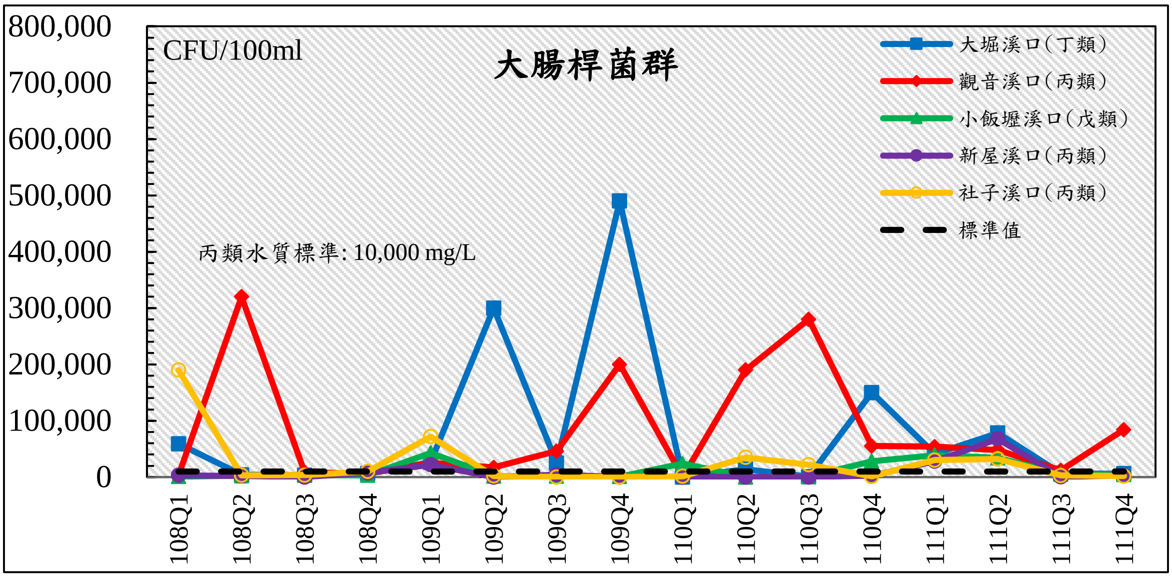


圖 3.1.7-1　歷次河口水質監測結果分析圖(2/8)





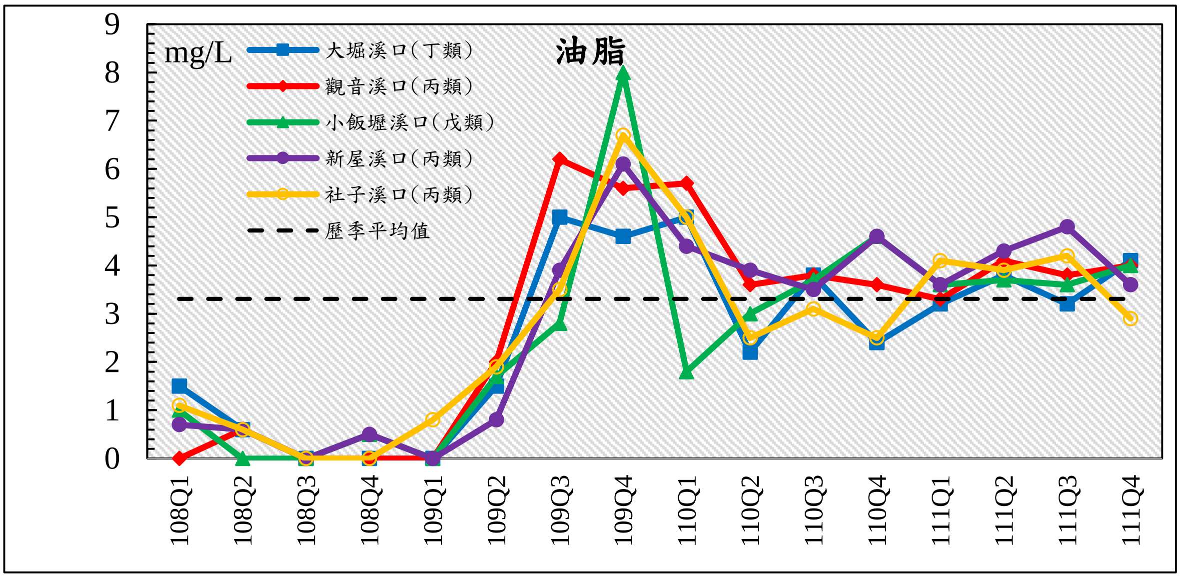
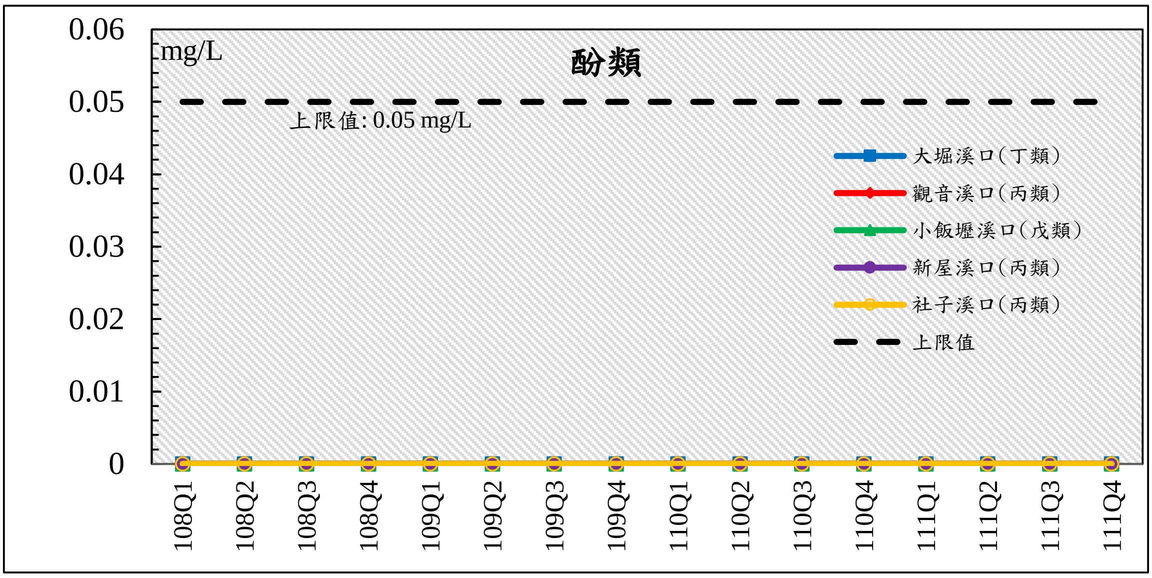
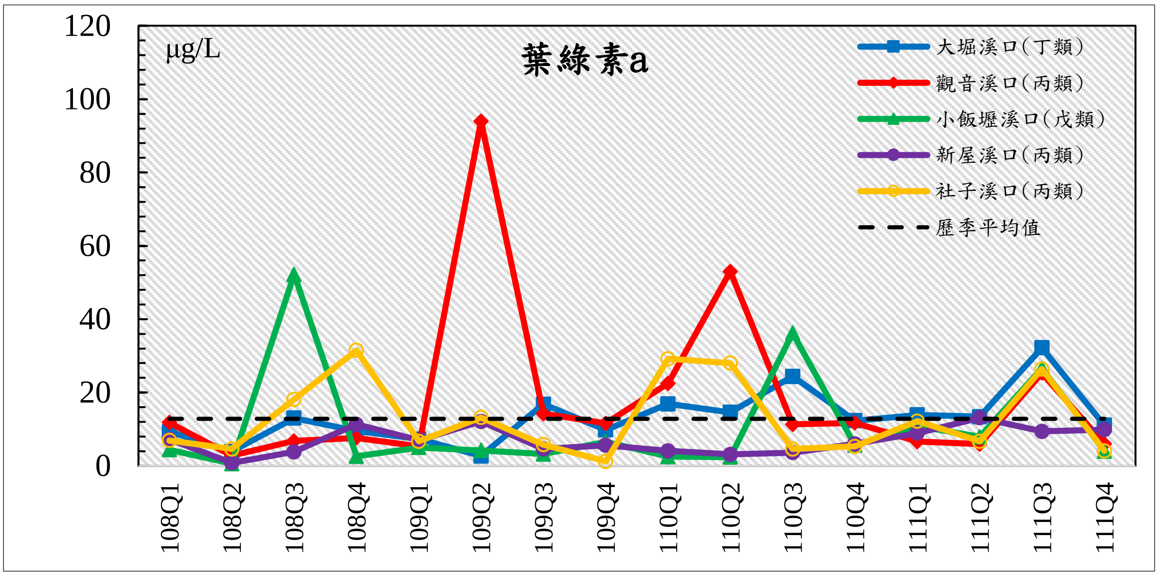


圖 3.1.7-1 歷次河口水質監測結果分析圖(3/8)





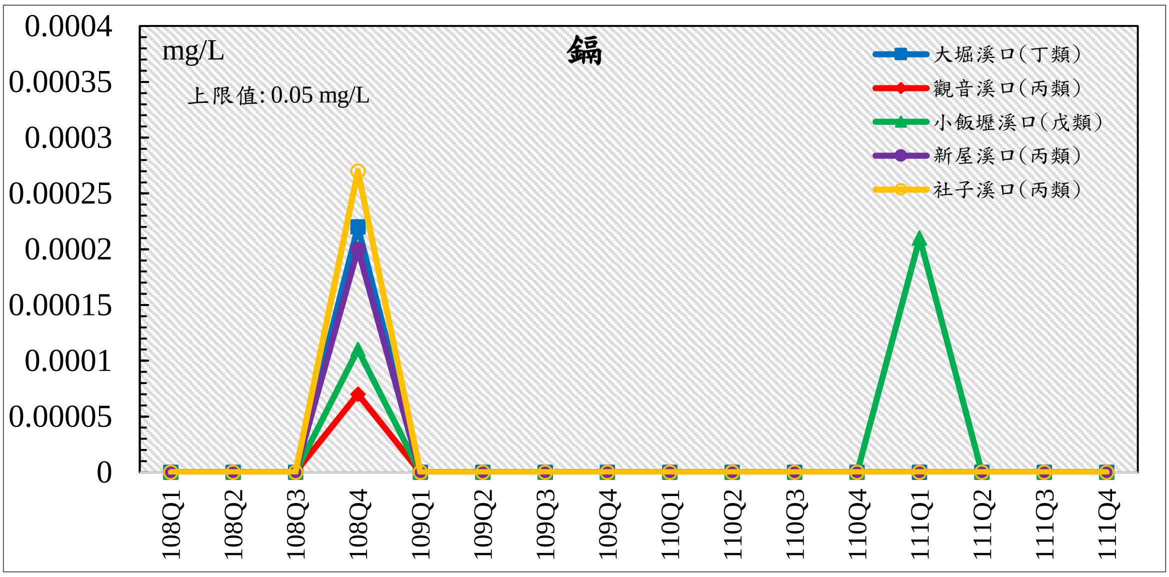
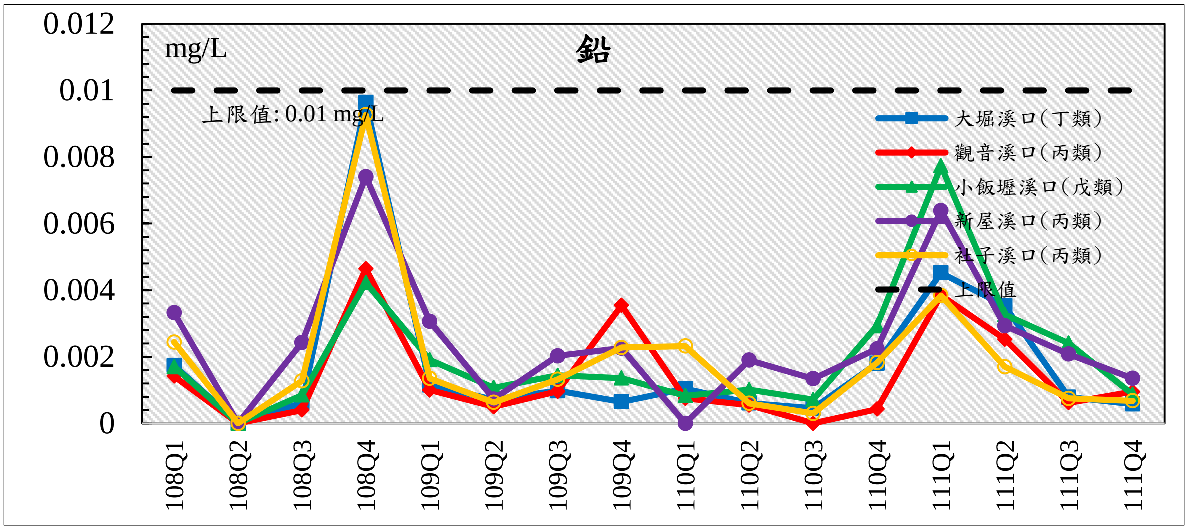
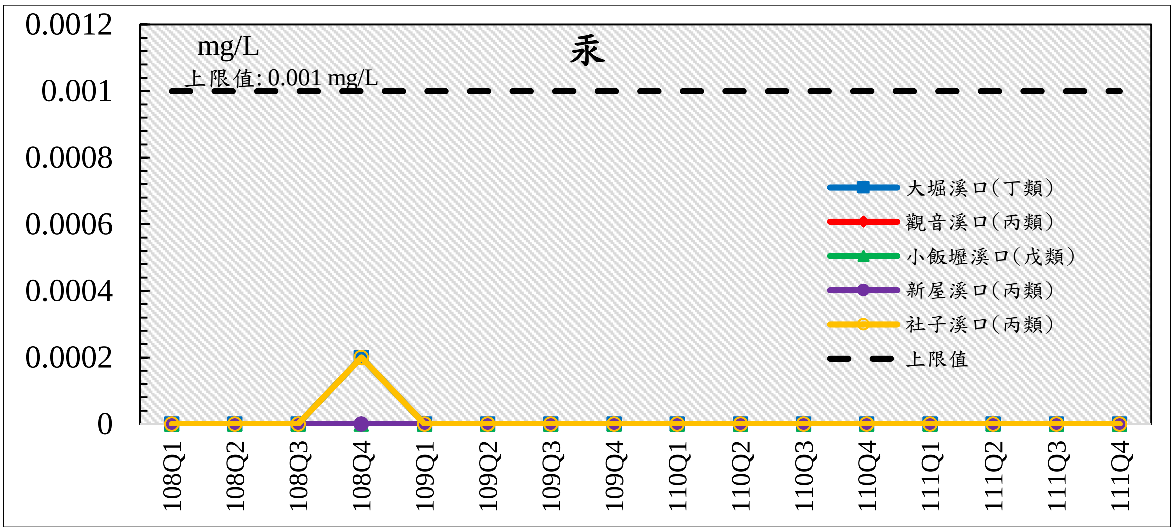


圖 3.1.7-1　歷次河口水質監測結果分析圖(4/8)





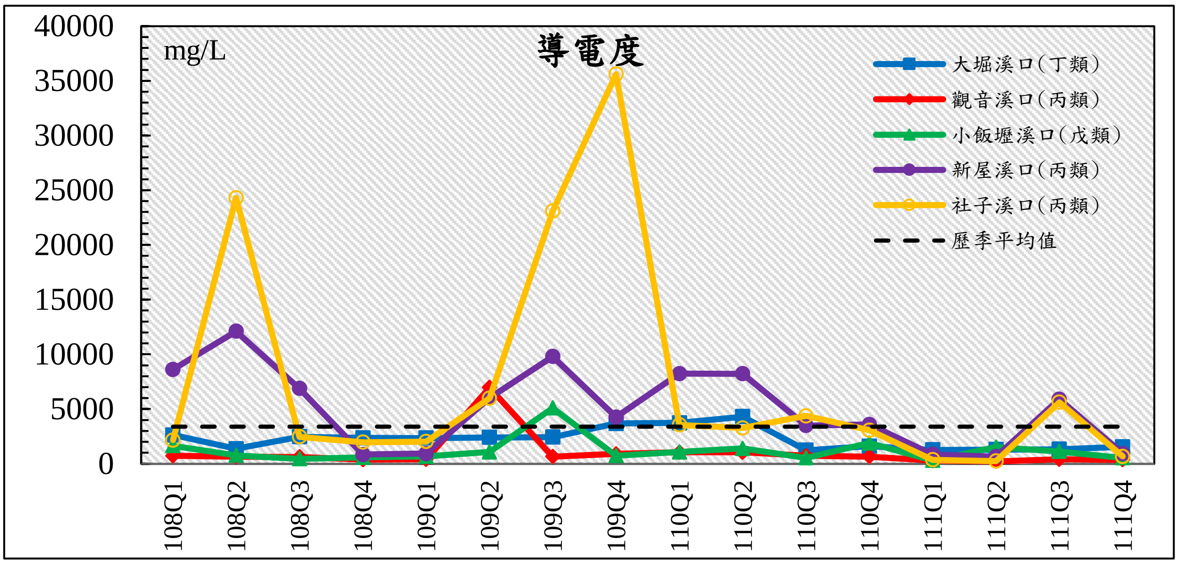
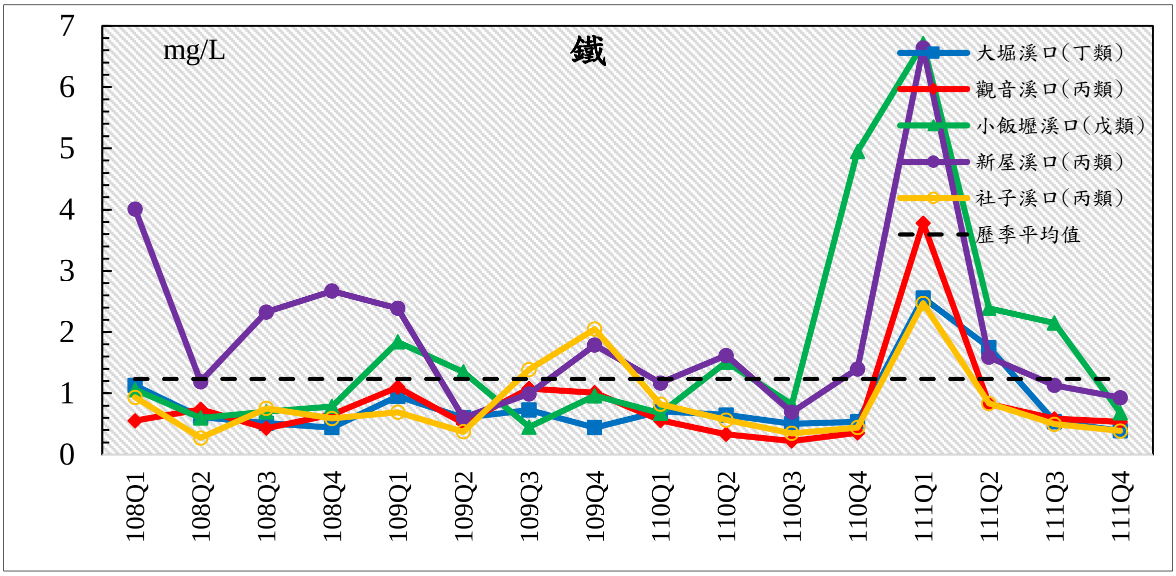
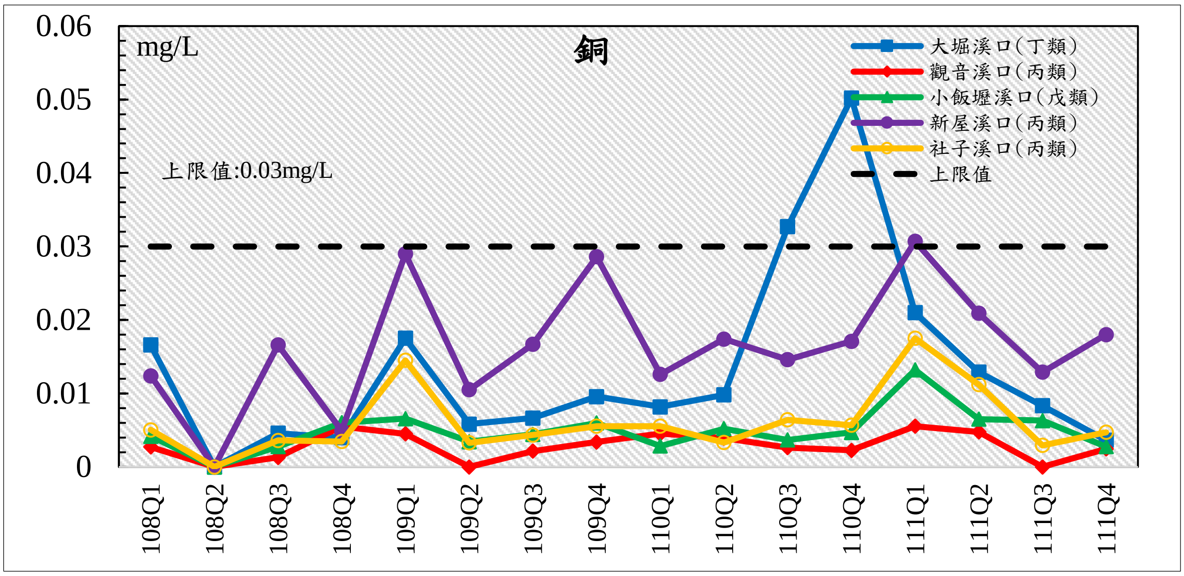


圖-3.1.7-1 歷次河口水質監測結果分析圖(5/8)





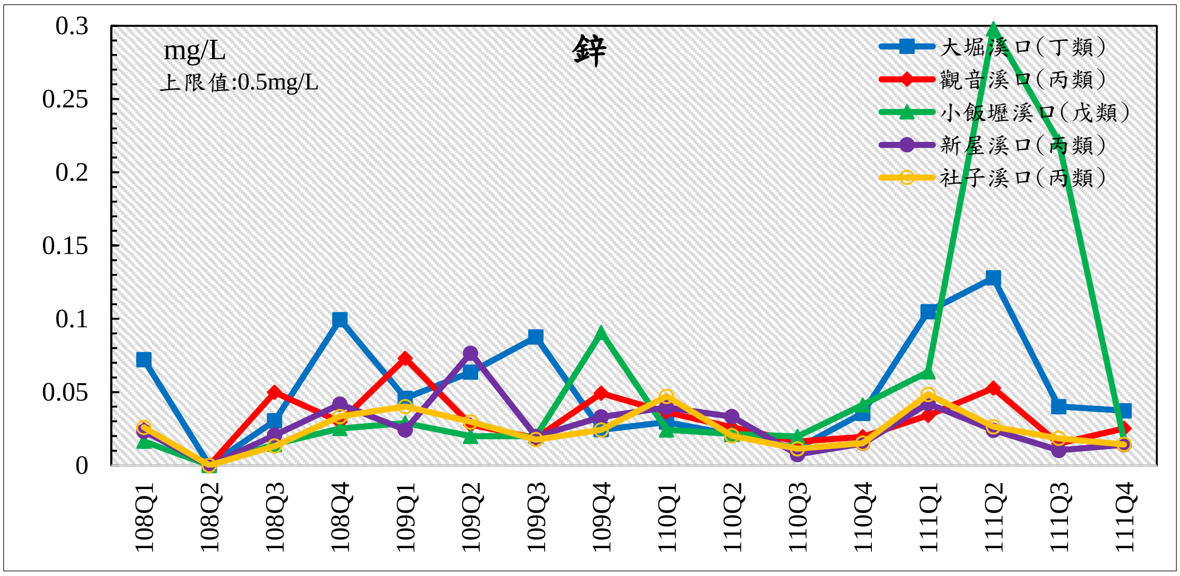
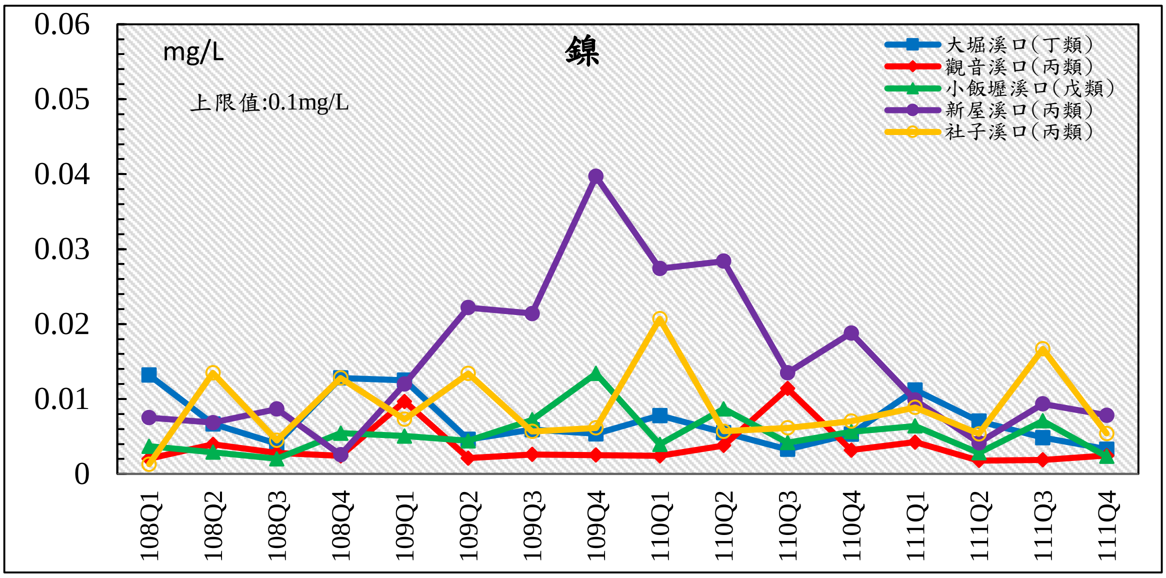
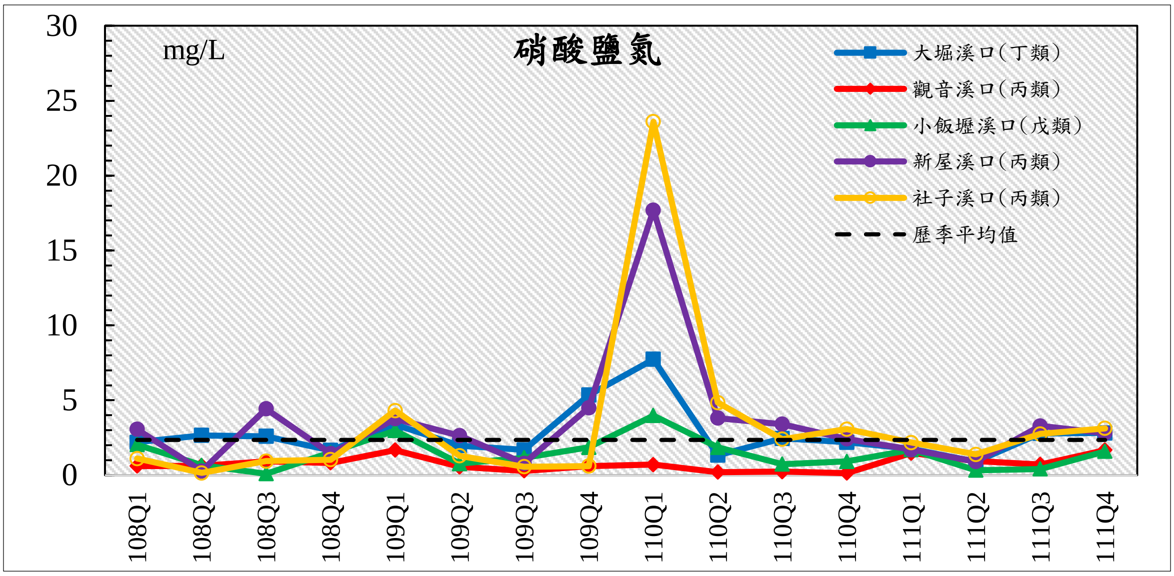


圖 3.1.7-1　歷次河口水質監測結果分析圖(6/8)





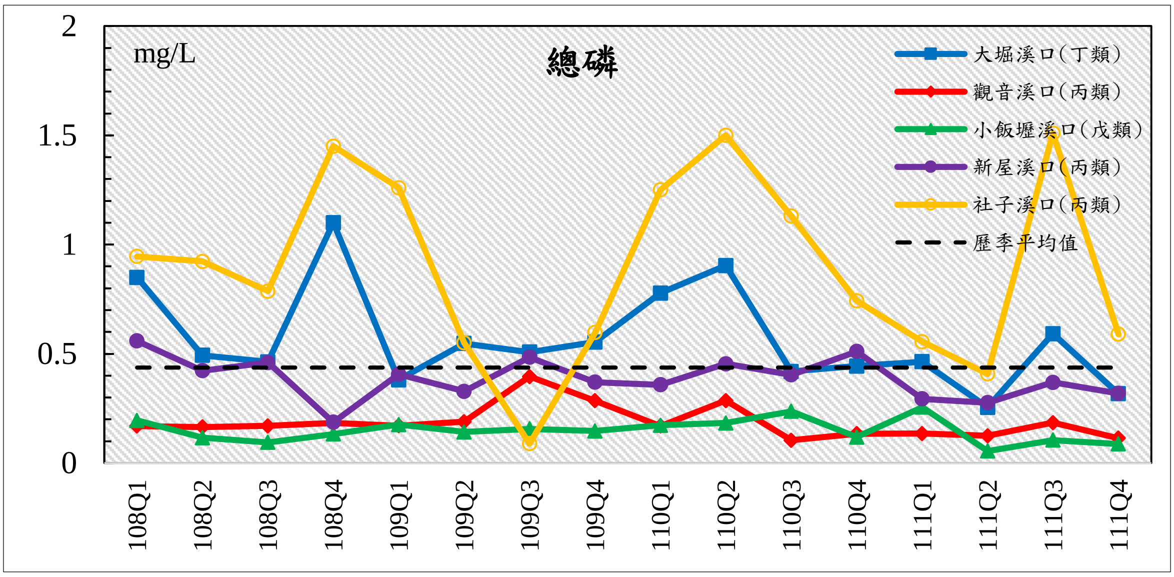
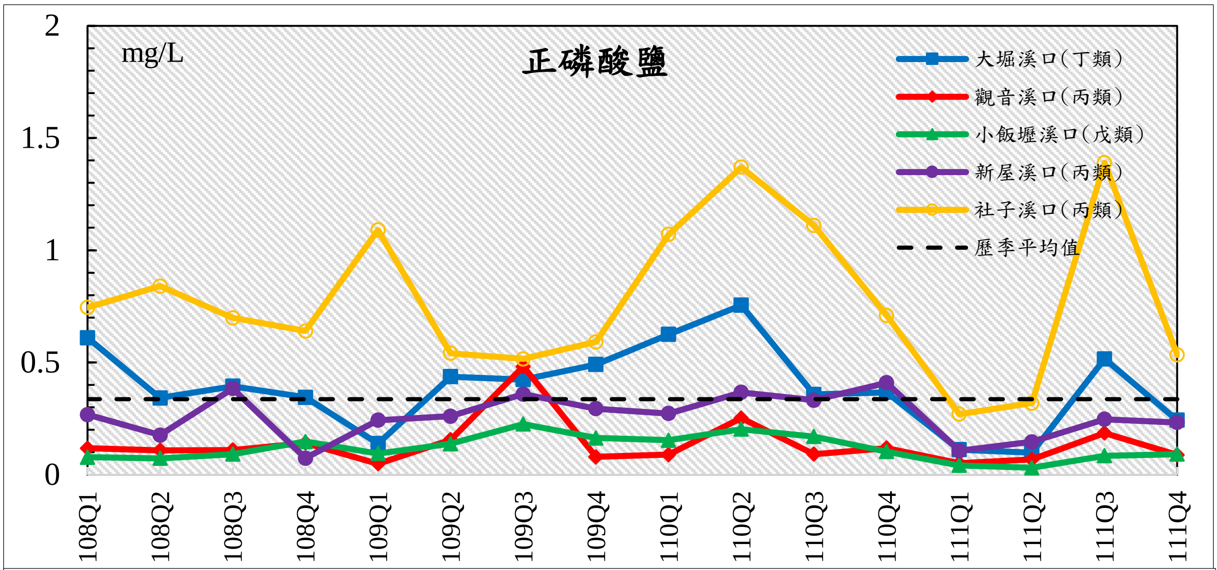


圖 3.1.7-1 歷次河口水質監測結果分析圖(7/8)



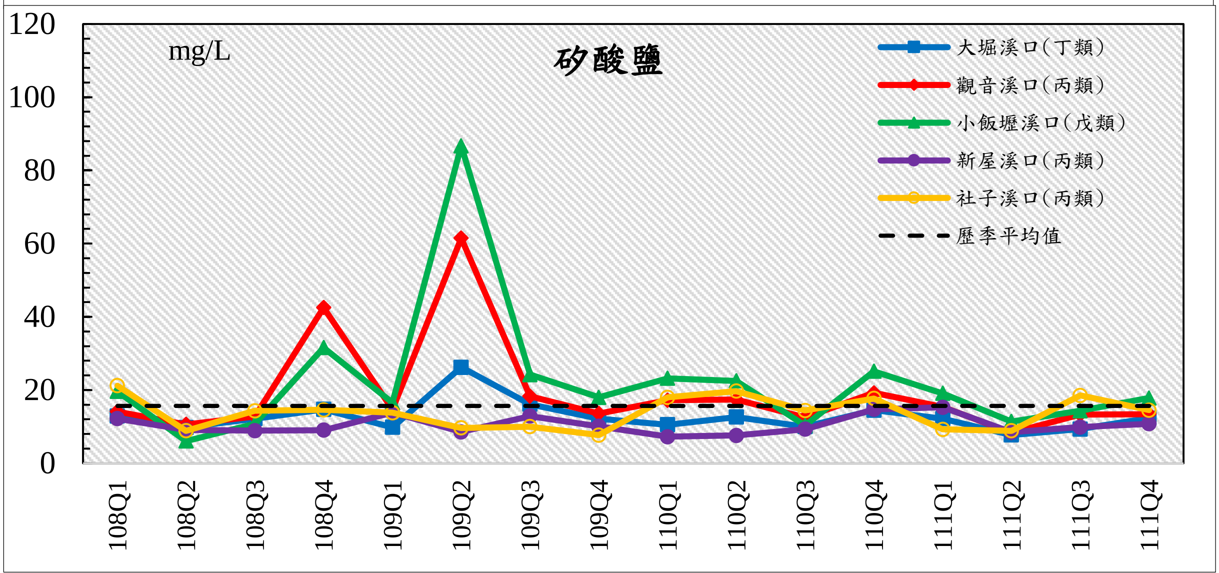
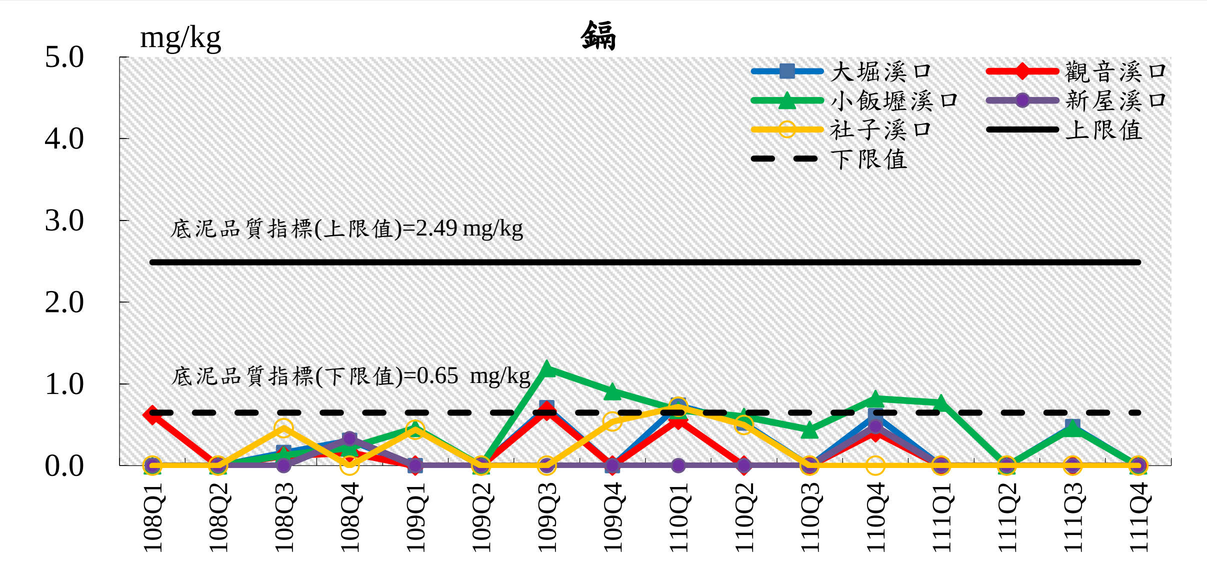
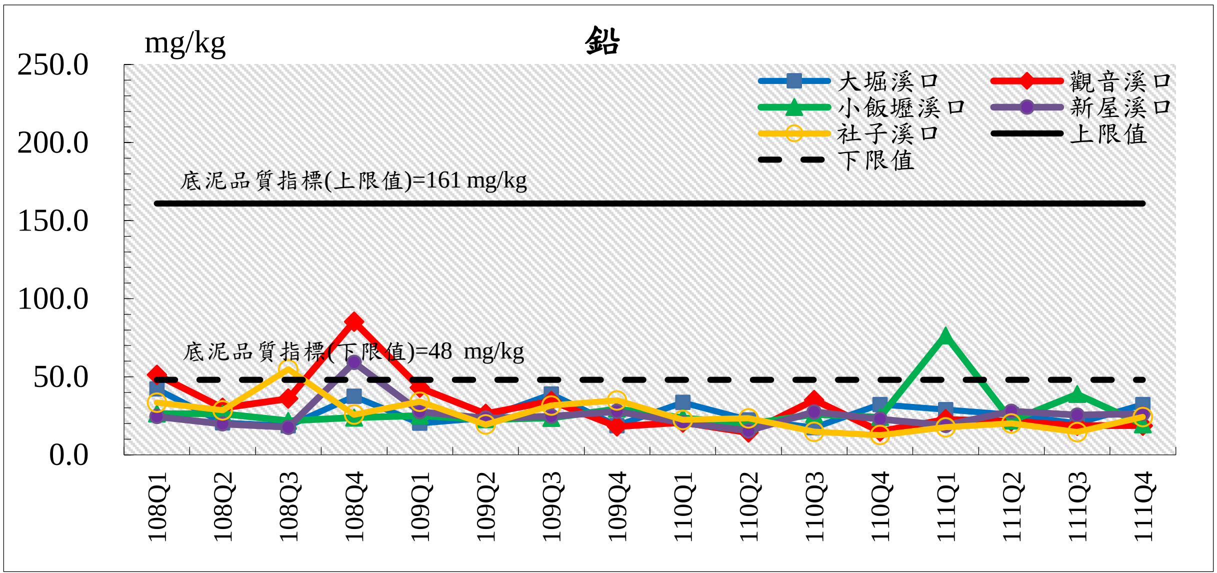


圖 3.1.7-1　歷次河口水質監測結果分析圖(8/8)





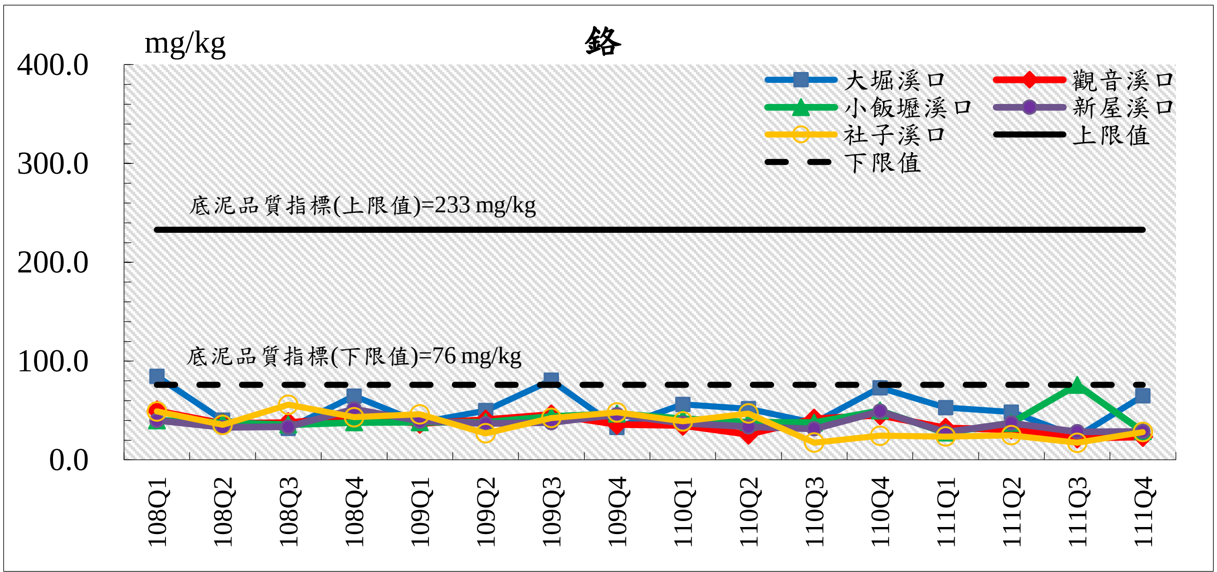


圖 3.1.7-2 歷次河口底泥監測結果分析圖(1/3)

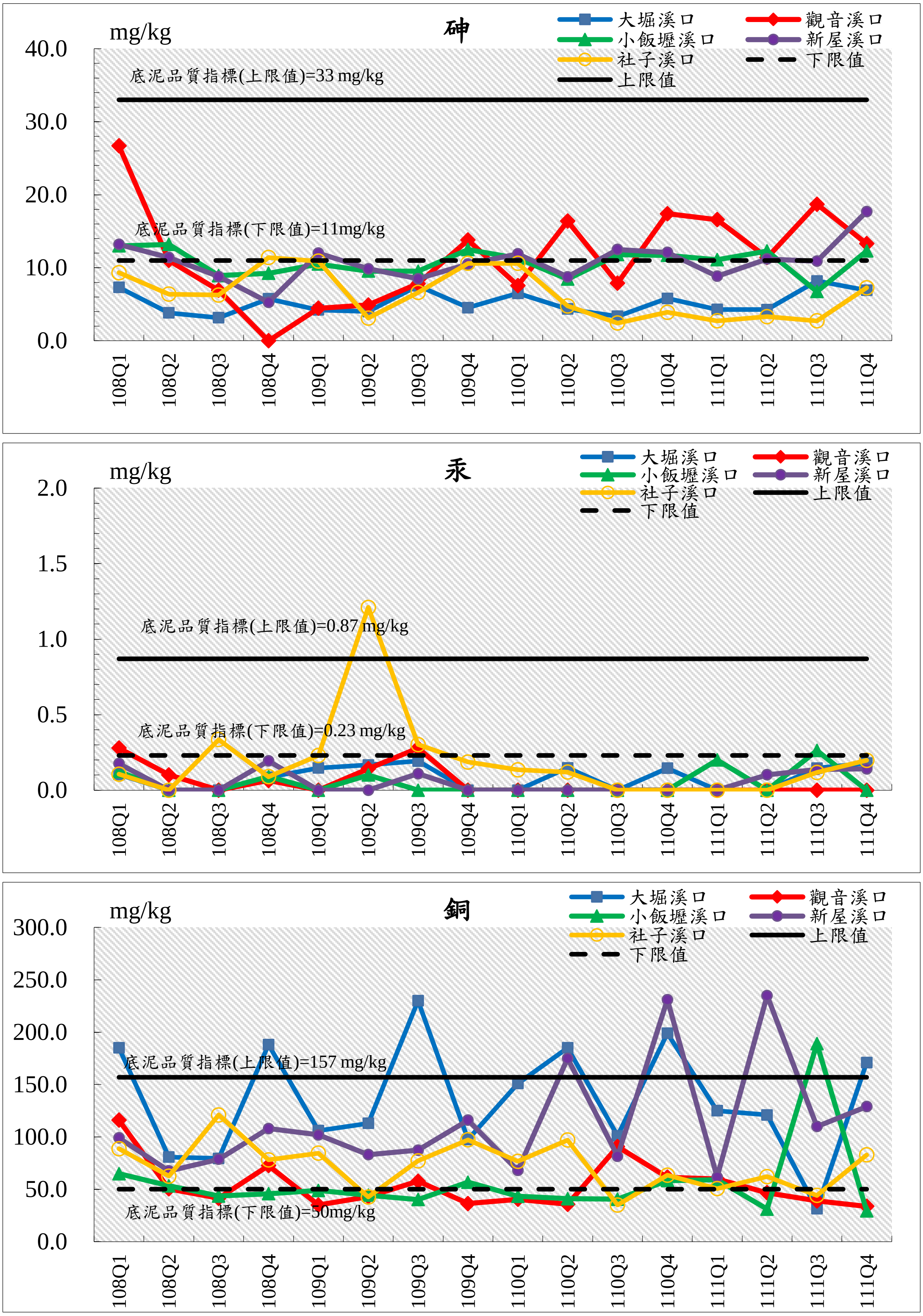
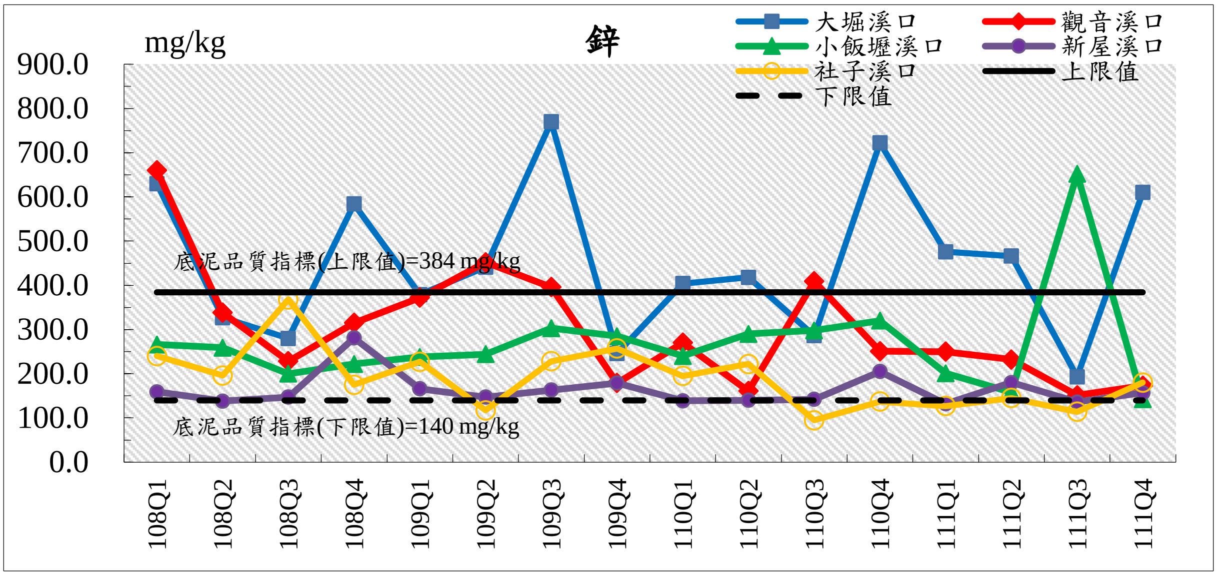


圖 3.1.7-2 歷次河口底泥監測結果分析圖(2/3)



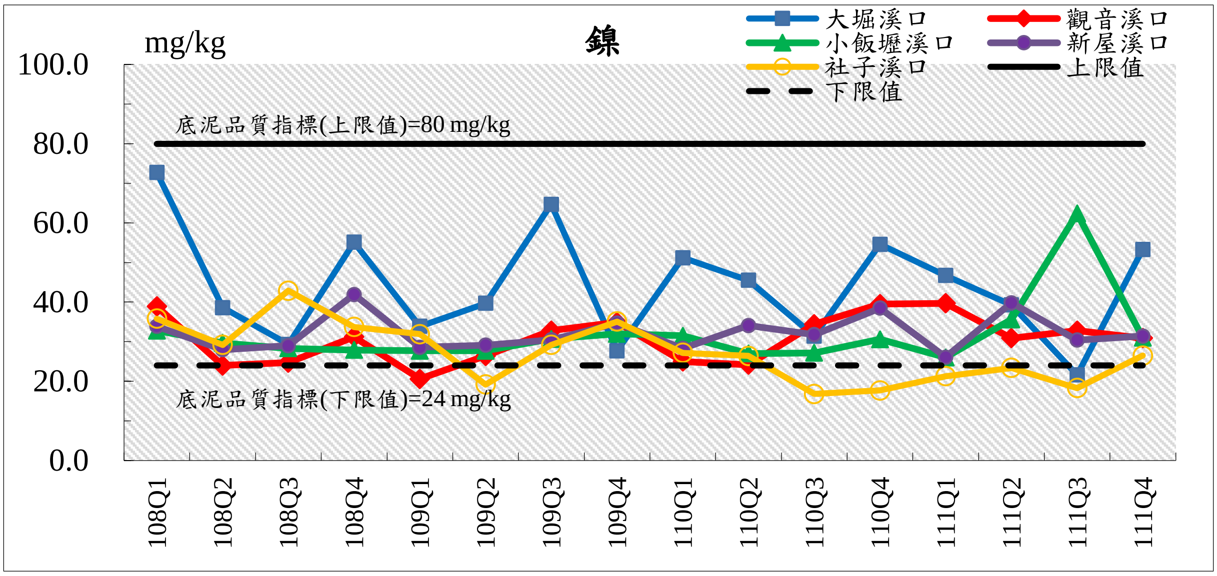


圖 3.1.7-2　歷次河口底泥監測結果分析圖(3/3)

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 2.0~4.5 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 28.1~30.0℃，監測結果與歷季平均相比並無明顯異常。

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 30.8~31.0 psu，本季鹽度範圍為 31.6~33.3 psu，監測結果與歷季平均相比並無明顯異常。

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 7.6~8.3 歷次數據符合乙類海域海洋環境品質標準，監測結果並無明顯異常。

5. 溶氧量(DO)

本項目復工前海域測線溶氧量範圍為 5.2~5.7 mg/L。108 年溶氧量範圍為 5.9~7.9 mg/L，109 年溶氧量範圍為 5.7~8.2 mg/L，110 年溶氧量範圍為 5.6~7.8 mg/L，本季溶氧量範圍為 6.63~7.14 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<0.5~1.1 mg/L，監測結果並無明顯異常。

7. 正磷酸鹽

本項目復工前海域測線正磷酸鹽範圍為 0.037~0.098 mg/L。108 年正磷酸鹽範圍為 ND~0.243 mg/L，109 年正磷酸鹽範圍為 ND~0.047 mg/L，110 年正磷酸鹽範圍為 ND~0.048 mg/L，本季正磷酸鹽範圍為 0.025~0.038 mg/L，監測結果與歷季平均相比並無明顯異常。

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~<0.13 mg/L，監測結果與歷季平均相比並無明顯異常。

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<0.200~0.352 mg/L，監測結果與歷季平均相比並無明顯異常。

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<0.5~1.8 μg/L，監測結果與歷季平均相比並無明顯異常。

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 0.9~4.1 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。

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 0.2~1.4 μg/L，歷次數據符合乙類海域海洋環境品質標準，監測結果並無明顯異常。

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~0.4 μg/L，歷次數據符合乙類海域海洋環境品質標準，監測結果並無明顯異常。

15. 鎘

本項目復工前海域測線鎘濃度皆為 ND<0.2 μg/L。108 年鎘濃度範圍為 ND~0.4 μg/L，109 年鎘濃度範圍為 ND~0.1 μg/L，110 年鎘濃度範圍為 ND~0.1 μg/L，本季鎘濃度範圍皆為 ND~<0.1 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。

16. 汞

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

17. 鎳

本項目復工前海域測線鎳濃度為 ND~1.1 μg/L。108 年鎳濃度範圍為 ND~1.2 μg/L，109 年鎳濃度範圍為 ND~1.4 μg/L，110 年鎳濃度範圍為 ND~3.9 μg/L，本季鎳濃度範圍 0.2~0.5 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。

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~<0.01，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<0.4~11.2 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 mg/L，109 年懸浮固體濃度範圍為 13.4~96.9 mg/L，110 年懸浮固體濃度範圍為 2.7~66.7 mg/L，本季懸浮固體濃度範圍為 5.6~40.8 mg/L，歷次數據符合乙類海域海洋環境品質標準，監測結果並無明顯異常。

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 mg/L，109 年生化需氧量濃度範圍為<2.0~2.2 mg/L，110 年生化需氧量濃度範圍為<2.0 mg/L，本季生化需氧量濃度範圍皆為<2.0 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。

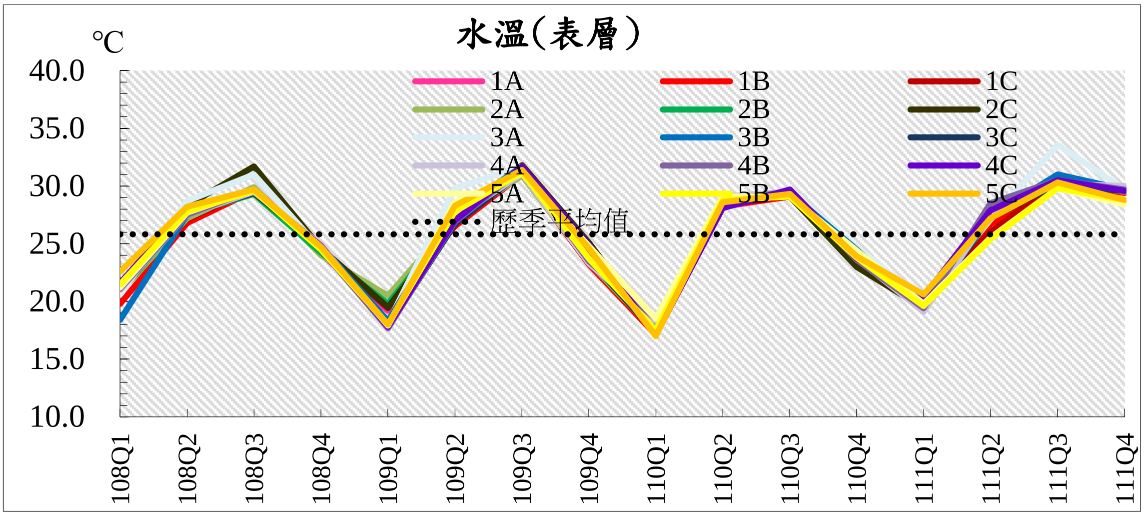
二、海域底泥

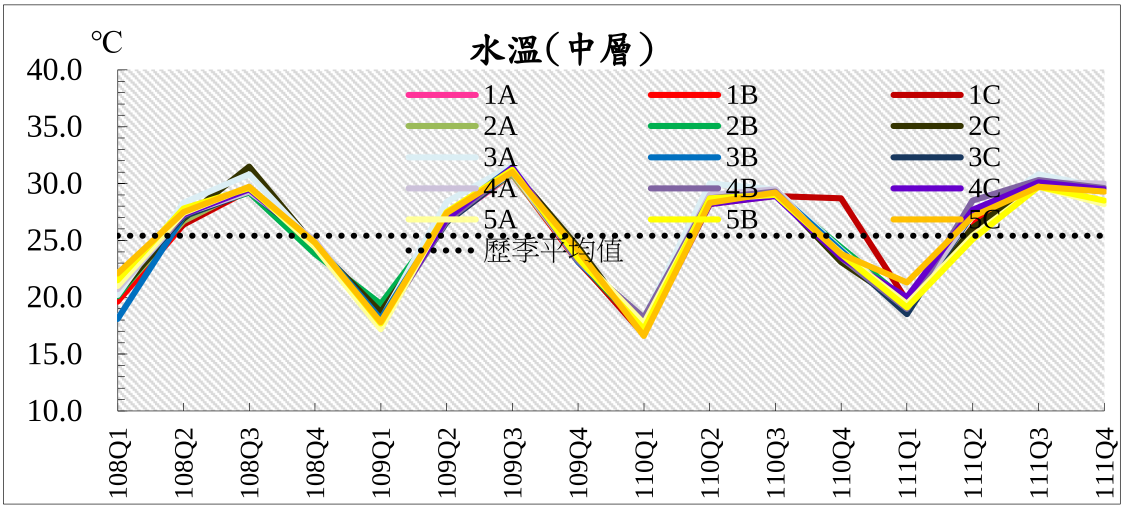
海域底泥歷次監測結果比較請詳**表 2.7-5**，復工前海域測線結果顯示，底泥鉛濃度範圍為 14.9~24.8 mg/kg，底泥鎘濃度範圍為皆為 ND，底泥鉻濃度範圍為 27.2~41.0 mg/kg，底泥銅濃度範圍為 32.0~63.2 mg/kg，底泥鋅濃度範圍為 114~165 mg/kg，底泥鎳濃度範圍為 24.9~33.8 mg/kg，底泥砷濃度範圍為 5.38~16.9 mg/kg，底泥汞濃度範圍為 ND~<0.537 mg/kg。

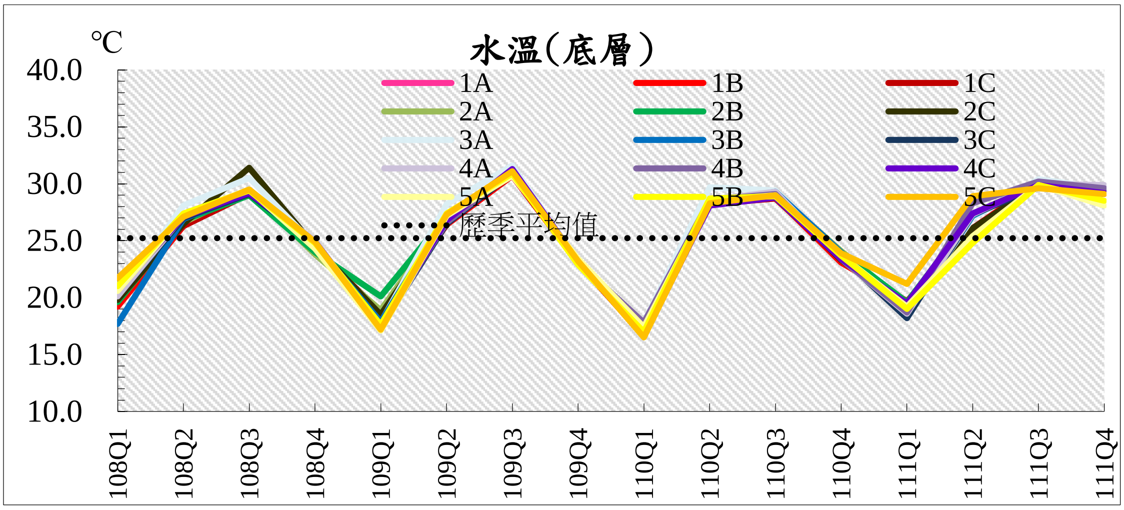
施工階段各出海口測線結果顯示，底泥鉛濃度範圍為 8.09~28.1 mg/kg，底泥鎘濃度範圍為皆為 ND~0.47 mg/kg，底泥鉻濃度範圍為 14.4~48.1 mg/kg，底泥銅濃度範圍為 9.97~65.4 mg/kg，底泥鋅濃度範圍為 64.7~178 mg/kg，底泥鎳濃度範圍為 12.0~35.8 mg/kg，底泥砷濃度範圍為 4.71~14.4 mg/kg，底泥汞濃度範圍為 ND~1.44 mg/kg。

本年度增測之海域底泥各出海口測線結果顯示，底泥鉛濃度範圍為 9.19~16.90 mg/kg，底泥鎘濃度範圍為皆為 ND，底泥鉻濃度範圍為 11.6~19.8 mg/kg，底泥銅濃度範圍為 8.29~27.40 mg/kg，底泥鋅濃度範圍為 56.2~83.9 mg/kg，底泥鎳濃度範圍為 12.6~18.8 mg/kg，底泥砷濃度範圍為 7.49~11.40

mg/kg，底泥汞濃度範圍為 ND~<0.1 mg/kg。本季各出海口測線結果顯示，底泥鉛濃度範圍為 15.4~25.8 mg/kg，底泥鎘濃度範圍為 ND~<0.40 mg/kg，底泥鉻濃度範圍為 20.1~31.7 mg/kg，底泥銅濃度範圍為 15.3~35.9 mg/kg，底泥鋅濃度範圍為 89.1~125.0 mg/kg，底泥鎳濃度範圍為 20.5~30.8 mg/kg，底泥砷濃度範圍為 10.3~14.5 mg/kg，底泥汞濃度範圍為<0.100~0.410 mg/kg。本季底泥鋅、鎳、銅、鉛及砷與歷年平均基線相比有略為升高之趨勢，建議審視施工區域有無異常排放狀況並持續監測後續情形，其他重金屬數據比較歷季平均值，整體來說各點位數值濃度差異不大。



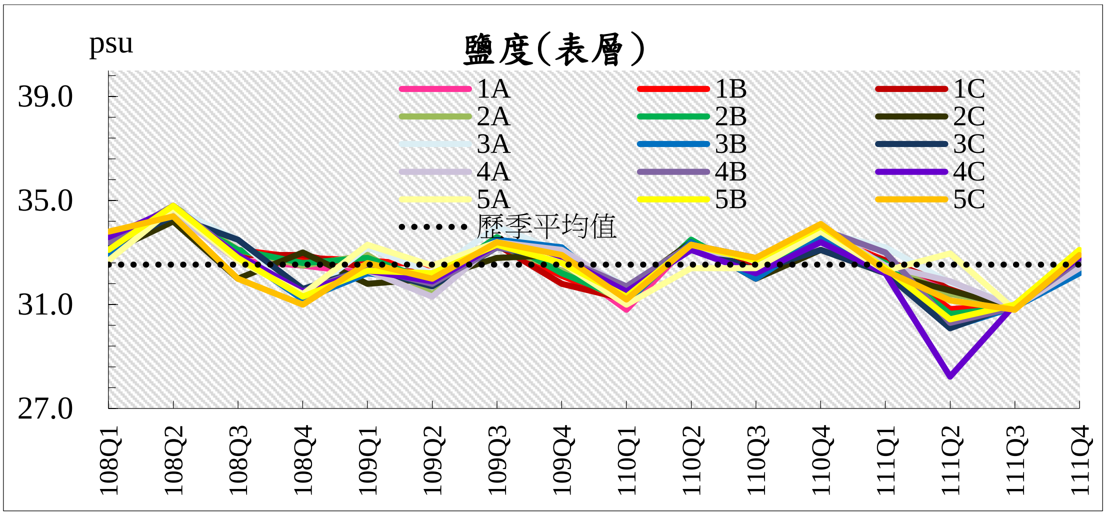


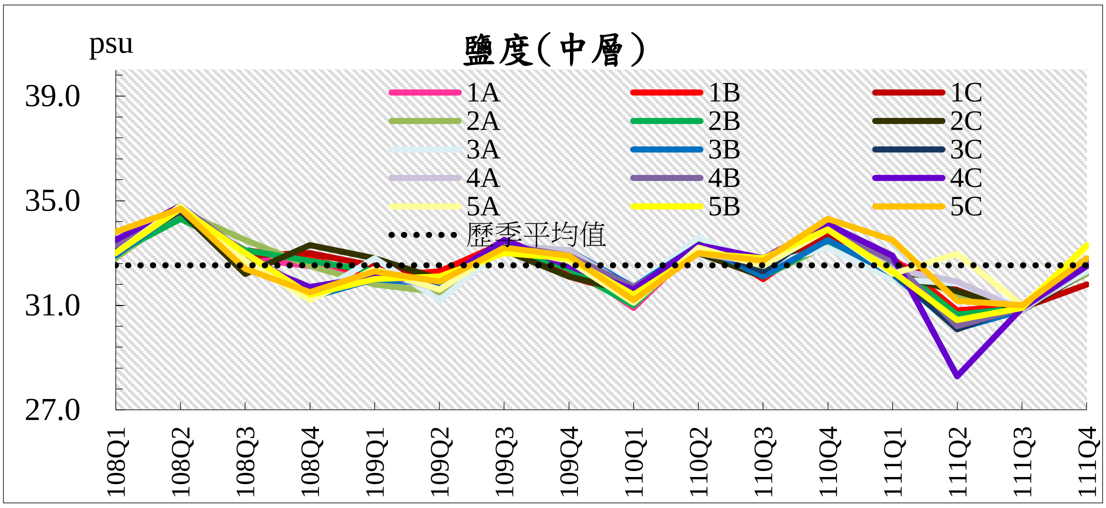


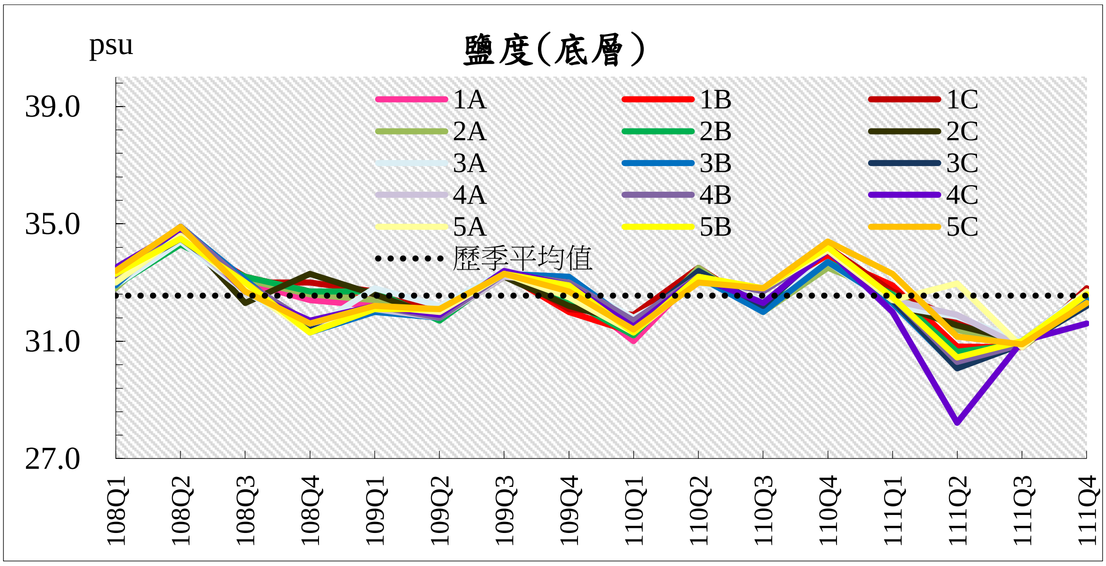
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

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)



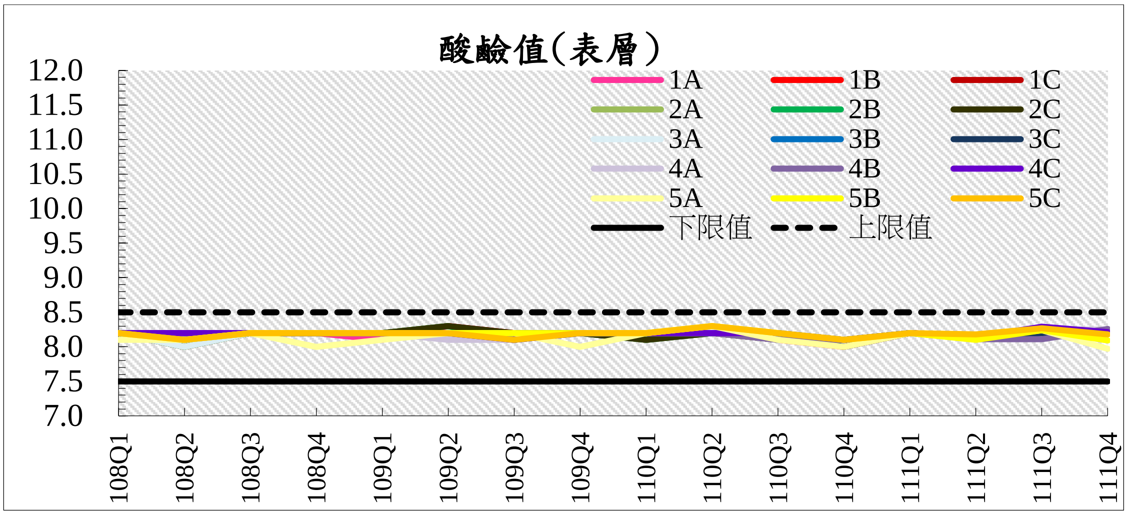


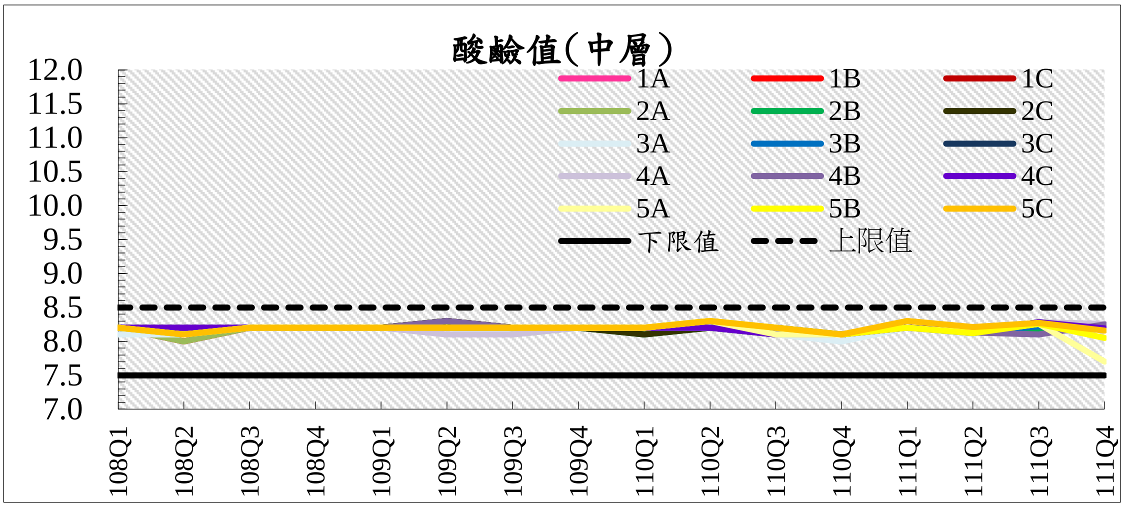


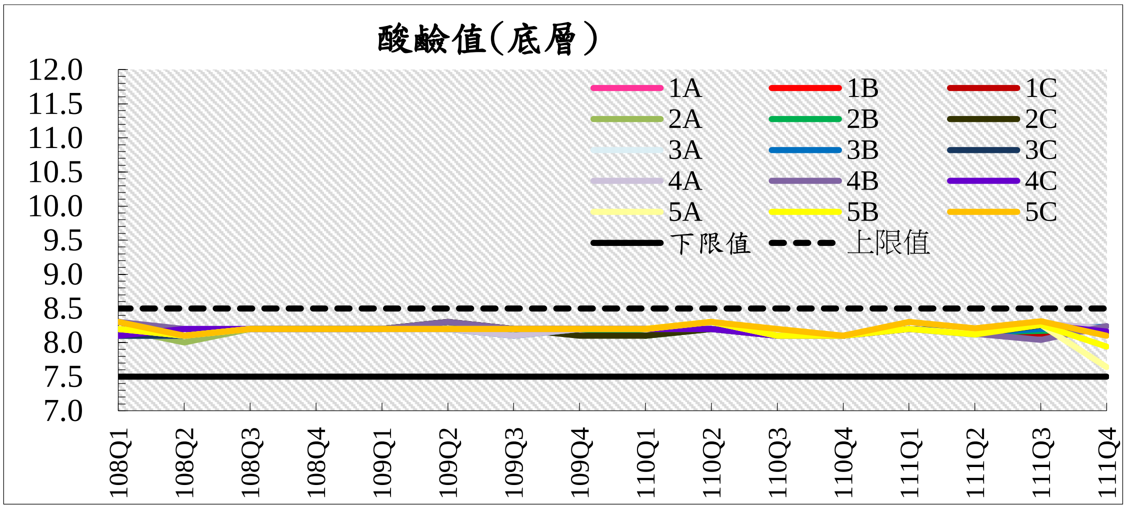
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

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)



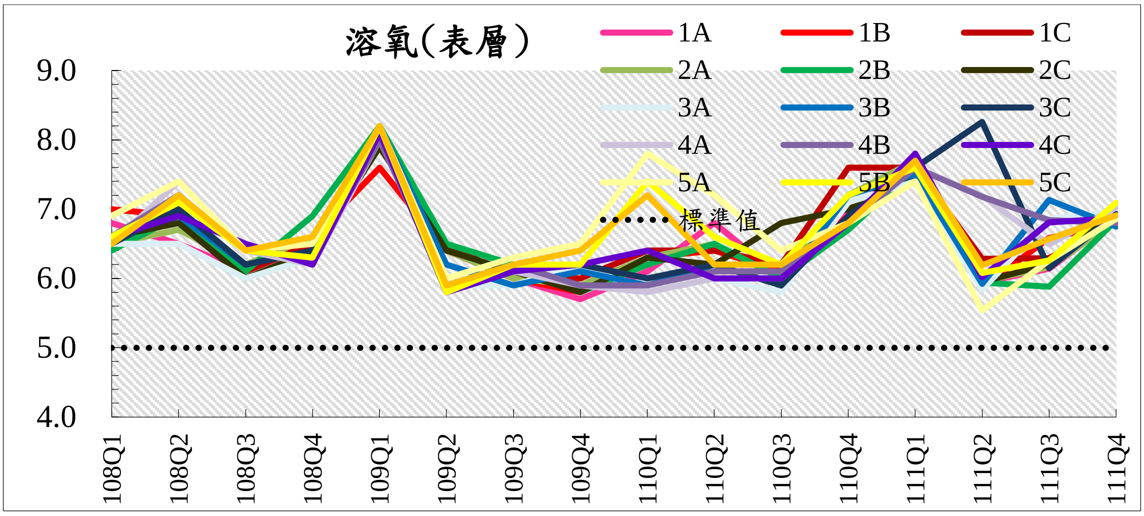


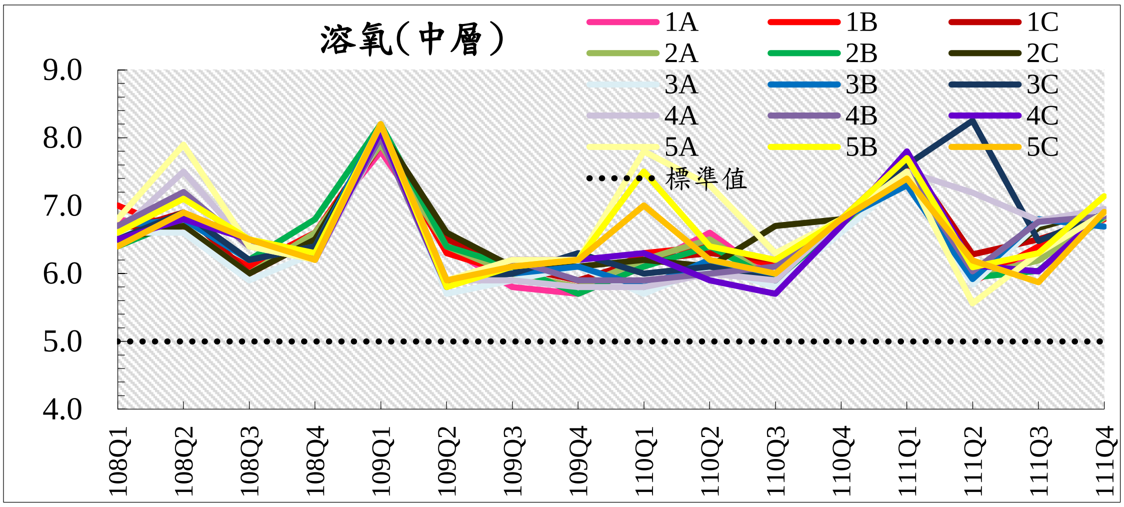


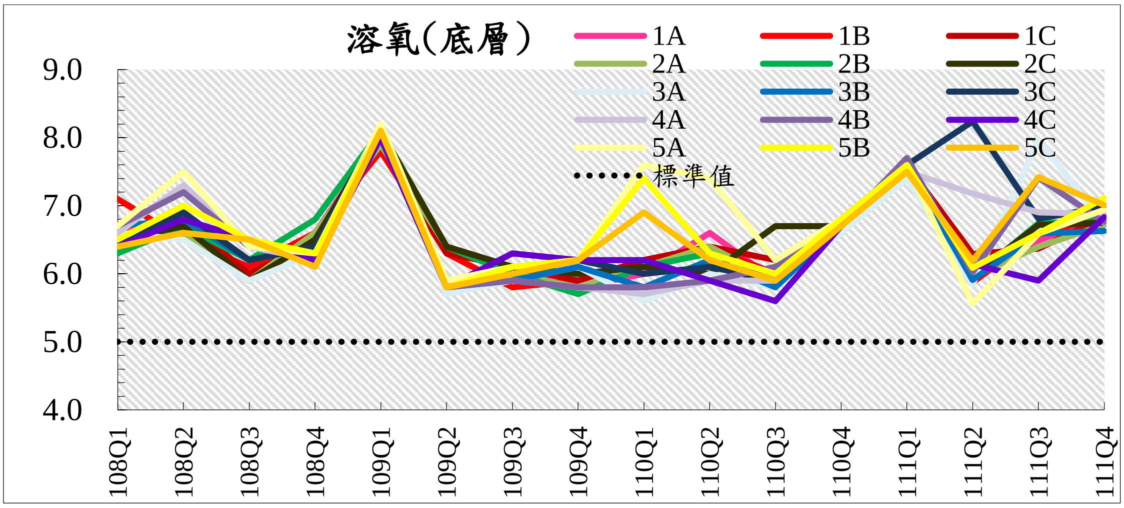
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

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)



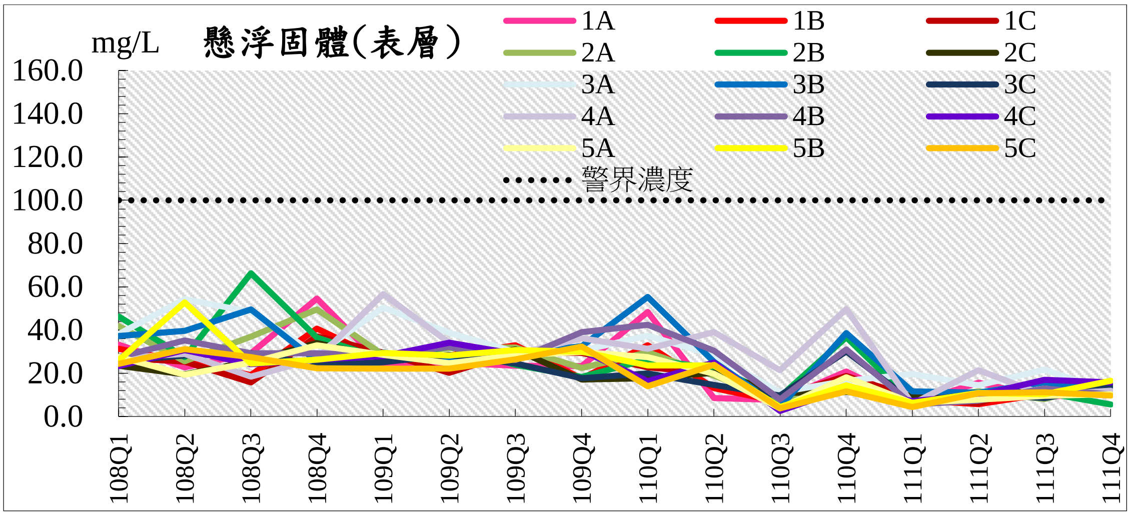


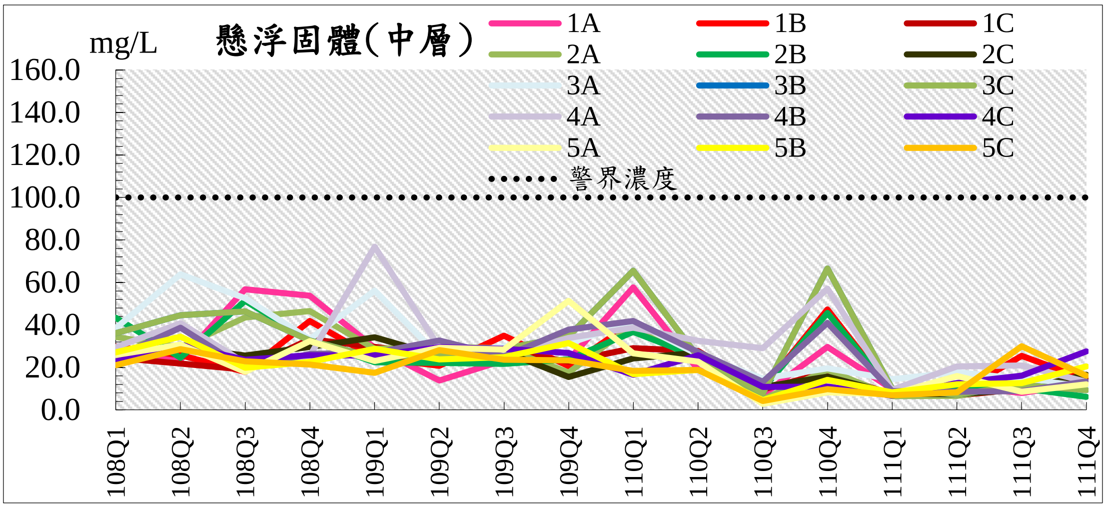


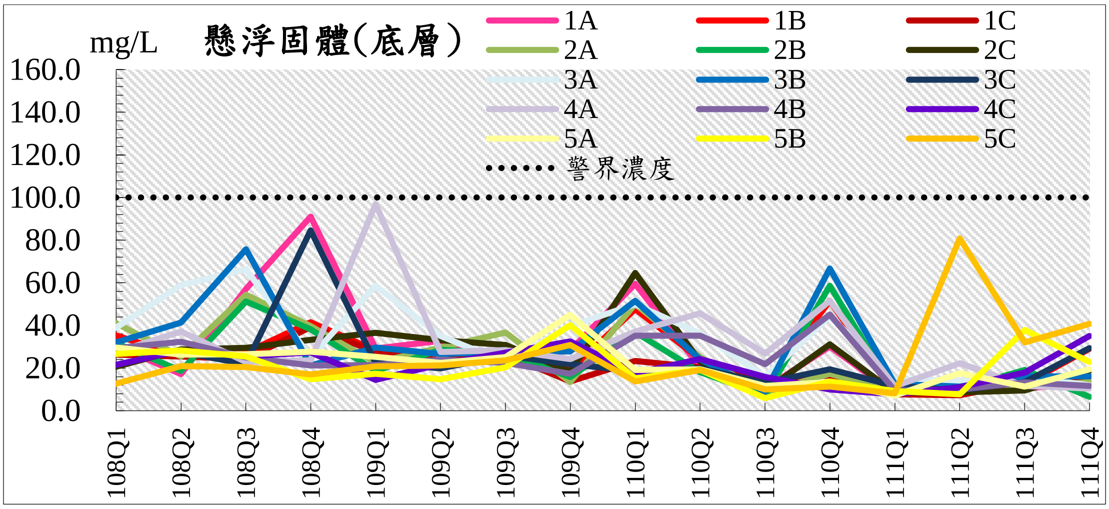
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

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)



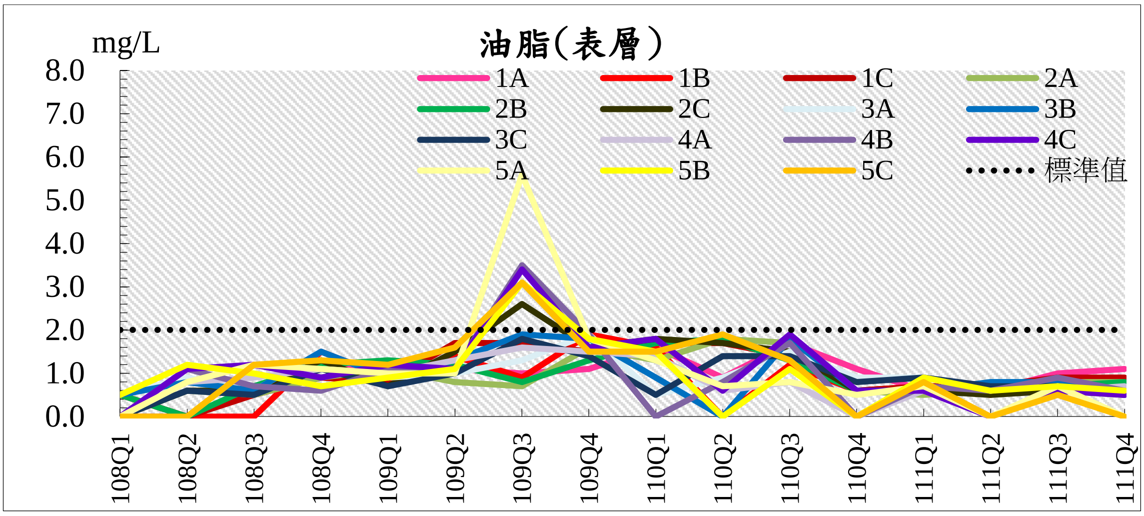


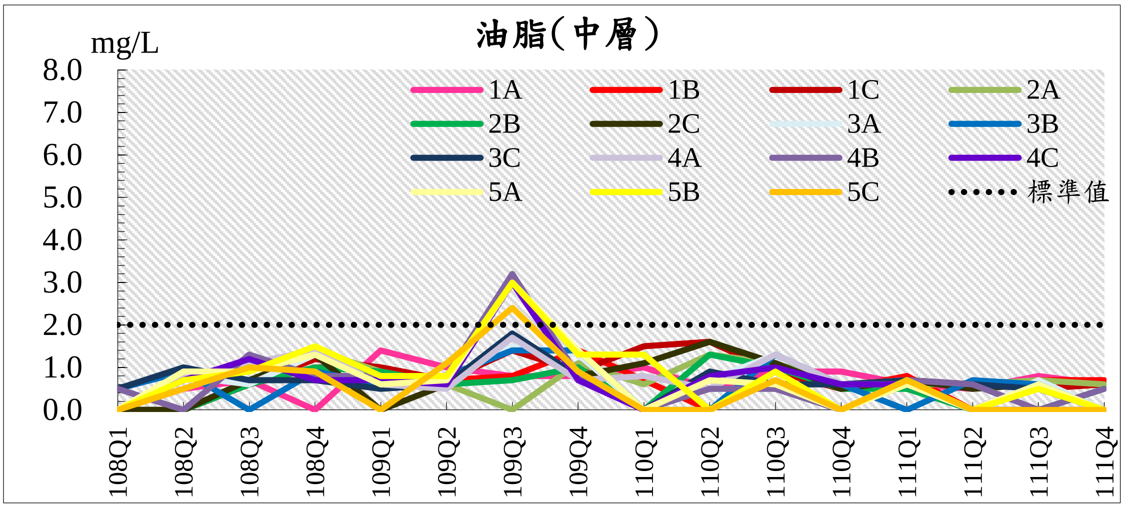


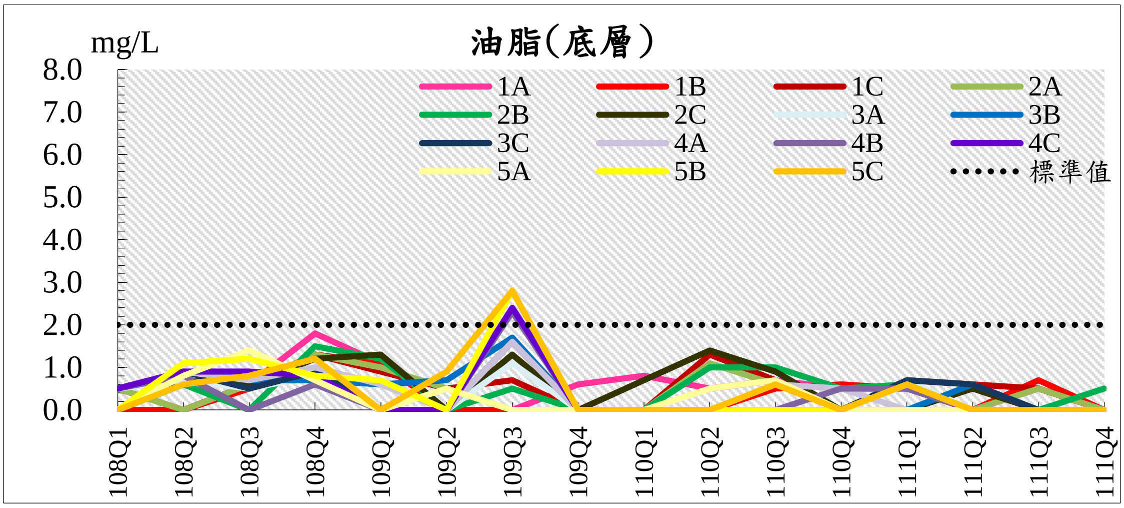
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

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)

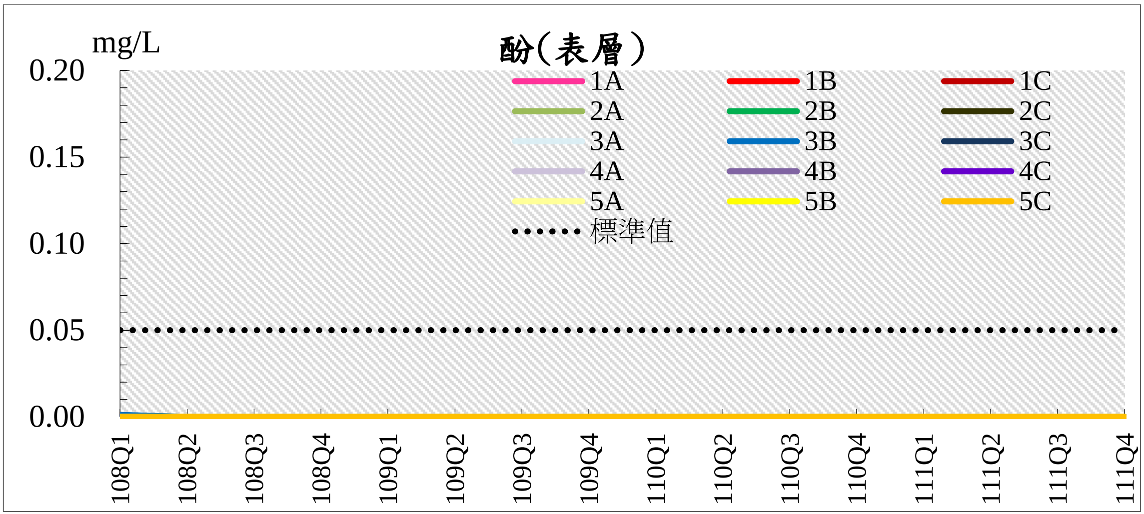


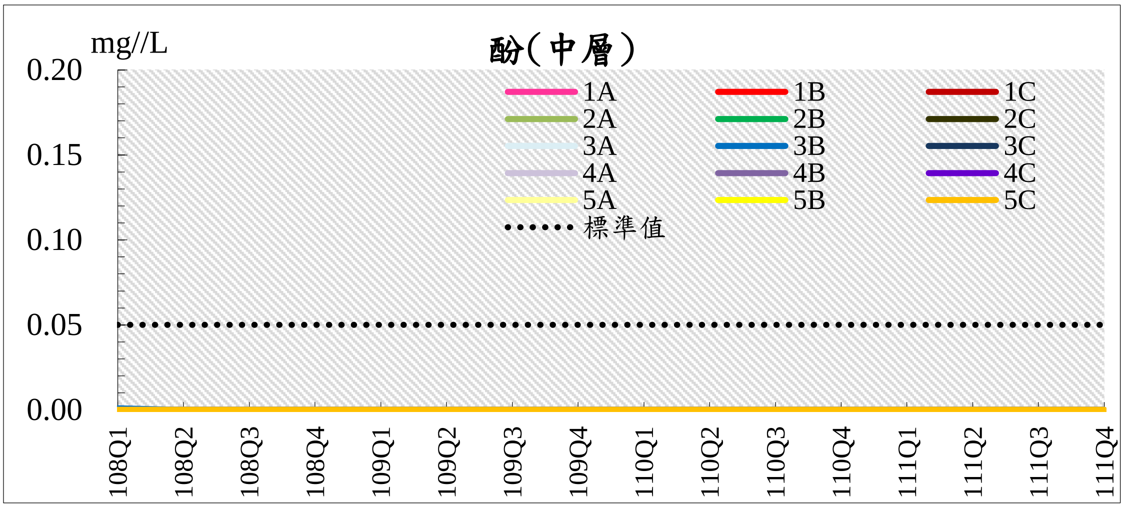


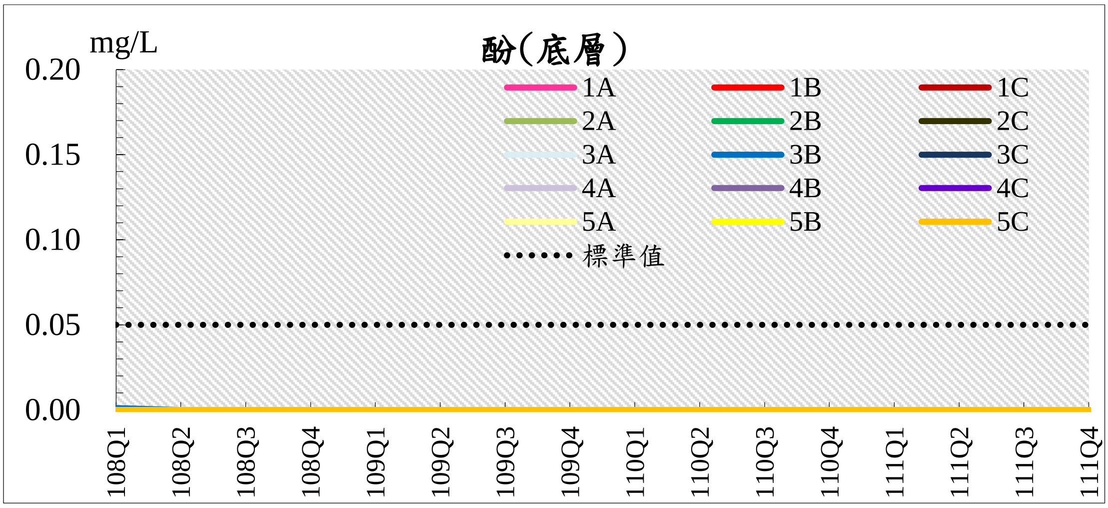


註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口
註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

圖 3.1.8-1 歷次海域水質監測結果分析圖(6/17)



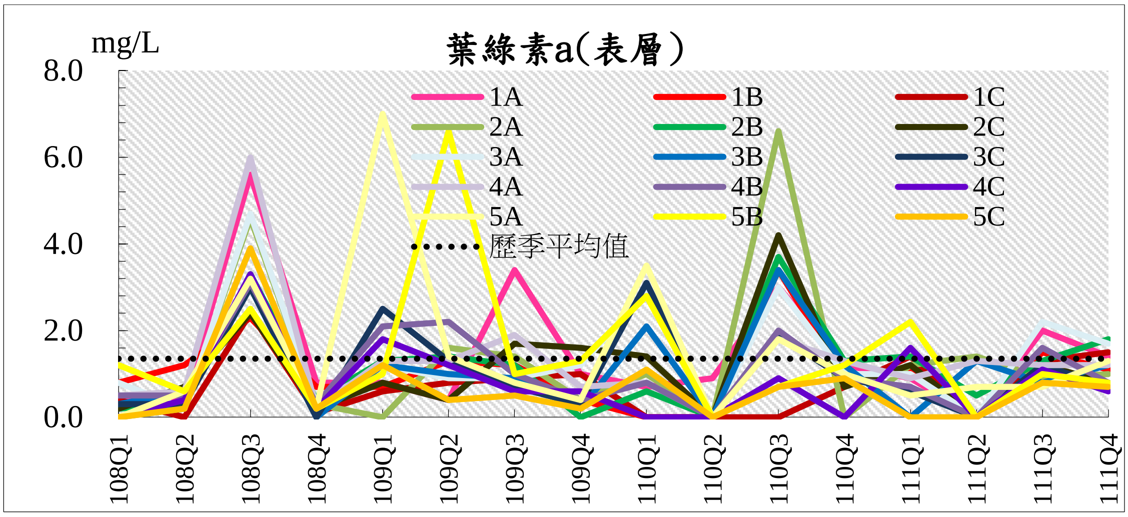


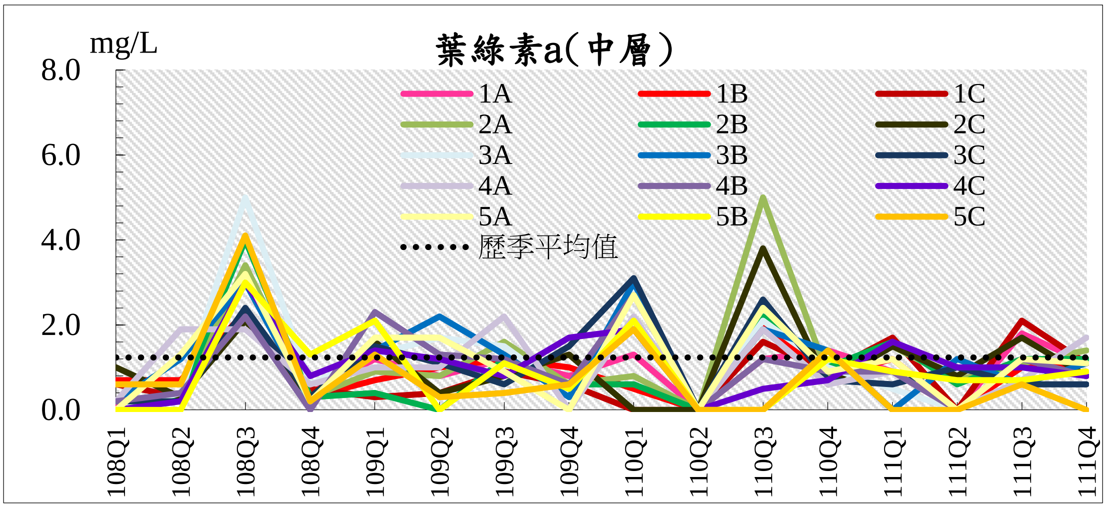


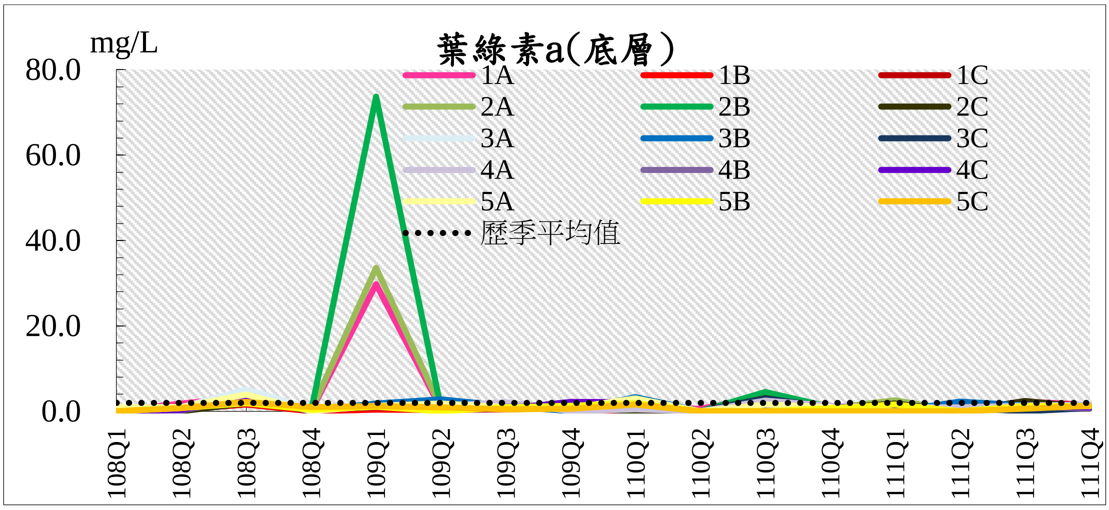
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

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)



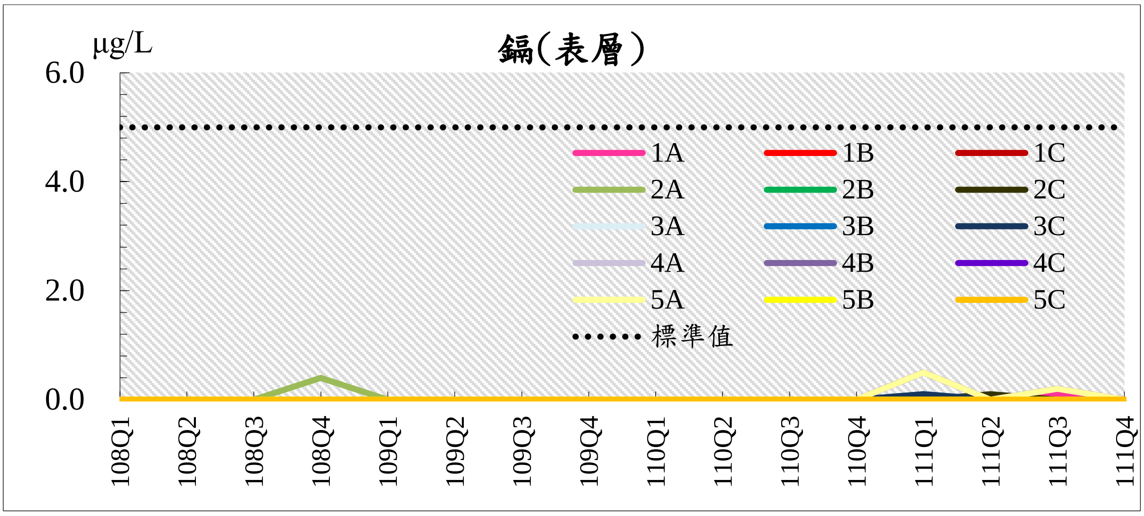


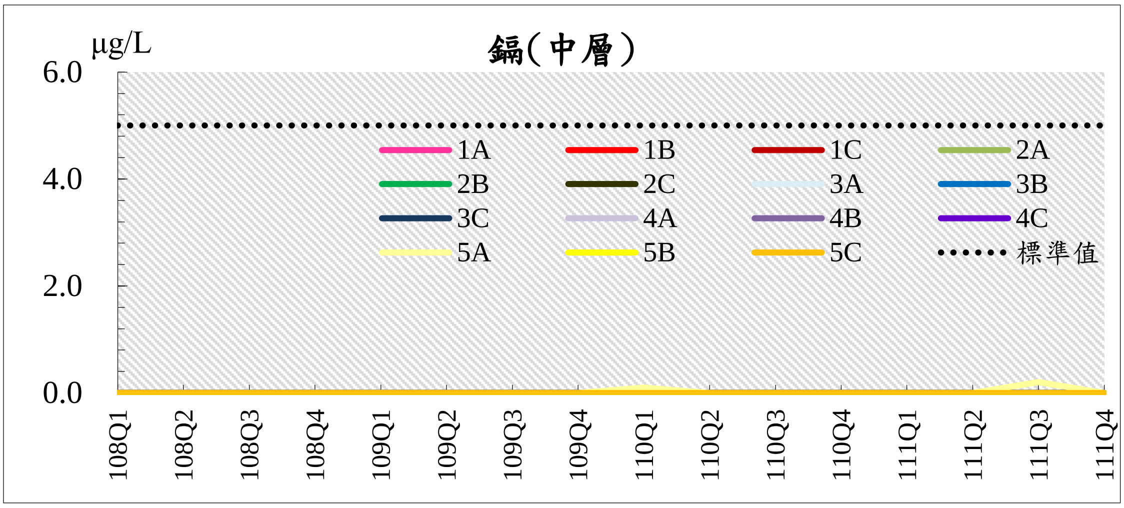


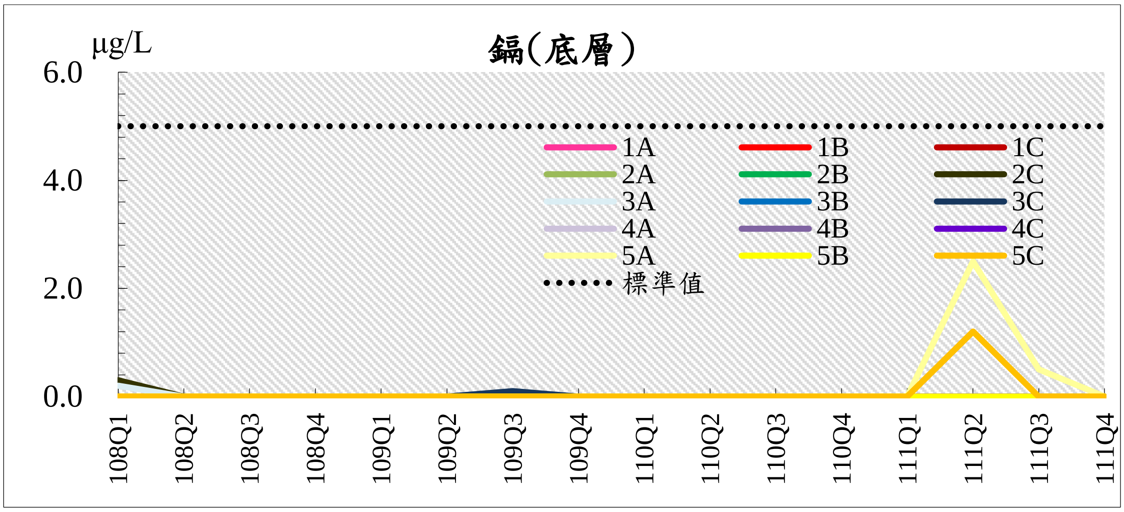
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

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)



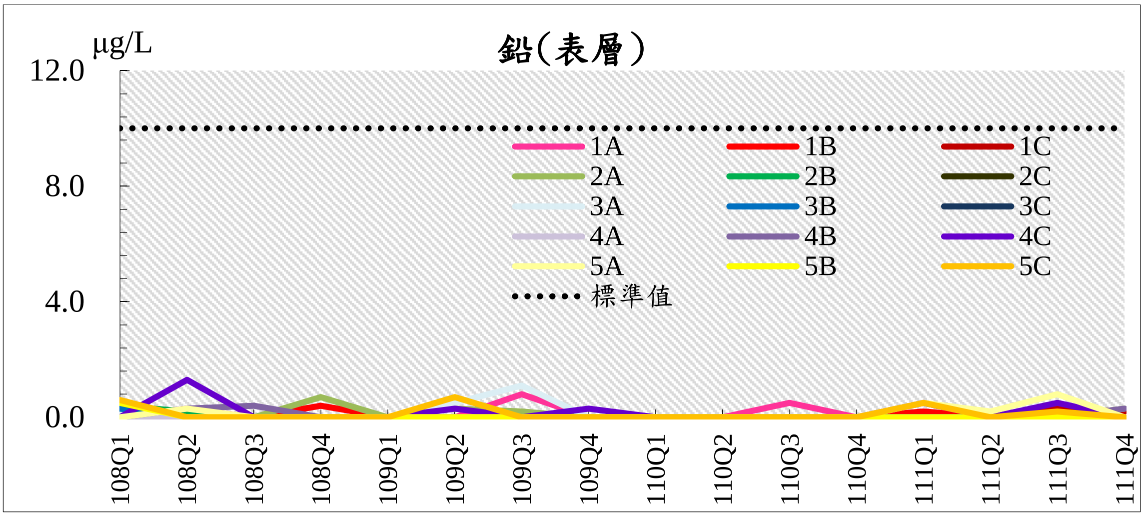


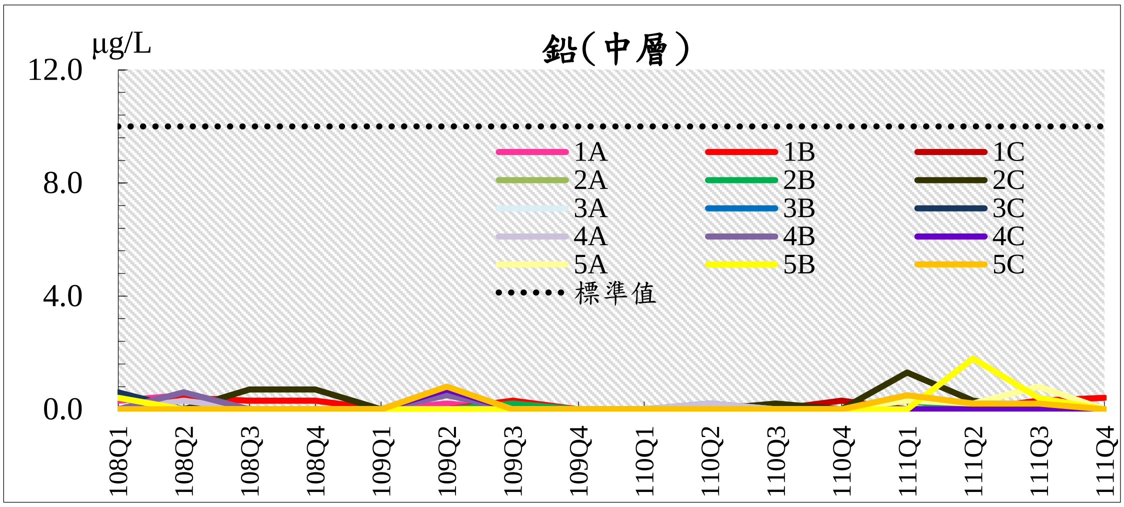


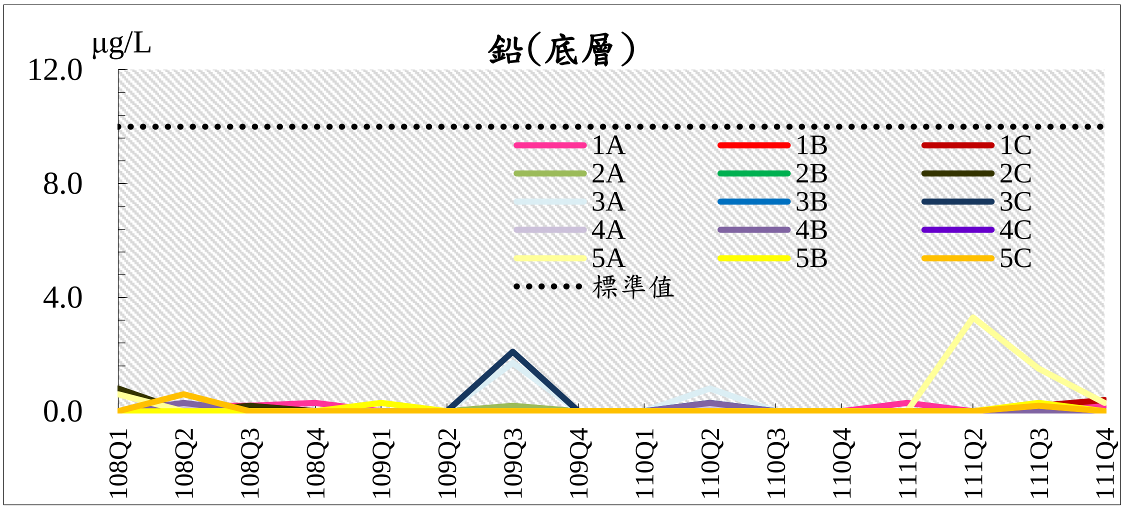
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

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)



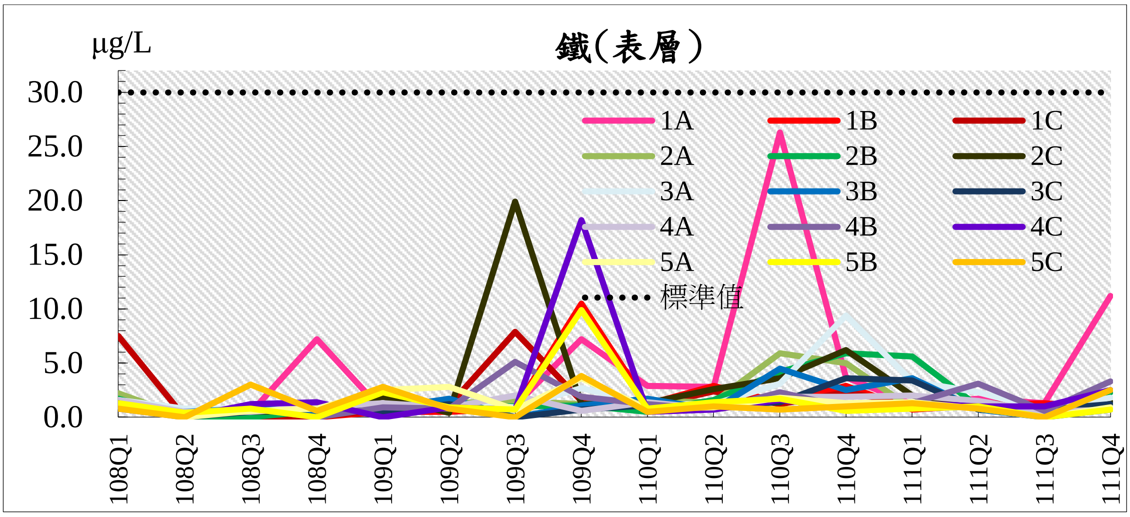


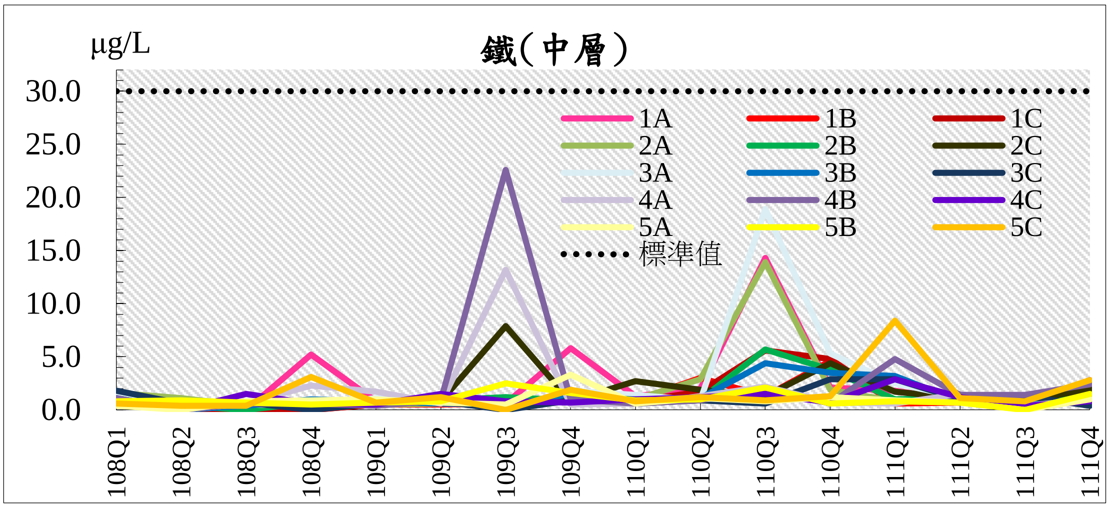


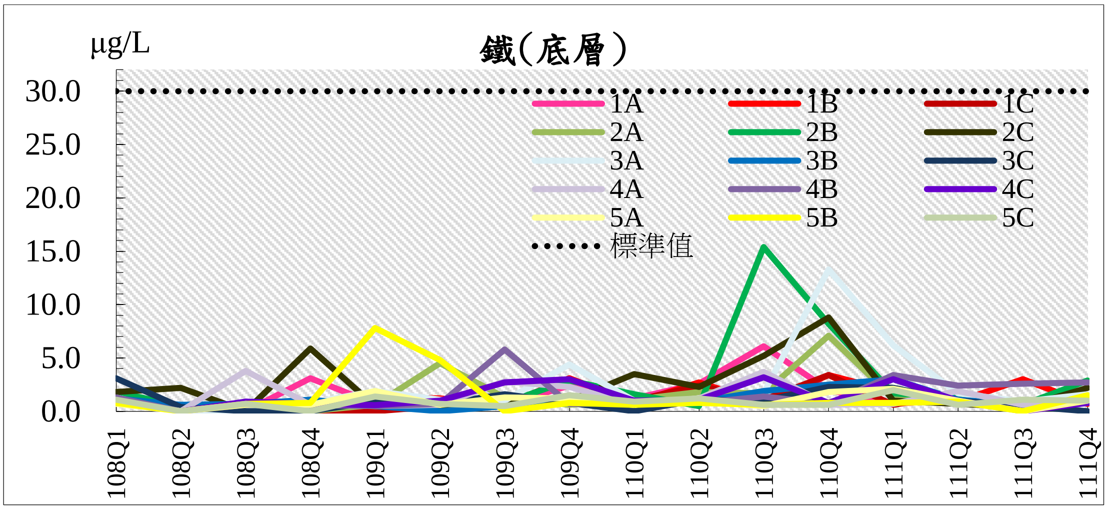
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

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)



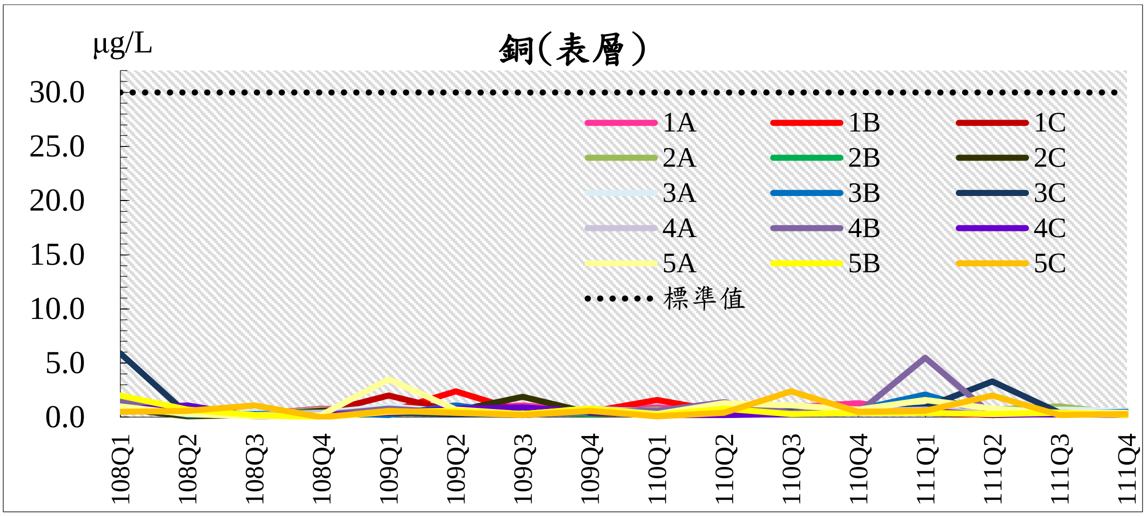


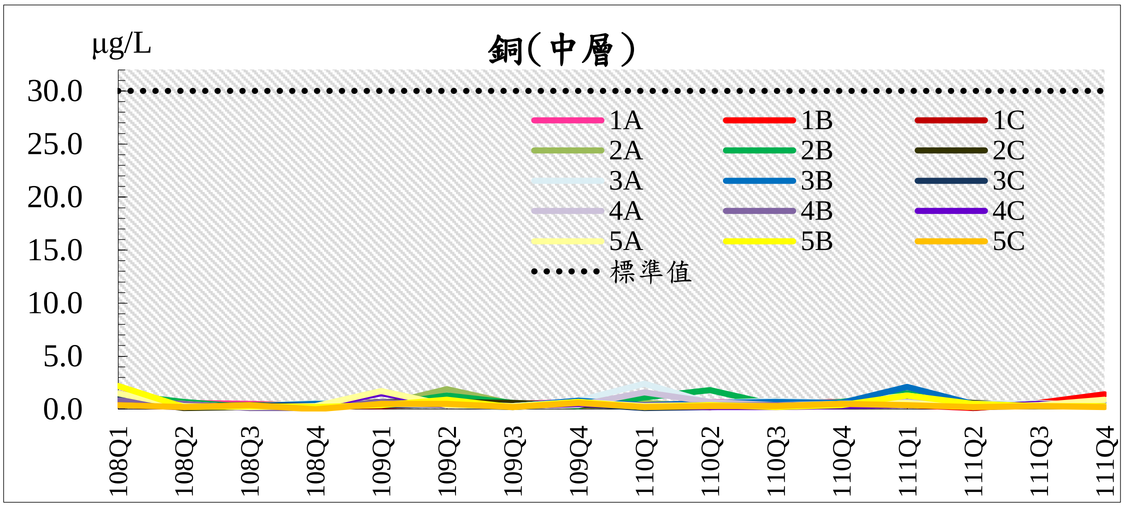


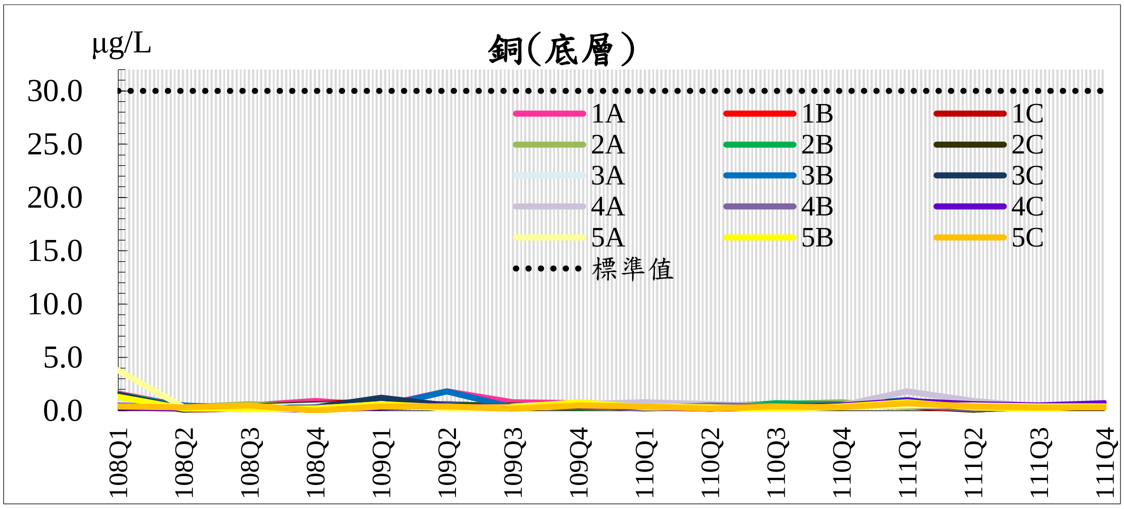
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

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)



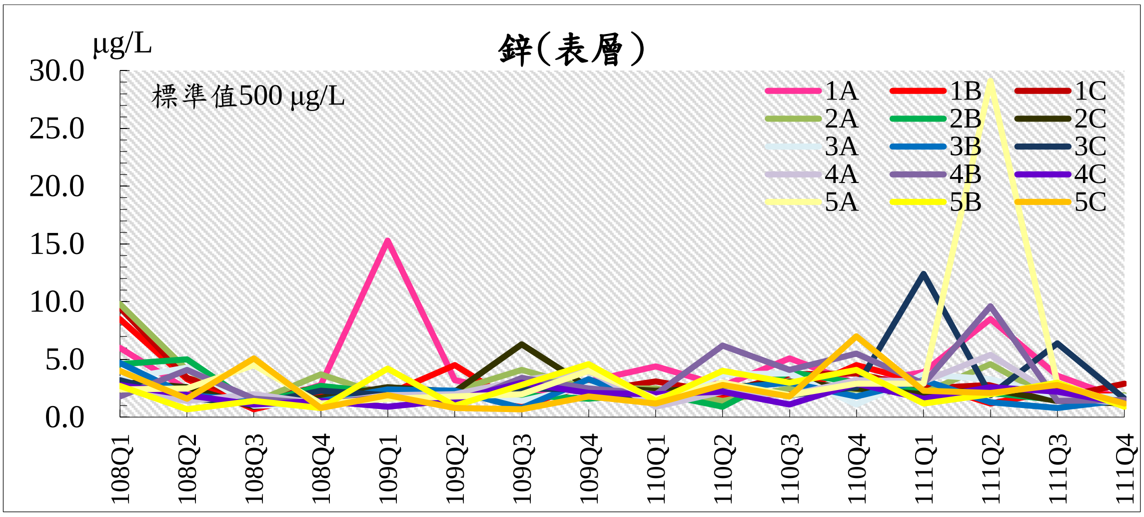


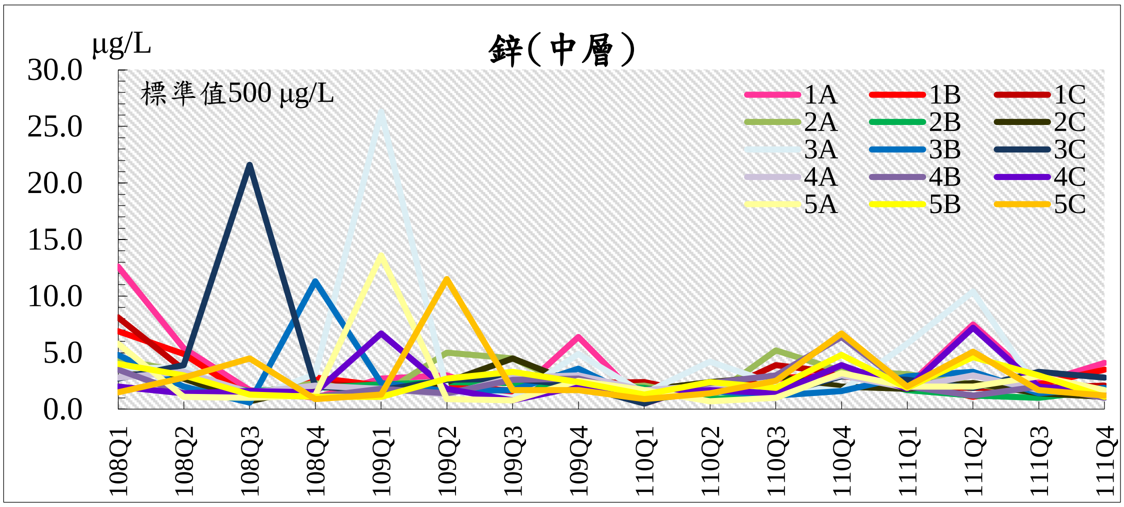


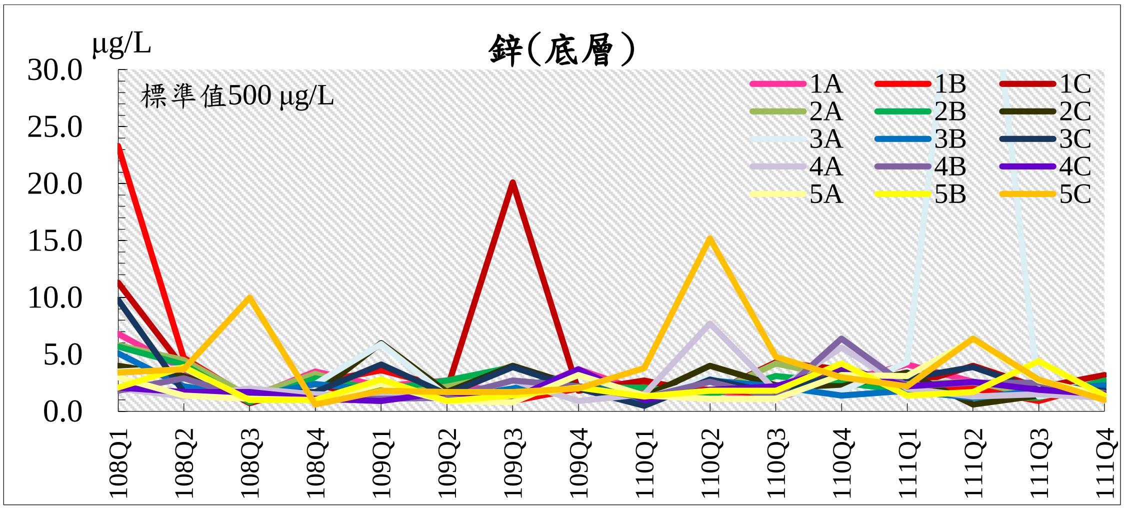
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

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)



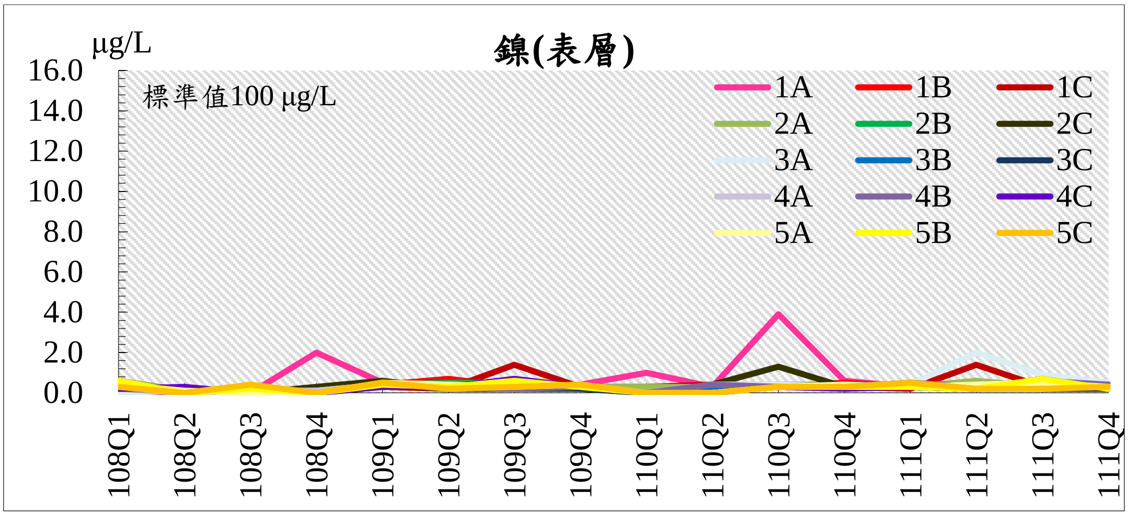


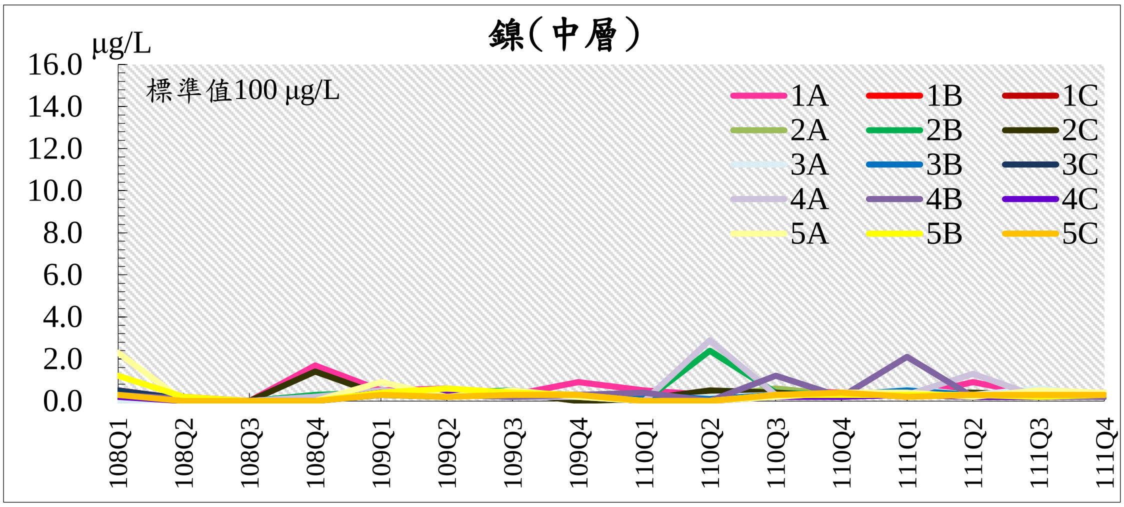


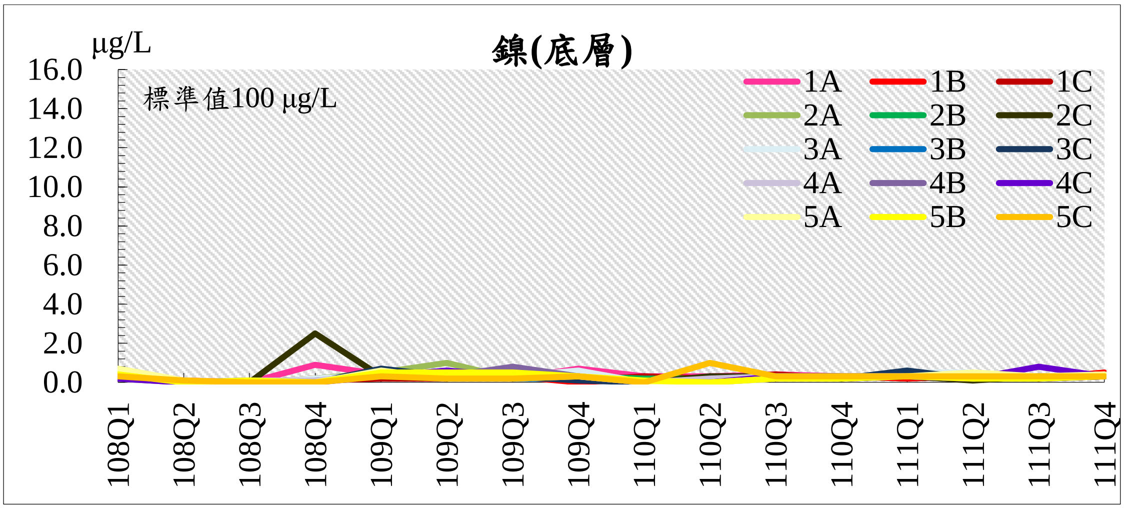
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

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)



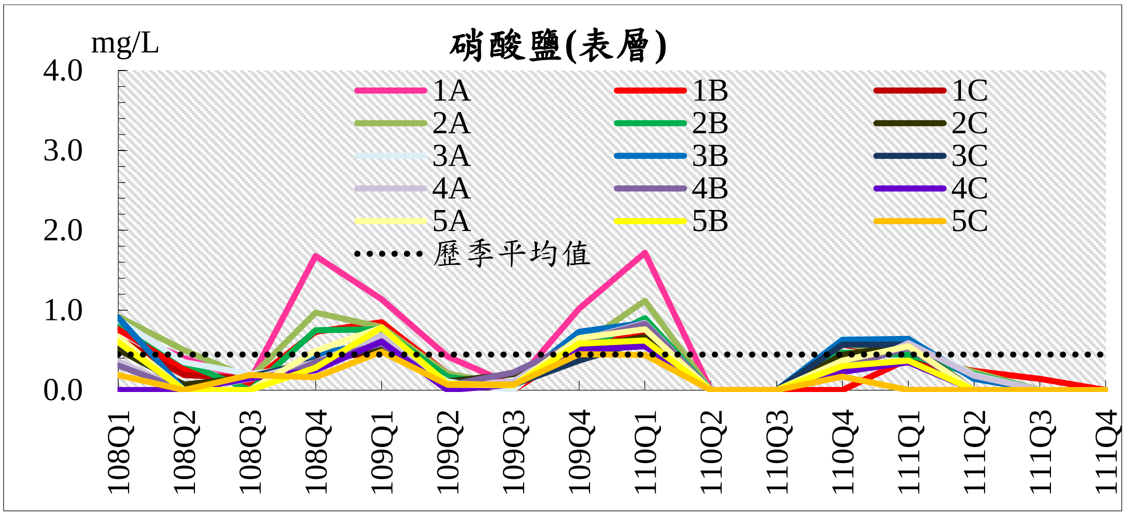


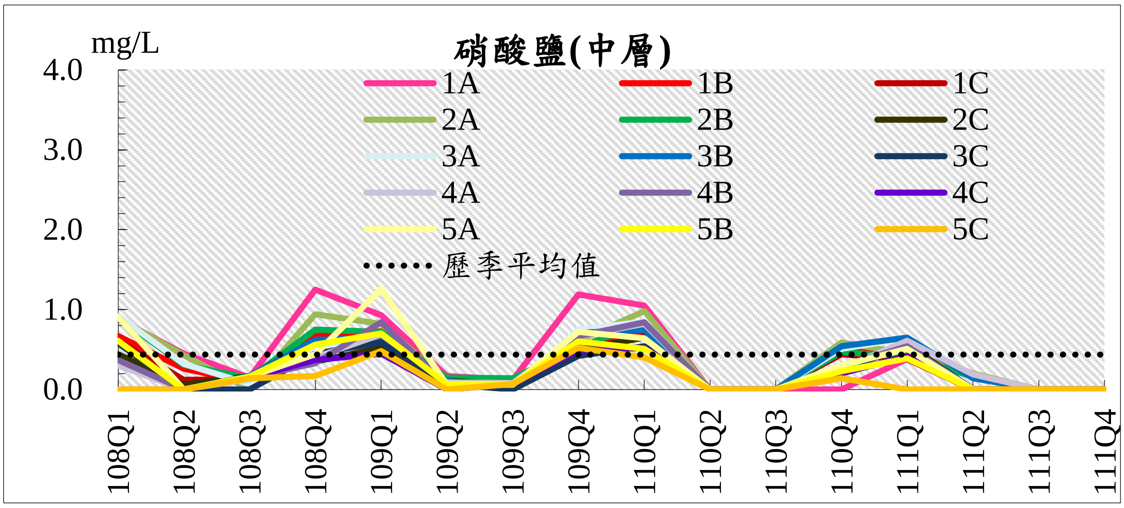


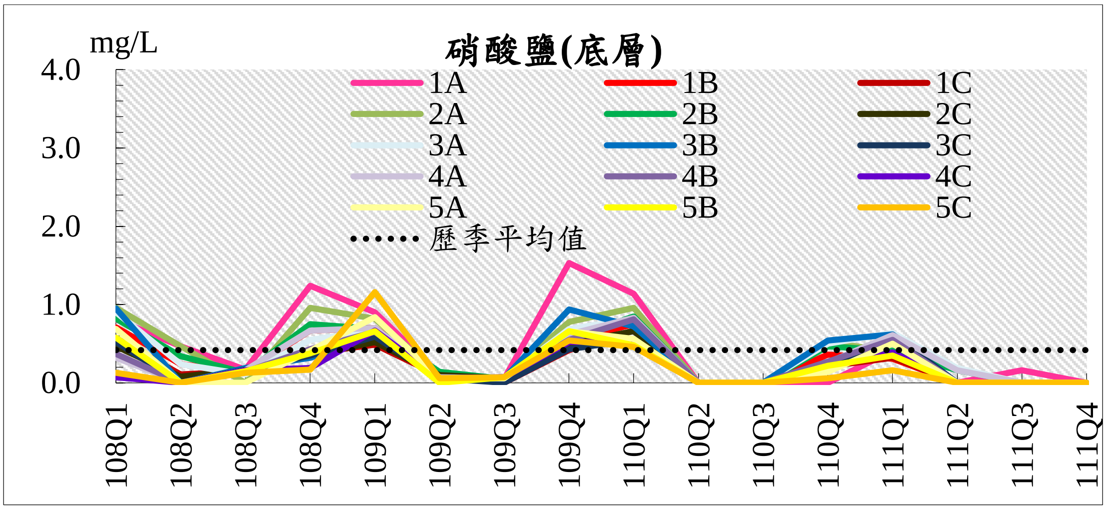
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

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)



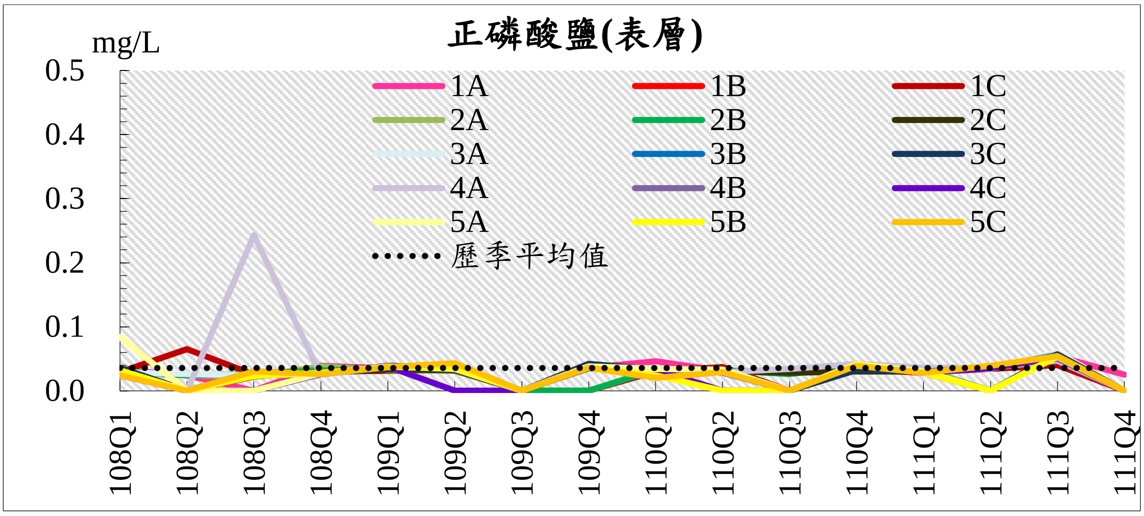


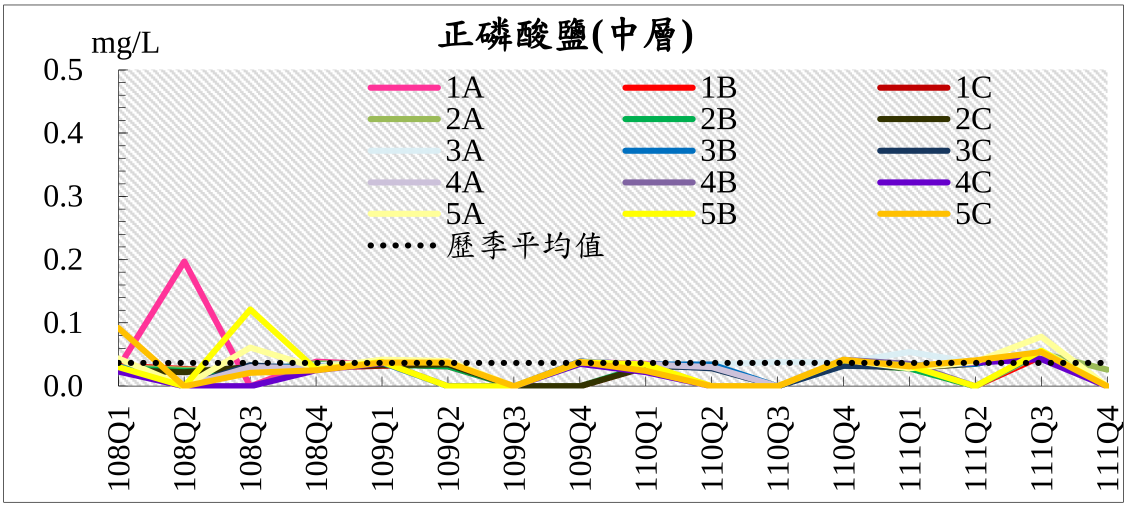


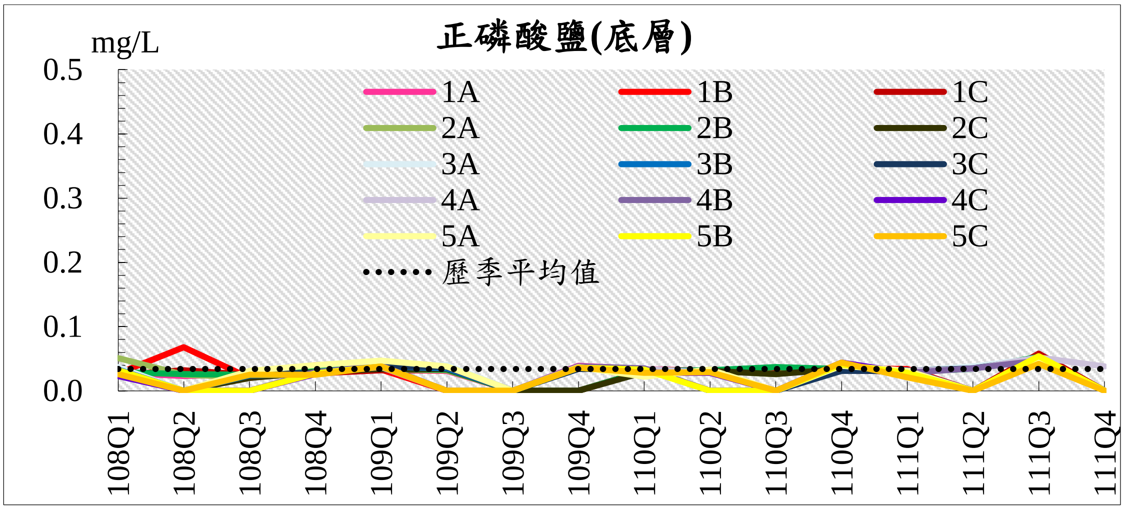
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

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)



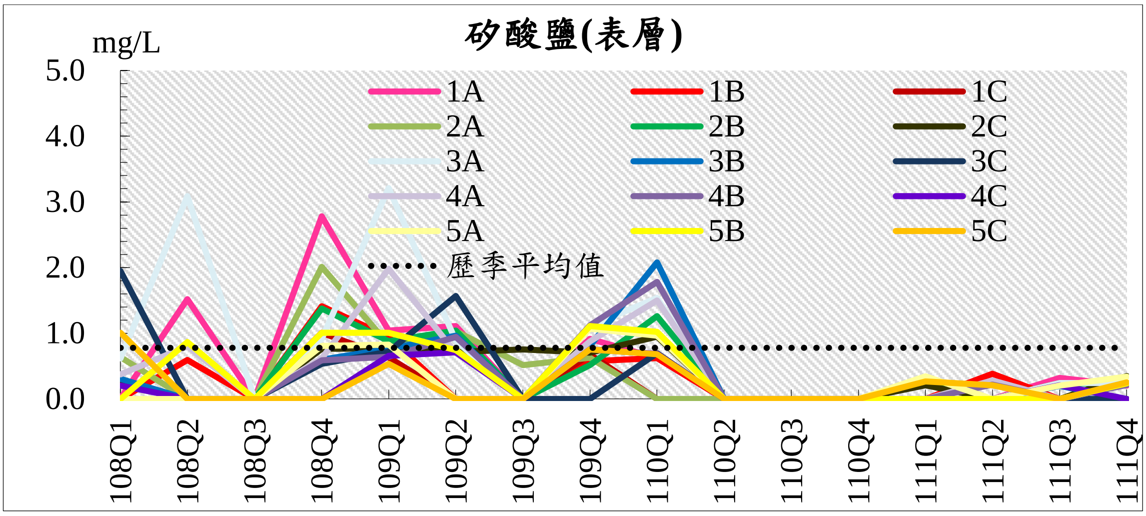


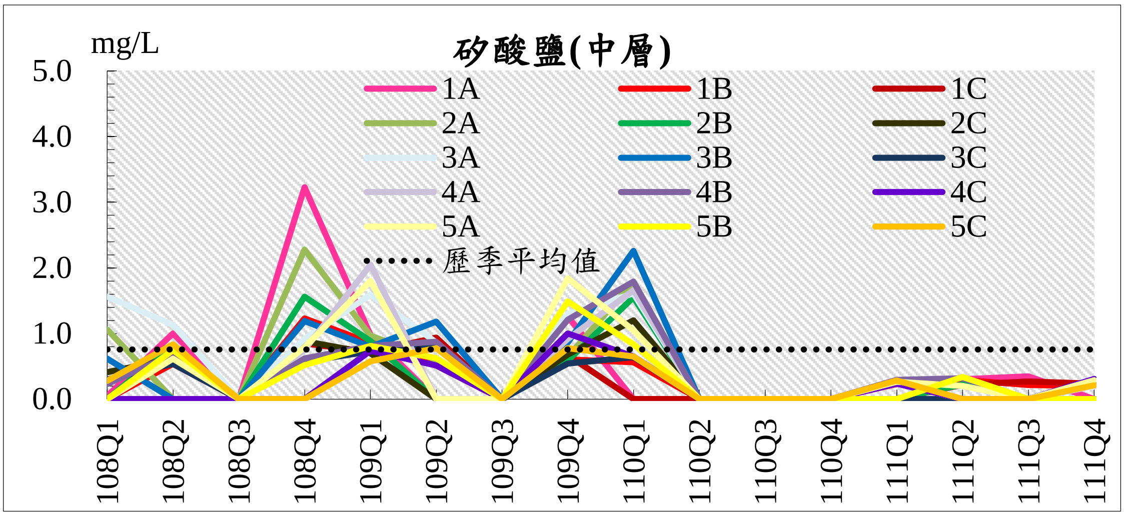


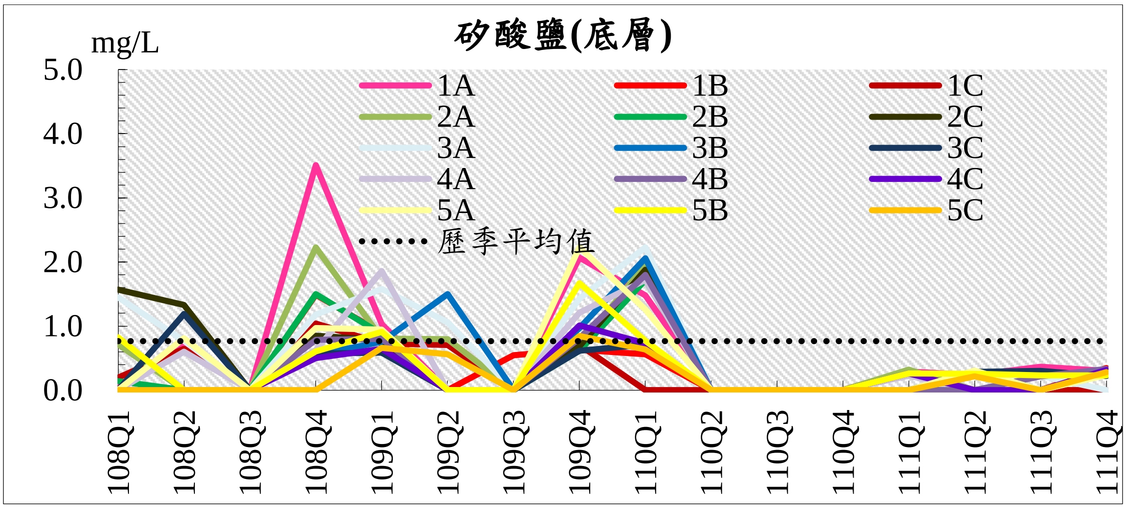
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

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)



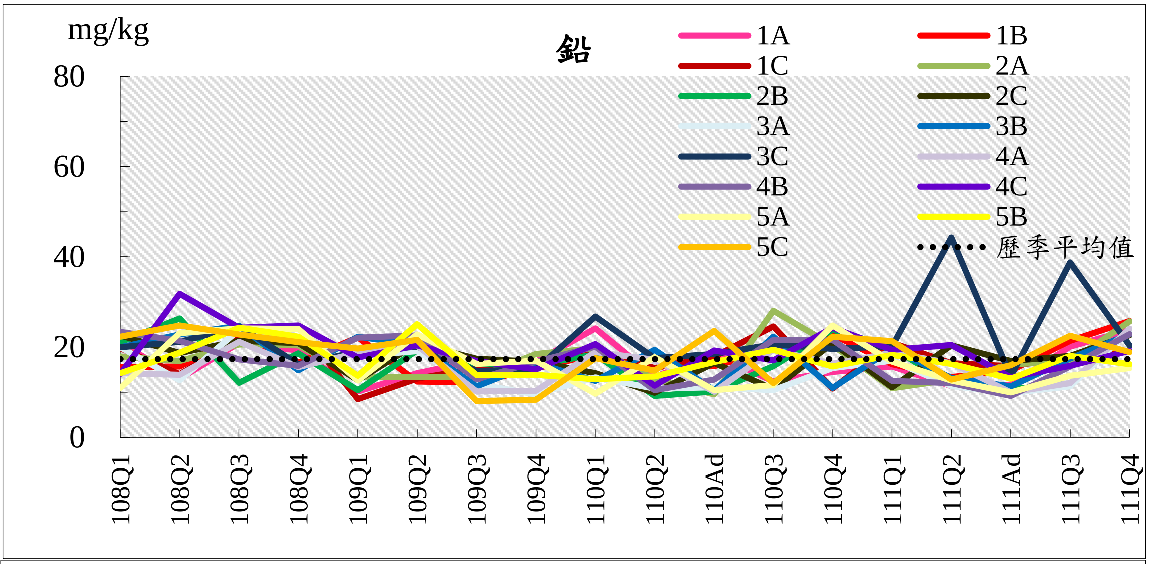


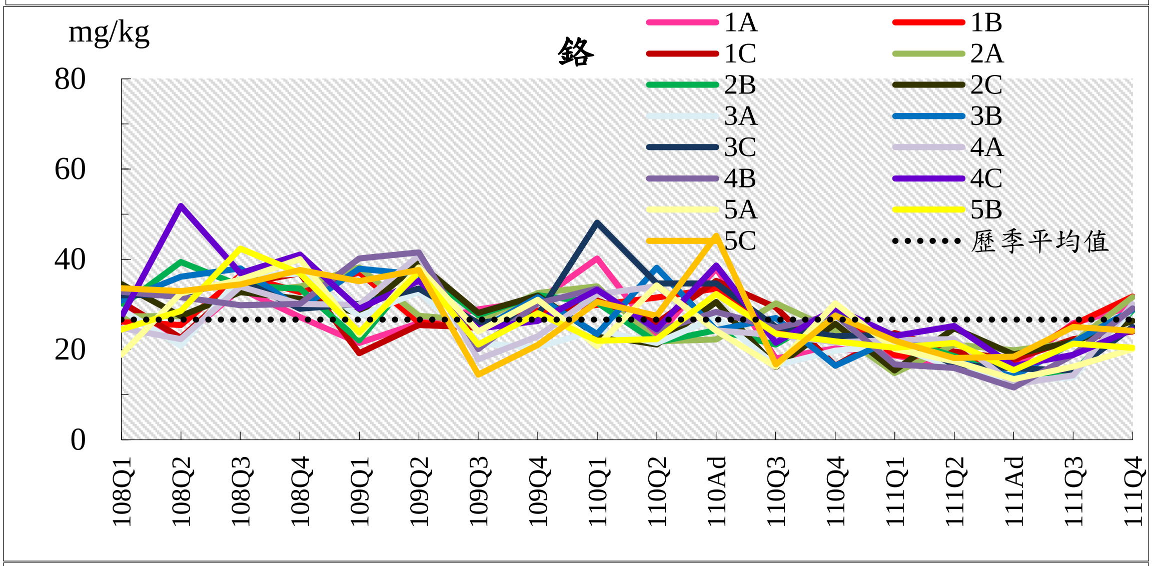


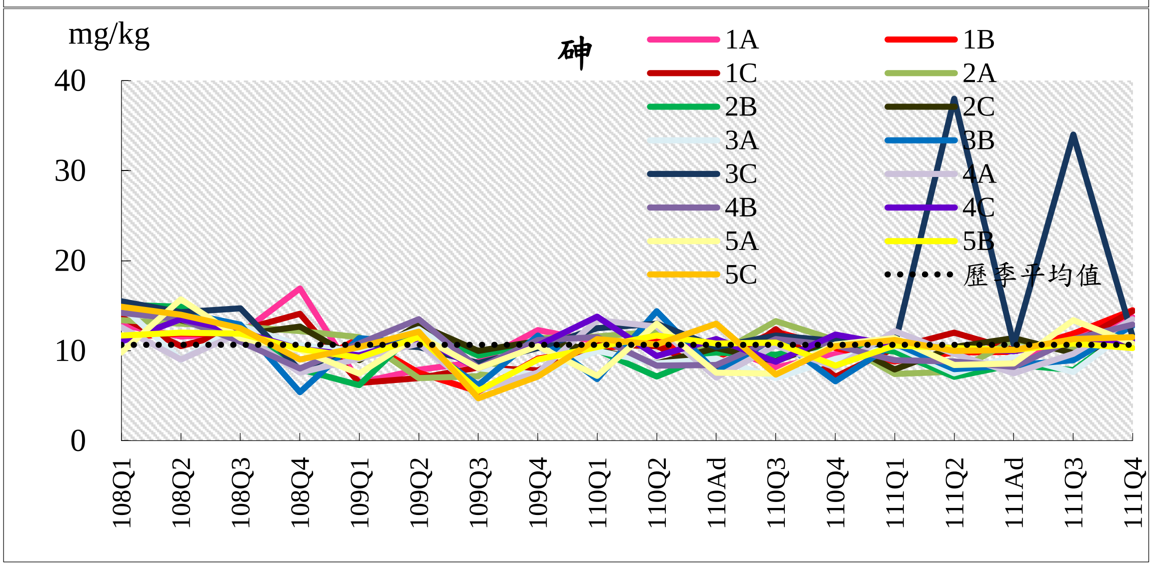
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

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)



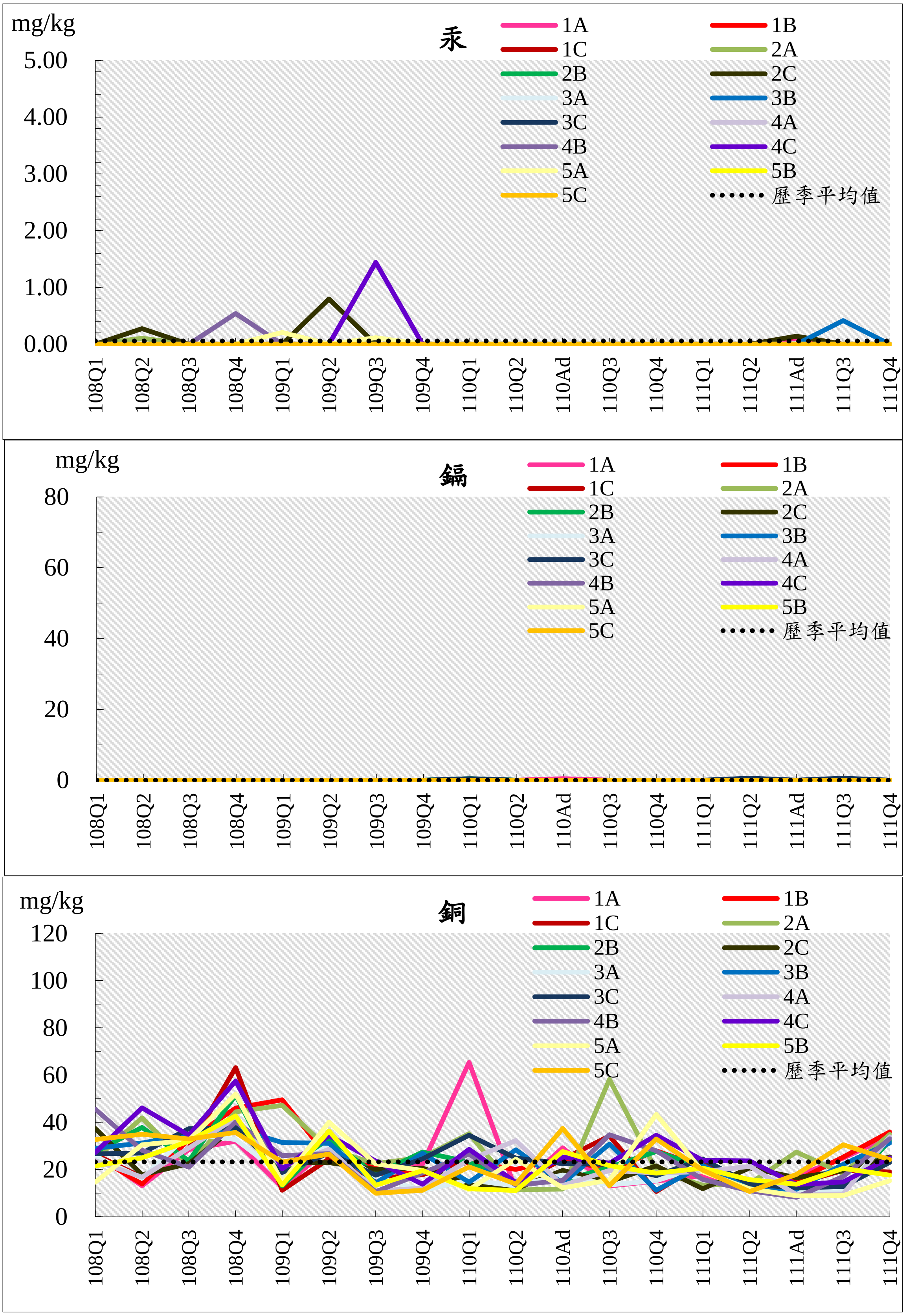




註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

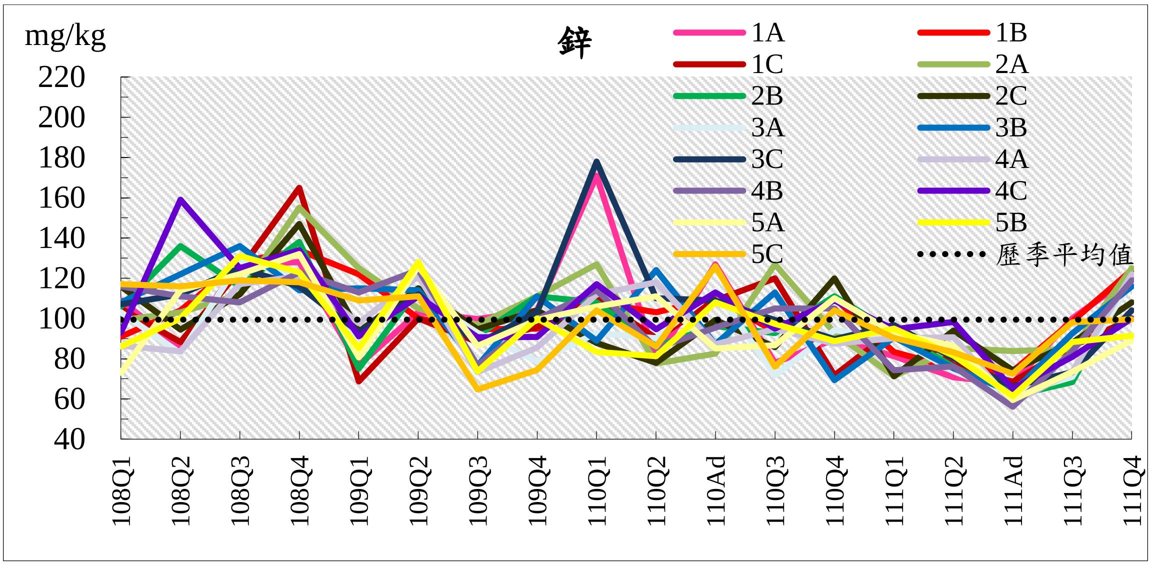
圖 3.1.8-2　歷次海域底泥監測結果分析圖(1/3)

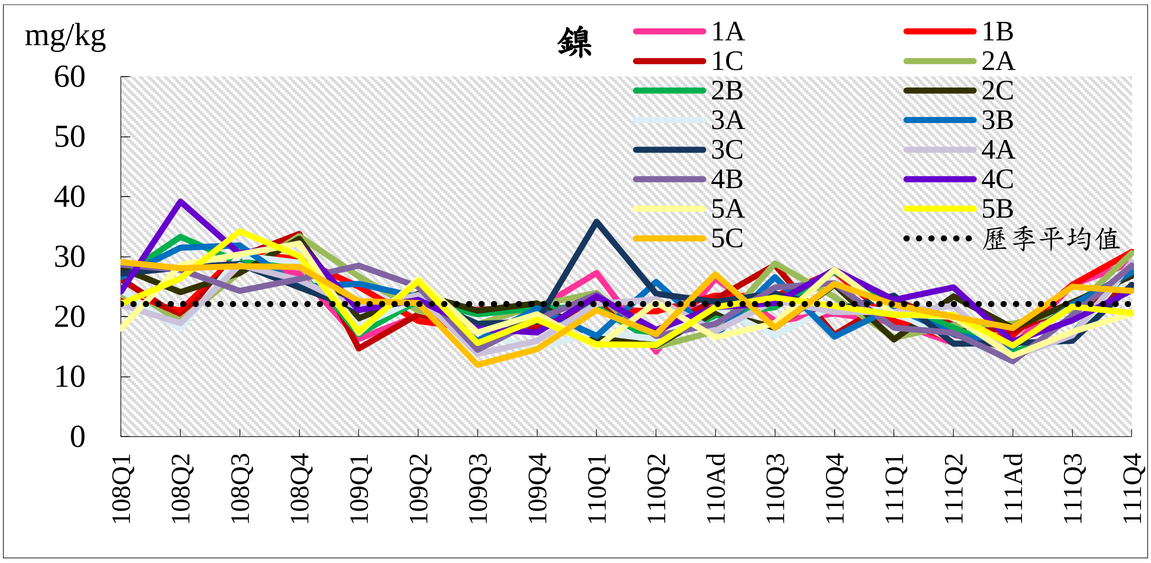


註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

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10月)於海域五條測線15測站三個深度所採穫之浮游植物豐度，五條測線間測線4-5豐度顯著較測線1-3低（ANOVA, $F = 8.877, p < 0.05$）。本季矽藻佔了總豐度96%以上、藍綠菌2%以上、而其他藻分別佔不及1%。本季(111年10月)豐度介於27,600至144,800 cells/L之間，平均為76,027 ± 63,798 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 3 季(111 年 7 月)平均豐度 321,307 cells/L 比較，本季豐度為其 1/4 倍。111 年第 2 季(111 年 5 月)平均豐度 39,040 cells/L 比較，本季豐度為其 2 倍。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 1/8 倍。110 年第 4 季(110 年 10 月)平均豐度 35,840 cells/L 比較，本季豐度為其 2 倍。與 110 年第 3 季(110 年 8 月)平均豐度 557,529 cells/L 比較，本季豐度為其 1/8 倍。與去年 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 3/10 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 1/2 倍。與 109 年 8 月平均豐度 539,093 cells/L 比較，本季豐度為其 1/3 倍。為 108 年 7 月平均豐度 693,102 cells/L 的 1/8 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，本季主要在 1A 表層及 4A 表層佔較高比例，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 109,733 ± 16,032 cells/L，與臨近測站 2A 及 4A 豐度差別不大，為 1A 豐度的 1.4 倍，為 5A 的 2.7 倍，差別不大。111 年第 4 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/L，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，111 年 5 月為 11,200~188,800 cells/L，111 年 7 月為 116,400~775,600 cells/L，而本季為 27,600~144,800 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 76,027 ± 63,798 cells/L，平均發現之物種數為 12。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二及第三季較長期平均高，而其他季節都低於長期平均。各季發現的種類變動不大，長期平均約 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
	111Q3	13	12	12	18	9	10	17	9	9	12	13	9	14	12	10	19	9	10	18	9	10	16	12	10	17	11	10
	111Q4	**8**	**12**	**11**	**9**	**12**	**10**	**14**	**11**	**8**	**14**	**12**	**12**	**15**	**9**	**11**	**13**	**13**	**12**	**17**	**13**	**12**	**12**	**14**	**11**	**19**	**13**	**12**

註：粗體表示本季數據

表 3.1.9-1 歷季海域生態-植物性浮游生物物種數結果比較表(2/2)

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

註：粗體表示本季數據

表 3.1.9-2　歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較表(1/5)

季別＼測站		1A 表	1A 中	1A 底	1B 表	1B 中	1B 底	1C 表	1C 中	1C 底
細胞數/公升										
復工前 104.06		9,120	6,460	5,320	7,980	2,280	5,320	91,200	141,360	9,120
施工期間	108Q1	146,400	78,400	44,000	224,800	101,600	68,800	57,600	87,200	50,400
	108Q2	79,200	84,800	62,400	76,800	79,200	70,400	160,800	107,200	102,400
	108Q3	451,200	772,800	459,200	746,400	863,200	273,600	484,800	390,400	306,400
	108Q4	81,600	63,200	59,200	136,000	69,600	48,800	52,800	28,000	19,200
	109Q1	76,800	129,600	98,400	53,600	60,000	46,400	108,800	106,400	32,000
	109Q2	690,400	502,400	354,400	436,000	420,000	400,000	192,800	247,200	217,600
	109Q3	208,000	187,200	161,600	184,800	316,800	255,200	843,200	620,800	284,000
	109Q4	215,200	296,000	203,200	854,800	386,800	228,400	179,200	168,400	76,400
	110Q1	95,200	114,000	83,600	267,600	125,600	91,600	207,200	141,600	128,000
	110Q2	52800	37,600	25200	10,400	46,800	54,400	78,400	56,000	42,400
	110Q3	159,200	128,800	195,200	156,000	364,000	297,600	269,600	371,200	152,800
	110Q4	20,800	6,800	5,200	23,200	13,600	5,200	27,200	38,400	38,000
	111Q1	226,400	364,400	308,400	494,400	470,000	391,600	366,400	382,800	408,800
	111Q2	188,800	88,000	53,200	36,400	58,000	49,200	74,000	54,400	46,000
	111Q3	583,600	464,800	496,800	541,600	732,800	660,000	355,200	604,800	560,400
	111Q4	**88,800**	**72,000**	**71,200**	**105,600**	**140,000**	**66,800**	**90,000**	**114,400**	**95,200**

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(2/5)

季別＼測站		2A 表	2A 中	2A 底	2B 表	2B 中	2B 底	2C 表	2C 中	2C 底
細胞數/公升										
復工前 104.06		4,560	6,080	6,080	45,600	3,800	3,420	10,260	12,920	13,680
施工期間	108Q1	62,400	33,600	17,600	159,200	53,600	39,200	146,400	74,400	51,200
	108Q2	169,600	117,600	68,000	68,000	104,000	85,600	174,400	117,600	97,600
	108Q3	603,200	301,600	207,200	564,800	595,200	552,800	1192,800	643,200	480,800
	108Q4	70,400	93,600	52,800	100,000	96,800	75,200	42,400	40,800	20,800
	109Q1	271,200	195,200	134,400	145,600	78,400	53,600	155,200	104,000	80,000
	109Q2	295,200	349,600	212,800	322,400	205,600	160,800	158,400	201,600	170,400
	109Q3	226,400	124,000	144,800	457,600	367,200	156,800	1,533,600	858,400	272,800
	109Q4	115,600	72,800	82,400	165,200	182,400	134,800	202,000	119,200	89,200
	110Q1	48,800	87,600	66,400	100,800	90,000	76,800	147,200	118,400	110,000
	110Q2	20,800	24,800	22,800	34,000	24,000	30,800	72,000	33,600	37,200
	110Q3	788,000	640,000	564,000	671,200	529,600	355,200	186,400	387,200	297,600
	110Q4	19,600	14,800	6,000	27,600	25,600	25,200	24,400	35,200	20,000
	111Q1	288,000	370,400	421,600	266,000	366,000	356,000	371,600	491,600	335,200
	111Q2	21,600	40,400	33,200	49,600	31,200	31,200	39,200	40,400	20,400
	111Q3	253,200	401,600	453,200	125,200	293,200	398,400	222,800	167,200	277,600
	111Q4	**55,200**	**71,600**	**73,600**	**113,200**	**116,400**	**82,400**	**40,800**	**103,200**	**90,400**

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(3/5)

季別＼測站		3A			3B			3C		
		表	中	底	表	表	中	底	中	表
細胞數/公升										
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	36,000	35,200	26,000	26,000	109,600	28,400	25,200	37,200	25,600
	110Q3	127,200	348,000	316,000	399,200	442,400	490,400	448,000	492,000	554,400
	110Q4	55,600	29,600	24,400	100,000	48,000	11,200	87,200	56,800	27,600
	111Q1	313,200	518,000	456,800	520,400	504,800	473,600	746,000	508,400	486,400
	111Q2	30,400	68,400	29,600	36,000	30,400	21,600	44,400	29,600	26,400
	111Q3	190,400	196,400	278,800	132,800	182,800	235,200	141,600	170,800	245,200
	111Q4	**103,200**	**128,000**	**98,000**	**68,800**	**93,600**	**81,600**	**90,400**	**140,800**	**129,200**

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(4/5)

季別＼測站		4A			4B			4C		
		表	中	底	表	中	底	表	中	底
細胞數/公升										
復工前 104.06		2,660	3,420	1,900	3,800	1,900	5,700	1,900	760	4,940
施工期間	108Q1	329,600	35,200	24,000	62,400	75,200	63,200	38,400	64,800	50,400
	108Q2	50,400	44,800	96,800	288,800	147,200	116,800	160,000	125,600	80,800
	108Q3	644,000	420,000	361,600	534,400	496,000	423,200	964,000	566,400	524,800
	108Q4	116,000	110,400	90,400	129,600	90,400	81,600	48,000	30,400	27,200
	109Q1	118,400	152,800	88,800	944,800	172,000	52,000	2,152,000	635,200	80,000
	109Q2	363,200	189,600	140,800	248,000	204,800	170,400	345,600	252,800	250,400
	109Q3	364,800	722,400	603,200	224,800	415,200	271,200	493,600	673,600	351,200
	109Q4	263,200	346,400	200,400	182,400	104,400	101,600	485,200	76,400	143,600
	110Q1	218,800	114,000	86,000	177,200	168,800	129,600	307,600	196,400	150,800
	110Q2	576,400	294,400	240,400	7,438,000	382,800	289,600	22,400	189,600	57,600
	110Q3	981,600	1,186,400	820,000	874,400	982,400	848,800	774,400	807,200	716,800
	110Q4	57,600	40,400	30,400	32,800	26,800	26,800	86,400	45,200	38,400
	111Q1	598,400	714,800	666,000	692,400	772,000	512,000	859,200	568,800	569,600
	111Q2	46,800	39,200	33,600	20,400	34,000	16,400	14,000	21,600	21,200
	111Q3	120,800	127,600	202,400	116,400	158,400	198,800	302,000	179,200	324,000
	111Q4	**144,800**	**54,000**	**41,200**	**39,200**	**36,000**	**43,600**	**50,000**	**35,200**	**33,200**

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(5/5)

季別＼測站		5A			5B			5C		
		表	中	底	表	中	底	表	中	底
細胞數/公升										
復工前 104.06		7,980	2,660	2,280	3,420	1,140	19,760	6,080	4,560	2,280
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	316,00	60,000	38,800	13,600	20,400	23,200	11,200	18,800	20,000
	111Q3	348,800	265,600	290,800	212,800	404,400	320,000	775,600	526,800	218,000
	111Q4	**44,000**	**43,200**	**34,000**	**46,000**	**51,200**	**27,600**	**73,600**	**56,400**	**43,600**

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(1/2)

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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	無明顯第三優勢種
	111Q2	盒形藻屬	*Biddulphia* spp.
		角毛藻屬	*Chaetoceros* spp.
		小環藻屬	*Cyclotella* spp.

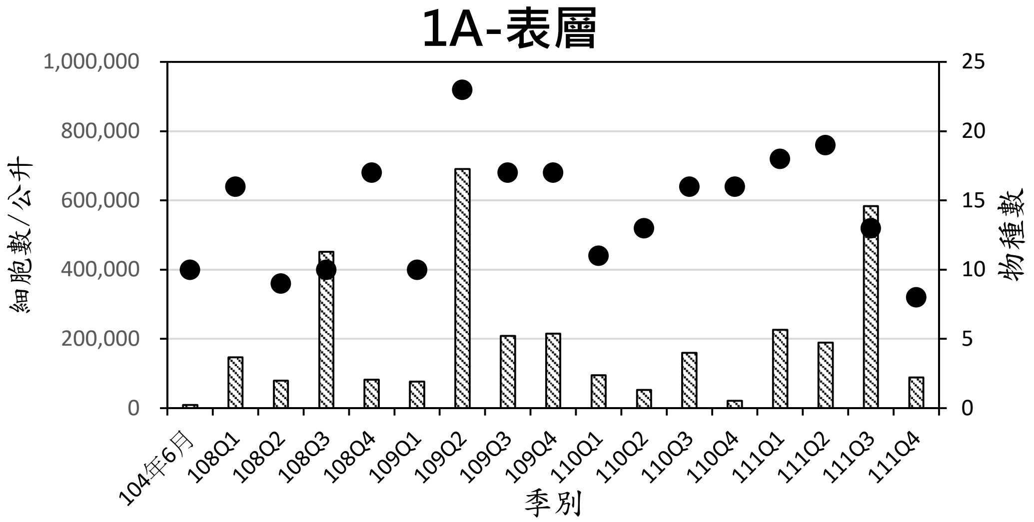
註[1]：spp.意同屬複數種，sp.意同屬單種
註2：粗體表示本季數據

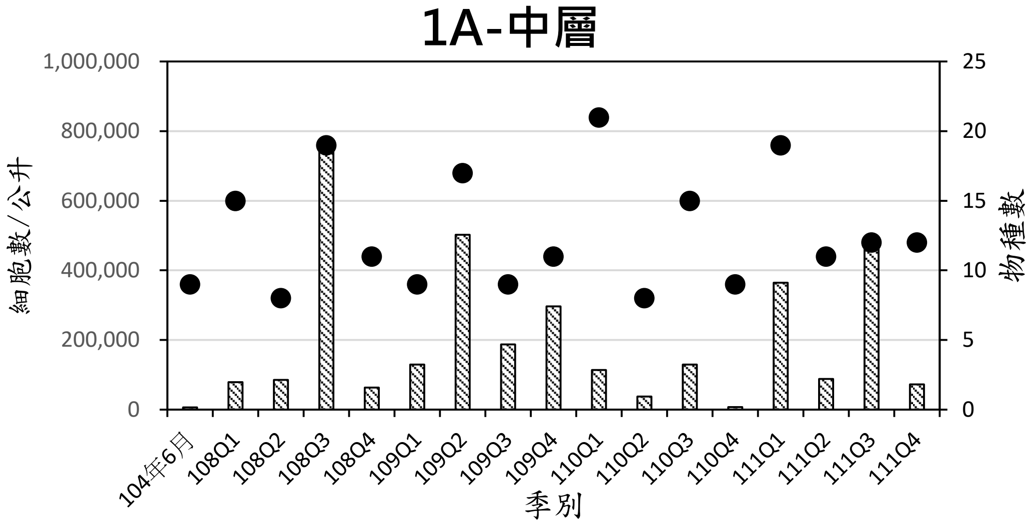
表3.1.9-3　歷季海域生態-植物性浮游生物優勢物種比較表(2/2)

季別＼優勢種		中文名	學名
施工期間	111Q3	角毛藻屬	*Chaetoceros* spp.
		海鍊藻屬	*Thalassiosira* spp.
		盒形藻屬	*Biddulphia* spp.
	111Q4	**角毛藻屬**	***Chaetoceros* spp.**
		海鍊藻屬	***Thalassiosira* spp.**
		盒形藻屬	***Biddulphia* spp.**

註[1]：spp.意同屬複數種，sp.意同屬單種

註[2]：粗體表示本季數據





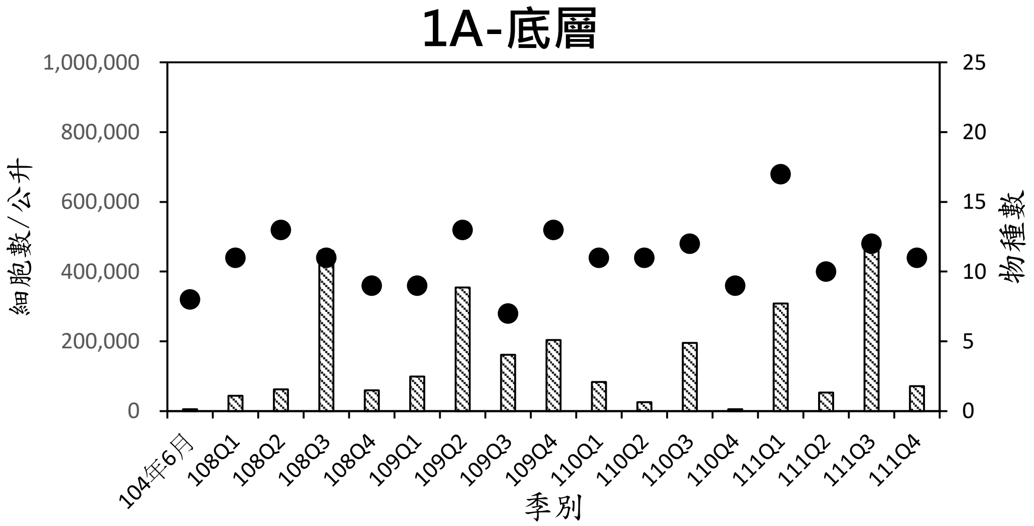
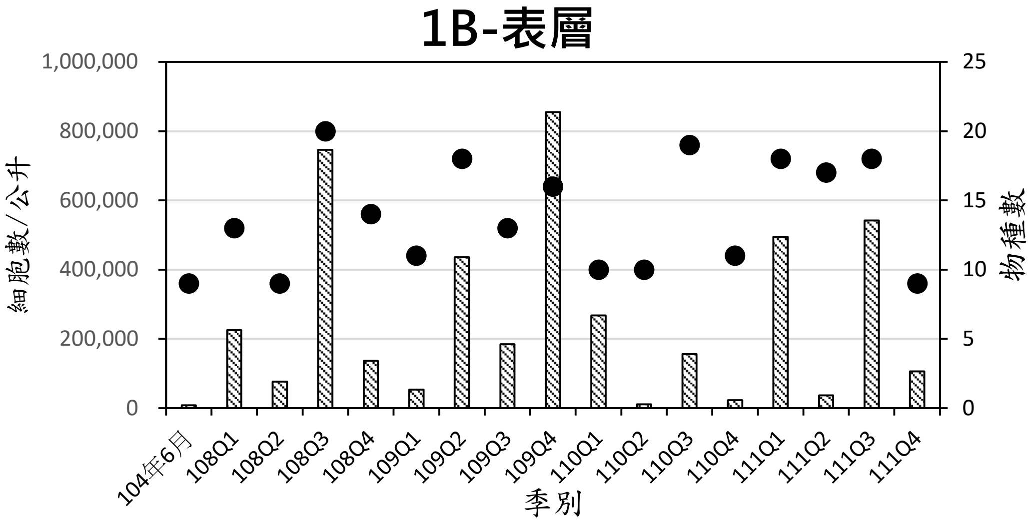
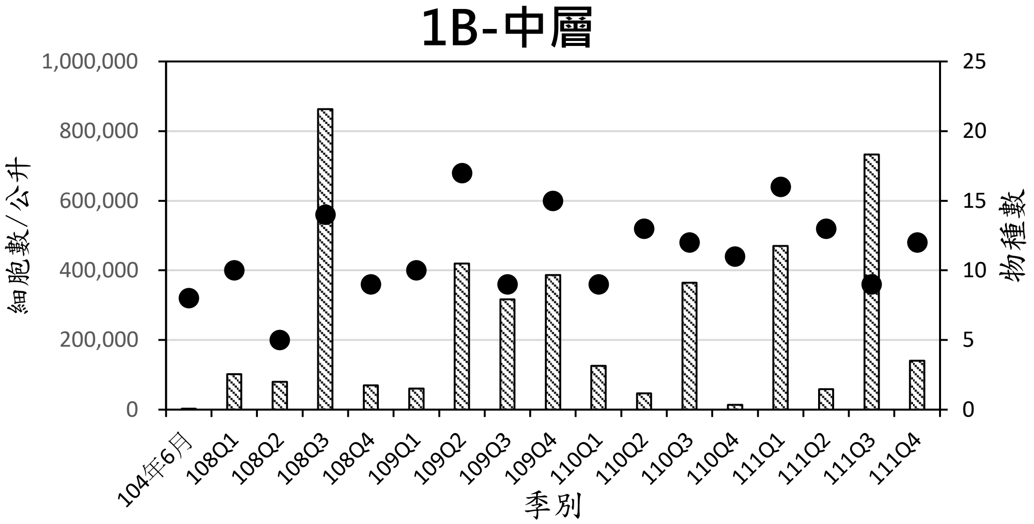


圖 3.1.9-1 歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(1/15)





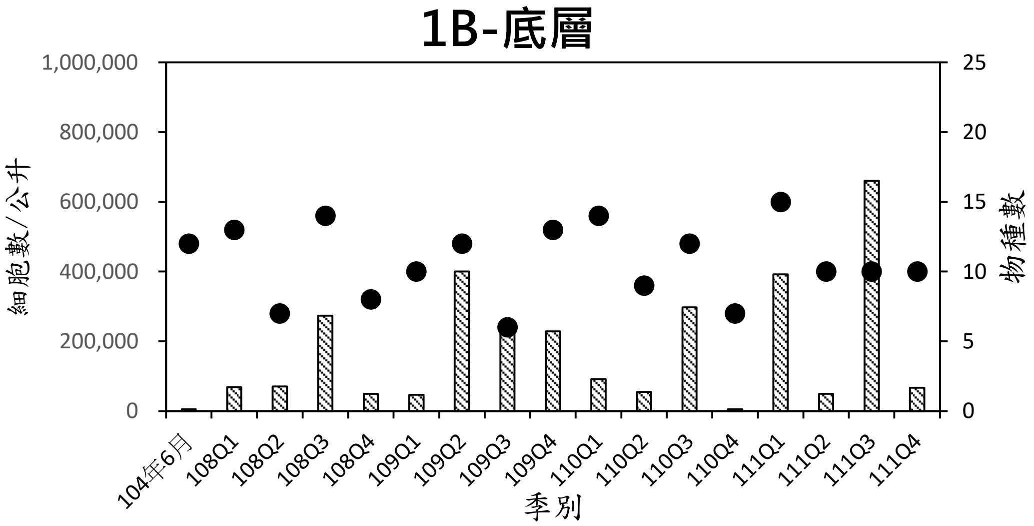
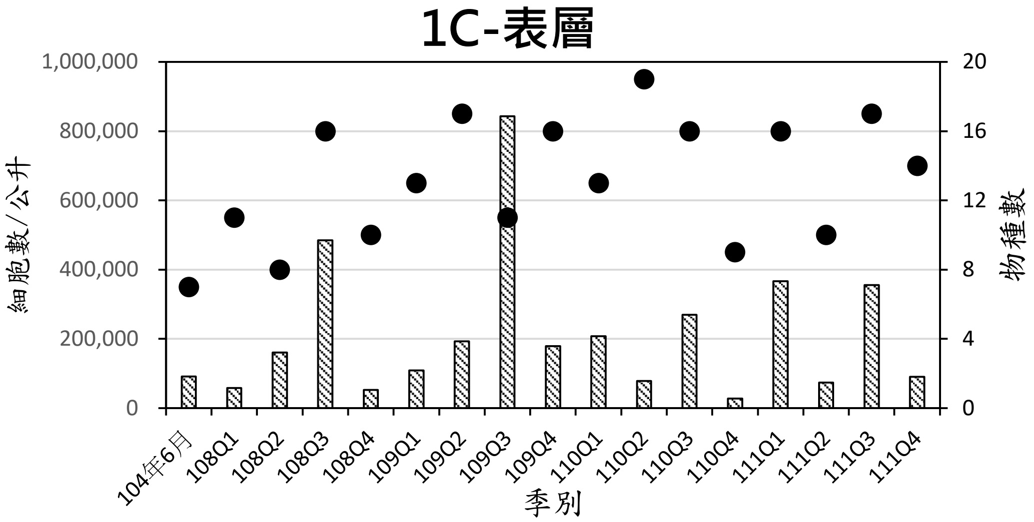
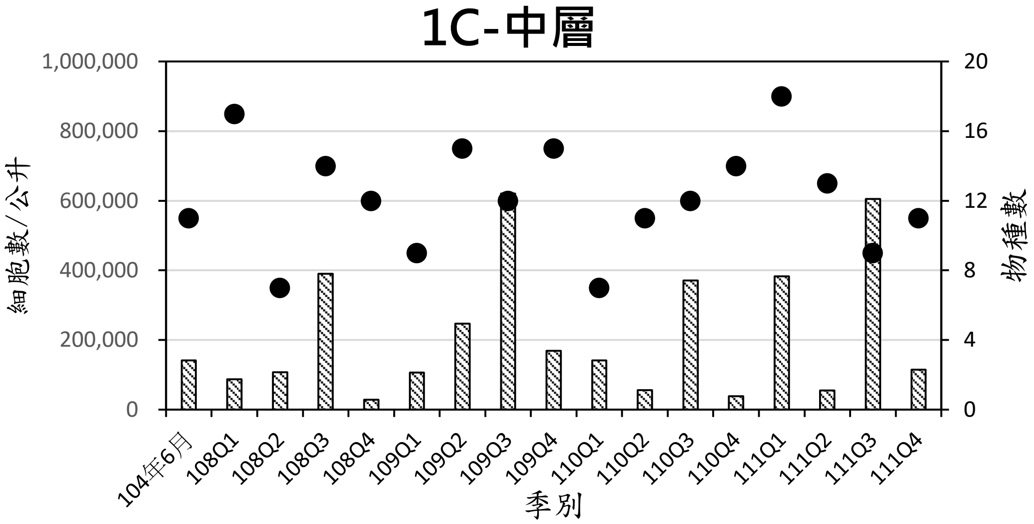


圖 3.1.9-1 歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(2/15)





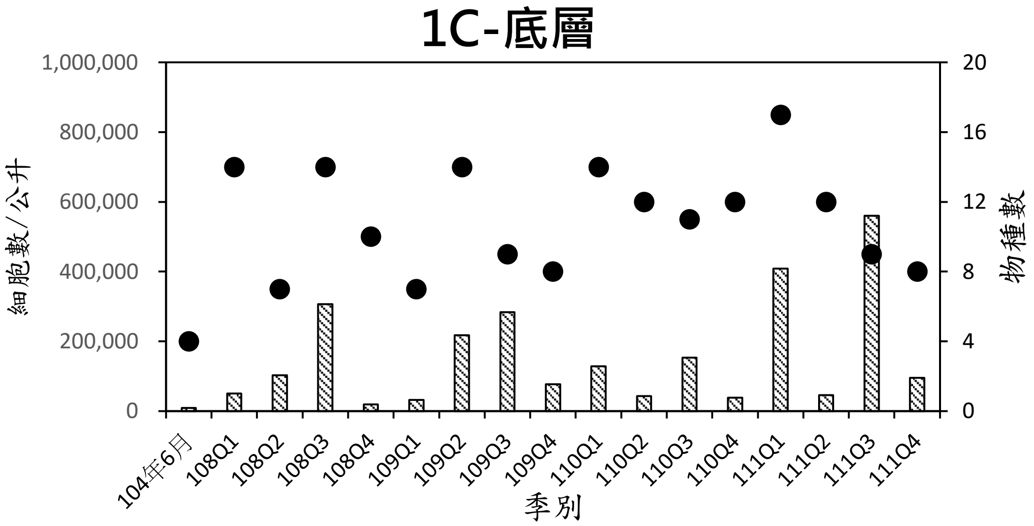
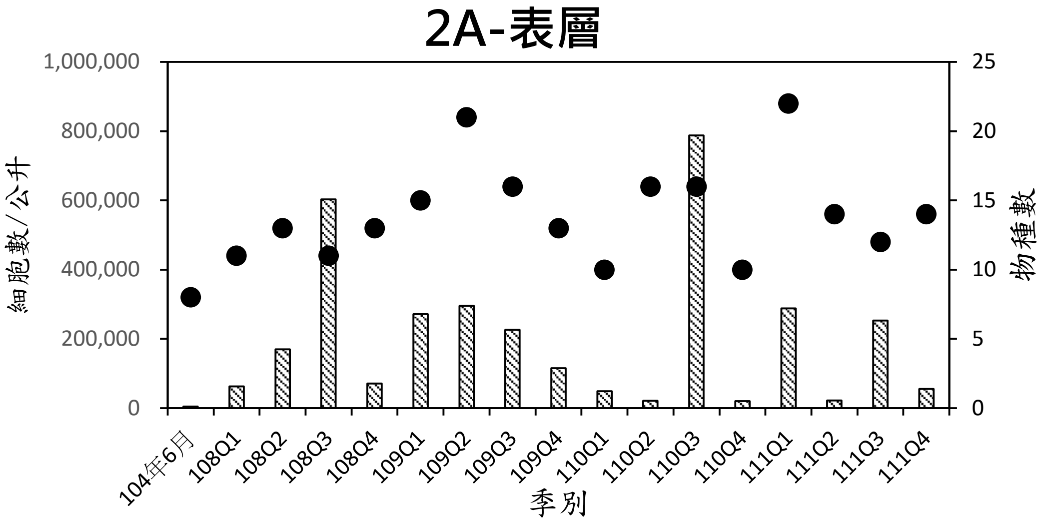
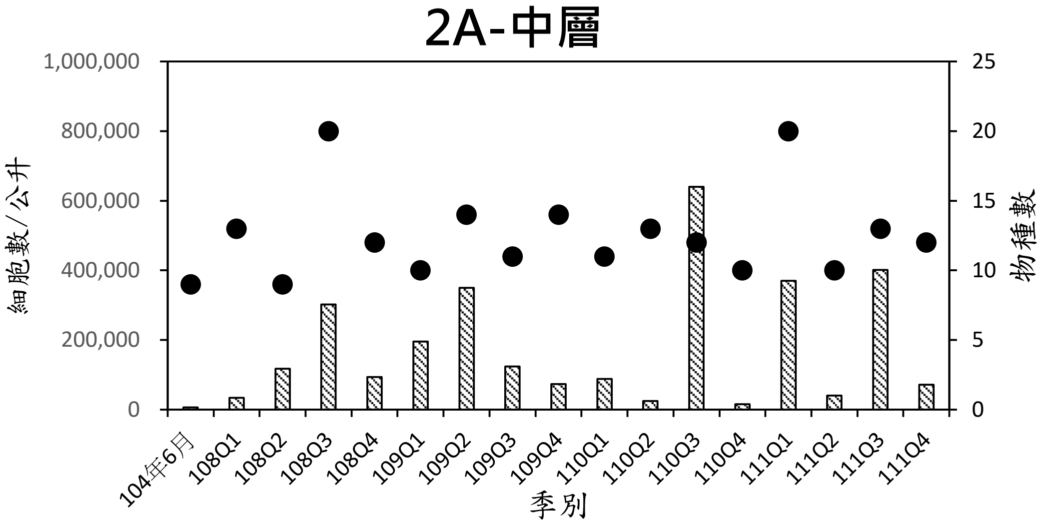


圖 3.1.9-1 歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(3/15)





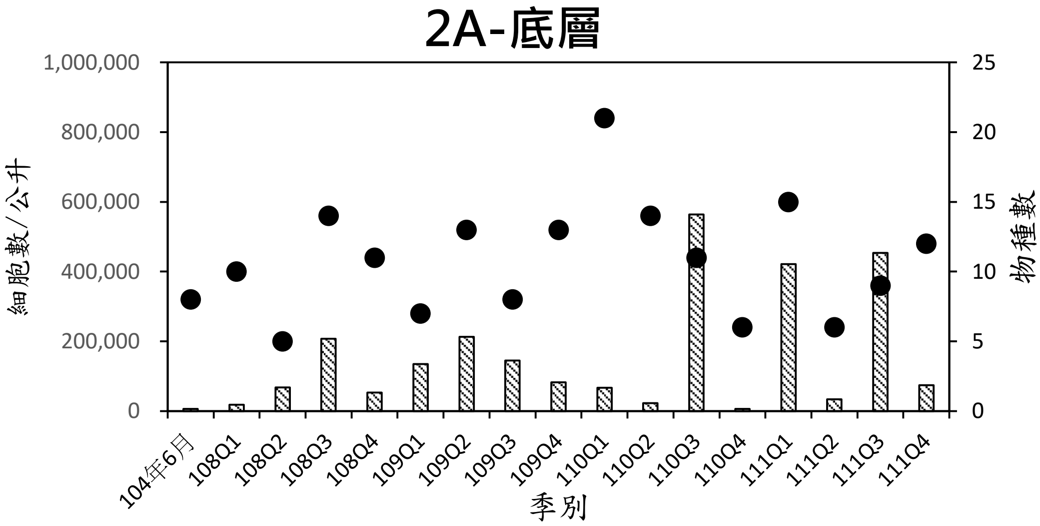
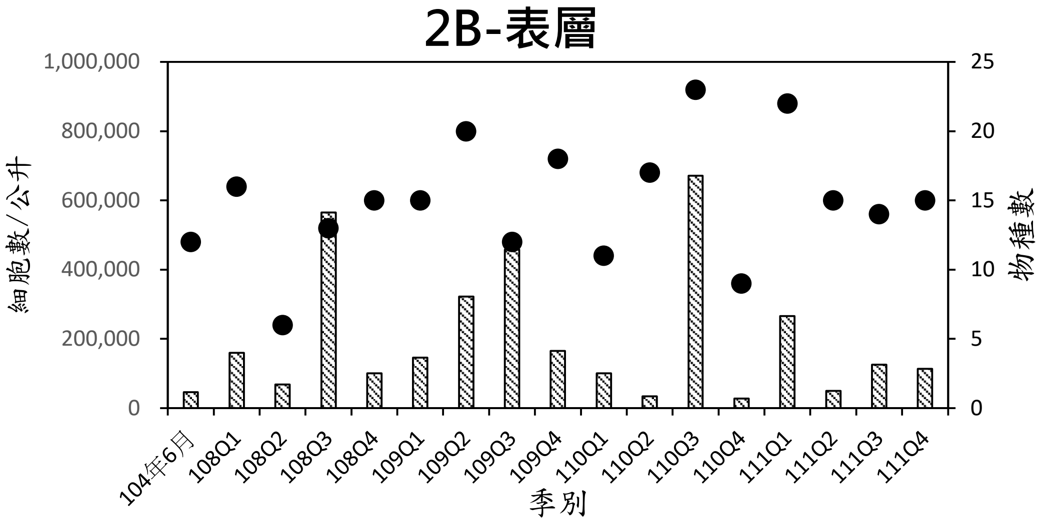
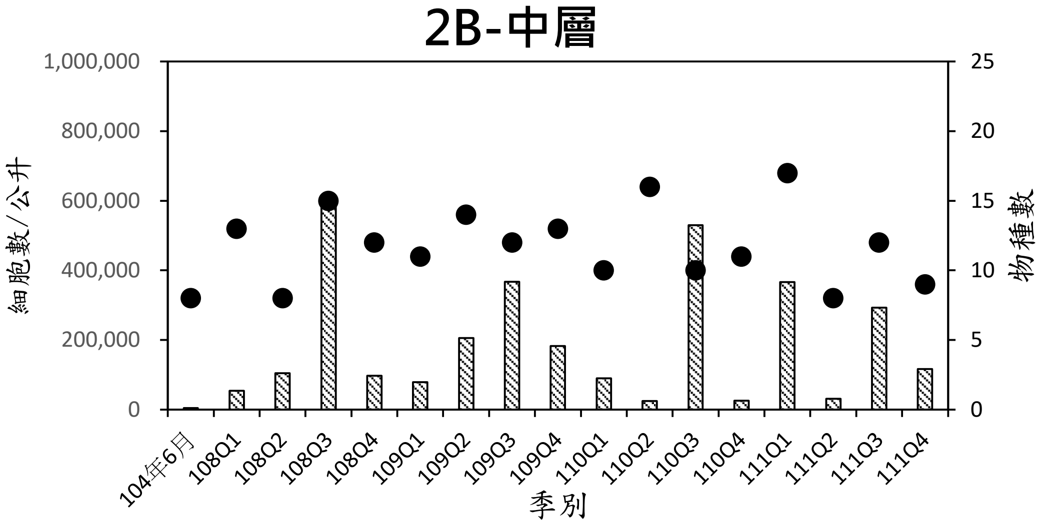


圖 3.1.9-1 歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(4/15)





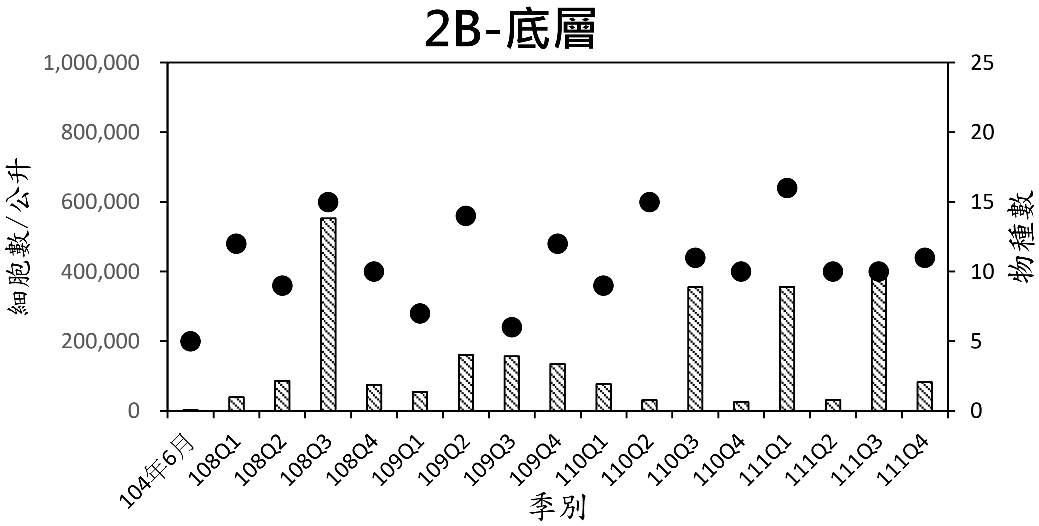
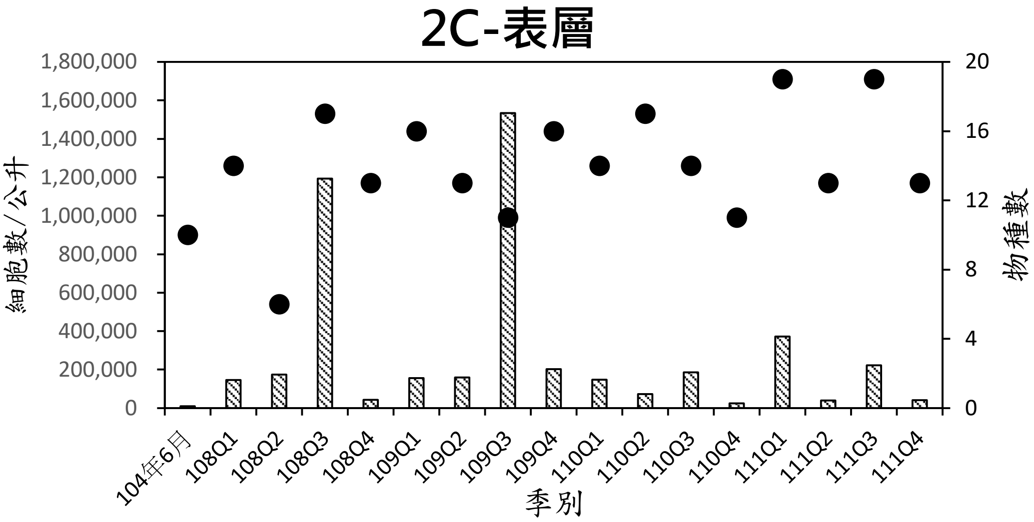
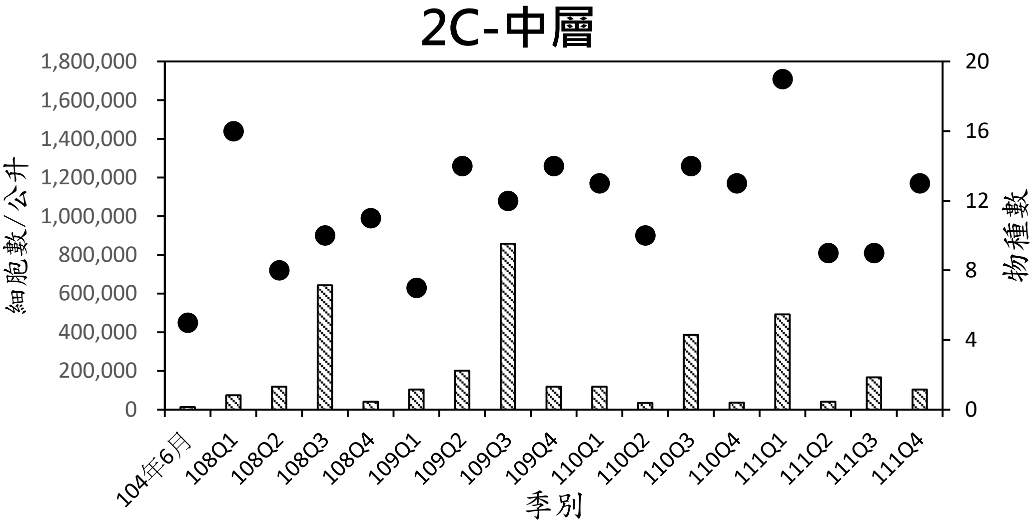


圖 3.1.9-1 歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(5/15)





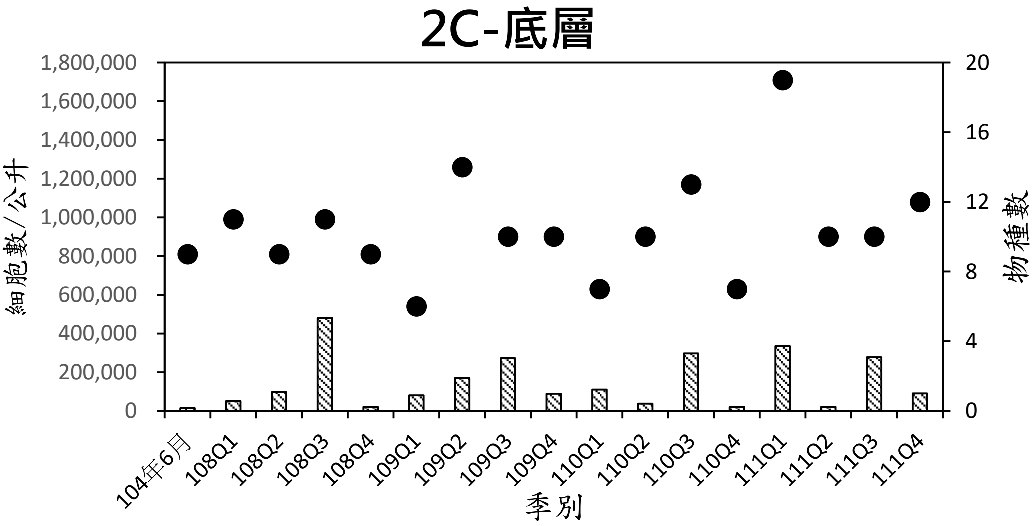
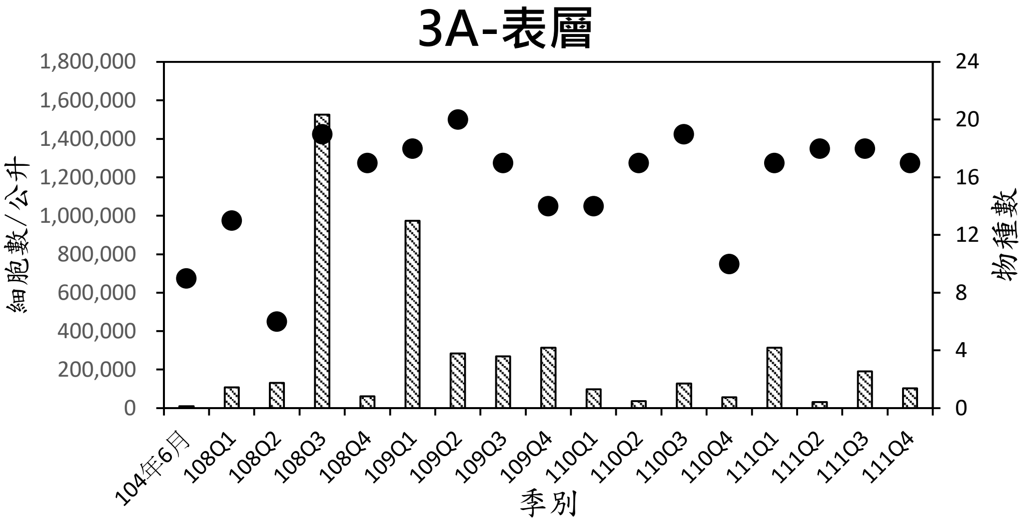
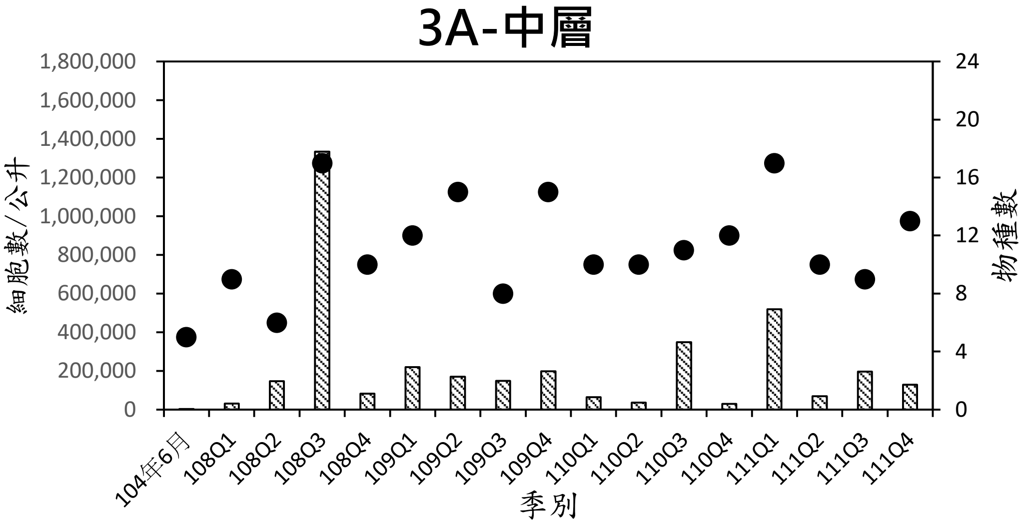


圖 3.1.9-1　歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(6/15)





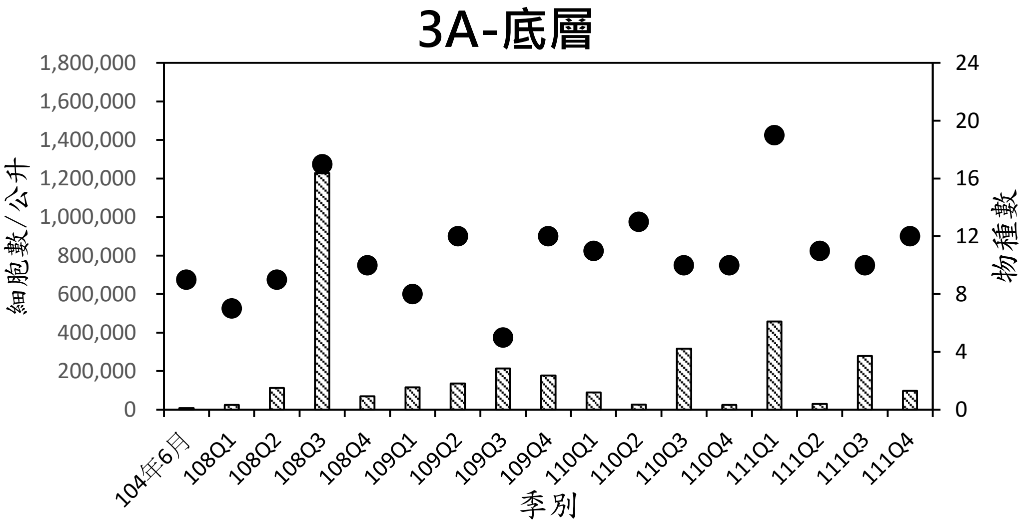
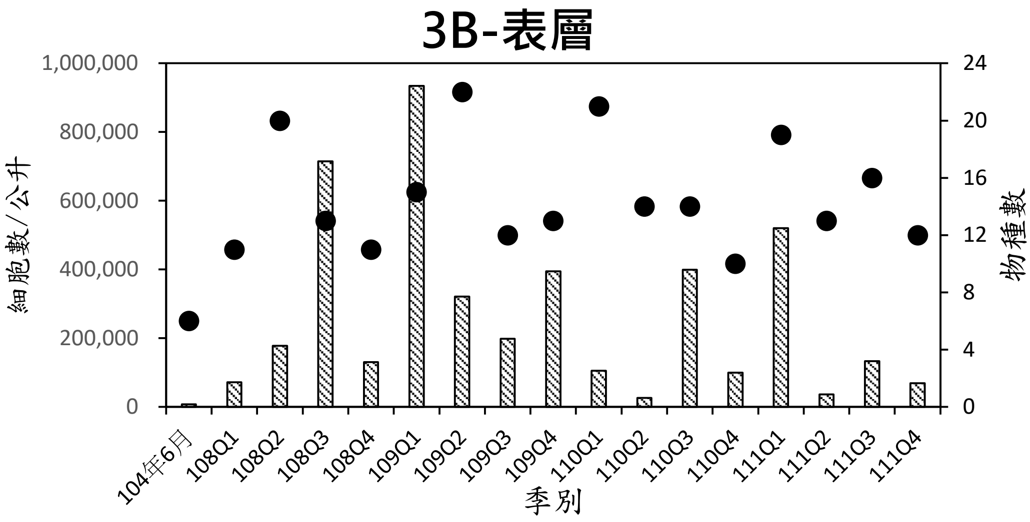
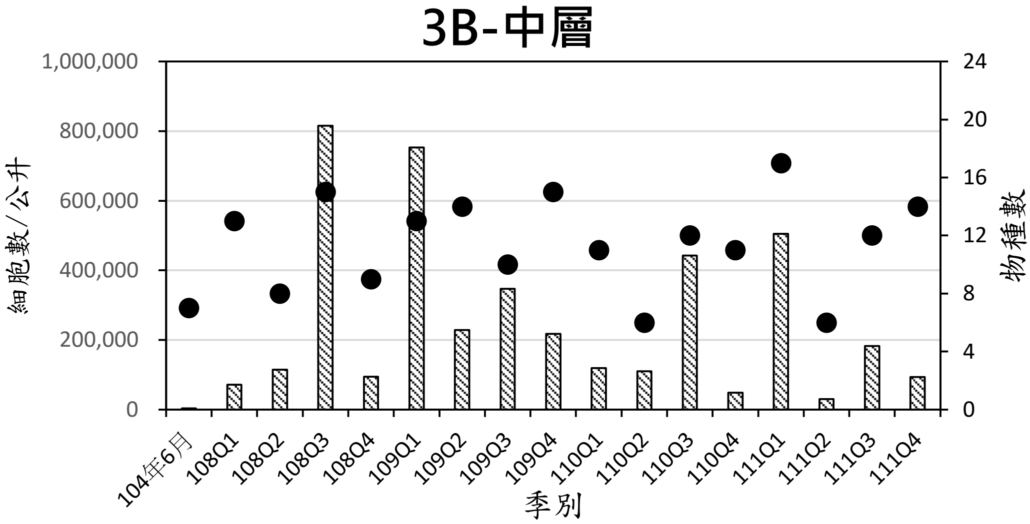


圖 3.1.9-1 歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(7/15)





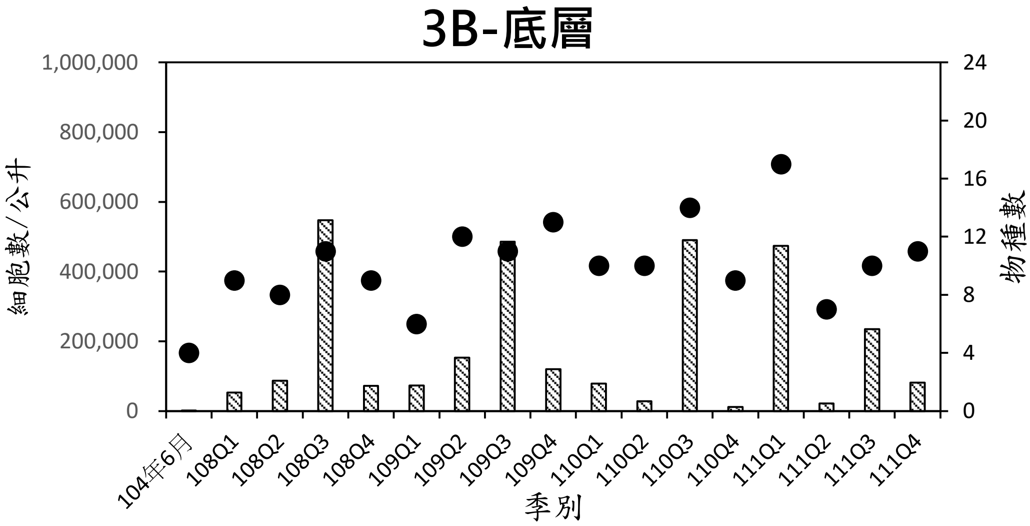
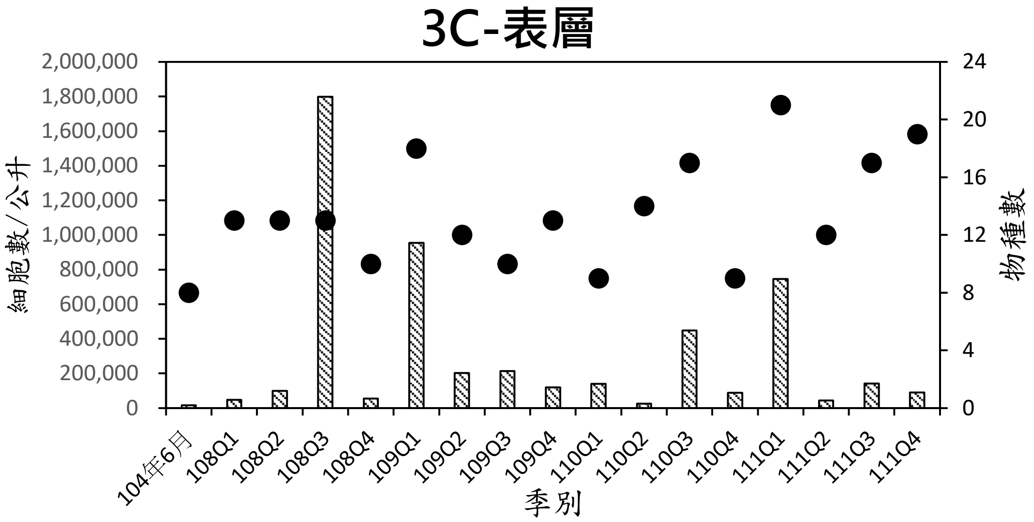
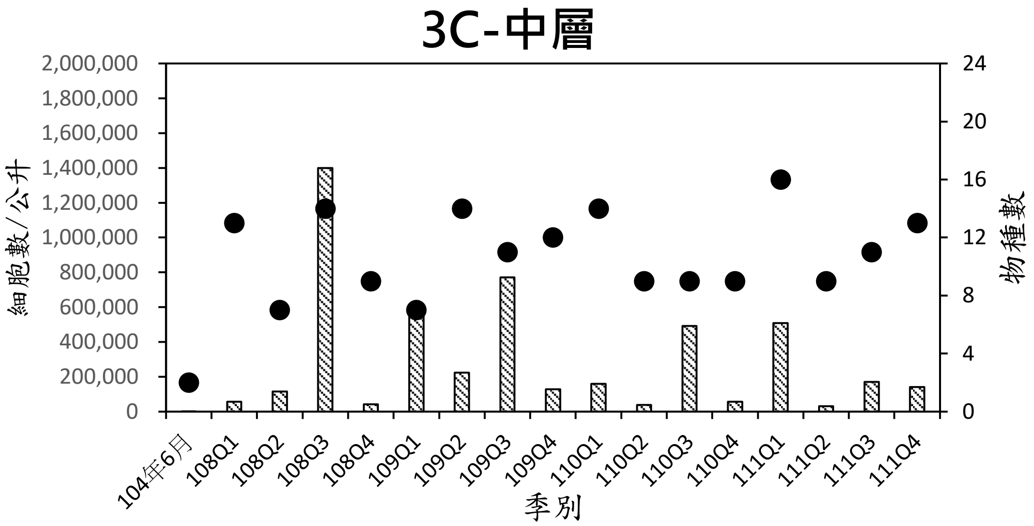


圖 3.1.9-1 歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(8/15)





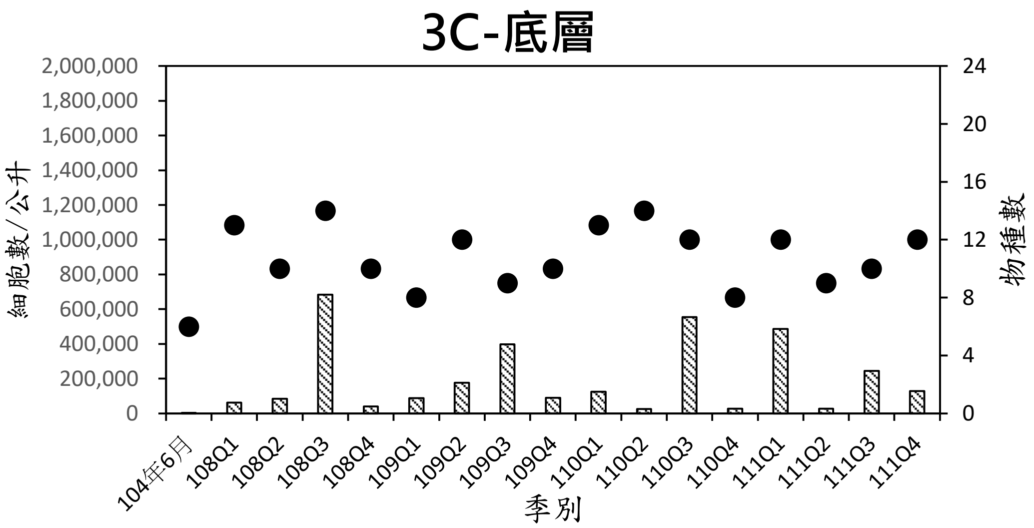
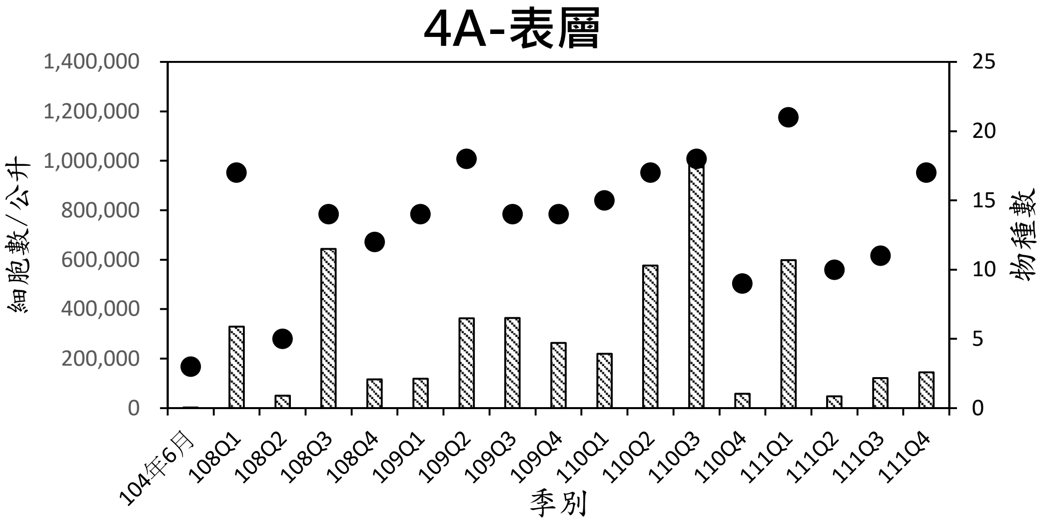
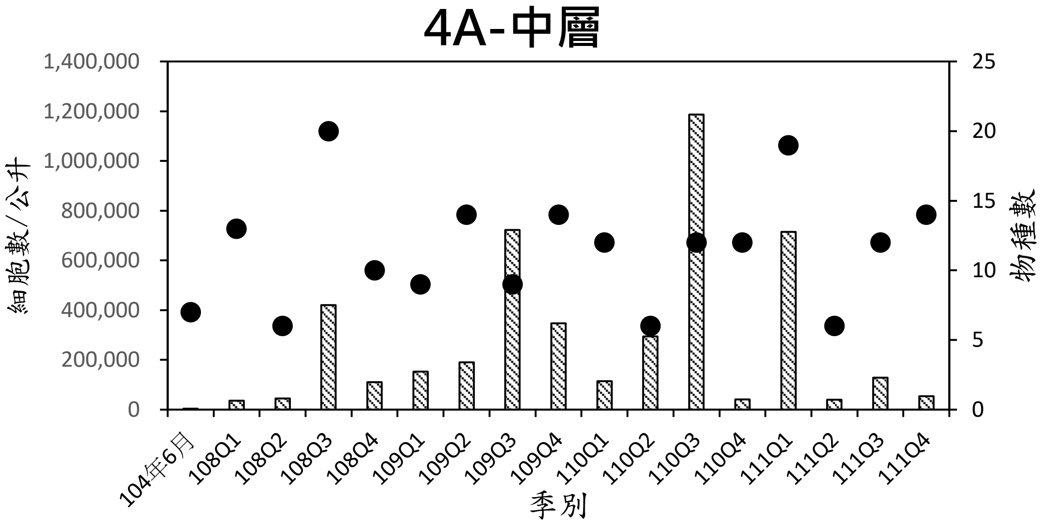


圖 3.1.9-1 歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(9/15)





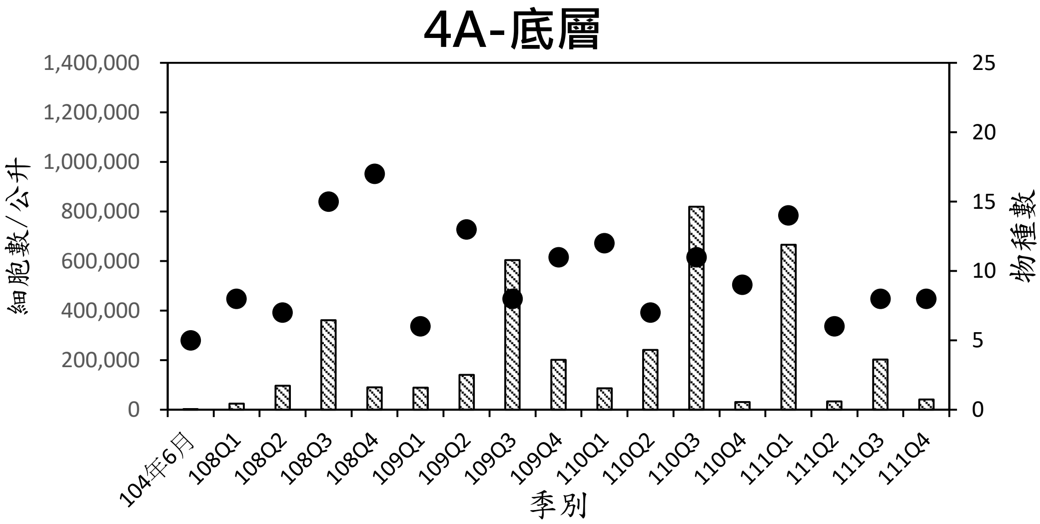
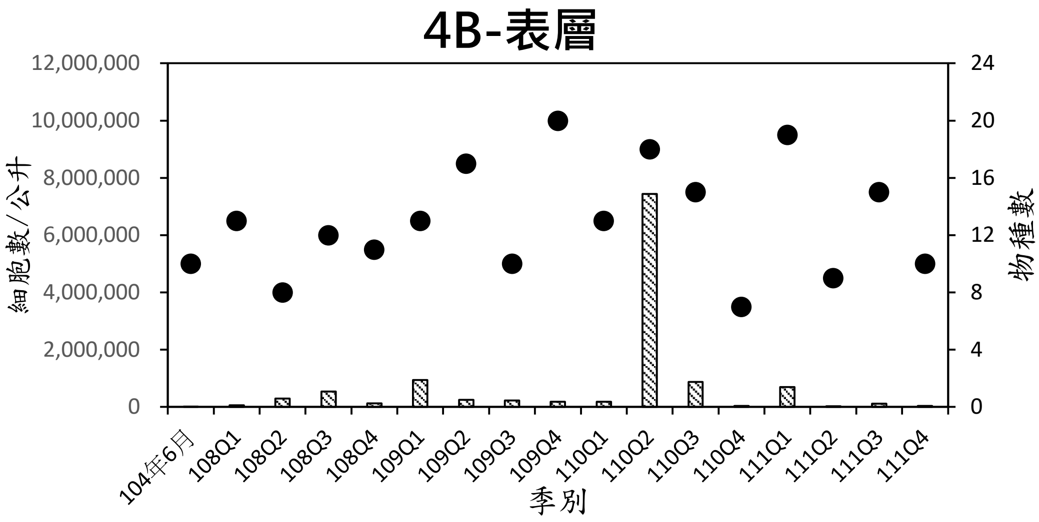
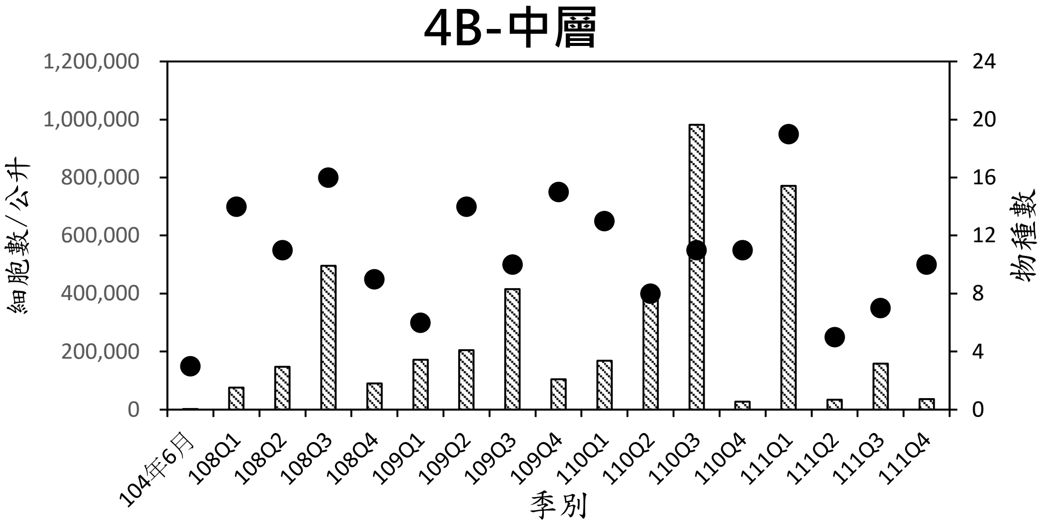


圖 3.1.9-1 歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(10/15)





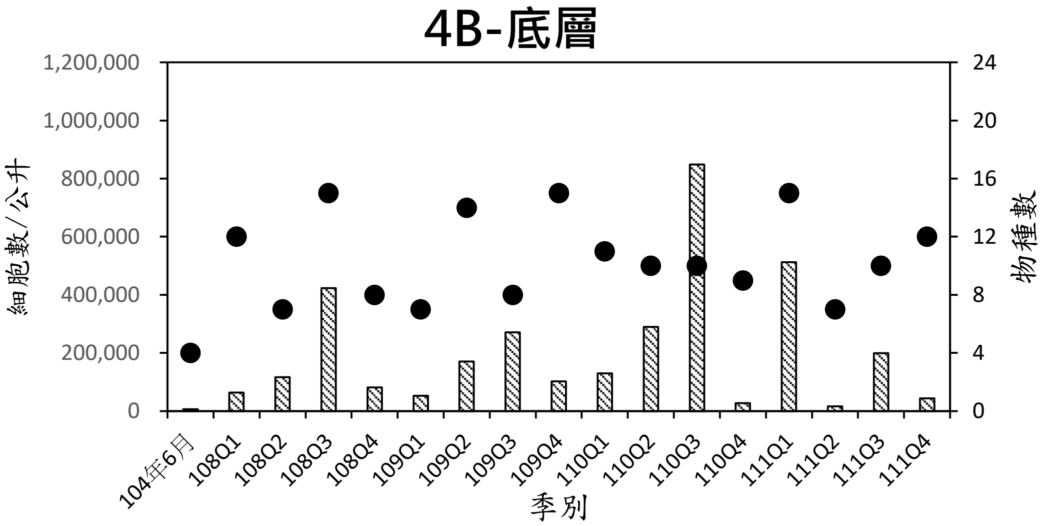
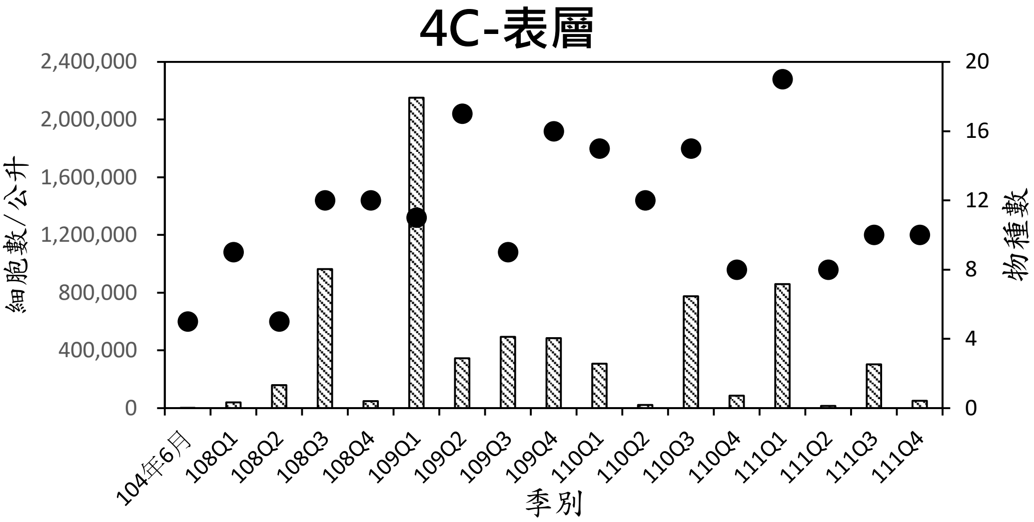
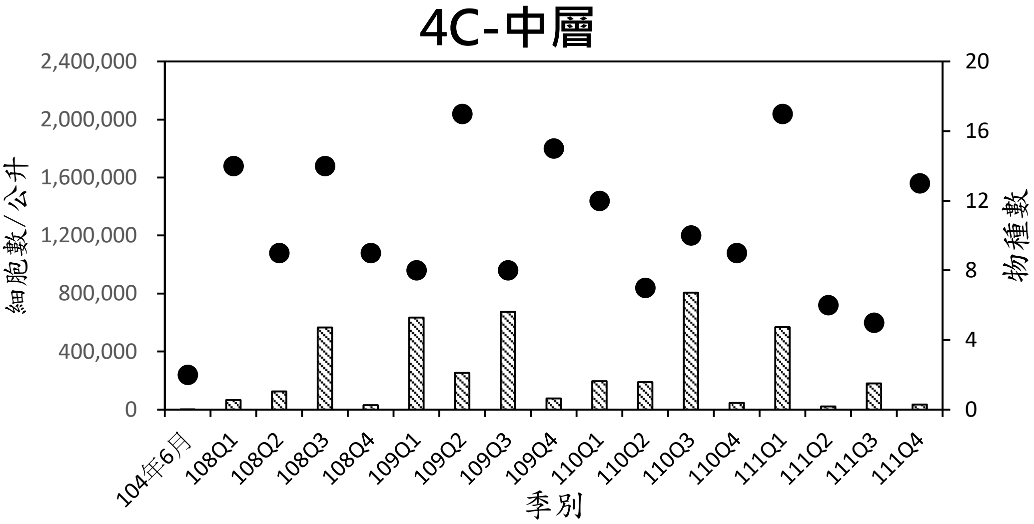


圖 3.1.9-1 歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(11/15)





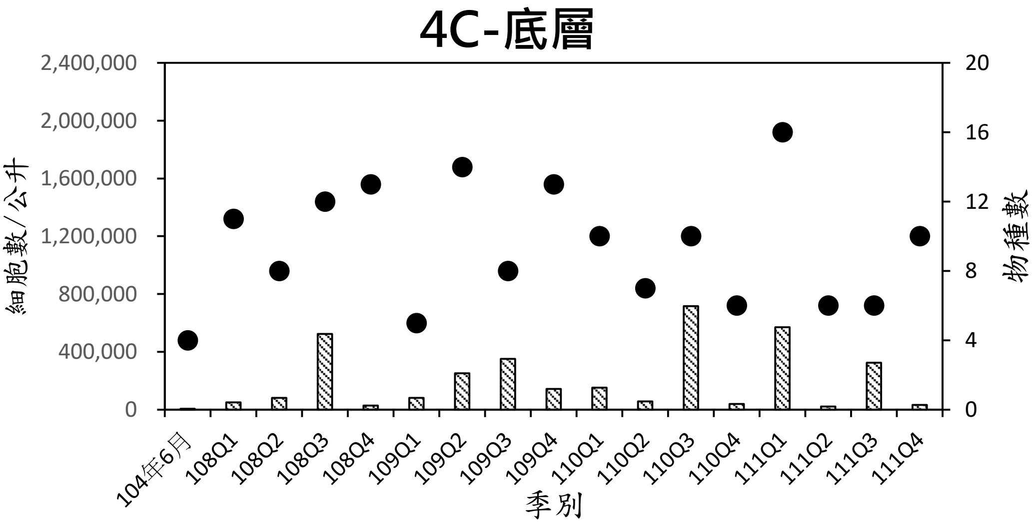
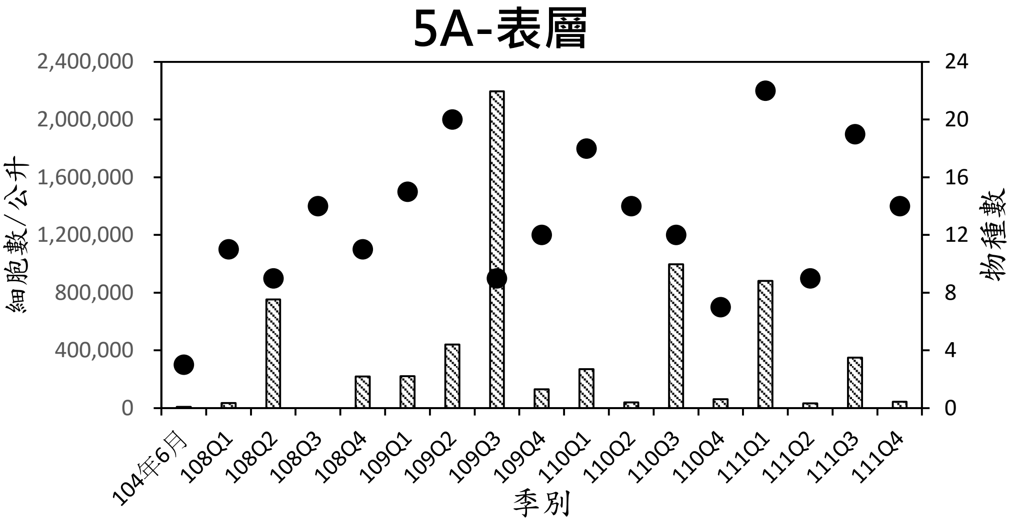
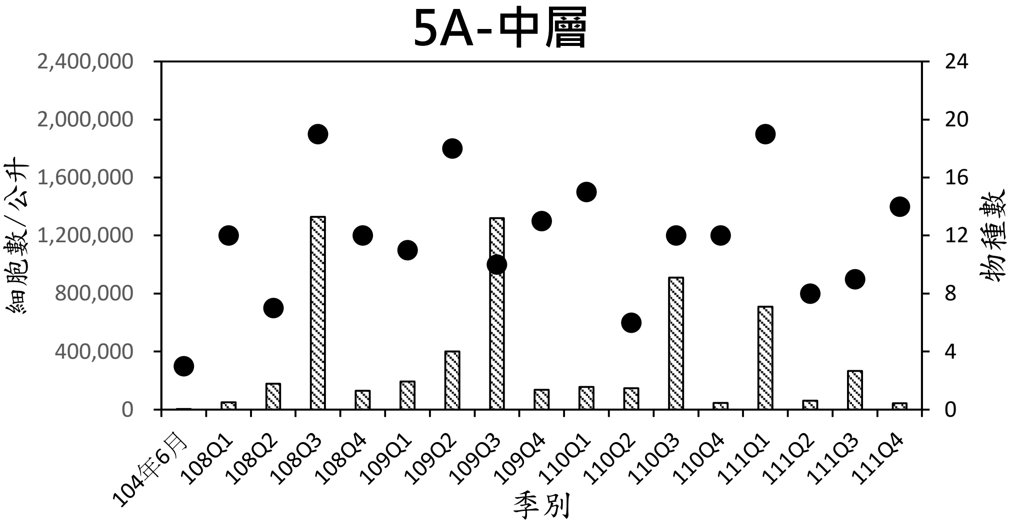


圖 3.1.9-1 歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(12/15)





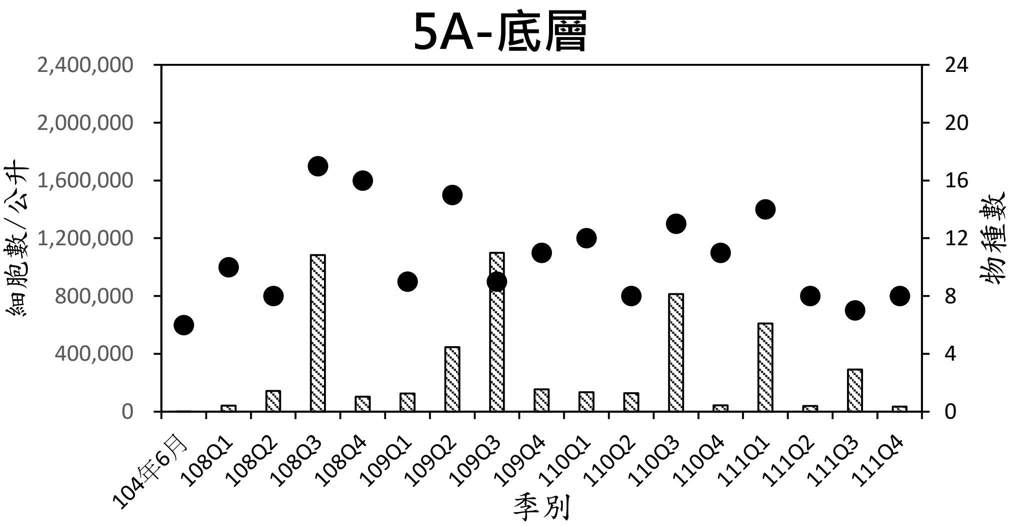
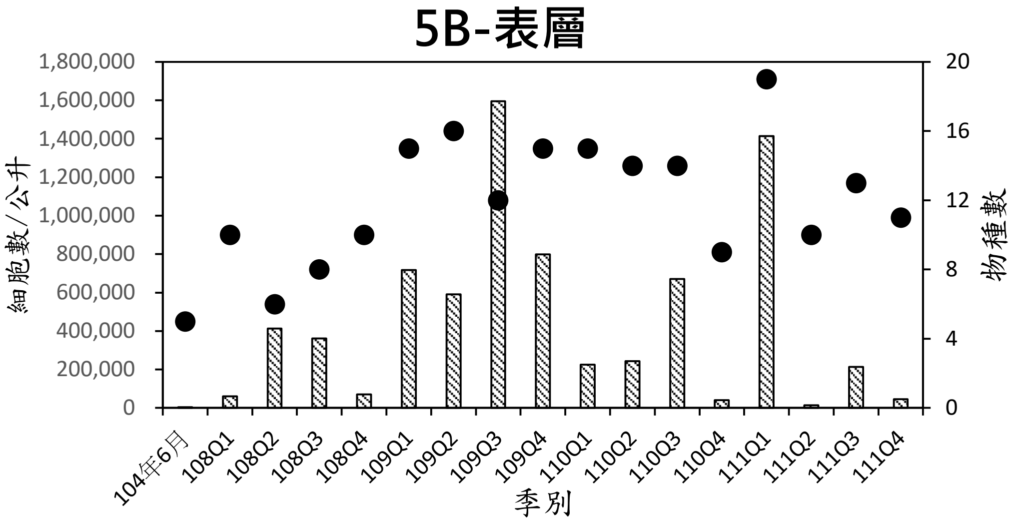
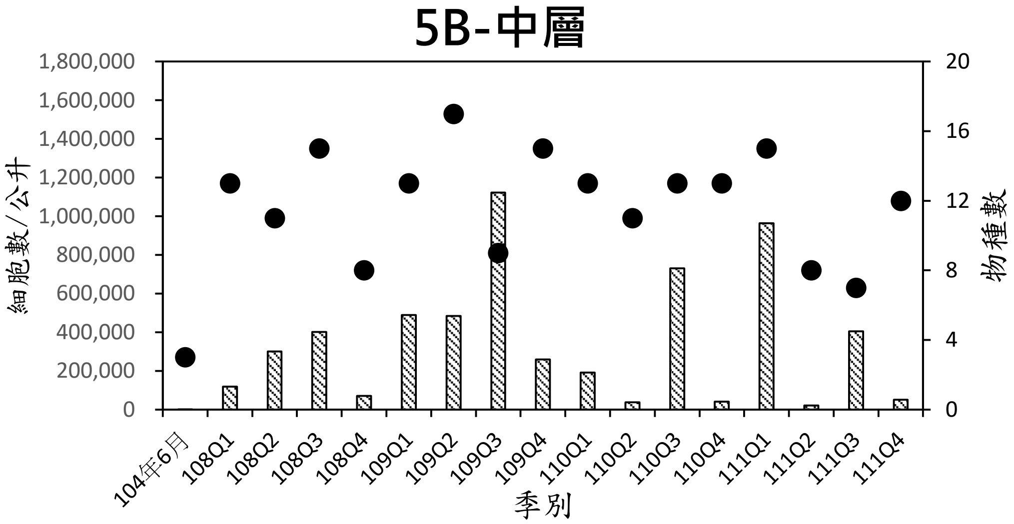


圖 3.1.9-1　歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(13/15)





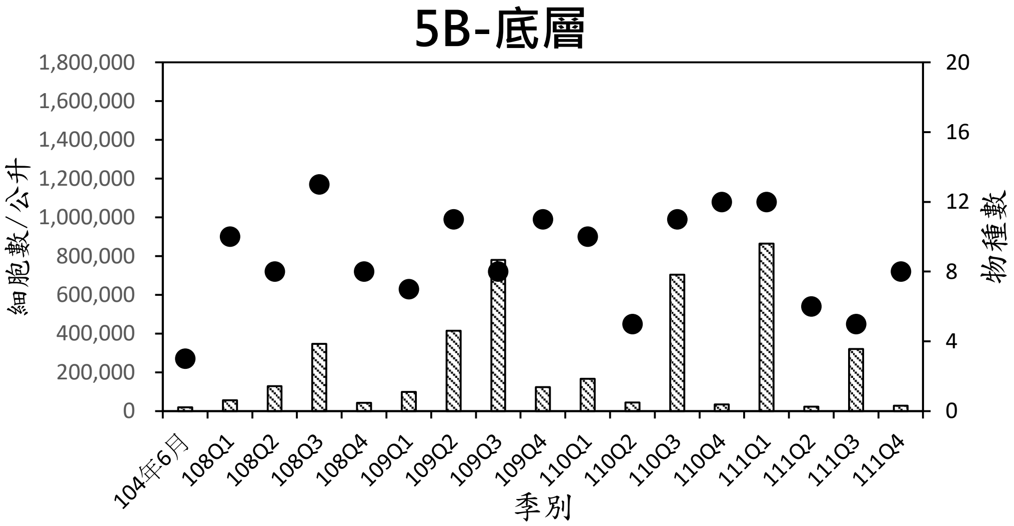
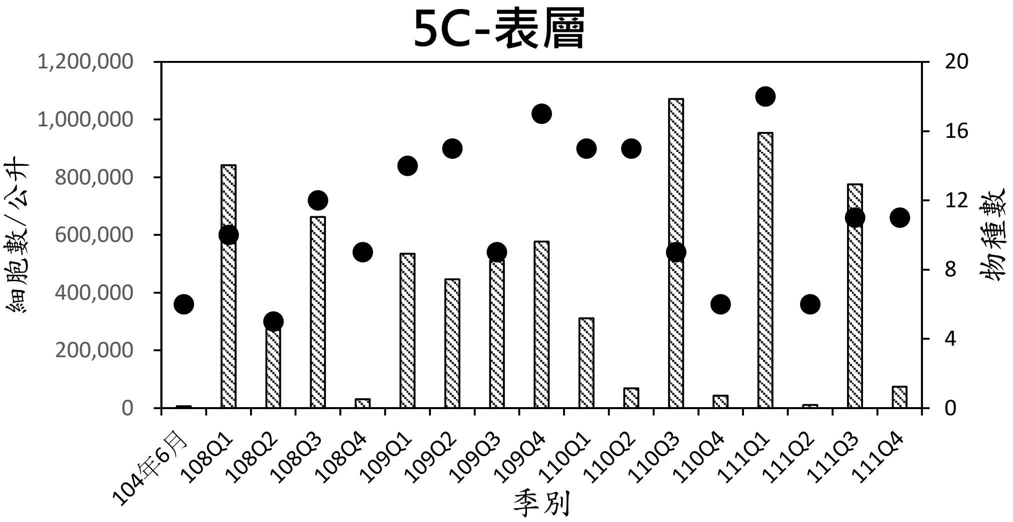
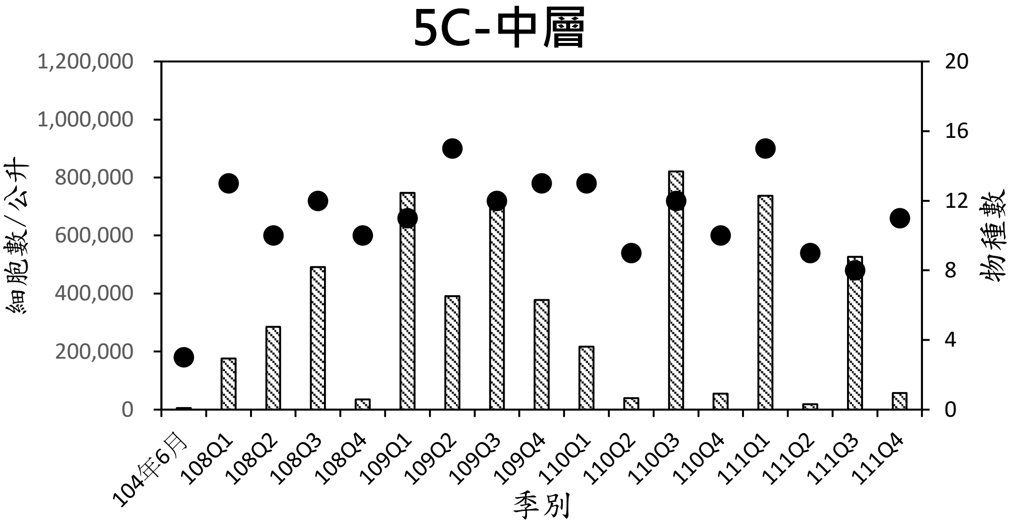


圖 3.1.9-1 歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(14/15)





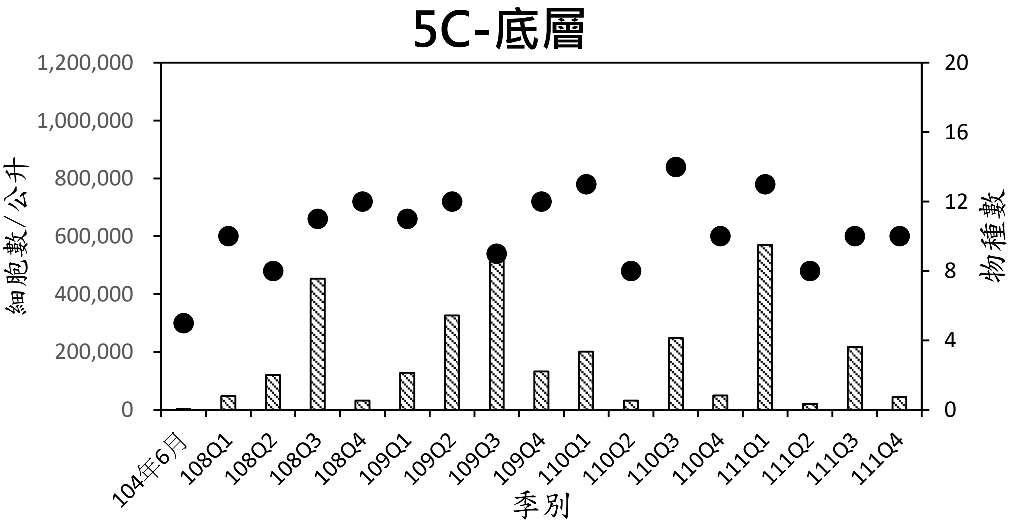
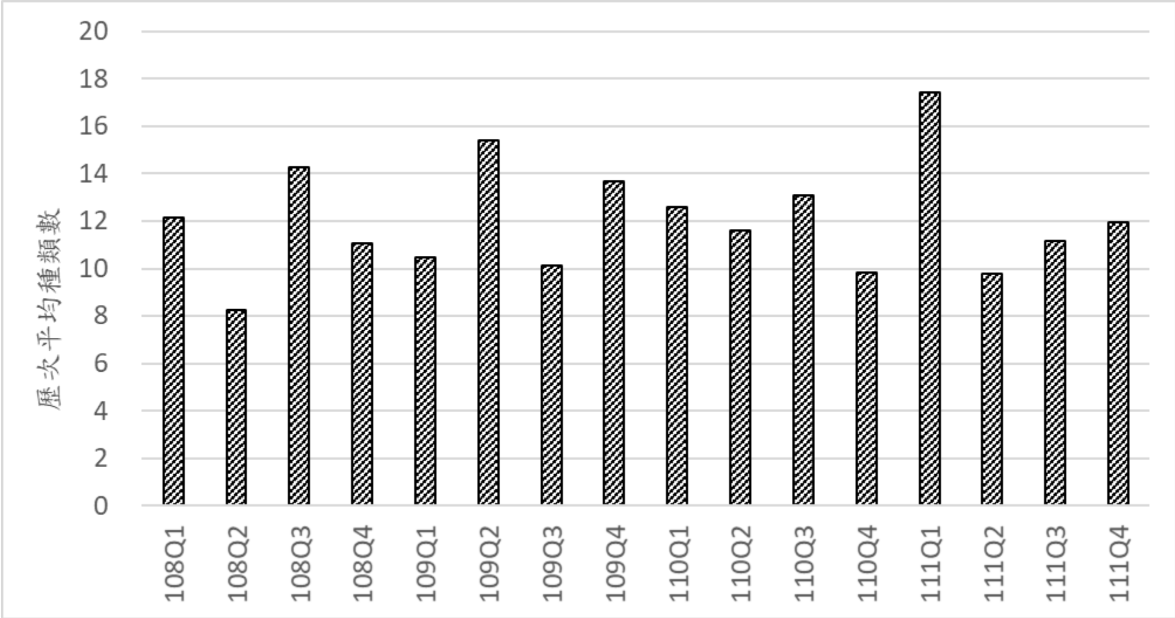


圖 3.1.9-1 歷季海域生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(15/15)



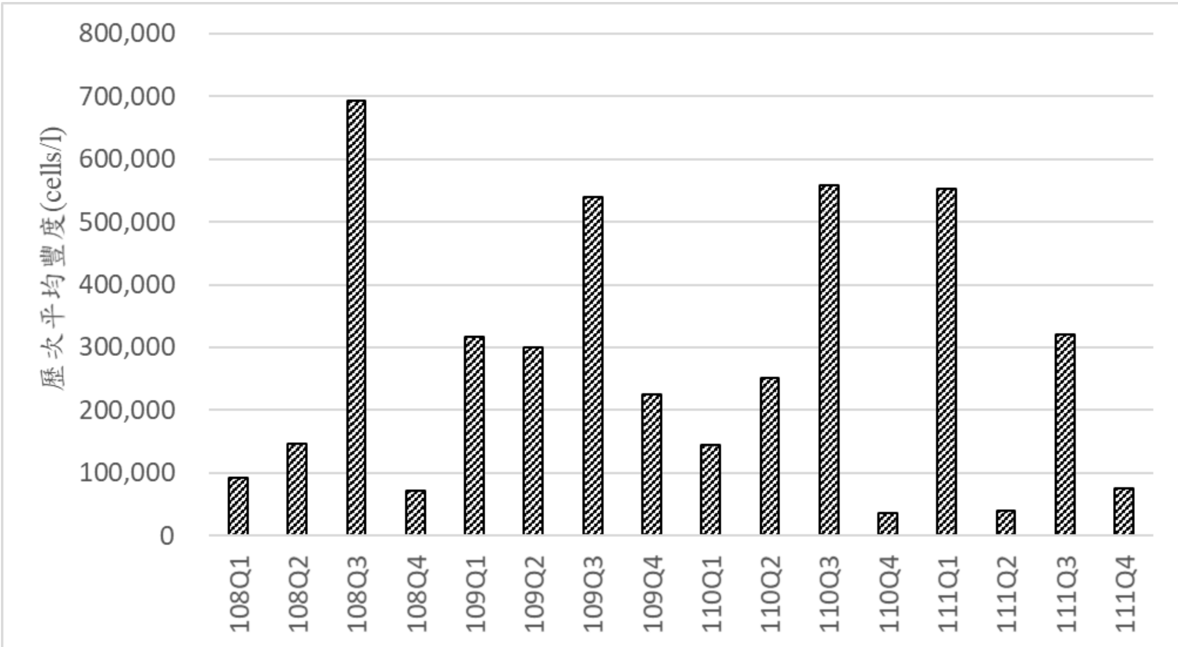


圖 3.1.9-2 歷次海域生態-植物性浮游生物平均種類及平均豐度數比較圖

二、浮游動物

本季(111 年 10 月)共發現浮游動物 23 大類，低於復工前(104 年 6 月)的 27 大類，各測站記錄到的大類數介於 15~21 大類之間，高於復工前的 11~21 大類；如與前一季(27 大類)相比，本季大類數略低，前一季的大類數介於 17~23 大類之間，亦高於本季；去年同季發現 28 大類，較本季多，且各站發現的大類數介於 15~23 大類之間，亦較本季多；此外，本海域各站歷次平均發現 19 大類的浮游動物，而本季多數測站的大類數都多於歷次平均(**表 3.1.9-4、圖 3.1.9-3~4**)。

本季各測站的豐度介於 42,620 ind./1,000 m^3~84,339 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 39,977 ind./1,000 m^3~150,228 ind./1,000 m^3 之間，較本季高；如與去年同季相比，去年各測站的豐度變化(31,688 ind./1,000 m^3~103,669 ind./1,000 m^3)亦較本季高；此外，本海域各站歷年平均豐度為 104,625 ind./1,000 m^3，而本季多數測站的豐度都低於歷次平均(**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，本季則是尾蟲類，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、劍水蚤和尾蟲類，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 72.1%)、尾蟲類(相對豐度 11.8%)、劍水蚤(相對豐度 4.1%)、管水母(相對豐度 2.3%)、蟹類幼生 (相對豐度 1.9%)和橈足類幼生(相對豐度 1.3%)，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)

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

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
	111Q3	39,977	77,335	81,469	56,327	150,228	73,860	84,847	78,557	63,151
	111Q4	**54,166**	**73,031**	**42,620**	**84,339**	**44,777**	**62,424**	**65,811**	**66,310**	**58,217**

季別 \ 測站		4A	4B	4C	5A	5B	5C	歷次平均
復工前 (104.06)		561,207	995,976	3,130,067	1,040,147	120,416	1,181,524	**107,939**
施工期間	108Q1	35,729	25,754	24,772	32,312	14,517	37,331	**104,625**
	108Q2	111,699	84,985	173,776	140,003	134,140	210,849	**104,625**
	108Q3	170,554	74,315	217,164	53,642	83,857	172,994	**104,625**
	108Q4	62,470	80,472	40,820	55,180	84,015	41,194	**104,625**
	109Q1	59,732	243,849	100,563	72,234	50,960	78,227	**104,625**
	109Q2	103,058	77,187	140,493	285,993	326,638	218,385	**104,625**
	109Q3	126,519	74,769	112,704	172,973	101,530	94,022	**104,625**
	109Q4	78,650	70,321	72,696	83,291	91,281	54,386	**104,625**
	110Q1	69,073	64,346	54,865	71,492	99,706	121,042	**104,625**
	110Q2	59,011	50,456	77,582	82,353	161,291	104,350	**104,625**
	110Q3	315,427	257,122	159,841	119,177	207,365	271,687	**104,625**
	110Q4	35,526	68,235	34,456	51,424	60,694	46,412	**104,625**
	111Q1	172,263	99,049	117,015	191,775	138,621	163,552	**104,625**
	111Q2	131,337	100,672	122,851	232,985	116,627	110,599	**104,625**
	111Q3	54,873	77,472	117,400	59,366	98,934	61,557	**104,625**
	111Q4	**70,439**	**54,751**	**56,258**	**70,506**	**60,807**	**58,839**	**104,625**

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(1/2)

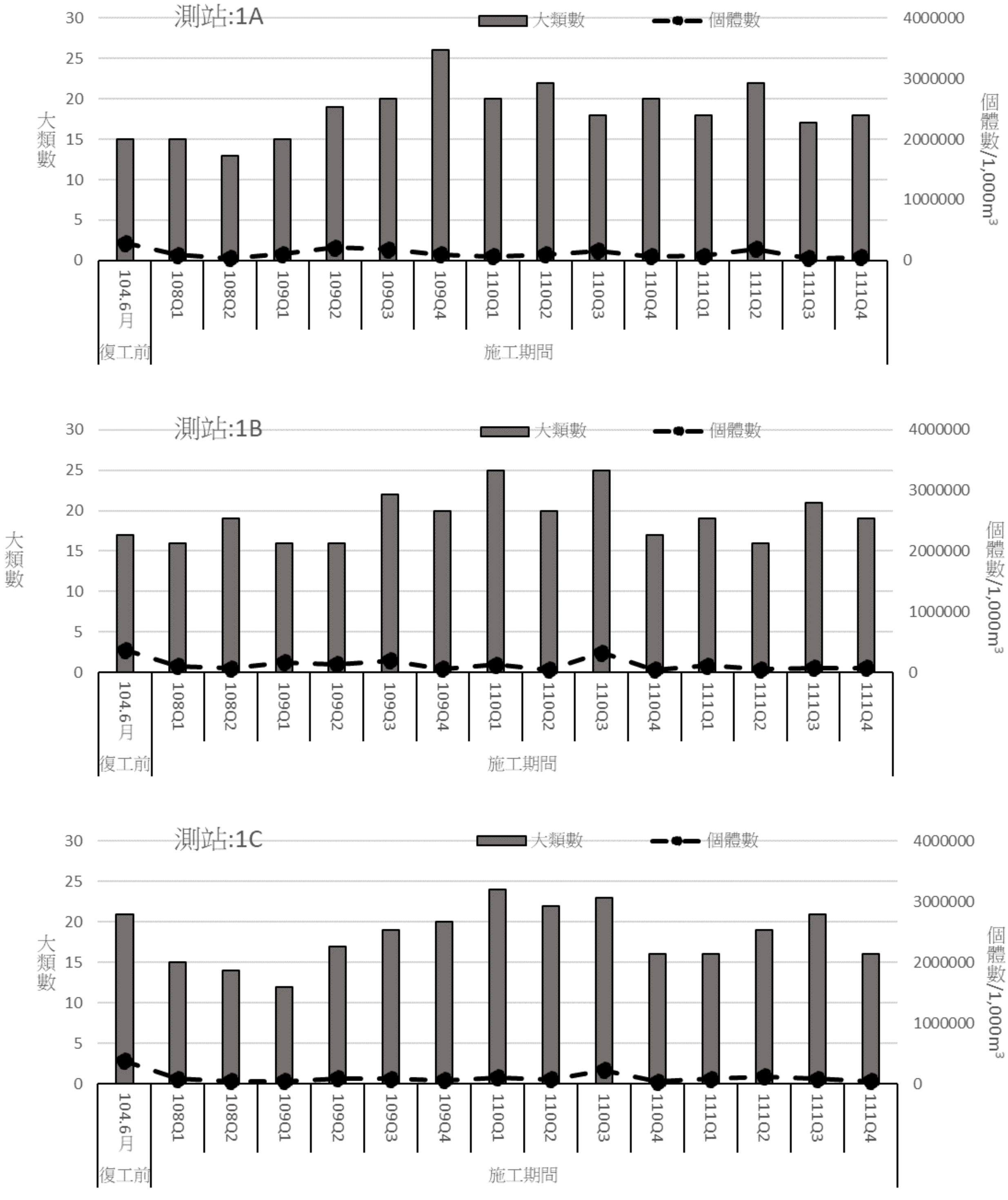
季別＼優勢種		中文名	學名
施工期間	108Q1	哲水蚤	Calanoida
		劍水蚤	Cyclopoida
		藤壺幼生	*Barnacle nauplius*
	108Q2	哲水蚤	Calanoida
		劍水蚤	Cyclopoida
		毛顎類	Chaetognatha
	108Q3	哲水蚤	Calanoida
		劍水蚤	Cyclopoida
		猛水蚤	Harpacticoida
	108Q4	哲水蚤	Calanoida
		藤壺幼生	*Barnacle nauplius*
		橈足類幼生	*Copepoda nauplius*
	109Q1	哲水蚤	Calanoida
		劍水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

註：粗體表示本季數據

表 3.1.9-5　歷季海域生態-動物性浮游動物優勢大類比較表(2/2)

季別＼優勢種		中文名	學名
施工期間	111Q3	哲水蚤	Calanoida
		劍水蚤	Cyclopoida
		翼足類	Pteropoda
	111Q4	**哲水蚤**	**Calanoida**
		尾蟲類	**Appendicularia**
		劍水蚤	**Cyclopoida**

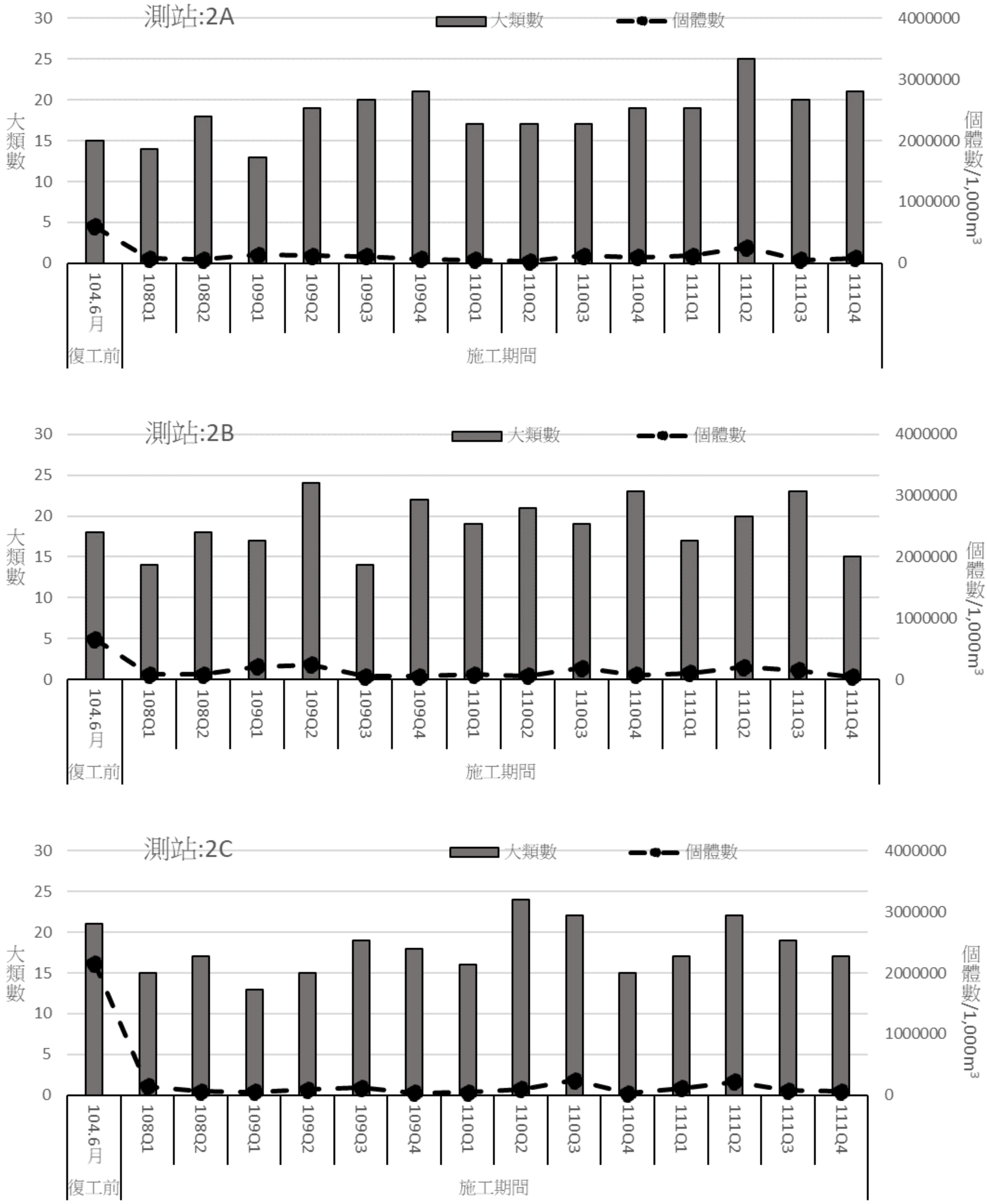
註：粗體表示本季數據



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

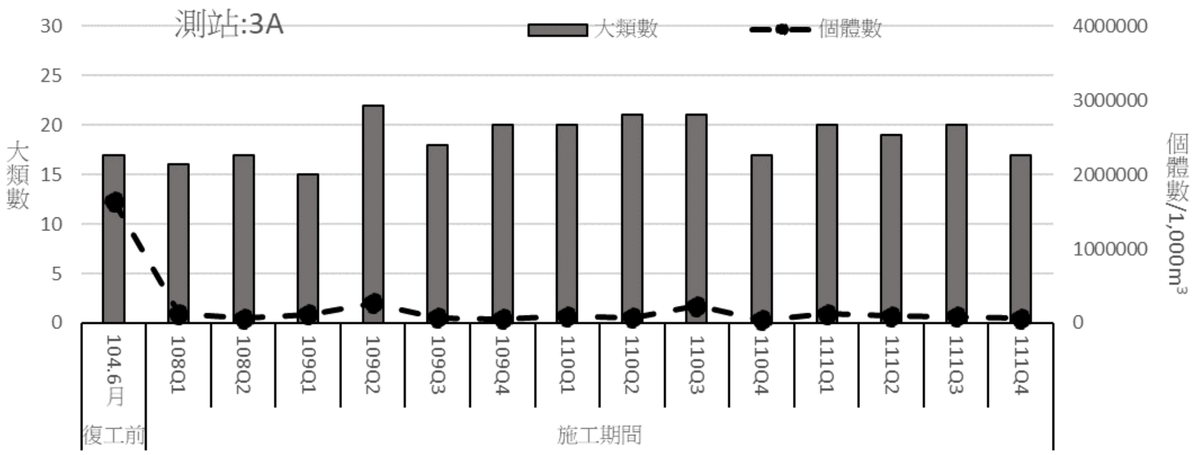
圖 3.1.9-3　歷季海域生態-動物性浮游生物數量結果比較圖(1/5)

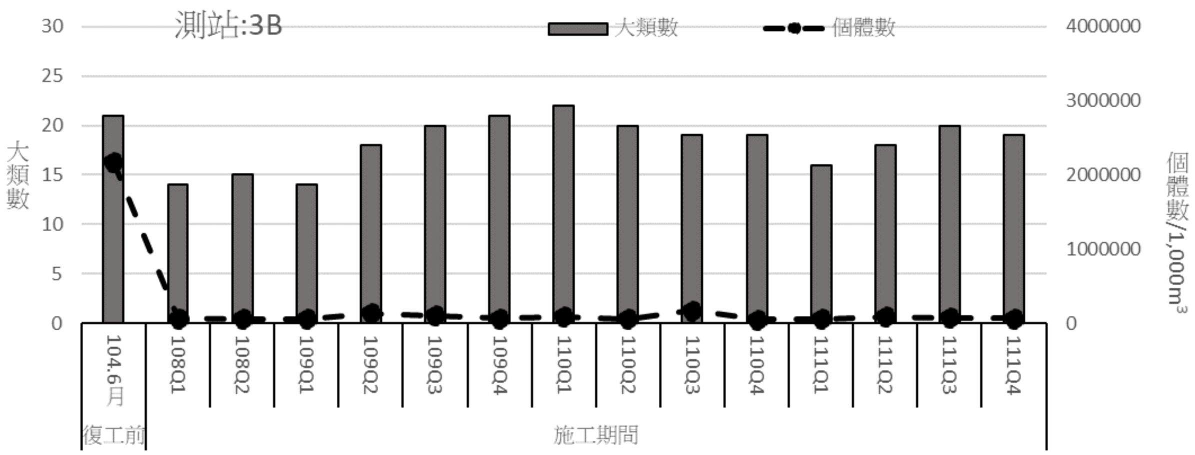


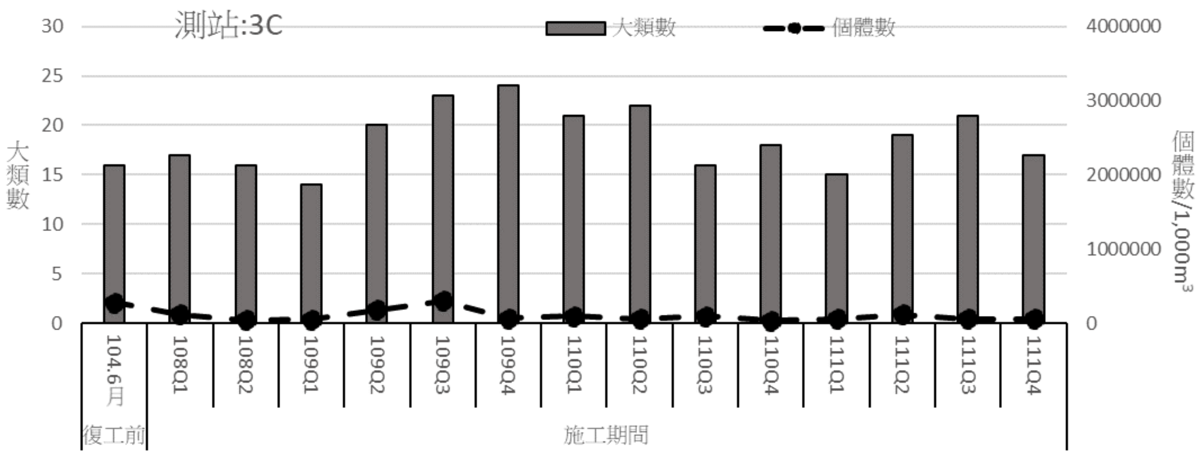
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

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)



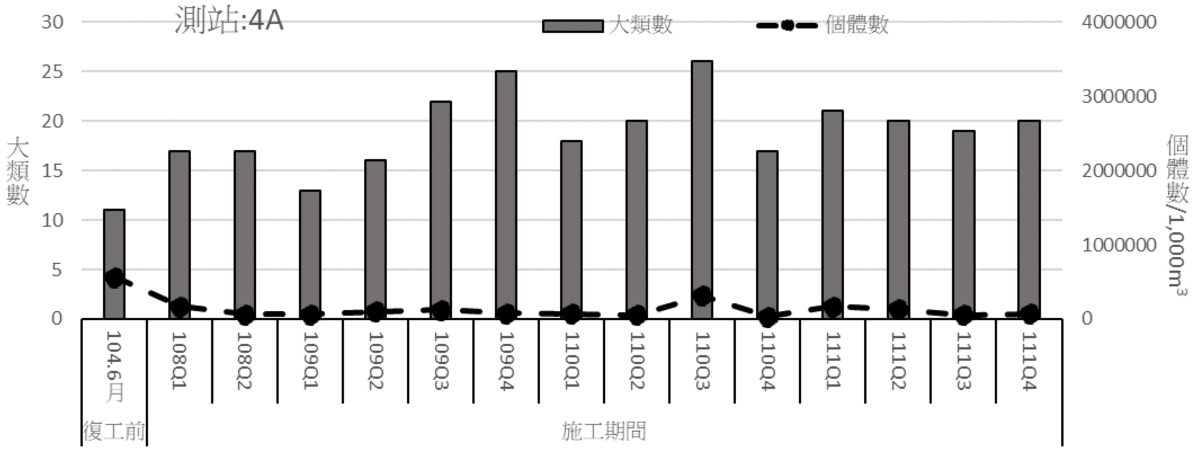


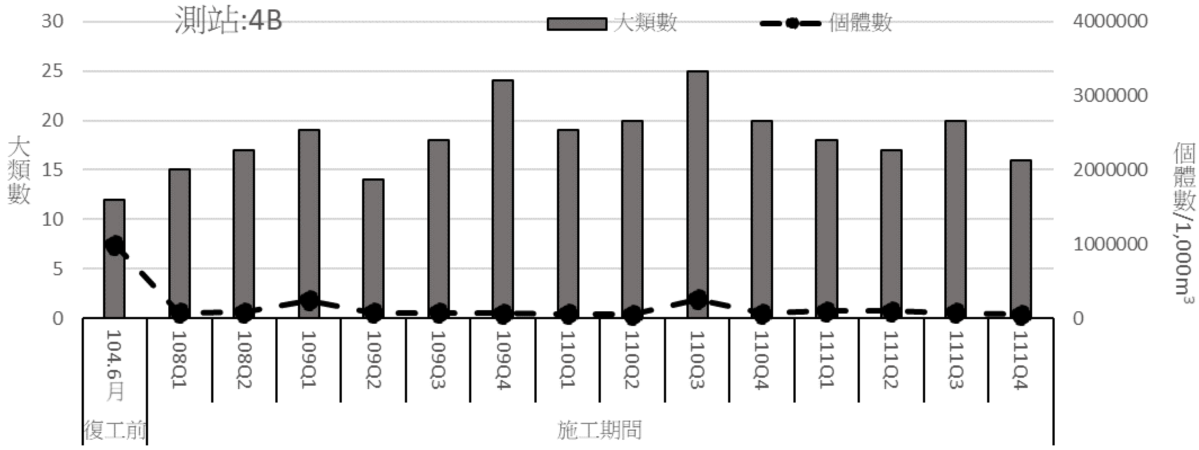


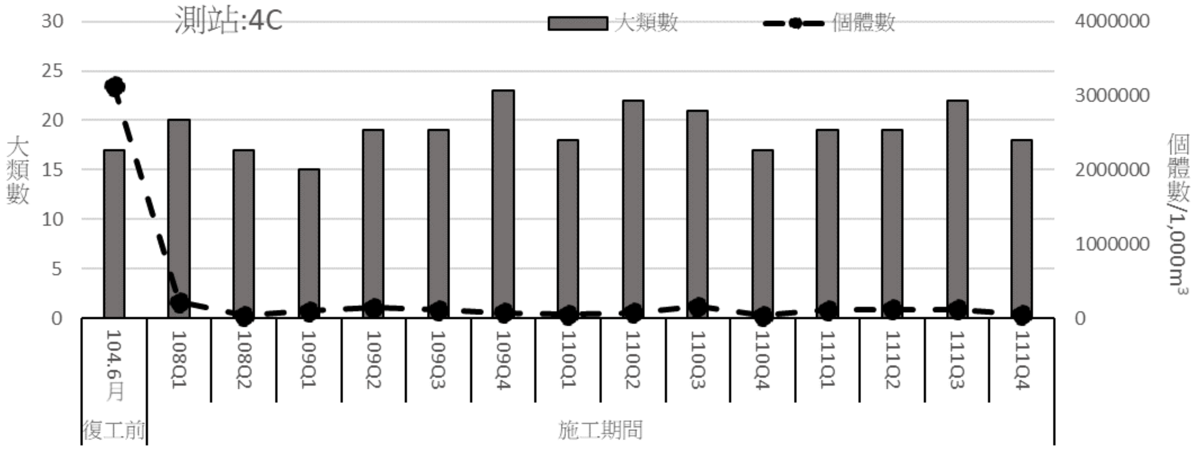
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

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)



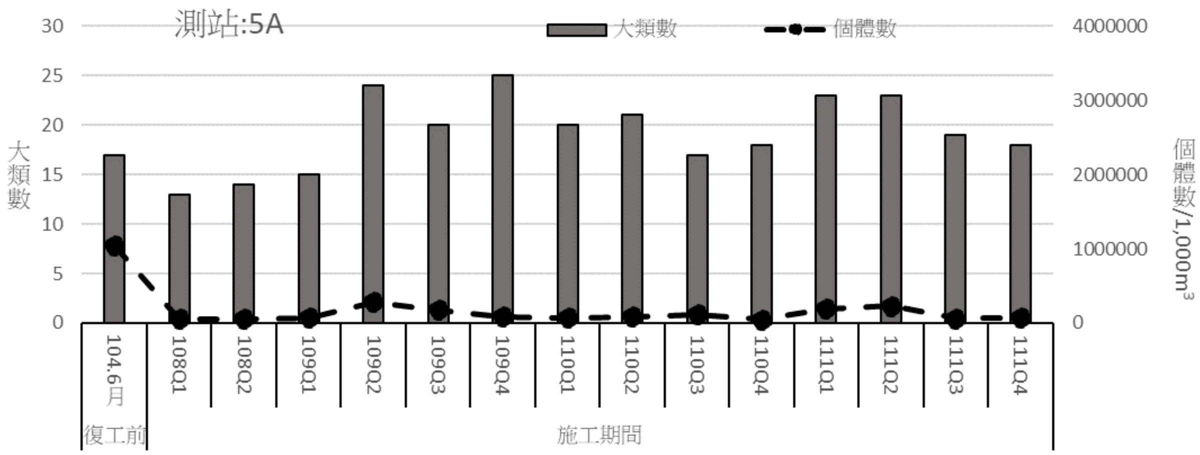


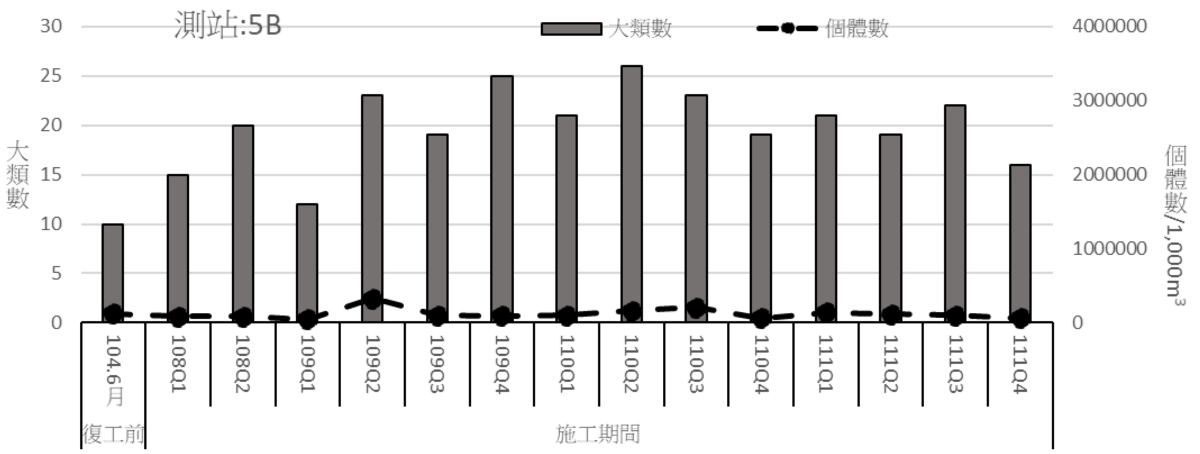


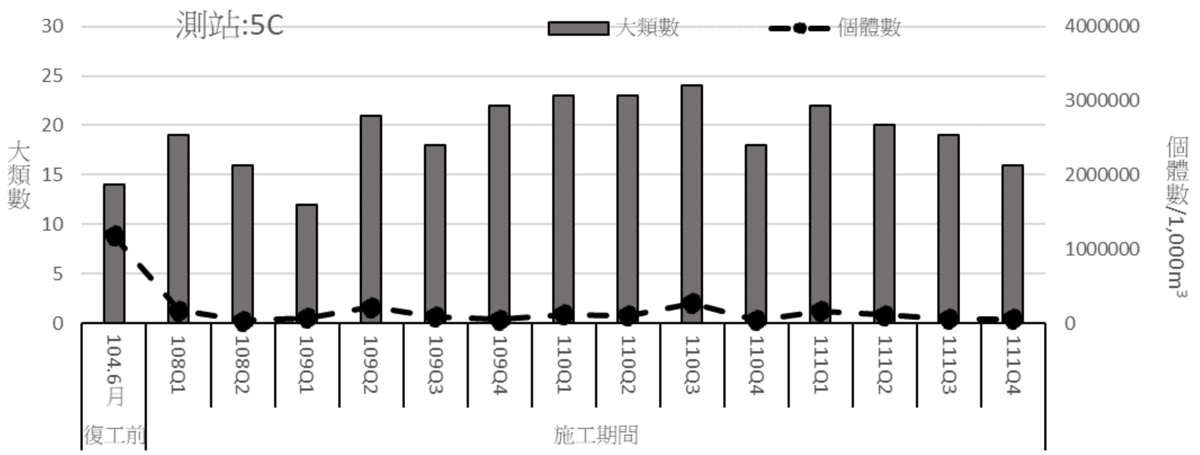
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

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)



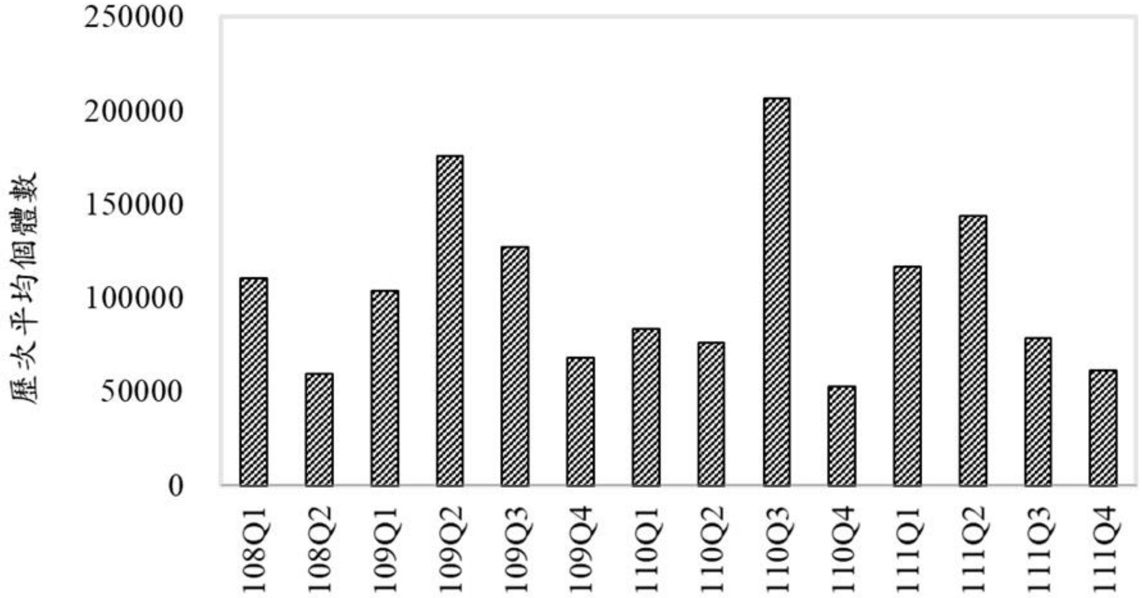




註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

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)



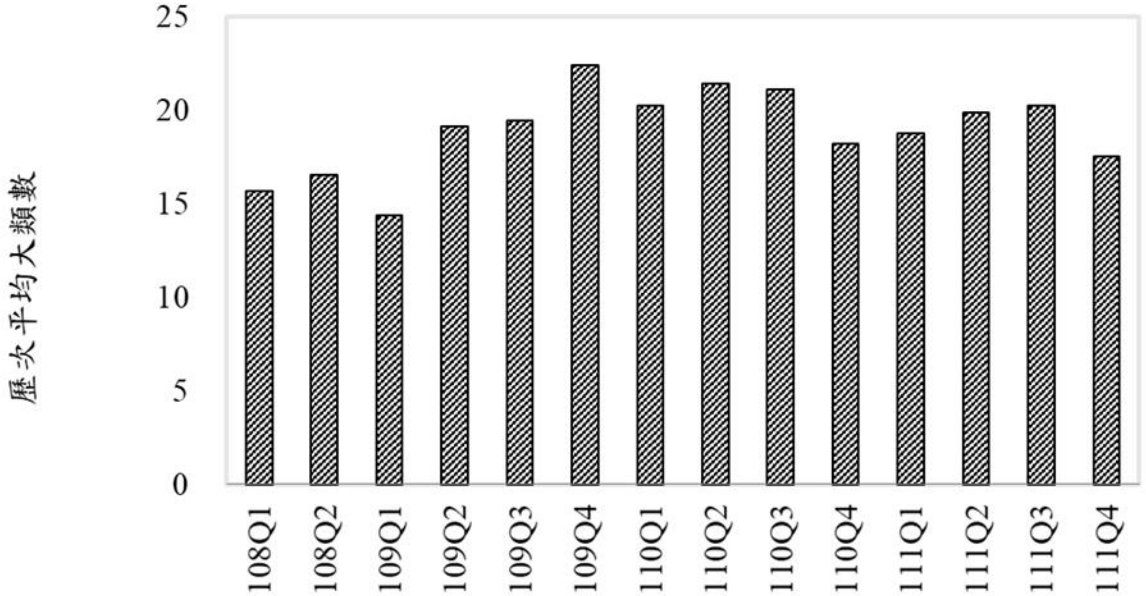


圖 3.1.9-4 歷季海域生態-動物性浮游生物平均種類數及平均豐度比較圖

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10月)捕獲底棲生物物種數以軟體動物佔最多(46.94%)，節肢動物次之(26.02%)；生物個體隻數以軟體動物個體數(隻)最多(46.03%)，優勢種為象牙貝、簾蛤、櫻蛤、織紋螺、殼菜蛤等，其次節肢為動物(22.15%)，優勢種為長臂蝦、玻璃蝦、對蝦等**(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，多為附著性生物如水螅、海羊齒、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、陽隧足、殼菜蛤等；歷次採樣並未捕獲稀有種或獨特種。

108年第4季、109年第4季110年第4季與本季比較，本季底棲動物共捕獲2,266個體隻數，高於108年第4季(1,704隻) 、109年第4季(1,976隻)，低於110年第4季(2,812隻)；本季物種共發現196種，高於110年第4季(141種)、109年第4季(148種)與108年第4季(150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；歷次調查物種數以111年第3季捕獲201個物種為最高，其次為111年第4季捕獲196種；個體隻數以108年第3季捕獲4,283隻生物個體為最高，其次為109年第3季捕獲3,385隻生物個體；復工前與108年第1季至本季的歷次平均的物種數為142種，本季捕獲(196種)物種數高於歷次平均，復工前與108年第1季至本季歷次平均的個體隻數為2,207隻，本季捕獲(2,266)個體隻數略高於歷次平均的生物個體隻數**(表 3.1.9-6~7、圖 3.1.9-5~6)**。

表 3.1.9-6 歷季海域生態-底棲生物結果比較表(1/2)

季別＼測站		1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B	3C	4A	4B	4C	5A	5B	5C	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
	111Q3	37	37	29	57	32	9	27	35	23	19	26	51	50	41	27	201
	111Q4	**26**	**13**	**12**	**22**	**35**	**13**	**45**	**33**	**29**	**35**	**34**	**52**	**51**	**30**	**24**	**196**
歷次平均		**27**	**22**	**19**	**30**	**20**	**17**	**25**	**23**	**15**	**22**	**23**	**29**	**33**	**26**	**22**	**142**

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)

季別＼測站		1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B	3C	4A	4B	4C	5A	5B	5C	Total
個體數																	
復工前(104.06)		35	10	15	19	25	13	19	10	4	14	7	3	12	9	17	212
施工期間	108Q1	28	43	194	338	58	98	10	175	14	57	15	17	204	92	38	1381
	108Q2	99	71	148	303	30	473	181	207	239	129	190	44	90	87	464	2754
	108Q3	33	163	100	169	243	123	165	144	58	133	1272	86	276	1099	219	4283
	108Q4	206	34	87	148	59	60	143	221	50	65	54	5	486	54	32	1704
	109Q1	55	400	153	19	27	80	35	68	24	99	39	96	182	59	40	1376
	109Q2	29	36	283	42	39	138	353	28	77	73	367	97	62	146	23	2001
	109Q3	212	176	1179	424	11	437	203	37	37	76	43	119	417	2	12	3385
	109Q4	76	130	111	182	63	120	45	115	155	68	16	167	530	93	105	1976
	110Q1	35	20	30	278	135	35	43	46	203	85	62	119	677	61	71	1900
	110Q2	36	73	146	259	55	21	357	85	16	35	70	37	194	106	26	1516
	110Q3	474	58	69	476	68	48	124	138	41	197	138	236	256	72	22	2417
	110Q4	155	99	69	33	136	54	10	183	973	196	137	213	343	199	12	2812
	111Q1	548	50	12	287	193	134	105	33	21	28	68	45	341	100	40	2005
	111Q2	579	50	133	20	59	79	33	5	516	108	14	392	218	141	175	2522
	111Q3	94	83	92	448	65	16	86	207	104	59	123	457	634	240	303	3011
	111Q4	**72**	**26**	**22**	**67**	**216**	**64**	**170**	**79**	**79**	**114**	**192**	**528**	**477**	**91**	**69**	**2266**
歷次平均		**163**	**90**	**167**	**207**	**87**	**117**	**122**	**105**	**154**	**90**	**165**	**157**	**318**	**156**	**98**	**2207**

註：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(1/2)

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

註[1]：spp.意同屬複數種，sp.意同屬單種

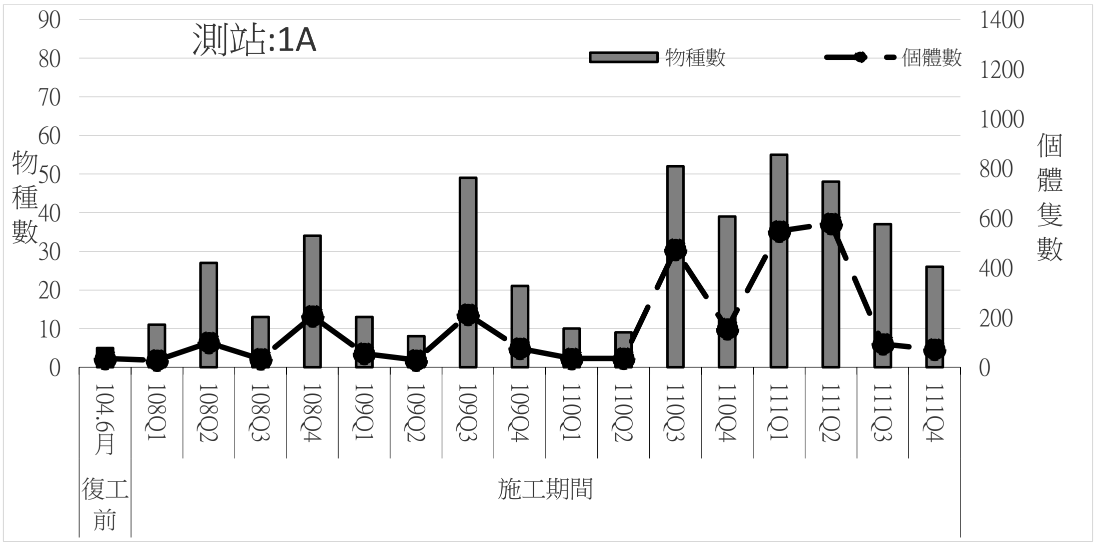
註[2]：粗體表示本季數據

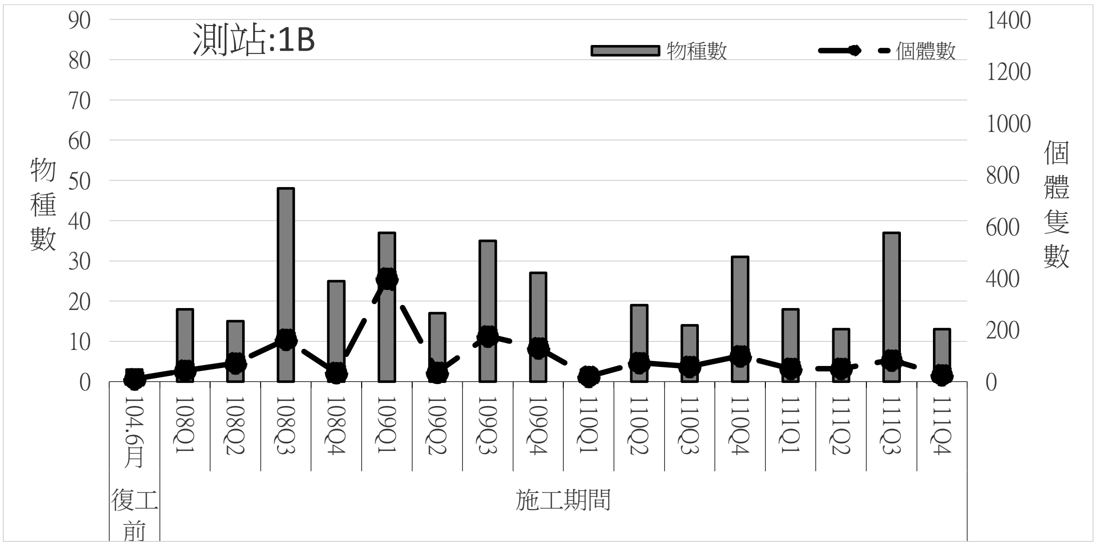
表 3.1.9-7 歷季海域生態-底棲生物優勢物種比較表(2/2)

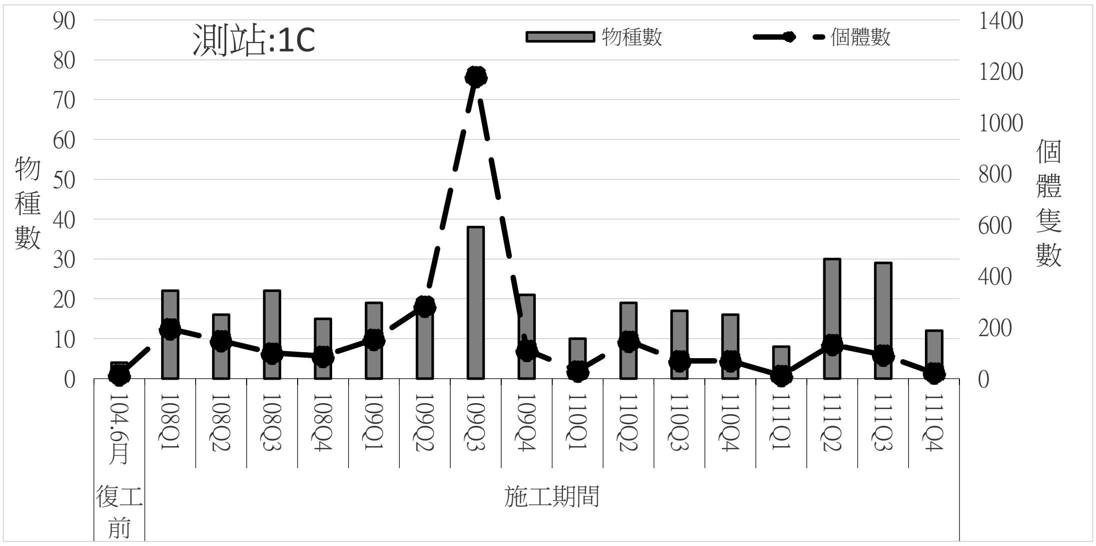
季別＼優勢種		中文名	學名
施工期間	111Q1	北海道櫻蛤	*Nitidotellina valtonis*
		帚毛蟲科	Sabellariidae sp.
		盾管星蟲科	Aspidosiphonidae sp.
	111Q2	珊瑚蜊	*Gregariella coralliophaga*
		帚毛蟲科	Sabellariidae sp.
		光滑象牙貝	*Laevidentalium coruscum*
	111Q3	頂管象牙貝	*Episiphon virgula*
		胖象牙貝	*Gadila anguidens*
		檜葉螅科	Sertulariidae sp.
	111Q4	**圓錐珊瑚科**	**Turbinoliidae sp.**
		檜葉螅科	**Sertulariidae sp.**
		胖象牙貝	***Gadila anguidens***

註[1]：spp.意同屬複數種，sp.意同屬單種

註[2]：粗體表示本季數據



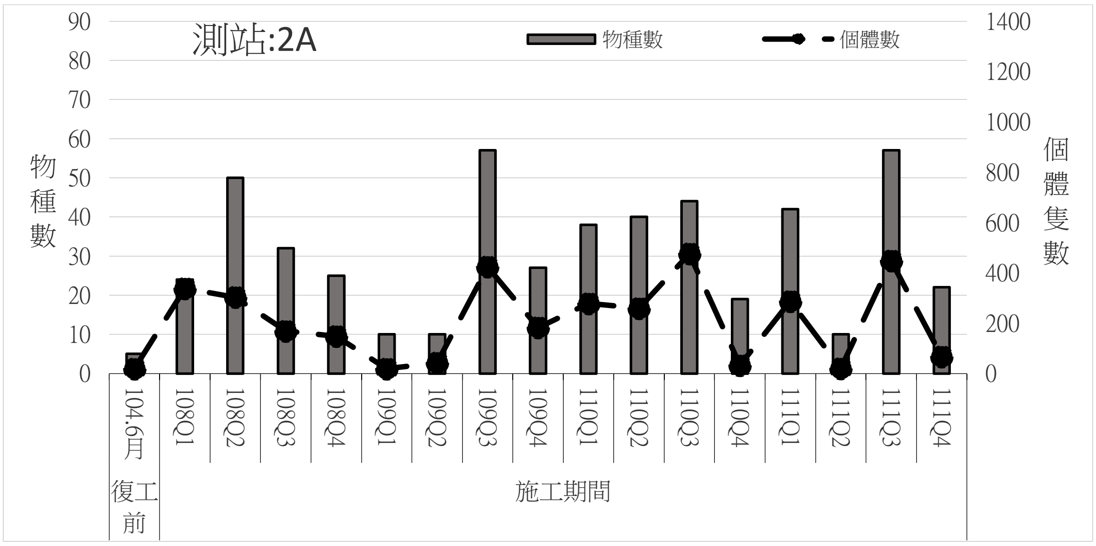


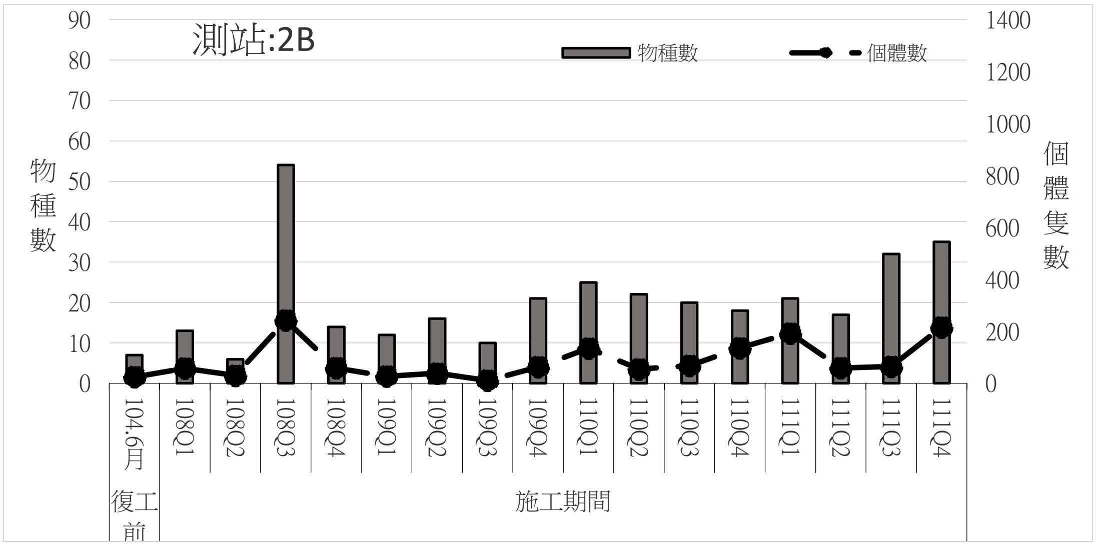


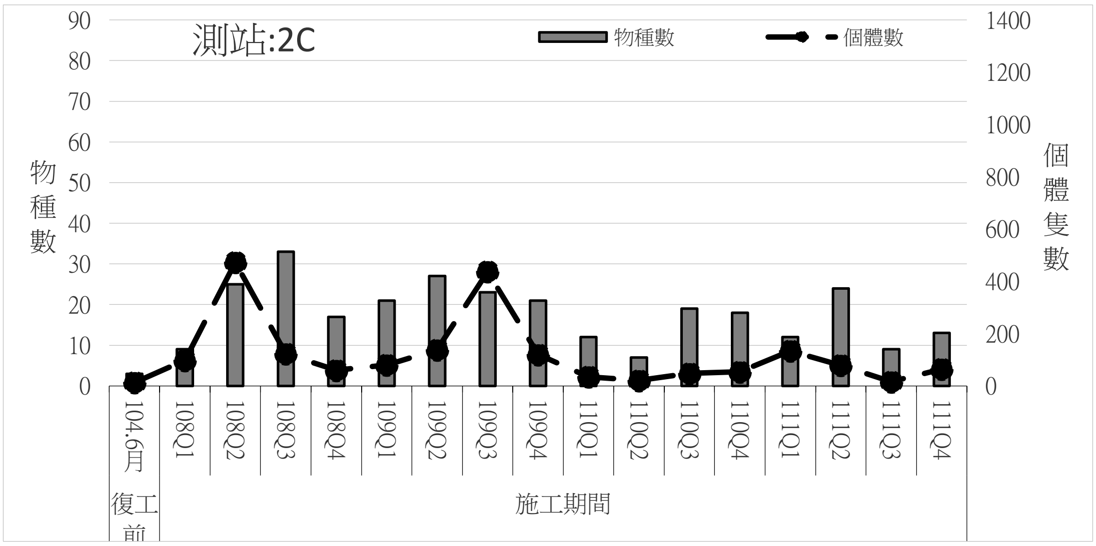
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

圖 3.1.9-5 歷季海域生態-底棲生物數量結果比較圖(1/5)



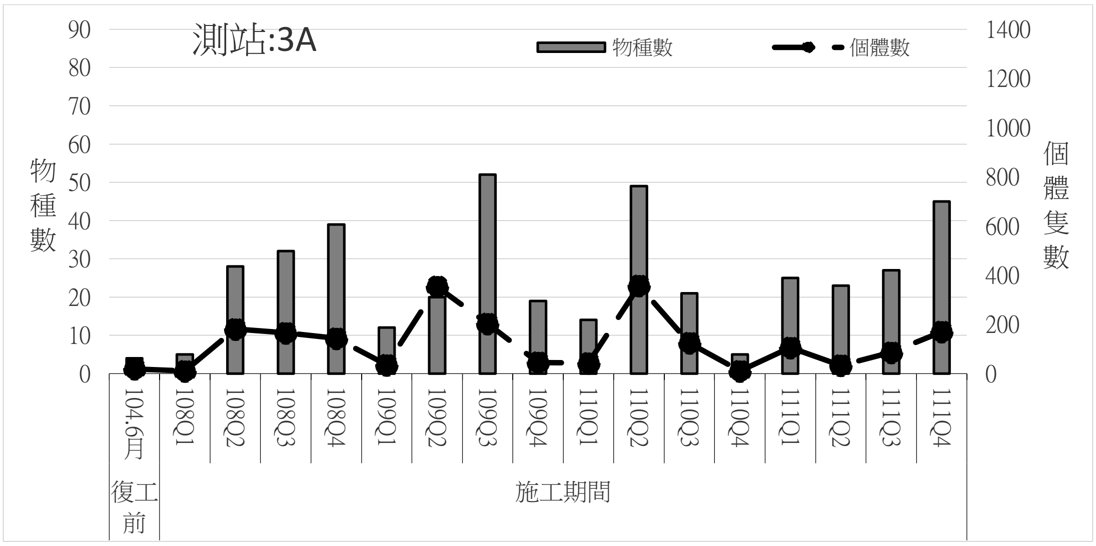


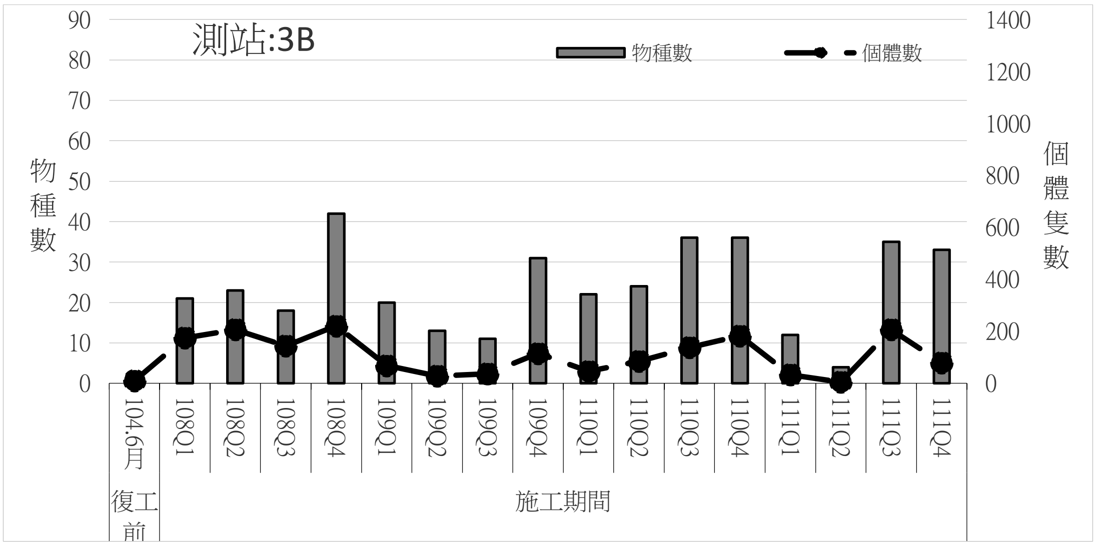


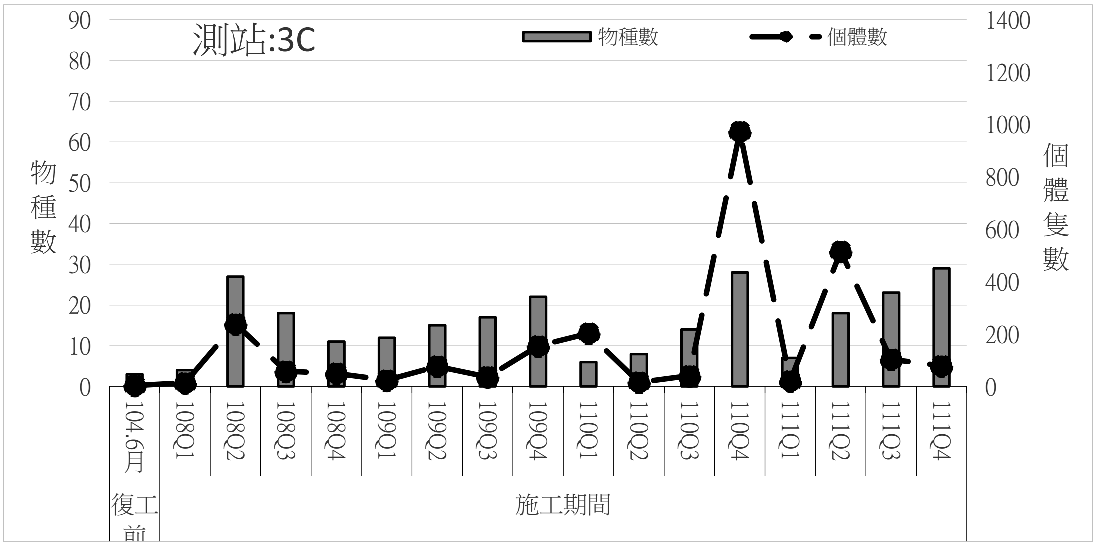
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

圖 3.1.9-5 歷季海域生態-底棲生物數量結果比較圖(2/5)



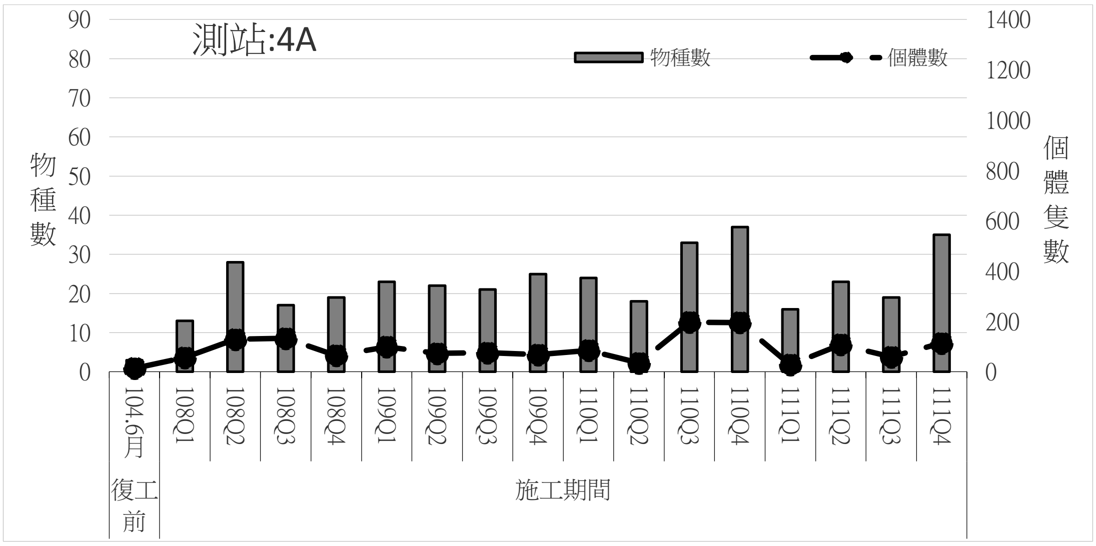


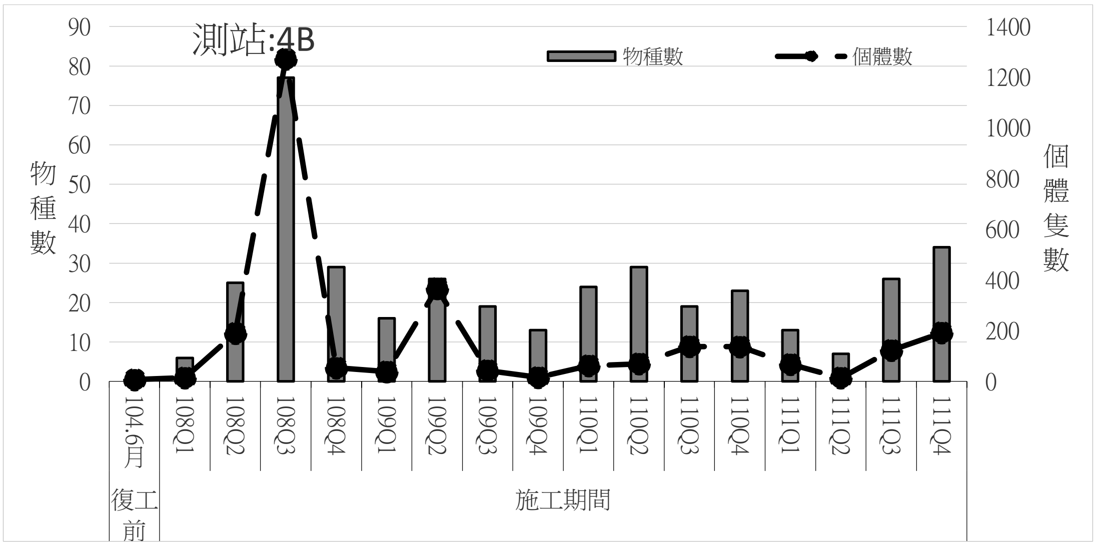


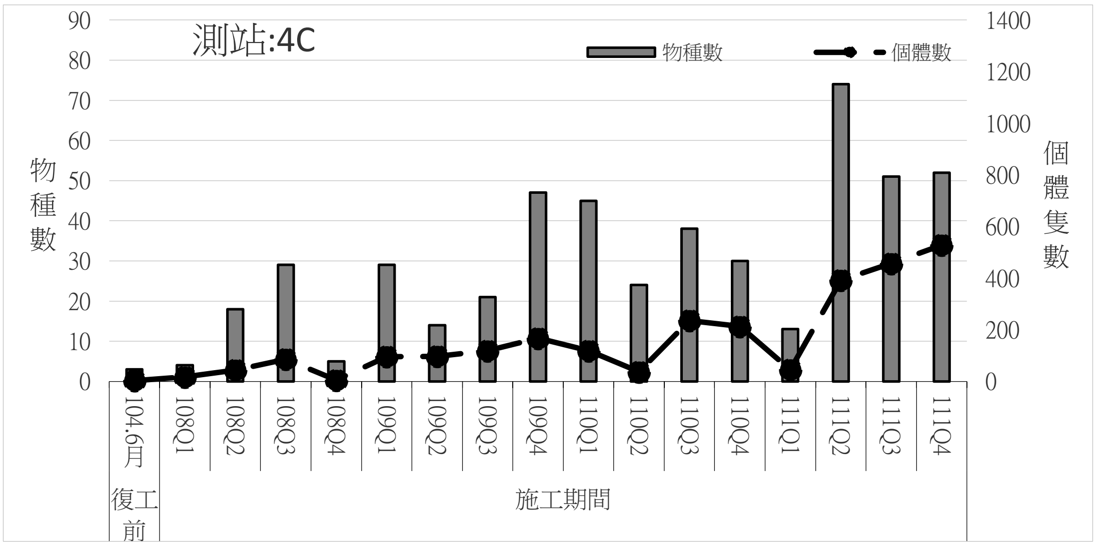
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

圖 3.1.9-5 歷季海域生態-底棲生物數量結果比較圖(3/5)



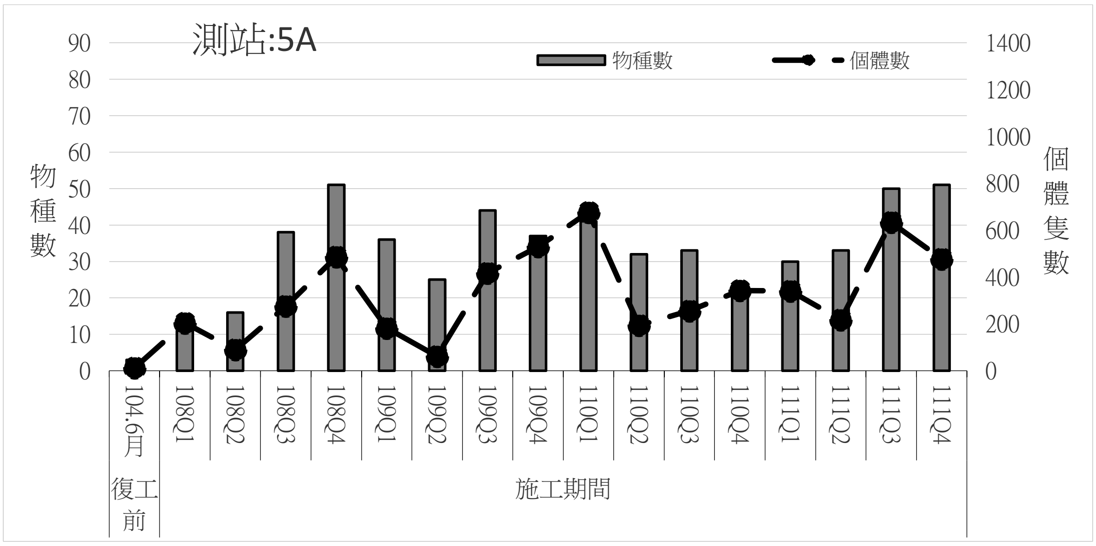


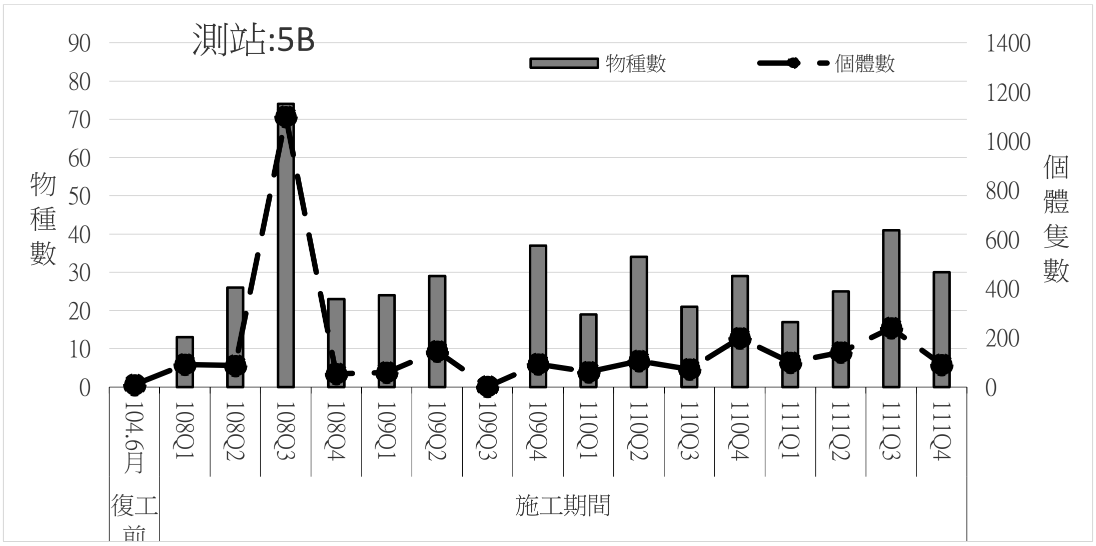


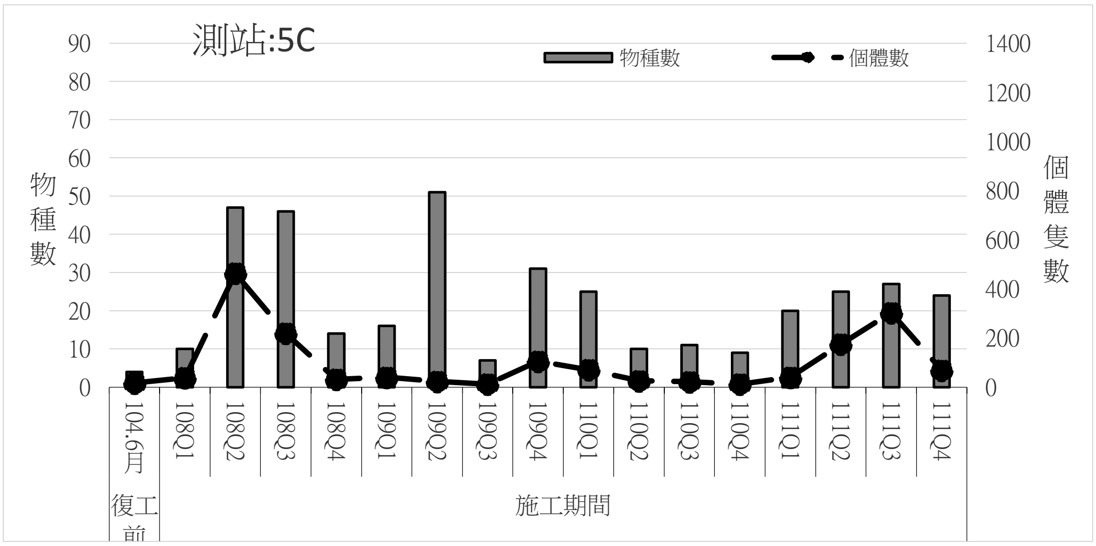
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

圖 3.1.9-5 歷季海域生態-底棲生物數量結果比較圖(4/5)



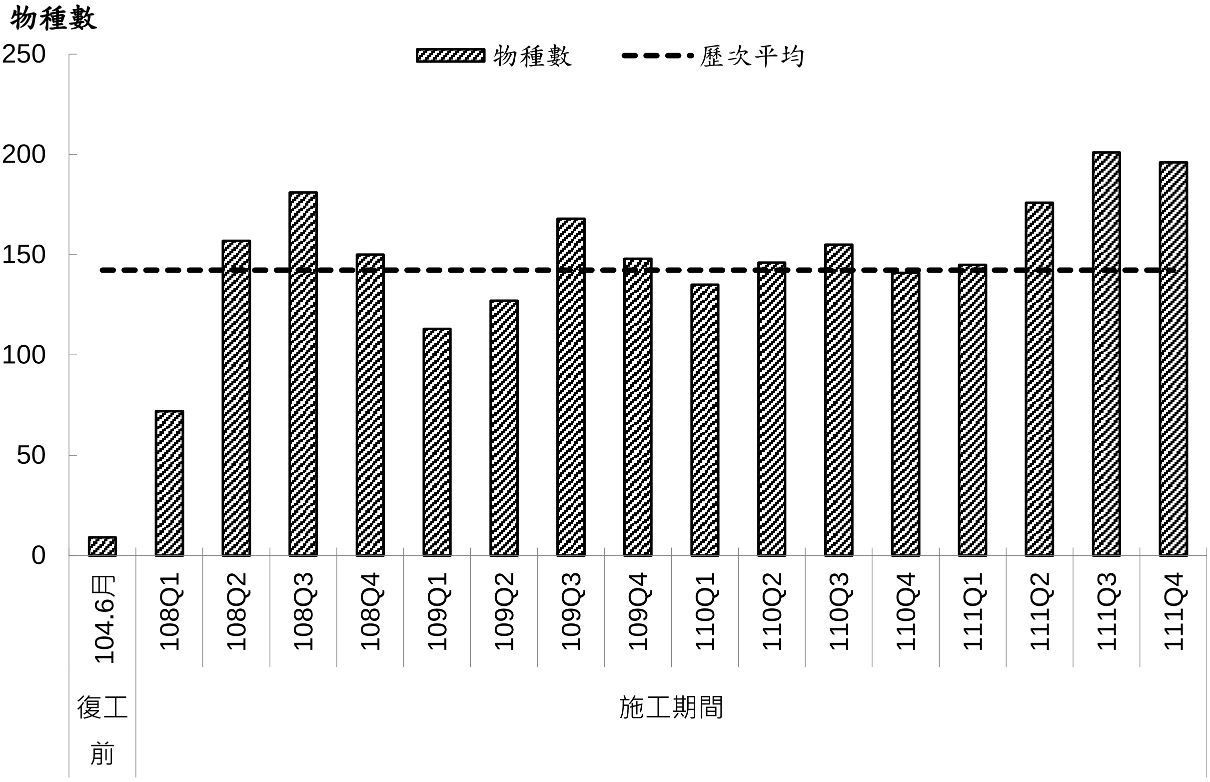




註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

圖 3.1.9-5 歷季海域生態-底棲生物數量結果比較圖(5/5)



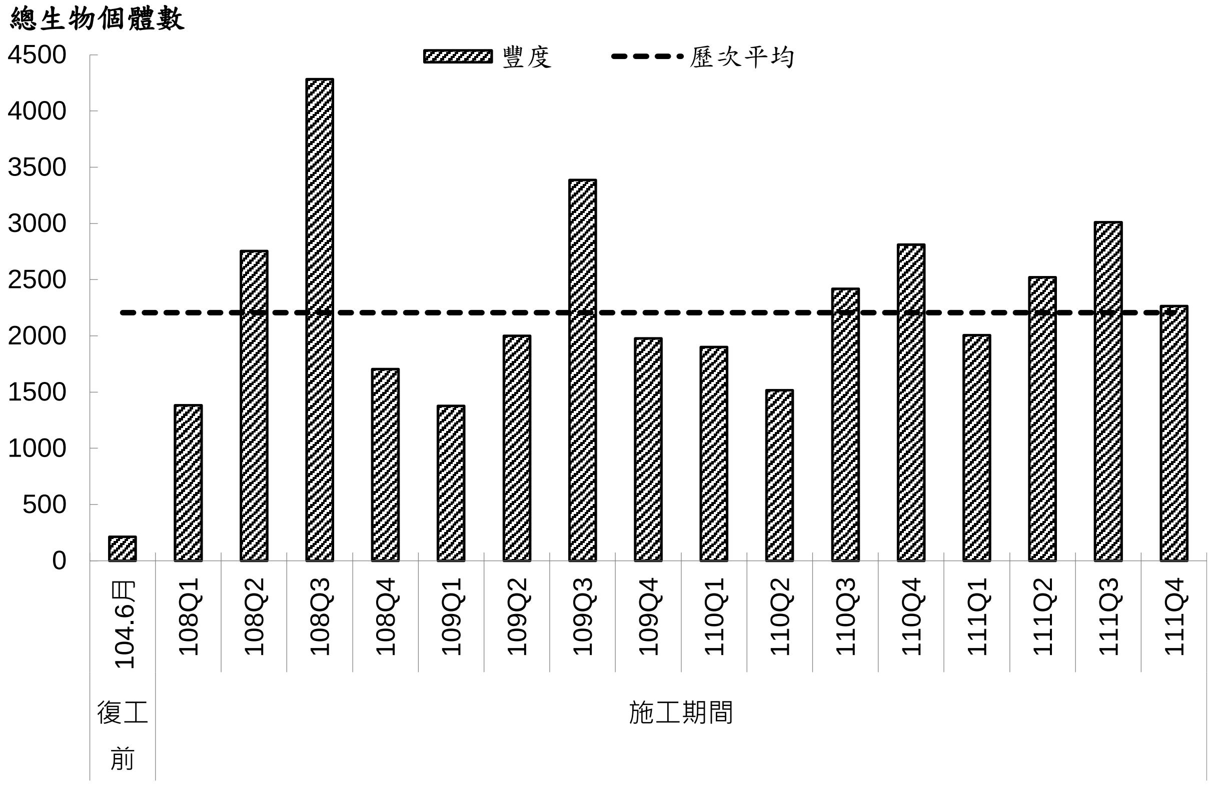


圖 3.1.9-6 歷次海域生態-底棲生物平均種類數及平均豐度(個體隻數)比較圖

四、魚類(仔稚魚及魚卵)

整體來說，111年10月於觀塘附近海域採得之浮游性仔稚魚種類以沙泥底質、礁沙交錯底質棲地魚種及洄游魚種為主，調查結果大致符合附近海域之棲地型態，而採得之魚種亦皆為臺灣西部海域普遍出現之魚種大類。

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、鯻科、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本季多採得鰳科及鯷科等洄游魚類外，兩時期採得魚種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(10月)，110年10月調查到浮游性仔稚魚計8科9屬9種，僅沙鮻科魚種與本(111)年度10月採得魚種有重複，但整體看來，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10月採得之魚卵豐度方面，以大堀溪口外及觀音溪口外之測站1C、2C豐度最高，分別為481及281 ind./1,000m^3，各測站魚卵之平均豐度則為160±33ind./1,000m^3。相較於本年度同期(10月)，去年同期採得之魚卵平均豐度有較高之情形(本年度同期魚卵平均豐度僅為22±10ind./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6,846 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	16928
施工期間	108Q1	0	0	53	73	0	525	52	0	202	48	75	141	1,209	351	968	3700
	108Q2	0	116	265	50	145	112	101	69	0	89	112	359	0	78	1173	2670
	108Q3	0	0	40	0	65	156	204	0	125	127	0	1,566	127	911	760	4081
	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	3434
	109Q2	0	104	369	0	0	387	0	0	129	125	41	624	0	0	478	2256
	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	4495
	110Q1	151	0	0	0	236	0	0	0	0	187	452	1,968	130	0	0	3124
	110Q2	0	0	236	0	103	290	0	0	423	739	634	213	0	1386	404	4427
	110Q3	0	0	0	0	0	0	0	96	268	0	0	119	0	0	617	1099
	110Q4	0	27	80	0	79	94	113	0	0	52	0	33	171	543	283	1476
	111Q1	622	998	683	0	1002	2871	0	401	745	681	7418	3986	1394	3590	690	25082
	111Q2	822	85	648	396	478	180	163	0	320	0	272	842	4803	7660	2584	19253
	111Q3	0	0	0	0	151	42	0	0	848	0	0	7418	358	1265	998	11081
	111Q4	**37**	**112**	**451**	**0**	**103**	**115**	**0**	**0**	**329**	**0**	**112**	**289**	**1215**	**8964**	**1021**	**12748**
	歷次平均	100	85	151	314	370	293	76	222	194	157	679	1245	818	1083	690	6846

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
	111Q3	0	0	0	0	2	1	0	0	4	0	0	2	3	3	2	7
	111Q4	**1**	**2**	**3**	**0**	**1**	**2**	**0**	**0**	**1**	**0**	**1**	**2**	**4**	**5**	**3**	**8**
	歷次平均	0.4	0.6	1.3	0.4	1.1	1.1	0.8	0.6	1.4	0.8	1.2	2.4	1.6	1.8	2.1	7.9

註：粗體表示本季數據

表 3.1.9-9 歷季海域生態-仔稚魚優勢物種比較表(1/2)

季別 \ 優勢種		中文名	學名
施工期間	108Q1	日本鯷	*Engraulis japonica*
		黃鰭鯛	*Acanthopagrus latus*
		黑鯛	*Acanthopagrus schlegeli*
	108Q2	日本沙鮻	*Sillago japonica*
		黃姑魚屬	*Nibea* sp.
		鰕虎科	*Gobiidae gen.* sp.
	108Q3	短吻三線舌鰨	*Cynoglossus abbreviatus*
		日本沙鮻	*Sillago japonica*
		雙帶鰺	*Elagatis bipinnulata*
	108Q4	圓鰺屬	*Decapterus* sp.
		鮋科	*Scorpaenidae gen.* sp.
		無明顯第三優勢種	
	109Q1	金梭魚科	*Sphyraenidae gen.* sp.
		鮻屬	*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.
		鮻屬	*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	鮻屬	*Liza* sp.
		黃錫鯛	*Sparus sarba*
		鰕虎科	*Gobiidae gen.* sp.
	110Q2	花身鯻	*Terapon jarbua*
		緋鯉屬	*Upeneus* sp.
		日本鯷	*Engraulis japonica*
	110Q3	逆鉤鰺	*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、逆鉤鰺	*Nemipterus bathybius*、*Scomberoides lysan*
	111Q1	黑 鯛	*Acanthopagrus schlegeli*
		若鰺屬	*Carangoides* sp.
		鯡科	Clupeidae gen. sp.
	111Q2	花身鯻	*Terapon jarbua*
		條尾緋鯉	*Upeneus bensasi*
		真鯛	*Pagrus major*

註[1]：spp.意同屬複數種，sp.意同屬單種

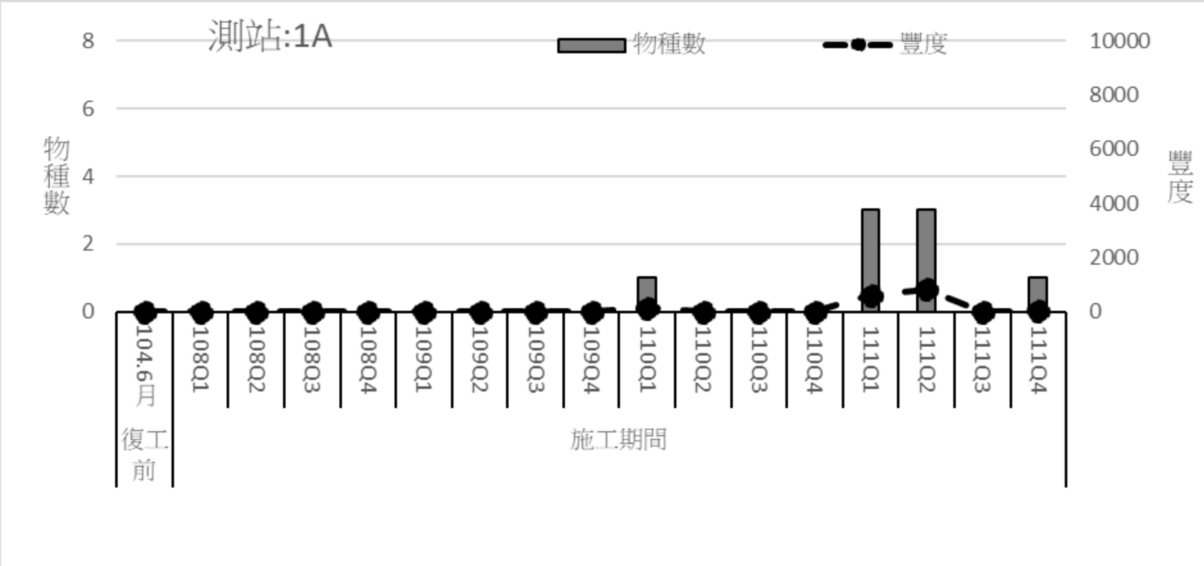
註[2]：粗體表示本季數據

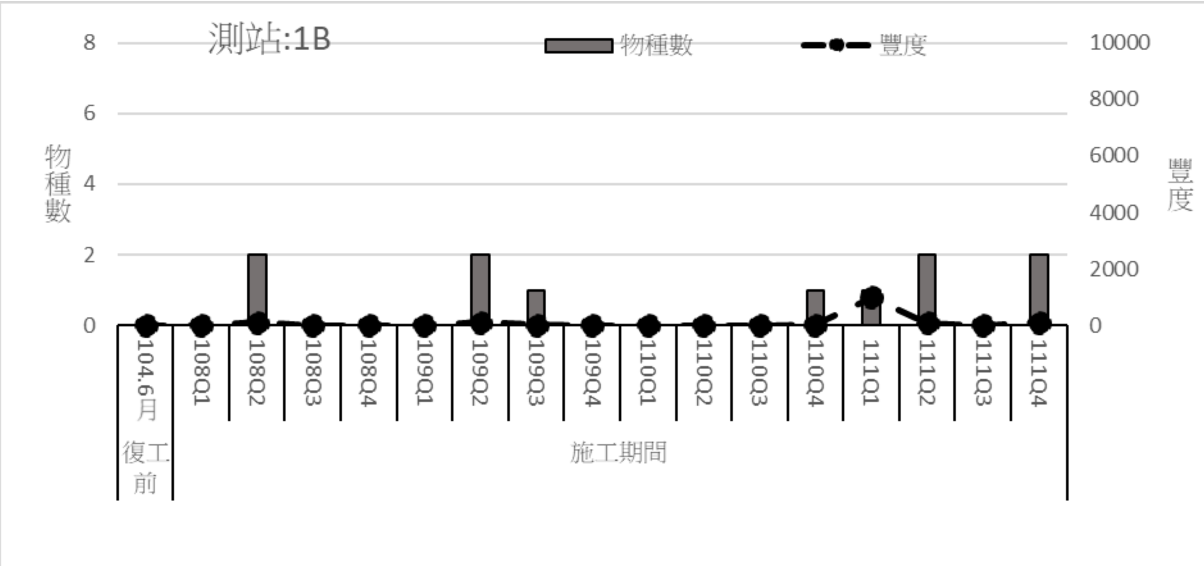
表 3.1.9-9 歷季海域生態-仔稚魚優勢物種比較表(2/2)

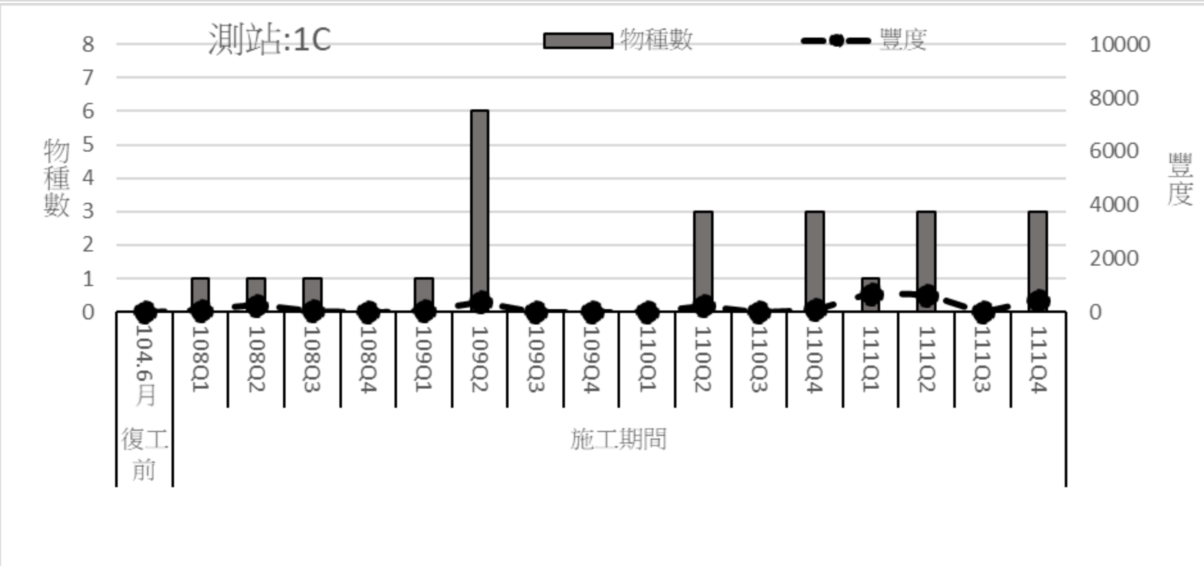
季別 \ 優勢種		中文名	學名
施工期間	111Q3	日本沙鮻	*Sillago japonica*
		黃鰭棘鯛	*Acanthopagrus latus*
		鰕虎科之一種	Gobiidae gen. sp.
	111Q4	**黑鯛**	***Acanthopagrus schlegeli***
		條尾緋鯉	***Upeneus bensasi***
		沙鮻屬	***Sillago* sp.**

註[1]：spp.意同屬複數種，sp.意同屬單種

註[2]：粗體表示本季數據



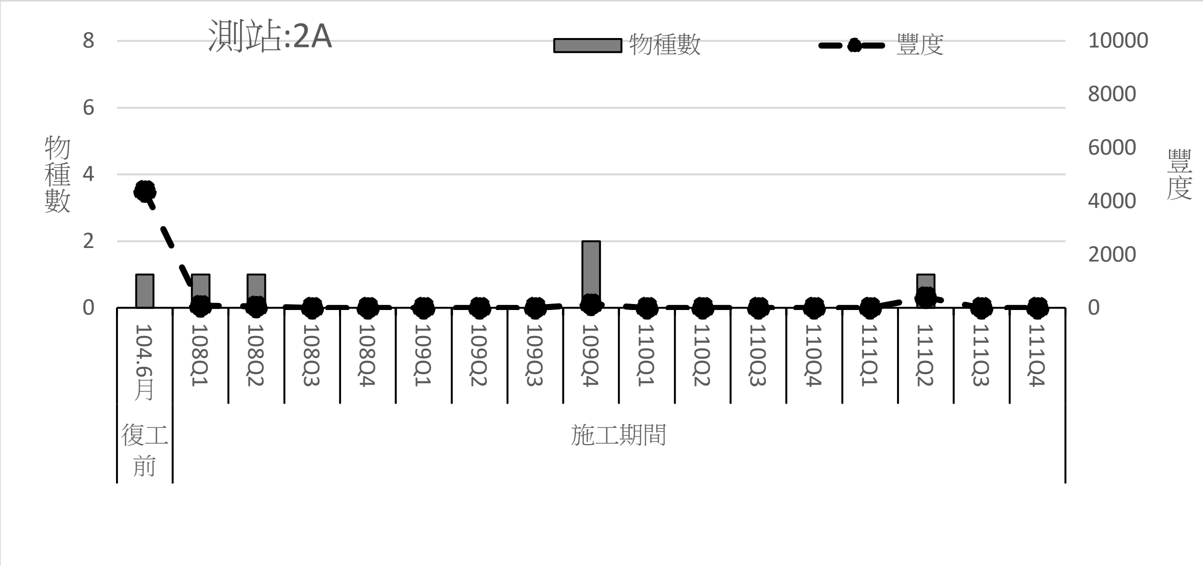


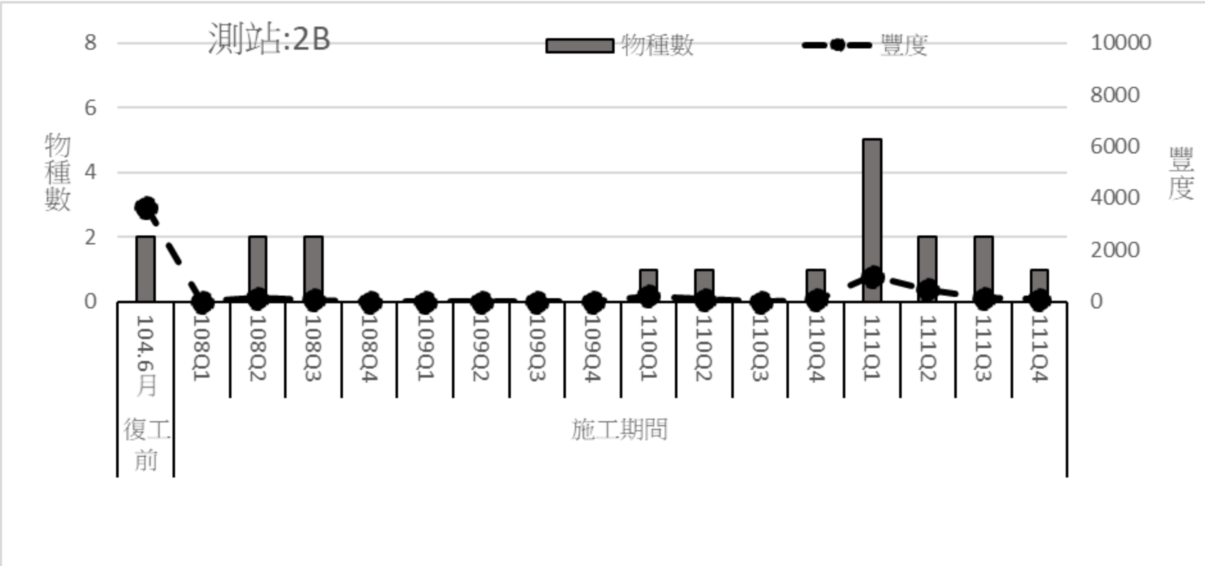


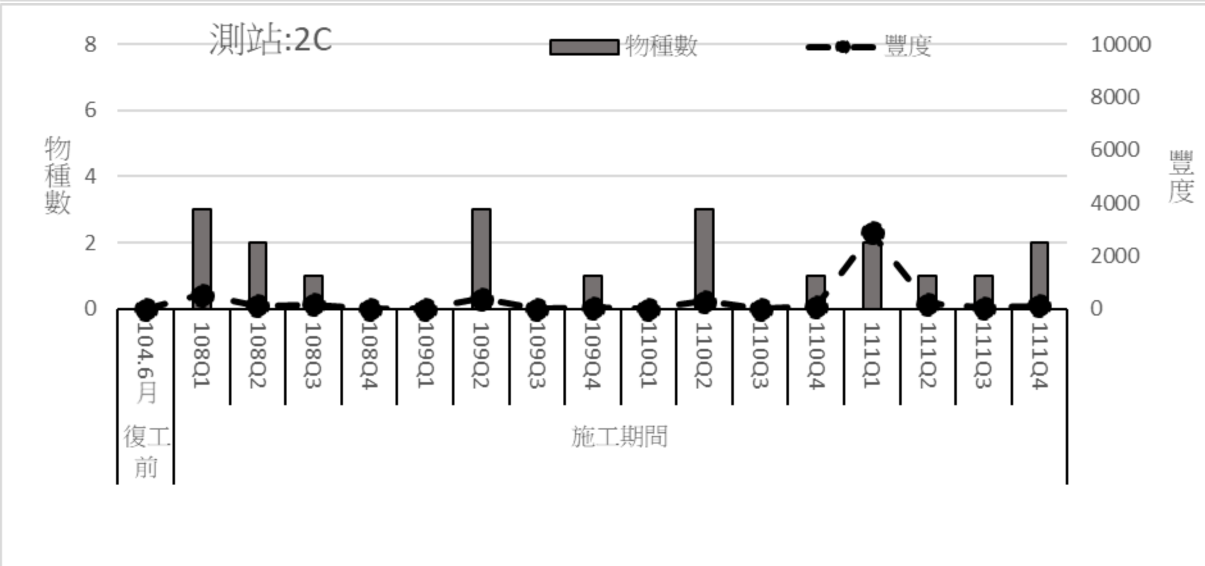
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

圖 3.1.9-7 歷季海域生態-仔稚魚物種及豐度結果比較圖(1/5)



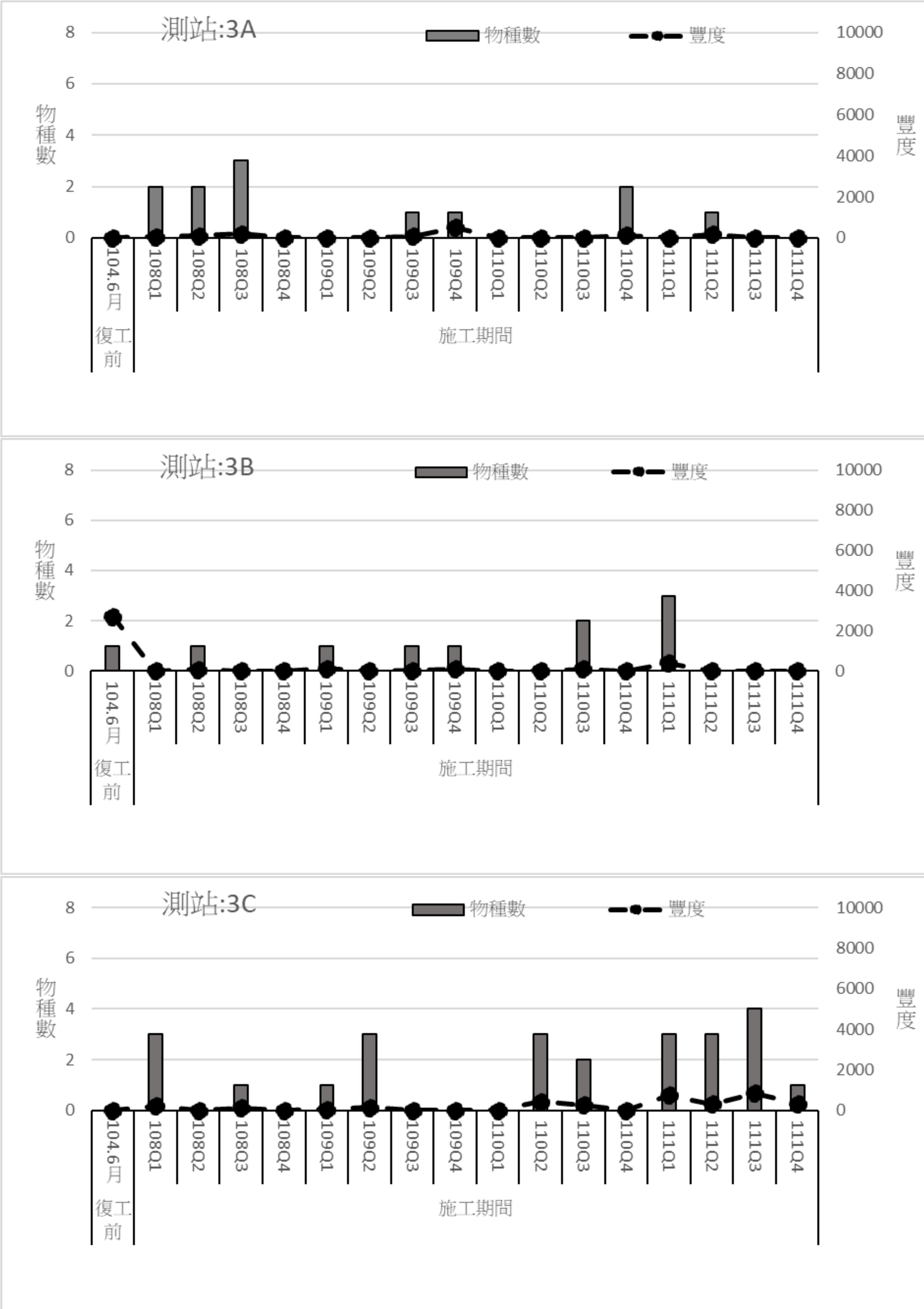




註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

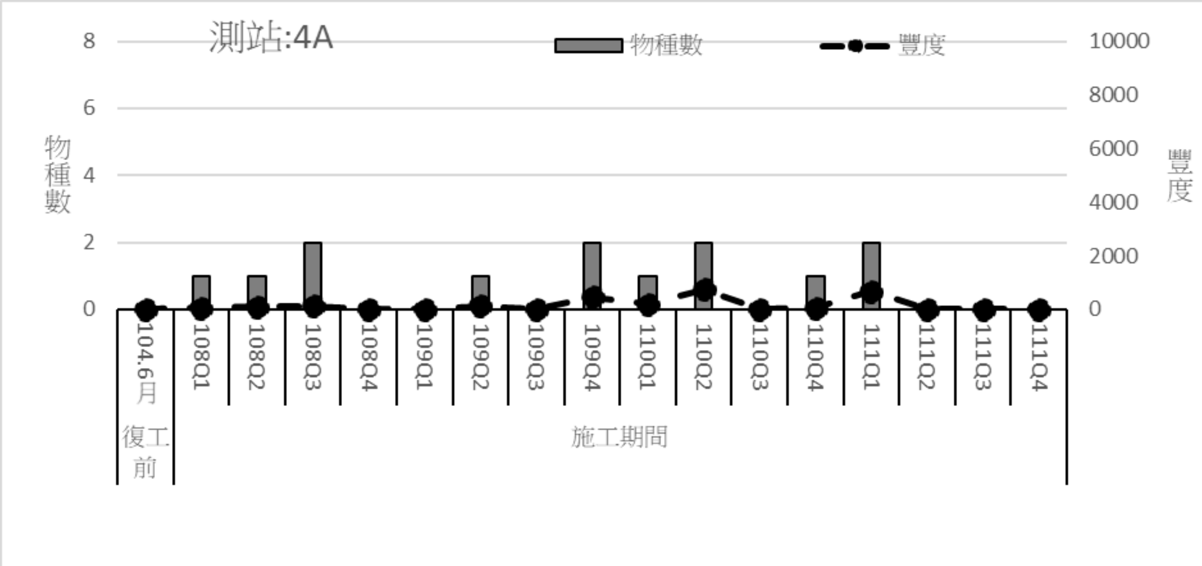
圖 3.1.9-7 歷季海域生態-仔稚魚物種及豐度結果比較圖(2/5)

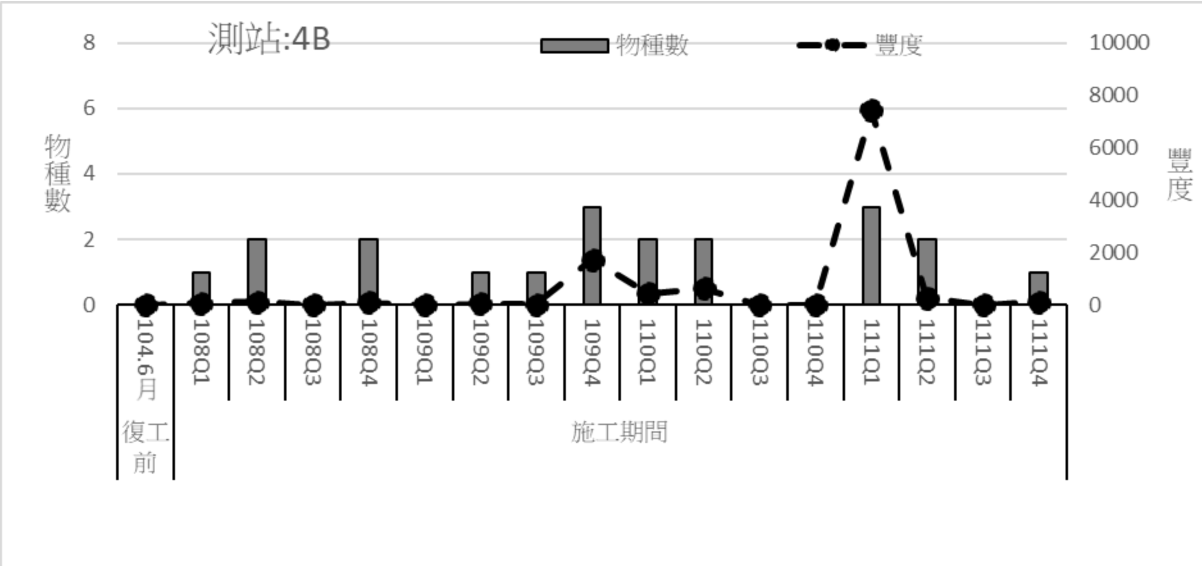


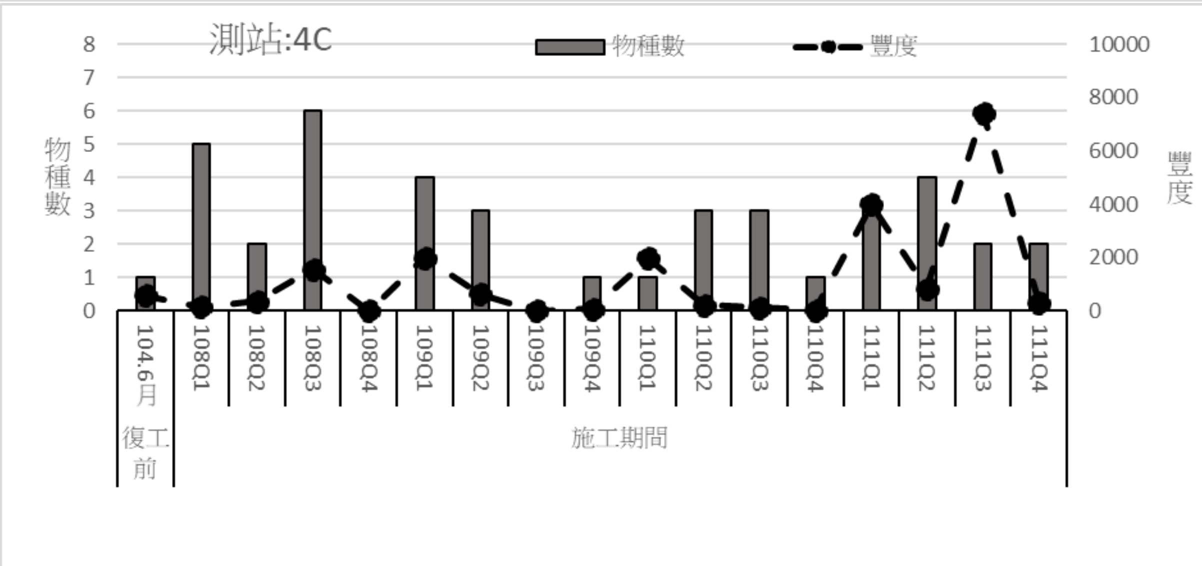
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

圖 3.1.9-7 歷季海域生態-仔稚魚物種及豐度結果比較圖(3/5)



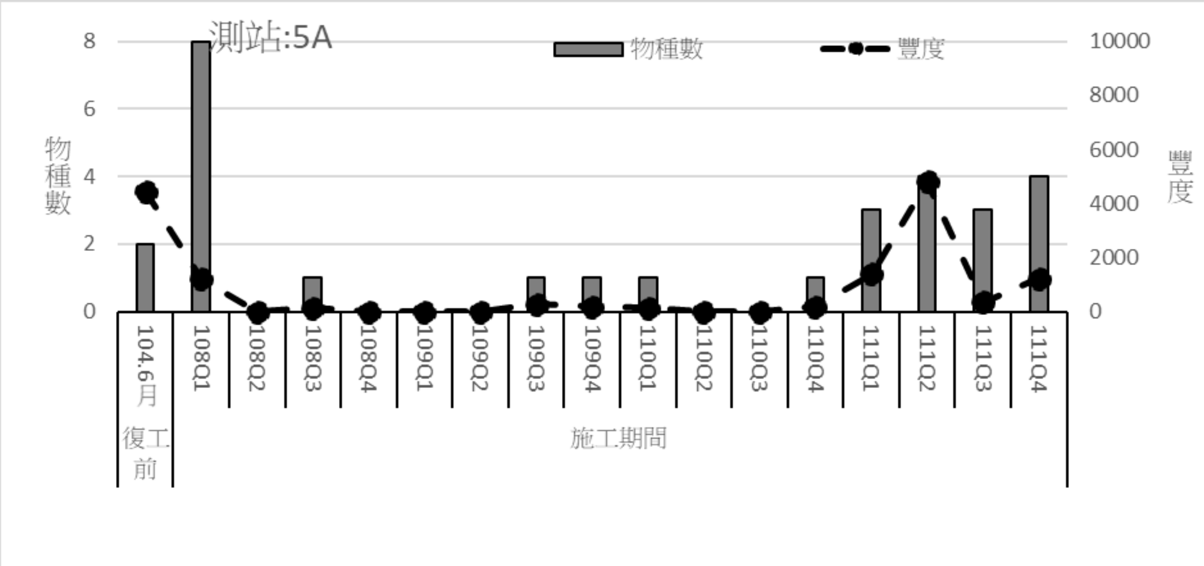


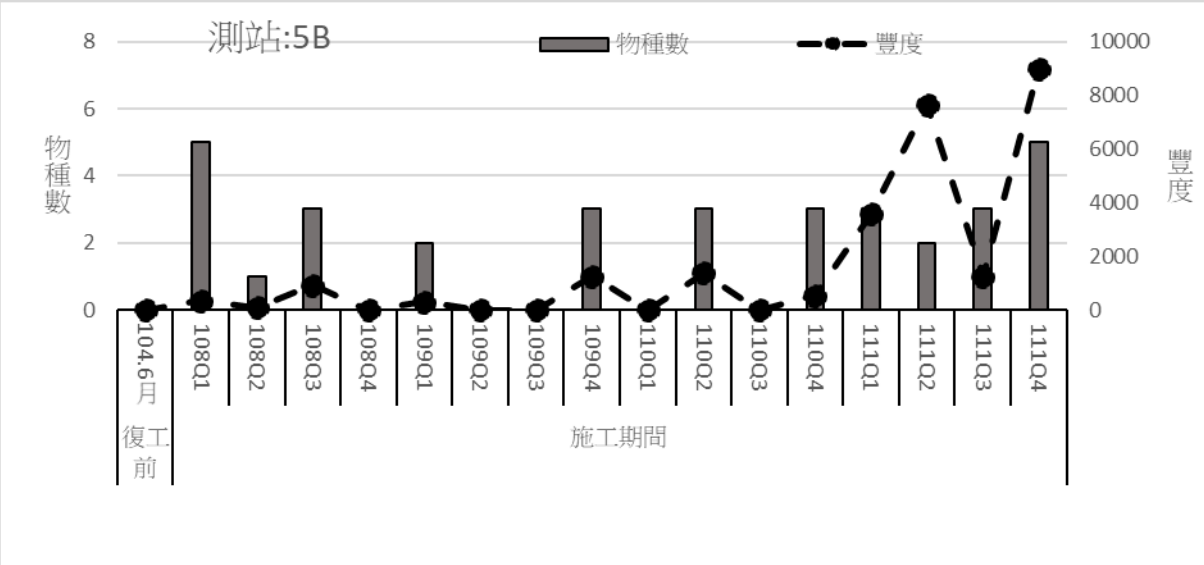


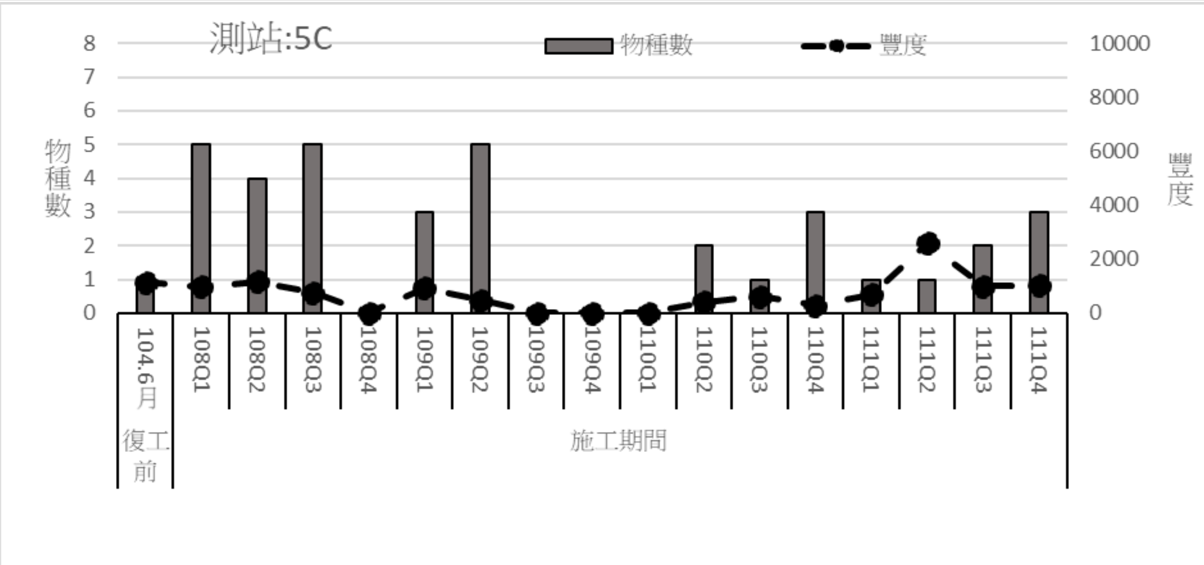
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

圖 3.1.9-7 歷季海域生態-仔稚魚物種及豐度結果比較圖(4/5)



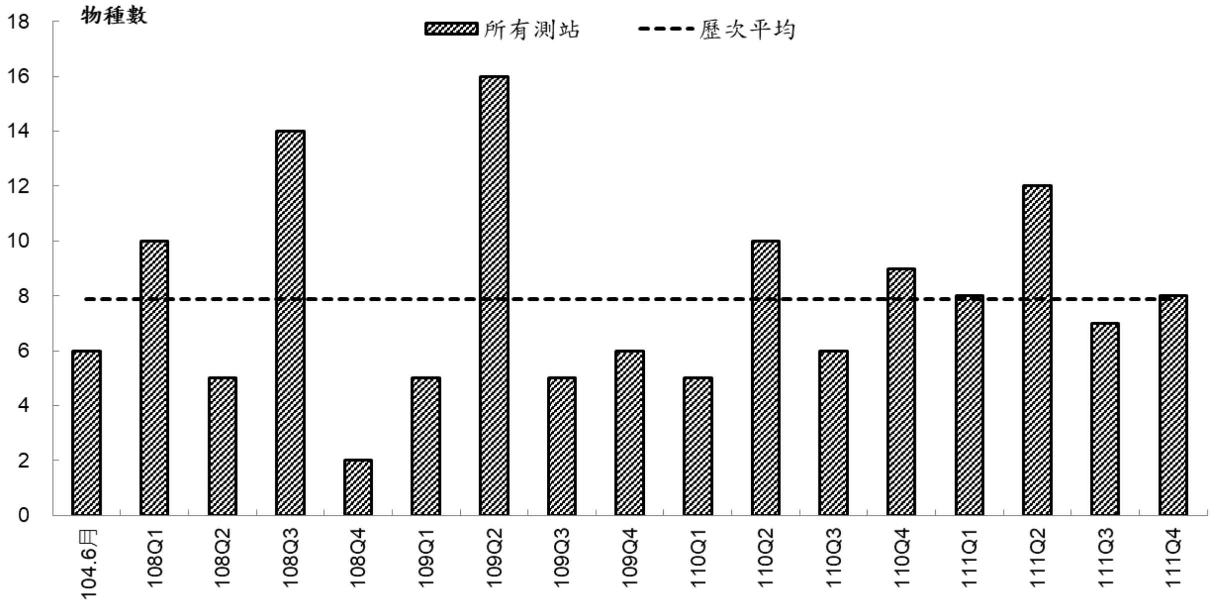




註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

圖 3.1.9-7 歷季海域生態-仔稚魚物種及豐度結果比較圖(5/5)



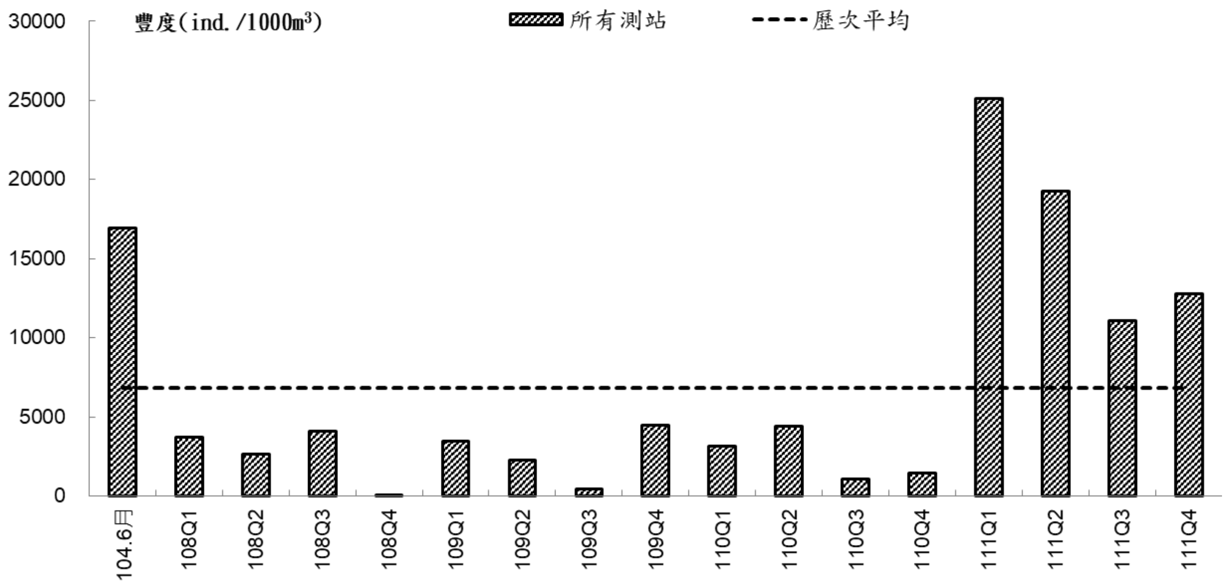


圖 3.1.9-8 歷次海域生態-仔稚魚平均種類及平均豐度數比較圖

五、基礎生產力

111年觀塘海域歷季基礎生產力比較，呈現顯著季節差異。第二季 (111年6月)、第三季 (111年7月) 及第四季 (111年10月) 於觀塘附近五個河口外海域測站進行基礎生產力測定，與河口基礎生產力趨勢相同，6月及10月顯著高於7月，均為正值，介於1-3 g C/m^3/h (表**3.1.10-10** 圖**3.1.10-10**)。

7月基礎生產力明顯較低，且在某些測站之某些水深水體呈現負值，負值表示該水體屬於耗氧的現象。比較不同測站間，社子溪海域(除B測站中層)的基礎生產力為正值外，其餘海域測站靠河口之中及底層海域多呈現耗氧現象，即基礎生產力測定值呈現負值，而離岸較遠海域的基礎生產力則呈現正值。比較第二季、第三季及第四季之基礎生產力變化，第三季所有測站的基礎生產力明顯低於第二季及第四季基礎生產力。

表 3.1.9-10 歷季海域生態-基礎生產力各季比較表

測站 季別	1A大堀溪 表層	1A大堀溪 中層	1A大堀溪 底層	1B大堀溪 表層	1B大堀溪 中層	1B大堀溪 底層	1C大堀溪 表層	1C大堀溪 中層	1C大堀溪 底層
111Q2	1.68 ± 0.34	1.78 ± 0.30	1.68 ± 0.26	1.75 ± 0.20	1.68 ± 0.21	1.60 ± 0.31	1.63 ± 0.19	1.89 ± 0.26	1.57 ± 0.14
111Q3	-0.39 ± 0.23	-0.17 ± 0.17	0.11 ± 0.05	1.75 ± 0.16	1.68 ± 0.13	1.60 ± 0.43	0.55 ± 0.11	0.02 ± 0.05	0.01 ± 0.33
111Q4	2.88 ± 0.09	2.65 ± 0.37	2.62 ± 0.29	2.58 ± 0.12	2.79 ± 0.06	2.67 ± 0.20	2.59 ± 0.13	2.85 ± 0.17	2.51 ± 0.03

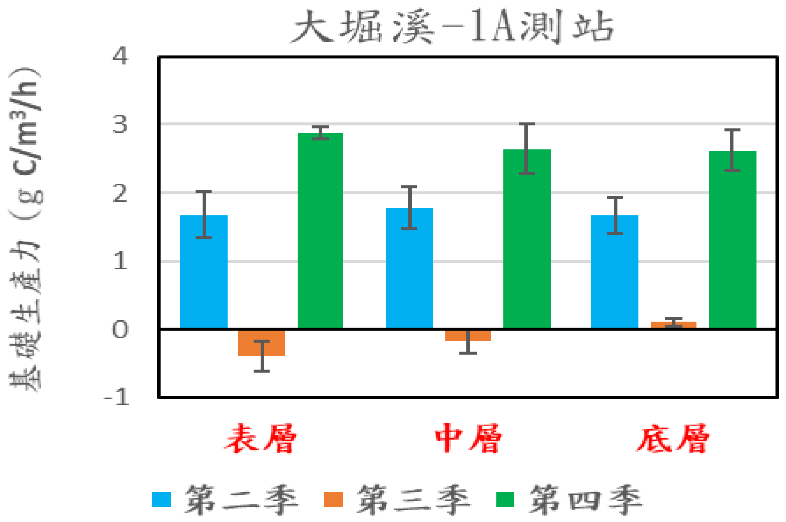
測站 季別	2A觀音溪 表層	2A觀音溪 中層	2A觀音溪 底層	2B觀音溪 表層	2B觀音溪 中層	2B觀音溪 底層	2C觀音溪 表層	2C觀音溪 中層	2C觀音溪 底層
111Q2	1.55 ± 0.12	1.34 ± 0.22	1.59 ± 0.12	1.47 ± 0.30	1.36 ± 0.30	1.17 ± 0.28	1.36 ± 0.25	1.17 ± 0.28	1.31 ± 0.22
111Q3	0.63 ± 0.31	-0.08 ± 0.02	-0.10 ± 0.01	0.17 ± 0.13	-0.25 ± 0.03	-0.10 ± 0.05	0.04 ± 0.14	0.20 ± 0.06	0.45 ± 0.04
111Q4	3.01 ± 0.46	2.63 ± 0.12	2.51 ± 0.01	2.67 ± 0.03	2.79 ± 0.09	2.68 ± 0.13	2.58 ± 0.16	3.35 ± 0.16	2.95 ± 0.28

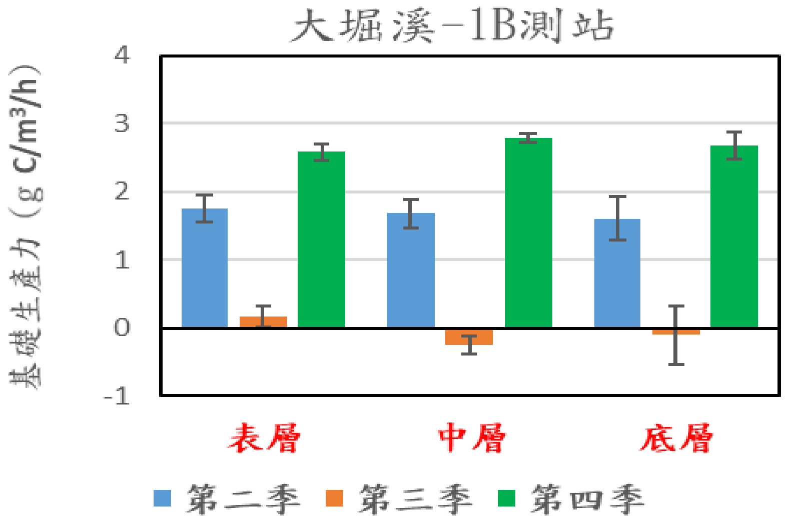
測站 季別	3A小飯壢溪 表層	3A小飯壢溪 中層	3A小飯壢溪 底層	3B小飯壢溪 表層	3B小飯壢溪 中層	3B小飯壢溪 底層	3C小飯壢溪 表層	3C小飯壢溪 中層	3C小飯壢溪 底層
111Q2	1.67 ± 0.64	1.45 ± 0.34	0.93 ± 0.11	1.40 ± 0.29	1.47 ± 0.32	1.74 ± 0.47	1.58 ± 0.22	1.44 ± 0.26	1.35 ± 0.29
111Q3	0.22 ± 0.05	-0.21 ± 0.06	0.57 ± 0.11	0.34 ± 0.05	0.39 ± 0.23	0.01 ± 0.15	0.16 ± 0.07	0.01 ± 0.03	0.07 ± 0.07
111Q4	2.52 ± 0.08	2.47 ± 0.04	2.47 ± 0.08	2.64 ± 0.24	2.87 ± 0.29	2.65 ± 0.08	3.30 ± 0.19	3.71 ± 0.62	3.27 ± 0.20

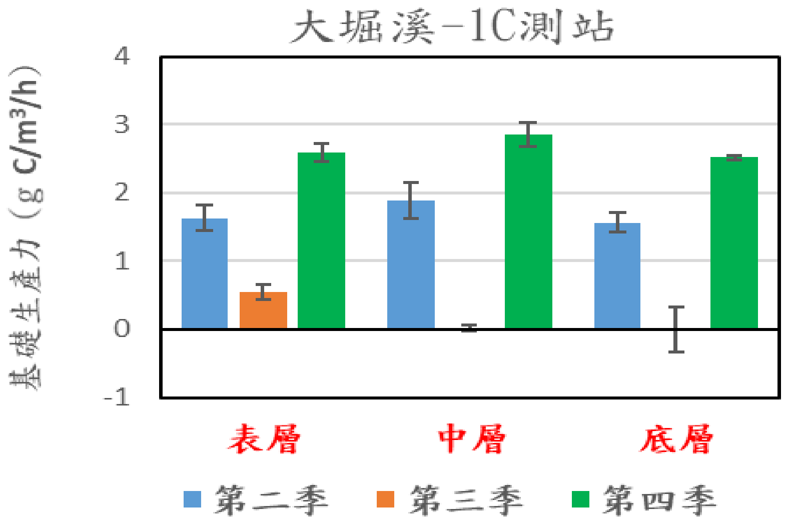
測站 季別	4A新屋溪 表層	4A新屋溪 中層	4A新屋溪 底層	4B新屋溪 表層	4B新屋溪 中層	4B新屋溪 底層	4C新屋溪 表層	4C新屋溪 中層	4C新屋溪 底層
111Q2	2.21 ± 0.29	2.26 ± 0.27	2.33 ± 0.29	2.44 ± 0.38	2.31 ± 0.25	1.22 ± 0.36	1.14 ± 0.23	2.25 ± 0.32	1.37 ± 0.22
111Q3	-0.30 ± 0.11	-0.09 ± 0.06	-0.24 ± 0.01	-0.12 ± 0.60	0.18 ± 0.19	0.64 ± 0.16	0.07 ± 0.06	0.07 ± 0.07	0.21 ± 0.01
111Q4	2.59 ± 0.02	2.73 ± 0.21	2.64 ± 0.00	2.73 ± 0.26	2.72 ± 0.07	2.82 ± 0.20	3.14 ± 0.18	3.22 ± 0.35	2.91 ± 0.27

測站 季別	5A社子溪 表層	5A社子溪 中層	5A社子溪 底層	5B社子溪 表層	5B社子溪 中層	5B社子溪 底層	5C社子溪 表層	5C社子溪 中層	5C社子溪 底層
111Q2	1.36 ± 0.23	1.32 ± 0.28	1.93 ± 0.26	1.44 ± 0.32	1.46 ± 0.25	1.13 ± 0.21	1.25 ± 0.29	1.28 ± 0.34	1.42 ± 0.24
111Q3	0.13 ± 0.14	0.19 ± 0.04	0.31 ± 0.08	0.29 ± 0.09	-0.30 ± 0.22	0.61 ± 0.04	0.32 ± 0.23	180.24 ± 15.15	0.20 ± 0.01
111Q4	2.74 ± 0.21	2.46 ± 0.07	2.61 ± 0.09	2.90 ± 0.06	2.59 ± 0.07	2.57 ± 0.12	3.05 ± 0.16	3.65 ± 0.14	3.52 ± 0.17

註:單位為 g C/m^3/h。

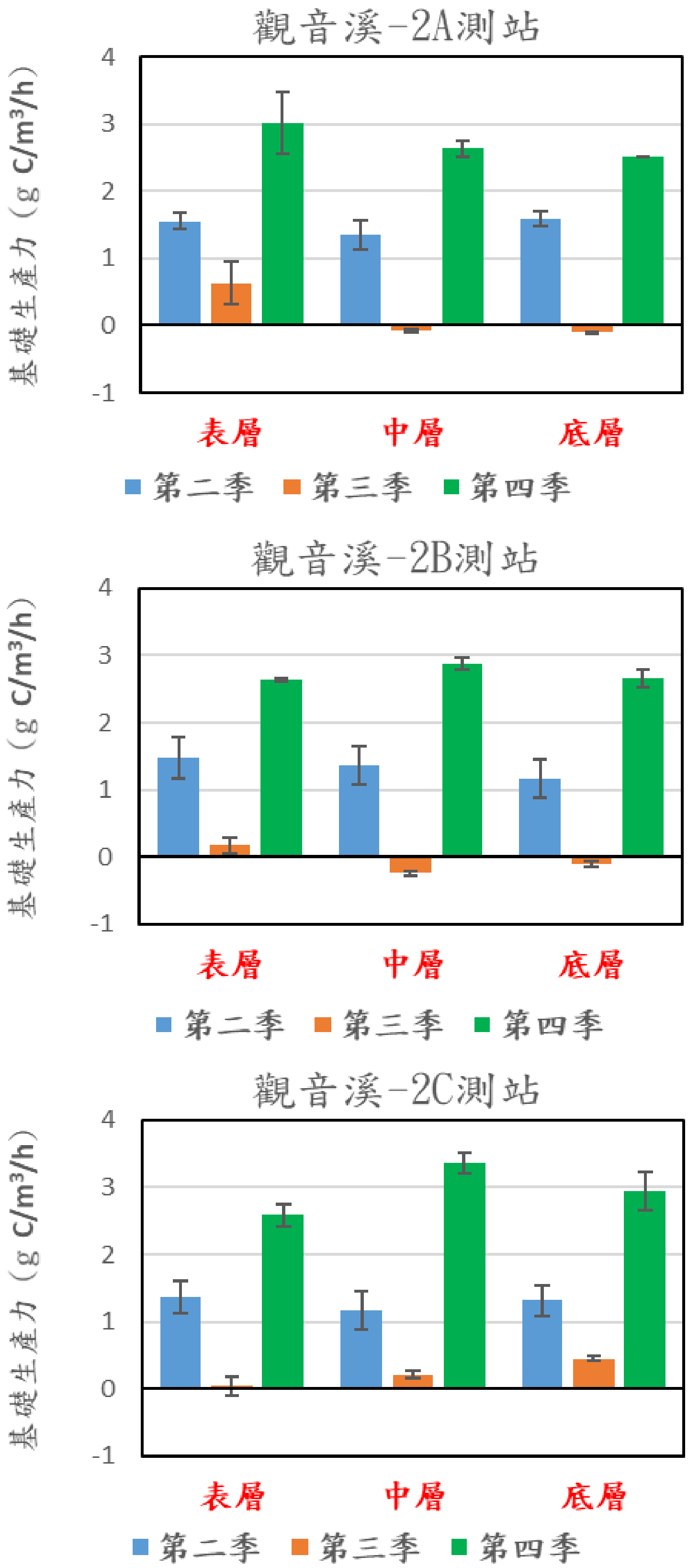






註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口
註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

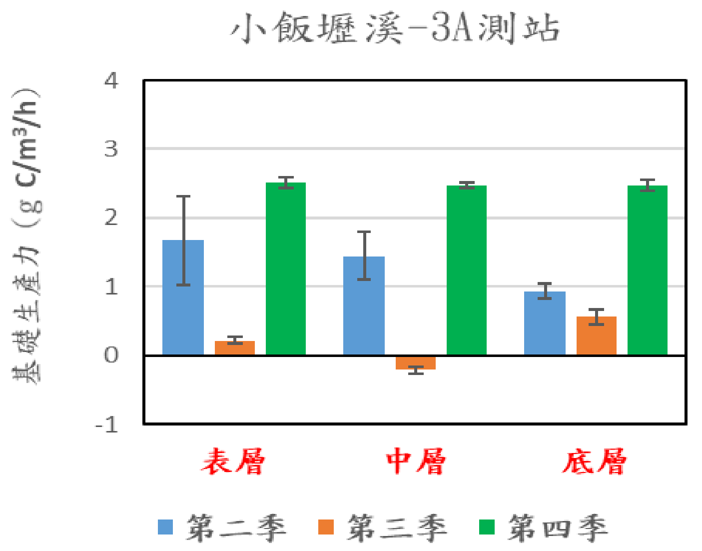
圖 3.1.9-9 歷季海域生態-基礎生產力各季比較圖(1/5)

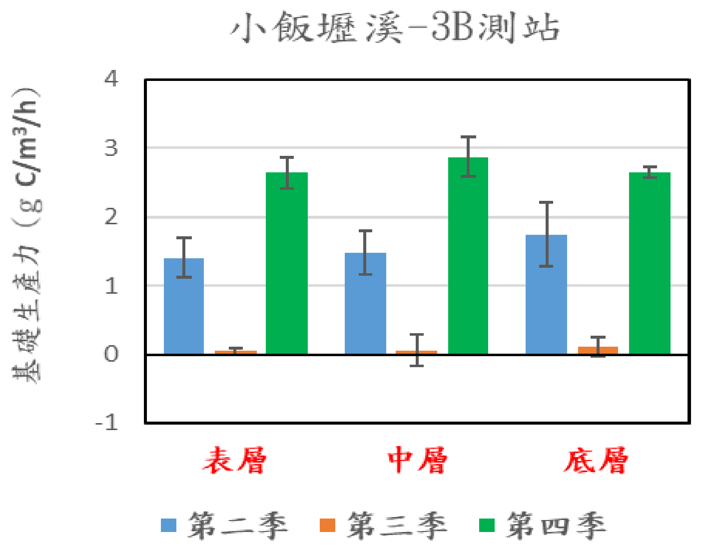


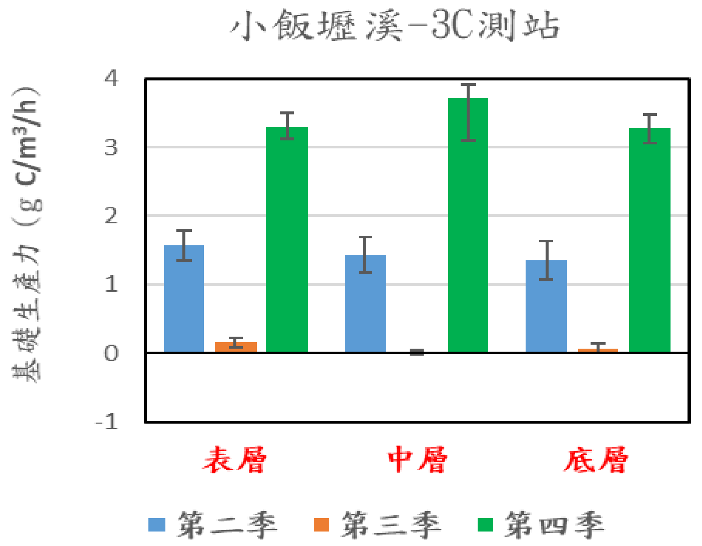
註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口

註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

圖 3.1.9-9 歷季海域生態-基礎生產力各季比較圖(2/5)

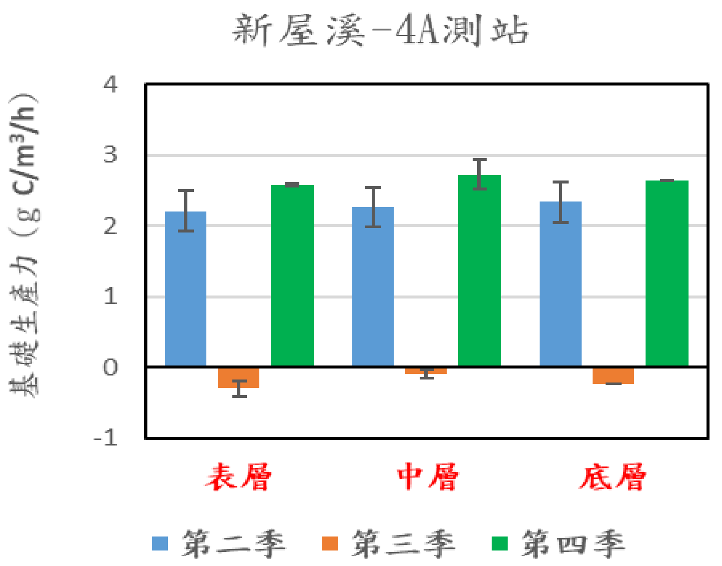


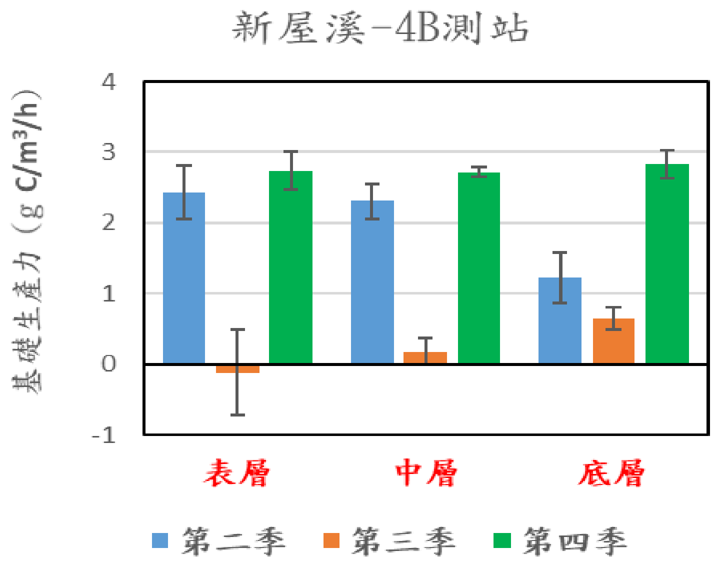


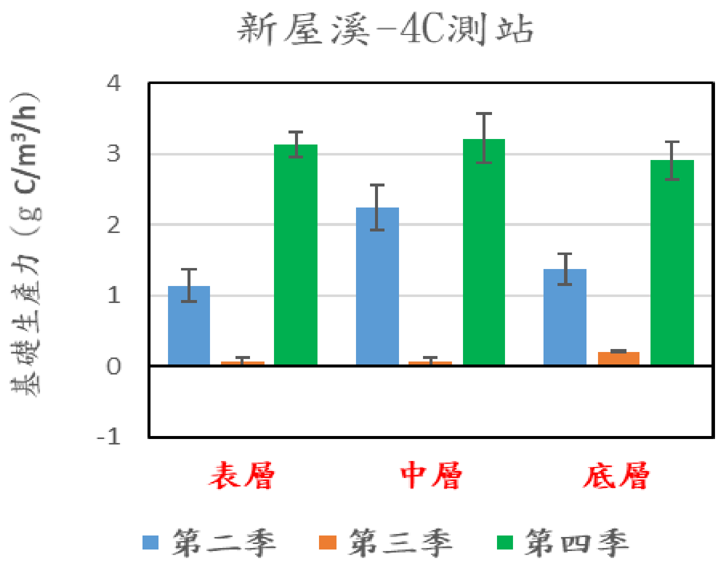


註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口
註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

圖 3.1.9-9　歷季海域生態-基礎生產力各季比較圖(3/5)

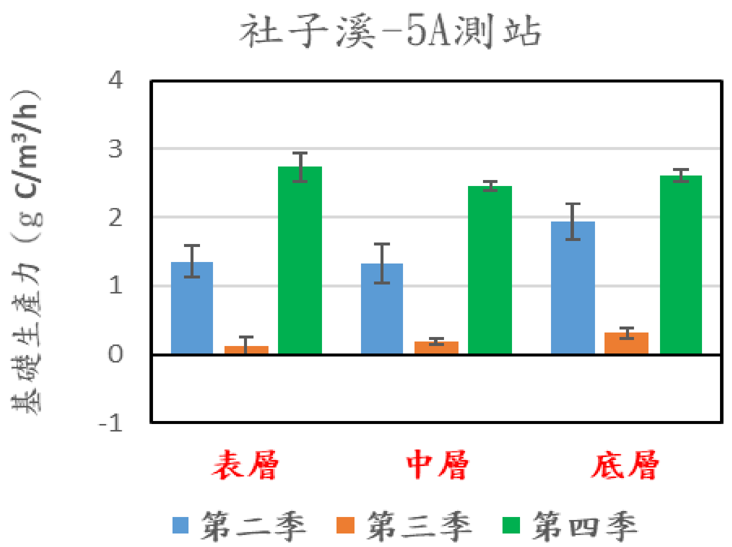


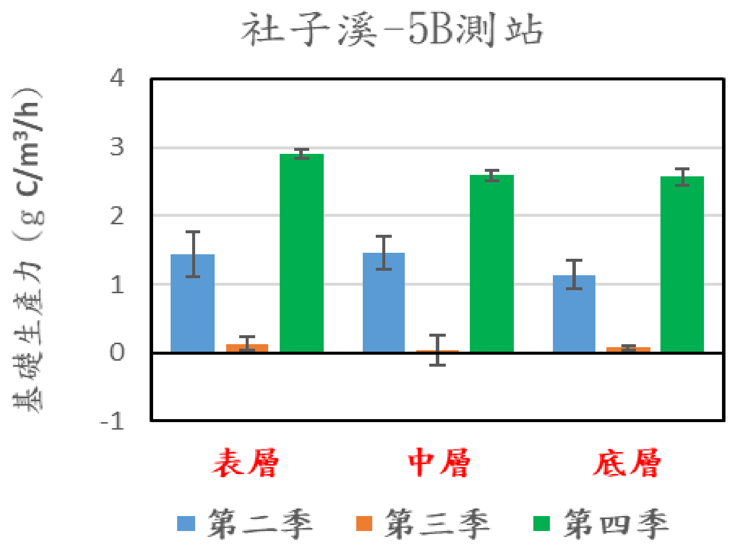


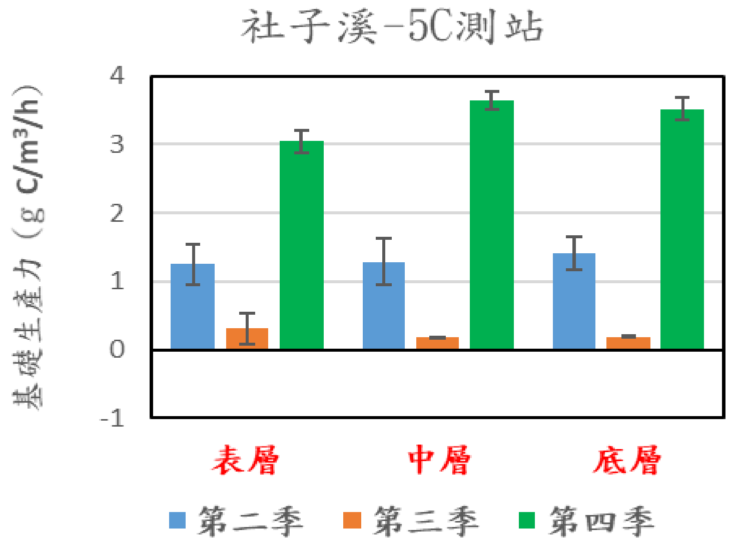


註 1:1=大堀溪口、2=觀音溪口、3=觀塘工業區、4=新屋溪口、5=社子溪口
註 2:A=水深 10M、B=水深 15M、C=水深 30M

圖 3.1.9-9　歷季海域生態-基礎生產力各季比較圖(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 3.1.9-9　歷季海域生態-基礎生產力各季比較圖(5/5)

3.1.10 河口生態

一、浮游植物

111年第4季河口浮游植物的調查結果，平均豐度為1,384,000 ± 1,133,906 cells/L，較復工前(104年6月)監測報告中的平均豐度81 cells/L高了許多。與108年第4季平均豐度(1,632,960 cells/L)比較，本季為其0.8倍;與109年第1季平均豐度5,307,200 cells/L比較，本季為其1/4倍；與109年第2季平均豐度1,037,600 cells/L比較，本季與其相當。與109年第3季平均豐度820,000 cells/L比較，本季為其1.7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1.5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0.7倍。與110年第2季平均豐度4,012,800 cells/L比較，本季為其1/3倍。而110年第3季平均豐度4,397,760 cells/L比較，本季為其1/3倍。110年第4季平均豐度2,319,040 cells/L比較，本季為其2/3倍。而與111年第1季平均豐度992,640 cells/L比較，本季與其相當。與111年第2季平均豐度511,680 cells/L，本季爲其2.7倍。上一季平均豐度1,150,720 cells/L，本季與其相當。

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 1D 大堀溪口豐度數量最豐，5D 社子溪口較低，高低相差 6 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鹽度、氨氮、及鐵呈顯著正相關，而與溶氧量呈顯著負相關。

本季河口浮游植物平均豐度為 1,384,000 ± 1,133,906 cells/L cells/L，平均發現之物種數為 17。與歷次平均豐度及歷次平均物種數比較(**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 19 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
	111Q3	19	20	17	13	16
	111Q4	**16**	**8**	**20**	**13**	**15**
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
	111Q3	1,216,800	1,220,000	1,503,200	1,508,800	304,800
	111Q4	**3,377,600**	**920,000**	**1,168,000**	**875,200**	**579,200**

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(1/2)

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

註[1]：spp.意同屬複數種，sp.意同屬單種

註[2]：粗體表示本季數據

表 3.1.10-2 歷季河口生態-植物性浮游生物優勢物種比較表(2/2)

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

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

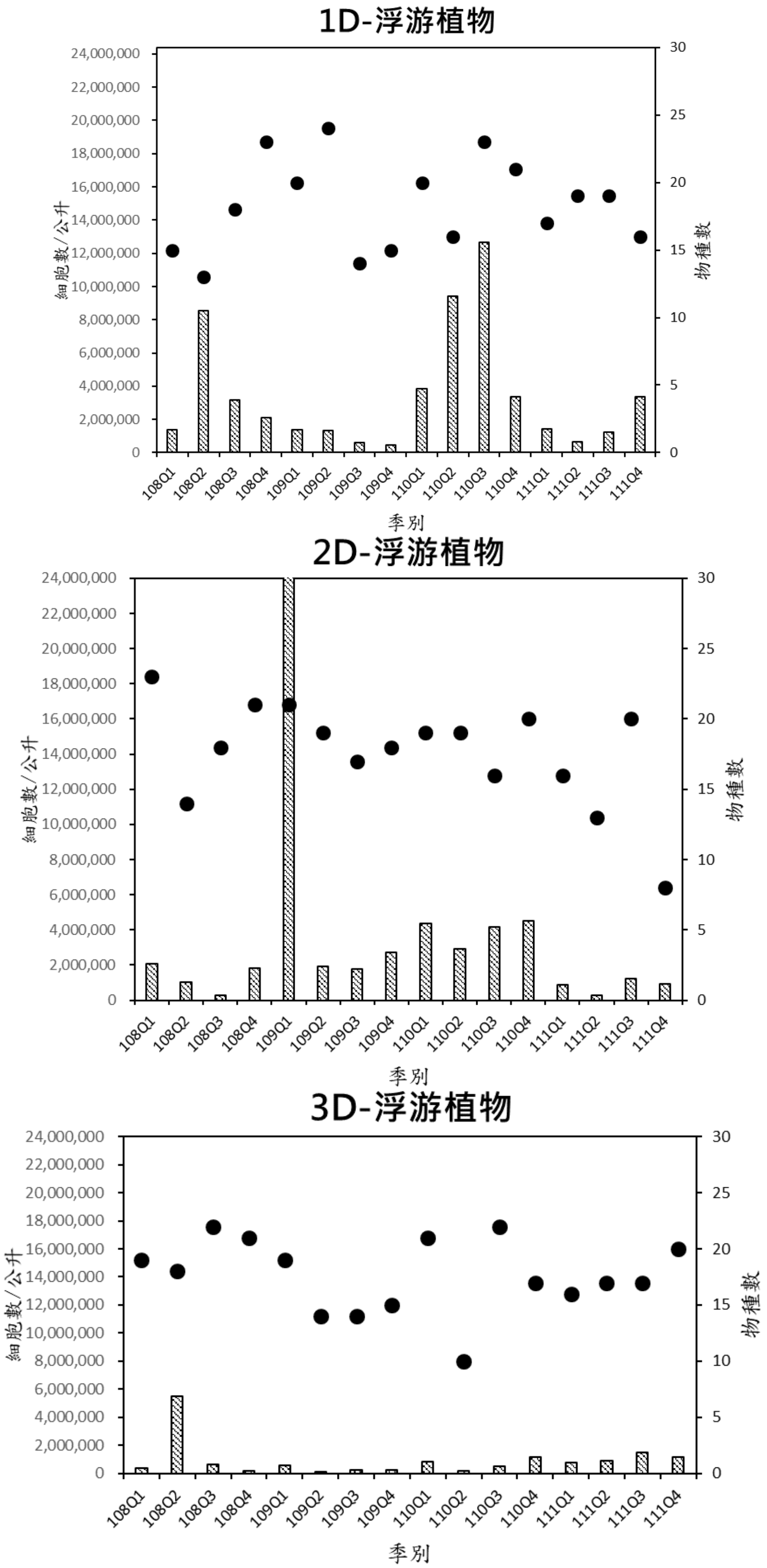
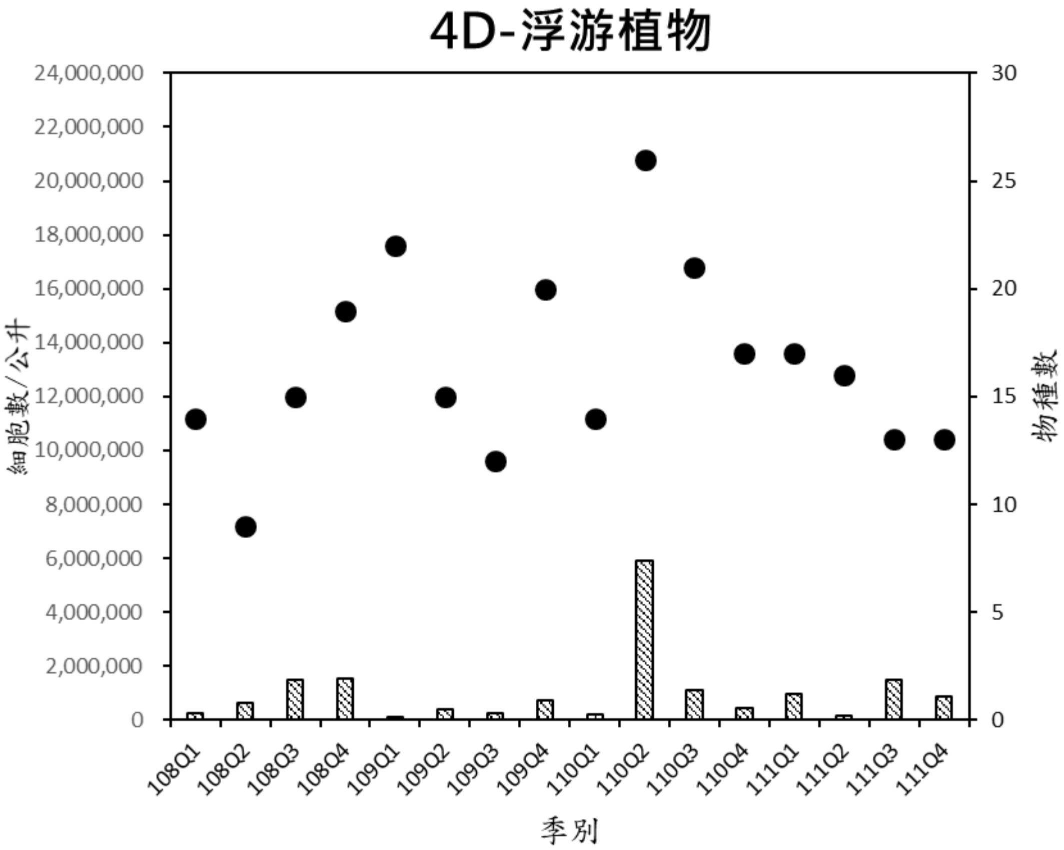


圖 3.1.10-1 歷季河口生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(1/2)



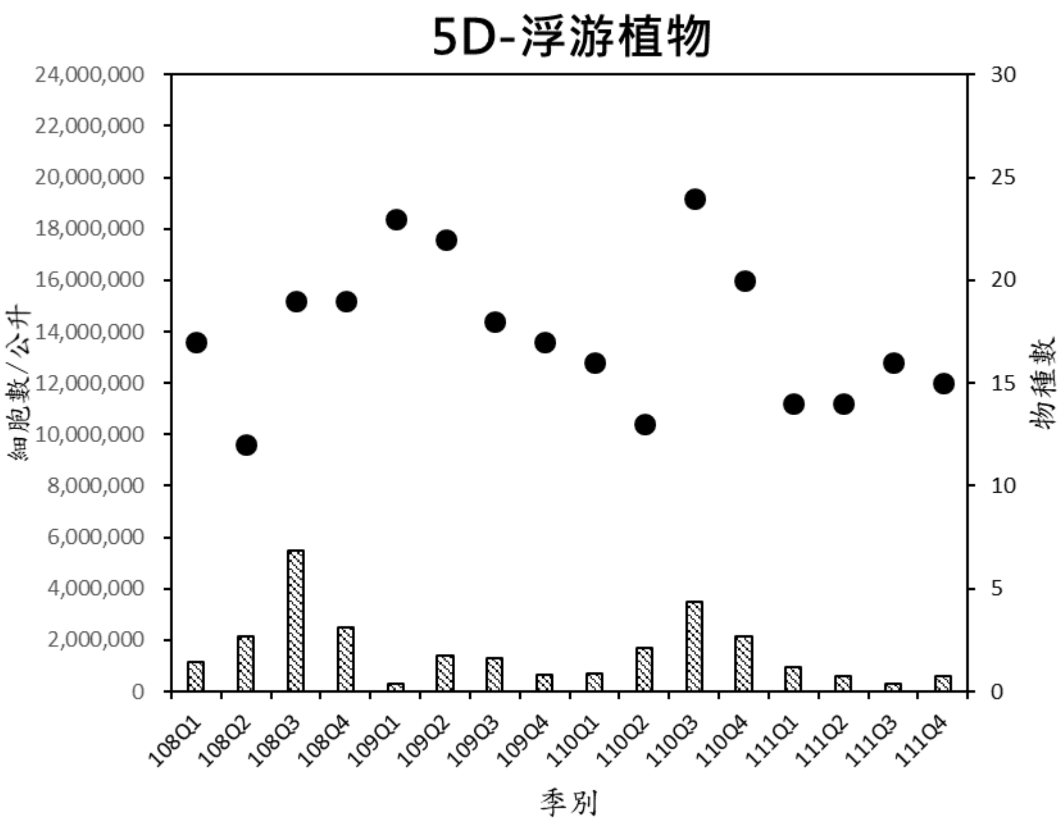


圖 3.1.10-1 歷季河口生態-植物性浮游生物數量結果比較圖(2/2)

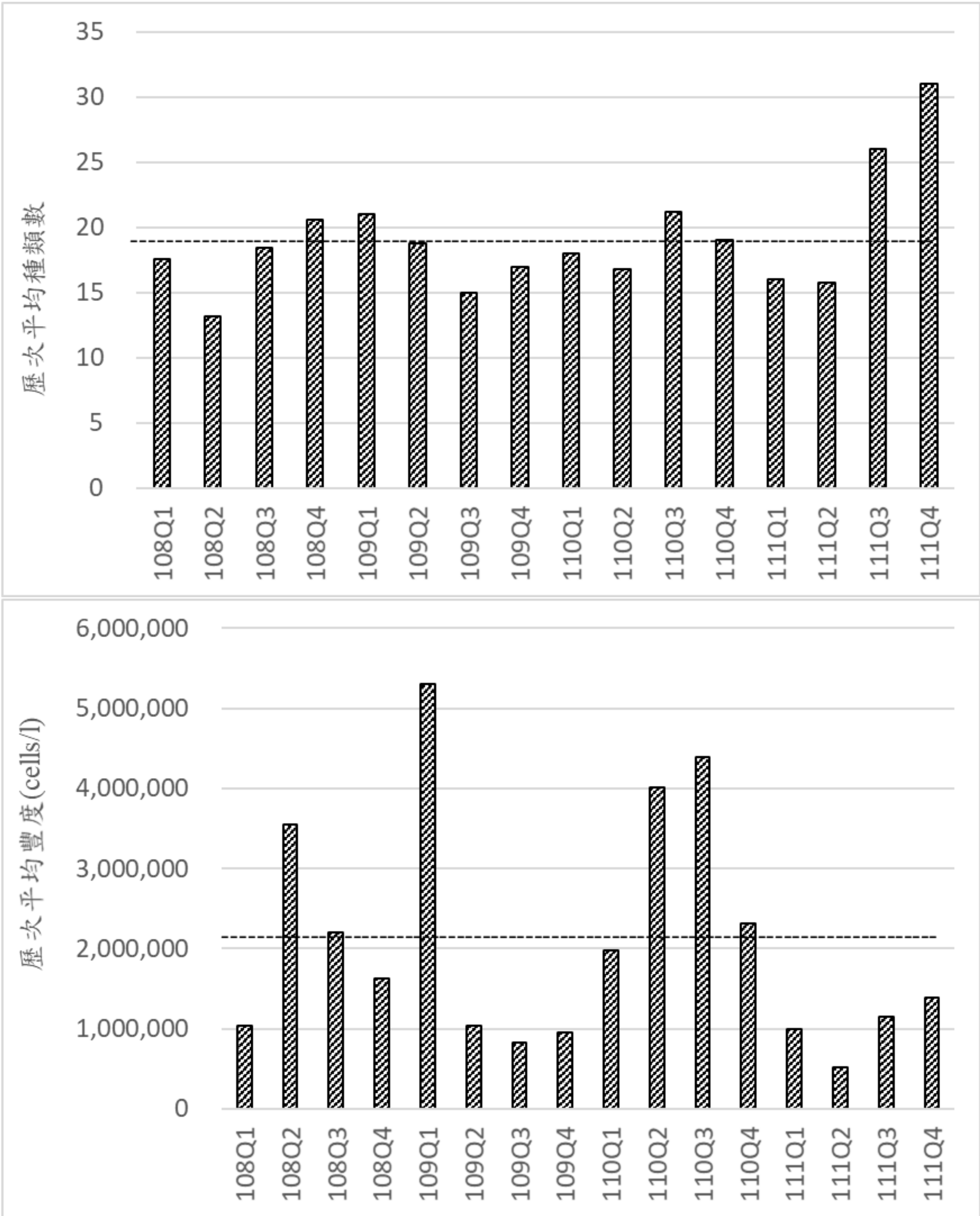


圖 3.1.10-2 歷季河口生態-植物性浮游生物平均種類數及平均豐度比較圖

二、浮游動物

本季調查共發現浮游動物18大類，低於111年第3季(22大類)，各測站記錄到的大類數介於11~17大類之間，略低於111年第3季調查結果(11~18大類)；如果去年同季相比，110年第4季發現17大類浮游動物，各測站記錄到的大類數介於11~15大類之間，略低於本季；此外，本海域各站歷次平均發現14大類的浮游動物，而本季多數測站的大類數都高於歷次平均(**表3.1.10-3、圖3.1.10-3~4**)。

本季豐度介於65,000~116,000 ind./1,000 m^3，變化範圍較上一季小，111年第3季各測站豐度介於48,000~202,000 ind./1,000 m^3之間；如與去年同季相比，本季各測站豐度變化範圍亦較小，110年第4季各測站豐度介於61,000~137,000 ind./1,000 m^3之間；此外，本海域各站歷次平均豐度為128,586 ind./1,000 m^3，而本季多數測站的豐度都低於歷次平均(**表3.1.10-3、圖3.1.10-3~4**)。

以歷季的各優勢大類來看，此海域的第一優勢大類多為哲水蚤，偶而會是橈足類幼生和劍水蚤，本季為劍水蚤，第二優勢大類多為翼足類和劍水蚤，偶而會是哲水蚤和枝角類，本季為枝角類，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，本季為哲水蚤(**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	**歷次平均**
物種數							
復工前(104.06)		無詳細資料					
施工期間	108Q1	10	11	14	15	13	**14**
	108Q2	17	19	15	17	18	**14**
	108Q3	13	17	15	12	13	**14**
	108Q4	12	17	12	11	12	**14**
	109Q1	11	11	13	15	10	**14**
	109Q2	12	17	14	13	10	**14**
	109Q3	10	14	13	12	12	**14**
	109Q4	11	14	12	11	10	**14**
	110Q1	15	12	13	14	16	**14**
	110Q2	13	15	11	14	10	**14**
	110Q3	14	17	15	15	12	**14**
	110Q4	14	15	11	13	13	**14**
	111Q1	17	14	16	14	11	**14**
	111Q2	19	22	17	16	14	**14**
	111Q3	**11**	**15**	**14**	**17**	**18**	**14**
	111Q4	**15**	**11**	**12**	**17**	**13**	**14**

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	**歷次平均**
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	**131,415**
	108Q2	141,000	334,663	123,947	124,000	165,000	**131,415**
	108Q3	101,000	232,000	144,000	92,000	125,000	**131,415**
	108Q4	89,000	194,000	87,000	53,000	90,000	**131,415**
	109Q1	78,000	104,000	137,000	166,000	79,000	**131,415**
	109Q2	164,000	268,000	206,000	196,000	115,000	**131,415**
	109Q3	104,000	154,000	115,000	139,000	150,000	**131,415**
	109Q4	73,000	109,000	86,000	84,000	41,000	**131,415**
	110Q1	167,000	77,000	100,000	110,000	204,000	**131,415**
	110Q2	141,000	161,000	104,000	136,000	87,000	**131,415**
	110Q3	168,000	219,000	173,000	182,000	136,000	**131,415**
	110Q4	133,000	137,000	61,000	74,000	85,000	**131,415**
	111Q1	172,000	142,000	152,000	98,000	71,000	**131,415**
	111Q2	204,000	326,000	178,000	116,000	93,000	**131,415**
	111Q3	48,000	84,000	65,000	161,000	202,000	131,415
	111Q4	**109,000**	**65,000**	**84,000**	**116,000**	**85,000**	**128,586**

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(1/2)

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

註：粗體表示本季數據

表 3.1.10-4 歷季河口生態-動物性浮游動物優勢大類比較表(2/2)

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

註：粗體表示本季數據

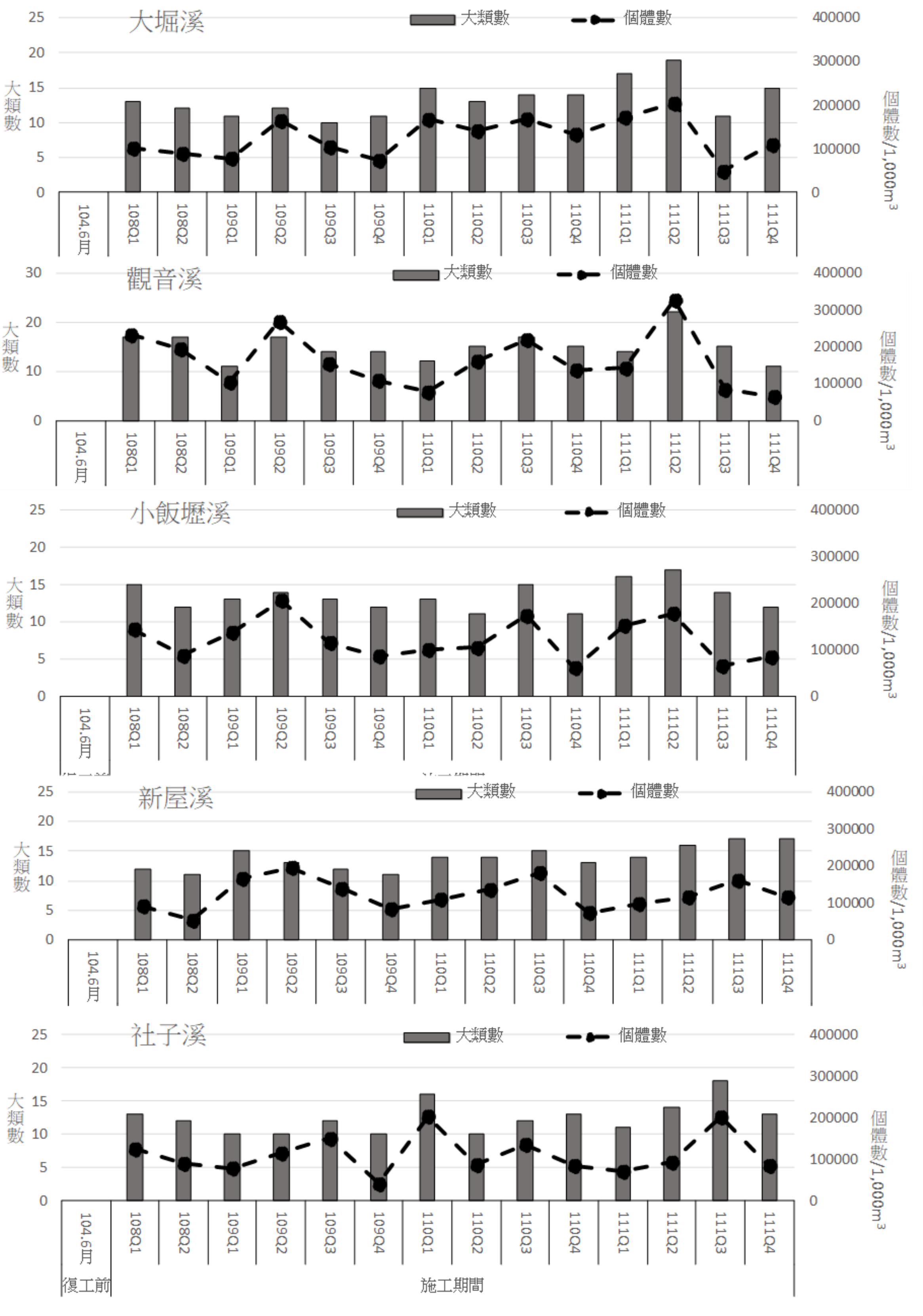
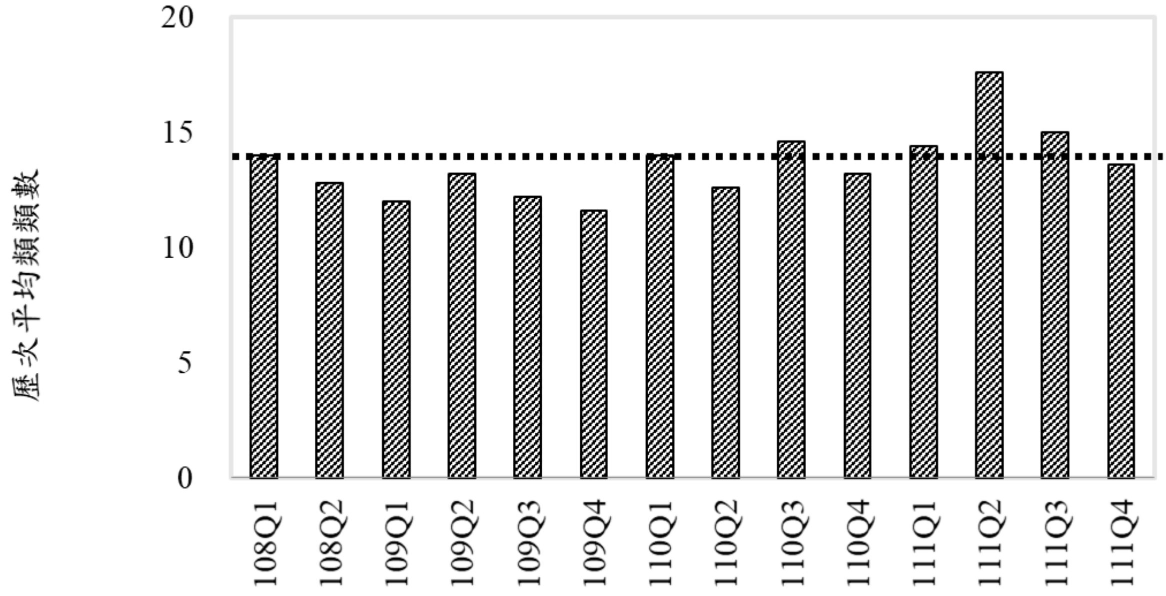


圖 3.1.10-3 歷季河口生態-動物性浮游生物數量結果比較圖



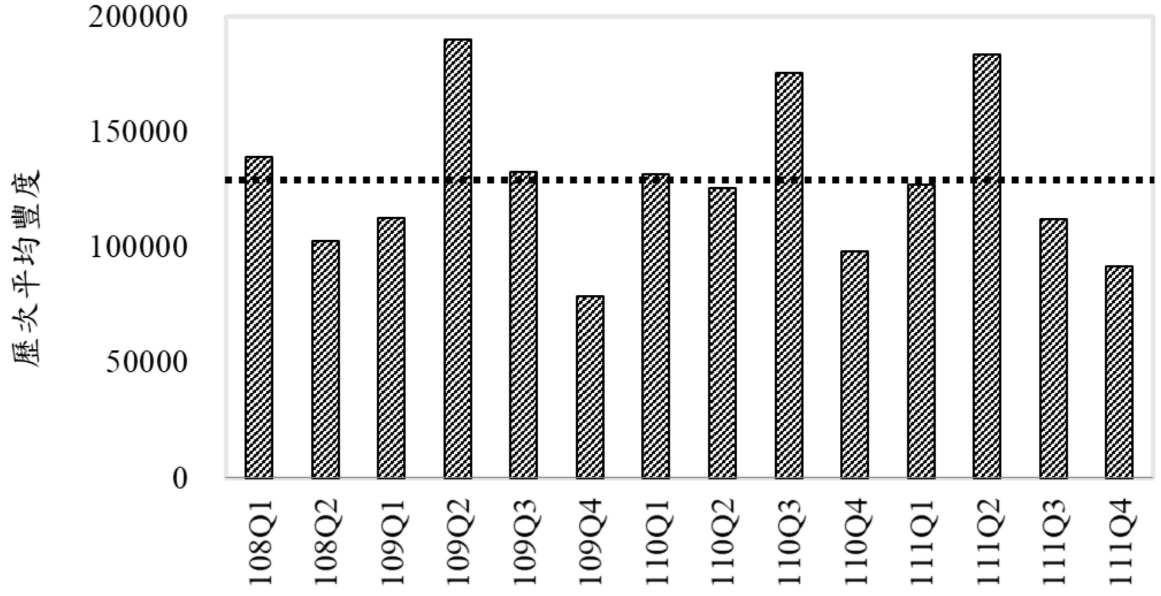


圖 3.1.10-4 歷季河口生態-動物性浮游生物平均豐度及平均種類數比較圖

三、底棲生物

本季(111年10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4季調查所採獲生物之在物種數與個體數(13種112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等足目尾鉤蝦科與雙扇股窗蟹，皆為台灣西部潮間帶泥質或沙質潮間帶灘地與溪流河口普遍出現之底棲動物，並未發現稀有種或獨特種**(表3.1.10-5、表3.1.10-6、圖3.1.10-5、圖3.1.10-6)**。

表 3.1.10-5 歷季河口生態-底棲生物物種數結果比較表(1/2)

季別 \ 測站		1D 大堀溪	2D 觀音溪	3D 小飯壢溪	4D 新屋溪	5D 社子溪	歷次平均
物種數							
復工前	104.06	12	1	-	0	-	10
施工期間	108Q1	2	1	2	5	6	
	108Q2	1	2	2	5	3	
	108Q3	1	2	3	5	4	
	108Q4	3	2	2	2	4	
	109Q1	4	3	3	5	2	
	109Q2	3	3	5	4	2	
	109Q3	6	7	2	6	5	
	109Q4	1	4	4	2	3	
	110Q1	3	4	1	5	1	
	110Q2	1	1	2	6	2	
	110Q3	3	3	4	4	2	
	110Q4	4	4	6	8	6	
	111Q1	3	4	2	6	3	
	111Q2	3	2	9	3	3	
	111Q3	5	4	5	3	3	
	111Q4	**5**	**6**	**5**	**4**	**3**	

註：粗體表示本季數據

表 3.1.10-5 歷季河口生態-底棲生物物種數結果比較表(2/2)

季別 \ 測站		1D 大堀溪	2D 觀音溪	3D 小飯壢溪	4D 新屋溪	5D 社子溪	歷次平均
個體數							
復工前	104.06	77	2	-	46	-	99
施工期間	108Q1	8	6	7	34	54	
	108Q2	1	2	4	10	4	
	108Q3	1	4	11	32	40	
	108Q4	4	11	30	22	25	
	109Q1	4	3	6	27	6	
	109Q2	5	10	34	18	4	
	109Q3	36	44	37	45	49	
	109Q4	7	9	62	8	9	
	110Q1	7	4	2	27	8	
	110Q2	2	5	4	45	8	
	110Q3	5	14	23	35	13	
	110Q4	11	15	50	31	26	
	111Q1	4	7	7	12	6	
	111Q2	13	8	53	80	57	
	111Q3	19	22	28	57	6	
	111Q4	**15**	**26**	**24**	**28**	**19**	

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(1/2)

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

註 1：spp.意同屬複數種，sp.意同屬單種

註 2：粗體表示本季數據

表 3.1.10-6 歷季河口底棲生物優勢物種比較表(2/2)

季別 \ 優勢種		中文名	學名
施工期間	111Q3	雙扇股窗蟹	*Scopimera bitympana*
		端足目	*Urothoe* sp.
	111Q4	**端足目**	***Urothoe* sp.**
		雙扇股窗蟹	***Scopimera bitympana***

註 1：spp.意同屬複數種，sp.意同屬單種

註 2：粗體表示本季數據

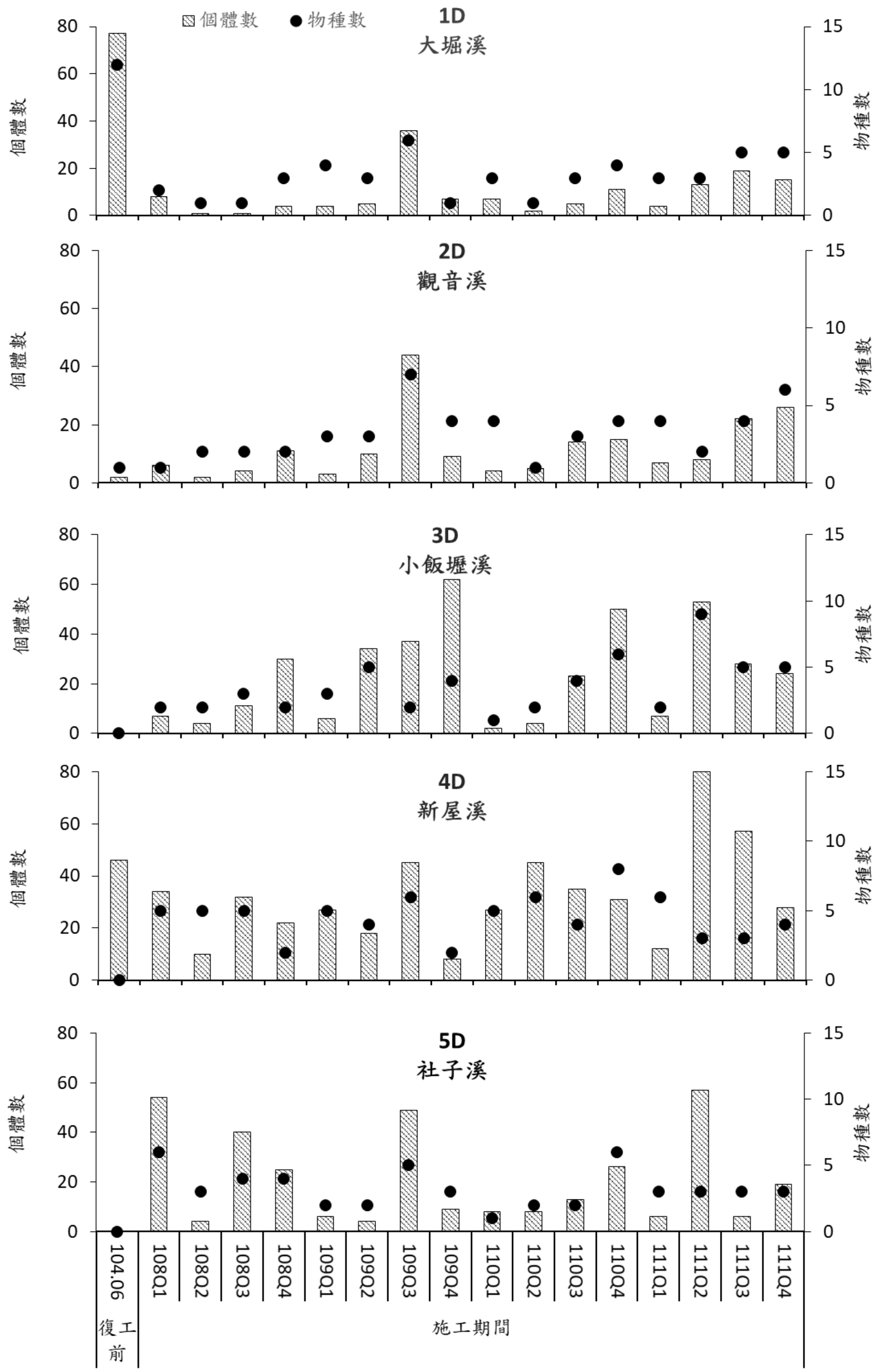
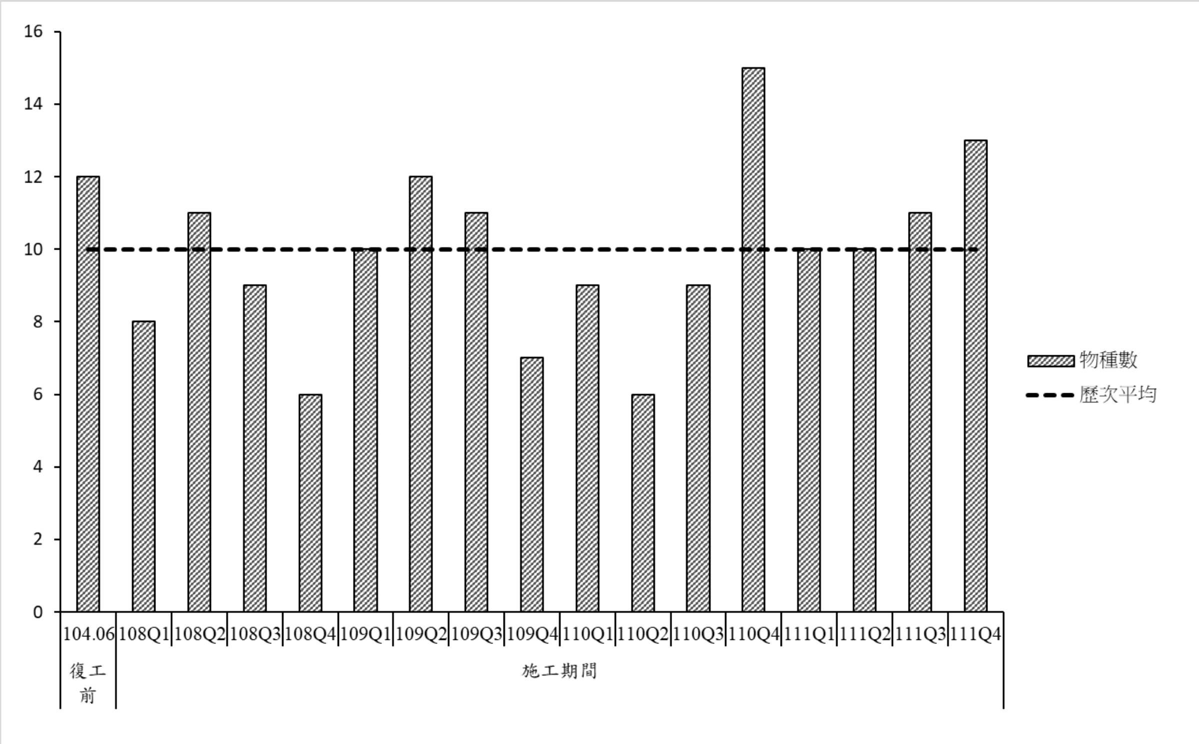


圖 3.1.10-5 歷季河口生態-底棲生物數量結果比較圖



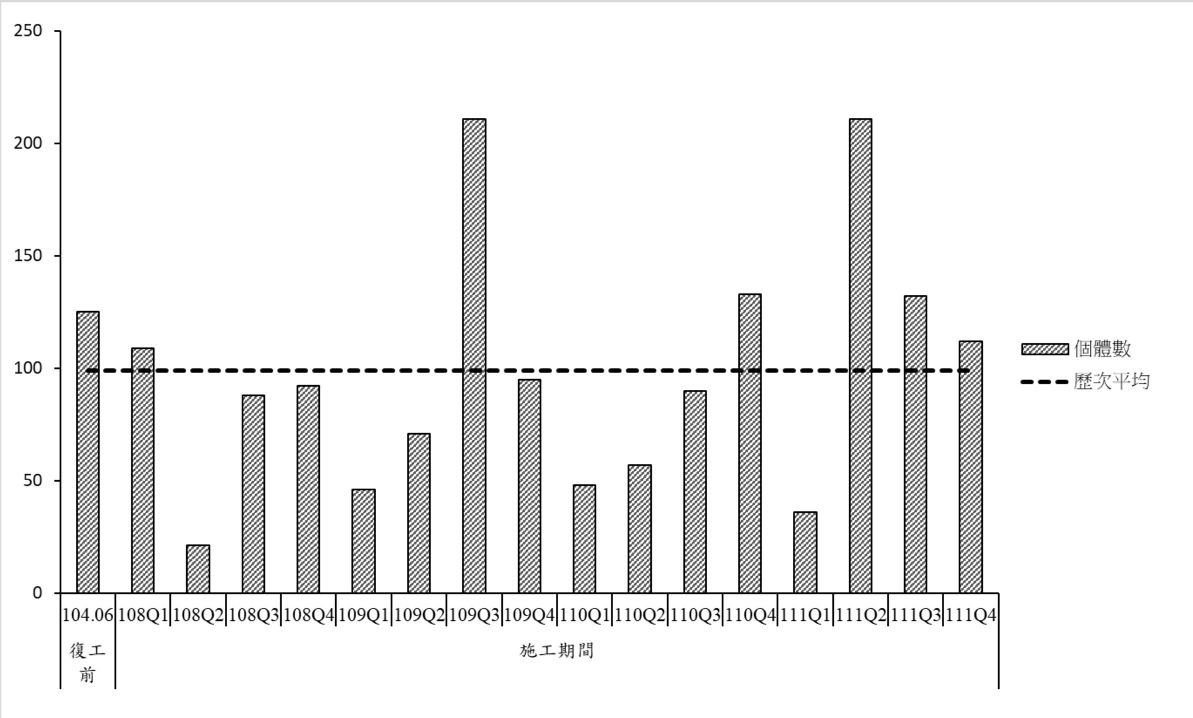


圖 3.1.10-6 歷季河口生態-底棲生物平均種類數及平均豐度比較圖

四、魚類

本年度(111 年 10 月)於桃園市境內，1D 大堀溪、2D 觀音溪、3D 小飯壢溪、4D 新屋溪及 5D 社子溪等之河口測站，進行河口魚類群聚生態調查，共調查紀錄到 11 科 12 屬 12 種 49 尾河口魚類，包括：日本鰻鱺、日本海鰶、高身鯽、豹紋翼甲鯰、大鱗龜鮻、小眼雙邊魚、大棘鑽嘴魚、星雞魚、花身鯻、尼羅口孵魚、尖鰭寡鱗鰕虎及雙眼斑砂鰕虎等。本季採樣調查，未發現任何特有及保育類物種。

本季(10~12 月)調查以新屋溪魚類群聚數量最低，僅 1 種共計 1 尾。其次為觀音溪、社子溪、小飯壢溪、大堀溪。此次調查大堀溪調查點位比照上季調查往上游移動 2~3 百公尺。此次各溪流之河口站別的魚種在 1-4 種，漁獲量為 1 至 28 尾，其中尼羅口孵魚是出現頻度較高的魚種，共於 2 個採樣站均有採獲之魚種。

比較歷年河口魚類之調查結果：

本季調查結果相較於 104 年復工前，104 年復工前共調查到河口魚類 2 科 2 屬 2 種魚類，本季 111 年 10 月採得之河口魚類種數較多，為 11 科 12 屬 12 種 49 尾，整體看來，兩時期採獲的魚種中，均有大鱗龜鮻及花身鯻。 111 年第 4 季較 104 年復工前漁獲魚種數及個體數為多，表示 111 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 4 季、109 年第 4 季及 110 年第 4 季同期調查到河口魚類分別為合計 6 科 6 屬 6 種 31 尾、12 科 13 屬 15 種 139 尾及 9 科 10 屬 10 種 93 尾魚類，本季 111 年 10 月採得之河口魚類種數為 11 科 12 屬 12 種 49 尾魚類。整體看來，本季採樣之魚種數較 109 年同季略為減少，但比 108、110 年同季增加。相與 108 年同季比較，兩時期採獲的魚種中，均有尼羅口孵魚、大鱗龜鮻、花身鯻、星雞魚等 4 種魚類。與 109 年同季比較，均有尼羅口孵魚、大鱗龜鮻、日本海鰶、小眼雙邊魚、大棘鑽嘴魚及花身鯻等 6 種。與 110 年同季比較，均有尼羅口孵魚、大鱗龜鮻、小眼雙邊魚、豹紋翼甲鯰、花身鯻、星雞魚、大棘鑽嘴魚等 7 種。漁獲個體數 111 年第 4 季與往年同季相比較 109 年、110 年為少，與 108 年第 4 季相比則略多。調查到之優勢種魚類與 108 年相比都有尼羅口孵魚，與 109 年相比則都有小眼雙邊魚、與 110 年相比則都有尼羅口孵魚，111 年第 4 季主要優勢種為尼羅口孵魚，其他 4 種包含日本海鰶、高身鯽、小眼雙邊魚、星雞魚都僅有 3 尾，魚種與 108 年的大鱗龜鮻、花身鯻不同，與 109 年的大鱗龜鮻、彈塗魚亦不相同。優勢種魚類 111 年與 110 比較則少了大鱗龜鮻、黑邊布氏鰏。本季所捕獲的其他魚種也均為台灣西部常見之魚種，整體而言魚種數 111 年

第 4 季與往年同季相較比 108 年為多，與 109 年 110 年相比差異並不明顯，而漁獲個體數與 108 年數量相比略多，少於 109 年及 110 年之漁獲數，這是因為往年同季經常大量出現的大鱗龜鮻本季僅有少量漁獲所致。

本季採樣結果與歷季平均值比較，在種數方面本季採獲 12 種，高於歷季平均值 10.3 種，在漁獲數方面，本季採獲 49 尾，則低於歷季平均 74.4 尾。本季採樣優勢種前五名為尼羅口孵魚、日本海鰶、高身鯽、小眼雙邊魚、星雞魚。與以往各季採樣相比較，尼羅口孵魚是經常排名在前的魚種。在歷季(108Q1-111Q3)14 次採樣資料中，位於前三名的優勢種尼羅口孵魚共計出現 11 次，小眼雙邊魚出現 3 次、星雞魚僅出現 2 次，日本海鰶、高身鯽未出現過。尼羅口孵魚是河口泥灘地常見之魚種，亦為耐汙染及溫度適應性廣泛的雜食性魚類，經常是生態環境相對較差的水域環境中之主要優勢魚種，也顯示各採樣河口生態環境仍相對較為惡劣。

小眼雙邊魚在歷季優勢種當中僅出現 3 次，星雞魚在歷季優勢種當中僅出現 2 次，日本海鰶、高身鯽未出現過，目前尚無法判斷是否各採樣站主要優勢物種正在改變，有待後續更多採樣資料確認。

表 3.1.10-7 歷季河口生態-魚類結果比較表(1/2)

季別 \ 測站		1D 大堀溪	2D 觀音溪	3D 小飯壢溪	4D 新屋溪	5D 社子溪	**歷次平均**
復工前(104.06)		2	0	0	0	0	**10**
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	
	111Q2	1	2	0	0	1	
	111Q3	4	2	2	2	8	
	111Q4	**3**	**2**	**4**	**1**	**3**	

註：粗體表示本季數據

表 3.1.10-7 歷季河口生態-魚類結果比較表(2/2)

季別＼測站		1D 大堀溪	2D 觀音溪	3D 小飯壢溪	4D 新屋溪	5D 社子溪	**歷次平均**
數量(隻)							
復工前(104.06)		2	0	0	0	0	**80**
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	
	111Q2	1	3	0	0	1	
	111Q3	14	4	3	2	15	
	111Q4	**28**	**4**	**9**	**1**	**7**	

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(1/2)

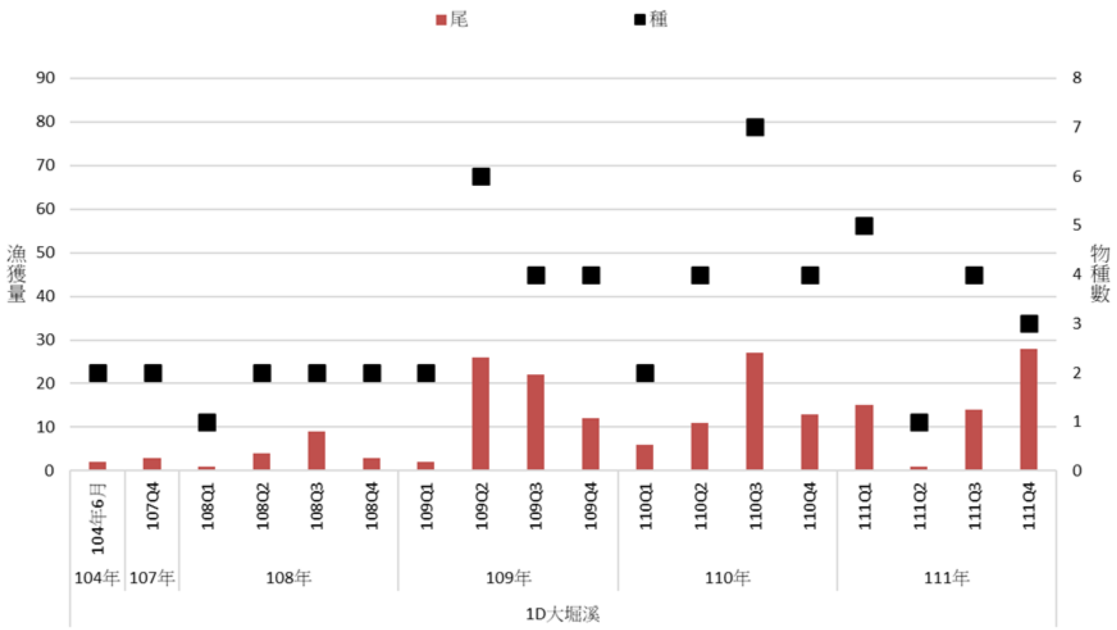
季別＼優勢種		中文名	學名
施工期間	108Q1	大鱗龜鮻	*Mugil cephalus*
		黑棘鯛	*Acanthopagrus schlegelii*
		長鰭凡鯔	*Moolgarda cunnesius*
	108Q2	大鱗龜鮻	*Mugil cephalus*
		尼羅口孵魚	*Oreochromis niloticus*
		黑棘鯛	*Acanthopagrus schlegelii*
	108Q3	尼羅口孵魚	*Oreochromis niloticus*
		大鱗龜鮻	*Mugil cephalus*
		星雞魚	*Pomadasys kaakan*
	108Q4	大鱗龜鮻	*Mugil cephalus*
		花身鯻	*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*
		花身鯻	*Terapon jarbua*
	110Q4	大鱗龜鮻	*Mugil cephalus*
		尼羅口孵魚	*Oreochromis niloticus*
		黑邊布氏鰏	*Eubleekeria splendens*
	111Q1	大鱗龜鮻	*Mugil cephalus*
		尼羅口孵魚	*Oreochromis niloticus*
		小眼雙邊魚	*Ambassis miops*
	111Q2	黃鰭棘鯛	*Acanthopagrus latus*
		黑體塘鱧	*Eleotris melanosoma*
		褐塘鱧	*Eleotris fusca*

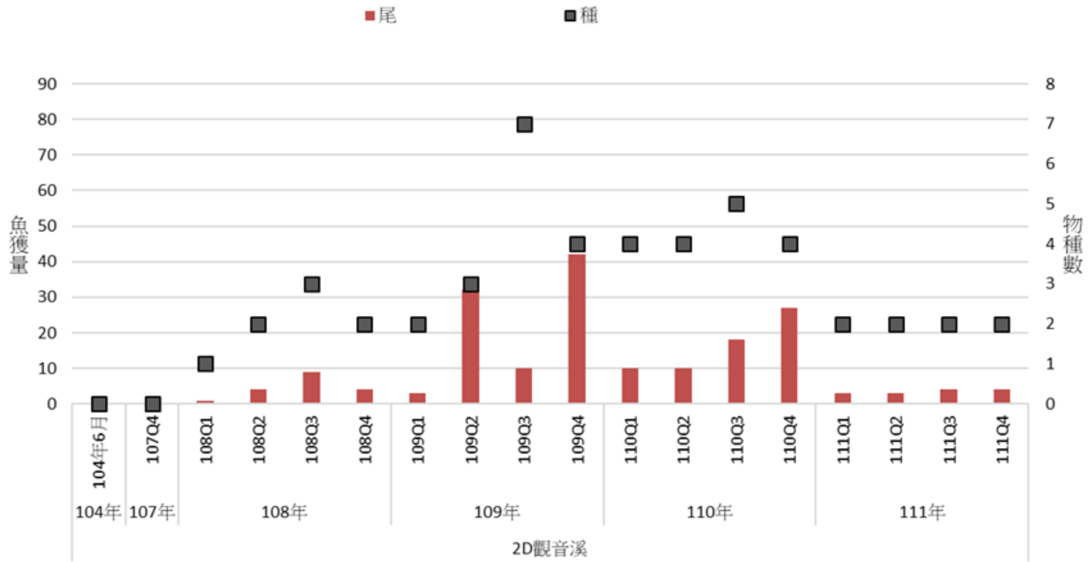
註：粗體表示本季數據

表 3.1.10-8 歷季河口生態-魚類生物優勢物種比較表(2/2)

季別 \ 優勢種		中文名	學名
施工期間	**111Q3**	**尼羅口孵魚**	***Oreochromis niloticus***
		莫三比克口孵非鯽	***Oreochromis mossambicus***
		星雞魚	***Pomadasys kaakan***
		尖鰭寡鱗鰕虎	***Oligolepis acutipennis***
	111Q4	**尼羅口孵魚**	***Oreochromis niloticus***
		日本海鰶	***Nematalosa japonica***
		高身鯽	***Carassius cuvieri***
		小眼雙邊魚	***Ambassis miops***
		星雞魚	***Pomadasys kaakan***

註：粗體表示本季數據





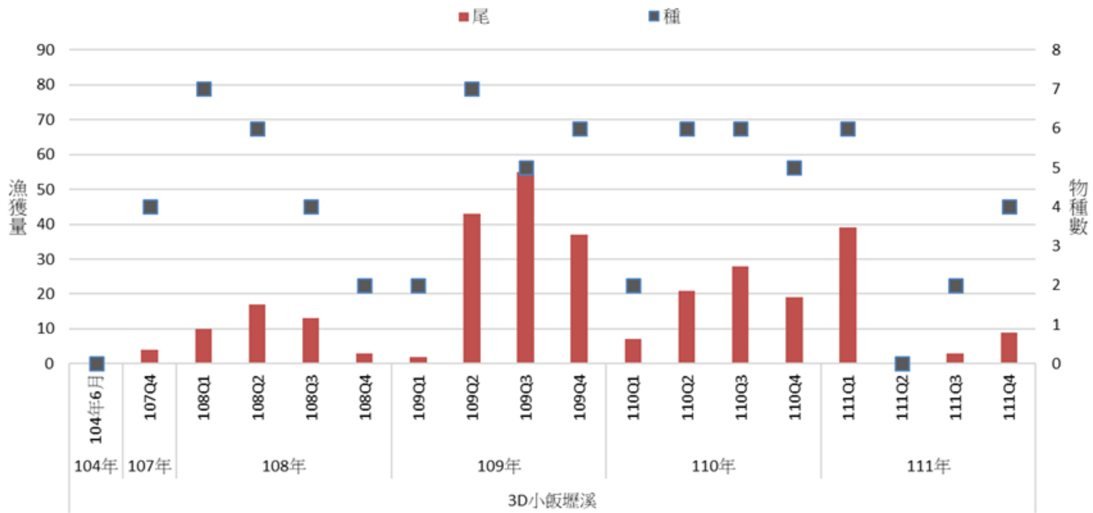
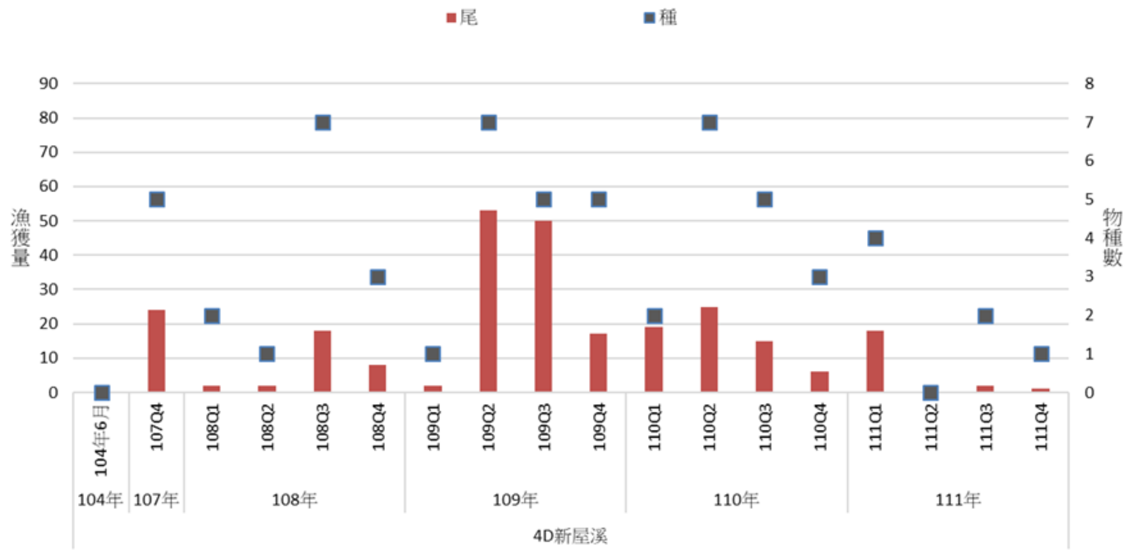


圖 3.1.10-7 歷季河口生態-魚類數量結果比較圖(1/2)



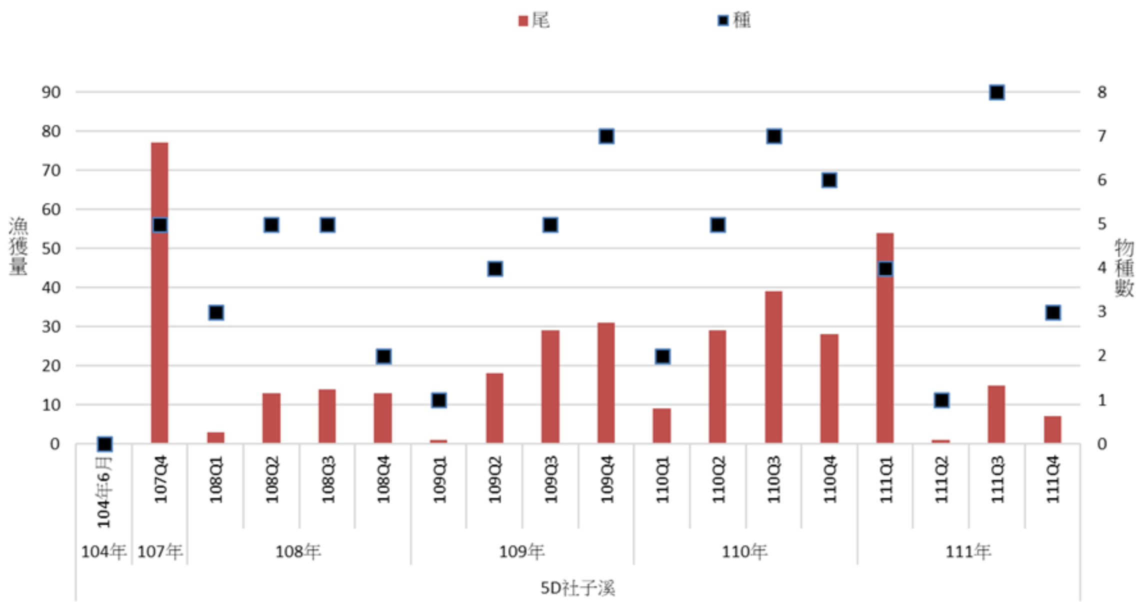
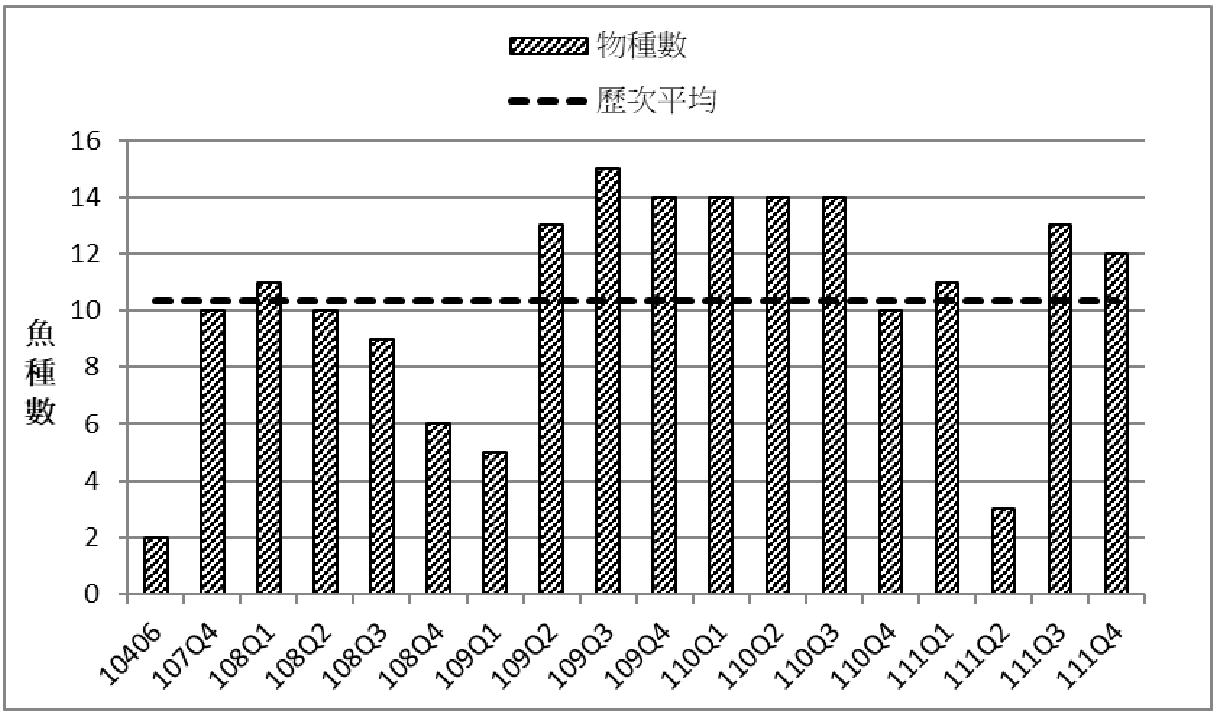


圖 3.1.10-7 歷季河口生態-魚類數量結果比較圖(2/2)



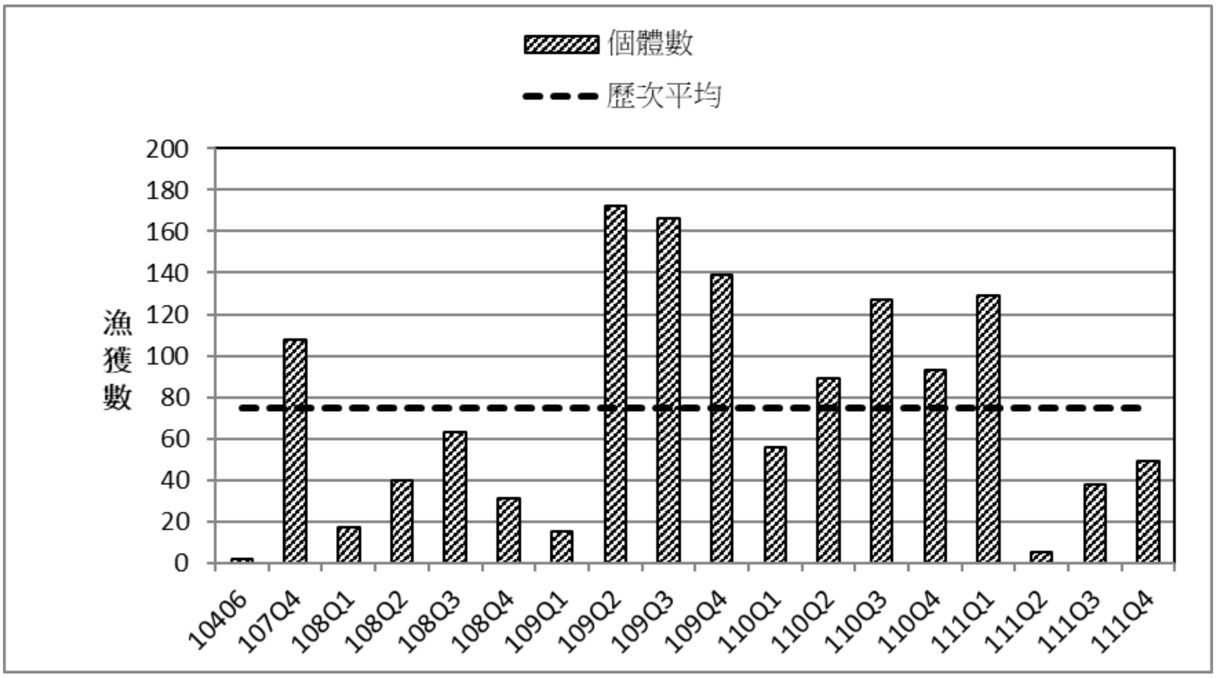


圖 3.1.10-8 歷季河口生態-魚類平均種類數及平均豐度比較圖

五、基礎生產力

111年觀塘各河口歷季基礎生產力比較，呈現顯著季節差異。第二季 (111年6月)、第三季 (111年7月) 及第四季 (111年10月)於觀塘附近海域五個河口測站進行基礎生產力測定，第二季及第四季顯著高於第三季，第二季約為 2 g C/m^3/h 左右，其中社子溪口最高，次為大堀溪溪口及新屋溪，較低為觀音溪口及小飯壢溪口。第四季可達3.1-3.5 g C/m^3/h。第三季僅有大飯壢溪及新屋溪河口為0.2-0.35 g C/m^3/h，其他河口為負值 (大堀溪溪、觀音溪及社子溪等河口)，觀音溪河口最低，呈現耗氧現象，結果顯示第三季河口的光合作用低於其他季的光合作用 (**表 3.1.10-10 圖3.1.10-10**)。

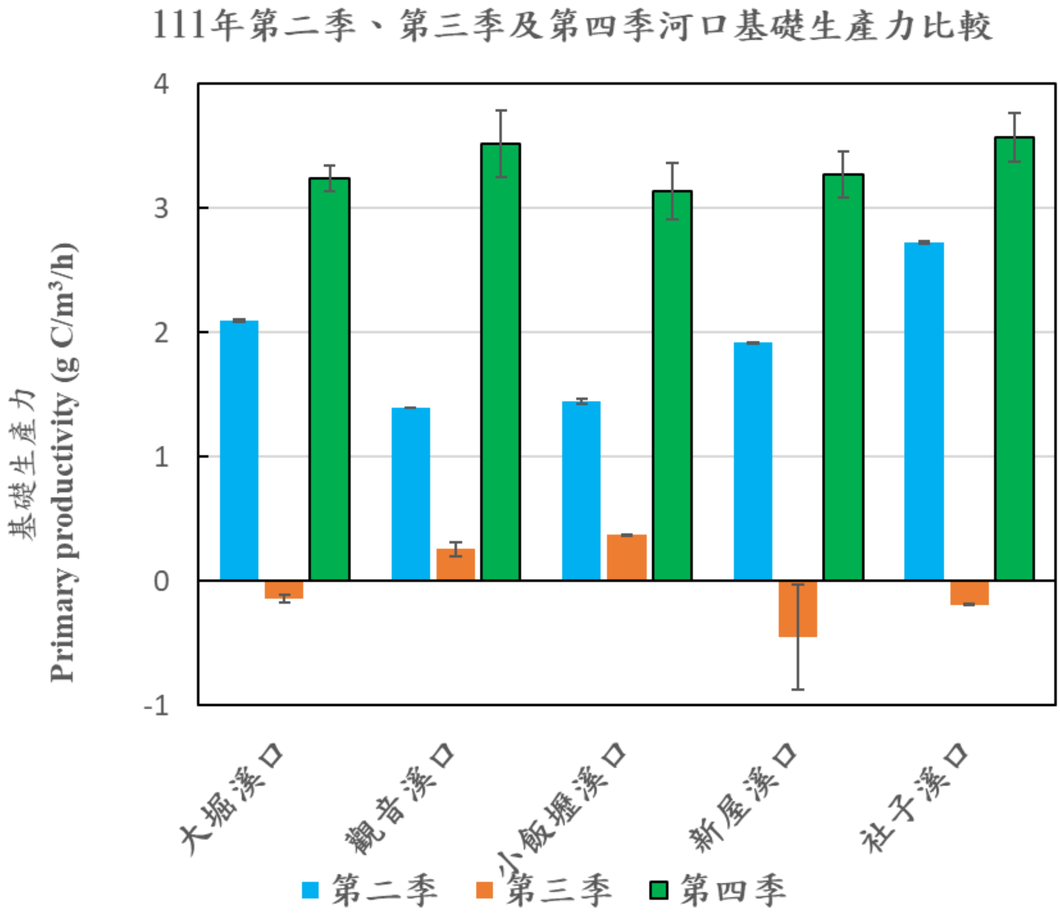


圖 3.1.10-9 歷季河口生態-基礎生產力結果比較圖

表 3.1.10-9 歷季河口生態-基礎生產力結果比較表

季別 \ 測站		大堀溪口			觀音溪口			小飯壢溪口			新屋溪口			社子溪口		
		平均值	±	標準基差	平均值	±	標準基差	平均值	±	標準基差	平均值	±	標準基差	平均值	±	標準基差
施工期間	111Q2	2.10	±	0.01	1.40	±	0.00	1.45	±	0.02	1.92	±	0.01	2.72	±	0.01
	111Q3	-0.14	±	0.03	0.26	±	0.06	0.37	±	0.01	-0.45	±	0.42	-0.19	±	0.00
	111Q4	3.24	±	0.11	3.52	±	0.27	3.13	±	0.23	3.27	±	0.19	3.57	±	0.20

註：單位為 g C/m^3/h。

3.1.11 漁業經濟

一、刺網現場生物採樣

表 3.1.11-1 為自 108 年度以來之各季採樣調查結果，比對歷年第 4 季與本年度季之結果(僅魚類部分)來看，本年度季之採樣分類結果較歷年平均值高(歷年平均科別數為 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則略低於歷年平均重量(約 76.88 公斤)；總捕獲尾數部分，本年度季則略高於歷年平均(143 尾)；單位努力量方面，則同樣略高於歷年平均(28.37 尾/小時)；而優勢種則與之前有所不同，為布氏鯧鰺。

另，比較歷年及本年度之第 4 季(108 年~111 年度之 9-11 月)共 12 次之採樣結果(**表 3.1.11-2**)，累計共捕獲魚類 25 科 48 種，整體採樣紀錄中，並無 12 次採樣皆有出現之魚種，但以多鱗四指馬鮁為出現次數最多之物種，共計捕獲 9 次；其次則為長鰳，共計 8 次捕獲紀錄；若以年度間之捕獲結果來看，除了上述兩個物種於 4 年皆有捕獲之外，尚包含有鯧科魚類；而除上述種類之外，若以任三個年度間皆有出現之魚種，則共計有 7 個種類。

由於本試驗所採用之漁具為刺網，因此網具之漁獲選擇性相對較高，且施放時間相對於當地漁民作業時程較短，又因本海域之水深較淺等因素影響，皆可能使每次採樣之物種受到不同程度之影響而有所不同。如以季節(每三個月為一次採樣紀錄)之考量角度來看，本試驗所捕獲到的物種多屬於定棲性的物種，且較少隨著季節轉換而完全從桃園沿岸海域遷移至其他海域，故可經常性的在該海域被捕獲到，其變化僅有月別間或年間之捕獲數量差異。此外，本研究進一步將歷年來之第 4 季中，所有採集到的魚種之每小時漁獲尾數，以 ANOSIM 檢定來探究其魚種組成相似程度，其結果顯示，魚種組成在年間並無顯著差異(R=0.1)。據此，桃園沿岸海域之環境變動或魚種組成等資訊可能尚有許多影響因素及變化，雖每次調查可能採集到不同魚類，但目前結果在統計分析上仍呈現無顯著差異。期盼未來應持續增加調查時間，較能清楚比較不同年間及同一季節、但不同月份間之魚種組成變化，以幫助了解該海域之魚類相群集結果，及其變化與環境變遷之關聯性。

二、漁業資源

桃園海域 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%。桃園海域 110 年

作業漁船數共計 778 艘，其中動力漁筏有 349 艘佔 44.86%，無動力漁船 3 艘佔 0.39%，動力漁船數中，動力舢舨 211 艘佔 27.12%，5 噸未滿動力漁船 169 艘佔 21.72%，5 噸～10 噸未滿動力漁船 19 艘佔 2.44%，10 噸～20 噸未滿動力漁船 17 艘佔 2.19%，20 噸～50 噸未滿動力漁船 10 艘佔 1.29%。以上所有動力漁船合計有 426 艘合計佔 54.76%。

圖 3.1.11-1 為 108 至 111 年第 4 季永安和竹圍地區漁獲產量產值比較。在產量方面，永安平均產量為 83 公噸，以 110 年 124 公噸為最高，竹圍平均產量 29 公噸，以 108 年 51 公噸為最高；在產值方面，永安平均產值為 3,813 萬元，以 110 年 5,616 萬元為最高，竹圍平均產值 848 萬元，以 108 年 1,666 萬元為最高。經分析各年度第 4 季魚種供銷量報表，發現永安地區在 109 年和 110 年第 4 季其他鯡、帶魚科和白姑魚大量出現後，來游量則有明顯滑落現象，而竹圍地區產量主要是馬鮁科為主，其中 108 年第 4 季有白姑魚和赤鰭笛鯛捕獲量較高的情形。

桃園地區魚苗漁業歷年產量如**表 2.10.2-2** 所示，本區域有烏魚苗及鰻魚苗兩類,其中烏魚苗自 99 年已無漁民採捕,而近 5 年僅有鰻魚苗採捕記錄,魚苗總數 106 年至 110 年依序為 9、53、64、20 及 40 千尾，處於產量低迷階段。

桃園海域作業漁船總數 106 年至 110 年依序為 804、781、778、780 及 778 艘，其中 107 年減少 283，主要是動力漁筏減少 13 艘及動力舢板減少 7 艘,之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 27.1%及 5 噸未滿動力漁船約 21.7% (**表 2.10.2-3**)。

桃園地區漁業產量分析顯示，近海漁業部分 106 年產量為 23 噸，但近 4 年(107~110 年)皆不足 10 噸，主要與從事近海漁業人員大幅減少有關；沿岸漁業之產量 106 年為 620 噸,107 年下降為 515 噸,之後回升至 650 噸以上,109 和 110 年皆超過 700 噸，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 4 季漁獲量及 CPUE 之比較,除 108 年外皆無標本戶漁船於此海域作業,故僅能呈現 108 年漁獲資料。平均漁獲量約 885 公斤，以 10 月為最高，平均 CPUE 為 9.25 公斤/小時，以 11 月為最高。近 3 年第 4 季標本戶漁船進行捕撈作業時有避開工業港區海域的情形。

整體上，調查海域工業港區內外海域的漁業資源與漁獲組成似隨著年別與季節的推移而變動，俟後續的持續調查與資料收集，應能清楚比較不同年

間及同一季節、但不同月份間之魚種組成變化，以幫助了解本海域之漁業資源與魚類相群集特性。

表3.1.11-1 歷年刺網採樣漁獲統計

年度	季別	種類數	總重量 (公斤)	總數量 (尾數)	單位努力量 (尾/小時)	優勢魚種
108	Q1	8 科 9 種	56.4	143	71.5	長鰳 (63 尾/小時)
	Q2	12 科 17 種	83.35	208	34.67	托爾逆鈎鰺 (12 尾/小時)
	Q3	13 科 22 種	111.39	214	26.75	寬尾斜齒鯊 (6.75 尾/小時)
		1 科 1 種(蟹類)	0.151	2	0.25	善泳蟳 (0.25 隻/小時)
		1 科 1 種(頭足類)	0.0065	1	0.125	日本無針烏賊 (0.125 隻/小時)
	Q4	19 科 25 種	57.17	144	24.4	長鰳 (8.83 尾/小時)
109	Q1	14 科 17 種	225.57	273	68.25	鯔 (40.25 尾/小時)
		1 科 2 種(蟹類)	0.362	4	1	日本蟳、紅星梭子蟹 (0.5 隻/小時)
	Q2	12 科 18 種	84.61	129	32.25	白姑魚 (8.75 尾/小時)
	Q3	10 科 11 種	43.97	182	26	鯧科魚類 (17.1 尾/小時)
		1 科 1 種(蟹類)	0.3	1	0.14	善泳蟳 (0.14 隻/小時)
	Q4	12 科 21 種	63.51	200	28.57	長鰳 (8.29 尾/小時)
110	Q1	11 科 14 種	50.62	76	6.33	鯔 (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	黃金鰭鰔 (8.25 尾/小時)
		1 科 1 種(蟹類)	1.956	3	1.5	擬深穴青蟳 (1.5 隻/小時)
	Q2	7 科 10 種	40.04	47	7.23	斑海鯰 (2.31 尾/小時)
	Q3	9 科 13 種	38.097	40	8	烏鯧 (4 尾/小時)
	Q4	13 科 20 種	73.789	180	30	布氏鯧鰺 (7.5 尾/小時)

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

表3.1.11-2 歷年第4季(9-11月)之刺網捕獲生物之科別、種類及單位漁獲尾數(ind./hr)

	108年 9/10	108年 10/23	108年 11/8	109年 9/2	109年 10/26	109年 11/19	110年 9/27	110年 10/14	110年 11/23	111年 9/3	111年 10/7	111年 11/5
物種	尾數	尾數	尾數	尾數	尾數	尾數	尾數	尾數	尾數	尾數	尾數	尾數
真鯊科 Carcharhinidae												
寬尾斜齒鯊 *Scoliodon laticaudus*		0.75										
真鯊科 Gen. spp.												
狐鰮科 Albulidae												
圓頜狐鰮 *Albula glossodonta*											0.4	
海鯰科 Ariidae												
斑海鯰 *Arius maculatus*			0.5		0.25							
鰺科 Carangidae												
絲鰺 *Alectis ciliaris*											0.4	
海蘭德若鰺 *Carangoides hedlandensis*	3.75				0.25					1		
藍圓鰺 *Decapterus maruadsi*											0.4	
烏鯧 *Parastromateus niger*	0.25				2							
大口逆鉤鰺 *Scomberoides commersonnianus*								0.5				
托爾逆鉤鰺 *Scomberoides tol*					2							
布氏鯧鰺 *Trachinotus blochii*			0.25									30
日本竹筴魚 *Trachurus japonicus*							25					
虱目魚科 Chanidae												
虱目魚 *Chanos chanos*								2				
鯡科 Clupeidae												
黃帶圓腹鯡 *Dussumieria elopsoides*		0.5										
海鰱科 Elopidae												
海鰱 *Elops machnata*		0.25									0.4	
鯷科 Engraulididae												
芝蕪稜鯷 *Thryssa chefuensis*		0.25										
黃鯽 *Setipinna tenuifilis*		1.25										
石鱸科 Haemulidae												
臀斑髭鯛 *Hapalogenys analis*						1.25						
花尾胡椒鯛 *Plectorhinchus cinctus*						0.25						
松鯛科 Lobotidae												
松鯛 *Lobotes surinamensis*		0.5	1					0.5			0.4	
大海鰱科 Megalopidae												
大海鰱 *Megalops cyprinoides*		0.5			0.25						0.4	
單棘魨科 Monacanthidae												
單角革單棘魨 *Aluterus monoceros*			0.25									
長尾革單棘魨 *Aluterus scriptus*											0.4	
鯔科 Mugilidae												
鯔 *Mugil cephalus*		0.5	0.75		0.75			1.5				
馬鮁科 Polynemidae												
多鱗四指馬鮁 *Eleutheronema rhadinum*		0.25	1		1	0.25		0.5	12	0.5	0.4	3.33
鋸腹鰳科 Pristigasteridae												
長鰳 *Ilisha elongata*	3.75	9	0.5		14.5			0.5	8.67		2.4	6.67
金錢魚科 Scatophagidae												
金錢魚 *Scatophagus argus*								1				
石首魚科 Sciaenidae												
黃金鰭鰔 *Chrysochir aureus*						0.75						
大黃魚 *Larimichthys crocea*									2			0.67
小黃魚 *Larimichthys polyactis*		0.25										
鮸 *Miichthys miiuy*						0.25						
白姑魚 *Pennahia argentata*		0.25				0.5						
大頭白姑魚 *Pennahia macrocephalus*								1				
鯖科 Scombridae												
花腹鯖 *Scomber australasicus*											11.2	
白腹鯖 *Scomber japonicus*					0.25							
康氏馬加鰆 *Scomberomorus commerson*				0.5								
臺灣馬加鰆 *Scomberomorus guttatus*	1.25				1.25					0.5		
日本馬加鰆 *Scomberomorus niphonius*	0.5	1.75								1	4	4
鮨科 Serranidae												
橫紋九刺鮨 *Cephalopholis boenak*						0.75						
臭肚魚科 Siganidae												
褐臭肚魚 *Siganus fuscescens*	1											
鯛科 Sparidae												
黃鰭棘鯛 *Acanthopagrus latus*			0.25						2.67			2
鯧科 Stromateidae												
銀鯧 *Pampus argenteus*				1.75	9.5		0.5	18.5				
鐮鯧 *Pampus echinogaster*		2.5	1		0.25						1.2	
北鯧 *Pampus punctatissimus*											2	
鯧科 Gen. spp.			0.75	12.5			35		4	9		14.67
四齒魨科 Tetraodontidae												
棕斑兔頭魨 *Lagocephalus spadiceus*		0.25										
帶魚科 Trichiuridae												
日本帶魚 *Trichiurus japonicus*	0.25	0.25			0.5			0.5				
鰧科 Uranoscopidae												
東方披肩鰧 *Ichthyscopus pollicaris*											1.6	
尾數	10.75	19	6.25	14.75	31.25	4	60.5	26.5	29.34	12	25.6	61.34
科數	5	14	9	2	9	4	2	10	5	4	11	7
種數	7	16	10	3	13	7	3	10	5	5	14	7

資料來源：歷年及本年度之第 4 季刺網現場採樣漁獲統計

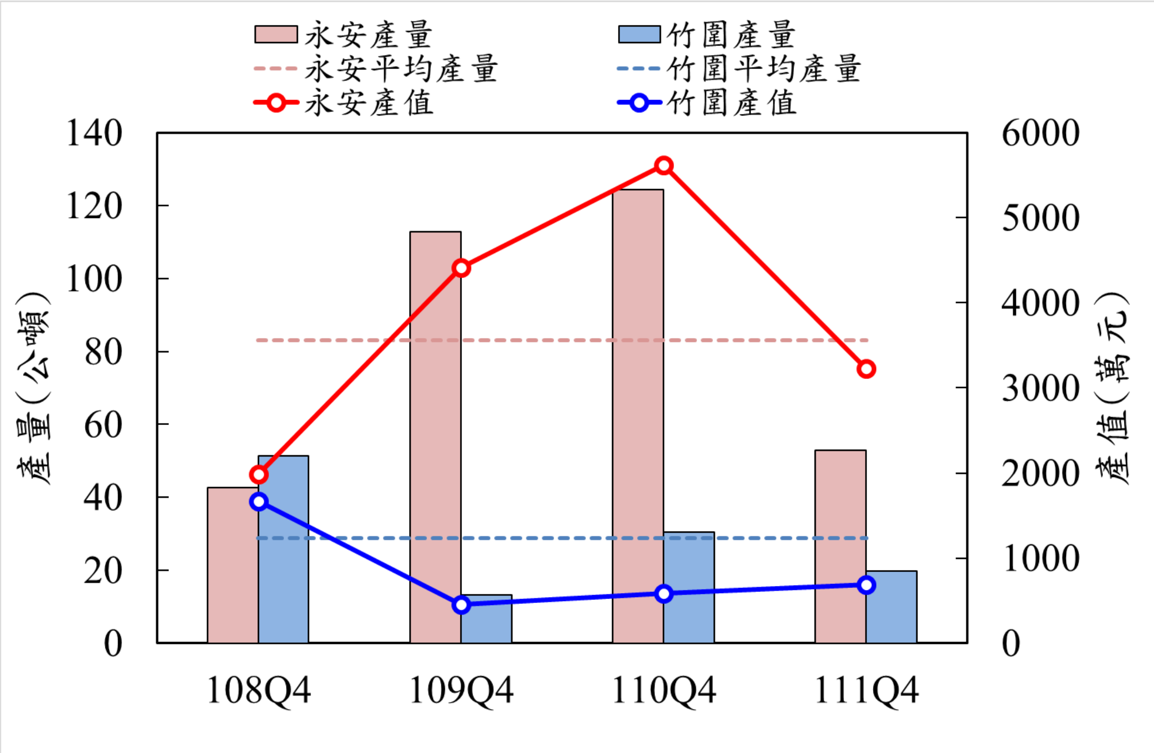


圖 3.1.11-1 歷年第 4 季永安和竹圍地區漁獲產量產值

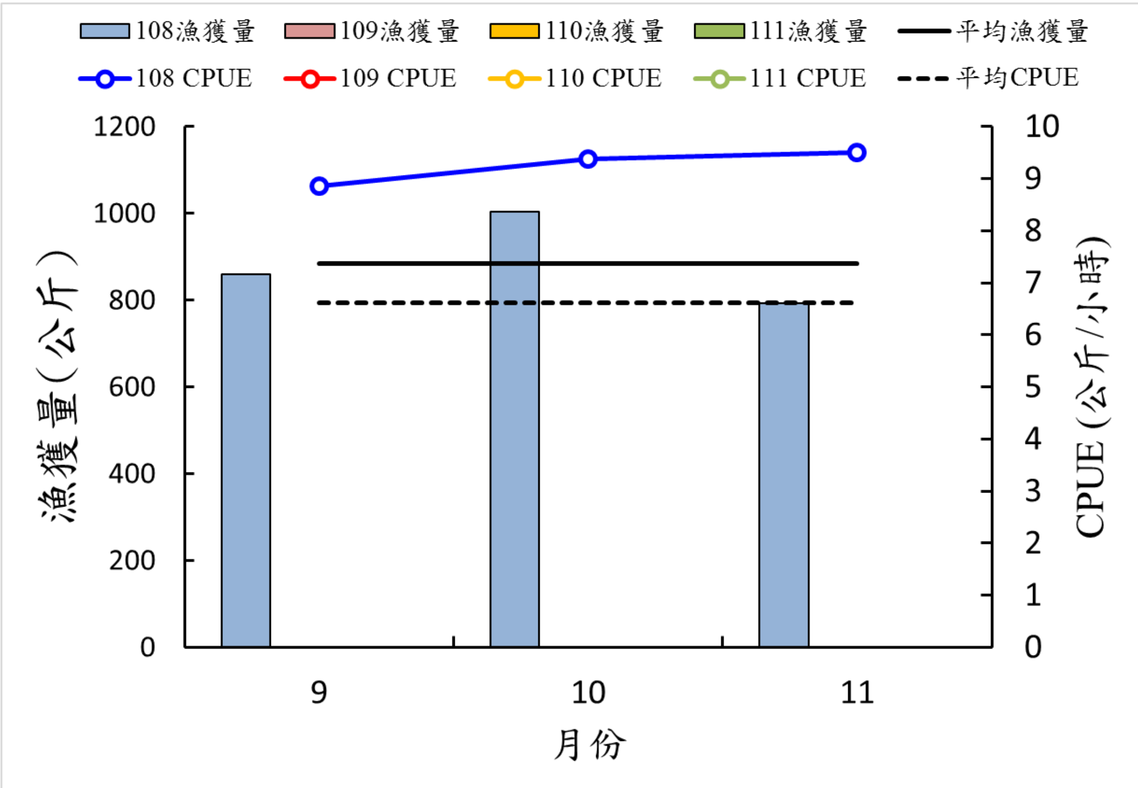


圖 3.1.11-2 歷年第 4 季工業港區內海域漁獲量及 CPUE

3.1.12 礁體懸浮固體監測

3.1.12.1 每日漂沙監測

根據以往的研究可知懸浮固體濃度與海象波高有顯著正相關關係(A.W.M Pomeroy,2017；L Jia,2014)，故本團隊蒐集離觀塘工業區工業專用港的中央氣象局新竹浮標資料進行比對，如**圖 3.1.12-1** 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。另外本季有一個颱風影響臺灣，由結果可發現，受颱風影響期間 G2 區及保護區漂沙濃度有明顯的提升。

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 20.15% 最大平均濃度，於 120 小時增加了 3.09% 最大平均濃度，於 180 小時增加了 16.56% 最大平均濃度，於長時間 300 小時增加了 16.14% 最大平均濃度。

比較本季 G2 區與去年同時期比較也就是 110 年 10~12 月的資料，可知於短時間 24 小時延時區間減少了 84.87% 最大平均濃度，於 120 小時減少了 21.55% 最大平均濃度，於 180 小時減少了 35.71%，最大平均濃度，於長時間 300 小時減少了 39.35% 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 小時延時區間增加了 43.03% 最大平均濃度，於 120 小時增加了 48.42% 最大平均濃度，於 180 小時增加了 48.98% 最大平均濃度，於長時間 300 小時增加了 45.98% 最大平均濃度。

本季保護區與去年同時期比較也就是 110 年 10~12 月的資料，可知於短時間 24 小時延時區間增加了 5.64% 最大平均濃度，於 120 小時增加了 31.65% 最大平均濃度，於 180 小時增加了 13.84% 最大平均濃度，於長時間 300 小時增加了 5.79% 最大平均濃度。

本季與環評階段(保護區)調查結果進行比較，如**圖 3.1.12-4** 所示。並分成四個時間區間來進行討論，分別為 24 小時、120 小時、180 小時及 300 小時，將資料整理於**表 3.1.12-3**。從表 3.1.12-3 可知，本季保護區與兩個環評階段相比於短時間 24 小時延時區間內增加了 25.48% 及 24.26% 最大平均濃度，於 120 小

時增加了 21.11%及 18.87%最大平均濃度，於 180 小時增加了 22.25% 及 19.2% 最大平均濃度，於長時間 300 小時增加了 23.92% 及 23.76% 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增加的情形，說明保護區懸浮固體濃度有增加的情形發生。

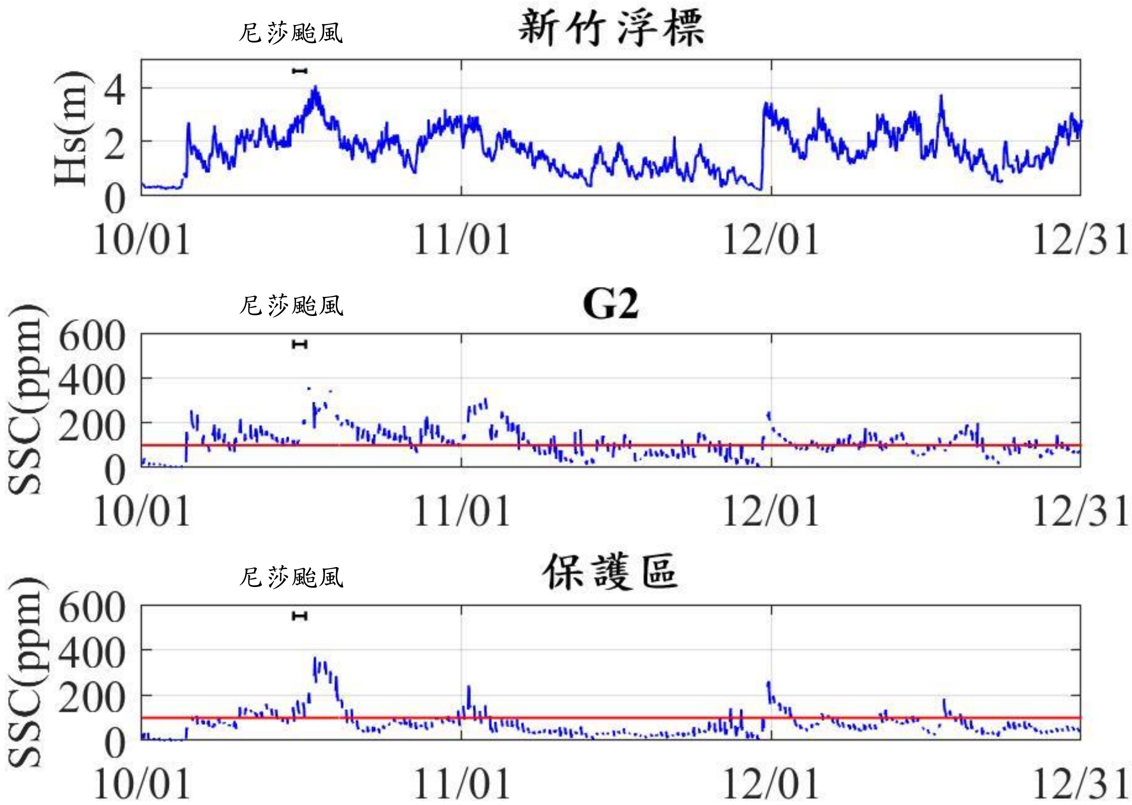
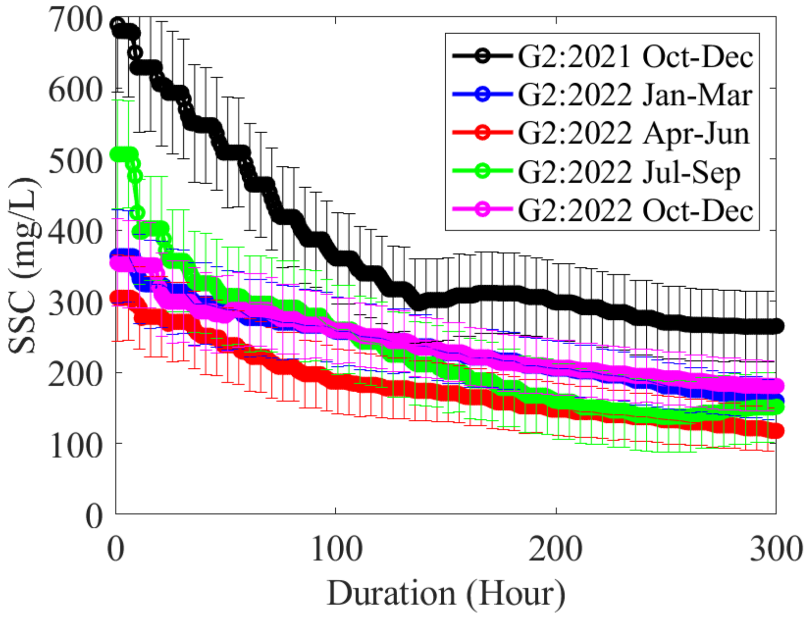
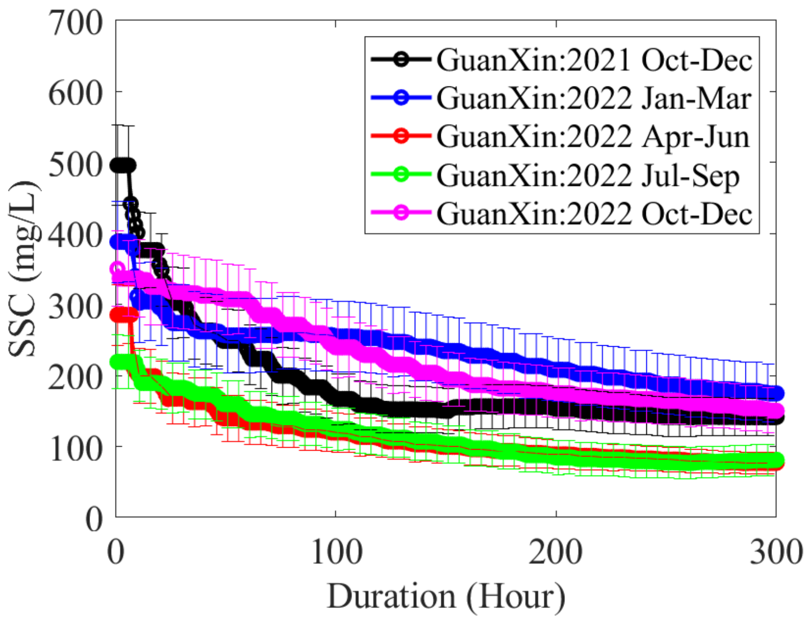


圖 3.1.12-1 本計畫懸浮固體濃度與新竹浮標波高資料，由上而下分別為新竹浮標波高、G2 區懸浮固體濃度、保護區懸浮固體濃度。



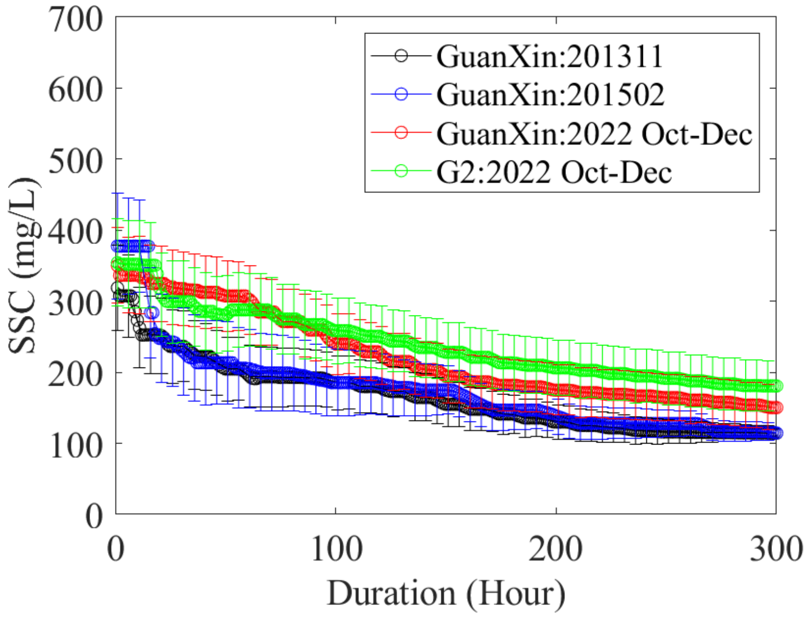
註：其中 X 軸為延時區間、Y 軸為監測資料的最大平均濃度

圖 3.1.12-2 G2 區懸浮漂沙濃度 111 年第 4 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 4 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 4 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 4 季	111 年第 1 季	111 年第 2 季	111 年第 3 季	111 年第 4 季
24 小時	561.72	313.57	277.18	376.11	299.39
120 小時	302.93	253.59	184.06	249.17	250.74
180 小時	283.61	220.04	158.88	183.16	213.27
300 小時	251.80	162.82	117.54	155.73	180.78

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 4 季	111 年第 1 季	111 年第 2 季	111 年第 3 季	111 年第 4 季
24 小時	301.58	284.4	179.73	195.57	320.46
120 小時	159.00	254.78	111.67	121.70	226.72
180 小時	154.93	225.06	93.20	95.25	181.68
300 小時	142.57	176.59	76.09	83.53	150.29

表3.1.12-3　111年第4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 4 季	G2 區 111 年第 4 季
24 小時	238.82	242.72	320.46	299.39
120 小時	178.87	183.94	226.72	250.74
180 小時	141.26	146.79	181.68	213.27
300 小時	114.34	114.58	150.29	180.78

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 2 季(111 年 5 月) 111 年第 4 季(110 年 11 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 年第四季開始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 公尺觀測退潮受到結構物的影響流速明顯下降。本次(111 第四季)，與歷年的觀測並無較大的變化，在漲潮時 0 到 400 公尺受道結構物的影響，流速較為緩慢，另外向外延伸觀測區域增加 200 公尺，因此觀測的水深較深，並且於退潮時，水深較深的區域流速較快。

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。

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

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為 3.39 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西岸的暖流(黑潮支流為東北流向)及冬季洋流西南流向影響結果一致。

(3) 與 108 年未受工業港結構影響比較，111 年第四季之觀測結果因空間的流速分佈受到工業港結構影響，冬季之西南向懸浮固體通量情形出現明顯增加，原因為漲潮時較近岸之觀測區域流速下降引致西南向通量下降所致，流速較 109 年第四季稍高，故整體空間通量趨勢較 109 年第四季明顯。

(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 1800 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，需持續注意結構物變化所造成的影響。

(6) 本次 111 第四季，在沿岸的懸浮固體通量上整體上升，且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。

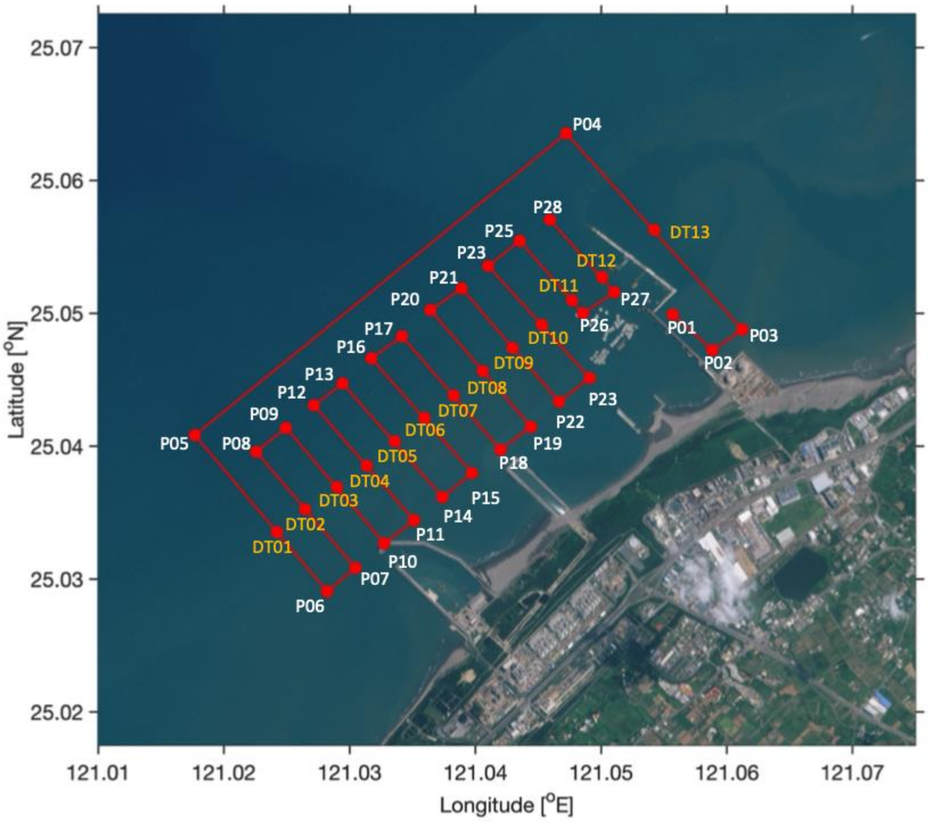


圖 3.1.12-5 監測之沿岸流速剖面測線點位圖

漲潮 退潮

108 年第四季

109 年第二季

109 年第四季

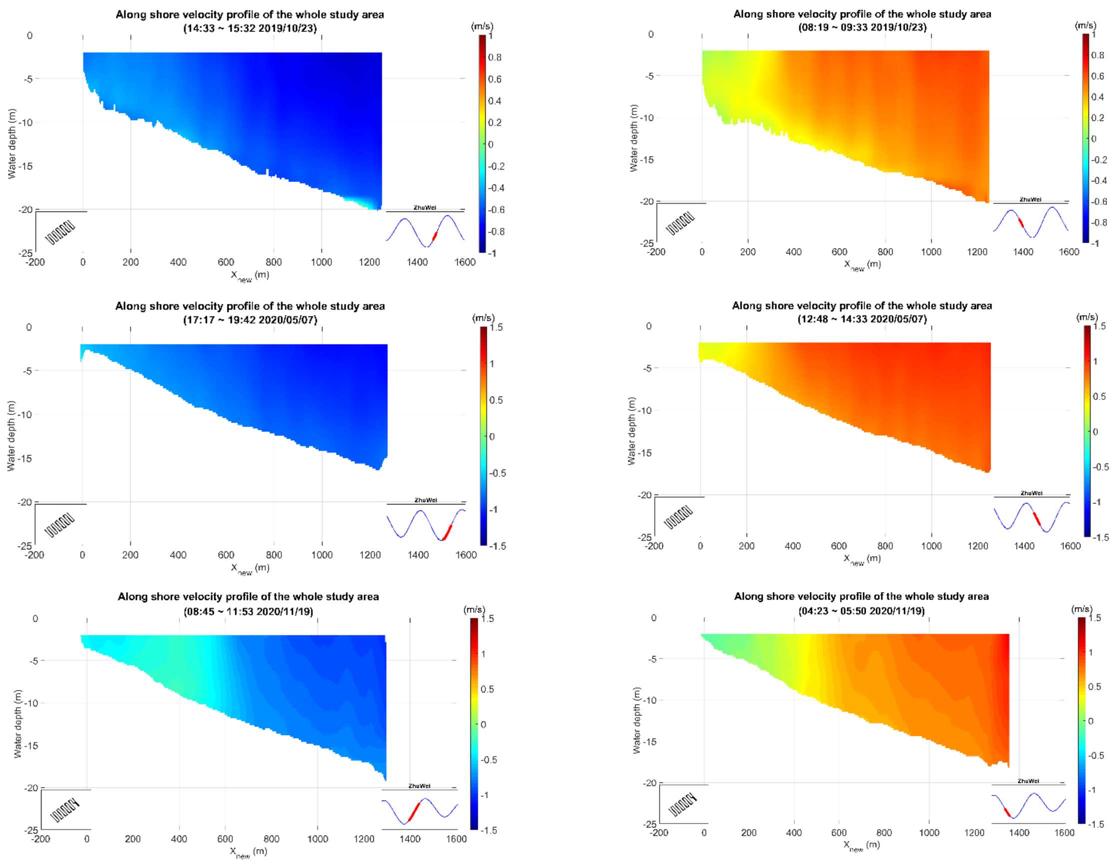


圖 3.1.12-6 歷次監測之沿岸流速剖面比較

110 年第二季

110 年第四季

111 年第二季

111 年第四季

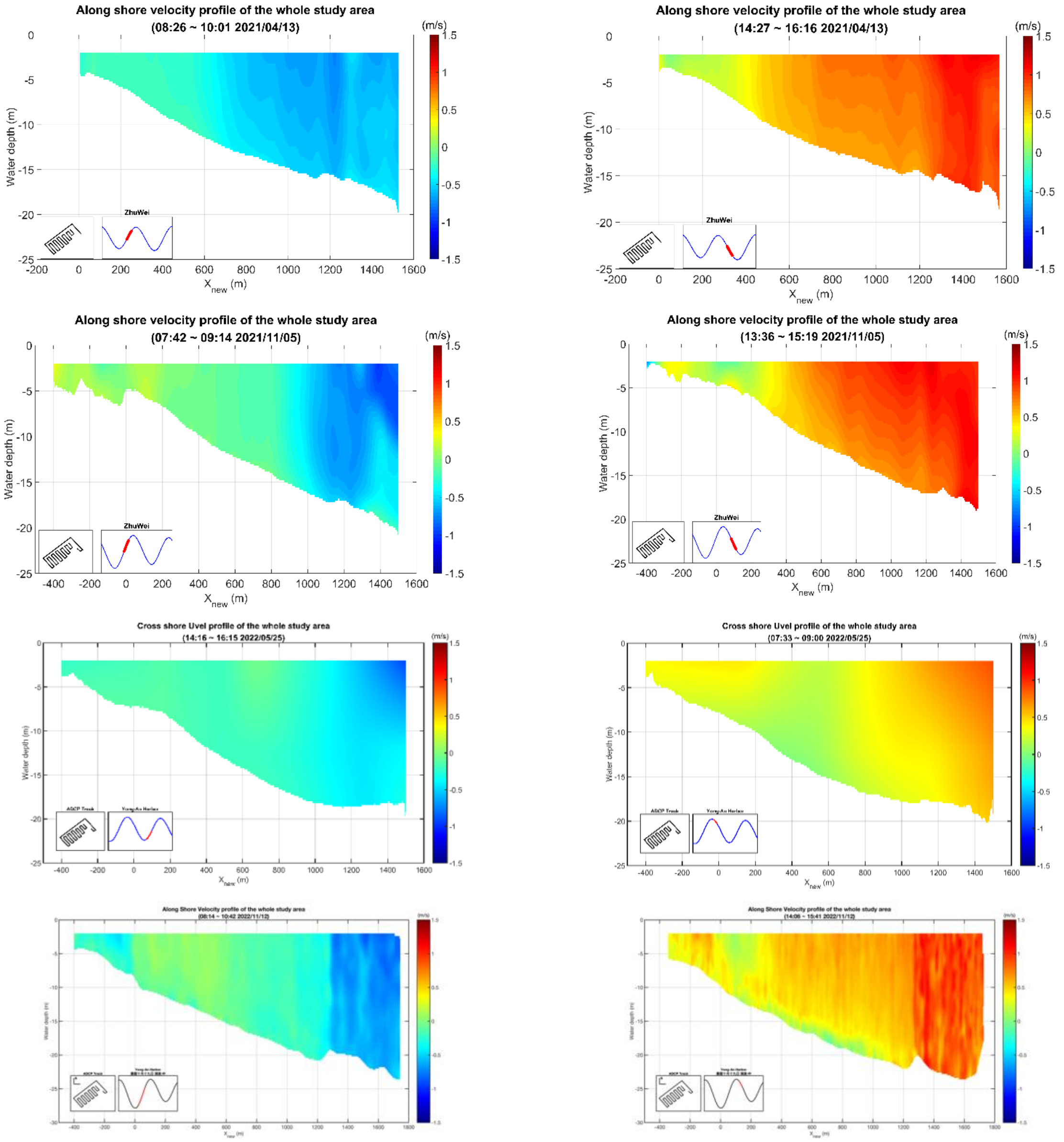


圖 3.1.12-6 歷次監測之沿岸流速剖面比較(續)

漲潮 退潮

108 年第四季

109 年第二季

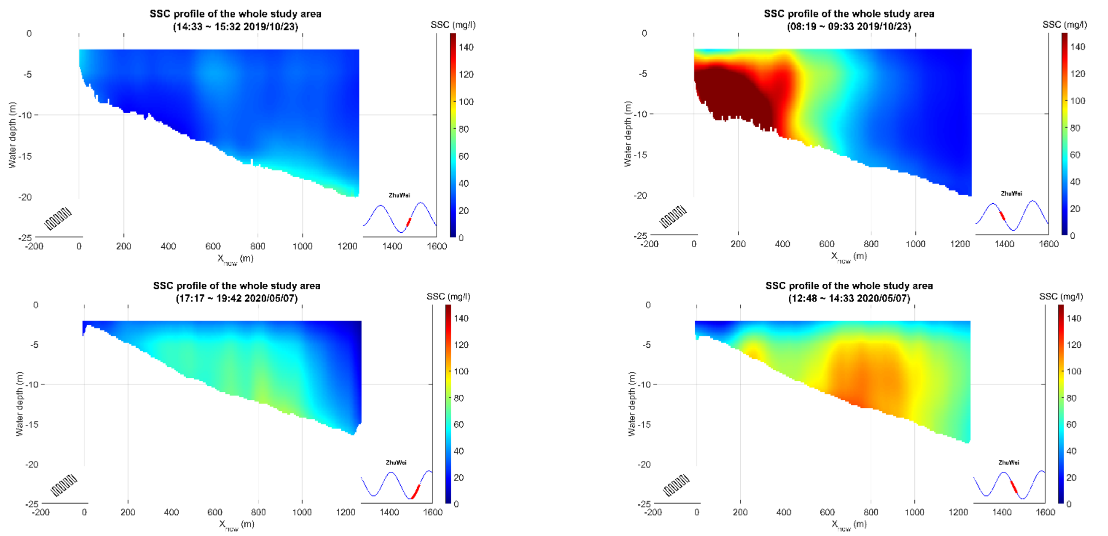


圖 3.1.12-7 歷次監測之懸浮固體濃度剖面比較

109 年第四季

110 年第二季

110 年第四季

111 年第二季

111 年第四季

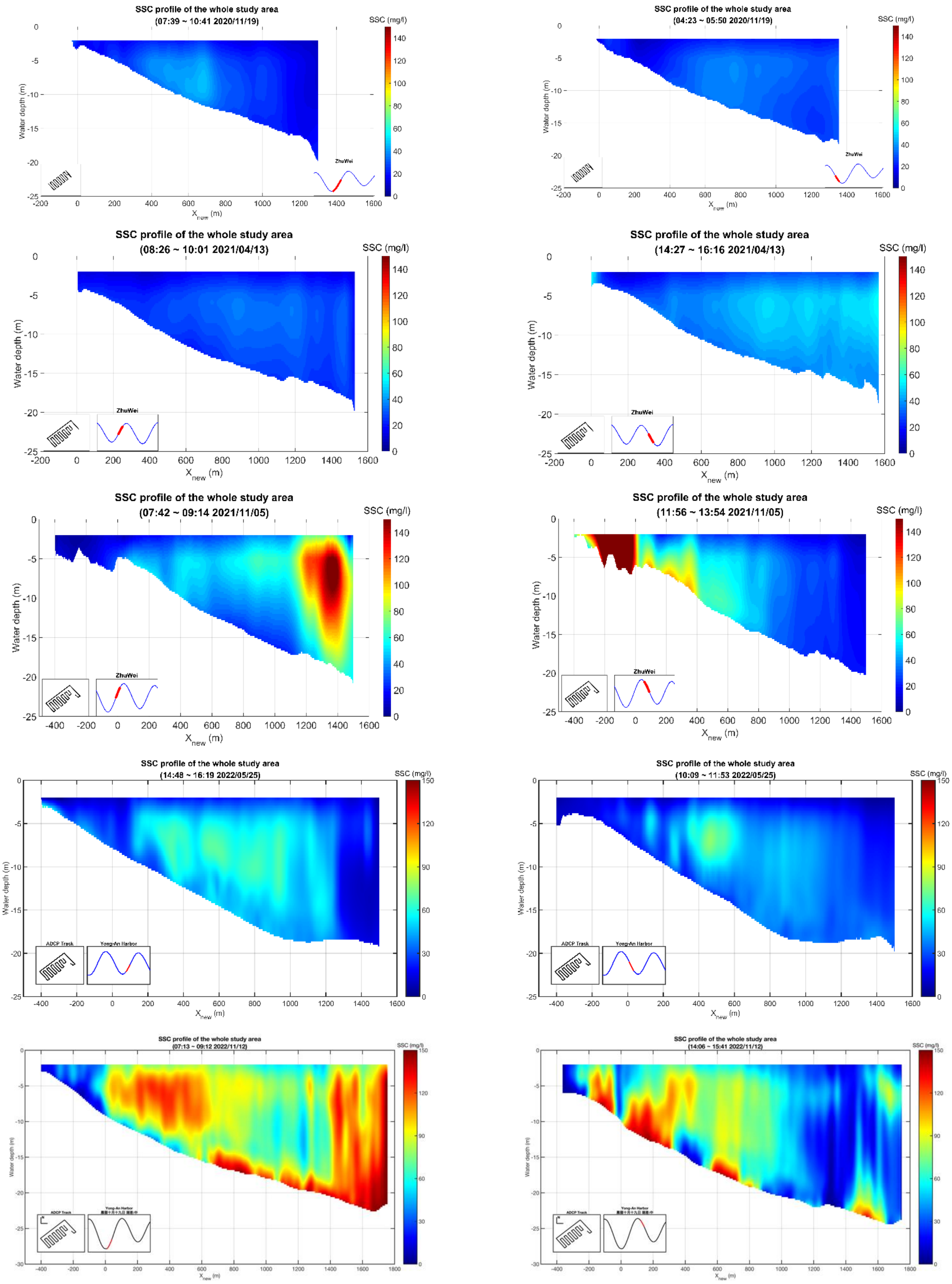


圖 3.1.12-7 歷次監測之懸浮固體濃度剖面比較(續)

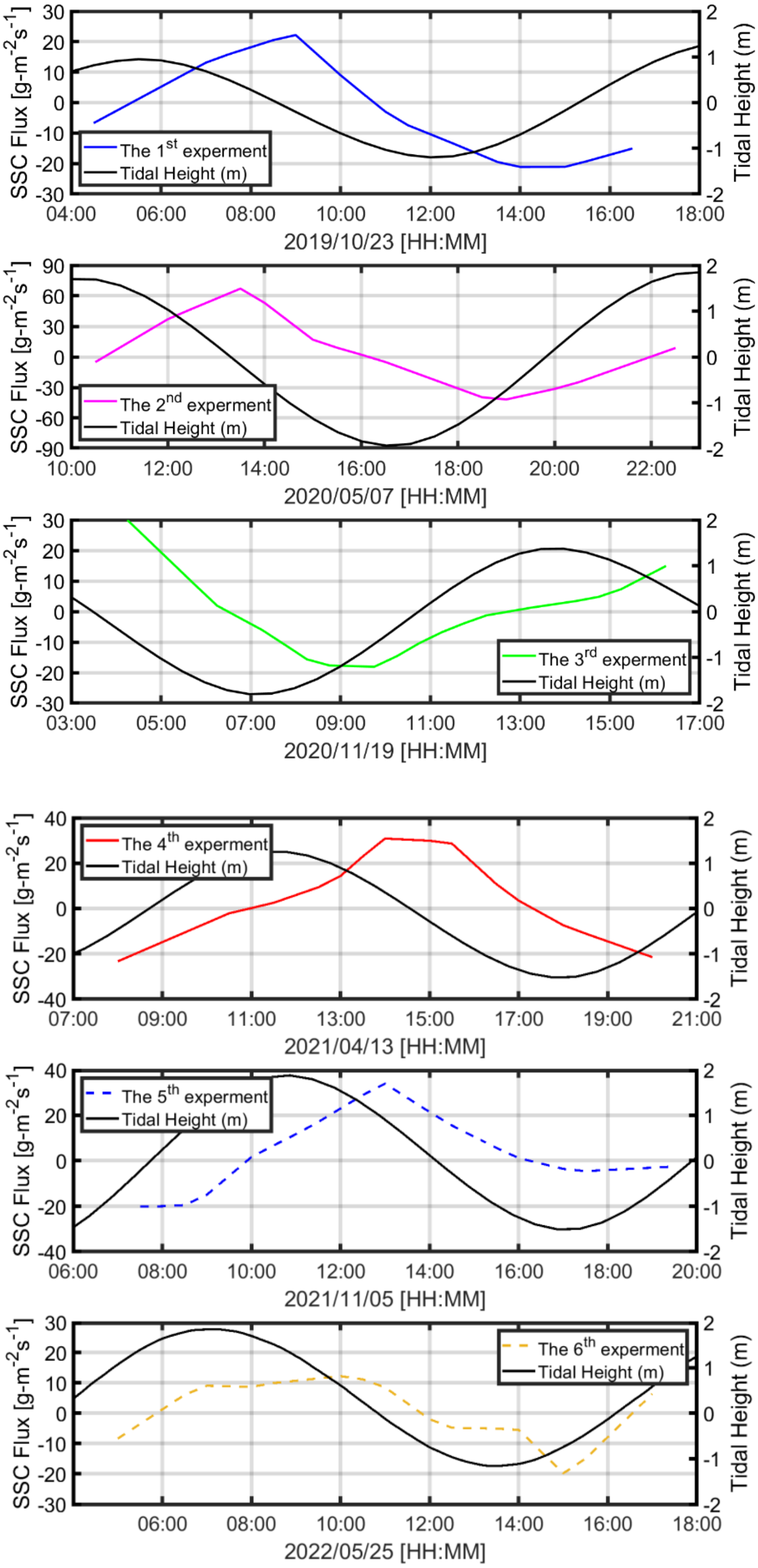


圖 3.1.12-8 歷次監測之沿岸方向懸浮固體通量在時間上的變化

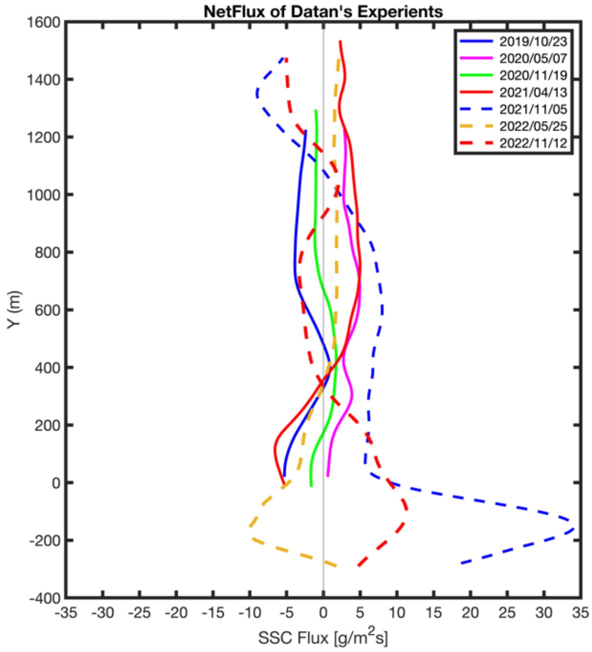


圖 3.1.12-9 歷年監測之沿岸方向懸浮固體通量在空間上的變化

3.1.13 辦理海域地形水深測量

3.1.13.1 海域地形水深測量

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

施測範圍海岸多海岸沙丘與河口地形，自白玉經觀音至大潭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西南延伸，可以判斷整個沿岸漂沙優勢方向是由東北向西南向 (張金機，1997)。

依據水利署於桃園縣海岸觀測資料顯現：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 公尺擷取一斷面之位置點，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 11 月、111 年 5 月及 111 年 11 月海域地形監測資料進行海

域水深變化分析。

(1) 斷面水深比較

為比較海域地形斷面的變化，於施測海域內切取 9 條斷面進行斷面分析，各斷面兩端控制點詳前節表 3-2，斷面上之里程控制仍由陸域控制點起算，**圖 3.1.13.1-1~圖 3.1.13.1-3** 為 9 個斷面水深地形變化比較圖。斷面圖顯示斷面 S01 至斷面 S03 之坡度變化極為相似，約為 0.94%~0.98%之間，斷面 S04 與斷面 S05 之坡度最陡為 1.14%，斷面 S05 往南坡度漸緩，斷面 S09 之坡度最緩為 0.78%。

由斷面水深地形變化比較可知，斷面 S01 (大堀溪口南側) 斷面里程 50~120 公尺間於 111/05~111/11 期間呈現局部侵蝕 (侵蝕深度 0.5~1.1 公尺)，斷面里程 700~1100 公尺間於 111/05~111/11 及 110/11~111/11 期間均呈現局部侵蝕，平均侵蝕深度 0.7~0.8 公尺；全斷面於 111/05~111/11 期間平均侵蝕深度約為 0.23 公尺，110/11~111/11 期間平均侵蝕深度約為 0.27 公尺。

斷面 S02 (白玉海濱) 於斷面里程 220~300 公尺間於 111/05~111/11 及 110/11~111/11 期間均呈現局部侵蝕，平均侵蝕深度 0.5~1.1 公尺；全斷面於 111/05~111/11 期間平均淤積高度約為 0.07 公尺，110/11~111/11 期間平均侵蝕深度約為 0.03 公尺。

斷面 S03 (觀音溪口南側) 於 111/05~111/11 及 110/11~111/11 期間均呈現淤積，全斷面平均淤積高度分別約為 0.27 公尺及 0.17 公尺。

斷面 S04 (塘尾海濱) 全斷面於 111/05~111/11 期間平均淤積高度約為 0.23 公尺，110/11~111/11 期間平均淤積高度約為 0.12 公尺；斷面里程 1300~1500 公尺間於 111/05~111/11 及 110/11~111/11 期間均呈現明顯淤積，最大淤積高度可達 3.1 公尺。

斷面 S05 (電廠進出水口間) 斷面里程 600~700 公尺間於 111/05~111/11 呈現輕微淤積，淤積高度於 0.8 公尺內，斷面里程 500~600 公尺間於 110/11~111/11 則呈現侵蝕，侵蝕深度於 1.0 公尺內；全斷面於 111/05~111/11 期間平均淤積高度約為 0.18 公尺，110/11~111/11 期間平均侵蝕深度約為 0.13 公尺。

斷面 S06 (大潭海岸保護工程段) 斷面里程 300~450 公尺間於 111/05~111/11 及 110/11~111/11 期間均呈現淤積現象，平均淤積高度分別為 0.55 公尺及 0.75 公尺；全斷面於 111/05~111/11 期間平均淤積高度約為 0.06 公尺，110/11~111/11 期間平均侵蝕深度約為 0.06 公尺。

斷面 S07 (新屋溪口南方) 全斷面 111/05~111/11 期間平均淤積高度約為 0.05 公尺，110/11~111/11 期間平均淤積高度約為 0.03 公尺。

斷面 S08 (永安漁港北側) 全斷面 111/05~111/11 期間平均淤積高度約為 0.03 公尺，110/11~111/11 期間平均淤積高度約為 0.06 公尺。

S09 (笨港海濱) 斷面里程 0~150 公尺低潮線附近於 111/05~111/11 期間呈現局部淤積 (淤積高度小於 0.8 公尺)，全斷面於 111/05~111/11 期間平均侵蝕深度約為 0.09 公尺，110/11~111/11 期間平均侵蝕深度約為 0.08 公尺。

110 年 5 月至 110 年 11 月斷面侵淤分析表如**表 3.1.13.1-1** 所示，斷面 S01 平均侵蝕深度為 0.23 公尺，斷面 S03 及斷面 S04 平均淤積高度分別為 0.27 公尺、0.23 公尺，其餘各斷面平均侵淤變化均在 0.18 公尺範圍內；110 年 11 月至 111 年 11 月斷面侵淤分析表如**表 3.1.13.1-2** 所示，斷面 S01 平均侵蝕深度為 0.27 公尺，斷面 S03 平均淤積高度為 0.17 公尺，其餘各斷面平均侵蝕深度均在 0.13 公尺內。

(2) 等深線比較

現將 110 年 11 月、111 年 5 月及 111 年 11 月三次施測結果，以每 5 公尺間之等深線繪製等深線比較圖 (**圖 3.1.13.1-4**)，結果顯示施測海域之等深線走向趨勢不變，於第三液化天然氣接收站北側近岸-15m 內呈現淤積，第三液化天然氣接收站施工圍堤南側等深線-15m~-25m 間明顯淤積、局部淤積高度可達 1.5 公尺以上，第三液化天然氣接收站施工圍堤南側等深線-15m~-25m 間明顯淤積、淤積高度可達 1.5 公尺，永安漁港南側近岸等深線 0m~-5m 間淤積，大堀溪口外海 (斷面 S01) 呈現侵蝕現象。

111 年 5 月至 111 年 11 月等深線侵淤比較如表 3.1.13-3 所示，110 年 11 月至 111 年 11 月等深線侵淤比較如**表 3.1.13.1-4** 所示。

111/05~111/11 期間 0m 等深線於斷面 S03~S05 均呈現侵蝕退縮，其中 S03 退縮距離 50 公尺，斷面 S09 之各等深線均呈現退縮，0m 及-5m 等深線侵蝕退縮距離均大於 55 公尺。

110/11~111/11 期間 0m 等深線斷面 S01~S06 均呈現淤積前進，其中 S01 及 S05 前進距離均大於 70 公尺；-5m 等深線斷面 S01 及斷面 S08 淤積分別前進 87 公尺、37 公尺，S09 侵蝕退縮 34 公尺，其餘斷面變遷距離大多在 25 公尺以內；-10m 等深線變化除 S07 淤積推進 68 公尺、S03 侵蝕退縮 43 公尺外、其餘斷面變遷距離大多在 30 公尺以內。

表3.1.13.1-1 111年5月至111年11月斷面侵淤分析表

斷面	111 年 11 月 平均坡度(%)	最大淤積高度 (m)	最大侵蝕深度 (m)	平均侵淤高度 (m)
S01	0.95	1.02	-2.10	-0.23
S02	0.98	0.74	-0.89	0.07
S03	0.94	0.92	-1.17	0.27
S04	1.14	2.78	-0.83	0.23
S05	1.14	0.97	-1.05	0.18
S06	0.96	1.20	-0.61	0.06
S07	0.91	0.92	-0.91	0.05
S08	0.87	1.03	-1.70	0.03
S09	0.78	0.88	-0.86	-0.09

註：10 米網格斷面資料比較

表3.1.13.1-2 110年11月至111年11月斷面侵淤分析表

斷面	111 年 11 月 平均坡度(%)	最大淤積高度 (m)	最大侵蝕深度 (m)	平均侵淤高度 (m)
S01	0.95	0.66	-2.21	-0.27
S02	0.98	0.68	-1.10	-0.03
S03	0.94	1.04	-1.27	0.17
S04	1.14	3.12	-1.12	0.12
S05	1.14	0.84	-1.01	-0.13
S06	0.96	1.02	-0.70	-0.06
S07	0.91	1.49	-1.46	0.03
S08	0.87	0.76	-1.55	0.06
S09	0.78	0.67	-0.51	-0.08

註：10 米網格斷面資料比較

表3.1.13.1-3 111年5月至111年11月等深線侵淤比較表

斷面	水深 0m	水深-5m	水深-10m	水深-20m	水深-30m
S01	5.8	77.8	21.7	-81.6	-49.6
S02	6.7	7.5	4.6	17.4	18.8
S03	-50.3	19.8	-26.1	78.0	29.3
S04	-18.5	-2.2	4.2	42.6	7.0
S05	-13.8	119.1	10.7	4.0	28.7
S06	2.4	2.5	-8.2	97.7	6.2
S07	34.8	-4.2	51.2	2.7	19.2
S08	-16.0	59.1	8.3	198.3	28.6
S09	-56.7	-69.0	-28.9	-17.6	-6.8
最大推進距離	34.8	119.1	51.2	198.3	29.3
最大退縮距離	-56.7	-69.0	-28.9	-81.6	-49.6
平均變化距離	-11.7	23.4	4.2	38.0	9.0

註：10 米網格斷面資料比較，單位：公尺。

表3.1.13.1-4 110年11月至111年11月等深線侵淤比較表

斷面	水深 0m	水深-5m	水深-10m	水深-20m	水深-30m
S01	70.5	87.0	4.0	-124.1	-73.1
S02	29.4	-3.2	-16.0	7.6	39.2
S03	49.1	5.7	-43.8	51.0	23.6
S04	34.0	0.9	20.3	52.1	-12.1
S05	71.6	1.1	-29.3	-7.3	-2.0
S06	28.2	-22.9	-27.7	13.8	14.4
S07	-1.8	-1.6	68.4	9.0	35.0
S08	-3.8	37.0	18.8	6.0	-2.4
S09	65.9	-34.9	1.4	-5.1	-6.5
最大推進距離	71.6	87.0	68.4	52.1	39.2
最大退縮距離	-3.8	-34.9	-43.8	-124.1	-73.1
平均變化距離	38.1	7.7	-0.4	0.3	1.8

註：10 米網格斷面資料比較，單位：公尺。

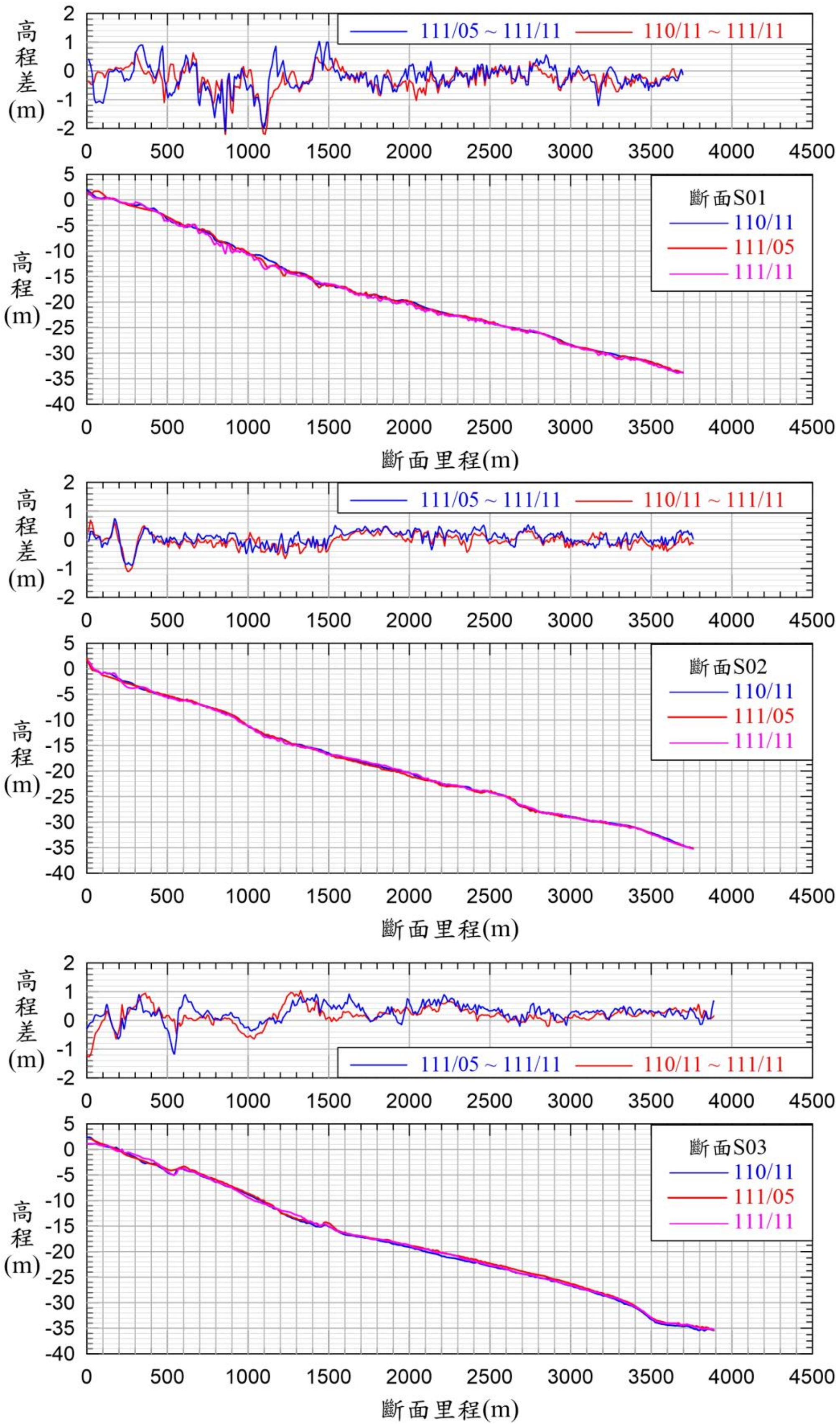


圖 3.1.13.1-1　斷面 S01 至斷面 S03 底床高程變化圖

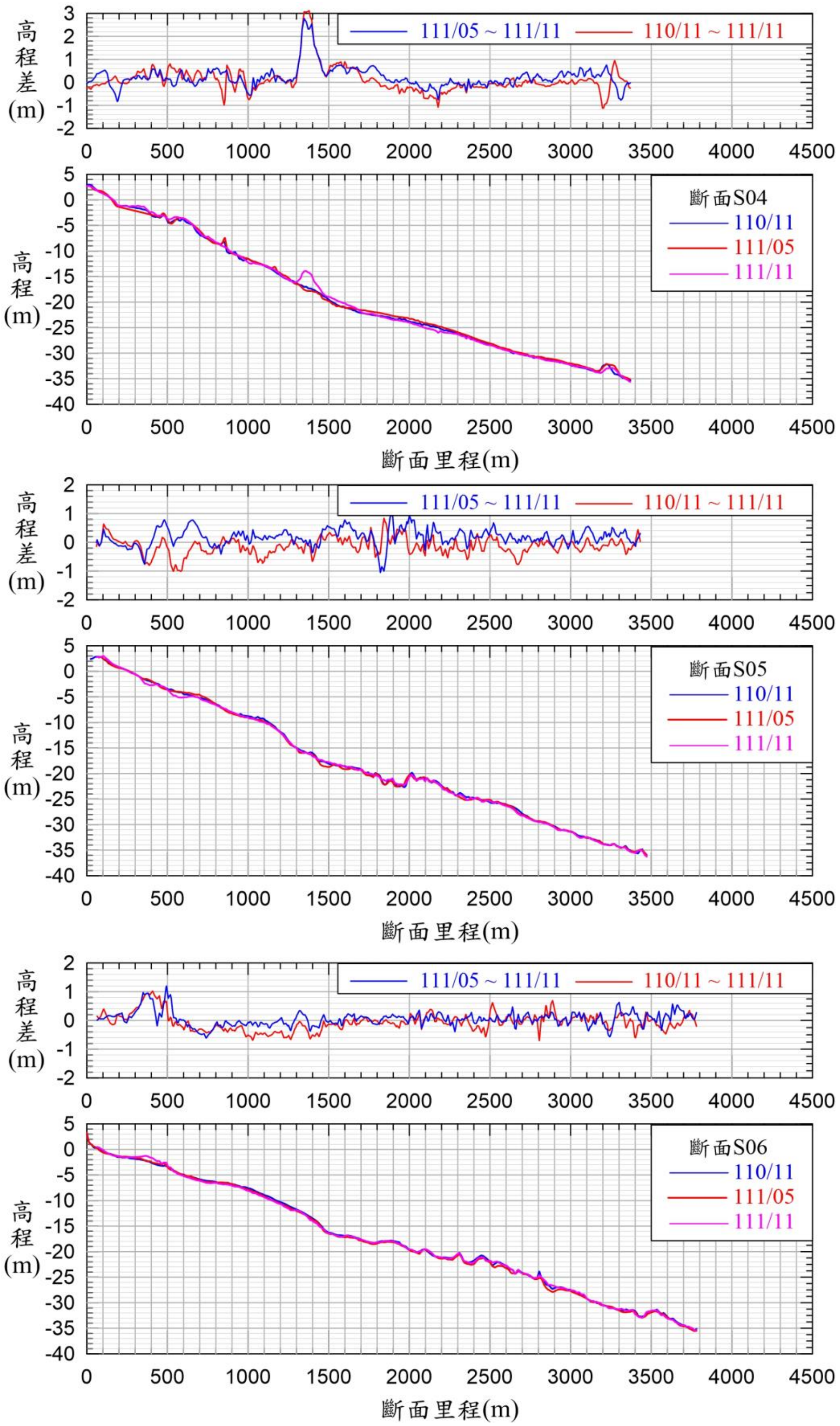


圖 3.1.13.1-2　斷面 S04 至斷面 S06 底床高程變化圖

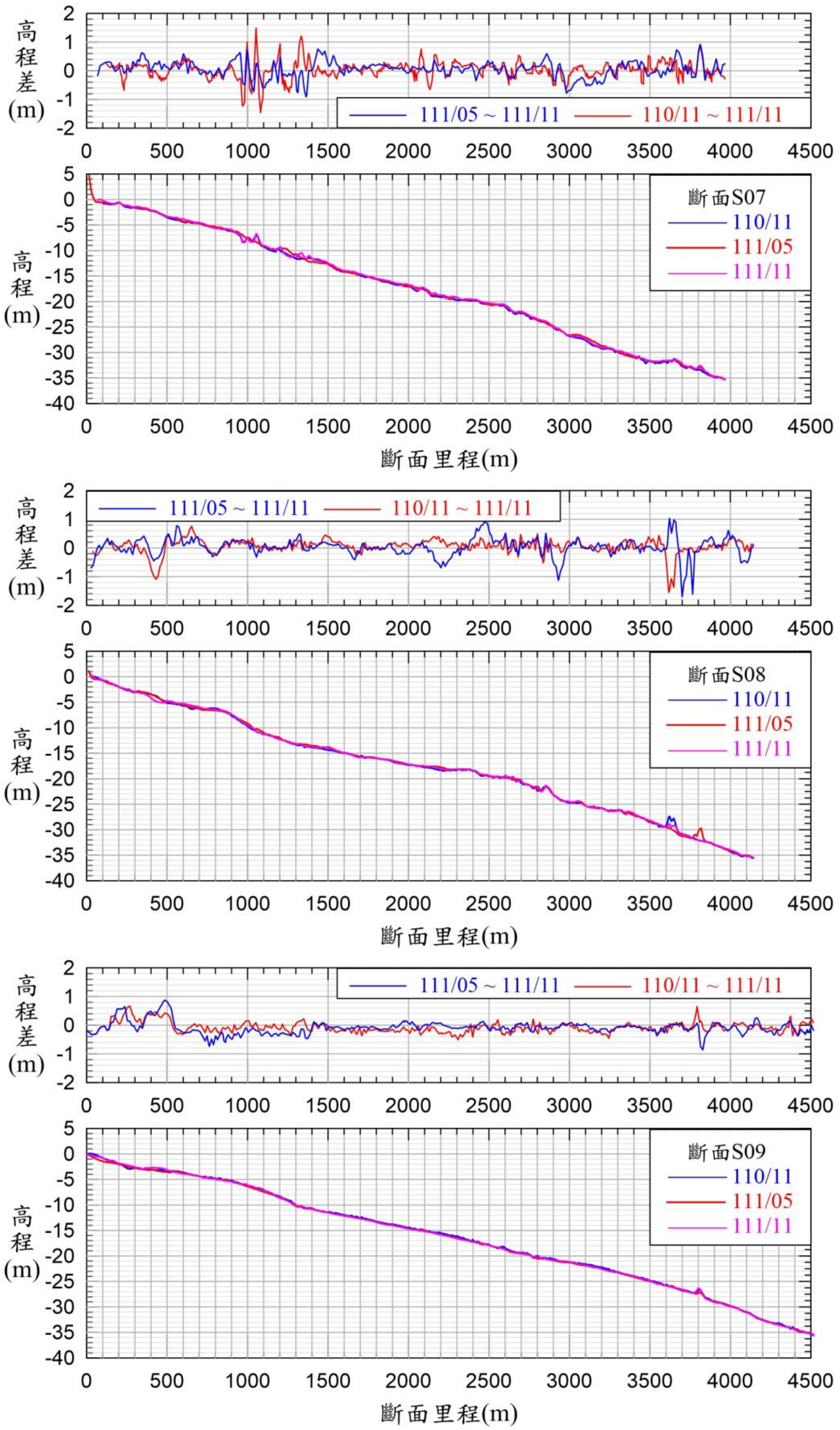


圖 3.1.13.1-3　斷面 S07 至斷面 S09 底床高程變化圖

(3) 水深侵淤比較

為進一步探討該海域水深地形侵淤變化，將水深地形資料加以處理，內插至相同格網坐標上 (每 50 公尺一個格點)，然後相減得到各格網點之水深差值，再繪製水深變化影像圖，影像圖中以藍-紫色代表侵蝕，以黃-紅色代表淤積，即可從影像圖的色階變化觀察侵淤位置及其程度。

圖 3.1.13.1-5~圖 3.1.13.1-6 為 111 年颱風季節前後 (111/05~111/11) 地形侵淤比較，111 年並無影響測區附近之颱風生成，颱風季節前後地形侵淤比較，結果顯示近岸區有侵蝕現象，各區塊侵淤情形如下：

(a) 儲槽區至氣化區間坵塊 (G1 區塊) 於+3m~-3m 線間底床高程變化呈現淤積，平均淤積高度+0.15 公尺，最大淤積高度+1.24 公尺，最大侵蝕深度-0.63 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 線間底床高程變化呈現淤積，平均淤積高度+0.14 公尺，最大淤積高度+1.31 公尺，最大侵蝕深度-0.83 公尺。

(c) 大潭電廠出水口導流堤南側至電廠進水口防波堤堤北側區塊 (G3 區塊) 於+3m~-3m 線間底床高程變化呈現輕微淤積，平均淤積高度+0.06 公尺，最大淤積高度+1.17 公尺，最大侵蝕深度-0.85 公尺。

(d) 進水口防波堤南堤至新屋溪出海口間於水深-3m 以淺，底床高程變化呈現淤積，平均淤積高度+0.15 公尺，最大淤積高度+1.77 公尺，最大侵蝕深度-1.38 公尺。

(e) 永安漁港南側海域於+3m~-3m 線間底床高程變化呈現侵淤平衡，平均侵淤高度小於 0.01 公尺，最大淤積高度+1.36 公尺，最大侵蝕深度-1.41 公尺。

(f) 第三液化天然氣接收站施工圍堤周圍，等深線-15m~-25m 間底床高程變化呈現明顯淤積，平均侵淤高度 0.42 公尺，局部最大淤積高度可達 3.28 公尺。

(g) 第三液化天然氣接收站北側近岸-10m~-15m 間底床高程變化呈現淤積，平均侵淤高度 0.20 公尺，最大淤積高度可達 1.31 公尺，最大侵蝕深度-0.78 公尺。

(h) 111 年 5 月至 111 年 11 月期間全區域土方變化略呈輕微淤積，全區淤積高度+0.03 公尺。

圖 3.1.13.1-7~圖 3.1.13.1-8 為 110 年颱風季節後 (110/11) 至 111 年颱風季節後 (111/11) 地形侵淤比較，結果顯示下列訊息：

(a) 儲槽區至氣化區間坵塊 (G1 區塊) 於+3m~-3m 線間底床高程變化呈現輕微淤積，平均淤積高度+0.02 公尺，最大淤積高度+1.19 公尺，最大侵蝕深度-0.74 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 線間底床高程變化呈現淤積，平均淤積高度+0.09 公尺，最大淤積高度+1.03 公尺，最大侵蝕深度-1.19 公尺。

(c) 大潭電廠出水口導流堤南側至電廠進水口防波堤堤北側區塊 (G3 區塊) 於+3m~-3m 線間底床高程變化呈現輕微侵蝕，平均侵蝕深度-0.01 公尺，最大淤積高度+0.73 公尺，最大侵蝕深度-1.13 公尺。

(d) 進水口防波堤南堤至新屋溪出海口間於水深-3m 以淺，底床高程變化呈現淤積，平均淤積高度+0.01 公尺，最大淤積高度+1.31 公尺，最大侵蝕深度-1.29 公尺。

(e) 永安漁港南側海域於+3m~-3m 線間底床高程變化呈現淤積，平均淤積高度+0.07 公尺，最大淤積高度+1.59 公尺，最大侵蝕深度-1.20 公尺。

(f) 第三液化天然氣接收站施工圍堤周圍，等深線-15m~-25m 間底床高程變化呈現明顯淤積，平均淤積高度 1.04 公尺，局部最大淤積高度可達 3.62 公尺。

(g) 第三液化天然氣接收站北側近岸-10m~-15m 間底床高程變化呈現淤積，平均侵淤高度 0.11 公尺，最大淤積高度可達 1.46 公尺，最大侵蝕深度-1.01 公尺。

(h) 110 年 11 月至 111 年 11 月期間全區域土方變化略呈輕微淤積，全區平均淤積高度為+0.03 公尺。

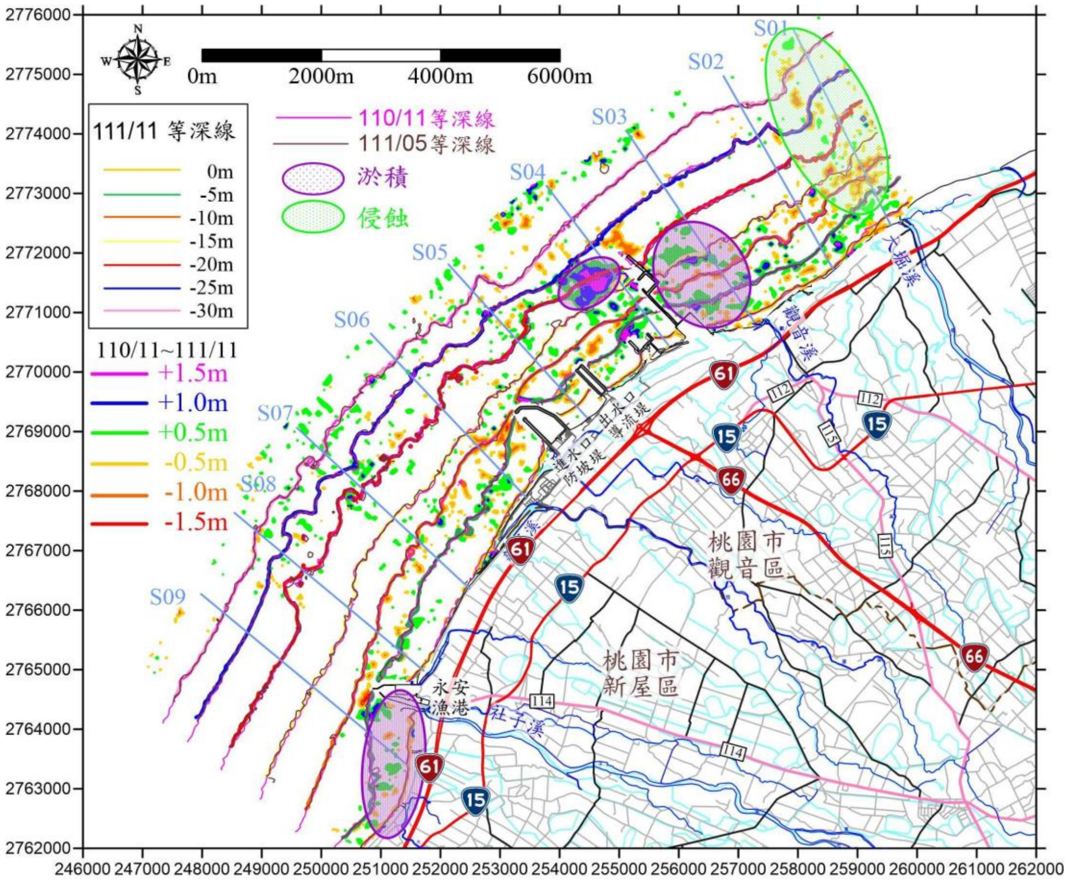


圖 3.1.13.1-4　110 年 11 月至 111 年 11 月主要等深線比較圖

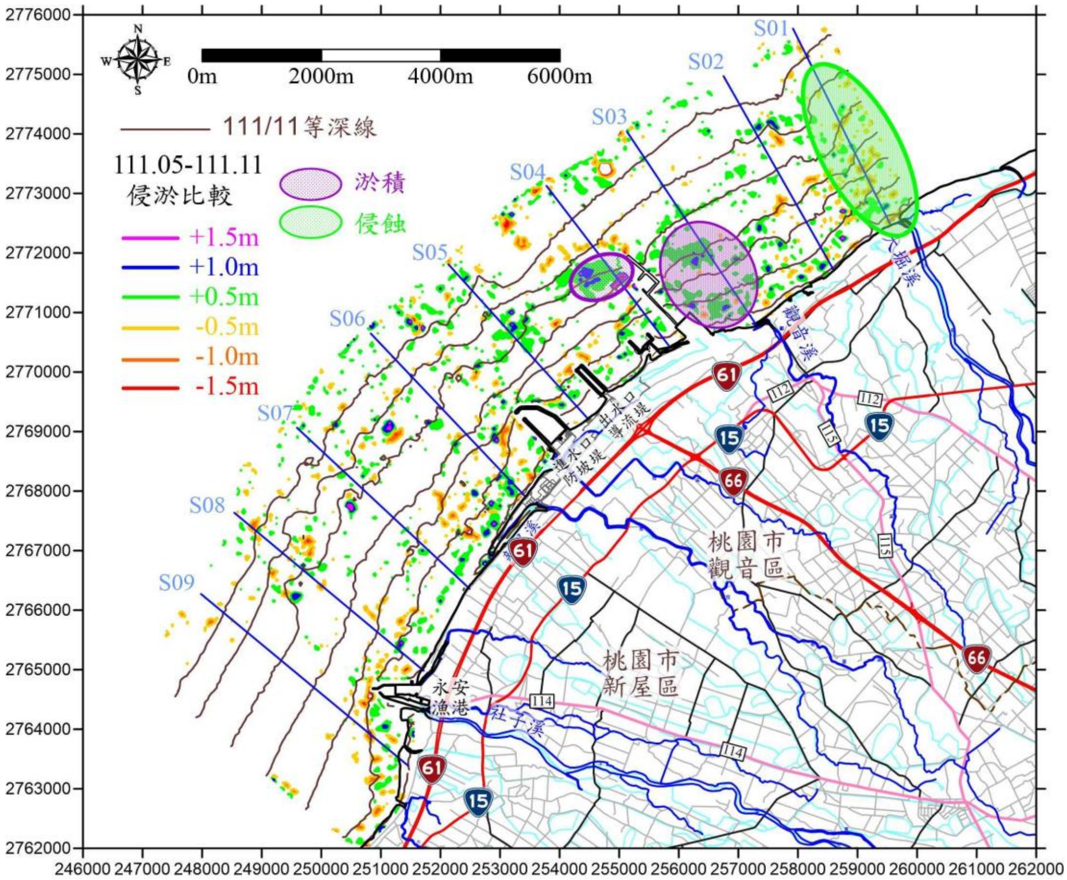
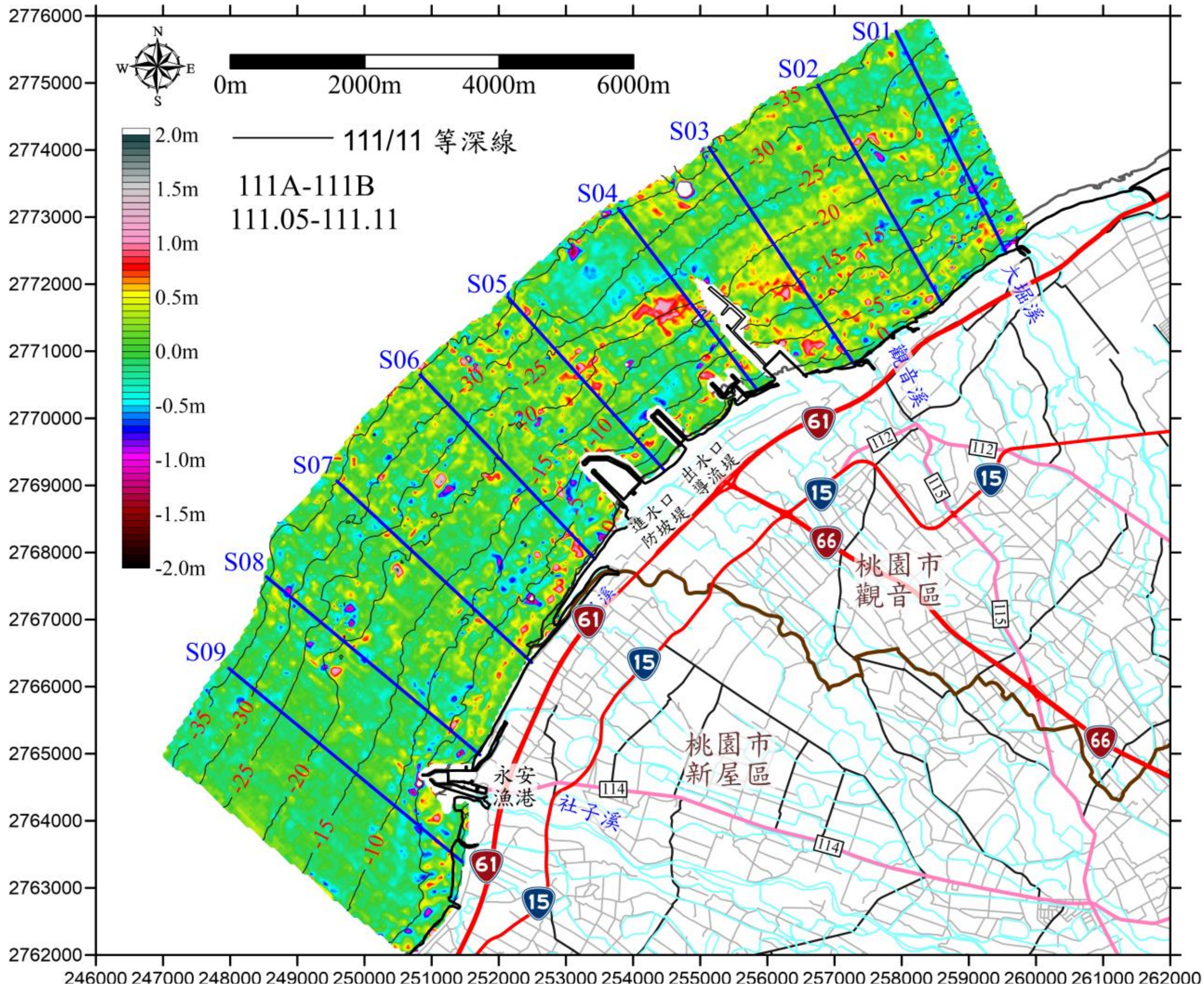


圖 3.1.13.1-5　111 年 5 月至 111 年 11 月地形侵淤變化圖



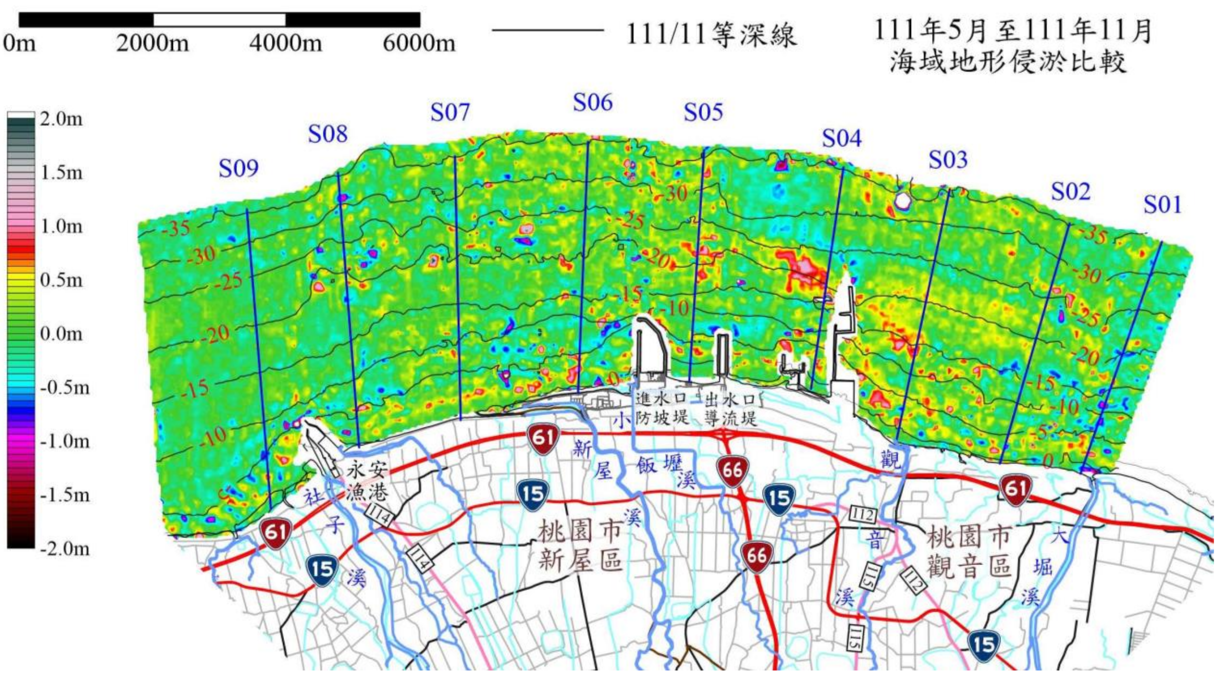


圖 3.1.13.1-6　111 年 5 月至 111 年 11 月侵淤比較圖

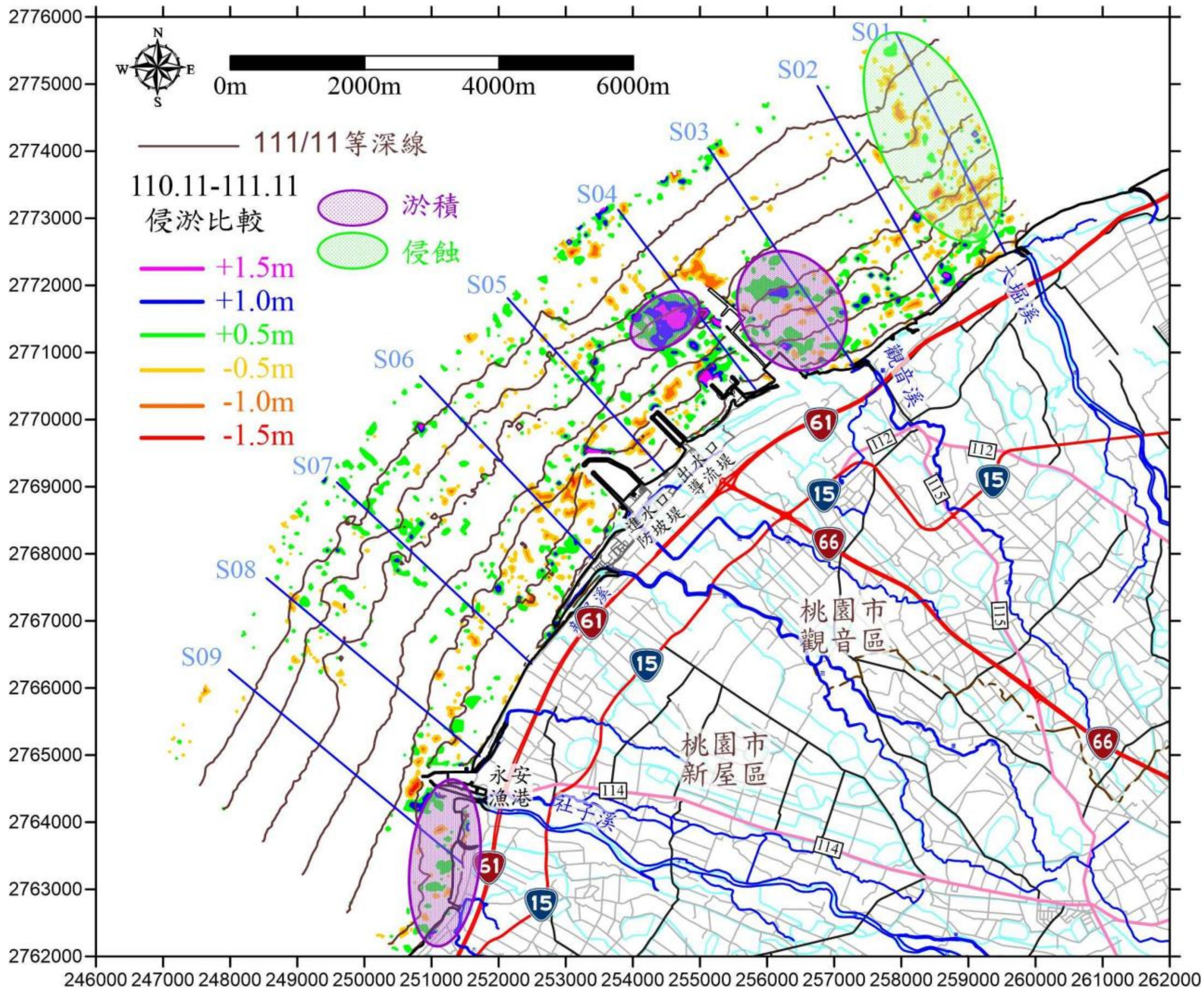


圖 3.1.13.1-7　110 年 11 月至 111 年 11 月地形侵淤變化圖

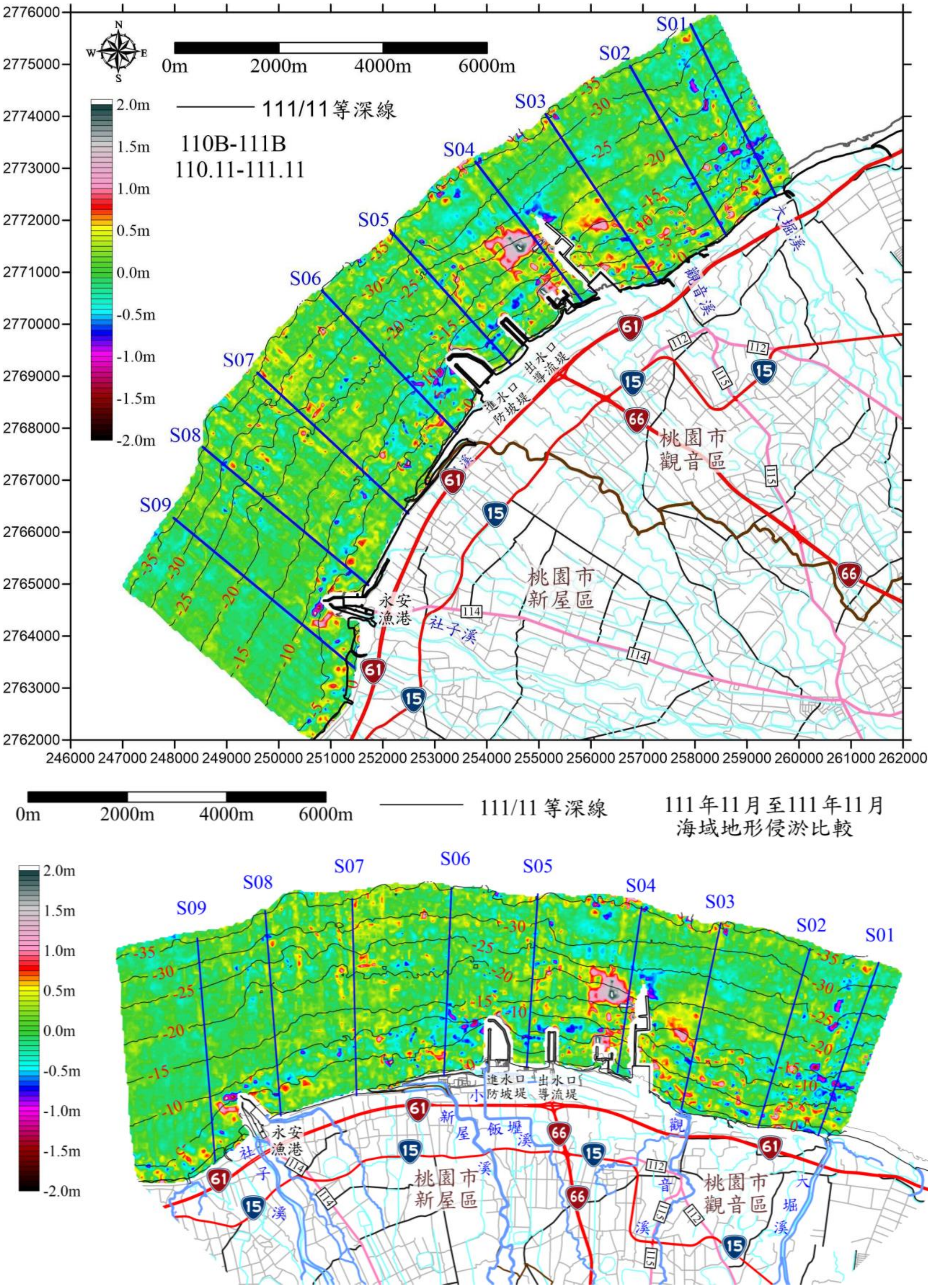


圖 3.1.13.1-8　110 年 11 月至 111 年 11 月侵淤比較圖

3.1.13.2 觀音溪口河道斷面監測

觀音溪河口斷面監測執行頻率為每年 2 次，與歷年調查結果相互比較，茲分述如下。

一、河道中心線底床高程變化

108 年 12 月至 111 年 12 月觀音溪河道中心線變遷圖如**圖 3.1.13.2-1** 所示。108 年 12 月至 110 年 12 月期間主河道有略往東北方偏移之趨勢，110 年 12 月至 111 年 12 月期間主河道又轉偏回東北方向。

108 年 12 月河道中心線資料顯現，觀音溪河道於離海堤開口處約 100 公尺後漸轉往西南向即沿海堤方向略偏海岸方向再流動 210 公尺，後轉往外海流出。

109 年 12 月河道中心線資料顯現，觀音溪河道於離海堤開口處約 100 公尺後仍持續往北北西向往外海流動，後轉西北向再轉北北西向(岸線法向)流動。

110 年 12 月資料顯現，觀音溪河道於離海堤開口處約 100 公尺後漸轉往偏西(282 度)方向流動，約 140 公尺後漸轉往西北(323 度)方向流動 75 公尺，後轉西向(278 度)外海流出。

111 年 12 月河道中心線資料則顯現，觀音溪河離海堤開口處於離海堤開口約 50 公尺處轉往西北~西北西方流動至河道里程 270 公尺處，之後河道偏轉往西向，里程 360 公尺之後河道依逆時針方向逐漸轉往西南向流動，里程 440 公尺之後轉往北北西方向流動，仍可約略分辨河道，里程 610 公尺之後河道逐漸轉往西北方向呈擴散方式向外海流出。

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。

觀音溪河道中心線 109 年 12 月至 111 年 12 月高程及坡降如**表 3.1.13.2-1~表 3.1.13.2-3** 所示。

109 年 12 月河道中心線的高程變化從陸側高程+1.61m(便橋外側、中心線里程 4.1 公尺)到外海高程為+0.01m(中心線里程 533 公尺)，全斷面程平均坡降為 1/331，於里程 350 公尺以外河道已不明顯；現場道中心線底床高程最高處里程 160 公尺至 220 公尺處，其高程大於+2.30m，當日現場實際狀況，該處仍有排水漫流通過，並未形成沒口溪。

110 年 12 月河道中心線的高程變化從陸側高程+1.45m(便橋外側、中心線里程 1.8 公尺)到外海高程為+0.78m(中心線里程 393 公尺)，全斷面程平均坡降為 1/585，於里程 365 公尺以外河道已不明顯；現場道中心線底床高程最高處

里程 165 公尺至 230 公尺處，其高程大於+1.75m，於里程 155 公尺至 175 公尺處，高程由 1.50m 驟升為 1.99m，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 12 月 3 日當日現場實際狀況，該處仍有排水漫流通過，並未形成沒口溪現象。

111 年 12 月河道中心線的底床高程從陸側高程+1.45m(便橋外側)到外海高程為-0.42m(中心線里程 650 公尺)，全斷面程平均坡降為 1/527，於里程 600 公尺以外河道已不明顯；現場道中心線底床高程最高處里程 180 公尺至 260 公尺處，其高程大於+1.50m，於里程 90 公尺至 150 公尺處，高程由 0.85m 緩升為 1.69m，111 年 12 月 5 日河道暢通，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 3.1.13.2-2** 所示，歷年斷面高程最大值以 111 年 12 月里程 200 公尺處+1.69m 最低，108 年 12 月里程 300 公尺處+2.38m 為次低；歷年斷面變化皆由河道出口處(里程 100 公尺~120 公尺、里程+0.9m~1.2m)緩慢上升至斷面高程最高處，後緩坡下降至平均潮位線以下。

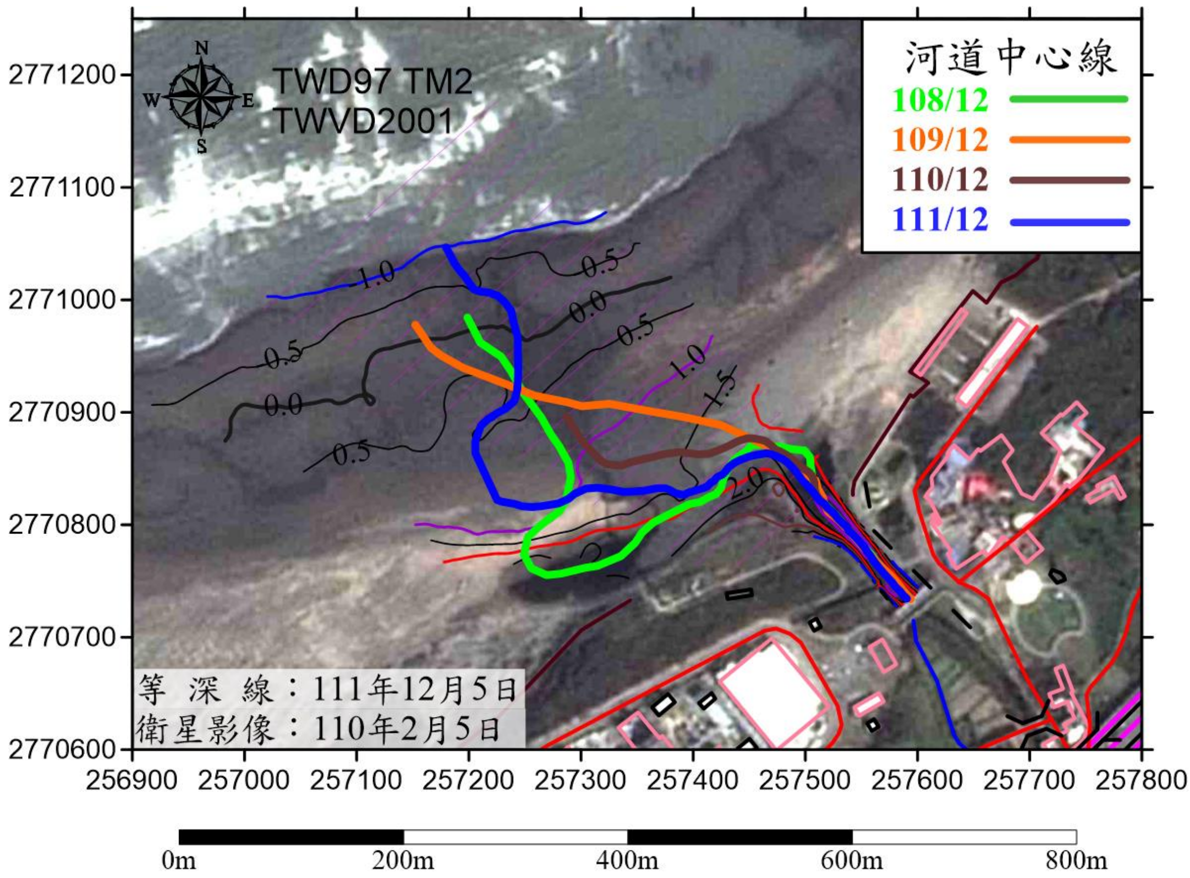


圖 3.1.13.2-1　108 年 12 月至 111 年 12 月觀音溪河道中心線變遷圖

表3.1.13.2-1　109年12月觀音溪河道中心線高程及坡降

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

表3.1.13.2-2　110年12月觀音溪河道中心線高程及坡降

區段	平均高程 (m)	最大高程 (m)	平均坡降	區段	平均高程 (m)	最大高程 (m)	平均坡降
全區段 0-392m	1.34	1.99	1/585	200-250m	1.77	1.85	1/1269
0-50m	1.31	1.45	1/164	250-300m	1.48	1.72	1/131
50-100m	0.92	1.14	1/2789	300-350m	1.09	1.34	1/120
100-150m	1.37	1.46	-1/160	350-392m	0.83	0.93	1/281
150-200m	1.80	1.99	-1/151				

表3.1.13.2-3　111年12月觀音溪河道中心線高程及坡降

區段	平均高程 (m)	最大高程 (m)	平均坡降	區段	平均高程 (m)	最大高程 (m)	平均坡降
全區段 0-649m	0.94	1.69	1/527	300-350m	1.17	1.36	1/114
0-50m	1.17	1.52	1/133	350-400m	0.99	1.05	1/157
50-100m	0.84	1.12	-1/203	400-450m	0.78	0.90	-1/448
100-150m	1.01	1.44	-1/87	450-500m	0.65	0.78	-1/665
150-200m	1.45	1.76	-1/92	500-550m	0.48	0.53	-1/985
200-250m	1.64	1.72	-1/1319	550-600m	0.22	0.32	-1/1718
250-300m	1.46	1.67	1/152	600-649m	-0.17	0.07	-1/8705

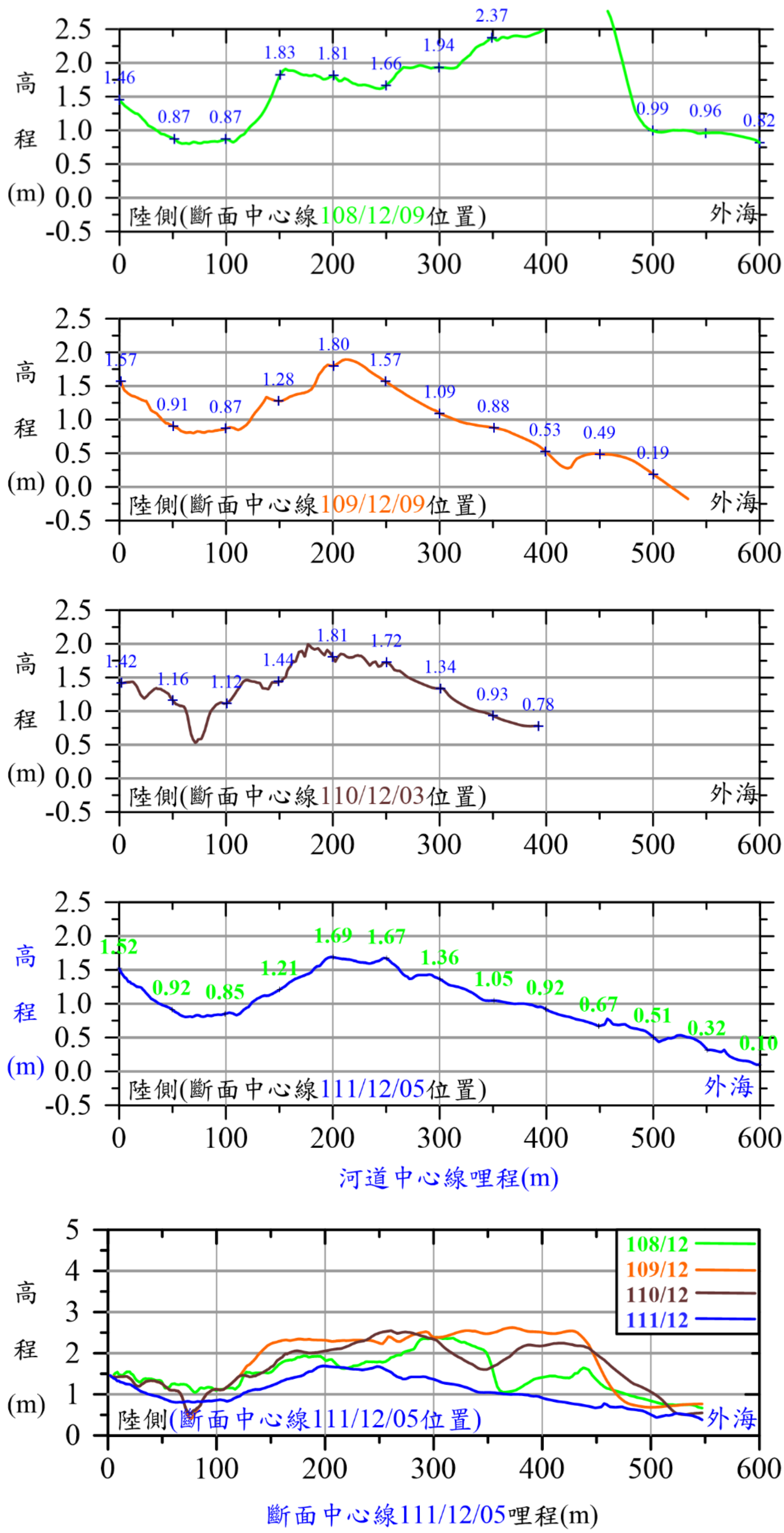


圖 3.1.13.2-2　108 年至 111 年河道中心線底床高程剖面圖

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 3.1.13.2-3**~**圖 3.1.13.2-7**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 12 月至 111 年 12 月四次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 12 月資料此段中心線底床高程則維持在+1.04m 以上，於河道里程 5 公尺處中心線底床有一高點+1.61m 出現，110 年 12 月此段中心線底床平均底床高程+1.14 公尺，111 年 12 月此段中心線底床平均底床高程+0.99 公尺，110 年 12 月至 111 年 12 月期間河道段資料顯示有互有侵淤，右岸變化較為顯著，斷面 SEC06 右岸局部淤積高度可達 0.8m，110 年 12 月至 111 年 12 月期間河道段底床變化略有加深。

110 年 12 月資料顯現於里程 175 公尺(SEC08)河道寬度維持在 12 公尺內、深度僅可維持在 0.25 公尺附近，里程 200 公尺(SEC09)河道寬度維持在 25 公尺內、深度僅可維持在 0.25 公尺附近；111 年 12 月於里程 150 公尺(SEC07)河道寬度仍可維持在 30 公尺、底床高度維持在 1.2 公尺以上，里程 175 公尺(SEC08)河道寬度仍可維持在 20 公尺、底床高度維持在 1.4 公尺以上，里程 200 公尺(SEC09)河道寬度仍可維持在 40 公尺以上、底床高度維持在 1.5 公尺以上。

110 年 12 月資料於里程 225 公尺(SEC10)河道寬度擴張至 85 公尺、深度則為 0.40 公尺，里程 250 公尺(SEC11)河水已呈逐漸擴散方式向外流出，其左岸仍可分辨，但右岸已不明顯。111 年 12 月里程 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 1.3 公尺，里程 250 公尺(SEC11)往外右河岸不明顯，河道底床高度維持在 1.1 公尺，里程 275 公尺(SEC12)河道底床高度約為 0.9 公尺，里程 300 公尺(SEC13)河道底床高度約為 0.9 公尺；里程 325 公尺(SEC14)處向外海方向已無法明確辨識河槽位置。

108 年 12 月河道中心線底床高程最高處里程 150 公尺至 250 公尺處，即為轉往西南向轉彎處、其最高高程處為+1.93m；109 年 12 月河道中心線底床高程最高處里程 160 公尺至 220 公尺處，其高程大於+2.30m；110 年 12 月河道中心線的里程 165 公尺至 230 公尺處，其高程大於+1.75m，於里程 155 公尺至 175 公尺處，高程由 1.50m 驟升為 1.99m 後緩降；111 年 12 月河道中心線底床高程

最高處里程 180 公尺至 260 公尺處，其高程大於+1.50m，於里程 90 公尺至 150 公尺處，高程由 0.85m 緩升為 1.69m。但由 108 年 12 月 9 日、109 年 12 月 9 日、110 年 12 月 3 日及 112 年 12 月 5 日資料均顯示，觀音溪出海口並無被沙灘堵住溪水、無法流出之現象發生，均未形成沒口溪。

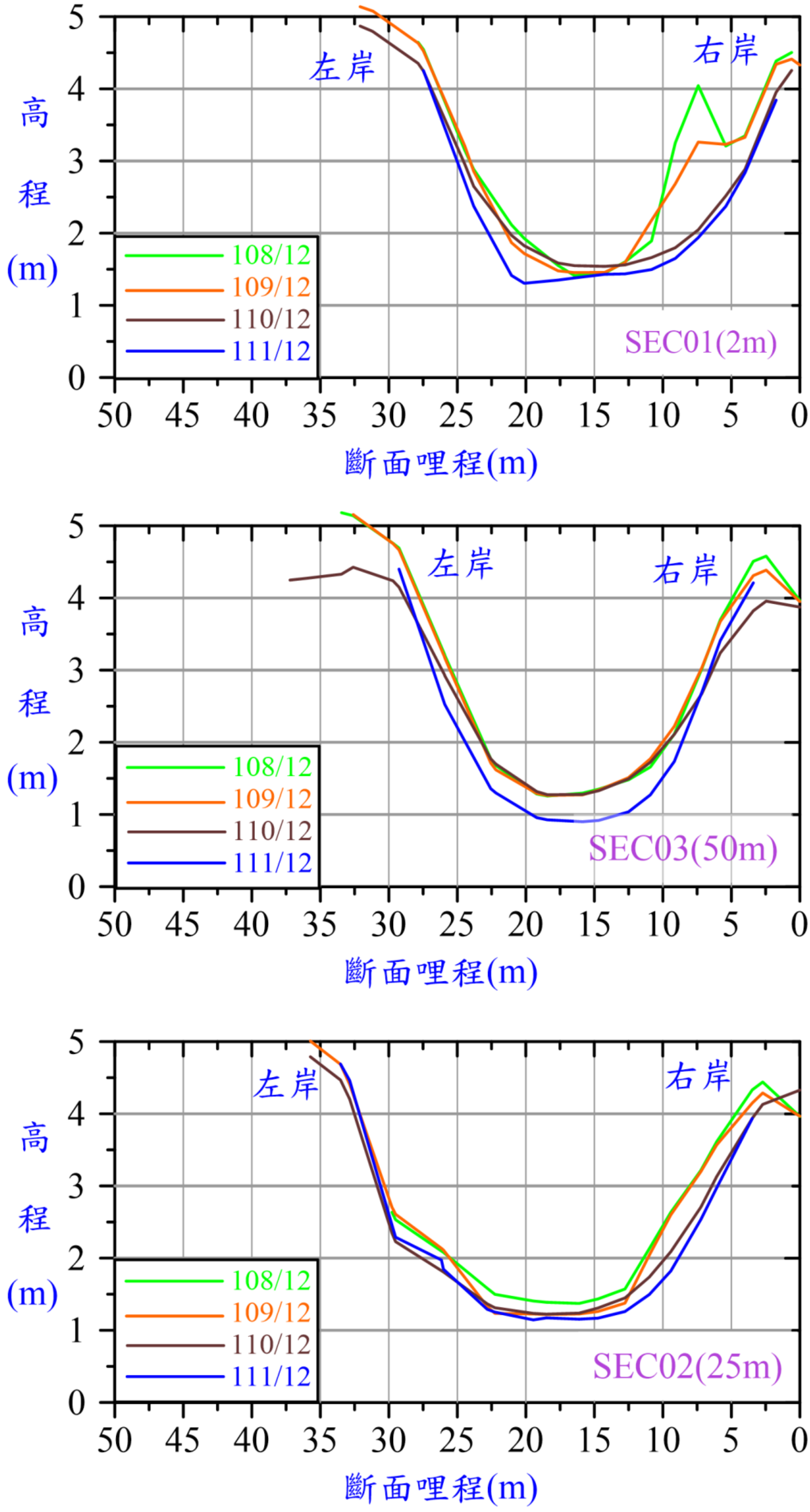


圖 3.1.13.2-3　觀音溪河口地形斷面圖(SEC01~SEC03)

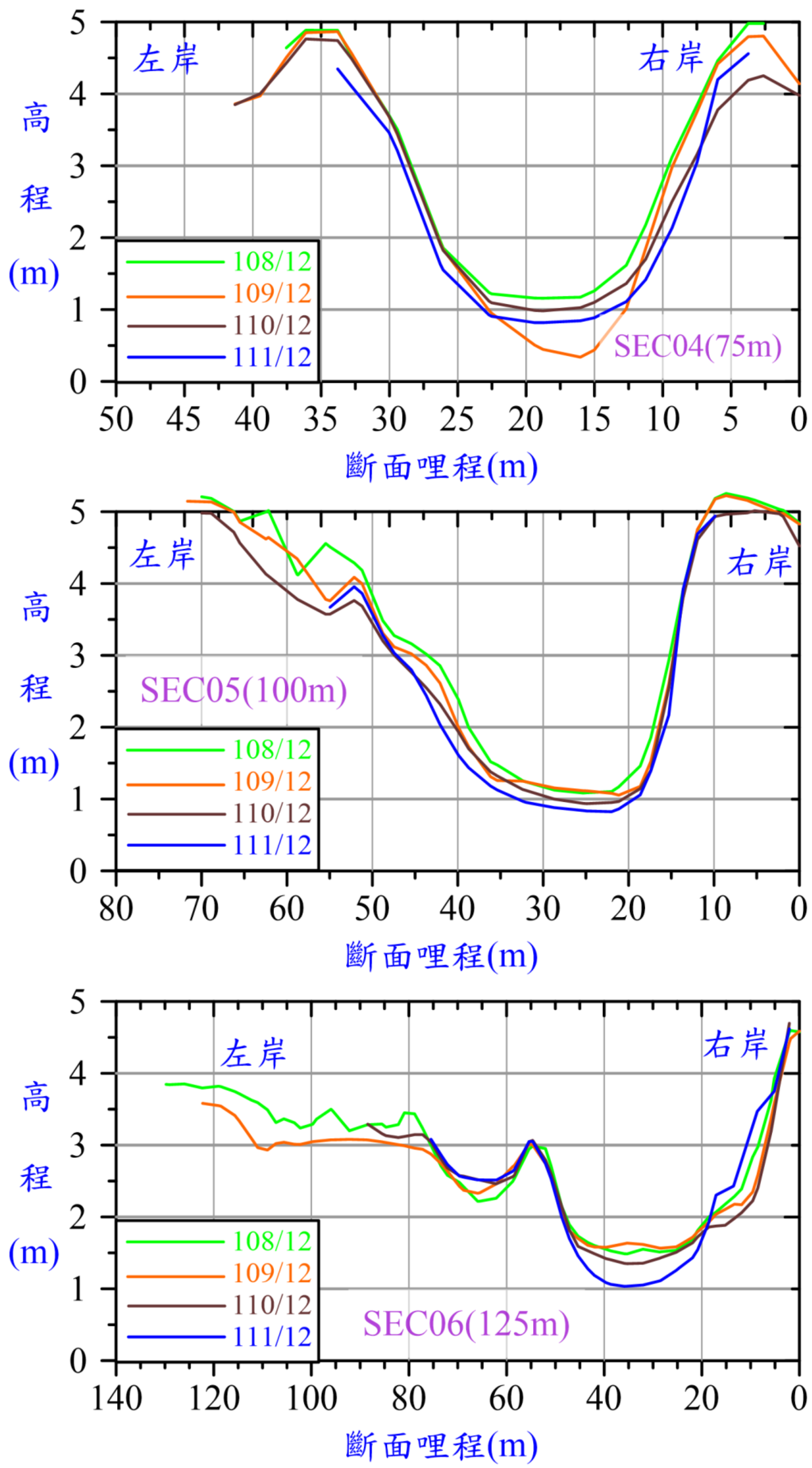


圖 3.1.13.2-4　觀音溪河口地形斷面圖(SEC04~SEC06)

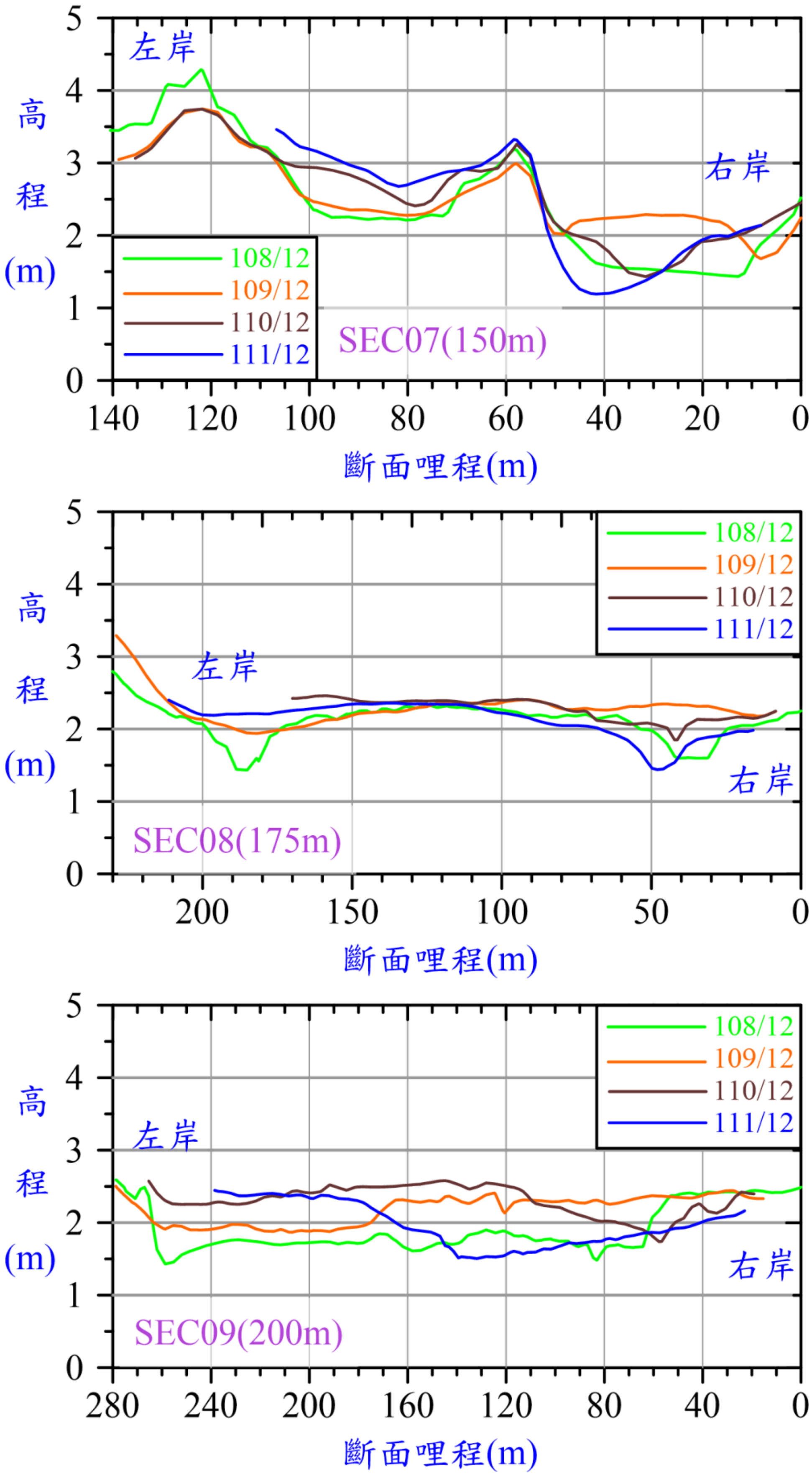
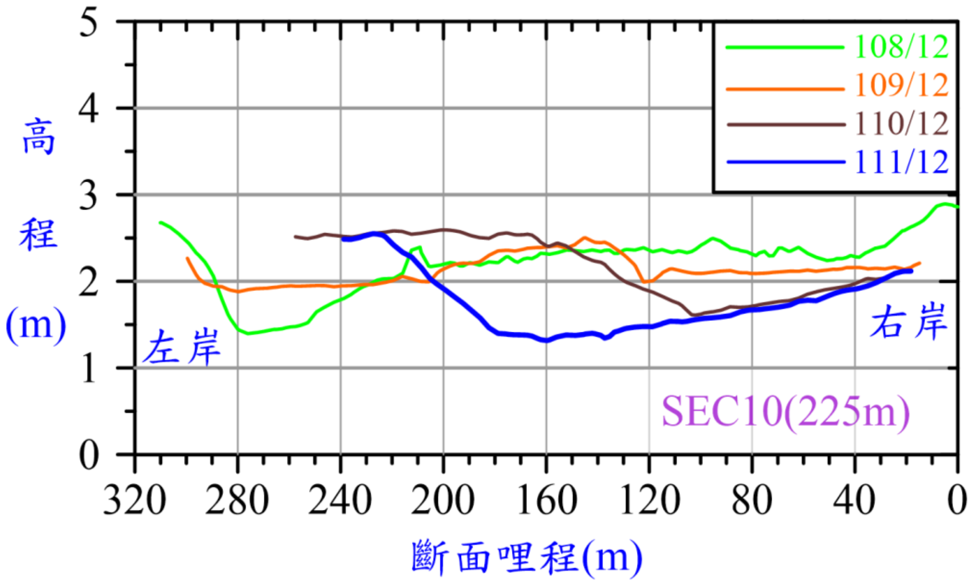
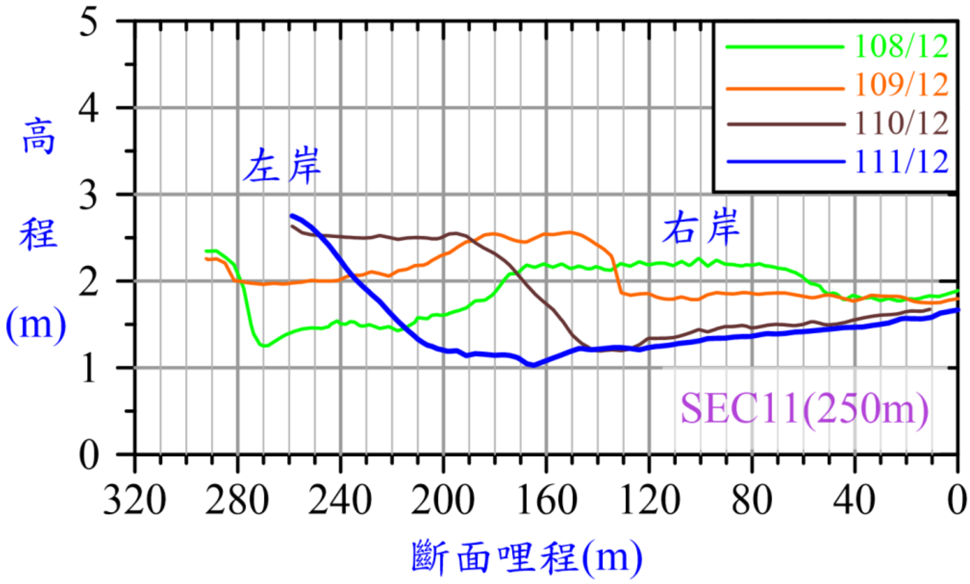


圖 3.1.13.2-5　觀音溪河口地形斷面圖(SEC07~SEC09)





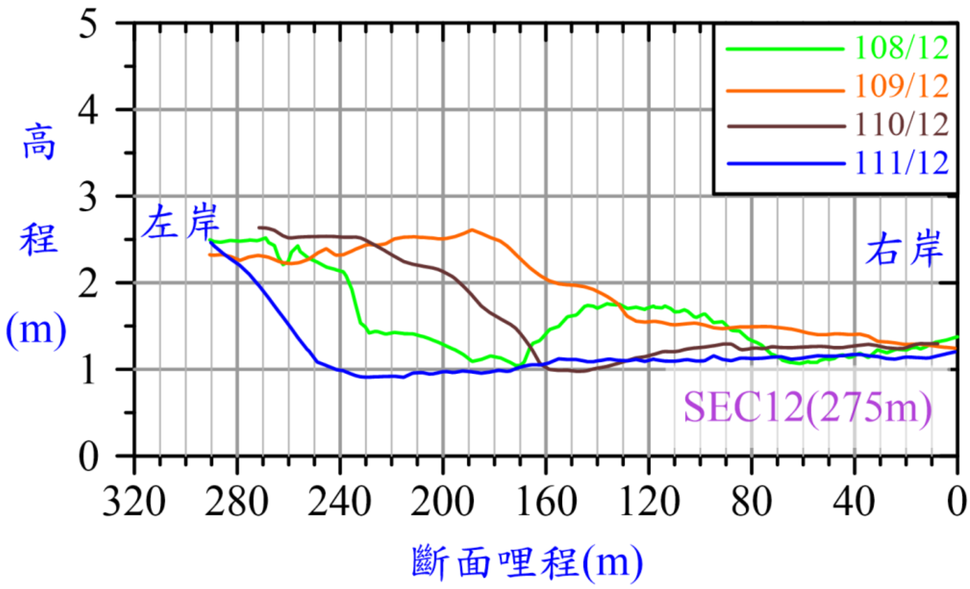
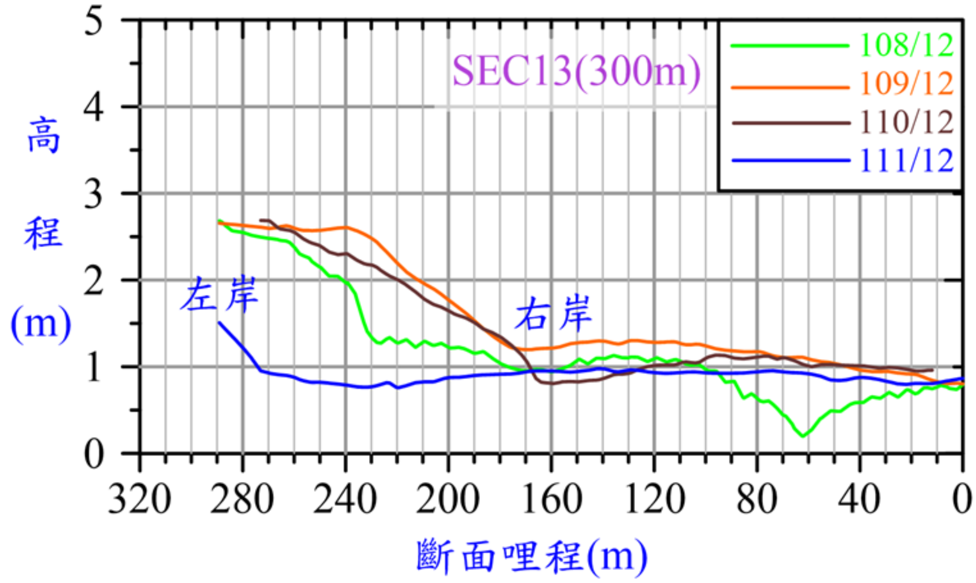
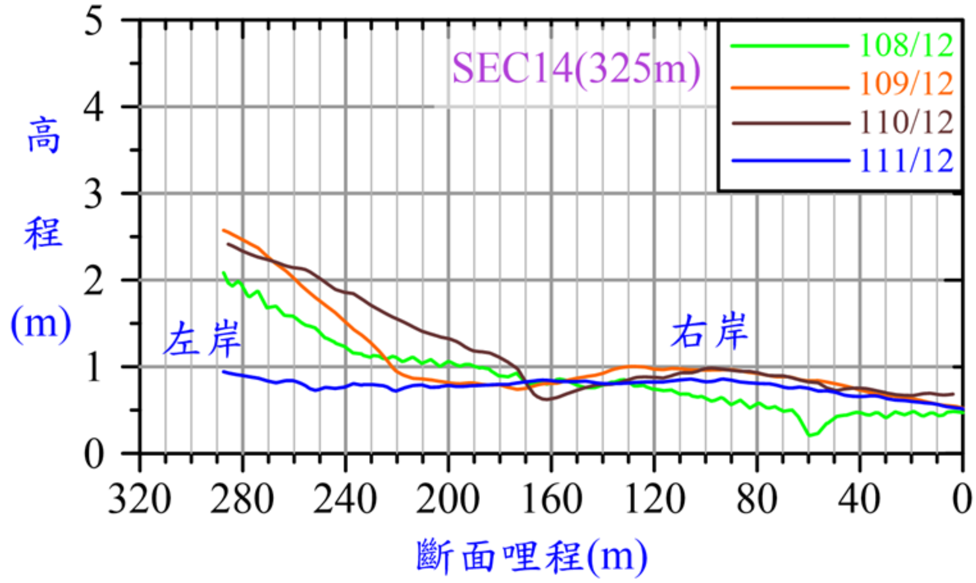


圖 3.1.13.2-6　觀音溪河口地形斷面圖(SEC10~SEC12)





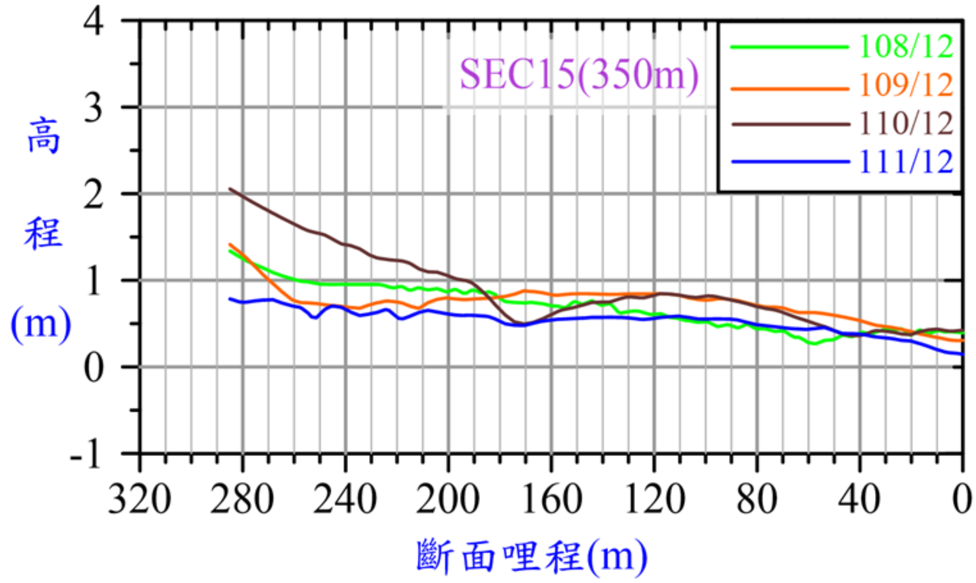


圖 3.1.13.2-7　觀音溪河口地形斷面圖(SEC13~SEC15)

3.1.14 高解析度影像地形地貌攝影

從歷次的空拍結果，可發現從 108 年夏季（108 年 8 月）至 111 年冬季（111 年 12 月），共 41 個月的變化，如**圖 3.1.14-1** 及**圖 3.1.14-12** 所示，圖中黑線範圍為低潮位控制區域，由竹圍潮位站所定義的平均低潮線(退潮水位低於 TWVD＝-1.46 公尺)及各分區邊界所圈起之範圍所界定。紅線範圍為中潮位控制區域，由中潮位(退潮水位低於 TWVD＝-1.0 公尺)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。因應環差會議之結論，空拍調查頻率調整為冬季及春季每月執 行一次，夏季及秋季每季執行一次，一年共執行八次。本工項為方便之後討論，將以季節的方式進行討論，季節劃分標準依據陸域生態的標準定義出四個季節，春季為 3~5 月；夏季為 6～8 月；秋季為 9～11 月；冬季為 12～2 月。

A、觀新藻礁生態系野生動物保護區（A1～A6）

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

從分區 A1 歷次空拍資料來看，如**圖 3.1.14-1** 所示，覆沙區域集中在永安漁港北堤北側，且歷次覆沙變化較大，有季節性變動的趨勢發生在每年冬季(12 - 2 月)永安漁港北堤靠近陸側位置將大量增加覆沙面積，而到了每年夏季(6 - 8 月)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。本次 111 年秋季(9~11 月)及冬季(12 月)資料與 111 年夏季(6-8 月)資料相比，整體覆沙狀況皆有增加的情形。

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

從分區 A3 歷次空拍資料來看，如**圖 3.1.14-3** 所示，在 A3 區域整體覆沙面積變化不大。

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

從分區 A5 歷次空拍資料來看，如**圖 3.1.14-5** 所示，可發現從 108 年夏季至 109 年冬季，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 年春季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。本次 111 年秋季(9~11 月)及冬季(12 月)與 111 年夏季(6-8 月)結果相比，整體覆沙面積變化不大。

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。由每年的冬季(12 - 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，而每年的夏季(6 - 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 海側皆呈現長年礁體露出，變動較小。從歷次調查結果顯示，覆沙變動區域集中於靠近陸側的位置，顯示該區域可能會受到新屋溪口及其他水動力因素影響，導致該區域的覆沙產生變動。

從 A6 歷次空拍資料來看，如**圖 3.1.14-6** 所示，在此區的覆沙變化大致不明顯，覆沙範圍主要皆集中於大潭電廠南堤南側。

觀新藻礁生態系野生動物保護區除 A1 及 A5 區域以外，其餘區域(A2、A3、A4、A6)皆無明顯季節變動。A1 區域永安漁港北堤靠近陸側位置呈現冬季(12 - 2 月)覆沙，夏季(6 - 8 月)裸露。A5 區域靠近陸側的部分藻礁呈現冬季(12 - 2 月)裸露，夏季(6 - 8 月)覆沙。

B、觀塘工業區（A7～A9）

圖 3.1.14-7 至**圖 3.1.14-9** 為分區 A7 至 A9 歷次的空拍成果。

從分區 A7 歷次空拍結果來看，如**圖 3.1.14-7** 所示，從 108 年 8 月至 111 年 12 月，分區 A7 皆全區覆沙。共 15 次高解析度空拍影像上，無觀察到礁體露出範圍，顯示 A7 控制面積範圍內為全區覆沙。

分區 A8 歷次空拍結果來看，如**圖 3.1.14-8** 所示，分區 A8 覆沙多集中在靠近陸側區域及 G1 南側結構物的位置，分區 A8 控制範圍內覆沙變動隨潮池變化稍有變動，但歷次記錄觀測變化並無明顯差異，分區 A8 覆沙變動情形相對分區 A9 穩定許多。

從分區 A9 空拍結果來看，如**圖 3.1.14-9** 所示，歷次分區 A9 覆沙區域多集中在陸側以及陸側靠近 G1 北側結構物，礁體露出範圍多集中於海側及 G1 南側結構物。從歷次覆沙分布變化可發現，109 年春季(3 - 5 月)調查成果與歷年結果相比，顯示 109 年春季覆沙區域明顯增加許多。但 109 夏季(6 - 8 月)即可發現覆沙區域明顯比 109 年春季有減少的情形。從歷年結果顯示 G1 區(A9) 大致上為冬季(12 - 2 月)覆沙，夏季(6 - 8 月)裸露之情形。但本次 111 年秋季(9 - 11 月)及冬季(12 月)與 111 年夏季(6-8 月)相比，111 年秋季與 111 年夏季(6-8 月)變化無明顯差異，111 年冬季(12 月)可發現覆沙面積有略為增加的情形發生。

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(12 - 2 月)覆沙，夏季(6 - 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 3.1.14-10 至**圖 3.1.14-12** 為白玉藻礁區，分區 A10 至 A12 歷次的空拍成果。

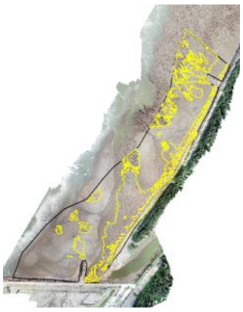
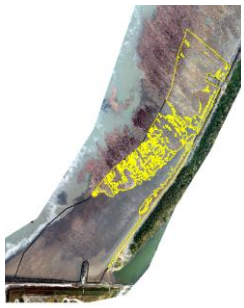
從分區 A10 歷次空拍結果來看，如**圖 3.1.14-10** 所示，分區 A10 僅有少許的非沙區域，全區幾乎覆沙且歷次覆沙變化大致不明顯。

從分區 A11 歷次空拍結果來看，如**圖 3.1.14-11** 所示，覆沙區域多集中在陸側，礁體露出範圍靠近海側。

從分區 A12 歷次空拍結果來看，如**圖 3.1.14-12** 所示，南側覆沙範圍較靠近陸側，而北側(大堀溪出海口)附近的覆沙範圍則較靠近離岸側，且歷次覆沙變化大致不明顯。

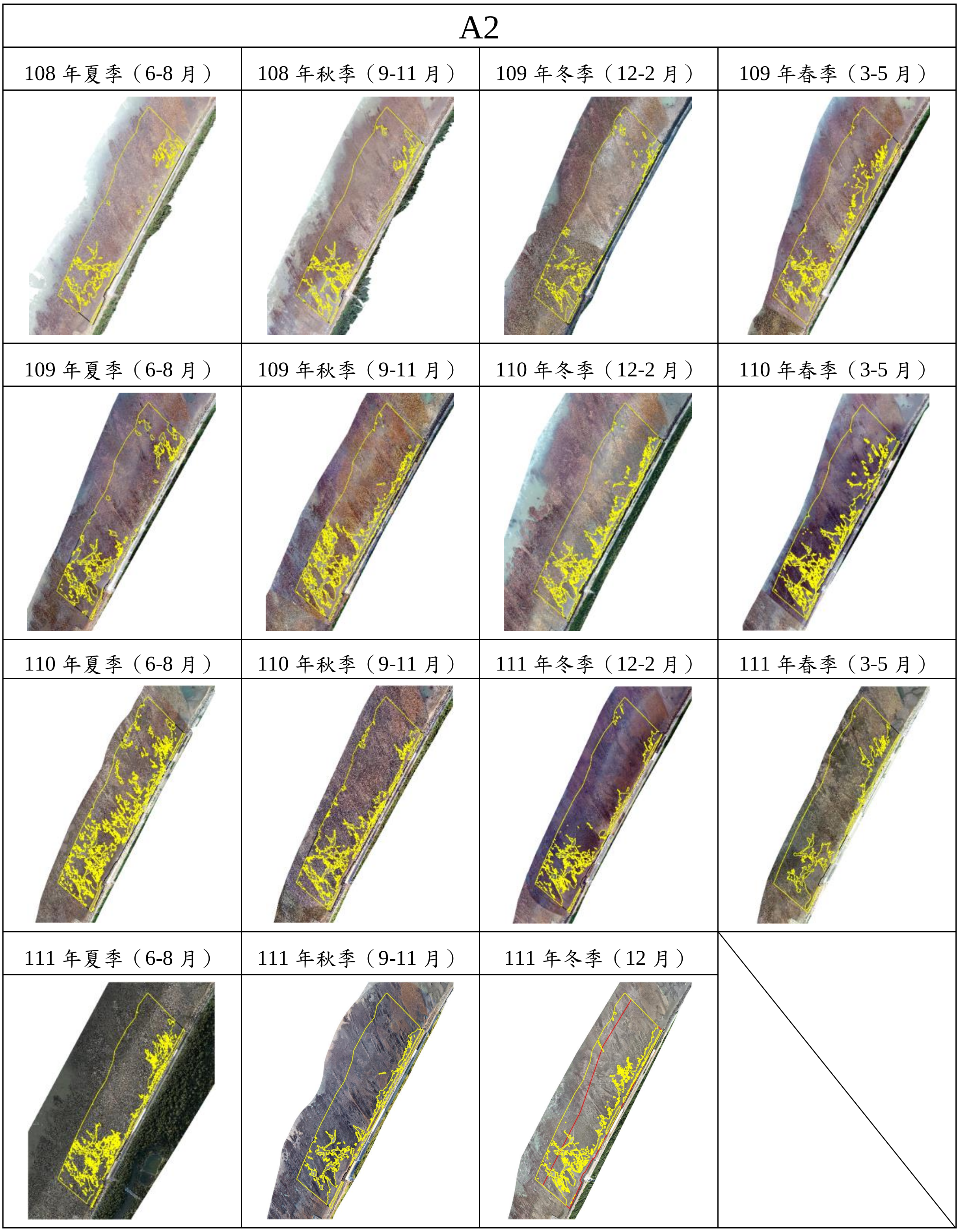
白玉藻礁區 A10 區域幾乎全區覆沙，無季節變動。A11 及 A12 區域大致為藻礁露出位置改變，較無顯著季節變動。

空拍調查從 108 年 8 月至 111 年 12 月，截至目前共計十五次調查成果，可觀察到各分區的覆沙變化情形，因此建議持續執行空拍高解析度地貌攝影，以掌握未來覆沙變化。

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

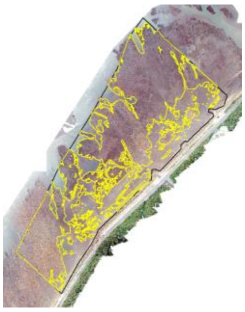
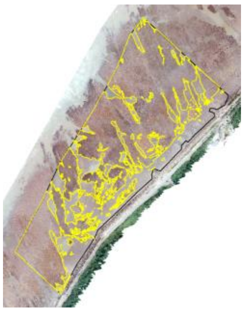
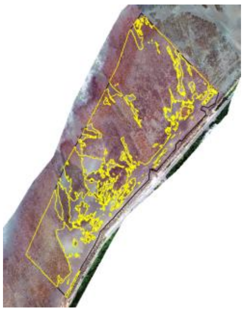
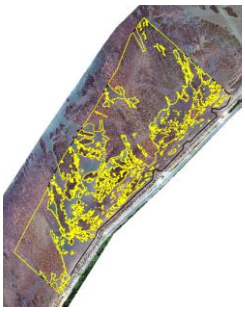
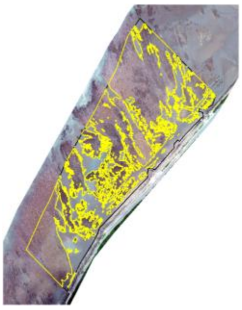
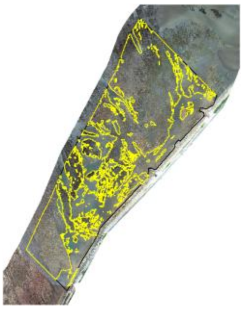
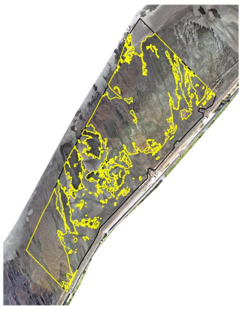
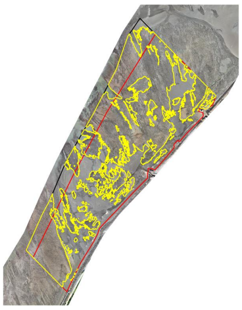
註：圖中控制面積(黑線)、非沙面積(黃線)

圖 3.1.14-1 區域 A1 歷次空拍資料成果



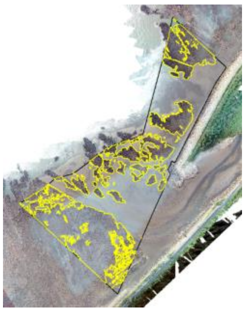
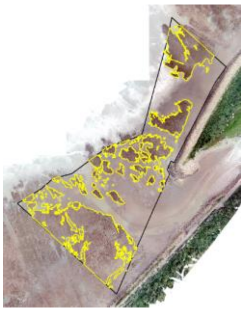
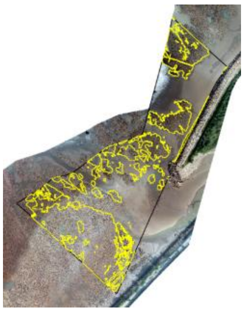
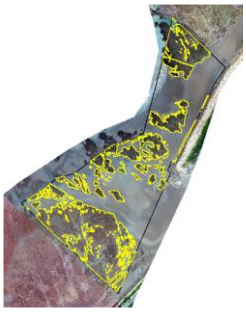
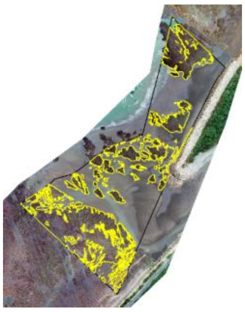
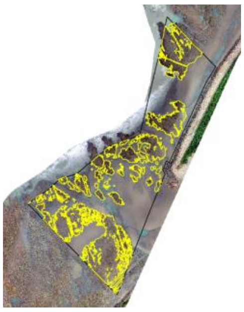
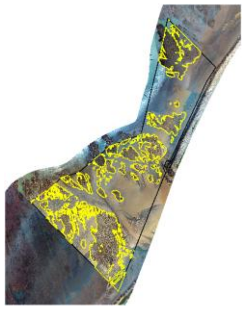
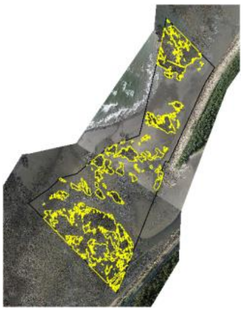
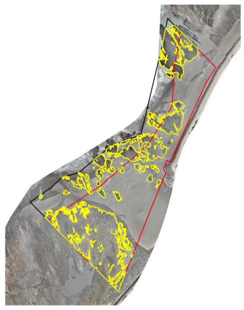
註：圖中控制面積(黑線)、非沙面積(黃線)

圖 3.1.14-2 區域 A2 歷次空拍資料輸出成果

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

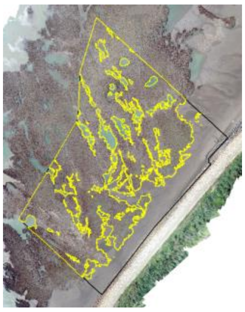
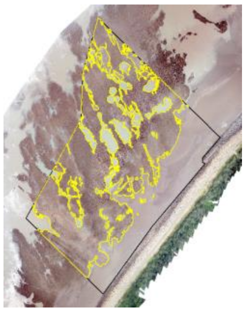
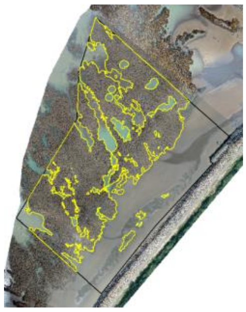
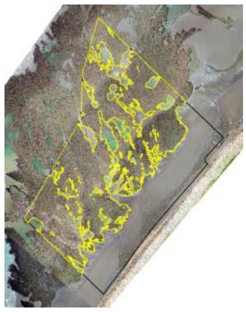
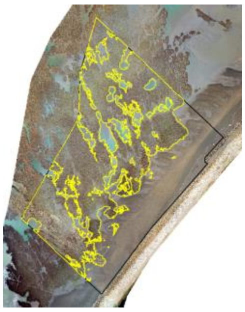
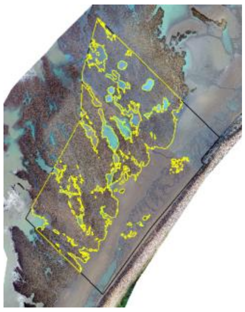
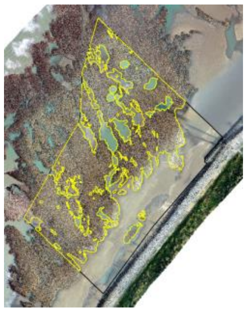
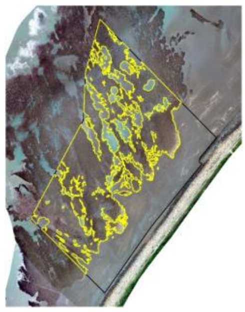
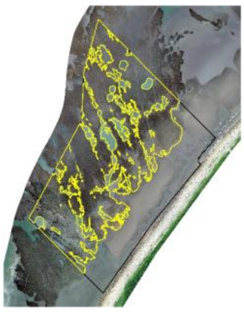
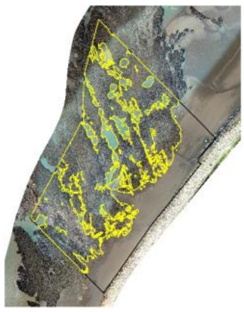
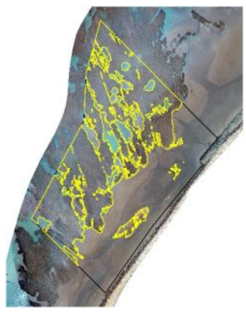
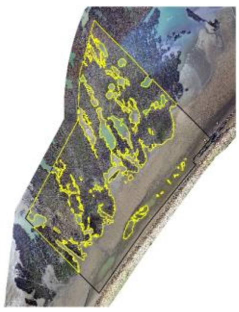
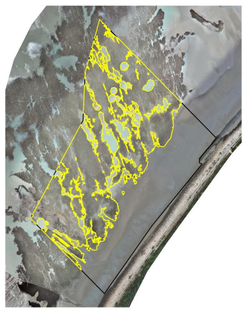
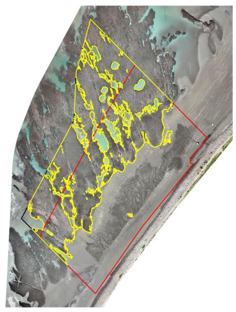
註：圖中控制面積(黑線)、非沙面積(黃線)

圖 3.1.14-3 區域 A3 歷次空拍資料輸出成果

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

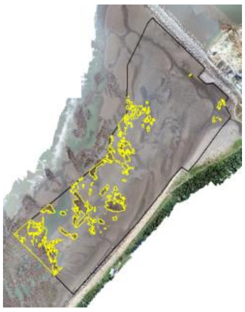
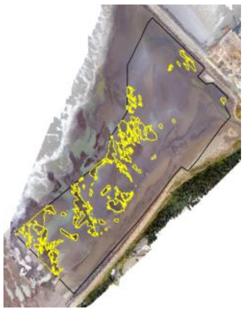
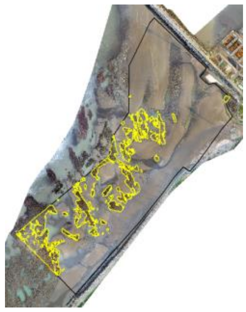
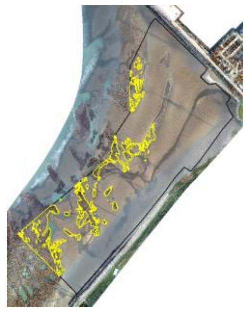
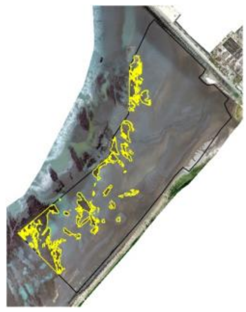
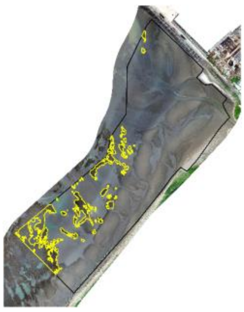
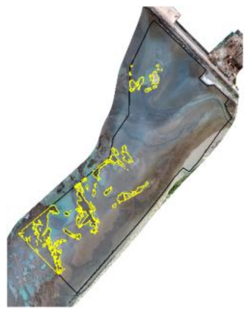
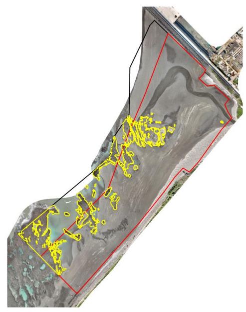
註：圖中控制面積(黑線)、非沙面積(黃線)

圖 3.1.14-4 區域 A4 歷次空拍資料輸出成果

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

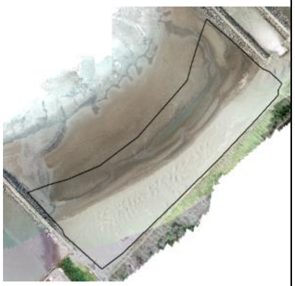
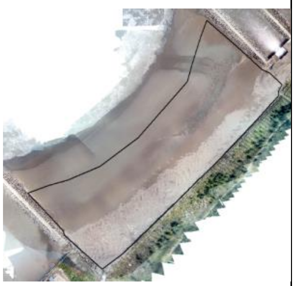
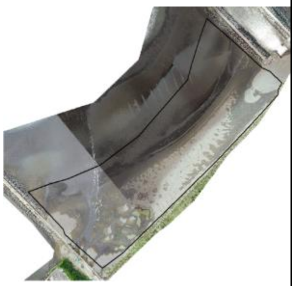
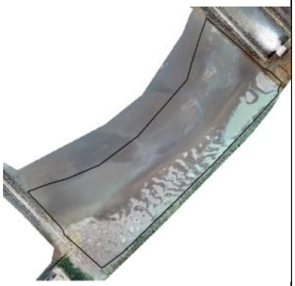
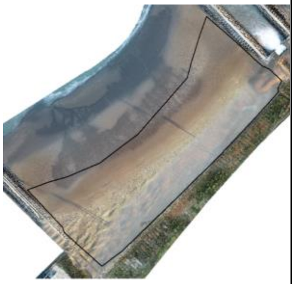
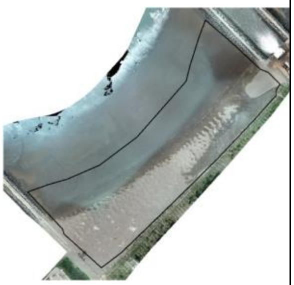
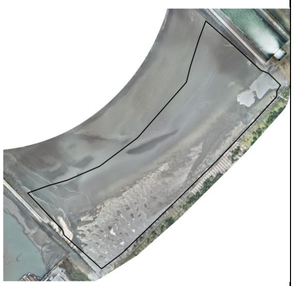
註：圖中控制面積(黑線)、非沙面積(黃線)

圖 3.1.14-5 區域 A5 歷次空拍資料輸出成果

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

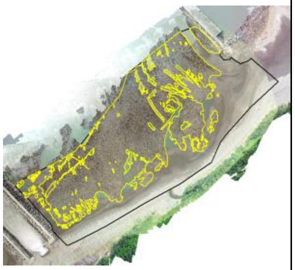
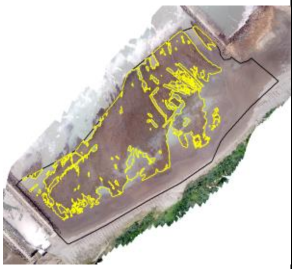
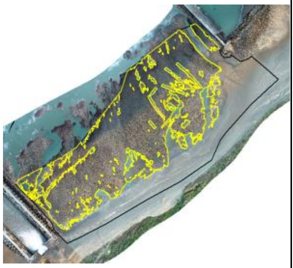
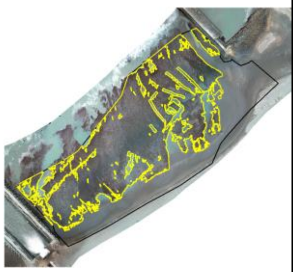
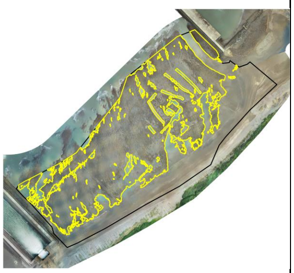
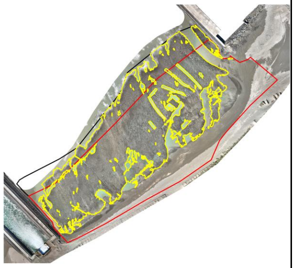
註：圖中控制面積(黑線)、非沙面積(黃線)

圖 3.1.14-6 區域 A6 歷次空拍資料輸出成果

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

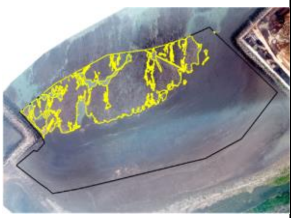
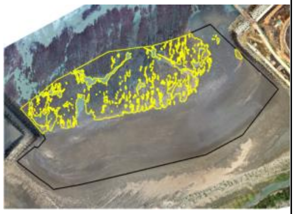
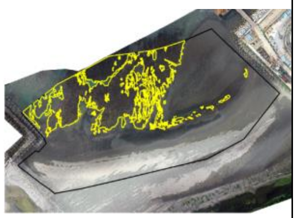
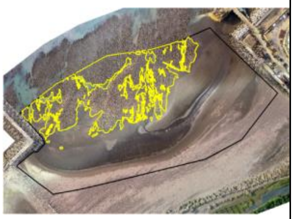
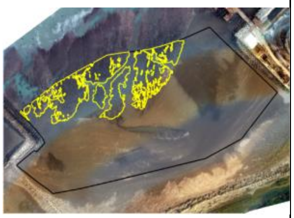
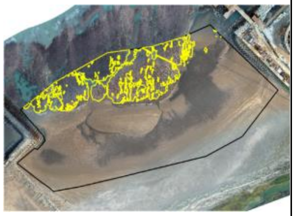
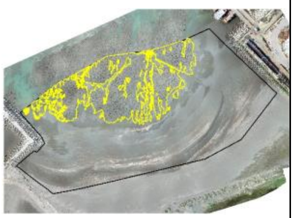
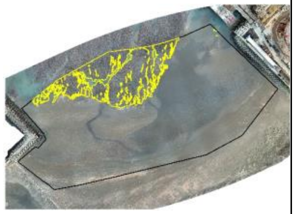
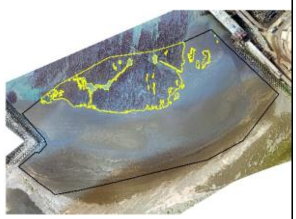
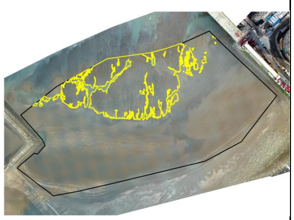
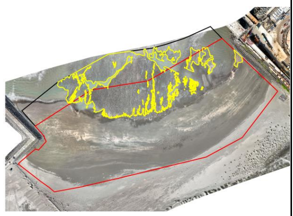
註：圖中控制面積(黑線)、非沙面積(黃線)

圖 3.1.14-7 區域 A7 歷次空拍資料輸出成果

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

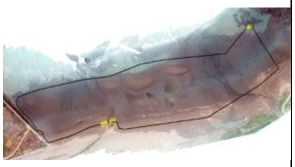
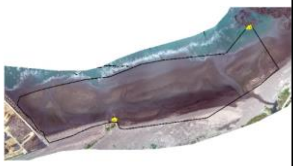
註：圖中控制面積(黑線)、非沙面積(黃線)

圖 3.1.14-8 區域 A8 歷次空拍資料輸出成果

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

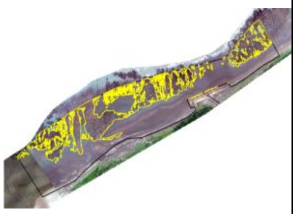
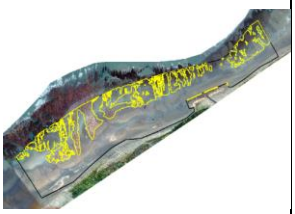
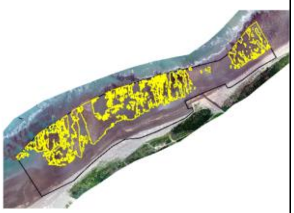
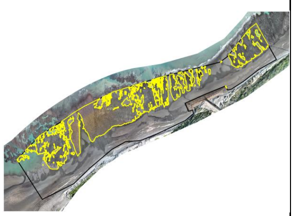
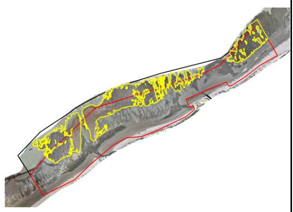
註：圖中控制面積(黑線)、非沙面積(黃線)

圖 3.1.14-9 區域 A9 歷次空拍資料輸出成果

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

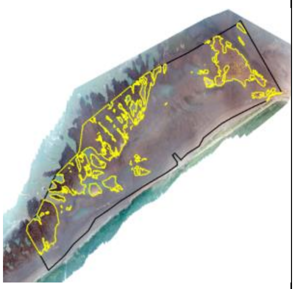
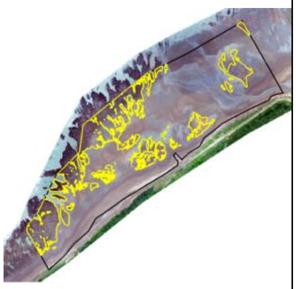
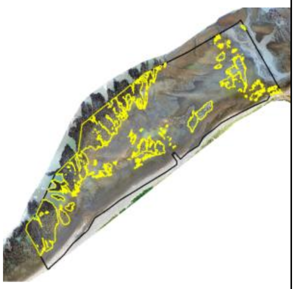
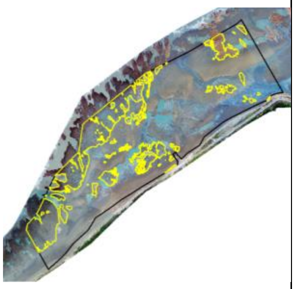
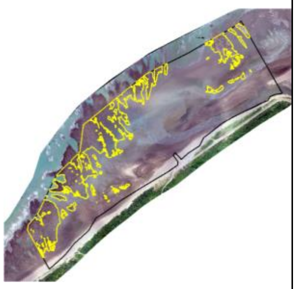
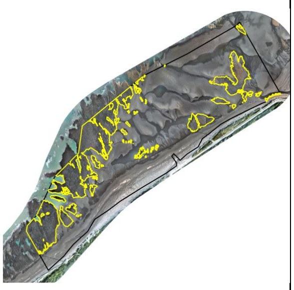
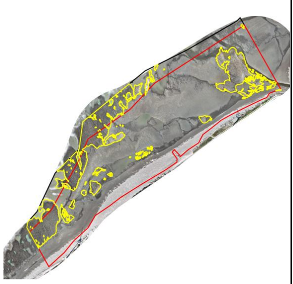
註：圖中控制面積(黑線)、非沙面積(黃線)

圖 3.1.14-10　區域 A10 歷次空拍資料輸出成果

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

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

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、基礎生產力

1. Su-Cheng Pai, Gwo-Ching Gong and Kon-Kee Liu (1993) Determination of dissolved oxygen in seawater by direct spectrophotometry of total iodine. Marine Chemistry 41: 343-351. (台大海研所白書禎教授)
2. 基礎生產力-光/暗瓶檢測法 https://www.youtube.com/watch?v=ZdgGQ5BpK-0(取自 YouTube 網站)

三、漁業資源

1. 行政院農業委員會漁業署，中華民國台閩地區漁業統計年報，92-110 年。
2. 桃園區漁會魚市場魚種供銷量及價格一覽表，111 年 9 月-111 年 11 月。
3. 中壢區漁會魚市場魚種供銷量及價格一覽表，111 年 9 月-111 年 11 月。
4. 桃園地區樣本戶漁獲資料調查本，111 年 9 月-111 年 11 月。
5. Almatar, S. M., Lone, K. P., Abu-Rezq, T. S., & Yousef, A. A. (2004). Spawning frequency, fecundity, egg weight and spawning type of silver pomfret, Pampus argenteus (Euphrasen)(Stromateidae), in Kuwait waters. Journal of Applied Ichthyology, 20(3), 176-188.
6. Briones, Á. Á. M., Hernández-Guzmán, F. A., González-Armas, R., Galván-Magaña, F., Marmolejo-Rodríguez, A. J., Sánchez-González, A., and Ramírez-Álvarez, N. (2022). Organochlorine pesticides in immature scalloped hammerheads *Sphyrna lewini* from the western coast of the Gulf of California, Mexico: Bioaccumulation patterns and human exposure. Science of The Total Environment, 806, 151369.
7. Dalrymple, K. M., de Buron, I., Hill-Spanik, K. M., Galloway, A. S., Barker, A., Portnoy, D. S., ... and Boeger, W. A. (2022). Hexabothriidae and Monocotylidae (Monogenoidea) from the gills of neonate hammerhead sharks (Sphyrnidae) *Sphyrna gilberti*, *Sphyrna lewini* and their hybrids from the western North Atlantic Ocean. Parasitology, 1-18.
8. Jacoby, D. M., Watanabe, Y. Y., Packard, T., Healey, M., Papastamatiou, Y. P., and Gallagher, A. J. (2022). First descriptions of the seasonal habitat use and residency of scalloped hammerhead (*Sphyrna lewini*) and Galapagos sharks (*Carcharhinus galapagensis*) at a coastal seamount off Japan. Animal Biotelemetry, 10(1), 1-11.
9. Kwak, S. N., Huh, S. H., & Kim, H. W. (2008). Seasonal variation in species composition and abundance of fish assemblage in the coastal water off Namhae Island. Korean Journal of Ichthyology, 20(4), 303-312.

10. Moya-Serrano, A. V. and Salinas-de-León, P. (2022). Chafing behavior by scalloped hammerhead sharks (*Sphyrna lewini*), including an unusual scratching of claspers. Marine Biodiversity, 52(6), 1-2.
11. Rodriguez-Burgos, A. M., Briceño-Zuluaga, F. J., Jiménez, J. L. Á., Hearn, A., Peñaherrera-Palma, C., Espinoza, E., ... and Joan, E. (2022). The impact of climate change on the distribution of *Sphyrna lewini* in the tropical eastern Pacific. Marine Environmental Research, 180, 105696.
12. Rodriguez-Arana Favela, J. P., Hernández, S., González-Armas, R., Galván - Magaña, F., Tripp - Valdez, A., Hoyos - Padilla, M., and Ketchum, J. T. (2022). A priority nursery area for the conservation of the scalloped hammerhead shark *Sphyrna lewini* in Mexico. Journal of Fish Biology.
13. Suratno, S., Siswanta, D., Wahono, S. K., and Aprilita, N. H. Heavy Metals Concentration in Muscle Tissue of Threatened Sharks (*Rhizoprionodon acutus*, *Sphyrna lewini*, and *Squallus hemipinnis*) from Binuangeun, Lebak Banten, Indonesia. Indonesian Journal of Chemistry, 22(4), 1052-1060.
14. Wang, S. B., & Chen, C. T. (1995). Reproductive biology of Japanese butterfish *Psenopsis anomala* (Stromateidae) from coastal waters of northeastern Taiwan. Fisheries research, 23(1-2), 127-141.

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