

監測結果摘要

本季執行之監測項目包括空氣品質、噪音與振動、海域水質、海域生態、道路交通、地盤沉陷及海岸地形等七大類，監測位置如圖 1~2 示，綜合本季環境品質監測結果，噪音振動及海域水質均符合相關標準，空氣品質除 PM_{2.5} 有偏高之情形外，其餘各測項均符合空氣品質標準；海域生態調查結果相較歷次結果無明顯差異；道路交通部分，沿海二路往高雄路段服務水準達 E 級，有偏低之情形，茲就本季各測項監測成果摘要簡述如下：

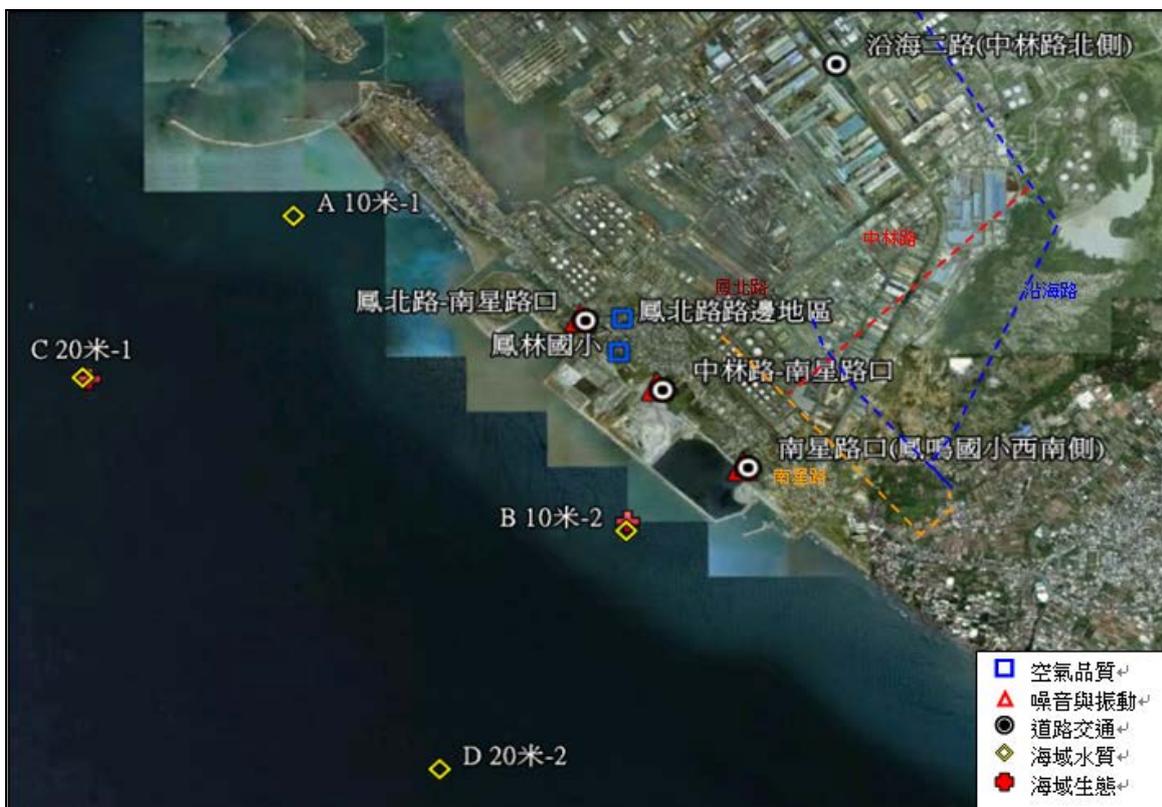


圖 1 施工期間環境監測位置示意圖

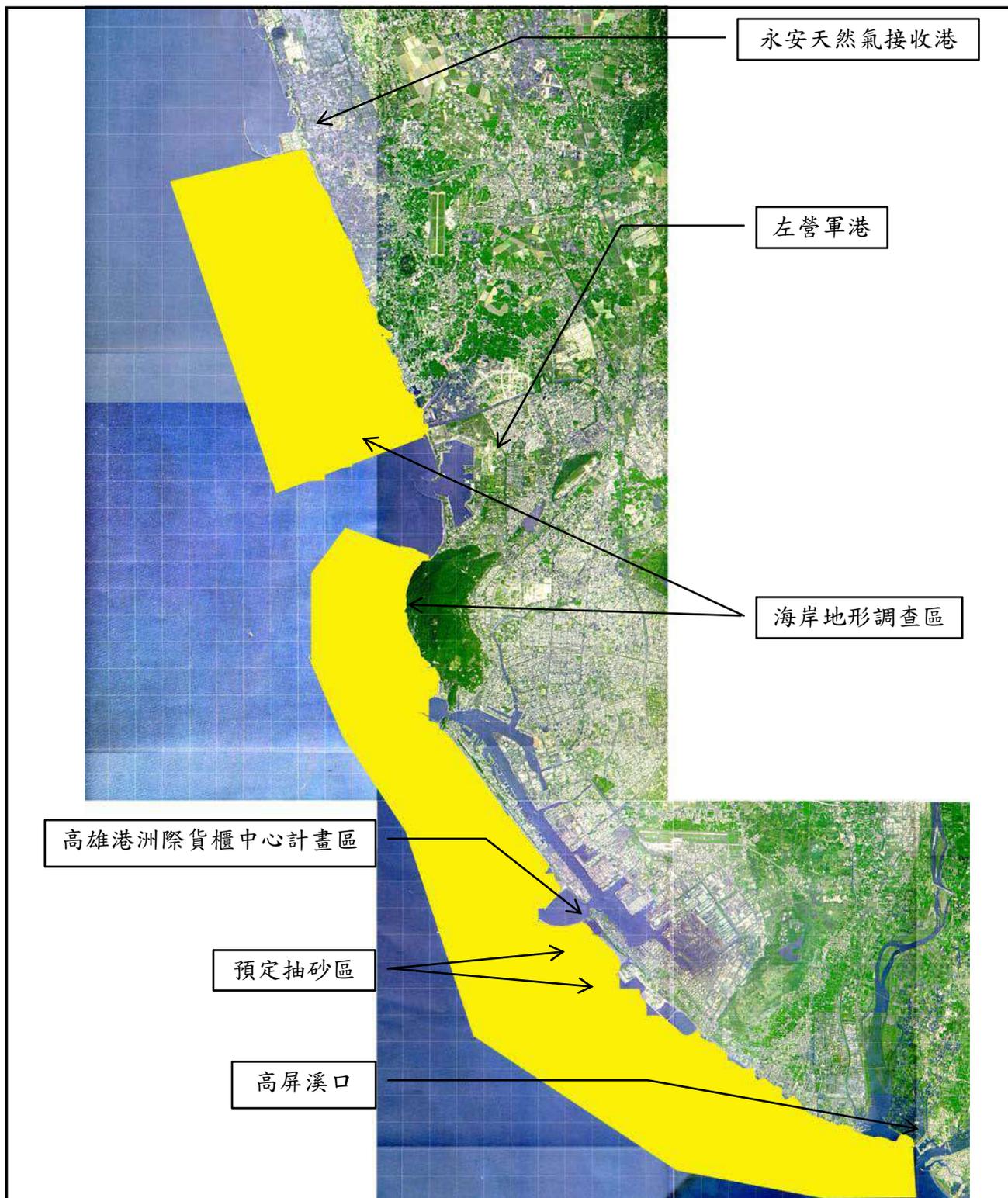


圖 2 施工期間環境監測海岸地形調查區域圖

一、空氣品質：

本季空氣品質監測於 106 年 4 月 24~25 日、5 月 16~17 日及 6 月 6~7、11~12 日進行，監測項目包括 TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、NO、CO、O₃、Pb、落塵量、鹽份、NMHC、溫度、相對濕度、最頻風向、風速、砷與重金屬(汞、鉛、鎘、鉻)等，測站為鳳林國小及鳳北路路邊地區，除 TSP、PM₁₀ 及 PM_{2.5} 監測頻率為每月一次外，其餘各測項皆為每季一次，每次連續 24 小時。除 PM_{2.5} 測值有高於空氣品質標準外，其餘測項均符合空氣品質標準，如表 1 示，經比對鄰近環保署小港測站在本計畫 PM_{2.5} 監測超標期間亦有偏高情形，另本季監測期間最頻風向分別為南南西風、東北風，工區與測站無明顯上下風關係，研判主要貢獻源來自陸源及海源之方向，由於兩測站東北側之臨海工業區內具有鋼鐵業、石化業、水泥業及電力業等 PM_{2.5} 高排放產業，因此研判受工業區以及境外空氣大尺度境外傳輸影響。歷次監測結果詳表 1~2 及圖 3~圖 12。

表 1 各測站空氣品質監測結果彙整表

測站名稱		鳳林國小			鳳北路路邊地區			空氣品質標準
		106.04.24~106.04.25	106.05.16~106.05.17	106.06.06~106.06.07	106.04.24~106.04.25	106.05.16~106.05.17	106.06.11~106.06.12	
TSP(μg/m ³)	24 小時值	170	106	84	173	82	87	250
PM ₁₀ (μg/m ³)	日平均值 或 24 小時值	83	47	34	91	47	40	125
PM _{2.5} (μg/m ³)	24 小時值	54	11	9	55	13	6	35
最頻風向		南南西	北	南南西	東北	東南	南南東	—

表 2 各測站空氣品質監測結果彙整表

測站名稱		鳳林國小		鳳北路路邊地區		空氣品質標準
		106.06.06~07		106.06.11~12		
SO ₂ (ppm)	最大小時平均值	0.013		0.016		0.25
	日平均值	0.012		0.014		0.1
NO ₂ (ppm)	最大小時平均值	0.018		0.015		0.25
	日平均值	0.011		0.012		—
NO(ppm)	最大小時平均值	0.010		0.014		—
	日平均值	0.004		0.004		—
CO(ppm)	最大小時平均值	0.38		0.28		35
	最大 8 小時平均值	0.28		0.24		9
O ₃ (ppm)	最大小時平均值	0.045		0.044		0.12
	最大 8 小時平均值	0.037		0.036		0.06
NMHC(ppm)	日平均值	0.14		0.13		—
鉛(μg/m ³)	24 小時值	<0.1		<0.1		—
汞(μg/m ³)	24 小時值	<0.1		<0.1		—
砷(μg/m ³)	24 小時值	<0.1		<0.1		—
鉻(μg/m ³)	24 小時值	<0.1		<0.1		—
鎘(μg/m ³)	24 小時值	<0.1		<0.1		—
鹽份(μg/m ³)	24 小時值	2.45		1.09		—
最頻風向		南南西		南南東		—
風速(m/s)	日平均值	0.8		1.7		—
	或 24 小時值	0.8		1.7		—
溫度(°C)	日平均值	30.8		31.3		—
相對濕度(%)	日平均值	79		76		—
落塵量	g/m ² /月	7.2		8.0		—

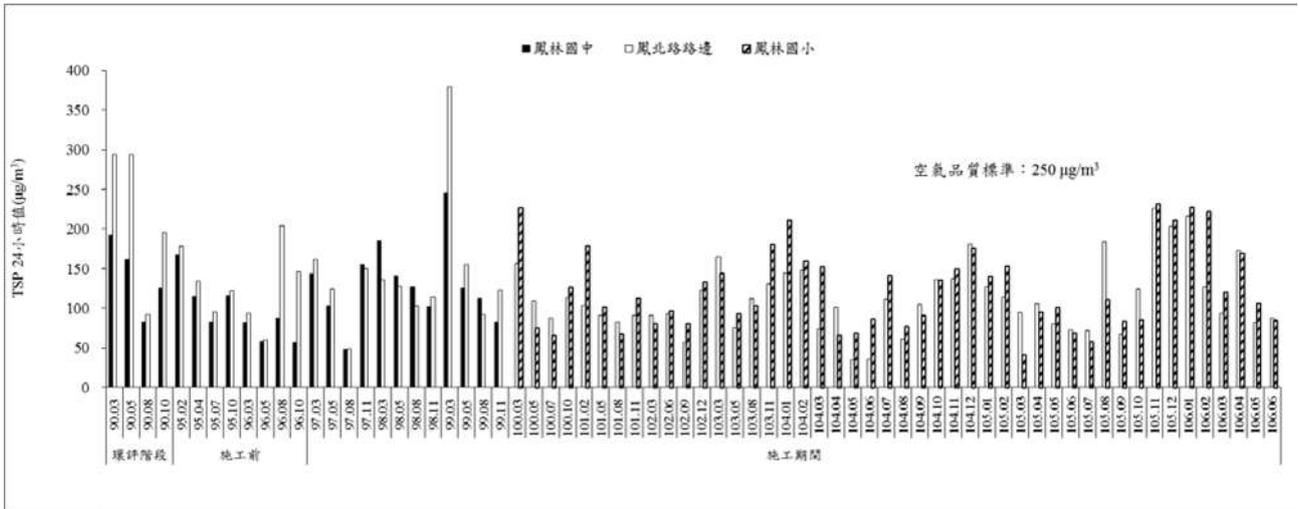


圖 3 歷次 TSP 24 小時值監測結果比較圖

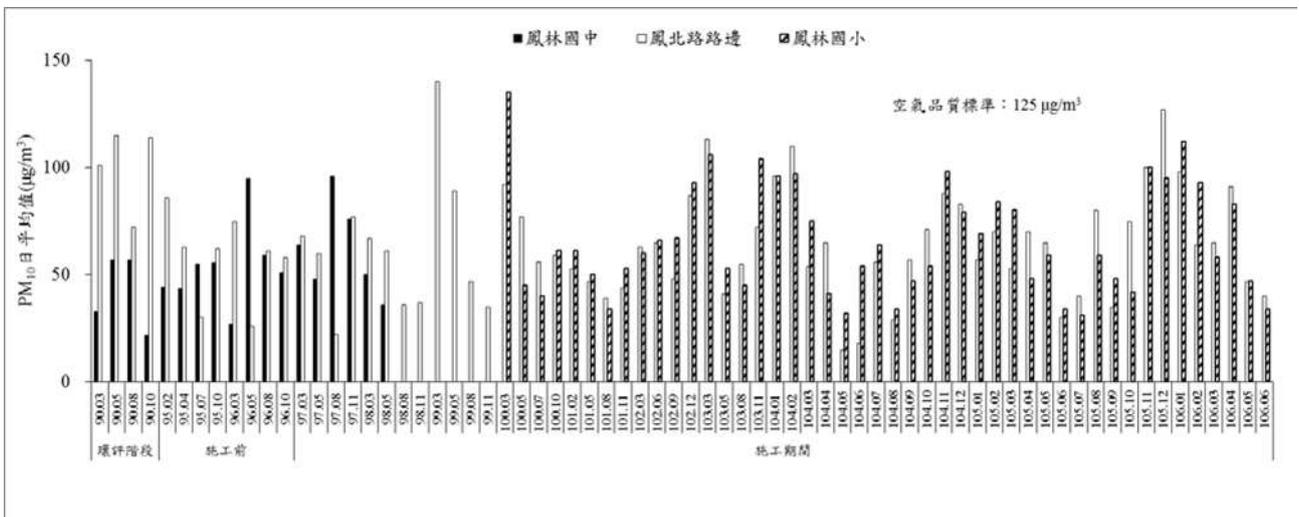


圖 4 歷次 PM₁₀ 日平均值監測結果比較圖

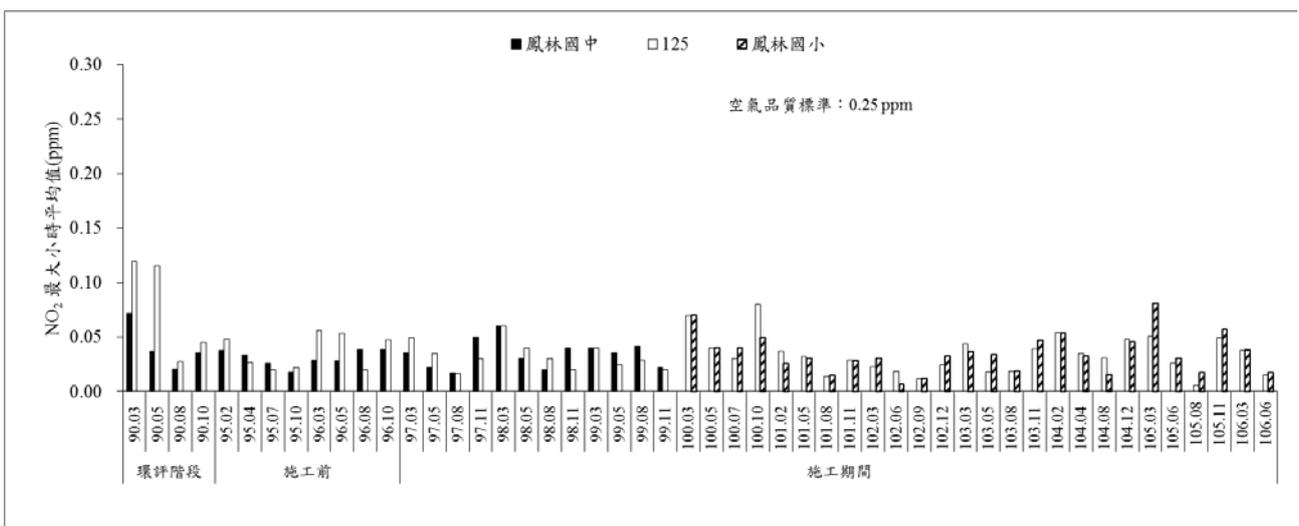


圖 5 歷次 NO₂ 最大小時平均值監測結果比較圖

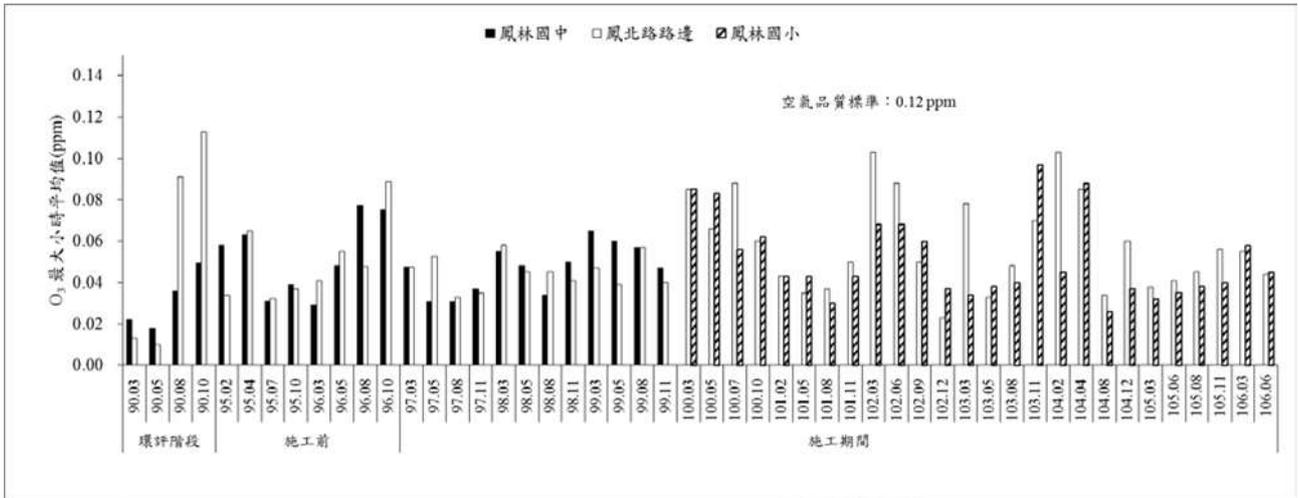


圖 6 歷次 O₃ 最大小時平均值監測結果比較圖

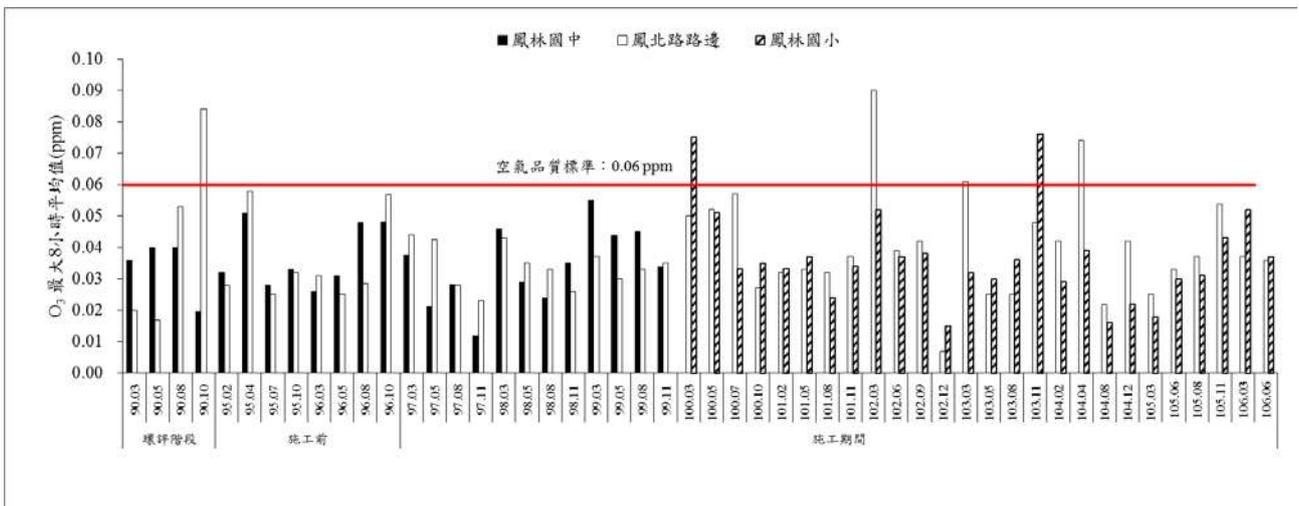


圖 7 歷次 O₃ 最大八小時平均值監測結果比較圖

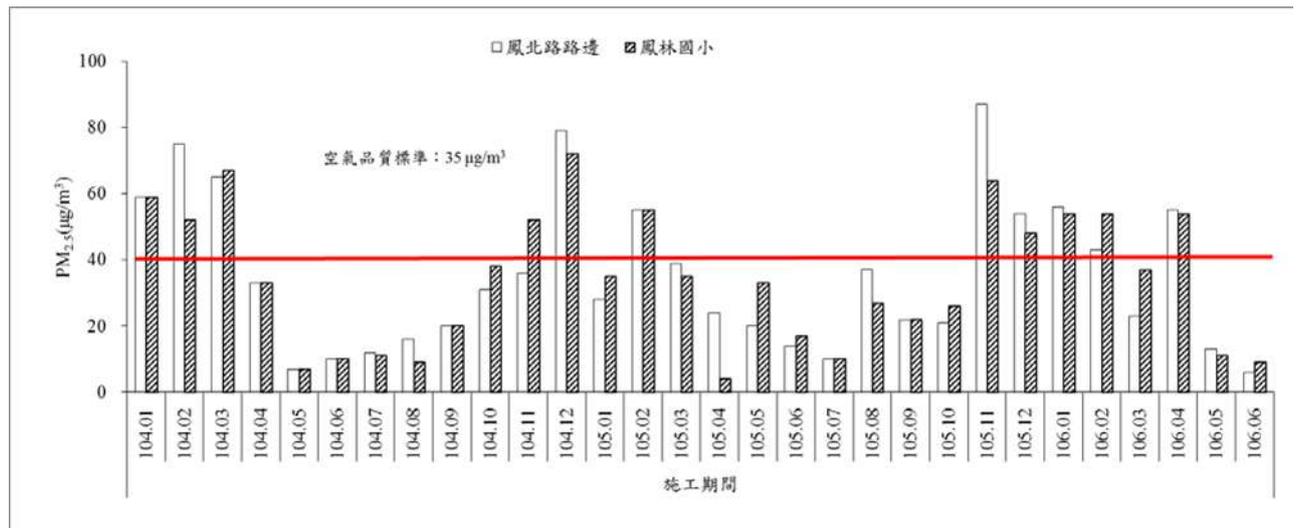


圖 8 歷次 PM_{2.5} 24 小時值監測結果比較圖

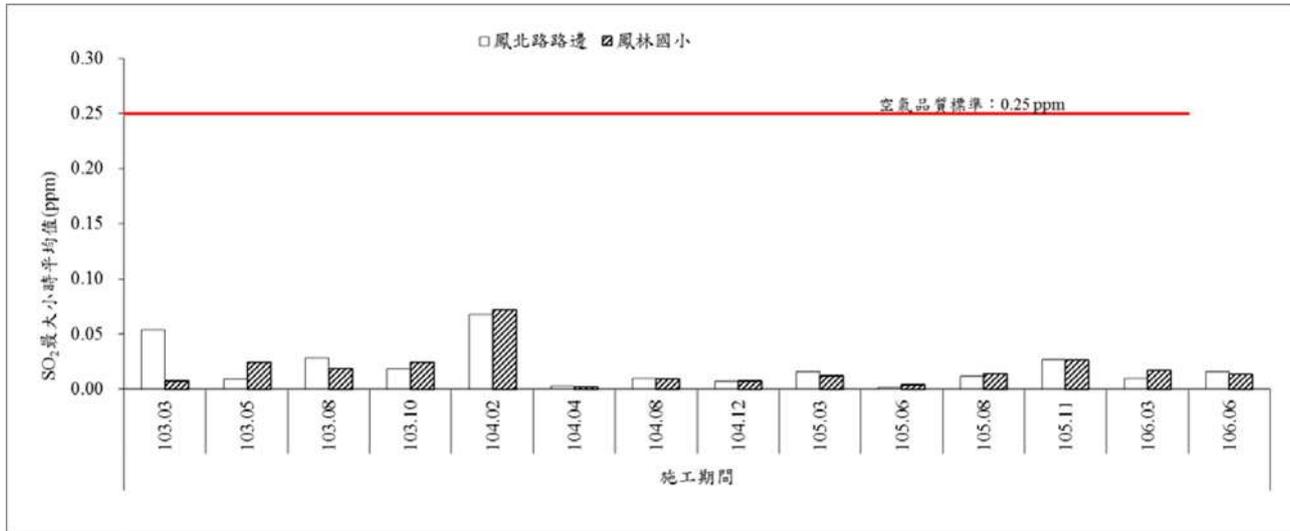


圖 9 歷次 SO₂ 最大小時平均值監測結果比較圖

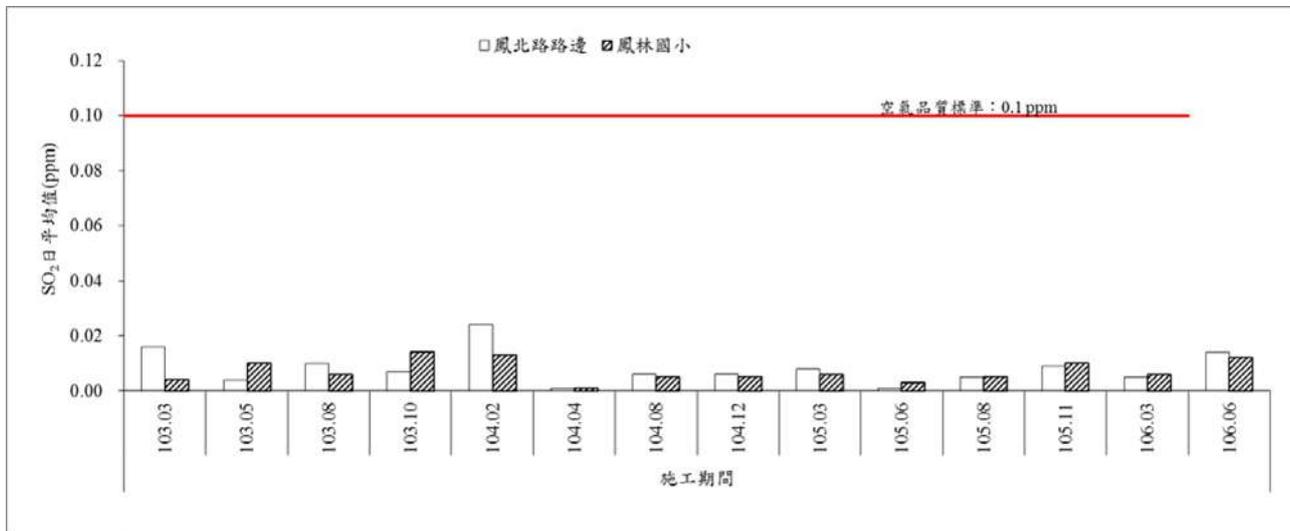


圖 10 歷次 SO₂ 日平均值監測結果比較圖

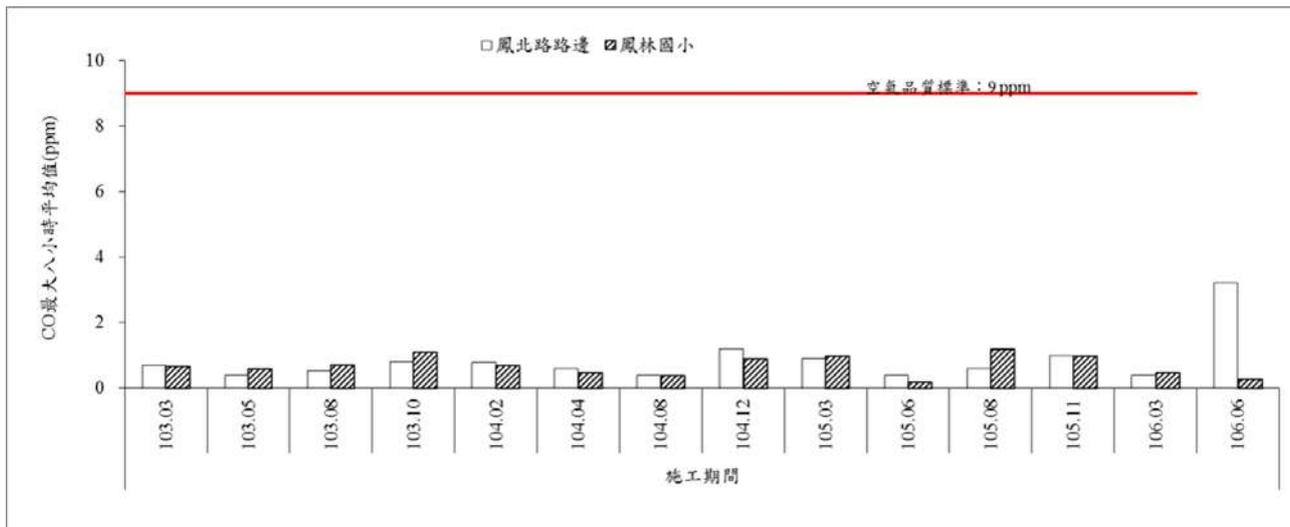


圖 11 歷次 CO 最大小時平均值監測結果比較圖

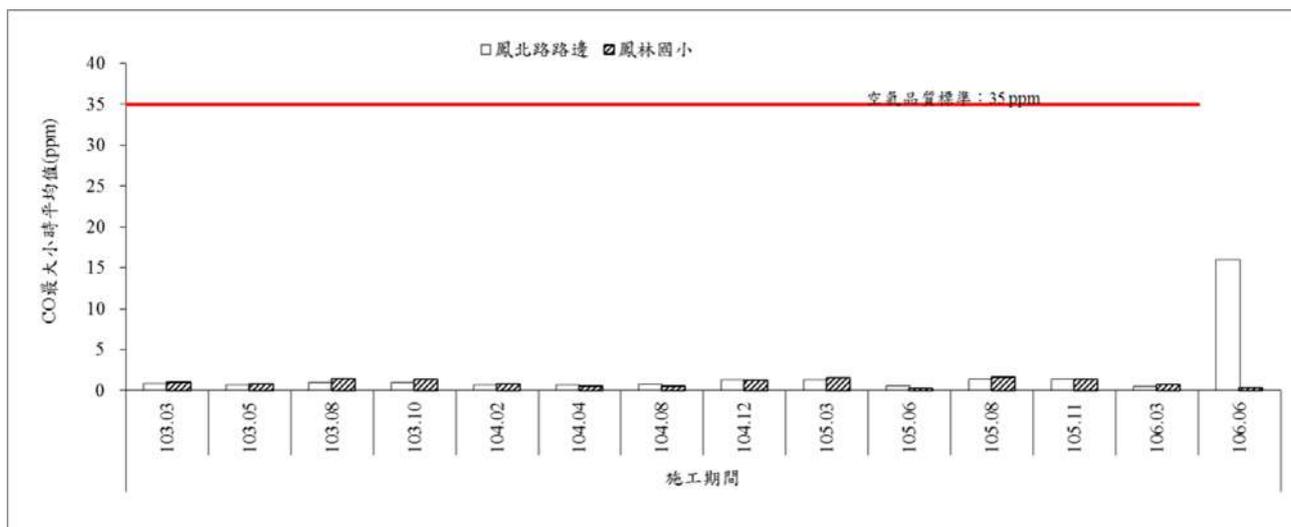


圖 12 歷次 CO 最大八小時平均值監測結果比較圖

二、噪音振動：

本季噪音監測於 106 年 5 月 25 日進行，噪音監測項目為噪音(L_{eq} 、 L_{max} 、 L_x 、均能音量(日間、晚間、夜間)、日夜音量)，振動監測項目為 L_{veq} 、 L_{vmax} 、 L_{vx} ，測站為中林路與南星路口、鳳北路與南星路口及南星路口(鳳鳴國小西南側)等三測站，各時段測值均符合道路交通噪音環境音量標準及日本東京都公害振動規制基準之振動基準值，無異常情形發生，監測結果如表 2~3。

表 2 各測站噪音監測結果彙整表

單位：dB(A)

監測地點		項目	L_{eq}	L_{max}	$L_{日}$	$L_{晚}$	$L_{夜}$	管制區
中林路與南星路口	106.05.26~27		61.3	83.7	62.8	61.0	56.7	第三類管制區內緊鄰八公尺以上之道路
鳳北路與南星路口	106.05.27~28		65.0	88.6	63.1	65.6	66.9	
南星路口 (鳳鳴國小西南側)	106.05.25~26		71.1	100.2	73.3	71.2	66.5	
法規標準			—	—	76	75	72	

表 3 各測站振動監測結果彙整表

單位：dB

監測地點		項目	L_{veq}	L_{vmax}	$L_{V10日}$	$L_{V10夜}$	區域區分
中林路與南星路口	106.05.26~27		45.1	60.8	45.9	43.8	第二種區域
鳳北路與南星路口	106.05.27~28		41.2	82.0	41.7	40.5	
南星路口 (鳳鳴國小西南側)	106.05.25~26		44.9	60.6	46.8	38.7	
環境振動參考值			—	—	70	65	

三、海域水質：

本季監測於 106 年 5 月 8 日進行，監測項目為水溫、pH 值、溶氧量、生化需氧量、化學需氧量、懸浮固體、大腸桿菌群、氨氮、總凱氏氮、總有機碳、有機磷、硝酸鹽、亞硝酸鹽、礦物性油脂、流速(上層)及流向(上層)，測站為 10 米-1、10 米-2、20 米-1 及 20 米-2 四測站之表層、中層及底層，各測項均符合乙類海域水體水質標準；有機磷測項亦低於乙類保護人體健康之海洋環境品質標準，無異常情形發生，監測結果如表 4、圖 13~26。

表 4 各測站海域水質監測結果彙整表

項目	單位	10 米-1			10 米-2			20 米-1			20 米-2			乙類海域水體標準
		表層	中層	底層										
水溫	℃	28.1	27.8	27.3	29	28.7	28.3	28.3	28	27.5	29.5	29.4	29.2	—
pH 值	—	8.4	8.3	8.3	8.3	8.4	8.3	8.3	8.4	8.3	8.3	8.3	8.3	7.5~8.5
溶氧量	mg/L	5.8	5.7	5.5	5.8	5.5	5.4	5.7	5.6	5.5	5.7	5.6	5.4	>5.0
生化需氧量	mg/L	1.5	1.6	1.3	1.4	1.3	1.1	2	1.9	2.1	2.5	2.3	2.4	<3.0
化學需氧量	mg/L	7	6.7	8.1	8.3	8.7	8.5	8	6.7	8.8	7.1	10.6	9.5	—
懸浮固體	mg/L	6.2	7.6	6.6	1.9	1.2	1.6	1.2	1.2	1.2	1.7	<1.0	1.5	—
氨氮	mg/L	0.11	0.09	0.14	0.07	0.07	0.05	0.14	0.06	0.06	0.06	0.06	0.09	—
硝酸鹽	mg/L	0.07	0.08	0.16	0.13	0.08	0.14	N.D.	0.15	N.D.	N.D.	0.1	0.11	—
亞硝酸鹽	mg/L	N.D.	N.D.	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	N.D.	N.D.	—
大腸菌類密度	CFU/100mL	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	—
礦物性油脂	mg/L	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	2.0
總凱氏氮	mg/L	0.44	0.39	0.37	0.57	0.32	0.28	0.37	0.31	0.55	0.45	0.65	0.78	—
總有機碳	mg/L	1.3	1.6	2.9	1	1.3	1	1.2	1	1.8	1.6	1.6	1.9	—
有機磷	大利松	mg/L	N.D.	—										
	一品松	mg/L	N.D.	—										
	達馬松	mg/L	N.D.	—										
	巴拉松	mg/L	N.D.	—										
	亞素靈	mg/L	N.D.	—										
	陶斯松	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
流速	cm/s	9.18	8.24	8.16	7.74	7.58	6.95	8.56	6.32	5.45	5.43	4.32	4.18	—
流向	—	南	南	南南西	南南西	南南西	南南西	南南西	南南西	南	北北東	北北東	東北	—

註：監測日期：106 年 5 月 8 日。

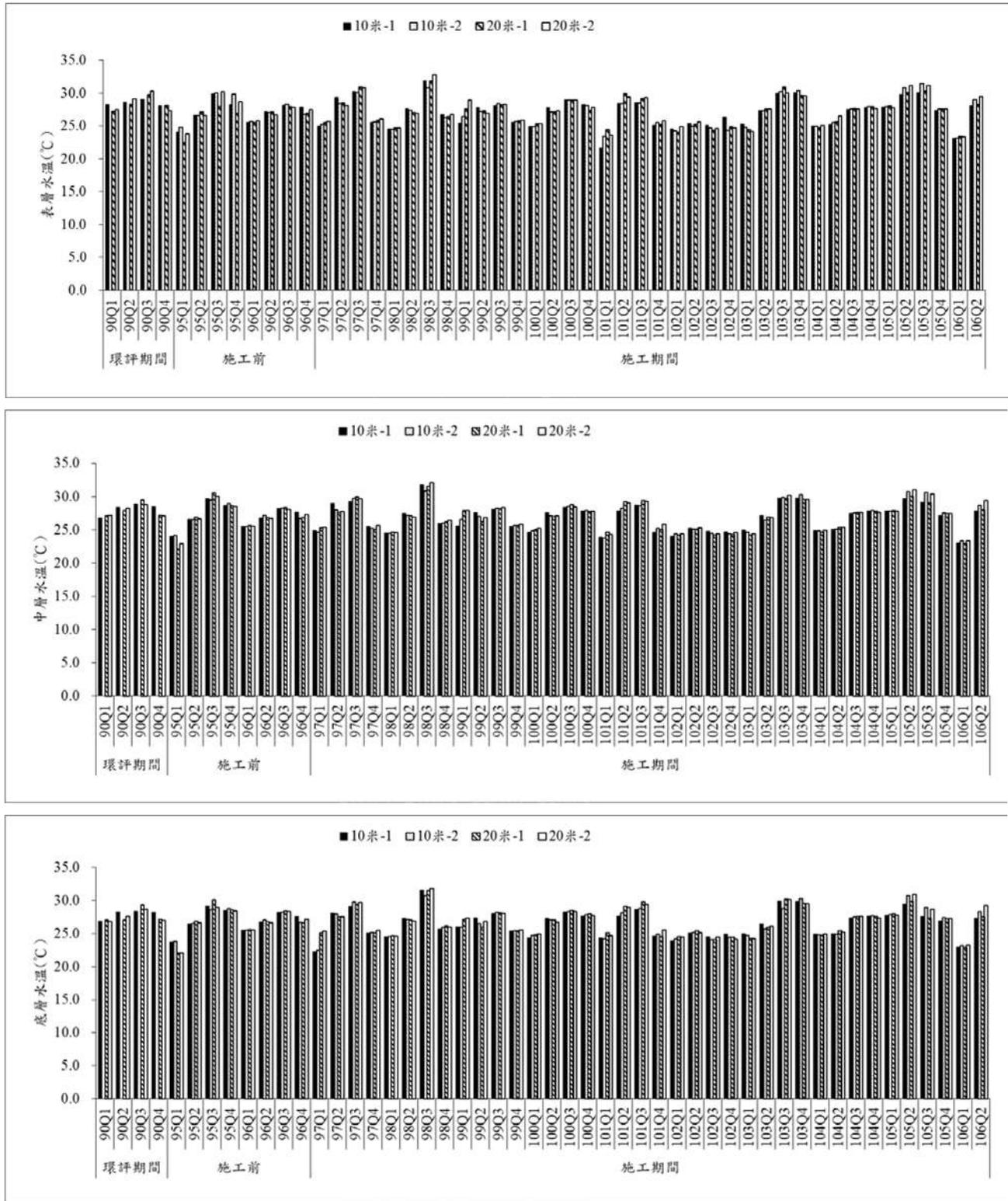


圖 13 各測點表層、中層、底層歷次水溫監測結果比較圖

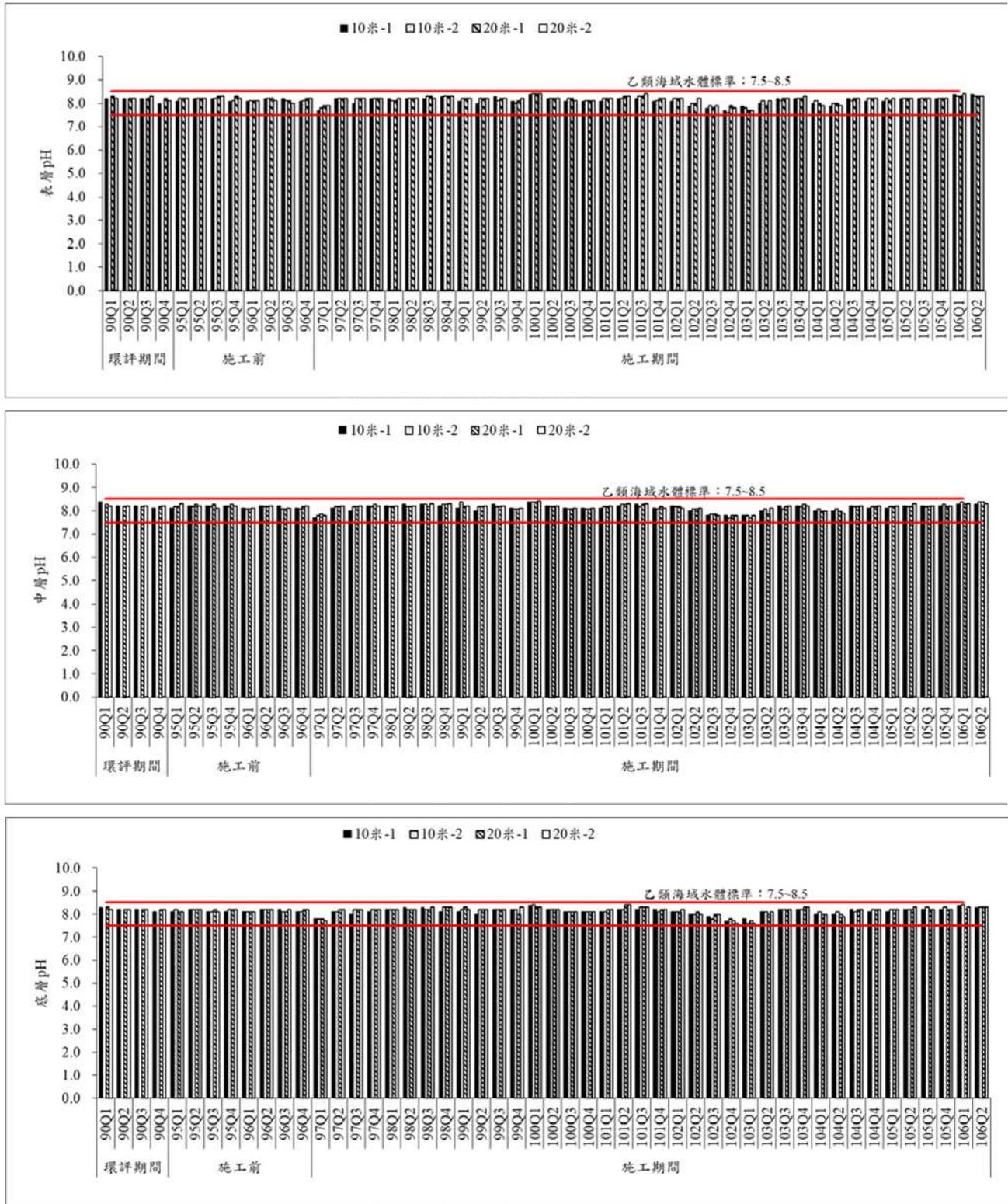


圖 14 各測點表層、中層、底層歷次 pH 監測結果比較圖

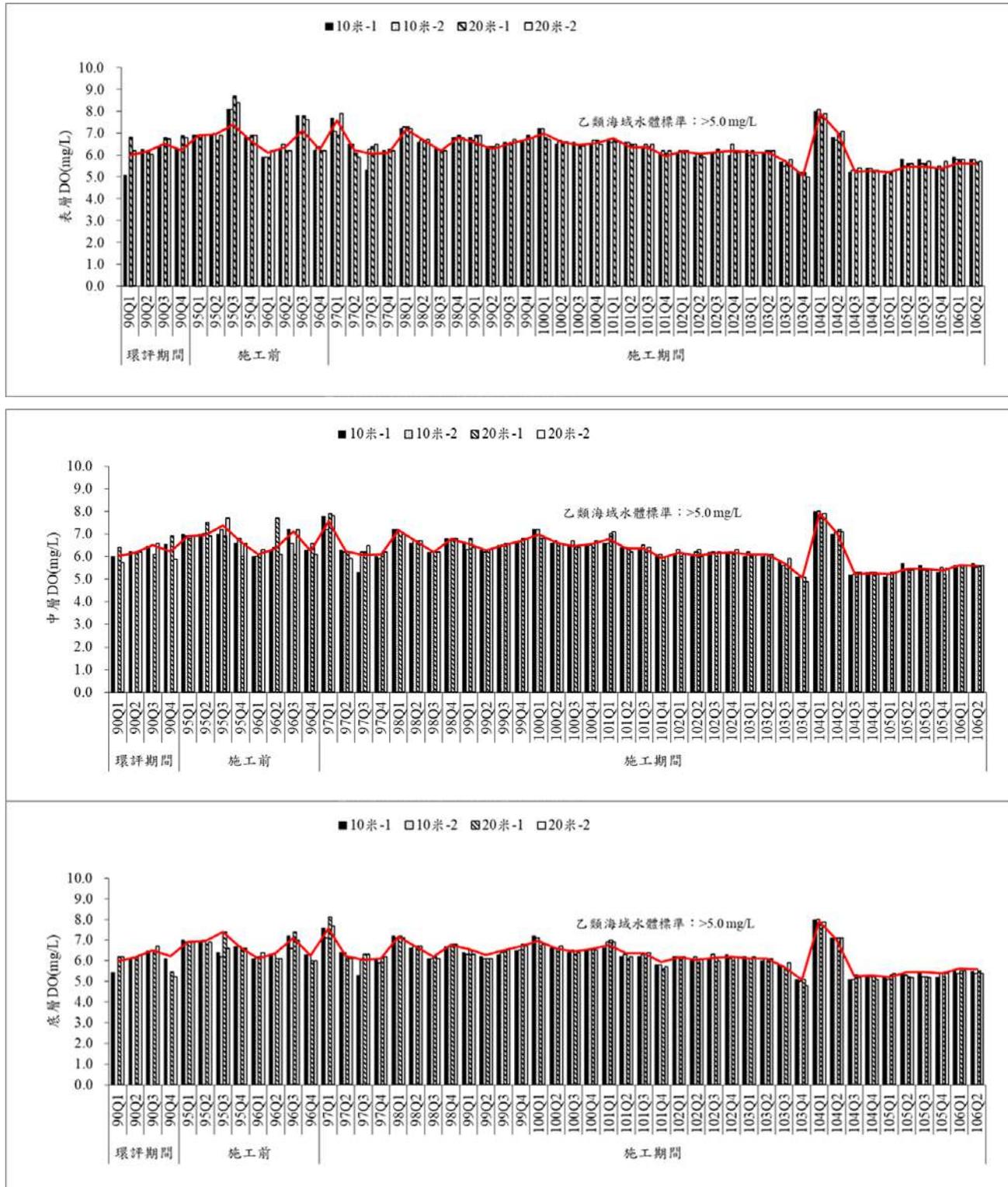


圖 15 各測點表層、中層、底層歷次溶氧量監測結果比較圖

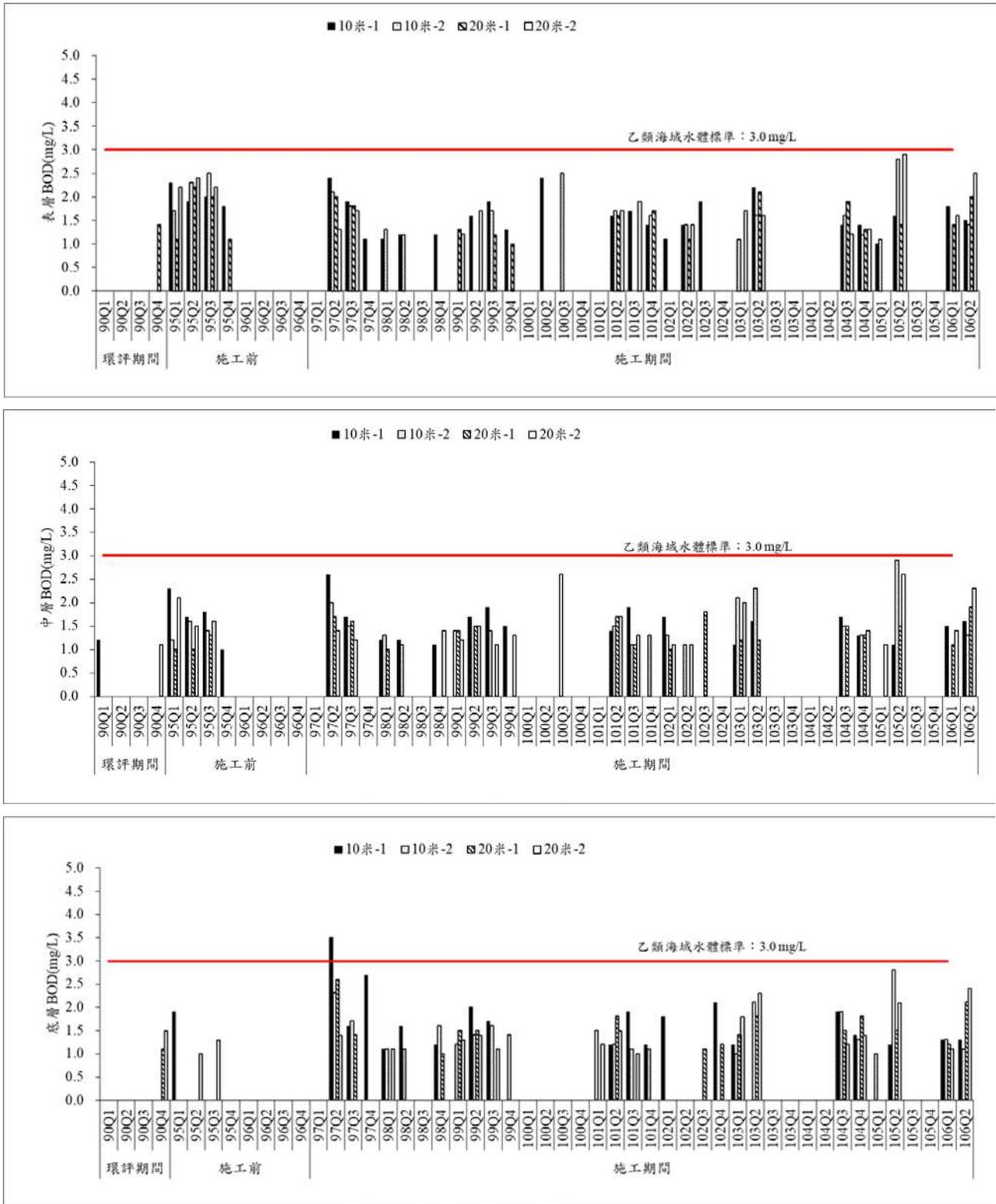


圖 16 各測點表層、中層、底層歷次生化需氧量監測結果比較圖

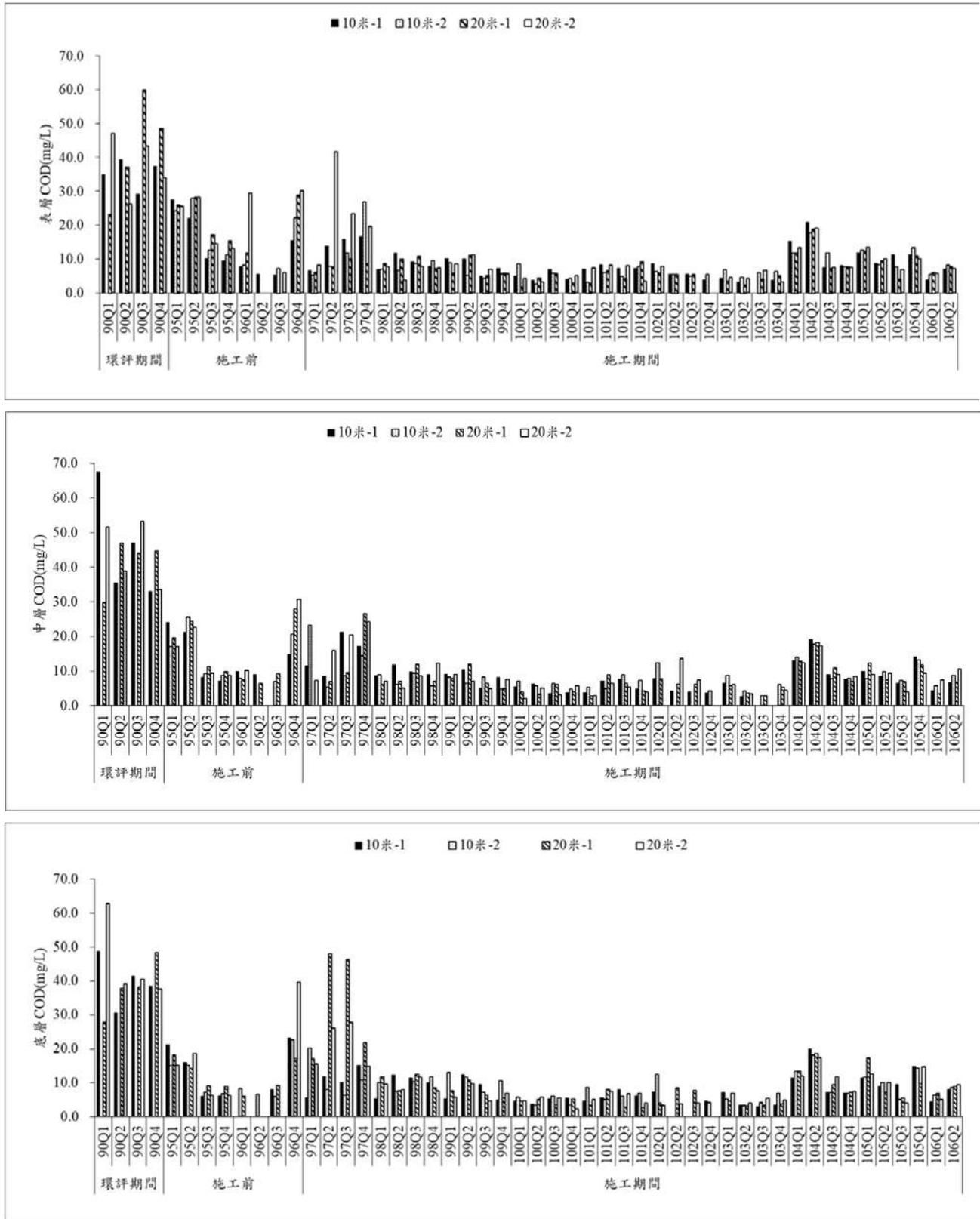


圖 17 各測點表層、中層、底層歷次化學需氧量監測結果比較圖

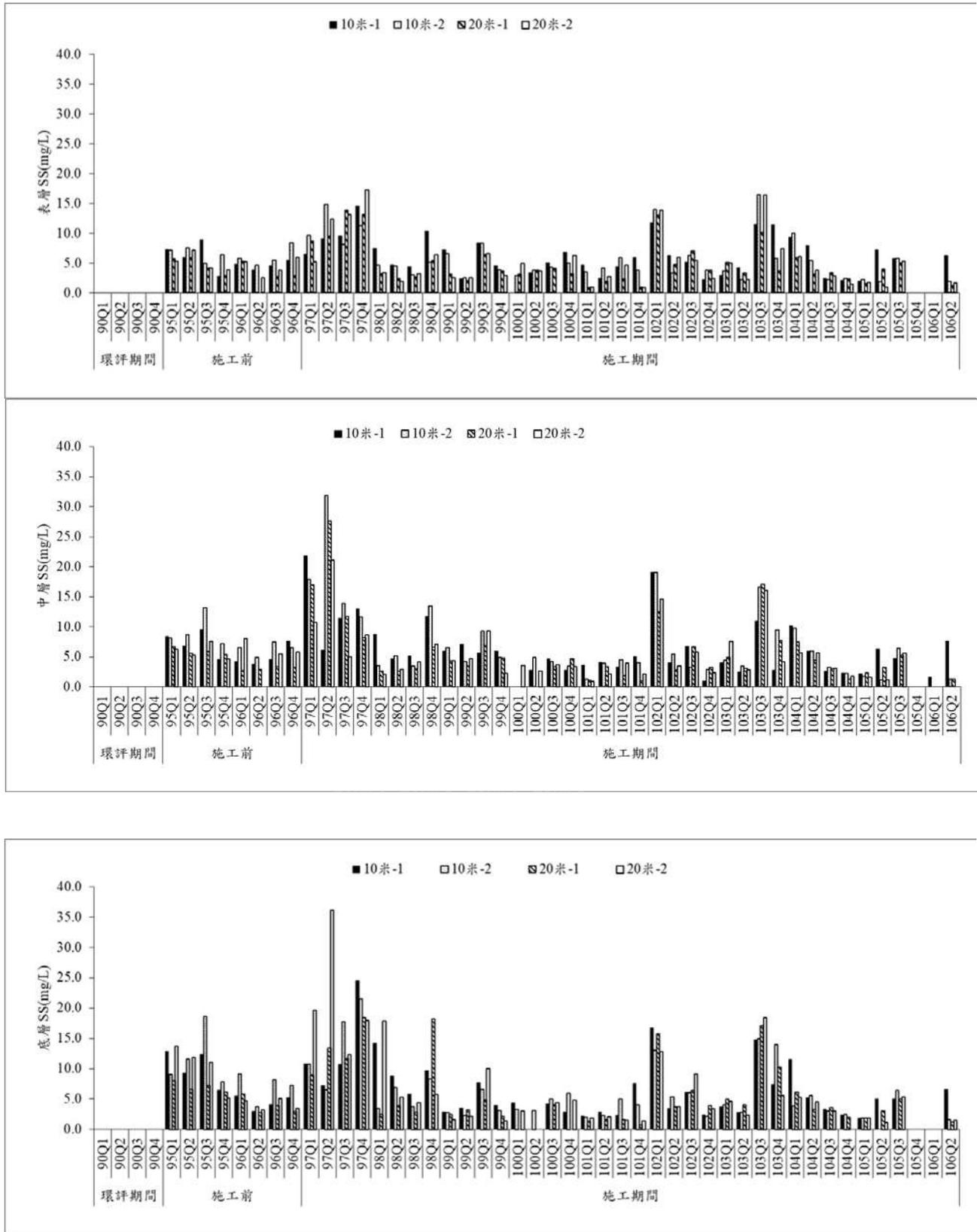


圖 18 各測點表層、中層、底層歷次懸浮固體監測結果比較圖

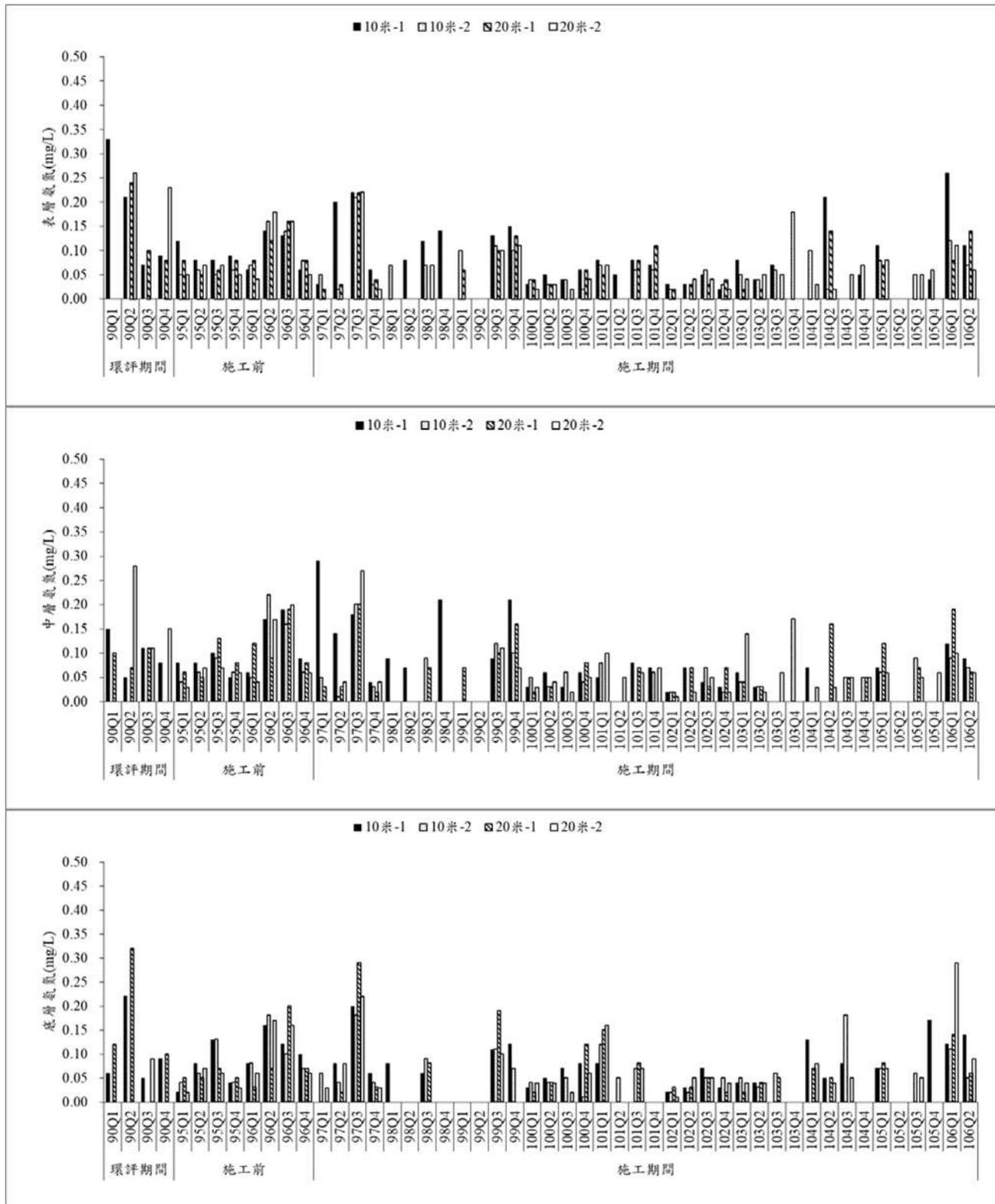


圖 19 各測點表層、中層、底層歷次氮氣監測結果比較圖

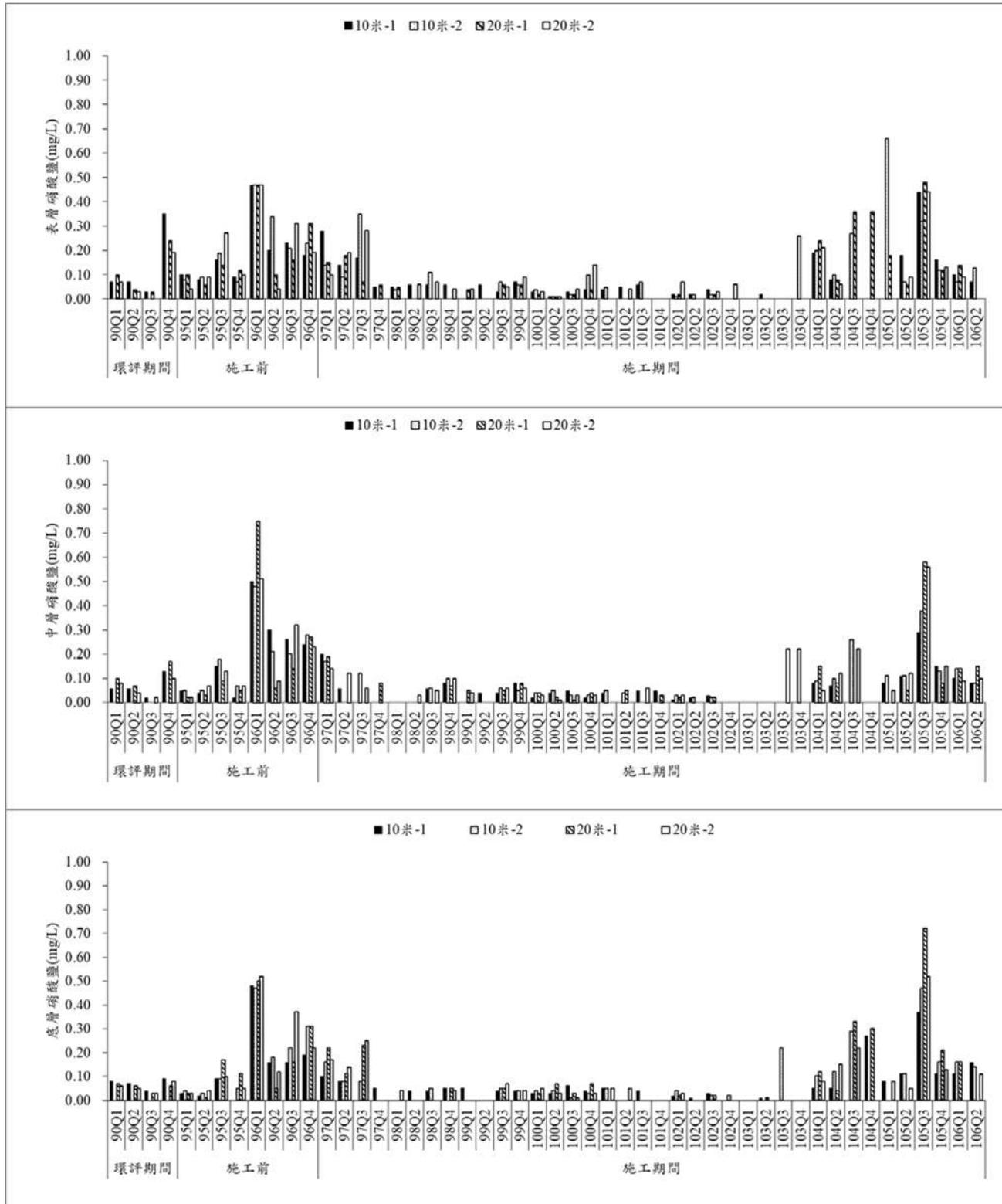


圖 20 各測點表層、中層、底層歷次硝酸鹽監測結果比較圖

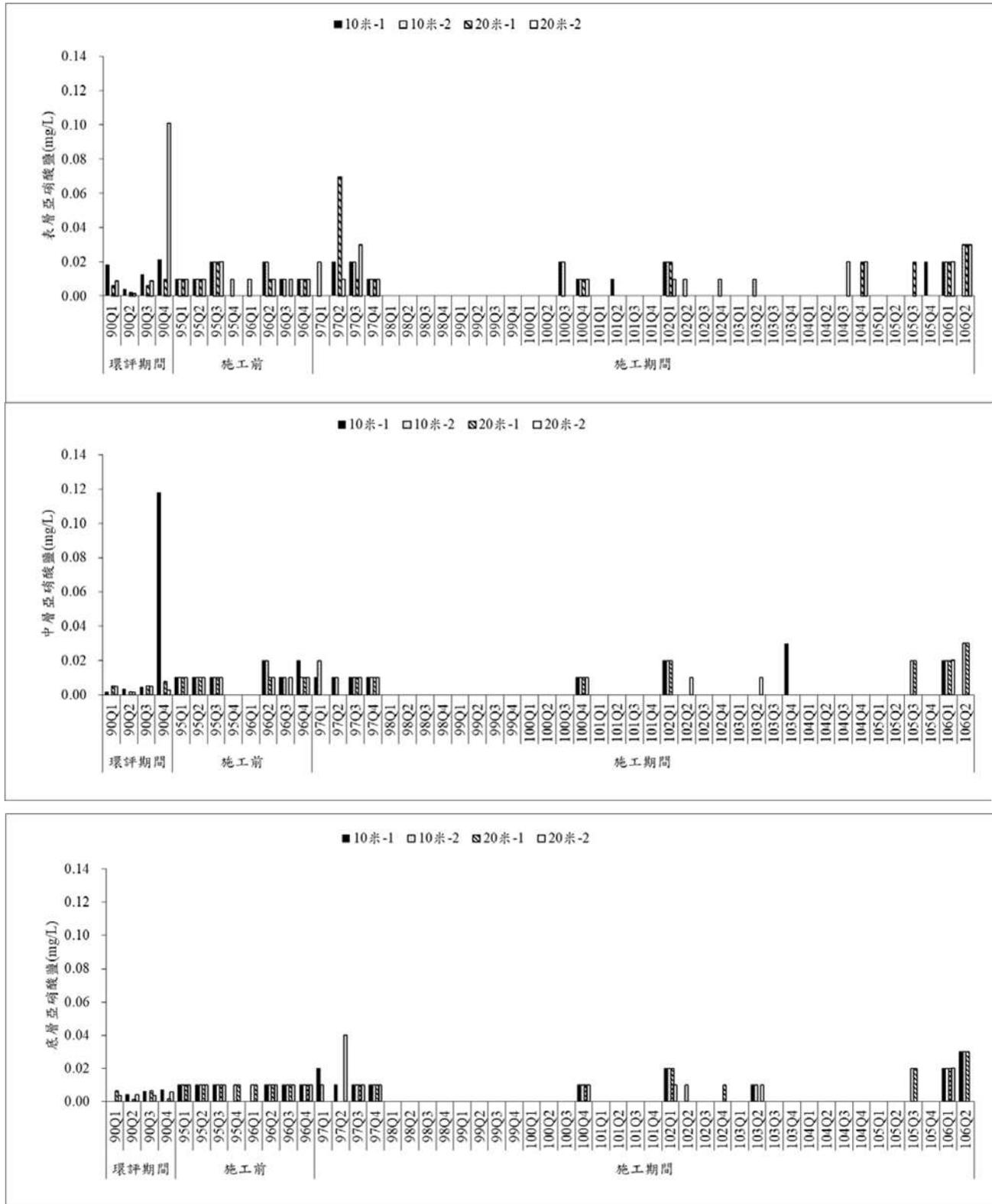


圖 21 各測點表層、中層、底層歷次亞硝酸鹽監測結果比較圖

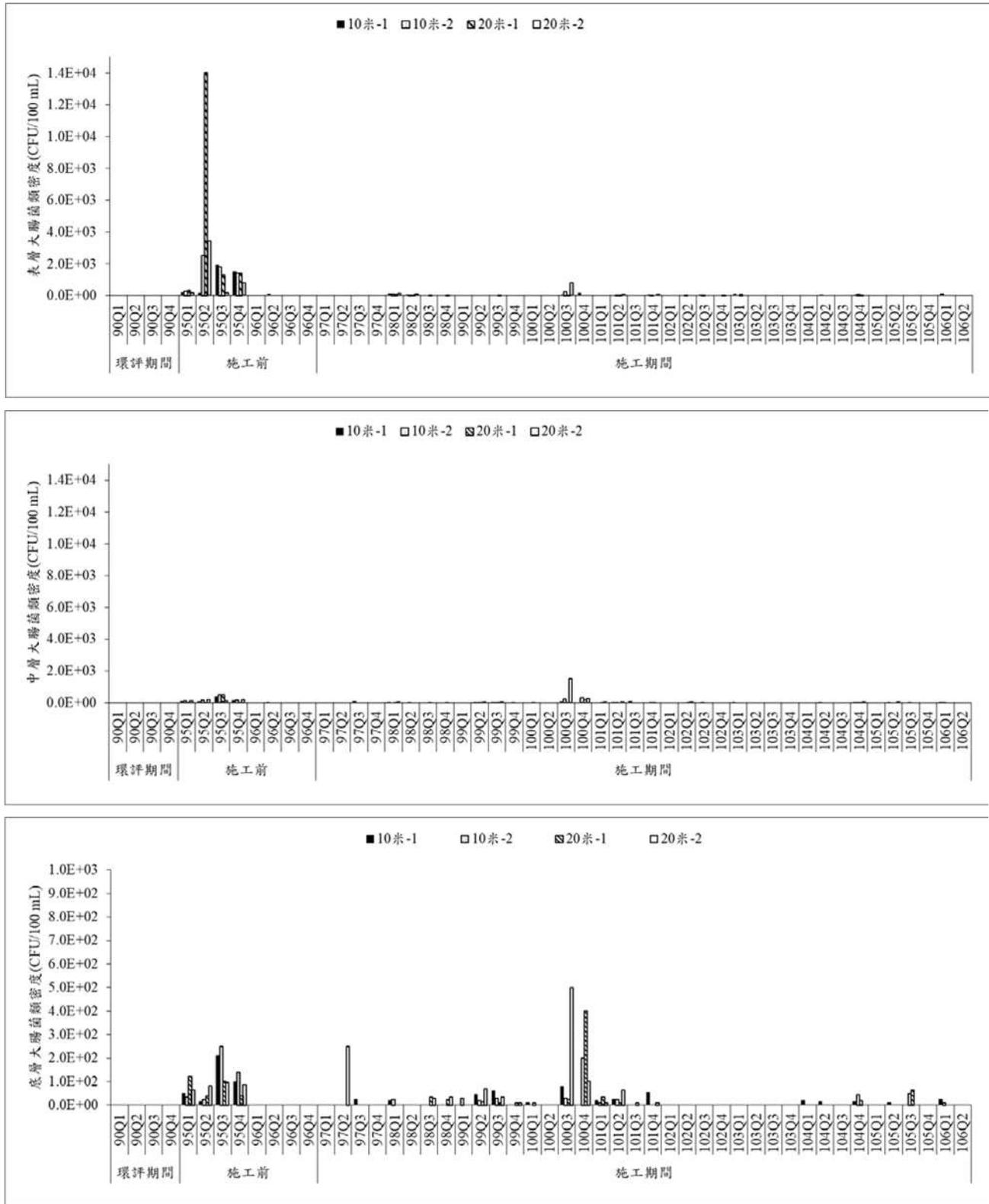


圖 22 各測點表層、中層、底層歷次大腸菌類密度監測結果比較圖

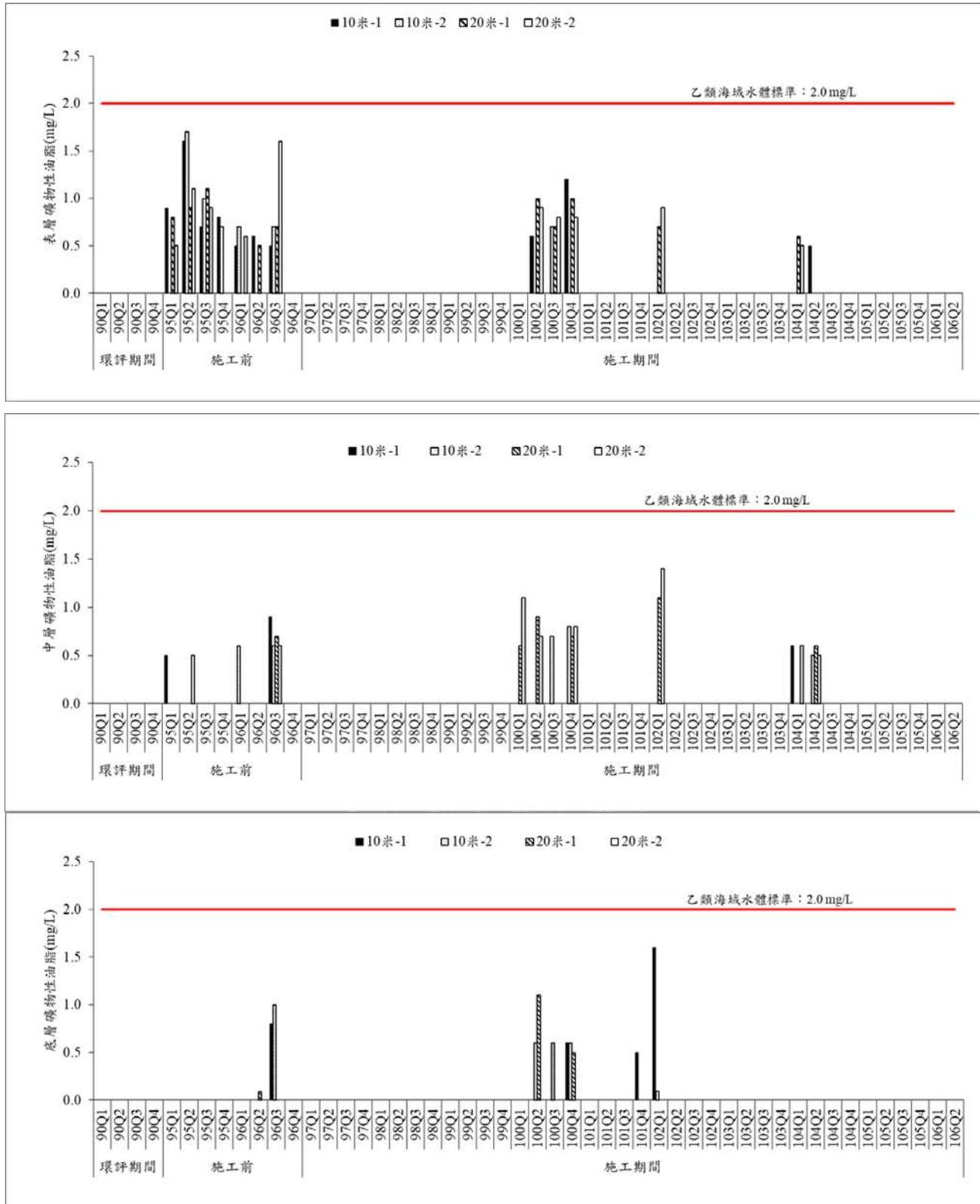


圖 23 各測點表層、中層、底層歷次礦物性油脂監測結果比較圖

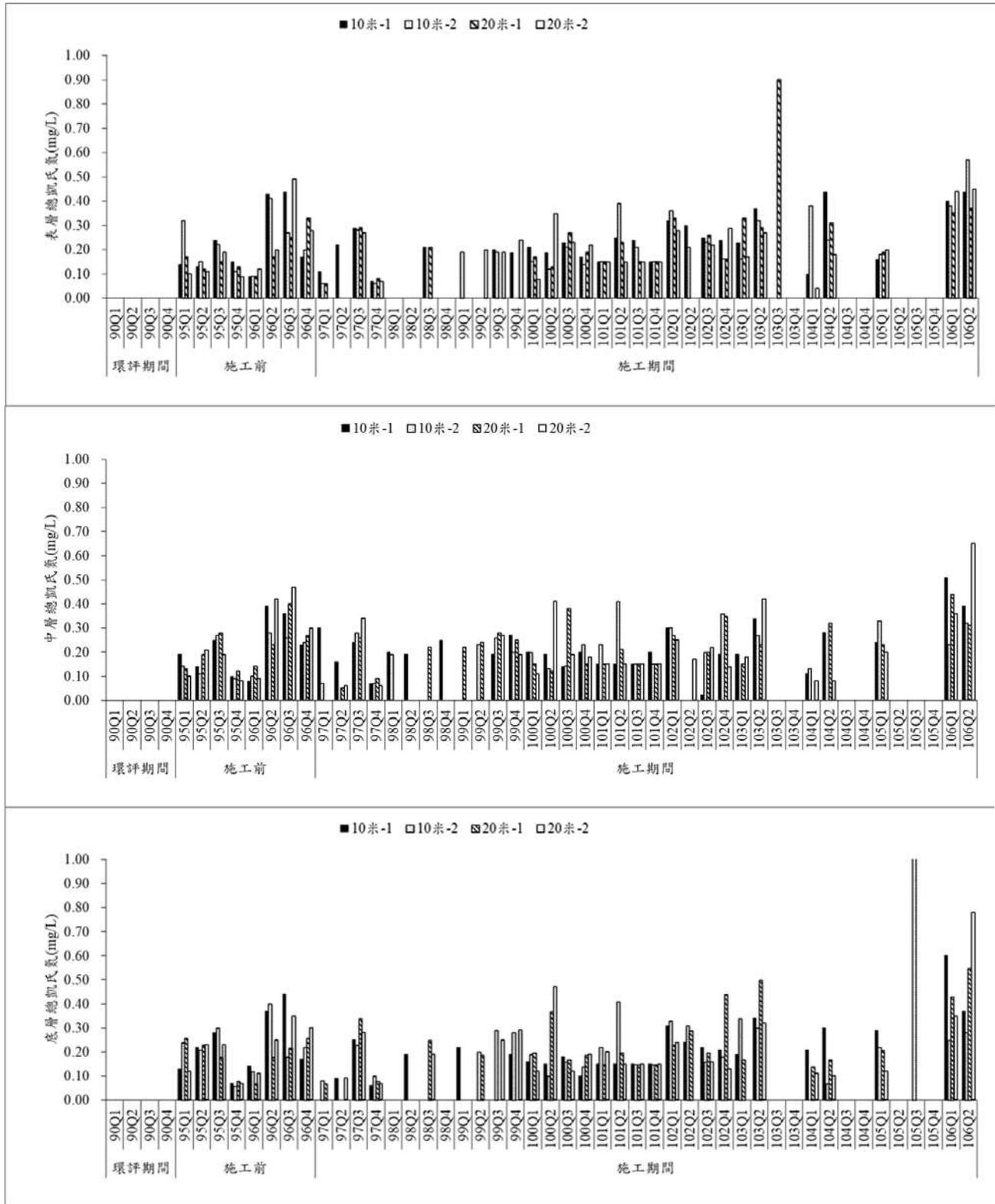


圖 24 各測點表層、中層、底層歷次總凱氏氮監測結果比較圖

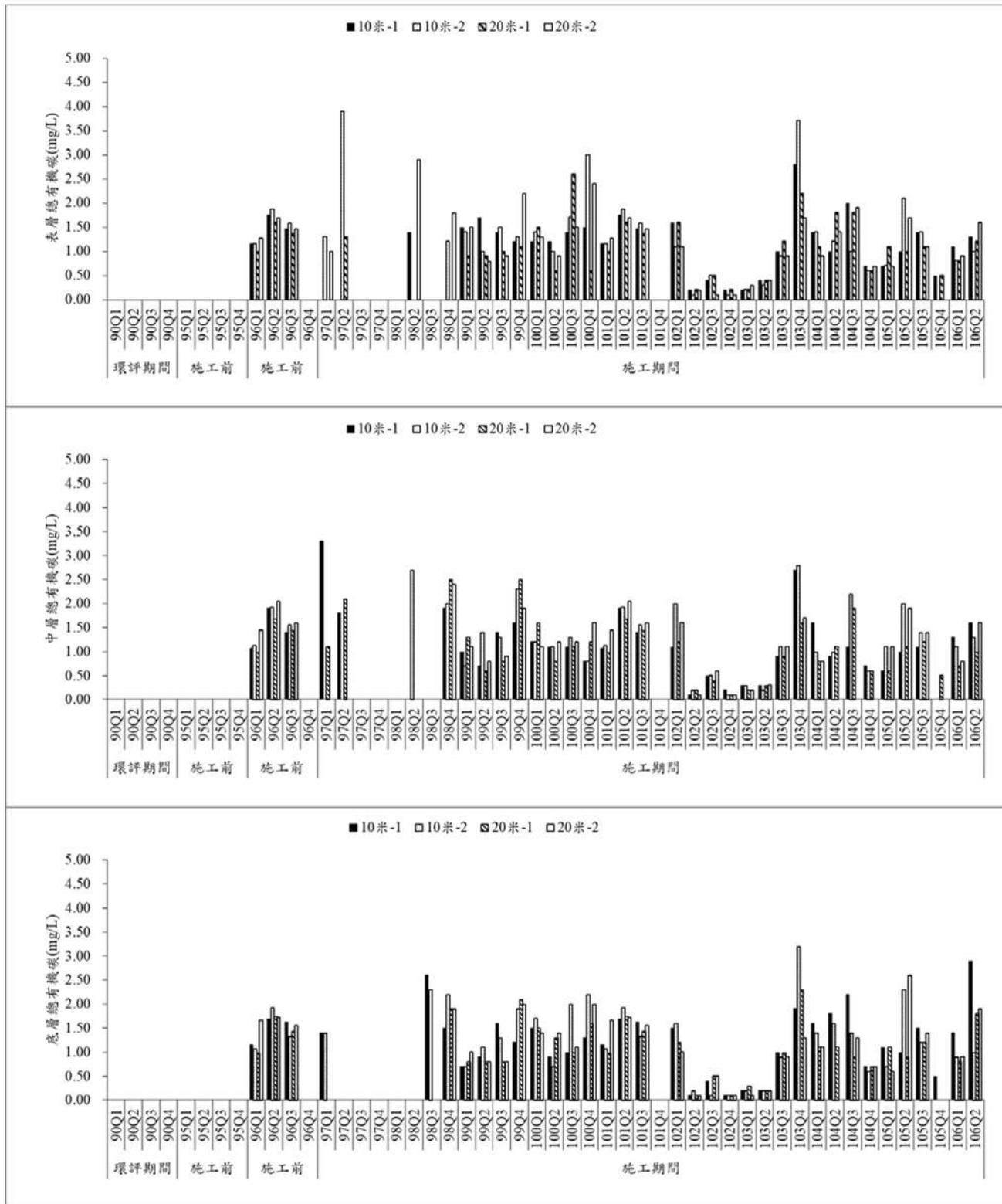


圖 25 各測點表層、中層、底層歷次總有機碳監測結果比較圖

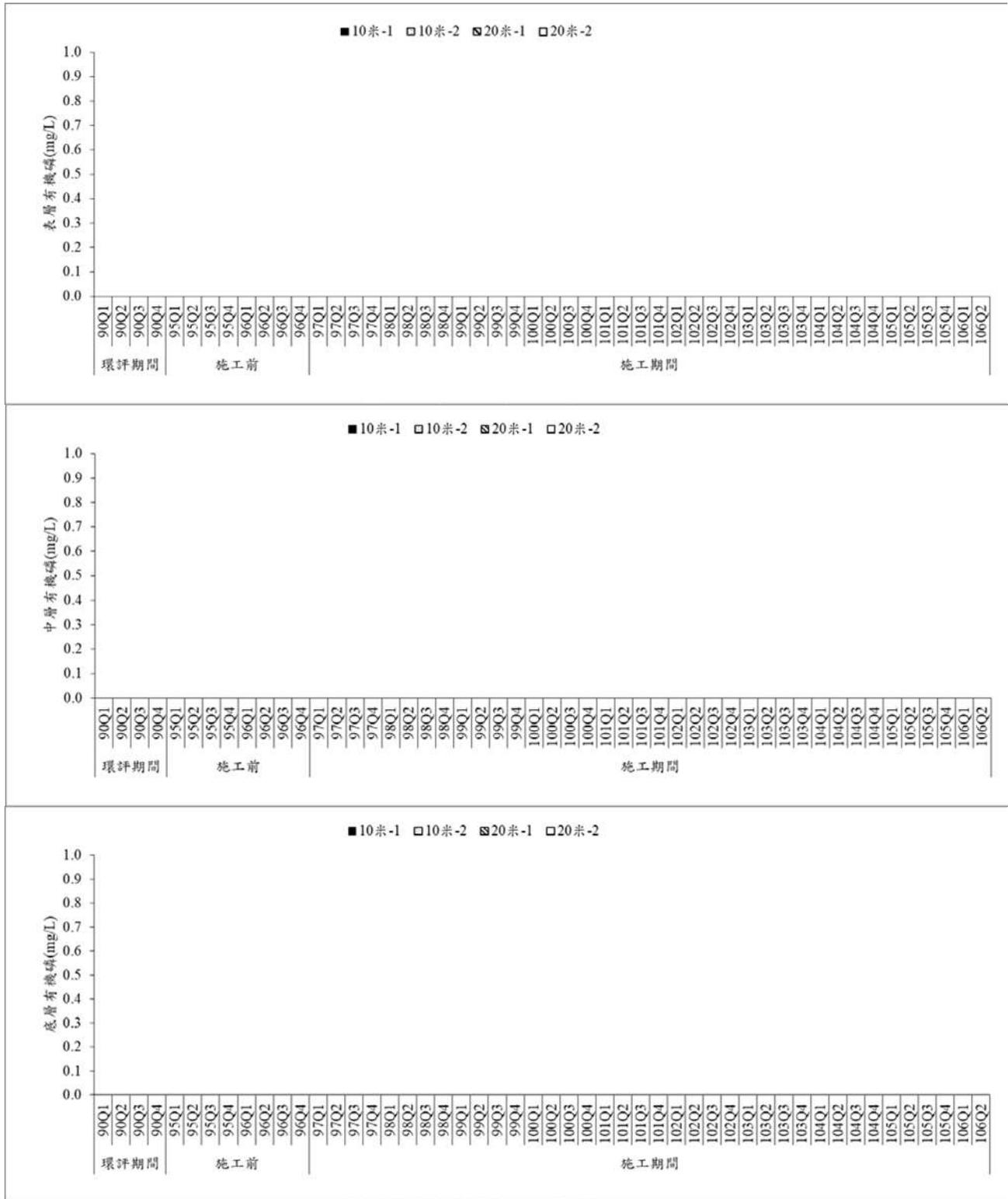


圖 26 各測點表層、中層、底層歷次有機磷監測結果比較圖

四、海域生態：

本季監測於 106 年 6 月 13 日進行，調查結果共記錄 4 門 19 屬植物性浮游生物；14 大類動物性浮游生物；5 門 13 科 17 種底棲生物。

五、交通調查：

本季監測於 106 年 4 月 23~24 日進行，調查結果為鄰近路段平、假尖峰小時服務水準介於 A~F 級，尖峰小時主要壅塞路段為沿海二路；已規範施工廠商之施工車輛避免於尖峰小時行於沿海二路，以降低沿海二路之交通負荷。如表 5~6。

表 5 平日尖峰時段監測結果彙整表

道路路段		尖峰小時交通量(PCU/小時)								
		上午尖峰時段			服務水準	下午尖峰時段		服務水準	非尖峰時段	
南星路 (鳳鳴國小西南側)	往丹山一路(東)	0900~1000	90	A	1700~1800	39	A	1300~1400	90	A
	往洲際貨櫃中心(西)	0900~1000	40	A	1600~1700	68	A	1500~1600	72	A
鳳北路與 南星路口	往丹山一路(東)	0700~0800	1,668	A	1600~1700	1,517	A	1500~1600	1,658	A
	往洲際貨櫃中心(西)	0700~0800	772	A	1600~1700	997	A	1500~1600	783	A
	往南星計畫區(南)	0900~1000	757	A	1600~1700	1,078	A	1300~1400	848	A
	往沿海四路(北)	0700~0800	820	A	1600~1700	1,934	B	1300~1400	415	A
沿海二路 (中林路北側)	往林園(東)	0800~0900	7,187	F	1600~1700	6,866	F	1500~1600	7,425	F
	往高雄(西)	0700~0800	4,939	C	1600~1700	5,599	D	1500~1600	4,711	C
中林路與 南星路口	往丹山一路(東)	0900~1000	197	A	1700~1800	967	A	1400~1500	577	A
	往洲際貨櫃中心(西)	0900~1000	1,228	A	1700~1800	664	A	1300~1400	762	A
	往小港(北)	0700~0800	32	A	1600~1700	56	A	1400~1500	50	A

註：調查日期 106 年 4 月 24 日。

表 6 假日尖峰時段監測結果彙整表

道路路段		尖峰小時交通量(PCU/小時)								
		上午尖峰時段			服務水準	下午尖峰時段		服務水準	非尖峰時段	
南星路 (鳳鳴國小西南側)	往丹山一路(東)	0900~1000	96	A	1600~1700	31	A	1400~1500	100	A
	往洲際貨櫃中心(西)	0700~0800	67	A	1700~1800	41	A	1500~1600	58	A
鳳北路與 南星路口	往丹山一路(東)	0700~0800	610	A	1600~1700	811	A	1500~1600	677	A
	往洲際貨櫃中心(西)	0700~0800	990	A	1600~1700	665	A	1500~1600	613	A
	往南星計畫區(南)	0700~0800	1,049	A	1600~1700	1,189	A	1500~1600	924	A
	往沿海四路(北)	0700~0800	1,035	A	1600~1700	728	A	1300~1400	1,219	A
沿海二路 (中林路北側)	往林園(東)	0700~0800	6,177	E	1600~1700	7,051	F	1500~1600	5,875	E
	往高雄(西)	0700~0800	4,303	C	1700~1800	4,884	C	1500~1600	3,758	B
中林路與 南星路口	往丹山一路(東)	0900~1000	412	A	1600~1700	742	A	1400~1500	120	A
	往洲際貨櫃中心(西)	0800~0900	421	A	1600~1700	543	A	1500~1600	552	A
	往小港(北)	0900~1000	17	A	1600~1700	21	A	1500~1600	12	A

註：調查日期 106 年 4 月 23 日。

六、地盤沉陷：

本季監測於 106 年 6 月 13 日進行測量，監測點位選定紅毛港文化園區停車場及宏華營造工務所前，其中宏華營造工務所前量測當日，原平鈹載重與沉陷點施作位置，已被另一承包商下挖 1.5 公尺施作地盤改良作業，因此於原沉陷點施作位置往西距離僅 5 米處，以地質條件最近之位置進行沉陷點量測。

紅毛港文化園區停車場：當荷重應力為 34.0t/m^2 ，其沉陷量為 1.08 mm，並由圖中求得路基反力係數

$$k = \frac{0.7\text{kg/cm}^2}{0.031\text{cm}} = 22.58\text{kg/cm}^3$$
，顯示其承載力良好。

宏華營造工務所前：當荷重應力為 34.0t/m^2 ，其沉陷量為 3.32mm，並由圖中求得路基反力係數 $k = \frac{0.7\text{kg/cm}^2}{0.061\text{cm}} = 11.48\text{kg/cm}^3$ ，顯示其承載力尚佳。

七、海岸地形：

本次調查所蒐集之數據均經過船隻姿態補償修正與潮位修正計算後，獲得真正海床面高程點，再藉由 Hypack 軟體進行水深地形繪製。本次北邊測區水深地形之等深線，與岸線呈水平之緩坡，水深由近岸以斜率約 3m/1km 往離岸加深；南邊測區水深地形之等深線，由壽山外海地形與壽山海岸線平行並以斜率約 5m/1km 往離岸加深。至第一港口以南開始，海底地形與旗津海岸線平行分布等深線與第一港口北側比較呈現向外發散的現象，說明從第一港口以南水深變化變緩。從第一港口到鳳鼻頭外海南側，位置越往南邊地形漸趨平緩。第二港口南堤至大林電廠溫排口之間近岸處，因洲際二碼頭外堤沉箱放置完成，此區域於 105 年 Q2 後依照現地情況，測至該堤為止。其中第一港口出海口、第二港口出海口以及鳳鼻頭漁港西南方之洲際碼頭工程外海取砂區，可看出明顯人為浚挖痕跡。而斷面 15~17 因洲際二碼頭外堤沉箱完成，而有較明顯之改變。中芸漁港外海南側繼續往南發現水深突然加深，地形開始進入高屏溪外海峽谷地形，為高屏溪海底峽谷的範圍，水深變化劇烈，深度可達 40m。由歷年監測結果顯示，106 年度調查結果與 104 及 105 年度大致相符，與 98~103 年度之調查結果較有差異，本計畫將持續監測海岸地形變化。歷年分析圖如 27~49 示

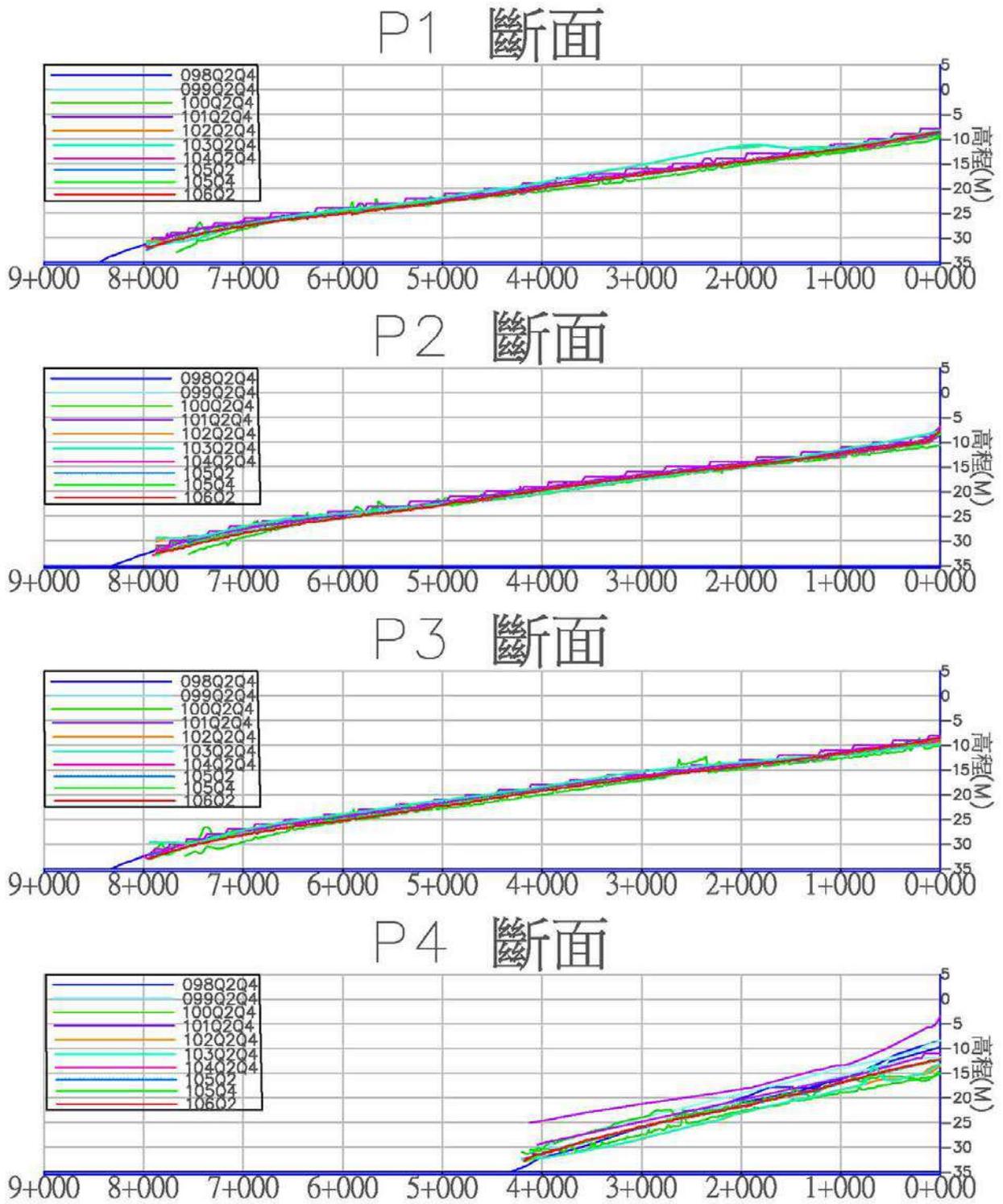
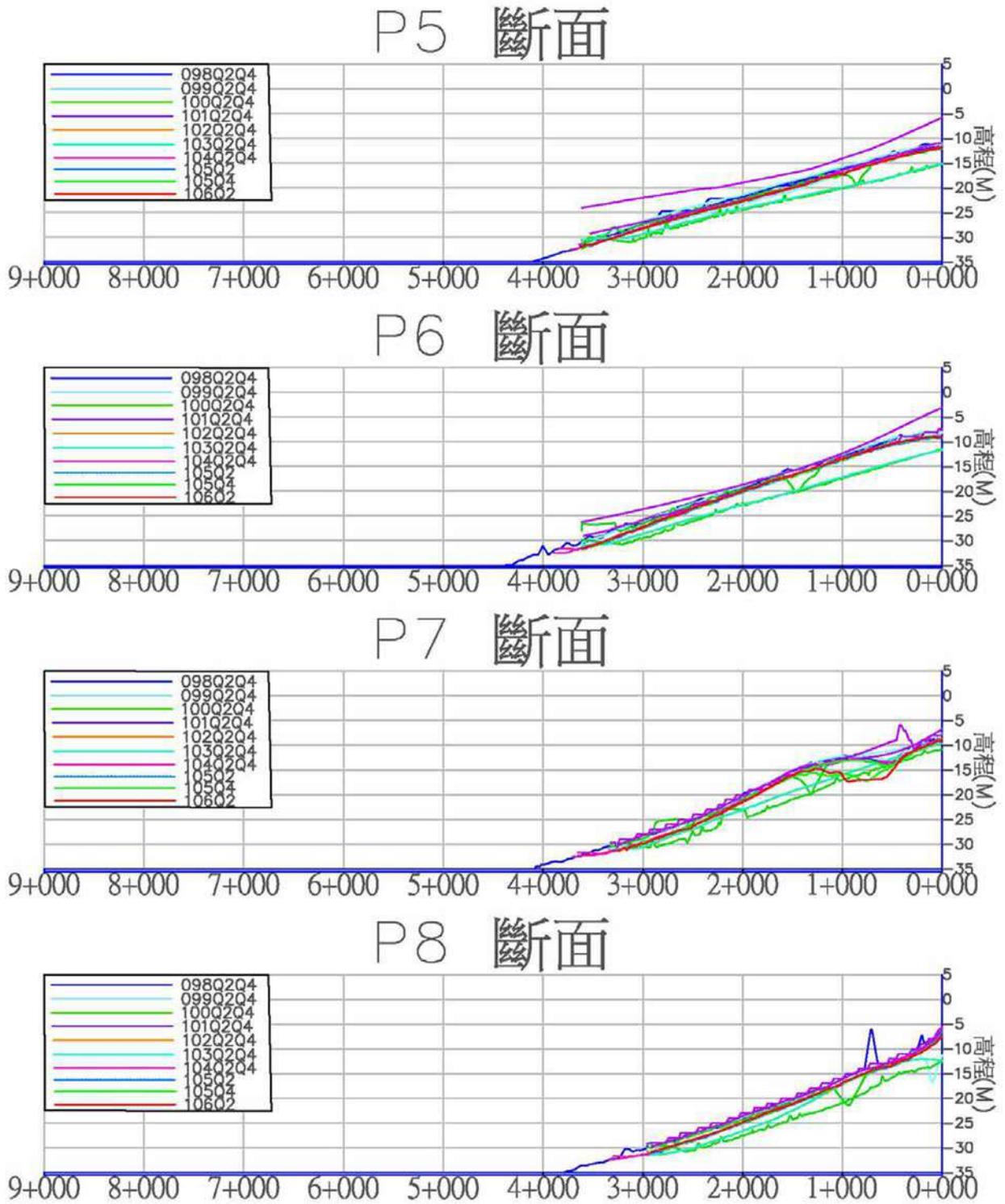


圖 27 各年度南測區海岸地形斷面比較圖(106Q2~98Q2)



斷面 7 里程 1000 處為高雄一港口航道之變化區域。

圖 28 各年度南測區海岸地形斷面比較圖(106Q2~98Q2)(續)

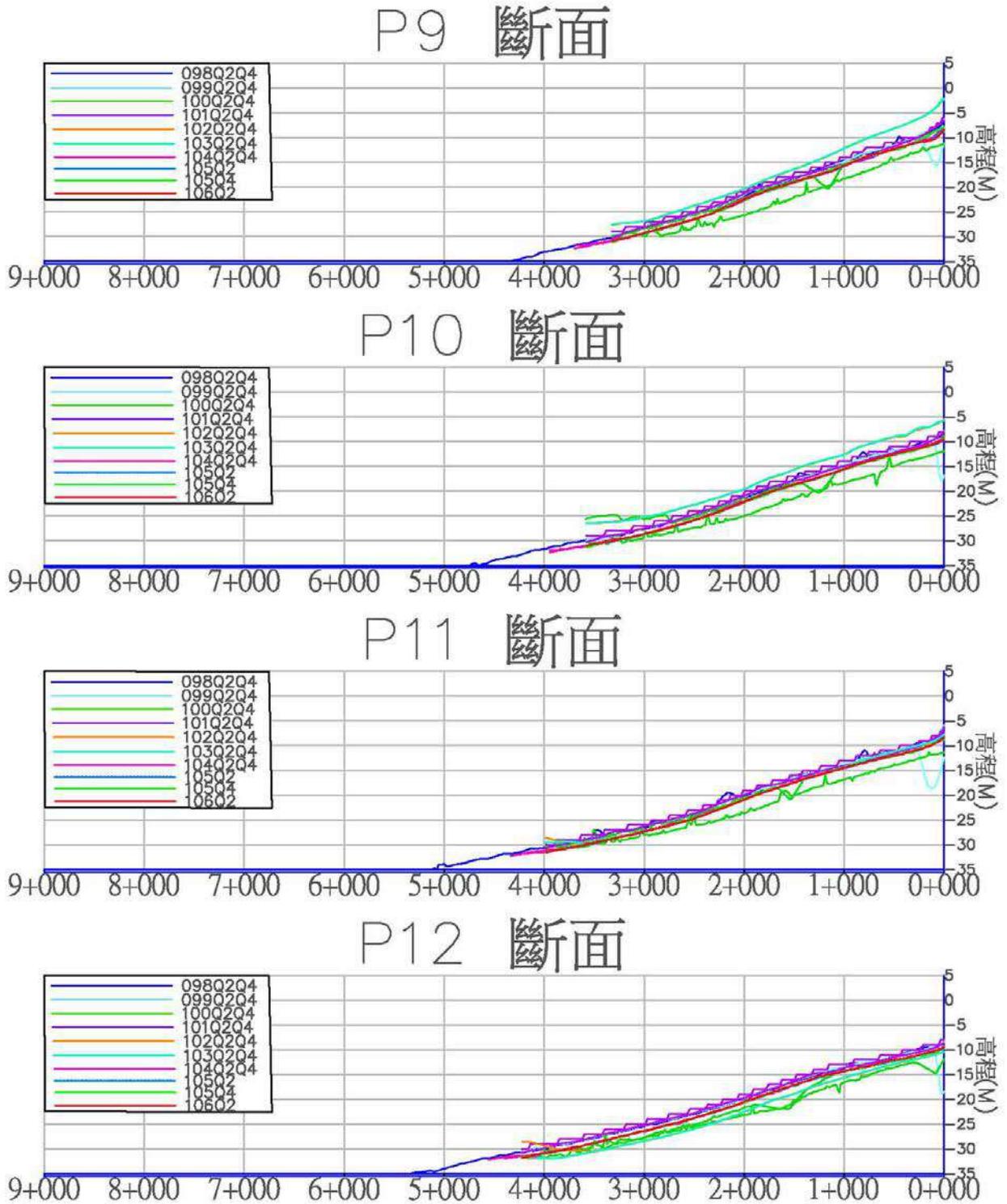
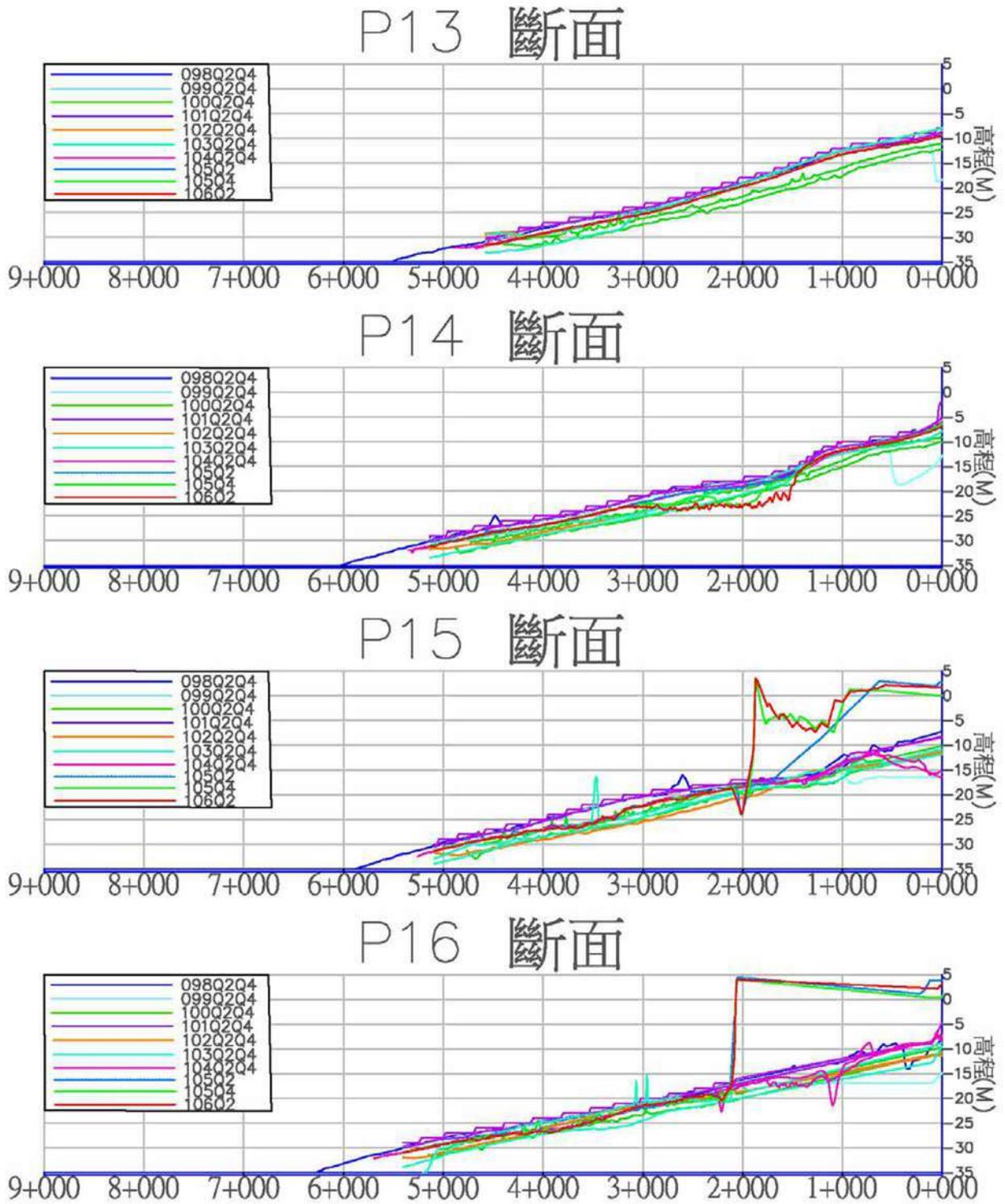
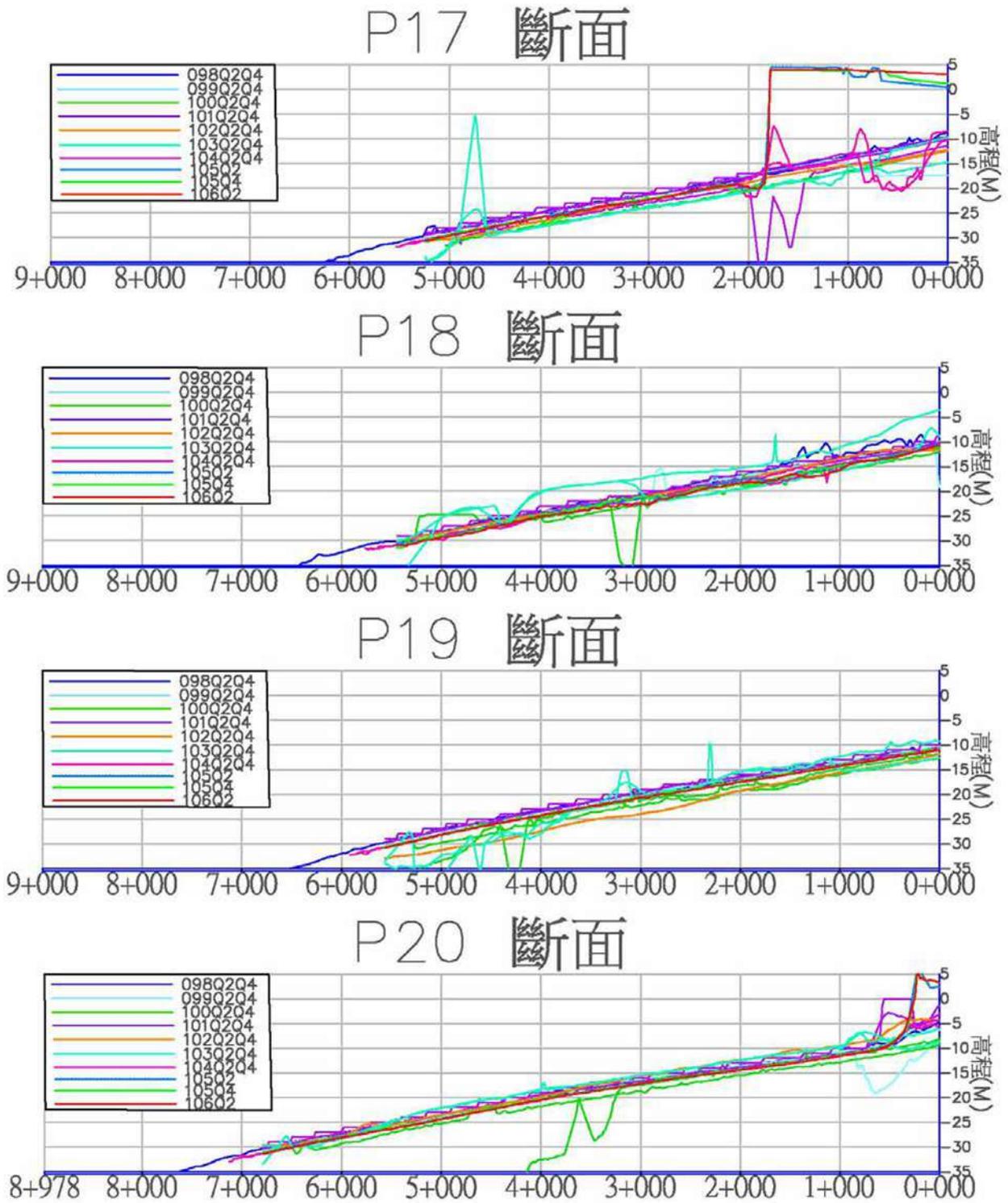


圖 29 各年度南測區海岸地形斷面比較圖(106Q2~98Q2)(續)



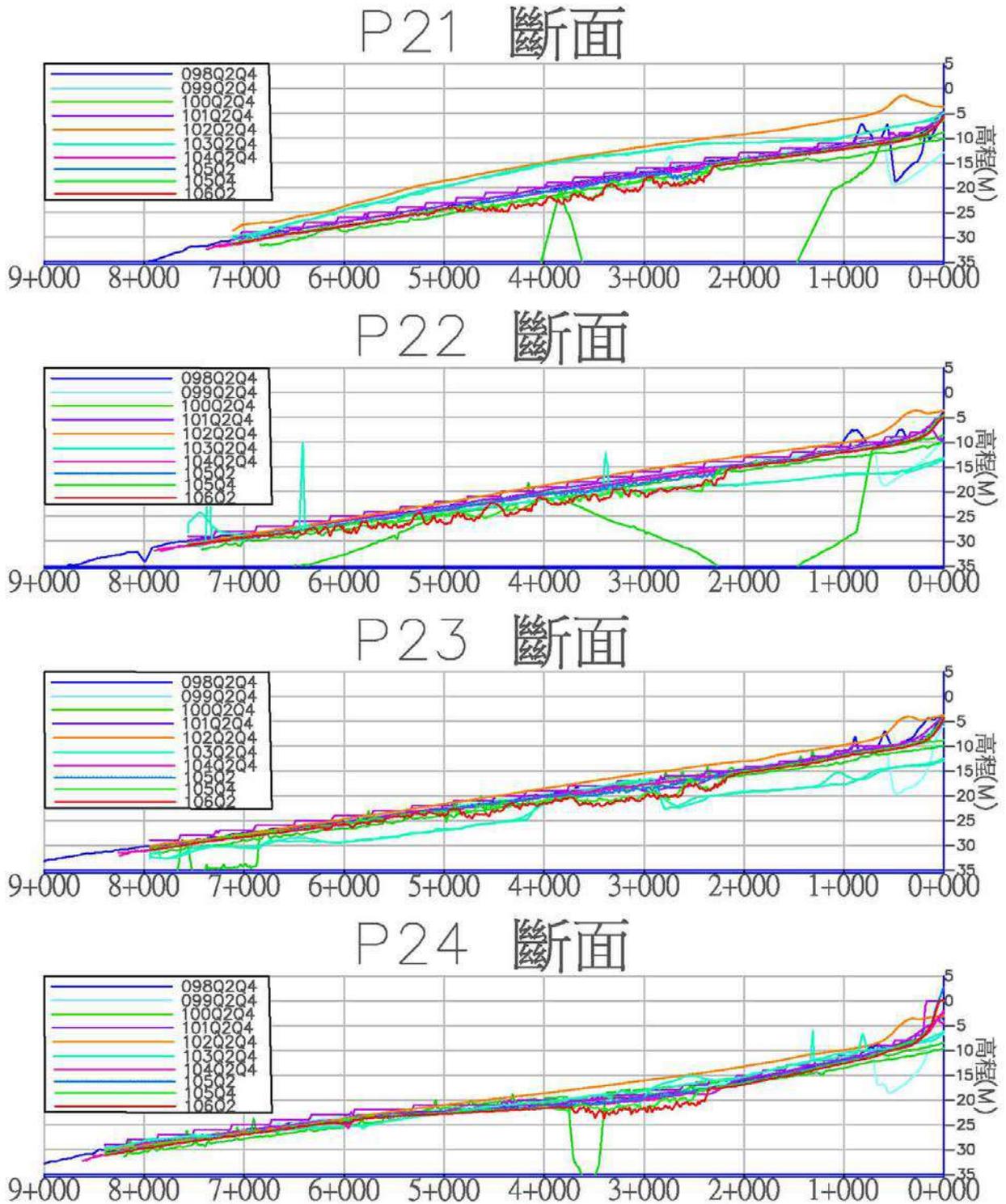
斷面 14 里程 2000 處為高雄二港口航道之變化區域。

圖 30 各年度南測區海岸地形斷面比較圖(106Q2~98Q2)(續)



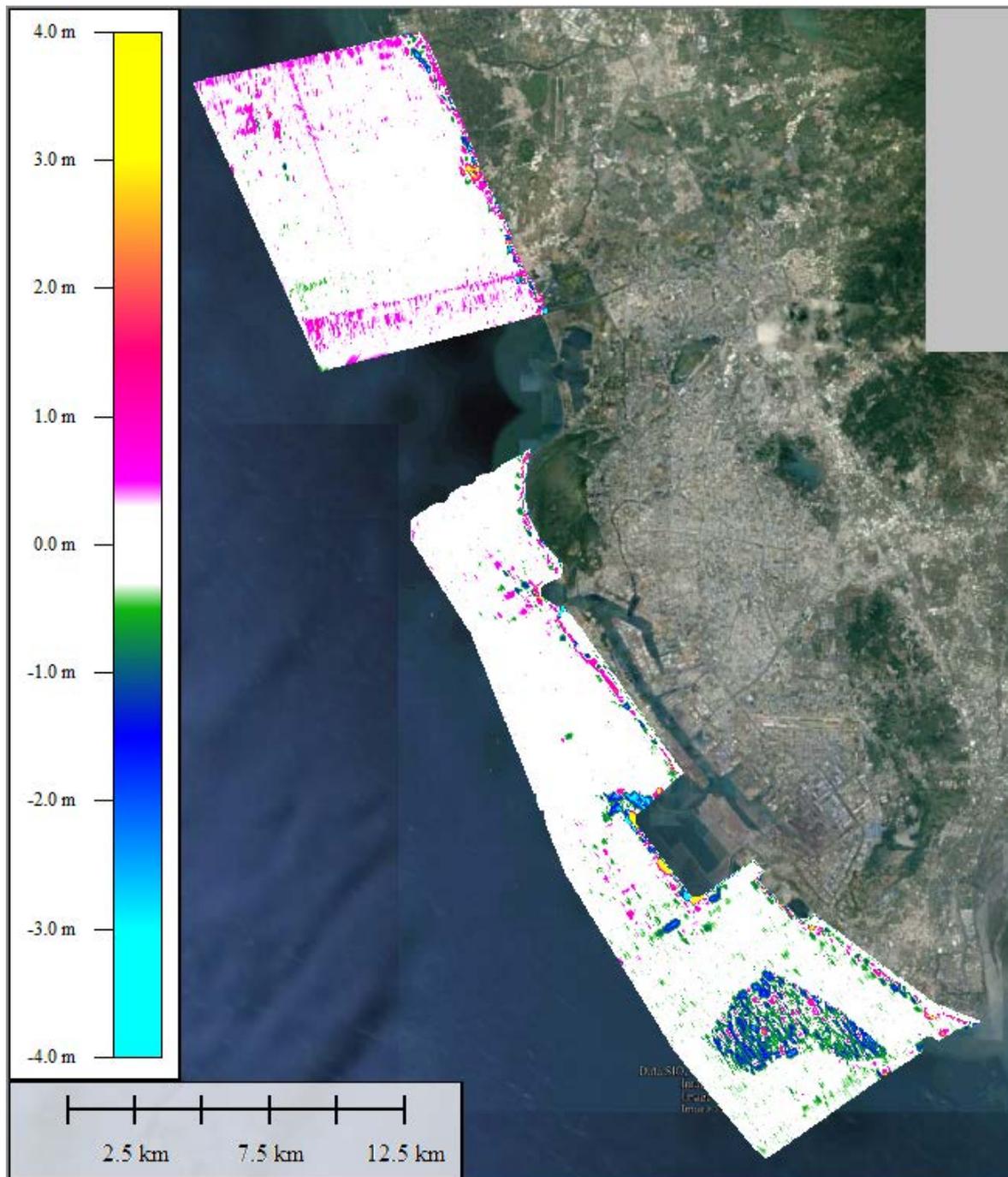
斷面 15~17 里程 2000 處為高雄港洲際二碼頭外堤區域。

圖 31 各年度南測區海岸地形斷面比較圖(106Q2~98Q2)(續)



斷面 21~24 里程 2500~6000 處為高雄港洲際二碼頭外海取砂區變化區域。

圖 32 各年度南測區海岸地形斷面比較圖(106Q2~98Q2)(續)



(圖中白色部分表示±0.3 之量測不確定度範圍)

圖 33 106 年 Q2 與 105 年 Q4 之成果比較

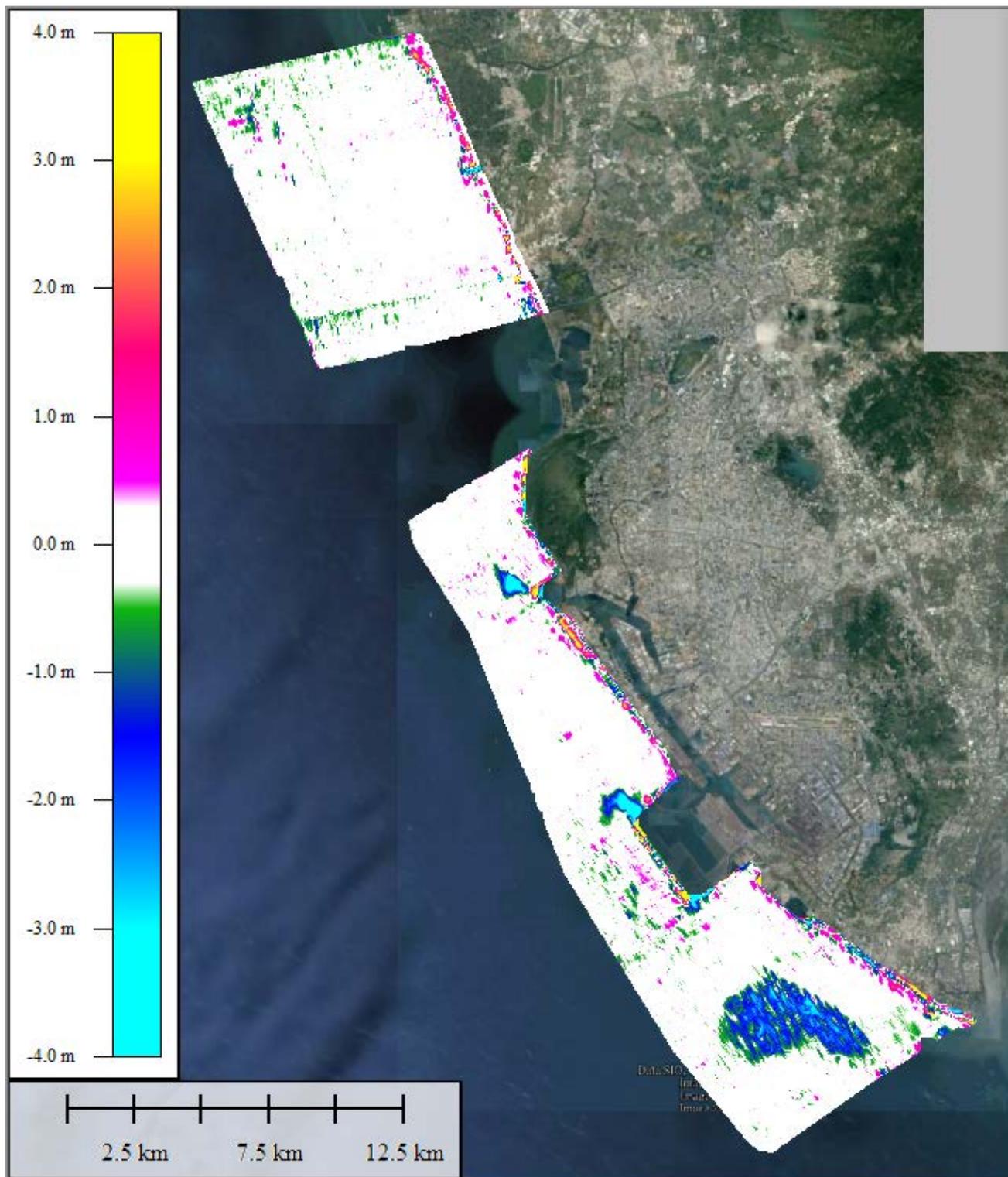


圖 34 105 年 Q4 與 105 年 Q2 之成果比較

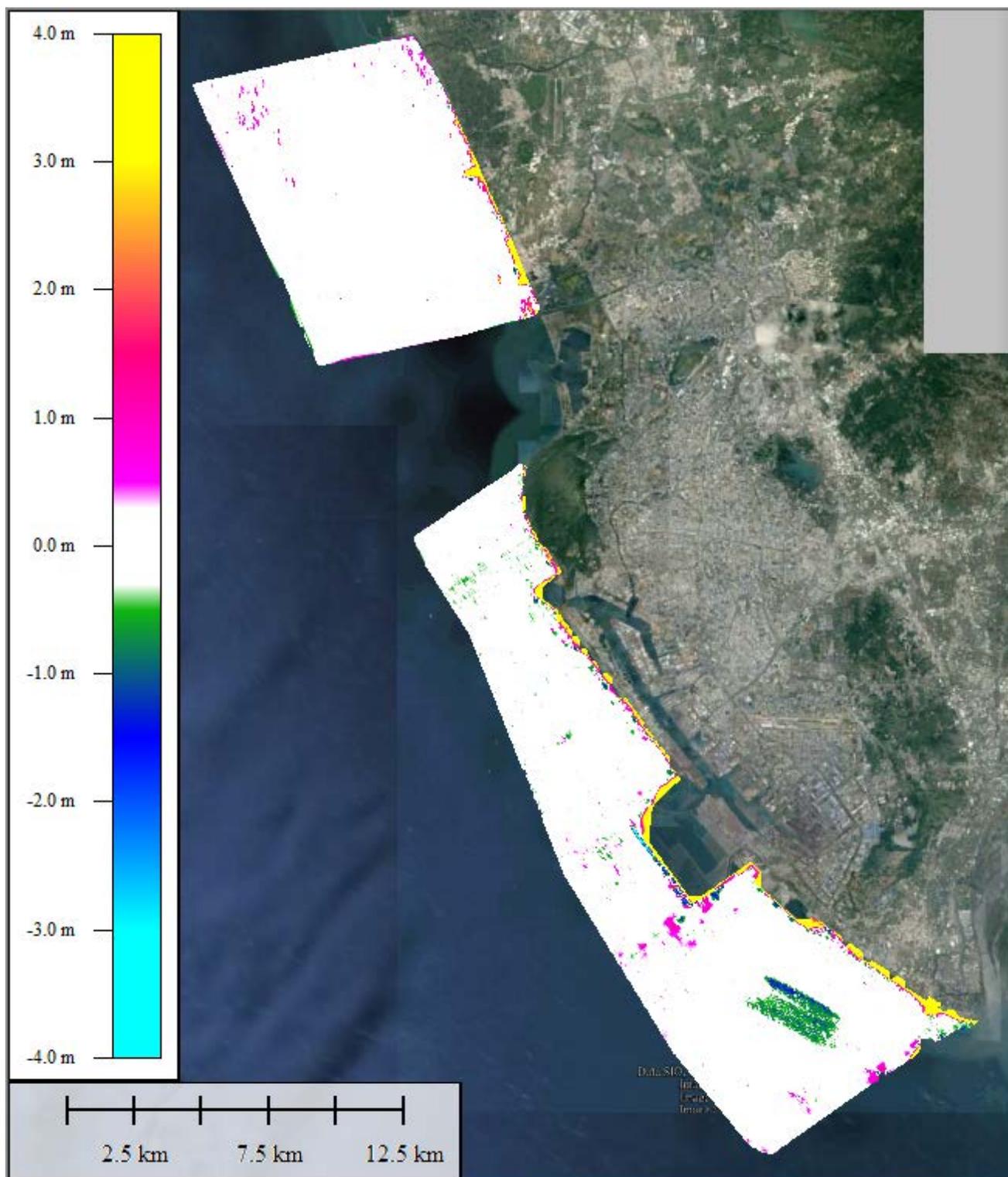


圖 35 1 105 年 Q2 與 104 年 Q4 之成果比較

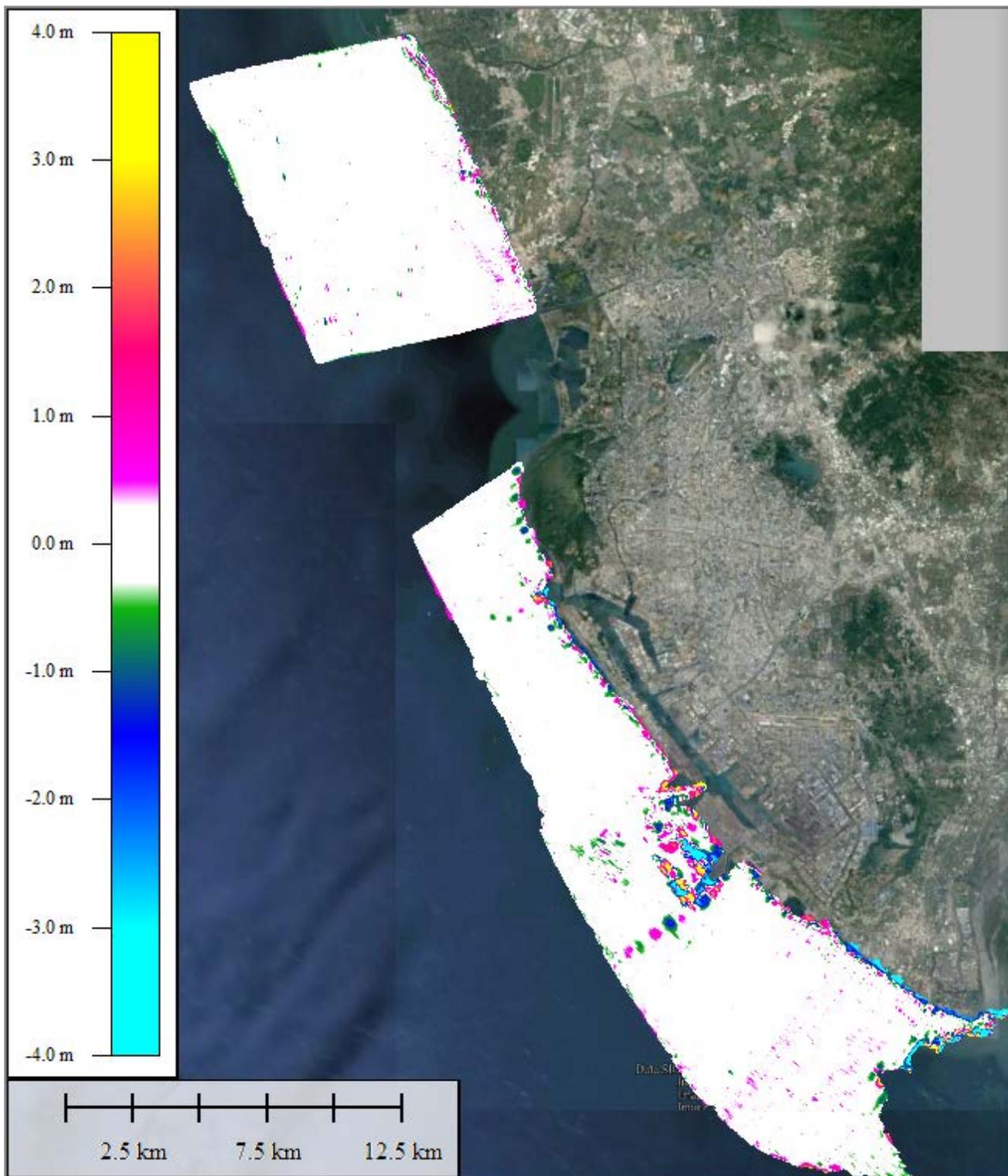


圖 36 104 年 Q4 與 104 年 Q2 之成果比較

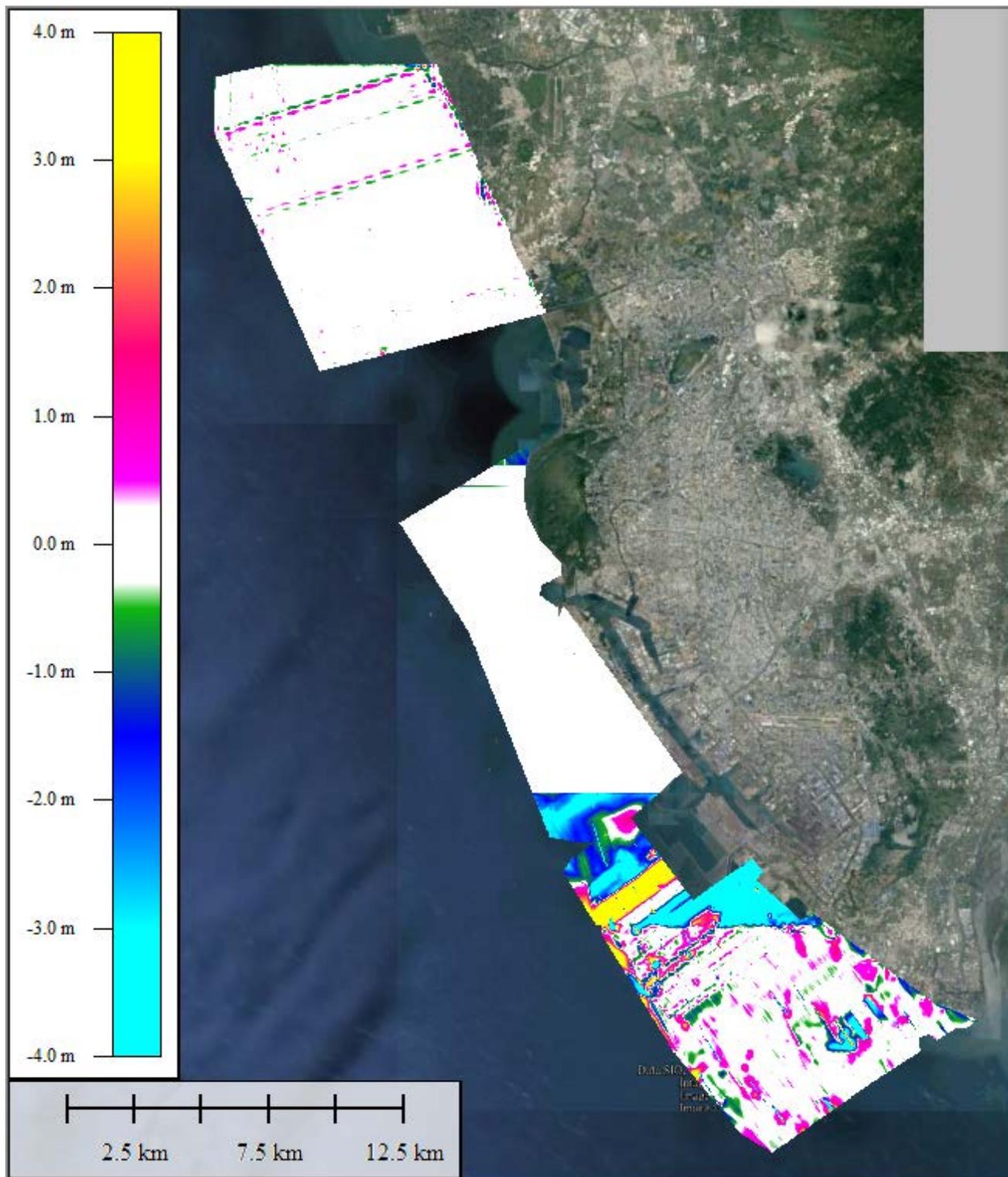


圖 38 103 年 Q4 與 103 年 Q2 之成果比較

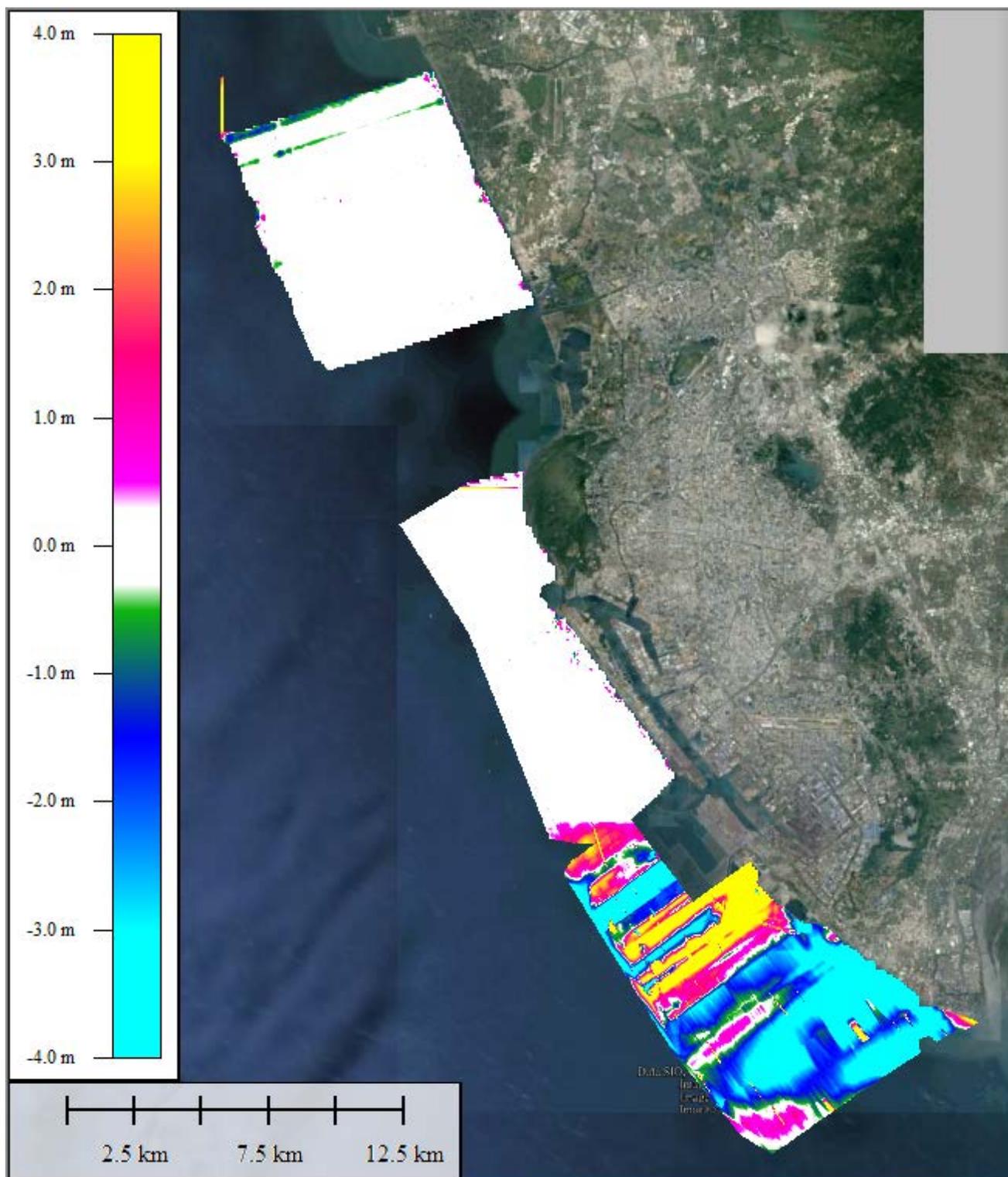


圖 39 103 年 Q2 與 102 年 Q4 之成果比較

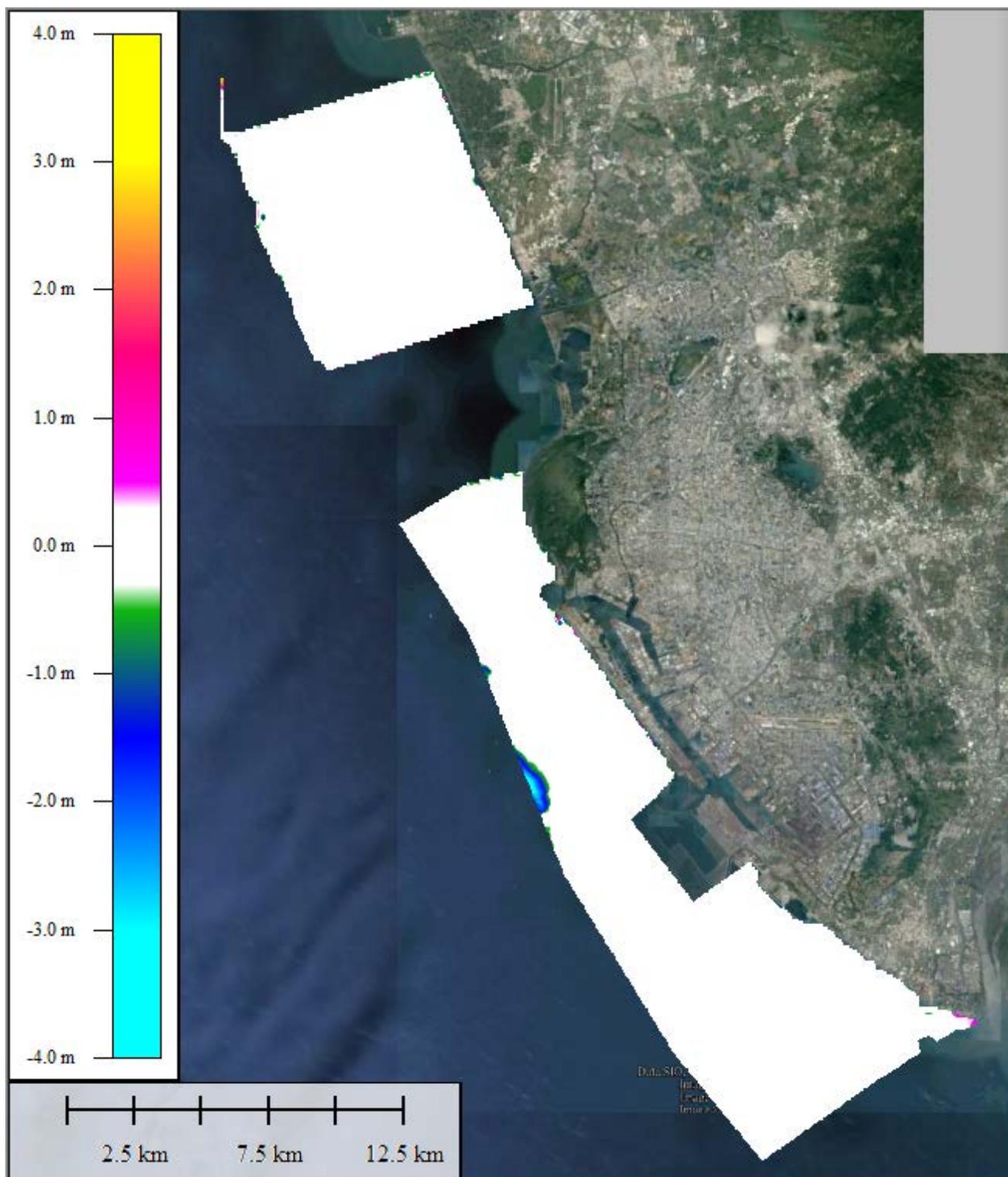


圖 40 102 年 Q4 與 102 年 Q2 之成果比較

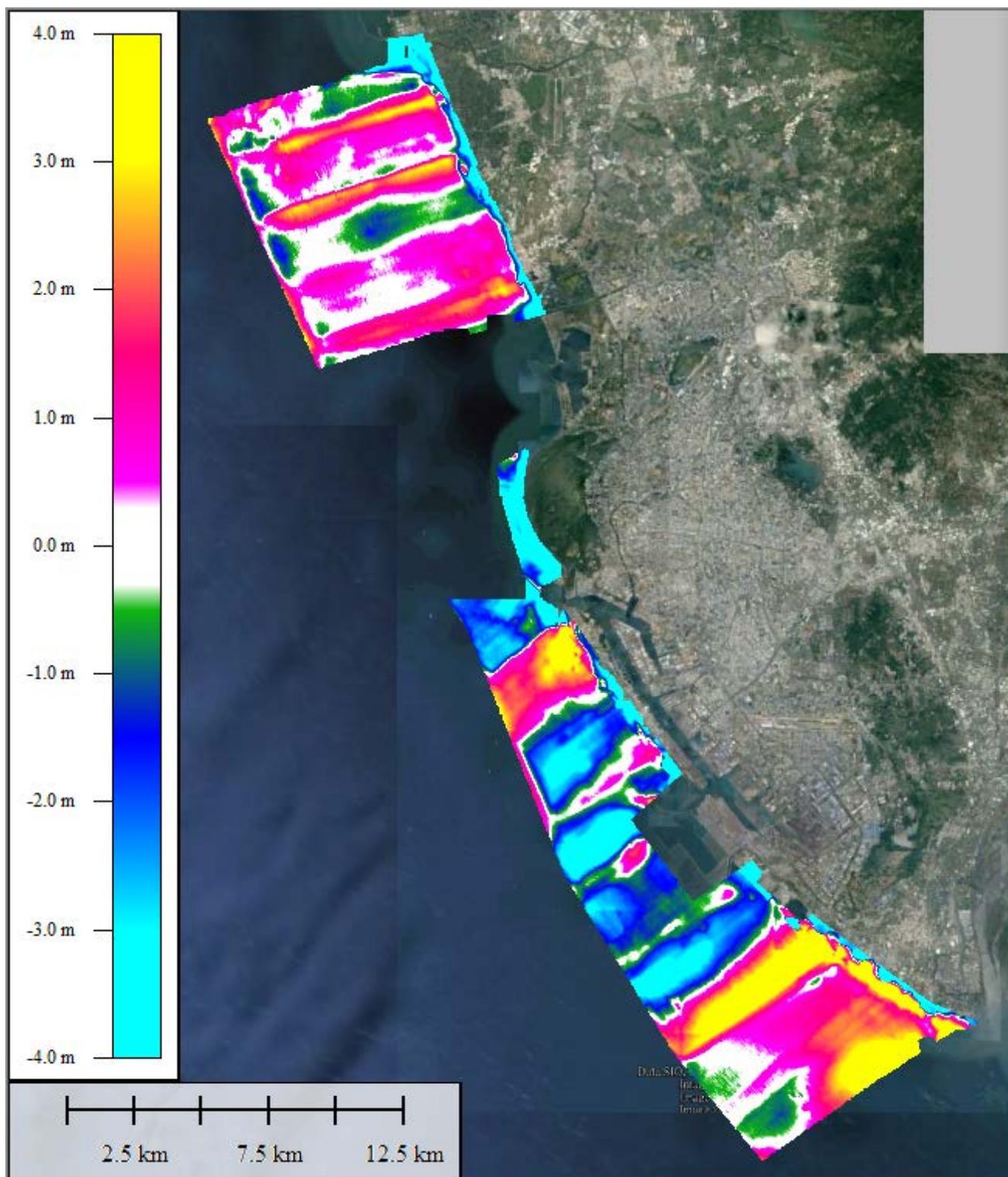


圖 41 102 年 Q2 與 101 年 Q4 之成果比較

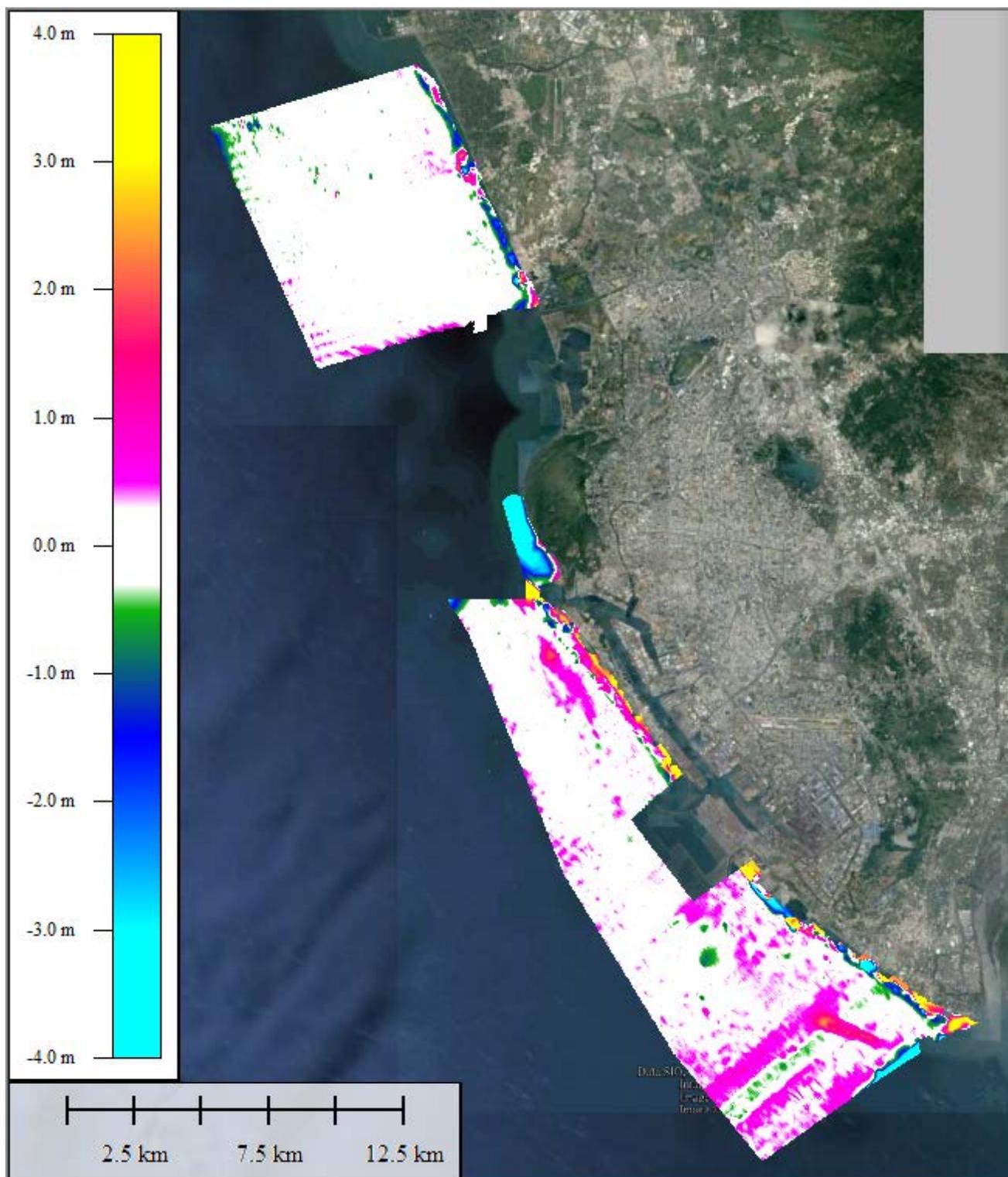


圖 42 101 年 Q4 與 101 年 Q2 之成果比較

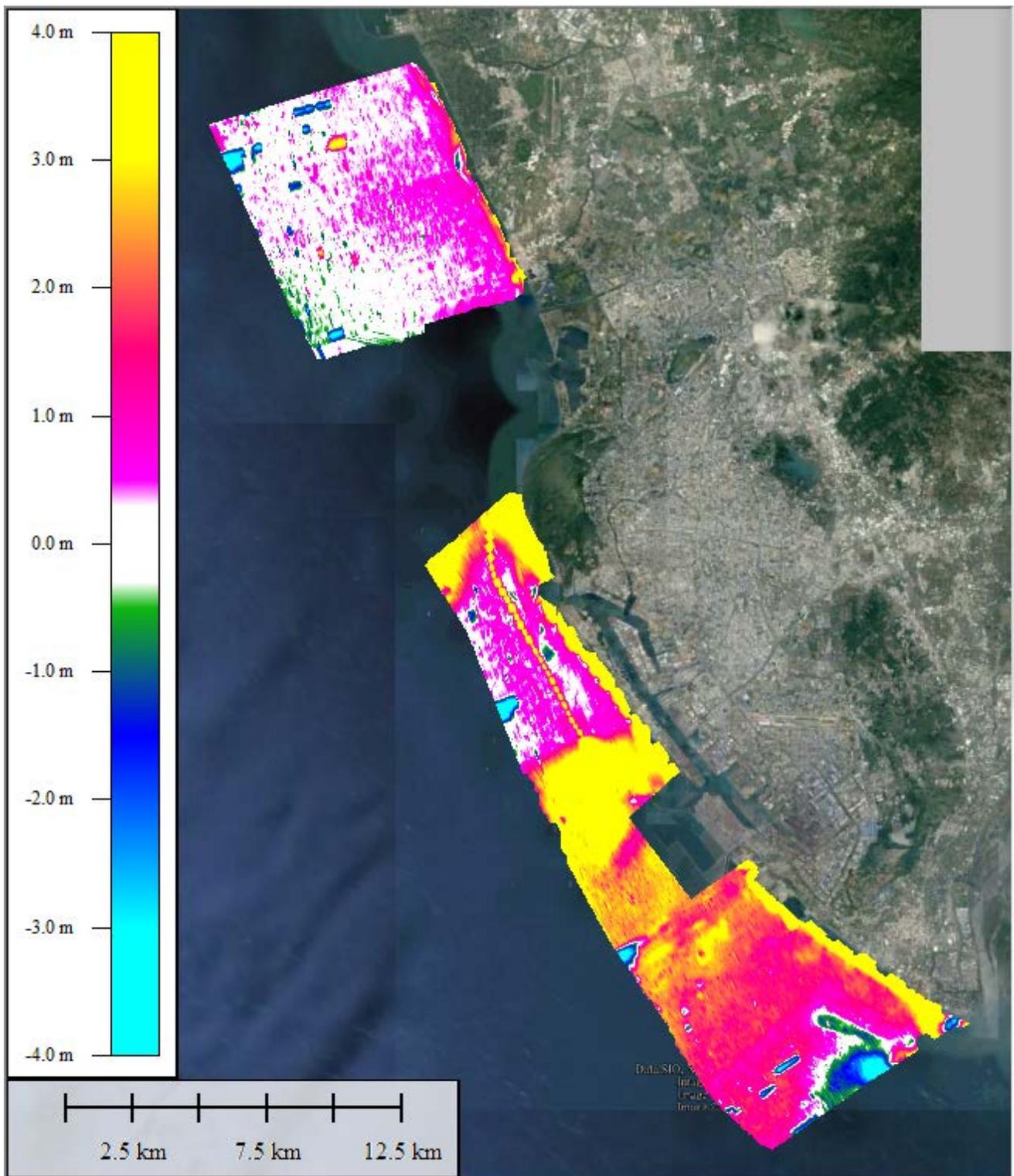


圖 43 101 年 Q2 與 100 年 Q4 之成果比較

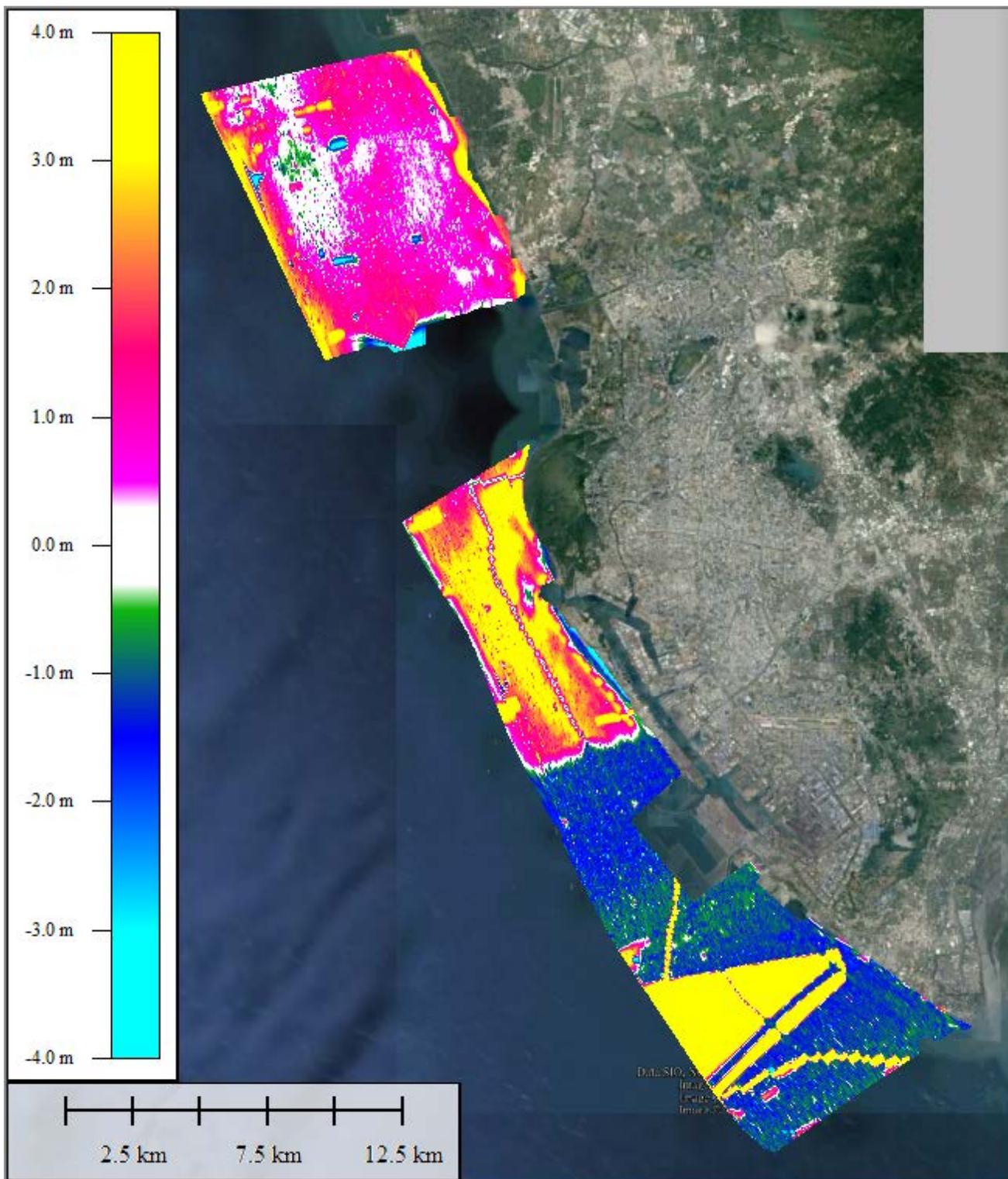


圖 44 100 年 Q4 與 100 年 Q2 之成果比較

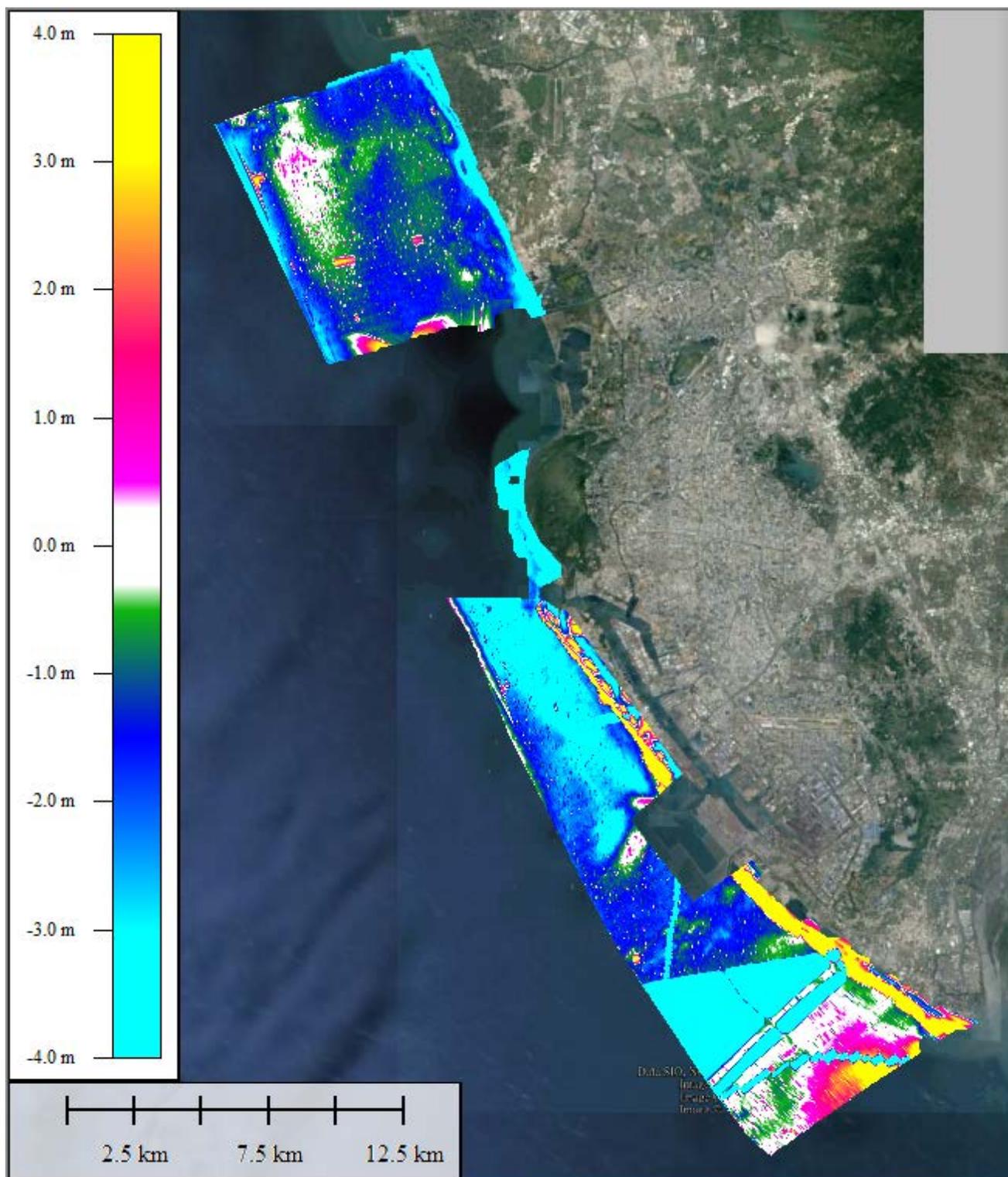


圖 45 100 年 Q2 與 99 年 Q4 之成果比較

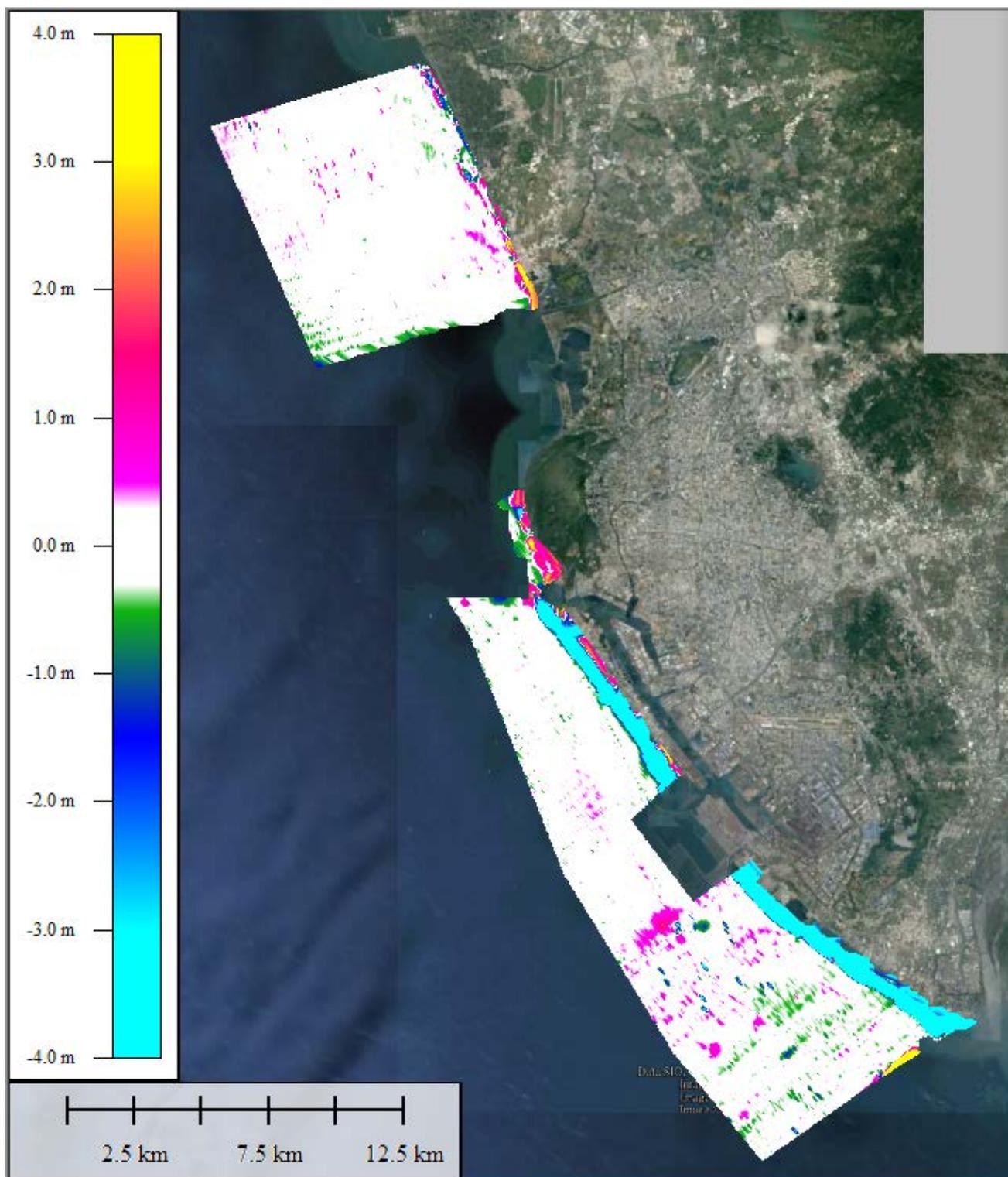


圖 46 99 年度 Q4 與 99 年度 Q22 之成果比較

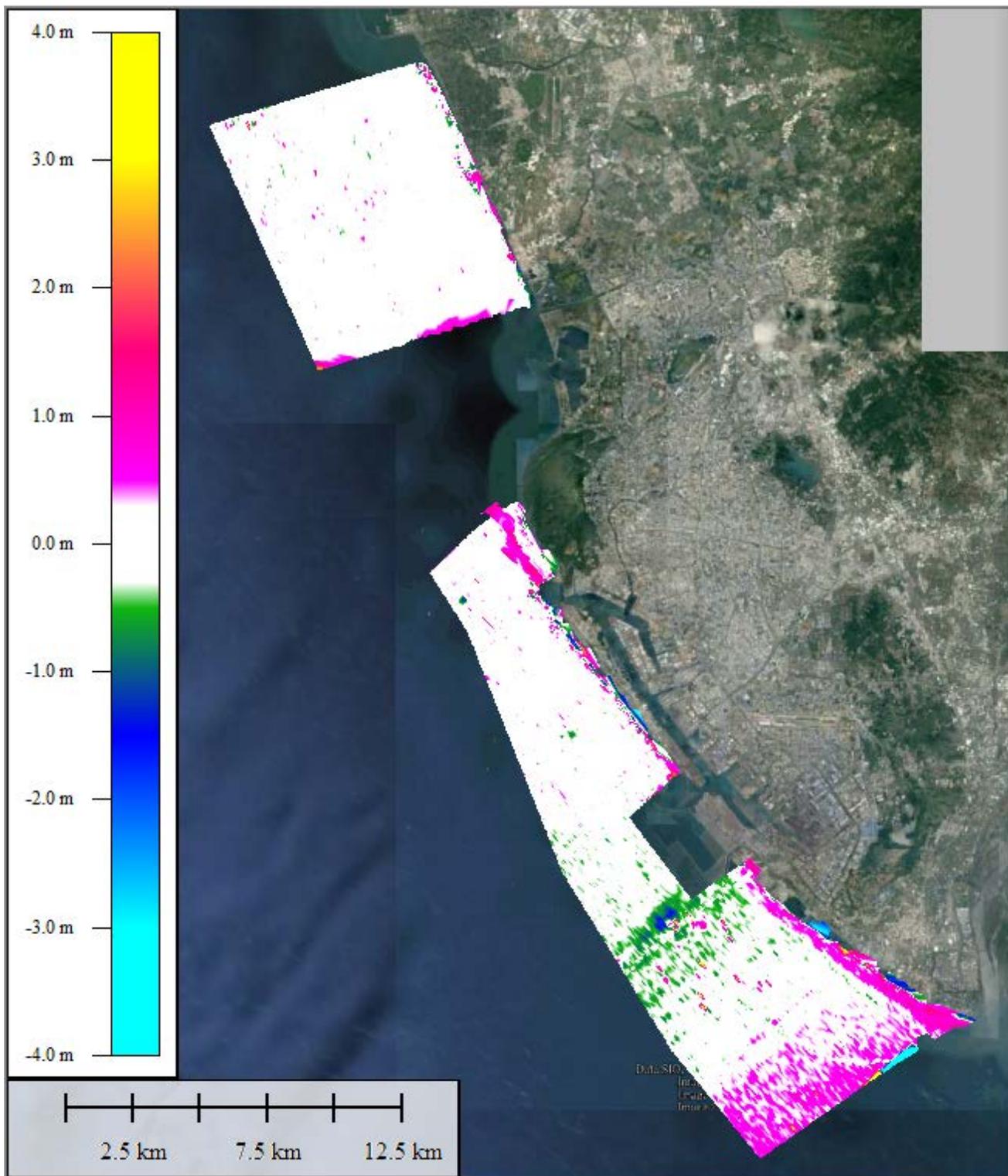


圖 47 99 年度 Q2 與 98 年度 Q4 之成果比較

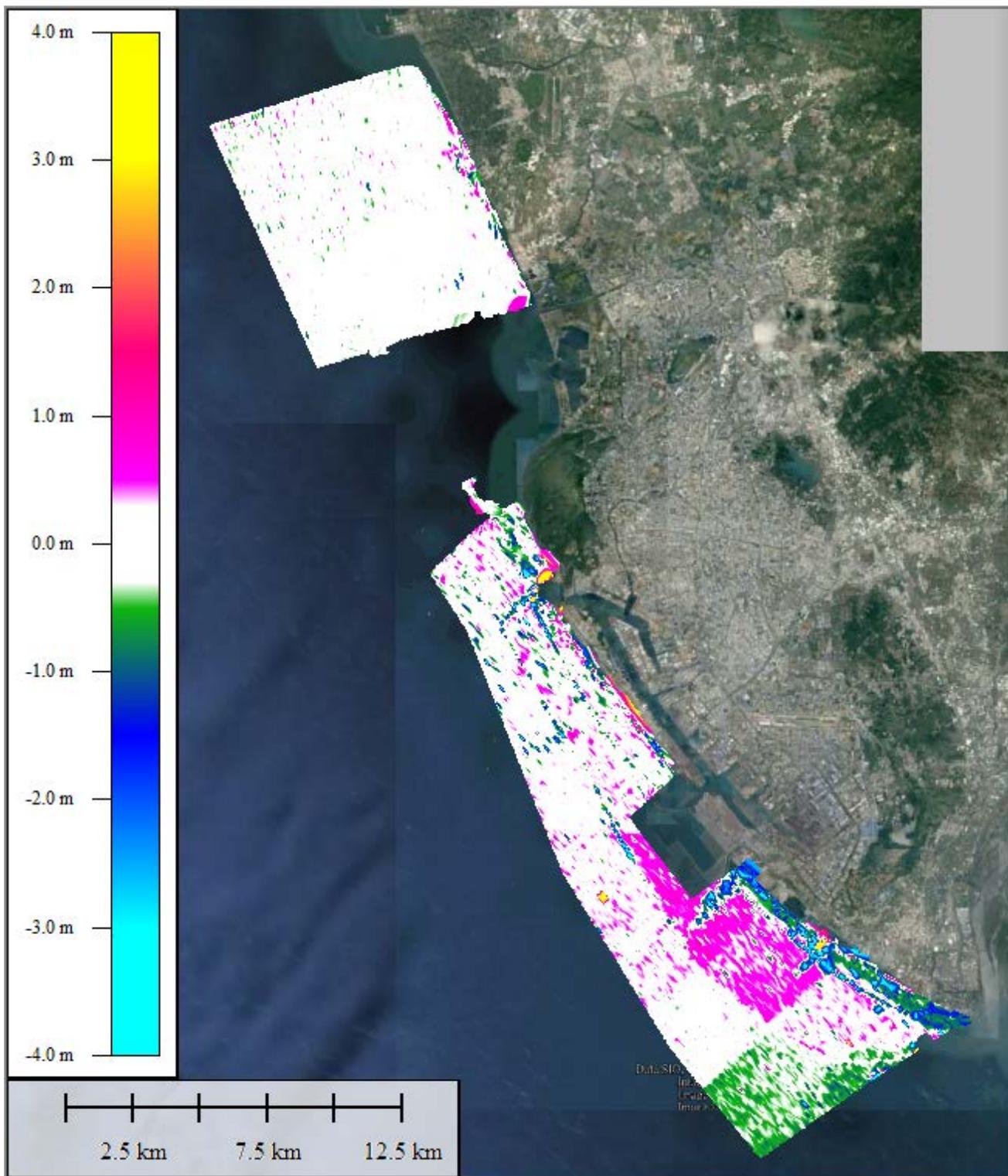
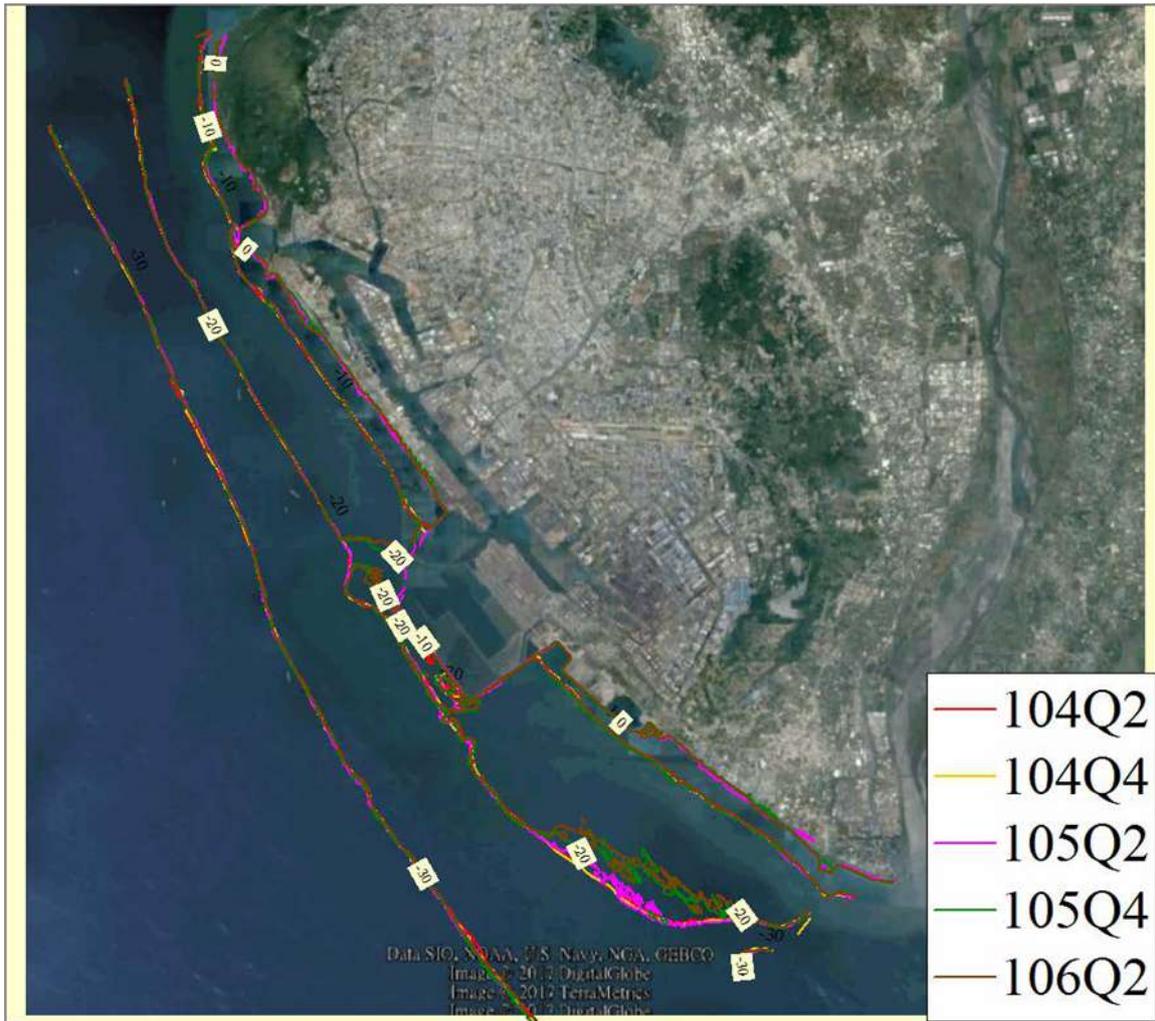


圖 48 98 年度 Q4 與 98 年度 Q2 之成果比較



可看出南測區之地形明顯有變化之區域位於一港口航道、二港口航道以及公告外海取砂區範圍。

圖 49 近三年(104 年度至 106 年度)南測區等高線變化比較

工作執行進度

本計畫環境監測至 106 年 6 月 30 日止已完成第 2 季之監測工作，均依據契約完成規定進度，其完成累計進度為 50%，詳如下表所示。

工作執行進度表

時程 監測內容	第 1 季			第 2 季			第 3 季			第 4 季		
	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
空氣品質	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○
噪音與振動	●	—	—	—	●	—	○			○		
海域水質	—	—	●	—	●	—	○			○		
海域生態	—	—	●	—	—	●	○			○		
道路交通	—	●	—	●	—	—	○			○		
平板載重	—	—	—	—	—	●	—	—	—	○		
海岸地形	—	—	—	●	—	—	—	—	—	○		
累計進度(%)	25			50			75			100		

註：●表示已於當月份完成監測工作。

○表示預定執行時程。