

105-106 年度香山重要濕地（國家級）

基礎調查計畫

成果報告

（定稿本）

國立清華大學

應用科學系

楊樹森

中華民國一〇六年 10 月

目錄

目錄	I
表目錄	II
圖目錄	III
摘要	1
Abstract	3
壹、 前言	5
貳、 調查方法	10
一、 計畫目標	10
二、 執行方法及步驟	10
(一) 調查頻率、次數及天數	10
(二) 點位設立數量與位置描述	11
(三) 調查項目及方法	18
參、 結果	32
一、 水質調查	32
二、 棲地調查	45
(一) 底質粒徑分析	45
(二) 土壤底泥總有機碳分析	55
(三) 底質表面生物量 (biomass) 分析	58
三、 動物生態	61
(一) 魚類	61
(二) 土壤底棲生物	71
(三) 台灣早招潮蟹	83
(四) 鴨嘴海豆芽及三棘蟹分布	88
四、 濕地植物群聚	93
五、 牡蠣養殖現況及其他漁業利用	103
六、 土地及建築使用現況	108
肆、 評估	110
一、 香山濕地整體變遷	110
二、 紅樹林清除區物化環境變遷	115
伍、 生態環境維護或復育之規劃	129
陸、 參考文獻	133
柒、 附錄	137
附錄一、原始資料附表	137
附錄二、香山濕地主要蟹類群聚範圍	223
捌、 意見審查及答覆	231

表目錄

表 1 粒徑分類表	20
表 2 水中化學需氧量檢測方法—重鉻酸鉀迴流法執行流程	21
表 3 第一季水質監測計畫表	36
表 4 第二季水質監測計畫表	37
表 5 第三季水質監測計畫表	38
表 6 第四季水質監測計畫表	40
表 7 漲潮水質因子主成分分析	43
表 8 退潮水質因子主成分分析	44
表 9 香山濕地及金城湖水域採獲及近期記錄的魚類物種名錄	63
表 10 蛇籠調查物種種類及數量表（三姓溪口與客雅溪口）	65
表 11 蛇籠調查物種種類及數量表（蚵田潮溝與鹽港溪口）	67
表 12 底質環境因素與底棲動物組成之典型相關分析	75
表 13 各測站採獲底棲動物物種名錄及數量	77
表 14 台灣早招潮蟹族群量估計。	85
表 15 鴨嘴海豆芽族群量估計	90
表 16 香山濕地棲息海濱及濕地內植物名錄	95
表 17 香山區與香山濕地土地利用現況分析	109
附表 1 2007-2016 香雅橋水質資料及水體分類等級	137
附表 2 2007-2016 誠仁橋水質資料及水體分類等級	154
附表 3 2007-2016 頭前溪口南側水質資料及水體分類等級	171
附表 4 客雅溪河口外 4 海湮處 2007-2016 水質資料及水體分類等級	177
附表 5 底土粒徑、有機碳與表面生物量（biomass）分析	183
附表 6 樣點 st01-st05 底棲物種數量表	185
附表 7 樣點 st01-st05 底棲物種數量表	191
附表 8 樣點 st11-st15 底棲物種數量表	197
附表 9 樣點 st16-st20 底棲物種數量表	203
附表 10 樣點 m01-m05 底棲物種數量表	209
附表 11 樣點 m06-m10 底棲物種數量表	215
附表 12 物種辨識參考文獻	221

圖目錄

圖 1 香山濕地棲地定義範圍	6
圖 2 香山濕地漲潮水流向示意圖	9
圖 3 本調查樣點位置總覽	13
圖 4 前期已知的臺灣早招潮蟹棲息範圍	14
圖 5 鴨嘴海豆芽、三棘蟹調查穿越線	15
圖 6 香山濕地水質監測調查位置示意圖	16
圖 7 牡蠣養殖區調查位置示意圖	17
圖 8 四分度量法示意圖	20
圖 9 蛇籠構造及其擺放方法	24
圖 10 土壤底棲動物採樣示意圖	25
圖 11 臺灣早招潮蟹類族群調查之活動樣框.....	27
圖 12 鴨嘴海豆芽外觀	28
圖 13 三棘蟹雌性背部及腹部，金城湖捕獲之成體 (2014 年之紀錄).....	29
圖 14 漲潮時海豆芽的洞口形態，為 3 個約 1-2mm 之孔洞以直線排列.....	30
圖 15 退潮時泥灘上海豆芽的洞口形態為一梭狀狹口	30
圖 16 漲潮水質因子主成分分析.....	43
圖 17 漲潮水質因子主成分分析.....	44
圖 18 表層底質粒徑中值季節分布趨勢圖	47
圖 19 表層底質含泥量季節分布趨勢圖	47
圖 20 第一季與第二、三、四季粒徑中值差異	48
圖 21 第一季與第二、三、四季含泥量差異	48
圖 22 第一層粒徑與第二層粒徑中值相關分析	49
圖 23 第一層粒徑與第三層粒徑中值相關分析	49
圖 24 第二層粒徑與第三層粒徑中值相關分析	49
圖 25 粒徑中值取負自然對數與含泥率相關分析	50
圖 26 105 年冬季粒徑小於 0.25 mm 之比率等值線.....	51
圖 27 106 年春季粒徑小於 0.25 mm 之比率等值線圖	52
圖 28 106 年夏季粒徑小於 0.25 mm 之比率等值線圖	53
圖 29 106 年秋季粒徑小於 0.25 mm 之比率等值線圖	54
圖 30 各測點表土有機碳(%)季節分布趨勢圖	56
圖 31 各測點表土有機碳(%)季節差異趨勢圖	56
圖 32 粒徑中值取負自然對數與有機碳相關分析	57
圖 33 底質含泥量與有機碳相關分析	57
圖 34 有機碳與葉綠素 a 相關分析.....	58
圖 35 粒徑中值與葉綠素 a 相關分析.....	59

圖 36 底質含泥量與葉綠素 a 相關分析.....	59
圖 37 葉綠素 a(mg/kg)季節分布趨勢圖.....	60
圖 38 葉綠素 a 的季節變化.....	60
圖 39 金城湖中採獲的黃斑燕尾海麒麟.....	64
圖 40 蛇籠季節種類數.....	70
圖 41 蛇籠季節物種個體數.....	70
圖 42 蛇籠季節生物多樣性指數.....	71
圖 43 樣點底棲動物季節種類數.....	73
圖 44 底棲動物季節個體數.....	73
圖 45 測點底棲動物生物多樣性指數.....	74
圖 46 當地居民於 7 月所採集的環文蛤.....	74
圖 47 當地居民於 8 月所採集的船形薄殼蛤.....	74
圖 48 底質環境因素與底棲動物組成之典型相關分析.....	76
圖 49 香山濕地台灣早招潮蟹棲地分布區域.....	84
圖 50 水資源回收中心北側棲地.....	86
圖 51 水資源回收中心南側棲地.....	87
圖 52 海山漁港藍天橋下棲地.....	87
圖 53 鹽港溪口廢棄魚塭棲地.....	88
圖 54 鴨嘴海豆芽分布位置.....	90
圖 55 鴨嘴海豆芽棲地特性圖.....	91
圖 56 2017 年 6 月 24 日紀錄的個體.....	92
圖 57 2017 年 6 月 24 日紀錄的個體.....	92
圖 58 客雅溪口紅樹林.....	94
圖 59 濕地上的甘藻.....	95
圖 60 香山濕地蚵田利用分布圖.....	104
圖 61 蚵農運輸蚵所使用的機動車與路基.....	105
圖 62 南端蚵田活化區主要坐落在潮溝兩邊.....	105
圖 63 新式吊籃式養殖設備.....	106
圖 64 採收自吊籃式養殖所法所養殖之蚵體.....	106
圖 65 民國 70 年粒徑小於 0.25 mm 之比率等值線圖.....	112
圖 66 民國 94 年粒徑小於 0.25 mm 之比率等值線圖.....	113
圖 67 民國 98 年粒徑小於 0.25 mm 之比率等值線圖.....	114
圖 68 本次測點 m09 與 94 年試驗清除區.....	115
圖 69 民國 94 年清除區自 2010 到 2017 年底質各項數據變遷.....	116
圖 70 本次測點 st16 與 96 年清除區相對位置與地景現況.....	117
圖 71 民國 96 年清除區自 2010 到 2017 年間底質參數變遷.....	118
圖 72 本次測點 m04 與 97 年清除區、98 年清除區與 100 年清除區相對位置與地 景現況.....	120

圖 73 本次測點 m03 與 99 年清除區相對位置與地景現況	120
圖 74 民國 97 年清除區自 2010 到 2017 年間底質參數變遷	121
圖 75 民國 99 年清除區自 2010 到 2017 年間底質參數變遷	122
圖 76 本次測點 m05、m06 與 m07 與 105 年清除區相對位置與地景現況	123
圖 77 民國 105 年清除區自 2010 到 2017 年間底質參數變遷	124
圖 78 94 年清除區 2010-2017 底棲生物種類數與多樣性指數趨勢圖	125
圖 79 96 年清除區 2010-2017 底棲生物種類數與多樣性指數趨勢圖	125
圖 80 99 與 100 年清除區 2010-2017 種類數與多樣性指數趨勢圖	127
圖 81 105 年清除區北側 2010-2017 底棲生物種類數與多樣性指數趨勢圖	128
圖 82 105 年清除區南側 2010-2017 底棲生物種類數與多樣性指數趨勢圖	128
圖 83 連結鹽港溪口外獨立棲地與外海之排水渠道	130
圖 84 僅朔望海水漲入時於排水渠另一側採集大眼幼體	130
圖 85 秀麗長方蟹棲息範圍	223
圖 86 萬歲大眼蟹棲息範圍	224
圖 87 短趾和尚蟹棲息範圍	225
圖 88 北方呼喚招潮蟹棲息範圍	226
圖 89 乳白南方招潮蟹棲息範圍	228
圖 90 弧邊管招潮蟹棲息範圍	228
圖 91 斯氏沙蟹棲息範圍	229
圖 92 台灣早招潮蟹棲息範圍	230

摘要

本研究自 105 年 12 月到 106 年 8 月止，針對香山重要濕地（國家級）進行按季物化環境監測與生物調查。濕地水源主要源自海洋以及陸源河川，潮汐與海流將外海營養物質帶入濕地，陸源營養物質則藉河川自出海口進入濕地，主要陸源水體客雅溪日出水量 20CMD，河口域仍然處於中度污染狀態，濕地內水質明顯受到潮汐現象影響，漲潮時外部進入的水會稀釋陸源排出的營養物質及污染。2017 年之前大庄一帶近高潮線紅樹林擴張阻滯漲退潮水流，懸浮顆粒沉積速度大於表面搬移，長期帶來底質泥化及陸化現象，嚴重區域導致缺氧引發底棲生物多樣性下降，紅樹林擴張也排擠鸕鶿科水鳥棲息地，現實與野生動物保護區經營目標不一致，紅樹林清除後其前述之負面效應已經顯著改善。底質粒徑中值(D₅₀)大多數小於 0.2mm，四季的細顆粒泥質分布區域大致相似。含泥量越偏外海越低，但是接近處於外圈的牡蠣養殖區底質含泥量增加。各測點表土總有機碳含量小於 3%，表土總有機碳含量與底土泥質含量以及葉綠素 a 含量均呈現顯著正相關。根據魚類調查共紀錄濕地及金城湖水域 28 科 46 種，捕獲魚種可能隨著季節性洄游物種而產變動，其基本種類組成於台灣西北部沿海魚類相相同。土壤底棲動物四季 30 個測點共採獲底棲動物 55 科 94 個分類，測點物種組成及數量受季節影響並不顯著，大庄至美山區域在紅樹林清除後生物多樣性增加。目前台灣早招潮蟹主要棲地有 4 塊，1).位於客雅水資源回收中心南北兩側；2).海山漁港南側藍天橋下方；3).海山厝近岸高灘地；4).鹽港溪口濱海公路東側陸地廢棄魚塢，根據取樣估計保護區內目前估計有 8 萬隻左右成蟹。鴨嘴海豆芽分布範圍約為 75 公頃，密度較高的區域面積約 15.5 公頃，目前整體族群估計約為 14 萬隻。目前僅有零星的 2 齡以上蟹的目擊紀錄，無法得知其在濕地生存的概況。蚵田整體利用面積約為 56.5 公頃，其中仍在活

化面積約占 25 公頃，有插竿但已無人使用區域面積約占 24 公頃，其餘約 8 公頃的面積包括潮溝及蚵民的運輸通道等。

Abstract

This study of Xiangshan National Important Wetland conducted seasonal biological survey, monitoring of physical and chemical environment since December 2016 to August 2017. The major land source freshwater in Keya stream was 20 CMD, the estuarial water still in middle level pollution. The water quality in wetland was affected by tidal movement significantly, marine water flow in and cover of wetland diluted terrigenous nutrients and pollutants during flood tide period. Before 2017, mangrove forest expansion along Da-Zhuang coast line slow down tidal flow, suspension particles in tidal water deposited rate higher than erosion rate of surface deposition. Long term effect of mangrove coverage was muddy land formation, heavily site with anaerobic environment and low benthic biodiversity. Mangrove forest expansion area also excluded from feeding habitat of waders, the situation contradicted with main goal of management of protection area. After mangrove forest was removed, the negative effects was eased significantly. The particle size distribution of wetland sediment with D_{50} mostly less than 0.2mm, the silt and clay content without significant seasonal variations in all area. The silt and clay content in sediment getting lower when area stretch outward to the sea, but more silt and clay can be found near to oyster farm on outer range. The total organic carbon (TOC) content of the topsoil was less than 3% at all sampling site, and positive correlated with content of clay and *chlorophyll a* significantly. Based on catching record, 46 species of fish belong to 28 families can be found in wetland and Jincheng Lake, species composition similar to north west neritic sea and the species composition may change seasonally as occurrence of migratory species. A total of 94 taxa of macrobenthos belong to 55 families were collected from 30 sampling sites, species composition and abundance were seasonal changed slightly. The biodiversity increased after the removal of mangrove forests in Dazhuang and Meishan area. There were 4 major habitat of *Xeruca formosensis* in wetland, 1) supratidal zone located on the north and south sides of the Ke-Ya water recycling center; 2) supratidal zone on southern side of Hai-Shan fishing port near to Lan-Tien bridge; 3) supratidal zone of Hai-Shan-Ku; 4) abandoned fishing pond on eastern side of 61 costal highway near to Yan-Kang-Xi estuary. The population of *Xeruca formosensis* inhabit in protection area approximate to 80,000 base on sampling and estimation. The inhabit range of *Lingula anatine* approximate to 75 hectares, in which

of 15.5 hectares were high density populated range, total population estimated to be 140 thousands. There were only a few witness record of young *Tachypleus tridentatus* recently, in which could not perceive their general status in wetland. The oyster farm occupied 56.5 hectares, in which active with oyster and no active with bare pile are 25 and 24 hectares respectively, the remaining 8 hectares including the tidal trench and transportation corridor for oyster famer etc.

壹、前言

香山國家級重要濕地位於新竹市濱海，大部分區域屬於新竹市濱海野生動物保護區，依濕地保育法香山重要濕地範圍包括客雅溪及鹽港溪出海口，北起客雅溪口（含金城湖附近），南至無名溝（新竹縣、苗栗縣交界），東至海岸線，西至最低潮線（不包含現有海山漁港、浸水垃圾掩埋場及客雅污水處理廠預定地）。本計畫範圍除依濕地法劃設面積共約 1,768.16 公頃外，尚以濕地功能完整性劃設 9.63 公頃區外緩衝區，總面積為 1777.79 公頃（如圖 1 所示）。

本區位於北迴歸線以北，屬於亞熱帶氣候區。根據中央氣象局新竹氣象站近 10 年統計資料顯示，年平均溫度約在 22.90°C，標準差為 4.97，最高溫發生在 7 月至 9 月之間，月平均溫約 28°C 以上，最冷月分為 12 月至隔年 2 月，月平均溫約 16°C。年平均相對溼度為 76.67%，最高為三月份 83%，最低為一月份 71%。新竹地區全年總日照時數約 771.8 小時，約佔可能日照時數約 17.62%。（資料來源：交通部中央氣象局，2015）

香山重要濕地內無氣象站，本區氣候根據最近的新竹氣象站之資料，民國 95 至民國 104 年統計的氣候現況，本區氣候主要受東北季風和旺盛的西南氣流所影響，每年 10 月至翌年的 3 月這段時間均受強盛的東北季風吹拂，10 月及 11 月間平均風速達到每秒 2.4 公尺，每月的最大風速可高達每秒 10 公尺以上，春末起至夏季則是由旺盛的西南氣流自海面帶入溼氣。年平均降雨量約 149.03 毫米，標準差為 75.39；降雨主要集中在 3 至 9 月，這段期間為較潮溼的季節，5、6 月的降雨最為明顯，平均約 185 毫米。7 月及 8 月為炎熱的夏季降雨並不特別明顯，但是颱風及午後雷陣雨容易形成大量降雨，河川因而形成暴洪。淡水輸出量大的時段，濕地鹽度的變化最為明顯，近河口處鹽度下降至淡水程度。10 月至隔年 1 月為乾燥的季節，月平均降雨約 76.23 毫米。（資料來源：交通部中央氣象局，2015）

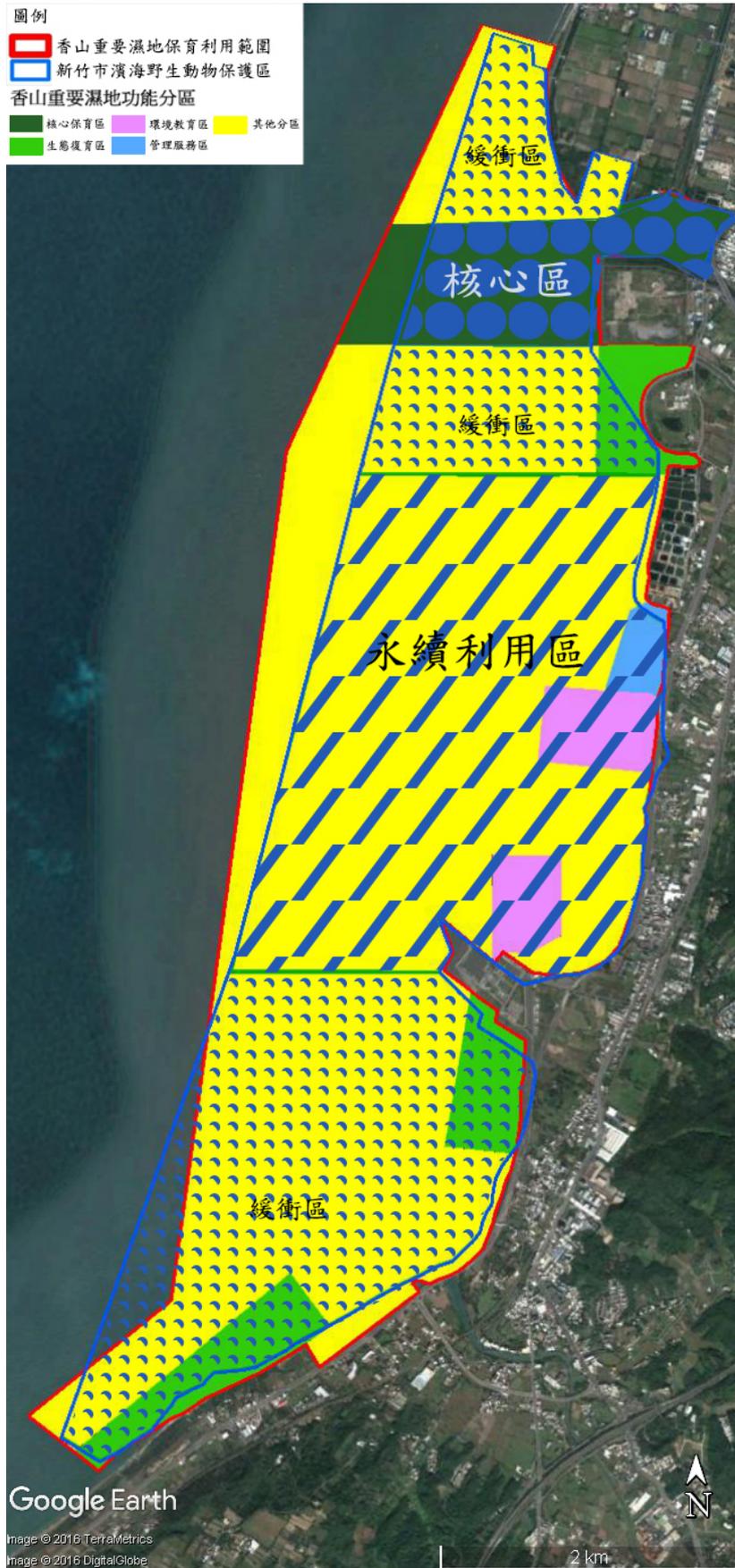


圖 1 香山濕地棲地定義範圍，藍色框線為新竹市濱海野生動物保護界定範圍。

香山濕地為感潮之濕地環境，每日有高低潮各兩次，間隔時間約 12 小時 25 分鐘，潮差最大可達約 5 公尺，平均潮差在 3.34 至 3.51 公尺之間。香山濕地潮間帶漂沙來源主要是頭前溪及鳳山溪，尤其是夏季颱風洪水期間由雪山山系帶下的大量土石，漂沙方向為由北往南堆積，在濕地外側形成隆起的沙汕，堆積的沙汕地勢高於濕地內部灘地。每日漲潮期間大部分沙汕及濕地被潮水掩蓋，漲潮初期海水由潮溝從南往北流入灘地，漲潮初期因為受到沙汕的阻隔，灘地內除了潮溝之外的區域流速極為緩慢，當潮高大於沙汕的高度時，潮流的方向則受到臺灣海峽的影響，潮水由北方向南擠入灘地，美山、朝山、海山漁港北堤及鹽港溪口流速相對較高。退潮時則反方向流出，潮流的方向受到臺灣海峽影響，潮水由南方向北流入臺灣海峽，當潮水抵達於沙汕之後，受阻隔的海水轉成北向南由潮溝流出，潮溝因而受到侵蝕切割（圖 2）。

本區域海岸依據經濟部水利署民國 102 年的調查結果，客雅溪以北至頭前溪出海口南側之海岸，受新竹（南寮）漁港防波堤與橫向構造物（如橋樑、攔河堰、固床工等）攔阻砂源、漂砂以及河川輸砂量減少影響，海岸呈現持續後退「侵蝕」情形。民國 98 年 7 月至 102 年 10 月，部分海岸灘線已退至堤址，而港南濱海風景區以南至客雅溪出海口海岸段，沙洲變遷幅度甚大，灘線大幅度往陸側縮減，河口變動幅度達約 180 公尺。客雅溪以南至鹽港溪段海岸則呈「侵淤互現」的趨勢，但整體而言大致往陸側消退為主。

香山濕地周邊河川由北而南包含客雅溪、三姓溪、大庄溪、洪水港溪及鹽港溪，以客雅溪和鹽港溪為主要水系。根據環保署 2015 年水質報告，香山濕地沿海海域水質良好，而客雅溪流域屬中度污染，鹽港溪流域為輕度污染，濕地的水質狀況密切地影響依此生存的豐饒物種與人類活動。

自客雅溪口以南的海岸依序有客雅溪河口濕地，三姓溪及大庄溪口

草澤濕地，香山泥灘濕地、海山罟紅樹林濕地及南港沙灘濕地等多樣貌的環境，各類棲地孕育了多樣豐富底棲動物，根據新竹市濱海野生動物保護區及其保育計畫書的檢討與修正成果報告，保護區內含有貝類 118 種、蟹類 43 種以上、多毛類 30 餘種、魚類 208 種（楊，2011）。多樣且豐富的底棲生物也吸引大批水鳥覓食棲息，區內曾記錄了 277 種遷移性鳥類及留鳥（楊，2011）。潮間帶岸邊也多處的沙丘景觀，以及數種定沙植物，如海馬齒、馬鞍藤、鹽定、蔓荊、濱刺麥等，將沙丘點綴得綠意盎然，沙丘植物不但有保護海岸線的功能，更具有自然教育與景觀的價值。

因豐富的生態資源，香山濕地漁業活動頻繁，其歷史亦已超過 100 年，早期漁民牡蠣養殖以插筊為之，目前已不存在此一養殖方式，現階段取而代之的是平掛式的養殖方式，蚵民利用退潮至蚵田整理採收，漲潮後牡蠣浸泡在水中過濾食物顆粒。除了養蚵之外，計畫範圍內尚有捕捉紅蟳及土龍、蛇籠捕蟹、定置的刺網漁業、捕捉海蟲、耙取文蛤、挖掘環文蛤及公代等種類的漁業活動。根據楊蕙禎在 2009 年的調查資料與實地參訪，可發現主要進行漁業採集的地方為浸水垃圾掩埋場以南到海山漁港北，貝類採集多靠外之灘蚵架位於美安檢所以南至海山漁港北靠外之處。

而依據調查結果，香山濕地內土地使用現況主要為水利使用及其他使用，比例各為 50.65% 及 48.53%，水利使用部分主要為水道沙洲和海面，其他使用部分則為灘地、崩塌地及空置地。本研究區範圍多屬海域、灘地，並未記錄地籍資料，陸地部分僅為金城湖及其附近 21.4 公頃的公有地，原分屬新竹市政府、財部國有財產局與行政院國軍退除役官兵輔導委員會管理，2003 年 4 月已全數撥交新竹市政府管理（新竹市政府，2016）。



圖 2 香山濕地漲潮潮水流向示意圖。黑色箭頭為漲潮初期，潮水由潮溝湧入；紅色箭頭為漲潮晚期，潮水越過沙汕；黃色箭頭為退潮初期，潮水越過沙汕退至台灣海峽；藍色箭頭為退潮晚期，潮水由潮溝流出

貳、調查方法

一、計畫目標

進行 4 季次香山濕地生態及水質調查，瞭解香山濕地生態環境現況，並調查瞭解鴨嘴海豆芽 (*Lingula anatina*)、三棘蟹 (*Tachypleus tridentatus*) 及臺灣特有種台灣早招潮蟹 (*Xeruca formosensis*, 原台灣招潮蟹) 之分布及棲息密度。以文獻及實地調查香山濕地之土地使用、漁業利用及牡蠣養殖區現況，後續作為濕地經營利用的管理依據。

- (一) 結合前期動物保護區之研究資料，比對今年度調查結果，探討香山濕地經過 10 周年之後底質結構變動程度及底棲生物多樣性變動狀態。推測其變動因素，是否與紅樹林清除相關。
- (二) 監測大面積紅樹林清除之後底質狀態及其底棲動物群聚之結構，成果作為目前國內紅樹林經營管理之參考。
- (三) 瞭解台灣早招潮蟹族群數量及棲息地之面積，探討紅樹林清除後對棲地復育之成效。
- (四) 探討三棘蟹及鴨嘴海豆芽分布範圍，標定鴨嘴海豆芽棲息密較高的區域。
- (五) 瞭解牡蠣養殖的規模，養殖戶數、投入人力及獲得年產量等數據，後續作為濕地經營利用的管理依據。

二、執行方法及步驟

(一) 調查頻率、次數及天數

1. 生態調查：計畫期間預計進行 30 個測點的 4 季次調查，每季共需 7 至 10 天的採樣工作天，標本篩檢及鑑定預計每季 15 至 20 天完成。
2. 台灣早招潮蟹、鴨嘴海豆芽及三棘蟹分布及族群調查：

台灣早招潮蟹調查已知台灣早招潮蟹棲息範圍，鴨嘴海豆芽與三棘鬻調查 5 條穿越線，每季共需 10 至 15 天的調查工作天。

3. 水質檢測：計畫期間預計進行 10 個樣點之 4 季次調查，每季共需 1 至 2 天的採樣工作天，檢驗分析預計每季 6 至 10 天完成。
4. 土地利用調查：實地走訪調查輔以文獻資料蒐集，計畫執行期間持續執行。

(二) 點位設立數量與位置描述

1. 生態調查：生態調查範圍涵蓋香山濕地潮間帶，20 個測點(St1-St20)為系統性分布之網格測點，近岸 10 個測點(M1-M10)為紅樹林清除後之觀測點(圖 3)。
2. 台灣早招潮蟹分布及族群密度調查：調查已知台灣早招潮蟹棲息範圍，包含客雅水資源中心西側及海山漁港南側之範圍(如圖 4)。
3. 鴨嘴海豆芽及三棘鬻分布及族群密度調查：調查客雅水資源中心以南至海山漁港以北之範圍，設置 5 條穿越線樣區(如圖 5)。
4. 水域環境水質監測：調查監測範圍包含香山濕地範圍內之金城湖、客雅溪口、垃圾掩埋場外泥灘地、三姓公溪口、海釣場外泥灘地、美山蚵田、風情海岸、海山漁港蚵田、海山罟及鹽港溪口等，設置至少 10 處採樣點(圖 6)。採樣點與生態調查採樣點屬同區者合併採樣及分析。
5. 土地利用調查：土地利用調查範圍全區連接土地調查及海山漁港以北至美山區以南牡蠣養殖區約 60 公頃(圖 7)，牡蠣養殖區範圍 TWD97 座標如下：24.782984, 120.897919 ; 24.782927, 120.902302 ; 24.771043,

120.902377 ; 24.771160, 120.897863 °



圖 3 本調查樣點位置總覽

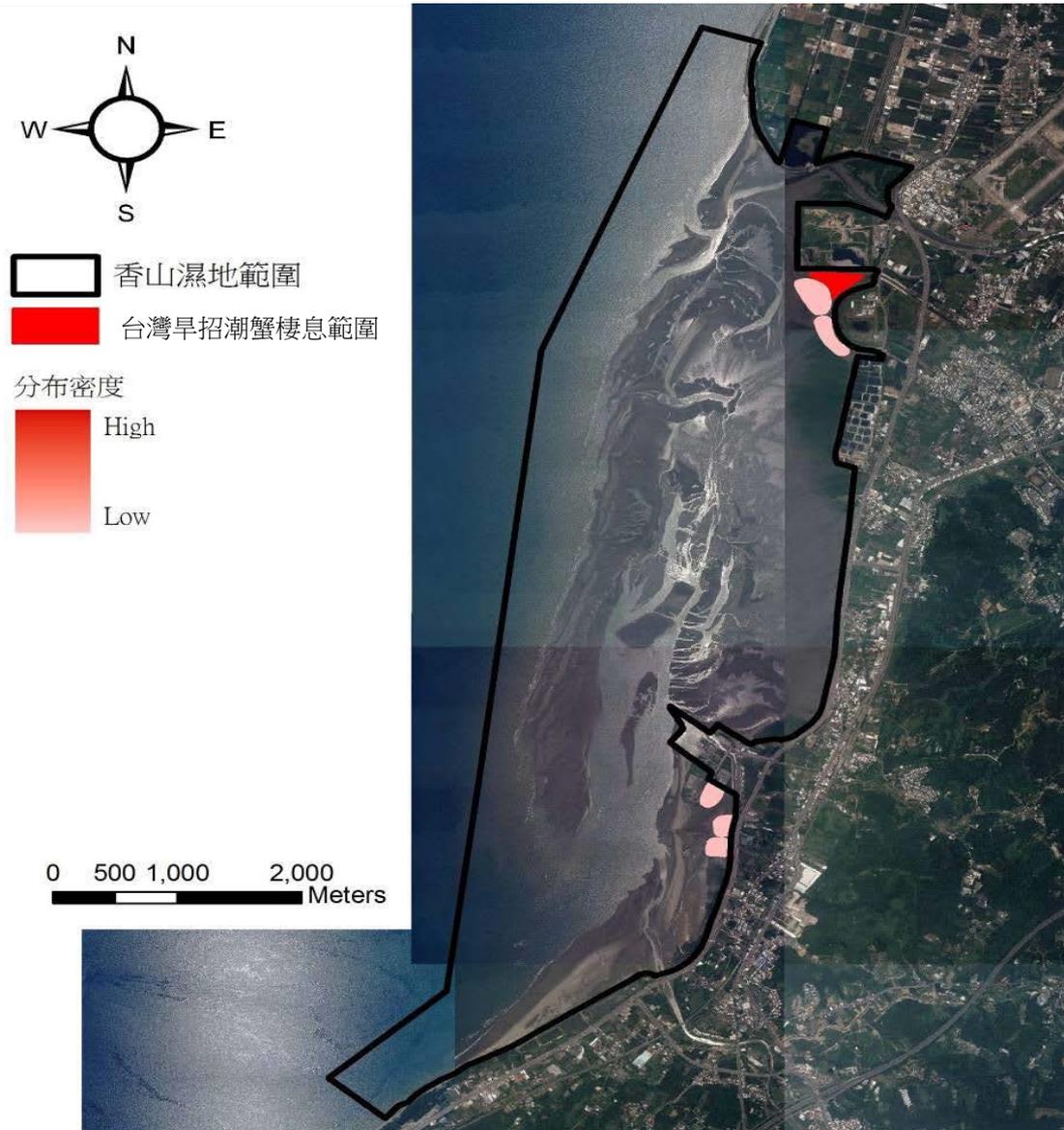


圖 4 前期已知的臺灣早招潮蟹棲息範圍

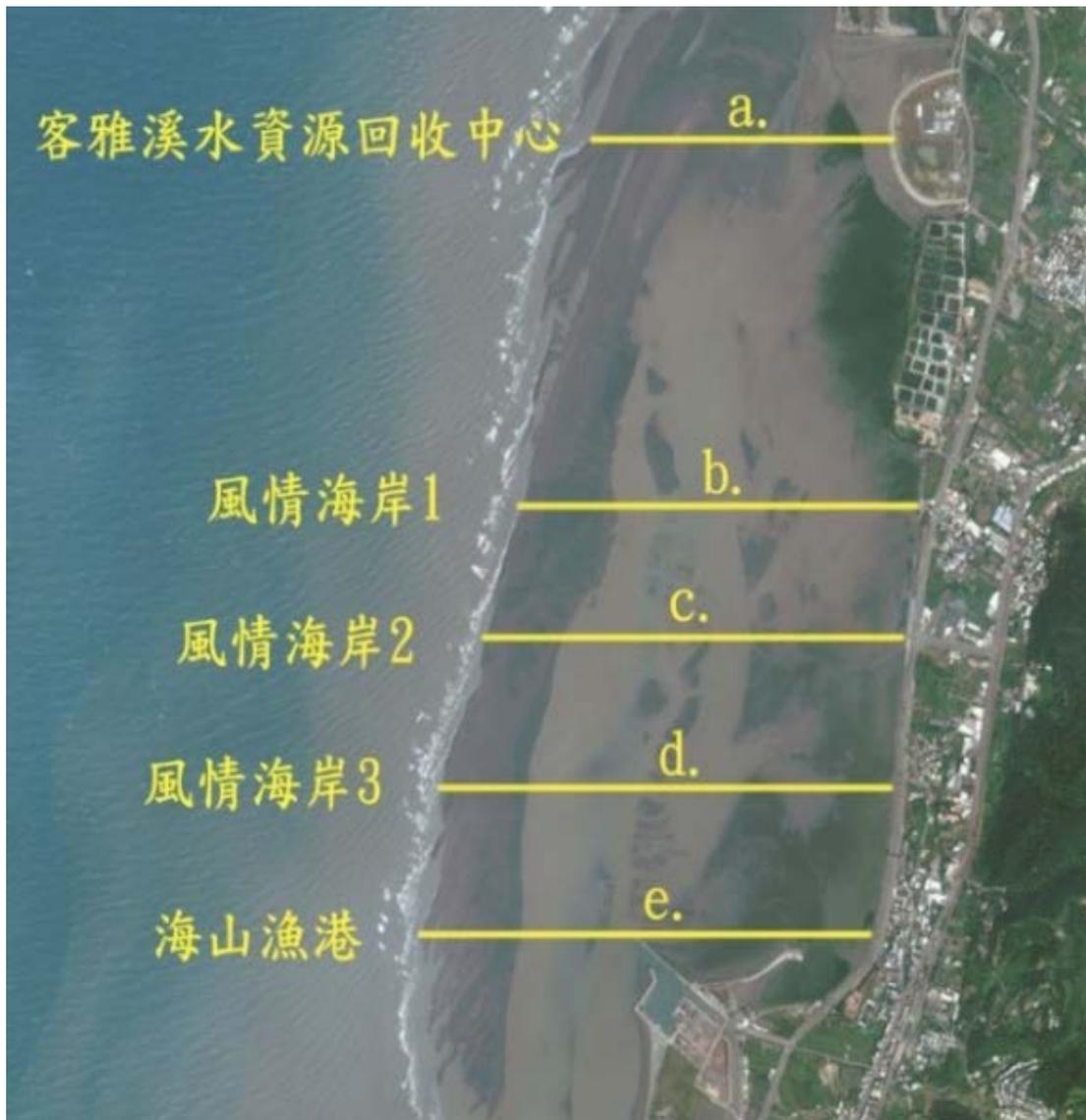


圖 5 鴨嘴海豆芽、三棘蟹調查穿越線



圖 6 香山濕地水質監測調查位置示意圖



圖 7 牡蠣養殖區調查位置示意圖

(三) 調查項目及方法

1. 水質調查

水質監測項目：鹽度、溫度、pH、BOD、SS、硝酸鹽、亞硝酸鹽、氨氮、磷酸鹽、矽酸鹽。鹽度、溫度、DO 及 pH 值現場量測，使用之設備為 HACH sension 156 Multiparameter Meters 及 HORIBA U-50。

- (1) BOD：採用環境檢驗所水中生化需氧量檢測方法 (NIEA W510.55B)。
- (2) SS：採用環境檢驗所水中總溶解固體及懸浮固體檢測方法—103~105°C 乾燥 (NIEA W210.58A)。
- (3) 亞硝酸鹽氮：採用環境檢驗所水中亞硝酸鹽氮檢測方法—比色法 (NIEA W418.53C) 及參考經濟部中央標準局 CNS 15091-15；N7001-15，深層海水亞硝酸鹽之檢驗方法。
- (4) 硝酸鹽氮：採用環境檢驗所水中硝酸鹽氮檢測方法—分光光度計法 (NIEA W419.51A) 及參考經濟部中央標準局 CNS 15091-14；N7001-14 深層海水硝酸鹽之檢驗方法，先將硝酸鹽還原成亞硝酸鹽檢驗之，在減去原有亞硝酸鹽之含量得知。
- (5) 正磷酸鹽：採用環境檢驗所水中正磷酸鹽之流動注入分析法—比色法 (NIEA W443.51C) 及參考經濟部中央標準局 CNS 15091-12；N7001-12 深層海水磷酸鹽之檢驗方法。
- (6) 氨氮：採用環境檢驗所水中氨氮檢測方法—靛酚比色法 (NIEA W448.51B)。
- (7) 矽酸鹽：採用環境檢驗所水中矽酸鹽檢測方法—鉬矽酸鹽比色法 (NIEA W450.50B) 及參考經濟部中央

標準局 CNS 15091-13; N7001-13 深層海水矽酸鹽之檢驗方法。

2. 棲地調查項目

(1) 底質粒徑分析採樣

每個採樣點 4-10 公尺半徑範圍內，以壓克力管採集三個內徑 2.6cm、深度 15cm 之泥沙，並將泥沙柱分三層收集，各層分別為 0-3cm、3-10cm、10-15cm，經充分混合後，帶回實驗室在常溫下妥善保存。取適量土樣加入分散劑溶液（1%的 Na_2SiO_3 ）並攪拌均勻後，置於 120°C 烘箱內烘乾，採乾篩法放入孔徑由上而下分別為 2mm、1mm、0.5mm、0.25mm、0.125mm、0.063mm 所堆疊的篩網中，以電動搖篩機分級過篩約 10-20 分鐘後，可得到七組粒徑的重量百分比組成，進而推算出各粒度之累積百分比 (cumulative percentage)。

目前常用來進行沉積物粒徑分布統計分析的方法，包括四分度量法 (Quartite Measure) 和殷曼法 (Inman's method)。四分度量法的原理是由累積曲線圖讀出每個四等分點之數值，即決定累積百分比 25%、50%、75% 和累積曲線之交點而讀出該點之粒徑，一般都採用半對數圖表 (圖 8)。其中第二個四分點，也就是 50% 之對應粒徑稱為中值粒徑 (D_{50})。中值粒徑為相當重要之粒徑特徵值，代表高於及低於此粒徑之泥沙各占了一半的重量，換言之也可說是沉積物的平均粒徑。底質粒徑類型為根據底質粒徑大小 (grain size) 進行分類 (表 1)。

表 1 粒徑分類表

底質粒徑分類	粒徑範圍(range of grain size)
黏土(clay)	<0.004mm
粉砂(silt)	≥0.004mm & <0.063mm
極細沙(very-fine sand)	≥0.063mm & <0.125mm
細沙(fine sand)	≥0.125mm & <0.250mm
中沙粒(medium sand)	≥0.250mm & <0.500mm
粗沙(coarse sand)	≥0.500mm & <1.000mm
極粗沙(very- coarse sand)	≥1.000mm & <2.000mm
細礫石(gravel)	≥2.000mm

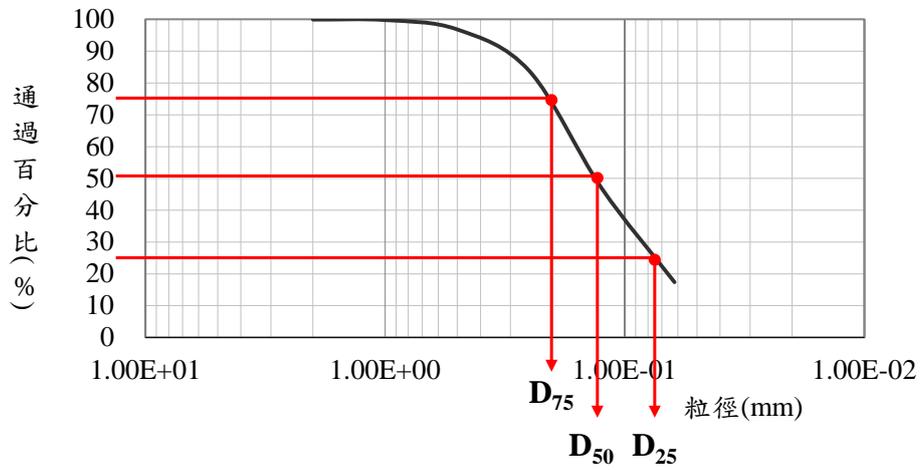


圖 8 四分度量法示意圖

表 2 水中化學需氧量檢測方法－重鉻酸鉀迴流法執行流程

配藥	(1) 重鉻酸鉀標準溶液 (標定用, 0.02083M): 取適量分析級重鉻酸鉀於 140°C 烘乾 (約 2hrs), 精秤 0.6129g 置於 100ml 定量瓶中, 以蒸餾水溶解並定容至標線。	
	(2) 重鉻酸鉀標準溶液 (迴流用, 0.02083M): 取 40g 硫酸汞與 6.1284g 重鉻酸鉀 (也要烘) 置於 1L 定量瓶, 以大量蒸餾水溶解後再緩慢加入 100ml 濃硫酸, 待冷後定容至標線。	
	(3) 硫酸亞鐵銨溶液 (滴定用): 取 49g 硫酸亞鐵銨置於 1L 定量瓶, 以大量蒸餾水溶解後再緩慢加入 20ml 濃硫酸, 待冷後定容至標線。(濃度約 0.125M, 精確的濃度需標定後才知道)	
	(4) 硫酸銀溶液 (催化劑): 40g 硫酸銀置於 1L 定量瓶, 不加水以濃硫酸溶解並定容至標線。	
	(5) 菲羅啉 (Ferrouin) 指示劑: 溶解 1.485g 1,10-二氮雜菲 (1,10-phenanthroline monohydrate, C ₁₂ H ₈ N ₂ ·H ₂ O) 及 0.695g 硫酸亞鐵於試劑水中並定容至 100ml, 亦可使用已配妥之市售品。	
步驟	反應	精秤 0.5g 土樣置於反應瓶中, 加入 20ml 重鉻酸鉀標準溶液 (迴流用), 加入毛細管和 30ml 硫酸銀溶液, 加溫持續沸騰 2 小時, 並同時進行空白樣品(blank)的反應。
	滴定	待反應液稍微冷卻後離心去除固體雜質, 移至 100ml 定容, 取 25ml 反應液加入 2 滴菲羅啉 (Ferrouin) 指示劑, 以硫酸亞鐵銨溶液滴定, 當溶液由藍綠色變為紅色時即為終點。
	標定	取 10ml 重鉻酸鉀標準溶液 (標定用) 以蒸餾水稀釋至 100ml, 緩慢加入 30ml 濃硫酸, 待冷後加入 2-3 滴菲羅啉 (Ferrouin) 指示劑, 以硫酸亞鐵銨溶液滴定。 $\text{硫酸亞鐵銨溶液濃度 (M)} = 0.02083 \text{ (M)} \times 10 \text{ (ml)} \times 6 \div \text{消耗之硫酸亞鐵銨溶液體積}$
	計算	有機碳含量% $= (A - B) \times 4 \times C \times 0.00336 \div \text{土壤樣品克重} \times 100\%$ A: 空白樣品所消耗之硫酸亞鐵銨溶液體積 (ml) B: 土壤樣品所消耗之硫酸亞鐵銨溶液體積 (ml) C: 標定後硫酸亞鐵銨溶液濃度 (M)

(2) 土壤底泥總有機碳測定

以不鏽鋼管製作採樣器, 鋼管內徑 6 公分, 長 5 公分。隨機採取樣點周邊 10 公尺範圍內 10 個表

層 5 公分的表土，充分混合後取 1/5 作為分析樣本，以低溫 4°C 封存。之後以兩倍土樣體積 1M 鹽酸浸泡，震盪 2 小時去除無機碳，酸洗後土樣以蒸餾水清洗離心數次（約 4000 rpm, 5min），將土樣調整至 pH>5，最後以 140°C 烘乾，並將樣本在瑪瑙研鉢內研磨成最小顆粒（通過孔徑 0.84mm 的篩網）。

參考環保署化學需氧量檢測其 FOC (NIEA W517.52B)－重鉻酸鉀迴流法，如表 2 所示（行政院環境保護署，2009）。

(3) 底質表面生物量（biomass）分析

葉綠素是另一個重要的生產質量的指標，葉綠素經過丙酮萃取之後可以使用分光光度計測量其特定波長光線的吸收量，並據此計算其含量。分析方法及步驟參考環保署水中葉綠素 a 檢測方法－丙酮萃取／螢光分析法（中華民國 93 年 3 月 19 日環署檢字第 0930020051 號公告，自中華民國 93 年 7 月 15 日起實施，NIEA E509.00C）。

a. 分析樣本之前處理

葉綠素容易變質分解，為了能夠定量土壤樣本中的葉綠素含量，新鮮土樣在取回研究室當天即刻進行處理，將取回之土壤充分混合之後，取約 100g 潮溼的土樣以低溫真空乾燥系統快速乾燥除去水分。所得的乾燥土樣再進一步萃取之前必須以深色封口袋密封置入 -20°C 儲存，土樣必須在 1 星期內分析完畢。

b. 葉綠素之萃取

土樣分析前以研鉢將土壤充分研磨，秤重之後

土壤以定量的 90% 分析級丙酮萃取其色素，土樣與丙酮充分混合並上下劇烈震盪 3 分鐘之後置於 4°C 暗處浸泡至少 2 小時，但不得超過 24 小時，在此過程中至少應從 4°C 暗處取出震盪混合 2 次。浸泡完成後，取出震盪混合之，以水浴回溫至室溫 3 分鐘，以 5000RPM 離心 10 分鐘，取其上層液體，進行分光光度或是螢光光度值的分析。

c. 樣品葉綠素 a 濃度之測定：

用分光光度計分析標準品稀釋液之葉綠素 a 濃度時，先以 90% 丙酮水溶液將分光光度計歸零，然後在波長 665、664.3、645、630 與 750 nm 測定其吸光值，分別得 Abs_{664.3} 和 Abs₇₅₀。

d. 樣品葉綠素 a 濃度(Ca)之計算：

依下式計算葉綠素 a 濃度：

$$(a) \text{ 標準品之葉綠素 a 濃度 } (\mu\text{g/L}) = ((\text{Abs}_{664.3} - \text{Abs}_{750}) * 106) / (87.67 * \text{樣品槽的光徑})$$

(NIEA E509)

$$(b) \text{ Ca} = 11.85 (\text{Abs}_{664} - \text{Abs}_{750}) - 1.54 (\text{Abs}_{647} - \text{Abs}_{750}) - 0.08 (\text{Abs}_{630} - \text{Abs}_{750})$$

(NIEA E507.02B)

以計算所得標準品葉綠素 a 濃度作檢量線，求樣品之濃度。

e. 樣品葉綠素 b 濃度(Cb)之測定：

葉綠素 b 的含量測量其吸收光的波長為 645nm、665nm、及 630nm。Cb = 20.7Abs₆₄₅ - 4.34Abs₆₆₅ - 4.42Abs₆₃₀ (Brown *et al.*, 1983)。以計算所得之標準品葉綠素 b 濃度作檢量線，求取樣品之濃度。

3. 動物生態調查項目

(1) 魚類調查

退潮之後的出海口的河域以手拋網進行調查，漲潮之後手拋網在深水區（超過 2 公尺以上水域）操作不易，網具在沉至水底前已經大部分閉合，有效捕獲面積甚小。退潮之後這些濕地的採樣點已經裸露在空氣中，目前規劃使用蛇籠進行採樣。蛇籠放置在有水流動的潮溝，退潮後去收取漁獲，蛇籠構造網目 1.8 公分，籠具展開長 7 公尺，高 24 公分，寬 40 公分，兩側間隔開啟內縮式入口共 9 個，入口寬度 15 公分×5 公分。蛇籠操作時以兩隻固定錨（重量依現地流速而定）綁在兩端，一端加上浮球標示位置。放置時順流直放，不可擋流橫放。沉砂速度快的區域也要避免，否則入口易被阻塞（圖 9）。採獲之原生種魚類在現場鑑定之後釋回，外來種魚類則順勢移除。



圖 9 蛇籠構造及其擺放方法；A. 水下蛇籠順流擺放；B. 蛇籠兩側游入口

(2) 土壤底棲生物調查

每次採集工作於滿潮後 2-3 小時內潮水漸退期間進行，以採樣站為圓心，劃定半徑 2 公尺圓形，選定兩個對角點進行採樣（如圖 10）。各挖取一個直徑 26 公分、高 25 公分的圓柱體樣品，採集後在附近之溪流或水

漡中，以 0.5mm 的篩網篩選大型底棲生物 (macrobenthos)(Barnes and Hughes, 1999)，收集殘留物帶回實驗室以 95%酒精保存，低溫冷藏。而後於實驗室內解剖顯微鏡下進行挑揀、分類、鑑定、計數、計量。每個測站生物種類數量以兩個對角樣品之平均密度表示，並根據所得之物種種類及數量估算其多樣性指數。

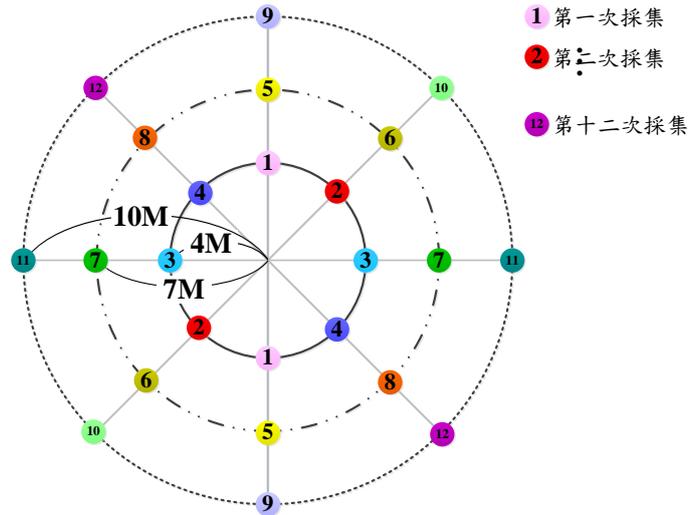


圖 10 土壤底棲動物採樣示意圖

(3) 臺灣早招潮蟹分布現況與族群數量估計

臺灣早招潮蟹(*Xeruca formosensis*)對棲地環境有一定程度之要求，其棲地在每個潮汐週期浸沒的天數不能過長，因此僅在高潮線附近能夠發現其族群，且臺灣早招潮蟹有一定出外覓食求偶的活動時間，通常在潮差足以淹沒棲地、自滿潮開始退潮後 2-3 小時內。位於新竹市濱海野生動物保護區的臺灣早招潮蟹棲地，其浸沒時間可參照中央氣象局年潮汐表-新竹區高潮位高於 170 公分期間。下雨、低溫、狂風亦會影響出洞率，因此在觀察時須特別注意才得以趕上族群量最高、活動力最強的時機。進行棲地劃設勘查時記錄各樣區邊界點參考座標及共域生物，以利之後估算樣區面積並進行棲地環境差異分析。

調查方法以逢機拋框的方式進行放樣，樣框為黃色直徑 1 公尺的玻璃纖維圓圈，玻璃纖維棒直徑 5mm (如圖 11)。拋框之後遠離，靜置樣框觀察至螃蟹出洞，觀察者在至少 30 公尺外以單筒望遠鏡直接觀察記錄，必要時輔以長焦鏡頭拍攝照片記錄。調查時間必須在太陽升起 1 小時之後以及太陽落下 1 小時之前。所有調查工作必須配合潮水自滿潮點開始計時 2-3 個小時內完成記錄工作。



圖 11 台灣早招潮蟹類族群調查之活動樣框

(4) 鴨嘴海豆芽及三棘蠶分布調查

鴨嘴海豆芽 (*Lingula anatine* Lamarck, 1801) 為腕足類無絞綱的一屬有翠綠如舌狀的磷酸鹽外殼與細長極富延展性的肉足，數億年來其外觀形態 (圖 12) 及生活模式變化不大。海豆芽所挖掘的洞穴具有類似虹吸管的效果，在遭遇干擾時能迅速的將自己拉進土中，因此其所需的底質環境需為泥沙參半之底質，泥能膠結洞穴周邊，維持其洞穴結構 (Wu et al., 2014)。

三棘蠶 (*Tachypleus tridentatus*) 屬於節肢動物門，肢口綱 (Merostomata)，劍尾目 (Xiphosurida)，蠶科 (Limulidae)，蠶屬 (*Tachypleus*)。體長可接近 60 公分，尾部成劍狀，背上具有三排棘刺構造，因而得名 (圖 13)，其與鴨嘴海豆一樣均為子遺生物。三棘蠶分佈於東南亞和日本海域 (Yang et al., 2007)，包括印尼、馬來西亞、越南、菲律賓、中國大陸、臺灣等地，

臺灣在金門、澎湖、新竹香山以及嘉義布袋的沙岸偶爾可見，其他地區很少見。

分布調查以穿越線法在不同的底質環境記錄其分布與棲息數量，劃分 5 條穿越線分別於客雅溪出海口、風情海岸及海山漁港北側（圖 5）。隨機在穿越線兩側 3 公尺範圍內各取 20 個 1×1 平方公尺面積的觀察樣點，每個樣區仔細觀察底質表面形態，根據已知的出水孔形態判定是否有鴨嘴海豆芽並記錄其數量，若有觀察到鴨嘴海豆芽及三棘蟹棲息則以全球衛星定位系統(GPS)記錄各觀測點位置。鴨嘴海豆芽棲息形態為底質中掘穴居住，受到劇烈干擾時會快速潛入洞中，其洞口形態如附錄照片所示，3 個進出水孔排成一列，兩側為進水孔，中間為出水孔（圖 14、圖 15）。



圖 12 鴨嘴海豆芽外觀



圖 13 三棘蠶雌性背部及腹部，金城湖捕獲之成體 (2014 年之紀錄)



圖 14 漲潮時海豆芽的洞口形態，為 3 個約 1-2mm 之孔洞以直線排列



圖 15 退潮時泥灘上海豆芽的洞口形態為一梭狀狹口

4. 濕地植物群聚

濕地植物以高潮線為分布基準上限，全面普查感潮區域的植物，記錄植物種類及分布位置。海岸濕地內植物大多以單種形成大面積的群落，草本植物植株密度以 50 × 50 公分樣框取樣分析，木本紅樹林植物植株密度以 2 × 2 公尺樣區取樣分析。

5. 資料分析

各項數據輸入製成 Excel 的資料格式以利偵錯，最後資料分析以上述的資料結構為藍本，採用 Excel 統計軟體進行統計分析。

(1) 採樣站間及月分間物種組成之相似度

分別以共有種率 (Percentage of species shared) 及 Czekanowskiy 相似度係數進行分析，計算方式如下：

a. 共有種率： $PS = C \times 100 / (A + B - C) \%$

b. Czekanowskiy 相似度係數 (Bray and Curtis, 1957;

Field and McFarlane, 1968)：

$$Cz = \frac{2C}{A + B} \times 100\%$$

A：於採樣站 (或月分) 1 之種類數目

B：於採樣站 (或月分) 2 之種類數目

C：於採樣站（或月分）1 和 2 所共有之種類數目

若共有種數愈多或相似係數愈高，表示二採樣站相似種所佔比例愈高，亦即二採樣站動物相較相似。

(2) 多樣性分析

表示種多樣性 (Species diversity) 之指數分別以優勢種指數 (Dominance index, C')、Shannon 的物種多樣性指數 (Shannon diversity index, H') 表示 (Stiling, 2012)。

a. 優勢種指數為

$$C' = \sum \left(\frac{ni}{N} \right)^2$$

* ni 代表每一種生物的個體數，N 代表該採樣站總個體數

b. 物種多樣性指數如下：

$$H' = - \sum \left(\frac{ni}{N} \right) \ln \left(\frac{ni}{N} \right)$$

參、結果

一、水質調查

根據環境保護署水質監測結果之資料紀錄，香山濕地主要陸源水體客雅溪，每日輸入水量約 200,000 CMD（晴天流量），分析環保署監測位置香雅橋的歷史資料（附表 1），過往 10 年來一直存在氨氮含量太高的問題（平均 39.4mg/L），目前環境保護署針對氨氮管制標準以水源水質水量保護區最嚴，維持原規定不得高於 10 毫克／公升，新設事業體或非高含氮製程則限值 20 毫克／公升，高含氮製程則將分兩階段管制，第一階段限值 150 毫克／公升，第二階段 60 毫克／公升。檢驗結果中水體大腸桿菌群偏高顯示受生活汙水影響，水質分類未及戊類水體標準，適用於三級公共用水、環境保育最低標準。另一陸源水體鹽港溪，監測位置位於誠仁橋（附表 2），晴天流量約 30,000 CMD，水體大腸桿菌群偏高顯示受生活汙水影響，水體達到戊類水體標準。根據陸源水源的長期監測結果，香山濕地仍長期處於汙染承載量較高的狀態，得幸海域水體在漲潮後大量稀釋，除河口域近陸區域外，水體環境尚稱良好（附表 3，附表 4）。

漲潮期間海水水質具有的稀釋能力與海水潔淨程度有關，環境保護署水質監測海域測站位於頭前溪南側垃圾焚化廠的看海公園及客雅溪口外 4 海浬處，兩處沿岸海水水體均達乙類水體標準，適用於二級水產用水、二級工業用水及環境保育（附表 3，附表 4）。

本次水質調查測站之間四季的溫度變化大致相似，水溫主要受到氣溫的影響，部分測站於春季及夏季，在太陽直射下水溫甚至會超過 30°C 接近 35°C（表 3 - 表 6）。各測點的 pH

值均大於 7，在潮汐的影響下各測點四季於漲潮時多維持在 8 左右，退潮則大多維持在 7.5 之間，各項營養鹽的測值在漲、退潮之間大多維持相近的數值（表 3 - 表 6）。

漲潮由外海湧入的海水掩蓋濕地，也可以稀釋陸源排出的營養物質及汙染，根據四季的濕地近岸處水質採樣結果，漲潮之後隨著海水掩蓋濕地的水體增加，水體鹽度(PSU)逐漸上升，當海水湧至不受淡水輸出影響的堤防邊緣時（美山及香山一帶），海水鹽度與外海鹽度相近，僅略低於外海 2-3 PSU。客雅溪口由於淡水輸出量較大，漲潮回湧的淡水分層位於表面，表面水的鹽度變化較小。大庄溪口地勢較高，漲潮之後仍維持低鹽的狀態。三姓溪口的地勢開闊，高度略低於大庄溪口，淡水輸出量少，漲潮之後水體鹽度上昇較為明顯。地勢較低的鹽港溪口，漲潮之後海水快速湧入，由於淡水輸出量較少，漲退潮之間鹽度變化較大（表 3 - 表 6）。

溶氧、生化需氧量（BOD）以及化學需氧量（COD）亦受到潮汐影響。退潮時各測點的溶氧測值均低於漲潮，漲潮時，在外部海水的湧入補充下，除了大庄溪口外溶氧均維持在 4mg/L 左右，大庄溪口則由於含有較高量的氮氮及 BOD，四季漲潮時段溶氧測值均低於其他測站。金城湖為半封閉水體，水體具大量藻類在 7 月時不論漲退潮皆具有相當高的溶氧值，接近飽和溶氧量。

BOD 能間接反映出水體中有機質的相對含量，漲潮時大多數測點因為海水湧入稀釋有機質含量，數值較低，然而金城湖、大庄溪口以及七月份美山蚵田在漲潮時仍含量較高，金城湖主要因為半封閉特性且承接整個海埔新生地的尾水，因此有機質含量亦高；大庄溪口則因地勢較高海水補充較少，上游大庄社區的生活汙水也直接排入。

COD 為水體耗氧物質含量的另一個指標，各測點 COD 測值顯示水中仍有許多耗氧物質，在缺乏海水稀釋的狀態下 COD 值仍高，漲潮後 COD 值反應出個測點地理位置特性，美山蚵田、風情海岸、海山魚港蚵田及海山漁港環境最為開闊，在漲潮時能稀釋當中的有機質含量，COD 呈現漲潮濃度低退潮濃度高的情況；三姓公溪口、大庄溪口以及鹽港溪口則因為河口地形，河川中的有機質在漲潮的時後會被湧進的潮水往河口內推擠，因此有機質含量差異不大；客雅溪口為園區排放水主要水道，同時與金城湖的水體具有少量交流，水體有機質含量偏高，河川中的有機質在被漲潮的潮水所阻擋時會呈現漲潮時 COD 濃度高過退潮時（表 3-表 6）。

四季近岸區測站的營養鹽測值各項營養鹽的測值在漲、退潮之間維持相近數值，但是由於海水掩蓋濕地後風浪擾動的效應，濕地近堤岸處蚵田和美山風情海岸的總懸浮物(SS)明顯增加，水體外觀混濁，部分測點表面水如海山漁港及海山苦坡度較大的區域在退潮時總懸浮物也會增加。水中氨氮含量與磷酸鹽含量則以客雅溪口與大庄溪口含量較高，主要來源可能源自家庭汗水或是園區排放水。退潮之後濕地表面逐漸乾燥，除了客雅溪及鹽港溪的主水道之外，尚有流量甚低的潮溝，潮溝連接陸源的水源如三姓溪、大庄溪、魚塭排水溝及濱海公路沿線的排水道等，潮溝輸出水量遠低於客雅溪及三姓溪。整體而言退潮之後的濕地表面水流量甚低，由於沒有海水稀釋，退潮後潮溝的水體均呈現明顯低鹽的陸源特性，水體均屬於中度或嚴重汙染（表 3-表 6）。根據退潮後潮溝水體的營養鹽含量類比，含水量充足的地表水份逐漸蒸發之後營養鹽濃度更高，這些條件有利於底棲性附著的微藻生長，造就濕地的初級生產，沉積物中取食的無脊椎動物如蟹類等

獲得充足的食物供應。

表 3 第一季水質監測計畫表

採集時間 2017/1/5	溫度 (Temp.) °C		鹽度 (Sal.) psu		酸鹼度 (pH)		溶氧 (DO) mg/L		生化 需氧量 (BOD ₅) mg/L		懸浮固體 (SS) mg/L		氨氮 (NH ₃ -N) mg/L		硝酸鹽 (NO ₃ ⁻) mg/L		亞硝酸鹽 (NO ₂ ⁻) mg/L		磷酸鹽 (PO ₄ ³⁻) mg/L		矽酸鹽 (SiO ₂) mg/L		
	漲潮	退潮	漲潮	退潮	漲潮	退潮	漲潮	退潮	漲潮	退潮	漲潮	退潮	漲潮	退潮	漲潮	退潮	漲潮	退潮	漲潮	退潮	漲潮	退潮	
地點 潮汐																							
金城湖	20.42	22.09	31.2	24.8	8.12	8.62	4.66	10.75	0.43	9.34	28	52	0.3	0.4	0.8	1.3	2	2	0.5	3	0.7	0.4	
客雅溪口	23.14	23.13	3.9	1.9	7.41	7.39	4.05	3.93	0.49	1.06	21.67	156.76	12.8	13.9	2.5	2.3	3	3	25	26.7	9.5	9.3	
垃圾掩埋場	20.64	20.44	31.1	16.2	8.11	7.6	5.06	4.34	0.86	2.99	70	20	0.4	6.2	1	0.8	3	3	1	2.3	2.5	3.8	
三姓公溪口	21.77	20.87	16.6	2.4	7.78	7.6	4.77	2.54	1.6	5.47	32	45	5.4	8.7	1.1	0.9	2	3	3.2	4.3	6.9	11	
海釣場外 灘大庄溪 口	20.63	20.74	0.4	0.3	7.77	7.63	3.09	1.48	7.61	7.26	10	8	13.9	12.3	0.7	0.6	2	2	4.9	5.1	9.2	11.2	
美山蚵田	20.7	22.27	28.2	9	8	8.42	4.81	6.27	0.79	2.57	364	186	1.3	4.4	1	1.4	3	3	0.8	2.1	2.2	5.9	
風情海岸	24.6	21.22	30.9	3.8	8.26	7.72	4.64	4.55	1.09	0.67	580	264	0.2	1	0.8	0.5	2	1	1	0.4	5.1	11.3	
海山漁港 蚵田	21.13	22.78	31.1	31.3	8.14	7.85	5.1	4.27	0.91	1.1	78	334	0.4	2.3	0.9	0.9	2	2	0.3	0.6	0.9	1.8	
海山罟	21.55	21.45	28.9	18.1	8.06	7.76	4.72	3.74	0.18	0.51	60	264	0.7	1	0.9	0.9	1	2	0.6	1.1	1.4	4.2	
鹽港溪口	20.68	20.9	31.3	16	8.15	7.72	4.49	3.64	0.74	0.13	26.67	40	0.3	1.9	1	1.1	2	2	0.3	0.6	0.9	4	

表 4 第二季水質監測計畫表

採集時間 2017/2/6	溫度 (Temp.) °C		鹽度 (Sal.) psu		酸鹼度 (pH)		溶氧 (DO) mg/L		生化 需氧量 (BOD5) mg/L		懸浮固體 (SS) mg/L		氨氮 (NH ₃ -N) mg/L		硝酸鹽 (NO ₃ ⁻) mg/L		亞硝酸鹽 (NO ₂ ⁻) mg/L		磷酸鹽 (PO ₄ ³⁻) mg/L		矽酸鹽 (SiO ₂) mg/L	
	漲潮	退潮	漲潮	退潮	漲潮	退潮	漲潮	退潮	漲潮	退潮	漲潮	退潮	漲潮	退潮	漲潮	退潮	漲潮	退潮	漲潮	退潮	漲潮	退潮
金城湖	21.8	17.61	12.2	13.9	8.75	8.59	9.12	8.98	14.74	12.86	20	20	4.3	4.1	1.3	1.5	3	3	6.4	3.8	3.5	4.1
客雅溪口	22.24	19.68	4.6	2.4	7.53	7.47	6.09	4.22	2.12	1.76	13.33	14	13.2	13.5	3.2	2.6	1	3	24.4	24.4	7.2	7.9
垃圾掩埋場	18.94	14.83	30.9	25.6	8.16	7.82	5.7	4.21	3.64	2.62	46.67	9.33	0.8	1.5	0.6	0.8	2	3	1	1.1	0.4	1.3
三姓公溪口	21.59	16.16	8.8	7	7.69	7.52	3.81	3.74	7.96	6.36	24	32	4.8	3.9	0.8	1.7	1	3	4	2.6	4.2	4.8
海釣場外 灘大庄溪 口	20.25	16.15	0.4	0.2	7.98	7.41	4.12	1.33	9.66	12.1	28	32	13.9	14.5	0.7	0.6	1	3	5.9	6.3	8.7	7.3
美山蚵田	26.32	15.42	27.2	7	8.2	7.73	4.55	4.7	3.1	4.76	268	52	1.1	3.1	0.4	0.4	2	2	2.1	2.7	0	7.3
風情海岸	26.46	16.7	15.2	16.8	8.6	7.84	4.89	5	4.54	3.32	104	16	0.6	0.8	0.4	0.3	2	1	2.1	0.8	4.2	4.3
海山漁港 蚵田	20.06	17.12	30.4	25	8.17	7.78	5.2	4.22	3.24	1.82	28	42.5	0.1	2.5	0.3	0.4	2	1	0.7	1	2.6	6.3
海山罟	20.15	17.95	29.8	6.9	8.1	7.89	5.11	4.98	3.2	2.36	25	35	0.9	1.5	0.4	0.5	2	3	1.2	1.3	0.5	5
鹽港溪口	18.28	17.13	31.2	15.5	8.2	7.74	5.3	4.52	2.6	2.7	12	22.5	0.2	2.1	0.4	0.8	3	1	0.6	1.3	0.2	2.6

表 5 第三季水質監測計畫表

採集時間 2017/5/29	溫度(Temp.) °C		鹽度 (Sal.)psu		酸鹼度(pH)		溶氧 (DO)mg/L		導電度(COND) mS/cm		氧化還原電位 (ORP)mV		生化需氧量 (BOD5)mg/L	
	漲潮	退潮	漲潮	退潮	漲潮	退潮	漲潮	退潮	漲潮	退潮	漲潮	退潮	漲潮	退潮
地點	潮汐													
金城湖	26.13	24.97	31.7	6.9	8.14	7.96	5.60	5.44	50.00	14.00	259	184	3.26	11.92
客雅溪口	26.65	25.42	31.5	2.2	8.29	7.32	5.76	2.98	52.50	5.52	220	198	4.92	9.34
垃圾掩埋場	27.11	24.32	32.5	17.1	8.33	7.75	5.01	3.80	52.00	29.10	188	190	5.56	6.94
三姓公溪口	30.64	24.81	17.3	1.7	7.95	7.69	4.54	4.03	33.20	4.45	210	185	1.68	9.74
海釣場外灘 大庄溪口	30.00	24.48	3.0	0.5	7.94	7.60	3.36	1.69	7.85	1.63	228	169	5.48	12.60
美山蚵田	33.28	22.70	34.2	20.5	7.98	7.57	3.66	3.35	60.60	32.80	187	234	2.26	10.92
風情海岸	33.18	22.29	34.4	1.2	7.93	7.74	3.45	5.63	60.80	3.21	193	126	2.72	10.80
海山漁港蚵田	27.49	23.06	32.4	32.9	8.35	7.83	4.82	3.48	52.20	48.70	197	193	3.88	7.42
海山罟	28.90	23.10	32.2	13.8	8.32	7.61	4.72	2.90	53.40	23.90	205	187	3.70	8.48
鹽港溪口	27.55	23.50	31.6	15.0	8.35	7.71	4.30	2.91	52.70	25.80	213	197	2.74	8.12

採集時間 2017/5/29	懸浮固體(SS) mg/L		氨氮(NH ₃ -N) mg/L		硝酸鹽(NO ₃ ⁻) mg/L		亞硝酸鹽(NO ₂ ⁻) mg/L		磷酸鹽(PO ₄ ³⁻) mg/L		矽酸鹽(SiO ₂) mg/L		化學需氧量 (COD) mg/L	
	漲潮	退潮	漲潮	退潮	漲潮	退潮	漲潮	退潮	漲潮	退潮	漲潮	退潮	漲潮	退潮
地點	漲潮	退潮	漲潮	退潮	漲潮	退潮	漲潮	退潮	漲潮	退潮	漲潮	退潮	漲潮	退潮
金城湖	80	70	0.2	2.1	1	1.1	2	3	1	3.6	1	7	65.1	18
客雅溪口	87	23	9.3	0.2	0.7	2.4	1	3	4.9	25	1	15	60.5	13.6
垃圾掩埋場	117	20	0	3.2	0.7	1.5	2	3	4.6	1.4	1	7	49.7	22.3
三姓公溪口	24	100	2.3	3	1.4	1.5	5	4	12.7	2.5	7	3	43.4	22.6
海釣場外灘 大庄溪口	48	85	7.2	11.2	0.8	0.7	3	3	5.2	6.2	15	13	24.2	23.2
美山蚵田	900	370	0.4	1.8	0.7	0.2	5	4	1.4	5	2	4	53.5	50.9
風情海岸	1220	880	1.4	1.1	1	0.4	3	1	1.5	2.2	4	20	17.5	40.9
海山漁港蚵田	40	740	0.1	0.8	0.8	1	1	1	3	1.9	1	2	19.8	80.6
海山罟	76	27	0.1	2	0.8	0.9	2	1	0.7	2.4	2	9	25.1	73.1
鹽港溪口	20	16	0.2	1.6	1	0.9	1	2	0.8	1.7	3	8	35.9	40.5

表 6 第四季水質監測計畫表

採集時間 2017/5/29	溫度(Temp.) °C		鹽度 (Sal.)psu		酸鹼度(pH)		溶氧 (DO)mg/L		導電度(COND) mS/cm		氧化還原電位 (ORP)mV		生化需氧量 (BOD5)mg/L	
	漲潮	退潮	漲潮	退潮	漲潮	退潮	漲潮	退潮	漲潮	退潮	漲潮	退潮	漲潮	退潮
地點	潮汐													
金城湖	32.21	28.70	8.4	9.7	8.73	7.98	14.75	8.80	18.80	19.70	177	201	10.46	6.84
客雅溪口	30.53	27.45	18.5	3.1	8.38	7.56	9.97	4.97	18.50	7.56	189	144	3.02	3.24
垃圾掩埋場	29.55	27.37	30.2	11.2	8.64	7.93	7.20	5.96	51.20	21.80	187	171	3.08	1.86
三姓公溪口	31.73	26.95	11.1	2.5	8.31	7.87	11.20	5.56	23.40	6.38	177	176	3.06	2.90
海釣場外灘 大庄溪口	30.15	26.40	4.7	0.9	8.06	7.77	6.52	4.27	11.20	2.82	187	139	1.72	4.84
美山蚵田	32.63	24.87	28.7	2.3	8.22	7.87	6.23	2.88	51.90	13.70	194	239	13.94	3.74
風情海岸	34.03	25.61	31.4	22.1	8.20	7.74	6.90	2.91	57.20	36.90	188	209	0.24	3.07
海山漁港蚵田	30.56	26.10	30.3	30.7	8.52	8.17	6.73	3.00	52.30	48.80	185	205	1.00	0.42
海山罟	30.11	26.30	51.9	24.6	8.53	7.83	7.68	3.18	51.90	40.90	195	123	1.36	3.10
鹽港溪口	29.65	26.56	30.4	15.7	8.56	7.88	7.99	3.17	51.60	28.30	188	122	1.08	0.72

採集時間 2017/5/29	懸浮固體(SS) mg/L		氨氮(NH ₃ -N) mg/L		硝酸鹽(NO ₃ ⁻) mg/L		亞硝酸鹽(NO ₂ ⁻) mg/L		磷酸鹽(PO ₄ ³⁻) mg/L		矽酸鹽(SiO ₂) mg/L		化學需氧量 (COD) mg/L	
	漲潮	退潮	漲潮	退潮	漲潮	退潮	漲潮	退潮	漲潮	退潮	漲潮	退潮	漲潮	退潮
地點														
金城湖	16	43	4.0	2.9	1.3	1.2	3	7	4.9	4.1	16.0	13.0	66.7	18
客雅溪口	40	70	6.1	9.4	1.2	1.8	2	2	11.3	25.3	7.0	19.0	64.3	14.5
垃圾掩埋場	56	53	1.4	4.7	1.1	1.6	3	3	0.3	1.8	1.0	14.0	48.2	24.2
三姓公溪口	36	20	3.9	2.5	1.1	1.6	3	3	2.1	2.8	10.0	26.0	46.2	25
海釣場外灘 大庄溪口	32	90	5.5	5.6	0.9	0.8	3	4	2.7	4.2	12.0	13.0	26.4	26.8
美山蚵田	650	305	2.5	2.6	1.3	0.9	3	2	1.7	3.5	7.0	17.0	54.7	53.3
風情海岸	260	230	2.1	1.1	0.9	1.1	2	6	0.6	1.4	3.0	7.0	18.4	38.4
海山漁港蚵田	28	53	1.4	0.1	1.4	1.3	3	2	0.4	0.4	1.0	17.0	19.6	86.7
海山罟	48	50	0.9	1.4	1.0	0.9	7	3	0.1	0.9	1.0	4.0	26	72.5
鹽港溪口	23	48	1.4	1.0	0.8	1.6	2	1	0.1	1.3	3.0	9.0	36.2	40.2

漲潮的水質因子主成分分析總共萃取出 4 個特徵值大於 1 的主成分，累積的解說變異量為 80%，主成分 1 的主要乘載變數為氨氮及鹽度，主成分 2 的主要乘載變數為溶氧（表 7）。各點次在主成分 1 及主成分 2 的回歸分布如圖 16，明顯分為 2 群：美山蚵田、風情海岸、海山漁港蚵田、海山厝以及鹽港溪口形成較為集中的一群，此群聚屬於較為開闊的環境，水質因子變量（如：氨氮、硝酸鹽、矽酸鹽類）會因為海水進入有所稀釋。另一群則由金城湖、客雅溪口、三姓公溪口以及大庄溪口形成較鬆散的群聚，該群聚具有較高的氨氮含量與較低的溶氧含量。由於各流域具有獨立的水體物化特性，污染的背景並不相同。

退潮的水質因子主成分分析總共萃取出 4 個特徵值大於 1 的主成分，累積的解說變異量為 70%，主成分 1 的主要乘載變數為磷酸鹽及鹽度，主成分 2 的主要乘載變數為溶氧（表 8）。各點次在主成分 1 及主成分 2 的回歸分布如圖 17，約莫能分為 2 群與漲潮時的情況類似，河口區具有相類似的特性，客雅溪口相較於其他點位自成一類，主要是因為其相較於其他點位具有更高濃度的營養鹽及氨氮。其餘測點在退潮後雖已經沒有海水覆蓋，但其微量路源水的特性仍相當近似，這些微量滲出水的主要來源為沿 61 號道路的排水渠道。

表 7 漲潮水質因子主成分分析

主成分	解說總變異量		
	萃取量	變異的 %	累加 %
1	3.804	34.581	34.581
2	2.226	20.235	54.816
3	1.631	14.831	69.647
4	1.187	10.795	80.442
	主成分乘載量		
變數	1	2	3
氨氮(NH ₃ -N)mg/L	0.899	-0.054	-0.048
鹽度(Sal.)psu	-0.885	-0.084	0.231
磷酸鹽(PO ₄ ³⁻)mg/L	0.845	-0.054	0.251
矽酸鹽(SiO ₂)mg/L	0.733	0.450	0.020
硝酸鹽(NO ₃ ⁻)mg/L	0.671	0.105	0.384
溶氧(DO)mg/L	0.059	0.816	-0.268
溫度(Temp.)°C	-0.115	0.729	0.455
酸鹼度(pH)	-0.562	0.638	-0.398
懸浮固體(SS)mg/L	-0.267	0.078	0.660
亞硝酸鹽(NO ₂ ⁻)mg/L	-0.178	0.459	0.552
生化需氧量(BOD ₅)mg/L	0.272	0.422	-0.432

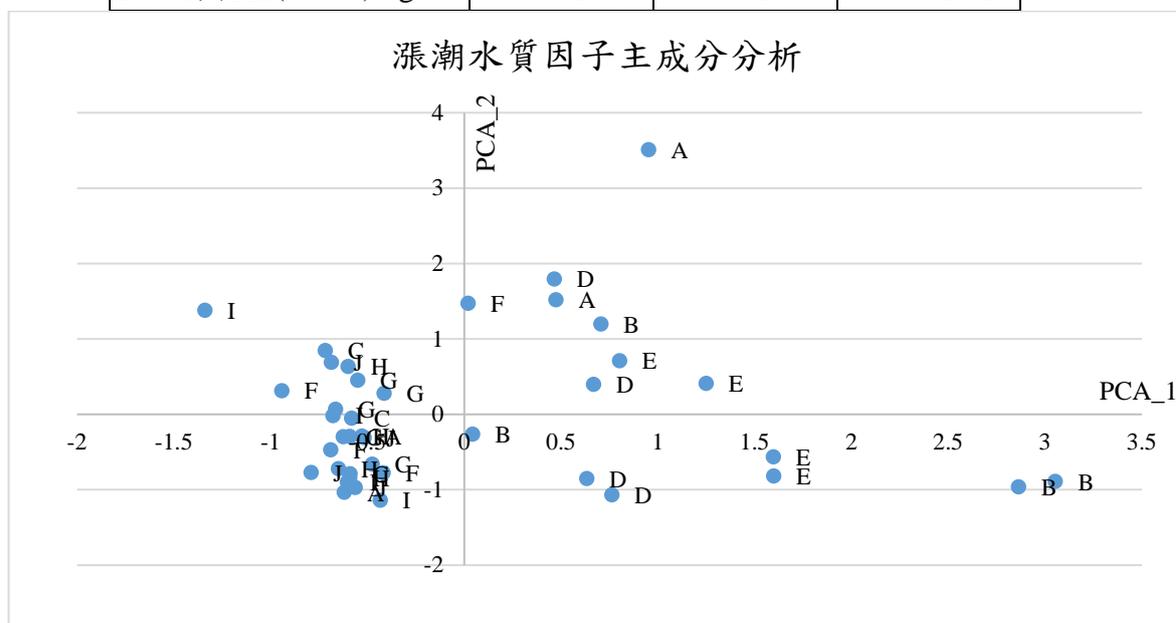


圖 16 漲潮水質因子主成分分析。各測點不同季節重複之點次在主成分 1 及主成分 2 之回歸分布，其中 A-金城湖；B-客雅溪口；C-垃圾掩埋場；D-三姓公溪口；E-大庄溪口；F-美山蚵田；G-風情海岸；H-海山漁港蚵田；I-海山罟；J-鹽港溪口。

表 8 退潮水質因子主成分分析

主成分	解說總變異量			
	萃取量	變異的 %	累加 %	
1	3.077	27.977	27.977	
2	1.915	17.406	45.383	
3	1.447	13.152	58.535	
4	1.288	11.712	70.247	
		主成分乘載量		
變數		1	2	3
磷酸鹽(PO_4^{3-})mg/L		0.808	0.105	-0.167
鹽度(Sal.)psu		-0.749	0.044	-0.057
氨氮($\text{NH}_3\text{-N}$)mg/L		0.732	-0.247	-0.308
酸鹼度(pH)		-0.626	0.614	-0.134
硝酸鹽(NO_3^-)mg/L		0.560	0.514	-0.251
溶氧(DO)mg/L		-0.336	0.727	-0.262
溫度(Temp.) $^{\circ}\text{C}$		0.285	0.612	0.550
懸浮固體(SS)mg/L		-0.219	-0.094	0.689
矽酸鹽(SiO_2)mg/L		0.542	0.260	0.599
生化需氧量(BOD_5)mg/L		0.105	0.036	0.055
亞硝酸鹽(NO_2^-)mg/L		0.278	0.466	-0.179

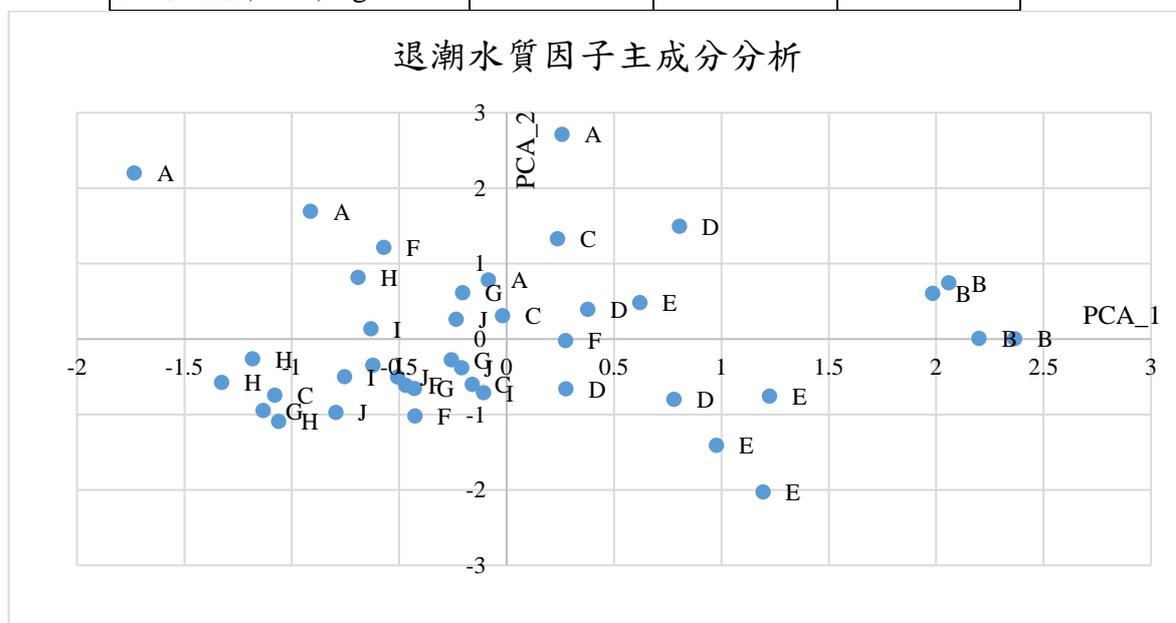


圖 17 漲潮水質因子主成分分析。各測點不同季節重複之點次在主成分 1 及主成分 2 之回歸分布，其中 A-金城湖；B-客雅溪口；C-垃圾掩埋場；D-三姓公溪口；E-大庄溪口；F-美山蚵田；G-風情海岸；H-海山漁港蚵田；I-海山罟；J-鹽港溪口。

二、棲地調查

(一) 底質粒徑分析

表層 0-3 公分底質粒徑中值季節分布如圖 18，大部分測站均小於 0.2mm，粒徑中值大於 0.2mm 的測站 st03、st04 及 st06 為沙質灘地，這兩點鄰近三姓溪出海的潮溝。st05、st08、st09、st11 及 st12 粒徑中值皆記錄過小於 0.1mm，為泥質灘地，其中 st08、st09、st11 及 st12 位置接近或重疊牡蠣養殖區域，在牡蠣排出泥糞長時間的累積下，底質含泥率甚至能超過 50%（圖 19），屬於極度泥濘的區域。紅樹林清除區的測點（編號 m 開頭）的含泥量也比較高，除了 m04 和 m09 外，其他點為粒徑中值大多維持在 0.1 左右，含泥率則多位在 30% 至 40% 之間。整體粒徑及含泥量變化呈現的趨勢未必一致，粒徑為粒子組成的分佈而含泥量是組成百分率累加的結果。

各測點底質粒徑中值的季節差異大多維持在上下 0.05 之間，第一季與第二季之間及第三季與第四季之間變化較大，第二季與第三季之間相對穩定，這個現象也反應氣候的季節變換與風向及風速的改變。部分測點如 st02、st03、st12、st15、st18 以及 m06 則具有較大的季節間差異（圖 20）。含泥率季節差異則大多維持在上下 10% 左右，st02、st05、st12、st14、m06 以及 m10 則具有較大的季節間差異。整體而言，香山濕地的泥沙分布仍處於相當動態的情況（圖 21）。

分層之粒徑中值相關分析顯示表面粒徑越小，底層粒徑也明顯變小，0-3 公分表層粒徑中值與 3-10 公分 ($R=0.89, p<0.01$; 圖 22)、10-15 公分的粒徑中值呈現顯著正相關 ($R=0.86, p<0.01$; 圖 23)，3-10 公分與 10-15 公分的粒徑中值同樣呈現顯著正相關 ($R=0.84, p<0.01$; 圖 24)。底質粒徑中值與含泥率則呈現負相關趨勢，將底質粒徑中值數據取自然對數轉正

後呈顯著的正相關 ($R=0.86, p<0.01$ ；圖 25)。本調查粒徑中值介於 0-1 之間，粒徑愈小自然對數轉換之後值愈大。

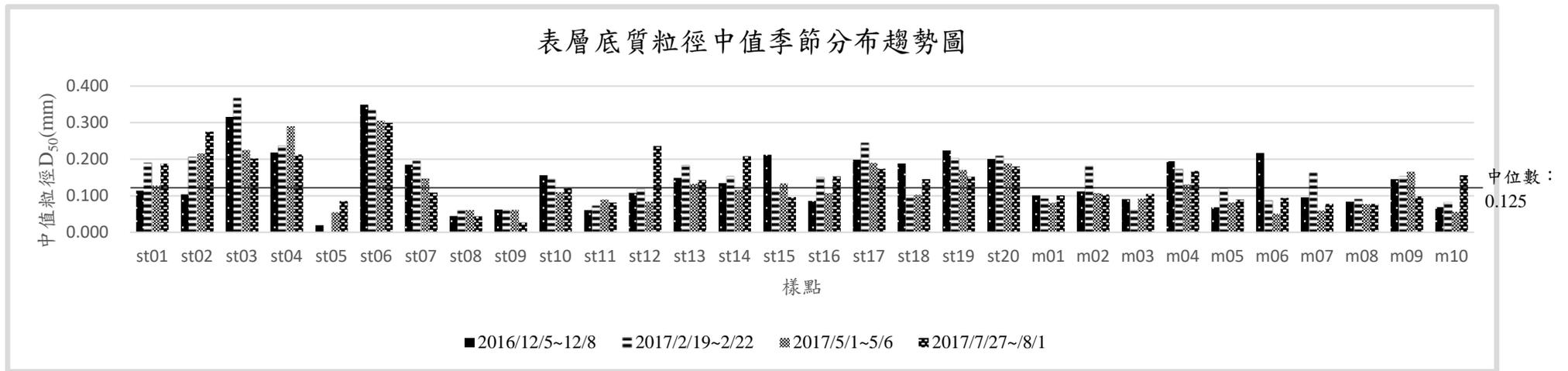


圖 18 表層底質粒徑中值季節分布趨勢圖

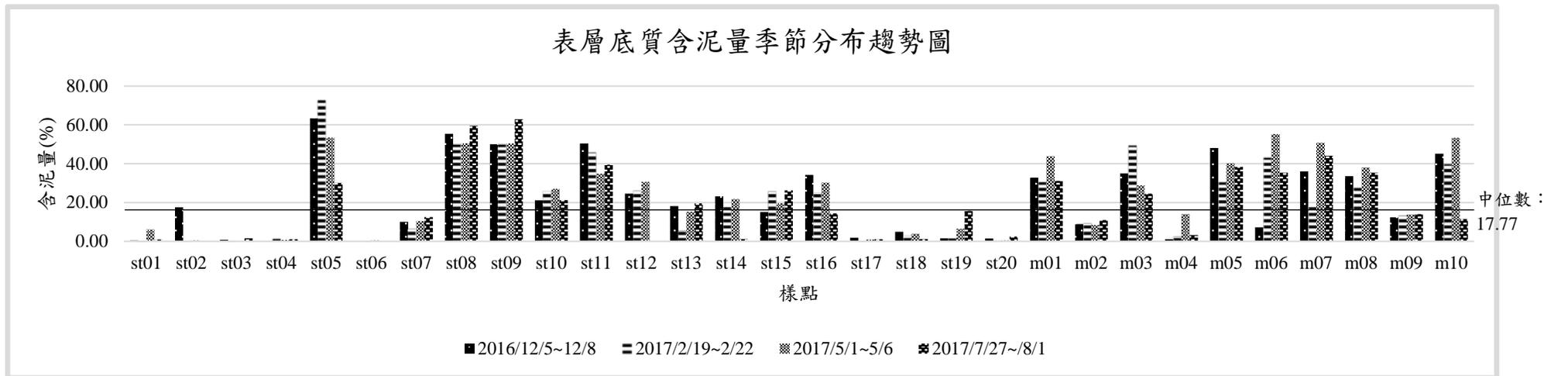


圖 19 表層底質含泥量季節分布趨勢圖

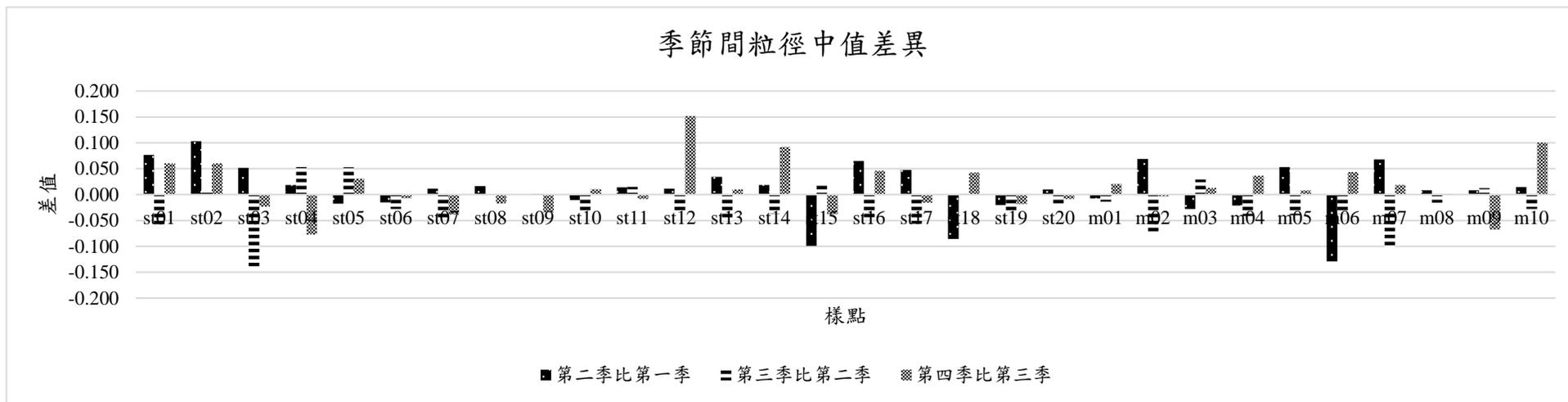


圖 20 第一季與第二、三、四季粒徑中值差異

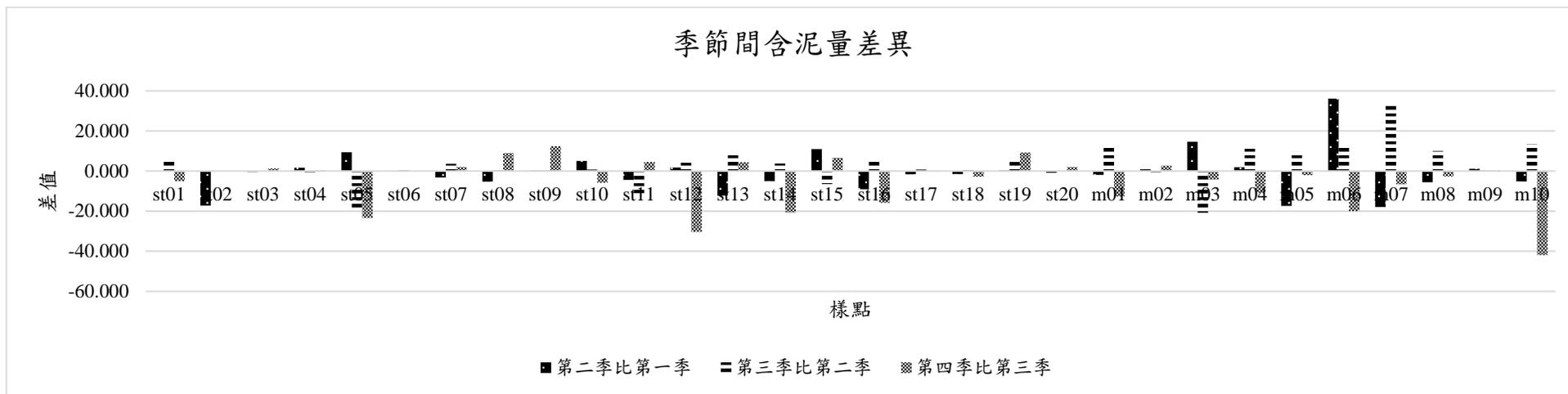


圖 21 第一季與第二、三、四季含泥量差異

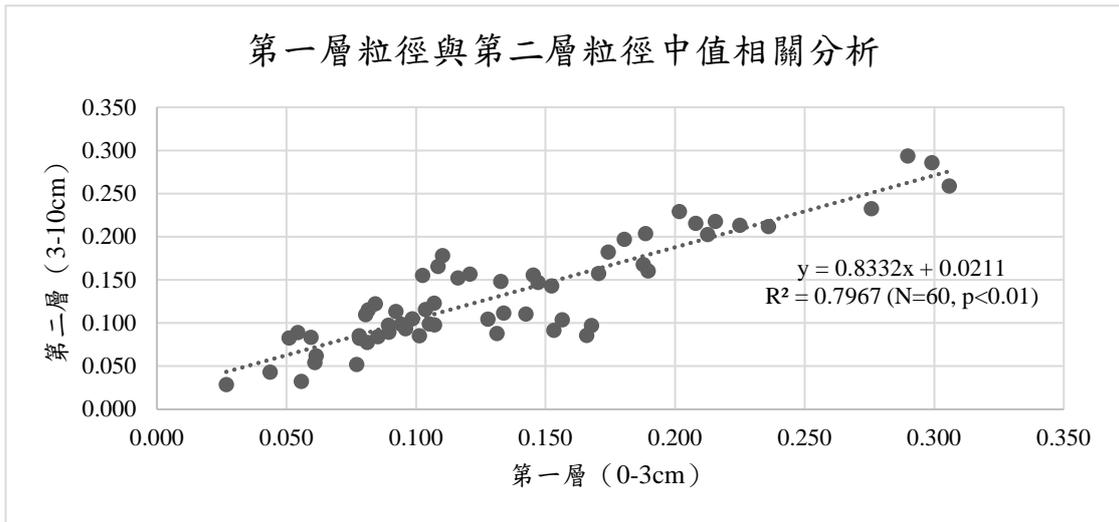


圖 22 第一層粒徑與第二層粒徑中值相關分析

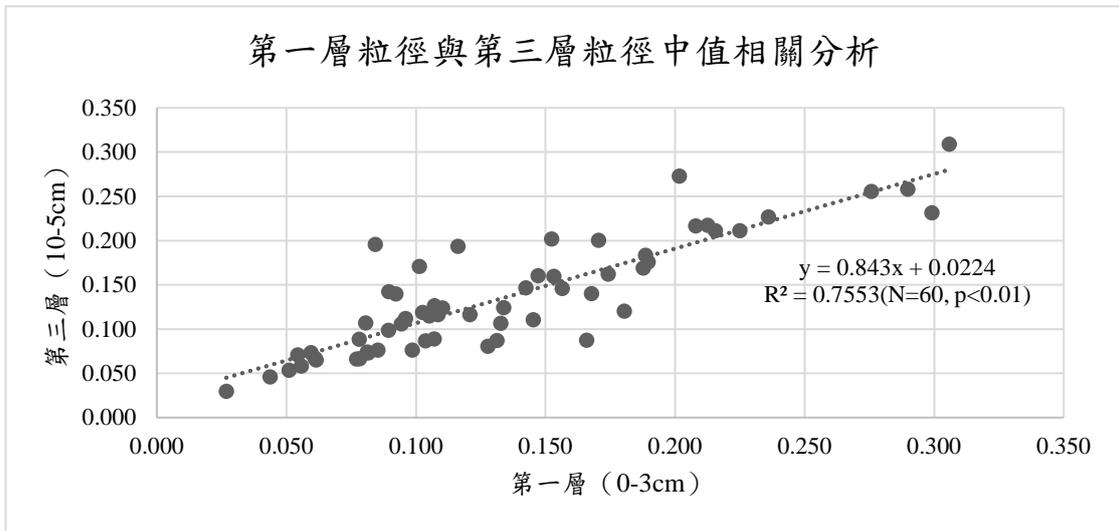


圖 23 第一層粒徑與第三層粒徑中值相關分析

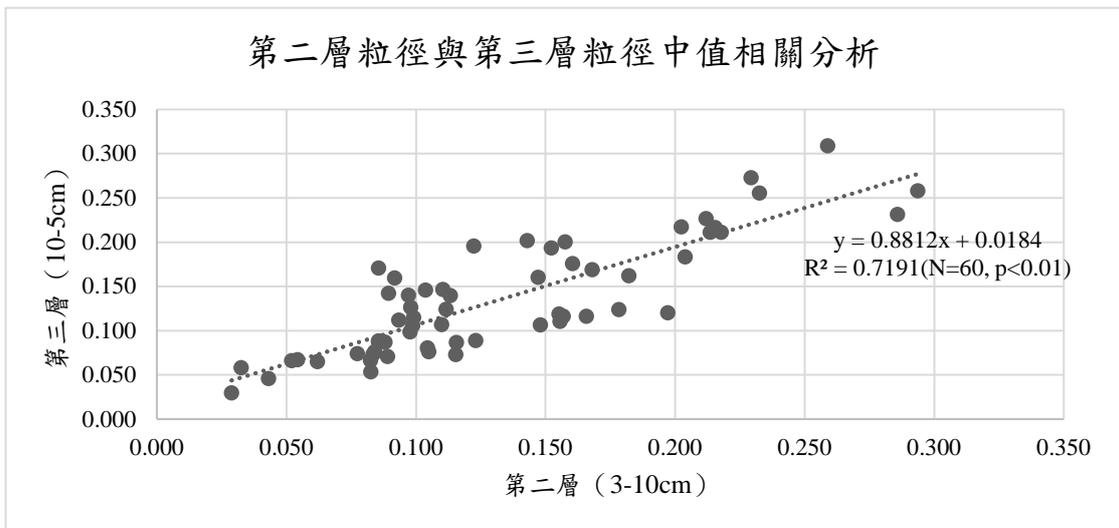


圖 24 第二層粒徑與第三層粒徑中值相關分析

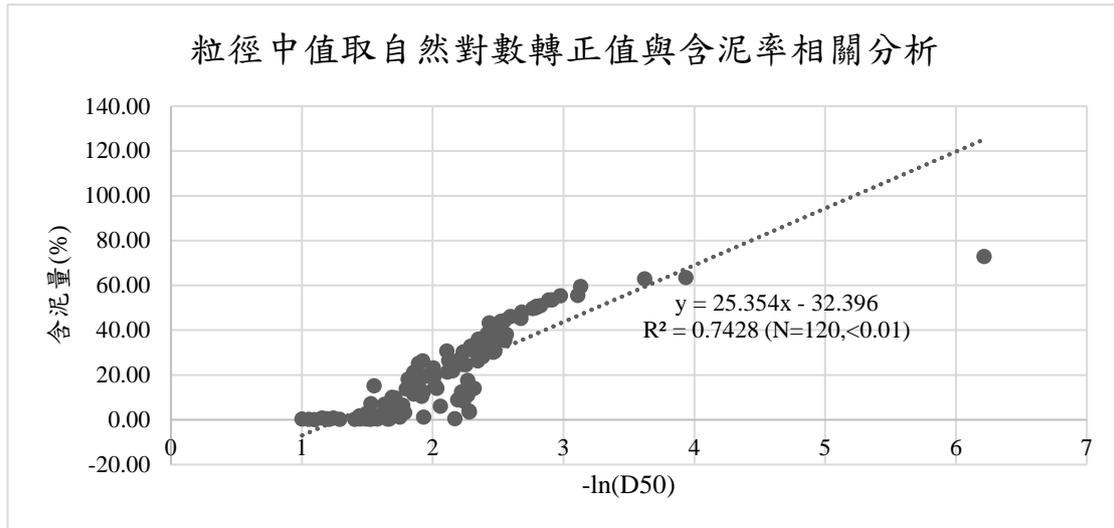


圖 25 粒徑中值取負自然對數與含泥率相關分析

將表土底質粒徑分佈資料推估其等值線分佈，四季的細顆粒泥質分布區域大致相似（圖 26-圖 29），近岸區皆因原先紅樹林密集生長而有高含泥率，而紅樹林砍伐後雖然濕地地表因潮水汶流不再受到紅樹林的阻隔，漂砂作用大於過往，細泥沉積得以減緩，但過去沉積的細泥尚未受潮水搬運殆盡，因此環境仍相當的泥濘。蚵田蚵架阻隔減緩流速及牡蠣糞泥堆積持續覆蓋在香山濕地表面，造成另一塊泥質化區域。各季之間以 106 年秋季的含泥率變化較大（圖 29），其相較於前三季偏低，此是因為秋季採樣恰逢颱風期間，颱風形成的海浪攪動較大，加速細顆粒的粉泥被帶往外海，是以整體含泥率較低。冬季強盛的東北季風也有類似的作用，這段期間水體的總懸浮物(SS)也比平常高。

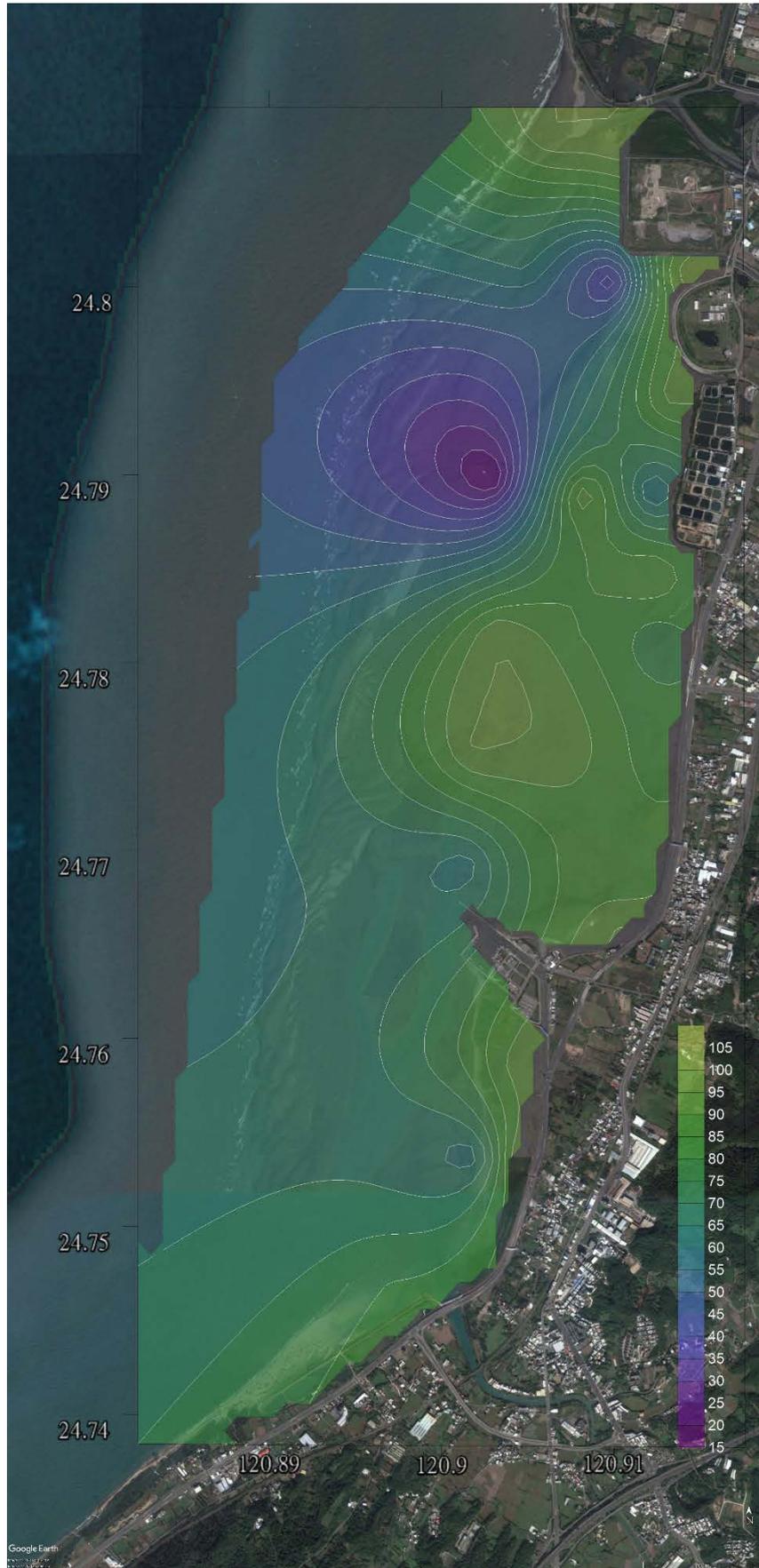


圖 26 105 年冬季粒徑小於 0.25 mm 之比率等值線

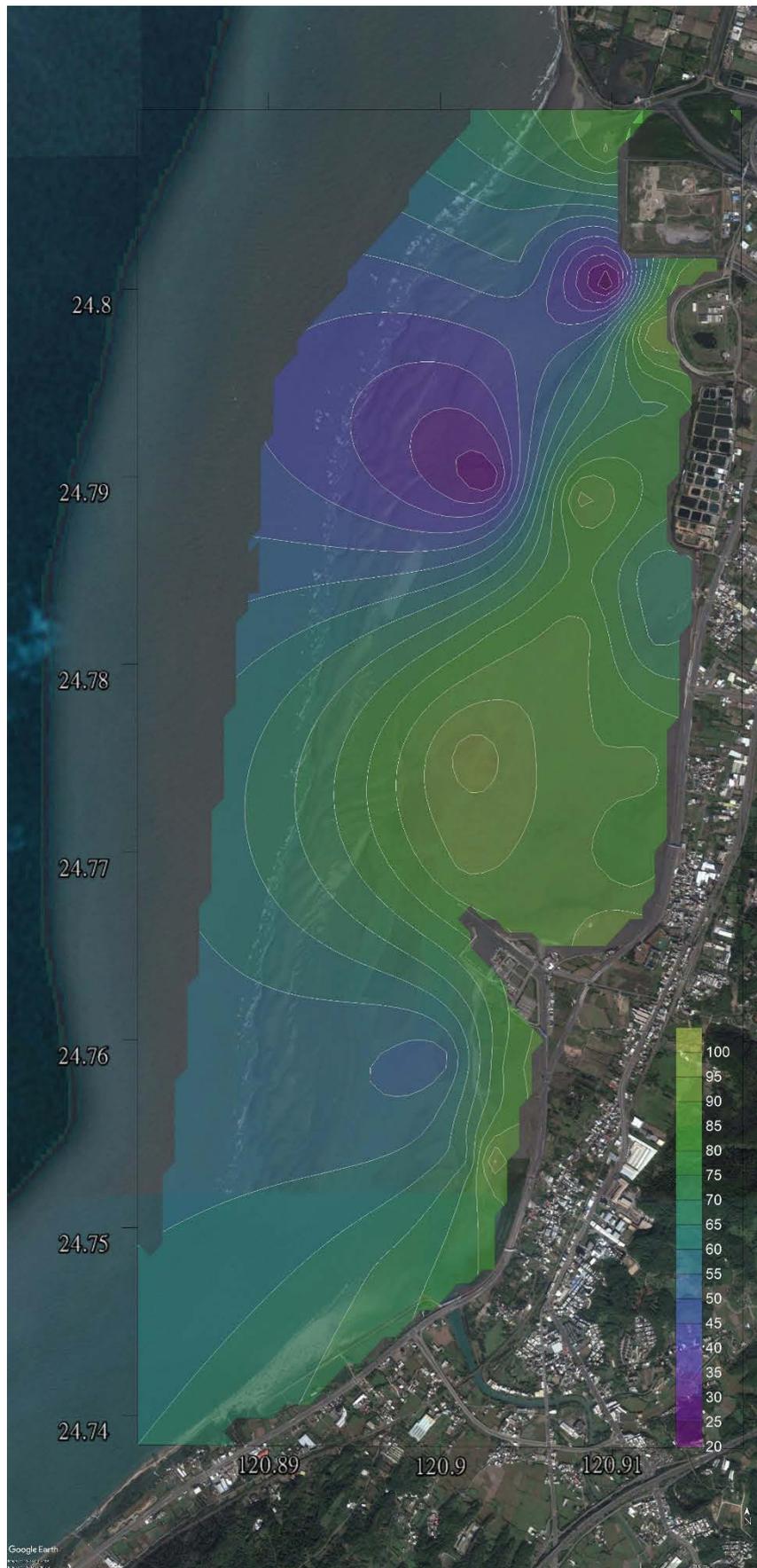


圖 27 106 年春季粒徑小於 0.25 mm 之比率等值線圖

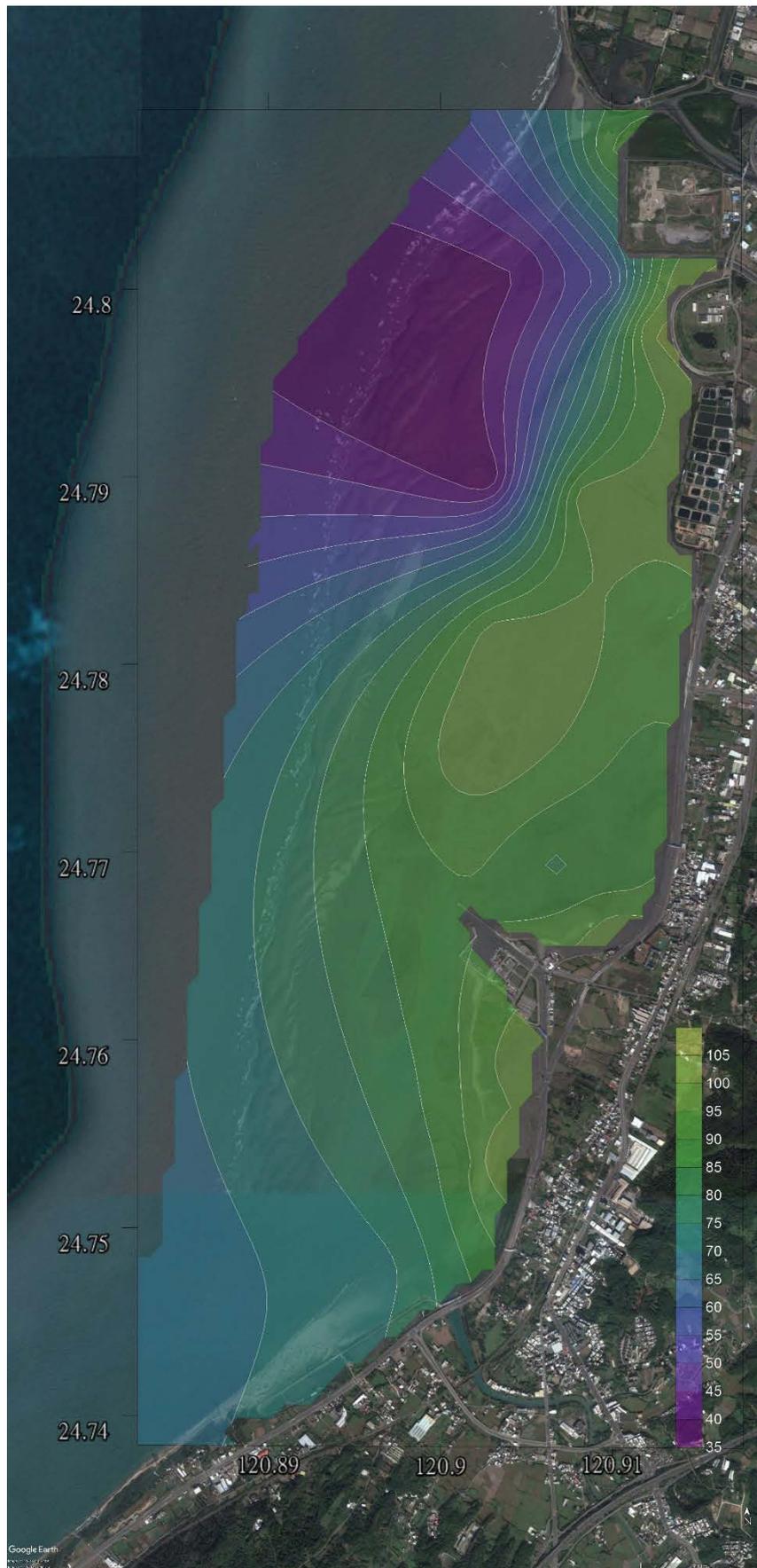


圖 28 106 年夏季粒徑小於 0.25 mm 之比率等值線圖

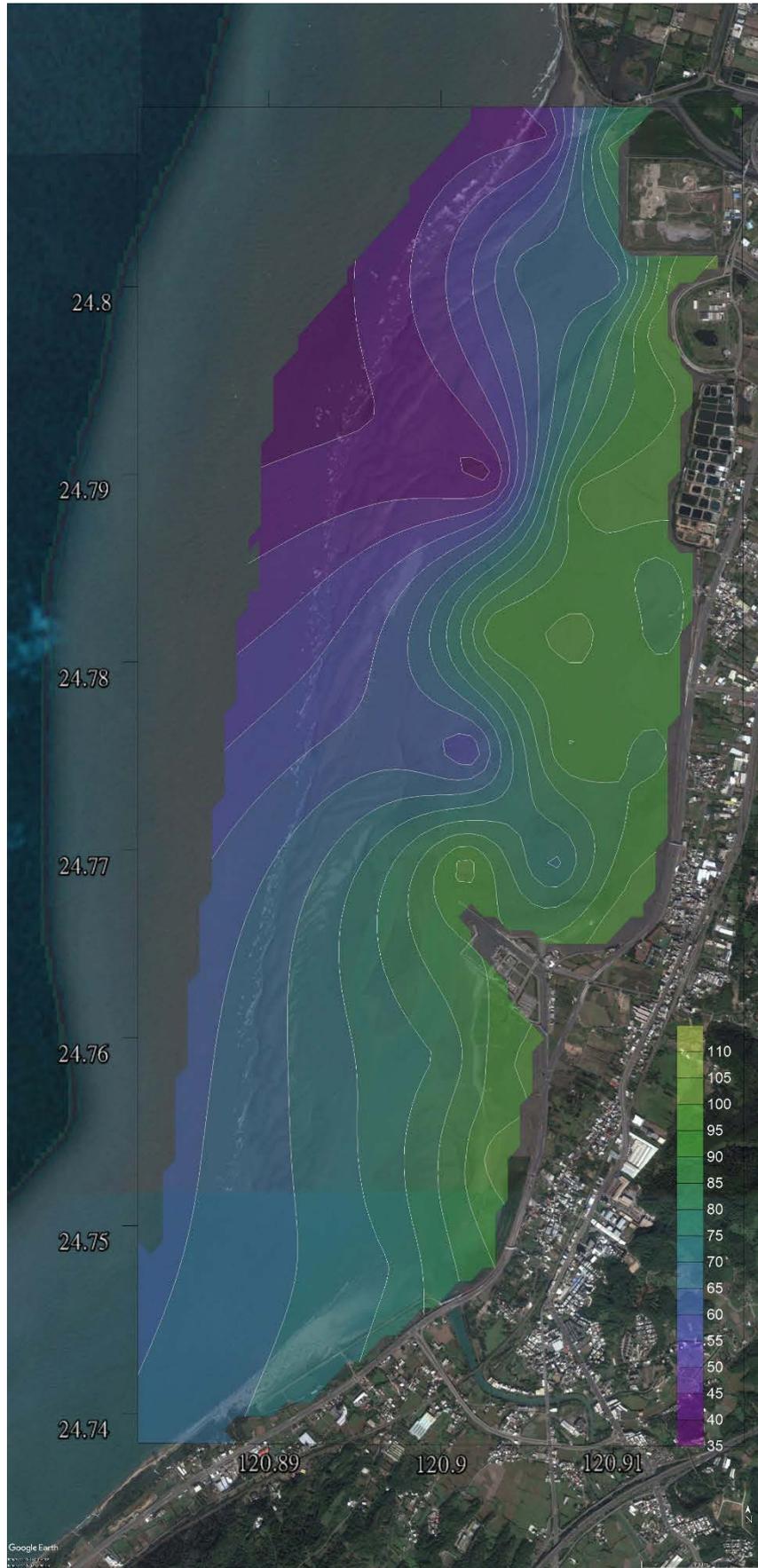


圖 29 106 年秋季粒徑小於 0.25 mm 之比率等值線圖

(二) 土壤底泥總有機碳分析

四季調查表土底質有機碳含量均在 1% 以下，測站之間有機碳含量差異明顯。底質粒徑較粗的測點含量不及 0.2%，底質含泥量較高的測點和紅樹林清除後的區域含量較高（圖 30）。總有機碳含量的季節變化在測點之間並不完全一致，整體來說第二季代表的時間區隔經歷的氣溫較低，微生物分解有機物的速度比較慢，因此有機碳含量普遍高於第一季，第三季及第四季則因為經歷較高溫的環境屬於生長季，陸源有機物隨河川春夏雨季流量增加輸出量，有機碳含量明顯上升，其分解速度也上昇，表土有機碳仍低於 1%（圖 31）。

表層底質有機碳在 st05、st08、st09、st11、st12 及 st15 含量較高，其中 st09、st12 及 st15 與牡蠣養殖區的範圍重疊，st08 及 st11 也相當接近牡蠣養殖區域，牡蠣泥糞堆積下容易形成厭氧的底部環境，降低有機物分解速率，因此累積較高量的有機碳。除了牡蠣養殖區周圍的底質外，近岸的紅樹林清除區的底質有機碳含量也相當高，這個現象是否與掩埋在土中的紅樹林殘枝有關，需要持續觀察確認。

進一步將有機碳含量與粒徑中值及含泥量進行相關分析，有機碳含量與粒徑中值呈現負相關性，粒徑愈小有機碳含量愈高，其間關係隨粒徑逐漸變小而更顯著，將底質粒徑中值數據取自然對數轉正值後呈顯著的正相關（ $r=0.35$, $p<0.001$ ；圖 32），有機碳含量與含泥量呈現顯著正相關（ $r=0.64$, $p<0.001$ 圖 33）。濕地底質中有機碳的來源除了有機碎屑的堆積之外，生物體如能行光合作用的藻菌也是重要來源，底質中有機碳的含量與葉綠素 a 含量呈現顯著正相關（ $r=0.54$, $p<0.001$ ；圖 34）可以說明其中的部分關聯。

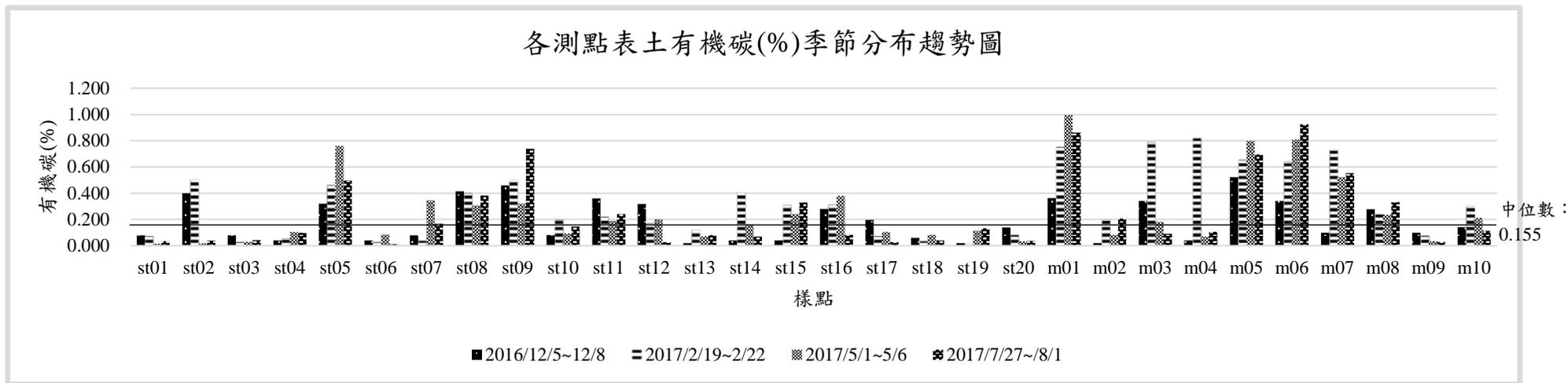


圖 30 各測點表土有機碳(%)季節分布趨勢圖

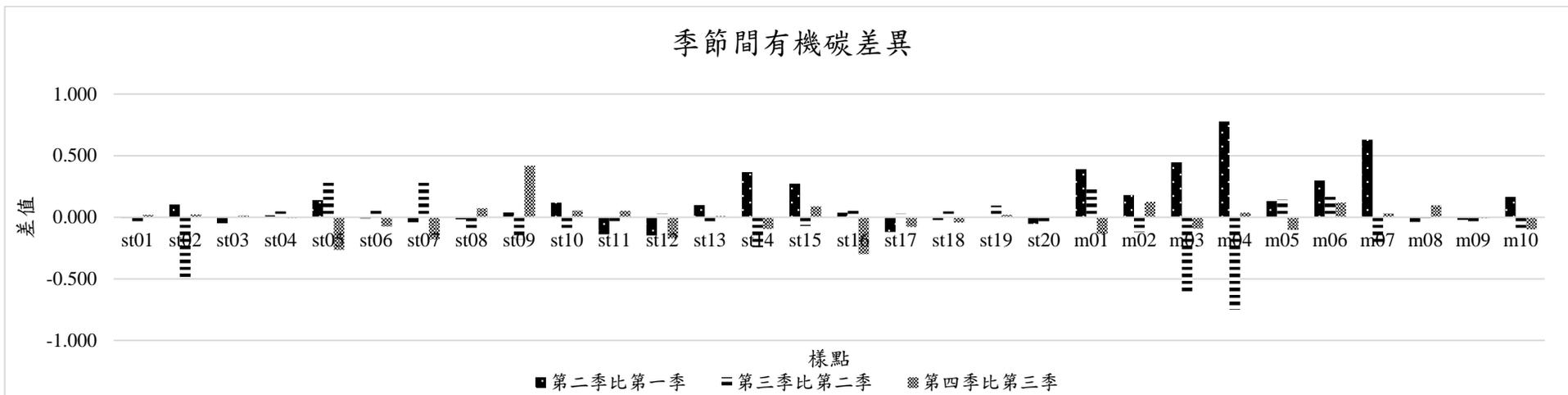


圖 31 各測點表土有機碳(%)季節差異趨勢圖

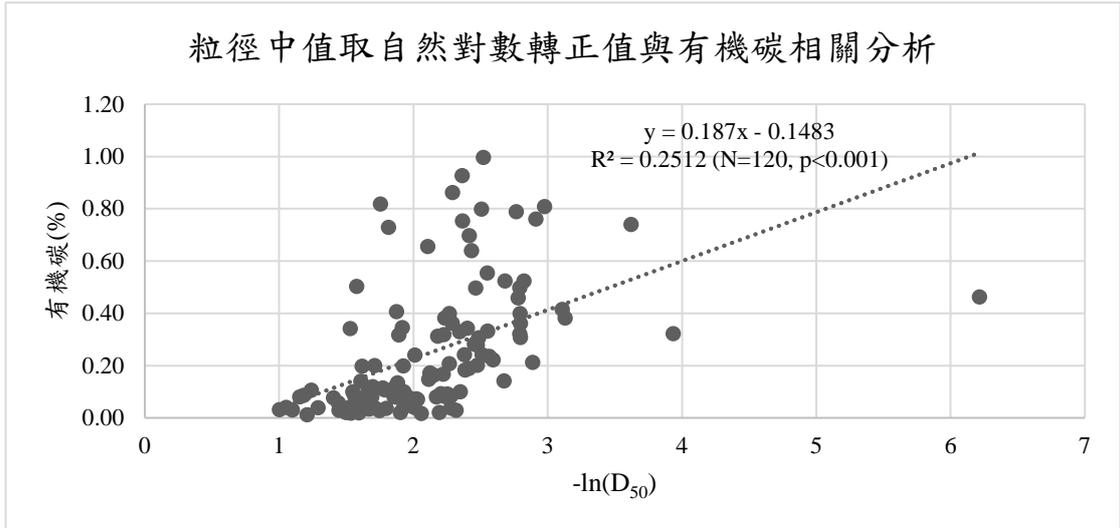


圖 32 粒徑中值取負自然對數與有機碳相關分析

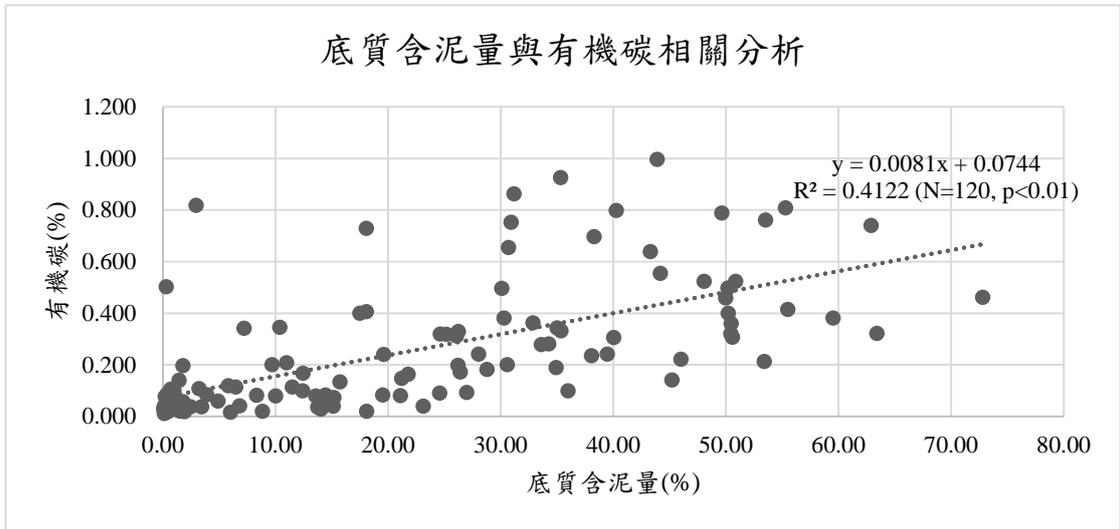


圖 33 底質含泥量與有機碳相關分析

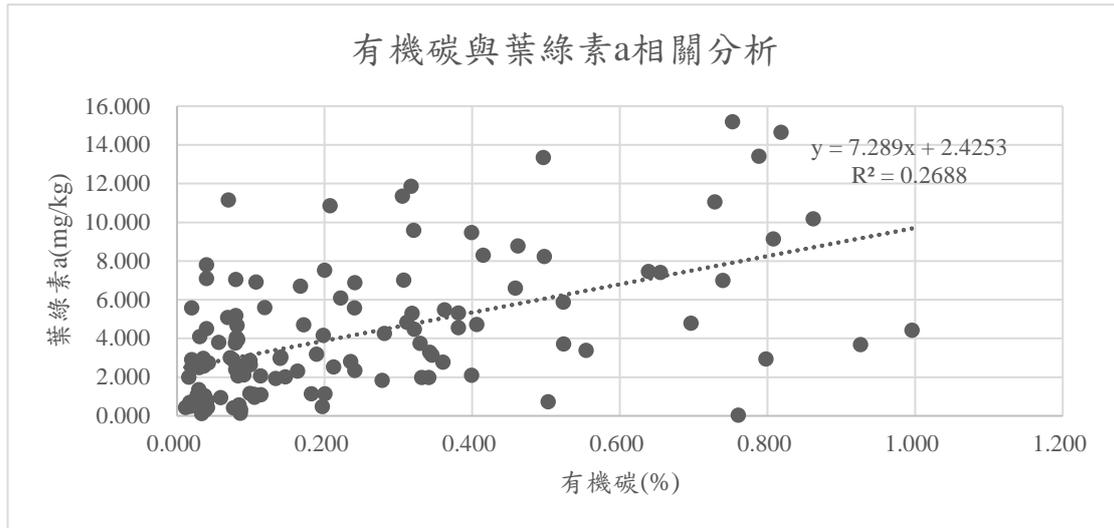


圖 34 有機碳與葉綠素 a 相關分析

(三) 底質表面生物量 (biomass) 分析

分析底質表面葉綠素的含量可以推測底質表面的初級生產者生物量，生產者生物量進一步影響濕地的動物群聚。底質表面的生產者為附著性微藻，底質所在位置的含水層高度及結構的透水性影響乾燥速度，附著表面積則隨粒徑變小而增加。位於地勢較高的沙灘通常有最少的初級生產，像同水平高度又以顆粒較細的灘地具有較高的初級生產，以粒徑中值的分布來對照葉綠素 a 含量的分布，兩者有呈負相關的趨勢，將底質粒徑中值數據取自然對數轉正後呈顯著的正相關 ($r=0.35, p<0.001$; 圖 35)。進一步將底質含泥量與葉綠素 a 含量進行相關分析，兩者呈現顯著的正相關 ($r=0.39, p<0.001$; 圖 36)。

葉綠素 a 含量除了部分受底質影響之外，水體供應的營養鹽是另一項重要因子，灘地每日兩次漲退潮送進(也帶走)營養鹽及有機物，各個測站被潮水淹沒時間受月亮週期影響，經由河口區帶進的陸源物質與河川流量的變動有關，這些因綜合起來讓短生命週期的藻菌能在條件很好時快速生長，也會在條件很差時快速消失，因此季節間的大幅度變動很可能

發生 (圖 37)，第二季大部分測點的葉綠素 a 含量均呈現上升的趨勢，其中又以近岸的紅樹林清除上升幅度最高；第三季大部分測點的葉綠素 a 含量呈現下降的趨勢；第四季則與第一季相似 (圖 38)。

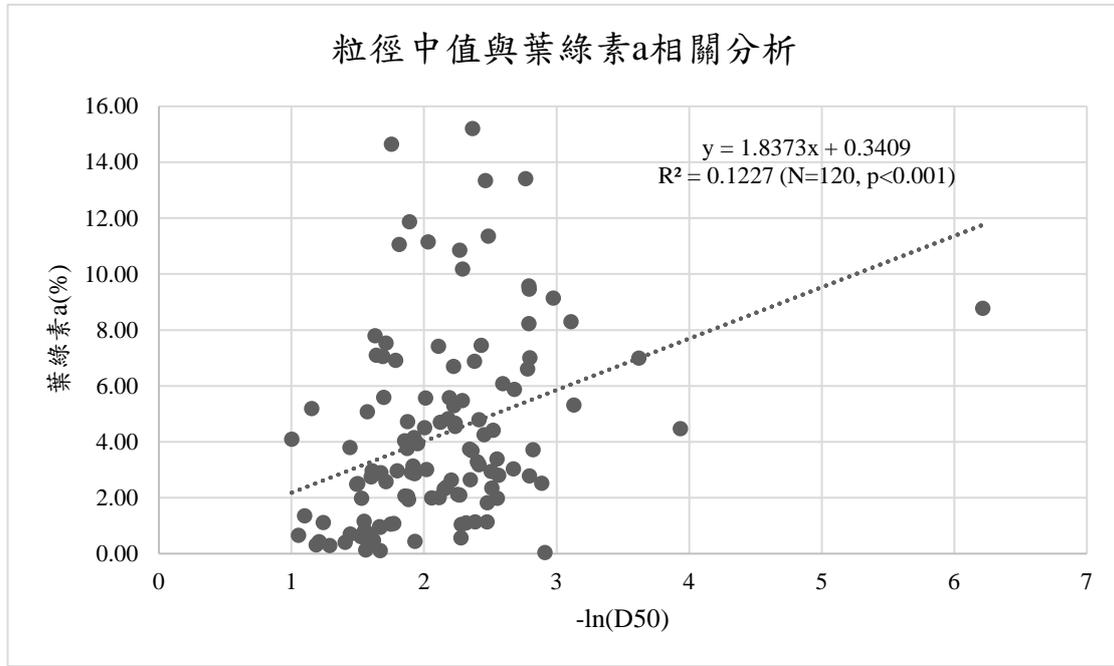


圖 35 粒徑中值與葉綠素 a 相關分析

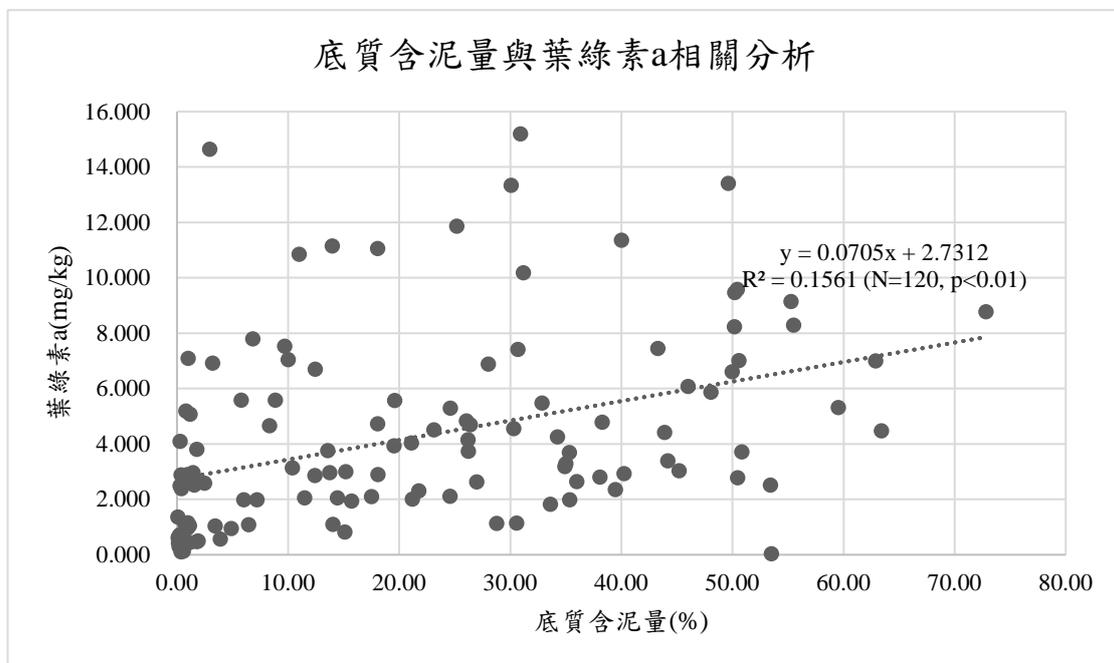


圖 36 底質含泥量與葉綠素 a 相關分析

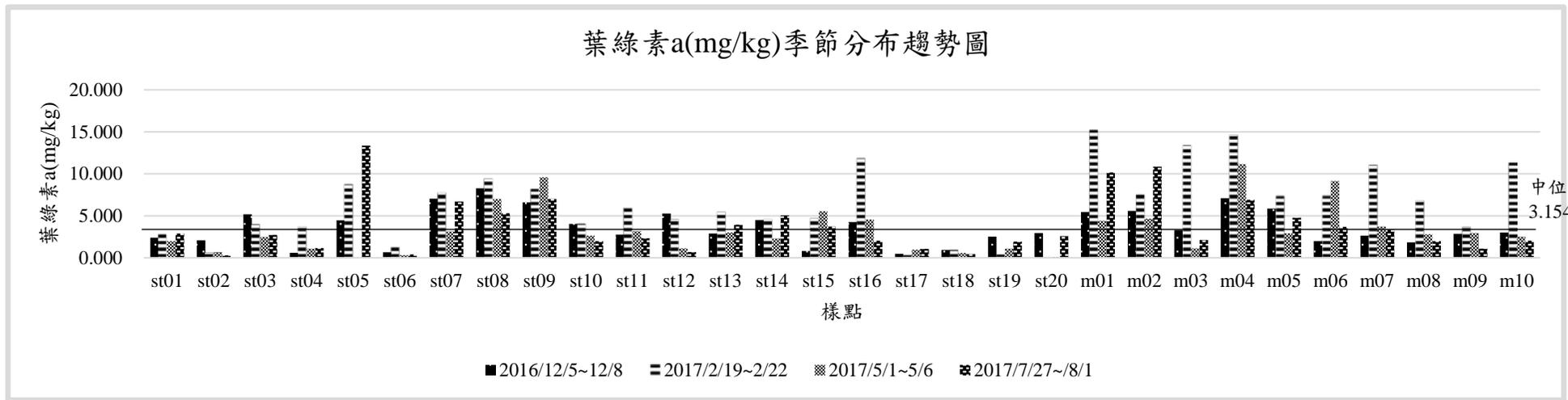


圖 37 葉綠素 a(mg/kg)季節分布趨勢圖

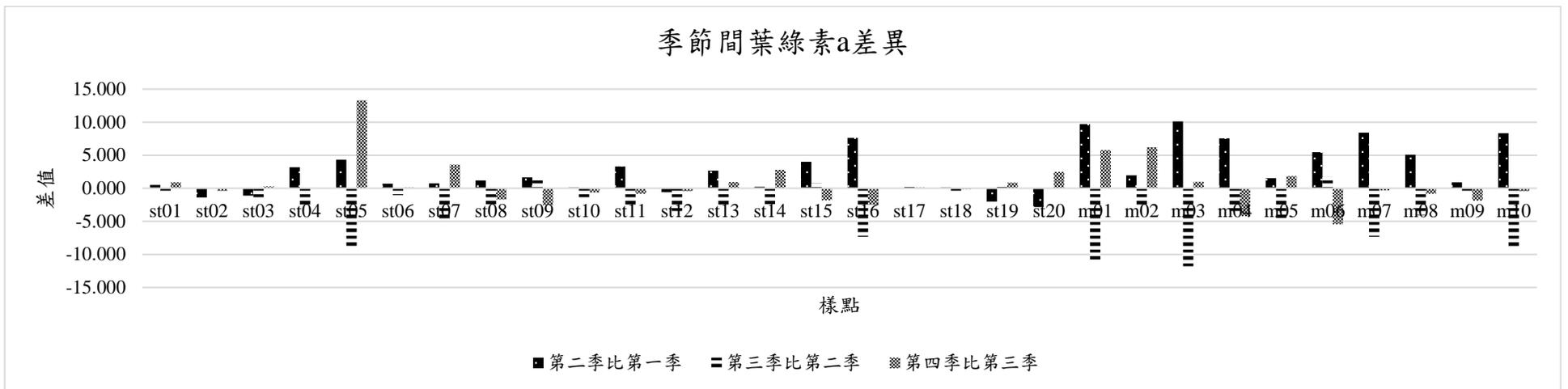


圖 38 葉綠素 a 的季節變化

三、動物生態

(一) 魚類

根據自行施放的蛇籠採樣及檢視棲地上現存網具的漁獲，濕地及金城湖水域近期調查記錄的魚類為 28 科 46 種，名錄如表 9。蛇籠捕獲的詳細內容如表 10 與表 11。設置在溪流口的測點捕獲種類較少，鹽港溪口和三姓公溪口分別在在 2 月(S2)及 5 月(S3) 僅採獲 1 種，客雅溪口在 5 月份則無紀錄到任何物種。接近牡蠣田的潮溝內採獲的種類較多(圖 40)，四季均有漁獲。海山漁港海堤末端的潮溝每到漲潮的時段聚集的釣客，這些釣客聚集也是因為隨著潮水游入濕地的魚類聚集在牡蠣棚架下方覓食。除了在濕地上挖掘洞穴的物種外，濕地的魚類並非永久的棲息者，潮水退去之後回到淺海中等待下一次漲潮(例如本次調查於 5 月所記錄到的食蟹荳齒蛇鰻)，因此捕獲魚種可能隨著季節性洄游物種而產變動，其基本種類組成於台灣西北部沿海魚類相相同。

蛇籠所捕捉到的底棲物種亦與台灣西北部沿海基本種類組成相近，許多常見經濟食用蝦蟹亦能在本次調查的蛇籠放置點捕獲，因此當地居民也會設置蛇籠或蝦籠進行漁業工作。秋冬兩季(S4 與 S1)會是甲殼類大量發生的時間，本次調查所有的蛇籠放置點為均在 S1(2 月)及 S4(7 月底)的紀錄中亦具有較高的生物多樣性指數(圖 42)，7 月底的調查分別在三姓公溪口以及鹽港溪口捕獲軟殼的擬深穴青蟬，蚵田潮溝亦記錄到較多種類及數量的甲殼動物。

金城湖為濕地範圍內的永久水域，藉由水閘門和客雅溪口的水域相連，漲潮時外海的水體會經由水門滲入湖內，湖水也會經由閘門排入濕地，由於閘門在漲潮時會因水的壓力自行關閉，湖水與外部的交換受限。從最近的湖中魚類物種組成顯示湖水與外部交換的頻度增加不少，魚類多樣性增加，許多在沿海生存的河

口域魚類已常駐湖內，近期更發現肢口綱(Xiphosurida)甲殼動物三棘蠶(*Tachypleus tridentatus*)與海鹿科(Aplysiidae)軟體動物黃斑燕尾海麒麟(*Bursatella leachii leachii*)出現在湖內。

表 9 香山濕地及金城湖水域採獲及近期記錄的魚類物種名錄。（*金城湖也出現的紀錄）

科名	中文俗名	拉丁學名
1.Ambassidae 雙邊魚科	布魯雙邊魚	<i>Ambassis buruensis</i>
2.Anguillidae 鰻鱺科	日本鰻鱺*	<i>Anguilla japonica</i>
3.Apogonidae 天竺鯛科	九帶鸚天竺鯛*	<i>Ostorhinchus novemfasciatus</i>
4.Ariidae 海鯰科	斑海鯰	<i>Arius maculatus</i>
5.Cichlidae 麗魚科	口孵非鯽*	<i>Oreochromis spp.</i>
6.Cuplidae 鯿科	海鯿	<i>Nematalosa sp.</i>
	沙丁魚	<i>Sardinella sp.</i>
7.Chanidae 虱目魚	虱目魚*	<i>Chanos chanos</i>
8.Cynoglossidae 蛇鰻科	斑頭蛇鰻*	<i>Cynoglossus puncticeps</i>
9.Eleotridae 塘鱧科	刺蓋塘鱧	<i>Eleotris acanthopoma</i>
10.Engraulidae 鯷科	芝蕪稜鯷	<i>Thryssa chefuensis</i>
11.Gerreidae 鑽嘴魚科	短鑽嘴魚*	<i>Gerres erythrourus</i>
	曳絲鑽嘴魚*	<i>Gerres filamentosus</i>
12.Gobiidae 鰕虎科	拉氏狼牙鰕虎*	<i>Odontamblyopus lacepedii</i>
	金黃叉舌鰕虎	<i>Glossogobius aureus</i>
	點帶叉舌鰕虎	<i>Glossogobius olivaceus</i>
	彈塗魚*	<i>Periophthalmus modestus</i>
	青彈塗魚*	<i>Scartelaos histophorus</i>
13.Haemulidae 石鱸科	星雞魚*	<i>Pomadasys kaakan</i>
	四帶雞魚	<i>Pomadasys quadrilineatus</i>
14.Leiognathidae 鰻科	頸斑項鰻	<i>Nuchequula nuchalis</i>
	黑邊布氏鰻	<i>Eubleekeria splendens</i>
	短棘鰻	<i>Leiognathus equulus</i>
15.Lutjanidae 笛鯛科	銀紋笛鯛*	<i>Lutjanus argentimaculatus</i>
	火斑笛鯛	<i>Lutjanus fulviflamma</i>
16.Megalopidae 大海鯽科	大海鯽*	<i>Megalops cyprinoides</i>
17.Moronidae 狼鱸科	日本真鱸*	<i>Lateolabrax japonicus</i>
18.Mugilidae 鰻科	大鱗龜鮫*	<i>Chelon macrolepis</i>
	前鱗龜鮫	<i>Chelon affinis</i>
	綠背龜鮫	<i>Chelon subviridis</i>
	鰻*	<i>Mugil cephalus</i>
	長鰭莫鰻	
19.Ophichthidae 蛇鰻科	荳齒蛇鰻	<i>Pisodonophis sp.</i>

科名	中文俗名	拉丁學名
	食蟹豆齒蛇鰻	<i>Pisodonophis cancrivorus</i>
20. Platycephalidae 牛尾魚	印度牛尾魚*	<i>Platycephalus indicus</i>
21. Plotosidae 鰻鯰科	線紋鰻鯰	<i>Plotosus lineatus</i>
22. Sillaginidae 沙鯪科	沙鯪	<i>Sillago</i> sp.
23. Siganidae 臭肚魚科	褐臭肚魚	<i>Siganus fuscescens</i>
24. Scatophagidae 金錢魚科	金錢魚*	<i>Scatophagus argus</i>
25. Serranidae 鮨科	點帶石斑魚*	<i>Epinephelus coioides</i>
	瑪拉巴石斑魚	<i>Epinephelus malabaricus</i>
26. Sparidae 鯛科	黃鰭鯛*	<i>Acanthopagrus latus</i>
	黑棘鯛*	<i>Acanthopagrus schlegelii</i>
	黃錫鯛	<i>Acanthopagrus sarba</i>
27. Terapontidae 鰱科	花身鰱*	<i>Terapon jarbua</i>
28. Tetraodontidae 四齒魨科	黑點多紀魨	<i>Takifugu niphobles</i>



圖 39 金城湖中採獲的黃斑燕尾海麒麟

表 10 蛇籠調查物種種類及數量表 (三姓溪口與客雅溪口)

		三姓公溪口				客雅溪口			
學名	中文名	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
魚類									
鮡形目									
四齒鮡科									
<i>Takifugu niphobles</i>	黑點多紀鮡								
鯿形目									
鯿科									
<i>Chelon macrolepis</i>	大鱗龜鮫	1							1
<i>Chelon affinis</i>	前鱗龜鮫	3	1						
<i>Chelon subviridis</i>	綠背龜鮫	7							
<i>Mugil cephalus</i>	鯿					1			
<i>Moolgarda cunnesius</i>	長鰭莫鯿								
鯻形目									
鯻科									
<i>Sardinella sp.</i>	沙丁魚								
<i>Nematalosa sp.</i>	海鯻					2			
鯰形目									
海鯰科									
<i>Arius maculatus</i>	斑海鯰					1	7	11	
鰻鯰科									
<i>Plotosus lineatus</i>	線紋鰻鯰								
鰻形目									
蛇鰻科									
<i>Pisodonophis cancrivorus</i>	食蟹豈齒蛇鰻								
鱸形目									
石鱸科									
<i>Pomadasys kaakan</i>	星雞魚				1				
<i>Pomadasys quadrilineatus</i>	四帶雞魚								
沙鰻科									
<i>Sillago sp.</i>	沙鰻								
臭肚魚科									
<i>Siganus fuscescens</i>	褐臭肚魚								
笛鯛科									
<i>Lutjanus fulviflamma</i>	火斑笛鯛								
塘鱧科									

		三姓公溪口				客雅溪口			
學名	中文名	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
<i>Eleotris acanthopoma</i>	刺蓋塘鱧						1		
鮨科									
<i>Epinephelus malabaricus</i>	瑪拉巴石斑魚		1						
雙邊魚科									
<i>Ambassis buruensis</i>	布魯雙邊魚								
鯛科									
<i>Acanthopagrus schlegelii</i>	黑棘鯛				1				
麗魚科									
<i>Oreochromis sp.</i>	口孵非鯽		74		1				
鰱科									
<i>Nuchequula nuchalis</i>	頸斑項鰩								
<i>Eubleekeria splendens</i>	黑邊布氏鰩								
<i>Leiognathus equulus</i>	短棘鰩								
鰩虎科									
<i>Glossogobius aureus</i>	金黃叉舌鰕虎		1						
<i>Glossogobius olivaceus</i>	點帶叉舌鰕虎								
鑽嘴魚科									
<i>Gerres erythrourus</i>	短鑽嘴魚					1			
蝦蟹									
十足目									
方蟹科									
<i>Eriocheir japonicus</i>	日本絨螯蟹	1				3			
<i>Varuna litterata</i>	字紋弓蟹								1
<i>Hemigrapsus penicillatus</i>	絨毛近方蟹								
活額寄居蟹科									
<i>Pagurus minutus</i>	小形寄居蟹								
梭子蟹科									
<i>Charybdis japonica</i>	日本蟬								
<i>Thalamita crenata</i>	鈍齒短槳蟹								
<i>Portunus pelagicus</i>	遠海梭子蟹								
<i>Scylla serrata</i>	鋸緣青蟬						1		
<i>Scylla paramamosain</i>	擬深穴青蟬		1		1				
<i>Scylla olivacea</i>	欖綠青蟬	3				6			
對蝦科									
<i>Metapenaeus ensis</i>	刀額新對蝦								
<i>Parapenaeopsis hardwickii</i>	哈氏仿對蝦								

		三姓公溪口				客雅溪口			
學名	中文名	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
<i>Penaeus monodon</i>	斑節對蝦								
黎明蟹科									
<i>Matuta victor</i>	頑強黎明蟹								
水母									
旗口水母目									
羊鬚水母科									
<i>Aurelia aurita</i>	海月水母								
種類數		5	5	0	4	6	3	1	2
個體數		15	78	0	4	14	9	11	2
多樣性指數 H'(Shannon-Wiener's Diversity Index)		1.36	0.273	0	1.386	1.536	0.683	0	0.693

表 11 蛇籠調查物種種類及數量表 (蚵田潮溝與鹽港溪口)

		蚵田潮溝				鹽港溪口			
學名	中文名	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
魚類									
鮪形目									
四齒鮪科									
<i>Takifugu niphobles</i>	黑點多紀鮪	1			1				
鯧形目									
鯧科									
<i>Chelon macrolepis</i>	大鱗龜鮫	9				5		1	
<i>Chelon affinis</i>	前鱗龜鮫								
<i>Chelon subviridis</i>	綠背龜鮫	1			8				1
<i>Mugil cephalus</i>	鯧								
<i>Moolgarda cunnesius</i>	長鰭莫鯧				3				
鯆形目									
鯆科									
<i>Sardinella sp.</i>	沙丁魚								1
<i>Nematalosa sp.</i>	海鯧	8	1		5				
鯰形目									
海鯰科									
<i>Arius maculatus</i>	斑海鯰	26	3	6	22				
鰻鯰科									
<i>Plotosus lineatus</i>	線紋鰻鯰	1		1					
鰻形目									

		蚵田潮溝				鹽港溪口			
學名	中文名	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
蛇鰻科									
<i>Pisodonophis cancrivorus</i>	食蟹豈齒蛇鰻			1					
鱸形目									
石鱸科									
<i>Pomadasys kaakan</i>	星雞魚	1		1					13
<i>Pomadasys quadrilineatus</i>	四帶雞魚				1				
沙鯪科									
<i>Sillago sp.</i>	沙鯪		1	1	1	1			
臭肚魚科									
<i>Siganus fuscescens</i>	褐臭肚魚	7							
笛鯛科									
<i>Lutjanus fulviflamma</i>	火斑笛鯛				2				7
塘鱧科									
<i>Eleotris acanthopoma</i>	刺蓋塘鱧								
鮨科									
<i>Epinephelus malabaricus</i>	瑪拉巴石斑魚								
雙邊魚科									
<i>Ambassis buruensis</i>	布魯雙邊魚	11							4
鯛科									
<i>Acanthopagrus schlegelii</i>	黑棘鯛								
麗魚科									
<i>Oreochromis sp.</i>	口孵非鯽								
鰻科									
<i>Nuchequula nuchalis</i>	頸斑項鰻	4			2				
<i>Eubleekeria splendens</i>	黑邊布氏鰻				1				
<i>Leiognathus equulus</i>	短棘鰻				1				
鰻虎科									
<i>Glossogobius aureus</i>	金黃叉舌鰻虎								
<i>Glossogobius olivaceus</i>	點帶叉舌鰻虎								1
鑽嘴魚科									
<i>Gerres erythrourus</i>	短鑽嘴魚	6			2				1
蝦蟹									
十足目									
方蟹科									
<i>Eriocheir japonicus</i>	日本絨螯蟹					3	4		

		蚵田潮溝				鹽港溪口			
學名	中文名	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
<i>Varuna litterata</i>	字紋弓蟹								
<i>Hemigrapsus penicillatus</i>	絨毛近方蟹								1
活額寄居蟹科									
<i>Pagurus minutus</i>	小形寄居蟹			8					
梭子蟹科									
<i>Charybdis japonica</i>	日本蟳	2							
<i>Thalamita crenata</i>	鈍齒短槳蟹	3			2				
<i>Portunus pelagicus</i>	遠海梭子蟹				13				1
<i>Scylla serrata</i>	鋸緣青蟳								
<i>Scylla paramamosain</i>	擬深穴青蟳	1			1				1
<i>Scylla olivacea</i>	欖綠青蟳								
對蝦科									
<i>Metapenaeus ensis</i>	刀額新對蝦			2	2			2	
<i>Parapenaeopsis hardwickii</i>	哈氏仿對蝦				7				8
<i>Penaeus monodon</i>	斑節對蝦								22
黎明蟹科									
<i>Matuta victor</i>	頑強黎明蟹				8				
水母									
旗口水母目									
羊鬚水母科									
<i>Aurelia aurita</i>	海月水母			1					
種類數		14	3	8	18	3	1	2	12
個體數		81	5	21	82	9	4	3	61
多樣性指數 H'(Shannon-Wiener's Diversity Index)		2.146	0.95	1.674	2.376	0.936	0	0.636	1.862

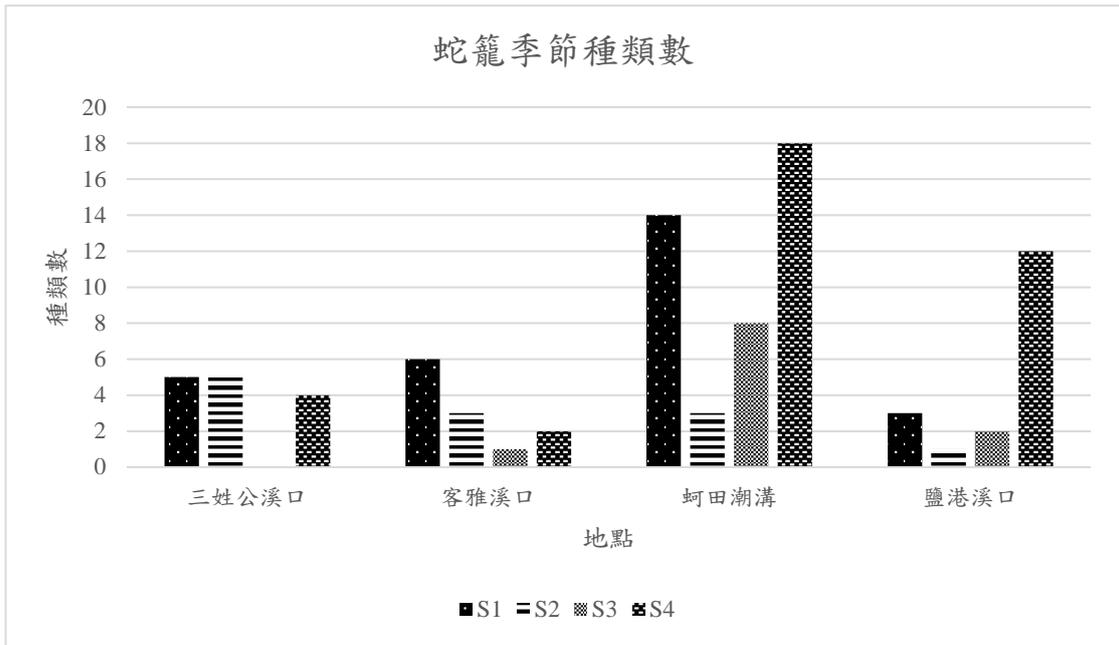


圖 40 蛇籠季節種類數

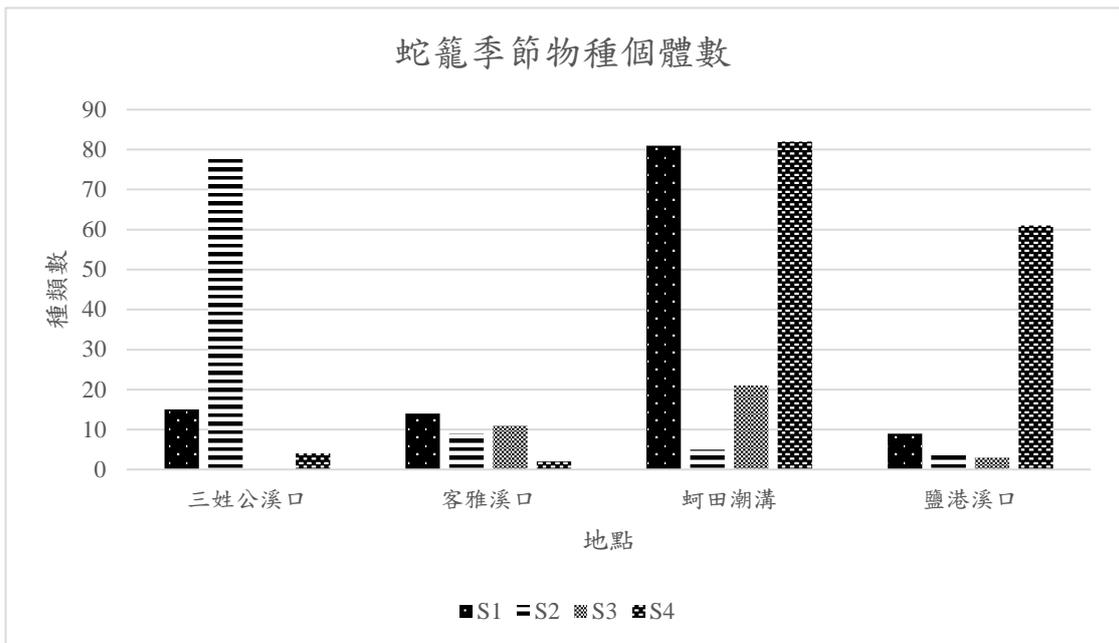


圖 41 蛇籠季節物種個體數

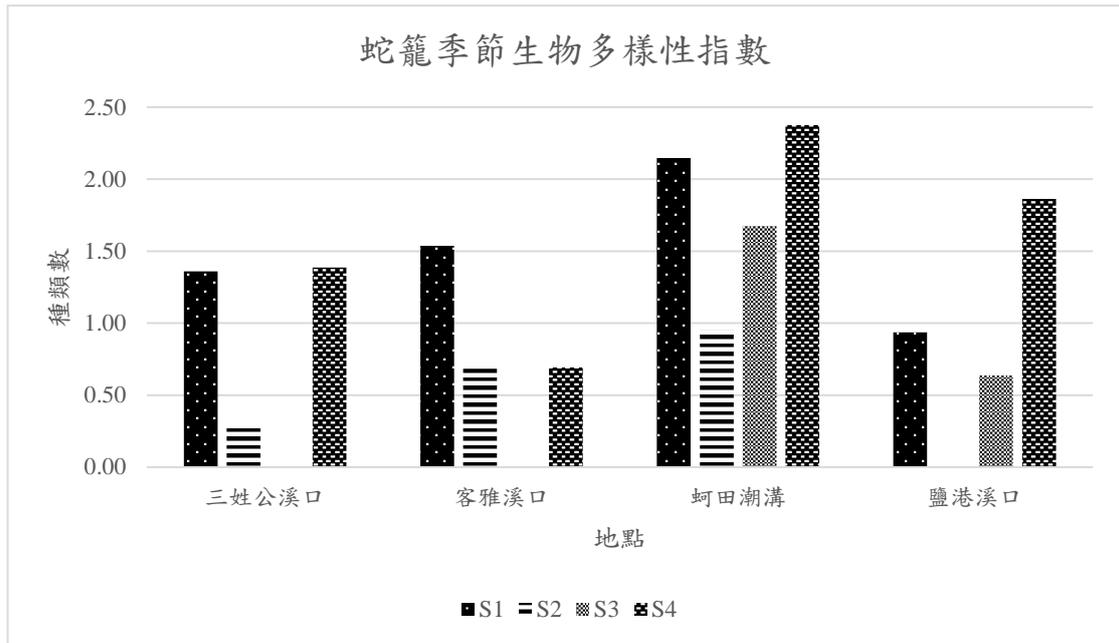


圖 42 蛇籠季節生物多樣性指數

(二) 土壤底棲生物

四季 30 個測點共採獲底棲動物 7 門 10 綱 29 目 55 科 94 個分類 (表 13)，物種組成以甲殼動物、環節動物及軟體動物為主要組成，上述三大類的物種數均相當豐富，其中又以甲殼動物的種類略多。各測點種類數分布趨勢如圖 43，多數測點種類數介於 5-10 種之間，測站 st3、st6 及 st18 的種類數低於 5，皆為偏向不穩定的沙質灘地或是地勢較高的沙灘。紅樹林清除區域等 10 個樣點物種數也大多維持在 5 種上下。m01 位於客雅溪口港南溝的紅樹林清除區，採獲的種類數較多，第二季到第四季分別採集到 22 種、15 種以及 10 種，底棲動物中又以甲殼動物的種類最多，其總個體數量也最高，第二季、第三季及第四季分別記錄有 841、994 及 786 隻個體數，當中貢獻度最高者為 3 種端足類甲殼動物，第二季共計有 590 隻，第三季記有 810 隻，第四季則記有 674 隻，這些高密度的鈎蝦是小型鷓科冬候鳥如濱鷓最重要的食物。測站 st04、st05、st07 以及 st08 在四季的調查記錄中都會出現過較多量的個體數，其中測站 st4、st7 及 st8 第二季個體數量明顯高於其

它測點，主要貢獻為環節動物（沙蠶）但在第三季及第四季時，優勢物種則由環節動物變成軟體動物及節肢動物（例如 st04 第 3 季大量出現短趾和尚蟹；st05 第三季及第四季出現大量的環文蛤與船形薄殼蛤；st07 第三季與第四季出現大量的卡馬鈎蝦。）當地居民亦在 5 月至 7 月這段期間採集軟體動物作為漁獲（圖 46 及圖 47）。測站 st11、st12、st13、st17 以及 st19 則在某些季節中大量出現特定的優勢物種，st12、st17 以及 st19 在第二季與第三季出現大量的短趾和尚蟹；st11 以及 st13 則在第四季出現大量的軟體動物（st13 共記錄到 7 種 35 隻，st11 紀錄船形薄殼蛤 52 隻），st13 亦記錄到大量的卡馬鈎蝦（29 隻）。此外，測點 m04 與 st13 亦記錄到鬚鰻蝦虎，該物種已有一段時間未曾在香山濕地被紀錄過。

綜合各測點採獲的種類數及其個體的豐富度估算其多樣性，大部分測點多樣性指數介於 1~2 之間，一般來說 Shannon 多樣性指數位在 1.5 到 3.5 之間，很少超過 4（Margalef, 1972），紅樹林清除之後的底質內底棲動物的多樣性與外灘的測點相近（圖 45）。st01、st02、st03、st06、st17、st18 及 st20 等測站多樣性指數位於 1 左右，測站 st01、st02、st03 及 st06 位於客雅溪口附近，分布在客雅溪出海河道兩側，st17 及 st18 位於海山罟鹽港溪出海河道的兩側，上述測站另一共通點為粒徑中值較大，底質接近沙質，底質中有機碳含量相對較低。

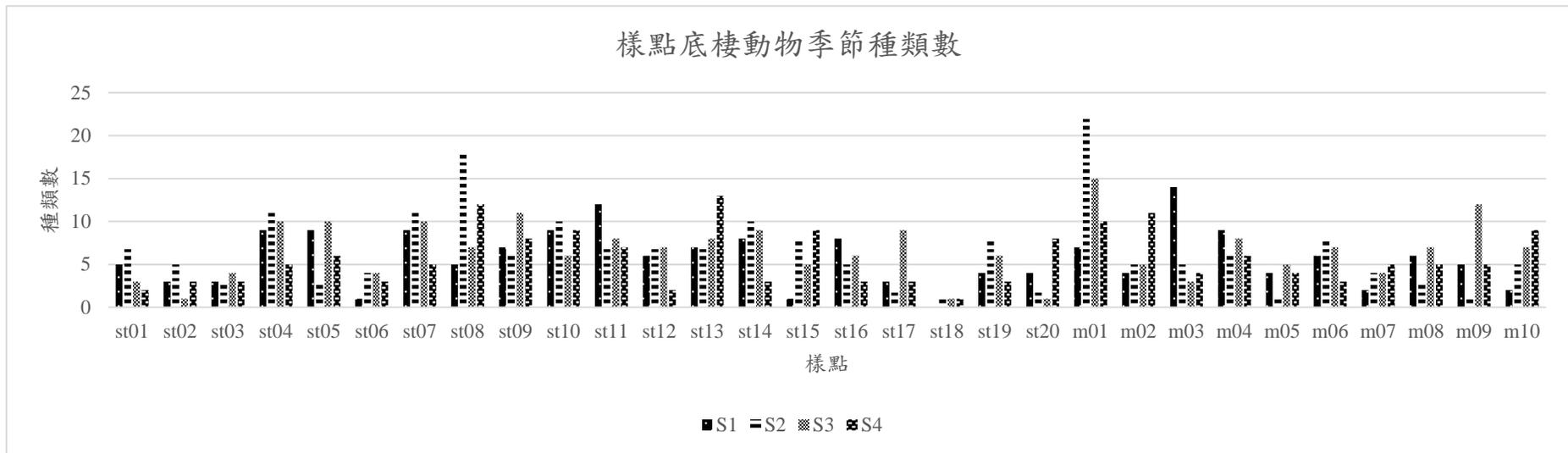


圖 43 樣點底棲動物季節種類數

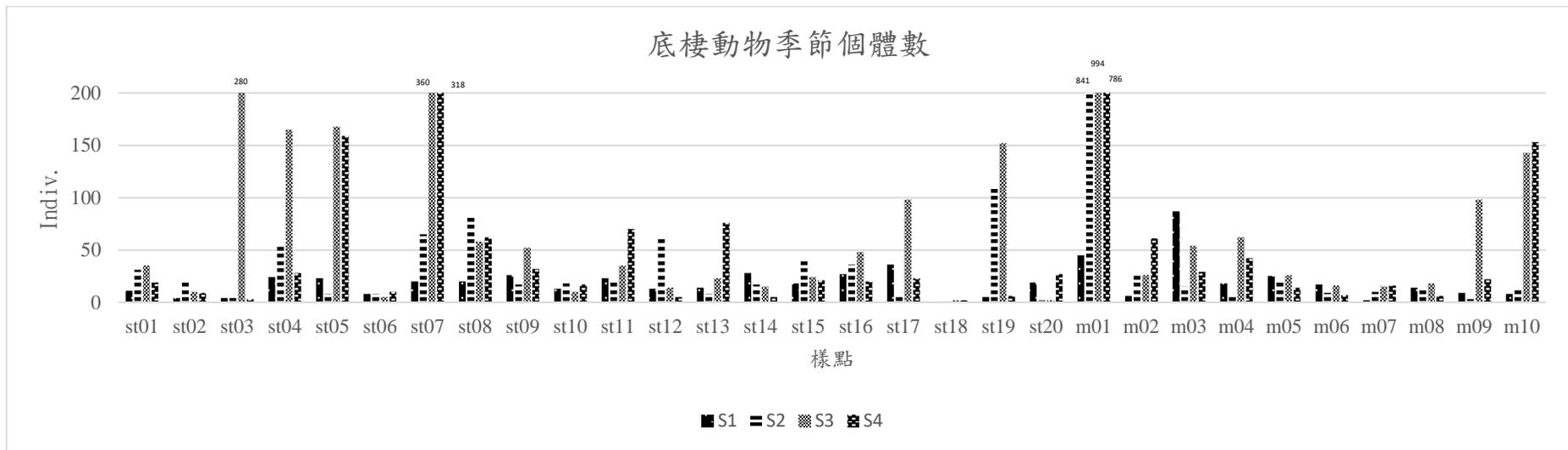


圖 44 底棲動物季節個體數

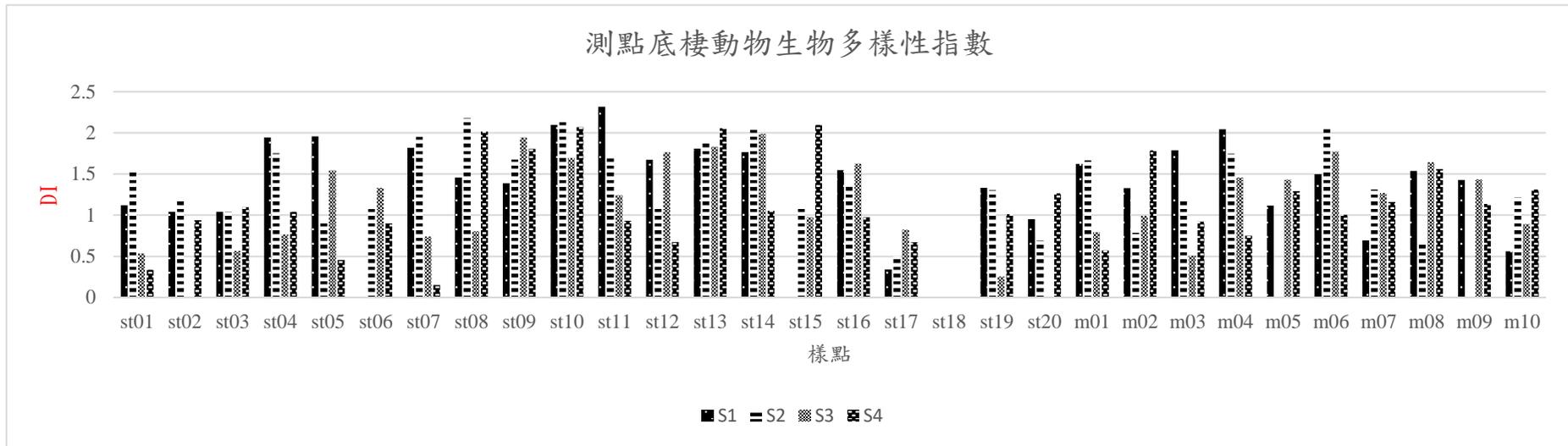


圖 45 測點底棲動物生物多樣性指數



圖 46 當地居民於 7 月所採集的環文蛤



圖 47 當地居民於 8 月所採集的船形薄殼蛤

底質環境因素與底棲動物組成之典型相關分析(Canonical Correlation Analysis)結果如表，前4個相關軸可以解釋20%的物種分佈變異量與環境因素相關變的98%（表12）。前兩個相關軸的相關因素投影圖顯示底質因素明顯決定底棲群落，其結果與質性觀察的結果一致（圖48）。香山濕地目前發現的底棲群落主要適應在潮溼的泥質灘地，這些物種主要依賴沉積有機質為食，部分物種直接取食泥土，組成包含泥灘地蟹類及多毛類。泥質棲地且具有高葉綠素a含量高區域為船形薄殼蛤高密度聚集的棲地，濾食性船形薄殼蛤需要穩定的基質，高密度聚集會導致個體之間擠壓而使殼破裂。相對於泥質的灘地，顆粒較大的沙質海灘則最容易發現北方丑招潮蟹、短指和尚蟹和花瓣櫻蛤，短指和尚蟹分佈與沙質灘的關係最密切，移動的覓食群在沙質灘可以輕易潛入地底躲避天敵，泥質灘地在相對乾燥之後不容易鑽入躲藏。

表 12 底質環境因素與底棲動物組成之典型相關分析(Canonical Correlation Analysis)結果。

Axes	1	2	3	4	Total
Eigenvalues	0.388	0.344	0.151	0.032	
Species-environment correlations	0.739	0.714	0.517	0.321	
Cumulative percentage variance					
of species data	8	15.1	18.3	18.9	
of species-environment relation	41.6	78.6	94.8	98.2	
Sum of all eigenvalues					4.835
Sum of all canonical eigenvalues					0.931
Test of significance of first canonical axis					
F ratio		14.2			7.77
p value		0.002			0.002

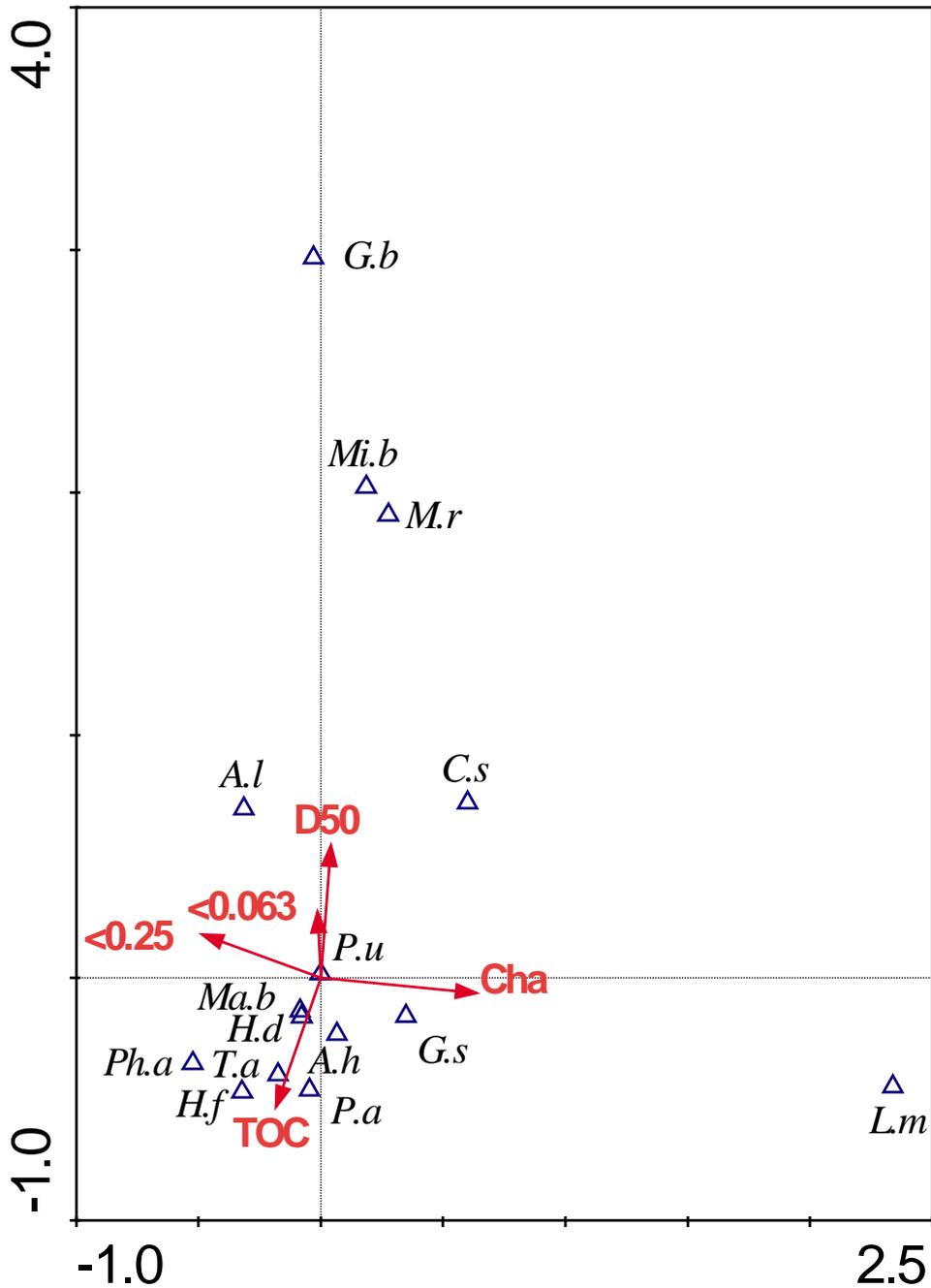


圖 48 底質環境因素與底棲動物組成之典型相關分析(Canonical Correlation Analysis)，前兩項因素組合平面投影。A.h: *A. hayashii* 林氏山椒螺；A.l: *A. lactea* 乳白南方招潮蟹；C.s: *C. sinensis* 環文蛤；G.b: *G. borealis* 北方丑招潮蟹；G.s: *Goniada* sp.角吻沙蠶；H.d: *H. doerjesi* 德氏仿厚蟹；H.f: *H. formosensis* 臺灣厚蟹；L.m: *L. marilina* 船形薄殼蛤；Ma.b: *M. banzai* 萬歲大眼蟹；Mi.b: *M. brevidactylus* 短趾和尚蟹；M.r: *M. rutila* 花瓣櫻蛤；P.u: *P. uschakovi* 擬突齒沙蠶；P.a: *P. aibuhitensis* 雙齒圍沙蠶；Ph.a: *P. arcuatum* 弓形革囊星蟲；T.a: *T. arcuata* 弧邊管招潮蟹；D₅₀：粒徑中值；<math><0.063</math>：含泥率；<math><0.25</math>：粒徑小於 0.25 比率；Cha：葉綠素 a；TOC：有機碳

表 13 各測站採獲底棲動物物種名錄及數量

物種名	S1	S2	S4	S3	總計
Annelida 環節動物門					
Polychaeta 多毛綱					
Eunicida 磯沙蠶目					
Eunicidae 磯沙蠶科					
<i>Marphysa</i> sp. 灘岩蟲	2	6		1	9
Lumbrineridae 索沙蠶科					
<i>Lumbrineris heteropoda</i> 異足索沙蠶	1	7			8
Phyllodocida 葉鬚蟲目					
Glyceridae 吻沙蠶科					
Glyceridae 吻沙蠶	9	10			19
<i>Glycera subaenea</i> 淺古銅吻沙蠶	1		5	3	9
Goniadidae 角吻沙蠶科					
<i>Goniada</i> sp. 角吻沙蠶	23	30	14	23	90
<i>Goniada annulata</i>			1	12	13
Nereididae 沙蠶科					
Nereididae 沙蠶	9	2			11
<i>Perinereis mictodonta</i> 混齒圍沙蠶		3		1	4
<i>Tylonereis bogoyawlenskyi</i> 軟疣沙蠶		1			1
<i>Namalycastis abiuma</i> 單葉沙蠶		7	1		8
<i>Neanthes glandicincta</i> 腺帶刺沙蠶	1	14	28	2	45
<i>Paraleonnates uschakovi</i> 擬突齒沙蠶	6	13	14	17	50
<i>Perinereis aibuhitensis</i> 雙齒圍沙蠶		1	4	8	13
Scolecida 囊吻目					
Capitellidae 小頭蟲科					
<i>Heteromastus filiformis</i> 絲異鬚蟲	47	76	5		128
<i>Capitella capitata</i>			90	217	307
Opheliidae 海蛹科					
<i>Armandia</i> sp. 阿曼吉蟲		29		4	33
Orbiniidae 錐頭蟲科					
<i>Haploscoloplos elongatus</i> 長錐蟲	1	13		2	16
Spionida 海稚蟲目					
Spionidae 海稚蟲科					
<i>Spionidae</i> 海稚蟲		18			18

物種名	S1	S2	S4	S3	總計
<i>Malacoceros</i> sp. 錐稚蟲	8	10			18
Sabellida 纓鰓蟲目					
Sabellidae 纓鰓蟲科					
<i>Laonome albicingillum</i> 白腺纓鰓蟲			3		3
Terebellida 螿龍介目					
Terebellidae 螿龍介科					
<i>Amphitrite lobocephala</i> 襟首葉螿蟲			6	4	10
Echiuroidea 螿蟲目					
Echiuridae 螿蟲科					
<i>Echiurus</i> sp. 螿蟲			1		1
Eunicida 磯沙蠶目					
Onuphidae 歐努菲蟲科					
<i>Diopatra sugokai</i> 杉岡氏巢沙蠶			2	4	6
Arthropoda 節肢動物門					
Insecta 昆蟲綱					
Diptera 雙翅目					
Diptera 蠅類幼蟲		15	9	2	26
Malacostraca 軟甲綱					
Amphipoda 端足目					
Corophiidae 螺贏蜚科					
<i>Corophium triangulapedarum</i> 三角柄螺贏蜚	1	409	677	822	1909
<i>Grandidierella magna</i> 巨大螿蜚		68		1	69
<i>Corophium</i> sp. 螺贏蜚		117		11	128
Melitidae 馬爾他鈎蝦科					
<i>Melita</i> sp. 馬爾他鈎蝦		1			1
Urothoidae 尾鈎蝦科					
<i>Urothoe</i> sp. 尾鈎蝦		63			63
<i>Urothoe marina</i> 海尾鈎蝦				237	237
Kamakidae 卡馬鈎蝦科					
<i>Kamaka</i> sp.1 卡馬鈎蝦(一)		1			1
<i>Kamaka</i> sp.2 卡馬鈎蝦(二)		20			20
<i>Kamaka littoralis</i> 卡馬鈎蝦			31		31
<i>Kamaka</i> sp. 5 卡馬鈎蝦			311		311
<i>Kamaka</i> sp. 3 卡馬鈎蝦				304	304
<i>Kamaka</i> sp. 4 卡馬鈎蝦 (雌)				3	3

物種名	S1	S2	S4	S3	總計
Hyalidae 玻璃勾蝦科					
<i>Hyale</i> sp.				3	3
Decapoda 十足目					
Alpheidae 槍蝦科					
<i>Alpheus edwardsii</i> 愛氏槍蝦	7	7	5	4	23
Diogenidae 活額寄居蟹科					
<i>Pagurus minutus</i> 小形寄居蟹		1	2		3
<i>Diogenes spinifrons</i> 棘刺活額寄居蟹	5			2	7
Dotillidae 毛帶蟹科					
<i>Tmethypocoelis ceratophora</i> 角眼切腹蟹	1				1
<i>Ilyoplax tansuiensis</i> 淡水泥蟹	7	2			9
<i>Scopimera bitympana</i> 雙扇股窗蟹	21		17		38
Grapsidae 方蟹科					
<i>Metaplex elegans</i> 秀麗長方蟹	41	44	22	74	181
<i>Helice formosensis</i> 臺灣厚蟹	2		2	2	6
<i>Helicana doerjesi</i> 德氏仿厚蟹	4	3	5	23	35
<i>Perisesarma bidens</i> 雙齒近相手蟹			5	2	7
<i>Hemigrapsus penicillatus</i> 絨毛近方蟹				4	4
<i>Parasesarma affine</i> 近親擬相手蟹			1	5	6
Laomediidae 泥蝦科					
<i>Laomedia astacina</i> 大指泥蝦	1		2		3
Leucosiidae 玉蟹科					
<i>Philyra pisum</i> 豆形拳蟹	1	4	3	4	12
Macrophthalmidae 大眼蟹科					
<i>Macrophthalmus abbreviatus</i> 短身大眼蟹	8	4	9	9	30
<i>Macrophthalmus banzai</i> 萬歲大眼蟹	35	34	24	73	166
Matutidae 黎明蟹科					
<i>Matuta victor</i> 頑強黎明蟹	1	1		1	3
Mictyridae 和尚蟹科					
<i>Mictyris brevidactylus</i> 短趾和尚蟹	76	167	161	495	899
Ocypodidae 沙蟹科					
<i>Gelasimus borealis</i> 北方丑招潮蟹(原北方呼喚招潮蟹)	4	9	6	15	34
<i>Ocypode ceratophthalmus</i> 角眼沙蟹	1	1			2
<i>Austruca lactea</i> 乳白南方招潮蟹(原清白招潮蟹)	24	16	35	47	122
<i>Tabuca arcuata</i> 弧邊管招潮蟹(原弧邊招潮蟹)	21	6	15	13	55

物種名	S1	S2	S4	S3	總計
<i>Ocypode stimpsoni</i> 斯氏沙蟹		2	5	2	9
<i>Xeruca formosensis</i> 臺灣早招潮蟹(原台灣招潮蟹)	1				1
Palaemonidae 長臂蝦科					
<i>Exopalaemon orientis</i> 東方白蝦	4	1	2	11	18
Upogebiidae 螻蛄蝦科					
<i>Austinogebia wuhsienweni</i> 伍氏奧螻蛄蝦		2			2
Dotillidae 毛帶蟹科					
<i>Tmethypocoelis ceratophora</i> 角眼切腹蟹				3	3
<i>Scopimera longidactyla</i> 長趾股窗蟹			1	6	7
Paguridae 寄居蟹科					
<i>Pagurus minutus</i> 小形寄居蟹				4	4
Crab megalopa 大眼幼蟹		6		2	8
Isopoda 等足目					
Gnathiidae 巨顎水虱科					
<i>Gnathia</i> sp. 巨顎水虱		1			1
Sphaeromatidae 團水虱科					
<i>Dynamenella</i> sp. 團水虱		1			1
Corallanidae 珊瑚水蟲科					
<i>Excorallana</i> sp.			3		3
Tanaidacea 原足目					
Tanaidacea 原足蟲		2			2
Maxillopoda 顎足綱					
Sessilia 無柄目					
Balanidae 藤壺科					
<i>Fistulobalanus albicostatus</i> 白脊管藤壺		16	80		96
Brachiopoda 腕足動物門					
Lingulata 舌形貝綱					
Lingulida 舌形貝目					
Lingulidae 舌形貝科					
<i>Lingula anatina</i> 鴨嘴海豆芽	2	5	5	3	15
Mollusca 軟體動物門					
Bivalvia 雙殼綱					
Arcoida 魁蛤目					
Arcidae 魁蛤科					

物種名	S1	S2	S4	S3	總計
<i>Barbatia foliata</i> 鬚魁蛤	4				4
Pholadomyoidea 筍螂目					
Laternulidae 薄殼蛤科					
<i>Laternula marilina</i> 船形薄殼蛤	19	158	271	146	594
Veneroidea 簾蛤目					
Psammobiidae 紫雲蛤科					
<i>Sanguinolaria diphos</i> 西施舌		1	1	1	3
Tellinidae 櫻蛤科					
<i>Moerella rutila</i> 花瓣櫻蛤	27	11	24	41	103
Veneridae 簾蛤科					
<i>Meretrix lusoria</i> 文蛤		3		5	8
<i>Cyclina sinensis</i> 環文蛤	15	39	56	102	212
<i>Gomphina aequilatera</i> 花蛤			3	2	5
<i>Meretrix lamarckii</i> 韓國文蛤				1	1
Solenidae 竹蛭科					
<i>Solen strictus</i> 竹蛭			1		1
Mytilidae 貽貝目					
Mytilidae 殼菜蛤科					
<i>Modiolus metcalfei</i> 土嘴瓜殼菜蛤			1	5	6
Arcoida 魁蛤目					
Arcidae 魁蛤科					
<i>Barbatia bicolorata</i> 紅鬚魁蛤				1	1
Gastropoda 腹足綱					
Archaeogastropoda 原始腹足目					
Trochidae 鐘螺科					
<i>Umbonium vestiarium</i> 彩虹虫昌螺	2				2
Archaeopulmonata 原始有肺目					
Ellobiidae 耳螺科					
<i>Cassidula paludosa nigrobrunnea</i> 小鮑耳螺	8	7	2	34	51
Heteropoda 異足目					
Naticidae 玉螺科					
<i>Natica gualteriana</i> 小灰玉螺	1				1
<i>Natica tigrina</i> 豹斑玉螺	1	2	2	1	6
Mesogastropoda 中腹足目					
Assimineidae 山椒蝸牛科					

物種名	S1	S2	S4	S3	總計
<i>Assiminea hayashii</i> 林氏山椒螺	2	13	5	1	21
<i>Assiminea latericea</i> 圓山椒螺	1	1	1		3
Littorinidae 玉黍螺科					
<i>Littoraria scabra</i> 粗紋玉黍螺		1			1
Neogastropoda 新腹足目					
Nassariidae 織紋螺科					
<i>Pliarcularia bellula</i> 小蟹螯織紋螺	5	6	3	11	25
<i>Niotha livescens</i> 正織紋螺	10	12	6	4	32
<i>Zeuxis melanioides</i> 黑肋織紋螺	3	1		1	5
<i>Plicarcularia pullus</i> 蟹螯織紋螺	12	13	7	2	34
Systellomatophora 縮柄眼目					
Onchidiidae 石磧科					
<i>Onchidium verruculatum</i> 石磧			1		1
Nemertea 紐形動物門					
Nemertea 紐形蟲	4		2		6
Sipuncula 星蟲動物門					
Phascolosomatidea 革囊星蟲綱					
Phascolosomatiformes 革囊星蟲目					
Phascolosomatidae 革囊星蟲科					
<i>Phascolosoma arcuatum</i> 弓形革囊星蟲	69	33	47	161	310
Sipunculidea 星蟲綱					
Sipunculiformes 星蟲目					
Sipunculidae 星蟲科					
<i>Sipunculus nudus</i> 光裸方格星蟲		1	2		3
<i>Sipuneula</i> sp.				1	1
Chordata 脊索動物門					
Actinopterygii 條鰭魚綱					
Perciformes 鱸形目					
Gobiidae 鰕虎科					
<i>Scartelaos histophorus</i> 青彈塗魚	2			1	3
<i>Periophthalmus modestus</i> 彈塗魚	6	1		1	8
<i>Taenioides cirratus</i> 鬚鰻鰕虎			1	1	2
總計	567	1572	2048	3008	7195

(三) 台灣早招潮蟹

台灣早招潮蟹分佈現況如圖 49，目前台灣早招潮蟹主要棲地位於客雅水資源回收中心南北兩側，海山漁港南側藍天橋下方，海山罟近岸高灘地，鹽港溪口濱海公路東側陸地廢棄魚塢。大庄魚塢區堤外紅樹林清除之後的高灘地已經成為台灣早招潮蟹的新棲地，四季調查均發現為數不少的個體分部在近岸 50 公尺的高灘地，自大庄至惠民宮沿線均可發現少量台灣早招潮蟹，第一季及第二季大部分的個體殼甲寬約 1-2 公分，均屬於 105 年度加入族群的新個體，第三季及第四季出現大型成熟個體，有可能是鄰近區域移入的個體。除了紅樹林清除後新增棲地之外，105 年以前已經存在的棲地大致穩定，唯獨海山罟區的棲地族群密度逐漸降低，可能原因仍待探討。鹽港溪口廢棄魚塢是一塊極特殊棲地，棲地透過西濱公路下方排水涵洞與堤防外濕地相連，每個月僅有漲大潮的數天會被海水淹沒，其餘時間若未下雨，地表則呈現極度乾旱。

冬季調查顯示各台灣早招潮蟹密集區的個體較少 105 年加入的小型蟹，兩次調查所觀察到的個體均以老熟的大型蟹為主。前兩季估計香山濕地（含鹽港溪口棲地）族群數為 7 萬隻上下（表 13），扣除鹽港溪外廢棄魚塢的族群，野生動物保護區內族群量約 5 萬隻，這樣的族群數量為 105 年跨越冬季至 106 年度初春的族群數量。106 年 7 月及 8 月兩次調查發現族群明顯上升，漁塢外緣紅樹林清除之後足群數量上昇最為明顯，8 月份調查族群數量估計達 12 萬隻，扣除鹽港溪外廢棄魚塢約 4 萬隻的族群，保護區內仍有 8 萬隻左右成蟹。

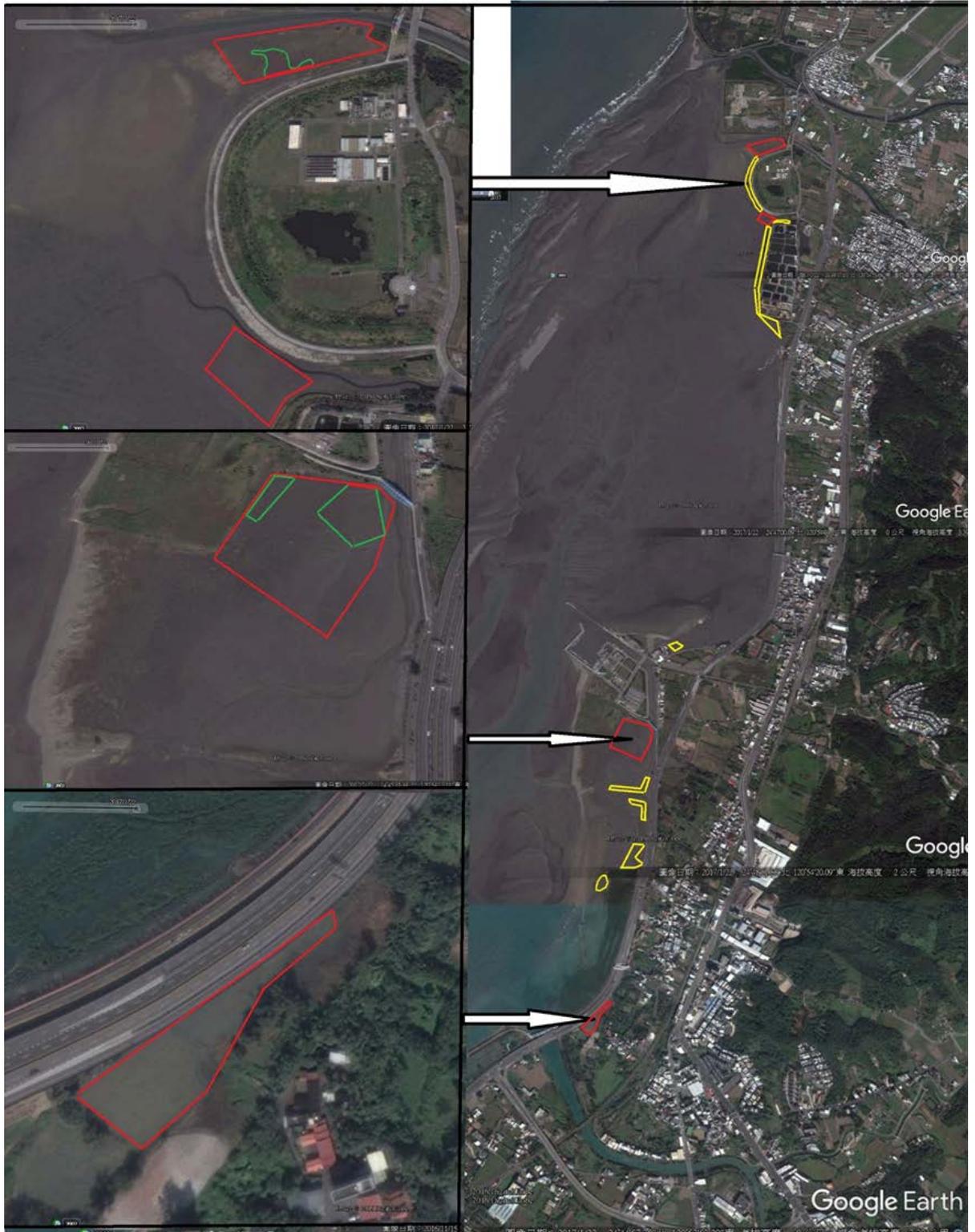


圖 49 香山濕地台灣早招潮蟹棲地分布區域，紅色框線內為主要分佈區，綠色框線內為密度較高的區域，黃色框線內為分佈密度較低或是族群正在建立的棲地。

表 14 台灣早招潮蟹族群量估計。

2016/12/31	面積 m ²	有效面積係數	取樣數(n)	雄性密度 ±SD (ind/m ²)	族群量估計 (含雌雄) (Mean)	族群量估計 (含雌雄) (Min)	族群量估計 (含雌雄) (MAX)
水資源北密	3500	1	22	1.14±0.16	7980	6860	9100
水資源北疏	31000	0.1	21	0.4±0.1	2480	1860	3100
水資源南	6100	1	60	0.6±0.06	7320	6588	8052
藍天橋近密	1400	1	27	0.6±0.1	1680	1400	1960
藍天橋遠密	4900	1	30	2.2±0.2	21560	19600	23520
藍天橋一般	36500	0.4	45	0.5±0.07	14600	12556	16644
鹽港溪廢棄魚塭	4500	0.8	15	2.7±0.6	19440	15120	23760
Total			220		74412	66144	82680
2017/3/28	面積 m ²	有效面積係數	取樣數(n)	雄性密度 ±SD (ind/m ²)	族群量估計 (含雌雄) (Mean)	族群量估計 (含雌雄) (Min)	族群量估計 (含雌雄) (MAX)
水資源北密	3500	1	22	0.9±0.06	6300	5880	6720
水資源北疏	31000	0.1	18	0.44±0.36	2728	496	4960
水資源南	6100	1	40	0.51±0.08	6222	5246	7198
藍天橋近密	1400	1	23	1.65±0.12	4620	4284	4956
藍天橋遠密	4900	1	36	1.6±0.12	15680	14504	16856
藍天橋一般	36500	0.4	20	0.5±0.11	14600	11388	17812
鹽港溪廢棄魚塭	4500	0.8	15	2.4±0.18	17280	15984	18576
海山罟 1	6900	1	20	0.1±0.06	1380	552	2208
海山罟 2	3100	1	20	0.1±0.06	620	248	992
海山罟 3	7800	1	20	0.1±0.06	1560	624	2496
海山罟 4	3000	1	20	0.1±0.06	600	240	960
Total			254		71590	59446	83734
2017/7/23	面積 m ²	有效面積係數	取樣數(n)	雄性密度 ±SD (ind/m ²)	族群量估計 (含雌雄) (Mean)	族群量估計 (含雌雄) (Min)	族群量估計 (含雌雄) (MAX)
水資源北密	3500	1	24	1.08±0.07	7560	7070	8050
水資源北疏	31000	0.2	42	0.39±0.08	4836	3844	5828
水資源南	6100	1	40	0.83±0.05	10126	9516	10736
紅樹林清除區	20000	0.5	49	0.35±0.07	7000	5600	8400
藍天橋近密	3500	1	56	1.07±0.02	7490	7350	7630
藍天橋遠密	4900	1	75	0.6±0.02	5880	5684	6076

藍天橋一般	34000	0.6	105	0.7±0.02	28560	27744	29376
鹽港溪廢棄魚塭	4500	0.8	15	3.10±0.05	22320	21960	22680
Total					93772	88768	98776
2017/8/22	面積 m ²	有效面積係數	取樣數(n)	雄性密度 ±SD (ind/m ²)	族群量估計 (含雌雄) (Mean)	族群量估計 (含雌雄) (Min)	族群量估計 (含雌雄) (MAX)
水資源北密	3500	1	24	1.41±0.06	9870	9450	10290
水資源北疏	31000	0.2	49	0.37±0.07	4588	3720	5456
水資源南	6100	1	38	1.05±0.06	12810	12078	13542
紅樹林清除區	20000	0.6	49	0.43±0.07	10320	8640	12000
藍天橋近密	3500	1	50	1.16±0.02	8120	7980	8260
藍天橋遠密	4900	1	65	0.70±0.02	6860	6664	7056
藍天橋一般	34000	0.6	145	0.58±0.03	23664	22440	24888
鹽港溪廢棄魚塭	4500	0.8	14	4.98±0.04	44820	37620	45180
Total					121052	108592	133512

註：有效面積指未被草覆蓋裸露地。



圖 50 水資源回收中心北側棲地



圖 51 水資源回收中心南側棲地



圖 52 海山漁港藍天橋下棲地



圖 53 鹽港溪口廢棄魚塭棲地

(四) 鴨嘴海豆芽及三棘鬻分布

根據 4 季測線的觀測，以及根據沙質灘地所在位置隨意縱向移動觀測，目視洞穴外觀以及訪談採集環文蛤的民眾，鴨嘴海豆芽分布範圍如圖 54，分布範圍約為 75 公頃，當中密度較高的區域面積約 15.5 公頃。鴨嘴海豆芽的分布呈現明顯的叢集性，密度較高的區域容易發現分布叢集，叢集性最高的狀態每平方公尺達 10 隻以上，低密度的分布區域密度遠低於每平方公尺 1 隻個體。本次調查估計香山濕地海豆芽族群密集區密度約為 0.73 ± 0.015 ，非密集區則為 0.06 ± 0.007 ，整體族群約為 14 萬隻。

鴨嘴海豆芽棲息地為含水量高且結構比較穩定的沙灘，沙粒中混有沉積的細顆粒粉泥（圖 55），含泥量過高的泥灘或是隨潮水不斷改變表面結構的沙灘均未發現其蹤跡。含沙量過高形成的不穩定底質通常反映此區域流水較急，不利其濾食或容易被捕食，

泥質太高在退潮脫水後過於堅硬，底部可能缺氧。

鴨嘴海豆芽棲息地與環文蛤棲地重疊，採集環文蛤的挖掘行為會造成其棲息干擾，跟隨環文蛤採集者觀察，當挖掘區有海豆芽（部分漁民稱其為海蟑螂？）分布，海豆芽受到驚擾會快速收縮柄足向下移動至洞穴底部，少部分個體會逃避不及而造成柄足斷裂與殼瓣分離，實驗室內飼育發現其柄足可緩慢再生。連續同一位置觀察，採集者挖掘過後的棲地在下一次潮水淹沒之後平復，海豆芽利用殼瓣交叉移動（剪刀般的運動）重新回到底質表面。

比較過去紀錄發現過去鴨嘴海豆芽的高密度區位在風情海岸以南，風情海岸北側雖然有紀錄，但並未落在非密集區範圍之內。本次調查則發現整體族群區位置變動與過去差異不大，但密集區位置則往北移，這可能與紅樹林清除之後整個風情海岸的底質變遷有關。

表 15 鴨嘴海豆芽族群量估計

	面積 (m ²)	取樣數	族群密度	族群量估計	族群量估計(min)	族群量估計(MAX)
海豆芽密區	155,000	80	0.73±0.015	112,375	110,069	114,681
海豆芽疏區	595,000	120	0.06±0.007	34,708	30,378	39,038
			合計	147,083	140,447	153,719



圖 54 鴨嘴海豆芽分布位置，白色框為目前已知的分布區域，綠色框位密度較高的分布區域。



圖 55 鴨嘴海豆芽棲地特性圖

五條側線共四季調查中均未發現鱉。目前香山濕地對於鱉的紀錄僅限於當地居民在從事漁業活動時的目擊紀錄，位置包括金城湖一帶與海山畧一帶。106年1月間解說員在美山灘地目擊一次殼甲寬約10公分個體1隻，在6月下旬在朝山帆船橋外灘地發現3隻幼鱉，最大殼甲寬8公分，這些都是2-4齡以上的個體，但無法確知是否為濕地內孵化的個體。放置蛇籠漁民2014年及2015年夏季在金城湖均曾捕獲母鱉的成體，殼甲寬30公分。



圖 56 2017年6月24日紀錄的個體



圖 57 2017年6月24日紀錄的個體

四、濕地植物群聚

香山濕地棲息海濱及濕地內植物總計 73 科 236 種，蕨類 6 種，雙子葉植物 173 種，單子葉植物 57 種（表 15）。這些植物只有極少數種類能生活在感潮的濕地內。香山濕地為沿海岸型泥灘濕地，含鹽量較高的底質對大部分的植物而言均無法生長，只有特定的耐鹽植物才是構成濕地植物群聚的組成。根據其群聚形態，香山濕地植物群聚類型分為以下幾類，分別是堤岸植物、紅樹林、潮間帶草澤及沉水草床 4 大類型。

堤岸植物群聚在飛沫帶邊緣，土地不受海水浸泡，但是海水飛沫帶來的鹽分讓植物不易生長，迎風面漂沙聚集的區域靠馬鞍藤、蔓荊和濱刺麥固定飛沙，穩定之後則由木麻黃取代成林，人造堤岸多數裸露沒有植物覆蓋，或有馬鞍藤、蔓荊及苦林盤等木本藤蔓由高處往水邊生長，林下草本植物如番杏、馬鞍藤、蔓荊及裂葉月見草等著生在比較潮濕的地表。

香山濕地紅樹林由木本小喬木組成，經過多年的清除管理已經移除超過 100 公頃範圍的紅樹林，香山濕地目前紅樹林分布在客雅溪口（28 公頃）及海山罟以南（9 公頃）。樹種組成以圓葉水筆仔及海茄苳為主，近岸低鹽水域如客雅溪口的內圈及海山罟堤防邊為圓葉水筆仔生長茂盛的區域，樹高約 2-3 公尺。比較外圍的區域，漲潮後呈現高鹽度的水域則為海茄苳分布的區域（圖 58），樹高約 1-2 公尺。除了上述兩種紅樹林植物之外，海山罟區還有數棵人為刻意栽植的欖李及紅海欖。

潮間帶草澤分為三種類型，金城湖水域的岸邊草澤長期均浸泡在水中，植物組成以海雀稗及蘆葦為主。17 公里海岸線堤防外地勢較低的位置每日均被潮水淹沒，草澤植物群聚僅由單一物種雲林莞草組成，雲林莞草棲息的位置多位於淡水的出口，高鹽限制其分布，雲林莞草則分布於風情海岸一帶。地勢更高的高灘地潮水

淹沒的機會較少，草澤組成則為耐鹽且耐乾旱的植物，鹽地鼠尾粟分布於較近海岸的區域，具有肉質莖葉的裸花鹽蘊蓬及海馬齒分布較高的位置，高灘草澤分布於客雅水資源回收中心北側的三姓溪口及海山漁港南側藍天橋下。

香山濕地的沉水草床植物組成為甘藻（圖 59），甘藻生長範圍為退潮後鹽度較低的排水道出口，底質為粒徑較粗的沙泥灘，美山至風情海岸堤防外灘地底質適合的沙泥灘均有稀疏的甘藻叢，秋、冬季藻體葉片甚少，只剩下匍匐莖淺埋在沙底。底質由沙逐漸轉泥之後，埋在底質中的甘藻根莖開始腐爛，斷裂的植株隨潮汐移動，埋入沙種即可成長為新的藻叢。



圖 58 客雅溪口紅樹林，前方顏色較灰的是海茄苳，後方顏色較綠的是圓葉水筆仔



圖 59 濕地上的甘藷

表 16 香山濕地棲息海濱及濕地內植物名錄

科名	科中文名	學名	中文俗名	屬性		
一、蕨類植物						
Dennstaedtiaceae	碗蕨科	<i>Microlepia speluncae</i>	熱帶鱗蓋蕨	H	V	C
		<i>Microlepia strigosa</i>	粗毛鱗蓋蕨	H	V	C
Pteridaceae	鳳尾蕨科	<i>Pteris semipinnata</i>	半邊羽裂鳳尾蕨	H	V	C
Schizaeaceae	海金沙科	<i>Lygodium japonicum</i>	海金沙	H	V	C
Thelypteridaceae	金星蕨科	<i>Cyclosorus acuminatus</i>	毛蕨	H	V	C
		<i>Cyclosorus parasiticus</i>	密毛毛蕨	H	V	C
二、雙子葉植物						
Acanthaceae	爵床科	<i>Dicliptera chinensis</i>	華九頭獅子草	H	V	C
Aizoaceae	番杏科	<i>Sesuvium portulacastrum</i>	海馬齒	H	V	C
		<i>Tetragonia tetragonoides</i>	番杏(毛菠菜)	H	V	C
Amaranthaceae	莧科	<i>Achyranthes aspera</i>	臺灣牛膝(紫莖牛膝)	H	V	C
		<i>Achyranthes bidentata</i>	牛膝	H	V	C
		<i>Alternanthera bettzickiana</i>	毛蓮子草	H	R	C
		<i>Alternanthera nodiflora</i>	節節花	H	V	C
		<i>Alternanthera philoxeroides</i>	空心蓮子草	H	R	C
		<i>Alternanthera sessilis</i>	蓮子草	H	V	C
		<i>Amaranthus spinosus</i>	刺莧	H	R	C
		<i>Amaranthus viridis</i>	野莧菜	H	R	C
		<i>Celosia argentea</i>	青葙	H	R	C

科名	科中文名	學名	中文俗名	屬性		
Anacardiaceae	漆樹科	<i>Mangifera indica</i>	檬果	T	D	C
		<i>Pistacia chinensis</i>	黃連木	T	V	C
		<i>Rhus chinensis roxburghiana</i>	羅氏鹽膚木	T	V	C
		<i>Alstonia scholaris</i>	黑板樹	T	D	C
		<i>Cerbera manghas</i>	海檬果	T	V	C
		<i>Nerium indicum</i>	紅花夾竹桃	S	R	C
		<i>Vinca rosea</i>	日日春	H	R	C
Asclepiadaceae	蘿藦科	<i>Tylophora ovate</i>	鷓鴣	C	V	C
Balsaminaceae	鳳仙花科	<i>Impatiens walleriana</i>	非洲鳳仙花	H	D	C
Basellaceae	落葵科	<i>Basella alba</i>	落葵	C	R	C
Bombacaceae	木棉科	<i>Pachira macrocarpa</i>	馬拉巴栗	T	D	C
Boraginaceae	紫草科	<i>Cordia dichotoma</i>	破布子	T	V	C
		<i>Messerschmidia argentea</i>	白水木	T	V	C
Brassicaceae	十字花科	<i>Coronopus didymus</i>	臭濱芥(臭薺)	H	R	C
		<i>Lepidium virginicum</i>	獨行菜	H	R	C
		<i>Rorippa indica</i>	葶藶	H	V	C
Cactaceae	仙人掌科	<i>Opuntia dillenii</i>	仙人掌	C	D	C
Casuarinaceae	木麻黃科	<i>Casuarina equisetifolia</i>	木麻黃	T	R	C
Chenopodiaceae	藜科	<i>Chenopodium album</i>	藜(灰藜)	H	R	C
		<i>Chenopodium ambrosioides</i>	臭菘(土荊芥)	H	R	C
		<i>Chenopodium glaucum</i>	灰綠藜	H	V	C
		<i>Suaeda maritima</i>	裸花藜蘆	H	V	C
Clusiaceae	金絲桃科	<i>Garcinia subelliptica</i>	菲島福木	T	V	C
Combretaceae	使君子科	<i>Lumnitzera racemosa</i>	欖李	T	V	C
Compositae	菊科	<i>Ageratum conyzoides</i>	霍香薷	H	R	C
		<i>Ageratum houstonianum</i>	紫花霍香薷	H	R	C
		<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	豬草	H	R	C
		<i>Artemisia capillaris</i>	茵陳蒿	S	V	C
		<i>Artemisia princeps</i>	艾草	H	V	C
		<i>Aster subulatus</i>	掃帚菊	H	R	C
		<i>Bidens chilensis</i>	大花咸豐草	H	R	C
		<i>Conyza canadensis</i>	加拿大蓬	H	R	C
		<i>Conyza sumatrensis</i>	野茼蒿	H	R	C
		<i>Eclipta prostrata</i>	鱧腸	H	V	C
		<i>Elephantopus mollis</i>	地膽草(毛蓮菜)	H	R	C
<i>Emilia sonchifolia javanica</i>	紫背草	H	V	C		

科名	科中文名	學名	中文俗名	屬性		
		<i>Pluchea indica</i>	鯽魚膽(闊苞菊)	H	R	C
		<i>Pluchea sagittalis</i>	翼莖闊苞菊	H	R	C
		<i>Sigesbeckia orientalis</i>	豨薟	H	V	C
		<i>Soliva anthemifolia</i>	假吐金菊	H	R	C
		<i>Sonchus oleraceus</i>	苦蕒菜	H	R	C
		<i>Synedrella nodiflora</i>	金腰箭	H	R	C
		<i>Tridax procumbens</i>	長柄菊	H	R	C
		<i>Wedelia chinensis</i>	蟛蜞菊	H	V	C
		<i>Xanthium strumarium</i>	蒼耳	H	R	C
		<i>Youngia japonica</i>	臺灣黃鸝菜	H	V	C
Convolvulaceae	旋花科	<i>Cuscuta australis</i>	菟絲子	C	V	C
		<i>Cuscuta japonica</i>	日本菟絲子	C	E	C
		<i>Ipomoea batatas</i>	甘藷	C	D	C
		<i>Ipomoea biflora</i>	白花牽牛	H	V	C
		<i>Ipomoea cairica</i>	槭葉牽牛(番仔藤)	H	R	C
		<i>Ipomoea pes-caprae</i>	馬鞍藤	H	V	C
Crassulaceae	景天科	<i>Sedum mexicanum</i>	松葉佛甲草	H	R	C
Cucurbitaceae	葫蘆科	<i>Actinostemma tenerum</i>	合子草	H	V	C
		<i>Luffa cylindrica</i>	絲瓜	C	D	C
Elaeagnaceae	胡頹子科	<i>Elaeagnus oldhamii</i>	檀梧	S	V	C
Ericaceae	杜鵑花科	<i>Rhododendron</i> spp.	杜鵑花	S	D	C
Euphorbiaceae	大戟科	<i>Bischofia javanica</i>	茄苳	T	V	C
		<i>Breynia officinalis</i>	小紅仔	S	V	C
		<i>Chamaesyce atoto</i>	濱大戟	H	V	C
		<i>Chamaesyce hirta</i>	飛揚草	H	R	C
		<i>Chamaesyce thymifolia</i>	千根草	H	V	C
		<i>Euphorbia pulcherrima</i>	聖誕紅	S	D	C
		<i>Mallotus japonicus</i>	野桐	T	V	C
		<i>Mallotus repandus</i>	扛香藤	S	V	C
		<i>Ricinus communis</i>	蓖麻	S	R	C
		<i>Sapium sebiferum</i>	烏白	T	D	C
Fabaceae	豆科	<i>Acacia confusa</i>	相思樹	T	R	C
		<i>Alysicarpus vaginalis</i>	煉莢豆	H	V	C
		<i>Bauhinia purpurea</i>	羊蹄甲	T	D	C
		<i>Canavalia rosea</i>	濱刀豆	H	V	C
		<i>Desmodium heterocarpon</i>	假地豆	S	V	C

科名	科中文名	學名	中文俗名	屬性		
		<i>Indigofera spicata</i>	穗花木藍	H	V	C
		<i>Leucaena leucocephala</i>	銀合歡	T	R	C
		<i>Macroptilium atropurpureus</i>	賽蜀豆	C	R	M
		<i>Medicago lupulina</i>	天藍苜蓿	H	V	C
		<i>Melilotus indicus</i>	印度草木犀	H	R	C
		<i>Melilotus officinalis</i>	黃香草木樨	H	V	C
		<i>Mimosa pudica</i>	含羞草	S	R	C
		<i>Pongamia pinnata</i>	水黃皮	T	V	M
		<i>Pueraria lobata</i>	大葛藤(鑷扁豆)	C	V	C
		<i>Sesbania cannabiana</i>	田菁	H	V	C
		<i>Sesbania sesban</i>	印度田菁	S	R	C
<i>Vigna unguiculata</i>	豇豆	H	R	C		
Goodeniaceae	草海桐科	<i>Scaevola hainanensis</i>	海南草海桐	S	V	M
Labiatae	唇形科	<i>Clinopodium chinense</i>	風輪菜	H	V	C
		<i>Perilla frutescens</i>	紫蘇(荳)	H	R	C
Lauraceae	樟科	<i>Cinnamomum camphora</i>	樟樹	T	V	C
Lythraceae	千屈菜科	<i>Lagerstroemia speciosa</i>	大花紫薇	T	D	C
Malvaceae	錦葵科	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	朱槿	S	D	C
		<i>Hibiscus tiliaceus</i>	黃槿	T	V	C
		<i>Malvastrum coromandelianum</i>	賽葵	H	R	C
		<i>Sida acuta</i>	細葉金午時花	S	R	C
		<i>Sida cordifolia</i>	圓葉金午時花	H	R	C
		<i>Sida rhombifolia</i>	金午時花	H	R	C
<i>Urena lobata</i>	野棉花	S	R	C		
Meliaceae	楝科	<i>Melia azedarach</i>	楝	T	V	C
		<i>Toona sinensis</i>	香椿	T	R	C
Menispermaceae	防己科	<i>Cyclea gracillima</i>	土防己	S	E	M
		<i>Cyclea ochiaiana</i>	臺灣土防己	S	E	M
		<i>Stephania japonica japonica</i>	千金藤	C	V	C
Moraceae	桑科	<i>Broussonetia papyrifera</i>	構樹	T	V	C
		<i>Ficus erecta</i>	牛乳榕	T	V	C
		<i>Ficus microcarpa</i>	榕樹(正榕)	T	V	C
		<i>Ficus subpisocarpa</i>	雀榕	T	V	C
		<i>Humulus scandens</i>	葎草	H	V	C
		<i>Malaisia scandens</i>	盤龍木	S	V	C
		<i>Morus australis</i>	小桑樹	T	V	C

科名	科中文名	學名	中文俗名	屬性		
Myrtaceae	桃金娘科	<i>Eucalyptus robusta</i>	大葉桉	T	D	C
		<i>Melaleuca leucadendra</i>	白千層	T	D	C
		<i>Psidium guajava</i>	番石榴	S	D	C
		<i>Syzygium samarangense</i>	蓮霧	T	D	C
Nyctaginaceae	紫茉莉科	<i>Bougainvillea spectabilis</i>	九重葛	C	D	C
		<i>Mirabilis jalapa</i>	紫茉莉	H	R	C
Onagraceae	柳葉菜科	<i>Ludwigia hyssopifolia</i>	細葉水丁香	H	V	C
		<i>Ludwigia octovalvis</i>	水丁香	H	V	C
		<i>Oenothera laciniata</i>	裂葉月見草	H	R	C
Oxalidaceae	酢醬草科	<i>Oxalis corniculata</i>	酢醬草	H	V	C
		<i>Oxalis corymbosa</i>	紫花酢醬草	H	R	C
Passifloraceae	西番蓮科	<i>Passiflora suberosa</i>	三角葉西番蓮	C	R	C
Pittosporaceae	海桐科	<i>Pittosporum pentandrum</i>	台灣海桐 (七里香)	S	V	C
		<i>Pittosporum tobira</i>	海桐	S	V	C
Plantaginaceae	車前草科	<i>Plantago asiatica</i>	車前草	H	V	C
Plumbaginaceae	藍雪科	<i>Plumbago zeylanica</i>	烏面馬	S	R	C
Polygonaceae	蓼科	<i>Polygonum chinense</i>	火炭母草 (清飯藤)	H	V	C
		<i>Polygonum glabrum</i>	紅辣蓼	H	V	C
		<i>Polygonum perfoliatum</i>	扛板歸 (刺藜頭)	C	V	C
		<i>Rumex crispus</i> L. var. <i>japonicus</i>	羊蹄	H	V	C
Portulacaceae	馬齒莧科	<i>Portulaca oleracea</i>	馬齒莧	H	V	C
		<i>Portulaca pilosa</i>	毛馬齒莧	H	V	C
		<i>Talinum paniculatum</i>	土人參	H	R	C
Primulaceae	報春花科	<i>Anagalis arvensis</i>	琉璃繁縷	H	V	C
Ranunculaceae	毛茛科	<i>Clematis gouriana</i>	串鼻龍	C	V	C
		<i>Ranunculus sceleratus</i>	石龍芮	H	V	C
Rhizophoraceae	紅樹科	<i>Kandelia obovata</i>	水筆仔 (秋茄樹)	T	V	C
		<i>Rhizophora mucronata</i>	五梨朥 (海茄冬)	T	V	C
		<i>Rhizophora stylosa</i>	紅海欖	T	V	C
Rosaceae	薔薇科	<i>Rubus pungens</i>	刺懸鈎子	S	V	C
Rubiaceae	茜草科	<i>Paederia foetida</i>	雞屎藤	C	V	C
		<i>Morinda umbellata</i>	羊角藤	S	V	C
Sapindaceae	無患子科	<i>Euphoria longana</i>	龍眼	T	D	C
		<i>Koelreuteria henryi</i>	臺灣欒樹	T	E	C
		<i>Sapindus mukorossii</i>	無患子	T	V	C
Sapotaceae	山欖科	<i>Palaquium formosanum</i>	大葉山欖	T	V	C

科名	科中文名	學名	中文俗名	屬性		
Scrophulariaceae	玄參科	<i>Veronica undulata</i>	水苦蕒	H	V	C
Solanaceae	茄科	<i>Solanum melongena</i>	茄	H	D	C
		<i>Solanum nigrum</i>	龍葵	H	V	C
Thymelaeaceae	瑞香科	<i>Wikstroemia indica</i>	南嶺堯花	S	V	C
Ulmaceae	榆科	<i>Celtis sinensis</i>	朴樹	T	V	C
		<i>Trema orientalis</i>	山黃麻	T	V	C
Umbelliferae	繖形科	<i>Centella asiatica</i>	雷公根	H	V	C
Verbenaceae	馬鞭草科	<i>Avicennia marina</i>	海茄冬	S	V	C
		<i>Clerodendrum cyrtophyllum</i>	大青	S	V	C
		<i>Clerodendrum inerme</i>	苦林盤(白花苦林盤)	S	V	C
		<i>Duranta repens</i>	蕾絲金露花	S	R	C
		<i>Lantana camara</i>	馬纓丹	S	R	C
		<i>Phyla nodiflora</i>	鴨舌癩(鴨嘴黃;過江藤)	H	V	C
		<i>Vitex negundo</i>	黃荊(埔荊茶;埔姜仔)	S	V	C
		<i>Vitex rotundifolia</i>	海埔姜(蔓荊子;白埔姜;山埔姜)	S	V	C
Vitaceae	葡萄科	<i>Tetrastigma formosanum</i>	三葉崖爬藤	C	V	C
三、單子葉植物						
Araceae	天南星科	<i>Colocasia esculenta</i>	芋	H	D	C
Cannaceae	美人蕉科	<i>Canna indica</i>	美人蕉	H	D	C
Commelinaceae	鴨跖草科	<i>Commelina communis</i>	鴨跖草	H	V	C
		<i>Murdannia keisak</i>	水竹葉	H	V	C
Cyperaceae	莎草科	<i>Bolboschoenus planiculmis</i>	扁稈蘆草(雲林莞草)	H	V	C
		<i>Carex pumila</i>	小海米(矮生薹草)	H	V	C
		<i>Cyperus compressus</i>	扁穗莎草	H	V	C
		<i>Cyperus haspan</i>	畦畔莎草	H	V	C
		<i>Cyperus iria</i>	碎米莎草	H	V	C
		<i>Cyperus rotundus</i>	香附子	H	V	C
		<i>Kyllinga nemoralis</i>	單穗水蜈蚣	H	V	C
		<i>Schoenoplectus validus</i>	莞(大水莞;水蔥)	H	V	C
		<i>Torulinium odoratum</i>	斷節莎	H	V	C
Palmae	棕櫚科	<i>Livistona chinensis subglobosa</i>	蒲葵	T	V	C
Poaceae	禾本科	<i>Axonopus compressus</i>	地毯草	H	R	C
		<i>Bambusa multiplex</i>	蓬萊竹(鳳尾竹;觀音竹;孝順竹)			
		<i>Bambusa oldhamii</i>	綠竹(坭竹;烏藥竹;甜竹;毛綠竹)	T	V	C
		<i>Brachiaria mutica</i>	巴拉草	H	R	C
		<i>Cenchrus echinatus</i>	蒺藜草	H	R	C

科名	科中文名	學名	中文俗名	屬性		
		<i>Chloris barbata</i>	孟仁草	H	R	C
		<i>Cynodon dactylon</i>	狗牙根	H	D	C
		<i>Cyrtococcum patens</i>	弓果黍	H	V	C
		<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	龍爪茅	H	V	C
		<i>Digitaria radicata radicata</i>	小馬唐	H	V	C
		<i>Echinochloa crus-galli</i>	稗	H	V	C
		<i>Eleusine indica</i>	牛筋草	H	V	C
		<i>Eragrostis amabilis</i>	鯽魚草	H	V	C
		<i>Imperata cylindrica</i> var. <i>major</i>	白茅	H	V	C
		<i>Miscanthus floridulus</i>	五節芒	H	V	C
		<i>Oryza sativa</i>	稻	H	D	C
		<i>Panicum maximum</i>	大黍	H	R	C
		<i>Panicum paludosum</i>	水生黍	H	V	C
		<i>Panicum repens</i>	鋪地黍	H	R	C
		<i>Paspalum distichum</i>	雙穗雀稗	H	V	C
		<i>Paspalum vaginatum</i>	海雀稗	H	V	C
		<i>Pennisetum purpureum</i>	象草	H	R	C
		<i>Pennisetum setosum</i>	牧地狼尾草	H	R	C
		<i>Phragmites australis</i>	蘆葦	H	V	C
		<i>Phragmites karka</i>	開卡蘆	H	V	C
		<i>Rhynchelytrum repens</i>	紅毛草	H	R	C
		<i>Saccharum spontaneum</i>	甜根子草	H	V	C
		<i>Setaria viridis</i>	狗尾草	H	V	C
		<i>Sorghum bicolor</i>	蜀黍(高粱)	H	D	C
<i>Spinifex littoreus</i>	濱刺草(老鼠芳)	H	V	C		
<i>Sporobolus virginicus</i>	鹽地鼠尾粟	H	V	C		
<i>Zoysia matrella</i>	馬尼拉芝	H	V	C		
Liliaceae	百合科	<i>Allium chinense</i>	薤(麗韭)	H	R	C
		<i>Allium odorum</i>	韭菜	H	D	C
		<i>Aloe vera</i> var. <i>chinensis</i>	蘆薈	H	D	C
		<i>Asparagus cochinchinensis</i>	天門冬	H	V	C
		<i>Hemerocallis fulva</i>	萱草	H	R	C
Pandanaceae	露兜樹科	<i>Pandanus odoratissimus</i>	露兜樹(林投)	S	V	C
Pontederiaceae	雨久花科	<i>Eichhornia crassipes</i>	布袋蓮	H	R	C
Typhaceae	香蒲科	<i>Typha orientalis</i>	香蒲	H	V	C
Musaceae	芭蕉科	<i>Musa sapientum</i>	香蕉	H	D	C

科名	科中文名	學名	中文俗名	屬性		
Zingiberaceae	薑科	<i>Alpinia speciosa</i>	月桃	H	V	C
Zosteraceae	甘藻科	<i>Zostera japonica</i>	甘藻	H	V	C
屬性代碼 A, B, C 對照表						
A	T: 木本 S: 灌木 C: 藤本 H: 草本					
B	E: 特有 V: 原生 R: 歸化 D: 栽培					
C	C: 普遍 M: 中等 R: 稀有 V: 極稀有 E: 瀕臨滅絕 X: 已滅絕					

五、牡蠣養殖現況及其他漁業利用

香山濕地目前蚵田整體利用面積約為 56.5 公頃，其中仍在活化面積約占 25 公頃，有插竿但已無人使用區域面積約占 24 公頃，其餘約 8 公頃的面積包括潮溝流域面積及潛在利用範圍(圖 60)。牡蠣養殖戶進出濕地主要依靠機動車輛，出入口有 3 個，分別是美山安檢哨、風情海岸入口以及海山漁港入口，其中以風情海岸入口使用較為頻繁，為了方便機動車輛通行，蚵民以布料鋪設於濕地上固著濕地底質，經機動車通行一段時間後便形成路基(圖 61)。

蚵民採收的工作時間約在該日最乾潮時間點前 2-3 小時開始，結束於該日最乾潮時間點後 1-2 小時，整體工作時間僅 4-5 小時。以風情海岸路基末端為分界，南北兩端採收蚵的方式略有不同，主要受制於當地的底質情況與潮溝位置。在南端，蚵田活化的密集範圍集中在潮溝兩旁(圖 62)，蚵民在採收蚵後將其置於竹筏上，大多以人力推送竹筏將蚵籃運至機動車再搬回岸上。北端底質非常泥濘，對於採收來說相當困難，亦需要相當大的人力成本，在養蚵戶逐漸萎縮的情況下，蚵民主要採取逐潮而收的方式，採收的範圍隨著退潮之後，潮溝流域的延伸範圍而變，因此雖然掛牡蠣範圍廣闊，但實際採集位置則隨潮水覆蓋範圍輪替。

本次蚵田利用情形調查在最北段靠近外灘處亦發現有年輕的蚵農採取近年來在澳洲南部新南威爾斯、塔斯馬尼亞省廣泛推廣的吊籃式牡蠣養殖技術(圖 63)。相較於澳洲傳統舊式將牡蠣放置於木架上並架於淺灘上，吊籃式牡蠣養殖技術改用高密度塑膠製成之容器吊掛於淺灘。此種養殖方式所使用的蚵籃容器因體積較小、重量較輕，因此可大大減少人力耗費並且方便於整理。採集的蚵體粒粒分明，有較為靈巧的外型(圖 64)，主要銷於高價位的居酒屋或燒烤店等，與傳統插竿是養殖的銷售客群有所差異。

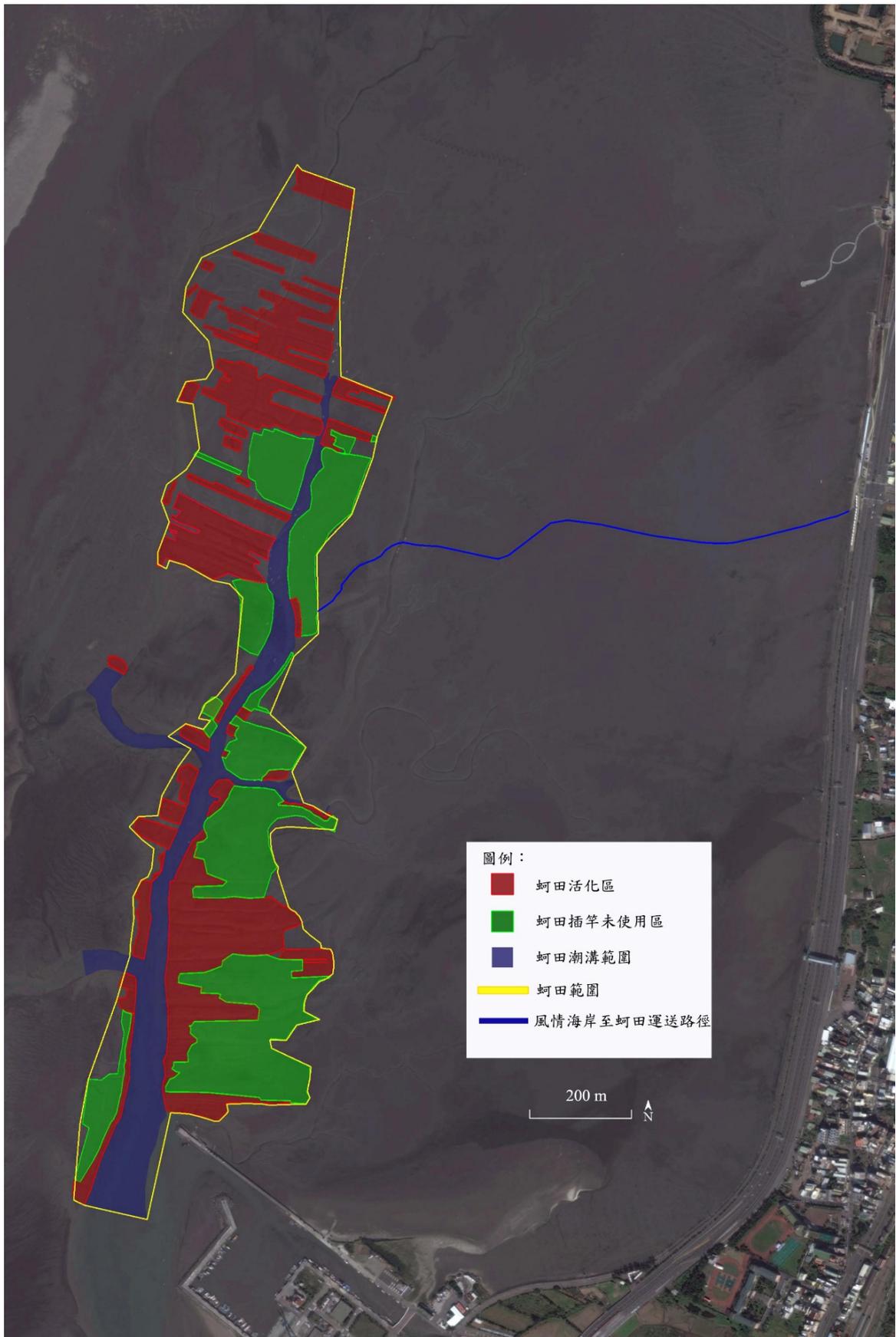


圖 60 香山濕地蚵田利用分布圖



圖 61 蚵農運輸蚵所使用的機動車與路基



圖 62 南端蚵田活化區主要坐落在潮溝兩邊



圖 63 新式吊籃式養殖，經養殖蚵農描述其設備均自澳洲進口



圖 64 採收自吊籃式養殖所法所養殖之蚵體

計畫範圍內尚有捕捉紅蟳及土龍、蛇籠捕蟹、定置刺網漁業、捕捉海蟲、耙取文蛤、挖掘環文蛤及公代等漁業活動。計畫範圍內的漁業作業時間隨潮汐而調整，民眾採集的漁獲物均未經過漁會的拍賣市場銷售，詳細的產量及產值無法明確估算。本區傳統捕捉方式有三種：

- (一) 網漁業：香山重要濕地因地形、海流關係，以立竿網為主。香山重要濕地漁獲物以鯛類及烏魚為主，偶有蟳類及其他螃蟹。冬季在客雅溪口水道、三姓溪口水道及鹽港溪口水道有定置截網捕捉鰻苗。
- (二) 釣漁業：香山重要濕地垂釣多為外來客，於海山漁港北側產業道路進行垂釣。夏季有小舢舨或是膠筏在漲潮後駛入棚架區水道垂釣。
- (三) 水產生物採集業：食用水產品以耙貝類為主，主要採捕文蛤、花蛤、赤嘴、公代等貝類。除了食用水產品之外，本區亦有專業者採集海蟲（沙蠶及星蟲）、厚蟹賣給釣具店。

六、土地及建築使用現況

香山濕地位於新竹市香山區沿海地區，海岸線範圍起自客雅溪口往北約 1 公里處，至新竹縣與苗栗縣交界，總長約 10 公里，其中泥質潮間帶長約 2 公里

(一) 現有交通運輸及設施系統

香山濕地周邊主要道路包含省道台 61 線西濱快速道路、省道台一線、省道台 13 線、省道台 15 線、縣道市 2 縣、鄉道市 11 縣、鄉道苗 1 縣及鄉道苗 2-1 縣，以省道台 61 現為往來南北的主要幹道，貫穿新竹市香山全區，除了公路系統外，鐵路系統亦為本研究區現有交通運輸方式，鄰近濕地之香山火車站位處於台鐵縱貫線上，屬甲種簡易站，僅有區間車停靠。另外，新竹市 17 公里海岸線自行車道緊鄰香山濕地，為民眾休閒熱區。

(二) 土地使用現況調查

香山區土地利用方式多元，包含農業區、汙染處理、宗教用途、工業區，商業區、漁牧區、公共設施、生態旅遊用地及水域等，顯示漁牧業為香山區居民生計來源。本區土地利用現況依據 2012 年國土現況調查結果彙整如表 16。依據調查結果，香山濕地內土地使用現況主要為水利使用及其他使用比例各為 55% 及 45%，水利使用部分主要是水道、沙洲和海面，其他使用部分則為灘地、崩塌地及空置地。

(三) 建物現況調查

香山濕地周邊目前地區設施包含既有安檢所、抽水站、賞鳥棧道、觀景台、告示牌、解說牌等，配合 17 公里海岸線自行車道規劃，沿線設置公廁及解說設施。香山濕地海岸中段西側灘地具有豐富的自然資源，水鳥種類及數量均多，為良好生態教育點位，未來預計規畫成生態教室。南港段海岸附近的農田環境具有新竹市政府所規劃之賞鳥牆，供民眾或學術研究者能在不影響鳥

類的情況下近距離觀賞。香山濕地邊緣則具有台電所設置的風力發電機 3 座。

表 17 香山區與香山濕地土地利用現況分析

香山區			香山濕地		
土地使用	面積（公頃）	百分比（%）	土地使用	面積（公頃）	百分比（%）
農業使用	1348.58	20.51	農業使用	1.17	0.065
農作	1265.16	19.24	農作	0.88	0.752
水產養殖	13.79	0.21	水產養殖	0.27	0.237
畜牧	29.61	0.45	畜牧	0	0
農業附帶設施	40.02	0.61	農業附帶設施	0.02	0.017
森林使用	1645.63	25.16	森林使用	1	0.056
交通使用	420.28	6.39	交通使用	1.56	0.088
水利使用	694.36	10.56	水利使用	984.79	55.085
建築使用	603.91	9.18	建築使用	0.28	0.016
公共使用	112.49	1.71	公共使用	0.05	0.003
遊憩使用	45.65	0.69	遊憩使用	10.78	0.603
礦鹽使用	9.66	0.15	礦鹽使用	0	0
其他使用	1686.62	25.65	其他使用	788.12	44.085
總計	6576.14	100	總計	1787.75	100

（四）土地權屬

香山濕地範圍大多為海域、灘地等水域自然環境，因此並未登錄地籍資料系統中。陸地部分則有金城湖以及其附近約 21.4 公頃的公有地，原分別隸屬於新竹市政府、財政部國有財產局與行政院國軍退除役官兵輔導委員會管理，2003 年 4 月已全數撥交新竹市政府管理。區外緩衝區的相關土地則大多歸屬新竹市政府以及國有財產署，使用編定大多為養殖用地、零星交通用地與林業用地。

肆、評估

一、香山濕地整體變遷

香山濕地粒徑分布變遷與新竹沿海的人工設施及紅樹林分布相關，於民國 70 年(圖 65)，當時新竹漁港、海山漁港及垃圾掩埋場皆未設置、施工，雖在 48 年即有人在海山罟種植水筆仔，但其僅侷限在岸邊生長，對大尺度粒徑分布影響不大，圖中顯示，含泥率（粒徑小於 0.25 mm 之比率）較高的區域集中在客雅溪口及海山船溝北岸（海山漁港前身），其餘區域含泥量較低，約在 70% 至 80% 之間，說明除客雅溪沖刷帶來及海山船溝阻攔之細泥外，整體香山濕地為沙質灘地及河口泥灘地。

83 年興建完成之海山漁港及 85 年完工之新竹漁港，產生之突堤效應阻隔沿岸流的行進，減緩漂砂作用，導致海砂堆積在港口南北岸，而垃圾掩埋場亦阻隔了漲潮時自北而南的沿岸流（林宗儀、翁健三，2010；陳賜賢等，2016），使得原本為沙質灘地的香山濕地轉變成泥灘地形，泥灘地形為紅樹林先驅物種適宜生長之環境，也進而導致了香山濕地紅樹林在 90 年末期急遽擴張的結果（楊樹森等，2015）。此外，紅樹林因其根部特化（如水筆仔的板狀支持根及海茄苳的呼吸根）、盤根錯節，導致河道水流流速降低，加速河口泥沙淤積，在非河口的潮間帶，也有減緩潮水流速、濕地表面微細顆粒沉積的速度大於被帶走的速度，細顆粒的黏土在流水緩慢的情況下往下沉降堆積而急速陸化（楊樹森等，2015），紅樹林的急遽擴張也加速了香山濕地的泥化現象。

民國 94 年，新竹漁港、海山漁港及垃圾掩埋場皆已完工一段時間，阻隔沿岸流造成漂砂作用的減緩影響也累積到一定程度，與 70 年之圖相比較，說明整體香山濕地正由沙質灘地轉變為泥質灘地，且含泥率較高的區域集中在已被大量人為栽植紅樹林的客雅溪口、海山罟範圍，還有香山濕地中央的蚵田中，說明除紅樹林的根系加速細泥沉降堆積外，蚵田也攔阻了細泥向外海的移動（圖 66）。98 年時，適逢紅樹

林快速擴張，香山濕地紅樹林總覆蓋面積已逾 100 公頃，與 94 年相比較，圖 67 顯示除了鹽港溪口之外，香山濕地沿岸因紅樹林密集生長而使粒徑小於 0.25 mm 的細泥大量增加，並且因為自 96 年開始疏伐紅樹林，在潮汐的作用下細泥開始向外海蔓延，非紅樹林生長區細泥量增加最顯著的區域則為蚵田區。

因西部沿岸每年皆會受到颱風影響，颱風的營力並未使自 98 年至 106 年的含泥率顯著降低，推測這段時間是因紅樹林的持續擴張結果，持續的泥化作用使含泥率得以維持在一定量，目前美山及大庄一帶紅樹林已經移除，在颱風及潮汐等營力長期作用下，應可降低含泥率，回復香山濕地至較早期的泥砂比例。含泥率上升及細泥覆蓋面積的增加，除了擴增紅樹林適宜生長的環境外，亦會影響濕地生物的群聚結構組成，且於實地調查期間，亦感受到因含泥率的增加而行走困難，對於永續利用區發展濕地生態旅遊有負面之影響。

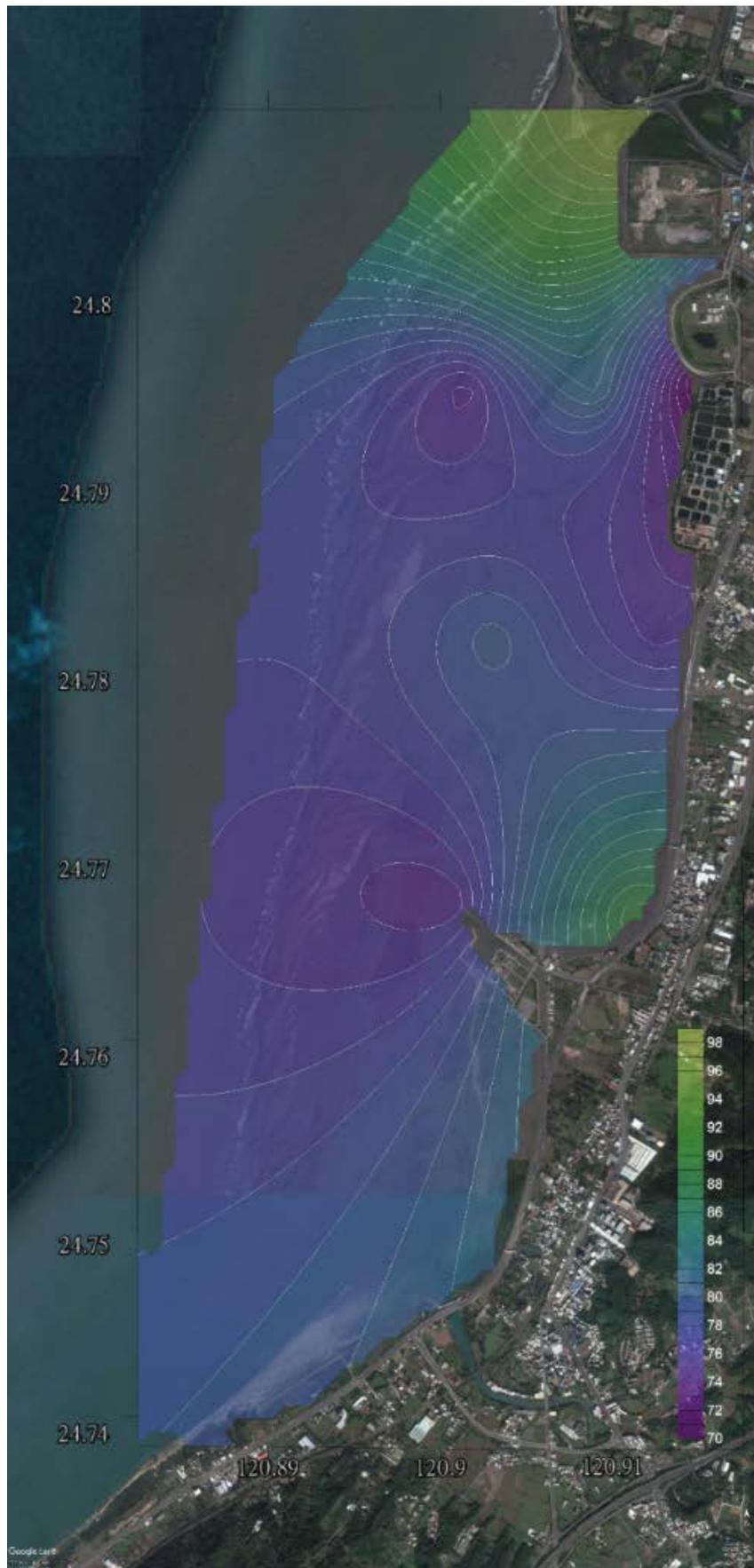


圖 65 民國 70 年粒徑小於 0.25 mm 之比率等值線圖

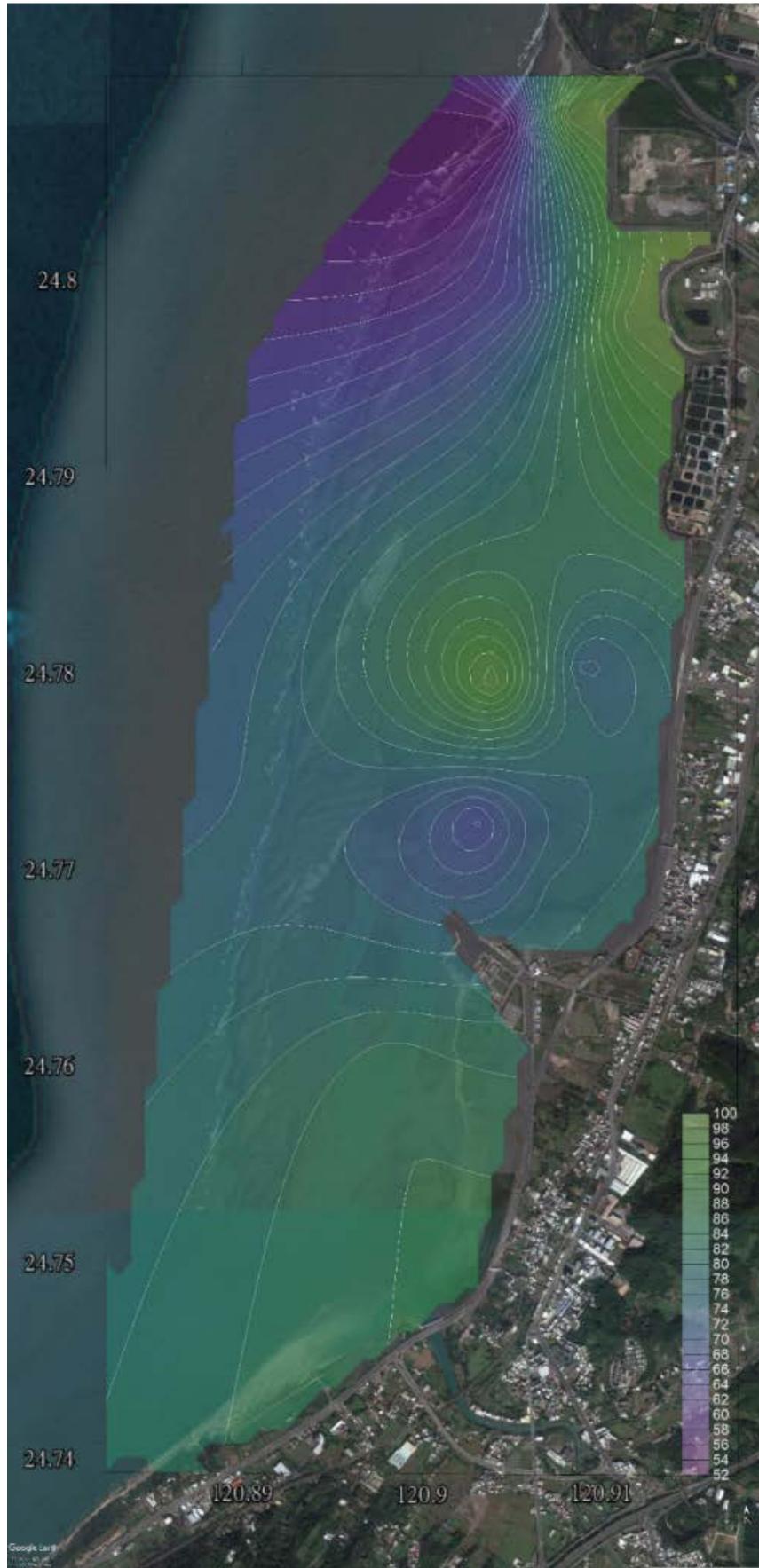


圖 66 民國 94 年粒徑小於 0.25 mm 之比率等值線圖

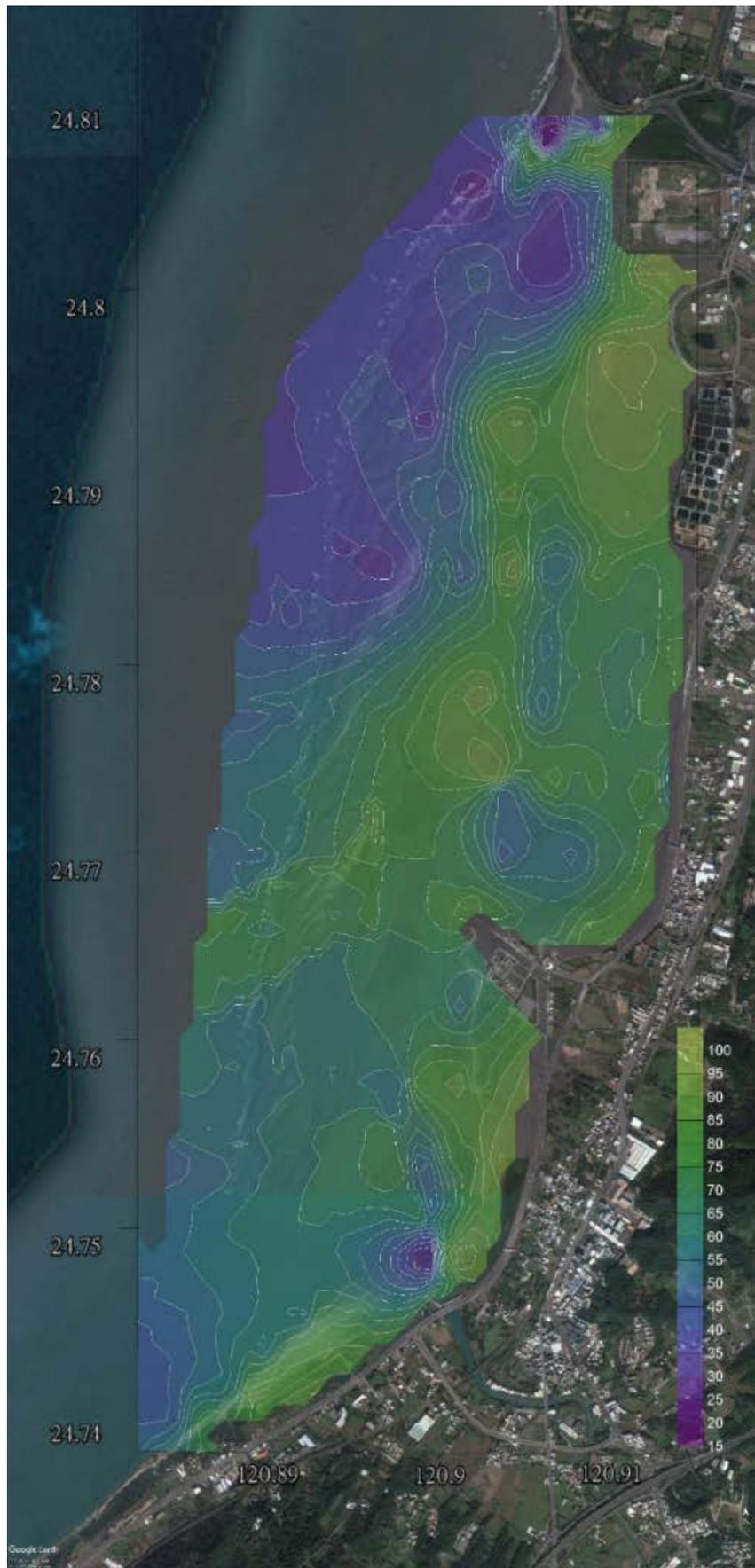


圖 67 民國 98 年粒徑小於 0.25 mm 之比率等值線圖

二、紅樹林清除區物化環境變遷

本調查點位 m09 為 94 年清除試驗區位置，並與其中長期觀測點位 UF3 接近（相距約 20 公尺），同時亦與 101 年清除區相當接近，從地景環境來看，兩者已逐漸合併為同一系統（圖 68）。

2010 年 5 月到 2017 年 8 月所累積的表層底質資料中可以看出這些年來的變遷。從粒徑中值來看，這 7 年粒徑中值維持在 0.10 到 0.15 之間（圖 69 A.），同時，粒徑小於 0.25mm 所佔之比例也維持在 85% 到 95% 之間（圖 69 B.），這 2 項數據在 7 年之間的變化趨勢並不明顯。但是含泥率（粒徑小於 0.063mm）、有機碳與葉綠素 a 卻是 2012 年後明顯具有的下降情勢，由此可知道，在這段時間當中粒徑變動主要在 0.125 至 0.063 這一區間變化，在含泥率降低的情況下，氧化層逐漸下向下擴張，微生物得以接觸並分解底質中的有機物，導致葉綠素 a 以及有機碳的含量低於 7 年前。



圖 68 本次測點 m09 與 94 年試驗清除區（UF1, UF2, UF3, UF4）和 101 年清除區（UF5, UF6, UF7, UF8）相對位置與地景現況。A. m09 與 94 年試驗清除區和 101 年清除區相對位置；B. C. m09 地景地貌現況

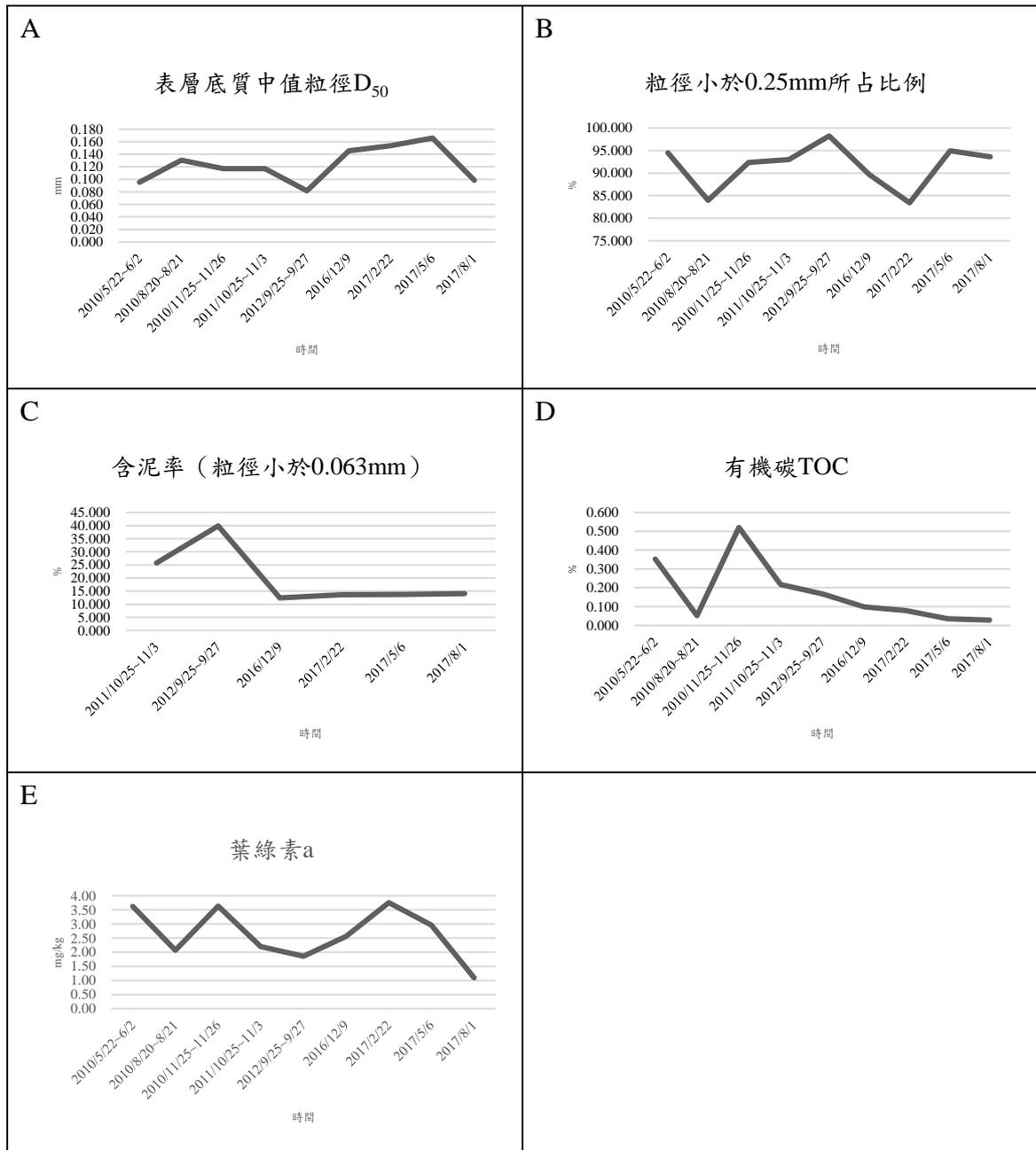


圖 69 民國 94 年清除區自 2010 到 2017 年底質各項數據變遷。A. 表層底質中值粒徑 D₅₀；B. 粒徑小於 0.25mm 所占比例；C. 含泥率 (粒徑小於 0.063mm)；D. 有機碳 TOC(%); E. 葉綠素 a。

96年清除區則與本次調查點位 st16 重疊，st16 亦與過去的長期測站 H4 鄰近，兩者相距不到 80 公尺（圖 70, A），緊鄰台灣早招潮蟹主要族群，紅樹林清除之後海馬齒開始擴張，是否會在未來影響台灣早招潮蟹族群還有待觀察。從 2010 年 5 月到 2017 年 8 月所累積的表層底質資料中可以看出無論是表層土的中值粒徑在今年度看起來有微幅的上升（圖 71 A），含泥率則無呈現明顯的上升或下降趨勢（圖 71 B），粒徑小 0.25mm 所佔之比例、表土總有機碳與葉綠素 a 的數值亦沒有明顯的趨勢（圖 71 B、D、E）。推測可能由於該區位緊鄰一大潮溝，該潮溝為過去的海山船溝，水勢穩定，紅樹林清除之後淤泥很快的經由潮水帶出海山漁港，因此從近年來所累積的資料來看並無明顯的變動趨勢，很可能已經達到一動態平衡。

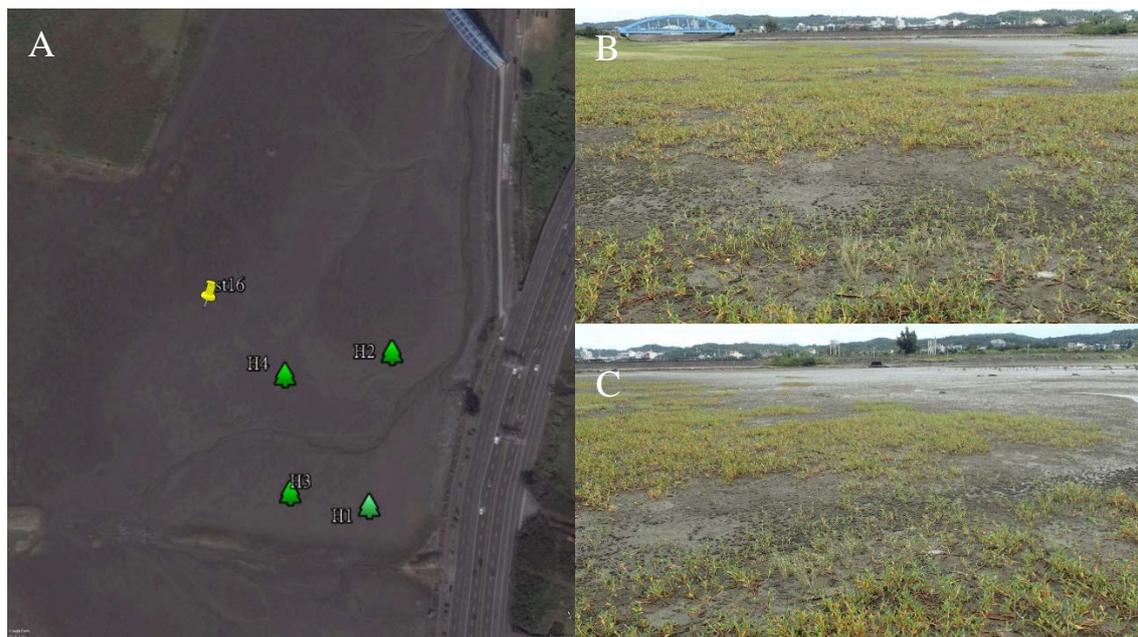


圖 70 本次測點 st16 與 96 年清除區相對位置與地景現況。A. st16 與 96 年清除區相對位置；B. C. st16 地景地貌現況。

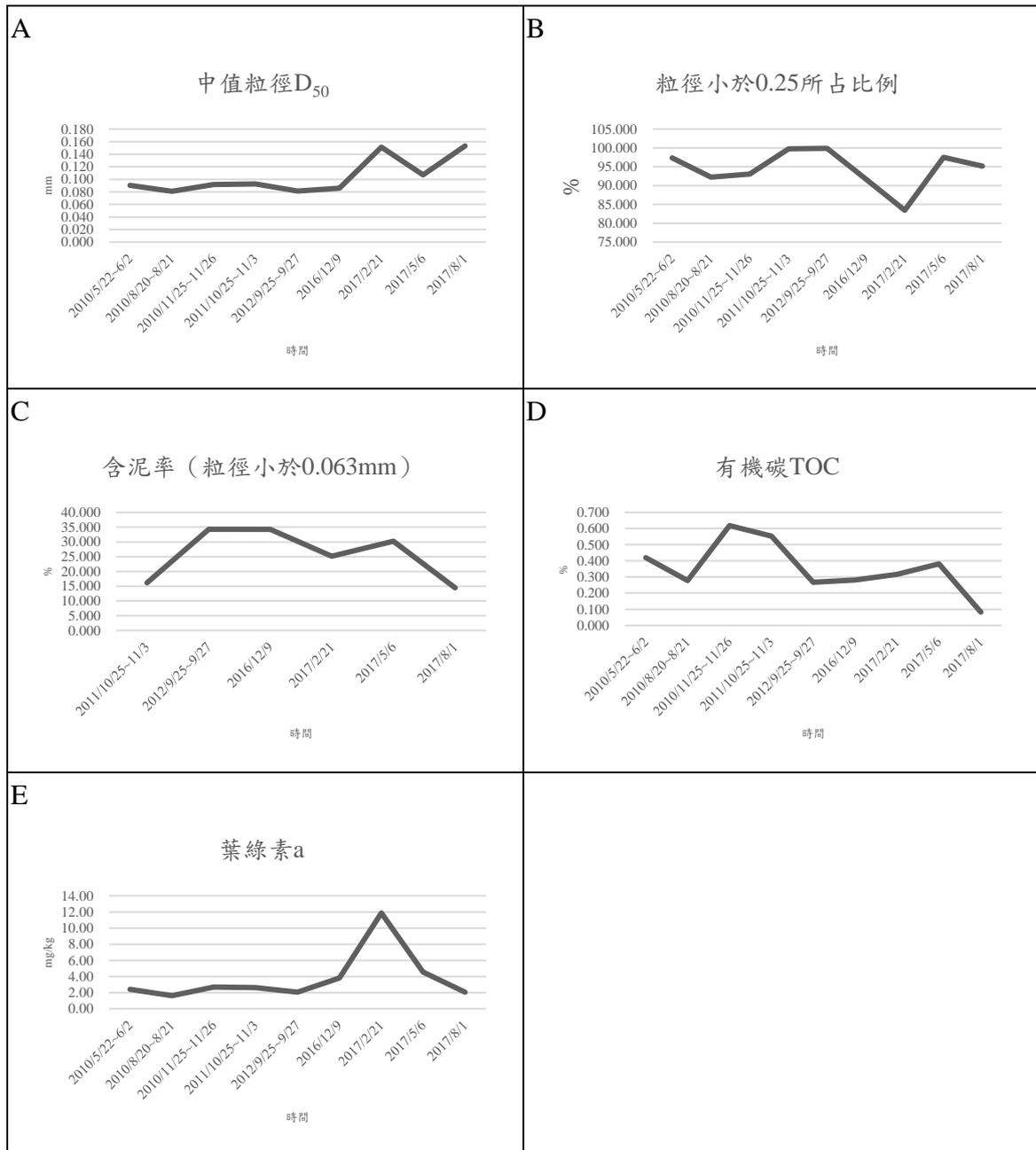


圖 71 民國 96 年清除區自 2010 到 2017 年間底質參數變遷。A. 表層底質中值粒徑 D₅₀；B. 粒徑小於 0.25mm 所占比例；C. 含泥率 (粒徑小於 0.063mm)；D. 有機碳 TOC(%); E. 葉綠素 a。

97 年清除區、98 年清除區以及 100 年清除區均針對水資源回收中心外側的紅樹林進行清除，本調查與其最接近點為 m04，距 97 年清除區測點 C2-1 約 30 公尺（圖 72 A）。目前此區域地景均為大量殘餘的紅樹林根頭，越接近內陸，數量越多（圖 72 B、C）。

此範圍的表土中值粒徑有上升的趨勢，2017 年所記錄的粒徑中值數值均高於以往，而含泥率則遠低於過去的紀錄，粒徑小於 0.25mm 所佔之比例持平，7 年來均相當穩定，此區表土總有機碳與葉綠素 a 的數據走勢變動相當激烈，主要影響因素可能是殘留的紅樹林根頭，實際在此灘地中行走會發現越接近內陸，殘留的紅樹林根頭數量越多，周圍的底質越泥濘；反之，越往外側移動，則殘留的紅樹林根頭數量漸減，底質越趨近於泥沙。這些根頭亦會減緩潮汐作用的搬運力，使的整個區域的泥量分布相當不均，連帶影響表土總有機碳與葉綠素 a 的數據，使其走勢變動相當劇烈。

99 年清除區位在新竹水資源回收中心北側，為三姓公溪出海口，本次調查除了調查三姓公溪口的水質以外，測點 m03 亦落在 99 年清除區內，距離過去測點 C7 約 40 公尺（圖 74 A）。目前地景已幾乎沒有紅樹林，植被多為地面匍匐的海馬齒。粒徑中值與粒徑小於 0.25mm 所佔比例的趨勢相近，兩者均沒有明顯的升高或降低的趨勢，含泥率、有機碳與葉綠素 a 亦然。此區域為三姓溪出海口，和 96 年清除區一樣有一穩定水流將紅樹林的淤泥帶出，因此其含泥率、有機碳以及葉綠素 a 並沒有明顯的變化趨勢，整個區域可能已經達到一動態平衡（圖 75 C, D, E）。

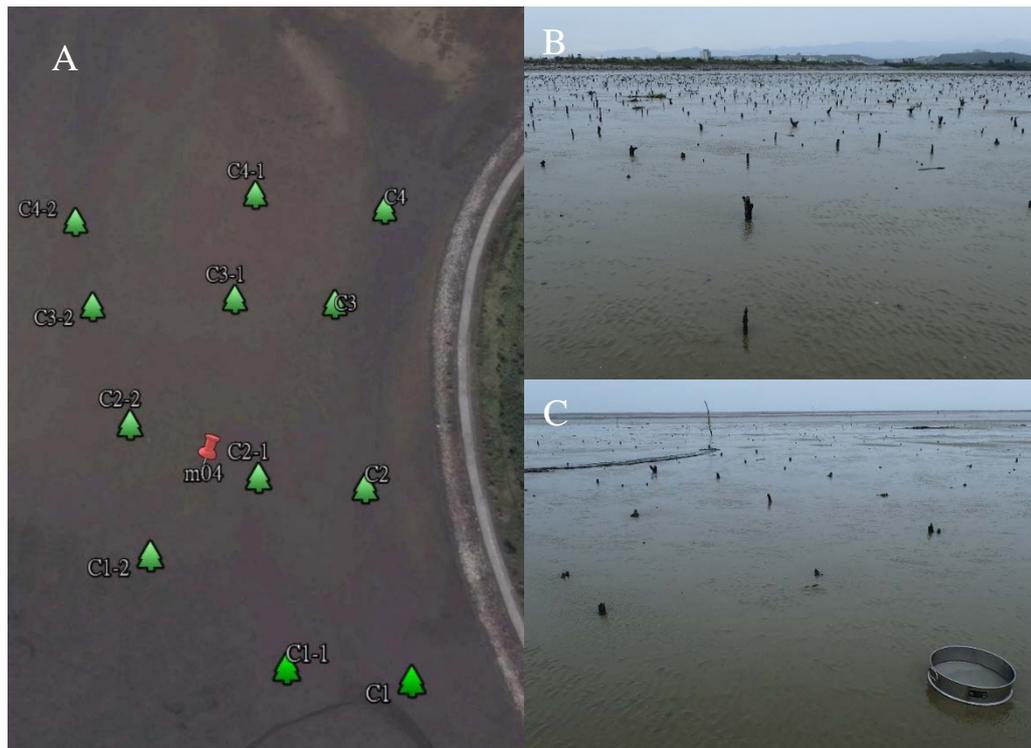


圖 72 本次測點 m04 與 97 年清除區、98 年清除區與 100 年清除區相對位置與地景現況。A. m04 與 97 年清除區 (C1, C1-1, C2, C2-1)、98 年清除區 (C3, C3-1, C2, C2-1) 與 100 年清除區 (C1-2, C2-2, C3-2, C4-2) 相對位置；B. 於 m04 往內陸拍攝；C. 於 m04 往外海拍攝。

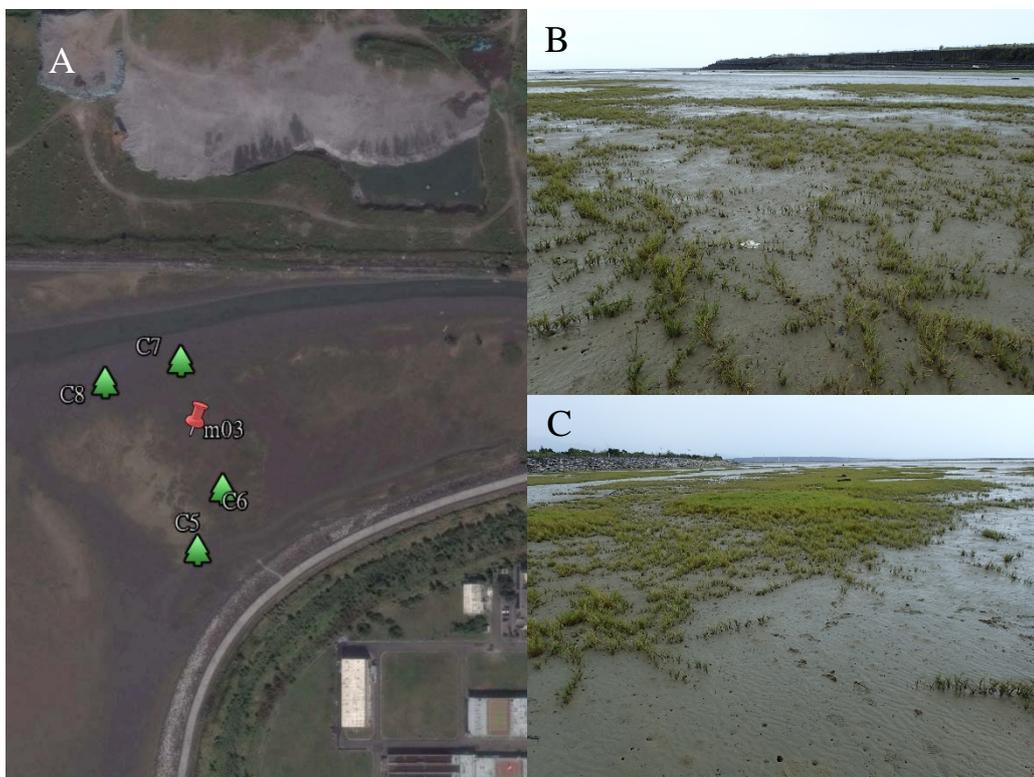


圖 73 本次測點 m03 與 99 年清除區相對位置與地景現況。A. m04 與 99 年清除區相對位置；B. 於 m03 面向出海口右側地景；C. 於 m03 面向出海口左側地景。

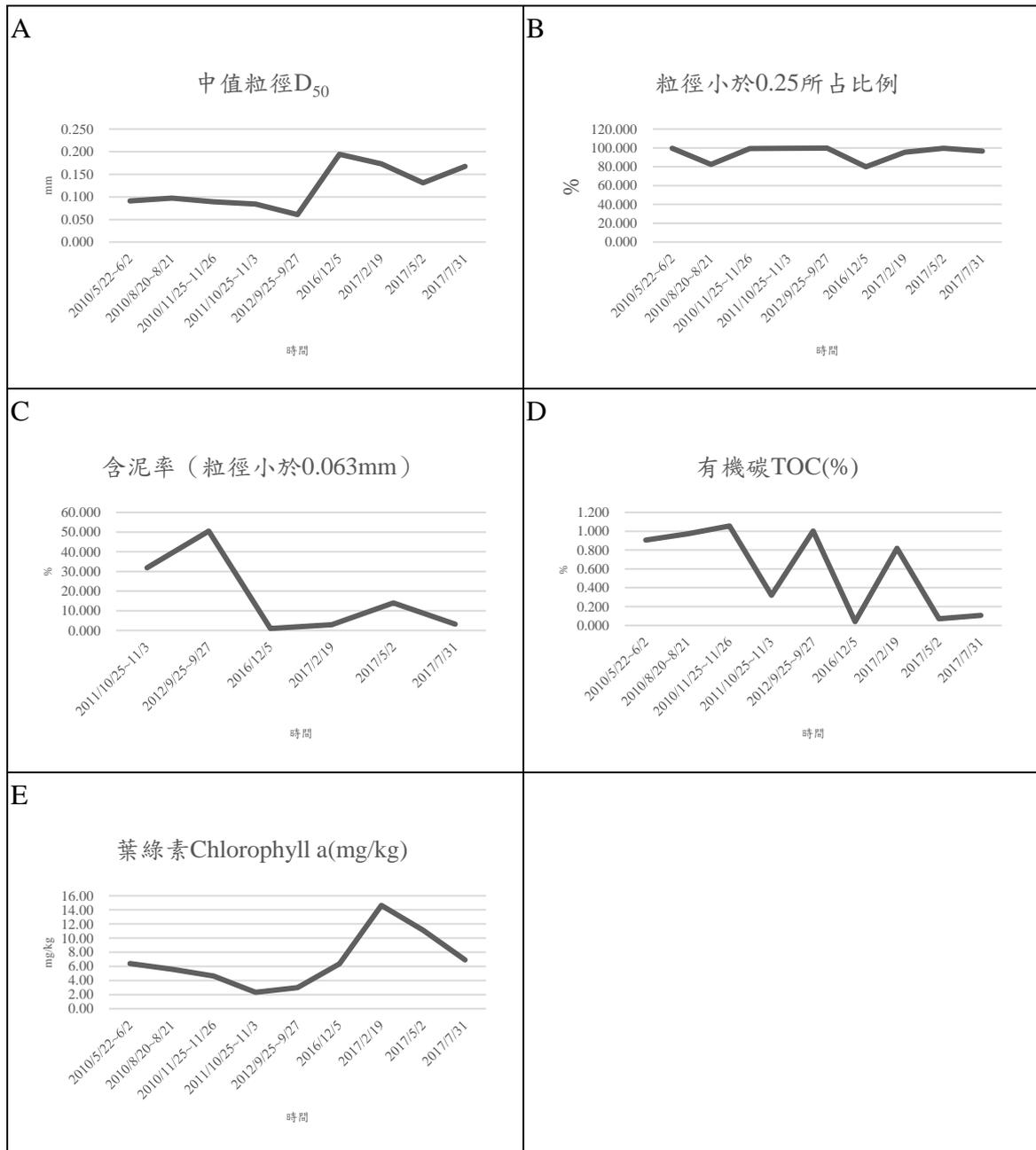


圖 74 民國 97 年清除區自 2010 到 2017 年間底質參數變遷。A. 表層底質中值粒徑 D_{50} ；B. 粒徑小於 0.25mm 所占比例；C. 含泥率 (粒徑小於 0.063mm)；D. 有機碳 TOC(%)；E. 葉綠素 a。

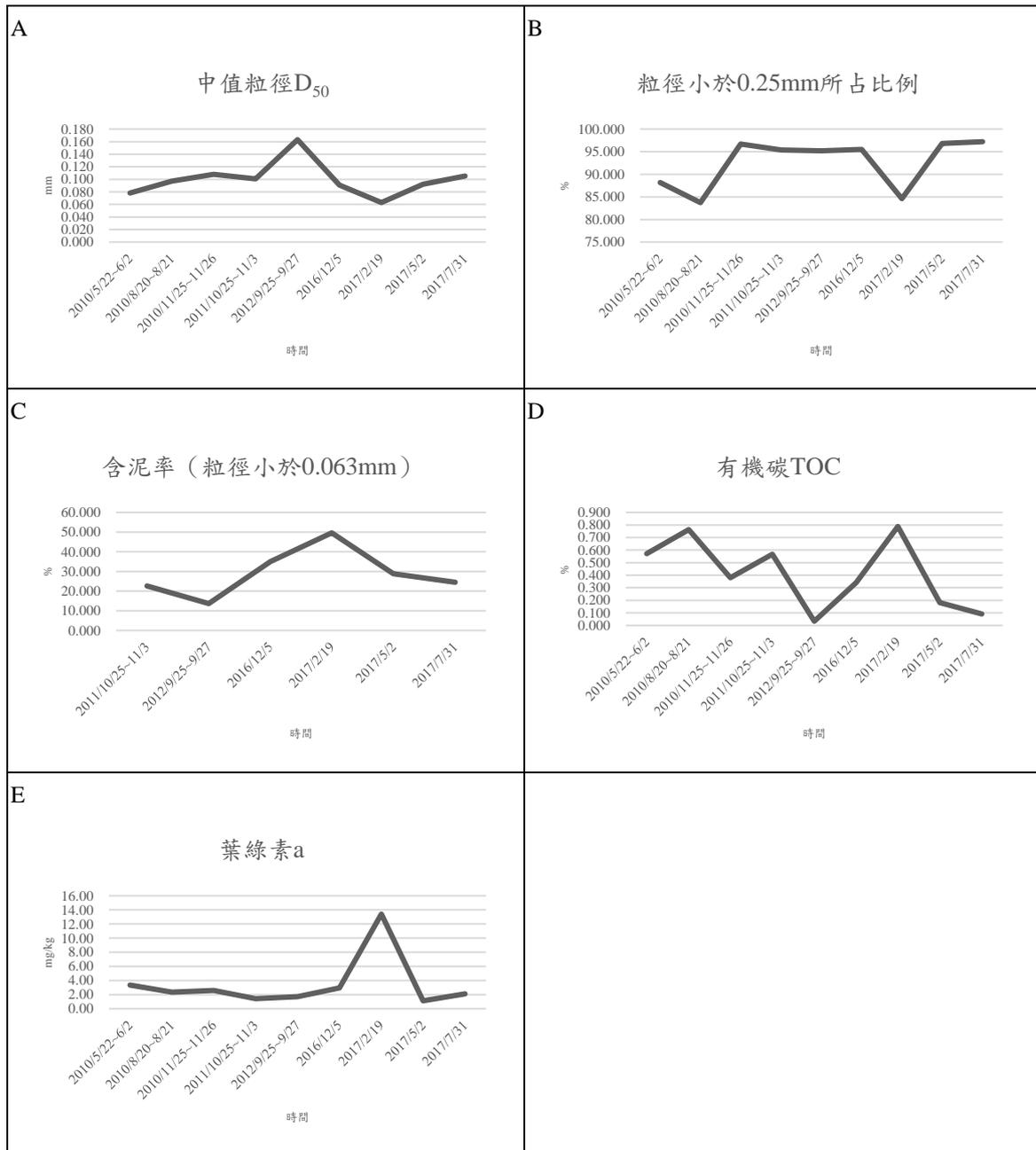


圖 75 民國 99 年清除區自 2010 到 2017 年間底質參數變遷。A. 表層底質中值粒徑 D₅₀；B. 粒徑小於 0.25mm 所占比例；C. 含泥率 (粒徑小於 0.063mm)；D. 有機碳 TOC(%); E. 葉綠素 a。

水資源中心（或大庄溪）以南，沿著釣魚池西側至美山惠民宮前為 105 年清除區主要範圍之一，面積約 48.52 公頃，佔當時紅樹林清除總面積 13.94%（陳等人，2016）。在過去的試驗性清除計畫中作為紅樹林對照組，其過去觀測點位 M1 與 M6 位置分別與本次調查點位 m05 與 m07 相近。由於清除面積非常大，採用機械搭配人工之清除整治作業，首先以重型機具開挖壕溝，接著鏟樹，鏟下來的植株推入壕溝中再挖土就地掩埋並壓實撫平。由於自清除後經歷時間尚淺，整個區域的地景仍保有明顯的重機作業痕跡，中值粒徑、小於 0.25mm 之比率、含泥率、有機碳以及葉綠素 a 截至目前所累積的數據亦沒有明顯的趨勢。

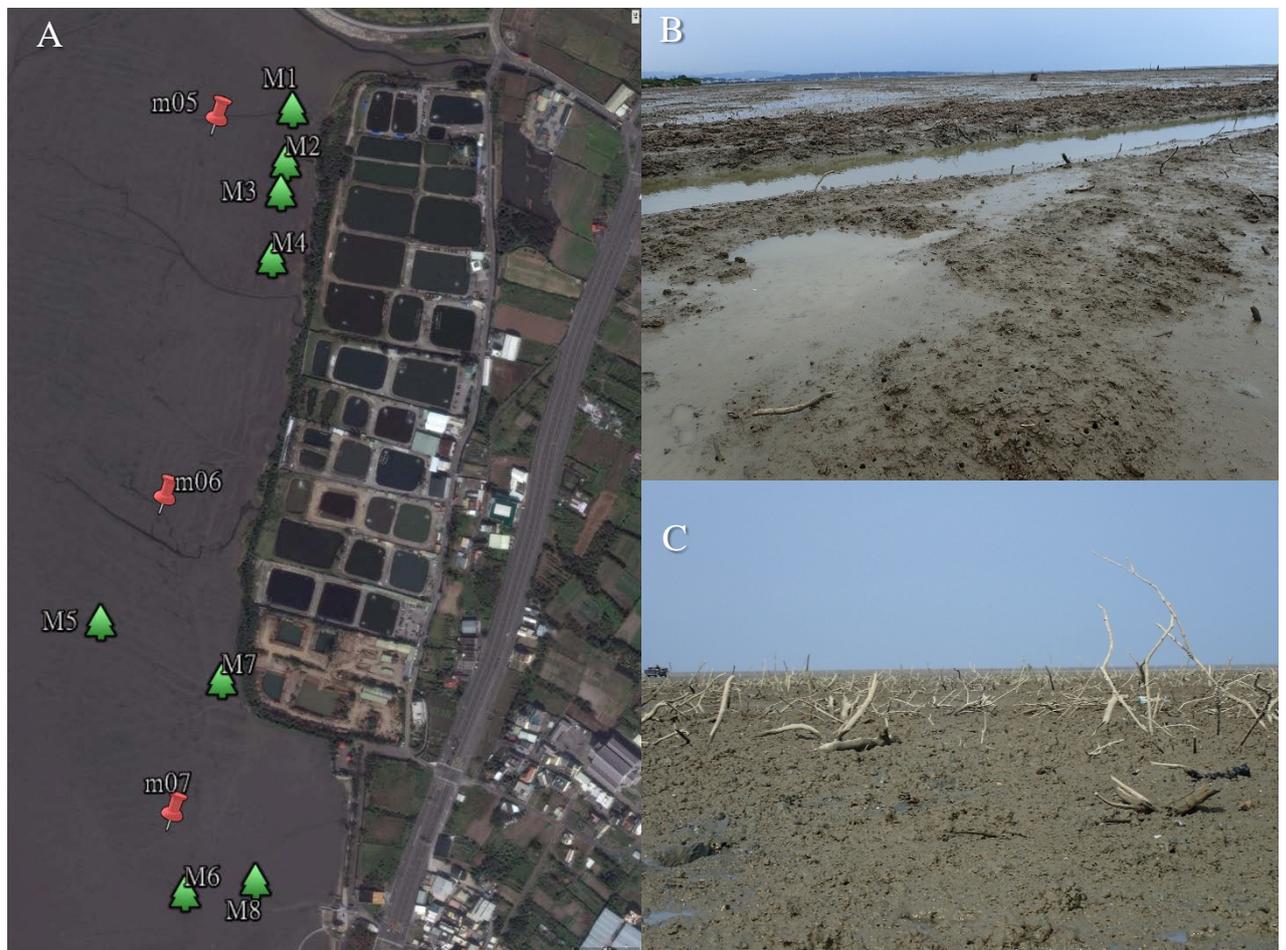


圖 76 本次測點 m05、m06 與 m07 與 105 年清除區相對位置與地景現況。A. m04 與 105 年清除區（M1, M2, M3, M4, M5, M6, M7, M8）相對位置；B. m05 地景現況；C. m07 地景現況。

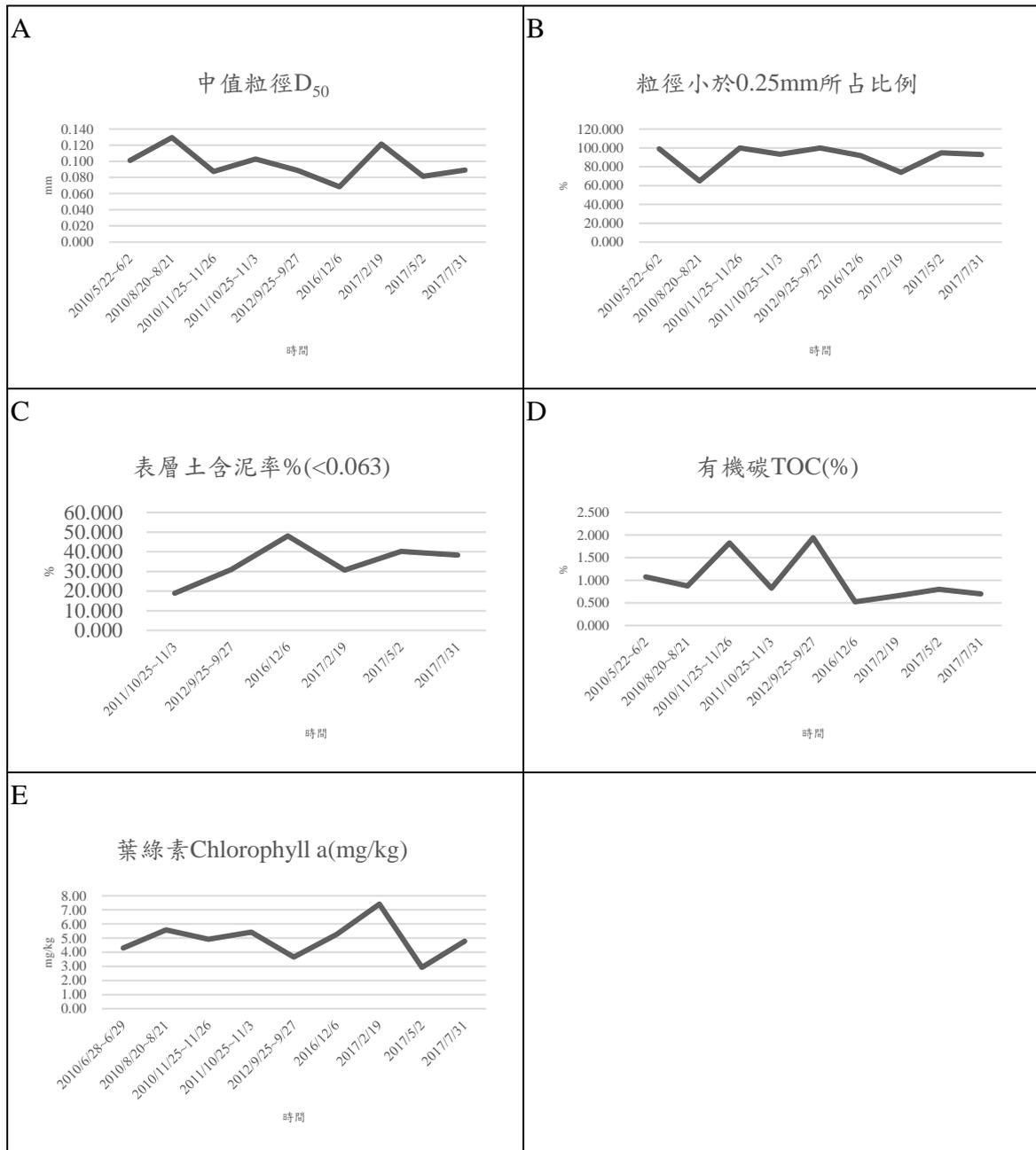


圖 77 民國 105 年清除區自 2010 到 2017 年間底質參數變遷。A. 表層底質中值粒徑 D₅₀；B. 粒徑小於 0.25mm 所占比例；C. 含泥率（粒徑小於 0.063mm）；D. 有機碳 TOC(%)；E. 葉綠素 a。

94 與 96 年清除區為最早的試驗型清除區域，2010 年開始調查該區域的底棲動物組成，到今年為止整體的物種數量與生物多樣性指數均呈現一動態平衡（圖 78、圖 79），每次調查物種數大致與多樣性指數趨勢吻合。目前此地的底棲生物組成中喜好粒徑偏沙的族群越來越多，例如乳白南方招潮蟹、北方丑招潮蟹、花瓣櫻蛤等，另外船形薄殼蛤與環文蛤等軟體動物族群量亦有上升。94 年清除區在本次調查中亦有發現台灣早招潮蟹。96 年清除區大部分面積已經成為台灣早招潮蟹的棲地，近潮溝處已經變成行水道，其生物多樣性因底質改變明顯而呈現新的樣貌，2012 年之後多樣性有逐漸下降的情勢。

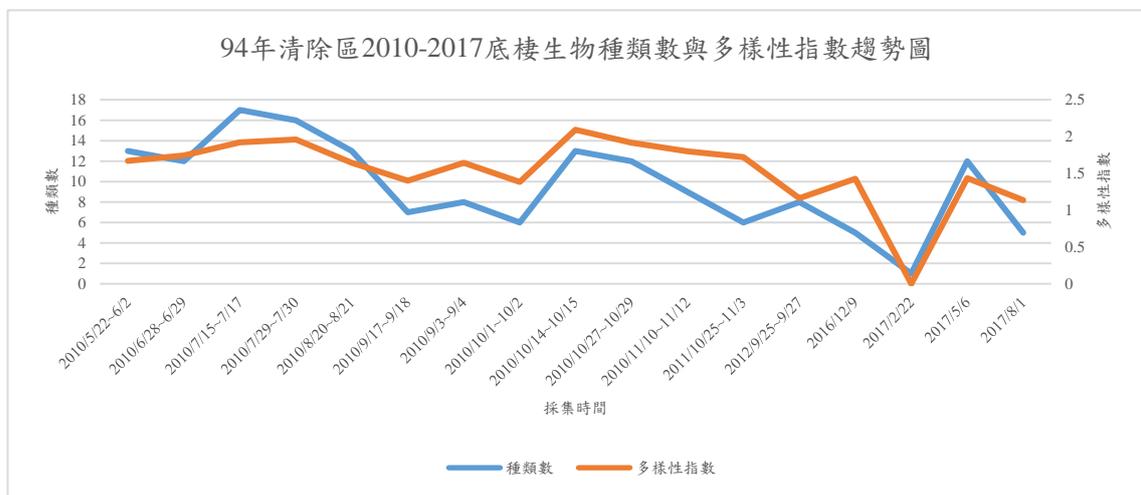


圖 78 94 年清除區 2010-2017 底棲生物種類數與多樣性指數趨勢圖，2012 年以前有 4 個 4 測站，2016 年之後 2 個測點。



圖 79 96 年清除區 2010-2017 底棲生物種類數與多樣性指數趨勢圖，2012 年以前有 4 個 4 測站，2016 年之後 1 個測點，測點位於高灘招潮蟹棲地。

比較 99 與 100 年清除區 2010 年到 2017 年的變化則更能看出紅樹林清除後的影響。不論是物種數量的走勢或是多樣性指數的趨勢均有上升的跡象（圖 80），比較其中所記錄的物種亦可發現清除一段時間之後，物種種組成亦有所差異，多毛類如角吻沙蠹與絲異鬚蟲等較喜歡棲息在含泥量比較低的區域中的生物在 2012 開始能夠在此區域被記錄到，軟體動物則例如有花瓣櫻蛤，此物種現在在清除一段時間後的區域均有紀錄，而環文蛤雖然在紅樹林仍存在時便有紀錄，但出現頻度相當低，2011 年以後出現頻度大為增加。節肢動物例如短趾和尚蟹於 2011 開始有出現紀錄，頑強黎明蟹則在 2017 年中開始有出現紀錄。

105 年為使用重型器械清除釣魚池西側至美山惠民宮前的紅樹林區域，目前因自清除後到現在所經歷的時間尚短，底棲生物群聚與之前相比仍有很高的比例是屬於棲息在較泥濘的環境中之生物，紀錄的物種數與生物多樣性指數目前與之前差異不大（圖 81 圖 82）。105 年清除區與其他試驗清除區有一重大差異在於清除方式，過去清除區域因為範圍小，採人力根除，清除後的紅樹林直接運出濕地。105 年由於施作範圍廣大，採用重型器械進入，除此之外，清除後的紅樹林以就地掩埋的方式處理，機械整治實際工作天 107 日，相較過去人力清除，重型機具施作所附加的人為擾動較大，是否影響濕地回復速度，仍需再觀察。

紅樹林的陸化作用可以被視為一正向回饋現象，從水質漲退潮間的懸浮固體量可以看出在漲潮時，潮水會將一部分的泥帶進濕地之中，在沒有紅樹林的情況下，漲潮帶進來泥在退潮時被帶出，然而，紅樹林在成林之後海域潮水的流速因植株阻礙而減緩，濕地表面微細顆粒沈積的速度大於被帶走的速度，細顆粒的黏土在流水緩慢的情況下往下沈降堆積而急速陸化，新的泥地使紅樹林得以擴張，形成更大的根系，導致漲退潮流速更慢，帶進來的泥砂沉降更多，範圍更廣，陸化現象更為嚴重，環境也更適合紅樹林。紅樹林清除之後，此症回饋現象便得以終止，潮水的流速變快，海流流域能推進比較接近內陸，促進過去紅樹林

所累積的細泥逐漸被潮水帶走，因此 94 年至 100 年清除區在移除紅樹林後底質粒徑均漸漸由泥轉沙。105 年雖然目前尚未有明顯的改變，但從底質粒徑的物理結構來看，亦有逐漸轉沙之趨勢。

底質轉沙之後較不易缺氧，微生物能分解底質中的有機物，最直接的受惠者為底棲生物，從數據中可以看出，在清除之後的區域，底棲生物的多樣性均有提高，這些生物是許多灘地上的鳥類主要攝食對象，依據向上控制（bottom-up control）假說下，可以預期鳥類的多樣性也會隨之增加。李雄略（2017）指出開闊的泥灘地主要利用禽類為觸覺覓食同功群及視覺覓食同功群，大庄地區鳥類觸覺覓食同功群、視覺覓食同功群以及水域涉禽鳥隻次紀錄均比 2016 年來的高，而 105 年清除區在當時的紀錄中雖然仍處在一變動情況下，但觸覺覓食同功群、視覺覓食同功群所記錄的鳥類之次也具有小幅度的上升。



圖 80 99 與 100 年清除區 2010-2017 種類數與多樣性指數趨勢圖 2012 年以前有 4 個 4 測站，2016 年之後 2 個測點

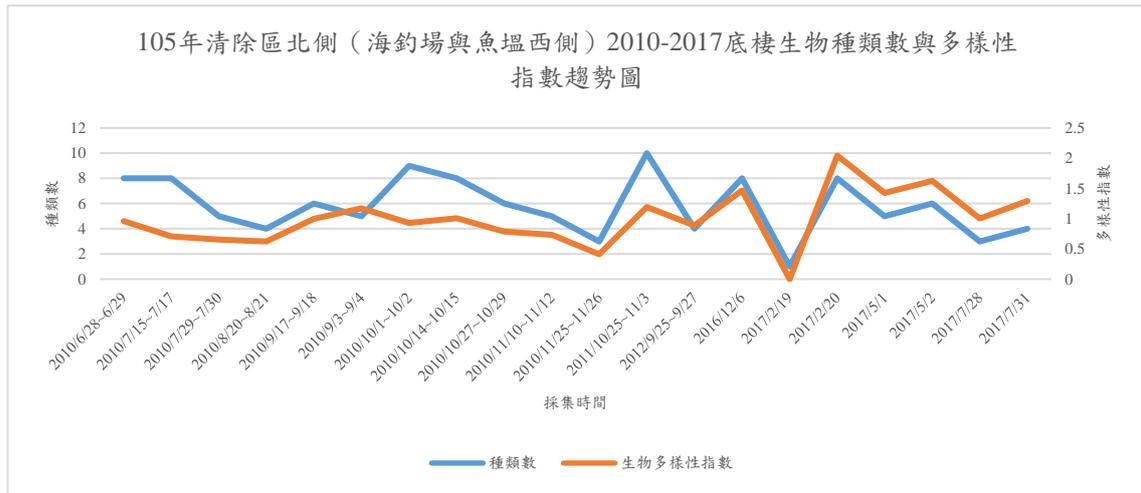


圖 81 105 年清除區北側（海釣場與魚塭西側）2010-2017 底棲生物種類數與多樣性指數趨勢圖，2012 年以前有 4 個 4 測站，2016 年之後 2 個測點

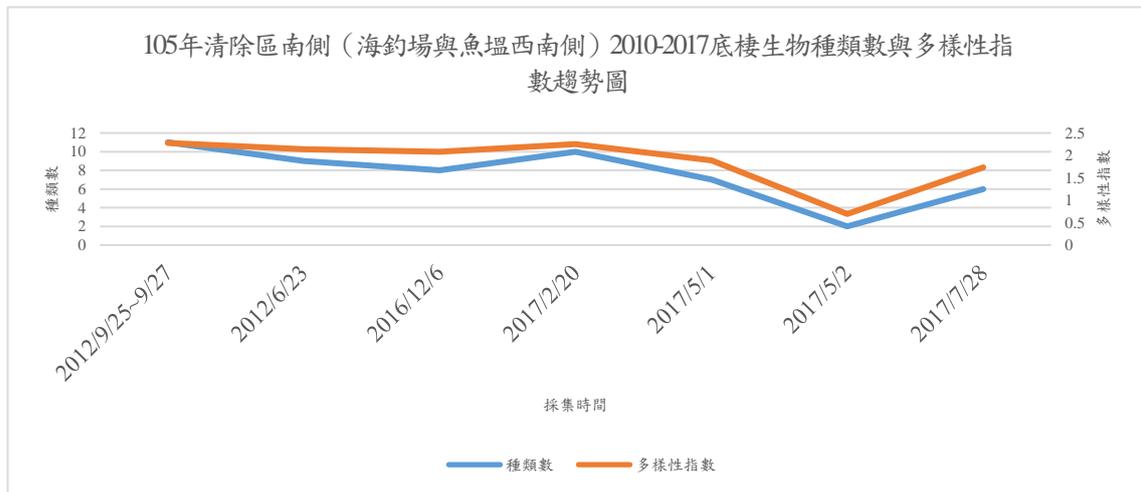


圖 82 105 年清除區南側（海釣場與魚塭西南側）2010-2017 底棲生物種類數與多樣性指數趨勢圖 2012 年以前有 4 個 4 測站，2016 年之後 2 個測點

伍、生態環境維護或復育之規劃

1. 水資源回收中心南側大庄至美山之間的紅樹林清除為濕地近期大尺度干擾，生態演替目前仍在持續之中，當時清除法為就地掩埋，挖掘堆置之後掩埋造成地表高低落差目前仍持續存在。埋在土裡的殘枝尚未完全分解，近表層的落葉已經充分分解，表層的有機碳維持在 3% 以下與濕地內河口高有機碳位置相近。由於掩埋的翻攪，挖土機將深層的沙質土壤往上翻，表面底質的粒徑中值上升，底質含泥量已經比紅樹林覆蓋時低。紅樹林清除之後的開闊棲地目前已成為冬候鳥重要的覓食場所，鷓鴣科鳥類在開始退潮及跟著灘地裸路的邊緣往外覓食，漲潮時又隨著潮水往近岸移動。除了月亮週期的朔日及望日前後潮差較大，漲潮後潮水會淹沒至堤岸邊，岸鳥會飛至海埔地休息等待退潮，其它時間潮差較小，漲潮後岸鳥仍停留在濕地內地勢較高的位置，這對岸鳥而言節省許多飛行的能量，間接增進其棲地的利用。
2. 紅樹林清除之後除了視野開闊的條件之外，底棲動物的組成改變，是造就優良冬候鳥覓食場所的重要因素，多毛類環節動物及小型甲殼動物於鈎蝦等種類及數量均明顯增加，這些都是小型鷓鴣科鳥類覓食的主要標的，其他較大型的甲殼動物如萬歲大眼蟹及雙殼貝類軟體動物則是中大型鷓鴣科鳥類的覓食對象。積水潮溝吸引鷺科鳥類聚集，在漲退潮期間捕食蝦蟹。
3. 大庄至美山之間的紅樹林清除之後的棲地類型轉變成開闊灘地，近岸地勢較高的位置(離岸 50-100 公尺)，台灣早招潮蟹棲息密度逐漸增加，少數較大型個體是鄰近棲地遷入的大型蟹，紅樹林清除區相連的水資源回收中心南側棲地成蟹棲息覓食度降低，其原因可能是往新棲地擴散分佈所致。今年度保護區及鄰近地區台灣早招潮蟹的族群數量估計超 12 萬隻，已經是近 10 年族群數量最高的狀態。

4. 根據前兩季調查結果，2016-2017 年台灣早招潮蟹冬季族群相當穩定，2017 年 2 月底觀察發現大部分在洞外覓食的雌蟹已經抱卵，釋卵生殖的時間預計在 3-4 月之間。鹽港溪口外獨立棲地僅靠排水渠道與外海相連（圖 83），海水可以漲入的時間只有朔日的大潮期間（圖 84），經歷 5、6、7 月朔日採樣目前仍未取的台灣早招潮蟹大眼幼蟲的標本，7 月及 8 月的現地族群調查能看見的幼蟹很少，顯見這一塊獨立棲地族群的補充及替換相當慢，明顯受制於海水輸送交換的順暢程度。但是由於其獨立且不受干擾，棲地穩定性很高，建議詳細了解其土地所有權，研議其進一步保護經營的價值。

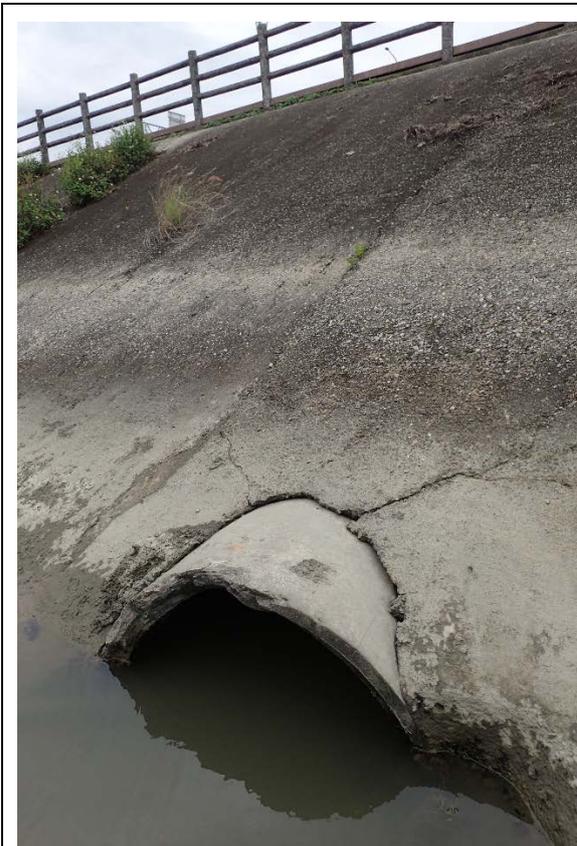


圖 83 連結鹽港溪口外獨立棲地與外海之排水渠道



圖 84 僅朔望海水漲入時於排水渠另一側採集大眼幼體

5. 香山濕地緩衝區及永續利用區的濕地利用多年以來已經維持相當固定的類型，從 10 年累積的資料來看，某些類型的採集活動對生物多樣性的影響可能存著正面意義。根據生態學中程度干擾

能增加生物多樣性的理論，挖掘環文蛤、耙取文蛤及採集公代的干擾會擾動表土約 5 公分深度，屬於較輕微的挖掘干擾，其它底棲動物棲居的深度比挖掘更深，蟹類及海豆芽的洞穴能自行修復，多毛類潛土並不受影響。採集過程的淺層挖掘將表土翻動增加氧氣的暴露，使底質氧化層深度增加，底質中的硫化氫可以釋入空氣或在漲潮後融入水中。翻動後的區域在一週內會回復平整，採集者雖然不會標定已挖過位置，然而當採集的努力量達到一定程度而無收獲時，採集者會放棄而另尋採集位置，因此同一位置在短期內被重複挖掘的機會並不高。由採集者行為調控的干擾反而有助於活絡濕地表的上下層交換。部分挖掘採集干擾成度過大者則會有負面影響，大面積開挖採集蠕，深度挖掘採集星蟲或多毛類則必須適度管制。

6. 鸞繁殖季為夏天，4-5 月間棲息在較深水域的成體會往淺灘移動，成鸞交配後在近岸沙灘產卵，幼鸞孵化後在近岸灘地成長，隨著體型逐漸隨長大開始往深水區遷移棲息。冬季在灘地發現鸞的機會極微，本年度 1 月間發現一次殼甲寬約 10 公分個體 1 隻，5 至 9 月間進行調查，僅在 6 月下旬在朝山帆船橋外灘地發現 3 隻幼鸞，最大殼甲寬 8 公分，這些都是 2 齡以上的個體，但無法確知是否為濕地內孵化的個體。2014 年及 2015 年金城湖在夏季均曾捕獲鸞的成體，判斷湖內也可能是繁殖場所之一，關於鸞在香山濕地的生存狀態仍須由其它計劃專注探討。
7. 金城湖棲地目前呈現接近潮池的生物群聚組成，漲潮期間海水自客雅溪潮溝滲入湖內，滲入水可以調整湖內水質，沿岸棲息的生物幼體隨者潮水遷入之後建立族群。比較特殊的發現為黃斑燕尾海麒麟，過去從未出現在金城湖及香山濕地，金城湖棲息的魚種多樣性也比以往高。湖內以往棲息大量的吳郭魚及烏魚，目前發現湖內有大型的狼鱸及石斑魚等肉食性魚類，這些魚種會捕食小

型魚，間接調整魚類的群聚組成。金城湖透過與海水交換可以進一步經營成很好的棲地，也可以避免魚類死亡的事件重複發生。

8. 分析紅樹林清除之後的濕地初期演替，從底質粒徑改變至底棲群聚的改變均顯示其符合野生動物保護區經營管理的需求，鳥類覓食棲地明顯增加，台灣早招潮蟹棲地面積增加。不論客雅溪口紅樹林是否清除，海茄苳種子及圓葉水筆仔筆胎再度漂進已清除區域的機會很高，每年定期巡護拔除幼苗的維護工作必須持續進行。

陸、參考文獻

- Brown, L. M., Hargrave, B. T., & MacKinnon, M. D. (1981). Analysis of Chlorophyll a in Sediments by High-Pressure Liquid Chromatography. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 38(2), 205-214. doi:10.1139/f81-027
- Chan, C. W., Huang, W. P., Chang, T. C., & Tsao, Y. H. (2011). Erosion Study of Hsinchu Kang-Nan Coast by Numerical Modeling. Paper presented at the Proceedings of the 33rd Ocean Engineering Conference in Taiwan, National Kaohsiung Marine University, Kaohsiung.
- Field, J. G., & McFarlane, G. (1968). Numerical Methods in Marine Ecology. *Zoologica Africana*, 3(2), 119-137. doi:10.1080/00445096.1968.11447358
- Hannerz, L. (1956). Larval Development of the Polychaete Families Spionidae Sars, Disomidae Mesnil, and Poecilochaetidae N. Fam. in the Gullmar Fjord Sweden: Almqvist & Wiksell.
- Hartman, O. (1959). catalogue of the polychaetous annelids of the world. Parts I and Parts II. Alan Hancock Foundation Occasional Paper, 23, 1-628.
- Huang, W. P., Tsao, Y. H., Lin, J. G., Chie, L. K., & Hsu, J. C. (2015). The Effect of Coast Exploitation on the Coastal Defenses, Hsinchu Fishery Harbor. Paper presented at the Proceedings of the 37th Ocean Engineering Conference in Taiwan, National Chung Hsing University, Taichung.
- Imajima, M. (1996). Annelida, Polychaeta. Tokyo: National Museum of Nature and Science.
- Jhao, J. S., Hou, P. C., Liu, M. Y., & Young, S. S. (2011). A Study on Sipunculan Biodiversity in Siang-Shan Wetland in Northern Taiwan. *Journal of the National Taiwan Museum*, 64(4), 51-68.
- Juang, W. J., Liou, J. M., & Hsu, T. W. (2012). Evaluating the Impacts of the Kuroshio on Coastal Currents on the Seas around Taiwan. Paper presented at the Proceedings of the 34th Ocean Engineering Conference in Taiwan, National Cheng Kung University, Tainan.
- Liou, C. Y. (2015). Heavy Metal Contents in Soil in Hsinchu City Coastal Wildlife Refuge. *Taiwan Journal of Biodiversity*, 17(3), 153-189.
- Margalef, R. (1972). Homage to Evelyn Hutchinson, Or why There is an Upper Limit to Diversity: Connecticut Academy of Arts and Sciences.
- Pearson, T. H., & Rosenberg, R. (1978). Macrobenthic succession in relation to organic enrichment and pollution of the marine environment. *Oceanography and Marine Biology Annual Review*, 16, 229-311. doi:citeulike-article-id:8236557
- Ren, X. (2006). *Fauna Sinica-Invertebrata* (Vol. 41). Beijing, China: Science Press.
- Ren, X. (2012). *Fauna Sinica-Invertebrata* (Vol. 43). Beijing, China: Science Press.
- Shih, H. T. (2015). *Uca* (Xeruca), a new subgenus for the Taiwanese fiddler crab *Uca*

- formosensis Rathbun, 1921 (Crustacea: Decapoda: Ocypodidae), based on morphological and molecular evidence. *Zootaxa*, 3974(2), 151-169. doi:10.11646/zootaxa.3974.2.1
- Shih, H. T., Chang, B. K. K., Teng, S. J., & Wong, K. J. H. (2015). Crustacean fauna of Taiwan: Brachyurn crabs. (Vol. 2-Ocypodoidea). Taichung, Taiwan: National Chung Hsing University.
- Smith, D. L. (1977). A guide to marine coastal plankton and marine invertebrate larvae. Dubuque, Iowa: Kendall/Hunt Pub. Co.
- Song, G. S., & Chen, M. P. (1992). Grain Size Distributions and Depositional Processes in Northern Taiwan Strait Hsinchu Offshore Area. *Acta Oceanographica Taiwanica*, 13, 84-108.
- Stiling, P. D. (2002). *Ecology : theories and applications* (4th ed ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Wu, Y. Y., Liu, M. Y., Xu, H. Y., & Young, S. S. (2014). Taxonomic Status and Habitat Characteristic Structure of *Lingula anatina* Lamarck, 1801 from Coastal Wild Life Protection Area of HsinChu City. *Journal of the National Taiwan Museum*, 67(2), 29-44. doi:10.6532/JNTM.2014.67(2).03
- Yang, M. C., Chen, C. A., Hsieh, H. L., & Chen, C. P. (2007). Population Subdivision of the Tri-Spine Horseshoe Crab, *Tachypleus tridentatus*, in Taiwan Strait. *Zoological Science*, 24(3), 219-224. doi:10.2108/zsj.24.219
- 行政院環境保護署。(2004)。NIEAE509。00C：水中葉綠素 a 檢測方法－丙酮萃取／螢光分析法。環署檢字第 0930020051 號公告
- 行政院環境保護署。(2005a)。NIEAW443。51C：水中正磷酸鹽之流動注入分析法－比色法。環署檢字第 0940034033A 號公告
- 行政院環境保護署。(2005b)。NIEAW448。51B：水中氨氮檢測方法－靛酚比色法。環署檢字第 0940035925A 號公告
- 行政院環境保護署。(2006)。NIEAW419。51A：水中硝酸鹽氮檢測方法－分光光度計法。環署檢字第 0950062980 號公告
- 行政院環境保護署。(2009)。NIEAW517。52B：水中化學需氧量檢測方法－密閉式重鉻酸鉀迴流法。環署檢字第 0980060634D 號公告
- 行政院環境保護署。(2011a)。NIEAW450。50B：水中矽酸鹽檢測方法－鉬矽酸鹽比色法。環署檢字第 0920080856A 號公告
- 行政院環境保護署。(2011b)。NIEAW510。55B：水中生化需氧量檢測方法。環署檢字第 1000009050 號公告
- 行政院環境保護署。(2013)。NIEAW210。58A：水中總溶解固體及懸浮固體檢測方法－103~105°C 乾燥。環署檢字第 1020004998 號公告
- 行政院環境保護署。(2015)。NIEAW418。53C：水中亞硝酸鹽氮檢測方法－比色法。環署檢字第 1040061044 號公告

- 李文虎。(2007)。新竹香山濕地大眼幼體回游季節及豐富度變化之研究。(碩士學位)，國立新竹教育大學，新竹市。
- 李榮祥，邱郁文，吳宗澤，曾令光，黃郁晴。(2013)。蝦蟹寶貝。台南市：台江國家公園管理處。
- 李雄略。(2017)。105 年度新竹市濱海野生動物保護區鳥類監測計畫報告。新竹市：新竹市政府。
- 林宗儀。(2012)。臺灣海岸變遷監測分析(4/4)。經濟部中央地質調查所：101-4
- 姜美甄。(2012)。臺灣跳鈎蝦科之分類學研究。(碩士學位)，國立新竹教育大學，新竹市。
- 施志昫，游祥平。(1998)。台灣的淡水蝦。屏東縣：海洋生物博物館。
- 韋煙灶。(2008)。新竹沿海地區的地理環境變遷與區域發展。海洋文化學刊，5，141-190。
- 張大慶，曾偉杰。(2014)。蝦虎圖典。新北市：魚雜誌社。
- 張恆文。(2004)。新竹香山海岸變遷分析研究。鑛冶，49(3)，55-67。
- 梁峙峰。(2009)。台灣沿岸潮間帶藻床棲居之矛鈎蝦科、藻鈎蝦科和螺羸蜚科的分類學研究。(碩士學位)，國立新竹教育大學，新竹市。
- 許仁利。(2005)。香山濕地大型底棲無脊椎動物群聚之時空變異。(碩士學位)，國立新竹師範學院，新竹市。
- 陳文德。(2011)。台灣淡水貝類。屏東縣：國立海洋生物博物館。
- 陳文德，李彥錚。(2007)。恆春半島的迷你貝及小型貝類。屏東縣：國立海洋生物博物館。
- 陳賜賢，陳連杰，張登凱。(2016)。濱海紅樹林整治研析。水利會訊，19，90-110。
- 黃文霖。(2012)。臺灣沿岸潮間帶端足目沙棲生態類群之分類學研究。(碩士學位)，國立新竹教育大學，新竹市。
- 黃榮富，施祥平。(1997)。台灣產梭子蟹類彩色圖鑑。屏東縣：國立海洋生物博物館。
- 新竹市政府。(2016)。香山濕地保育利用計畫草案。台北市：內政部
- 楊德漸，孫瑞平。(1986)。中國近海多毛環節動物：農業出版社。
- 楊樹森。(2004)。新竹市南港地區沿岸水塘生態調查成果報告。新竹市：新竹市政府
- 楊樹森。(2007)。新竹市濱海野生動物保護區重金屬污染現況調查及環境教育教材開發研究。新竹市：新竹市政府
- 楊樹森。(2008)。生態學術研究—大庄紅樹林及海山罟對照區底棲蟹類食性及覓食微棲地之研究。新竹市：新竹市政府
- 楊樹森。(2009)。新竹濱海野生動物保護區多毛類及星蟲動物生物相之時空變異與其棲地特性關聯之研究報告。新竹市：新竹市政府
- 楊樹森。(2010)。99 年度國家重要濕地生態環境調查及復育計畫—香山濕地紅樹林清除及效益評估計畫。新竹市：新竹市政府
- 楊樹森。(2011)。100 年度香山濕地棲地復育效益評估。新竹市：新竹市政府
- 楊樹森。(2012a)。101 年香山濕地棲地復育調查計畫。新竹市：新竹市政府

- 楊樹森。(2012b)。新竹市客水資源回收中心完工後生態監測與維護管理計畫。新竹市政府：新竹市政府
- 楊樹森，江慧真，許仁利，黃淑珍。(2005)。新竹市香山濕地多樣性調查報告。新竹市：新竹市政府
- 楊樹森，李清福。(2008)。97年度淡水河系生態指標及生物指標分析(1/2)。行政院環保署：EPA-97--1605-02-01
- 楊樹森，李清福。(2009)。97年度淡水河系生態指標及生物指標分析(2/2)。行政院環保署：EPA-98-1605-02-01
- 楊樹森，張登凱，李沛沂。新竹香山濕地紅樹林擴張歷程及其可能因素探討。濕地學刊，3(1)，17-26。
- 楊蕙禎。(2009)。新竹市濱海野生動物保護區人類活動型態及管理現況分析。(碩士學位)，國立新竹教育大學，新竹市。
- 經濟部中央標準局。(2007a)。ICS 71。040。40。N7001-12。15091-12：深層海水磷酸鹽之檢驗方法。經濟部 96 年 6 月 26 日公告
- 經濟部中央標準局。(2007b)。ICS 71。040。40。N7001-13。15091-13：深層海水矽酸鹽之檢驗方法。經濟部 96 年 6 月 26 日公告
- 經濟部中央標準局。(2007c)。ICS 71。040。40。N7001-14。15091-14：深層海水硝酸鹽之檢驗方法。經濟部 96 年 6 月 26 日公告
- 經濟部中央標準局。(2007d)。ICS 71。040。40。N7001-15。15091-15：深層海水亞硝酸鹽之檢驗方法。經濟部 96 年 6 月 26 日公告
- 劉靜榆。(2000)。淺談英國海岸及濕地保護區之經營管理 自然保育季刊，30，6-11。
- 劉靜榆。(2010)。走訪臺灣西海岸(1)--北桃竹苗段沿海生態介紹。自然保育季刊，70，67-78。
- 魏紫玲。(2010)。新竹市濱海野生動物保護區多毛類動物像初探。(碩士學位)，國立新竹教育大學，新竹市。
- 龐元勳。(1981)。香山潮間帶底棲生物與環境之關係。(碩士學位)，國立台灣大學，台北市。

柒、附錄

附錄一、原始資料附表

附表 1 2007-2016 香雅橋水質資料及水體分類等級 (資料來源：行政院環保署-全國環境水質監測資訊網)

樣點： 香雅橋	氣溫 °C	水溫 °C	酸鹼值	導電度 µmho/ cm25°C	溶氧 (滴定 法) mg/L	溶氧(電 極法) mg/L	溶氧飽 和度 %	生化需 氧量 mg/L	化學需 氧量 mg/L	懸浮固 體 mg/L	大腸桿 菌群 CFU/ 100mL	氨氮 mg/L	氯鹽 mg/L	總磷 mg/L	總有機 碳 mg/L
採樣日期															
2016/12/5 14:55:00"	25.3	25.6	7.3	3150	--	5.2	63.5	4.2	25.7	12.2	65000	13.4	--	11.1	--
2016/11/4 15:25:00	25.7	26.9	7.5	3360	--	5.4	67.7	6.2	25.8	15.9	260000	15.4	--	--	--
2016/10/6 15:25:00	29	30.5	7.4	3030	--	4.5	60.4	9.1	23.9	16	3100000	18.1	--	--	--
2016/9/7 15:45:00	28.6	30.9	7.5	1760	--	5.5	74	4.9	20.7	11.2	430000	16.5	--	6.66	--
2016/8/1 13:35:00	31.5	30.3	7.9	2910	--	5.9	78.7	9.1	32.6	34.9	120000	19.4	--	--	--
2016/7/4 14:25:00	34	33.5	7.4	2940	--	6.5	91.2	3.9	31.7	30.5	62000	20	--	--	--
2016/6/1 11:35:00	35.1	30.9	7.4	2390	--	4.9	65.4	6.1	25	42.5	48000	18.6	--	10.9	--
2016/5/4 11:35:00	32.3	28.4	7.4	2110	--	5.1	65.8	7.7	26.4	22.6	240000	15.3	--	--	--
2016/4/6 13:35:00	28.4	28.4	7.3	2260	--	5.9	75.6	5.7	22.6	22.1	210000	17.8	--	--	--
2016/3/2 15:18:00	23.8	23.9	7.4	2520	--	5.8	67.7	6.8	26.8	15	74000	27.3	--	9.9	6.25

樣點： 香雅橋	氣溫 °C	水溫 °C	酸鹼值	導電度 µmho/ cm25°C	溶氧 (滴定 法) mg/L	溶氧(電 極法) mg/L	溶氧飽 和度 %	生化需 氧量 mg/L	化學需 氧量 mg/L	懸浮固 體 mg/L	大腸桿 菌群 CFU/ 100mL	氨氮 mg/L	氯鹽 mg/L	總磷 mg/L	總有機 碳 mg/L
採樣日期															
2016/2/16 15:10:00	15.2	16.2	7.3	1570	--	5.1	50.9	9.4	25	14.6	190000	15.3	--	--	--
2016/1/6 11:38:00	17.9	20.6	7.1	523	--	6.4	69.1	17.6	69.3	347	440000	3.1	--	--	--
2015/12/3 14:50:00	15.9	21.3	7.2	2200	--	4.5	51	7	24.1	14.2	160000	23.2	--	--	--
2015/11/2 15:25:00	18.4	23.8	7.5	2420	--	4.3	50.4	5.1	23.8	16.9	110000	19.1	--	--	--
2015/10/1 15:25:00	31.2	31.2	7.4	3050	--	5.4	73	2.2	25.5	30.5	310000	21.7	--	--	--
2015/9/3 15:35:00	30.5	31	7.2	2310	--	4.4	58.7	4.2	27.9	9.8	220000	23.1	--	11.1	--
2015/8/4 15:35:00	33.7	32.9	7.5	4120	--	6.9	97	2.6	23.7	12.5	440000	19.1	--	--	--
2015/7/1 14:40:00	34.1	32.1	7.7	2120	--	8.8	121.5	7.9	26	19.1	210000	19.8	--	--	--
2015/6/2 15:00:00	29.4	31.4	7.6	2030	--	7.3	98	7.3	23.1	16.1	110000	17	--	10.6	--
2015/5/7 15:15:00	27.8	29.1	7.2	2040	--	5.8	75.9	5.3	26.3	9.4	120000	19.8	--	--	--
2015/4/1 13:35:00	27.4	28.2	7.2	2640	--	5.4	69.2	11.2	22.9	9.6	90000	26.7	--	--	--
2015/3/2 14:05:00	16.7	20.4	7.4	2430	--	3.6	39	7.4	28	20.7	140000	22.8	--	10.8	6.8
2015/2/2 14:35:00	24	24.1	7.4	2360	--	5.2	61.1	6.5	27.5	11.9	28000	23.8	--	--	--
2015/1/9 15:25:00	19.8	21.7	7.4	2260	--	5	56	8.8	27.4	11	120000	22.3	--	--	--

樣點： 香雅橋	氣溫 °C	水溫 °C	酸鹼值	導電度 µmho/ cm25°C	溶氧 (滴定 法) mg/L	溶氧(電 極法) mg/L	溶氧飽 和度 %	生化需 氧量 mg/L	化學需 氧量 mg/L	懸浮固 體 mg/L	大腸桿 菌群 CFU/ 100mL	氨氮 mg/L	氯鹽 mg/L	總磷 mg/L	總有機 碳 mg/L
採樣日期															
2014/12/1 2 15:35:00	13	18.5	7.2	2410	--	3.1	32.4	6.3	24.5	5.9	300000	42.3	--	5.26	--
2014/11/3 15:55:00	21	24.1	7.2	1710	--	6.8	80.5	6.7	26.9	6.9	240000	31.9	--	--	--
2014/10/1 15:05:00	27.8	28.7	7.5	2310	--	7.1	91.3	4.9	22.1	7	71000	53	--	--	--
2014/9/1 15:25:00	33.9	33.2	7.6	2450	--	9.3	130.8	4.6	23.2	4.6	56000	52.5	--	11.5	--
2014/8/4 15:25:00	31.8	31.3	7.5	2210	--	8.9	120.4	6.2	27.2	5.3	72000	47.9	--	--	--
2014/7/3 15:35:00	34.6	33.1	7.8	2100	--	15.6	217	6.5	27.1	6.4	65000	44.1	--	--	--
2014/6/9 16:05:00	26	27.6	7.4	1610	--	4.7	60.4	6.3	16.4	8.6	52000	34.1	--	8.77	--
2014/5/5 15:15:00	21	22.7	7.4	900	--	5.6	63.6	8	30.2	80.2	280000	16.8	--	--	--
2014/4/7 15:25:00	21	22.2	7.4	1180	--	4.4	49.4	12	41.5	18.1	520000	26.3	--	--	--
2014/3/5 15:35:00	17	20.1	7.4	1870	--	5.9	64.7	5.5	25.2	12.3	88000	43.4	--	9.99	5.21
2014/2/5 15:35:00	21	22	7.4	1960	--	5	56.8	9.1	21.7	11.9	350000	42	--	--	--
2014/1/6 15:35:00	21	21.1	7.3	3710	--	3.9	43.6	5.7	19.1	8.3	180000	52.1	--	--	--
2013/12/2 15:18:00	21	22.6	7.5	2360	--	8.7	99.4	5.2	22.8	5.5	42000	49.3	--	3.31	--
2013/11/1 14:55:00	28	28	7.5	2050	--	9.2	117.4	8.5	29.2	22.9	230000	54.2	--	--	--

樣點： 香雅橋	氣溫 °C	水溫 °C	酸鹼值	導電度 µmho/ cm25°C	溶氧 (滴定 法) mg/L	溶氧(電 極法) mg/L	溶氧飽 和度 %	生化需 氧量 mg/L	化學需 氧量 mg/L	懸浮固 體 mg/L	大腸桿 菌群 CFU/ 100mL	氨氮 mg/L	氯鹽 mg/L	總磷 mg/L	總有機 碳 mg/L
採樣日期															
2013/10/2 14:55:00	28	28.9	7.6	2130	--	7	91	4.6	21.9	13	160000	44.9	--	--	--
2013/9/14 15:20:00	32	31.7	7.6	1760	--	8.8	120.9	7.3	19.8	9	230000	44.7	--	7.31	--
2013/8/2 13:20:00	34	31.3	7.5	2230	--	7.3	98.2	5.8	22.8	17.3	260000	47.8	--	--	--
2013/7/2 14:20:00	35	34	7.7	2290	--	9.2	130.6	3.2	23.3	10	370000	41.6	--	--	--
2013/6/4 13:35:00	31	31	7.8	2120	--	11	146.9	11.1	22.1	9.3	360000	53.1	--	9.74	--
2013/5/3 15:15:00	21	24.1	7.4	1780	--	4.9	58.3	7.6	26.4	19.8	170000	39.7	--	--	--
2013/4/2 15:30:00	24	24.1	7.4	1690	--	4.4	51.7	2.6	22.7	14.9	74000	37.1	--	--	--
2013/3/5 16:30:00	21	23.8	7.4	2640	--	6	69.5	5.1	24.9	4.2	170000	85	--	1.03	5.25
2013/2/18 14:30:00	25	26.5	7.4	1900	--	5.1	63.7	14.3	40.3	10.7	220000	44.7	--	--	--
2013/1/9 14:15:00	14	18	7.6	1440	--	9	94.6	11.5	20.1	48.2	210000	30.1	--	--	--
2012/12/4 15:35:00	20	22.3	7.4	1780	--	5.4	61.5	7.6	21.2	32	230000	46.3	--	8.13	4.4
2012/11/6 16:40:00	25	23.7	7.5	2130	--	5	59.2	10	30.5	32.8	320000	34.8	--	--	--
2012/10/4 14:20:00	25	26.5	7.6	23600	--	7.4	91.8	2.9	22.3	44	170000	31.7	--	--	--
2012/9/4 14:20:00	31	31.4	7.4	6690	--	5.3	71.8	4.7	21.6	35.8	270000	35.4	--	9.83	3.18

樣點： 香雅橋	氣溫 °C	水溫 °C	酸鹼值	導電度 µmho/ cm25°C	溶氧 (滴定 法) mg/L	溶氧(電 極法) mg/L	溶氧飽 和度 %	生化需 氧量 mg/L	化學需 氧量 mg/L	懸浮固 體 mg/L	大腸桿 菌群 CFU/ 100mL	氨氮 mg/L	氯鹽 mg/L	總磷 mg/L	總有機 碳 mg/L
採樣日期															
2012/8/8 15:15:00	29	31.5	7.7	1890	--	7.8	107.3	4.7	25.1	15.1	170000	37	--	--	--
2012/7/2 14:03:00	34	33	7.7	2240	--	9.1	125.8	5.4	26.8	7.6	150000	61.9	--	--	--
2012/6/1 13:03:00	31	28.5	7.4	1900	--	5	64.4	4.9	25.3	9.2	77000	49.2	--	3.77	6.11
2012/5/4 13:55:00	22	24.9	7.4	756	--	5.6	66.9	7	26.3	64.8	160000	15.1	--	--	--
2012/4/3 13:25:00	26	24.9	7.4	1830	--	4.4	52.2	6.8	23.3	11.3	280000	45.8	--	--	--
2012/3/2 13:10:00	21	22.7	7.4	1600	--	4.2	48	4.7	23.5	48	200000	35.7	--	8.52	4.73
2012/2/1 13:10:00	18	20.6	7.5	1930	--	6.8	74.6	9.6	20.4	13	63000	46.4	--	--	--
2012/1/2 13:10:00	19	19.4	7.5	2020	--	6.7	71.9	5.8	21.9	7.2	12000	46.6	--	--	--
2011/12/1 15:15:00	17	20.8	7.6	1780	--	5.3	59.1	5.2	26.6	3.8	360000	48.2	--	6.29	5.44
2011/11/1 5 11:45:00	24	23.7	7.4	1960	--	4.2	49	3.5	23.3	7	91000	46.9	--	--	--
2011/10/3 14:55:00	21.7	24.3	7.6	1480	--	5.6	66.5	10.3	26.5	10.6	680000	35.8	--	--	--
2011/9/2 14:05:00	33.7	32	7.5	18300	--	5.6	77.3	3.9	13.1	34.6	620000	32.5	--	2.89	4.63
2011/8/1 16:50:00	33	32.9	7.5	2320	--	6	84.4	4.7	28.7	9.1	490000	73.9	--	--	--
2011/7/1 15:50:00	34.6	32.9	7.4	1840	--	4.1	57	9.1	34.7	18.8	53000	53.6	--	--	--

樣點： 香雅橋	氣溫 °C	水溫 °C	酸鹼值	導電度 µmho/ cm25°C	溶氧 (滴定 法) mg/L	溶氧(電 極法) mg/L	溶氧飽 和度 %	生化需 氧量 mg/L	化學需 氧量 mg/L	懸浮固 體 mg/L	大腸桿 菌群 CFU/ 100mL	氨氮 mg/L	氯鹽 mg/L	總磷 mg/L	總有機 碳 mg/L
採樣日期															
2011/6/1 15:35:00	27.2	26.3	7.7	2220	--	4.3	52.6	5	36.2	12.2	310000	88.1	--	2.35	6.08
2011/5/2 15:35:00	24	26	7.1	2040	--	3.1	37.8	7.8	32.7	12	240000	59.9	--	--	--
2011/4/1 15:05:00	25.4	26.1	7.3	2250	--	2.3	29.1	10.9	42.1	16.9	390000	67.1	--	--	--
2011/3/1 14:35:00	17.6	20.6	7.2	2200	--	2.7	30.1	8.1	40.8	52.1	210000	21.2	--	10.4	7.13
2011/2/9 14:10:00	26.1	25.6	7.5	1760	--	4.7	57.7	16.9	46.7	17.2	610000	41.1	--	--	--
2011/1/11 14:30:00	9.3	17.5	7.2	2230	--	2.2	22.7	12.9	27.5	15.5	330000	54.4	--	--	--
2010/12/2 14:55:00	25.8	25.1	7.2	2030	3.5	3.5	42	16	33.7	18.9	520000	38.3	--	10.9	9.96
2010/11/2 15:05:00	28.4	24.8	7.8	2100	6.2	6.1	72.8	6.4	22.4	14.8	310000	79.2	--	--	--
2010/10/4 15:25:00	28.7	27.5	7.6	1950	5.4	5.4	68.1	6.3	27.7	8.4	470000	49.5	--	--	--
2010/9/14 15:15:00	34.5	32.8	7.5	2050	3.5	3.6	48.5	9.6	32.8	9	630000	47.4	--	10.3	8.76
2010/8/3 15:10:00	37.2	33.4	7.5	2240	7.7	7.7	108.1	8.7	28.2	6.8	2200000	62.7	--	--	--
2010/7/2 14:15:00	33.5	31.4	7.6	2130	8	8	108.7	6	26	6.7	320000	44.5	--	--	--
2010/6/2 14:25:00	24	24.6	7.5	2050	1.9	1.7	20.5	8.8	32.1	17.5	380000	53.7	--	7.72	9.82
2010/5/4 13:50:00	32	29.8	7.7	1990	7.4	7.4	97.3	7.8	29.9	9.4	220000	50	--	--	--

樣點： 香雅橋	氣溫 °C	水溫 °C	酸鹼值	導電度 µmho/ cm25°C	溶氧 (滴定 法) mg/L	溶氧(電 極法) mg/L	溶氧飽 和度 %	生化需 氧量 mg/L	化學需 氧量 mg/L	懸浮固 體 mg/L	大腸桿 菌群 CFU/ 100mL	氨氮 mg/L	氯鹽 mg/L	總磷 mg/L	總有機 碳 mg/L
採樣日期															
2010/4/2 12:55:00	18	20.3	7.5	6010	5	5	54.9	7.6	38.4	13.2	580000	62	--	--	--
2010/3/1 16:15:00	28.9	27	7.5	2170	6.6	6.6	83	4.9	33.4	16.8	380000	52.2	--	11.7	6.55
2010/2/2 13:25:00	18.5	21.7	7.5	19000	2.4	2.4	27	4.2	28	16	360000	57.6	--	--	--
2010/1/5 14:40:00	19	19.7	7.4	27000	3.7	3.6	39.3	4.7	39.1	26.3	440000	30.1	--	--	--
2009/12/1 15:20:00	23.3	21.6	7.5	2450	7.7	7.7	87.1	5.5	20.8	6.8	420000	54.8	--	13	7.32
2009/11/2 15:20:00	24.3	22.2	8.2	2670	7	7	79.2	2.9	30.4	23.2	310000	101	--	--	--
2009/10/1 14:30:00	29	30.5	7.6	2200	4.9	4.9	65.5	6.5	26.7	8.6	650000	40.8	--	--	--
2009/9/1 14:30:00	34.2	32.7	7.6	2260	9.2	9.3	128.6	8.2	28.6	11.1	790000	53.3	--	9.75	8.62
2009/8/3 14:40:00	31.5	30.9	7.6	2440	4.8	4.7	64.2	9.2	31	24.4	810000	60.8	--	--	--
2009/7/2 15:05:00	28.7	27.8	7.6	1440	4.6	4.6	59	10.8	33	22.6	910000	31.2	--	--	--
2009/6/2 15:05:00	28.4	28.9	7.5	2430	4.5	4.5	58.5	7.1	30.8	86.6	480000	55.5	--	12.4	6.95
2009/5/5 15:20:00	27.3	26.9	7.6	2110	4.4	4.3	53.8	6	11.7	98.2	360000	46.4	--	--	--
2009/4/2 14:45:00	20.1	19.5	7.3	2030	1.4	1.4	15.7	12.5	43.1	21.7	300000	40	--	--	--
2009/3/3 14:40:00	18.6	20.1	7.4	1950	1.9	1.9	21.3	8.9	26.8	20	310000	40.5	--	9.85	8.51

樣點： 香雅橋	氣溫 °C	水溫 °C	酸鹼值	導電度 µmho/ cm25°C	溶氧 (滴定 法) mg/L	溶氧(電 極法) mg/L	溶氧飽 和度 %	生化需 氧量 mg/L	化學需 氧量 mg/L	懸浮固 體 mg/L	大腸桿 菌群 CFU/ 100mL	氨氮 mg/L	氯鹽 mg/L	總磷 mg/L	總有機 碳 mg/L
採樣日期															
2009/2/3 13:55:00	23.9	23.9	7.5	1610	5.4	5.3	62.6	6.7	26.8	12.6	410000	28.4	--	--	--
2009/1/6 14:00:00	18.6	19.9	7.3	1840	2.4	2.5	26.9	7.5	26.8	7.8	110000	33.8	--	--	--
2008/12/4 14:10:00	26.5	23.9	7.7	1840	6.4	6.5	76.3	6.8	21.4	11	970000	43.7	--	6.79	5.6
2008/11/5 14:30:00	32.9	30	7.6	2010	6.8	6.6	87.2	7.1	16.3	8.5	320000	55	--	--	--
2008/10/7 14:55:00	24.8	24.7	7.4	944	5.5	5.5	65.9	6.2	19.2	50.1	200000	15.9	--	--	--
2008/9/5 14:10:00	34.6	32.8	7.7	2100	9.3	9.3	130	6.5	24.5	4	830000	31	--	7.15	6.2
2008/8/6 14:10:00	34.5	33.5	7.8	2150	9	9.1	128.4	6.9	29.3	11	1200000	41.7	--	--	--
2008/7/11 13:55:00	33	32.1	7.5	2130	5	4.9	67.8	6.6	28.8	20.8	540000	47.8	--	--	--
2008/6/3 15:10:00	23.8	23.8	7.4	512	6	6.2	73.4	6	21.8	613	270000	0.2	--	3.43	4.02
2008/5/12 12:55:00	27.2	27.2	7.8	1840	10.8	10.9	137.1	5.6	26.7	10	51000	34.4	--	--	--
2008/4/7 16:20:00	26.2	27.5	7.4	1990	3.9	4.3	54.1	6	25.5	16.9	87000	42	--	--	--
2008/3/4 14:05:00	19.2	22.2	7.6	2440	10.8	11	124.8	6.1	18.1	19.1	83000	66.7	--	16.7	6.54
2008/2/15 14:15:00	12.5	16.6	7.4	2210	3.3	3.2	33	7.3	29	19	280000	49.6	--	--	--
2008/1/2 14:25:00	15	18.6	7.5	2270	5.7	5.7	60.4	4.8	33.5	10.2	82000	45.2	--	--	--

樣點： 香雅橋	氣溫 °C	水溫 °C	酸鹼值	導電度 µmho/ cm25°C	溶氧 (滴定 法) mg/L	溶氧(電 極法) mg/L	溶氧飽 和度 %	生化需 氧量 mg/L	化學需 氧量 mg/L	懸浮固 體 mg/L	大腸桿 菌群 CFU/ 100mL	氨氮 mg/L	氯鹽 mg/L	總磷 mg/L	總有機 碳 mg/L
採樣日期															
2007/12/3 14:17:00	19.3	21.4	7.5	2140	3.5	3.5	39.1	7.2	27.6	9.4	240000	45.3	--	11.5	5.3
2007/11/1 15:25:00	24	23.4	7.6	1990	2.3	2.2	25.7	9	32.5	13.2	3900000	46.3	--	--	--
2007/10/1 14:45:00	32	31.2	7.6	13700	7.8	7.8	106.5	11.6	18.7	28.5	480000	35.2	--	--	--
2007/9/4 16:10:00	30.1	29.8	7.8	2390	3.7	3.7	48.6	6.2	30.1	6	2600000	1.2	--	12.5	7.23
2007/8/6 16:10:00	33.5	32.5	7.5	2320	4	4	56	6.6	29	9.7	890000	40.8	--	--	--
2007/7/6 15:05:00	34.2	33	7.8	2150	10.3	10.9	150.1	6	28.2	9.2	940000	25.2	--	--	--
2007/6/13 13:45:00	26.1	27.1	7.4	1520	2.9	3	38.7	8.8	30.4	38	810000	23.1	--	7.58	7.85
2007/5/7 14:45:00	28.8	29.1	7.6	1690	4.8	4.8	63	6.5	28.8	50.1	520000	43.7	--	--	--
2007/4/10 14:00:00	18.4	19.2	7.4	561	6.4	6.2	67.4	11.8	44.1	237	510000	8.64	--	--	--
2007/3/1 15:15:00	23.4	24	7.4	2350	1.8	1.7	19.7	8.3	37.2	18.8	790000	44.9	--	12.4	8.68
2007/2/1 15:55:00	17.3	18.4	7.7	2280	6.5	6.8	72.6	6.7	39.8	15	270000	50.4	--	--	--
2007/1/8 14:15:00	13.2	15.9	7.4	2440	2.7	2.5	24.7	8.6	31.6	21.6	210000	55.2	--	--	--

樣點： 香雅橋	硝酸鹽 氮 mg/L	亞硝酸 鹽氮 mg/L	鎘 mg/L	鉛 mg/L	六價鉻 mg/L	砷 mg/L	汞 mg/L	銅 mg/L	鋅 mg/L	錳 mg/L	銀 mg/L	硒 mg/L	河川污 染指數	水體分 類等級
採樣日期	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L		
2016/12/5 14:55:00"	2.56	--	<0.001	<0.003	<0.002	0.0044	<0.0003	0.006	0.017	0.072	<0.001	--	4.3	--
2016/11/4 15:25:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5	--
2016/10/6 15:25:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5.8	--
2016/9/7 15:45:00	1.1	--	<0.001	<0.003	<0.002	0.0061	<0.0003	0.004	0.01	0.092	<0.001	--	4.3	--
2016/8/1 13:35:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5.5	--
2016/7/4 14:25:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	4.3	--
2016/6/1 11:35:00	1.06	--	<0.001	0.004	<0.002	0.0087	<0.0003	0.006	0.017	0.113	<0.001	--	5.5	--
2016/5/4 11:35:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5.5	--
2016/4/6 13:35:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5.5	--
2016/3/2 15:18:00	1.4	0.463	<0.001	0.003	<0.002	0.0287	<0.0003	0.005	0.012	0.076	<0.001	<0.001	5	--
2016/2/16 15:10:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5	--
2016/1/6 11:38:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	8.3	--
2015/12/3 14:50:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5.8	--
2015/11/2 15:25:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5.8	--
2015/10/1 15:25:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	4.3	--

樣點： 香雅橋	硝酸鹽 氮 mg/L	亞硝酸 鹽氮 mg/L	鎘 mg/L	鉛 mg/L	六價鉻 mg/L	砷 mg/L	汞 mg/L	銅 mg/L	鋅 mg/L	錳 mg/L	銀 mg/L	硒 mg/L	河川污 染指數	水體分 類等級
採樣日期	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L		
2015/9/3 15:35:00	2.71	--	<0.001	<0.003	<0.002	0.0286	<0.0003	0.004	0.01	0.067	<0.001	--	5	--
2015/8/4 15:35:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	3.3	--
2015/7/1 14:40:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	4.5	--
2015/6/2 15:00:00	1.61	--	<0.001	<0.003	<0.002	0.0168	<0.0003	0.005	0.012	0.088	<0.001	--	4.5	--
2015/5/7 15:15:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5	--
2015/4/1 13:35:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5	--
2015/3/2 14:05:00	2.4	0.454	<0.001	<0.003	<0.002	0.0148	<0.0003	0.006	0.019	0.072	<0.001	<0.001	6.3	--
2015/2/2 14:35:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5	--
2015/1/9 15:25:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5	--
2014/12/1 2 15:35:00	1.07	--	<0.001	<0.003	<0.002	0.0215	<0.0003	0.004	0.017	0.064	<0.001	--	5.8	--
2014/11/3 15:55:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	4.5	--
2014/10/1 15:05:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	3.8	--
2014/9/1 15:25:00	0.46	--	<0.001	<0.003	<0.002	0.0174	<0.0003	0.006	0.006	0.042	<0.001	--	3.8	--
2014/8/4 15:25:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	4.5	--
2014/7/3 15:35:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	4.5	--

樣點： 香雅橋	硝酸鹽 氮 mg/L	亞硝酸 鹽氮 mg/L	鎘 mg/L	鉛 mg/L	六價鉻 mg/L	砷 mg/L	汞 mg/L	銅 mg/L	鋅 mg/L	錳 mg/L	銀 mg/L	硒 mg/L	河川污 染指數	水體分 類等級
採樣日期	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L		
2014/6/9 16:05:00	0.99	--	<0.001	<0.003	<0.002	0.009	<0.0003	0.006	0.01	0.126	<0.001	--	5	--
2014/5/5 15:15:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	6.3	--
2014/4/7 15:25:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5.8	--
2014/3/5 15:35:00	1.67	0.424	<0.001	<0.003	<0.002	0.0093	<0.0003	0.003	0.019	0.075	<0.001	<0.001	5	--
2014/2/5 15:35:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5	--
2014/1/6 15:35:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5.8	--
2013/12/2 15:18:00	2.3	--	<0.001	<0.003	<0.002	0.0091	<0.0003	0.011	0.008	0.063	<0.001	--	4.5	--
2013/11/1 14:55:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5	--
2013/10/2 14:55:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	3.8	--
2013/9/14 15:20:00	1.4	--	<0.001	<0.003	<0.002	0.0094	<0.0003	0.011	0.013	0.087	<0.001	--	4.5	--
2013/8/2 13:20:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	4.5	--
2013/7/2 14:20:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	3.8	--
2013/6/4 13:35:00	1.58	--	<0.001	<0.003	<0.002	0.0086	<0.0003	0.008	0.016	0.082	<0.001	--	4.5	--
2013/5/3 15:15:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5	--
2013/4/2 15:30:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	4.5	--

樣點： 香雅橋	硝酸鹽 氮 mg/L	亞硝酸 鹽氮 mg/L	鎘 mg/L	鉛 mg/L	六價鉻 mg/L	砷 mg/L	汞 mg/L	銅 mg/L	鋅 mg/L	錳 mg/L	銀 mg/L	硒 mg/L	河川污 染指數	水體分 類等級
採樣日期	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L		
2013/3/5 16:30:00	1.95	0.668	<0.001	<0.003	<0.002	0.0222	<0.0003	0.004	0.016	0.076	<0.001	<0.001	5	--
2013/2/18 14:30:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5	--
2013/1/9 14:15:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5	--
2012/12/4 15:35:00	3	0.578	<0.001	<0.003	<0.002	0.0176	<0.0003	0.009	0.021	0.139	<0.001	<0.001	5.5	--
2012/11/6 16:40:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5.5	--
2012/10/4 4:20:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	3.8	--
2012/9/4 14:20:00	1.93	0.433	<0.001	<0.003	<0.002	0.0118	<0.0003	0.005	0.008	0.085	<0.001	<0.001	4.8	--
2012/8/8 15:15:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	3.8	--
2012/7/2 14:03:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	4.5	--
2012/6/1 13:03:00	2.71	0.542	<0.001	<0.003	<0.002	0.0116	<0.0003	0.01	0.016	0.118	<0.001	<0.001	4.3	--
2012/5/4 13:55:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	6.3	--
2012/4/3 13:25:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5.8	--
2012/3/2 13:10:00	2.26	0.343	<0.001	<0.003	<0.002	0.0202	<0.0003	0.01	0.019	0.128	<0.001	<0.001	5.5	--
2012/2/1 13:10:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	4.5	--
2012/1/2 13:10:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	4.5	--

樣點： 香雅橋	硝酸鹽 氮 mg/L	亞硝酸 鹽氮 mg/L	鎘 mg/L	鉛 mg/L	六價鉻 mg/L	砷 mg/L	汞 mg/L	銅 mg/L	鋅 mg/L	錳 mg/L	銀 mg/L	硒 mg/L	河川污 染指數	水體分 類等級
採樣日期	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L		
2011/12/1 15:15:00	2.18	0.533	<0.001	<0.003	<0.002	0.0116	<0.0003	0.021	0.03	0.098	<0.001	<0.001	5	--
2011/11/15 11:45:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5	--
2011/10/3 14:55:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5	--
2011/9/2 14:05:00	0.78	0.364	<0.001	<0.003	<0.002	0.0092	<0.0003	0.008	0.014	0.073	<0.001	<0.001	4.8	--
2011/8/1 16:50:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	4.3	--
2011/7/1 15:50:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5.8	--
2011/6/1 15:35:00	0.88	0.368	<0.001	<0.003	0.002	0.0305	<0.0003	0.007	0.022	0.078	<0.001	<0.001	5.8	--
2011/5/2 15:35:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5.8	--
2011/4/1 15:05:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5.8	--
2011/3/1 14:35:00	1.44	0.204	<0.001	0.003	<0.002	0.0086	<0.0003	<0.001	0.003	0.02	<0.001	<0.001	7	--
2011/2/9 14:10:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	6	--
2011/1/11 14:30:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5.8	--
2010/12/2 14:55:00	<0.01	0.343	<0.001	0.003	<0.002	0.0175	<0.0003	0.011	0.027	0.078	<0.001	<0.001	6.8	--
2010/11/2 15:05:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5	--
2010/10/4 15:25:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5	--

樣點： 香雅橋	硝酸鹽 氮 mg/L	亞硝酸 鹽氮 mg/L	鎘 mg/L	鉛 mg/L	六價鉻 mg/L	砷 mg/L	汞 mg/L	銅 mg/L	鋅 mg/L	錳 mg/L	銀 mg/L	硒 mg/L	河川污 染指數	水體分 類等級
採樣日期	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L		
2010/9/14 15:15:00	0.43	0.241	<0.001	<0.003	<0.002	0.0135	<0.0003	0.007	0.013	0.13	<0.001	<0.001	5.8	--
2010/8/3 15:10:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	4.5	--
2010/7/2 14:15:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	4.5	--
2010/6/2 14:25:00	1.55	0.367	<0.001	<0.003	<0.002	0.0205	<0.0003	0.007	0.01	0.141	<0.001	<0.001	6.8	--
2010/5/4 13:50:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	4.5	--
2010/4/2 12:55:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5	--
2010/3/1 16:15:00	0.61	0.044	<0.001	<0.003	<0.002	0.0235	<0.0003	0.01	0.025	0.094	<0.001	<0.001	3.8	--
2010/2/2 13:25:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5	--
2010/1/5 14:40:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5.5	--
2009/12/1 15:20:00	<0.01	0.494	<0.001	<0.003	<0.002	0.0074	<0.0003	0.005	0.031	0.073	<0.001	<0.001	4.5	--
2009/11/2 15:20:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	3.8	--
2009/10/1 14:30:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5	--
2009/9/1 14:30:00	1.24	0.719	<0.001	<0.003	<0.002	0.0557	<0.0003	0.007	0.86	0.092	<0.001	<0.001	4.5	--
2009/8/3 14:40:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5.5	--
2009/7/2 15:05:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5.5	--

樣點： 香雅橋	硝酸鹽 氮 mg/L	亞硝酸 鹽氮 mg/L	鎘 mg/L	鉛 mg/L	六價鉻 mg/L	砷 mg/L	汞 mg/L	銅 mg/L	鋅 mg/L	錳 mg/L	銀 mg/L	硒 mg/L	河川污 染指數	水體分 類等級
採樣日期	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L		
2009/6/2 15:05:00	1.67	0.501	<0.001	0.007	<0.002	0.0135	<0.0003	0.007	0.018	0.154	<0.001	<0.001	7	--
2009/5/5 15:20:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	7	--
2009/4/2 14:45:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	7.3	--
2009/3/3 14:40:00	2.22	0.408	<0.001	<0.003	<0.002	0.0084	<0.0003	0.007	0.009	0.147	<0.001	<0.001	6.8	--
2009/2/3 13:55:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5	--
2009/1/6 14:00:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5.8	--
2008/12/4 14:10:00	2.8	0.978	<0.001	<0.003	<0.002	0.0092	<0.0003	0.006	0.01	0.095	<0.001	<0.001	5	--
2008/11/5 14:30:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	4.5	--
2008/10/7 14:55:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	6.3	--
2008/9/5 14:10:00	1.8	0.63	<0.001	<0.003	<0.002	0.0099	<0.0003	0.005	0.006	0.103	<0.001	<0.001	4.5	--
2008/8/6 14:10:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	4.5	--
2008/7/11 13:55:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5.5	--
2008/6/3 15:10:00	1.43	<0.001	<0.001	0.005	<0.002	0.0037	<0.0003	0.008	0.043	0.332	<0.001	<0.001	5	--
2008/5/12 12:55:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	4.5	--
2008/4/7 16:20:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5.8	--

樣點： 香雅橋	硝酸鹽 氮 mg/L	亞硝酸 鹽氮 mg/L	鎘 mg/L	鉛 mg/L	六價鉻 mg/L	砷 mg/L	汞 mg/L	銅 mg/L	鋅 mg/L	錳 mg/L	銀 mg/L	硒 mg/L	河川污 染指數	水體分 類等級
採樣日期	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L		
2008/3/4 14:05:00	3.3	0.336	<0.001	<0.003	<0.002	0.0283	<0.0003	0.011	0.014	0.091	<0.001	<0.001	4.5	--
2008/2/15 14:15:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5.8	--
2008/1/2 14:25:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	4.3	--
2007/12/3 14:17:00	2.06	0.275	<0.001	<0.005	<0.003	0.0133	<0.0003	0.007	0.01	0.106	<0.003	<0.001	5.8	--
2007/11/1 15:25:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5.8	--
2007/10/1 14:45:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5	--
2007/9/4 16:10:00	0.68	0.308	<0.001	<0.005	<0.003	0.0258	<0.0003	0.01	0.004	0.073	<0.003	<0.001	4.8	--
2007/8/6 16:10:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5.8	--
2007/7/6 15:05:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	4.5	--
2007/6/13 13:45:00	1.72	0.278	<0.001	<0.005	<0.003	0.0245	<0.0003	0.004	0.015	0.236	<0.003	<0.001	6.3	--
2007/5/7 14:45:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	6.3	--
2007/4/10 14:00:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	7.3	--
2007/3/1 15:15:00	0.87	0.266	<0.001	<0.005	<0.003	0.023	<0.0003	0.015	0.009	0.122	<0.003	<0.001	6.8	--
2007/2/1 15:55:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	4.5	--
2007/1/8 14:15:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	6.3	--

附表 2 2007-2016 誠仁橋水質資料及水體分類等級 (資料來源：行政院環保署-全國環境水質監測資訊網)

樣點： 誠仁橋	氣溫 °C	水溫 °C	酸鹼值	導電度 µmho/ cm25°C	溶氧 (滴定 法) mg/L	溶氧(電 極法) mg/L	溶氧飽 和度 %	生化需 氧量 mg/L	化學需 氧量 mg/L	懸浮固 體 mg/L	大腸桿 菌群 CFU/10 0mL	氨氮 mg/L	氯鹽 mg/L	總磷 mg/L	總有機 碳 mg/L
採樣日期															
2016/12/5 08:25:00	24.8	23.3	7.3	5100	--	5.7	66	2.4	20.9	14.5	63000	1.13	1430	0.272	--
2016/11/4 07:40:00	23.8	21.6	7.6	8170	--	5.4	60.2	4.4	12.2	16.7	180000	1.87	2600	--	--
2016/10/6 07:55:00	28.1	26.4	7.6	8170	--	5.1	63.4	4.2	15.2	29.3	120000	1.69	2470	--	--
2016/9/7 08:25:00	30	28.1	7.4	1900	--	5.6	71.9	3.6	27.9	144	380000	0.65	440	0.54	--
2016/8/1 15:57:00	30.2	30.7	7.9	11100	--	8.9	122	6.6	29.9	32	220000	1.51	3690	--	--
2016/7/4 16:50:00	30.1	31.6	7.7	6050	--	6.8	91.7	2.2	17.9	27.8	220000	0.77	1980	--	--
2016/6/1 13:35:00	35.5	32.6	8.3	13300	--	10.2	147	7.9	31.3	22.4	150000	0.92	4220	0.483	--
2016/5/4 14:55:00	28.6	28.5	7.4	5900	--	6.4	83.6	4.8	43.3	17.1	160000	2.27	1710	--	--
2016/4/6 15:50:00	24.3	25.5	7.4	7490	--	7.6	92.3	3.7	13.3	12.6	200000	1.68	2380	--	--
2016/3/2 10:55:00	23.9	19.3	7.2	2110	--	4.3	45.8	6.5	24.4	19.4	42000	1.75	458	0.347	5.79
2016/2/16 11:25:00	11.8	13.8	7.3	1120	--	6.8	64.2	4.3	19	16.9	65000	6.96	162	--	--
2016/1/6 14:17:00	19.4	20.6	7.7	419	--	7.1	78	6.6	38.3	161	370000	0.83	26.6	--	--
2015/12/3 09:35:00	15.3	20.5	7.4	6940	--	6.3	70.3	3.1	10.8	23.4	160000	4.45	2150	--	--
2015/11/2 08:35:00	19.4	22.3	7.8	6610	--	5.5	63.9	2.9	20	16.1	24000	3.4	1950	--	--

樣點： 誠仁橋	氣溫 °C	水溫 °C	酸鹼值	導電度 µmho/ cm25°C	溶氧 (滴定 法) mg/L	溶氧(電 極法) mg/L	溶氧飽 和度 %	生化需 氧量 mg/L	化學需 氧量 mg/L	懸浮固 體 mg/L	大腸桿 菌群 CFU/10 0mL	氨氮 mg/L	氯鹽 mg/L	總磷 mg/L	總有機 碳 mg/L
採樣日期															
2015/10/1 07:45:00	28	27.3	7.4	3240	--	4.7	58.1	1.9	13.2	50	48000	1.23	873	--	--
2015/9/3 08:15:00	27.6	27.9	7.6	5730	--	4.1	51.9	1.2	13.6	14.5	86000	1.46	1610	0.448	--
2015/8/4 08:15:00	28.5	29.5	7.7	15200	--	5.6	76.2	4.4	23.9	16.8	49000	1.84	4920	--	--
2015/7/1 16:35:00	32.1	31.5	8.4	17700	--	9	128.5	9.7	22.2	28.2	190000	1.09	5660	--	--
2015/6/2 17:00:00	28.7	30.2	7.9	3850	--	6.6	88.1	3.6	21.3	21.2	100000	0.92	1120	0.41	--
2015/5/7 07:50:00	27	24.3	7.2	5310	--	4	48.3	5.4	30.5	16.1	62000	1.48	1440	--	--
2015/4/1 15:30:00	26.8	27.2	7.5	9880	--	6.7	86.2	5.4	9.4	18.2	100000	2.58	3020	--	--
2015/3/2 16:10:00	17.8	17.5	7.8	5610	--	6.2	65.4	4.4	37.3	10	40000	1.09	1580	0.434	5.39
2015/2/2 16:20:00	22.5	20	7.5	13600	--	6.8	77.9	5	25.4	17.6	30000	3.94	4180	--	--
2015/1/9 07:56:00	20	14.3	7.6	6890	--	7.3	72.2	4.3	18.8	10	25000	4.47	2100	--	--
2014/12/12 08:16:00	13	16.9	7.4	7360	--	5.6	58	6.1	19.8	10.6	60000	1.81	2250	0.58	--
2014/11/3 13:25:00	20.5	23.5	7.3	13100	--	6.9	85	1.9	17.5	17.3	40000	2.56	4030	--	--
2014/10/1 09:10:00	28.8	27.5	7.8	11000	--	6.8	88.8	5.5	21.5	13.9	240000	2.12	3410	--	--
2014/9/1 08:30:00	28.5	29.7	7.8	10000	--	6.1	83.2	6.2	22.8	15	26000	1.36	3160	0.498	--

樣點： 誠仁橋	氣溫 °C	水溫 °C	酸鹼值	導電度 µmho/ cm25°C	溶氧 (滴定 法) mg/L	溶氧(電 極法) mg/L	溶氧飽 和度 %	生化需 氧量 mg/L	化學需 氧量 mg/L	懸浮固 體 mg/L	大腸桿 菌群 CFU/10 0mL	氨氮 mg/L	氯鹽 mg/L	總磷 mg/L	總有機 碳 mg/L
採樣日期															
2014/8/4 10:38:00	32.3	30.2	8	15300	--	9	125.1	6.5	34.7	14.8	36000	1.67	4790	--	--
2014/7/3 08:35:00	31.8	30	7.9	8750	--	6.9	95.5	5.8	20.6	11.2	5200	1.15	2650	--	--
2014/6/9 13:25:00	26	27.4	7.7	2290	--	6.9	88.4	4.2	14.7	23	49000	1.09	528	0.374	--
2014/5/5 08:25:00	20	21.4	7.2	259	--	7.2	81.7	9.4	24.7	408	240000	0.51	14.8	--	--
2014/4/7 10:35:00	22	20.9	7.7	1870	--	6	66.3	5.5	25.3	36.4	190000	2.74	403	--	--
2014/3/5 08:25:00	17	16.2	7.7	3440	--	7	69.8	4.5	30.2	22.8	70000	3.15	882	0.133	4.51
2014/2/5 08:30:00	17	17.5	7.5	4220	--	4.8	50.9	17.1	40.8	24.9	270000	3	1170	--	--
2014/1/6 08:25:00	16	15.1	7.6	9280	--	6.4	66.8	3.8	11.7	34.3	31000	1.61	2790	--	--
2013/12/2 16:00:00	21	18.5	7.8	10100	--	7.7	85.4	4.8	13	17.6	35000	2.08	3180	0.155	--
2013/11/1 15:45:00	27	27.2	7.9	9040	--	7.8	99.7	5.5	26	24.9	74000	2.7	2710	--	--
2013/10/2 15:40:00	28	27.4	8	6050	--	7.9	100.3	4	39.2	28.4	56000	1.35	1880	--	--
2013/9/14 12:00:00	32	30.6	7.9	3630	--	7.2	96.2	5.4	25.7	24.6	110000	1.76	1020	0.397	--
2013/8/2 14:15:00	33	31.8	7.9	1740	--	7.5	101.4	4.5	23	29.9	260000	0.82	355	--	--
2013/7/2 12:45:00	36	33.7	8	3360	--	8.9	124.9	2.7	25.3	20.5	84000	1.4	854	--	--

樣點： 誠仁橋	氣溫 °C	水溫 °C	酸鹼值	導電度 µmho/ cm25°C	溶氧 (滴定 法) mg/L	溶氧(電 極法) mg/L	溶氧飽 和度 %	生化需 氧量 mg/L	化學需 氧量 mg/L	懸浮固 體 mg/L	大腸桿 菌群 CFU/10 0mL	氨氮 mg/L	氯鹽 mg/L	總磷 mg/L	總有機 碳 mg/L
採樣日期															
2013/6/4 14:35:00	31	31.3	8.2	2870	--	9.8	134	5.4	23.2	14.2	290000	1.08	722	0.27	--
2013/5/3 11:15:00	22	21.4	7.4	1500	--	7.9	88.2	5.4	18.8	15.1	36000	1.02	316	--	--
2013/4/2 08:45:00	23	21.8	7.2	621	--	6.3	70.9	2.9	27.3	51.3	52000	1.19	43.6	--	--
2013/3/5 09:50:00	20	12.4	7.4	4200	--	10	92.1	4.7	36.3	27.3	73000	1.76	1060	0.346	3.35
2013/2/18 10:15:00	25	21.9	7.4	4360	--	5.4	64.4	3.6	23.5	17.9	230000	0.39	1160	--	--
2013/1/9 15:05:00	14	15.6	7.7	881	--	7.9	79.1	6.6	17	21.8	58000	0.93	131	--	--
2012/12/4 08:35:00	20	18.8	7.7	1030	--	7.5	79.6	3.2	15.6	10.4	22000	1.05	155	0.161	4.95
2012/11/6 09:15:00	25	22.6	7.8	3910	--	6.3	72.7	2.4	21.5	10	20000	3.74	1040	--	--
2012/10/4 07:45:00	25	23.3	7.7	6780	--	6.5	75.4	4.1	37.2	28.1	28000	1.94	1940	--	--
2012/9/4 07:50:00	29	28.4	7.6	5820	--	5.5	70.5	3.6	32.7	24	24000	1.65	1820	0.254	2.82
2012/8/8 08:35:00	30	28.6	7.5	3300	--	6	77.9	2.4	24.9	30	22000	2.02	844	--	--
2012/7/2 15:05:00	32	33	8	2210	--	8.4	117.1	4.3	20.5	20.5	60000	1.91	457	--	--
2012/6/1 13:57:00	31	29	7.6	1320	--	7.3	95.6	2.1	17.6	15.6	46000	2.04	219	0.227	4.7
2012/5/4 15:00:00	22	24.4	7.4	286	--	6.6	79	2.5	33.1	210	170000	0.61	13.3	--	--

樣點： 誠仁橋	氣溫 °C	水溫 °C	酸鹼值	導電度 µmho/ cm25°C	溶氧 (滴定 法) mg/L	溶氧(電 極法) mg/L	溶氧飽 和度 %	生化需 氧量 mg/L	化學需 氧量 mg/L	懸浮固 體 mg/L	大腸桿 菌群 CFU/10 0mL	氨氮 mg/L	氯鹽 mg/L	總磷 mg/L	總有機 碳 mg/L
採樣日期															
2012/4/3 14:25:00	28	25.1	7.9	1450	--	8.4	100.6	3.7	25.6	16.7	93000	2.54	270	--	--
2012/3/2 11:03:00	22	19.7	7.2	627	--	8.2	88.7	5.2	22.8	30.8	31000	2.35	87.1	0.213	4.23
2012/2/1 11:10:00	21	17.1	7.7	856	--	8.3	88.1	3.8	16.8	21.2	86000	2.68	70.9	--	--
2012/1/2 11:05:00	20	17.2	8	795	--	8.4	86	2.9	19.7	20.2	58000	4.05	72.4	--	--
2011/12/1 08:35:00	18.5	20.3	7.6	1410	--	6.9	75.5	2.7	22	20.7	54000	5.4	82.5	0.34	5.09
2011/11/15 07:35:00	23	22.2	7.7	953	--	6.6	75.3	1.2	17.6	23.7	14000	2.28	108	--	--
2011/10/3 08:40:00	20.9	22.9	7.5	1410	--	6.1	70.7	7.7	31.7	61.3	250000	4.22	384	--	--
2011/9/2 07:30:00	30.1	28.5	7.1	1290	--	5.4	69.9	2.6	26.4	23	93000	3.2	387	0.255	7.82
2011/8/1 17:40:00	33.3	34.1	7.7	3460	--	6.5	92.7	2.8	28.7	23.8	77000	2.29	89.5	--	--
2011/7/1 16:40:00	32.6	33.6	7.5	1050	--	6	88.4	3	26.8	20.8	30000	1.81	146	--	--
2011/6/1 16:30:00	28	27.4	7.6	958	--	6.1	75.9	3.8	24.9	24.6	200000	4.66	102	0.407	4.55
2011/5/2 16:25:00	24	24.4	7.5	740	--	6.3	75.7	1.1	20.5	19.8	39000	3.53	76.3	--	--
2011/4/1 15:55:00	24.8	25.3	7.2	847	--	7.2	86.2	5.5	18.6	25.9	63000	3.25	95.6	--	--
2011/3/1 15:30:00	16	19.7	7.4	890	--	7.5	82.4	4.1	18.4	35.4	52000	2.66	92.1	0.513	4.86

樣點： 誠仁橋	氣溫 °C	水溫 °C	酸鹼值	導電度 µmho/ cm25°C	溶氧(滴 定法) mg/L	溶氧(電 極法) mg/L	溶氧飽 和度 %	生化需 氧量 mg/L	化學需 氧量 mg/L	懸浮固 體 mg/L	大腸桿 菌群 CFU/10 0mL	氨氮 mg/L	氯鹽 mg/L	總磷 mg/L	總有機 碳 mg/L
採樣日期															
2011/2/9 08:25:00	19	17.4	7.4	904	--	8.1	80.8	4.4	15.8	32	65000	2.81	106	--	--
2011/1/11 08:50:00	11.1	15	7.8	856	--	8.4	82.5	4.6	11.2	16.2	47000	4.17	72	--	--
2010/12/2 13:25:00	28.2	24.3	7.7	1060	7.3	7.3	86.2	7.6	15.4	16.3	92000	4.21	138	0.721	5.05
2010/11/2 12:40:00	30.6	26.7	7.8	2200	6.6	6.6	81.2	5	21.8	28.4	260000	4.5	387	--	--
2010/10/4 13:10:00	31.4	29.3	7.6	1300	6.8	6.7	87.3	6.6	21.8	27	71000	4.22	174	--	--
2010/9/14 08:45:00	32.5	29.2	7.5	1360	6.2	6.2	79.5	6.6	26.6	29.6	49000	3.16	256	0.605	5.03
2010/8/3 09:25:00	32.1	30.7	7.9	861	8.1	8.1	107.4	2.7	16.8	8.6	74000	2.01	136	--	--
2010/7/2 08:25:00	31	29	8	649	7	6.9	89.3	2.3	15.5	24.5	35000	1.73	61.2	--	--
2010/6/2 08:25:00	24.8	23	7.9	687	7.7	7.6	88.3	1.9	12.6	12.3	55000	1.51	57.4	0.213	4.14
2010/5/4 08:25:00	26	24.7	7.9	848	7.3	7.2	87.2	1.4	18.7	22.5	23000	2.24	83.2	--	--
2010/4/2 07:10:00	15	19.9	7.8	1860	6.7	6.7	73.4	6.1	21.7	42.2	64000	3.87	330	--	--
2010/3/1 17:05:00	28.4	26.5	7.9	2650	6.8	6.7	83.6	4.5	39.2	58.8	150000	3.63	577	0.371	5.64
2010/2/2 07:15:00	16	16.8	7.5	5710	6.8	6.8	69.7	2.1	29	20.2	21000	3.83	1660	--	--
2010/1/5 07:55:00	16	16.5	7.7	4800	7.5	7.5	77.4	2.5	22.7	69.6	46000	4.78	1210	--	--

樣點： 誠仁橋	氣溫 °C	水溫 °C	酸鹼值	導電度 µmho/ cm25°C	溶氧 (滴定 法) mg/L	溶氧(電 極法) mg/L	溶氧飽 和度 %	生化需 氧量 mg/L	化學需 氧量 mg/L	懸浮固 體 mg/L	大腸桿 菌群 CFU/10 0mL	氨氮 mg/L	氯鹽 mg/L	總磷 mg/L	總有機 碳 mg/L
採樣日期															
2009/12/1 16:05:00	23	19.3	7.8	7030	8.5	7.8	85.3	3.3	24.8	42.1	210000	5.29	2130	0.511	3.63
2009/11/2 16:05:00	24.1	20.5	8	9800	7.9	7.9	89.7	3.1	10	28.6	36000	2.9	3320	--	--
2009/10/1 15:15:00	28.4	29.6	7.9	4740	7.4	7.3	96.6	2.9	24.1	28.2	220000	2.74	1270	--	--
2009/9/1 15:15:00	35.2	32.8	8.1	5600	9.4	9.4	130.2	4.1	25.8	25.8	240000	1.97	1610	0.459	4.38
2009/8/3 15:25:00	29.3	31.5	7.9	6840	6.8	6.8	92.6	5.9	20.7	33	410000	3.89	2080	--	--
2009/7/2 13:35:00	28.8	27	7.9	3340	6.1	6	76.6	4.5	21.2	5.1	250000	3.93	867	--	--
2009/6/2 12:15:00	32.3	29.8	7.8	11400	6.6	6.6	89.6	5.9	31.2	28.9	270000	7.07	3250	0.702	4.57
2009/5/5 13:55:00	29.9	27.9	7.9	6780	8.4	8.3	104.8	4	19.4	25.5	220000	6.05	2010	--	--
2009/4/2 09:10:00	19	15.6	7.4	2800	7.9	7.9	79.4	3.8	22	30.9	44000	2.94	661	--	--
2009/3/3 08:45:00	19	17.5	7.7	2380	7	7	73.3	5.1	16.5	68	36000	3.77	505	0.501	5.33
2009/2/3 10:10:00	23.8	18.8	7.4	3930	6.7	6.7	72.2	4.2	10.4	35.6	230000	3.5	926	--	--
2009/1/6 11:25:00	19.4	17.5	7.9	3210	7.4	7.4	76.6	6.5	19.7	45	72000	3.25	784	--	--
2008/12/4 08:35:00	21	17.2	7.8	3410	7.6	7.6	78	2.1	14.4	23.7	61000	3.37	861	0.418	2.23
2008/11/5 09:05:00	28.4	25.1	7.8	2270	6.3	6.2	74.4	4.9	17.3	24.6	59000	1.91	509	--	--

樣點： 誠仁橋	氣溫 °C	水溫 °C	酸鹼值	導電度 µmho/ cm25°C	溶氧 (滴定 法) mg/L	溶氧(電 極法) mg/L	溶氧飽 和度 %	生化需 氧量 mg/L	化學需 氧量 mg/L	懸浮固 體 mg/L	大腸桿 菌群 CFU/10 0mL	氨氮 mg/L	氯鹽 mg/L	總磷 mg/L	總有機 碳 mg/L
採樣日期															
2008/10/7 09:25:00	24.5	23.5	7.4	461	6.8	6.7	79	6.4	28.4	270	280000	1.18	29.6	--	--
2008/9/5 08:15:00	27.6	27.9	7.8	2970	6	5.9	75.4	3.6	18.7	27.2	54000	3.79	690	0.463	3.66
2008/8/6 08:15:00	30.6	27.3	7.7	1780	5.9	6	75.7	5.4	31.9	107	100000	0.65	371	--	--
2008/7/11 11:05:00	33	31.3	8	812	6.9	6.9	94	3.9	30.5	52.6	23000	1.32	114	--	--
2008/6/3 15:57:00	24.5	23.9	7.5	282	7	7.1	84	4.2	25.4	513	370000	8.04	20.3	0.594	4.31
2008/5/12 10:05:00	27.4	23.3	7.9	840	7.7	7.8	90.7	3.4	13.4	21.2	350000	1.23	87.4	--	--
2008/4/7 17:15:00	26.5	27.8	7.8	1480	5.9	6.2	79.2	5.3	22.8	63.8	100000	4.35	217	--	--
2008/3/4 15:05:00	22	21.7	8	1050	9.4	9.6	108.1	4	19.6	15.1	85000	3.97	89.4	0.833	5.5
2008/2/15 11:15:00	12.5	13.4	7.7	800	9	9	85	5.3	22.4	9.8	65000	2.93	72.6	--	--
2008/1/2 11:45:00	15.5	15.2	8	777	9.2	9.2	91.5	4.3	14.5	15.2	55000	3.09	--	--	--
2007/12/3 11:20:00	19.6	19.1	7.9	1250	7.8	7.8	83.4	5.3	18.8	22.2	92000	4.2	124	0.894	3.39
2007/11/1 08:40:00	25.5	23.2	7.7	919	8.3	8.3	98.5	3.8	14.2	28.8	74000	3.03	100	--	--
2007/10/1 07:40:00	27.9	26.8	7.8	1360	10.5	10.4	130.4	1.2	17.7	21	51000	2.67	276	--	--
2007/9/4 09:35:00	30.3	28.5	7.9	945	8.3	8.2	106.1	5	16.5	19	110000	2.75	150	1.25	4.93

樣點： 誠仁橋	氣溫 °C	水溫 °C	酸鹼值	導電度 µmho/ cm25°C	溶氧 (滴定 法) mg/L	溶氧(電 極法) mg/L	溶氧飽 和度 %	生化需 氧量 mg/L	化學需 氧量 mg/L	懸浮固 體 mg/L	大腸桿 菌群 CFU/10 0mL	氨氮 mg/L	氯鹽 mg/L	總磷 mg/L	總有機 碳 mg/L
採樣日期															
2007/8/6 09:40:00	31.5	31.8	7.9	1450	6.5	6.6	89.7	4.4	23.1	20.3	8600	3.42	280	--	--
2007/7/6 08:20:00	31.7	28.9	7.9	1100	7.4	7.2	94.3	5.9	18.3	20.6	74000	3.16	169	--	--
2007/6/13 14:50:00	26.8	27.3	7.9	581	6.3	6.4	81.6	2.6	15	52	70000	1.39	46.8	0.872	4.84
2007/5/7 07:30:00	22.2	20.9	7.9	540	7.4	7.5	84.4	7.6	16	60.8	91000	1.22	40.6	--	--
2007/4/10 09:25:00	18.5	18.3	7.6	374	8.1	8.1	85	21.9	77.1	820	390000	3.29	20.7	--	--
2007/3/1 16:05:00	23.2	22.5	7.7	1450	6.5	6.8	76.3	7.4	34.3	134	79000	5.24	210	0.799	7.15
2007/2/1 17:05:00	17.4	16	7.7	1350	7.8	7.9	81.2	6.7	30.2	117	93000	3.04	204	--	--
2007/1/8 07:35:00	13.4	13.4	7.8	1670	7.9	8.3	80.1	4.7	16.6	41.2	36000	4.86	276	--	--

樣點： 誠仁橋	硝酸鹽 氮 mg/L	亞硝酸 鹽氮 mg/L	鎘 mg/L	鉛 mg/L	六價鉻 mg/L	砷 mg/L	汞 mg/L	銅 mg/L	鋅 mg/L	錳 mg/L	銀 mg/L	硒 mg/L	河川 污染 指數	水體分 類等級
採樣日期														
2016/12/5 08:25:00	1.51	--	<0.001	<0.003	<0.002	0.0032	<0.0003	0.002	0.009	0.114	<0.001	--	2.8	戊
2016/11/4 07:40:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	3.3	戊
2016/10/6 07:55:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	3.8	戊
2016/9/7 08:25:00	1.31	--	<0.001	0.008	<0.002	0.0071	<0.0003	0.006	0.119	0.275	<0.001	--	4.8	戊

樣點： 誠仁橋	硝酸鹽 氮 mg/L	亞硝酸 鹽氮 mg/L	鎘 mg/L	鉛 mg/L	六價鉻 mg/L	砷 mg/L	汞 mg/L	銅 mg/L	鋅 mg/L	錳 mg/L	銀 mg/L	硒 mg/L	河川 污染 指數	水體分 類等級
採樣日期	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L		
2016/8/1 15:57:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	4	戊
2016/7/4 16:50:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	2	戊
2016/6/1 13:35:00	2.17	--	<0.001	0.003	<0.002	0.0038	<0.0003	0.003	0.012	0.149	<0.001	--	3.3	戊
2016/5/4 14:55:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	3.3	戊
2016/4/6 15:50:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	2.8	戊
2016/3/2 10:55:00	1.42	0.254	<0.001	<0.003	<0.002	0.0031	<0.0003	0.006	0.014	0.166	<0.001	<0.001	4.8	戊
2016/2/16 11:25:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	3.8	戊
2016/1/6 14:17:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5	戊
2015/12/3 09:35:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	4.8	戊
2015/11/2 08:35:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	3.8	戊
2015/10/1 07:45:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	4	戊
2015/9/3 08:15:00	1.11	--	<0.001	<0.003	<0.002	0.0079	<0.0003	0.004	0.017	0.13	<0.001	--	3.5	戊
2015/8/4 08:15:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	3.3	戊
2015/7/1 16:35:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	4	戊
2015/6/2 17:00:00	1.15	--	<0.001	<0.003	<0.002	0.0082	<0.0003	0.005	0.012	0.198	<0.001	--	2.5	戊

樣點： 誠仁橋	硝酸鹽 氮 mg/L	亞硝酸 鹽氮 mg/L	鎘 mg/L	鉛 mg/L	六價鉻 mg/L	砷 mg/L	汞 mg/L	銅 mg/L	鋅 mg/L	錳 mg/L	銀 mg/L	硒 mg/L	河川 污染 指數	水體分 類等級
採樣日期														
2015/5/7 07:50:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	4.8	戊
2015/4/1 15:30:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	3.5	戊
2015/3/2 16:10:00	1.14	0.13	<0.001	<0.003	<0.002	0.0029	<0.0003	0.003	0.013	0.132	<0.001	<0.001	3.3	戊
2015/2/2 16:20:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	4.5	戊
2015/1/9 07:56:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	3.8	戊
2014/12/12 08:16:00	1.07	--	<0.001	<0.003	<0.002	0.0062	<0.0003	0.014	0.021	0.186	<0.001	--	4	戊
2014/11/3 13:25:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	2.3	戊
2014/10/1 09:10:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	3.5	戊
2014/9/1 08:30:00	0.65	--	<0.001	<0.003	<0.002	0.0051	<0.0003	0.008	0.009	0.084	<0.001	--	4	戊
2014/8/4 10:38:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	3.5	戊
2014/7/3 08:35:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	3.5	戊
2014/6/9 13:25:00	0.92	--	<0.001	<0.003	<0.002	0.0054	<0.0003	0.008	0.012	0.291	<0.001	--	3.3	戊
2014/5/5 08:25:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5	戊
2014/4/7 10:35:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	4.5	戊
2014/3/5 08:25:00	1.24	0.198	<0.001	<0.003	<0.002	0.0043	<0.0003	0.007	0.033	0.166	<0.001	<0.001	4.3	戊

樣點： 誠仁橋	硝酸鹽 氮 mg/L	亞硝酸 鹽 氮 mg/L	鎘 mg/L	鉛 mg/L	六價鉻 mg/L	砷 mg/L	汞 mg/L	銅 mg/L	鋅 mg/L	錳 mg/L	銀 mg/L	硒 mg/L	河川 污染 指數	水體分 類等級
採樣日期	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L		
2014/2/5 08:30:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5.5	戊
2014/1/6 08:25:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	3.8	戊
2013/12/2 16:00:00	1.21	--	<0.001	<0.003	<0.002	0.0041	<0.0003	0.009	0.019	0.129	<0.001	--	2.8	戊
2013/11/1 15:45:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	4	戊
2013/10/2 15:40:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	3.3	戊
2013/9/14 12:00:00	0.95	--	<0.001	<0.003	<0.002	0.0054	<0.0003	0.013	0.022	0.176	<0.001	--	4	戊
2013/8/2 14:15:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	2.5	戊
2013/7/2 12:45:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	2.8	戊
2013/6/4 14:35:00	0.92	--	<0.001	0.004	<0.002	0.005	<0.0003	0.008	0.018	0.176	<0.001	--	3.5	戊
2013/5/3 11:15:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	3.5	戊
2013/4/2 08:45:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	4	戊
2013/3/5 09:50:00	1.19	0.21	<0.001	<0.003	<0.002	0.004	<0.0003	0.01	0.04	0.177	<0.001	<0.001	3.3	戊
2013/2/18 10:15:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	2	戊
2013/1/9 15:05:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	3.3	戊
2012/12/4 08:35:00	1.23	0.212	<0.001	<0.003	<0.002	0.005	<0.0003	0.005	0.034	0.313	<0.001	<0.001	2.8	戊

樣點： 誠仁橋	硝酸鹽 氮 mg/L	亞硝酸 鹽氮 mg/L	鎘 mg/L	鉛 mg/L	六價鉻 mg/L	砷 mg/L	汞 mg/L	銅 mg/L	鋅 mg/L	錳 mg/L	銀 mg/L	硒 mg/L	河川 污染 指數	水體分 類等級
採樣日期														
2012/11/6 09:15:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	3.8	戊
2012/10/4 07:45:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	3.3	戊
2012/9/4 07:50:00	1.78	0.393	<0.001	<0.003	<0.002	0.0052	<0.0003	<0.001	0.008	0.31	<0.001	<0.001	3.8	戊
2012/8/8 08:35:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	3.3	戊
2012/7/2 15:05:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	3.3	戊
2012/6/1 13:57:00	1.18	0.54	<0.001	<0.003	<0.002	0.0046	<0.0003	0.005	0.01	0.183	<0.001	<0.001	2.3	戊
2012/5/4 15:00:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	3.8	戊
2012/4/3 14:25:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	2.8	戊
2012/3/2 11:03:00	1.57	0.16	<0.001	<0.003	<0.002	0.0029	<0.0003	0.004	0.014	0.236	<0.001	<0.001	4	戊
2012/2/1 11:10:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	3.3	戊
2012/1/2 11:05:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	3.8	戊
2011/12/1 08:35:00	1.44	0.321	<0.001	<0.003	<0.002	0.0056	<0.0003	0.012	0.028	0.166	<0.001	<0.001	3.8	戊
2011/11/15 07:35:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	2.8	戊
2011/10/3 08:40:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	6.3	戊
2011/9/2 07:30:00	1.06	0.206	<0.001	0.004	<0.002	0.005	<0.0003	0.008	0.034	0.309	<0.001	<0.001	4.3	戊

樣點： 誠仁橋	硝酸鹽 氮 mg/L	亞硝酸 鹽氮 mg/L	鎘 mg/L	鉛 mg/L	六價鉻 mg/L	砷 mg/L	汞 mg/L	銅 mg/L	鋅 mg/L	錳 mg/L	銀 mg/L	硒 mg/L	河川 污染 指數	水體分 類等級
採樣日期	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L		
2011/8/1 17:40:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	2.8	戊
2011/7/1 16:40:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	3.3	戊
2011/6/1 16:30:00	1	0.429	<0.001	<0.003	0.002	0.0059	<0.0003	0.007	0.021	0.178	<0.001	<0.001	4.8	戊
2011/5/2 16:25:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	3.8	戊
2011/4/1 15:55:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5	戊
2011/3/1 15:30:00	1.68	0.41	<0.001	0.006	<0.002	0.0057	<0.0003	0.001	<0.002	0.017	<0.001	<0.001	3.3	戊
2011/2/9 08:25:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	3.3	戊
2011/1/11 08:50:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	3.8	戊
2010/12/2 13:25:00	1.27	0.594	<0.001	<0.003	<0.002	0.0056	<0.0003	0.007	0.018	0.131	<0.001	<0.001	4.5	戊
2010/11/2 12:40:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5	戊
2010/10/4 13:10:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5	戊
2010/9/14 08:45:00	1.21	0.595	<0.001	<0.003	<0.002	0.0052	<0.0003	0.006	0.024	0.191	<0.001	<0.001	5.5	戊
2010/8/3 09:25:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	2.3	戊
2010/7/2 08:25:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	2.8	戊
2010/6/2 08:25:00	1.29	0.324	<0.001	<0.003	<0.002	0.0048	<0.0003	0.005	0.007	0.132	<0.001	<0.001	2.3	戊

樣點： 誠仁橋	硝酸鹽 氮 mg/L	亞硝酸 鹽氮 mg/L	鎘 mg/L	鉛 mg/L	六價鉻 mg/L	砷 mg/L	汞 mg/L	銅 mg/L	鋅 mg/L	錳 mg/L	銀 mg/L	硒 mg/L	河川 污染 指數	水體分 類等級
採樣日期	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L		
2010/5/4 08:25:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	2.8	戊
2010/4/2 07:10:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5	戊
2010/3/1 17:05:00	<0.01	0.071	<0.001	<0.003	<0.002	0.0055	<0.0003	0.006	0.019	0.279	<0.001	<0.001	5	戊
2010/2/2 07:15:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	3.8	戊
2010/1/5 07:55:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	4.5	戊
2009/12/1 16:05:00	<0.01	0.405	<0.001	<0.003	<0.002	0.0032	<0.0003	0.002	0.012	0.087	0.001	<0.001	4.3	戊
2009/11/2 16:05:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	3.3	戊
2009/10/1 15:15:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	2.8	戊
2009/9/1 15:15:00	1.1	0.399	<0.001	<0.003	<0.002	0.0051	<0.0003	0.001	0.002	0.033	<0.001	<0.001	3.3	戊
2009/8/3 15:25:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5	戊
2009/7/2 13:35:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	4.3	戊
2009/6/2 12:15:00	0.79	0.48	<0.001	<0.003	<0.002	0.005	<0.0003	0.017	0.008	0.006	<0.001	<0.001	5	戊
2009/5/5 13:55:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	4.3	戊
2009/4/2 09:10:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	3.3	戊
2009/3/3 08:45:00	1.25	0.274	<0.001	<0.003	<0.002	0.0035	<0.0003	<0.001	0.004	0.273	<0.001	<0.001	5.8	戊

樣點： 誠仁橋	硝酸鹽 氮 mg/L	亞硝酸 鹽氮 mg/L	鎘 mg/L	鉛 mg/L	六價鉻 mg/L	砷 mg/L	汞 mg/L	銅 mg/L	鋅 mg/L	錳 mg/L	銀 mg/L	硒 mg/L	河川 污染 指數	水體分 類等級
採樣日期														
2009/2/3 10:10:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	4.3	戊
2009/1/6 11:25:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5	戊
2008/12/4 08:35:00	6.1	0.403	<0.001	<0.003	<0.002	0.0042	<0.0003	0.003	0.025	0.243	<0.001	<0.001	3.8	戊
2008/11/5 09:05:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	3.8	戊
2008/10/7 09:25:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5.8	戊
2008/9/5 08:15:00	1.54	0.999	<0.001	<0.003	<0.002	0.0047	<0.0003	0.002	0.011	0.014	<0.001	<0.001	4.8	戊
2008/8/6 08:15:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5.5	戊
2008/7/11 11:05:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	4	戊
2008/6/3 15:57:00	0.78	0.004	<0.001	0.011	<0.002	0.0004	<0.0003	0.004	0.035	0.488	<0.001	<0.001	6	戊
2008/5/12 10:05:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	3.3	戊
2008/4/7 17:15:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	6.3	戊
2008/3/4 15:05:00	1.96	0.616	<0.001	<0.003	<0.002	0.002	<0.0003	0.006	0.015	0.095	<0.001	<0.001	3.8	戊
2008/2/15 11:15:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	3.5	戊
2008/1/2 11:45:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	3.8	戊
2007/12/3 11:20:00	1.61	0.277	<0.001	<0.005	<0.003	0.0043	<0.0003	0.007	0.019	0.278	<0.003	<0.001	5	戊

樣點： 誠仁橋	硝酸鹽 氮 mg/L	亞硝酸 鹽氮 mg/L	鎘 mg/L	鉛 mg/L	六價鉻 mg/L	砷 mg/L	汞 mg/L	銅 mg/L	鋅 mg/L	錳 mg/L	銀 mg/L	硒 mg/L	河川 污染 指數	水體分 類等級
採樣日期														
2007/11/1 08:40:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	4.3	戊
2007/10/1 07:40:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	2.8	戊
2007/9/4 09:35:00	0.75	0.276	<0.001	<0.005	<0.003	0.0061	<0.0003	0.005	0.007	0.15	<0.003	<0.001	3.5	戊
2007/8/6 09:40:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	4.3	戊
2007/7/6 08:20:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5	戊
2007/6/13 14:50:00	1.16	0.248	<0.001	0.005	<0.003	<0.0005	<0.0003	0.003	0.019	0.161	<0.003	<0.001	4	戊
2007/5/7 07:30:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	4.8	戊
2007/4/10 09:25:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	7.8	戊
2007/3/1 16:05:00	1.24	0.144	<0.001	<0.005	<0.003	0.0064	<0.0003	0.006	0.019	0.236	<0.003	<0.001	6.8	戊
2007/2/1 17:05:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	6.8	戊
2007/1/8 07:35:00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	4.3	戊

附表 3 2007-2016 頭前溪口南側水質資料及水體分類等級 (資料來源：行政院環保署-全國環境水質監測資訊網)

樣點： 頭前溪口南側	採樣 深度 m	氣溫 °C	水溫 °C	鹽度 psu	酸鹼值 pH	溶氧 (滴定法) mg/L	溶氧 (電極法) mg/L	溶氧飽和 度%	懸浮固體 mg/L	葉綠素 a µg/L	氨氮 mg/L
2016/11/15 07:24:00	1	23.3	24.6	32.6	8.1	--	6.8	98.1	12	--	--
2016/7/21 10:34:00	1	30.3	29.6	32.7	8.3	--	6.6	102.7	9.5	--	--
2016/5/12 12:58:00	1	28.5	28.5	34.3	8.1	--	6.7	102.7	5.6	--	--
2016/1/15 12:25:00	1	17.1	18.3	33.5	8.2	--	7	90.4	19.2	0.8	0.01
2015/11/13 11:00:00	1	26.8	24.9	33.7	8.1	--	6.6	96.2	8	--	--
2015/7/16 10:46:00	1	31.1	29.6	33.7	8.2	--	7.2	114.3	5.1	--	--
2015/4/24 13:02:00	1	23.9	25	34.2	8.1	--	6.9	101.1	3.6	--	--
2015/1/22 10:53:00	1	17.6	17.4	33.3	8.2	--	7.8	98.7	10.5	1.2	0.01
2014/10/30 11:23:00	1	28	27.4	32.9	8.1	--	6.9	104	3.6	--	--
2014/8/26 09:33:00	1	29.8	30	33.3	8.2	--	7	109.6	3.4	--	--
2014/5/16 09:59:00	1	27.6	26.3	32.7	8.1	--	6.4	95.6	2.5	--	--
2014/1/17 10:14:00	1	21.1	17.9	33.7	8.1	--	7.3	93.1	19.3	0.6	0.01
2013/10/29 14:13:00	1	29.4	23.5	34	8.1	--	7.1	100.3	12.4	--	--
2013/8/13 12:26:00	1	30.2	30.6	34	8.2	--	6.5	105.1	5.3	--	--

樣點： 頭前溪口南側	採樣 深度 m	氣溫 °C	水溫 °C	鹽度 psu	酸鹼值 pH	溶氧 (滴定法) mg/L	溶氧 (電極法) mg/L	溶氧飽和 度%	懸浮固體 mg/L	葉綠素 a µg/L	氨氮 mg/L
採樣日期											
2013/5/16 11:30:00	1	26.4	26.5	33.1	8.2	--	7.1	101.4	8.8	--	--
2013/2/26 09:43:00	1	17	16.9	33.4	8.1	--	8.2	101.8	4.8	0.2	0.01
2012/10/27 11:33:00	1	27.4	26.7	34.1	8.1	--	6.9	102.5	9.8	6.7	<0.01
2012/9/4 12:06:00	1	33	29	32.8	8.2	--	8	123.2	6.5	5.1	<0.01
2012/5/9 11:45:00	1	27.4	27.2	34	8.1	--	6.8	102.7	5.4	1.6	0.01
2012/2/11 12:21:00	1	15.7	15.5	34	8.1	--	8.1	98.4	116	1.3	0.04
2011/10/29 12:20:00	1	26.3	23.8	33	8.1	--	7.4	105.6	28.7	2.5	0.02
2011/8/2 12:24:00	1	30.1	30.1	33.7	8.2	--	7.4	117.3	6.9	4.3	<0.01
2011/5/3 11:45:00	1	25.6	24.6	34.6	8.1	--	7.4	107.4	6.6	4.8	<0.01
2011/2/23 13:12:00	1	18.7	15.6	34.2	8.1	--	8	99	10.2	0.3	0.03
2010/11/2 07:05:00	1	21.5	20.9	35.1	8.1	7.3	7.2	97.5	101	0.5	0.03
2010/8/13 12:29:00	1	32.7	30	34	8.1	6.7	6.6	106.1	8	1.4	<0.01
2010/5/4 12:13:00	1	31.5	25.6	34.7	8.1	7.6	7.6	111.7	<2.0	1.8	0.05
2010/1/19 12:05:00	1	20.2	17.6	33.6	8.2	8	7.8	98.7	6.4	1	<0.01
2009/11/10 07:11:00	1	24.5	25.3	34.5	8.2	6.6	6.7	99.4	5.3	4.2	0.01

樣點： 頭前溪口南側	採樣 深度 m	氣溫 °C	水溫 °C	鹽度 psu	酸鹼值 pH	溶氧 (滴定法) mg/L	溶氧 (電極法) mg/L	溶氧飽和 度%	懸浮固體 mg/L	葉綠素 a µg/L	氨氮 mg/L
採樣日期											
2009/8/6 10:03:00	1	29.7	29.9	33.9	8.2	7.1	6.9	110.8	5	9.4	<0.01
2009/5/10 12:14:00	1	29.4	26.2	34.6	8.2	8.2	8.1	121.4	7.6	3.4	<0.01
2009/2/4 12:10:00	1	18.2	17.9	34.6	8.1	7.8	7.7	99.2	43.1	0.6	0.03
2008/10/29 11:37:00	1	28	25.9	33.9	8.1	6.4	6.3	93.8	7.8	1.1	0.03
2008/8/5 12:16:00	1	33.4	29.7	30.8	8.1	6.8	6.6	104.5	10.9	6.9	<0.01
2008/5/13 11:55:00	1	23.9	25.2	33.9	8.1	6.3	6.3	91.8	10.7	0.8	0.02
2008/2/16 12:15:00	1	21.2	14.3	34.2	8	8.3	8.2	98.2	55.5	0.5	0.06
2007/12/2 12:40:00	1	25.9	19.8	33	8.1	7.4	7.3	96.6	32.5	1	0.12
2007/8/2 11:42:00	1	34.1	31	33.9	8.3	7.4	7.2	117.3	11.8	8	0.04
2007/5/8 12:10:00	1	33.5	26.7	33.8	8.2	6.7	6.5	97.9	5.2	1.9	0.03
2007/2/5 11:42:00	1	19.7	16.8	33.5	8.2	8	8.1	101.2	4.5	1.3	0.07

樣點： 頭前溪口南側	硝酸鹽氮 mg/L	正磷酸鹽 mg/L	亞硝酸鹽 氮 mg/L	矽酸鹽 mg/L	鎘 mg/L	鉻 mg/L	銅 mg/L	鋅 mg/L	鉛 mg/L	汞 mg/L	水體分類 等級
採樣日期											
2016/11/15 07:24:00	--	--	--	--	0.00004	--	0.0004	0.0014	0.0002	<0.0003	乙

樣點： 頭前溪口南側	硝酸鹽氮 mg/L	正磷酸鹽 mg/L	亞硝酸鹽 氮 mg/L	矽酸鹽 mg/L	鎘 mg/L	鉻 mg/L	銅 mg/L	鋅 mg/L	鉛 mg/L	汞 mg/L	水體分類 等級
採樣日期											
2016/7/21 10:34:00	--	--	--	--	0.00004	--	0.0005	0.0031	0.0003	<0.0003	乙
2016/5/12 12:58:00	--	--	--	--	0.00003	--	0.0003	0.0008	0.0001	<0.0003	乙
2016/1/15 12:25:00	0.14	0.09	0.007	0.616	0.00002	<0.001	0.0006	0.0041	0.0003	<0.0003	乙
2015/11/13 11:00:00	--	--	--	--	0.00002	--	0.0005	0.0026	0.0002	<0.0003	乙
2015/7/16 10:46:00	--	--	--	--	0.00002	--	0.0002	0.0022	0.0001	<0.0003	乙
2015/4/24 13:02:00	--	--	--	--	0.00002	--	0.0003	0.0029	0.0003	<0.0003	乙
2015/1/22 10:53:00	0.1	0.066	0.024	0.529	0.00002	<0.001	0.0004	0.0018	0.0001	<0.0003	乙
2014/10/30 11:23:00	--	--	--	--	0.00002	--	0.0004	0.0025	0.0001	<0.0003	乙
2014/8/26 09:33:00	--	--	--	--	0.00002	--	0.0002	0.0011	<0.0001	<0.0003	乙
2014/5/16 09:59:00	--	--	--	--	0.00001	--	0.0003	0.0019	0.0001	<0.0003	乙
2014/1/17 10:14:00	0.14	0.052	0.03	0.356	0.00003	<0.001	0.0007	0.0019	0.0001	<0.0003	乙
2013/10/29 14:13:00	--	--	--	--	0.00004	--	0.0004	0.0021	0.0004	<0.0003	乙
2013/8/13 12:26:00	--	--	--	--	0.00002	--	0.0003	0.0012	0.0001	<0.0003	乙
2013/5/16 11:30:00	--	--	--	--	0.00002	--	0.0002	0.0006	0.0001	<0.0003	乙
2013/2/26 09:43:00	0.16	0.058	0.013	0.654	0.00004	<0.001	0.0005	0.0008	<0.0001	<0.0003	乙

樣點： 頭前溪口南側	硝酸鹽氮 mg/L	正磷酸鹽 mg/L	亞硝酸鹽 氮 mg/L	矽酸鹽 mg/L	鎘 mg/L	鉻 mg/L	銅 mg/L	鋅 mg/L	鉛 mg/L	汞 mg/L	水體分類 等級
採樣日期											
2012/10/27 11:33:00	0.01	0.034	0.005	0.224	0.00001	<0.001	0.0004	0.0023	0.0001	0.0003	乙
2012/9/4 12:06:00	<0.01	0.022	0.001	0.207	<0.00001	<0.001	0.0004	0.0037	0.0001	<0.0003	乙
2012/5/9 11:45:00	<0.01	0.027	<0.001	0.087	0.00002	<0.001	0.0006	0.0046	0.0002	<0.0003	乙
2012/2/11 12:21:00	0.19	0.063	0.01	0.755	0.00002	<0.001	0.0014	0.0071	<0.0001	<0.0003	乙
2011/10/29 12:20:00	0.17	0.057	0.024	0.492	0.00002	0.0037	0.0018	0.0033	<0.0001	<0.0003	乙
2011/8/2 12:24:00	<0.01	0.009	0.001	0.111	0.00001	0.0023	0.0011	0.0009	<0.0001	<0.0003	乙
2011/5/3 11:45:00	0.02	0.032	0.001	0.179	0.00001	0.0021	0.0021	0.0027	<0.0001	<0.0003	乙
2011/2/23 13:12:00	0.18	0.079	0.023	0.662	0.00001	<0.001	0.0007	0.0042	0.0003	<0.0003	乙
2010/11/2 07:05:00	0.14	0.05	0.014	0.721	0.00002	<0.001	0.0043	0.0051	<0.0001	<0.0003	乙
2010/8/13 12:29:00	<0.01	0.024	<0.001	0.148	0.00002	<0.001	0.0006	0.0035	0.0002	<0.0003	乙
2010/5/4 12:13:00	0.01	0.025	0.003	0.14	<0.00001	<0.001	0.0017	0.0051	0.0006	<0.0003	乙
2010/1/19 12:05:00	0.16	0.053	0.012	0.597	0.00002	<0.001	0.0026	0.0073	0.0002	<0.0003	乙
2009/11/10 07:11:00	0.02	0.031	0.014	0.258	0.00003	<0.001	<0.0001	0.0025	0.0002	<0.0003	乙
2009/8/6 10:03:00	0.01	0.008	0.002	0.131	0.00001	<0.001	0.0004	0.0046	0.0001	<0.0003	乙
2009/5/10 12:14:00	0.02	0.014	<0.001	0.157	<0.00001	<0.001	0.0015	0.0066	0.0002	<0.0003	乙

樣點： 頭前溪口南側	硝酸鹽氮 mg/L	正磷酸鹽 mg/L	亞硝酸鹽 氮 mg/L	矽酸鹽 mg/L	鎘 mg/L	鉻 mg/L	銅 mg/L	鋅 mg/L	鉛 mg/L	汞 mg/L	水體分類 等級
採樣日期											
2009/2/4 12:10:00	0.11	0.056	0.015	0.463	0.00002	<0.001	0.0007	0.0099	0.0001	<0.0003	乙
2008/10/29 11:37:00	0.08	0.05	0.016	0.449	0.00002	<0.001	<0.0001	0.0042	0.0002	<0.0003	乙
2008/8/5 12:16:00	0.06	0.021	0.006	0.727	0.00001	<0.001	0.0008	0.003	<0.0001	<0.0003	乙
2008/5/13 11:55:00	0.04	0.035	0.007	0.277	0.00004	<0.001	0.001	0.0029	0.0002	<0.0003	乙
2008/2/16 12:15:00	0.18	0.069	0.006	0.887	0.00006	0.001	0.0009	0.0069	<0.0002	<0.0003	乙
2007/12/2 12:40:00	0.21	0.174	0.012	1.43	0.00011	<0.001	0.003	0.0096	0.0004	<0.0003	乙
2007/8/2 11:42:00	<0.01	0.011	0.003	0.072	0.00003	<0.001000	0.0018	0.0085	0.0006	<0.0003	乙
2007/5/8 12:10:00	0.04	0.037	0.004	0.41	0.00002	<0.001000	0.000453	0.00416	0.000252	<0.0003	乙
2007/2/5 11:42:00	0.17	0.041	0.014	0.68	0.000027	<0.001000	0.000819	0.00292	0.000182	<0.0003	乙

附表 4 客雅溪河口外 4 海裡處 2007-2016 水質資料及水體分類等級 (資料來源：行政院環保署-全國環境水質監測資訊網)

樣點：客雅溪河口外 4 海裡處	採樣深度 m	氣溫 °C	水溫 °C	鹽度 psu	酸鹼值	溶氧 (滴定法) mg/L	溶氧 (電極法) mg/L	溶氧飽和 度 %	懸浮固體 mg/L	葉綠素 a µg/L	氨氮 mg/L
採樣日期											
2016/11/1 07:45:00	1	24.7	24.4	32.6	8.1	--	6.8	98.2	7.6	--	--
2016/7/21 10:09:00	1	30.1	29.3	33.1	8.2	--	6.9	107.9	4.9	--	--
2016/5/12 12:32:00	1	28.5	28.3	34.6	8.2	--	6.7	103.4	3	--	--
2016/1/15 11:52:00	1	17.5	17.9	33.5	8.2	--	7.1	91.3	14.8	0.8	0.01
2015/11/13 10:31:00	1	26.6	24.8	33.5	8.1	--	6.7	97	9.1	--	--
2015/7/16 10:24:00	1	31.1	29.8	33.7	8.2	--	7.1	113.2	6.2	--	--
2015/4/24 12:35:00	1	26	25.2	34.4	8.1	--	6.9	100.4	3.2	--	--
2015/1/22 11:17:00	1	17.9	17.8	33.5	8.2	--	7.8	99.7	3.7	1.7	<0.01
2014/10/30 10:57:00	1	27.5	26.9	33.1	8.2	--	7.2	107.5	<2.0	--	--
2014/8/26 09:04:00	1	29.2	29.8	32.9	8.2	--	7	109.2	<2.0	--	--
2014/5/16 09:30:00	1	27.2	26	31.2	8.1	--	6.6	96.6	5.3	--	--
2014/1/17 09:48:00	1	20.7	18	33.9	8.2	--	7.4	94.8	7.6	0.5	0.06
2013/10/29 13:38:00	1	29.8	24.1	34.7	8.1	--	7	100.2	2.8	--	--
2013/8/13 12:00:00	1	30.6	30.8	33.9	8.2	--	6.4	102.9	4	--	--

樣點：客雅溪河口外4海裡處	採樣深度 m	氣溫 °C	水溫 °C	鹽度 psu	酸鹼值	溶氧 (滴定法) mg/L	溶氧 (電極法) mg/L	溶氧飽和 度 %	懸浮固體 mg/L	葉綠素 a µg/L	氨氮 mg/L
採樣日期											
2013/5/16 11:05:00	1	26.6	26.5	32.9	8.3	--	7.4	111.5	5.4	--	--
2013/2/26 09:10:00	1	17.2	17	33.7	8.1	--	7.6	97	4.2	0.5	0.01
2012/10/27 11:00:00	1	27.5	27	34.3	8.2	--	6.6	99.5	6.2	1.8	<0.01
2012/9/4 11:24:00	1	32.4	29.5	32.4	8.2	--	9	142.7	3.1	4.4	<0.01
2012/5/9 10:59:00	1	27.2	27	34.2	8.1	--	6.7	101.7	3	0.9	<0.01
2012/2/11 11:37:00	1	15.3	15.2	34.2	8.1	--	8.2	99.8	9.6	0.5	<0.01
2011/10/29 11:37:00	1	26.2	24.9	33.2	8.1	--	7.6	110.4	5.3	1.1	<0.01
2011/8/2 11:45:00	1	30.6	30.2	34	8.1	--	7.5	123.4	<2.0	0.2	<0.01
2011/5/3 11:17:00	1	25.4	24.6	34.9	8.1	--	6.7	97.5	4.7	0.3	0.01
2011/2/23 12:21:00	1	18.8	16.4	34.3	8.1	--	8	99.4	4	0.3	0.01
2010/11/2 07:51:00	1	21.9	22.3	35.8	8.1	6.8	6.9	95.8	7	0.2	0.02
2010/8/13 11:50:00	1	32.1	29.7	34	8.1	6.6	6.6	104.2	7.5	1	0.01
2010/5/4 11:36:00	1	30.3	25.5	35.1	8.1	7.4	7.3	108.4	<2.0	0.7	0.02
2010/1/19 11:21:00	1	19.1	17.8	33.6	8	7.8	7.6	97	2.6	0.8	<0.01

樣點：客雅 溪河口外4 海裡處	採樣深度 m	氣溫 °C	水溫 °C	鹽度 psu	酸鹼值	溶氧 (滴定法) mg/L	溶氧 (電極法) mg/L	溶氧飽和 度 %	懸浮固體 mg/L	葉綠素 a µg/L	氨氮 mg/L
採樣日期											
2009/11/10 07:45:00	1	24.6	24.5	34.4	8.2	6.6	6.7	98.1	3	1	<0.01
2009/8/6 09:48:00	1	29.4	29.5	33.2	8.2	7.8	7.6	119.8	2.4	8.9	0.01
2009/5/10 11:35:00	1	28	25.8	34.8	8.2	6.8	6.7	100	2.7	0.4	<0.01
2009/2/4 11:30:00	1	18.4	17.7	35.2	8.1	7.6	7.5	99.3	3.5	0.3	0.01
2008/10/29 10:55:00	1	27.9	27.1	34.4	8.1	6.5	6.5	97.7	5.5	1	<0.01
2008/8/5 11:40:00	1	33.2	29.3	31.6	8.1	6.7	6.7	103.8	<2.0	0.8	0.04
2008/5/13 11:10:00	1	22.4	25.1	34.2	8.1	6.4	6.4	93.1	12.3	0.2	<0.01
2008/2/16 11:40:00	1	18.9	14.8	34.2	8	8.2	8.1	98.5	7.7	0.2	0.03
2007/12/2 12:00:00	1	24.3	20.1	34.7	8.1	7.2	7.2	96.6	8.2	1	<0.02
2007/8/2 11:06:00	1	30.5	30.6	33.4	8.1	6.5	6.5	104.2	3.7	1.4	<0.02
2007/5/8 11:30:00	1	32	26	34.9	8.2	6.5	6.7	100.3	2.3	0.3	<0.02
2007/2/5 11:10:00	1	19.6	16	30.9	8.1	8.4	8.5	103.4	<2.0	0.6	<0.02

樣點：客雅溪河口外4海湍處 採樣日期	硝酸鹽氮 mg/L	正磷酸鹽 mg/L	亞硝酸鹽 mg/L	矽酸鹽 mg/L	鎘 mg/L	鉻 mg/L	銅 mg/L	鋅 mg/L	鉛 mg/L	汞 mg/L	水體分類等級
2016/11/1 07:45:00	--	--	--	--	0.00006	--	0.0003	0.0011	0.0003	<0.0003	乙
2016/7/21 10:09:00	--	--	--	--	0.00001	--	0.0004	0.0021	0.0003	<0.0003	乙
2016/5/12 12:32:00	--	--	--	--	0.00003	--	0.0003	0.0008	0.0001	<0.0003	乙
2016/1/15 11:52:00	0.15	0.07	0.008	0.628	0.00001	<0.001	0.0006	0.0055	0.0003	<0.0003	乙
2015/11/13 10:31:00	--	--	--	--	0.00002	--	0.0005	0.0025	0.0002	<0.0003	乙
2015/7/16 10:24:00	--	--	--	--	0.00002	--	0.0002	0.0023	0.0003	<0.0003	乙
2015/4/24 12:35:00	--	--	--	--	0.00003	--	0.0003	0.0117	0.001	<0.0003	乙
2015/1/22 11:17:00	0.08	0.035	0.021	0.467	0.00007	<0.001	0.0004	0.0022	0.0001	<0.0003	乙
2014/10/30 10:57:00	--	--	--	--	0.00002	--	0.0004	0.0015	0.0001	<0.0003	乙
2014/8/26 09:04:00	--	--	--	--	0.00001	--	0.0002	0.001	<0.0001	<0.0003	乙
2014/5/16 09:30:00	--	--	--	--	0.00002	--	0.0002	0.0013	0.0001	<0.0003	乙
2014/1/17 09:48:00	0.11	0.038	0.027	0.332	0.00006	<0.001	0.0006	0.0022	0.0002	<0.0003	乙
2013/10/29 13:38:00	--	--	--	--	0.00003	--	0.0004	0.0005	0.0002	<0.0003	乙
2013/8/13 12:00:00	--	--	--	--	0.00002	--	0.0003	0.0015	0.0002	<0.0003	乙

樣點：客雅溪河口外4海湑處 採樣日期	硝酸鹽氮 mg/L	正磷酸鹽 mg/L	亞硝酸鹽 氮 mg/L	矽酸鹽 mg/L	鎘 mg/L	鉻 mg/L	銅 mg/L	鋅 mg/L	鉛 mg/L	汞 mg/L	水體 分類 等級
2013/5/16 11:05:00	--	--	--	--	0.00006	--	0.0001	0.0003	<0.0001	<0.0003	乙
2013/2/26 09:10:00	0.14	0.049	0.01	0.654	0.00003	<0.001	0.0003	0.0008	<0.0001	<0.0003	乙
2012/10/27 11:00:00	0.02	0.03	0.003	0.52	0.00095	<0.001	0.0046	0.0048	0.0002	<0.0003	乙
2012/9/4 11:24:00	<0.01	0.022	<0.001	0.162	0.00001	<0.001	0.0004	0.0028	0.0003	<0.0003	乙
2012/5/9 10:59:00	<0.01	0.017	<0.001	0.096	0.00001	<0.001	0.0008	0.0054	0.0003	<0.0003	乙
2012/2/11 11:37:00	0.12	0.039	0.005	0.556	0.00002	<0.001	0.0005	0.0067	0.0002	<0.0003	乙
2011/10/29 11:37:00	0.06	0.021	0.019	0.246	0.00001	0.0035	0.0004	0.0046	0.0003	<0.0003	乙
2011/8/2 11:45:00	<0.01	0.009	<0.001	0.09	0.00002	0.0024	0.0006	0.0016	0.0002	<0.0003	乙
2011/5/3 11:17:00	<0.01	0.006	0.004	0.145	0.00001	0.0021	0.002	0.0046	0.0003	<0.0003	乙
2011/2/23 12:21:00	0.12	0.058	0.02	0.508	0.00002	<0.001	0.0008	0.0125	0.0004	<0.0003	乙
2010/11/2 07:51:00	0.06	0.029	0.014	0.399	0.00002	<0.001	0.0008	0.0041	0.0003	<0.0003	乙
2010/8/13 11:50:00	<0.01	0.032	<0.001	0.15	0.00002	<0.001	0.0005	0.0045	0.0002	<0.0003	乙
2010/5/4 11:36:00	<0.01	0.01	0.003	0.134	<0.00001	<0.001	0.0016	0.0058	0.0003	<0.0003	乙
2010/1/19 11:21:00	0.11	0.044	0.007	0.54	0.00002	<0.001	0.0009	0.0059	0.0005	<0.0003	乙

樣點：客雅 溪河口外4 海湑處 採樣日期	硝酸鹽氮 mg/L	正磷酸鹽 mg/L	亞硝酸鹽 氮 mg/L	矽酸鹽 mg/L	鎘 mg/L	鉻 mg/L	銅 mg/L	鋅 mg/L	鉛 mg/L	汞 mg/L	水體 分類 等級
2009/11/10 07:45:00	<0.01	0.047	0.003	0.166	<0.00001	<0.001	0.001	0.0025	0.0004	<0.0003	乙
2009/8/6 09:48:00	0.01	0.008	0.001	0.056	0.00001	<0.001	0.0004	0.0078	0.0004	<0.0003	乙
2009/5/10 11:35:00	0.01	0.014	<0.001	0.12	<0.00001	<0.001	0.0008	0.0069	0.0002	<0.0003	乙
2009/2/4 11:30:00	0.04	0.024	0.008	0.258	0.00001	<0.001	0.0003	0.0039	<0.0001	<0.0003	乙
2008/10/29 10:55:00	<0.01	0.016	0.009	0.217	<0.00001	<0.001	0.0001	0.0229	0.0002	<0.0003	乙
2008/8/5 11:40:00	0.05	0.06	0.005	0.606	0.00002	<0.001	0.001	0.0036	0.0002	<0.0003	乙
2008/5/13 11:10:00	<0.01	0.015	0.005	0.196	0.00001	<0.001	0.0005	0.0022	0.0002	<0.0003	乙
2008/2/16 11:40:00	0.11	0.045	0.003	0.638	0.00006	0.0011	0.0006	0.0078	<0.0002	0.0003	乙
2007/12/2 12:00:00	0.08	0.037	0.004	0.554	0.00009	<0.001	0.0012	0.006	0.0004	<0.0003	乙
2007/8/2 11:06:00	0.01	0.007	0.002	0.107	0.00004	0.0014	0.0009	0.008	<0.000200	<0.0003	乙
2007/5/8 11:30:00	<0.01	0.015	0.002	0.059	0.000018	<0.001	0.000132	0.00281	0.000507	<0.0003	乙
2007/2/5 11:10:00	0.19	0.014	0.003	0.92	0.000033	<0.001	0.00083	0.00152	0.000422	0.0003	乙

附表 5 底土粒徑、有機碳與表面生物量分析 (各季節採集時間參閱表末附註)

地點	表層底質 (0-3cm) 中值粒徑 D ₅₀ (mm)				底質含泥量(%)				有機碳(%)				葉綠素 a(mg/kg)				葉綠素 b(mg/kg)			
	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
st01	0.114	0.191	0.128	0.188	0.38	0.36	6.00	0.95	0.079	0.076	0.016	0.035	2.389	2.879	1.985	2.893	0.470	0.309	0.479	0.277
st02	0.104	0.206	0.215	0.276	17.49	0.28	0.39	0.18	0.399	0.503	0.017	0.038	2.092	0.715	0.696	0.289	0.197	0.155	0.064	1.097
st03	0.316	0.367	0.225	0.202	0.78	0.27	0.28	1.50	0.080	0.031	0.030	0.042	5.182	4.085	2.485	2.739	0.713	0.659	0.663	0.145
st04	0.218	0.237	0.290	0.213	0.11	1.78	0.70	0.98	0.040	0.056	0.105	0.099	0.611	3.797	1.106	1.153	0.240	0.364	0.166	0.130
st05	0.020	0.002	0.054	0.085	63.40	72.81	53.51	30.08	0.321	0.462	0.760	0.496	4.470	8.775	0.033	13.341	0.941	0.741	1.420	0.460
st06	0.349	0.334	0.306	0.299	0.16	0.06	0.38	0.12	0.040	0.029	0.086	0.011	0.648	1.353	0.308	0.422	0.228	0.203	0.271	0.000
st07	0.185	0.196	0.147	0.108	9.99	6.81	10.38	12.43	0.079	0.040	0.345	0.167	7.047	7.793	3.128	6.695	0.831	0.809	0.489	7.723
st08	0.045	0.061	0.061	0.044	55.48	50.19	50.56	59.52	0.415	0.399	0.307	0.381	8.291	9.460	7.007	5.311	2.784	0.644	1.433	0.288
st09	0.062	0.061	0.061	0.027	49.96	50.17	50.42	62.87	0.458	0.498	0.321	0.740	6.603	8.227	9.574	6.994	1.391	0.485	0.324	0.364
st10	0.157	0.146	0.110	0.121	21.10	26.20	26.97	21.19	0.080	0.198	0.092	0.147	4.036	4.149	2.632	2.003	0.719	1.051	0.349	0.275
st11	0.061	0.075	0.090	0.081	50.45	46.00	34.90	39.44	0.360	0.222	0.189	0.241	2.772	6.077	3.180	2.344	0.719	0.250	0.627	0.368
st12	0.108	0.120	0.084	0.236	24.61	26.39	30.56	0.23	0.318	0.172	0.200	0.028	5.284	4.693	1.136	0.701	1.079	8.012	0.392	0.257
st13	0.149	0.183	0.133	0.142	18.09	5.79	15.18	19.52	0.020	0.119	0.072	0.082	2.897	5.582	3.001	3.935	1.266	2.010	1.387	0.168
st14	0.135	0.153	0.116	0.208	23.12	18.05	21.77	1.17	0.040	0.406	0.163	0.069	4.505	4.722	2.305	5.072	1.046	1.365	0.584	0.259
st15	0.212	0.113	0.134	0.096	15.10	26.05	19.59	26.23	0.040	0.312	0.240	0.329	0.821	4.823	5.567	3.737	0.450	0.971	0.722	0.412
st16	0.086	0.151	0.107	0.153	34.25	25.16	30.29	14.44	0.281	0.317	0.381	0.083	4.253	11.866	4.549	2.051	1.207	1.160	1.164	0.615
st17	0.198	0.246	0.190	0.174	1.77	0.20	0.94	1.10	0.197	0.076	0.105	0.027	0.470	0.405	0.960	1.051	0.264	0.284	1.565	0.091

季次 地點	表層底質 (0-3cm) 中值粒徑 D ₅₀ (mm)				底質含泥量(%)				有機碳(%)				葉綠素 a(mg/kg)				葉綠素 b(mg/kg)			
	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
st18	0.188	0.102	0.103	0.145	4.87	3.42	3.88	1.11	0.059	0.037	0.084	0.041	0.944	1.038	0.562	0.432	0.321	0.287	0.397	1.471
st19	0.223	0.203	0.170	0.152	1.53	1.90	6.45	15.70	0.020	0.019	0.114	0.134	2.508	0.489	1.080	1.935	0.104	0.172	0.716	0.242
st20	0.200	0.210	0.189	0.180	1.42	0.57	0.37	2.46	0.140	0.086	0.033	0.036	2.963	0.123	0.106	2.575	0.771	0.817	0.396	0.098
m01	0.101	0.094	0.080	0.101	32.86	30.92	43.87	31.16	0.362	0.753	0.995	0.862	5.475	15.198	4.411	10.173	0.895	1.141	1.293	2.288
m02	0.112	0.181	0.107	0.104	8.84	9.70	8.33	10.98	0.020	0.200	0.081	0.207	5.579	7.521	4.661	10.850	2.030	0.960	0.346	1.301
m03	0.091	0.063	0.092	0.105	34.99	49.62	28.78	24.56	0.342	0.788	0.182	0.091	3.285	13.406	1.130	2.111	1.384	0.662	0.230	1.286
m04	0.194	0.173	0.131	0.168	0.99	2.94	13.97	3.21	0.040	0.818	0.070	0.107	7.093	14.641	11.149	6.910	1.330	3.668	0.423	0.441
m05	0.069	0.122	0.082	0.089	48.05	30.68	40.25	38.28	0.523	0.655	0.798	0.696	5.870	7.410	2.931	4.783	0.904	4.073	0.541	0.798
m06	0.217	0.088	0.051	0.094	7.19	43.28	55.27	35.32	0.341	0.639	0.808	0.926	1.979	7.449	9.138	3.683	0.744	1.216	3.242	2.936
m07	0.096	0.163	0.059	0.078	35.98	18.06	50.84	44.17	0.099	0.729	0.524	0.554	2.640	11.057	3.715	3.383	0.786	1.019	0.892	0.365
m08	0.084	0.093	0.077	0.078	33.60	28.03	38.07	35.34	0.278	0.241	0.235	0.331	1.823	6.877	2.798	1.982	0.845	0.533	0.644	0.277
m09	0.145	0.154	0.166	0.099	12.41	13.58	13.75	14.04	0.099	0.079	0.036	0.028	2.854	3.757	2.961	1.097	0.420	0.473	0.648	0.295
m10	0.069	0.083	0.056	0.156	45.19	40.01	53.40	11.47	0.141	0.305	0.212	0.113	3.028	11.354	2.514	2.054	0.341	0.433	0.331	0.577

附註：

S1 採集時間為 2016/12/5-2016/12/8

S2 採集時間為 2017/2/19-2017/2/22

S3 採集時間為 2017/5/1-2017/5/6

S4 採集時間為 2017/7/27-2017/8/1

附表 6 樣點 st01-st05 底棲物種數量表

學名	中文名	st01				st02				st03				st04				st05			
		S1	S2	S3	S4																
<i>Periophthalmus modestus</i>	彈塗魚	0																			
<i>Scartelaos histophorus</i>	青彈塗魚																				
<i>Taenioides cirratus</i>	鬚鰻鰕虎																				
<i>Barbatia bicolorata</i>	紅鬚魁蛤																			1	
<i>Barbatia foliata</i>	鬚魁蛤																			1	
<i>Cyclina sinensis</i>	環文蛤											1							1	53	11
<i>Gomphina aequilatera</i>	花蛤															1					
<i>Laternula marilina</i>	船形薄殼蛤																	6		72	142
<i>Meretrix lamarckii</i>	韓國文蛤																				
<i>Meretrix lusoria</i>	文蛤														3	2					
<i>Modiolus metcalfei</i>	土嘴瓜殼菜蛤							1													
<i>Moerella rutila</i>	花瓣櫻蛤		1											3	3		6			4	
<i>Sanguinolaria diphos</i>	西施舌											1				1					
<i>Solen strictus</i>	竹蛸																				
<i>Assiminea hayashii</i>	林氏山椒螺																				
<i>Assiminea latericea</i>	圓山椒螺																				
<i>Cassidula paludosa nigrobrunnea</i>	小鮑耳螺																				
<i>Littoraria scabra</i>	粗紋玉黍螺																				

學名	中文名	st01				st02				st03				st04				st05			
		S1	S2	S3	S4																
<i>Natica gualteriana</i>	小灰玉螺																				
<i>Natica tigrina</i>	豹斑玉螺																				
<i>Niotha livescens</i>	正織紋螺																		1	1	
<i>Onchidium verruculatum</i>	石蟻																				
<i>Pliarcularia bellula</i>	小蟹螯織紋螺																	2		3	1
<i>Plicarcularia pullus</i>	蟹螯織紋螺																				
<i>Umboonium vestiarium</i>	彩虹虫昌螺																				
<i>Zeuxis melanioides</i>	黑肋織紋螺																				
<i>Lingula anatina</i>	鴨嘴海豆芽																				3
<i>Diptera</i>	蠅類幼蟲																	1			
<i>Alpheus edwardsii</i>	愛氏槍蝦																				
<i>Austino Gebia wuhsienweni</i>	伍氏奧螻蛄蝦																				
<i>Austruca lactea</i>	乳白南方招潮蟹		3																		
<i>Corophium sp.</i>	螺贏蜚						1														
<i>Corophium triangulapedarum</i>	三角柄螺贏蜚																				
<i>Crab megalopa</i>	大眼幼蟹											2									
<i>Diogenes spinifrons</i>	棘刺活額寄居蟹																				
<i>Dynamenella sp.</i>	團水虱						1														
<i>Excorallana sp.</i>													3								
<i>Exopalaemon orientis</i>	東方白蝦																				

學名	中文名	st01				st02				st03				st04				st05			
		S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
<i>Gelasimus borealis</i>	北方丑招潮蟹			1		1								1							
<i>Gnathia</i> sp.	巨顎水虱																				
<i>Grandidierella magna</i>	巨大螯蜚														1	1					
<i>Helicana doerjesi</i>	德氏仿厚蟹																				
<i>Helice formosensis</i>	臺灣厚蟹																				
<i>Hemigrapsus penicillatus</i>	絨毛近方蟹																				
<i>Hyale</i> sp.																					
<i>Ilyoplax tansuiensis</i>	淡水泥蟹																				
<i>Kamaka littoralis</i>	卡馬鈎蝦																				
<i>Kamaka</i> sp. 1	卡馬鈎蝦(一)																				
<i>Kamaka</i> sp. 2	卡馬鈎蝦(二)																				
<i>Kamaka</i> sp. 3	卡馬鈎蝦																				
<i>Kamaka</i> sp. 4	卡馬鈎蝦(雌)																				
<i>Kamaka</i> sp. 5	卡馬鈎蝦																				
<i>Laomedia astacina</i>	大指泥蝦																				
<i>Macrophthalmus abbreviatus</i>	短身大眼蟹													2	1						
<i>Macrophthalmus banzai</i>	萬歲大眼蟹												1				5			9	
<i>Matuta victor</i>	頑強黎明蟹															1					
<i>Melita</i> sp.	馬爾他鈎蝦																				
<i>Metaplax elegans</i>	秀麗長方蟹					1															
<i>Mictyris brevidactylus</i>	短趾和尚蟹	3	15	29	17	2	11	10				2	56			135	18				

學名	中文名	st01				st02				st03				st04				st05			
		S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
<i>Ocypode ceratophthalmus</i>	角眼沙蟹																				
<i>Ocypode stimpsoni</i>	斯氏沙蟹																				
<i>Pagurus minutus</i>	小形寄居蟹													1							
<i>Parasesarma affine</i>	近親擬相手蟹																				
<i>Perisesarma bidens</i>	雙齒近相手蟹																				
<i>Philyra pisum</i>	豆形拳蟹																				1
<i>Scopimera bitympana</i>	雙扇股窗蟹	6			2				5	2				1							
<i>Scopimera longidactyla</i>	長趾股窗蟹			5																	
Tanaidacea	原足蟲																				
<i>Tmethypocoelis ceratophora</i>	角眼切腹蟹																				
<i>Tubuca arcuata</i>	弧邊管招潮蟹																				
<i>Urothoe marina</i>	海尾鈎蝦												221								
<i>Urothoe sp.</i>	尾鈎蝦		5					6													
<i>Xeruca formosensis</i>	臺灣早招潮蟹																				
<i>Fistulobalanus albicostatus</i>	白脊管藤壺																				
<i>Phascolosoma arcuatum</i>	弓形革囊星蟲															2		2	5		
<i>Sipunculus nudus</i>	光裸方格星蟲																				1
<i>Sipuneula sp.</i>	星蟲幼體																				
<i>Diopatra sugokai</i>	杉岡氏巢沙蠶																1				
<i>Amphitrite lobocephala</i>	襟首葉蟄蟲														4	2					

學名	中文名	st01				st02				st03				st04				st05				
		S1	S2	S3	S4																	
<i>Armandia</i> sp.	阿曼吉蟲														18							
<i>Capitella capitata</i>																					11	
<i>Echiurus</i> sp.	螿蟲																					
<i>Glycera subaenea</i>	淺古銅吻沙蠶	1																				
Glyceridae	吻沙蠶		2											5	2							
<i>Goniada annulata</i>																					5	
<i>Goniada</i> sp.	角吻沙蠶										1			1	1			4			9	
<i>Haploscoloplos elongatus</i>	長錐蟲														4							
<i>Heteromastus filiformis</i>	絲異鬚蟲									1												
<i>Laonome albicingillum</i>	白腺纓鰓蟲																					
<i>Lumbrineris heteropoda</i>	異足索沙蠶																					
<i>Malacoceros</i> sp.	錐稚蟲	1	2				2							7								
<i>Marphysa</i> sp.	灘岩蟲													1								
<i>Namalycastis abiuma</i>	單葉沙蠶																					
<i>Neanthes glandicincta</i>	腺帶刺沙蠶												1		2	1						
Nereididae	沙蠶									1				3								
<i>Paraleonnates uschakovi</i>	擬突齒沙蠶		3															1	2			
<i>Perinereis aibuhitensis</i>	雙齒圍沙蠶											1										
<i>Perinereis mictodonta</i>	混齒圍沙蠶																					
Spionidae	海稚蟲														18							
<i>Tylonereis bogoyawlenskyi</i>	軟疣沙蠶														1							

學名	中文名	st01				st02				st03				st04				st05			
		S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
Nemertea	紐形蟲																				
	種類數	5	7	3	2	3	5	1	3	3	3	4	3	9	11	10	5	9	3	10	6
	個體數	11	31	35	19	4	21	10	9	4	4	280	3	24	53	165	28	23	8	168	159
	多樣性指數 H'(Shannon-Wiener's Diversity Index)	1.12	1.56	0.54	0.34	1.04	1.21	0	0.94	1.04	1.04	0.56	1.1	1.94	1.75	0.76	1.04	1.96	0.9	1.55	0.46

附表 7 樣點 st01-st05 底棲物種數量表

學名	中文名	st06				st07				st08				st09				st10				
		S1	S2	S3	S4																	
<i>Periophthalmus modestus</i>	彈塗魚																					
<i>Scartelaos histophorus</i>	青彈塗魚					1																
<i>Taenioides cirratus</i>	鬚鰻鰕虎																					
<i>Barbatia bicolorata</i>	紅鬚魁蛤																					
<i>Barbatia foliata</i>	鬚魁蛤																					
<i>Cyclina sinensis</i>	環文蛤						3	2	2				1	7	1	5	17	3	1	4		4
<i>Gomphina aequilatera</i>	花蛤				3																	
<i>Laternula marilina</i>	船形薄殼蛤					1		6		5		47	23	3		1	11					3
<i>Meretrix lamarckii</i>	韓國文蛤																					
<i>Meretrix lusoria</i>	文蛤																					
<i>Modiolus metcalfei</i>	土嘴瓜殼菜蛤																					
<i>Moerella rutila</i>	花瓣櫻蛤					8		13	1													
<i>Sanguinolaria diphos</i>	西施舌		1																			
<i>Solen strictus</i>	竹蛭																					
<i>Assiminea hayashii</i>	林氏山椒螺												1			5						
<i>Assiminea latericea</i>	圓山椒螺																	1				
<i>Cassidula paludosa nigrobrunnea</i>	小鼬耳螺																					
<i>Littoraria scabra</i>	粗紋玉黍螺													2								

學名	中文名	st06				st07				st08				st09				st10				
		S1	S2	S3	S4																	
<i>Natica gualteriana</i>	小灰玉螺																					
<i>Natica tigrina</i>	豹斑玉螺												1			1						
<i>Niotha livescens</i>	正織紋螺					1									3			2	1			
<i>Onchidium verruculatum</i>	石蟻																					
<i>Pliarcularia bellula</i>	小蟹螯織紋螺											1									2	
<i>Plicarcularia pullus</i>	蟹螯織紋螺			1		1						4			2		1	2	3			
<i>Umboonium vestiarium</i>	彩虹虫昌螺																					
<i>Zeuxis melanioides</i>	黑肋織紋螺																					
<i>Lingula anatina</i>	鴨嘴海豆芽											1							3	2	2	
<i>Diptera</i>	蠅類幼蟲											3										
<i>Alpheus edwardsii</i>	愛氏槍蝦									3		4		1	1	1	1					
<i>Austinogebia wuhsienweni</i>	伍氏奧螻蛄蝦																					
<i>Austruca lactea</i>	乳白南方招潮蟹												1	2	1			1				
<i>Corophium sp.</i>	螺贏蜚																					
<i>Corophium triangulapedarum</i>	三角柄螺贏蜚								2			1					2					
<i>Crab megalopa</i>	大眼幼蟹																					
<i>Diogenes spinifrons</i>	棘刺活額寄居蟹																					
<i>Dynamenella sp.</i>	團水虱																					
<i>Excorallana sp.</i>																						
<i>Exopalaemon orientis</i>	東方白蝦															11						1

學名	中文名	st06				st07				st08				st09				st10			
		S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
<i>Gelasimus borealis</i>	北方丑招潮蟹						6				2							1			1
<i>Gnathia</i> sp.	巨顎水虱																				
<i>Grandidierella magna</i>	巨大螯蜚																				
<i>Helicana doerjesi</i>	德氏仿厚蟹												1								1
<i>Helice formosensis</i>	臺灣厚蟹																				
<i>Hemigrapsus penicillatus</i>	絨毛近方蟹																				
<i>Hyale</i> sp.																					
<i>Ilyoplax tansuiensis</i>	淡水泥蟹										2										
<i>Kamaka littoralis</i>	卡馬鈎蝦																				
<i>Kamaka</i> sp. 1	卡馬鈎蝦(一)										1										
<i>Kamaka</i> sp. 2	卡馬鈎蝦(二)						20														
<i>Kamaka</i> sp. 3	卡馬鈎蝦							304													
<i>Kamaka</i> sp. 4	卡馬鈎蝦(雌)							3													
<i>Kamaka</i> sp. 5	卡馬鈎蝦								310												
<i>Laomedia astacina</i>	大指泥蝦																				
<i>Macrophthalmus abbreviatus</i>	短身大眼蟹					4	1	9											1		
<i>Macrophthalmus banzai</i>	萬歲大眼蟹					1		2	3	2			1			2		3	1	3	2
<i>Matuta victor</i>	頑強黎明蟹		1																		
<i>Melita</i> sp.	馬爾他鈎蝦																				
<i>Metaplax elegans</i>	秀麗長方蟹									8	5	3	6	15	4	6	6				
<i>Mictyris brevidactylus</i>	短趾和尚蟹	8			6	1	1														

學名	中文名	st06				st07				st08				st09				st10				
		S1	S2	S3	S4																	
<i>Ocypode ceratophthalmus</i>	角眼沙蟹																					
<i>Ocypode stimpsoni</i>	斯氏沙蟹																					
<i>Pagurus minutus</i>	小形寄居蟹			1																1		
<i>Parasesarma affine</i>	近親擬相手蟹																					
<i>Perisesarma bidens</i>	雙齒近相手蟹																					
<i>Philyra pisum</i>	豆形拳蟹		1	1							1											
<i>Scopimera bitympana</i>	雙扇股窗蟹																					
<i>Scopimera longidactyla</i>	長趾股窗蟹																					
Tanaidacea	原足蟲																					
<i>Tmethypocoelis ceratophora</i>	角眼切腹蟹																					
<i>Tubuca arcuata</i>	弧邊管招潮蟹											2					2					
<i>Urothoe marina</i>	海尾鈎蝦																					
<i>Urothoe sp.</i>	尾鈎蝦																					
<i>Xeruca formosensis</i>	臺灣早招潮蟹																					
<i>Fistulobalanus albicostatus</i>	白脊管藤壺																					
<i>Phascolosoma arcuatum</i>	弓形革囊星蟲												4	3	2	6		1	1			
<i>Sipunculus nudus</i>	光裸方格星蟲																					
<i>Sipuneula sp.</i>	星蟲幼體																					
<i>Diopatra sugokai</i>	杉岡氏巢沙蠶				1																	
<i>Amphitrite lobocephala</i>	襟首葉蟄蟲																					

學名	中文名	st06				st07				st08				st09				st10				
		S1	S2	S3	S4																	
<i>Armandia</i> sp.	阿曼吉蟲						8	4			3											
<i>Capitella capitata</i>								13														
<i>Echiurus</i> sp.	螻蟲																					
<i>Glycera subaenea</i>	淺古銅吻沙蠶																				1	1
Glyceridae	吻沙蠶										2										2	
<i>Goniada annulata</i>								4				3										
<i>Goniada</i> sp.	角吻沙蠶						1			2	11			2		4	3	1	1	1	2	
<i>Haploscoloplos elongatus</i>	長錐蟲		5	2			3															
<i>Heteromastus filiformis</i>	絲異鬚蟲						14					33						1				
<i>Laonome albicingillum</i>	白腺纓鰓蟲																					
<i>Lumbrineris heteropoda</i>	異足索沙蠶											6										
<i>Malacoceros</i> sp.	錐稚蟲						1															
<i>Marphysa</i> sp.	灘岩蟲																			1		
<i>Namalycastis abiuma</i>	單葉沙蠶						7															
<i>Neanthes glandicineta</i>	腺帶刺沙蠶										1											
Nereididae	沙蠶					2																
<i>Paraleonnates uschakovi</i>	擬突齒沙蠶												8			1	5					
<i>Perinereis aibuhitensis</i>	雙齒圍沙蠶																					
<i>Perinereis mictodonta</i>	混齒圍沙蠶																					
Spionidae	海稚蟲																					
<i>Tylonereis bogoyawlenskyi</i>	軟疣沙蠶																					

學名	中文名	st06				st07				st08				st09				st10			
		S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
Nemertea	紐形蟲											2									
	種類數	1	4	4	3	9	11	10	5	5	18	7	12	7	6	11	8	9	10	6	9
	個體數	8	8	5	10	20	65	360	318	20	82	58	62	26	17	52	32	13	18	10	17
	多樣性指數 H'(Shannon-Wiener's Diversity Index)	0	1.07	1.33	0.9	1.82	1.95	0.74	0.15	1.46	2.18	0.8	2.02	1.39	1.68	1.94	1.8	2.1	2.14	1.7	2.07

附表 8 樣點 st11-st15 底棲物種數量表

學名	中文名	st11				st12				st13				st14				st15				
		S1	S2	S3	S4																	
<i>Periophthalmus modestus</i>	彈塗魚																					
<i>Scartelaos histophorus</i>	青彈塗魚	1		1																		
<i>Taenioides cirratus</i>	鬚鰻鰕虎											1										
<i>Barbatia bicolorata</i>	紅鬚魁蛤																					
<i>Barbatia foliata</i>	鬚魁蛤																					
<i>Cyclina sinensis</i>	環文蛤		6	23	9		11				2	4	9	9	1					2		3
<i>Gomphina aequilatera</i>	花蛤																					
<i>Laternula marilina</i>	船形薄殼蛤				52					4		5	4			2						2
<i>Meretrix lamarckii</i>	韓國文蛤																					
<i>Meretrix lusoria</i>	文蛤																					
<i>Modiolus metcalfei</i>	土嘴瓜殼菜蛤																					
<i>Moerella rutila</i>	花瓣櫻蛤	2		4			4				1	7	9	8						1		
<i>Sanguinolaria diphos</i>	西施舌																					
<i>Solen strictus</i>	竹蛏												1									
<i>Assiminea hayashii</i>	林氏山椒螺																					
<i>Assiminea latericea</i>	圓山椒螺																					
<i>Cassidula paludosa nigrobrunnea</i>	小鼬耳螺																			2		
<i>Littoraria scabra</i>	粗紋玉黍螺																					

學名	中文名	st11				st12				st13				st14				st15			
		S1	S2	S3	S4																
<i>Natica gualteriana</i>	小灰玉螺																				
<i>Natica tigrina</i>	豹斑玉螺		1		1					1									1		
<i>Niotha livescens</i>	正織紋螺	1				2	3	1				2	6	2	1				3		
<i>Onchidium verruculatum</i>	石蟻																				
<i>Pliaricularia bellula</i>	小蟹螯織紋螺	2	4	1				2		1		2		1	1					1	
<i>Plicaricularia pullus</i>	蟹螯織紋螺	1					1			3		1	4	3	2		2		1		
<i>Umbonium vestiarium</i>	彩虹虫昌螺																				
<i>Zeuxis melanioides</i>	黑肋織紋螺	3		1											1						
<i>Lingula anatina</i>	鴨嘴海豆芽										1			2		1					
<i>Diptera</i>	蠅類幼蟲																				
<i>Alpheus edwardsii</i>	愛氏槍蝦	1			2					1											
<i>Austinogebia wuhsienweni</i>	伍氏奧螻蛄蝦														2						
<i>Austruca lactea</i>	乳白南方招潮蟹					3		5						2					1	3	
<i>Corophium</i> sp.	螺贏蜚																				
<i>Corophium triangulapedarum</i>	三角柄螺贏蜚																				
<i>Crab megalopa</i>	大眼幼蟹																				
<i>Diogenes spinifrons</i>	棘刺活額寄居蟹					4		1								1					
<i>Dynamenella</i> sp.	團水虱																				
<i>Excorallana</i> sp.																					
<i>Exopalaemon orientis</i>	東方白蝦	2			1										1						

學名	中文名	st11				st12				st13				st14				st15			
		S1	S2	S3	S4																
<i>Gelasimus borealis</i>	北方丑招潮蟹							1				1				1				2	4
<i>Gnathia</i> sp.	巨顎水虱																				
<i>Grandidierella magna</i>	巨大螯蜚																				
<i>Helicana doerjesi</i>	德氏仿厚蟹																				
<i>Helice formosensis</i>	臺灣厚蟹																				
<i>Hemigrapsus penicillatus</i>	絨毛近方蟹																				
<i>Hyale</i> sp.																					
<i>Ilyoplax tansuiensis</i>	淡水泥蟹																				
<i>Kamaka littoralis</i>	卡馬鈎蝦												29								2
<i>Kamaka</i> sp. 1	卡馬鈎蝦(一)																				
<i>Kamaka</i> sp. 2	卡馬鈎蝦(二)																				
<i>Kamaka</i> sp. 3	卡馬鈎蝦																				
<i>Kamaka</i> sp. 4	卡馬鈎蝦(雌)																				
<i>Kamaka</i> sp. 5	卡馬鈎蝦																				
<i>Laomedia astacina</i>	大指泥蝦																				
<i>Macrophthalmus abbreviatus</i>	短身大眼蟹										1		4				1				
<i>Macrophthalmus banzai</i>	萬歲大眼蟹	3		3	4					2	1	2			6	5					
<i>Matuta victor</i>	頑強黎明蟹																				
<i>Melita</i> sp.	馬爾他鈎蝦																				
<i>Metaplax elegans</i>	秀麗長方蟹					1														1	2
<i>Mictyris brevidactylus</i>	短趾和尚蟹						41	2	2		1					1		18	30	17	

學名	中文名	st11				st12				st13				st14				st15				
		S1	S2	S3	S4																	
<i>Ocypode ceratophthalmus</i>	角眼沙蟹																					
<i>Ocypode stimpsoni</i>	斯氏沙蟹																					
<i>Pagurus minutus</i>	小形寄居蟹																2					
<i>Parasesarma affine</i>	近親擬相手蟹																					
<i>Perisesarma bidens</i>	雙齒近相手蟹																					
<i>Philyra pisum</i>	豆形拳蟹		1		1		1	2				1		1								1
<i>Scopimera bitympana</i>	雙扇股窗蟹								3													
<i>Scopimera longidactyla</i>	長趾股窗蟹																					
Tanaidacea	原足蟲																					
<i>Tmethypocoelis ceratophora</i>	角眼切腹蟹																					
<i>Tubuca arcuata</i>	弧邊管招潮蟹																					
<i>Urothoe marina</i>	海尾鈎蝦																					
<i>Urothoe sp.</i>	尾鈎蝦																					
<i>Xeruca formosensis</i>	臺灣早招潮蟹																					
<i>Fistulobalanus albicostatus</i>	白脊管藤壺																					
<i>Phascolosoma arcuatum</i>	弓形革囊星蟲					2																
<i>Sipunculus nudus</i>	光裸方格星蟲												1		1							
<i>Sipuneula sp.</i>	星蟲幼體																					
<i>Diopatra sugokai</i>	杉岡氏巢沙蠶																					
<i>Amphitrite lobocephala</i>	襟首葉蟄蟲																					4

學名	中文名	st11				st12				st13				st14				st15				
		S1	S2	S3	S4																	
<i>Armandia</i> sp.	阿曼吉蟲																					
<i>Capitella capitata</i>																						
<i>Echiurus</i> sp.	螻蟲																					
<i>Glycera subaenea</i>	淺古銅吻沙蠶			1									4				1					
Glyceridae	吻沙蠶		2							2												
<i>Goniada annulata</i>																						
<i>Goniada</i> sp.	角吻沙蠶	5	6								1		2		1	2					1	
<i>Haploscoloplos elongatus</i>	長錐蟲													1								
<i>Heteromastus filiformis</i>	絲異鬚蟲																					
<i>Laonome albicingillum</i>	白腺纓鰓蟲																					
<i>Lumbrineris heteropoda</i>	異足索沙蠶																					
<i>Malacoceros</i> sp.	錐稚蟲		1																			
<i>Marphysa</i> sp.	灘岩蟲	1		1																		
<i>Namalycastis abiuma</i>	單葉沙蠶																					
<i>Neanthes glandicineta</i>	腺帶刺沙蠶	1																				
Nereididae	沙蠶							1														
<i>Paraleonnates uschakovi</i>	擬突齒沙蠶																					
<i>Perinereis aibuhitensis</i>	雙齒圍沙蠶																					2
<i>Perinereis mictodonta</i>	混齒圍沙蠶																					
Spionidae	海稚蟲																					
<i>Tylonereis bogoyawlenskyi</i>	軟疣沙蠶																					

學名	中文名	st11				st12				st13				st14				st15			
		S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
Nemertea	紐形蟲					1															
	種類數	12	7	8	7	6	7	7	2	7	7	8	13	8	10	9	3	1	8	5	9
	個體數	23	21	35	70	13	62	14	5	14	8	23	76	28	17	15	5	18	41	24	21
	多樣性指數 H'(Shannon-Wiener's Diversity Index)	2.32	1.69	1.24	0.93	1.67	1.1	1.77	0.67	1.81	1.91	1.83	2.06	1.77	2.04	1.99	1.05	0	1.08	0.98	2.1

附表 9 樣點 st16-st20 底棲物種數量表

學名	中文名	st16				st17				st18				st19				st20				
		S1	S2	S3	S4																	
<i>Periophthalmus modestus</i>	彈塗魚	1																				
<i>Scartelaos histophorus</i>	青彈塗魚																					
<i>Taenioides cirratus</i>	鬚鰻鰕虎																					
<i>Barbatia bicolorata</i>	紅鬚魁蛤																					
<i>Barbatia foliata</i>	鬚魁蛤																					
<i>Cyclina sinensis</i>	環文蛤							1						1				1	1			1
<i>Gomphina aequilatera</i>	花蛤															1						
<i>Laternula marilina</i>	船形薄殼蛤															1	2					
<i>Meretrix lamarckii</i>	韓國文蛤																1					
<i>Meretrix lusoria</i>	文蛤																3					
<i>Modiolus metcalfei</i>	土嘴瓜殼菜蛤							5														
<i>Moerella rutila</i>	花瓣櫻蛤							1						1	1							2
<i>Sanguinolaria diphos</i>	西施舌																					
<i>Solen strictus</i>	竹蛸																					
<i>Assiminea hayashii</i>	林氏山椒螺	1		1																		
<i>Assiminea latericea</i>	圓山椒螺																					
<i>Cassidula paludosa nigrobrunnea</i>	小鼬耳螺																					
<i>Littoraria scabra</i>	粗紋玉黍螺																					

學名	中文名	st16				st17				st18				st19				st20				
		S1	S2	S3	S4																	
<i>Natica gualteriana</i>	小灰玉螺																					
<i>Natica tigrina</i>	豹斑玉螺																					
<i>Niotha livescens</i>	正織紋螺																					
<i>Onchidium verruculatum</i>	石蟻																					
<i>Pliarcularia bellula</i>	小蟹螯織紋螺							1														
<i>Plicarcularia pullus</i>	蟹螯織紋螺													1								
<i>Umboonium vestiarium</i>	彩虹虫昌螺					2																
<i>Zeuxis melanioides</i>	黑肋織紋螺																					
<i>Lingula anatina</i>	鴨嘴海豆芽																					
<i>Diptera</i>	蠅類幼蟲		5																			1
<i>Alpheus edwardsii</i>	愛氏槍蝦																					
<i>Austinoagebia wuhsienweni</i>	伍氏奧螻蛄蝦																					
<i>Austruca lactea</i>	乳白南方招潮蟹	2	3	12	6																	
<i>Corophium sp.</i>	螺贏蜚			11																		
<i>Corophium triangulapedarum</i>	三角柄螺贏蜚																					
<i>Crab megalopa</i>	大眼幼蟹														5							
<i>Diogenes spinifrons</i>	棘刺活額寄居蟹																		1			
<i>Dynamenella sp.</i>	團水虱																					
<i>Excorallana sp.</i>																						
<i>Exopalaemon orientis</i>	東方白蝦	1																				

學名	中文名	st16				st17				st18				st19				st20				
		S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	
<i>Gelasimus borealis</i>	北方丑招潮蟹																					
<i>Gnathia</i> sp.	巨顎水虱																					
<i>Grandidierella magna</i>	巨大螯蜚																					
<i>Helicana doerjesi</i>	德氏仿厚蟹																					
<i>Helice formosensis</i>	臺灣厚蟹																					
<i>Hemigrapsus penicillatus</i>	絨毛近方蟹							2														
<i>Hyale</i> sp.																						
<i>Ilyoplax tansuiensis</i>	淡水泥蟹																					
<i>Kamaka littoralis</i>	卡馬鈎蝦																					
<i>Kamaka</i> sp. 1	卡馬鈎蝦(一)																					
<i>Kamaka</i> sp. 2	卡馬鈎蝦(二)																					
<i>Kamaka</i> sp. 3	卡馬鈎蝦																					
<i>Kamaka</i> sp. 4	卡馬鈎蝦(雌)																					
<i>Kamaka</i> sp. 5	卡馬鈎蝦																					
<i>Laomedia astacina</i>	大指泥蝦																					
<i>Macrophthalmus abbreviatus</i>	短身大眼蟹																			3		
<i>Macrophthalmus banzai</i>	萬歲大眼蟹		4	7																		
<i>Matuta victor</i>	頑強黎明蟹																					
<i>Melita</i> sp.	馬爾他鈎蝦																					
<i>Metaplax elegans</i>	秀麗長方蟹	4																				
<i>Mictyris brevidactylus</i>	短趾和尚蟹				11	33	4	80	18					1	40	145	1	5		2	18	

學名	中文名	st16				st17				st18				st19				st20					
		S1	S2	S3	S4																		
<i>Ocypode ceratophthalmus</i>	角眼沙蟹					1														1			
<i>Ocypode stimpsoni</i>	斯氏沙蟹						1		2		1	2	2										1
<i>Pagurus minutus</i>	小形寄居蟹																						
<i>Parasesarma affine</i>	近親擬相手蟹																						
<i>Perisesarma bidens</i>	雙齒近相手蟹																						
<i>Philyra pisum</i>	豆形拳蟹																						
<i>Scopimera bitympana</i>	雙扇股窗蟹				3				3									12				1	
<i>Scopimera longidactyla</i>	長趾股窗蟹																						
Tanaidacea	原足蟲																						
<i>Tmethypocoelis ceratophora</i>	角眼切腹蟹																						
<i>Tubuca arcuata</i>	弧邊管招潮蟹	3																					
<i>Urothoe marina</i>	海尾鈎蝦																						
<i>Urothoe sp.</i>	尾鈎蝦													52									
<i>Xeruca formosensis</i>	臺灣早招潮蟹																						
<i>Fistulobalanus albicostatus</i>	白脊管藤壺																						
<i>Phascolosoma arcuatum</i>	弓形革囊星蟲	14																					
<i>Sipunculus nudus</i>	光裸方格星蟲																						
<i>Sipuneula sp.</i>	星蟲幼體																						
<i>Diopatra sugokai</i>	杉岡氏巢沙蠶							4															
<i>Amphitrite lobocephala</i>	襟首葉蟄蟲																						

學名	中文名	st16				st17				st18				st19				st20				
		S1	S2	S3	S4																	
<i>Armandia</i> sp.	阿曼吉蟲																					
<i>Capitella capitata</i>				12																		
<i>Echiurus</i> sp.	螻蟲																					
<i>Glycera subaenea</i>	淺古銅吻沙蠶																					
Glyceridae	吻沙蠶																					
<i>Goniada annulata</i>																						
<i>Goniada</i> sp.	角吻沙蠶	1						3														
<i>Haploscoloplos elongatus</i>	長錐蟲																					
<i>Heteromastus filiformis</i>	絲異鬚蟲		18																			2
<i>Laonome albicingillum</i>	白腺纓鰓蟲																					
<i>Lumbrineris heteropoda</i>	異足索沙蠶													1								
<i>Malacoceros</i> sp.	錐稚蟲														4							
<i>Marphysa</i> sp.	灘岩蟲														4							
<i>Namalycastis abiuma</i>	單葉沙蠶																					1
<i>Neanthes glandicincta</i>	腺帶刺沙蠶														4							
Nereididae	沙蠶													2								
<i>Paraleonnates uschakovi</i>	擬突齒沙蠶		6	5				1														
<i>Perinereis aibuhitensis</i>	雙齒圍沙蠶																					
<i>Perinereis mictodonta</i>	混齒圍沙蠶																					
Spionidae	海稚蟲																					
<i>Tylonereis bogoyawlenskyi</i>	軟疣沙蠶																					

學名	中文名	st16				st17				st18				st19				st20			
		S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
Nemertea	紐形蟲																				
	種類數	8	5	6	3	3	2	9	3	0	1	1	1	4	8	6	3	4	2	1	8
	個體數	27	36	48	20	36	5	98	23		1	2	2	5	111	152	6	19	2	2	27
	多樣性指數 H'(Shannon-Wiener's Diversity Index)	1.55	1.37	1.63	0.97	0.34	0.5	0.82	0.67	0	0	0	0	1.33	1.31	0.25	1.01	0.95	0.69	0	1.27

附表 10 樣點 m01-m05 底棲物種數量表

學名	中文名	m01				m02				m03				m04				m05				
		S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	
<i>Periophthalmus modestus</i>	彈塗魚									1												
<i>Scartelaos histophorus</i>	青彈塗魚																					
<i>Taenioides cirratus</i>	鬚鰻鰕虎															1						
<i>Barbatia bicolorata</i>	紅鬚魁蛤																					
<i>Barbatia foliata</i>	鬚魁蛤	2																				
<i>Cyclina sinensis</i>	環文蛤		3						2					2					1			
<i>Gomphina aequilatera</i>	花蛤																					
<i>Laternula marilina</i>	船形薄殼蛤		155						9						2							
<i>Meretrix lamarckii</i>	韓國文蛤																					
<i>Meretrix lusoria</i>	文蛤																					
<i>Modiolus metcalfei</i>	土嘴瓜殼菜蛤																					
<i>Moerella rutila</i>	花瓣櫻蛤					2			2					4		7	4					
<i>Sanguinolaria diphos</i>	西施舌																					
<i>Solen strictus</i>	竹蛭																					
<i>Assiminea hayashii</i>	林氏山椒螺		10							1	2											
<i>Assiminea latericea</i>	圓山椒螺									1	1											
<i>Cassidula paludosa nigrobrunnea</i>	小鼬耳螺	8	5	34																		
<i>Littoraria scabra</i>	粗紋玉黍螺		1																			

學名	中文名	m01				m02				m03				m04				m05				
		S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	
<i>Natica gualteriana</i>	小灰玉螺													1								
<i>Natica tigrina</i>	豹斑玉螺																					
<i>Niotha livescens</i>	正織紋螺					1								1								
<i>Onchidium verruculatum</i>	石蟻								1													
<i>Pliaricularia bellula</i>	小蟹螯織紋螺																					
<i>Plicaricularia pullus</i>	蟹螯織紋螺													1								
<i>Umbonium vestiarium</i>	彩虹虫昌螺																					
<i>Zeuxis melanioides</i>	黑肋織紋螺																					
<i>Lingula anatina</i>	鴨嘴海豆芽																					
<i>Diptera</i>	蠅類幼蟲		7		8																	
<i>Alpheus edwardsii</i>	愛氏槍蝦			2																		
<i>Austinogebia wuhsienweni</i>	伍氏奧螻蛄蝦																					
<i>Austruca lactea</i>	乳白南方招潮蟹	5	5	4	2			1	7	1		8	7		1	7						
<i>Corophium</i> sp.	螺贏蜚		116																			
<i>Corophium triangulapedarum</i>	三角柄螺贏蜚		407	810	674																	
<i>Crab megalopa</i>	大眼幼蟹		1																			
<i>Diogenes spinifrons</i>	棘刺活額寄居蟹																					
<i>Dynamenella</i> sp.	團水虱																					
<i>Excorallana</i> sp.																						
<i>Exopalaemon orientis</i>	東方白蝦																					

學名	中文名	m01				m02				m03				m04				m05				
		S1	S2	S3	S4																	
<i>Gelasimus borealis</i>	北方丑招潮蟹														1							
<i>Gnathia</i> sp.	巨顎水虱		1																			
<i>Grandidierella megnae</i>	巨大螯蜚		67																			
<i>Helicana doerjesi</i>	德氏仿厚蟹	1	2	4						3	1					1				4	2	
<i>Helice formosensis</i>	臺灣厚蟹			2	2																	
<i>Hemigrapsus penicillatus</i>	絨毛近方蟹							2														
<i>Hyale</i> sp.																						
<i>Ilyoplax tansuiensis</i>	淡水泥蟹									3												
<i>Kamaka littoralis</i>	卡馬鈎蝦																					
<i>Kamaka</i> sp. 1	卡馬鈎蝦(一)																					
<i>Kamaka</i> sp. 2	卡馬鈎蝦(二)																					
<i>Kamaka</i> sp. 3	卡馬鈎蝦																					
<i>Kamaka</i> sp. 4	卡馬鈎蝦(雌)																					
<i>Kamaka</i> sp. 5	卡馬鈎蝦								1													
<i>Laomedia astacina</i>	大指泥蝦									1			1									
<i>Macrophthalmus abbreviatus</i>	短身大眼蟹													2			1					
<i>Macrophthalmus banzai</i>	萬歲大眼蟹		4	2											1			7				
<i>Matuta victor</i>	頑強黎明蟹													1								
<i>Melita</i> sp.	馬爾他鈎蝦																					
<i>Metaplax elegans</i>	秀麗長方蟹	6	22	62	8					6	9									1		
<i>Mictyris brevidactylus</i>	短趾和尚蟹					1	22	18	28					4			34					

學名	中文名	m01				m02				m03				m04				m05				
		S1	S2	S3	S4																	
<i>Ocypode ceratophthalmus</i>	角眼沙蟹																					
<i>Ocypode stimpsoni</i>	斯氏沙蟹																					
<i>Pagurus minutus</i>	小形寄居蟹			2																		
<i>Parasesarma affine</i>	近親擬相手蟹			4																		
<i>Perisesarma bidens</i>	雙齒近相手蟹			2	2																	2
<i>Philyra pisum</i>	豆形拳蟹																					
<i>Scopimera bitympana</i>	雙扇股窗蟹																					
<i>Scopimera longidactyla</i>	長趾股窗蟹																					
Tanaidacea	原足蟲		2																			
<i>Tmethypocoelis ceratophora</i>	角眼切腹蟹			2												1		1				
<i>Tubuca arcuata</i>	弧邊管招潮蟹	4	2	2	2					8								4		8	5	
<i>Urothoe marina</i>	海尾鈎蝦																					
<i>Urothoe sp.</i>	尾鈎蝦																					
<i>Xeruca formosensis</i>	臺灣早招潮蟹																					
<i>Fistulobalanus albicostatus</i>	白脊管藤壺		16		80																	
<i>Phascolosoma arcuatum</i>	弓形革囊星蟲	19	3	60				3	7	2	45	19				29		13	20	9	5	
<i>Sipunculus nudus</i>	光裸方格星蟲																					
<i>Sipuneula sp.</i>	星蟲幼體															1						
<i>Diopatra sugokai</i>	杉岡氏巢沙蠶																					
<i>Amphitrite lobocephala</i>	襟首葉蟄蟲																					

學名	中文名	m01				m02				m03				m04				m05				
		S1	S2	S3	S4																	
<i>Armandia</i> sp.	阿曼吉蟲																					
<i>Capitella capitata</i>																15						
<i>Echiurus</i> sp.	螻蟲								1													
<i>Glycera subaenea</i>	淺古銅吻沙蠶																					
Glyceridae	吻沙蠶					2																
<i>Goniada annulata</i>																					1	
<i>Goniada</i> sp.	角吻沙蠶		4		4		1	4		6					1						1	
<i>Haploscoloplos elongatus</i>	長錐蟲																					
<i>Heteromastus filiformis</i>	絲異鬚蟲		7						3	45												
<i>Laonome albicingillum</i>	白腺纓鰓蟲																					
<i>Lumbrineris heteropoda</i>	異足索沙蠶		1																			
<i>Malacoceros</i> sp.	錐稚蟲																					
<i>Marphysa</i> sp.	灘岩蟲							1														
<i>Namalycastis abiuma</i>	單葉沙蠶																					
<i>Neanthes glandicincta</i>	腺帶刺沙蠶				4					4												
Nereididae	沙蠶																					
<i>Paraleonnates uschakovi</i>	擬突齒沙蠶							1		3				2	1							
<i>Perinereis aibuhitensis</i>	雙齒圍沙蠶			2					1				2								4	
<i>Perinereis mictodonta</i>	混齒圍沙蠶							3				1										
Spionidae	海稚蟲																					
<i>Tylonereis bogoyawlenskyi</i>	軟疣沙蠶																					

學名	中文名	m01				m02				m03				m04				m05			
		S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
Nemertea	紐形蟲									1											
	種類數	7	22	15	10	4	5	5	11	14	5	3	4	9	6	8	6	4	1	5	4
	個體數	45	841	994	786	6	28	26	61	87	15	54	29	18	7	62	42	25	20	26	14
	多樣性指數 H'(Shannon-Wiener's Diversity Index)	1.62	1.67	0.79	0.57	1.33	0.79	0.99	1.79	1.79	1.2	0.51	0.92	2.04	1.75	1.46	0.75	1.12	0	1.43	1.29

附表 11 樣點 m06-m10 底棲物種數量表

學名	中文名	m06				m07				m08				m09				m10			
		S1	S2	S3	S4																
<i>Periophthalmus modestus</i>	彈塗魚	2	1	1														2			
<i>Scartelaos histophorus</i>	青彈塗魚																				
<i>Taenioides cirratus</i>	鬚鰻鰕虎																				
<i>Barbatia bicolorata</i>	紅鬚魁蛤																				
<i>Barbatia foliata</i>	鬚魁蛤													1							
<i>Cyclina sinensis</i>	環文蛤															1					3
<i>Gomphina aequilatera</i>	花蛤																				
<i>Laternula marilina</i>	船形薄殼蛤											1				10			1	1	23
<i>Meretrix lamarckii</i>	韓國文蛤																				
<i>Meretrix lusoria</i>	文蛤																				
<i>Modiolus metcalfei</i>	土嘴瓜殼菜蛤																				
<i>Moerella rutila</i>	花瓣櫻蛤															4					
<i>Sanguinolaria diphos</i>	西施舌																				
<i>Solen strictus</i>	竹蛸																				
<i>Assiminea hayashii</i>	林氏山椒螺																				
<i>Assiminea latericea</i>	圓山椒螺																				
<i>Cassidula paludosa nigrobrunnea</i>	小鼬耳螺																				
<i>Littoraria scabra</i>	粗紋玉黍螺																				

學名	中文名	m06				m07				m08				m09				m10				
		S1	S2	S3	S4																	
<i>Natica gualteriana</i>	小灰玉螺																					
<i>Natica tigrina</i>	豹斑玉螺																					
<i>Niotha livescens</i>	正織紋螺																					
<i>Onchidium verruculatum</i>	石蟻																					
<i>Pliarcularia bellula</i>	小蟹螯織紋螺																					
<i>Plicarcularia pullus</i>	蟹螯織紋螺																					
<i>Umbonium vestiarium</i>	彩虹虫昌螺																					
<i>Zeuxis melanioides</i>	黑肋織紋螺																					
<i>Lingula anatina</i>	鴨嘴海豆芽																					
<i>Diptera</i>	蠅類幼蟲																2					
<i>Alpheus edwardsii</i>	愛氏槍蝦		2	1					2													
<i>Austinogebia wuhsienweni</i>	伍氏奧螻蛄蝦																					
<i>Austruca lactea</i>	乳白南方招潮蟹			3		1		2		6		1		2	3		11					
<i>Corophium</i> sp.	螺贏蜚																					
<i>Corophium triangulapedarum</i>	三角柄螺贏蜚	1	1										1			4				6		
<i>Crab megalopa</i>	大眼幼蟹																					
<i>Diogenes spinifrons</i>	棘刺活額寄居蟹																					
<i>Dynamenella</i> sp.	團水虱																					
<i>Excorallana</i> sp.																						
<i>Exopalaemon orientis</i>	東方白蝦									1												

學名	中文名	m06				m07				m08				m09				m10			
		S1	S2	S3	S4																
<i>Gelasimus borealis</i>	北方丑招潮蟹													1		9	1				
<i>Gnathia</i> sp.	巨顎水虱																				
<i>Grandidierella megnae</i>	巨大螯蜚																				
<i>Helicana doerjesi</i>	德氏仿厚蟹			2				6	1			3	1			2					
<i>Helice formosensis</i>	臺灣厚蟹	2																			
<i>Hemigrapsus penicillatus</i>	絨毛近方蟹																				
<i>Hyale</i> sp.																				3	
<i>Ilyoplax tansuiensis</i>	淡水泥蟹													4							
<i>Kamaka littoralis</i>	卡馬鈎蝦																				
<i>Kamaka</i> sp. 1	卡馬鈎蝦(一)																				
<i>Kamaka</i> sp. 2	卡馬鈎蝦(二)																				
<i>Kamaka</i> sp. 3	卡馬鈎蝦																				
<i>Kamaka</i> sp. 4	卡馬鈎蝦(雌)																				
<i>Kamaka</i> sp. 5	卡馬鈎蝦																				
<i>Laomedia astacina</i>	大指泥蝦								1												
<i>Macrophthalmus abbreviatus</i>	短身大眼蟹																				
<i>Macrophthalmus banzai</i>	萬歲大眼蟹	3		5	1		3			3	11	7			1		6	3	24	13	
<i>Matuta victor</i>	頑強黎明蟹																				
<i>Melita</i> sp.	馬爾他鈎蝦										1										
<i>Metaplax elegans</i>	秀麗長方蟹		1				3					1									
<i>Mictyris brevidactylus</i>	短趾和尚蟹																8				

學名	中文名	m06				m07				m08				m09				m10				
		S1	S2	S3	S4																	
<i>Ocypode ceratophthalmus</i>	角眼沙蟹																					
<i>Ocypode stimpsoni</i>	斯氏沙蟹																					
<i>Pagurus minutus</i>	小形寄居蟹																					
<i>Parasesarma affine</i>	近親擬相手蟹												1									1
<i>Perisesarma bidens</i>	雙齒近相手蟹																					1
<i>Philyra pisum</i>	豆形拳蟹																					
<i>Scopimera bitympana</i>	雙扇股窗蟹																					
<i>Scopimera longidactyla</i>	長趾股窗蟹																					1 1
Tanaidacea	原足蟲																					
<i>Tmethypocoelis ceratophora</i>	角眼切腹蟹																					
<i>Tubuca arcuata</i>	弧邊管招潮蟹		1		3	1	3		2	1			1									1
<i>Urothoe marina</i>	海尾鈎蝦																					
<i>Urothoe sp.</i>	尾鈎蝦																					
<i>Xeruca formosensis</i>	臺灣早招潮蟹																					1
<i>Fistulobalanus albicostatus</i>	白脊管藤壺																					
<i>Phascolosoma arcuatum</i>	弓形革囊星蟲	8			3			5	10				4	2								1 1
<i>Sipunculus nudus</i>	光裸方格星蟲																					
<i>Sipuneula sp.</i>	星蟲幼體																					
<i>Diopatra sugokai</i>	杉岡氏巢沙蠶																					
<i>Amphitrite lobocephala</i>	襟首葉蟄蟲																					

學名	中文名	m06				m07				m08				m09				m10				
		S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4													
<i>Armandia</i> sp.	阿曼吉蟲																					
<i>Capitella capitata</i>																61				105	90	
<i>Echiurus</i> sp.	蟻蟲																					
<i>Glycera subaenea</i>	淺古銅吻沙蠶																					
Glyceridae	吻沙蠶																					
<i>Goniada annulata</i>																						
<i>Goniada</i> sp.	角吻沙蠶		1							1											1	
<i>Haploscoloplos elongatus</i>	長錐蟲																	1				
<i>Heteromastus filiformis</i>	絲異鬚蟲		1								2							1				
<i>Laonome albicingillum</i>	白腺纓鰓蟲																				3	
<i>Lumbrineris heteropoda</i>	異足索沙蠶																					
<i>Malacoceros</i> sp.	錐稚蟲																					
<i>Marphysa</i> sp.	灘岩蟲																					
<i>Namalycastis abiuma</i>	單葉沙蠶																					
<i>Neanthes glandicineta</i>	腺帶刺沙蠶							1										8			18	
Nereididae	沙蠶	1	1																			
<i>Paraleonnates uschakovi</i>	擬突齒沙蠶			3				2					1		2					3		
<i>Perinereis aibuhitensis</i>	雙齒圍沙蠶			1																		
<i>Perinereis mictodonta</i>	混齒圍沙蠶																					
Spionidae	海稚蟲																					
<i>Tylonereis bogoyawlenskyi</i>	軟疣沙蠶																					

學名	中文名	m06				m07				m08				m09				m10			
		S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
Nemertea	紐形蟲									2											
種類數		6	8	7	3	2	4	4	5	6	3	7	5	5	1	12	5	2	5	7	9
個體數		17	9	16	7	2	10	15	16	14	14	18	6	9	3	98	22	8	14	143	153
多樣性指數 H'(Shannon-Wiener's Diversity Index)		1.5	2.04	1.77	1	0.69	1.31	1.27	1.16	1.54	0.66	1.64	1.56	1.43	0	1.43	1.14	0.56	1.22	0.89	1.31

附表 12 物種辨識參考文獻

<p>多毛類</p>
<p>Hannerz, L. (1956). <i>Larval Development of the Polychaete Families Spionidae Sars, Disomidae Mesnil, and Poecilochaetidae N. Fam. in the Gullmar Fjord</i> Sweden: Almqvist & Wiksell.</p> <p>Hartman, O. (1959). catalogue of the polychaetous annelids of the world. Parts I and Parts II. <i>Alan Hancock Foundation Occasional Paper</i>, 23, 1-628.</p> <p>Imajima, M. (1996). <i>Annelida, Polychaeta</i>. Tokyo: National Museum of Nature and Science.</p> <p>楊德漸，孫瑞平。(1986)。中國近海多毛環節動物。農業出版社。</p> <p>楊樹森。(2009)。新竹濱海野生動物保護區多毛類及星蟲動物生物相之時空變異與其棲地特性關聯之研究報告。新竹市，新竹市政府。</p> <p>魏紫玲。(2010)。新竹市濱海野生動物保護區多毛類動物像初探。(碩士學位)，國立新竹教育大學，新竹市。</p>
<p>端足類</p>
<p>Jhao, J. S., Hou, P. C., Liu, M. Y., & Young, S. S. (2011). A Study on Sipunculan Biodiversity in Siang-Shan Wetland in Northern Taiwan. <i>Journal of the National Taiwan Museum</i>, 64(4), 51-68.</p> <p>楊樹森。(2009)。新竹濱海野生動物保護區多毛類及星蟲動物生物相之時空變異與其棲地特性關聯之研究報告。新竹市：新竹市政府。</p>
<p>蝦蟹類</p>
<p>Jhao, J. S., Hou, P. C., Liu, M. Y., & Young, S. S. (2011). A Study on Sipunculan Biodiversity in Siang-Shan Wetland in Northern Taiwan. <i>Journal of the National Taiwan Museum</i>, 64(4), 51-68.</p> <p>Shih, H. T. (2015). <i>Uca</i> (Xeruca), a new subgenus for the Taiwanese fiddler crab <i>Uca formosensis</i> Rathbun, 1921 (Crustacea: Decapoda: Ocypodidae), based on morphological and molecular evidence. <i>Zootaxa</i>, 3974(2), 151-169. doi:10.11646/zootaxa.3974.2.1</p> <p>Shih, H. T., Chang, B. K. K., Teng, S. J., & Wong, K. J. H. (2015). Crustacean fauna of Taiwan: Brachyurn crabs. (Vol. 2-Ocypodoidea). Taichung, Taiwan: National Chung Hsing University.</p> <p>李文虎。(2007)。新竹香山濕地大眼幼體回游季節及豐富度變化之研究。(碩士學位)，國立新竹教育大學，新竹市。</p> <p>李榮祥，邱郁文，吳宗澤，曾令光，黃郁晴。(2013)。蝦蟹寶貝。台南市：台江國家公園管理處。</p> <p>施志昫，游祥平。(1998)。台灣的淡水蝦。屏東縣：海洋生物博物館。</p> <p>黃榮富，施祥平。(1997)。台灣產梭子蟹類彩色圖鑑。屏東縣：國立海洋生物</p>

博物館。
螺貝類、魚類
張大慶，曾偉杰。(2014)。蝦虎圖典。新北市：魚雜誌社。 陳文德。(2011)。台灣淡水貝類。屏東縣：國立海洋生物博物館。 陳文德，李彥錚。(2007)。恆春半島的迷你貝及小型貝類。屏東縣：國立海洋生物博物館。

附錄二、香山濕地主要蟹類群聚範圍



圖 85 秀麗長方蟹棲息範圍



圖 86 萬歲大眼蟹棲息範圍



圖 87 短趾和尚蟹棲息範圍



圖 88 北方呼喚招潮蟹棲息範圍



圖 89 乳白南方招潮蟹棲息範圍



圖 90 弧邊管招潮蟹棲息範圍



圖 91 斯氏沙蟹棲息範圍

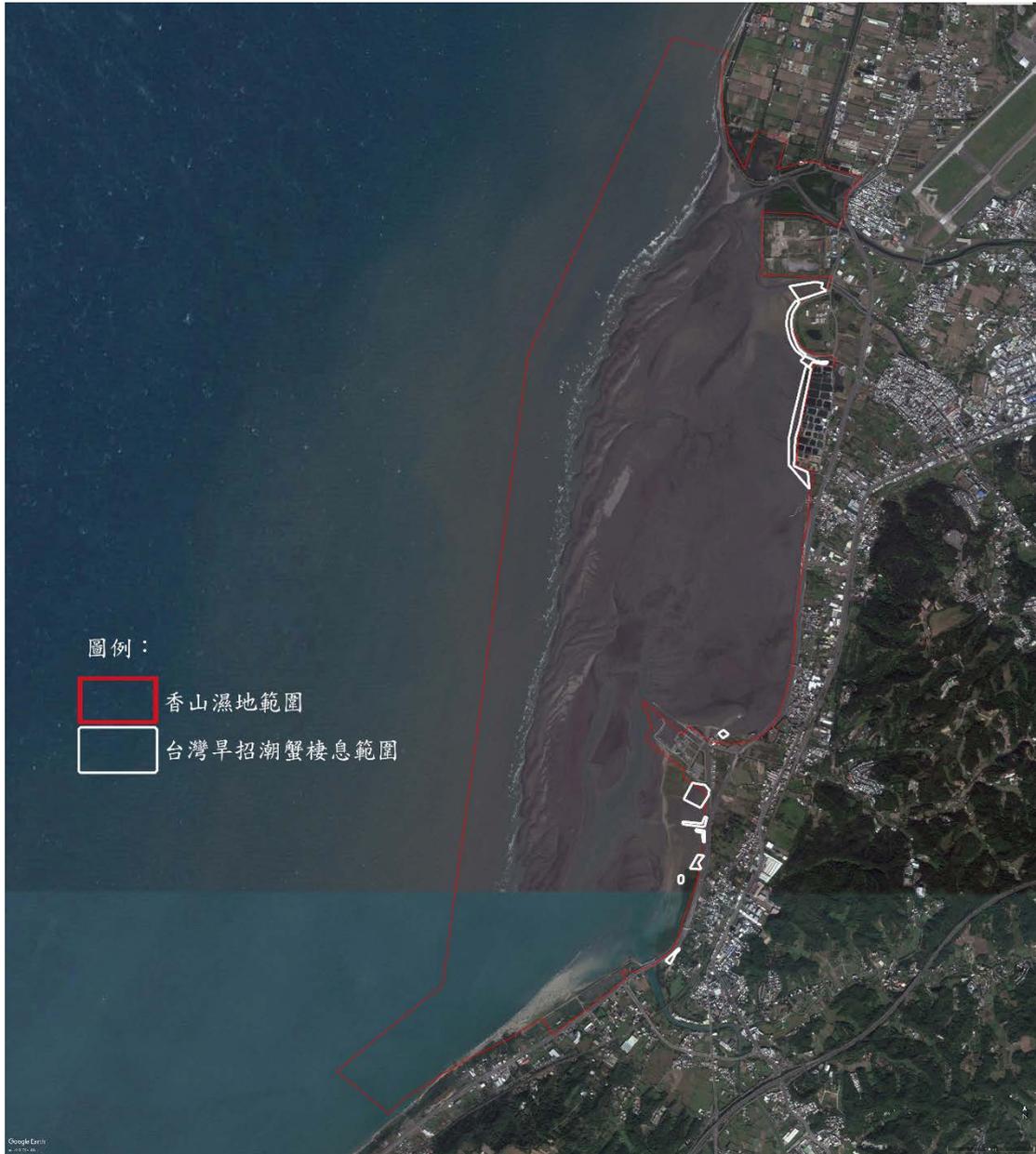


圖 92 台灣早招潮蟹棲息範圍

捌、意見審查及答覆

委員	建議	回覆
李雄略委員	1.水的流速超過臨界值時會由層流轉為紊流。汶流就好像水中有許多小湯匙在攪拌，可攜帶較多的泥沙。故帶泥量較多的紊流海水進入紅樹林區域後會因流速減緩而使多於泥沙沉積於紅樹林內。含泥量高的潮間帶土地孔隙小，透氣率差，不利底棲動物生存，導致鳥類不來覓食。建議將上述紅樹林與潮間帶生物之間的因果關係提示於摘要或適當章節，以幫助讀者理解本報告的結論。	遵照辦理，就台灣海峽潮波共振的漲退潮理論討論濕地漲退潮的水流走向，並於圖 2 修正。
	2.第 23 頁，簡介鴨嘴海豆芽以及三棘蟹，並提供清晰的照片供參。	遵照辦理，已於 P. 28、29 增加照片與描述
	3.第 34-35 頁圖 14 與圖 15 主成分分析之座標軸為何？應加以說明。	遵照辦理，已於 P. 43、44 增加座標軸名稱
	4.鹽港溪口廢棄魚塭是一塊及特殊的棲地，建請市政府設法加以保護。	目前棲地因當地有排水需求而保持與濕地相連，排水涵洞在朔日大潮時仍會湧入海水，但是棲地覆水日數很少，觀察此棲地目前幼蟹加入數量有限，成蟹個體較大。建議市府可以用承租的方式持續保護，因處於保護區之外，此位置是發展生態旅遊最佳位置，由於交通便利可夜觀也可日觀。
	5.第 78 頁圖 54 起，文章所參照的圖片標號開始錯位，請全部檢查一次並更正之。	遵照辦理
	6.第 110 頁，建議引用「李雄略。2017。105 年度新竹市濱海野生動物保護區鳥類監測計畫報告，社團法人新竹市野鳥學會」以佐證本計畫的發現。	遵照辦理，已於 P. 127 補充描述
劉靜榆委員	1.水質資料可再深入檢視，探究排入	根據檢測結果陸源水源

委員	建議	回覆
	水源是否異常。	的水質現況已經近 20 年的常態，客雅溪氮氮過高主要貢獻來自科學園區，關於工業區排放水的氮氮管制，環保署目前正在研議新的管制標準。客雅水資源回收中心的都市生活汙水接管率上升之後也會解決掉一部分的問題。
	2.重金屬含量與牡蠣養殖之關係密切，特別是銅鋅元素，可斟酌加做。	本年度計畫未觸及此一部份調查，重金屬元素不會自動消失也不會分解，向地底層滲入礦化及生物攜帶流布會改變其分布狀態，管理單位應規劃 5-10 年為一週期進行監測。
	3.本案調查結果詳實，高度肯定本報告成果	感謝委員肯定。
洪明仕委員	1.招潮蟹中文名稱更軼，請再斟酌。	遵照辦理，目前在報告中名稱第一次出現處並列新舊中文俗名，並在表 13 名錄中再標註一次。
	2.多樣性指標（種類、數字）的對照為何？如何確定優劣？（建議細分蟹類、鳥類）	遵照辦理。一般來說多樣性指數大多維持在 1.5-3.5 之間
	3.列入不同程度的資源投入建議： a、驟降數量（例如：星蟲）。 b、棲地干擾破壞性高（例如：粒徑、食物） c、重要物種（珍稀、研究，如：蟹）	星蟲數量是否與採集強度有確切關聯宜進一步研究探討，星蟲採集深度也可能過度干擾底質。環境變遷造成的生態關連及稀物種如蟹等的深度研究可以考慮逐年進行或是以補助大學研究生論文的方式吸引更多的研究人力投入香

委員	建議	回覆
		山濕地。
	4.過去有的資料但調查未發現 (如：潮間洋蚓與海錢)在本次調查未記錄，請解釋原因。	潮間洋蚓為叢集式分布，高密度棲息在鹽地鼠尾粟的根系之中，鹽地鼠尾粟主要位在高灘地中，本次系統性採樣並無點位設立在高灘地區因此未採集到潮間洋蚓。扁平蛛網海錢在西海岸棲息於接近潮下帶的低潮線沙灘，香山濕地曾於94年度計畫中有過紀錄，但是數量極稀少。本年度的調查採樣點未採獲的原因應是離低潮線較遠所至，未來若需針對單一物種監測須另外考慮設點位置。
	5.重要地點請詳查，建議納入保護區	目前各區除了鹽港溪口附近廢棄魚塭為私有地未納入保護區之外，其餘範疇均以納入新竹市濱海野生動物保護區。建議相關行政單位就鹽港溪口附近廢棄魚塭進一步討論是否納入保護區內進行經營管理。
劉月梅委員	1.圖 4.說明未改為台灣早招潮蟹。	遵照辦理，已於 p.16 修正
	2.第 33 頁，4 季建議改寫四季；海水鹽度為名詞易造成誤解，建議改成水體鹽度。	遵照辦理，已於 p.33 修正
	3.第 33 頁，「然而金城湖、大庄溪口以及七月份美山蚵田在漲潮時仍含量較高。」似乎該說明較高是與何者比較？(與其他區域還是與退潮	本次研究站之水質測點的 BOD 值普遍退潮高於漲潮，但是在金城湖、大庄溪口以及七月份美

委員	建議	回覆
	時)	山蚵田則為退潮與漲潮相近或漲潮 BOD 值略高，推測應為金城湖主要因為半封閉特性且承接整個海埔新生地的尾水，因此有機質含量亦高；大庄溪口則因地勢較高海水補充較少，上游大庄社區的生活汙水也直接排入。
	4.第 55 頁，泥份改泥糞	遵照辦理，已於 P. 55 修正。
	5.摘要未更改魚類種類數	遵照辦理，已於中英摘要處修正。
	6.第 62 頁，「以常駐」改「已常駐」，「軟體動物」的物字缺字	遵照辦理，已於 P. 62 修正。
	7.第 71 頁，多數測點重複。	遵照辦理，已於 P. 71 修正。
	8.第 83 頁，「大形」改「大型」，「觀察道」改「觀察到」。	遵照辦理，已於 P. 83 修正。
	9.第 84 頁，「綠色眶縣」改「綠色框線」。	遵照辦理，已於 P. 84 修正。
	10.對於海豆芽 14 萬隻的估算值,我認為該確定 75 公頃都確定有海豆芽才能估算,因為香山濕地的海豆芽並非均勻分布,應對濕地類別作統計面積後,才能估算,否則數據會有明顯過高的情形發生。	依據橫越穿越線的調查可以確定在標示範圍 75 公頃中均有出現海豆芽。在計算整體密度時也同時考略到海豆芽為極度叢集分布，應此標定出密集區（圖 54. 綠色框線內）。計算族群隻次時會把密集區的密度轉換成與疏區密度一致，再乘以總面積來得到一總隻次的估計值
	11.第 89 頁，「過為艱硬」改「過於堅硬」。	遵照辦理，已於 P. 89 修正。
	12.第 103 頁，「路機末端」改「路	遵照辦理，已於 P.103 修

委員	建議	回覆
	基末端」，「至於」改「置於」。	正。
	13.第 110 頁，「漂沙」改「漂砂」，「支持跟及海茄冬」改「支持根及海茄荖」。	遵照辦理，已於 P.110 修正。
	14.第 119 頁，海紅樹林刪除海字。	遵照辦理，已於 P. 119 修正
	15.第 129 頁，「隨者」改「隨著」，「終大型」改「中大型」，「朔日級望日」改「朔日及望日」。	遵照辦理，已於 P. 129 修正
	16.第 131 頁，「隨者」改「隨著」，「採集過成」改「採集過程」。	遵照辦理，已於 P. 131 修正
新竹市政府 業務單位	1.請依契約第二條，補充蟹類分布範圍界定圖、建立生態及環境監測資料庫以及採樣現場攝影紀錄。	遵照辦理，蟹類分布範圍界定圖附於成果報告附錄二。生態調查及環境監測資料庫及採樣現場攝影紀錄。附於光碟內