

台江國家公園管理處委託辦理計畫

# 台江國家公園鹽水溪口濕地水域生態資源調查

委託單位：台江國家公園管理處

執行單位：嘉南藥理大學

計畫主持人：黃大駿

協同主持人：邱郁文、謝國鎔、黃元照

民國110年12月

(本報告內容及建議，純屬研究小組意見，不代表本機關意見)



## 目 錄

目 錄 .....	I
表 目 錄 .....	II
圖 目 錄 .....	IV
中文摘要 .....	VII
第一章 計畫緣由 .....	1
第二章 計畫目的及預期成果 .....	2
第三章 文獻資料蒐集 .....	3
第四章 研究地區 .....	11
第五章 研究方法 .....	13
第六章 調查成果 .....	29
6.1 水質調查結果與分析 .....	29
6.2 水域生物資源調查結果 .....	36
6.3 底質化學分析調查結果 .....	90
6.4 鄰境區域河口濕地魚類組成比較 .....	98
6.5 環境因子與水域生物資源綜合探討 .....	99
第七章 結論與建議 .....	101
7.1 調查成果 .....	101
7.2 經營管理建議事項 .....	104
第八章 主要參考書目 .....	107
附件一、期初評審會議審查委員提問及回應 .....	111
附件二、期中評審會議審查委員提問及回應 .....	115
附件三、期末評審會議審查委員提問及回應 .....	122
附件四、文獻物種彙整名錄(魚類) .....	127
附件五、文獻物種彙整名錄(底棲生物) .....	129
附件六、B-IBI 生物污染指標表 .....	132
附件七、鹽水溪口濕地物種 .....	133

## 表 目 錄

表 3-3.1	鹽水溪口濕地周緣魚類、蝦類、蟹類、螺貝類文獻彙整 .....	8
表 3-3.2	台江國家公園及周緣地理地區文獻名錄及摘要彙整 .....	9
表 4-1.1	各樣點全球衛星定位系統座標位置表 .....	11
表 4-1.2	各樣點之棲地環境敘述.....	12
表 5-2.1	河川污染指數評估表.....	14
表 5-2.2	海域地面水質標準.....	15
表 5-2.3	濕地水質標準.....	15
表 5-3.1	各類生物調查方式.....	17
表 5-4.1	不同採樣方式及採樣器具單位面積換算表 .....	23
表 5-4.2	B-IBI 棲地類型選擇參考表.....	25
表 5-4.3	多鹽沙評分項目 .....	26
表 5-4.4	B-IBI 評估等級及分數範圍 .....	26
表 5-5.1	粒徑對照表.....	28
表 5-5.2	篩選度分級表.....	28
表 6-1.1	鹽水溪口濕地水質檢測結果 .....	31
表 6-2.1	鹽水溪口濕地魚類及底棲生物統計表 .....	38
表 6-2.2	鹽水溪口濕地魚類定性調查結果 .....	39
表 6-2.3	鹽水溪口濕地蝦蟹類定性調查結果 .....	41
表 6-2.4	鹽水溪口濕地螺貝類定性調查結果 .....	42
表 6-2.5	鹽水溪口濕地水棲昆蟲定性調查結果 .....	44
表 6-2.6	鹽水溪口濕地環節動物及其他無脊椎動物定性調查結果 .....	44
表 6-2.7	鹽水溪口濕地水域生物調查結果與文獻資料之比較 .....	47
表 6-2.8	鹽水溪口濕地各樣點魚類定量調查結果 .....	63

表 6-2.9	鹽水溪口濕地各樣點底棲生物定量調查結果 .....	65
表 6-2.10	鹽水溪口濕地各月份魚類及底棲定量調查結果 .....	70
表 6-2.11	鹽水溪口濕地各樣點魚類及底棲定量調查結果 .....	74
表 6-2.12	紅樹林周遭灘地棲地組成、底棲生物總類數與優勢物種表 .....	80
表 6-2.13	紅樹林周遭灘地生物普查結果 .....	81
表 6-2.14	鹽水溪口濕地浮游植物檢測結果 .....	86
表 6-3.1	鹽水溪口濕地各樣點河岸底質分析結果 .....	90
表 6-3.2	鹽水溪口濕地各樣點河道底質分析結果 .....	91
表 6-3.3	鹽水溪河岸採集地點底質環境參數判別分析表 .....	93
表 6-3.4	鹽水溪河道採集地點底質環境參數判別分析表 .....	95
表 6-5.1	鹽水溪口濕地環境因子與水域生物調查統整表 .....	99

## 圖 目 錄

圖 1-1.1	鹽水溪口濕地地理位置.....	1
圖 3-1.1	鹽水溪口濕地周緣氣候圖 .....	4
圖 3-1.2	鹽水溪口濕地氣候圖.....	4
圖 3-2.1	鹽水溪流域長期監測樣點及台江學園水質狀況 .....	6
圖 4-1.1	本年度計劃各樣點相關位置 .....	12
圖 5-3.1	蝦籠構造及其擺放方法.....	19
圖 5-3.2	長沉籠構造及其擺放方法 .....	19
圖 5-3.3	手拋網法調查法.....	19
圖 5-3.4	蘇伯氏採集網、踢擊網及手抄網採集法 .....	20
圖 5-3.5	螺貝類採集法.....	21
圖 5-3.6	環節動物採集法-艾克曼採泥器 .....	21
圖 6-1.1	鹽水溪口濕地水質群集分析圖 .....	34
圖 6-1.2	鹽水溪口濕地水質主成份分析圖 .....	34
圖 6-2.1	鹽水溪口濕地各樣點魚類群集分析結果 .....	69
圖 6-2.2	鹽水溪口濕地各樣點底棲生物群集分析結果 .....	69
圖 6-2.3	鹽水溪口濕地各樣點底棲性及游泳性魚類比例圖 .....	72
圖 6-2.4	鹽水溪口濕地各樣點底棲生物種類數及數量圖 .....	74
圖 6-2.5	鹽水溪口濕地魚類每次調查努力量累積圖 .....	76
圖 6-2.6	鹽水溪口濕地魚類每季調查努力量累積圖 .....	76
圖 6-2.7	鹽水溪口濕地魚類每站調查努力量累積圖 .....	76
圖 6-2.8	鹽水溪口濕地底棲生物每次調查努力量累積圖 .....	77
圖 6-2.9	鹽水溪口濕地底棲生物每季調查努力量累積圖 .....	77
圖 6-2.10	鹽水溪口濕地底棲生物每站調查努力量累積圖 .....	77

圖 6-2.11	鹽水溪口濕地灘地生物種類數、數量及多樣性指數熱區示意圖	82
圖 6-2.12	鹽水溪口濕地各月份招潮蟹種類數及數量圖	82
圖 6-2.13	鹽水溪口濕地各樣點浮游植物群集分析結果	88
圖 6-2.14	鹽水溪口濕地各樣點不同月份浮游植物群集分析結果	89
圖 6-3.1	鹽水溪口濕地各樣點河岸及河道底質篩選係數結果	92
圖 6-3.2	鹽水溪河岸採集地點底質環境參數判別分析	93
圖 6-3.3	鹽水溪河岸底質環境參數-含水量變化	94
圖 6-3.4	鹽水溪河岸底質環境參數-篩選係數變化	94
圖 6-3.5	鹽水溪河道採集地點底質環境參數判別分析表	95
圖 6-3.6	鹽水溪河道底質有機質含量變化	96
圖 6-3.7	鹽水溪河岸底質環境參數群集分析圖	97
圖 6-3.8	鹽水溪河道底質環境參數群集分析圖	97
圖 6-4.1	鹽水溪口濕地魚類與鄰近河口及濕地魚類組成群集分析結果	98
圖 6-5.1	鹽水溪口濕地採樣樣點圖及水質污染程度熱區示意圖	100
圖 6-5.2	鹽水溪口濕地魚類及底棲生物種類數及數量熱區示意圖	100
圖 7-1.1	不同棲地類型及常見之物種	103
圖 7-2.1	建議之環境教育場所	104
圖 7-2.2	紅樹林植群與灘地競合管理建議圖	106



## 中文摘要

關鍵字：鹽水溪口濕地、水域生態調查、台江國家公園

### 一、計畫緣起

鹽水溪口濕地位於鹽水溪河口，其範圍為大港觀海橋下游鹽水河流域及濱海橋下游鹽水溪排水線流域(包含嘉南大圳排水線等)至河口區域一帶。為通盤瞭解鹽水溪口濕地內的水域生態資源現況，本計畫以系統性定調查方式，收集濕地水域生物資訊。

### 二、研究方法與過程

本計畫於 110 年分別在鹽水溪口濕地範圍內 6 處樣點，進行 4 次定量水域生態調查(調查物種包含魚類、節肢動物、軟體動物、水棲昆蟲及環節動物等)及 1 次定性紅樹林及灘地的動物資源調查。同時，也為瞭解濕地內水質狀況，並於水域定量生態調查樣點的同時進行水質分析(項目包括水溫、溶氧量、鹽度、導電度、酸鹼值、懸浮固體、濁度、化學需氧量、生化需氧量、總磷、氨氮、硝酸鹽氮、亞硝酸鹽氮及葉綠素 a)。

### 三、重要發現

本計畫各項成果分述如下，水質部分，鹽水溪口濕地水質符合環境保育功用之水質標準，濕地主要污染來自於上游的嘉南大圳排水與鹽水溪兩處。水域生物調查，共計發現 49 目 118 科 249 種，多為鹽水溪河口段常見的種類。調查到水域生物包括魚類 34 科 70 種，同時也發現食蚊魚(*Gambusia affinis*)、黑帶嬌麗魚(*Amatitlania nigrofasciata*)、尾斑麗體魚(*Cichlasoma urophthalmus*)、吉利慈鯛(*Coptodon zillii*)、莫三比克口孵非鯽(*Oreochromis mossambicus*)、尼羅口孵非鯽(*O. niloticus*)、絲鰭毛足鬥魚(*Trichopodus trichopterus*)及翼甲鯰(*Pterygoplichthys* sp.)等 8 種外來種魚類。底棲生物總計調查到 38 目 84 科 179 種，其中蝦蟹類(含其他節肢動物)、螺貝類(含其他軟體動物)、水棲昆蟲及環節動物(含其他無脊椎動物)共發現種類數為 70 種、57 種、15 種及 37 種。此外，

濕地中也發現葡萄牙牡蠣(*Crassostrea angulata*)、蕎麥蛤(*Brachidontes pharaonis*)、似殼菜蛤(*Mytilopsis sallei*)、綠殼菜蛤(*Perna viridis*)、斧形殼菜蛤(*Xenostrobus securis*)、文蛤(*Meretrix lusoria*)、印度扁蝸螺(*Indoplanorbis exustus*)、囊螺(*Physa acuta*)及福壽螺(*Pomacea canaliculata*)等 9 種外來種的軟體動物。綜合生物調查結果顯示，濕地中游段至河口為物種多樣性及豐富度較高的熱區，其中濕地南側的紅樹林與灘地更為許多底棲生物生存的熱點。調查結果分析，水質及棲地型態是造成鹽水溪口濕地的物種組成差異之主要因子。其中棲地多樣性除了樣點周遭的消波塊與礫石外，紅樹林亦為影響棲地多樣性最主要的因子。因此，維護及管理該區紅樹林，將有助於更多種類的生物在此生存。

#### 四、經營管理初步建議事項

將今年調查濕地水質與水域生物資料整合分析後提出 5 項經營管理建議事項。其中，包括 3 項立即可行性建議及 2 項中長期建議。立即可行性建議包括「強化鹽水溪口濕地環境教育功能」、「持續監測鹽水溪口水質狀態」及「固定期間調查鹽水溪口水域生物資源狀態」；中長期建議則包括「紅樹林植群與灘地競合管理」及「深化鹽水溪口濕地甲殼動物及軟體動物的普查」等建議。

## Abstract

**Key words:** Yanshuei Estuary Important Wetland, aquatic survey, Taijiang National Park

[Introduction] This project is conducted to survey of aquatic natural resources (including fish, crustaceans, molluscs, aquatic insect and annelid) and water parameters (including temperature, pH, dissolved oxygen, turbidity, conductivity, total suspended solids, biochemical oxygen demand, ammonia nitrogen and chlorophyll a) at the Yanshuei Estuary Important Wetland in Taijiang National Park.

[Materials and Methods] In this project, the 4 times quantified survey and water parameters with 1 time qualitative survey (include the area of mangrove forest and whole aquatic area) were investigated on the 6 sampling areas in Yanshuei Estuary Important Wetland during January to December, 2021. The water quality was also simultaneously tested and analyzed.

[Results and Discovery] As for aquatic life, 249 species of 118 families in 49 orders, majorly species often seen in the Yanshui River estuary, were recorded. 179 species in 84 families of benthic invertebrates and 70 species in 34 families of fishes were recorded, and 8 species of invasive fishes and 9 species of invasive Mollusca were also found. Eight invasive species - *Gambusia affinis*, *Amatitlania nigrofasciata*, *Cichlasoma urophthalmus*, *Coptodon zillii*, *Oreochromis mossambicus*, *O. niloticus*, *Trichopodus trichopterus* and *Pterygoplichthys* sp. - were simultaneously found. With regard to benthic invertebrates, what were found were 37 species of polychaetes, 15 species of aquatic insects, 70 species of crustacean (some arthropods included) and 57 species of Mollusca. Nine invasive species, *Crassostrea angulata*, *Brachidontes pharaonis*, *Mytilopsis sallei*, *Perna viridis*, *Xenostrobus securis*, *Meretrix lusoria*, *Indoplanorbis exustus*, *Physa acuta* and *Pomacea canaliculata* were also discovered. As for the water quality tests, the water here was found, “moderately polluted” and applicable for the use of environmental protection, according to water parameter standard of River Pollution Index (RPI) and Taiwan wetland’s criterion. Having analyzed and integrated the resulting data show the hotpost in wetland is between

midstream to estuary. Water quality and habitat types are the main factors that cause differences in the species composition of this wetland.

[Suggestions] Having analyzed and integrated the resulting data, here are five items suggested to do for the future management. Three of them are of immediate feasibility and two are medium-and-long-term endeavor. The former includes (1) improve the environmental education function of Yanshuei Estuary Important Wetland; (2) continuously monitor the water quality in the Yanshuei Estuary Important Wetland;(3) regularly update and collect the aquatic natural resources in the Yanshuei Estuary Important Wetland. The latter are: (4) Mangrove forest management cross-functional communication; (5) enhance crustaceans and molluscs survey in Yanshuei Estuary Important Wetland.

## 第一章 計畫緣由

台江國家公園第1次通盤檢討計畫於107年8月22日核定生效。其範圍經第1次通盤檢討擴大為大港觀海橋下游鹽水溪流域及濱海橋下游鹽水溪排水線流域，沿岸經長期沖積形成大範圍紅樹林灘地，水域及陸域底棲生物資源豐富，河口區域更是許多水域生物重要育幼場(圖1-1.1)。依據本處辦理「106-107年度曾文溪口、四草、七股鹽田及鹽水溪口重要濕地(國際級、國家級)基礎調查計畫」建議事項，可依過往計畫成果為基礎，採輪流針對特定濕地區域提高調查強度，逐漸完善各區基礎資料。爰此，為瞭解範圍擴大後生物資源狀況，規劃以沿線普查方式全面調查紅樹林灘地底棲蝦蟹螺貝類資源現況，並以陷阱籠網具方式調查水生魚蝦蟹類資源。

鹽水溪及鹽水溪排水線下游水系流域納吐中、上游所有工業及生活用水，同時也是匯入四草國際級重要濕地A2分區(本處園區北汕尾水鳥保護區)水源，為避免濕地內水質異化而影響棲地生態環境，長期監測、評估濕地之水質實為重要。爰規劃併同本計畫，以定期定點監測重要濕地範圍內代表性樣點水質狀況。相關資料成果，可運用後續鹽水溪口濕地水域解說及環境教育推廣，也是長期監測重要背景資料。

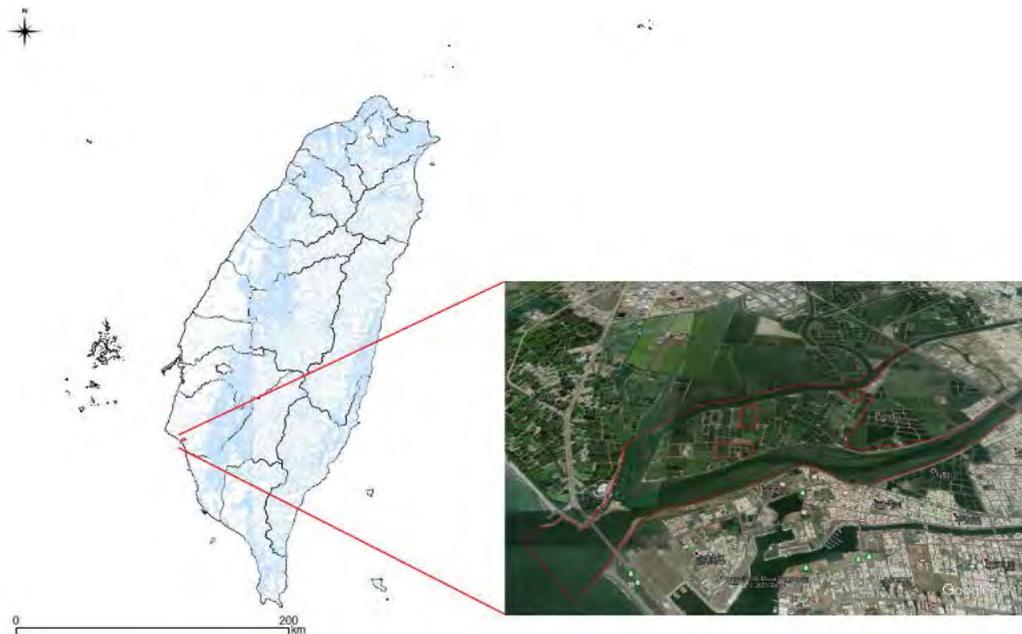


圖 1-1.1 鹽水溪口濕地地理位置

## 第二章 計畫目的及預期成果

本計畫工作項目的有三項，其一為收集鹽水溪口重要濕地水域範圍水域生物及感潮灘地生物調查及水質測定；其二為紅樹林區域及鄰近感潮灘地區域生物定性普查；最後一項為將調查成果上傳至臺灣國家公園生物多樣性資料庫與知識平台系統，預期調查所得資料包含生物熱點分布等，可進一步提供對鹽水溪口濕地經營管理策略擬定基礎資料。各工作項目，各細部工作及預期成果分述如下：

- (一) 收集整理調查樣區鄰近地區相關研究文獻資料，並進行鹽水溪口重要濕地水域範圍，並依鹽水溪、鹽水溪排水線河段特性，勘查選定水域生物及感潮灘地生物調查、水質定點監測代表性樣區，至少包含：
  1. 水域及感潮灘地生物調查樣區，選定 6 處，每季執行 1 次水域及感潮灘地生物定量調查(共 4 次)，調查物種包含魚類、節肢動物(蝦蟹)、軟體動物(螺貝)、水生昆蟲及環節動物。
  2. 水質定點監測樣點，選定 6 處，每季執行 1 次水質監測，項目包含水溫、溶氧量、鹽度、導電度、酸鹼值(pH 值)、懸浮固體、濁度、化學需氧量、生化需氧量、總磷、氨氮、硝酸鹽氮、亞硝酸鹽氮及葉綠素 a。
  3. 本研究團隊為了瞭解鹽水溪口濕地底質環境的健康狀態，計畫中增加分析濕地內底質物理化學分析，其項目包括底質化學參數—有機質、含水量及底質物理參數—粒徑，砂質含量及篩選係數等項目。
- (二) 計畫執行期間於鹽水溪口重要濕地水域範圍，執行 1 次紅樹林區域及鄰近感潮灘地區域生物定性普查，並協助拍攝紀錄調查得生物照片。
- (三) 調查過程中需結合 GPS 衛星定位儀的使用，並配合依機關指定格式將生物調查成果上傳至臺灣國家公園生物多樣性資料庫與知識平台系統。

### 第三章 文獻資料蒐集

#### 3.1 水文及周圍環境概述

鹽水溪口濕地為台江國家公園範圍內重要的濕地之一，位於臺南市鹽水溪出海口，以鹽水溪及嘉南大圳排水線所流出的淡水與海水為主的水文系統，並於民國96年經內政部評定並公告為國家級重要濕地。該濕地範圍北側毗鄰四草濕地及鹽水溪排水(嘉南大圳排水線，包含鹽水溪排水、安順排水、六塊寮排水及曾文溪排水)，南至安平堤防，東以臺17線的濱海橋及大港觀海橋為界，西側海域至等深線6公尺處，面積總計635公頃。地質土壤上因台江國家公園位於臺南西部山麓帶西側、濱海平原(沖積層)地層區之臺南層上，並與隆起之海岸連結成廣大的潮間帶，使得海岸陸棚因此緩和且平坦，其地質係由海岸風積沙、海岸漂沙、潟湖淤泥及河道沖積物等所構成的第四紀沖積層，其厚度可能超過200公尺，因此非常有利於魚類棲息與繁殖，有助於發展優良的漁業環境，而當地漁民長久以來，亦順應環境在溪口進行牡蠣養殖。彙整鹽水溪口濕地周圍的氣象觀測站資料(圖3-1.1)。2011至2020年間鹽水溪口濕地的年平均降雨量為155.41mm，雨大多集中於5~9月，最大日降水量為338.5mm，而受到季風影響，再加上屬於亞熱帶氣候，因此年平均溫度為25.02°C，高溫亦主要集中於5~9月，最高氣溫為40.2°C。濕地近年來受到氣候變遷的影響降雨量集中，洪澇及乾季有越見明顯的趨勢(圖3-1.2)。為嚴防豪雨導致溪水暴漲造成民眾生命財產損失，第六河川局擬定針對鹽水溪口兩側紅樹林區進行清淤工程。然而，紅樹林為河口生態系統的重要角色，除了有保護海岸供給近海生物養分外，更有淨化上游污水的功能及提供許多生物棲地的功能。若大量移除該地區紅樹林生態，勢必會對棲息於此的生物造成莫大的衝擊。因此，完整瞭解鹽水溪口濕地生物資源狀況為現今最重要的工作之一。

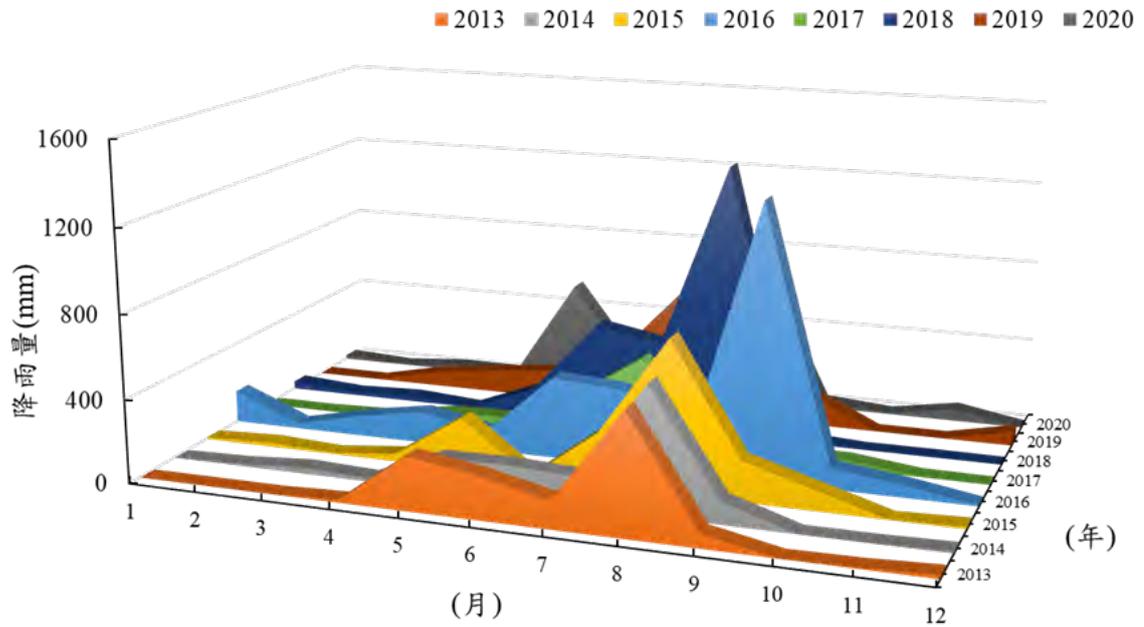


圖 3-1.1 鹽水溪口濕地周緣氣候圖

資料來源:交通部中央氣象局(<https://e-service.cwb.gov.tw/HistoryDataQuery/index.jsp>)

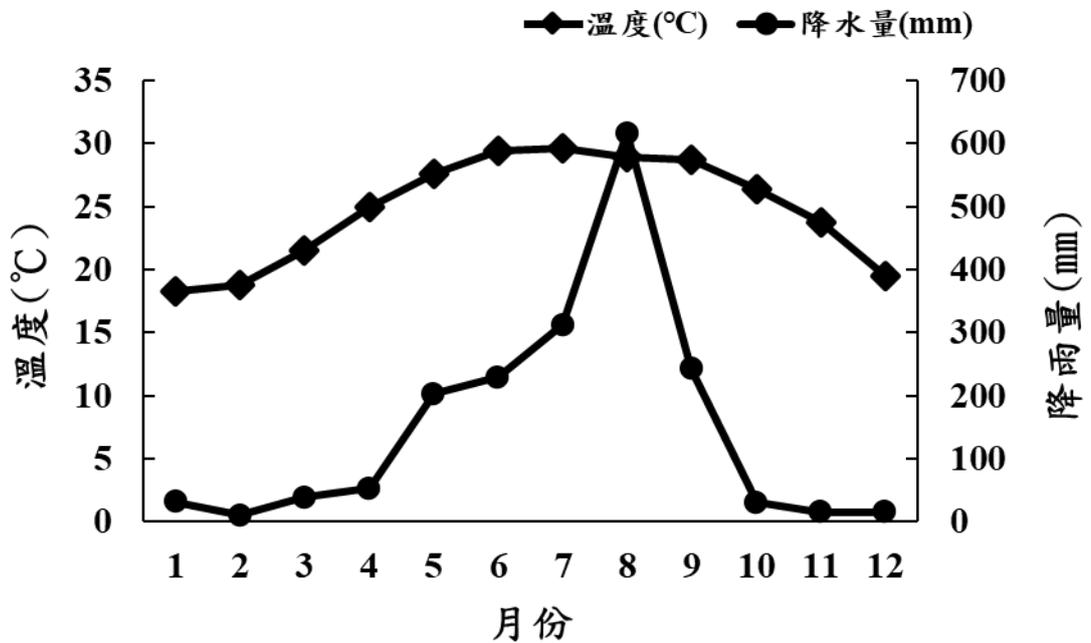


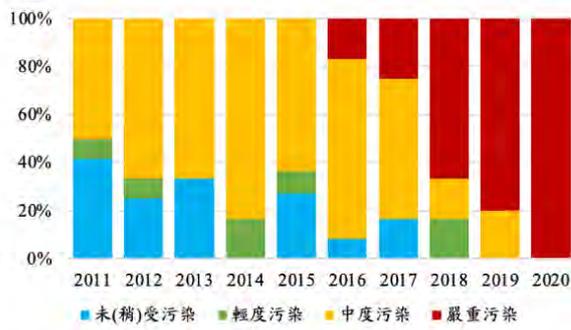
圖 3-1.2 鹽水溪口濕地氣候圖

資料來源:本研究彙整

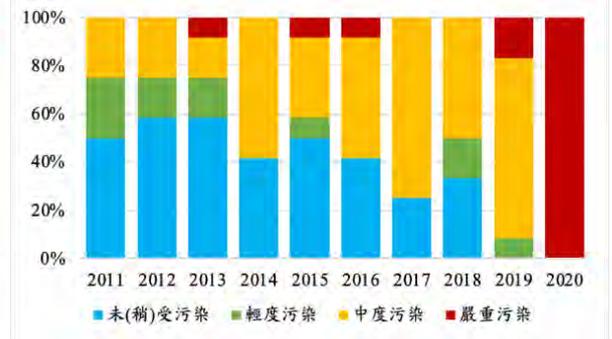
### 3.2 水質現況

鹽水溪口濕地，依據行政院環境保護署「全國環境水質監測資訊網」及臺南市環保局近十年鹽水溪水質監測結果顯示，鹽水溪上游同心橋、千鳥橋、新灣橋大多屬於中度至嚴重污染，其餘河段如豐化橋、溪頂寮大橋皆為嚴重污染水質的狀態(圖3-2.1)。各測站中以鹽水溪橋距離本次調查區域最為接近。鹽水溪橋中各項水質參數中，溶氧量介於0.2~8.1mg/L，生化需氧量介於2.0~14.9mg/L，懸浮固體介於6.2~224.0mg/L，屬於溶氧量偏低但生化需氧量及懸浮固體偏高的中度至嚴重污染的水體。此狀況意味著鹽水溪口濕地承接著上游嚴重污染的水體。彙整102年度臺南市-鹽水溪口濕地(東側)國家重要濕地保育計畫、105年度台江國家公園水質底泥監測暨指標生物評估計畫及台江地區水質土壤底泥測定監測計畫中與本計畫樣點相似之位置結果發現，大港觀海橋、四草大橋及嘉南大圳排水線口下游皆屬於輕度污染至中度污染之間。而2020年「台江學園水域生態資源調查計畫」中，水源來自鹽水溪濕地的台江學園水域，其水質結果介於未(稍)受污染至中度污染之間。綜合上述數據結果顯示，鹽水溪河口段因為受到感潮稀釋污染源及河口周圍紅樹林淨化水質等因素(江，2013)，使得污染程度已經有明顯下降的狀況。然而，水質變化為河口濕地重要的外在因子之一，因此監測鹽水溪口濕地水質狀況為濕地經營管理重要的工作之一。

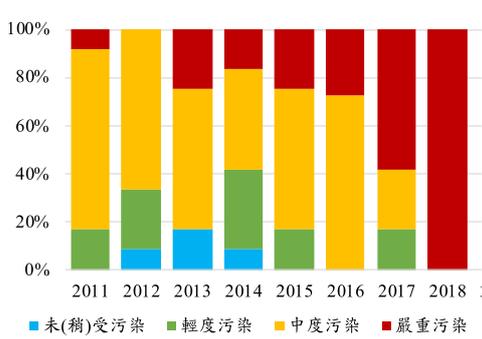
(a) 同心橋



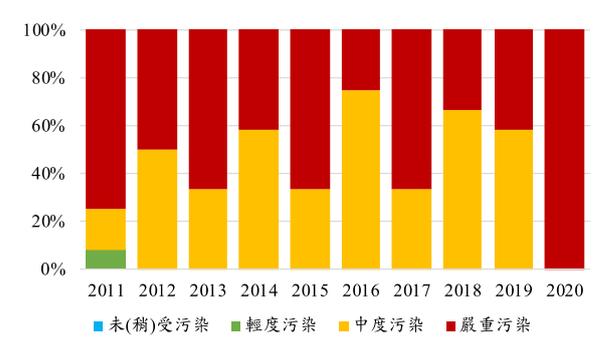
(b) 千鳥橋



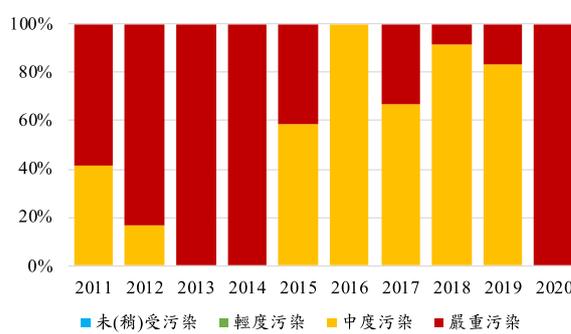
(c) 新灣橋



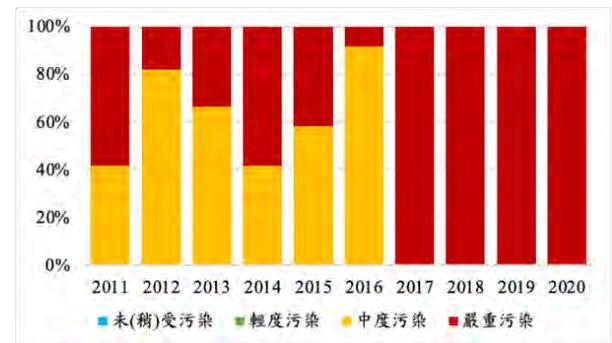
(d) 豐化橋



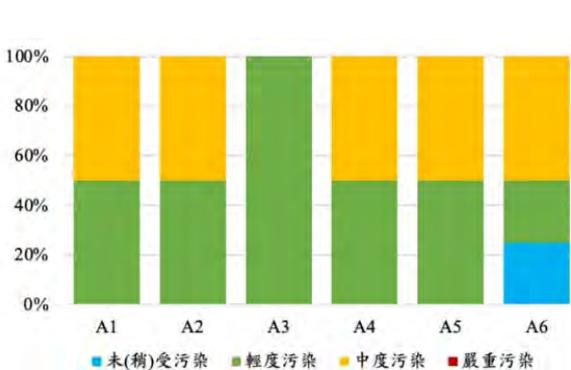
(e) 溪頂寮大橋



(f) 鹽水溪橋



(g) 台江學園



(h) 大港觀海橋、四草大橋、嘉南大圳排水線口下游



圖 3-2.1 鹽水河流域長期監測樣點及台江學園水質狀況

資料來源:本研究彙整

### 3.3 水域調查相關文獻回顧

彙整過去於鹽水溪(僅針對鹽水溪口濕地範圍內)所調查到水域生物資料如魚類、蝦蟹類、螺貝類、水棲昆蟲、環節動物及其他無脊椎底棲生物，共調查到魚類 36 科 80 種，包含外來種 4 科 8 種，並無臺灣特有種及保育類紀錄；蝦蟹類(包含其他節肢動物)21 科 72 種，並無臺灣特有種、外來種或保育類紀錄；螺貝類 22 科 42 種，包含外來種 4 科 6 種，並無臺灣特有種或保育類紀錄；水棲昆蟲 3 科 4 種；環節動物及其他無脊椎底棲生物共 13 科 20 種。鹽水溪口濕地周緣流域相關調查文獻匯整及內容概述等，如表 3-3.1 及表 3-3.2 所示，鹽水溪口濕地周緣流域物種文獻名錄詳見附件四~五。

最早的研究為臺南市 98 年度國家重要濕地生態環境調查及復育計畫研究，共紀錄魚類 7 目 19 科 28 種，魚類調查結果日本鰻鱺 (*Anguilla japonica*)、環球海鯨 (*Nematalosa come*)、日本海鯨 (*Nematalosa japonica*)、黃小沙丁魚 (*Sardinella lemuru*)、漢氏稜鯢 (*Thryssa hamiltonii*)、大海鯰 (*Megalops cyprinoides*)、虱目魚 (*Chanos chanos*)、大鱗龜鮫 (*Planiliza macrolepis*)、綠背龜鮫 (*Planiliza subviridis*)、前鱗龜鮫 (*Chelon affinis*)、長鰭莫鯔 (*Moolgarda cunnesius*)、鯔 (*Mugil cephalus*)、尾紋雙邊魚 (*Ambassis urotaenia*)、六帶鰱 (*Caranx sexfasciatus*) 等，其中包含 1 種外來種-莫三比克口孵非鯽 (*Oreochromis mossambicus*)，螺貝類共紀錄 7 目 7 科 8 種，蟹類共紀錄 1 目 6 科 10 種，環節動物及其他無脊椎動物共紀錄 4 目 4 科 4 種。鹽水溪口濕地於民國 85 年(1996)至 96 年(2007)經內政部評定並公告為國家級重要濕地前，並未進行大規模的水域生物普查，多為針對鹽水溪主流及支流的不同生物類別進行調查，至 2013 年經由經濟部水利署第六河川局委託進行第一次「鹽水溪(含支流)河川情勢調查」才有針對鹽水溪流域有較為完整的調查結果，水域生物部分為魚類共紀錄 8 目 21 科 36 種，包含 3 種臺灣特有種，臺灣鬚鱨 (*Candidia barbata*)、粗首馬口鱮 (*Opsariichthys pachycephalus*) 及短吻紅斑吻鰕虎 (*Rhinogobius rubromaculatus*)，8 種外來種如高身鯽 (*Carassius cuvieri*)、高體高鬚魚 (*Hypsibarbus pierrei*)、琵琶鼠 (*Pterygoplichthys* sp.)、吳郭魚 (*Oreochromis* spp.)、尼羅口孵非鯽 (*O. niloticus*)、食蚊魚 (*Gambusia*

*affinis*)、絲鰭毛足鬥魚(*Trichopodus trichopterus*)、線鱧(*Channa striata*)；蝦蟹類共紀錄1目5科14種，包含1種臺灣特有種假鋸齒米蝦(*Caridina pseudodenticulata*)；螺貝類共紀錄3目4科4種，包含1種外來種福壽螺(*Pomacea canaliculata*)；水棲昆蟲共紀錄7目12科12種；浮游植物共紀錄21目31科54屬；附著性藻類共紀錄19目24科38屬。除此之外，台江國家公園管理處於2014年至今，分別進行2014年「台江國家公園沿海與潟湖魚類生態資源調查及經營管理計畫」、2016年「台江國家公園水質底泥監測暨指標生物評估計畫」、2018年「台江國家公園管理處行政中心北側魚塭棲地改善計畫」、2018年「曾文溪口、四草、七股鹽田及鹽水溪口重要濕地基礎調查計畫」、2020年「台江國家公園陸蟹生態調查」及2020年「台江學園水域生態資源調查計畫」。

綜合鹽水溪口濕地生態調查文獻匯整，該區域受到人為干擾高，水質狀況也較差的狀況，但是由於具有高度的棲地多樣性，因此孕育的物種數量也較為豐富(如瀕臨絕種的種類東方白鸛、黑面琵鷺；珍貴稀有的種類澤鶩、魚鷹、紅隼、小燕鷗、畫眉；應予保育的種類紅尾伯勞、禾葉芋蘭等)。但是近年鹽水溪口濕地受到整治工程造成棲地改變，外來種的入侵影響，以及河口觀光發展的壓力等生態議題。但是，卻較缺乏現在完整水質與水域生物的調查資料來瞭解目前濕地水域生物的變化。因此，完整瞭解鹽水溪口濕地生物資源狀況，普查紅樹林灘地底棲蝦蟹螺貝類及調查水生中魚蝦蟹類的資源現況為現今最重要的工作。

表 3-3.1 鹽水溪口濕地周緣魚類、蝦類、蟹類、螺貝類文獻彙整

水域生物	種類	外來種
魚類	36 科 80 種	食蚊魚、絲鰭毛足鬥魚、吉利慈鯛 雜交吳郭魚、莫三比克口孵非鯽 尼羅口孵非鯽、琵琶鼠、帆鰭花鱗
蝦蟹類	21 科 72 種	—
螺貝類	22 科 42 種	葡萄牙牡蠣、似殼菜蛤、蕎麥蛤、綠 殼菜蛤、斧形殼菜蛤、福壽螺
水棲昆蟲	3 科 4 種	
環節動物及其他無 脊椎底棲生物	13 科 20 種	—

註：僅針對鹽水溪口濕地範圍內；“—”無紀錄。1.外來種認定依據臺灣生物多樣性資訊入口網。  
(資料來源：本研究彙整)







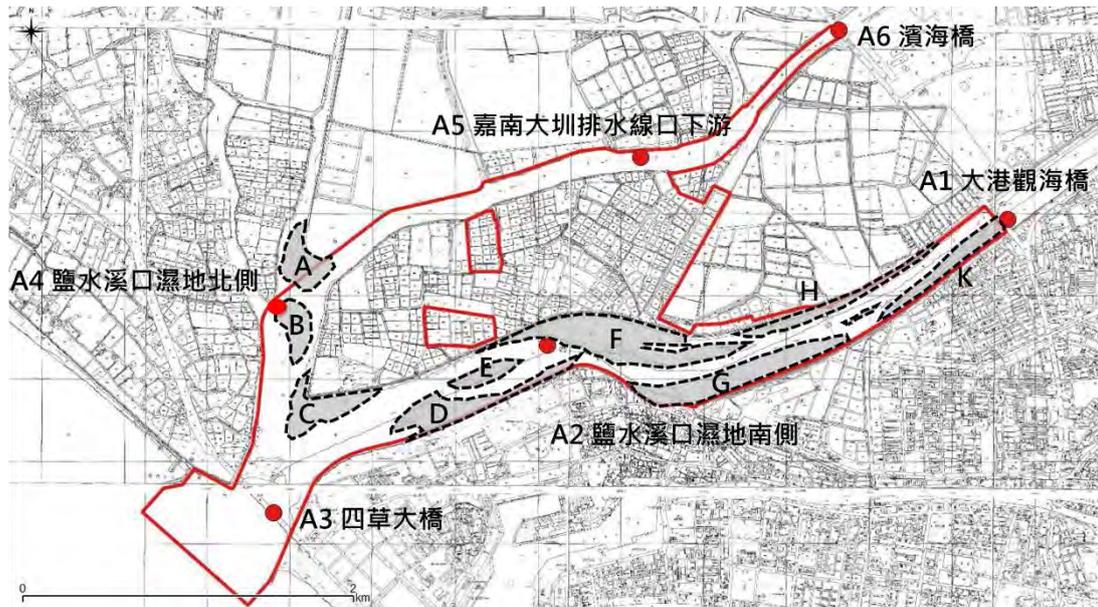


圖 4-1.1 本年度計劃各樣點相關位置

(資料來源：本研究)

表 4-1.2 各樣點之棲地環境敘述

樣點	樣點照片	樣點敘述
A1		<p><b>樣點名稱：大港觀海橋</b></p> <p>此樣點位於鹽水溪口濕地南側之鹽水溪段，為濕地主要南側之入水口段。此樣點岸邊為水泥堤防，沿岸多為紅樹林及其他植被之高複雜度棲地。</p>
A2		<p><b>樣點名稱：鹽水溪口濕地南側</b></p> <p>此樣點位於鹽水溪口濕地南側，夕游-出張所北側之灘地，為濕地南側水道之中段。此樣點岸邊為土堤混水泥堤防，周圍多紅樹林及泥灘地。</p>
A3		<p><b>樣點名稱：四草大橋</b></p> <p>此樣點位於鹽水溪口濕地出海口處。岸邊為水泥護堤，沿岸底質近護堤為小礫石，往水道中央為沙質地，留有人工養殖蚵架，棲地複雜度較高。</p>

樣點	樣點照片	樣點敘述
A4		<p><b>樣點名稱：鹽水溪口濕地北側</b></p> <p>此樣點位於鹽水溪口台江國家公園北側，四草漁港及嘉南大圳排水線交匯處，為濕地北側水道之下游段。此樣點岸邊為紅樹林及植生護堤，底質為泥灘地。</p>
A5		<p><b>樣點名稱：嘉南大圳排水線口下游</b></p> <p>此樣點位於鹽水溪口濕地北側，嘉南大圳排水線口下游處，為濕地北側水道之中段。此樣點岸邊為水泥堤防，周圍有部分紅樹林，底質以泥灘地為主。</p>
A6		<p><b>樣點名稱：濱海橋</b></p> <p>此樣點位於鹽水溪口濕地北側之嘉南大圳排水線段，為濕地主要北側之入水口段。此樣點岸邊為水泥堤防，底質以礫石堆疊及泥灘地為主要組成。</p>

(資料來源：本研究)

## 第五章 研究方法

### 5.1 研究方法

為有效收集整理鹽水溪口濕地水域生態資源，於濕地選定6處樣點，進行4次的定量水域生態調查、1次定性水域生態調查及1次沿線普查紅樹林灘地蝦蟹類與螺貝類之資源現況。同時也為瞭解樣點水質狀況，並於定量水域生態調查時進行水質採樣及分析。調查成果匯集整理出物種統計表後，以生物多樣性及群聚分析等方式分別瞭解鹽水溪口濕地生態資源(魚類、蝦蟹類、螺貝類、環節動物及水棲昆蟲)及水質(水溫、溶氧量、鹽度、導電度、酸鹼值、懸浮固體、濁度、化學需氧量、生化需氧量、總磷、氨氮、硝酸鹽氮、亞硝酸鹽氮、葉綠素a)之現況。此外，在原本計畫規劃範疇外，本研究團隊為了瞭解鹽水溪口濕地底質環境的健康狀態，增加分析濕地內底質物理化學分析。

## 5.2 水質採樣與分析

水質調查方法係依據水質檢測方法總則(環檢所, 2005a)及河川、湖泊及水庫水質採樣通則(環檢所, 2004a)進行採樣及調查。水質採樣設備以甘末爾(Kemmerer)採水器或不銹鋼伸縮式採樣器採集河道或湖中的中層水。

水質因子測定分為現場水質測定及實驗室水質分析兩大類。現場水質測定主要以YSI(Pro ODO, USA)測定現場水體溫度(後簡稱：溫度；環檢所, 1999)、導電度(環檢所, 2000)、溶氧量(環檢所, 2012)、鹽度(環檢所, 2003)與酸鹼值(環檢所, 2008)等水質資料。實驗室水質分析主要將樣點水樣採回後做進一步的水質檢測分析。水質分析其檢測項目包含懸浮固體(環檢所, 2013)、生化需氧量(環檢所, 2011b)、化學需氧量(環檢所, 2018)、氨氮(環檢所, 2005c)與葉綠素 a (環檢所, 2002b)、濁度(環檢所, 2005b)、總磷(環檢所, 2005d)、硝酸鹽氮(2006)、亞硝酸鹽氮(環檢所, 2002a)等水質重要指標，檢驗方法將參考環境保護署環境檢驗所提供之標準方法分析。並將分析資料以河川污染指數、海域地面水體水質標準及濕地水質標準探討其水體狀況，各項指數計算及判斷方式分述如下：

### 5.2.1. 河川污染指數

我國環保署評估水體污染狀況大多使用「河川污染指數, River Pollution Index ; RPI」進行水質評估比較(表5-2.1)。RPI指數係以水中溶氧量(DO)、生化需氧量(BOD<sub>5</sub>)、懸浮固體(SS)與氨氮(NH<sub>3</sub>-N)等四項水質參數之濃度值，來計算所得之指數積分值，並判定河川水質污染程度。RPI之計算及比對基準如下表所示：

表 5-2.1 河川污染指數評估表

水質/項目	未(稍)受污染	輕度污染	中度污染	嚴重污染
溶氧量(DO)mg/L	DO ≥ 6.5	6.5 > DO ≥ 4.6	4.5 ≥ DO ≥ 2.0	DO < 2.0
生化需氧量(BOD <sub>5</sub> )mg/L	BOD <sub>5</sub> ≤ 3.0	3.0 < BOD <sub>5</sub> ≤ 4.9	5.0 ≤ BOD <sub>5</sub> ≤ 15.0	BOD <sub>5</sub> > 15.0
懸浮固體(SS) mg/L	SS ≤ 20.0	20.0 < SS ≤ 49.9	50.0 ≤ SS ≤ 100	SS > 100
氨氮(NH <sub>3</sub> -N)mg/L	NH <sub>3</sub> -N ≤ 0.50	0.50 < NH <sub>3</sub> -N ≤ 0.99	1.00 ≤ NH <sub>3</sub> -N ≤ 3.00	NH <sub>3</sub> -N > 3.00
點數	1	3	6	10
污染指數積分值(S)	S ≤ 2.0	2.0 < S ≤ 3.0	3.1 ≤ S ≤ 6.0	S > 6.0

資料來源:全國環境水質資訊網 <https://wq.epa.gov.tw/Code/Business/Standard.aspx>

### 5.2.2. 海域地面水體分類及水質標準

評估海域地面水體主要分為甲、乙及丙共三類，其水質狀況適用性質如下：甲類水質，適用於一級水產用水、游泳；乙類水質狀況之水體適用於二級水產用水、二級工業用水及環境保育；丙類水質狀態適用環境保育之用途(表5-2.2)。

表 5-2.2 海域地面水質標準

	氫離子濃度 pH	溶氧量 mg/L	生化需氧量 (mg/L)	大腸桿菌群 (CFU/mL)
甲類	7.5-8.5	5.0 以上	2 以下	1000 個以下
乙類	7.5-8.5	5.0 以上	3 以下	
丙類	7.0-8.5	5.0 以上	6 以下	

資料來源：行政院環境保護署

### 5.2.3 濕地水質標準

依據濕地保育法，臺灣濕地水體標準分為國際級、國家級及地方級三個級別，各級別之濕地水質項目及標準分述於如表5.2-3；此外，為瞭解濕地內優養化的情況，亦比對美國環保署公告之優養化指標進行判斷。

表 5-2.3 濕地水質標準

項目	國際級	國家級	地方級	優養化指標 <sup>1</sup>
水溫 (°C)	當季平均溫度攝氏正、負二			
氨氮(mg/L)	<5.0	<7.5	<8.5	
硝酸鹽氮(mg/L)	<25.0	<37.5	<42.5	
總磷(mg/L)	<2.0	<2.0	<2.0	<0.02
生化需氧量(mg/L)	<15.0	<25	<25.5	
化學需氧量(mg/L)	<50.0	<75	<85	
懸浮固體(mg/L)	<15.0	<22.5	<25.5	
葉綠素(mg/L)				<10
酸鹼值	平均調查之平均正、負一			

<sup>1</sup> 美國環保署公告之優養化指標；

資料來源：<https://wetland-tw.tcd.gov.tw/tw/RegulationContent.php?ID=17&secureChk=f73f95af76ead89d672b96d4d577daef>

### 5.3 水域生物監測

為瞭解鹽水溪口濕地水域生物種類、數量、分布、物種組成等生態資源現況，於濕地進行定量水域生態調查、定性水域生態調查及沿線普查紅樹林灘地蝦蟹類與螺貝類之資源。水域生物調查項目包括魚類、蝦蟹類、螺貝類、水棲昆蟲及環節動物。為了明確瞭解樣點生態資源現況，定量水域生態調查過程，同時進行定性調查輔助及沿線普查紅樹林灘地蝦蟹類與螺貝類之資源現況。調查成果應整理出物種統計表後標示優勢種、保育種、珍貴稀有種、外來種等資訊，並以生物多樣性指數分析及生物之水質指標評估等方式分別評估各樣點的健康狀態。

#### 5.3.1. 調查項目及頻度

依據本計畫需針對各樣點所選定樣點進行魚類與底棲生物(蝦蟹類、螺貝類、水棲昆蟲、環節動物)等之種類及數量進行調查，計劃於每季進行1次調查。依據動物生態評估技術規範，季節的劃分一般以3月至5月為春季，6月至8月為夏季，9月至11月為秋季，而12月至隔年2月則是冬季。為有利本年度計畫執行，分別於2月(冬季)、4月(春季)、8月(夏季)及10月(秋季)各季期間完成共4次調查。

#### 5.3.1. 調查採樣方法依據

本計畫生態調查方法主要將依據行政院環境保護署公告之「動物生態評估技術規範」(環署綜字第1000058655C號；2011a)及環檢所公告「河川底棲水棲昆蟲採樣方法」(NIEA E103.20C)採樣方法(環檢所，2011c)、行政院環境保護署公告之「軟底質海域底棲生物採樣通則」(NIEA E801.31C)採樣方法(2004b)、水利規劃試驗所「河川情勢調查作業要點」(水利規劃試驗所，2015)、「魚類資源調查技術手冊」(林曜松、梁世雄，1997)、「淡水水域生物監測之採樣器材介紹及資料分析與應用」(梁世雄，2005)及「森林溪流魚類調查並建立外來種風險評估機制1/3-3/3」(梁世雄，2009；2010；2011)建立之方法，依現地狀態修正進行採樣。

### 5.3.3. 各項水域生物採樣及調查方法

生態棲地狀況會因樣點而有所不同，因此採集所用工具與方式也會因應樣點而有所差異(表 5-3.1)。本計畫主要分為定量水域生態調查、定性水域生態調查及沿線普查紅樹林灘地蝦蟹類與螺貝類之資源三項工作，各項目工作內容分述如下。

**定量水域生態調查部分**，每季於濕地固定 6 處樣點中進行河岸及河道中的兩部分調查。河道中調查主要以舢舨利用手拋網及採泥器進行游泳性魚類及多毛類採集。河岸魚類及蝦蟹類的調查主要於退潮期間放置長沉籠及蝦籠進行魚類及蝦蟹類的誘捕，並於一個漲退潮後回收籠具並觀察其捕獲之物種，同時由下游往上進行手拋網捕捉近河岸之魚類。河岸底棲生物的調查主要於退潮期間的樣點範圍內進行穿越線調查法，各樣點至少設立三條穿越線，每條穿越線至少相距 10m，若樣點中有明顯的高、中及低潮位的區間時，將於穿越線各不同潮位均至少設定一個 1m<sup>2</sup> 之採樣樣框進行調查。各項細部調查方式詳列如下。

**定性水域生態調查部分**主要為強化定量調查可能遺漏之區域及物種。因此，每季進行定量水域生態調查時，亦進行 1 至 2 處的臨時樣點(非固定 6 處樣點)依**定量水域生態調查部分**方式進行調查。同時，於濕地範圍內進行 3 至 5 張流刺網的設置及釣客訪談。各項細部調查方式詳列如下。

**沿線普查紅樹林灘地蝦蟹類與螺貝類之資源的部分**，主要於退潮期間於濕地範圍內之紅樹林區及周圍進行普查，盡可能搜集各區域紅樹林內可能出現之物種。其各項細部調查方式詳列如下。

表 5-3.1 各類生物調查方式

種類\方法	陷阱誘捕	手拋網法	手抄網	蘇伯氏網	踢擊網	固定面積計算	採泥器	流刺網法
魚	0	0	0	0	0	0		0
蝦蟹	0	0	0	0	0	0		0
水棲昆蟲	0		0	0	0	0		
螺貝類	0		0	0	0	0	0	
環節動物	0		0	0	0	0	0	
<b>努力量</b>	5 個/夜	5 網		3 網		3 區	3 爪	30 分鐘

(資料來源：本研究)

## (1) 魚類

魚類之採集方式視選定樣點實際棲地狀況而定，選擇適合本區環境的魚類調查方法。調查方式主要以陷阱誘捕法、手拋網法及手抄網為主要的調查方法，若必要時以流刺網捕捉法及釣客訪談佐以定性資料之搜集。所採集到的魚類，均進行種類鑑定後原地釋放，各調查方式分述如下。

- 陷阱誘捕法於各樣點分設置 5 個籠具，並放置 1 夜。籠具包括直徑為 12cm，長度 32 cm 以及直徑 20 cm，長度 37 cm 兩種蝦籠共 4 個蝦籠，再加上 1 只 5 m 長的長沉籠進行採集。蝦籠及長沉籠內以新鮮的餌料為誘餌，調查當日將蝦籠施放於適當的緩流岸邊，施放後隔 1 至 2 日再收取(圖 5-3.1a、圖 5-3.1b、圖 5-3.2a、圖 5-3.2b)。所得的標本野外以 4°C 保存，研究室內以 -20°C 冰存集中分類鑑定。調查若遇到漁夫放置的其他蝦籠一併檢視紀錄其內容，並通報國家公園相關單位。長沉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。施放位置必須避開流急的水道，在流速較緩的區域順流直放，不可阻擋水流橫放。沉砂速度快的區域也要避免，否則入口易被阻塞。
- 手拋網法主要以樣點中的深水水域魚類的調查方式(圖 5-3.3)。手拋網尺寸為長度 3m，網目 2.5cm 寬，拋出距離 2~4m。取樣範圍在離岸 3~4m，水深 0.5~1m 處。手拋網以安全為第一考量，選擇河岸底質較硬以及可站立之石塊上下網，採範圍內選擇 5 個點，每點下 2 至 3 網。
- 手抄網法主要用於調查躲藏於水草及石塊下的魚類。手抄網尺寸為長度 30cm，寬 30cm，每點採集 3 至 5 網。
- 流刺網採集法主要以 20 m 長、2 m 以上網幅之漂浮型流刺網(三層刺網，網目 8 吋+2.5 吋+8 吋)。三層刺網捕撈作業必須選定流速較緩慢之近岸河域施放，施放後任其隨流漂送 200-250m 距離，低流速地區施放時間控制在 25-30 分鐘(含起網)。

## (2) 蝦蟹類

蝦蟹類調查，每個樣點每季均施放 5 個籠具，其中包括 2 個口徑 12 cm、長 32 cm 及 2 個口徑 20 cm、長 37 cm 的蝦籠共 4 個及 1 只 5m 長的長沉籠輔助採集。蝦籠內以新鮮的誘餌，調查當日將蝦籠施放於適當的緩流岸邊，施放後隔 1 至 2 日再收取。所得的標本於野外以 4°C 保存，回研究室後以 -20°C 冰存集中分類鑑定。

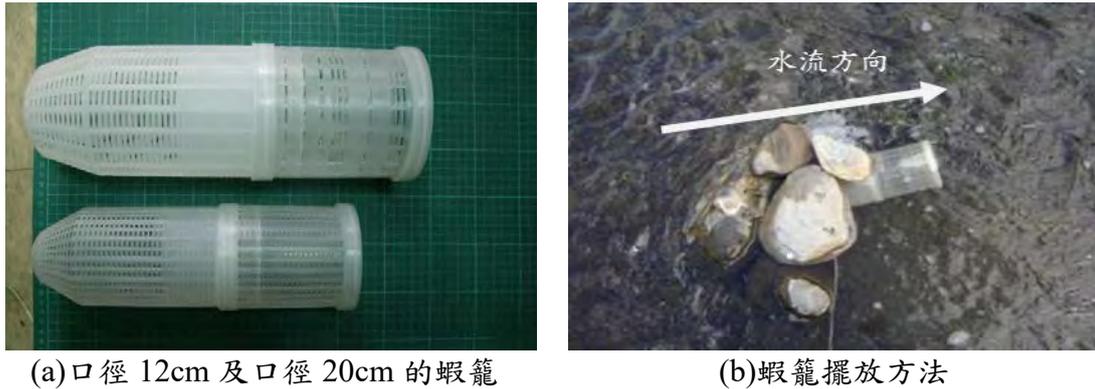


圖 5-3.1 蝦籠構造及其擺放方法  
(資料來源：本研究)

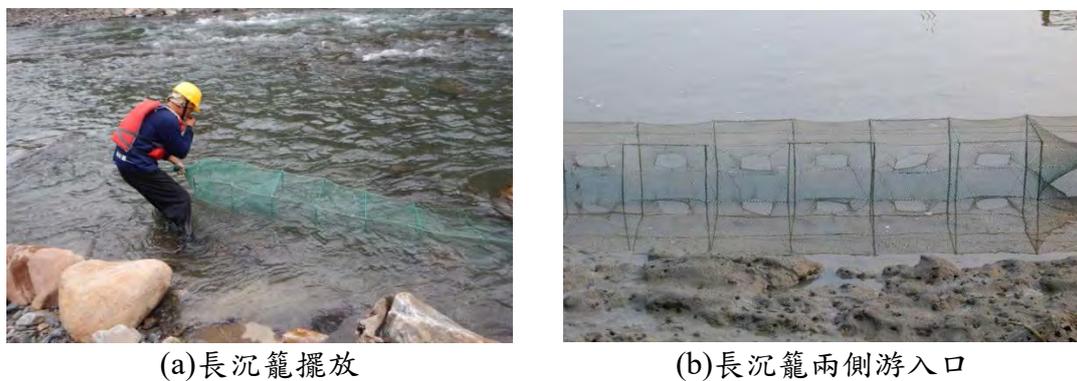


圖 5-3.2 長沉籠構造及其擺放方法  
(資料來源：本研究)



圖 5-3.3 手拋網法調查法  
(資料來源：本研究)

### (3)水棲昆蟲

水棲昆蟲採集係在沿岸水深 50cm 內，以蘇伯氏採集網(Surber Sampler 袋口長寬高各 30cm，網孔大小為 0.595mm，圖 5-3.4a) 或踢擊網採集三網(圖 5-3.4b)，另一方面可輔以手抄網進行採集(圖 5-3.4c)。本項採集避免於大雨後一週內進行採集，採集地點避開砂石場、電廠、堰壩下游。水棲昆蟲採樣先在下游處置一濾網並以濾網收集隨水流流出的水棲昆蟲，同時防止部分水棲昆蟲隨水流流走，之後再將石頭取至岸邊，以鑷子夾取較大型的水棲昆蟲，而較小型的水棲昆蟲則以毛筆沾水將其取出。採獲之水棲昆蟲先以 70%酒精固定，紀錄採集地點與日期後，帶回實驗室鑑定分類。



圖 5-3.4 蘇伯氏採集網<sup>(a)</sup>、踢擊網<sup>(b)</sup>及手抄網<sup>(c)</sup>採集法

(資料來源：107-108 年度龍鑾潭與南仁湖重要濕地(國家級)基礎調查計畫期末報告)

### (4)螺貝類

螺貝類以定量框採集法進行採集 3 個面積各 50cm×50cm 的範圍內可採集之螺貝類(圖 5-3.5a)。若目視水棲昆蟲網旁邊(靠水岸的)有螺貝類，可以 1m<sup>2</sup> 為樣點進行採樣。另一方面，由於部份螺貝類具潛沙性，在撿拾完表層之螺貝類後亦進行挖取法捕捉潛沙性物種(圖 5-3.5b)。

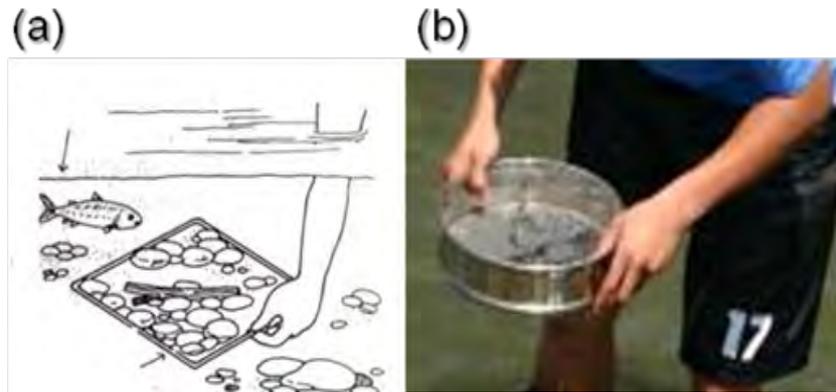


圖 5-3.5 螺貝類採集法

(資料來源：107-108 年度龍鑾潭與南仁湖重要濕地(國家級)基礎調查計畫期末報告)

### (5)環節動物

環節動物採集：以 15 cm×15 cm 艾克曼採泥器(Ekman dredge)挖取回收底泥內深度 0-5 cm 的底泥，以隨機採樣(random sampling)方式進行多毛類調查(圖 5-3.6)。將採集到的底泥以網目 0.5mm 孔徑的篩網進行初步篩選。尚留在篩網上的生物樣品再取該樣點水沖倒至塑膠罐中。先以薄荷腦麻醉，再以 5%以上的福馬林固定。樣品固定且裝罐後攜回研究室，分析時再次倒在 0.5 mm 孔徑的篩網上，以清水沖洗，去除福馬林，然後進行挑蟲、鑑定及計數的工作。此外，在水棲昆蟲網的範圍內可採者亦一併採集與鑑定。



圖 5-3.6 環節動物採集法-艾克曼採泥器(Ekman dredge)

(資料來源：本研究)

#### 5.3.4. 名錄製作及鑑定

所紀錄之種類依據中央研究院之臺灣物種名錄網站(TaiBNET)、邵廣昭等主編的「2008 臺灣物種多樣性 II.物種名錄」及「臺灣物種名錄 2010」(邵廣昭等, 2008; 2010)、中央研究院生物多樣性研究中心之臺灣貝類資料庫、中央研究院之臺灣魚類資料庫、沈世傑之「臺灣魚類誌」(沈世傑, 1993)、賴景陽之「貝類、貝類(二)」(賴景陽, 1988; 1998)、林春吉之「臺灣淡水魚蝦生態大圖鑑(上)、(下)」(林春吉, 2007)、陳義雄之「臺灣河川溪流的指標魚類—初級淡水魚類」、「臺灣河川溪流的指標魚類—兩側洄游淡水魚類」(陳義雄, 2009a; 2009b)、陳義雄等編著的「臺灣的外來入侵淡水魚類」(陳義雄等, 2010)、周銘泰及高瑞卿之「台灣淡水及河口魚圖鑑」(周銘泰等, 2011)與「臺灣淡水及河口魚蝦圖鑑」(周銘泰等, 2020)、今島實「環形動物-多毛類(1)、(2)、(3)、(4)」(1996; 2001; 2007; 2015)、「台灣賞蟹情報」(李榮祥, 2008)、台江蝦蟹螺貝類圖鑑(台江國家公園管理處, 2013)、「台江國家公園常見海水魚圖鑑」(陳等, 2019)以及行政院農業委員會會於中華民國 108 年 01 月 09 日公告之「陸域保育類野生動物名錄」, 進行名錄製作以及判別其稀有程度、特有種及保育等級等。並將原始調查出差採樣紀錄表保存以利後續查核與校對。

#### 5.4 數據分析及評估方法

本研究主要分為水質監測、定性水域生態調查、沿線紅樹林灘地普查及定量水域生態調查四大部分。每次調查所獲得資料以 Microsoft Excel 資料庫形式整理於電腦, 以利進行後續統計整理與分析。水質監測評估法詳見於 5.2 節, 定性水域生態調查及沿線紅樹林灘地普查成果, 除進行物種組成及歸隸特性統計外, 亦於鹽水溪口濕地中標示各類群生物存在位置。定量水域生態調查針對出現種類計算其豐度外同時也計算該樣點生物多樣性指數, 並利用底棲生物整合指標(B-IBI)評估水體狀態, 動物群聚結構分析瞭解各樣點間物種組成的差異。生物豐度計算、生物多樣性指數及底棲生物整合指標評估法之詳細內容分述如下。

### (a) 生物豐度計算

魚類調查結果以努力量表示，努力量以該樣點蝦籠 4 具，長沉籠 1 具放置一晚之數量與手拋網採集 3 網所捕獲的數量為其努力量。底棲生物因為針對不同採樣方式及採樣器具進行計算後以每平方公尺之個體數表示。底棲動物每平方公尺之個體數換算以各調查方式捕獲個體數除上各調查方式單位面積之總和為單位面積之豐度(隻/m<sup>2</sup>，表 5-4.1)為其表示方式。例如，該樣點以蝦籠 4 具，長沉籠 1 具，蘇伯氏採集網採集 6 網進行採集。採集後蝦籠捕獲蝦 4 隻蝦，長沉籠捕獲 6 隻蝦，蘇伯氏採集網捕到 5 隻蝦，該樣點單位面積之豐度(隻/m<sup>2</sup>)計算為： $4/4+6/12+5/(0.09 \times 5)=12.6$  隻/m<sup>2</sup>。

表 5-4.1 不同採樣方式及採樣器具單位面積換算表

採樣方式	單位面積(m <sup>2</sup> )	備註
手拋網採集法	4	以長 12 台尺網，離岸 1m，水深兩米之靜水域，平均開網投射面積計算
蝦籠採集法	1	以直徑 20cm 蝦籠，誘捕範圍為蝦籠開口往下游 30 度，誘捕範圍 2m 計算
長沉籠(蛇籠)採集法	12	以 5-7m 長沉籠，誘捕範圍為左右 1m 計算
蘇伯氏採集網採集法	0.09	袋口長寬各 30 cm 計算
踢擊網採集法	0.09	袋口長寬各 30 cm 計算
手抄網採集法	0.09	袋口長寬各 30 cm 計算
艾克曼採泥器	0.09	抓取面積 15 cm×15 cm，以 30 cm 計算
單位面積目測調查法	以實際操作面積計算	

資料來源：修正自重點河川污染整治生態調查計畫-濁水溪、新虎尾溪、北港溪、愛河及阿公店河流域—民享環境生態調查有限公司(2013)

### (b) 生物多樣性分析

將現場調查所得資料整理與建檔，再將所有資料繪製成圖表，以增進閱讀報告之易讀性，並依據其存在範圍、出現種類及頻率，嘗試選擇其指標生物，以供分析比較；相關之數據運算，平均值均採用算術平均值。生物的多樣性通常以生物群聚的歧異度 (Species diversity) 變化來瞭解，而歧異度是以生物種類組成的結構關係，可用來表示自然集合群聚的變化情形。本計畫使用優勢度指數 (Dominance index, D)、Shannon 種歧異度指數 (Shannon's diversity index, H')、均勻度指數 (Pielou's evenness index, J) 及種數的豐富度指數 (Species richness index, SR) 來進行分析與評估。各種指數之計算表示如下：

(1) 優勢度指數(Dominance index, D)

$$D = \sum_{i=1}^S \frac{n_i}{N} \dots\dots\dots(公式 1)$$

式中， $n_i$ ：第  $i$  種生物之個體數目； $N$ ：各採樣點之生物總個體數目。其中數值越高代表該樣點生態族群越單調，族群優勢越明顯(公式 1)。

(2) 多樣性指數採 Shannon's diversity index ( $H'$ )

$H'$  指數可綜合反映一群聚內生物種類之豐富程度及個體數在種間分配是否均勻。此指數越大時表示此地群落之物種越豐富，即各物種個體數越多越均勻，代表此群落歧異度較大，若此地群落只由一物種組成則  $H'$  值為 0。通常成熟穩定之生態系擁有較高的歧異度，且高歧異度對生態系的平衡有利，因此藉由歧異度指數的分析，可以得知調查區域是否為穩定成熟之生態系(公式 2)。

$$H' = -\sum_{i=1}^S P_i \log_e P_i \dots\dots\dots(公式2)$$

式中， $P_i$  為各生物出現之頻度。一般水域  $H'$  值愈小，水質愈差。臺灣地區大約為： $H' > 3.75$  為貧養(乾淨水體)； $3.75 > H' > 2.5$  為輕度優養(輕度污染水體)； $2.5 > H' > 1.5$  為中度優養(中度污染水體)； $H' < 1.5$  為嚴重優養(嚴重污染水體)。

(3) 均勻度指數採 Pielou's evenness index (J)

$$J = \frac{H'}{\log(S)} \dots\dots\dots(公式3)$$

式中， $H'$  為 Shannon index， $S$  為種數。 $J$  指數數值範圍為 0~1 之間，表示的是一個群落中全部物種個體數目的分配狀況，即為各物種個體數目分配的均勻程度(公式 3)。當此指數愈接近 1 時，表示此調查環境的各物種其個體數越平均，優勢種越不明顯。

(4)種類的豐度指數(SR)

SR 值表示群聚內種類數的豐富情形，指數值愈大則群聚內生物種類數愈多(公式 4)。

$$SR = \frac{(S-1)}{\log N} \dots\dots\dots(公式4)$$

式中，N：表示所有生物種類之總個體數，S：表示所出現生物之種數。

(c) 底棲生物整合指標(B-IBI)

參考朱達仁等(2013)與孫伯賢(2008)之底棲生物整合指標(B-IBI)，並結合本計畫調查結果，評估鹽水溪口濕地各棲地之完整性，評估計算流程如下：(1)先以棲地條件中的鹽度及淤泥黏土(<62μ)重量之含量(%)選定其所屬類型(表 5-4.2)。(2)由於鹽水溪口濕地多為多鹽沙和多鹽泥之底質，因此評分項目選擇多鹽沙和多鹽泥之底質進行評比，其評比表如表 5-4.3 所示。其中各評分項目中的表現與評分區間參考值之間的差異性，分別給予最佳的 5 分，次等的給 3 分，最差的給 1 分的評分。(3)加總各項目的得分再給予平均而得到 B-IBI 值，以表 5-4.4 之值的高低來評價棲地生態環境的優劣。

表 5-4.2 B-IBI 棲地類型選擇參考表

棲地類型	鹽分(ppt)	淤泥黏土(<62μ)之含量(%)
Tidal freshwater (TF) 感潮帶	0 - 0.5	無限制
Oligohaline (OH) 狹鹽	≥ 0.5 - 5.0	無限制
Low mesohaline (LM)低鹽	≥ 5.0 - 12.0	無限制
High mesohaline (HM) sand 高鹽沙	≥ 12.0 - 18.0	0 - 40
High mesohaline (HM) mud 高鹽泥	≥ 12.0 - 18.0	>40
Polyhaline (PO) sand 多鹽沙	≥ 18.0	0 - 40
Polyhaline (PO) mud 多鹽泥	≥ 18.0	>40

資料來源：孫伯賢，2008

表 5-4.3 多鹽沙評分項目

High Mesohaline Sand 高鹽沙			
評分	5	3	1
種歧異度指數 ( $H'$ )	$\geq 1.7$	0.8-1.7	$< 0.8$
總種類豐富度( $\#/m^2$ )	$\geq 45-190$	15-45 or $\geq 190-525$	$< 15$ or $\geq 525$
總種類生物量( $g/m^2$ )	$\geq 0.14-1.2$	0.02-0.14 or $\geq 1.2-9.15$	$< 0.02$ or $\geq 9.15$
污染指標種類之豐富百分比(%)*	$\leq 28$	28-78	$> 78$
污染敏感性種類之豐富百分比(%)*	$\geq 25$	5-25	$< 5$

資料來源：孫伯賢，2008；\*:附件六

表 5-4.4 B-IBI 評估等級及分數範圍

B-IBI	Benthic Community Condition 底棲生態評價	Habitat Class 棲地等級
$\geq 4.0$	Meets restoration goals(棲地完整度高)	A
3.0-3.9	Marginal (棲地完整度已達需復育邊緣)	B
2.0-2.9	Degraded (棲地受部分影響)	C
$\leq 2.0$	Severely degraded (棲地受嚴重破壞)	D

資料來源：朱達仁等，2013

#### (d)動物群聚結構分析

為了瞭解「鹽水溪口濕地」6個樣點魚類及底棲生物物種群聚差異，本次調查結果利用 PRIMER 6.0 套裝軟體進行物種及豐度群聚組成的相似分析(群集分析法，cluster analysis)。

### 5.5 底質物理化學分析 [未在合約內工作項目]

本研究於鹽水溪口濕地內進行，分別針對臨近分區環境共 6 個樣點進行採集。以艾克曼採泥器(Ekman dredge, 15cmx15cm)進行表層底質(深度 0-5cm)的採集。每一個樣點進行 2 個重複數的採集。採集樣品進行底質環境物理化學分析，其項目包括底質化學參數——有機質、含水量及底質物理參數——粒徑，砂質含量及篩選係數等項目。

底質有機質含量分析則以農試所 2013 年所公佈的土壤有機質測定方法(TARIS201.1B)為主。含水量分析先以秤量含水量樣本的

濕重，再放入 60°C 的烘箱烘乾。經過 48 小時，秤量樣本乾重，計算含水百分比。計算公式為：含水量 (%) = [(濕重) - (乾重)] / (濕重) × 100%。

本研究每個採樣點以內徑 3cm 壓克力管進行表層底質(深度 0-5cm)的採集。其中底質可分析環境特徵項目為：有機質含量(%), 含水量(%), 粒徑(mm), 砂質含量(%)及篩選係數Φ等五項環境因子。底質物理特徵的粒徑、砂質含量及篩選係數分析方法使用濕篩法，以網目 0.5 mm 至 0.062mm 的多層篩網及濾紙(Wentworth 系列)進行底質顆粒分級過篩。計算底質樣本各粒徑顆粒比例，以及篩選係數(sorting coefficient; Folk 1966, 謝蕙蓮等 1993; 表 5-5.1、表 5-5.2)。底質化學特徵的有機質含量以灰化法(Loss-in-ignition)測定。取 15~20 克的底泥樣本置於坩鍋內(Wp 為空坩鍋重量)，置於 60°C 烘箱內烘乾 12 小時(W60)至恆重，測定減少的重量即可得到底泥含水量；再將樣本置於 500°C 的高溫灰化爐中灰化 4 小時(W500)，即可將底泥中的總有機物完全灰化，計算其減少的重量百分比(Co%)，為此樣本有機質含量(公式 5)。

$$Co = \frac{W60 - W500}{W60 - Wp} \times 100\% \dots\dots\dots(\text{公式 5})$$

鹽水溪口濕地內各樣點的底質環境參數以單因子變異數分析(one-way analysis of variance, ANOVA)檢驗，當差異的顯著性達到 95% 以上信心水準時，再以最小顯著差異法(least significant different, LSD)進行檢定比較。此外，以多變量統計分析中的典型判別分析(canonical discriminant analysis; CDA)來進行底質環境參數的空間與季節差異性分析，並解析影響差異分群的主要底質環境參數。至於各樣點內的底質物理化學差異分析則是使用群集分析法(cluster analysis)進行分群解析，以上所有資料皆以 SPSS 20.0 統計軟體進行數據的分析。

表 5-5.1 粒徑對照表

英文名稱	中文名稱	粒徑大小(mm)
Boulder	巨礫	>256
Cobble	中礫	256 ~ 64
Pebble	小礫	64 ~ 4
Granule	細粒	4 ~ 2
Very coarse sand	極粗砂	2 ~ 1
Coarse sand	粗砂	1 ~ 0.5
Medium sand	中等粗砂	0.5 ~ 0.25
Fine sand	細砂	0.25 ~ 0.125
Very fine sand	極細砂	0.125 ~ 0.0625
Silt	粉泥	0.0625 ~ 0.0039
Clay	黏土	<0.0039

資料來源：(Folk, 1996)

表 5-5.2 篩選度分級表

英文名稱	等級	篩選係數 $\Phi$
Very well sorted	極佳	0.35
Well sorted	佳	0.50
Moderstely well sorted	中等佳	0.71
Moderstely sorted	尚佳	1.00
Poorly sorted	不佳	2.00
Very poorly sorted	極不佳	4.00
Extremely poorly sorted		

資料來源：(Folk, 1996)

## 第六章 調查成果

本計畫主要工作項目為4季6處樣點，水域水質測定(含水溫、溶氧量、鹽度、導電度、酸鹼值、懸浮固體、濁度、化學需氧量、生化需氧量、總磷、氨氮、硝酸鹽氮、亞硝酸鹽氮、葉綠素a)及4季鹽水溪口濕地周遭水域生態資源調查(包含魚類、蝦蟹類、水棲昆蟲、螺貝類及環節動物之定性、定量調查及紅樹林灘地普查)等工作。為了瞭解鹽水溪口濕地6處樣點底質變化，調查過程中計畫團隊亦增加各樣點的底質物理化學分析。調查時間分別為110年2月24至26日、4月26至28日、8月17日至20日及10月4日至6日共進行四次調查，其調查成果分述如下。

### 6.1 水質調查結果與分析

#### 6.1.1.各季水質調查結果

第1季水質調查結果顯示(表6-1.1)，各樣點依河川污染指數分級除了鹽水溪口濕地北側為輕度污染之外，其他樣點皆屬於中度污染的等級。本計畫調查範圍依海域地面水質標準分類公告為丙類水體，各樣點水質除了鹽水溪口濕地南側的生化需氧量超出丙類水體標準之外，其他皆符合標準。若比較重要濕地內灌溉排水蓄水放淤給水投入標準，除了鹽水溪口濕地南側與鹽水溪口濕地北側之外，其他樣點的化學需氧量皆有超標( $>75\text{ mg/L}$ )；除了大港觀海橋之外，其他樣點的懸浮物皆有超標( $>22.5\text{ mg/L}$ )的情形；大港觀海橋與鹽水溪口濕地南側兩樣點的氨氮也屬超標( $>7.5\text{ mg/L}$ )；四草大橋的總磷亦屬超標( $>2.0\text{ mg/L}$ )。

第2季水質調查結果顯示(表6-1.1)，濱海橋依河川污染指數分級為嚴重污染，其他樣點皆屬於中度污染的等級。依環保署水體分類公告，濱海橋的生化需氧量有超出丙類海域地面水質標準的情形。比較重要濕地內灌溉排水蓄水放淤給水投入標準，除了大港觀海橋之外，其他樣點的化學需氧量皆屬超標( $>75\text{ mg/L}$ )；懸浮物與總磷則是所有樣點皆呈現超標( $>22.5\text{ mg/L}$ ； $>2.0\text{ mg/L}$ )的情形；大港觀海橋的氨氮亦屬超標( $>7.5\text{ mg/L}$ )。此外，所有樣點水體中的磷化合物(磷酸鹽與總磷)，本季調查結果都有較第1季明顯增加的現象，而根據

中央氣象局安平測站(台江國家公園管理處)觀測結果，110年2月至4月僅有20 mm的降雨量。因此，初步判斷第2季水體中的磷化合物明顯增加的原因應與降雨量不足，使得磷化合物大量累積所致。

第3季水質調查結果顯示(表 6-1.1)，所有樣點依河川污染指數分級皆屬於中度污染的等級。依環保署水體分類公告，所有樣點的溶氧量(<5.0 mg/L)有低於丙類海域地面水質標準的情形。鹽水溪口濕地北側與四草大橋的化學需氧量也有超出丙類海域地面水質標準(>75 mg/L)的情形。懸浮物則是嘉南大圳排水線口下游與四草大橋未超標外，其他樣點則都呈現超標(>22.5 mg/L)的狀態。營養鹽的部分雖未超出濕地標準，但是氨氮與磷酸鹽仍舊有偏高的情形，其中鹽水溪口濕地北側與嘉南大圳排水線口下游2處樣點的氨氮甚至已達嚴重污染的情形，而大港觀海橋與鹽水溪口濕地南側的磷酸鹽亦明顯偏高。判斷鹽水溪口濕地北側與嘉南大圳排水線口下游氨氮偏高的原因應與周圍有大量魚塭有關，而大港觀海橋與鹽水溪口濕地南側的磷酸鹽偏高應是來自於沿途流經人口稠密與工業區，收納沿途的民生與工業廢水所致。此外，8月1日至15日期間常有大雨發生，形成逕流水亦將地表的營養鹽帶入鹽水溪，也成為氨氮與磷酸鹽偏高的原因之一。

第4季水質調查結果顯示(表 6-1.1)，所有樣點依河川污染指數分級皆屬於中度污染的等級。依環保署水體分類公告，鹽水溪口濕地北側的溶氧量(<5.0 mg/L)有低於丙類海域地面水質標準的情形，而鹽水溪口濕地南側則是有過飽和的現象。鹽水溪口濕地北側、嘉南大圳排水線口下游與四草大橋的化學需氧量也有超出丙類海域地面水質標準(>75 mg/L)的情形。生化需氧量則是除了鹽水溪口濕地北側與四草大橋之外，其他樣點都有超標的情形。懸浮物與總磷則是所有樣點都超出濕地標準(>22.5 mg/L；>2.0 mg/L)。此外，所有樣點的營養鹽幾乎都上一季(第3季)增加。推測其原因應是8月中旬後，雨量明顯減少，但是排入鹽水溪的廢水量並未隨之減少，故在缺乏降雨稀釋的情形下，營養鹽持續流入並累積，使得營養鹽濃度較上一季增加。

綜合本計劃調查結果，整體而言鹽水溪的水質介於輕度至嚴重污染之間，以中度污染為主。由水質分析結果可看出，所有樣點的溶氧量在第2季與第3季時較為偏低，若再比較營養鹽，則可以發現到所有樣點中，第2季(4月)因為缺乏降雨，使得有機質持續累積與分解，再加上外源性污染物(營養鹽)的影響下，使得化學需氧量與生化需氧量為相對較高的季次，但是溶氧量較為下降的情形。第3季(8月)調查時因為降雨以較為緩和，雖然外源性污染物持續流入，但是降雨帶來營養鹽已較為減少。因此，在有機質與營養鹽來源較為減少的情形下，且部分營養鹽已被生物利用的情下，水中的營養鹽以相對第2季減少，但是有機質持續分解的情下，溶氧仍較為偏低。而到第4季(10月)因為已鮮少降雨但日照仍長且水溫暖，再加上營養鹽濃度再次逐漸增加，故水中浮游藻類數量隨之逐漸增加，因此水中的溶氧量亦逐漸增加，甚至在白天出現過飽和的現象。而這樣的情形則會持續到第1季(2月)日照時間明顯縮短，水溫下降後，水中浮游藻類數量下降後，水中的溶氧量開始下降，但是化學需氧量、生化需氧量與營養鹽的則持續偏高。

表 6-1.1 鹽水溪口濕地水質檢測結果

水質因子	濱海橋				大港觀海橋				丙類水質標準	濕地標準
	2月	4月	8月	10月	2月	4月	8月	10月		
溫度 (°C)	27.2	27.0	31.6	33.1	26.9	28.0	31.4	33.4		
溶氧量 (mg/L)	10.85	<b>4.64</b>	<b>4.20</b>	8.40	7.05	6.06	<b>4.03</b>	9.00	>5.0	
鹽度(‰)	15	20	4	10	25	13	4	10		
酸鹼值	8.01	7.79	7.61	8.22	7.64	7.63	7.56	8.20	7.0~8.5	
導電度 (µs/cm)	29842	36278	8154	21195	26912	33225	8996	18271		
濁度(NTU)	8.49	35.06	20.08	30.09	10.43	12.71	11.29	19.34		
化學需氧量 (mg/L)	<b>100.0</b>	<b>104.0</b>	49.0	39.0	<b>190.0</b>	62.0	59.0	40.0		<75
生化需氧量(mg/L)	4.0	<b>9.0</b>	3.0	<b>11.7</b>	5.0	5.5	4.0	<b>12.0</b>	<6.0	<25
懸浮物 (mg/L)	<b>45.5</b>	<b>59.5</b>	<b>25.0</b>	<b>28.0</b>	<b>14.5</b>	<b>39.0</b>	<b>26.5</b>	<b>28.0</b>		<22.5
葉綠素 a(mg/m <sup>3</sup> )	11.85	177.72	51.51	49.17	44.43	39.69	33.93	65.16		
氨氮 (mg/L)	5.08	5.85	1.10	7.03	<b>8.03</b>	<b>8.48</b>	1.23	4.73		<7.5
亞硝酸鹽氮 (mg/L)	0.250	0.023	0.025	0.101	0.100	0.080	0.050	0.224		
硝酸鹽氮 (mg/L)	0.30	0.20	0.24	0.10	0.13	0.25	0.46	0.33		<37.5
磷酸鹽 (mg/L)	3.58	5.85	2.35	3.45	2.85	30.83	7.65	17.35		
總磷(mg/L)	0.13	<b>8.20</b>	<b>4.45</b>	<b>4.88</b>	0.15	<b>32.85</b>	<b>11.90</b>	<b>23.55</b>		<2.0
<i>E.coli</i> 大腸桿菌群(MPN)/100mL	38505	86645	70680	64985	70680	198630	241960	129970		
大腸桿菌(MPN)/100mL	96	246	488.4	6670	108	488	574.8	10900		
污染程度 RPI	4.25	6.25	4.00	5	3.75	5.5	4.5	5		
	中度	嚴重	中度	中度	中度	中度	中度	中度		
海域地面水質標準	丙				丙					

註：輕度：輕度污染，中度：中度污染；丙：丙類海域地面水質標準；粗體字加底線表示該數據超過法規標準。(資料來源：本計畫)

表 6-1.1 鹽水溪口濕地水質檢測結果(續)

水質因子	站名	鹽水溪口濕地北側				嘉南大圳排水線口下游				丙類水質標準	濕地標準
		2月	4月	8月	10月	2月	4月	8月	10月		
溫度 (°C)		24.9	26.9	31.7	33	25.9	26.6	32	32.8		
溶氧量 (mg/L)		7.57	<b>4.06</b>	<b>3.31</b>	<b>4.30</b>	7.18	<b>3.71</b>	<b>1.89</b>	6.30	>5.0	
鹽度(‰)		32	20	7	20	22	25	5	15		
酸鹼值		7.83	7.73	7.60	7.99	7.82	7.66	7.51	8.14	7.0~8.5	
導電度 (µs/cm)		45297	54365	19699	36972	42220	47420	11178	29368		
濁度(NTU)		6.62	9.36	9.13	16.96	6.48	18.62	7.29	21.03		
化學需氧量 (mg/L)		70	<b>80</b>	<b>86</b>	<b>84</b>	<b>95</b>	<b>90</b>	50	<b>90</b>		<75
生化需氧量(mg/L)		1.2	2.1	3.0	4.0	<b>6.0</b>	2.1	2.0	<b>6.9</b>	<6.0	<25
懸浮物 (mg/L)		<b>43.0</b>	<b>46.0</b>	<b>27.5</b>	<b>32.0</b>	<b>34.0</b>	<b>40.0</b>	16.0	<b>28.0</b>		<22.5
葉綠素 a (mg/m <sup>3</sup> )		2.59	19.55	9.31	12.74	6.38	41.47	1.48	28.44		
氨氮 (mg/L)		2.90	2.90	3.98	7.03	4.88	5.08	4.20	5.93		<7.5
亞硝酸鹽氮 (mg/L)		0.045	0.038	0.080	0.169	0.108	0.093	0.050	0.184		
硝酸鹽氮 (mg/L)		0.05	0.15	0.26	0.20	0.33	0.27	0.19	0.13		<37.5
磷酸鹽 (mg/L)		1.93	2.73	2.23	2.48	2.43	4.25	1.88	1.48		
總磷(mg/L)		0.28	<b>2.78</b>	<b>3.35</b>	<b>3.90</b>	0.05	<b>3.19</b>	<b>3.45</b>	<b>4.20</b>		<2.0
<i>E.coli</i> 大腸桿菌群(MPN)/100mL		1215	865	40820	483920	2600	38505	12405	604900		
大腸桿菌(MPN)/100mL		<1	17	49.5	1940	3	1	1	22470		
污染程度 RPI		2.75	4.00	5.00	5.50	5.00	5.00	5.50	5.50		
		輕度	中度								
海域地面水質標準		丙				丙					

註：輕度：輕度污染，中度：中度污染；丙：丙類海域地面水質標準；粗體字加底線表示該數據超過法規標準。(資料來源：本計畫)

表 6-1.1 鹽水溪口濕地水質檢測結果(續)

水質因子	站名	四草大橋				鹽水溪口濕地南側				丙類水質標準	濕地標準
		2月	4月	8月	10月	2月	4月	8月	10月		
溫度 (°C)		20.5	26.6	30.7	32.4	32.2	27.8	31.1	32.7		
溶氧量 (mg/L)		5.89	<b>4.98</b>	<b>4.19</b>	7.60	6.91	<b>4.94</b>	<b>4.02</b>	10.60	>5.0	
鹽度(‰)		30	20	10	23	20	30	5	12		
酸鹼值		7.53	7.90	7.53	8.23	7.68	7.66	7.54	8.35	7.0~8.5	
導電度 (µs/cm)		34096	57118	15452	41432	40412	40155	10842	23273		
濁度(NTU)		5.81	20.44	9.10	15.65	14.26	19.93	16.28	32.63		
化學需氧量 (mg/L)		<b>85</b>	<b>94</b>	<b>102</b>	<b>86</b>	65	<b>93</b>	65	54		<75
生化需氧量(mg/L)		7.0	5.0	1.5	5.7	<b>8.1</b>	4.8	4.5	<b>11.4</b>	<6.0	<25
懸浮物 (mg/L)		<b>49.5</b>	<b>55.5</b>	22.0	<b>47.0</b>	<b>25.0</b>	<b>39.5</b>	<b>42.5</b>	<b>51.5</b>		<22.5
葉綠素 a (mg/m <sup>3</sup> )		11.85	84.12	8.52	58.94	39.69	82.34	25.47	99.23		
氨氮 (mg/L)		3.80	5.88	0.53	4.10	<b>7.83</b>	7.00	0.95	6.23		<7.5
亞硝酸鹽氮 (mg/L)		0.043	0.020	0.083	0.129	0.093	0.013	0.090	0.191		
硝酸鹽氮 (mg/L)		0.05	0.14	0.25	0.10	0.08	0.14	0.49	0.23		<37.5
磷酸鹽 (mg/L)		6.75	16.80	2.50	5.43	7.60	15.50	8.45	11.85		
總磷(mg/L)		<b>7.98</b>	<b>18.00</b>	<b>2.85</b>	<b>6.65</b>	0.30	<b>18.30</b>	<b>11.2</b>	<b>17.00</b>		<2.0
<i>E.coli</i> 大腸桿菌群(MPN)/100mL		15380	49020	49020	46040	70680	38505	198630	241960		
大腸桿菌(MPN)/100mL		16	74	28.8	2085	82	56	488.4	24890		
污染程度 RPI		5.5	5.5	3.25	5.0	5.0	4.75	3.75	5.75		
		中度	中度	中度	中度	中度	中度	中度	中度		
海域地面水質標準		丙				丙					

註：輕度：輕度污染，中度：中度污染；丙：丙類海域地面水質標準；粗體字加底線表示該數據超過法規標準。(資料來源：本計畫)

### 6.1.2.水質狀況評估

利用群集分析(cluster analysis)進行各樣點間水質的關係，結果顯示水質狀況大致可分為兩群，第一群為濱海橋、大港觀海橋與鹽水溪口濕地南側，另一群則為嘉南大圳排水線口下游、鹽水溪口濕地北側與四草大橋(圖 6-1.1)。判斷造成該分群的原因，應是濱海橋、大港觀海橋與嘉南大圳排水線口下游等樣點的生化需氧量、葉綠素 a、氨氮、磷酸鹽、總磷與 *E.coli* 大腸桿菌群等環境因子的分析結果較為接近，且較另外三處樣點高所致。

再應用主成份分析分析日本計畫水質調查結果後，前三個主成份分別為大腸桿菌、磷酸鹽與總磷以及 *E.coli* 大腸桿菌群，累積解釋率為 80%(圖 6-1.2)。由此顯示大腸桿菌、磷酸鹽與總磷以及 *E.coli* 大腸桿菌群為影響鹽水溪口濕地水質的主要因子。由於鹽水溪口濕地注入的主要水體除了感潮帶的海水外，嘉南大圳排水與鹽水溪則為另一主要來源。但是因為嘉南大圳排水與鹽水溪流經人口稠密的都會區、工業區與水產養殖區。因此匯集了大量的民生、工業與養殖廢水，使得部分測站的水質明顯受到影響。如嘉南大圳排水線口下游與鹽水溪口濕地南側的大腸桿菌在 10 月時都出現大幅升高的情形(圖 6-1.2)。由於大腸桿菌可以做為水體是否受到排泄物污染的指標，故可得知嘉南大圳排水線口下游與鹽水溪口濕地南側的水體在 10 月採樣時應有受到排泄物污染，而來源可能是周圍大量的養殖廢水。

磷化合物方面，由於鹽水河流域內有南部科學工業區臺南園區、樹谷園區、永康工業區、永康科技工業區、新市工業區、和順工業區、總頭寮工業區等工業區。因此，鹽水溪的水體也是到工業廢水的影響，而水產養殖也常使用大量的肥料培養藻類，使得水體中常含有大量的磷化合物，再加上流經人口稠密區，民生廢水中常含有大量的清潔劑，導致鹽水溪的水體含有大量的的磷化合物。而濱海橋與大港觀海橋位於相對較上游處且位於水產養殖的起點處，故磷化合物應來自於工業與民生廢水，而進入水產養殖區後的四草大橋、鹽水溪口濕地南側、鹽水溪口濕地北側與嘉南大圳排水線口下游等樣點則是再加入養殖廢水的磷化合物。

整體而言，鹽水溪口濕地分為濕地南側(包含大港觀海橋、鹽水溪口濕地南側及四草大橋)及濕地北側(濱海橋、嘉南大圳排水線口下游、鹽水溪口濕地北側)兩部分，南側三個樣點因具有相似程度較高的水質影響因子如生化需氧量、葉綠素 a、總磷、氨氮、磷酸鹽及大腸桿菌群等，而被分為一群，北側則為另一群。水質因子主成份分析中(圖 6-1.1；圖 6-1.2)，大腸桿菌(解釋率為 49.4%)及大腸桿菌群(解釋率為 12.1%)主要來源為民生廢水，而磷化物(總解釋率為 18.5%)主要來源為水產養殖中的磷肥或者是民生廢水中的有磷清潔劑等，因此推測鹽水溪口濕地上游濱海橋、大港觀海橋至下游出海口四草大橋皆明顯受到養殖魚塭及家庭民生廢水影響。

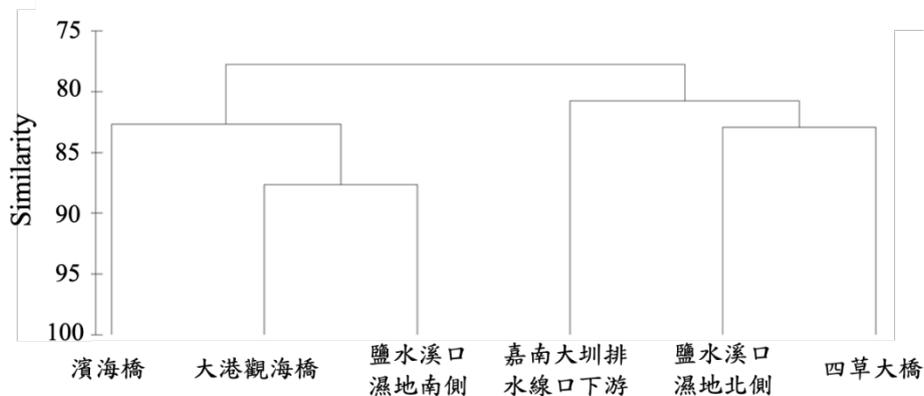


圖 6-1.1 鹽水溪口濕地水質群集分析圖

(資料來源：本計畫)

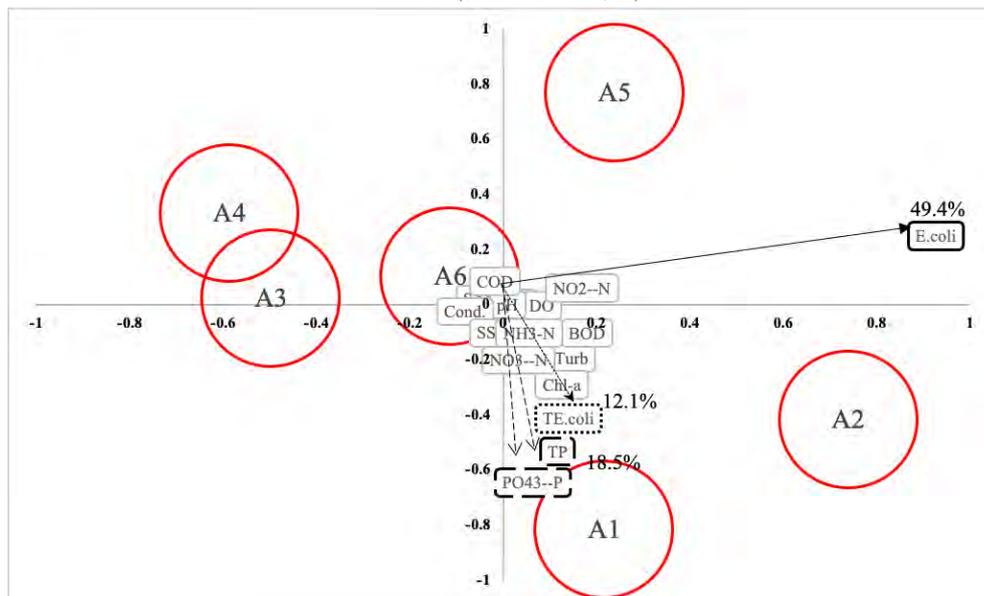


圖 6-1.2 鹽水溪口濕地水質主成份分析圖

A1-A6 為各樣點名稱(詳表 4-1.2)；DO:溶氧量、SAL.:鹽度、pH:酸鹼值、Cond.:導電度、Turb:濁度、COD:化學需氧量、BOD:生化需氧量、SS:懸浮物、Chl-a:葉綠素 a、NH<sub>3</sub>-N:氨氮、NO<sub>2</sub>-N:亞硝酸鹽、NO<sub>3</sub>-N:硝酸鹽、PO<sub>43</sub>-P:磷酸鹽、TP:總磷、TE.coil:大腸桿菌群、E.coil:大腸桿菌 (資料來源：本計畫)

綜合本計畫調查結果顯示，鹽水溪口濕地水質介於輕度污染至嚴重污染之間，並以中度污染為主，雖然大致符合環境保育功用之水質標準，但是仍有部分環境因子會有超出或低於標準的狀況，因此仍須留意水質的狀態與管理。鹽水溪口濕地的主要污染物來自於嘉南大圳排水與鹽水溪沿途流經的農業、都會區與工業區所匯集各種廢污水。使得環境因子的濕地上游的嘉南大圳排水與鹽水溪兩處。濕地水質參數中化學需氧量、生物需氧量、懸浮物、葉綠素 a、氨氮、磷酸鹽及總磷常有偏高，甚至超出丙類海域水體或濕地水質標準(重要濕地內灌溉排水蓄水放淤給水投入標準)的狀況。出海口(四草大橋)因為受到大量海水稀釋的結果，水質污染的狀態大致由較上游的濱海橋與大港觀海橋向出海口的遞減。此外，越往下游紅樹林的密度越高，受到紅樹林淨化與分解污染物後，也使得水質污染的相對較為好轉。

本計畫與歷年比較結果如圖 6-1.3，本計畫與文獻的水質污染程度主要都以中度污染為主，其中四草大橋及嘉南大圳排水線口下游於 2016 年皆為輕度污染的狀況。而 2017 文獻中污染較為嚴重的區域也與本計畫大致相同，主要以大港觀海橋為水質污染較為嚴重的區域。進一步比較各項環境因子發現，化學需氧量、懸浮物、葉綠素 a、磷酸鹽與總磷等環境因子在大多數樣點都有較以往增加。推測除了各年度氣候、水量、降雨量與採樣時間等因子使得分析結果有所差異外，調查樣點的大港觀海橋周圍，以及沿途流經的永康區與新市區(南科園區)人口都持續增加，使得民生與工業廢水持續增加，皆可能是近年來水質變差的主要原因。

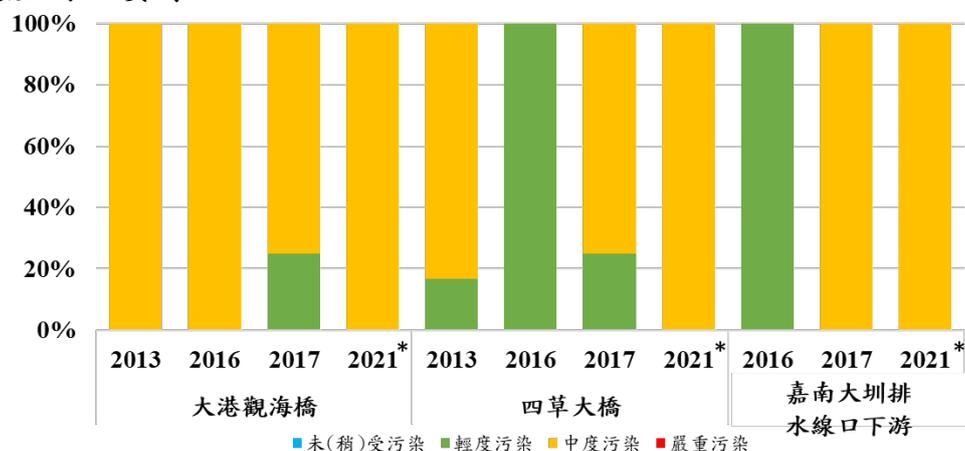


圖 6-1.3 鹽水溪口濕地水質污染程度圖 \*為本研究結果

## 6.2 水域生物資源調查結果

### 6.2.1. 定性調查結果

綜合鹽水溪口濕地定量調查及紅樹林灘地普查 4 季調查(表 6-2.1)，水域生物共計發現 49 目 118 科 249 種。魚類(含其他脊椎動物)共 11 目 34 科 70 種，分別為底棲性魚類 3 目 7 科 21 種及泳層性魚類 8 目 26 科 48 種，其中，包含外來種 8 種，分別為食蚊魚(*G. affinis*)、黑帶嬌麗魚(*Amatitlania nigrofasciata*)、尾斑麗體魚(*Cichlasoma urophthalmus*)、吉利慈鯛(*Coptodon zillii*)、莫三比克口孵非鯽(*O. mossambicus*)、尼羅口孵非鯽(*O. niloticus*)、絲鰭毛足鬥魚(*T. trichopterus*)及翼甲鯰屬(*Pterygoplichthys* sp.)，調查中並無發現臺灣特有種或保育類。魚類調查中，環球海鯨(*Nematalosa come*)、大眼海鯰(*Elops machnata*)、大鱗龜鯰(*Planiliza macrolepis*)、鰻(*Mugil cephalus*)、吉利慈鯛、莫三比克口孵非鯽、刺蓋塘鱧(*Eleotris acanthopoma*)、褐塘鱧(*E. fusca*)、頭紋細棘鰕虎(*Acentrogobius viganensis*)、彈塗魚(*Periophthalmus modestus*)、花身鰻(*Terapon jarbua*)與斑海鯰(*Arius maculatus*)等魚種為調查頻率出現較高的魚種(表 6-2.2)。

底棲生物種類包含蝦蟹類(含其他節肢動物)、螺貝類(含其他軟體動物)、水棲昆蟲及環節動物(含其他無脊椎動物)四大類，總計調查到 38 目 84 科 179 種。蝦蟹類(含其他節肢動物)調查到 6 目 25 科 70 種、螺貝類(含其他軟體動物)調查到 12 目 26 科 57 種、水棲昆蟲 4 目 12 科 15 種與環節動物(含其他無脊椎動物)調查到 16 目 21 科 37 種。外來種有 4 目 7 科 9 種，分別為葡萄牙牡蠣(*Crassostrea angulata*)、蕎麥蛤(*Brachidontes pharaonis*)、綠殼菜蛤(*Perna viridis*)、斧形殼菜蛤(*Xenostrobus securis*)、似殼菜蛤(*Mytilopsis sallei*)、文蛤(*Meretrix lusoria*)、印度扁蝸螺(*Indoplanorbis exustus*)、囊螺(*Physa acuta*)及福壽螺(*Pomacea canaliculata*)。蝦蟹類(含其他節肢動物)調查共發現蝦類 1 目 3 科 14 種、蟹類 1 目 14 科 47 種與其他節肢動物 5 目 8 科 9 種。扁跳蝦(*Platorchestia* sp.)、跳蝦科(*Talitridae* gen. sp.)、刀額新對蝦(*Metapenaeus ensis*)、斑節對蝦(*Penaeus monodon*)、長毛對蝦(*P. penicillatus*)、弧邊管招潮蟹(*Uca arcuata*)、鋸緣青蟬(*Scylla*

*serrata*)、雙齒近相手蟹(*Perisesarma bidens*)、海蟑螂(*Ligia sp.*)及紋藤壺(*Amphibalanus amphitrite*)等物種為調查頻率較高的物種(表 6-2.3)。螺貝類以光芒抱蛤(*Potamocorbula fasciata*)、僧帽牡蠣(*Saccostrea cucullata*)、斧形殼菜蛤、似殼菜蛤、顆粒玉黍螺(*Echinolittorina pascua*)、居間玉黍螺(*Littoraria intermedia*)及流紋蝸(*Thiara riqueti*)等調查頻率較高(表 6-2.4)，調查中亦發現數量相對稀少的微小微鰭烏賊(*Idiosepius minimus*)。水棲昆蟲因為 6 處樣點皆屬感潮河段，故種類與數量皆較為稀少，目前兩次調查以 *Pontomyia sp.* 出現的頻率較高(表 6-2.5)。環節動物(含其他無脊椎動物)以小頭蟲(*Capitella sp.*)、腺帶刺沙蠶(*Neanthes glandicincta*)、單葉沙蠶(*Namalycastis abiuma*)、白腺纓鰓蟲(*Laonome albicingillum*)、稚齒蟲屬(*Prionospio sp.*)、膜囊尖錐蟲(*Scoloplos marsupialis*)及角才女蟲(*Polydora cornuta*)調查頻率較高(表 6-2.6)。

表 6-2.1 鹽水溪口濕地魚類及底棲生物統計表

水域生物項目		調查結果			外來種
		目	科	種	
2/24   2/26	魚類(含其他脊椎動物)	6	19	29	2
	蝦蟹類(含其他節肢動物)	6	19	27	-
	螺貝類	7	14	25	4
	水棲昆蟲	1	2	2	-
	環節動物及其他無脊椎生物	10	11	21	-
	浮游植物	-	-	34	-
4/26   4/28	魚類(含其他脊椎動物)	7	17	35	3
	蝦蟹類(含其他節肢動物)	5	15	36	0
	螺貝類	7	15	31	6
	水棲昆蟲	2	4	5	-
	環節動物及其他無脊椎生物	14	18	27	-
	浮游植物	-	-	34	-
8/17   8/20	魚類(含其他脊椎動物)	10	27	46	8
	蝦蟹類(含其他節肢動物)	4	17	34	-
	螺貝類	5	12	20	7
	水棲昆蟲	4	8	8	-
	環節動物及其他無脊椎生物	9	9	16	-
	浮游植物	-	-	31	-
10/4   10/6	魚類(含其他脊椎動物)	8	18	25	3
	蝦蟹類(含其他節肢動物)	4	13	27	-
	螺貝類	4	12	22	5
	水棲昆蟲	2	2	2	-
	環節動物及其他無脊椎生物	7	7	13	-
	浮游植物	-	-	29	-
灘地 及 釣客訪談	魚類(含其他脊椎動物)	1	7	8	-
	蝦蟹類(含其他節肢動物)	3	9	22	-
	螺貝類	6	11	18	2
	水棲昆蟲	-	-	-	-
	環節動物及其他無脊椎生物	1	1	1	-
總 計	魚類(含其他脊椎動物)	11	34	70	8
	蝦蟹類(含其他節肢動物)	6	25	70	-
	螺貝類	12	26	57	9
	水棲昆蟲	4	12	15	-
	環節動物及其他無脊椎生物	16	21	37	-
	浮游植物	-	-	41	-

灘地範圍為圖 4-1 中 A、B、C、D、E、F、G、H、K 各灘地之結果 (資料來源：本計畫)

表 6-2.2 鹽水溪口濕地魚類(含其他脊椎動物)定性調查結果

科名	學名	2月	4月	8月	10月	灘地	總和
蛇鰻科	<i>Pisodonophis boro</i> 波路荳齒蛇鰻					◎	◎
鶴鱗科	<i>Zenarchopterus dunckeri</i> 董氏異鱗鱗	◎	◎	◎	◎		◎
鯆科	<i>Nematalosa come</i> 環球海鯆	◎	◎	◎	◎		◎
鯆科	<i>Sardinella sindensis</i> 中國小沙丁魚	◎					◎
鯷科	<i>Thryssa hamiltonii</i> 漢氏梭鯷	◎	◎	◎	◎		◎
鯷科	<i>Stolephorus indicus</i> 印度側帶小公魚			◎			◎
花鱗科	<i>Gambusia affinis</i> 食蚊魚*			◎			◎
海鯷科	<i>Elops machnata</i> 大眼海鯷	◎		◎	◎		◎
大海鯷科	<i>Megalops cyprinoides</i> 大海鯷			◎			◎
虱目魚科	<i>Chanos chanos</i> 虱目魚	◎	◎	◎	◎		◎
鯔科	<i>Planiliza macrolepis</i> 大鱗龜鯔	◎	◎	◎	◎		◎
鯔科	<i>Planiliza subviridis</i> 綠背龜鯔	◎	◎	◎			◎
鯔科	<i>Mugil cephalus</i> 鯔	◎	◎	◎	◎		◎
鯔科	<i>Moolgarda cunnesius</i> 長鰭莫鯔			◎			◎
雙邊魚科	<i>Ambassis buruensis</i> 布魯雙邊魚		◎	◎			◎
雙邊魚科	<i>Ambassis interrupta</i> 斷線雙邊魚	◎			◎		◎
雙邊魚科	<i>Ambassis macracanthus</i> 大棘雙邊魚			◎			◎
雙邊魚科	<i>Ambassis urotaenia</i> 尾紋雙邊魚	◎					◎
鱚科	<i>Caranx ignobilis</i> 浪人鱚 <sup>△</sup>					◎	◎
鱚科	<i>Caranx sexfasciatus</i> 六帶鱚	◎		◎			◎
鱚科	<i>Scomberoides lysan</i> 逆鈎鱚			◎			◎
麗魚科	<i>Amatitlania nigrofasciata</i> 黑帶嬌麗魚*		◎	◎			◎
麗魚科	<i>Cichlasoma urophthalmus</i> 尾斑麗體魚*			◎			◎
麗魚科	<i>Coptodon zillii</i> 吉利慈鯛*	◎		◎	◎		◎
麗魚科	<i>Oreochromis mossambicus</i> 莫三比克口孵非鯽*	◎	◎	◎	◎		◎
麗魚科	<i>Oreochromis niloticus</i> 尼羅口孵非鯽*		◎	◎	◎		◎
塘鱧科	<i>Butis melanostigma</i> 黑斑脊塘鱧		◎	◎			◎
塘鱧科	<i>Butis koilomatodon</i> 花錐脊塘鱧		◎				◎
塘鱧科	<i>Eleotris acanthopoma</i> 刺蓋塘鱧		◎	◎	◎		◎
塘鱧科	<i>Eleotris fusca</i> 褐塘鱧		◎	◎			◎
塘鱧科	<i>Giuris margaritacea</i> 珍珠塘鱧			◎			◎
鑽嘴魚科	<i>Gerres erythrourus</i> 短鑽嘴魚	◎		◎	◎		◎
鰕虎科	<i>Acentrogobius viganensis</i> 頭紋細棘鰕虎		◎	◎	◎		◎
鰕虎科	<i>Bathygobius meggitti</i> 梅氏深鰕虎		◎				◎
鰕虎科	<i>Drombus</i> sp. 捷鰕虎		◎				◎
鰕虎科	<i>Exyrias puntang</i> 縱帶鸚鵡鰕虎		◎	◎			◎
鰕虎科	<i>Glossogobius aureus</i> 金黃叉舌鰕虎		◎	◎			◎
鰕虎科	<i>Glossogobius olivaceus</i> 點帶叉舌鰕虎		◎				◎
鰕虎科	<i>Mugilogobius abei</i> 阿部氏鰕鰕虎	◎					◎

科名	學名	2月	4月	8月	10月	灘地	總和	
鰕虎科	<i>Mugilogobius cavifrons</i> 清尾鰕鰕虎	◎	◎	◎			◎	
鰕虎科	<i>Psammogobius biocellatus</i> 雙眼斑砂鰕虎		◎				◎	
鰕虎科	<i>Periophthalmus modestus</i> 彈塗魚	◎	◎	◎	◎		◎	
鰕虎科	<i>Pseudogobius javanicus</i> 爪哇擬鰕虎				◎		◎	
石鱸科	<i>Pomadasys kaakan</i> 星雞魚		◎	◎			◎	
石鱸科	<i>Pomadasys argenteus</i> 銀雞魚	◎	◎	◎			◎	
石鱸科	<i>Parapristipoma trilineatum</i> 三線磯鱸 <sup>△</sup>					◎	◎	
尖吻鱸科	<i>Lates calcarifer</i> 尖吻鱸			◎			◎	
鰻科	<i>Leiognathus equulus</i> 短棘鰻	◎	◎	◎	◎		◎	
鰻科	<i>Eubleekeria splendens</i> 黑邊布氏鰻	◎	◎	◎	◎		◎	
鰻科	<i>Nuclequula nuchalis</i> 頸斑頸鰻	◎					◎	
笛鯛科	<i>Lutjanus fulviflamma</i> 火斑笛鯛		◎				◎	
笛鯛科	<i>Lutjanus argentimaculatus</i> 銀紋笛鯛		◎	◎	◎		◎	
絲足鱸科	<i>Trichopodus trichopterus</i> 絲鰭毛足鬥魚*			◎			◎	
馬鮫科	<i>Eleutheronema tetradactylum</i> 四指馬鮫 <sup>△</sup>					◎	◎	
金錢魚科	<i>Scatophagus argus</i> 金錢魚	◎	◎	◎	◎		◎	
石首魚科	<i>Larimichthys polyactis</i> 小黃魚 <sup>△</sup>					◎	◎	
石首魚科	<i>Otolithes ruber</i> 紅牙鰾 <sup>△</sup>					◎	◎	
沙鯪科	<i>Sillago sihama</i> 多鱗沙鯪	◎					◎	
臭肚魚科	<i>Siganus guttatus</i> 星斑臭肚魚				◎		◎	
鯛科	<i>Acanthopagrus schlegelii</i> 黑棘鯛	◎	◎	◎	◎		◎	
鯛科	<i>Acanthopagrus latus</i> 黃鰭棘鯛				◎		◎	
金梭魚科	<i>Sphyraena barracuda</i> 巴拉金梭魚 <sup>△</sup>					◎	◎	
鰺科	<i>Terapon jarbua</i> 花身鰺	◎	◎	◎			◎	
鰺科	<i>Helotes sexlineatus</i> 六帶牙鰺	◎					◎	
帶魚科	<i>Trichiurus lepturus</i> 白帶魚 <sup>△</sup>					◎	◎	
海鯰科	<i>Arius maculatus</i> 斑海鯰	◎	◎	◎	◎		◎	
甲鯰科	<i>Pterygoplichthys</i> sp. 翼甲鯰屬*			◎			◎	
鰻鯰科	<i>Plotosus lineatus</i> 線紋鰻鯰	◎		◎			◎	
四齒魷科	<i>Chelonodon patoca</i> 凹鼻魷		◎	◎			◎	
		種類數	19科 29種	17科 35種	26科 45種	18科 25種	1科 1種	33科 69種
		泳層性魚類種類數	23	21	33	19	-	48
		底棲性魚類種類數	6	14	12	6	1	21

\*外來種<sup>△</sup>釣客訪談；泳層性/底棲性魚類依據魚類棲息特性來判斷。(資料來源：本計畫)

表 6-2.3 鹽水溪口濕地蝦蟹類(含其他節肢動物)定性調查結果

科名	學名	2月	4月	8月	10月	灘地	總和
跳蝦科	<i>Platorchestia</i> sp. 扁跳蝦	◎	◎	◎	◎		◎
跳蝦科	Talitridae gen. sp. 跳蝦	◎	◎	◎	◎		◎
麥稈蟲科	Caprellidae gen. sp. 麥稈蟲	◎	◎				◎
槍蝦科	Alpheidae gen. sp. 槍蝦				◎		◎
長臂蝦科	<i>Palaemon concinnus</i> 潔白長臂蝦	◎		◎			◎
長臂蝦科	<i>Palaemon orientis</i> 東方白蝦		◎	◎			◎
長臂蝦科	<i>Palaemon serrifer</i> 鋸齒長臂蝦		◎	◎	◎		◎
長臂蝦科	<i>Macrobrachium formosense</i> 臺灣沼蝦			◎			◎
長臂蝦科	<i>Macrobrachium nipponense</i> 日本沼蝦			◎	◎		◎
對蝦科	<i>Metapenaeopsis barbata</i> 鬚赤蝦		◎				◎
對蝦科	<i>Metapenaeus ensis</i> 刀額新對蝦	◎	◎	◎	◎		◎
對蝦科	<i>Penaeus monodon</i> 斑節對蝦	◎	◎	◎	◎		◎
對蝦科	<i>Penaeus vannamei</i> 南美白蝦	◎	◎		◎		◎
對蝦科	<i>Penaeus semisulcatus</i> 短溝對蝦		◎		◎		◎
對蝦科	<i>Penaeus japonicus</i> 日本對蝦		◎				◎
對蝦科	<i>Penaeus penicillatus</i> 長毛對蝦		◎	◎	◎		◎
對蝦科	Penaeidae gen. sp. 對蝦		◎	◎	◎		◎
饅頭蟹科	<i>Calappa philargius</i> 逍遙饅頭蟹	◎					◎
陸寄居蟹科	<i>Coenobita violascens</i> 藍紫陸寄居蟹					◎	◎
陸寄居蟹科	<i>Coenobita cavipes</i> 凹足陸寄居蟹			◎			◎
陸寄居蟹科	<i>Coenobita rugosus</i> 灰白陸寄居蟹			◎			◎
活額寄居蟹科	<i>Clibanarius longitarsus</i> 長指細螯寄居蟹		◎	◎	◎	◎	◎
活額寄居蟹科	<i>Diogenes</i> sp. 活額寄居蟹屬				◎		◎
毛帶蟹科	<i>Ilyoplax tansuiensis</i> 淡水泥蟹	◎	◎			◎	◎
毛帶蟹科	<i>Scopimera bitympana</i> 雙扇股窗蟹	◎		◎			◎
毛帶蟹科	<i>Scopimera longidactyla</i> 長趾股窗蟹			◎			◎
方蟹科	<i>Metopograpsus thukuhar</i> 方形大額蟹			◎		◎	◎
方蟹科	<i>Grapsus albolineatus</i> 白紋方蟹			◎	◎		◎
地蟹科	<i>Cardisoma carnifex</i> 兇狠圓軸蟹		◎	◎			◎
蛛形蟹科	Latreilliidae gen. sp. 蛛形蟹	◎					◎
大眼蟹科	<i>Macrophthalmus banzai</i> 萬歲大眼蟹	◎					◎
大眼蟹科	<i>Macrophthalmus latreillei</i> 拉氏大眼蟹			◎			◎
黎明蟹科	<i>Matuta victor</i> 頑強黎明蟹	◎	◎				◎
和尚蟹科	<i>Mictyris brevidactylus</i> 短指和尚蟹	◎				◎	◎
沙蟹科	<i>Austruca lactea</i> 乳白南方招潮蟹		◎	◎	◎	◎	◎
沙蟹科	<i>Austruca perplexa</i> 糾結南方招潮蟹		◎	◎	◎	◎	◎
沙蟹科	<i>Austruca triangularis</i> 三角南方招潮蟹					◎	◎
沙蟹科	<i>Gelasimus borealis</i> 北方丑招潮蟹			◎		◎	◎
沙蟹科	<i>Gelasimus jocelynae</i> 賈瑟琳丑招潮					◎	◎
沙蟹科	<i>Gelasimus tetragonon</i> 四角招潮蟹					◎	◎
沙蟹科	<i>Ocypode ceratophthalmus</i> 角眼沙蟹		◎	◎	◎		◎
沙蟹科	<i>Ocypode sinensis</i> 中華沙蟹	◎					◎
沙蟹科	<i>Paraleptuca crassipes</i> 粗腿擬瘦招潮					◎	◎
沙蟹科	<i>Paraleptuca splendida</i> 麗彩擬瘦招潮					◎	◎
沙蟹科	<i>Tubuca arcuata</i> 弧邊管招潮蟹	◎	◎	◎	◎	◎	◎
沙蟹科	<i>Tubuca coarctata</i> 窄招潮蟹					◎	◎
沙蟹科	<i>Tubuca dussumieri</i> 屠氏管招潮蟹					◎	◎

科名	學名	2月	4月	8月	10月	灘地	總和
梭子蟹科	<i>Charybdis acuta</i> 銳齒蟳			◎			◎
梭子蟹科	<i>Charybdis anisodon</i> 異齒蟳	◎	◎				◎
梭子蟹科	<i>Charybdis annulata</i> 環紋蟳	◎					◎
梭子蟹科	<i>Charybdis natator</i> 善泳蟳		◎				◎
梭子蟹科	<i>Portunus pelagicus</i> 遠海梭子蟹	◎	◎				◎
梭子蟹科	<i>Portunus sanguinolentus</i> 紅星梭子蟹		◎				◎
梭子蟹科	<i>Scylla paramamosain</i> 擬深穴青蟳		◎				◎
梭子蟹科	<i>Scylla serrata</i> 鋸緣青蟳	◎	◎	◎	◎		◎
梭子蟹科	<i>Thalamita crenata</i> 鈍齒短槳蟹		◎	◎	◎		◎
梭子蟹科	Portunidae gen. sp. 梭子蟹		◎				◎
相手蟹科	<i>Parasesarma bidens</i> 雙齒近相手蟹	◎	◎	◎	◎	◎	◎
相手蟹科	<i>Parasesarma pictum</i> 斑點擬相手蟹		◎			◎	◎
相手蟹科	<i>Parasesarma affine</i> 褶痕擬相手蟹					◎	◎
弓蟹科	<i>Helice formosensis</i> 臺灣厚蟹	◎	◎		◎	◎	◎
弓蟹科	<i>Hemigrapsus penicillatus</i> 絨毛近方蟹		◎	◎		◎	◎
弓蟹科	<i>Hemigrapsus takanoi</i>				◎		◎
弓蟹科	<i>Utica borneensis</i> 婆羅扁平蟹				◎		◎
海蟑螂科	<i>Ligia</i> sp. 海蟑螂	◎	◎	◎	◎		◎
漂水蟲科	Cirolanidae gen. sp. 漂水蟲	◎		◎			◎
蝦蛄科	<i>Miyakea nepa</i> 長叉三宅蝦蛄	◎	◎				◎
長尾蟲科	Apsseudidae gen. sp.	◎					◎
藤壺科	<i>Amphibalanus Amphitrite</i> 紋藤壺	◎	◎	◎	◎	◎	◎
厚板藤壺科	Pachylasmatidae gen. sp. 厚板藤壺			◎	◎		◎
	種類數	19科 27種	15科 36種	17科 34種	13科 27種	9科 22種	25科 70種
	蝦類種類數	2科 4種	2科 10種	2科 9種	3科 19種	-	3科 14種
	蟹類種類數	10科 15種	8科 20種	10科 19種	6科 13種	8科 21種	14科 47種
	其他類群種類數	7科 8種	5科 6種	5科 6種	4科 5種	1科 1種	8科 9種

(資料來源：本計畫)

表 6-2.4 鹽水溪口濕地螺貝類定性調查結果

科名	學名	2月	4月	8月	10月	灘地	總和
魁蛤科	<i>Barbatia bicolorata</i> 紅鬚魁蛤	◎					◎
抱蛤科	<i>Potamocorbula fasciata</i> 光芒抱蛤	◎	◎	◎	◎		◎
抱蛤科	Corbulidae gen.sp. 抱蛤	◎					◎
薄殼蛤科	<i>Laternula anatina</i> 截尾薄殼蛤					◎	◎
牡蠣科	<i>Crassostrea angulata</i> 葡萄牙牡蠣*		◎				◎
牡蠣科	<i>Saccostrea cucullata</i> 僧帽牡蠣	◎	◎	◎	◎	◎	◎
鶯蛤科	<i>Pinctada</i> sp. 鶯蛤	◎			◎		◎
殼菜蛤科	<i>Brachidontes pharaonis</i> 蕎麥蛤*	◎	◎	◎	◎		◎
殼菜蛤科	<i>Perna viridis</i> 綠殼菜蛤*		◎	◎	◎		◎
殼菜蛤科	<i>Xenostrobus securis</i> 斧形殼菜蛤*	◎	◎	◎	◎	◎	◎
似殼菜蛤科	<i>Mytilopsis sallei</i> 似殼菜蛤*	◎	◎	◎	◎	◎	◎
櫻蛤科	<i>Moerella rutila</i> 花瓣櫻蛤	◎	◎				◎
簾蛤科	<i>Anomalocardia squamosa</i> 歪簾蛤		◎			◎	◎
簾蛤科	<i>Cyclina sinensis</i> 環文蛤					◎	◎
簾蛤科	<i>Meretrix lusoria</i> 文蛤*	◎			◎		◎

科名	學名	2月	4月	8月	10月	灘地	總和
簾蛤科	Veneridae gen. sp. 簾蛤	◎					◎
微鰭烏賊科	<i>Idiosepius minimus</i> 微小微鰭烏賊		◎				◎
海鹿科	<i>Aplysia argus</i> 環眼海兔		◎				◎
海鹿科	<i>Aplysia kurodai</i> 大海鹿		◎				◎
海鹿科	<i>Bursatella leachii leachii</i>		◎				◎
蓮花青螺科	<i>Collisella heroldi heroldi</i> 花邊青螺	◎	◎				◎
蓮花青螺科	<i>Notoacmea schrenckii schrenckii</i> 花青螺	◎	◎				◎
蓮花青螺科	<i>Patelloida pygmaea</i> 花帽青螺	◎	◎				◎
蜃螺科	<i>Nerita plicata</i> 白肋蜃螺		◎				◎
蜃螺科	<i>Neritina crepidularia</i> 圓舟蜃螺		◎			◎	◎
蜃螺科	<i>Neritina auriculata</i> 雙耳蜃螺					◎	◎
蜃螺科	<i>Clithon chlorostoma</i> 金口石蜃螺					◎	◎
蜃螺科	<i>Clithon retropictus</i> 石蜃螺					◎	◎
蜃螺科	<i>Clithon oualaniensis</i> 小石蜃螺					◎	◎
笠螺科	<i>Cellana eneagona</i> 多邊形笠螺	◎					◎
椎實螺科	<i>Austropeplea ollula</i> 小椎實螺			◎			◎
扁蝸科	<i>Gyraulus spirillus</i> 圓口扁蝸			◎			◎
扁蝸科	<i>Indoplanorbis exustus</i> 印度扁蝸螺*			◎			◎
囊螺科	<i>Physa acuta</i> 囊螺*			◎			◎
蘋果螺科	<i>Pomacea canaliculata</i> 福壽螺*		◎	◎			◎
山椒蝸牛科	<i>Assiminea taiwanensis</i> 臺灣山椒蝸牛			◎	◎		◎
山椒蝸牛科	<i>Assiminea latericea</i> 圓山椒蝸牛		◎			◎	◎
山椒蝸牛科	<i>Assiminea</i> sp. 山椒蝸牛		◎				◎
玉黍螺科	<i>Echinolittorina pascua</i> 顆粒玉黍螺	◎	◎	◎	◎		◎
玉黍螺科	<i>Echinolittorina reticulata</i> 網格玉黍螺		◎				◎
玉黍螺科	<i>Echinolittorina radiata</i> 輻射玉黍螺		◎		◎	◎	◎
玉黍螺科	<i>Echinolittorina vidua</i> 臺灣玉黍螺	◎	◎		◎		◎
玉黍螺科	<i>Littoraria intermedia</i> 居間玉黍螺	◎	◎	◎	◎	◎	◎
玉黍螺科	<i>Littoraria arduiniana</i> 翻唇玉黍螺				◎		◎
玉黍螺科	<i>Littoraria pallescens</i> 多彩玉黍螺	◎	◎	◎	◎		◎
玉黍螺科	<i>Littoraria scabra scabra</i> 粗紋玉黍螺	◎	◎		◎		◎
玉黍螺科	<i>Littoraria sinensis</i> 中華玉黍螺		◎			◎	◎
玉黍螺科	<i>Littoraria undulata</i> 波紋玉黍螺	◎		◎	◎		◎
河口螺科	Iravadiidae gen. sp. 河口螺				◎		◎
海蝓螺科	<i>Cerithidea cingulata cingulata</i> 栓海蝓			◎			◎
海蝓螺科	<i>Cerithidea djadjariensis</i> 鐵尖海蝓	◎		◎	◎	◎	◎
海蝓螺科	<i>Cerithidea rhizophorarum rhizophorarum</i> 網目海蝓	◎	◎		◎		◎
粟螺科	<i>Stenothyra formosana</i> 臺灣粟螺				◎		◎
錐蝓科	<i>Tarebia granifera</i> 瘤蝓			◎			◎
錐蝓科	<i>Thiara riqueti</i> 流紋蝓	◎	◎	◎	◎	◎	◎
骨螺科	<i>Thais clavigera</i> 蚶岩螺	◎					◎
石礮科	<i>Onchidium daemelli</i> 泥石礮					◎	◎

種類數 14科 15科 12科 12科 11科 26科  
25種 31種 20種 22種 18種 57種

\*外來種。(資料來源：本計畫)

表 6-2.5 鹽水溪口濕地水棲昆蟲定性調查結果

科名	學名	2月	4月	8月	10月	總和
龍蝨科	<i>Hydroglyphus</i> sp. 多節龍蝨屬			◎		◎
麗蠅科	Calliphoridae gen. sp.	◎		◎		◎
搖蚊科	<i>Chironomus</i> sp.		◎			◎
搖蚊科	<i>Pontomyia</i> sp. 搖蚊(海)	◎	◎			◎
蚊科	<i>Culex</i> sp.				◎	◎
水蠅科	Ephydriidae gen. sp.		◎			◎
蛾蚋科	Psychodidae gen. sp.		◎			◎
負蝽科	<i>Diplonychus rusticus</i> 褐負蝽			◎		◎
划椿科	<i>Corixa</i> sp.				◎	◎
划椿科	<i>Micronecta</i> sp.			◎		◎
仰蝽科	<i>Anisops</i> sp.			◎		◎
固頭蝽科	<i>Paraplea</i> sp.			◎		◎
細蟴科	<i>Agriocnemis</i> sp.			◎		◎
細蟴科	<i>Ceriagrion</i> sp.		◎			◎
琵琶蟴科	<i>Copera</i> sp.			◎		◎
	種類數	2 科 2 種	4 科 5 種	8 科 8 種	2 科 2 種	12 科 15 種

(資料來源：本計畫)

表 6-2.6 鹽水溪口濕地環節動物及其他無脊椎動物定性調查結果

中文科名	學名	2月	4月	8月	10月	灘地	總和
端棍水母科	<i>Acromitus flagellatus</i> 端鞭水母		◎				◎
羊鬚水母科	<i>Aurelia aurita</i> 海月水母		◎				◎
仙蟲科	<i>Eurythoe</i> sp. 帝蟲屬	◎					◎
小頭蟲科	<i>Capitella</i> sp. 小頭蟲	◎	◎	◎	◎		◎
小頭蟲科	<i>Heteromastus filiformis</i> 絲異鬚蟲		◎	◎			◎
磯沙蠶科	<i>Marphysa sanguinea</i> 灘岩蟲	◎	◎	◎	◎		◎
吻沙蠶科	<i>Glycera</i> sp. 吻沙蠶屬			◎	◎		◎
沙蠶科	<i>Dendronereis</i> sp. 鰓沙蠶屬	◎		◎	◎		◎
沙蠶科	<i>Neanthes glandicincta</i> 腺帶刺沙蠶	◎	◎	◎	◎		◎
沙蠶科	<i>Neanthes</i> sp. 刺沙蠶	◎					◎
沙蠶科	<i>Perinereis</i> sp. 圍沙蠶	◎	◎				◎
沙蠶科	<i>Namalycastis abiuma</i> 單葉沙蠶	◎	◎	◎	◎		◎
沙蠶科	<i>Perinereis aibuhitensis</i> 雙齒圍沙蠶		◎	◎			◎
沙蠶科	Nereididae gen. sp.			◎			◎
齒吻沙蠶科	<i>Nephtys</i> sp. 齒吻沙蠶屬	◎	◎				◎
裂蟲科	Syllidae gen. sp.		◎			◎	◎
海女蟲科	<i>Hesione</i> sp. 海女蟲屬		◎				◎
纓鰓蟲科	<i>Laonome albicingillum</i> 白腺纓鰓蟲	◎	◎	◎	◎		◎
錐頭蟲科	<i>Scoloplos</i> sp. 尖錐蟲屬	◎					◎
錐頭蟲科	<i>Scoloplos marsupialis</i> 膜囊尖錐蟲	◎	◎	◎	◎		◎
海蛹科	<i>Armandia intermedia</i> 中阿曼吉蟲		◎				◎
異毛蟲科	<i>Aricidea</i> sp. 獨指蟲屬		◎				◎
海稚蟲科	<i>Malacoceros indicus</i> 印度錐稚蟲				◎		◎
海稚蟲科	<i>Prionospio</i> sp. 稚齒蟲屬	◎	◎	◎	◎		◎
海稚蟲科	<i>Polydora cornuta</i> 角才女蟲	◎	◎	◎	◎		◎

中文科名	學名	2月	4月	8月	10月	灘地	總和	
海稚蟲科	<i>Polydora</i> sp. 才女蟲屬	◎	◎				◎	
海稚蟲科	<i>Polydora fusca</i> 褐點才女蟲		◎	◎	◎		◎	
海稚蟲科	<i>Pseudopolydora</i> sp. 偽才女蟲屬	◎					◎	
海稚蟲科	<i>Pseudopolydora kempii japonica</i> 膜質偽才女蟲		◎				◎	
海稚蟲科	<i>Spio</i> sp. 海稚蟲屬	◎	◎		◎		◎	
絲鰓蟲科	Cirratulidae gen. sp.	◎		◎			◎	
絲鰓蟲科	<i>Cirratulus</i> sp. 絲鰓蟲屬	◎	◎				◎	
舌蛭科	<i>Glossiphonia</i> sp.		◎				◎	
魚蛭科	Piscicolidae gen.sp.	◎					◎	
仙女蟲科	<i>Brachiura</i> sp. 尾鰓蚓		◎	◎			◎	
Valenciiniidae	Valenciiniidae gen. sp.	◎	◎				◎	
海葵目	海葵		◎				◎	
		種類數	11科 21種	18科 27種	9科 16種	7科 13種	- -	21科 37種
		多毛類種類數	9科 19種	12科 21種	8科 15種	7科 13種	1科 1種	14科 30種
		其他類群種類數	2科 2種	6科 6種	1科 1種	-	-	7科 7種

(資料來源：本計畫)

鹽水溪口濕地四季調查的水域生物多為西部河川河口感潮段常見物種，但是未調查到臺灣特有種。與以往文獻相比較，魚類新增波路荳齒蛇鰻(*Pisodonophis boro*)、印度側帶小公魚(*Stolephorus indicus*)、大棘雙邊魚(*Ambassis macracanthus*)、逆鈎鰱(*Scomberoides lysan*)、黑帶嬌麗魚、尾斑麗體魚、黑斑脊塘鱧(*Butis melanostigma*)、花錐脊塘鱧(*B. koilomatodon*)、珍珠塘鱧(*Giuris margaritacea*)、梅氏深鰕虎(*Bathygobius meggitti*)、捷鰕虎(*Drombus* sp.)、金黃叉舌鰕虎(*Glossogobius aureus*)、阿部氏鰕鰨虎(*Mugilogobius abei*)、清尾鰕鰨虎(*M. cavifrons*)、雙眼斑砂鰕虎(*Psammogobius biocellatus*)、三線磯鱸(*Parapristipoma trilineatum*)、銀雞魚(*Pomadasys argenteus*)、頸斑頸鰨(*Nuclaequula nuchalis*)、小黃魚(*Larimichthys polyactis*)、紅牙鰾(*Otolithes ruber*)、星斑臭肚魚(*Siganus guttatus*)、六帶牙鰨(*Helotes sexlineatus*)及白帶魚(*Trichiurus lepturus*)等 23 種魚種，其中黑帶嬌麗魚及尾斑麗體魚為外來種；蝦類增加鬚赤蝦(*Metapenaeopsis barbata*)及短溝對蝦(*P. semisulcatus*)2 種；蟹類增加 23 種，包含逍遙饅頭蟹(*Calappa philargius*)、長指細螯寄居蟹(*Clibanarius longitarsus*)、淡水泥蟹(*Ilyoplax tansuiensis*)、長趾股窗蟹(*Scopimera longidactyla*)、

方形大額蟹(*Metopograpsus thukuhar*)、萬歲大眼蟹(*Macrophthalmus banzai*)、拉氏大眼蟹(*M. latreillei*)、頑強黎明蟹(*Matuta victor*)、三角南方招潮蟹(*Austruca triangularis*)、賈瑟琳丑招潮(*Gelasimus jocelynae*)、四角招潮蟹(*G. tetragonon*)、麗彩擬瘦招潮(*Paraleptuca splendida*)、窄招潮蟹(*Tubuca coarctata*)、屠氏管招潮蟹(*T. dussumieri*)、異齒蟚蛄(*Charybdis anisodon*)、善泳蟚蛄(*C. natator*)、紅星梭子蟹(*Portunus sanguinolentus*)、擬深穴青蟚蛄(*S. paramamosain*)、*Hemigrapsus takanoi*、婆羅扁平蟹(*Utica borneensis*)等；其他甲殼類新增如扁跳蝦(*Platorchestia* sp.)、長叉三宅蝦蛄(*Miyakea nepa*)等共 5 種；螺貝類增加 28 種如紅鬚魁蛤(*Barbatia bicolorata*)、*Pinctada* sp.、花瓣櫻蛤(*Moerella rutila*)、環文蛤(*Cyclina sinensis*)、文蛤(*Meretrix lusoria*)、微小微鰭烏賊、環眼海兔(*Aplysia argus*)、大海鹿(*A. kurodai*)、*Bursatella leachii leachii*、花邊青螺(*Collisella heroldi heroldi*)、花青螺(*Notoacmea schrenckii schrenckii*)、花帽青螺(*Patelloida pygmaea*)、白肋蜃螺(*Nerita plicata*)、圓舟蜃螺(*Neritina crepidularia*)、雙耳蜃螺(*N. auriculata*)、金口石蜃螺(*Clithon chlorostoma*)、石蜃螺(*C. retropictus*)、小石蜃螺(*C. oualaniensis*)、多邊形笠螺(*Cellana eneagona*)、臺灣山椒蝸牛(*Assimineia taiwanensis*)、網格玉黍螺(*E. reticulata*)、翻唇玉黍螺(*L. ardouiniana*)、中華玉黍螺(*L. sinensis*)、網目海蜷(*Cerithidea rhizophorarum rhizophorarum*)、泥石礮(*Onchidium daemelli*)等，其中文蛤為外來種；多毛類及其他無脊椎動物共增加 27 種如端鞭水母(*Acromitus flagellatus*)、絲異鬚蟲(*Heteromastus filiformis*)、灘岩蟲(*Marphysa sanguinea*)、中阿曼吉蟲(*Armandia intermedia*)、膜囊尖錐蟲、角才女蟲、印度錐稚蟲(*Malacoceros indicus*)、褐點才女蟲(*P. fusca*)、膜質偽才女蟲(*Pseudopolydora kempii japonica*)等；水棲昆蟲則增加 6 種如 *Pontomyia* sp.、褐負蝽(*Diplonychus rusticus*)及 *Corixa* sp.等。

本次調查魚類、蝦蟹類、螺貝類、水棲昆蟲、環節動物及其他無脊椎動物與以往文獻調查結果相比後發現(表 6-2.7)，魚類的種類數雖然稍低於以往文獻，但是亦發現其餘 23 種過往文獻中未發現的魚種，其中包含 2 種外來種，而相同物種數為 45 種(相似度達

60.0%)；蝦蟹類方面，種類數上與以往文獻相比無明顯差異，而相同物種數為 38 種(相似度達 53.5%)，僅於本研究中發現的物種數為 31 種。以往文獻針對軟體動物、水棲昆蟲、環節動物及其他脊椎動物並無完善的調查資料，因此本研究所調查到的物種數皆明顯的高於以往文獻記錄，僅於本研究中發現的物種數分別為 15 種、11 種及 17 種，而相同物種數介於 23~3 種之間(相似度達 46.5~31.6%)，除此之外，本計畫亦調查到較為少見的微小微鰭烏賊及分布屬熱帶地區的婆羅扁平蟹(*Utica borneensis*)。

表 6-2.7 鹽水溪口濕地水域生物調查結果與文獻資料之比較

類別	本計畫		文獻資料 <sup>1</sup>		相同物 種數	本計畫調查與文獻資料相同物種
	科	種	科	種		
魚類 (含其他脊椎動物)	34	70	36	80	45 (60.0%)	董氏異鱗鱘、漢氏綾鯢、環球海鯨、中國小沙丁魚、食蚊魚*、大眼海鯢、大海鯢、虱目魚、綠背龜鮫、大鱗龜鮫、鰻、長鰭莫鰻、布魯雙邊魚、斷線雙邊魚、尾紋雙邊魚、浪人鯨、六帶鯨、尼羅口孵非鯽*、莫三比克口孵非鯽*、吉利慈鯛*、刺蓋塘鱧、褐塘鱧、短鑽嘴魚、頭紋細棘鰕虎、縱帶鰕鰕虎、點帶叉舌鰕虎、彈塗魚、爪哇擬鰕虎、星雞魚、尖吻鱸、短棘鰻、黑邊布氏鰻、銀紋笛鯛、火斑笛鯛、金錢魚、絲鰭毛足鬥魚、四指馬鮫、多鱗沙鰻、黑棘鯛、黃鰭棘鯛、巴拉金梭魚、花身鯽、斑海鯨、線紋鰻鯨、凹鼻純
蝦蟹類 (含其他節肢動物)	25	70	21	72	38 (53.5%)	扁跳蝦、Alpheidae gen. sp.、日本沼蝦、潔白長臂蝦、東方白蝦、鋸齒長臂蝦、刀額新對蝦、斑節對蝦、長毛對蝦、南美白蝦、日本對蝦、藍紫陸寄居蟹、四足陸寄居蟹、灰白陸寄居蟹、雙扇股窗蟹、兇狠圓軸蟹、白紋方蟹、短趾和尚蟹、乳白南方招潮、糾結南方招潮蟹、北方丑招潮蟹、中華沙蟹、角眼沙蟹、粗腿擬瘦招潮、弧邊管招潮蟹、銳齒蟬、環紋蟬、遠海梭子蟹、鋸緣青蟬、鈍齒短槳蟹、褶痕擬相手蟹、雙齒近相手蟹、斑點擬相手蟹、臺灣厚蟹、絨毛近方蟹、海蟑螂、Cirolanidae gen. sp.、紋藤壺
螺貝類	26	57	22	42	23 (46.5%)	光芒抱蛤、Corbulidae gen.sp.、截尾薄殼蛤、葡萄牙牡蠣*、僧帽牡蠣、似殼菜蛤*、蕎麥蛤*、綠殼菜蛤*、斧形殼菜蛤*、歪簾蛤、福壽螺*、圓山椒蝸牛、顆粒玉黍螺、輻射玉黍螺、臺灣玉黍螺、居間玉黍螺、多彩玉黍螺、粗紋玉黍螺、波紋玉黍螺、栓海蜷、鐵尖海蜷、流紋蜷、蚵岩螺
水棲昆蟲	12	15	3	4	3 (31.6%)	<i>Chironomus</i> spp.、Ephydriidae gen. sp.、 <i>Micronecta</i> sp.
環節動物 及其他無脊 椎生物	21	37	13	20	10 (35.1%)	海月水母、 <i>Capitella</i> sp.、單葉沙蠶、腺帶刺沙蠶、雙齒圍沙蠶、Nereididae gen. sp.、Syllidae gen. sp.、 <i>Scoloplos</i> sp.、白腺纓鰓蟲、 <i>Prionospio</i> sp.
總計	118	249	95	218	119 (51.0%)	

註：<sup>1</sup>僅匡整鹽水溪口濕地內之河口性生物文獻，詳見附件四及附件五；\*外來種。(資料來源：本計畫)

## 6.2.2 定量調查結果

本計畫分別於 110 年 2 月、4 月、8 月及 10 月完成四季調查，6 樣點的水域生物定量調查，共發現 47 目 112 科 226 種，包含魚類(含其他脊椎動物)30 科 63 種、蝦蟹類(含其它節肢動物)25 科 61 種、螺貝類 24 科 50 種、水棲昆蟲 12 科 15 種、環節動物及其他無脊椎動物 21 科 37 種。各樣點定量調查結果分述如表 6-2.8 及表 6-2.9：

### (1)大港觀海橋

110 年 2 月(冬季)調查結果顯示，共調查到 21 科 29 種水域生物，包含魚類 7 科 9 種，共 26 隻/次，物種物種多樣性指數為 1.93。調查到物種分別為鯡科(Clupeidae)2 種、鰻科(Mugilidae)2 種、雙邊魚科(Ambassidae)1 種、麗魚科(Cichlidae)1 種、鰕虎科(Gobiidae)1 種、鱮科(Terapontidae)1 種、海鯰科(Ariidae)1 種。底棲生物共調查到 14 科 20 種，其豐度為 324.1 隻/m<sup>2</sup>，物種多樣性指數為 1.94。調查到的底棲生物分別為蝦蟹類 9 科 11 種(59.1 隻/m<sup>2</sup>)，包含跳蝦科(Talitridae gen. sp.)2 種、長臂蝦科(Palaemonidae)1 種、對蝦科(Penaeidae)2 種、毛帶蟹科(Dotillidae)1 種、沙蟹科(Ocypodidae)1 種、梭子蟹科(Portunidae)1 種、相手蟹科(Sesarmidae)1 種、海蟑螂科(Ligiidae)1 種、藤壺科(Balanidae)1 種；螺貝類 1 科 1 種為似殼菜蛤科(Mytilidae, 2.2 隻/m<sup>2</sup>)；環節動物 4 科 8 種(262.8 隻/m<sup>2</sup>)，包含小頭蟲科(Capitellidae)1 種、沙蠶科(Nereididae)3 種、纓鰓蟲科(Sabellidae)1 種、海稚蟲科(Spionidae)3 種；未調查到任何水棲昆蟲。本季調查共發現 2 種外來種，分別為莫三比克口孵非鯽及似殼菜蛤。魚類數量以斑海鯰 7 隻最多，其次為斷線雙邊魚(*A. interrupta*)6 隻；底棲生物則以偽才女蟲屬(*Pseudopolydora* sp.)82.3 隻/m<sup>2</sup> 最多，稚齒蟲屬 76.9 隻/m<sup>2</sup> 及小頭蟲 74.7 隻/m<sup>2</sup> 次之。

110 年 4 月(春季)調查結果顯示，共調查到 29 科 41 種水域生物，包含魚類 7 科 11 種，共 22 隻/次，物種多樣性指數為 2.00。調查到物種分別為鯡科 1 種、麗魚科 1 種、塘鱧科(Eleotridae)2 種、鰕虎科 3 種、石鱸科(Haemulidae)2 種、鱮科 1 種、海鯰科 1 種。底棲生物部分共調查到 22 科 30 種，其豐度為 180.2 隻/m<sup>2</sup>，物種多樣性

指數為 2.57。調查到的底棲生物分別為蝦蟹類 9 科 15 種(47.6 隻/m<sup>2</sup>)，包含長臂蝦科 1 種、對蝦科 6 種、毛帶蟹科 1 種、地蟹科(Gecarcinidae)1 種、梭子蟹科 2 種、相手蟹科 1 種、弓蟹科(Varunidae)1 種、海蟑螂科 1 種、藤壺科 1 種；螺貝類 3 科 3 種(5.5 隻/m<sup>2</sup>)，包含為抱蛤科(Corbulidae)1 種、牡蠣科(Ostreidae)1 種、蘋果螺科(Ampullariidae)1 種；環節動物及其他無脊椎動物 7 科 9 種(113.2 隻/m<sup>2</sup>)，包含端棍水母科(Catostylidae)1 種、羊鬚水母科(Ulmaridae)1 種、小頭蟲科 1 種、沙蠶科 2 種、海稚蟲科 2 種、仙女蟲科(Naididae)1 種、Valenciniidae 1 種；水棲昆蟲 3 科 3 種(13.9 隻/m<sup>2</sup>)，包含水蠅科(Ephydriidae)1 種、蛾蚋科(Psychodidae)1 種、細蟴科(Coenagrionidae)1 種。本季調查共發現 2 種外來種，分別為尼羅口孵非鯽及福壽螺。魚類數量上以斑海鯰 9 隻最多；底棲生物則以單葉沙蠶 33.3 隻/m<sup>2</sup> 最多，尾鰓蚓(*Brachiura* sp.)30.6 隻/m<sup>2</sup> 及稚齒蟲屬 25.7 隻/m<sup>2</sup> 次之。

110 年 8 月(夏季)調查結果顯示，共調查到 30 科 38 種水域生物，包含魚類 11 科 14 種，共 164 隻/次，物種多樣性指數為 1.02。調查到物種分別為鯡科 1 種、鯉科 1 種、花鱗科(Poeciliidae)1 種、鯔科 2 種、雙邊魚科 1 種、科麗魚科 2 種、塘鱧科 2 種、鰕虎科 1 種、石鱸科 1 種、海鯰科 1 種、甲鯰科(Loricariidae)1 種。底棲生物部分共調查到 19 科 24 種，其豐度為 246.7 隻/m<sup>2</sup>，物種多樣性指數為 2.16。調查到的底棲生物分別為蝦蟹類 7 科 12 種(67.0 隻/m<sup>2</sup>)，包含跳蝦科 1 種、長臂蝦科 4 種、對蝦科 3 種、沙蟹科 1 種、相手蟹科 1 種、海蟑螂科 1 種、厚板藤壺科(Pachylasmatidae)1 種；螺貝類 5 科 5 種(9.7 隻/m<sup>2</sup>)，包含殼菜蛤科(Dreissenidae)1 種、似殼菜蛤科 1 種、囊螺科(Physidae)1 種、蘋果螺科 1 種、山椒蝸牛科(Assimineidae)1 種；環節動物及其他無脊椎動物 2 科 2 種(3.4 隻/m<sup>2</sup>)，包含小頭蟲科 1 種及海稚蟲科 1 種；水棲昆蟲 5 科 5 種(11.1 隻/m<sup>2</sup>)，包含龍蝨科(Dytiscidae)1 種、負蝽科(Belostomatidae)1 種、划椿科(Corixidae)1 種、仰蝽科(Notonectidae)1 種、琵琶蟴科(Platycnemididae)1 種。本季調查共發現 8 種外來種，分別為食蚊魚、莫三比克口孵非鯽、尼羅口孵非鯽、翼甲鯰屬、斧形殼菜蛤、似殼菜蛤、囊螺及福壽螺。魚類數量上以斑海鯰 127 隻最多；底棲生物則以對蝦科 23.8 隻

/m<sup>2</sup> 最多，扁跳蝦 15.9 隻/m<sup>2</sup> 及東方白蝦(*Palaemon orientis*)11.1 隻/m<sup>2</sup> 次之。

110 年 10 月(秋季)調查結果顯示，共調查到 15 科 18 種水域生物，包含魚類 7 科 10 種，共 203 隻/次，物種多樣性指數為 1.12。調查到物種分別為鯉科 1 種、鯔科 1 種、麗魚科 3 種、鰕虎科 2 種、笛鯛科(Lutjanidae)1 種、金錢魚科(Scatophagidae)1 種、海鯰科 1 種。底棲生物部分共調查到 8 科 8 種，其豐度為 132.8 隻/m<sup>2</sup>，物種多樣性指數為 0.71。調查到的底棲生物分別為蝦蟹類 5 科 5 種(103.3 隻/m<sup>2</sup>)，包含對蝦科 1 種、沙蟹科 1 種、梭子蟹科 1 種、相手蟹科 1 種、弓蟹科 1 種；未調查到任何螺貝類；環節動物及其他無脊椎動物為小頭蟲科 1 種(2.9 隻/m<sup>2</sup>)；水棲昆蟲 2 科 2 種(26.7 隻/m<sup>2</sup>)，包含蚊科(Culicidae)1 種及划椿科 1 種。本季調查共發現 3 種外來種，分別為吉利慈鯛、莫三比克口孵非鯽及尼羅口孵非鯽。魚類數量上以斑海鯰 128 隻最多；底棲生物則以對蝦科 102.2 隻/m<sup>2</sup> 最多，*Corixa* sp. 24.4 隻/m<sup>2</sup> 次之。

綜合大港觀海橋魚類及底棲生物四季次定量調查結果顯示，魚類種類數以 8 月最多(14 種)，數量則隨著季節變化有明顯增加的趨勢，並以 10 月最多(203 隻/次)，多樣性指數則以 4 月(2.00)最高，8 月最低(1.02)，主要優勢物種為斑海鯰及尼羅口孵非鯽；底棲生物種類數則反之，種類數於 4 月時有明顯增加至 30 種之多，但是隨著季節變化則下降至 8 種(10 月)，多樣性指數方面以 4 月(2.57)最高，10 月(0.71)最低，主要的優勢物種為對蝦科、雙齒近相手蟹及小頭蟲。

## (2)鹽水溪口濕地南側

110 年 2 月(冬季)調查結果顯示，共調查到 24 科 31 種水域生物，包含魚類 7 科 8 種，共 59 隻/次，物種多樣性指數為 1.50。調查到物種分別為鯉科 1 種、鯔科 1 種、雙邊魚科 1 種、鰕虎科 1 種、鯔科(Leiognathidae)2 種、金錢魚科 1 種、鰱科 1 種。底棲生物部分共調查到 17 科 23 種，其豐度為 260.2 隻/m<sup>2</sup>，物種多樣性指數為 2.12。調查到的底棲生物分別為蝦蟹類 9 科 11 種(131.6 隻/m<sup>2</sup>)，包含跳蝦科 2 種、沙蟹科 1 種、梭子蟹科 2 種、相手蟹科 1 種、弓蟹

科 1 種、海蟑螂科 1 種、蝦蛄科(Squillidae)1 種、長尾蟲科(Apseudidae)1 種、藤壺科 1 種；螺貝類 4 科 5 種(22.9 隻/m<sup>2</sup>)，包含抱蛤科 1 種、殼菜蛤科 1 種、玉黍螺科(Littorinidae)1 種、海蜷螺科(Potamididae)2 種；環節動物 4 科 7 種(105.6 隻/m<sup>2</sup>)，包含小頭蟲科 1 種、沙蠶科 2 種、纓鰓蟲科 1 種、海稚蟲科 3 種；未調查到任何水棲昆蟲。本季調查共發現 1 種外來種-斧形殼菜蛤，魚類數量上以綠背龜鮫(*Planiliza subviridis*) 28 隻最多，短棘鰻(*Leiognathus equulus*)14 隻次之；底棲生物則以跳蝦 106.7 隻/m<sup>2</sup> 最多，小頭蟲 33.1 隻/m<sup>2</sup> 次之。

110 年 4 月(春季)調查結果顯示，共調查到 28 科 40 種水域生物，包含魚類 7 科 13 種，共 54 隻/次，物種多樣性指數為 1.99。調查到物種分別為鯔科 2 種、麗魚科 1 種、塘鱧科 3 種、鰕虎科 3 種、石鱸科 1 種、鰻科 2 種、金錢魚科 1 種。底棲生物部分共調查到 21 科 27 種，其豐度為 126.0 隻/m<sup>2</sup>，物種多樣性指數為 2.44。調查到的底棲生物分別為蝦蟹類 9 科 13 種(24.3 隻/m<sup>2</sup>)，包含跳蝦科 1 種、長臂蝦科 2 種、對蝦科 2 種、活額寄居蟹科(Diogenidae)1 種、梭子蟹科 3 種、弓蟹科 1 種、海蟑螂科 1 種、蝦蛄科 1 種、藤壺科 1 種；螺貝類 7 科 7 種(34.5 隻/m<sup>2</sup>)，分別為抱蛤科 1 種、似殼菜蛤科 1 種、海鹿科(Aplysiidae)1 種、蜆螺科(Neritidae)1 種、山椒蝸牛科(Assimineidae)1 種、海蜷螺科 1 種、錐蝸科(Thiaridae)1 種；環節動物及其他無脊椎動物 4 科 6 種(63.9 隻/m<sup>2</sup>)，包含小頭蟲科 1 種、沙蠶科 2 種、纓鰓蟲科 1 種、海稚蟲科 2 種；水棲昆蟲-搖蚊科(Chironomidae)1 科 1 種(3.3 隻/m<sup>2</sup>)。本季調查共發現 2 種外來種，分別為尼羅口孵非鯽及似殼菜蛤，魚類數量上以短棘鰻 21 隻最多，尼羅口孵非鯽 10 隻次之；底棲生物則以腺帶刺沙蠶 39.6 隻/m<sup>2</sup> 最多，跳蝦科 15.6 隻/m<sup>2</sup> 次之。

110 年 8 月(夏季)調查結果顯示，共調查到 31 科 40 種水域生物，包含魚類 13 科 19 種，共 83 隻/次，物種多樣性指數為 1.90。調查到物種分別為鯡科 1 種、鯰科(Engraulidae)1 種、鯔科 1 種、雙邊魚科 1 種、麗魚科 2 種、塘鱧科 4 種、鑽嘴魚科(Gerreidae)1 種、鰕虎科 3 種、鰻科 1 種、金錢魚科 1 種、鰱科 1 種、海鯰科 1 種、

甲鯰科 1 種。底棲生物部分共調查到 18 科 21 種，其豐度為 246.7 隻/m<sup>2</sup>，物種多樣性指數為 2.16。調查到的底棲生物分別為蝦蟹類 9 科 12 種(44.9 隻/m<sup>2</sup>)，包含跳蝦科 1 種、長臂蝦科 1 種、對蝦科 3 種、陸寄居蟹科(Coenobitidae)1 種、地蟹科 1 種、梭子蟹科 2 種、海蟑螂科 1 種、藤壺科 1 種、厚板藤壺科 1 種；螺貝類 7 科 7 種(165.97 隻/m<sup>2</sup>)，分別為抱蛤科 1 種、牡蠣科 1 種、殼菜蛤科 1 種、似殼菜蛤科 1 種、蘋果螺科 1 種、山椒蝸牛科 1 種、錐蝸科 1 種；環節動物及其他無脊椎動物 2 科 2 種(35.9 隻/m<sup>2</sup>)，包含小頭蟲科 1 種、海稚蟲科 1 種；未調查到任何水棲昆蟲。本季調查共發現 6 種外來種，分別為黑帶嬌麗魚、莫三比克口孵非鯽、翼甲鯰屬、斧形殼菜蛤、似殼菜蛤及福壽螺，魚類數量上以斑海鯰 44 隻最多，莫三比克口孵非鯽 9 隻次之；底棲生物則以光芒抱蛤 77.0 隻/m<sup>2</sup> 最多，似殼菜蛤 33.4 隻/m<sup>2</sup> 及稚齒蟲屬 30.3 隻/m<sup>2</sup> 次之。

110 年 10 月(秋季)調查結果顯示，共調查到 25 科 31 種水域生物，包含魚類 9 科 11 種，共 130 隻/次，物種多樣性指數為 1.21。調查到物種分別為鯢科 1 種、海鯰科(Elopidae)1 種、雙邊魚科 1 種、麗魚科 2 種、鑽嘴魚科 1 種、鰕虎科 2 種、鰻科 1 種、臭肚魚科(Siganidae)1 種、海鯰科 1 種。底棲生物部分共調查到 16 科 20 種，其豐度為 250.5 隻/m<sup>2</sup>，物種多樣性指數為 1.71。調查到的底棲生物分別為蝦蟹類 8 科 12 種(39.2 隻/m<sup>2</sup>)，包含跳蝦科 1 種、對蝦科 4 種、沙蟹科 1 種、梭子蟹科 2 種、相手蟹科 1 種、海蟑螂科 1 種、藤壺科 1 種、厚板藤壺科 1 種；螺貝類 5 科 5 種(146.2 隻/m<sup>2</sup>)，分別為抱蛤科 1 種、殼菜蛤科 1 種、似殼菜蛤科 1 種、山椒蝸牛科 1 種、海蝸螺科 1 種；環節動物及其他無脊椎動物 3 科 3 種(65.1 隻/m<sup>2</sup>)，分別為小頭蟲科 1 種、纓鰓蟲科 1 種、海稚蟲科 1 種；未調查到任何水棲昆蟲。本季調查共發現 4 種外來種，分別為吉利慈鯛、莫三比克口孵非鯽、斧形殼菜蛤及似殼菜蛤，魚類數量上以吉利慈鯛 92 隻最多，斷線雙邊魚(*Ambassis interrupta*)11 隻次之；底棲生物則以光芒抱蛤 114.7 隻/m<sup>2</sup> 最多，稚齒蟲屬 46.9 隻/m<sup>2</sup> 次之。

綜合鹽水溪口濕地南側魚類及底棲生物四季次定量調查結果顯示，魚類種類數以 8 月最多(19 種)，2 月(8 種)最少，數量則隨著季

節變化有明顯增加的趨勢，並以 10 月最多(130 隻/次)，多樣性指數則以 4 月(1.99)最高，10 月最低(1.21)，除 10 月有明顯優勢物種吉利慈鯛外，其他調查月份皆無明顯的主要優勢物種；底棲生物種類數則反之，種類數於 4 月時有明顯增加至 27 種之多，但是隨著季節變化則下降至 20 種(10 月)，多樣性指數方面以 4 月(2.44)最高，10 月(1.71)最低，主要的優勢物種為跳蝦科、光芒抱蛤、似殼菜蛤、小頭蟲及稚齒蟲屬。

### (3)四草大橋

110 年 2 月(冬季)調查結果顯示，共調查到 34 科 44 種水域生物，包含魚類 11 科 12 種，共 19 隻/次，物種多樣性指數為 2.41。調查到物種分別為鯉科 1 種、鯢科 1 種、海鱧科 1 種、鑽嘴魚科 1 種、石鱸科 1 種、鰻科 1 種、沙鯪科(Sillaginidae)1 種、鯛科(Sparidae)1 種、鰱科 2 種、海鯰科 1 種、鰻鯰科(Plotosidae)1 種。底棲生物部分共調查到 23 科 32 種，其豐度為 427.1 隻/m<sup>2</sup>，物種多樣性指數為 1.84。調查到的底棲生物分別為蝦蟹類 13 科 15 種(340.7 隻/m<sup>2</sup>)，包含跳蝦科 1 種、麥稈蟲科(Caprellidae)1 種、對蝦科 1 種、饅頭蟹科(Calappidae)1 種、毛帶蟹科 1 種、蛛形蟹科(Latreilliidae)1 種、黎明蟹科(Matutidae)1 種、和尚蟹科(Mictyridae)1 種、沙蟹科 1 種、梭子蟹科 3 種、海蟑螂科 1 種、漂水蟲科(Cirolanidae)1 種、藤壺科 1 種；螺貝類 6 科 10 種(32.3 隻/m<sup>2</sup>)，包含抱蛤科 1 種、簾蛤科(Veneridae)1 種、蓮花青螺科(Lottiidae)3 種、笠螺科(Patellidae)1 種、玉黍螺科 3 種、骨螺科(Muricidae)1 種；環節動物 4 科 7 種(54.0 隻/m<sup>2</sup>)，包含小頭蟲科 1 種、沙蠶科 2 種、海稚蟲科 3 種、魚蛭科(Piscicolidae)1 種；未調查到任何水棲昆蟲。本季調查共發現文蛤 1 種外來種，魚類數量上無明顯優勢物種；底棲生物則以麥稈蟲科 164.8 隻/m<sup>2</sup> 最多，跳蝦科 151.9 隻/m<sup>2</sup> 次之。

110 年 4 月(春季)調查結果顯示，共調查到 41 科 66 種水域生物，包含魚類 11 科 14 種，共 25 隻/次，物種多樣性指數為 2.48。調查到物種分別為鯉科 1 種、鯢科 1 種、虱目魚科(Chanidae)1 種、雙邊魚科 1 種、塘鱧科 1 種、鰻虎科 3 種、石鱸科 2 種、鰻科 1 種

鯛科 1 種、鰯科 1 種、海鯰科 1 種。底棲生物部分共調查到 30 科 52 種，其豐度為 184.5 隻/m<sup>2</sup>，物種多樣性指數為 2.91。調查到的底棲生物分別為蝦蟹類 10 科 17 種(40.5 隻/m<sup>2</sup>)，包含跳蝦科 1 種、麥稈蟲科 1 種、對蝦科 3 種、活額寄居蟹科 1 種、黎明蟹科 1 種、沙蟹科 2 種、梭子蟹科 5 種、弓蟹科 1 種、海蟑螂科 1 種、藤壺科 1 種；螺貝類 9 科 21 種(57.0 隻/m<sup>2</sup>)，包含抱蛤科 1 種、牡蠣科 2 種、殼菜蛤科 3 種、似殼菜蛤科 1 種、櫻蛤科(Tellinidae)1 種、海鹿科 2 種、蓮花青螺科 2 種、蜚螺科 1 種、玉黍螺科 8 種；環節動物及其他無脊椎動物 10 科 13 種(84.7 隻/m<sup>2</sup>)，包含小頭蟲科 1 種、磯沙蠶科(Eunicidae)1 種、沙蠶科 2 種、齒吻沙蠶科(Nephtyidae)1 種、纓鰓蟲科 1 種、錐頭蟲科(Orbiniidae)1 種、海蛹科(Opheliidae)1 種、海稚蟲科 3 種、絲鰓蟲科(Cirratulidae)1 種、Valenciniidae 1 種；水棲昆蟲-搖蚊科 1 科 1 種(2.2 隻/m<sup>2</sup>)。本季調查共發現 5 種外來種，分別為葡萄牙牡蠣、蕎麥蛤、綠殼菜蛤、斧形殼菜蛤及似殼菜蛤，魚類數量上無明顯優勢物種；底棲生物則以光芒抱蛤 41.3 隻/m<sup>2</sup> 最多，稚齒蟲屬 24.6 隻/m<sup>2</sup> 次之。

110 年 8 月(夏季)調查結果顯示，共調查到 36 科 49 種水域生物，包含魚類 15 科 16 種，共 264 隻/次，物種多樣性指數為 1.25。調查到物種分別為鯡科 1 種、鯉科 1 種、海鯰科 1 種、大海鯰科(Megalopidae) 1 種、虱目魚科 1 種、鰻科 1 種、雙邊魚科 1 種、鰲科(Carangidae) 1 種、麗魚科 1 種、塘鱧科 1 種、石鱸科 2 種、鯛科 1 種、鰯科 1 種、海鯰科 1 種、鰻鯰科(Plotosidae)1 種。底棲生物部分共調查到 21 科 33 種，其豐度為 309.8 隻/m<sup>2</sup>，物種多樣性指數為 2.58。調查到的底棲生物分別為蝦蟹類 11 科 17 種(98.8 隻/m<sup>2</sup>)，包含跳蝦科 2 種、對蝦科 3 種、陸寄居蟹科 2 種、活額寄居蟹科 1 種、毛帶蟹科 2 種、方蟹科(Grapsidae)2 種、沙蟹科 1 種、弓蟹科 1 種、海蟑螂科 1 種、藤壺科 1 種、厚板藤壺科 1 種；螺貝類 5 科 9 種(58.7 隻/m<sup>2</sup>)，包含抱蛤科 1 種、牡蠣科 1 種、殼菜蛤科 3 科、玉黍螺科 3 種、錐蝸科 1 種；環節動物 4 科 6 種(146.8 隻/m<sup>2</sup>)，包含小頭蟲科 2 種、沙蠶科 2 種、纓鰓蟲科 1 種、海稚蟲科 1 種；水棲昆蟲-麗蠅科(Calliphoridae)1 科 1 種(2.2 隻/m<sup>2</sup>)。本季調查共發現 4 種外來種，分

別為莫三比克口孵非鯽、蕎麥蛤、綠殼菜蛤、斧形殼菜蛤，魚類數量上以布魯雙邊魚(*Ambassis buruensis*)155 隻最多，斑海鯰 70 隻次之；底棲生物則以稚齒蟲屬 53.3 隻/m<sup>2</sup> 最多，扁跳蝦 44.4 隻/m<sup>2</sup> 及單葉沙蠶 38.9 隻/m<sup>2</sup> 次之。

110 年 10 月(秋季)調查結果顯示，共調查到 29 科 44 種水域生物，包含魚類 10 科 13 種，共 157 隻/次，物種多樣性指數為 0.79。調查到物種分別為鯢科 1 種、鯉科 1 種、海鯰科 1 種、虱目魚科 1 種、鮠科 2 種、雙邊魚科 1 種、麗魚科 1 種、鰻科 2 種、金錢魚科 1 種、鯛科 2 種。底棲生物部分共調查到 19 科 31 種，其豐度為 222.8 隻/m<sup>2</sup>，物種多樣性指數為 2.31。調查到的底棲生物分別為蝦蟹類 9 科 11 種(33.9 隻/m<sup>2</sup>)，包含跳蝦科 1 種、對蝦科 2 種、活額寄居蟹科 2 種、方蟹科 1 種、沙蟹科 1 種、梭子蟹科 1 種、海蟑螂科 1 種、藤壺科 1 種、厚板藤壺科 1 種；螺貝類 5 科 13 種(102.4 隻/m<sup>2</sup>)，包含抱蛤科 1 種、牡蠣科 1 種、殼菜蛤科 3 科、似殼菜蛤科 1 種、玉黍螺科 7 種；環節動物 5 科 7 種(86.6 隻/m<sup>2</sup>)，包含小頭蟲科 1 種、吻沙蠶科(*Glyceridae*)1 種、沙蠶科 1 種、纓鰓蟲科 1 種、海稚蟲科 3 種；未調查到任何水棲昆蟲。本季調查共發現 5 種外來種，分別為吉利慈鯛、蕎麥蛤、綠殼菜蛤、似殼菜蛤、斧形殼菜蛤，魚類數量上以吉利慈鯛 133 隻最多；底棲生物則以光芒抱蛤 76.9 隻/m<sup>2</sup> 最多，腺帶刺沙蠶 32.3 隻/m<sup>2</sup> 次之。

綜合四草大橋魚類及底棲生物兩季次定量調查結果顯示，魚類在種類數及數量上皆以 8 月最多(16 種;264 隻)，隨著季節變化有明顯增加的趨勢至 10 月有明顯的下降，多樣性指數則以 4 月(2.48)最高，10 月最低(0.79)，除 8 月及 10 月有明顯優勢物種布魯雙邊魚及吉利慈鯛外，其他調查月份皆無明顯的主要優勢物種；底棲生物的種數則以 4 月(52 種)最多，其他調查時間則介於 31~33 種之間，數量方面則以 2 月(427.1 隻/m<sup>2</sup>)最多，多樣性指數方面以 4 月(2.91)最高，2 月(1.84)最低，主要的優勢物種為跳蝦科、麥稈蟲科、光芒抱蛤、小頭蟲、腺帶刺沙蠶及稚齒蟲屬。

#### (4) 鹽水溪口濕地北側

110年2月(冬季)調查結果顯示，共調查到28科38種水域生物，包含魚類2科2種，共3隻/次，物種多樣性指數為0.64。調查到物種分別為鶴鱚科(Belonidae)1種及鰕虎科1種。底棲生物部分共調查到26科36種，其豐度為218.0隻/m<sup>2</sup>，物種多樣性指數為2.58。調查到的底棲生物分別為蝦蟹類6科7種(110.8隻/m<sup>2</sup>)，包含跳蝦科2種、對蝦科1種、梭子蟹科1種、相手蟹科1種、海蟑螂科1種、藤壺科1種；螺貝類10科15種(43.8隻/m<sup>2</sup>)，包含魁蛤科(Arcidae)1種、抱蛤科2種、牡蠣科1種、殼菜蛤科2種、似殼菜蛤科1種、櫻蛤科1種、簾蛤科1種、玉黍螺科4種、海蝓螺科1種、錐蝓科1種；環節動物10科14種(63.5隻/m<sup>2</sup>)，包含仙蟲科(Amphinomidae)1種、小頭蟲科1種、磯沙蠶科1種、沙蠶科2種、齒吻沙蠶科1種、纓鰓蟲科1種、錐頭蟲科2種、海稚蟲科2種、絲鰓蟲科2種、Valenciinidae 1種；未調查到任何水棲昆蟲。本季調查共發現3種外來種，分別為蕎麥蛤、斧形殼菜蛤及似殼菜蛤，魚類數量上無明顯差異；底棲生物則以跳蝦科91.1隻/m<sup>2</sup>最多，膜囊尖錐蟲10.6隻/m<sup>2</sup>次之。

110年4月(春季)調查結果顯示，共調查到35科54種水域生物，包含魚類8科9種，共29隻/次，物種多樣性指數為1.61。調查到物種分別為鶴鱚科1種、塘鱧科1種、鰕虎科1種、石鱸科1種、笛鯛科2種、鯛科1種、海鯨科1種、四齒鮪科(Tetraodontidae)1種。底棲生物部分共調查到27科45種，其豐度為286.7隻/m<sup>2</sup>，物種多樣性指數為2.76。調查到的底棲生物分別為蝦蟹類8科18種(109.5隻/m<sup>2</sup>)，包含跳蝦科2種、對蝦科5種、沙蟹科2種、梭子蟹科4種、相手蟹科2種、弓蟹科1種、海蟑螂科1種、藤壺科1種；螺貝類10科15種(45.1隻/m<sup>2</sup>)，包含抱蛤科1種、牡蠣科1種、殼菜蛤科1種、似殼菜蛤科1種、櫻蛤科1種、微鰓烏賊科(Idiosepiidae)1種、海鹿科1種、蓮花青螺科2種、山椒蝸牛科1種、玉黍螺科5種；環節動物及其他無脊椎動物9科12種(132.2隻/m<sup>2</sup>)，包含小頭蟲科2種、沙蠶科1種、海女蟲科(Hesionidae)1種、纓鰓蟲科1種、錐頭蟲科1種、異毛蟲科(Paraonidae)1種、海稚蟲科3種、絲鰓蟲

科 1 種、Valenciinidae 1 種；無調查到任何水棲昆蟲。本季調查共發現 2 種外來種，分別為蕎麥蛤及似殼菜蛤，魚類數量上以斑海鯰 15 隻最多；底棲生物則以跳蝦科 72.0 隻/m<sup>2</sup> 最多，稚齒蟲屬 38.2 隻/m<sup>2</sup> 及膜囊尖錐蟲 32.2 隻/m<sup>2</sup> 次之。

110 年 8 月(夏季)調查結果顯示，共調查到 32 科 58 種水域生物，包含魚類 13 科 16 種，共 56 隻/次，物種多樣性指數為 1.83。調查到物種分別為鶴鱗科 1 種、海鯰科 1 種、鰱科 1 種、麗魚科 2 種、塘鱧科 2 種、鰕虎科 2 種、石鱸科 1 種、尖吻鱸科(Latidae)1 種、鰻科 1 種、笛鯛科 1 種、金錢魚科 1 種、鯛科 1 種、海鯰科 1 種。底棲生物部分共調查到 29 科 42 種，其豐度為 593.1 隻/m<sup>2</sup>，物種多樣性指數為 2.49。調查到的底棲生物分別為蝦蟹類 13 科 20 種(325.4 隻/m<sup>2</sup>)，包含跳蝦科 2 種、長臂蝦科 1 種、對蝦科 3 種、活額寄居蟹科 1 種、方蟹科 1 種、大眼蟹科(Macrophthalmidae)1 種、沙蟹科 4 種、梭子蟹科 2 種、弓蟹科 1 種、海蟑螂科 1 種、漂水蟲科 1 種、藤壺科 1 種、厚板藤壺科 1 種；螺貝類 7 科 11 種(94.2 隻/m<sup>2</sup>)，包含抱蛤科 1 種、牡蠣科 1 種、殼菜蛤科 2 種、似殼菜蛤科 1 種、扁蝸科(Planorbidae)1 種、玉黍螺科 3 種、海蝸螺科 2 種；環節動物及其他無脊椎動物 8 科 10 種(173.6 隻/m<sup>2</sup>)，包含小頭蟲科 2 種、磯沙蠶科 1 種、吻沙蠶科 1 種、沙蠶科 2 種、纓鰓蟲科 1 種、錐頭蟲科 1 種、海稚蟲科 1 種、絲鰓蟲科 1 種；水棲昆蟲-細蟪科 1 科 1 種(11.1 隻/m<sup>2</sup>)。本季調查共發現 6 種外來種，分別為莫三比克口孵非鯽、尼羅口孵非鯽、蕎麥蛤、似殼菜蛤斧形殼菜蛤及印度扁蝸螺，魚類數量上以斑海鯰 30 隻最多；底棲生物則以扁跳蝦 188.9 隻/m<sup>2</sup> 最多，跳蝦科 74.4 隻/m<sup>2</sup> 及鋸齒長臂蝦(*Palaemon serrifer*)44.9 隻/m<sup>2</sup> 次之。

110 年 10 月(秋季)調查結果顯示，共調查到 32 科 43 種水域生物，包含魚類 8 科 8 種，共 126 隻/次，物種多樣性指數為 0.39。調查到物種分別為蛇鰻科(Ophichthidae)1 種、鶴鱗科 1 種、海鯰科 1 種、麗魚科 1 種、塘鱧科 1 種、鰕虎科 1 種、鰻科 1 種、海鯰科 1 種。底棲生物部分共調查到 24 科 35 種，其豐度為 164.5 隻/m<sup>2</sup>，物種多樣性指數為 2.26。調查到的底棲生物分別為蝦蟹類 11 科 17 種(63.6 隻/m<sup>2</sup>)，包含跳蝦科 1 種、槍蝦科(Alpheidae)1 種、長臂蝦科 1

種、對蝦科 3 種、活額寄居蟹科 1 種、沙蟹科 3 種、梭子蟹科 2 種、相手蟹科 1 種、弓蟹科 2 種、海蟑螂科 1 種、藤壺科 1 種；螺貝類 7 科 11 種(12.7 隻/m<sup>2</sup>)，包含抱蛤科 1 種、牡蠣科 1 種、殼菜蛤科 1 種、似殼菜蛤科 1 種、簾蛤科 1 種、玉黍螺科 5 種、海蝓螺科 1 種；環節動物及其他無脊椎動物 6 科 7 種(164.5 隻/m<sup>2</sup>)，包含小頭蟲科 1 種、磯沙蠶科 1 種、沙蠶科 1 種、纓鰓蟲科 1 種、錐頭蟲科 1 種、海稚蟲科 2 種；無調查到任何水棲昆蟲。本季調查共發現 4 種外來種，分別為吉利慈鯛、似殼菜蛤、斧形殼菜蛤及文蛤，魚類數量上以斑海鯨 117 隻最多；底棲生物則以跳蝦科 51.2 隻/m<sup>2</sup> 最多，膜囊尖錐蟲 23.7 隻/m<sup>2</sup> 及小頭蟲 17.3 隻/m<sup>2</sup> 次之。

綜合鹽水溪口濕地南側魚類及底棲生物四季次定量調查結果顯示，魚類種類數以 8 月最多(16 種)，數量則隨著季節變化有明顯增加的趨勢，並以 10 月最多(126 隻/次)，多樣性指數亦是以 8 月(1.83) 最高，10 月最低(0.39)，除 2 月無明顯優勢物種外，其他調查月份皆以斑海鯨為主要優勢物種；底棲生物種類數以 4 月(45 種)最多，10 月最低(35 種)，數量上則以 8 月最多(593.1 隻/m<sup>2</sup>)，10 月最少(164.5 隻/m<sup>2</sup>)，多樣性指數方面各月分並無明顯差異，介於 2.26~2.76 之間，主要優勢物種為扁跳蝦、跳蝦科、小頭蟲、膜囊尖錐蟲及稚齒蟲屬。

#### (5)嘉南大圳排水線口下游

110 年 2 月(冬季)調查結果顯示，共調查到 20 科 23 種水域生物，包含魚類 6 科 7 種，共 68 隻/次，物種多樣性指數為 0.71。調查到物種分別為鯡科 2 種、虱目魚科 1 種、鰻科 1 種、鰻科 1 種、鱮科 1 種、海鯨科 1 種。底棲生物部分共調查到 14 科 16 種，其豐度為 261.6 隻/m<sup>2</sup>，物種多樣性指數為 1.37。調查到的底棲生物分別為蝦蟹類 7 科 8 種(187.0 隻/m<sup>2</sup>)，包含跳蝦科 2 種、大眼蟹科 1 種、沙蟹科 1 種、相手蟹科 1 種、弓蟹科 1 種、海蟑螂科 1 種、長尾蟲科 1 種；未調查到任何螺貝類；環節動物 5 科 6 種(61.7 隻/m<sup>2</sup>)，包含小頭蟲科 1 種、沙蠶科 2 種、纓鰓蟲科 1 種、錐頭蟲科 1 種、海稚蟲科 1 種；水棲昆蟲 2 科 2 種(13.0 隻/m<sup>2</sup>)，分別為搖蚊科 1 種及麗蠅科(Calliphoridae)1 種。本季調查未發現任何外來種，魚類數量

上以斑海鯰 57 隻最多；底棲生物則以扁跳蝦 166.7 隻/m<sup>2</sup> 最多，小頭蟲 39.2 隻/m<sup>2</sup> 次之。

110 年 4 月(春季)調查結果顯示，共調查到 23 科 36 種水域生物，包含魚類 6 科 9 種，共 112 隻/次，物種多樣性指數為 1.02。調查到物種分別為鯿科 2 種、麗魚科 1 種、塘鱧科 2 種、鰕虎科 2 種、金錢魚科 1 種、海鯰科 1 種。底棲生物部分共調查到 17 科 27 種，其豐度為 383.4 隻/m<sup>2</sup>，物種多樣性指數為 2.15。調查到的底棲生物分別為蝦蟹類 5 科 10 種(226.3 隻/m<sup>2</sup>)，包含跳蝦科 1 種、對蝦科 3 種、梭子蟹科 4 種、海蟑螂科 1 種、藤壺科 1 種；螺貝類 4 科 4 種(19.0 隻/m<sup>2</sup>)，包含似殼菜蛤科 1 種、簾蛤科 1 種、海鹿科 1 種、山椒蝸牛科 1 種；環節動物及其他無脊椎動物 7 科 12 種(124.9 隻/m<sup>2</sup>)，包含小頭蟲科 1 種、沙蠶科 2 種、裂蟲科(Syllidae)1 種、錐頭蟲科 1 種、海稚蟲科 5 種、絲鰓蟲科 1 種、海葵目(Actiniaria)1 種；水棲昆蟲-搖蚊科 1 科 1 種(13.3 隻/m<sup>2</sup>)。本季調查共發現 2 種外來種，分別為黑帶嬌麗魚及似殼菜蛤，魚類數量上以斑海鯰 84 隻最多；底棲生物則以跳蝦科 156.2 隻/m<sup>2</sup> 最多，圍沙蠶(*Perinereis* sp.)46.7 隻/m<sup>2</sup> 及紋藤壺 42.2 隻/m<sup>2</sup> 次之。

110 年 8 月(夏季)調查結果顯示，共調查到 19 科 28 種水域生物，包含魚類及其他無脊椎動物 7 科 10 種，共 91 隻/次，物種多樣性指數為 1.47。調查到物種分別為麗魚科 3 種、塘鱧科 2 種、鰕虎科 1 種、絲足鱸科(Osphronemidae)1 種、海鯰科 1 種、四齒鮪科 1 種及地龜科(Geoemydidae)1 種。底棲生物部分共調查到 12 科 18 種，其豐度為 233.7 隻/m<sup>2</sup>，物種多樣性指數為 1.96。調查到的底棲生物分別為蝦蟹類 5 科 9 種(140.86 隻/m<sup>2</sup>)，包含跳蝦科 2 種、對蝦科 4 種、活額寄居蟹科 1 種、梭子蟹科 1 種、相手蟹科 1 種；螺貝類 3 科 3 種(42.3 隻/m<sup>2</sup>)，包含似殼菜蛤科 1 種、殼菜蛤科 1 種、錐蝸科 1 種；環節動物及其他無脊椎動物 4 科 6 種(50.6 隻/m<sup>2</sup>)，包含小頭蟲科 1 種、沙蠶科 3 種、纓鰓蟲科 1 種、海稚蟲科 1 種；未調查到任何水棲昆蟲。本季調查共發現 6 種外來種，分別為尾斑麗體魚、吉利慈鯛、莫三比克口孵非鯽、絲鰭毛足鬥魚、似殼菜蛤及斧形殼菜蛤，魚類數量上以斑海鯰 42 隻最多，莫三比克口孵非鯽 19 隻及

尾斑麗體魚 18 隻次之；底棲生物則以跳蝦科 81.3 隻/m<sup>2</sup> 最多，扁跳蝦 48.2 隻/m<sup>2</sup> 次之。

110 年 10 月(秋季)調查結果顯示，共調查到 17 科 23 種水域生物，包含魚類 2 科 2 種，共 63 隻/次，物種多樣性指數為 0.28。調查到物種分別為鰕虎科 1 種及海鯰科 1 種。底棲生物部分共調查到 15 科 21 種，其豐度為 490.4 隻/m<sup>2</sup>，物種多樣性指數為 2.06。調查到的底棲生物分別為蝦蟹類 6 科 8 種(141.5 隻/m<sup>2</sup>)，包含跳蝦科 2 種、對蝦科 2 種、梭子蟹科 1 種、相手蟹科 1 種、弓蟹科 1 種、藤壺科 1 種；螺貝類 5 科 5 種(257.1 隻/m<sup>2</sup>)，包含鶯蛤科(Pteriidae)1 種、似殼菜蛤科 1 種、河口螺科(Iravadiidae)1 種、粟螺科(Stenothyridae)1 種、錐蝸科 1 種；環節動物及其他無脊椎動物 4 科 8 種(91.5 隻/m<sup>2</sup>)，包含小頭蟲科 1 種、沙蠶科 3 種、纓鰓蟲科 1 種、海稚蟲科 3 種；未調查到任何水棲昆蟲。本季調查共發現種外來種似殼菜蛤，魚類數量上以斑海鯰 58 隻最多；底棲生物則以流紋蝸(*Thiara riqueti*)192.6 隻/m<sup>2</sup> 最多，跳蝦科 82.6 隻/m<sup>2</sup> 次之。

綜合嘉南大圳排水線口下游魚類及底棲生物四季次定量調查結果顯示，魚類種類數四季中無明顯差異，但是以 10 月(2 種)調查到的種類數最少，數量則隨著季節變化有明顯減少的趨勢，其中以 4 月最多(112 隻/次)，多樣性指數則以 8 月(1.47)最高，10 月最低(0.28)，四季次調查中皆以斑海鯰為主要優勢物種；底棲生物種類數以 4 月(27 種)最多，2 月最低(16 種)，數量上則以 10 月最多(490.4 隻/m<sup>2</sup>)，8 月最少(233.7 隻/m<sup>2</sup>)，多樣性指數方面以 4 月(2.15)最高，2 月(1.37)最低，主要的優勢物種為扁跳蝦、跳蝦科及白腺纓鰓蟲。

## (6)濱海橋

110 年 2 月(冬季)調查結果顯示，共調查到 20 科 28 種水域生物，包含魚類 7 科 9 種，共 51 隻/次，物種多樣性指數為 1.78。調查到物種分別為鯡科 2 種、海鯰科 1 種、虱目魚科 1 種、鯔科 2 種、鰱科 1 種、麗魚科 1 種、海鯰科 1 種。底棲生物部分共調查到 13 科 19 種，其豐度為 685.1 隻/m<sup>2</sup>，物種多樣性指數為 1.48。調查到的底棲生物分別為蝦蟹類 6 科 7 種(534.0 隻/m<sup>2</sup>)，包含跳蝦科 2 種、毛帶

蟹科 1 種、相手蟹科 1 種、弓蟹科 1 種、海蟑螂科 1 種、藤壺科 1 種；螺貝類 2 科 2 種(7.0 隻/m<sup>2</sup>)，包含鶯蛤科 1 種及錐蝸科 1 種；環節動物 5 科 10 種(144.2 隻/m<sup>2</sup>)，包含小頭蟲科 1 種、沙蠶科 3 種、纓鰓蟲科 1 種、海稚蟲科 4 種、Valenciiniidae 1 種；未調查到任何水棲昆蟲。本季調查共發現 1 種外來種-吉利慈鯛，魚類數量上以環球海鯨 18 隻最多，中國小沙丁魚(*Sardinella sindensis*) 13 隻次之；底棲生物則以扁跳蝦 377.8 隻/m<sup>2</sup> 最多，跳蝦科 151.3 隻/m<sup>2</sup> 次之。

110 年 4 月(春季)調查結果顯示，共調查到 22 科 35 種水域生物，包含魚類 4 科 8 種，共 134 隻/次，物種多樣性指數為 0.73。調查到物種分別為鯔科 2 種、麗魚科 3 種、鰕虎科 2 種、海鯨科 1 種。底棲生物部分共調查到 18 科 27 種，其豐度為 549.4 隻/m<sup>2</sup>，物種多樣性指數為 1.86。調查到的底棲生物分別為蝦蟹類 6 科 12 種(120.5 隻/m<sup>2</sup>)，包含跳蝦科 2 種、長臂蝦科 1 種、對蝦科 4 種、梭子蟹科 3 種、相手蟹科 1 種、海蟑螂科 1 種；螺貝類 4 科 4 種(253.6 隻/m<sup>2</sup>)，包含抱蛤科 1 種、蘋果螺科 1 種、山椒蝸牛科 1 種、錐蝸科 1 種；環節動物及其他無脊椎動物 8 科 11 種(175.4 隻/m<sup>2</sup>)，包含小頭蟲科 1 種、沙蠶科 2 種、纓鰓蟲科 1 種、錐頭蟲科 1 種、異毛蟲科 1 種、海稚蟲科 3 種、舌蛭科(*Glossiphoniidae*) 1 種、仙女蟲科 1 種；未調查到任何水棲昆蟲。本季調查共發現 4 種外來種，分別為黑帶嬌麗魚、莫三比克口孵非鯽、尼羅口孵非鯽及福壽螺，魚類數量上以斑海鯨 109 隻/次最多，頭紋細棘鰕虎 15 隻/次之；底棲生物則以流紋蝸 244.4 隻/m<sup>2</sup> 最多，跳蝦科 83.3 隻/m<sup>2</sup> 及 *Glossiphonia* sp. 74.1 隻/m<sup>2</sup> 次之。

110 年 8 月(夏季)調查結果顯示，共調查到 29 科 37 種水域生物，包含魚類 10 科 13 種，共 101 隻/次，物種多樣性指數為 1.44。調查到物種分別為鯡科 1 種、鯉科 1 種、海鯢科 1 種、鯔科 1 種、麗魚科 2 種、塘鱧科 1 種、鰕虎科 3 種、鰻科 1 種、鯛科 1 種、海鯨科 1 種。底棲生物部分共調查到 19 科 24 種，其豐度為 180.7 隻/m<sup>2</sup>，物種多樣性指數為 2.05。調查到的底棲生物分別為蝦蟹類 5 科 7 種(5.1 隻/m<sup>2</sup>)，包含跳蝦科 1 種、對蝦科 2 種、地蟹科 1 種、梭子蟹科 2 種、相手蟹科 1 種；螺貝類 6 科 9 種(136.5 隻/m<sup>2</sup>)，包含殼菜

蛤科 2 種、椎實螺科 1 種、扁蝨科 1 種、囊螺科 1 種、玉黍螺科 2 種、錐蝨科 2 種；環節動物及其他無脊椎動物 4 科 4 種(29.6 隻/m<sup>2</sup>)，包含沙蠶科 1 種、纓鰓蟲科 1 種、海稚蟲科 1 種、仙女蟲科 1 種；水棲昆蟲 4 科 4 種(9.5 隻/m<sup>2</sup>)，包含龍蝨科 1 種、負蝨科 1 種、固頭蝨科(Pleidae)1 種、細蟪科 1 種。本季調查共發現 5 種外來種，分別為吉利慈鯛、莫三比克口孵非鯽、綠殼菜蛤、斧形殼菜蛤及囊螺，魚類數量上以莫三比克口孵非鯽 50 隻/次最多，斑海鯰 32 隻/次之；底棲生物則以流紋蝨 84.1 隻/m<sup>2</sup> 最多，鰓沙蠶屬(*Dendronereis* sp.)18.0 隻/m<sup>2</sup> 及囊螺 15.9 隻/m<sup>2</sup> 次之。

110 年 10 月(秋季)調查結果顯示，共調查到 14 科 22 種水域生物，包含魚類 5 科 6 種，共 62 隻/次，物種多樣性指數為 0.56。調查到物種分別為海鯰科 1 種、鯔科 1 種、麗魚科 2 種、鰕虎科 1 種、海鯰科 1 種。底棲生物部分共調查到 9 科 16 種，其豐度為 203.2 隻/m<sup>2</sup>，物種多樣性指數為 1.64。調查到的底棲生物分別為蝦蟹類 5 科 10 種(158.2 隻/m<sup>2</sup>)，包含跳蝦科 2 種、長臂蝦科 2 種、對蝦科 4 種、沙蟹科 1 種、梭子蟹科 1 種；環節動物及其他無脊椎動物 4 科 6 種(45.0 隻/m<sup>2</sup>)，包含小頭蟲科 1 種、沙蠶科 2 種、纓鰓蟲科 1 種、海稚蟲科 2 種；未調查到任何水棲昆蟲。本季調查共發現 2 種外來種，分別為吉利慈鯛及莫三比克口孵非鯽，魚類數量上以斑海鯰 54 隻/次最多；底棲生物則以對蝦科 94.4 隻/m<sup>2</sup> 最多，跳蝦科 49.9 隻/m<sup>2</sup> 及白腺纓鰓蟲 20.3 隻/m<sup>2</sup> 次之。

綜合濱海橋魚類及底棲生物四季次定量調查結果顯示，魚類種類數四季中無明顯差異，魚類種類數以 8 月(13 種)較多，其餘三季皆無明顯差異，數量上則以 4 月(134 隻/次)較多，2 月(51 隻/次)較少，多樣性指數則以 2 月(1.78)最高，10 月最低(0.56)，除 2 月優勢物種為環球海鯰及中國小沙丁魚外，其餘三季皆以斑海鯰為主要優勢物種；底棲生物種類數以 4 月(27 種)最多，10 月最低(16 種)，數量上則以 2 月最多(685.1 隻/m<sup>2</sup>)，8 月最少(180.7 隻/m<sup>2</sup>)，多樣性指數方面以 4 月(1.86)最高，2 月(1.48)最低，主要的優勢物種為扁跳蝦、跳蝦科、流紋蝨及白腺纓鰓蟲。

表 6-2.8 鹽水溪口濕地各樣點魚類定量調查結果

科名	物種名	四草大橋				鹽水溪口濕地南側				大港觀海橋			
		2月	4月	8月	10月	2月	4月	8月	10月	2月	4月	8月	10月
鯡科	<i>Nematalosa come</i> 環球海鯨	3	2	1	1	7		1		4	1	14	1
鯡科	<i>Sardinella sindensis</i> 中國小沙丁魚									1			
鯷科	<i>Thryssa hamiltonii</i> 漢氏梭鯷	1	1	2	3				2		1		
鯷科	<i>Stolephorus indicus</i> 印度側帶小公魚							1					
花鱗科	<i>Gambusia affinis</i> 食蚊魚*											2	
海鯷科	<i>Elops machnata</i> 大眼海鯷	1		2	1				2				
大海鯷科	<i>Megalops cyprinoides</i> 大海鯷				1								
虱目魚科	<i>Chanos chanos</i> 虱目魚		1	1	1								
鯔科	<i>Planiliza macrolepis</i> 大鱗龜鯔				3		3			1		3	
鯔科	<i>Planiliza subviridis</i> 綠背龜鯔					28		2					
鯔科	<i>Mugil cephalus</i> 鯔			2	2		2			1			24
鯔科	<i>Moolgarda cunnesius</i> 長鰭莫鯔											1	
雙邊魚科	<i>Ambassis buruensis</i> 布魯雙邊魚		1	155				1					
雙邊魚科	<i>Ambassis interrupta</i> 斷線雙邊魚				2				11	6			
雙邊魚科	<i>Ambassis macracanthus</i> 大棘雙邊魚											2	
雙邊魚科	<i>Ambassis urotaenia</i> 尾紋雙邊魚						1						
鱗科	<i>Scomberoides lysan</i> 逆鈎鱗			1									
麗魚科	<i>Amatitlania nigrofasciata</i> 黑帶嬌麗魚*							1					
麗魚科	<i>Coptodon zillii</i> 吉利慈鯛*				133				92				2
麗魚科	<i>Oreochromis mossambicus</i> 莫三比克口孵非鯽*			1				9	3	2		1	2
麗魚科	<i>Oreochromis niloticus</i> 尼羅口孵非鯽*							10			2	1	40
塘鱧科	<i>Butis melanostigma</i> 黑斑脊塘鱧		1					5	1				
塘鱧科	<i>Eleotris acanthopoma</i> 刺蓋塘鱧			2				1	2		1	2	
塘鱧科	<i>Eleotris fusca</i> 褐塘鱧							1	1		1	3	
塘鱧科	<i>Giuris margaritacea</i> 珍珠塘鱧								3				
鑽嘴魚科	<i>Gerres erythrourus</i> 短鑽嘴魚	2							1	3			
蝦虎科	<i>Acentrogobius viganensis</i> 頭紋細棘蝦虎							1	1	8		2	2
蝦虎科	<i>Bathygobius meggitti</i> 梅氏深蝦虎		1										
蝦虎科	<i>Drombus</i> sp. 捷蝦虎		1										
蝦虎科	<i>Glossogobius aureus</i> 金黃叉舌蝦虎								1				
蝦虎科	<i>Glossogobius olivaceus</i> 點帶叉舌蝦虎										2		
蝦虎科	<i>Mugilogobius abei</i> 阿部氏鰕蝦虎					1							
蝦虎科	<i>Mugilogobius cavifrons</i> 清尾鰕蝦虎							2					
蝦虎科	<i>Psammogobius biocellatus</i> 雙眼斑砂蝦虎		1										
蝦虎科	<i>Periophthalmus modestus</i> 彈塗魚							1	1		3	1	3
蝦虎科	<i>Pseudogobius javanicus</i> 爪哇擬蝦虎								2				
石鱸科	<i>Pomadasys kaakan</i> 星雞魚		4	1				2				1	
石鱸科	<i>Pomadasys argenteus</i> 銀雞魚	2	3	5								1	3
鰻科	<i>Leiognathus equulus</i> 短棘鰻				3	14	21						
鰻科	<i>Eubleekeria splendens</i> 黑邊布氏鰻		2		1	3	1	1	2				
鰻科	<i>Nuclequula nuchalis</i> 頸斑頭鰻	1											
笛鯛科	<i>Lutjanus argentimaculatus</i> 銀紋笛鯛												2
金錢魚科	<i>Scatophagus argus</i> 金錢魚				3	2	4	5					1
沙鯪科	<i>Sillago sihama</i> 多鱗沙鯪	2											
臭肚魚科	<i>Siganus guttatus</i> 星斑臭肚魚								2				
鯛科	<i>Acanthopagrus schlegelii</i> 黑棘鯛	1	1	2	3								
鯛科	<i>Acanthopagrus latus</i> 黃鰭棘鯛				1								
鰺科	<i>Terapon jarbua</i> 花身鰺	1	4	17		3		3		1	1		
鰺科	<i>Helotes sexlineatus</i> 六帶牙鰺	2											
海鯰科	<i>Arius maculatus</i> 斑海鯰	2	2	70				44	3	7	9	127	128
甲鯰科	<i>Pterygoplichthys</i> sp. 翼甲鯰屬*							4				1	
鰻鯰科	<i>Plotosus lineatus</i> 線紋鰻鯰	1		1									
種類數 Total species		12	14	16	13	8	13	19	11	9	11	14	10
總數量(隻) Total		19	25	264	157	59	54	83	130	26	22	164	203
多樣性指數 Shannon's diversity index		2.41	2.48	1.25	0.79	1.50	1.99	1.90	1.21	1.93	2.00	1.02	1.12
優勢度指數 Dominance index		0.10	0.10	0.42	0.72	0.30	0.21	0.30	0.51	0.17	0.21	0.61	0.45
豐富度指數 Species Richness		3.74	4.04	2.69	2.37	1.72	3.01	4.07	2.05	2.46	3.24	2.55	1.69
均勻度指數 Pielou evenness index		0.97	0.94	0.45	0.31	0.72	0.78	0.64	0.50	0.88	0.84	0.39	0.49

\*外來種。(資料來源：本計畫)

表 6-2.8 鹽水溪口濕地各樣點魚類定量調查結果(續)

科名	物種名	鹽水溪口濕地北側				嘉南大圳排水線口下游				濱海橋			
		2月	4月	8月	10月	2月	4月	8月	10月	2月	4月	8月	10月
蛇鰻科	<i>Pisodonophis boro</i> 波路莖齒蛇鰻				1								
鶴鱗科	<i>Zenarchopterus dunckeri</i> 董氏異鱗鱚	2	2	1	1								
鯡科	<i>Nematalosa come</i> 環球海鯡					1				18		2	
鯡科	<i>Sardinella sindensis</i> 中國小沙丁魚					2				13			
鯉科	<i>Thryssa hamiltonii</i> 漢氏稜鯉											1	
海鯢科	<i>Elops machnata</i> 大眼海鯢			1	1					2		1	1
虱目魚科	<i>Chanos chanos</i> 虱目魚					1				3			
鱚科	<i>Planiliza macrolepis</i> 大鱗龜鱚					4				3	1		1
鱚科	<i>Planiliza subviridis</i> 綠背龜鱚						2						
鱚科	<i>Mugil cephalus</i> 鱚						4			2	1	2	
鯆科	<i>Caranx sexfasciatus</i> 六帶鯆			2						1			
麗魚科	<i>Amatitlania nigrofasciata</i> 黑帶嬌麗魚*						1				1		
麗魚科	<i>Cichlasoma urophthalmus</i> 尾斑麗體魚*								18				
麗魚科	<i>Coptodon zillii</i> 吉利慈鯛*				3				2	2		5	4
麗魚科	<i>Oreochromis mossambicus</i> 莫三比克口孵非鯽*			1					19		2	50	1
麗魚科	<i>Oreochromis niloticus</i> 尼羅口孵非鯽*			1							4		
塘鱧科	<i>Butis koilomatodon</i> 花錐脊塘鱧		1										
塘鱧科	<i>Eleotris acanthopoma</i> 刺蓋塘鱧			2	1		7	1					
塘鱧科	<i>Eleotris fusca</i> 褐塘鱧			1			5	3				3	
蝦虎科	<i>Acentrogobius viganensis</i> 頭紋細棘蝦虎			7			7	2	5		15	1	1
蝦虎科	<i>Exyrias puntang</i> 縱帶鸚蝦虎		1	3									
蝦虎科	<i>Glossogobius aureus</i> 金黃叉舌蝦虎							1			1		
蝦虎科	<i>Mugilogobius cavifrons</i> 清尾鰷蝦虎		1										1
蝦虎科	<i>Periophthalmus modestus</i> 彈塗魚				1								1
石鱸科	<i>Pomadasys kaakan</i> 星雞魚		4										
石鱸科	<i>Pomadasys argenteus</i> 銀雞魚			1									
尖吻鱸科	<i>Lates calcarifer</i> 尖吻鱸			1									
鰻科	<i>Leiognathus equulus</i> 短棘鰻			2			1					1	
鰻科	<i>Eubleekeria splendens</i> 黑邊布氏鰻				1								
笛鯛科	<i>Lutjanus fulviflamma</i> 火斑笛鯛		1										
笛鯛科	<i>Lutjanus argentimaculatus</i> 銀紋笛鯛		1	1									
絲足鱸科	<i>Trichopodus trichopterus</i> 絲鰭毛足門魚*								2				
金錢魚科	<i>Scatophagus argus</i> 金錢魚			1				1					
鯛科	<i>Acanthopagrus schlegelii</i> 黑棘鯛		3	1								1	
鰺科	<i>Terapon jarbua</i> 花身鰺					2							
海鯰科	<i>Arius maculatus</i> 斑海鯰		15	30	117	57	84	42	58	7	109	32	54
四齒鮪科	<i>Chelonodon patoca</i> 凹鼻鮪		1						1				
地龜科	<i>Mauremys sinensis</i> 斑龜								1				
種類數 Total species		2	9	16	8	7	9	9	2	9	8	13	6
總數量(隻) Total		3	29	56	126	68	112	90	63	51	134	101	62
多樣性指數 Shannon's diversity index		0.64	1.61	1.83	0.39	0.71	1.02	1.47	0.28	1.78	0.73	1.44	0.56
優勢度指數 Dominance index		0.56	0.31	0.31	0.86	0.71	0.57	0.31	0.85	0.22	0.68	0.35	0.76
豐富度指數 Species Richness		0.91	2.38	3.73	1.45	1.42	1.70	1.78	0.24	2.04	1.43	2.60	1.21
均勻度指數 Pielou evenness index		0.92	0.73	0.66	0.19	0.36	0.46	0.67	0.40	0.81	0.35	0.56	0.31

\*外來種。(資料來源：本計畫)

表 6-2.9 鹽水溪口濕地各樣點底棲生物定量調查結果

類別	科名	學名	四草大橋				鹽水溪口濕地南側				大港觀海橋			
			2月	4月	8月	10月	2月	4月	8月	10月	2月	4月	8月	10月
	跳蝦科	<i>Platorchestia</i> sp. 扁跳蝦			44.44		9.26	22.22		0.71		15.87		
	跳蝦科	Talitridae gen. sp.	151.91	6.00	13.14	18.71	106.71	15.56		30.14	34.71			
	麥稈蟲科	Caprellidae gen. sp.	164.81	15.56										
	長臂蝦科	<i>Palaemon concinnus</i> 潔白長臂蝦								15.56		1.59		
	長臂蝦科	<i>Palaemon orientis</i> 東方白蝦					0.14	0.14			0.14	11.11		
	長臂蝦科	<i>Palaemon serrifer</i> 鋸齒長臂蝦					0.43							
	長臂蝦科	<i>Macrobrachium formosense</i> 臺灣沼蝦										0.09		
	長臂蝦科	<i>Macrobrachium nipponense</i> 日本沼蝦										4.76		
	對蝦科	<i>Metapenaeopsis barbata</i> 鬚赤蝦										8.33		
	對蝦科	<i>Metapenaeus ensis</i> 刀額新對蝦		0.14	11.13	0.09		0.03	8.46	2.77	0.03	1.13	0.06	
	對蝦科	<i>Penaeus monodon</i> 斑節對蝦			0.06	0.06		0.03	0.60	0.35	0.06	0.18	0.09	
	對蝦科	<i>Penaeus vannamei</i> 南美白蝦	0.07							0.14				
	對蝦科	<i>Penaeus semisulcatus</i> 短溝對蝦		0.14								0.03		
	對蝦科	<i>Penaeus japonicus</i> 日本對蝦										11.11		
	對蝦科	<i>Penaeus penicillatus</i> 長毛對蝦		0.03					0.03	2.00				
	對蝦科	Penaeidae gen. sp.			11.11							1.71	23.81	
	饅頭蟹科	<i>Calappa philargius</i> 逍遙饅頭蟹	0.03										102.22	
	陸寄居蟹科	<i>Coenobita cavipes</i> 凹足陸寄居蟹			0.01			11.11						
	陸寄居蟹科	<i>Coenobita rugosus</i> 灰白陸寄居蟹			0.01									
	活額寄居蟹科	<i>Clibanarius longitarsus</i>		0.20	0.06	0.35		2.22						
	活額寄居蟹科	長指細螯寄居蟹												
	活額寄居蟹科	<i>Diogenes</i> sp.活額寄居蟹屬				1.71								
	毛帶蟹科	<i>Ilyoplax tansuiensis</i> 淡水泥蟹								2.22	5.56			
	毛帶蟹科	<i>Scopimera bitympana</i> 雙扇股窗蟹	1.85		0.03									
	毛帶蟹科	<i>Scopimera longidactyla</i> 長趾股窗蟹			0.01									
	方蟹科	<i>Metopograpsus thukuhar</i> 方形大額蟹			0.14									
	方蟹科	<i>Grapsus albolineatus</i> 白紋方蟹			0.01	0.01								
	地蟹科	<i>Cardisoma carnifex</i> 兇狠圓軸蟹						0.03			0.14			
	蛛形蟹科	Latreilliidae gen. sp.	1.85											
	黎明蟹科	<i>Matuta victor</i> 頑強黎明蟹	0.17	0.03										
	和尚蟹科	<i>Mictyris brevidactylus</i> 短指和尚蟹	1.85											
	沙蟹科	<i>Austruca perplexa</i> 糾結南方招潮蟹		2.22										
	沙蟹科	<i>Ocypode ceratophthalmus</i> 角眼沙蟹		0.29	0.29	0.07								
	沙蟹科	<i>Ocypode sinensis</i> 中華沙蟹	1.85											
	沙蟹科	<i>Tubuca arcuata</i> 弧邊管招潮蟹					0.03			0.14	2.22	0.29	0.29	
	梭子蟹科	<i>Charybdis acuta</i> 銳齒蟬						0.03						
	梭子蟹科	<i>Charybdis anisodon</i> 異齒蟬		2.22			0.13							
	梭子蟹科	<i>Charybdis annulata</i> 環紋蟬	0.17											
	梭子蟹科	<i>Charybdis natator</i> 善泳蟬			0.03									
	梭子蟹科	<i>Portunus pelagicus</i> 遠海梭子蟹	0.20	0.55			0.03							
	梭子蟹科	<i>Portunus sanguinolentus</i> 紅星梭子蟹		0.18										
	梭子蟹科	<i>Scylla serrata</i> 鋸緣青蟬	0.03			0.01	0.03	0.06	0.09	0.06	0.01	0.01	0.03	
	梭子蟹科	<i>Thalassidroma crenata</i> 鈍齒短蟹		0.01						0.14		0.03		
	梭子蟹科	Portunidae gen. sp.						1.14						
	相手蟹科	<i>Parasesarma bidens</i> 雙齒近相手蟹					5.56			1.57	0.14	5.56	7.94	
	弓蟹科	<i>Helice formosensis</i> 臺灣厚蟹					5.56					2.78	0.14	
	弓蟹科	<i>Hemigrapsus penicillatus</i> 絨毛近方蟹		2.22	0.01			1.71						
	海蟬科	<i>Ligia</i> sp. 海蟬	1.85	4.29	3.57	5.00	0.43	0.71	0.71	1.29	0.57	8.33	0.71	
	漂水蟲科	Cirolanidae gen. sp.	7.41											
	蝦蛄科	<i>Miyakea nepa</i> 長叉三宅蝦蛄					0.08	0.01						
	長尾蟲科	Apseudidae gen. sp.					3.29							
	藤壺科	<i>Amphibalanus Amphitrite</i> 紋藤壺	6.67	6.43	14.29	3.57	0.57	2.22	0.57	0.29	2.86	2.57		
	厚板藤壺科	<i>Pachylasmatidae</i> gen. sp.			0.43	4.29			0.86	0.29		0.71		
	抱蛤科	<i>Potamocorbula fasciata</i> 光芒抱蛤	2.00	41.29	23.29	76.86	10.57	5.57	77.00	114.71		2.29		
	牡蠣科	<i>Crassostrea angulata</i> 葡萄牙牡蠣*		0.29										
	牡蠣科	<i>Saccostrea cucullata</i> 僧帽牡蠣		0.14	0.71	0.57			0.03			0.43		
	殼菜蛤科	<i>Brachidontes pharaonis</i> 蕎麥蛤*		1.29	14.29	5.71								
	殼菜蛤科	<i>Perna viridis</i> 綠殼菜蛤*		0.14	1.43	2.43								
	殼菜蛤科	<i>Xenostrobus securis</i> 斧形殼菜蛤*		1.43	1.86	10.14	8.57		22.22	1.14		0.03		
	似殼菜蛤科	<i>Mytilopsis sallei</i> 似殼菜蛤*		0.57	1.43			4.44	33.39	0.71	2.22	0.14		
	櫻蛤科	<i>Moerella rutila</i> 花瓣櫻蛤		1.71										
	簾蛤科	<i>Meretrix lusoria</i> 文蛤	0.17											
	海鹿科	<i>Aplysia argus</i> 環眼海兔						0.01						
	海鹿科	<i>Aplysia kurodai</i> 大海兔		0.01										
	海鹿科	<i>Bursatella leachii leachii</i>		1.43										
	蓮花青螺科	<i>Collisella heroldi heroldi</i> 花邊青螺	3.70	0.29										
	蓮花青螺科	<i>Notoacmea schrenckii schrenckii</i>	3.70											
	蓮花青螺科	花青螺												
	蓮花青螺科	<i>Patelloida pygmaea</i> 花帽青螺	7.41	0.57										
	蜆螺科	<i>Nerita plicata</i> 白肋蜆螺		0.14										
	蜆螺科	<i>Neritina crepidularia</i> 圓舟蜆螺						4.44						
	笠螺科	<i>Cellana eaeagona</i> 多邊形笠螺	0.33											
	囊螺科	<i>Physa acuta</i> 囊螺*										4.76		

台江國家公園鹽水溪口  
濕地水域生態資源調查

類別	科名	學名	四草大橋				鹽水溪口濕地南側				大港觀海橋			
			2月	4月	8月	10月	2月	4月	8月	10月	2月	4月	8月	10月
	蘋果螺科	<i>Pomacea canaliculata</i> 福壽螺*						11.11			2.78	3.17		
	山椒蝸牛科	<i>Assiminea taiwanensis</i> 臺灣山椒蝸牛						11.11	22.22			1.59		
	山椒蝸牛科	<i>Assiminea latericea</i> 圓山椒蝸牛					13.33							
	玉黍螺科	<i>Echinolittorina pascua</i> 顆粒玉黍螺	1.85	2.43	5.71	3.86								
	玉黍螺科	<i>Echinolittorina reticulata</i> 網格玉黍螺		0.14										
	玉黍螺科	<i>Echinolittorina radiata</i> 輻射玉黍螺		0.29		0.57								
	玉黍螺科	<i>Echinolittorina vidua</i> 臺灣玉黍螺	5.56	3.43		0.43								
	玉黍螺科	<i>Littoraria intermedia</i> 居間玉黍螺		0.29		0.14	1.85							
	玉黍螺科	<i>Littoraria arduiniana</i> 翻唇玉黍螺				0.03								
	玉黍螺科	<i>Littoraria pallescens</i> 多彩玉黍螺		0.43	0.01	0.03								
	玉黍螺科	<i>Littoraria scabra scabra</i> 粗紋玉黍螺		0.14										
	玉黍螺科	<i>Littoraria sinensis</i> 中華玉黍螺		0.57										
	玉黍螺科	<i>Littoraria undulata</i> 波紋玉黍螺	5.56		0.29	0.14								
	海蟞螺科	<i>Cerithidea djadjariensis</i> 鐵尖海蟞					0.03							
	海蟞螺科	<i>Cerithidea rhizophorarum</i> 網目海蟞					1.85	4.44		7.41				
	錐蟞科	<i>Thiara riqueti</i> 流紋蟞			11.11			2.22	11.11					
	骨螺科	<i>Thais clavigera</i> 蚶岩螺	2.02											
刺	端棍水母科	<i>Acromitus flagellatus</i> 端鞭水母										0.06		
	羊鬚水母科	<i>Aurelia aurita</i> 海月水母										0.30		
	小頭蟲科	<i>Capitella</i> sp. 小頭蟲	10.52	11.86	33.33	12.29	33.14	7.79	5.57	9.29	74.65	18.06	2.29	2.86
	小頭蟲科	<i>Heteromastus filiformis</i> 絲異鬚蟲			1.14									
	磯沙蠶科	<i>Marphysa sanguinea</i> 灘岩蟲		1.14										
	吻沙蠶科	<i>Glycera</i> sp. 吻沙蠶屬				1.14								
	沙蠶科	<i>Neanthes glandicincta</i> 腺帶刺沙蠶	7.00	13.14	16.86	32.29	21.86	39.57			4.43	1.14		
	沙蠶科	<i>Neanthes</i> sp. 刺沙蠶									6.67			
	沙蠶科	<i>Perinereis</i> sp. 圍沙蠶	14.81											
	沙蠶科	<i>Namalycastis abiuma</i> 單葉沙蠶		2.22	38.89		9.26				2.22	33.33		
	沙蠶科	<i>Perinereis aibuhitensis</i> 雙齒圍沙蠶						1.71						
	齒吻沙蠶科	<i>Nephtys</i> sp. 齒吻沙蠶屬		1.71										
	纓蟲科	<i>Laonome albicingillum</i> 白腺纓蟲		5.14	3.29	6.14	7.42	6.14		9.00	5.51			
	錐頭蟲科	<i>Scoloplos marsupialis</i> 膜囊尖錐蟲		7.57										
	海蛹科	<i>Armandia intermedia</i> 中阿曼吉蟲		1.14										
	海稚蟲科	<i>Prionospio</i> sp. 稚齒蟲屬	12.00	24.57	53.29	19.29	10.40	2.86	30.29	46.86	76.86	25.71	1.14	
	海稚蟲科	<i>Polydora cornuta</i> 角才女蟲		5.57		7.43	3.29	5.86			10.14	1.71		
	海稚蟲科	<i>Pseudopolydora</i> sp. 偽才女蟲屬	2.67				20.29				82.29			
	海稚蟲科	<i>Pseudopolydora kempii japonica</i> 膜質偽才女蟲		2.29										
	海稚蟲科	<i>Spio</i> sp. 海稚蟲屬	3.33			8.00								
	絲鰓蟲科	<i>Cirratulus</i> sp. 絲鰓蟲屬		4.43										
	魚蛭科	Piscicolidae gen.sp.		3.70										
	仙女蟲科	<i>Brachiura</i> sp. 尾鰓蛭										30.56		
紐	Valenciiniidae	Valenciiniidae gen. sp.		3.94								2.29		
	龍蟲科	<i>Hydroglyphus</i> sp. 多節龍蟲屬											1.59	
	麗蠅科	Calliphoridae gen. sp.			5.56									
	搖蚊科	<i>Chironomus</i> sp.						3.29						
	搖蚊科	<i>Pontomyia</i> sp. 搖蚊(海)		2.22										
	蚊科	<i>Culex</i> sp.											2.22	
	水蠅科	Ephydriidae gen. sp.										8.33		
	蛾蚋科	Psychodidae gen. sp.										2.78		
	負蝱科	<i>Diplonychus rusticus</i> 褐負蝱											1.59	
	划蝱科	<i>Corixa</i> sp.											24.44	
	划蝱科	<i>Micronecta</i> sp.											3.17	
	仰蝱科	<i>Anisops</i> sp.											1.59	
	細蟴科	<i>Ceriagrion</i> sp.										2.78		
	琵琶科	<i>Copera</i> sp.											3.17	
種類數 Total species			32	52	33	31	23	27	21	20	20	30	24	8
總數量(隻) Total /m <sup>2</sup>			427.1	184.5	309.8	222.8	260.2	126.0	246.7	250.5	324.1	180.2	91.3	132.8
多樣性指數 Shannon's diversity index			1.84	2.91	2.58	2.31	2.12	2.44	2.16	1.71	1.94	2.57	2.41	0.71
優勢度指數 Dominance index			0.28	0.09	0.10	0.17	0.21	0.14	0.16	0.27	0.19	0.11	0.13	0.63
豐富度指數 Species Richness			2.39	4.21	2.53	2.44	1.76	2.21	1.61	1.53	1.50	2.40	2.01	0.59
均勻度指數 Pielou evenness index			0.53	0.74	0.74	0.67	0.68	0.74	0.71	0.57	0.65	0.75	0.76	0.34
B-IBI			3.8	4.6	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	3.8	3.8	4.6	4.2	2.6
Habitat Class			B	A	A	A	A	A	A	B	B	A	A	C

B-IBI 中，A 代表：棲地完整度高；B 代表：棲地完整度已達需復育邊緣；C 代表：棲地受部分影響；D 代表：棲地受嚴重破壞。\*外來種；刺：刺胞動物門；紐：紐形動物門。(資料來源：本計畫)。

表 6-2.9 鹽水溪口濕地各樣點底棲生物定量調查結果(續)

類別	科名	學名	鹽水溪口濕地北側				嘉南大圳排水線口下游				濱海橋			
			2月	4月	8月	10月	2月	4月	8月	10月	2月	4月	8月	10月
蝦蟹類 (含其他節肢動物)	跳蝦科	<i>Platorchestia</i> sp. 扁跳蝦	2.22	16.67	188.89		166.67	48.15	33.33	377.78	2.71		2.78	
	跳蝦科	Talitridae gen. sp.	91.14	72.00	74.43	51.14	1.14	156.19	81.29	82.57	151.29	83.29	3.29	49.86
	槍蝦科	Alpheidae gen. sp. 槍蝦				0.06								
	長臂蝦科	<i>Palaemon orientis</i> 東方白蝦										29.63		
	長臂蝦科	<i>Palaemon serrifer</i> 鋸齒長臂蝦			44.87	1.00								5.56
	長臂蝦科	<i>Macrobrachium nipponense</i> 日本沼蝦												2.78
	對蝦科	<i>Metapenaeus ensis</i> 刀額新對蝦	6.67	0.12	0.38	0.26	0.68	3.20	0.14		0.33	1.32	1.86	
	對蝦科	<i>Penaeus monodon</i> 斑節對蝦		0.03	0.12		0.12	0.29			0.12	0.06	0.14	
	對蝦科	<i>Penaeus vannamei</i> 南美白蝦		0.03										
	對蝦科	<i>Penaeus semisulcatus</i> 短溝對蝦		0.09		0.03						0.03		
	對蝦科	<i>Penaeus penicillatus</i> 長毛對蝦		0.03	0.77	0.14			3.70			0.03		0.57
	對蝦科	Penaeidae gen. sp.					24.14	3.70	22.22					94.44
	活額寄居蟹科	<i>Clibanarius longitarsus</i>												
		長指細螯寄居蟹			0.40	0.01			0.14					
	毛帶蟹科	<i>Ilyoplax tansuiensis</i> 淡水泥蟹									2.22			
	方蟹科	<i>Metopograpsus thukuhar</i> 方形大額蟹			0.06									
	地蟹科	<i>Cardisoma carnifex</i> 兇狠圓軸蟹											0.14	
	大眼蟹科	<i>Macrophthalmus banzai</i> 萬歲大眼蟹					6.57							
	大眼蟹科	<i>Macrophthalmus latreillei</i> 拉氏大眼蟹			0.03									
	沙蟹科	<i>Austruca lactea</i> 乳白南方招潮蟹		1.33	0.71	0.29								
	沙蟹科	<i>Austruca perplexa</i> 糾結南方招潮蟹			0.29	0.86								
	沙蟹科	<i>Gelasimus borealis</i> 北方丑招潮蟹			0.14									
	沙蟹科	<i>Tubuca arcuata</i> 弧邊管招潮蟹		2.00	0.71	0.29	3.72							0.04
	梭子蟹科	<i>Portunus pelagicus</i> 遠海梭子蟹	6.67	0.41				0.92					0.06	
	梭子蟹科	<i>Portunus sanguinolentus</i> 紅星梭子蟹											0.15	
梭子蟹科	<i>Scylla paramamosain</i> 擬深穴青蟬		0.06											
梭子蟹科	<i>Scylla serrata</i> 鋸緣青蟬		0.01	0.06	0.03		0.03	0.10	0.04		0.03	0.06	0.15	
梭子蟹科	<i>Thalamita crenata</i> 鈍齒短槳蟹		2.71	0.20	0.30		0.12					0.03		
梭子蟹科	Portunidae gen. sp.						1.14							
相手蟹科	<i>Parasesarma bidens</i> 雙齒近相手蟹	0.14	1.83		0.57	0.01		0.29	0.29	0.57	3.70	0.14		
相手蟹科	<i>Parasesarma pictum</i> 斑點擬相手蟹		2.22											
弓蟹科	<i>Helice formosensis</i> 臺灣厚蟹					0.11				0.29				
弓蟹科	<i>Hemigrapsus penicillatus</i> 絨毛近方蟹		4.44	0.06										
弓蟹科	<i>Hemigrapsus takanoi</i>				0.01									
弓蟹科	<i>Utica borneensis</i> 婆羅扁平蟹				0.01				0.01					
海蟑螂科	<i>Ligia</i> sp. 海蟑螂	2.22	2.50	1.43	4.29	0.19	0.71			0.14	0.43			
漂水蟲科	Cirolanidae gen. sp.			11.11										
長尾蟲科	Apseudidae gen. sp.					8.57								
藤壺科	<i>Amphibalanus Amphitrite</i> 紋藤壺	1.71	3.00	0.43	4.29		42.22		2.86	1.71				
厚板藤壺科	Pachylasmatidae gen. sp.			0.29										
螺貝類 (含其他軟體動物)	魁蛤科	<i>Barbatia bicolorata</i> 紅鬚魁蛤	1.71											
	抱蛤科	<i>Potamocorbula fasciata</i> 光芒抱蛤	9.43	2.00	22.22	6.57					1.71			
	抱蛤科	Corbulidae gen. sp.	2.22											
	牡蠣科	<i>Saccostrea cucullata</i> 僧帽牡蠣	0.43	0.33	0.71	1.43								
	鶯蛤科	<i>Pinctada</i> sp.								0.29	0.29			
	殼菜蛤科	<i>Brachidontes pharaonis</i> 蕎麥蛤	0.29	4.44	0.29									
	殼菜蛤科	<i>Perna viridis</i> 綠殼菜蛤											4.76	
	殼菜蛤科	<i>Xenostrobus securis</i> 斧形殼菜蛤	0.14		0.29	1.43		4.43					4.76	
	似殼菜蛤科	<i>Mytilopsis sallei</i> 似殼菜蛤	2.22	2.22	2.14	0.71	4.44	34.14	42.00					
	櫻蛤科	<i>Moerella rutila</i> 花瓣櫻蛤	1.71	2.67										
	簾蛤科	<i>Anomalocardia squamosa</i> 歪簾蛤					1.14							
	簾蛤科	<i>Meretrix lusoria</i> 文蛤				1.14								
	簾蛤科	Veneridae gen. sp.	1.14											
	微鰭烏賊科	<i>Idiosepius minimus</i> 微小微鰭烏賊			0.03									
	海鹿科	<i>Bursatella leachii leachii</i>			0.05			0.03						
	蓮花青螺科	<i>Notoacmea schrenckii schrenckii</i>			2.22									
	蓮花青螺科	<i>Patelloida pygmaea</i> 花帽青螺			2.22									
	椎實螺科	<i>Austropeplea ollula</i> 小椎實螺											1.59	
	扁蝓科	<i>Gyraulus spirillus</i> 圓口扁蝓											3.17	
	扁蝓科	<i>Indoplanorbis exustus</i> 印度扁蝓螺			22.22									
	囊螺科	<i>Physa acuta</i> 囊螺											15.87	
	蘋果螺科	<i>Pomacea canaliculata</i> 福壽螺										3.70		
	山椒蝸牛科	<i>Assiminea latericea</i> 圓山椒蝸牛						13.33						
	山椒蝸牛科	<i>Assiminea</i> sp.			4.44							3.70		
	玉黍螺科	<i>Echinolittorina pascua</i> 顆粒玉黍螺	2.22	6.67	0.57	0.43							14.29	
玉黍螺科	<i>Echinolittorina radiata</i> 輻射玉黍螺		2.22											
玉黍螺科	<i>Echinolittorina vidua</i> 臺灣玉黍螺		8.89											
玉黍螺科	<i>Littoraria intermedia</i> 居間玉黍螺	6.67	4.44	1.14	0.43									
玉黍螺科	<i>Littoraria arduiniana</i> 翻唇玉黍螺				0.03									
玉黍螺科	<i>Littoraria pallescens</i> 多彩玉黍螺	2.22		0.14	0.29									
玉黍螺科	<i>Littoraria scabra scabra</i> 粗紋玉黍螺	2.22			0.14									
玉黍螺科	<i>Littoraria sinensis</i> 中華玉黍螺		2.22											

台江國家公園鹽水溪口  
濕地水域生態資源調查

類別	科名	學名	鹽水溪口濕地北側				嘉南大圳排水線口下游				濱海橋			
			2月	4月	8月	10月	2月	4月	8月	10月	2月	4月	8月	10月
	玉黍螺科	<i>Littoraria undulata</i>												3.17
	河口螺科	Iravadiidae gen. sp.										7.41		
	海蟻螺科	<i>Cerithidea cingulata cingulata</i>			33.33									
	海蟻螺科	<i>Cerithidea djadjariensis</i>	6.67		11.11	0.04								
	粟螺科	<i>Stenothyra formosana</i>									14.81			
	錐蝸科	<i>Tarebia granifera</i>												4.76
	錐蝸科	<i>Thiara riqueti</i>	4.44						3.70	192.59	6.67	244.44	84.13	
刺	海葵目	海葵							3.71					
	仙蟲科	<i>Eurythoe</i> sp.	2.29											
	小頭蟲科	<i>Capitella</i> sp.	3.37	6.67	14.29	17.29	39.14	9.57	2.86	9.14	46.83	11.57		2.29
	小頭蟲科	<i>Heteromastus filiformis</i>		2.00	1.71									
	磯沙蠶科	<i>Marphysa sanguinea</i>	1.71		2.29	1.14								
	吻沙蠶科	<i>Glycera</i> sp.			5.86									
	沙蠶科	<i>Dendronereis</i> sp.			11.57									
	沙蠶科	<i>Neanthes glandicincta</i>	6.71	25.83		11.00	1.71	22.86	6.86	13.43	4.00	1.71		18.00
	沙蠶科	<i>Neanthes</i> sp.	6.67											2.86
	沙蠶科	<i>Perinereis</i> sp.						46.67						
	沙蠶科	<i>Namalycastris abiuma</i>					7.41			3.70	2.22	3.70		
	沙蠶科	<i>Perinereis aibuhitensis</i>							1.14					
	沙蠶科	Nereididae gen. sp.			22.22									
環節動物	齒吻沙蠶科	<i>Nephtys</i> sp.	4.14											
及	裂蟲科	Syllidae gen. sp.						1.71						
其他	海女蟲科	<i>Hesione</i> sp.		1.33										
	纓鰓蟲科	<i>Laonome albicingillum</i>	8.08	11.33	25.57	16.00	8.86		16.00	25.71	21.70	5.57	7.14	20.29
無脊椎動物	錐頭蟲科	<i>Scoloplos</i> sp.	4.44											
	錐頭蟲科	<i>Scoloplos marsupialis</i>	10.57	32.17	25.57	23.71	1.71	9.57					1.14	
	異毛蟲科	<i>Aricidea</i> sp.		2.67									1.14	
	海稚蟲科	<i>Malacoceros indicus</i>				2.29								
	海稚蟲科	<i>Prionospio</i> sp.	6.71	38.17	42.29	16.86		12.29		2.86	2.29	26.29		5.57
	海稚蟲科	<i>Polydora cornuta</i>		4.00			2.86	2.86		4.14	5.00	6.14	2.86	
	海稚蟲科	<i>Polydora</i> sp.						8.89			20.00			
	海稚蟲科	<i>Polydora fusca</i>					1.71	22.00	25.43			3.29		2.29
	海稚蟲科	<i>Pseudopolydora</i> sp.	3.71								26.57			
	海稚蟲科	<i>Spio</i> sp.		2.00				1.71						
	絲鰓蟲科	Cirratulidae gen. sp.	2.22		11.11									
	絲鰓蟲科	<i>Cirratulus</i> sp.	1.71	3.33				3.29						
	舌蛭科	<i>Glossiphonia</i> sp.												74.07
	仙女蟲科	<i>Brachiura</i> sp.												40.74
紐	Valenciiniidae	Valenciiniidae gen. sp.	1.14	2.67							2.22			1.59
	龍蟲科	<i>Hydroglyphus</i> sp.												1.59
水棲昆蟲	麗蠅科	Calliphoridae gen. sp.						1.85						
	搖蚊科	<i>Pontomyia</i> sp.					11.11	13.33						
	負蝽科	<i>Diplonychus rusticus</i>												1.59
	固頭蝽科	<i>Paraplea</i> sp.												1.59
	細蟪科	<i>Agriocnemis</i> sp.			11.11									4.76
種類數 Total species			36	45	42	35	16	27	18	21	19	27	24	16
總數量(隻) Total/m <sup>2</sup>			218.0	286.7	593.1	164.5	261.6	383.4	233.7	490.4	685.1	549.4	180.7	203.2
多樣性指數 Shannon's diversity index			2.58	2.76	2.49	2.26	1.37	2.15	1.96	2.06	1.48	1.86	2.05	1.64
優勢度指數 Dominance index			0.19	0.11	0.14	0.16	0.43	0.21	0.20	0.20	0.36	0.25	0.25	0.29
豐富度指數 Species Richness			2.85	3.50	3.08	2.83	1.20	2.02	1.38	1.53	1.34	1.97	1.90	1.23
均勻度指數 Pielou evenness index			0.72	0.73	0.67	0.64	0.49	0.65	0.68	0.68	0.50	0.56	0.65	0.59
B-IBI			4.2	4.2	3.8	4.6	3.8	4.2	3.8	3.8	3.4	3.4	3.8	3.4
Habitat Class			A	A	B	A	B	A	B	B	B	B	B	B

B-IBI 中，A 代表：棲地完整度高；B 代表：棲地完整度已達需復育邊緣；C 代表：棲地受部分影響；D 代表：棲地受嚴重破壞。\*外來種；刺：刺胞動物門；紐：紐形動物門。(資料來源：本計畫)。

利用群集分析(cluster analysis)分析鹽水溪口濕地各樣點間魚類組成的情形，分析結果顯示可分為兩群(圖6-2.1)，濱海橋、大港觀海橋、鹽水溪口濕地北側及嘉南大圳排水線口下游為一群；鹽水溪口濕地南側及四草大橋則為另一群，推測鹽水溪口濕地南側因為棲地多樣性高使得生物種類及豐度最為多樣，而四草大橋受到感潮帶的影響因而帶入一些近海性魚類。底棲生物群集分析(cluster analysis)分析結果顯示(圖6-2.2)，大港觀海橋相對其他樣點屬於較上游區域，因此底棲組成較其他樣點不同，因此被獨立出來；鹽水溪口濕地南側及四草大橋因棲地多樣性較高的區域而被分為一群；鹽水溪口濕地北側、嘉南大圳排水線口下游及濱海橋屬於鹽水溪流域內之樣點，因此被分為另一群。

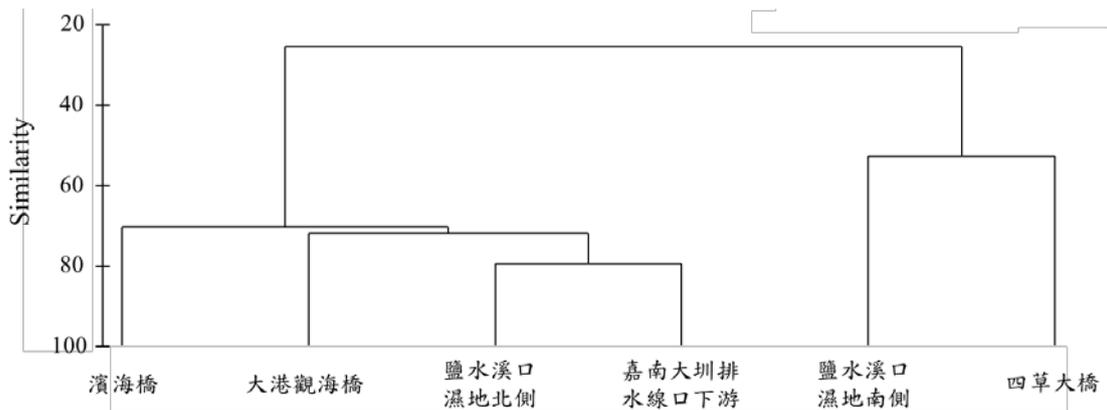


圖 6-2.1 鹽水溪口濕地各樣點魚類群集分析(Cluster analysis)結果

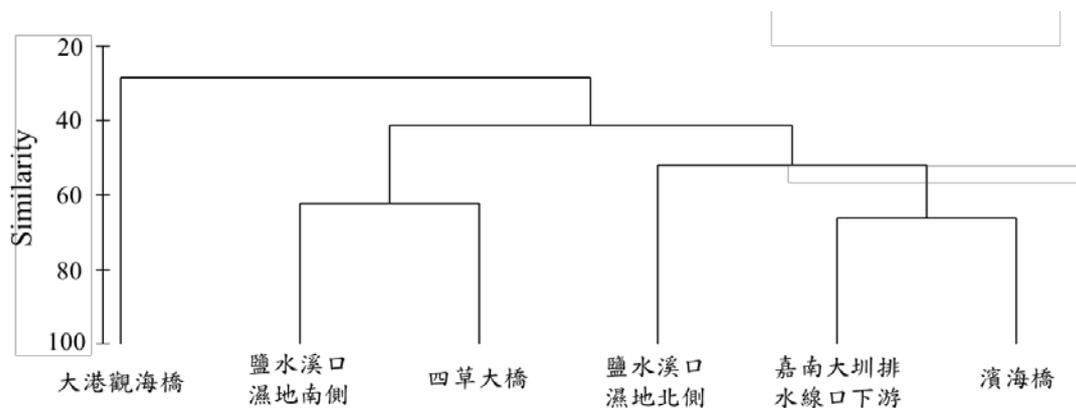


圖 6-2.2 鹽水溪口濕地各樣點底棲生物群集分析(Cluster analysis)結果

### 6.2.3 定量調查結果分析

#### A. 季節性的比較

彙整四季魚類及底棲動物定量調查結果列於表 6-2.10。魚類四季調查結果顯示，8月調查採集的魚類其種類數及數量均高於2月、4月及10月調查到的結果，然而8月的魚類多樣性指數卻略低於2月的數值。造成8月魚類多樣性指數偏低的主要原因為該月捕獲大量斑海鯰(345隻/次)及布魯雙邊魚(156隻/次)，具有明顯的優勢物種出現，使其多樣性指數計算時產生偏低的現象。底棲動物定量調查結果中顯示，蝦蟹類、螺貝類、水棲昆蟲及環節動物等各類群生物4月所調查到的種類數及多樣性指數均高於2月、8月、10月，但是底棲生物的豐度卻以2月高出其他月份。推測其可能原因為調查到的底棲生物多為魚類餌食，因此在進入春季(4月)後魚類族群量明顯增加，進而使得底棲生物族群有減少的趨勢。

表 6-2.10 鹽水溪口濕地各月份魚類及底棲定量調查結果

調查月份	魚類			底棲生物				
	種類數	總數量(隻/次)	多樣性指數	優勢物種	種類數	豐度(隻/m <sup>2</sup> )	多樣性指數	優勢物種 [類別(種類數): <small>(依優勢度排列)</small> ]
2月	29	226	2.42	斑海鯰 環球海鯰 綠背龜鯰	75	375.2	2.54	甲(27):扁跳蝦、跳蝦科、麥稈蟲科、潔白長臂蝦、刀額新對蝦、萬歲大眼蟹、遠海梭子蟹、長尾蟲科、漂水蟲科、紋藤壺 軟(25):光芒抱蛤、斧形殼菜蛤*、流紋蝸、居間玉黍螺、花帽青螺 昆(02):搖蚊(海) 環(21):小頭蟲、偽才女蟲屬、稚齒蟲屬、腺帶刺沙蠶、白腺繆鰓蟲
4月	35	376	1.93	斑海鯰 頭紋細棘蝦虎 星雞魚 短棘鰻 尼羅口孵非鯽*	99	301.5	3.18	甲(36):扁跳蝦、跳蝦科、麥稈蟲科、刀額新對蝦、遠海梭子蟹、紋藤壺 軟(31):光芒抱蛤、斧形殼菜蛤*、似殼菜蛤*、花帽青螺、顆粒玉黍螺、臺灣玉黍螺、居間玉黍螺、流紋蝸 昆(05):搖蚊(海) 環(27):小頭蟲、腺帶刺沙蠶、圍沙蠶屬、單葉沙蠶、白腺繆鰓蟲、稚齒蟲屬、角才女蟲、才女蟲屬
8月	45	758	2.01	斑海鯰 布魯雙邊魚 環球海鯰 尾斑麗體魚* 花身鱯 莫三比克口孵非鯽*	78	288.8	3.18	甲(33):扁跳蝦、跳蝦科、東方白蝦、鋸齒長臂蝦、對蝦科、凹足陸寄居蟹、雙齒近相手蟹、漂水蟲科、紋藤壺 軟(21):光芒抱蛤、似殼菜蛤*、斧形殼菜蛤*、顆粒玉黍螺、栓海蝸、流紋蝸 昆(08):Agriocnemis sp. 環(27):小頭蟲、鰓沙蠶屬、單葉沙蠶、白腺繆鰓蟲、稚齒蟲屬
10月	25	741	1.53	鰻 吉利慈鯛* 尼羅口孵非鯽* 斑海鯰	64	254.7	2.76	甲(27):扁跳蝦、跳蝦科、對蝦科、海螵蛸、紋藤壺 軟(22):光芒抱蛤、似殼菜蛤*、臺灣山椒蝸牛、流紋蝸 昆(02):Corixa sp. 環(13):小頭蟲、腺帶刺沙蠶、白腺繆鰓蟲、稚齒蟲屬

註:甲:蝦蟹類(含其他節肢動物);軟:螺貝類;昆:水棲昆蟲;環:環節動物及其他無脊椎生物;\*外來種。(資料來源:本計畫)

## B. 各樣點比較

利用各樣點游泳性與底棲性魚類組成顯示，鹽水溪口濕地北側及嘉南大圳排水線口下游樣點，其底棲性魚類比例(>40%)明顯高於鹽水溪口濕地南側、大港觀海橋及濱海橋(30~35%)，並以位於出海口樣點的四草大橋(<25%)最低(圖 6-2.3)。推測其主要原因為，鹽水溪口濕地北側及嘉南大圳排水線口下游的優勢物種皆以底棲性魚類斑海鯰為主，比例達總調查隻數的 70%以上，使得底棲性魚類比例偏高，該兩處樣點位於嘉南大圳排水的下游處，接收來自嘉南大圳排入的污水，使其有機質累積的狀況，進而吸引更多底棲無脊椎動物及以這些為食的底棲性魚類。四草大橋位於出海口的位置，受到長時間潮汐的影響使得水道深度可能較其他樣點來的深，因此有利於一些洄游性或廣鹽性的游泳性魚類在此棲息，使得該比例相對其他樣點來的高。

種類數方面，各樣點間以嘉南大圳排水線口下游及濱海橋調查到的種類數較少，大港觀海橋及鹽水溪口濕地北側次之，而四草大橋及鹽水溪口濕地南側最多。推測四草大橋因其地理位置屬於感潮帶，使得一些洄游性或廣鹽性魚類會在此停留，如雙邊魚科、麗魚科、石鱸科、鯛科、鰱科及鰻科等，而鹽水溪口濕地南側因樣點周邊有大片紅樹林緊鄰河道，使其有機質累積與棲地的多樣性會較高，進而吸引更多底棲無脊椎動物及以這些為食的魚類，如塘鱧科、鰕虎科、海鯰科及甲鯰科等。因此推測，影響鹽水溪河口魚類種類組成的主要因子為棲地的多樣性。

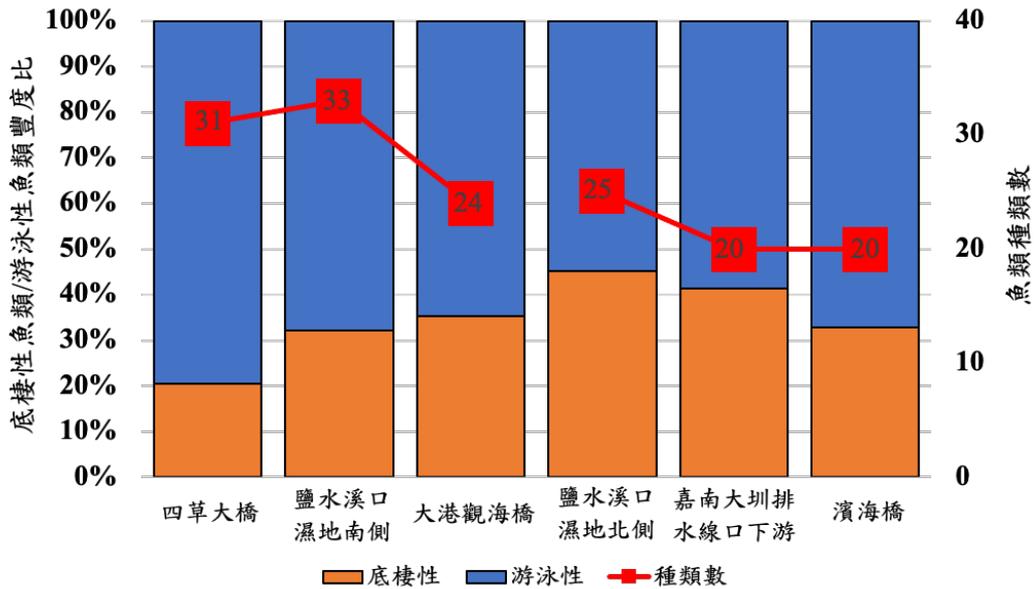


圖 6-2.3 鹽水溪口濕地各樣點底棲性及游泳性魚類比例圖

\*該圖以 log 為底之計算方式呈現 (資料來源：本計畫)

各樣點底棲生物調查結果顯示(圖 6-2.4, 表 6-2.11), 屬於濕地中下游段的四草大橋、鹽水溪口濕地北側樣點, 其調查到的種類數明顯高於中上游段的大港觀海橋、嘉南大圳排水線口下游及濱海橋。棲地類型中, 四草大橋底質為以沙為主的灘地, 沿岸周邊則以礫石及少量的紅樹林為主; 鹽水溪口濕地北側則為泥沙各半的灘地, 而沿岸周邊有少量的紅樹林及礫石所組成, 因此其棲地多樣性相對於退潮時僅有少量灘地裸露且沿岸周邊多為水泥堤防的大港觀海橋、嘉南大圳排水線口下游及濱海橋會來得高。因此, 一些喜棲息於紅樹林泥灘地或礫石上的螺貝類如牡蠣、玉黍螺、蜆螺及笠螺等; 喜躲藏於石縫或砂質底質的對蝦類、蟹類如雙齒近相手蟹、弧邊管招潮蟹等及蟬如鋸緣青蟬、遠海梭子蟹等, 受到棲地多樣性的影響, 導致各樣點間的種類數量有明顯上的差異。而鹽水溪口濕地南側雖然與鹽水溪口濕地北側棲地類型較為相似, 但是棲地周圍受到大量紅樹林的圍繞, 僅剩一缺口對外流通, 導致有機物質嚴重累積, 使得泥灘地較為泥濘, 進而影響生物利用該類型棲地的狀況。除了棲地外, 水質也是影響底棲生物組成的因子之一。高有機污染的水體中耐污性的底棲生物如扁跳蝦、跳蝦、搖蚊、稚齒蟲、小頭蟲及尾鰓蚓等耐受性高的生物, 其族群會有大量增加的現象。此外, 底棲

生物的種類組成亦會以耐污染性較高的環節動物為主。因此在水質污染程度較高的濱海橋及大港觀海橋，可以發現該部分底棲生物種類以環節動物為主，同時，其族群豐度也呈現偏高的現象。另一方面，利用底棲生物整合指標(B-IBI)中顯示，大港觀海橋樣點評估結果顯示底棲生物棲地受部分影響(C)外其他各樣點均評估為棲地完整度高(A)及棲地完整度已達需復育邊緣(B)兩等級(表 6-2.9)。因此推測，影響鹽水溪口濕地底棲生物組成的主要因子為棲地的多樣性及水質狀態。

統整鹽水溪口濕地各樣點魚類及底棲生物種類數與優勢物種顯示，游泳性與底棲性魚類比例雖然以鹽水溪口濕地北側及嘉南大圳排水線口下游較為平均，但是其原因為明顯優勢物種出現-斑海鯰，間接也反映出該棲地可能受到一些外來的有機污染物進入導致適應於此的優勢物種大量出現；反之，四草大橋因受到潮汐的影響較大，則明顯以游泳性魚類居多，優勢物種則為布魯雙邊魚、吉利慈鯛及斑海鯰等(圖 6-2.3，表 6-2.11)。底棲生物方面亦有類似的情形，各樣點整體底棲生物的種類數亦是以四草大橋(85 種)及鹽水溪口濕地北側(80 種)較為豐富且多樣性高(圖 6-2.4，表 6-2.11)。

分析鹽水溪口濕地各樣點魚類及底棲生物定量調查結果，濕地的中游至河口段因為該區域棲地多樣性高，再加上感潮段帶來近海性的生物，使得生物種類及豐度多樣，因此為物種多樣性及豐富度較高的熱區。其中棲地多樣性除了樣點周遭的消波塊與礫石外，紅樹林為影響棲地多樣性最主要的因子。紅樹林除了提供底棲生物棲息環境外，同時也具有將來自於濕地上游嘉南大圳排水與鹽水溪兩處的污染物進行轉換，並提供給底棲生物的食物功能。但是，過多的紅樹林也會影響濕地內的水體交換。因此，維護及管理該區紅樹林為鹽水溪口濕地爾後重要的議題之一。

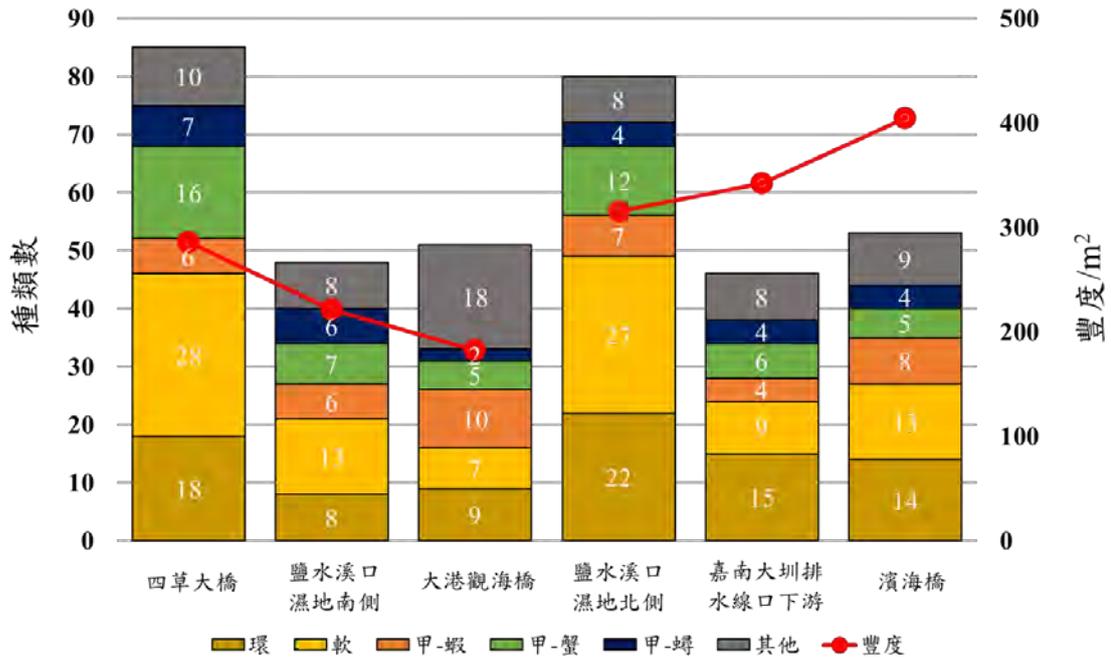


圖 6-2.4 鹽水溪口濕地各樣點底棲生物種類數及數量圖

註:環:環節動物及其他無脊椎生物;軟:螺貝類;甲-蝦:蝦類;甲-蟹:蟹類;甲-蟬:蟬;其他:其他底棲生物(資料來源:本計畫)

表 6-2.11 鹽水溪口濕地各樣點魚類及底棲定量調查結果

樣點	魚類			底棲生物			
	種類數	總數量 (隻)	多樣性指數	種類數	豐度 (隻/m²)	多樣性指數	優勢物種 [類別(種類數): (依優勢度排列)]
大港觀海橋	24	415	1.48	51	182.1	2.85	甲(22):跳蝦科、對蝦科 軟(07):福壽螺*、囊螺* 昆(10):Ephyridae gen. sp.、Corixa sp. 環(12):小頭蟲、單葉沙蠶、稚齒蟲屬、偽才女蟲屬
鹽水溪口濕地南側	33	326	2.61	48	220.1	2.66	甲(26):扁跳蝦、跳蝦科 軟(13):光芒抱蛤、斧形殼菜蛤*、臺灣山椒蝸牛、似殼菜蛤* 昆(01):- 環(08):腺帶刺沙蠶、小頭蟲、稚齒蟲屬
四草大橋	31	465	1.99	85	286.0	2.93	甲(36):扁跳蝦、跳蝦科、麥稈蟲科、紋藤壺 軟(28):光芒抱蛤、蕎麥蛤* 昆(02):Calliphoridae gen. sp. 環(19):稚齒蟲屬、小頭蟲、腺帶刺沙蠶、單葉沙蠶
鹽水溪口濕地北側	25	214	1.27	80	315.6	2.97	甲(29):扁跳蝦、跳蝦科、鋸齒長臂蝦 軟(27):光芒抱蛤、印度扁海蝓*、栓海蝓 昆(01):- 環(23):小頭蟲、腺帶刺沙蠶、白腺繸鰓蟲、Nereididae gen. sp.、膜囊尖錐蟲、稚齒蟲屬
嘉南大圳排水線口下游	20	333	1.25	46	342.3	2.58	甲(19):扁跳蝦、跳蝦科、對蝦科、紋藤壺 軟(09):似殼菜蛤*、流紋蝓 昆(02):搖蚊(海) 環(16):小頭蟲、腺帶刺沙蠶、圍沙蠶、白腺繸鰓蟲、褐點才女蟲
濱海橋	20	348	1.59	53	404.6	2.45	甲(21):扁跳蝦、跳蝦科、東方白蝦、對蝦科 軟(13):囊螺*、顆粒玉黍螺、流紋蝓 昆(04):Agriocnemis sp. 環(15):小頭蟲、鮑沙蠶屬、白腺繸鰓蟲、稚齒蟲屬、Glossiphonia sp.、尾鰓蚓

註:甲:蝦蟹類(含其他節肢動物);軟:螺貝類;昆:水棲昆蟲;環:環節動物及其他無脊椎生物;\*外來種;-代表無優勢物種

### C. 努力量探討

為瞭解爾後執行鹽水溪口濕地水域生物資源調查所需要的努力量，本計畫利用 4 個季節與 6 個樣點共 24 站次的物種累積情形，推估不同季次及樣站調查後調查到的物種累積數。

魚類努力量分析結果顯示，若以站次進行分析，需達 15 站次的調查才可得到 80.5% 的魚種(圖 6-2.5)；若以季節來看最少需要 4 季次才能得到 80.5% 以上的魚種(圖 6-2.6)；若以樣站分析則需要調查 4 個樣站才能得到 81.7% 的魚種(圖 6-2.7)。因此爾後若需要針對鹽水溪口濕地進行魚類長期監測，最少需要進行至少 4 季次、4 樣站或多於 16 站次調查，至少可調查到鹽水溪口濕地 80% 左右的魚種。底棲生物方面，若以站次進行分析，需達 18 站次的調查才可得到 80.1% 的種類(圖 6-2.8)；若以季節來看最少需要 3 季次才能得到 80.1% 以上的底棲生物(圖 6-2.9)；若以樣站分析則需要調查 5 個樣站才能得到 8 成以上的種類數(圖 6-2.10)。因此爾後若需要針對鹽水溪口濕地進行底棲生物長期監測，最少需要進行至少 3 季次、5 樣站或超過 18 站次調查，方可調查到鹽水溪口濕地 80% 左右的底棲生物。

綜合魚類及底棲生物努力量分析結果與群集分析(Cluster analysis；圖 6-2.1 及圖 6-2.2)結果顯示，若需要到達調查到 8 成以上的水生物物至少 4 季次，每季進行 4-5 樣站的調查。若以 4 樣站進行時，建議要以大港觀海橋、鹽水溪口濕地北側、鹽水溪口濕地南側及四草大橋等四樣點為主要調查樣點；若以 5 樣站進行時，則可在增加濱海橋為調查樣點。

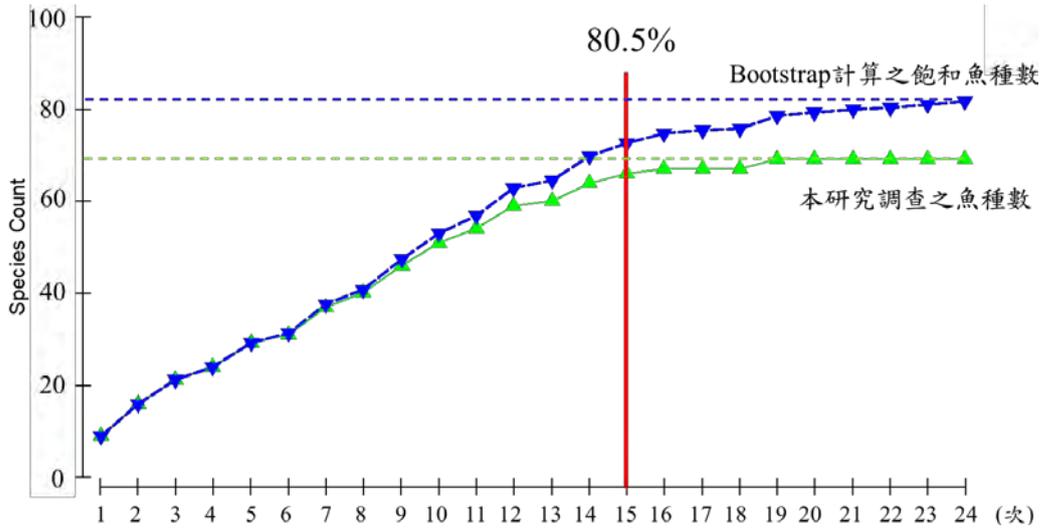


圖 6-2.5 鹽水溪口濕地魚類每次調查努力量累積圖

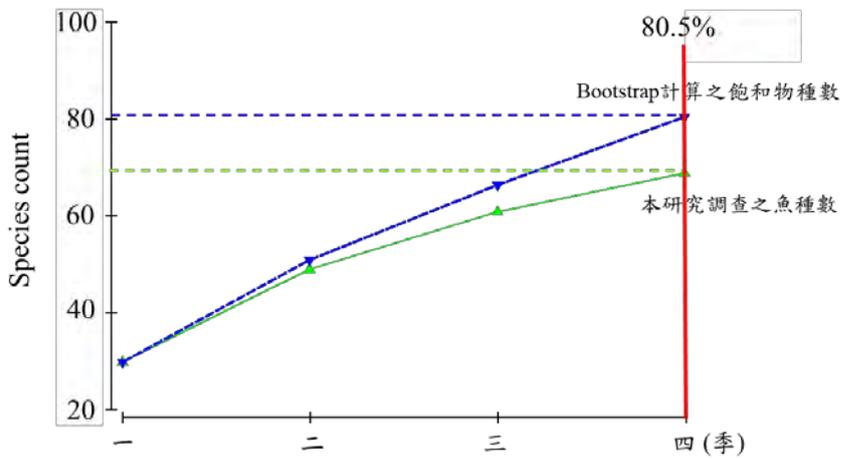


圖 6-2.6 鹽水溪口濕地魚類每季調查努力量累積圖

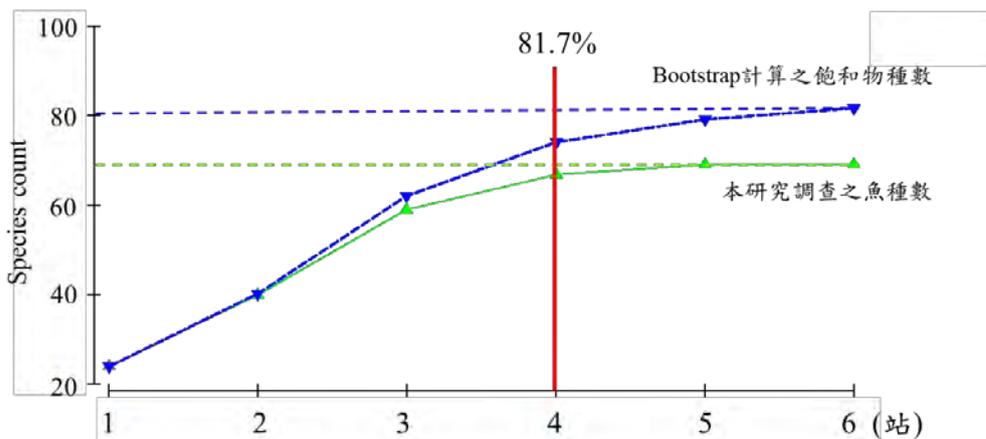


圖 6-2.7 鹽水溪口濕地魚類每站調查努力量累積圖

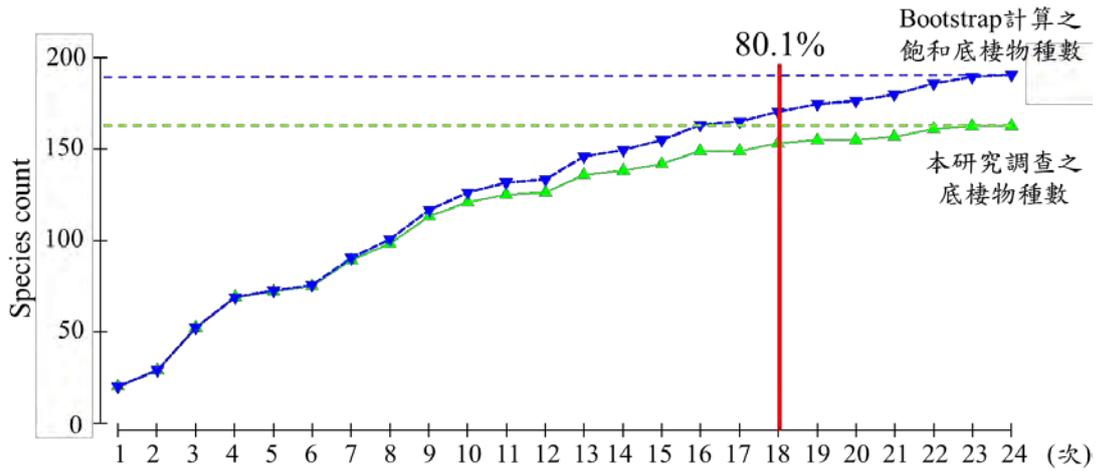


圖 6-2.8 鹽水溪口濕地底棲生物每次調查努力量累積圖

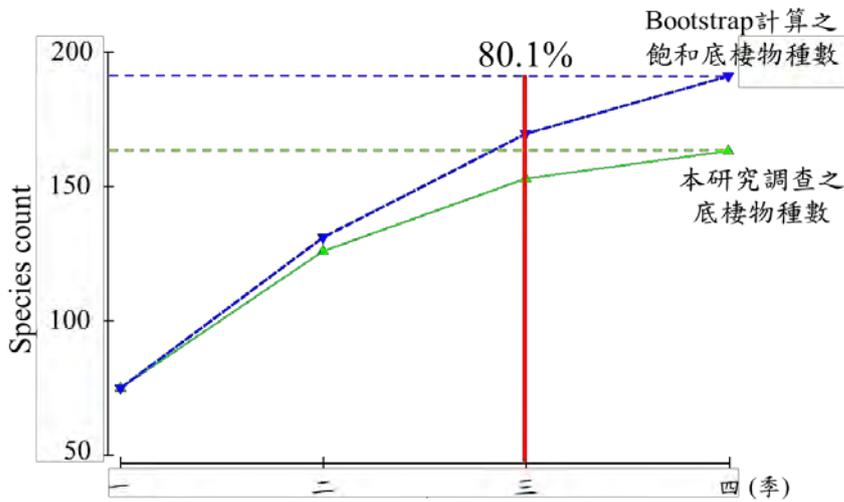


圖 6-2.9 鹽水溪口濕地底棲生物每季調查努力量累積圖

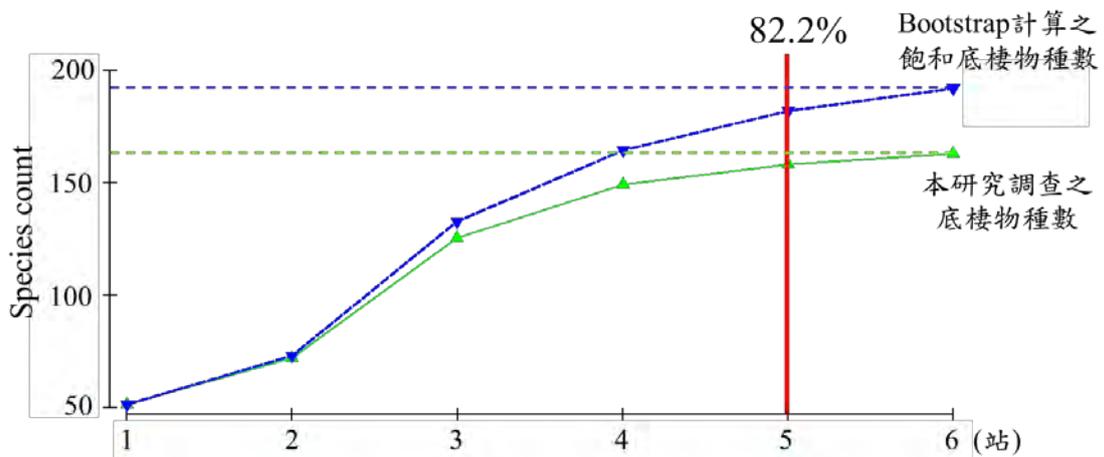


圖 6-2.10 鹽水溪口濕地底棲生物每站調查努力量累積圖

#### 6.2.4 紅樹林周遭灘地普查

本計畫為充分瞭解鹽水溪口濕地內生物資源狀況，除了 6 個固定樣點周邊的定性及定量調查外，亦圈出濕地內其他 9 個區域(編號 A-K)的紅樹林與灘地(圖 4-1.1)，於 2 月、4 月、7 月、8 月及 10 月針對紅樹林周遭灘地內的底棲生物進行普查，結果如表 6-2.12 及表 6-2.13：

- 樣點 A：本樣點介於四草漁港及嘉南大圳排水線的交會處，鄰近樣點為鹽水溪口濕地北側，該棲地類型以 55%紅樹林、35%泥灘地及 10%礫石所組成。生物調查中共發現 2 科 11 種，包含鰕虎科的彈塗魚 1 種及沙蟹科 10 種，其中以乳白南方招潮蟹(*Austruca lactea*)為優勢物種，占總物種數量的 54.1%。
- 樣點 B：本樣點介於四草漁港及嘉南大圳排水線的交會處下游 300 公尺處，鄰近樣點為鹽水溪口濕地北側及四草大橋，該棲地類型以 5%紅樹林、85%泥灘地及 10%礫石所組成。生物調查中共發現 2 科 6 種，包含彈塗魚及沙蟹科 5 種，其中以乳白南方招潮蟹為優勢物種，占總物種數量的 45.2%。
- 樣點 C：本樣點介於嘉南大圳排水線及鹽水溪的交會處，鄰近樣點為四草大橋，該棲地類型以 10%紅樹林、80%泥灘地及 10%礫石所組成。生物調查中共發現 8 科 20 種，包含彈塗魚、陸寄居蟹科 1 種、和尚蟹科 1 種、沙蟹科 9 種、相手蟹科 3 種、薄殼蛤科 1 種、簾蛤科 2 種及玉黍螺科 2 種，其中以賈瑟琳丑招潮(*Gelasimus jocelynae*)為優勢物種，占總物種數量的 42.2%。
- 樣點 D：本樣點位於鹽水溪，鄰近樣點為鹽水溪口南側濕地及四草大橋，該棲地類型以 35%紅樹林、45%泥灘地及 20%礫石所組成。生物調查中共發現 18 科 34 種，包含彈塗魚、藤壺科 1 種、活額寄居蟹科 1 種、毛帶蟹科 1 種、方蟹科 1 種、沙蟹科 10 種、相手蟹科 2 種、弓蟹科 2 種、牡蠣科 1 種、殼菜蛤科 1 種、似殼菜蛤科 1 種、蜃螺科 5 種、山椒蝸牛科 1 種、玉黍螺科 2 種、海蜷螺科 1 種、錐蝸科 1 種、石礮科 1 種及裂蟲科 1 種，其中以弧邊管招潮蟹(*Tubuca arcuata*)為優勢物種，占總物種數量的 24.6%；外來種則為斧形殼菜蛤及似殼菜蛤。

- 樣點 E：本樣點位於鹽水溪，鄰近樣點為鹽水溪口南側濕地及四草大橋，位於樣點 D 的上游處，該棲地類型以 70%紅樹林及 30%泥灘地所組成，無發現任何礫石。生物調查中共發現 6 種沙蟹科招潮蟹，其中以乳白南方招潮蟹為優勢物種，占總物種數量的 46.6%。
- 樣點 F：本樣點位於鹽水溪，鄰近樣點為鹽水溪口南側濕地，該棲地類型以 60%紅樹林、30%泥灘地及 10%礫石所組成。生物調查中共發現 3 科 8 種，包含蝦虎科 1 種、和尚蟹科 1 種及沙蟹科 6 種，其中以乳白南方招潮蟹為優勢物種，占總物種數量的 48.6%。
- 樣點 G：本樣點位於鹽水溪，鄰近樣點為鹽水溪口南側濕地及大港觀海橋，該棲地類型以 45%紅樹林、45%泥灘地及 10%礫石所組成。生物調查中共發現 3 科 8 種，包含彈塗魚、沙蟹科 6 種及弓蟹科 1 種，其中以乳白南方招潮蟹為優勢物種，占總物種數量的 41.6%。
- 樣點 H：本樣點位於鹽水溪，鄰近樣點為鹽水溪口南側濕地及大港觀海橋，位於樣點 G 的上游處，該棲地類型以 40%紅樹林、59%泥灘地及 1%礫石所組成。生物調查中共發現 6 科 10 種，包含蝦虎科 1 種、毛帶蟹科 1 種、沙蟹科 3 種、相手蟹科 3 種、弓蟹科 1 種及山椒蝸牛科 1 種，其中以弧邊管招潮蟹為優勢物種，占總物種數量的 69.4%。
- 樣點 K：本樣點位於鹽水溪，鄰近樣點為大港觀海橋，該棲地類型以 60%紅樹林、30%泥灘地及 10%礫石所組成。生物調查中共發現 4 科 7 種，包含沙蟹科 3 種、相手蟹科 2 種、弓蟹科 1 種及山椒蝸牛科 1 種，其中以弧邊管招潮蟹為優勢物種，占總物種數量的 60.4%。

鹽水溪口濕地中紅樹林周遭灘地調查顯示，灘地內的生物共計 42 種，其中包括魚類 1 種-彈塗魚、22 種蝦蟹類、18 種螺貝類及 1 種紐形動物(表 6-2.1)。彈塗魚為灘地中唯一發現的魚類，蟹類中以乳白南方招潮蟹、弧邊管招潮蟹、賈瑟琳丑招潮、糾結南方招潮蟹、北方丑招潮蟹、短指和尚蟹及雙齒近相手蟹為灘地中最常見的種類；

螺貝類中以流紋蜷及圓山椒蝸牛為最常出現的種類。此外，螺貝類的圓舟蜃螺、雙耳蜃螺及泥石礮；蟹類的粗腿擬瘦招潮蟹(紅豆招潮蟹)、四角招潮蟹、三角南方招潮蟹(三角招潮蟹)、窄管招潮蟹(窄招潮蟹)、屠氏管招潮蟹及麗彩擬瘦招潮蟹(麗彩招潮蟹)為臺灣地區濕地中較為罕見的物種，但是於濕地中有一定的族群數量，因此為該區應關注的物種。但是，調查中也發現斧形殼菜蛤及似殼菜蛤等外來種出現於紅樹林及灘地為後續經營管理需要注意的外來物種。

各調查樣點中之物種數介於 6~34 種，其中以樣點 D 物種數最多(34 種)，樣點 C 次之(20 種)；各樣點豐度平均為 52.4 隻/m<sup>2</sup>(23.2~75.1 隻/m<sup>2</sup>)，並以樣點 C 最高(75.1 隻/m<sup>2</sup>)、樣點 F 的 74.9 隻/m<sup>2</sup> 次之；鹽水溪口濕地中紅樹林周遭灘地多樣性指數為 2.01(1.16-2.60)，其中以樣點 D 最高，樣點 H 最低(表 6-2.12，表 6-2.13)。綜合調查結果顯示，鹽水溪口濕地紅樹林周遭灘地以濕地中下游南側區域(樣點 A、C、D)為生物物種類及豐度較高的區域。這些區域除了樣點 C 外，均為紅樹林比例適中、礫石比例較其他樣點高且棲地多樣性較高的區域；樣點 C 雖然紅樹林分布較為稀疏，但是由於濕地南北兩側水道有機質在此累積，使得該區利用底質有機碎屑的招潮蟹、和尚蟹及相手蟹在此聚集。經四季調查初步結果推測，鹽水溪口濕地中游段南側的紅樹林周遭灘地多為底棲生物生存的熱點，為爾後經營管理需要多加關注的區域(圖 6-2.11)。

表 6-2.12 紅樹林周遭灘地棲地組成、底棲生物總類數與優勢物種表

樣點	棲地類型			底棲生物			
	紅樹林	泥灘地	礫石	總計	豐度(隻/m <sup>2</sup> )	優勢物種	優勢物種比例
A	55%	35%	10%	2 科 11 種	68.4	乳白南方招潮蟹	54.1%
B	5%	85%	10%	2 科 06 種	44.3	乳白南方招潮蟹	45.2%
C	15%	75%	10%	8 科 20 種	75.1	賈瑟琳丑招潮	42.2%
<b>D</b>	<b>35%</b>	<b>45%</b>	<b>20%</b>	<b>18 科 34 種</b>	<b>54.3</b>	<b>弧邊管招潮蟹</b>	<b>24.6%</b>
E	70%	30%	0%	1 科 06 種	56.9	乳白南方招潮蟹	46.0%
F	60%	30%	10%	3 科 08 種	74.9	乳白南方招潮蟹	48.6%
G	45%	45%	10%	3 科 08 種	39.5	乳白南方招潮蟹	41.6%
H	40%	59%	1%	6 科 10 種	34.7	弧邊管招潮蟹	69.4%
K	60%	30%	10%	4 科 07 種	23.2	弧邊管招潮蟹	60.4%

(資料來源：本計畫)

表 6-2.13 紅樹林周遭灘地生物普查結果(隻/m<sup>2</sup>)

科名	學名	A	B	C	D	E	F	G	H	K	總合
蝦虎科	<i>Periophthalmus modestus</i> 彈塗魚	0.40	0.20	0.67	0.33		0.20	0.04	0.03		
藤壺科	<i>Amphibalanus amphitrite</i> 紋藤壺				2.08						
陸寄居蟹科	<i>Coenobita violascens</i> 藍紫陸寄居蟹			0.50							
活額寄居蟹科	<i>Clibanarius longitarsus</i> 長指細螯寄居蟹				0.04						
毛帶蟹科	<i>Ilyoplax tansuiensis</i> 淡水泥蟹				0.17				0.17		
方蟹科	<i>Metopograpsus thukuhar</i> 方形大額蟹				0.04						
和尚蟹科	<i>Mictyris brevidactylus</i> 短指和尚蟹			5.53			0.80				
沙蟹科	<i>Austruca lactea</i> 乳白南方招潮蟹	37.00	20.00	11.50	8.33	26.20	36.40	16.40	3.50	4.83	
沙蟹科	<i>Austruca perplexa</i> 糾結南方招潮蟹	11.85	9.60	3.67	7.00	7.80	12.60	5.20		0.50	
沙蟹科	<i>Austruca triangularis</i> 三角南方招潮蟹	0.65		0.17	2.73						
沙蟹科	<i>Gelasimus borealis</i> 北方丑招潮蟹	1.69	2.05	4.17	0.83	3.02	4.60	1.60			
沙蟹科	<i>Gelasimus jocelynae</i> 賈瑟琳丑招潮	10.80	12.00	31.50	0.67	18.80	14.80	4.20			
沙蟹科	<i>Gelasimus tetragonon</i> 四角招潮蟹	0.01		3.83							
沙蟹科	<i>Paraleptuca crassipes</i> 粗腿擬瘦招潮	1.46			1.67						
沙蟹科	<i>Paraleptuca splendida</i> 麗彩擬瘦招潮	0.90		0.17	0.56						
沙蟹科	<i>Tubuca arcuata</i> 弧邊管招潮蟹	3.17	0.41	7.50	13.33	1.06	5.31	11.20	23.50	13.50	
沙蟹科	<i>Tubuca coarctata</i> 窄招潮蟹				1.08						
沙蟹科	<i>Tubuca dussumieri</i> 屠氏管招潮蟹	0.45		0.36	0.72	0.05	0.17	0.01	0.01		
相手蟹科	<i>Parasesarma bidens</i> 雙齒近相手蟹			0.50	1.67				1.67	1.67	
相手蟹科	<i>Parasesarma pictum</i> 斑點擬相手蟹			0.17					0.17		
相手蟹科	<i>Parasesarma affine</i> 褶痕擬相手蟹			0.33	0.13				0.83	0.83	
弓蟹科	<i>Helice formosensis</i> 臺灣厚蟹				0.20		0.80	3.00	1.67		
弓蟹科	<i>Hemigrapsus penicillatus</i> 絨毛近方蟹				0.08						
薄殼蛤科	<i>Laternula anatina</i> 截尾薄殼蛤			0.17							
牡蠣科	<i>Saccostrea cucullata</i> 僧帽牡蠣				0.42						
殼菜蛤科	<i>Xenostrobus securis</i> 斧形殼菜蛤*				1.67						
似殼菜蛤科	<i>Mytilopsis sallei</i> 似殼菜蛤*				2.50						
簾蛤科	<i>Anomalocardia squamosa</i> 歪簾蛤			0.17							
簾蛤科	<i>Cyclina sinensis</i> 環文蛤			2.67							
蜃螺科	<i>Neritina crepidularia</i> 圓舟蜃螺				0.08						
蜃螺科	<i>Neritina auriculata</i> 雙耳蜃螺				0.04						
蜃螺科	<i>Clithon chlorostoma</i> 金口石蜃螺				0.29						
蜃螺科	<i>Clithon retropictus</i> 石蜃螺				0.54						
蜃螺科	<i>Clithon oualaniensis</i> 小石蜃螺				0.42						
山椒蝸牛科	<i>Assiminea latericea</i> 圓山椒蝸牛				1.25				1.83	0.17	
玉黍螺科	<i>Echinolittorina radiata</i> 輻射玉黍螺			1.33							
玉黍螺科	<i>Littoraria intermedia</i> 居間玉黍螺			0.17	0.13						
玉黍螺科	<i>Littoraria sinensis</i> 中華玉黍螺				0.29						
海蜷螺科	<i>Cerithidea djadjariensis</i> 鐵尖海蜷				0.04						
錐蜷科	<i>Thiara riqueti</i> 流紋蜷				4.17						
石礮科	<i>Onchidium daemelli</i> 泥石礮				0.00						
裂蟲科	<i>Syllidae gen. sp.</i>				0.83						
種類數 Total species		11	6	20	34	6	8	8	10	7	42
總數量(隻) Total /m <sup>2</sup>		68.4	44.3	75.1	54.3	56.9	74.9	39.5	34.7	23.2	
多樣性指數 Shannon's diversity index		1.41	1.25	1.96	2.60	1.23	1.41	1.45	1.16	1.26	

\*外來種。(資料來源：本計畫)

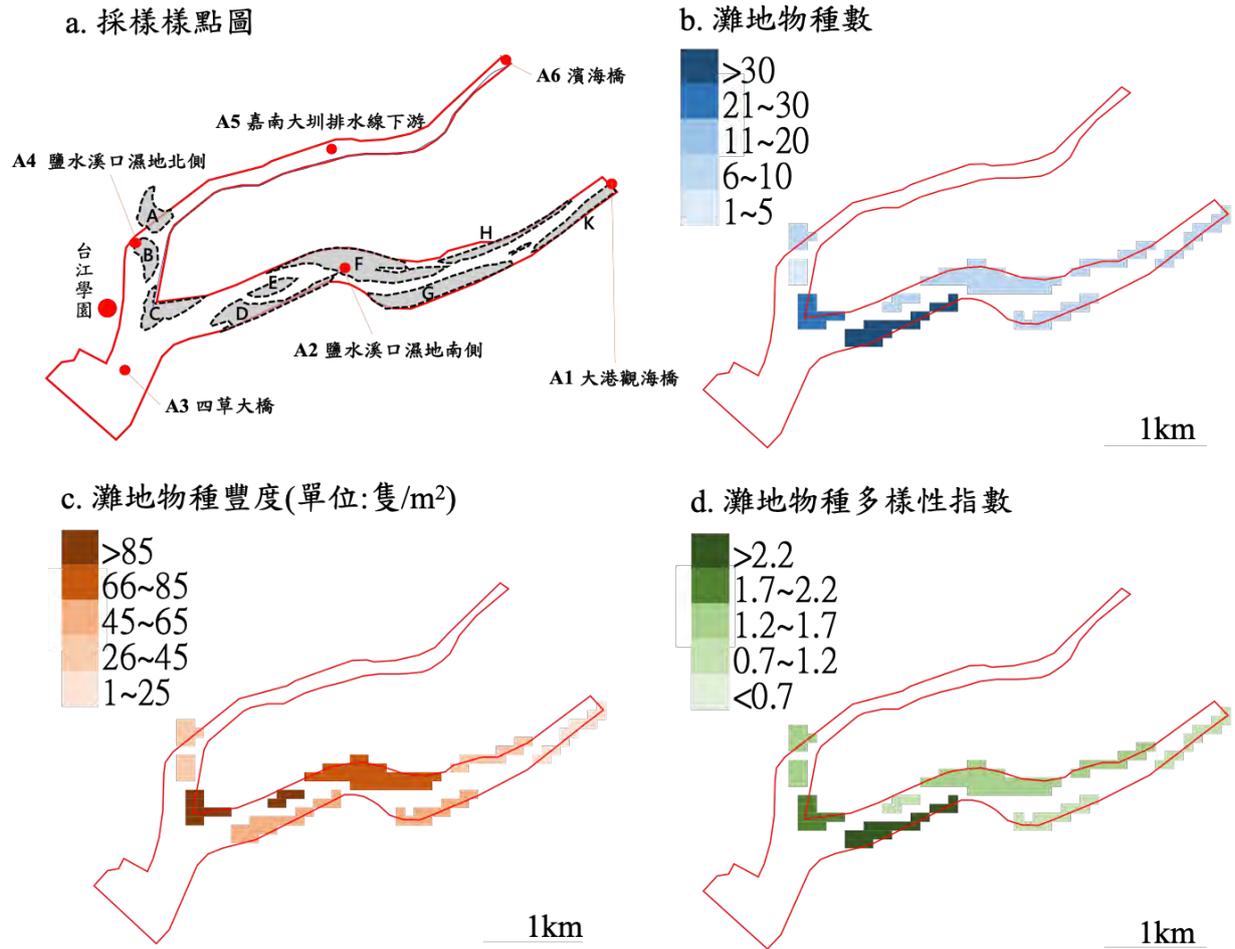


圖 6-2.11 鹽水溪口濕地灘地生物種類數(b)、數量(c)及多樣性指數(d)熱區示意圖

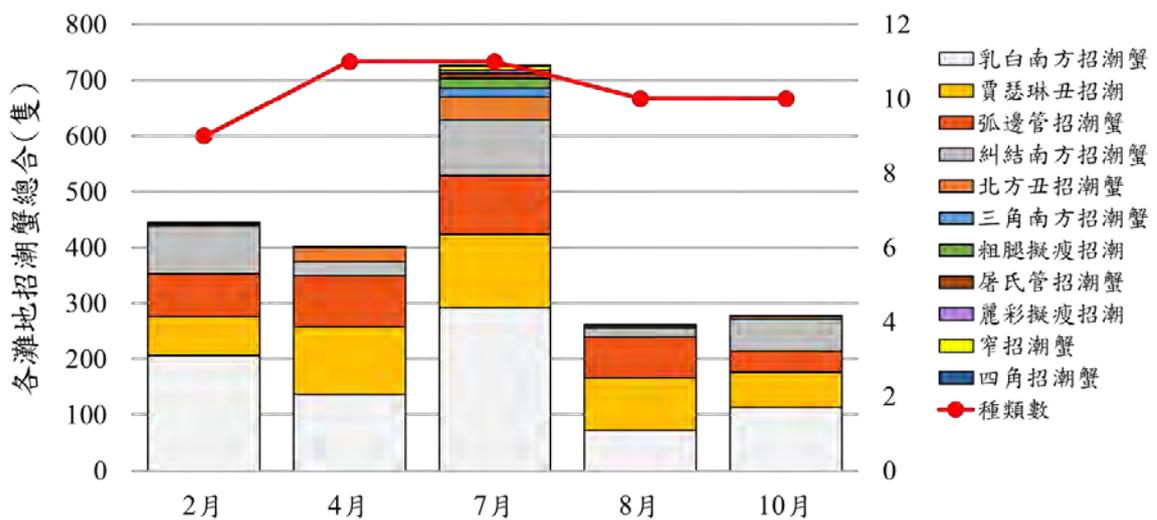


圖 6-2.12 鹽水溪口濕地各月份招潮蟹種類數及數量圖

鹽水溪口濕地紅樹林灘地中以沙蟹科的招潮蟹為主要的優勢物種，主要優勢招潮蟹為乳白南方招潮蟹(164 隻/次)，其次為賈瑟琳丑招潮(96 隻/次)及弧邊管招潮蟹(77 隻/次)，其中三角南方招潮蟹(4 隻/次)、粗腿擬瘦招潮(3 隻/次)、屠氏管招潮蟹(2 隻/次)、麗彩擬瘦招潮(1 隻/次)、窄招潮蟹(1 隻/次)及四角招潮蟹(1 隻/次)的族群數量則相對較小，僅於腹地面積較大，並且未受到人為干擾且灘地的區域能發現(圖 6-2.12)。本次調查也顯示，季節、灘地大小及灘地中紅樹林比例皆會影響鹽水溪口濕地紅樹林灘地組成與豐度。

濕地的紅樹林灘地各季節的招潮蟹，其豐度與組成會呈現些許的差異。紅樹林灘地招潮蟹於 7 月份時物種種類數(11 種)及豐度(726 隻/次)為最高峰，8 月招潮蟹的種類數及豐度(10 種；260 隻/次)調查期間皆下降的趨勢(圖 6-2.12)。推測其原因主要為 7 月至 8 月間臺南地區有幾波強降雨使得鹽水溪口濕地水量暴漲，將泥灘地上的招潮蟹帶走。但是在 10 月可以發現招潮蟹的種類數及數量(10 種；276 隻)已經有漸漸回升的狀態。若鹽水溪河口無太大的擾動時，隔年招潮蟹可能於 4 月後有會有漸漸恢復的狀態。

紅樹林面積比例過大或灘地過小皆會影響招潮蟹的分布狀況，如灘地 B、E、F、G、H 及 K，僅發現 6~3 種招潮蟹，較灘地 A、C 及 D 的 10~9 種少許多，推測當紅樹林面積過大時，會阻擋潮汐帶來的水流通透程度，進而造成有機質的大量堆積，除了有利於紅樹林快速生長外，更使得底質因陰蔽效應而減緩藻類生長之速度，進而較不利於蟹類棲息於此。

### 6.2.5 浮游植物定量調查結果<sub>[未在合約內工作項目]</sub>

第一季調查結果共調查到浮游植物6門34種，分別為矽藻門(Bacillariophytes)15種、綠藻門(Chlorophytes)13種、藍綠藻門(Cyanophytes)1種、隱藻門(Cryptophytes)1種、裸藻門(Euglenophytes)2種與原生動物(Protozoa)2種，詳細浮游植物名錄如表6-2.14。數量以隱藻門的隱鞭藻(*Cryptomonas* sp.)，但是主要集中在大港觀海橋。各樣點的種數以濱海橋(23種)最多，大港觀海橋與鹽水溪口濕地北側(3種)最少。各項指數計算結果，多樣性指數以物種數較多且各物種數量分布均勻的嘉南大圳排水線口下游最高，而大港觀海橋因物種數少且有明顯的優勢種(隱鞭藻)，故多樣性指數以低。豐富度指數以種數最多的濱海橋最高，大港觀海橋最低。優勢度指數與均勻度指數因為大港觀海橋有明顯的優勢種(隱鞭藻)，故優勢度指數高，均勻度指數低。值得注意的是，大港觀海橋調查到藻類皆為常大量出現在優養化水域的藻類(隱鞭藻與陀螺藻)，而濱海橋也調查到較大量的優養指標藻種(裸藻)，由此顯示此兩處樣點明顯有優養化的情形。

第二季調查結果共調查到浮游植物6門34種，分別為矽藻門14種、綠藻門13種、藍綠藻門2種、隱藻門1種、裸藻門2種與原生動物2種，詳細浮游植物名錄如表6-2.14。數量以矽藻門的小環藻(*Cyclotella* sp.)最多。各樣點的物種數以濱海橋(28種)最多，四草大橋僅2種最少。各項指數計算結果，多樣性指數以物種數較多且各物種數量分布均勻的嘉南大圳排水線口下游最高，而四草大橋因種數少，故多樣性指數以低。豐富度指數以種數最多的濱海橋最高，四草大橋最低。優勢度指數因為四草大橋的種數少，故較為偏高外，其他樣點皆屬偏低且差異不大，顯示無優勢種的存在。均勻度指數因為各樣點無優勢種，故皆計算結果皆高。本季大多數樣點的小環藻占總數量中的26%~36%之間，而小環藻為污染水質之指標物種。由此顯示，所有樣點皆有受到污染(民生、工業與養殖廢水)的情形。此外，大港觀海橋調查到的藻種皆為大量出現在優養化水域或優養化指標藻種，由此可判斷大港觀海橋優養化的情形較為嚴重。

第三季調查結果共調查到浮游植物5門31種，分別為矽藻門14種、綠藻門13種、藍綠藻門1種、裸藻門2種與原生動物1種，詳細浮游植

物名錄如表6-15。數量以矽藻門的小環藻最多。各樣點的物種數以濱海橋(26種)最多，四草大橋僅2種最少。各項指數計算結果，多樣性指數以物種數較多且各物種數量分布均勻的嘉南大圳排水線口下游最高，而四草大橋因種數少，故多樣性指數以低。豐富度指數以種數最多的濱海橋最高，四草大橋最低。優勢度指數除了大港觀海橋與相對其他樣點較為偏高外，其他樣點皆屬偏低且差異不大，而所有亦無優勢種的存在。均勻度指數因為各樣點無優勢種，故皆計算結果皆高。本季大多數樣點的小環藻占總數量中的28%~50%之間，由此顯示，所有樣點皆有受到污染的情形。此外，大港觀海橋與濱海橋調查到的藻種大多為大量出現在優養化水域或優養化指標藻種，由此可判斷本季大港觀海橋與濱海橋優養化的情形較為嚴重。

第四季調查結果共調查到浮游植物6門29種，分別為矽藻門11種、綠藻門13種、隱藻門1種、甲藻門1種、裸藻門2種與原生動物1種，詳細浮游植物名錄如表6-2.14。數量以隱藻門的隱鞭藻最多。各樣點的種數以濱海橋與嘉南大圳排水線口下游(25種)最多，四草大橋僅1種最少。各項指數計算結果，多樣性指數以種數以濱海橋最高，而四草大橋因僅有1種，故多樣性指數為0。豐富度指數以嘉南大圳排水線口下游最高，四草大橋最低。優勢度指數種數雖較為偏少，但是數量分布較為均勻的鹽水溪口濕地北側最低，而四草大橋因為僅有1種，故優勢度指數為1。均勻度指數因為也以鹽水溪口濕地北側最高，四草大橋因為僅有1種，故無法計算。本季大港觀海橋調查到大量的隱鞭藻與陀螺藻，濱海橋與嘉南大圳排水線口下游也調查到大量的隱鞭藻，顯示以上3處樣點有優養化的現象。而鹽水溪口濕地南側調查到谷皮菱形藻(*Nitzschia palea*)的比例也較高，而谷皮菱形藻也作為不良水質指標物種，顯示鹽水溪口濕地南側水質亦不佳。

表 6-2.14 鹽水溪口濕地浮游植物檢測結果

類別 / 樣點	大港觀海橋				濱海橋			
	2月	4月	8月	10月	2月	4月	8月	10月
<b>Bacillariophytes 矽藻</b>								
<i>Cyclotella meneghiniana</i>		15360	10240	5120		20480	20480	5120
<i>Cyclotella</i> sp.		61440	30720	10240	5120	102400	102400	40960
<i>Cymbella</i> sp.						2560	5120	5120
<i>Diploneis</i> sp.						2560	5120	
<i>Gomphonema</i> sp.					2560	2560	5120	
<i>Navicula cryptocephala</i>					5120	5120	5120	5120
<i>Navicula</i> sp.					2560	5120	5120	5120
<i>Nitzschia frustulum</i>			2560					
<i>Nitzschia palea</i>			2560		5120	5120	5120	5120
<i>Nitzschia</i> sp.			2560		2560	5120	5120	5120
<i>Synedra</i> sp.					2560			
<i>Surirella</i> sp1.						2560	5120	5120
<b>Chlorophyta 綠藻</b>								
<i>Coelastrum</i> sp.					2560	5120	5120	5120
<i>Crucigeniella</i> sp.					2560	10240	10240	10240
<i>Monoraphidium caribeum</i> .					2560	2560	5120	5120
<i>Monoraphidium circinale</i>					2560	2560	5120	5120
<i>Monoraphidium</i> sp.					5120	5120	5120	5120
<i>Oocystis</i> sp.					2560	10240	10240	5120
<i>Pediastrum deplex</i>					5120	5120	10240	10240
<i>Scenedesmus acuminatus</i>					5120	10240	10240	10240
<i>Scenedesmus dactylocooides</i>					2560	5120	5120	5120
<i>Scenedesmus guaricauda</i>					5120	10240	15360	10240
<i>Scenedesmus obliquus</i>					2560	5120	5120	5120
<i>Scenedesmus</i> sp1.					2560	15360	15360	5120
<i>Scenedesmus</i> spp.					5120	10240	20480	10240
<b>Cyanophyta 藍綠藻</b>								
<i>Chroococcus turgidus</i>						5120		
<i>Merismopedia</i> sp.			5120			5120		
<b>Cryptophytes 隱藻</b>								
<i>Cryptomonas</i> sp.	1536000	20480		768000				307200
<b>Pyrrhophyta 甲藻</b>								
<i>Gymnodinium</i> sp.				10240				
<b>Euglenophytes 裸藻</b>								
<i>Euglena proxima</i>		40960		153600	76800	10240	102400	10240
<i>Euglena</i> sp.		20480		102400	5120	5120	40960	5120
<b>原生動物</b>								
<i>Stromobomonas</i> sp1.	81920	30720		204800	5120	5120	5120	10240
<i>Stromobomonas</i> sp2.	20480	15360						
總數量(Total /L)	1638400	204800	53760	1254400	158720	281600	435200	501760
種類數(Total specie)	3	7	6	7	23	28	26	25
多樣性指數 Shannon's diversity index	0.27	1.82	1.29	1.16	2.26	2.64	2.56	1.81
優勢度指數 Dominance index	0.88	0.18	0.38	0.42	0.25	0.15	0.13	0.39
豐富度指數 Species Richness	0.14	0.49	0.46	0.43	1.84	2.15	1.93	1.83
均勻度指數 Pielou evenness index	0.24	0.93	0.72	0.60	0.72	0.79	0.79	0.56

表 6-2.14 鹽水溪口濕地浮游植物檢測結果(續)

類別 / 樣點	鹽水溪口濕地北側				嘉南大圳排水線口下游			
	2月	4月	8月	10月	2月	4月	8月	10月
<b>Bacillariophytes 矽藻</b>								
<i>Cyclotella meneghiniana</i>		5120				15360	15360	
<i>Cyclotella</i> sp.	2560	15360	5120	5120	5120	40960	40960	5120
<i>Cymbella</i> sp.					2560	2560	2560	2560
<i>Diploneis</i> sp.						2560	2560	2560
<i>Gomphonema</i> sp.					2560	2560	2560	
<i>Gyrosigma</i> sp.								2560
<i>Navicula cryptocephala</i>		5120	2560	2560	5120	5120	5120	2560
<i>Navicula gracilis</i>		2560						
<i>Navicula</i> sp.		5120	2560	2560	2560	5120	5120	2560
<i>Nitzschia palea</i>		5120	2560	2560	5120	5120	5120	5120
<i>Nitzschia</i> sp.		2560	2560	2560	2560	5120	5120	5120
<i>Synedra</i> sp.					2560			
<i>Surirella</i> sp1.		2560				5120	2560	2560
<i>Thalassiosira</i> sp.	2560							
<b>Chlorophyta 綠藻</b>								
<i>Coelastrum</i> sp.						2560	2560	2560
<i>Crucigeniella</i> sp.					2560	10240	5120	5120
<i>Monoraphidium caribeum</i> .					2560	2560	2560	2560
<i>Monoraphidium circinale</i>					2560		2560	2560
<i>Monoraphidium</i> sp.					2560	2560	2560	2560

類別 / 樣點	鹽水溪口濕地北側				嘉南大圳排水線口下游			
	2月	4月	8月	10月	2月	4月	8月	10月
<i>Oocystis</i> sp.					2560	2560	2560	2560
<i>Pediastrum deplex</i>					5120	5120	10240	5120
<i>Scenedesmus acuminatus</i>					5120	5120	5120	5120
<i>Scenedesmus dactylocooides</i>					2560	5120	5120	5120
<i>Scenedesmus guaricauda</i>					5120	10240	10240	10240
<i>Scenedesmus obliquus</i>					2560	5120	5120	5120
<i>Scenedesmus</i> sp1.						10240	5120	5120
<i>Scenedesmus</i> spp.					5120	5120	5120	10240
<b>Cyanophyta 藍綠藻</b>								
<i>Oscillatoria</i> sp.					10240			
<b>Cryptophytes 隱藻</b>								
<i>Cryptomonas</i> sp.		5120			5120			256000
<b>Euglenophytes 裸藻</b>								
<i>Euglena proxima</i>								
<b>原生動物</b>								
<i>Stromobomonas</i> sp1.				5120				10240
總數量(Total /L)	10240	43520	15360	20480	81920	156160	151040	366080
種類數(Total specie)	3	8	5	6	21	22	23	25
多樣性指數 Shannon's diversity index	1.04	1.87	1.56	1.73	2.95	2.71	2.72	1.53
優勢度指數 Dominance index	0.38	0.19	0.22	0.19	0.06	0.10	0.11	0.49
豐富度指數 Species Richness	0.22	0.66	0.41	0.50	1.77	1.76	1.84	1.87
均勻度指數 Pielou evenness index	0.95	0.90	0.97	0.97	0.97	0.88	0.87	0.48

表 6-2.14 鹽水溪口濕地浮游植物檢測結果(續)

類別 / 樣點	四草大橋				鹽水溪口濕地南側			
	2月	4月	8月	10月	2月	4月	8月	10月
<b>Bacillariophytes 矽藻</b>								
<i>Cyclotella meneghiniana</i>						5120	5120	
<i>Cyclotella</i> sp.	5120	5120	5120	10240	5120	20480	20480	10240
<i>Cymbella</i> sp.					2560	2560	2560	
<i>Diploneis</i> sp.					2560	2560	2560	
<i>Gomphonema</i> sp.	2560				2560	2560		
<i>Gyrosigma</i> sp.					2560	2560	2560	2560
<i>Navicula cryptocephala</i>	2560				5120	5120	5120	5120
<i>Navicula gracilis</i>	2560				2560	2560		
<i>Navicula</i> sp.	2560				5120	5120	5120	5120
<i>Nitzschia filiformis</i>					2560	2560	2560	5120
<i>Nitzschia frustulum</i>								
<i>Nitzschia palea</i>	2560				5120	5120	2560	40960
<i>Nitzschia</i> sp.	2560				2560	2560	5120	5120
<i>Symedra ulna</i>					2560			
<i>Surirella</i> sp1.					2560	2560	2560	2560
<i>Thalassiosira</i> sp.		2560	5120					
<b>Cryptophytes 隱藻</b>								
<i>Cryptomonas</i> sp.					5120			
<b>原生動物</b>								
<i>Stromobomonas</i> sp1.								5120
總數量(Total /L)	20480	7680	10240	10240	48640	61440	56320	81920
種類數(Total specie)	7	2	2	1	14	13	11	9
多樣性指數 Shannon's diversity index	1.91	0.64	0.69	0	2.58	2.25	2.08	1.69
優勢度指數 Dominance index	0.16	0.56	0.50	1.00	0.08	0.15	0.18	0.29
豐富度指數 Species Richness	0.60	0.11	0.11	0	1.20	1.09	0.91	0.71
均勻度指數 Pielou evenness index	0.98	0.92	1.00	****	0.98	0.88	0.87	0.77

\*\*\*\*表示無法計算

利用群集分析(cluster analysis)分析鹽水溪口濕地各樣點間藻類組成的情形，分析結果顯示可分為兩群(圖6-2.13)，鹽水溪口濕地北側、鹽水溪口濕地南側與四草大橋為一群；而水質狀態較差的大港觀海橋、濱海橋與嘉南大圳排水線口下游則為另一群。若進一步分析不同月份分群的狀況(圖6-2.14)，結果顯示大港觀海橋藻類組成的變動較大，主要原因在於大港觀海橋會有隱鞭藻大量出現的情形，

因此不同月份隱鞭藻的數量會成為影響大港觀海橋藻類組成重要的因子，也使得大港觀海橋在分群上有較大差異的原因。鹽水溪口濕地北側與鹽水溪口濕地南側兩處樣點的藻類組成在各季之間變動相對較小，故在分群時分為一群，僅鹽水溪口濕地北側2月因為種類與數量稀少而未分在同一群中。濱海橋與嘉南大圳排水線口下游因為都屬於污染程度較高且為相鄰的樣點，故藻類組成相似度高的分在同一群中，其中嘉南大圳排水線口下游僅10月因為調查到大量的隱鞭藻而未分在同一群中。而四草大橋因為四季調查結果種數與數量皆明顯低於其他樣點，故分析結果四草大橋獨立為一群。

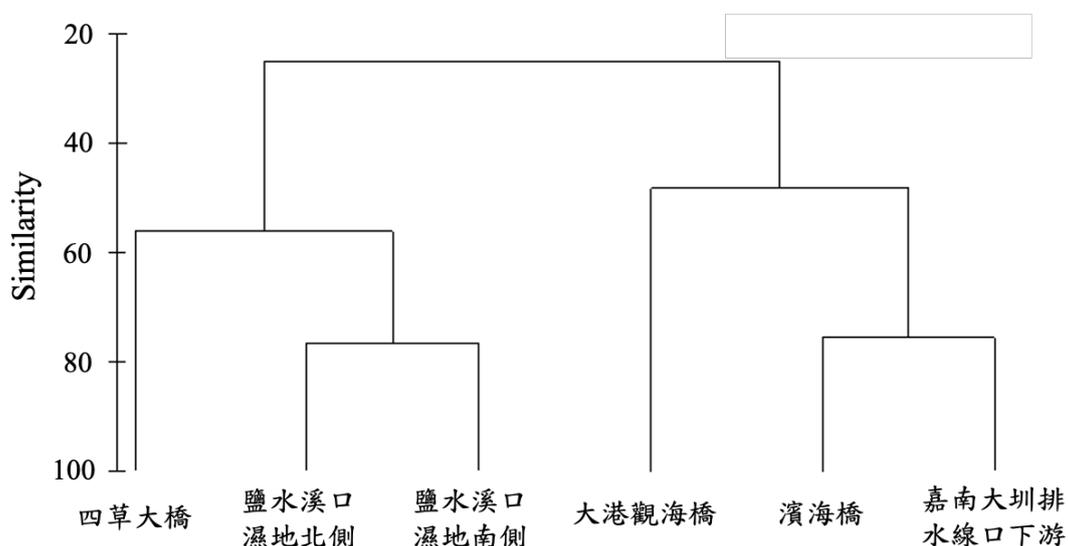


圖 6-2.13 鹽水溪口濕地各樣點浮游植物群集分析結果

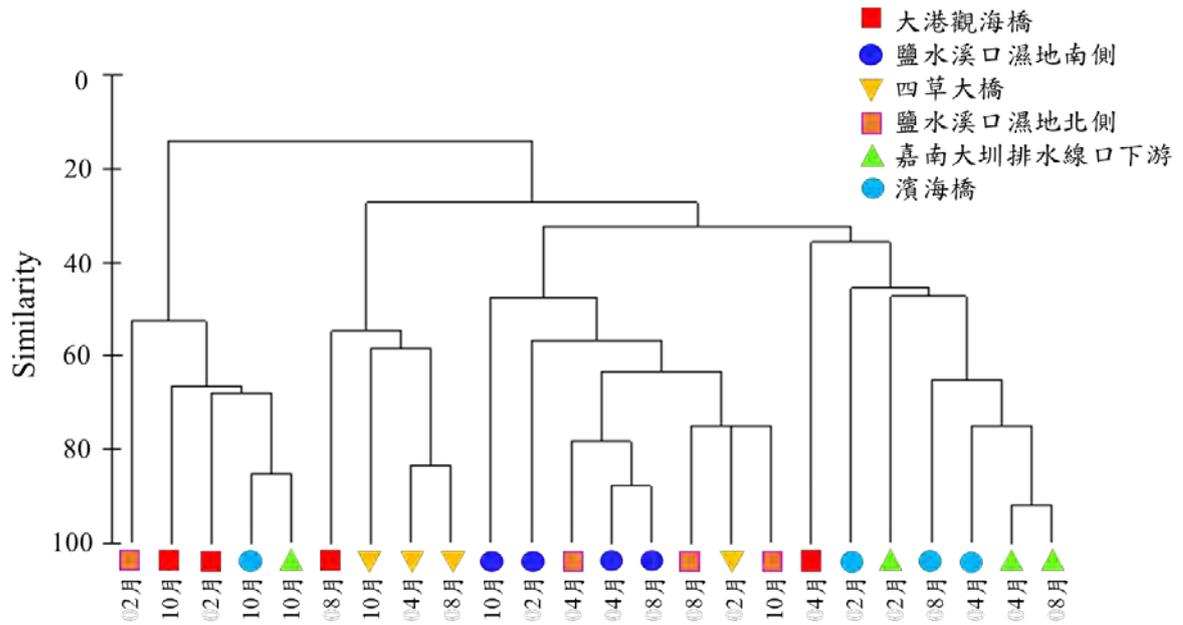


圖 6-2.14 鹽水溪口濕地各樣點不同月份浮游植物群集分析結果

綜合四季調查結果，浮游植物種數以濱海橋與嘉南大圳排水線口下游調查到的較為豐富，四草大橋為物種數最少的樣點。各樣點的藻類數量多以隱藻門的隱鞭藻、矽藻門的小環藻、裸藻門的裸藻與原生動物的陀螺藻等受污染水體或優養化水質指標藻種較多。由此顯示，各測站都有受到污染或優養化的情形，其中較為嚴重的樣點大致為大港觀海橋、濱海橋與嘉南大圳排水線口下游等樣點。鹽水溪口濕地北側、鹽水溪口濕地南側與四草大橋受到海水稀釋污染的影響，水質狀態較佳，受污染水體或優養化水質指標藻種所佔的比例相對較為減少。

### 6.3 底質化學分析調查結果<sub>[未在合約內工作項目]</sub>

鹽水溪河岸與河道的底質物理(粒徑、砂質含量、篩選係數)及化學(有機質及含水量)環境參數結果如表6-3.1及表6-3.2，底質物理部分，各樣點河岸與河道底質粒徑分別介於0.09-0.29mm及0.09-0.25mm之間，雖然在統計上有顯著性差異( $F=9.81, p<0.05$ ;  $F=6.33, p<0.05$ )，但是在Folk(1966)的粒度分類表中，河岸與河道的底質粒徑仍分屬於極細砂(0.063-0.125mm)與細砂(0.125-0.25mm)兩個分類等級。沙質含量方面，各樣點河岸與河道皆含有相對比例較少量的粉泥/黏土(0.03-10.84%; 0.01-20.29%)，並以四草大橋最少，鹽水溪口濕地南側最多，砂質含量部分則相對皆有較高(89.16-99.97%; 79.71-99.99%)的比例。

表 6-3.1 鹽水溪口濕地各樣點河岸底質分析結果

樣點	時間	粒徑(mm, mean±SD)	沙(%)	粉泥/黏土 (%)	篩選係數Φ (mean±SD)	有機質 (%)	含水量 (%)
大港觀海橋	02月	0.10 ± 0.00	97.64	2.36	0.57 ± 0.01	3.84	29.81
	04月	0.12 ± 0.00	98.67	1.33	0.68 ± 0.01	3.42	29.04
	08月	0.09 ± 0.00	95.66	4.34	0.43 ± 0.14	2.73	26.00
	10月	0.09 ± 0.00	92.93	7.07	0.54 ± 0.09	5.72	30.99
鹽水溪口濕地南側	02月	0.20 ± 0.00	91.12	8.88	*1.69 ± 0.11	7.29	48.56
	04月	0.18 ± 0.03	94.89	5.11	*1.41 ± 0.25	8.79	51.62
	08月	0.23 ± 0.01	93.86	6.14	*1.64 ± 0.17	13.61	65.89
	10月	0.16 ± 0.00	94.20	5.80	*1.34 ± 0.15	12.13	54.29
四草大橋	02月	0.20 ± 0.03	99.95	0.05	0.54 ± 0.11	3.36	26.14
	04月	0.20 ± 0.01	99.54	0.46	0.56 ± 0.05	4.48	30.27
	08月	0.17 ± 0.01	98.51	1.49	0.62 ± 0.11	4.54	30.17
	10月	0.14 ± 0.02	95.97	4.03	*1.09 ± 0.04	7.33	34.48
鹽水溪口濕地北側	02月	0.20 ± 0.01	99.57	0.43	0.99 ± 0.05	4.80	27.70
	04月	0.19 ± 0.03	99.56	0.44	0.85 ± 0.05	4.09	26.87
	08月	0.18 ± 0.01	99.54	0.46	0.77 ± 0.11	5.09	28.15
	10月	0.16 ± 0.00	99.66	0.34	0.76 ± 0.06	4.97	25.37
嘉南大圳排水線口下游	02月	0.13 ± 0.02	98.82	1.18	0.80 ± 0.03	5.22	32.48
	04月	0.12 ± 0.00	98.93	1.07	0.75 ± 0.00	5.13	38.35
	08月	0.14 ± 0.01	98.38	1.62	0.81 ± 0.00	5.86	42.45
	10月	0.16 ± 0.02	98.01	1.99	*1.06 ± 0.23	7.12	37.57
濱海橋	02月	0.15 ± 0.00	98.84	1.16	0.91 ± 0.02	4.93	30.93
	04月	0.22 ± 0.11	98.71	1.29	*1.28 ± 0.38	7.35	35.06
	08月	0.14 ± 0.04	98.30	1.70	*1.11 ± 0.18	5.60	39.34
	10月	0.13 ± 0.01	98.67	1.33	0.92 ± 0.13	6.97	38.94

\*底泥篩選係數為不佳(資料來源：本計畫)

表 6-3.2 鹽水溪口濕地各樣點河道底質分析結果

樣點	時間	粒徑(mm, mean±SD)	沙(%)	粉泥/黏土 (%)	篩選係數Φ (mean±SD)	有機質 (%)	含水量 (%)
大港觀 海橋	02月	0.13 ± 0.04	83.25	16.75	*1.41 ± 0.01	7.51	49.24
	04月	0.10 ± 0.01	98.97	1.03	0.52 ± 0.09	3.26	38.39
	08月	0.08 ± 0.00	85.17	14.83	0.67 ± 0.17	4.22	34.62
	10月	0.09 ± 0.00	98.30	1.70	0.37 ± 0.05	3.05	28.67
鹽水溪口 濕地南側	02月	0.16 ± 0.04	92.47	7.53	*1.23 ± 0.82	4.14	28.77
	04月	0.10 ± 0.00	98.67	1.33	0.59 ± 0.06	3.14	40.90
	08月	0.09 ± 0.00	90.41	9.59	0.70 ± 0.28	5.42	39.12
	10月	0.10 ± 0.01	96.47	3.53	0.55 ± 0.04	5.87	38.21
四草大橋	02月	0.17 ± 0.00	99.88	0.12	0.52 ± 0.00	3.02	23.47
	04月	0.14 ± 0.00	99.98	0.02	0.60 ± 0.00	2.50	24.66
	08月	0.17 ± 0.02	99.95	0.05	0.50 ± 0.05	2.58	23.69
	10月	0.18 ± 0.00	99.96	0.04	0.65 ± 0.01	3.30	23.33
鹽水溪口 濕地北側	02月	0.12 ± 0.01	99.28	0.72	0.73 ± 0.16	4.94	31.52
	04月	0.17 ± 0.02	99.57	0.43	0.78 ± 0.00	4.48	27.65
	08月	0.21 ± 0.00	99.77	0.23	0.72 ± 0.04	3.71	28.39
	10月	0.22 ± 0.01	99.67	0.33	0.78 ± 0.00	4.00	25.78
嘉南大 圳排水 線下游	02月	0.13 ± 0.02	90.66	9.34	*1.22 ± 0.31	14.50	61.54
	04月	0.11 ± 0.02	99.31	0.69	0.68 ± 0.20	9.61	28.42
	08月	0.17 ± 0.03	96.23	3.77	*1.26 ± 0.20	13.34	61.47
	10月	0.23 ± 0.02	98.89	1.11	*1.64 ± 0.03	8.06	38.20
濱海橋	02月	0.14 ± 0.01	98.43	1.57	0.70 ± 0.11	5.17	37.99
	04月	0.14 ± 0.00	99.53	0.47	0.72 ± 0.05	3.22	27.51
	08月	0.13 ± 0.00	99.21	0.79	0.63 ± 0.00	4.67	49.99
	10月	0.15 ± 0.03	97.53	2.47	*1.23 ± 0.28	8.06	51.70

\*底泥篩選係數為不佳(資料來源：本計畫)

篩選係數方面則分為河岸及河道兩區進行討論(圖6-3.1)，河岸底泥篩選係數結果顯示，2月以鹽水溪口濕地南側(1.69±0.11)較不佳；4月及8月皆以鹽水溪口濕地南側(1.41±0.25; 1.64±0.17)及嘉南大圳排水線口下游(1.28±0.38; 1.11±0.18)較不佳；10月則以鹽水溪口濕地南側(1.34±0.15)、四草大橋(1.09±0.04)及嘉南大圳排水線口下游(1.06±0.23)較不佳。河道底泥篩選係數結果顯示，2月以大港觀海橋(1.41±0.01)、鹽水溪口濕地南側(1.23±0.82)及嘉南大圳排水線口下游(1.22±0.31)較不佳；4月各樣點篩選係數皆屬於佳至尚佳的狀況；8月以嘉南大圳排水線口下游(1.26±0.20)較不佳；10月則以鹽水溪口濕地南側(1.64±0.03)及嘉南大圳排水線口下游(1.23±0.28)較不佳。

底質化學部分，各樣點河岸與河道的底質平均有機質含量範圍分別落在2.73-13.61%及2.50-14.50%之間，各採集地點之間具有顯著性差異(F=16.61, p<0.05; F=23.38, p<0.05)。平均含水量範圍則是分別介於的25.37-65.89%及23.33-61.54%，河岸與河道內各採集樣點之間具有顯著性差異(F=40.91, p<0.05; F=7.57, p<0.05)。

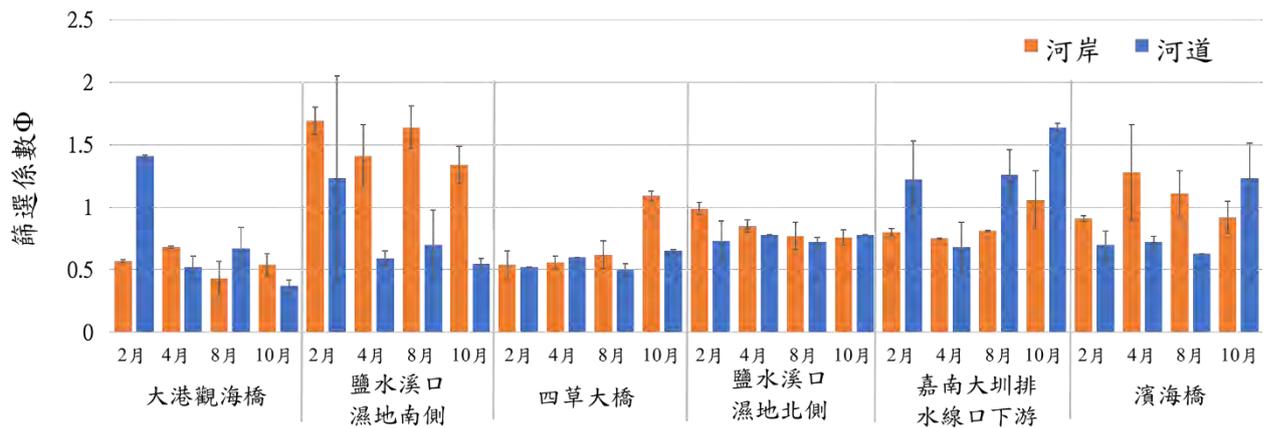


圖 6-3.1 鹽水溪口濕地各樣點河岸及河道底質篩選係數  $\Phi$  結果

\*數字大於1代表底質篩選係數為不佳的狀況(資料來源：本計畫)

整體而言，河岸與河道底質篩選係數範圍分別為0.33-1.77及0.33-1.80，皆介於佳(0.35-0.5)以及不佳(1.00-2.00)等級，而四季調查中，河岸以鹽水溪口濕地南側及嘉南大圳排水線口下游的底泥狀況處於長期較不佳的狀況，河道則以嘉南大圳排水線口下游的底泥狀況處於長期較不佳的狀況，代表該樣點內的水流作用弱，底泥淘選能力差，因此底質為沉積的狀況。

### 6.3.1 底質環境特徵空間差異分析

以多變量分析的典型判別分析法分別解析鹽水溪河岸與河道內各採集地點的差異結果得知。河岸的典型判別函數軸1可解釋整體變異數的70.99%，其典型相關係數為0.93( $p < 0.05$ )；典型判別函數軸2可解釋整體變異數18.66%，其典型相關係數為0.80( $p < 0.05$ ) (圖6-3.2、表6-3.3)。底質特徵中的含水量(圖6-3.3)及篩選係數(圖6-3.4)則是在函數軸中造成各採集地點間差異的主要環境參數。而河道的典型判別函數軸1可解釋整體變異數的77.55%，其典型相關係數為0.93( $p < 0.05$ )；典型判別函數軸2可解釋整體變異數17.75%，其典型相關係數為0.77( $p < 0.05$ ) (圖6-3.5、表6-3.4)。底質特徵中的有機質含量則是在函數軸中造成各採集地點間差異的主要環境影響因子(圖6-3.6)。

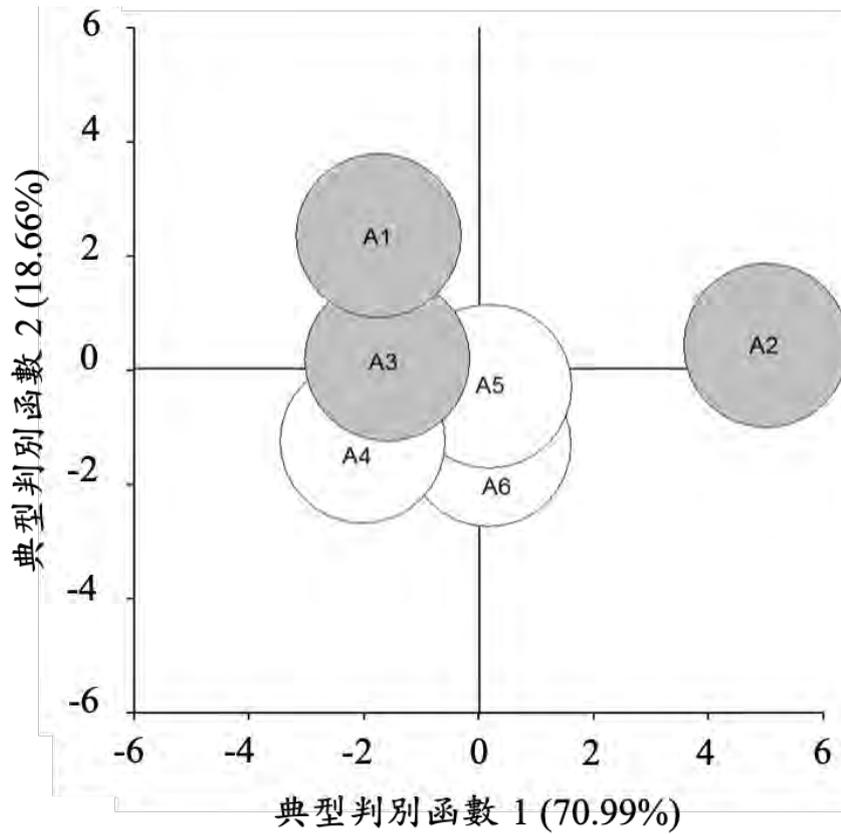


圖 6-3.2 鹽水溪河岸採集地點底質環境參數判別分析

表 6-3.3 鹽水溪河岸採集地點底質環境參數判別分析表

底質環境參數	典型判別函數 1		典型判別函數 2	
	標準化典型判別 函數係數	結構矩陣	標準化典型判別 函數係數	結構矩陣
有機質含量(%)	-0.30	0.54	-0.21	-0.13
含水量(%)	0.93	<b>0.86*</b>	0.22	0.02
粒徑(mm)	0.01	0.17	0.03	-0.51
粉泥黏土含量(%)	0.20	0.45	1.00	<b>0.64*</b>
篩選係數	0.43	<b>0.64*</b>	-0.82	-0.42
典型相關係數	0.93		0.80	
特徵值	6.59		1.73	
可解釋變異數(%)	70.99		18.66	

\*具有顯著差異(Duncan,  $p < 0.05$ )

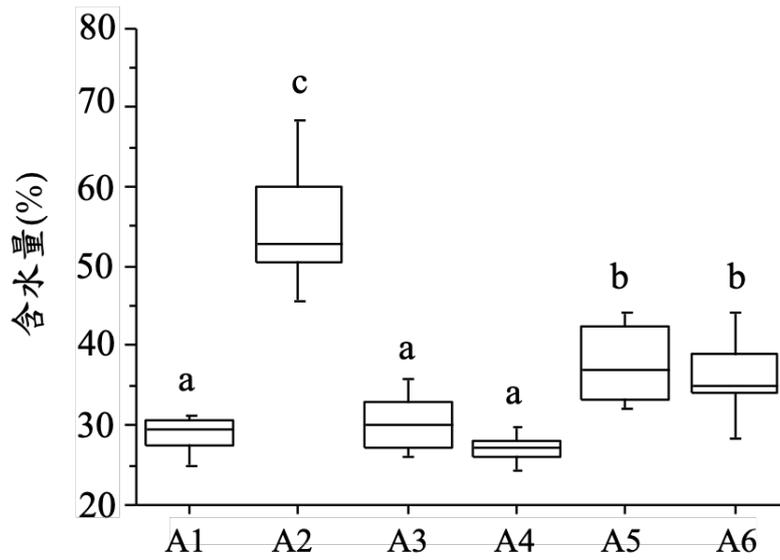


圖 6-3.3 鹽水溪河岸底質環境參數-含水量(%)變化  
(abc 為 Duncan 分組情形， $p < 0.05$ )

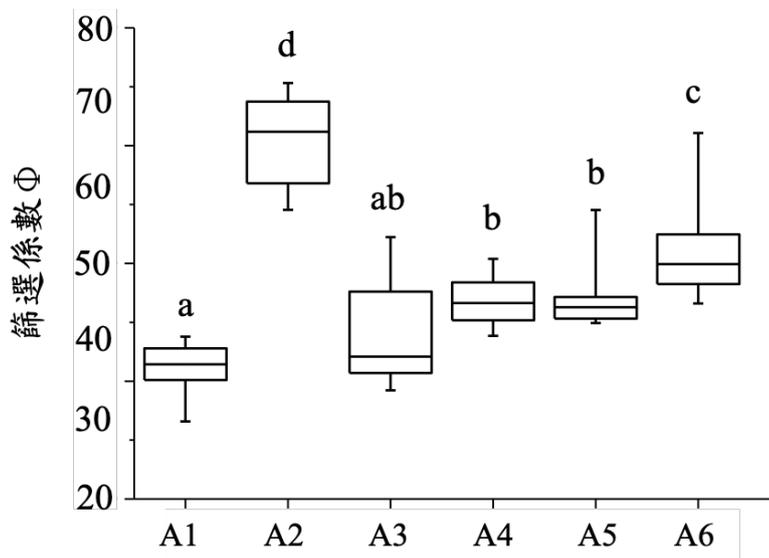


圖 6-3.4 鹽水溪河岸底質環境參數-篩選係數變化  
(abc 為 Duncan 分組情形， $p < 0.05$ )

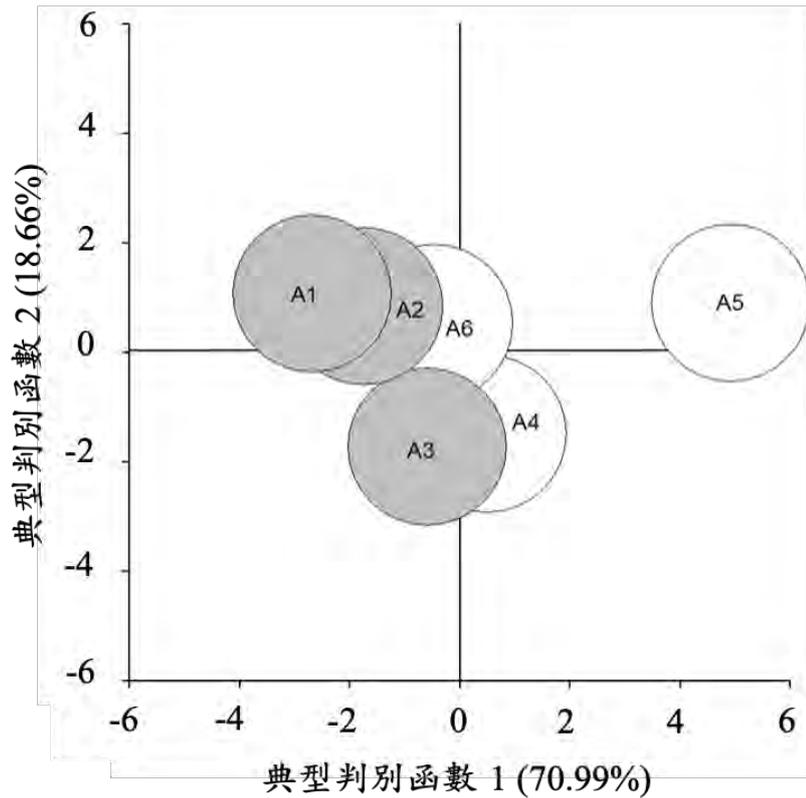


圖 6-3.5 鹽水溪河道採集地點底質環境參數判別分析表

表 6-3.4 鹽水溪河道採集地點底質環境參數判別分析表

底質環境參數	典型判別函數 1		典型判別函數 2	
	標準化典型判別 函數係數	結構矩陣	標準化典型判別 函數係數	結構矩陣
有機質含量(%)	1.73	<b>0.55*</b>	-0.03	0.48
含水量(%)	-0.95	0.16	0.43	<b>0.67*</b>
粒徑(mm)	0.34	0.21	-1.01	-0.53
粉泥黏土含量(%)	-0.84	-0.10	-0.04	0.51
篩選係數	0.21	0.20	0.78	0.28
典型相關係數	0.93		0.78	
特徵值	6.78		1.54	
可解釋變異數(%)	77.55		17.75	

\*具有顯著差異(Duncan,  $p < 0.05$ )

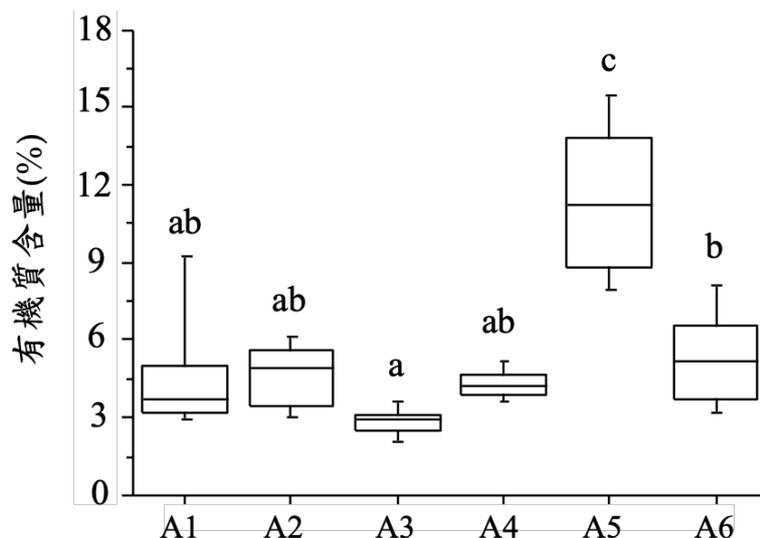


圖 6-3.6 鹽水溪河道底質有機質含量(%)變化  
(abc 為 Duncan 分組情形， $p < 0.05$ )

### 6.3.2 底質環境特徵空間差異分析

根據多變數統計的群集分析(cluster analysis)結果得知，鹽水溪河岸四季的底質環境特徵主要分為：(1)冬季及春季；(2)夏季及秋季(圖 6-3.7)。河道四季的底質則是分成：(1)冬季及夏季；(2)春季及秋季(圖 6-3.8)。河岸分析結果顯示，鹽水溪口濕地南側底質環境參數的平均數值皆明顯高於其他樣點，推測造成差異之原因為內凹環境地形限制，由於該樣點位於鹽水溪口濕地內側開口較小的內凹區域，漲退潮的海水交換不易，再加上中上游及沿岸大量樹枝與落葉碎屑堆積於該區域，長期堆積的狀況下導致鹽水溪口濕地南側的平均有機質含量、含水量及粉泥/黏土含量皆偏高且底質的篩選係數也呈現較高，代表底質顆粒分布處於嚴重不均勻的狀態，使得水流通透性呈現不佳的狀況。但是底質環境狀態也在季節的變化上出現了轉變的現象，從2月至8月(夏季)可發現，有機質含量、含水量及粉泥/黏土含量有明顯增加的趨勢，推測受到8月(夏季)採集前全臺持續一週以上的豪大雨的影響，造成中上游的粉泥黏土及碎屑有機物質持續性累積在河口濕地的河岸區域而導致。

以河道來看，嘉南大圳排水線口下游的底質環境參數與其他樣點有顯著性的差異，其中有機質含量、含水量及篩選係數平均數值皆明顯偏高。經由現場採樣也發現其底質含有大量的似殼菜蛤(*Mytilopsis salleii*)及其死亡殼體，推測造成此底質環境狀態的原因為

該區域是嘉南大圳排水線口的尾端，水流相對其他區域平緩，因此有機質含量較高，而豐富的食物來源使得環境耐受性較高的機會物種-似殼菜蛤在此叢生。而後續死亡的殼體又持續性的提供似殼菜蛤幼生附著的基質，因此出現大量的似殼菜蛤在此生長且形成該區底質組成的特殊現象。而河道的底質環境狀態的四季變化差異與河岸有所不同，推測原因為8月(夏季)豪大雨過後，中上游的粉泥黏土及碎屑有機物質持續性堆積在河口濕地底部，使得有機質含量、含水量及篩選係數皆明顯高於2月(冬季)及4月(春季)，至10月(秋季)時，因為流域內正常水流沖刷狀態，使得底質環境參數數值又回復到2月(冬季)的平均值。

整體而言，鹽水溪口濕地底質環境具有季節性的變化，枯水期時因水流通透性較差的狀況再加上高密度的紅樹林，有機質等物質以河岸累積的量較河道多，而這些有機質隨著梅雨季(5-6月後)的來臨而大量沖刷至河道之中，使得豐水期時以河道內的有機質及其他物質含量較高，且水流通透性亦有明顯改善的情形。

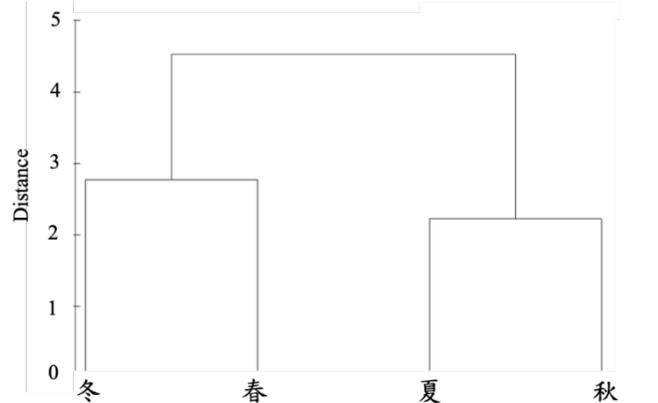


圖 6-3.7 鹽水溪河岸底質環境參數群集分析圖

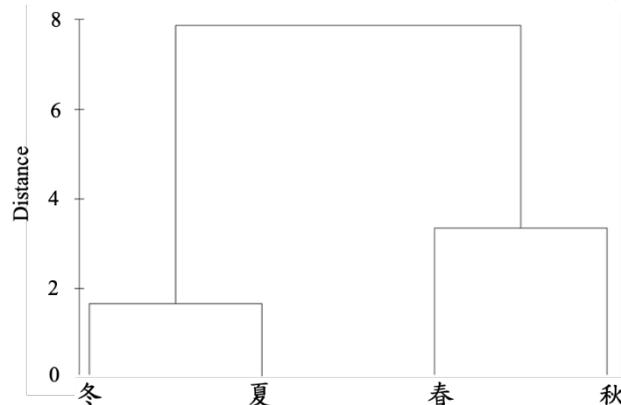


圖 6-3.8 鹽水溪河道底質環境參數群集分析圖

#### 6.4 鄰境區域河口濕地魚類組成比較

為了瞭解彙整鹽水溪口濕地魚類組成之差異，利用群集分析(cluster analysis)分析進行急水溪、曾文溪、二仁溪、阿公店溪、高屏溪、七股鹽田濕地與永安濕地等周圍河口濕地調查結果比較。分析結果顯示可分為兩群，分別為二仁溪、阿公店溪與永安濕地為一群；急水溪、曾文溪、七股鹽田濕地及鹽水溪口濕地則為另一群(圖 6-4.1)。

臺灣水域生物地理分區，共分為北臺灣區、中臺灣區、南臺灣區、東臺灣區及恆春半島區。高雄水域及臺南水域均屬於南臺灣區的範圍，就地理區來判斷生物組成應該沒有太大的差異。但是，經由河口濕地魚類組成比較結果顯示，河口濕地魚類明顯分群為高雄水域及臺南水域兩部分，推測魚類組成差異可能來自於人為干擾所造成的影響(圖 6-4.1)。其主要原因為二仁溪及阿公店溪河口均有高污染的工業污染流入水體，使其河口累積較多的污染物質，使其河口生物屬於較為單調的狀況。反觀鹽水溪以北至七股一帶多屬台江國家公園的範圍，雖然有污染物的流入及人為擾動，但是相較於受到人為擾動小於二仁溪及阿公店溪河口，也因為如此該區域物種數及豐度皆較高雄水域有偏高的狀態。

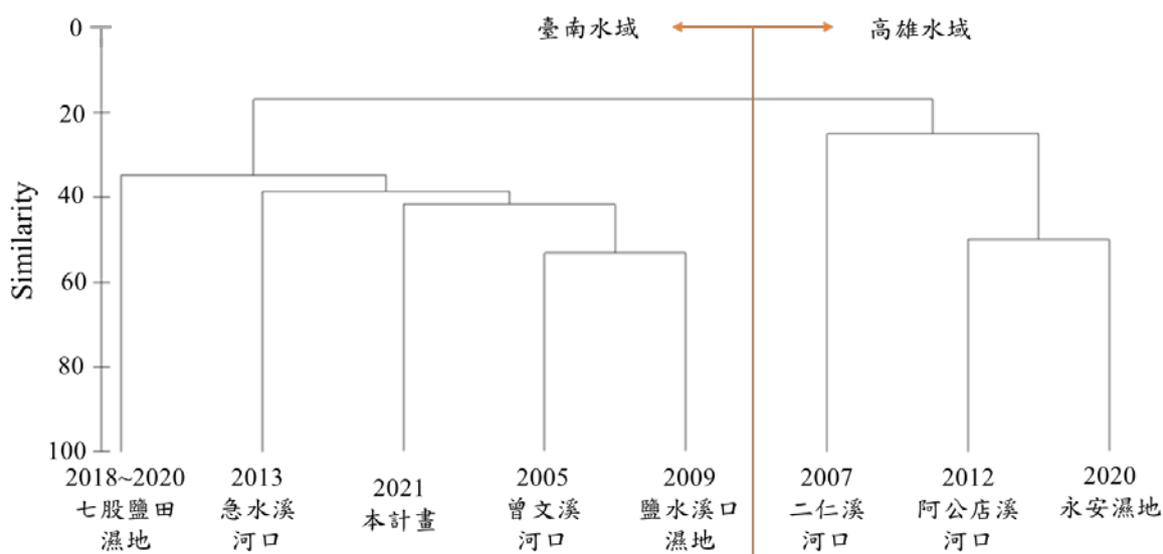


圖 6-4.1 鹽水溪口濕地魚類與鄰近河口及濕地魚類組成群集分析結果

### 6.5 環境因子與水域生物資源綜合探討

綜合匯整今年度鹽水溪口濕地 6 樣點，4 季次的水質、底泥(粒徑大小、篩選係數)及水域生物(魚類、底棲生物)調查結果於表 6-5.1、圖 6-5.1 及圖 6-5.2。水質、底泥、棲地及紅樹林等環境狀況反映浮游植物、魚類及底棲生物分布的情況。水質分析結果顯示，鹽水溪口濕地主要水源分為北側及南側兩條水路，其主污染源均來自於兩條水路上游及周邊(圖 6-5.1a)。其中北側水路因缺乏紅樹林自淨，因此北側濕地污染狀態略高於南側濕地(圖 6-5.1b)，也使得嘉南大圳排水線口下游至該濱海橋區域中呈現高度的優養化，同時也有較多的耐污染性的底棲生物在此出現(表 6-5.1；圖 6-5.2d)。四草大橋至鹽水溪口濕地南側及北側區域由於紅樹林密度高，棲地多樣性高，再加有大量有機質累積於此，使得該區有較高的魚類及底棲生物的種類數(圖 6-5.2a 及圖 6-5.2c)。

然而，紅樹林可以增加生物棲息空間，但是紅樹林密度過高又會造成過多有機質累積，進而劣化灘地底質與水體的品質，使得生物多樣性減少。因此，可長期監測鹽水溪口濕地紅樹林植群範圍，在保留生物熱點下同時思考紅樹林經營管理方式。

表 6-5.1 鹽水溪口濕地環境因子與水域生物調查統整表

	大港觀海橋	鹽水溪口濕地 南側	四草大橋	鹽水溪口濕地 北側	嘉南大圳排水 線口下游	濱海橋
水質狀況	中度污染	中度污染	中度污染	輕度~ 中度污染	中度污染	中度~ 嚴重污染
粒徑大小	極細沙	極細沙	細沙	細沙	細沙~ 極細砂	細沙~ 極細砂
篩選度 分級	佳~中等佳	中等佳~ 不佳	中等佳	中等佳~ 尚佳	尚佳~ 不佳	中等佳~ 不佳
環境狀況	水泥邊坡 河道寬 棲地單調	紅樹林密度高 泥濘灘地 河道蜿蜒有泥 沙淤積	河口沙灘地 消波塊 棲地多樣性高	紅樹林密度低 有大石塊 棲地多樣性高 細沙灘地	水泥邊坡 河道周圍具力 川塊消波塊 棲地單調	水泥邊坡 河道寬 棲地單調
優勢種 浮游植物	隱鞭藻 陀螺藻 小環藻	小環藻 谷皮菱形藻	小環藻	小環藻	隱鞭藻 小環藻	裸藻 小環藻
藻類 藻類特性	優養化 受到污染	受到污染 水質不佳	受到污染	受到污染	優養化 受到污染	優養化 受到污染
底棲生物 生物多樣性(種類數) 生物特性	2.85 (51) 耐污性生物	2.66 (48) 泥灘地紅樹林 生物	2.93 (85) 河口性生物	2.97 (80) 灘地生物	2.58 (46) 耐污性生物	2.45 (53) 耐污性生物
魚類 生物多樣性(種類數)	1.48 (24)	2.61 (33)	1.99 (31)	1.27 (25)	1.25 (20)	1.59 (20)

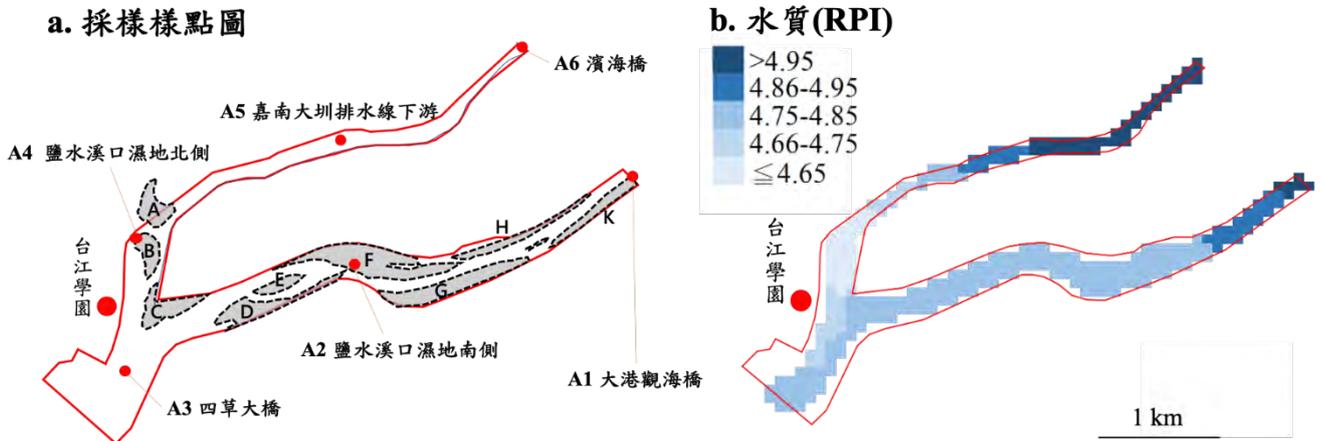


圖 6-5.1 鹽水溪口濕地採樣樣點圖(a)及水質污染程度(RPI, b)熱區示意圖

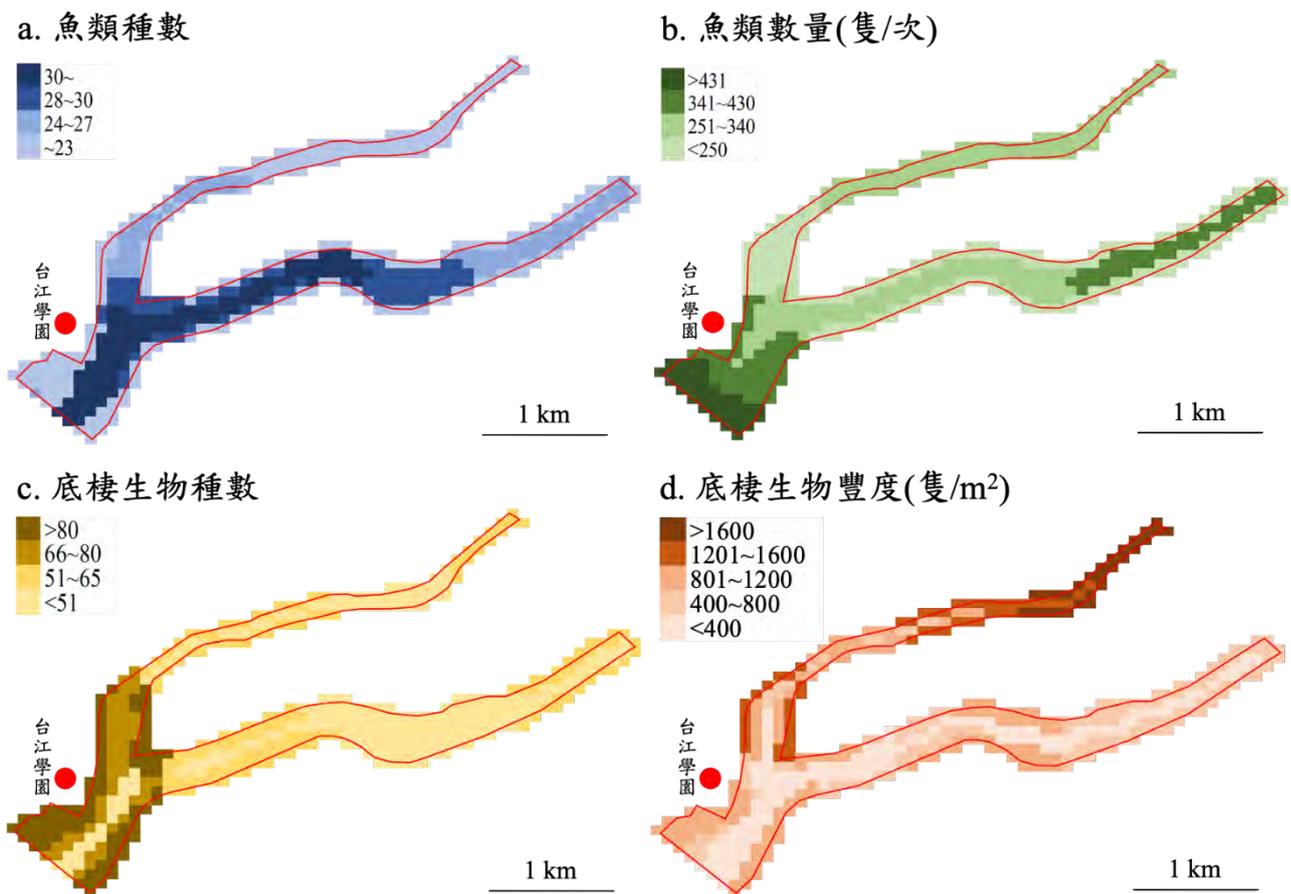


圖 6-5.2 鹽水溪口濕地魚類及底棲生物種類數(a、c)及數量(b、d)熱區示意圖

## 第七章 結論與建議

### 7.1 調查成果

本計畫基於國家公園之自然生態保育與經營管理需要，有必要針對鹽水溪口濕地範圍水質與生態資源現況進行追蹤，以作為後續經營管理與棲地復育之基礎參考資料。本計畫共進行6處樣點，共4季之水質測定及濕地周遭水域生態資源調查，調查期間同時於濕地內進行紅樹林周遭灘地普查等工作。本計畫目前已於110年2月(冬季)、4月(春季)、8月(夏季)及10月(秋季)完成4季調查，各項工作成果如下：

1. **水質調查結果：**鹽水溪的水質介於輕度至嚴重污染之間，以中度污染為主。其主要污染來源來自於濕地上游的嘉南大圳排水與鹽水溪兩處。水質參數中化學需氧量、生物需氧量、懸浮物、葉綠素 a、氨氮及總磷常有偏高的狀況，其數值多由濕地上游往下游遞減，原因推測為濕地水道中紅樹林的淨化及海水漲退潮稀釋污染物所導致的現象。
2. **定性調查結果(包括定量調查與紅樹林灘地普查結果)：**鹽水溪口濕地範圍中棲地多樣性高，也使得濕地內擁有高度的生物多樣性(圖 7.1-1)，匯整今年度調查結果顯示，水域生物共計發現 49 目 118 科 249 種。魚類(含其他脊椎動物)11 目 34 科 70 種，底棲生物(包括蝦蟹類、螺貝類、水棲昆蟲及環節動物等)總計調查到 38 目 84 科 179 種。外來種有 17 種，分別為食蚊魚、黑帶嬌麗魚、尾斑麗體魚、吉利慈鯛、莫三比克口孵非鯽、尼羅口孵非鯽、絲鰭毛足鬥魚、翼甲鯰屬、葡萄牙牡蠣、蕎麥蛤、似殼菜蛤、綠殼菜蛤、斧形殼菜蛤、文蛤、印度扁蝸螺、囊螺及福壽螺。本計畫尚調查到較為少見的微小微鰭烏賊及僅分布屬熱帶地區的婆羅扁平蟹 (*Utica borneensis*)。
3. **定量調查結果：**季節性的比較上，魚類其種類數及數量以 8 月調查結果最多；底棲動物中各類群生物 4 月所調查到的種類數及多樣性指數均高於 2 月、8 月、10 月，但是豐度卻以 2 月高出其他月份。各樣點比較上，濕地的中游至河口段為物種多樣性及豐富度較高的熱區。魚類多樣性主要受到棲地多樣性的因子所影響，

- 而底棲生物除了受到棲地多樣性的影響之外，水質狀況亦是主要因子之一。
4. **鹽水溪口濕地中紅樹林周遭灘地調查：**灘地內的生物共計 42 種，其中包括魚類 1 種-彈塗魚、22 種蝦蟹類、18 種螺貝類及 1 種紐形動物。彈塗魚為灘地中唯一發現的魚類，蟹類中以乳白南方招潮蟹、弧邊管招潮蟹、賈瑟琳丑招潮、糾結南方招潮蟹、北方丑招潮蟹、短指和尚蟹及雙齒近相手蟹為灘地中最常見的種類；流紋蜷及圓山椒蝸牛為最常出現的螺貝類。此外，螺貝類的圓舟蜚螺、雙耳蜚螺及泥石礮；蟹類的粗腿擬瘦招潮蟹(紅豆招潮蟹)、四角招潮蟹、三角南方招潮蟹(三角招潮蟹)、窄管招潮蟹(窄招潮蟹)、屠氏管招潮蟹及麗彩擬瘦招潮蟹(麗彩招潮蟹)為臺灣地區濕地中較為罕見的物種。調查結果顯示，7 月為灘地生物最多的月份，各樣點中以鹽水溪口濕地南側的紅樹林與灘地為底棲生物生存的熱點，為爾後經營管理需要多加關注的區域。
  5. **底質物理化學分析結果：**鹽水溪口濕地因為今年降雨量減少、環境地形(內凹環境)限制及海水交換不易等原因，其底泥通透性呈現較不佳的狀況，造成當上游及周邊的粉泥黏土及碎屑有機物質因大雨而進入時，雖然粉泥黏土及碎屑有機物質會減少停留於河道的狀況，但是卻導致其持續累積於河岸的情形，進而對生活於鹽水溪口濕地沿岸底泥環境的底棲生物造成影響。造成底泥累積於河岸的主因以水流強度及周圍紅樹林的密度為主要因子。
  6. **環境因子與水域生物結果綜合探討：**鹽水溪口濕地主要水源分為北側及南側兩條水路，其中北側水路因缺乏紅樹林自淨，使得其污染狀態略高於南側濕地；濕地北側水路由於污染高，再加上棲地多樣性低，其物種數略低於濕地南側。濕地南側雖然有大量的紅樹林的可以增加生物棲息空間，但是紅樹林密度過高又會造成過多有機質累積，進而劣化灘地底質與水體品質，使得生物多樣性減少。因此監測鹽水溪口濕地紅樹林植群範圍，並在保留生物熱點下同時思考紅樹林經營管理方式為鹽水溪口濕地後續重要的工作。

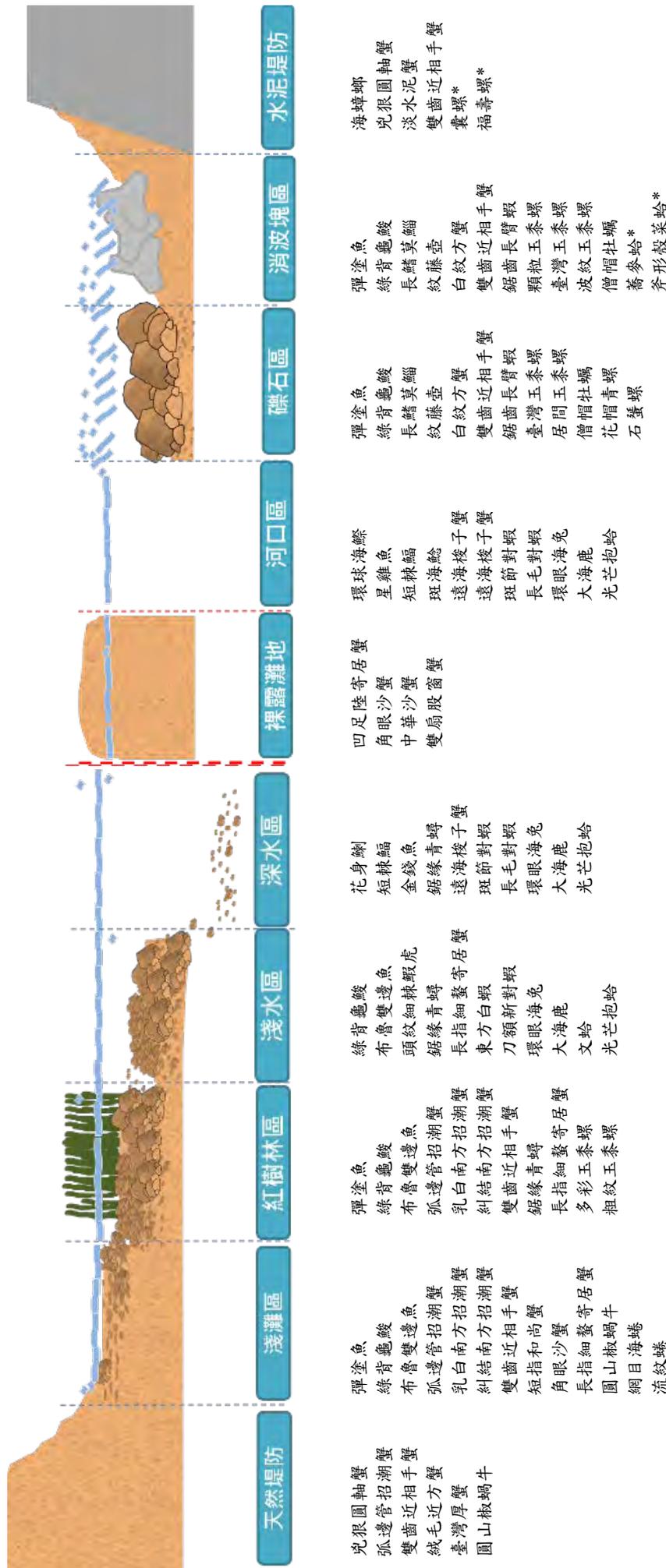


圖 7-1.1 不同棲地類型及常見之物種

\*外來種

## 7.2 經營管理建議事項

### 建議一：強化鹽水溪口濕地環境教育功能

狀態：立即可行性建議

說明：本年度調查結果顯示，臺灣目前擁有 15 種招潮蟹中鹽水溪口濕地就已發現 11 種。此外，除了招潮蟹外，同時也可以常於灘地上發現短趾和尚蟹、中華沙蟹、角眼沙蟹、雙齒近相手蟹及白紋方蟹等物種。因此，建議可於鹽水溪口濕地中設置相關教育場所(圖 7-2.1)，可將樣點 C 規劃為甲殼類的環境教育場所，該樣點具有(1)包含鹽水溪口濕地 8 成的招潮蟹、(2)方便到達且相對安全、(3)腹地較大亦於觀察等優點；而四草大橋則可規劃為螺貝類的環境教育之場所，該樣點具有(1)可完整呈現出螺貝類棲息於高、中、低潮位的狀況、(2)方便到達且相對安全、(3)腹地較大亦於觀察等優點，除此之外亦可增加相關生態解說設施。

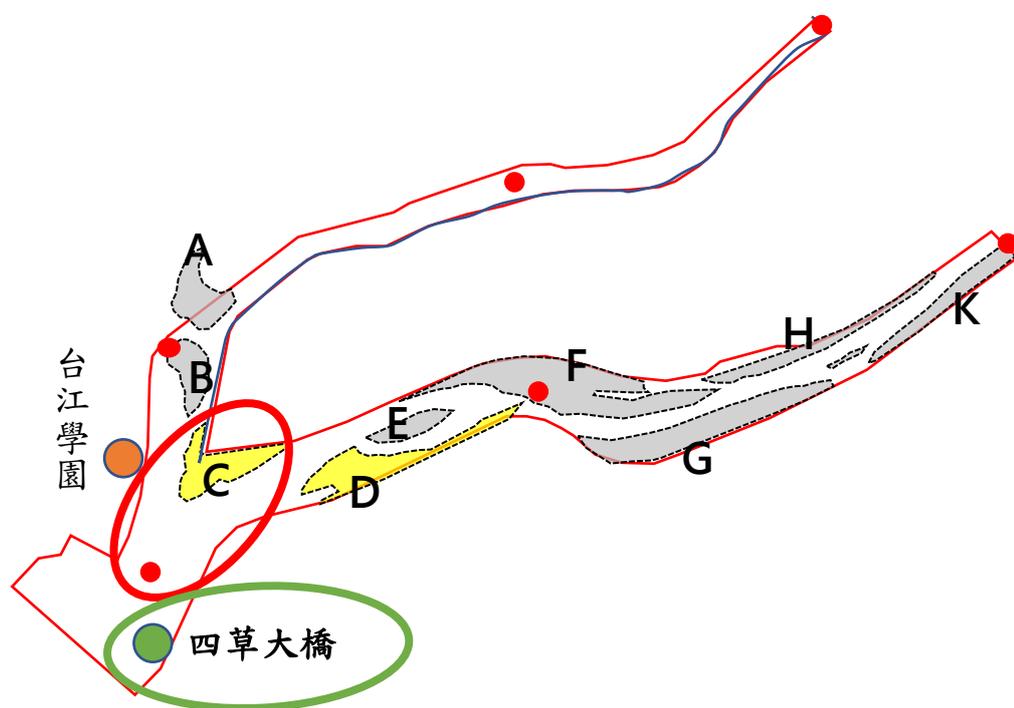


圖 7-2.1 建議之環境教育場所

**建議二：持續監測鹽水溪口水質狀態**

狀態：立即可行性建議

說明：濕地中的水質發生變化時會造成物種的組成和豐富度改變，因此水質是濕地管理的重要一環。由於鹽水溪口濕地上游入水處為嚴重污染之水體，為避免濕地內水質異化而影響棲地生態環境，長期監測與評估濕地之水質實為重要。因此，建議定期執行頻度進行監測，以掌握濕地水質變化狀態。其監測項目建議為水溫、酸鹼度、濁度、溶氧量、懸浮粒子、生化需氧量、氨氮、硝酸鹽、磷酸鹽、總磷、葉綠素 a 及大腸桿菌等項目。

**建議三：固定期間調查鹽水溪口水域生物資源狀態**

狀態：立即可行性建議

說明：鹽水溪口濕地受到高度的人為干擾，其上游水質狀況也較差，但是由於具有高度的棲地多樣性，也因此孕育出豐富的物種。因此，建議定期進行該區域中魚、蝦蟹類及貝類的資源調查，以瞭解鹽水溪口濕地生物資源變化的狀況。若受限於經費限制，建議至少調查大港觀海橋、鹽水溪口濕地北側、鹽水溪口濕地南側及四草大橋等 4 樣點為主要調查樣點，並進行 4 季次之調查，應該可以達到今年成果鹽水溪口濕地 80% 左右的水域生物。

**建議四：紅樹林植群與灘地競合管理**

狀態：中長期建議

說明：紅樹林的可以增加生物棲息空間，但是紅樹林密度過高又會造成過多有機質累積，進而劣化灘地底質與水體品質，使得生物多樣性減少。建議可在維護生物熱點的前提下，以本計畫調查為基礎，與河川管理單位針對紅樹林共同思考低擾動的管理方式(圖 7-2.2)。

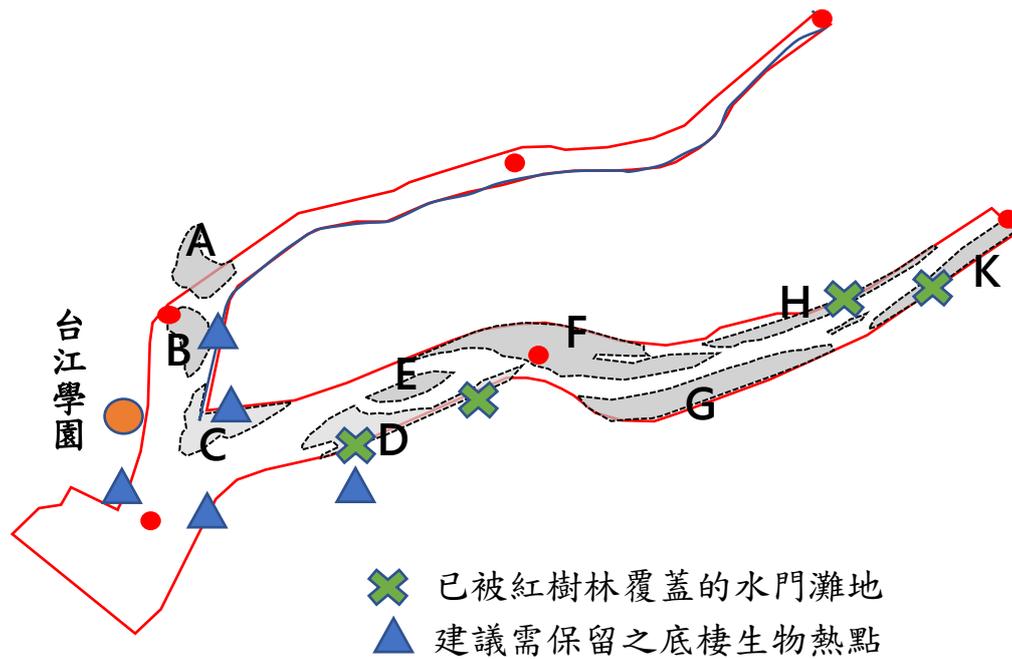


圖 7-2.2 紅樹林植群與灘地競合管理建議圖

**建議五：深化鹽水溪口濕地甲殼動物及軟體動物的普查**

狀態：中長期建議

說明：本年度於鹽水溪口濕地進行調查的過程中共計發現甲殼動物 70 種及軟體動物 57 種。調查過程發現罕見的軟體動物微小微鰭烏賊、雙耳蜃螺，以及甲殼動物中的婆羅扁平蟹等。調查團隊認為，本次調查方式並未含蓋底質內生動物（表土下 50cm~2m），因此若加入底質內生動物，鹽水溪口濕地中應該有更多樣的甲殼動物及軟體動物。因此，為完整瞭解鹽水溪口濕地的甲殼動物及軟體動物資源狀況，建議針對這兩類生物進行更深入的調查。

本研究特別感謝 澎湖科技大學 施志昫教授協助鑑定蝦類  
中山大學博士候選人 李政璋協助鑑定蟹類  
李裕仁 先生協助招潮蟹調查及拍攝

## 第八章 主要參考書目

### 1. 法規參考類

- 行政院環境保護署環境檢驗所。1999。水溫檢測方法(NIEA W217.51A)。中華民國88年7月6日(88)環署檢字第44692 號公告。
- 行政院環境保護署環境檢驗所。2000。水中導電度測定方法—導電度計法(NIEA W203.51B)。中華民國89年11月23日(89)環署檢字第70017 號公告。
- 行政院環境保護署環境檢驗所。2002a。水中亞硝酸鹽氮檢測方法—比色法(NIEA W418.53C)。中華民國104年7月29日環署檢字第1040061044號公告。
- 行政院環境保護署環境檢驗所。2002b。水中葉綠素a檢測方法—乙醇萃取法(NIEA E508.00B)。中華民國91年04月17日(91)環署檢字第0910024279號公告。
- 行政院環境保護署環境檢驗所。2003。水中鹽度檢測方法—導電度法(NIEA W447.20C)。中華民國92年1月21日(89)環署檢字第0920006238號公告。
- 行政院環境保護署環境檢驗所。2004a。河川、湖泊及水庫水質採樣通則(NIEA W104.51C)。中華民國93年12月27日環署檢字第0930095744號公告。
- 行政院環境保護署環境檢驗所。2004b。軟底質海域底棲生物採樣通則(NIEA E103.20C)。中華民國93年12月27日環署檢字第0930089721A號公告。
- 行政院環境保護署環境檢驗所。2005a。水質檢測方法總則(NIEA W102.51C)。中華民國94年3月2日環署檢字第094001591號公告。
- 行政院環境保護署環境檢驗所。2005b。水中濁度檢測方法—濁度計法(NIEA W219.52C)。中華民國94年5月6日環署檢字第0940034336號公告。
- 行政院環境保護署環境檢驗所。2005c。水中氨氮檢測方法—靛酚比色法(NIEA W448.51B)。中華民國94年5月12日環署檢字第0940035925A號公告。
- 行政院環境保護署環境檢驗所。2005d。水中總磷之手動消化流動注入分析法—比色法(NIEA W444.51C)。中華民國94年5月5日環署檢字第0940034033B號公告。
- 行政院環境保護署環境檢驗所。2006。水中硝酸鹽氮檢測方法—分光光度計法(NIEA W419.51A)。中華民國95年8月8日環署檢字第0950062980號公告。

- 行政院環境保護署環境檢驗所。2018。水中化學需氧量檢測方法—重鉻酸鉀迴流法(NIEA W515.55A)。中華民國107年11月22日環署檢字第1070007386號公告。
- 行政院環境保護署環境檢驗所。2008。水之氫離子濃度指數(pH值)測定方法—電極法(NIEA W424.52A)。中華民國97年9月18日環署檢字第0970071940號公告。
- 行政院環境保護署。2011a。動物生態評估技術規範。中華民國100年7月12日環署綜字第1000058655C號公告。
- 行政院環境保護署環境檢驗所。2011b。水中生化需氧量檢測方法(NIEA W510.55B)。中華民國100年1月27日環署檢字第1000009050號公告。
- 行政院環境保護署環境檢驗所。2011c。河川底棲水棲昆蟲採樣方法(NIEA E801.31C)。中華民國100年12月14日環署檢字第1000109874號公告修正。
- 行政院環境保護署環境檢驗所。2012。水中溶氧檢測方法—電極法(NIEA W455.52C)。中華民國101年1月2日環署檢字第1010000416號公告。
- 行政院環境保護署環境檢驗所。2013。水中總溶解固體及懸浮固體檢測方法-103~105°C(NIEA W 210.58A)。中華民國102年1月15日環署檢字第 1020004998 號公告。
- 行政院農業委員會。2019。陸域保育類野生動物名錄。中華民國108年1月9日農林務字第1071702243A號公告。
- 行政院農業委員會農業試驗所。2013。土壤有機質測定方法-燃燒/紅外線測定法(TARI S201.1B)。中華民國102年7月25日農試化字第1022130858 號函發布。
- 經濟部水利署水利規劃試驗所。2015。河川情勢調查作業要點。

## 2. 相關網站

- 中央研究院之臺灣物種名錄(<http://taibnet.sinica.edu.tw>)
- 中央研究院之臺灣魚類資料庫(<http://fishdb.sinica.edu.tw/>)
- 中央研究院生物多樣性研究中心之臺灣貝類資料庫(<http://shell.sinica.edu.tw/>)
- 全國環境水質監測資訊網(<https://wq.epa.gov.tw/EWQP/zh/Default.aspx>)

## 3. 水質及生態相關文獻

- Folk, R.L. 1966. A review of grain-size parameters. *Sedimentology*. 6:73-93.
- 內政部。2016a。鹽水溪口濕地(國家級)-保育利用計畫。
- 內政部。2016b。四草重要濕地(國際級)-保育利用計畫。
- 內政部。2016c。曾文溪口重要濕地(國際級)-保育利用計畫。

- 今島實。1996。環形動物-多毛類。生物研究社。
- 今島實。2001。環形動物-多毛類2。生物研究社。
- 今島實。2007。環形動物-多毛類3。生物研究社。
- 今島實。2015。環形動物-多毛類4。生物研究社。
- 台江國家公園管理處。2013。蝦蟹寶貝-台江蝦蟹螺貝類圖鑑。
- 民享環境生態調查有限公司。2013。重點河川污染整治生態調查計畫-濁水溪、新虎尾溪、北港溪、愛河及阿公店河流域。行政院環境保護署。
- 成大研究發展基金會。2001。「90年鹽水溪環境水體整體調查監測計畫」。
- 艾奕康工程顧問股份有限公司。2013。鹽水溪(含支流)河川情勢調查。經濟部水利署第六河川局。
- 行政院環保署。2005。河川環境水體整體調查監測計畫。
- 朱達仁、李英周、施君翰。2013。彰化海岸生態環境調查監測先期作業。內政部營建署城鄉發展分署。
- 李榮祥。2008。台灣賞蟹情報。天下文化出版。
- 沈世傑。1993。台灣魚類誌。國立臺灣大學動物學系。
- 邱郁文、黃大駿。2018。106-107年度曾文溪口、四草、七股鹽田及鹽水溪口重要濕地(國際級、國家級)基礎調查計畫。台江國家公園管理處。
- 邵廣昭，彭鏡毅，吳文哲。2008。2008台灣物種多樣性-II.物種名錄。行政院農業委員會林務局
- 邵廣昭、彭鏡毅、吳文哲。2010。2010臺灣物種名錄。農業委員會。臺北市。
- 社團法人濕地協會。2018。台江國家公園管理處行政中心北側魚塭。台江國家公園管理處委託辦理計畫。
- 林幸助。2011。台江國家公園及周緣地區重要生物類群分佈及海岸濕地河口生態系變遷。台江國家公園管理處委託研究報告。
- 林春吉。2007。臺灣淡水魚蝦(上、下)。天下文化出版社。
- 林瑩峯、黃大駿。2016。台江國家公園水質底泥監測暨指標生物評估計畫。台江國家公園管理處委託辦理計畫。
- 林曜松、梁世雄。1997。魚類資源調查技術手冊。農業委員會。臺北市。
- 周銘泰、高瑞卿。2011。台灣淡水及河口魚圖鑑。晨星出版社。
- 周銘泰、高瑞卿、張瑞宗、廖竣。2020。臺灣淡水及河口魚蝦圖鑑。晨星出版社。
- 孫伯賢。2008。底棲生物整合指標(B-IBI)之棲地評價模式(HEP)研究。國立交通大學。
- 財團法人成大研究發展基金會。2001。90年鹽水溪環境水體整體調查監測計畫。

- 陳孟仙、陳國書、陳煦森。2019。台江國家公園常見海水魚圖鑑。內政部營建署台江國家公園管理處。
- 陳義雄，2009a。臺灣河川溪流的魚類指標—初級淡水魚類。國立臺灣海洋大學。基隆市。
- 陳義雄，2009b。臺灣河川溪流的魚類指標—兩側洄游淡水魚類。國立臺灣海洋大學。基隆市。
- 陳義雄、黃世彬、劉建泰。2010。臺灣的外來入侵淡水魚類。臺灣的外來入侵淡水魚類。基隆市。
- 陳義雄。2014。台江國家公園沿海與潟湖魚類生態資源調查及經營管理計畫。台江國家公園管理處委託辦理計畫。
- 梁世雄。2005。淡水水域生物監測之採樣器材介紹及資料分析與應用。高雄師範大學生物科學研究所。
- 梁世雄。2009。森林溪流魚類調查並建立外來種風險評估機制1/3。農業委員會。臺北市。
- 梁世雄。2010。森林溪流魚類調查並建立外來種風險評估機制2/3。農業委員會。臺北市。
- 梁世雄。2011。森林溪流魚類調查並建立外來種風險評估機制3/3。農業委員會。臺北市。內政部。2009。台江國家公園計畫。
- 黃大駿、邱郁文、黃元照。2020。台江學園水域生態資源調查計畫。台江國家公園管理處。
- 經濟部水利署水利規劃試驗。2002。所全省河川生態補充調查與資料庫建立研究計畫(3/4)(南部地區)。
- 經濟部水利署水利規劃試驗所。2006。台南地區鹽水溪排水、大洲排水環境營造規劃。
- 經濟部水利署第六河川局。2007。台南縣管區域排水永康排水系統規劃。
- 經濟部水利署第六河川局。2010。台南縣管區域排水虎頭溪排水(含衛生1號排水)系統規劃。
- 臺南市政府。2009。臺南市 98 年度國家重要濕地生態環境調查及復育計畫。
- 劉烘昌。2020。台江國家公園陸蟹生態調查。台江國家公園管理處。
- 賴景陽。1988。貝類(臺灣自然觀察圖鑑)。渡假出版社有限公司。臺北市。
- 賴景陽，1998。貝類(二)。渡假出版社。臺北市。
- 謝蕙蓮、黃守忠、李坤瑄、陳章波。1993。潮間帶底棲生態調查法。生物科學。36(2): 71-80。

## 附件一、期初評審會議審查委員提問及回應

委員提問	服務廠商回應
<p>梁委員世雄：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. P.10 樣點選擇依據為何?將來資料將如何整合運用，以達成計畫目的?</li> <li>2. P.16，魚類採集使用多種方法，如何整合與量化?</li> <li>3. P.19，螺貝類僅採集 3 個 50*50 cm<sup>2</sup> 的樣本，是否可反映物種組成?若未發現生物，如何因應?</li> <li>4. P.12，為何進行底質物化分析? 提供委託單位達成計畫目的優勢與績效為何?</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 謝謝委員，樣點選擇內容，是以鹽水溪口濕地上、中、下游河段特性以及目前所觀察到之微棲地多樣性，例如上游樣點以人工構造物為主而棲地特性單一，中游端則是紅樹林灘地，下游端則是出海口沙丘，預期可透過後續物種群聚分析，探討生物組成會否因棲地特性以及水質特性而有差異。</li> <li>2. 謝謝委員，魚類調查的資料將會利用努力量的方式量化並整合，每個固定調查樣點皆以 3 網手拋網、3 網手抄網、1 只長沉籠、4 只兩種大小蝦籠計算捕獲的魚類種類及隻數。</li> <li>3. 謝謝委員，螺貝類樣框如遇到退潮調查期間樣點腹地面積較大時，將依照樣點棲地類型增加數個樣框數，以增加物種組成的可信度，除此之外，每季調查期間將會選 1-2 個樣點進行定性調查，以強化定量調查時所可能造成的誤差。</li> <li>4. 謝謝委員，底質因子是屬長期累積性結果，為相對更好環境污染指標。底質分析內容包含篩選度、底土粒徑，</li> </ol>

委員提問	服務廠商回應
<p>5. 本計畫樣本數約可至 40 筆，執行單位或需利用歷史資料以增加樣本數進行分析，整合歷史資料之可能問題為何?如何因應?本計畫僅列出 cluster analysis 之分析方法，是否還有考慮其他統計方法分析資料?</p> <p>6. 確認紅樹林調查為 4 季進行?</p>	<p>可呈現水流狀態對環境影響，底土組成也可用於分析生物組成狀態。調查所得之底棲生物也可搭配底質狀態，呈現棲地環境現況及相對性分析。</p> <p>5. 謝謝委員，整合歷史資料，考量無法判別過往調查努力量，規劃以相似度分析，與過往調查比較分析。</p> <p>6. 紅樹林調查，考量不同物種可能因季節變化而有差異，未來將評估團隊執行能量，儘可能收集 4 季資訊。</p>
<p>陳委員宣汶：</p> <p>1. 調查方法內容，涉及不同生物類群、不同調查方法，如何標準化並整合分析。</p>	<p>1. 謝謝委員，魚類調查的資料將會利用努力量的方式量化並整合，每個固定調查樣點皆以 3 網手拋網、3 網手抄網、1 只長沉籠、4 只兩種大小蝦籠計算捕獲的魚類種類及隻數。底棲生物資料部分則利用單位面積計算並量化所捕獲的底棲生物種類及數量，如每個固定調查樣點皆以 3 網手抄網、1 只長沉籠、4 只兩種大小蝦籠、3 個面積各 50×50cm 樣框、3</p>

委員提問	服務廠商回應
<p>2. 定量及定性成果，是否將分別呈現，或者有可能整合呈現當地生物多樣性狀況。</p> <p>3. 採樣方法多樣，包含樣框、蝦籠等，如何說明或採何種統計檢定方式，分析所用採樣努力量可以代表之當地生物多樣性。</p> <p>4. P.26，分析方法，僅列出生物群聚分析，其分析之目的及預期可呈現內容，未來可提供給委託單位具體內容，請說明。</p> <p>5. 本計畫調查預期成果，可以提供管理單位或民眾哪些資訊，而能具體說明紅樹林灘地之重要性。</p>	<p>爪艾克曼採泥器計算捕獲的底棲生物種類及隻數。</p> <p>2. 謝謝委員，定性、定量及紅樹林普查，均匯入轉為定性調查成果；定量調查則將以校正努力量方式，整體比對分析。灘地採樣框，將依現地狀況，調整採樣框設置大小或數量，儘可能調查收集樣站可能出現的生物分布狀況。</p> <p>3. 報告委員，定量調查的部分為了可使不同樣點的調查資料可以比較，本計畫進行過程中每樣點以相同的調查方式及努力量進行。此外，團隊也將針對累積發現生物種類數與努力量進行分析。若努力量不足時將適時增加計畫中之努力量。</p> <p>4. 謝謝委員建議，未來工作將朝該目標努力。</p> <p>5. 謝謝委員，紅樹林普查，除了可讓民眾瞭解紅樹林對水質淨化的功能，以及紅樹林區域內分布有哪些重要生物，以說明紅樹林灘地重要性。該部分論述將於期中報告書中增列。</p>

委員提問	服務廠商回應
<p>王委員建智：</p> <p>1. 計畫預期成果內容，依照團隊所提分工內容包含濕地保育(邱郁文協同主持人)，以現今鹽水溪口濕地所遭遇經營管理面向問題，包含河口放生、捕鰻苗期所採行漁法等、汛期河口沙地影響性，未來如何依據調查成果，提供本處經營管理建議及對應之背景資訊。</p>	<p>1. 謝謝委員，河口放生及漁業行為等，可透過漁民訪談，及依據本計畫調查成果，包含4季魚種組成變化，包含既有魚種、浮游魚種，及哪些魚苗會季節性變化等，可以提供管理處科學數據內容等。</p>
<p>洪委員政乾：</p> <p>1. 團隊所提出之底質物化分析內容，請再補充說明對本計畫重要性，及未來可應用底質分析結果的預期成果。</p>	<p>1. 計畫內環境因子除原工作項目之水質因子外，考量底質因子是屬長期累積性結果，可以提供更好環境污染指標，因此增列為調查內容。</p>
<p>張委員登文：</p> <p>1. 請補充說明紅樹林及鄰近灘地普查方式。</p>	<p>1. 謝謝委員，已於工作計畫書中修正。</p>

## 附件二、期中評審會議審查委員提問及回應

委員提問	服務廠商回應
<p>梁委員世雄：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 本調查提供之軟體動物和環節動物資料，將對鹽水溪口動物組成之資料完整性，有所貢獻。</li> <li>2. P.30，鹽水溪口水質污染目前推論為大量養殖廢水導致，可考慮提出台江國家公園可執行以提升水質之作法和策略，以供委託單位參考應用。</li> <li>3. P.58 及 61 之圖 6-4 及圖 7-2，對於台江國家公園未來在園區生物資源之盤點、空間規劃、及生物多樣性熱點之判定等工作，均有重要之指引作用，另對於遊客、外來種、違規行為等集聚位置之判定，也具實際應用價值，值得推廣使用，但尚有以下建議：               <ol style="list-style-type: none"> <li>(1)請說明建立圖形之使用軟體及圖形建立步驟，以利委託單位人員未來使用。</li> <li>(2)請考慮以螺貝類、招潮蟹等生物單獨作圖，以明確不同生物之分布和相關位置，目前以底棲生物作圖，較無法提供單一生物之空間分布資訊及未來規劃利用之需求。</li> </ol> </li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 謝謝委員肯定。</li> <li>2. 謝謝委員，期末將提出建議未來可長期監測水質、生物調查項目，以供台江國將公園使用。</li> <li>3. 謝謝委員建議，圖形建立及步驟將於彙整後交由委託單位供其未來使用。招潮蟹為台江國家公園特色之一，因此將於期末時製作招潮蟹熱點圖供管處未來環境教育之使用。</li> </ol>

委員提問	服務廠商回應
<p>(3)報告圖形過小，不易觀看，需要放大圖形，以便閱讀。</p> <p>4. P.60，最後一段之未來工作，請增加次標題“未來工作”，以有利閱讀。</p>	<p>4. 謝謝委員建議。</p>
<p>陳委員宣汶：</p> <p>1. 簡報所述釐清底質健康狀態，健康狀態之定義以及所預計採用方法為何？建議可先釐清並補充說明。</p> <p>2. P.59，敘及水質污染數值由濕地上游往下游遞減，推測可能是因濕地水道中紅樹林淨化所導致現象，是否已有確切支持證據可佐證該區域紅樹林淨化功能，或可能是因其他因素所導致現象，例如因今年上旬降雨量少，相對讓河口感潮稀釋水質污染情況更顯著等可能原因。若有明確證據支持紅樹林淨化水質生態功能，該區域未來也可成為重要濕地環境教育熱點。</p>	<p>1. 謝謝委員，底質因子是屬長期累積性結果，為相對更好環境污染指標。底質分析內容包含篩選度、底土粒徑，可呈現水流狀態對環境影響，底土組成也可用於分析生物組成狀態。調查所得之底棲生物也可搭配底質狀態，呈現棲地環境現況及相對性分析。</p> <p>2. 謝謝委員，本研究目前了解紅樹林密度會影響到物種的多樣性及水質狀況。當紅樹林密度高於一定狀況下，物種多樣性及水質皆有轉好的狀況，但是當紅樹林過多時，則會導致物種多樣性下降且水質變差的情形。目前已收集底質環境資料，針對該項目觀察有明確的支持證據，期待該資料可於期末中有效呈現。</p>

委員提問	服務廠商回應
<p>3. 計畫調查各項調查取樣所得數據，是否可完整反應樣區內的物種數或多樣性，常見方法可採用物種累積曲線來推估取樣覆蓋度，建議可呈現此類數據來說明調查取樣工作已相當充足，而可代表樣區生物多樣性狀態，未來在資料應用上，也更具說服力。</p> <p>4. 承續上述，當說明一個地點或樣區的物種數多寡，前提仍在於各樣區調查努力量是否一致，如此比較才更有生態意義。建議計畫完成後，可與臺灣其他西南海岸河口濕地進行統整性比較呈現鹽水溪口濕地生物多樣性狀態，會否因污染程度而導致生物多樣性不佳等情況，期待可於期末進行此類大範圍統整分析。</p> <p>5. P.31，圖 6-1 所述之水質污染主成分分析圖，除顯示葉綠素 a 等影響鹽水溪口濕地水質主要因子，建議也可加入採樣樣點，可呈現各樣點受哪些水質因子顯著影響。</p> <p>6. 材料方法內文說明將進行動物群聚結構分析，惟期中報告尚未呈現，建議可補充說明。</p>	<p>3. 謝謝委員建議，將於期末報告中增加物種累積曲線以增加資料的實用性。</p> <p>4. 謝謝委員建議，將於期末報告中增加與臺灣其他西南海岸河口濕地生物多樣性的資料，進行統整性比較。</p> <p>5. 謝謝委員建議，將於期末報告中增加採樣樣點，以呈現各樣點受哪些水質因子顯著影響。</p> <p>6. 謝謝委員建議。</p>

委員提問	服務廠商回應
<p>鄭委員脩平：</p> <p>1. 簡報中提到鹽水溪口之紅樹林有利有弊，惟是否就紅樹林之優缺點做分析，提出是否需要疏伐及疏伐之標準，以利本處未來經營管理並提供予第六河川局參考。</p>	<p>1. 謝謝委員，本計畫主要針對鹽水溪口濕地水域生物進行調查，而調查之資料可於爾後供相關單位共同思考紅樹林經營管理方式。</p>
<p>王委員建智：</p> <p>1. 本計畫工作項目如先前議程說明所述，經業務單位查核受託單位所提送期中報告，已完成鹽水溪口濕地2、4月共2季水域生態調查及水質監測，以及鹽水溪口濕地紅樹林周圍灘地普查，並完成相關檢測分析，以及生物生態照拍攝。</p> <p>2. P.4，水質現況之文獻資料收集，請增加本處歷年於鹽水溪口濕地水質監測相關文獻及數據；P.28，水質調查結果，數據也請評估以圖示方式呈現；P.30，水質狀況評估也請併入歷年相關水質監測數據，分析水質時空變化。</p> <p>3. P.33，表6-2所述統計表，建議改以調查日期取代第一、二次，或增加表附註說明，如灘地是指紅樹林周圍灘地調查。</p> <p>4. P.38，比較以往文獻方便，建議再釐清所引用文獻資料，其資料來源是直接調查或是</p>	<p>1. 謝謝委員肯定。</p> <p>2. 謝謝委員建議，將於期末報告中呈現。</p> <p>3. 謝謝委員建議，將於期末報告中呈現。</p> <p>4. 謝謝委員建議，文獻回顧將會重新整理並以鹽水溪口濕地範圍為主。</p>

委員提問	服務廠商回應
<p>純粹彙整間接文獻資料，避免引用文獻污染，也請釐清各文獻調查範圍是否完全符合本計畫調查區域。</p> <p>5. 建議補充說明底棲動物每 m<sup>2</sup> 隻數所代表實質意義，避免閱讀者誤解。</p>	<p>5. 謝謝委員建議。</p>
<p>林委員哲宇：</p> <p>1. 圖 4-1 所述樣點名稱與表 4-2 所述，部分不一致，請併檢查章節六樣點名稱。</p> <p>2. 去年度台江學園水域調查有調查得巴拉金梭魚等大型肉食魚種，今年度若受限於調查方法，建議可口訪調查釣客所釣捕魚種並彙整於定性資料內。</p> <p>3. P.54，所述紅樹林及周圍灘地普查各區域棲地類型描述，其紅樹林、泥灘地、礫石比例計算方式為何？各普查區域面積範圍是否有概估值？另調查結果顯示樣區 C、D、E、F 為底棲生物種類及豐度較高區域，考慮到紅樹林及灘地為彼此競合棲地類型，後續調查請協助觀察紅樹林植株幼苗更新情形，避免灘地面積因紅樹林植群擴張而縮減，減少棲地多樣性。</p>	<p>1. 謝謝委員，已於期末報告中修正。</p> <p>2. 謝謝委員建議，將於期末報告中增加口訪調查之結果。</p> <p>3. 謝謝委員，紅樹林棲地描述主要依據現場大潮時潮水所退出之狀況，再加上利用 google earth 軟體檢視所算出之大概比例。</p>
<p>洪委員政乾：</p> <p>1. 有關紅樹林在鹽水溪口濕地具自淨水質功能，但生長過</p>	<p>1. 謝謝委員建議。</p>

委員提問	服務廠商回應
<p>度也有阻礙水流情況，針對紅樹林數量對環境影響，是否可評估在期末呈現。</p> <p>2. 期中報告說明數項水質參數影響性，未來是否可著重監測這數項水質因子，或可提供未來長期監測水質因子指標。</p>	<p>2. 謝謝委員建議，本計畫將於期末報告中提出數項水質參數，供管處未來如需進行長期監測調查使用。</p>
<p>張委員登文：</p> <p>1. 有關簡報第 32 頁所述鹽水溪口南側樣區之北岸、南岸底棲生物豐度有顯著差異，是否可分析其原因。</p> <p>2. 簡報第 37 頁是指底棲生物總和豐度，或是有特定生物豐度，請補充說明。</p> <p>3. 計畫 6 處水域生態定量調查樣區與紅樹林灘地調查區域之圖示代稱，建議再做區隔，以利閱讀。</p> <p>4. 目前尚未調查發現得數種招潮蟹，可否說明其可能原因。</p>	<p>1. 謝謝委員，鹽水溪口南側樣區北岸大多為河川沖刷的淤積區，因此推測該處因為累積大量有機質，使得棲地狀況相較於南岸明顯較差，造成底棲生物上的豐度有顯著的差異。</p> <p>2. 謝謝委員，此簡報為各樣點調查到的底棲生物的總豐度情形。</p> <p>3. 謝謝委員建議。</p> <p>4. 目前尚未於鹽水溪口濕地調查到的招潮蟹有四種，招潮蟹除受到棲地類型之影響外，亦會受到其他環境因此如水質等而可能未於鹽水溪口濕地中調查到。</p>
<p>謝委員偉松：</p> <p>1. 本計畫屬性目的為鹽水溪口濕地水域生態資源調查，考</p>	<p>1. 謝謝委員建議。</p>

委員提問	服務廠商回應
<p>量紅樹林經營管理所需探討研究層面廣泛，涉及紅樹林範圍、擴張速度以及河道斷面、河道流速等多面向，應非本計畫量能所能完全執行內容。建議於期末前言內容，明確界定說明本計畫目的及預期相關成果，例如鹽水溪口紅樹林灘地之生態棲地多樣性，及生物分布熱點等重要資訊，可提供未來河川管理相關單位參考。</p> <p>2. 報告相關數據內容，期末請多以圖表方式呈現，以利閱讀。</p>	<p>2. 謝謝委員建議。</p>

附件三、期末評審會議審查委員提問及回應

委員提問	服務廠商回應
<p>梁委員世雄：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 請確認報告格式符合委託單位要求，定稿前，請先提供承辦人員參閱，以避免格式及用詞不當之狀況。</li> <li>2. 中文摘要請列生物學名，英文摘要應不需列中文俗名。</li> <li>3. 本調查之樣點及季節次數有限，資料分析也可以較簡單，但可評估變異之統計分析執行(如二次變方分析)，可評估與比較資料變異主要來自空間(樣站)或時間(季節)，而非皆採用多變數分析。如頁 34 之圖示，並無法提供讀者太多資訊。</li> <li>4. 中文摘要發現第1~3行「.....中度污染，也符合環境保育功用之水質標準.....」之意義為何？</li> <li>5. 文字繕打錯誤仍多。</li> <li>6. 建議多為持續進行調查，有無其他短期可執行以優化鹽水溪口環境品質之建議?例如對於不同紅樹林區域管理方法及維持比例；如何設法減少上游流入營養鹽，可以提升鹽水溪口水質；建議招</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 謝謝委員建議。</li> <li>2. 謝謝委員建議。</li> <li>3. 謝謝委員建議。</li> <li>4. 謝謝委員，摘要內容將檢視並修正。</li> <li>5. 謝謝委員，報告內容中文字說明、錯字誤植等，將逐一檢視修正。</li> <li>6. 謝謝委員建議，加強短期可執行建議供管理處參考。</li> </ol>

委員提問	服務廠商回應
<p>潮蟹出現之重點區域，建議保育作法等。</p> <p>7. 相關照片等可作為委託單位之文創使用，如月曆、資料夾、桌曆、展覽、影片等，以增加除了黑面琵鷺以外，台江國家公園生物資源的多样性及保育績效。</p>	<p>7. 謝謝委員建議，相關照片會提供給管理處作為環境教育等之使用。</p>
<p>陳委員宣汶：</p> <p>1. 圖 6-1.2 可簡化樣點文字，比較容易看清楚樣本間關係與重要因子貢獻。</p> <p>2. 定量調查結果分析，太多只看地點間差異，月份間變化著墨較少。</p> <p>3. 定量分析的努力量分析很好，可作為長期監測樣點與重複數的參考。</p> <p>4. 各類群的調查資料相當完整，可惜未把影響物種分布的環境因子納入分析。</p> <p>5. 魚類與底棲生物之食性互動，未來可再收集證據驗證。</p> <p>6. 報告中，各生物類群的圖片解說詳實，未來可應用於環境解說功能。</p>	<p>1. 感謝委員建議。</p> <p>2. 謝謝委員，各項調查結果時間動態分析部分，目前發現在時間尺度上並未有顯著差異。</p> <p>3. 感謝委員肯定。</p> <p>4. 謝謝委員肯定，本計畫主要以調查鹽水溪口濕地生物資源為主，將建議管理處未來可將影響物種分布的環境因子進行調查並加以分析，以供管理處使用。</p> <p>5. 感謝委員建議。</p> <p>6. 感謝委員肯定。</p>
<p>呂委員宗憲：</p> <p>1. 鹽水溪口濕地，素聞有受上游民生廢水及工業區排水等污</p>	<p>1. 謝謝委員，本計畫水質分析部分如生物需氧量、化學需</p>

委員提問	服務廠商回應
<p>染源，今年度調查資料是否有分析或發現其影響性，例如水域生物體內是否有污染物質殘留等。</p>	<p>氧量及總磷，可間接判斷鹽水溪口濕地受到持續性的民生廢水或工業污水的影響。</p>
<p>鄭委員脩平：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 本計畫調查成果豐碩可應用提出經營管理策略，近年來較大差異應是開放水域遊憩活動，水域活動可能會在可觀賞生物地點停留，這樣活動模式是否有發現對生物的影響及干擾？是否可提出建議應特別注意地；針對紅樹林，是否可提出應儘量保留區域，以及應適度伐除區域。</li> <li>2. 頁 35，105 年水質調查數據似乎比較好，是否有特別原因。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 謝謝委員肯定，水域遊憩活動，依今年度成果尚無發現顯著影響，建議可長期監測生物資源變化，應可獲得更詳盡資訊。紅樹林與灘地競合管理，計畫標的核心在於瞭解鹽水溪口濕地水域生物資源，未來若面臨紅樹林植群管理，可作為其決策基本資訊。至於如何進行疏伐或細部需疏伐管理區域，則非本計畫量能所能確認，建議宜與水利專家再行商議。</li> <li>2. 謝謝委員 105 年調查資料，可能係因當年度只有乾濕季 2 季調查，因此數據呈現較佳的情形。</li> </ol>
<p>高委員介志：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 目前環教課程已規劃於四草大橋下的「台江好潮」之潮間帶生物觀察課程，C 樣區部分則有山海圳步道單車旅行活動，會選擇適當地點觀察招潮蟹等灘地底棲生物，計畫成果資料可再豐富解說內容。</li> <li>2. 是否可提供觀賞招潮蟹的實務建議，避免帶領民眾觀察</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 謝謝委員肯定。</li> <li>2. 招潮蟹觀察建議可避免被生物直接視線發現，也可事先</li> </ol>

委員提問	服務廠商回應
<p>生物時，過度驚擾招潮蟹，達到可讓民眾體驗鹽水溪口生態又能避免過度干擾情況。</p>	<p>設定灘地上觀賞動線並以簡易擋板避開招潮蟹視線等方式，避免干擾生物棲息。</p>
<p>王委員建智：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 本計畫工作項目如先前議程說明所述，經業務單位查核受託單位所提送期末報告，已完成鹽水溪口濕地共 4 季水域生態調查及水質監測，以及鹽水溪口濕地紅樹林周圍灘地普查，並完成相關檢測分析與生物生態照拍攝等工作，符合契約相關規定。</li> <li>2. 頁 69 所示群集分析，是以各樣點全年度調查結果進行分析，可否嘗試以各樣點 4 季結果進行分析，比對年度變化狀況。</li> <li>3. 建議事項四所提紅樹林與灘地競合管理，請協助提供建議保留底棲生物熱點灘地細部區域，另外也請於前言章節再補充說明本計畫目的及預期相關成果，以釐清計畫量能所能提供之成果內容。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 謝謝委員。</li> <li>2. 謝謝委員建議，各項調查結果時間動態分析部分，目前發現在時間尺度上並未有顯著差異。</li> <li>3. 謝謝委員建議，將針對建議事項四及前言進行補充。</li> </ol>
<p>林委員哲宇：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 定性調查成果中，頁 38-45 所示表 6-2.1~6，各表頭”灘地”若是指”表 6-2.1 所示「灘地及釣客訪談」結果，建議確定為釣客訪談者，可再以適當符號標註說明。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 謝謝委員建議。</li> </ol>

委員提問	服務廠商回應
<p>2. 本計畫成果尚包含生物點位資料上傳至資料庫，以及科普文章 1 則，建議可整理今年度調查成果並轉化為生態科普文章，可供本處解說運用。</p>	<p>2. 謝謝委員建議。</p>
<p>洪委員政乾：</p> <p>1. 簡報頁 30 所示底棲生物整合指標(B-IBI)評估評估，其各類指標代表意義是否有本處需立即採取行動或實質作為，或只是呈現目前棲地樣態。</p> <p>2. 後續建議所提水質定期監測工作，樣點位置選擇是否可提供建議。</p>	<p>1. 底棲生物整合指標(B-IBI)，係利用底棲生物資源狀況來呈現調查當下棲地狀況，當指標呈現 C 或 D 時，可視為需關切棲地訊號，並適當採取棲地改善作為。</p> <p>2. 水質監測樣點選擇上，建議可避免重複其他單位已設站樣點，例如四草大橋、大港觀海橋、濱海橋等樣點。</p>
<p>張委員登文：</p> <p>1. 簡報資料更佳豐富，請再補充至成果報告內。</p> <p>2. 建議事項三所提之環境教育路線，建議可再說明可適度體驗之灘地位置，以及提供需保留並避免過多人潮之灘地位置。</p>	<p>1. 謝謝委員建議。</p> <p>2. 謝謝委員建議，會再見議中加以說明。</p>

## 附件四、文獻物種彙整名錄(魚類)

科中文名	中文名	學名	A	B	C	D	E	F	註
鰻鱺科	日本鰻鱺	<i>Anguilla japonica</i>	◎						
鰻鱺科	董氏異鱗鰻	<i>Zenarchopterus dunckeri</i>						◎	
鯡科	環球海鯡	<i>Nematalosa come</i>	◎	◎				◎	
鯡科	日本海鯡	<i>Nematalosa japonica</i>	◎		◎		◎		
鯡科	中國小沙丁魚	<i>Sardinella sindensis</i>		◎					
鯡科	黃小沙丁魚	<i>Sardinella lemuru</i>	◎						
鯷科	漢氏鯷	<i>Thryssa hamiltonii</i>	◎	◎	◎				
花鱗科	食蚊魚	<i>Gambusia affinis</i>		◎	◎	◎	◎	◎	▲
花鱗科	帆鰭花鱗	<i>Poecilia velifera</i>						◎	▲
海鯢科	大眼海鯢	<i>Elops machnata</i>		◎				◎	
大海鯢科	大海鯢	<i>Megalops cyprinoides</i>	◎	◎					
海龍科	筆狀多環海龍	<i>Hippichthys penicillus</i>						◎	
虱目魚科	虱目魚	<i>Chanos chanos</i>	◎	◎				◎	
鰻科	大鱗龜鰻	<i>Planiliza macrolepis</i>	◎	◎		◎			
鰻科	綠背龜鰻	<i>Planiliza subviridis</i>	◎					◎	
鰻科	寶石龜鰻(竹筒鰻)	<i>Planiliza alata</i>		◎					
鰻科	前鱗龜鰻	<i>Chelon affinis</i>	◎						
鰻科	長鰭莫鰻	<i>Moolgarda cunnesius</i>	◎	◎				◎	
鰻科	鰻	<i>Mugil cephalus</i>	◎	◎				◎	
雙邊魚科	布魯雙邊魚	<i>Ambassis buruensis</i>		◎					
雙邊魚科	斷線雙邊魚	<i>Ambassis interrupta</i>						◎	
雙邊魚科	小眼雙邊魚	<i>Ambassis miops</i>			◎				
雙邊魚科	尾紋雙邊魚	<i>Ambassis urotaenia</i>	◎						
鯆科	吉打副葉鯆	<i>Alepes djedaba</i>		◎					
鯆科	浪人鯆	<i>Caranx ignobilis</i>		◎					
鯆科	六帶鯆	<i>Caranx sexfasciatus</i>	◎						
鯆科	布氏鰺鯆	<i>Trachinotus blochii</i>		◎					
麗魚科	吉利慈鯛	<i>Coptodon zillii</i>				◎			▲
麗魚科	吳郭魚(含雜交尼羅魚)	<i>Oreochromis spp.</i>		◎		◎	◎	◎	▲
麗魚科	莫三比克口孵非鯽	<i>Oreochromis mossambicus</i>	◎			◎		◎	▲
麗魚科	尼羅口孵非鯽	<i>Oreochromis niloticus</i>		◎	◎	◎		◎	▲
雞籠鰻科	斑點雞籠鰻	<i>Drepane punctata</i>		◎					
塘鱧科	刺蓋塘鱧	<i>Eleotris acanthopoma</i>				◎			
塘鱧科	褐塘鱧	<i>Eleotris fusca</i>		◎		◎		◎	
鑽嘴魚科	短鑽嘴魚	<i>Gerres erythrourus</i>	◎		◎			◎	
鑽嘴魚科	鑽嘴魚	<i>Gerres sp.</i>		◎					
鰕虎科	頭紋細棘鰕虎	<i>Acentrogobius viganensis</i>		◎			◎	◎	
鰕虎科	青斑細棘鰕虎	<i>Acentrogobius viridipunctatus</i>				◎			
鰕虎科	犬牙韃鰕虎	<i>Amoya caninus</i>			◎				
鰕虎科	大彈塗魚	<i>Boleophthalmus pectinirostris</i>		◎					
鰕虎科	縱帶鰕虎	<i>Exyrias puntang</i>						◎	
鰕虎科	叉舌鰕虎	<i>Glossogobius giuris</i>				◎			
鰕虎科	點帶叉舌鰕虎	<i>Glossogobius olivaceus</i>						◎	
鰕虎科	尖鰭寡鱗鰕虎	<i>Oligolepis acutipennis</i>				◎			
鰕虎科	眼瓣溝鰕虎	<i>Oxyurichthys ophthalmonema</i>						◎	
鰕虎科	彈塗魚	<i>Periophthalmus modestus</i>			◎	◎		◎	
鰕虎科	爪哇擬鰕虎	<i>Pseudogobius javanicus</i>			◎				
鰕虎科	台江擬鰕虎	<i>Pseudogobius taijiangensis</i>						◎	
鰕虎科	大青彈塗魚	<i>Scartelaos gigas</i>		◎					
鰕虎科		Gobiidae gen. sp.	◎						
石鱸科	星雞魚	<i>Pomadasys kaakan</i>	◎	◎					
石鱸科	斑雞魚	<i>Pomadasys maculatus</i>		◎					
尖吻鱸科	尖吻鱸	<i>Lates calcarifer</i>		◎				◎	
鰻科	條紋金鰻	<i>Aurigequula fasciatus</i>			◎				
鰻科	黑邊布氏鰻	<i>Eubleekeria splendens</i>	◎			◎			

科中文名	中文名	學名	A	B	C	D	E	F	註
鰻科	短棘鰻	<i>Leiognathus equulus</i>	◎		◎			◎	
鰻科	鰻	<i>Leiognathus sp.</i>		◎					
笛鯛科	火斑笛鯛	<i>Lutjanus fulviflamma</i>	◎						
笛鯛科	銀紋笛鯛	<i>Lutjanus argentimaculatus</i>	◎	◎		◎		◎	
笛鯛科	勒氏笛鯛	<i>Lutjanus russellii</i>						◎	
銀鱗鯧科	銀鱗鯧	<i>Monodactylus argenteus</i>		◎					
狼鱸科	日本花鱸	<i>Lateolabrax japonicus</i>	◎	◎					
絲足鱸科	絲鰭毛足鬥魚	<i>Trichopodus trichopterus</i>				◎			▲
馬鮫科	四指馬鮫	<i>Eleutheronema tetradactylum</i>		◎					
金錢魚科	金錢魚	<i>Scatophagus argus</i>	◎	◎	◎			◎	
鮫科	瑪拉巴石斑魚	<i>Epinephelus malabaricus</i>						◎	
沙鯪科	多鱗沙鯪	<i>Sillago sihama</i>		◎					
臭肚魚科	褐臭肚魚	<i>Siganus fuscescens</i>		◎	◎				
鯛科	黑棘鯛	<i>Acanthopagrus schlegelii</i>		◎				◎	
鯛科	黃鰭棘鯛	<i>Acanthopagrus latus</i>		◎					
鯛科	平鯛	<i>Rhabdosargus sarba</i>		◎					
金梭魚科	布氏金梭魚	<i>Sphyaena putnamae</i>		◎					
金梭魚科	巴拉金梭魚	<i>Sphyaena barracuda</i>						◎	
鰺科	四帶牙鰺	<i>Pelates quadrilineatus</i>	◎			◎			
鰺科	花身鰺	<i>Terapon jarbua</i>	◎		◎	◎		◎	
海鯧科	斑海鯧	<i>Arius maculatus</i>	◎	◎		◎		◎	
甲鯧科	琵琶鼠	<i>Pterygoplichthys sp.</i>		◎					
鰻鯧科	線紋鰻鯧	<i>Plotosus lineatus</i>	◎	◎				◎	
合鰓魚科	黃鰷	<i>Monopterus albus</i>		◎					
四齒魨科	紋腹叉鼻魨	<i>Arothron hispidus</i>						◎	
四齒魨科	凹鼻魨	<i>Chelonodon patoca</i>						◎	

▲外來種。此名錄僅匯整鹽水溪口濕地內之河口性生物文獻。

A:臺南市政府。2009。臺南市 98 年度國家重要濕地生態環境調查及復育計畫。

B:艾奕康工程顧問股份有限公司。2013。鹽水溪(含支流)河川情勢調查-四草大橋及大港觀海大橋。經濟部水利署第六河川局。

C:陳義雄。2014。台江國家公園沿海與潟湖魚類生態資源調查及經營管理計畫。鹽水溪流域。

D:林瑩峯、黃大駿。2016。台江國家公園水質底泥監測暨指標生物評估計畫。台江國家公園管理處委託研究報告。

E:社團法人台灣濕地協會。2018。台江國家公園管理處行政中心北側魚塭棲地改善計畫。台江國家公園管理處委託研究報告。

F:黃大駿、邱郁文、黃元照。2020。台江學園水域生態資源調查計畫。台江國家公園管理處委託辦理計畫。

## 附件五、文獻物種彙整名錄(底棲生物)

科中文名	中文名	學名	A	B	C	D	E	F	G	註
跳蝦科	扁跳蝦	<i>Platorchestia</i> sp.			◎			◎		
槍蝦科		Alpheidae gen. sp.			◎			◎		
長臂蝦科	日本沼蝦	<i>Macrobrachium nipponense</i>		◎						
長臂蝦科	潔白長臂蝦	<i>Palaemon concinnus</i>						◎		
長臂蝦科	長角長臂蝦	<i>Palaemon debilis</i>						◎		
長臂蝦科	葛氏長臂蝦	<i>Palaemon gravieri</i>	◎							
長臂蝦科	東方白蝦	<i>Palaemon orientis</i>				◎		◎		
長臂蝦科	鋸齒長臂蝦	<i>Palaemon serrifer</i>						◎		
長臂蝦科	太平洋長臂蝦	<i>Palaemon pacificus</i>	◎							
長臂蝦科	長臂蝦屬	<i>Palaemon</i> sp.						◎		
對蝦科	刀額新對蝦	<i>Metapenaeus ensis</i>			◎	◎	◎	◎		
對蝦科	新對蝦	<i>Metapenaeus</i> sp.					◎			
對蝦科	斑節對蝦	<i>Penaeus monodon</i>		◎	◎			◎		
對蝦科	長毛對蝦	<i>Penaeus penicillatus</i>		◎						
對蝦科	南美白蝦	<i>Penaeus vannamei</i>				◎		◎		
對蝦科	日本對蝦	<i>Penaeus japonicus</i>						◎		
對蝦科	對蝦屬	<i>Penaeus</i> sp.						◎		
陸寄居蟹科	藍紫陸寄居蟹	<i>Coenobita violascens</i>								◎
陸寄居蟹科	凹足陸寄居蟹	<i>Coenobita cavipes</i>								◎
陸寄居蟹科	灰白陸寄居蟹	<i>Coenobita rugosus</i>								◎
陸寄居蟹科	短掌陸寄居蟹	<i>Coenobita brevimanus</i>								◎
毛帶蟹科	雙扇股窗蟹	<i>Scopimera bitympana</i>						◎		
地蟹科	兇狠圓軸蟹	<i>Cardisoma carnifex</i>	◎		◎			◎	◎	
地蟹科	紫地蟹	<i>Gecarcoidea landanii</i>						◎		
方蟹科	白紋方蟹	<i>Grapsus albolineatus</i>			◎			◎		
方蟹科	細紋方蟹	<i>Grapsus tenuicrustatus</i>		◎						
方蟹科		Grapsidae gen. sp.	◎							
哲蟹科	繆氏哲蟹	<i>Menippe rumphii</i>					◎			
哲蟹科	哲蟹科	Menippidae gen. sp.						◎		
和尚蟹科	短趾和尚蟹	<i>Mictyris brevidactylus</i>						◎		
沙蟹科	乳白南方招潮	<i>Austruca lactea</i>			◎			◎		
沙蟹科	糾結南方招潮蟹	<i>Austruca perplexa</i>						◎		
沙蟹科	北方丑招潮蟹	<i>Gelasimus borealis</i>						◎		
沙蟹科	中華沙蟹	<i>Ocypode sinensis</i>						◎	◎	
沙蟹科	粗腿擬瘦招潮	<i>Paraleptuca crassipes</i>						◎		
沙蟹科	臺灣早招潮	<i>Xeruca formosensis</i>	◎							
沙蟹科	角眼沙蟹	<i>Ocypode ceratophthalmus</i>					◎	◎	◎	
沙蟹科	弧邊管招潮蟹	<i>Tubuca arcuata</i>			◎		◎	◎		
沙蟹科		Ocypodidae gen. sp.	◎							
團扇蟹科	皺紋團扇蟹	<i>Ozium rugulosus</i>					◎			
斜紋蟹科	鱗形斜紋蟹	<i>Plagusia squamosa</i>			◎					
梭子蟹科	銳齒蟬	<i>Charybdis acuta</i>			◎					
梭子蟹科	環紋蟬	<i>Charybdis annulata</i>			◎		◎			
梭子蟹科	日本蟬	<i>Charybdis japonica</i>		◎						
梭子蟹科	看守長眼蟹	<i>Podophthalmus vigil</i>		◎						
梭子蟹科	遠海梭子蟹	<i>Portunus pelagicus</i>	◎	◎				◎		
梭子蟹科	攬綠青蟬	<i>Scylla olivacea</i>				◎				
梭子蟹科	鋸緣青蟬	<i>Scylla serrata</i>	◎	◎	◎	◎	◎	◎		
梭子蟹科	鈍齒短槳蟹	<i>Thalamita crenata</i>	◎	◎	◎	◎		◎		
相手蟹科	漢氏東方蟹	<i>Orisarma dehaani</i>			◎					
相手蟹科	老猴瘦相手蟹	<i>Leptarma macaco</i>								◎
相手蟹科	奧氏後相手蟹	<i>Metasesarma aubryi</i>								◎
相手蟹科	福曼新脹蟹	<i>Neosarmatium fourmanoiri</i>								◎
相手蟹科	印度新脹蟹	<i>Neosarmatium indicum</i>								◎
相手蟹科	圓額新脹蟹	<i>Neosarmatium rotundifrons</i>								◎

科中文名	中文名	學名	A	B	C	D	E	F	G	註
相手蟹科	斯氏新眼蟹	<i>Neosarmatium smithi</i>							◎	
相手蟹科	褶痕擬相手蟹	<i>Parasesarma affine</i>			◎			◎	◎	
相手蟹科	雙齒近相手蟹	<i>Parasesarma bidens</i>		◎	◎		◎	◎	◎	
相手蟹科	斑點擬相手蟹	<i>Parasesarma pictum</i>			◎	◎		◎	◎	
相手蟹科	三櫛擬相手蟹	<i>Parasesarma tripectinis</i>								
相手蟹科	印度刁蟹蟹	<i>Tiomanium indicum</i>								
螻蛄蝦科		Upogebiidae gen. sp.	◎							
弓蟹科	隆背張口蟹	<i>Chasmagnathus convexus</i>					◎		◎	
弓蟹科	臺灣厚蟹	<i>Helice formosensis</i>					◎		◎	
弓蟹科	絨毛近方蟹	<i>Hemigrapsus penicillatus</i>						◎		
弓蟹科	秀麗長方蟹	<i>Metaplax elegans</i>						◎		
弓蟹科	字紋弓蟹	<i>Varuna litterata</i>						◎		
蝦蛄科	尖刺糙蝦蛄	<i>Kempina mikado</i>		◎						
海蟑螂科	奇異海蟑螂	<i>Ligia exotica</i>						◎		
海蟑螂科	海蟑螂	<i>Ligia sp.</i>			◎			◎		
漂水蟲科		Cirolanidae gen. sp.						◎		
藤壺科	紋藤壺	<i>Amphibalanus amphitrite</i>			◎			◎		
猿頭蛤科	臺灣花瓣蛤	<i>Fronsella taiwanica</i>	◎							
波浪蛤科	臺灣波浪蛤	<i>Lyonsia taiwanica</i>	◎					◎		
抱蛤科	光芒抱蛤	<i>Potamocorbula fasciata</i>						◎		
抱蛤科		Corbulidae gen. sp.	◎							
薄殼蛤科	截尾薄殼蛤	<i>Laternula anatina</i>	◎							
薄殼蛤科		Laternulidae gen. sp.	◎							
牡蠣科	葡萄牙牡蠣	<i>Crassostrea angulata</i>						◎		▲
牡蠣科	僧帽牡蠣	<i>Saccostrea cucullata</i>			◎			◎		
牡蠣科	黑齒牡蠣	<i>Saccostrea mordax</i>			◎			◎		
似殼菜蛤科	似殼菜蛤	<i>Mytilopsis sallei</i>			◎	◎	◎	◎		▲
殼菜蛤科	蕎麥蛤	<i>Brachidontes pharaonis</i>			◎					▲
殼菜蛤科	綠殼菜蛤	<i>Perna viridis</i>			◎			◎		▲
殼菜蛤科	斧形殼菜蛤	<i>Xenostrobus securis</i>						◎		▲
殼菜蛤科		Mytilidae gen. sp1.			◎		◎			
寄生蛤科		Montacutidae gen. sp.	◎							
簾蛤科	歪簾蛤	<i>Anomalocardia squamosa</i>						◎		
烏賊科	虎斑烏賊	<i>Sepia pharaonis</i>						◎		
蜃螺科	高腰蜃螺	<i>Nerita striata</i>			◎					
蜃螺科	虛線蜃螺	<i>Nerita insculpta</i>			◎					
蜃螺科	壁蜃螺	<i>Septaria porcellana</i>		◎						
蜃螺科		Neritidae gen. sp.					◎			
鐘螺科	草蓆鐘螺	<i>Monodonta labio labio</i>			◎					
Tornatinidae		Tornatinidae gen. sp.	◎							
粗米螺科	褐皮粗米螺	<i>Didontoglossa koyasensis</i>						◎		
蘋果螺科	福壽螺	<i>Pomacea canaliculata</i>		◎				◎		▲
山椒蝸牛科	圓山椒蝸牛	<i>Assiminea latericea</i>						◎		
山椒蝸牛科	山椒蝸牛	Assimineidae gen. sp.			◎					
玉黍螺科	顆粒玉黍螺	<i>Echinolittorina pascua</i>			◎		◎	◎		
玉黍螺科	輻射玉黍螺	<i>Echinolittorina radiata</i>						◎		
玉黍螺科	黑尖玉黍螺	<i>Echinolittorina malanacme</i>					◎			
玉黍螺科	三帶玉黍螺	<i>Echinolittorina tricincta</i>					◎			
玉黍螺科	臺灣玉黍螺	<i>Echinolittorina vidua</i>					◎			
玉黍螺科	居間玉黍螺	<i>Littoraria intermedia</i>			◎		◎	◎		
玉黍螺科	多彩玉黍螺	<i>Littoraria pallescens</i>			◎			◎		
玉黍螺科	粗紋玉黍螺	<i>Littoraria scabra cabra</i>			◎			◎		
玉黍螺科	波紋玉黍螺	<i>Littoraria undulata</i>			◎		◎	◎		
槽糠螺科	槽糠螺	Litiopidae gen. sp.						◎		
海蜷螺科	栓海蜷	<i>Cerithidea cingulata cingulata</i>						◎		
海蜷螺科	鐵尖海蜷	<i>Cerithidea djadjariensis</i>						◎		

科中文名	中文名	學名	A	B	C	D	E	F	G	註
錐蝨科	流紋蝨	<i>Thiara riqueti</i>	◎		◎	◎	◎	◎		
骨螺科	蚶岩螺	<i>Thais clavigera</i>						◎		
織紋螺科	蟹螯織紋螺	<i>Plicarularia pullus</i>						◎		
羊鬚水母科	海月水母	<i>Aurelia aurita</i>						◎		
小頭蟲科		Capitellidae gen. sp.	◎							
小頭蟲科	小頭蟲	<i>Capitella</i> sp.			◎			◎		
小頭蟲科	背刺蟲	<i>Notomastus</i> sp.						◎		
磯沙蠶科	襟松蟲	<i>Lysidice</i> sp.						◎		
磯沙蠶科	岩蟲屬	<i>Marphysa</i> sp.						◎		
沙蠶科	單葉沙蠶	<i>Namalycastis abiuma</i>						◎		
沙蠶科	腺帶刺沙蠶	<i>Neanthes glandicincta</i>						◎		
沙蠶科	雙齒圍沙蠶	<i>Perinereis aibuhitensis</i>			◎					
沙蠶科		Nereididae gen. sp.	◎		◎		◎	◎		
裂蟲科		Syllidae gen. sp.						◎		
螿龍介科		Terebellidae gen. sp.						◎		
錐頭蟲科	尖錐蟲屬	<i>Scoloplos</i> sp.						◎		
葉鬚蟲科		Phyllodocidae gen. sp.						◎		
纓鰓蟲科	白腺纓鰓蟲	<i>Laonome albicingillum</i>			◎			◎		
纓鰓蟲科		Sabellidae gen. sp.	◎							
海稚蟲科	稚齒蟲屬	<i>Prionospio</i> sp.						◎		
絲鰓蟲科		Dodecaceria sp.	◎							
仙女蟲科	顛蚓	<i>Tubifex</i> sp.		◎						
海葵目		<i>Aiptasia pulchella</i>						◎		
搖蚊科		<i>Chironomus</i> spp.						◎		
搖蚊科		Chironomidae gen. sp.		◎						
水蠅科		Ephydriidae gen. sp.			◎					
划椿科	小划椿	<i>Micronecta</i> sp.			◎					

▲外來種。此名錄僅匯整鹽水溪口濕地內之河口性生物文獻。

A:臺南市政府。2009。臺南市 98 年度國家重要濕地生態環境調查及復育計畫。

B:艾奕康工程顧問股份有限公司。2013。鹽水溪(含支流)河川情勢調查-四草大橋及大港觀海大橋。經濟部水利署第六河川局。

C:林瑩峯、黃大駿。2016。台江國家公園水質底泥監測暨指標生物評估計畫。台江國家公園管理處委託研究報告。

D:社團法人台灣濕地協會。2018。台江國家公園管理處行政中心北側魚塢棲地改善計畫。台江國家公園管理處委託研究報告。

E:邱郁文、黃大駿。2018。曾文溪口、四草、七股鹽田及鹽水溪口重要濕地基礎調查計畫。台江國家公園管理處委託辦理計畫。

F:黃大駿、邱郁文、黃元照。2020。台江學園水域生態資源調查計畫。台江國家公園管理處委託辦理計畫。

G:劉烘昌。2020。台江國家公園陸蟹生態調查。台江國家公園管理處委託辦理計畫。

附件六、B-IBI生物污染指標表

學名	中文名	污染指標	學名	中文名	污染指標
<i>Meretrix meretrix</i>	臺灣文蛤	M	<i>Portunus sanguinolentus</i>	紅星梭子蟹	H
<i>Gomphina aequilatera</i>	花蛤	M	<i>Scylla serrata</i>	鋸緣青蟹	M
<i>Fimbria fimbriata</i>	花籃蛤	L	<i>Portunus pelagicus</i>	遠海梭子蟹	M
<i>Pitarina sulfureum</i>	黃文蛤	H	<i>Thalamita spinimana</i>	刺手短槳蟹	H
<i>Cyclina sinensis</i>	環文蛤	M	<i>Grapsus albolineatus</i>	白紋方蟹	L
<i>Ruditapes philippinarum</i>	海瓜子	M	<i>Matuta victor</i>	勝利黎明蟹	H
<i>Mactra veneriformis</i>	方形馬珂蛤	H	<i>Ocypode ceratophthalma</i>	角眼沙蟹	M
<i>Callista chinensis</i>	中華長文蛤	H	<i>Austruca lactea</i>	乳白南方招潮蟹	M
<i>Dosinorbis japonica</i>	日本鏡文蛤	M	<i>Ocypode stimpsoni</i>	斯氏沙蟹	M
<i>Dosinorbis bilunulata</i>	滿月鏡文蛤	M	<i>Uca formosensis</i>	臺灣招潮蟹	M
<i>Tegillarca nodifera</i>	結毛蚶	H	<i>Ilyoplax tansuiensis</i>	淡水泥蟹	H
<i>Barbatia foliata</i>	鬚魁蛤	L	<i>Macrophthalmus abbreviatus</i>	短身大眼蟹	M
<i>Laternula anatina</i>	截尾薄殼蛤	H	<i>Macrophthalmus banzai</i>	萬歲大眼蟹	H
<i>Sanguinolaria diphos</i>	西施舌	H	<i>Scopimera bitympana</i>	雙扇股窗蟹	H
<i>Sinonovacula constricta</i>	竹蛏	M	<i>Tubuca arcuata</i>	弧邊管招潮蟹	M
<i>Glaucomya chinensis</i>	中國綠螂	M	<i>Ocypode cordimana</i>	平掌沙蟹	M
<i>Nerita albicilla</i>	漁舟蜆螺	H	<i>Scopimera longidactyla</i>	長趾股窗蟹	H
<i>Pomacea canaliculata</i>	福壽螺	H	<i>Mictyris brevidactylus</i>	短指和尚蟹	M
<i>Cellana toreuma</i>	花笠螺	M	<i>Varuna litterata</i>	字紋弓蟹	M
<i>Thais clavigera</i>	蚶岩螺	M	<i>Chiromantes haematocheir</i>	紅螯螳臂蟹	L
<i>Morula granulata</i>	結螺	M	<i>Parasesarma pictum</i>	神妙擬相手蟹	M
<i>Strigatella decurtata</i>	腰帶筆螺	H	<i>Chasmagnathus convexus</i>	隆脊張口蟹	H
<i>Turricula javana</i>	臺灣捲管螺	H	<i>Parasesarma plicatu</i>	摺痕擬相手蟹	M
<i>Niotha livescens</i>	正織紋螺	L	<i>Helice formosensis</i>	臺灣厚蟹	M
<i>Nassarius melanioides</i>	黑肋織紋螺	M	<i>Helice wuana</i>	伍氏厚蟹	H
<i>Hasula strigilata</i>	花筍螺	H	<i>Perisesarma bidens</i>	雙齒近相手蟹	M
<i>Duplicaria dussumieri</i>	櫛筍螺	M	<i>Metopograpsus thukuhar</i>	方形大額蟹	M
<i>Terebra amanda</i>	玉帶筍螺	M	<i>Philyra pisum</i>	豆形拳蟹	H
<i>Phos senticosus</i>	木賊峨螺	L	<i>Ozius rugulosus</i>	皺紋團扇蟹	M
<i>Babylonia formosae</i>	臺灣鳳螺	H	<i>Cardisoma carnifex</i>	兇狠圓軸蟹	H
<i>Monilea callifera</i>	美臍鐘螺	M	<i>Petrolisthes sp.</i>	瓷蟹	M
<i>Umbonium vestiarum</i>	彩色虫昌螺	L	<i>Gonodactylus chiragra</i>	大指蝦蛄	M
<i>Monodonta labio</i>	草蓆鐘螺	H	<i>Alpheus sp.</i>	槍蝦	M
<i>Architectonica perspectiva</i>	黑線車輪螺	H	<i>Austinogebia edulis</i>	美食奧嫂姑蝦	M
<i>Architectonica maxima</i>	巨車輪螺	H	<i>Orchestia platensis</i>	扁跳蝦	M
<i>Architectonica trochlearis</i>	車輪螺	M	<i>Oncidium verruculatum</i>	石礮	H
<i>Discotectonica acutissima</i>	扁車輪螺	H	<i>Marphysa cf. sanuinea</i>	岩蟲	M
<i>Tonna sulcosa</i>	褐帶鶉螺	H	<i>Chaetopterus variopedatus</i>	燐蟲	M
<i>Natica gualteriana</i>	小灰玉螺	H	<i>Dendronereis pinnaticirris</i>	羽須鰓沙蠶	L
<i>Natica tigrina</i>	虎斑玉螺	M	<i>Capitella capitata</i>	小頭蟲	H
<i>Polinices didyma</i>	大玉螺	H	<i>Capitella spp.</i>		H
<i>Littorina scabra</i>	粗紋玉黍螺	H	<i>Capitella sp.1</i>		L
<i>Littorina undulata</i>	波紋玉黍螺	M	Lumbrineridae gen. sp		M
<i>Cerithidea cingulata</i>	栓海蜷	M	<i>Scoloplos arimiger</i>		H
<i>Batillaria zonalis</i>	燒酒海螺	M			
<i>Turritella terebra</i>	錐螺	M			
<i>Batillaria multififormis</i>	多型海蜷	M			
<i>Portunus hastatoides</i>	予形梭子蟹	L			

註：1. L：輕度污染；M：中度污染；H：嚴重污染

2. 資料來源：孫伯賢(2008)

## 附表七、鹽水溪口濕地物種

短溝對蝦 *Penaeus semisulcatus* de Haan, 1844

額角上緣有 5-8 齒，下緣有 2-4 齒，多為 3 齒。身體成紅褐色至淡棕色或暗綠色，背甲具泥黃色的橫帶。第二觸角鞭紅白相間。廣分布於印度西太平洋海域，從非洲東岸到日本、澳洲和斐濟，此外近來更由蘇伊士運河侵入東地中海，棲息於淺海至 113 公尺水深之沙泥底質海域。臺灣主要產於西南沿海。

長毛對蝦 *Penaeus penicillatus* Alcock, 1905

額角上緣 7~8 齒，下緣 4~6 齒，多為 5 齒。無肝脊，身體半透明並佈滿黑綠色小點體，尾肢後半部紅色。棲息於沿岸至 90 公尺水深之沙泥底質海域。全臺皆有產，但主要盛產於臺灣西南部海域。

東方白蝦 *Palaemon orientis* Holthuis, 1950



額角細長，約頭胸甲的 1.4 倍，雞冠狀隆起佔基部 1/3，上緣有 6-7 齒，尖端具 1 附加小齒，下緣有 6-7 齒，觸角刺較鰓甲刺小。喜棲息於河口沿岸，主要分布於中國福建廈門以南如福建、廣州、海南等、日本、臺灣、朝顯半島南岸。

刀額新對蝦 *Metapenaeus ensis* de Haan, 1844



額角細長尖銳，末端向上揚起，上緣有 6-10 額齒，其中 2 齒位於頭胸甲上，下緣無齒。體色變異大，小型個體為墨綠至灰綠，體型愈大愈呈淺黃褐色，其上密佈墨綠至暗褐色斑。棲息於潮間帶與沙泥底質海域，以及瀉湖或河口水域。臺灣沿海均有分布，其中以西南部海域或瀉湖較為常見。

斑節對蝦 *Penaeus monodon* Fabricius, 1798

額角上緣有 5-9 齒，但多為 7 齒，下緣有 1-4 齒，多為 3 齒。體色為灰綠或暗綠，體背有土黃及黑褐色橫帶。胸足與腹肢為紅色，腹肢之基肢外側基部為黃色，末端為藍色。棲息於潮間帶與沙泥底質海域，以及潟湖或河口水域。臺灣最具有代表性的蝦類，西部沿海仍有養殖，也易於潮溝中捕獲。

南美白蝦 *Penaeus vannamei* Boone, 1931

額角上緣有 7-10 齒，下緣有 2-4 齒。體色呈淡白或灰白色，步足呈白色，鬚為紅色。棲息於海水溫暖的沙泥底質海域，成蝦多於離岸較近的沿岸水域，幼蝦則於食物資源豐富的河口區覓食。目前為臺灣蝦類養殖主力，潮溝中可見本種。

鋸齒長臂蝦 *Palaemon serrifer* (Stimpson, 1860)



額角等於或稍短於頭胸甲，額角末端平直，上緣有 9-13 額齒，有 2-3 齒位於眼眶後緣的頭胸甲上，末端有 1-2 個附加小齒，下緣 2-4 齒。體色呈透明狀，頭胸甲有縱向排列的棕色細紋，步腳的關節處具有黃斑。棲息於岩礁海岸至河口地區沙泥底質的淺海中，並躲藏於岩石縫隙間。

臺灣沼蝦 *Macrobrachium formosense* Bate, 1868



額角上緣有 11-14 齒，下緣有 2-3 齒。額角稍寬短，眼窩之上方略微隆起，第二不足左右對稱，細長粗糙，可達體長之兩倍，各節外側面密布小之棘，內側面則具較大之棘棘稀疏之小棘。體色大致成藏青色，頭胸甲側面有 2-3 條深色橫斑及不規則淺色斑紋。通常棲息於泥、石混合之河川下游及稍含鹽分之河口區域，河川中游亦偶有發現，雜食性。

長指細螯寄居蟹 *Clibanarius longitarsus* (De Haan, 1849)

右螯略大且較粗於左螯，體表呈棕褐色至綠褐色，眼柄黃綠色無條紋。大螯及步足為深橄欖綠色，第二及第三對步足指節和前節的內、外側面具有一條藍綠色條紋，條紋週緣環綴紅褐色。棲息於河口或紅樹林的沙泥底質中。臺灣常見於沿海的潮間帶。

灰白陸寄居蟹 *Coenobita rugosus* H. Milne Edwards, 1837

臺灣最為常見的陸寄居蟹，此種分辨特徵在於左邊的大螯表面有一明顯的縱脊，靠近內側處有一撮短毛，且大螯表面也具有小瘤突所形成明顯的發聲器。體色豐富多變，有乳白、藍紫、灰藍至深藍色，以及磚紅色等，是三種臺灣產陸寄居蟹屬中體色最多樣的種類。棲息在沙灘潮間帶的低潮線區，白天多聚集在灌木叢底下或碎屑處。分佈範圍從非洲、馬達加斯加島和賽席爾群島到太平洋的土亞摩突群島，包含日本沖繩島及臺灣。

乳白南方招潮蟹 *Austruca lacteal* (De Haan, 1835)



體形較小的招潮蟹，頭胸甲略呈梯形。雄蟹的大螯指部較掌部略長，有的中間部位各有一齒突出，不動指近遠端的三角齒小或無。雌的蟹兩螯皆小，掌節為淡黃色，指節呈白色。體色多變，多呈灰色。棲息於泥沙海岸的潮間帶與河口紅樹林的平坦泥質灘地。廣泛分布於臺灣沿海泥灘地潮間帶。

糾結南方招潮蟹 *Austruca perplexa* (H. Milne Edwards, 1837)



體型較小，頭胸甲略呈梯形。雄蟹的右螯常較左螯大。體色變異大，多呈灰黑色(少數呈白色)，具灰白色與黃色泡沫狀斑紋。雄蟹的大螯多呈鮮艷的金黃色，步腳顏色變異亦大，大多數個體有淡色的條紋。棲息於沙岸高潮帶與河口沙地或珊瑚礁內陸側沉積沙泥地。廣泛分布於臺南至恆春半島的河口潮間帶。

北方丑招潮蟹 *Gelasimus borealis* (Crane, 1975)



為較大型的招潮蟹，胸甲呈矩形。雄蟹的右螯常較左螯大，甚至比身體還大，且右邊為大螯者比率較高(80%)。雌蟹的小螯末端呈匙狀。體色多變，雄蟹的頭胸甲多呈棕褐色至深褐色，少數呈灰白色；雌蟹的頭胸甲呈紫灰色、土黃色、橘黃色、黃綠色等。棲息於泥沙海岸、河口、紅樹林或無遮蔽的泥灘地。常見於臺灣各地的泥岸與河口。

賈瑟琳丑招潮 *Gelasimus jocelynae* (Shih, Naruse & Ng, 2010)



頭胸甲略呈矩形。雄蟹的右螯常較左螯大，甚至比身體還大。體色多變，雄蟹的頭胸甲呈灰白色至深褐色，花紋不明顯，小個體的背甲常呈橄欖綠色，具有白色的斑點。主要棲息於河口與紅樹林濕地低潮帶的乾淨沙灘。廣泛分布於澎湖及臺南以南，為2010年發表之新種。

麗彩擬瘦招潮 *Paraleptuca splendida* (Stimpson, 1858)



頭胸甲略呈梯形。頭胸甲呈深藍色、淡藍色或灰白色，有數條橫向的黑帶，部分雌蟹的前背甲為橘紅色。小型個體背甲多為乳黃或淡綠色，並有棕色斑。大螯呈胭脂紅或橙色、兩指呈淡粉紅色或白色。主要棲息於紅樹林潮間帶的泥灘地。分布於臺灣西南部、澎湖與東沙島。

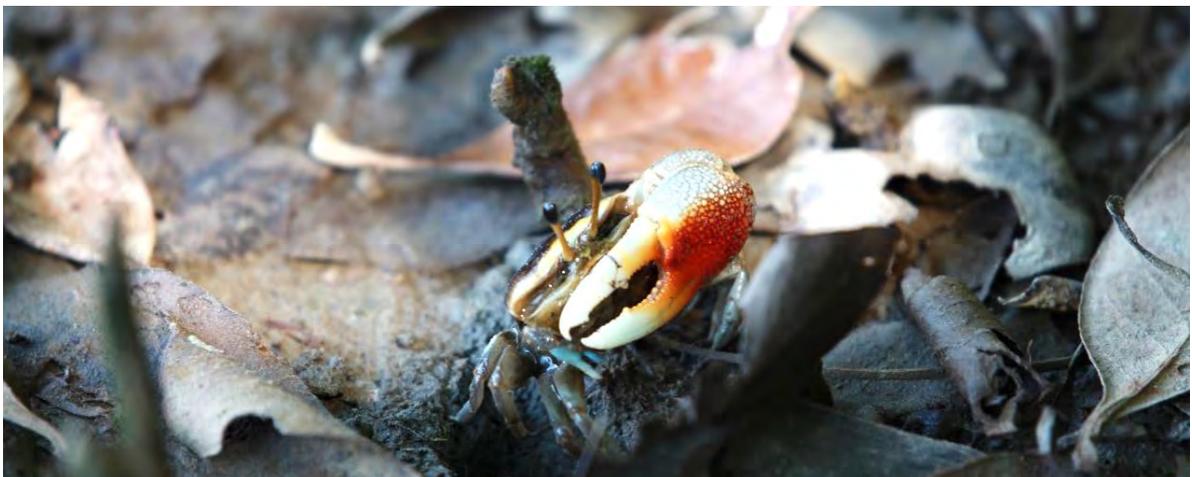
弧邊管招潮蟹 *Tubuca arcuate* (De Haan, 1835)



頭胸甲呈圓柱狀，大都有黑色至褐色的網紋，前緣及中央常呈淡色，兩側常帶紅色。雄蟹的背甲花紋不固定，幼蟹為網狀花紋；成體為黑色背甲帶有白色斑紋。雄蟹的大螯大，甚至大於身體，兩指呈白色，小螯呈紅色至褐色。雌蟹的兩隻螯小，呈紅色，指節為白色。較小的幼蟹的身體呈淡藍色。棲息於河口沼澤、海灣及紅樹林表面濕潤。臺灣自宜蘭、西部海岸至恆春半島沿岸皆廣泛分布。

三角南方招潮蟹 *Austruca triangularis* (A. Milne Edwards, 1873)

最大甲寬僅約 1.6 公分，是臺灣產最迷你的招潮蟹。頭胸甲略呈梯形，雄蟹具有一對大小懸殊的螯。頭胸甲和大螯掌部為橙色、黃色、淡黃色或白色，並遍佈褐色、白色至暗紅棕色的小點，大螯的兩指和掌部下方呈乳白色，步腳(特別是雄蟹)有些帶青色或紫色，雜有黑色與暗棕色環紋或斑點。眼柄呈棕褐色，角膜呈黑褐色。本種廣泛分佈於西太平洋的溫暖海域，臺灣僅分佈於雲林、臺南、高雄、屏東及臺東等特定小範圍區域，族群數量很小。

窄管招潮蟹 *Tubuca coarctata* (H. Milne Edwards, 1852)

頭胸甲寬約可達 3 公分，前額窄，體色鮮豔，但顏色變化很大，受驚嚇時顏色會變淡。背甲多為黑褐色，中央不具有 3 個大白斑，大螯上半部具有細小的白斑，掌節外側全部或下方至不動指呈胭脂紅色至橘紅色，指尖漸白。步腳呈白色、藍灰色、棕色、紫灰色至黑褐色。眼柄呈棕褐色，角膜呈藍色。臺灣地區分布於淡水、嘉義、臺南、高雄、屏東及澎湖等特定小範圍區域，數量較為稀少。

屠氏管招潮蟹 *Tubuca dussumieri* (H. Milne Edwards, 1852)



體呈梯形，眼窩外齒尖銳，頭胸甲大都呈褐色至深褐色，且常帶有藍色及淡色斑，中央常有3個白色斑點，顏色多變化，而以雄蟹及大型個體的顏色較深，未成年雄蟹和成體雌蟹的背甲則常有藍、白色的淡色斑塊。掌部外側下方至不動指中段呈紅、紅褐至橘紅色，指部的其他部分呈白色，掌部上半部及腕節略呈青紫至棕褐色，長節的內側呈紅褐色，螯上有細白斑。雜食性，以藻類、土壤有機質有機碎屑為食。本種廣泛分佈於西太平洋的溫暖海域，包括日本、中國、臺灣、菲律賓、泰國、馬來半島、新加坡、印尼、帛琉群島、澳洲、新幾內亞、西太平洋島嶼等海域，臺灣地區在澎湖和屏東數量較多，淡水、宜蘭、雲林、臺南、高雄和臺東等地較少。

四角招潮蟹 *Gelasimus tetragonon* (Herbst, 1790)



體略呈梯形，頭胸甲大都呈黑色，常帶有藍色的網紋、淡藍色斑紋或白斑。整隻螯腳呈亮橘紅色至橘黃色，掌部和腕節上方散佈著數十個紅褐色的小點，不動指基部至掌部下方呈鮮紅色，指部的其他部分呈白色至粉紅色。以藻類、土壤有機質有機碎屑為食。本種廣泛分佈於印度—西太平洋的溫暖海域，臺灣地區分佈於新北、屏東、臺南、高雄、澎湖和臺東等少數地點，其中以澎湖數量較多，其餘地區數量不多。

粗腿擬瘦招潮 *Paraleptuca crassipes* (Herbst, 1790)

身體的顏色變化多，雌雄顏色有時差異很大，常為黑色底朱紅色斑或黑色底具有綠色與藍綠色或淡褐色的雲紋，也有整隻朱紅色的個體，因此有「紅豆招潮」之稱。眼柄呈黃綠色，偶爾有紅色的個體。本種廣泛分佈於東印度洋、中和西太平洋的溫暖海域，臺灣北中南皆有分布，以澎湖地區的數量最多，其他地區數量不多。

角眼沙蟹 *Ocypode ceratophthalmus* (Pallas, 1772)

頭胸甲略呈長方形，表面隆起。身體背面呈黃棕、棕綠、灰褐、暗褐至暗綠色，腹面呈灰白、藍灰、灰棕、紫褐、紅褐色，顏色多變。頭胸甲後方有兩個對稱的鉗指狀茶褐色斑紋。角膜上半部呈灰褐色，下半部呈白色。螯腳掌部淡色，附肢的關節處帶點橘色至紅褐色，4對步腳的末端呈白色。本種廣泛分佈於印度—西太平洋海域的熱帶海岸。臺灣各地的沙岸經常可見。

遠海梭子蟹 *Portunus pelagicus* (Linnaeus, 1766)



頭胸甲呈梭子狀，雄性的頭胸甲呈黑褐色，帶有一點暗紫色，並散生著左右對稱的淡色浪花狀斑紋，螯腳和泳肢具有鑲深色邊的淺藍色至白色圓斑；雌性的頭胸甲與步腳均呈橄欖、紅褐、棕綠至灰色，缺少浪花狀斑紋，螯腳和泳肢具有許多淡色的斑點和雲斑。主要棲息於泥沙海岸潮間帶，亦棲息在紅樹林、海草床、岩礁間的泥沙底。廣泛分布於臺灣及附近離島海域。

雙扇股窗蟹 *Scopimera bitympana* Shen, 1930



頭胸甲呈梨形，甲面光滑且隆起，眼柄細長。兩螯大致等大，指部細長且向內彎曲，螯腳的長節內側具兩個卵形交換氣體的鼓膜「股窗」，因此稱為股窗蟹。步腳細長。螯腳的腕節、長節內側面呈咖啡色。棲息於開放的沙質較細之潮間帶。分布於臺灣本島西部，臺南以北的沿海沙灘常見。

長趾股窗蟹 *Scopimera longidactyla* Shen, 1932

頭胸甲呈球形，背面隆起，眼柄細長。頭胸甲腹面於第 1 及第 2 對步腳基部間具一束剛毛叢，兩螯大致等大，螯腳的長節內、外側面各具一卵形鼓膜，第 2 步腳比其他步腳長很多，螯腳及腹部常呈鮮紅色。棲地於高潮位沙灘下及紅樹林泥灘地。分布於臺灣、中國大陸的山東、渤海灣及朝鮮半島西岸，臺灣在本島的西岸沙灘經常可見。

紅星梭子蟹 *Portunus sanguinolentus* (Herbst, 1783)

頭胸甲呈梭形，頭胸甲呈灰綠色、灰棕色、青褐色、黃綠色至綠褐色，頭胸甲具有 3 個紅褐色至黑褐色的大圓斑，並圍繞著白色圈。螯腳的長節內側及兩指多呈紅褐色，虎口處有 1 個紅褐色斑點，指尖、不動指及掌部大多呈白色。步腳的指節淡藍色，前節逐漸轉為與頭胸甲同色。棲息於泥沙海岸潮間帶泥沙海底，有時會出現於岩礁區，小個體則棲息於近岸、灣區、河口處。臺灣以東北角、北部和西部海域的數量較多。

鋸緣青蟬 *Scylla serrata* (Forskål, 1775)



頭胸甲呈橫橢圓形，兩側較尖，為梭子蟹科中體型最大的一種。頭胸甲、螯腳與步腳的背面均呈青綠色、墨綠色至綠褐色，且具多邊形深綠色網狀花紋，頭胸甲則較不明顯到只剩下小白點。棲息於河口、泥岸、內灣及紅樹林等泥濘沼澤潮間帶。分布於臺灣西部、澎湖、金門等地區。

鈍齒短槳蟹 *Thalamita crenata* (Latreille, 1829)



頭胸甲表面光滑，或有稀疏短毛，僅前半部具橫行顆粒隆脊，前額6圓鈍齒，中央2齒側緣基部略高於側齒基部，前側緣分5銳齒，動作敏捷，遇有危機雙螯即迅速張開做防衛狀，相當兇猛。晝行性，以二枚貝類和小型甲殼類為主食，也會吃海膽。分布於印度-西太平洋，棲息於潮間帶至10公尺的岩礁下或沙泥底。

婆羅扁平蟹 *Utica borneensis* De Man, 1895



背甲略呈方形，邊緣附近有短剛毛，背部中央有一 H 形細溝，額緣平直，內側略凹，前外側緣具有 3 齒(包含眼窩外齒)，第 1 齒成三角形，末端朝前；第 2 齒較大；第 3 齒最小。棲息環境為河口泥灘上，分佈於日本、新加坡、臺灣及印尼。

臺灣厚蟹 *Helice formosensis* Rathbun, 1931



頭胸甲厚實，略呈方形，體色多變，呈藍褐色、黃綠色、淡青色、灰綠色、藏綠色、綠褐色至墨綠色等，螯腳掌部青灰色，外緣、步腳的指節與各節的關節處呈黃棕色至暗黃綠色。棲息於河口域草澤及紅樹林等泥灘地潮間帶，以高潮線附近數量較多。廣泛分布於臺灣西部及澎湖海岸。

隆背大眼蟹 *Macrophthalmus convexus* Stimpson, 1858



背甲背面為鐵灰色，腹部、螯足腹面、步足腹面呈紅色或橘紅色，螯足掌部外表面下半部為淺灰色。眼柄細長，角膜延伸至第一前側齒基部。棲地為積水的沙質灘地。主要分佈為印度-西太平洋、印度、緬甸、泰國、馬來西亞、新加坡、印尼、澳洲、斐濟、巴布亞紐幾內亞、新喀里多尼亞、玻里尼西亞、夏威夷州、中國、臺灣、琉球群島及日本本島。

拉氏大眼蟹 *Macrophthalmus latreillei* (Desmarest, 1822)



背甲寬 5 公分，甲寬為甲長的 1.3-1.4 倍。背甲具三個明顯和一個小的前側齒，第一至三齒尖銳呈三角形，向斜前方延伸，最大甲寬為第二前側齒。眼柄細長，角膜延伸至第一前側齒頂端。棲息於低潮線以下水深 1-20 公尺深的軟泥底中，主要分佈於印度-西太平洋、洋南非、馬達加斯加、印度、馬來西亞、新加坡、印尼、菲律賓、中國南部沿岸、臺灣及日本本島。

兇狠圓軸蟹 *Cardisoma carnifex* (Herbst, 1794)

頭胸甲寬可達 12 公分，是臺灣最大的陸蟹。幼蟹顏色偏紅，隨著體型變大逐漸呈淺咖啡色，眼睛為灰白色體色橙紅。棲息環境方面，挖洞深約 1~2 公尺，形成煙囪或高塔形狀。主要分布於西南沿海高潮線以上的魚塭土堤岸邊、潮溝或紅樹林邊緣、雲嘉南臺南沿海防風林下也有大量分布。

雙齒近相手蟹 *Parasesarma bidens* (De Haan, 1835)

頭胸甲接近方形，前側緣含眼後齒具有 2 個銳齒，齒間缺刻深。身體呈綠褐色、藍綠色、墨綠色、棕褐色至黑色等，並具黑色小碎斑，部分個體的頭胸甲側面呈淡紫色。螯腳的掌部呈土黃色、紫色、橘紅色至紅褐色，指節呈紅色至紅褐色。棲息於內灣、河口及紅樹林潮間帶。臺灣北部至南部及澎湖常見。



短指和尚蟹(*Mictyris brevidactylus*)

頭胸甲呈球形，體色呈灰青色至藍紫色，幼蟹則為土黃色。棲息於河口、紅樹林與沼澤區的沙質底潮間帶。臺灣分佈於淡水以南至臺南的鹽水溪口以北和澎湖、金門等地。



凹足陸寄居蟹(*Coenobita cavipes*)

體色呈黑褐和茶褐色，幼體顏色較淺，偏灰黑或灰白色。左螯明顯大於右螯。棲息於靠近內陸的樹林區的岩洞或枯幹落葉下。分布於高雄、屏東、宜蘭、小琉球、綠島、蘭嶼等。



長叉三宅蝦蛄(*Miyakea nepa*)

體色為橄欖灰至綠色。棲息於泥沙底質。臺灣沿岸均有產。



方形大額蟹(*Metopograpsus thukuhar*)

頭胸甲略呈四角形。體色呈棕至墨綠色，具黑褐色細點與斑紋，後半部具十幾個斑點。主要棲息於潮間帶縫隙中或石塊下。常見於海岸和河口。



頑強黎明蟹(*Matuta victor*)

頭胸甲扁平頭胸甲呈黃棕色、黃綠色至淡棕色，密佈許多紫紅色至黑褐色的砂粒狀小點。棲息於砂泥底質的潮間帶。分布於臺灣各地沿海的沙岸。



絨毛近方蟹(*Hemigrapsus penicillatus*)

頭胸甲扁平，接近圓方形，體色多變。雄性螯足兩指基部具絨毛。棲息於河口及礫石海岸的泥沙底質潮間帶。臺灣各地沿海經常可見。



異齒蟬(*Charybdis anisodon*)

體色呈黃綠色，額緣有六個圓鈍齒，前側緣含眼窩外齒有六齒，末齒最大，呈指向外側之長刺。棲息於沙泥質海底、礁岩或岩石的沙泥底。臺灣分佈於高雄、基隆。



擬深穴青蟬(*Scylla paramamosain*)

頭胸甲呈橫橢圓形，體色呈黃綠色、淡青綠色、墨綠色至紅褐色，大多稍微偏黃褐色。棲息於泥灘海域，尤其是河口區水塘、內灣、河口、紅樹林等泥灘地。分布於臺灣西部沿海。



環紋蟬(*Charybdis annulata*)

頭胸甲略呈六角形，呈灰棕色、黃棕色、橘紅色、黑褐色至藍灰色的雲紋。棲息在岩礁與泥沙底之潮間帶。臺灣各地海岸偶爾可見。



善泳蟬(*Charybdis natator*)

頭胸甲呈棕色，顆粒隆脊淡紅色，螯足內側寶藍色。主要棲息於沙泥質海域。臺灣分布於臺中、高雄、基隆、宜蘭、臺東。

刺蓋塘鱧 *Eleotris acanthopoma* Bleeker, 1853



體延長，身體前部呈圓筒形，後側扁。頭部及體側為棕褐色至黑褐色，腹側淺色。體側無條紋及斑塊，有時或有白色斑點背鰭、臀鰭和尾鰭為灰黑色，各鰭均有由黑色點排列形成的多行條紋。暖水性淡水小型底棲魚類，多棲息在泥質底面上。棲息於溪流下游及河口水域。大多夜間出來活動、覓食。屬於肉食性，以小魚、小蝦、蟹等。臺灣分布於西部、西南部、北部及東北部等。

短鑽嘴魚 *Gerres erythrourus* (Bloch, 1791)



體呈長卵圓形而偏高，體背於背鰭起點處極為彎曲，與水平方向軸約呈45度角。體呈銀白色，背部較暗。背鰭淡色；腹、臀及尾鰭黃色。經常成群棲息於沿岸之沙泥底質之水域，有時會在河口水域或潟湖區出現。肉食性，幼魚時以浮游動物；成魚時，掘食在沙泥地中躲藏的底棲生物。臺灣產於北部及東部海域。

頭紋細棘鰕虎 *Acentrogobius viganensis* (Steindachner, 1893)



體延長，側扁，背緣、腹緣微微隆起。體呈黃棕色，體側後半部具4個黑褐色大斑塊，排列成一縱列。無側線。第一背鰭的第一至第六棘下部鰭膜為黑色，形成一個長黑斑，第二背鰭近邊緣處具一條白色帶，下半部具2~3行小黑斑，腹鰭灰色。暖水性沿岸小型魚類，喜棲息於沿岸沙泥底質及河口、內灣等汽水域中。肉食性，以魚及小型底棲無脊椎動物為食。臺灣主要分布於西部及西南部。

彈塗魚 *Periophthalmus modestus* Cantor, 1842



體色呈灰褐色調，腹面灰白。背鰭的近上緣處有一灰色帶；第二背鰭散布深色斑點。體側具有4條模糊且向前斜下的灰黑色橫帶。底棲性且穴居性魚種。喜好棲息在沙泥底質的沿岸水域，如河口、港灣、紅樹林溼地的鹹淡水域，或沿岸的淺水區及淺灘中。可靠其胸鰭柄爬行及跳躍。主要以浮游生物、昆蟲及其他無脊椎動物為食，或刮食岩石上的附著藻類。臺灣沿海的沙泥底質的沿岸水域中極為普遍。

金錢魚 *Scatophagus argus* (Linnaeus, 1766)



體側扁而高，頭背部高斜。側線曲度與體背緣平行。體色為褐色，腹緣銀白色；體側具大小不一之橢圓形黑斑；背、臀及尾鰭具小斑點。幼魚時體側黑斑多而明顯。棲息於港灣、天然內灣、汽水域之河口區、紅樹林區及河川下游。雜食性，主要以蠕蟲、甲殼類、水棲昆蟲及藻類碎屑為食。背鰭棘尖銳且具毒性，刺到使人感到劇痛。臺灣西部海域較多。

斑海鯰 *Arius maculatus* (Thunberg, 1792)



體延長，頭部略扁，腹部圓，後半部側扁。體背呈藍褐色，體側灰白色，腹部淡白。各鰭略偏黃；脂鰭上具一大黑點。屬於熱帶及亞熱帶沿岸之底棲性魚類，喜歡棲息於砂泥底質的地形環境，常會至河口區或河川下游覓食。主要以無脊椎動物及小魚為食。夜行性，具築洞而居之習性，偶會集結成群。背、胸鰭硬棘具有毒腺，是其防止其它魚類攻擊的利器。臺灣分布於南部、西部及北部等海域。

凹鼻魨 *Chelonodon patoca* (Hamilton, 1822)



體亞圓筒形，稍側扁，體前部粗圓，向後漸細，尾柄長圓錐狀。體背部及體側上半部為黃褐色，體側下半部為黃色，腹面乳白色；背側及體側散佈許多淡色橢圓形斑。各鰭灰黃色，但尾鰭後半部灰黑色。暖溫水近海底層中小型魚類，棲息於河口域、汽水域、潟湖，甚至河川下游等潮水可到達的水域。主要以軟體動物、甲殼類、棘皮動物及魚類等為食。臺灣四周海域均見。

黑棘鯛 *Acanthopagrus schlegelii* (Bleeker, 1854)



體高而側扁，體呈橢圓形，背緣隆起，腹緣圓鈍。體灰黑色而有銀色光澤，有若干不太明顯之暗褐色橫帶；側線起點近主鰓蓋上角及胸鰭腋部各一黑點。黑鯛是鯛科中對水質的容忍性最強的魚類。屬於溫、熱帶沿岸雜食性底棲魚類，喜棲於砂泥底之內灣水域，有時會進入河口區域，以底棲生物為食。雌雄同體，且會性轉變，在 3-4 歲前全為雄性，其後才轉變為雌性。臺灣各地海域均有記錄。

梅氏深鰕虎 *Bathygobius meggitti* (Hora & Mukerji, 1936)



體延長，前部分呈圓筒形，後部側扁。背緣與腹緣平直。體呈棕褐色，體側隱具 3~4 條褐色橫帶或不規則的雲紋。尾鰭具 3~4 行不規則的橫帶；另外第二背鰭、尾鰭密具許多小黑點。暖水性底層小型魚類，棲息於潮間帶石礫海域。雜食性，以藻類及底棲無脊椎動物為食。分布於印度-西太平洋區海域，包括日本及臺灣。臺灣發現於南部水域。

縱帶鰕鰕虎 *Exyrias puntang* (Bleeker, 1851)



體延長而明顯側扁。體高明顯較高。眼上側位。眼間距窄。體被有大型櫛鱗，頭部大部分區域被有小型櫛鱗。第一背鰭略呈三角形，以第三根硬棘最為延長。尾鰭及胸鰭呈橢形圓且較大。體色呈淡棕色或褐色。體側散佈有亮青色色斑。背鰭與尾鰭鰭膜黃色，第一背鰭具有 5-6 列的黑色帶，第二背鰭具有 3-4 列黑色帶。廣泛分布於臺灣本島，主要棲息於河口的半淡鹹水域與潟湖水域。以水中的小型魚蝦或小型無脊椎動物為食。

雙眼斑砂鰕虎 *Psammogobius biocellatus* (Valenciennes, 1837)



體被有中大櫛鱗。體色呈灰棕色，頭部灰黑色，腹面散布有明顯的淡色及黑色的斑點。體側有時具有一列 4~5 個黑色的大斑塊，或者是在背側跨成黑色的鞍狀斑。沿體側鱗列隱約具有暗色的縱線。較常出現在河口區以及紅樹林濕地、港灣、潟湖等鹽淡水的環境中，喜在泥質底質的棲地中活動。以小魚或蝦蟹等甲殼類為食。

花錐脊塘鱧 *Butis koilomatodon* (Bleeker, 1849)



頭部及體側為黃褐色，腹側淺色，體側有 6 條暗色橫帶，有時橫帶會不明顯；眼下方及眼後下方常具有 2~3 條輻射狀灰黑色的條紋。背鰭及臀鰭為灰黑色，具淺色條紋；腹鰭黑色；尾鰭深灰色。底棲性魚類，多半棲息於河口、紅樹林濕地或沙岸沿海的泥沙底質的棲地中，或海濱礁石或退潮後殘存的小水窪中。通常行穴居生活，以小魚及甲殼類等為食。

星斑臭肚魚 *Siganus guttatus* (Bloch, 1787)



體呈橢圓形，體較高而側扁，背鰭單一，吻部至鰓緣有鑲以藍色線之黃色曲線紋；體側有大型金棕色圓斑滿佈，斑點大小較斑點間距大，但下方的斑點較小且較密。背鰭基部末端下方有一橙色斑。棲息於珊瑚礁區及沿岸礁區，常隨潮水進出河口域低鹽度區。以礁石上的藻類及小型維管束植物為食。各鰭鰭棘尖銳且具毒腺，刺到使人感到劇痛。

黑斑脊塘鱧 *Butis koilomatodon* (Bleeker, 1849)



頭中大，吻端較低，尖突，略平扁；頭後隆起，高而側扁，其頭寬小於頭高。頭部及體側一致為灰褐色至淡褐色，在體側形成許多縱行點紋。第二背鰭、臀鰭淺灰色，均有數行暗褐色斑點；腹鰭黑色；胸鰭無色；基部有1黑斑，黑斑的上、下方各有1個橘紅斑。棲息底質為石礫的沿海淺水處、河口、紅樹林濕地等鹹、淡水區。常停棲在石塊、枯木的縫隙中。主要以小型魚類、甲殼類等動物為食。

環球海鯨 *Nematalosa come* (Richardson, 1846)

體呈長卵圓形，側扁，腹緣具鋸齒狀的稜鱗，16-18+10-13 個。背鰭末端軟條延長如絲狀，體背部綠褐色，體側下方和腹部銀白色；鰓蓋後上方具一大黑斑，其後有數列黑色小點狀縱帶。棲息於沿岸近海中上層洄游性中小型魚類，有時會進入河口域、半淡鹹水之河川下游、內灣或瀉湖區內產卵。群游性。以浮游生物為食。

漢氏稜鯢 *Thryssa hamiltonii* Gray, 1835

體甚側扁，腹部在腹鰭前後均有一排銳利的稜鱗，體背部青灰色，具暗灰色帶，側面銀白色，無側線。鰓蓋後上角具一黃綠色斑駁。背鰭、胸鰭及尾鰭黃色或淡黃色；腹鰭及臀鰭淡色。沿近海表層魚類，常可於河口區發現，濾食性，以浮游動物為主，多毛類與端腳類為輔。

大眼海鯧 *Elops machnata* (Forsskål, 1775)



體延長而側扁，體具銀白色光澤，背部較暗，各鰭偏黑。本種以前多被誤鑑為夏威夷海鯧。屬亞熱帶大洋性洄游魚類，以小魚蝦為主食，幼魚常出現於內灣、河口等半淡鹹水域；成魚於外海產卵。臺灣各地沙泥底海域均可發現。

虱目魚 *Chanos chanos* (Forsskål, 1775)



體延長，稍側扁，截面呈卵圓形。體背部呈青綠色，體側下方和腹部則為銀白色。屬於熱帶及亞熱帶水域的廣鹽性魚類，能適應河川中的淡水到河口紅樹林區、潟湖以及海洋中的砂質底地形或珊瑚礁區的環境等，但不耐寒。屬雜食性魚類，養殖時喜歡攝食魚池底之藍綠藻及矽藻等。人工繁殖目前亦已成功，為臺灣的重要養殖魚種之一。

大鱗龜鮫 *Planiliza macrolepis* (Smith, 1846)

體延長呈紡錘形，前部圓形而後部側扁，背無隆脊。新鮮標本的體背灰綠色，體側銀白色，腹部漸次轉為白色。胸鰭基部具金黃色斜斑，且有藍色和黑色素胞聚集。主要棲息於沿岸砂泥底質海域，而河口區或紅樹林等半淡鹹水海域與河川下游亦常見其蹤跡，常見於臺灣四周海域。以底泥中有機碎屑或水層中的浮游生物為食，常成群洄游。

綠背龜鮫 *Planiliza subviridis* (Valenciennes, 1836)

體延長呈紡錘形，前部圓形而後部側扁，背無隆脊。新鮮標本的體背暗綠色，體側銀白色，腹部漸次轉為白色。胸鰭基部為灰白色且有少數黑色素。主要棲息於沿岸砂泥底質海域，河口區或紅樹林等半淡鹹水海域與河川下游亦常見其蹤跡，臺灣四周海域除東部外均有發現。以底泥中有機碎屑或水層中的浮游生物為食，群棲性，常成群洄游。

鯡 *Mugil cephalus* Linnaeus, 1758



體延長呈紡錘形，前部圓形而後部側扁，側線數目達 13-15 條，為魚類世界之冠。新鮮標本體背橄欖綠，體側銀白色，腹部漸次轉為白色，胸鰭基部的上半部有一個藍斑。屬廣溫性魚類，主要棲息於沿岸沙泥底水域。河口、紅樹林等半淡鹹水海域、河流下游至外洋，皆有其蹤跡，臺灣四周海域亦均有產。以浮游動物、底棲生物及有機碎屑與微藻為食。臺灣每年冬至過後，曾經臺灣海峽洄游南下產卵，因此有「信魚」之稱。

斷線雙邊魚 *Ambassis interrupta* Bleeker, 1852



體較高，呈長卵圓形，側扁。體透明而散有黑色素點。主要棲息於沿岸、潟湖、沼澤或紅樹林，通常活動於汽水域，亦可進河川下游淡水域。群游性。肉食性魚類，以水生昆蟲及小型魚介貝類為食。臺灣發現於西南部及東北部海域。

吉利慈鯛 *Coptodon zillii* (Gervais, 1848)

(外來種)



體呈橢圓形，側扁，背部輪廓隆起。體色隨環境而異，背、臀及尾鰭具黃斑駁；背鰭軟條部具一黑色圓斑。耐污染性高，繁殖能力強。領域性強，對本土原生魚種造成傷害。雜食性，以浮游生物、藻類、水生植物碎屑、腐植質及小型動物等為食。產卵過程不口孵，而是挖掘巢穴產卵，並由親魚守衛。廣泛分布於臺灣各地低海拔之水域。

莫三比克口孵非鯽 *Oreochromis mossambicus* (Peters, 1852)

(外來種)



體呈橢圓形，側扁，背部輪廓隆起。體色隨環境而異，一般為灰黑色，或銀灰而帶有藍色，鰓蓋上緣具一藍灰色斑點。背、臀及尾鰭具許多灰色小點，無垂直橫紋。廣鹽性魚類，耐污性高，但不耐寒。繁殖能力強，生長快速，對疾病的抵抗性高，雜食性，以浮游生物、藻類、水生植物碎屑等為食。廣泛分布於臺灣各地低海拔之水域。

尼羅口孵非鯽 *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758)

(外來種)



體呈橢圓形，側扁，背部輪廓隆起。體色隨環境而異，一般為暗褐色，鰓蓋上緣具一藍灰色斑點，尾鰭具多條垂直橫紋。廣鹽性魚類，對環境的適應性很強，耐污性高，但不耐寒。繁殖能力強，生長快速，對疾病的抵抗力高。雜食性，以浮游生物、藻類、水生植物碎屑等為食。廣泛分布於臺灣各地低海拔之水域。

金黃叉舌鰕虎 *Glossogobius aureus* Akihito & Meguro, 1975



體色呈淡棕色或黃棕色，腹面灰白。背側散布有深色的斑點。鰓蓋具有金黃色的光澤。體側具有一列約個黑色的斑塊，前方的斑塊較淡而模糊，尾基的黑斑則最為明顯。背鰭散具有褐色的點紋。尾鰭具有4~6條垂直排列的黑褐色斑點。主要棲息在半淡鹹水的區域裡，如河口、瀉湖等棲地中。以水中的小魚及其他無脊椎動物或有機碎屑為食物來源。分布在臺灣沿海的泥沙底質的沿岸區、河口區、港灣、紅樹林等區域裡。

清尾鰻鰕虎 *Mugilogobius cavifrons* (Weber, 1909)

體型略延長，前方圓鈍而後部側扁。頭部及軀體底色為淺黃褐色，體側上半部具有 9-11 道形狀不規則的黑褐色橫斑。頰部與前鰓蓋約有 3 道傾斜的水平黑褐色條紋。第一背鰭鰭膜灰褐色，具有一個明顯的大型黑色斑塊，淺灰白色鰭緣。大型個體尾鰭鰭膜上通常具有 5-6 道垂直排列的黑色線紋。棲息在河口、紅樹林以及魚塢等半淡鹹水域。

星雞魚 *Pomadasys kaakan* (Cuvier, 1830)

體側扁，呈長橢圓型，背緣弧形隆起，腹緣略呈弧形。體呈銀白色，背部呈銀灰色，幼魚時，胸鰭以上有 6-7 條黑色點狀橫帶，背鰭亦具黑色斑點，隨著成長，斑點逐漸不明顯。主要棲息於砂泥底質的沿岸海域，對於低鹽度之容忍度高，可生活於河口沼澤區。以小魚、蝦、甲殼類或砂泥地中的軟體動物為食。臺灣分布於西部及北部海域。

短棘鰻 *Leiognathus equulus* (Forsskål, 1775)



體卵圓形而側扁，背部之輪廓較腹部為凸。側線明顯，延伸至尾鰭基部。體背灰色，體側銀白。體側上半部另具排列緊密但不顯明的垂直黑帶。尾柄背部另具一條灰褐色斑紋。吻端具黑點。肉食性，以底棲生物為食。臺灣以西部、西南部砂泥底底質水域沿岸、河口及內灣的淺水域為主，有時會進入深水域。

黑邊布氏鰻 *Eubleekeria splendens* (Cuvier, 1829)



體卵圓形而側扁，背部之輪廓較腹部為凸。側線明顯，延伸至尾鰭基部。體背灰色，體側銀白色。體背具多條灰色波浪形斑紋向下延伸至側線下手。吻端具細點構成的褐色斑。背鰭第二至第六硬棘上部具黑色斑，下部色淡或黃部，軟條之鰭緣黃色。肉食性，以小型甲殼類、多毛類及二枚貝為食。臺灣主要棲息於各地沿海砂泥底質的地區，亦可生活於河口區。群游性，一般皆在底層活動，活動深度較淺。

銀紋笛鯛 *Lutjanus argentimaculatus* (Forsskål, 1775)



體長橢圓形，背緣和腹緣圓鈍，背緣稍呈弧狀彎曲。側線完全。體色為紅褐色至深褐色，幼魚之體側則有 7-8 條銀色橫帶，隨成長而消失。廣鹽性之魚類，幼魚和稚魚棲息於河口、紅樹林區以及河川下游感潮帶，成魚後則遷移至較深的珊瑚礁區形成群體。主要攝食魚類及甲殼類。臺灣各地河口、紅樹林及礁砂混合的海域均有產。

多鱗沙鯪 *Sillago sihama* (Forsskål, 1775)



體呈長圓柱形，略側扁，由第一背鰭向前有長而尖之頭部，向後有逐漸纖小之尾部。頭部至體背側土褐色至淡黃褐色，腹側灰黃色，腹部近於白色。沿岸的小型魚類，主要棲息於泥沙底質的沿岸沙灘、河口紅樹林區或內灣水域，甚至淡水域，主要攝食底棲生物。遇到危險時會將自己埋藏在沙中。臺灣分布於南部、西部、北部及澎湖沿海。

花身鯽 *Terapon jarbua* (Forsskål, 1775)



體高而側扁，呈長橢圓形。體背黃褐色，腹部銀白色。體側有3條成弓形的黑色縱走帶，最下面一條由頭部起經尾柄側面中央達尾鰭後緣之中央。廣鹽性魚類，主要棲息於沿海、河川下游及河口區砂泥底質的淺水域，有時會侵入河口內。肉食性，以小型魚類、甲殼類及其它底棲無脊椎動物為食。臺灣各地沿岸或河口區均可見。

線紋鰻鯪 *Plotosus lineatus* (Thunberg, 1787)



體延長，頭部略平扁，腹部圓，後半部側扁，尾尖如鰻尾。體背側棕灰色，體側中央有兩條黃色縱帶，奇鰭之外緣黑色。棲息於珊瑚礁區，也可發現於潮池、河口域或開放性的沿岸海域。群集性魚類，平常大多成群結隊活動，屬夜行性魚類。背鰭及胸鰭之硬棘呈鋸齒狀並有毒腺。臺灣各地海域皆有。



印度側帶小公魚(*Stolephorus indicus*)

近沿海表層游泳性魚類，以濾食浮游生物為生，具群游性。



中國小沙丁魚(*Sardinella sindensis*)

近沿海中上層洄游性中小型魚類。群游性。以浮游生物如矽藻、橈腳類及其它小型無脊椎動物為食。



六帶鰺(*Caranx sexfasciatus*)

游泳性魚類，棲息於近沿海礁石底質水域，幼魚偶可發現於沿岸砂泥底質水域，稚魚時可發現於河口，甚至河川之中、下游。以魚類及甲殼類為食。



逆鈎鰺(*Scomberoides lysan*)

游泳性魚類，棲息於潟湖區或近沿海礁石區；幼魚則可發現於岸邊或汽水水域。主要以小魚及甲殼類為食。



游泳性魚類，主要棲息在泥地或砂質底海域，亦會進入河口或淡水域中。幼魚多棲息在平緩之半淡鹹水域。以底棲無脊椎動物及魚類為食。



琵琶鼠(*Pterygoplichthys* sp.)<sup>外來種</sup>

底棲性魚類，廣泛棲息於中下游流速緩慢的水域、溝渠、水池或湖泊，常群體聚集，雜食性，可生存於低溶氧環境。



銀雞魚(*Pomadasys argenteus*)

游泳性魚類，主要棲息於砂泥底質的沿岸海域。廣鹽性，以小魚、蝦、甲殼類或砂泥地中的軟體動物為食。



火斑笛鯛(*Lutjanus fulviflamma*)

游泳性魚類，棲息於沿岸礁區。幼魚有時可發現於紅樹林區、河口或河川下游。主要攝食魚類、蝦類及其它底棲甲殼類。



六帶牙鰱(*Helotes sexlineatus*)

游泳性魚類，棲息於近海。偏肉食性，主要以小型水生昆蟲及底棲無脊椎動物為食。



尖吻鱸(*Lates calcarifer*)

游泳性魚類，棲息於熱帶及亞熱帶沿海岩岸礁石與泥沙交匯處。廣鹽性魚類，常活動於半淡鹹水水域，亦會溯入淡水河川，不耐低溫。



布魯雙邊魚(*Ambassis buruensis*)

游泳性魚類，棲息於沿岸、瀉湖、沼澤或紅樹林，亦可進入下游淡水域。群游性。肉食性魚類，以水生昆蟲及小型魚及貝類為食。



大棘雙邊魚(*Ambassis macracanthus*)



尾斑麗體魚(*Cichlasoma urophthalmus*)<sup>外來種</sup>  
游泳性魚類，環境適應力強，河口至中游皆有分布，雜食性偏肉食性，原產墨西哥及中美洲。



珍珠塘鱧(*Giuris margaritacea*)  
底棲性魚類，喜棲息於水草茂密的淺水域，亦可於半淡鹹水域的河口區，屬降河型迴游的魚種，肉食性魚類。



波路荳齒蛇鰻(*Pisodonophis boro*)  
底棲性魚類，喜棲息於淡、海水交會處，亦可進入下游處生活。平時埋藏於淺水域之爛泥底質中，嗜食貝類及甲殼類。



爪哇擬鰕虎(*Pseudogobius javanicus*)  
底棲性魚類，棲息於河口、濱海溝渠與紅樹林棲地類型的半淡鹹之水域。

僧帽牡蠣 *Saccostrea cucullate* (Born, 1778)



貝殼長約可達5公分，形狀不規則且表面呈灰色，以左殼固著於岩石上，右殼呈蓋狀並蓋在左殼上，殼表呈紫褐色、黃褐色至黑色，且具有粗放射肋。殼緣呈紫黑色波浪狀。貝殼內緣為乳白色的珍珠質，絞齒處黃棕色，閉殼肌痕呈深紫色，大約位於貝殼的中間偏右下方處。主要固著於岩礁海岸、堤防與消波塊的中潮間帶。分布於臺灣沿海各地且數量豐富。

似殼菜蛤 *Mytilopsis sallei* (Recluz, 1849)

(外來種)



濾食性貝類，殼形為類似貽貝的窄長扇形，前端窄、後端寬大，左殼略小於右殼，殼表有細緻的生長線，無放射肋。殼表外被有黃褐色的殼皮，殼表一般為白至暗灰色，殼內面呈白色或藍白色，無珍珠光澤。棲息在河口半淡鹹水域、淺海、潮間帶、潮下帶，以足絲附著於硬質底，為世界性的入侵種。本種分布臺灣在西南海域。

綠殼菜蛤 *Perna viridis* (Linnaeus, 1758)

(外來種)



殼質堅硬而脆，殼具綠褐色的殼皮，周緣為綠色。殼內面具真珠層。棲息方式以足絲固著在潮間帶至淺海底的岩礁上。臺灣分布於宜蘭、新北市、西南海域至恆春半島與澎湖、金門等地。

斧形殼菜蛤 *Xenostrobus securis* (Lamarck, 1819)

(外來種)



殼具藍黑色至棕色的殼皮，周緣為綠色，殼內面具真珠層。棲息方式以足絲固著在潮間帶至淺海底的岩礁上，廣鹽性生物。入侵種，原產地澳洲。亞洲首次紀錄為日本岡山。目前為世界普遍入侵種。

環文蛤 *Cyclina sinensis* (Gmelin, 1791)



殼膨大呈圓形，外殼顏色為黃褐色，外緣為紫色。殼表有生長輪及放射肋，紫色的外環部具網紋彫刻。殼的內面為白色，內殼邊緣為紫色並有細小的鋸齒排列。主要棲息在河口或砂泥質的淺水區。分布於臺灣西部沿海河口地區。

花青螺 *Nipponacmea schrenckii* (Lischke, 1868)



前端窄之卵狀笠形。殼表色澤變化大，並佈有灰褐色和淡白色斑。殼緣規則。殼頂朝向前端。殼內略微帶有青色珍珠質，頂端顏色為褐色，周緣具褐色與白色交替之環帶。主要棲息於潮間帶岩礁或消波塊。分布於臺灣沿海與離島的潮間帶。

花帽青螺 *Patelloida pygmaea* (Dunker, 1860)

殼呈卵圓形的斗笠狀，殼頂偏向前方，殼色呈灰棕色但多變化，殼表具灰褐色至黑褐色的放射狀花紋或細紋。殼內面帶有淡青色的珍珠質，中央(頂端)呈白色、棕色至黑褐色，周緣形狀規則，具有黑色至褐色與白色交替的環狀紋。棲息在岩礁海岸內灣與有掩蔽的海域。臺灣產於北部、東北角、宜蘭、東部海岸、綠島、新竹、金門和澎湖。

石蜚螺 *Clithon retropictus* (v. Martens, 1879)

為石蜚螺屬中體型最大者。螺塔低且殼頂多已被腐蝕，殼表具有許多生長細肋，多為褐色。殼口內唇滑層發達而平坦，且內唇殼上緣有一個較寬及數個較小的顆粒狀突起，顆粒狀突起下方則有數個小型齒狀突起，外緣無齒，靠近外唇有一黃褐色帶。棲息於平緩河川出海口的石頭上。分布於臺灣的基隆、新北、新竹、臺中、屏東與金門皆有。

小石蜆螺 *Clithon oualaniensis* (Lesson, 1831)



螺塔低，殼頂低平，殼表平滑，具有許多顏色及斑紋且變化大。殼口外緣無齒，內唇滑層發達且平坦，內唇殼緣有二個較寬的顆粒狀突起，突起間具數個小型齒狀突起。口蓋平滑成黑色。主要棲息於紅樹林泥灘地及潮間帶岩礁。分布於臺灣的東北角、新北、臺南、高雄、屏東與金門等地。

顆粒玉黍螺 *Echinolittorina malaccana* (Philippi, 1847)



殼形呈紡錘形，殼色為灰黑色。體層大且螺塔較尖，體層具有兩列較大白色粗顆粒且細肋密佈，螺肋較不均勻。無臍孔。殼內深褐色，殼口近圓形。口蓋角質，褐色。棲息於岩礁海岸，潮間帶高潮位。臺灣分布於東北角、基隆及南部淺海區與離島。

臺灣玉黍螺 *Echinolittorina vidua* (Gould, 1859)

殼形較圓且厚，殼色呈黃灰色。體層大而周緣較圓，殼表螺肋由弱顆粒或強肋無顆粒組成，螺肋粗細較均勻，部分個體具有縱肋。不具臍孔。殼內深褐色，殼口近圓形且下緣較圓。口蓋為角質，褐色。棲息於岩礁海岸，潮間帶高潮位。臺灣分布於西南部岩礁潮間帶。

居間玉黍螺 *Littoraria intermedia* (Philippi, 1846)

殼形呈圓錐型，殼色多變，螺塔較高。殼表具緊密且不連續的縱向排列黑色或褐色斑紋。螺層較圓滑，體曾螺肋淺而不明顯。殼軸寬而彎曲，螺溝窄小。口蓋為角質，褐色。主要棲息於紅樹林的樹幹與根上，岩石相對較少。臺灣分布於新北、基隆、宜蘭，西南沿海與離島的太平島與東沙島。

多彩玉黍螺 *Littoraria pallescens* (Philippi, 1846)



螺形呈圓錐狀，各螺層膨圓，縫合線深，殼層明顯。殼色多變，殼表有黑色或淡褐色斑。殼表螺肋均勻且平滑。殼口大而呈橢圓形，外唇略微外翻且周圍呈白色。口蓋為角質，褐色。主要棲息於河口紅樹林的樹枝和樹葉上。臺灣主要分布於新北八里與臺江紅樹林區域。

中華玉黍螺 *Littoraria sinensis* (Philippi, 1847)



螺形呈圓錐狀，各螺層膨圓，縫合線深，殼層明顯。殼色多變呈乳黃色、灰色與白色，殼表有褐色斑。體層周圓偶有一弱稜角。殼表具許多螺旋肋及細生長紋，螺塔上有 8-9 條刻狀紋。體層上的肋間溝較寬而身，貝殼基部的螺旋肋較窄。殼口大而呈圓形且不向外擴，外唇薄，螺軸呈深紫色且邊緣為白色。口蓋為角質，褐色。主要棲息於河口潮間帶與紅樹林的樹枝上，或岩洞中。臺灣主要分布於新北八里與臺江紅樹林區域。

波紋玉黍螺 *Littoraria undulata* (Gray, 1839)

殼形呈圓錐狀，殼厚。殼色呈淡灰色，殼表具有不規則褐紋分佈。殼頂呈暗黑色。殼平滑無光澤，且具有規則淺螺溝。體層周緣具斜角。無臍孔。殼內呈淡褐色且近圓形，軸唇和底唇為淡紫色。口蓋角質，褐色。棲息於岩礁性的海岸潮間帶。臺灣分布於東北角、東部及南部岩礁海岸潮間帶，以及綠島、蘭嶼與澎湖。

翻唇玉黍螺 *Littoraria arduiniana* (Heude, 1885)

殼形呈圓錐形，殼薄，殼頂高。殼外表密佈細螺肋，肋間色帶由褐色、白色的色斑交錯形成。無臍孔。殼口外唇上緣反轉向下，外唇下緣外翻，軸唇狹窄。口蓋為角質，褐色。棲息於河口紅樹林等半淡鹹水泥灘或沙灘，主要分布於香港、臺灣及澎湖。

粗紋玉黍螺 *Littoraria scabra scabra* (Linnaeus, 1758)



螺殼呈筍狀，是體型比較大的一種玉黍螺。殼表面光滑，具有許多螺肋，在最底層有 36 至 41 條。殼表顏色多變，棕色或乳白色的底上有許多黑色、褐色和棕色的斑紋。口蓋為角質，褐色。棲息於隱蔽的岩礁海岸潮間帶及河口、紅樹林等半淡鹹水，泥灘、沙灘、堤防、碼頭或樹上，會隨著潮汐遷移高度，避免被水淹沒，廣泛分佈於全世界的溫暖海域。

鐵尖海蜷 *Cerithidea djadjariensis* (Martin, 1899)



殼形細長呈長圓錐形，殼頂尖銳。殼色呈褐色，殼表具有橫肋及縱溝交錯，形成方塊狀突起。殼口為橢圓形且殼唇外張，邊緣呈波浪狀，內面呈深褐色。口蓋為角質呈圓形，且具有圓形螺旋紋。棲息於河口淺灘、泥灘與紅樹林沼澤地。臺灣分布於西海岸泥灘地海岸。

網目海蝓 *Cerithidea rhizophorarum rhizophorarum* A. Adams, 1854

殼形呈長圓錐形，殼色呈淡褐色。殼頂常斷裂，螺層膨脹。各螺層間縫合線淺且具有規則顆粒突起，殼外表褐色帶，由縱肋與橫肋形成規則的網狀雕刻，摻雜白色帶及黑色帶。殼口唇厚呈圓形，外緣白色，內面深褐色。口蓋為角質形成，呈褐色，圓形。棲息於河口淺灘、泥灘與紅樹林沼澤地。臺灣分布於西海岸泥灘地海岸。

流紋蝓 *Sermyla riquetii* (Grateloup, 1840)

殼質略厚呈右旋，殼色由黃褐色到深褐色，殼表上有明顯的弧形粗肋，體層下半部為橫粗肋。體層間縫合線明顯。底唇發達且略微向外延伸。無臍孔。殼口呈卵形。口蓋為角質，呈卵形且小於殼口。棲息於溪流、湖泊、池塘、稻田、魚塭至河口等淡水至半淡鹹水域皆可發現。臺灣分布於各地淡水至半淡鹹水域。

輻射玉黍螺 *Echinolittorina radiata* (Souleyet, 1852)



殼質厚，殼色變異大。殼表具粗細不均的螺肋，且由顆粒構成或呈強肋無顆粒狀。無臍孔。殼內呈深褐色。普遍棲息於潮間帶岩礁上。分布於臺灣東北部、東部、西部與南部，及離島海岸。

文蛤 *Meretrix lusoria* (Roeding, 1798)

(外來種)



殼呈卵圓，略為三角形，前端短圓但後端三角形。殼色與殼表斑紋變化極大，且平滑。主要棲息於淺海砂泥底質潮間帶。分布於全臺灣東北部、北部與西部沿海及離島。

歪簾蛤 *Anomalocardia squamosa* (Linnaeus, 1758)



殼呈卵圓形，前端短圓而後端較為突出。殼色為淡褐色，殼表密布螺肋，且具有鱗片，狀似布紋雕刻。主要棲息於淺海砂泥底質潮間帶。分布於全臺灣沿海及離島。

蕎麥蛤 *Brachidontes pharaonis* (P. Fischer, 1870)

(外來種)



殼薄，殼形呈鞋狀，殼表具明顯放射肋。主要棲於潮間帶中低潮位岩礁上。分布於全臺灣岩礁淺海。

瘤蝟 *Tarebia granifera* (Lamarck, 1822)



殼呈長錐形，呈右旋。殼表為黃褐色到深褐色，螺層約 4~5 層，殼上具顆粒狀突起，體螺層下半部為粗肋。螺層間的縫合線非常明顯。底唇十分發達向外延伸。殼口卵形。具一黑褐色口蓋為角質，呈卵形，小於殼口。雜食性，主要以刮食石頭上之藻類或底部有機碎屑沉積物為食。本種棲息於稻田、池塘、溝渠、淺溪、湖泊和濕地上。

囊螺 *Physa acuta* Draparnaud, 1805

(外來種)



外形與椎實螺科非常相似，不過椎實螺科為右旋螺，囊螺科為左旋螺。殼呈長橢圓形，呈左旋。殼質薄，殼的顏色為深灰色接近黑色，有些殼上具黃色小型斑點。無口蓋。雜食性，主要以刮食石頭上之藻類或底部有機碎屑沉積物為食。以污泥腐植質為食，可視為生物指標的依據。常見於污染的水域，如臭水溝。



*Bursatella leachii leachii*

前後 2 對的觸角，背部與邊緣散佈有周圍具褐色線圍繞的青綠或藍色斑點。棲息在岩礁和泥沙底質海岸至淺海。分布於臺灣沿海及離島。



大海鹿(*Aplysia kurodai*)

體型較大而肥厚，前後 2 對的觸角。體色呈淡褐或黑紫色，背部與側面具不規則狀白色至青綠色斑點。棲息在岩礁和泥沙底質海岸至淺海。分布於臺灣沿海及離島。



花邊青螺(*Collisella heroldi heroldi*)

殼表具放射肋及不規則網目狀放射帶。殼色灰棕色，具黑褐色至紅褐色放射狀花紋。棲息在岩礁海岸潮間帶。分布臺灣沿海及離島。



多邊形笠螺(*Cellana eneagona*)

殼頂低，螺肋平滑，色彩變異大，通常在主要的螺肋間有寬的深色帶。棲息在潮間帶的岩礁上。分布於臺灣北與蘭嶼。



金口石蜆螺(*Clithon chlorostoma*)

螺塔明顯，殼表十分平滑且具有許多顏色及斑紋。殼口為金黃色。棲息在潮間帶的岩礫底部。分布於全臺灣沿海。



白肋蜆螺(*Nerita plicata*)

殼表具白色螺肋，殼口具外唇齒與內唇齒，內唇滑層發達且許多滑層浮雕與細顆粒。棲息在岩礁海岸潮間帶。分布臺灣沿海及離島。



圓舟蜑螺(*Neritina crepidularia*)

殼形為扁平半球形，殼表平滑且具許多顏色的斑點及條紋。殼口內唇有齒。棲息在紅樹林及河口的岩石上。主要分布臺灣北部沿海。



雙耳蜑螺(*Neritina auriculata*)

殼形成笠螺狀，殼表光滑呈深褐色，殼口上緣兩側有耳狀突起。棲息在河口的岩石上。主要分布臺灣北部與東部沿海。



蚵岩螺(*Reishia clavigera*)

殼成紡錘型，殼色呈灰褐色且密布系螺肋與生長紋。殼口內面呈淡黃色。棲息於礁岩或礫石間，也常見於牡蠣養殖場或紅樹林。臺灣各地均常見。



福壽螺(*Pomacea canaliculate*)<sup>外來種</sup>

殼近乎卵圓形且呈綠褐色，色彩變異大，殼表有褐色帶，口蓋黑褐色。棲息於湖沼、池塘、溝渠等靜水域。廣布於全臺灣各大水域及澎湖與金門。



圓山椒蝸牛(*Assiminea latericea*)

殼小型、右旋，呈橘紅色，體螺層最大，殼口呈圓梨形。棲息於河口區。分布於西部河口半淡鹹水灘地。



光芒抱蛤(*Potamocorbula fasciata*)

殼厚，殼外表膨脹，殼色多變。主要棲於河口半淡鹹水域。臺灣分布於臺南、高雄、金門。



花瓣櫻蛤(*Moerella rutila*)

殼小型呈橢圓形，殼色變異大，前端成圓弧狀，後背緣呈直線，末端為截斷狀，殼表扁平並具有成長紋。主要棲於砂泥底質潮間帶岩礁淺海。分布於臺灣西海岸。



截尾薄殼蛤(*Laternula anatine*)

殼呈長卵形，殼表呈白色半透明狀，具明顯的細生長紋。主要棲於潮間帶泥灘地。分布於全臺灣西部與金門。



泥石磯(*Onchidium daemelli*)

體呈圓扁的長橢圓形，皮膚表面具有許多突起與分布不均勻的背眼。軟體呈灰黑或黃灰色。棲息於潮間帶礁岩或泥灘地。分布於臺灣與離島沿海。



微小微鰭烏賊(*Idiosepius minimus*)

主要生長在淺水近岸水域。為 107 年於臺江國家公園調查到的臺灣新紀錄物種。