

2023 嘉義布袋鹽灘地 基礎調查

期末報告書

執行單位：東海大學

113 年 01 月 29 日

目錄

壹、調查範圍	1
貳、工作項目與實施方法與步驟	3
一、水質調查	3
(一) 調查項目：	3
(二) 調查頻率：	3
(三) 調查方法：	4
二、生物調查	5
(一) 水域生物調查	5
(二) 維管束植物調查	6
三、歷年數據資料分析	6
參、工作時程安排	7
肆、基礎調查資料與結果	7
一、水質調查結果	7
二、生物調查結果	17
(一) 水域生物調查	17
(二) 維管束植物調查	23
三、歷年數據資料分析結果	24
(一) 水質資料分析結果	24
(二) 水域生物資料分析結果	29
(三) 水域生物與鳥類覓食行為相關性分析	36
伍、期末總結	36
陸、討論與評估	38
柒、引用文獻資料	39

圖目錄

圖一、112 年之計畫樣區採樣點配置圖	2
圖二、布袋鹽田濕地第八區鳥類調查分區與位點圖	3
圖三、112/03 樣點 BD805 現況	15
圖四、112/05 樣點 BD805 現況	15
圖五、112/08 樣點 BD805 現況	15
圖六、112/10 樣點 BD805 現況	15
圖七、布袋鹽田濕地第八區 112 年 3 月及 8 月水中懸浮固體之長條圖	16
圖八、布袋鹽田濕地第八區 112 年 3 月與 8 月水中含高鹵離子化學需氧量之長條圖	16
圖九、布袋鹽田濕地第八區 112 年 3 月與 8 月水中生化需氧量之長條圖	17
圖十、布袋鹽田濕地第八區第一季 (112 年 3 月) 魚、蝦、蟹類生物量柱狀圖	21
圖十一、布袋鹽田濕地第八區第二季 (112 年 5 月) 魚、蝦、蟹類生物量柱狀圖 ..	21
圖十二、布袋鹽田濕地第八區第三季 (112 年 8 月) 魚、蝦、蟹類生物量柱狀圖 ..	22
圖十三、布袋鹽田濕地第八區第四季 (112 年 11 月) 魚、蝦、蟹類生物量柱狀圖 ..	22
圖十四、布袋鹽田濕地第八區四季之蟹籠數量與生物量圖	23
圖十五、布袋鹽田濕地第八區 107 年至 112 年年度間水體採樣送驗結果主成分分析圖	25
圖十六、布袋鹽田濕地第八區 107 年至 112 年區域間水體採樣送驗結果主成分分析圖	25
圖十七、布袋鹽田濕地第八區 107 年至 112 年年度間現場檢測水質主成分分析圖 ..	27
圖十八、布袋鹽田濕地第八區 107 年至 112 年區域間現場檢測水質主成分分析圖 ..	28
圖十九、布袋鹽田濕地第八區 107 年至 112 年年度間水域生物物種組成的 nMDS 圖	30
圖二十、布袋鹽田濕地第八區 107 年至 112 年季別間水域生物物種組成的 nMDS 圖	31
圖二十一、布袋鹽田濕地第八區 107 年至 112 年各季之魚、蝦與蟹類生物柱狀圖 ..	35

表目錄

表一、112 年度布袋鹽田八區之樣點編號與調查項目	2
表二、重要濕地內灌溉排水蓄水放淤給水投入標準	5
表三、布袋鹽田濕地第八區水質現場量測第一季（112 年 3 月）結果	9
表四、布袋鹽田濕地第八區水質現場量測第二季（112 年 5 月）結果	10
表五、布袋鹽田濕地第八區水質現場量測第三季（112 年 8 月）結果	11
表六、布袋鹽田濕地第八區水質現場量測第四季（112 年 11 月）結果	12
表七、布袋鹽田濕地第八區水質送驗項目第一次（112 年 3 月）結果	13
表八、布袋鹽田濕地第八區水質送驗項目第二次（112 年 8 月）結果	14
表九、布袋鹽田濕地第八區各樣點魚、蝦、蟹類調查第一季（112 年 3 月）結果 ..	19
表十、布袋鹽田濕地第八區各樣點魚、蝦、蟹類調查第二季（112 年 5 月）結果 ..	19
表十一、布袋鹽田濕地第八區各樣點魚、蝦、蟹類調查第三季（112/08）結果	20
表十二、布袋鹽田濕地第八區各樣點魚、蝦、蟹類調查第四季（112/11）結果	20
表十三、以 PERMANOVA 分析布袋八區 107 年至 112 年水體採樣送驗於年份間差異之統計結果	26
表十四、以 PERMANOVA 分析布袋八區 107 年至 112 年水體採樣送驗於年份間兩兩比較差異之統計結果	26
表十五、以 PERMANOVA 分析布袋八區水體採樣送驗於區域間差異之統計結果 ..	26
表十六、以 PERMANOVA 分析布袋八區水體採樣送驗於區域間兩兩比較差異之統計結果	26
表十七、以 PERMANOVA 分析布袋八區 107 年至 112 年現場測水於年份間差異之統計結果	28
表十八、以 PERMANOVA 分析布袋八區 107 年至 112 年現場測水於年份間兩兩比較差異之統計結果	28
表十九、以 PERMANOVA 分析布袋八區現場測水於區域間差異之統計結果	29
表二十、以 PERMANOVA 分析布袋八區現場測水於區域間兩兩比較差異之統計結果	29
表二十一、以 PERMANOVA 分析布袋八區 107 年至 112 年水域物種組成於年份間差異之統計結果	31
表二十二、以 PERMANOVA 分析布袋八區第一季水域物種組成於年份間兩兩比較差異之統計結果	31
表二十三、以 PERMANOVA 分析布袋八區第二季水域物種組成於年份間兩兩比較差異之統計結果	32
表二十四、以 PERMANOVA 分析布袋八區第三季水域物種組成於年份間兩兩比較差異之統計結果	32
表二十五、以 PERMANOVA 分析布袋八區第四季水域物種組成於年份間兩兩比較	

差異之統計結果.....	32
表二十六、以 PERMANOVA 分析布袋八區 107 年水域物種組成於季別間兩兩比較 差異之統計結果.....	32
表二十七、以 PERMANOVA 分析布袋八區 108 年水域物種組成於季別間兩兩比較 差異之統計結果.....	33
表二十八、以 PERMANOVA 分析布袋八區 109 年水域物種組成於季別間兩兩比較 差異之統計結果.....	33
表二十九、以 PERMANOVA 分析布袋八區 110 年水域物種組成於季別間兩兩比較 差異之統計結果.....	33
表三十、以 PERMANOVA 分析布袋八區 111 年水域物種組成於季別間兩兩比較差 異之統計結果.....	33
表三十一、以 PERMANOVA 分析布袋八區 112 年水域物種組成於季別間兩兩比較 差異之統計結果.....	34

壹、調查範圍

本案之調查計畫整體範圍為嘉義布袋鹽田第八區全區(圖一)，本團隊自 107 年 5 月起，依不同工程進度，執行該區之生態與環境調查。由於過去在此區周邊之相關生態與環境調查甚少，且生態調查部份的樣點數量亦不多(施上粟，2014；施上粟、黃國文、黃志偉、洪崇航、任秀慧，2016；財團法人臺灣水利環境科技研究發展教育基金會，2006；國立成功大學，2016；經濟部水利署水利規劃試驗所，2013)，因此自 107 年 5 月起，本案於此區的計畫，於生態調查項目的樣點數量，共計設置十處，期以對該區之生物資源有所了解，以建置環境背景資料。因著工程進度與環境變化，今年(112 年)的調查目的為，更進一步了解樣區內魚蝦蟹類與鳥類間的關聯性。魚蝦蟹類一直被認為是水鳥的食物來源之一，今年度(112 年)嘗試以「有覓食行為」的鳥類個體數，與該樣區之魚蝦蟹類數量做關聯性分析，以此間接分析是否鹽田濕地之水鳥數量與樣區水域內之魚蝦蟹類數量呈現正相關。另外，為了解樣區內魚蝦蟹種類是否會受到水門的限制或影響，本年度額外於嘉義縣義竹鄉的新店排水設置一處參考點(距離鹽田第八區外近 90 公尺，與第八區光電板區間有水閘門控制水流進出)，目的在於調查保留區內外的物種是否有所差異。本年度在環境與生物基礎調查的調查項目、樣點與頻度如以下所示：

調查項目與樣點部分，全區的調查樣點分布如圖一所示。今年(112 年)依據鳥類調查的樣點進行其他調查項目之樣點規劃。相對應之水質與水域生物調查樣點調整如下：保留區內樣點共計 5 個(BD802、BD805、BD813、BD814 和 BD815)；1 個參考點(BD816)。詳細之樣點與調查項目如表一所示；鳥類調查分區與位點如圖二所示。

調查頻度部分，水質調查分為現場水質監測與採樣送驗，頻度為每半年一次；水域生物調查為每季一次，調查項目包含水域魚、蝦、蟹、螺、貝、多毛類(螺貝多毛類因為調查物種少且單一，故 112 年度暫停調查此項目，日後將視情況再次執行)；底質八大重金屬與維管束植物調查為隔年執行一次，底質八大重金屬已於 111 年 3 月份採樣，故今年將不執行此項目，全區維管束植物則於今年進行一次性調查。



圖一、112 年之計畫樣區採樣點配置圖（參考點：BD811 為 111 年度之參考點；BD816 為 112 年之參考點）

表一、112 年度布袋鹽田八區之樣點編號與調查項目

樣點編號	所屬鳥類調查樣區	調查項目
BD802	A1 區	水質監測、水域生物調查
BD805	B 區（人工島區）	水質監測、水域生物調查
BD811	111 年參考點	今年不執行
BD813	A2-1、A2-2	水質監測、水域生物調查
BD814	A2-3 至 A2-9	水質監測、水域生物調查
BD815	B 區（人工島以外區）	水質監測、水域生物調查
BD816	112 年參考點	水質監測、水域生物調查
BD817	B 區（人工島以外區）	水域生物調查
	112 年第四季新增	



圖二、布袋鹽田濕地第八區鳥類調查分區與位點圖

貳、工作項目與實施方法與步驟

一、水質調查

(一) 調查項目：

水質現場量測、水質送驗。

(二) 調查頻率：

半年1次，共計2次。

(三) 調查方法：

現場量測部份，以手持式多參數水質監測儀（HORIBA U-50，JAPAN）記錄水質狀況。監測項目包括：溫度、導電度（mS/cm）、氧化還原電位（mV）、溶氧量（mg/L）、溶氧度（%）、濁度（NTU）、酸鹼值（pH）、氫離子濃度指數（pHmV）、總固形物（g/L）、鹽度（ppt）、海水比重（ σ_t ）等十一項水質監測項目。

水質送驗部分，依現地狀況，在水體足夠的情況下，每樣點採集 15L 水樣後送驗。將現地採集之水體，依行政院環境保護署環境檢驗所公告之規範辦理，轉送合格之檢驗單位進行水質檢驗。送驗項目包括，總氮（氨氮、凱氏氮、硝酸鹽氮、亞硝酸鹽氮）、總磷、生化需氧量、化學需氧量與懸浮固體等。最後，參考內政部營建署公告之重要濕地內灌溉排水蓄水放淤給水投入標準內的地方級濕地排放標準，評估各送驗項目有無超標（表二）。

1. 總氮（Total nitrogen，TN）

包含下列四種：氨氮（Ammonia nitrogen）、凱氏氮（Kjeldahl nitrogen）、硝酸鹽氮（Nitrate nitrogen）、亞硝酸鹽氮（Nitrite nitrogen）。水樣於各樣點採樣之步驟，參考河川、湖泊及水庫水質採樣通則（NIEA W104.52C）辦理。檢測方法為依照環檢所之標準方法：水中總氮檢測方法（NIEA W423.52C）進行檢測。

2. 總磷（Total phosphorus，TP）

採樣步驟參考河川、湖泊及水庫水質採樣通則（NIEA W104.52C）辦理。採樣後水樣酸化並保存於 $4\pm 2^\circ\text{C}$ 暗處，樣品於七天內依環檢所標準方法：水中磷檢測方法—分光光度計/維生素丙法（NIEA W427.53B）進行檢測。

3. 生化需氧量（Biochemical oxygen demand，BOD）

採樣步驟參考河川、湖泊及水庫水質採樣通則（NIEA W104.52C）辦理。採樣後水樣保存於 $4\pm 2^\circ\text{C}$ 暗處，樣品於四十八小時內進行檢測，其檢測方法依環檢所標準方法：水中生化需氧量檢測方法（NIEA W510.55B）進行檢測。

4. 化學需氧量 (Chemical oxygen demand, COD)

採樣步驟參考河川、湖泊及水庫水質採樣通則 (NIEA W104.52C) 辦理。採樣後水樣保存於 4±2°C 暗處，樣品於四十八小時內進行檢測，其檢測方法依環檢所標準方法水中化學需氧量檢測方法—重鉻酸鉀迴流法 (NIEA W515.55A) 進行檢測。

5. 懸浮固體 (Suspended solids, SS)

採樣步驟參考河川、湖泊及水庫水質採樣通則 (NIEA W104.52C) 辦理。採樣後水樣保存於 4±2°C 暗處，樣品於七天內依環檢所標準方法：水中總溶解固體及懸浮固體檢測方法—103~105°C 乾燥 (NIEA W210.58A) 進行檢測。

表二、重要濕地內灌溉排水蓄水放淤給水投入標準

項目	限值 (mg/L)			備註
	國際級	國家級	地方級	
水溫	不得超過本法第十五條第一項第四款水資源系 統中水體基礎調查之當季平均溫度攝氏正、負 二度。			以重要 濕地範 圍或重 要濕地 保育利 用計畫 指定重 要濕地 內之地 點為 準。
氨氮	5.0	7.5	8.5	
硝酸鹽氮	25.0	37.5	42.5	
總磷	2.0	2.0	2.0	
生化需氧量	15.0	22.5	25.5	
化學需氧量	50.0	75.0	85.0	
懸浮固體	15.0	22.5	25.5	
酸鹼值	不得超過本法第十五條第一項第四款水資源系 統中水體基礎調查之平均值正、負一。			

二、生物調查

(一) 水域生物調查

1. 調查項目：

魚、蝦、蟹類

2. 調查頻率：

一季一次，共計四次。

3. 調查方法：

每季調查一次，每年共計進行四次。本案調查樣區多為沙泥底質，因此參考軟底質海域底棲生物採樣通則（NIEA E103.20C），並依實際現況調整進行調查。

3-1 魚、蝦、蟹類

此類採用陷阱誘捕法，在十個樣點周圍區域各設置兩個蝦籠（直徑 9 公分，長度 30 公分）及一個蟹籠進行誘捕。陷阱中以秋刀魚及鰻粉做為誘餌，佈設一天一夜後收回，記錄誘捕到的生物種類、數量及重量。物種鑑定依據為臺灣物種名錄、臺灣魚類資料庫。

（二）維管束植物調查

1. 調查項目：

維管束植物調查

2. 調查頻率：

一年一次。

3. 調查方法：

維管束植物分布並非均質，多半分布在堤岸周邊。本案採用徒步調查法，沿各區魚塭路徑周邊進行調查記錄。

三、歷年數據資料分析

分析歷年水域生物資料；結合布袋鹽田第八區近年相關調查資料及本年度之各項調查結果，對電廠之水質與生物資料進行各項整合分析，並探究水域生物之組成與變化趨勢，分析水域生物群聚與水質特性間之關係；檢視本年度具覓食行為之鳥類數量與區域內之水域生物數量間的關聯性。

參、工作時程安排

時間 工作項目	112												113
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1
水質調查													
生物調查- 魚、蝦、蟹類													
生物調查- 維管束植物				◎	◎	◎	◎	◎	◎				
歷年數據資料分析													
報告撰寫 ⁽¹⁾													

(1) 考量到調查結束後數據分析時程，本案於 112/07 繳交期中報告書、113/01 繳交期末報告書。

(2) 「◎」代表擇期執行全年一次之全區維管束植物調查。

肆、基礎調查資料與結果

今年（112 年）工作進度已完成四季水質及生物之基礎調查。各調查項目之分析調查結果如下分項說明：

一、水質調查結果

水質調查分為水質現場量測與水質採樣送驗兩部分。水質現場量測已完成四季調查（112 年 3、5、8 和 11 月），水質採樣送驗已完成兩次調查（112 年 3 月和 8 月）。水質量測與採樣送驗共計 6 個樣點（BD802、BD805、BD813、BD814、BD815 和 BD816，圖一）。由於高雄鳥會在今年下半年調查時發現有一樣點的水體較深且鳥類數量多，可能為新的覓食熱點，因此第四季（112/11）水質現場量測將鳥類數量較少的樣點 BD802 換成新樣點 BD817（圖一）。

水質現場量測部分，四季之各項現場量測結果如表三至表六所示。水深部分，目測發現，第二季（112/05）水體深度較其它季別淺（圖三至圖六），推測可能由於當時降雨量較少，以及採樣前（112/04/24）電廠維運單位曾將區內水體排出至區外，藉以降低區內水位的情形有關。四季多數樣點之溶氧量有偏高的情形，推測可能與水中水生植物或藻類（龍鬚藻或水綿）行光合作用有關（國立成功大學，

2016)。pH 值部分，四季各樣點之 pH 值介於 8.2 至 8.8 之間，屬於弱鹼性。鹽度與總固形物部分，第三季（112/08）數值皆偏低，推測可能與 7、8 月時降雨較多有關。氧化還原電位部分，四季各樣點之數值皆為正值，代表呈現氧化態。濁度部分，除樣點 BD816 外，四季數值皆偏高，推測可能與水位稍低，採水時水底質擾動較大有關。

水體採樣送驗結果部分，依計畫書之規劃，分別於第一季（112/03）與第三季（112/08）進行一年兩次之水體採樣送檢，各項檢測值如與表七、表八所示。由於 BD817 為第四季（112/11）新增之樣點，而採樣時間為第一季（112/03）與第三季（112/08），因此沒有樣點 BD817 送檢水質數據。大多數樣點之懸浮固體、含高鹵離子化學需氧量與生化需氧量高於營建署公告之地方級重要濕地內灌溉排水蓄水放淤給水投入標準（表二），推測可能與水體中有機物質較高和水體深度較低有關，如至圖七至圖九所示。

表三、布袋鹽田濕地第八區水質現場量測第一季（112年3月）結果

項目\樣點	BD802	BD805	BD813	BD814	BD815	BD816
溫度 (°C)	23.6	27.5	27.1	27.2	27.9	25.4
酸鹼度 (pH)	8.4	8.3	8.3	8.3	8.3	8.2
氫離子濃度 (mV)	-91.0	-86.0	-88.0	-89.0	-86.0	-80.3
氧化還原電位 (mV)	149.0	163.0	142.3	126.3	152.0	139.0
導電度 (mS/cm)	45.5	60.0	52.5	48.3	65.0	36.8
濁度 (NTU)	285.7	413.7	272.0	235.7	219.0	87.5
溶氧量 (mg/L)	3.2	3.5	4.4	2.9	4.3	4.0
溶氧度 (%)	45.9	57.8	68.0	45.2	72.0	57.1
總固形物 (g/L)	27.7	36.0	31.5	29.5	39.0	22.4
鹽度 (psu)	29.4	40.2	34.6	31.5	44.1	23.2
海水比重 (σ_t)	19.7	26.6	22.5	20.1	29.4	14.5

表四、布袋鹽田濕地第八區水質現場量測第二季（112年5月）結果

項目\樣點	BD802	BD805	BD813	BD814	BD815	BD816
溫度 (°C)	31.0	30.3	35.1	33.5	30.3	29.9
酸鹼度 (pH)	8.6	8.4	8.8	8.5	8.5	8.2
氫離子濃度 (mV)	-87.0	-79.0	-103.6	-84.3	-83.0	-68.0
氧化還原電位 (mV)	37.5	62.8	19.8	68.0	44.7	49.3
導電度 (mS/cm)	75.4	95.2	100.0	82.5	100.0	46.8
濁度 (NTU)	378.5	247.3	817.7	674.0	298.7	28.2
溶氧量 (mg/L)	6.4	6.0	6.8	7.8	5.8	6.3
溶氧度 (%)	121.6	127.2	161.6	160.8	125.4	100.3
總固形物 (g/L)	45.3	57.1	60.0	49.5	60.0	28.5
鹽度 (psu)	52.2	68.6	70.0	58.0	70.0	30.4
海水比重 (σ_t)	34.55	47.60	47.00	38.18	48.70	18.50

表五、布袋鹽田濕地第八區水質現場量測第三季（112年8月）結果

項目\樣點	BD802	BD805	BD813	BD814	BD815	BD816
溫度 (°C)	31.5	30.8	32.8	33.1	31.3	32.5
酸鹼度 (pH)	8.7	8.5	8.8	8.9	8.5	8.3
氫離子濃度 (mV)	-94.2	-85.7	-101.3	-107.0	-81.0	-74.0
氧化還原電位 (mV)	64.7	67.3	25.7	73.3	12.0	94.7
導電度 (mS/cm)	25.2	29.4	23.8	25.7	28.2	18.0
濁度 (NTU)	145.8	131.7	271.0	142.7	108.0	86.3
溶氧量 (mg/L)	8.3	8.1	8.7	10.3	7.3	7.6
溶氧度 (%)	123.2	120.6	131.4	156.6	108.3	111.1
總固形物 (g/L)	15.6	18.2	14.7	15.9	17.5	11.2
鹽度 (psu)	15.3	18.1	14.4	15.6	17.3	10.6
海水比重 (σ_t)	6.8	9.1	5.7	6.4	8.3	2.9

表六、布袋鹽田濕地第八區水質現場量測第四季（112年11月）結果

項目\樣點	BD805	BD813	BD814	BD815	BD816	BD817
溫度 (°C)	29.0	31.3	28.2	31.0	29.9	27.6
酸鹼度 (pH)	8.5	8.5	8.6	8.7	8.4	8.4
氫離子濃度 (mV)	-88.3	-91.0	-91.0	-100.0	-80.0	-82.0
氧化還原電位 (mV)	108.7	42.3	115.7	66.7	142.3	139.0
導電度 (mS/cm)	46.8	45.1	45.8	54.5	27.8	46.4
濁度 (NTU)	248.3	340.7	632.3	444.7	75.6	149.0
溶氧量 (mg/L)	9.5	7.9	9.1	9.2	11.9	6.6
溶氧度 (%)	148.7	127.0	140.2	155.1	174.5	101.6
總固形物 (g/L)	28.5	27.5	27.9	32.7	17.2	28.3
鹽度 (psu)	30.4	29.1	29.7	36.1	17.1	30.1
海水比重 (σ_t)	18.7	17.1	18.5	22.3	8.6	19.0

表七、布袋鹽田濕地第八區水質送驗項目第一次（112年3月）結果

項目 (mg/L)	樣點編號					
	BD802	BD805	BD813	BD814	BD815	BD816
懸浮固體	<u>616.0</u>	<u>116.0</u>	<u>89.0</u>	<u>61.5</u>	<u>103.0</u>	<u>66.5</u>
含高鹵離子化學需氧量 ⁽¹⁾	<u>148.0</u>	<u>177.0</u>	<u>156.0</u>	<u>145.0</u>	<u>179.0</u>	69.5
生化需氧量	<u>28.8</u>	22.3	<u>30.5</u>	24.7	<u>36.9</u>	21.3
氨氮	0.08	0.08	0.06	0.07	0.07	3.69
硝酸鹽氮	0.06	0.04	0.07	0.06	0.06	0.27
亞硝酸鹽氮 ⁽²⁾	0.0069	0.0078	0.0047	0.0067	0.0074	0.3000
凱氏氮 ⁽²⁾	6.43	6.55	5.32	5.82	6.29	7.25
總氮 ⁽²⁾	6.50	6.60	5.40	5.89	6.36	7.82
總磷	0.580	0.319	0.570	0.369	0.061	1.200

註：（1）化學需氧量依水中氯離子含量多寡以不同方式檢測並表示，水中氯離子為 2000 mg/L 以下時，以化學需氧量表示；水中氯離子為 2000 mg/L 以上時則以含高鹵離子化學需氧量表示

（2）表此測項目前無明定管制標準

（3）數值以底線表示者，為超過重要濕地內灌溉排水蓄水放淤給水投入之標準中地方級濕地標準之樣點

表八、布袋鹽田濕地第八區水質送驗項目第二次（112年8月）結果

項目 (mg/L)	樣點編號					
	BD802	BD805	BD813	BD814	BD815	BD816
懸浮固體	<u>64.4</u>	<u>66.3</u>	<u>95.4</u>	<u>99.8</u>	<u>47.2</u>	43.6
含高鹵離子化學需氧量 ⁽¹⁾	<u>127</u>	65.4	<u>128</u>	<u>136</u>	82.2	41.2
生化需氧量	21.9	12.3	25.5	30.4	18.1	9.5
氨氮	0.16	0.13	0.15	0.2	0.15	3.22
硝酸鹽氮	0.09	0.06	0.07	0.07	0.07	0.25
亞硝酸鹽氮 ⁽²⁾	0.004	0.0043	0.005	0.003	0.0045	0.18
凱氏氮 ⁽²⁾	1.5	1.57	3.87	1.54	3.41	4.97
總氮 ⁽²⁾	1.59	1.64	3.94	1.62	3.49	5.41
總磷	0.524	0.182	0.518	0.401	0.191	0.933

註：（1）化學需氧量依水中氯離子含量多寡以不同方式檢測並表示，水中氯離子為 2000 mg/L 以下時，以化學需氧量表示；水中氯離子為 2000 mg/L 以上時則以含高鹵離子化學需氧量表示

（2）表此測項目前無明定管制標準

（3）數值以底線表示者，為超過重要濕地內灌溉排水蓄水放淤給水投入之標準中地方級濕地標準之樣點



圖三、112/03 樣點 BD805 現況



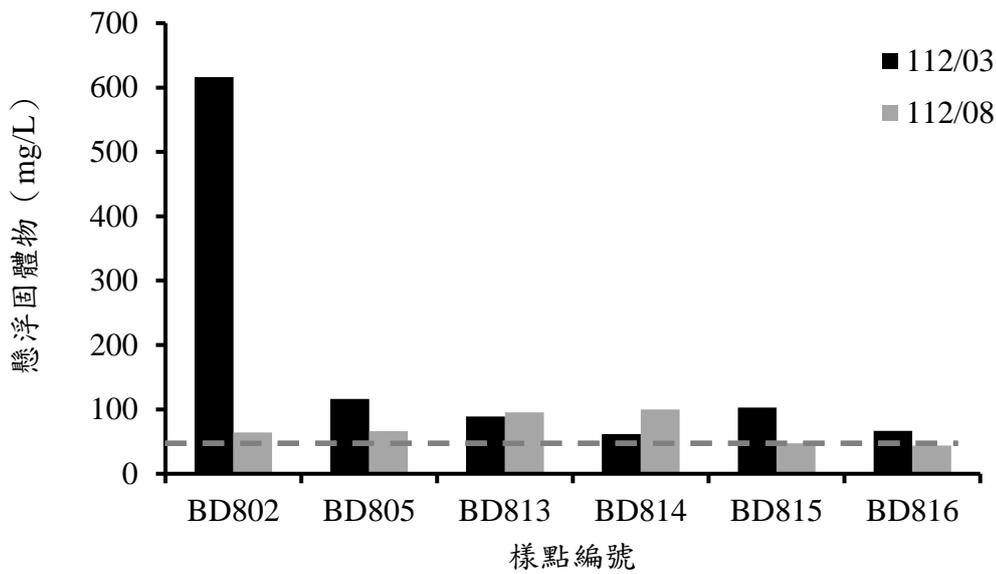
圖四、112/05 樣點 BD805 現況



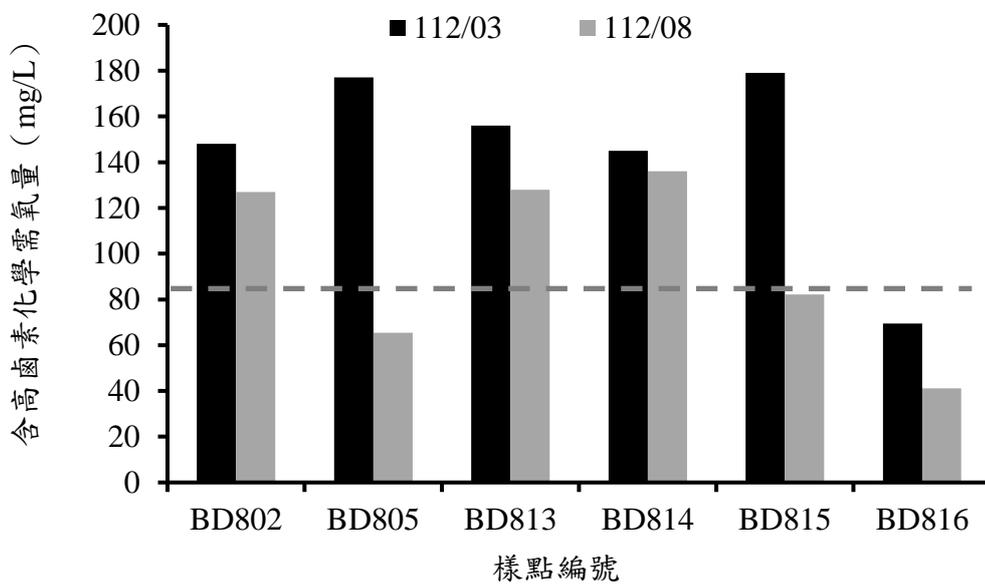
圖五、112/08 樣點 BD805 現況



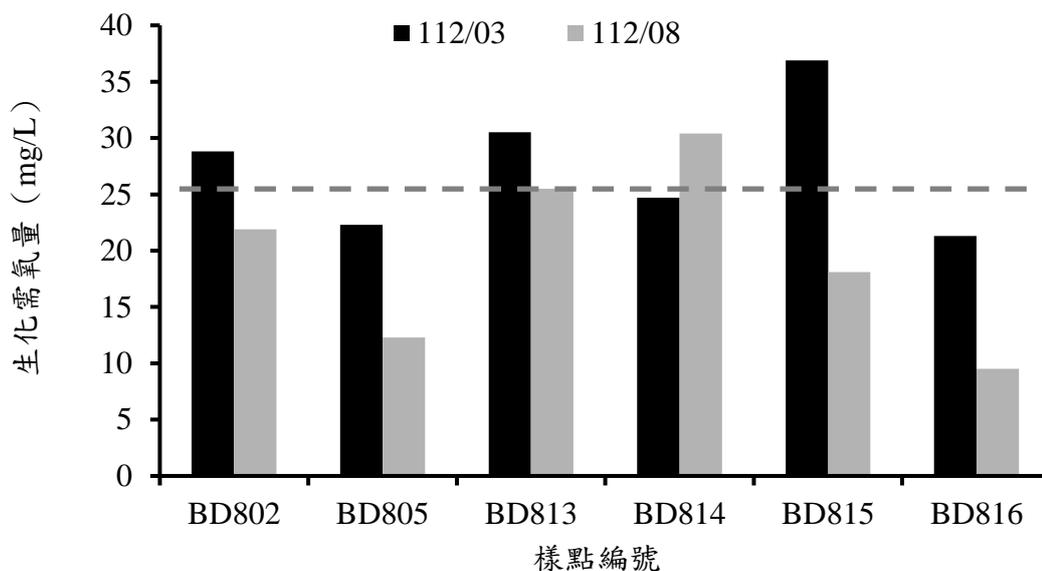
圖六、112/10 樣點 BD805 現況



圖七、布袋鹽田濕地第八區 112 年 3 月及 8 月水中懸浮固體之長條圖。灰色虛線為地方級重要濕地內灌溉排水蓄水放淤給水投入標準 (25.5 mg/L)。



圖八、布袋鹽田濕地第八區 112 年 3 月與 8 月水中含高鹵離子化學需氧量之長條圖。灰色虛線為地方級重要濕地內灌溉排水蓄水放淤給水投入標準 (85 mg/L)。



圖九、布袋鹽田濕地第八區 112 年 3 月與 8 月水中生化需氧量之長條圖。灰色虛線為地方級重要濕地內灌溉排水蓄水放淤給水投入標準 (25.5 mg/L)。

二、生物調查結果

(一) 水域生物調查

1. 魚蝦蟹類

魚蝦蟹生物調查已完成四季調查 (112 年 3、5、8 及 11 月)，共計調查 6 個樣點，如圖一所示。與水質樣點相同，第四季 (112/11) 水域生物調查將樣點 BD802 換成新樣點 BD817。本案調查之魚、蝦與蟹類物種名錄於附錄所示。

第一季 (112/03) 調查記錄到魚、蝦、蟹類共 5 科 7 種，各樣點間調查到的魚、蝦、蟹類物種數與個體數各有差異，如表九所示。擬深穴青蟬 (*Scylla paramamosain*) 於樣點 BD816 為本計畫首次被紀錄。樣點 BD815 所調查到的魚蝦蟹個體數最多，為 30 隻次；樣點 BD805 未捕捉到任何物種。本季之優勢種為大肚魚 (*Gambusia affinis*，約佔 50.77%)，主要記錄於樣點 BD815。在各樣點魚、蝦、蟹類生物量部分，本季生物量最高的是樣點 BD802 (圖十)。

第二季 (112/05) 調查記錄到魚、蝦、蟹類共 4 科 6 種，主要優勢種為帆鰭花鱗 (*Poecilia velifera*，約佔 95.93%)，於樣點 BD813 有較多紀

錄，如（表十）所示。樣點 BD813 所調查到的魚蝦蟹個體數和生物量最多，分別為 350 隻次與 53 克；樣點 BD814 所調查到的種類數最多，為 3 種；樣點 BD805 未捕捉到任何物種（圖十一）。

第三季（112/08）調查記錄到魚、蝦、蟹類共 5 科 7 種，優勢種為大肚魚（約佔 82.6%），於樣點 BD813 有較多紀錄（表十一）。於樣點 BD816 所調查到的鰻（*Mugil cephalus*）為本計畫首次被記錄。樣點 BD813 所調查到的魚蝦蟹個體數最多，為 69 隻次；樣點 BD815 所調查到的種類數最多，為 4 種；樣點 BD805 未捕捉到任何物種（圖十二）。

第四季（112/11）調查記錄到魚、蝦、蟹類共 5 科 8 種，優勢種為大肚魚（約佔 79.1%），主要記錄於樣點 BD817（表十二）。樣點 BD817 所調查到的魚蝦蟹個體數、總類與生物量最多，分別為 170 隻次、4 種和 42.2 克（圖十三）。

112 年新增之參考點 BD816，目的是為了解該點之水門是否造成廠區內外的物種差異。在 112 年四季的調查結果顯示，樣點 BD816 所記錄到的 7 個物種：東方白蝦（*Palaemon orientis*）、擬深穴青蟬、鋸齒長臂蝦（*Palaemon serrifer*）、日本沼蝦（*Macrobrachium nipponense*）、鰻、台灣沼蝦（*Macrobrachium formosense*）和頭紋細棘鰕虎（*Acentrogobius viganensis*）中，僅擬深穴青蟬和日本沼蝦於今年廠區內有紀錄。由於目前僅有四季次的調查資料，尚不足以說明水門是否有所阻隔，況且，在四季的資料中，樣點 BD816 亦無捕捉到相對多數的生物，因此需要再累積更多季次的資料才能進行評估。

112 年下半年第四季（112/11）所新增之樣點 BD817，目的為了解該樣點所觀測到高頻度的鳥類覓食行為，與水域生物豐度與組成間的關係。結果顯示，樣點 BD817 共記錄到 4 個物種（大肚魚、帆鰭花鱗、吳郭魚與清尾鰻鰕虎）。其中，大肚魚的數量遠高於其它樣點，為 158 隻。雖然樣點 BD817 相較於其它樣點有較多的生物數量，但目前僅一季次的調查資料，仍不足以說明與鳥類高頻度的覓食行為的關連性，需累積更多季的資料才能進行評估。

今年調查額外增列蟹籠資料，四季共計記錄到魚、蝦、蟹類 3 科 3 種。第一季（112/03）共調查到 70 隻吳郭魚（*Oreochromis niloticus*），第二季（112/05）共調查到 4 隻吳郭魚和 1 隻清尾鰻鰕虎（*Mugilogobius*

cavifrons)，第三季(112/08)共調查5隻吳郭魚和1隻擬深穴青蟬，第四季(112/11)調查到2隻吳郭魚。四季優勢種為吳郭魚(約佔97.6%)，主要記錄於樣點BD802(圖十四)。

表九、布袋鹽田濕地第八區各樣點魚、蝦、蟹類調查第一季(112年3月)結果

		單位:(隻次)					
物種科名	物種中文名/學名	BD802	BD805	BD813	BD814	BD815	BD816
花鱗科	大肚魚	1	0	2	1	29	0
	<i>Gambusia affinis</i>						
	帆鰭摩利魚	0	0	3	5	1	0
	<i>Poecilia velifera</i>						
慈鯛科	吳郭魚	8	0	0	0	0	0
	<i>Oreochromis niloticus</i>						
鰕虎科	清尾鰕鰕虎	0	0	1	0	0	0
	<i>Mugilogobius cavifrons</i>						
長臂蝦科	東方白蝦	0	0	0	0	0	12
	<i>Palaemon orientis</i>						
	日本沼蝦	1	0	0	0	0	0
	<i>Macrobrachium nipponense</i>						
梭子蟹科	鋸緣青蟬	0	0	0	0	0	1
	<i>Scylla serrata</i>						
	物種數	3	0	3	2	2	2
	個體數	10	0	6	6	30	13

表十、布袋鹽田濕地第八區各樣點魚、蝦、蟹類調查第二季(112年5月)結果

		單位:(隻次)					
物種科名	物種中文名/學名	BD802	BD805	BD813	BD814	BD815	BD816
花鱗科	大肚魚	0	0	0	4	3	0
	<i>Gambusia affinis</i>						
	帆鰭摩利魚	0	0	350	2	2	0
	<i>Poecilia velifera</i>						
慈鯛科	吳郭魚	0	0	0	2	0	0
	<i>Oreochromis spp.</i>						
長臂蝦科	鋸齒長臂蝦	0	0	0	0	0	4
	<i>Palaemon serrifer</i>						
	日本沼蝦	0	0	0	0	0	1
	<i>Macrobrachium nipponense</i>						
鰕虎科	清尾鰕鰕虎	1	0	0	0	0	0
	<i>Mugilogobius cavifrons</i>						
	物種數	1	0	1	3	2	2
	個體數	1	0	350	8	5	5

表十一、布袋鹽田濕地第八區各樣點魚、蝦、蟹類調查第三季（112/08）結果

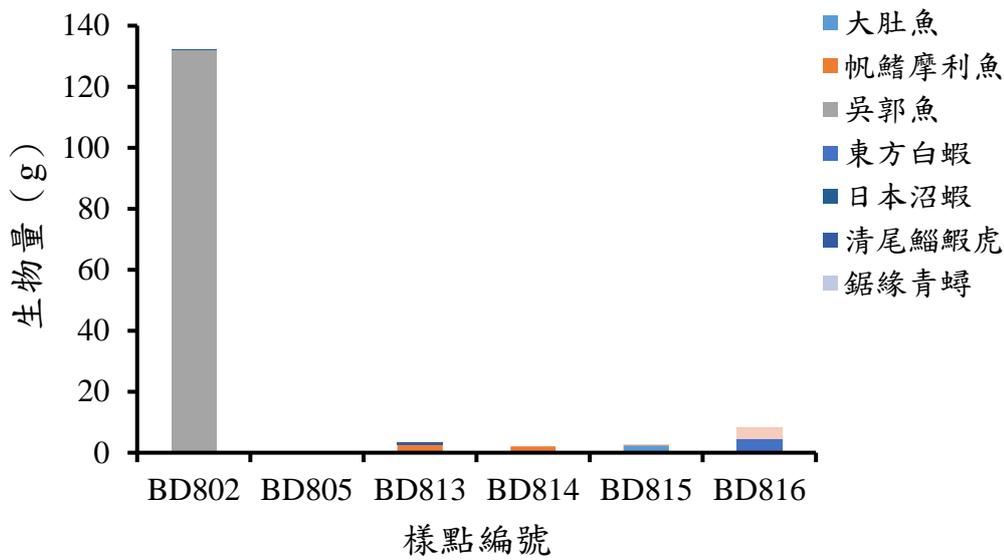
單位：(隻次)

物種科名	物種中文名/學名	BD802	BD805	BD813	BD814	BD815	BD816
花鱗科	大肚魚	0	0	67	1	3	0
	<i>Gambusia affinis</i>						
	帆鰭花鱗	0	0	0	0	3	0
	<i>Poecilia velifera</i>						
慈鯛科	吳郭魚	2	0	1	1	1	0
	<i>Oreochromis spp.</i>						
鯔科	鯔	0	0	0	0	0	1
	<i>Mugil cephalus</i>						
鰕虎科	清尾鯔鰕虎	0	0	1	0	2	0
	<i>Mugilogobius cavifrons</i>						
	頭紋細棘鰕虎	0	0	0	0	0	2
	<i>Acentrogobius viganensis</i>						
弓蟹科	台灣厚蟹	1	0	0	0	0	0
	<i>Helice formosensis</i>						
	物種數	2	0	3	2	4	2
	個體數	3	0	69	2	9	3

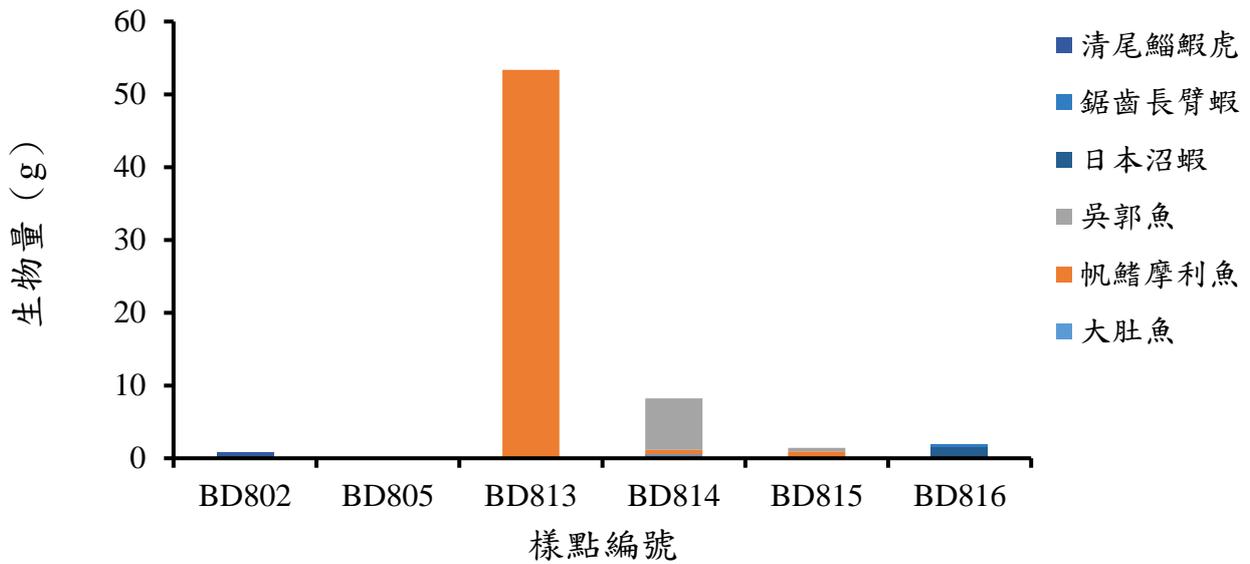
表十二、布袋鹽田濕地第八區各樣點魚、蝦、蟹類調查第四季（112/11）結果

單位：(隻次)

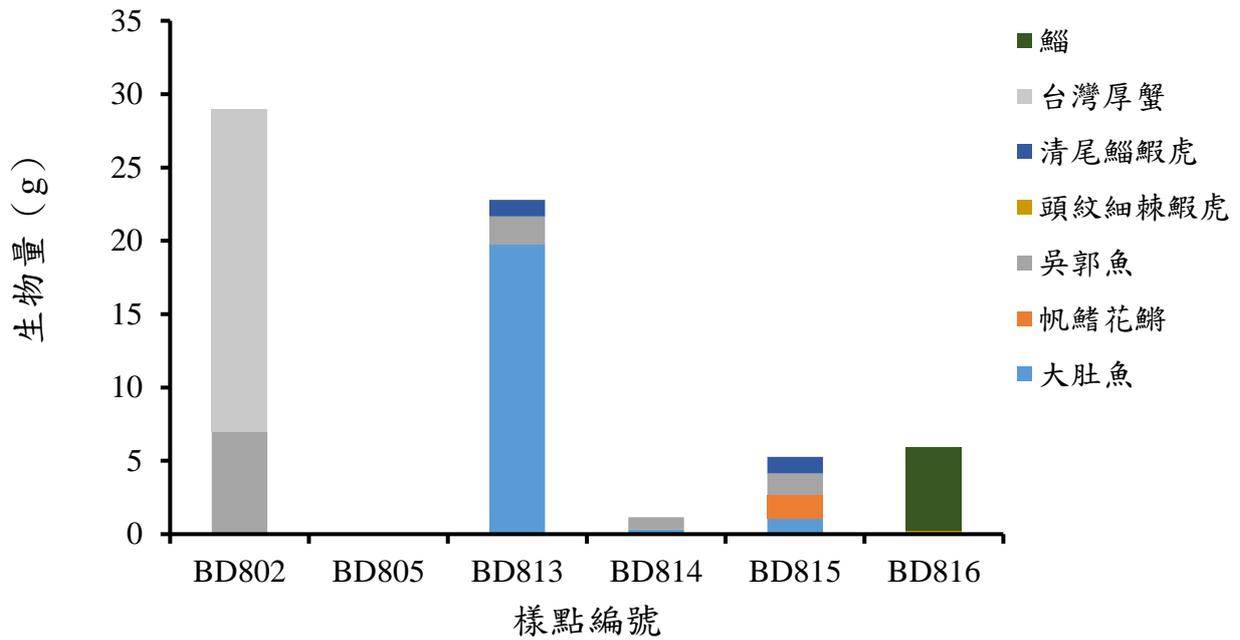
物種科名	物種中文名/學名	BD805	BD813	BD814	BD815	BD816	BD817
花鱗科	大肚魚	19	7	0	7	0	158
	<i>Gambusia affinis</i>						
	帆鰭花鱗	20	6	6	2	0	9
	<i>Poecilia velifera</i>						
慈鯛科	吳郭魚	1	1	1	1	0	1
	<i>Oreochromis spp.</i>						
鰕虎科	清尾鯔鰕虎	0	0	0	0	0	4
	<i>Mugilogobius cavifrons</i>						
	縱紋擬鰕虎	0	0	1	0	0	0
	<i>Pseudigobius sp.3</i>						
長臂蝦科	東方白蝦	0	0	0	0	2	0
	<i>Palaemon orientis</i>						
	台灣沼蝦	0	0	0	0	2	0
	<i>Macrobrachium formosense</i>						
梭子蟹科	擬深穴青蟬	0	0	0	0	1	0
	<i>Scylla paramamosain</i>						
	物種數	3	3	3	3	3	4
	個體數	40	14	8	10	5	172



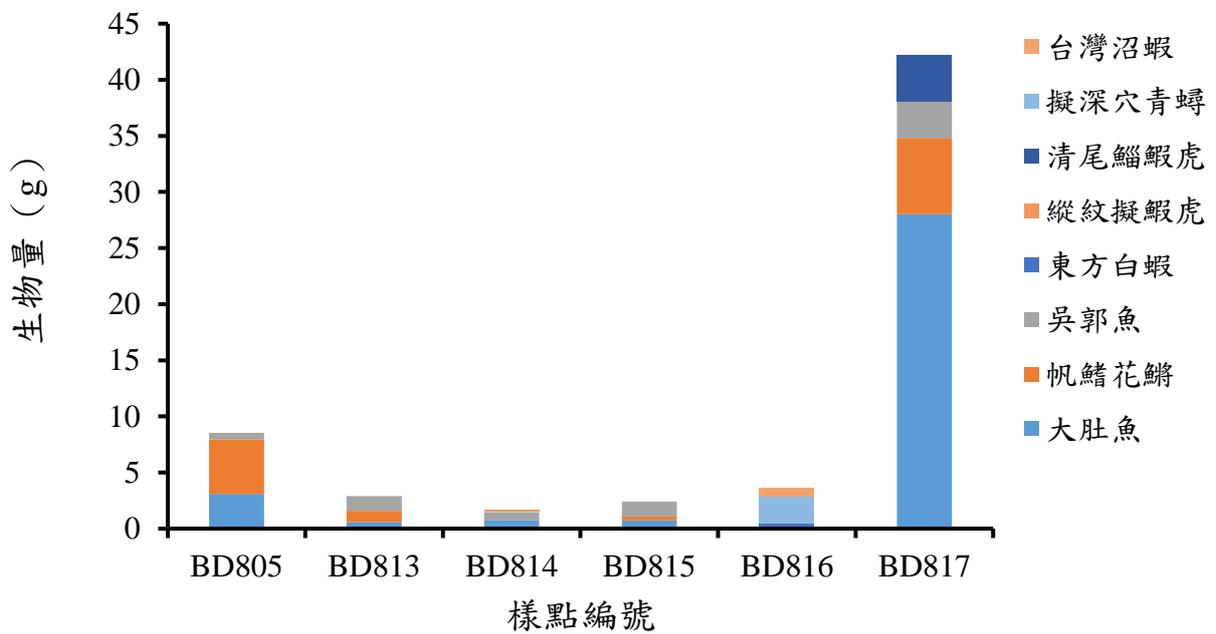
圖十、布袋鹽田濕地第八區第一季（112年3月）魚、蝦、蟹類生物量柱狀圖



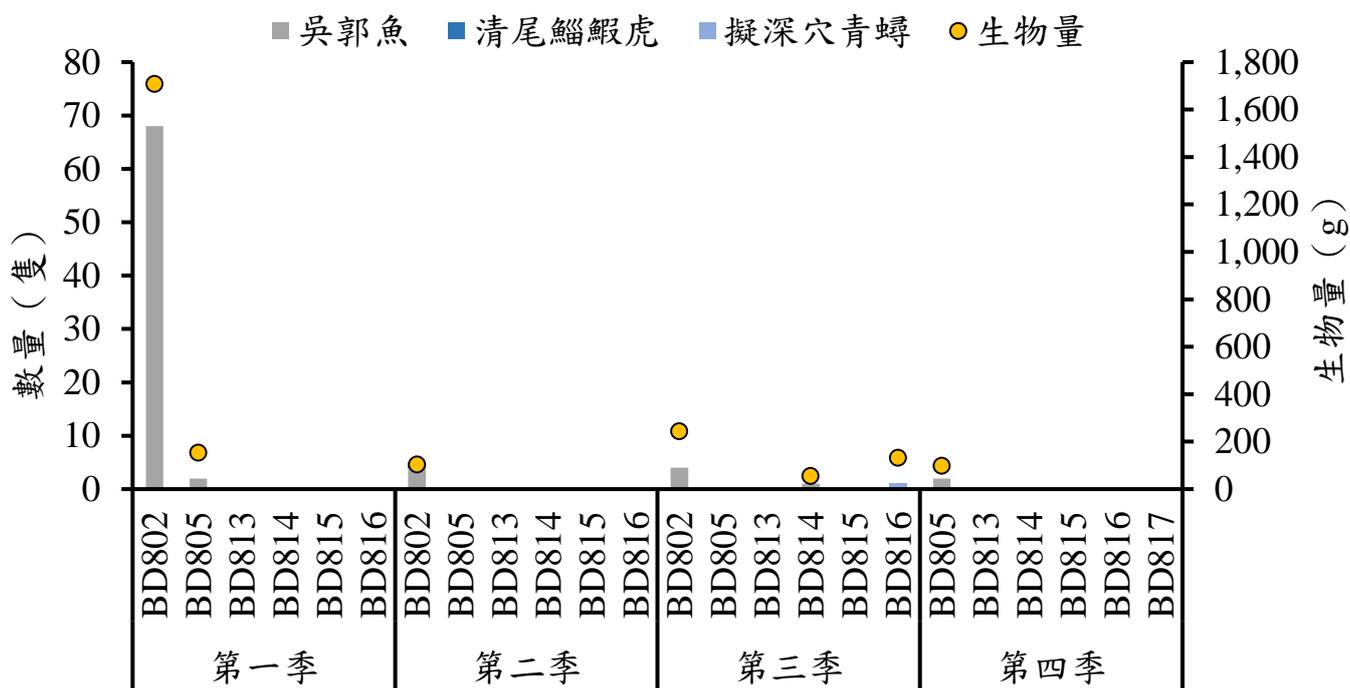
圖十一、布袋鹽田濕地第八區第二季（112年5月）魚、蝦、蟹類生物量柱狀圖



圖十二、布袋鹽田濕地第八區第三季（112年8月）魚、蝦、蟹類生物量柱狀圖



圖十三、布袋鹽田濕地第八區第四季（112年11月）魚、蝦、蟹類生物量柱狀圖



圖十四、布袋鹽田濕地第八區四季之蟹籠數量與生物量圖。長條為生物數量，點為生物量。

(二) 維管束植物調查

於 1 至 7 季的調查中，一共發現植物 25 科 71 屬 78 種，其中 9 種喬木，11 種灌木，12 種藤木，46 種草本，包含 1 種特有種，52 種原生種，22 種歸化種，3 種栽培種。就物種而言，雙子葉植物 23 科 54 屬 60 種，其中 9 種喬木，10 種灌木，12 種藤本，29 種草本，包含 1 種特有種，36 種原生種，20 種歸化種；單子葉植物 2 科 17 屬 18 種，其中 1 種灌木，17 種草本，包含 16 種原生種，2 種歸化種。

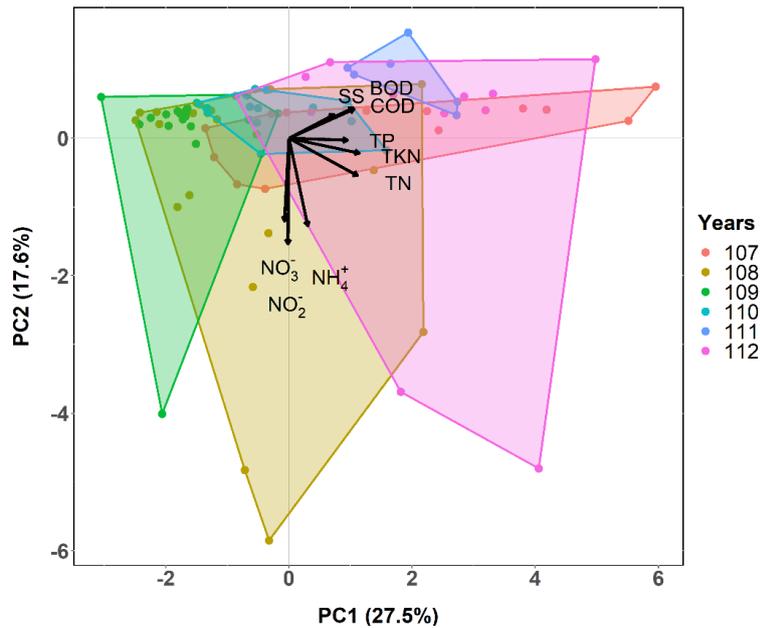
調查範圍內，多數位於養殖或廢棄魚塭周圍，已無原始植被，且因鄰近濱海地區，土地鹽分較高，物種分布較為狹隘，多數以耐鹽耐旱之草本植物為主。第 7 季調查時間（2023/04/02）雖已進入春天生長季節，惟本年度調查期間降雨量不足，植物生長狀態雖進入花果期但禾本或一年生草本生長狀況較差。本季調查時所有設施已架設完成並完成區域內之植栽種植，除施工完成後補植之物種外，野生植被僅出現於施工區域周邊與私人土地交界處。本次調查雖未發現外來種銀膠菊蹤跡，但仍建議施工單位持續定期追蹤。

三、歷年數據資料分析結果

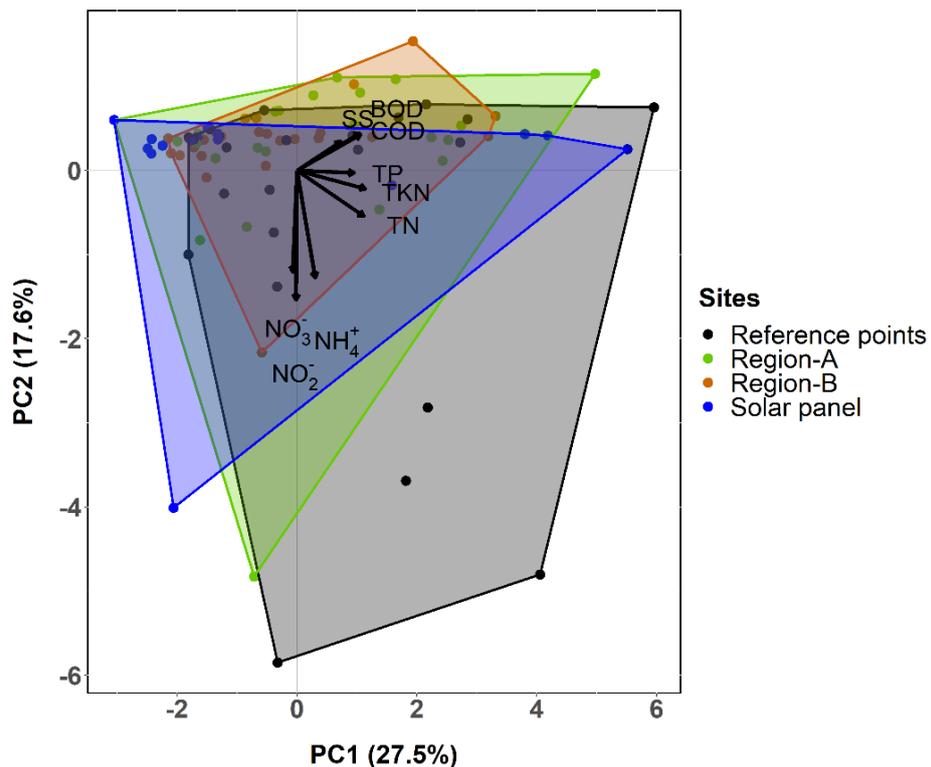
(一) 水質資料分析結果

水質特性利用主成分分析 (Principal component analysis, PCA) 呈現各年度或各區域比較組別間的水質變異，後續以置換多元變異數分析 (Permutational multivariate analysis of variance, PERMANOVA) 統計布袋鹽田第八區 107 年至 112 年整體水質變異，並以各年度或各區域比較組別間的水質變異。事後分析以 PERMANOVA 進行分析，並以 false discovery rate 進行 p 值校正。

水體採樣送驗部分，以年度進行分群，主成分分析結果顯示，108 年度部分樣點具有較高的 NH_4^+ 、 NO_2^- 及 NO_3^- ，107、111 及 112 年度則有較高的懸浮固體、生化需氧量、化學需氧量、總磷及凱氏氮(圖十五)。根據 PERMANOVA 結果，各年度間送測水質呈顯著差異(表十三)。兩兩年度比較結果顯示，施工前(107年)與施工中(108及109年)及施工後一年(110年)間有顯著差異，與施工後兩年以上(111與112年)無顯著差異(表十四)。施工中兩年間呈顯著差異，且與其它年間皆呈顯著差異(表十)。施工後一年(110年)與施工前與施工後兩年以上具顯著差異。這些結果可能代表施工中的水質送驗結果有明顯變化，並在施工後逐漸改變至與施工前相似。以分區觀察，主成分分析結果顯示參考點的變異較其它區域大，保留區中鳥類調查分區 B 的變異較小(圖十六)。PERMANOVA 也顯示區域間的水質呈顯著差異(表十五)。兩兩比較結果顯示場外樣點區(BD811、BD816)水質與其它區域具顯著差異(表十六)，而保留區內的水質，無論水位差異(A、B兩區差異)，其水質狀況皆相同。而光電板區與保留區間，水質狀況亦無差別。推測場外樣點的水質，因為接近嘉義布袋新店大排，因此水質與廠區內有所差別。



圖十五、布袋鹽田濕地第八區 107 年至 112 年年度間水體採樣送驗結果主成分分析圖。此圖可解釋整體變異的 45.1%。



圖十六、布袋鹽田濕地第八區 107 年至 112 年區域間水體採樣送驗結果主成分分析圖。此圖可解釋整體變異的 45.1%，不同顏色的範圍為各區的結果。黑色：廠區外的參考點，綠色：保留區（鳥類調查分區 A，圖二），橘色：保留區（鳥類調查分區 B，圖二），藍色：光電板架設區（鳥類調查分區 D+E，圖二）。

表十三、以 PERMANOVA 分析布袋八區 107 年至 112 年水體採樣送驗於年份間差異之統計結果

	<i>df</i>	SS	<i>F</i>	<i>P</i>
Years	5	4.024	7.898	0.001 ***
Residual	78	7.948		
Total	83	11.972		

表十四、以 PERMANOVA 分析布袋八區 107 年至 112 年水體採樣送驗於年份間兩兩比較差異之統計結果

	107	108	109	110	111
108	0.005**				
109	0.002**	0.014*			
110	0.026*	0.005**	0.002**		
111	0.108	0.002**	0.002**	0.002**	
112	0.114	0.002**	0.002**	0.002**	0.104

表十五、以 PERMANOVA 分析布袋八區水體採樣送驗於區域間差異之統計結果

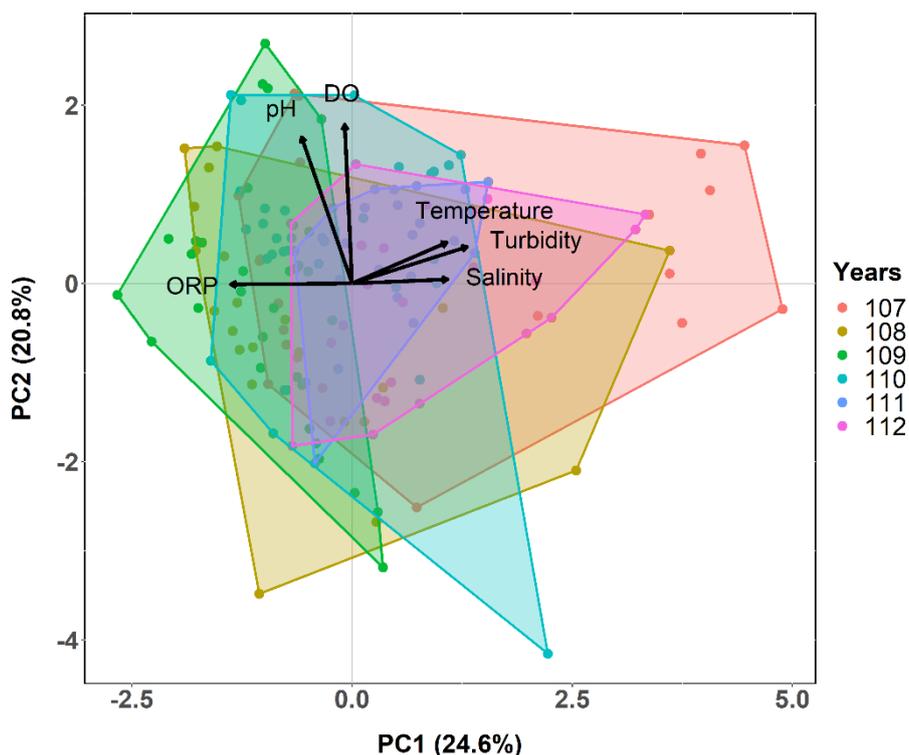
	<i>df</i>	SS	<i>F</i>	<i>P</i>
Regions	3	0.996	2.420	0.015*
Residual	80	10.976		
Total	83	11.972		

表十六、以 PERMANOVA 分析布袋八區水體採樣送驗於區域間兩兩比較差異之統計結果

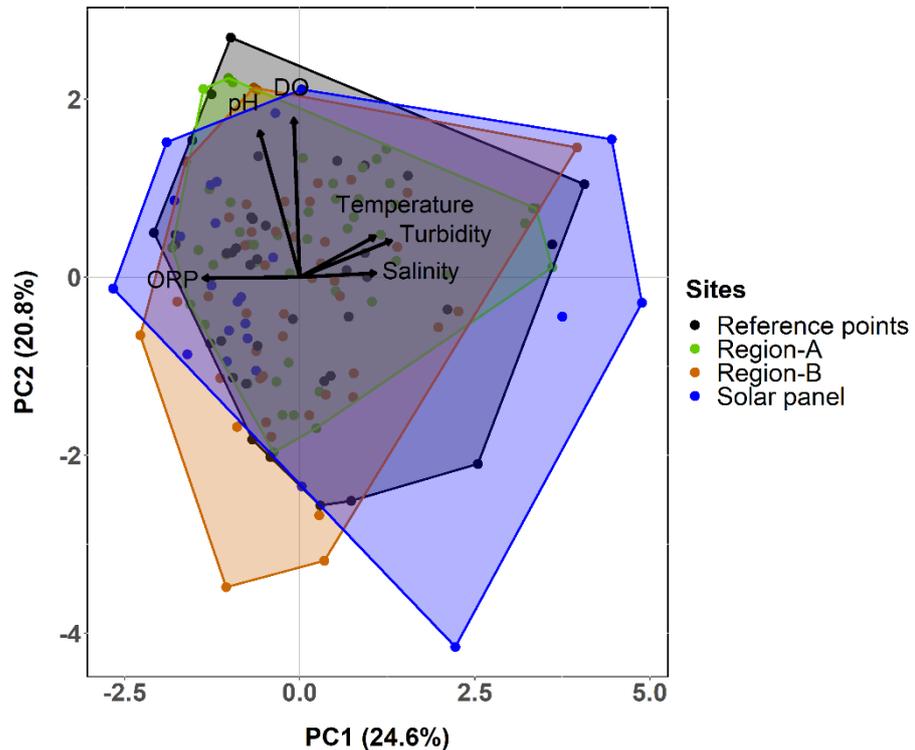
	保留區 A	保留區 B	光電板區
保留區 B	0.462		
光電板區	0.168	0.209	
場外樣點	0.046*	0.006**	0.027*

現場檢測水質的主成分分析圖結果顯示，107 年度部分樣點的鹽度、濁度及水溫較其它年度高（圖十七）。另外，以區域觀察現場檢測水質，可以發現太陽能板區的現場檢測水質變異較大，其中部分樣點的酸鹼值較低；保留區中鳥類調查分區 A 的變異較小（圖十八）。現場檢測水質在不同年間具有顯著差異（表十七）。施工前（107 年）與施工中（108 及 109 年）具顯著差異（表

十八)，施工中與其它年度皆呈顯著差異（表十八）。施工後第三年（112 年）除了與施工前無差異外，與其它年份間呈顯著差異（表十八）。現場檢測水質在不同區域間亦具有顯著差異（表十九）。然而事後分析結果顯示，區域間無顯著差異（表二十）。現場水質在年間及區域的變化趨勢較無明顯規則性，可能是現場檢測的水質測項較易受到其它因子影響，如水位調控、雨量及季節變化等。



圖十七、布袋鹽田濕地第八區 107 年至 112 年年度間現場檢測水質主成分分析圖。此圖可解釋整體變異的 45.4 %。



圖十八、布袋鹽田濕地第八區 107 年至 112 年區域間現場檢測水質主成分分析圖。此圖可解釋整體變異的 45.4%，不同顏色的範圍為各區的结果。黑色：廠區外的參考點，綠色：保留區（鳥類調查分區 A，圖二），橘色：保留區（鳥類調查分區 B，圖二），藍色：光電板架設區（鳥類調查分區 D+E，圖二）。

表十七、以 PERMANOVA 分析布袋八區 107 年至 112 年現場測水於年份間差異之統計結果

	<i>df</i>	SS	<i>F</i>	<i>P</i>
Years	5	0.745	5.246	0.001***
Residual	148	4.201		
Total	153	4.946		

表十八、以 PERMANOVA 分析布袋八區 107 年至 112 年現場測水於年份間兩兩比較差異之統計結果

	107	108	109	110	111
108	0.012*				
109	0.003**	0.164			
110	0.164	0.031*	0.011*		
111	0.164	0.003**	0.003**	0.026*	
112	0.076	0.003**	0.003**	0.003**	0.004**

表十九、以 PERMANOVA 分析布袋八區現場測水於區域間差異之統計結果

	<i>df</i>	SS	<i>F</i>	<i>P</i>
Regions	3	0.183	1.925	0.03*
Residual	150	4.713		
Total	153	4.946		

表二十、以 PERMANOVA 分析布袋八區現場測水於區域間兩兩比較差異之統計結果

	保留區 A	保留區 B	光電板區
保留區 B	0.084		
光電板區	0.357	0.182	
場外樣點	0.182	0.308	0.347

(二) 水域生物資料分析結果

非度量性多元尺度法 (Nonmetric Multidimensional Scaling, nMDS) 結果顯示，物種組成在年份間存在差異，施工前 (107 年) 與施工中 (108 及 109 年) 及施工後第兩年 (111 年) 的重疊性較小，施工後 (110、111 及 112 年) 與施工前及施工中有部分重疊 (圖十九)。以季別觀察物種組成的差異，第二季的物種組成變化較其它季別大 (圖二十)。PERMANOVA 結果顯示水域生物物種組成在年度及季別間存在交感 (表二十一)。

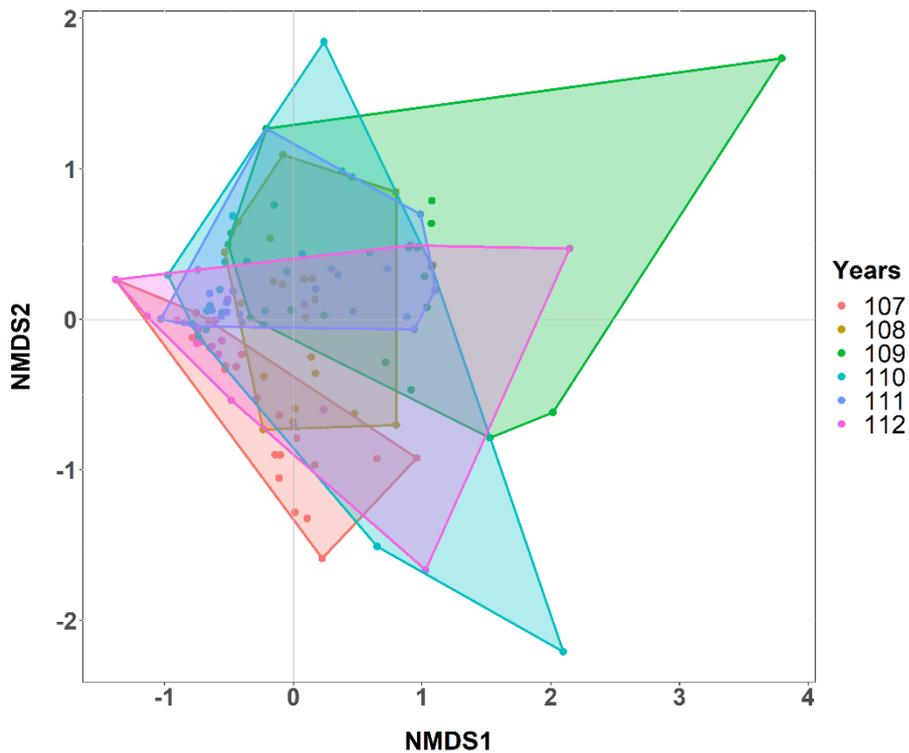
為了解水域生物是否在單季別於不同年間之間，以及在特定年度不同季別間的有所差別，以下將分析在單季別的不同年份間，以及特定年份在不同季別間的物種組成差異。比較單季別在不同年間差異的結果顯示，第一季的水域生物組成在年度間無顯著差異 (表二十二)，施工前與施工中在第二、三及四季呈顯著差異，施工後年度間物種組成較為相似，僅部分季別間有顯著差異 (表二十三至表二十五)。以特定年度不同季別間的差異進行比較，分析結果如表二十六至表三十一所示。施工前第二至第四季之間水域生物物種組成存在差異 (表二十六)，施工後第一年 (110 年) 的第一季與第二及三季呈顯著差異 (表二十九)，其它年度各季別間的差異較少。

以相似程度貢獻分析法 (Similarity Percentages, SIMPER) 進行單季別不同年度的物種貢獻度比較。結果顯示，帆鰭花鱗、東方白蝦、吳郭魚與大肚魚是主要貢獻各年度間於第二季存在差異的重要物種：施工前 (107 年) 第二

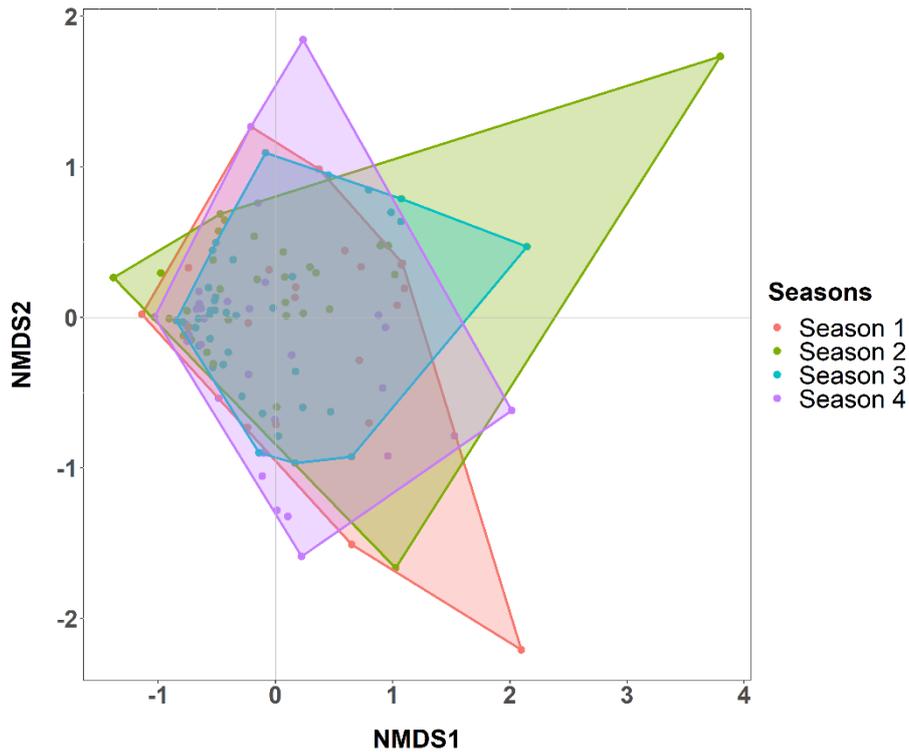
季有較多的帆鰭花鱗及大肚魚；109 年及 111 年第二季有較多的東方白蝦；吳郭魚在施工前與施工中（108 年）第二季數量較多。第四季則是以日本沼蝦及等齒沼蝦為主要貢獻差異的物種：施工前第四季有數量較多的日本沼蝦及等齒沼蝦。

再以 similarity percentage 分析特定年份在不同季別間的組成差異，結果顯示，107 年不同季別間的組成差異以日本沼蝦及帆鰭花鱗為主，其中第一季有較多的帆鰭花鱗，第四季則有較多的日本沼蝦。110 年的季別差異則主要貢獻物種為大肚魚，以第三季的數量較多。

此外，由於大肚魚為 107 年至 112 年間調查的優勢物種，佔魚、蝦與蟹類總隻次約 57.8 %（圖二十一），故利用卜瓦松迴歸（Poisson regression）分析優勢物種大肚魚數量及水體鹽度的關係，結果顯示鹽度顯著會影響大肚魚數量（ $Z = -41.45, p < 0.001$ ），當鹽度越高，大肚魚的個體數越少。



圖十九、布袋鹽田濕地第八區 107 年至 112 年年度間水域生物物種組成的 nMDS 圖。



圖二十、布袋鹽田濕地第八區 107 年至 112 年季別間水域生物物種組成的 nMDS 圖。

表二十一、以 PERMANOVA 分析布袋八區 107 年至 112 年水域物種組成於年份間差異之統計結果

	<i>df</i>	SS	<i>F</i>	<i>P</i>
Years	5	6.453	5.948	0.001 ***
Season	3	3.260	5.008	0.001 ***
Years*Season	14	6.452	2.124	0.001 ***
Residual	109	23.652		
Total	131	39.819		

表二十二、以 PERMANOVA 分析布袋八區第一季水域物種組成於年份間兩兩比較差異之統計結果

	108	109	110	111
109	0.179			
110	0.178	0.404		
111	0.098	0.557	0.485	
112	0.490	0.193	0.214	0.087

表二十三、以 PERMANOVA 分析布袋八區第二季水域物種組成於年份間兩兩比較差異之統計結果

	107	108	109	110	111
108	0.018*				
109	0.018*	0.023*			
110	0.077	0.060	0.067		
111	0.018*	0.026*	0.338	0.035*	
112	0.297	0.099	0.127	0.303	0.028*

表二十四、以 PERMANOVA 分析布袋八區第三季水域物種組成於年份間兩兩比較差異之統計結果

	107	108	109	110	111
108	0.050*				
109	0.040*	0.702			
110	0.052	0.182	0.241		
111	0.076	0.146	0.224	0.608	
112	0.324	0.375	0.309	0.124	0.070

表二十五、以 PERMANOVA 分析布袋八區第四季水域物種組成於年份間兩兩比較差異之統計結果

	107	108	109	110	111
108	0.023*				
109	0.020*	0.035*			
110	0.018*	0.298	0.031*		
111	0.018*	0.429	0.065	0.838	
112	0.018*	0.160	0.020*	1.000	0.679

表二十六、以 PERMANOVA 分析布袋八區 107 年水域物種組成於季別間兩兩比較差異之統計結果

	第二季	第三季
第三季	0.018*	
第四季	0.018*	0.018*

表二十七、以 PERMANOVA 分析布袋八區 108 年水域物種組成於季別間兩兩比較差異之統計結果

	第一季	第二季	第三季
第二季	0.079		
第三季	0.446	0.217	
第四季	0.137	0.028*	0.132

表二十八、以 PERMANOVA 分析布袋八區 109 年水域物種組成於季別間兩兩比較差異之統計結果

	第一季	第二季	第三季
第二季	0.687		
第三季	0.137	0.573	
第四季	0.028*	0.126	0.193

表二十九、以 PERMANOVA 分析布袋八區 110 年水域物種組成於季別間兩兩比較差異之統計結果

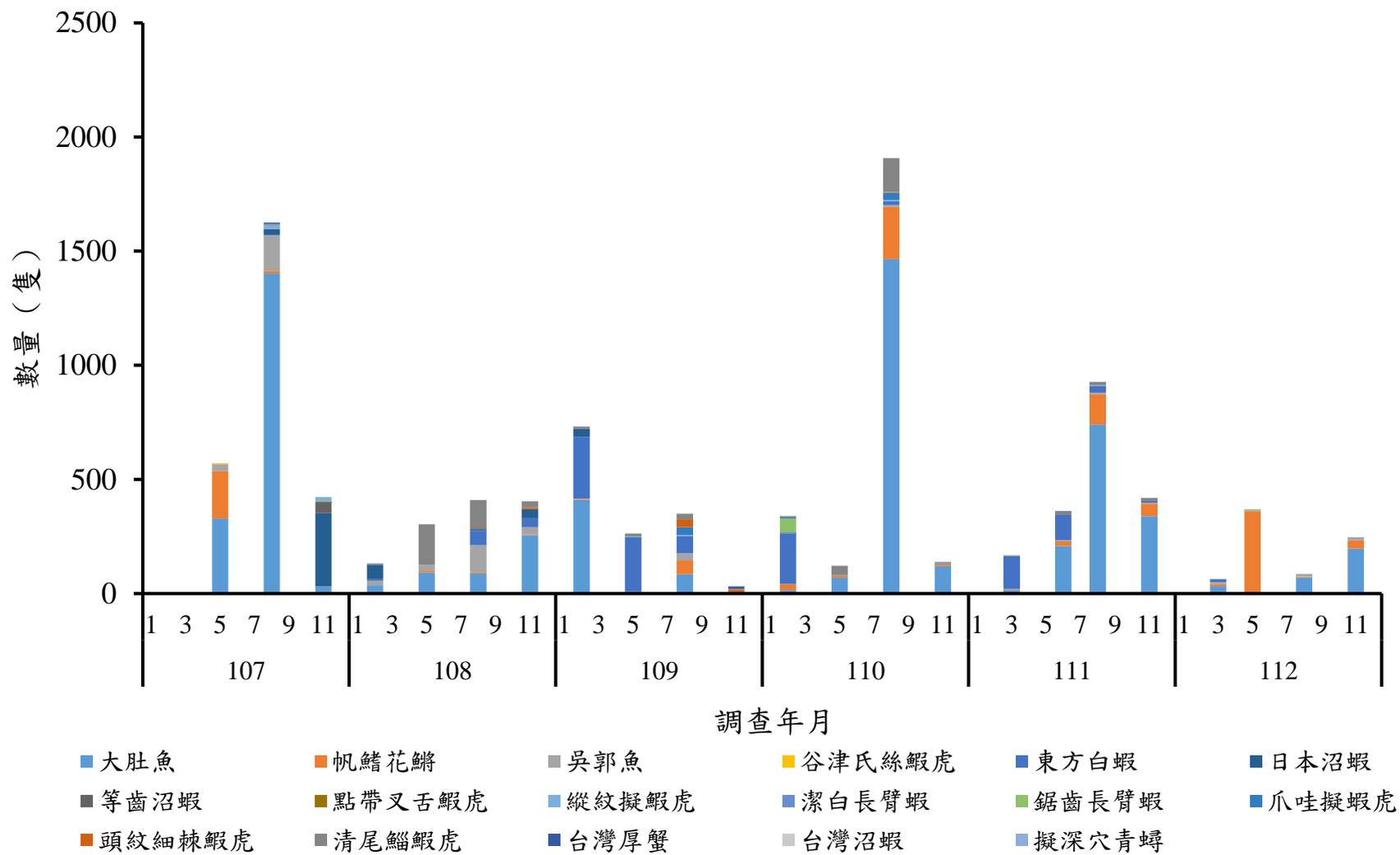
	第一季	第二季	第三季
第二季	0.048*		
第三季	0.050*	0.868	
第四季	0.070	0.809	0.879

表三十、以 PERMANOVA 分析布袋八區 111 年水域物種組成於季別間兩兩比較差異之統計結果

	第一季	第二季	第三季
第二季	0.092		
第三季	0.048*	0.303	
第四季	0.092	0.943	0.846

表三十一、以 PERMANOVA 分析布袋八區 112 年水域物種組成於季別間兩兩比較差異之統計結果

	第一季	第二季	第三季
第二季	0.974		
第三季	0.911	0.625	
第四季	0.741	0.433	0.490



圖二十一、布袋鹽田濕地第八區 107 年至 112 年各季之魚、蝦與蟹類生物柱狀圖

(三) 水域生物與鳥類覓食行為相關性分析

為了解八區的鳥類數量與水域生物之間是否有關聯，考量水鳥大多會在水域環境中覓食，故數據分析限縮至出現覓食行為的水鳥數量與該區域的水域生物數量間的關聯性分析。以 Spearman's rank correlation 的分析結果顯示，整體來說，覓食的鳥類數量與該區的水域生物豐度並無明顯相關 ($r_s = -0.009$, $S = 10756$, $p = 0.956$)。但其中，蒼鷺與埃及聖鸚和日本沼蝦的數量卻有顯著的正相關（覓食蒼鷺與日本沼蝦： $r_s = 0.66$, $S = 3594.5$, $p < 0.001$ ；覓食埃及聖鸚與日本沼蝦： $r_s = 0.68$, $S = 3390$, $p < 0.001$ ）。推測影響八區整體水鳥數量或聚集的因子，與區域的水域生物豐度相關性並不高，惟特定鳥類物種可能會有取食或是棲地的偏好。

伍、期末總結

總結 112 年（1 月至 12 月）之嘉義布袋鹽田八區之環境與生物之基礎調查結果，依照水質、生物與歷年資料分析之順序，進行結論與討論。

綜觀 112 年四季（3、5、8 與 11 月）現地水質量測與 112 年 3 與 8 月份水體送驗之調查結果，大多數樣點之氧化還原電位為正值，代表水體大多呈現氧化態。水位部分，第二季水體深度較其它季別淺，推測可能由於 4、5 月份左右降雨量較少，以及採樣前（112/04/24）電廠維運單位將廠區內水體排放至廠區外，用以降低廠區內生態池中的水位有關。各樣點之 pH 值介於 8.2 至 8.8 之間，呈現弱鹼性。鹽度與總固形物部分，第三季數值皆偏低，推測可能與 7、8 月份降雨較多有關。濁度部分，除樣點 BD816 外，四季數值皆偏高，可能是水位不高，而採水時底質擾動較大所致。水體採樣送驗結果部分，大多數樣點之懸浮固體、含高鹵離子化學需氧量與生化需氧量高於營建署公告之地方級重要濕地內灌溉排水蓄水放淤給水投入標準，推測可能與水體中有機物質較高和水體深度較低有關。

水域生物調查部分，整合 112 年四季（3、5、8 與 11 月）之魚、蝦與蟹類調查結果顯示，四季皆有紀錄之物種為大肚魚、帆鰭花鱗、清尾鰻鰂虎和吳郭魚。以物種來看，除了第二季（112/05）優勢種為帆鰭花鱗之外，第一季（112/03）、第三季（112/08）及第四季（112/11）之優勢種皆為大肚魚；以個體數來看，第二季（112/08）所記錄到魚、蝦與蟹類之個體數最高；由樣點來看，各季別記錄到最高生物量的樣點，第一季（112/03）為樣點 BD802、第二季（112/05）為樣點 BD813、第三季（112/08）

為樣點 BD802；第四季（112/11）為下半年新增之樣點 BD817。樣點 BD805 於第二季（112/08）與第三季（112/08）皆未調查到任何物種。擬深穴青蟬與鯔為本計畫首次被紀錄。今年調查額外增列蟹籠資料，優勢物種為吳郭魚，主要記錄於樣點 BD802。無論蝦籠或蟹籠所調查到的物種並無太大差異，但在數量上的差異可能是因為蟹籠的網目較大，而調查樣點水體中的水域生物體型較小，不易被蟹籠捕捉所致。112 年新增之參考點 BD816，目的是為了解是否水門會影響廠區內外之水域生物組成，由目前四季所記錄到的 7 個物種中，僅擬深穴青蟬和日本沼蝦於今年廠區內有紀錄，其餘 5 個物種為廠區內未被記錄者。但僅憑四季別之調查資料，尚不足以說明水門是否有所阻隔，且該樣點亦無捕捉到相對多數的生物，因此需要再累積更多季的資料才能進行評估。另外，112 年下半年新增之樣點 BD817，目的為探討該處頻繁的鳥類覓食行為與水域生物之關聯性。結果顯示，該點共記錄到 4 個物種（大肚魚、帆鰭花鱗、吳郭魚與清尾鯔鰕虎），其中大肚魚的數量遠高於其它樣點，為 158 隻。雖然樣點 BD817 相較於其它樣點有較多的生物數量，但目前僅一季的調查資料，尚不足以說明是是否因為水域生物數量較豐而吸引較多鳥類覓食，需累積更多季的資料才能進行評估。

維管束植物部分，在兩年一次的調查中顯示，其物種變化不大，今年調查共計 25 科 71 屬 78 種，其中包含包含 1 種特有種，52 種原生種，22 種歸化種，3 種栽培種。因鄰近濱海地區，土地鹽分較高，物種分布較為狹隘，多數以耐鹽耐旱之草本植物為主。今年度（112 年）調查雖未發現外來種銀膠菊蹤跡，但仍建議施工單位持續定期追蹤，並在發現後應即刻移除。

在歷年水質資料分析的部分，以年度分群的分析結果顯示，送測水質及現場檢測水質在施工前（107 年）與施工中（108 及 109 年）及施工後一年（110 年）間有顯著差異，與施工後兩年以上（111 與 112 年）無顯著差異。以區域分群的分析結果顯示，參考點區域的送測水質變異較大且與其他區域有顯著差異。以上結果顯示，施工中的水質有明顯變化，並在施工後逐漸改變至與施工前相似。而參考點位處廠區外，水質較易受漲退潮等影響，故與廠區內有較明顯的差異。現場檢測水質的分析結果與送測水質的結果相符，且年度間的變異較大，表示現場檢測的水質測項較易受到其他因子影響，如水位調控、雨量及季節變化等。

在歷年水域生物資料分析的部分，年度與季別會交互影響水域生物物種組成。施工前（107 年）在第二季有較多的帆鰭摩利魚及大肚魚，在第四季則有較多的日本沼蝦及等齒沼蝦。吳郭魚在施工前與施工中（108 年）第二季數量較多。施工後

的（109年、111年）於第二季則有較多的東方白蝦。另外，為了解該區域中的水域生物優勢種大肚魚的數量易受何種因子影響，分析結果顯示，其個體數量與水體鹽度呈負相關，當鹽度越高，大肚魚數量下降。

影響八區整體水鳥數量或聚集的因子，與區域的水域生物豐度相關性並不高，惟特定鳥類物種可能會有取食或是棲地的偏好，像是本分析顯示之蒼鷺和埃及聖鸚兩物種，其覓食的個體數量，明顯都和水域中的日本沼蝦數量呈現正相關。但相關並不代表因果，故仍須有直接的證據才能進一步確認（比如胃內含物分析等）。

陸、討論與評估

水質部分，雖懸浮固體物、化學需氧量與生化需氧量之濃度高於地方級重要濕地內灌溉排水蓄水放淤給水投入標準，但由於此標準相對較為嚴苛且為適用於濕地類型之水體標準，同時，各個超標項目之濃度無超出地方級濕地標準太多，因此，布袋鹽田第八區之水質狀況處於相對良好之狀況，惟幾乎所有樣點之水體呈現綠色，各樣點水體呈現綠色，且溶氧量偏高，部分樣點水中藻類繁盛，推測有優養化的可能性。國際上多以卡爾森指數（Carlson's TSI）為基準來衡量水體優養化現象，可利用總磷、葉綠素 a 與透明度等項目計算出該數值。目前可先增加水流的流通性來增加水體物質的流動，並再觀察水體呈色是否有改變，若仍未改變，建議可透過檢測水體之總磷、葉綠素 a 與透明度等項目來計算卡爾森指數，以確認水體優養化的現象後，再加以評估後續的執行方針。

水位部分，112 年第二季於調查時，目測其多數樣點水體深度較其它季別淺，推測可能因 4、5 月份降雨量較少，且採樣前（112/04/24）執行廠區內水體排放至區外，用以降低區內水位有關。本調查單位在與高雄烏會討論後，**建議營運單位，在調查團隊執行採樣前一個星期盡量不要調控水位為佳。**

水域生物部分，無論蝦籠或蟹籠所調查到的物種並無太大差異，而反應在數量上的差異，可能與蟹籠網目較大，而調查樣點水體中的水域生物體型較小，不易被蟹籠捕捉有關。而 112 年新增之參考點 BD816 所記錄之水域生物結果，所捕獲之 7 個物種中，僅 2 種於今年的廠區內同樣有捕獲，但僅憑四季的調查資料尚無法說明水門確實阻隔廠區內外的水域生物流通，仍須累積更多季別的資料才能進行評估。112 年下半年新增之樣點 BD817，其捕獲之大肚魚個體數遠高於其它樣點。該樣點

相較於其它樣點有較多的生物數量，但僅有一季的調查資料，尚無法確認該處鳥類高頻度的覓食行為與其之關聯性，仍需累積更多資料才能進行說明。

維管束植物部分，今年度（112 年）調查雖未發現外來種銀膠菊蹤跡，但仍建議施工單位持續定期追蹤，並在發現後應即刻移除。

柒、引用文獻資料

Benjamini, Y. & Yekutieli, D. 2001. The control of the false discovery rate in multiple testing under dependency. *The Annals of Statistics*, 29:1165-1178.

行政院環境保護署（2022）。河川、湖泊及水庫水質採樣通則 NIEA W104.52C。

行政院環境保護署（2004）。軟底質海域底棲生物採樣通則 NIEA E103.20C。

行政院環境保護署（2004）。水中總氮檢測方法 NIEA W423.52C。

行政院環境保護署（2010）。水中磷檢測方法—分光光度計／維生素丙法 NIEA W427.53B。

行政院環境保護署（2011）。水中生化需氧量檢測方法 NIEA W510.55B。

行政院環境保護署（2018）。水中化學需氧量檢測方法—重鉻酸鉀迴流法 NIEA W515.55A。

行政院環境保護署（2013）。水中總溶解固體及懸浮固體檢測方法—103~105°C乾燥 NIEA W210.58A。

行政院環境保護署（2022）。土壤採樣法 NIEA S102.64B。

行政院環境保護署（2016）。底泥採樣方法 NIEA S104.32B。

行政院環境保護署（2016）。廢棄物及底泥中金屬檢測方法—酸消化法 NIEA M353.02C。

行政院環境保護署（2013）。感應耦合電漿原子發射光譜法 NIEA M104.02C。

林幸助、薛美莉、陳添水、何東輯（2009）。濕地生態系生物多樣性監測系統標準作業程序。行政院農業委員會特有生物研究保育中心。南投縣。

施上粟（2014）。嘉義縣新塭滯洪池濕地生態功能改善評估。水利署電子報。第 73 期。（2019/6/11）檢自

http://epaper.wra.gov.tw/Epaper_Content.aspx?s=C5067255DC3B2693。

施上粟、黃國文、黃志偉、洪崇航、任秀慧（2016）。滯洪池濕地生態功能評價指數建立及應用。農業工程學報。第 62 卷，第 3 期：第 1-12 頁。

財團法人臺灣水利環境科技研究發展教育基金會（2006）。嘉義地區排水環境與生

態調查分析。經濟部水利署水利規劃試驗所。臺北市。

國立成功大學 (2016)。嘉義縣 104 年度國家重要濕地保育行動計畫-布袋鹽田濕地
及好美寮濕地水文生態環境與泥沙永續管理計畫 (III)。臺南市。

經濟部水利署水利規劃試驗所 (2013)。滯洪池之濕地生態功能評價及改善研究。
臺北市。

臺灣魚類資料庫。檢自 <http://fishdb.sinica.edu.tw/>。

臺灣物種名錄。檢自 <https://taibnet.sinica.edu.tw/home.php>。

臺灣貝類資料庫。檢自 https://shell.sinica.edu.tw/chinese/index_c.php。

附錄一、112年布袋鹽田濕地第八區魚、蝦與蟹類物種名錄

目	科	學名	中文名
鱗形目	花鱗科	<i>Gambusia affinis</i>	大肚魚
鱗形目	花鱗科	<i>Poecilia velifera</i>	帆鰭花鱗
鱸形目	慈鯛科	<i>Oreochromis niloticus</i>	吳郭魚
鯔形目	鯔科	<i>Mugil cephalus</i>	鯔
鰕虎目	鰕虎科	<i>Mugilogobius cavifrons</i>	清尾鯔鰕虎
鰕虎目	鰕虎科	<i>Acentrogobius viganensis</i>	頭紋細棘鰕虎
鰕虎目	鰕虎科	<i>Pseudigobius sp.3</i>	縱紋擬鰕虎
十足目	長臂蝦科	<i>Palaemon orientis</i>	東方白蝦
十足目	長臂蝦科	<i>Macrobrachium nipponense</i>	日本沼蝦
十足目	長臂蝦科	<i>Macrobrachium formosense</i>	台灣沼蝦
十足目	長臂蝦科	<i>Palaemon serrifer</i>	鋸齒長臂蝦
十足目	弓蟹科	<i>Helice formosensis</i>	台灣厚蟹
十足目	梭子蟹科	<i>Scylla paramamosai</i>	擬深穴青蟳

附錄二、112年布袋鹽田濕地第八區維管束植物名錄

綱	目	科	屬	學名	中名	型態	原生別	豐富度
雙子葉植物	玄參目	爵床科	蘆利草屬	<i>Ruellia brittoniana</i>	翠蘆利	草本	栽培	普遍
雙子葉植物	粟米草目	番杏科	海馬齒屬	<i>Sesuvium portulacastrum</i> (L.) L.	海馬齒	草本	原生	普遍
雙子葉植物	粟米草目	番杏科	番杏屬	<i>Tetragonia tetragonoides</i> (Pall.) Kuntze	番杏	草本	原生	普遍
雙子葉植物	藜目	莧科	牛膝屬	<i>Achyranthes aspera</i> L. var. <i>indica</i> L.	印度牛膝	草本	原生	普遍
雙子葉植物	藜目	莧科	莧屬	<i>Amaranthus viridis</i> L.	野莧菜	草本	歸化	普遍
雙子葉植物	菊目	菊科	藿香薊屬	<i>Ageratum houstonianum</i> Mill.	紫花藿香薊	草本	歸化	普遍
雙子葉植物	菊目	菊科	鬼針屬	<i>Bidens pilosa</i> L. var. <i>radiata</i> Sch.	大花咸豐草	草本	歸化	普遍
雙子葉植物	菊目	菊科	鬼針屬	<i>Bidens pilosa</i> L. var. <i>minor</i> (Blume) Sherff	小白花鬼針	草本	歸化	普遍
雙子葉植物	菊目	菊科	假蓬屬	<i>Conyza sumatrensis</i> (Retz.) Walker	野苘蒿	草本	歸化	普遍
雙子葉植物	菊目	菊科	假蓬屬	<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronq.	美洲假蓬	草本	歸化	普遍
雙子葉植物	菊目	菊科	蕪艾屬	<i>Crossostephium chinense</i> (L.) Makino	蕪艾	草本	原生	中等
雙子葉植物	菊目	菊科	闊苞菊屬	<i>Pluchea indica</i> (L.) Less.	鯽魚膽	灌木	原生	普遍
雙子葉植物	菊目	菊科	豨薟屬	<i>Siegesbeckia orientalis</i> L.	豨薟	草本	原生	普遍
雙子葉植物	菊目	菊科	長柄菊屬	<i>Tridax procumbens</i> L.	長柄菊	草本	歸化	普遍
雙子葉植物	菊目	菊科	黃鵪菜屬	<i>Youngia japonica</i> (L.) DC. subsp. <i>japonica</i>	黃鵪菜	草本	原生	普遍
雙子葉植物	唇形目	紫草科	紫丹屬	<i>Tournefortia argentea</i> L. f.	白水木	喬木	原生	普遍
雙子葉植物	仙人掌目	仙人掌科	仙人掌屬	<i>Opuntia tuna</i> (L.) Mill.	金武扇仙人掌	灌木	栽培	普遍
雙子葉植物	木麻黃目	木麻黃科	木麻黃屬	<i>Casuarina equisetifolia</i> L.	木麻黃	喬木	栽培	普遍
雙子葉植物	藜目	藜科	濱藜屬	<i>Atriplex maximowicziana</i> Makino	馬氏濱藜	草本	原生	中等
雙子葉植物	藜目	藜科	藜屬	<i>Chenopodium serotinum</i> L.	小葉灰藿	草本	原生	普遍
雙子葉植物	藜目	藜科	鹼蓬屬	<i>Suaeda maritima</i> (L.) Dum.	裸花鹼蓬	草本	原生	普遍
雙子葉植物	桃金娘目	使君子科	欖仁屬	<i>Terminalia catappa</i> L.	欖仁	喬木	原生	普遍
雙子葉植物	花蔥目	旋花科	菟絲子屬	<i>Cuscuta australis</i> R. Brown	菟絲子	草質藤本	原生	普遍
雙子葉植物	花蔥目	旋花科	牽牛屬	<i>Ipomoea indica</i> (Burm. f.) Merr.	銳葉牽牛	草質藤本	原生	普遍

綱	目	科	屬	學名	中名	型態	原生別	豐富度
雙子葉植物	花蔥目	旋花科	牽牛屬	<i>Ipomoea cairica</i> (L.) Sweet	番仔藤	草質藤本	歸化	普遍
雙子葉植物	花蔥目	旋花科	牽牛屬	<i>Ipomoea hederacea</i> (L.) Jacq.	碗仔花	草質藤本	歸化	中等
雙子葉植物	花蔥目	旋花科	牽牛屬	<i>Ipomoea obscura</i> (L.) Ker-Gawl.	野牽牛	草質藤本	原生	普遍
雙子葉植物	大戟目	大戟科	地錦草屬	<i>Chamaesyce hirta</i> (L.) Millsp.	飛揚草	草本	原生	普遍
雙子葉植物	大戟目	大戟科	地錦草屬	<i>Chamaesyce thymifolia</i> (L.) Millsp.	紅乳草	草本	原生	普遍
雙子葉植物	大戟目	大戟科	大戟屬	<i>Euphorbia tirucalli</i> L.	綠珊瑚	灌木	歸化	普遍
雙子葉植物	大戟目	大戟科	血桐屬	<i>Macaranga tanarius</i> (L.) Muell.-Arg.	血桐	喬木	原生	普遍
雙子葉植物	大戟目	大戟科	葉下珠屬	<i>Phyllanthus urinarius</i> L. subsp. <i>nudicarpus</i> Rossign. & Haic.	葉下珠	草本	原生	普遍
雙子葉植物	薔薇目	豆科	刀豆屬	<i>Canavalia rosea</i> (Sw.) DC.	濱刀豆	草質藤本	原生	普遍
雙子葉植物	薔薇目	豆科	銀合歡屬	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit.	銀合歡	灌木	歸化	普遍
雙子葉植物	薔薇目	豆科	賽蜀豆屬	<i>Macropitium atropurpureum</i> (Sesse & Moc. ex DC.) Urb.	賽蜀豆	草質藤本	歸化	普遍
雙子葉植物	薔薇目	豆科	含羞草屬	<i>Mimosa pudica</i> L.	含羞草	草本	歸化	普遍
雙子葉植物	薔薇目	豆科	水黃皮屬	<i>Pongamia pinnata</i> (L.) Pierre	水黃皮	喬木	原生	中等
雙子葉植物	薔薇目	豆科	田菁屬	<i>Sesbania cannabiana</i> (Retz.) Poir.	田菁	草本	歸化	普遍
雙子葉植物	錦葵目	錦葵科	苘麻屬	<i>Abutilon indicum</i> (L.) Sweet	冬葵子	草本	原生	普遍
雙子葉植物	錦葵目	錦葵科	木槿屬	<i>Hibiscus tiliaceus</i> L.	黃槿	喬木	原生	普遍
雙子葉植物	錦葵目	錦葵科	賽葵屬	<i>Malvastrum coromandelianum</i> (L.) Garcke	賽葵	草本	歸化	普遍
雙子葉植物	錦葵目	錦葵科	金午時花屬	<i>Sida acuta</i> Burm. f.	細葉金午時花	小灌木	原生	普遍
雙子葉植物	蕁麻目	桑科	構樹屬	<i>Broussonetia papyrifera</i> (L.) L'Herit. ex Vent.	構樹	喬木	原生	普遍
雙子葉植物	蕁麻目	桑科	榕屬	<i>Ficus microcarpa</i> L. f. var. <i>microcarpa</i>	榕樹	喬木	原生	普遍

綱	目	科	屬	學名	中名	型態	原生別	豐富度
雙子葉植物	蕁麻目	桑科	葎草屬	<i>Humulus scandens (Lour.) Merr.</i>	葎草	草本	原生	普遍
雙子葉植物	蕁麻目	桑科	桑屬	<i>Morus australis Poir.</i>	小葉桑	灌木	原生	普遍
雙子葉植物	牻牛兒苗目	酢醬草科	酢醬草屬	<i>Oxalis corniculata L.</i>	酢醬草	草本	原生	普遍
雙子葉植物	堇菜目	西番蓮科	西番蓮屬	<i>Passiflora foetida L.</i>	毛西番蓮	草質藤本	歸化	普遍
雙子葉植物	茜草目	茜草科	雞屎藤屬	<i>Paederia foetida L.</i>	雞屎藤	草質藤本	原生	普遍
雙子葉植物	無患子目	無患子科	倒地鈴屬	<i>Cardiospermum halicacabum L.</i>	倒地鈴	草質藤本	原生	普遍
雙子葉植物	無患子目	無患子科	欒樹屬	<i>Koelreuteria henryi Dummer</i>	臺灣欒樹	喬木	特有	普遍
雙子葉植物	花蔥目	茄科	茄屬	<i>Solanum alatum Moench.</i>	光果龍葵	草本	原生	普遍
雙子葉植物	錦葵目	田麻科	垂椏草屬	<i>Triumfetta bartramia L.</i>	垂椏草	灌木	原生	普遍
雙子葉植物	蕁麻目	蕁麻科	冷水麻屬	<i>Pilea microphylla (L.) Leibm.</i>	小葉冷水麻	草本	歸化	普遍
雙子葉植物	唇形目	馬鞭草科	海州常山屬	<i>Clerodendrum inerme (L.) Gaertn.</i>	苦林盤	灌木	原生	普遍
雙子葉植物	唇形目	馬鞭草科	馬纓丹屬	<i>Lantana camara L.</i>	馬纓丹	灌木	歸化	普遍
雙子葉植物	唇形目	馬鞭草科	牡荊屬	<i>Vitex rotundifolia L. f.</i>	海埔姜	蔓性灌木	原生	普遍
單子葉植物	禾草目	莎草科	莎草屬	<i>Cyperus imbricatus Retz.</i>	覆瓦狀莎草	草本	原生	普遍
單子葉植物	禾草目	莎草科	磚子苗屬	<i>Mariscus compactus (Retz.) Druce</i>	密穗磚子苗	草本	原生	普遍
單子葉植物	禾草目	禾本科	孔穎草屬	<i>Bothriochloa glabra (Roxb.) A. Camus</i>	歧穗臭根子草	草本	原生	普遍
單子葉植物	禾草目	禾本科	臂形草屬	<i>Brachiaria subquadrifera (Trin.) Hitchc.</i>	四生臂形草	草本	原生	普遍
單子葉植物	禾草目	禾本科	虎尾草屬	<i>Chloris barbata Sw.</i>	孟仁草	草本	原生	普遍
單子葉植物	禾草目	禾本科	狗牙根屬	<i>Cynodon dactylon (L.) Pers.</i>	狗牙根	草本	原生	普遍
單子葉植物	禾草目	禾本科	龍爪茅屬	<i>Dactyloctenium aegyptium (L.) Beauv.</i>	龍爪茅	草本	原生	普遍
單子葉植物	禾草目	禾本科	稭子屬	<i>Eleusine indica (L.) Gaertn.</i>	牛筋草	草本	原生	普遍
單子葉植物	禾草目	禾本科	白茅屬	<i>Imperata cylindrica (L.) Beauv. var. major (Nees) Hubb. ex Hubb. & Vaughan</i>	白茅	草本	原生	普遍

綱	目	科	屬	學名	中名	型態	原生別	豐富度
單子葉植物	禾草目	禾本科	芒屬	<i>Miscanthus floridulus</i> (Labill.) Warb. ex K. Schum. & Lauterb	五節芒	草本	原生	普遍
單子葉植物	禾草目	禾本科	稷屬	<i>Panicum maximum</i> Jacq.	大黍	草本	歸化	普遍
單子葉植物	禾草目	禾本科	雀稗屬	<i>Paspalum conjugatum</i> Bergius	兩耳草	草本	原生	普遍
單子葉植物	禾草目	禾本科	雀稗屬	<i>Paspalum vaginatum</i> Sw.	海雀稗	草本	原生	普遍
單子葉植物	禾草目	禾本科	蘆葦屬	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin ex Steud.	蘆葦	灌木	原生	普遍
單子葉植物	禾草目	禾本科	狗尾草屬	<i>Setaria geniculata</i> (Lam. Beauv.	莠狗尾草	草本	歸化	普遍
單子葉植物	禾草目	禾本科	鼠尾粟屬	<i>Sporobolus virginicus</i> (L.) Kunth	鹽地鼠尾粟	草本	原生	普遍
單子葉植物	禾草目	禾本科	結縷草屬	<i>Zoysia sinica</i> Hance	中華結縷草	草本	原生	普遍