

2025 嘉義布袋鹽灘地 基礎調查

期末報告書

執行單位：東海大學

115 年 01 月 15 日

目錄

壹、 調查範圍	1
貳、 工作項目與實施方法與步驟	4
一、 水質調查	4
(一) 調查項目	4
(二) 調查頻率	4
(三) 調查方法	4
二、 生物調查	8
(一) 水域生物調查	8
三、 底泥/土壤八大重金屬調查	8
四、 歷年數據資料分析	9
參、 工作時程安排	9
肆、 基礎調查資料與結果	10
一、 水質調查結果	10
二、 生物調查結果	20
(一) 水域生物調查	20
三、 年度底質八大重金屬調查結果	27
伍、 歷年數據資料分析結果	30
一、 水質資料分析結果	30
二、 水域生物資料分析結果	36
陸、 期末總結	43
柒、 討論與評估	45
捌、 引用文獻資料	46
附錄一、114 年布袋鹽田濕地第八區魚、蝦與蟹類物種名錄	48
附錄二、114 年布袋鹽田濕地第八區四季調查現地環境照	49

圖目錄

圖一、114 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、布袋鹽田濕地第八區 114 年水中懸浮固體之長條圖	18
圖四、布袋鹽田濕地第八區 114 年水中化學需氧量之長條圖	18
圖五、布袋鹽田濕地第八區 114 年水中生化需氧量之長條圖	19
圖六、布袋鹽田濕地第八區 114 年水中葉綠素 a 之長條圖	19
圖七、布袋鹽田濕地第八區 114 年卡爾森指數之長條圖	20
圖八、布袋鹽田濕地第八區第一季（114 年 3 月）魚、蝦、蟹類生物量柱狀圖	24
圖九、布袋鹽田濕地第八區第二季（114 年 5 月）魚、蝦、蟹類生物量柱狀圖	25
圖十、布袋鹽田濕地第八區第三季（114 年 9 月）魚、蝦、蟹類生物量柱狀圖	25
圖十一、布袋鹽田濕地第八區第四季（114 年 11 月）魚、蝦、蟹類生物量柱狀圖	26
圖十二、布袋鹽田濕地第八區 114 年四季之蟹籠數量與生物量柱狀圖	26
圖十三、樣點 BD815 現場照片。由於水位過低，無法放置陷阱	27
圖十四、布袋鹽田濕地第八區 114 年之底泥鎘濃度推估圖	28
圖十五、布袋鹽田濕地第八區 114 年之底泥鎳濃度推估圖	28
圖十六、布袋鹽田濕地第八區 114 年之底泥鉻濃度推估圖	29
圖十七、布袋鹽田濕地第八區 114 年之底泥鋅濃度推估圖	29
圖十八、布袋鹽田濕地第八區 114 年之底泥鉛濃度推估圖	29
圖十九、布袋鹽田濕地第八區 114 年之底泥銅濃度推估圖	29
圖二十、布袋鹽田濕地第八區 114 年之底泥砷濃度推估圖	30
圖二十一、布袋鹽田濕地第八區 107 年至 114 年年度間水體採樣送驗測項之主成分分析圖	31
圖二十二、布袋鹽田濕地第八區 107 年至 114 年區域間水體採樣送驗測項之主成分分析圖	32
圖二十三、布袋鹽田濕地第八區 107 年至 114 年年度間現場檢測水質主成分分析圖	34
圖二十四、布袋鹽田濕地第八區 107 年至 114 年區域間現場檢測水質測項之主成分分析圖	34
圖二十五、布袋鹽田濕地第八區 107 至 114 年各年度間水域生物組成非度量性多元尺度法結果圖	36
圖二十六、布袋鹽田濕地第八區 107 至 114 年各季節間水域生物組成非度量性多元尺度法結果圖	37
圖二十七、布袋鹽田濕地第八區 107 年至 114 年各季之魚、蝦與蟹類生物柱狀圖	42

表目錄

表一、114 年度布袋鹽田八區之樣點編號與調查項目	4
表二、重要濕地內灌溉排水蓄水放淤給水投入標準	6
表三、卡爾森指數判定優養化之標準	7
表四、卡爾森單一參數判定優養化之標準	7
表五、布袋鹽田濕地第八區水質現場量測第一季（114 年 03 月）結果	12
表六、布袋鹽田濕地第八區水質現場量測第二季（114 年 05 月）結果	13
表七、布袋鹽田濕地第八區水質現場量測第三季（114 年 09 月）結果	14
表八、布袋鹽田濕地第八區水質現場量測第四季（114 年 11 月）結果	15
表九、布袋鹽田濕地第八區第一次水質送測（114 年 03 月）結果	16
表十、布袋鹽田濕地第八區第二次水質送測（114 年 09 月）結果	17
表十一、布袋鹽田濕地第八區各樣點魚、蝦、蟹類調查第一季（114 年 3 月）結果	22
表十二、布袋鹽田濕地第八區各樣點魚、蝦、蟹類調查第二季（114 年 5 月）結果	23
表十三、布袋鹽田濕地第八區各樣點魚、蝦、蟹類調查第三季（114 年 9 月）結果	23
表十四、布袋鹽田濕地第八區各樣點魚、蝦、蟹類調查第四季（114 年 11 月）結果	24
表十五、布袋鹽田濕地第八區底泥重金屬檢測（114 年 9 月）結果	28
表十六、以 PERMANOVA 分析布袋八區 107 年至 114 年水體採樣送驗於年份間差異之統計結果	32
表十七、以 PERMANOVA 分析布袋八區 107 年至 114 年水體採樣送驗於年份間兩兩比較差異之統計結果	32
表十八、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	33
表十九、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	33
表二十、以 PERMANOVA 分析布袋八區 107 年至 113 年現場水質測項於年份間差異之統計結果	35
表二十一、以 PERMANOVA 分析布袋八區 107 年至 114 年現場水質測項於年份間兩兩比較差異之統計結果	35
表二十二、以 PERMANOVA 分析布袋八區現場水質測項於區域間差異之統計結果	35
表二十三、以 PERMANOVA 分析布袋八區現場水質測項於區域間兩兩比較差異之統計結果	35
表二十四、以 PERMANOVA 分析布袋八區 107 至 114 年水域物種組成於年份及季節間差異之統計結果	37
表二十五、以 PERMANOVA 分析布袋八區春季水域物種組成於年份間兩兩比較差異之統計結果	38
表二十六、以 PERMANOVA 分析布袋八區夏季水域物種組成於年份間兩兩比較差異之統計結果	38
表二十七、以 PERMANOVA 分析布袋八區秋季水域物種組成於年份間兩兩比較差異之統計結果	38

表二十八、以 PERMANOVA 分析布袋八區冬季水域物種組成於年份間兩兩比較差異之統計結果	39
表二十九、以 PERMANOVA 分析布袋八區 107 年水域物種組成於季節間兩兩比較差異之統計結果	39
表三十、以 PERMANOVA 分析布袋八區 108 年水域物種組成於季節間兩兩比較差異之統計結果	39
表三十一、以 PERMANOVA 分析布袋八區 109 年水域物種組成於季節間兩兩比較差異之統計結果	40
表三十二、以 PERMANOVA 分析布袋八區 110 年水域物種組成於季節間兩兩比較差異之統計結果	40
表三十三、以 PERMANOVA 分析布袋八區 111 年水域物種組成於季節間兩兩比較差異之統計結果	40
表三十四、以 PERMANOVA 分析布袋八區 112 年水域物種組成於季節間兩兩比較差異之統計結果	40
表三十五、以 PERMANOVA 分析布袋八區 113 年水域物種組成於季節間兩兩比較差異之統計結果	40
表三十六、以 PERMANOVA 分析布袋八區 114 年水域物種組成於季節間兩兩比較差異之統計結果	41

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(財團法人臺灣水利環境科技研究發展教育基金會，2006；經濟部水利署水利規劃試驗所，2013；施上粟，2014；施上粟等，2016；國立成功大學，2016)，因此自 2018 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，本年度(114 年)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(114 年)依據水體採樣的期程進行採樣時間規劃，其他調查項目期程與過去相符。保留區內樣點共計 5 個(BD805、BD813、BD814、BD815 和 BD817)，參考點則延續 112 年 BD816 的位置，記錄新店大排之水質與水域生物在流進第八區水門之前的狀況。另外，因為樣點 BD18 不適合作為檢測排入生態保留區水體水質狀況之位置，故將其移除。

底質八大重金屬和維管束植物的部分為兩年一次調查，底質八大重金屬的調查部分，113 年調查 5 個樣點(樣點 BD807、BD808、BD809、BD810 和 BD813)，今年(114 年)則調查其餘樣點(樣點 BD802、BD804、BD805、BD806 和 BD811)，明年(115 年)則執行維管束植物調查，以此順序輪流進行。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)。



圖一、114 年之計畫樣區採樣點配置圖



圖二、布袋鹽田濕地第八區鳥類調查分區與位點圖

表一、114 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		
		水質	水域生物	底質重金屬
BD802				V
BD804				V
BD805	B 區 (人工島區)	V	V	V
BD806				V
BD807	光電板架設區			V
BD808	光電板架設區			V
BD809	光電板架設區			V
BD810	光電板架設區			V
BD811	111 年參考點			V
BD813	A2-1、A2-2	V	V	V
BD814	A2-3 至 A2-9	V	V	
BD815	B 區 (人工島以外區)	V	V	
BD816	112、113 及 114 年參考點	V	V	
BD817	A2-3 至 A2-9 (鳥類覓食熱點)	V	V	
BD818	南抽水站	V		

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，每次調查水域生物時，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 (pH mV)、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 $4\pm 2^\circ\text{C}$ 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 $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ 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－ $103\sim 105^{\circ}\text{C}$ 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			備註
	國際級	國家級	地方級	
水溫 ($^{\circ}\text{C}$)	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 (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	
生化需氧量 (mg/L)	15.0	22.5	25.5	
化學需氧量 (mg/L)	50.0	75.0	85.0	
懸浮固體 (mg/L)	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。			

6. 透視度

於樣點採樣之步驟，參考河川、湖泊及水庫水質採樣通則（NIEA W104.51C）辦理。將未經任何處理之水樣搖勻後倒滿透視度計中，一邊從上面觀察，一邊從底部放水，直至透視度計底部標誌板的十字能明顯地看出雙線時，讀出透視度計上之數字，其檢測方法依環檢所標準方法：水之透視度檢測方法- 透視度計法（NIEA W221.50A）進行檢測。

7. 卡爾森指數

國際上多以其為基準衡量水體優養化現象。利用總磷、葉綠素 a、透視度等項目按照下列公式算出來的數值，並利用表三與表四來判定結果。

$$\text{卡爾森指數} = \frac{\text{TSI}(\text{SD}) + \text{TSI}(\text{Chl} - \text{a}) + \text{TSI}(\text{TP})}{3}$$

SD：透視度；Chl-a：葉綠素 a；TP：總磷

卡爾森指數計算方法：

$\text{TSI}(\text{SD}) = 60 - 14.41 \times \ln(\text{SD})$ ，SD（透視度）之單位為 m

$\text{TSI}(\text{TP}) = 14.42 \times \ln(\text{TP}) + 4.15$ ，TP（總磷）之單位為 $\mu\text{g/L}$

$\text{TSI}(\text{Chl-a}) = 9.81 \times \ln(\text{Chl-a}) + 30.6$ ，Chl-a（葉綠素 a）之單位為 $\mu\text{g/L}$

註：ln 為自然對數

表三、卡爾森指數判定優養化之標準

卡爾森指數	優養程度
$\text{CTSI} < 40$	貧養
$40 \leq \text{CTSI} \leq 50$	普養
$\text{CTSI} > 50$	優養

表四、卡爾森單一參數判定優養化之標準

等級	總磷 ($\mu\text{g/L}$)	葉綠素 a ($\mu\text{g/L}$)	透明度 (m)
貧養	< 12	< 2.6	> 4
普養	$12 \sim 24$	$2.6 \sim 7.2$	$2 \sim 4$
優養	> 24	> 7.2	< 2

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。

三、底泥/土壤八大重金屬調查

土壤/底泥重金屬調查點共選取 10 個監測樣點（採樣點：BD802、BD804、BD805、BD806、BD807、BD808、BD809、BD810、BD811 和 BD813），今年（114 年）進行其中 5 個樣點（BD802、BD804、BD805、BD806 和 BD811）之全年一次重金屬採樣分析。重金屬監測項目為砷（As）、鎘（Cd）、鉻（Cr）、銅（Cu）、汞（Hg）、鎳（Ni）、鉛（Pb）、鋅（Zn）共八種。本計畫採樣方法將依環保署公告的土壤採樣方法（NIEA S102.63B）及底泥採樣方法（NIEA S104.31B）進行採樣。每個樣點的採樣方式是在該樣點處隨機選擇三點，各採取表層 0-15 公分的樣品後徹底混合，混樣挑選 600-1000 克並用密封袋裝袋保存。樣品帶回實驗室後，置入乾淨器皿中以自然風乾（需約 7 至 10 天）方式乾燥，依據土壤及底泥水分含量測定方法—重量法（NIEA S280.62C）測量含水量。八種重金屬樣品各分析方法：

- 六大重金屬：王水消化法/感應耦合電漿原子發射光譜儀（ICP-OES）
- 砷：砷化氫原子吸收光譜法/火焰原子吸收光譜儀
- 汞：熱分解汞齊原子吸收光譜法/汞分析

四、歷年數據資料分析

分析歷年水域生物資料，並製作物種名錄；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，並探水域生物之組成與變化趨勢，以及水域生物群聚與水質特性間之關係，進一步評估電廠在不同施工階段，直至目前營運階段之水質與生態狀況。

參、工作時程安排

時間 工作項目	2025												2026
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1
水質送樣檢測													
水質現場量測													
生物調查- 魚、蝦、蟹類													
底質八大重金屬				◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎		
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，本規劃案於 2025/07 繳交期中報告書、2026/01 繳交期末報告書

(2) 「◎」代表擇期執行全年一次之全區底質八大重金屬調查

肆、 基礎調查資料與結果

今年（2025 年）已完成所有採樣調查，包括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。水質現場量測除樣點 BD813（114 年 5 月及 9 月）和樣點 BD814（114 年 5 月及 11 月）由於水位過低，無法進行量測外，其餘樣點已完成調查（114 年 3、5、9 和 11 月），水質採樣送驗已完成兩次調查（114 年 3 月和 9 月）。水質現場量測及水體採樣送驗共計 6 個樣點（BD805、BD813、BD814、BD815、BD816 和 BD817）。

水質現場量測部分，各項現場量測結果如表五至表八所示。除第三季外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）。第三季溶氧量下降可能和降雨量偏高有關。pH 值部分，各樣點之 pH 值介於 8.2 至 9.3 之間，屬於弱鹼性。鹽度與總固形物部分，廠區外的樣點數值間皆低於廠區內，推測可能與廠內的土壤鹽化有關。氧化還原電位部分，各樣點之數值皆為正值，呈氧化態。濁度部分，除樣點 BD816 外，其他樣點於四季採樣之數值皆偏高，特別是樣點 BD813（114 年 3 月）和樣點 BD805（114 年 11 月），推測可能與樣點低水位導致水質儀量測時，底質擾動較大有關。樣點各季環境照請參考附錄二、114 年布袋鹽田濕地第八區四季調查現地環境照所示。

水體採樣送測部分，一年執行兩次，分別為第一次（114 年 03 月）與第二次（114 年 09 月）。各項檢測值如表九及表十所示。懸浮固體物測值，除樣點 BD816 於 114 年 9 月的採樣之外，各樣點數值皆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、圖三）。化學需氧量和生化需氧量部分，第一次採水（114 年 03 月）時，廠區內樣點大多高於地方級重要濕地內灌溉排水蓄水放淤給水投入標準（圖四），第二次採水（114 年 09 月）則廠區內降至 3 處樣點超標，且多數樣點數值皆較第一次採水時降低，推測可能和 114 年 7 月份的丹娜絲颱風（Danas）所帶來的大量雨水有關。其他檢測項目於二次採樣間皆無較明顯的變化。而各樣點在優養化程度部分，由圖七可見，所有樣點兩次的採樣皆高於優養之標準（ >50 ；卡爾森指數標準參見表三），推測可能與所引入廠區內的水（樣點 BD816）有較高的優養化有關。即便第二次的採樣時間為於丹娜絲颱風

風 (Danas) 來襲之後，廠區內樣點的卡爾森指數仍沒有下降的趨勢。在所有 6 處採樣點中，雖然作為引入廠區生態池水源的樣點 BD816，其葉綠素 a 濃度最低，但仍是超過優養標準。水體在引入廠區後，又因為廠區內的生態池為一個大型蓄水池，又有許多水鳥前來休憩、覓食。當排泄物落在生態池且無適度的水體流通時，可能就會導致廠區內樣點的水體持續維持高度優養的情況。以卡爾森單一參數 (表四) 判定優養化之標準來看，各樣點除透明 (視) 度 (表五至表八) 外其餘兩個參數 (總磷、葉綠素 a) 皆高於優養化之標準 (表九、表十)。

檢視丹娜絲颱風 (Danas) 在計畫區中所造成的水質影響，在颱風來襲前 (水質量測為第一、第二季；水體送測為第一次) 與颱風來襲後 (水質量測為第三、第四季；水體送測為第二次) 比較顯示，在颱風來襲後，多數樣點的總固形物、鹽度和海水比重普遍於第三季下降。而生化需氧量除了樣點 BD816 沒有明顯改變之外，其他廠區內的 5 處樣點均在颱風來襲後降低；凱氏氮、總氮則是全部 6 處樣點在颱風後降低。而和鄰近光電廠區 (9 區) 不同的是，在懸浮固體部分，並沒有明顯受颱風影響。由於其在颱風前就已經是懸浮固體值相當高的情況，這情況推測可能是因為本計畫區內的生態池水位屬人為調控，可能會因為預期降雨而提前放掉生態池的水，以至於當我們前去採樣時水位非常低甚至乾涸 (附錄二)，造成採水時容易造成底質擾動而水體混濁。

表五、布袋鹽田濕地第八區水質現場量測第一季（114年03月）結果

項目\樣點	BD805	BD8013	BD814	BD815	BD816	BD817
溫度 (°C)	14.1	14.53	14.3	15.4	15.2	13.9
酸鹼度 (pH)	8.9	8.62	8.7	8.8	8.5	8.8
氫離子濃度 (mV)	-97.7	-86.5	-90.0	-97.0	-82.0	-96.7
氧化還原電位 (mV)	179.0	209.5	204.7	133.7	201.7	205.0
導電度 (mS/cm)	36.2	41.1	41.4	38.3	16.4	34.0
濁度 (NTU)	241.0	1000	283.7	334.0	81.1	178.0
溶氧量 (mg/L)	12.2	8.4	13.1	7.8	9.2	10.2
溶氧度 (%)	139.8	99.7	154.9	92.9	99.9	115.7
總固形物 (g/L)	22.1	25.05	25.3	23.3	10.2	20.7
鹽度 (psu)	22.6	26	26.2	24.1	9.6	21.0
海水比重 (σ_t)	16.7	19.2	19.4	17.6	6.5	15.5
透視度 (cm)	5.4	4.7	5.1	5.2	12.1	5.5

表六、布袋鹽田濕地第八區水質現場量測第二季（114年05月）結果

項目\樣點	BD805	BD8013	BD814	BD815	BD816	BD817
溫度 (°C)	33.9	N.A.	N.A.	34.3	32.8	33.0
酸鹼度 (pH)	8.1	N.A.	N.A.	8.3	8.7	8.1
氫離子濃度 (mV)	-66.0	N.A.	N.A.	-74.7	-94.0	-67.0
氧化還原電位 (mV)	116.0	N.A.	N.A.	92.0	117.0	132.3
導電度 (mS/cm)	58.7	N.A.	N.A.	60.1	29.0	58.3
濁度 (NTU)	125.2	N.A.	N.A.	38.6	93.9	88.1
溶氧量 (mg/L)	0.9	N.A.	N.A.	2.8	11.9	1.1
溶氧度 (%)	15.6	N.A.	N.A.	51.2	182.2	20.2
總固形物 (g/L)	35.2	N.A.	N.A.	36.1	18.0	35.0
鹽度 (psu)	39.2	N.A.	N.A.	40.3	17.9	38.9
海水比重 (σ_t)	23.7	N.A.	N.A.	24.4	8.2	23.8
透視度 (cm)	33.9	N.A.	N.A.	34.3	32.8	33.0

表七、布袋鹽田濕地第八區水質現場量測第三季（114年09月）結果

項目\樣點	BD805	BD8013	BD814	BD815	BD816	BD817
溫度 (°C)	28.6	N.A.	28.5	27.7	28.7	29.0
酸鹼度 (pH)	8.5	N.A.	8.6	8.4	8.4	8.4
氫離子濃度 (mV)	-84.0	N.A.	-90.3	-80.3	-78.3	-78.0
氧化還原電位 (mV)	42.7	N.A.	29.3	12.0	83.0	70.7
導電度 (mS/cm)	28.7	N.A.	27.8	29.6	17.3	29.0
濁度 (NTU)	170.0	N.A.	648.3	391.7	39.2	142.3
溶氧量 (mg/L)	4.6	N.A.	7.0	3.7	7.5	2.1
溶氧度 (%)	65.8	N.A.	99.8	52.6	103.4	30.7
總固形物 (g/L)	17.8	N.A.	17.3	18.4	10.8	17.9
鹽度 (psu)	17.7	N.A.	17.1	18.3	10.2	17.9
海水比重 (σ_t)	9.4	N.A.	9.0	10.2	3.8	9.4
透視度 (cm)	3.4	8.3	5.9	3.2	3.3	23.0

表八、布袋鹽田濕地第八區水質現場量測第四季（114年11月）結果

項目\樣點	BD805	BD8013	BD814	BD815	BD816	BD817
溫度 (°C)	29.0	31.3	N.A.	30.1	27.3	30.6
酸鹼度 (pH)	8.9	9.0	N.A.	8.9	8.3	8.9
氫離子濃度 (mV)	-101.3	-110.3	N.A.	-104.0	-75.3	-106.0
氧化還原電位 (mV)	38.7	40.0	N.A.	74.0	45.7	41.3
導電度 (mS/cm)	47.9	35.3	N.A.	55.5	18.5	47.3
濁度 (NTU)	1000.0	188.7	N.A.	343.7	89.1	411.7
溶氧量 (mg/L)	12.6	12.9	N.A.	10.3	7.1	12.4
溶氧度 (%)	198.1	199.2	N.A.	171.3	96.3	200.2
總固形物 (g/L)	29.2	21.5	N.A.	33.3	11.5	28.8
鹽度 (psu)	31.2	22.2	N.A.	36.8	10.9	30.7
海水比重 (σ_t)	19.4	11.9	N.A.	23.3	4.8	18.5
透視度 (cm)	29.0	31.3	N.A.	30.1	27.3	30.6

表九、布袋鹽田濕地第八區第一次水質送測（114年03月）結果

項目 (mg/L)	樣點編號					
	BD805	BD8013	BD814	BD815	BD816	BD817
懸浮固體	<u>98</u>	<u>118</u>	<u>86</u>	<u>96</u>	<u>29</u>	<u>83</u>
含高鹵離子化學需氧量 ⁽¹⁾	<u>178</u>	<u>165</u>	<u>160</u>	<u>193</u>	32.4	<u>176</u>
生化需氧量	<u>47.3</u>	<u>46.0</u>	<u>45.4</u>	<u>47.9</u>	7.7	<u>47.6</u>
氨氮	0.06	0.06	0.06	0.06	2.49	0.07
硝酸鹽氮	0.06	0.06	0.06	0.07	0.45	0.06
亞硝酸鹽氮	0.005	0.006	0.004	0.004	0.24	0.0041
凱氏氮	8.62	8.29	7.38	7.72	4.84	5.97
總氮	8.68	8.35	7.44	7.79	5.53	6.03
總磷	0.629	0.861	0.244	0.6	0.801	0.633
化學需氧量	-	-	-	-	-	-
項目 (μg/L)						
葉綠素 a	383.0	175.0	172.0	346.0	63.4	212.0

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。

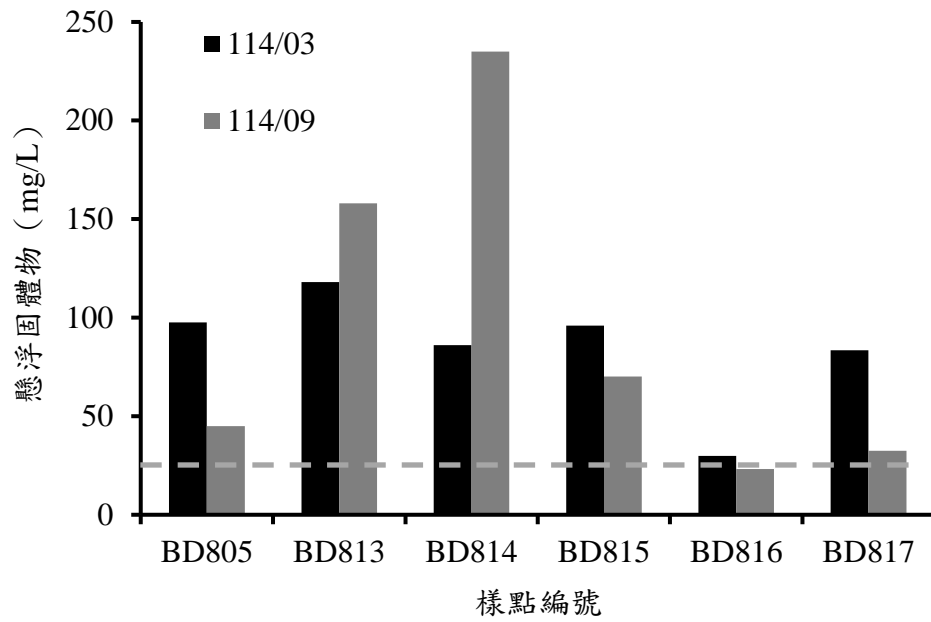
註：數值以底線表示者，為超過重要濕地內灌溉排水蓄水放淤給水投入之標準中地方級濕地標準之樣點。

表十、布袋鹽田濕地第八區第二次水質送測（114年09月）結果

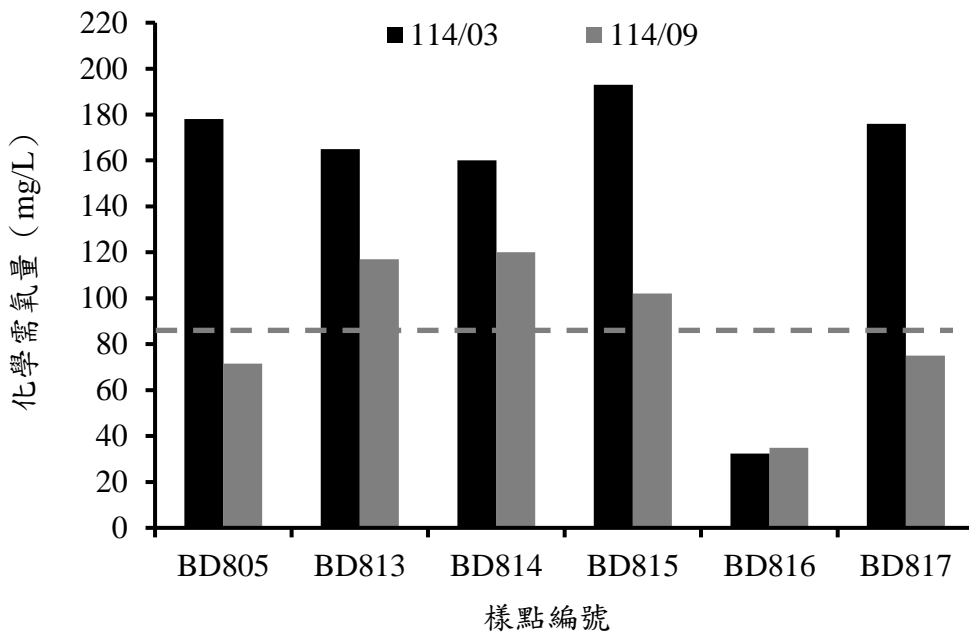
項目 (mg/L)	樣點編號					
	BD805	BD8013	BD814	BD815	BD816	BD817
懸浮固體	45.0	158	235	70.2	23.2	32.4
含高鹵離子化學需氧量 ⁽¹⁾	71.5	117	120	102	34.9	75.0
生化需氧量	17.5	32.3	35.1	29.2	8.3	18.9
氨氮	0.69	0.29	0.28	0.78	2.34	0.44
硝酸鹽氮	0.06	0.04	0.03	0.05	0.12	0.04
亞硝酸鹽氮	0.0047	0.0040	0.0040	0.0044	0.11	0.0053
凱氏氮	1.52	1.93	3.77	2.17	2.84	4.09
總氮	1.58	1.97	3.80	2.23	3.07	4.14
總磷	0.388	0.555	0.234	0.558	1.32	0.390
化學需氧量	-	-	-	-	-	-
項目 (µg/L)						
葉綠素 a	136.0	248.0	337.0	303.0	75.9	156.0

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。

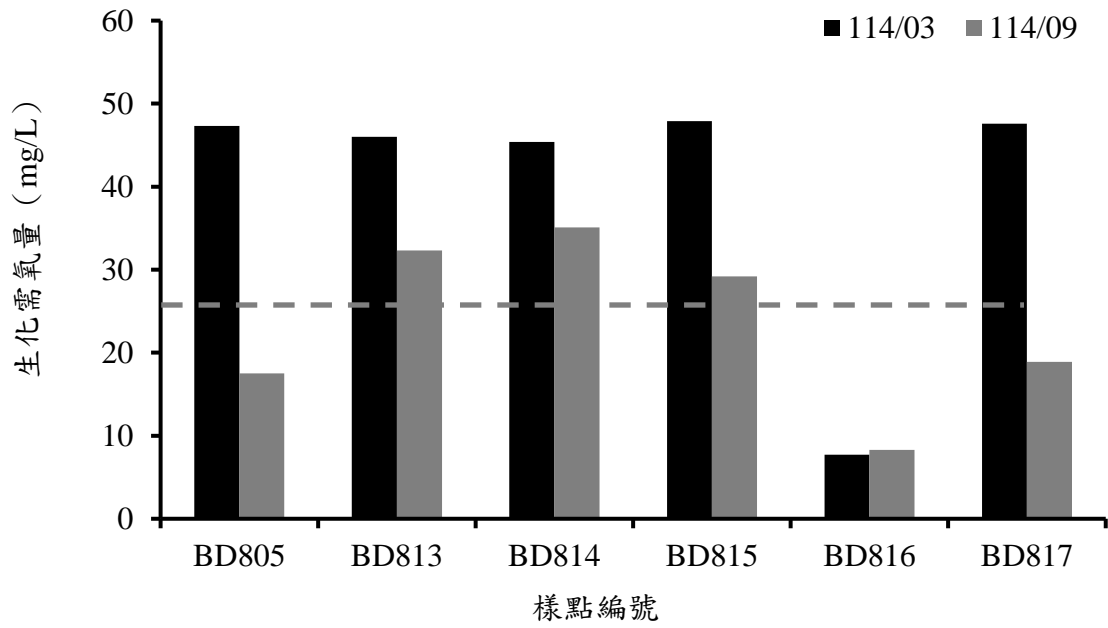
註：數值以底線表示者，為超過重要濕地內灌溉排水蓄水放淤給水投入之標準中地方級濕地標準之樣點。



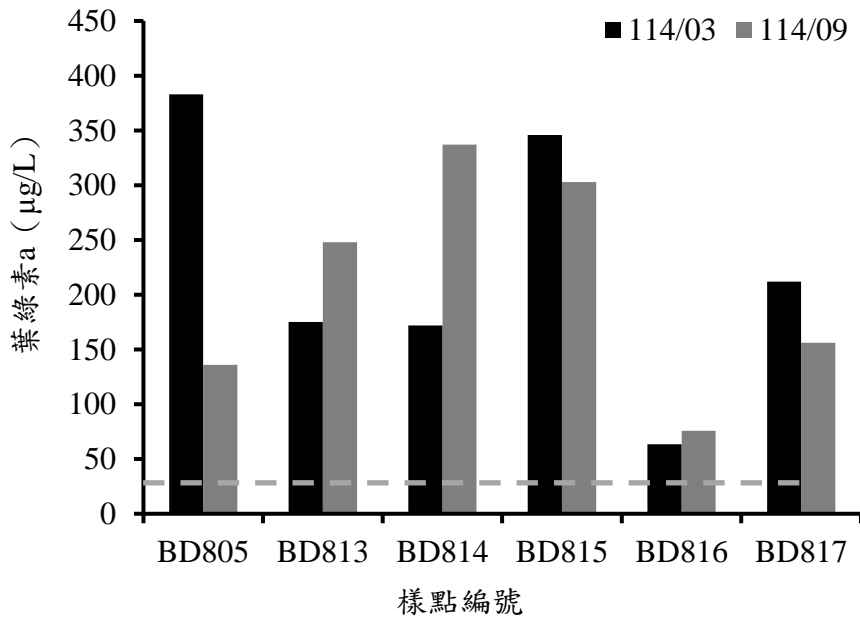
圖三、布袋鹽田濕地第八區 114 年水中懸浮固體之長條圖。灰色虛線為地方級重要濕地內灌溉排水蓄水放淤給水投入標準 (25.5 mg/L)



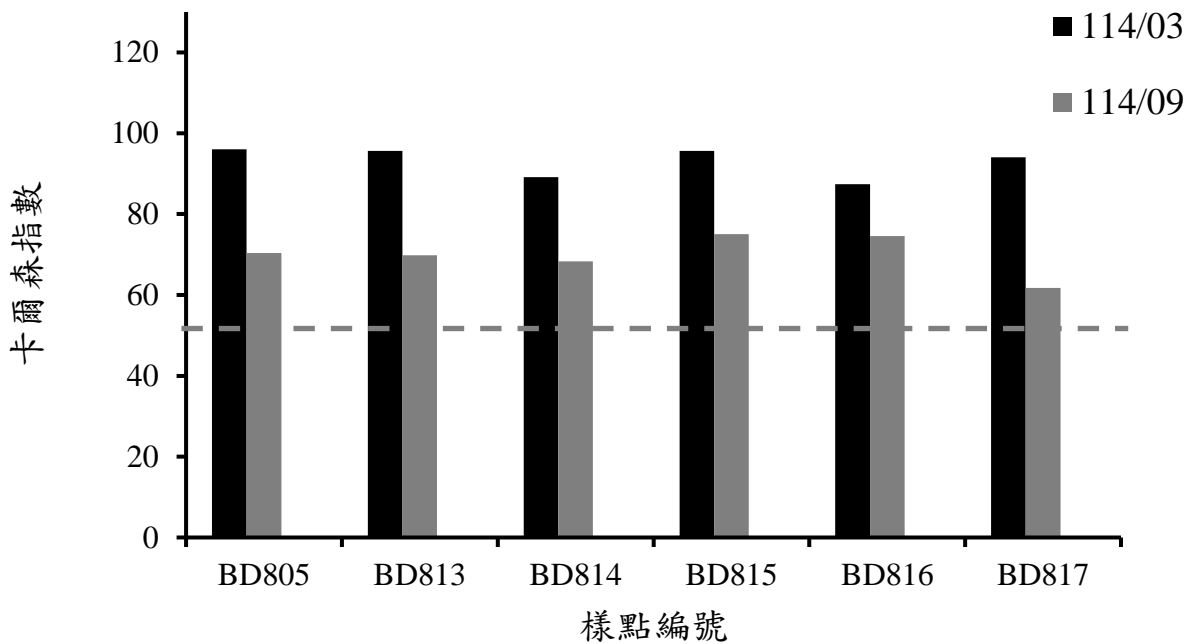
圖四、布袋鹽田濕地第八區 114 年水中化學需氧量之長條圖。灰色虛線為地方級重要濕地內灌溉排水蓄水放淤給水投入標準 (85 mg/L)



圖五、布袋鹽田濕地第八區 114 年水中生化需氧量之長條圖。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)



圖六、布袋鹽田濕地第八區 114 年水中葉綠素 a 之長條圖



圖七、布袋鹽田濕地第八區 114 年卡爾森指數之長條圖。

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 6 處樣點 (BD805、BD813、BD814、BD815、BD816 和 BD817，圖一) 共四季次調查 (114 年 3 月、5 月、9 月及 11 月)。本案調查之魚、蝦與蟹類物種名錄於附錄一所示。

第一季 (114 年 3 月) 調查記錄到魚、蝦、蟹類共 3 科 4 種。本季之優勢種為東方白蝦 (*Palaemon orientis*，約佔 46%)。魚、蝦、蟹類生物量以樣點 BD816 為最高 (圖八)。各樣點間調查到的魚、蝦、蟹類物種數與個體數各有差異，如表十一所示。其中，樣點 BD813 和 BD814 未記錄到任何物種。樣點 BD816 所調查到的魚蝦蟹個體數最多，總計 11 隻。以物種來看，帆鰭花鱗 (*Poecilia velifera*) 僅樣點 BD817 有紀錄；吳郭魚 (*Oreochromis niloticus*) 僅樣點 BD805 有紀錄；日本沼蝦 (*Macrobrachium nipponense*) 僅樣點 BD816 有紀錄。

第二季 (114 年 5 月) 調查記錄到魚、蝦、蟹類共 3 科 5 種。本季之優勢種為東方白蝦 (約佔 80.3%)，生物量部份，以樣點 BD816 生物量最高 (圖九)。各樣點間調查到的魚、蝦、蟹類物種數與個體數如表十二

所示。其中，樣點 BD813 和 BD815 未記錄到任何物種。樣點 BD816 所調查到的魚蝦蟹個體數最多，為 74 隻次。物種部分，食蚊魚 (*Gambusia affinis*) 僅樣點 BD805 有紀錄；小鰻鰕虎 (*Mugilogobius cavifrons*) 僅樣點 BD814 有紀錄；另外，以下物種僅在 BD16 有紀錄，包括東方白蝦和日本沼蝦。

第三季 (114 年 9 月) 調查記錄到魚、蝦、蟹類共 5 科 9 種。本季優勢種為食蚊魚 (約佔 50.3%)，生物量部份，則以樣點 BD814 生物量最高 (圖十)。各樣點間調查到的魚、蝦、蟹類物種數與個體數如表十三所示。樣點 BD815 所調查到的魚蝦蟹個體數最多，為 59 隻次。物種部分，縱紋擬鰕虎 (*Pseudigobius* sp.3) 僅樣點 BD814 有紀錄；東方白蝦、日本沼蝦及擬深穴青蟳 (*Scylla paramamosain*) 僅在樣點 BD16 有紀錄。

第四季 (114 年 11 月) 調查記錄到魚、蝦、蟹類共 3 科 5 種。本季之優勢種為吳郭魚和食蚊魚 (各約佔 37.6%)，生物量部份，則以樣點 BD805 生物量最高 (圖十一)。樣點 BD815 由於呈現乾涸狀態，故無法設置陷阱 (圖十三)。各樣點間調查到的魚、蝦、蟹類物種數與個體數呈現於表十四。樣點 BD815 所調查到的魚蝦蟹個體數最多，為 46 隻次。物種部分，爪哇擬鰕虎 (*Pseudogobius javanicus*) 僅於樣點 BD814 有紀錄。

樣點 BD816 (引入廠區生態池之水源) 主要目的是欲了解水門是否造成水域生物物種，在引入水源處和廠區生態池之間有所差異。四季結果顯示，樣點 BD816 所記錄到的 4 個物種中 (帆鰭花鱗、擬深穴青蟳、東方白蝦與日本沼蝦)，除了擬深穴青蟳僅有 BD816 有調查紀錄之外，其他三個物種，無論是在 114 當年或是歷年，於廠區內的其他樣點皆有調查紀錄。綜合過去的調查資料，BD816 所捕捉到的物種，大多在場區內生態池亦有所調查紀錄，但有部分物種，像是擬深穴青蟳、鋸緣青蟳等僅在 BD816 有所紀錄，因此水門可能阻隔了某種體型以上的物種移動。而在水門與廠區之間，亦有當地民眾架設網具捕捉生物，因此網具可能對阻隔水域生物的移動同樣造成影響。

樣點 BD817 主要目的是為了解該樣點所觀察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，114 年樣點 BD817 共記錄到 4 個物種 (食蚊魚、帆鰭花鱗、吳郭魚與小鰻鰕虎)。樣點 BD817 的生物數量與其他樣點差異不大，甚至有偏少的趨勢，因此可能僅是偶然所觀察到的鳥類高頻覓食行為。

今年額外增列蟹籠的調查資料，結果顯示，114 年前三季並無誘捕到任何水域生物，而第四季則記錄到 2 個物種（吳郭魚和鋸緣青蟬），共有 25 隻吳郭魚和 1 隻鋸緣青蟬。鋸緣青蟬為本計畫執行中所新記錄到的物種（樣點 BD816）。

檢視丹娜絲颱風（Danas）在計畫區中所造成水域生物的影響。在颱風來襲前（第一、第二季）與颱風來襲後（第三、第四季）比較顯示，在颱風來襲後，多數樣點的水域生物數量高於颱風來襲前，尤其在第三季（114 年 9 月）的物種數和個體數為四季別中最高。以物種來看，颱風來襲前以東方白蝦為較優勢物種，而颱風來襲後，則明顯由食蚊魚取而代之。這部分的物種組成變化推測可能由於颱風的擾動所造成。

表十一、布袋鹽田濕地第八區各樣點魚、蝦、蟹類調查第一季（114 年 3 月）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	帆鰭花鱗 <i>Poecilia velifera</i>	0	0	0	0	0	1
慈鯛科	吳郭魚 <i>Oreochromis niloticus</i>	3	0	0	0	0	0
長臂蝦科	東方白蝦 <i>Palaemon orientis</i>	2	0	0	2	9	0
	日本沼蝦 <i>Macrobrachium nipponense</i>	0	0	0	0	2	0
	物種數	2	0	0	1	2	1
	個體數	5	0	0	2	11	1

表十二、布袋鹽田濕地第八區各樣點魚、蝦、蟹類調查第二季（114年5月）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	帆鰭花鱗	0	0	4	0	0	1
	<i>Poecilia velifera</i>						
	食蚊魚	1	0	0	0	0	0
	<i>Gambusia affinis</i>						
鰕虎科	小鰕鰕虎	0	0	1	0	0	0
	<i>Mugilogobius cavifrons</i>						
長臂蝦科	東方白蝦	0	0	0	0	65	0
	<i>Palaemon orientis</i>						
	日本沼蝦	0	0	0	0	9	0
	<i>Macrobrachium nipponense</i>						
	物種數	1	0	2	0	2	1
	個體數	1	0	5	0	74	1

表十三、布袋鹽田濕地第八區各樣點魚、蝦、蟹類調查第三季（114年9月）結果

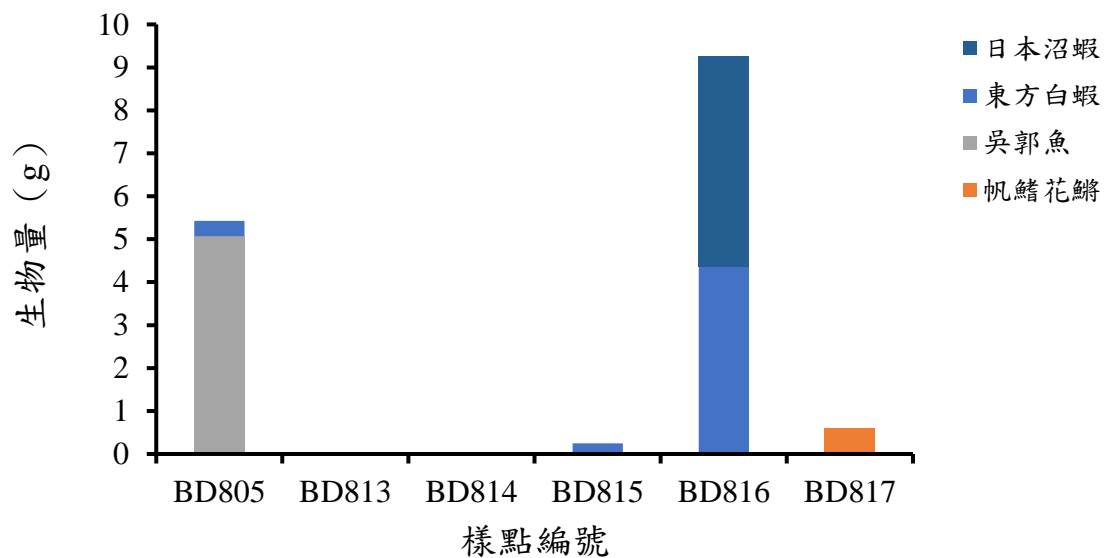
單位：(隻次)

物種科名	物種中文名/學名	BD805	BD813	BD814	BD815	BD816	BD817
花鱗科	食蚊魚	0	8	38	35	0	6
	<i>Gambusia affinis</i>						
	帆鰭花鱗	0	18	1	22	0	0
	<i>Poecilia velifera</i>						
慈鯛科	吳郭魚	1	2	11	1	0	0
	<i>Oreochromis niloticus</i>						
鰕虎科	小鰕鰕虎	6	1	4	0	0	0
	<i>Mugilogobius cavifrons</i>						
	縱紋擬鰕虎	0	0	1	0	0	0
	<i>Pseudigobius sp.3</i>						
長臂蝦科	爪哇擬鰕虎	0	3	1	1	0	0
	<i>Pseudogobius javanicus</i>						
	東方白蝦	0	0	0	0	2	0
	<i>Palaemon orientis</i>						
	日本沼蝦	0	0	0	0	10	0
	<i>Macrobrachium nipponense</i>						
梭子蟹科	擬深穴青蟬	0	0	0	0	1	0
	<i>Scylla paramamosain</i>						
	物種數	2	5	6	4	3	1
	個體數	7	32	56	59	13	6

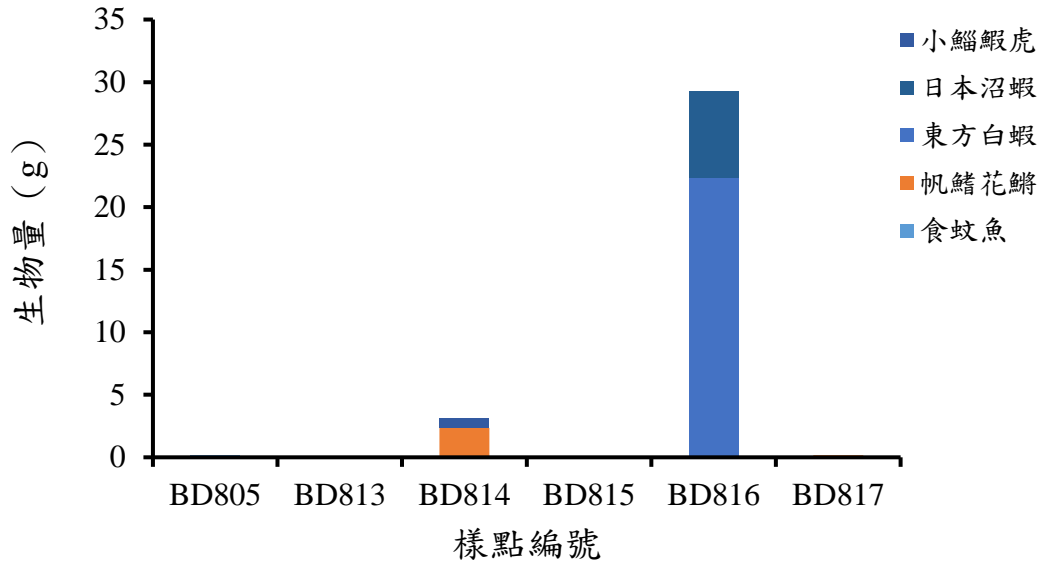
表十四、布袋鹽田濕地第八區各樣點魚、蝦、蟹類調查第四季（114年11月）結果

單位：(隻次)

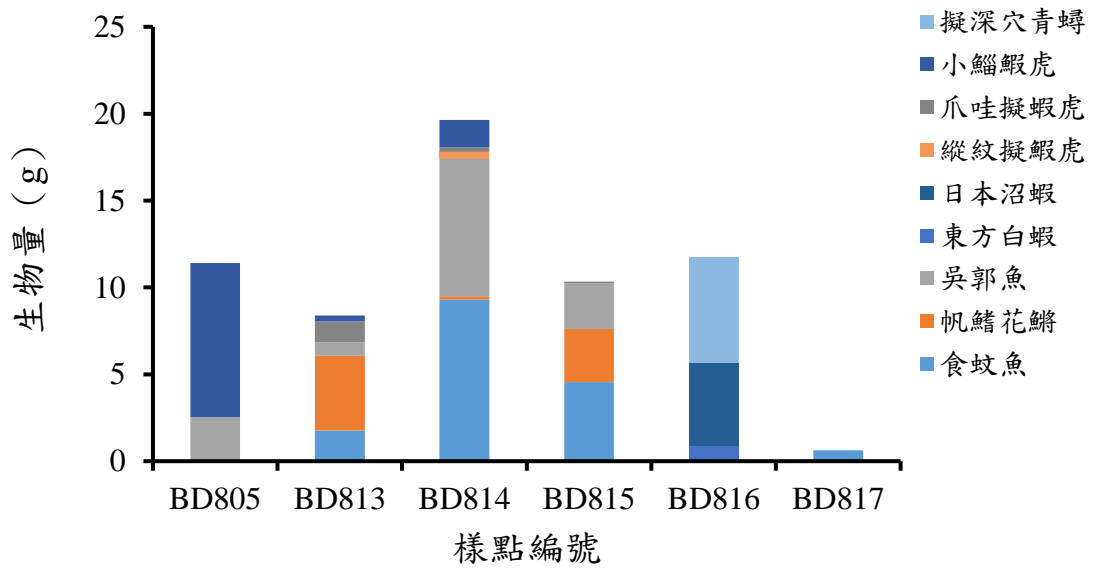
物種科名	物種中文名/學名	BD805	BD813	BD814	BD815	BD816	BD817
花鱗科	食蚊魚	8	13	16	0	0	13
	<i>Gambusia affinis</i>						
花鱗科	帆鰭花鱗	18	1	0	0	1	4
	<i>Poecilia velifera</i>						
慈鯛科	吳郭魚	18	0	0	0	0	1
	<i>Oreochromis niloticus</i>						
鰕虎科	小鰐鰕虎	2	1	0	0	0	5
	<i>Mugilogobius cavifrons</i>						
	爪哇擬鰕虎	0	0	1	0	0	0
	<i>Pseudogobius javanicus</i>						
	物種數	4	3	2	0	1	4
	個體數	46	15	17	0	1	23



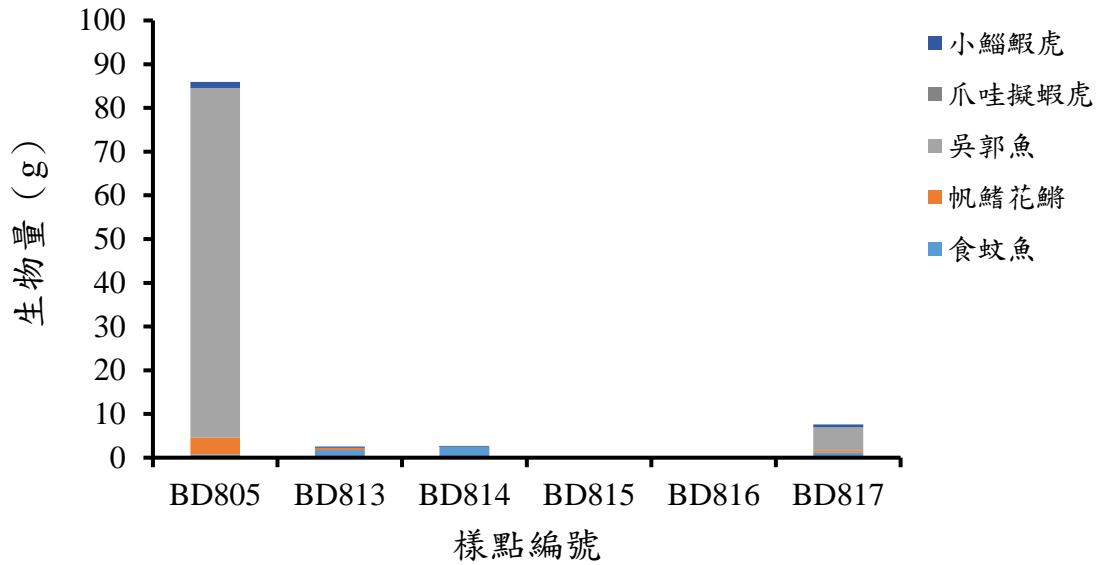
圖八、布袋鹽田濕地第八區第一季（114年3月）魚、蝦、蟹類生物量柱狀圖



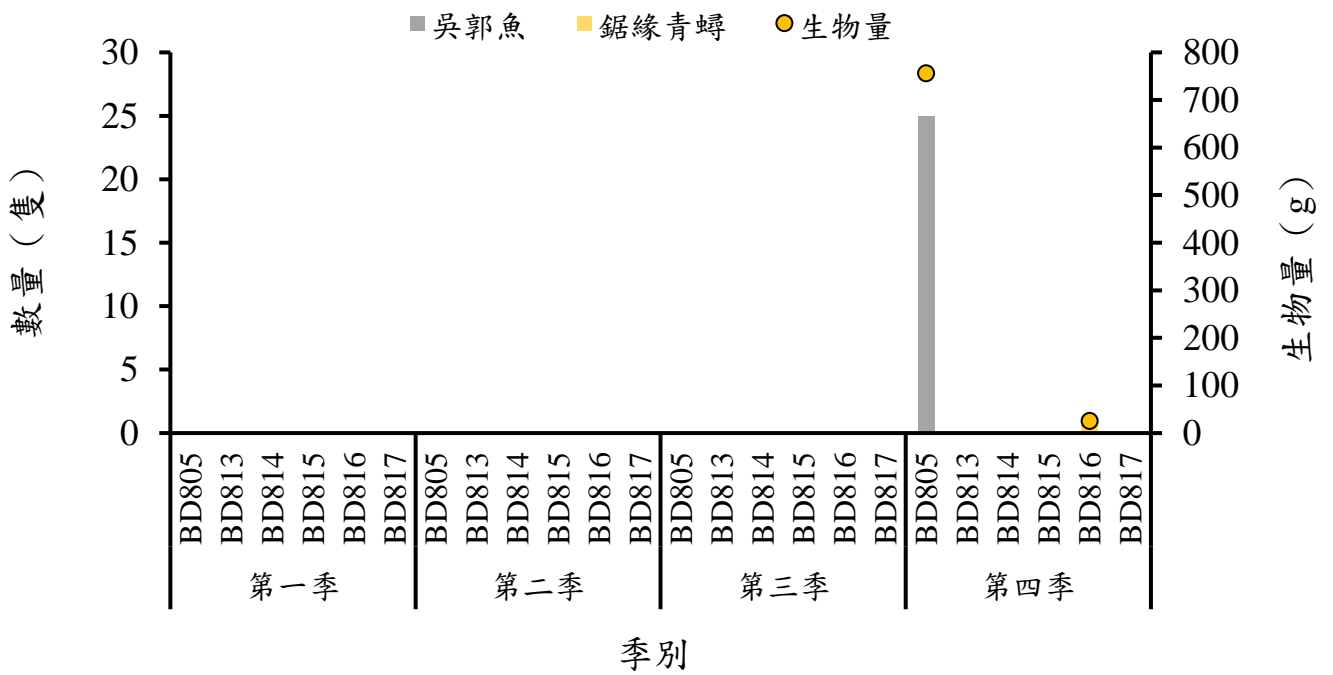
圖九、布袋鹽田濕地第八區第二季（114年5月）魚、蝦、蟹類生物量柱狀圖



圖十、布袋鹽田濕地第八區第三季（114年9月）魚、蝦、蟹類生物量柱狀圖



圖十一、布袋鹽田濕地第八區第四季（114年11月）魚、蝦、蟹類生物量柱狀圖



圖十二、布袋鹽田濕地第八區 114年四季之蟹籠數量與生物量柱狀圖。長條為生物數量，點為生物量。



圖十三、樣點 BD815 現場照片。由於水位過低，無法放置陷阱

三、年度底質八大重金屬調查結果

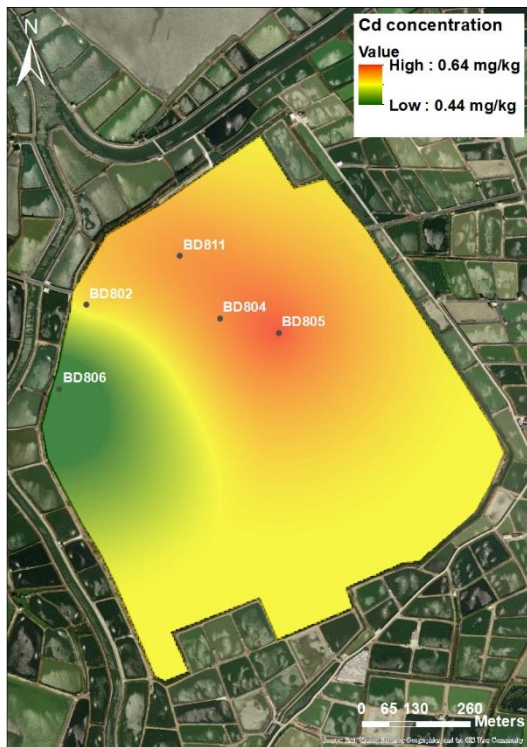
本項目於 114 年 9 月完成採樣。檢驗結果顯示八大金屬中鎘 (Cd) 測值於 1 個樣點 (BD805) 高於行政院環保署底泥品質指標下限值；鎳 (Ni) 測值於 4 個樣點 (BD802、BD804、BD805 與 BD811) 超過指標下限值；砷 (As) 測值於 2 處樣點 (BD804 與 BD805) 超過指標下限值，如表十五所示。圖十四至圖二十為利用克利金 (Kriging) 預測重金屬濃度推估圖。汞 (Hg) 僅在樣點 BD802 有調查數據，其他樣點則為低於儀器偵測極限值 (表十五)。以樣點來看，多數底質重金屬所測得的濃度，樣點 BD806 為所有樣點所測得的濃度最低 (表十五)。

表十五、布袋鹽田濕地第八區底泥重金屬檢測（114年9月）結果

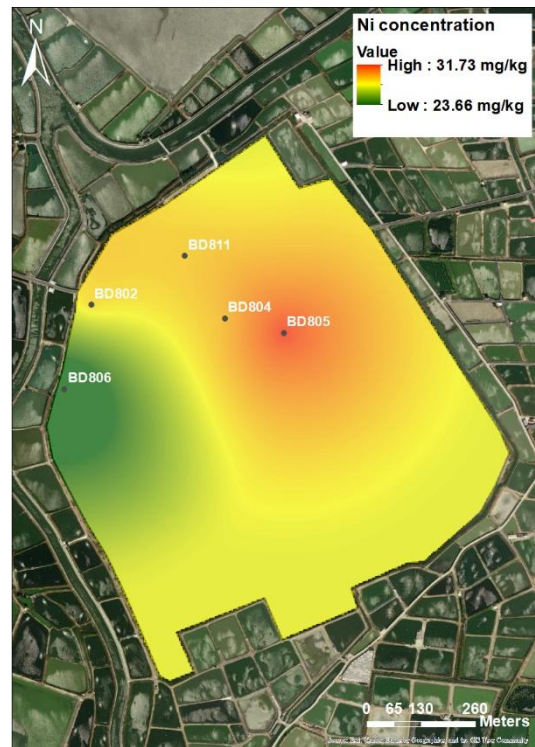
單位：(mg/kg)

樣點\項目	鎘	鎳	鉻	鋅	鉛	銅	砷	汞
指標上限值	2.49	80.0	233.0	384.0	161.0	157.0	33.0	0.870
指標下限值	0.65	24.0	67.0	140.0	48.0	50.0	11.0	0.230
BD802	0.60	<u>29.9</u>	41.1	84.3	18.6	16.90	8.72	0.042
BD804	0.62	<u>29.5</u>	41.4	88.6	21.3	15.10	<u>13.40</u>	N.D.
BD805	<u>0.66</u>	<u>32.6</u>	41.7	88.7	19.6	15.60	<u>14.00</u>	N.D.
BD806	0.40	22.3	28.8	59.7	14.7	9.68	7.03	N.D.
BD811	0.62	<u>29.4</u>	40.0	91.7	19.3	18.8	10.70	N.D.

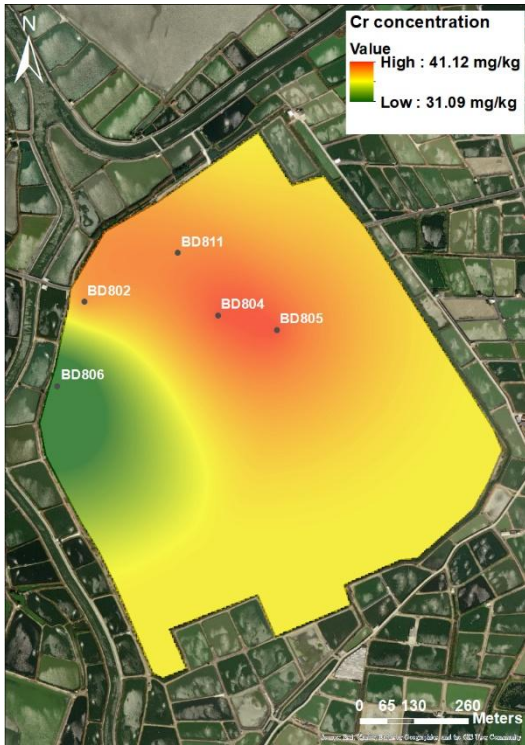
註：超過行政院環保署底泥品質指標下限值以底線表示；N.D.表低於儀器偵測極限值



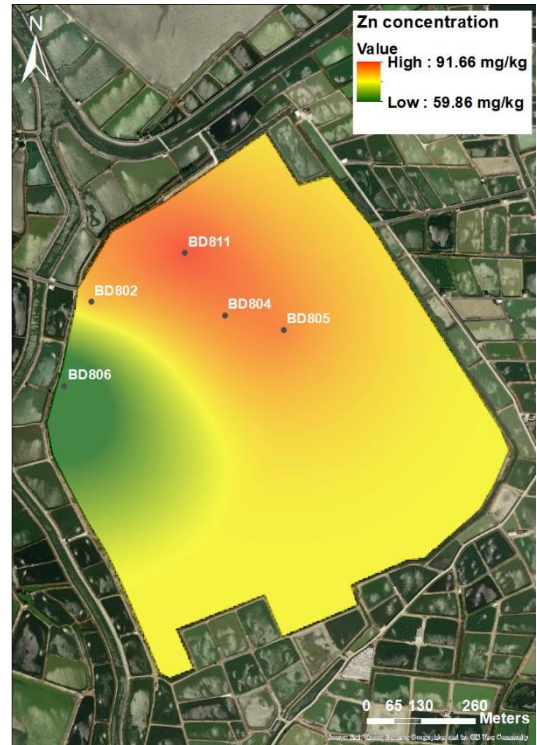
圖十四、布袋鹽田濕地第八區 114 年之底泥鎘濃度推估圖



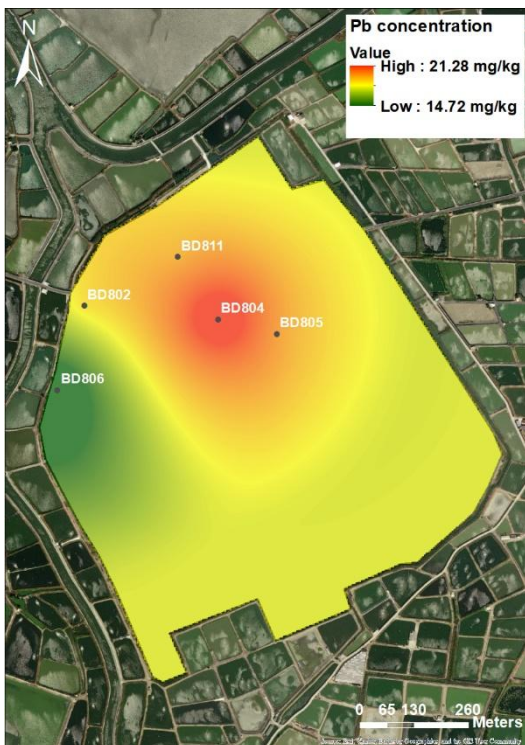
圖十五、布袋鹽田濕地第八區 114 年之底泥鎳濃度推估圖



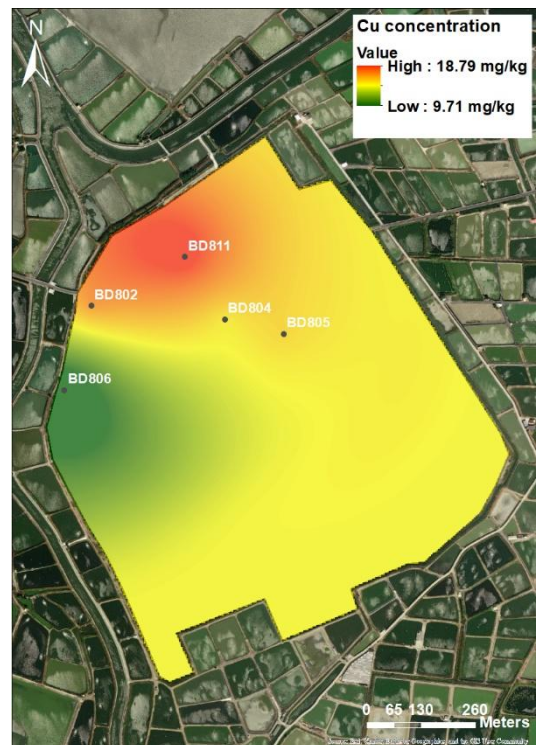
圖十六、布袋鹽田濕地第八區
114 年之底泥鉻濃度推估圖



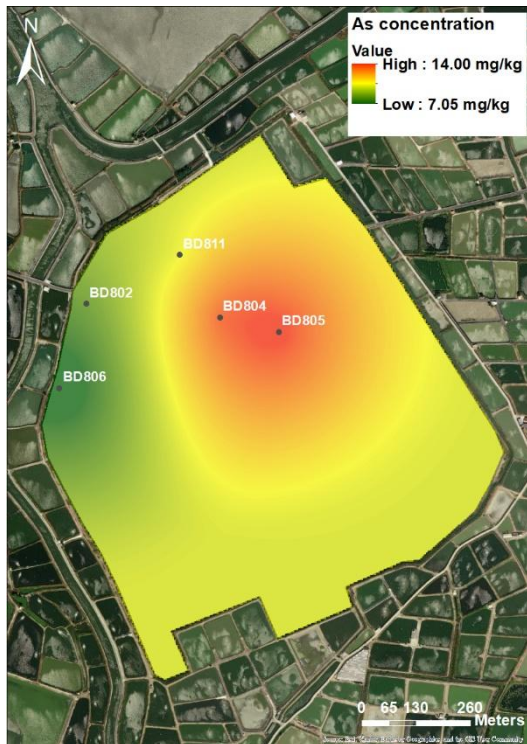
圖十七、布袋鹽田濕地第八區
114 年之底泥鋅濃度推估圖



圖十八、布袋鹽田濕地第八區
114 年之底泥鉛濃度推估圖



圖十九、布袋鹽田濕地第八區
114 年之底泥銅濃度推估圖



圖二十、布袋鹽田濕地第八區
114 年之底泥砷濃度推估圖

伍、 歷年數據資料分析結果

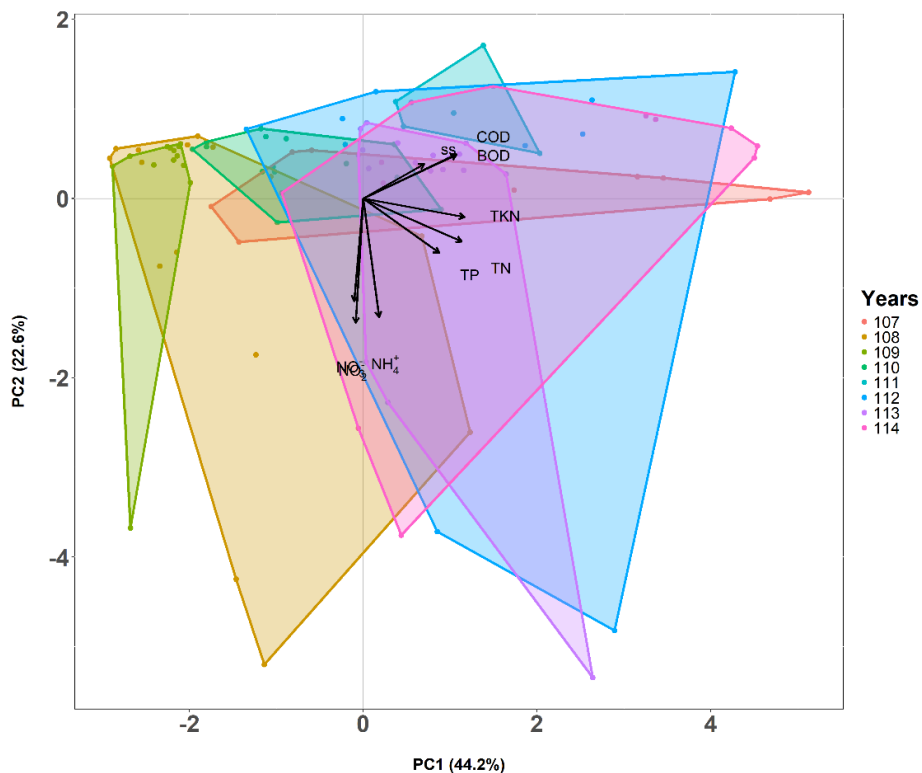
一、 水質資料分析結果

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 114 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，之後再兩兩比較分析，並以 false discovery rate 進行 p 值校正。

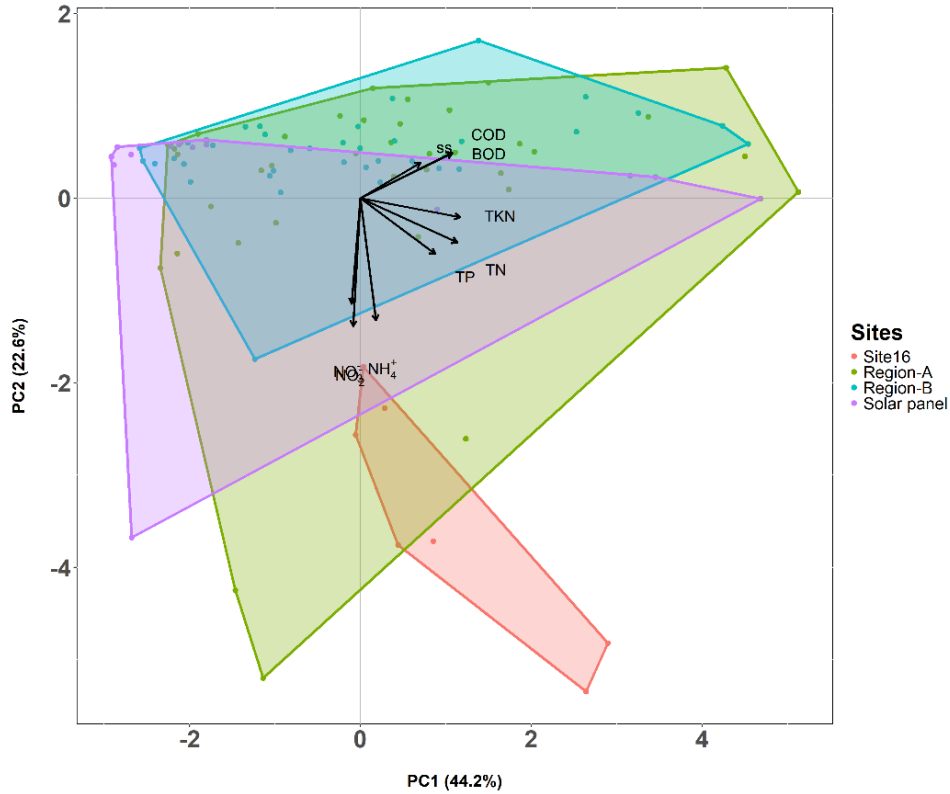
水體採樣送驗部分，以年度進行分群，主成分分析結果顯示，年份間雖有分群，但彼此重疊。檢視原始數據顯示，108 及 113 年度部分樣點具有較高的 NH_4^+ 、 NO_2^- 及 NO_3^- ，107、111、112 及 114 年度則有較高的懸浮固體、生化需氧量、化學需氧量、總磷及凱氏氮。根據 PERMANOVA 結果，各年度間送測水質呈顯著差異 (表十六)。兩兩年度比較結果顯示，施工前 (107 年) 與施工中 (108 及 109 年) 及施工後一年 (110 年) 間有顯著差異，與施工後兩年以上 (111 與 112 年) 無顯著差異 (表十七)。施工中兩年間呈顯著差異，且與其它年間皆呈顯著差異 (表十七)。施工後一年 (110 年) 與施工前與施工後兩年以上具顯著差異 (表十

七)。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。

若以分區檢視水質分群結果，主成分分析結果顯示，樣點 BD816（引入水源處）的分群與其他計畫區內樣點重疊度較少，水質特性稍有不同（圖二十二）。PERMANOVA 也顯示區域間的水質呈顯著差異（表十八）。兩兩相較結果顯示，樣點 BD816 水質與其它區域確實明顯不同（表十九），而保留區內的水質，無論水位高低（A、B 兩區差異），其水質狀況皆相似。而光電板區與保留區間，水質特性亦無明顯差別。推測樣點 BD816 位於廠區外，且為龍宮溪流入之水體。雖然廠區內生態池的水源來自於此，但因生態池內水體的流動性不及 BD816 處的水體，且生態池中多有水鳥停棲，因此其整體水質狀況可能趨於一致，並與引入的水源水質有所差別。



圖二十一、布袋鹽田濕地第八區 107 年至 114 年年度間水體採樣送驗測項之主成分分析圖，兩軸共解釋整體變異的 66.8%。



圖二十二、布袋鹽田濕地第八區 107 年至 114 年區域間水體採樣送驗測項之主成分分析圖，兩軸共解釋整體變異的 66.8%，不同顏色範圍表各區的结果。紅色：BD816，綠色：保留區（鳥類調查分區 A，圖二），藍色：保留區（鳥類調查分區 B，圖二），紫色：光電板架設區（鳥類調查分區 D+E，圖二）。

表十六、以 PERMANOVA 分析布袋八區 107 年至 114 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	7	262.95	7.2901	0.0015 **
Residual	75	386.46		
Total	97	873.00		

表十七、以 PERMANOVA 分析布袋八區 107 年至 114 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	112	113
108	0.004**						
109	0.002**	0.032*					
110	0.007**	0.007**	0.002**				
111	0.162	0.002**	0.002**	0.002**			
112	0.735	0.002**	0.002**	0.002**	0.151		
113	0.505	0.002**	0.002**	0.002**	0.008	0.261	
114	0.568	0.002**	0.002**	0.002**	0.356	0.735	0.123

表十八、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	127.77	8.2654	0.0015**
Residual	75	386.46		
Total	97	873.00		

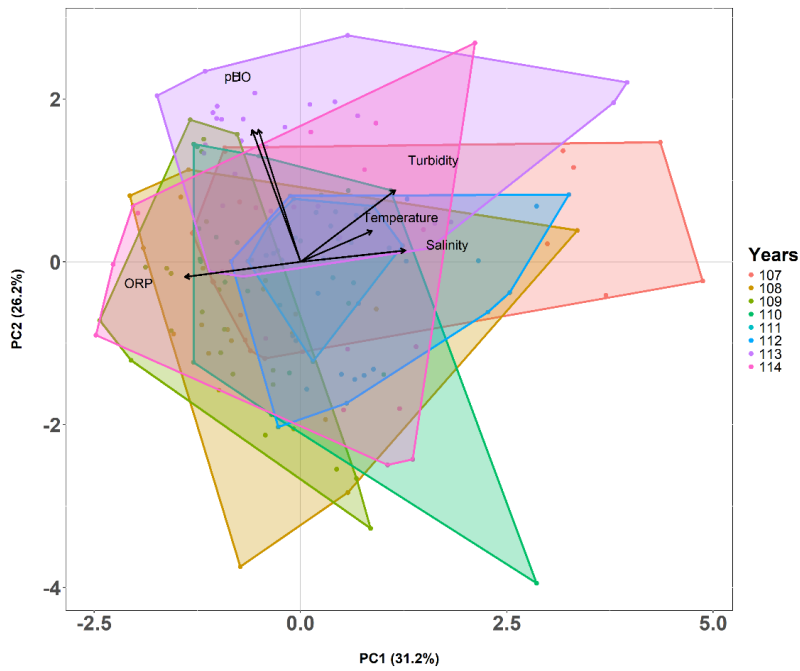
表十九、以 PERMANOVA 分析布袋八區水體採樣送驗於區域間兩兩比較差異之統計結果

	保留區 A	保留區 B	光電板區
保留區 B	0.335		
光電板區	0.227	0.207	
樣點 BD16	0.003**	0.003**	0.008**

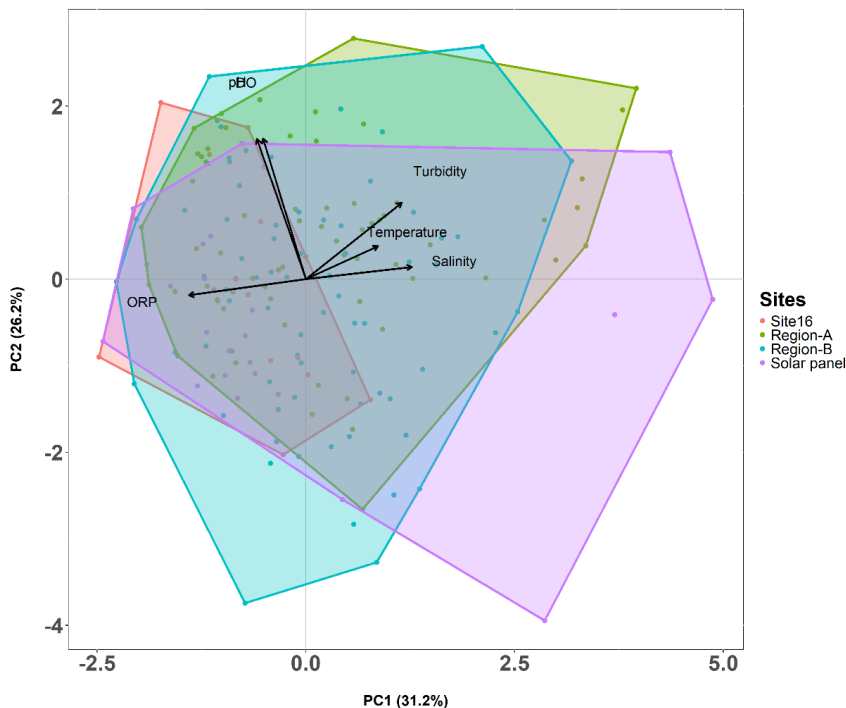
現場檢測水質的主成分分析圖結果顯示，年份間的分群不明顯，彼此交錯重疊，檢視原始數據顯示，107 及 113 年度部分樣點的鹽度、濁度及水溫較其它年度高（圖二十三）。PERMANOVA 分析結果顯示，現場檢測水質測項數值在不同年間有所差別（表二十）。施工前（107 年）與施工中（108 及 109 年）明顯不同（表二十一），而施工中的水質與其它年度大多亦有差別（僅 108 年 110 年間無顯著差異，表二十一）。施工後第三年（112 年）與其它年份間也不同（表二十一）。

若以分區檢視水質分群結果，可以發現區域間的分群雖然彼此重疊，但分區 A、分區 B 和光電板區域其分群範圍大，表示三區域的水體變化較大；廠區外的 BD816 雖然和其他區域彼此重疊，但其範圍明顯較小，表示其每年的水質變化較小（圖二十四）。PERMANOVA 分析結果顯示，現場檢測水質測項數值在不同區域間並不一致（表二十二）。兩兩區域間比較結果顯示，除光電板區域與廠區外之水源引入樣點 BD816 之間較為相近外，其他區域之間皆不同（表二十三）。

以上結果顯示，現場水質檢測的數據，在年間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，如生態池的水位調控、當地雨量變化及季節性變化等，因此較無變化的趨勢性。



圖二十三、布袋鹽田濕地第八區 107 年至 114 年年度間現場檢測水質主成分分析圖。兩軸共解釋整體變異的 57.4 %。



圖二十四、布袋鹽田濕地第八區 107 年至 114 年區域間現場檢測水質測項之主成分分析圖。兩軸共解釋 57.4 % 的變異，不同顏色範圍表各區的结果。紅色：樣點 16，綠色：保留區（鳥類調查分區 A，圖二），藍色：保留區（鳥類調查分區 B，圖二），紫色：光電板架設區（鳥類調查分區 D+E，圖二）。

表二十、以 PERMANOVA 分析布袋八區 107 年至 113 年現場水質測項於年份間差異之統計結果

	<i>df</i>	SS	<i>F</i>	<i>P</i>
Years	7	191.11	5.8107	0.0015**
Residual	155	728.26		
Total	177	1062.00		

表二十一、以 PERMANOVA 分析布袋八區 107 年至 114 年現場水質測項於年份間兩兩比較差異之統計結果

	107	108	109	110	111	112	113
108	0.003**						
109	0.002**	0.453					
110	0.032*	0.054	0.015*				
111	0.194	0.002**	0.002**	0.003**			
112	0.011*	0.002**	0.002**	0.002**	0.002**		
113	0.003**	0.002**	0.002**	0.002**	0.002**	0.002**	
114	0.047*	0.047*	0.002**	0.020*	0.060	0.047*	0.002**

表二十二、以 PERMANOVA 分析布袋八區現場水質測項於區域間差異之統計結果

	<i>df</i>	SS	<i>F</i>	<i>P</i>
Regions	3	74.18	5.2625	0.0015**
Residual	155	728.26		
Total	177	1062.00		

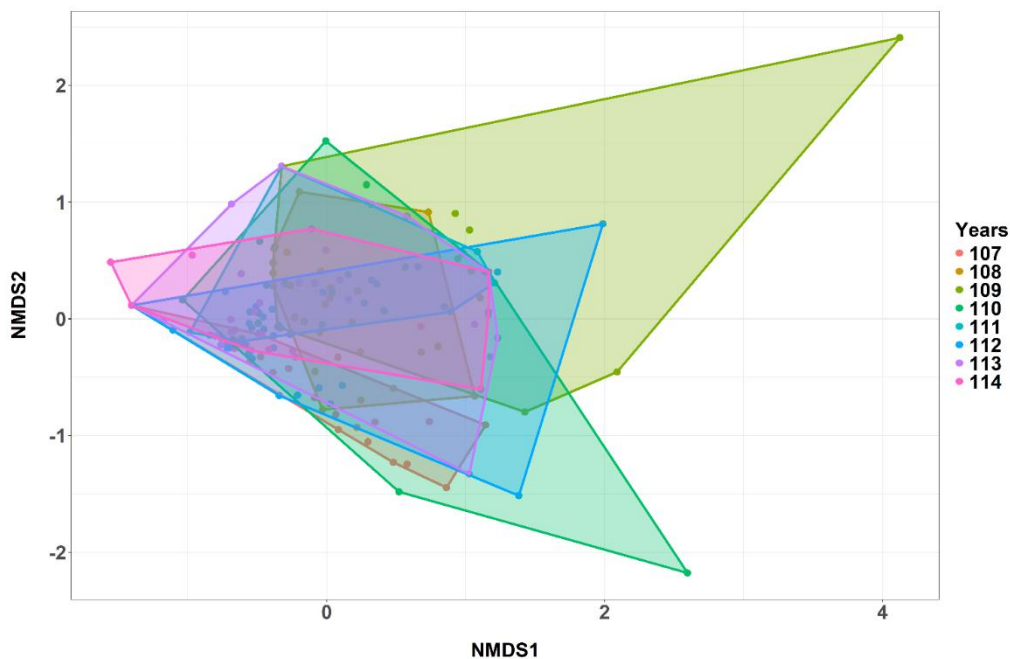
表二十三、以 PERMANOVA 分析布袋八區現場水質測項於區域間兩兩比較差異之統計結果

	保留區 A	保留區 B	光電板區
保留區 B	0.008**		
光電板區	0.008**	0.008**	
樣點 BD16	0.021*	0.022*	0.241

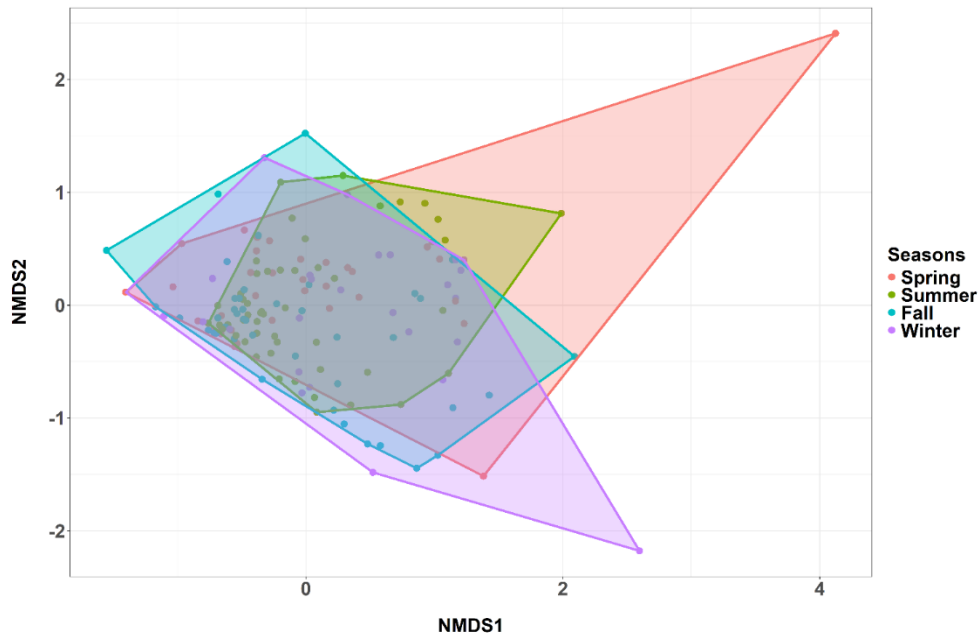
二、水域生物資料分析結果

水域生物資料分析結果，各季節或各年度的水域生物組成以非度量性多元尺度法（nonmetric multidimensional scaling, nMDS）呈現，並利用置換多元變異數分析（PERMANOVA）進行統計，探討各樣點或各年度的水域生物組成是否存在差異，之後再兩兩比較進行事後分析，並以 false discovery rate 進行 p 值校正。其中，在兩兩比較的分析中，調查時間會依據不同月份對應不同季節，進行季節間的變化比較，其月分和季節的對應如下：1 月至 3 月為冬季、4 月至 5 月為春季、7 月至 9 月為夏季、10 月至 11 月為秋季。

根據 nMDS 的結果，年份間的分群大多重疊，僅 109 年與 110 年的分群範圍與其他年份稍有不同（圖二十五）。而季節間的分群，春季和冬季的分群範圍與其他季節稍有不同，但原則上四季節皆相互重疊，表示多數水域生物物種組成在季節間相近，但春季和冬季則組成稍有不同（圖二十六）。由 PERMANOVA 分析 107 年至 114 年間的資料顯示，年度間及季節間的水域生物組成皆具有顯著差異，且年度和季節間交感達顯著差異（表二十四）。



圖二十五、布袋鹽田濕地第八區 107 至 114 年各年度間水域生物組成非度量性多元尺度法結果圖。



圖二十六、布袋鹽田濕地第八區 107 至 114 年各季節間水域生物組成非度量性多元尺度法結果圖。

表二十四、以 PERMANOVA 分析布袋八區 107 至 114 年水域物種組成於年份及季節間差異之統計結果

	<i>df</i>	SS	<i>F</i>	<i>p</i>
Years	7	323.4	2.0677	0.001***
Seasons	3	144.8	2.1598	0.001***
Years*Seasons	20	661.8	1.4810	0.001***
Residual	143	3195.0		
Total	173	4325.0		

比較在相同季節中，不同年份的水域生物組成顯示，光電廠區施工（108 年）在四季節中，水域生物物種組成在秋季所受的影響最大，明顯與其他年份不同（表二十五至表二十八）。而夏季和秋季的水域生物組成，在廠區施工前（107 年）明顯和施工後年份的組成不同（表二十六和表二十七）；冬季在各年份間物種組成則變動較小（表二十八）。

表二十五、以 PERMANOVA 分析布袋八區春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	112	113
108	0.304						
109	0.028*	0.056					
110	0.120	0.304	0.056				
111	0.033*	0.120	0.240	0.156			
112	0.273	0.304	0.273	0.033*	0.056		
113	0.094	0.033*	0.044*	0.033*	0.033*	0.276	
114	0.110	0.454	0.304	0.156	0.304	0.508	0.180

表二十六、以 PERMANOVA 分析布袋八區夏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	112	113
108	0.032*						
109	0.007**	0.278					
110	0.007**	0.136	0.147				
111	0.007**	0.051	0.043*	0.325			
112	0.204	0.532	0.136	0.052	0.014*		
113	0.007**	0.325	0.084	0.342	0.028*	0.052	
114	0.109	0.532	0.167	0.014*	0.060	0.616	0.392

表二十七、以 PERMANOVA 分析布袋八區秋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	112	113
108	0.025*						
109	0.025*	0.025*					
110	0.025*	0.025*	0.039*				
111	0.025*	0.054	0.066	0.137			
112	0.025*	0.025*	0.054	0.255	0.691		
113	0.025*	0.025*	0.065	0.028*	0.363	0.411	
114	0.034*	0.025*	0.039*	0.340	0.440	0.833	0.390

表二十八、以 PERMANOVA 分析布袋八區冬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	112	113
109	0.268					
110	0.130	0.786				
111	0.130	0.269	0.956			
112	0.130	0.201	0.651	0.241		
113	0.130	0.130	0.795	0.313	0.910	
114	0.130	0.651	0.793	0.269	0.954	0.394

比較在相同年份中，不同季節的水域生物組成顯示，107 年各季節間皆呈顯著差異（表二十九）；108 年至 111 年間，每年在不同季節之間物種組成上有些差別（表三十至表三十三），例如 108 年春季與秋季組成不同，109 年則是秋冬兩季間組成不同，而 110 年則是冬季分別與夏季和春季呈現組成差異（表三十二）；今年（114 年）則是四季間彼此的水域生物組成相當一致（表三十六）。

表二十九、以 PERMANOVA 分析布袋八區 107 年水域物種組成於季節間兩兩比較差異之統計結果

	春季	夏季
夏季	0.012*	
秋季	0.012*	0.012*

表三十、以 PERMANOVA 分析布袋八區 108 年水域物種組成於季節間兩兩比較差異之統計結果

	春季	夏季	秋季
夏季	0.243		
秋季	0.024*	0.099	
冬季	0.073	0.566	0.108

表三十一、以 PERMANOVA 分析布袋八區 109 年
水域物種組成於季節間兩兩比較差異之統計結果

	春季	夏季	秋季
夏季	0.476		
秋季	0.068	0.098	
冬季	0.715	0.164	0.027*

表三十二、以 PERMANOVA 分析布袋八區 110 年
水域物種組成於季節間兩兩比較差異之統計結果

	春季	夏季	秋季
夏季	0.976		
秋季	0.922	0.918	
冬季	0.030*	0.029*	0.064

表三十三、以 PERMANOVA 分析布袋八區 111 年水
域物種組成於季節間兩兩比較差異之統計結果

	春季	夏季
夏季	0.028*	
秋季	0.126	0.664

表三十四、以 PERMANOVA 分析布袋八區 112 年水
域物種組成於季節間兩兩比較差異之統計結果

	春季	夏季
夏季	0.412	
秋季	0.553	0.344

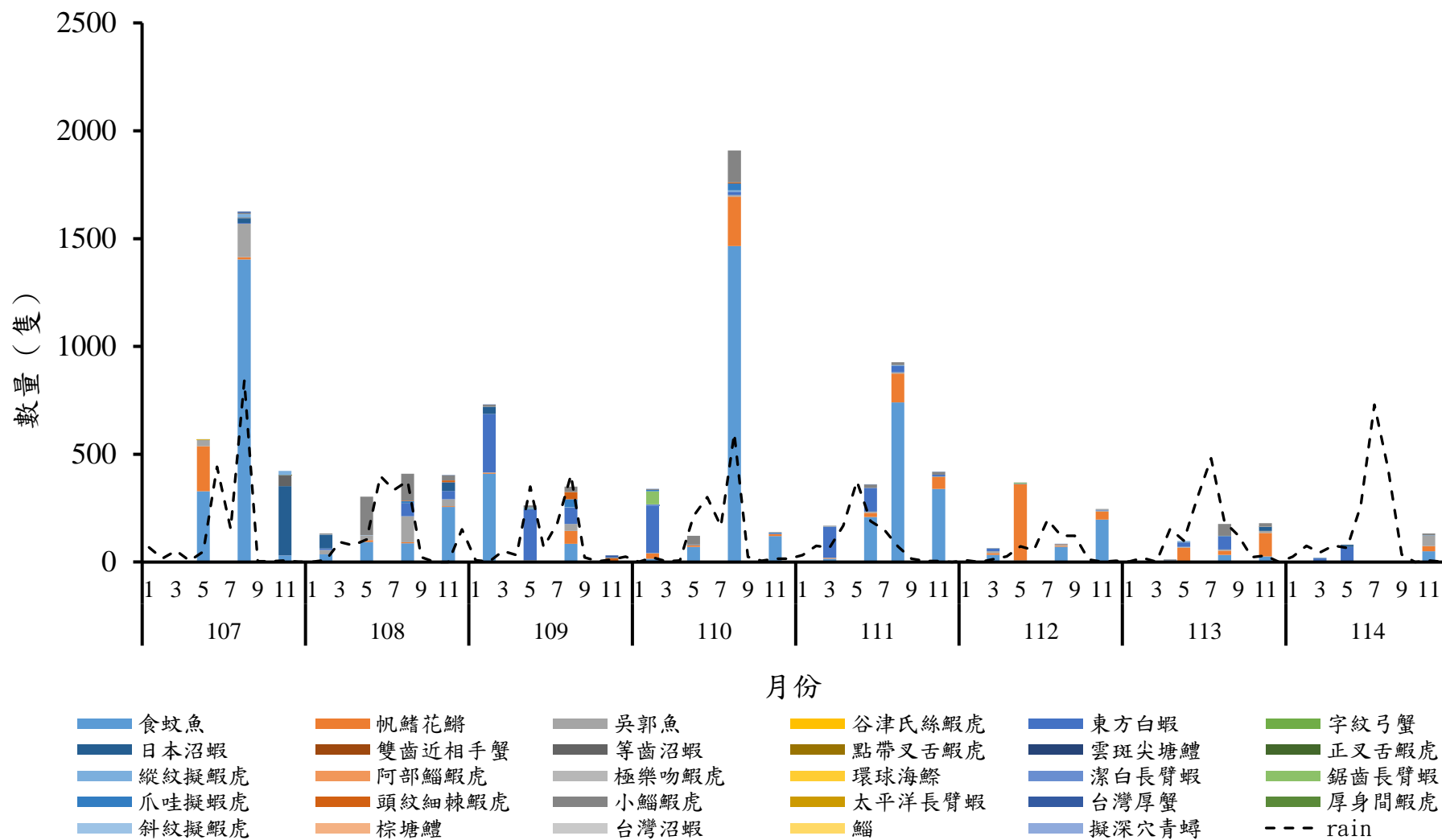
表三十五、以 PERMANOVA 分析布袋八區 113 年水
域物種組成於季節間兩兩比較差異之統計結果

	春季	夏季
夏季	0.108	
秋季	0.367	0.024*

表三十六、以 PERMANOVA 分析布袋八區 114 年
水域物種組成於季節間兩兩比較差異之統計結果

	春季	夏季	秋季
夏季	0.408		
秋季	0.174	0.959	
冬季	0.959	0.186	0.174

檢視自 107 年迄今的水域生物數據，食蚊魚為 107 年至 114 年間調查的優勢物種，佔魚、蝦與蟹類總隻次約 55.25%（圖二十七）。由於該優勢物種數量在一年中有高有低，為瞭解九區的水域生物優勢物種數量是否受水量影響，利用卜瓦松迴歸（Poisson regression）分析優勢物種食蚊魚數量與當月累積雨量的關係，結果顯示累積雨量會顯著影響食蚊魚數量（ $Z=105.2, p < 0.001$ ），兩者呈現正相關：當累積雨量越多，調查到的食蚊魚個體數量也越多。



圖二十七、布袋鹽田濕地第八區 107 年至 114 年各季之魚、蝦與蟹類生物柱狀圖

陸、 期末總結

總結 114 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、水域生物、底質八大重金屬與歷年資料彙整之順序，進行討論。

綜觀 114 年四季（3、5、9 與 11 月）現地水質量測之調查結果，多數樣點水體中的溶氧量偏高；各樣點之 pH 值皆屬於弱鹼性；廠區內生態池的樣點測值，比起作為引入廠區生態池水源的樣點 BD816 其多數測值，都顯著較高，推測可能與廠內的土壤鹽化，以及廠區內生態池無適度水體流通有關；濁度部分，除樣點 BD816 外，其他樣點於四季採樣之數值皆偏高，特別是樣點 BD813（114 年 3 月）和樣點 BD805（114 年 11 月），推測可能與水位低導致水質儀量測時，底質擾動較大有關。

綜觀 114 年二次（3 月與 9 月）水質送測之結果，懸浮固體物部分，除樣點 BD816 外（114 年 9 月）各樣點之數值皆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。化學需氧量和生化需氧部分，第一次採水（114 年 03 月）時，廠區內樣點大多高於地方級重要濕地內灌溉排水蓄水放淤給水投入標準，第二次採水（114 年 09 月）則降至僅 3 處樣點超標，且多數樣點數值皆低於第一次採水，推測可能和 114 年 7 月份的丹娜絲颱風（Danas）所帶來的大量雨水有關；卡爾森指數部分，各樣點於四季採樣皆高於優養之標準，推測可能與所引入的水（樣點 BD816）同樣為較高的優養程度有關。以卡爾森單一參數判定優養化之標準來看，各樣點除透明度外其餘兩個參數皆高於優養化之標準。雖然作為引入廠區生態池水源的樣點 BD816，其葉綠素 a 濃度最低，但仍屬高於優養標準。水體在引入廠區後，因廠區內的生態池為一個大型蓄水池，又有許多水鳥前來休憩、覓食。當排泄物落在生態池且無適度的水體流通時，可能會導致廠區內樣點的水體持續維持高度優養的情況。

水域生物調查結果部分，整合 114 年四季（3、5、9 與 11 月）之魚、蝦、蟹類調查結果顯示，四季皆調查到的物種為帆鰭花鱗。114 年各季別的優勢物種分別為：第一季（3 月）與第二季（5 月）為東方白蝦、第三季（9 月）為食蚊魚、第四季（11 月）為吳郭魚與食蚊魚。優勢種中，除了東方白蝦之外，皆屬外來種。總個體數的部分，以第三季（9 月）所記錄到魚、蝦與蟹類個數最高。由樣點來看，第一季樣點 BD816 記錄到最高生物量（9.2 g）；第二季於樣點 BD816 記錄到最

高生物量 (29.3 g)；第三季在樣點 BD814 記錄到最高生物量 (19.6 g)；第四季記錄到最高的生物量為樣點 BD805 (86 g)。

今年的底質八大重金屬驗結果顯示，鎘 (Cd) 測值高於行政院環保署底泥品質指標下限值；鎳 (Ni) 測值於 4 個樣點超過指標下限值；砷 (As) 測值超過指標下限值；汞 (Hg) 僅在樣點 BD802 有調查數據，其他樣點則為低於儀器偵測極限值。而在所有重金屬測值中，樣點 BD806 所測得的濃度最低。

歷年水質資料分析分成水體採樣送驗測項以及現場水質檢測測項。水體採樣送驗部分，彙整 107 年至 114 年間的資料顯示，年度間及區域間的送測水質皆呈顯著差異。分析歷年年份間的送測水質測項結果顯示，施工中的水質送驗測項有明顯變化，並在施工後逐漸改變至與施工前相似；分析歷年區域間的結果顯示，作為生態池引水的水源樣點 BD816，其水質與其它區域確實明顯不同，而保留區內的水質，無論水位高低 (A、B 兩區差異)，其水質狀況皆相似。

現場檢測水質測項的歷年分析部分，107 及 113 年度部分樣點的鹽度、濁度及水溫較其它年度高。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。現場檢測水質在不同年份間和不同區域間皆具顯著差異。施工前 (107 年) 與施工中 (108 及 109 年) 明顯不同，而施工中的水質與其它年度大多亦有差別。施工後第三年 (112 年) 與其它年份間也不同；除光電板區域與廠區外之水源引入樣點 BD816 之間無顯著差異外，其他區域之間皆有顯著差異。

歷年水域生物資料分析部分，彙整 107 年至 114 年間的資料顯示，年度間及季節間的水域生物組成質皆具有顯著差異，且兩者間具交感。在同一季節中年份間的比較顯示，水域生物物種組成在秋季所受的影響最大，明顯與其他年份不同。夏季和秋季的水域生物組成，在廠區施工前 (107 年) 明顯和施工後年份的組成不同。冬季在各年份間物種組成則變動較小；在相同年份中，不同季節間的比較顯示，僅 114 年四季間的水域生物組成相近，其他年份在四季間的生物組成則各有不同變化。

食蚊魚為 107 年至 114 年間整體計畫區內調查的優勢物種，而食蚊魚的數量變化經分析顯示，與當時的累積雨量有明顯正相關，呈現當累積雨量越多，所調查記錄到的食蚊魚數量也越多。

柒、 討論與評估

水質部分，多數樣點的懸浮固體物、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，因此僅供評估參考。然而幾乎所有樣點之水體呈高度優養化，且溶氧量偏高。在所有 6 處採樣點中，雖然作為引入廠區生態池水源的樣點 BD816，其葉綠素 a 濃度最低，但仍是超過優養標準。該水體在引入廠區後，又因為廠區內的生態池為一個大型蓄水池，有許多水鳥前來休憩、覓食。當排泄物落在生態池且無適度的水體流通時，可能就會導致廠區內樣點的水體持續維持高度優養的情況。建議可人為增加水流的流通性來增加水體物質的流動，進而降低生態池內水體的氮和磷濃度。

水域生物部分，蝦籠和蟹籠所捕捉到的水域生物相比，可能由於蟹籠網目較大，而調查樣點水體中的水域生物體型較小，不易被蟹籠捕捉，因此造成在物種和數量上的差別。

而水門是否阻隔廠區外水域生物移動至廠區內的生態池部分，以樣點 BD816（引入廠區生態池之水源）所誘捕的水域生物來探討引入水源處和廠區生態池之間物種組成的差異性。綜合過去調查資料，BD816 所捕捉到的物種，大多在場區內生態池亦有所調查紀錄，但部分物種，像是擬深穴青蟬、鋸緣青蟬等僅在 BD816 有所紀錄，因此水門可能阻隔了某種體型以上的物種移動。此外，在水門與廠區之間亦有當地民眾架設網具捕捉生物，因此網具可能對阻隔水域生物的移動同樣造成影響。

樣點 BD817 主要目的是為了解該樣點所觀察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，114 年樣點 BD817 共記錄到 4 個物種（食蚊魚、帆鰭花鱗、吳郭魚與小鰻鰕虎）。由於樣點 BD817 的生物數量與其他樣點差異不大，甚至有偏少的趨勢，推測可能僅是當年偶然所觀察到的鳥類高頻覓食行為，與該區域的水域生物數量多寡並無明顯關聯。

檢視今年（114 年）7 月份丹娜絲颱風（Danas）對計畫區內所造成的影響。在水質部分，在颱風來襲前後比較顯示，在颱風來襲後，多數樣點的總固形物、鹽度和海水比重普遍於第三季下降。而生化需氧量除了在樣點 BD816 沒有明顯改變之外，其他廠區內的 5 處樣點均在颱風來襲後降低；凱氏氮、總氮則是全部 6 處樣點在颱風後降低。而和鄰近光電廠區（9 區）不同的是，在懸浮固體部分，並沒有明顯受颱風影響。由於其在颱風前就已經是懸浮固體值相當高的情況，這情況推測可

能是因為本計畫區內的生態池水位屬人為調控，可能會因為預期降雨而提前放掉生態池的水，以至於當我們前去採樣時水位偏低甚至乾涸，造成採水時容易造成底質擾動而水體混濁或無法採樣。

檢視丹娜絲颱風 (Danas) 在計畫區中對水域生物的影響。在颱風來襲前 (第一、第二季) 與颱風來襲後 (第三、第四季) 比較顯示，在颱風來襲後，多數樣點的水域生物數量高於颱風來襲前，尤其在第三季 (114 年 9 月) 的物種數和個體數為四季別中最高。以物種來看，颱風來襲前以東方白蝦為較優勢物種，而颱風來襲後，則明顯由食蚊魚取而代之。檢視所誘捕到的食蚊魚個體，大約近九成以上為 2 公分左右及 2 公分以上的個體，僅部分 2 公分以下的小型個體。由臺灣生命大百科的食蚊魚說明資料顯示，食蚊魚體長大多為 3 至 4 公分，因此所調查到的個體推測還是以幼體及偏小的成體為主。這部分的物種組成變化不確定是否因為颱風的擾動所造成。由於食蚊魚特性為高繁殖力、環境適應力佳、食性廣、移動性能力佳、對水體的耐受性高等，使其容易在環境高度干擾的情況下，快速建立且補充族群，成為優勢種。而東方白蝦則對環境變化較為敏感，容易受水溫、鹽度、水質環境變化等影響其族群。推測由丹娜絲颱風所帶來的豐沛雨量，造成鹽度強烈變化，同時水溫和水體環境亦有較劇烈的變動，因此降低東方白蝦的族群量，並由耐受性高的食蚊魚快速補充並取而代之。但無論是食蚊魚或是東方白蝦，生態池內的水域生物皆是水鳥的食源之一，因此若以水鳥的角度來看，只要整體的水域生物數量維持，生態池仍是一個適合的停棲點。

捌、 引用文獻資料

Benjamini, Y., & Yekutieli, D. (2001). The control of the false discovery rate in multiple testing under dependency. *Annals of statistics*, 1165-1188.

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。

臺灣生命大百科。檢自 <https://taicol.tw/>。

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、114 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>	食蚊魚
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
鰕虎目	鰕虎科	<i>Mugilogobius cavifrons</i>	小鰕鰕虎
鰕虎目	鰕虎科	<i>Pseudigobius sp.3</i>	縱紋擬鰕虎
鰕虎目	鰕虎科	<i>Pseudogobius javanicus</i>	爪哇擬鰕虎
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	梭子蟹科	<i>Scylla paramamosain</i>	擬深穴青蟬

附錄二、114年布袋鹽田濕地第八區四季調查現地環境照

114年3月

	
樣點BD805	樣點BD813
	
樣點BD814	樣點BD815
	
樣點BD816	樣點BD817

114年5月



樣點BD805



樣點BD813



樣點BD814



樣點BD815



樣點BD816



樣點BD817

114年9月



樣點BD805



樣點BD813



樣點BD814



樣點BD815



樣點BD816



樣點BD817

114年11月



樣點BD805



樣點BD813



樣點BD814



樣點BD815



樣點BD816



樣點BD817