

# 2019 嘉義布袋鹽灘地 基礎調查

## 期中報告書

執行單位：社團法人中華民國野鳥學會  
東海大學

108 年 07 月 31 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
二、底質調查 .....	6
三、生物調查 .....	7
(一) 水域生物調查 .....	7
(二) 維管束植物調查 .....	8
(三) 浮游動物調查 .....	8
(四) 附著性生物調查 .....	8
(五) 鳥類調查 .....	9
參、預計與實際工作時程 .....	10
肆、基礎調查資料與結果 .....	11
一、水質調查結果 .....	11
二、底質調查結果 .....	14
三、生物調查結果 .....	15
(一) 水域生物調查 .....	15
(二) 維管束植物調查結果 .....	19
(三) 浮游動物調查結果 .....	19
(四) 附著性生物調查結果 .....	21
(五) 鳥類調查結果 .....	21
伍、期中總結 .....	27
陸、引用文獻資料 .....	29
柒、附錄、布袋鹽田濕地第八區植物名錄 .....	30

# 圖目錄

圖一、布袋鹽田第九區範圍圖 .....	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第一季魚、蝦、蟹種類與數量柱狀圖 .....	16
圖四、布袋鹽田濕地第八區第一季魚、蝦、蟹種類與數量柱狀圖 .....	17
圖五、108 年各月份各樣區水鳥與陸鳥類相對數量 .....	23
圖六、108 年各月份各樣區鳥類總隻次與種類數關係圖 .....	23
圖七、108 年各月份各樣區鳥類數量 .....	24
圖八、108 年各月份鳥類種類 .....	24
圖九、108 年 1 月至 6 月各科鳥類數量之百分比變化 .....	25
圖十、108 年 1 至 6 月各月份保育類鳥類與數量 .....	26

# 表目錄

表一、108 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 .....	6
表三、布袋鹽田濕地第八區水質現場量測第一季結果 .....	12
表四、布袋鹽田濕地第八區水質現場量測第二季結果 .....	12
表五、布袋鹽田濕地第八區水質送驗項目第一季結果 .....	13
表六、布袋鹽田濕地第八區水質送驗項目第二季結果 .....	13
表七、布袋鹽田濕地第八區底泥重金屬檢測結果 .....	14
表八、布袋鹽田濕地第八區各樣點魚、蝦、蟹類調查第一季結果 .....	16
表九、布袋鹽田濕地第八區各樣點魚、蝦、蟹類調查第二季結果 .....	17
表十、布袋鹽田濕地第八區螺、貝與多毛類調查第一季結果 .....	18
表十一、布袋鹽田濕地第八區螺、貝與多毛類調查第二季結果 .....	19
表十二、布袋鹽田濕地第八區各樣點浮游動物調查第二季結果 .....	21
表十三、鳥類保育類數量以及分布樣區結果 .....	26

## 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），目前已在 108 年 2 月與 5 月進行兩季水質、底質及生物之基礎調查。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），因此自去年度起，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。本案今年度之調查項目與樣點位置，如以下所示：

水質調查部分，分為現場水質監測與採樣送檢，頻度為每季一次；底質調查為重金屬檢測，頻度為一年一次；生物調查為每季一次，調查項目包含水域生物調查（魚、蝦、蟹、螺、貝、多毛類）、維管束植物調查、浮游生物調查與附著性生物調查；鳥類調查為每月一次。

依據布袋鹽田第八區之現地狀況，於十處樣點進行上述之調查項目（圖一）。各樣點監測與調查項目詳述如下：光電板架設區四處樣點（BD807、BD808、BD809、BD810）僅進行底質調查，並視樣點水體狀況（是否有水）進行現場水質監測與水體採樣送檢；保留區五處樣點（BD802、BD803、BD804、BD805、BD806）與增設保留區入水口之一處水質參考點（107 年至 108 年第一季調查時期原為 BD811，經確認水道走向後，於 108 年第二季後改至 BD812），共六處樣點，進行現場水質監測、採樣送檢、底質與生物調查。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。



圖一、布袋鹽田第九區範圍圖。共分兩區域：保留區與光電板架設區。

表一、108 年度布袋鹽田八區之樣點編號與調查項目

樣點 編號	調查項目
BD802	底質監測、水質監測、生物調查
BD803	底質監測、水質監測、生物調查
BD804	底質監測、水質監測、生物調查
BD805	底質監測、水質監測、生物調查
BD806	底質監測、水質監測、生物調查
BD807	底質監測、水質監測（視現場水體而定）
BD808	底質監測、水質監測（視現場水體而定）
BD809	底質監測、水質監測（視現場水體而定）
BD810	底質監測、水質監測（視現場水體而定）
BD811	底質監測、水質監測、生物調查 （108 年第二季後轉移至 BD812）
BD812	底質監測、水質監測、生物調查



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：

一季一次，共計四次。

#### (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（pH mV）、總固形物（g/L）、鹽度（ppt）、海水比重（ $\sigma_t$ ）等十一項水質監測項目。

水質送驗部分，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，依據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，評估各送檢項目有無超標（表二）。

#### 1. 總氮

包含下列四種：氨氮（NH<sub>3</sub>-N）、凱氏氮（TKN）、硝酸鹽氮、亞硝酸鹽氮。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 W104.51C）辦理。

氨氮部分，採樣後水樣酸化並保存於 4±2°C 暗處，樣品於七天內依環檢所標準方法：靛酚比色法（NIEA W448.51B）進行檢測。

凱氏氮水樣採樣後，水樣酸化並保存於 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：水中凱氏氮檢測方法（NIEA W451.51A）進行檢測。

硝酸鹽氮水樣採樣後，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：水中硝酸鹽氮及亞硝酸鹽氮檢測方法－鎘還原流動分析法（NIEA W436.52C）進行檢測。

## 2. 總磷

採樣步驟參考河川、湖泊及水庫水質採樣通則（NIEA W104.51C）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

採樣步驟參考河川、湖泊及水庫水質採樣通則（NIEA W104.51C）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

採樣步驟參考河川、湖泊及水庫水質採樣通則（NIEA W104.51C）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：當水樣氯離子濃度低於 2000 mg/L 時，適用於密閉式重鉻酸鉀迴流法（NIEA W517.53B）進行檢測；當水樣氯離子濃度高於 2000 mg/L 時，適用於重鉻酸鉀迴流法（NIEA W516.55A；108 年 4 月 15 日經環境保護署公告適用 NIEA 516.56A）。

## 5. 懸浮固體

採樣步驟參考河川、湖泊及水庫水質採樣通則（NIEA W104.51C）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 (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、底質調查

### (一) 調查項目：

底泥/土壤重金屬調查。

### (二) 調查頻率：

每年一次。

### (三) 調查方法：

底泥/土壤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。依據環保署公告的土壤採樣方法 (NIEA S102.63B) 及底泥採樣方法 (NIEA S104.32B) 進行採樣。

採樣方式為，在樣點處隨機選擇三處，各採取表層 0 至 15 公分的樣品後徹底混合，取 600 至 1000 克之混樣後樣品，以密封袋裝袋保存。樣品於採樣後保存在 4°C 以下，於採樣當日送至環檢所認證之檢驗單位進行檢測。

各樣點所採集之土樣，其檢測方法依環檢所標準方法執行，以廢棄物及底泥中金屬檢測方法－酸消化法（NIEA M353.02C）處理後以感應耦合電漿原子發射光譜法（NIEA M104.02C）分析。

水質與底質之樣品送驗單位資料如下所示：

檢驗單位：佳美檢驗科技股份有限公司（<http://www.cmit.com.tw/>）

佳美環境科技股份有限公司檢驗室－機構基本資料查詢網址：

（<https://www.epa.gov.tw/DisplayFile.aspx?FileID=8D2A3ACEC11ED32C>）

佳美環境科技股份有限公司檢驗室－許可檢驗類別查詢網址：

（<https://www.epa.gov.tw/DisplayFile.aspx?FileID=532FC7412F84E537>）

### 三、生物調查

#### （一）水域生物調查

##### 1. 調查項目：

魚蝦蟹類、軟體動物與多毛類

##### 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設置兩種不同尺寸之蝦籠（直徑 9 公分，長度 30 公分，以及直徑 12 公分，長度 32 公分）及一個蟹籠（直徑 45 公分，高度 24 公分，網目 2.1×2.1 公分）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。

### 3-2 軟體動物與多毛類

此類採用定量過篩法，在採集時將自製之 PVC 採土管打入土壤中，於各樣點分別採取直徑 10 公分、高 10-15 公分之土壤立方柱。土壤於現地進行過篩，篩出之螺貝及多毛類物種以薄荷腦進行麻醉，並倒入 4% 福馬林進行固定後，攜回實驗室，並置於顯微鏡下進行物種鑑定。

#### (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：

半年一次，共計兩次。

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) 浮游動物調查

1. 調查項目：

浮游動物調查

2. 調查頻率：

一季一次，共計四次。

3. 調查方法

參考「濕地生態系生物多樣性監測系統標準作業程序」所述之方法進行調查。利用浮游生物網，於每樣點水面下方撈取，過濾五公尺水體，再將所蒐集的浮游動物以 95 % 酒精保存。將樣品攜回實驗室，再以解剖顯微鏡下進行物種鑑定，並計算各樣點之豐度。

#### (四) 附著性生物調查

1. 調查項目：

附著性藻類及附著性甲殼類生物。

2. 調查頻率：

一季一次，共計四次。

3. 調查方法：

3-1 附著性藻類

於樣點周圍，取水下 10-20 公分石塊，先以細銅刷、毛刷刮取 10 cm × 10 cm 固定面積上之藻類，將採集之樣本裝入 50 ml 樣本瓶後，加入固定液並置於 4 °C 冰存，攜回實驗室進行物種鑑定。

3-2 附著性甲殼類

於樣點周圍，取水下 10-20 公分石塊，以銼刀將石塊上的附著性甲殼類取下，同樣攜回實驗室進行鑑定物種。

#### (五) 鳥類調查

1. 調查項目：

鳥類調查、繁殖鳥類調查

2. 調查頻率：

每月一次，共計 12 次。

3. 調查方法：

鳥類為濕地生態系最重要高階消費者之一，因此鳥類調查為主要的調查項目，調查方法依據「濕地生態系生物多樣性監測系統標準作業程序」所述的方法來進行。本樣區位於鹽田區，棲地類型以荒廢的鹽田草澤為主，採以群集計數法來進行全區調查。

參、 預計與實際工作時程

時間 工作項目	108年											109年
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1
土壤/底泥重金屬調查												
生物調查-魚、蝦、蟹類												
生物調查-螺、貝、多毛類												
生物調查-浮游動物												
生物調查-附著性生物												
生物調查-維管束植物												
工作會議與原始資料上傳												
報告撰寫												

#### 肆、 基礎調查資料與結果

##### 一、 水質調查結果

水質監測分別於 108 年 2 月以及 108 年 5 月進行第一季與第二季之水質調查，共計六個樣點（第一季：BD802、BD803、BD804、BD805、BD806 及 BD811；第二季：BD802、BD803、BD804、BD805、BD806 及 BD812）（圖一）。

水質現場量測之結果如表三與表四所示。第一季（108 年 2 月）的調查中，BD803 與 BD805 因樣點內無水體，故未檢測；BD804 可能因當地降雨量較少（107 年 12 月降雨量 1.5 mm、108 年 1 月降雨量 1.5 mm、2 月降雨量 9.5 mm；資料來源：中央氣象局布袋測站），且無其他水源補充導致水體過少，水體鹽度也比其他樣點高（68.4 ppt，表三）。第二季（108 年 5 月）的調查中，所有樣點皆有水體可量測。BD802 與 BD806 之溶氧值明顯較高，推測可能與水中有大量藻類行光合作用有關。此外。第一、二季的調查結果顯示，各樣點的水體鹽度多數在 19 ppt 以上（表三及表四），推測布袋鹽田第八區周圍的溝渠可能具感潮，並隨水道流入布袋鹽田第八區。

水體採樣送檢之結果如表五與表六所示。依據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），綜合兩季之送檢結果顯示，第一季（108 年 2 月）僅 BD811 樣點的懸浮固體、生化需氧量、化學需氧量高於地方級濕地標準（表五）；第二季（108 年 5 月）僅有 BD802 樣點的懸浮固體高於地方級濕地標準（表六）。



表三、布袋鹽田濕地第八區水質現場量測第一季（108年2月）結果

項目\樣點	BD802	BD803	BD804	BD805	BD806	BD811 <sup>(1)</sup>
溫度 (°C)	23.5	N.A.	23.4	N.A.	23.5	23.0
酸鹼度 (pH)	8.9	N.A.	9.0	N.A.	8.8	8.2
氫離子濃度 (mV)	-138.0	N.A.	-147.7	N.A.	-136.0	-98.0
氧化還原電位 (mV)	106.7	N.A.	181.7	N.A.	127.0	133.7
導電度 (mS/cm)	30.9	N.A.	95.2	N.A.	31.0	40.4
濁度 (NTU)	13.0	N.A.	2.3	N.A.	83.5	457.0
溶氧量 (mg/L)	5.2	N.A.	4.4	N.A.	4.2	5.5
溶氧度 (%)	69.5	N.A.	83.0	N.A.	56.5	76.3
總固形物 (g/L)	18.9	N.A.	57.1	N.A.	18.9	24.7
鹽度 (ppt)	19.2	N.A.	68.4	N.A.	19.2	25.8
海水比重 (σ <sub>t</sub> )	12.0	N.A.	49.8	N.A.	12.0	17.1

註、<sup>(1)</sup>：額外增設對照樣點；N.A.：BD803與BD805兩處樣點因無水無法採樣檢測。

表四、布袋鹽田濕地第八區水質現場量測第二季（108年5月）結果

項目\樣點	BD802	BD803	BD804	BD805	BD806	BD812 <sup>(1)</sup>
溫度 (°C)	32.7	27.9	26.6	32.5	31.8	31.3
酸鹼度 (pH)	8.2	8.3	7.5	7.9	8.1	7.6
氫離子濃度 (mV)	-99.0	-100.7	-54.7	-82.0	-91.3	-63.0
氧化還原電位 (mV)	86.7	89.0	79.3	123.3	-148.7	-105.7
導電度 (mS/cm)	43.5	34.3	27.3	37.8	44.3	42.7
濁度 (NTU)	252.3	107.0	129.0	36.8	489.0	170.7
溶氧量 (mg/L)	8.3	3.9	5.1	6.2	10.7	5.7
溶氧度 (%)	136.1	56.2	71.1	98.6	172.6	90.8
總固形物 (g/L)	26.6	21.0	16.9	23.1	27.0	26.0
鹽度 (ppt)	28.0	21.6	16.7	23.9	28.6	27.4
海水比重 (σ <sub>t</sub> )	15.8	12.6	9.3	12.8	16.5	15.8

註、<sup>(1)</sup>：額外增設對照樣點。

表五、布袋鹽田濕地第八區水質送驗項目第一季（108年2月）結果。

項目 (mg/L)	樣點					
	BD802	BD803	BD804	BD805	BD806	BD811 <sup>(3)</sup>
懸浮固體	14.7	N.A.	N.A.	N.A.	14.8	<u>107</u>
化學需氧量 <sup>(1)</sup>	58.4	N.A.	N.A.	N.A.	55.7	<u>151</u>
生化需氧量	6.1	N.A.	N.A.	N.A.	5.8	<u>35.6</u>
氨氮	0.15	N.A.	N.A.	N.A.	0.09	0.20
硝酸鹽氮	0.05	N.A.	N.A.	N.A.	0.04	0.08
亞硝酸鹽氮 <sup>(2)</sup>	N.D.	N.A.	N.A.	N.A.	N.D.	0.02
凱氏氮 <sup>(2)</sup>	1.66	N.A.	N.A.	N.A.	1.60	3.60
總氮 <sup>(2)</sup>	1.71	N.A.	N.A.	N.A.	1.64	3.69
總磷	0.107	N.A.	N.A.	N.A.	0.066	0.521

註、<sup>(1)</sup>：化學需氧量為含高鹵離子化學需氧量；<sup>(2)</sup>：表此測項目前無明定管制標準；<sup>(3)</sup>：額外增設對照樣點；N.D.：表示低於方法偵測極限 (<0.001)；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地方級濕地標準之樣點；N.A.：BD803與BD805兩處樣點因無水無法採樣、BD804因水體過少因此未採樣。

表六、布袋鹽田濕地第八區水質送驗項目第二季（108年5月）結果。

項目 (mg/L)	樣點					
	BD802	BD803	BD804	BD805	BD806	BD812 <sup>(3)</sup>
懸浮固體	<u>26.5</u>	62.4	24.2	15.8	21.0	19.2
化學需氧量 <sup>(1)</sup>	81.7	82.9	52.0	59.3	74.8	21.3
生化需氧量	19.2	17.4	7.8	6.5	15.9	2.7
氨氮	0.97	0.09	0.24	0.05	3.73	1.68
硝酸鹽氮	0.07	0.05	0.08	0.12	0.07	0.08
亞硝酸鹽氮 <sup>(2)</sup>	0.0092	N.D.	0.01	N.D.	0.0090	0.06
凱氏氮 <sup>(2)</sup>	4.49	2.16	3.00	1.70	5.74	2.30
總氮 <sup>(2)</sup>	4.57	2.21	3.09	1.82	5.82	2.44
總磷	0.564	0.146	0.184	0.141	0.429	0.944

註、<sup>(1)</sup>：化學需氧量為含高鹵離子化學需氧量；<sup>(2)</sup>：表此測項目前無明定管制標準；<sup>(3)</sup>：額外增設對照樣點；N.D.：表示低於方法偵測極限 (<0.001)；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地方級濕地標準之樣點；N.A.：BD803與BD805兩處樣點因無水無法採樣、BD804因水體過少因此未採樣。

## 二、底質調查結果

底泥重金屬調查已於 108 年 5 月 21 日採樣完成，共計有 10 個樣點（BD802 至 BD8010，與 BD812）採取土樣送驗。重金屬檢測項目包含：砷（As）、鎘（Cd）、鉻（Cr）、銅（Cu）、汞（Hg）、鎳（Ni）、鉛（Pb）、鋅（Zn）等八種重金屬。檢測結果顯示，所有樣點皆分別有重金屬（鎘、鎳、砷）超過底泥品質指標下限值（表七）。除樣點 BD812 外，其餘 9 個樣點（BD802 至 BD810）之鎘濃度超過底泥品質指標下限（表七）；所有樣點之鎳濃度皆超過底泥品質指標下限（表七）；除樣點 BD803 與 BD808 外，其餘 8 個樣點（BD802、BD804 至 BD807、BD809、BD810 及 BD812）之砷濃度超過底泥品質指標下限（表七）。值得注意的是，樣點 BD802 與 BD804 至 BD810 等共計 7 個樣點，其鎘、鎳、砷三項重金屬檢測結果皆同時超過底泥品質指標下限值（表七）。

根據行政院環保署公布之底泥品質指標規定，底泥品質指標項目濃度高於下限值且低於上限值者，目的事業主管機關應針對該項目增加檢測頻率。

表七、布袋鹽田濕地第八區底泥重金屬檢測（108 年 5 月）結果

樣點\項目 (mg/kg)	鎘	鎳	砷	鉻	鋅	鉛	銅	汞
指標上限值	2.49	80.0	33.0	233	384	161	157	0.87
指標下限值	0.65	24.0	11.0	76.0	140	48.0	50.0	0.22
BD802	<u>0.82</u>	<u>33.5</u>	<u>11.7</u>	35.8	96.7	22.1	17.7	0.075
BD803	<u>0.97</u>	<u>34.1</u>	8.66	37.1	96.6	22.7	18.0	0.086
BD804	<u>0.91</u>	<u>36.5</u>	<u>11.9</u>	41.9	106	23.5	21.3	0.072
BD805	<u>1.02</u>	<u>29.5</u>	<u>13.6</u>	33.1	90.2	21.7	15.6	0.083
BD806	<u>0.67</u>	<u>27.4</u>	<u>12.1</u>	27.4	71.4	20.5	11.6	0.067
BD807	<u>0.95</u>	<u>32.8</u>	<u>12.6</u>	33.5	95.0	24.7	17.5	0.081
BD808	<u>0.80</u>	<u>32.7</u>	8.65	34.0	93.8	21.0	17.2	0.080
BD809	<u>0.87</u>	<u>33.7</u>	<u>15.3</u>	35.1	92.6	21.5	15.8	0.081
BD810	<u>0.90</u>	<u>35.5</u>	<u>14.1</u>	37.5	99.1	22.8	18.0	0.084
BD812 <sup>(1)</sup>	0.53	<u>27.2</u>	<u>13.8</u>	29.0	93.9	25.2	14.8	0.085

註、<sup>(1)</sup>：額外增設對照樣點；超過行政院環保署底泥品質指標下限值以底線表示。

### 三、生物調查結果

#### (一) 水域生物調查

##### 1. 魚蝦蟹類

魚、蝦、蟹類之第一季（108年2月）共計調查6個樣點（保留區：BD802、BD803、BD804、BD805和BD806；水質參考點BD811）。其中，因樣點無水（BD803和BD805）及樣點水體過少（BD804），本季該三處樣點無調查數據。第一季調查結果為，魚類3科4種、蝦類1科2種（表八），優勢種為日本沼蝦，約佔47.7%。各樣點所調查記錄之魚蝦蟹種類偏少，且個體數量亦不多（圖三）。

魚、蝦、蟹類之第二季（108年5月）共計調查6個樣點（保留區：BD802、BD803、BD804、BD805和BD806；水質參考點BD812）。其中，原增設之樣點BD811，在計畫執行期間，與在地團體之成員確認該處之水路方向，應為過去鹽田之出水處，因此將參考點轉至保留區之水源入水處的BD812處進行調查。第二季調查結果為，魚類3科5種（表九），其中清尾鰻鰕虎為優勢種，約佔58.9%，且在BD803所記錄之清尾鰻鰕虎個體數量最多（圖四）。

在群聚組成分析結果部份，綜合魚、蝦、蟹類第一季（108年2月）與第二季（108年5月）調查數據顯示，第一季與第二季，樣點間的優勢種與魚、蝦、蟹類群聚組成不太相同。其中，第二季調查中未記錄到任何蝦類。

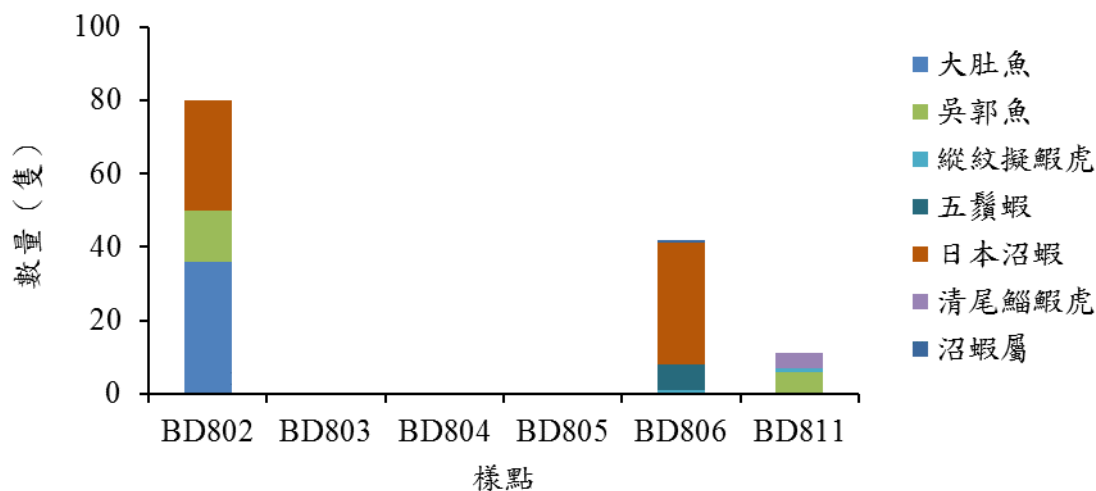
此外，BD803、BD804與BD805三處樣點，於第一季和第二季的環境變化較大：第一季三處樣點的水體稀少，而第二季三處樣點則有一定深度的水體。推測原因可能與流入布袋鹽田第八區的水源水量不等有關，或者亦有可能是雨量因素造成（108年1月降雨量1.5 mm、2月降雨量9.5 mm、3月降雨量93.0 mm、4月降雨量78.0 mm；資料來源：中央氣象局布袋測站）。

表八、布袋鹽田濕地第八區各樣點魚、蝦、蟹類調查第一季（108年2月）結果

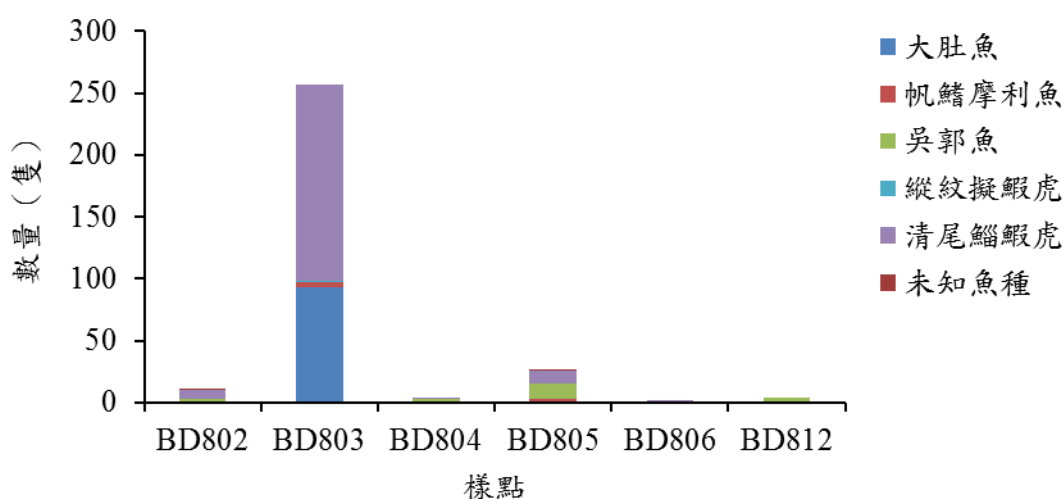
單位：(隻次)

物種 科名	物種中文名／學名	樣點編號					
		BD802	BD803	BD804	BD805	BD806	BD811 <sup>(1)</sup>
花鱗科	大肚魚 ( <i>Gambusia affinis</i> )	36				0	0
慈鯛科	吳郭魚 ( <i>Oreochromis sp.</i> )	14				0	6
鰕虎科	清尾鰕鰕虎 ( <i>Mugilogobius cavifrons</i> )	0				0	4
	縱紋擬鰕鰕虎 ( <i>Pseudogobius taijiangensis</i> )	0				1	1
長臂蝦科	五鬚蝦 ( <i>Exopalaemon orientis</i> )	0				7	0
	日本沼蝦 ( <i>Macrobrachium nipponense</i> )	30				33	0
	沼蝦屬 ( <i>Macrobrachium sp.</i> )	0				1	0
物種數		3	N.A.	N.A.	N.A.	4	3
個體數		80				42	11

註、<sup>(1)</sup>：額外增設對照樣點；N.A.：BD803 與 BD805 因樣點周遭無水；BD804 因樣點周遭水體過少，因此無法進行魚、蝦、蟹類調查。



圖三、布袋鹽田濕地第八區第一季（108年2月）魚、蝦、蟹種類與數量柱狀圖。



圖四、布袋鹽田濕地第八區第一季（108年5月）魚、蝦、蟹種類與數量柱狀圖。

表九、布袋鹽田濕地第八區各樣點魚、蝦、蟹類調查第二季（108年5月）結果。

單位：(隻次)

物種 科名	物種中文名／學名	樣點編號					
		BD802	BD803	BD804	BD805	BD806	BD811 <sup>(1)</sup>
花鱗科	大肚魚 ( <i>Gambusia affinis</i> )	0	93	0	0	0	0
	帆鰭摩利魚 ( <i>Poecilia velifera</i> )	1	4	0	3	0	0
慈鯛科	吳郭魚 ( <i>Oreochromis sp.</i> )	2	0	3	13	1	4
鰕虎科	清尾鰕鰕虎 ( <i>Mugilogobius cavifrons</i> )	7	159	1	10	1	0
	縱紋擬鰕虎 ( <i>Pseudogobius taijiangensis</i> )	0	1	0	0	0	0
未知魚種		1	0	0	1	0	0
物種數		3	4	2	3	2	1
個體數		10	257	4	26	2	4

註、<sup>(1)</sup>：額外增設對照樣點。

## 2. 軟體動物與多毛類

螺、貝、多毛類第一季（108年2月）共調查6個樣點（保留區：BD802、BD803、BD804、BD805和BD806；水質參考點BD811）。其中，因樣點無水（BD803和BD805）及樣點水體過少（BD804），本季

該三處樣點無調查數據。第一季調查結果為，多毛類 1 科 1 種。僅在樣點 BD802 及 BD806 記錄到沙蠶科的腺帶刺沙蠶 (*Neanthes glandicinca*)，其餘樣點皆無調查到螺、貝、多毛類 (表十)。

螺、貝、多毛類之第二季 (108 年 5 月) 共調查 6 個樣點 (保留區：BD802、BD803、BD804、BD805 和 BD806；水質參考點 BD812)。其中，原增設之樣點 BD811，在計畫執行期間，與在地團體之成員確認該處之水路方向，應為過去鹽田之出水處，因此將參考點轉至保留區之水源入水處的 BD812 處進行調查。第二季的調查結果為，多毛類 2 科 2 種。其中，小頭蟲科的小頭蟲屬生物 (*Capitella* sp.)，僅在樣點 BD812 有其紀錄；沙蠶科的腺帶刺沙蠶僅在樣點 BD804 有其紀錄，其餘樣點皆無發現螺、貝、多毛類 (表十一)。

綜合螺、貝、多毛類之第一季與第二季數據，其結果顯示，布袋鹽田第八區螺、貝、多毛類，在物種數與個體數皆不多，推測可能與樣區內的植物或附著藻類增生有關。當植物的細根進入表層土後，可能導致多毛類生物無法活動，進而導致數量相對較少。此外，值得注意的是，在 BD806 的調查中，另有記錄到姬蜉蝣科的水生昆蟲。此物種是被作為中度汙染指標的水生生物之一，顯示樣點 BD806 的水質狀況可能較差。

表十、布袋鹽田濕地第八區螺、貝與多毛類調查第一季 (108 年 2 月) 結果。

單位：(個體數/平方公尺)

物種/樣區 (隻/平方公尺)	BD802	BD803	BD804	BD805	BD806	BD811 <sup>(1)</sup>
環節動物門 (Annelida)						
多毛綱 (Polychaeta)						
沙蠶科 (Nereididae)						
刺沙蠶屬 ( <i>Neanthes</i> )						
腺帶刺沙蠶 <i>Neanthes glandicinca</i>	35.09		0		35.09	0
物種數	1	N.A.	0	N.A.	1	0
個體數	1		0		35.09	0

註、<sup>(1)</sup>：額外增設對照樣點；N.A.：BD803 與 BD805 樣點於第一季調查期間無水覆蓋，故無進行調查。

表十一、布袋鹽田濕地第八區螺、貝與多毛類調查第二季（108年5月）結果。

單位：(個體數/平方公尺)

物種/樣區 (隻/平方公尺)	BD802	BD803	BD804	BD805	BD806	BD812 <sup>(1)</sup>
環節動物門 (Annelida)						
多毛綱 (Polychaeta)						
小頭蟲科 (Capitellidae)						
小頭蟲屬 (Capitella sp.)	0	0	0	0	0	70.18
沙蠶科 (Nereididae)						
刺沙蠶屬 (Neanthes)	0	0	175.45	0	0	0
腺帶刺沙蠶 <i>Neanthes glandicineta</i>						
種類數	0	0	1	0	0	1
個體數	0	0	175.45	0	0	70.18

註、<sup>(1)</sup>：額外增設對照樣點。

## (二) 維管束植物調查結果

於上半年（108年5月）的調查中，共記錄維管束植物 25 科 71 屬 78 種：9 種喬木，11 種灌木，12 種藤木及 46 種草本，其中包含 1 種特有種，52 種原生種，22 種歸化種與 3 種栽培種。由於調查範圍內，大多位於養殖池或廢棄魚塭附近，周邊已無原始植被，且鄰近濱海地區，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。詳細之調查名錄如附錄所示。

前半年的調查時期（108年5月）為春末進入初夏時節，調查期間適逢雨季，多數植物生長狀態良好並進入花果期。在進行植物調查時，太陽能板之架設與施工已進行一段時間，雖然施工範圍內的植被皆被移除殆盡，但因為此區以廣泛性分布之耐旱耐鹽之濱海或歸化植物為主，因此對於全區物種總數並無過於強烈的影響。值得一提的是，在本次的調查中，於該區第一次記錄到銀膠菊。銀膠菊為近年來的強勢入侵物種，因此，關於此物種的族群監測，以及其分布範圍需進行追蹤。後續可能需建請施工單位考量是否於區域內進行移除。

## (三) 浮游動物調查結果

浮游動物之第一季（108年2月）共計調查 6 個樣點（保留區：BD802、BD803、BD804、BD805 和 BD806；水質參考點 BD811）。其中，



因樣點無水（BD803 和 BD805）及樣點水體過少（BD804），本季該三處樣點無調查數據。此外，第一季之浮游動物調查中，BD802、BD806、BD811 皆無浮游動物之紀錄。

浮游動物之第二季（108 年 5 月）共計調查 6 個樣點（保留區：BD802、BD803、BD804、BD805 和 BD806；水質參考點 BD812）。其中，原增設之樣點 BD811，在計畫執行期間，與在地團體之成員確認該處之水路方向，應為過去鹽田之出水處，因此將參考點轉至保留區之水源入水處的 BD812 處進行調查。第二季調查結果為：4 種輪形動物 5 種與節肢動物。其中，4 種輪形動物僅在樣點 BD803 有發現，且在 BD803 發現最多種浮游動物（表十二）。

綜合浮游動物第一季與第二季數據顯示，布袋鹽田第八區的浮游動物，其種類與數量變化相當大，推測可能與流入布袋鹽田第八區的水源，或當地 1、2 月雨量較少，而 3、4 月降雨較穩定有關（1 月降雨量 1.5 mm、2 月降雨量 9.5 mm、3 月降雨量 93.0 mm、4 月降雨量 78.0 mm；資料來源：中央氣象局布袋測站），進而導致八區的浮游動物種類與數量，在第一季與第二季間的差異。

表十二、布袋鹽田濕地第八區各樣點浮游動物調查第二季（108年5月）結果

物種\樣區（隻數/公升）	BD802	BD803	BD804	BD805	BD806	BD812 <sup>(1)</sup>
Trochelminthes 輪形動物						
<i>Brachionus angularis</i> 角突臂尾輪蟲	0	7.84	0	0	0	0
<i>Brachionus calyciflorus</i> 萼花臂尾輪蟲	0	3.92	0	0	0	0
<i>Brachionus rubens</i> 紅臂尾輪蟲	0	47.04	0	0	0	0
<i>Brachionus</i> sp. 輪蟲類	0	15.68	0	0	0	0
Arthropoda 節肢動物						
Calanoid 哲水蚤	0	7.84	0	7.84	0	0
Cyclopoid 劍水蚤	0	3.92	0	0	0	0
Harpacticoid 猛水蚤	0	7.84	0	7.84	3.92	0
nauplius 無節幼蟲	0	7.84	0	15.68	0	0
Shrimp larva 蝦類幼生	0	0	0	0.24	0	0
Ostracoda 介形類	0	3.92	0	0	11.76	0
種類數	0	9	0	4	2	0
個體數	0	105.84	0	31.6	15.68	0

註、<sup>(1)</sup>：額外增設對照樣點。

#### （四）附著性生物調查結果

在第一季（108年2月）與第二季（108年5月）的附著生物調查結果顯示，布袋鹽田第八區保留區內主要的附著生物以附著植物為主，目前僅發現水綿與龍鬚藻。第一季的調查中，在BD802與BD806有水綿與龍鬚藻之紀錄；在BD804僅記錄到龍鬚藻。第二季的調查中，在BD805與BD806有水綿之紀錄；在樣點BD802僅記錄到龍鬚藻。

#### （五）鳥類調查結果

##### 1. 鳥類資料總覽

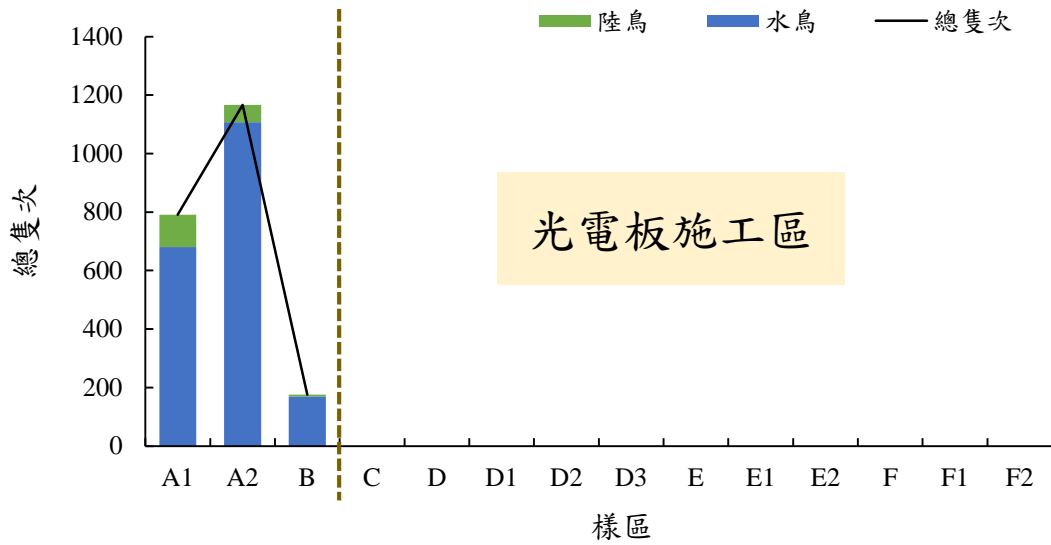
嘉義布袋鹽田八區，自107年4月起至108年6月止，已進行15個月的調查。在108年1月至6月，共計記錄鳥類14科37種2134隻次，其中有3科3種保育類共98隻次。所記錄到之保育類分別為鵲科的黑面琵鷺（瀕臨絕種保育類）、鷗科的小燕鷗（珍貴稀有保育類）與鷗科的黑尾鷗（其他應予保育類）。

## 2. 各月份鳥類數量、種類與組成

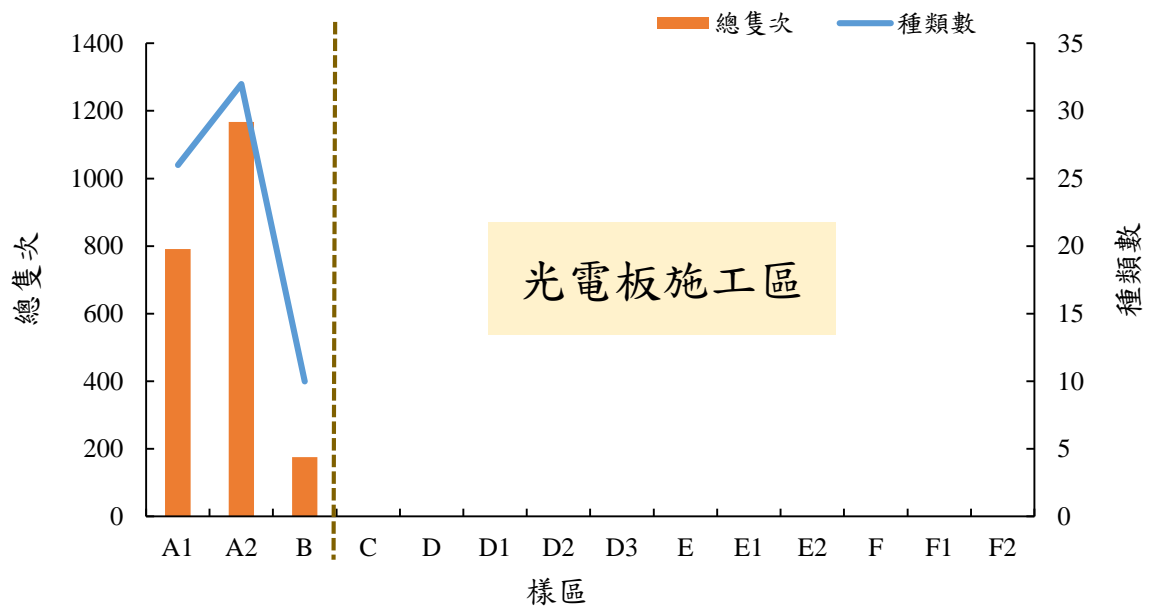
在長達 6 個月的調查期間（108 年 1 月至 6 月），各月份與各樣區的鳥類數量如圖五至圖七所示。這 6 個月中，僅有 A1、A2 與 B 樣區還有鳥類的記錄，其餘樣區均為太陽能板之施工區域。其中，數量最多的月份為 108 年 2 月，數量最多的樣區 A2。

自 108 年 1 月至 6 月的每月鳥類調查結果顯示，三處樣點皆為水鳥為主，陸鳥比例非常低（圖五）；以鳥種數和總隻次來看 A2 區比起其他兩區，有最多的鳥種數與種隻次（圖六）；由詳細的月份分析圖（圖七）來看，以 2 月最多（21 種），4 月次多（18 種），最少的月份則出現於 6 月（5 種）。由於本區以水鳥較多，期中 2 月屬於渡冬期的尾聲，而 4 月則是春季過境期的高峰，6 月僅剩少數份的繁殖鳥停留於此地。各月份的鳥種數如圖八所示。

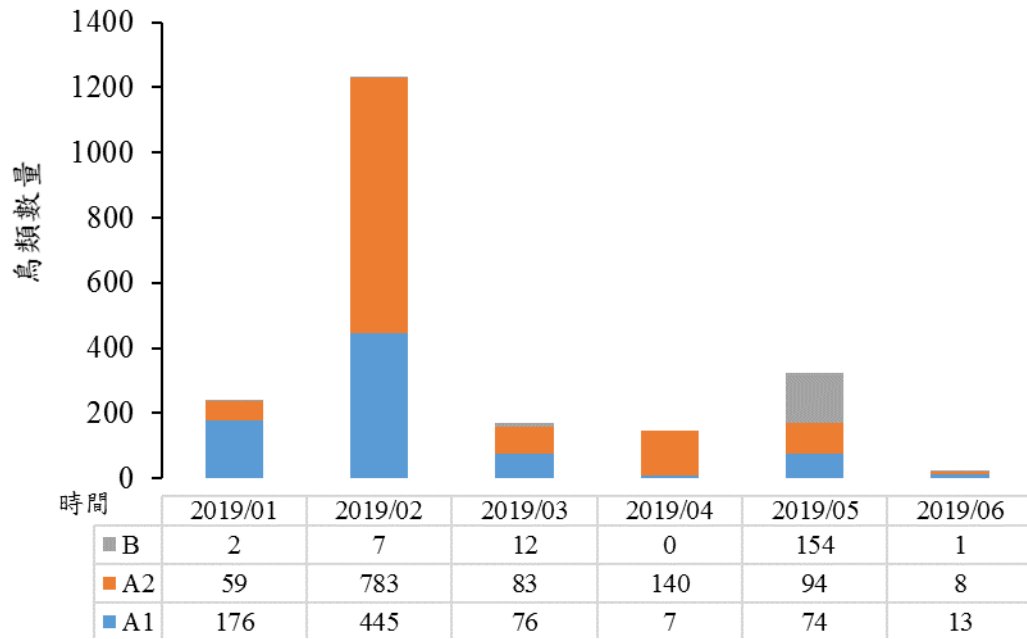
由於調查樣區屬於濕地範疇，大部分鳥種為棲息於濕地的水鳥。在各個科別中，以鷓鴣科 471 隻次數量最多，其次為雁鴨科 425 隻次、鷺科 327 隻次、鴿科 338 隻次與鷓鴣科 208 隻次。108 年 1 月至 6 月，每月出現的鳥種數皆有很大的差異。整體來說，鷺科與長腳鷓鴣科是本調查中最穩定出現的鳥類族群，其中，1 月主要以雁鴨科鳥類為主；2 月鳥類的總數最多，鷓鴣科、雁鴨科、鷓鴣科與鴿科等數量均不少；3 月水鳥種類較少，雁鴨科的比例最高，另外麻雀與長腳鷓鴣科數量也不少；4 月鷓鴣科數量最多，鷓鴣科也開始出現，鷓鴣科數量也不少；5 月鷓鴣科數量與比例最多；6 月則鷺科最多。雖然目前樣區內的鳥類數量較少，但各科鳥類出現之時程與比例，仍可反應季節之變化（圖九）。



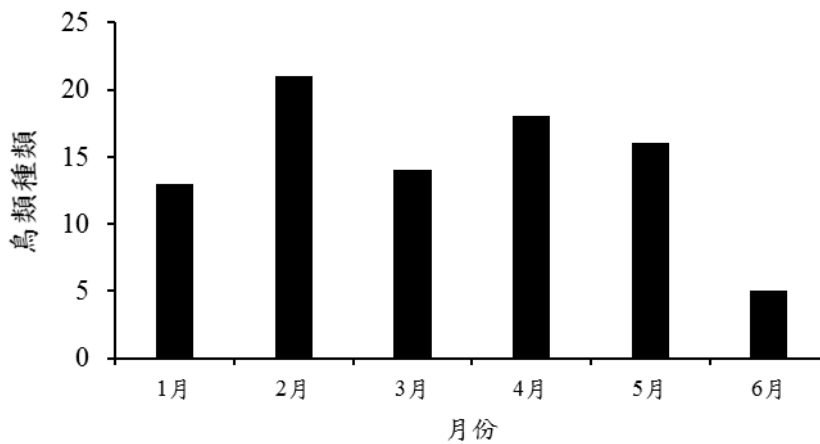
圖五、108 年各月份各樣區水鳥與陸鳥類相對數量。由於 108 年 1 月起除 A 與 B 樣區之外其餘樣區皆開始施工，故其餘樣區無鳥類。



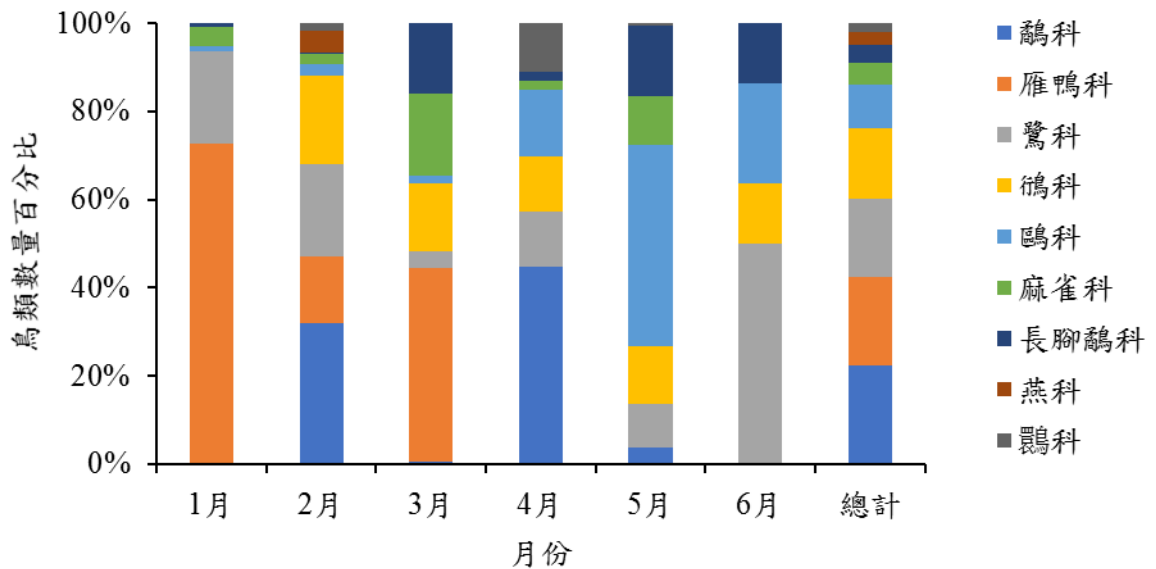
圖六、108 年各月份各樣區鳥類總隻次與種類數關係圖。由於 108 年 1 月起除 A 與 B 樣區之外其餘樣區皆開始施工，故其餘樣區無鳥類。



圖七、108 年各月份各樣區鳥類數量。A1、A2 與 B 代表不同的樣區，數字代表該月份該樣區鳥類總數。由於 2019 年 1 月起除 A 與 B 樣區之外其餘樣區皆開始施工，故其餘樣區無鳥類。



圖八、108 年各月份鳥類種類。X 軸為月份，Y 軸為該月份鳥類種類。



圖九、108年1月至6月各科鳥類數量之百分比變化，X軸為月份，Y軸為各科數量占該月總觀察隻次的百分比。

### 3. 保育類鳥類

在108年1月至6月中，保育類鳥類共記錄到3種，數量最多者為珍貴稀有保育類小燕鷗（62隻次），其次為瀕臨絕種保育類黑面琵鷺（34隻次），而黑尾鷓鴣則零星出現。各調查樣區之保育類數量如表十三所示。在光電板進場施工後，剩餘的A與B兩個保留區中，以A2區的水位較適合黑面琵鷺棲息。

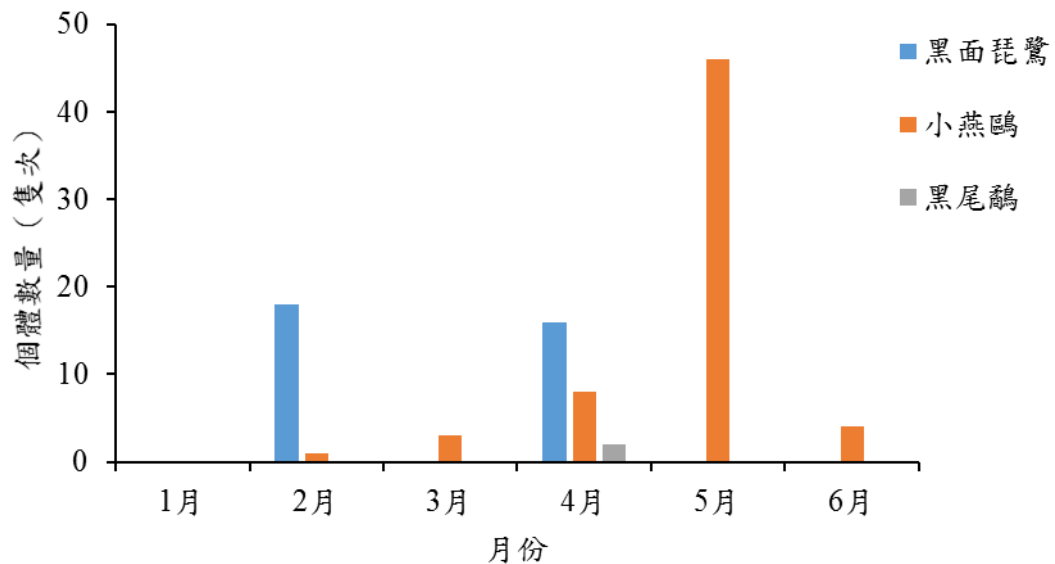
在鳥種分布範圍的部份，經調查結果顯示，小燕鷗出現的區域最廣，黑面琵鷺則主要出沒於A區之A1與A2。由於小燕鷗得以停棲於灘地及竹竿之上，因此在調查的3區都有其紀錄；而黑面琵鷺則是利用棲地邊緣的灌叢，以及靠近灌叢之水域歇息，若水深足夠時，則會與其他鷺科一同覓食；黑尾鷓鴣僅在A2之灘地有其紀錄。

各月份的保育類數量如表十三所示。108年1月並沒有發現任何保育類；黑面琵鷺僅在2月與4月出現；小燕鷗則是2月至6月均有紀錄，尤以5月的數量最多；黑尾鷓鴣則僅於4月出現。黑面琵鷺在布袋區域最多曾有400隻左右的紀錄，有些時候會到八區停棲；而小燕鷗為在台灣濱海地區繁殖的鳥類，在鄰近調查樣區的布袋九區鹽田之新塭滯洪

池內，有大量的繁殖族群；黑尾鷗則是在過境期 4 月份時期，才有其紀錄之鳥種。

表十三、鳥類保育類數量以及分布樣區結果

保育類等級	中文俗名	A1	A2	B	總計
瀕臨絕種保育類	黑面琵鷺	16	18	0	34
珍貴稀有保育類	小燕鷗	2	18	42	62
其他應予保育類	黑尾鷗	0	2	0	2
總計		18	38	42	98



圖十、108 年 1 至 6 月各月份保育類鳥類與數量。X 軸為月份，Y 軸為鳥類數量，不同顏色代表不同鳥類。

## 伍、 期中總結

總結 108 年第一季至第二季（1 月至 6 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、底質與生物之順序，進行初步結論與討論。

在水質監測部分，在現場量測之結果顯示，該區的水質易受到雨季的影響。當無其他水源補充時，水體鹽度就偏高。溶氧值的部分，則容易受水中藻類影響。當大量藻類行光合作用時，水體所測得的溶氧值就偏高。值得注意的是，各樣點的水體鹽度多數在 19 ppt 以上，推測該區周圍的溝渠可能具感潮，並隨水道流入布袋鹽田第八區。水體採樣送檢之結果顯示，依據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，第一季（108 年 2 月）僅一處樣點（BD811）的懸浮固體、生化需氧量、化學需氧量高於地方級濕地標準；第二季（108 年 5 月）僅一處樣點（BD802）的懸浮固體高於地方級濕地標準。整體來說，布袋鹽田八區的水質，目前尚無檢測到嚴重的汙染情形，然而該區的水質相當容易受到降雨的影響，此部分可討論是否需要針對水位的部分進行調節改善。

在底質重金屬調查部分，根據行政院環保署所公佈之底泥品質指標下限值，在 108 年之檢測結果顯示，布袋鹽田八區中，所有樣點的底泥，皆有重金屬超過下限值。其中值得注意的是，有 70 % 的樣點（BD802 與 BD804 至 BD810 等 7 處），其鎘、鎳、砷三項重金屬檢測結果皆同時超過底泥品質指標下限值。依行政院環保署公布之規定，建議明年度之底泥檢測次數應增加，以監測布袋八區鹽田中底泥重金屬之狀況。

在生物調查部分，區分成水域生物、維管束植物與鳥類三大項進行探討。在水域生物調查部分，魚蝦蟹類與浮游動物之結果顯示，第一季（108 年 2 月）與第二季（108 年 5 月）間的生物組成變化很大，推測可能與降雨量或流入布袋鹽田第八區的水源帶來其他生物有關。降雨量的多寡，可能會直接或間接影響當地水質狀況。建議建立水位調節計畫，以穩定布袋鹽田第八區之水質與水域生物組成。多毛類調查結果顯示，第一季（108 年 2 月）與第二季（108 年 5 月）之多毛類組成較為單一，且各樣點之多毛類數量在第一季（108 年 2 月）與第二季（108 年 5 月）間變化極大，推測可能與樣區內的植物或附著藻類增生有關。由於當植物之細根進入表層土後，可能導致多毛類生物無法活動，進而可能導致多毛類之數量相對減少。

在維管束植物調查部分，調查結果顯示，此區之植被以廣泛性分布的耐旱耐



鹽之海濱或歸化植物為主。因此，雖然光電板的施作工程範圍內，其植被皆被移除殆盡，但對於全區物種總數並無強烈影響。不過，值得注意的是，108 年之調查中，首次記錄到外來種銀膠菊的族群，顯示銀膠菊已入侵本區，建請施工單位考量是否於區域內進行移除。

在鳥類調查部分，因調查區域屬於濕地範疇，大部分鳥類屬於棲息於濕地之水鳥，陸鳥的比例相當低。而 108 年的調查中顯示，水鳥主要出現在保留區中之 A1、A2 與 B 樣區，且其組成在不同月份間具有明顯差異，且各科鳥類數量之比例可反應季節之變化。然而在光電板架設區內無發現任何鳥類，顯示光電板的施作工程，仍對該區鳥類造成程度不一的影響，需持續監測當地之鳥類族群狀況，並於期末報告時納入去年（107 年）之調查資料共同分析，以了解施工前與施工中，鳥類族群的差異。

## 陸、 引用文獻資料

- 行政院環境保護署 (2004)。河川、湖泊及水庫水質採樣通則 NIEA W104.51C。
- 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 (2005)。水中氨氮檢測方法—靛酚比色法 NIEA W448.51B。
- 行政院環境保護署 (2006)。水中凱氏氮檢測方法 NIEA W451.51A。
- 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 (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 (2015)。土壤採樣法 NIEA S102.63B。
- 行政院環境保護署 (2015)。水中硝酸鹽氮及亞硝酸鹽氮檢測方法—鎘還原流動分析法 NIEA W436.52C。
- 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 (2018)。水中化學需氧量檢測方法—密閉式重鉻酸鉀迴流法 NIEA W517.53B。
- 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](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/>。

柒、 附錄、布袋鹽田濕地第八區植物名錄

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	銀膠菊屬	<i>Parthenium hysterophorus</i> L.	銀膠菊	草本	歸化	普遍
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

附錄、布袋鹽田濕地第八區植物名錄 (續前頁)

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	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
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	花蔥目	旋花科	盒果藤屬	<i>Operculina turpethum</i> (L.) S. Manso	盒果藤	草質藤本	原生	普遍
雙子葉植物	瓜目	葫蘆科	苦瓜屬	<i>Momordica charantia</i> L. var. <i>abbreviata</i> Ser.	短角苦瓜	草質藤本	歸化	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	賽芻豆屬	<i>Macroptilium atropurpureum</i> (Sesse & Moc. ex DC.) Urb.	賽芻豆	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	苧麻屬	<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

附錄、布袋鹽田濕地第八區植物名錄 (續前頁)

綱	目	科	屬	學名	中名	型態	原生別	豐富度
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
雙子葉植物	蕁麻目	桑科	葎草屬	<i>Humulus scandens</i> (Lour.) Merr.	葎草	草本	原生	普遍
雙子葉植物	蕁麻目	桑科	桑屬	<i>Morus australis</i> Poir.	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</i> L.	酢醬草	草本	原生	普遍
雙子葉植物	莨菪目	西番蓮科	西番蓮屬	<i>Passiflora foetida</i> L.	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</i> L.	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</i> L.	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</i> Dummer	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</i> Moench.	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</i> L.	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</i> (L.) Leibm.	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</i> (L.) Gaertn.	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</i> L.	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</i> L. f.	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</i> Retz.	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</i> (Retz.) Druce	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</i> (Roxb.) A. Camus	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 subquadripara</i> (Trin.) Hitchc.	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</i> Sw.	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</i> (L.) Pers.	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</i> (L.) Beauv.	龍爪茅	草本	原生	普遍

附錄、布袋鹽田濕地第八區植物名錄 (續前頁)

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	稭子屬	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	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</i> (L.) Beauv. var. <i>major</i> (Nees) <i>Hubb. ex Hubb. &amp; Vaughan</i>	白茅	草本	原生	普遍
單子葉植物	禾草目	禾本科	芒屬	<i>Miscanthus floridulus</i> (Labill.) Warb. ex K. Schum. & <i>Lauterb</i>	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