

2019 嘉義布袋鹽灘地 基礎調查

第三季進度報告

執行單位：社團法人中華民國野鳥學會
東海大學

108 年 10 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
(一) 調查項目.....	4
(二) 調查頻率.....	4
(三) 調查方法.....	4
二、 底質調查.....	6
(一) 調查項目.....	6
(二) 調查頻率.....	6
(三) 調查方法.....	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.....	2
三、 生物調查結果.....	2
(一) 水域生物調查.....	2
(二) 維管束植物調查結果.....	4
(三) 浮游動物調查結果.....	4
(四) 附著性生物調查結果.....	4
伍、 引用文獻資料.....	5

圖目錄

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.....	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三季（108年8月）魚、蝦、蟹種類與數量柱狀圖.....	3

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三季（108 年 8 月）結果.....	1
表四、布袋鹽田濕地第八區水質送驗項目第三季（108 年 8 月）結果.....	1
表五、布袋鹽田濕地第八區各樣點魚、蝦、蟹類調查第三季（108 年 8 月）結果....	3

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、布袋鹽田第八區範圍圖。共分兩區域：黃框為保留區，藍框為光電板架設區域

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（ σ_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（NH₃-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

水質監測於 108 年 8 月進行第三季水質調查，除樣點 BD803、BD807 與 BD808 因水體過少未採樣外，其餘採樣共計七個樣點（BD802、BD804、BD805、BD806、BD809、BD810 及 BD812）（圖一）。樣點 BD803、BD807 與 BD808 水體過少的原因，推測可能與光電板架設區施工抽水有關。

水質現場量測之結果如表三所示。第三季的調查結果顯示，各樣點的水體鹽度皆在 10 ppt 以下（表三），明顯較第一、二季（第一、二季水體鹽度大多在 19 ppt 以上）來的低，推測與當地 6、7 和 8 月降雨量較多有關（108 年 6 月降雨量為 398.5 mm、108 年 7 月降雨量為 334.0 mm、108 年 8 月降雨量為 376.5 mm；資料來源：中央氣象局布袋測站）。

水體採樣送檢之結果如表四所示。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），第三季之送檢結果顯示，僅樣點 BDBD6 與 BD812 的懸浮固體高於地方級濕地標準（表四）。

表三、布袋鹽田濕地第八區水質現場量測第三季（108年8月）結果

項目\樣點	BD802	BD803	BD804	BD805	BD806	BD807	BD808	BD809	BD810	BD812 ⁽¹⁾
溫度 (°C)	29.7	N.A.	29.9	30.0	30.6	N.A.	N.A.	30.2	29.5	29.9
酸鹼度 (pH)	8.5	N.A.	7.5	8.3	8.5	N.A.	N.A.	8.9	9.1	8.0
氫離子濃度 (mV)	-107.0	N.A.	-49.0	-94.7	-107.0	N.A.	N.A.	-129.0	-145.3	-86.0
氧化還原電位 (mV)	182.0	N.A.	205.3	151.3	184.3	N.A.	N.A.	189.0	181.7	116.0
導電度 (mS/cm)	5.7	N.A.	6.2	6.4	5.8	N.A.	N.A.	4.6	2.2	16.1
濁度 (NTU)	27.1	N.A.	33.8	27.3	137.3	N.A.	N.A.	41.7	74.5	21.6
溶氧量 (mg/L)	7.7	N.A.	1.5	5.7	5.5	N.A.	N.A.	9.6	10.4	8.9
溶氧度 (%)	102.6	N.A.	20.7	77.0	74.3	N.A.	N.A.	129.6	136.9	125.0
總固形物 (g/L)	3.6	N.A.	3.9	4.0	3.7	N.A.	N.A.	2.9	1.4	10.0
鹽度 (ppt)	3.0	N.A.	3.4	3.5	3.2	N.A.	N.A.	2.4	1.1	9.4
海水比重 (σ_t)	29.7	N.A.	29.9	30.0	30.6	N.A.	N.A.	30.2	29.5	29.9

註、⁽¹⁾：額外增設對照樣點；N.A.：BD803、BD807與BD808三處樣點因水體過少無法採樣檢測。

表四、布袋鹽田濕地第八區水質送驗項目第三季（108年8月）結果

項目 (mg/L)	樣點									
	BD802	BD803	BD804	BD805	BD806	BD807	BD808	BD809	BD810	BD812 ⁽³⁾
懸浮固體	23.4	N.A.	13.3	14.9	<u>39.8</u>	N.A.	N.A.	16.7	24.3	<u>85.6</u>
含高鹵離子化學需氧量 ⁽¹⁾	-	N.A.	-	-	-	N.A.	N.A.	-	-	25.1
生化需氧量	3.5	N.A.	2.7	3.7	3.7	N.A.	N.A.	1.3	1.9	7.8
氨氮	0.34	N.A.	0.13	0.14	0.44	N.A.	N.A.	0.07	0.08	0.09
硝酸鹽氮	0.15	N.A.	0.05	0.09	0.16	N.A.	N.A.	0.12	0.09	0.1
亞硝酸鹽氮 ⁽²⁾	0.16	N.A.	0.01	0.03	0.19	N.A.	N.A.	0.01	0.0076	0.03
凱氏氮 ⁽²⁾	1.49	N.A.	0.9	0.91	1.06	N.A.	N.A.	0.69	0.61	1.55
總氮 ⁽²⁾	1.8	N.A.	0.96	1.03	1.41	N.A.	N.A.	0.82	0.71	1.68
總磷	0.162	N.A.	0.08	0.049	0.145	N.A.	N.A.	0.016	0.022	0.317
化學需氧量	25.9	N.A.	23.9	26.6	20.0	N.A.	N.A.	7.5	14.9	-

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⁾：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、BD807 與 BD808 三處樣點因水體過少因此未採樣。

二、底質調查結果

本案之底泥重金屬調查為一年一次，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。相關檢驗結果已檢附於期中報告書中。

三、生物調查結果

（一）水域生物調查

1. 魚蝦蟹類

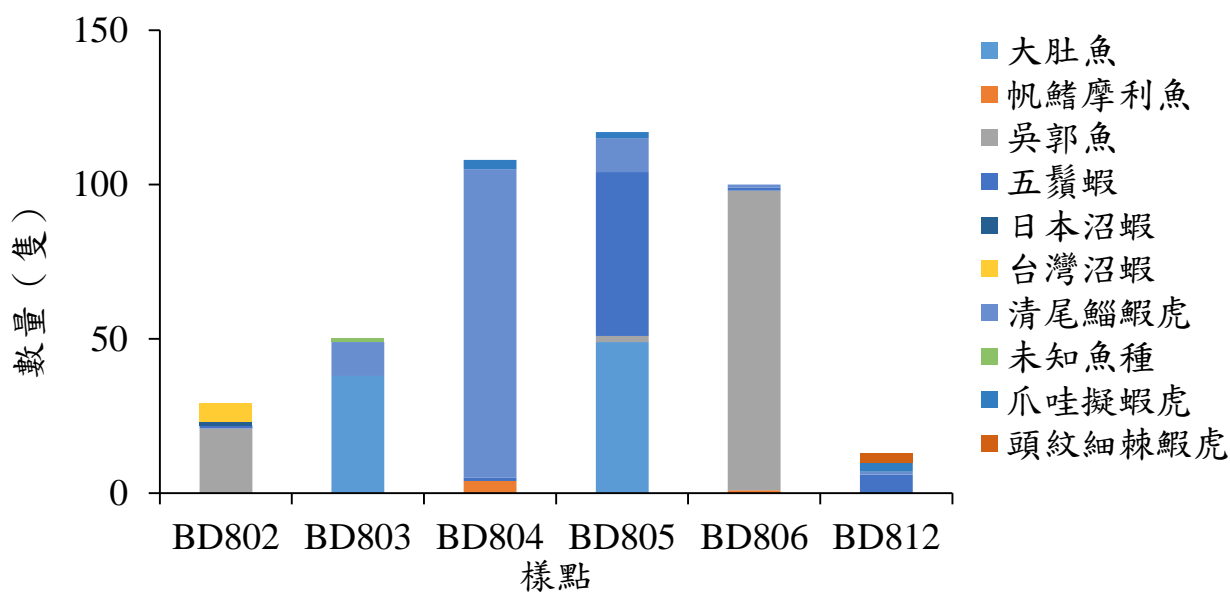
魚、蝦、蟹類之第三季（108 年 8 月）共計調查 6 個樣點（保留區：BD802、BD803、BD804、BD805 和 BD806；水質參考點 BD812）。本季調查結果為，共計記錄到魚類 3 科 5 種、蝦類 1 科 3 種（表五），優勢種為清尾鰻鰕虎與吳郭魚，約佔 29.7%與 28.8%，且在樣點 BD804 所記錄的清尾鰻鰕虎個體數量最多、樣點 BD806 記錄的吳郭魚個體數量最多（圖三）。其中，樣點 BD803 中的未知魚種，由於樣本破損嚴重，故無法鑑定。

表五、布袋鹽田濕地第八區各樣點魚、蝦、蟹類調查第三季（108年8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	BD812 ⁽¹⁾
花鱗科	大肚魚 (<i>Gambusia affinis</i>)	0	38	0	49	0	0
	帆鰭摩利魚 (<i>Poecilia velifera</i>)	0	0	4	0	1	0
慈鯛科	吳郭魚 (<i>Oreochromis sp.</i>)	21	0	0	2	97	0
鰕虎科	清尾鰕鰕虎 (<i>Mugilogobius cavifrons</i>)	0	11	100	11	1	1
	爪哇擬鰕虎 (<i>Pseudogobius javanicus</i>)	0	0	3	2	0	3
	未知魚種	0	1	0	0	0	0
長臂蝦科	五鬚蝦 (<i>Exopalaemon orientis</i>)	1	0	1	53	1	6
	日本沼蝦 (<i>Macrobrachium nipponense</i>)	1	0	0	0	0	0
	台灣沼蝦 (<i>Macrobrachium formosense</i>)	6	0	0	0	0	0
物種數		4	3	4	5	4	3
個體數		29	50	108	117	100	10

註、⁽¹⁾：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三季（108年8月）魚、蝦、蟹種類與數量柱狀圖

2. 軟體動物與多毛類

螺、貝、多毛類第三季（108年8月）共調查6個樣點（保留區：BD802、BD803、BD804、BD805和BD806；水質參考點BD812），其中參考點BD812因為水深過深，故無法採集樣本。本季之樣本目前尚在鑑定中，結果將於期末報告中呈現。

（二）維管束植物調查結果

維管束植物上半年（108年5月）的調查已完成，其調查結果已呈現於期中報告中。後半年（108年11月）的調查結果將於11月完成並於期末報告中呈現。

（三）浮游動物調查結果

浮游動物之第三季（108年8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，因樣點無水（BD803和BD805）及樣點水體過少（BD804），本季之樣本目前尚在鑑定中，結果將於期末報告中呈現。

（四）附著性生物調查結果

在第三季（108年8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。第三季僅在樣點BD802發現龍鬚藻，其餘樣點未發現附著植物。

伍、 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—錳還原流動分析法 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。
- 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/>。