

## 105 年國家重要濕地初審審查意見回覆

計畫名稱：濁水溪口濕地環境生物監測及生態保育行動計畫

時間：中華民國 104 年 9 月 21 日（星期一）下午 2 時

地點：彰化縣政府城市暨觀光發展處會議室

審查意見	意見回覆
1.計畫書中所提之課題三、地層下陷之減輕與課題四、促進產業再生等問題，似乎在調查方法及經費編列中未見相關內容。	課題與對策三之地層下陷資料已直接引用水利署公布資料，此工作是針對此環境課題進行探討與剖析。 本計畫之目標是蒐集濁水溪口北岸生態資料，結合本團隊既有之南岸 5 年生態資料，完整呈現濁水溪口背景生態資料庫，據以提送重要濕地評選，以及後續擬定濕地保育對策與保育利用計畫之參考，以總體性因應本濕地之環境課題。
2.建議本案可與東海大學所提計畫合併，讓有限資源可充分發揮，內容可深可廣。	本計畫目標在針對濁水溪口北岸作較詳細生態調查，本計畫所訂北岸 6 處樣點（已排除與東海大學 2013~2015 年相近之樣區），與東海大學有所區隔。南岸樣區 J8 維持原執行工業局與水工所計畫樣區 B1 漁業資源調查樣點(參見頁 11 圖 10)，補足生態資料，以完整呈現濁水溪口背景生態資料庫，也可與東海大學等單位之計畫相輔相成。
3.本案基地範圍現階段非屬濕地保育法所稱之國家重要濕地，可針對後續辦理濕地保育利用所需基礎資料不足部分，先行辦理調查監測，而非辦理保育利用計畫。	感謝委員意見，本案基地範圍原已通過濕地小組審查，但因客觀因素未成熟而未公告為國家重要濕地之一部分。本計畫目標在結合濁水溪口之生態背景資料（本團隊已累積南岸 5 年生態資料），待完整蒐集濁水溪口環境生態資料。備妥相關文件，未來可重新提送申請評選為國家重要濕地，以利後續相關單位參考。

## 105 年國家重要濕地諮詢會議意見回覆表

計畫名稱：濁水溪口濕地環境生物監測及生態保育行動計畫

時間：中華民國 104 年 11 月 04 日

地點：營建署城鄉發展分署

A 委員	意見回覆
1.請說明本案與「彰化海岸濕地生態廊道經營計畫」之區隔，調查區域是否重複。 2.請補充說明調查目的。	1.已避開重複區域。 2.加強生態資源資料，據以重新提送重要濕地評選文件，亦可為後續研擬保育利用計畫之參考。
B 委員	
1.彰化縣之濕地缺乏整體規劃。 2.本計畫似乎涵蓋彰化與雲林縣，計畫範圍很大，現有計畫是否可以得到具有代表性之生態資料。 3.請問本區域何時要申請成為重要濕地。 4.本計畫鄰近六輕之區域，台塑有多年水域和陸域監測資料，本案應充分利用。	1.感謝委員意見，彰化縣海岸濕地已進行多次整體規劃，應就濁水溪口區域重新提送評選為重要濕地，衝突與爭議較大者則需長期溝通以利後續推動。 2.計畫範圍以濁水溪口為主，本團隊已蒐集 5 年濁水溪口南岸生態資料，擬再加強北岸生態資料，據以建立完整之濁水溪口生態資料。 3.依營建署評選進度提送(大約是 106 年度)。 4.感謝委員意見，本團隊參與 5 年(100~104 年)雲林離島工業區環境監測工作，將依據委員意見，充分利用工業局監測六輕的多年水域、陸域監測資料。
E 委員	
1.本計畫是否與「彰化海岸濕地生態廊道經營計畫」內容重疊。 2.計畫目標不明確，工作項目著重在調查，與計畫書第 10 頁「濕地環境課題與對策」之關聯性不足。	1.已避開重複區域。 2.感謝委員指教，本計畫目標在加強濁水溪口生態資料，據以重新提送重要濕地評選文件，亦可為後續研擬保育利用計畫之參考。課題與對策乃針對濁水溪口濕地重新評選為重要濕地、推動保育利用工作時需要針對這些課題對策來努力。
F 委員	
1.請加強說明計畫範圍與前期計畫之關聯性。	1.彰化海岸濕地生態廊道乃針對整個彰化海岸，於濁水溪口僅有 2 個樣

<p>2.本計畫擬提供濁水溪口重要濕地保育利用計畫，請說明如何整合相關計畫及加強在地民眾參與。</p>	<p>點，本計畫並未與其重疊，本計畫8個樣點，主要針對濁水溪口加強調查；前期計畫亦為重提審議重要資料之參考，而本計畫成果亦可補充彰化海岸整體規劃背景資料。</p> <p>2.本團隊將依據營建署公布之保育利用計畫操作手冊及章節架構來蒐集相關環境、人文經社及相關計畫，予以整合分析。本團隊亦將邀請在地社團、民眾及單位，召開成果座談會，蒐集意見。</p>
<p>顧問團意見</p>	
<p>1.本計畫範圍是否與彰化海岸濕地生態廊道經營計畫相重疊或緊鄰，若有前述情形，建議合併提案，避免資源重覆投入。</p> <p>2.本濕地尚未列入重要濕地範圍，若有其重要性，建議執行團隊應先與彰化縣政府討論，並依104年1月30日發布之「重要濕地評定變更廢止及民眾參與實施辦法」之各項規定完成相關資料蒐集與彙整，考量劃設之可行性後，才能依濕地範圍擬定保育利用計畫。</p> <p>3.保育利用計畫的擬訂，除了生態資源的調查與監測外，更重要的是社區與地主的認同，如何進行此項工作，也請執行團隊審慎評估。</p>	<p>1.彰化海岸濕地幾乎是整個彰化海岸線與彰化海岸濕地生態廊道經營計畫相鄰。本計畫濁水溪口濕地與雲林縣相鄰，為河口生態系，與其海岸生態系特性不完全相同，面臨的環境議題也不同。本案進行濁水溪口補充生態調查，並據以研題重新評定文件、研擬「明智利用檢核表」及「保育利用計畫」初稿。</p> <p>2.本計畫範圍已於通過102年9月11日內政部昨召開國家重要濕地諮詢小組會議之一部分，但尚未公布。依法營建署需重新提送評選。</p> <p>3.本計畫範圍為國有地或國有未登錄地，已排除私有地。</p>
<p>城鄉發展分署</p>	
<p>1.本案與之前103年度相關計畫之成果，以及新提報計畫之關聯性，請再予以補充或輔以表格方式對照呈現。</p> <p>2.請補充說明本案與「彰化海岸生態環境調查監測計畫委託案」的關聯性。</p> <p>3.請補附「自主查核表」，並請承辦人員檢核後核章。</p> <p>4.計畫範圍圖不明確，請改附上本案預計作業範圍大圖，請明確標註該區濕地保育範圍、本案計畫執行範圍，請標註面積</p>	<p>1.已檢視前103年度東海大學等相關計畫報告及南岸之相關計畫報告(第11頁圖10)。</p> <p>2.彰化海岸濕地幾乎是整個彰化海岸線與彰化海岸濕地生態廊道經營計畫相鄰。本計畫濁水溪口濕地與雲林縣相鄰，為河口生態系，與其海岸生態系特性不完全相同，面臨的環境議題也不同。本案已錯開「彰化海岸生態環境調查監測計</p>

<p>以供確認。</p> <p>5.工作項目內「水質監測調查」，請依「重要濕地內灌溉排水蓄水放淤給水投入標準」之項目作為執行監測之依據，並應於預定工作項目內說明其監測項目、地點及頻率等(請附圖說明)，另請依本署城鄉發展分署提供之濕地水質調查建議監測項目及經費編列原則辦理。</p> <p>6.工作項目內「生態監測調查」請依「濕地生態系生物多樣性監測系統標準作業程序」辦理，並說明環境監測測點座標，另請配合本署城鄉發展分署「國家重要濕地資料庫」按時上傳調查監測資料。</p> <p>7.請補充說明成果座談會預計辦理時程、場次及內容。</p> <p>8.課題與對策部分：本案地層下陷與外來種入侵之課題，請對本案環境背景及物種變遷之關連性補充說明，建議可再細分課題並輔以圖說數據佐證，再針對優缺點、潛力限制面等具體提出建議對策。</p> <p>9.經費編列部分：</p> <p>(1)經費需求表內，各階段應繳交之書圖成果數量應量化，勿以一式編列。雜支項目請列於經費表末端，其費用不得高於各項金額總和5%。</p> <p>(2)「行政管理費」與濕地工作執行無直接關聯，建議刪除。</p>	<p>畫委託案」，進行河口至台61公路彰嘉橋段之調查。</p> <p>3.遵照辦理。</p> <p>4.已補充於計畫書第11頁及圖10。</p> <p>5.遵照辦理。</p> <p>6.已按林幸助教授等人編撰「濕地生態系生物多樣性監測系統標準作業程序」(第13-14頁)。環境監測測點座標已補充於第12頁表3。本團隊歷年計畫均按時上傳調查監測資料。</p> <p>7.將於秋季在大城鄉舉行一次。</p> <p>8.於踏查時發現河口泥灘地樣區J6及樣區J8有外來種有互花米草，執行後將重新細分。</p> <p>9.(1)遵照辦理。 (2)遵照辦理。</p>
<p>補助修正建議表</p>	
<p>1.建請依核定經費調整計畫內容並辦理納入預算行政作業，並依據內政部營建署104年11月26日營署溼字第1042919191號函，與本次建議事項製作回應對照表，一併納入修正計畫書。</p> <p>2.調查監測工作建請依「濕地生態系生物多樣性監測系統標準作業程序」辦理。</p> <p>3.水質檢測項目建請參考內政部營建署城鄉發展分署提供之「水質檢測基本調查項目表」及「重要濕地內灌溉排水蓄水</p>	<p>1.遵照辦理。</p> <p>2.已按林幸助教授等人編撰「濕地生態系生物多樣性監測系統標準作業程序」(第13-14頁)。</p> <p>3.遵照辦理(第13頁)，調查結果將依「重要濕地內灌溉排水蓄水放淤給水投入標準」予以檢討。</p> <p>4.已修正計畫範圍及調整採集樣點(第11頁圖10)。</p>

<p>放淤給水投入標準」規定，納入契約工項內辦理。</p> <p>4.建請以濁水溪口向上游至台 61 線為主要計畫範圍，並修正計畫名稱為「濁水溪口濕地環境生物監測及生態保育行動計畫」。</p>	
--	--

### 105 年國家重要濕地期中審查意見回覆表

計畫名稱：濁水溪口濕地環境生物監測及生態保育行動計畫

時間：中華民國 105 年 9 月 2 日

地點：彰化縣政府城市暨觀光發展處會議室

綜整意見	意見回覆
<ol style="list-style-type: none"> <li>1.本案主要辦理濁水溪口濕地調查監測，請確認本案執行完成之資料是否足以完成「明致利用檢核表」。</li> <li>2.濁水溪口濕地目前非為國家重要濕地，本案目標為草擬保育利用計畫部份請再確認。</li> <li>3.調查監測資料應與歷年同期資料比較，並分析變化趨勢。</li> <li>4.課題與對策應對應本計畫工作項目研擬，而非大方向擴展。</li> <li>5.互花米草請協助提供範圍及照片，並以通報相關單位卓處。</li> <li>6.P62 誤繕為朴子溪口，植物調查 9 個樣區應以圖面表示位置，且點位應與採集樣區 J1-J9 不同，建議改用數字替代。</li> <li>7.部份圖表無 X、Y 軸尺標，請全篇檢視。</li> <li>8.飛行物種屬非均勻分布，無需計算密度。</li> <li>9.座標系統請統一，TWD97 座標或 TM 二度座標。</li> <li>10.鳥類調查方法每 50 公尺停留一次，應非為穿越線法。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.感謝委員意見，將依據調查成果完成濁水溪口明智利用檢核表</li> <li>2.河口為重要生態系統，草擬保育利用計畫可發現生態問題及研提對策。</li> <li>3.先前資料已於 2016 國際濕地研討會發表(105/9/13-14)，本年度資料於期末報告時提出。</li> <li>4.遵照辦理。</li> <li>5.遵照辦理。</li> <li>6.已補充植物樣區圖示。</li> <li>7.已修正。</li> <li>8.已刪除密度資料。</li> <li>9.已統一經緯度座標。</li> <li>10.已修正於調查方法中。</li> </ol>

## 105 年國家重要濕地期末審查意見回覆表

計畫名稱：濁水溪口濕地環境生物監測及生態保育行動計畫

時間：105 年 12 月 8 日（星期四）

地點：彰化縣政府城市暨觀光發展處會議室

綜整意見	意見回覆
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 動物植物應名錄對應。</li> <li>2. 本案為保育行動計畫，後續如何行動。</li> <li>3. 調查點位可以 GPS 定位，後續可以時間軸配合表列。</li> <li>4. 本案是否有結合在地社區、團體合作。</li> <li>5. 章節段落格式應一致，如三(P23)、四(P26)排列是否正確。</li> <li>6. 本計畫是否為延續性計畫，若是，則先前監測資料應納入，才能顯示環境(含生物)的變化趨勢即提出異常現象的對策。</li> <li>7. 生態調查的成果表應將樣區月份結合，才能顯示某樣區在不同月份的變化情形，如表 7~8、18~19、20~25...等。</li> <li>8. 「三、濕地環境課題與對策」著墨太少，其中「3.因應生物棲息...進行部分微調」所指為何？以目前監測資料有辦法做？</li> <li>9. P17 水質部分引用 2010 國光石化環評案過於簡略及老舊，本計畫既然有做水質監測，何不直接引用？</li> <li>10. 屬於「地圖」的圖應有指北針及比例尺，如圖 1、2，若無比例尺則應稱為「示意圖」。</li> <li>11. P16 描述平均高度的意義？用坡度是否更好。</li> <li>12. 表 2 (P24) 生物資源的「適量 (C)」欄位中，A 水鳥.黑面琵鷺 5 隻，但在保護傘指標物種卻寫觀察可達 10 隻，另「未來</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 補充名錄於附件中。</li> <li>2. 等待下一輪協助提報國家濕地。</li> <li>3. 已有 TWD97 於表 3 (P.17)。</li> <li>4. 本案為生態監測計畫，並無在地社團及團體合作。</li> <li>5. 已修正。</li> <li>6. 本案只申請一年，非延續性計畫，先前團隊調查濁水溪口資料已一併分析於 P.68~P.69 中。</li> <li>7. 遵照辦理。</li> <li>8. 已修正(P.13)。</li> <li>9. 引用為前人研究，本計畫結果呈現於 P.24~32。</li> <li>10. 已修正為示意圖。</li> <li>11. 已修正，濁水溪水系平均坡度為 1:190。</li> <li>12. 現可觀察到 10 隻，未來保育目標 15 隻。</li> <li>13. 依建議刪除。</li> <li>14. 適逢秋季過境，數量為以”百”為單位之估計值，105 年 10 月 15 日在研究樣區 J7，有數量龐大的東方環頸鴿，受到遊隼攻擊群聚飛行，場面非常壯觀。由於群聚數量大、飛行速度快、時間短，僅能以單筒望遠鏡掃瞄，用 2 分</li> </ol>

保育目標數量黑面琵鷺 15~20 隻」，其推估的基礎為何？

13. 「(四) 鳥類資源調查分析」仍用密度表示，建議刪除。
14. P57「棲息約 5 萬隻」的東方環頸鴿推估的基礎為何？應要有科學方法說明。
15. 表 34 (P73) 各樣區的總覆蓋度如何計算出？另 Shannon 總歧異度指數及 Simpson 優勢度指數計算有誤，樣區 03 之總覆蓋度 (905?) 與表 33 相衝突。
16. 本案主要辦理濁水溪口濕地調查監測，請確認本案執行完成之資料是否足以完成「明致利用檢核表」。
17. 調查成果的空間分布？生物、水質、綜合指標。
18. 水質項目有無環保署監測資料可補充。
19. 調查時間對應漲退潮時間為何？河口處漲退潮水流方向性會不同。
20. 保育策研擬 (應以依據或分布增減之結果)，報告書中應置於最後。
21. 調查季別為 4-9 月，似乎與水文情況變化關聯性不高，或是因配合計畫執行期程，應有歷史資料來補充，如颱風因素影響即無法得知 (今年有梅姬颱風)。
22. P40、生物需氧量 (BOD) 描述雨水稀釋等之分析似乎有些主見，應有明確流量資料增減來支持，其他項目亦同。
23. 調查計畫有無相關規範手冊？(如河川有情勢調查作業要點)

法切割 4 次，估算一小部份數量乘以倍數，取接近的整數，估計數量約有 50,000 隻次 (補充於本文內)。

15. 各樣區之總覆蓋度為樣區中每一小樣區(4 個 Shannon 總歧異度指數及 Simpson 優勢度指數計算有誤)之所有植物覆蓋面積佔樣區總面積之百分比，單位以%表示。表 33 中為各樣區中植物之重要值指數 (Important Value Index, IVI)，是以相對密度、相對頻度及相對優勢度相加之值，與總覆蓋度之計算無關。感謝委員指正，遵照委員建議重新檢視並將 Shannon 總歧異度指數及 Simpson 優勢度指數重新計算修改。
16. 有更多資料比對，比以前較為正確與完整。
17. 參見表 2 及圖 8。
18. 謝謝委員指教，本計畫所執行的水質監測的樣區主要是濁水溪出海口的濕地，而環保署濁水溪的水質測站最下游為西螺大橋測站，與本計畫樣區相隔較遠，因此不另外引用環保署測站的水質資料。
19. 底棲動物及水質調查為退潮，蝦蟹及魚類為 24 小時。
20. 本年度保育對策研擬主要工作之一為修訂：濁水溪口濕地明智利用檢核表。
21. 配合計畫核定期程，其中魚蝦蟹

從 105 年 1 月止 9 月。報告中有補充本團隊先前研究資料於圖 62 及圖 63 (陳等 2016)。

22. 謝謝委員指教，本計畫並未測定溪水流量，對水質測項高低依中央氣象局雨量的資料進行推估，確是較為不客觀的判定，將針對內文相關的敘述做適當的修正。
23. 生物資源監測與調查參照「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」。

# 目錄

一、計畫緣起與目標.....	1
(一)、計畫緣起.....	1
(二)、計畫目的.....	1
(三)、計畫目標.....	2
(四)、工作項目.....	2
二、環境概述.....	2
(一)、計畫位置與範圍.....	2
(二)、自然環境說明.....	3
(三)、社會經濟環境說明.....	10
三、濕地環境課題與對策.....	12
四、工作項目及內容.....	16
(一)、水質監測(包含物理性/化學性指標).....	18
(二)、生物資源監測與調查.....	19
(三)、植物(嘉義大學執行).....	23
(四)、工作分配表.....	23
五、生態調查分析與成果.....	24
(一)、水質監測分析結果.....	24
(二)、大型底棲動物監測分析.....	33
(三)、漁業資源監測分析.....	37
(四)、鳥類資源調查分析.....	46
(五)、蜻蜓資源調查分析.....	53
(六)、蝴蝶資源調查分析.....	56
(七)、濁水溪口濕地植物調查.....	60
(八)、濁水溪口座談會.....	67
七、檢討與建議.....	68
附錄 1、參考文獻.....	70
附錄 2、底棲動物每季採集物種表.....	72
附錄 3、濁水溪河口濕地物種名錄.....	74
附錄 4、濁水溪河口濕地植物照片.....	83
附錄 5、互花米草濁水溪口分佈.....	86

## 圖目錄

圖 1、濁水溪口濕地示意圖 .....	1
圖 2、濁水溪口調查範圍示意圖 .....	3
圖 3、梧棲、嘉義氣象站 1981-2010 年月平均溫度 .....	4
圖 4、梧棲、嘉義氣象站 1981-2010 年年平均降水量 .....	4
圖 5、颱風侵台路徑與比例 .....	5
圖 6、濁水溪與相關流域圖 .....	6
圖 7、雲林箔子寮每月潮位統計圖 .....	7
圖 8、濁水溪口重要物種分布示意圖 .....	9
圖 9、2013-2014 年濁水溪口南岸潮間帶的魚類群聚動態 .....	10
圖 10、彰化縣大城鄉人口趨勢 .....	11
圖 11、工業局委託監測侵淤位置 .....	12
圖 12、麥寮工業區海堤外之侵淤情形 .....	12
圖 13、濁水溪口濕地環境生態監測樣區示意圖 .....	16
圖 14、濁水溪口濕地地形地貌 .....	17
圖 15、進行生物分類及計數情形 .....	20
圖 16、進行漁業資源調查與分類情形 .....	20
圖 17、鳥類調查情形 .....	21
圖 18、濁水溪口各測站的水溫 .....	24
圖 19、濁水溪口各測站的導電度 .....	25
圖 20、濁水溪口各測站的鹽度 .....	25
圖 21、濁水溪口各測站的溶氧 .....	26
圖 22、濁水溪口各測站的酸鹼值 .....	27
圖 23、濁水溪口各測站的懸浮固體 .....	28
圖 24、濁水溪口各測站的濁度 .....	28

圖 25、濁水溪口各測站的氨氮濃度 .....	29
圖 26、濁水溪口各測站的硝酸鹽氮濃度 .....	29
圖 27、濁水溪口各測站的總磷濃度 .....	30
圖 28、濁水溪口各測站的生化需氧量 .....	31
圖 29、濁水溪口各測站的化學需氧量 .....	31
圖 30、濁水溪口各測站的 RPI 值 .....	32
圖 31、105 年濁水溪口大型底棲動物樣區間優勢種 .....	33
圖 32、105 年濁水溪口大型底棲動物調查月份種數分析 .....	33
圖 33、105 年濁水溪口底棲調查 .....	34
圖 34、105 年濁水溪口魚類優勢種月份分布 .....	37
圖 35、105 年濁水溪口魚類月份相似度 .....	38
圖 36、105 年濁水溪口蝦類定置網優月份勢種分佈 .....	40
圖 37、105 年濁水溪口蝦類(篩網採樣法)樣區優勢種分佈 .....	41
圖 38、105 年濁水溪口蝦類各樣區相對數量相似度 .....	41
圖 39、105 年濁水溪口篩網法蟹類調查優勢種 .....	43
圖 40、105 年濁水溪口篩網蟹類調查月份數量較多的種 .....	43
圖 41、濁水溪口漁業資源調查 .....	45
圖 42、105 年濁水溪口濕地依月份鳥類調查較多的前 10 種 .....	48
圖 43、105 年濁水溪口濕地鳥類依樣區調查較多的前 10 種 .....	48
圖 44、濁水溪口濕地鳥類-東方白鸛 .....	48
圖 45、濁水溪口濕地鳥類-黑面琵鷺 .....	48
圖 46、雌猩紅蜻蜓 .....	55
圖 47、青紋細蟪 .....	55
圖 48、雄猩紅蜻蜓 .....	55
圖 49、侏儒蜻蜓 .....	55

圖 50、彩裳蜻蜓 .....	56
圖 51、杜松蜻蜓 .....	56
圖 52、豆波灰蝶 .....	59
圖 53、遷粉蝶 .....	59
圖 54、白粉蝶 .....	59
圖 55、波蛺蝶 .....	59
圖 56、樣區植物調查 .....	60
圖 57、調查植物樣區依據物種重要植指數 (IVI) 以 Sørensen (Bray-Curtis) 相異性係數進行群聚分析結果 .....	64
圖 58、調查植物樣區依據物種重要植指數 (IVI) 以 Euclidean 相異性係數進行群聚分析結果 .....	65
圖 59、植物調查樣區環境 .....	66
圖 60、濁水溪口濕地成果座談會 .....	67
圖 61、民眾於濁水溪南岸許厝港捕撈螃蟹 .....	68
圖 62、自 2013 年 9 月至 2016 年 9 月濁水溪口魚類相之變化 .....	69
圖 63、自 2013 年 9 月至 2016 年 9 月濁水溪口蝦與蟹之變化 .....	69

## 表目錄

表 1、雲林箔子寮每月潮位統計表 .....	7
表 2、彰化縣濁水溪口濕地明智利用檢核表.....	14
表 3、濁水溪口調查樣點坐標及工作內容.....	17
表 4、各水質參數的檢測方法與分析頻率.....	18
表 5、105 年濁水溪口底棲生物多樣性 .....	34
表 6、105 年濁水溪口大型底動物依樣區調查.....	35
表 7、105 年濁水溪口大型底動物依月份調查.....	36
表 8、105 年濁水溪口魚類生物多樣性 .....	38
表 9、105 年濁水溪口各月份魚類調查 .....	39
表 10、105 年濁水溪口蝦類各月份調查結果.....	42
表 11、105 年濁水溪口蝦類各樣區調查結果.....	42
表 12、105 年濁水溪口蝦類生物多樣性 .....	42
表 13、105 年濁水溪口蟹類篩網法各樣區調查結果.....	44
表 14、105 年濁水溪口蟹類篩網法各月份調查結果.....	44
表 15、105 年濁水溪口蟹類定置網法個月份調查結果 .....	45
表 16、105 年濁水溪口各樣區蟹類之生物多樣性.....	45
表 17、105 年濁水溪口濕地鳥類各樣區之調查結果.....	49
表 18、105 年濁水溪口濕地鳥類各月份之調查結果.....	51
表 19、105 年 03 月 30 濁水溪口濕地第 1 次蜻蜓查結果 .....	54
表 20、105 年 05 月 29 日濁水口濕地第 2 次蜻蜓類結果 .....	54
表 21、105 年 07 月 29 日濁水口濕地第 3 次蜻蜓類結果 .....	54
表 22、105 年 08 月 28 濁水溪口濕地第 4 次蜻蜓查結果 .....	54
表 23、105 年 09 月 25 日濁水口濕地第 5 次蜻蜓類結果 .....	55
表 24、105 年 10 月 15 日濁水口濕地第 6 次蜻蜓類結果 .....	55

表 25、105 年 03 月 30 濁水溪口濕地第 1 次蝶類調查結果 .....	57
表 26、105 年 05 月 29 濁水溪口濕地第 2 次蝶類調查結果 .....	57
表 27、105 年 07 月 28 濁水溪口濕地第 3 次蝶類調查結果 .....	58
表 28、105 年 08 月 28 濁水溪口濕地第 4 次蝶類調查結果 .....	58
表 29、105 年 09 月 25 濁水溪口濕地第 5 次蝶類調查結果 .....	58
表 30、105 年 10 月 15 濁水溪口濕地第 6 次蝶類調查結果 .....	58
表 31、植群樣區環境資料 .....	60
表 32、植群樣區物種 IVI 值 .....	61
表 33、地被層各項生物多樣性指標分析 .....	63
表 34、植物樣區主要優勢種重要值指數比較 .....	65

# 一、計畫緣起與目標

## (一)、計畫緣起

本計畫依據內政部「105 年度國家重要濕地保育行動計畫申請補助須知」提出申請「彰化縣 105 年度濁水溪口濕地環境生物監測及生態保育行動計畫」，濁水溪口濕地為未評定之濕地，如圖 1。希望透過本計畫之執行，具體落實濁水溪口濕地之生態監測，藉由符合生物多樣性保育理念之濕地生態監測及教育解說計畫等，以達到濕地生態永續、明智利用及在地參與等目標。

濁水溪口擁有彰化及雲林兩地區面積最大的泥質灘地，河口區人為活動較少，孕育豐富的生態資源。濁水溪口向北可串連漢寶、福寶、芳苑及大成濕地，連接大肚濕地野生動物保護區，向南可經由雲林濁水溪口南岸濕地、台西海園、成龍濕地、椴梧濕地，連接嘉義鰲鼓濕地，為台灣西南沿海濕地廊道之核心位置。乃於 1994 年由濕地保護工作委員會規劃為生態敏感區，而濁水溪口部分區域則由國際鳥盟於 2004 年評選為野鳥重要棲地(IBA)一大城濕地。

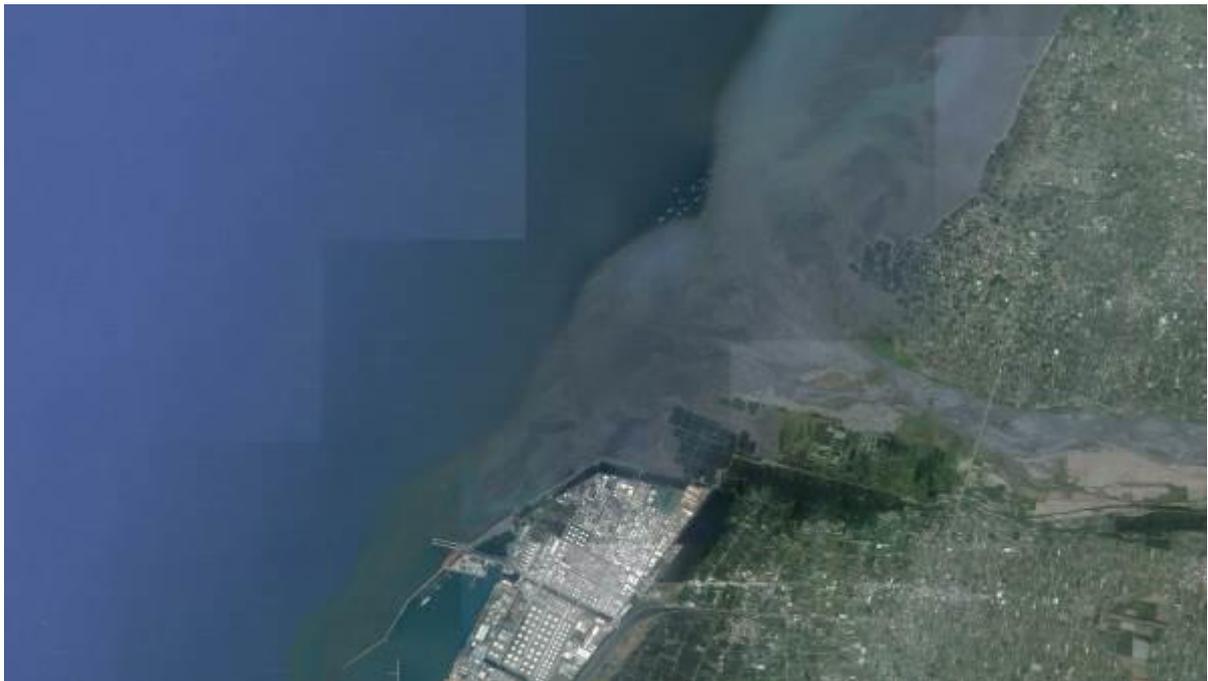


圖1、濁水溪口濕地示意圖

## (二)、計畫目的

濕地泛指陸域與水域交界地帶，是地球生產力最高的生態系之一，可提供多種寶貴的生態系統服務價值，由於人們對濕地功能的瞭解不足，加上生態環境資料不夠充足，而難以解決土地利用競合的衝突。近年調查顯示本河口區生態資源具有相當大的潛力，鳥類除了黑嘴鷗外亦發現黑面琵鷺、大杓鷸、猛禽，水域動

物亦發現台灣招潮蟹、荳齒蛇鰻(土龍)等珍稀物種，有必要加強本區域長期環境、生態基礎資料之建置。希望透過本計畫之執行，加強濁水溪口背景生態環境之調查，草擬濁水溪口明智利用檢核表及濁水溪口保育利用計畫初稿，供相關單位參考。

### (三)、計畫目標

本計畫於 105 年 1 月起至 12 月止，共計 12 個月的執行時間，藉由加強濁水溪口背景生態環境調查研究，以充實濁水溪口鳥類、底棲、昆蟲、植物、水質等生態背景資料之建置，調查當地漁業資源與利用方式，據以研擬濁水溪口明智利用檢核表，並草擬「濁水溪口保育利用計畫」初稿。計畫目標分為：

1. 充實濁水溪口生態背景資料，調查項目包括鳥類、昆蟲（蝴蝶、蜻蛉目）、大型底棲動物（含貝類、甲殼類）、植物、漁業資源及水質。
2. 配合環境背景分析，研擬明智利用檢核表及保育利用計畫初稿，以利後續之保育措施與明智利用。

### (四)、工作項目

1. 濁水溪口濕地環境生態調查，調查項目包含水質、鳥類、底棲動物（含底棲性魚蝦蟹與軟體動物）及蝴蝶及蜻蛉目昆蟲等；並進行資源分布與生物生態特性分析。
2. 建立濁水溪口魚、蝦、蟹類資源基礎調查資料；設置蝦籠或定置網捕撈魚蝦蟹，以瞭解河口的漁業資源概況。
3. 調查樣區之水質檢測。
4. 調查濁水溪口植物相。
5. 研擬濁水溪口明智利用檢核表及草擬「濁水溪口保育利用計畫」初稿。
6. 辦理期末成果座談會。

## 二、環境概述

### (一)、計畫位置與範圍

本計畫主要位於彰化縣大城鄉及雲林麥寮鄉，工作範圍北至魚寮溪排水口，南至六輕工業區北堤外之許厝寮漁港為界，東至台61線（包括海墘堤防、下海墘堤防與大城南段海堤），西至中華白海豚重要棲息環境邊界（含濁水溪口近幾年淤積之潮間帶與高灘地），如圖2。



圖2、濁水溪口調查範圍（白色實線）示意圖

## (二)、自然環境說明

濁水溪乃彰化縣與雲林縣之自然界河，沖積扇以下地勢平坦，河口處東側有省道台 17 及台 61 西濱快速道路南北貫穿，南側為台塑第六套輕油裂解廠，北側為彰化海岸地帶。

### 1.地形、地質

彰化縣海岸平原，由濁水溪、大肚溪、八卦台地之沖積物所形成，其地勢由東向西傾斜，地表平均坡度約為 1/850。濁水溪上、中游地質由板頁、砂頁岩與礫岩組成，濁水溪口地質為砂及礫為主的氾濫平原沈積物，屬於全新世晚期至近代的沖積層（中央地質調查所網站，2015）。

### 2.氣象

根據中央氣象局 1981~2010 年統計資料顯示，嘉義測站月平均氣溫為 23.1℃，最高為 7 月的 28.6℃，最低則為 1 月的 16.5℃；梧棲測站月平均氣溫為 23℃，最高為 7 月的 29℃，最低則為 1 月的 16℃。

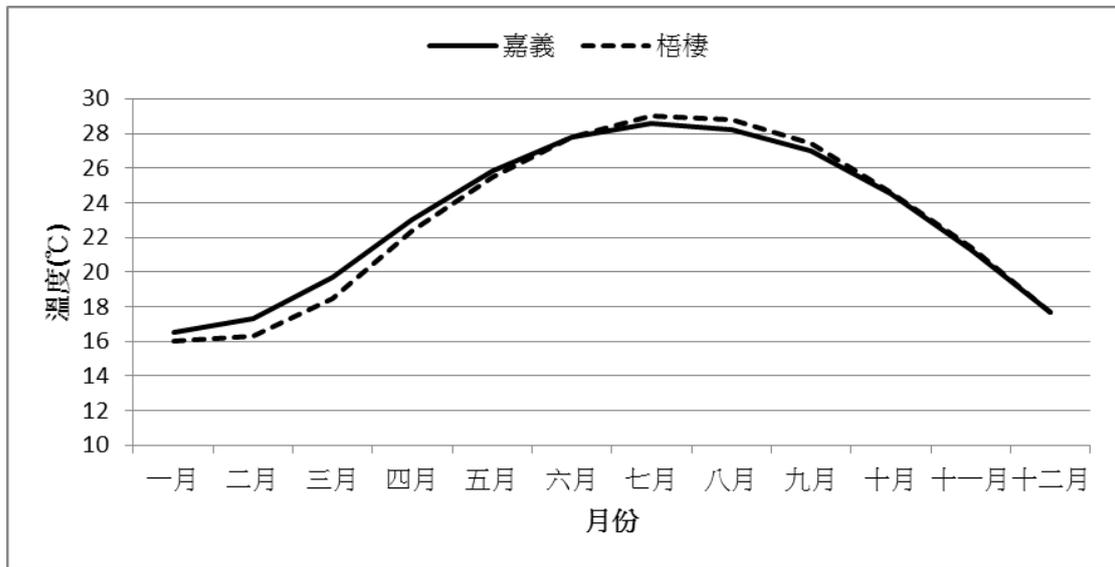


圖3、梧棲、嘉義氣象站1981-2010年月平均溫度

根據中央氣象局測站之 1981~2010 年統計資料顯示，嘉義測站年平均雨量為 1774.3 mm，最高為 8 月的 380.2 mm，最低為 11 月的 15.2 mm；梧棲測站年平均雨量為 1,347.7 mm，最高為 6 月的 219.1 mm，最低為 11 月的 16.8 mm。本區每年的 10 月至次年 2 月為旱季，自 4、5 月時之梅雨季節後，雨量漸增，直至 6 月時可達最高 250 mm，而 7 月至 10 月為颱風與旺盛西南氣流季節，日雨量常有超過 300 mm 的機會，低窪地區亦頻傳水患。沿海地區雨量較少，向上游山區逐次遞增，暴雨中心大多集中於山地。

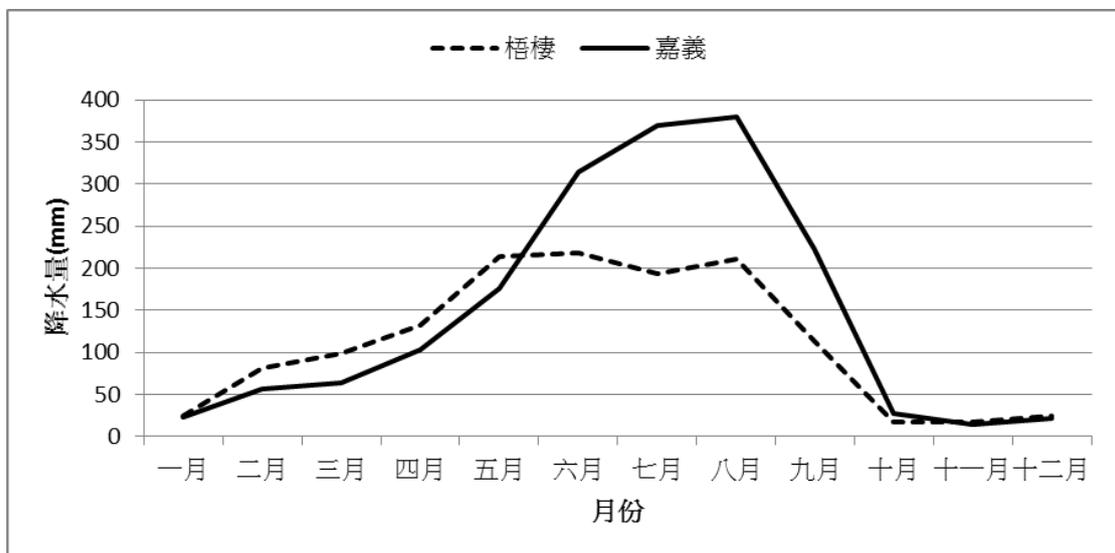


圖4、梧棲、嘉義氣象站1981-2010年年平均降水量

由中央氣象局 1958~2014 年颱風統計資料紀錄顯示，侵襲台灣的颱風路徑主要有 9 種形式，其中直接影響濁水溪口者為 3、7、9 型，侵襲次數共計 51 次，佔颱風侵台比例之 26.2%。

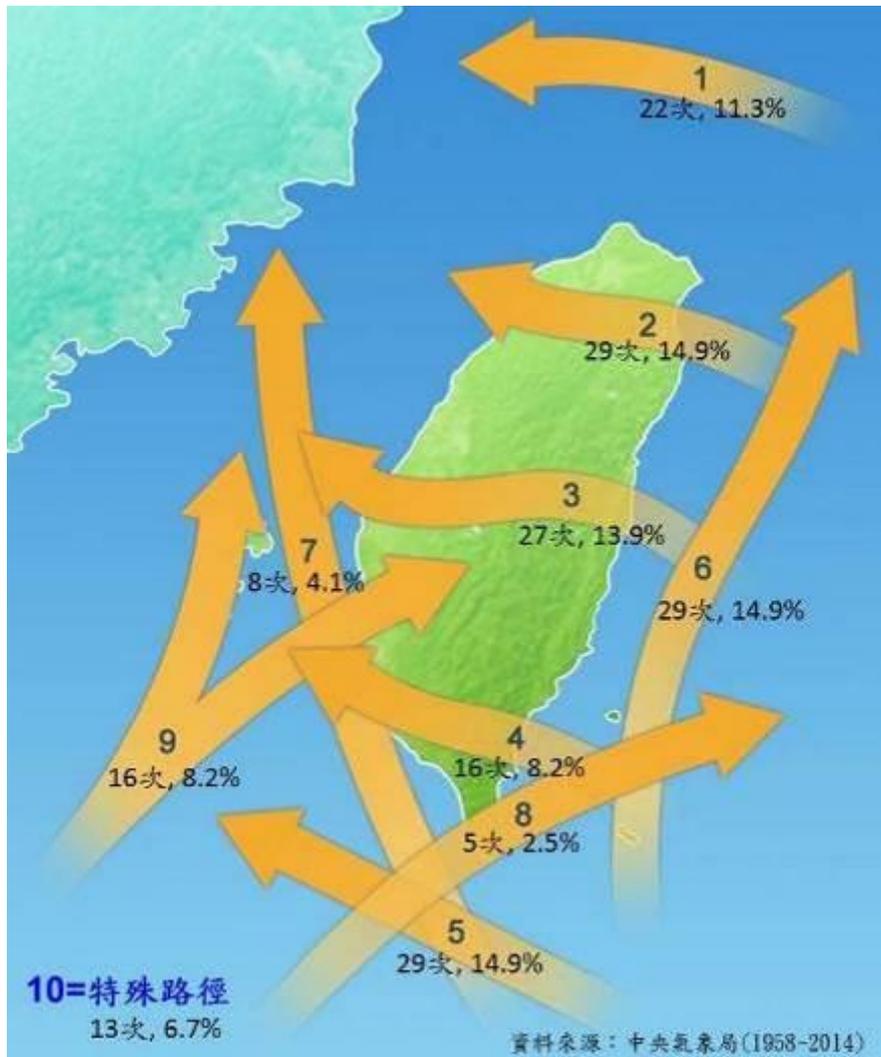


圖5、颱風侵台路徑與比例(中央氣象局，2015)

### 3.水文

濁水溪流域位於臺灣中部，東以中央山脈為界、南接第一高峰玉山(標高3,997公尺)，以其流水挾帶泥砂特多，致四季混濁而得名；本溪發源於合歡山主峰與東峰之「佐久間鞍部」，其最上游為霧社溪，係集合歡山西坡之水，沿縱谷流下，至萬大附近與萬大溪合流，下游河谷漸漸開闊，於集集盆地再納南清水溝溪、東埔蚋溪與清水溪後流入彰雲平原，沿途輸砂形成西部海岸平原最龐大的濁水溪沖積扇(約1,800平方公里)。於縱貫鐵路橋以西，做扇骨狀分岐成西螺溪、舊濁水溪河(亦名東螺溪)、新虎尾溪、北港溪等四支，幹流長186.6公里，流域面積共3156.9平方公里，平均坡度為1:190公尺，為台灣第一大溪流，最後由彰化縣大城鄉的下海墘村與雲林縣麥寮鄉許厝寮之間流入台灣海峽(經濟部水利署第四河川局，2006)。

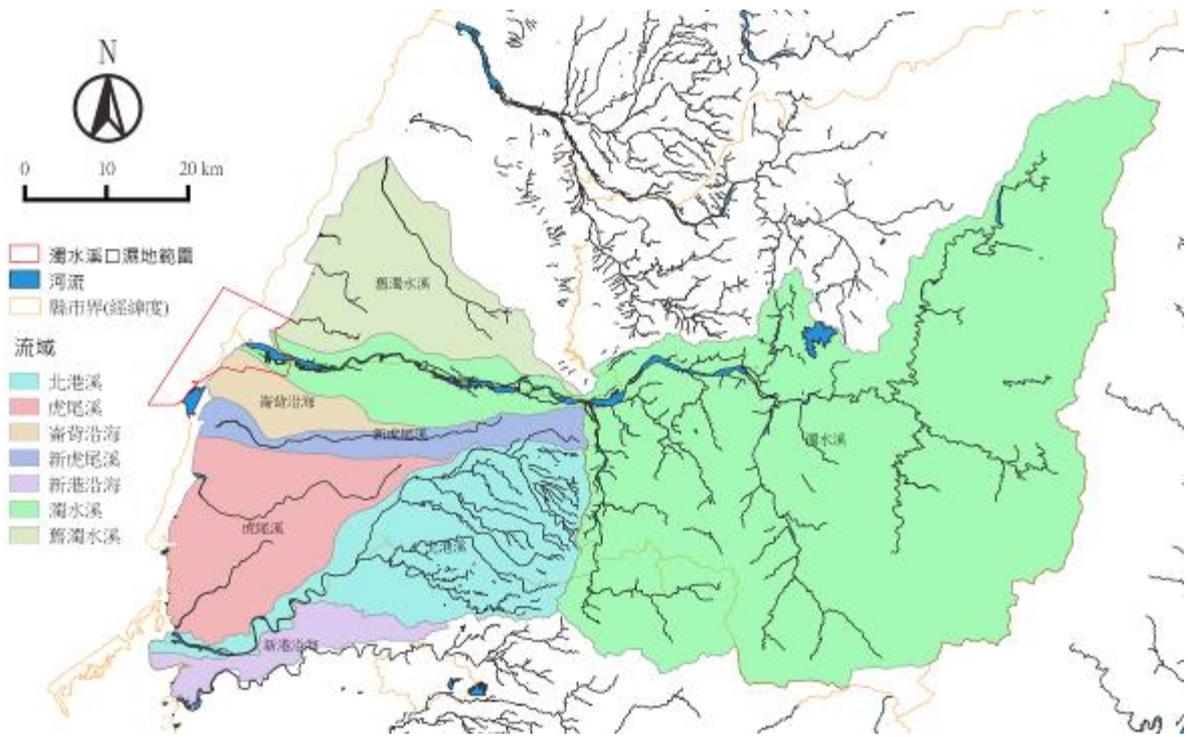


圖6、濁水溪與相關流域圖（經濟部水利署，2006）

#### 4.水質

據大城海埔地工業區計畫環評報告，濁水溪西濱大橋及其出海口感潮段之水質監測結果，溶氧量約為 6.6~8.2 mg/L、生化需氧量約為<1.0~6.6 mg/L、懸浮固體為 62.2~1070 mg/L、氨氮為 0.07~2.36 mg/L，河川水質呈中度污染（國光石化，2010）。

#### 5.潮汐

依據中央氣象局統計資料，雲林箔子寮測站 2004-2014 年統計平均潮位為 0.284 m~0.586 m，全年月平均最低低潮位為 1 月的-1.743 m，最高高潮位為 8 月的 2.686 m。

表1、雲林箔子寮每月潮位統計表 (2004-2014) (m)

月份	最高高潮位暴潮位	最高天文潮	大潮平均高潮位	平均高潮位	平均潮位	平均低潮位	大潮平均低潮位	最低天文潮	最低低潮位
1	2.196	2.043	1.709	1.467	0.284	-0.776	-1.24	-1.57	-1.743
2	2.097	2.09	1.757	1.496	0.321	-0.74	-1.108	-1.51	-1.682
3	2.288	2.09	1.807	1.537	0.362	-0.701	-0.997	-1.35	-1.551
4	2.148	2.021	1.8	1.562	0.43	-0.598	-0.928	-1.28	-1.433
5	2.069	2.051	1.778	1.598	0.488	-0.52	-0.97	-1.29	-1.436
6	2.235	2.095	1.804	1.634	0.532	-0.469	-0.907	-1.26	-1.435
7	2.284	2.176	1.851	1.673	0.561	-0.464	-0.917	-1.21	-1.537
8	2.686	2.3	1.983	1.714	0.586	-0.444	-0.805	-1.14	-1.465
9	2.648	2.323	1.993	1.741	0.576	-0.477	-0.757	-1.11	-1.231
10	2.558	2.215	1.978	1.737	0.522	-0.554	-0.848	-1.31	-1.275
11	2.254	2.094	1.835	1.63	0.431	-0.635	-1.017	-1.45	-1.717
12	2.135	2.041	1.723	1.518	0.341	-0.715	-1.138	-1.55	-1.718
全年	2.686	2.323	1.836	1.611	0.454	-0.59	-0.967	-1.57	-1.743

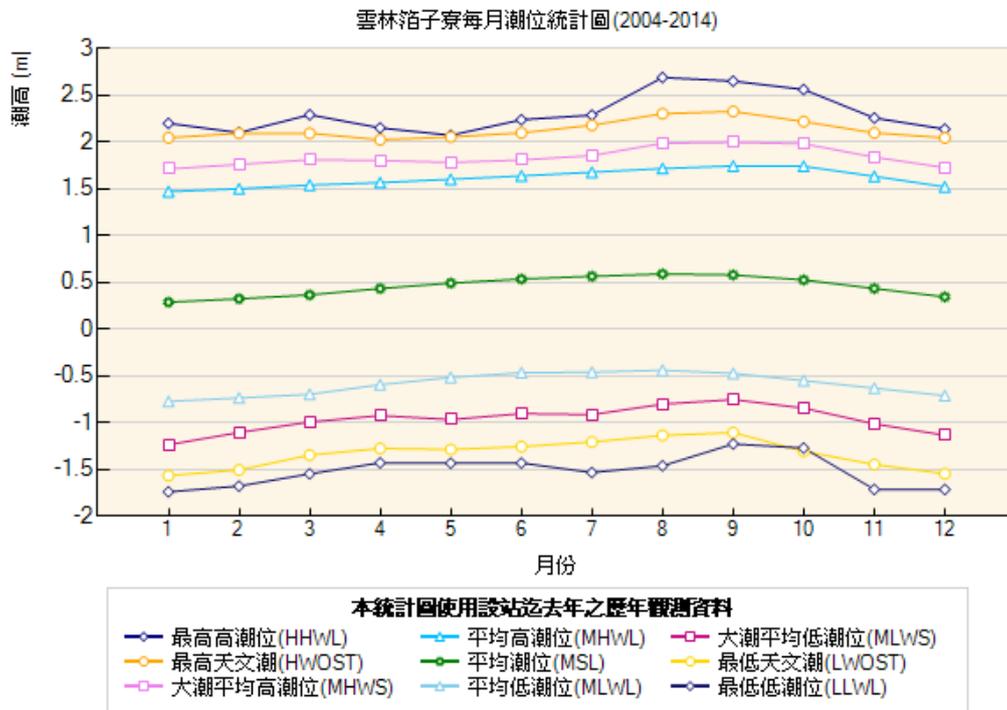


圖7、雲林箔子寮每月潮位統計圖 (2004-2014年)

## 6.生態資源

### (1)植物

西濱大橋附近以草本植物為主如巴拉草、象草、大花咸豐草、蘆葦、孟仁草及煉莢豆等，自然度為 2 級（水利署第四河川局，2006）。河口區域之植被類型區分為防風林、草生地、路旁或耕地雜草、濕生草澤、河床灘地、旱作地、水田、行道樹及路旁喬灌木等類，泥灘地有海茄苳小苗，更靠河口泥灘有互花米草等。

### (2)陸域動物

濁水溪口灘地、南北兩岸防風林與鄰近漁塭適合鳥類棲息，以鷓鴣科與鷺科為主，其次為鷗科與常見陸鳥；漲潮前會聚集於近岸灘地，漲潮後再尋找偏好的環境棲息。濁水溪口北岸大城濕地，是遊隼、澤鶩等猛禽之重要度冬地（許智揚、吳志典，2009）；大城濕地 667 公頃已於 2004 年由國際鳥盟(Birdlife)評選為重要鳥類與生物多樣性棲地(Important Bird and Biodiversity Areas, IBA (TW016))。統計歷年於濁水溪口紀錄到的保育鳥類有：一級保育鳥類黑面琵鷺、東方白鸛、諾氏鷗與遊隼，二級保育鳥類唐白鷺、黑頭白鸛、魚鷹、紅隼、東方澤鶩、花澤鶩、灰澤鶩、黑翅鶩、大冠鷺、小燕鷗、黑嘴鷗、彩鷗與短耳鴉，三級保育類大杓鷗、燕鷗與紅尾伯勞，參見圖 8。

據王穎(2014)團隊之研究，黑面琵鷺繫放個體 T56 北返於 2014 年 4 月及 5 月抵濁水溪口覓食，再飛抵中國溫州；T57 並未北返，於 2014 年 5 月及 9 月皆停棲濁水溪口；S16 於 2014 年 5 月及 6 月均停棲於濁水溪口（王穎，2014）。



圖8、濁水溪口重要物種分布示意圖（本研究繪）

### (3) 水域動物

據崑山科技大學團隊調查(2011~2015 年)，濁水溪河口可捕獲海鯰科、石首魚科、鰻科、鰻科、四齒魴科、鑽嘴魚科、石鱸科等魚種，其中海鯰科、石首魚科、鰻科與鰻科為中華白海豚食餌，而鰻科與鰻虎為黑面琵鷺食餌，如下圖 9。另捕獲高經濟魚類蛇鰻科(Ophichthidae)波路莖齒蛇鰻(*Pisodonophis boro*)，亦稱土龍，一年間共紀錄 49 條，平均體重 8.6 台兩。甲殼類則有梭子蟹科、黎明蟹科與正蟳，潮間帶亦有紀錄到台灣招潮蟹。

濁水溪口亦可觀察到中華白海豚，其活動範圍主要分佈於離岸少於 2 公里、水深少於 10 公尺之近海海域，推測與本區魚類資源以石首魚科與鰻科佔優勢有關（六輕五期環說書，2009）。

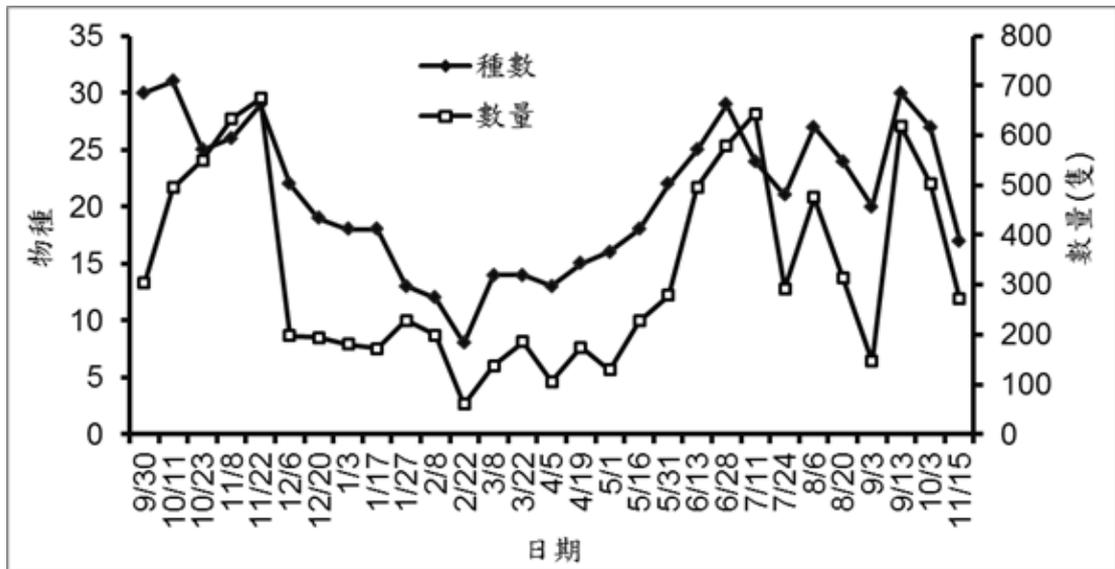


圖9、2013-2014年濁水溪口南岸潮間帶(樣區B1)的魚類群聚動態

### (三)、社會經濟環境說明

#### 1. 聚落特色

大城鄉位於彰化西南隅，為濁水溪出海口，東為竹塘鄉、西鄰台灣海峽、南隔濁水溪與雲林縣麥寮鄉相望、北鄰芳苑鄉與二林鎮，是一典型風頭水尾的鄉鎮。本鄉行政區域劃分為十五村，即潭乾、上山、山腳、東城、大城、西城、公館、永和、頂庄、台西、東港、西港、菜寮、豐美、三豐，總面積約 63.74 平方公里，各村落人口並不密集，惟因受限於地形及氣候，不利耕作，人口有逐漸減少之慮（大城鄉公所網站）。

#### 2. 人口

依據彰化縣大城鄉戶政事務所近年統計資料，至 2015 年 7 月大城鄉人口共計 5,327 戶、17,596 人，以大城鄉面積 63.74 平方公里計，則人口密度為 276.06 人/km<sup>2</sup>，相較於同期彰化縣人口密度 1,199.67 人/km<sup>2</sup> 為偏低。統計 2000~2014 年，人口呈減少趨勢，而 65 歲以上人口約佔 23%，屬超高齡社會(彰化縣大城鄉戶政事務所網站，2015)。

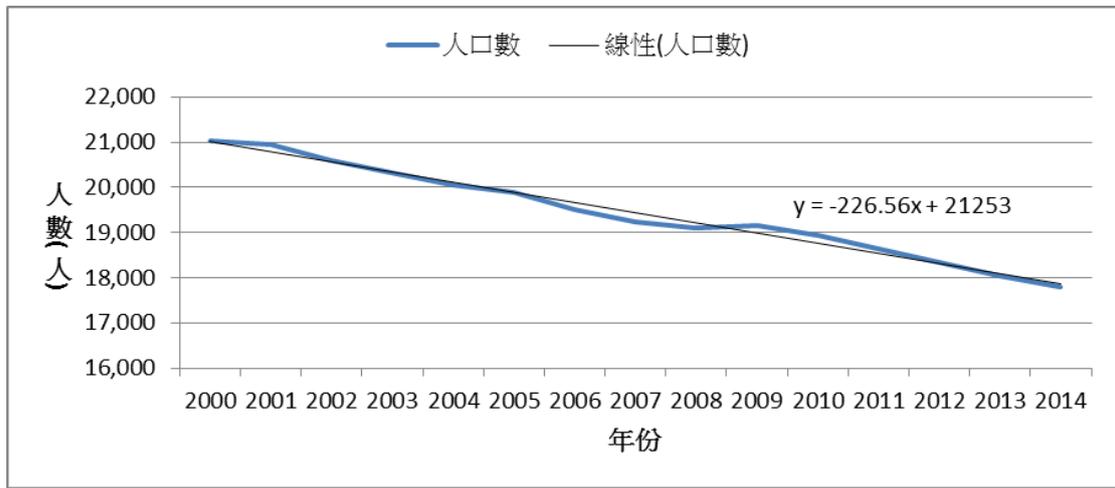


圖10、彰化縣大城鄉人口趨勢(彰化縣大城鄉戶政事務所網站，2015)

### 3. 產業與經濟

據彰化縣政府 2013 年統計年報，大城鄉耕地總面積為 3,916.05 公頃（含水田 2,759.57 公頃、旱田 1,156.48 公頃），佔全縣 6.33%（彰化縣政府，2013）。主要為特用作物，其次為雜糧與稻作（2010 年農林漁牧業普查統計），西瓜為其特產。彰化縣雞與鴨的產量分居全台第一與第三，多集中於大城鄉，火雞產量為全台第一（2010 年彰化縣統計要覽）。漁業以水產養殖為主，漁戶計 736 戶（含沿岸漁業 130 戶、內陸養殖 600 戶），佔全縣 14.67%（彰化縣政府，2013）。2010 年養殖面積為 341.69 公頃（其中使用地下水者為 311.47 公頃，使用海水者為 11.42 公頃）（2010 年農林漁牧業普查統計）。

### 三、濕地環境課題與對策

自 1993 年六輕石化工業區開始施工以來，因圍堤填土，並設置工業港及凸堤，到了 2010 年，漁民也發現工業區南邊侵蝕且北邊淤積。

據工業局委託成功大學水工所等單位進行監次(圖 11)，監測結果為最近 10 年間，潮間帶平均每年淤淺約 20 cm (圖 12)，漁民認為潮間帶淤淺是影響漁業資源的重要原因。建議相關單位能整體考量，正視潮間帶淤積問題。

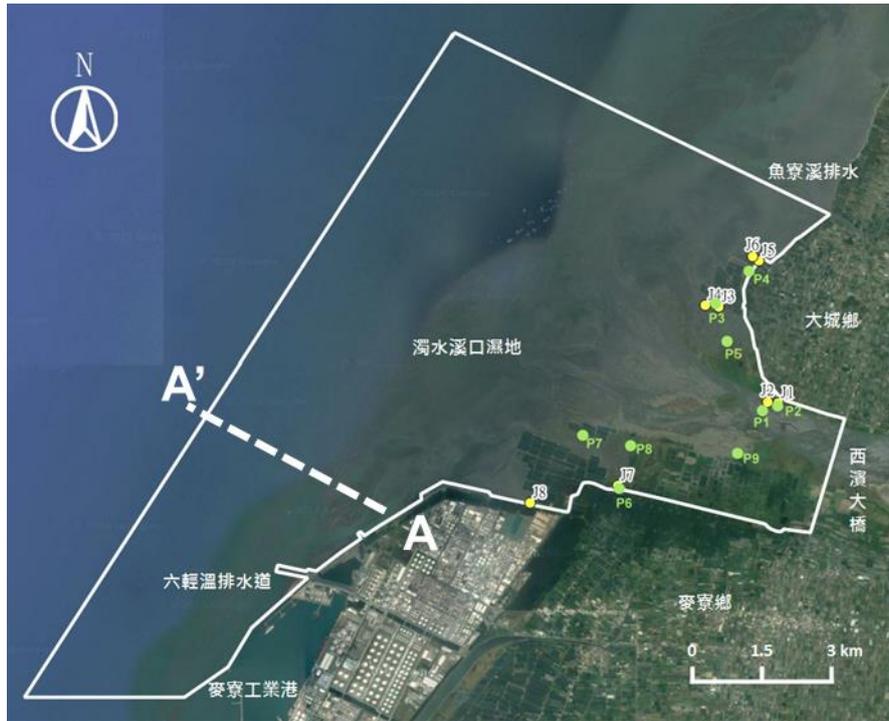


圖11、工業局委託監測侵淤位置 (A-A')

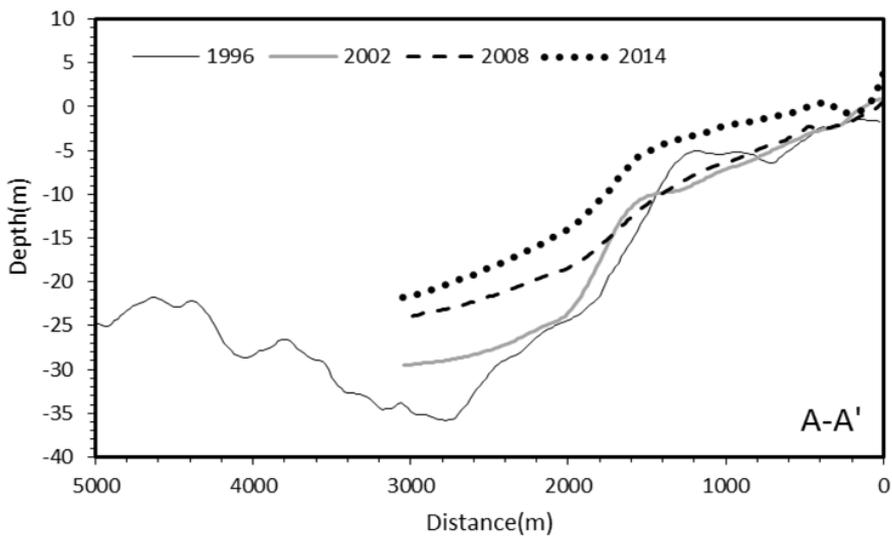


圖12、麥寮工業區海堤外之侵淤情形 (資料來源：工業局2015)

課題：生物棲息環境之保育與復育			
說明	濁水溪口原本生態豐富，可觀察到黑嘴鷗、黑面琵鷺、大杓鷗、猛禽，潮間帶亦有台灣招潮蟹、波路荳齒蛇鰻等，應避免過度開發或垃圾傾倒等干擾。	對策	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.調查重要物種主要分布區域。</li> <li>2.勸導社區避免在灘地傾倒垃圾及焚燒廢棄物。</li> <li>3.因應生物棲息所需環境，進行部分棲地改善或營造。</li> </ol>
說明	近年發現強勢外來種入侵，包括互花米草、銀膠菊、象草等，對生態環境造成威脅。	對策	建請農業保育單位派人移除。
說明	據工業局長期監測結果，發現麥寮工業港突堤以北區域，泥灘地快速淤積(每年約 20 至 50 公分)，底棲動物減少。	對策	建請經濟部研提相關對策。

表2、彰化縣濁水溪口濕地明智利用檢核表

	適時(A)	適地(B)	適量(C)	適性(D)
<b>1.生物資源</b>				
1.1 重要指標物種	1.1.A.1 出現時間為何？	1.1.B.1 出現地點、棲地性質為何？	1.1.C.1 目前生物監測數量？	1.1.D.1 目前使用該物種方式為何？
A.水鳥	冬季有黑面琵鷺、大杓鷗、黑腹燕鷗、魚鷹、紅隼、澤鶩等；夏季有東方環頸鴿。	河床高灘地。	黑面琵鷺 10 隻，大杓鷗 10 隻，紅隼、澤鶩各 1~2 隻，東方環頸鴿 500 隻。	鳥類為生態旅遊賞鳥資源，亦為食物鏈的頂層。
B.白海豚*	全年可目擊，但以春夏季較易觀察到。	離岸 2 公里內，水深少於 10 公尺之近海水域	台灣族群量不到 90 隻	可作生態旅遊。
C.漁業資源	全年可捕獲海鯰科、石首魚科、鰻科魚類，黎明蟹科及梭子蟹科蟹類，以及土龍	河口沿岸海域	近幾年有減少趨勢，建議持續監測	經濟活動
	1.1.A.2 預計保育時間為何？	1.1.B.2 預計保育範圍為何？	1.1.C.2 未來保育目標數量？	1.1.D.2 未來使用該物種方式為何？
A.水鳥	度冬季為每年 10 月至隔年 4 月	生態保育區	黑面琵鷺 10~15 隻，大杓鷗 15~20 隻	生態旅遊、環境教育、科學研究。
B.白海豚	待深入調查研究。	農委會預定中華白海豚野生動物重要棲息環境，北起苗栗縣龍鳳港以北森林公園沙灘，南界外傘頂洲西南端，西距岸 1~3 哩，南距岸 50 公尺並包括主要河口。	族群量不減少	生態旅遊、環境教育、科學研究。
C.漁業資源	全年	生態保育區	經濟性魚類族群量不減少	經濟活動、環境教育、科學研究
1.2 保護傘指標物種	1.2.A.1 出現時間為何？	1.2.B.1 出現地點、棲地性質為何？	1.2.C.1 目前生物監測數量？	1.2.D.1 目前使用該物種方式為何？
黑面琵鷺	黑面琵鷺每年 10 月至隔年 4 月於台灣度冬，濁水溪口主要在度冬後期觀察到。	河口高灘地	觀察可達 10 隻。	生態旅遊、環境教育、科學研究。
	1.2.A.2 預計保育時間為何？	1.2.B.2 預計保育範圍為何？	1.2.C.2 未來保育目標數量？	1.2.D.2 未來使用該物種方式為何？
	除黑面琵鷺來台度冬期間，並考量度冬末期 4~5 月於濁水溪口棲息。	河口高灘地	預期目標 15 隻。	生態旅遊、環境教育、科學研究。

<b>2.水資源</b>				
2.1 水質與水量	2.1.A.1 目前抽取（排放） 季節或時間為何？	2.1.B.1 目前抽取（排放） 地點為何？	2.1.C.1 目前抽取量為何？	2.1.D.1 目前水質為何？
	全年有區域排水、 六輕廠區地表排 水，以及1座六輕 溫排水渠道，排放 處理後之工業廢水 及電廠溫排水。	六輕溫排水渠道放 流口。	麥寮電廠最大流量 201 CMS 之溫排 水，以及六輕五期 擴建後達 257,638 CMD 之廢水排放	氨氮 0.07~2.36 mg/L，生化需氧量 1.1~2.6 mg/L
	2.1.A.2 未來允許抽取（排 放）季節或時間為 何？	2.1.B.2 未來允許抽取（排 放）地點為何？	2.1.C.2 經計算後，允許抽 取量為何？	2.1.D.2 未來水質管理目標 為何？
	視主管機關決定	六輕溫排水渠道放 流口。	視主管機關決定	考量河海域水質標 準與生態系統服務 所需
2.2 溫度	2.2.A.1 目前排放季節或時 間為何？	2.2.B.1 目前排放地點為 何？	—	2.2.D.1 目前平均水溫為 何？
	全年有1座六輕溫 排水渠道，排放處 理後之工業廢水及 電廠溫排水。	六輕溫排水渠道放 流口。		22.3~32.1 °C
	2.2.A.2 未來允許排放季節 或時間為何？	2.2.B.2 未來允許排放地點 為何？	—	2.2.D.2 未來允許排放水溫 為何？
	視主管機關決定	六輕溫排水渠道放 流口。	—	視主管機關決定
<b>3.土地</b>	3.1.A.1 目前現況使用時間 為何？	3.1.B.1 目前現況使用地點 （範圍）為何？	3.1.C.1 目前現況使用強度 為何？	3.1.D.1 目前現況使用類型 為何？
	民眾承租河灘地作 為漁塭與瓜田	近西濱大橋		漁塭與瓜田
	3.1.A.2 未來允許明智利用 時間為何？	3.1.B.2 未來允許明智利用 地點(範圍)為何？	3.1.C.2 未來允許明智利用 強度為何？	3.1.D.2 未來允許明智利用 類型為何？
	不再接受新承租申 請	不再接受新承租申 請		除原有產業之外， 可作為科學研究， 生態旅遊、環境教 育、生態復育。

#### 四、工作項目及內容

生態監測項目	水質	生物資源				漁業資源(魚蝦蟹)
		鳥類	底棲	昆蟲	植物	蝦籠、蝦籠或定置網
樣點	河口設 J1~J18 共 8 個樣點。					
頻率	底棲、昆蟲(蝴蝶及蜻蛉目)調查為每季 1 次；鳥類調查為 6 次/年；漁業資源為 1 次/每月。植物 1 次。					

備註：

1. 工作範圍：濁水溪口濕地範圍。
2. 水質監測包含水溫、pH 值、溶氧量、濁度、導電度、懸浮固體、化學需氧量、生化需氧量，無機營養鹽類(如氨氮、硝酸鹽、總磷)等。
3. 每季生物資源調查(包括鳥類、底棲動物、昆蟲(蝴蝶與蜻蜓)及魚蝦蟹類)。
4. 漁業資源：設置樣點與當地漁民合作購買定置網的漁獲，了解漁業資源。
5. 植物調查，此工作項目委託「國立嘉義大學」執行。

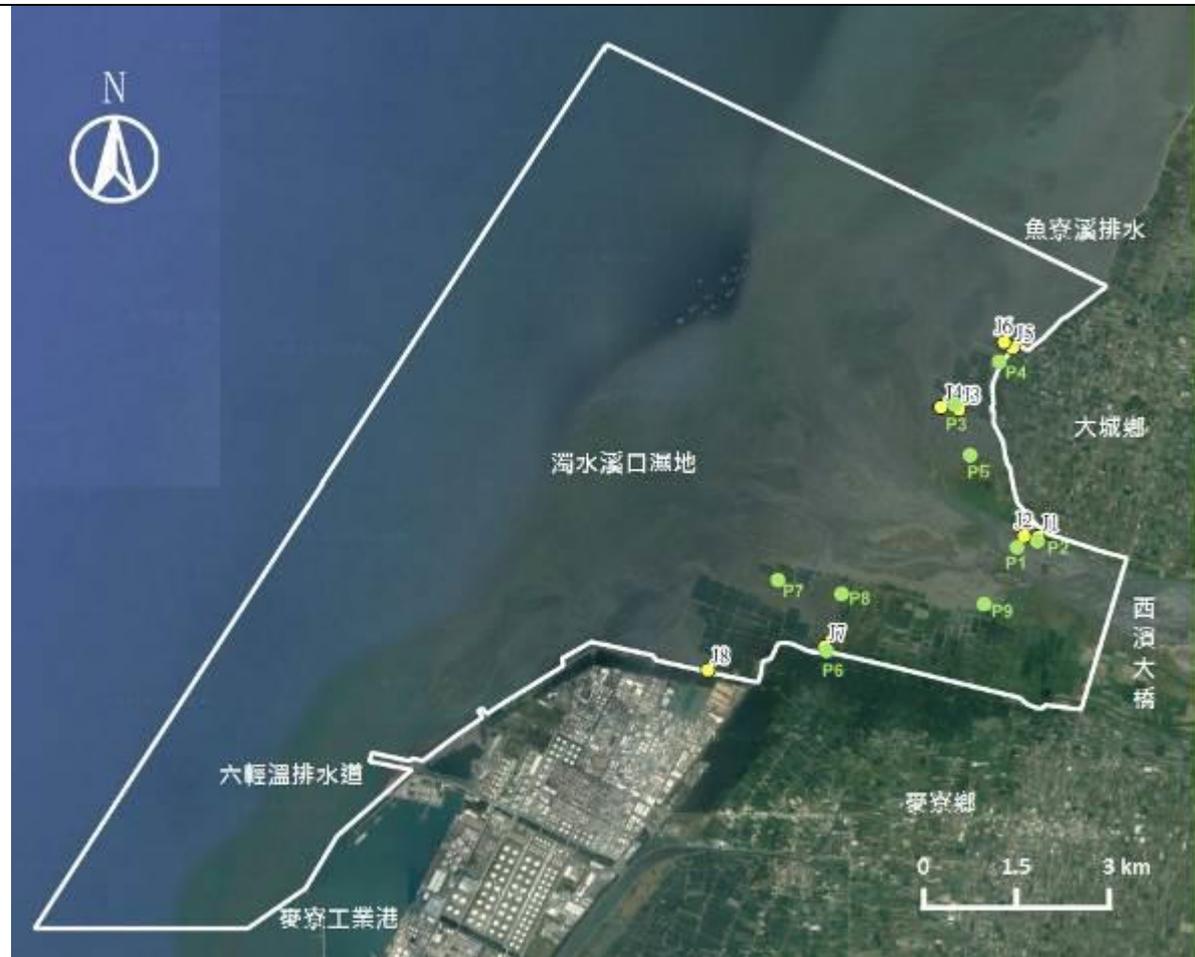


圖 13、濁水溪口濕地環境生態監測樣區示意圖

黃色圓點●為本計畫調查樣點；實線為濕地建議範圍。J1~J6 在北岸，J7 及 J8 在南岸；水質樣點為 J2、J4、J6 及 J8；J1~J7 為大型底棲動物調查樣點；J8 為定置網漁業資源樣點；綠色圓點●為植物調查樣區樣點，並於北岸及南岸各設一條沿線法之樣線。

表3、濁水溪口調查樣點坐標及工作內容

樣區編號	TWD97	工作內容
J1	176268.101, 2637301.621	底棲動物、鳥類調查、昆蟲、植物
J2	176042.238, 2637321.050	底棲動物、鳥類調查、水質檢測
J3	174999.326, 2639359.764	底棲動物、鳥類調查、昆蟲、植物
J4	174708.507, 2639398.382	底棲動物、鳥類調查、水質檢測
J5	175868.835, 2640353.276	底棲動物、鳥類調查
J6	175734.756, 2640445.006	底棲動物、鳥類調查、水質檢測
J7	172803.914, 2635535.359	底棲動物、鳥類調查、植物
J8	170910.229, 2635171.247	底棲動物、鳥類調查、水質檢測



圖14、濁水溪口濕地地形地貌

## (一)、水質監測 (包含物理性/化學性指標)

1.水質檢測項目：水溫、pH 值、溶氧量、濁度、導電度、懸浮固體、化學需氧量、生化需氧量，無機營養鹽類(如氨氮、硝酸鹽、總磷)等。

2.分析方法與頻度：依據「濕地生態系生物多樣性監測系統標準作業程序」：水溫、pH 值、鹽度、溶氧量、導電度等項目皆於現場以攜帶式的儀器檢測，另外，濁度、懸浮固體、生化需氧量、化學需氧量及無機營養鹽類則採樣後帶回實驗室分析（林幸助等，2009）。

表4、各水質參數的檢測方法與分析頻率

項目	方法	儀器	分析頻率	備註
水溫	電極法	Cond 330i/set WTW(Germany)	每季一次	現場檢測
pH	電極法	pH 315i/set WTW(Germany)	每季一次	現場檢測
導電度	電極法	Cond 330i/set WTW(Germany)	每季一次	現場檢測
氧化還原電位	電極法	pH 315i/set WTW(Germany)	每季一次	現場檢測
溶氧	電極法	Oxi-330i/set WTW(Germany)	每季一次	現場檢測
濁度	濁度計法	NIEA W219.52C	每季一次	實驗室檢測
懸浮固體	重量法	NIEA W210.58A	每季一次	實驗室檢測
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N	比色法	Nova 60 分光光度計 (Merck)	每季一次	實驗室檢測
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	分光光度計法	NIEA W419.51A	每季一次	實驗室檢測
T-P	比色法	NIEA W427.52B	每季一次	實驗室檢測
化學需氧量	滴定法	NIEA W516.55A	每季一次	實驗室檢測
生化需氧量	電極法	Oxi-330i/set WTW(Germany)	每季一次	實驗室檢測

## (二)、生物資源監測與調查

為了解濕地的生物相變化，將進行水域與生物相之監測。水域動物包括鳥類、底棲動物(包含魚蝦蟹類)，調查樣區如圖 13，計畫執行預定於 105 年 1 月至 12 月止。樣區 1 及 2 近彰雲大橋，流速快且混濁；樣區 3 及 4 有紅樹林小苗，灘地泥濘；樣區 5 及 6 在大城西南角，有些建築廢棄物；樣區 7 在南岸魚塭區邊，高潮位有海茄苳紅樹林；樣區 8 在六輕廠北邊為一明顯淤積的泥灘。

調查頻率鳥類為每兩月 1 次，共 6 次；漁業資源為每月 1 次，共 12 次，不同生物種類之調查方法及步驟簡介如下：

### 1. 調查方法

#### (1) 大型底棲動物（含甲殼類）

依據「濕地生態系生物多樣性監測系統標準作業程序」及環保署所制定的調查作業方法規範，進行底棲生物監測（林幸助等，2009）。首先在樣區內選定適當的採樣地點，以採泥器採取定量且定面積的底泥。將採取的底泥以 500  $\mu$ m 孔徑的篩網過濾，過濾時宜以水盆取水後在岸上濕篩，以免造成干擾，影響後續的採樣結果。將存留在篩網上的底泥、有機質及各類生物沖入樣品瓶中，加入適量的乙醇或福馬林溶液予以保存，並放入採集標籤註明採樣日期、地點及採樣方法。每一樣站至少採取三個樣品作為重覆。樣品帶回實驗室再度過篩，以大量清水沖洗以除去保存液及細的泥沙，將留存在篩網上的底質、有機質及各類生物放在白色的水盤中，以軟鑷將其中的生物挑出後，置於 70%~75% 的乙醇保存，等待後續的鑑定（林幸助等，2009）。

在實驗室進行鑑定、分類及計數。雖分類層級鑑定至能確定之最低分類階層，惟台灣部份分類群只能鑑定至科或屬的層級，分類檢索依循 Ueng and Wang (2003)、中國海洋蟹類 (1986) 及新日本動物圖鑑 (1954) 等。



圖15、進行生物分類及計數情形

## (2)漁業資源（魚類、蝦類、蟹類）

依據「濕地生態系生物多樣性監測系統標準作業程序」之調查作業方法，委請當地漁民於計畫範圍內設置待袋網 (Fyke net) 以捕捉中大型的魚為主 (林幸助等, 2009)。設置時待袋網(定置網)應垂直並使開口面向海岸或水生植被，將引導網延至海岸或植群，兩側網翼與開口呈 45 度夾角，網袋在設置後應保持在水面下，並以浮球標示網的位置。設置時間應長於 24 小時但短於 48 小時。收網時由網口開始，逐一將網袋上的網圈提出水面後，抖動使魚向後集中至網袋末端再予以收集。每一樣品所採獲的魚類可於現場鑑定，並量測體長、體寬及重量後釋放，如需保存標本則各樣品須分別包裝，標示採樣時間、地點，置於保溫箱以冰塊保存後帶回實驗室。如無法設置定置網則輔以篩網或蝦籠進行調查。



圖16、進行漁業資源調查與分類情形

### (3) 鳥類

依據「濕地生態系生物多樣性監測系統標準作業程序」之調查作業方法，以計畫區為範圍，採用穿越線調查方式，設長度 500 公尺，左右各 100 公尺寬，每樣區面積 10 公頃（林幸助等 2009）。鳥類中文名及學名依據中華鳥會修訂之「台灣鳥類名錄」，並參考台灣野鳥圖鑑（王嘉雄等，1991）及台灣鳥類誌（劉小如，2010）為主，圖鑑沒有登錄的鳥種依據行政院農委會特有生物研究保育中心公告之資料。



圖17、鳥類調查情形

### (4) 昆蟲（蝶類及蜻蛉目）

依據「濕地生態系生物多樣性監測系統標準作業程序」及許富雄等(2001)之調查作業方法，以計畫區為範圍，採用穿越線調查方式，透過掃網、徒手採集並使用望遠鏡輔助觀察遠處無法捕捉的昆蟲類，記錄發現的種類、數量及利用的微棲地環境。本次調查僅以日行性昆蟲為主，主要調查蝶類及蜻蛉目。昆蟲類鑑定與識別則參考相關文獻（白水隆，1960；濱野榮次，1987；汪良仲，2000；張永仁，1998；曹美華，2005）的名稱及分類系統為主，台灣特有種蝴蝶的認定依據徐瑋峰及楊平世(1986)所著的「台灣產特有種蝶類綜述」為依據。蜻蛉目同種異名之中文名及學名依據曹美華(2005)為主。

## 2. 資料分析

生物多樣性指標，因必需朝向採樣方法與統計分析方法的一致性，較易釐清到底是自然抑或是人為因子的環境衝擊。因此，除物種之計數外，也利用各測站採集之物種及數量計算物種歧異度指標值 ( $H'$ : Shannon-Wiener Index)，該指標利用生物種類及生物種類個體

數以評估測站之生物歧異度，其前提為生物種類多且各物種數量也相近時，將得到較高之指標值。當  $H'$  值越大，表示物種數越豐富。若棲地中僅由單一物種組成， $H'$  值為零，表示物種歧異度為零。其公式如下：

$$H' = -\sum (P_i \ln P_i) \quad P_i = n_i / N$$

$i$ : 生物種類數                       $n_i$ : 為第  $i$  物種之數量  
 $N$ : 所有種類的個數  
 $P_i$ : 為第  $i$  物種之數量佔所有個體數的比例

除了計算歧異度指標值，預定使用之分析方法將包括以下 3 種常用之生態統計指數。

### 種的豐度指數 (SR: Margalef species richness)

種的豐度指數 Margalef species richness (SR)：指一個群落或環境中物種數目的多寡，亦表示生物群聚（或樣品）中種類豐富程度的指數，此值越大，物種越豐富。

$$SR = (S-1) / (\ln N)$$

$S$ : 所出現的種類數  
 $N$ : 所有種類的個數

### 優勢度指數 (1/D: Simpson Index)：

Simpson Index (1/D) 可估計各棲地中物種的優勢度，優勢度的值受某物種的數量與其出現的頻度所影響。各棲地中，物種組成及個體數各不相同，其中有些物種所佔比例很大，為此棲地的優勢物種，有些物種所佔比例很小，即屬此棲地的稀有物種 (rare species)。Simpson Index (1/D) 為參數分析，多加權於常見物種 (common species)。當 1/D 值越大，表示優勢物種越少，同樣的數量分散到較多的物種，歧異度也會較高。Simpson Index (1/D) 亦可看作是優勢度指數或集中指數，其公式如下

$$P_i = n_i / N \quad 1/D = 1 / \sum P_i^2$$

$P_i$ : 為第  $i$  物種之數量佔所有個體數的比例  
 $n_i$ : 為第  $i$  物種之數量  
 $1/D$ : 為優勢度指數

### 均勻度指數 (J': Pielou's Evenness)：

利用各棲地的物種歧異度 ( $H'$ )，表示群落物種之間分配的均勻度。此指數與優勢度相反， $J'$  越大表示個體數在物種間分配越均勻。

$$Evenness (J') = H' / \ln S$$

### (三)、植物(嘉義大學執行)

#### 1.調查方法：

將計畫調查範圍進行等比例面積劃分，再進行系統取樣後至現場設立植群調查樣區，樣區需包含濕地、紅樹林及海堤內外之陸域部分，設立之樣區大小為 10 m × 10 m，樣區內劃分為 4 小區，每小區為 5 m × 5 m，調查方法依據環保署「植物生態評估技術規範」海岸植物調查作業方法進行，樣區內樹種胸高直徑(DBH)超過 1 cm 者紀錄為上層，每木均繫上吊牌給予編號，以利未來長期監測族群消長情形之研究，其餘木本植物胸高直徑(DBH)未達 1 cm 者及草本植物則量其覆蓋度紀錄為地被層。另於區域內溼地及海堤內外沿岸之陸域等不同生態環境，各取數條樣線採用穿越線調查方式記錄植物名錄，調查時視需要進行採集，採集方式及數量以不影響當地植物族群繁衍為原則，盡可能僅採取部分枝條及葉、花或果，避免採取全株，採集後之標本於調查完成後送交學術單位永久保存。植物鑑定後學名參照最新 Flora of Taiwan 植物名錄(Boufford et al., 2003)，物種保育評估則依據台灣維管束植物紅皮書初評名錄(王震哲等，2012)，調查過程中如發現稀有植物則予以進行衛星定位。

#### 2.分析項目與檢驗方法：

於調查完成後進行全區植物物種統計及名錄製作，包括草本植物、木本植物及紅樹林植物等，並提供稀有植物保育評估及歸化植物統計分析。樣區調查資料經整理後計算出各生物多樣性指數及植物之重要值指數 (Important Value Index, IVI)，各植群樣區計算出之 IVI 值再以歐基里德距離 (Euclidean distance) 進行群聚分析。多樣性指數則包含 Shannon 種歧異度指數、Simpson 優勢度指數及 Pielou 均勻度指數等。

### (四)、工作分配表

	姓名	工作分配內容	執行單位
主持人	翁義聰	底棲與鳥類調查、生態評估及計畫整合	崑山科大
協同主持人	陳坤能	蝦子及螃蟹鑑定與分析	崑山科大
協同主持人	童淑珠	水質監測及協助生態資源調查	崑山科大
合作團隊	張坤城	濕地植物分析	嘉義大學

## 五、生態調查分析與成果

### (一)、水質監測分析結果

本計畫的水質監測包含物理性與化學性指標，檢測項目及頻度如表 4 所示，截至目前為止，分別於 105 年 4 月、5 月、7 月及 9 月共進行四次採樣檢測，各項水質檢測結果說明如下：

#### 1. 水溫

水溫為評估水體品質的重要物理參數，水溫的變化受氣候與廢污水的排放所影響，而水溫會影響化學反應速率、氣體溶解度、微生物的活性與代謝速率。四次採樣平均水溫分別為 26.4 °C、32.6 °C、32.1 °C、27.3 °C，第一次採樣，4 月份為春季，溫度較低；第二、三次採樣 5 月、7 月份為夏季溫度高過 30 °C，第四次秋季，溫度下降。6 月~9 月多雨，溫度較預期為低。

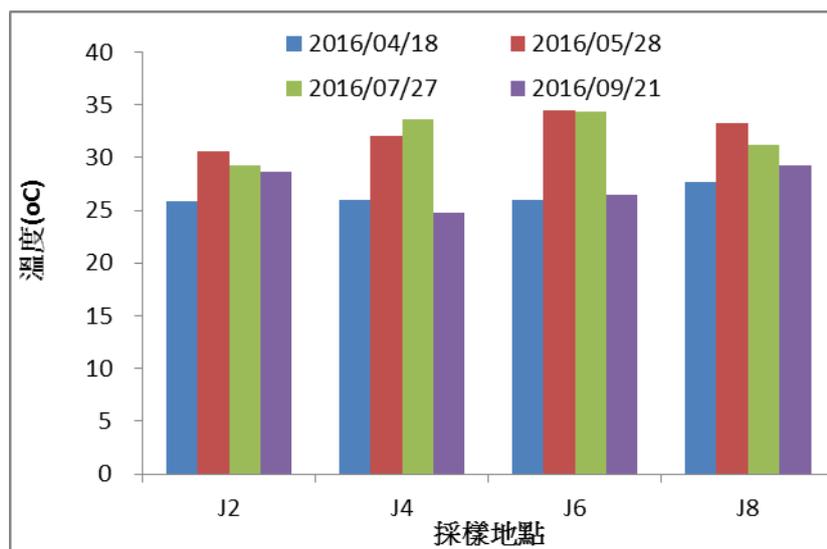


圖18、濁水溪口各測站的水溫

#### 2. 導電度與鹽度

導電度為水傳導電流的能力，其與水中各種離子的總濃度、移動性、價數、相對濃度及水溫有關，值越高表示水中電解質含量越多，也可表示水中溶解性固體(TDS)的多寡，導電度太高對植物有不良的影響，故為灌溉水質的重要指標。導電度的量測乃以電流通過長 1 cm、截面積 1 cm<sup>2</sup> 之液柱所測得電阻之倒數，單位以 mmho/cm(mS/cm)或  $\mu$  mho/cm( $\mu$  S/cm)表示。

導電度與鹽度呈一致性變化的趨勢，四次平均導電度分別為 31.1、29.8、25.6、17.1 mS/cm，平均鹽度分別為 2.0、19.3、16.3、10.5 psu，

樣區 J2 位於出海口之上，J4 在下游近出海口，樣區 J6 為濁水溪出海口，J8 則位於海域，因此 J4、J6 的鹽度會受漲退潮影響，J8 的鹽度則近似於海水，7、9 月份的採樣，J4、J6 及 J8 鹽度下降甚多，根據中央氣象局每日雨量統計資料，6~9 月各月份累積的雨量幾乎都破百，雨水稀釋導致鹽度下降，由圖 20 顯示 7、9 月的鹽度低於前兩次的測值，尤其是 9 月份的最低，四次採樣 J2、J4、J6 及 J8 的平均鹽度分別為 0.13、15.2、22.2、28.7 psu。

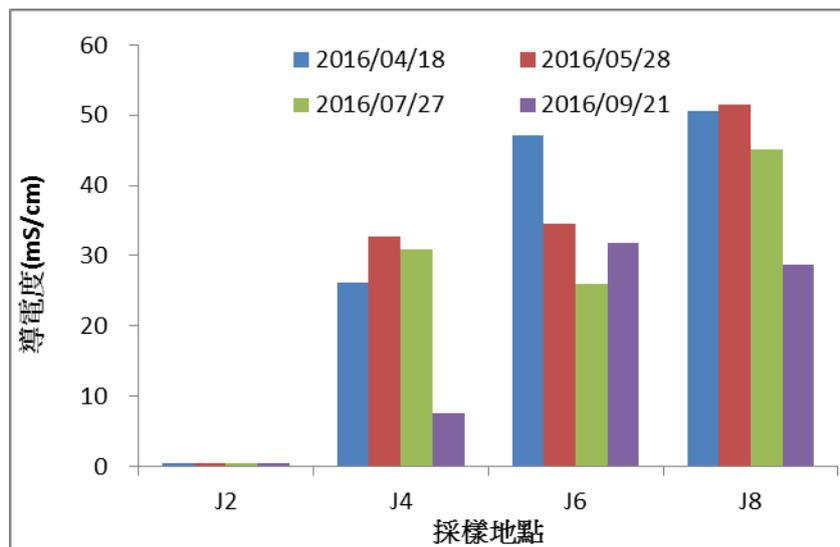


圖19、濁水溪口各測站的導電度

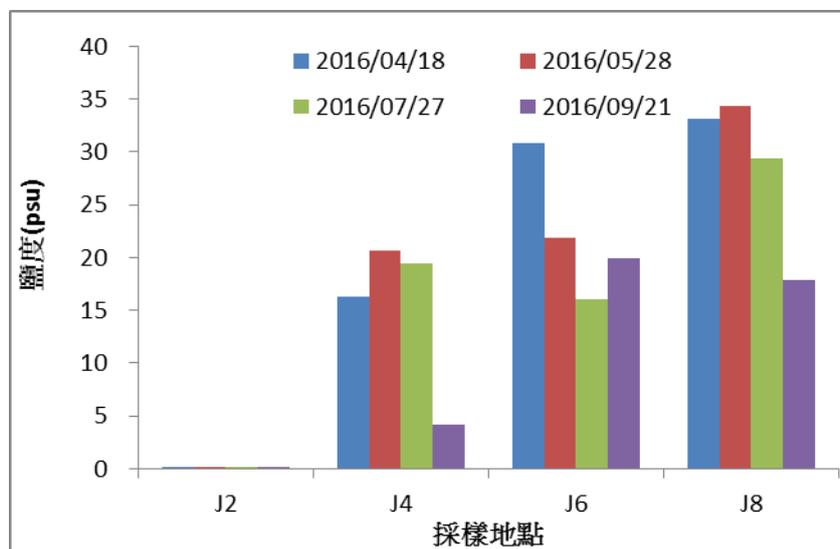


圖20、濁水溪口各測站的鹽度

### 3. 溶氧

溶氧係指溶解於水中的氧量，為評估水體品質的重要指標項目之一。水中溶氧可能來自大氣溶解、自然或人為曝氣及水生植物的光合作用等，水體若受到有機物污染，則水中微生物在分解有機物時會消耗水中的溶氧，而造成水中溶氧降低甚至呈缺氧狀態。

根據中央氣象局雲林與彰化測站的雨量資料，在 3、4 月的月累積雨量皆超過 100 mm，5 月份則不及 50 mm，6~9 月各月份累積的雨量幾乎都破百，由圖 21 可知第一次各測站的溶氧皆不及 5.0 mg/L，第二次僅出海口測站 J6 不及 5.0 mg/L，第三、四次的溶氧高於前兩次的測值，7 月 J2、J4 溶氧過飽和，初步判斷應是水溫高，懸浮藻類生長導致溶氧增加。四次採樣 J2、J4、J6 及 J8 的平均溶氧量分別為 6.9、8.7、5.3、5.9 mg/L。單以溶氧判定各樣區污染程度，J2、J4 為未(稍)受污染 ( $DO \geq 6.5$ )，J6 為輕度污染 ( $6.5 > DO \geq 4.6$ )。如依陸域水體分類水質標準，樣區 J2、J4 符合甲類 ( $DO \geq 6.5$ )，樣區 J6 符合丙類 ( $DO \geq 4.5$ )；海域水體分類水質標準，所有樣區皆符合甲類 ( $DO \geq 5.0$ )。

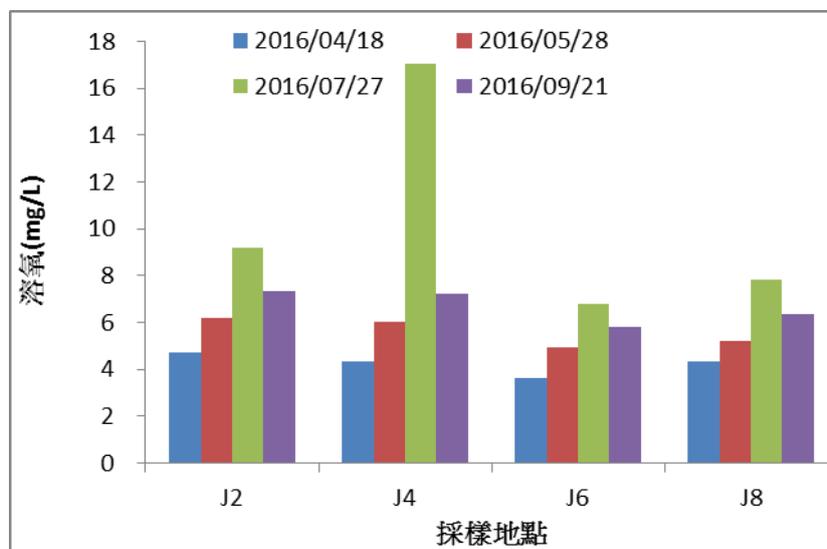


圖21、濁水溪口各測站的溶氧

#### 4.酸鹼值(pH)

一般自然水之 pH 值多在中性或略鹼性範圍，若水受到工業廢水污染時，其值可能產生明顯的變化；pH 值會影響生物的生長、物質的沈澱與溶解、水及廢水的處理。酸鹼值(pH)四次採樣，J2、J4、J6 及 J8 的平均 pH 為 8.0、7.9、7.9、7.9，所有樣區皆符合陸(海)域甲類水體 (pH:6.5~8.5)。由圖 22 可知第三次採樣，J2 與 J6 pH 高於 8.5，J2 的溶氧過飽和，所以判定是因懸浮藻類生長，光合作用旺盛致溶氧與 pH 偏高，而 J6 一直是溶氧最低的樣區，第三次的溶氧雖是全年最高，也無法直接判定是懸浮藻類光合作用導致 pH 上升。

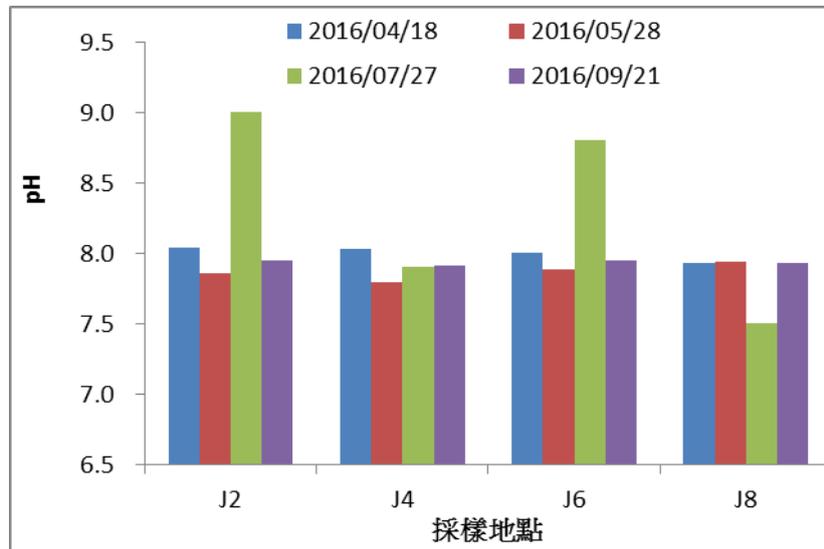


圖22、濁水溪口各測站的酸鹼值

## 5. 懸浮固體(SS)

懸浮固體包含水中會因攪動或流動而呈懸浮狀態之有機或無機性顆粒，這些顆粒一般包含膠懸物、分散物及膠羽。懸浮固體(SS)會阻礙光在水中的穿透，其對水中生物影響與濁度相類似(資料來源同上)，但是兩者並無顯著的相關性。懸浮固體四次採樣 J2、J4、J6 及 J8 平均值分別為 18.5、37.8、48.9、54.9 mg/L。如單就 SS 判定污染程度，各測站四次檢測的平均值，樣區 J4、J6 屬輕度污染 ( $SS: 20.0 < SS \leq 49.9$  mg/L)，J2 屬未(稍)受污染 ( $SS \leq 20.0$ )。如依陸域水體分類水質標準，樣區 J2 符合甲(乙)類 ( $SS \leq 25.0$ )，樣區 J4 符合丙類 ( $SS \leq 40.0$ )，J6 符合丁類 ( $SS \leq 100.0$ )；海域水體分類水質標準，並無此參數。

## 6. 濁度

濁度定義為光入射水體時被散射的程度。濁度的來源包括黏粒、粉粒、細微有機物、浮游生物或微生物等細小顆粒，濁度高會影響水體外觀並阻礙光的穿透，進而影響水生植物的光合作用。濁度高還會使魚類的呼吸作用受阻，影響魚類的生長與繁殖，甚至使其窒息而死亡。(資料來源：環保署水質淨化現地處理網站)。四次採樣 J2、J4、J6 及 J8 平均值分別為 45.5、28.6、29.6、19.0 NTU，離出海口的 J2 濁度最高，海域中的 J8 濁度最低。

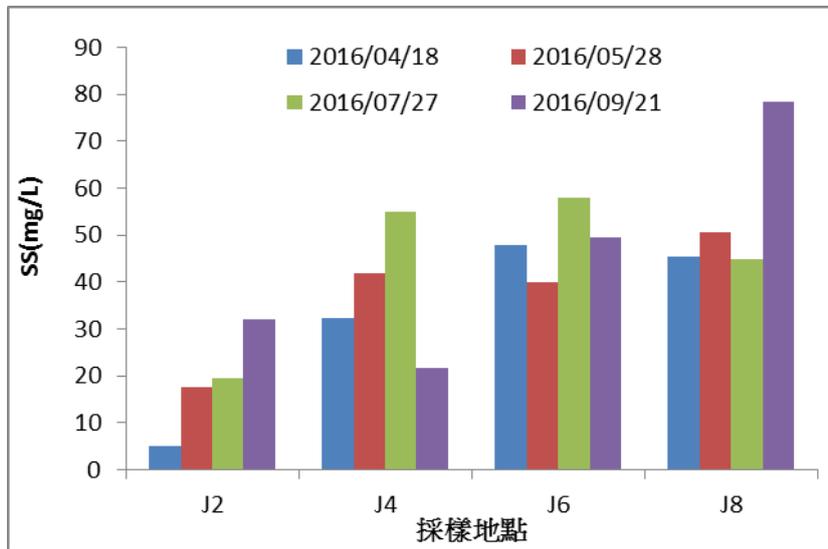


圖23、濁水溪口各測站的懸浮固體

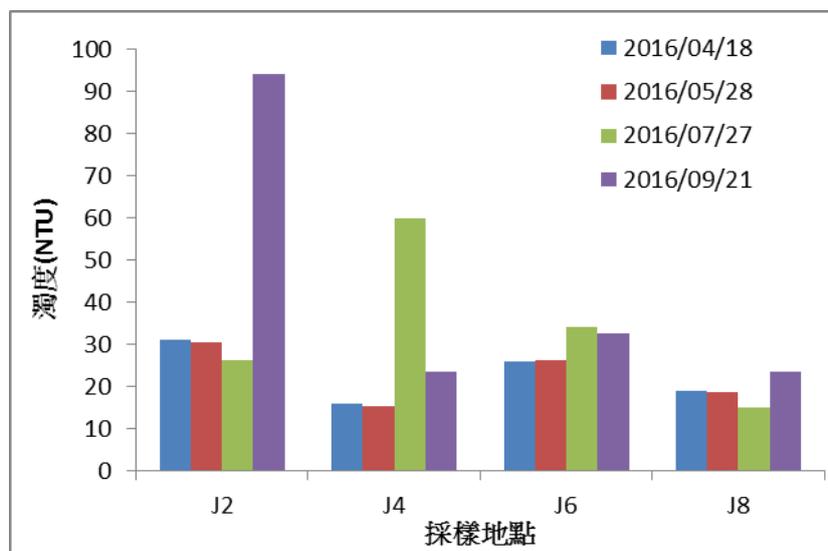


圖24、濁水溪口各測站的濁度

## 7. 氨氮

含氮有機物主要來自動物排泄物及動植物屍體的分解，分解時先形成胺基酸，再依氨氮、亞硝酸鹽氮及硝酸鹽氮程序而漸次穩定。因此當水體中存在氨氮，可表示該水體受污染時間較短(資料來源：環保署水質淨化現地處理網站)。四次採樣 J2、J4、J6 及 J8 平均值分別為 0.04、0.53、0.94、0.31 mg/L。如單就氨氮判定污染程度，J2 為未(稍)受污染 ( $\text{NH}_3\text{-N} \leq 0.50$  mg/L)，J4、J6 為輕度污染 ( $0.50 < \text{NH}_3\text{-N} \leq 0.99$ )。如依陸域水體分類水質標準，樣區 J2 符合甲類水體 ( $\text{NH}_3\text{-N} \leq 0.10$  mg/L)，樣區 J4、J6 為丙類以下，海域水體分類水質標準則無此項參數。由圖 25 可發現第三次採樣除了 J2，其他三樣區的氨氮濃度都是全年最高，顯示在採樣時，出海口有污染源匯入。

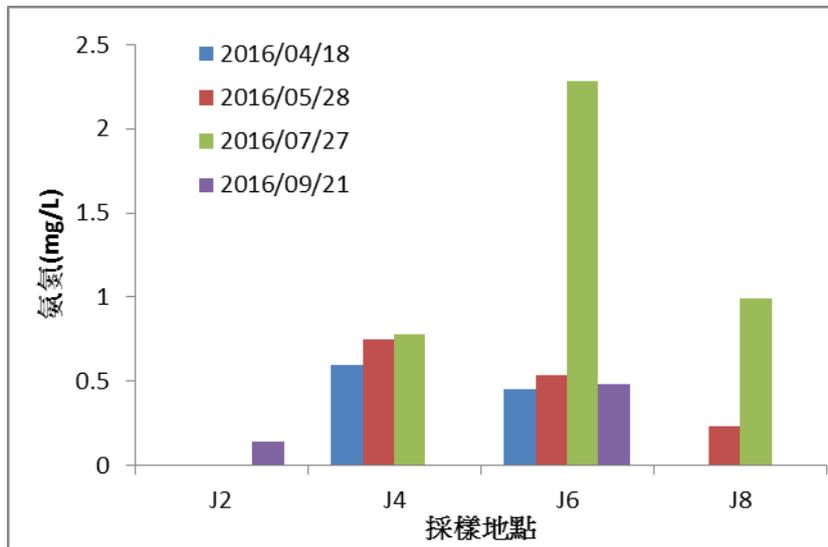


圖25、濁水溪口各測站的氨氮濃度

## 8. 硝酸氮

硝酸鹽氮為水體硝化作用的最終產物，因此硝酸鹽氮的濃度可表示水體受污染的程度，若河川、埤塘、湖泊或水庫中硝酸鹽氮含量過高時，常會造成藻類過度生長，引起水體優養化的現象。四次採樣 J2、J4、J6 及 J8 平均硝酸鹽氮濃度分別為 0.85、0.58、0.52、0.45 mg/L，圖 26 顯示第三次採樣除了 J2，其他三樣區的硝酸鹽氮濃度都是全年最高，而 J2 氨氮與硝酸鹽氮第四次測值是全年最高，應是第四次採樣前，有污染源匯入。

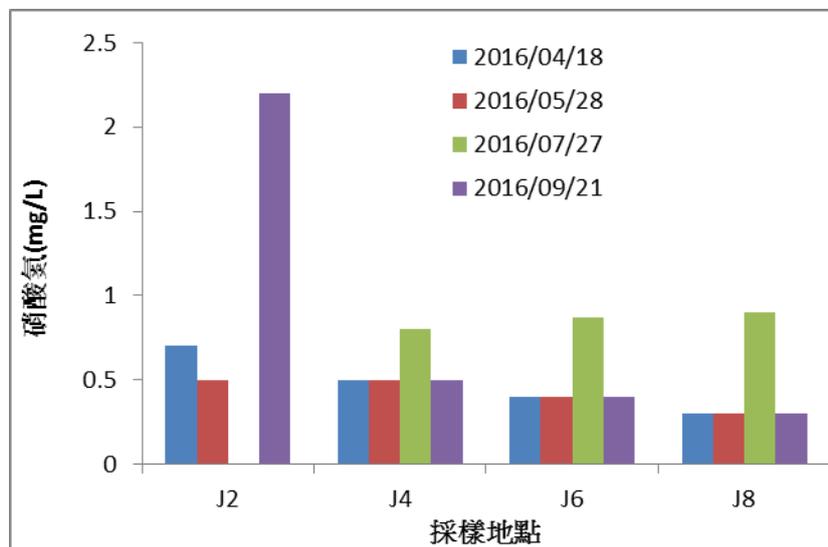


圖26、濁水溪口各測站的硝酸鹽氮濃度

## 9.總磷

總磷包含正磷酸鹽、聚磷酸鹽及有機磷，水中的磷幾乎全部以磷酸鹽的形式存在，磷是植物生長重要的養分，當過量的磷進入水體將導致藻類的過度繁殖與死亡，形成優養化現象。四次採樣 J2、J4、J6 及 J8 平均總磷濃度分別為 0.16、0.13、0.19、0.10 mg/L，樣區 J6 四次平均 0.19 mg/L 為全樣區最高。如依陸域水體分類水質標準，所有樣區符合乙類(0.05 mg/L 以下)以下水體，海域水體分類水質標準則無此項參數。

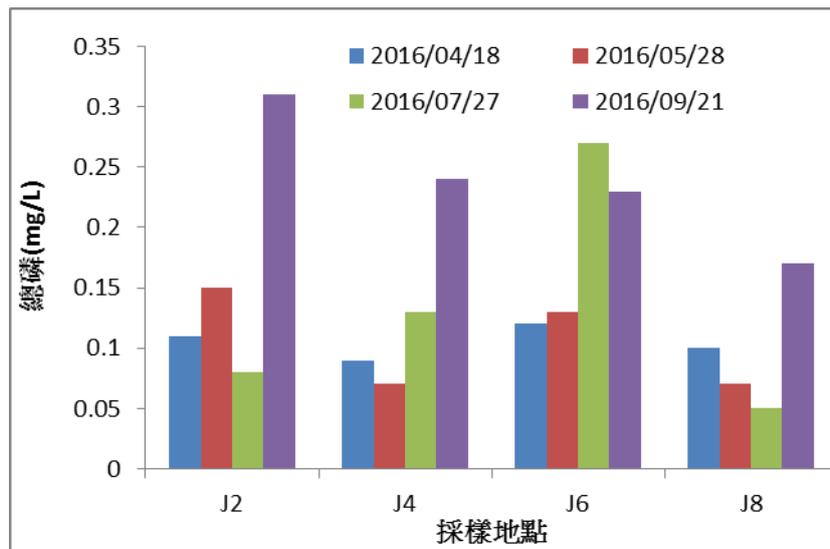


圖27、濁水溪口各測站的總磷濃度

## 10.生化需氧量

溫度下，被微生物分解所消耗的氧氣。一般所稱的生化需氧量係以 20°C 培養 5 日後所測得的結果，記做 BOD<sub>5</sub>。生化需氧量可表示水中生物可分解的有機物含量，間接也表示了水體受有機物污染的程度。

四次採樣 J2、J4、J6 及 J8 平均平均生化需氧量(BOD)分別為 1.2、1.4、0.9、0.8 mg/L，由圖 28 可知除了 J2，其餘樣區第三、第四次測值皆低於偵測極限(BOD<1 mg/L)，J2 的氨氮與硝酸鹽氮、總磷、BOD 第四次測值皆居全年最高。如單就 BOD 判定污染程度，所有樣區屬於未(稍)受污染(BOD<sub>5</sub>≤3.0 mg/L)，按陸域地面水體分類水質標準，樣區 J6 符合甲類(BOD≤1 mg/L)水體，樣區 J2、J4 符合乙類(BOD≤2 mg/L)水體。如依海域水體分類水質標準，樣區 J4、J6、J8 符合甲類水體(BOD≤2 mg/L)。

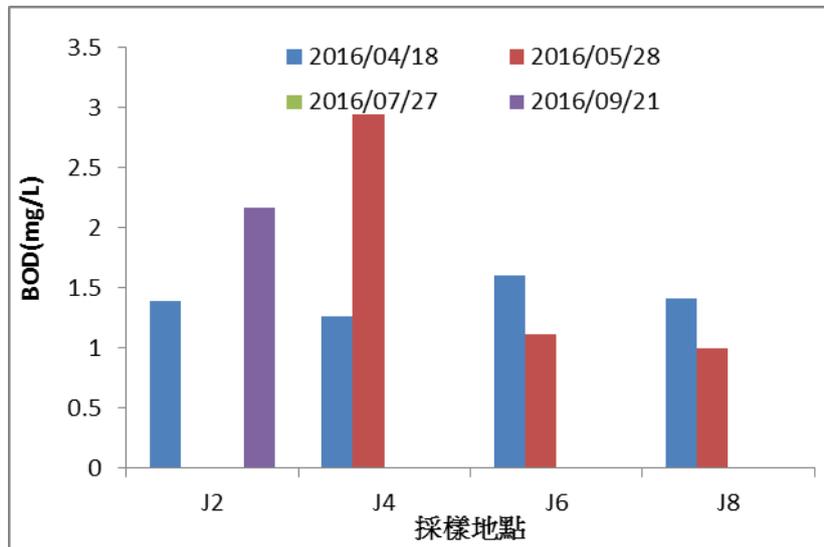


圖28、濁水溪口各測站的生化需氧量

### 11.化學需氧量

化學需氧量(COD)一般用於表示水中可被化學氧化之有機物含量。化學需氧量係應用重鉻酸鉀為氧化劑，在強酸情況下加熱，將水中有機物氧化為二氧化碳及水，則所消耗之重鉻酸鉀換算成相當之氧量就是化學需氧量。一般工業廢水或含生物不易分解物質之廢水，常以化學需氧量表示其污染程度。四次採樣 J2、J4、J6 及 J8 平均平均生化需氧量(COD)分別為 4.4、9.9、16.0、19.6 mg/L。

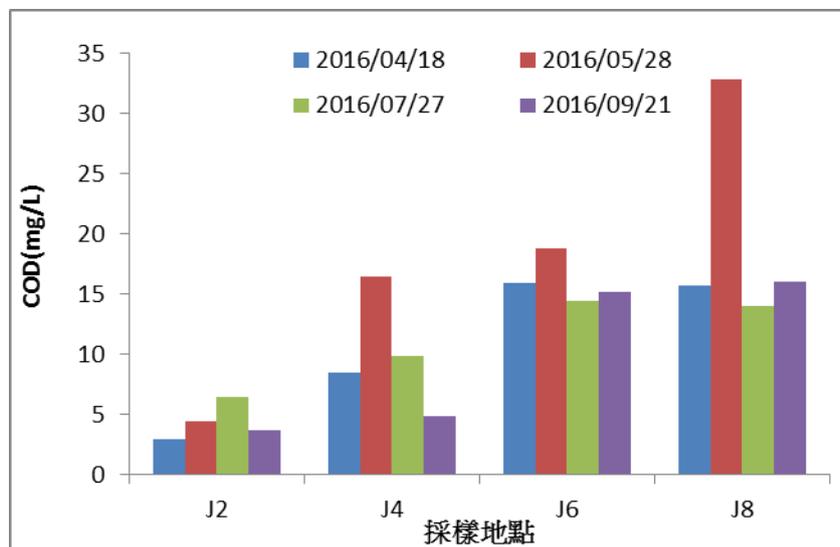


圖29、濁水溪口各測站的化學需氧量

## 12.綜合討論

綜合各項水質的測值，如以河川污染指標(溶氧量、生化需氧量、懸浮固體、氨氮) 判定全年各樣區的污染程度，而 J8 為海域樣區，不適用 RPI 判定污染程度。圖 30 為各樣區每次採樣與全年平均的 RPI 值，由圖中可知 J2 全年 RPI 值介於 1.0~1.25，全年皆屬未(稍)受污染；J4 的 RPI 值介於 1.5~3.25，屬未(稍)受污染~中度污染；J6 RPI 值介於 2.0~3.5，屬未(稍)受污~中度污染為輕度污染。全年 RPI 平均值，樣區 J2 為未(稍)受污染，樣區 J4、J6 為輕度污染，顯示河川下游污染較嚴重。

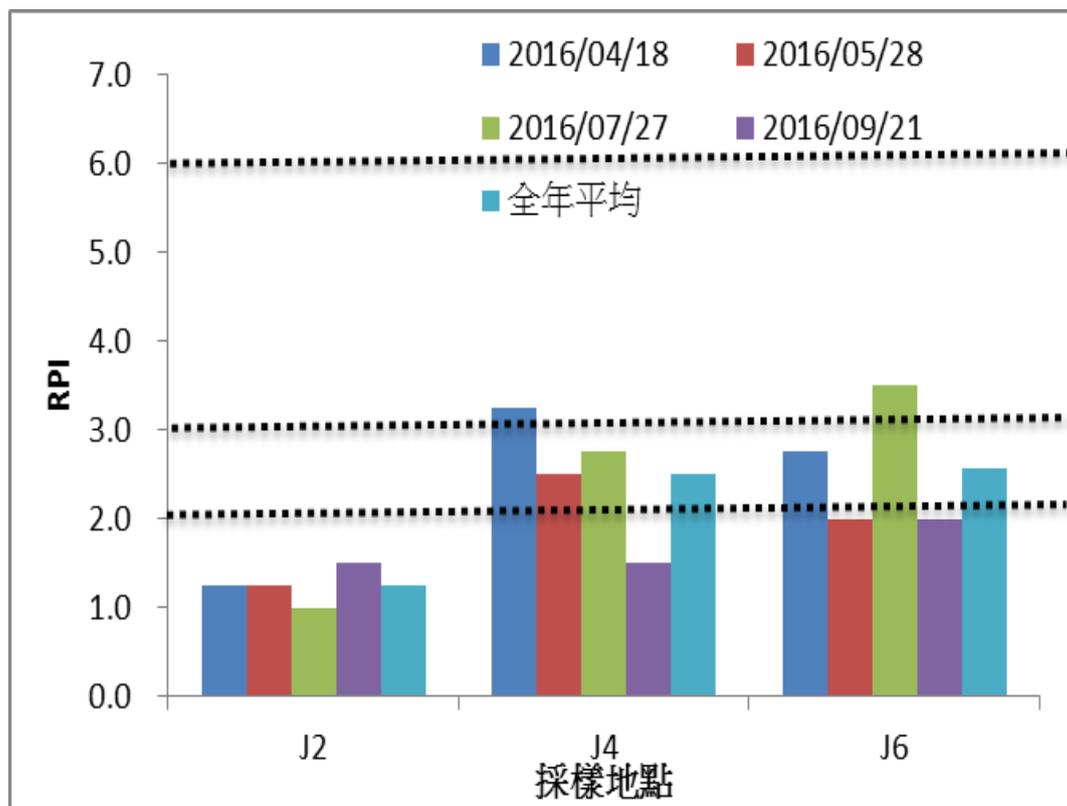


圖30、濁水溪口各測站的RPI值

## (二)、大型底棲動物監測分析

105年已進行4次採集，共採集19科22種189個標本，調查到數量較多的物種為鴨嘴薄殼蛤有92隻(43.4%)，其次是方形馬珂蛤28隻(13.2%)，第三是赤嘴蛤有12個(5.7%)等。整體而言，種的豐度為4.00、均勻度0.62、歧異度 $H'(\log_e)$ 為1.94。各樣區中，以J6樣區的物種及數量都較為豐富數10種84個標本最多，其次是樣區J7有8種28個標本，第三是樣區J4有7種34個標本；樣區J4及樣區J7的優勢種都是鴨嘴薄殼蛤；而樣區1及2近彰雲大橋，流速快且混濁沒採集到底棲動物。鄰近的溝渠有農田尾水，採集到福壽螺、瘤蟯及小椎實螺等。

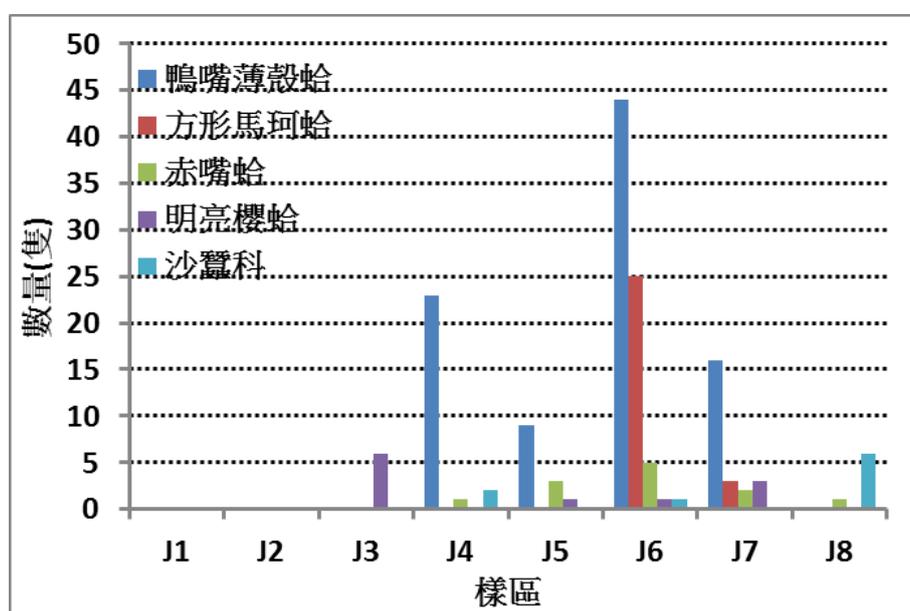


圖31、105年濁水溪口大型底棲動物樣區間優勢種

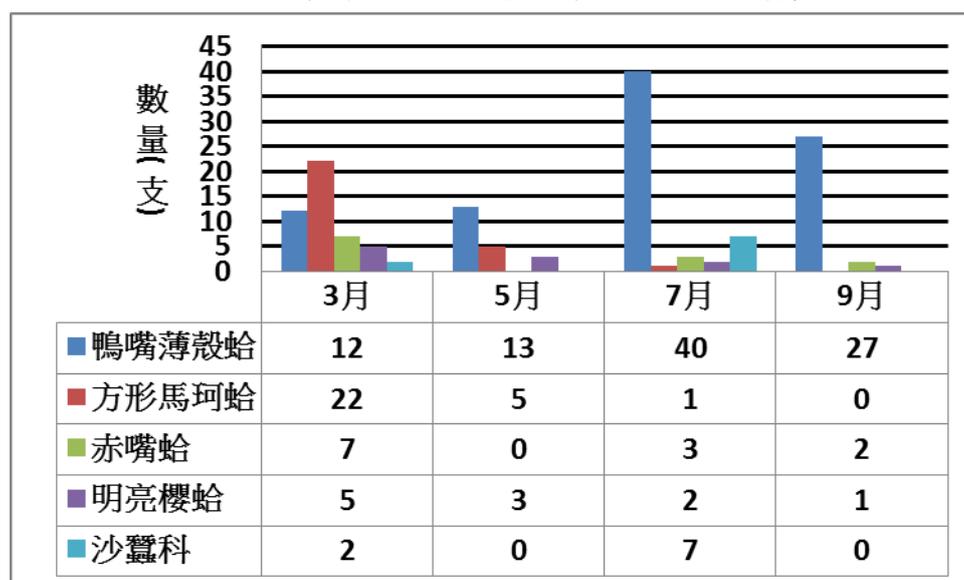


圖32、105年濁水溪口大型底棲動物調查月份種數分析

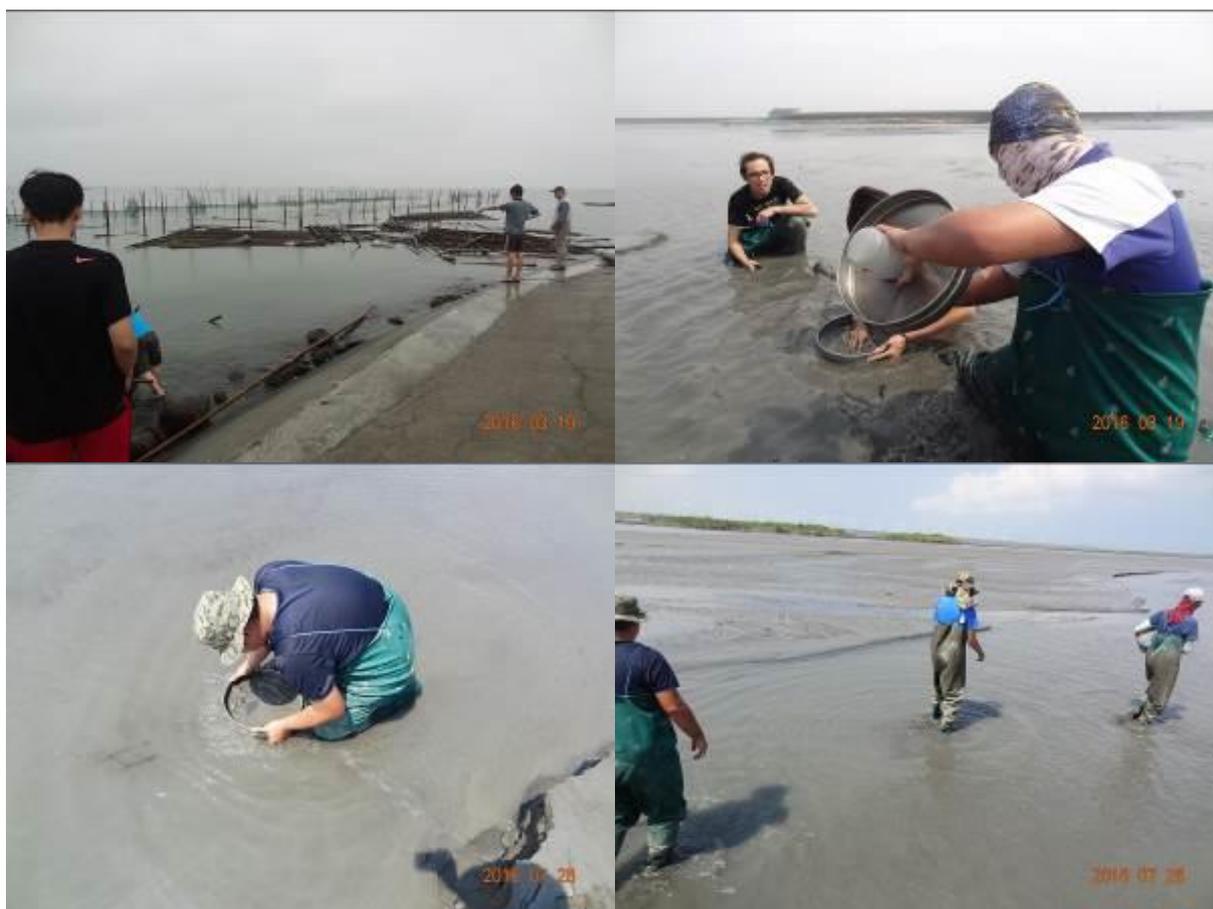


圖33、105年濁水溪口底棲調查

表5、105年濁水溪口底棲生物多樣性

樣區	種數	數量	種的 豐度	種的均 勻度	種的歧 異度	優勢種
J1	2	8	0.48	0.95	0.66	福壽螺
J2	0	0	-	-	0	-
J3	6	12	2.01	0.82	1.47	明亮櫻蛤
J4	7	34	1.70	0.57	1.12	鴨嘴薄殼蛤
J5	3	13	0.77	0.71	0.79	鴨嘴薄殼蛤
J6	10	84	2.03	0.58	1.33	鴨嘴薄殼蛤
J7	8	28	2.10	0.70	1.46	鴨嘴薄殼蛤
J8	5	10	1.73	0.76	1.22	沙蠶科
合計	22	189	4.00	0.62	1.94	鴨嘴薄殼蛤

註：福壽螺為溝渠入流口的淡水種，為外來種。

表6、105年濁水溪口大型底動物依樣區調查

種類\取樣方法	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	合計
Ophellidae 海蛹科	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Nereidae 沙蠶科	0	0	0	2	0	1	0	6	9
Glyceridae 角吻沙蠶科 <i>Goniada japonica</i> 日本角吻沙蠶	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Lingulidae 舌形貝科 <i>Lingula anatina</i> 鴨嘴海豆芽	0	0	0	0	0	3	0	0	3
Assimineidae 山椒螺科 <i>Assiminea latericea</i> 圓山椒螺	0	0	1	5	0	0	0	0	6
Ampullariidae 福壽螺科 <i>Ampullarius canaliculatus</i> 福壽螺	5	0	0	0	0	0	0	0	5
Lymnaeidae 錐實螺科 <i>Auricularia ollula</i> 小椎實螺	3	0	0	0	0	0	0	0	3
Thiaridae 塔蜷科 <i>Tarebia granifera</i> 瘤蜷	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Nassariidae 織紋螺科 <i>Nassarius pullus</i> 小唐冠織紋螺	0	0	0	0	0	2	0	0	2
橄欖織紋螺	0	0	0	1	0	1	0	0	2
Neritidae 蜆螺科 <i>Nerita undata</i> 粗紋蜆螺	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Aloididae 抱蛤科 <i>Corbula fortisulcata</i> 台灣抱蛤	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Arcidae 魁蛤科 <i>Barbatia lacerata</i> 鬚魁蛤	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Laternulidae 薄殼蛤科 <i>Laternula truncata</i> 鴨嘴薄殼蛤	0	0	0	23	9	44	16	0	92
Mactridae 馬珂蛤科 <i>Mactra veneriformis</i> 方形馬珂蛤	0	0	0	0	0	25	3	0	28
Tellinidae 櫻蛤科 <i>Cadella hoshiyamai</i> 粉紅小櫻蛤	0	0	2	1	0	1	1	0	5
Tellinidae 櫻蛤科 <i>Tellina nitidula</i> 明亮櫻蛤	0	0	6	0	1	1	3	0	11
Veneridae 簾蛤科 <i>Cyclina sineneis</i> 赤嘴蛤	0	0	0	1	3	5	2	1	12
Veneridae 簾蛤科 <i>Meretrix lusoria</i> 文蛤	0	0	0	0	0	0	1	1	2
Veneridae 簾蛤科 sp.	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Octopodidae 蛸科 <i>Octopus variabilis</i> 常蛸	0	0	0	0	0	0	0	1	1
凹足寄居蟹	0	0	0	0	0	0	0	1	1
種數	2	0	6	7	3	10	8	5	22
數量	8	0	12	34	13	84	28	10	189

表7、105年濁水溪口大型底動物依月份調查

種類\取樣方法	3月	5月	7月	9月	合計
Ophellidae 海蛹科	0	1	0	0	1
Nereidae 沙蠶科	2	0	7	0	9
Glyceridae 角吻沙蠶科 <i>Goniada japonica</i> 日本角吻沙蠶	1	0	0	0	1
Lingulidae 舌形貝科 <i>Lingula anatina</i> 鴨嘴海豆芽	1	0	2	0	3
Assimineidae 山椒螺科 <i>Assiminea latericea</i> 圓山椒螺	4	0	2	0	6
Ampullariidae 福壽螺科 <i>Ampullarius canaliculatus</i> 福壽螺	2	0	3	0	5
Lymnaeidae 錐實螺科 <i>Auricularia ollula</i> 小椎實螺	3	0	0	0	3
Thiaridae 塔蜷科 <i>Tarebia granifera</i> 瘤蜷	0	0	1	0	1
Nassariidae 織紋螺科 <i>Nassarius pullus</i> 小唐冠織紋螺	1	0	1	0	2
橄欖織紋螺	1	1	0	0	2
Neritidae 蜚螺科 <i>Nerita undata</i> 粗紋蜚螺	1	0	0	0	1
Aloididae 抱蛤科 <i>Corbula fortisulcata</i> 台灣抱蛤	1	0	0	0	1
Arcidae 魁蛤科 <i>Barbatia lacerata</i> 鬚魁蛤	0	0	1	0	1
Laternulidae 薄殼蛤科 <i>Laternula truncata</i> 鴨嘴薄殼蛤	12	13	40	27	92
Mactridae 馬珂蛤科 <i>Mactra veneriformis</i> 方形馬珂蛤	22	5	1	0	28
Tellinidae 櫻蛤科 <i>Cadella hoshiyamai</i> 粉紅小櫻蛤	0	5	0	0	5
Tellinidae 櫻蛤科 <i>Tellina nitidula</i> 明亮櫻蛤	5	3	2	1	11
Veneridae 簾蛤科 <i>Cyclina sinensis</i> 赤嘴蛤	7	0	3	2	12
Veneridae 簾蛤科 <i>Meretrix lusoria</i> 文蛤	2	0	0	0	2
Veneridae 簾蛤科 sp.	1	0	0	0	1
Octopodidae 蛸科 <i>Octopus variabilis</i> 常蛸	1	0	0	0	1
凹足寄居蟹	1	0	0	0	1
物種	18	6	11	3	22
數量	68	28	63	30	189

### (三)、漁業資源監測分析

#### 1. 魚類

105年1月至9月共採獲15科29種460隻魚，數量較多的魚類依次是星雞魚有95隻(20.7%)、前鱗鯪有86隻(18.7%)、吳郭魚有51隻(11.1%)、白鯪有42隻(9.1%)及短鑽嘴魚有36隻(7.8%)等；其中鯔科有5種155隻(31.7%)，主要出現於秋、冬及春季，夏季則很少；星雞魚則出現於夏及秋季。整體而言，種的豐度為4.56、均勻度0.75及歧異度 $H'(\log_e)$ 為2.53，各月份之多樣性參見表8。各月分中，以9月及2月的數量139隻及66隻最多，6月的數量最少，表9。各月份中各優勢種分佈明顯，圖34。各月份之相對數量相似度分成2群，第1群是1至4月，第2群是5至7月，第3群是秋季8及9月，圖35。

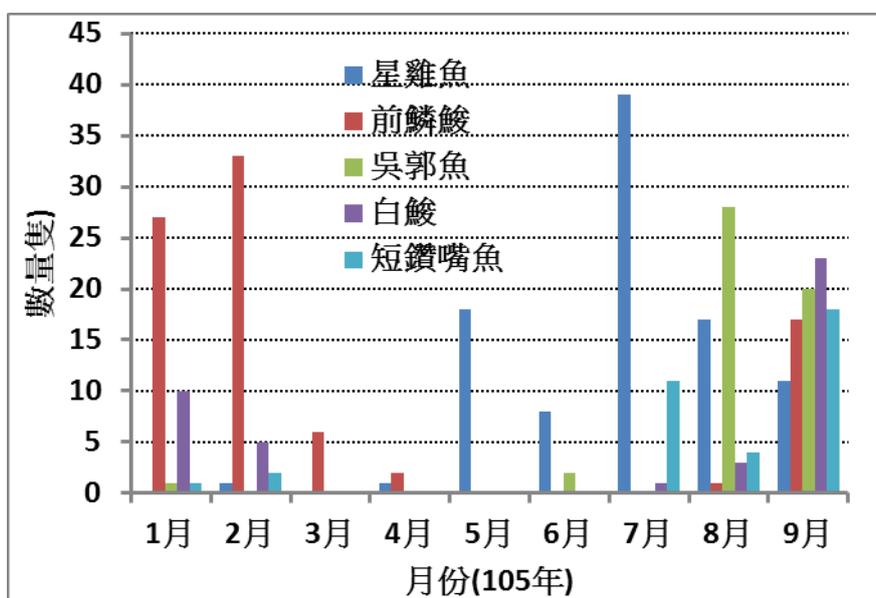


圖34、105年濁水溪口魚類優勢種月份分布

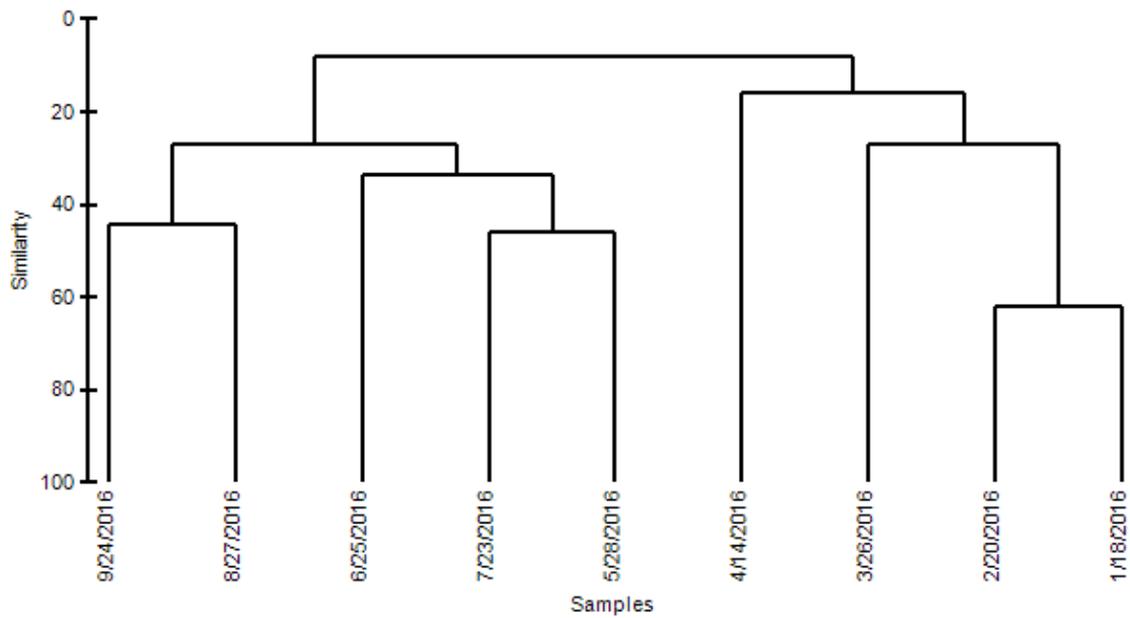


圖35、105年濁水溪口魚類月份相似度

表8、105年濁水溪口魚類生物多樣性

月份	種數	數量	種的豐度	種的均勻度	種的歧異度	優勢種
1	7	53	1.51	0.69	1.36	前鱗鯪
2	10	66	2.14	0.73	1.70	前鱗鯪
3	5	16	1.44	0.83	1.34	前鱗鯪 長鰭莫鯻
4	7	30	1.76	0.57	1.11	赤鼻稜鯢
5	4	22	0.97	0.47	0.66	星雞魚
6	5	14	1.51	0.77	1.25	星雞魚
7	6	56	1.24	0.52	0.94	星雞魚
8	10	64	2.16	0.70	1.62	吳郭魚
9	20	139	3.85	0.79	2.38	白鯪
合計	29	460	4.56	0.75	2.53	星雞魚

表9、105年濁水溪口各月份魚類調查

種類\日期	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	合計
Ambassidae 雙邊魚科 <i>Ambassis vachellii</i> 維氏雙邊魚	0	1	0	1	0	0	3	0	4	9
Ariidae 海鯰科 <i>Arius maculatus</i> 斑海鯰	0	7	1	3	0	2	0	0	1	14
Carangidae 鰺科 <i>Alepes djedaba</i> 吉打副葉鰺	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Carangidae 鰺科 <i>Caranx sexfasciatus</i> 六帶鰺	0	0	0	0	1	0	0	6	4	11
Cichlidae 麗魚科 吳郭魚 SP.	1	0	0	0	0	2	0	28	20	51
Clupeidae 鯵科 <i>Nematalosa nasus</i> 高鼻海鯵	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Engraulidae 鯷科 <i>Thryssa hamiltonii</i> 漢氏稜鯷	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
Engraulidae 鯷科 <i>Thryssa kammalensis</i> 赤鼻稜鯷	0	0	0	21	0	0	0	0	1	22
Gerreidae 鑽嘴魚科 <i>Gerres erythrourus</i> 短鑽嘴魚	1	2	0	0	0	0	11	4	18	36
Gerreidae 鑽嘴魚科 <i>Gerres macracanthus</i> 大棘鑽嘴魚	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Gobiidae 鰕虎科 <i>Acanthogobius ommaturus</i> 斑尾刺鰕虎	10	3	0	0	0	0	1	1	1	16
Gobiidae 鰕虎科 <i>Boleophthalmus pectinirostris</i> 大彈塗魚	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Gobiidae 鰕虎科 <i>Glossogobius olivaceus</i> 點帶叉舌鰕虎	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Gobiidae 鰕虎科 <i>Periophthalmus modestus</i> 彈塗魚	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Gobiidae 鰕虎科 <i>Scartelaos gigas</i> 大青彈塗魚	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Haemulidae 石鱸科 <i>Plectorhinchus cinctus</i> 花尾胡椒鯛	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
Haemulidae 石鱸科 <i>Pomadasys kaakan</i> 星雞魚	0	1	0	1	18	8	39	17	11	95
Leiognathidae 鰱科 <i>Eubleekeria splendens</i> 黑邊布氏鰱	0	0	0	0	0	0	0	1	7	8
Leiognathidae 鰱科 <i>Leiognathus equulus</i> 短棘鰱	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Leiognathidae 鰱科 <i>Nuchequula mannusella</i> 圈頸鰱	0	0	0	0	0	0	0	0	22	22
Lutjanidae 笛鯛科 <i>Lutjanus fulviflamma</i> 火斑笛鯛	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2
Mugilidae 鰱科 <i>Chelon affinis</i> 前鱗鰱	27	33	6	2	0	0	0	1	17	86
Mugilidae 鰱科 <i>Chelon alatus</i> 寶石龜鰱	0	3	1	0	0	0	0	0	0	4
Mugilidae 鰱科 <i>Chelon macrolepis</i> 大鱗龜鰱	1	7	2	1	0	0	0	0	0	11
Mugilidae 鰱科 <i>Chelon subviridis</i> 白鰱	10	5	0	0	0	0	1	3	23	42
Mugilidae 鰱科 <i>Moolgarda cunnesius</i> 長鰭莫鰱	0	4	6	1	0	0	0	0	1	12
Plotosidae 鰻鯰科 <i>Plotosus lineatus</i> 線紋鰻鯰	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Sciaenidae 石首魚科 <i>Johnius belangerii</i> 皮氏叫姑魚	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
Tetraodontidae 四齒魨科 <i>Takifugu niphobles</i> 黑點多紀魨	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
種數	7	10	5	7	4	5	6	10	20	29
數量	53	66	16	30	22	14	56	64	139	460

## 2. 蝦類

105年1月至9月以定置網及蝦籠等進行調查，共捕獲11種148隻蝦子。定置網數量最多的是多毛對蝦有66隻(45.5%)，其次是脊尾白蝦有53隻(35.8%)，4月較耐鹽的劍角新對蝦變多，表11及圖36。整體而言物種的豐度為2.00、均勻度0.58、歧異度 $H'(\log_e)$ 為1.39，各月份之多樣性參見表13。各月分中，以6月的數量32隻最多，8月份2隻最少。各月份之相對數量相似度如圖38。

長臂蝦科的脊尾白蝦繁殖高峰為春季的3月，6月開始僅捕獲到1隻，對蝦科的多毛對蝦春季並未調查到，5月及6月開始大量捕獲，7月逐漸減少，多毛對蝦與劍角新對蝦均為耐鹽物種。105年4次篩網調查，共調查到6種69隻，數量最多的為槍蝦科26隻(37.6%)，其次是多毛對蝦有18隻(26.0%)。

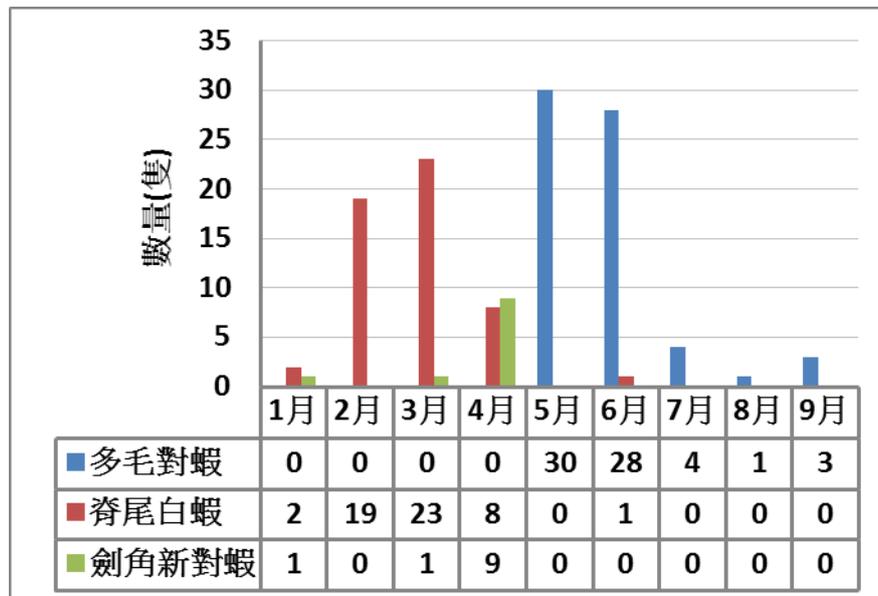


圖36、105年濁水溪口蝦類定置網優月份勢種分佈

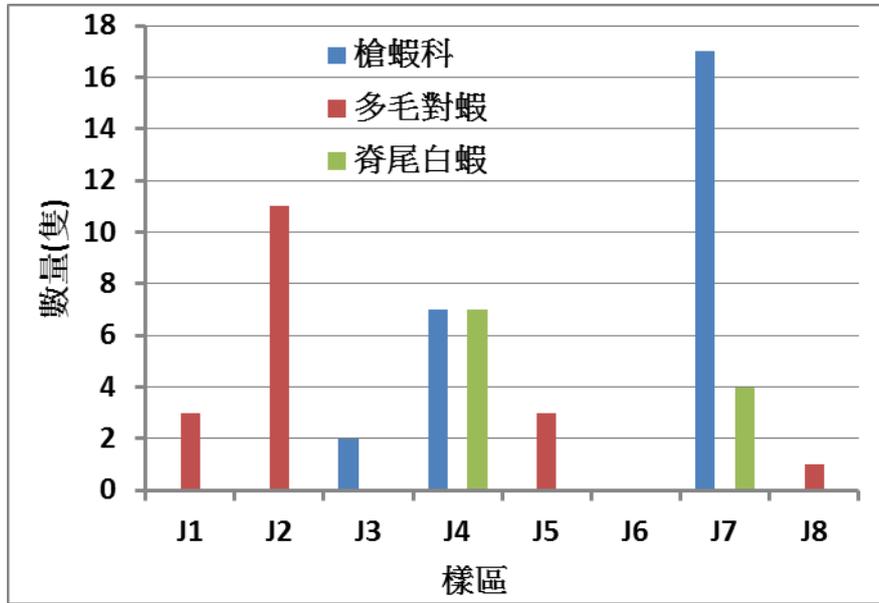


圖37、105年濁水溪口蝦類(篩網採樣法)樣區優勢種分佈

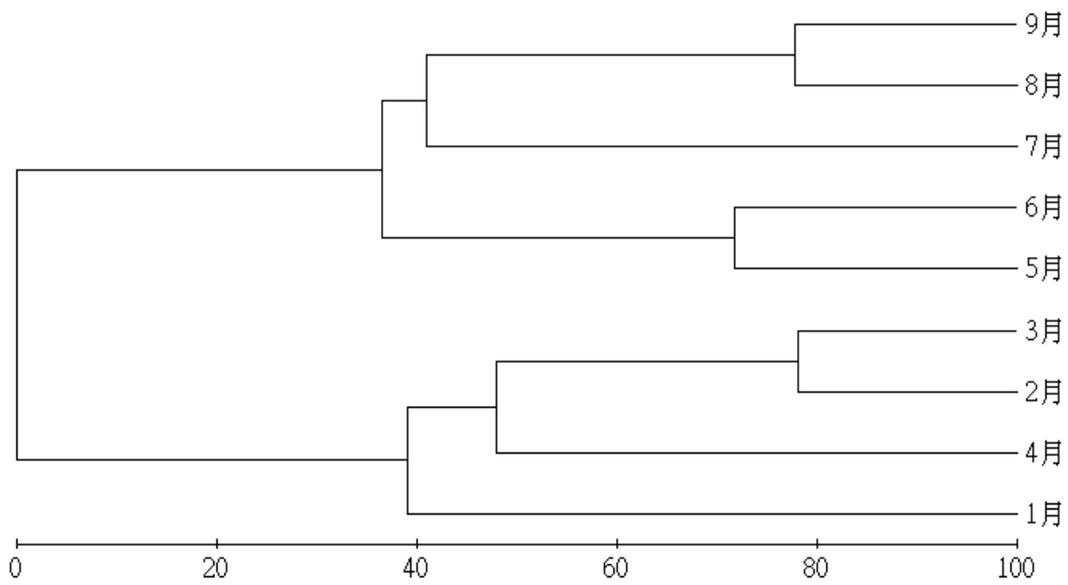


圖38、105年濁水溪口蝦類各樣區相對數量相似度

表10、105年濁水溪口蝦類(定置網法)各月份調查結果

物種/月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	合計
<i>Metapenaeus ensis</i> 劍角新對蝦	1	0	1	9	0	0	0	0	0	11
<i>Parapenaeus fissuroids</i> 長縫側對蝦	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Penaeus canaliculatus</i> 溝甲對蝦	0	0	0	6	0	0	0	0	0	6
<i>Penaeus monodon</i> 草對蝦	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>Penaeus penicillatus</i> 多毛對蝦	0	0	0	0	30	28	4	1	3	66
<i>Penaeus semisulcatus de</i> 短溝對蝦	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Penaeus</i> sp. 對蝦屬	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Exopalaemon carinicauda</i> 脊尾白蝦	2	19	23	8	0	1	0	0	0	53
<i>Exopalaemon</i> sp. 白蝦屬	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Exhippolysmata ensirostris</i> 脊額外鞭腕蝦	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
蝦苗	0	0	0	0	0	1	0	1	2	4
種數	3	2	2	3	1	5	3	2	2	12
數量	6	20	24	23	30	32	6	2	5	148

表11、105年濁水溪口蝦類(篩網法)各樣區調查結果

物種/樣區	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	合計
<i>Parapenaeus longipes</i> 長足側對蝦	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Penaeus penicillatus</i> 多毛對蝦	3	11	0	0	3	0	0	1	18
<i>Exopalaemon carinicauda</i> 脊尾白蝦	0	0	0	7	0	0	4	0	11
Alpheidae 槍蝦科	0	0	2	7	0	0	17	0	26
Squillidae 蝦蛄科	0	0	0	0	0	0	2	0	2
蝦苗	7	0	0	3	0	1	0	0	11
種數	2	1	1	4	1	1	3	1	6
數量	10	11	2	18	3	1	23	1	69

表12、105年濁水溪口蝦類生物多樣性

月份	種數	數量	種的豐度	種的均勻度	種的歧異度	優勢種
1月	3	6	1.11	0.92	1.01	草對蝦
2月	2	20	0.33	0.28	0.19	脊尾白蝦
3月	2	24	0.31	0.24	0.17	脊尾白蝦
4月	3	23	0.63	0.98	1.08	脊尾白蝦
5月	1	30	0	-	0	多毛對蝦
6月	5	32	1.15	0.34	0.55	多毛對蝦
7月	3	6	1.11	0.78	0.86	多毛對蝦
8月	2	2	1.44	1	0.69	多毛對蝦
9月	2	5	0.62	0.97	0.67	多毛對蝦
合計	11	148	2.20	0.58	1.39	多毛對蝦

### 3. 蟹類

105年1月至9月以定置網及篩網採集螃蟹，共採獲20種375隻。定置網調查到9種21隻；篩網數量最多的是萬歲大眼蟹156隻(41.6%)，其次是網紋招潮蟹54隻(14.4%)；定置網數量最多的是台灣厚蟹、鈍齒蟬及字紋弓蟹，各4隻(19.0%)，表13、14及15。整體而言，篩網調查種的豐度為3.20、均勻度0.69、歧異度 $H'(\log_e)$ 為2.09，各月份之多樣性參見表16。各樣區中，以樣區J5的物種數11種56個樣本最多。

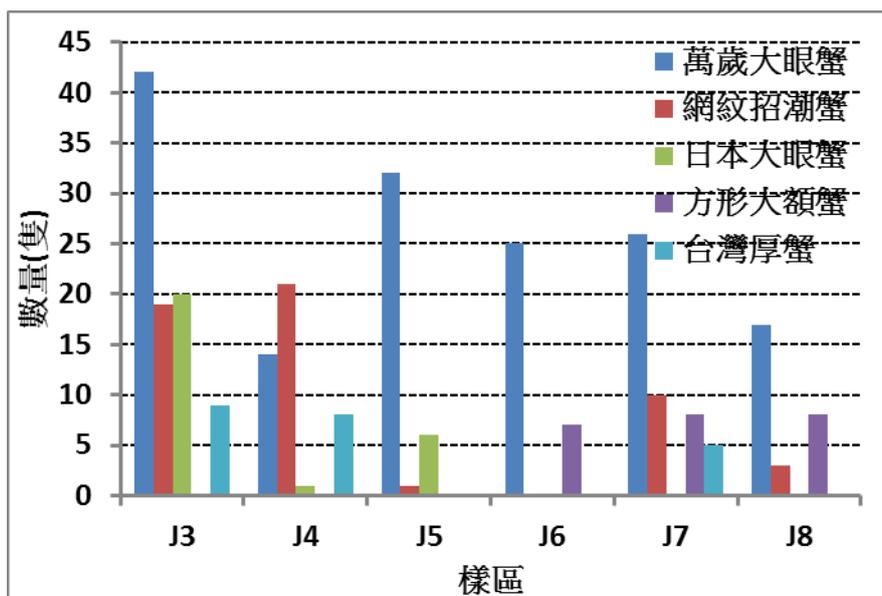


圖39、105年濁水溪口篩網法蟹類調查優勢種

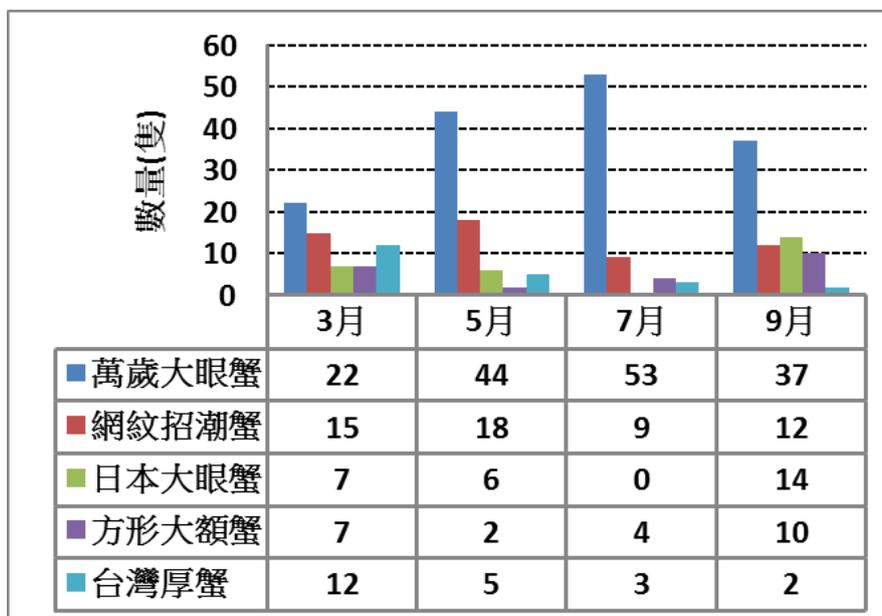


圖40、105年濁水溪口篩網蟹類調查月份數量較多的種

表13、105年濁水溪口蟹類篩網法各樣區調查結果

物種/樣區	J3	J4	J5	J6	J7	J8	合計
短指和尚蟹	0	0	6	0	0	0	6
萬歲大眼蟹	42	14	32	25	26	17	156
短身大眼蟹	0	0	0	1	0	0	1
日本大眼蟹	20	1	6	0	0	0	27
北方招潮蟹	1	0	1	0	3	0	5
清白招潮蟹	0	3	2	1	3	4	13
台灣招潮蟹	6	1	2	1	5	0	15
網紋招潮蟹	19	21	1	0	10	3	54
台灣厚蟹	9	8	0	0	5	0	22
側足厚蟹	0	0	1	0	0	0	1
鈍齒蟬	0	0	0	0	0	1	1
秀麗長方蟹	0	0	1	0	12	0	13
角眼沙蟹	0	0	0	12	0	0	12
豆形拳蟹	0	0	0	0	2	0	2
斑點擬相手蟹	0	0	2	0	0	0	2
摺痕擬相手蟹	0	0	0	0	0	1	1
長趾股窗蟹	0	1	0	3	0	0	4
雙扇股窗蟹	0	0	0	0	1	14	15
方形大額蟹	0	0	0	7	8	8	23
絨螯近方蟹	0	0	2	0	0	0	2
種數	6	7	11	7	10	7	20
數量	97	49	56	50	75	48	375

表14、105年濁水溪口蟹類篩網法各月份調查結果

物種/月份	3月	5月	7月	9月	合計
短指和尚蟹	0	6	0	0	6
萬歲大眼蟹	22	44	53	37	156
短身大眼蟹	0	0	1	0	1
日本大眼蟹	7	6	0	14	27
北方招潮蟹	0	2	2	1	5
清白招潮蟹	7	6	0	0	13
台灣招潮蟹	3	2	10	0	15
網紋招潮蟹	15	18	9	12	54
台灣厚蟹	12	5	3	2	22
側足厚蟹	0	1	0	0	1
鈍齒蟬	0	1	0	0	1
秀麗長方蟹	0	0	1	12	13
角眼沙蟹	0	0	12	0	12
豆形拳蟹	0	1	1	0	2
斑點擬相手蟹	2	0	0	0	2
摺痕擬相手蟹	0	1	0	0	1
長趾股窗蟹	0	0	4	0	4
雙扇股窗蟹	11	4	0	0	15
方形大額蟹	7	2	4	10	23
絨螯近方蟹	1	0	1	0	2
種數	10	14	12	7	20
數量	87	99	101	88	375

表15、105年濁水溪口蟹類定置網法個月份調查結果

物種/月份	1月	2月	6月	8月	9月	合計
萬歲大眼蟹	0	0	1	0	0	1
網紋招潮蟹	0	0	2	0	0	2
台灣厚蟹	0	4	0	0	0	4
鈍齒蟬	0	0	0	2	2	4
正蟬	1	0	0	0	0	1
字紋弓蟹	2	2	0	0	0	4
角眼沙蟹	0	0	1	0	0	1
勝利黎明蟹	0	0	0	2	0	2
鈍齒短槳蟹	0	0	0	0	2	2
種數	2	2	3	2	2	9
數量	3	6	4	4	4	21

表16、105年濁水溪口各樣區蟹類之生物多樣性

月份	種數	數量	種的豐度	種的均勻度	種的歧異度	優勢種
J3	6	97	1.09	0.80	1.44	萬歲大眼蟹
J4	7	49	1.54	0.73	1.42	網紋招潮蟹
J5	11	56	2.48	0.65	1.56	萬歲大眼蟹
J6	7	50	1.53	0.70	1.36	萬歲大眼蟹
J7	10	75	2.08	0.84	1.94	網紋招潮蟹
J8	7	48	1.54	0.80	1.56	雙扇股窗蟹
合計	20	375	3.20	0.69	2.09	萬歲大眼蟹



圖41、濁水溪口漁業資源調查

#### (四)、鳥類資源調查分析

於105年3月30日、5月29日、7月28日、8月28日、9月25日及10月15日，進行濁水溪口濕地6次鳥類調查。每樣區設1,000公尺穿越線，紀錄左右兩旁200公尺內的種類，每個樣區面積為0.4平方公里(km<sup>2</sup>)，8個樣區共紀錄27科73種54,207隻次，種的豐富度為6.70、均勻度為9.55及歧異度為0.41。數量較多的前3種依次為東方環頸鴿有51,000隻次(94.08%)、麻雀有519隻次(0.96%)及小白鷺有298隻次(0.55%)。保育類的鳥種有東方白鸛、黑面琵鷺、魚鷹、黑翅鳶、東方澤鳶、赤腹鷹、大杓鵝、燕鴿、遊隼、黑嘴鷗及紅尾伯勞等11種。參見表17及18，圖42及43，附錄3。

就時間序而言，第1次紀錄38種772隻次，種的豐富度為5.57、均勻度為0.75及歧異度為2.74；數量較多的依次為黑腹濱鵝有150隻次(19.43%)、烏頭翁有118隻次(15.29%)及麻雀有64隻次(8.29%)等。第2次紀錄31種309隻次，種的豐富度為5.23、均勻度為0.78及歧異度為2.68；數量較多的依次為麻雀有54隻次(17.48%)、紅鳩有53隻次(17.15%)及洋燕有38隻次(12.30%)。第3次紀錄29種607隻次，種的豐富度為5.23、均勻度為0.78及歧異度為2.68；數量較多的依次為麻雀有225隻次(37.07%)、洋燕有154隻次(25.37%)及小白鷺有42隻次(6.92%)。第4次紀錄28種322隻次，種的豐富度為4.84、均勻度為0.84及歧異度為2.83；數量較多的前3種依次為紅鳩有40隻次(12.35%)、埃及聖鸛有35隻次(10.80%)及麻雀有34隻次(10.49%)等。第5次紀錄26種430隻次，種的豐富度為4.12、均勻度為0.64及歧異度為2.07；數量較多的前3種依次為東方環頸鴿有187隻次(43.49%)、麻雀有50隻次(11.63%)及小白鷺有47隻次(10.93%)。第6次紀錄47種51,766隻次，種的豐富度為4.24、均勻度為4.60及歧異度為0.18；數量較多的依次為東方環頸鴿有50,580隻次(97.71%)、灰背鷗有150隻次(0.29%)及蒼鷺104隻次(0.20%)。

就不同樣區而言，樣區J1紀錄20種190隻次，種的豐富度為3.62、均勻度為0.74及歧異度為2.21。樣區J2紀錄21種280隻次，種的豐富度為3.55、均勻度為0.56及歧異度1.72。樣區J3紀錄17種172隻，種的豐富度為3.11、均勻度為0.81及歧異度為2.30。樣區J4紀錄23種196隻次，種的豐富度為4.17、均勻度為0.73及歧異度為2.29。樣區J5紀錄28種230隻次，種的豐富度為4.97、均勻度為0.82及歧異度為2.75。樣區J6紀錄39種1,097隻次，種的豐富度為5.43、均勻度為0.58及歧異度為2.12。樣區J7紀錄45種51,024隻次，種的豐富度為4.06、均勻度為4.01及歧異度為0.15。樣區J8紀錄33種1,017隻次，種的豐富度為4.62、均勻度為0.61及歧異度為2.15。

濁水溪在南側有大片的魚塢和草澤，沙灘腹地大、離堤岸遠、人煙稀少，3月30日第1次調查時，紀錄到一級保育類東方白鸛4隻在覓食，黑面琵鷺23隻在休息。東方白鸛和大量鷺科鳥類在河道中覓食，對人警戒性強，接近約100公尺便會飛離。第3次調查正值夏季，在樣區J7靠近南側河道紀錄到2隻東方白鸛在此棲息，濁水溪的灘地可提供東方白鸛終年棲息的環境。

濁水溪口面積遼闊、不易觀察，秋過境時可提供數量眾多的鳥類在此棲息，而夏季非鳥類遷徙的季節，僅能紀錄少數本土性的留鳥。105年10月15日在研究樣區J7，有數量龐大的東方環頸鴿，受到遊隼攻擊群聚飛行，場面非常壯觀。由於群聚數量大、飛行速度快、時間短，僅能以單筒望遠鏡掃瞄，用2分法切割4次，估算一小部份數量乘以倍數，取接近的整數，估計數量約有50,000隻次。這可能是近年單一鳥種在台灣自棲然地中，被計數到最大的群聚數量。今年6次的鳥類調查中，共紀錄11種保育類鳥種，其中東方白鸛、黑面琵鷺及遊隼是1級保育類鳥種，顯示濁水溪口濕地台灣鳥類的重要棲息環境。

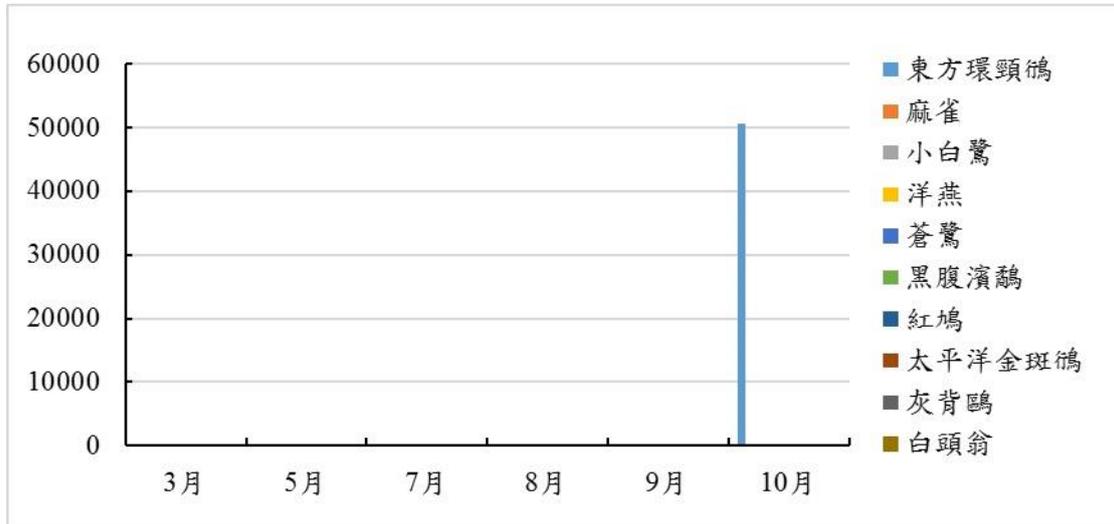


圖42、105年濁水溪口濕地依月份鳥類調查較多的前10種(隻次)

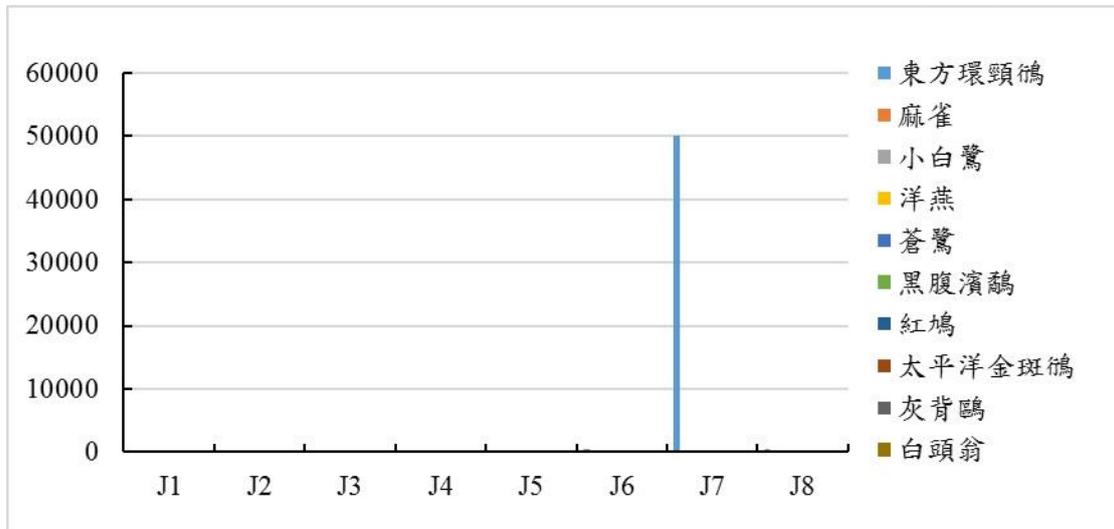


圖43、105年濁水溪口濕地鳥類依樣區調查較多的前10種(隻次)



圖44、濁水溪口濕地鳥類-東方白鸕



圖45、濁水溪口濕地鳥類-黑面琵鷺

表17、105年濁水溪口濕地鳥類各樣區之調查結果

(隻次)

中文名	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	合計
花嘴鴨	0	0	0	0	0	0	2	0	2
白眉鴨	0	0	0	0	0	5	0	0	5
小水鴨	0	0	0	0	10	0	0	0	10
小鷺鷥	0	0	0	0	0	1	4	0	5
東方白鸕	0	0	0	0	0	0	6	0	6
栗小鷺	0	0	0	0	1	0	1	0	2
蒼鷺	0	15	1	7	17	19	151	26	236
紫鷺	0	0	0	0	0	0	1	0	1
大白鷺	0	5	0	1	1	20	45	10	82
中白鷺	0	0	0	0	0	17	7	3	27
小白鷺	5	1	4	1	27	25	139	96	298
黃頭鷺	2	4	30	20	2	4	34	0	96
夜鷺	0	0	1	0	0	1	1	0	3
埃及聖鸚	0	0	0	0	9	48	11	15	83
黑面琵鷺	0	23	0	1	0	0	0	0	24
魚鷹	0	1	0	0	0	0	0	0	1
黑翅鳶	0	0	3	1	3	6	0	0	13
東方澤鳶	0	1	0	0	0	0	1	0	2
赤腹鷹	1								1
灰胸秧雞	0	0	0	0	0	0	3	0	3
紅冠水雞	0	0	0	0	2	0	0	0	2
高蹺鴿	4	0	4	1	4	14	29	15	71
太平洋金斑鴿	0	0	0	0	0	155	0	0	155
東方環頸鴿	1	0	0	2	10	515	50,018	454	51,000
蒙古鴿	0	0	0	0	0	0	0	2	2
鐵嘴鴿	0	0	0	0	0	0	0	5	5
小環頸鴿	2	2	2	3	0	0	2	0	11
反嘴鷸	0	0	0	0	0	3	0	0	3
磯鷸	0	0	0	0	1	0	3	2	6
黃足鷸	0	0	0	0	0	0	0	5	5
青足鷸	0	0	0	0	0	5	1	24	30
小青足鷸	0	0	0	0	0	13	0	2	15
赤足鷸	0	0	0	0	0	3	3	9	15
中杓鷸	0	0	0	0	0	2	0	9	11
大杓鷸	0	0	0	0	0	1	0	3	4
黑尾鷸	0	0	0	0	0	3	0	0	3
番石鷸	0	0	0	0	0	3	0	0	3
黑腹濱鷸	0	0	0	0	0	80	0	150	230
田鷸	0	0	0	0	0	0	0	1	1
紅領瓣足鷸	0	0	0	0	0	2	0	0	2
燕鴿	0	0	2	1	0	0	5	1	9
黑嘴鷗	0	0	0	0	0	2	0	0	2

紅嘴鷗	0	0	0	5	0	0	0	0	5
灰背鷗	0	0	0	0	0	0	150	0	150
裏海燕鷗	0	0	0	0	1	0	0	0	1
小燕鷗	0	0	0	0	2	1	4	5	12
黑腹燕鷗	0	0	0	0	10	25	3	20	58
棕三趾鶉	2	0	0	0	0	0	5	0	7
紅鳩	45	7	27	25	24	52	27	3	210
珠頸斑鳩	2	3	0	0	2	0	8	0	15
番鶉	0	0	2	1	1	0	1	0	5
遊隼	0	0	0	1	0	0	2	0	3
紅尾伯勞	1	4	6	3	1	1	2	3	21
大卷尾	1	2	0	0	2	2	3	2	12
樹鶉	0	1	0	0	0	0	0	0	1
小雲雀	0	0	0	0	0	0	10	0	10
棕沙燕	0	0	0	15	0	0	19	0	34
家燕	5	11	12	1	0	7	36	24	96
洋燕	43	22	15	47	18	20	54	23	242
赤腰燕	6	3	0	2	4	5	14	0	34
白頭翁	16	7	21	6	24	7	18	15	114
棕扇尾鶯	0	0	0	2	0	0	1	0	3
褐頭鷓鶯	5	1	6	5	7	1	21	3	49
綠繡眼	0	0	0	0	0	0	3	8	11
鵲鴿	0	0	0	0	0	0	0	1	1
黃尾鴿	0	0	0	0	0	1	0	0	1
赤腹鵪鶉	1	0	0	0	0	0	0	0	1
白尾八哥	10	3	1	1	3	2	28	22	70
家八哥	2	1	0	0	2	1	0	6	12
東方黃鵪鶉	0	0	0	0	0	2	0	0	2
大花鵪鶉	0	0	0	0	2	0	1	0	3
麻雀	36	163	35	45	40	23	127	50	519
斑文鳥	0	0	0	0	0	0	20	0	20
種數	20	21	17	24	28	39	44	33	73
數量	190	280	172	197	230	1,097	51,024	1017	54,207

表18、105年濁水溪口濕地鳥類各月份之調查結果

(隻次)

中文名	3月	5月	7月	8月	9月	10月	合計
花嘴鴨	2	0	0	0	0	0	2
白眉鴨	0	0	0	0	0	5	5
小水鴨	0	0	0	0	0	10	10
小鷺鷥	1	1	3	0	0	0	5
東方白鸛	4	0	2	0	0	0	6
栗小鷺	0	0	2	0	0	0	2
蒼鷺	118	1	0	9	4	104	236
紫鷺	1	0	0	0	0	0	1
大白鷺	16	1	6	6	0	53	82
中白鷺	3	2	3	2	0	17	27
小白鷺	62	12	42	33	47	102	298
黃頭鷺	12	35	18	28	0	3	96
夜鷺	0	1	1	1	0	0	3
埃及聖鸛	15	4	4	35	3	22	83
黑面琵鷺	23	0	0	0	0	1	24
魚鷹	1	0	0	0	0	0	1
黑翅鳶	11	0	0	0	0	2	13
東方澤鳶	2	0	0	0	0	0	2
赤腹鳶	0	0	0	0	1	0	1
灰胸秧雞	0	3	0	0	0	0	3
紅冠水雞	0	0	0	0	0	2	2
高蹺鴿	0	10	27	21	1	12	71
太平洋金斑鴿	0	0	0	0	0	155	155
東方環頸鴿	56	7	154	16	187	50,580	51,000
蒙古鴿	1	0	0	1	0	0	2
鐵嘴鴿	0	0	0	0	5	0	5
小環頸鴿	2	0	7	0	0	2	11
反嘴鷸	0	0	0	0	3	0	3
磯鷸	0	0	0	0	0	6	6
黃足鷸	0	0	0	5	0	0	5
青足鷸	13	0	2	4	0	11	30
小青足鷸	0	0	0	0	2	13	15
赤足鷸	0	0	0	5	9	1	15
中杓鷸	0	0	0	0	5	6	11
大杓鷸	0	0	0	3	0	1	4
黑尾鷸	0	0	0	0	0	3	3
翻石鷸	0	0	0	0	3	0	3
黑腹濱鷸	150	0	0	0	0	80	230
田鷸	0	0	0	0	0	1	1
紅領瓣足鷸	0	0	0	0	0	2	2
燕鴿	0	2	5	1	0	1	9
黑嘴鷗	0	0	0	0	0	2	2

紅嘴鷗	0	0	0	0	0	5	5
灰背鷗	0	0	0	0	0	150	150
裏海燕鷗	0	0	0	0	1	0	1
小燕鷗	0	5	6	1	0	0	12
黑腹燕鷗	0	3	0	0	0	55	58
棕三趾鶉	0	3	0	2	2	0	7
紅鳩	30	53	22	40	33	32	210
珠頸斑鳩	0	5	9	0	0	1	15
番鵒	1	2	2	0	0	0	5
遊隼	1	0	0	0	0	2	3
紅尾伯勞	4	0	0	7	4	6	21
大卷尾	3	1	2	3	1	2	12
樹鵲	0	1	0	0	0	0	1
小雲雀	4	2	0	0	0	4	10
棕沙燕	3	4	2	5	0	20	34
家燕	12	3	2	3	15	61	96
洋燕	53	38	18	28	35	70	242
赤腰燕	5	5	6	2	2	14	34
白頭翁	56	25	5	4	4	20	114
棕扇尾鶯	1	0	2	0	0	0	3
褐頭鷓鴣	20	7	10	5	3	4	49
綠繡眼	5	0	0	0	3	3	11
鵲鴝	0	1	0	0	0	0	1
黃尾鴝	1	0	0	0	0	0	1
赤腹鶉	1	0	0	0	0	0	1
白尾八哥	13	11	17	18	5	6	70
家八哥	2	7	3	0	0	0	12
東方黃鵲鴝	0	0	0	0	0	2	2
大花鵲	0	0	0	0	2	1	3
麻雀	64	54	225	34	50	92	519
斑文鳥	0	0	0	0	0	20	20
種數	38	31	29	28	26	48	73
數量	772	309	607	322	430	51,767	54,207

## (五)、蜻蜓資源調查分析

於105年3月30日、5月29日、7月28日、8月28日、9月25日及10月15日，進行濁水溪口濕地6次蜻蜓類調查，每個研究樣區設500公尺穿越線，紀錄兩旁各10公尺的蜻蜓。共紀錄2科5種465隻，種的豐富度為0.65、均勻度為0.10及歧異度為0.17。數量較多的前3種為猩紅蜻蜓有452隻(97.20%)、侏儒蜻蜓有4隻(0.86%)、彩裳蜻蜓有4隻(0.86%)。調查的種數與數量參見表19~24，圖46~51。

就時間序而言，第1次紀錄猩紅蜻蜓1種1隻，種類和數量過少種的豐富度、均勻度及歧異度等不做討論。第2次紀錄3種21隻，種的豐富度為6.57、均勻度為0.46及歧異度為0.50；數量較多的依次為猩紅蜻蜓有18隻(85.71%)、侏儒蜻蜓有2隻(9.52%)及杜松蜻蜓有1隻(4.76%)。第3次紀錄3種60隻，種的豐富度為0.49、均勻度為0.26、歧異度為0.28；數量較多的依次為猩紅蜻蜓有56隻(93.33%)及彩裳蜻蜓有1隻(1.67%)。第4次紀錄2種176隻，種的豐富度為0.19、均勻度為5.06及歧異度為3.50；數量較多的依次為猩紅蜻蜓有175隻(99.43%)及彩裳蜻蜓有1隻(0.57%)。第5次紀錄4種160隻，種的豐富度為0.59、均勻度為0.12及歧異度為0.17；數量較多的依次為猩紅蜻蜓有155隻(96.87%)、侏儒蜻蜓有2隻(1.25%)及彩裳蜻蜓有2隻(1.25%)。第6次紀錄1種47隻，種類和數量過少種的豐富度、均勻度及歧異度等不做討論。6次調查因分屬春季和夏季，蜻蜓類的種類和數量因季節變換而不同。

就不同樣區而言，樣區J1紀錄1種2隻，種類和數量過少種的豐富度、均勻度及歧異度等不做討論。樣區J2紀錄4種109隻，種的豐富度為0.64、均勻度為0.17、歧異度為0.23。樣區J3紀錄1種101隻，種類和數量過少種的豐富度、均勻度及歧異度等不做討論。樣區J4紀錄2種40隻，種的豐富度為0.27、均勻度為0.17及歧異度為0.12。樣區J5紀錄1種9隻，種類和數量過少種的豐富度、均勻度及歧異度等不做討論。樣區J6紀錄1種14隻，種類和數量過少種的豐富度、均勻度及歧異度等不做討論。樣區J7樣區紀錄4種150隻，豐富度為0.60、均勻度0.17及歧異度為0.24。樣區J8樣區紀錄1種19隻，種類和數量過少種的豐富度、均勻度及歧異度等不做討論。

調查時間主要為到春季到夏季，在樣區J7有較大面積的草澤，可提供蜻蜓繁殖和幼蟲，因此紀錄到的種類和數量較多，其餘樣區可提供蜻蜓類昆蟲棲息、繁殖的環境較少，故多數樣區紀錄到的種類和數量相對較少。

表19、105年03月30濁水溪口濕地第1次蜻蜓查結果(隻次)

中文名	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	合計
猩紅蜻蜓	1								1
種數	1								1
數量	1	0	0	0	0	0	0	0	1

表20、105年05月29日濁水口濕地第2次蜻蜓類結果(隻次)

中文名	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	合計
猩紅蜻蜓		13			1		4		18
侏儒蜻蜓		2							2
杜松蜻蜓		1							1
種數	0	3	0	0	1	0	1	0	3
數量	0	16	0	0	1	0	4	0	21

表21、105年07月29日濁水口濕地第3次蜻蜓類結果(隻次)

中文名	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	合計
猩紅蜻蜓	1	1	4	6	4	2	37	1	56
彩裳蜻蜓							1		1
青紋細蟴				1			2		3
種數	1	1	1	2	1	1	3	1	3
數量	1	1	4	7	4	2	40	1	60

表22、105年08月28濁水溪口濕地第4次蜻蜓查結果(隻次)

中文名	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	合計
猩紅蜻蜓	1	40	50	20	2	7	39	16	175
彩裳蜻蜓							1		1
種數	1	1	1	1	1	1	2	1	2
數量	1	40	50	20	2	7	40	16	176

表23、105年09月25日濁水口濕地第5次蜻蛉類結果(隻次)

中文名	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	合計
猩紅蜻蛉	5	45	45	13	2		45		155
侏儒蜻蛉							2		2
杜松蜻蛉		1							1
彩裳蜻蛉		1					1		2
種數	1	3	1	1	1	0	3	0	4
數量	5	47	45	13	2	0	48	0	160

表24、105年10月15日濁水口濕地第6次蜻蛉類結果(隻次)

中文名	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	合計
猩紅蜻蛉	15	5	2			5	18	2	47
種數	1	1	1	0	0	1	1	1	1
數量	15	5	2	0	0	5	18	2	47



圖46、雌猩紅蜻蛉



圖47、青紋細蟴



圖48、雄猩紅蜻蛉



圖49、侏儒蜻蛉



圖50、彩裳蜻蜓



圖51、杜松蜻蜓

## (六)、蝴蝶資源調查分析

於 105 年 3 月 30 日、5 月 29 日、7 月 28 日、8 月 28 日、9 月 25 日及 10 月 15 日，進行濁水溪口濕地 6 次蝶類調查，每研究樣區設長 500 公尺穿越線，紀錄兩旁 10 尺蝶類。共紀錄 7 科 9 種 214 隻，種的豐富度為 1.49、均勻度為 0.68 及歧異度為 1.49。數量較多的前 3 種有白粉蝶有 104 隻(48.60%)、遷粉蝶有 51 隻(23.83%)及豆波灰蝶有 17 隻(7.94%)。調查的種數與數量參見表 25~30。

就時間序而言，第 1 次紀錄 4 種 104 隻，種的豐富度為 0.65、均勻度為 0.12 及歧異度為 0.16；數量較多的前 3 種為白粉蝶有 101 隻(97.10%)及青鳳蝶、玉帶鳳蝶、幻蛺蝶等各有 1 隻(1.00%)。第 2 次紀錄 5 種 23 隻，種的豐富度為 1.28、均勻度為 0.87 及歧異度為 1.4；數量較多的前 3 種依次為遷粉蝶 10 隻(43.00%)、豆波蛺蝶 5 隻(22.00%)及波蛺蝶 4 隻(17.0%)等。第 3 次紀錄 6 種 23 隻，種的豐富度為 1.60、均勻度為 0.88 及歧異度為 1.56；數量較多的前 3 種依次為遷粉蝶 8 隻(34.8%)、幻蛺蝶 6 隻(26.09%)及波蛺蝶 4 隻(17.39%)等。第 4 次紀錄 4 種 24 隻，種的豐富度為 0.94、均勻度為 0.73 及歧異度為 1.01；數量較多的前 3 種為遷粉蝶有 14 隻(58.33%)、豆環蛺蝶有 7 隻(29.17%)及豆波蛺蝶有 2 隻(8.33%)。第 5 次紀錄 5 種 24 隻，種的豐富度為 1.26、均勻度為 0.94 及歧異度為 1.51；數量較多的前 3 種依次為豆波蛺蝶有 7 隻(29.17%)、波蛺蝶 7 隻(29.17%)及豆環蛺蝶有 5 隻(20.83%)。第 6 次紀錄 1 種 16 隻，種的豐富度、均勻度及歧異度因種類和數量過少不做討論，較多的為遷粉蝶有 16 隻(100%)。6 次調查因分屬春季和夏季，蝶類的種類和數量因季節變換而不同。

就不同樣區而言，樣區 J1 紀錄 5 種 34 隻，種的豐富度為 1.13、均勻度為 0.55 及歧異度為 0.88。樣區 J2 紀錄 7 種 25 隻，種的豐富度為 1.86、均勻度為 0.88 及歧異度為 1.71。樣區 J3 紀錄 6 種 15 隻，種的豐富度為 1.85、均勻度為 0.92 及歧異度為 1.66。樣區 J4 紀錄 5 種 24 隻，種的豐富度為 1.26、均勻度為 0.72 及歧異度為 1.15。樣區 J5 紀錄 2 種 17 隻，種的豐富度為 0.35、均勻度為 0.33 及歧異度為 0.22。樣區 J6 紀錄 1 種 35 隻，種類和數量過少不做討論。樣區 J7 紀錄 7 種 49 隻，種的豐富度為 1.52、均勻度為 0.72 及歧異度為 1.40。樣區 J8 紀錄 2 種 15 隻，種的豐富度為 0.37、均勻度為 1.00 及歧異度為 0.70。

濁水溪口濕地南北岸多為草生地、草澤、魚塭或農作地，自然景觀較為單調，紀錄到的蝴蝶種類和數量較少。樣區 J6 呈現種類少、數量多的現象，樣區 J7 的環境有草澤、廢魚塭及草生地相互交錯，可紀錄到的種類和數量較多。

表25、105年03月30濁水溪口濕地第1次蝶類調查結果(隻次)

中文名	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	合計
青鳳蝶			1						1
玉帶鳳蝶			1						1
白粉蝶	25	4		15	15	35	2	5	101
幻蛺蝶	1								1
種數	2	1	2	1	1	1	1	1	4
數量	26	4	2	15	15	35	2	5	104

表26、105年05月29濁水溪口濕地第2次蝶類調查結果(隻次)

中文名	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	合計
白粉蝶					1			2	3
遷粉蝶		1	1	1			5	2	10
豆波灰蝶				2			3		5
幻蛺蝶							1		1
波蛺蝶			1	1			2		4
種數	0	1	2	3	1	0	4	2	5
數量	0	1	2	4	1	0	11	4	23

表27、105年07月28濁水溪口濕地第3次蝶類調查結果(隻次)

中文名	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	合計
禾弄蝶							1		1
遷粉蝶		1					4	3	8
豆波灰蝶							3		3
幻蛺蝶	1	5							6
波蛺蝶		1		2			1		4
豆環蛺蝶							1		1
種數	1	3	0	1	0	0	5	1	6
數量	1	7	0	2	0	0	10	3	23

表28、105年08月28濁水溪口濕地第4次蝶類調查結果(隻次)

中文名	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	合計
遷粉蝶							13	1	14
豆波灰蝶							2		2
幻蛺蝶		1							1
豆環蛺蝶	1	1	1	2			2		7
種數	1	2	1	1	0	0	3	1	4
數量	1	2	1	2	0	0	17	1	24

表29、105年09月25濁水溪口濕地第5次蝶類調查結果(隻次)

中文名	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	合計
青鳳蝶		1	1						2
遷粉蝶		1	1				1		3
豆波灰蝶		1	1				5		7
波蛺蝶	1	1	3				2		7
豆環蛺蝶		2	2	1					5
種數	1	5	5	1	0	0	3	0	5
數量	1	6	8	1	0	0	8	0	24

表30、105年10月15濁水溪口濕地第6次蝶類調查結果(隻次)

中文名	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	合計
遷粉蝶	5	5	2		1		1	2	16
種數	1	1	1	0	1	0	1	1	1
數量	5	5	2	0	1	0	1	2	16



圖52、豆波灰蝶

圖53、遷粉蝶

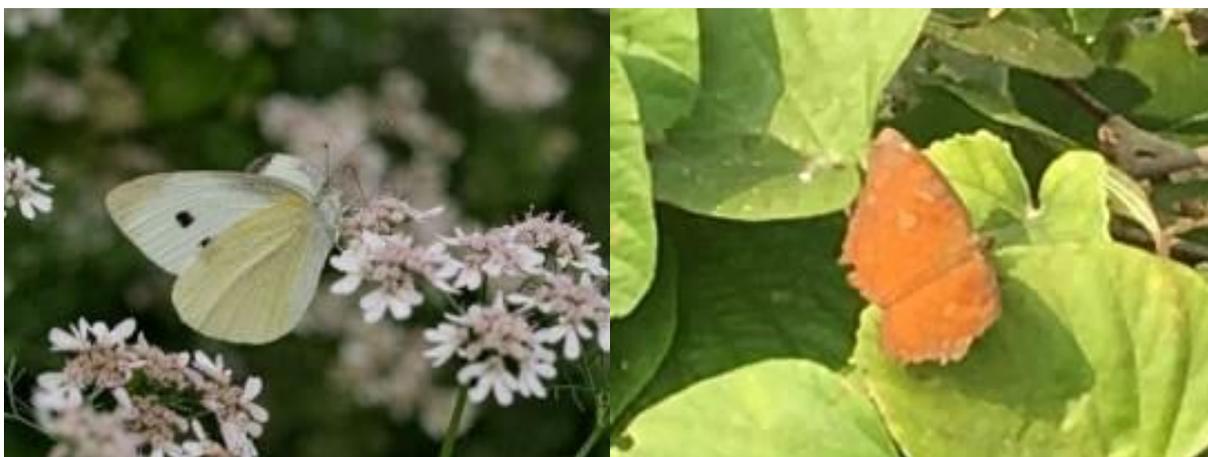


圖54、白粉蝶

圖55、波蛺蝶

## (七)、濁水溪口濕地植物調查

### 1.物種統計與分析

共調查到 15 科 48 屬 56 種(含變種)維管束植物(名錄見附錄)，其中雙子葉植物(Dicotyledon) 13 科 31 屬 37 種，單子葉植物(Monocotyledon) 2 科 15 屬 19 種。野生種 55 種(雙子葉植物 36 種，單子葉植物 19 種)，栽培種 1 種絲瓜(*Luffa cylindrica* (L.) M. Roem.)。野生種中屬於歸化種 26 種，包括雙子葉植物 20 種，單子葉植物 6 種，佔全部調查植物總數之 46.42%，顯示區域內遭受歸化植物入侵嚴重。



圖56、樣區植物調查

表31、植群樣區環境資料

樣區編號	樣區位置 TWD97	樣區地貌
01	176020.961, 2637164.996	溪中沙洲
02	176251.033, 2637330.947	堤岸沙地
03	174941.997, 2639382.988	紅樹林
04	175729.002, 2640178.007	泥灘地
05	175150.021, 2638798.012	沙地
06	172798.002, 2635573.047	堤岸沙地
07	172010.014, 2636654.034	沙地
08	173203.976, 2636616.958	水澤地
09	175425.976, 2636352.022	沙丘

表32、植群樣區物種IVI值

植物 編號	植物 中名	樣區 01	樣區 02	樣區 03	樣區 04	樣區 05	樣區 06	樣區 07	樣區 08	樣區 09
1	海馬齒	0	0	0	0	5.05	8.14	10.03	0	0
3	蓮子草	0	0	0	0	0	0	0	8.31	0
6	掃帚菊	0	4.20	0	0	0	0	0	0	0
7	大花咸豐草	0	62.49	0	0	5.07	7.37	11.46	0	0
11	鯽魚膽	0	0	0	0	5.01	114.61	0	0	0
14	裸花蒺藜	0	0	0	0	0	13.08	13.18	0	0
16	槭葉牽牛	0	10.17	0	0	0	0	0	0	0
18	馬鞍藤	0	0	0	0	24.06	6.50	17.98	0	0
22	蓖麻	0	300	0	0	0	0	0	0	0
27	印度田菁	10.16	0	0	0	5.01	0	21.14	8.59	0
28	濱豇豆	0	53.91	0	0	5.10	0	7.20	0	0
31	翼莖水丁香	0	0	0	0	0	0	0	7.80	0
32	細葉水丁香	0	8.52	0	0	0	0	0	0	0
34	紅辣蓼	10.04	0	0	0	0	0	0	7.85	0
36	海茄苳	0	0	200	0	0	0	0	0	0
37	過江藤	0	0	0	0	5.83	0	0	0	0
38	香附子	10.05	0	0	0	0	0	0	0	0
39	彭佳嶼飄拂草	0	0	0	0	5.03	0	0	0	0
40	安平飄拂草	0	0	0	0	15.85	8.58	0	0	0
41	巴拉草	0	19.33	0	0	0	0	0	0	0
43	狗牙根	0	0	0	0	10.13	13.93	3.29	17.11	0
49	海雀稗	0	0	0	0	0	0	10.26	31.58	0
50	蘆葦	99.70	23.51	0	0	0	27.78	9.92	118.76	0
52	甜根子草	59.67	13.00	0	0	0	0	0	0	200
54	互花米草	0	0	0	200	0	0	0	0	0
55	濱刺麥	10.37	4.87	0	0	0	0	0	0	0
56	鹽地鼠尾粟	0	0	0	0	113.86	0	95.54	0	0

註：物種編號參見附錄植物名錄。

## 2. 生物多樣性指標分析

調查地區之植物物種組成數量最多種數之前 5 個科別依次主要為禾本科(Poaceae) 13 種、菊科(Asteraceae) 6 種、豆科(Fabaceae) 6 種、旋花科(Convulvaceae) 4 種及莎草科(Cyperaceae) 4 種，其餘各科僅 1 至 3 種。組成種數最多的主要 5 個科，其主要組成物種大多屬於歸化植物，且不乏著名的入侵性物種，包括銀合歡(*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit)、大花咸豐草(*Bidens pilosa* L. var. *radiata* Sch. Bip.)、銀膠菊(*Parthenium hysterophorus* L.)及互花米草(*Spartina alterniflora* Loisel.)等。

統計 9 個調查樣區中的原生及歸化植物種數以同屬於沙地之第 5 樣區 11 種及第 2 樣區、第 7 樣區各為 10 種之植物物種多樣性最高，亦屬於沙洲或沙地的第 1、第 6 樣區及屬於水則第 8 樣區則為 6~8 種，屬於紅樹林的第 3 樣區、泥灘地的第 4 樣區及沙丘的第 9 樣區則僅 1 種最低，植物多樣性部分因不同生育地環境而有所不同。

各植群樣區之樹木層部分僅第 2 樣區有較高之蓖麻(*Ricinus communis* L.)灌木，其餘樣區並無胸高直徑超過 1 cm 之樹木，顯見此溪口濕地區域環境較不適合樹木生長。其餘地被層植物各項生物多樣性指標分析結果如表 33，各樣區種豐富度介於 0.02~0.19 之間，Shannon 種歧異度指數介於 0~1.76 之間，Simpson 優勢度指數介於 0~0.79 之間，Pielon 均勻度指數介於 0~0.76 之間，屬於沙地之第 2、5、7 樣區各項指數均較高，其餘相似沙地之樣區相較於其他樣區亦有較高之物種多樣性。紅樹林生態類型第 3 樣區、泥灘地第 4 樣區及位於沙丘之第 9 樣區其物種數僅 1 種，各項生物多樣性指標為 0 或偏低。

表33、地被層各項生物多樣性指標分析

樣區編號	種數 (S)	總覆蓋度 (%)	種豐富度 SR(S/總覆蓋度)	Shannon 總歧異度指數 $H' = -\sum(\frac{ni}{總數}) \ln(\frac{ni}{總數})$	Simpson 優勢度指數 $\lambda = \sum(\frac{ni}{總數})^2$	Pielon 均勻度指數 $J' = H'/H'max$
樣區 01	6	97.02	1.22	1.28	0.29	0.71
樣區 02	9	241.77	1.16	2.11	0.18	0.96
樣區 03	1	41.63	0.31	1.02	0.44	-
樣區 04	1	314.04	0.12	1.38	0.25	-
樣區 05	11	350.28	1.18	1.65	0.22	0.69
樣區 06	8	89.23	1.69	1.46	0.38	0.70
樣區 07	10	259.56	1.24	1.91	0.22	0.83
樣區 08	7	142.34	1.17	1.58	0.28	0.81
樣區 09	1	234.48	0.13	1.36	0.27	-

-代表該項目因種類數為 0 無法計算

### 3. 群聚分析

將各樣區植物樹木層與地被層重要值指數(IVI)相加後進行群聚分析(cluster analysis)，其重要值之總合為 500，無樹木層之樣區重要值指數總合為 200，分別以各樣區合計後之重要值指數計算出 Sørensen (Bray-Curtis)相異性係數及 Euclidean 相異性係數，再以 UPGMA 法(unweighted pair group method using arithmetic average)進行群聚分析繪製樹狀圖(dendrogram)，得到圖 57 圖 58。

於 Sørensen (Bray-Curtis)相異性係數群聚分析結果(圖 57)第 5 及第 7 樣區沙地，主優勢種為鹽地鼠尾粟(*Sporobolus virginicus* (L.)

Kunth)及馬鞍藤(*Ipomoea pes-caprae* (L.) Sweet subsp. *brasiliensis* (L.) Oostst.)的樣區先形成群聚，再次則為第 1 樣區溪中沙洲樣區與第 8 樣區水澤地樣區先行群聚，其主要優勢種為蘆葦(*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.)。第 6 樣區為堤岸沙地，主優勢種為鯽魚膽(*Pluchea indica* (L.) Less.)，其餘組成物種多為沙地常見之植物，與同為沙地的第 5 樣區及第 7 樣區較為相似。第 2、3、4 及 9 樣區則各為不同之植群生態型，第 2 樣區為堤岸沙地，係以蓖麻為主優勢，次優勢種有大花咸豐草及濱豇豆(*Vigna marina* (Burm.) Merr.)；第 3 樣區為紅樹林，主優勢種為海茄苳(*Avicennia marina* (Forsk.) Vierh.)；第 4 樣區為泥灘地，是由入侵植物互花米草單一物種組成；第 9 樣區則為沙丘，全由單一物種甜根子草(*Saccharum spontaneum* L.)組成。

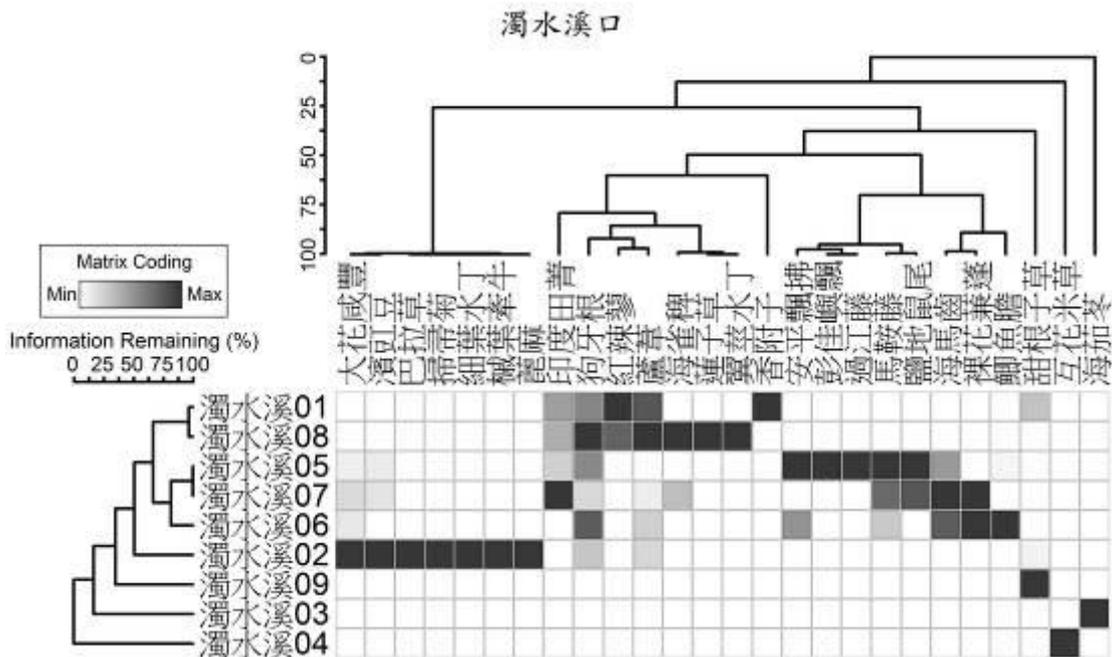


圖57、調查植物樣區依據物種重要植指數(IVI)以Sørensen (Bray-Curtis)相異性係數進行群聚分析結果

於 Euclidean 相異性係數群聚分析結果(圖 58)第 5 及第 7 樣區沙地，主優勢種為鹽地鼠尾粟及馬鞍藤的樣區先形成群聚，再次則為第 1 樣區溪中沙洲樣區與第 8 樣區水澤地樣區先行群聚，其主要優勢種為蘆葦。第 6 樣區為堤岸沙地，主優勢種為鯽魚膽，次優勢種為蘆葦，與主要優勢種為蘆葦的第 1 樣區及第 8 樣區群聚。第 2、3、4 及 9 樣區雖與 Sørensen (Bray-Curtis)相異性係數先後群聚結果不同，但亦各屬於不同之植群生態型，第 2 樣區為堤岸沙地，係以蓖麻為主優勢，次優勢種有大花咸豐草及濱豇豆；第 3 樣區為紅樹林，主優勢種為海茄苳；第 4 樣區為泥灘地，是由入侵植物互花米草單一物種組成；第 9 樣區則為沙丘，全由單一物種甜根子草組成。各樣區之優勢種及其

植物重要值指數(IVI)列於表 34。

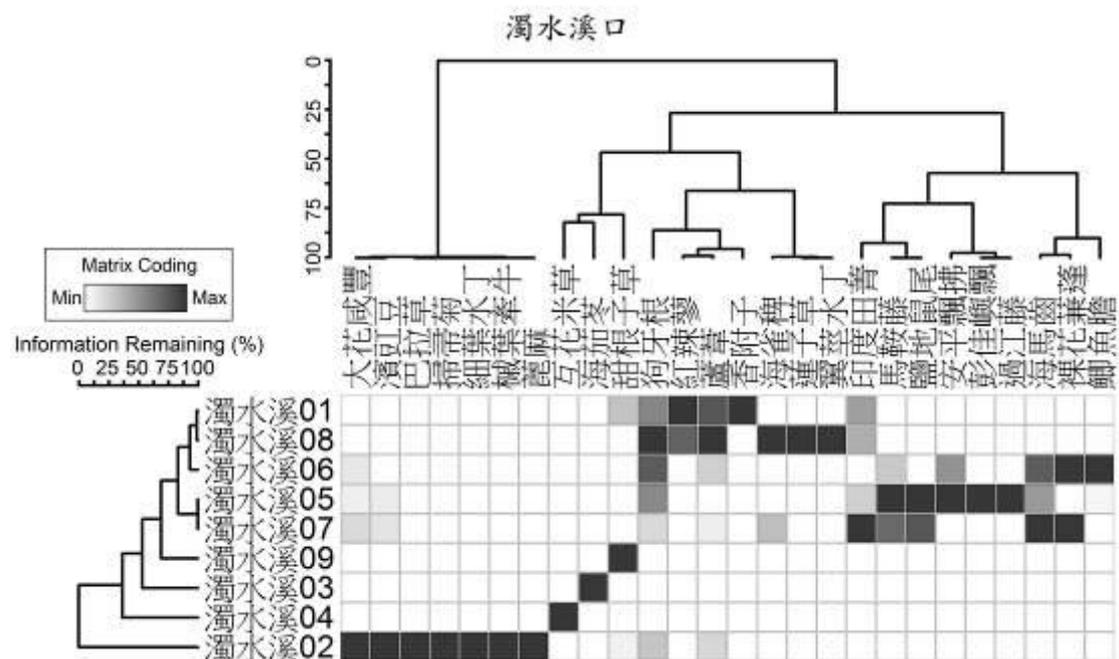


圖58、調查植物樣區依據物種重要植指數(IVI)以Euclidean相異性係數進行群聚分析結果

表 34、植物樣區主要優勢種重要值指數比較

排序	1	2	3				
樣區編號	樣區類型	物種名稱	IVI 值	物種名稱	IVI 值	物種名稱	IVI 值
01	溪中沙洲	蘆葦	99.70	甜根子草	59.67	狗牙根	10.37
02	堤岸沙地	蓖麻	300	大花咸豐草	62.49	濱豇豆	53.91
03	紅樹林	海茄苳	200	-	-	-	-
04	泥灘地	互花米草	200	-	-	-	-
05	沙地	鹽地鼠尾粟	113.86	馬鞍藤	24.06	安平飄拂草	15.85
06	堤岸沙地	鯽魚膽	114.61	蘆葦	27.78	狗牙根	13.94
07	沙地	鹽地鼠尾粟	95.54	印度田菁	21.14	馬鞍藤	17.98
08	水澤地	蘆葦	118.76	海雀稗	31.58	狗牙根	17.11
09	沙丘	甜根子草	200	-	-	-	-

#### 4.結論與建議

濁水溪口濕地大致上包含有 3 種不同類型之植群生態，包含有紅樹林河口生態類型(主要代表植物為海茄苳)、沙生植物生態類型(主要代表植物有甜根子草、鹽地鼠尾粟及馬鞍藤等)及海岸濕地生態類型(主要代表植物為蘆葦)等，不同的植群類型均有不同的組成物種，未來在維護管理上應盡量維持其多樣的生態環境以維護各種類群之多樣性。

調查區域內發現有屬於強烈入侵種的互花米草已於河口區形成小面積之族群，建議即早進行移除作業，並於未來密切進行長期監測

以掌握其族群擴張情形。



第 1 樣區



第 2 樣區



第 3 樣區



第 4 樣區



第 5 樣區



第 6 樣區



第 7 樣區



第 8 樣區

圖59、植物調查樣區環境

## (八)、濁水溪口座談會

本計畫依據內政部「國家重要濕地保育行動計畫」提出申請，並辦理「濁水溪口濕地生態調查成果座談會」，敬邀在地團體及指導單位，希望透過本計畫之執行，具體落實濁水溪口之生態監測，藉由符合生物多樣性及保育理念之濕地生態監測等，以保存濕地產業，維護濕地生物多樣性，強化濕地明智利用概念，並創造濕地生活環境文化美學。



圖60、濁水溪口濕地成果座談會

## 七、檢討與建議

自 1993 年六輕石化工業區開始施工以來，因圍堤填土，並設置工業港及凸堤，到了 2010 年，漁民也發現工業區南邊侵蝕且北邊淤積。據工業局委託監測結果：最近 10 年間，潮澗帶平均每年淤淺約 20 cm，漁民認為潮間帶淤淺是影響漁業資源的重要原因。



圖61、民眾於濁水溪南岸許厝港捕撈螃蟹

濁水溪是台灣的主要河川之一，除了豐富漁業資源外，還有黑面琵鷺與中華白海豚等保育類動物。自 2013 年 3 月起至 2016 年 9 月止，每季於濁水溪口的潮間帶採集大型底棲動物 1 次，底棲動物的數量與物種都呈遞減的趨勢，圖 62。自 2013 年 9 月 30 日起至 2015 年 9 月 18 日止，每半個月於同區域以蛇籠採集魚類及甲殼類 1 次；2015 年 12 月至 2016 年 9 月每 1 個月採集 1 次。63 次共捕獲魚類有 40 科 98 種 16,543 隻，捕獲甲殼類有 15 科 51 種 8,909 隻，採集隻物種及數量變圖 62 及圖 63。

就魚類及甲殼類的數量與物種都呈現遞減趨，且前 2 年的密集調查顯示：各物種出現頻率大於 75% 的經常性採獲的底棲動物有 3 種、魚類有 8 種及甲殼類 4 種；物種之隔年再捕獲率依序為甲殼類 > 魚

類 > 底棲動物。第 3 年的 10 次調查也呈現一致趨勢，就漁業資源而言濁水溪口是個嚴重衰退的濕地，相關單位應有進一步的保育措施。

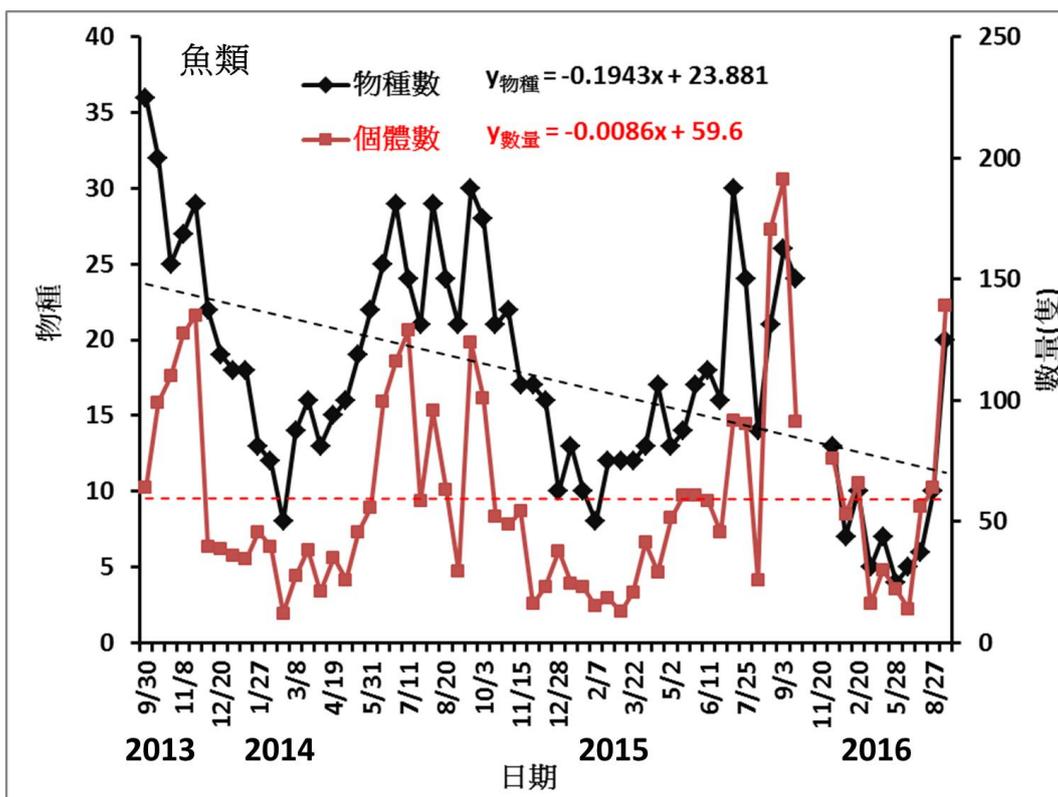


圖62、自2013年9月至2016年9月濁水溪口魚類相之變化

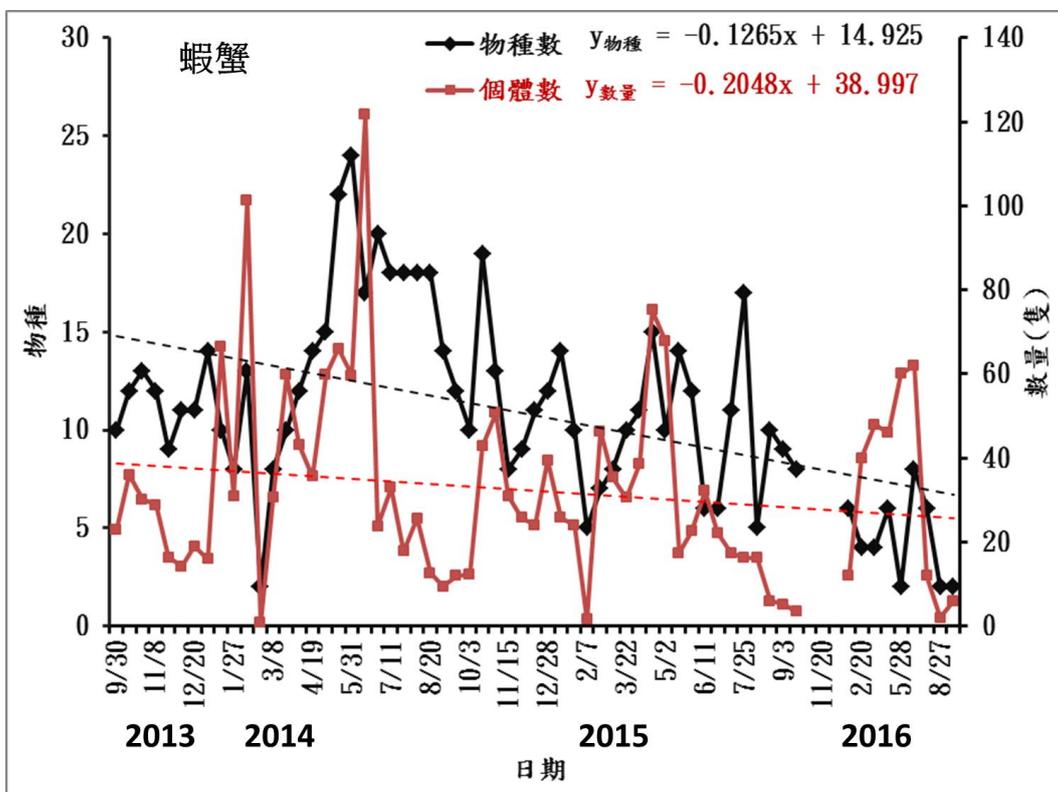


圖63、自2013年9月至2016年9月濁水溪口蝦與蟹之變化

## 附錄 1、參考文獻

1. 王震哲、邱文良、張和明(主編)。2012。台灣維管束植物紅皮書初評名錄。特有生物研究保育中心及台灣植物分類學會，南投，台灣。94 頁。
2. 王穎。2013。台江國家公園黑面琵鷺族群生態研究及其棲地經營管理計畫成果報告書。台江國家公園管理處。
3. 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。
4. 林惠真。2015。彰化海岸生態環境調查監測計畫委託案(102-103 年度)。內政部營建署城鄉發展分署委託計畫。東海大學熱帶生態學與生物多樣性中心。
5. 社團法人台灣濕地學會。2013。彰化海岸生態環境調查監測先期作業。營建署城鄉發展分署委託計畫。
6. 陳坤能、陳明志、曹俊文、許榮庭、鄧伯齡、翁義聰。2016。台灣濁水溪口魚類、甲殼類及底棲動物豐度和組成之季節變化。2016 國際濕地大會(2016/9/13-14)。P.33-35。
7. 翁義聰、陳坤能、林玉珍、許榮庭、鄧伯齡。2014。雲林沿海牡蠣養殖場之生態結構，第五屆台灣濕地生態系研討會(2014/5/2~3 台北)，台灣濕地學會，第 21 頁。
8. 翁義聰、陳坤能、許榮庭、林玉珍。2013。雲林沿海濕地生物整合指標之探討。第四屆臺灣濕地生態系研討會(2013/5/3-4, 台中)，P.86-92。
9. 翁義聰、楊英欽、陳坤能。2011。2011 國家重要濕地彙編。內政部營建署城鄉發展分署，台北市。共 192 頁。
10. 翁義聰。2002。台灣西南沿海地區貝類相。南台灣中小學教師生物多樣性教育研討會。2002/11/30。教育部、成功大學生物學系。第 14- 25 頁。
11. 國立中山大學。1997。大肚溪口至八掌溪口沿岸海洋環境與海洋生物資源調查研究。行政院環保署。
12. 張瑞津等。1996。台灣西南部台南海岸平原地形變遷之研究。師

大地理研究報告第 26 期。

13. 許富雄等。2001。野生動物資源調查方法手冊。行政院農業委員會特有生物研究保育中心，南投縣，247 頁。(1996 初版)。
14. 許智揚、吳志典。2009。2008 年彰化縣大城溼地度冬猛禽調查。飛羽，22(3):46-61。
15. 楊豐安。2011。利用泥沙收支方法探討七股潟湖演變。國立成功大學水利及海洋工程學系碩士論文。
16. 經濟部水利署第四河川局。2006。濁水溪河川情勢調查計畫。
17. 蔡智賢。2011。嘉義縣八掌溪溼地生態系植物資源調查。嘉義縣政府。
18. 蕭政宗。2001。不同迴歸期極端洪水推估誤差分析。行政院國家科學委員會補助專題研究計畫成果報告。
19. 岡田要、內田清之助、內田亨。1954。新日本動物圖鑑。北隆館。
20. 陳坤能、陳明志、曹俊文、許榮庭、鄧伯齡、翁義聰。2016。台灣濁水溪口魚類、甲殼類及底棲動物豐度和組成之季節變化。2016 國際濕地大會。
21. Boufford, D. E., C.-F. Hsieh, T.-C. Huang, C.-S. Kuoh, H. Ohashi, C.-I Peng, J.-L. Tsai and K.-C. Yang. 2003. Flora of Taiwan Edi. 2<sup>nd</sup> vol. 6 Department Botany, National Taiwan University. 343 pp.
22. Ueng, Y.-T. and J.-P Wang. 2003. Two new species and three new records of the Genus *Stenothyra* (Mollusca: Stenothyridae) from Taiwan. Bulletin of Malacology ROC, vol. 27 (2003/12), pp. 23-40.

## 附錄 2、底棲動物每季採集物種表

### 第一季 105 年 3 月 20 日

種類\樣區	J1	J3	J4	J5	J6	J7	J8	合計
Nereidae 沙蠶科			1				1	2
日本角吻沙蠶			1					1
鴨嘴海豆芽					1			1
圓山椒螺			4					4
福壽螺	2							2
小椎實螺	3							3
小唐冠織紋螺					1			1
橄欖織紋螺					1			1
粗紋蜃螺					1			1
台灣抱蛤						1		1
鴨嘴薄殼蛤				4	8			12
方形馬珂蛤					22			22
明亮櫻蛤		4			1			5
赤嘴蛤					5	2		7
文蛤						1	1	2
簾蛤科 sp.						1		1
常蛸							1	1
凹足陸寄居蟹							1	1
物種	2	1	3	1	8	4	4	18
數量	5	4	6	4	40	5	4	68

### 第二季 105 年 5 月 28 日

種類\樣區	J3	J4	J6	J7	合計
海蛹科	1				1
橄欖織紋螺		1			1
鴨嘴薄殼蛤			10	3	13
方形馬珂蛤			2	3	5
粉紅小櫻蛤	2	1	1	1	5
明亮櫻蛤				3	3
物種	2	2	3	4	6
數量	3	2	13	10	28

### 第三季 105 年 7 月 28 日

種類\樣區	J1	J3	J4	J5	J6	J8	合計
沙蠶科			1		1	5	7
鴨嘴海豆芽					2		2
圓山椒螺		1	1				2
福壽螺	3						3
瘤蜷		1					1
小唐冠織紋螺					1		1
鬚魁蛤		1					1
鴨嘴薄殼蛤			23	4	13		40
方形馬珂蛤					1		1
明亮櫻蛤		1		1			2
赤嘴蛤			1	1		1	3
物種	1	4	4	3	5	2	11
數量	3	4	26	6	18	6	63

### 第四季 105 年 9 月 21 日

種類\樣區	J3	J5	J6	J7	合計
鴨嘴薄殼蛤		1	13	13	27
明亮櫻蛤	1				1
赤嘴蛤		2			2
物種	1	2	1	1	3
數量	1	3	13	13	30

### 附錄 3、濁水溪河口濕地物種名錄

#### 底棲生物

科英文名	科中文名	學名	種中文名
Ophellidae	海蛹科		
Nereidae	沙蠶科		
Glyceridae	角吻沙蠶科	<i>Goniada japonica</i>	日本角吻沙蠶
Lingulidae	舌形貝科	<i>Lingula anatina</i>	鴨嘴海豆芽
Assimineidae	山椒螺科	<i>Assiminea latericea</i>	圓山椒螺
Ampullariidae	福壽螺科	<i>Ampullarius canaliculatus</i>	福壽螺
Lymnaeidae	錐實螺科	<i>Auricularia ollula</i>	小椎實螺
Thiaridae	塔蜷科	<i>Tarebia granifera</i>	瘤蜷
Nassariidae	織紋螺科	<i>Nassarius pullus</i>	小唐冠織紋螺
Nassariidae	織紋螺科	<i>Zeuxis olivaceus</i>	橄欖織紋螺
Neritidae	蜃螺科	<i>Nerita undata</i>	粗紋蜃螺
Aloididae	抱蛤科	<i>Corbula fortisulcata</i>	台灣抱蛤
Arcidae	魁蛤科	<i>Barbatia lacerata</i>	鬚魁蛤
Laternulidae	薄殼蛤科	<i>Laternula truncata</i>	鴨嘴薄殼蛤
Mactridae	馬珂蛤科	<i>Mactra veneriformis</i>	方形馬珂蛤
Tellinidae	櫻蛤科	<i>Cadella hoshiyamai</i>	粉紅小櫻蛤
Tellinidae	櫻蛤科	<i>Tellina nitidula</i>	明亮櫻蛤
Veneridae	簾蛤科	<i>Cyclina sineneis</i>	赤嘴蛤
Veneridae	簾蛤科	<i>Meretrix lusoria</i>	文蛤
Veneridae	簾蛤科	sp.	
Octopodidae	蛸科	<i>Octopus variabilis</i>	長蛸
Coenobitidae	陸寄居蟹科	<i>Coenobita cavipes</i>	凹足寄居蟹

#### 魚類

科英文名	科中文名	學名	種中文名
Ambassidae	雙邊魚科	<i>Ambassis vachellii</i>	維氏雙邊魚
Ariidae	海鯰科	<i>Arius maculatus</i>	斑海鯰
Carangidae	鰹科	<i>Alepes djedaba</i>	吉打副葉鰹
Carangidae	鰹科	<i>Caranx sexfasciatus</i>	六帶鰹
Cichlidae	麗魚科	SP.	吳郭魚
Clupeidae	鯷科	<i>Nematalosa nasus</i>	高鼻海鯷
Engraulidae	鯷科	<i>Thryssa hamiltonii</i>	漢氏稜鯷
Engraulidae	鯷科	<i>Thryssa kammalensis</i>	赤鼻稜鯷

Gerreidae	鑽嘴魚科	<i>Gerres erythrourus</i>	短鑽嘴魚
Gerreidae	鑽嘴魚科	<i>Gerres macracanthus</i>	大棘鑽嘴魚
Gobiidae	鰕虎科	<i>Acanthogobius ommaturus</i>	斑尾刺鰕虎
Gobiidae	鰕虎科	<i>Boleophthalmus pectinirostris</i>	大彈塗魚
Gobiidae	鰕虎科	<i>Glossogobius olivaceus</i>	點帶叉舌鰕虎
Gobiidae	鰕虎科	<i>Periophthalmus modestus</i>	彈塗魚
Gobiidae	鰕虎科	<i>Scartelaos gigas</i>	大青彈塗魚
Haemulidae	石鱸科	<i>Plectorhinchus cinctus</i>	花尾胡椒鯛
Haemulidae	石鱸科	<i>Pomadasys kaakan</i>	星雞魚
Leiognathidae	鰺科	<i>Eubleekeria splendens</i>	黑邊布氏鰺
Leiognathidae	鰺科	<i>Leiognathus equulus</i>	短棘鰺
Leiognathidae	鰺科	<i>Nuchequula mannusella</i>	圈頸鰺
Lutjanidae	笛鯛科	<i>Lutjanus fulviflamma</i>	火斑笛鯛
Mugilidae	鯔科	<i>Chelon affinis</i>	前鱗鯔
Mugilidae	鯔科	<i>Chelon alatus</i>	寶石龜鯔
Mugilidae	鯔科	<i>Chelon macrolepis</i>	大鱗龜鯔
Mugilidae	鯔科	<i>Chelon subviridis</i>	白鯔
Mugilidae	鯔科	<i>Moolgarda cunnesius</i>	長鰭莫鯔
Plotosidae	鰻鯪科	<i>Plotosus lineatus</i>	線紋鰻鯪
Sciaenidae	石首魚科	<i>Johnius belangerii</i>	皮氏叫姑魚
Tetraodontidae	四齒魨科	<i>Takifugu niphobles</i>	黑點多紀魨

## 蝦類

科英文名	科中文名	學名	種中文名
Alpheidae	槍蝦科		
Hippolytidae	藻蝦科	<i>Exhippolysmata ensirostris</i>	脊額外鞭腕蝦
Palaemonidae	長臂蝦科	<i>Exopalaemon carinicauda</i>	脊尾白蝦
Palaemonidae	長臂蝦科	<i>Exopalaemon</i> sp.	白蝦屬
Penaeidae	對蝦科	<i>Metapenaeus ensis</i>	劍角新對蝦
Penaeidae	對蝦科	<i>Parapenaeus fissuroids</i>	長縫側對蝦
Penaeidae	對蝦科	<i>Parapenaeus longipes</i>	長足側對蝦
Penaeidae	對蝦科	<i>Penaeus canaliculatus</i>	溝甲對蝦
Penaeidae	對蝦科	<i>Penaeus monodon</i>	草對蝦
Penaeidae	對蝦科	<i>Penaeus penicillatus</i>	多毛對蝦
Penaeidae	對蝦科	<i>Penaeus semisulcatus</i>	短溝對蝦
Penaeidae	對蝦科	<i>Penaeus</i> sp.	對蝦屬
Squillidae	蝦蛄科		

## 蟹類

科英文名	科中文名	學名	種中文名
Grapsidae	方蟹科	<i>Helice formosensis</i>	台灣厚蟹
Grapsidae	方蟹科	<i>Helice latimera</i>	側足厚蟹
Grapsidae	方蟹科	<i>Hemigrapsus penicillatus</i>	絨毛近方蟹
Grapsidae	方蟹科	<i>Metaplax elegans</i>	秀麗長方蟹
Grapsidae	方蟹科	<i>Metopograpsus thukuhar</i>	方形大額蟹
Grapsidae	方蟹科	<i>Parasesarma pictum</i>	斑點擬相手蟹
Grapsidae	方蟹科	<i>Parasesarma plicatum</i>	摺痕擬相手蟹
Grapsidae	方蟹科	<i>Varuna litterata</i>	字紋弓蟹
Leucosiidae	玉蟹科	<i>Philyra pisum</i>	豆形拳蟹
Matutidae	黎明蟹科	<i>Matuta victor</i>	勝利黎明蟹
Mictyridae	和尚蟹科	<i>Mictyris brevidactylus</i>	短指和尚蟹
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Macrophthalmus abbreviatus</i>	短身大眼蟹
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Macrophthalmus banzai</i>	萬歲大眼蟹
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Macrophthalmus japonicus</i>	日本大眼蟹
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Ocypode ceratophthalmus</i>	角眼沙蟹
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Scopimera bitympana</i>	雙扇股窗蟹
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Scopimera longidactyla</i>	長趾股窗蟹
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Uca arcuata</i>	網紋招潮蟹
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Uca borealis</i>	北方招潮蟹
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Uca formosensis</i>	台灣招潮蟹
Ocypodidae	沙蟹科	<i>Uca lactea</i>	清白招潮蟹
Portunidae	梭子蟹科	<i>Charybdis hellerii</i>	鈍齒蟬
Portunidae	梭子蟹科	<i>Scylla paramamosain</i>	正蟬
Portunidae	梭子蟹科	<i>Thalamita crenata</i>	鈍齒短槳蟹

## 鳥類

科名	中文名	學名	研究樣區	保育等級
<b>雁鴨科 Anatidae</b>				
	花嘴鴨	<i>Anas zonorhyncha</i>	J7	
	白眉鴨	<i>Anas querquedula</i>	J6	
	小水鴨	<i>Anas crecca</i>	J5	
	小鷺鷥	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	J6、J7	
	東方白鸛	<i>Ciconia boyciana</i>	J7	I
	栗小鷺	<i>Ixobrychus cinnamomeus</i>	J5、J7	
	蒼鷺	<i>Ardea cinerea</i>	J2、J3、J4、J5、J6、J7、J8	
	紫鷺	<i>Ardea purpurea</i>	J7	
	大白鷺	<i>Ardea alba</i>	J2、J4、J5、J6、J7、J8	
	中白鷺	<i>Mesophoyx intermedia</i>	J6、J7、J8	
	小白鷺	<i>Egretta garzetta</i>	J1、J2、J3、J4、J5、J6、J7、J8	
	黃頭鷺	<i>Bubulcus ibis</i>	J1、J2、J3、J4、J5、J6、J7	
	夜鷺	<i>Nycticorax nycticorax</i>	J3、J6、J7	
	埃及聖鸛	<i>Threskiornis aethiopicus</i>	J5、J6、J7、J8	
	黑面琵鷺	<i>Platalea minor</i>	J2、J4	I
<b>鵟科 Pandionidae</b>				
	魚鷹	<i>Pandion haliaetus</i>	J2	II
<b>鷹科 Accipitridae</b>				
	黑翅鳶	<i>Elanus caeruleus</i>	J3、J4、J5、J6	II
	東方澤鳶	<i>Circus spilonotus</i>	J2、J7	II
	赤腹鷹	<i>Accipiter soloensis</i>	J1	II
<b>秧雞科 Rallidae</b>				
	灰胸秧雞	<i>Gallirallus striatus</i>	J7	
	紅冠水雞	<i>Gallinula chloropus</i>	J5	
<b>長腳鷸科 Recurvirostridae</b>				
	高蹺鷸	<i>Himantopus himantopus</i>	J1、J3、J4、J5、J6、J7、J8	
<b>鶺鴒科 Charadriidae</b>				
	太平洋金斑鶺鴒	<i>Pluvialis fulva</i>	J6	
	東方環頸鶺鴒	<i>Charadrius alexandrinus</i>	J1、J4、J5、J6、J7、J8	
	蒙古鶺鴒	<i>Charadrius mongolus</i>	J8	
	鐵嘴鶺鴒	<i>Charadrius leschenaultii</i>	J8	
	小環頸鶺鴒	<i>Charadrius dubius</i>	J1、J2、J3、J4、J7	
<b>鶺鴒科 Scolopacidae</b>				
	反嘴鶺鴒	<i>Xenus cinereus</i>	J6	

磯鶻	<i>Actitis hypoleucos</i>	J5、J7、J8	
黃足鶻	<i>Tringa brevipes</i>	J8	
青足鶻	<i>Tringa nebularia</i>	J6、J7、J8	
小青足鶻	<i>Tringa stagnatilis</i>	J6、J8	
赤足鶻	<i>Tringa totanus</i>	J6、J7、J8	
中杓鶻	<i>Numenius phaeopus</i>	J6、J8	
大杓鶻	<i>Numenius arquata</i>	J6、J8	III
黑尾鶻	<i>Limosa limosa</i>	J6	
翻石鶻	<i>Arenaria interpres</i>	J6	
黑腹濱鶻	<i>Calidris alpina</i>	J6、J8	
田鶻	<i>Gallinago gallinago</i>	J8	
紅領瓣足鶻	<i>Phalaropus lobatus</i>	J6	
<b>燕鶻科 Glareolidae</b>			
燕鶻	<i>Glareola maldivarum</i>	J3、J4、J7、J8	III
<b>鷗科 Laridae</b>			
黑嘴鷗	<i>Saundersilarus saundersi</i>	J6	II
紅嘴鷗	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	J4	
灰背鷗	<i>Larus schistisagus</i>	J7	
裏海燕鷗	<i>Hydroprogne caspia</i>	J5	
小燕鷗	<i>Sternula albifrons</i>	J5、J6、J7、J8	
黑腹燕鷗	<i>Chlidonias hybrida</i>	J5、J6、J7、J8	
<b>三趾鶉科 Turnicidae</b>			
棕三趾鶉	<i>Turnix suscitator</i>	J1、J7	
<b>鳩鴿科 Columbidae</b>			
紅鳩	<i>Streptopelia tranquebarica</i>	J1、J2、J3、J4、J5、J6、J7、J8	
珠頸斑鳩	<i>Streptopelia chinensis</i>	J1、J2、J5、J7	
<b>杜鵑科 Cuculidae</b>			
番鵑	<i>Centropus bengalensis</i>	J3、J4、J5、J7	
<b>隼科 Falconidae</b>			
遊隼	<i>Falco peregrinus</i>	J4、J7	I
<b>伯勞科 Laniidae</b>			
紅尾伯勞	<i>Lanius cristatus</i>	J1、J2、J3、J4、J5、J6、J7、J8	III
<b>卷尾科 Dicruridae</b>			
大卷尾	<i>Dicrurus macrocercus</i>	J1、J2、J5、J6、J7、J8	
<b>鴉科 Corvidae</b>			
樹鴉	<i>Dendrocitta formosae</i>	J2	
<b>百靈科 Alaudidae</b>			

小雲雀	<i>Alauda gulgula</i>	J7
<b>燕科 Hirundinidae</b>		
棕沙燕	<i>Riparia chinensis</i>	J4、J7
家燕	<i>Hirundo rustica</i>	J1、J2、J3、J4、J5、J6、J7、J8
洋燕	<i>Hirundo tahitica</i>	J1、J2、J3、J4、J5、J6、J7、J8
赤腰燕	<i>Cecropis striolata</i>	J1、J2、J3、J4、J5、J6、J7
<b>鶇科 Pycnonotidae</b>		
白頭翁	<i>Pycnonotus sinensis</i>	J1、J2、J3、J4、J5、J6、J7、J8
<b>扇尾鶇科 Cisticolidae</b>		
棕扇尾鶇	<i>Cisticola juncidis</i>	J4、J7
褐頭鷓鶇	<i>Prinia inornata</i>	J1、J2、J3、J4、J5、J6、J7、J8
<b>繡眼科 Zosteropidae</b>		
綠繡眼	<i>Zosterops japonicus</i>	J7、J8
<b>鶇科 Muscicapidae</b>		
鵲鶇	<i>Copsychus saularis</i>	J8
黃尾鶇	<i>Phoenicurus aureus</i>	J6
<b>鶇科 Turdidae</b>		
赤腹鶇	<i>Turdus chrysolaus</i>	J1
<b>八哥科 Sturnidae</b>		
白尾八哥	<i>Acridotheres javanicus</i>	J1、J2、J3、J4、J5、J6、J7、J8
家八哥	<i>Acridotheres tristis</i>	J1、J2、J4、J5、J6、J8
<b>鶇鶇科 Motacillidae</b>		
東方黃鶇 鶇	<i>Motacilla tschutschensis</i>	J6
大花鶇	<i>Anthus richardi</i>	J7
<b>麻雀科 Passeridae</b>		
麻雀	<i>Passer montanus</i>	J1、J2、J3、J4、J5、J6、J7、J8
<b>梅花雀科 Estrildidae</b>		
斑文鳥	<i>Lonchura punctulata</i>	J7

## 蝴蝶蜻蛉

科名	中文名	學名	研究樣區	保育等級
<b>蜻蛉科 Libellulidae</b>				
	猩紅蜻蛉	<i>Crocothemis servilia servilia</i> (Drury, 1773)	J1、J2、J3、J4、J5、J6、J7、 J8	
	侏儒蜻蛉	<i>Diplacodes trivialis</i> (Rambur, 1842)	J2、J7	
	杜松蜻蛉	<i>Orthetrum sabina sabina</i> (Drury, 1770)	J2	
	彩裳蜻蛉	<i>Rhyothemis variegata arria</i> (Drury, 1773)	J2、J7	
<b>細蟴科 Coenagrionidae</b>				
	青紋細蟴	<i>Ischnura senegalensis</i> (Rambur, 1842)	J4、J7	

科名	中文名	學名	研究樣區	保育等級
<b>弄蝶亞科 Hesperinae Latreille, 1809</b>				
	禾弄蝶	<i>Borbo cinnara</i> (Wallace, 1866)	J7	
<b>鳳蝶亞科 Papilioninae Latreille, [1802]</b>				
	青鳳蝶	<i>Graphium sarpedon connectens</i> (Fruhstorfer, 1906)	J3	
	玉帶鳳蝶	<i>Papilio polytes polytes</i> Linnaeus, 1758	J3	
<b>粉蝶亞科 Pierinae Swainson, 1831</b>				
	白粉蝶	<i>Pieris rapae crucivora</i> (Boisduval, 1836)	J1、J2、J4、J5、J6、J7、 J8	
<b>黃粉蝶亞科 Coliadinae Swainsosn, 1821</b>				
	遷粉蝶	<i>Catopsilia Pomona</i> (Fabricius, 1775)	J1、J2、J3、J4、J5、J7、 J8	
<b>灰蝶科 Lycaenidae</b>				
	豆波灰蝶	<i>Lampides boeticus</i> (Linnaeus, 1767)	J2、J3、J4、J7	
<b>蛺蝶科 Nymphalidae Rafinesque, 1815</b>				
	幻蛺蝶	<i>Hypolimnas bolina kezia</i> (Butler, 1878)	J1、J2、J7	
<b>線蝶亞科 Limenitinae Behr, 1864</b>				
	波蛺蝶	<i>Ariadne ariadne pallidior</i> (Fruhstorfer, 1899)	J1、J2、J3、J4、J7	
	豆環蛺蝶	<i>Neptis hylas luculenta</i> Fruhstorfer, 1898	J1、J2、J3、J4、J7	

# 植物

編號	學名(*為歸化種#為栽培種)	屬性	中文名
一、Dicotyledon 雙子葉植物			
1. Aizoaceae 番杏科			
1	<i>Sesuvium portulacastrum</i> (L.) L.	草本, 原生, 普遍	海馬齒
2	* <i>Trianthema portulacastrum</i> L.	草本, 歸化, 普遍	假海馬齒
2. Amaranthaceae 莧科			
3	* <i>Alternanthera sessilis</i> (L.) R. Brown	草本, 歸化, 普遍	蓮子草
4	* <i>Amaranthus lividus</i> Linn.	草本, 歸化, 普遍	凹葉野莧菜
5	* <i>Amaranthus patulus</i> Bertoloni	草本, 歸化, 普遍	青莧
3. Asteraceae 菊科			
6	* <i>Aster subulatus</i> Michaux var. <i>subulatus</i>	草本, 歸化, 普遍	掃帚菊
7	* <i>Bidens pilosa</i> L. var. <i>radiata</i> Sch. Bip.	草本, 歸化, 普遍	大花咸豐草
8	* <i>Erigeron canadensis</i> L.	草本, 歸化, 普遍	加拿大蓬
9	* <i>Helianthus debilis</i> Nuttall ssp. <i>cucumerifolius</i> (Torrey & A. Gray) Heiser	草本, 歸化, 普遍	瓜葉向日葵
10	* <i>Parthenium hysterophorus</i> L.	草本, 歸化, 普遍	銀膠菊
11	* <i>Pluchea indica</i> (L.) Less.	灌木, 原生, 普遍	鯽魚膽
4. Chenopodiaceae 藜科			
12	<i>Atriplex maximowicziana</i> Makino	草本, 原生, 普遍	馬氏濱藜
13	<i>Chenopodium glaucun</i> L.	草本, 原生, 普遍	灰綠藜
14	<i>Suaeda nudiflora</i> (Willd.) Moq.	草本, 原生, 普遍	裸花藜蓬
5. Convolvulaceae 旋花科			
15	<i>Ipomoea biflora</i> (L.) Persoon	草質藤本, 原生, 普遍	白花牽牛
16	* <i>Ipomoea cairica</i> (L.) Sweet	草質藤本, 歸化, 普遍	槭葉牽牛
17	* <i>Ipomoea nil</i> (L.) Roth.	草質藤本, 歸化, 普遍	牽牛花
18	<i>Ipomoea pes-caprae</i> (L.) Sweet subsp. <i>brasiliensis</i> (L.) Oostst.	草質藤本, 原生, 普遍	馬鞍藤
6. Cucurbitaceae 瓜科			
19	# <i>Luffa cylindrica</i> (L.) M. Roem.	草質藤本, 栽培, 普遍	絲瓜
7. Euphorbiaceae 大戟科			
20	* <i>Chamaesyce hirta</i> (L.) Millsp.	草本, 歸化, 普遍	大飛揚草
21	* <i>Chamaesyce serpens</i> (H. B. K.) Small	草本, 歸化, 普遍	匍根大戟
22	* <i>Ricinus communis</i> L.	灌木, 歸化, 普遍	蓖麻
8. Fabaceae 豆科			
23	<i>Canavalia rosea</i> (Sw.) DC.	草質藤本, 原生, 普遍	濱刀豆
24	<i>Indigofera suffruticosa</i> Mill	灌木, 原生, 普遍	野木藍
25	* <i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	灌木, 歸化, 普遍	銀合歡
26	* <i>Macroptilium atropurpureus</i> (DC.) Urban	蔓性草本, 歸化, 普遍	賽蜀豆

編號	學名(*為歸化種#為栽培種)	屬性	中文名
27	* <i>Sesbania sesban</i> (L.) Merr.	灌木, 歸化, 普遍	印度田菁
28	<i>Vigna marina</i> (Burm.) Merr.	草質藤本, 原生, 普遍	濱豇豆
9. Moraceae 桑科			
29	<i>Broussonetia papyrifera</i> (L.) L'Herit. ex Vent.	喬木, 原生, 普遍	構樹
30	<i>Humulus scandens</i> (Lour.) Merr.	草本, 原生, 普遍	葎草
10. Onagraceae 柳葉菜科			
31	* <i>Ludwigia decurrens</i> Walt.	草本, 歸化, 普遍	翼莖水丁香
32	<i>Ludwigia hyssopifolia</i> (G. Don) Exell	草本, 原生, 普遍	細葉水丁香
33	* <i>Oenothera laciniata</i> J. Hill	草本, 歸化, 普遍	裂葉月見草
11. Polygonaceae 蓼科			
34	<i>Polygonum glabrum</i> Willd.	草本, 原生, 普遍	紅辣蓼
12. Solanaceae 茄科			
35	* <i>Solanum americanum</i> Miller	草本, 歸化, 普遍	光果龍葵
13. Verbenaceae 馬鞭草科			
36	<i>Avicennia marina</i> (Forsk.) Vierh.	喬木, 原生, 中等	海茄苳
37	<i>Phyla nodiflora</i> (L.) Greene	草本, 原生, 普遍	過江藤
二、Monocotyledon 單子葉植物			
14. Cyperaceae 莎草科			
38	<i>Cyperus rotundus</i> L.	草本, 原生, 普遍	香附子
39	<i>Fimbristylis ferruginea</i> (L.) Vahl var. <i>ferruginea</i>	草本, 原生, 普遍	彭佳嶼飄拂草
40	<i>Fimbristylis ferruginea</i> (L.) Vahl var. <i>anpinensis</i> H.-Y. Liu	草本, 原生, 普遍	安平飄拂草
15. Poaceae 禾本科			
41	* <i>Brachiaria mutica</i> (Forsk.) Stapf	草本, 歸化, 普遍	巴拉草
42	* <i>Chloris barbata</i> Sw.	草本, 歸化, 普遍	孟仁草
43	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	草本, 原生, 普遍	狗牙根
44	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Beauv.	草本, 原生, 普遍	龍爪茅
45	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	草本, 原生, 普遍	牛筋草
46	<i>Imperata cylindrica</i> (L.) Beauv. var. <i>major</i> (Nees) Hubb. ex Hubb. & Vaughan	草本, 原生, 普遍	白茅
47	<i>Leptochloa chinensis</i> (L.) Nees	草本, 原生, 普遍	千金子
48	* <i>Panicum repens</i> L.	草本, 歸化, 普遍	鋪地黍
49	<i>Paspalum vaginatum</i> Sw.	草本, 原生, 普遍	海雀稗
50	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.	直立草本, 原生, 普遍	蘆葦
51	* <i>Rhynchelytrum repens</i> (Willd.) C. E. Hubb.	草本, 歸化, 普遍	紅毛草
52	<i>Saccharum spontaneum</i> L.	草本, 原生, 普遍	甜根子草
53	* <i>Setaria geniculata</i> (Lam.) Beauv.	草本, 歸化, 普遍	莠狗尾草
54	* <i>Spartina alterniflora</i> Loisel.	草本, 歸化, 普遍	互花米草
55	<i>Spinifex littoreus</i> (Burm. f.) Merr.	草本, 原生, 普遍	濱刺麥
56	<i>Sporobolus virginicus</i> (L.) Kunth	草本, 原生, 普遍	鹽地鼠尾粟

#### 附錄 4、濁水溪河口濕地植物照片



大飛揚草



牛筋草



加拿大蓬



印度田菁



倒刺狗尾草



海茄冬



裸花鹼蓬



海馬齒

銀膠菊



馬氏濱藜



馬鞍藤



假海馬齒



甜根子草



細葉水丁香



濱豇豆



鯽魚膽



蘆葦



鹽地鼠尾粟

## 附錄 5、互花米草濁水溪口分佈



1 彰化縣大城鄉西港村下海墘大城南  
段海堤外 01



2 彰化縣大城鄉西港村下海墘海堤外  
河道內 01



2 彰化縣大城鄉西港村下海墘海堤外  
河道內 02



2 彰化縣大城鄉西港村下海墘海堤外  
河道內 03



2 彰化縣大城鄉西港村下海墘海堤外  
河道內 04



2 彰化縣大城鄉西港村下海墘海堤外  
河道內 05



2 彰化縣大城鄉西港村下海墘海堤外  
河道內 06



3 彰化縣大城鄉西港村下海墘蛤蜊田  
01



3 彰化縣大城鄉西港村下海墘蛤蜊田 02      4 雲林縣麥寮鄉許厝寮北環路海堤外 01



4 雲林縣麥寮鄉許厝寮北環路海堤外 02

互花米草濁水溪口分布位點

分布地點	TWD97	分布面積	備註
彰化縣大城鄉西港村下海墘大城南段海堤外	175982.985, 2640387.356	220 m <sup>2</sup>	北岸
彰化縣大城鄉西港村下海墘海堤外河道內	175639.276, 2640002.149	9,000 m <sup>2</sup>	北岸
彰化縣大城鄉西港村下海墘蛤蜊田	175047.549, 2640289.296	150 m <sup>2</sup>	北岸
雲林縣麥寮鄉許厝寮北環路海堤外	170388.512, 2635259.282	350 m <sup>2</sup>	南岸