

植梧滯洪池南北池設置太陽能光電

環境監測工作

(2022 年 12 月)

1、依據

2、監測執行期間

	監測項目	本季監測時間
陸域 生態	鳥類	2022/12/19~22
	魚類	2022/12/19~22
水域 生態	蝦蟹螺貝類	2022/12/19~22
	水生昆蟲	2022/12/20 採樣
	浮游動植物及附著性 藻類	2022/12/20 採樣

3、執行監測單位

黑潮環境生態顧問有限公司。

第一章 監測內容概述

1.1 監測情形概述

本季調查共紀錄鳥類 27 科 56 種，其中，測站 1 共紀錄 31 種 880 隻次，測站 2 紀錄 34 種 530 隻次，測站 3 紀錄 24 種 474 隻次，測站 4 紀錄 32 種 447 隻次，其中，瀕臨絕種之第一級保育類 1 種(黑面琵鷺)，珍貴稀有之第二級保育類 3 種(紅隼、白琵鷺、黑翅鳶)及其他應予保育之第三級保育類 1 種(紅尾伯勞)，台灣特有亞種鳥類 4 種。

魚類 4 科 6 種，蝦蟹螺貝類 2 科 4 種，水生昆蟲 3 目 4 種，浮游植物 5 門 8 種，附著性藻類 3 門 11 種，浮游動物 4 門 6 種，並無發現保育類或台灣特有種。

1.2 監測計畫概述(承諾之監測項目、地點、及頻率或監測計畫)

本計畫位於植梧濕地，隔尖山大排可分為南北兩大區域，目前已進行太陽能光電廠的施工工作，計畫區內均已整地及架設基座，陸域監測共分 4 處，水域測站則分為 3 處(詳見圖一)，其中，本計畫主要針對陸域的鳥類、水域的魚類、底棲生物(蝦蟹螺貝類含水生昆蟲)、浮游植物、浮游動物極富竹性藻類，共進行一次調查。

1.3 監測位址

一、陸域生態

陸域生態調查範圍為基地周圍的 4 處測站，水域測站則針對 3 處測站，詳見圖一。

二、水域生態

水域生態為基地周圍，共設立 3 處測站。上述測站位置詳見圖一。

1.4 品保/品管作業措施概要

一、調查人員經驗及能力要求

為確保第一線執行調查人員具有水準以上的現場調查能力，避免採樣記錄錯誤及誤判現場形勢，對於資歷及經驗要求如下：

1. 資歷要求

需為國內生物相關系所畢業(大學或專科以上)，或參與生態及保育相關民間團體達兩年以上並具相關實務經驗者。

2.人員配置

調查組針對陸域植物、陸域動物及水域生物分設一名專責調查人員，每次調查團隊中需配置至少一名資深人員擔任組長，需有執行公司內部案件兩年以上實務經驗。長期監測每季次調查則均須有一名以上相同領隊人員。

3.物種辨識能力

各類別生物調查人員，物種辨識需達全台灣物種數達六成以上，且可熟練運用查詢文獻、圖鑑等資料庫，始可擔任調查人員。

4.人員教育訓練及考核

由公司訂定訓練計畫，定期舉辦培訓課程，室內及室外課兼具，以增進調查人員學理知識及現場調查能力。並依據年度外部訓練計畫，參加外部教育訓練。

相關人員每年進行一次教育訓練考核，檢視人員所負責之所有調查項目，以實施個人績效評估。學科考試成績不得低於 70 分，而術科考試部分則由公司主管負責執行，內容包括工作方法規劃、現場調查採樣等。

二、調查前的準備工作

於出發調查前必須針對計畫特性充分了解，並蒐集、準備完整資訊，以掌握正確執行調查方向及內容。調查前的準備工作分述如下：

1.開發基地範圍、開發特性及開發行為確認

開發基地範圍、開發特性及開發行為須由委託單位確認，以利選擇適當調查範圍及測站佈設位置。

2.地圖繪製

(1)系統及操作介面：採用地理資訊系統(Geographic information System, GIS)，做為現場踏勘及調查的路徑航跡、測站位置等標定及展示，操作介面則採用 ArcGIS v9.2。

(2)底圖：採用林務局農林航空測量所最新版本之彩色正射影像(1:5000)，及台灣地區(經建版)地形圖(1:25000)為底圖進行繪製。不足處則以 GoogleEarth 補充。調查期間使用無人機進行航拍製作正射影像圖，並以之做為底圖進行繪製。

3.相關文獻蒐集

蒐集與開發基地及周邊生態環境相關的研究調查文獻，確認是否有敏感生態棲地、重要及稀有生物分布等資訊，以補充現場調查時間及季節性的不足。

若需引用文獻資料，則須註明其採用調查方法、調查時間及位置等努力量，

以利與現場調查資料進行比對。

4. 調查工具確認

出發至現場進行調查採樣工作前，需確認各項工具是否齊備並可正常運作，重複使用的陷阱籠具則需清潔完畢。

三、調查路線踏勘與範圍、測站選定

為確認選定調查範圍及測站佈設能充分反映開發基地生態環境特性、掌握可能影響預測，以及做為異常現象判定的依據，以下針對調查路線踏勘與範圍、測站選定分述如下：

1. 踏勘作業要求

在調查前需依調查區域的環境背景，確認開發基地附近有何重要地形、水系、林相及重要敏感生態棲地，並參考當地相關資料，依自然度之區分程度初步進行陸域生態調查範圍及水域測站位置選定，擬定具代表性調查路線及調查方法，並規劃各調查項目採用的器具與位置之適合性。

2. 陸域生態調查範圍劃定

陸域生態調查範圍基本上應涵蓋開發基地及其周圍 500 公尺範圍，但若基地範圍廣大或呈不規則位置散佈，須需依個案調整。原則上以能充分反映生態環境現況為主，如周邊有生態敏感點應納入調查，或是周圍環境非為均質者均應納入。

3. 水域測站選定

需視開發行為特性選擇可能的污染承受水體設立測站，並有實驗組及對照組之區分，並能當作未來監測背景比較之用為佳。

四、現場調查作業

生態調查主要是以現場觀察為主，調查結果除會受到天候和季節性的影響外，也會受到人為的干擾，遂改變生物出現或發生的頻率。因此為使生態調查的數據具代表性，調查的時程之一致性與調查位置受干擾之情況可做為每次調查結果之重要依據。針對調查方法依據及現場紀錄作業分述如下：

1. 調查方法依據

生態調查相關要求係依據行政院環境保護署公告之「動物生態評估技術規範」(2011/7/12 環署綜字第 1000058655C 號)與「植物生態評估技術規範」(2002/3/28 環署綜字第 0910020491 號公告)進行。

另外則參考環保署環境檢驗所所公告的各類生物檢測 NIEA 方法，包括水中浮游植物採樣方法—採水法(NIEA E505.50C)、河川底棲水生昆蟲採樣方法(NIEA E801.31C)、湖河池泊水庫藻類採樣方法(NIEA E504.41T)。

2.現場紀錄作業

(1)以手持式GPS(型號為Garmin Oregon 550t、Garmin 60Csx)，將調查路徑、陷阱佈設位置、測站位置及其他重要據點進行航跡、航點定位，於調查過程則逐步建立統一讀取GPS座標系統的定位點位置規則，並記錄各採集地之TM2(TWD97)座標系統x、y軸座標。並以Garmin MapSource v6.13.7進行資料管理。

(2)使用PDA、錄音筆進行生物名錄蒐集。

(3)水域及海域生態現場作業紀錄：須登載包括測站經緯度座標、採樣類別、作業站名、作業日期、測站位置，作業或採樣時間(當地時間)、記錄人員、標本瓶編號等資料在內，以供日後查核之用。

(4)每次野外調查均詳實記錄並在調查同時拍照存證。拍攝相片須包含環境現況、可能污染來源、工程現況及人員工作情形。

(5)如遇無法現場辨識之物種，需紀錄其生育環境及棲地，包括發現地點及海拔高度等。植物類須採集齊具葉序層級以上之營養器官及繁殖器官，加以妥善保存以利日後辨識，如無法採集則需拍攝其具營養及繁殖器官特徵之照片；動物類則拍攝其辨識特徵後原地釋回。

(6)調查結束後詢問其他調查人員、檢索、網路查詢。

(7)如遇異常或污染狀況則需尋找可能影響來源並拍照存證。

(8)避免在氣候不良進行調查，以避免結果不具代表性。

五、鑑定作業

物種鑑定為生態調查最基本的要求，然為避免學術分類研究的爭議，以下分別說明物種鑑定的參考依據：

1.參考資料

每次調查及採獲標本皆以最新的圖鑑及蒐集最新的文獻資料鑑定。

2.名錄製作

維管束植物類名錄製作主要依據台灣生物多樣性入口網<http://taibif.tw/>(2022)，並依各項生物最新研究進行修正。

3.保育類動物、紅皮書動物及稀有植物認定依據

保育類等級依據行政院農業委員會於中華民國108年1月9日農林務字第1071702243A號公告之「陸域保育類野生動物名錄」以及海洋委員會於中華民國108年1月9日海洋字第10800000721號公告之「海洋保育類野生動物名錄」。

紅皮書動物主要依據行政院農業委員會特有生物研究保育中心及林務局公布之「2016臺灣鳥類紅皮書名錄」(2016)及「2017臺灣淡水魚類紅皮書名錄」(2017)。

4.分析儀器維護

運用於鑑定水生昆蟲、浮游生物的顯微鏡，皆定期由儀器商指派其專業維修人員負責保養維護工作，並保留相關資料如儀器商、連絡人、電話、維修內容等，使儀器設備保持在最良好的工作狀態，進而產生最正確之檢驗數據。

六、調查紀錄查核

為確認調查紀錄數據都在正常的品保品管系統下依規定逐步獲得，公司設立一套查核制度，用以評估所有調查員狀況以及數據的可信度，由各調查組資深人員擔任組長。查核制度內容分述如下：

1.紀錄查核

(1)調查結束後最晚於三日內完成數據及現場紀錄資料整理，如遇異常狀況則應即時通報。

(2)一週內由組長完成經常性查核並歸檔。

(3)兩週內由公司主管完成複核。

(4)遇有疑議時則立即和現場調查人員討論，進行原樣品查視、異常追蹤至找出原因解決問題並作適當修正，無法查出原因則重新進行採樣檢測。

2.口頭查核

各組組長及公司主管除平時協助調查人員進行例行採樣調查及分析外，在出差期間及品管會議中則不定時對調查人員進行口頭查核，討論調查採樣方法、紀錄數據取得、分析過程等各項細節，以加強正確性。

3.現場操作確認

當紀錄查核及口頭查核仍有疑議時，由公司主管負責安排調查人員進行現場操作確認。

4.週期性查核

(1)由不同組組長及公司主管負責執行。

(2)個人工作日誌本每週由品保人員查閱。

(3)每半年度舉行一次公司內部系統查核及人員系統查核。

5.績效查核

每兩週由公司主管召開定期會議，討論議題包括例行工作分配、業務進度檢討外，如有需要亦討論下列品保議題：

(1)現場調查工作及異常現象之檢討。

(2)品保規定之講解討論。

(3)案例檢討及討論。

七、報告撰寫及分析作業查核

為確保報告撰寫及分析作業擁有最佳品質，由各調查組組長、公司主管及顧問群分層執行。查核內容包括數據及分析作業，分述如下：

1.數據計算及複核

(1)數據如須計算，皆以 Microsoft Excel 軟體進行自動化處理，除輸入資料外所有計算程式皆設定密碼，除公司主管外其餘人員無法自行更改。

(2)由組長隨機抽取計算結果進行數據計算複核。

2.分析作業複核

(1)由現場調查人員依據數據計算進行初步分析作業，包括各類生物種屬組成、稀特有及保育類物種、優勢物種、歧異度指數、環境生物指標、季節性、生態相等描述。

(2)由組長及公司主管分層進行分析作業複核。

(3)必要時由公司顧問群分類進行總報告檢核。

1.5 生態監測及數據分析方法

一、陸域生態

1.鳥類

(1)調查方法：採用定點調查法，就調查範圍內選定不同型態的植被環境和土地利用方式等做為調查定點，或選定具代表性之定點進行調查。調查人員手持 GPS 標定定點座標，共計 4 處定點，位置如圖一所示。於各固定點上進行持續 30 分鐘的定時深入調查，每次調查共進行三次重複，而為避免重複計數所造成之誤差，數量呈現取三次重複中最大數量。

(2)調查時段：白天時段於上午 10 點前完成；夜間時段則於七點至九點完成。

(3)記錄方法：主要以目視並使用 10×25 雙筒望遠鏡及高倍率 20×60 倍單筒望遠鏡輔助觀察，並輔以鳥類之鳴唱聲進行種類辨識，記錄所發現之鳥種及數量。有關數量之計算需注意該鳥類活動位置與行進方向，以避免對同一隻個體重複記錄。以鳴聲判斷資料時，若所有的鳴叫均來自相同方向且持續鳴叫，則記為同一隻鳥。夜間觀察時以大型探照燈輔以鳥類鳴聲進行觀察記錄。

(4)名錄製作及物種屬性判別：所記錄之鳥種依據 A.中華民國野鳥學會鳥類紀錄委員會審定之「2020 年台灣鳥類名錄」(2020)、B.行政院農業委員會於中華民國 108 年 1 月 9 日農林務字第 1071702243A 號公告之「陸域保育類野生動物名錄」、C.行政院農業委員會特有生物研究保育中心及林務局公布之「2016 臺灣鳥類紅皮書名錄」(2016)，進行名錄製作以及判別其稀有程度、居留性質、特有種、水鳥別及保育等級等。

二、水域生態

1. 魚類

(1)採集方法：魚類之採集方式視選定測站實際棲地狀況而定，適合本區環境魚類調查採集分成下列方法：

A.手拋網採集法：適用於水量較小，底質為沙質且流速較緩的水域。各測站以 10 網為努力量，手拋網規格為 3 分 12 呎以。

B.蝦籠誘捕：於籠內放置餌料(狗罐頭)以吸引魚類進入，於各測站分別設置 5 個籠具，並放置 3 夜。蝦籠規格直徑為 10 公分，長度 29 公分。

所有捕獲魚類除計數外，均以數位相機拍照背、腹側面特徵後當場釋放。可鑑定種類將當場測量記錄後釋放，未能鑑定種類則以 5% 甲醛固定後攜回鑑定。

(2)保存：所有捕獲魚類除計數外，均以數位相機拍照背、腹側面特徵後當場釋放。

(3)名錄製作及物種屬性判別：所記錄之種類依據 A. 台灣生物多樣性入口網 <http://taibif.tw/> (2020)，B. 中央研究院之台灣魚類資料庫 (<http://fishdb.sinica.edu.tw/>)，以及 C. 行政院農業委員會於中華民國 108 年 1 月 9 日農林務字第 1071702243A 號公告之「陸域保育類野生動物名錄」、D. 行政院農業委員會特有生物研究保育中心及林務局公布之「2017 臺灣淡水魚類紅皮書名錄」(2017)，進行名錄製作以及判別其稀有程度、特有種及保育等級等。

2. 蝦蟹螺貝類

(1)採集方法：可分為 2 種，分別為徒手採集法以及蝦籠誘捕法，其方法及努力量分別敘述如下。

A.徒手採集法：主要用於螺貝類以及環節動物的採集，以 1 平方公尺為採集面積。

B.蝦籠誘捕法：於籠內放置餌料以吸引蝦、蟹類進入，於各測站分別設置 5 個籠具，並放置 3 夜。蝦籠規格直徑為 10 公分，長度 29 公分。

(2)保存：可以鑑定種類當場記錄後釋放，無法鑑定物種則以數位相機拍照分類特徵同樣當場釋放，未能鑑定則以 5% 之甲醛固定，攜回實驗室以顯微鏡觀察鑑定其種類及計數。

(3)名錄製作及鑑定：所記錄之種類依據 A. 台灣生物多樣性入口網 <http://taibif.tw/> (2020)，B. 中央研究院生物多樣性研究中心之台灣貝類資料庫 (<http://shell.sinica.edu.tw/>) 進行名錄製作，保育等級則依據行政院農業委員會於中華民國 108 年 1 月 9 日農林務字第 1071702243A 號公告之「陸域保育類野生動物名錄」。

3. 水生昆蟲

(1)採集方法：於靜止水域環境中使用 D-frame 水網，可在水草叢生的湖泊、池塘區域內進行取樣動作。在取樣水域之中做總共 20 次的取樣動作 (jabs or

kicks)：戳(jab)的取樣動作是由將網子用力地戳進富含生物的棲地之中達 0.5 m 的直線距離；踢(kick)的取樣動作則是先將網子放置好，然後驅趕網子上游處 0.5 m² 範圍內的生物。每做 3 次取樣動作之後，將取得的東西藉由乾淨、流動的水在網中清洗二到三次。如果發生阻塞的話，就拋棄網中的物質然後在另一處同類型的棲地之中重新取樣一次。在清洗和檢視完生物之後，將大型的碎片殘渣移除，將所有找到的生物放到樣本瓶中。較大型的水棲昆蟲以鑷子夾取，而較小型的水棲昆蟲則以毛筆沾水將其取出。

(2)保存：採獲之水棲昆蟲先以 5% 甲醛固定，記錄採集地點與日期後，帶回實驗室鑑定分類。標本瓶上記錄採樣時間、地點及採集者名字。樣品在 10 日內完成鑑定及計數。

(3)名錄製作及鑑定：水生昆蟲分類及名錄製作依據 A.台灣生物多樣性入口網 <http://taibif.tw/> (2020)，B.津田(1962)、川合(1985)、松木(1978)、康(1993)、農試所(1996)、徐(1997)等研究報告。

4.浮游植物

浮游植物採樣方法、保存以及分析方法，主要依據 2003 年(92)環署檢字第 0920067727A 號公告「水中浮游植物採樣方法—採水法」(NIEA E505.50C)進行，其詳細作法分別敘述如下。

(1)採樣方法及保存：於每測站以 1 公升採水瓶採取表層水樣，裝滿 1 公升水後加入 10 毫升 Lugol's Solution (Sournia, 1978)予以固定，裝入冰桶低溫保存。

(2)分析方法：鑑定分析前，均勻搖晃水樣，用量筒取 10 毫升水樣，利用抽氣幫浦以及硝酸纖維濾膜(孔徑 0.45 μm ，直徑 2 mm)過濾水樣，之後將濾膜置於無塵處，令其乾燥。將乾燥後的濾膜剪半，置於玻片中央，並滴 2 滴香柏油(或其它可使濾膜透明化之油滴)，蓋上蓋玻片鏡檢計數，再推算每 1 公升藻類數。

(3)名錄製作及鑑定：分類及名錄製作依據 A.台灣生物多樣性入口網 <http://taibif.tw/> (2020)，B.山岸(1998)、水野(1980)等圖鑑書籍。

5.附著性藻類

(1)採樣方法及保存：於各測站設立 2 個 10cm×10cm 網格，使用牙刷小心將網格內的附著性藻類刷下於含有 3 毫升 Lugol's Solution (Sournia, 1978)的蒸餾水(200 毫升)中予以固定，裝入冰桶低溫保存。

(2)分析方法：鑑定分析前，均勻搖晃水樣，用量筒取 1 毫升水樣，利用抽氣幫浦以及硝酸纖維濾膜(孔徑 0.45 μm ，直徑 2 mm)過濾水樣，之後將濾膜置於無塵處，令其乾燥。將乾燥後的濾膜置於玻片中央，並滴 2 滴香柏油(或其它可使濾膜透明化之油滴)，蓋上蓋玻片鏡檢計數，再推算每 100 平方公分藻類數。

(3)名錄製作及鑑定：分類及名錄製作依據 A.台灣生物多樣性入口網 <http://taibif.tw/> (2020)，B.山岸(1998)、水野(1980)等圖鑑書籍。

7.浮游動物

浮游動物採樣方法、保存以及分析方法，主要參考行政院環境保護署公告之「動物生態評估技術規範」(92.12.29 環署綜字第 0920094979 號公告)進行，其詳細做法分別敘述如下。

(1)採樣方法及保存：以中型水桶在各測站採取 50 公升水樣，以網目 300 目的浮游生物採集網過濾濃縮，接著把過濾濃縮的浮游動物以蒸餾水(190 毫升)沖入採集瓶中，加入 10 毫升甲醛予以固定，放入冰桶低溫保存。

(2)分析方法：鑑定分析前，均勻搖晃水樣，接著取 1 毫升水樣，置於定量 1 毫升的細胞計數玻片上，以光學顯微鏡鏡檢，鑑定種別與計數。

(3)名錄製作及鑑定：分類及名錄製作依據 A.台灣生物多樣性入口網 <http://taibif.tw/> (2020)，B. 全球海洋物種登錄資料庫 <http://www.marinespecies.org/index.php>(2019)，C.山岸(1998)、水野(1980)等圖鑑書籍。

三、數據分析方法

1.陸域動物、水域生物

將現場調查所得資料整理與建檔，再將所有資料繪製成圖表，並適時提供相關優勢物種及稀有物種之圖片，以增進閱讀報告之易讀性，並依據其存在範圍、出現種類及頻率，嘗試選擇其指標生物，以供分析比較；相關之數據運算，平均值均採用算術平均值。歧異度指數分析則採用 Shannon-Wiener's diversity index (H')，均勻度指數則採用 Shannon-Wiener's evenness index (E)如下。

A. Shannon-Wiener's diversity index (H')

$$H' = -\sum (P_i \times \ln P_i)$$

$$P_i = \frac{N_i}{N}$$

N_i ：為 i 種生物之個體數

N ：為所有種類之個體數

H' 指數可綜合反映一群聚內生物種類之豐富程度及個體數在種間分配是否均勻。此指數越大時表示此地群落之物種越豐富，即各物種個體數越多越均勻，代表此群落歧異度較大，若此地群落只由一物種組成則 H' 值為 0。通常成熟穩定之生態系擁有較高的歧異度，且高歧異度對生態系的平衡有利，因此藉由歧異度指數的分析，可以得知調查區域是否為穩定成熟之生態系。

B. Shannon's evenness index (E)

$$E = \frac{H'}{\ln S}$$

S：為所出現的物種總數

E 指數數值範圍為 0~1 之間，表示的是一個群落中全部物種個體數目的分配狀況，即為各物種個體數目分配的均勻程度。當此指數愈接近 1 時，表示此調查環境的各物種其個體數越平均，優勢種越不明顯。

3. 水質指標

A. 水生昆蟲

(A)Hilsenhoff 科級生物指標評估法(Family-level biotic index, FBI)(Hilsenhoff, 1988)

$$FBI = \frac{\sum[(TV_i)(n_i)]}{N}$$

TV_i：該科之忍耐值

n_i：該科個體數目

N：總個體數目

根據不同科或種水生昆蟲對污染之忍耐程度，從低至高給予 1~10 之忍耐值，並考慮該科昆蟲在整個水棲昆蟲群聚中之相對數量，合計生物指數，並用以評估水質。

FBI	水質評價	有機污染物出現程度
0.00-3.75	極佳 Excellent	no apparent organic pollution
3.76-4.25	優良 very good	possible slight organic pollution
4.26-5.00	好 good	some organic pollution
5.01-5.75	尚可 fair	fairly significant organic pollution
5.76-6.50	尚待改善 fairly poor	significant organic pollution
6.50-7.25	差 poor	very significant organic pollution
7.26-10.00	極差 very poor	severe organic pollution

B. 附著性藻類藻屬指數(Genus index, GI)

其計算方法如下：以矽藻中之 *Achnanthes*、*Cocconeis*、*Cyclotella*、*Cymbella*、*Melosira* 和 *Nitzschia* 等屬之出現頻度比值，做為水質之指標，其求法如下：

$$GI = \frac{Achnanthes + Cocconeis + Cymbella}{Melosira + Cyclotella + Nitzschia}$$

GI 值與水值之關係：

GI>30 為極輕微污染水質

11<GI<30 為微污染水質

1.5<GI<11 為輕度污染水質

0.5<GI<1.5 為中度污染水質

GI<0.5 為嚴重污染水質。

如無法以上述各屬藻類判斷水質則以各水域常見之代表性物種，水質及水色及其他水域生物棲息狀況輔助判斷。

第二章 監測結果數據分析

2.7 陸域生態

一、陸域動物生態

1. 種屬組成及數量

本季鳥類調查結果共發現 27 科 56 種，其中，測站 1 共紀錄 31 種 880 隻次，測站 2 紀錄 34 種 530 隻次，測站 3 紀錄 24 種 474 隻次，測站 4 紀錄 32 種 447 隻次，名錄及調查隻次詳見表一。本調查範圍內裸地、大面積濕地、防風林，故除了陸生性鳥種外，亦有水鳥如反嘴鵝、高蹺鵝、白冠雞、白腹秧雞、紅冠水雞、小水鴨、尖尾鴨、赤頸鴨、花嘴鴨、琵嘴鴨、鳳頭潛鴨、翠鳥、小環頸鵝、東方環頸鵝、白鵝、紅嘴鷗、黑腹燕鷗、裏海燕鷗、青足鷗、磯鷗、白琵鷺、黑面琵鷺、大白鷺、小白鷺、中白鷺、夜鷺、栗小鷺、紫鷺、黃小鷺、蒼鷺、小磯鷗、鷓鴣等 32 種。所記錄到的鳥種中以白冠雞、裏海燕鷗、黑面琵鷺、栗小鷺、黃小鷺為不普遍，白琵鷺為稀有，其餘均為台灣西部沿海平原普遍常見物種。

2. 台灣特有種及台灣特有亞種

調查並未發現台灣特有種鳥類，台灣特有亞種鳥類則計 4 種(小雨燕、白頭翁、褐頭鷓鴣、大卷尾)。

3. 保育類物種

調查共發現瀕臨絕種之第一級保育類 1 種(黑面琵鷺)，珍貴稀有之第二級保育類 3 種(紅隼、白琵鷺、黑翅鳶)及其他應予保育之第三級保育類 1 種(紅尾伯勞)。保育類動物發現位置詳見圖四、圖五。(保育等級依據行政院農業委員會於中華民國 108 年 1 月 9 日農林務字第 1071702243A 號公告之「陸域保育類野生動物名錄」。

4. 列名紅皮書物種

鳥類調查所發現物種多屬 LC(暫無危機)等級，共計 50 種；棕背伯勞、小水鴨等 2 種屬 VU(易危)等級；黑面琵鷺等 1 種屬 NT(接近受脅)等級；白尾八哥、家八哥、白琵鷺等 3 種則屬 NA(不適用，台灣非其主要分布地點)。(紅皮書等級及評估內容依據行政院農業委員會特有生物研究保育中心及林務局公布之各類動物紅皮書名錄)

5. 優勢種群

由調查結果看來，鳥類之優勢族群依序為白冠雞、琵嘴鴨、鳳頭潛鴨、赤頸鴨、鷓鴣等，以上 5 種鳥類數量約佔調查總隻次的 48.0%。

6. 鳥類遷徙屬性

許多種鳥類兼具多重留鳥或候鳥族群，本報告依據中華民國野鳥學會鳥類紀錄委員會在 2020 年公布的台灣鳥類名錄，取其中最普遍的族群進行以下遷徙屬性分析。本季調查所發現之 56 種鳥類中，共有夏候鳥 2 種(家燕、小白鷺)，冬候鳥 26 種(紅尾伯勞、反嘴鴿、白冠雞、紅隼、小水鴨、尖尾鴨、赤頸鴨、琵嘴鴨、鳳頭潛鴨、小環頸鴿、東方環頸鴿、黑臉鵝、野鵞、黃尾鵞、東方黃鵞、紅嘴鷗、黑腹燕鷗、裏海燕鷗、青足鷗、磯鷗、白琵鷺、黑面琵鷺、大白鷺、中白鷺、蒼鷺、鸕鶿)，引進種 3 種(鵲鴿、白尾八哥、家八哥)。整體看來隻次與種類並不多。由調查紀錄可得知，本區調查範圍內之鳥類主要是以冬候鳥族群所組成。

7. 指數分析

由公式計算出本季調查之鳥類各測站歧異度指數 H' 分別為 2.55、3.05、2.62、2.92，數值屬中等偏高，顯示本區鳥類多樣性尚屬豐富。均勻度指數 E 分別為 0.74、0.86、0.82、0.84，數值屬偏高，顯示此地鳥類在不同物種間個體數分配尚稱均勻。

二、水域生態

1. 測站描述

(1) 測站 1

主要位於計畫區東側的人工湖濕地，其周邊規劃成公園型態，人工湖內規劃多個無法抵達的小型湖中島，水色清澈，為半淡海水環境。

(2) 測站 2

本測站位於計畫區南側，型態與測站 1 相似，為人工湖濕地，周邊規劃成公園型態，人工湖內規劃多個無法抵達的小型湖中島，水色清澈，為半淡海水環境。

(3) 測站 3

本測站位於計畫區西側，周邊應屬過往鹽田，因地層下陷造成海水淹沒，除過往的鹽田規劃外，本區域水深較淺，但也較少人活動，水色清澈，為半淡海水環境。

2. 魚類

本季共發現 4 科 6 種，其中，測站 1 共紀錄 6 種 26 隻次；測站 2 共紀錄 2 種 4 隻次；測站 3 記錄 2 種 3 隻次。所記錄魚種均為普遍常見物種（詳細名錄詳見表二）。調查結果並未發現任何保育類魚種。由本案調查紀錄來看，本區域之優勢物種為大肚魚，約佔總調查隻次 45.5%。

3. 蝦蟹螺貝類

本季調查共發現 2 科 4 種蝦蟹螺貝類，其中測站 1 記錄 1 種 5 隻次；測站 2 記錄 2 種 10 隻次；測站 3 記錄 3 種 22 隻次，均為普遍常見物種。（詳細名錄詳見表三）

4. 水生昆蟲

本季於三處測站調查，共發現 3 目 4 種，以雙翅目之搖蚊科數量最多，測站 1 記錄 4 科 19 隻次，測站 2 記錄 2 科 7 隻次，測站 3 則未發現水生昆蟲。由於本區水域屬半淡海水，因此並不適合水生昆蟲生活，調查所紀錄之物種數偏低。（詳細名錄詳見表四）

5. 浮游植物

(1) 物種組成

本季調查結果共發現浮游植物 5 門 8 種，其中矽藻門 4 種、褐藻門甲藻門眼蟲門及隱藻門均為 1 種，種類以矽藻門較多，數量以隱藻門居多。其中，測站 1 共紀錄 5 種 28,800 細胞數(cells/L)，測站 2 共紀錄 5 種 379,200 細胞數(cells/L)，測站 3 共紀錄 4 種 164,800 細胞數(cells/L)。名錄及數量詳見表五。

(2) 多樣性及均勻度計算

a. 多樣性指數(diversity index)：Shannon-Wiener's diversity index (H')

計算各測站之多樣性指數，分別為 1.51、1.21、0.81，以測站 1 之數值最高，顯示該測站群聚內生物種類之豐富程度最高且個體數在種間分配較為均勻。

b. 均勻度指數(Evenness index)：Shannon-Wiener's evenness index (E')

計算各測站之均勻度指數，分別為 0.94、0.75、0.59，以測站之 1 數值較高，表示該測站物種間的數量分配均勻。

(3) 水質指標

藻類可做為判斷水質清淨或污染的指標，通常矽藻及綠藻喜歡生長於較清淨的水域中，而藍菌門與裸藻類則比較喜歡生長在污濁的水域。依據左竹久男(1980)所編之水質污濁調查指針一書，可根據綠藻、矽藻的種類分布狀況，將水的營養程度分為三級，分別為貧腐水性、中腐水性、強腐水性。如依據矽藻、綠藻種類及數量判別水質狀況，水質階級應為貧腐水性~中腐水性。

6. 附著性藻類

本季調查結果，共發現附著性藻類 3 門 11 種，於其中，藍菌門 1 種、矽藻門 9 種、褐藻門 1 種，種類及數量均以矽藻門較多。其中，測站 1 共紀錄 8 種 6,280,000 細胞數(cells/100cm²)，測站 2 共紀錄 5 種 950,000 細胞數(cells/100cm²)，測站 3 共紀錄 3 種 50,000 細胞數(cells/100cm²)，名錄及數量詳見表六。

另以藻屬指數 Genus index, (GI) 判別水質狀況，各測站調查計算結果為 0.03、1.82、0.00。由以上結果顯示，測站 1、測站 3 屬嚴重污染水質，測站 2 為中度污染水質。但本藻屬指數在學術上的發展是用於監測穩定河域環境，以現場目視情形判斷，測站周邊無明顯污染物，且環境屬半淡海水，因此亦可推測本計畫各測站水域環境不甚穩定。

7. 浮游動物

本季調查結果共發現浮游動物 4 門 6 種，分別為肉質鞭毛蟲門的葦頂蟲、衣沙蟲及輪蟲動物門的單趾輪蟲及節肢動物門的劍水蚤、橈足類的無節幼蟲及圓形動物門的線蟲。由於屬半淡海水環境，所記錄到的浮游動物種類及數量均低，詳細名錄見表七。

第三章 檢討與建議

3.1 監測結果檢討與因應對策

一、監測結果綜合檢討分析

本章節將針對本季所執行各監測項目之監測成果與歷季及環評報告書背景值監測紀錄，作一比較分析與檢討，並提出本季異常狀況之因應對策，逐一分述如下：

1. 陸域動物生態

本季時序以進入冬，氣溫較低，鳥類則明顯有較多的過境鳥與冬候鳥紀錄。以下就本季調查區所得鳥類之監測結果與環評階段之調查結果相互比較分析。

(1) 鳥類：大部分鳥類均以春夏為繁殖生長季節，且處於繁殖季之個體鳴唱機會大增，加上夏候鳥抵台進行繁殖，因此較有機會記錄較多數量；秋冬季則為冬候鳥造訪期間，因此種類上將較春夏來得豐富；而4月、9月則為過境鳥暫時停留台灣之時期，則有可能紀錄部分稀有鳥種。本季調查第1季，無其他資料可供比對，但依據各測站資料，本季鳥類多數為候鳥，其中，水深較深的測站1、測站2調查到的雁鴨科及白冠雞數量明顯較多，水深較淺的區域則以鷓鴣科、鴿科的數量較多，另外，本次有記錄到黑面琵鷺(測站4)且緊鄰工區，後續應加強關注該區域的擾動及候鳥狀況。

3. 水域生態

本季調查期間為冬季，各測站多屬半淡海水環境，且由於過往的經營模式，生物種類及數量與一般的潮間帶略有不同，以下就本季調查區所得魚類、底棲生物、水生昆蟲、浮游性動植物及附著性藻類之調查結果進行綜合分析說明。

- (1) 本計劃調查的生物大致以測站1較為豐富，於現場調查時，其他測站的生物活動明顯較少，可能與水域鹽度、深度、底質有關。
- (2) 各測站受入水口、水源等因素，生物進入到調查的水域相對較少，造成各測站生物較少。
- (3) 各測站的棲地，以測站1較多樣，有較多的水生植物生長、深度，可供生物利用及覓食，因此測站1生物較豐富，其他測站水域周邊較少植物，且底質偏硬，較不利其他生物力用。

二、監測結果異常現象

無。

3.2 建議事項

測站 4 有記錄到黑面琵鷺，且緊鄰工區，建議於測站周邊施工時，應降低工程強度，並縮短工時。

參考資料

一、生物調查技術及鑑定類-陸域動物

方偉宏。2008。台灣受脅鳥種圖鑑。貓頭鷹出版社。

方偉宏。2008。台灣鳥類全圖鑑。貓頭鷹出版社。

楊玉祥、丁宗蘇、吳森雄、吳建龍、阮錦松、林瑞興、蔡乙榮。2020。2020年臺灣鳥類名錄。中華民國野鳥學會。臺北，臺灣。

二、生物調查技術及生物鑑定類-水域生物

山岸高旺。1998。淡水藻類寫真集。內田老鶴園。

川合禎次。1985。日本產水生昆蟲檢索圖說。東海大學出版會。東京。409pp。

中央研究院之台灣魚類資料庫 <http://fishdb.sinica.edu.tw/>

水野壽彥。1980。日本淡水藻圖鑑。保育社。

王漢泉。1999。淡水河系魚類生物監測分析。行政院環境保護署環境檢測所。

台灣省政府教育廳。1991。水棲昆蟲生態入門。

行政院環境保護署環境檢驗所。2003。水中浮游植物採樣方法—採水法(NIEA E505.50C)。環署檢字第0920067727A號公告。

行政院環境保護署環境檢驗所。2011。河川底棲水生昆蟲採樣方法(NIEA E801.31C)。環署檢字第1000109874號公告。

佐竹久男。1980。新編水質污濁調查指針。日本水產資源保護協會編。恆星社厚生閣。pp. 185-186。

沈世傑。1993。臺灣魚類誌。國立臺灣大學動物學系。

林春吉。2007。台灣淡水魚蝦(上、下)。天下文化出版社。

林斯正。1999。台灣產蜻蜓科(蜻蛉目)幼蟲分類研究。私立東海大學生物系碩士論文。

林曜松、梁世雄。1996。台灣野生動物資源調查之淡水魚資源調查手冊。行政院農業委員會。

松木和雄。1978。台灣產春蜓科稚蟲分類之研究。台灣省立博物館科學年刊21:133-180。

邵廣昭、陳靜怡。2005。魚類圖鑑-台灣七百多種常見魚類圖鑑。遠流出版社。

邵廣昭、彭鏡毅、吳文哲主編。2008。2008台灣物種多樣性II.物種名錄。行政院農業委員會林務局。

施志昫、李伯雯。2009。台灣淡水蟹圖鑑。晨星出版社。

施志昫等。1998。台灣的淡水蝦。國立海洋生物博物館籌備處。

施志昫等。1999。台灣的淡水蟹。國立海洋生物博物館籌備處。

- 津田松苗(編)。1962。水生昆蟲學。
- 徐歷鵬。1997。台灣地區毛翅目昆蟲之分類研究。私立東海大學生物系博士論文。3706pp。
- 袁澣。1995。浮游生物學。南山堂出版社。
- 梁象秋、方紀祖、楊和荃(編)。1998。水生生物學。水產出版社。
- 莊進源、郭崇義、林慧芳。1984。台灣地區湖沼水庫浮游生物水質污染指標研究。行政院衛生署環境保護局。
- 曾晴賢。1990。台灣淡水魚(I)。行政院農業委員會。
- 森若美代子、齊家。台灣地區水庫浮游藻類圖鑑。行政院環境保護署環境檢驗所。
- 廣瀨弘幸、山岸高旺(編)。1977。日本淡水藻圖鑑。內田老鶴圃。
- 賴雪端。1997。台灣本土性底棲藻類做為河川水質生物指標之研究。中興大學植物系博士論文。
- 賴景陽。1988。貝類(台灣自然觀察圖鑑)。渡假出版社有限公司。
- Chihara Mitsuo and Masaaki Murano. 1997. An Illustrated Guide To Marine Plankton In Japan Eng. Tokai University Press. Tokyo. i-xxxvi, pp1574.
- Hilsenhoff, W. L. 1988. Rapid field assessment of organic pollution with family-level biotic index. J. N. Am. Benthol. Soc. 7(1):65-68.
- Sournia, A. 1978. Phytoplankton Manual, United Nations Educational, Scientific and cultural Organization. 337pp.

三、法規及其他類

- 文化部(文化資產局)、行政院農業委員會。2016。文化資產保存法。中華民國105年7月27日總統華總一義字第10500082371號令修正公布。
- 行政院農業委員會。2019。陸域保育類野生動物名錄。農林務字第1071702243A號公告。
- 行政院環境保護署。2011。動物生態評估技術規範。2011/7/12環署綜字第1000058655C號公告。
- 行政院環境保護署環境檢驗所。2003。水中浮游植物採樣方法—採水法(NIEA E505.50C)。環署檢字第0920067727A號公告。
- 行政院環境保護署環境檢驗所。2011。河川底棲水生昆蟲採樣方法(NIEA E801.31C)。環署檢字第1000109874號公告。
- 林瑞興、呂亞融、楊正雄、曾子榮、柯智仁、陳宛均。2016。2016臺灣鳥類紅皮書名錄。行政院農業委員會特有生物研究保育中心、行政院農業委員會林務局。南投。
- 海洋委員會。2019。海洋保育類野生動物名錄。海洋字第10800000721號公告。
- 楊正雄、曾子榮、林瑞興、曾晴賢、廖德裕。2017。2017臺灣淡水魚類紅皮書名錄。行政院農業委員會特有生物研究保育中心。南投。

楊秋霖。1998。台灣森林鳥類資源保育及其繁衍之綠化技術。中華森林學會。

鄭先祐。1993。生態環境影響評估學。財團法人徐氏基金會。

Krebs, C. J. 1994. Ecology: the experimental analysis of distribution and abundance. 4th ed. HarperCollins College Publishers, New York.

Ludwing, J. A. and J. F. Reynolds. 1988. Statistical ecology. A primer on methods and computing. John Wiley & Sons. 338pp.

Magurran, A. E. 1988. Ecological diversity and its measurement. Croom Helm Ltd, London, UK.

四、參考網站資料庫

中央研究院之台灣魚類資料庫<http://fishdb.sinica.edu.tw/> (2020)

中央研究院生物多樣性研究中心之台灣貝類資料庫<http://shell.sinica.edu.tw/> (2020)

台灣生物多樣性入口網<http://taibif.tw/> (2020)

表一、鳥類名錄

科名	中文名	學名	遷徙屬性	特有性	臺灣保育等級	臺灣紅皮書等級	測站 1				測站 2				測站 3				合計				
							D1	D2	D3	最大值	D1	D2	D3	最大值	D1	D2	D3	最大值					
雁鴨科	Anatidae	琵嘴鴨	<i>Spatula clypeata</i>	冬、普		LC	48	39	68	68	25	37	34	37	74	85	110	110	22	30	25	30	245
雁鴨科	Anatidae	赤頸鴨	<i>Mareca penelope</i>	冬、普		LC	57	33	45	57	51	41	38	51	45	43	55	55	35	30	28	35	198
雁鴨科	Anatidae	花嘴鴨	<i>Anas zonorhyncha</i>	留、普/冬、不普		LC						4		4	18	10		18					22
雁鴨科	Anatidae	尖尾鴨	<i>Anas acuta</i>	冬、普		LC					18	15	24	24	23		20	23					47
雁鴨科	Anatidae	小水鴨	<i>Anas crecca</i>	冬、普		VU					5		8	8									8
雁鴨科	Anatidae	鳳頭潛鴨	<i>Aythya fuligula</i>	冬、普		LC	185	80	125	185	33	38	29	38									223
鴨鵝科	Podicipedidae	小鴨鵝	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	留、普/冬、普		LC	30	10	21	30	10	17	15	17					8	5	5	8	55
鳩鴿科	Columbidae	紅鳩	<i>Streptopelia tranquebarica</i>	留、普		LC	28	41	33	41	9	5	5	9	20	25	33	33	6	8	11	11	94
鳩鴿科	Columbidae	珠頸斑鳩	<i>Streptopelia chinensis</i>	留、普		LC	7	5	4	7		2	1	2	5	2		5	4		2	4	18
雨燕科	Apodidae	小雨燕	<i>Apus nipalensis</i>	留、普	Es	LC													10	13	18	18	18
秧雞科	Rallidae	紅冠水雞	<i>Gallinula chloropus</i>	留、普		LC	5	3	8	8	6	5	6	6					5		2	5	19
秧雞科	Rallidae	白冠雞	<i>Fulica atra</i>	冬、不普		LC	225	174	158	225	25	35	27	35									260
秧雞科	Rallidae	白腹秧雞	<i>Amaurornis phoenicurus</i>	留、普		LC					1			1									1
長腳鵝科		高蹺鵝	<i>Himantopus himantopus</i>	留、普/冬、普		LC					18		15	18	28	17		28					46
長腳鵝科		反嘴鵝	<i>Recurvirostra avosetta</i>	冬、局普		LC									11		6	11					11
鵲科	Charadriidae	東方環頸鵲	<i>Charadrius alexandrinus</i>	留、不普/冬、普		LC						2		2									2
鵲科	Charadriidae	小環頸鵲	<i>Charadrius dubius</i>	留、不普/冬、普		LC													4	5	8	8	8
鵲科	Scolopacidae	磯鵲	<i>Actitis hypoleucos</i>	冬、普		LC						2	1	2					2	3	4	4	6
鵲科	Scolopacidae	青足鵲	<i>Tringa nebularia</i>	冬、普		LC					6		3	6	2	3	8	8		8	13	13	27
鷗科	Laridae	紅嘴鷗	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	冬、普		LC									5	3		5	2			2	7
鷗科	Laridae	裏海燕鷗	<i>Hydroprogne caspia</i>	冬、不普		LC											1	1					1
鷗科	Laridae	黑腹燕鷗	<i>Chlidonias hybrida</i>	冬、普/過、普		LC									8	16	8	16	25	47	33	47	63
鷗科		鷗	<i>Phalacrocorax carbo</i>	冬、普		LC	10	16	7	16	83	55	67	83	38	29	33	38	45	48	56	56	193
鷺科	Ardeidae	黃小鷺	<i>Ixobrychus sinensis</i>	留、不普/夏、不普		LC	2		1	2					3		1	3	1			1	6
鷺科	Ardeidae	栗小鷺	<i>Ixobrychus cinnamomeus</i>	留、不普		LC		3	1	3										2		2	5
鷺科	Ardeidae	蒼鷺	<i>Ardea cinerea</i>	冬、普		LC	8	10	13	13	15	10	21	21	15	18	23	23	10	8	7	10	67
鷺科	Ardeidae	紫鷺	<i>Ardea purpurea</i>	留、稀/冬、稀		LC															1	1	1
鷺科	Ardeidae	大白鷺	<i>Ardea alba</i>	夏、不普/冬、普		LC	21	15	16	21	13	18	10	18	18	21	14	21	46	38	40	46	106
鷺科	Ardeidae	中白鷺	<i>Ardea intermedia</i>	夏、稀/冬、普		LC													2			2	2
鷺科	Ardeidae	小白鷺	<i>Egretta garzetta</i>	留、不普/夏、普/冬、		LC	19	10	13	19	9	8	14	14	16	27	10	27	21	20	25	25	85

科名	中文名	學名	遷徙屬性	特有性	臺灣保育等級	臺灣紅皮書等級	測站 1				測站 2				測站 3				合計								
							D1	D2	D3	最大值	D1	D2	D3	最大值	D1	D2	D3	最大值									
鶯科	Ardeidae	夜鶯	<i>Nycticorax nycticorax</i>	普/過、普留、普/冬、稀/過、稀		LC	8	10	13	13	8	5	13	13						26							
鸚鵡科	Threskiornithidae	白琵鶯	<i>Platalea leucorodia</i>	冬、稀		II												2	2	2							
鸚鵡科	Threskiornithidae	黑面琵鶯	<i>Platalea minor</i>	冬、不普/過、稀		I												3	5	8	8	8					
鷹科	Accipitridae	黑翅鳶	<i>Elanus caeruleus</i>	留、普		II	1			1											1						
翠鳥科	Alcedinidae	翠鳥	<i>Alcedo atthis</i>	留、普/過、不普		LC	3		1	3	1		2	2	3	1		3	2	1	2	10					
隼科	Falconidae	紅隼	<i>Falco tinnunculus</i>	冬、普		II							2								1	1	1				
卷尾科	Dicruridae	大卷尾	<i>Dicrurus macrocercus</i>	留、普/過、稀	Es	LC						2		2									2				
伯勞科	Laniidae	紅尾伯勞	<i>Lanius cristatus</i>	冬、普/過、普		III	2	2	4	4			1	1				1	1		1	6					
伯勞科	Laniidae	棕背伯勞	<i>Lanius schach</i>	留、普		VU	2		1	2	1			1									3				
扇尾鶯科	Cisticolidae	灰頭鷓鴣	<i>Prinia flaviventris</i>	留、普		LC	3	2		3							2	2					5				
扇尾鶯科	Cisticolidae	褐頭鷓鴣	<i>Prinia inornata</i>	留、普	Es	LC	3	4	6	6	2	2	4	4	5	3	3	5					15				
燕科	Hirundinidae	棕沙燕	<i>Riparia chinensis</i>	留、普		LC	25	35	18	35									28	20	25	28	63				
燕科	Hirundinidae	家燕	<i>Hirundo rustica</i>	夏、普/冬、普/過、普		LC					24	15	13	24									24				
燕科	Hirundinidae	洋燕	<i>Hirundo tahitica</i>	留、普		LC	26	20	10	26	10	20	25	25					16	25	33	33	84				
鶇科	Pycnonotidae	白頭翁	<i>Pycnonotus sinensis</i>	留、普	Es	LC	22	15	36	36	15	8	11	15	30	25	35	35					86				
繡眼科	Zosteropidae	斯氏繡眼	<i>Zosterops simplex</i>	留、普		LC	9	17	10	17	13	10		13					10	15	12	15	45				
八哥科	Sturnidae	家八哥	<i>Acridotheres tristis</i>	引進種、普		NA					3	5	8	8									8				
八哥科	Sturnidae	白尾八哥	<i>Acridotheres javanicus</i>	引進種、普		NA	5	5	8	8	6	14	11	14									22				
鶇科	Muscicapidae	鶇鶇	<i>Copsychus saularis</i>	引進種、局普		LC													1		3	3	3				
鶇科	Muscicapidae	野鶇	<i>Calliope calliope</i>	冬、普/過、普		LC			1	1					1								2				
鶇科	Muscicapidae	黃尾鶇	<i>Phoenicurus aureoreus</i>	冬、普		LC		2	1	2				2									4				
梅花雀科	Estrildidae	斑文鳥	<i>Lonchura punctulata</i>	留、普		LC	8	10		10													10				
麻雀科	Passeridae	麻雀	<i>Passer montanus</i>	留、普		LC	8		16	16	9	7	4	9					17	18	21	21	46				
鶇鶇科	Motacillidae	東方黃鶇鶇	<i>Motacilla tschutschensis</i>	冬、普/過、普		LC	2			2			3	3							2	2	7				
鶇鶇科	Motacillidae	白鶇鶇	<i>Motacilla alba</i>	留、普/冬、普		LC													3		1	3	3				
鶇科	Emberizidae	黑臉鶇	<i>Emberiza spodocephala</i>	冬、普		LC									1								1				
物種數小計(S)							28	24	27	31	27	26	28	34	21	17	16	24	26	22	25	32	56				
數量小計(N)							772	561	638	880	419	382	413	530	370	329	362	474	329	353	383	447	2331				
Shannon-Wiener's diversity index (H')											2.55				3.05				2.62				2.92				-
Shannon-Wiener's evenness index (E)											0.74				0.86				0.82				0.84				-

註：

1.鳥類名錄、生息狀態、特有類別等係參考自 2020 年台灣鳥類名錄(中華民國野鳥學會鳥類紀錄委員會, 2020)

2. 鳥類生態同功群主要係採用林明志(1994)之定義，並參考尤少彬(2005)、池文傑(2000)、戴漢章(2009)研究
3. 保育等級依據行政院農業委員會於中華民國 108 年 1 月 9 日農林務字第 1071702243A 號公告之「陸域保育類野生動物名錄」以及海洋委員會於中華民國 108 年 1 月 9 日海洋字第 10800000721 號公告之「海洋保育類野生動物名錄」
 - I: 瀕臨絕種之第一級保育類(Endangered Species)
 - II: 珍貴稀有之第二級保育類(Rare and Valuable Species)
 - III: 其他應予保育之第三級保育類(Other Conservation-Deserving Wildlife)
4. 紅皮書等級係參考自 2016 臺灣鳥類紅皮書名錄(林瑞興等，2016)。
 - CR: 極危、EN: 瀕危、VU: 易危、NT: 接近受脅、LC: 暫無危機、DD: 資料缺乏、NA: 不適用(臺灣非其主要分布地點)、NE: 未評估
5. E: 台灣特有種 Es: 台灣特有亞種

表二、魚類名錄

科	中名	學名	特有類別	保育等級	測站 1				測站 2				測站 3				合計	
					D1	D2	D3	最大值	D1	D2	D3	最大值	D1	D2	D3	最大值		
鯉科 Clupeidae	環球海鯨(西太平洋海鯨)	<i>Nematalosa come</i>					1	1					0			0	1	
鯔科 Mugilidae	鯔魚	<i>Mugil cephalus</i>			4	2		4					0		2	1	2	6
花鱗科 Poeciliidae	大肚魚(食蚊魚)	<i>Gambusia affinis</i>			15		8	15					0				0	15
麗魚科 Cichlidae	雜交吳郭魚	<i>Oreochromis</i> spp.				2		2		1			1	1			1	4
鰕虎科 Gobiidae	叉舌鰕虎(舌鰕虎魚)	<i>Glossogobius giuris</i>			1			1					0				0	1
鰕虎科 Gobiidae	清尾鰕鰕虎	<i>Mugilogobius cavifrons</i>			3		2	3	2		3		3				0	6
物種小計					4	2	3	6	1	1	1	2	1	1	1	2	6	
數量小計					23	4	11	26	2	1	3	4	1	2	1	3	33	
Shannon-Wiener's diversity index(H)					1.30				0.56				0.64					
Shannon-Wiener's evenness index (E)					0.73				0.81				0.92					

註：

- 1.魚類名錄及生息狀態參考自台灣生物多樣性入口網 <http://taibif.tw/> (2020)、中央研究院台灣魚類資料庫 <http://fishdb.sinica.edu.tw/>
- 2.保育等級依據行政院農業委員會於中華民國 108 年 1 月 9 日農林務字第 1071702243A 號公告之「陸域保育類野生動物名錄」
- 3.紅皮書等級係參考自 2017 臺灣淡水魚類紅皮書名錄(楊正雄等, 2017)。
CR：極危、EN：瀕危、VU：易危、NT：接近受脅、LC：暫無危機、DD：資料缺乏、NA：不適用(臺灣非其主要分布地點)、NE：未評估
- 4.鰕籠：數值單位為隻/5 籠次；手拋網：數值單位為隻/10 網

表三、蝦蟹螺貝類名錄

科	中文名	學名	特有類別	保育等級	測站 1				測站 2				測站 3				合計	
					D1	D2	D3	最大值	D1	D2	D3	最大值	D1	D2	D3	最大值		
海蟈螺科 Potamididae	網目海蟈	<i>Cerithidea rhizophorarum</i>						0				0		1			1	1
長臂蝦科 Palaemonidae	脊尾白蝦	<i>Exopalamon carinicauda</i>						0		4	7	7		6	13	18	18	25
長臂蝦科 Palaemonidae	澳洲沼蝦	<i>Macrobrachium australe</i>						0		1	3	3		2	3	2	3	6
長臂蝦科 Palaemonidae	日本沼蝦	<i>Macrobrachium nipponense</i>							3		5	5					0	5
物種小計					1	1	0	1	0	2	2	2	3	2	2	3	4	
數量小計					3	5	0	5	0	5	10	10	9	16	20	22	37	
Shannon-Wiener's diversity index (H')					6.00				11.61				23.39					
Shannon-Wiener's evenness index (E)					無義值				16.75				21.29					

註：

1. 名錄製作參考自台灣生物多樣性入口網 <http://taibif.tw/> (2020)，生息狀態參考自施志昫、李伯雯所著台灣淡水蟹圖鑑(2009)、施志昫等所著台灣的淡水蝦(1998)及賴景陽所著貝類(台灣自然觀察圖鑑)(1988)

稀有性 C: 普遍

特有性 E: 台灣特有種

2. 網格採樣：數值單位為隻/2 平方公尺；蝦籠，數值單位為隻/5 籠次

表四、水生昆蟲名錄

目	科	測站 1				測站 2				測站 3				合計
		D1	D2	D3	最大值	D1	D2	D3	最大值	D1	D2	D3	最大值	
蜻蛉目 Odonata	蜻蛉科 Libellulidae			1	1				0				0	1
雙翅目 Diptera	搖蚊科 Chironomidae	8	5	10	10	3	2	5	5				0	15
雙翅目 Diptera	水蠅科 Ephydriidae		2	3	3				0				0	3
雙翅目 Diptera	蚊科 Culicidae	3	5	4	5		1	2	2				0	7
科數小計		2	4	3	4	1	2	2	2	0	0	0	0	4
數量小計		11	13	17	19	3	3	7	7	0	0	0	0	26
Shannon-Wiener's diversity index (H')		1.14				0.60				0.00				1.05
Shannon-Wiener's evenness index (E)		0.82				0.86				無義值				0.75
FBI		6.21				0.00				無義值				4.50

註：

1. 數值單位表示為隻/平方公尺

表五、浮游植物名錄

門	屬	中文名	測站 1	測站 2	測站 3
矽藻門 Bacillariophyta	異極藻屬 Gomphonema	異極藻 <i>Gomphonema</i> sp.	3,200		
矽藻門 Bacillariophyta	布紋藻屬 Gyrosigma	布紋藻 <i>Gyrosigma</i> sp.			30,400
矽藻門 Bacillariophyta	舟形藻屬 Navicula	舟形藻 <i>Navicula</i> sp.	3,200	16,000	4,800
矽藻門 Bacillariophyta	菱形藻屬 Nitzschia	菱形藻 <i>Nitzschia</i> sp.	9,600	33,600	9,600
褐藻門 Ochrophyta	小環藻屬 Cyclotella	小環藻 <i>Cyclotella</i> sp.		196,800	
甲藻門 Dinophyta	多甲藻屬 Peridinium	多甲藻 <i>Peridinium</i> sp.	8000		
眼蟲門 Euglenozoa	裸藻屬 Euglena	裸藻 <i>Euglena</i> sp.		20,800	
隱藻門 Cryptophyta	隱藻屬 Cryptomonas	隱藻 <i>Cryptomonas</i> sp.	4800	112000	120000
種數			5	5	4
細胞數(cells/L)			28,800	379,200	164,800
Shannon-Wiener's 種歧異度指數 (H')			1.51	1.21	0.81
Pielou's 均勻度指數 (J')			0.94	0.75	0.59

註：

1. 數值單位為細胞數/公升

表六、附著性藻類名錄

門	屬	中文名	測站 1	測站 2	測站 3
藍菌門 Cyanobacteria	顫藻屬 Oscillatoria	顫藻 <i>Oscillatoria</i> sp.	1,750,000		
矽藻門 Bacillariophyta	曲殼藻屬 Achnanthes	曲殼藻 <i>Achnanthes</i> sp.		220,000	
矽藻門 Bacillariophyta	卵形藻屬 Cocconeis	卵形藻 <i>Cocconeis</i> sp.		10,000	
矽藻門 Bacillariophyta	橋彎藻屬 Cymbella	橋彎藻 <i>Cymbella</i> sp.	40,000	80,000	
矽藻門 Bacillariophyta	脆杆藻屬 Fragilaria	脆杆藻 <i>Fragilaria</i> sp.	90,000		
矽藻門 Bacillariophyta	異極藻屬 Gomphonema	異極藻 <i>Gomphonema</i> sp.	1,350,000		
矽藻門 Bacillariophyta	布紋藻屬 Gyrosigma	布紋藻 <i>Gyrosigma</i> sp.			10,000
矽藻門 Bacillariophyta	舟形藻屬 Navicula	舟形藻 <i>Navicula</i> sp.	1,540,000	470,000	30,000
矽藻門 Bacillariophyta	菱形藻屬 Nitzschia	菱形藻 <i>Nitzschia</i> sp.	1,490,000	170,000	10,000
矽藻門 Bacillariophyta	羽紋藻屬 Pinnularia	羽紋藻 <i>Pinnularia</i> sp.	10,000		
褐藻門 Ochrophyta	小環藻屬 Cyclotella	小環藻 <i>Cyclotella</i> sp.	10,000		
種數			8	5	3
細胞數(cells/100cm ²)			6,280,000	950,000	50,000
Shannon-Wiener's 種歧異度指數 (H')			1.49	1.25	0.95
Pielou's 均勻度指數 (J')			0.71	0.78	0.86
藻屬指數 (GI)			0.03	1.82	0.00

註：

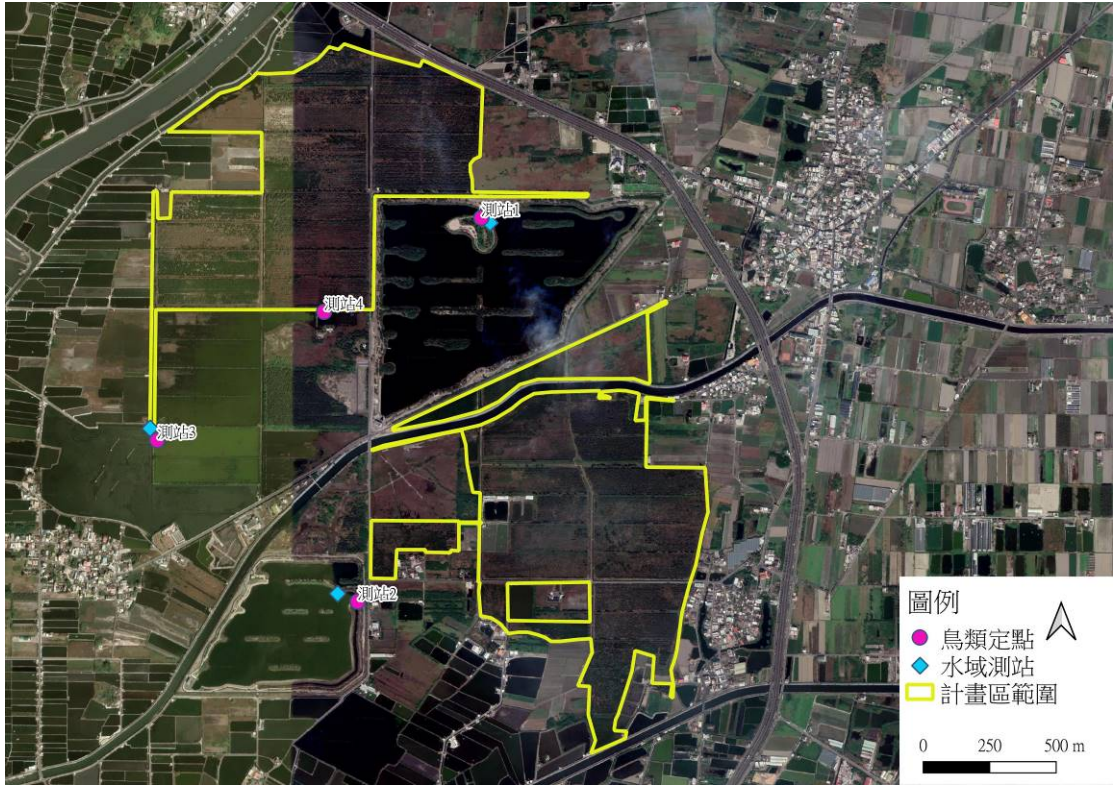
1.數值單位為細胞數/200 平方公分

表七、浮游動物監測名錄

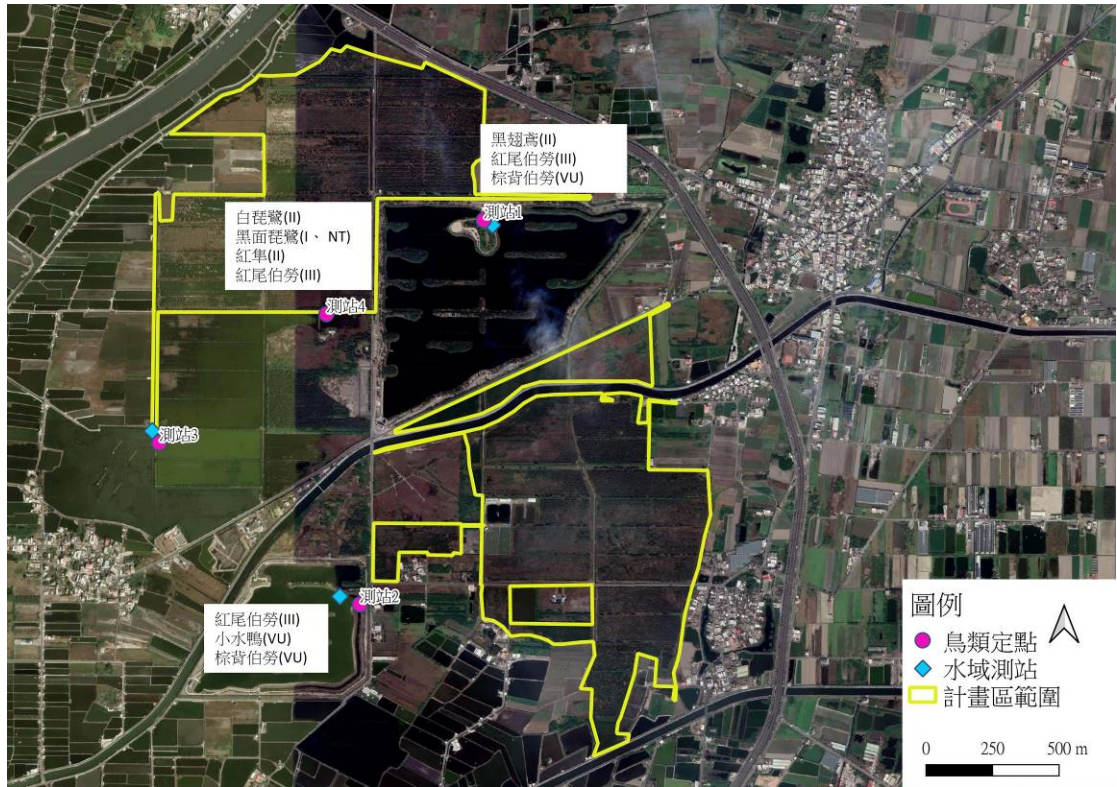
門	科	種	測站 1	測站 2	測站 3
肉質鞭毛蟲門 Sarcomastigophora	葇頂蟲科 Arcellidae	葇頂蟲 <i>Arcella</i> sp.	16	4	
肉質鞭毛蟲門 Sarcomastigophora	矽殼科 Diffflugidae	衣沙蟲 <i>Diffflugia</i> sp.		20	12
輪蟲動物門 Rotifera	腔輪科 Lecanidae	單趾輪蟲 <i>Monostyla</i> sp.	24		
節肢動物門 Arthropoda	—	劍水蚤			8
節肢動物門 Arthropoda	—	橈足類的無節幼蟲 (Nauplius)	12	40	
圓形動物門 Nematoda	—	線蟲			4
種數小計(S)			3	3	3
數量小計(N)			52	64	24

註：

1. 數值單位為個體數/公升



圖一、開發基地範圍、水域測站、鳥類調查點位置圖



圖二、保育類及列名紅皮書野生動物發現位置圖

附錄一、陸域生態現況環境照片

	
計畫區範圍(施工區)現況	計畫區範圍(施工區)現況
	
計畫區範圍(施工區)現況	計畫區範圍(施工區)現況
	
測站4周邊環境	測站4周邊環境
	
鳥類調查	鳥類調查



生物照-鸕鷀



鳥類群聚狀況



黑面琵鷺及白琵鷺(最右側)



生物照-赤頸鴨



生物照-翠鳥



鳥類群聚狀況

附錄二、水域生態現況環境照片



測站1周邊環境

測站1周邊環境



測站2周邊環境

測站2周邊環境



測站3周邊環境

測站3周邊環境



附著性藻類採集

浮游植物採集



生物照-網目海蜷



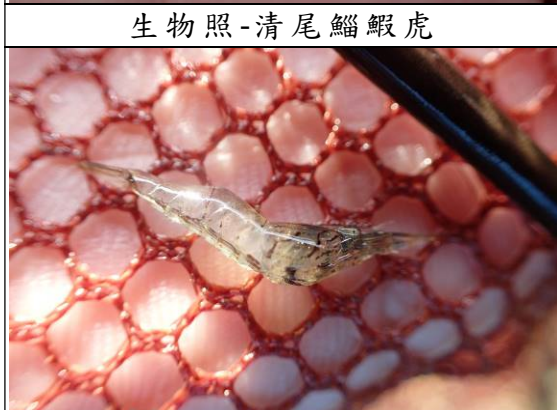
生物照-叉舌鰕虎(舌鰕虎魚)



生物照-清尾鰕鰕虎



生物照-大肚魚(食蚊魚)



生物照-日本沼蝦



生物照-鰕魚