

星歲七股太陽能光電發電計畫之生
態環境監測及調查作業
113 年度第三季報告

國立臺南大學流域生態環境保育研究
中心

113 年 12 月

目錄

目錄.....	i
摘要.....	i
第一章、計畫範圍與背景分析.....	1
第二章、材料與方法.....	3
一、調查區域與樣線.....	3
二、鳥類調查方法.....	5
三、水生生物調查方法.....	5
四、數據分析.....	6
第三章、調查結果.....	8
一、鳥類調查結果.....	8
二、水生生物調查結果.....	12
第四章、結論與建議.....	18
第五章、參考文獻.....	19
附錄一、生物名錄.....	20
表 1、鳥類名錄.....	20
表 2、魚類名錄.....	23
表 3、蝦、蟹、及螺貝類名錄.....	25
附錄二、第一季(113 年 6 月)現場調查照片.....	27
附錄三、第二季(113 年 9 月)現場調查照片.....	31
附錄四、第三季(113 年 12 月)現場調查照片.....	36

摘要

本案星歲七股太陽光電案場用地位於臺南市七股區鹽埕里台區段 829、834、835、836、837、838、841、845、843 等地號，位處臺 61 線與 176 線匯合處，鄰近七股鹽山及七股臺灣鹽博物館。為了解基地內設置太陽光電面板對周遭環境的影響以及生態復育區與生態復育池所產生之效果，因此針對用地範圍及周邊環境進行陸域及水域生物的環境監測。

本季(第三季)鳥類調查結果共記錄有 18 科 28 種 233 隻次，其中案場範圍內記錄有 2 科 4 種 6 隻次，案場外鄰近區域記錄有 17 科 30 種 227 隻次。優勢鳥種為尖尾鴨(94 隻次)及赤頸鴨(28 隻次)，共佔調查總隻次約 52.36%。魚類調查結果共記錄 4 科 5 種 6 隻次，數量上分布較均勻，無明顯優勢物種。蝦蟹類共記錄 4 科 5 種 294 隻次，以長毛明對蝦為優勢物種。螺貝類記錄到 2 科 2 種，為栓海蜷及燒酒海蜷，數量豐富。

根據本季調查結果，發現案場內積水環境有少數水鳥利用。建議可於繼續於案場周邊加強棲地營造，供鳥類棲息利用。另外水域方面，於案場內溝渠仍有發現魚類，為避免廢水排放對案場內外水域生物造成影響，建議需於案場內進行導流沉降後再排放，以避免水質濁度提升，影響水中生物呼吸功能；此外應加強案場內外水體的交換與流動，避免水質優養化。

第一章、計畫範圍與背景分析

本案星歲七股太陽光電案場用地位於臺南市七股區鹽埕里台區段 829、834、835、836、837、838、841、845、843 等地號(圖 1)，位於臺 61 線與 176 線匯合處，鄰近七股鹽山及七股臺灣鹽博物館，位處國家級七股鹽田濕地邊緣，非屬於臺江國家公園轄區範圍中，全區面積共計約 60 公頃。本區屬濱海環境，土堤處植被以常見濱海草本植物為主，如裸花藦蓬、海馬齒、假海馬齒及外來種大花咸豐草等，周遭喬木、灌木較少僅零星黃槿、銀合歡及紅樹植物欖李等生長。根據臺灣生物多樣性網絡(TBN)查詢結果，過去於用地範圍周遭環境鳥類共記錄 26 科 89 種，魚類共記錄 35 科 64 種，蝦蟹螺貝類共記錄 11 科 20 種，顯示本區物種多樣性高。本案後續將做為無人太陽光電案場，為考量景觀及生態保護之相容性，預計於案場範圍內規劃生態復育區與生態復育池，而為了解案場內設置太陽光電面板對環境的影響以及生態復育區與生態復育池所產生之效果，因此針對案場範圍及周邊環境進行陸域及水域生物的環境監測。

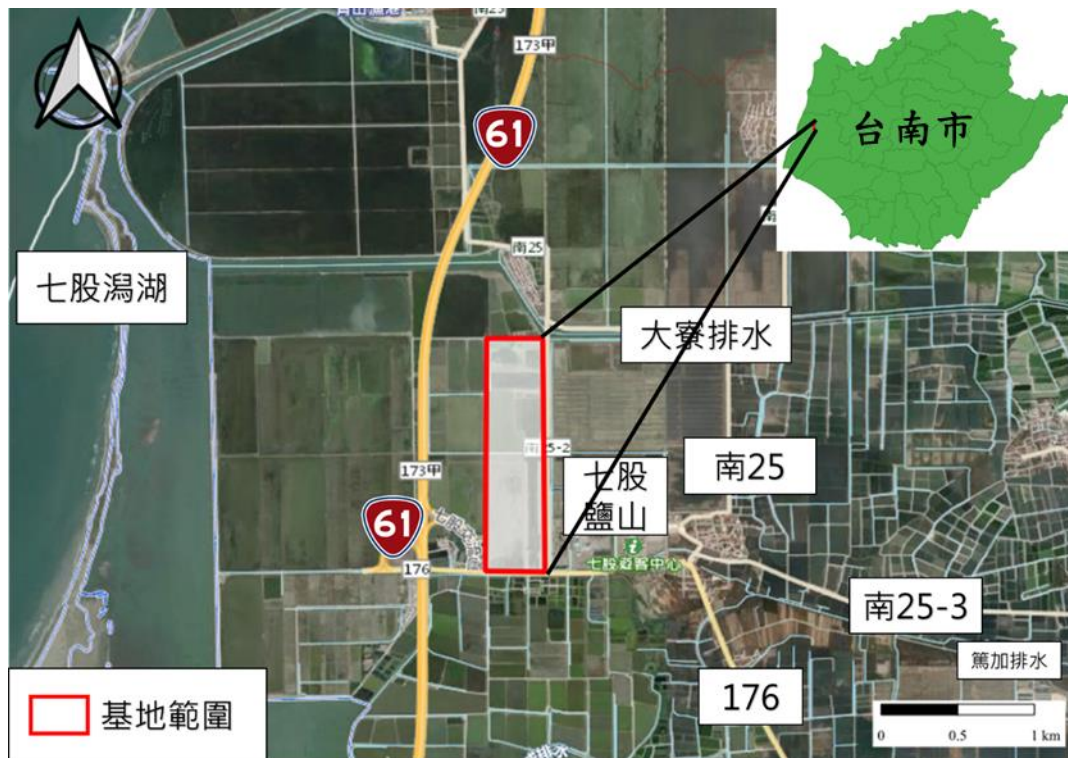


圖 1、星歲七股太陽光電案場範圍(底圖來源：內政部內政部國土測繪中心。)

第二章、材料與方法

一、調查區域與樣線

本計畫鳥類生態調查以案場區域內作為主要調查範圍，並以案場區域外推 200 公尺作為監測範圍，設定 8 個樣點作為鳥類調查點，調查樣點如圖 2 所示，鳥類調查因案場周邊已架設安全圍籬，且有機具進出，不易進行調查，故 B3 及 B6 樣點移除。

水域調查樣點於案場範圍外 200 公尺內鄰近溝渠設定 4 個樣點作為魚類和蝦蟹螺貝類之調查點，調查樣點如圖 3 所示。F1 位於案場旁，為一般排水用之感潮溝渠，水深約 25~40 公分，溝渠旁泥灘地上有數量眾多的招潮蟹和彈塗魚。樣點 F2 位於案場旁之西寮橋下，屬大寮大排水系統，水深約 50~60 公分，為感潮區域，橋下泥灘地上可見招潮蟹和相手蟹活動。樣點 F3 位於案場外，為一般排水溝渠，與案場內溝渠相連通，水深約 25~35 公分，因鄰近魚塭，故有時會作為引水來源。樣點 F4 位於案場外，為一般排水用之溝渠，水深約為 25~35 公分，溝渠兩側土坡為紅樹林環境。

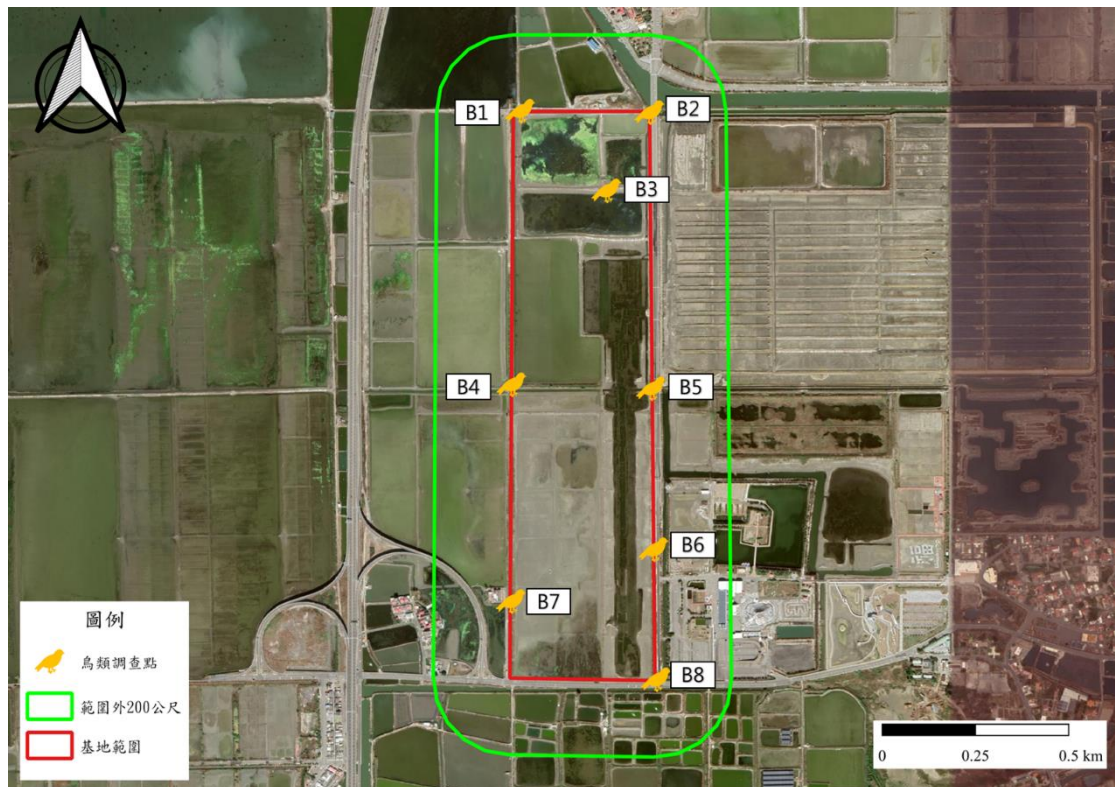


圖 2、鳥類調查樣點(底圖來源：Google Earth。)

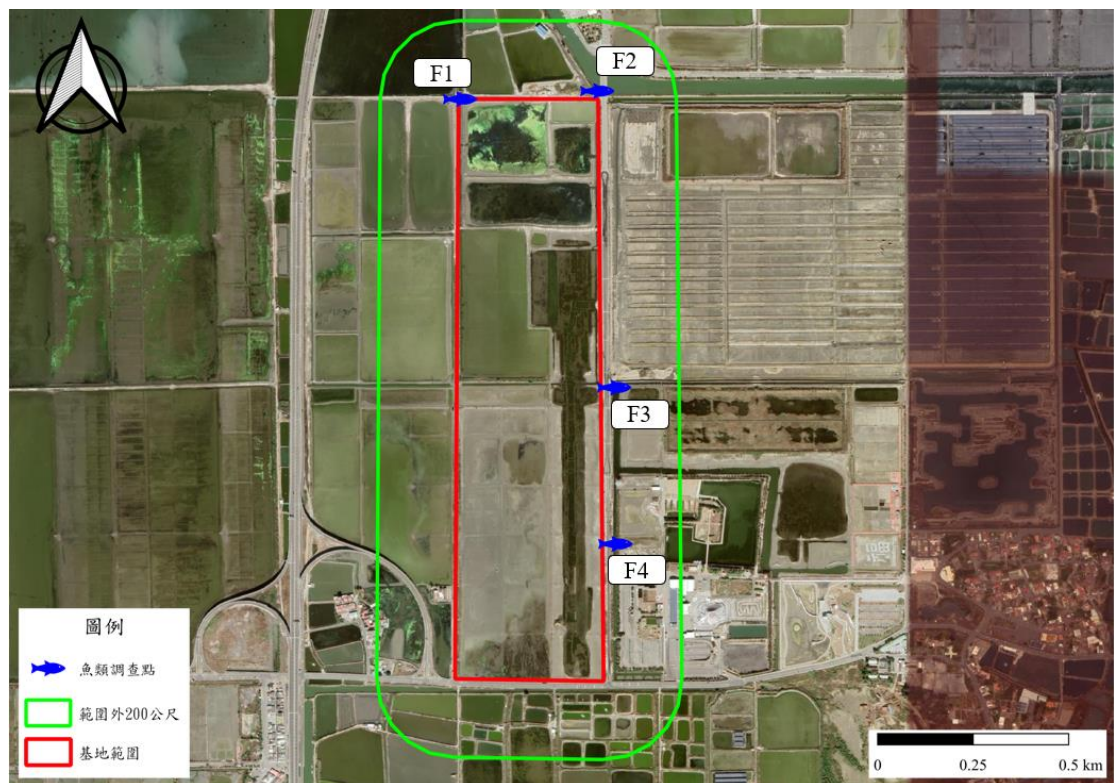


圖 3、水域調查樣點(底圖來源：Google Earth。)

二、鳥類調查方法

1. 調查方法與調查時段：

日間時段於調查範圍設置之樣點以圓圈法(point count)進行調查，樣點為 100 公尺，調查人員每個樣點至少觀察 6 分鐘，以 10 x 25 之雙筒或 20 x 60 倍率之單筒望遠鏡調查並記錄範圍內所看到或聽到的鳥類。另外亦使用照相機拍攝棲地狀況與鳥類利用情形。於樣點間移動時，如遇未曾記錄之鳥種，則須加以記錄。

2. 名錄製作及物種屬性判別：

A.中華民國野鳥學會鳥類紀錄委員會審定之「臺灣鳥類名錄」(2020)、B.蕭木吉&李政霖所著「臺灣野鳥手繪圖鑑(二版)」(2015)、C.邵廣昭等主編的「2008 臺灣物種多樣性II.物種名錄」(2008)及 D.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」等，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。

三、水生生物調查方法

1. 調查方法

(a)陷阱誘捕法

以蝦籠和長沉籠進行調查，於各樣點分別設置 4 個蝦籠(長度約 30 公分、口徑約 10 公分)和 1 個長沉籠(長度約 150 公分、口徑約 15 公分)，並於籠具內投入新鮮誘餌，放置一天後於中午前收回。

(b)垂釣法

利用釣竿、釣線及釣鉤組合之釣具，以市售練餌和白蝦肉為

餌，對魚類進行採捕。各樣點垂釣 20 分鐘，於樣點範圍內水域隨機下竿。

(c)手抄網法

以長 30 公分、寬 20 公分之手抄網於各樣點淺水處或石塊間可目視到的魚類進行採集，每個樣點採集 10 網。

(d)漁民、釣客訪談

自早上 8:00 至中午 12:00 於各樣點對漁民和釣客進行訪談，計算釣獲種類和數量。

2. 記錄

採集到的生物均進行種類鑑定和記錄數量，並做影像記錄，完畢後原地釋回。若無法當場鑑定，則需拍攝特徵供後續鑑定。

3. 名錄製作及物種屬性判別

所記錄之種類依據 A. 周銘泰、高瑞卿、張瑞宗、廖竣所著「臺灣淡水及河口魚蝦圖鑑」(2020)。B. 台江國家公園管理處所發行「蝦蟹寶貝-台江蝦蟹螺貝類圖鑑」(2013)。C. 陳文德所著「臺灣淡水貝圖鑑」(2011)。D. 李榮祥所著「台灣賞蟹情報」(2008)等，進行物種鑑定和名錄製作。

四、數據分析

本調查作業之歧異度指數分析，採用 Shannon-Wiener's diversity index (H')，均勻度指數則採用 Pielou's evenness index (J)，相關說明如下：

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

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

$$H' = - \sum \left(\frac{n_i}{N} \right) \ln \left(\frac{n_i}{N} \right)$$

S ：各群聚中所記錄到之動物種數

P_i ：各群聚中第 i 種物種所占的數量百分比，即為 n_i/N

本指數可綜合反映一群聚內生物種類之種豐度(species richness)及個體數在種間分配是否均勻。此指數受種數及個體數影響，種數愈多，種間的個體分布愈平均，則值愈高。反之樣區內存在優勢物種，則數值越低。

2. Pielou's evenness index (J)

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

S ：為所出現的物種總數

J 值愈大，則個體數在種間分配愈均勻。

第三章、調查結果

一、鳥類調查結果

第一季

第一季鳥類調查已於 113 年 6 月 8 日完成，調查結果共記錄有 15 科 21 種 117 隻次。優勢鳥種為麻雀(19 隻次)，東方環頸鴿次之(14 隻次)、最後為白頭翁(13 隻次)，三者共佔調查總隻次約 39.3%。調查結果中具特有性之鳥類為大卷尾、褐頭鷓鴣及白頭翁，三種皆屬於特有亞種。保育類僅記錄有 1 種，為黑翅鳶。黑翅鳶為二級保育類，偏好在較空曠的棲地如草原及濕地的上空巡弋，也常停棲在至高處以俯視獵場，本季調查於 B2 樣點觀察到黑翅鳶在巡弋。本季鳥類多樣性指數 H' 為 2.66，均勻度指數 J 為 0.87。

本季調查於案場區域內共記錄鳥類 6 科 7 種 22 隻次，主要為鳩鴿科(2 種 6 隻次)、麻雀(6 隻次)及家八哥(5 隻次)，上述鳥種共佔案場內總隻次的 77.27%。鳩鴿科鳥類對棲地的適應度高，大多停棲於案場內光電板板面上下兩側的鋼筋結構支架。麻雀主要停棲於案場內的菱形鐵絲網上。家八哥則於菱形網、光電面板上、光電板下鋼筋結構上皆可見。此外，水鳥的部分，第一季調查雖有觀察到東方環頸鴿於案場內活動，但僅限於在菱形網內與積水間的裸露乾燥地上，並未進入板下的積水中。這主要是因為東方環頸鴿偏好在濱岸活動，較少進入水中，為岸鳥型水鳥。

案場區域外則共記錄鳥類 15 科 21 種 95 隻次，主要為東方環頸鴿(13 隻次)、褐頭鷓鴣(12 隻次)及麻雀(12 隻次)，三者共佔調查總隻次約 38.95%。東方環頸鴿主要棲息在 B4 樣點西側魚塭的土堤上及案場外周圍的土石子路上。褐頭鷓鴣主要棲息在案場外周圍道路旁之草

叢中。麻雀則主要棲息於 B1 樣點周圍的樹及草叢之中。由於案場範圍外的棲地類型較為多樣化，如深水魚塭、淺坪魚塭、草生地、河川排水及人造建築等，故鳥類物種數及隻次皆較案場內高是可以預見的結果。

第一季調查適逢夏季，此時冬候鳥及春過境鳥皆已離開臺灣，而秋過境鳥又尚未遷移至臺灣，因此在物種組成上多屬於留鳥類型。本季鳥類調查之物種數、多樣性指數及均勻度與歷史季度調查結果之變化詳見圖 4 和圖 5。調查名錄與隻次詳見表 1。

第二季

第二季鳥類調查已於 113 年 9 月 7 日完成，調查結果共紀錄有 18 科 31 種 167 隻次。以斯氏繡眼(35 隻次)較為優勢，白尾八哥次之(16 隻次)，最後為斑文鳥(12 隻次)，三者共佔調查總隻次約 37.72%。具特有性之鳥類共記錄有小雨燕、大卷尾、褐頭鷓鴣及白頭翁，皆屬於特有亞種。保育類則記錄有 2 種，分別為黑翅鳶與紅尾伯勞，前者為二級保育類，後者為三級保育類。本季調查於 B8 樣點附近觀察到黑翅鳶在巡弋。本季鳥類多樣性指數 H' 為 2.92，均勻度指數 J 為 0.85。

第二季調查於案場區域內記錄鳥類 6 科 7 種 17 隻次，主要為斑文鳥(7 隻次)、白尾八哥(3 隻次)及紅鳩(3 隻次)，三者共佔案場內總隻次的 76.47%。鳩鴿科鳥類對棲地的適應度較高，大多停棲於案場內光電板板面上下兩側的鋼筋結構支架。斑文鳥則是主要停棲於案場內之菱形鐵絲網上。白尾八哥則於菱形網、光電面板上、光電板下鋼筋結構及平地上皆可見。水鳥的部分，第二季在案場區域內有調查到磯鶇(1 隻次)與小白鷺(1 隻次)，並且也有觀察到兩者於光電板下的積水中活動。

案場區域外共記錄有鳥類 18 科 31 種 150 隻次，主要為斯氏繡眼

(35 隻次)、白尾八哥(13 隻次)及白頭翁(10 隻次)，三者共佔調查總隻次約 38.67%。斯氏繡眼主要於 B1、B2 及 B8 樣點周邊活動，上述三個樣點周邊具有不少木本植物，而斯氏繡眼主要為樹棲型鳥類，故推測牠們受此因素吸引並聚集於上述樣點。由於案場範圍外的棲地類型具多樣性，如深水魚塭、淺坪魚塭、草生地、樹林、河川排水及人造建築等，故鳥類物種數及隻次皆較案場內高為可以預見的結果。

第二季調查適逢夏末秋初，此時秋過境鳥正逐漸開始往臺灣遷移，但尚未抵達，故在物種組成上仍以留鳥為主。鳥類調查之物種數、多樣性指數、均勻度及歷史季度調查結果之變化詳見圖 4 和圖 5。調查名錄與隻次詳見表 1。

第三季

第三季(本季)鳥類調查已於 113 年 12 月 10 日完成，調查結果共紀錄有 18 科 28 種 233 隻次，以尖尾鴨(94 隻次)較為優勢，赤頸鴨次之(28 隻次)，兩者共佔調查總隻次約 52.36%。具特有性之鳥類共記錄有褐頭鷗鶯與白頭翁，皆為特有亞種。保育類僅記錄 1 種，為三級保育類的紅尾伯勞。本季鳥類多樣性指數 H' 為 2.36，均勻度指數 J 為 0.71。

第三季調查於案場區域內記錄鳥類 2 科 4 種 6 隻次，為蒼鷺(2 隻次)、小白鷺(2 隻次)、大白鷺(2 隻次)及高蹺鴿(1 隻次)。本季調查在案場內觀察到的多為水鳥。其中蒼鷺和大白鷺可見停棲於光電面板上，而高蹺鴿和小白鷺則多於面板下的積水環境活動。整體而言案場內若有積水仍會吸引鳥類利用。

案場區域外共記錄有鳥類 17 科 30 種 227 隻次，以尖尾鴨(94 隻次)較為優勢，赤頸鴨次之(28 隻次)，兩者共佔調查總隻次約 53.74%。尖尾鴨大多於 B2 樣點東側其他案場之大面積蓄水處活動；赤頸鴨主

要可見於 B4 樣點西側私人魚塭中。上述兩種環境皆屬於大型開闊水域，因此吸引不少雁鴨科候鳥前來棲息利用。案場內雖有積水環境，但由於缺乏大面積的水域棲地，且積水上方多有光電板遮蔽，並非雁鴨科所偏好的棲地類型。因案場範圍外的棲地類型具多樣性，如深水魚塭、淺坪魚塭、草生地、樹林、河川排水及人造建築等，故鳥類物種數及隻次皆較案場內高是可以預見的結果。

第三季調查適逢冬季，此時秋過境鳥逐漸離開臺灣，而冬候鳥則大多已抵達台灣，故在物種組成上候鳥比例較高。鳥類調查之物種數、多樣性指數、均勻度及歷史季度調查結果之變化詳見圖 4 和圖 5。調查名錄與隻次詳見表 1。

綜合比較

第二季水鳥與候鳥的物種數、數量皆較第一季有增加之趨勢。第二季調查時適逢秋過境期的前期，此時部分的過境鳥和冬候鳥會先遷移至臺灣，故第二季調查新增以下候鳥：蒙古鵠、中杓鵠、磯鵠、青足鵠、小青足鵠、栗小鷺、蒼鷺及紅尾伯勞。第二季調查適逢連日午後雷陣雨，使案場內有不少積水，調查過程中可見磯鵠和小白鷺於案場內出沒並利用光電板下的積水。由此可見，光電板下若具積水環境，或許能吸引部分水鳥利用。

由調查結果可以發現，第二季與第三季之水鳥數量雖然相近，但組成結構略微不同。第二季的水鳥由過境鳥和冬候鳥組成，而第三季因秋過境鳥多已離開台灣，故以冬候鳥為主。陸鳥方面，第二季數量眾多之斯氏繡眼於本季大量減少，推測是周邊樹林於冬季時較為稀疏，停棲場域減少，且因東北季風強勁、溫度較低，導致其活動量減少或遷徙至其他區域。

二、水生生物調查結果

第一季

第一季水生生物調查已於 113 年 6 月 6 日完成。魚類調查結果共記錄 5 科 7 種 18 隻次，其中數量最多的為大鱗鯪(9 隻次)，約佔調查總隻次的 50%，其餘如花身鯪、臺灣棘鯛及爪哇擬鰕虎等僅零星捕獲。本次調查到的魚種皆為海洋性魚種，其中大鱗鯪、臺灣棘鯛、棕塘鱧、花身鯪、彈塗魚及爪哇擬鰕虎為兩側迴游魚種，上述魚種可往返於河海之間以覓食、成長。而頭紋細棘鰕虎多棲息於河口或紅樹林潮間帶，為廣鹽性之魚種。本季調查之魚類多樣性指數 H' 為 1.53，均勻度指數 J 為 0.79。

蝦蟹類調查結果，共記錄 5 科 6 種 32 隻次，其中以長毛明對蝦數量最多，共計 18 隻次，佔蝦蟹類調查總隻次的 56.25%。蟹類則記錄有鈍齒短槳蟹、島嶼擬相蟹、摺痕擬相手蟹等，鈍齒短槳蟹多棲息於岩礁或泥沙海岸的河口、潮間帶及近海淺水區；島嶼擬相蟹舊稱為雙齒擬相蟹，但經重新檢視外部型態與分子鑑定後，更正為島嶼擬相蟹(Shih, Hsu & Li, 2023)，多棲息於河口、潮間帶的土洞或石塊縫隙中；摺痕擬相手蟹與島嶼擬相蟹偏好的棲地相似，有共域棲息的現象，此外亦可見其爬上水邊植物並於枝幹上活動。過往於案場周邊的泥灘地可輕易觀察到招潮蟹活動，但本季調查時並無觀察到招潮蟹出沒，原因不明。本季蝦蟹類多樣性指數 H' 為 1.34，均勻度指數 J 為 0.75。

螺貝類調查結果，共記錄 2 科 2 種，以栓海蜷數量最多，於各個水域樣點皆可見，而粗紋蜚螺僅於 F2 樣點可見，多棲息於岸際石縫中。

本季水生生物調查結果之物種數、多樣性指數、均勻度及歷史

各季度調查結果之變化如圖 4、圖 6 及圖 7。水生生物調查名錄與隻次詳見表 2 和表 3。

第二季

第二季水生生物調查已於 113 年 9 月 9 日完成。魚類調查結果共記錄 5 科 8 種 24 隻次，其中以花身魴(12 隻次)最多，約佔調查總隻次的 50%，其餘如大鱗鯪、臺灣棘鯛、青斑細棘鰕虎及棕塘鱾等僅零星捕獲。第二季調查到的魚種皆為海洋性魚種，其中大龜鯪、臺灣棘鯛、棕塘鱾、花身魴、彈塗魚及爪哇擬鰕虎為兩側迴游魚種。而頭紋細棘鰕虎和青斑細棘鰕虎多棲息於河口及紅樹林潮間帶，為廣鹽性之魚種。第二季調查之魚類多樣性指數 H' 為 1.63，均勻度指數 J 為 0.77。

蝦蟹類調查結果，共記錄 5 科 9 種 164 隻次，其中以長毛明對蝦為優勢，共計 120 隻次，約佔調查總隻次的 73.17%。此外亦調查到斑節對蝦、刀額新對蝦、島嶼擬相蟹、鈍齒短槳蟹及鋸緣青蟬。而招潮蟹的部分，可於 F1 樣點周邊之泥灘地觀察到弧邊管招潮蟹與乳白南方招潮蟹活動，兩者雖數量眾多，但未進入調查籠具中，故不納入多樣性及均勻度指數的計算。第二季調查之蝦蟹類多樣性指數 H' 為 0.95，均勻度指數 J 為 0.49。

螺貝類調查結果，共記錄 1 科 1 種，為栓海蜷，於各水域樣點皆可見，數量眾多。

第二季水生生物調查結果之物種數、多樣性指數及均勻度與歷史各季調查結果之變化如圖 4、圖 6 及圖 7。水生生物調查名錄與隻次詳見表 2 和表 3。

第三季

第三季水生生物調查已於 113 年 12 月 10 日完成。魚類調查結果共記錄 4 科 5 種 6 隻次，其中以彈塗魚(2 隻次)最多，約佔調查總隻次的 33.33%，其餘如銀雞魚、黑斑脊塘鱧、棕塘鱧及巴拉金梭魚等僅零星捕獲。本次調查到的魚種皆為海洋性魚種，其中銀雞魚、黑斑脊塘鱧、棕塘鱧及彈塗魚多棲息於河口及沿岸淺海區，為廣鹽性之魚種。而巴拉金梭魚為大洋性魚類，幼魚時期會活動於河口及沿海地區。本季調查之魚類多樣性指數 H' 為 1.56，均勻度指數 J 為 0.97。

蝦蟹類調查結果，共記錄 4 科 5 種 294 隻次，其中以長毛明對蝦為優勢，共計 286 隻次，約佔調查總隻次的 97.28%。此外亦調查到斑節對蝦、刀額新對蝦及鈍齒短槳蟹。招潮蟹的部分，本季調查時氣溫雖較寒冷，但仍可於 F1 樣點周邊之泥灘地觀察到弧邊管招潮蟹與乳白南方招潮蟹活動。兩者雖數量眾多，但未進入調查籠具中，故只納入物種名錄，但不納入多樣性及均勻度指數的計算。本季調查之蝦蟹類多樣性指數 H' 為 0.16，均勻度指數 J 為 0.10。

螺貝類調查結果，共記錄 2 科 2 種，為栓海蜷及燒酒海蜷。栓海蜷於各水域樣點皆可見，數量眾多。而燒酒海蜷僅發現於 F4 樣點。

本季水生生物調查結果之物種數、多樣性指數及均勻度與歷史各季調查結果之變化如圖 4、圖 6 及圖 7。水生生物調查名錄與隻次詳見表 2 和表 3。

綜合比較

魚類方面，前二季的物種組成與物種數相近，但第二季之花身鰱數量較多，皆為幼魚，花身鰱主要於近海沿岸行群體活動，幼魚

常於河口或進入河川下游覓食。蝦蟹類方面，第二季因觀察到第一季未出現之數種招潮蟹，且採獲大量長毛明對蝦，故整體物種數和數量皆多餘第一季。

第三季之魚類種數和數量皆少於前兩季，故多樣性指數有下降趨勢，但數量於種間分布較均勻，使均勻度略高於前兩季。蝦蟹類方面，第三季之物種數皆少於前兩季，且因採獲大量長毛明對蝦，使整體數量雖多於前兩季，但因物種間數量分布不均，導致多樣性指數和均勻度指數皆低於前兩季。

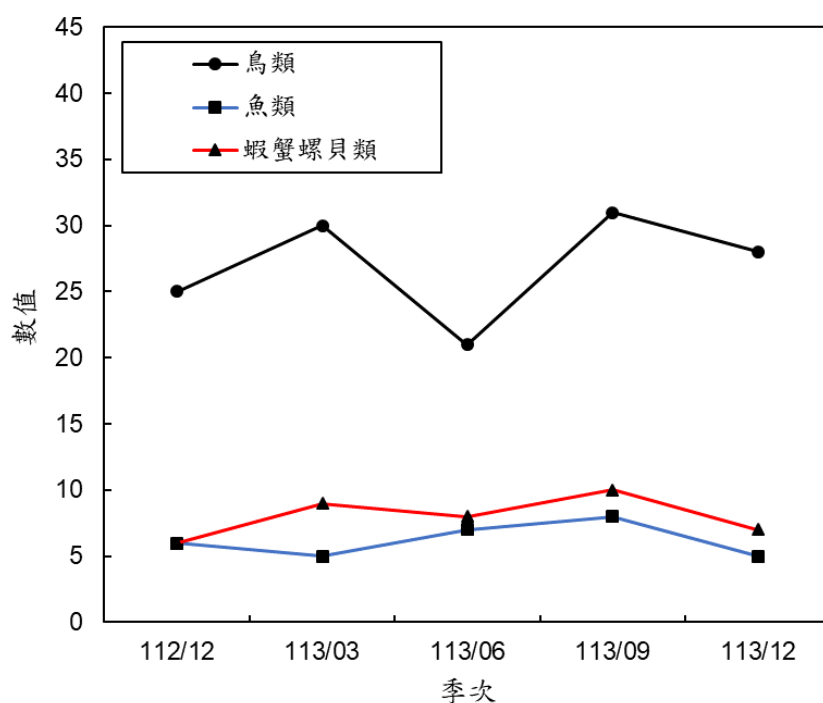


圖 4、不同季次之物種數變化

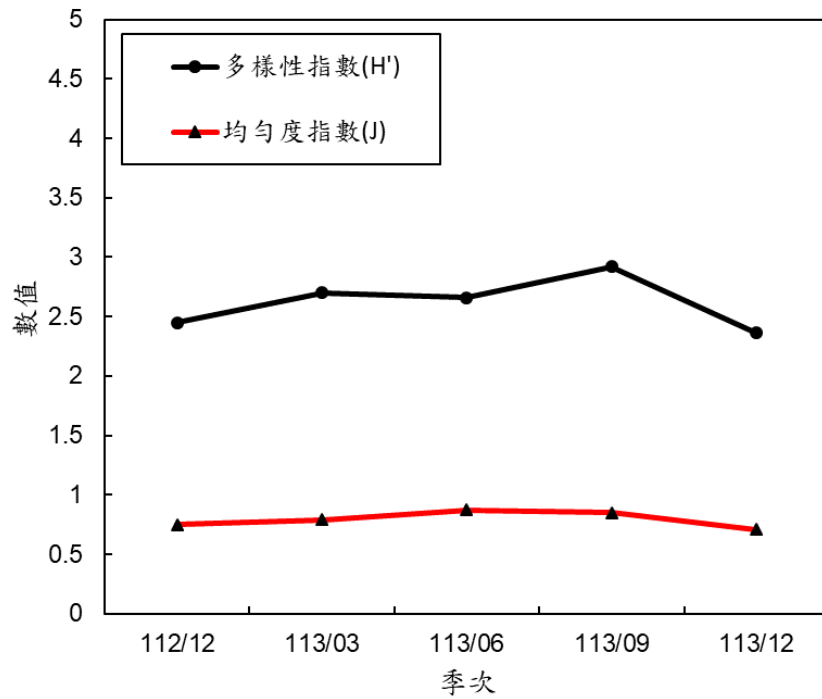


圖 5、不同季次之鳥類多樣性指數與均勻度

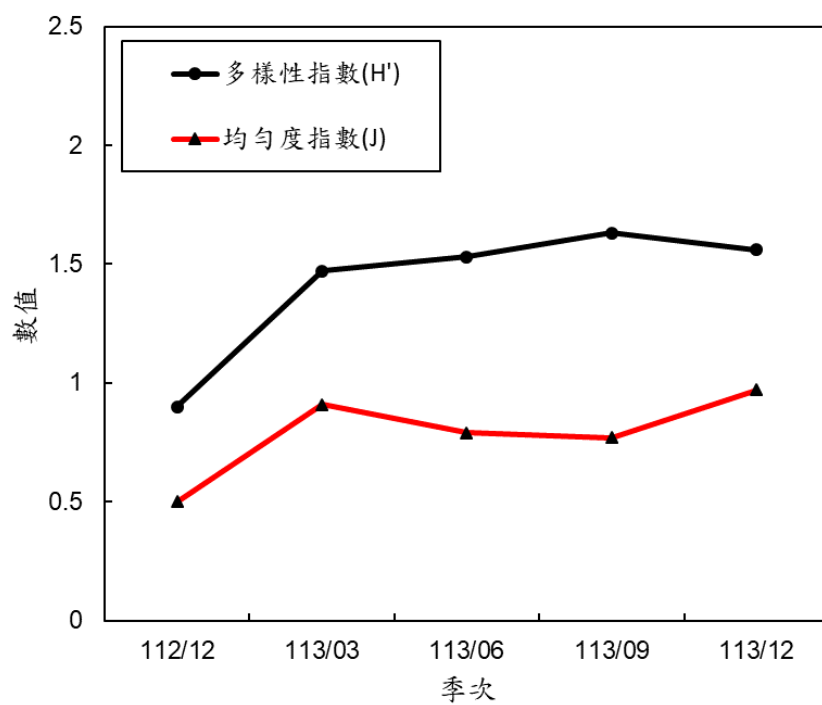


圖 6、不同季次之魚類多樣性指數與均勻度變化

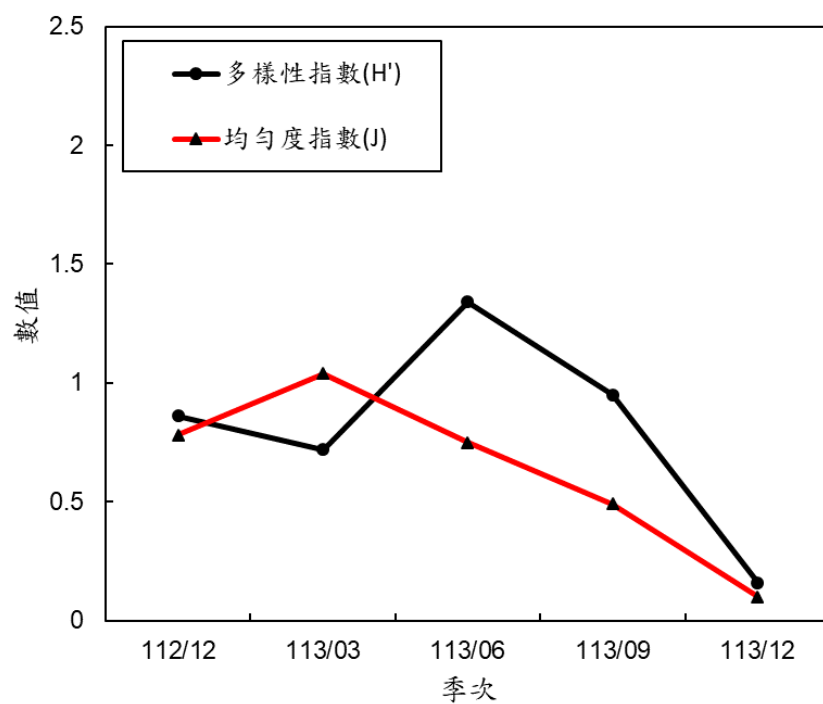


圖 7、不同季次之蝦蟹類多樣性指數與均勻度變化

第四章、結論與建議

本季鳥類調查結果共有 18 科 28 種 233 隻次，共計 15 種留鳥、8 種候鳥及 5 種外來種，物種組成仍以臺灣西部平原常見的留鳥為主。水域生物調查結果共有 5 種魚類、5 種蝦蟹類及 2 種螺貝類，皆為海洋性物種，且都常見於台灣西部沿海感潮帶與河口泥灘地。

在物種數和指數分析方面，本季鳥類的物種數較上一季少，且因物種間個體數分布不均，故多樣性指數和均勻度指數皆較低。魚類之物種數略少於上一季，但因物種間個體數分布均勻，故多樣性指數雖較上一季低，但均勻度指數則較高。蝦蟹類之物種數較上一季低，且個體數於物種間差距較大，導致多樣性指數和均勻度指數皆較上一季低。

由本季調查結果可以發現，案場內雖有少數水鳥會棲息利用，但整體數量仍較案場外少，造成差異的原因為案場外的棲地多樣性較高。本季調查時，於案場外東側的開闊水域及西側外的魚塭中皆紀錄有大量雁鴨科鳥類，其偏好大面積且上方無遮蔽的開闊水域環境，而本案案場內因無相似環境，故未見雁鴨科鳥類於案場中活動。因此，建議未來生態復育區和復育池可以參照案場外之環境，加強營造並提高棲地多樣性以吸引更多鳥類利用。而案場內有一排水溝渠，本季調查也在其中觀察到魚類活動，故未來維護時若產生廢水則建議先行導流沉降，再將之排放，避免對其中的水域生物造成影響。最後，也應加強案場內外水體的交換與流動，避免水質優養化。

第五章、參考文獻

- Shih, H. T., Hsu, J. W., & Li, J. J. (2023). Multigene phylogenies of the estuarine sesarmid *Parasesarma bidens* species complex (Decapoda: Brachyura: Sesarmidae), with description of three new Species. *Zoological Studies*, 62.
- 丁宗蘇、吳森雄、吳建龍、阮錦松、林瑞興、楊玉祥、蔡乙榮。2023。2023 年臺灣鳥類名錄。中華民國野鳥學會，臺北市。
- 行政院環境保護署。2011。動物生態評估技術規範。
- 蕭木吉、李政霖。2015。臺灣野鳥手繪圖鑑(二版)。行政院農業委員會林務局，臺北市。
- 廖本興。2021。臺灣野鳥圖鑑(陸鳥篇)。晨星出版有限公司，臺中市。
- 廖本興。2021。臺灣野鳥圖鑑(水鳥篇)。晨星出版有限公司，臺中市。
- 周銘泰、高瑞卿、張瑞宗、廖竣。2020。臺灣淡水及河口魚蝦圖鑑。晨星出版有限公司，臺中市。
- 李榮祥、邱郁文、吳宗澤、曾令光、黃郁晴。2013。蝦蟹寶貝-台江蝦蟹螺貝類圖鑑。台江國家公園管理處，臺南市。
- 李榮祥。2008。臺灣賞蟹情報。天下遠見出版股份有限公司，臺北市。
- 鍾國芳、邵廣昭。2023。臺灣物種名錄: <https://taicol.tw>。
- 邵廣昭。2023。臺灣魚類資料庫網路電子版: <http://fishdb.sinica.edu.tw>。
- 巫文隆。2023。臺灣貝類資料庫: <https://shell.sinica.edu.tw/>。

附錄一、生物名錄

表 1、鳥類名錄

NO.	科名	NO.	中文名	學名	臺灣地區 居留狀況	特有 類別	保育 等級	水鳥 類別	留候	第一季 範圍內	第一季 範圍外	第二季 範圍內	第二季 範圍外	第三季 範圍內	第三季 範圍外
1	雁鴨科	1	赤頸鴨	<i>Mareca penelope</i>	冬、普			W	候						28
	雁鴨科	2	尖尾鴨	<i>Anas acuta</i>	冬、普			W	候						94
2	鳩鴿科	3	紅鳩	<i>Streptopelia tranquebarica</i>	留、普				留	4	6	3	4		5
	鳩鴿科	4	珠頸斑鳩	<i>Streptopelia chinensis</i>	留、普				留	2	2	1	8		1
3	雨燕科	5	小雨燕	<i>Apus nipalensis</i>	留、普	Es			留				1		
4	長腳鷸科	6	高蹺鷸	<i>Himantopus himantopus</i>	留、普/冬、普			W	留		4		5	1	
5	鷸科	7	蒙古鷸	<i>Charadrius mongolus</i>	冬、不普/過、普			W	候				1		
	鷸科	8	東方環頸鷸	<i>Charadrius alexandrinus</i>	留、不普/冬、普			W	留	1	13		3		2
6	鷸科	9	中杓鷸	<i>Numenius phaeopus</i>	冬、不普/過、普			W	候				1		
	鷸科	10	磯鷸	<i>Actitis hypoleucos</i>	冬、普			W	候			1	6		
	鷸科	11	青足鷸	<i>Tringa nebularia</i>	冬、普			W	候				3		2
	鷸科	12	小青足鷸	<i>Tringa stagnatilis</i>	冬、不普/過、普			W	候				1		
7	鷗科	13	裏海燕鷗	<i>Hydroprogne caspia</i>	冬、不普			W	候						6
	鷗科	14	黑腹燕鷗	<i>Chlidonias hybrida</i>	冬、普/過、普			W	候						1
8	鷺科	15	栗小鷺	<i>Ixobrychus cinnamomeus</i>	留、不普			W	候				1		
	鷺科	16	蒼鷺	<i>Ardea cinerea</i>	冬、普			W	候				1	2	4
	鷺科	17	大白鷺	<i>Ardea alba</i>	夏、不普/冬、普			W	候					1	7
	鷺科	18	小白鷺	<i>Egretta garzetta</i>	留、不普/夏、普/冬、普/過、普			W	留		4	1	8	2	8

NO.	科名	NO.	中文名	學名	臺灣地區 居留狀況	特有 類別	保育 等級	水鳥 類別	留候	第一季 範圍內	第一季 範圍外	第二季 範圍內	第二季 範圍外	第三季 範圍內	第三季 範圍外
	鷺科	19	夜鷺	<i>Nycticorax nycticorax</i>	留、普/冬、稀/過、稀			W	留	1		7		4	
9	鷹科	20	黑翅鳶	<i>Elanus caeruleus</i>	留、普		II		留	1		1			
10	翠鳥科	21	翠鳥	<i>Alcedo atthis</i>	留、普/過、不普			W	留	1		1		1	
11	卷尾科	22	大卷尾	<i>Dicrurus macrocercus</i>	留、普/過、稀	Es			留	1		2			
12	伯勞科	23	紅尾伯勞	<i>Lanius cristatus</i>	冬、普/過、普		III		候			1		1	
13	鴉科	24	喜鵲	<i>Pica serica</i>	引進種、普				外	1	1	1		2	
14	扇尾鶯科	25	灰頭鷓鴣	<i>Prinia flaviventris</i>	留、普				留			2		1	
	扇尾鶯科	26	褐頭鷓鴣	<i>Prinia inornata</i>	留、普	Es			留	12		9		7	
15	燕科	27	棕沙燕	<i>Riparia chinensis</i>	留、普				留			2			
	燕科	28	家燕	<i>Hirundo rustica</i>	夏、普/冬、普/過、普				留	9		1		6	
	燕科	29	洋燕	<i>Hirundo tahitica</i>	留、普				留	4		7		2	
	燕科	30	赤腰燕	<i>Cecropis striolata</i>	留、普				留	2					
16	鶉科	31	白頭翁	<i>Pycnonotus sinensis</i>	留、普	Es			留	3	10	10		8	
17	繡眼科	32	斯氏繡眼	<i>Zosterops simplex</i>	留、普				留			35		3	
18	八哥科	33	亞洲輝椋鳥	<i>Aplonis panayensis</i>	引進種、普				外			3			
	八哥科	34	灰頭椋鳥	<i>Sturnia malabarica</i>	引進種、不普				外	2				1	
	八哥科	35	家八哥	<i>Acridotheres tristis</i>	引進種、普				外	5	1	4		3	
	八哥科	36	白尾八哥	<i>Acridotheres javanicus</i>	引進種、普				外	5		3	13	18	
19	鵲科	37	鵲鵲	<i>Copsychus saularis</i>	引進種、局普				外					1	
20	梅花雀科	38	斑文鳥	<i>Lonchura punctulata</i>	留、普				留	1	2	7	5	9	
21	麻雀科	39	麻雀	<i>Passer montanus</i>	留、普				留	6	13	3		2	
22	鵲鵲科	40	白鵲鵲	<i>Motacilla alba</i>	留、普/冬、普			W	留	1					

NO.	科名	NO.	中文名	學名	臺灣地區 居留狀況	特有 類別	保育 等級	水鳥 類別	留候	第一季 範圍內	第一季 範圍外	第二季 範圍內	第二季 範圍外	第三季 範圍內	第三季 範圍外
物種數小計(種)										21		31		28	
數量小計(隻次)										117		167		233	
Shannon-Wiener's diversity index (H')										2.66		2.92		2.36	
Pielou's evenness index (J)										0.87		0.85		0.71	
註： 1. 鳥類名錄、生息狀態、特有類別等係主要參採自臺灣鳥類名錄(中華民國野鳥學會鳥類紀錄委員會，2020)，相關辨識亦參考臺灣野鳥圖鑑(王嘉雄等，1991)、臺灣野鳥手繪圖鑑(蕭木吉等，2014)、2008 灣物種多樣性 II. 物種名錄(邵廣昭等，2008)。 2. 特有類別：Es 為特有亞種、E 為特有種；水鳥類別：w 為水鳥。 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。 I 為瀕臨絕種之第一級保育類(Endangered Species) II 為珍貴稀有之第二級保育類(Rare and Valuable Species) III 為其他應予保育之第三級保育類(Other Conservation-Deserving Wildlife)															

表 2、魚類名錄

No.	科名	No.	中文名	學名	原生類別	其他特性	2024.06 第一季	2024.09 第二季	2024.12 第三季
1	鯔科	1	大鱗鯔	<i>Planiliza macrolepis</i>	原生	兩側洄游	9	1	
2	石鱸科	2	銀雞魚	<i>Pomadasys argenteus</i>	原生	河口及沿岸			1
3	鯛科	3	臺灣棘鯛	<i>Acanthopagrus taiwanensis</i>	原生	兩側洄游	1	1	
4	鰺科	4	花身鰺	<i>Terapon jarbua</i>	原生	兩側洄游	1	12	
5	塘鱧科	5	黑斑脊塘鱧	<i>Butis melanostigma</i>	原生	河口及沿岸			1
	塘鱧科	6	棕塘鱧	<i>Eleotris fusca</i>	原生	兩側洄游	1	1	1
6	鰕虎科	7	頭紋細棘鰕虎	<i>Acentrogobius viganensis</i>	原生	河口及紅樹林	3	2	
	鰕虎科	8	青斑細棘鰕虎	<i>Acentrogobius viridipunctatus</i>	原生	河口及紅樹林		1	
	鰕虎科	9	爪哇擬鰕虎	<i>Pseudogobius javanicus</i>	原生	兩側洄游	1	3	
	鰕虎科	10	彈塗魚	<i>Periophthalmus modestus</i>	原生	兩側洄游	2	3	2
7	金梭魚科	11	巴拉金梭魚	<i>Sphyraena barracuda</i>	原生	河口及大洋			1
物種數小計(種)							7	8	5
數量小計(隻次)							18	24	6
歧異度指數(H')							1.53	1.63	1.56
均勻度指數(J)							0.79	0.77	0.97

註：

1.魚類鑑定依據 A. 臺灣淡水及河口魚蝦圖鑑(周銘泰等，2020)。

2.名錄係參考自網路電子版臺灣物種名錄(鍾國芳、邵廣昭)、臺灣魚類資料庫(邵廣昭)。

表 3、蝦、蟹、及螺貝類名錄

No.	科名	No.	中文名	學名	原生類別	其他特性	2024.06	2024.09	2024.12
							第一季	第二季	第三季
1	對蝦科	1	刀額新對蝦	<i>Metapenaeus ensis</i>	原生	-		22	1
	對蝦科	2	長毛明對蝦	<i>Penaeus penicillatus</i>	原生	-	18	120	286
	對蝦科	3	斑節對蝦	<i>Penaeus monodon</i>	原生	-		11	1
2	長臂蝦科	4	南海沼蝦	<i>Macrobrachium australe</i>	原生	兩側迴游			2
	長臂蝦科	5	東方白蝦	<i>Palaemon orientis</i>	原生	-		4	
3	梭子蟹科	6	鈍齒短槳蟹	<i>Thalamita crenata</i>	原生	-	3	3	4
	梭子蟹科	7	鋸緣青蟳	<i>Scylla serrata</i>	原生	-		1	
4	相手蟹科	8	島嶼擬相手蟹	<i>Parasesarma insulare</i>	原生	-	5	3	
	相手蟹科	9	褶痕擬相手蟹	<i>Parasesarma affine</i>	原生	-	3		
5	弓蟹科	10	臺灣厚蟹	<i>Helice formosensis</i>	原生	河口至潮間帶	1		
6	活額寄居蟹科	11	長指細螯寄居蟹	<i>Clibanarius longitarsus</i>	原生	河口及紅樹林	2		
7	沙蟹科	12	乳白南方招潮蟹	<i>Austruca lactea</i>	原生	-		*	*
	沙蟹科	13	弧邊管招潮蟹	<i>Tubuca arcuata</i>	原生	-		*	*
物種數小計(種)							6	9	5
數量小計(隻次)							32	164	294
歧異度指數(H')							1.34	0.95	0.16
均勻度指數(J)							0.75	0.49	0.10
1	海蜷螺科	1	栓海蜷	<i>Cerithidea cingulate</i>	海洋	-	*	*	*

2	小海蜷科	2	燒酒海蜷	<i>Batillaria zonalis</i>	海洋	-		*
3	蜆螺科	3	粗紋蜆螺	<i>Nerita undata</i>	海洋	-	3	

註：

- 1.鑑定依據 A. 臺灣淡水及河口魚蝦圖鑑(周銘泰等，2020)、B. 蝦蟹寶貝-台江蝦蟹類螺貝圖鑑(台江國家公園管理處，2013)、C. 臺灣淡水貝圖鑑(陳文德，2011)及 D. 臺灣賞蟹情報(李榮祥，2008)。
- 2.名錄係參考自網路電子版臺灣物種名錄(鍾國芳、邵廣昭)、臺灣魚類資料庫(邵廣昭)、臺灣貝類資料庫(巫文隆)。
- 3.米字號(*)註記者為有調查到的物種，但因非籠具法所調查到，故僅記錄物種，無納入 H' 和 J 數值的計算。

附錄二、第一季(113 年 6 月)現場調查照片

	
案場環境現況	案場環境現況
	
案場環境現況	F1 樣點旁泥灘地
	
麻雀停棲案場鐵絲網上	紅鳩停棲光電面板上



籠具架設



F1 水域樣點現況



黑翅鳶(保育類 II 級)



東方環頸鴿



小白鷺



高蹺鴿



白鵝鴿	彈塗魚
	
頭紋細棘鰕虎	爪哇擬鰕虎
	
棕塘鱧	長毛明對蝦
	
臺灣厚蟹	長指細螯寄居蟹
	
褶痕擬相手蟹	鈍齒短槳蟹



粗紋蜆螺



粗紋蜆螺

附錄三、第二季(113 年 9 月)現場調查照片

	
案場環境現況	案場環境現況
	
案場環境現況	F1 樣點旁泥灘地
	
斑文鳥停棲案場鐵絲網上	白尾八哥停棲光電面板上

 2024.09.07 06:18	 2024.09.09 05:56
白尾八哥停棲案場內石子路上	F4 水域樣點現況
 2024.09.07 06:02	 2024.09.07 06:07
黑翅鳶(保育類 II 級)	紅尾伯勞(保育類 III 級)
 2024.09.07 06:25	 2024.09.07 06:26
小白鷺	青足鷸

 2024/09/07 08:58	 2024/09/07 08:45
蒙古鵲	彈塗魚
 2024/09/09 09:59	 2024/09/09 11:40
頭紋細棘鰕虎	爪哇擬鰕虎
 2024/09/09 11:44	 2024/09/09 08:31
大鱗鰻	臺灣棘鯛

	
棕塘鱧	長毛明對蝦
	
斑節對蝦	鋸緣青蟳
	
島嶼近相手蟹	鈍齒短槳蟹

	
本次調查蝦類數量相對較多	栓海蜷

附錄四、第三季(113 年 12 月)現場調查照片

	
案場環境現況	案場環境現況
	
案場環境現況	F1 樣點旁泥灘地
	
蒼鷺停棲光電面板上	大白鷺停棲光電面板上

	
高蹺鴿利用案場內積水環境	F1 水域樣點現況
	
小白鷺利用光電板下空間	青足鸕
	
東方環頸鴿	裏海燕鷗

	
尖尾鴨	赤頸鴨
	
大鱗鯪	銀雞魚
	
棕塘鱧	長毛明對蝦

	
斑節對蝦	刀額新對蝦
	
南海沼蝦	鈍齒短槳蟹
	
本次調查蝦類數量相對較多	栓海蜷



乳白南方招潮蟹



弧邊管招潮蟹