

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
112 年度第一季報告

國立臺南大學流域生態環境保育研究
中心

112 年 7 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	8
第四章、結論與建議	12
第五章、參考文獻	14
附錄一、生物名錄	15
表 1、鳥類名錄	15
表 2、魚類名錄	17
表 3、蝦、蟹、及螺貝類名錄	18
附錄二、第一季(112 年 5 月)現場調查照片	20

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。

本季鳥類調查結果共記錄 12 科 19 種 102 隻次，其中案場區域內記錄 6 科 6 種 15 隻次，鄰近區域記錄 12 科 19 種 87 隻次，優勢物種為高蹺鴿，約佔調查總隻次的 18.6%。本季魚類調查結果共記錄 6 科 6 種 18 隻次，以大鱗龜鯪為優勢物種；蝦類共記錄 2 科 5 種 25 隻次，以斑節對蝦為優勢物種；蟹類則記錄到 3 科 4 種，分別為鈍齒短槳蟹、雙齒擬相手蟹、乳白南方招潮及弧邊管招潮蟹。螺貝類記錄到 3 科 4 種，以栓海蜷為優勢物種，數量豐富。

根據本季調查結果，建議可於案場周邊加強棲地營造，供鳥類停棲利用。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，如裸花藴蓬、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。

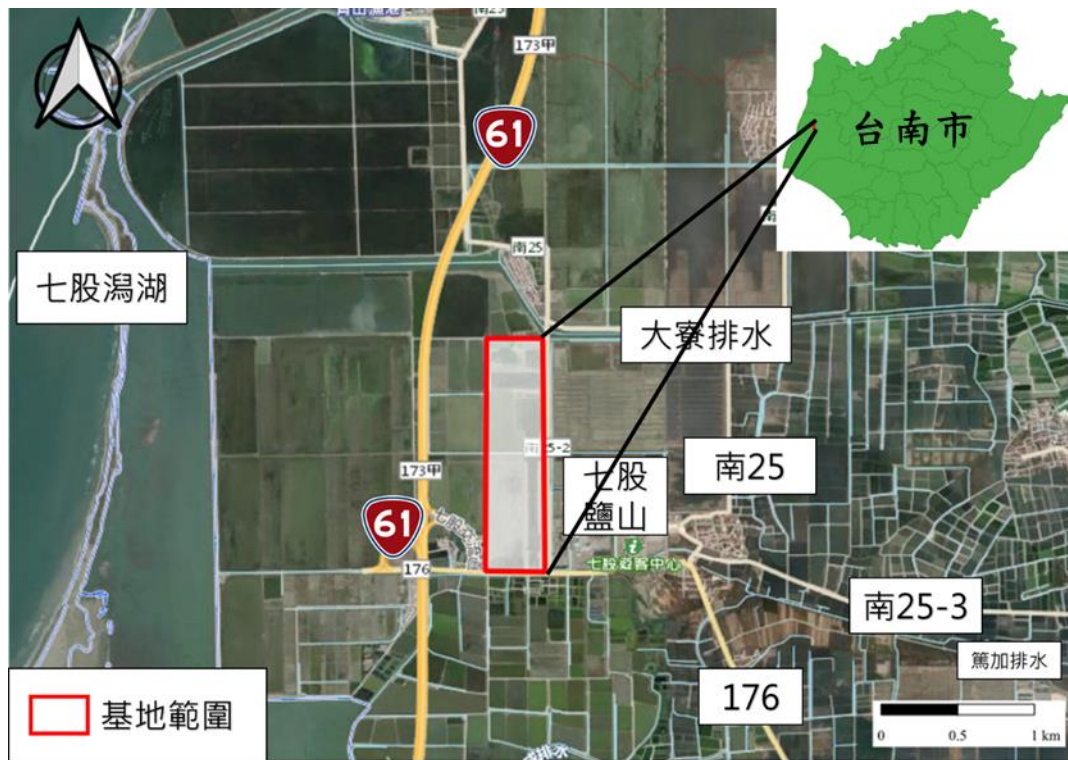


圖 1、星歲七股太陽光電案場範圍(底圖來源：內政部內政部國土測繪中心。)

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，原欲設定 8 個樣點作為鳥類調查點，如圖 2 所示，但因案場周邊已架設安全圍籬，且有機具進出，不易進行調查，故將 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。

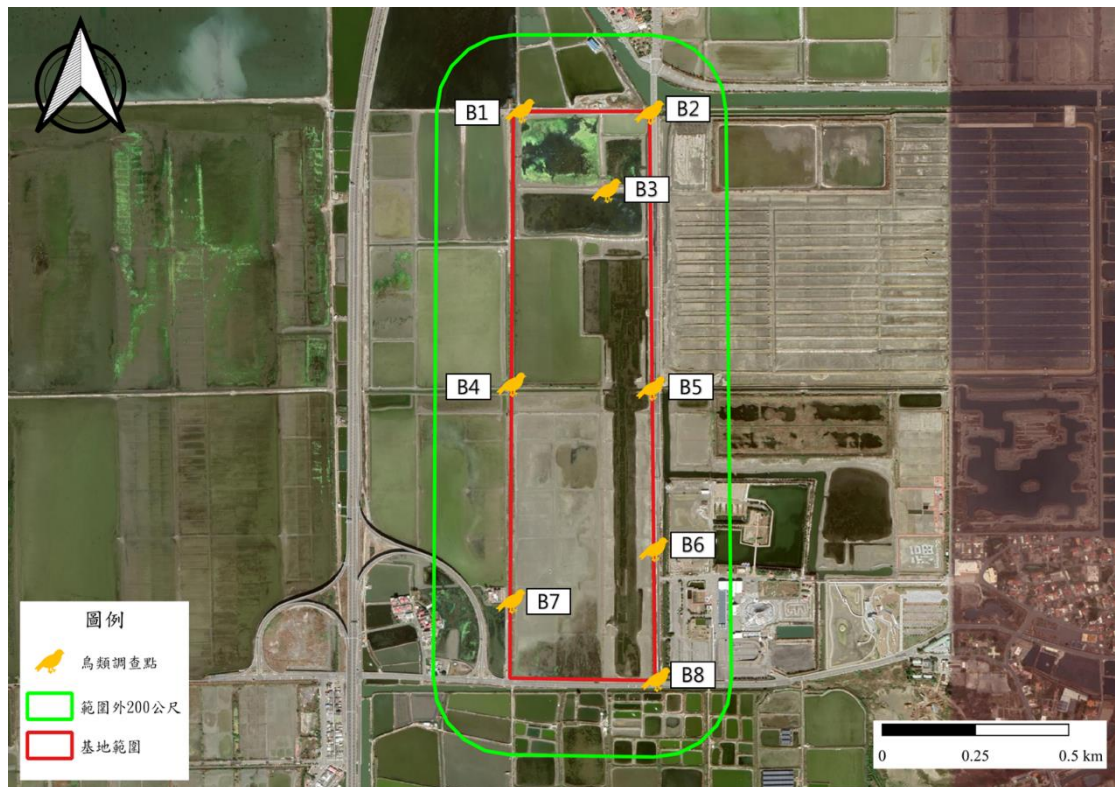


圖 2、鳥類調查樣點(底圖來源：Google Earth。)

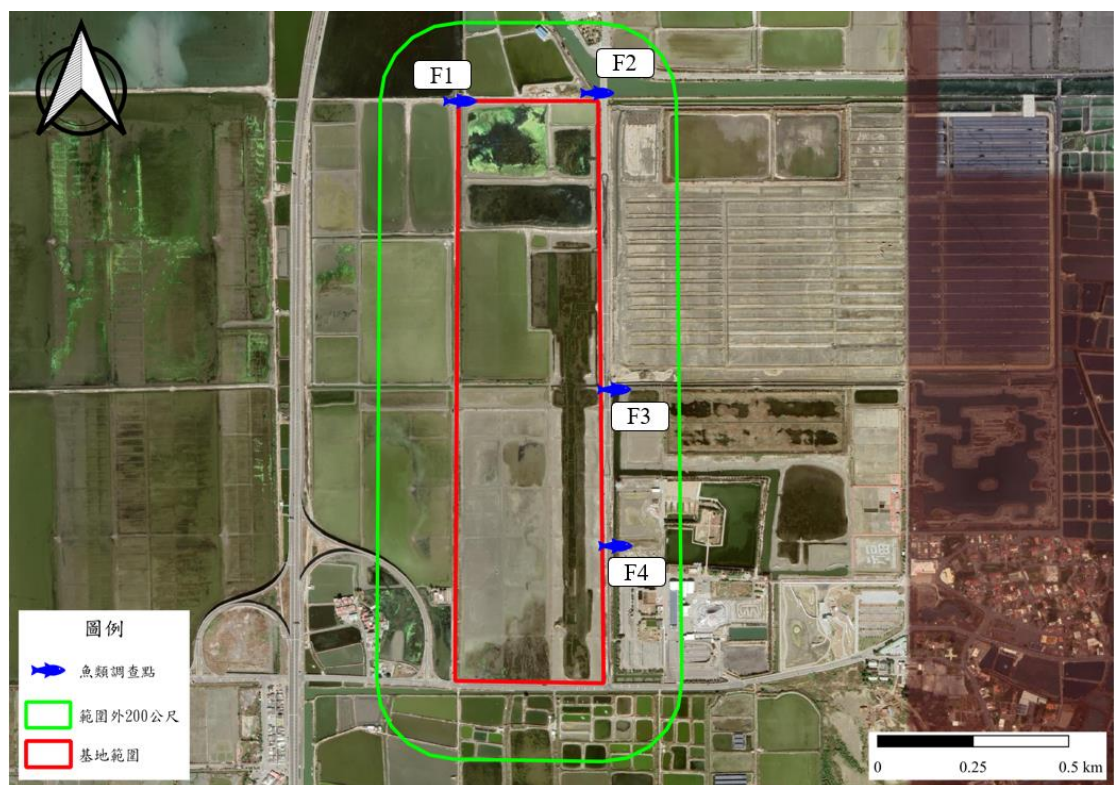


圖 3、水域調查樣點(底圖來源：Google Earth。)

二、鳥類調查方法

鳥類調查方法參考環保署《動物生態評估技術規範》。

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」(2023)、B.蕭木吉&李政霖所著「臺灣野鳥手繪圖鑑(二版)」(2015)、C.廖本興所著「臺灣野鳥圖鑑(陸鳥篇)」、「臺灣野鳥圖鑑(水鳥篇)」(2021)等，進行名錄製作、物種鑑定及判別其稀有程度、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

水域動物調查方法參考環保署《動物生態評估技術規範》。

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. 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(Wijnsma et al., 1999)。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(Pielou, 1966)。

第三章、調查結果

一、鳥類調查結果

第一季鳥類調查已於 112 年 5 月 23 日完成，調查結果案場區域內記錄到 6 科 6 種 15 隻次，案場區域外則記錄到 12 科 19 種 87 隻次，共計 12 科 19 種 102 隻次，其中數量前三多的分別為高蹺鴿(19 隻次)、小白鷺(11 隻次)、洋燕(10 隻次)及紅鳩(10 隻次)，共佔調查總隻次的 49.0%。調查區域的地景由沙土地、草生地、泥灘地、紅樹林及溝渠所組成，故除了陸生性鳥種外，亦可見長腳鷸科、鴿科、鷺科、鷗科及翠鳥科等水鳥。特有性方面則記錄到 2 種台灣特有亞種，分別為褐頭鷗鷺(4 隻次)和白頭翁(5 隻次)。此外，案場區域內的鳥類多於光電板上或場內空曠處觀察到，鮮少觀察到鳥類使用光電板下的空間。第一季調查之鳥類多樣性指數 H' 為 2.91，均勻度指數 J 為 0.99。本季鳥類調查之物種數、多樣性指數及均勻度與 111 年度四季調查結果之變化詳見圖 4 和圖 5。調查名錄與隻次詳見錯誤！找不到參照來源。。

二、水生生物調查結果

第一季水生生物調查已於 112 年 5 月 23 日完成，魚類調查結果總計記錄 6 科 6 種 18 隻次，其中數量最多的為大鱗龜鯪(10 隻次)約佔調查總隻次的 55.6%，其餘如星雞魚、四帶牙鰨及臺灣棘鯛等僅零星捕獲。類別方面，本次調查到的魚種皆為海洋性魚種。本季調查之魚類多樣性指數 H' 為 1.30，均勻度指數 J 為 0.73。蝦類調查結果，共記錄 2 科 5 種 25 隻次，其中以斑節對蝦數量最多，共計 9 隻次，佔蝦類調查總隻次的 36.0%。本季調查之蝦類多樣性指數 H' 為 1.34，均勻度指數 J 為 0.83。蟹類調查結果，共記錄 3 科 4 種，包含鈍齒短槳蟹與雙齒近相手蟹等沙泥質水域常見物種，此外案場

周邊泥灘地可觀察到招潮蟹，分別為弧邊管招潮蟹和乳白南方招潮，兩者數量頗豐。螺貝類調查結果，共記錄 3 科 4 種，以栓海蜷數量最多，為西海岸河口泥灘地或紅樹林沼澤地之常見物種。本季水生生物調查結果之物種數、多樣性指數及均勻度與 111 年度四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錯誤！找不到參照來源。和錯誤！找不到參照來源。。

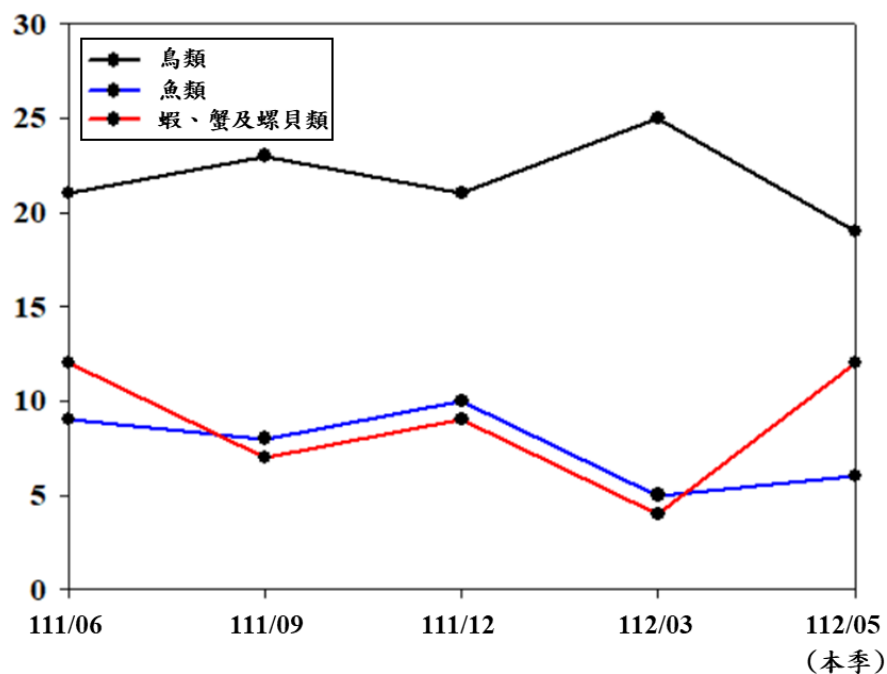


圖 4、不同季次之物種數變化

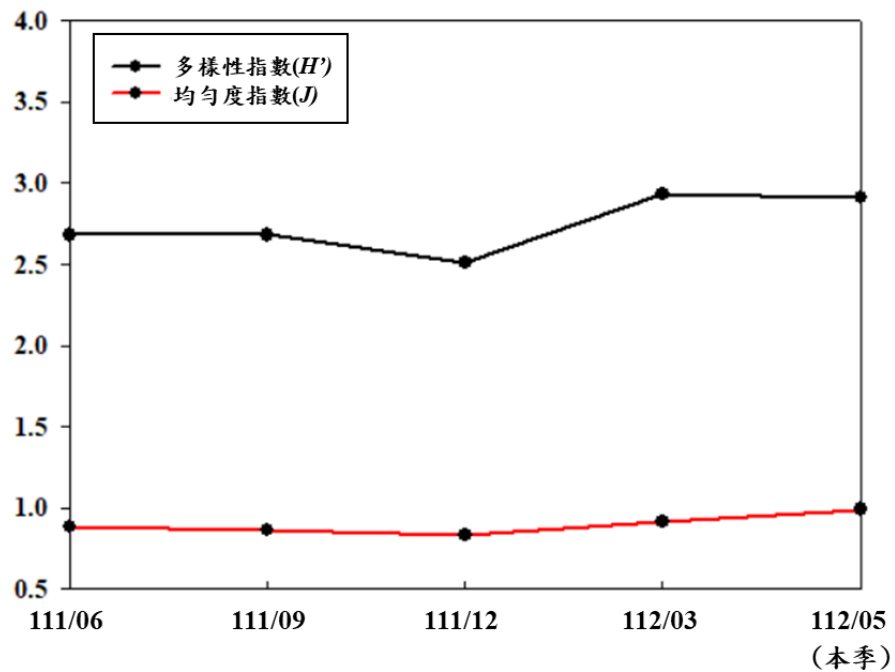


圖 5、不同季次之鳥類多樣性指數與均勻度

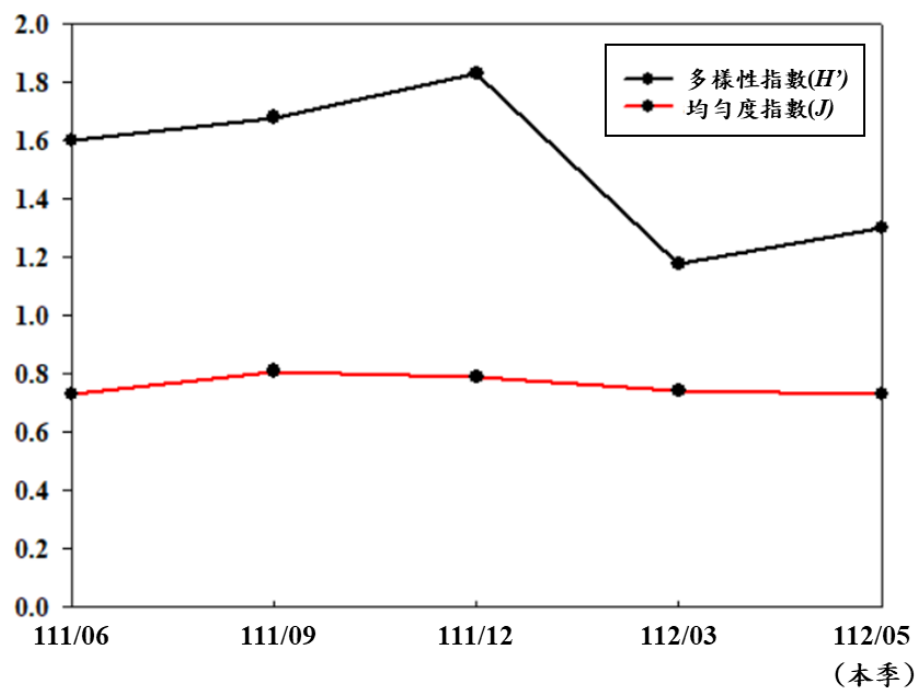


圖 6、不同季次之魚類多樣性指數與均勻度變化

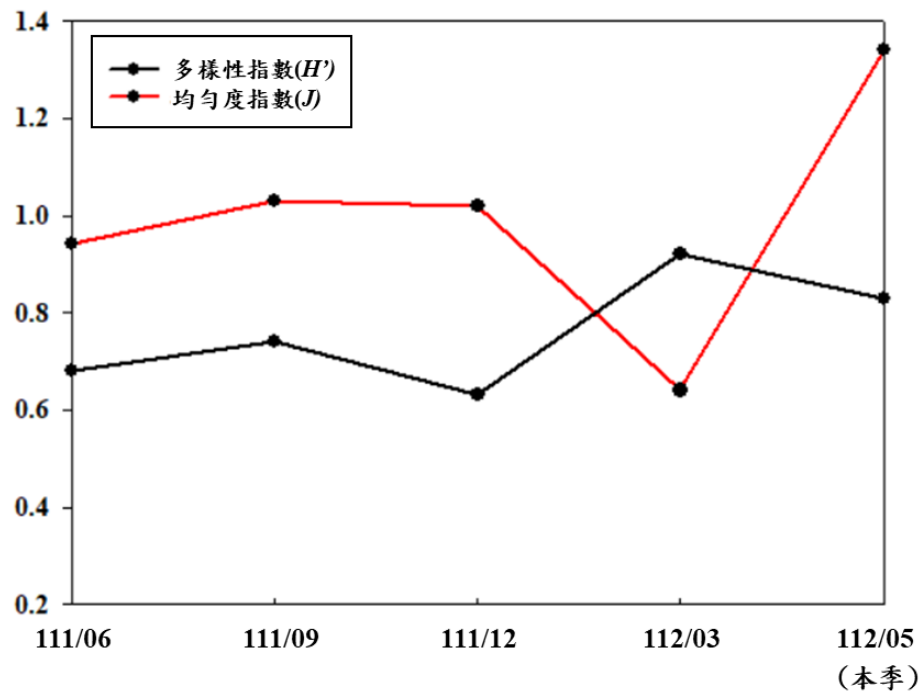


圖 7、不同季次之蝦類多樣性指數與均勻度變化

第四章、結論與建議

本季鳥類調查結果共有 12 種留鳥、4 種候鳥及 3 種外來種，因本季調查時為春末夏初，多數冬候鳥已北返，故候鳥種數較少，僅有小燕鷗、大白鷺、中白鷺及家燕，整體而言遷徙屬性以留鳥為主且多為臺灣西部平原常見的留鳥。

本季水域生物調查結果共有 6 種魚類、9 種甲殼類及 4 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。與前一季調查結果相比，本季水域生物的生物種數雖有增加，但個體數有減少的狀況，推測可能是因為適逢夏初，水溫升高，溶氧量降低，導致魚類進入籠具中攝食的意願降低。此外，除了 F2 樣點水深較深外，其餘樣點水深較淺，魚群可能為避暑而往其餘深水區域移動。

在物種數和指數分析方面，本季鳥類的個體數和物種數與前一季相比略少，但種間個體數分布較為平均，故多樣性指數雖略低於前一季但均勻度指數是較高的，整體而言鳥類多樣性仍屬豐富，均勻度為中上程度。本季魚類的物種數較前一季多一種，但個體數較少，種間個體數有些微差距，故多樣性指數和均勻度指數皆較前一季低，不過仍屬中等程度；本季蝦類的物種數和個體數皆多於前一季，故多樣性指數較前一季低，但因種間個體數較不平均，故均勻度指數略低於前一季；而蟹類和螺貝類因兩種招潮蟹和栓海蟬數量眾多，將導致種間個體數差距過大，故兩個類群僅記錄除招潮蟹和栓海蟬外的物種數與個體數。

本案用地原為鹽灘地，因無曬鹽需求而閒置，後經規劃做為無人太陽光電案場。本季調查時，案場已開始啟用。由本季調查結果可以發現，案場內仍有鳥類會棲息利用，但數量仍較案場外少，故

建議生態復育區和復育池可以參照案場外之環境，加強營造更好的棲息環境供鳥類利用；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

1. Pielou, E. (1966). The measurement of diversity in different types of biological collections. *J. Theor. Biol.*, 13, 131-144.
2. Wijnsma, G., Wolff, W., Meijboom, A., Duiven, P., & De Vlas, J. (1999). Species richness and distribution of benthic tidal flat fauna of the Banc d'Arguin, Mauritania. *Oceanologica Acta*, 22(2), 233-243.
3. 行政院環境保護署。2011。動物生態評估技術規範。
4. 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。
5. 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。
6. 廖本興。2021。臺灣野鳥圖鑑(陸鳥篇)。晨星出版有限公司，臺中市。
7. 廖本興。2021。臺灣野鳥圖鑑(水鳥篇)。晨星出版有限公司，臺中市。
8. 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。
9. 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。
10. 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。
11. 鍾國芳、邵廣昭。2023。臺灣物種名錄: <https://taicol.tw>。
12. 邵廣昭。2023。臺灣魚類資料庫網路電子版: <http://fishdb.sinica.edu.tw>。
13. 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
1	鳩鴿科	1	野鴿	<i>Streptopelia tranquebarica</i>	引進種、普				外		5
	鳩鴿科		紅鳩	<i>Streptopelia tranquebarica</i>	留、普				留	5	5
2	長腳鷗科		高蹺鴿	<i>Himantopus himantopus</i>	留、普/冬、普			w	留		19
	長腳鷗科		反嘴鴿	<i>Recurvirostra avosetta</i>	冬、局普			w	留		1
3	鴿科		東方環頸鴿	<i>Charadrius alexandrinus</i>	留、不普/冬、普			w	留	2	1
4	鷗科		小燕鷗	<i>Sternula albifrons</i>	留、不普/夏、不普			w	候		1
5	鷺科		大白鷺	<i>Ardea alba</i>	夏、不普/冬、普			w	候		4
	鷺科		中白鷺	<i>Ardea intermedia</i>	夏、稀/冬、普			w	候		1
	鷺科		小白鷺	<i>Egretta garzetta</i>	留、不普/夏、普/冬、普/過、普			w	留	2	9
6	翠鳥科		翠鳥	<i>Alcedo atthis</i>	留、普/過、不普			w	留		1
7	扇尾鶇科		灰頭鷓鴣	<i>Prinia flaviventris</i>	留、普				留		3
	扇尾鶇科		褐頭鷓鴣	<i>Prinia inornata</i>	留、普	Es			留		4
8	燕科		家燕	<i>Hirundo rustica</i>	夏、普/冬、普/過、普				候		7
	燕科		洋燕	<i>Hirundo tahitica</i>	留、普				留		10
9	鶇科		白頭翁	<i>Pycnonotus sinensis</i>	留、普	Es			留	3	2
10	繡眼科		斯氏繡眼	<i>Zosterops simplex</i>	留、普				留		2
11	八哥科		家八哥	<i>Acridotheres tristis</i>	引進種、普				外		1
	八哥科		白尾八哥	<i>Acridotheres javanicus</i>	引進種、普				外	1	4

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
12	麻雀科		麻雀	<i>Passer montanus</i>	留、普				留	2	7
										物種數小計(種)	19
										數量小計(隻次)	102
										Shannon-Wiener's diversity index (H')	2.91
										Pielou's evenness index (J)	0.99
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，2023)，相關辨識亦參考臺灣野鳥手繪圖鑑(蕭木吉等，2014)和臺灣野鳥圖鑑(陸鳥篇)、臺灣野鳥圖鑑(水鳥篇)(廖本興，2021)。											
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	2023.06
							第一季
1	鯔科	1	大鱗龜鮫	<i>Planiliza macrolepis</i>	原生	兩側洄游	10
2	笛鯛科	2	埃氏笛鯛	<i>Lutjanus ehrenbergii</i>	原生	-	1
3	石鱸科	3	星雞魚	<i>Pomadasys kaakan</i>	原生	兩側洄游	1
4	鯛科	4	臺灣棘鯛	<i>Acanthopagrus taiwanensis</i>	原生	兩側洄游	1
5	鰺科	5	四帶牙鰺	<i>Pelates quadrilineatus</i>	原生	-	1
6	鰕虎科	6	頭紋細棘鰕虎	<i>Acentrogobius viganensis</i>	原生	-	4
物種數小計(種)							6
數量小計(隻次)							18
歧異度指數(H')							1.3
均勻度指數(J)							0.73
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

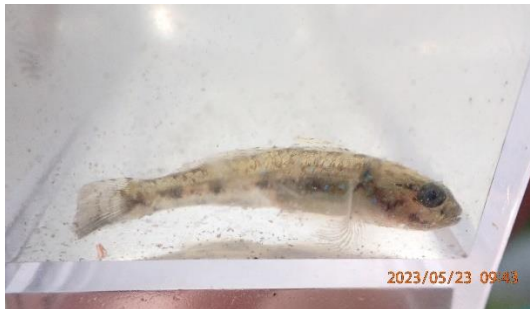
							2023.06
No.	科名	No.	中文名	學名	原生類別	其他特性	第一季
1	對蝦科	1	刀額新對蝦	<i>Metapenaeus ensis</i>	海洋	-	7
		2	長毛明對蝦	<i>Penaeus penicillatus</i>	海洋	-	7
		3	斑節對蝦	<i>Penaeus monodon</i>	海洋	-	9
2	長臂蝦科	4	南海沼蝦	<i>Macrobrachium australe</i>	原生	兩側洄游	1
		5	東方白蝦	<i>Palaemon orientis</i>	原生	-	1
物種數小計(種)							5
數量小計(隻次)							25
歧異度指數(<i>H'</i>)							1.34
均勻度指數(<i>J</i>)							0.83
1	梭子蟹科	1	鈍齒短槳蟹	<i>Thalamita crenata</i>	海洋	-	10
2	相手蟹科	2	雙齒近相手蟹	<i>Parasesarma bidens</i>	海洋	-	3
3	沙蟹科	3	乳白南方招潮	<i>Austruca lactea</i>	海洋	-	-
		4	弧邊管招潮蟹	<i>Tubuca arcuata</i>	海洋	-	-
1	海蜷螺科	1	栓海蜷	<i>Cerithidea cingulate cingulata</i>	海洋	-	-
2	鐘螺科	2	草蓆鐘螺	<i>Monodonta labio labio</i>	海洋	-	4
3	蜑螺科	3	高腰蜑螺	<i>Nerita striata</i>	海洋		2
		4	粗紋蜑螺	<i>Nerita undata</i>	海洋	-	1
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. 蟹類(招潮蟹)及螺類(栓海蜷)因數量龐大，故只記錄物種，無計算 H' 和 J 數值。
-

附錄二、第一季(112 年 5 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	案場環境現況
	
案場環境現況	案場環境現況
	
籠具回收檢視	籠具回收檢視

	
鳥類調查	東方環頸鴒
	
褐頭鷦鶯	大白鷺
	
臺灣棘鯛	四帶牙鯛
	
星雞魚	埃氏笛鯛

 2023/05/23 09:43	 2023/05/23 19:32
頭紋細棘鰕虎	斑節對蝦
 2023/05/23 09:44	 2023/05/23 09:45
刀額新對蝦	長毛明對蝦
 2023/05/23 09:46	 2023/05/23 19:11
南海沼蝦	東方白蝦
 2023/05/23 09:42	
鈍齒短槳蟹	弧邊管招潮蟹

	
乳白南方招潮	草蓆鐘螺
	
高腰蜑螺	粗紋蜑螺