

「台南北門漁電共生電廠施工階段鳥類監測」
委託案第四季季工作報告
(111年7月~9月)

委託單位：雲豹能源科技股份有限公司
執行單位：漢林生態顧問有限公司

中華民國 111 年 10 月 31 日

目錄

目錄.....	2
一、生態監測規劃.....	3
1.1 計畫目的.....	3
1.2 監測頻度.....	3
二、環境現地調查.....	4
2.1 調查時間.....	4
2.2 調查方法.....	4
2.2.1 鳥類群聚時空變化監測	4
2.2.2 滿潮時岸鳥利用魚塭之監測	9
2.2.3 不同案場類型之鳥類利用及停棲偏好	9
2.2.4 監測目標與對應調查方法說明	11
2.3 調查結果.....	12
2.3.1 棲地現況.....	12
2.3.2 穿越線整體調查結果	12
2.3.3 鳥類群聚變化分析	16
2.3.4 滿潮時岸鳥利用魚塭之監測	25
2.3.5 不同案場類型的鳥類利用及停棲偏好	26
三、結論及建議.....	37
四、參考資料.....	40
附錄一、第四季海岸鳥類名錄.....	41
附錄二 2021年10月至2022年09月不同案場類型鳥類同功群平均密度.....	43

一、生態監測規劃

1.1 計畫目的

施工期監測之目的為掌握施工時，周遭環境之變化，並結合監測團隊與施工團隊，針對監測結果進行相對應之應變措施，降低施工對周遭環境之影響。

台南市北門區魚塭區水鳥群聚為主要的生態議題，本案生態監測以鳥類群聚為主，依據規劃前期調查結果及案場建置計畫提出施工中的**監測目標**如下：

1. **即時回報保育類或關注鳥種**於施工過程在工區出現情況，評估及建議是否需調整施工時序或其他應變措施。
2. **監控施工過程鳥類群聚在時間上的變化**，彙整施工前調查結果（樣線 AS、ES、FS），比較鳥類群聚數量、種類組成在**施工前、施工中、施工後**之差異，預期**施工中**數量可能下降，但重點在於**監測鳥類群聚何時能回復**，以及**回復的情況**。並透過未施工區的對照樣線（BC、CC、DC），比對變化受施工影響或為區域性變動。
3. **監測岸鳥滿潮時利用魚塭的情況**，確認保育類黑嘴鷗是否持續利用蚵寮的魚塭。
4. **確認不同漁電共生類型案場的鳥類利用及停棲偏好**，評估鳥類受光電設施的衝擊，或偏好使用特定結構，或與操作方法相關。並透過鳥類使用偏好結果，提供營運管理改善之參考建議。本階段為營運前鳥類棲地利用資料蒐集，作為後續比對之參考基準。

1.2 監測頻度

監測項目包含開工後每月 1 次之鳥類調查，施工期之監測持續至竣工驗收完畢為止，預計由 110 年 10 月至 112 年 9 月共計 2 年。

二、環境現地調查

2.1 調查時間

本季（第四季）調查時間為民國 111 年 07 月至 09 月，詳細之調查時間與項目見下表 2.1-1。

表 2.1-1 台南北門漁電共生鳥類監測時程

月次	調查日期	調查時間	調查項目
7	111/07/20	10:30-16:30	6 條樣線 AS、BC、CC、DC、ES、FS 之魚塭樣點群集計數法
		14:00-15:10	蚵寮岸鳥停棲監測
8	111/08/22	10:30-16:30	6 條樣線 AS、BC、CC、DC、ES、FS 之魚塭樣點群集計數法
		111/08/27	08:30-09:30 蚵寮岸鳥停棲監測
9	111/09/13	10:30-16:30	6 條樣線 AS、BC、CC、DC、ES、FS 之魚塭樣點群集計數法
		10:30-11:30	蚵寮岸鳥停棲監測

2.2 調查方法

2.2.1 鳥類群聚時空變化監測

水鳥族群多半成群活動，於潮間帶、近海濕地、魚塭等環境間活動，滿潮時聚集於地勢高、不易淹沒的區域暫棲，本監測計畫地籍位台南市北門區蚵寮段、保吉段、永隆段與溪底寮段（三寮灣小段），屬近海魚塭環境，為水鳥延伸利用的棲所，鳥類出現活動的方式與養殖行為相關，主要在拷塭或低度管理的魚塭覓食。本區域水鳥群聚受魚塭管理方式及潮汐影響，非固定使用特定區域，因此水鳥群聚調查採穿越線配合群集計數法，設置共 6 條 1 公里之穿越線樣線（圖 2.2-1），在漁電共生案場位置的樣線代號分別為 AS、ES、FS，另外於案場外設置 3 條對照樣線，分別為魚塭範圍的樣線 BC 以及鹽田濕地範圍的樣線 CC 及樣線 DC，各樣線環境概述如表 2.2-1。

穿越線紀錄方式無法瞭解水鳥利用各魚塢的情況，因此將沿線可觀察之魚塢/鹽田進行樣點編號，共標記 121 個樣點編號，循編號進行群集計數記錄，以利後續資料分析應用，各魚塢編號詳見圖 2.2-2。另外，為配合海岸鳥類(shorebirds，以下簡稱岸鳥)滿潮時往內陸飛行停棲的習性，調查配合潮汐漲潮時進行，調查時沿線記錄每一口魚塢出現的鳥類種類及數量，以及水位等級、施工情況。

表 2.2-1 北門光電樣線環境概述

樣線	地點	處理	環境特性	離海距離	魚塢數(池)	魚塢總面積(ha)
AS	蚵寮	光電案場	海埔新生地廢養文蛤池(淺水，面積大)	近	25	46.06
ES	三寮灣	光電案場	魚塢(養殖魚類，水深、面積小)	遠	16	20.72
FS	三寮灣	光電案場		遠	18	13.32
BC	蚵寮	對照組	海埔新生地廢養文蛤池(淺水，面積大)	近	21	43.67
CC		對照組	廢晒鹽田，鑲嵌少數	近	21	15.46
DC		對照組	魚塢、大排、紅樹林	近	20	37.48



圖 2.2-1 各編號岸鳥穿越樣線相對位置圖

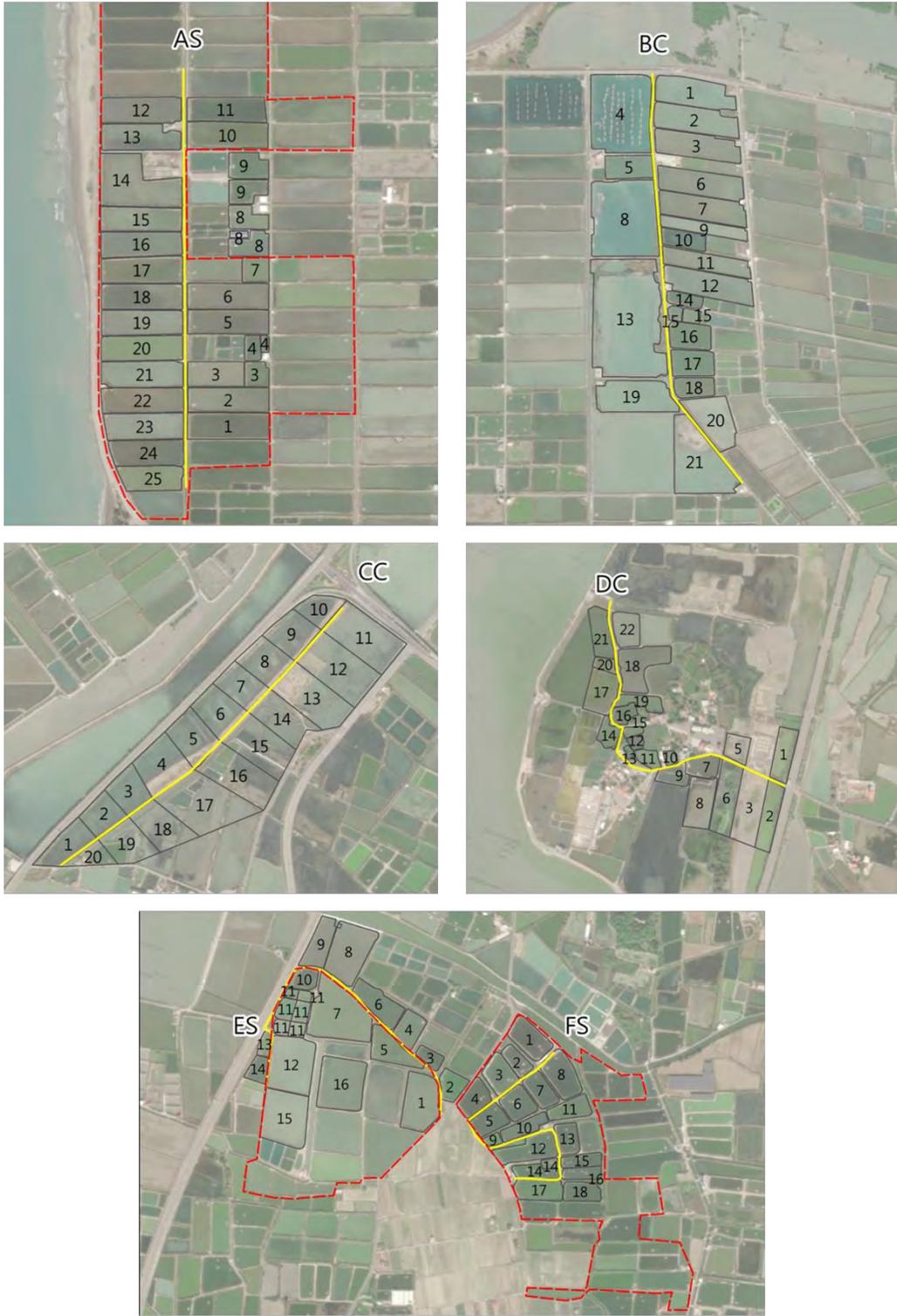


圖 2.2-2 各穿越樣線含括魚塭及其編號圖

鳥類調查名錄、遷留屬性及物種鑑別主要循中華鳥會於民國 109 年發表之「109 年台灣鳥類名錄」、另保育類動物名錄則循行政院農委會於民國 108 年發表之陸域保育類野生動物名錄。

除了進行物種、數量統計外，群聚變化同時採用同功群進行分析，依照岸鳥分類群與棲地偏好，分為 6 種同功群如表 2.2-2。第 1 類同功群為 (A) 雁鴨鸕鷀，包含所有的雁鴨科、鸕鷀科鳥類，以及鸕鷀，為利用深水域的岸鳥，主要利用滿水的魚塭棲地；第 2 類同功群為 (B) 鷺鷥鸚，包含鷺科與鸚科鳥類，可以利用各種不同樣的棲地，如濕地、河道、灌叢、喬木乃至魚塭等各種棲地；第 3 類同功群為 (C) 秧雞彩鷓水雉翠鳥，包含了秧雞科、彩鷓科、水雉科與翠鳥科鳥類，為一般濕地常見的種類；第 4 類同功群為 (D) 鷓鴣類，包含長腳鷓科、鵪鶉科、鵪科、鷓科鳥類，主要利用各種濕地，於本調查當中尤其偏好放乾魚塭等類似天然泥灘地的棲地；第 5 類同功群為 (E) 鷗，包含鷗科的鳥類，為以魚類為食喜愛飛行的種類；最後第 6 類同功群為 (F) 海鳥類，包含軍艦鳥等海洋性的鳥類。

表 2.2-2 岸鳥群聚分類類群

海岸群聚分類類群	包含分類類群	偏好棲地
A 雁鴨鸕鷀	雁鴨科、鸕鷀科、鸕鷀	較深的水域
B 鷺鷥鸚	鷺科與鸚科	樹林、濕地、河道、堤岸、魚塭等各種各樣之棲地
C 秧雞彩鷓水雉翠鳥	秧雞科、彩鷓科、水雉科與翠鳥科	濕地、河道、灌叢魚塭等各種各樣之棲地
D 鷓鴣類	長腳鷓科、鵪鶉科、鵪科、鷓科	濕地、河道、魚塭等棲地
E 鷗	鷗科	濕地、魚塭等
F 海鳥類	軍艦鳥科…等海鳥	海堤外大洋、開闊水域濕地、魚塭等

2.2.2 滿潮時岸鳥利用魚塭之監測

規劃期的生態監測在蚵寮海堤旁魚塭發現保育類黑嘴鷗，推測可能規律的在覓食地（堤外灘地）及棲息地（魚塭）間移動，為持續監測黑嘴鷗使用蚵寮魚塭的情況，以及了解蚵寮海埔地岸鳥滿潮時棲地利用情況監測，規劃於北門海埔地海堤定點觀察岸鳥飛入魚塭區的情況，監測前先於北側、西側、南側觀察確認岸鳥進入位置，選定南側堤岸作為固定觀察樣點，觀察員以雙筒望遠鏡進行觀測、並於滿潮前觀測至外灘地淹沒止，紀錄外海灘地進入魚塭的鳥類類群與棲地。觀測點位置如圖 2.2-3。



圖 2.2-3 岸鳥進出堤觀察點

2.2.3 不同案場類型之鳥類利用及停棲偏好

為了解鳥類利用各案場型式之情況，以及是否受光電設施影響，或偏好使用特定結構或操作方法，在兩案場中選擇後續養殖規劃為不同型式的魚塭，包括文蛤池、文水池（文蛤及蓄水複合池）、HDPE 池、蓄水池、吳郭魚池等共 5 種型

式，各別擇 3 個魚塭，共 15 個魚塭（圖 2.2-4），以利後續進行鳥類利用及停棲偏好分析。記錄出現於各魚塭的鳥類物種、行為、停棲位置（如堤岸、光電設施等）、養殖方式、水位高度等。各魚塭原養殖狀況對照表如表 2.2-3。施工期監測資料將做為營運期的比較基準資料，目前鳥類分布與棲地利用狀況主要受魚塭原養殖狀態及施工擾動所影響。

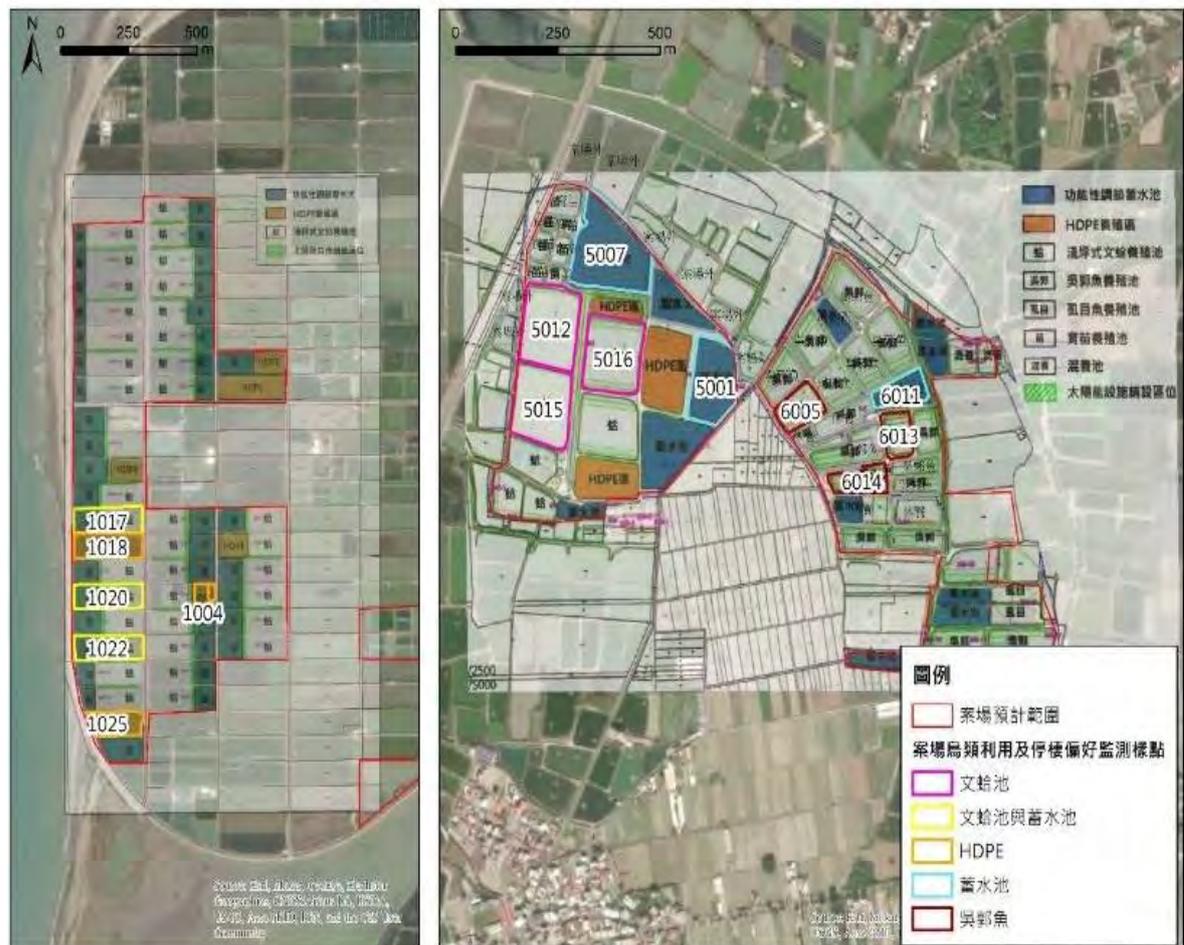


圖 2.2-4 案場鳥類利用及停棲偏好監測魚塭位置圖

表 2.2-3 鳥類利用監測魚塭樣點之原養殖狀況與後續養殖規劃魚塭型式對照表

樣線	魚塭調查編號	原養殖狀況	後續養殖規劃魚塭型式
ES	5012	文蛤	文蛤
	5015	文蛤	文蛤
	5016	文蛤	文蛤
AS	1017	文蛤	部分文蛤與部分蓄水池（文水池）
	1020	文蛤	部分文蛤與部分蓄水池（文水池）
	1022	文蛤	部分文蛤與部分蓄水池（文水池）
	1004	育苗	HDPE
	1018	文蛤	HDPE
	1025	文蛤	HDPE
ES	5001	文蛤	蓄水池
	5007	文蛤	蓄水池
FS	6011	休養	蓄水池
	6005	吳郭魚	吳郭魚
	6013	吳郭魚	吳郭魚
	6014	吳郭魚	吳郭魚

2.2.4 監測目標與對應調查方法說明

因監測目標與調查方法對應說明如表 2.2-4。

表 2.2-4 監測目標與對應調查方法說明

監測目標	對應調查方法說明
1. 即時回報保育類或關注鳥種出現情況，執行施工應變措施。	所有調查結果
2. 監控施工過程鳥類群聚在施工前、施工中、施工後之差異。	鳥類群聚時空變化監測，透過 3 條案場樣線及 3 條對照樣線做比對，每月監測鳥類群聚受工程影響情況。
3. 監測岸鳥滿潮時利用魚塭的情況，並確認保育類黑嘴鷗是否為常態、持續利用蚵寮的魚塭。	堤岸定點觀察，滿潮時由灘地飛入魚塭之鳥種及數量。並透過各魚塭群集計數法結果，評估黑嘴鷗及其他案鳥使用情況。
4. 評估鳥類棲地利用與漁電共生型式、特定結構、養殖操作的關係，提供營運管理時滾動式檢討調整。	由案場群集計數的魚塭中，彙整 5 種漁電規劃型式，分別擇 3 個魚塭額外紀錄鳥類行為、停棲位置，施工階段預收背景資料，以利後續營運期之統計分析。

2.3 調查結果

2.3.1 棲地現況

本案光電機組預計設置的區域為臺灣西南沿海海岸地帶，行政上為台南市北門區。地理氣候區屬於中西部沿海氣候區，夏季潮濕，冬季乾燥，受海岸風力和鹽分影響大，樣線 AS 及樣線 BC 位於海埔新生地，動工前土地利用類型多以文蛤養殖魚塭為主，塭體廣大，樣線 BC 魚塭多具正常養殖樣態，樣線 AS 魚塭水位較淺且廢養多時；樣線 CC、樣線 DC 為鹽田廢曬後由潮汐漸演替成的淺灘濕地環境，間雜鑲嵌少數魚塭、溝渠大排與紅樹林植物等灌叢；樣線 ES、樣線 FS 皆為魚塭用地，以魚類養殖為主，相較於樣線 AS 及樣線 BC，樣線 ES、樣線 FS 之魚塭塭體窄小，水位較深。

第一季調查期間 10 月、11 月案場預定地尚未動工，12 月始於樣線 ES 可見整地工作開始進行；第二季調查期間 2 月於樣線 ES 之部分魚塭開始打樁，於樣線 AS 則始見機具整地作業；第三季調查期間 4 月於樣線 ES 之部分魚塭已開始鋪板，另於樣線 AS 則可見部分魚塭已立樁柱；第四季（本季）於 7 月調查期間，預計鋪排魚塭皆幾乎完成立柱作業，另持續進行鋪板作業至 9 月調查期間。

2.3.2 穿越線整體調查結果

整體而言本區的鳥類組成有以下幾類：(1) 平原環境常見之留鳥：如麻雀、白頭翁、珠頸斑鳩與白尾八哥等；(2) 過境之岸鳥：以鷺鷥類、燕鷗類與鶇鶇類等為主；(3) 濱海常見繁殖岸鳥：以東方環頸鴿與高蹺鴿為主要。本調查以海岸鳥類（shorebirds，以下簡稱岸鳥）為重點監測對象，下列主要呈現岸鳥調查結果。

本季調查（7、8、9 月份）共記錄到 7 科 29 種 1160 隻次的岸鳥，名錄與每次調查的種類與數量如**附錄一**。調查範圍內多以廢曬鹽田與魚塭環境為主，本季 07 月至 09 月由夏季繁殖期漸入至秋季過境季節，岸鳥物種組成稍改變，過境鳥群零星過境於調查環境間，今年生之夏季繁殖性鳥類多已離開親鳥獨立，另樣線 FS 周圍部分紅蔥田因灌水浸田，吸引大量過境鳥群群聚，為北門蔥田環境岸鳥

秋過境間一大特色，然非魚塭環境，未列入調查記錄內。

岸鳥好大群活動且易受擾動影響，本計畫之魚塭環境部分因工程整地、施作影響，族群變動大，以第二季調查期間樣線 AS 於放乾魚塭鵲鴿類群聚與二月開始動工時群聚改變狀態尤為明顯，本季調查期間樣線 ES 於本季開始密集插樁與置板、擾動頻度漸增，又可能受魚塭周圍更具吸引過境岸鳥覓食、活動之灌水浸田吸引，且上一季原閒置無水的魚塭環境呈大面積泥灘樣態（魚塭編號 ES-15）本季已幾近乾燥，不適合鳥類利用，與第三季之鳥類族群狀態明顯改變。

(1) 種類與數量月間變化

本季由 111 年 07 月至 09 月共進行 3 個月調查，每月調查種類與數量結果請參考表 2.3-1。各月份所調查到之岸鳥種類介於 17 種至 26 種之間，夏季繁殖期轉至秋季過境初期，種數與隻數皆由漸漸增長。

表 2.3-1、111 年 07 至 09 月岸鳥種類與數量

第四季	科	種	總隻次
07 月份	7	17	177
08 月份	7	22	414
09 月份	7	26	569
總計	7	29	1160

(2) 岸鳥優勢種

本季 3 月/次調查間共調查到 1160 隻次的岸鳥，鳥類隻次總數量超過 1% (22 隻次) 的鳥類有 16 種，種類詳如表 2.3-2。在這 16 種鳥類當中，總數量最多的為鷺科的夜鷺 207 隻次佔 17.91%，其次為長腳鵲科的高蹺鵲 151 隻次佔 13.06%、鷺科的小白鷺 121 隻次佔 10.47%、鵲科的東方環頸鵲 106 隻次佔 9.17%、鷺科的大白鷺 96 隻次佔 8.30%、鵲科的長趾濱鵲 91 隻次佔 7.87%、鵲科的太平洋金斑鵲 59 隻次佔 5.10%，其餘的種類都在 5% (58 隻次) 以下。

表 2.3-2 岸鳥優勢種與各季數量

中文種名	07月	08月	09月	季總計	百分比
磯鷗	4	4	4	12	1.04%
鐵嘴鵝	11	1	0	12	1.04%
赤足鷗	3	3	14	20	1.73%
黃頭鷺	2	14	6	22	1.90%
小鸕鶿	6	9	8	23	1.99%
紅胸濱鷗			28	28	2.42%
小環頸鵝	5	3	25	33	2.85%
小燕鷗	12	6	33	51	4.41%
小青足鷗		16	40	56	4.84%
太平洋金斑鵝		4	55	59	5.10%
長趾濱鷗	6	36	49	91	7.87%
大白鷺	7	49	40	96	8.30%
東方環頸鵝	39	2	65	106	9.17%
小白鷺	12	58	51	121	10.47%
高蹺鵝	44	58	49	151	13.06%
夜鷺	20	128	59	207	17.91%

(3) 保育類

本季調查保育類共記錄到 II 珍貴稀有保育類鳥類的小燕鷗與鳳頭燕鷗等 2 種。其中小燕鷗為台灣不普遍之留鳥與夏候鳥，台灣周圍的海岸均有紀錄，於某些干擾較少的地方則會零星或者群聚繁殖，其繁殖環境喜好於大面積的裸露地、海岸高灘地之沙灘、沙洲上築巢繁殖，覓食則喜好於海面上、河道上、魚塭間遊走，若遇近表水面的小魚小蝦則伺機俯衝覓食，有時則會至裸露地、外灘地沙洲、潮間帶上的蚵架、魚塭堤岸停棲休息。07 月份於魚塭編號 FS-4、DC-2、DC-3、DC-18、CC-12、AS-9、BC-10 與 BC-21 紀錄之，08 月份則於魚塭編號 BC-24、BC-20、與 AS-18 記錄之，09 月份則於魚塭編號 BC-6、BC-7、BC-21 與 AS-8 記錄之，本案監測環境以魚塭環境為主，並非適合小燕鷗繁殖利用的環境，紀錄多為魚塭上空覓食與停棲休息之個體。鳳頭燕鷗則多好大洋環境遊蕩、覓食，並多於海漂廢棄物、近岸礁岩或河口裸露灘地停棲休息，甚少飛入陸域環境活動，本

季紀錄個體記錄於魚塭編號 DC-17，環境為井仔腳廢曬鹽田，於上空徘徊一陣後即往西邊飛離；本紀錄環境非其普遍利用之環境。各筆詳細紀錄如表 2.3-3。

表 2.3-3、111 年 07 月至 09 月保育類物種出現紀錄及行為

月份	魚塭編號	種類	數量 (隻次)	棲地或行為
07	FS-4	小燕鷗	1	於魚塭上方覓食、徘徊
07	DC-2	小燕鷗	2	於廢鹽灘上方覓食、徘徊
07	DC-3	小燕鷗	3	於廢鹽灘上方覓食、徘徊
07	DC-17	鳳頭燕鷗	1	於廢鹽灘上方徘徊
07	DC-18	小燕鷗	1	於魚塭上方覓食、徘徊
07	CC-12	小燕鷗	1	於廢鹽灘上方覓食、徘徊
07	AS-9	小燕鷗	1	於魚塭上方覓食、徘徊
07	BC-10	小燕鷗	1	於魚塭上方覓食、徘徊
07	BC-21	小燕鷗	2	於裸露地暫棲
08	BC-24	小燕鷗	2	於魚塭上方覓食、徘徊
08	BC-20	小燕鷗	3	於魚塭上方覓食、徘徊
08	AS-18	小燕鷗	1	於魚塭上方覓食、徘徊
09	BC-6	小燕鷗	1	於魚塭上方覓食、徘徊
09	BC-7	小燕鷗	29	於魚塭堤岸上群聚暫棲
09	BC-21	小燕鷗	1	於魚塭上方覓食、徘徊
09	AS-8	小燕鷗	2	於魚塭上方覓食、徘徊



魚塭、濕地徘徊覓食之夏候鳥小燕鷗



夏季繁殖岸鳥高蹺鴉幼鳥獨立活動

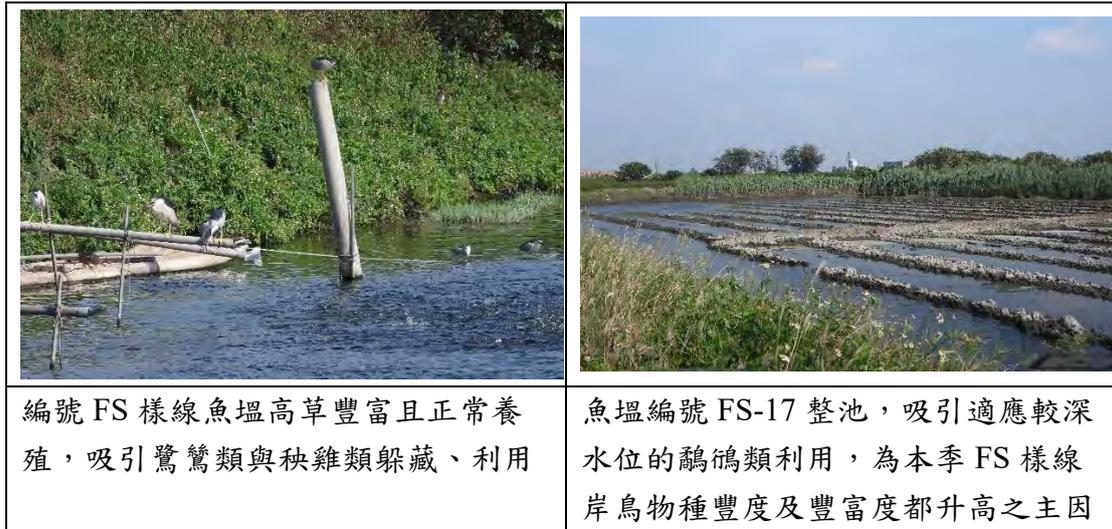


圖 2.3-1 案場鳥類照

2.3.3 鳥類群聚變化分析

海岸鳥類調查工作提供生態監測及開發前後比較（before-after comparison）的基線（baseline）資料。藉由在案場範圍外設置對照組穿越線，以及建立案場範圍光電開發前的海岸鳥類多樣性及群聚組成背景，可與光電開發工程施工中、後進行比較，以案場範圍外在開發前後時間點的海岸鳥類紀錄為大環境野鳥群聚波動的參照基準，評估光電開發是否造成魚塭區海岸鳥類群聚數量或群聚結構的改變。

（1）資料蒐集

依本計畫時程，目前已進行 110 年 10 月至 111 年 10 月，每月 1 次水鳥調查；受限於資料整理時間，本次季報統計至 111 年 9 月。因岸鳥的群聚結構（種類及數量）隨著季節變動，需要更長時間的調查才能進行進一步分析，以及與第一季季報已呈現之前期調查資訊比較光電開發前後的變化。此處彙整呈現至本次季報調查結果的基本資訊，同時針對西南區關注的冬候鳥，進行冬候鳥季群聚特性的分析。資料分析僅納入魚塭內之岸鳥，排除陸鳥、非魚塭範圍內之調查資料。

（2）岸鳥群聚季節性變化

（a）歷次調查數量統計

本次季報階段累計已完成 1-4 季，12 月次調查。以候鳥遷移季節劃分成冬候鳥季（11 月至隔年 2 月）、春過境季（3 至 4 月）、夏候鳥季（5 至 7 月）、秋過境

季（8 至 10 月）等四個時期，目前已完成一個完整年度的調查（表 2.3-4）。

北門漁電共生及周邊對照組範圍共紀錄 10 科 46 種岸鳥，計 14,491 隻次。冬候鳥季的岸鳥物種數與隻次數最多，總計 41 種岸鳥，9,022 隻次（平均 2,255.5 隻次/月）。其次是春過境時期及秋過境季的 36、31 種，總數分別為 2,519 及 2,181 隻次（平均 1259.5 及 727 隻次/月）。夏候鳥季鳥種共 22 種與數量 701 隻次（平均 233.7 隻次/月），都遠低於其他 3 季。

表 2.3-4 各趟次調查岸鳥數量統計

監測季次	候鳥季	調查月份（年-月）	科	種	數量（隻次）
第一季	秋過境季	2021-10	8	27	1200
	冬候鳥季	2021-11	8	29	1590
		2021-12	9	32	2757
第二季		2022-01	10	36	2860
		2022-02	9	33	1880
	春過境季	2022-03	8	30	773
第三季		2022-04	7	30	1747
		夏候鳥季	2022-05	7	13
		2022-06	7	14	301
第四季		2022-07	7	17	177
		秋過境季	2022-08	7	22
		2022-09	7	26	569
總計			10	46	14491

(b) 各季岸鳥物種組成

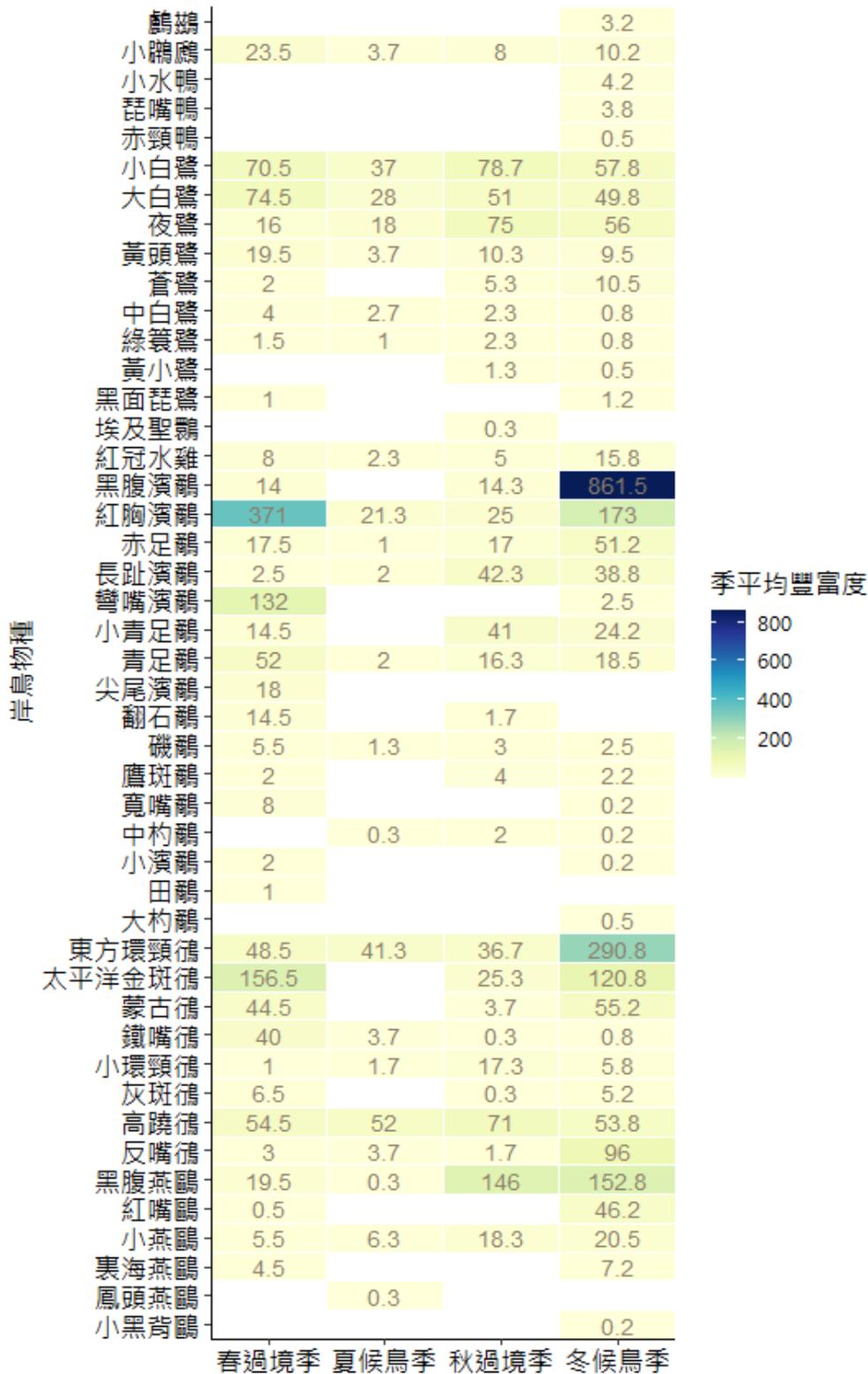
調查範圍的岸鳥主要為遷移性水鳥，由於候鳥遷移季的月份數不同，以各鳥種每季總隻次數除以月份數計算季平均豐富度 (abundance)，繪製熱密度圖 (heat map)（圖 2.3.-2）。整體來看，黑腹濱鵲、紅胸濱鵲、東方環頸鴿的季平均豐富度最高，大幅影響岸鳥總數量。大多數鳥種的數量少，季平均豐富度小於 50 隻次。

冬候鳥季與春、秋過境時期，岸鳥群聚由大量的冬候鳥及過境鳥組成，主要為鵲科及鴿科水鳥及少數幾種鷗科，優勢鳥種有黑腹濱鵲、東方環頸鴿、紅胸濱

鷗、黑腹燕鷗、太平洋金斑鶺鴒、彎嘴濱鶺鴒等，這些物種在一次調查常可紀錄到超過 100 隻次。夏候鳥季僅有少數留鳥及夏候鳥鳥種，物種豐富度及豐富度都明顯比其他三季少，優勢物種如：高蹺鶺鴒、東方環頸鶺鴒、大白鷺、小白鷺。

在鳥種的出現時期方面，多數鶺鴒科、鶺鴒科、鷗科的遷移性鳥種在冬候鳥季與春、秋過境季等 3 或 2 個時期都會出現（圖 2.3.-2）。然而雁鴨科（小水鴨、琵嘴鴨、赤頸鴨）及鷗鷗僅限於冬候鳥季出現。紅胸濱鶺鴒、反嘴鶺鴒、青足鶺鴒等冬候鳥在夏季也能看到不少個體。鷺科的小白鷺、大白鷺、夜鷺及高蹺鶺鴒等以留鳥族群為主的水鳥全年出現，雖各季平均豐富度中等，不是最優勢岸鳥，但在各季的數量相對穩定，夏候鳥季平均豐富度較高，冬候鳥季及過境季因為大量遷移鳥種出現，平均豐富度降低。

保育類物種黑面琵鷺在調查範圍內數量少，在冬候鳥季與春過境期都有紀錄。同時有夏候鳥及留鳥族群的小燕鷗則是四季都會出現，冬候鳥季及秋過境季數量較多。



註：

- 候鳥遷移季依月份劃分為：冬候鳥季（11月至隔年2月）、春過境季（3至4月）、夏候鳥季（5至7月）、秋過境季（8至10月）等四個時期
- 季平均豐富度由各月岸鳥豐富度取平均值（單位：隻次）

圖 2.3.-2 岸鳥各季的季平均豐富度熱密度圖

(c) 各穿越線岸鳥同功群數量

由各季次及穿越線的岸鳥物種組成，整體而言，物種豐富度 (species richness) 與豐富度 (abundance) 以鸕鶿同功群最多，豐富度是其他同功群的數倍以上。其次是鷺鷥類、鷗類同功群，雁鴨及秧雞彩鷗水雉翠鳥同功群在監測範圍內數量稀少 (圖 2.3-3, 圖 2.3-4)。

從月份看，岸鳥數量在 2021 年 11 月至 2022 年 3 月較高，與大量的鸕鶿類於此度冬有關。鸕鶿類主要紀錄於蚵寮樣線 AS (2021 年 11 月、12 月、2022 年 1 月) 與樣線 BC (2021 年 12 月、2022 年 1 月、2 月)；鷺鷥類主要紀錄於三寮灣樣線 FS 與樣線 ES (2021 年 11 月)；鷗類主要紀錄於蚵寮樣線 AS (2021 年 12 月)、三寮灣樣線 ES (2021 年 10 月)。夏候鳥季岸鳥物種及豐富度明顯較少，鷺鷥類是優勢物種。2022 年秋過境期 8 月岸鳥物種數上昇，9 月豐富度才明顯增加。

以穿越線的區位及棲地環境屬性，可分為 3 個環境條件近似的組別，藉由對照同一組別內的案場及對照樣線，推測施工或魚塭經營模式對於岸鳥聚組成的效應：

(a) 蚵寮海埔新生地廢養文蛤池 (案場穿越線 AS 與對照線 BC)

位在海埔新生地的蚵寮樣線案場 (穿越線 AS) 與對照區 (穿越線 BC) 緊鄰海岸，主要為廢養的文蛤池，水淺、單一魚塭的平均面積大。冬候鳥季紀錄大量鸕鶿，因鄰近海岸灘地，可能是鸕鶿類隨著漲退潮交替使用之棲地，岸鳥總豐富度大幅超過其他 4 條穿越線，鷗科少量但穩定的出現。然而春過境及夏候鳥季岸鳥豐富度則與其他穿越線近似。

穿越線 AS 的鸕鶿類豐富度在 2021 年 11 月至 1 月達到高峰，2022 年 2 月案場開始施工，2-9 月岸鳥數量非常少，而對照樣線 (BC) 在 2 月份仍有大量鸕鶿類活動，3 月進入過境期鸕鶿類北返數量減少，4-5 月的春過境期仍有 150 至 250 隻次左右之鸕鶿利用，秋過境 9 月岸鳥數量

開始增加，顯示案場（AS）的鸕鶿類受到 2 月份施工的影響可能性大，因大量驚擾與動工後環境改變劇烈，無適合鸕鶿覓食活動或停棲之環境。對照樣線（BC）的鸕鶿類在 2 月份達到最高峰，可能是受到案場（AS）施工的影響，岸鳥分散至鄰近適合的區域活動。施工造成岸鳥豐富度明顯下降，物種豐富度也有減少，但減少幅度不像豐富度那麼高。由環境近似的這二條穿越線對照，可推論施工干擾對於岸鳥群聚有負面的影響。

（b）三寮灣魚塢案場穿越線（ES、FS）

三寮灣案場樣線 ES 單一池魚塢面積大，池水淺；FS 單一池魚塢面積較小，水位較深。離海岸較近的穿越線 ES，岸鳥豐富度仍是以鸕鶿同功群為主，10 月有大量鷗科紀錄，11 月紀錄到較多的鷺鷥類，12 月於施工前期水位放乾時亦有較多鸕鶿類在此活動。

穿越線 FS 離海相對較遠，岸鳥豐富度在各月間變化相對較小。有穩定的鷺鷥類在此活動，可能因水位較深、魚塢堤岸植被相對豐富且鄰近內陸旱田為主有關。2022 年 1-3 月之鸕鶿類較 2021 年 10-12 月略多，可能與魚塢營運放乾曬池有關。亦在計畫範圍內數量稀少的秧雞彩鷗水雉翠鳥同功群在穿越線 FS 數量略多，可對應其水位較深、魚塢堤岸植被相對豐富之環境樣態。樣線 FS 在 2022 年 9 月開始有重機具駛入整地，雖僅於 1 池魚塢整地，但鷺鷥類的數量明顯降低，對岸鳥族群的影響還需要持續追蹤評估。

樣線 ES 多數魚塢於 2021 年 10、11 月皆是低維管但仍具一定水深之魚塢環境，不適合岸鳥停棲利用，同年 12 月觀察開始施工前整地，1、2 月鳥類數量逐月下降，5、6 月應受案場施工前期放水之影響，魚塢多呈現岸鳥偏好的低水位狀況，且部分魚塢整地後暫時閒置、干擾降低，有一些常見之繁殖鸕鶿鳥種（如高蹺鴿、東方環頸鴿等）與部分春過境之遷徙性候鳥利用（圖 2.3-1），岸鳥總數量略為上升，組成轉以鸕

鵠同功群為主，這樣的狀況維持到夏候鳥季初期（2022年5月）。然而夏候鳥季中期至秋過境初期（6-8月）的岸鳥物種豐度及豐富度明顯下降，對照類似的樣線 FS，岸鳥物種豐度及豐富度都較高，回來比對原始調查資料可見，編號 FS-17 魚塭開始放乾、9月整池，魚塭底棲生物與有機質豐富，因此吸引大量為夏季繁殖岸鳥與過境鳥之高蹺鵠、小青足鵠等較適應深水位之岸鳥群聚，而樣線 ES 於本季開始密集施作、插柱、人車影響等工程擾動，且原放乾魚塭於上一季所呈的泥灘地樣態於本季呈現過度乾燥（魚塭編號 ES-15），較不適合岸鳥類使用，可能因此導致樣線 FS 之岸鳥物種豐度及豐富度都較高。

(c) 鄰海廢晒鹽田對照穿越線 (CC、DC)

穿越線 CC、DC 為鄰近海岸的廢晒鹽田濕地，混合少數溝渠大排、魚塭及紅樹林的鑲嵌環境。在各類群岸鳥的物種數均較低，豐富度介在前述二個區域之間。岸鳥同功群同樣以鵠鵠為主，在冬候鳥季末期至春過境時期（即 2 至 4 月）數量最多。樣線 CC 的鵠鵠類在過境期（10 月、3-4 月）較度冬期（11 月至 2 月）的數量高，推測利用本區的鵠鵠類可能主要為過境族群，然鵠鵠類的所記錄較豐之區域仍以前述蚵寮海埔地魚塭（即樣線 AS、BC）為主；和其他樣線相比，樣線 CC 經常有少量雁鴨類棲息（1 月至 3 月），可能因水域面積廣且水位高度穩定，是適合雁鴨類常態利用之棲地。樣線 DC 則以 12 月至 3 月（度冬期至春過境開始）有較多的鵠鵠類活動，可能因鄰近海岸灘地，是鵠鵠交替使用的棲地。夏候鳥季岸鳥數量低，鳥種組成為鵠鵠類、鷺鷥類及零星鷗類。

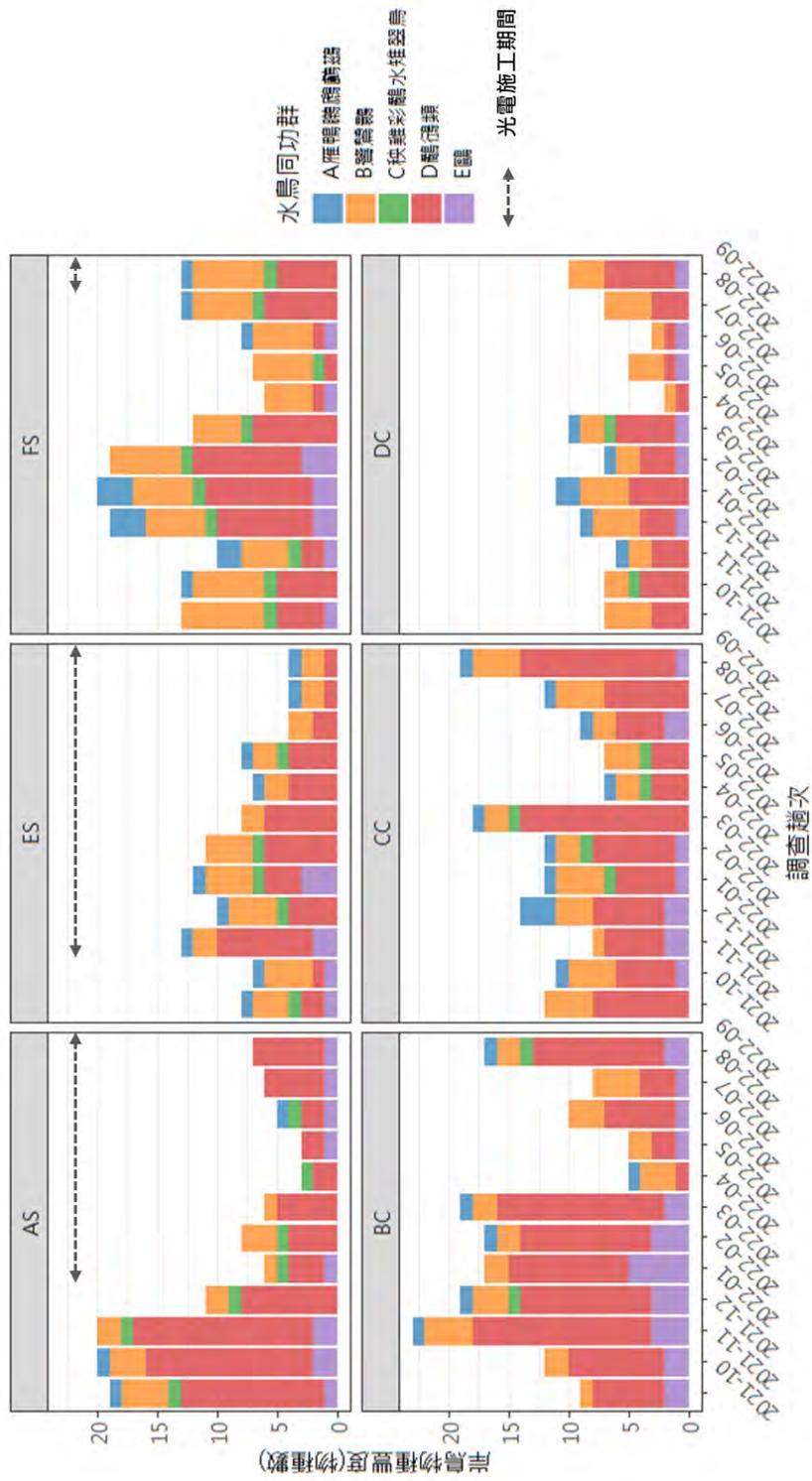


圖 2.3.-3 各季次調查岸鳥物種豐度變化

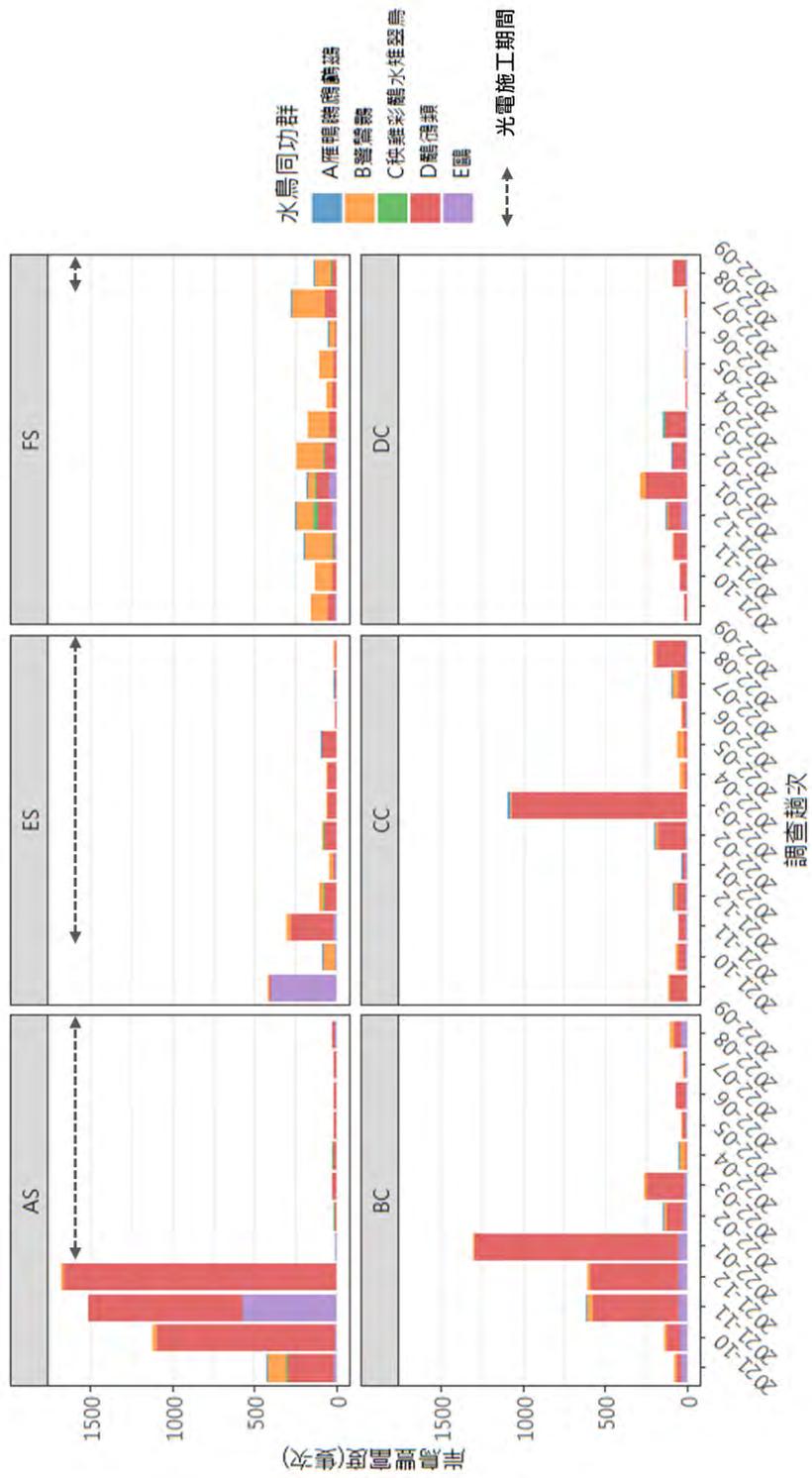


圖 2.3.-4 各季次調查岸鳥豐富度變化

整體岸鳥同功群組成上，冬候鳥季、鄰海的穿越線，鷓鴣同功群豐富度高，特別是穿越線 AS、BC。鷺鷥類同功群偏好離海岸較遠的魚塭環境。鷗科同功群在各種環境都少量出現，冬候鳥季與春過境時期數量略多。

在光電開發工程對岸鳥群聚影響方面，藉由比對環境近似的施工與未施工穿越線進行評估：(1) 對照穿越線 AS、BC，施工干擾可能造成鄰海、大量鷓鴣同功群棲息的魚塭岸鳥數量大量減少，對於岸鳥群聚有負面的影響，施工也會造成物種豐富度下降，但影響程度不像豐富度那麼明顯。(2) 比較施工中的穿越線 ES 與未施工的案場穿越線 FS，施工穿越線的物種豐富度與豐富度都降低，穿越線 ES 原本適合岸鳥使用、呈泥灘樣態尚具積水的放乾魚塭(魚塭編號 ES-15)，在本季過於乾燥，較不適合鳥類使用。另 FS 樣線部分魚塭整池呈淺水狀態，物種組成轉變為偏好這類型棲地的鷓鴣同功群為主，豐富度提昇。

2.3.4 滿潮時岸鳥利用魚塭之監測

因岸鳥於飛行時移動迅速、較難辨認至種，尤其以體型小之小型鷓鴣類更於鑑別困難，根據物種特性將鳥類區分為鷺鷥類鳥類、鷓鴣類與鷗科。本季蚵寮岸鳥停棲監測定點觀察，記錄到飛入海埔地堤內之類群及數量分別如下表 2.3-5，飛入堤內的岸鳥仍以小型鷓鴣類最為豐富，監測間所記錄飛入海埔地之岸鳥多選擇停棲在蚵寮海埔地內之魚塭環境，另本季調查無記錄到黑嘴鷗。

表 2.3-5 蚵寮滿潮時岸鳥飛入海埔地的監測結果

滿潮後岸鳥移動方向	鷓鴣類	鷺鷥類	鷗科	總計	飛入比例
第一季					
飛入堤內往蚵寮海埔地	242	5	92	339	82.7%
其他(往井仔腳鹽田方向)	52	19		71	17.3%
第二季					
飛入堤內往蚵寮海埔地	235	6	8	249	63.5%
其他(往井仔腳鹽田方向)	134	9		143	36.5%
第三季					

飛入堤內往蚵寮海埔地	119	9	4	132	75%
其他（往井仔腳鹽田方向）	26	18		44	25%
第四季					
飛入堤內往蚵寮海埔地	159	19	6	184	70%
其他（往井仔腳鹽田方向）	68	9		77	29%
四季加總					
飛入堤內往蚵寮海埔地	755	39	110	904	72.9%
其他（往井仔腳鹽田方向）	280	55		335	27%

2.3.5 不同案場類型的鳥類利用及停棲偏好

(1) 施工期之岸鳥類同功群平均密度

施工期監測資料將作為營運期的比較基準，現階段鳥類分布與棲地利用狀況，主要受魚塭原養殖狀態及施工擾動所影響。

整合第一季至第四季不同案場類型施工期所紀錄到之鳥類同功群密度共 12 個月的資料（圖 2.3-5），各季不同類型魚塭棲地現況（含施工狀況）及岸鳥種類數量狀況如表 2.3-6，數據參附錄二。

因岸鳥的群聚結構（種類及數量）隨著季節變動，同一類型魚塭的鳥類同功群在月間變化大，後續分析時可能需要拉長觀察期，控制季節或月間差異，才能有效分析不同案場類型之差異，或是擴大觀察及分析的魚塭樣本數，預計收滿一整年資料後，光電案場施工完成，透過不同案場方案施工設置前、後岸鳥數量的評析，提出營運階段的監測策略。

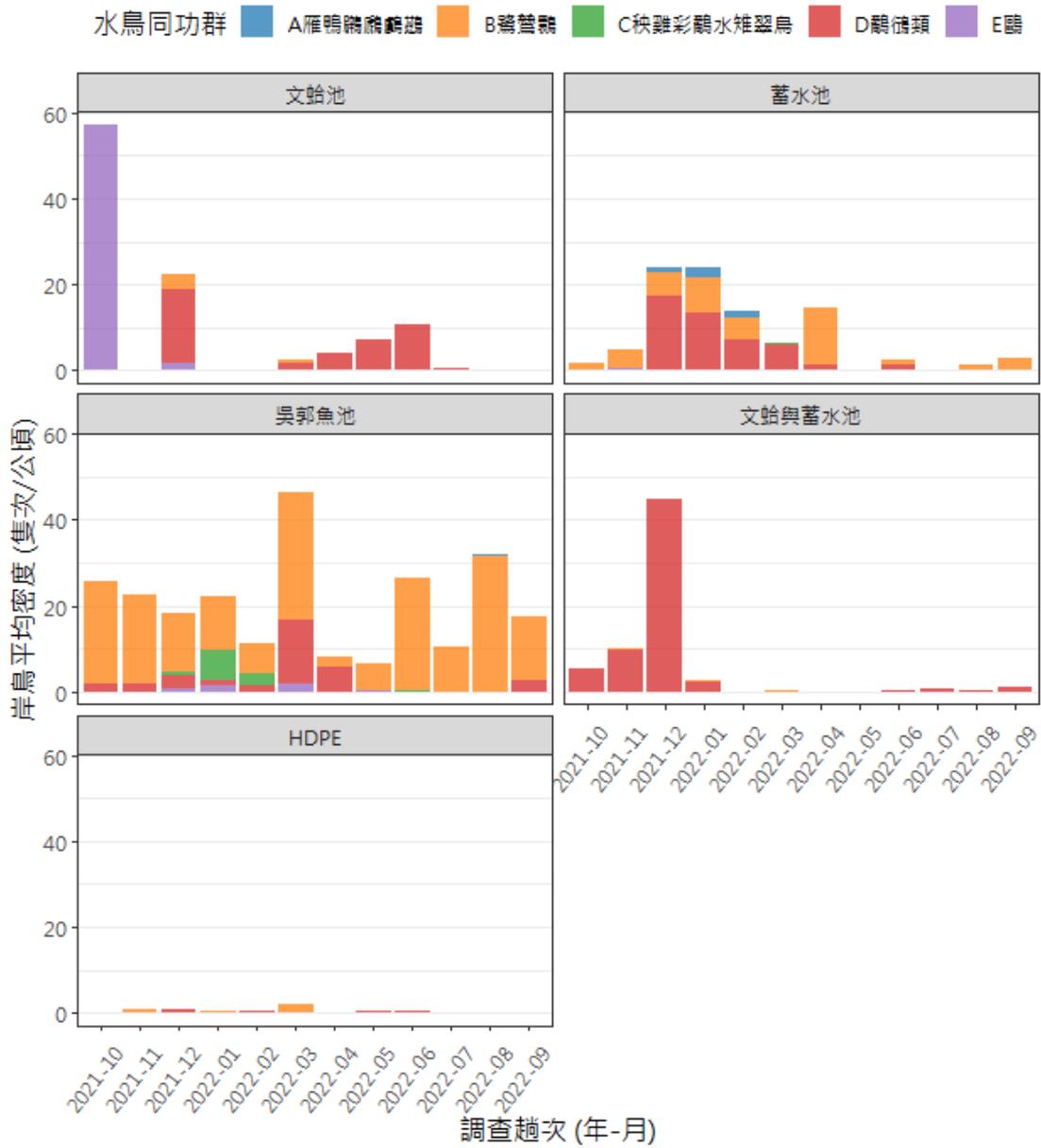


圖 2.3-5 不同預計案場類型魚塭之岸鳥同功群數量組成

表 2.3-6 岸鳥停棲監測類群及其數量

案場類型	棲地現況	鳥類群聚
文蛤池	<p>主要位於三寮灣，部分為廢養文蛤池，應廢養多時。</p> <p>第一季：呈積水的泥灘地。</p>	<p>第一季</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 10月有大量鷗科鳥類群聚，每公頃約86隻，以紅嘴鷗、黑腹燕鷗為主。 ● 鷓鴣類在12月份時密度較高，每公頃約26隻，以東方環頸鴿、黑腹濱鴿為主要物種。
	<p>第二季</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 土壤乾燥龜裂，案場（樣線AS與ES）施工中。 	<p>第二季</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 1月無鳥類紀錄。 ● 2月僅有少量鷺鷥，每公頃約0.15隻。 ● 3月鷓鴣類每公頃約1.79隻；鷺鷥每公頃約0.6隻。
	<p>第三季</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 案場持續施工，隨工程機具移動，魚塭可能處於施工空檔的閒置狀態，露出乾燥的魚塭底土，或為積水泥灘地。 	<p>第三季</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 本季在各類型案場中，文蛤池紀錄到的鷓鴣類略多，平均密度約為每公頃4至11隻，主要物種為紅胸濱鴿、東方環頸鴿、高蹺鴿。
	<p>第四季</p> <p>案場仍為施工中，進度多為插柱及放光電板階段，本季調查時現場多無機具施工。水域狀況多為潮濕泥灘地，少數淺水或乾燥。</p>	<p>第四季</p> <p>岸鳥數量稀少，7、8月有少數鷓鴣類水鳥，分別為0.59及0.3隻次/公頃，9月無岸鳥。</p>
蓄水池	<p>主要位於三寮灣，現況文蛤池。</p>	<p>第一季</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 鷓鴣類在12月份時密度較高，每公頃約17隻，以東方環頸鴿、黑腹濱鴿為主要物種。
	<p>第二季</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 文蛤池魚塭曬池，露出乾燥的底土；部分為積水泥灘地。 	<p>第二季</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 本季在各類型案場中，蓄水池紀錄之鷓鴣類數量較多。綜合各類型鳥類，則僅次於吳郭魚池。 ● 1月時鳥類較多，包括鷓鴣類每公頃約13隻，鷺鷥類每公頃約8隻，雁鴨類公頃約2隻。鷓鴣類主要為東方環頸鴿和高蹺鴿。 ● 2月時鳥類略少於1月份，鷓鴣類每公頃約7隻，鷺鷥類每公頃約5隻，雁鴨類每公頃約1隻。鷓鴣類主要為高蹺鴿。 ● 3月僅有鷓鴣類每公頃約6隻，主要為太平洋金斑鴿以及東方環頸鴿；另有少量秧雞類（紅冠水雞）。
	<p>第三季</p>	<p>第三季</p>

案場類型	棲地現況	鳥類群聚
	<ul style="list-style-type: none"> 案場（樣線 ES）開始施工，整地、插柱；露出乾燥的魚塭底土，部分為積水泥灘地。 樣線 FS 尚未開始施工，4 月時露出乾燥底土，5 至 6 月為高自然度魚塭（開闊水域）。 	<ul style="list-style-type: none"> 4 月份有較多的鷺鷥鸚類，平均每公頃 13 隻，主要紀錄於尚未開始施工的樣線 FS。 施工中的樣線 ES 有少量鷓鴣類活動，平均密度約為每公頃 0.23 至 1.38 隻；主要為高蹺鴿與東方環頸鴿。
	<p>第四季</p> <ul style="list-style-type: none"> 案場（樣線 ES）為插柱、放光電板階段，本季調查時現場暫停無機具正在施工，呈現積水泥灘地或淺水狀態。 樣線 FS 尚未開始施工，為高自然度魚塭（開闊水域）狀態。 	<p>第四季</p> <p>樣線 ES 只有高蹺鴿 0.57 隻次/公頃，其他岸鳥紀錄都在樣線 FS，鳥種有大白鷺、小白鷺、高蹺鴿、夜鷺、蒼鷺，合計 12.42 隻次/公頃</p>
吳郭魚池	<p>主要位於三寮灣，現況吳郭魚池。</p>	<p>第一季</p> <ul style="list-style-type: none"> 各月份有較多的鷺鷥鸚類，每公頃約 13 至 24 隻。 鷺鷥於塭堤交界處活動、伺機捕食魚蝦，以大白鷺、小白鷺為主要物種。
	<p>第二季</p> <ul style="list-style-type: none"> 維持正常養殖，其中部分魚塭在 3 月時放乾至淺水位。 	<p>第二季</p> <ul style="list-style-type: none"> 本季在各類型案場中，吳郭魚池的各類型鳥類數量較多。 各月份有較多的鷺鷥鸚類，每公頃約 6 至 30 隻。 3 月部分魚塭放乾，水位降低，吸引較多鷓鴣類前來覓食，每公頃約 15 隻。
	<p>第三季</p> <ul style="list-style-type: none"> 維持正常養殖。 	<p>第三季</p> <ul style="list-style-type: none"> 本季在各類型案場中，吳郭魚池的各類型鳥類數量較多。 各月份有較多的鷺鷥鸚類，每公頃約 2 至 26 隻。 4 月份仍紀錄到鷓鴣類活動，每公頃約 6 隻，主要為高蹺鴿，亦有零星過境的鷹斑鷓、小青足鷓，主要於魚塭水岸交界的裸露淺灘覓食。5、6 月無鷓鴣類紀錄。
	<p>第四季</p> <ul style="list-style-type: none"> 維持正常養殖。 	<p>第四季</p> <ul style="list-style-type: none"> 本季在各類型案場中，吳郭魚池的岸鳥數量較多。 鷺鷥鸚類最優勢，每公頃約 11-48 隻。 9 月有高蹺鴿 3.1 隻次/公頃，小環頸鴿 4.7 隻次/公頃，主要於魚塭水岸交界的裸露淺灘覓食。

案場類型	棲地現況	鳥類群聚
文水池	位於蚵寮，現況為廢養文蛤池，應廢養多時。第一季：呈積水的泥灘地。	第一季 ● 鷓鴣類在 12 月份時密度較高，每公頃約 45 隻，以東方環頸鵒、黑腹濱鵒為主要物種。
	第二季 ● 1 月主要為積水泥灘地，2 月和 3 月均為完全乾燥甚至龜裂的土壤。案場（樣線 AS 與 ES）施工中。	第二季 ● 僅有極少的鳥類紀錄。 ● 1 月鷓鴣類每公頃約 2.5 隻，鷺鷥類每公頃約 0.17 隻。 ● 2 月無鳥類紀錄。 ● 3 月僅有鷺鷥每公頃約 0.17 隻。
	第三季 ● 案場（樣線 AS）持續施工，整地、插柱；隨工程機具移動，魚塭可能處於施工空檔的閒置狀態，露出乾燥的魚塭底土，或為積水泥灘地。	第三季 ● 僅有極少的鳥類紀錄。 ● 僅於 6 月份紀錄東方環頸鵒 2 隻（平均密度每公頃 0.33 隻）。
	第四季 ● 7-8 月插柱階段，9 月放光電板階段，調查時階為暫停無機具施工。 ● 7 月有積水，8 月底土乾燥，9 月土壤潮濕無積水	第四季 岸鳥數量很少，7-8 月僅有高蹺鵒，分別為 2.1 及 0.5 隻次/公頃。9 月出現高蹺鵒、小環頸鵒、太平洋金斑鵒、東方環頸鵒，共計 6.2 隻次/公頃，高蹺鵒佔多數（3.6 隻次/公頃）
HDPE 池	位於蚵寮，現況為育苗池和文蛤池。	第一季 ● 鳥類鳥種及數量相對零星。
	第二季： ● 1 月和 2 月主要維持正常養殖，部分魚塭放乾至土壤完全乾燥；3 月份均為放乾魚塭，部分積水，部分完全乾燥，且有重機具擾動。	第二季 ● 鳥類鳥種及數量相對零星。
	第三季 ● 案場（樣線 AS）持續施工，整地、插柱；隨工程機具移動，魚塭可能處於施工空檔的閒置狀態，露出乾燥、潮濕或積水的魚塭底土。	第三季 ● 僅有極少的鳥類紀錄。 ● 僅於 5、6 月份分別紀錄高蹺鵒 3 隻與 2 隻（平均密度每公頃 0.67 隻、0.46 隻）。
	第四季 ● 7-8 月插柱階段，8-9 月放光電板階段，9 月調查（樣線 AS）1004、1018 正施工，其餘調查趟次暫停無機具施工。 ● 魚塭環境 7 月積水，8 月底土乾燥，9 月土壤潮濕或有積水	第四季 ● 岸鳥數量同樣非常少 ● 7 月高蹺鵒 0.7 隻次/公頃，8 月小燕鷗隻次/公頃，9 月無岸鳥。

(2) 施工期鳥類停棲行為

在 15 池鳥類利用及停棲偏好監測魚塭，2021 年 10 月至 2022 年 9 月共紀錄

岸鳥 2,054 隻次，停棲行為計有覓食(佔總隻次數的 47.2%)與停棲休息(52.8%)等 2 種(表 2.3-7)。同功群以鸚鵡類最多，其次為鷺鷥鵝及鷗，雁鴨鸚鵡鷓鴣以及秧雞彩鸚水雉翠鳥數量稀少。鷺鷥鵝及鷗多為停棲休息，鸚鵡類則以覓食為主。

表 2.3-7 岸鳥停棲行為及數量

停棲行為	同功群隻次數 (%)					總計 (%)
	A 雁鴨鸚鵡鷓鴣	B 鷺鷥鵝	C 秧雞彩鸚水雉翠鳥	D 鸚鵡類	E 鷗	
覓食	0	5.62	0.05	40.22	1.32	47.21
停棲休息	0.39	21.85	1.22	10.56	18.77	52.79
總計	0.39	27.47	1.27	50.78	20.09	100

圖 2.3-5 為各月份不同案場類型施工期之鳥類停棲行為。整體而言，除了可以觀察到預定為 HDPE 類型的魚塭岸鳥數量在各月都非常少，遷移鳥季節、預定案場類型等因子與岸鳥數量、停棲行為無明顯且一致的相關性。岸鳥數量在 2021 年 10 月及 12 月最高，10 月大多為停棲休息，12 月則以覓食為主。



圖 2.3-6 歷次調查不同預計案場類型之岸鳥行為

分別檢視不同停棲行為的岸鳥同功群組成，覓食的岸鳥多是鸚鵡類同功群（圖 2.3-7），多在文蛤池、蓄水池、文蛤與蓄水池預定案場（原養殖狀態文蛤池 8 池，休養 1 池），且以冬候鳥季數量多，2022 年 5-6 月（夏候鳥季）文蛤池預

定案場因魚塭放乾呈泥灘地環境，出現不少反嘴鵝、高蹺鵝、東方環頸鵝、紅胸濱鵝在此覓食。吳郭魚池預定案場（原養殖狀態同為吳郭魚池）、HDPE 池覓食的鵝類岸鳥數量上則明顯少於前述文蛤池、蓄水池、文蛤與蓄水池預定案場類型，文蛤池因皆呈正常高水位的養殖狀態，除塭池臨水岸裸露小面積淺灘外，多數魚塭不適合岸鳥利用，HDPE 池則於開始施工前期環境即呈乾裂狀態，後又因重機具入場呈高擾動環境，亦不適合岸鳥利用。

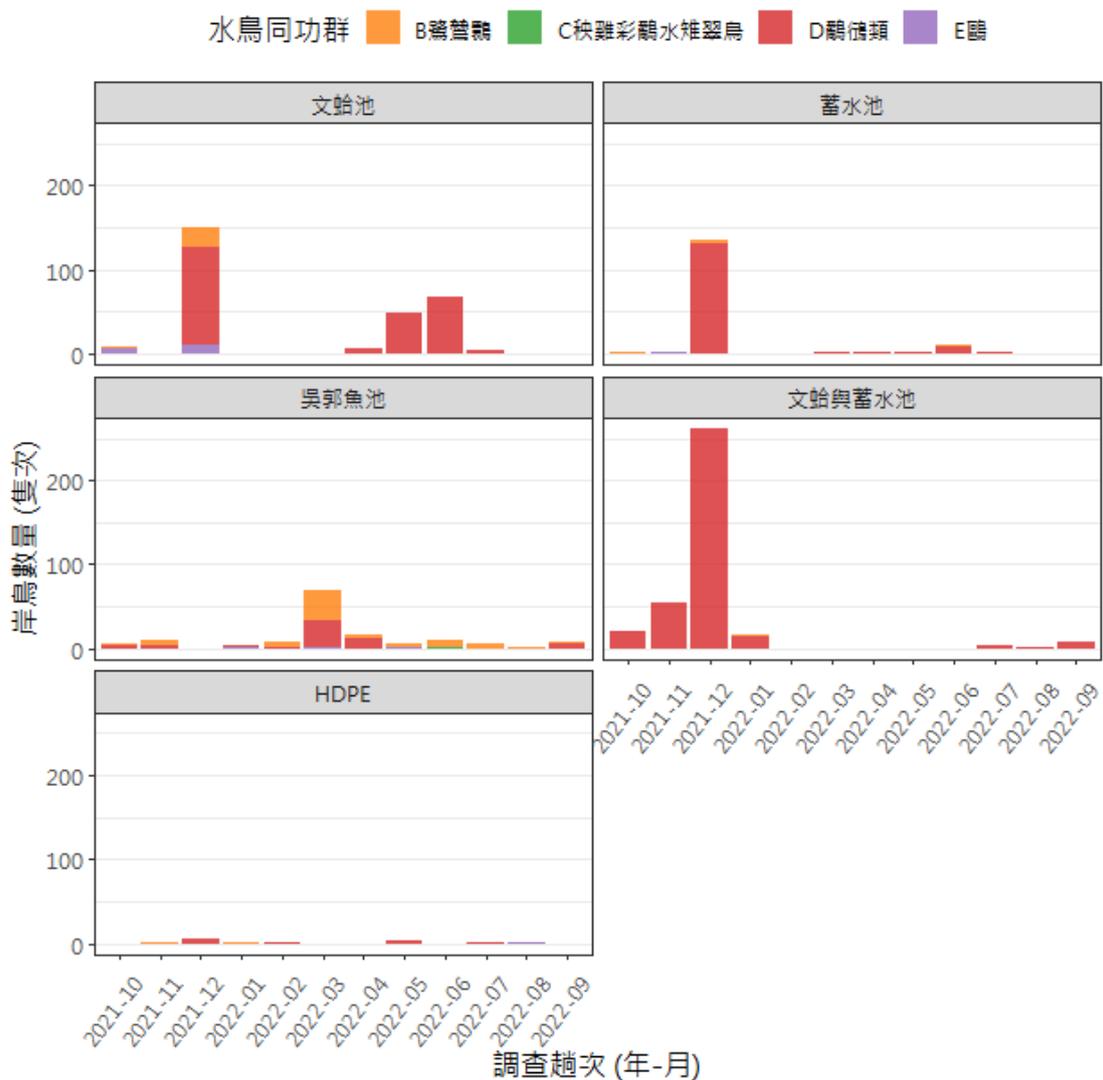


圖 2.3-7 不同預計案場類型與調查月份覓食岸鳥之同功群組成

停棲休息行為的岸鳥同功群組成及預定岸場類型分布與覓食行為不同 (圖

2.3-8)，吳郭魚池預定案場（原養殖狀態同為吳郭魚池）在多數月份都有鷺鷥鸚同功群停棲休息。文蛤池預定案場（原養殖狀態同為文蛤池）2021年10月有大量黑腹燕鷗（379隻次）在此休息。蓄水池預定案場（原養殖狀態2池文蛤池與1池休養魚塭）有不少鷓鴣類及鷺鷥鸚同功群休息利用。文蛤與蓄水池預定案場（原養殖狀態文蛤池）、HDPE預定案場（原養殖狀態1池育苗池，2池文蛤池）休息的岸鳥數量很少。

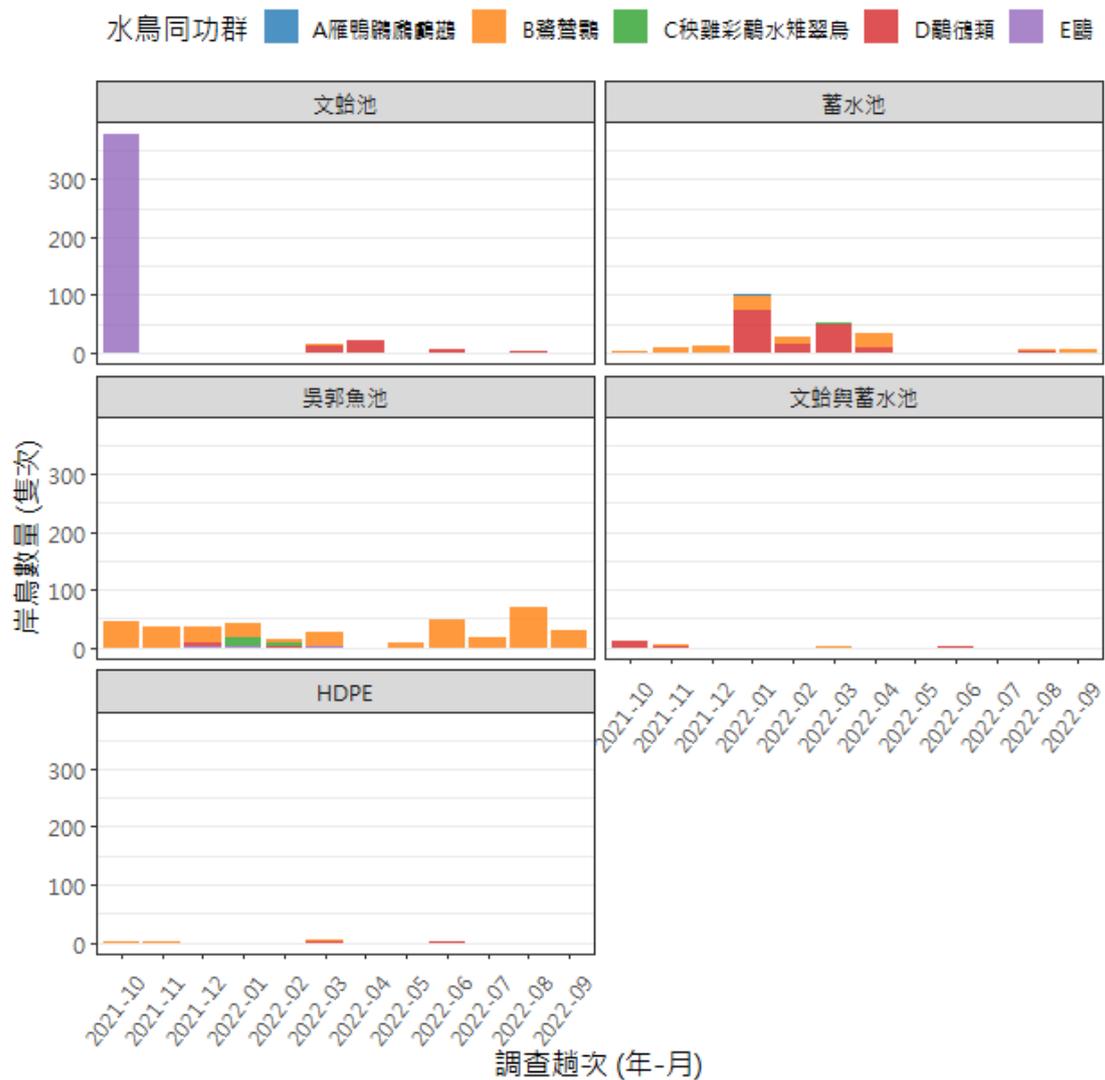


圖 2.3-8 不同預計案場類型與調查月份停棲休息岸鳥之同功群組成

(3) 施工期鳥類停棲位置

檢視歷次監測所有岸鳥的停棲位置(表 2.3-8)，52.86%的岸鳥停棲在放乾魚塭，且大多為鸕鶿類同功群，其次是魚塭堤岸及塭堤交界。從水鳥同功群來看，接近所有的鸕鶿同功群都停棲在魚塭堤岸，鷺鷥鸚(主要為各種鷺鷥)會利用多種停棲位置，包括：塭堤交界、放乾魚塭、魚塭堤岸、人工建物，且隻次數比例差距不大(8.93-4.88%)。比對行為資料，鷺鷥類主要在魚塭堤岸和放乾魚塭休息，並於塭堤交界覓食；鸕鶿類主要在放乾魚塭覓食或休息，少部分在塭堤交界處覓食；鷗類多在魚塭堤岸停棲休息。

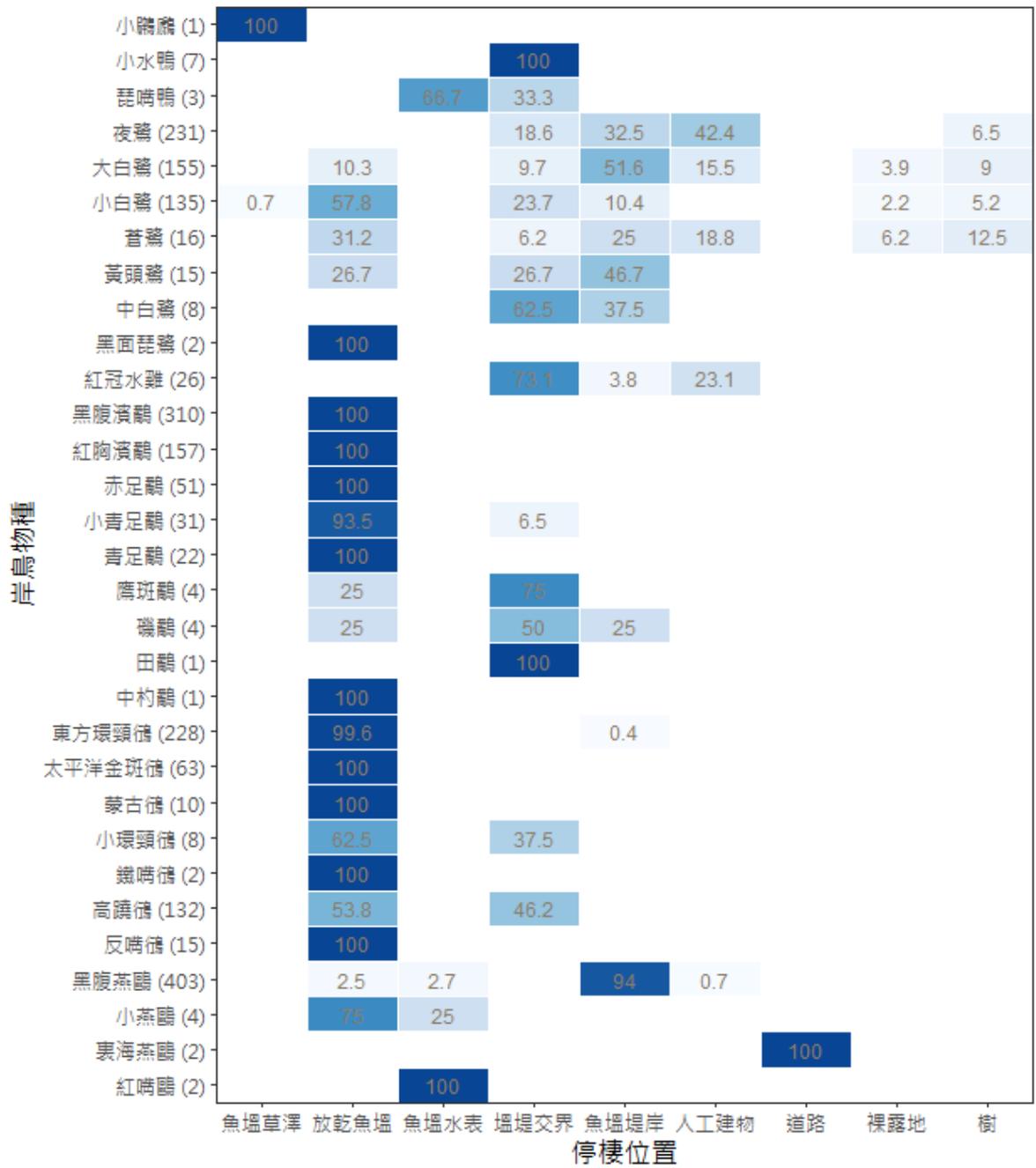
表 2.3-8 2021 年 10 月至 2022 年 9 月各岸鳥同功群於各停棲位置的記錄比例

水鳥同功群	停棲位置 (隻次數%)									總計 (隻次數%)	總隻 次數
	魚塭 草澤	魚塭 水表	塭堤 交界	放乾 魚塭	魚塭 堤岸	人工 建物	裸露 地	樹	道路		
A 雁鴨鸕鶿鸕鶿	0.05	0.10	0.39							0.54	11
B 鷺鷥鸚	0.05		4.88	5.12	8.93	6.10	0.49	1.85		27.43	562
C 秧雞彩鸕水雉翠鳥			0.93		0.05	0.29				1.27	26
D 鸕鶿類			3.51	47.10	0.10					50.71	1039
E 鷗		0.68		0.63	18.50	0.15			0.1	20.06	411
總計 (隻次數%)	0.10	0.78	9.71	52.86	27.57	6.54	0.49	1.85	0.10	100	-
總隻次數	2	16	199	1083	565	134	10	38	2	-	2049

進一步看個別鳥種的停棲位置(圖 2.3-9)，放乾魚塭停棲的鳥種最多，16 種鸕鶿類(鸕科、鶿科、長腳鶿科)大多數個體都是利用放乾魚塭環境，9 種只出現在放乾魚塭，故不論是遷移或留鳥族群，放乾魚塭是鸕鶿類最重要的棲地類型。鷺鷥鸚同功群廣泛使用多種停棲類型，放乾魚塭佔相當高的比例，2 隻次黑面琵鷺(保育類)只出現在放乾魚塭，其他鷺鷥鳥種利用較多的有塭堤交界、魚塭堤岸與人工建物。習性較為隱蔽的紅冠水雞多在塭堤交界處活動。

岸鳥隻次數比例(%)

25 50 75 100



註：岸鳥物種名後（）內的數值為總隻次數。熱密度圖之色塊及數字表示各別物種在不同停棲位置的隻次數百分比

圖 2.3-9 2021 年 10 月至 2022 年 9 月岸鳥停棲位置比例

三、結論及建議

(1) 保育類或關注鳥種出現情況:

本季調查共記錄到 II 珍貴稀有保育類鳥類的小燕鷗與鳳頭燕鷗等 2 種。各筆詳細紀錄如前述章節表 2.3-3。除 4 筆於計畫範圍內蚵寮樣線魚塭編號 FS-4、AS-9、AS-18 與 AS-8 覓食之個體外，其餘皆主要於蚵寮對照樣線 (BC) 與井仔腳鹽田對照樣線 (DC) 覓食及停棲。小燕鷗覓食偏好於海面上、河道上、魚塭間遊走，若遇近表水面的小魚小蝦則伺機俯衝覓食，繁殖環境則喜好於大面積的裸露地、海岸高灘地之沙灘、沙洲上築巢繁殖。其所記錄之魚塭編號四周皆具正常養殖作業魚塭，又鄰近北門潟湖，尚無立即之覓食棲地缺失與繁殖棲地消失之問題。鳳頭燕鷗則多好大洋環境遊蕩、覓食，並於海漂廢棄物、近岸礁岩或河口裸露灘地停棲休息，甚少飛入陸域環境活動，本季紀錄個體於編號 DC-17 紀錄之，紀錄環境為井仔腳廢曬鹽田環境，於上空徘徊一陣後即往西邊飛離，本紀錄環境非其所普遍利用之環境。另規劃前期調查所記錄之 II 珍貴稀有保育類鳥類黑嘴鷗 (嘉義大學, 2019) 而進行之出入堤觀察，本季調查尚未記錄黑嘴鷗個體，後續將持續監測注意。

(2) 施工期間鳥類群聚變化

本季調查共記錄到 7 科 29 種 1160 隻次的岸鳥，本季由夏季繁殖季漸入秋季過境季，也因此鳥類種類與其數量與前三季比較皆較低，種類也皆以台灣濱海過境、夏季繁殖之岸鳥如小燕鷗、太平洋金斑鵒、長趾濱鵒、高蹺鵒與鷺鷥類的數量較豐。

案場坐落於蚵寮及三寮灣兩區域，透過前二季資料顯示，以區域來看蚵寮魚塭不論是案場或對照區皆有較多的鵒鵒類，可能因鄰近海岸灘地為鵒鵒交替使用之棲地。穿越線 AS 的鵒鵒類豐富度在 2021 年 11 月至 1 月達到高峰，2022 年 2 月案場開始施工，2-9 月岸鳥數量非常少，而對照樣線 (BC) 在 2 月份仍有大量鵒鵒類活動，3 月進入過境期鵒鵒類北返數量減少，4-5 月的春過境期仍有 150

至 250 隻次左右之鷓鴣利用，秋過境 9 月岸鳥數量開始增加，顯示案場 (AS) 的鷓鴣類受到 2 月份施工的影響可能性大，因大量驚擾與動工期間環境改變較大，暫時無適合於此處覓食活動或停棲之環境。對照樣線 (BC) 的鷓鴣類在 2 月份達到最高峰，可能是受到案場 (AS) 施工的影響，岸鳥分散至鄰近適合的區域活動。施工造成岸鳥豐富度明顯下降，物種豐富度也有減少，但減少幅度不像豐富度那麼高。由環境近似的這二條穿越線對照，可推論施工干擾對於岸鳥群聚有負面的影響。

(3) 滿潮時岸鳥越堤飛入魚塢情況

規劃前期調查於蚵寮文蛤池記錄了約 200 隻的保育類黑嘴鷗，為外界關注本案的重要生態議題，但黑嘴鷗主要於泥灘地覓食蝦、蟹等甲殼類動物，與蚵寮的魚塢區之環境樣態不同，推測可能主要於外灘地覓食，於滿潮時飛進魚塢休息。若蚵寮僅提供停棲使用，則受漁電共生案場影響可能較輕微或不存在。

由 4 季調查結果皆可以確認外灘地的部分岸鳥族群在滿潮時會越過堤防飛入魚塢，其中具 72.9% 的個體往蚵寮移動停棲，餘 27% 則往井仔腳鹽田方向移動，皆為因潮汐改變而致使其飛離原停棲地。飛入堤內的岸鳥以適合退潮後的裸露泥灘地之小型鷓鴣類為豐富，亦含部分鷗科、鷺鷥鸚類鳥類，而飛入海埔地後停棲干擾因子少之魚塢堤岸休息。本季穿越線搭配群集計數法及滿潮時岸鳥利用魚塢之監測調查皆未發現黑嘴鷗，時入秋冬候鳥季，未來將仍持續監測觀察，確認蚵寮是否為黑嘴鷗穩定的停棲區域。

(4) 施工期間案場岸鳥棲地利用偏好與後續案場施作建議

藉前述分析結果檢視，樣線 ES 於第三季調查間，雖已進入施工期間，除其正在施作之魚塢用地外，其餘尚未架設光電設施之魚塢用地因暫時閒置且具大面積淺積水環境（積水深度約低於 3 公分），呈適合小型鷓鴣類利用之替代棲地樣態，於春過境時紀錄具一定數量之小型鷓鴣類來此利用，又因具一定積水，魚塢塢底土壤潮濕也因而明顯降低整體環境之揚塵危害，然本季夏候鳥季中期至秋過

境初期（6-8月）分析結果顯示，岸鳥物種豐富度及豐富度明顯下降，回來比對原始調查資料可見，樣線 ES 於本季開始密集施作、插柱、人車影響等工程擾動，且原放乾魚塭於上一季所呈的泥灘地樣態於本季更於過度乾燥（魚塭編號 ES-15），較不適合岸鳥類使用。時序漸入秋冬季鳥類遷徙季節，團隊建議於後續施作時，其餘尚未架設或暫時閒置尚未施作之魚塭用地可營造呈具大面積淺積水、土壤潮濕等近似之環境樣態，利於施作期間仍提供部分面積供岸鳥覓食、停棲等適合之替代棲地環境，並降低因入秋後東北季風吹拂而成潛在之揚塵危害。

	
<p>2022.05.30 攝（第三季） 土表積水且土壤潮濕，呈大面積灘地狀態，吸引鳥類覓食棲息。</p>	<p>2022.08.22 攝（第四季） 可見土表多已龜裂，不適合鸕鶿類使用。</p>
	
<p>2022.05.30 攝（第三季） 土表積水且土壤潮濕，較深水區域吸引反嘴鵝覓食。</p>	<p>2022.05.30 攝（第三季） 土表積水且土壤潮濕，較淺水區域吸引紅胸濱鵝覓食。</p>

圖 3.1-1 魚塭編號 ES-15 兩季環境比較

四、參考資料

1. TaiBNET 臺灣物種名錄資料庫 <http://taibnet.sinica.edu.tw>
2. 臺灣生命大百科 <https://taicol.tw>
3. 行政院農業委員會。106年。保育類野生動物名錄。農林務第1061700219號公告。中華民國野鳥學會。105年。臺灣重要野鳥棲地。行政院農委會林務局。
4. 社團法人臺北市野鳥學會。104年。臺灣野鳥手繪圖鑑。行政院農委會林務局。
5. 楊玉祥、丁宗蘇、吳森雄、吳建龍、阮錦松、林瑞興、蔡乙榮。109年。臺灣鳥類名錄。中華民國野鳥學會。
6. 國立嘉義大學。108年。台南市北門區預計建立漁電共生區域基礎調查期末報告書。

附錄一、第四季海岸鳥類名錄

科	種	遷留屬性	特有種群	保育類	07月	08月	09月	季總計
長腳鷗科	高蹺鴿	留、普/冬、普			44	58	49	151
秧雞科	紅冠水雞	留、普			1	4	4	9
鴿科	小環頸鴿	留、不普/冬、普			5	3	25	33
鴿科	太平洋金斑鴿	冬、普				4	55	59
鴿科	東方環頸鴿	留、不普/冬、普			39	2	65	106
鴿科	蒙古鴿	冬、不普/過、普					1	1
鴿科	鐵嘴鴿	冬、不普/過、普			11	1		12
鷗科	小燕鷗	留、不普/夏、不普		II	12	6	33	51
鷗科	黑腹燕鷗	冬、普/過、普					10	10
鷗科	鳳頭燕鷗	夏、不普		II	1			1
鷗科	小青足鷗	冬、不普/過、普				16	40	56
鷗科	中杓鷗	冬、不普/過、普					6	6
鷗科	赤足鷗	冬、普			3	3	14	20
鷗科	長趾濱鷗	冬、不普			6	36	49	91
鷗科	青足鷗	冬、普				2	8	10
鷗科	紅胸濱鷗	冬、普					28	28
鷗科	黑腹濱鷗	冬、普					2	2
鷗科	磯鷗	冬、普			4	4	4	12
鷗科	翻石鷗	冬、普/過、普					5	5
鷗科	鷹斑鷗	冬、普/過、普				9	2	11

科	種	遷留屬性	特有種群	保育類	07月	08月	09月	季總計
鷺科	大白鷺	夏、不普/冬、普			7	49	40	96
鷺科	小白鷺	留、不普/夏、普/冬、普/過、普			12	58	51	121
鷺科	中白鷺	夏、稀/冬、普			3	1	1	5
鷺科	夜鷺	留、普/冬、稀/過、稀			20	128	59	207
鷺科	黃小鷺	留、不普/夏、不普				4		4
鷺科	黃頭鷺	留、不普/夏、普/冬、普/過、普			2	14	6	22
鷺科	綠萺鷺	留、不普/過、稀			1	2	2	5
鷺科	蒼鷺	冬、普				1	2	3
鸕鷀科	小鸕鷀	留、普/冬、普			6	9	8	23
	總計				177	414	569	1160

1.分類、頻度、遷徙屬性、特有類別皆依據中華民國野鳥學會頒佈之2020年版台灣鳥類名錄。

2.保育等級係依據行政院農委會所公告自2019年1月9日起適用之新版「陸域保育類野生動物名錄」。

I:第一級瀕臨絕種保育類,II:第二級珍貴稀有保育類,III:第三級其他應予保育類。

3.特有類別代號說明。Es:特有亞種。

附錄二 2021年10至2022年09月不同案場類型鳥類同功群平均密度

案場型式	調查年月	A 雁鴨鸕鷀鸕鷀	B 鷺鷥鸕鷀	C 秧雞彩鸕鷀水雉翠鳥	D 鸕鷀類	E 鷗
文蛤池	2021-10	0.00	0.15	0.00	0.00	57.08
	2021-11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2021-12	0.00	3.41	0.00	17.34	1.63
	2022-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2022-02	0.00	0.15	0.00	0.00	0.00
	2022-03	0.00	0.61	0.00	1.79	0.00
	2022-04	0.00	0.00	0.00	4.21	0.00
	2022-05	0.00	0.00	0.00	7.21	0.00
	2022-06	0.00	0.00	0.00	10.86	0.00
	2022-07	0.00	0.00	0.00	0.59	0.00
	2022-08	0.00	0.00	0.00	0.30	0.00
2022-09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
蓄水池	2021-10	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00
	2021-11	0.00	4.27	0.00	0.00	0.57
	2021-12	0.95	5.71	0.00	17.26	0.00
	2022-01	2.37	8.40	0.00	13.24	0.00
	2022-02	1.42	5.21	0.00	7.11	0.00
	2022-03	0.00	0.00	0.12	6.18	0.00
	2022-04	0.00	13.18	0.00	1.27	0.00
	2022-05	0.00	0.00	0.00	0.23	0.00
	2022-06	0.00	1.14	0.00	1.38	0.00
	2022-07	0.00	0.00	0.00	0.19	0.00
	2022-08	0.00	0.95	0.00	0.35	0.00
2022-09	0.00	2.84	0.00	0.00	0.00	
吳郭魚池	2021-10	0.00	23.54	0.00	2.05	0.00
	2021-11	0.00	20.65	0.00	2.08	0.00

案場型式	調查年月	A 雁鴨鵝鸕鷀	B 鷺鸕鷀	C 秧雞彩鵝水雉翠鳥	D 鵠鵠類	E 鷗
	2021-12	0.00	13.46	0.89	3.00	0.89
	2022-01	0.00	12.30	7.17	1.01	1.53
	2022-02	0.00	6.93	2.81	1.56	0.00
	2022-03	0.00	29.55	0.00	14.73	1.93
	2022-04	0.00	2.02	0.00	6.00	0.00
	2022-05	0.00	6.15	0.00	0.00	0.49
	2022-06	0.00	26.21	0.44	0.00	0.00
	2022-07	0.00	10.55	0.00	0.00	0.00
	2022-08	0.49	31.63	0.00	0.00	0.00
	2022-09	0.00	14.95	0.00	2.60	0.00
文蛤與蓄水池*	2021-10	0.00	0.00	0.00	5.34	0.00
	2021-11	0.00	0.49	0.00	9.59	0.00
	2021-12	0.00	0.00	0.00	44.96	0.00
	2022-01	0.00	0.17	0.00	2.49	0.00
	2022-02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2022-03	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00
	2022-04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2022-05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2022-06	0.00	0.00	0.00	0.33	0.00
	2022-07	0.00	0.00	0.00	0.69	0.00
2022-08	0.00	0.00	0.00	0.17	0.00	
2022-09	0.00	0.00	0.00	1.19	0.00	
HDPE	2021-10	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00
	2021-11	0.00	0.81	0.00	0.00	0.00
	2021-12	0.00	0.00	0.00	1.01	0.00
	2022-01	0.00	0.64	0.00	0.00	0.00
	2022-02	0.00	0.00	0.00	0.64	0.00
	2022-03	0.00	1.93	0.00	0.34	0.00

案場型式	調查年月	A 雁鴨鵞鸕鷀	B 鷺鸕鷀	C 秧雞彩鵞水雉翠鳥	D 鵞鵝類	E 鷗
	2022-04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2022-05	0.00	0.00	0.00	0.69	0.00
	2022-06	0.00	0.00	0.00	0.46	0.00
	2022-07	0.00	0.00	0.00	0.23	0.00
	2022-08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17
	2022-09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

密度單位：隻數／公頃

*：文蛤與蓄水池為「部分作為文蛤池，部分作為蓄水池」之簡稱。