

「台南北門漁電共生電廠施工階段鳥類監測」
委託案第一季季工作報告
(修正版)

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 4 月 11 日

目錄

目錄.....	2
一、生態監測規劃.....	3
1.1 監測目的.....	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.....	8
2.2.3 不同案場類型之鳥類利用及停棲偏好.....	8
2.2.4 監測目標與對應調查方法說明.....	10
2.3 調查結果.....	11
2.3.1 棲地現況.....	11
2.3.2 穿越線整體調查結果.....	11
2.3.3 鳥類群聚變化分析.....	13
2.3.4 滿潮時岸鳥利用魚塭之監測.....	20
2.3.5 不同案場類型的鳥類利用及停棲偏好.....	20
三、結論及建議.....	27
四、參考資料.....	30
附錄一、岸鳥名錄.....	31
附錄二 110 年 10 至 12 月不同案場類型鳥類同功群平均密度.....	33

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、BC、ES)，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（第一季）調查時間為民國 110 年 10 月至 12 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
1	110/10/20	09:30-13:30	6 條樣線 AS、BC、CC、DC、ES、FS 之魚塭樣點群集計數法，以及蚵寮岸鳥停棲監測
2	110/11/18	09:30-13:30	6 條樣線 AS、BC、CC、DC、ES、FS 之魚塭樣點群集計數法，以及蚵寮岸鳥停棲監測
3	110/12/17	09:30-13:30	6 條樣線 AS、BC、CC、DC、ES、FS 之魚塭樣點群集計數法，以及蚵寮岸鳥停棲監測

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，為水鳥潛在之暫棲所，並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 2.1-1)，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。

穿越線紀錄方式無法瞭解水鳥利用各魚塭的情況，因此將沿線可觀察之魚塭/鹽田進行樣點編號，共標記 120 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，各魚塭編號詳見圖 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塭出現的鳥類種類及數量，以及水位等級、施工情況。

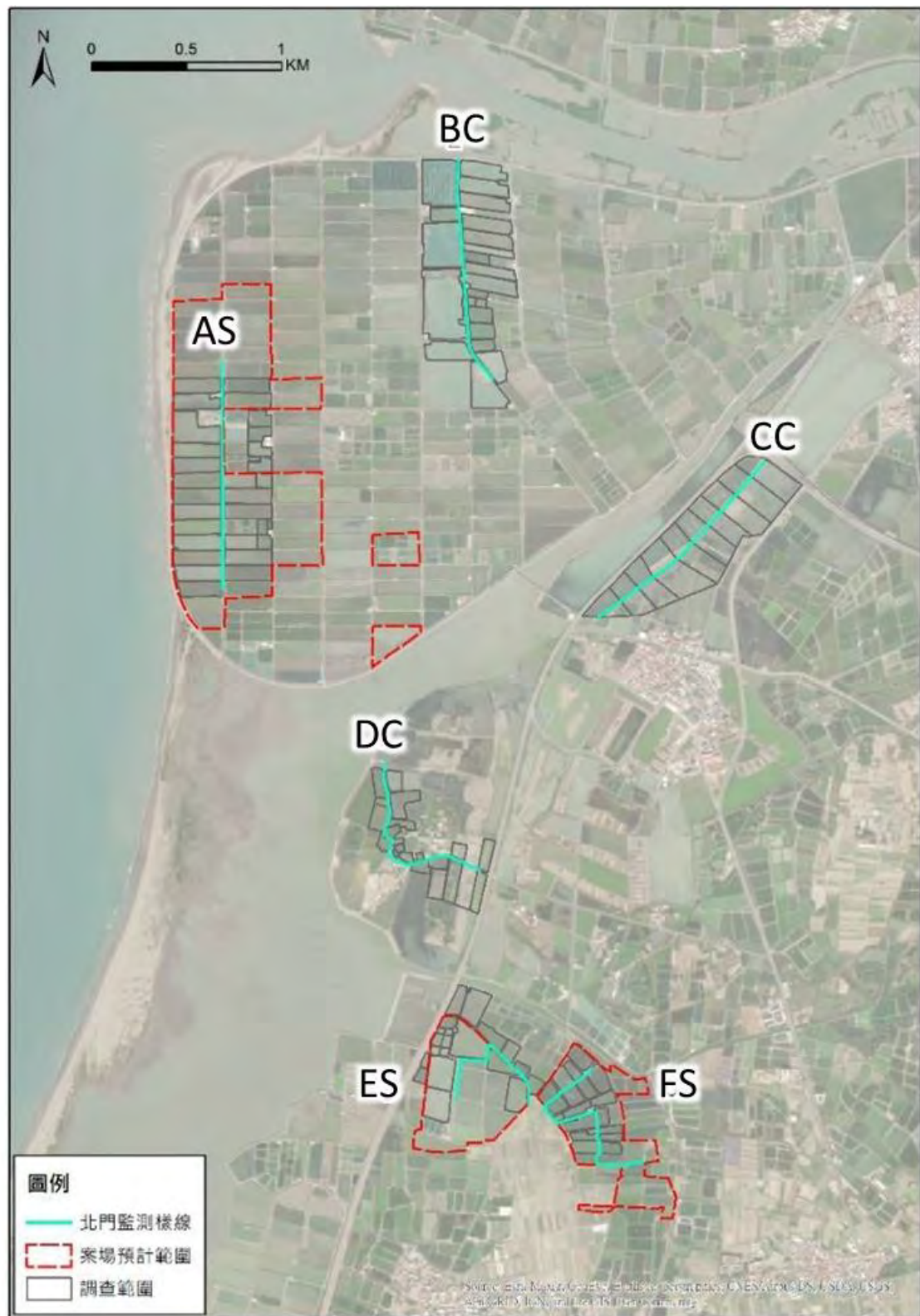


圖 2.2-1 各編號岸鳥穿越樣線相對位置圖

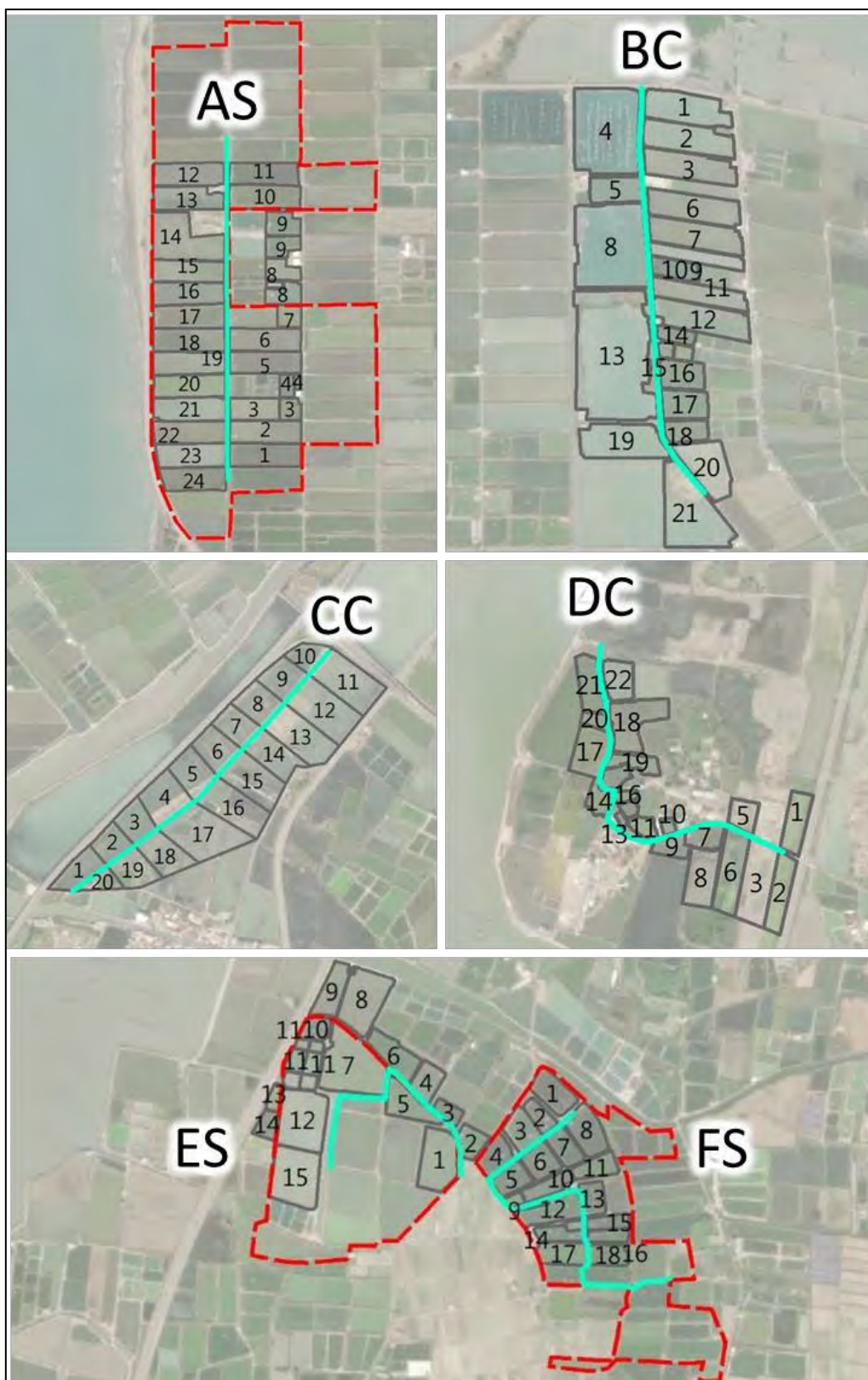


圖 2.2-2 各穿越樣線含括魚塭及其編號圖

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 2.2-1。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）鷺鷥鸛，包含鷺科與鸛科鳥類，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）秧雞彩鵲水雉翠鳥，包含了秧雞科、彩鵲科、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）鵲鵲類，包含長腳鵲科、鵲鵲科、鵲科鳥類，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 2.2-1 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 鷺鷥鸛	鷺科與鸛科	樹林、濕地、河道、堤岸、魚塭等各種各樣之棲地
C 秧雞彩鵲水雉翠鳥	秧雞科、彩鵲科、水雉科與翠鳥科	濕地、河道、灌叢 魚塭等各種各樣之棲地
D 鵲鵲類	長腳鵲科、鵲鵲科、 鵲科、鵲科	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	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，紀錄其外海灘地進入魚塭的鳥類類群與棲地。其觀測點為至如圖 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 2.2-2。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。

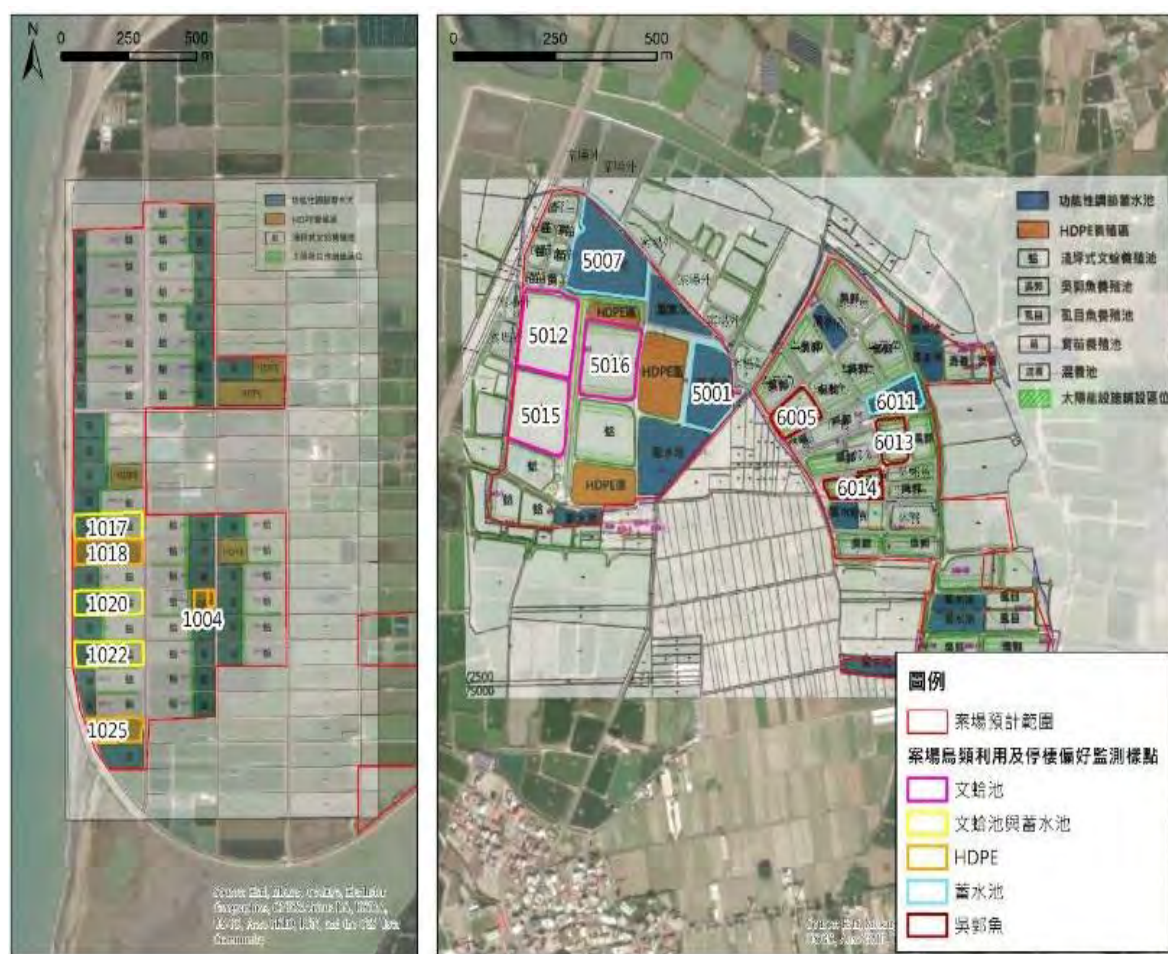


圖 2.2-4 案場鳥類利用及停棲偏好監測魚塭位置圖

表 2.2-2 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

魚塭調查編號	原養殖狀況	後續養殖規劃魚塭型式
5012	文蛤	文蛤
5015	文蛤	文蛤
5016	文蛤	文蛤
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
5001	文蛤	蓄水池
5007	文蛤	蓄水池
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 2.2-3。

表 2.2-3 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，確認保育類黑嘴鷗是否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隻鳥種及數量。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，其樣線 AS 及樣線 BC 位於海埔新生地，期動工前土地利用類型多以文蛤養殖魚塭為主，塭體廣大，水位較淺，且廢養多時；樣線 CC、樣線 DC 為鹽田廢曬後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。

調查期間 10 月、11 月案場預定地尚未動工，12 月於樣線 ES 可見整地工作開始進行，魚塭塭堤植被已清除、池水放乾，其他樣線則尚未開工。

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) 過境與度冬之岸鳥：以鷺鷥類、燕鷗類與鵲鴝類等為主。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。

本季調查共記錄到 10 科 36 種 5547 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、魚塭環境為主，在此廢曬鹽田環境可記錄到多數鷺科、鵲鴝科鳥類利用，本季 10 月至 12 月漸入冬候鳥度冬時期，岸鳥逐月豐富，岸鳥好大群活動，本案樣線 AS 於放乾魚塭鵲鴝類群聚尤為明顯。

(1) 種類與數量月間變化

本季由 110 年 10 月至 12 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 27 種至 32 種之間，於入冬季時期種數與隻數皆漸明顯增加。

表 2.3-1、110 年 10 至 12 月岸鳥種類與數量

第一季	科	種	總隻次
10 月份	8	27	1200
11 月份	8	29	1590
12 月份	9	32	2757
總計	10	36	5547

(2) 岸鳥優勢種

在這 3 個月的調查當中，總共調查到 5547 隻次的岸鳥，在這邊鳥類隻次總數量超過 1%（80 隻次）的鳥類有 17 種，種類詳如表 2.3-2。在這 17 種鳥類當中，總數量最多的為鷗科的黑腹燕鷗 985 之次佔 17.76%，其次為黑腹濱鷗 916 隻次佔 16.51%、紅胸濱鷗 685 隻次佔 12.35%、東方環頸鴿 508 隻次佔 9.16%、反嘴鴿 358 隻次佔 6.45%與小白鷺 304 隻次 5.48%，另其餘的種類都在 5%（277 隻次）以下。

表 2.3-2 岸鳥優勢種與各季數量

科	種	10 月	11 月	12 月	總計	百分比
長腳鷗科	反嘴鴿	5	209	144	358	7.24%
	高蹺鴿	106	51	64	221	4.47%
鴿科	太平洋金斑鴿	17	38	100	155	3.13%
	東方環頸鴿	43	234	231	508	10.27%
	蒙古鴿	10	92	8	110	2.22%
鷗科	小青足鷗	67	25	60	152	3.07%
	赤足鷗	34	32	135	201	4.06%
	長趾濱鷗	42	7	108	157	3.17%
	青足鷗	39	9	33	81	1.64%
	紅胸濱鷗	47	345	293	685	13.85%
	黑腹濱鷗	41	221	654	916	18.52%
鷺科	大白鷺	64	65	55	184	3.72%
	小白鷺	127	60	117	304	6.15%
	夜鷺	40	80	36	156	3.15%
鷗科	小燕鷗	16	34	34	84	1.70%
	紅嘴鷗			62	62	1.25%
	黑腹燕鷗	428	17	540	985	19.92%

(3) 保育類

本季調查共記錄到保育類 1 種，為 II 珍貴稀有保育類鳥類的小燕鷗。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，其繁殖環境喜好餘大面積的裸露地、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，各筆詳細紀錄如表 2.3-3。

表 2.3-3、110 年 10 至 12 月保育類小燕鷗出現紀錄及行為

月份	魚塭編號	數量(隻次)	棲地或行為
10 月	BC-1	16	於魚塭上方徘徊，並不時定點、俯衝覓食
11 月	AS-14 與 BC-17	5	同上
11 月	BC-1	29	於魚塭堤岸上群聚暫棲
12 月	BC-16 與 ES-12	9	於魚塭上方徘徊，並不時定點、俯衝覓食
12 月	BC-1	25	於魚塭堤岸上群聚暫棲

2.3.3 鳥類群聚變化分析

(1) 前期資料蒐集

除本計畫調查資料外，同時蒐集「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」(國立嘉義大學，2019)，將 107 年 10 月至 108 年 9 月之鳥類調查資料納入群聚變化分析。該計畫依據當時台南市北門區漁電共生規劃範圍，設置 3 條各 1 公里長之鳥類調查樣線，其中三寮灣樣線 D 對應本計畫之樣線 ES，蚵寮樣線 E 對應本計畫之樣線 AS，北門對照樣線 F 對應本計畫之樣線 BC；對應魚塭範圍大致相同，僅在樣線 AS (蚵寮樣線 E) 編號 4、7、8、9 之魚塭略有差異。

該計畫分別於冬季 (1-3 月候鳥度冬期) 以及夏季 (6-8 月非候鳥度冬期) 對各樣線進行各 4 次重複調查，調查時期分別為 (冬季) 108 年 1 月底至 2 月初、

2月中旬，(夏季)108年6月底至7月初、7月中旬。由於該計畫調查間隔頻度與本計畫(每個月各1次)不同，且本計畫依時程目前僅進行110年10月至111年1月各1次水鳥調查(受限於資料整理時間，此處統計至110年12月)，二者所涵蓋之調查季節尚未重複，而岸鳥的群聚結構(種類及數量)隨著季節變動，故目前尚難以比較二者之調查資料；此處呈現基本資訊，並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) 同功群資料結構分析

動物於空間中之分布並非隨機，每種動物會偏好不同的棲地。本報告分析各岸鳥棲地同功群的資料分布，以盒鬚圖(boxplot)(圖 2.3-1)呈現，並計算出最小值、最大值、25 百分位、50 百分位與 75 百分位，以瞭解資料的分布狀況。

從圖 2.3-1、表 2.3-4 及表 2.3-5 可得知大部分同功群單筆紀錄鳥類數量都很少，鳥類群集較高數量的狀況較少。以本計畫調查成果(表 2.3-5)而言，資料筆數最多的 D 鵲鵲類有 75%的資料點位低於 7.75 隻次，最多曾經一次記錄到 236 隻次；資料筆數次多的 B 鷺鷥類有 75%的資料點位小於或等於 3 隻次，最多曾經一次記錄到 71 隻次。

因各樣線涵蓋魚塭或鹽田環境面積大小相異，藉由 GIS 軟體計算調查樣線涵蓋魚塭或鹽田區塊之面積，並將鳥類調查原始資料轉換為密度(隻數/平方公尺，即每平方公尺的鳥類隻數)，進行同功群熱區資料分析；圖 2.3-2、圖 2.3-3、圖 2.3-4 分別呈現 110 年 10 月、11 月、12 月各樣線各鳥類同功群之平均密度(因資料型態結構中有大量的 0(無紀錄)，作圖時以 $\text{Log}(X+1)$ 轉換，以獲得較佳視覺呈現)。

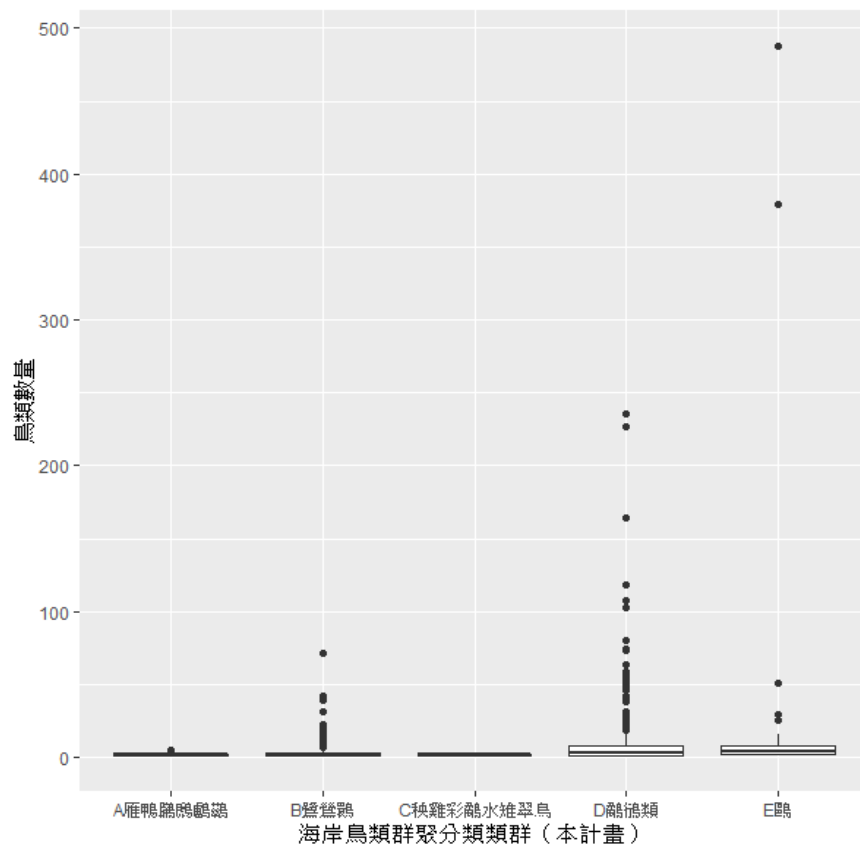
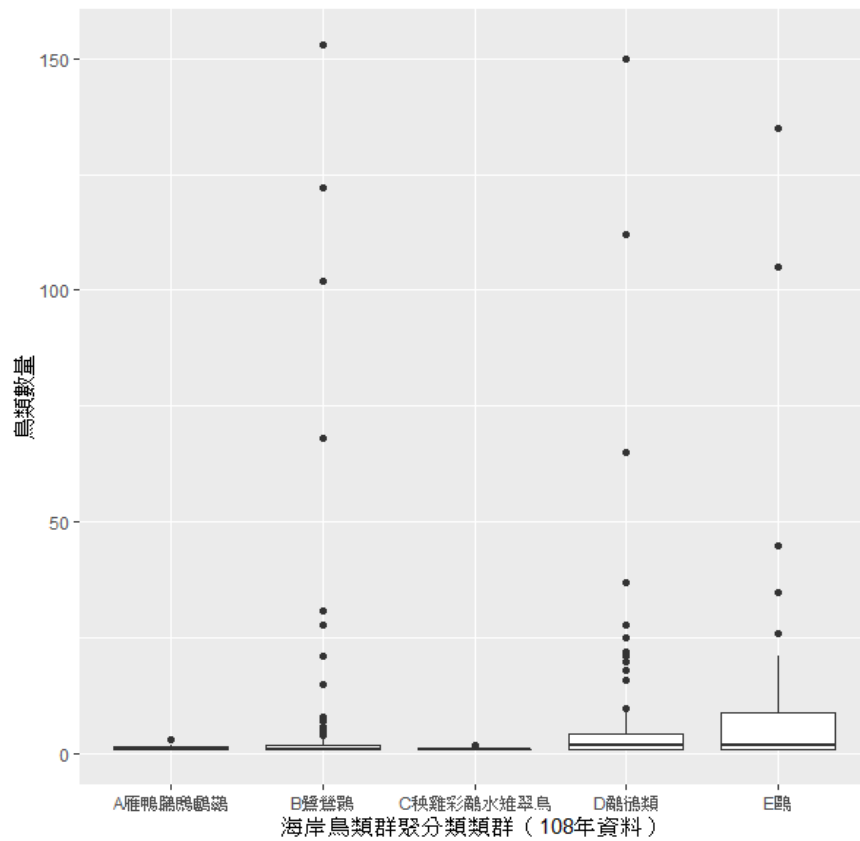


圖 2.3-1 岸鳥同功群盒鬚圖 (F 海鳥類無紀錄)

表 2.3-4 岸鳥分類與棲地同功群資料分布（108 年）

分類	資料筆數	最小值	最大值	25 百分位	50 百分位	75 百分位
A 雁鴨鵞鸕鷀	6	1	3	1	1	1.75
B 鷺鷥鸕	167	1	153	1	1	2
C 秧雞彩鵲水雉翠鳥	7	1	2	1	1	1
D 鵲鵲類	115	1	150	1	2	4.5
E 鷗	64	1	135	1	2	9
F 海鳥類	0	--	--	--	--	--
不分類（全部資料）	359	1	150	1	1	3

表 2.3-5 岸鳥分類與棲地同功群資料分布（本計畫）

分類	資料筆數	最小值	最大值	25 百分位	50 百分位	75 百分位
A 雁鴨鵞鸕鷀	19	1	5	1	2	2
B 鷺鷥鸕	184	1	71	1	2	3
C 秧雞彩鵲水雉翠鳥	12	1	2	1	2	2
D 鵲鵲類	362	1	236	1	3	7.75
E 鷗	41	1	488	2	4	8
F 海鳥類	0	--	--	--	--	--
不分類（全部資料）	618	1	488	1	2	6

（6）同功群密度比較分析

本季調查同功群以 D 鵲鵲類、B 鷺鷥鸕類、E 鷗類的密度最高（圖 2.3-2~圖 2.3-4），整體而言 11 月及 12 月密度明顯較 10 月上升，與大量的鵲鵲類飛來度冬有關。而鵲鵲類主要紀錄於蚵寮的樣線 AS（11 月、12 月）及與樣線 BC（12 月）；鷗類主要紀錄於三寮灣樣線 ES（10 月），以及蚵寮樣線 AS（12 月）；B 鷺鷥鸕主要紀錄於三寮灣的樣線 FS（10 月、11 月、12 月）及樣線 ES（11 月）。

本季調查（110 年候鳥季）蚵寮魚塢不論是案場（AS）或對照區（BC）皆有較多的鵲鵲類，可能因鄰近海岸灘地為鵲鵲交替使用之棲地。而三寮灣案場樣線（ES、FS）則有較多的鷺鷥鸕類，可能與靠近內陸周邊以旱田為主有關，而鹽田

的對照樣線（CC、DC）則為各類岸鳥數量較低的區域。

前期調查資料與本計畫時序尚未重疊，故此處僅呈現該資料狀態。108 年度冬季（1-3 月）（圖 2.3-5）可見 D 鵲鵲類在樣線 BC（該計畫中稱為 F 北門對照樣線）與樣線 AS（E 蚵寮樣線）有較多的紀錄；E 鷗類則在樣線 AS 與樣線 ES（D 三寮灣樣線）有較多的紀錄。108 年度夏季（6-8 月）（圖 2.3-6）僅 B 鷺鷥鵲鵲在樣線 BC 明顯有較多的紀錄，其餘同功群均少有紀錄。

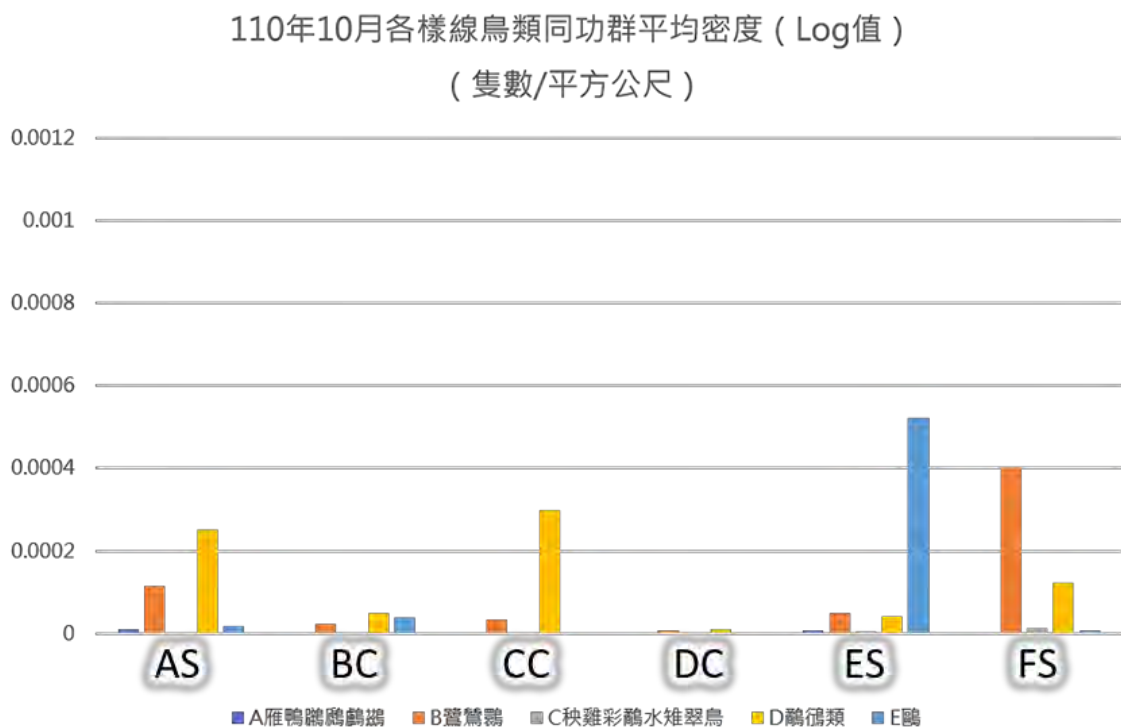


圖 2.3-2 110 年 10 月各樣線鳥類同功群平均密度

110年11月各樣線鳥類同功群平均密度 (Log值)
(隻數/平方公尺)

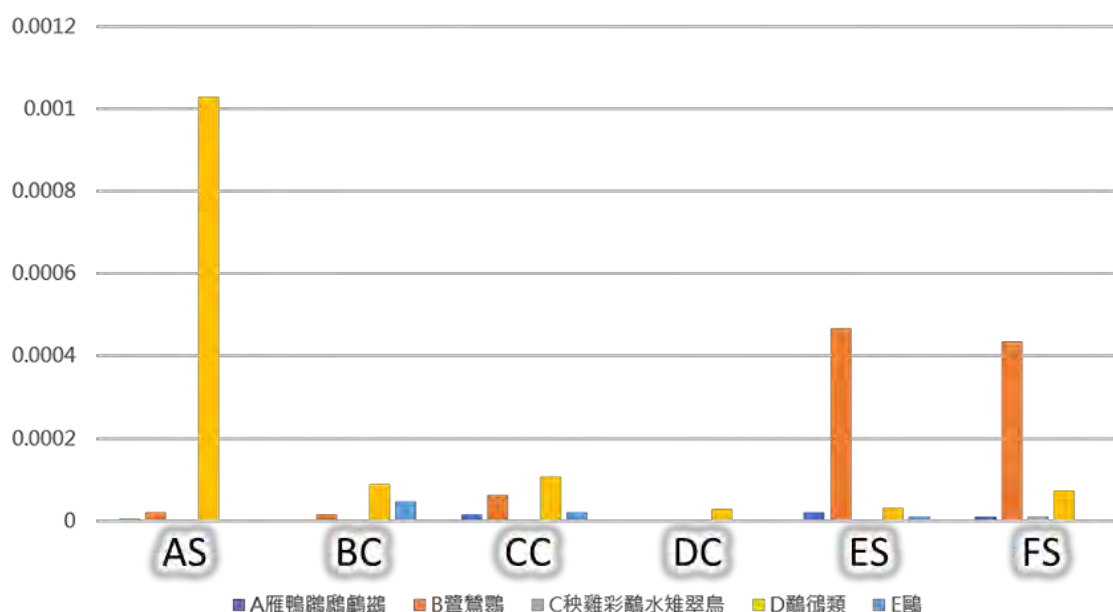


圖 2.3-3 110 年 11 月各樣線鳥類同功群平均密度

110年12月各樣線鳥類同功群平均密度 (Log值)
(隻數/平方公尺)

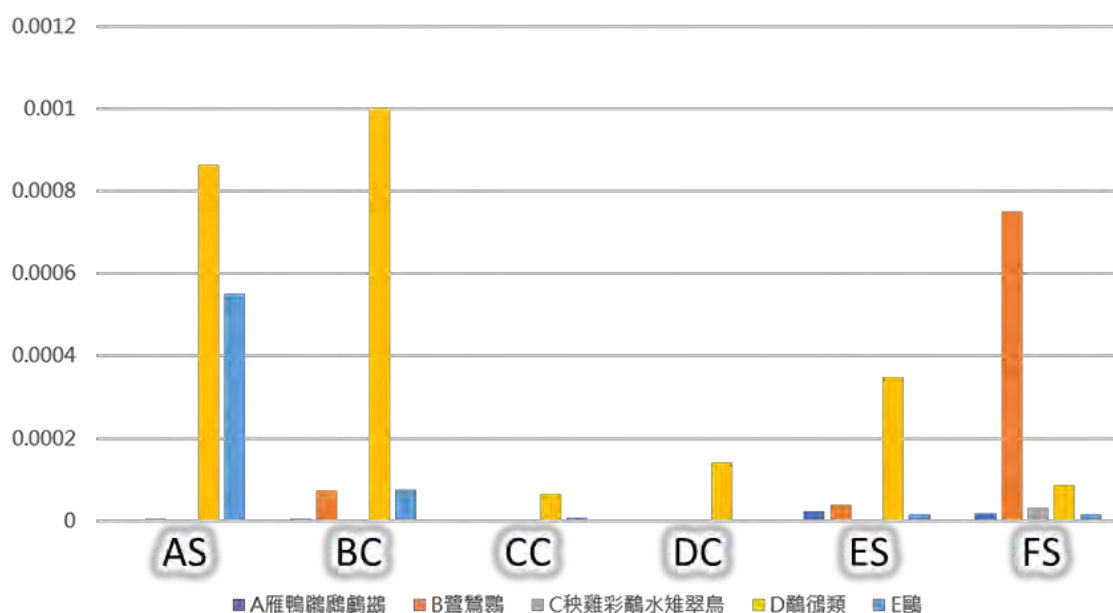


圖 2.3-4 110 年 12 月各樣線鳥類同功群平均密度

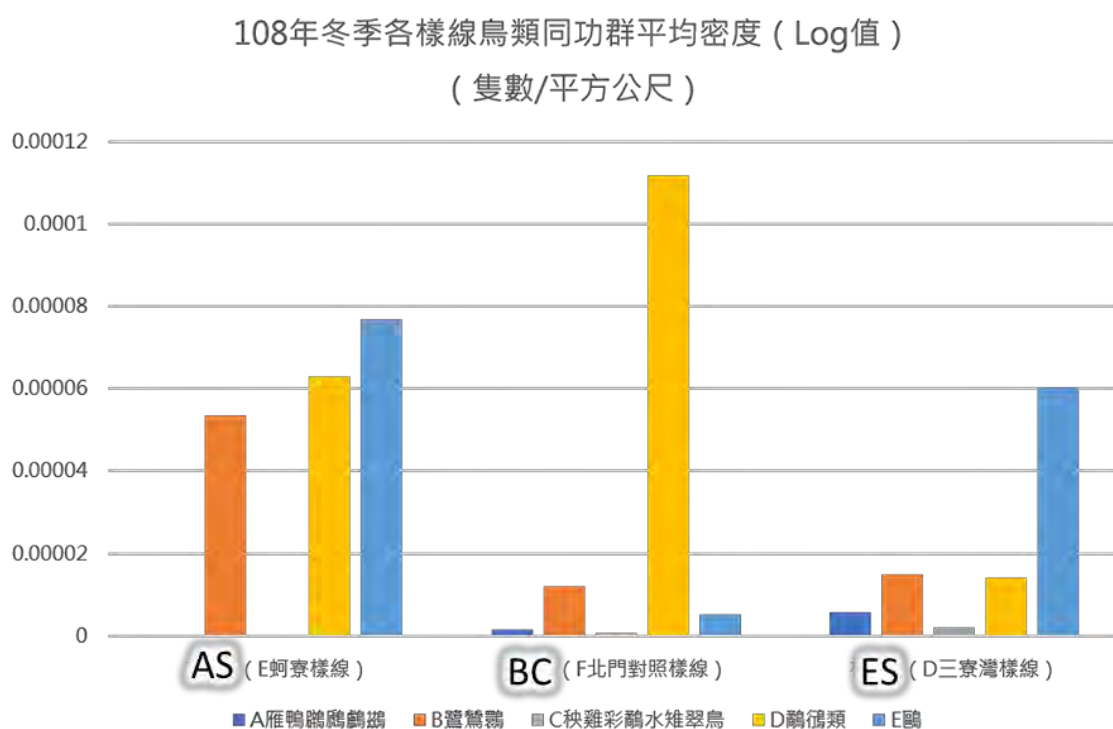


圖 2.3-5 108 年冬季 (1-3 月) 各樣線鳥類同功群平均密度

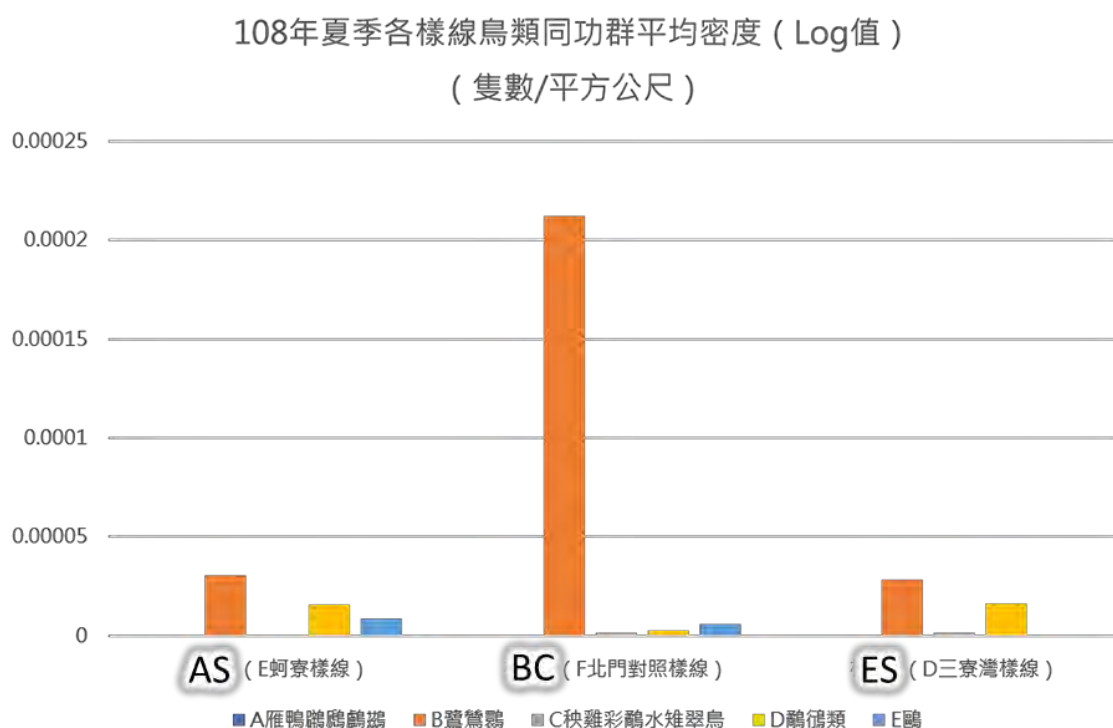


圖 2.3-6 108 年夏季 (6-8 月) 各樣線鳥類同功群平均密度

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鵲鴿類更於鑑別困難，本調查除特定保育類鳥種記錄至種階層外，其於另根據物種特性將鳥類區分為鷺鷥鵲類鳥類、鵲鴿類與鷗科。本季定點觀察-蚵寮岸鳥停棲監測，其觀測入海埔地堤內之類群即數量分別如下表 2.3-6，飛入堤內的岸鳥以小型鵲鴿類最為豐富，飛入海埔地之岸鳥選擇停棲在魚塭地休息，另本季調查尚無記錄到黑嘴鷗。

表 2.3-6 蚵寮岸鳥停棲監測類群及其數量

蚵寮出入堤觀察點	鵲鴿類	鷺鷥鵲類	鷗科	總計	比例
入蚵寮海埔地	242	5	92	339	82.7%
其他(往井仔腳鹽田方向)	52	19		71	17.3%

2.3.5 不同案場類型的鳥類利用及停棲偏好

(1) 施工期之鳥類同功群平均密度

檢視各本季各月不同案場類型施工期所記錄到之鳥類同功群密度，單看 3 個月資料，同一類型魚塭的鳥類同功群及數量在月間變化大（圖 2.3-7、圖 2.5-8、圖 2.3-9），因此後續分析時可能需要拉長觀察期，控制月間差異，才能有效分析不同案場類型之差異。或擴大觀察及分析的魚塭樣本數，預計收滿一整年資料後，透過不同方案評析，在提出營運階段的監測策略建議。

本季資料各類型魚塭棲地現況及鳥類種類數量狀況如表 2.3-7，數據參附錄二。

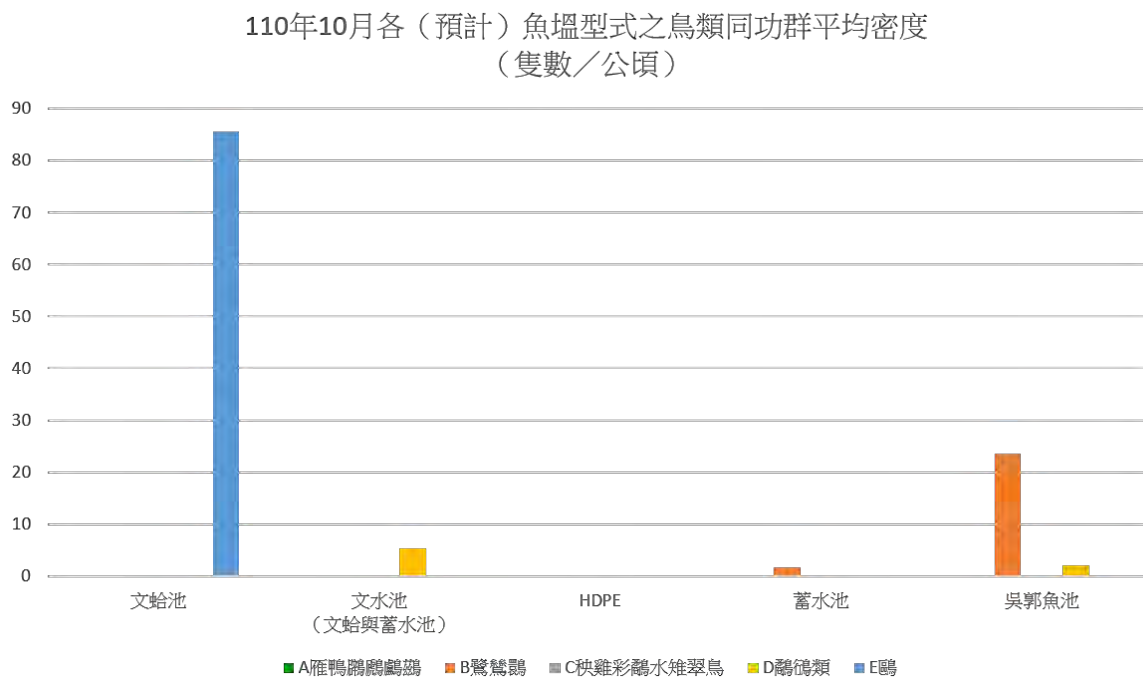


圖 2.3-7 110 年 10 月不同案場類型（預計）之鳥類同功群平均密度

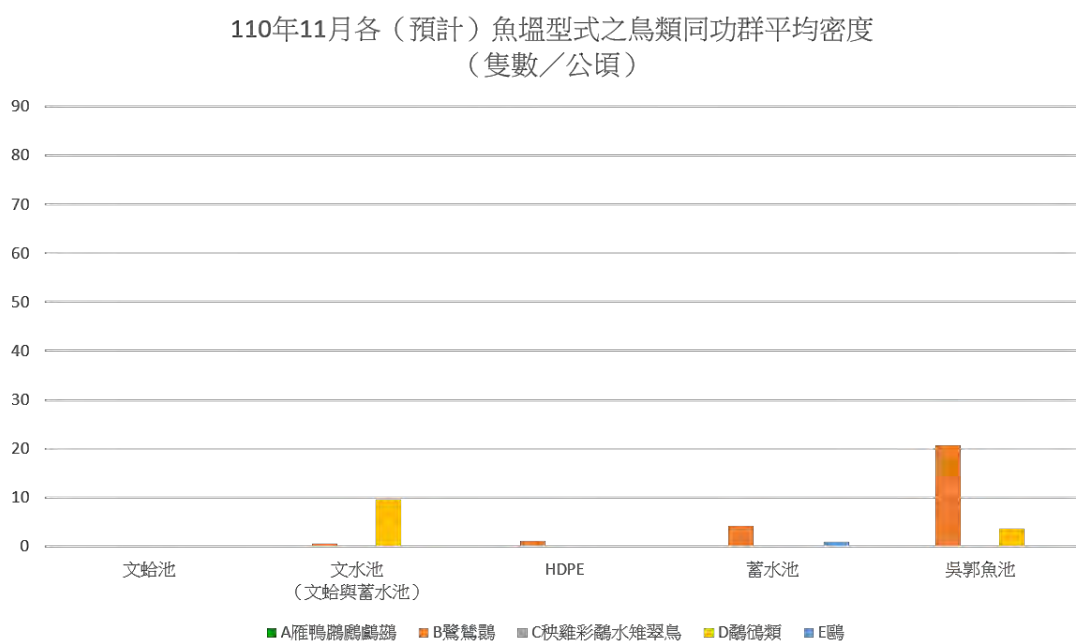


圖 2.3-8 110 年 11 月不同案場類型（預計）之鳥類同功群平均密度

110年12月各（預計）魚塭型式之鳥類同功群平均密度
（隻數／公頃）

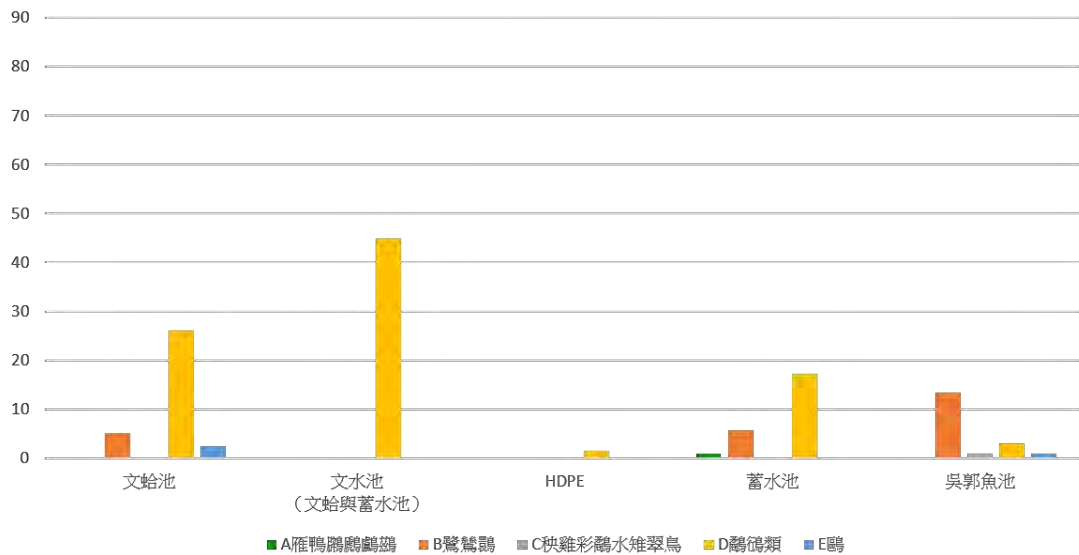


圖 2.3-9 110 年 12 月不同案場類型（預計）之鳥類同功群平均密度

表 2.3-7 蚵寮岸鳥停棲監測類群及其數量

案場類型	第 1 季棲地現況	第 1 季鳥類群聚
文蛤池	主要位於三寮灣，部分為廢養文蛤池，應廢養多時，呈積水的泥灘地。	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 - 鵲鵲類在 12 月份時密度較高，每公頃約 26 隻，以東方環頸鵲、黑腹濱鵲為主要物種。
蓄水池	主要位於三寮灣，現況文蛤池。	鵲鵲類在 12 月份時密度較高，每公頃約 17 隻，以東方環頸鵲、黑腹濱鵲為主要物種。
吳郭魚池	主要位於三寮灣，現況吳郭魚池。	- 各月份有較多的鷺鸕鷀類，每公頃約 13 至 24 隻。 - 鷺鸕於塭堤交界處活動、伺機捕食魚蝦，以大白鷺、小白鷺為主要物種。
文水池	位於蚵寮，現況為廢養文蛤池，應廢養多時，呈積水的泥灘地。	鵲鵲類在 12 月份時密度較高，每公頃約 45 隻，以東方環頸鵲、黑腹濱鵲為主要物種。
HDPE 池	位於蚵寮，現況為育苗池和文蛤池。	鳥類鳥種及數量相對零星

(2) 施工期鳥類停棲行為

檢視本季各月不同案場類型施工期之鳥類行為，10 月份以停棲為主（圖 2.3-10），無覓食、飛行等動態活動，主要集中於文蛤池與吳郭魚池，比對前述鳥類同功群分析資料，可知停棲於文蛤池主要為鷗科鳥類，停棲於吳郭魚池的主要為鷺鷥鸛類；另有少量鵲鴿類在文水池（現況為廢養文蛤池）及吳郭魚池覓食。11 月份主要為停棲於吳郭魚池之鷺鷥鸛類（圖 2.3-11），但也包含了覓食行為，如文水池覓食的鵲鴿類，以及於吳郭魚池覓食的鷺鷥鸛類與鵲鴿類。12 月份以覓食的鵲鴿類為主（圖 2.3-12），主要分布於文蛤池、文水池、蓄水池；其次停棲利用，包括吳郭魚池的鷺鷥鸛、鵲鴿類，以及蓄水池的鷺鷥鸛。

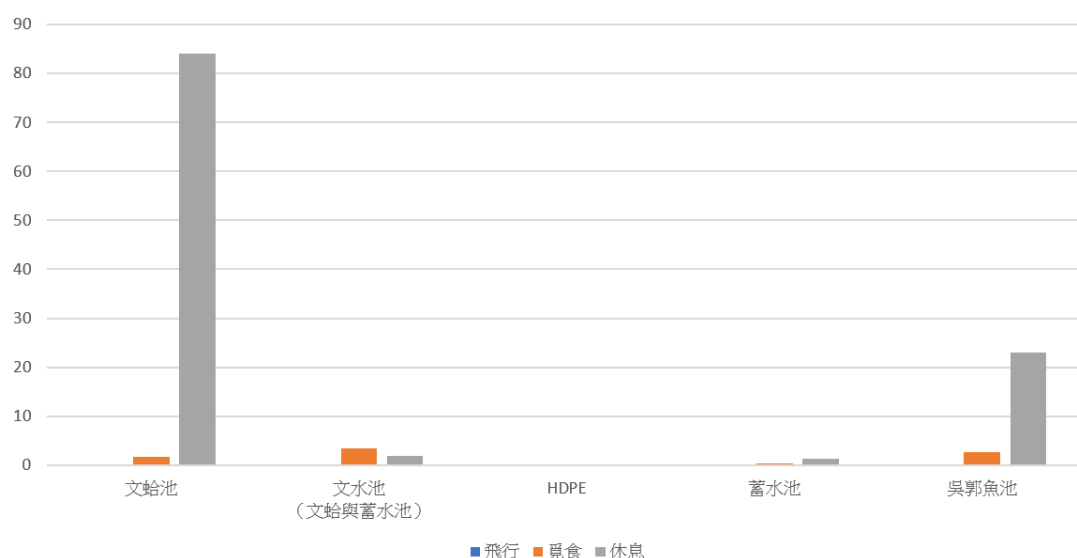


圖 2.3-10 110 年 10 月不同案場類型（預計）之鳥類行為筆數

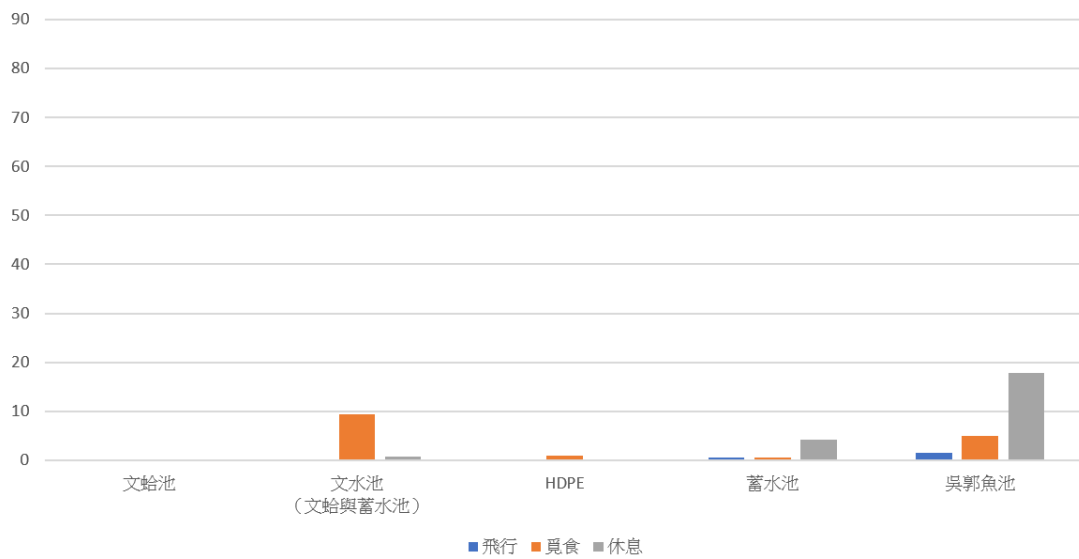


圖 2.3-11 110 年 11 月不同案場類型（預計）之鳥類行為筆數

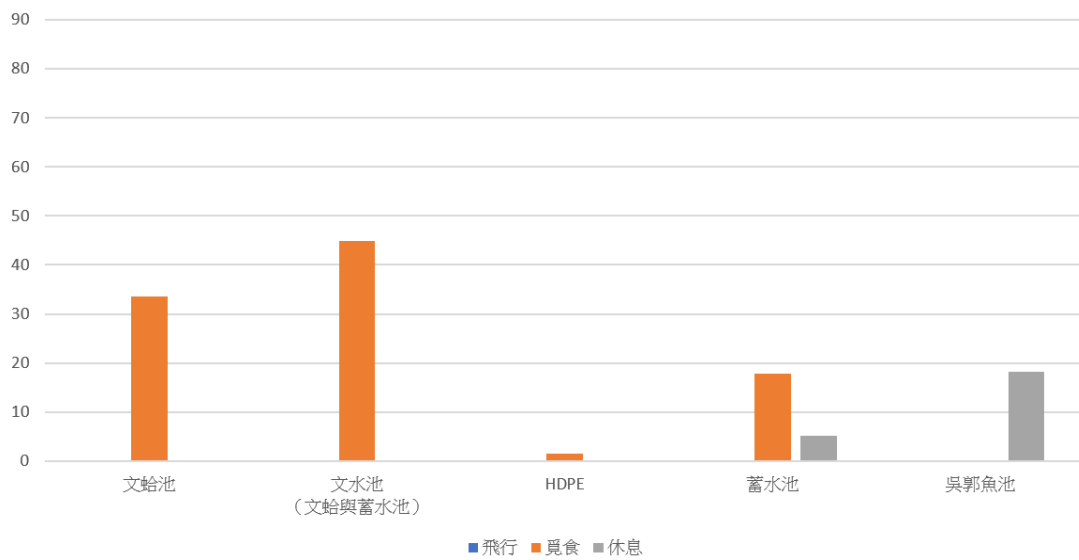


圖 2.3-12 110 年 12 月不同案場類型（預計）之鳥類行為筆數

(3) 施工期鳥類停棲位置

檢視本季施工期鳥類的停棲位置，鷗科主要利用堤岸休息，鷺鷥會在堤岸邊、塹堤與水體交界處及樹上休息，鸕鶿類在放乾魚塹覓食或在塹堤與水體交界處休息，各物種的停棲位置比例如表 2.3-8。

表 2.3-8 110 年 10 至 12 月各鳥種於各停棲位置的記錄比例

物種 (總記錄隻數)	人工建物*	魚塹堤岸	魚塹水表	放乾魚塹	塹堤交界	飛過	樹	總計
大白鷺 (45)	8.9%	53.3%	0%	4.4%	13.3%	0%	20%	100%
小白鷺 (48)	0%	6.3%	0%	56.3%	29.2%	0%	8.3%	100%
小青足鸕 (29)	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%
小燕鷗 (3)	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%
小環頸鸕 (3)	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%
太平洋金斑鸕 (7)	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%
赤足鸕 (47)	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%
夜鷺 (73)	2.7%	68.5%	0%	0%	20.5%	0%	8.2%	100%
東方環頸鸕 (91)	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%
青足鸕 (22)	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%
紅冠水雞 (2)	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
紅胸濱鸕 (88)	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%
高蹺鸕 (23)	0%	0%	0%	39.1%	60.9%	0%	0%	100%
琵嘴鴨 (2)	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	100%
黃頭鷺 (2)	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
黑腹燕鷗 (403)	0.5%	94.0%	2.5%	2.0%	0%	1.0%	0%	100%
黑腹濱鸕 (298)	0%	0%	0%	99.0%	0%	1.0%	0%	100%
蒙古鸕 (10)	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%
蒼鷺 (6)	0%	50%	0%	33.3%	0%	0%	16.7%	100%
鷹斑鸕 (1)	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%
總計 (1203)	0.8%	38.3%	1.0%	53.5%	4.1%	0.6%	1.7%	100%

	
10 月份文蛤池大量鷗科鳥類群聚- 以黑腹燕鷗與紅嘴鷗為主要組成	10 月份文蛤池大量鷗科鳥類群聚- 以黑腹燕鷗與紅嘴鷗為主要組成
	
較深水的吳郭魚池多以適應深水位的 鷺鷥類活動利用為主	較深水的吳郭魚池多以適應深水位的 鷺鷥類活動利用為主
	
規劃為文蛤池、文水池與蓄水池之魚 塭目前廢養中，具大面積淺灘環境， 呈鷗鵲類活動替代棲地	規劃為文蛤池、文水池與蓄水池之魚 塭目前廢養中，具大面積淺灘環境， 呈鷗鵲類活動替代棲地

圖 2.3-13 鳥類群聚生息現況

三、結論及建議

(1) 保育類或關注鳥種出現情況:

本季調查僅出現小燕鷗 1 種保育類鳥類，主要於蚵寮對照樣線(BC)覓食及停棲，而案場樣線(AS、ES)則在尚未施工之魚塭覓食，因此無須針對其活動進行施工調整。另外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)，本季調查未記錄，因黑嘴鷗在台灣記錄零星且少，需要持續監測注意。

(2) 鳥類群聚時空變化監測

本季調查共記錄到 10 科 36 種 5547 隻次的岸鳥，隨冬候鳥陸續抵達台灣，鳥類數量逐月遞增，種類以黑腹燕鷗、黑腹濱鷸、紅胸濱鷸、東方環頸鴿、反嘴鴿、小白鷺的數量最多，以同功群來看，則以鷸鴒類、鷺鷥鸕類、鷗類的密度最高。

案場坐落於蚵寮及三寮灣兩區域，以區域來看蚵寮魚塭不論是案場或對照區皆有較多的鷸鴒類，可能因鄰近海岸灘地為鷸鴒交替使用之棲地，後續須特別注意鷸鴒類使否受案場施工及營運影響。而三寮灣案場較靠近內陸旱田環境，以鷺鷥鸕類為主，但仍有鷸鴒類、鷗科等候鳥利用，尤其與周邊紅蔥田相鄰在秋冬提供流蘇鷸、彩鸕等較稀有鳥種交互利用，仍需持續注意關注鳥種是否受到施工影響。

(3) 滿潮時岸鳥越堤飛入魚塭情況

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，或飛到捕撈候的魚蝦養殖池，與蚵寮的環境樣態不同，推測可能主要於外灘地覓食，於滿潮時飛進魚塭休息。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。

由本季調查結果可以確認外灘地的岸鳥在滿潮時會越過堤防飛入魚塭，其中有 82.7%的個體往蚵寮移動停棲，其餘 17.3%則往井仔腳鹽田方向移動。飛入堤

內的岸鳥以小型鵲鴝類最為豐富，亦包含鷗科、鷺鷥類鳥類，而飛入海埔地後停棲在魚塭地休息。本季穿越線調查未發現黑嘴鷗，但候鳥季尚未結束，將持續監測觀察，確認蚵寮是否為黑嘴鷗穩定的停棲區域。

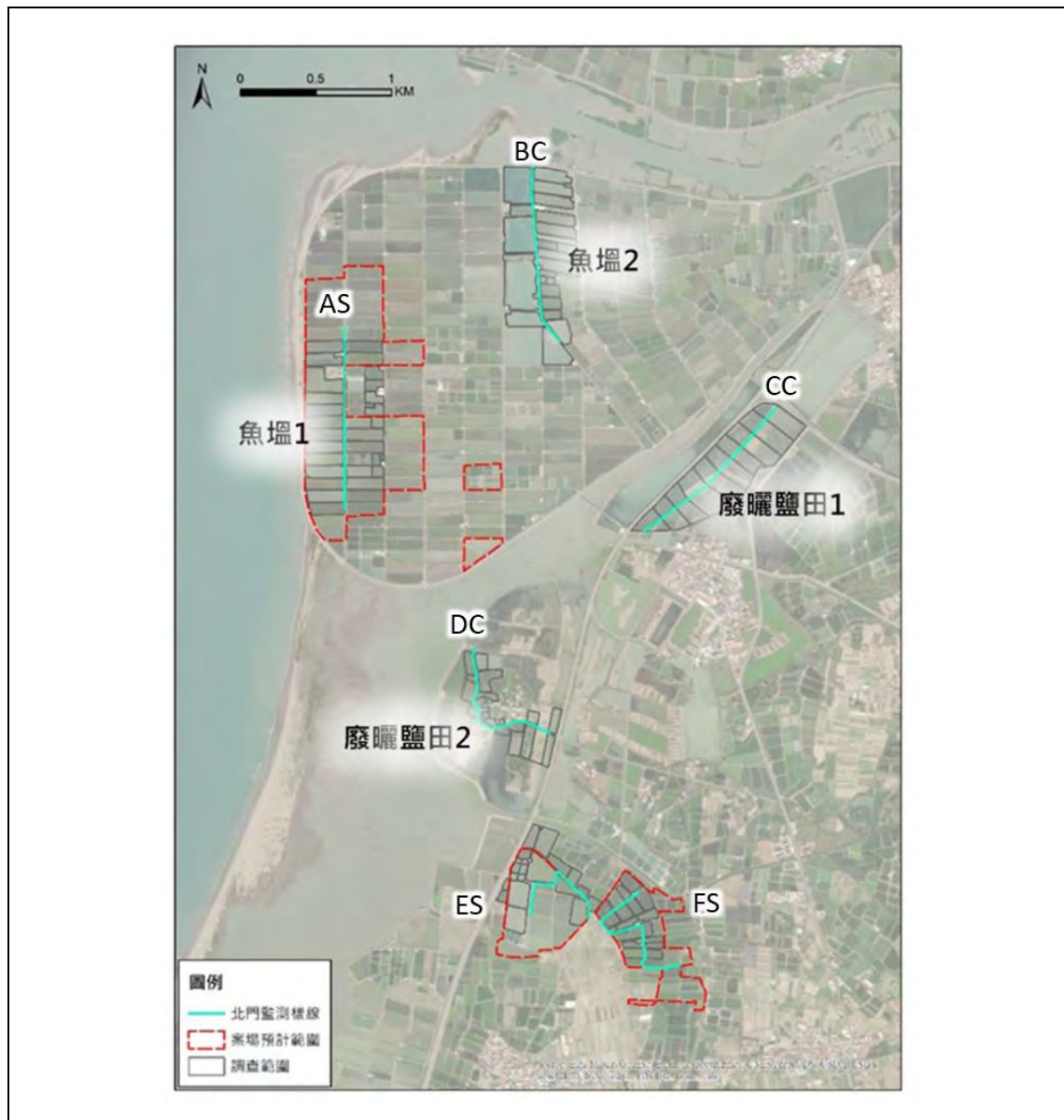
(4) 不同案場類型的鳥類利用及停棲偏好

本項工作用於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。本季調查分析工作主要為基礎資料蒐集，同時透過初步統計分析結果擬定試驗設計方案，並可即時修正調查方法，補充分須所需之環境資訊。

(5) 本季岸鳥熱區及棲地特色

本季調查岸鳥熱區及其棲地現況、特色如表 3-1，後續將持續以區域尺度蒐集各季的岸鳥熱區變化，並記錄環境變化，釐清漁電共生案場建置、環境變動及鳥類群聚變動等三者之關聯。

表 3-1 臺南市北門區漁點共生岸場及周邊岸鳥棲地狀況與其特色



熱區	棲地狀況	岸鳥群聚特色
魚塢 1	蚵寮海埔新生地西南側放乾魚塢池(魚塢樣線 AS)	以小型鵲鴿類覓食為主，冬季以紅胸濱鵲、黑腹濱鵲、東方環頸鵲與蒙古鵲等常見度冬種類。另外尚有反嘴鵲、黑腹燕鷗與紅嘴鷗停棲。
魚塢 2	蚵寮海埔新生地北側正常魚塢池(魚塢樣線 BC)	以小型鵲鴿類停棲為主，冬季以紅胸濱鵲、黑腹濱鵲與東方環頸鵲等常見度冬種類。另外黑腹燕鷗與一定數量小燕鷗停棲。
廢曬鹽田 1	廢曬鹽田環境(對照樣線 CC)	廢曬鹽田演替成淺灘濕地環境，有許多鵲形目與鷺鷥利用。
廢曬鹽田 2	廢曬鹽田環境(對照樣線 DC)	廢曬鹽田演替成淺灘濕地環境，有許多鵲形目與鷺鷥利用。

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、岸鳥名錄

科	種	遷留屬性	特有種群	保育類	10月	11月	12月	總計
長腳鷸科	反嘴鷸	冬、局普	0	0	5	209	144	358
	高蹺鷸	留、普/冬、普	0	0	106	51	64	221
秧雞科	紅冠水雞	留、普	0	0	7	3	10	20
鴨科	琵嘴鴨	冬、普	0	0			2	2
鵠科	小環頸鵠	留、不普/冬、普	0	0	24	9	7	40
	太平洋金斑鵠	冬、普	0	0	17	38	100	155
	灰斑鵠	冬、普	0	0	1	6	7	14
	東方環頸鵠	留、不普/冬、普	0	0	43	234	231	508
	蒙古鵠	冬、不普/過、普	0	0	10	92	8	110
	鐵嘴鵠	冬、不普/過、普	0	0		2		2
鷸科	小青足鷸	冬、不普/過、普	0	0	67	25	60	152
	小濱鷸	冬、稀/過、稀	0	0			1	1
	赤足鷸	冬、普	0	0	34	32	135	201
	長趾濱鷸	冬、不普	0	0	42	7	108	157
	青足鷸	冬、普	0	0	39	9	33	81
	紅胸濱鷸	冬、普	0	0	47	345	293	685
	黑腹濱鷸	冬、普	0	0	41	221	654	916
	寬嘴鷸	過、不普	0	0			1	1
	磯鷸	冬、普	0	0	1	1	3	5

	彎嘴濱鵒	冬、稀/過、普	0	0			7	7
	鷹斑鵒	冬、普/過、普	0	0	1	4		5
鵒科	埃及聖鵒	引進種、普	0	0	1			1
鷺科	大白鷺	夏、不普/冬、普	0	0	64	65	55	184
	小白鷺	留、不普/夏、普/冬、普/過、普	0	0	127	60	117	304
	中白鷺	夏、稀/冬、普	0	0	5	2	1	8
	夜鷺	留、普/冬、稀/過、稀	0	0	40	80	36	156
	黃小鷺	留、不普/夏、不普	0	0			1	1
	黃頭鷺	留、不普/夏、普/冬、普/過、普	0	0	11	8	25	44
	綠蓑鷺	留、不普/過、稀	0	0	3	1	1	5
	蒼鷺	冬、普	0	0	13	11		24
鸕鷀科	小鸕鷀	留、普/冬、普	0	0	7	13	10	30
鸕鷀科	鸕鷀	冬、普	0	0		2	4	6
鷗科	小燕鷗	留、不普/夏、不普	0	II	16	34	34	84
	紅嘴鷗	冬、普	0	0			62	62
	黑腹燕鷗	冬、普/過、普	0	0	428	17	540	985
	裏海燕鷗	冬、不普	0	0		9	3	12
總計					1200	1590	2757	5547

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 110 年 10 至 12 月不同案場類型鳥類同功群平均密度

	鳥類同功群 預計魚塭型式	A 雁鴨鵝鸕鷀	B 鷺鸕鷀	C 秧雞彩鵲水雉翠鳥	D 鵲鸕類	E 鷗
110 年 10 月	文蛤池	0	0.22	0	0	85.62
	文水池*	0	0	0	5.34	0
	HDPE	0	0.25	0	0	0
	蓄水池	0	1.80	0	0	0
	吳郭魚池	0	23.54	0	2.05	0
110 年 11 月	文蛤池	0	0	0	0	0
	文水池	0	0.49	0	9.59	0
	HDPE	0	1.22	0	0	0
	蓄水池	0	4.27	0	0	1.04
	吳郭魚池	0	20.65	0	3.65	0
110 年 12 月	文蛤池	0	5.11	0	26.01	2.44
	文水池	0	0	0	44.96	0
	HDPE	0	0	0	1.51	0
	蓄水池	0.95	5.71	0	17.26	0
	吳郭魚池	0	13.46	0.89	3.00	0.89

密度單位：隻數／公頃

*：文水池為「部分作為文蛤池，部分作為蓄水池」之簡稱。