

108-109 年度七股鹽田重要濕地（國家級） 生態及水質基礎調查計畫

受委託單位：社團法人台灣黑面琵鷺保育學會

計畫主持人：宋心怡

協同主持人：黃大駿

計畫期程：中華民國 108 年 8 月至 109 年 9 月

計畫經費：新臺幣 125 萬 6,000 元

台江國家公園管理處委託辦理

中華民國 109 年 9 月

（本報告內容與建議，純屬研究小組意見，不代表本機關意見）

摘要

七股鹽田重要濕地有豐富的鳥類群聚停棲，包括有指標物種一級保育類的黑面琵鷺，大約有五百隻固定族群在此停棲與覓食，顯示此處生態極其豐富。然而自 2002 年停止曬鹽後，此地即缺乏有目標的系統性管理，在評定為國家級重要濕地後，急需設定保育目標並進行必要的棲地管理及營造。

本計畫選定扇形鹽田與青鯤鯨鹽田兩區域，各選定 5 處樣區進行水域生物相及水質因子調查，並於南鹽鹽田、臺區鹽田、扇形鹽田及青鯤鯨鹽田等 4 區域進行鳥類利用熱點棲地調查。

水域生物共計調查到 75 科 115 種，包含魚類 22 科 38 種、蝦蟹類含其他節肢動物 15 科 28 種、螺貝類 18 科 23 種、水生昆蟲 2 科 4 種及環節動物含其他無脊椎底棲動物 18 科 22 種，未調查到特有種及保育類動物，外來種記錄到魚類 2 科 2 種、螺貝類 2 科 2 種。整體而言，青鯤鯨鹽田及扇形鹽田水質屬於污染程度偏低的情況，影響鹽田水質變化的主要因子為導電度、懸浮固體及化學需氧量。

鳥類共記錄 11 目 29 科 88 種 223,644 隻次，其中以雁鴨科最多，鴿科次之，並記錄有保育類鳥類 11 種，特有亞種 3 種。本計畫將樣區內 14 種優勢鳥種分為 7 類同功群進行活動水深及熱點分析，發現高視步行鷺鳥類、泛淺水鳥類及淺水潛水鳥類集中在青鯤鯨鹽田；深水覓食涉禽類主要活動範圍在青鯤鯨鹽田東側的原結晶池區以及南鹽鹽田第 101 區；憑觸覺於灘地覓食涉禽類隨適宜的灘地環境出現而頻繁移動，無明顯熱區；憑視覺於灘地覓食涉禽類及淺水俯衝潛水鳥類主要棲息於南鹽鹽田東南側的高灘裸露地。

水質及棲地型態是造成水域生物物種組成差異之主要因子，後續應注意維持水體流動，並可適度進行棲地營造，以增加棲地及生物多樣性，並要注意 2 種外來種螺貝的擴散情形，預防可能造成的危害。七股鹽田水鳥的聚集熱區與環境的水文狀況息息相關，建議利用原有的地形地貌條件，分區設定經營管理目標，透過適當的水文調控，吸引不同類群的鳥類棲息覓食，以提升鳥類數量及多樣性，強化七股鹽田濕地的生態功能。

關鍵字:七股鹽田重要濕地、水質調查、水域生物調查、鳥類調查

目錄

壹、計畫緣由.....	1
貳、計畫目標.....	4
參、前人研究.....	5
肆、研究地區.....	9
一、七股鹽田重要濕地簡介.....	9
二、計畫範圍.....	10
三、水域生態調查樣點.....	11
四、鳥類利用熱點棲地調查範圍及路線.....	17
伍、研究方法與分析.....	20
一、文獻分析法.....	20
二、水域生態調查及資料分析方法.....	20
三、鳥類利用熱點棲地調查及資料分析方法.....	30
四、調查成果格式.....	31
陸、調查結果.....	32
一、水域生態調查結果.....	32
二、鳥類利用熱點棲地調查結果.....	52
柒、討論.....	78
一、水域生態.....	78
二、鳥類多樣性.....	82
三、鳥類活動水深及熱點棲地.....	84
捌、結論與建議.....	88
玖、參考文獻.....	89
一、中文文獻.....	89
二、英文文獻.....	96
三、網站資料.....	97
附表 1 扇形鹽田樣區魚類調查結果.....	98
附表 2 扇形鹽田樣區底棲生物調查結果.....	100
附表 3 青鯤鯨鹽田樣區魚類調查結果.....	104
附表 4 青鯤鯨鹽田樣區底棲生物調查結果.....	106

附表 5	鳥類調查結果總表.....	110
附表 6	扇形鹽田樣區鳥類調查結果總表.....	115
附表 7	青鯤鯨鹽田樣區鳥類調查結果總表.....	120
附表 8	南鹽鹽田樣區鳥類調查結果總表.....	125
附表 9	臺區鹽田樣區鳥類調查結果總表.....	130
附錄一、	七股鹽田重要濕地魚類名錄.....	135
附錄二、	七股鹽田重要濕地底棲生物名錄.....	136
附錄三、	生態調查工作照.....	138
附錄四、	水域生物照片.....	139
附錄五、	鳥類調查紀錄表.....	146
附錄六、	期初審查意見回覆對照表.....	147
附錄七、	期中審查意見回覆對照表.....	148
附錄八、	期末審查意見回覆對照表.....	154
附錄九、	各鳥類同功群平均密度分布圖.....	162

圖目錄

圖 1-1 七股鹽田重要濕地示意圖.....	1
圖 4-1 七股鹽田重要濕地及本計畫範圍示意圖.....	9
圖 4-2 本計畫範圍分區圖.....	10
圖 4-3 水域生態調查樣站位置圖.....	11
圖 4-4 扇形鹽田樣區鳥類利用熱點棲地調查路線及分區圖.....	17
圖 4-5 青鯤鯨鹽田樣區鳥類利用熱點棲地調查路線及分區圖.....	18
圖 4-6 南鹽鹽田樣區鳥類利用熱點棲地調查路線及分區圖.....	18
圖 4-7 臺區鹽田樣區鳥類利用熱點棲地調查路線及分區圖.....	19
圖 5-1 蝦籠構造及其擺放方法.....	24
圖 5-2 長沉籠構造及其擺放方法.....	24
圖 5-3 蘇伯氏採集網 (A)、踢擊網 (B) 及手抄網 (C) 採集法.....	25
圖 5-4 螺貝類採集法.....	25
圖 5-5 環節動物採集法-艾克曼採泥器 (EKMAN DREDGE).....	26
圖 6-1 扇形鹽田樣區.....	34
圖 6-2 扇形鹽田水質群集分析之結果.....	34
圖 6-3 扇形鹽田魚類群集分析之結果.....	39
圖 6-4 扇形鹽田底棲生物群集分析之結果.....	41
圖 6-5 青鯤鯨鹽田樣區.....	43
圖 6-6 青鯤鯨鹽田水質群集分析之結果.....	44
圖 6-7 青鯤鯨鹽田魚類群集分析之結果.....	48
圖 6-8 青鯤鯨鹽田底棲生物群集分析之結果.....	50
圖 6-9 鳥類科別數量環圈圖.....	52
圖 6-10 全年鳥類數量及種類變化圖.....	53
圖 6-11 各鹽田樣區鳥類數量圖.....	53
圖 6-12 各樣區鳥類種類及豐度指數 (SR) 圖.....	54
圖 6-13 各樣區優勢鳥類群數量比例圖.....	54
圖 6-14 扇形鹽田樣區鳥類科別數量環圈圖.....	55
圖 6-15 扇形鹽田樣區鳥類數量及種類變化圖.....	56

圖 6-16 扇形鹽田各小樣區鳥類科數及種數圖	56
圖 6-17 扇形鹽田各小樣區鳥類平均密度及豐度指數 (SR) 圖	57
圖 6-18 青鯤鯨鹽田樣區鳥類科別數量環圈圖	58
圖 6-19 青鯤鯨鹽田樣區鳥類數量及種類變化圖	59
圖 6-20 青鯤鯨鹽田各小樣區鳥類科數及種數圖	59
圖 6-21 青鯤鯨鹽田各小樣區鳥類平均密度及豐度指數 (SR) 圖	60
圖 6-22 南鹽鹽田樣區鳥類科別數量環圈圖	61
圖 6-23 南鹽鹽田樣區鳥類數量及種類變化圖	62
圖 6-24 南鹽鹽田各小樣區鳥類科數及種數圖	62
圖 6-25 南鹽鹽田各小樣區鳥類平均密度及豐度指數 (SR) 圖	63
圖 6-26 臺區鹽田樣區鳥類科別數量環圈圖	64
圖 6-27 臺區鹽田樣區鳥類數量及種類變化圖	65
圖 6-28 臺區鹽田各小樣區鳥類科數及種數圖	65
圖 6-29 臺區鹽田各小樣區鳥類平均密度及豐度指數 (SR) 圖	66
圖 6-30 各樣區鳥類累計數量熱區圖 (單位: 隻次)	68
圖 6-31 各樣區鳥類平均密度熱區圖 (單位: 隻次/公頃)	70
圖 6-32 各樣區鳥類豐度指數 (SR) 熱區圖	72
圖 6-33 高視步行鷺鳥類所在水域深度及行為關係圖	74
圖 6-34 深水覓食涉禽類所在水域深度及行為關係圖	74
圖 6-35 憑觸覺於灘地覓食涉禽類所在水域深度及行為關係圖	75
圖 6-36 憑視覺於灘地覓食涉禽類所在水域深度及行為關係圖	75
圖 6-37 泛淺水鳥類所在水域深度及行為關係圖	76
圖 6-38 淺水潛水鳥類所在水域深度及行為關係圖	76
圖 6-39 淺水俯衝潛水鳥類所在水域深度及行為關係圖	77
圖 7-1 青鯤鯨鹽田及扇形鹽田水質主成分分析圖	79
圖 7-2 青鯤鯨鹽田及扇形鹽田水域生物群集分析之結果	81
圖 7-3 「七股鹽田國家級重要濕地數值地形測量」高程圖	85
圖 7-4 各鳥類同功群平均密度分布圖 I.....	86
圖 7-5 各鳥類同功群平均密度分布圖 II.....	87

表目錄

表 4-1 青鯤鯨鹽田樣站一覽表.....	12
表 4-2 扇形鹽田樣區樣站一覽表.....	14
表 5-1 河川汙染指數評估表.....	21
表 5-2 海域地面水質標準.....	22
表 5-3 濕地水質標準.....	22
表 5-4 不同採樣方式及採樣器具單位面積換算表.....	27
表 6-1 扇形鹽田樣區水質檢測結果.....	35
表 6-1 扇形鹽田樣區水質檢測結果(續).....	36
水質檢測結果.....	錯誤! 尚未定義書籤。
表 6-2 扇形鹽田樣區水域生物調查結果.....	41
表 6-4 青鯤鯨鹽田樣區水域生物調查結果.....	51
表 6-5 扇形鹽田樣區鳥類調查分區結果一覽表.....	57
表 6-6 青鯤鯨鹽田樣區鳥類調查分區結果一覽表.....	60
表 6-7 南鹽鹽田樣區鳥類調查分區結果一覽表.....	63
表 6-8 臺區鹽田樣區鳥類調查分區結果一覽表.....	66
表 7-1 水域生物調查綜合結果.....	80
表 7-2 鹽田區周緣水域生物調查結果與文獻資料之比較.....	80

壹、計畫緣由

臺南七股為洲潟海岸，地幅遼闊，自古即是農漁鹽之魚米之鄉，加上生態資源豐富，除了瀕臨絕種珍禽黑面琵鷺 (*Platalea minor*) 每年一半以上來此度冬外 (台南縣黑面琵鷺保育學會，1999)，尚有其他鳥類 200 種左右 (臺南市野鳥學會，1993)。七股鹽田重要濕地位於臺南市西南側沿海，北起將軍漁港南側堤防，東南以「南 25-1 線」道路、「南 25 線」道路及堤防為界，並排除青鯤鯓漁港；南至七股潟湖北堤堤防，西側海域至等深線 6 公尺處，包括青山港沙洲、網仔寮沙洲及頂頭額沙洲等，面積為 3,696.75 公頃。(內政部營建署城鄉發展分署，2016) 如圖 1-1。



圖1-1 七股鹽田重要濕地示意圖

(資料來源：內政部營建署城鄉發展分署，2016)

七股鹽田重要濕地有豐富的鳥類群聚棲息，包括一級保育鳥類黑面琵鷺，目前仍被國際自然保育聯盟（IUCN）列為瀕危（EN）等級。黑面琵鷺（*Platalea minor*）為朱鷺科（Threskiornithidae）琵鷺屬（*Platalea*）鳥類，黑面琵鷺分布只侷限在亞洲太平洋沿岸，其數量在 1988 年全球第一次普查時只有 288 隻，至 2019 年的全球普查則記錄到 4,463 隻，臺灣則記錄到 2,407 隻。由歷年全球普查結果可以得知，臺南的濕地為黑面琵鷺最主要的度冬棲地，每年有超過全球族群數一半以上的黑面琵鷺來此度冬，也由於大型水鳥如黑面琵鷺都有固定度冬地的習性，因此臺南的棲地對黑面琵鷺族群有非比尋常的重大意義。社團法人台灣黑面琵鷺保育學會自 2003 年進行黑面琵鷺普查時，初觀察到白天有族群固定於頂山停棲，直至近年在臺灣度冬時間，頂山鹽灘持續有黑面琵鷺之利用，且數量穩定，已經成為固定棲地，而根據 2013 年標記黑面琵鷺回報系統資料顯示，在非黑面琵鷺季期間，也記錄多筆黑面琵鷺一齡鳥滯夏於頂山鹽灘濕地，都在在說明鹽灘的角色扮演日漸重要。

對於七股地區黑面琵鷺調查，數篇關於黑面琵鷺的形質、行為、習性、棲地等等文獻均在黑面琵鷺研討會中被發表（Wild Bird Society of Japan 1997， Wild Bird Federation Taiwan 1999， Black-faced Spoonbill Conservation Association 2002），黑面琵鷺除停棲在曾文溪北岸的保護區內，頂山鹽灘棲地使用情形亦陸續被發表（戴子堯等，2004、戴子堯等，2005、戴子堯等，2006）。

黑面琵鷺在頂山鹽灘的棲息行為是社團法人台灣黑面琵鷺保育學會在 2003 年 4 月 5 日，追蹤黑面琵鷺黃昏飛行路徑時首度發現，次日確切尋獲其使用棲地位置。對於黑面琵鷺使用頂山棲地已經多久無從得知，然而自發現以後迄今，在黑面琵鷺於臺南度冬期間，均發現有部分黑面琵鷺持續使用頂山棲地。七股鹽田重要濕地陸域範圍包括南側七股潟湖及北側鹽田地景，針對七股潟湖區域台江國家公園管理處歷年已有多項保育研究計畫執行並收集其基礎資料，惟尚缺乏北側鹽田地景區域之水域生態環境基礎資料。107-108 年進行南鹽鹽田、臺區鹽田等 2 區域之生態及水質基礎調查。

基礎調查項目，就黑面琵鷺及濕地生態系統而言，最重要的就是生物資源及水資源。其中，臺南最具代表性的生物資源即是包含黑面琵鷺在內的鳥類資源，以及同為鳥類以及人類重要食物來源的魚類及其他水生生物資源，再加上對水資源的調查，將可建構起水→魚→鳥的階層能量循環關聯，從三大關鍵節點監測濕

地的動態擬訂目標。

108-109 年計畫將進行收集建置七股鹽田重要濕地內扇形鹽田、青鯤鯓鹽田等 2 區域目前水域生物資源狀況，亦規劃進行北側鹽田地景內，包括南鹽鹽田、臺區鹽田、青鯤鯓鹽田與扇形鹽田全區鳥類利用熱點棲地調查，相關資料可供為爾後經營管理及棲地營造的重要依據。

貳、計畫目標

本計畫目標及項目如下：

一、執行扇形鹽田及青鯤鯨鹽田水域生物相調查

收集整理調查樣區鄰近地區相關研究文獻資料，並進行現場勘查選定水域生物調查代表性樣點：扇形鹽田、青鯤鯨鹽田區域各 5 處共 10 樣區。各樣區每季執行 1 次水域生物相調查（共 4 次），調查物種包含魚類、節肢動物（蝦蟹）、軟體動物（螺貝）及環節動物等。

二、執行扇形鹽田及青鯤鯨鹽田水質調查

依濕地水體排匯水口、水體中央處等原則，進行現場勘查選定水質調查代表性樣點：扇形鹽田、青鯤鯨鹽田區域各 5 處共 10 樣點。各樣點每季至少執行 1 次環境水質因子水質採樣檢測（共 4 次），檢測項目包含水溫（temperature）、酸鹼值（pH 值）、鹽度、溶氧量（DO, dissolved oxygen）、導電度、懸浮固體、生化需氧量（BOD5）、化學需氧量（COD）、總磷（TP）、氨氮（NH₃-N）、硝酸鹽氮（NO₃-N）、亞硝酸氮（NO₂-N）及葉綠素 a（Chl. a）進行分析測定。

三、執行計畫區域內各樣區鳥類利用熱點棲地調查

執行南鹽鹽田、臺區鹽田、青鯤鯨鹽田與扇形鹽田等 4 區域鳥類利用熱點棲地調查，度冬季每月（原則 6 個月） 2 次，非度冬季每月（原則 6 個月） 1 次，並同時記錄各鳥種數量、所在水域深度及行為，分析各區域之鳥類利用熱點棲地。

參、前人研究

臺灣位於北迴歸線上，西北接溫帶大陸，南臨熱帶島嶼，東方則是浩大的太平洋，使得臺灣成為候鳥遷徙路徑上的重要停棲地，曾記錄過的鳥類便多達 567 種（張照煌，2006）。臺灣西南海岸地形平坦，潮間帶擁有豐富的漁業資源，自雲林外傘頂洲以南至高雄永安的濕地環境，亦是黑面琵鷺及各種候鳥重要棲息與覓食環境，這些濕地包括成龍濕地、椴梧濕地、鰲鼓重要濕地、朴子溪河口重要濕地、好美寮重要濕地、布袋鹽田重要濕地、八掌溪口重要濕地、北門重要濕地、七股鹽田重要濕地、曾文溪口重要濕地、四草重要濕地、鹽水溪口重要濕地、茄苳濕地及永安重要濕地等 14 處濕地，每一濕地皆有重要物種（內政部城鄉發展分署，2016），目前亦有相關團體進行各濕地保育利用計畫，然目前七股鹽田重要濕地、曾文溪口重要濕地、四草重要濕地及鹽水溪口重要濕地等若能串聯成海岸濕地生態保育軸，則可發揮濕地更大功能。

此海岸濕地生態保育軸，其重要核心地區位於台江國家公園範圍內，包括曾文溪口重要濕地及四草重要濕地 2 處國際級濕地，七股鹽田重要濕地及鹽水溪口重要濕地等 2 處國家級濕地。近十餘年來，由於工程開發建設等因素，改變許多自然棲地環境，也進而影響危害許多生物棲息，基於為了更瞭解這些生物的生態習性，或者進行對環境之監測，區域性的生物相調查有其重要性與迫切性，也由於鳥與我們生活密切相關，又是重要的環境指標，因此有許多區域性的鳥類調查逐年展開中。

台南縣黑面琵鷺保育學會也針對黑面琵鷺進行長期調查，對於其黃昏時飛行的路徑與使用頂山新棲地的探討也陸續發表（戴子堯等，2004）。2012 年進行標記黑面琵鷺分布調查，討論黑面琵鷺在臺灣度冬棲地環境區域之利用，針對曾文溪口濕地、七股鹽田濕地、四草濕地、布袋鹽田濕地、北門濕地、鹽水溪口濕地及相臨之濕地，了解不同環境型態對黑面琵鷺覓食與棲息的利用強度、所繫腳環年齡層分布、黑面琵鷺對棲地需求條件，並評估臺灣沿海其他濕地是否有足夠的空間成為黑面琵鷺之棲息區。對於七股地區黑面琵鷺之外其他鳥類資源的研究，翁君曾於 1996 年 3 月至 1998 年 3 月針對七股鹽田與龍山魚塭的水鳥群聚做過探討（翁義聰，1998），而陳君則於 2002 年 8 月至 2003 年 7 月間針對七股地區水鳥覓食行為與棲地利用進行研究（陳炤杰，2003），記錄各鳥種所在位置

之濕度梯度與水深關係，並建構出各鳥種之覓食區位圖，其結果可進一步用於水鳥棲地的經營管理。

濕地對當地的環境而言，最直接的功能在於生態、防洪及淨水。在生態上，它提供鳥類庇護、覓食及生育時的棲息地。濕地同時是地球上生產力最豐富的生態系之一，估計全世界有三分之二的魚貝量生產於此，經濟效益極高。濕地也是魚類、甲殼類、鳥類及其他野生動物的棲息處，其富含有機質的生態系統是最重要的特徵，因此濕地生態系產生的經濟與社會價值可以說是影響深遠而重要的。據估計，百分之四十的受威脅或瀕臨絕種的生物物種必須依賴濕地生存，充分顯示它在生物族群賴以為生的價值，數以千計的生物必須仰賴濕地生態的保存而得以存活。而在對區域及全球的價值上，越來越多的資料顯示，沼澤及濕地對於大氣中氮循環 (nitrogen cycle)、硫循環 (sulfur cycle)，以及碳循環 (carbon cycle) 具有非常重要的影響。濕地植物、苔蘚類、水苔植物等吸收空氣中的二氧化碳而固定成為植物的細胞組織，最後成為濕地沼澤中的泥碳(國家重要濕地保育計畫，2018/06/03)。

相關資料顯示黑面琵鷺主要食物為魚類 (Fennel and King, 1964; Won, 1966; Hsueh et al., 1993; Jonker and Poorter., 1994; 謝耀清等, 2003; Kim, 2005)，臺南地區因具有天然洲瀉海岸，魚類資源豐富，因此 19 世紀末在臺南市的安平地區即有記錄，是臺灣最早的發現地。也由於黑面琵鷺的保育問題在國際間一直受到注意，而臺灣為其最大越冬地，使國際及國內的保育人士對黑面琵鷺的保育措施更加關切。目前參與全球普查之國家包含日本、中國大陸、南韓、北韓、越南、香港及臺灣等地。

七股位於臺灣西部出海口形成之濕地，眾多海岸生物生長其中，為臺灣重要海岸生物棲息地，包括度冬候鳥、蝦蟹貝類、魚類及水鳥等，西海岸豐富的濕地、沙丘及潮間帶提供鳥類豐富食源，使臺灣成為國際上重要的賞鳥地，從近年民間鳥類保育及賞鳥團體日增即可觀之。此外，河口地帶更是遷移性候鳥與本地留鳥重要棲息地，以鷗科、雁鴨科、鷗科、鷺科與秧雞科為多，種類及密度甚高，形成重要臺灣及亞洲水鳥棲息帶。臺南七股包含黑面琵鷺保護區、曾文溪口、七股瀉湖、沙丘、沙洲和周邊魚塭區等，生態豐富，為養殖與賞鳥重要地區，目前雖劃設有黑面琵鷺保護區，水利署並擬進行瀉湖保護計畫，但區域內相關機關推動之計畫甚多，亟需更周延與更整合之規劃。

七股黑面琵鷺保護區近年相關研究有黑面琵鷺之現況調查（臺南市野鳥學會，1993；1994；1995；1996）、黑面琵鷺保育行動綱領（劉小如等，1995）、臺南七股地區黑面琵鷺覓食及行為生態研究（王穎、胡正恆，1995；王佳琪、王穎，1997；王佳琪，2000）、黑面琵鷺誘食區設立可行性評估（張萬福、牟永平，1995；王穎、薛天德，1997；張國鋼，2006）、黑面琵鷺棲地監測及經營管理計畫（王穎等，1998；王穎，2003）、黑面琵鷺緊急庇護所建置及監測計畫（台南縣黑面琵鷺保育學會，2004）與黑面琵鷺庇護區食源規劃及示範計畫（蕭世民，2004）。在魚類資源調查中，包含了邵廣昭（1997）臺灣西南海岸曾文溪口沿岸海域魚類群聚結構時空變化之研究，陳義雄等（1995）曾文溪口洄游與河口魚類相及其分布之調查研究，郭世榮等（1998）臺灣西南沿海七股潟湖之魚類每日排空率及攝食率之估算與邵廣昭等（1997）臺灣沿岸魚類群聚結構及其地理分布之研究。在保護區魚類資源調查報告（曾惠珠等，2006a；2006b；2006c；2006d）中，共調查記錄魚種 16 科 21 種。從上述之研究中發現，往年針對黑面琵鷺的研究多半偏重日間行為模式與棲地監測的調查，而保護區生物相之調查也都以曾文溪口沿岸海域與七股潟湖為主要調查範圍，目前七股區域與四草區域成了國際瀕臨絕種的黑面琵鷺度冬的覓食區，豐富的底棲與魚類生物相，成了候鳥覓食與棲息環境，因此透過水域生物資源之探討，將加強其生物基本資料庫之建立，因為棲地的維護是維持生物多樣性最重要且最具效益的方式，同時就生物資源而言，此乃一相當明確之概念（林永發，2000）。同時生物多樣性可反映物種數及種類總個體數上的豐富度，是目前自然保護區評估工作中使用頻率最高的指標之一（袁孝維，1999），其次，生物多樣性也可提供完整的地景與生態系自然景觀，有趣的生命現象，未來將可提供民眾完整的自然體驗（林永發，2000；齊心等，2003），規劃為生態保育地，提供自然環境解說教育、科學學術研究與生態旅遊等多功能效益。

在七股鹽田國家重要濕地近 3 年執行相關計畫中，105 年度台江國家公園水質底泥監測暨指標生物評估計畫，底泥檢測結果曾文溪口、四草及七股鹽田濕地底泥重金屬含量均低於底泥品質下限值，但鹽水溪口濕地底泥重金屬含量高於底泥品質下限值或達上限值，需進一步長期監測。106-107 年度曾文溪口、四草、七股鹽田及鹽水溪口重要濕地（國際級、國家級）基礎調查計畫，調查台江國家公園園區內重要濕地，曾文溪以北為七股鹽田重要濕地（七股潟湖）及曾文溪

口重要濕地，曾文溪以南為四草重要濕地及鹽水溪口重要濕地，共劃設 12 樣區。針對七股潟湖區域調查濕地水域底棲動物，共記錄軟體動物 3 科 79 種，節肢動物有 17 科 30 種。107-108 年度七股鹽田重要濕地（國家級）生態及水質基礎調查計畫，選定南鹽鹽田與臺區鹽田兩區域，各選定 5 處樣區進行水質與生態基本調查，水域生物相調查包括魚、節肢動物（蝦蟹）、軟體動物（螺貝）及環節動物，水質因子項目則包含水溫、溶氧量、導電度、氨氮、硝酸鹽氮、總磷、生化需氧量、化學需氧量、懸浮固體及酸鹼值，搭配底質調查，並依據鳥類種類、數量等調查紀錄分析鳥類使用之熱點。

肆、研究地區

一、七股鹽田重要濕地簡介

七股鹽田重要濕地位於臺南市西南側沿海，北起將軍漁港南側堤防，東南以南 25-1、南 25 及堤防為界，並排除青鯤鯓漁港；南至七股潟湖北堤堤防，西側海域至等深線 6 公尺處，包括青山港沙洲、網仔寮沙洲及頂頭額沙洲等，面積為 3,696.75 公頃（圖 4-1）。

七股鹽田重要濕地的陸域範圍主要為台鹽公司的七股鹽場，七股鹽場開發可以追溯至日據時期，1935 年由臺灣製鹽株式會社集資開發「臺區鹽灘」363 甲，1938 年由南日本製鹽株式會社集資開墾「南鹽鹽灘」1,137 甲，及 1971 年至 1977 年間由新鹽灘開發工程處開發的「扇形鹽田」（七股新鹽灘第一工區）、「青鯤鯓鹽田」（七股新鹽灘第二工區）合計約 751 公頃。七股鹽場因製鹽成本過高，所有鹽灘均於 2002 年停曬。



圖4-1 七股鹽田重要濕地及本計畫範圍示意圖

（引用自七股鹽田濕地水文生態環境管理規劃）。
紅色框線為重要濕地範圍，橘色框線為本計畫範圍。

二、計畫範圍

本計畫範圍即含括前開四區鹽田(灘),「扇形鹽田」樣區為原七股新鹽灘第一工區,北側鄰接將軍漁港,南以西南航道為界,東以北航道為界,西側為臺灣海峽,面積約 277 公頃。「青鯤鯨鹽田」樣區為原七股新鹽灘第二工區,北以西南航道為界,西鄰鯤鯨漁港及七股潟湖,南以南航道為界,東以南 25-1 縣道為界,面積約 316 公頃。「南鹽鹽田」樣區為原七股鹽場南鹽鹽灘之一部分,北以南 26 縣道為界,東以南 25 縣道為界,西側及南側以南 25-1 縣道為界,面積約 462 公頃。「臺區鹽田」樣區範圍涵蓋原七股鹽場臺區鹽灘及部分南鹽鹽灘,北以南航道為界,西側及南側緊臨七股潟湖,東側涵蓋部分南鹽鹽灘,面積約 456 公頃。(圖 4-2)

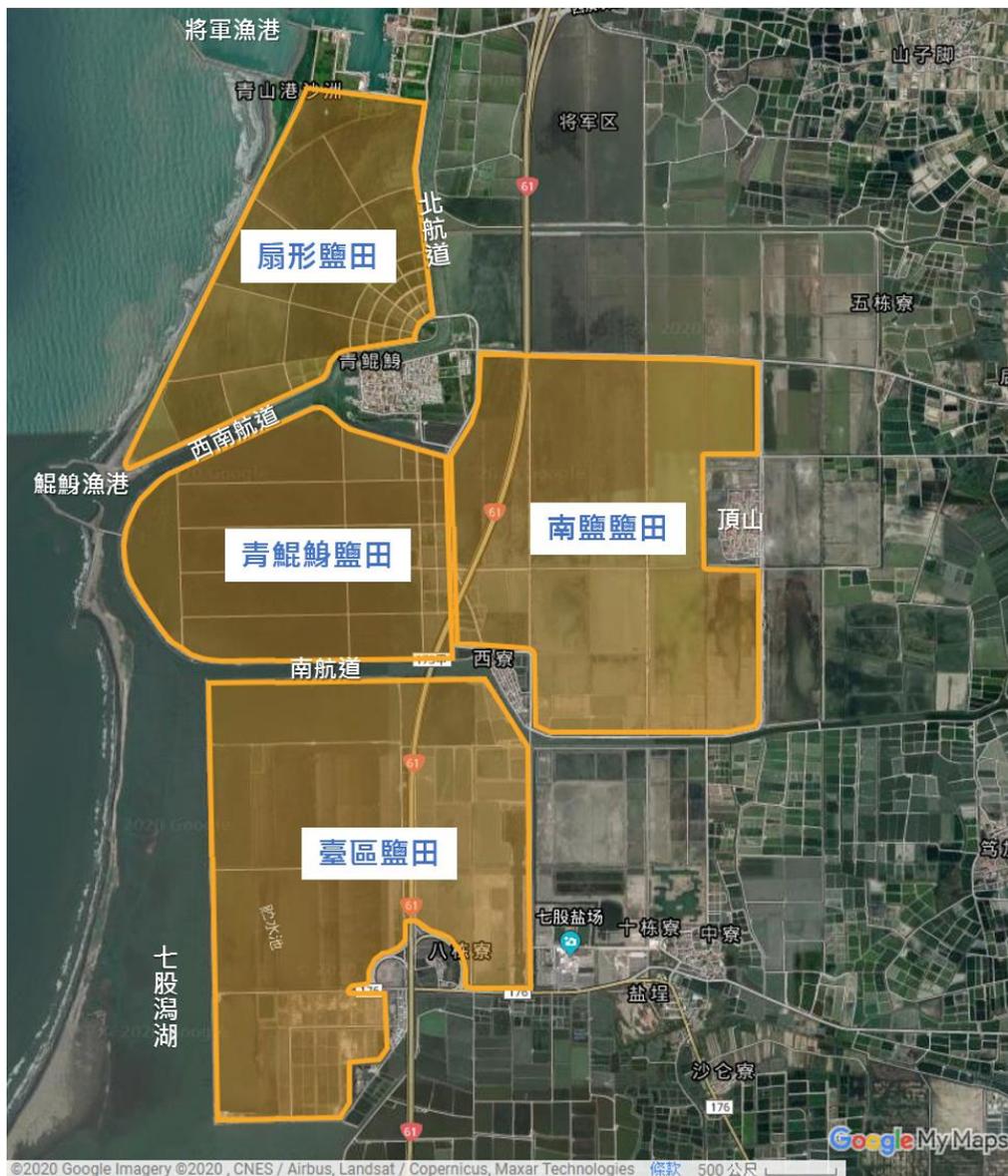


圖4-2 本計畫範圍分區圖

三、水域生態調查樣點

水域生態調查樣點選擇，係綜合參考濕地之水體排匯水口、水體中央處、水流方向、生物多樣性等多面向，進行現場勘查以選定水域生態調查樣點。本年度選擇青鯤鯓鹽田及扇形鹽田兩大區，每區建立 5 個調查樣站，共 10 處樣站。樣站位置圖如圖 4-3 所示，各樣站名稱、座標、特性描述及棲地環境照片如表 4-1、4-2。



圖4-3 水域生態調查樣站位置圖

表 4-1 青鯤鯨鹽田樣站一覽表

樣站名稱	樣站座標 (TWD97 TM2)	樣站描述
QC1	156668, 2565151	鹽灘地，位於西南航道水門入口，水質、水域生物網具篩網採樣都同樣位於離堤岸約 3-5 公尺處。
		
QC2	155237, 2564869	鹽灘地，為靜置池與大蒸發池交界，水質、水域生物網具篩網採樣都同樣位於離堤岸約 3-5 公尺處。
		

QC3	156700, 2564292	鹽灘地，微小蒸發池與結晶池交界，也是目前離水門最遠之處，水質、水域生物網具篩網採樣都同樣位於離堤岸約 3-5 公尺處。
-----	-----------------	---



QC4	155162, 2563849	靜置池，有水門直接與潟湖相通，感潮性最佳，水位也最深，水質、水域生物網具篩網採樣直接在岸邊。
-----	-----------------	--



QC5	156347, 2563713	鹽灘地，為大蒸發池與小蒸發池交界，水質、水域生物網具篩網採樣都同樣位於離岸邊 3-5 公尺處。
		

表 4-2 扇形鹽田樣區樣站一覽表

樣站名稱	樣站座標 (TWD97 TM2)	樣站描述
QS1	156833, 2566917	鹽灘地，為大蒸發池，現有水門與北航道相連接，為潮水入口，水質、水域生物網具篩網採樣都同樣位於離堤岸約 3-5 公尺處。
		

QS2	155750, 2566824	鹽灘地，為靜置池與大蒸發池交界，離感潮處最遠，水質、水域生物網具篩網採樣都同樣位於離堤岸約 3-5 公尺處。
-----	-----------------	--



QS3	156177, 2566497	鹽灘地，為大蒸發池與小蒸發池交界，水質、水域生物網具篩網採樣都同樣位於離堤岸約 3-5 公尺處。
-----	-----------------	--



QS4	156829, 2565960	鹽灘地，為結晶池，位於扇形鹽田圓心處、水域生物網具篩網採樣都同樣位於離堤岸約 3-5 公尺處。
-----	-----------------	---



QS5	154955, 2565073	靜置池，有水門直接與西南航道相通，感潮性最佳，水域生物網具篩網採樣都同樣位於離堤岸約 3-5 公尺處。
-----	-----------------	---



四、鳥類利用熱點棲地調查範圍及路線

鳥類利用熱點棲地調查分為四大樣區進行，分別為扇形鹽田樣區、青鯤鯓鹽田樣區、南鹽鹽田樣區及臺區鹽田樣區。每個大樣區再依據現地地貌、環境、土堤、水道及道路等區分為 10 至 21 個小樣區。調查時沿固定路線進行，分區進行調查記錄，調查路線及分區如圖 4-4 至圖 4-7 所示。



圖4-4 扇形鹽田樣區鳥類利用熱點棲地調查路線及分區圖

(白色框線為小分區；紅色線條為調查路線；綠色三角形為行進方向)



圖4-5 青鯤鯨鹽田樣區鳥類利用熱點棲地調查路線及分區圖

(白色框線為小分區；紅色線條為調查路線；綠色三角形為行進方向)



圖4-6 南鹽鹽田樣區鳥類利用熱點棲地調查路線及分區圖

(白色框線為小分區；紅色線條為調查路線；綠色三角形為行進方向)



圖4-7 臺區鹽田樣區鳥類利用熱點棲地調查路線及分區圖
 (白色框線為小分區；紅色線條為調查路線；綠色三角形為行進方向)

伍、研究方法與分析

依工作項目分別敘述如下：

一、文獻分析法

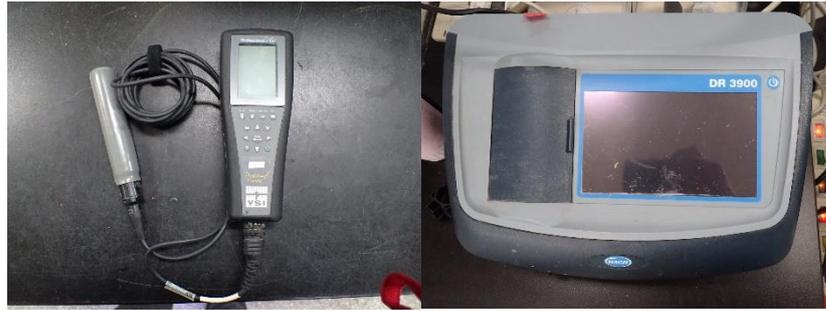
收集整理調查樣區鄰近地區相關研究文獻資料進行分析比較。

二、水域生態調查及資料分析方法

(一) 水質調查

水質調查方法係依據水質檢測方法總則（環檢所，2005a）及河川、湖泊及水庫水質採樣通則（環檢所，2004）進行採樣及調查。水質採樣設備以甘末爾（Kemmerer）採水器或不銹鋼伸縮式採樣器採集河道或湖中的中層水。檢測項目包含水溫（temperature）、酸鹼值（pH 值）、鹽度、溶氧量（DO, dissolved oxygen）、導電度、懸浮固體、生化需氧量（BOD₅）、化學需氧量（COD）、總磷（TP）、氨氮（NH₃-N）、硝酸鹽氮（NO₃-N）、亞硝酸氮（NO₂-N）及葉綠素 a（Chl. a）進行分析測定。

水質因子測定分為現場水質測定及實驗室水質分析兩大類。現場水質測定主要以 YSI（Pro ODO, USA, 圖 a）測定現場水體溫度（後簡稱：溫度；環檢所，1999）、導電度（環檢所，2003）、溶氧量（環檢所，2012）、鹽度（環檢所，2003）與 pH（環檢所，2019）等水質資料。實驗室水質分析主要將樣點水樣採回後做進一步的水質檢測分析，水質分析分光光度計 HACH-DR3900（圖 b），其檢測項目包含總懸浮固體（環檢所，2013b）、生化需氧量（環檢所，2011b）、化學需氧量（環檢所，2011）、總磷（環檢所，2005）、氨氮（環檢所，2005）、硝酸鹽氮（環檢所，2019）、亞硝酸鹽氮（環檢所，2019）與葉綠素 a（環檢所，2013）等水質重要指標，檢驗方法將參考環境保護署環境檢驗所提供之標準方法分析。



(a) 攜帶式溶氧計 Pro ODO (b) 水質分析分光光度計 HACH-DR3900

1. 河川污染指數

目前評估水體大多使用水質之綜合性指標為「河川污染指數, River Pollution Index」簡稱「RPI」進行水質評估比較。RPI 指數係以水中溶氧量(DO)、生化需氧量(BOD₅)、懸浮固體(SS), 與氨氮(NH₃-N)等四項水質參數之濃度值, 來計算所得之指數積分值, 並判定河川水質污染程度。RPI 之計算及比對基準如下。(表 5-1)

表 5-1 河川污染指數評估表

水質/項目	未(稍)受污染	輕度污染	中度污染	嚴重污染
溶氧量(DO) mg/L	DO ≥ 6.5	6.5 > DO ≥ 4.6	4.5 ≥ DO ≥ 2.0	DO < 2.0
生化需氧量 (BOD ₅) mg/L	BOD ₅ ≤ 3.0	3.0 < BOD ₅ ≤ 4.9	5.0 ≤ BOD ₅ ≤ 15.0	BOD ₅ > 15.0
懸浮固體 (SS) mg/L	SS ≤ 20.0	20.0 < SS ≤ 49.9	50.0 ≤ SS ≤ 100	SS > 100
氨氮(NH ₃ -N) mg/L	NH ₃ -N ≤ 0.50	0.50 < NH ₃ -N ≤ 0.99	1.00 ≤ NH ₃ -N ≤ 3.00	NH ₃ -N > 3.00
點數	1	3	6	10
污染指數積分 值(S)	S ≤ 2.0	2.0 < S ≤ 3.0	3.1 ≤ S ≤ 6.0	S > 6.0

資料來源: <https://wq.epa.gov.tw/Code/Business/Standard.aspx>

2. 海域地面水體分類及水質標準

目前海域地面水體主要分為甲、乙、丙三類, 其適用性質如下: 甲類: 適用於一級水產用水、游泳; 乙類: 適用於二級水產用水、二級工業用水及環境保育; 丙類: 適用環境保育。(表 5-2)

表 5-2 海域地面水質標準

	氫離子濃度 pH	溶氧量 (DO) mg/L	生化需氧量 (BOD ₅) mg/L	大腸桿菌群 (CFU/mL)
甲類	7.5-8.5	5.0 以上	2 以下	1000 個以下
乙類	7.5-8.5	5.0 以上	3 以下	
丙類	7.0-8.5	5.0 以上	6 以下	

資料來源：<https://oaout.epa.gov.tw/Law/LawContent.aspx?id=FL015490>

3. 濕地水質標準

濕地水體標準分為國際級、國家級及地方級三個級別，各級別之濕地水質項目及標準分述於表5-3。此外，也增列優養化指標。

表 5-3 濕地水質標準

項目	國際級	國家級	地方級	優養化指標 ¹
水溫 (°C)	當季平均溫度攝氏正、負二			
氨氮 (毫克/公升)	<5.0	<7.5	<8.5	
硝酸鹽氮 (毫克/公升)	<25.0	<37.5	<42.5	
總磷 (毫克/公升)	<2.0	<2.0	<2.0	<0.02
生化需氧量 (毫克/公升)	<15.0	<25	<25.5	
化學需氧量 (毫克/公升)	<50.0	<75	<85	
懸浮固體 (毫克/公升)	<15.0	<22.5	<25.5	
葉綠素 (毫克/公升)				<10
酸鹼值	平均調查之平均正、負一			

¹ 美國環保署公告之優養化指標；資料來源：<https://wetland-tw.tcd.gov.tw/tw/RegulationContent.php?ID=17&secureChk=f73f95af76ead89d672b96d4d577daef>

(二) 水生生物監測

為瞭解七股鹽田重要濕地基礎生物資料，水域生物總類生態資源現況，進行定量水域生態調查，其調查分析包括魚、蝦蟹、水棲昆蟲、螺貝類及環節動物。為了明確瞭解樣區生態資源現況，內容包括種類、數量、分布、種組成等。調查種類名錄中並標示優勢種、保育種、珍貴稀有種、外來種等。調查成果應整理出物種統計表後，以生物多樣性分析及生物之水質指標評估等方式分別評估各樣區的健康狀態。

1. 調查採樣方法依據

本計畫生態調查方法主要將依據行政院環境保護署公告之「動物生態評估技術規範」(環署綜字第 1000058655C 號)及環檢所公告「河川底棲水生昆蟲採樣方法」(NIEA E103.20C)採樣方法、行政院環境保護署公告之「軟底質海域底棲生物採樣通則」(NIEA E801.31C)採樣方法、水利規劃試驗所「河川情勢調查作業要點」(水利規劃試驗所, 2015)、「魚類資源調查技術手冊」(林曜松、梁世雄, 1997)、「淡水水域生物監測之採樣器材介紹及資料分析與應用」(梁世雄, 2004)及「森林溪流魚類調查並建立外來種風險評估機制 1/3-3/3」(梁世雄, 2009; 2010; 2011)建立之方法, 依現地狀態修正進行採樣。

2. 調查項目及頻度

依據本計畫需針對各樣點進行魚與底棲生物(蝦蟹類、螺貝類、環節動物、水棲昆蟲)等之種類及數量進行調查, 計劃於每季進行 1 次調查。依據動物生態評估技術規範, 季節的劃分一般以 3 月至 5 月為春季, 6 月至 8 月為夏季, 9 月至 11 月為秋季, 而 12 月至隔年 2 月則是冬季。為有利本年度計畫執行, 本計畫預定調查月份(季次)分別為 2 月(冬季)、4~5 月(春季)、7~8 月(夏季)及 10~11 月(秋季)。

3. 各項水生生物採樣及調查方法

生態棲地狀況會因樣區而有所不同, 因此採集所用工具與方式也會因應樣區而有所差異。各調查項目及方法分述如下:

(1) 魚類

魚類之採集方式視選定樣點實際棲地狀況而定, 選擇適合本區環境的魚類調查方法。調查方式主要以陷阱誘捕法、手拋網法及手抄網為主要的調查方法。所採集到的魚類, 如現場能鑑定種類, 即原地釋放, 如現場無法鑑定種類, 則將樣本以 4°C 保存, 研究室內集中分類鑑定。

●陷阱誘捕法: 於各樣點分別設置 3 個籠具, 並放置 1 夜。籠具包括直徑為 12 公分、長度 32 公分, 以及直徑 20 公分、長度 37 公分兩種蝦籠共 2 具, 再加上 1 只 5 公尺長的長沉籠進行採集。蝦籠及長沉籠內以新鮮的餌料為誘餌, 調查當日將蝦籠施放於適當的緩流岸邊, 施放後

隔 1 至 2 日再收取 (圖 5-1、圖 5-2)

- 手抄網法：主要用於調查躲藏於水草及石塊下的魚類。手抄網尺寸為長度 30 cm，寬 30cm，每點採集三至五網。

(2) 蝦蟹類

蝦蟹類調查，每個樣點每季均施放 3 個籠具，其中包括 1 個口徑 12 公分、長 32 公分，1 個口徑 20 公分、長 37 公分的蝦籠，及 1 只 5 公尺長的長沉籠輔助採集。蝦籠內以新鮮的誘餌，調查當日將蝦籠施放於適當的緩流岸邊，施放後隔 1 至 2 日再收取。所得的標本於野外以 4°C 保存，回研究室後以 -20°C 冰存集中分類鑑定。



(a) 口徑 12 公分及口徑 20 公分的蝦籠



(b) 蝦籠擺放方法

圖5-1 蝦籠構造及其擺放方法



(a) 長沉籠擺放



(b) 長沉籠兩側游入口

圖5-2 長沉籠構造及其擺放方法

(3) 水棲昆蟲

水棲昆蟲採集係在沿岸水深 50 公分內，以蘇伯氏採集網 (Surber

Sampler 袋口長寬高各 30 公分，網孔大小為 0.595mm，圖 5-3a) 或踢擊網採集三網 (圖 5-3b)，另一方面可輔以手抄網進行採集 (圖 5-3c)。本項採集避免於大雨後一週內進行採集，採集地點避開砂石場、電廠、堰壩下游。水棲昆蟲採樣先在潮水流動下方置一濾網，以濾網收集隨水流流出的水棲昆蟲，同時防止部分水棲昆蟲隨水流流走，之後再將石頭取至岸邊，以鑷子夾取較大型的水棲昆蟲，而較小型的水棲昆蟲則以毛筆沾水將其取出。採獲之水棲昆蟲先以 70%酒精固定，記錄採集地點與日期後，帶回實驗室鑑定分類。



圖5-3 蘇伯氏採集網 (a)、踢擊網 (b) 及手抄網 (c) 採集法

(資料來源：107-108 年度龍鑾潭與南仁湖重要濕地 (國家級) 基礎調查計畫期末報告)

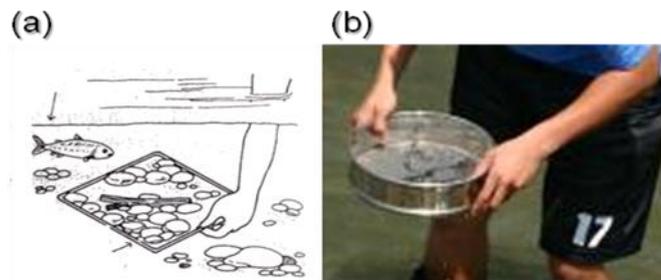


圖5-4 螺貝類採集法

(資料來源：107-108 年度龍鑾潭與南仁湖重要濕地 (國家級) 基礎調查計畫期末報告)

(4) 螺貝類

螺貝類以定量框採集法進行，採集 3 個面積各 50x50cm 的範圍內可採集之螺貝類者 (圖 5-4a)。若目視水棲昆蟲網旁邊 (靠水岸的) 有螺貝類，可以一平方公尺為樣區進行採樣。另一方面，由於部分螺貝類具潛沙性，在撿拾完表層之螺貝類後亦進行挖取法捕捉潛沙性物種 (圖

5-4b)。

(5) 環節動物

以 15 cm×15 cm 艾克曼採泥器 (Ekman dredge) 挖取回收底泥內深度 0-5 cm 的底泥，以隨機採樣 (random sampling) 方式進行多毛類調查。將採集到的底泥以網目 0.5mm 孔徑的篩網進行初步篩選。尚留在篩網上的生物樣品再以魚塢水沖倒至塑膠罐中。先以薄荷腦麻醉，再以 5% 以上的福馬林固定。樣品固定且裝罐後攜回研究室，分析時再次倒在 0.5 mm 孔徑的篩網上，以清水沖洗，去除福馬林，然後進行挑蟲、鑑定及計數的工作。此外，在水棲昆蟲網的範圍內可採者亦一併採集與鑑定。調查方法示意圖如圖 5-5。



圖5-5 環節動物採集法-艾克曼採泥器 (Ekman dredge)

4. 名錄製作及鑑定

所記錄之種類依據中央研究院之臺灣物種名錄網站 (TaiBNET)、邵廣昭等主編的「2008 臺灣物種多樣性 II. 物種名錄」及「臺灣物種名錄 2010」(邵廣昭等, 2008; 2010)、中央研究院生物多樣性研究中心之臺灣貝類資料庫、中央研究院之臺灣魚類資料庫、沈世傑之「臺灣魚類誌」(沈世傑, 1993)、賴景陽之「貝類、貝類 (二)」(賴景陽, 1996; 1998)、林春吉之「臺灣淡水魚蝦生態大圖鑑 (上)、(下)」(林春吉, 2007)、陳義雄之「臺灣河川溪流的指標魚類—初級淡水魚類」、「臺灣河川溪流的指標魚類—兩側洄游淡水魚類」(陳義雄, 2009a; 2009b)、陳義雄等編著的「臺灣的外來入侵淡水魚類」(陳義雄等, 2010), 以及行政院農業委員會於 108 年 1 月 9 日公告修正之「陸域保育類野生動物名錄」, 進行名錄製作以及判別其

稀有程度、特有種及保育等級等。

(三) 資料分析及評估方法

資料分析方法及標準：於每季調查之物種名錄資料輸入電腦，進行物種組成及歸隸特性統計。將現場調查所得資料整理與建檔，再將所有資料繪成表格，並適時提供相關之物種圖片，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，計算該樣區生物多樣性指數及評估水體狀態。

1. 生物豐度計算

每季調查之物種名錄資料輸入電腦，使用 Microsoft Excel 進行物種組成及歸隸特性統計。為了後續資料分析，每次調查除整理樣點各類生物努力量之物種名錄外，亦針對不同採樣方式及採樣器具進行計算。魚類調查結果以努力量表示，底棲生物計算後結果以每平方公尺之個體數表示，各項調查方式單位面積計算如（表 5-4）所示。

魚類調查結果以努力量表示，努力量以該樣區蝦籠 2 具，長沉籠 1 具放置一晚之數量與手拋網採集 3 網共捕獲數為其努力量。底棲動物每平方公尺之個體數換算以各調查方式捕獲個體數除上各調查方式單位面積之總合為單位面積之豐度（個/ m²）。例如，該樣區以蝦籠 4 具，長沉籠 1 具，蘇伯氏採集網採集 6 網進行採集。採集後蝦籠捕獲蝦 4 隻蝦，長沉籠捕獲 6 隻蝦，蘇伯氏採集網捕到 5 隻蝦，該樣區單位面積之豐度（隻/m²）計算為： $4/4+6/12+5/(0.09 \times 5) = 12.6$ 隻/ m²。

表 5-4 不同採樣方式及採樣器具單位面積換算表

採樣方式	單位面積 (m ²)	備註
手拋網採集法	4	以長 12 台尺網，離岸 1 公尺，水深兩米之靜水域，平均開網投射面積計算
蝦籠採集法	1	以直徑 20 公分蝦籠，誘捕範圍為蝦籠開口往下游 30 度，誘捕範圍 2 米計算
長沉籠(蛇籠)採集法	12	以 5-7 公尺長沉籠，誘捕範圍為左右 1 米計算
蘇伯氏採集網採集法	0.09	袋口長寬各 30 公分計算
踢擊網採集法	0.09	袋口長寬各 30 公分計算
手抄網採集法	0.09	袋口長寬各
單位面積目測調查法	以實際操作面積計算	

資料來源：修正自重點河川污染整治生態調查計畫-濁水溪、新虎尾溪、北港溪、愛河及阿公店河流域—黃（2013）

2. 生物多樣性分析

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，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。生物的多樣性通常以生物群聚的歧異度（Species diversity）變化來瞭解，而歧異度是以生物種類組成的結構關係，可用來表示自然集合群聚的變化情形。本計畫使用優勢度指數（Dominance Index, D）、Shannon 種歧異度指數（Shannon diversity, H' ）、均勻度指數（Pielou's evenness index, J）及種數的豐富指數（Species richness index, SR）來進行分析與評估。各種指數之計算表示如下：

(1) 優勢度指數（Dominance Index, D）

$$D = -\sum_{i=1}^S \frac{n_i}{N} \dots\dots\dots (公式1)$$

式中， n_i ：第 i 種生物之個體數目； N ：各採樣點之生物總個體數目。其中數值越高代表該樣區生態族群越單調，族群優勢越明顯（公式 1）。

(2) 多樣性指數採 Shannon index (H')

為水體優養之種歧異值指標之一，並可做為豐度與均勻度之參考（Lenat et al., 1980）。 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（公式 2）。

$$H' = -\sum_{i=1}^S P_i \log_e P_i \dots\dots\dots (公式2)$$

式中， P_i 為各生物出現之頻度。一般水域 H' 值愈小，水質愈差。臺灣地區大約為： $H' > 3.75$ 為貧養（乾淨水體）； $3.75 > H' > 2.5$ 為輕度優養（輕度污染水體）； $2.5 > H' > 1.5$ 為中度優養（中度污染水體）； $H' < 1.5$ 為嚴重

優養（嚴重污染水體）。

(3) 均勻度指數採 Pielou's evenness index (J)

$$J = \frac{H'}{\log(S)} \dots\dots\dots(公式3)$$

式中， H' 為 Shannon index， S 為種數。 J 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（公式 3）。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。

(4) 種類的豐度指數 (SR)

SR 值表示群聚內種類數的豐富情形，指數值愈大則群聚內生物種類數愈多（公式 4）。

$$SR = \frac{(S-1)}{\ln N} \dots\dots\dots(公式 4)$$

式中， N ：表示所有生物種類之總個體數， S ：表示所出現生物之種數。

(5) 相似度指數 (So)

Sorensen (1948) 以定性方式，所求算之相似度指數 (So) 如下所示：

$$S_o = \frac{W}{(A+B)/2} \times 100 \dots\dots\dots(公式 5)$$

式中， $W=A、B$ 二群落之共有數的數目

$A=A$ 群落所含之種數

$B=B$ 群落所含之種數

三、鳥類利用熱點棲地調查及資料分析方法

(一) 調查方法

調查按「濕地生態系生物多樣性監測系統標準作業程序」第三級密集現地評估方法，以群集計數法(counting flocks)沿調查路線擇視野良好觀察處，以單筒及雙筒望遠鏡搜尋出現於調查範圍內之鳥種、數量及站棲位置水深，並記錄鳥類行為。其中，行為區分為覓食(於地面或空中蒐尋食物及進食者)、棲息(於地面上且非覓食者)及飛行(於空中飛行而無蒐尋食物行為者)。站棲位置水深以水面位於鳥類腳部的位置，輔以鳥類腳長進行估算；若鳥類行為為飛行，則水深計為0。

(二) 調查頻度

鳥類度冬季節(10月至隔年3月)每月2次，相鄰2次調查間隔1週以上；非度冬季節(4月至9月)每月1次，相鄰2次調查間隔3週以上，共計進行18次調查。

(三) 物種名錄

鳥類學名及分類主要依據中華民國野鳥學會鳥類記錄委員會審定之「台灣鳥類名錄」(2020)、蕭木吉及李政霖合著之「臺灣野鳥手繪圖鑑」(2015)、邵廣昭等主編的「2008 台灣物種多樣性 II. 物種名錄」(2008)，並判別其稀有程度、居留性質、特有種、陸水鳥別及保育等級等。物種保育等級依據行政院農業委員會於108年1月9日公告修正之「陸域保育類野生動物名錄」。

(四) 資料分析方法

1. 利用熱點棲地分析

分析鳥類在時間與空間上的分布並繪製熱區圖，利用調查資料所得之各種水鳥定位點(以各小樣區之中心位置為代表)套疊入GIS中，分別以累計數量(18次調查的總合)、平均密度(18次調查的累計數量除以18再除以各樣區面積)以及種類的豐度指數(Margalef's richness index, SR)進行繪製，所得之熱區顏色越深代表累計總數量、平均數量或豐度指數(SR)越高，而顏色越淺則反之。豐度指數(SR)計算方法如下：

$$SR = \frac{(S-1)}{\ln N}$$

N：表示所有生物種類之總個體數，S：表示所出現生物之種數。

2. 鳥類行為與水深關係分析

將鳥類種類、行為及數量與所在位置水深進行分析，分析水深與鳥類行為間之關係，其中行為分為覓食與棲息，而所在位置水深則以該鳥類脛骨與跗蹠骨來界定。

四、調查成果格式

調查過程結合 GPS 衛星定位儀的使用，並配合依機關指定格式將調查監測成果上傳至國家重要濕地保育計畫網站及臺灣國家公園生物多樣性資料庫與知識平台系統。

陸、調查結果

一、水域生態調查結果

本計畫選擇青鯤鯓鹽田及扇形鹽田兩大區，每區建立 5 個調查樣點，共 10 處樣區。第一季調查時間分別為 108 年 9 月 26 日至 9 月 27 日；第二季為 12 月 5 日至 12 月 6 日；第三季為 109 年 3 月 09 日至 3 月 10 日；第四季為 6 月 1 日至 6 月 2 日。生物調查項目包括水域生物（魚、蝦蟹類、水生昆蟲、螺貝類及環節動物）。為了瞭解水域生物當時水質的狀態，因此採集水域生物的同時也進行水質因子的檢測，檢測項目包含水溫（temperature）、酸鹼值（pH 值）、鹽度、溶氧量（DO, dissolved oxygen）、導電度、懸浮固體、生化需氧量（BOD₅）、化學需氧量（COD）、總磷（TP）、氨氮（NH₃-N）、硝酸鹽氮（NO₃-N）、亞硝酸氮（NO₂-N）及葉綠素 a（Chl. a）進行分析測定。各區分析結果如下：

（一）扇形鹽田樣區

1. 水質

扇形鹽田樣區水質分析結果如表 6-1，以下分別說明各季調查結果：

第一季 9 月份水質分析結果，各樣點經河川污染指數計算後皆屬於中度污染水域環境。依據國家級重要濕地水質標準，五處樣點的懸浮固體物及化學需氧量均有超標的現象，其餘水質項目尚未超標。本季水質調查結果扇形鹽田符合海域地面水質乙級標準。

第二季 12 月份水質分析結果，經河川污染指數計算後除了 QS4 水質為中度污染，其餘樣點為未（稍）受污染。QS4 水質較差的原因為，QS4 為候鳥棲息主要區棲息點，大量的鳥類可能帶來排遺，排遺產生大量的有機物污染物，讓水質有變差的現象。依據國家級重要濕地水質標準，五處樣點的化學需氧量均有超標的現象，但是懸浮固體物、葉綠素及氨氮比第一季有下降的現象，這也表示扇形鹽田水質狀況有慢慢的變好，其餘水質項目尚未超標。本季水質調查結果扇形鹽田符合海域地面水質乙級標準。

第三季 3 月份水質分析結果，經河川污染指數計算後，QS5 為中度污染，其餘樣點皆屬於未（稍）受至輕度污染水域環境。依據國家級重要濕地水質標準，扇形鹽田懸浮固體物略有偏高的情況，其餘水質項目尚未超

標。本季水質調查結果扇形鹽田符合海域地面水質乙級標準。

第四季 6 月份水質分析結果，經河川污染指數計算後，QS3 為中度污染，其餘樣點皆屬於未（稍）受污染水域環境。依據國家級重要濕地水質標準，扇形鹽田懸浮固體物略有偏高的情況，其餘水質項目尚未超標。本季水質調查結果扇形鹽田符合海域地面水質乙級標準。本季為雨季與前三季水質相比，大量的降雨稀釋掉水體中的有機物，讓扇形鹽田水的水質有好轉的現象。

扇形鹽田的水路均相互連通，水源主要來自 QS1 及 QS5 的水閘門經由漲潮將水引入區內，如圖 6-1 所示。四季調查結果顯示，各樣點水質整體而言差異不大。扇形鹽田水質大多屬於未（稍）受至輕度污染的狀況，同時也適合用於環境保育之功用。值得注意的是各樣點水質參數中，化學需氧量（COD）及懸浮固體物偶爾會有超過國家級濕地標準的情形。此外，依據卡爾森指數葉綠素計算結果，以及美國環境保護署水質優養化之參數顯示（當水體中葉綠素 a 超過 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 或總磷高於 $0.02\text{ mg}/\text{L}$ 有可能會造成水體優養化），扇形鹽田樣區葉綠素 a 尚未超標，但是總磷略有偏高的狀態，該區應多留意優養化可能造成的影響。

各樣點水質參數經群集分析（cluster analysis，primer 6.0）後顯示，扇形鹽田 5 個樣點間水質相似度達 90% 以上，表示鹽田區水質整體而言變化不大（圖 6-2）。值得注意的是 QS4 樣點水體流通狀況可能比其他樣點差，導致水質相似度與其它樣點略有差異，為後續水質管理時應持續觀察的重點。此外，在第四季的雨季調查結果顯示，扇形鹽田水質狀況有比前三季水體狀況來得好，可能原因為降雨稀釋掉水體中的有機物，使得水質有好轉的現象。但是仍然需要注意的是下完雨後可能會擾動底質，造成底層有機物質分解所產生藻類增生的狀況。其中又以 QS4 樣點需要特別注意水體流動，以避免優養化的情形發生。



圖6-1 扇形鹽田樣區

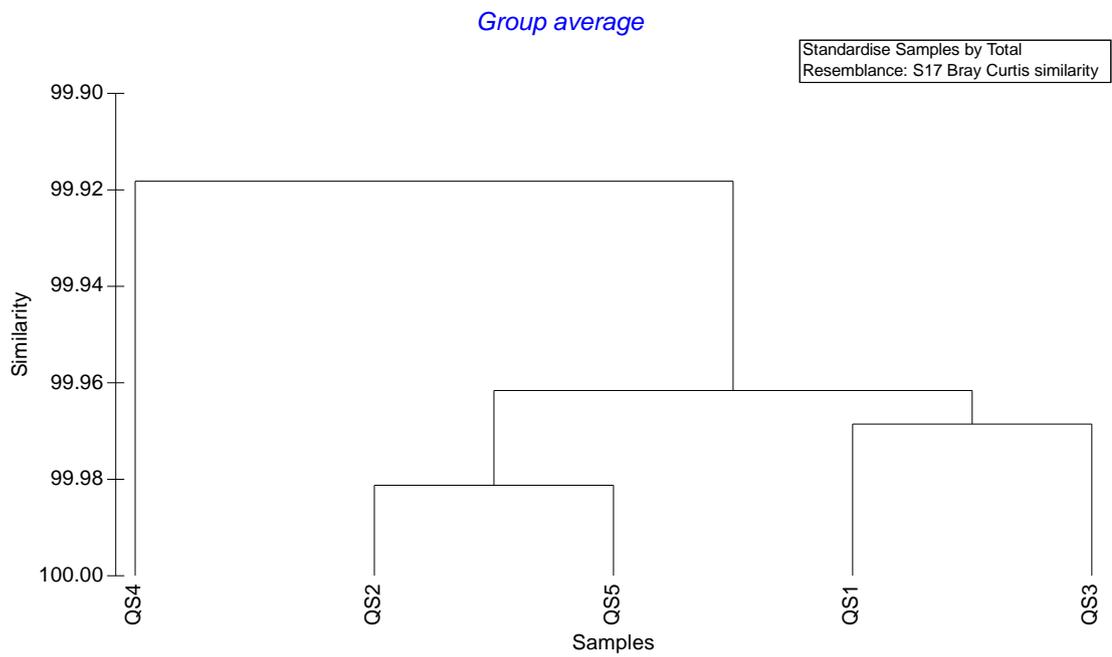


圖6-2扇形鹽田水質群集分析之結果

表 6-1 扇形鹽田樣區水質檢測結果

項目	QS1				QS2				QS3				濕地水質標準 (國家級)	美國環保署 葉綠素
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV		
水溫 (oC)	28.3	16.2	24.7	29.2	28.7	15.7	28.5	29.6	30.7	15.1	27.8	31.5		
DO (mg/L)	9.59	8.65	6.85	5.88	7.16	7.52	11.66	6.55	6.35	8.65	10.50	3.74		
鹽度 (0/00)	30	30	30	31	35	30	40	31	35	40	40	27		
電導 (μ S/cm)	51,157	48,644	51,705	51,588	51,575	53,586	51,643	45,662	50,680	54,469	51,649	46,866	-	
pH	7.62	7.51	8.25	7.56	8.19	7.57	8.16	7.65	8.49	7.77	8.25	7.88		
COD (mg/L)	127	121	63	39	151	91	30	46	115	146	23	75	<75	
BOD (mg/L)	3.78	2.39	1.02	0.33	1.76	2.42	2.01	0.81	2.18	1.25	2.61	0.15	<25	
懸浮物固 (mg/L)	118	35	37	29	97	65	47	41	99	59	22	52	<22.5	
葉綠素 a (mg/m ³)	0.64	0.49	0.71	0.89	0.54	0.39	0.73	0.64	0.52	0.36	0.61	0.41		<10
NH ₃ ⁺ -N (mg/L)	0.65	0.95	1.35	0.10	5.45	1.00	1.25	0.50	1.20	0.90	1.65	0.55	<7.5	
NO ₂ ⁻ -N (mg/L)	0.028	0.008	0.008	0.005	0.006	0.007	0.004	0.001	0.004	0.008	0.003	0.002	<37.5	
NO ₃ ⁻ -N (mg/L)	0.065	0.020	0.040	0.010	0.015	0.010	0.020	0.010	0.020	0.020	0.010	0.010		
總磷 (mg/L)	0.20	0.28	0.07	0.08	0.43	0.11	0.03	0.02	0.08	0.04	0.10	0.38	<2.0	<0.02
污染程度 RPI	4.25	2	2.75	2	4.5	2.75	2.75	1.5	4	2.75	2.75	4		
地面水體分類	中度	未(稍)受	輕度	未(稍)受	中度	輕度	輕度	未(稍)受	中度	輕度	輕度	中度		
	乙	乙	乙	乙	乙	乙	乙	乙	乙	乙	乙	乙		

表 6-1 扇形鹽田樣區水質檢測結果(續)

項目	QS4				QS5				濕地水質標準 (國家級)	美國環保署葉綠素
	I	II	III	IV	I	II	III	IV		
水溫 (oC)	28.9	17.6	25.5	28.8	30.5	16.4	26.3	30.5		
DO (mg/L)	6.12	7.61	8.74	6.35	5.59	7.14	8.21	6.66		
鹽度 (0/∞)	35	40	30	28	35	40	35	28		
電導 (μS/cm)	51,079	51,010	51,708	53,282	53,572	50,706	51,741	53,767	-	
pH	7.92	7.65	8.19	7.82	7.76	7.60	8.07	7.88		
COD (mg/L)	142	106	69	22	119	114	49	43	<75	
BOD (mg/L)	4.59	5.31	0.91	0.39	2.22	4.26	1.08	0.67	<25	
懸浮物固 (mg/L)	82	16	35	11	105	51	81	31	<22.5	
葉綠素 a (mg/m ³)	0.84	0.26	0.61	1.07	1.57	0.20	0.88	1.02		<10
NH ₃ ⁺ -N (mg/L)	0.90	1.10	1.75	0.10	3.25	1.00	1.80	0.25	<7.5	
NO ₂ ⁻ -N (mg/L)	0.019	0.010	0.004	0.004	0.009	0.007	0.004	0.003	<37.5	
NO ₃ ⁻ -N (mg/L)	0.040	0.020	0.015	0.010	0.015	0.020	0.010	0.010		
總磷 (mg/L)	0.02	0.05	0.05	0.02	0.03	0.11	0.03	0.53	<2.0	<0.02
污染程度 RPI	3.75 中度	3.5 中度	2.75 輕度	1.5 未(稍)受	6 中度	3.25 中度	3.5 中度	1.5 未(稍)受		
地面水體分類	乙	乙	乙	乙	乙	乙	乙	乙		

2. 魚類

扇形鹽田樣區魚類調查結果詳如附表1，以下分別說明各季調查結果：

第一季 9月份調查到魚類 14 科 17 種，分別為雜交吳郭魚 (*Oreochromis* sp.)、日本鑽嘴魚 (*Gerres japonicus*)、鰕虎科 (*Gobiidae* gen. sp.)、星雞魚 (*Pomadasys kaakan*)、短棘鰻 (*Leiognathus equulus*)、小牙鰻 (*Gazza minuta*)、黑棘鯛 (*Acanthopagrus schlegel*)、花身鱯 (*Terapon jarbua*)、尾紋雙邊魚 (*Ambassis urotaenia*)、藍點鸚哥魚 (*Scarus ghobban*)、尖鰭金梭魚 (*Sphyraena acutipinnis*)、線紋鰻鯪 (*Plotosus lineatus*)、大鱗龜鰻 (*Chelon macrolepis*)、雙棘三棘魨 (*Triacanthus biaculeatus*)、網紋叉鼻魨 (*Arothron reticularis*)、紋腹叉鼻魨 (*A. hispidus*)、索氏尖鼻魨 (*Canthigaster solandri*)。數量以鰕虎科為最多，其次為雜交吳郭魚。本次調查發現外來種有 1 科 1 種，但是未調查到特有種或保育類，調查到的魚類為常見河口魚類。種類以 QS1 及 QS5 較為豐富，其他樣點則都較為稀少。多樣性指數以 QS5 (1.93) 為最高，QS4 (0) 只發現到 1 種魚類最低；均勻度指數以 QS5 (0.93) 為最高，QS4 最低。

第二季 12 月份調查到魚類 12 科 17 種，分別為雜交吳郭魚、日本鑽嘴魚、黑體塘鱧 (*Eleotris melanosoma*)、頭紋細棘鰕虎、彈塗魚 (*Periophthalmus modestus*)、雲斑裸頰鰕虎 (*Yongeichthys nebulosus*)、短棘鰻、小牙鰻、勒氏笛鯛 (*Lutjanus russellii*)、花身鱯、四帶牙鰻 (*Pelates quadrilineatus*)、六帶牙鰻 (*Helotes sexlineatus*)、尾紋雙邊魚、藍點鸚哥魚、線紋鰻鯪、大鱗龜鰻及凹鼻魨 (*Chelonodon patoca*)。數量以六帶牙鰻為最多，其次為雜交吳郭魚。本季外來種有 1 科 1 種，尚未調查到特有種或保育類，調查到的魚類為常見河口魚類。多樣性指數以 QS4 (1.82) 為最高，QS3 只發現到 1 種最低；均勻度指數以 QS4 (0.93) 為最高，QS1 (0) 有略為偏低。

第三季 3 月份調查到魚類 7 科 9 種，分別為雜交吳郭魚、日本鑽嘴魚、頭紋細棘鰕虎、清尾鰻鰕虎 (*Mugilogobius cavifrons*)、彈塗魚、星雞魚、黑斑緋鯉 (*Upeneus tragula Richardson*)、黑棘鯛及線紋鰻鯪，數量以頭紋細棘鰕虎為最多，其次為黑棘鯛。本季外來種有 1 科 1 種，尚未調查到特

有種或保育類，調查到的魚類為常見河口魚類。多樣性指數以 QS4 (1.17) 為最高，QS2 只發現到 1 種最低；均勻度指數以 QS5 (0.95) 為最高，QS2 只調查到 1 種魚類所以無法計算。

第四季 6 月份調查到魚類 8 科 11 種，分別為雜交吳郭魚、曳絲鑽嘴魚 (*Gerres filamentosus*)、頭紋細棘鰕虎、點帶叉舌鰕虎 (*Glossogobius olivaceus*)、彈塗魚、深鰕虎 (*Bathygobius* sp.)、黑棘鯛、銀臭肚魚 (*Siganus argenteus*)、花身鰺、前鱗龜鰻 (*C. affinis*) 及絲背冠鱗單棘魷 (*Stephanolepis cirrhifer*)，數量以頭紋細棘鰕虎為最多，其次為黑棘鯛。本季外來種有 1 科 1 種，尚未調查到特有種或保育類，調查到的魚類為常見河口魚類。多樣性指數以 QS4 (1.33) 為最高，QS5 (0) 只發現到 1 種最低；均勻度指以 QS4 (0.96) 為最高，QS3 (0) 只調查到 1 種魚類所以無法計算。

總合四季扇形鹽田樣區魚類調查結果顯示，扇形鹽田樣區五處樣點，共調查到魚類 19 科 32 種。扇形鹽田樣區調查到魚類以頭紋細棘鰕虎 (*Acentrogobius viganensis*) 為較多，其次為雜交吳郭魚 (*Oreochromis* sp.)。扇形鹽田主要的優勢物種為鰕虎及吳郭魚，這些魚類皆為中小型魚類，這些魚類會吸引候鳥及水鳥來此覓食利用。

魚類種類組成相似度分析結果顯示，扇形鹽田樣區周遭魚類組成主要分成兩群 (圖 6-3)。其一為 QS5 水閘門，其二為 QS1、QS2、QS3 及 QS4 區域魚類組成最為接近。魚類群聚分析顯示，QS1 及 QS5 為水門，是水體交換區域，水體交換會讓魚類進入此區中棲息與覓食。因此，魚類的相似度與其他樣點有所不同。QS2 及 QS3 為水閘門的交換匯流處，棲地也較為穩定，因此魚類相似度較高。QS2 及 QS3 水最終會流入 QS4 中，故 QS4 調查到的魚類相似度與 QS2 及 QS3 較為相似。

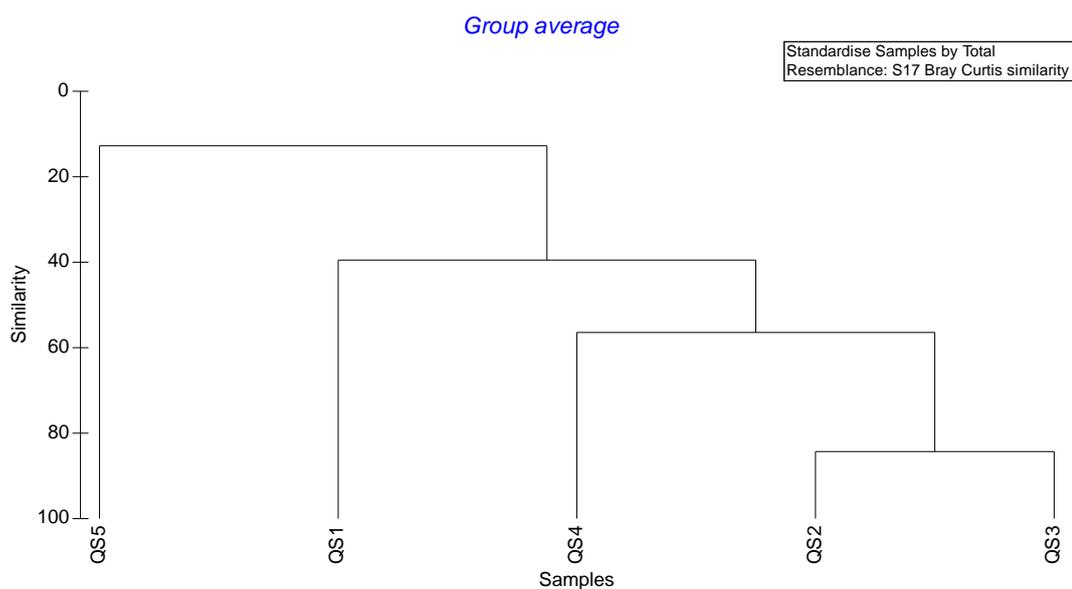


圖6-3 扇形鹽田魚類群集分析之結果

3. 底棲生物（含蝦蟹類、螺貝類、水生昆蟲及環節動物）

扇形鹽田樣區底棲生物調查結果詳如附表 2，以下分別說明各季調查結果：

第一季 9 月份調查到底棲生物 17 科 27 種，其中蝦蟹類 8 科 15 種、螺貝類 4 科 6 種與環節動物 5 科 6 種，本次調查未發現水生昆蟲。數量與分布範圍以栓海蟪 (*Cerithidea cingulata*) 及流紋蟪 (*Thiara riqueti*) 為最多，其次為雙齒近相手蟹 (*Perisesarma bidens*) 及海蟑螂屬 (*Ligia* sp.)。本次調查未調查到外來種、特有種及保育類，調查到的生物大多為常見河口及感潮帶常見的底棲生物種類。多樣性指數以 QS3 (1.87) 最高，QS5 (1.27) 則較低；均勻度指數卻以 QS4 (0.73) 最高，顯示種數雖然較少，但是各物種所占的比例較為均勻，然而 QS5 (0.55) 因為栓海蟪與雙齒近相手蟹所占的豐度比例偏高，所以均勻度指數較其他樣點略微偏低。

第二季 12 月份調查到底棲生物 22 科 31 種，其中蝦蟹類 7 科 13 種、螺貝類 6 科 9 種與環節動物 9 科 9 種，本次調查未發現水生昆蟲。數量與分布範圍以扁跳蝦與雙齒近相手蟹最多，其次為腺帶刺沙蠶 (*Neanthes glandicincta*) 與栓海蟪。本季未調查到外來種、特有種或保育類，調查到的生物大多為常見河口及感潮帶常見的底棲生物種類。多樣性指數以 QS2 及 QS3 (2.15) 最高，QS1 (1.54) 則較低；而均勻度指數以 QS4 (0.90)

最高，其餘樣站均勻度有略微偏低的現象。

第三季 3 月份調查到底棲生物 28 科 36 種，其中蝦蟹類 11 科 16 種、螺貝類 7 科 9 種與環節動物 10 科 11 種，本次調查未發現水生昆蟲。數量與分布範圍以扁跳蝦與尖錐蟲 (*Scoloplos* sp.) 為最多，其次為雙齒近相手蟹。本季調查到外來種 1 科 1 種，為斧形殼菜蛤 (*Xenostrobus securis*)，未發現特有種或保育類。多樣性指數以 QS5 (2.31) 最高，QS1 (1.38) 則較低；而均勻度指數以 QS4 (0.79) 最高，QS1 (0.52) 為最低，可能原因為出現了優勢種，尖錐蟲所占的比例明顯較為偏高。

第四季 6 月份調查到底棲生物 30 科 38 種，其中蝦蟹類 12 科 17 種、螺貝類 7 科 9 種與環節動物 11 科 12 種，本次調查未發現水生昆蟲。數量與分布範圍以扁跳蝦為最多，其次為海蟑螂。本季調查未發現到外來種、特有種及保育類的水域生物。多樣性指數以 QS3 (2.19) 最高，QS2 (1.58) 則較低；而均勻度指數以 QS3 及 QS5 (0.76) 最高，QS1 (0.60) 為最低，QS1 調查到的扁跳蝦所占的比例明顯較為偏高，所以均勻度指數較與其他樣點略微偏低。

綜合四季扇形鹽田樣區底棲生物調查結果顯示，扇形鹽田五處樣點，共調查到底棲生物 42 科 58 種，其中栓海蠶、扁跳蝦、尖錐蟲及雙齒近相手蟹為主要的優勢族群。可以發現扇形鹽田樣區除了 QS2 及 QS3 底棲生物種類較多外，其餘樣區底棲生物種類差異不大，推測原因為 QS2 及 QS3 棲地較為多元且穩定，可以提供不同類型的底棲生物棲息，整體上四季調查到底棲生物無明顯差異，表示棲地狀況較為穩定無太大的變化。

底棲生物物種組成相似度分析結果顯示，扇形鹽田樣區周遭水域底棲生物組成主要分成三群 (圖 6-4 所示)。其中一組為 QS2、QS3 樣點，另一組 QS5、QS1、QS2、QS3 樣點，第三組為 QS4 樣點。底棲生物物種群聚分析顯示，QS2 及 QS3 為水門的交換匯流處，其大多水流又來自於 QS5 及 QS1，再加上棲地相似也較為穩定，因此 QS2 及 QS3 兩區域底棲生物組成有較高度的關連。QS1 及 QS5 為水閘門樣點，水流大多由該樣點進入鹽田 (QS2 及 QS3)，因此 QS5、QS1、QS2、QS3 樣點底棲生物組成較為接近。QS4 離水閘門較遠，水體交換較差，且水位較深，缺乏灘地，調查到的生物種類有別於其他樣點。

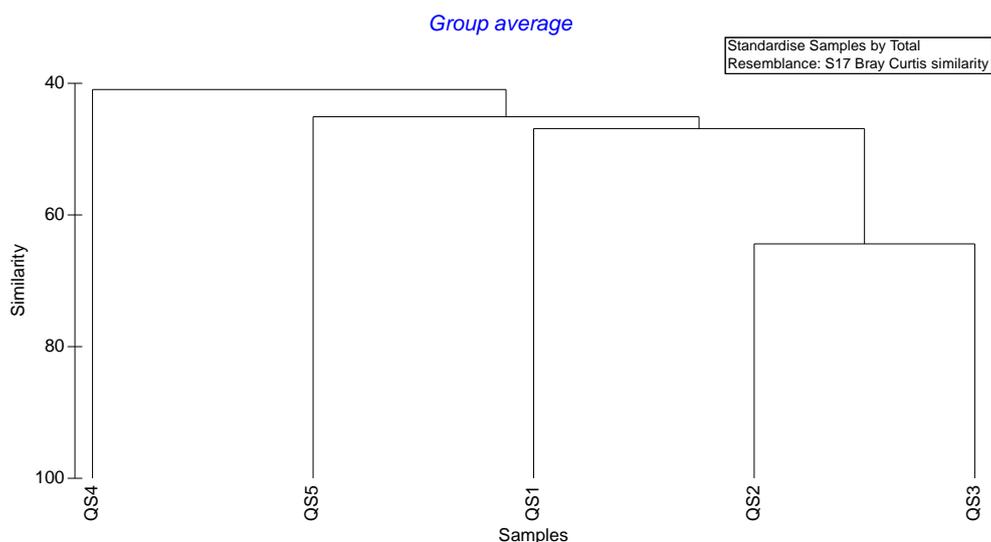


圖6-4 扇形鹽田底棲生物群集分析之結果

4. 扇形鹽田水域生態調查討論

調查結果顯示，扇形鹽田樣區四季水質經河川污染指數評估，結果為大多屬於輕度、中度污染水體狀況，符合海域地面水質乙級標準，適合用於環境保育。五處樣點的懸浮固體物及化學需氧量均有略高的現象，隨著雨季來臨，大量雨水稀釋掉有機質，扇形鹽田水質狀況有明顯好轉的情況。

扇形鹽田水域生物調查共計調查到 58 科 90 種水域生物，其中包含魚類 17 科 32 種、蝦蟹類（含其他節肢動物）13 科 24 種、螺貝類 12 科 15 種及環節動物（含其他無脊椎底棲生物）共 16 科 19 種，本次調查中未發現水生昆蟲、特有種及保育類生物，外來種則記錄到 2 科 2 種，為雜交吳郭魚及斧形殼菜蛤。（表 6-2）

表 6-2 扇形鹽田樣區水域生物調查結果

水域生物類群	調查結果			外來種	
	目	科	種		
魚類	4	17	32	1	雜交吳郭魚
蝦蟹類 (含其他節肢動物)	5	13	24		
水生昆蟲	0	0	0		
螺貝類	7	12	15	1	斧形殼菜蛤
環節動物 (含其他無脊椎底棲生物)	12	16	19		
共計	28	58	90	2	

(二) 青鯤鯨鹽田樣區

1. 水質

青鯤鯨鹽田樣區水質分析結果如表 6-3，以下分別說明各季調查結果：

第一季 9 月份水質分析結果，經河川污染指數計算後 QC2 為輕度污染，其餘樣點皆為中度污染的水域。依據國家級重要濕地水質標準，五處樣點的懸浮固體物及化學需氧量均有超標的現象。推測可能因附近養殖魚塭排放的廢水或是水鳥排遺，導致水體有機物有偏高的現象。本季水質調查結果青鯤鯨鹽田，各樣點大致都符合海域地面水質標準的乙級標準。

第二季 12 月份水質分析結果，樣點經河川污染指數計算後 QC1 為未（稍）受污染，QC3 及 QC5 輕度污染，QC2 及 QC4 屬於中度污染水域。若依據國家級重要濕地水質標準，五處樣點的懸浮固體物及化學需氧量均有超標的現象。本季為候鳥來度冬的季節，候鳥的排泄物也會直接排入水中，使得水中的有機質有偏高的現象。由於 QC2 距離水門較遠，水體水體交換較慢，第二季為冬季時水質因子中的氨氮（8.98 mg/L）高於國家級重要濕地水質標準（7.5 mg/L），其餘的水質參數與第一季相差不大。本季水質調查結果，青鯤鯨鹽田大致都符合地面水體的乙級標準。

第三季 3 月份水質分析結果，經河川污染指數計算後，QC1、QC2 及 QC3 為中度污染，QC4 及 QC5 樣點為輕度污染。依據國家級重要濕地水質標準，五處樣點的懸浮固體物略微偏高。QC2 距離水門較遠，水體交換較慢，有機物無法順著漲退潮被帶出，因此有機污染程度略為偏高。QC1 化學需氧量明顯較低，推測可能因水閘門可以跟外海交換水體，把有機質稀釋掉，改善了水質狀況。本季水質調查結果，青鯤鯨鹽田大致都符合地面水體的乙級標準。

第四季 6 月份水質分析結果，經河川污染指數計算後，各樣點屬於未（稍）受至輕度污染水域環境。依據國家級重要濕地水質標準，青鯤鯨鹽田懸浮固體物、化學需氧量略微偏高，其餘水質項目未超標。本季水質調查結果，青鯤鯨鹽田符合海域地面水質乙級標準。本季為雨季，與前三季水質相比，大量的降雨稀釋掉有機物，讓青鯤鯨鹽田的水質有好轉的現象。

四季調查結果顯示，青鯤鯨鹽田水質大多屬於輕度至中度污染的狀況，

同時也適合用於環境保育之功用，水質整體而言差異不大。青鯤鯨鹽田的水體都屬於相互連通，水體主要透過 QC1 及 QC4 的水閘門在漲潮時與外界水體進行交換（圖 6-5 所示）。各樣點水質參數中，化學需氧量及懸浮固體物偶爾會有超過國家級濕地標準；此外，依據卡爾森指數葉綠素 a 計算結果，以及美國環境保護署水質優養化之參數顯示（當水體中葉綠素 a 超過 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 或總磷高於 $0.02\text{ mg}/\text{L}$ 有可能會造成水體優養化），本次調查中，總磷分析結果各樣點均有偏高的情況，因此該區應多留意優養化可能造成的影響。

各樣點水質參數經群集分析（cluster analysis，primer 6.0）後顯示，青鯤鯨鹽田 5 個樣點間水質相似度達 99% 以上，表示鹽田區水質整體而言變化不大（圖 6-6 所示）。QC1 為水閘門，其水體交換頻繁，因此水質與其它樣點相比略微不同。此外，第四季調查時為雨季，其水質分析結果與前三季水質相比明顯好轉。其主要可能原因為第四季為雨季稀釋掉有機物，導致水質有好轉的現象。值得注意的是，第四季調查時發現青鯤鯨鹽田樣區有發現大量海草死亡，是否為降雨後造成底層擾動，使得有機物質大量分解所產生藻類增生的狀況，為值得持續觀察的重點。



圖6-5 青鯤鯨鹽田樣區

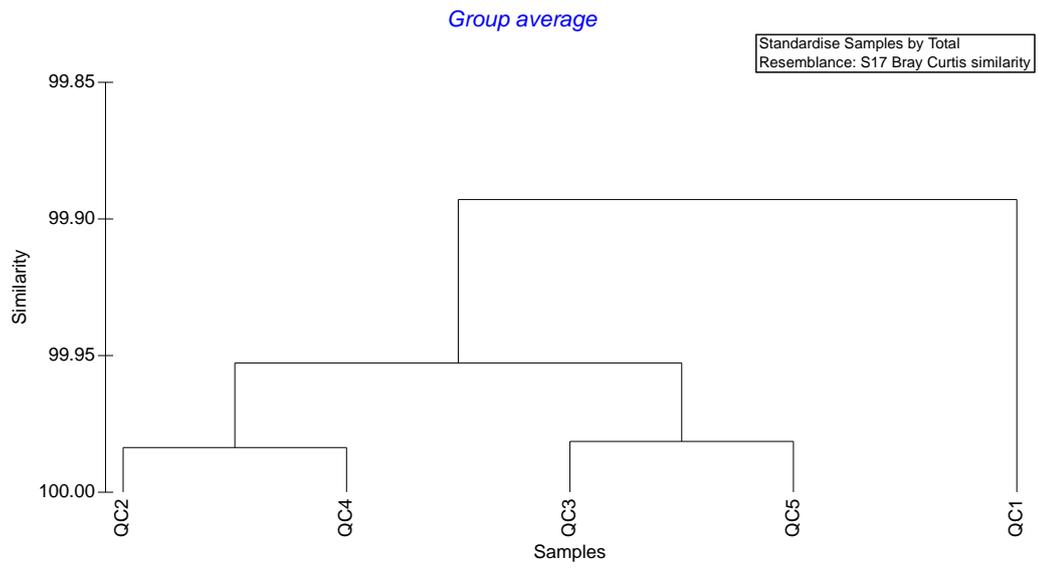


圖6-6 青鯤鯨鹽田水質群集分析之結果

表 6-3 青鯤鯨鹽田樣區水質檢測結果

項目	QC1				QC2				QC3				濕地水質標準 (國家級)	美國環保署 葉綠素
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV		
水溫 (oC)	30.2	17.0	27.6	32.4	30.9	16.6	29.0	33.4	31.6	18.9	28.7	34.8		
DO (mg/L)	5.40	7.80	12.65	8.76	5.73	8.39	5.46	6.64	8.13	7.58	7.85	4.91		
鹽度 (0/oo)	35	30	30	30	35	40	40	30	30	40	45	30		
電導度 ($\mu S/cm$)	52,713	50,350	51,639	52,936	51,875	54,480	51,749	53,723	46,610	57,709	51,624	54,470	-	
pH	8.33	7.98	7.37	8.01	8.27	7.86	7.61	7.96	8.72	8.03	7.90	7.68		
COD (mg/L)	119	126	55	50	119	120	144	95	147	88	195	114	<75	
BOD (mg/L)	2.85	2.59	4.74	1.95	1.85	1.45	3.24	0.12	1.88	2.05	2.74	0.05	<25	
懸浮固體物 (mg/L)	154	33	163	81	75	43	188	33	103	42	87	49	<22.5	
葉綠素 a (mg/m^3)	0.82	0.08	1.18	0.73	0.44	0.48	0.70	0.61	1.17	0.64	0.58	1.20		<10
NH ₃ -N (mg/L)	3.05	0.75	2.40	0.35	0.45	8.95	1.65	0.60	3.35	1.25	1.80	0.70	<7.5	
NO ₂ ⁻ -N (mg/L)	0.004	0.011	0.003	0.002	0.003	0.008	0.002	0.001	0.003	0.009	0.002	0.003	<37.5	
NO ₃ ⁻ -N (mg/L)	0.010	0.020	0.015	0.010	0.010	0.015	0.010	0.015	0.015	0.020	0.015	0.010		
總磷 (mg/L)	0.10	0.05	0.06	0.29	0.07	0.04	0.05	0.25	0.02	0.03	0.12	0.03	<2.0	<0.02
污染程度 RPI	6.00	2.00	5.00	2.25	2.75	3.75	5.50	2.00	5.50	2.75	3.50	2.50		
海域地面水體分類	中度	未(稍)受	中度	輕度	輕度	中度	中度	未(稍)受	中度	輕度	中度	輕度		
	乙	乙	乙	乙	乙	乙	乙	乙	乙	乙	乙	乙		

表 6-3 青鯤鯨鹽田樣區水質檢測結果(續)

項目	QC4				QC5				濕地水質標準 (國家級)	美國環保署 葉綠素
	I	II	III	IV	I	II	III	IV		
水溫 (oC)	28.5	17.0	26.5	34.2	28.6	17.3	28.5	33.8		
DO (mg/L)	5.61	8.26	12.48	9.30	6.52	6.85	12.25	6.10		
鹽度 (0/∞)	35	40	40	30	35	45	45	30		
電導度 ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	52,165	53,828	51,687	55,448	50,460	51,131	51,599	53,663	-	
pH	8.15	7.73	8.10	7.99	8.48	7.96	8.20	7.76		
COD (mg/L)	150	106	160	70	203	96	100	109	<75	
BOD (mg/L)	6.00	1.94	1.59	2.35	2.82	1.44	1.95	0.02	<25	
懸浮固體物 (mg/L)	249	54	31	15	161	56	28	37	<22.5	
葉綠素 a (mg/m^3)	1.03	0.80	0.40	1.11	0.12	0.16	0.82	0.85		<10
NH ₃ -N (mg/L)	0.55	1.40	1.55	0.10	3.35	0.70	2.35	0.60	<7.5	
NO ₂ ⁻ -N (mg/L)	0.007	0.009	0.003	0.006	0.004	0.011	0.004	0.003	<37.5	
NO ₃ ⁻ -N (mg/L)	0.025	0.025	0.020	0.010	0.010	0.030	0.010	0.010		
總磷 (mg/L)	0.08	0.24	0.04	0.06	0.08	0.00	0.07	0.48	<2.0	<0.02
污染程度 RPI	5.50	3.50	2.75	1.00	5.50	2.75	2.75	2.50		
海域地面水體分類	中度	中度	輕度	未受	中度	輕度	輕度	輕度		
	乙	乙	乙	乙	乙	乙	乙	乙		

2. 魚類

青鯤鯨鹽田樣區魚類調查結果詳如附表 3，以下分別說明各季調查結果：

第一季 9 月份共調查到魚類 11 科 12 種，分別為帆鰭花鱗 (*Poecilia velifera*)、雜交吳郭魚、日本鑽嘴魚、頭紋細棘鰕虎、勒氏笛鯛、黑棘鯛、花身鱯、雙邊魚科 (*Ambassidae* gen. sp.)、尾紋雙邊魚、尖鰭金梭魚、大鱗龜鮫及凹鼻鮪，詳細魚類及其他脊椎動物名錄如表 6-2 所示。數量以雜交吳郭魚為最多，其次為鰕虎科。本季外來種有 1 科 1 種，但是未調查到特有種或保育類，調查到的魚類為常見河口魚類，但是生物量卻以外來種雜交吳郭魚為優勢物種。多樣性指數以 QC1 (1.77) 為最高，QC4 (0.14) 最低；均勻度指數以 QC1 (0.77) 為最高，QC4 (0.21) 為最低。而各樣點除了 QC1 多樣性較高外，其餘樣點因為調查到的魚類種數與數量皆不多，多樣性指數與均勻度指數略微偏低。

第二季 12 月份共調查到魚類 8 科 9 種，分別為帆鰭花鱗、雜交吳郭魚、黑體塘鱧、曳絲鑽嘴魚、頭紋細棘鰕虎、雲斑裸頰鰕虎、勒氏笛鯛、凹鼻鮪及下銀漢魚屬 (*Hypoatherina* sp.)。數量以雜交吳郭魚為最多，其次為頭紋細棘鰕虎。本季外來種有 1 科 1 種，本季未調查到特有種或保育類，魚類為常見河口魚類。魚類種數明顯比第一季來得低，推測可能冬季水溫較低，魚類大多會往深水域的環境棲息所致。多樣性指數以 QC4 (1.09) 為最高，QC5 (0.14) 最低；均勻度指數以 QC4 (0.99) 為最高，QC5 (0.1) 為最低。而各樣點因為調查到的魚類種數與數量皆不多，所以多樣性指數與均勻度指數有偏低的現象。

第三季 3 月份共調查到魚類 8 科 11 種，分別為雜交吳郭魚、褐塘鱧 (*E. fusca*)、黑體塘鱧、日本鑽嘴魚、頭紋細棘鰕虎、彈塗魚、黃鰭棘鯛 (*Acanthopagrus latus*)、花身鱯、四帶牙鱯、尾紋雙邊魚及雙棘三棘鮪。數量以頭紋細棘鰕虎為最多，其次為彈塗魚。本季外來種有 1 科 1 種為雜交吳郭魚，未調查到特有種或保育類，魚類為常見河口魚類。多樣性指數以 QC1 (1.13) 為最高，QC2 (0) 最低；均勻度指數以 QC4 (0.95) 為最高，QC2 只有調查到 1 種魚類。因此，均勻度指數無法計算。

第四季 6 月份共調查到魚類 9 科 10 種，分別為雜交吳郭魚、曳絲鑽嘴魚、頭紋細棘鰕虎、彈塗魚、斑帶石斑魚 (*Epinephelus fasciatus*)、黑棘鯛、花身鱯、線紋鰻鯪、前鱗龜鯪及凹鼻魮，數量以頭紋細棘鰕虎為最多，其次為花身鱯。本季外來種有 1 科 1 種為雜交吳郭魚，未調查到特有種或保育類，魚類為常見河口魚類。多樣性指數以 QC1 (1.47) 為最高，QC2 (0) 最低；均勻度以 QC5 (0.89) 為最高，QC2 與上一季相同只有抓到 1 種魚，均勻度指數無法計算。

總合四季青鯤鯪鹽田樣區魚類調查結果顯示，青鯤鯪鹽田五處樣點共調查到魚類 17 科 25 種，其中雜交吳郭魚 (993 隻) 及頭紋細棘鰕虎 (401 隻) 為主要的優勢族群。在第一及二季 QC2 及 QC5 樣區，雜交吳郭魚數量非常多，候鳥季來臨時雜交吳郭魚數量有明顯降低，推測這些魚類因候鳥及水鳥來此覓食利用，與調查到鳥類棲息熱點吻合，適合作為鳥類的覓食區。

魚類種類組成相似度分析結果顯示，青鯤鯪鹽田樣區周遭魚類組成主要分成兩群 (圖 6-7)。其一為 QC1 及 QC4，其二為 QC2、QC3 及 QC5 區域魚類組成最為接近。魚類群聚分析顯示，QC1 及 QC4 為水門，是水體交換區域，水體交換過程中魚類進入此區中棲息與覓食。因此，魚類的相似度與其他樣點有所不同。QC3 及 QC5 為鹽田的蒸發池，生物種類較為相似。QC2 為大蒸發池，水位相對較深，棲地較為單調，離水閘門較遠，水體交換也較差，因此魚類的種類也與其他區略有差異。

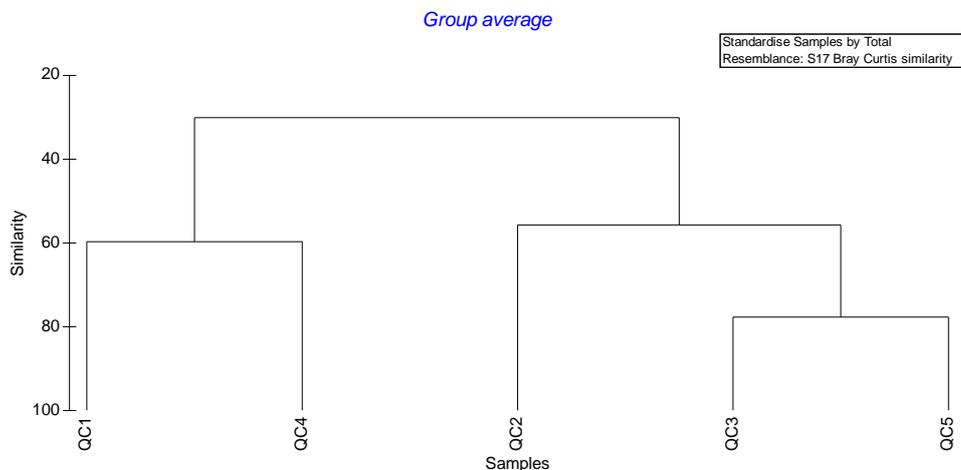


圖6-7 青鯤鯪鹽田魚類群集分析之結果

3. 底棲生物（含蝦蟹類、螺貝類、水生昆蟲及環節動物）

青鯤鯨鹽田樣區底棲生物調查結果詳如附表 4，以下分別說明各季調查結果：

第一季 9 月份調查到底棲生物 24 科 36 種，其中蝦蟹類 10 科 18 種、螺貝類 5 科 9 種、水生昆蟲 2 科 2 種及環節動物 7 科 7 種。數量與分布範圍以栓海蝨與流紋蝨最多且最廣，其次為扁跳蝦及東方白蝦 (*Exopalaemon orientis*)。本季記錄到外來種有 2 科 2 種，分別為似殼菜蛤 (*Mytilopsis sallei*) 及斧形殼菜蛤，本次未調查到特有種或保育類，調查到的生物大多為河口及感潮帶常見的底棲生物種類。多樣性指數以 QC4 (2.56) 最高，QC2 (1.11) 較低；均勻度指數以 QC1 及 QC4 (0.83) 最高，顯示種數雖然較少，但是各物種所占的比例較為均勻，QC3 (0.50) 均勻度指數偏低，原因為栓海蝨所占的比例明顯較為偏高，均勻度計算結果略低。

第二季 12 月份調查到底棲生物共計 26 科 33 種，其中蝦蟹類 9 科 13 種、螺貝類 5 科 7 種、水生昆蟲 1 科 1 種及環節動物 11 科 12 種。數量與分布範圍以小頭蟲 (*Capitella* sp.) 及扁跳蝦最多且最廣，其次為栓海蝨及流紋蝨。本季有發現到外來種有 1 科 1 種，分別為斧形殼菜蛤，但是未調查到特有種或保育類。多樣性指數以 QC3 (2.23) 最高，QC5 (1.49) 則較低；而均勻度指數以 QC3 (0.80) 最高，顯示種數雖然較少，但是各物種所占的比例較為均勻，而 QC1 (0.67) 因扁跳蝦所占的比例明顯較為偏高，所以均勻度指數較其他樣點略微偏低。

第三季 3 月份調查到底棲生物共計 31 科 38 種，其中蝦蟹類 13 科 18 種、螺貝類 7 科 9 種及環節動物 11 科 11 種，未發現到水生昆蟲。數量與分布範圍以扁跳蝦為最多且最廣，其次為流紋蝨。本季調查到外來種有 1 科 1 種，為斧形殼菜蛤，但是未調查到特有種或保育類。多樣性指數以 QC4 (2.19) 最高，QC1 (1.45) 則較低；而均勻度指數以 QC2 (0.83) 最高，QC3 (0.54) 因流紋蝨及扁跳蝦所占的比例明顯較為偏高，均勻度指數較為偏低，而優勢度指數也略微偏高。

第四季 6 月份調查到底棲生物共計 27 科 33 種，其中蝦蟹類 11 科 14 種、水生昆蟲 2 科 3 種、螺貝類 5 科 7 種及環節動物 9 科 9 種。數量與分布範圍以扁跳蝦為最多且最廣，其次為海蟑螂及栓海蝨。本季調查到外來

種有 1 科 1 種，為斧形殼菜蛤，但是未調查到特有種或保育類。多樣性指數以 QC4 (2.29) 最高，QC5 (1.75) 則較低；而均勻度指數以 QC5 (0.80) 最高，QC2 (0.67) 因扁跳蝦及海蟑螂所占的比例明顯較為偏高，所以均勻度指數較其他樣點略微偏低。

總合四季青鯤鯨鹽田樣區底棲生物調查結果顯示，青鯤鯨鹽田五處樣點共調查到底棲生物 43 科 60 種，其中扁跳蝦、流紋蠕及栓海蠕為主要的優勢族群。經調查結果顯示，青鯤鯨鹽田樣區除了 QC4 底棲生物種類多樣性較高外，其餘樣點底棲生物種類相對較少且差異不大。推測原因為 QC4 有較多的微棲地，可以提供不同類型的底棲生物棲息，其餘樣點棲地大多為泥灘，棲地也較為單調，缺乏微棲地，使得底棲生物種類也較為偏低。

底棲生物物種組成相似度分析結果顯示，青鯤鯨鹽田樣區周遭水域底棲生物組成主要分成三群，如圖 6-8 所示。其一 QC2、QC3 及 QC5 生物較為相似，其二為 QC1，其三為 QC4。推測原因為 QC1 及 QC4 水閘門，水體交換也較頻繁，且有較多的棲地類型，吸引不同的底棲生物來此棲息。QC2、QC3 及 QC5 為蒸發池，棲地種類較為相同，棲地也較單調，所以生物種類明顯與 QC1 及 QC4 水閘門略有差異。

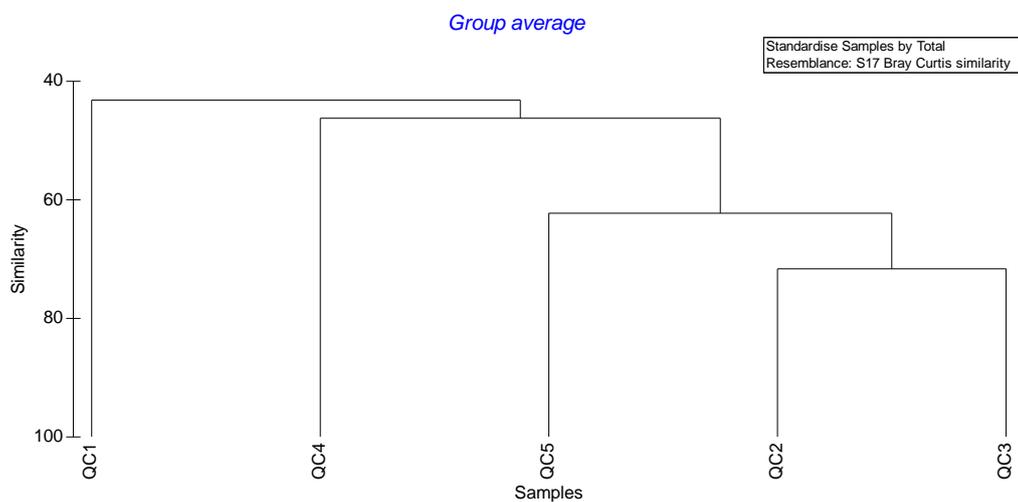


圖6-8 青鯤鯨鹽田底棲生物群集分析之結果

4. 青鯤鯨鹽田水域生態調查討論

調查結果顯示，青鯤鯨鹽田四季水質經河川污染指數評估，結果為大多屬於未（稍）受至輕度污染水體狀況，符合海域地面水質乙級標準適合

用於環境保育。五處樣點的懸浮固體物及化學需氧量略微偏高，偶爾會有超過國家級濕地標準的情形。隨著雨季來臨，大量雨水稀釋掉有機質，水質狀況有明顯好轉的情況。青鯤鯨鹽田四周多為魚塭放流水，候鳥來此棲息時產生的排遺，均可能會讓水體有機污染上升，四季調查時發現青鯤鯨鹽田樣區總磷有偏高的現象，該區應多留意優養化可能造成的影響。

青鯤鯨鹽田四季共計調查到 59 科 85 種水域生物，其中包含魚類 16 科 25 種、蝦蟹類（含其他節肢動物）13 科 23 種、螺貝類 13 科 17 種、水生昆蟲 2 科 4 種及環節動物（含其他無脊椎底棲生物）15 科 16 種。本次調查未發現特有種及保育類動物，外來種記錄到 2 科 4 種，分別為雜交吳郭魚、帆鰭花鱗、似殼菜蛤及斧形殼菜蛤。（表 6-4）

表 6-4 青鯤鯨鹽田樣區水域生物調查結果

水域生物類群	調查結果			外來種	
	目	科	種		
魚類	6	16	25	2	帆鰭花鱗、雜交吳郭魚
蝦蟹類 (含其他節肢動物)	5	13	23		
水生昆蟲	2	2	4		
螺貝類	8	13	17	2	似殼菜蛤、斧形殼菜蛤
環節動物 (含其他無脊椎底棲生物)	12	15	16		
共計	33	59	85	4	

(資料來源：本研究)

二、鳥類利用熱點棲地調查結果

鳥類分別完成 108 年 8 月至 9 月、109 年 4 月至 7 月各 1 次；108 年 10 月至 12 月、109 年 1 月至 3 月各 2 次，合計 18 次調查，共記錄鳥類 11 目 29 科 88 種 223,644 隻次。其中以雁鴨科 (Anatidae) 為數量最多的分類群，總數為 118,161 隻次，占了總數量的 53%。依次為鴿科 (Charadriidae) 43,445 隻次 (19%)、鷗科 (Laridae) 17,667 (8%) 隻次、鷺科 (Ardeidae) 16,691 隻次 (8%) 及鷓科 (Scolopacidae) 16,119 隻次 (7%)。(附表 5、圖 6-9)

調查期間共記錄有保育類鳥類 11 種，包括瀕臨絕種保育類野生動物 1 種(黑面琵鷺 *Platalea minor*)、珍貴稀有保育類野生動物 5 種 (黑嘴鷗 *Saundersilarus saundersi*、小燕鷗 *Sterna albifrons*、黑翅鳶 *Elanus caeruleus*、魚鷹 *Pandion haliaetus*、紅隼 *Falco tinnunculus*) 及其他應予保育之野生動物 5 種 (紅腹濱鷗 *Calidris canutus*、大濱鷗 *Calidris tenuirostris*、黑尾鷗 *Limosa limosa*、大杓鷗 *Numenius arquata*、紅尾伯勞 *Lanius cristatus*)。另記錄有特有亞種鳥類 3 種，分別為大卷尾(*Dicrurus macrocercus harterti*)、褐頭鷓鶩(*Prinia inornata flavirostris*) 及白頭翁 (*Pycnonotus sinensis formosae*)。(附表 5)

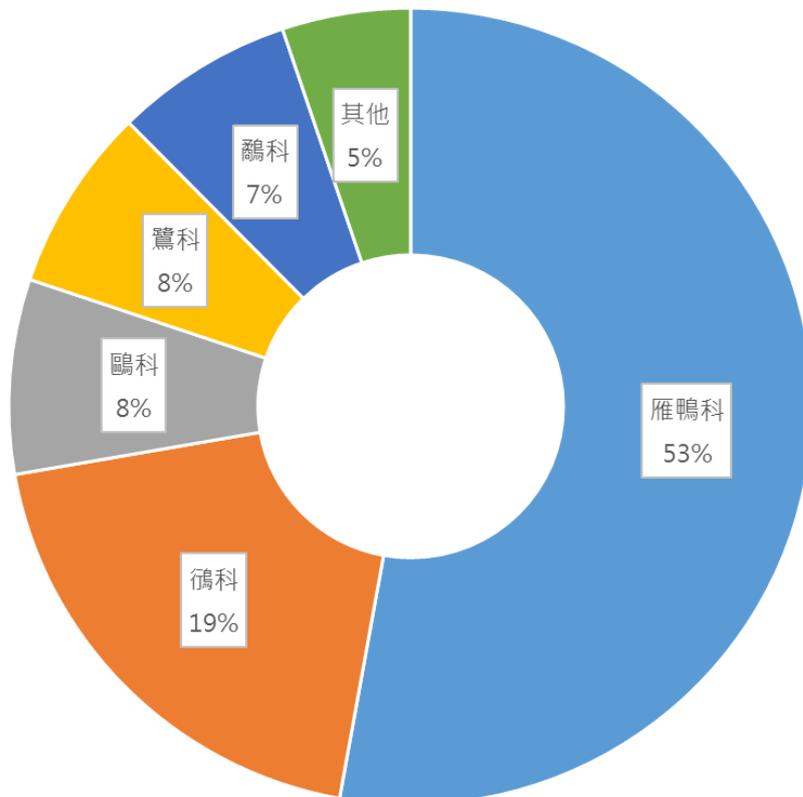


圖6-9 鳥類科別數量環圈圖

本區鳥類單次調查數量在 8 月至 9 月時約僅 2 千隻次，自 10 月過境季節開始攀升，12 月至翌年 2 月為高峰期，可逾 3 萬隻次。3 月過後數量便開始陡降，4 月至 7 月數量均在 3 千隻次以下。鳥種在秋、春過境季節及冬季相對較高，約介於 40 至 50 種，6、7、8、9 等月份則僅約 30 至 40 種。整體而言，本區鳥類以度冬水鳥為主。(圖 6-10)

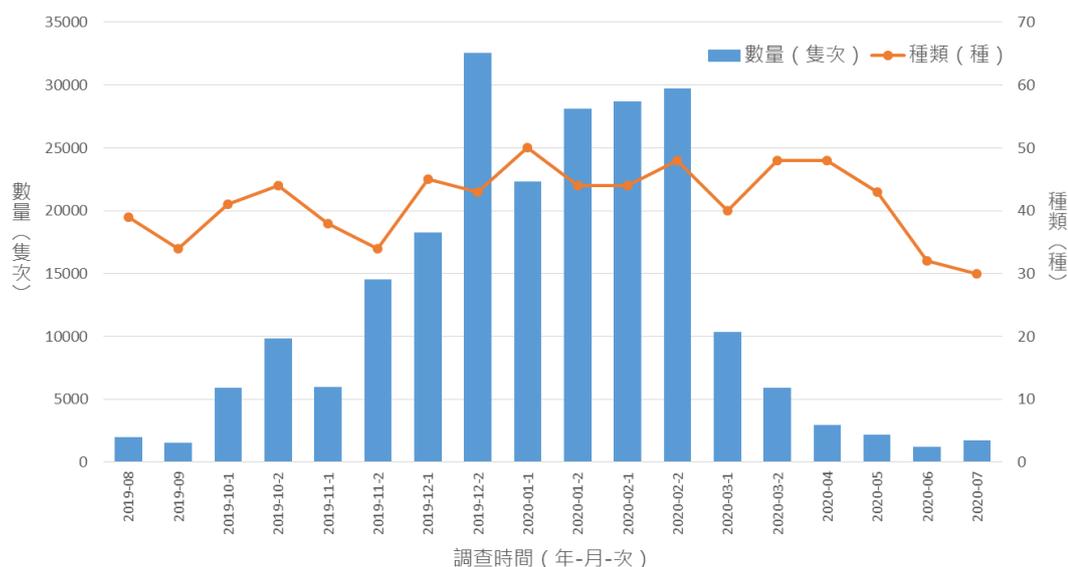


圖6-10 全年鳥類數量及種類變化圖

比較 4 個鹽田樣區之鳥種與數量，其中數量最多者為青鯤鯨鹽田樣區，總計約 11.5 萬隻次，最少的則是扇形鹽田樣區，僅約 1 萬隻次。而南鹽鹽田樣區及臺區鹽田樣區數量相當，約近 5 萬隻次。(圖 6-11)

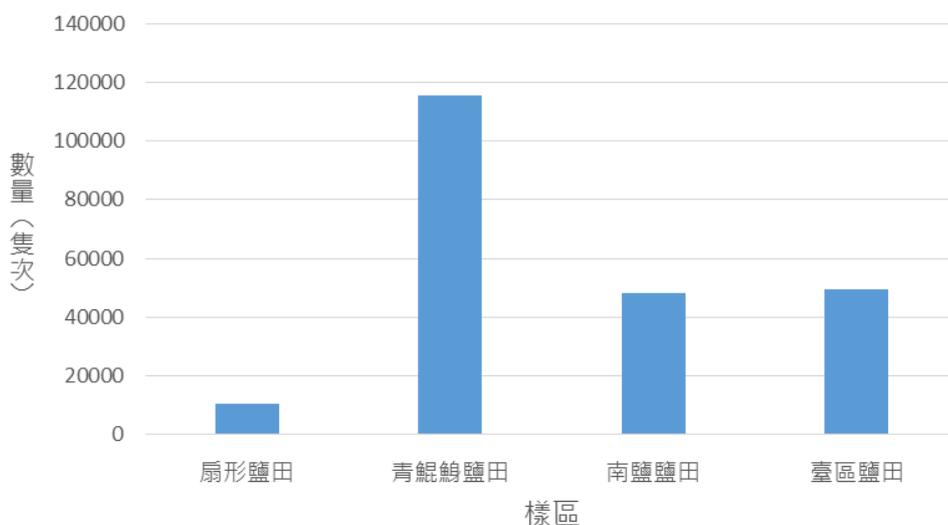


圖6-11 各鹽田樣區鳥類數量圖

種類上則以南鹽鹽田樣區最多，計有 69 種，其次為臺區鹽田樣區的 67 種，兩者差異不大。扇形鹽田樣區雖然鳥類數量很少，但種類尚有 64 種。數量最多的青鯤鯨鹽田樣區，卻是種類最少的樣區，僅 60 種，且豐度指數 (SR) 也遠低於其他樣區，顯示該樣區是以少數優勢物種為主體的群聚類型。(圖 6-12)

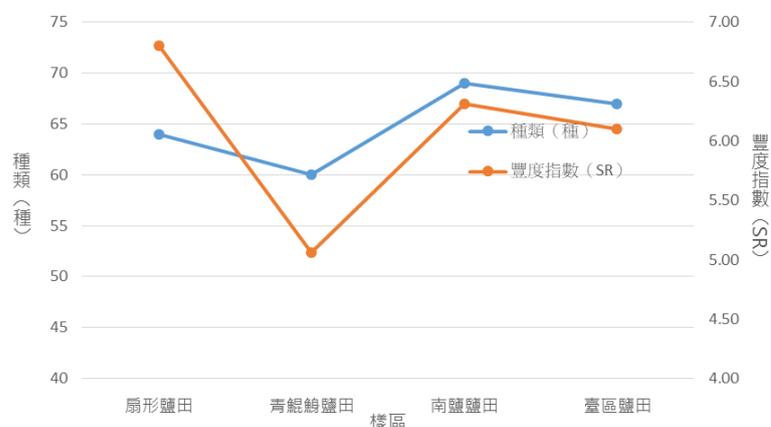


圖6-12 各樣區鳥類種類及豐度指數 (SR) 圖

整體而言，七股鹽田的鳥類以度冬的雁鴨科和鴿科為主要優勢類群，冬季為鳥類旺季，單次調查數量可逾夏季約 30 倍。雁鴨科優勢的情形在青鯤鯨鹽田樣區尤其明顯，赤頸鴨 (*Mareca penelope*) 和尖尾鴨 (*Anas acuta*) 2 種雁鴨的數量就占了該樣區總數量的 86%。

各樣區的鳥類群聚相似但略有不同，各樣區鳥種數介於 60 至 69 種間，全年度共計 88 種鳥類中，4 個樣區均有紀錄的有 45 種 (51%)，僅 1 個樣區有紀錄的有 18 種 (20%)。其中扇形鹽田樣區以鴿科為優勢，青鯤鯨鹽田樣區以雁鴨科為優勢，南鹽鹽田及臺區鹽田樣區均以鴿科為優勢，本節後續分別說明各樣區調查結果。(圖 6-13)

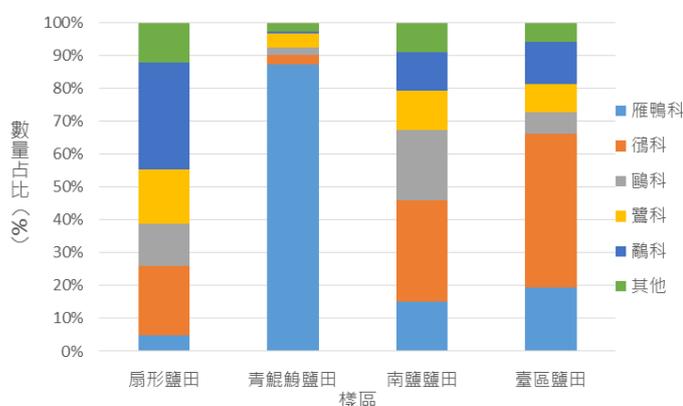


圖6-13 各樣區優勢鳥類群數量比例圖

(一) 扇形鹽田樣區

扇形鹽田樣區共記錄鳥類 10 目 26 科 64 種 10,578 隻次，調查時間及鳥類紀錄詳如附表 6。本樣區以鷓科、鴿科、鷺科及鷗科等水鳥為主，4 者合計達 8,774 隻次，約為本樣區總數量的 83%。其中，又以黑腹濱鷓(*Calidris alpina*) 及東方環頸鴿 (*Charadrius alexandrinus*) 最多，各占總數量的 22% 及 15%，為本樣區的優勢鳥種。(圖 6-14) 本樣區共記錄有保育類鳥類 6 種，包括珍貴稀有保育類野生動物 4 種 (小燕鷗、黑翅鳶、魚鷹、紅隼) 及其他應予保育之野生動物 2 種 (大杓鷓、紅尾伯勞)。

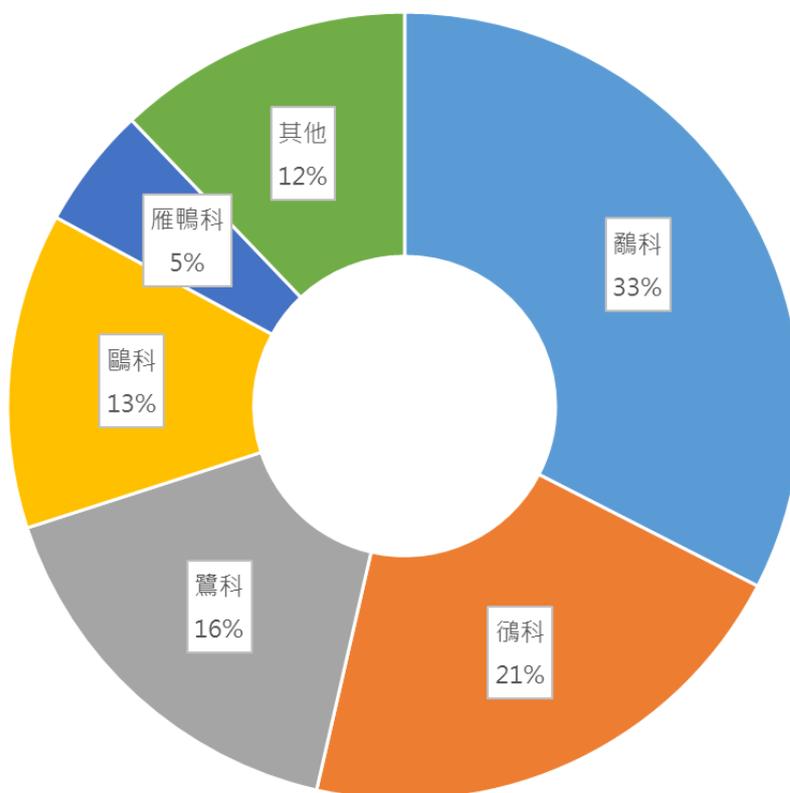


圖6-14 扇形鹽田樣區鳥類科別數量環圈圖

本樣區鳥類單次調查數量在 8 月至 11 月時約僅 200 隻次，自 12 月度冬季來到時開始攀升，12 月至翌年 4 月間數量約在 500 至 1,000 隻次間，數量高峰出現在 1 月初，逾 3,000 隻次。5 月過後數量再降至 300 隻次以下。鳥種在秋、春過境季節及冬季相對較高，約介於 40 至 50 種，6、7、8、9 等月份則僅約 30 至 40 種。整體而言，本區鳥類以度冬水鳥為主。(圖 6-15)

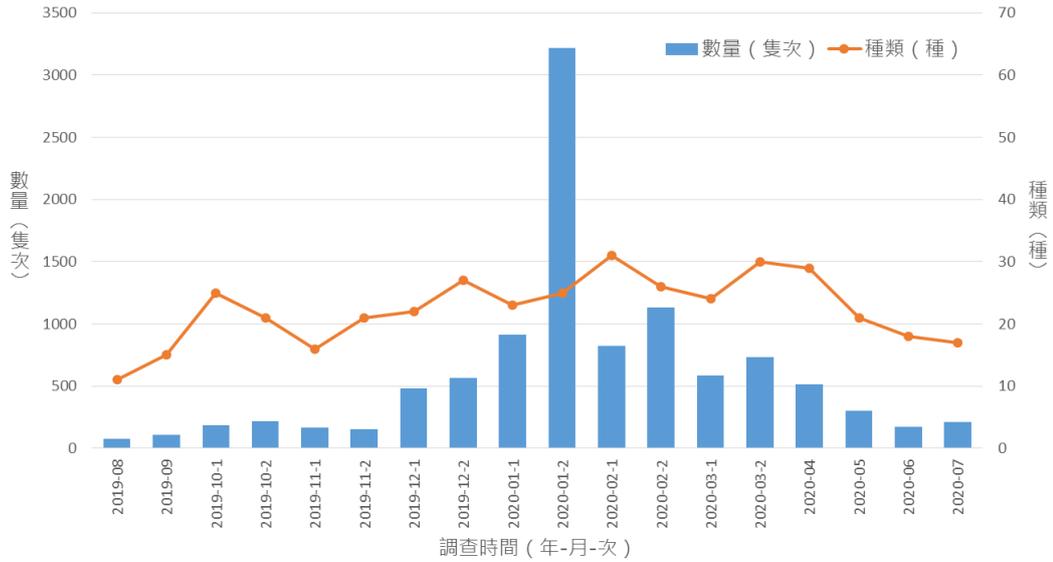


圖6-15 扇形鹽田樣區鳥類數量及種類變化圖

本樣區共細分為 21 個小樣區，小樣區面積介於 1.89 至 36.9 公頃間。種類以第 21 區的 18 科 31 種最多樣，種的豐度指數則以第 19 區 4.93 為最高。累計數量及平均密度均以第 17 區的 2,007 隻次、23.5 隻次/公頃為最高（表 6-5、圖 6-16、6-17）。

第 17 區數量及密度最高，且遠高於其他樣區的原因，是因為在 2020 年 1 月 27 日調查到 1,236 隻黑腹濱鶉於灘地上覓食，該數量即占了本樣區全年總鳥類數量的 12%，當日同時還有 303 隻紅胸濱鶉 (*Calidris ruficollis*) 共域覓食。

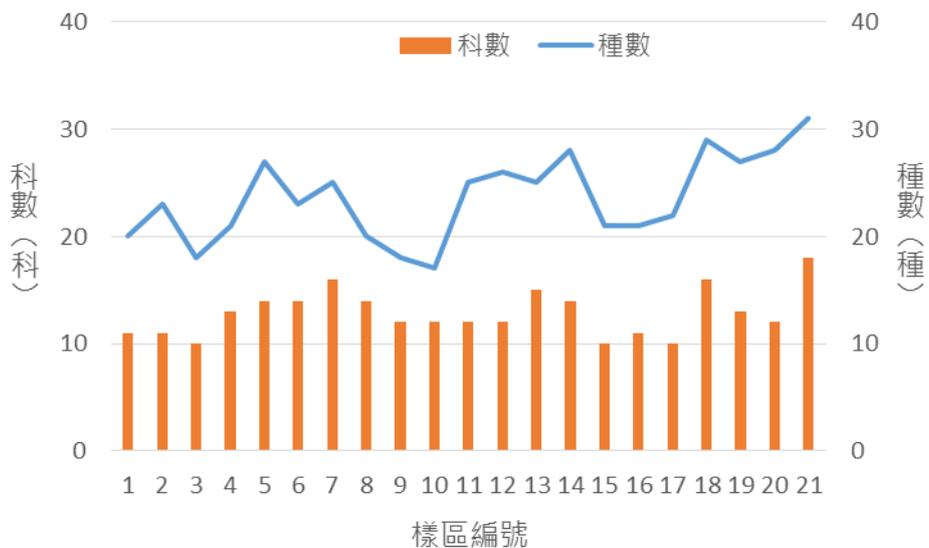


圖6-16 扇形鹽田各小樣區鳥類科數及種數圖

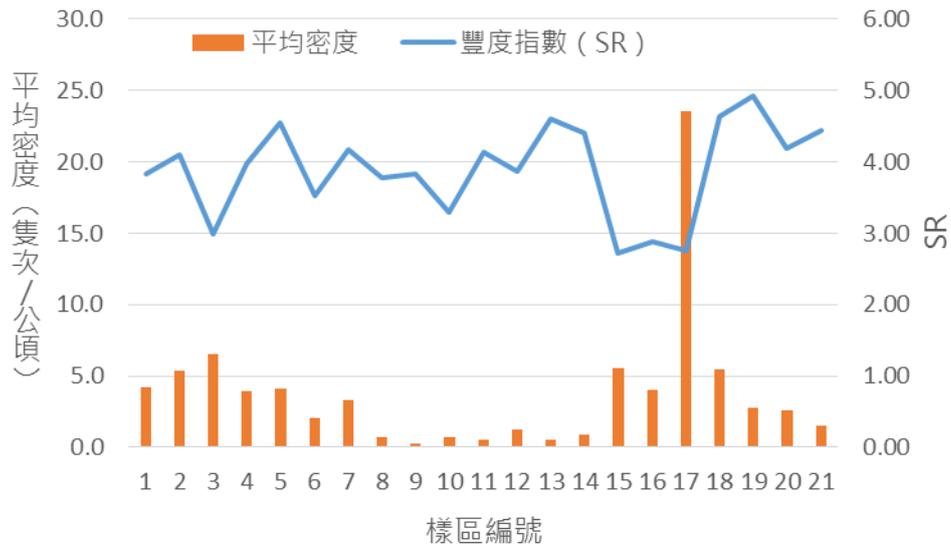


圖6-17 扇形鹽田各小樣區鳥類平均密度及豐度指數 (SR) 圖

表 6-5 扇形鹽田樣區鳥類調查分區結果一覽表

小樣區編號	面積 (公頃)	科數 (科)	種數 (種)	累計數量 (隻次)	平均密度 (隻次/公頃)	豐度指數 (SR)
1	1.89	11	20	143	4.2	3.83
2	2.18	11	23	212	5.4	4.11
3	2.54	10	18	298	6.5	2.98
4	2.17	13	21	154	3.9	3.97
5	4.11	14	27	305	4.1	4.55
6	14.0	14	23	515	2.0	3.52
7	5.36	16	25	317	3.3	4.17
8	12.2	14	20	151	0.7	3.79
9	16.0	12	18	85	0.3	3.83
10	10.0	12	17	128	0.7	3.30
11	36.9	12	25	333	0.5	4.13
12	27.8	12	26	645	1.3	3.86
13	19.4	15	25	184	0.5	4.60
14	28.4	14	28	457	0.9	4.41
15	15.2	10	21	1,530	5.6	2.73
16	14.2	11	21	1,024	4.0	2.89
17	4.74	10	22	2,007	23.5	2.76
18	4.25	16	29	417	5.5	4.64
19	3.90	13	27	196	2.8	4.93
20	13.5	12	28	629	2.6	4.19
21	30.4	18	31	848	1.5	4.45
合計	269	26	64	10,578	2.2	6.80

(二) 青鯤鯨鹽田樣區

青鯤鯨鹽田樣區共記錄鳥類 10 目 24 科 60 種 115,440 隻次，調查時間及鳥類紀錄詳如附表 7。本樣區以雁鴨科鳥類為優勢鳥種，總數量達 100,757 隻次，約占總數的 87%，其餘類群依序為鷺科 (5%)、鴿科 (3%) 及鷗科 (2%) (圖 6-18)。而其中又以赤頸鴨及尖尾鴨 2 種鳥類最多，合計數量達 99503 隻次，約占總數量的 86%。本樣區共記錄有保育類鳥類 7 種，包括瀕臨絕種保育類野生動物 1 種 (黑面琵鷺)、珍貴稀有保育類野生動物 3 種 (小燕鷗、黑翅鳶、魚鷹) 及其他應予保育之野生動物 3 種 (紅腹濱鷸 *Calidris canutus*、黑尾鷗 *Larus crassirostris*、紅尾伯勞)。

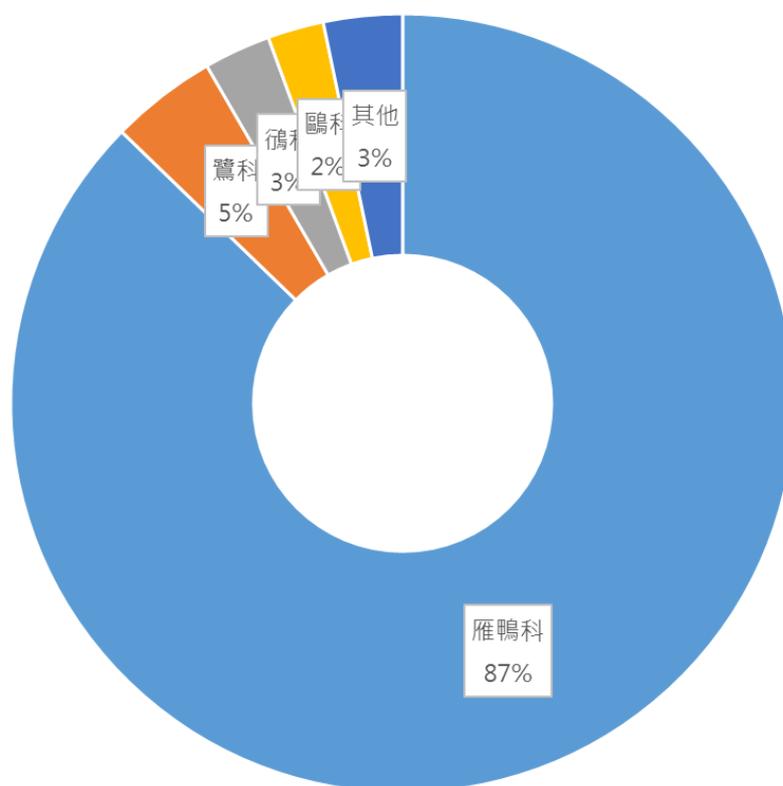


圖6-18 青鯤鯨鹽田樣區鳥類科別數量環圈圖

本樣區鳥類單次調查數量在 8 月至 11 月上旬時，多數不足 1,000 隻次。自 11 月下旬飆升，12 月下旬至翌年 2 月間數量均在 15,000 隻次以上，3 月上旬下降到 5,000 餘隻次，4 月之後的數量均少於 1,000 隻次，夏季與冬季間之數量差異明顯。鳥種在 8 月至 11 月上旬及翌年 7 月時較少，約介於 14 至 18 種，11 月下旬至翌年 6 月間的鳥種數則介於 20 至 32 種，並以 12 月下旬至翌年 1 月上旬的鳥種最多。(圖 6-19)

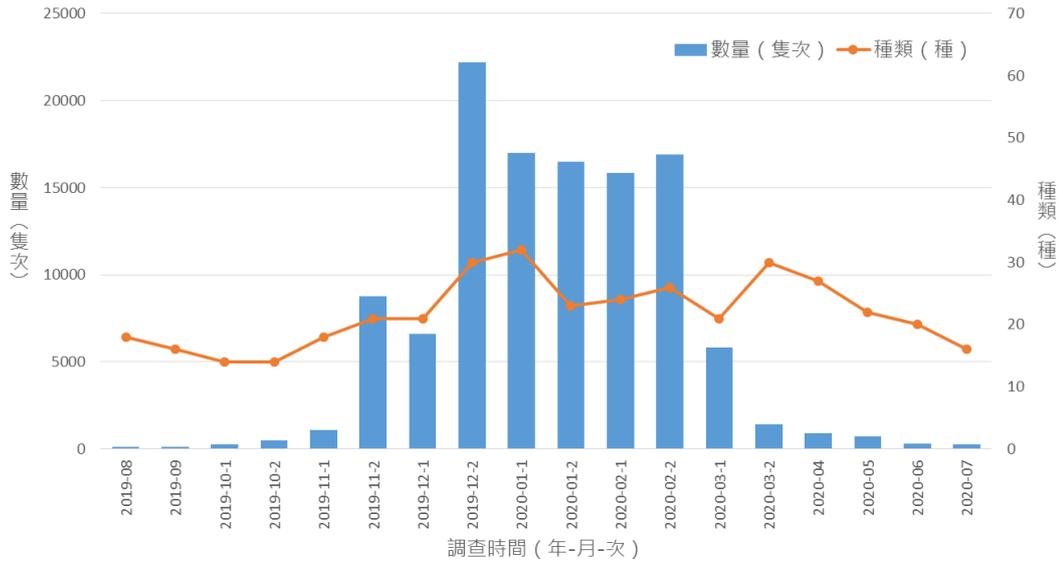


圖6-19 青鯤鯨鹽田樣區鳥類數量及種類變化圖

本樣區共細分為 16 個小樣區，小樣區面積介於 5.8 至 38.1 公頃間。種類及種的豐度指數皆以第 14 區最高，計有 17 科 35 種，豐度指數 5.27。累計數量及平均密度均以第 11 區的 29,431 隻次、48.1 隻次/公頃為最高（表 6-11、圖 6-20、6-21）。



圖6-20 青鯤鯨鹽田各小樣區鳥類科數及種數圖

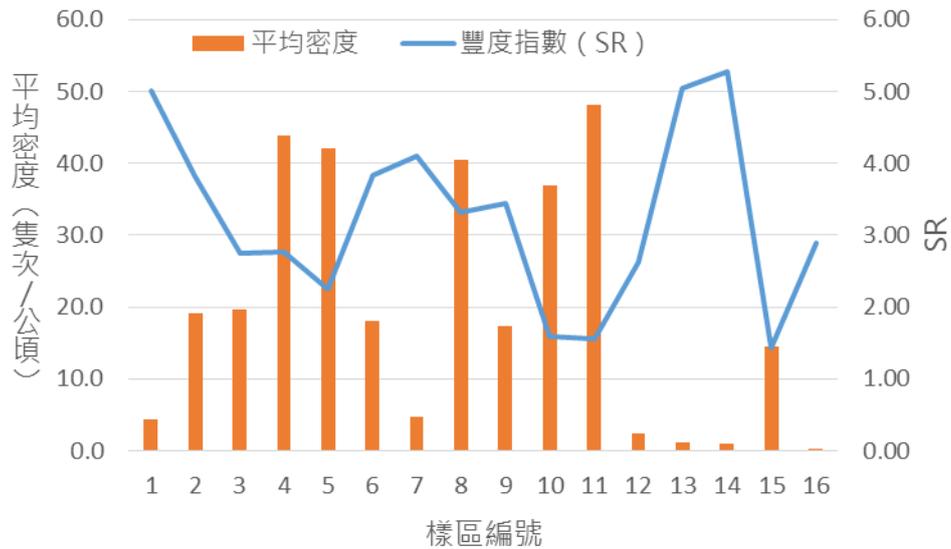


圖6-21 青鯤鯨鹽田各小樣區鳥類平均密度及豐度指數 (SR) 圖

表 6-6 青鯤鯨鹽田樣區鳥類調查分區結果一覽表

小樣區編號	面積 (公頃)	科數 (科)	種數 (種)	累計數量 (隻次)	平均密度 (隻次/公頃)	豐度指數 (SR)
1	6.22	16	32	484	4.3	5.01
2	5.83	16	30	1,998	19.0	3.82
3	5.80	10	22	2,044	19.6	2.75
4	15.0	11	27	11,834	43.8	2.77
5	15.1	9	22	11,452	42.1	2.25
6	5.87	14	30	1,901	18.0	3.84
7	6.51	12	27	561	4.8	4.11
8	16.0	16	32	11,627	40.4	3.31
9	35.4	16	33	11,075	17.4	3.44
10	33.9	9	17	22,507	36.9	1.60
11	34.0	9	17	29,431	48.1	1.55
12	15.1	11	18	657	2.4	2.62
13	12.4	14	29	260	1.2	5.04
14	38.1	17	35	630	0.9	5.27
15	33.7	10	14	8,799	14.5	1.43
16	32.9	11	16	180	0.3	2.89
合計	312	24	60	115,440	20.6	5.06

(三) 南鹽鹽田樣區

南鹽鹽田樣區共記錄鳥類 10 目 26 科 69 種 47,978 隻次，調查時間及鳥類紀錄詳如附表 8。本樣區以鴿科及鷗科鳥類為優勢鳥種，總數量及占比分別為 14,851 隻次 (31%)、10,234 隻次 (21%)，其餘類群依序為雁鴨科、鷗科和鷺科 (圖 6-22)。而其中又以東方環頸鴿最多，總數量達 14,456 隻次，約占總數量的 30%。本樣區共記錄有保育類鳥類 9 種，包括瀕臨絕種保育類野生動物 1 種(黑面琵鷺)、珍貴稀有保育類野生動物 4 種(小燕鷗、黑嘴鷗、黑翅鳶、魚鷹)及其他應予保育之野生動物 4 種(大濱鷗、紅腹濱鷗、黑尾鷗、紅尾伯勞)。

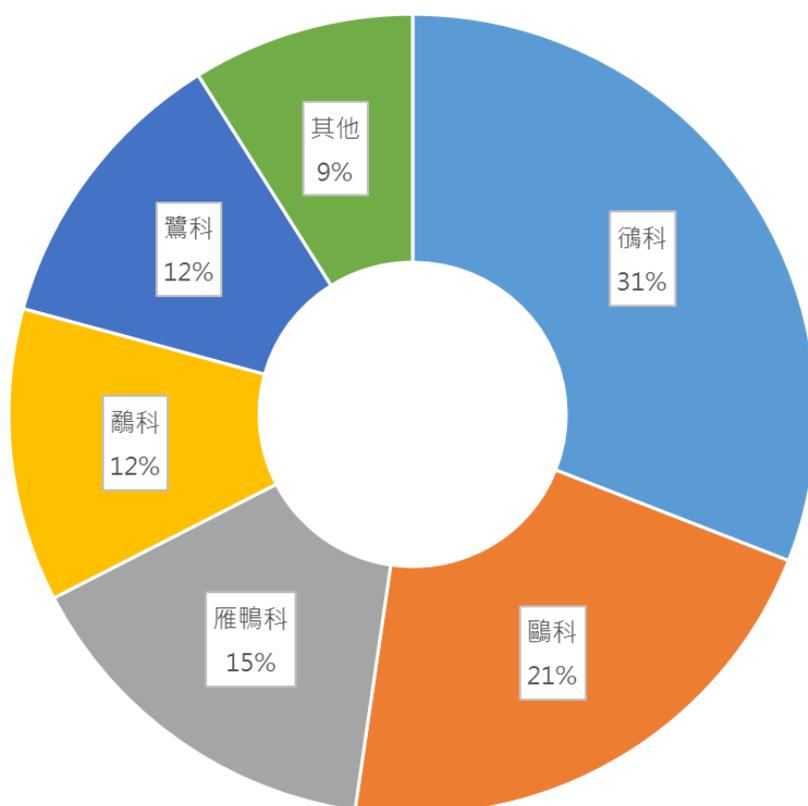


圖6-22 南鹽鹽田樣區鳥類科別數量環圈圖

本樣區鳥類種類和數量波動均大，10 月至翌年 3 月間的度冬季節，雖然多數調查均記錄逾 2,000 隻次，但仍有 3 次 (12 月上旬、3 月上旬及下旬) 不足 2,000 隻次，種類數亦在 24 至 39 種間波動。大幅波動的種類和數量，顯示除季節因素外，尚有其他因素影響本區的鳥類群聚組成。(圖 6-23)

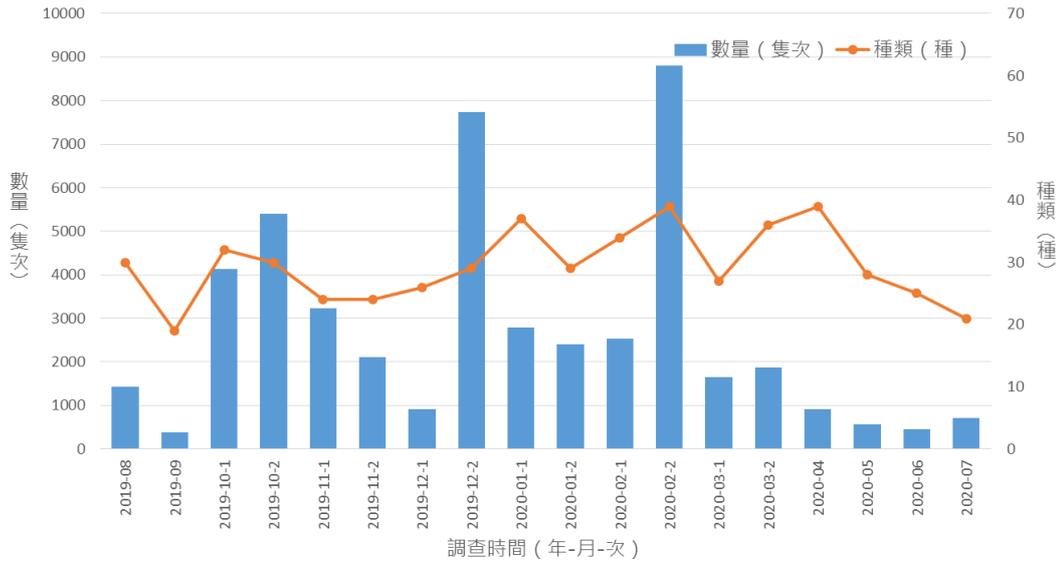


圖6-23 南鹽鹽田樣區鳥類數量及種類變化圖

本樣區共細分為 19 個小樣區，小樣區面積介於 13.1 至 43.3 公頃間。種類及種的豐度指數皆以第 103 區最高，計有 22 科 40 種，豐度指數 5.22。累計數量及平均密度均以第 2-2 區的 15,461 隻次、45.4 隻次/公頃為最高(表 6-7、圖 6-24、6-25)。

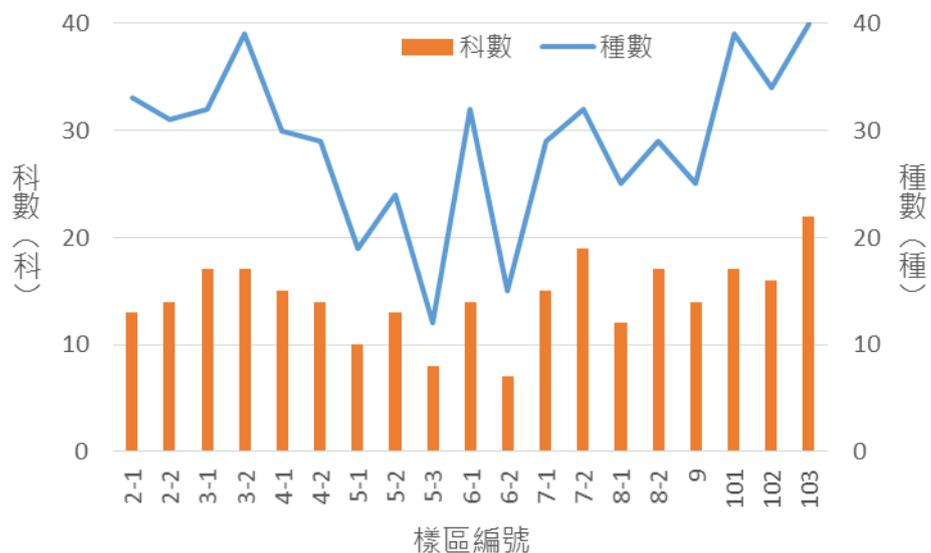


圖6-24 南鹽鹽田各小樣區鳥類科數及種數圖

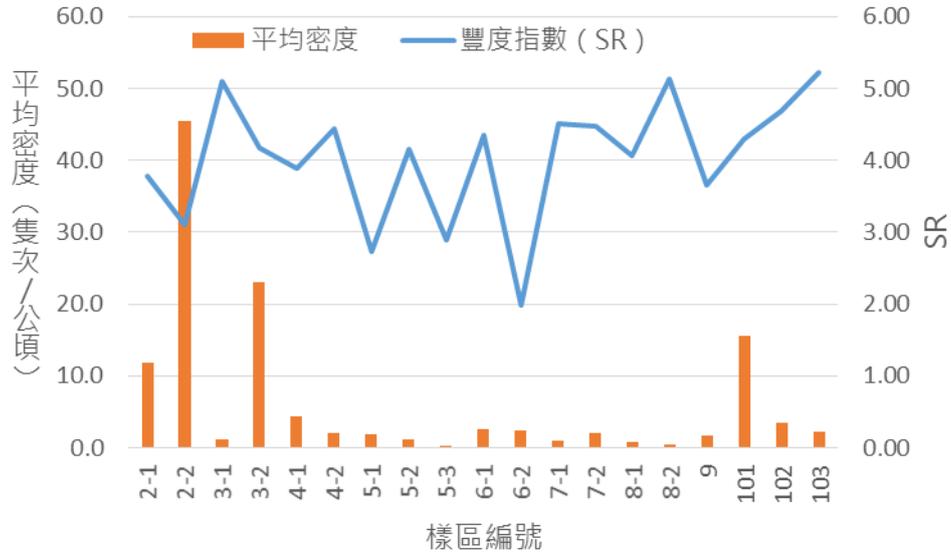


圖6-25 南鹽鹽田各小樣區鳥類平均密度及豐度指數 (SR) 圖

表 6-7 南鹽鹽田樣區鳥類調查分區結果一覽表

小樣區編號	面積 (公頃)	科數 (科)	種數 (種)	累計數量 (隻次)	平均密度 (隻次/公頃)	豐度指數 (SR)
2-1	22.1	13	33	4,689	11.8	3.79
2-2	18.9	14	31	15,461	45.4	3.11
3-1	22.5	17	32	437	1.1	5.10
3-2	21.5	17	39	8,938	23.1	4.18
4-1	22.8	15	30	1,752	4.3	3.88
4-2	15.2	14	29	556	2.0	4.43
5-1	22.6	10	19	727	1.8	2.73
5-2	13.2	13	24	257	1.1	4.14
5-3	13.1	8	12	45	0.2	2.89
6-1	26.6	14	32	1,250	2.6	4.35
6-2	28.4	7	15	1,200	2.3	1.97
7-1	26.9	15	29	499	1.0	4.51
7-2	29.4	19	32	1,038	2.0	4.46
8-1	26.0	12	25	368	0.8	4.06
8-2	28.9	17	29	236	0.5	5.12
9	23.3	14	25	710	1.7	3.66
101	24.7	17	39	6,928	15.6	4.30
102	18.6	16	34	1,134	3.4	4.69
103	43.3	22	40	1,753	2.2	5.22
合計	448	26	69	47,978	5.9	6.31

(四) 臺區鹽田樣區

臺區鹽田樣區共記錄鳥類 10 目 27 科 67 種 49,648 隻次，調查時間及鳥類紀錄詳如附表 9。本樣區以鴿科鳥類最多，總數量達 23,191 隻次，約占全區總數的 47%，其次為雁鴨科 (19%) 和鷓科 (13%) (圖 6-26)。而其中又以東方環頸鴿最多，總數量達 21,822 隻次，約占總數量的 44%。本樣區共記錄有保育類鳥類 5 種，包括珍貴稀有保育類野生動物 3 種 (小燕鷗、黑翅鳶、魚鷹) 及其他應予保育之野生動物 2 種 (黑尾鷓、紅尾伯勞)。

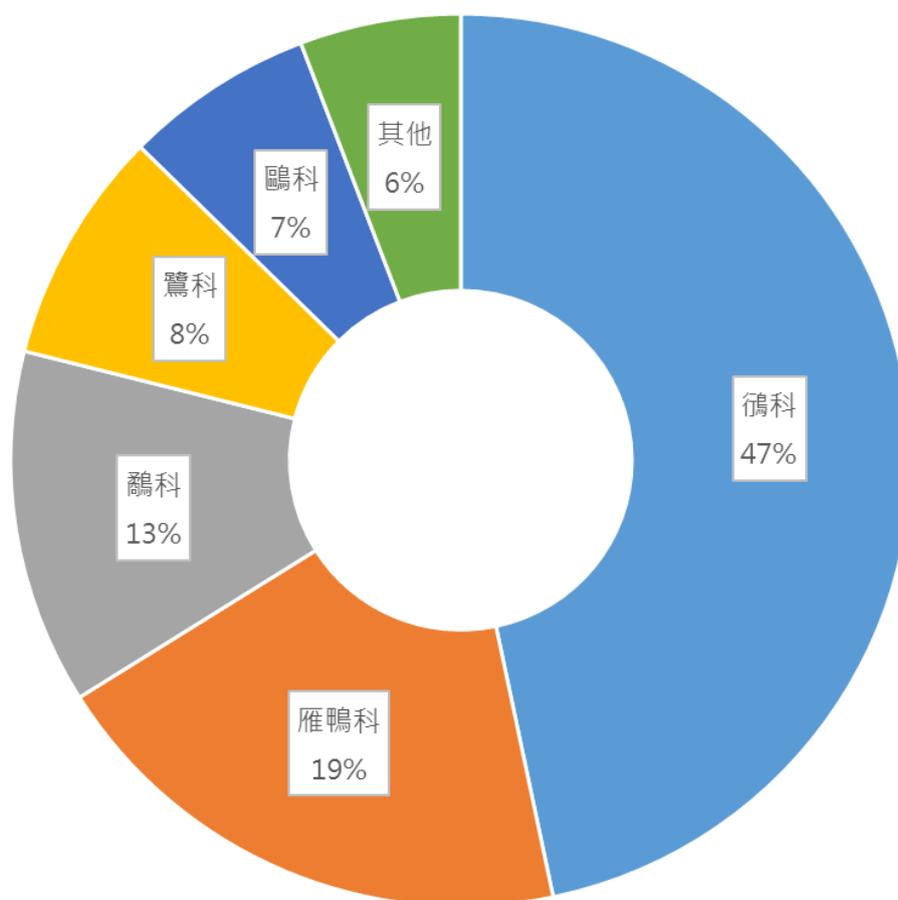


圖6-26 臺區鹽田樣區鳥類科別數量環圈圖

本樣區鳥類數量波動大，10 月至翌年 3 月間的度冬季節，雖然多數調查均記錄逾 2,000 隻次，但仍有 4 次 (10 月上旬、11 月上旬、1 月上旬及 3 月下旬) 不足 2,000 隻次，其餘季節的鳥類數量均在 1,000 隻次以下。全年的鳥種數介於 17 至 28 間，12 月至翌年 1 月間鳥種數相對較高且穩定，維持在 27 至 28 種。(圖 6-27)

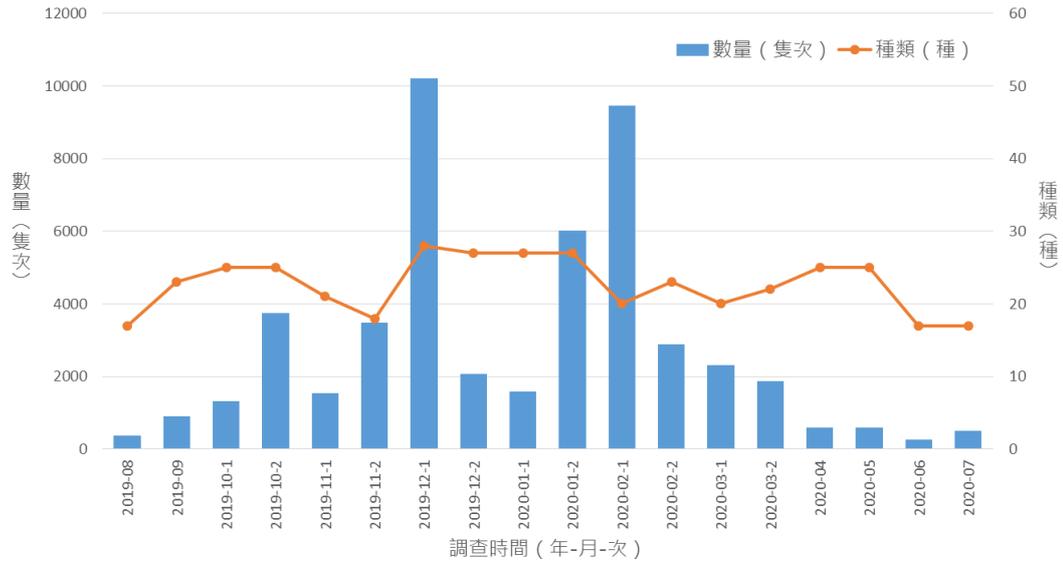


圖6-27 臺區鹽田樣區鳥類數量及種類變化圖

本樣區共細分為 10 個小樣區，小樣區面積介於 7.2 至 109 公頃間。種類、種的豐度指數、累計數量及平均密度皆以第 6 區最高，計有 22 科 47 種，累計數量 20482 隻次，平均密度 11 隻次/公頃，而豐度指數則以第 7 區的 5.15 為最高（表 6-8、圖 6-28、6-29）。

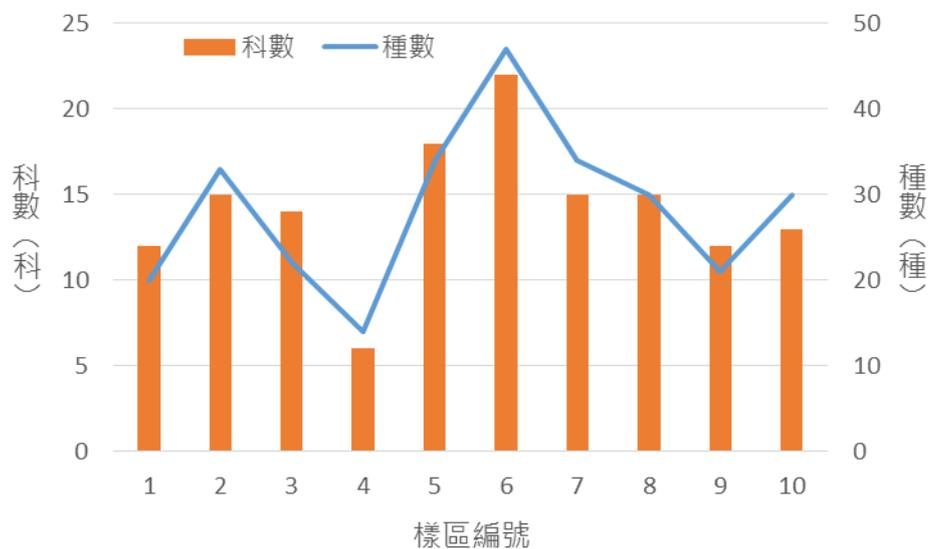


圖6-28 臺區鹽田各小樣區鳥類科數及種數圖

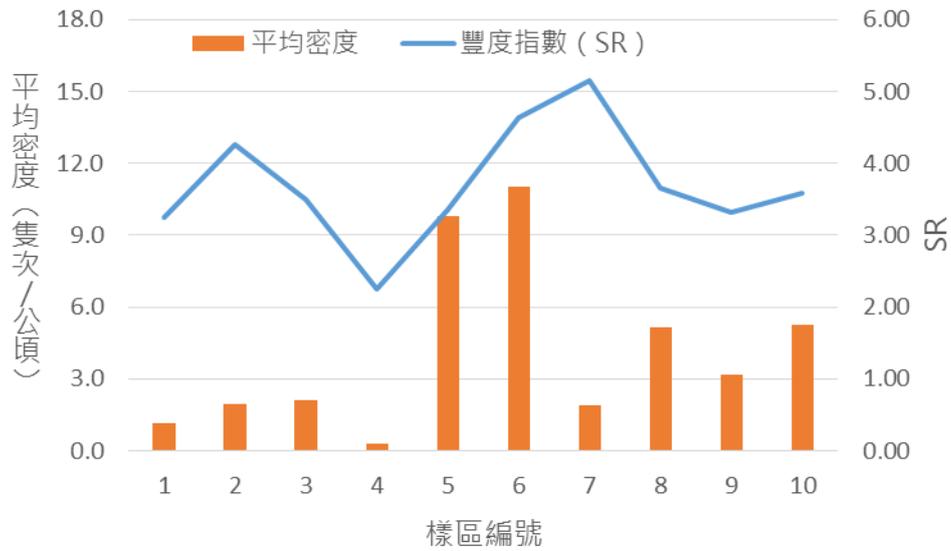


圖6-29 臺區鹽田各小樣區鳥類平均密度及豐度指數 (SR) 圖

表 6-8 臺區鹽田樣區鳥類調查分區結果一覽表

小樣區編號	面積 (公頃)	科數 (科)	種數 (種)	累計數量 (隻次)	平均密度 (隻次/公頃)	豐度指數 (SR)
1	16.5	12	20	346	1.2	3.25
2	52.7	15	33	1,822	1.9	4.26
3	10.7	14	22	406	2.1	3.50
4	57.3	6	14	325	0.3	2.25
5	109	18	34	19,161	9.8	3.35
6	103.4	22	47	20,482	11.0	4.63
7	17.9	15	34	603	1.9	5.15
8	30.8	15	30	2,839	5.1	3.65
9	7.2	12	21	411	3.2	3.32
10	34.3	13	30	3,253	5.3	3.59
合計	439.8	27	67	49,648	6.3	6.10

(五) 熱點棲地分析

1. 累計數量

以全年累計數量(單位:隻次)分析各樣區的鳥類群聚熱區,如圖 6-30 所示,4 大樣區中以青鯤鯨鹽田為熱區,依次為臺區鹽田、南鹽鹽田,而扇形鹽田數量最少,以下分別說明各樣區熱區。

扇形鹽田各樣區累計數量均在 3,000 隻次以下,沒有明顯的熱區。

青鯤鯨鹽田以第 11 區及第 10 區,以及其週邊的第 4、5、8、9、15 等區為熱區,位於樣區中央的第 11 區累計數量近 3 萬隻次,為所有樣區中數量最多者,其一旁的第 10 區也高達 22,507 隻次,僅次於第 11 區。其週邊的第 4、5、8、9 區均逾 9,000 隻次,第 15 區也有 8,799 隻次。青鯤鯨鹽田第 4、5、8、9、10、11、15 等區全年合計達 106,725 隻次,已占本計畫所有樣區總和的 48%。

南鹽鹽田的熱區集中在樣區的東南及西南側,以東南側的第 2-2 區及其週邊的第 2-1、3-2 等區數量最多,介於 4,698 至 1,5461 隻次間。在西南側的第 101 區則記錄有 6,928 隻次,為數量第 3 高的樣區。

臺區鹽田的第 5 和第 6 區為熱區,數量約在 20,000 隻次,該二區也是全區面積最大者,另外在其南側的第 10 區也有 3,253 隻次的紀錄,為臺區鹽田樣區第三高。

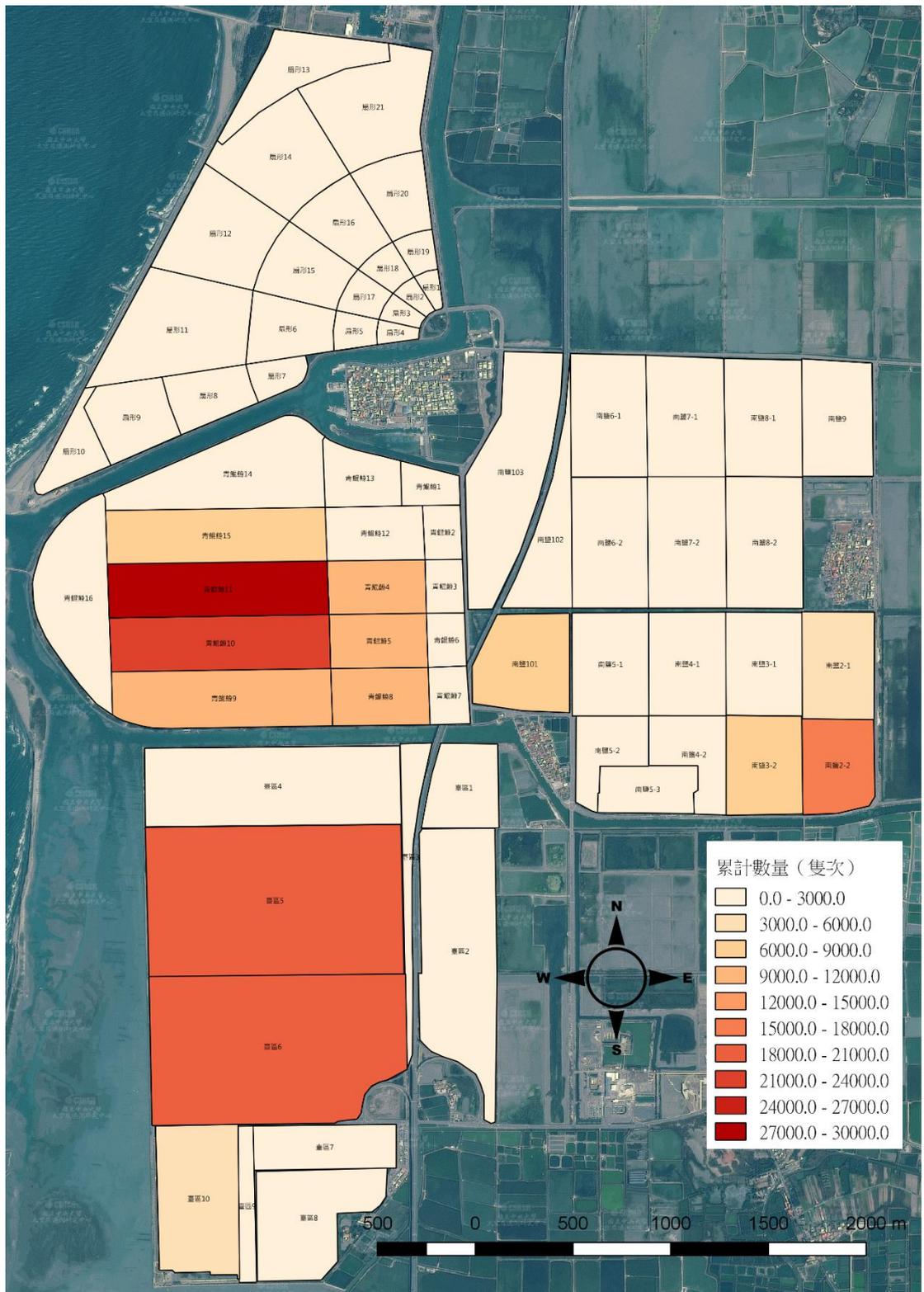


圖6-30 各樣區鳥類累計數量熱區圖 (單位：隻次)

2. 平均密度

由於每個樣區面積大小不同，單以累計數量無法觀察鳥類密集程度，於是將鳥類數量換算為平均密度，計算方法為 18 次調查的累計數量除以 18 再除以各樣區面積（單位：隻次/公頃）。以平均密度分析各樣區的鳥類群聚熱區，如圖 6-31 所示，4 大樣區中以青鯤鯨鹽田為熱區，依次為南鹽鹽田、扇形鹽田及臺區鹽田，以下分別說明各樣區熱區。

扇形鹽田以第 17 區及其週邊的第 2、3、15、18 區為熱區，位於中央的第 17 區平均密度為 23.5 隻次/公頃，週邊熱區的平均密度介於 5.4 至 6.5 隻次/公頃間，其餘各區的平均密度均低於 5 隻次/公頃。

青鯤鯨鹽田以第 11 區及其週邊的第 4、5、8、10 等區為熱區，位於樣區中央的第 11 區平均密度高達 48.1 隻次/公頃，第 4、5、8 等區平均密度介於 40 至 45 隻次/公頃間，第 10 區則為 36.9 隻次/公頃。

南鹽鹽田的熱區集中在樣區的東南及西南側，以東南側的第 2-2 區及其週邊的第 2-1、3-2 等區平均密度最高，第 2-2 區高達 45.4 隻次/公頃，第 2-1、3-2 區分別為 11.8 及 23.1 隻次/公頃。在西南側的第 101 區平均密度則為 15.6 隻次/公頃。

臺區鹽田的第 6 區為熱區，平均密度為 11 隻次/公頃，其週邊的第 5 及第 10 區，以及在南側的第 8 區平均密度介於 5.1 至 9.8 隻次/公頃間。

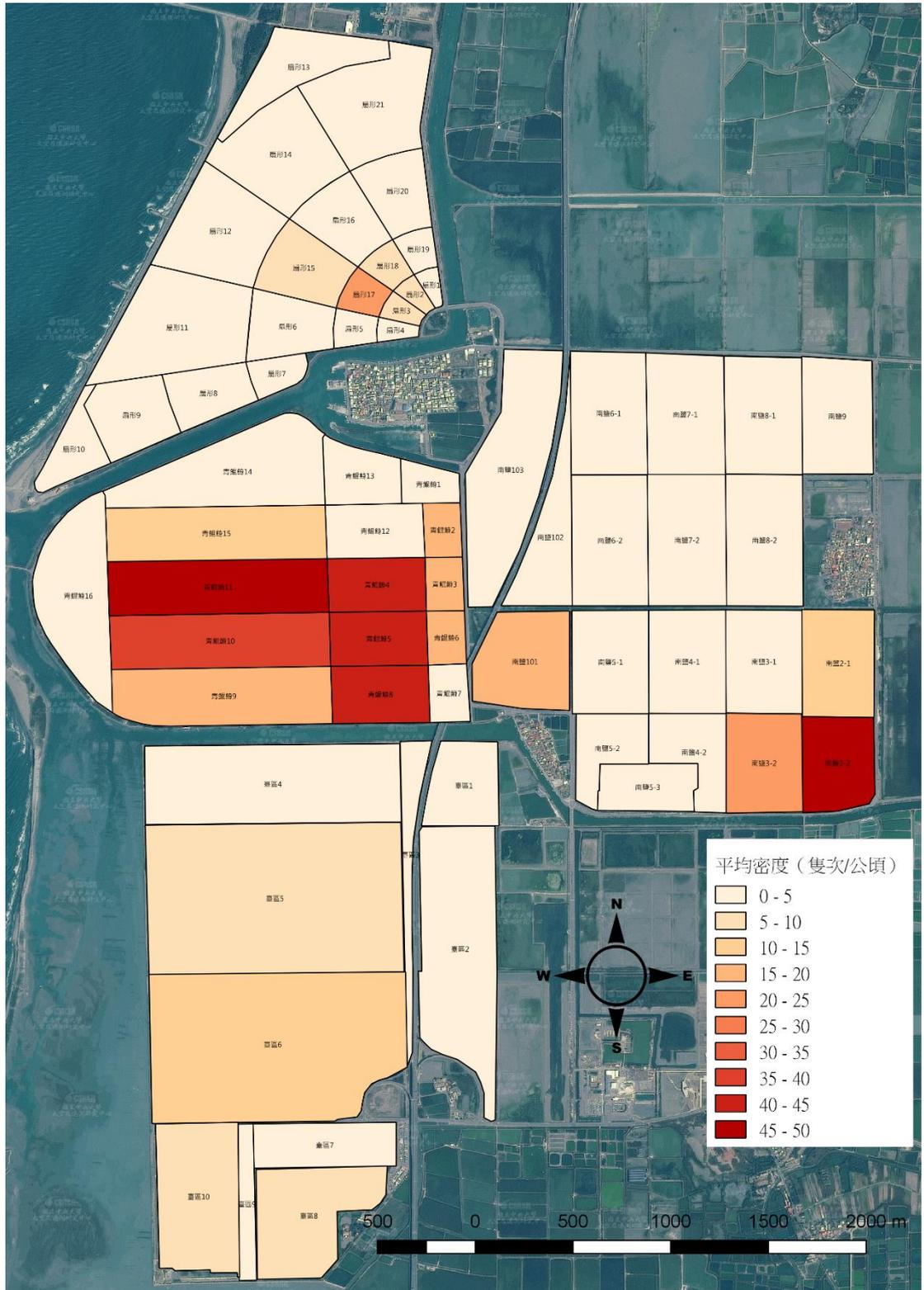


圖6-31 各樣區鳥類平均密度熱區圖 (單位：隻次/公頃)

3. 豐度指數

除數量和密度外，種類多寡也是分析鳥類群聚生態的重要參考指標。以豐度指數 (Margalef's richness index, SR) 分析各樣區的鳥種豐度熱區，如圖 6-32 所示，分析發現豐度指數熱區的分布，恰與累計數量及平均密度的分布相反，多數累計數量及平均密度高的樣區，其豐度指數相對較低，顯示大的鳥群通常是少數幾種鳥聚集而成，而這也是水鳥生態的常態。而少數累計數量、平均密度及豐度指數均偏低的樣區則為冷區 (coldspot)，例如南鹽鹽田第 6-2 區。

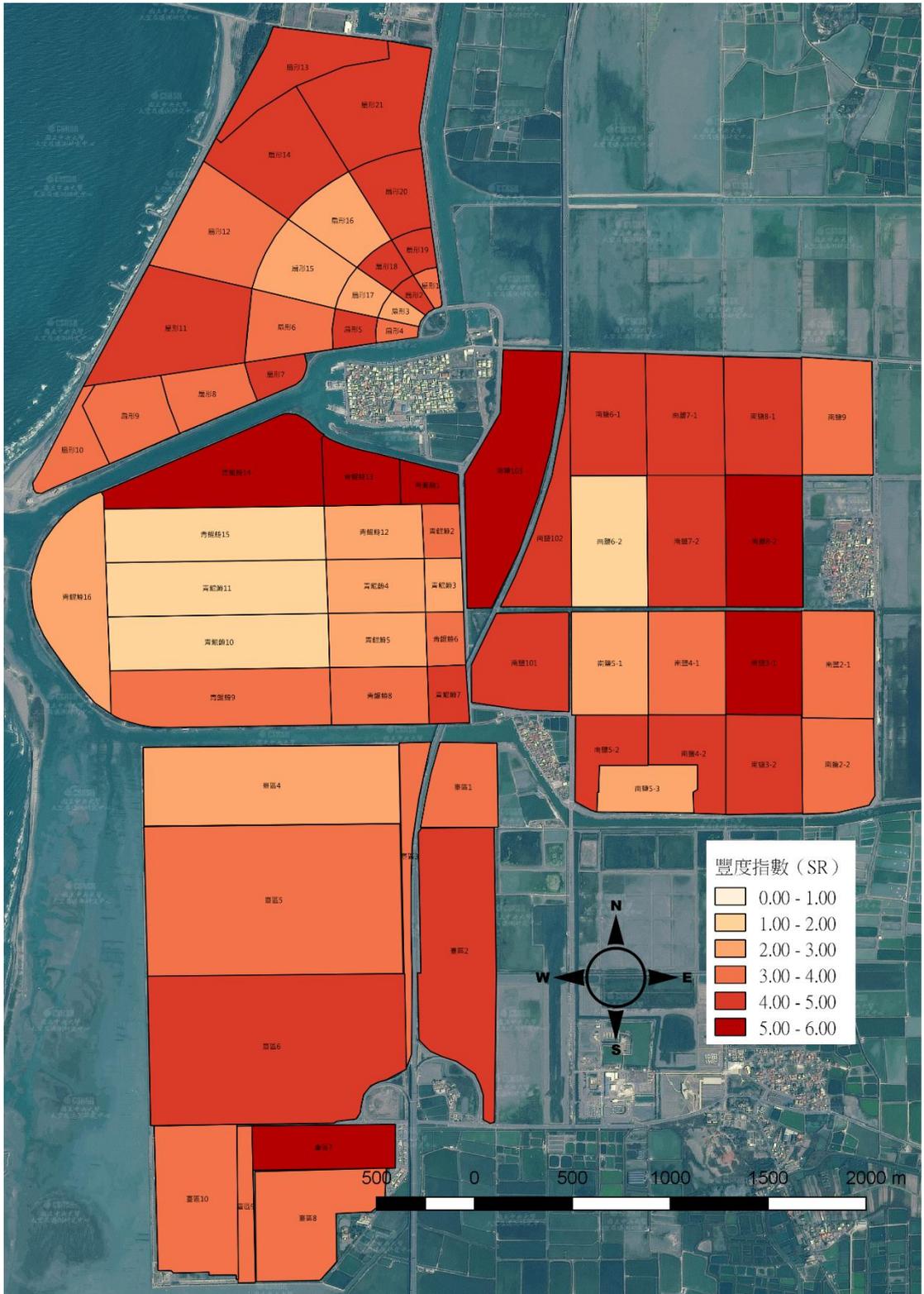


圖6-32 各樣區鳥類豐度指數 (SR) 熱區圖

(五) 鳥類所在水域深度及行為分析

為分析鳥類所在水域深度及行為，選擇數量占總數之比例大於 1% 的 14 種鳥進行分析，包括赤頸鴨 (70,719 隻次、31.6%)、尖尾鴨 (44,562 隻次、19.9%)、東方環頸鵒 (38,254 隻次、17.1%)、黑腹濱鵒 (9,844 隻次、4.4%)、黑腹燕鷗 (*Chlidonias hybrida*, 9,195 隻次、4.1%)、大白鷺 (*Ardea alba*, 7,962 隻次、3.6%)、小白鷺 (*Egretta garzetta*, 6,725 隻次、3.0%)、太平洋金斑鵒 (*Pluvialis fulva*, 5,041 隻次、2.3%)、裏海燕鷗 (*Hydroprogne caspia*, 4,868 隻次、2.2%)、紅胸濱鵒 (4,020 隻次、1.8%)、琵嘴鴨 (*Spatula clypeata*, 2,875 隻次、1.3%)、高蹺鵒 (*Himantopus himantopus*, 2,815 隻次、1.3%)、紅嘴鷗 (*Chroicocephalus ridibundus*, 2,690 隻次、1.2%)、小鸕鶿 (*Tachybaptus ruficollis*, 2,480 隻次、1.1%)，此 14 種鳥數量合計約占總數量的 95%。

參考 Ntiamoa-baidu 等人 (1998) 及 Liordos (2010) 的研究，將 14 種鳥依生態習性及覓食行為分成 7 類同功群 (guilds)，分別為：

- (1) 高視步行鷺鳥類 (stalking herons)：大白鷺及小白鷺等 2 種；
- (2) 深水覓食涉禽類 (pelagic foraging waders)：高蹺鵒 1 種；
- (3) 憑觸覺於灘地覓食涉禽類 (tactile surface-foraging waders)：黑腹濱鵒及紅胸濱鵒等 2 種；
- (4) 憑視覺於灘地覓食涉禽類 (visual surface-foraging waders)：東方環頸鵒及太平洋金斑鵒等 2 種；
- (5) 泛淺水鳥類 (shallow-water generalists)：赤頸鴨、尖尾鴨、琵嘴鴨及紅嘴鷗等 4 種；
- (6) 淺水潛水鳥類 (shallow-water divers)：小鸕鶿 1 種；
- (7) 淺水俯衝潛水鳥類 (shallow-water plunge-divers)：黑腹燕鷗及裏海燕鷗等 2 種。

分析各同功群鳥類所在水域深度及行為如下：

1. 高視步行鷺鳥類 (大白鷺、小白鷺)

如圖 6-33 所示，高視步行鷺鳥類的活動範圍主要在水深 20 公分以下。在水深 0 公分的環境，活動主要為棲息。在水深 1 至 20 公分處，活動以覓

食為主，覓食高峰之水深在 0 公分及 6 至 20 公分。於 0 公分水深處覓食，是因為鷺鳥會站立於水邊的堤岸上啄食水中魚蝦，故鳥的站棲位置水深記為 0 公分。

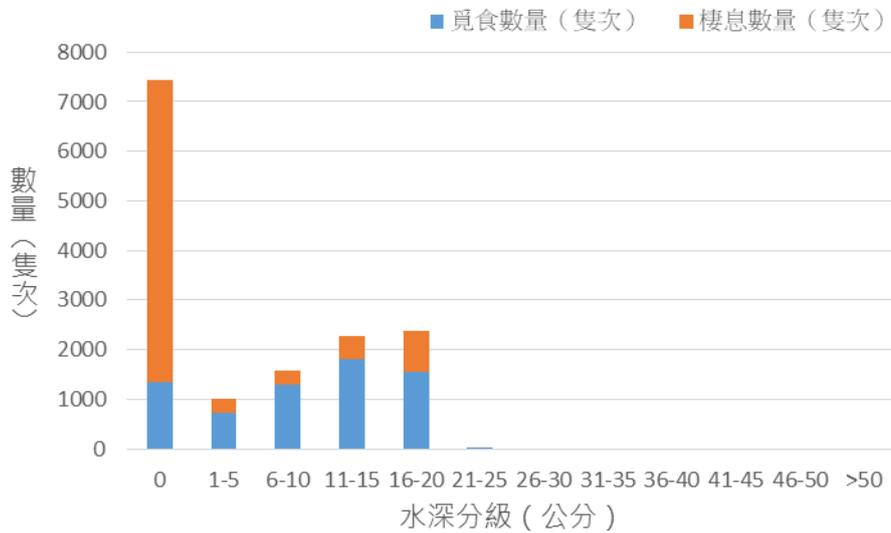


圖6-33 高視步行鷺鳥類所在水域深度及行為關係圖

2. 深水覓食涉禽類 (高蹺鴿):

如圖 6-34 所示，深水覓食涉禽類的活動範圍主要在水深 20 公分以下。在水深 0 公分的環境，活動主要為棲息。在水深 1 至 20 公分處，活動以覓食為主，覓食高峰之水深在 1 至 15 公分。水深 16 至 20 公分處雖然仍可以活動覓食，但因為此深度已逼近高蹺鴿腳長極限，故數量較少。

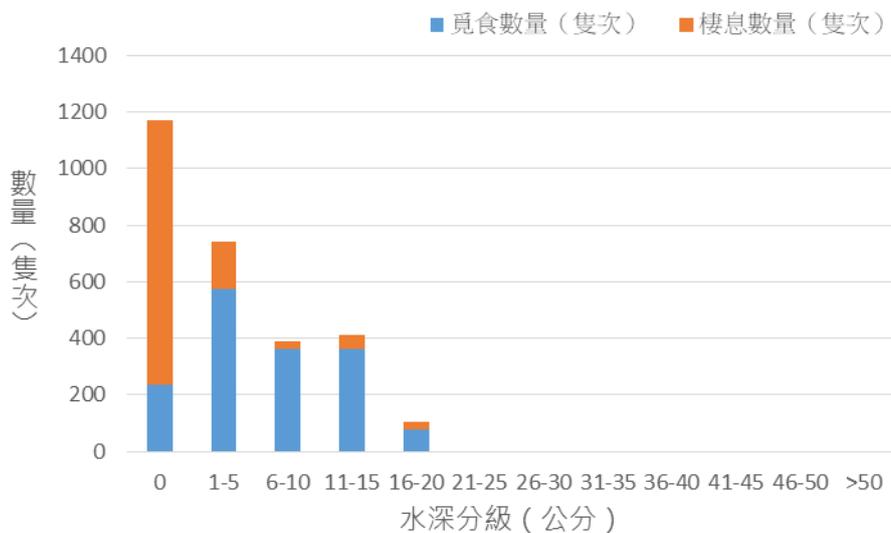


圖6-34 深水覓食涉禽類所在水域深度及行為關係圖

3. 憑觸覺於灘地覓食涉禽類（黑腹濱鶉、紅胸濱鶉）

如圖 6-35 所示，憑觸覺於灘地覓食涉禽類的活動範圍僅在水深 5 公分以下。水深 0 公分的環境為其活動高峰，不論棲息或覓食均以此環境為主，在水深 1 至 5 公分處活動的數量顯著低於水深 0 公分處。

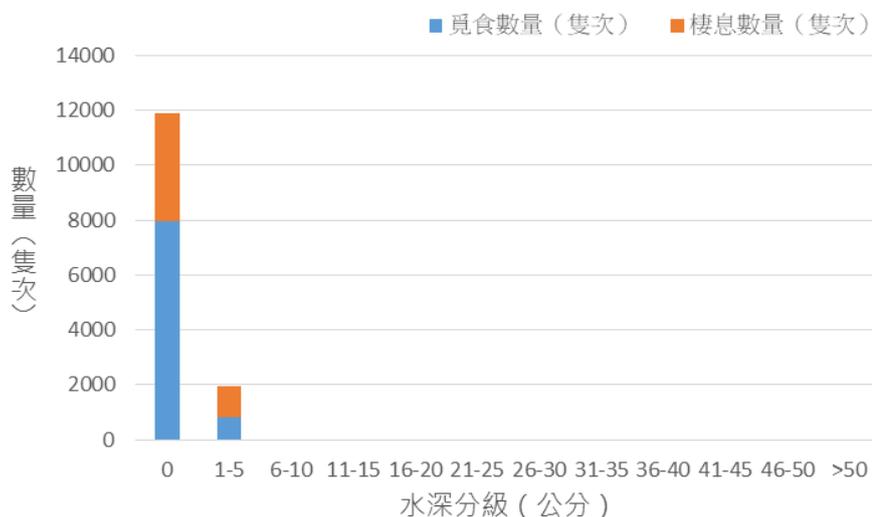


圖6-35 憑觸覺於灘地覓食涉禽類所在水域深度及行為關係圖

4. 憑視覺於灘地覓食涉禽類（東方環頸鴿、太平洋金斑鴿）

如圖 6-36 所示，憑視覺於灘地覓食涉禽類的活動範圍，不論是覓食或棲息，都主要在水深 0 公分處，且以棲息為主，因為此類鳥類在過境時，會群集在灘地上休息。少數紀錄出現在水深 1 至 5 公分處，通常是灘地上零星散佈的淺水窪。

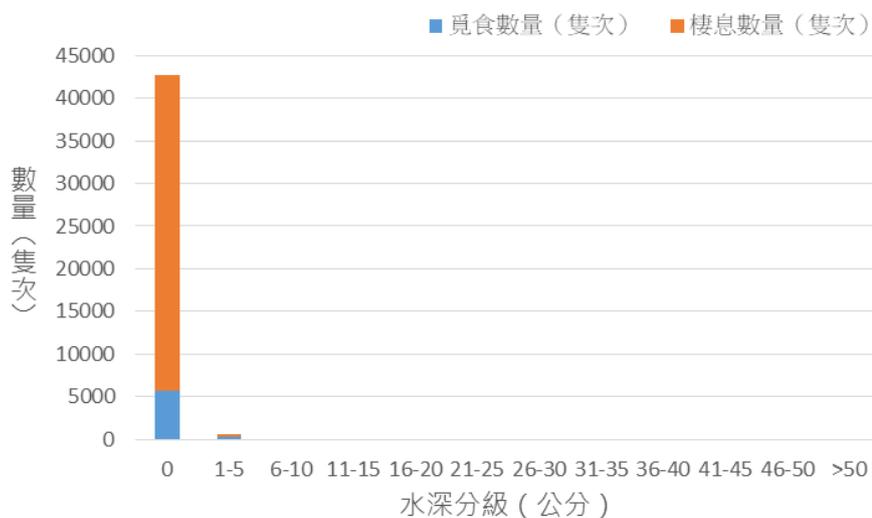


圖6-36 憑視覺於灘地覓食涉禽類所在水域深度及行為關係圖

5. 泛淺水鳥類（赤頸鴨、尖尾鴨、琵嘴鴨、紅嘴鷗）

如圖 6-37 所示，水深 0 至 50 公分處都是泛淺水鳥類的活動範圍。在水深 0 公分的環境，活動主要為棲息。在水深 16 至 50 公分處，活動則以覓食為主，覓食高峰之水深在 16 至 30 公分及 46 至 50 公分處。

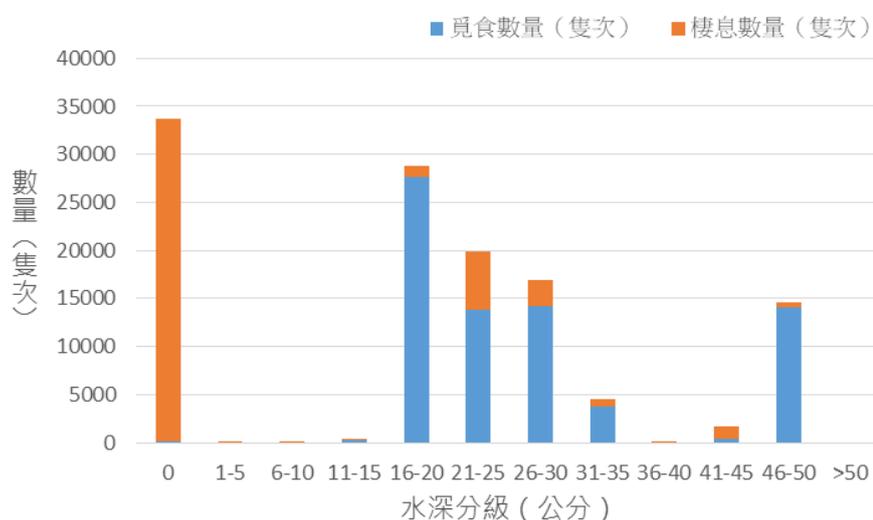


圖6-37 泛淺水鳥類所在水域深度及行為關係圖

6. 淺水潛水鳥類（小鴨鷓）

如圖 6-38 所示，淺水潛水鳥類可以在各種水深下活動，但以 16 至 50 公分為主要活動環境，活動高峰水深為 46 至 50 公分處。在水深 16 至 35 公分及 46 至 50 公分處，活動以覓食為主；水深 36 至 45 分處，活動則以棲息為主。

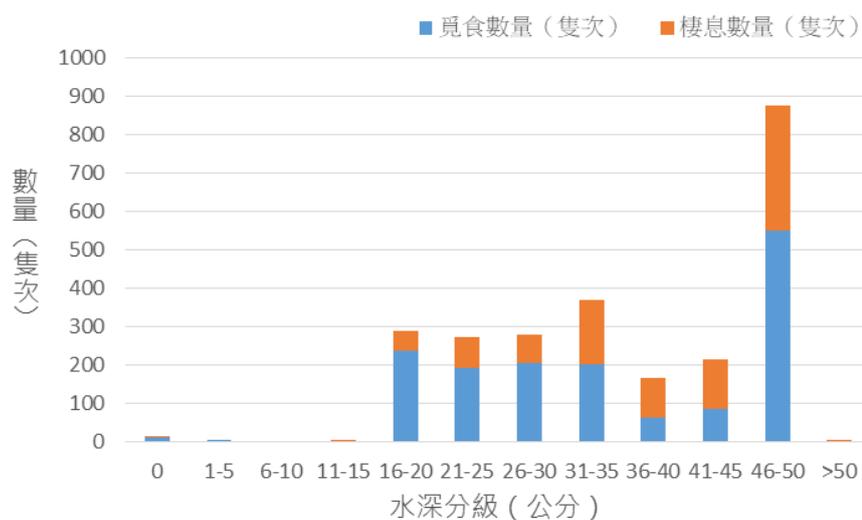


圖6-38 淺水潛水鳥類所在水域深度及行為關係圖

7. 淺水俯衝潛水鳥類（黑腹燕鷗、裏海燕鷗）

如圖 6-39 所示，淺水俯衝潛水鳥類的活動範圍主要在水深 0 至 5 公分處，活動均以棲息為主。與其他鳥類有顯著不同的是，由於此類鳥類是在空中盤飛搜尋水中獵物，待發現獵物後俯衝入水捕食。於空中搜尋時，鳥的站棲水深記為 0 公分，而行為記為覓食。故在分析資料時，不可逕將覓食行為與水深作因果連結，因為在空中蒐尋時，其獵物所在的水域水深並未記錄。

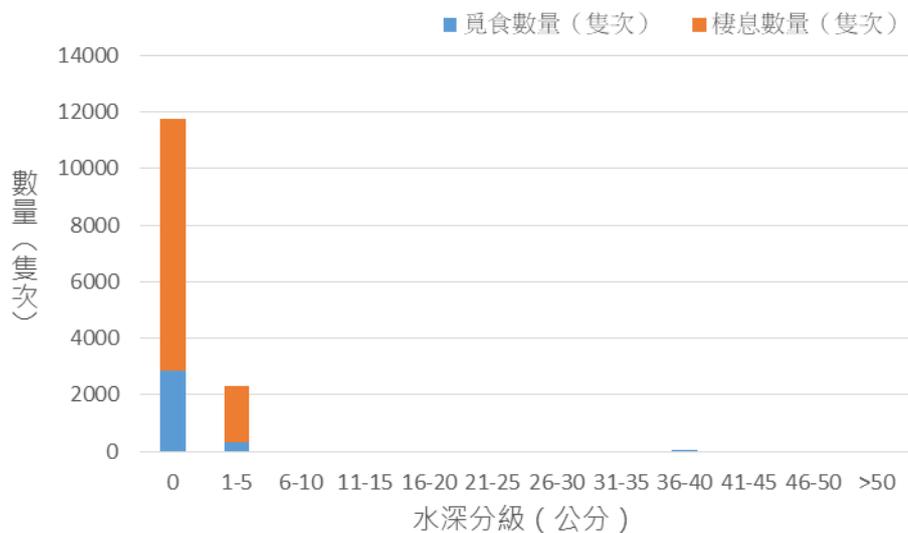


圖6-39 淺水俯衝潛水鳥類所在水域深度及行為關係圖

柒、討論

一、水域生態

本案水域生態調查主要工作項目是在青鯤鯓鹽田及扇形鹽田共 10 處樣點進行水生生物調查與水質檢測等工作，本次水域生態調查主要建立基礎生態調查資料，以做為後續棲地管理及環境保育的重要參考資料。其成果概述如下：

(一) 綜合四季調查結果顯示，應用主成分分析法分析青鯤鯓鹽田及扇形鹽田水質參數結果顯示，造成鹽田水質變化最主要的因子（第一主成分為導電度，解釋量達 83.3%；第二主成分為懸浮固體物及化學需氧量，解釋量達 98.8%；圖 7-1）。其主要原因為鹽田水位偏低，再加上海風擾動水層表面時底質受到擾動，導致懸浮固體物偏高，同時也使得水中有機物質增加，導致懸浮固體物及化學需氧量也跟著偏高。青鯤鯓鹽田及扇形鹽田樣區水質結果，經河川污染指數計算後，兩處樣區水質為輕度至中度污染，海域地面水體分類為乙類，整體而言，青鯤鯓鹽田及扇形鹽田水質狀況屬於污染程度偏低的情況。

(二) 水域生物共計調查到 75 科 115 種水域生物，其中包含魚類 22 科 38 種、蝦蟹類（含其他節肢動物）15 科 28 種、螺貝類 18 科 23 種、水生昆蟲 2 科 4 種及環節動物（含其他無脊椎底棲生物）18 科 22 種（表 7-1）。本次調查均未調查到特有種及保育類動物，外來種記錄到魚類 2 科 2 種，為雜交吳郭魚及帆鰭花鱗；螺貝類 2 科 2 種，分別為似殼菜蛤及斧形殼菜蛤。兩種外來種貽貝為臺灣西南部常見的外來種，似殼菜蛤其影響包括阻塞管道、造成水閘門堵塞或危害當地的養殖物種，斧形殼菜蛤則為近年來新的外來種。目前這兩種貽貝只有在扇形及青鯤鯓鹽田區均有調查到，後續是否會影響到其他區域，需要持續的追蹤與觀察。

(三) 綜合兩處鹽田資料可以發現，捕獲的水生生物與附近鹽田水域調查文獻相比整體而言差異不大（表 7-2、附錄一、附錄二）。綜合青鯤鯓鹽田及扇形鹽田水域生物群集分析結果顯示，水質部分兩區鹽田差異不大，水體狀況都符合環境教育的水體標準。各樣點的水域生物群集分析之結果，發現水閘門水域生物組成與其他樣點的水域生物組成有明顯分群（圖

7-2)，可能原因為水閘門的棲地種類較多元，如：礁岩地、泥灘地、深潭等微棲地，而其他樣點棲地主要類型為淺灘或深水域環境，缺乏微棲地，特定種類的魚類及底棲生物無法棲息利用，因此水域生物也較為單調。由水質、魚類及底棲生物的分析結果顯示，棲地型態是造成物種組成差異之主要因子。因此，爾後維持水體流動及增加棲地多樣性的營造將有助於更多種類的生物在此生存。本次調查為建立基礎生態調查資料，可作為後續經營管理重要的參考資料。

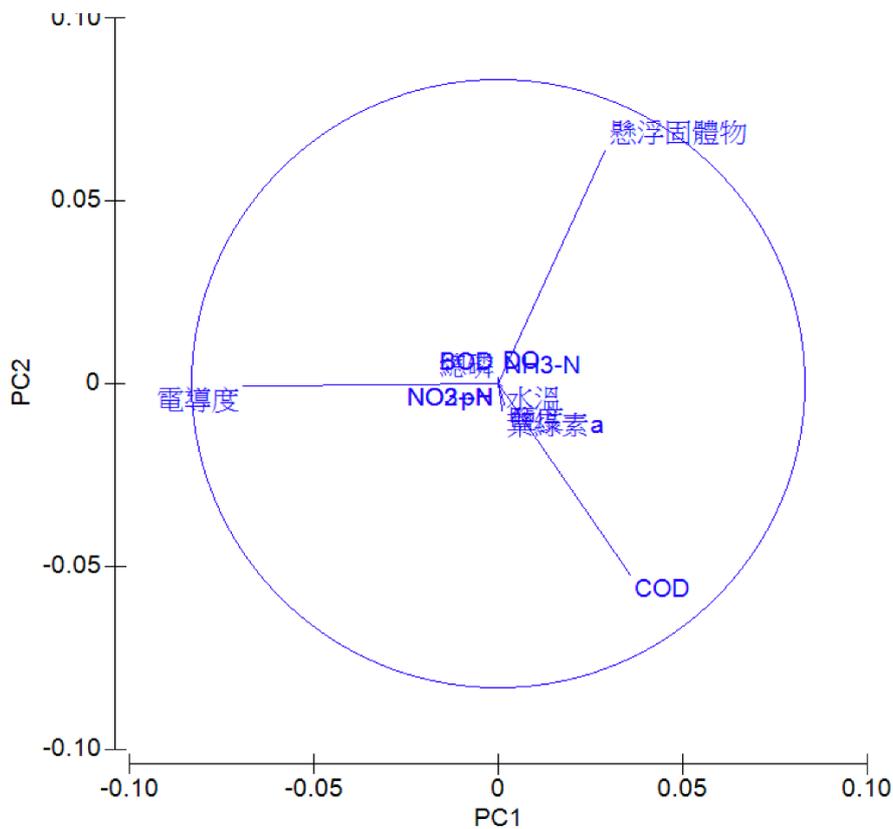


圖7-1 青鯤鯨鹽田及扇形鹽田水質主成分分析圖

表 7-1 水域生物調查綜合結果

水域生物類群	調查結果			優勢種
	目	科	種	
魚類	6	22	38	頭紋細棘鰕虎、雜交吳郭魚
蝦蟹類 (含其他節肢動物)	5	15	28	扁跳蝦
水生昆蟲	2	2	4	牙蟲 (<i>Enochrus</i> sp.)
螺貝類	10	18	23	流紋蜷、栓海蜷
環節動物 (含其他無脊椎底棲生物)	14	18	22	尖錐蟲、小頭蟲
共計	37	75	115	

表 7-2 鹽田區周緣水域生物調查結果與文獻資料之比較

類別	本計畫 結果	文獻 資料 ¹	相同 物種數	相似度 指數 (%)	本次調查與文獻相同物種
魚類	22 科 38 種	17 科 27 種	15	46.2	帆鰭花鱗 ^外 、雜交吳郭魚 ^外 、日本鑽嘴魚、清尾鰻鰕虎、彈塗魚、雲斑裸頰鰕虎、勒氏笛鯛、黑棘鯛、黃鰭棘鯛、花身鰱、六帶牙鰱、尾紋雙邊魚、線紋鰻鯰、大鱗龜鮫、凹鼻魨、
蝦蟹類 (含其它節肢動物)	15 科 28 種	16 科 39 種	22	74.6	東方白蝦、潔白長臂蝦、鋸齒長臂蝦、刀額新對蝦、哈氏仿對蝦、日本對蝦、長毛明對蝦、斑節對蝦、斑點擬相手蟹、雙齒近相手蟹、臺灣厚蟹、雙扇股窗蟹、短指和尚蟹、弧邊管招潮蟹、乳白南方招潮、遠海梭子蟹、鋸緣青蟳、鈍齒短槳蟹、蝦蛄科、扁跳蝦、海蟑螂、紋藤壺
水生昆蟲	2 科 4 種	2 科 2 種	1	33.3	搖蚊
螺貝類	18 科 23 種	10 科 15 種	10	52.6	似殼菜蛤 ^外 、斧形殼菜蛤 ^外 、褐皮粗米螺、圓山椒蝸牛、粟螺、流紋蜷、栓海蜷、鐵尖海蜷、燒酒海蜷、網目海蜷
多毛類 (含其他無脊椎 底棲生物)	18 科 22 種	6 科 8 種	4	26.7	才女蟲、小頭蟲、螫龍介、白腺纓鰓蟲

¹附錄一及附錄二匯整。宋心怡、黃大駿 (2019)。107-108 年度七股鹽田重要濕地(國家級)生態及水質基礎調查計畫

^外外來種

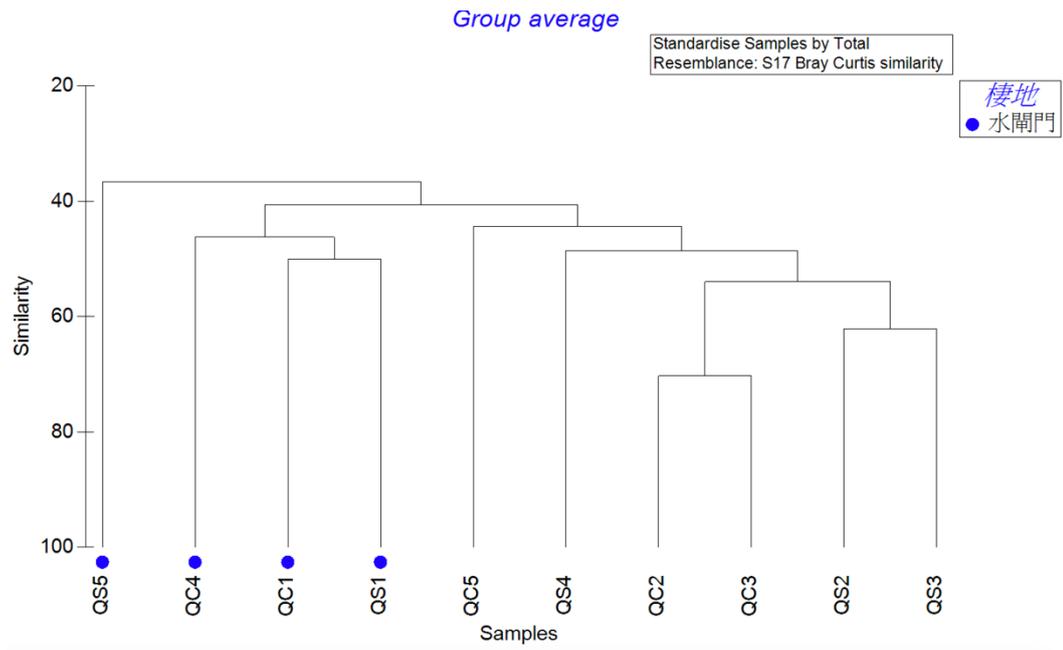


圖7-2 青鯤鯨鹽田及扇形鹽田水域生物群集分析之結果

二、鳥類多樣性

本計畫鳥類調查區域合計約 1,500 公頃，約占七股鹽田重要濕地總面積的 41%，共記錄鳥類 11 目 29 科 88 種，並有保育類鳥類 11 種。為分析本次調查結果與歷史紀錄的異同，並探討七股鹽田與其他鹽田類型濕地的鳥類多樣性差異，以下將本計畫調查所得資料分別與 (1) 臺灣國家公園生物多樣性資料庫、(2) 布袋鹽田濕地、(3) 茄苳濕地，及 (4) 永安濕地，進行比較分析。

(一) 臺灣國家公園生物多樣性資料庫

經調閱臺灣國家公園生物多樣性資料庫中位於本計畫範圍內的資料，共查得鳥類紀錄 11 目 22 科 86 種 4,066 筆，涵蓋範圍自 2011 年 3 月至 2018 年 10 月。其中於本計畫未有記錄的鳥類有 6 科 14 種，分別為大紅鸛 (*Phoenicopterus roseus*)、花嘴鴨 (*Anas zonorhyncha*)、巴鴨 (*Sibirionetta formosa*)、白眉鴨 (*Spatula querquedula*)、燕鴿 (*Glareola maldivarum*)、漁鷗 (*Ichthyaetus ichthyaetus*)、三趾濱鷗 (*Calidris alba*)、流蘇鷗 (*Calidris pugnax*)、琵嘴鷗 (*Calidris pygmaea*)、長趾濱鷗 (*Calidris subminuta*)、長嘴半蹼鷗 (*Limnodromus scolopaceus*)、半蹼鷗 (*Limnodromus semipalmatus*)、紅領瓣足鷗 (*Phalaropus lobatus*)、岩鷺 (*Egretta sacra*)，其中多數為本區數量較少甚而罕見的鳥種。

而本計畫有記錄但資料庫中無資料的鳥類有 14 科 16 種，分別為白尾八哥 (*Acridotheres javanicus*)、家八哥 (*Acridotheres tristis*)、小雲雀 (*Alauda gulgula*)、棕背伯勞 (*Lanius schach*)、白冠雞 (*Fulica atra*)、紅隼、野鴿 (*Columba livia*)、喜鵲 (*Pica serica*)、環頸鴿 (*Charadrius hiaticula*)、斯氏繡眼 (*Zosterops simplex*)、白氏地鸛 (*Zoothera aurea*)、藍磯鸛 (*Monticola solitarius*)、黃尾鸛 (*Phoenicurus auroreus*)、白鶺鴒 (*Motacilla alba*)、燕鷗 (*Sterna hirundo*)、黑翅鳶，多數為陸鳥，部分為本區常見鳥種。

(二) 布袋鹽田濕地

布袋鹽田濕地面積約 722 公頃，該濕地於 2016 至 2017 年的調查結果(內政部，2019)，共記錄鳥類 11 目 20 科 69 種，比本計畫的調查結果少 19 種。其中於本計畫中未記錄到的物種有 7 種，分別為白眉鴨、花嘴鴨、長趾濱鷗、遊隼、灰背鷗 (*Larus schistisagus*)、東方黃鶺鴒 (*Motacilla tschutschensis*)、

白琵鷺 (*Platalea leucorodia*)。

而本計畫有記錄但未出現在該調查的物種有 26 種，分別為黑翅鳶、環頸鴿、鐵嘴鴿 (*Charadrius leschenaultii*)、小黑背鷗 (*Larus fuscus*)、燕鷗、尖尾濱鷗 (*Calidris acuminata*)、丹氏濱鷗 (*Calidris temminckii*)、斑尾鷗 (*Limosa lapponica*)、大杓鷗、綠蓑鷺 (*Butorides striata*)、野鴿、白冠雞、家八哥、小雲雀、紅尾伯勞、棕背伯勞、大卷尾、灰頭鷓鴣 (*Prinia flaviventris*)、斑文鳥 (*Lonchura punctulata*)、喜鵲、赤腰燕 (*Cecropis striolata*)、斯氏繡眼、白氏地鸕、藍磯鸕、黃尾鴿、白鵲鴿，多數為陸鳥，部分為本區常見鳥種。

(三) 與茄萣濕地資料比較分析

茄萣濕地面積約 171 公頃，該濕地於 2011 年至 2015 年的調查結果 (高雄市政府，2016)，共記錄鳥類 17 目 43 科 142 種，比本計畫的調查結果多 54 種。其中於本計畫中未記錄到的物種有 61 種，包括雀形目 23 種、鴿形目 12 種、雁形目 9 種及其他 17 種。茄萣濕地早在 1987 年廢曬，並成為興達遠洋漁港的油砂沉澱池，地形地貌與早期鹽田地景已相去甚遠，多樣的地形地貌也使得該濕地有極多樣的鳥種。而本計畫有記錄但未出現在該調查的物種僅 7 種，分別為黑嘴鷗、環頸鴿、鐵嘴鴿、小黑背鷗、大杓鷗、綠蓑鷺、白氏地鸕。

(四) 與永安濕地資料比較分析

永安濕地面積約 41.25 公頃，該濕地於 2018 年的調查結果 (高雄市政府，2018)，共記錄鳥類 12 目 28 科 98 種，比本計畫的調查結果多 10 種。其中於本計畫中未記錄到的物種有 26 種，分別為唐白鷺 (*Egretta eulophotes*)、白琵鷺、白眉鴨、赤膀鴨 (*Mareca strepera*)、遊隼 (*Falco peregrinus*)、白腹秧雞 (*Amaurornis phoenicurus*)、劍鴿 (*Charadrius placidus*)、美洲金斑鴿 (*Pluvialis dominica*)、小瓣鴿 (*Vanellus vanellus*)、長趾濱鷗、田鷗 (*Gallinago gallinago*)、長嘴半蹼鷗 (*Limnodromus scolopaceus*)、紅領瓣足鷗 (*Phalaropus lobatus*)、流蘇鷗 (*Calidris pugnax*)、白腰草鷗 (*Tringa ochropus*)、鳳頭燕鷗 (*Thalasseus bergii*)、灰鵲鴿 (*Motacilla cinerea*)、西方黃鵲鴿 (*Motacilla flava*)、東方黃

鵲鴿、東方大葦鶯 (*Acrocephalus orientalis*)、斑紋鷓鴣 (*Prinia crinigera*)、野鴿 (*Calliope calliope*)、灰喜鵲 (*Cyanopica cyanus*)、樹鵲 (*Dendrocitta formosae*)、灰頭椋鳥 (*Sturnia malabarica*)、小雨燕 (*Apus nipalensis*)，永安濕地雖然面積遠小於本計畫範圍，但其鳥種數卻遠高於本計畫的調查結果。

而本計畫有記錄但未出現在該調查的物種有 16 種，分別為黑翅鳶、環頸鴿、裏海燕鷗、銀鷗 (*Larus argentatus*)、黑尾鷗、小黑背鷗、黑嘴鷗、小濱鷗 (*Calidris minuta*)、丹氏濱鷗、大濱鷗、大杓鷗、綠蓑鷺、小雲雀、白氏地鷗、藍磯鷗、白鷓鴣，本計畫調查到的鷗科種類較永安濕地多。

三、鳥類活動水深及熱點棲地

調查結果顯示，不同的鳥類有著不同的生態習性和覓食行為，因而選擇在不同的水深棲息或覓食。水深 0 公分的環境（裸露灘地）是除了淺水潛水鳥類外，其他各同功群鳥類最常使用的環境，其中除憑觸覺於灘地覓食涉禽類是以覓食行為為主外，其餘均以棲息為主（圖 6-33、6-34、6-35、6-36、6-37、6-39）。高視步行鷺鳥類和深水覓食涉禽類的覓食範圍可以到達水深 20 公分處（圖 6-33），在更深的水域則是泛淺水鳥類和淺水潛水鳥類的主要覓食場域（圖 6-37、6-38）。淺水俯衝潛水鳥類因為空中盤旋及俯衝覓食的特殊覓食行為，因而無法以本計畫中記錄的鳥類站棲位置水深來判斷其環境水體的實際深度，但以實地觀察經驗，這類鳥通常在水深 20 至 50 公分的水域上空盤飛覓食。（圖 6-39）

從「七股鹽田國家級重要濕地數值地形測量」的高程圖資料（圖 7-3）可觀察到，多數樣區除了土堤週邊外，地形為平坦一致的，因而水深也可視為一致。僅少數樣區例外，如南鹽鹽田 3-2、4-2、5-2，該等樣區呈現南高北低的地形。扇形鹽田東南側、青鯤鯓鹽田東側及臺區鹽田南側的原為結晶池的樣區，因為樣區較小而予以合併，但從高程圖可觀察到原有土堤位置。

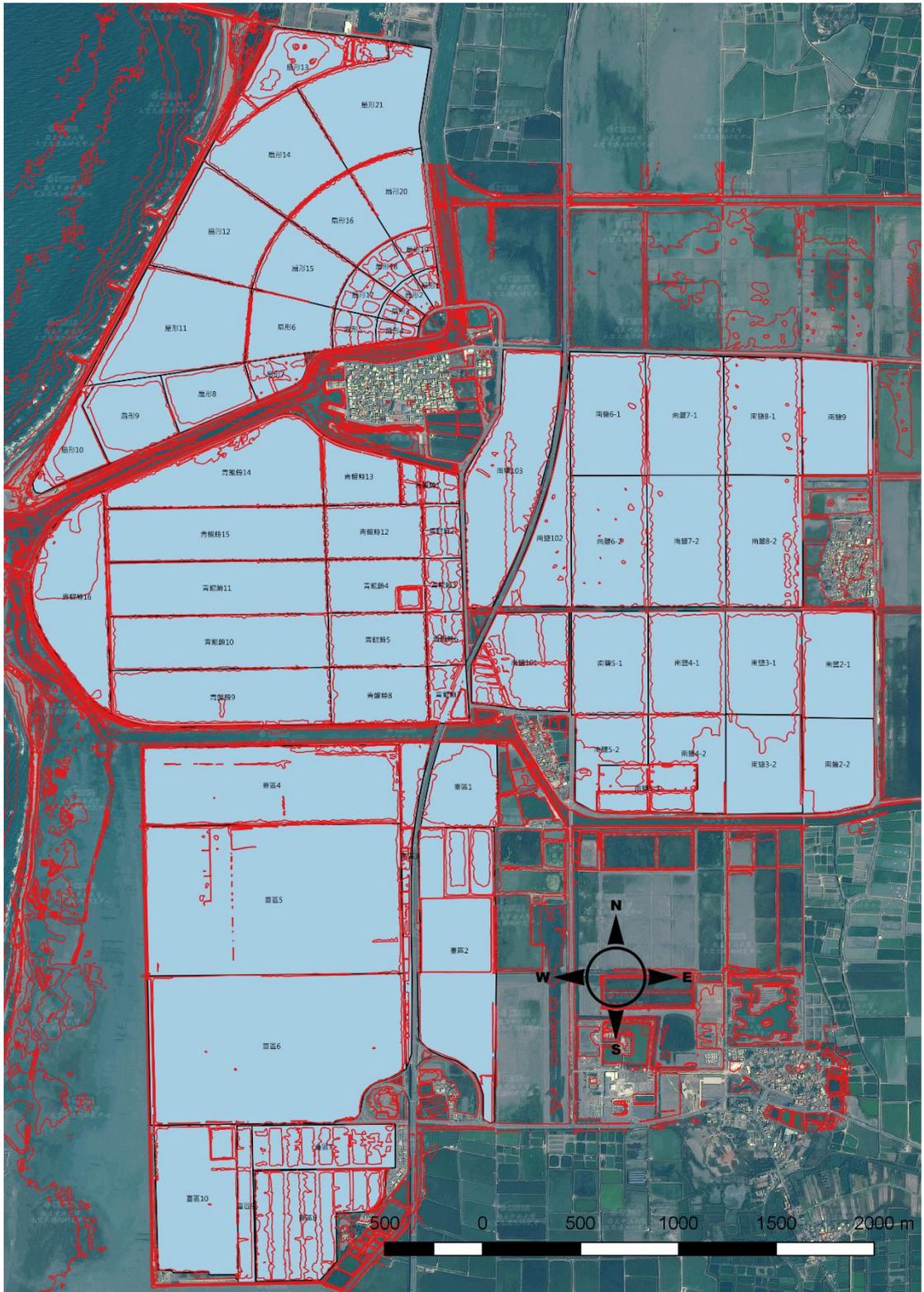


圖7-3 「七股鹽田國家級重要濕地數值地形測量」高程圖
 (資料來源：內政部營建署城鄉發展分署)

進一步從同功群角度結合鳥類活動水深與鹽田高程圖資料進行分析，發現高視步行鷺鳥類、泛淺水鳥類及淺水潛水鳥類集中在青鯤鯨鹽田，該等樣區有多處水門可與潟湖水體互通，常年保持高水位，故有利於此類鳥類的活動與覓食，為此類鳥類的活動熱點（圖 7-4）。

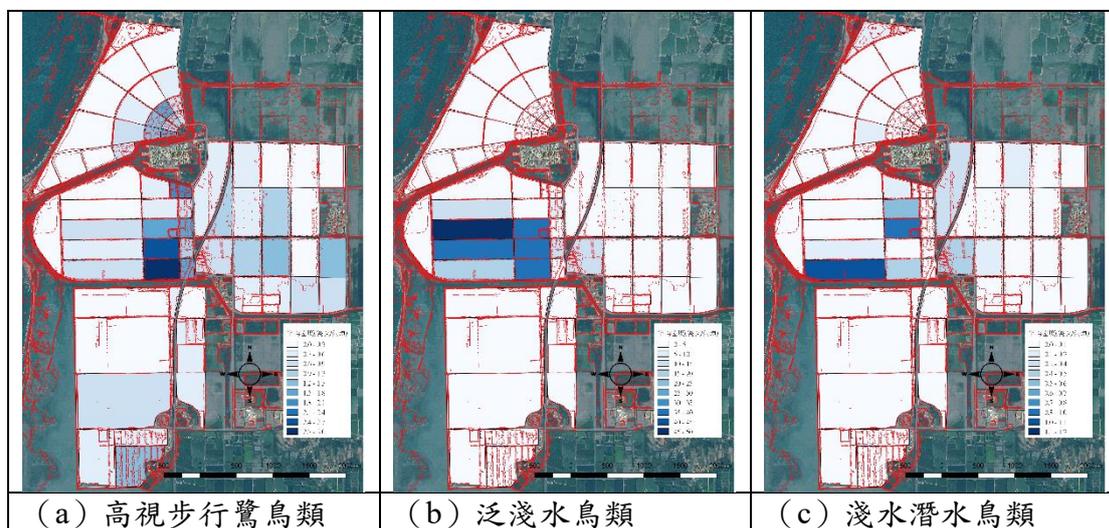


圖7-4 各鳥類同功群平均密度分布圖I

深水覓食涉禽類同樣在較深的水域環境覓食（水深 1 至 15 公分），但活動水深略低於前述鳥類，這類鳥類的主要活動範圍在青鯤鯨鹽田東側的原結晶池區，該區高程稍高於西側的樣區，為此類鳥類的活動熱點。另外，南鹽鹽田第 101 區因接近南航道水門入水口，故水體也經常維持在較高水位，有利於此類鳥類活動與覓食，亦為此類鳥類的活動熱點（圖 7-5a）。

憑觸覺於灘地覓食涉禽類需在濕灘地（水深 0 公分）或淺水（水深 1 至 5 公分）等環境棲息覓食，這類環境通常出現時間短暫，須當高灘地因降雨或入水後，或當低窪地的水體蒸發或排出後，才會出現此類環境，且當高灘地水位持續上升，或低窪地水位持續下降後，此類環境又會消失。雖然平均密度圖顯示在扇形鹽田第 17 區為熱點（圖 7-5b），但係因單日（2020 年 1 月 27 日）即調查到 1539 隻次，占該樣區全年調查總數的 98%，並非此樣區的常態。此種現象為抽樣調查可能造成的偏差，在解讀資料時應慎為留意，不宜逕依此將此樣區視為該類鳥類的活動熱點。以此類鳥類的生態習性而言，只要當其度冬或過境期間有適合之濕灘地或淺水環境出現，就有機會吸引其大量聚集，棲息覓食。

南鹽鹽田東南側樣區為鳥類調查範圍內地勢最高之處，全年有較多時間呈現

高灘裸露地的環境，因而吸引憑視覺於灘地覓食涉禽類及淺水俯衝潛水鳥類來此處棲息。(圖 7-5c,d)

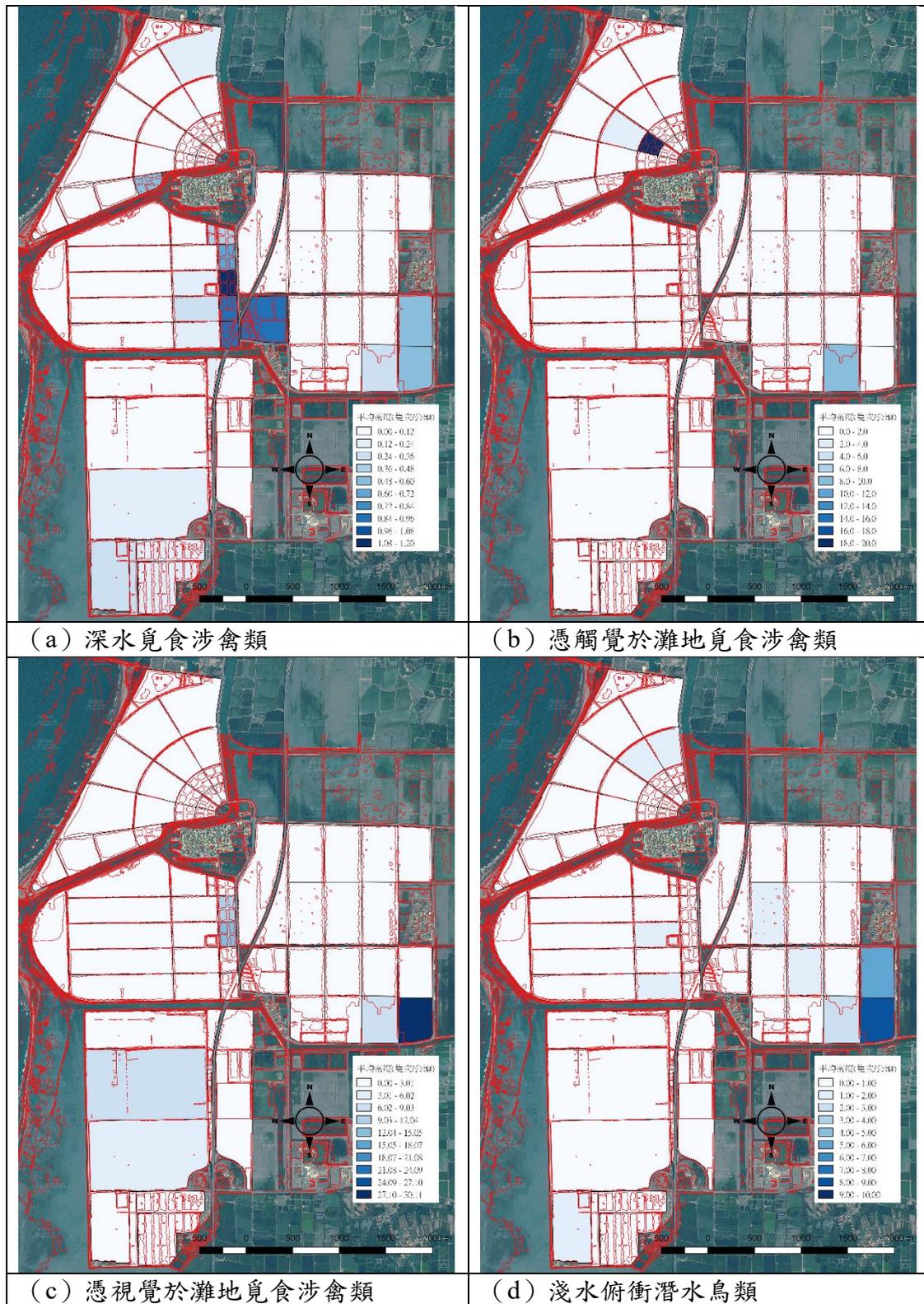


圖7-5 各鳥類同功群平均密度分布圖II

捌、結論與建議

本計畫水域生物共計調查到 75 科 115 種，包含魚類 22 科 38 種、蝦蟹類含其他節肢動物（不含水生昆蟲）15 科 28 種、螺貝類 18 科 23 種、水生昆蟲 2 科 4 種及環節動物含其他無脊椎底棲動物 18 科 22 種，未調查到特有種及保育類動物，外來種記錄到魚類 2 科 2 種、螺貝類 2 科 2 種。鳥類共記錄 11 目 29 科 88 種 223,644 隻次，其中以雁鴨科最多，鴿科次之，並記錄有保育類鳥類 11 種，特有亞種 3 種。

整體而言，青鯤鯨鹽田及扇形鹽田水質狀況屬於污染程度偏低的情況，捕獲的水生生物與附近鹽田水域調查文獻相比差異不大。水閘門為水體交換頻繁處，因而成為多樣魚類的重要棲息地，應特別關注。水質及棲地型態是造成水生物物種組成差異之主要因子，後續應注意維持水體流動，並可適度進行棲地營造以增加棲地及生物多樣性。此外，本次調查發現 2 種外來種螺貝類，其中似殼菜蛤可能阻塞管道、造成水閘門堵塞或危害當地的養植物種。另一斧形殼菜蛤則為近年來新進入的外來種，後續應持續追蹤與觀察，以瞭解其擴散情形，並預防可能的造成的危害。

七股鹽田鳥類以度冬水鳥為主，而水鳥的活動區域及聚集熱區，與環境的水文狀況息息相關。七股鹽田高程整體而言，為東高西低的地貌。東側水深較淺、西側較深，並大致以原鹽業時期的土堤作為水體間的區隔。在接近瀉湖而有水門相通的區域，水體常年保持在深水位。在未來經營管理上，建議多加利用原有的地形地貌條件，分區設定經營管理目標，透過適當的水文調控，利用高程、水閘門、土堤、瀉湖、水道等原有條件或措施進行經營管理，以減輕經費需求並提高管理成效，期能透過分區吸引不同類群的鳥類棲息覓食，來提升全區的鳥類數量及多樣性，強化七股鹽田濕地的生態功能。

此外，在調查期間發現部分樣區有人為干擾，除遊客的遊憩干擾外，尚有常態性的漁業活動，包括文蛤養殖、牡蠣養殖、定置網漁業及垂釣等。這些干擾都將造成鳥類的避離，也可能使環境遭到廢棄漁具污染。如果可以加以妥善管理以減輕對生態的負面影響，並輔以提倡生態旅遊，以提供地方居民更適合的產業選擇，促進對重要濕地的明智利用。

玖、參考文獻

一、中文文獻

- 今島實。1996。環形動物-多毛類。生物研究社。
- 今島實。2001。環形動物-多毛類 2。生物研究社。
- 今島實。2007。環形動物-多毛類 3。生物研究社。
- 今島實。2015。環形動物-多毛類 4。生物研究社。
- 內政部。2009。台江國家公園計畫。
- 內政部。2010。國家公園生物多樣性地理資訊系統資料庫建置計畫(2)。
- 內政部。2016a。七股鹽田濕地(國家級)-保育利用計畫(草案)。
- 內政部。2016b。四草濕地(國際級)-保育利用計畫(草案)。
- 內政部。2016c。曾文溪口濕地(國際級)-保育利用計畫(草案)。
- 內政部。2016d。鹽水溪口濕地(國家級)-保育利用計畫(草案)。
- 內政部。2019。布袋鹽田重要濕地(國家級)保育利用計畫(草案)。
- 內政部營建署城鄉發展分署。2016。七股鹽田重要濕地(國家級)保育利用計畫(草案)，內政部。
- 王一匡。2012。推動確保黑面琵鷺食源之生態養殖實驗計畫。台江國家公園管理處。
- 王佳琪、王穎。1997。黑面琵鷺理羽行為之初探。師大生物學報。32(1):19-24。
- 王佳琪。2000。臺南七股地區黑面琵鷺(Platalea minor)度冬之日間活動模式。臺灣師範大學生物學系論文。
- 王穎、胡正恒。1995。臺南七股地區黑面琵鷺覓食及行為生態研究，行政院農委會。
- 王穎、陳義雄。2013。台江國家公園黑面琵鷺族群生態研究及其棲地經營管理計畫(102)。台江國家公園管理處。
- 王穎、薛天德、陳尚欽。1998。黑面琵鷺棲地監測及經營管理計畫。臺南縣政府。
- 王穎、薛天德。1997。黑面琵鷺誘食區設立可行性評估。臺南縣政府。
- 王穎。2003。由黑面琵鷺生態習性探討其度冬棲地之經營管理。黑面琵鷺保育國際研討會。行政院農業委員會。
- 王穎。2014。台江國家公園黑面琵鷺族群生態研究及其棲地經營管理計畫(103)。

台江國家公園管理處。

台南縣黑面琵鷺保育學會。2003。黑面琵鷺緊急庇護所建置及監測計畫。臺南縣政府。

民享環境生態調查有限公司。2012。重點河川污染整治生態調查計畫-濁水溪、新虎尾溪、北港溪、愛河、阿公店溪。行政院環保署。

朱戊杉、黃永豐、陳麒麟、許向儀、王建平。2007。七股保護區魚蟹類生態資源調查之研究，2007 濕地環境與生態旅遊研討會論文集。國立臺灣大學環境與生態學院。251-270。

行政院農業委員會。2019。陸域保育類野生動物名錄。中華民國 108 年 1 月 9 日農林務字第 1071702243A 號公告。

行政院環境保護署。2011a。動物生態評估技術規範。中華民國 100 年 7 月 12 日環署綜字第 1000058655C 號公告。

行政院環境保護署環境檢驗所。1999。水溫檢測方法 (NIEA W217.51A)。中華民國 88 年 7 月 6 日 (88) 環署檢字第 44692 號公告。

行政院環境保護署環境檢驗所。2002。水中亞硝酸鹽氮檢測方法—比色法 (NIEA W418.53C)。中華民國 104 年 7 月 29 日環署檢字第 1040061044 號公告。

行政院環境保護署環境檢驗所。2003。水中鹽度檢測方法—導電度法 (NIEA W447.20C)。中華民國 92 年 01 月 21 日環署檢字第 0920006238 號公告。

行政院環境保護署環境檢驗所。2004。河川、湖泊及水庫水質採樣通則 (NIEA W104.51C)。中華民國 93 年 12 月 27 日環署檢字第 0930095744 號公告。

行政院環境保護署環境檢驗所。2005a。水質檢測方法總則 (NIEA W102.51C)。中華民國 94 年 3 月 2 日環署檢字第 094001591 號公告。

行政院環境保護署環境檢驗所。2005b。水中濁度檢測方法—濁度計法 (NIEA W219.52C)。中華民國 94 年 5 月 6 日環署檢字第 0940034336 號公告。

行政院環境保護署環境檢驗所。2005c。水中氨氮檢測方法—靛酚比色法 (NIEA W448.51B)。中華民國 94 年 5 月 12 日環署檢字第 0940035925A 號公告。

行政院環境保護署環境檢驗所。2005d。水中總磷之手動消化流動注入分析法—比色法 (NIEA W444.51C)。中華民國 94 年 5 月 5 日環署檢字第 0940034033B 號公告。

行政院環境保護署環境檢驗所。2006。水中硝酸鹽氮檢測方法—分光光度計法

(NIEA W419.51A)。中華民國 95 年 8 月 8 日環署檢字第 0950062980 號公告。

行政院環境保護署環境檢驗所。2007。水中化學需氧量檢測方法—重鉻酸鉀迴流法 (NIEA W515.54A)。中華民國 96 年 8 月 1 日環署檢字第 0960058228 號公告。

行政院環境保護署環境檢驗所。2008。水之氫離子濃度指數 (pH 值) 測定方法—電極法 (NIEA W424.52A)。中華民國 97 年 9 月 18 日環署檢字第 0970071940 號公告。

行政院環境保護署環境檢驗所。2010。水中磷檢測方法—分光光度計／維生素丙法 (NIEA W427.53B)。中華民國 99 年 9 月 15 日環署檢字第 0990084224 號公告。

行政院環境保護署環境檢驗所。2011。海水中化學需氧量檢測方法—重鉻酸鉀迴流法 (NIEA W514.21B)。中華民國 100 年 11 月 08 日環署檢字第 1000095933 號公告。

行政院環境保護署環境檢驗所。2011b。水中生化需氧量檢測方法 (NIEA W510.55B)。中華民國 100 年 1 月 27 日環署檢字第 1000009050 號公告。

行政院環境保護署環境檢驗所。2011c。河川底棲水生昆蟲採樣方法 (NIEA E801.31C)。中華民國 100 年 12 月 14 日環署檢字第 1000109874 號公告修正。

行政院環境保護署環境檢驗所。2012。水中溶氧檢測方法—電極法 (NIEA W455.52C)。中華民國 101 年 1 月 2 日環署檢字第 1010000416 號公告。

行政院環境保護署環境檢驗所。2013。水中葉綠素 a 檢測方法—丙酮萃取法／分光光度計分析法 (NIEA E507.03B)。中華民國 102 年 6 月 18 日環署檢字第 1020051037 號公告。

行政院環境保護署環境檢驗所。2013。水中總溶解固體及懸浮固體檢測方法 -103~105°C (NIEA W210.58A)。中華民國 102 年 1 月 15 日環署檢字第 1020004998 號公告。

行政院環境保護署環境檢驗所。2019。水中葉綠素 a 檢測方法—丙酮萃取法／分光光度計分析法 (NIEA E507.04B)。中華民國 108 年 6 月 10 日環署授檢字第 1080003307 號公告。

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。
- 宋心怡、黃大駿。2019。107-108 年度七股鹽田重要濕地(國家級)生態及水質基礎調查計畫。台江國家公園管理處。
- 沈世傑。1993。臺灣魚類誌。國立臺灣大學動物學系。
- 林永發。2000。雪霸國家公園生物多樣性保育策略，環境教育季刊(42)。49-58。
- 林幸助。2011。台江國家公園及周緣地區重要生物類群分佈及海岸濕地河口生態系變遷。台江國家公園管理處。
- 林春吉。2007。臺灣淡水魚蝦(上、下)。天下文化出版社。
- 林敬晟。2009。台灣西南部七股溪口沙洲環文蛤族群數量分布與環境因子關係之研究。國立台灣大學。
- 林瑩峯、黃大駿。2016。台江國家公園水質底泥監測暨指標生物評估計畫。台江國家公園管理處。
- 林曜松、梁世雄。1996。臺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。
- 林曜松、梁世雄。1997。魚類資源調查技術手冊。行政院農業委員會。行政院農業委員會。
- 邱郁文、黃大駿。2014。非候鳥度冬季節開放漁民進入黑面琵鷺生態保護區採捕經濟貝類監測計畫。台江國家公園管理處。
- 邱郁文、黃大駿。2015。非候鳥度冬季節開放漁民進入黑面琵鷺生態保護區採捕經濟貝類監測計畫。台江國家公園管理處。
- 邱郁文、黃大駿。2016。台江國家公園黑面琵鷺生態保護區經濟貝類監測計畫。台江國家公園管理處。
- 邱郁文、黃大駿。2017。台江國家公園黑面琵鷺生態保護區經濟貝類監測計畫。台江國家公園管理處。
- 邱郁文。2018。曾文溪口、四草、七股鹽田及鹽水溪口重要濕地基礎調查計畫。台江國家公園管理處。
- 邵廣昭、陳靜怡。2005。魚類圖鑑-臺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。2008。2008 臺灣物種多樣性Ⅱ.物種名錄。行政院農業委員會林務局。
- 邵廣昭、彭鏡毅、吳文哲。2010。臺灣物種名錄 2010。行政院農業委員會林務

- 局。
- 邵廣昭、彭鏡毅、吳文哲主編。2008。2008 臺灣物種多樣性Ⅱ.物種名錄。行政院農業委員會林務局。
- 邵廣昭。1997。臺灣西南海岸曾文溪口沿岸海域魚類群聚結構時空變化之研究。97 海岸海洋資源與環境學術研討會暨天然產物與新藥研究開發論壇 Aug.11-12, 1997。香港科技大學。
- 津田松苗 (編)。1962。水生昆蟲學。
- 津田松苗。1964。污水生物學。北隆館。
- 翁義聰。1998。臺南縣七股鹽田及龍山魚塭水鳥群聚之探討。中華民國野鳥學會年刊，6。1-16。
- 袁孝維。1999。野生動物保護區之經營管理。特有生物保育研討會論文集。台灣省特有生物研究保育中心。294-308。
- 高雄市政府。2016。茄萣暫定重要濕地分析報告書 (草案)。
- 高雄市政府。2018。永安重要濕地 (地方級) 保育利用計畫 (草案)。
- 張國綱、梁佛與楚國忠。2006。海南黑臉琵鷺的越冬行為分析。自然生物多樣性季刊。4、352-358。
- 張萬福、牟永平。1995。黑面琵鷺棲息替代區可行性研究。臺南縣政府。
- 梁世雄。2004。淡水水域生物監測之採樣器材介紹及資料分析與應用。高雄師範大學生物科學研究所。
- 郭世榮、程一駿、邵廣昭。1998。台灣西南沿海七股潟湖之魚類每日排空率及攝食率之估算，八十七年度台灣省水產學會論文發表會。中研院動物所。
- 陳炤杰。2003。七股地區水鳥覓食行為及棲地利用。行政院國家科學委員會。
- 陳義雄、邵廣昭、方力行。1995。曾文溪口洄游與河口魚類相及其分佈之調查研究。七股地區之社經現況與生態環境研討會論文摘要。中山大學。38-39。
- 陳義雄、黃世彬、劉建泰。2010。臺灣的外來入侵淡水魚類。基隆市。
- 陳義雄。2009a。臺灣河川溪流的魚類指標—初級淡水魚類。國立臺灣海洋大學。基隆市。
- 陳義雄。2009b。臺灣河川溪流的魚類指標—兩側洄游淡水魚類。國立臺灣海洋大學。基隆市。
- 陳義雄。2014。台江國家公園沿海與潟湖魚類生態資源調查及經營管理計畫。台

- 江國家公園管理處。
- 曾惠珠、陳餘鑿、郭忠誠。2006a。七股黑面琵鷺食性分析。2006年動物行為與生態研討會。國立屏東科技大學。
- 曾惠珠、陳餘鑿、郭忠誠。2006b。七股黑面琵鷺保護區魚類資源之調查。中華民國魚類學會。國立臺灣大學生命科學系。
- 曾惠珠、陳餘鑿、郭忠誠。2006c。七股黑面琵鷺保護區魚類資源調查。中國魚類學會第七屆會員代表大會暨朱元鼎教授誕辰110週年慶學術研討會。上海水產大學中國水產科學研究所東海水產研究所。
- 曾惠珠、陳餘鑿、郭忠誠。2006d。七股棲地環境資源調查。2006年濕地多樣性研討會。國立臺灣博物館。
- 黃大駿、民享環境生態調查有限公司。2012。重點河川污染整治生態調查計畫-濁水溪、新虎尾溪、北港溪、愛河及阿公店溪流域。環保署委託調查計畫。
- 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。
- 臺南市野鳥學會。1993。曾文溪口鳥類資源。臺灣省政府農林廳。
- 臺南市野鳥學會。1994。黑面琵鷺之現況調查（1992~1993）。行政院農委會。
- 臺南市野鳥學會。1995。黑面琵鷺之現況調查（1993~1994）。行政院農委會。
- 臺南市野鳥學會。1996。黑面琵鷺之現況調查（1994~1995）。行政院農委會。
- 齊心、黃玉冰、戴佑達、吳宜穎與劉人瑋。2003。由國內生物多樣性論文談生物多樣性研究。生態系經營-永久樣區理論與實務探討研討會論文集。行政院農業委員會林務局。
- 劉小如、K. Bruwer、陳承彥、鄭鍾烈、M.C. Coulter、E.P. R. Poorter、王穎。1995。黑面琵鷺保育行動綱領。中華民國野鳥學會。
- 蕭木吉、李政霖。2017。臺灣野鳥手繪圖鑑。行政院農業委員會林務局。
- 蕭世民。2004。黑面琵鷺庇護區食源規劃及示範計畫。工業技術研究院生物醫學工程中心。
- 賴景陽。1988。貝類（臺灣自然觀察圖鑑）。渡假出版社有限公司。
- 賴景陽。1998。貝類（二）。渡假出版社。
- 戴子堯、吳世鴻。2004。黑面琵鷺使用頂山初勘。台南縣黑面琵鷺保育學會會訊。10。6-22。

- 戴子堯、吳世鴻。2005。七股地區長期鳥調查計畫書。台南縣黑面琵鷺保育學會。
- 戴子堯、吳世鴻。2006。黑面琵鷺夜間棲地與行為之調查。台南縣黑面琵鷺保育學會。
- 戴子堯。2004。簡述黃昏調查。台南縣黑面琵鷺保育學會會訊。9。4-9。
- 謝寶森、邱郁文。2012。曾文溪口黑面琵鷺生態保護區原有漁撈行為監測計畫。台江國家公園管理處。
- 謝寶森、邱郁文。2013。曾文溪口黑面琵鷺生態保護區原有漁撈行為監測計畫。台江國家公園管理處。
- 謝耀清、莊惟超、李儼峰、謝嘉毅、吳倩慈、張清棟、張聰洲、李建霖、吳永惠、蔡信雄。2003。黑面琵鷺 C1 型肉毒桿菌毒素中毒症。黑面琵鷺保育國際研討會。行政院農業委員會。

二、英文文獻

- C. M. Fennel and B.F. King. 1964. New occurrences and recent distributional records of Korean Condor 66 : 239-246.
- P.W Hseh, C.W.Yen and W.H.Chou. 1993. Food habits of black-faced.
Bruner, A., R. E. Gullison, R. E. Rice, and G. A. B. d.
- J. Jonker and E. P. R. Poorter. 1994. Black-faced Spoonbill in Taiwan, results of the research in the Tsen-wen River Estuary during January and early February 1994. Fondation for Spoonbill Eesearch, Netherland.
- I.C. Kim. 2005. Feeding ecology Black-faced Spoonbills during their breeding season in south Korea, Symposium on Black-faced Spoonbill and Wetland ecology in Tainan Area, Republic of China and Republic of Korea, National Cheng-Kung University, Tainan, Taiwan, 3-4.
- D.R. Lenat, L.A. Smock and D.L. Penrose. 1980. Use of benthic macroinvertebrates as indicators of environmental quality. In: D.L. Worf (ed.) , Biological Monitoring for Environmental Effects. Lexington Books, Lexington, MA: 97-112.
- V. Liordos. 2010. Foraging guilds of waterbirds wintering in a Mediterranean coastal wetland. Zoological Studies 49 (3) : 311-323.
- Y. Ntiamoa-baidu, T. Piersma, P. Wiersma, M. Poot, P. Battley and C. Gordon. 1998. Water depth selection, daily feeding routines, and diets of waterbirds in coastal lagoons in Ghana. Ibis 140: 89-103.
- H.G. Won. 1966. Black-faced Spoonbill breeding and its protection. Korean Nature. 8-11.
- Wild Bird Society of Japan. 1997. Proceedings of the international workshop in Tokyo. Conservation and research of Black-faced Spoonbill and their habits.
- Wild Bird Federation Taiwan. 1999. Proceedings of the 1999 International Black-faced Spoonbill Conservation workshop.

三、網站資料

「臺灣物種名錄」(Catalogue of Life in Taiwan)網站，<https://taibnet.sinica.edu.tw>，
2020/07/20。

「臺灣魚類資料庫」網站，<https://fishdb.sinica.edu.tw>

「臺灣貝類資料庫」網站，<https://shell.sinica.edu.tw>

「國家重要濕地保育計畫」網站，<https://wetland-tw.tcd.gov.tw/tw/index.php>

附表 1 扇形鹽田樣區魚類調查結果

物種	QS1				QS2				QS3				QS4				QS5			
	I	II	III	IV																
PERCIFORMES 鱸形目																				
Cichlidae 麗魚科																				
<i>Oreochromis</i> sp. *		1			15	4		3	3	2	3									
Eleotridae 塘鱧科																				
<i>Eleotris melanosoma</i> 黑體塘鱧													1							
Gerreidae 鑽嘴魚科																				
<i>Gerres filamentosus</i> 曳絲鑽嘴魚				2												1				
<i>Gerres japonicus</i> 日本鑽嘴魚	15												2						1	
Gobiidae 鰕虎科																				
<i>Acentrogobius viganensis</i> 頭紋細棘鰕虎	13		3	21	22		10	28	8		15	21	7	2	6	2				
<i>Glossogobius olivaceus</i> 點帶叉舌鰕虎								1												
<i>Mugilogobius cavifrons</i> 清尾鰕鰕虎															1					
<i>Periophthalmus modestus</i> 彈塗魚			2	2							3		2	2				4		
<i>Yongeichthys nebulosus</i> 雲斑裸頰鰕虎		2				1														
<i>Bathygobius</i> sp.																				1
Haemulidae 石鱸科																				
<i>Pomadasy kaakan</i> 星雞魚	1																		1	
Mullidae 鬚鯛科																				
<i>Upeneus tragula</i> Richardson 黑斑緋鯉																			2	
Leiognathidae 鰻科																				
<i>Leiognathus equulus</i> 短棘鰻																		4	1	
<i>Gazza minuta</i> 小牙鰻																		2	1	
Lutjanidae 笛鯛科																				
<i>Lutjanus russellii</i> 勒氏笛鯛		1																		
Sparidae 鯛科																				
<i>Acanthopagrus schlegel</i> 黑棘鯛	7		16	4												1		1		
Siganidae 臭肚魚科																				
<i>Siganus argenteus</i> 銀臭肚魚				1																
Terapontidae 鰱科																				
<i>Helotes sexlineatus</i> 六帶牙鰱		10																		
<i>Pelates quadrilineatus</i> 四帶牙鰱		4																		
<i>Terapon jarbua</i> 花身鰱	14	4		1		1							4		1		1			
Ambassidae 雙邊魚科																				
<i>Ambassis urotaenia</i> 尾紋雙邊魚	7	2																		
Scaridae 鸚哥魚科																				
<i>Scarus ghobban</i> 藍點鸚哥魚						1												1		
Sphyaenidae 金梭魚科																				

物種	QS1				QS2				QS3				QS4				QS5			
	I	II	III	IV																
<i>Sphyraena acutipinnis</i> 尖鰭金梭魚																	1			
Siluriformes 鯰形目																				
Plotosidae 鰻鯰科																				
<i>Plotosus lineatus</i> 線紋鰻鯰					4									1	2					
MUGILIFORMES 鯿形目																				
Mugilidae 鯿科																				
<i>Chelon affinis</i> 前鱗龜鯿								8												
<i>Chelon macrolepis</i> 大鱗龜鯿	8					1			1					1			2	2		
TETRAODONTIFORMES 魮形目																				
Triacanthidae 三棘魮科																				
<i>Triacanthus biaculeatus</i> 雙棘三棘魮					8															
Monacanthidae 單棘魮科																				
<i>Stephanolepis cirrhifer</i> 絲背冠鱗單棘魮																				2
Tetraodontidae 四齒魮科																				
<i>Arothron reticularis</i> 網紋叉鼻魮									1											
<i>Arothron hispidus</i> 紋腹叉鼻魮									1											
<i>Chelonodon patoca</i> 凹鼻魮						1				1										
<i>Canthigaster solandri</i> 索氏尖鼻魮	1																1			
種類數 Total species	8	7	3	6	4	6	1	4	5	2	3	1	1	7	4	4	8	4	3	2
總數量(隻) Total	66	24	21	31	49	9	10	40	14	3	21	21	7	13	11	5	13	8	4	3
多樣性指數 Shannon's diversity index	1.84	1.64	0.71	1.10	1.22	1.58	0	0.86	1.22	0.64	0.8	0	0	1.82	1.17	1.33	1.93	1.21	1.04	0.64
優勢度指數 Dominance Index	0.17	0.25	0.61	0.49	0.33	0.26	1.00	0.54	0.39	0.56	0.55	1.00	1.00	0.18	0.37	0.28	0.17	0.34	0.38	0.56
豐富度指數 Species Richness	1.67	1.89	0.66	1.46	0.77	2.28	0	0.81	1.52	0.91	0.66	0	0	2.34	1.25	1.86	2.73	1.44	1.44	0.91
均勻度指數 Pielou evenness index	0.89	0.84	0.65	0.62	0.88	0.88	****	0.62	0.76	0.92	0.72	****	****	0.93	0.84	0.96	0.93	0.88	0.95	0.92

(以蝦籠 2 個及長沉籠 1 個放置二晚，定量調查之總和數量計算；****:為指數無法計算)；*為外來種(資料來源：本研究)

附表 2 扇形鹽田樣區底棲生物調查結果

物種	QS1				QS2				QS3				QS4				QS5			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Malacostraca 軟甲綱																				
DECAPODA 十足目																				
Palaemonidae 長臂蝦科																				
<i>Exopalaemon orientis</i> 東方白蝦		4.0			0.5				0.3	0.3	5.3	0.3	3.5	4.3	8.5	0.8				
<i>Palaemon serrifer</i> 鋸齒長臂蝦																				1.2
Penaeidae 對蝦科																				
<i>Metapenaeus ensis</i> 刀額新對蝦			0.7			0.1	0.8	0.6	0.2	0.3	0.1				0.3	0.4				
<i>Parapenaeopsis hardwickii</i> 哈氏仿對蝦					0.1	0.8	0.2	0.8			0.6					7.6				
<i>Penaeus japonicus</i> 日本對蝦	0.1	0.2		0.4	0.3			0.5	0.3	0.3						0.7	0.2		0.3	
<i>Penaeus penicillatus</i> 長毛明對蝦	0.7	0.6			0.1	0.9		0.1								1.7	2.9			
<i>Penaeus monodon</i> 斑節對蝦						0.2										0.1	0.1	0.1		
Sesarmidae 相手蟹科																				
<i>Parasesarma pictum</i> 斑點擬相手蟹	1.9	3.7				1.2		7.4	3.7			1.2								
<i>Parasesarma bidens</i> 雙齒近相手蟹		9.3	3.7	22.2	14.8	2.5	21.0	21.0	22.2	9.9	3.7	1.2		1.2	1.2	9.9	14.8	7.4	2.5	
<i>Parasesarma affine</i> 褶痕擬相手蟹				1.9	1.2					1.2										
Varunidae 弓蟹科																				
<i>Hemigrapsus penicillatus</i> 絨毛近方蟹				5.6																8.6
<i>Helice formosensis</i> 臺灣厚蟹			1.9			2.5														
Dotillidae 毛帶蟹科																				
<i>Scopimera bitympana</i> 雙扇股窗蟹				1.9																
Mictyridae 和尚蟹科																				
<i>Mictyris brevidactylus</i> 短指和尚蟹																				2.5
Ocypodidae 沙蟹科																				
<i>Tubuca arcuata</i> 弧邊管招潮蟹				1.9																1.2
<i>Austruca lactea</i> 乳白南方招潮				1.9												28.4			6.2	24.7
Portunidae 梭子蟹科																				
<i>Portunus pelagicus</i> 遠海梭子蟹						0.1														1.2
<i>Scylla serrata</i> 鋸緣青蟳								0.1												
<i>Thalamita crenata</i> 鈍齒短槳蟹	1.8	0.3	0.3	0.4		0.5	1.1		0.1	2.5	0.1	1.3		0.3	0.5	1.5		1.3	0.6	
Diogenidae 活額寄居蟹科																				
<i>Clibanarius englaucus</i> 藍指細螯寄居蟹											1.2					0.1				
Alpheidae 槍蝦科																				
Alpheidae gen. sp.																				
STOMATOPODA 口足目																				
Squillidae 蝦蛄科																				
Squillidae gen. sp.			0.3							0.8					0.5	0.5				
AMPHIPODA 端足目																				

物種	QS1				QS2				QS3				QS4				QS5			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
<i>Cerithidea rhizophorarum</i> 網目海蝶																				
ANASPIDEA 無盾目																				
Aplysiidae 海鹿科																				
<i>Aplysia</i> sp.																				
Cephalopoda 頭足綱																				
TEUTHIDA 魷目																				
Loliginidae 槍魷科																				
Loliginidae gen. sp.																				0.3
POLYCHAETA 多毛綱																				
NEREIDIDA 沙蠶目																				
Nereididae 沙蠶科																				
<i>Neanthes glandicincta</i> 腺帶刺沙蠶	1.9				4.9				1.2	13.6			18.5						1.2	
Nereididae gen. sp.					2.5						9.9									
Glyceridae 吻沙蠶科																				
Glyceridae gen. sp.																			1.2	
Syllidae 裂蟲科																				
Syllidae gen. sp.		18.5				9.9					37.0									
PHYLLODOCIDA 葉鬚蟲目																				
Polynoidae 多鱗蟲科																				
Polynoidae gen. sp.																			1.2	
SABELLIDA 纓鰓蟲目																				
Sabellidae 纓鰓蟲科																				
<i>Laonome albicingillum</i> 白腺纓鰓蟲			13.0	1.9				2.5				24.7							6.2	
TEREBELLIDAE 螿龍介科																				
Terebellidae gen. sp.								1.2						1.2	6.2		2.5	18.5	2.5	
TEREBELLIDA 螿龍介目																				
Cirratulidae 絲鰓科																				
Cirratulidae gen. sp.				1.9										1.2	37.0	4.9				
CAPITELLIDA 小頭蟲目																				
Capitellidae 小頭蟲科																				
<i>Notomastus</i> sp.				18.5																
<i>Capitella</i> sp.		3.7					2.5	3.7		2.5	9.9	21.0	2.5	9.9	9.9				3.7	
SPIONIDA 海稚蟲目																				
Spionidae 海稚蟲科																				
<i>Prionospio</i> sp.									1.2											
<i>Prionospio</i> sp.												25.9								
SCOLECIDA 尖錐蟲目																				
Orbiniidae 錐頭蟲科																				
<i>Scoloplos</i> sp.			163.0	3.7	1.2								4.9	1.2	2.5				1.2	6.2
EUNICIDA 磯沙蠶目																				

環節動物
(含其他無脊椎底棲動物)

物種	QS1				QS2				QS3				QS4				QS5			
	I	II	III	IV																
Eunicidae 磯沙蠶科																				
<i>Marphysa</i> sp.										1.2										
HEXACORALLIA 六放珊瑚綱																				
ACTINIARIA 海葵目																				
Aiptasiidae																				
<i>Aiptasia pulchella</i> 美麗海葵			13.0	3.7										11.1						1.2
Diadumenidae 磯海葵科																				
<i>Diadumene lineata</i> 縱條磯海葵			1.9	5.6	4.9				18.5					12.4			2.5	2.5		
PILIDIOPHORA 帽形幼生綱																				
HETERONEMERTEA 異紐目																				
Valenciiniidae																				
<i>Baseodiscus</i> sp.								37.0				14.8								
SCYPHOZOA 钵水母綱																				
RHIZOSTOMEAE 根口水母目																				
Cassiopeidae 倒立水母科																				
Cassiopeidae gen. sp																	0.1			
OPHIUROIDEA 蛇尾綱																				
GNATHOPHIURIDA 顎蛇尾目																				
Ophiotrichidae 刺蛇尾科																				
<i>Ophiotrix</i> sp 刺蛇尾屬				3.7												1.2				
種類數 Total species	10	13	14	20	12	15	13	11	16	16	16	18	7	10	16	16	10	11	20	14
數量 Total /m ²	105.6	87.7	104.5	120.2	105.6	87.7	104.5	120.2	105.6	87.7	104.5	120.2	105.6	87.7	104.5	120.2	105.6	87.7	104.5	120.2
多樣性指數 Shannon's diversity index	1.42	1.54	1.38	1.78	1.76	2.15	1.5	1.58	1.87	2.15	2.09	2.19	1.42	2.06	2.2	1.95	1.27	1.82	2.31	2.01
優勢度指數 Dominance Index	0.39	0.36	0.42	0.30	0.23	0.16	0.30	0.27	0.22	0.14	0.18	0.15	0.31	0.15	0.15	0.25	0.38	0.23	0.14	0.18
豐富度指數 Species Richness	2.15	2.3	2.34	3.52	2.36	3.13	2.58	2.09	3.33	3.22	2.74	3.19	1.61	2.04	3.1	3.58	2.30	2.83	4.00	2.92
均勻度指數 Pielou evenness index	0.61	0.60	0.52	0.60	0.71	0.79	0.59	0.66	0.67	0.78	0.75	0.76	0.73	0.90	0.79	0.70	0.55	0.76	0.77	0.76

(以蝦籠 2 個及長沉籠 1 個放置二晚，定量調查 3 網及採泥 3 爪、定量框 3 框、手抄網 3 網之總和數量換成隻/m²計算); *為外來種

附表3 青鯤鯨鹽田樣區魚類調查結果

物種	QC1				QC2				QC3				QC4				QC5			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV												
CYPRINODONTIFORMES 鱒形目																				
Poeciliidae 花鱒科																				
<i>Poecilia velifera</i> 帆鰭花鱒*																				
					6					2								1		
PERCIFORMES 鱸形目																				
Cichlidae 麗魚科																				
<i>Oreochromis</i> sp. *																				
	5				65	1			39	65		16					325	461	2	14
Eleotridae 塘鯉科																				
<i>Eleotris fusca</i> 褐塘鯉																				
				2															1	
<i>Eleotris melanosoma</i> 黑體塘鯉																				
			2							2							3			
Gerreidae 鑽嘴魚科																				
<i>Gerres filamentosus</i> 曳絲鑽嘴魚																				
		3		7																
<i>Gerres japonicus</i> 日本鑽嘴魚																				
	7				1										1					
Gobiidae 鰕虎科																				
<i>Acentrogobius viganensis</i> 頭紋細棘鰕虎																				
	20	12	23	21		6	14	52	10	8	28	17	30	3		23	28	8	66	32
<i>Mugilogobius cavifrons</i> 清尾鰕鰕虎																				
					61															
<i>Periophthalmus modestus</i> 彈塗魚																				
			3	1								2			2	1				
<i>Yongeichthys nebulosus</i> 雲斑裸頰鰕虎																				
													3							
Serranidae 鮭科																				
<i>Epinephelus fasciatomaculosus</i> 斑帶石斑魚																				
																1				
Lutjanidae 笛鯛科																				
<i>Lutjanus russellii</i> 勒氏笛鯛																				
	2	1												4						
Sparidae 鯛科																				
<i>Acanthopagrus schlegel</i> 黑棘鯛																				
	1			2																
<i>Acanthopagrus latus</i> 黃鰭棘鯛																				
			1																	
Terapontidae 鰱科																				
<i>Pelates quadrilineatus</i> 四帶牙鰱																				
			1																	
<i>Terapon jarbua</i> 花身鰱																				
	8		1	12																
Ambassidae 雙邊魚科																				
Ambassidae gen. sp.																				
									1											
<i>Ambassis urotaenia</i> 尾紋雙邊魚																				
	1										1		1			3				
Sphyraenidae 金梭魚科																				
<i>Sphyraena acutipinnis</i> 尖鰭金梭魚																				
	2																			
SILURIFORMES 鯰形目																				
Plotosidae 鰻鯰科																				
<i>Plotosus lineatus</i> 線紋鰻鯰																				
																1				
MUGILIFORMES 鰱形目																				
Mugilidae 鰱科																				

物種	QC1				QC2				QC3				QC4				QC5			
	I	II	III	IV																
<i>Chelon affinis</i> 前鱗龜鯪				1																
<i>Chelon macrolepis</i> 大鱗龜鯪	1																			
TETRAODONTIFORMES 純形目																				
Triacanthidae 三棘純科																				
<i>Triacanthus biaculeatus</i> 雙棘三棘純															1					
Tetraodontidae 四齒純科																				
<i>Chelonodon patoca</i> 凹鼻純	1			3	1	1														
ATHERINIFORMES 銀漢魚目																				
Atherinidae 銀漢魚科																				
<i>Hypoatherina</i> sp.						1														
種類數 Total species	10	3	7	7	5	4	1	1	3	4	2	3	2	3	3	4	3	4	3	2
總數量(隻) Total	48	16	33	47	134	9	14	52	50	77	29	35	31	10	4	26	356	473	69	46
多樣性指數 Shannon's diversity index	1.77	0.7	1.13	1.47	0.92	1	0	0	0.59	0.57	0.15	0.87	0.14	1.09	1.04	0.48	0.32	0.14	0.21	0.61
優勢度指數 Dominance Index	0.24	0.6	0.5	0.29	0.44	0.48	1	1	0.65	0.72	0.93	0.45	0.94	0.34	0.38	0.79	0.84	0.95	0.92	0.58
豐富度指數 Species Richness	2.33	0.72	1.72	1.56	0.82	1.37	0	0	0.51	0.69	0.3	0.56	0.29	0.87	1.44	0.92	0.34	0.49	0.47	0.26
均勻度指數 Pielou evenness index	0.77	0.64	0.58	0.75	0.57	0.72	****	****	0.54	0.41	0.22	0.79	0.21	0.99	0.95	0.35	0.29	0.1	0.19	0.89

(以蝦籠 2 個及長沉籠 1 個放置二晚，定量調查之總和數量計算；****:為指數無法計算)；*為外來種

附表 4 青鯤鯨鹽田樣區底棲生物調查結果

物種	QC1				QC2				QC3				QC4				QC5			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
MALACOSTRACA 軟甲綱																				
DECAPODA 十足目																				
Palaemonidae 長臂蝦科																				
<i>Exopalaemon orientis</i> 東方白蝦	0.3				10.5	0.3	30.3		1.8	1.3			6.2	0.3	2.3		6.8	5.3		
<i>Palaemon concinnus</i> 潔白長臂蝦											2.5		6.2							
<i>Palaemon serrifer</i> 鋸齒長臂蝦																				
Penaeidae 對蝦科																				
<i>Metapenaeus ensis</i> 刀額新對蝦	0.7	0.1	3.4	0.3						0.1	0.1	0.5	0.6	0.3	0.6				0.5	
<i>Metapenaeopsis</i> sp.			1.3																	
<i>Parapenaeopsis hardwickii</i> 哈氏仿對蝦	0.2				0.3	0.1			0.1						0.5		0.8			
<i>Penaeus japonicus</i> 日本對蝦	1.0			0.2									0.1			0.1				0.1
<i>Penaeus penicillatus</i> 長毛明對蝦	1.2												0.2	0.2			0.1			
<i>Penaeus monodon</i> 斑節對蝦	0.8																			
Sesarmidae 相手蟹科																				
<i>Parasesarma pictum</i> 斑點擬相手蟹									6.2				4.9		1.2	2.5				
<i>Parasesarma bidens</i> 雙齒近相手蟹			1.2	3.7		2.5			1.2		1.2		12.4	9.9	9.9	9.9	1.2	1.2		2.5
<i>Parasesarma plicatum</i> 褶痕擬相手蟹									1.2											
Varunidae 弓蟹科																				
<i>Hemigrapsus penicillatus</i> 絨毛近方蟹		2.5													3.7	2.5				
<i>Helice formosensis</i> 臺灣厚蟹						1.2														
Ocypodidae 沙蟹科																				
<i>Tubuca arcuata</i> 弧邊管招潮蟹	1.2	1.2	3.7	1.2												1.2				
Portunidae 梭子蟹科																				
<i>Scylla serrata</i> 鋸緣青蟬								0.1	0.1						0.1	0.1	0.2			
<i>Thalamita crenata</i> 鈍齒短槳蟹	3.1	1.5	1.0	2.4				0.6	0.1	0.1			0.7	0.3	1.9					
Diogenidae 活額寄居蟹科																				
<i>Clibanarius englaucus</i> 藍指細螯寄居蟹									0.3						1.2	1.2				
Alpheidae 槍蝦科																				
Alpheidae gen. sp.			0.1											1.7						
STOMATOPODA 口足目																				
Squillidae 蝦蛄科																				
Squillidae gen. sp.											0.7	1.1	0.3						0.1	
AMPHIPODA 端足目																				
Talitridae 跳蝦科																				
<i>Platorchestia</i> sp.	65.4	77.8	32.1		12.4	19.3	88.9		8.6	55.6	77.8		25.9	33.3	67.0	22.2	19.8	60.5	166.9	1.2
ISOPODA 等足目																				
Cirolanidae 漂水蟲科																				

物種	QC1				QC2				QC3				QC4				QC5			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Cirolanidae gen. sp.				3.7				1.2					1.2	48.2	48.2					
Ligiidae 海蟑螂科																				
<i>Ligia</i> sp.			4.9	6.2		27.2	2.5	35.8		45.7	1.2	1.2	13.6	1.2	39.5	6.2	7.4		14.8	11.1
MAXILLOPODA 顎足綱																				
SESSILIA 無柄目																				
Balanidae 藤壺科																				
<i>Amphibalanus amphitrite</i> 紋藤壺		9.9		4.9	12.4	3.7		3.7		27.2		7.4				9.9	6.2	16.1	4.9	
INSECTA 昆蟲綱																				
COLEOPTERA 鞘翅目																				
Hydrophilidae 牙蟲科																				
<i>Enochrus</i> sp.												37.0								
<i>Coelostoma</i> sp.												9.9								
<i>Helochares</i> sp.													4.9						1.2	
DIPTERA 雙翅目																				
Chironomidae 搖蚊科																				
<i>Chironomus</i> spp.								1.2				6.2	1.2							1.2
BIVALVIA 雙殼綱																				
MYTILOIDA 貽貝目																				
Dreissenidae 似殼菜蛤科																				
<i>Mytilopsis sallei</i> 似殼菜蛤*													2.5						3.7	
Mytilidae 殼菜蛤科																				
<i>Xenostrobus securis</i> 斧形殼菜蛤*		3.7	1.2	3.7				19.8	3.7		6.2	2.5	7.4	14.8	21.0	43.2	9.9		24.7	1.2
PTERIOIDA 鶯蛤目																				
Ostreidae 牡蠣科																				
<i>Saccostrea cucullata</i> 僧帽牡蠣		18.5						1.2								4.9				
VENEROIDA 簾蛤目																				
Tellinidae 櫻蛤科																				
<i>Nitidotellina iridella</i> 虹光亮櫻蛤																				1.2
GASTROPODA 腹足綱																				
ARCHAEOGASTROPODA 原始腹足目																				
Lottiidae 蓮花青螺科																				
<i>Notoacmea schrenckii</i> 花青螺																1.2				
<i>Patelloida pygmaea</i> 花帽青螺																2.5				
PHOLADOMYOIDA 筍螂目																				
Laternulidae 薄殼蛤科																				
<i>Laternula anatina</i> 截尾薄殼蛤								1.2				1.2								
CEPHALASPIDEA 頭楯目																				
Scaphandridae 粗米螺科																				

水生昆蟲

軟體動物

物種	QC1				QC2				QC3				QC4				QC5				
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	
<i>Didontoglossa koyasensis</i> 褐皮粗米螺							43.2		1.2											21.0	
MESOGASTROPODA 中腹足目																					
Assimineidae 山椒蝸牛科																					
<i>Assiminea latericea</i> 圓山椒蝸牛													4.9								
Littorinidae 玉黍螺科																					
<i>Littoraria intermedia</i> 居間玉黍螺																				1.2	
Thiaridae 錐蝸科																					
<i>Thiara riqueti</i> 流紋錐蝸			3.7	2.5	142.0	6.2	13.6	24.7	1.2	27.2	77.8	18.5	21.0	3.7				43.2	18.5	77.8	6.2
Litiopidae 槽糠螺科																					
Litiopidae gen. sp.								6.2				1.2									
Potamididae 海蟨螺科																					
<i>Batillaria zonalis</i> 燒酒海蟨					1.2					1.2											
<i>Cerithidea cingulata cingulata</i> 栓海蟨		1.2			79.4	18.5	1.8	18.6	42.0	18.5	36.1	17.3	2.7	15.1	1.5	11.1	0.2		14.8	11.8	
<i>Cerithidea djadjariensis</i> 鐵尖海蟨							6.2	8.6					1.2	1.2	0.3						
<i>Cerithidea rhizophorarum</i> 網目海蟨					1.2				1.2												
ANASPIDEA 無盾目																					
Aplysiidae 海鹿科																					
<i>Aplysia dactylomela</i> 環眼海兔			1.2																		
Cephalopoda 頭足綱																					
TEUTHIDA 魷目																					
Loliginidae 槍魷科																					
Loliginidae gen. sp.																					
POLYCHAETA 多毛綱																					
NEREIDIDA 沙蠶目																					
Nereididae 沙蠶科																					
<i>Neanthes glandicincta</i> 腺帶刺沙蠶	1.2	4.9			3.7		2.5		1.2	6.2	2.5			1.2					1.2		
Syllidae 裂蟲科																					
Syllidae gen. sp.						1.2									1.2						
SABELLIDA 纓鰓蟲目																					
Sabellidae 纓鰓蟲科																					
<i>Laonome albicingillum</i> 白腺纓鰓蟲			1.2	2.5				3.7		35.8			6.2	1.2	9.9	6.2	14.8				
SABELLIDA 纓鰓蟲目																					
Terebellidae 螿龍介科																					
Terebellidae gen. sp.		21.0	3.7	3.7										18.5	6.2						
TEREBELLIDA 螿龍介目																					
Cirratulidae 絲鰓科																					
Cirratulidae gen. sp.		2.5					1.2														
CAPITELLIDA 小頭蟲目																					
Capitellidae 小頭蟲科																					

物種	QC1				QC2				QC3				QC4				QC5			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
<i>Capitella</i> sp.		1.2		18.5		2.5		3.7		9.9		6.2	12.4	6.2		4.9	3.7	64.2	24.7	3.7
SPIONIDA 海稚蟲目																				
Spionidae 海稚蟲科																				
<i>Prionospio</i> sp.		1.2	1.2	2.5																
<i>Pseudopolydora</i> sp.										12.4										
SCOLECIDA 尖錐蟲目																				
Orbiniidae 錐頭蟲科																				
<i>Scoloplos</i> sp.	4.9					6.2	11.1	3.7	2.5	3.7	7.4								7.4	
EUNICIDA 磯沙蠶目																				
Eunicidae 磯沙蠶科																				
<i>Marphysa</i> sp.										1.2	1.2									
AMPHINOMIDA 仙蟲目																				
Amphinomidae 仙蟲科																				
<i>Eurythoe</i> sp.					1.2															
SIPUNCULA 星蟲動物門																				
SIPUNCULIFORMES 星蟲目																				
Sipunculidae 星蟲科																				
<i>Siphonosoma</i> sp.		1.2																		
HEXACORALLIA 六放珊瑚綱																				
ACTINIARIA 海葵目																				
Aiptasiidae																				
<i>Aiptasia pulchella</i> 美麗海葵				2.5				1.2				2.5			24.7	43.2				
Diadumenidae 磯海葵科																				
<i>Diadumene lineata</i> 縱條磯海葵		7.4	23.5						2.5	3.7			6.2	6.2	2.5			6.2		
PILIDIOPHORA 帽形幼生綱																				
HETERONEMERTEA 異紐目																				
Valenciiniidae																				
<i>Baseodiscus</i> sp.								2.5											1.2	
OPHIUROIDEA 蛇尾綱																				
GNATHOPHIURIDA 顎蛇尾目																				
Ophiotrichidae 刺蛇尾科																				
<i>Ophiothrix</i> sp.													1.2							1.2
種類數 Total species	10	16	15	16	9	14	11	17	15	16	12	15	22	18	22	21	15	8	12	9
數量 Total /m ²	14.5	143.5	129.2	90.5	251.8	84.3	151.3	208.1	62.8	203.8	191.2	190.5	136.6	116.5	250.5	223.6	119.1	173.1	358.9	39.0
多樣性指數 Shannon's diversity index	1.92	1.85	1.45	2.13	1.11	1.98	1.97	1.89	1.37	2.23	1.48	1.89	2.56	2.16	2.19	2.29	1.99	1.49	1.66	1.75
優勢度指數 Dominance Index	0.19	0.26	0.4	0.19	0.42	0.19	0.17	0.24	0.46	0.13	0.29	0.23	0.1	0.15	0.15	0.14	0.19	0.28	0.28	0.21
豐富度指數 Species Richness	3.37	3.02	2.88	3.33	1.45	2.93	1.99	3	3.38	2.82	2.09	2.67	4.27	3.57	3.8	3.7	2.93	1.36	1.87	2.18
均勻度指數 Pielou evenness index	0.83	0.67	0.54	0.77	0.51	0.75	0.82	0.67	0.5	0.8	0.6	0.7	0.83	0.75	0.71	0.75	0.73	0.72	0.67	0.8

(以蝦籠 2 個及長沉籠 1 個放置二晚，定量調查 3 網及採泥 3 爪、定量框 3 框、手抄網 3 網之總和數量換成隻/m²計算)；*為外來種

附表 5 鳥類調查結果總表

(單位：隻次)

分類名稱*	調查時間 (年/月-次)																		總計
	2019/								2020/										
	8	9	10-1	10-2	11-1	11-2	12-1	12-2	1-1	1-2	2-1	2-2	3-1	3-2	4	5	6	7	
ACCIPITRIFORMES 鷹形目																			
Accipitridae 鷹科																			
<i>Elanus caeruleus</i> 黑翅鳶 ^{II}	0	0	2	1	0	1	0	1	1	3	1	2	0	1	2	0	2	1	18
Pandionidae 鶚科																			
<i>Pandion haliaetus</i> 魚鷹 ^{II}	0	0	0	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	7
ANSERIFORMES 雁形目																			
Anatidae 雁鴨科																			
<i>Anas acuta</i> 尖尾鴨	0	0	0	0	0	818	4,092	9,841	9,551	6,492	5,469	5,151	3,146	2	0	0	0	0	44,562
<i>Anas crecca</i> 小水鴨	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3	0	0	0	0	5
<i>Mareca penelope</i> 赤頸鴨	0	0	0	118	606	9,154	7,909	11,123	6,544	9,755	10,052	12,291	2,819	269	79	0	0	0	70,719
<i>Spatula clypeata</i> 琵嘴鴨	0	0	0	12	0	0	211	0	122	377	559	449	523	438	184	0	0	0	2,875
CHARADRIIFORMES 鶺鴒形目																			
Charadriidae 鶺鴒科																			
<i>Charadrius alexandrinus</i> 東方環頸鶺鴒	55	46	349	1,881	2,638	1,603	1,537	3,982	1,721	5,712	9,029	5,314	2,054	1,661	310	79	83	200	38,254
<i>Charadrius dubius</i> 小環頸鶺鴒	5	3	0	7	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	19
<i>Charadrius hiaticula</i> 環頸鶺鴒	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Charadrius leschenaultii</i> 鐵嘴鶺鴒	18	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	0	0	2	0	0	0	0	24
<i>Charadrius mongolus</i> 蒙古鶺鴒	0	0	0	5	0	3	0	0	1	0	0	0	0	4	54	6	0	1	74
<i>Pluvialis fulva</i> 太平洋金斑鶺鴒	113	187	124	65	164	207	158	452	339	348	303	934	222	807	389	227	1	1	5,041
<i>Pluvialis squatarola</i> 灰斑鶺鴒	0	0	0	0	1	0	6	9	4	1	2	1	0	3	3	1	0	0	31
Laridae 鸕科																			
<i>Chlidonias hybrida</i> 黑腹燕鸕	466	94	2,921	2,274	79	90	591	1,001	354	228	151	572	102	125	25	105	17	0	9,195
<i>Chlidonias leucopterus</i> 白翅黑燕鸕	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	12
<i>Chroicocephalus ridibundus</i> 紅嘴鸕	0	0	0	1	0	2	102	228	153	71	60	1951	41	81	0	0	0	0	2,690
<i>Gelochelidon nilotica</i> 鸕嘴燕鸕	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
<i>Hydroprogne caspia</i> 裏海燕鸕	0	0	2	10	391	285	381	1,090	553	686	262	420	344	295	118	31	0	0	4,868
<i>Larus argentatus</i> 銀鸕	0	0	0	1	0	0	0	3	1	3	4	5	1	0	0	0	0	0	18

調查時間 (年/月-次)

分類名稱*	2019/								2020/								總計		
	8	9	10-1	10-2	11-1	11-2	12-1	12-2	1-1	1-2	2-1	2-2	3-1	3-2	4	5		6	7
<i>Larus crassirostris</i> 黑尾鷗	0	0	0	0	0	0	6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
<i>Larus fuscus</i> 小黑背鷗	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2
<i>Saundersilarus saundersi</i> 黑嘴鷗 ^{II}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2
<i>Sterna hirundo</i> 燕鷗	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	9
<i>Sternula albifrons</i> 小燕鷗 ^{II}	40	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	185	265	82	260	857
Recurvirostridae 長腳鷗科																			
<i>Himantopus himantopus</i> 高蹺鴣	120	220	396	378	39	21	71	157	113	126	142	142	125	161	144	188	84	188	2,815
<i>Recurvirostra avosetta</i> 反嘴鴣	6	75	52	822	0	1	0	11	34	0	0	3	0	0	0	31	0	0	1,035
Scolopacidae 鷗科																			
<i>Actitis hypoleucos</i> 磯鷗	3	4	2	5	1	2	2	5	3	1	3	1	1	5	4	3	0	0	45
<i>Arenaria interpres</i> 翻石鷗	0	1	0	1	0	0	0	3	0	0	0	0	1	0	4	0	0	0	10
<i>Calidris acuminata</i> 尖尾濱鷗	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
<i>Calidris alpina</i> 黑腹濱鷗	0	0	112	695	711	959	465	2,222	669	2,358	396	737	112	384	24	0	0	0	9,844
<i>Calidris canutus</i> 紅腹濱鷗 ^{III}	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>Calidris falcinellus</i> 寬嘴鷗	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Calidris ferruginea</i> 彎嘴濱鷗	1	0	0	1	0	2	0	4	2	0	0	0	0	5	57	0	0	0	72
<i>Calidris minuta</i> 小濱鷗	0	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	97	0	0	0	104
<i>Calidris ruficollis</i> 紅胸濱鷗	38	35	147	738	93	287	841	50	299	572	238	216	49	285	94	30	3	5	4,020
<i>Calidris temminckii</i> 丹氏濱鷗	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3
<i>Calidris tenuirostris</i> 大濱鷗 ^{III}	0	0	23	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31
<i>Limosa lapponica</i> 斑尾鷗	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Limosa limosa</i> 黑尾鷗 ^{III}	122	0	6	0	0	0	0	0	38	0	0	5	0	0	0	3	0	0	174
<i>Numenius arquata</i> 大杓鷗 ^{III}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Numenius phaeopus</i> 中杓鷗	0	0	1	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4
<i>Tringa brevipes</i> 黃足鷗	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>Tringa erythropus</i> 鶴鷗	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
<i>Tringa glareola</i> 鷹斑鷗	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Tringa nebularia</i> 青足鷗	17	55	115	143	100	90	72	124	87	72	71	69	54	86	70	39	9	6	1,279
<i>Tringa stagnatilis</i> 小青足鷗	11	3	9	17	0	0	1	2	10	17	2	0	0	0	0	2	0	0	74

分類名稱*	調查時間 (年/月-次)																		總計
	2019/								2020/										
	8	9	10-1	10-2	11-1	11-2	12-1	12-2	1-1	1-2	2-1	2-2	3-1	3-2	4	5	6	7	
<i>Tringa totanus</i> 赤足鵞	19	8	57	29	25	18	39	54	34	17	24	53	26	29	8	0	0	0	440
CICONIIFORMES 鵞形目																			
Ardeidae 鷺科																			
<i>Ardea alba</i> 大白鷺	276	208	318	1,029	399	386	826	1031	560	428	909	462	219	286	157	225	150	93	7,962
<i>Ardea cinerea</i> 蒼鷺	2	40	120	115	104	81	133	105	116	135	135	103	32	20	3	0	0	0	1,244
<i>Ardea intermedia</i> 中白鷺	7	2	7	5	3	0	0	0	0	2	2	3	0	6	2	2	2	4	47
<i>Bubulcus ibis</i> 黃頭鷺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	65	34	2	2	103
<i>Butorides striata</i> 綠箕鷺	9	4	4	4	3	6	1	1	0	1	1	1	0	2	2	3	9	9	60
<i>Egretta garzetta</i> 小白鷺	359	406	622	1,075	353	282	396	504	331	227	383	303	173	236	238	248	241	348	6,725
<i>Ixobrychus cinnamomeus</i> 栗小鷺	2	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	2	1	0	9
<i>Ixobrychus sinensis</i> 黃小鷺	7	2	2	0	0	0	0	2	1	1	0	1	0	0	0	1	6	1	24
<i>Nycticorax nycticorax</i> 夜鷺	48	12	19	46	37	49	40	30	47	56	27	39	22	7	11	5	10	12	517
Threskiornithidae 鸚科																			
<i>Platalea minor</i> 黑面琵鷺 ¹	0	0	0	6	0	0	0	36	20	27	26	2	2	2	8	0	0	0	129
<i>Threskiornis aethiopicus</i> 埃及聖鸚	10	4	177	241	2	0	4	58	1	1	10	12	0	0	1	0	0	0	521
COLUMBIFORMES 鴿形目																			
Columbidae 鳩鴿科																			
<i>Columba livia</i> 野鴿	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	5	0	0	0	2	0	8
<i>Streptopelia chinensis</i> 珠頸斑鳩	0	6	10	0	0	0	2	0	0	0	0	0	7	5	3	11	18	0	62
<i>Streptopelia tranquebarica</i> 紅鳩	1	24	12	8	15	9	2	0	11	12	4	12	11	18	22	10	22	31	224
CORACIIFORMES 佛法僧目																			
Alcedinidae 翠鳥科																			
<i>Alcedo atthis</i> 翠鳥	6	2	4	0	2	2	2	2	4	0	4	4	1	0	1	1	2	0	37
FALCONIFORMES 隼形目																			
Falconidae 隼科																			
<i>Falco tinnunculus</i> 紅隼 ^{II}	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
GRUIFORMES 鶴形目																			
Rallidae 秧雞科																			
<i>Fulica atra</i> 白冠雞	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	3	0	0	0	0	0	8
<i>Gallinula chloropus</i> 紅冠水雞	6	2	3	0	3	3	11	9	6	0	2	4	9	0	7	9	8	3	85

分類名稱*	調查時間 (年/月-次)																	總計	
	2019/								2020/										
	8	9	10-1	10-2	11-1	11-2	12-1	12-2	1-1	1-2	2-1	2-2	3-1	3-2	4	5	6		7
<i>Acridotheres javanicus</i> 白尾八哥	8	2	8	6	6	3	3	10	13	44	11	4	22	13	39	52	47	83	374
<i>Acridotheres tristis</i> 家八哥	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	1	7	1	2	0	3	19
Turdidae 鶇科																			
<i>Zoothera aurea</i> 白氏地鶇	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
Zosteropidae 繡眼科																			
<i>Zosterops simplex</i> 斯氏繡眼	30	0	0	0	0	0	0	0	47	22	35	29	0	0	6	0	0	12	181
PELECANIFORMES 鶇形目																			
Phalacrocoracidae 鸕鶇科																			
<i>Phalacrocorax carbo</i> 鸕鶇	0	0	0	1	10	14	137	80	185	193	44	44	9	1	0	1	0	0	719
PODICIPEDIFORMES 鸕鶇目																			
Podicipedidae 鸕鶇科																			
<i>Tachybaptus ruficollis</i> 小鸕鶇	42	5	141	39	46	64	131	215	186	97	231	240	139	321	213	264	66	40	2,480
合計	2,001	1,532	5,907	9,844	5,999	14,501	18,243	32,555	22,290	28,134	28,662	29,730	10,367	5,879	2,920	2,187	1,190	1,703	223,644

*註：^I表示第 I 級：瀕臨絕種保育類野生動物；^{II}表示第 II 級：珍貴稀有保育類野生動物；^{III}表示第 III 級：其他應予保育之野生動物

附表 6 扇形鹽田樣區鳥類調查結果總表

(單位：隻次)

分類名稱*	調查時間(年/月/日)																		總計
	2019/								2020/										
	8/23	9/19	10/4	10/17	11/7	11/21	12/06	12/19	1/9	1/27	2/7	2/19	3/7	3/21	4/10	5/12	6/14	7/3	
ACCIPITRIFORMES 鷹形目																			
Accipitridae 鷹科																			
<i>Elanus caeruleus</i> 黑翅鳶 ^{II}	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	2	0	7
Pandionidae 鶚科																			
<i>Pandion haliaetus</i> 魚鷹 ^{II}	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
ANSERIFORMES 雁形目																			
Anatidae 雁鴨科																			
<i>Anas acuta</i> 尖尾鴨	0	0	0	0	0	0	65	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	77
<i>Anas crecca</i> 小水鴨	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Mareca penelope</i> 赤頸鴨	0	0	0	0	15	0	0	1	0	1	25	19	99	3	0	0	0	0	163
<i>Spatula clypeata</i> 琵嘴鴨	0	0	0	0	0	0	0	0	0	121	166	0	0	0	0	0	0	0	287
CHARADRIIFORMES 鶺鴒形目																			
Charadriidae 鶺鴒科																			
<i>Charadrius alexandrinus</i> 東方環頸鶺鴒	9	17	45	52	15	22	91	122	108	329	330	209	42	94	44	14	9	11	,1563
<i>Charadrius dubius</i> 小環頸鶺鴒	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Charadrius hiaticula</i> 環頸鶺鴒	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Charadrius leschenaultii</i> 鐵嘴鶺鴒	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Charadrius mongolus</i> 蒙古鶺鴒	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	5
<i>Pluvialis fulva</i> 太平洋金斑鶺鴒	15	12	26	20	14	15	26	34	31	33	38	43	120	137	79	0	0	0	643
<i>Pluvialis squatarola</i> 灰斑鶺鴒	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	2	1	0	2	0	0	0	0	9
Laridae 鸕科																			
<i>Chlidonias hybrida</i> 黑腹燕鷗	0	0	0	0	0	1	0	0	124	22	0	269	73	54	0	17	0	0	560
<i>Chlidonias leucopterus</i> 白翅黑燕鷗	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chroicocephalus ridibundus</i> 紅嘴鷗	0	0	0	0	0	0	2	17	48	23	20	223	19	52	0	0	0	0	404
<i>Gelochelidon nilotica</i> 鷗嘴燕鷗	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hydroprogne caspia</i> 裏海燕鷗	0	0	0	0	0	0	40	14	57	200	28	12	2	1	0	0	0	0	354
<i>Larus argentatus</i> 銀鷗	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1

分類名稱*	調查時間 (年/月/日)																	總計	
	2019/								2020/										
	8/23	9/19	10/4	10/17	11/7	11/21	12/06	12/19	1/9	1/27	2/7	2/19	3/7	3/21	4/10	5/12	6/14		7/3
PASSERIFORMES 雀形目																			
Alaudidae 百靈科																			
<i>Alauda gulgula</i> 小雲雀	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2	4	4	2	4	22
Cisticolidae 扇尾鶯科																			
<i>Prinia flaviventris</i> 灰頭鷓鴣	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Prinia inornata</i> 褐頭鷓鴣	1	0	6	0	0	2	0	6	6	0	4	9	7	28	21	9	6	27	132
Corvidae 鴉科																			
<i>Pica serica</i> 喜鵲	0	0	1	0	2	0	0	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	8
Dicruridae 卷尾科																			
<i>Dicrurus macrocercus</i> 大卷尾	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Estrildidae 梅花雀科																			
<i>Lonchura punctulata</i> 斑文鳥	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	2	32	17	0	63
Hirundinidae 燕科																			
<i>Cecropis striolata</i> 赤腰燕	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	8	0	6	4	23
<i>Hirundo rustica</i> 家燕	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	21	0	0	0	44
<i>Hirundo tahitica</i> 洋燕	8	1	15	3	14	7	0	11	1	5	5	3	25	20	6	25	29	19	197
<i>Riparia chinensis</i> 棕沙燕	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	6
Laniidae 伯勞科																			
<i>Lanius cristatus</i> 紅尾伯勞 ^{III}	0	6	3	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	16
<i>Lanius schach</i> 棕背伯勞	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2
Motacillidae 鵲鴝科																			
<i>Motacilla alba</i> 白鵲鴝	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Muscicapidae 鶇科																			
<i>Monticola solitarius</i> 藍磯鶇	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Phoenicurus aureus</i> 黃尾鶇	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Passeridae 麻雀科																			
<i>Passer montanus</i> 麻雀	0	0	0	8	0	0	12	0	3	0	0	0	0	14	8	21	6	21	93
Pycnonotidae 鶇科																			
<i>Pycnonotus sinensis</i> 白頭翁	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	8	10	5	8	39
Sturnidae 八哥科																			

分類名稱*	調查時間 (年/月/日)																		總計
	2019/									2020/									
	8/23	9/19	10/4	10/17	11/7	11/21	12/06	12/19	1/9	1/27	2/7	2/19	3/7	3/21	4/10	5/12	6/14	7/3	
<i>Acridotheres javanicus</i> 白尾八哥	6	2	3	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	9	8	11	45
<i>Acridotheres tristis</i> 家八哥	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
Turdidae 鶇科																			
<i>Zoothera aurea</i> 白氏地鶇	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
Zosteropidae 繡眼科																			
<i>Zosterops simplex</i> 斯氏繡眼	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	3	0	0	0	0	0	0	12	23
PELECANIFORMES 鶇形目																			
Phalacrocoracidae 鸕鶇科																			
<i>Phalacrocorax carbo</i> 鸕鶇	0	0	0	1	10	3	3	8	9	32	2	0	1	0	0	0	0	0	69
PODICIPEDIFORMES 鸕鶇目																			
Podicipedidae 鸕鶇科																			
<i>Tachybaptus ruficollis</i> 小鸕鶇	0	0	3	6	10	8	9	6	8	12	14	23	18	51	18	11	0	4	201
合計	80	108	189	221	170	154	481	568	913	3216	826	1,131	588	736	513	299	175	210	10,578

*註：^I表示第 I 級：瀕臨絕種保育類野生動物；^{II}表示第 II 級：珍貴稀有保育類野生動物；^{III}表示第 III 級：其他應予保育之野生動物

附表 7 青鯤鯨鹽田樣區鳥類調查結果總表

(單位：隻次)

分類名稱*	調查時間 (年/月/日)																		總計
	2019/								2020/										
	8/27	9/18	10/3	10/16	11/6	11/20	12/5	12/18	1/3	1/22	2/6	2/13	3/5	3/17	4/8	5/8	6/6	7/2	
ACCIPITRIFORMES 鷹形目																			
Accipitridae 鷹科																			
<i>Elanus caeruleus</i> 黑翅鳶 ^{II}	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Pandionidae 鶚科																			
<i>Pandion haliaetus</i> 魚鷹 ^{II}	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ANSERIFORMES 雁形目																			
Anatidae 雁鴨科																			
<i>Anas acuta</i> 尖尾鴨	0	0	0	0	0	745	468	8,551	9,469	6,400	5,297	4,726	2,901	2	0	0	0	0	38,559
<i>Anas crecca</i> 小水鴨	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Mareca penelope</i> 赤頸鴨	0	0	0	0	591	7,470	5,375	11,029	6,062	9,184	8,624	10,298	22,96	15	0	0	0	0	60,944
<i>Spatula clypeata</i> 琵嘴鴨	0	0	0	12	0	0	0	0	93	6	266	291	221	202	163	0	0	0	1,254
CHARADRIIFORMES 鶺鴒形目																			
Charadriidae 鶺鴒科																			
<i>Charadrius alexandrinus</i> 東方環頸鶺鴒	5	3	16	12	44	29	32	31	49	47	16	33	6	41	27	4	3	15	413
<i>Charadrius dubius</i> 小環頸鶺鴒	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Charadrius hiaticula</i> 環頸鶺鴒	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Charadrius leschenaultii</i> 鐵嘴鶺鴒	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>Charadrius mongolus</i> 蒙古鶺鴒	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	3	1	0	0	0	7
<i>Pluvialis fulva</i> 太平洋金斑鶺鴒	30	20	35	25	30	57	38	272	276	275	217	574	87	573	230	6	0	0	2,745
<i>Pluvialis squatarola</i> 灰斑鶺鴒	0	0	0	0	0	0	4	2	2	0	0	0	0	1	1	1	0	0	11
Laridae 鷗科																			
<i>Chlidonias hybrida</i> 黑腹燕鷗	0	1	0	0	0	0	0	924	230	0	113	230	25	39	0	79	16	0	1,657
<i>Chlidonias leucopterus</i> 白翅黑燕鷗	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chroicocephalus ridibundus</i> 紅嘴鷗	0	0	0	0	0	0	95	160	92	44	39	266	0	0	0	0	0	0	696
<i>Gelochelidon nilotica</i> 鷗嘴燕鷗	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hydroprogne caspia</i> 裏海燕鷗	0	0	0	0	1	8	42	2	4	5	4	6	5	0	1	0	0	0	78
<i>Larus argentatus</i> 銀鷗	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

調查時間 (年/月/日)

分類名稱*	2019/								2020/								總計		
	8/27	9/18	10/3	10/16	11/6	11/20	12/5	12/18	1/3	1/22	2/6	2/13	3/5	3/17	4/8	5/8		6/6	7/2
<i>Larus crassirostris</i> 黑尾鷗	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Larus fuscus</i> 小黑背鷗	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Saundersilarus saundersi</i> 黑嘴鷗 ⁱⁱ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sterna hirundo</i> 燕鷗	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sternula albifrons</i> 小燕鷗 ⁱⁱ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	112	113	3	15	243
Recurvirostridae 長腳鷗科																			
<i>Himantopus himantopus</i> 高蹺鴣	6	3	11	10	9	2	31	96	41	78	76	48	43	49	77	50	7	46	683
<i>Recurvirostra avosetta</i> 反嘴鴣	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Scolopacidae 鷗科																			
<i>Actitis hypoleucos</i> 磯鷗	1	4	0	3	1	0	2	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	17
<i>Arenaria interpres</i> 翻石鷗	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	6
<i>Calidris acuminata</i> 尖尾濱鷗	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Calidris alpina</i> 黑腹濱鷗	0	0	0	0	0	8	16	32	39	2	6	15	19	2	0	0	0	0	139
<i>Calidris canutus</i> 紅腹濱鷗 ⁱⁱⁱ	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Calidris falcinellus</i> 寬嘴鷗	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Calidris ferruginea</i> 彎嘴濱鷗	0	0	0	0	0	0	0	4	1	0	0	0	0	4	0	0	0	0	9
<i>Calidris minuta</i> 小濱鷗	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Calidris ruficollis</i> 紅胸濱鷗	0	0	0	0	0	2	0	2	8	2	0	6	0	2	1	0	0	0	23
<i>Calidris temminckii</i> 丹氏濱鷗	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Calidris tenuirostris</i> 大濱鷗 ⁱⁱⁱ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Limosa lapponica</i> 斑尾鷗	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Limosa limosa</i> 黑尾鷗 ⁱⁱⁱ	0	0	0	0	0	0	0	0	38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38
<i>Numenius arquata</i> 大杓鷗 ⁱⁱⁱ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Numenius phaeopus</i> 中杓鷗	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>Tringa brevipes</i> 黃足鷗	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tringa erythropus</i> 鶴鷗	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
<i>Tringa glareola</i> 鷹斑鷗	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tringa nebularia</i> 青足鷗	7	12	11	24	14	22	14	32	19	33	22	8	16	23	18	1	2	1	279
<i>Tringa stagnatilis</i> 小青足鷗	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

分類名稱*	調查時間 (年/月/日)																		總計
	2019/								2020/										
	8/27	9/18	10/3	10/16	11/6	11/20	12/5	12/18	1/3	1/22	2/6	2/13	3/5	3/17	4/8	5/8	6/6	7/2	
<i>Tringa totanus</i> 赤足鶺	2	1	0	6	7	1	8	36	3	1	7	5	9	3	1	0	0	0	90
CICONIIFORMES 鶺形目																			
Ardeidae 鶺科																			
<i>Ardea alba</i> 大白鶺	5	23	60	178	196	198	147	485	207	139	717	82	63	92	50	94	76	11	2,823
<i>Ardea cinerea</i> 蒼鶺	0	1	8	43	56	34	31	16	19	16	18	21	4	3	0	0	0	0	270
<i>Ardea intermedia</i> 中白鶺	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>Bubulcus ibis</i> 黃頭鶺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	34	0	0	42
<i>Butorides striata</i> 綠箕鶺	6	3	1	1	3	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	4	23
<i>Egretta garzetta</i> 小白鶺	40	41	94	118	83	85	97	297	77	57	169	61	34	51	85	110	73	46	1,618
<i>Ixobrychus cinnamomeus</i> 栗小鶺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ixobrychus sinensis</i> 黃小鶺	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Nycticorax nycticorax</i> 夜鶺	2	0	15	42	33	41	23	22	34	27	16	28	0	5	3	2	2	0	295
Threskiornithidae 鶺科																			
<i>Platalea minor</i> 黑面琵鶺 ¹	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	11	0	2	2	8	0	0	0	27
<i>Threskiornis aethiopicus</i> 埃及聖鶺	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	7	1	0	0	0	0	0	0	11
COLUMBIFORMES 鴿形目																			
Columbidae 鳩鴿科																			
<i>Columba livia</i> 野鴿	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	1	0	6
<i>Streptopelia chinensis</i> 珠頸斑鳩	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Streptopelia tranquebarica</i> 紅鳩	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	2	1	0	7	15
CORACIIFORMES 佛法僧目																			
Alcedinidae 翠鳥科																			
<i>Alcedo atthis</i> 翠鳥	0	0	0	0	1	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
FALCONIFORMES 隼形目																			
Falconidae 隼科																			
<i>Falco tinnunculus</i> 紅隼 ^{II}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GRUIFORMES 鶴形目																			
Rallidae 秧雞科																			
<i>Fulica atra</i> 白冠雞	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gallinula chloropus</i> 紅冠水雞	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2

分類名稱*	調查時間 (年/月/日)																		總計
	2019/									2020/									
	8/27	9/18	10/3	10/16	11/6	11/20	12/5	12/18	1/3	1/22	2/6	2/13	3/5	3/17	4/8	5/8	6/6	7/2	
<i>Acridotheres javanicus</i> 白尾八哥	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	4	9	2	11	31
<i>Acridotheres tristis</i> 家八哥	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Turdidae 鶇科																			
<i>Zoothera aurea</i> 白氏地鶇	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zosteropidae 繡眼科																			
<i>Zosterops simplex</i> 斯氏繡眼	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PELECANIFORMES 鶇形目																			
Phalacrocoracidae 鸕鶇科																			
<i>Phalacrocorax carbo</i> 鸕鶇	0	0	0	0	0	10	109	29	65	108	33	19	5	0	0	1	0	0	379
PODICIPEDIFORMES 鸕鶇目																			
Podicipedidae 鸕鶇科																			
<i>Tachybaptus ruficollis</i> 小鸕鶇	6	2	0	10	0	23	91	157	149	64	182	185	80	212	94	164	31	11	1461
合計	135	131	280	485	1,078	8,748	6,628	22,199	16,996	16,501	1,5851	16,925	5,825	1,422	923	726	309	278	115,440

*註：^I表示第 I 級：瀕臨絕種保育類野生動物；^{II}表示第 II 級：珍貴稀有保育類野生動物；^{III}表示第 III 級：其他應予保育之野生動物

附表 8 南鹽鹽田樣區鳥類調查結果總表

(單位：隻次)

分類名稱*	調查時間 (年/月/日)																	總計	
	2019/								2020/										
	8/27	9/18	10/3	10/16	11/6	11/20	12/5	12/18	1/3	1/22	2/6	2/19	3/7	3/21	4/10	5/12	6/14		7/3
ACCIPITRIFORMES 鷹形目																			
Accipitridae 鷹科																			
<i>Elanus caeruleus</i> 黑翅鳶 ^{II}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	1	0	0	1	5
Pandionidae 鶚科																			
<i>Pandion haliaetus</i> 魚鷹 ^{II}	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2
ANSERIFORMES 雁形目																			
Anatidae 雁鴨科																			
<i>Anas acuta</i> 尖尾鴨	0	0	0	0	0	0	0	0	0	64	160	386	242	0	0	0	0	0	852
<i>Anas crecca</i> 小水鴨	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3	0	0	0	0	5
<i>Mareca penelope</i> 赤頸鴨	0	0	0	0	0	0	9	93	476	570	1,403	1,974	424	251	79	0	0	0	5,279
<i>Spatula clypeata</i> 琵嘴鴨	0	0	0	0	0	0	0	0	29	250	127	158	302	236	21	0	0	0	1,123
CHARADRIIFORMES 鶺鴒形目																			
Charadriidae 鶺鴒科																			
<i>Charadrius alexandrinus</i> 東方環頸鶺鴒	34	6	251	1,416	2,118	1,274	106	3,712	1,090	246	154	3,369	199	295	53	33	31	69	14,456
<i>Charadrius dubius</i> 小環頸鶺鴒	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	6
<i>Charadrius hiaticula</i> 環頸鶺鴒	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Charadrius leschenaultii</i> 鐵嘴鶺鴒	18	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	20
<i>Charadrius mongolus</i> 蒙古鶺鴒	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	32	0	0	0	36
<i>Pluvialis fulva</i> 太平洋金斑鶺鴒	68	0	25	3	14	22	7	16	31	9	9	17	7	85	11	0	1	1	326
<i>Pluvialis squatarola</i> 灰斑鶺鴒	0	0	0	0	1	0	0	4	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	7
Laridae 鸕科																			
<i>Chlidonias hybrida</i> 黑腹燕鷗	466	30	2,764	2,086	0	19	231	28	0	196	28	41	4	27	25	9	1	0	5,955
<i>Chlidonias leucopterus</i> 白翅黑燕鷗	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	12
<i>Chroicocephalus ridibundus</i> 紅嘴鷗	0	0	0	1	0	2	5	51	13	4	1	1,462	22	27	0	0	0	0	1,588
<i>Gelochelidon nilotica</i> 鷗嘴燕鷗	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hydroprogne caspia</i> 裏海燕鷗	0	0	2	0	138	267	106	899	289	11	80	119	95	164	69	0	0	0	2,239
<i>Larus argentatus</i> 銀鷗	0	0	0	1	0	0	0	3	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	8

分類名稱*	調查時間 (年/月/日)																		總計
	2019/								2020/										
	8/27	9/18	10/3	10/16	11/6	11/20	12/5	12/18	1/3	1/22	2/6	2/19	3/7	3/21	4/10	5/12	6/14	7/3	
<i>Tringa totanus</i> 赤足鵞	13	0	41	3	5	2	3	2	12	12	7	34	8	17	3	0	0	0	162
CICONIIFORMES 鸛形目																			
Ardeidae 鷺科																			
<i>Ardea alba</i> 大白鷺	202	40	120	160	59	101	148	489	190	108	140	306	74	122	56	38	39	46	2,438
<i>Ardea cinerea</i> 蒼鷺	0	36	104	40	32	32	51	68	59	62	110	66	21	15	1	0	0	0	697
<i>Ardea intermedia</i> 中白鷺	0	0	1	2	1	0	0	0	0	0	1	3	0	4	1	2	1	0	16
<i>Bubulcus ibis</i> 黃頭鷺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	52	0	1	1	54
<i>Butorides striata</i> 綠箕鷺	2	0	1	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3	3	15
<i>Egretta garzetta</i> 小白鷺	231	176	192	317	101	103	116	136	150	90	103	136	36	66	55	44	70	159	2,281
<i>Ixobrychus cinnamomeus</i> 栗小鷺	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	1	0	7
<i>Ixobrychus sinensis</i> 黃小鷺	4	2	0	0	0	0	0	2	1	0	0	1	0	0	0	1	6	1	18
<i>Nycticorax nycticorax</i> 夜鷺	30	5	1	3	0	5	14	6	8	23	10	7	19	2	7	1	4	7	152
Threskiornithidae 鸛科																			
<i>Platalea minor</i> 黑面琵鷺 ¹	0	0	0	6	0	0	0	36	16	27	15	2	0	0	0	0	0	0	102
<i>Threskiornis aethiopicus</i> 埃及聖鸛	10	0	25	12	2	0	1	26	0	1	1	3	0	0	1	0	0	0	82
COLUMBIFORMES 鴿形目																			
Columbidae 鳩鴿科																			
<i>Columba livia</i> 野鴿	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Streptopelia chinensis</i> 珠頸斑鳩	0	4	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	7	4	0	9	9	0	37
<i>Streptopelia tranquebarica</i> 紅鳩	1	14	4	7	6	8	0	0	11	8	3	9	5	9	11	3	10	15	124
CORACIIFORMES 佛法僧目																			
Alcedinidae 翠鳥科																			
<i>Alcedo atthis</i> 翠鳥	0	2	2	0	0	0	1	0	2	0	1	2	0	0	1	1	2	0	14
FALCONIFORMES 隼形目																			
Falconidae 隼科																			
<i>Falco tinnunculus</i> 紅隼 ^{II}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GRUIFORMES 鶴形目																			
Rallidae 秧雞科																			
<i>Fulica atra</i> 白冠雞	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	3	0	0	0	0	0	8
<i>Gallinula chloropus</i> 紅冠水雞	6	2	2	0	3	3	11	9	6	0	2	4	9	0	5	9	8	3	82

分類名稱*	調查時間 (年/月/日)																	總計	
	2019/								2020/										
	8/27	9/18	10/3	10/16	11/6	11/20	12/5	12/18	1/3	1/22	2/6	2/19	3/7	3/21	4/10	5/12	6/14		7/3
PASSERIFORMES 雀形目																			
Alaudidae 百靈科																			
<i>Alauda gulgula</i> 小雲雀	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cisticolidae 扇尾鶯科																			
<i>Prinia flaviventris</i> 灰頭鷓鴣	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
<i>Prinia inornata</i> 褐頭鷓鴣	1	0	2	0	9	15	0	2	11	3	9	25	2	13	28	23	22	20	185
Corvidae 鴉科																			
<i>Pica serica</i> 喜鵲	0	0	4	0	0	0	0	2	0	0	6	0	0	3	0	0	0	0	15
Dicruridae 卷尾科																			
<i>Dicrurus macrocercus</i> 大卷尾	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Estrildidae 梅花雀科																			
<i>Lonchura punctulata</i> 斑文鳥	0	0	0	0	4	0	2	0	12	0	6	16	0	0	0	4	0	0	44
Hirundinidae 燕科																			
<i>Cecropis striolata</i> 赤腰燕	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	3	15
<i>Hirundo rustica</i> 家燕	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	40	7	0	0	68
<i>Hirundo tahitica</i> 洋燕	0	1	15	7	9	12	0	10	6	0	4	3	19	29	12	28	35	26	216
<i>Riparia chinensis</i> 棕沙燕	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Laniidae 伯勞科																			
<i>Lanius cristatus</i> 紅尾伯勞 ^{III}	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	7
<i>Lanius schach</i> 棕背伯勞	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Motacillidae 鵲鴝科																			
<i>Motacilla alba</i> 白鵲鴝	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Muscicapidae 鶇科																			
<i>Monticola solitarius</i> 藍磯鶇	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Phoenicurus aureus</i> 黃尾鶇	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Passeridae 麻雀科																			
<i>Passer montanus</i> 麻雀	3	3	14	0	5	2	21	5	0	0	0	0	0	3	17	5	20	11	109
Pycnonotidae 鶇科																			
<i>Pycnonotus sinensis</i> 白頭翁	2	3	0	0	2	0	0	0	4	0	4	2	2	12	28	19	11	15	104
Sturnidae 八哥科																			

分類名稱*	調查時間 (年/月/日)																		總計
	2019/								2020/										
	8/27	9/18	10/3	10/16	11/6	11/20	12/5	12/18	1/3	1/22	2/6	2/19	3/7	3/21	4/10	5/12	6/14	7/3	
<i>Acridotheres javanicus</i> 白尾八哥	0	0	3	2	0	3	1	0	5	37	7	4	9	6	25	25	19	40	186
<i>Acridotheres tristis</i> 家八哥	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	5	1	0	0	3	14
Turdidae 鶇科																			
<i>Zoothera aurea</i> 白氏地鶇	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zosteropidae 繡眼科																			
<i>Zosterops simplex</i> 斯氏繡眼	0	0	0	0	0	0	0	0	27	22	32	29	0	0	0	0	0	0	110
PELECANIFORMES 鶇形目																			
Phalacrocoracidae 鸕鶇科																			
<i>Phalacrocorax carbo</i> 鸕鶇	0	0	0	0	0	1	2	43	100	44	3	17	1	0	0	0	0	0	211
PODICIPEDIFORMES 鸕鶇目																			
Podicipedidae 鸕鶇科																			
<i>Tachybaptus ruficollis</i> 小鸕鶇	24	3	138	23	36	33	29	43	29	21	35	32	41	41	94	83	35	25	765
合計	1,420	384	4,124	5,395	3,223	2,118	917	7,730	2,791	2,404	2,529	8,797	1,649	1,862	905	566	457	707	47,978

*註：^I表示第 I 級：瀕臨絕種保育類野生動物；^{II}表示第 II 級：珍貴稀有保育類野生動物；^{III}表示第 III 級：其他應予保育之野生動物

附表 9 臺區鹽田樣區鳥類調查結果總表

(單位：隻次)

分類名稱*	調查時間 (年/月/日)																		總計
	2019/								2020/										
	8/21	9/14	10/2	10/16	11/5	11/19	12/3	12/17	1/2	1/16	2/5	2/12	3/3	3/15	4/3	5/2	6/2	7/1	
ACCIPITRIFORMES 鷹形目																			
Accipitridae 鷹科																			
<i>Elanus caeruleus</i> 黑翅鳶 ^{II}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Pandionidae 鶚科																			
<i>Pandion haliaetus</i> 魚鷹 ^{II}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2
ANSERIFORMES 雁形目																			
Anatidae 雁鴨科																			
<i>Anas acuta</i> 尖尾鴨	0	0	0	0	0	73	3,559	1,290	82	28	12	27	3	0	0	0	0	0	5,074
<i>Anas crecca</i> 小水鴨	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Mareca penelope</i> 赤頸鴨	0	0	0	118	0	1,684	2,525	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,333
<i>Spatula clypeata</i> 琵嘴鴨	0	0	0	0	0	0	211	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	211
CHARADRIIFORMES 鶺鴒形目																			
Charadriidae 鶺鴒科																			
<i>Charadrius alexandrinus</i> 東方環頸鶺鴒	7	20	37	401	461	278	1,308	117	474	5,090	8,529	1,703	1,807	1,231	186	28	40	105	21,822
<i>Charadrius dubius</i> 小環頸鶺鴒	0	3	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	10
<i>Charadrius hiaticula</i> 環頸鶺鴒	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Charadrius leschenaultii</i> 鐵嘴鶺鴒	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Charadrius mongolus</i> 蒙古鶺鴒	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	6	0	1	26
<i>Pluvialis fulva</i> 太平洋金斑鶺鴒	0	155	38	17	106	113	87	130	1	31	39	300	8	12	69	221	0	0	1,327
<i>Pluvialis squatarola</i> 灰斑鶺鴒	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Laridae 鸕科																			
<i>Chlidonias hybrida</i> 黑腹燕鷗	0	63	157	188	79	70	360	49	0	10	10	32	0	5	0	0	0	0	1,023
<i>Chlidonias leucopterus</i> 白翅黑燕鷗	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chroicocephalus ridibundus</i> 紅嘴鷗	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
<i>Gelochelidon nilotica</i> 鷗嘴燕鷗	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
<i>Hydroprogne caspia</i> 裏海燕鷗	0	0	0	10	252	10	193	175	203	470	150	283	242	130	48	31	0	0	2,197
<i>Larus argentatus</i> 銀鷗	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	4	1	0	0	0	0	0	9

分類名稱*	調查時間 (年/月/日)																		總計
	2019/								2020/										
	8/21	9/14	10/2	10/16	11/5	11/19	12/3	12/17	1/2	1/16	2/5	2/12	3/3	3/15	4/3	5/2	6/2	7/1	
<i>Larus crassirostris</i> 黑尾鷗	0	0	0	0	0	0	5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
<i>Larus fuscus</i> 小黑背鷗	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2
<i>Saundersilarus saundersi</i> 黑嘴鷗 ^{II}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sterna hirundo</i> 燕鷗	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sternula albifrons</i> 小燕鷗 ^{II}	39	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46	2	31	143
Recurvirostridae 長腳鷗科																			
<i>Himantopus himantopus</i> 高蹺鴣	19	190	214	230	20	5	13	11	11	1	0	0	0	0	8	43	14	97	876
<i>Recurvirostra avosetta</i> 反嘴鴣	0	71	39	217	0	0	0	6	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	362
Scolopacidae 鷗科																			
<i>Actitis hypoleucos</i> 磯鷗	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2
<i>Arenaria interpres</i> 翻石鷗	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Calidris acuminata</i> 尖尾濱鷗	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
<i>Calidris alpina</i> 黑腹濱鷗	0	0	37	476	74	779	430	62	377	141	355	279	74	308	16	0	0	0	3,408
<i>Calidris canutus</i> 紅腹濱鷗 ^{III}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Calidris falcinellus</i> 寬嘴鷗	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Calidris ferruginea</i> 彎嘴濱鷗	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	56	0	0	0	57
<i>Calidris minuta</i> 小濱鷗	0	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
<i>Calidris ruficollis</i> 紅胸濱鷗	0	28	62	457	91	285	841	0	131	68	203	97	0	25	37	30	0	5	2,360
<i>Calidris temminckii</i> 丹氏濱鷗	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Calidris tenuirostris</i> 大濱鷗 ^{III}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Limosa lapponica</i> 斑尾鷗	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Limosa limosa</i> 黑尾鷗 ^{III}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3
<i>Numenius arquata</i> 大杓鷗 ^{III}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Numenius phaeopus</i> 中杓鷗	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tringa brevipes</i> 黃足鷗	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Tringa erythropus</i> 鶴鷗	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tringa glareola</i> 鷹斑鷗	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Tringa nebularia</i> 青足鷗	0	13	65	53	50	27	29	27	31	12	16	16	12	10	8	31	0	5	405
<i>Tringa stagnatilis</i> 小青足鷗	0	2	1	3	0	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	2	0	0	12

分類名稱*	調查時間 (年/月/日)																		總計
	2019/								2020/										
	8/21	9/14	10/2	10/16	11/5	11/19	12/3	12/17	1/2	1/16	2/5	2/12	3/3	3/15	4/3	5/2	6/2	7/1	
PASSERIFORMES 雀形目																			
Alaudidae 百靈科																			
<i>Alauda gulgula</i> 小雲雀	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2
Cisticolidae 扇尾鶯科																			
<i>Prinia flaviventris</i> 灰頭鷓鴣	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Prinia inornata</i> 褐頭鷓鴣	0	0	0	0	0	2	5	1	2	1	3	6	0	2	10	4	2	8	46
Corvidae 鴉科																			
<i>Pica serica</i> 喜鵲	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	2	1	0	0	0	0	0	6
Dicruridae 卷尾科																			
<i>Dicrurus macrocercus</i> 大卷尾	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
Estrildidae 梅花雀科																			
<i>Lonchura punctulata</i> 斑文鳥	0	0	0	0	73	0	0	0	22	0	0	0	0	0	0	3	3	0	101
Hirundinidae 燕科																			
<i>Cecropis striolata</i> 赤腰燕	36	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	45
<i>Hirundo rustica</i> 家燕	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3
<i>Hirundo tahitica</i> 洋燕	66	14	37	12	22	7	1	38	21	3	7	35	17	10	16	18	35	94	453
<i>Riparia chinensis</i> 棕沙燕	0	3	2	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	3	0	0	0	12
Laniidae 伯勞科																			
<i>Lanius cristatus</i> 紅尾伯勞 ^{III}	0	5	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	2	0	1	0	0	0	11
<i>Lanius schach</i> 棕背伯勞	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Motacillidae 鵲鴝科																			
<i>Motacilla alba</i> 白鵲鴝	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Muscicapidae 鶇科																			
<i>Monticola solitarius</i> 藍磯鶇	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Phoenicurus aureus</i> 黃尾鶇	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Passeridae 麻雀科																			
<i>Passer montanus</i> 麻雀	0	0	0	0	10	0	12	4	19	16	7	16	3	25	8	6	8	7	141
Pycnonotidae 鶇科																			
<i>Pycnonotus sinensis</i> 白頭翁	0	0	5	0	0	2	4	4	2	0	0	0	2	2	5	7	22	20	75
Sturnidae 八哥科																			

分類名稱*	調查時間 (年/月/日)																		總計
	2019/								2020/										
	8/21	9/14	10/2	10/16	11/5	11/19	12/3	12/17	1/2	1/16	2/5	2/12	3/3	3/15	4/3	5/2	6/2	7/1	
<i>Acridotheres javanicus</i> 白尾八哥	0	0	2	2	6	0	0	8	8	7	4	0	13	6	8	9	18	21	112
<i>Acridotheres tristis</i> 家八哥	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	3
Turdidae 鶇科																			
<i>Zoothera aurea</i> 白氏地鶇	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zosteropidae 繡眼科																			
<i>Zosterops simplex</i> 斯氏繡眼	30	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	6	0	0	0	48
PELECANIFORMES 鶇形目																			
Phalacrocoracidae 鸕鶇科																			
<i>Phalacrocorax carbo</i> 鸕鶇	0	0	0	0	0	0	23	0	11	9	6	8	2	1	0	0	0	0	60
PODICIPEDIFORMES 鸕鶇目																			
Podicipedidae 鸕鶇科																			
<i>Tachybaptus ruficollis</i> 小鸕鶇	12	0	0	0	0	0	2	9	0	0	0	0	0	17	7	6	0	0	53
合計	366	909	1,314	3,743	1,528	3,481	10,217	2,058	1,590	6,013	9,456	2,877	2,305	1,859	579	596	249	508	49,648

*註：^I表示第 I 級：瀕臨絕種保育類野生動物；^{II}表示第 II 級：珍貴稀有保育類野生動物；^{III}表示第 III 級：其他應予保育之野生動物

附錄一、七股鹽田重要濕地魚類名錄

目	科名	學名	107	107	108	108
			臺區鹽田	南鹽鹽田	扇形鹽田	青鯤鯓鹽田
鱗形目	花鱗科	<i>Poecilia velifera</i> 帆鰭花鱗*	◎	◎		◎
鱗形目	花鱗科	<i>Gambusia affinis</i> 食蚊魚*	◎	◎		
海鯢目	大海鯢科	<i>Megalops cyprinoides</i> 大海鯢	◎			
海鯢目	海鯢科	<i>Elops machnata</i> 大眼海鯢		◎		
鱸形目	麗魚科	<i>Oreochromis</i> sp.*	◎	◎	◎	◎
鱸形目	麗魚科	<i>Tilapia zillii</i> 吉利非鯽*				
鱸形目	沙鯪科	Sillaginidae sp.	◎			
鱸形目	沙鯪科	<i>Sillago sihama</i> 多鱗沙鯪	◎			
鱸形目	塘鱧科	<i>Eleotris fusca</i> 褐塘鱧				◎
鱸形目	塘鱧科	<i>Eleotris melanosoma</i> 黑體塘鱧			◎	◎
鱸形目	鑽嘴魚科	<i>Gerres filamentosus</i> 曳絲鑽嘴魚			◎	◎
鱸形目	鑽嘴魚科	<i>Gerres erythrourus</i> 短鑽嘴魚	◎	◎		
鱸形目	鑽嘴魚科	<i>Gerres japonicus</i> 日本鑽嘴魚	◎	◎	◎	◎
鱸形目	鰕虎科	<i>Acentrogobius viganensis</i> 頭紋細棘鰕虎			◎	◎
鱸形目	鰕虎科	<i>Cryptocentrus yatsui</i> 谷津氏絲鰕虎	◎	◎		
鱸形目	鰕虎科	<i>Mugilogobius cavifrons</i> 清尾繻鰕虎(小繻鰕虎)	◎		◎	◎
鱸形目	鰕虎科	<i>Glossogobius olivaceus</i> 點帶叉舌鰕虎			◎	
鱸形目	鰕虎科	<i>Periophthalmus modestus</i> 彈塗魚	◎	◎	◎	◎
鱸形目	鰕虎科	<i>Yongeichthys nebulosus</i> 雲斑裸頰鰕虎	◎	◎	◎	◎
鱸形目	鰕虎科	<i>Bathygobius</i> sp.			◎	
鱸形目	鰕虎科	<i>Gobiidae</i> sp.		◎		
鱸形目	石鱸科	<i>Pomadasys kaakan</i> 星雞魚			◎	
鱸形目	鮨科	<i>Epinephelus fasciatomaculosus</i> 斑帶石斑魚				◎
鱸形目	鬚鯛科	<i>Upeneus tragula</i> 黑斑緋鯉			◎	
鱸形目	鰻科	<i>Leiognathus equulus</i> 短棘鰻	◎	◎	◎	
鱸形目	鰻科	<i>Secutor ruconius</i> 仰口鰻				
鱸形目	鰻科	<i>Gazza minuta</i> 小牙鰻			◎	
鱸形目	笛鯛科	<i>Lutjanus russellii</i> 勒氏笛鯛	◎		◎	◎
鱸形目	鯛科	<i>Acanthopagrus schlegel</i> 黑棘鯛	◎	◎	◎	◎
鱸形目	鯛科	<i>Acanthopagrus latus</i> 黃棘棘鯛	◎			◎
鱸形目	臭肚魚科	<i>Siganus argenteus</i> 銀臭肚魚			◎	
鱸形目	鰺科	<i>Terapon jarbua</i> 花身鰺	◎		◎	◎
鱸形目	鰺科	<i>Pelates quadrilineatus</i> 四帶牙鰺			◎	◎
鱸形目	鰺科	<i>Helotes sexlineatus</i> 六帶牙鰺		◎	◎	
鱸形目	雙邊魚科	Ambassidae gen. sp.				◎
鱸形目	雙邊魚科	<i>Ambassis urotaenia</i> 尾紋雙邊魚	◎	◎	◎	◎
鱸形目	鸚哥魚科	<i>Scarus ghobban</i> 藍點鸚哥魚			◎	
鱸形目	金梭魚科	<i>Sphyraena acutipinnis</i> 尖鰭金梭魚			◎	◎
鯆形目	鯆科	<i>Nematalosa come</i> 環球海鯆	◎	◎		
鯆形目	鯆科	<i>Thryssa hamiltonii</i> 漢氏梭鯆	◎	◎		
鯆形目	鰻鯧科	<i>Plotosus lineatus</i> 線紋鰻鯧		◎	◎	◎
鯆形目	鯆科	<i>Chelon affinis</i> 前鱗龜鯆			◎	◎
鯆形目	鯆科	<i>Chelon macrolepis</i> 大鱗龜鯆	◎	◎	◎	◎
鰻形目	蛇鰻科	<i>Pisodonophis boro</i> 波路荳齒蛇鰻		◎		
純形目	三棘純科	<i>Triacanthus biaculeatus</i> 雙棘三棘純			◎	◎
純形目	單棘純科	<i>Stephanolepis cirrhifer</i> 絲背冠鱗單棘純			◎	
純形目	四齒純科	<i>Arothron reticularis</i> 網紋叉鼻純			◎	
純形目	四齒純科	<i>Arothron hispidus</i> 紋腹叉鼻純			◎	
純形目	四齒純科	<i>Chelonodon patoca</i> 凹鼻純		◎	◎	◎
純形目	四齒純科	<i>Canthigaster solandri</i> 索氏尖鼻純			◎	
銀漢魚目	銀漢魚科	<i>Hypoatherina</i> sp.				◎
總數			21	20	32	25

附錄二、七股鹽田重要濕地底棲生物名錄

目	科名	學名	107	107	108	108
			臺區鹽田	南鹽鹽田	扇形鹽田	青鯤鯓鹽田
十足目	長臂蝦科	<i>Exopalaemon orientis</i> 東方白蝦	◎	◎	◎	◎
十足目	長臂蝦科	<i>Palaemon concinnus</i> 潔白長臂蝦	◎	◎		◎
十足目	長臂蝦科	<i>Palaemon serrifer</i> 鋸齒長臂蝦	◎		◎	
十足目	長臂蝦科	<i>Macrobrachium rosenbergii</i> 羅氏沼蝦	◎			
十足目	對蝦科	<i>Metapenaeopsis</i> sp.				◎
十足目	對蝦科	<i>Metapenaeus ensis</i> 刀額新對蝦	◎	◎	◎	◎
十足目	對蝦科	<i>Parapenaeopsis hardwickii</i> 哈氏仿對蝦	◎	◎	◎	◎
十足目	對蝦科	<i>Penaeus japonicus</i> 日本對蝦	◎	◎	◎	◎
十足目	對蝦科	<i>Penaeus penicillatus</i> 長毛明對蝦	◎	◎	◎	◎
十足目	對蝦科	<i>Penaeus monodon</i> 斑節對蝦	◎	◎	◎	◎
十足目	扇蟹科	<i>Leptodius sanguineus</i> 肉球皺蟹		◎		
十足目	大眼蟹科	<i>Macrophthalmus banzai</i> 萬歲大眼蟹	◎	◎		
十足目	相手蟹科	<i>Parasesarma pictum</i> 斑點擬相手蟹	◎		◎	◎
十足目	相手蟹科	<i>Perisesarma bidens</i> 雙齒近相手蟹	◎	◎	◎	◎
十足目	相手蟹科	<i>Parasesarma plicatum</i> 褶痕擬相手蟹			◎	◎
十足目	弓蟹科	<i>Hemigrapsus penicillatus</i> 絨毛近方蟹			◎	◎
十足目	弓蟹科	<i>Helice formosensis</i> 臺灣厚蟹	◎	◎	◎	◎
十足目	弓蟹科	<i>Helicana doerjesi</i> 德氏仿厚蟹		◎		
十足目	弓蟹科	<i>Metaplex elegans</i> 秀麗長方蟹		◎		
十足目	弓蟹科	<i>Varuna litterata</i> 字紋弓蟹	◎	◎		
十足目	毛帶蟹科	<i>Ilyoplax formosensis</i> 臺灣泥蟹	◎	◎		
十足目	毛帶蟹科	<i>Scopimera bitympana</i> 雙扇股窗蟹	◎		◎	
十足目	和尚蟹科	<i>Mictyris brevidactylus</i> 短指和尚蟹			◎	
十足目	沙蟹科	<i>Tubuca arcuata</i> 弧邊管招潮蟹	◎	◎	◎	◎
十足目	沙蟹科	<i>Austruca lactea</i> 乳白南方招潮(清白招潮蟹)	◎	◎	◎	
十足目	沙蟹科	<i>Austruca perplexa</i> 糾結南方招潮蟹		◎		
十足目	沙蟹科	<i>Austruca triangularis</i> 三角南方招潮蟹		◎		
十足目	沙蟹科	<i>Gelasimus borealis</i> 北方丑招潮蟹		◎		
十足目	沙蟹科	<i>Ocypode ceratophthalmus</i> 角眼沙蟹		◎		
十足目	沙蟹科	<i>Tubuca dussumieri</i> 屠氏管招潮蟹		◎		
十足目	沙蟹科	<i>Xeruca formosensis</i> 臺灣早招潮		◎		
十足目	梭子蟹科	<i>Charybdis annulata</i> 環紋蟳	◎			
十足目	梭子蟹科	<i>Portunus pelagicus</i> 遠海梭子蟹	◎	◎	◎	
十足目	梭子蟹科	<i>Scylla serrata</i> 鋸緣青蟳	◎	◎	◎	◎
十足目	梭子蟹科	<i>Scylla paramamosain</i> 擬深穴青蟳	◎	◎		
十足目	梭子蟹科	<i>Thalassidroma crenata</i> 鈍齒短槳蟹	◎	◎	◎	◎
十足目	活額寄居蟹科	<i>Clibanarius englaucus</i> 藍指細螯寄居蟹			◎	◎
十足目	陸寄居蟹科	Coenobitidae sp.	◎	◎		
十足目	槍蝦科	Alpheidae gen. sp.				◎
十足目	槍蝦科	<i>Alpheus strenuus</i> 敏捷槍蝦	◎			
口足目	蝦蛄科	Squillidae gen. sp.		◎	◎	◎
端足目	跳蝦科	<i>Platorchestia</i> sp.	◎	◎	◎	◎
端足目	螺贏蜚科	Corophiidae sp.		◎		
等足目	漂水蟲科	Cirolanidae gen. sp.		◎		◎
等足目	海螳螂科	<i>Ligia</i> sp.	◎	◎	◎	◎
無柄目	藤壺科	<i>Amphibalanus amphitrite</i> 紋藤壺			◎	◎
鞘翅目	牙蟲科	<i>Enochrus</i> sp.				◎
鞘翅目	牙蟲科	<i>Coelostoma</i> sp.				◎
鞘翅目	牙蟲科	<i>Helochares</i> sp.				◎
鞘翅目	牙蟲科	<i>Berosus</i> sp.	◎			
雙翅目	搖蚊科	<i>Chironomus</i> spp.	◎	◎		◎
貽貝目	似殼菜蛤科	<i>Mytilopsis sallei</i> 似殼菜蛤*	◎	◎		◎
貽貝目	殼菜蛤科	<i>Perna viridis</i> 綠殼菜蛤*		◎		
貽貝目	殼菜蛤科	<i>Xenostrobus securis</i> 斧形殼菜蛤*	◎	◎	◎	◎
鶯蛤目	牡蠣科	<i>Saccostrea cucullata</i> 僧帽牡蠣			◎	◎

目	科名	學名	107	107	108	108	
			臺區	鹽田	南鹽	鹽田	扇形
簾蛤目	櫻蛤科	<i>Nitidotellina iridella</i>					◎
原始腹足目	蓮花青螺科	<i>Notoacmea schrenckii</i>					◎
原始腹足目	蓮花青螺科	<i>Patelloida pygmaea</i>					◎
原始腹足目	鐘螺科	<i>Monodonta labio labio</i>				◎	
原始腹足目	蜆螺科	<i>Clithon oualaniensis</i>	◎				
筍螂目	薄殼蛤科	<i>Laternula marilina</i>			◎		
筍螂目	薄殼蛤科	<i>Laternula anatina</i>					◎
頭楯目	粗米螺科	<i>Didontoglossa koyasensis</i>	◎	◎	◎		◎
中腹足目	山椒蝸牛科	<i>Assiminea latericea</i>			◎		◎
中腹足目	山椒蝸牛科	<i>Assiminea taiwanensis</i>	◎				
中腹足目	玉黍螺科	<i>Littoraria intermedia</i>				◎	◎
中腹足目	玉黍螺科	<i>Littoraria pallescens</i>				◎	
中腹足目	粟螺科	<i>Stenothyra</i> sp.	◎	◎	◎		
中腹足目	錐蝟科	<i>Thiara riqueti</i>	◎	◎	◎		◎
中腹足目	槽棘螺科	Litiopidae gen. sp.				◎	◎
中腹足目	頂蓋螺科	<i>Hipponix foliacea</i>				◎	
中腹足目	海蝟螺科	<i>Cerithidea cingulata cingulata</i>	◎	◎	◎		◎
中腹足目	海蝟螺科	<i>Cerithidea djadjariensis</i>	◎	◎	◎		◎
中腹足目	海蝟螺科	<i>Batillaria zonalis</i>	◎	◎	◎		◎
中腹足目	海蝟螺科	<i>Cerithidea rhizophorarum</i>	◎	◎			◎
新腹足目	骨螺科	<i>Thais clavigera</i>				◎	
新腹足目	織紋螺科	<i>Plicarcularia pullus</i>			◎		
無盾目	海鹿科	<i>Aplysia dactylomela</i>					◎
魷目	槍魷科	Loliginidae gen. sp.				◎	
沙蠶目	沙蠶科	<i>Neanthes glandicincta</i>	◎	◎	◎		◎
沙蠶目	沙蠶科	<i>Perinereis</i> sp.			◎		
沙蠶目	沙蠶科	Nereididae gen. sp.	◎	◎	◎		
沙蠶目	吻沙蠶科	Glyceridae gen. sp.				◎	
沙蠶目	裂蟲科	Syllidae gen. sp.				◎	◎
葉鬚蟲目	多鱗蟲科	Polynoidea gen. sp.				◎	
纓鰓蟲目	纓鰓蟲科	<i>Laonome albicingillum</i>			◎		◎
纓鰓蟲目	蟄龍介科	Terebellidae gen. sp.	◎		◎		◎
蟄龍介目	絲鰓科	Cirratulidae gen. sp.				◎	◎
小頭蟲目	小頭蟲科	<i>Notomastus</i> sp.				◎	
小頭蟲目	小頭蟲科	<i>Capitella</i> sp.	◎	◎	◎		◎
海稚蟲目	海稚蟲科	<i>Prionospio</i> sp.			◎		◎
海稚蟲目	海稚蟲科	<i>Pseudopolydora</i> sp.					◎
海稚蟲目	海稚蟲科	<i>Prionospio</i> sp.				◎	
海稚蟲目	雜毛蟲科	Poecilochaetidae sp.			◎		
尖錐蟲目	錐頭蟲科	<i>Scoloplos</i> sp.				◎	◎
磯沙蠶目	磯沙蠶科	<i>Marphysa</i> sp.				◎	◎
仙蟲目	仙蟲科	<i>Eurythoe</i> sp.					◎
星蟲目	星蟲科	<i>Siphonosoma</i> sp.					◎
海葵目	Aiptasiidae	<i>Aiptasia pulchella</i>				◎	◎
海葵目	磯海葵科	<i>Diadumene lineata</i>				◎	◎
異紐目	Valenciniidae	<i>Baseodiscus</i> sp.				◎	◎
根口水母目	倒立水母科	Cassiopidae gen. sp.				◎	
顎蛇尾目	刺蛇尾科	<i>Ophiothrix</i> sp.				◎	◎
總數			44	54	58	60	

附錄三、生態調查工作照

	
<p>水質現場檢測</p>	<p>翻取石頭尋找蟹類</p>
	
<p>艾克曼採泥器</p>	<p>篩網-採集底棲生物</p>
	
<p>佈置陷阱-長沉籠</p>	<p>佈置陷阱-蝦籠</p>
	
<p>回收-長沉籠</p>	<p>捕獲鋸緣青蟬</p>

附錄四、水域生物照片

	
<p>曳絲鑽嘴魚 <i>Gerres filamentosus</i></p>	<p>雲斑裸頰鰕虎 <i>Yongeichthys nebulosus</i></p>
	
<p>藍點鸚哥魚 <i>Scarus ghobban</i></p>	<p>黑體塘鱧 <i>Eleotris melanosoma</i></p>
	
<p>圖 5. 下銀漢魚屬 <i>Hypoatherina</i> sp.</p>	<p>勒氏笛鯛 <i>Lutjanus russellii</i></p>
	
<p>頭紋細棘鰕虎 <i>Acentrogobius viganensis</i></p>	<p>索氏尖鼻魨 <i>Canthigaster solandri</i></p>



六帶牙鯽 *Helotes sexlineatus*



花身鯽 *Terapon jarbua*



尖鰭金梭魚 *Sphyaena acutipinnis*



銀臭肚魚 *Siganus argenteus*



線紋鰻鯰 *Plotosus lineatus*



帆鰭花鱗 *Poecilia velifera*



雙棘三棘魮 *Triacanthus biaculeatus*



雜交吳郭魚 *Oreochromis* sp.



黑斑緋鯉 *Upeneus tragula*



黑棘鯛 *Acanthopagrus schlegel*



臺灣厚蟹 *Helice formosensis*



弧邊管招潮蟹 *Tubuca arcuata*



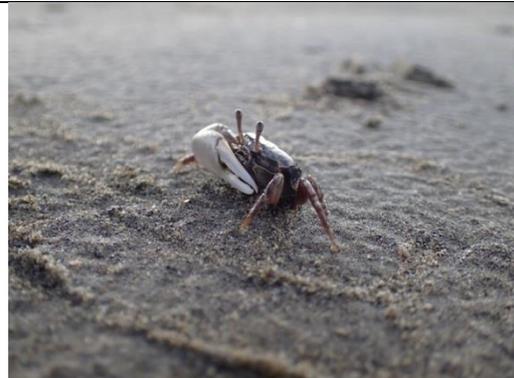
鈍齒短槳蟹 *Thalamita crenata*



鋸緣青蟬 *Scylla serrata*



雙齒近相手蟹 *Perisesarma bidens*



乳白南方招潮 *Austruca lactea*



日本對蝦 *Penaeus japonicus*



長毛明對蝦 *Penaeus penicillatus*



哈氏仿對蝦 *Parapenaeopsis hardwickii*



蝦蛄科 *Squillidae*



海鹿屬 *Aplysia* sp.



藍指細螯寄居蟹 *Clibanarius englaucus*



居間玉黍螺 *Littoraria intermedia*



栓海蝓 *Cerithidea cingulata*



鐵尖海蝿 *Cerithidea djadjariensis*



燒酒海蝿 *Batillaria zonalis*



流紋蝿 *Thiara riqueti*



槽糠螺科 *Litiopidae*



似殼菜蛤 *Mytilopsis sallei*



斧形殼菜蛤 *Xenostrobus secures*



褐皮粗米螺 *Didontoglossa koyasensis*



環蓋螺 *Hipponix foliacea*

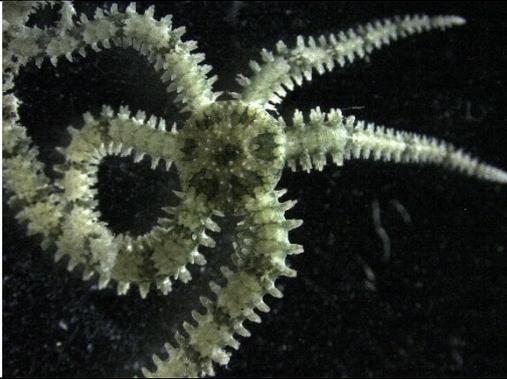
	
多鱗蟲科 Polynoidae	白腺纓鰓蟲 <i>Laonome albicingillum</i>
	
螫龍介科 Terebellidae	絲鰓科 Cirratulidae
	
裂蟲科 Syllidae	尖錐蟲屬 <i>Scoloplos</i> sp.
	
才女蟲屬 <i>Prionospio</i> sp.	岩蟲屬 <i>Marphysa</i> sp



小頭蟲 *Capitella* sp.



星蟲科 *Sipunculidae*



刺蛇尾屬 *Ophiothrix* sp



扁跳蝦 *Platorchestia* sp.



海蟑螂 *Ligia* sp.



搖蚊 *Chironomus* spp.



Helochaeres sp.



陷口牙蟲屬 *Coelostoma* sp.

附錄六、期初審查意見回覆對照表

一、內政部營建署城鄉發展分署：

審查意見	回覆
1.旨揭監測計畫內政部前於 108 年 6 月 25 日內授營濕字第 1080811102 號函同意備查，備查計畫書並包含範圍、樣區樣點、工作樣點、工作項目、工作方式及預訂業時程等內容；經檢核貴處委辦執行團隊工作計畫書，原則符合旨揭監測計畫。	謝謝委員意見。
2.有關工作計畫書中之研究進度，請增加鳥類利用調查項目 (p.22)。另報告書部分文字內容建議釐清勘誤：「東以南 25 -1」、「城鄉發展分署」(p.1)、「瀕危 (EN) 等級」(p.2)、「其中，曾文溪口濕地最具 ……」(p.3)、「濕地」(p.5)。	謝謝委員意見，已於工作計畫書中之研究進度增加鳥類利用調查項目，並修正所列文字內容。

二、台江國家公園管理處：

審查意見	回覆
1.目前已依契約要求選定青鯤鯨鹽田、扇形鹽田兩區各 5 水域生物調查樣站 (計 10 處)、各 3 處水質監測樣站 (計 6 處)，並標註概略點位座標。為利後續能更容易透過報告了解當地狀況，建議期中、期末、成果報告等各期報告，以表列搭配圖片方式，敘明樣站棲地現況。	謝謝委員意見，已表列各水域生態調查樣點之座標、描述及現場照片。(p12-16)
2.前述水質調查，建議可一併執行 10 處樣站水質因子現場檢測。	謝謝委員意見，10 處樣站均已進行水質調查。
3.執行各季各樣站調查，請於後續各期報告敘明調查日期、時間，可供後續監測比對。各類調查紀錄表可參考新版濕地環境資料庫所要求之各類上傳項目，例如單位、調查方法等必要項目，設計調查紀錄表，並置於各期報告附錄。	謝謝委員意見，調查紀錄表如附錄五。
4.建議可參考「七股鹽田國家級重要濕地數值地形測量」所測得地形高程值分析水深與鳥類利用關係	謝謝委員意見，高程資料已納入分析討論。(p85-88)
5.請協助拍攝記錄調查過程照片，包含 4 季水質、水域調查之棲地樣區定位照片以及調查所得物種照片。	謝謝委員意見，水域生態調查樣區照如表 4-1、4-2 (p12-16)、調查工作照如附錄三 (p140-141)、物種照如附錄四 (p142-148)。

附錄七、期中審查意見回覆對照表

一、本處保育研究課王建智課長：

審查意見	回覆
1.受託單位目前進度符合契約書規定。	謝謝委員意見。
2.第 25 頁鳥類行為與水深關係分析，行為部分請補充說明有哪些行為及其定義。所在位置水深如何記錄？	謝謝委員意見，已補充說明鳥類行為定義及水深記錄方法 (p31)。
3.第 27 頁 QC4 水質中的氨氮高於國家級重要濕地水質標準，惟表 6-1 中呈現 1.4，並未超過，請再確認。	謝謝委員意見，該部分為資料誤植，將會進行修正。
4.請於期末報告中以表列搭配圖片方式，敘明樣站棲地狀況。	謝謝委員意見，已表列各水域生態調查樣點之座標、描述及現場照片。(p12-16)
5.內政部營建署已建置臺灣國家公園生物多樣性資料庫多年，可查詢各國家公園生物 GIS 資料，本處研究調查計畫的生態資料皆有登錄上傳。	謝謝委員意見，已將臺灣國家公園生物多樣性資料庫資料納入本計畫之相關分析討論。(p83)

二、梁世雄委員：

審查意見	回覆
1.文字問題：第 27 頁接「的」、風「放」；第 28 頁推「冊」；第 37 頁量懸浮固體及化學需氧；第 65 頁其「於」；第 32、39、40(2 處)、43 頁「共調查到」重複兩次。	謝謝委員意見，該部分為資料誤植，將會進行修正。
2.第 11 頁表 4-3 樣點選擇，請說明。	謝謝委員意見，水域生態調查樣點選擇，係綜合參考濕地之水體排匯水口、水體中央處、水流方向、生物多樣性等多面向，進行現場勘查以選定樣點。各樣站名稱、座標、特性描述及棲地環境照片如表 4-1、4-2 (p12-16)。
3.第 22 頁有關努力量計算，陷阱、時間及手拋網如何合併計算？	謝謝委員意見，為確保所有樣點資料可以比較水域生物的相對豐度，所有樣點使用的陷阱及手拋網的數量、時間、次數及規格均為相同，亦即努力量均相同。
4.第 27 頁 RPI 指數是否適合於鹽田水質評估？是否應調整？目前台灣水體評估還是以 RPI 為主。	謝謝委員意見，RPI 主意是為了與環保署所提供的資料進行比對而使用的表示方式。但是，濕地的水質亦有其特殊性。因此，在文中我們除了使用 RPI 外，也加入濕地水質指標進行探討。
5.不同鹽田區域之鳥種組成不同，未來委託單位對於各鹽田水深特徵或鳥類組成	謝謝委員意見，本計畫目標即是為了釐清各鹽田的水文狀況，以及在不同水文環境

之規劃，是否有思考？	下各種鳥類之利用方式及數量多寡，以供管理單位未來整體規劃之參考。
6.依據第 63-65 頁之熱點棲地、密度及豐度分析，臺區 6 號似乎是目前熱點，但報告內說明較少，可補充。	謝謝委員意見，已依全年度資料，分別探討各熱點棲地現況。
7.第 66-69 頁已分析水深與鳥種組成之關係，可據以調整水位，進行管理，以吸引不同鳥種，未來若對水深進行深度管理，可決定鳥種組成，惟仍須進行監測，以獲得下列優勢： 1.建立管理資料，以提供不同行政人員交接時有資料可依循，同時也可提供西部多處濕地之實務參考。 2.提供學術研究及管理之紀錄，也可發表學術論文。	謝謝委員意見，因本計畫未獲水位管理權限，無權進行相關管理作為，已於結論與建議中列為經營管理建議事項。(p89)
8.水質變化產生之菌相改變，是否可能與目前黑面琵鷺個體死亡有關？	謝謝委員意見，本實驗室可檢測海洋弧菌，如管理處有需要，可另依需求協助檢測，惟如要納入計畫進行例行檢測則有困難。

三、孫建平委員：

審查意見	回覆
1.生物豐度的計算方式，請確定表 5-3 為可使用的計量方式，其與表 6-3 及表 6-7 中採泥 3 爪要如何對應？	謝謝委員意見，底棲生物移動速度慢，所以本計畫以採樣面積中的生物數量進行表示(隻/ m ²)。艾克曼採泥器抓取面積為 0.09 (m ²)，採捕 3 爪之總面積為 0.27 (m ²)。將捕獲的生物數帶入後，轉換為生物豐度 (隻/ m ²) 表示。
2.河川水質指標 RPI 請確認其合適性，另一指標 WQI 在使用上，何者為佳？	謝謝委員意見，WQI 通常較常使用在自來水水源的水質表示，而 RPI 為較常使用於河川受污染的水體指標。本計畫為了與環保署所提供的資料進行比對，爰使用 RPI 為其表示方式。但是，濕地的水質亦有其特殊性。因此，在文中我們除了使用 RPI 外，我們也加入濕地水質指標進行探討。
3.生態（生物）調查結果請於期末報告中說明和水質或其他環境及生物因子間的關係。	謝謝委員意見，已補充水質或其他環境及生物因子間的關係。
4.文字編排方面：1.第 28 頁表 6-1 請補充 DO 的單位。此表中粗體的目的為何？總磷為什麼粗體？	謝謝委員意見，該部分為資料誤植，已修正。
5.第 80、81、82 頁 sp.的物種中文名是否都	謝謝委員意見，已刪除未鑑定至種層級之

暫不列出？	物種中文名。
-------	--------

四、王一匡委員：

審查意見	回覆
1.本計畫結果呈現良好。	謝謝委員意見。
2.建議說明環檢所水質分析編號及所使用的分光光度計型號。	謝謝委員意見，已補充。(p20-21)
3.建議說明水域生態樣站選擇原因，如哪些是排水口等。	謝謝委員意見，水域生態調查樣點選擇，係綜合參考濕地之水體排匯水口、水體中央處、水流方向、生物多樣性等多面向，進行現場勘查以選定樣點。各樣站名稱、座標、特性描述及棲地環境照片如表 4-1、4-2 (p12-16)。
4.建議說明如何測量鳥隻所在位置水深，樣區水深是否一致。	鳥類站棲位置水深以水面位於鳥類腳部的的位置，輔以鳥類腳長進行估算；若鳥類行為為飛行，則水深計為 0 (p31)。各樣區水深因地形高程不均而有不同，但參考「七股鹽田國家級重要濕地數值地形測量」資料，整體而言，除接近土堤處及小型樣區外，多數樣區的高程可視為相對均勻、水深一致。惟本計畫目標為瞭解鳥類所在水深與其行為間之關係，未記錄各樣區之平均水深。
5.建議說明蝦籠的採樣面積計算方式，不一定要轉換為面積，可以分開呈現	在為了要讓所有的樣點資料可以比較水域生物的相對豐度，所有樣點使用的陷阱及手拋網數量均為相同努力量。底棲生物移動速度慢所以我們以採樣面積中的生物數量進行表示 (隻/ m ²)。但是，由於努力量均相同，我們也可以以努力量作為表示的方式。
6.第 28 頁表 6-1、6-5DO 應加上單位，電導度單位為 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ， $\text{NO}_2^- - \text{N}$ 數字是否在偵測極限以下？	謝謝委員意見，已修正
7.表 6-3 請加上動物門標題。	謝謝委員意見，已補充。
8.建議加上結論章節。	謝謝委員意見，已於期末報告加上結論與建議章節。
9.建議加上環節動物等無脊椎動物分類參考文獻。	謝謝委員意見，已補充。
10.建議說明重要熱點吸引鳥類使用可能原因。	謝謝委員意見，已於期末報告加上相關討論。(p85-88)

五、內政部營建署城鄉發展分署（書面意見）：

審查意見	回覆
1.期中報告書內容第 1 頁及第 9 頁說明七股鹽田重要濕地範圍「...並排除「青鯤鯓漁港」；南至七股潟湖北「堤」堤防...」是否應修正為「...並排除「鯤鯓漁港」；南至七股潟湖北「側」堤防...」，請再確認文字。	謝謝委員意見，已修正。
2.第 5 頁陳君則於「民國」2002 年 8 月至 2003 年 7 月...，請刪除多餘文字「民國」。	謝謝委員意見，已修正刪除。
3.表 4-1 樣區 10 樣點 TWD97 座標位置與核定計畫書點位是否吻合請再確認，因監測成果後續須依所定格式上傳資料庫檢核，請確定 TWD97 座標位置正確。	謝謝委員意見，已確認樣站座標位置資料及格式。
4.第 11-14 頁列有「水域生態調查樣點」及「鳥類利用熱點棲地調查範圍及路線」圖表及文字說明，惟「水質調查樣點」僅有圖表未見文字說明。	謝謝委員意見，水域生態調查樣點之選擇原則，以及各樣站之名稱、座標、特性描述及棲地環境照片等補充如表 4-1、4-2 (p12-16)。
5.核定計畫書內容水質監測內容有包含「水溫」，惟本次水質調查表 6-1（青鯤鯓鹽田）及表 6-5（扇形鹽田）皆未見水溫調查結果。	謝謝委員意見，已補上。
6.第 38 頁第一段「本季水質調查結果扇形鹽田大致都國家重要濕地」前後文字不連貫，錯誤內容請修正。	謝謝委員意見，已修正。
7.第 38 頁倒數第二行「青鯤鯓鹽田樣區葉綠素 a 尚未超標...」，青鯤鯓鹽田樣區應修改為扇形鹽田樣區，錯誤文字內容請修正。	謝謝委員意見，該部分為資料誤植，已修正。
8.請台江國家公園管理處依據經費撥付及管考事項續辦本案，並按季將進度管考表及參與人數統計表函送本分署備查。	謝謝委員意見。

六、本處環境維護課呂宗憲課長：

審查意見	回覆
1.本計畫期中簡報以類似 GIS 的呈現方式甚佳，建議爾後本處生態調查研究資料以 GIS 方式呈現。 2.期中簡報圖表呈現清楚且科普化，建議可放入報告中。	謝謝委員意見，已經相關圖表整合於期末報告。

七、本處企劃經理課鄭脩平課長：

審查意見	回覆
1.南鹽鹽田東北側及南側正在進行光電板的開發，請問根據學會長期觀察記錄資料，此開發是否對鳥類分布造成影響？	謝謝委員意見，各種開發行為均可能對生態造成衝擊和影響，惟需以實際調查資料論證。本會進行之長期鳥類調查範圍未含蓋該二處區域，倘以觀察經驗，東北側長期乾旱且人為活動干擾頻繁，原屬鳥類較少使用之區域，但仍有如草鴉、短耳鴉等鳥類活動之可能。南側濕地有諸多水鳥棲息，將造成一定之衝擊。

八、本處解說教育課林文敏課長：

審查意見	回覆
1.第 68 頁圖 6-8 燕鷗類所在水域深度及行為關係圖呈現燕鷗在水深 5 公分以下環境覓食，惟燕鷗也會從空中俯衝入水較深的地方覓食，且第 69 頁亦敘及當水深超過 20 公分時，僅剩游禽和燕鷗類可以作為覓食棲地，圖表與文字是否不相符？	謝謝委員意見，由於燕鷗類係於空中蒐尋水下魚蝦並俯衝入水覓食，因空中覓食時，其站棲水深計為 0，非指該棲地水域之平均水深為 0 公分。因生理構造限制，水深逾 20 公分之棲地，僅剩大型涉禽如鷺科鳥類，以及游禽和燕鷗類等鳥類可以利用。

九、本處保育研究課郭暉嫩技士：

審查意見	回覆
1.第 29 頁第 5 行青鯢鱒鹽田樣區第一季魚類種類與數量皆以 QC1 較為豐富，惟表 6-2 數量最多係 QC5，請再確認。	謝謝委員意見，有些蝦虎體型較小特徵較不明顯，固先判斷為蝦虎科。
2.第 30 頁表 6-2 鰕虎科 sp.是否為同一物種？因其數量較高，如包含不同物種，可能影響生物多樣性相關指數，建議再行確認。石鱸科是否誤植？	謝謝委員意見，該部分為資料誤植，已修正。
3.表 6-2、6-3、6-7、6-10、6-12、6-14、6-16 請註記外來種。	謝謝委員意見，已補上註記外來種。
4.魚類、底棲生物調查結果表以不同底色區隔樣站，建議嘗試改以不同底色區隔季別。	謝謝委員意見，會嘗試改以不同底色區隔季別。
5.第 32 頁倒數第 3 行提及其餘樣點水深都較淺，是否有收集或調查相關資料進行分析？	謝謝委員意見，已於期末收集完資料進行分析。
6.建議表 6-2、6-3、6-6、6-7 調整為橫向，	謝謝委員意見，已修正表的格式以橫向表

讓各樣站能並列於表中。	示。
7.第 38 頁水質 QS2 水體為丁類，惟表 6-5 中呈現「乙」；第二季 QS2 為輕度汙染，惟表 6-5 中呈現「中度」，請再確認。	謝謝委員意見，該部分為資料誤植，已修正。
8.各樣區是否有較大、較明顯之人為干擾？在各樣區或各樣站之比較分析上，應可作為可能影響因子。	調查期間發現部分樣區有人為干擾，除遊客的遊憩干擾外，尚有常態性的漁業活動，包括文蛤養殖、牡蠣養殖、定置網漁業及垂釣等。這些干擾都將造成鳥類的避離，也可能使環境遭到廢棄漁具污染。如果可以加以妥善管理以減輕對生態的負面影響，並輔以提倡生態旅遊，以提供地方居民更適合的產業選擇，促進對重濕地的明智利用。
9.期末報告請附上工作計畫書及期中審查意見回覆對照表。	謝謝委員意見，審查意見回覆對照表已列於附錄六、七。

附錄八、期末審查意見回覆對照表

一、本處保育研究課王建智課長：

審查意見	回覆
1.本計畫工作項目如會議議程說明所述，經業務單位檢視受託單位所提送期末報告，已完成扇形鹽田、青鯤鯨鹽田 10 樣區每季 1 次共 4 次的水域生物相調查及水質採樣檢測，南鹽鹽田、臺區鹽田、青鯤鯨鹽田與扇形鹽田等 4 區域鳥類利用調查共 18 次，並呈現扇形鹽田、青鯤鯨鹽田魚類、蝦蟹、水棲昆蟲、螺貝、環節動物等生物相及水質資料，扇形鹽田、青鯤鯨鹽田、南鹽鹽田與臺區鹽田鳥類種類及熱點棲地位置等資料，相關調查分析成果業敘明於期末報告及簡報。	謝謝委員意見。
2.第 36 頁表 6-1、第 46 頁表 6-3 濕地水質標準 COD、BOD 與第 22 頁表 5-3 有所出入，請再確認。	謝謝委員意見，已經修正 COD 為 75mg/L，BOD 為 25mg/L。
3.第 43 頁第二季「QC2 距離水門較近」，第三季卻敘及「QC2 水質狀況與其他樣站來的不同，推測可能是因水體交換較慢」，第 49 頁又提到「QC2 為沉澱池水位相對較深離水閘門較遠」，似有所出入，請再確認。	謝謝委員意見，QC2 為距離水門較遠，已經修正第二季內文。
4.第 79 頁「水閘門樣點水體交換越頻繁……水域生物組成有明顯分群」，此段落討論說明水質、棲地型態與生物之關係，建議再補充詳盡。	謝謝委員意見，已經補充於第 78 至 79 頁，水質部分兩區鹽田差異不大，但各樣點的水域生物群集分析之結果，發現水閘門水域生物組成與其他樣點的水域生物組成有明顯分群，可能原因為水閘門的棲地種類較多元，相較其他樣點棲地類主要類型以淺灘或深水域環境缺乏微棲地，因此水域生物也較為單調。由水質、魚類及底棲生物的分析結果顯示，棲地型態是造成物種組成差異之主要因子，因此維持水體流動及增加棲地多樣性的營造，將有助於更多種類的生物在此生存。
5.報告書內容及調查資料完整，鼓勵受託單位投稿國家公園學報等相關期刊。	謝謝委員意見，未來若有機會將進行投稿。
6.當初申請內政部營建署城鄉發展分署重要濕地保育利用計畫相關經費進行基礎調查計畫，主要是想為重要濕地做些	謝謝委員意見。

事，而委託當地 NGO 執行更是希望最瞭解該地的人做這件事，未來如要擴大調查範圍，或辦理相關經營管理等應用計畫，建議回歸支用本處經費辦理。	
---	--

二、梁世雄委員：

審查意見	回覆
1.第 2 頁頂山鹽灘之黑面琵鷺族群相關事項和本計畫之相關性為何？	謝謝委員意見，根據近年來的調查，停棲在頂山鹽灘黑面琵鷺的數量可達 500 餘隻，其停棲與覓食之棲地，就在本計畫七股鹽田重要濕地內，因此第 2 頁前言先敘明七股鹽田重要濕地與黑面琵鷺族群之相關，以及本會所進行先期之調查，以說明本計畫生態及水質基礎調查之迫切性與重要性。
2.第 22 頁表 5-3 美國環保「屬」應更正為「署」。	謝謝委員意見，已經修正為美國環保署。
3.第 31 頁熱點棲地分析是否應考量枯水及豐水季，而非全部合併計算？	謝謝委員意見，由於七股鹽田重要濕地內諸多之水閘門，均尚未建立完善的管理機制，也未落實考慮生態之需求，導致枯水及豐水季，無法反映棲地內之水文狀況，且候鳥季與非候鳥季鳥種與數量也差異非常大，故本計畫除採用合併計算來分析熱點外，並分析不同類群鳥類的所在水深，來綜合呈現熱點棲地狀況。
4.第 41 頁底棲生物分群結果分為兩組(QS2 與 QS3，和 QS1、QS4 與 QS5)，但 QS4 與其他樣點有較大差異，應考慮 QS2 與 QS3，QS5 與 QS1(閘門)，及 QS4 等 3 組。	謝謝委員意見，已經將扇形鹽田底棲生物群集分析分為三組，一組為 QS2、QS3 樣點，另一組 QS5、QS1、QS2、QS3 樣點，第三組為 QS4 樣點。QS2 及 QS3 為水門的交換匯流處，棲地相似也較為穩定，因此 QS2 及 QS3 兩區域底棲生物組成有較高度的關連。QS1 及 QS5 為水閘門樣點，水流大多由該樣點進入鹽田(QS2 及 QS3)，因此 QS5、QS1、QS2、QS3 樣點底棲生物組成較為接近。QS4 離水閘門較遠，水體交換較差，且水位較深，缺乏灘地，調查到的生物種類有別於其他樣點。
5.第 56-68 頁四處鹽田之優勢鳥種組成有所不同(如扇形鹽田以鷓、鴿、鷺、鷗等為主，青鯤鯨鹽田以雁鴨為主，南鹽田以鴿、鷗科為主)，可以利用以推薦遊客不同時期(月份)之觀賞鳥種，也	謝謝委員意見，本計畫區域鳥類資源豐富，經由此次生態及水質基礎調查呈現後，其結果可供相關單位參考，用於摺頁、文創商品上，也可以建設基礎設施以引導遊客前來進行生態旅遊。

可利用於摺頁、文創商品及遊客分流。	
6.表 6-5~6-8 數量、密度與豐度有不一致情形，注意豐度指數之問題，即物種多，但個體數少，可得較高數值。同時，四處鹽田豐度較高之區域多位於密度較高樣區附近，可能也有外溢效應。	謝謝委員意見，由於數量、密度及豐度均有其不同之生態意涵，故於本報告中分別呈現並綜合討論，以綜觀全區的鳥類生態樣貌。另單次調查所得之最高密度為 331.4 隻次/公頃或 0.03 隻次/平方公尺（扇形鹽田第 17 號樣區，2020 年 1 月 27 日），以小型水鳥群聚而言並不高。由於本區水鳥種類有限，樣區間鳥種數差異小，豐度指數上的差異主要反映數量上的差異。
7.第 62、65 頁均有附件 0 0 0 之文字，請修正。	謝謝委員意見，已經補正內文中附件之數字。
8.第 89 頁建議部分多為敘述性表達，應具體說明管理處可執行之實質建議，如 QS4 之水質與排水不佳有關，可建議設置打氣裝置改善，水量控管可利用那些閘門及水道等管理。	謝謝委員意見，因本計畫未獲水位管理權限，無權進行相關管理作為，已於結論與建議中列為經營管理建議事項。(p88)
9.第 83-85 頁鳥類多樣性與其他濕地比較之結論並不清楚。	謝謝委員意見，本計畫為呈現調查結果，比對了同為鹽田濕地之布袋、茄苳與永安濕地，惟因各濕地進行調查的年度，以及採取的方法及努力量等均不同，無法再作進一步之科學性分析比較。
10.第 87-88 頁圖 7-4 與 7-5 不易判讀，請以不同顏色或表達方式改善。	謝謝委員意見，圖 7-4 與圖 7-5 為本調查區域內各鳥類同功群平均密度分布圖，以藍色來表示平均密度(隻次/公頃)，愈淺表示平均密度愈低，愈深則表示平均密度愈高，此圖可表示不同鳥類同功群所之分布與熱點。

三、王一匡委員：

審查意見	回覆
1.請問鳥類在各鹽田密集分布地點與鳥種多的地點為何有差異？	謝謝委員意見。鳥類數量、密度及豐度均有其不同之生態意涵，故於本報告中分別呈現並綜合討論。由於本區水鳥種類有限，樣區間鳥種數差異小，豐度指數上的差異主要反映數量上的差異。當鳥種數相近，鳥類較密集的樣區，其豐度指數反而較低。
2.建議區分種與種類的差別。	謝謝委員意見。本計畫鳥類均鑑定至種，種與種類均代表同一意思，惟因考量報告可讀性，故分別使用種或種類敘述。
3.請問是否每個鳥調區域都有水位尺？	謝謝委員意見。本計畫多數鳥調區域都有

	設置水位尺，但有些深水區或非法養殖區，若無法設置水位尺，則調查時進行現地量測。
4.目前調查累積隻次很高，若與其他鹽田濕地比較，鳥密度是否也較高？	謝謝委員意見。由於各濕地進行調查的年度，以及採取的方法及努力量等均不同，難以進行比較。建議未來可於各鹽田濕地進行調查方法一致的同步調查，以瞭解各鹽田間的鳥類群聚異同。
5.請問比較各鹽田，可能在棲地與環境特性上的差異是什麼？	謝謝委員意見。本計畫區域內之鹽田，在曬鹽時期可以區分為人工曬鹽與機械曬田，不同曬法在鹽田規劃上略有不同，棲地會因從取海水至鹽結晶流程中，海水鹽度不同而有不同生物相。但停止曬鹽後，則與水閘門管控有關，棲地的水量與流速將直接造成不同微棲地，也將影響生物分布。
6.在經營管理上，在同一個鹽田中要如何分區管理？跨鹽田要如何分區管理？	謝謝委員意見。經營管理上，水閘門的管控將為首重之要務，再依現有鹽田田埂進行分區管理，管控棲地水深與水體交換。

四、孫建平委員：

審查意見	回覆
1.目前看到的比較是水質因子各站間的分析，或者是魚類調查各站間的分析，鳥類的資料比較是和觀察到的水深之間的關係。但是魚類跟環境水質因子間的關係，或者是鳥類和水質、鳥類和魚類（或其他水生生物）之間的關係等，目前是比较沒有看到有做分析，有可能做得到嗎？	謝謝委員意見。本計畫為生態及水質基礎調查計畫，在調查方法的規劃上，著重在建立此區之基礎生物相為主，至於各生物因子與環境因子之分析，從本計畫結果中可以初步得到，各棲地水質結果差異不大，而鳥類與棲地水深有相關，水生生物則與水閘門遠近與是否具有多元微棲地相關。
2.各個鹽田的水源是一進一出嗎？還是大部分時間都不會有流通？會的話，水質會相互影響嗎？	謝謝委員意見。原先鹽田曬鹽水路的規劃，是從水閘門入水，流經靜置池、大蒸發池、小蒸發池與結晶池後，再從另一端的水閘門將鹽滷排出。但由於鹽田已經停曬，現在水閘門欠缺經營管理機制，所以鹽田內的水源能相互流通的比例不高，通常是經由同一水閘門流進與流出。
3.表 6-5~6-8 的鳥類調查分區結果一覽表中，平均密度是將累計數量除以 18 次（但未標明）計算得到，而豐度指數是直接將累計數量帶入第 32 頁公式計算（第 29 頁用 $\log N$ 是對的嗎？還是 $\ln N$ ？），也就	謝謝委員意見。本計畫第 31 頁的鳥類利用熱點棲地調查及資料分析方法一節中，已經敘明累計數量為 18 次調查的總和，平均密度為 18 次調查的累計數量除以 18 再除以各樣區面積。至於豐度指數的定義是

代表豐度指數會隨著調查次數一直增加。因為目前各區比較的基礎一樣，我想應該沒有問題，只是我不太確定鳥類調查的分析到底應該是如何。	$SR=(S-1)/\ln N$ ，若調查次數增加，N 所代表的生物種類之總個數是為增加，代表 $\ln N$ 會增大，則 SR 是會減小而不是增加，且各樣區都是在相同 18 次的調查基礎上，所得豐度指數是可比較各樣區之鳥類豐度。
4.第 85 頁倒數第 2 段的最後一行，淺水俯衝潛水鳥類通常在水深多少至多少公分的水域上空盤飛覓食？應該不是 000 至 000 公分吧？	謝謝委員意見，此處水深已經補正為 20 至 50 公分。
5.第 86 頁的數值地形測量高程圖看不太出來高程的變化。	謝謝委員意見，此區鹽田多數為早年填七股潟湖造鹽田，因此地形平坦，難看出高低程變化，但從高程圖可以觀察到原有鹽田土堤的位置。
6.圖 7-4 及圖 7-5 的平均鳥類密度分布圖，解析度都不太高，看不太清楚。	謝謝委員意見，已於附錄九補充高解析圖。
7.管理的目的為何？目前的多樣性趨向減低嗎？水質狀況不好要改善嗎？如果不是，現況不好嗎？如果是好的，也該說明。	謝謝委員意見，棲地的環境均會自然演替，是否需要人為力量適當介入管理，端視棲地明智利用之目標。目前影響七股鹽田重要濕地棲地演替最重要的因子之一為水閘門，其影響水體交換，以及棲地是否乾涸，如能建立水閘門經營管理制度，則可使七股鹽田重要濕地達到永續經營之目標。
8.第 89 頁第 2 行水「閘」門，不是水「匣」門（還有很多地方都一樣）。	謝謝委員意見，都已經修正為「水閘門」。

五、內政部營建署城鄉發展分署（書面意見）：

審查意見	回覆
1.報告書第 3 頁「108-109 年計畫將進行收集建置…，亦規劃進行北側鹽田地景內，…」建議修正為「108-109 年計畫已進行收集建置…，亦完成進行北側鹽田地景內，…」。	謝謝委員意見，此章節為計畫緣由，內文為描述此計畫預定之目標，因此內文仍維持 108-109 年計畫將進行收集建置…，亦規劃進行北側鹽田地景內，…。
2.第 5 頁（戴子堯 2004；戴子堯 2004）重複標記。	謝謝委員意見，已修正刪除。
3.報告書第 22 頁所列表 5-3 為重要濕地內灌溉排水蓄水放淤給水投入標準，係依濕地保育法第 15 條第 5 項規定訂定之。報告書請修正文字內容及資料來源出處。	謝謝委員意見，表 5-3 濕地水體標準係依照重要濕地標準，但表 5-3 增列了優養化指標，此優養化指標則參考美國環保署公告之標準。
4.生態調查部分請確認是否依「濕地生態系生物多樣性監測系統標準作業程序」	謝謝委員意見，本計畫依照「濕地生態系生物多樣性監測系統標準作業程序」辦理。

辦理。	
5.報告書第 79 頁「...。並期待本次水域生態調查主要建立…」請修正為「...。本次水域生態調查主要建立…」。	謝謝委員意見，已完成修正。
6.本計畫調查內容及分析資料完整呈現，值得肯定。待期末報告書修正完成後，請將監測調查結果上傳國家重要濕地保育計畫網站，並辦理結案事宜。	謝謝委員意見，已遵照辦理。

六、本處環境維護課呂宗憲課長：

審查意見	回覆
1.簡報內容清楚且科普化，建議可整理放入報告中。	謝謝委員意見，簡報內容完全整理自報告書，使其可以在 20 分鐘內完整呈現
2.外來種如埃及聖鸚，建議呈現其分布熱點，作為通報主管機關參考資料。目前調查結果埃及聖鸚似乎在 108 年冬天較多。	謝謝委員意見，本計畫將依指定格式將調查監測成果上傳至國家重要濕地保育計畫網站及臺灣國家公園生物多樣性資料庫與知識平台系統，即可供各方使用。
3.如未來仍有機會辦理七股鹽田重要濕地基礎調查計畫，建議將頂山鹽田東側納入。	謝謝委員意見。頂山鹽灘東側為黑面琵鷺等鳥類之重要棲地，但未在七股鹽田重要濕地範圍內。

七、本處企劃經理課鄭脩平課長：

審查意見	回覆
1.有關簡報提及人為干擾如遊憩、養殖等，因為重要濕地強調明智利用，建議提供管理方式，如那些利用方式不宜，或季節性管制等具體建議。	謝謝委員意見，各種開發行為均可能對生態造成衝擊和影響，需視經營管理與明智利用目標來決定，未來若有興建遊憩之基礎設施，則可減少遊憩之干擾。
2.建議比對去年計畫調查資料，臺區鹽田去年有進行水路浚深作業，想瞭解生物多樣性及數量的差異。	臺區鹽田 107 至 108 年度調查計畫共完成 20 次調查，記錄鳥類 80 種 44,305 隻次。本（108 至 109）年度計畫共完成 18 次調查，記錄鳥類 67 種 49,648 隻次。本年度調查次數較少，種類也較少，但數量卻較多。兩個年度的熱區均為第 5 區。優勢類群排名則從前一年度的鵝科、鴿科、鷺科變為本年度的鴿科、雁鴨科及鵝科。其中鵝科由 21,492 隻次降至 6,379 隻次，雁鴨科則由 340 隻次升至 9,618 隻次，為變動最大的類群。

八、本處解說教育課陳少穎技正：

審查意見	回覆
青鯤鯨鹽田12月至翌年2月鳥類數量持續維持高峰，而南鹽鹽田及臺區鹽田皆是12月高峰後又降低，翌年1、2月回升的波動情形，經受託單位長年在地觀察，今年的調查結果是常態抑或特例？原因為何？	謝謝委員意見，青鯤鯨鹽田因長年保持高水位，且少人為干擾，因此有大群雁鴨科穩定停棲。南鹽鹽田與臺區鹽田則受水閘門無法開啟影響，汛期所帶來的雨水在12月份乾涸，因此造成12月高峰後降低，翌年1、2月有冬雨挹注，所以鳥類略為回升。

九、本處保育研究課郭暉嫩技士：

審查意見	回覆
1.第8頁「從上述之研究中發現……生態旅遊等多功能效益。」似與第7頁重複，請再確認。	謝謝委員意見，已經刪除重複部分。
2.第23頁「所採集到的魚類，均進行種類鑑定後，原地釋放。」與「所得的標本野外以4°C保存，研究室內以-20°C冰存集中分類鑑定」有所出入，請再確認。	謝謝委員意見，已經修正內文，所採集到的魚類，均進行種類鑑定後，原地釋放。現場無法鑑定的種類，則將樣本以4°C保存，研究室內集中分類鑑定。
3.第43頁第四季葉綠素a是否也有偏高？	謝謝委員意見，葉綠素a屬於正常值。
4.圖6-5請標示水門位置如圖6-1。	謝謝委員意見，已經標示水門位置。
5.第51頁第3段QS1、QS4應為誤植，請修正。	謝謝委員意見，已經修正為QC1與QC4。
6.第81頁表7-2各欄位建議以不同底色或格線區隔。	謝謝委員意見，已標示為不同底色以利區隔辨別。
7.附表的頁碼請移至頁面底端。	謝謝委員意見，已移至頁面底端。

十、本處保育研究課林技士哲宇：

審查意見	回覆
1.本計畫係申請內政部營建署城鄉發展分署重要濕地保育利用計畫相關經費辦理，僅能依重要濕地及其保育利用計畫範圍執行，七股鹽田重要濕地保育利用計畫亦尚未核定實施，故未能將頂山鹽田東側納入。	謝謝委員意見。
2.有關經營管理建議，前一期計畫有發現到臺區鹽田及南鹽鹽田的水門常封閉，不像扇形鹽田與青鯤鯨鹽田的水門常開，故水域生物及水質狀況較差，建議將前一期計畫資料納入討論，綜整提出經營管理建	謝謝委員意見。經營管理建議已寫在p.88的結論與建議一節中。

議。	
----	--

十一、本處洪秘書政乾：

審查意見	回覆
1.青鯤鯨鹽田與扇形鹽田水質及水域生物差異不大，看起來棲地環境也相似，但鳥類數量差異卻很大，原因為何？	謝謝委員意見，青鯤鯨鹽田外圍道路狹小，且鹽田內部土堤多數坍塌無法行車，因此人為干擾極少，但扇形鹽田外圍道路寬闊，且內部仍可行車，因此人為干擾大，也導致扇形鹽田鳥類數量少。
2.第7、59、62、65、89頁錯字請修正。	謝謝委員意見，內文錯別字已經修正。

十二、本處張副處長登文：

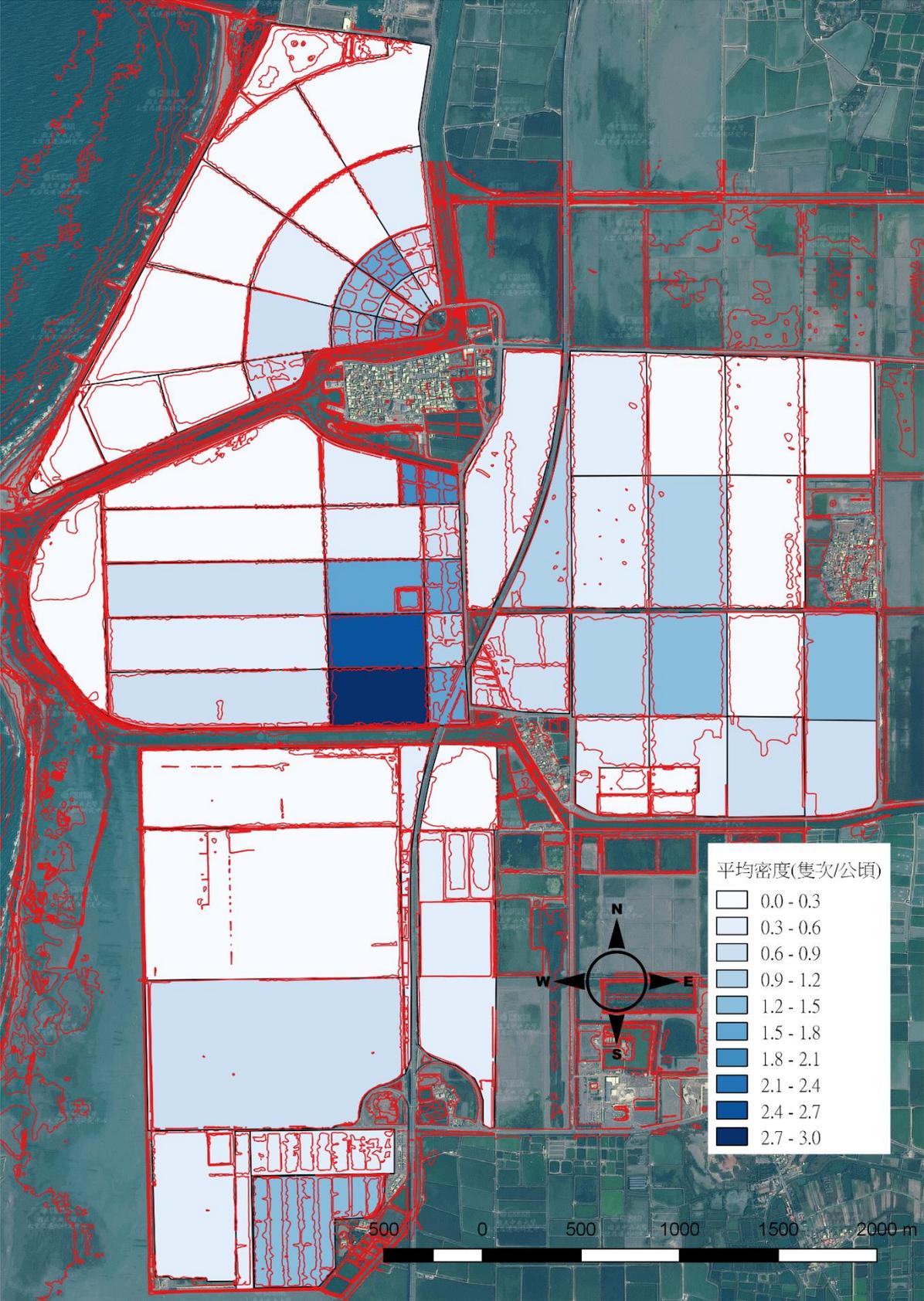
審查意見	回覆
扇形鹽田與青鯤鯨鹽田僅相隔西南航道，水生生物卻有差異，如青鯤鯨鹽田有水生昆蟲，扇形鹽田則無，除水深外，原因為何？	謝謝委員意見，扇形鹽田與青鯤鯨鹽田雖僅以西南航道相隔，但扇形鹽田水源來自西南航道，而青鯤鯨鹽田水源直接來自七股潟湖，因此造成兩處在水生生物相差異。

十三、謝處長偉松：

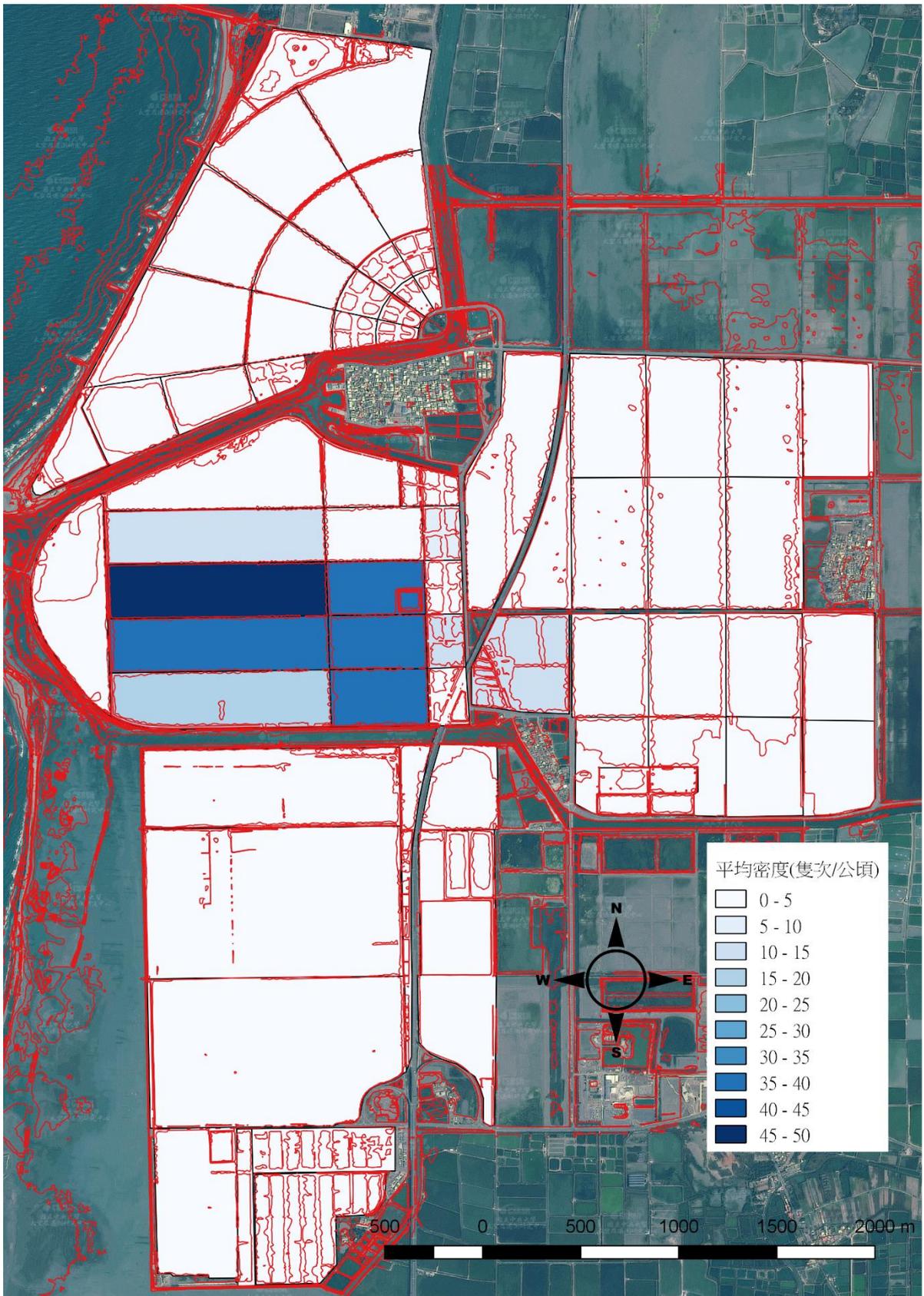
審查意見	回覆
1.結論與建議章節比較像建議，結論應是水域生物、鳥類及水質調查結果摘要。建議部分應依結果中所發現之問題及計畫主題提出對策，如無問題，可提出後續監測頻率建議。	謝謝委員意見。結果與建議章節已補充水域生物、鳥類及水質調查結果。建議部分主要為透過水閘門做適當水文調控，並利用高程、土堤、水道與潟湖等原有條件進行經營管理，並降低人為干擾對生態之負面影響，促進濕地之明智利用。
2.簡報內容豐富，資料分析及照片請再整理放入成果報告中。	謝謝委員意見。成果報告詳述10樣區四季調查的完整成果，屬科學調查報告，簡報資料為求精簡呈現，但均彙整自成果報告中。
3.本處雖代管七股鹽田重要濕地，大部分土地管理權仍屬財政部國有財產署，目前僅有臺區鹽田納入本處園區。重要濕地代管工作主要為巡查及基礎調查，基礎調查已建立生態及水質資料，經營管理則應由企劃課相關委託案搭配進行。	謝謝委員意見。

附錄九、各鳥類同功群平均密度分布圖

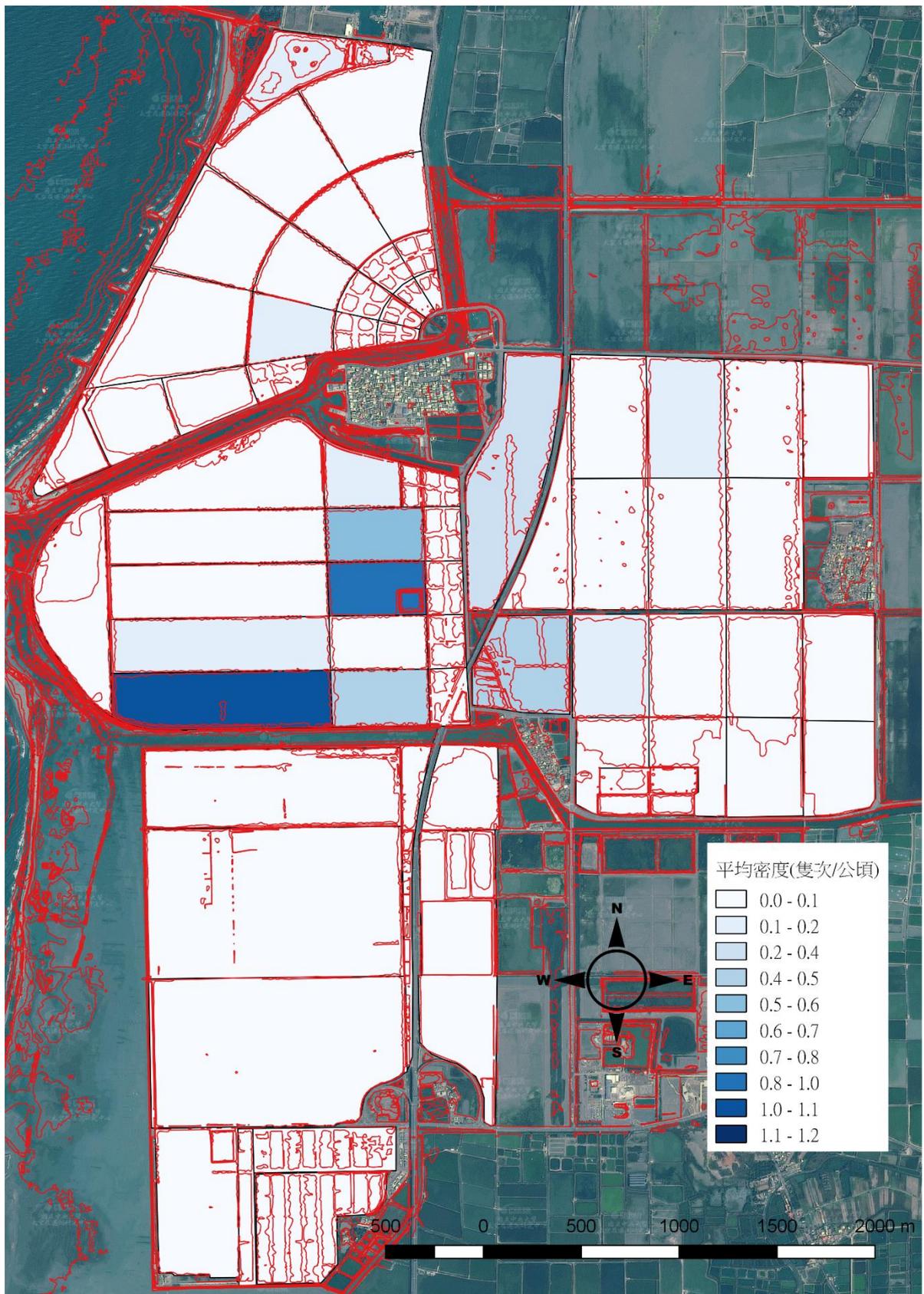
一、高視步行鷺鳥類



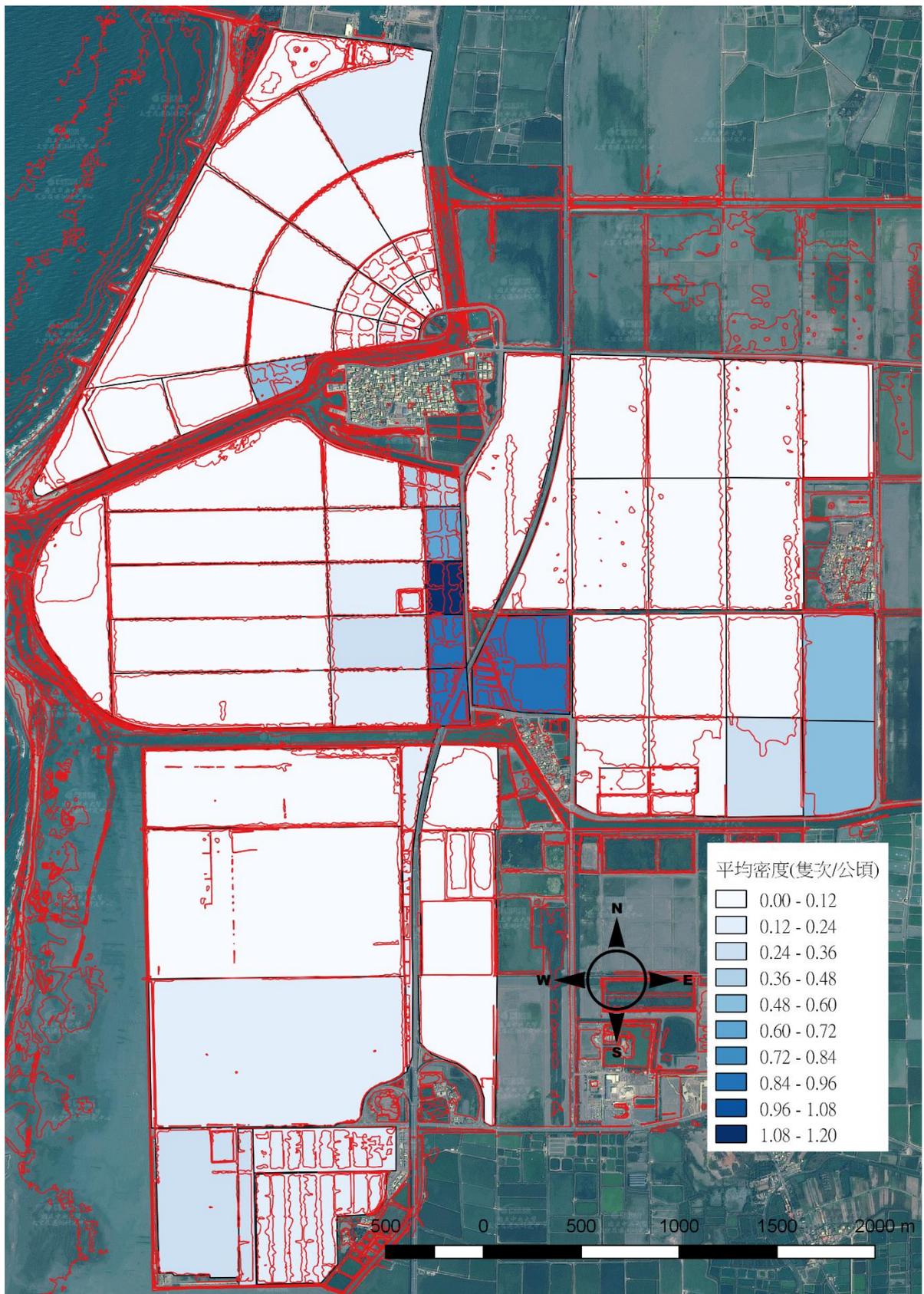
二、泛淺水鳥類



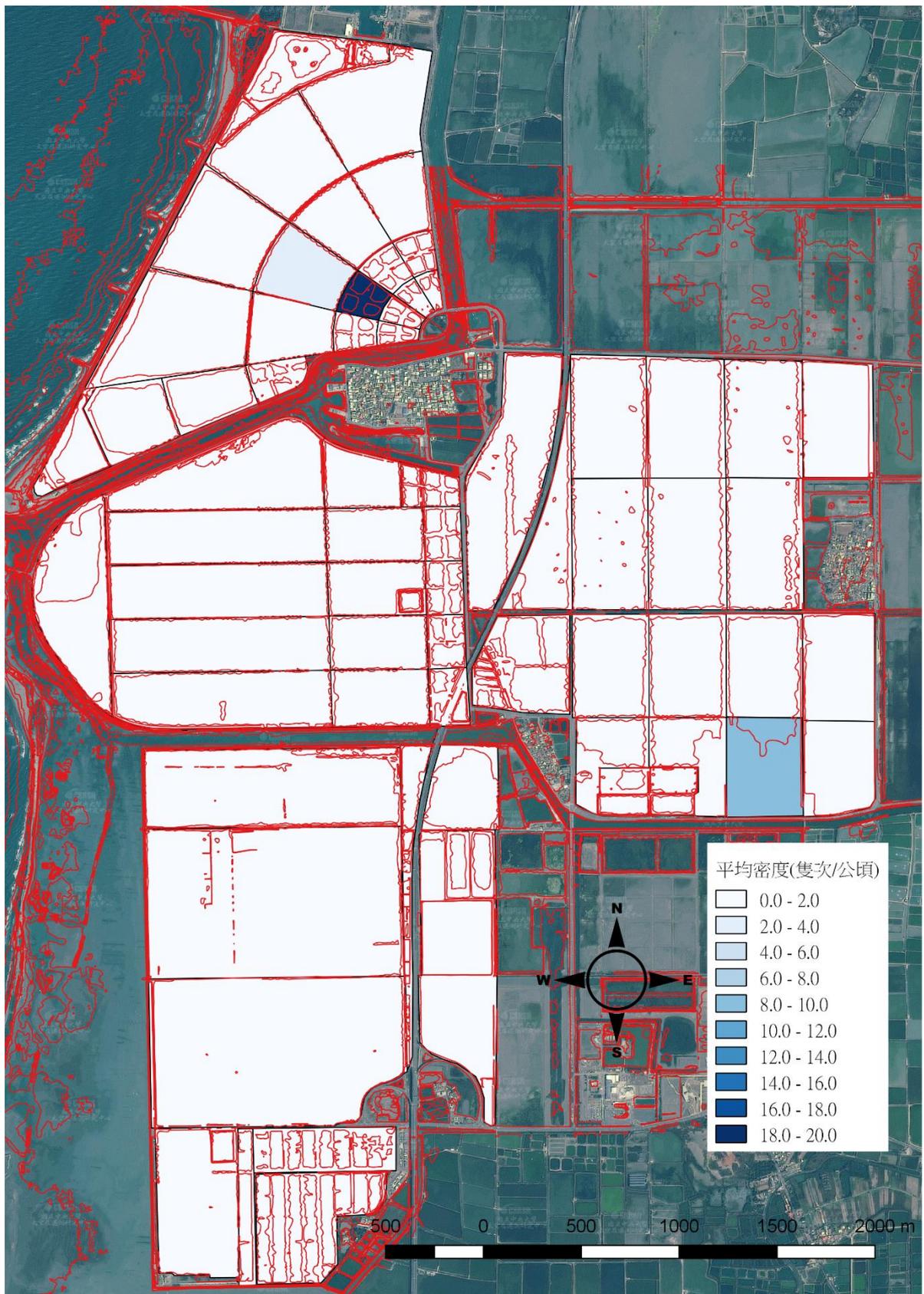
三、淺水潛水鳥類



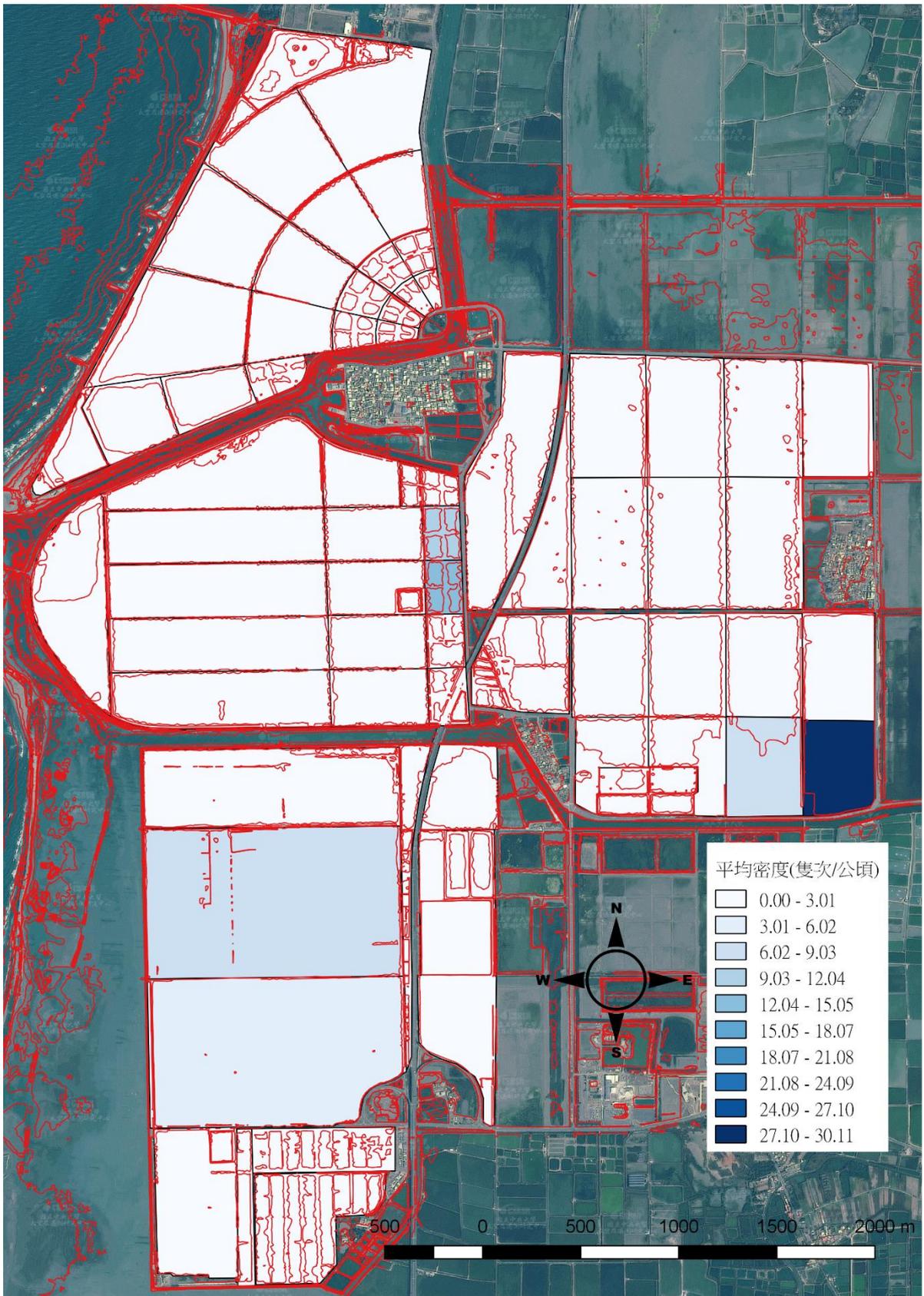
四、深水覓食涉禽類



五、憑觸覺於灘地覓食涉禽類



六、憑視覺於灘地覓食涉禽類



七、淺水俯衝潛水鳥類

