

110-111 年雲林新興發電廠環境監測工作

2021 年年度報告

(110 年 3 月至 110 年 12 月)



執行單位：費思未來有限公司

中華民國 111 年 1 月 28 日

目 錄

目 錄	ii
第一章 計畫緣由及目的	1
1.1 計畫緣由	1
1.2 計畫範圍	1
第二章 調查項目與方法	2
2.1 環境與生態監測項目及方法	2
2.2 計畫時程甘特圖	7
第三章 調查結果	8
3.1 水質監測	8
3.2 水質檢測結果	14
3.3 鳥類調查結果	23
3.4 關注鳥種調查結果	28
3.5 小型陸域動物調查	29
第四章 初步生態與環境議題建議	32
附錄一、110 年 12 月水質檢測報告書	33

第一章 計畫緣由及目的

1.1 計畫緣由

利用系統化調查，建立及蒐集碩力光能雲林新興發電廠案場位置之環境與生態基礎資料，以利未來評估太陽能板架設前後，對周遭環境之水質、底質及生態之影響。

1.2 計畫範圍

本計畫案場位置在雲林縣台西鄉之雲林離島式基礎工業區新興區東二區，總面積 273.77 公頃（全區總面積，非承租面積，承租約 226 公頃）。計畫範圍如圖 1.2.1 所示。



圖 1.2.1、計畫範圍 (粉紅色區域為承租範圍)

第二章 調查項目與方法

計畫預計調查項目分為環境監測、陸域生物調查兩大類。環境監測項目包括水質調查及土壤/底泥重金屬監測；陸域動物調查包括鳥類、哺乳類、兩棲類及爬蟲類、蝶類。

2.1 環境與生態監測項目及方法

一、環境監測

1. 土壤重金屬檢測

於選取的 4 個監測樣點，採取土樣（土壤/底泥）進行重金屬分析，每年執行一次，執行兩年共計兩次。重金屬監測項目包括砷（As）、鎘（Cd）、鉻（Cr）、銅（Cu）、汞（Hg）、鎳（Ni）、鉛（Pb）、鋅（Zn）等八種。土壤與底泥採樣及分析方法，均依照行政院環境保護署環境檢驗所規範辦理。

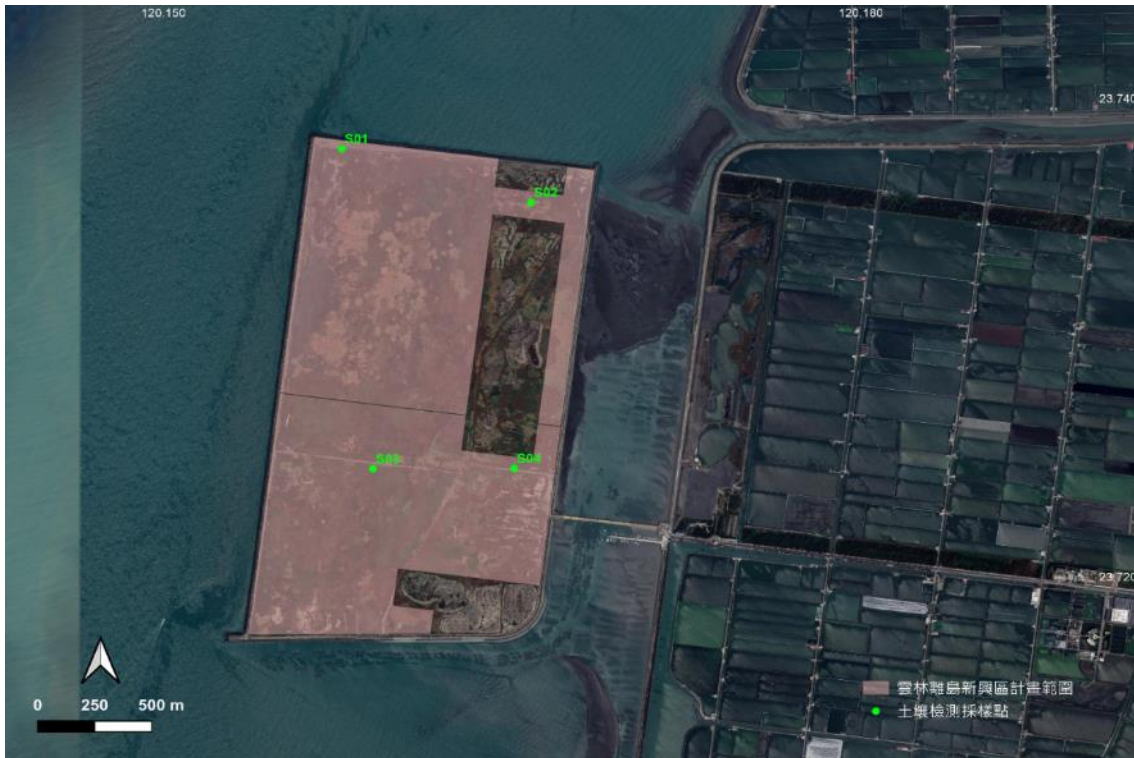


圖 2.1.1、土壤重金屬檢測樣點

2. 水質監測：

水質調查點考慮到周邊區域的海域養殖產業，於選取的 6 個水域樣區，每月記錄水質狀況一次。水質狀況監測是使用多參數水質監測儀進行調查，預計可以得到的數值包括：溫度、導電度 (mS/cm)、氧化還原電位 (mV,ORP)、溶氧量 (mg/L,DO)、溶氧度 (%)、濁度 (NTU)、酸鹼值 (pH)、氫離子濃度指數 (pHmV)、總固形物 (g/L,TDS)、鹽度 (ppt)、海水比重 (σ) 等 11 項水質數據。另外，每季也會在水域樣區採集水樣交付環檢所核可之檢驗單位進行下列項目的檢測，包含水體之氨氮、硝酸鹽氮、總磷、生化需氧量、化學需氧量與懸浮固體 6 項，並且為排除海域養殖民眾之疑慮，也檢測水體之八大重金屬 (砷、鎘、鉻、銅、汞、鎳、鉛、鋅) 含量，以更詳盡地了解樣區內的水質情況。水質監測方法均依照行政院環境保護署環境檢驗所規範辦理。



圖 2.1.2、水質檢測樣點

二、陸域生物調查

(一) 陸域動物

陸域動物調查包括鳥類、小型哺乳類、蝶類等，調查方法均參照「動物生態評估技術規範」進行規劃，除鳥類為每月進行一次調查外，其餘項目皆為每季進行一次調查。季節之判定依據「動物生態評估技術規範」，一年四季分別為 3~5 月、6~8 月、9~11 月、12~2 月。陸域生物調查應依動物生態評估技術規範之規定或其他相關法令規定辦理。

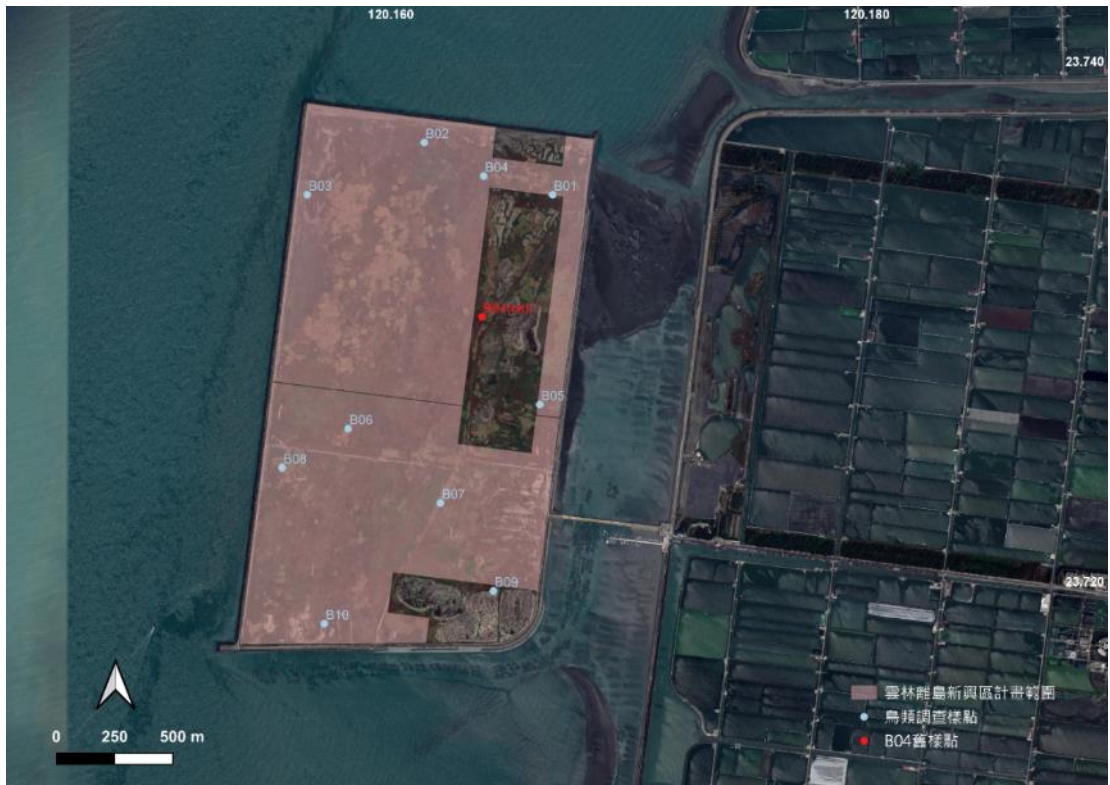


圖 2.1.3、鳥類調查樣點

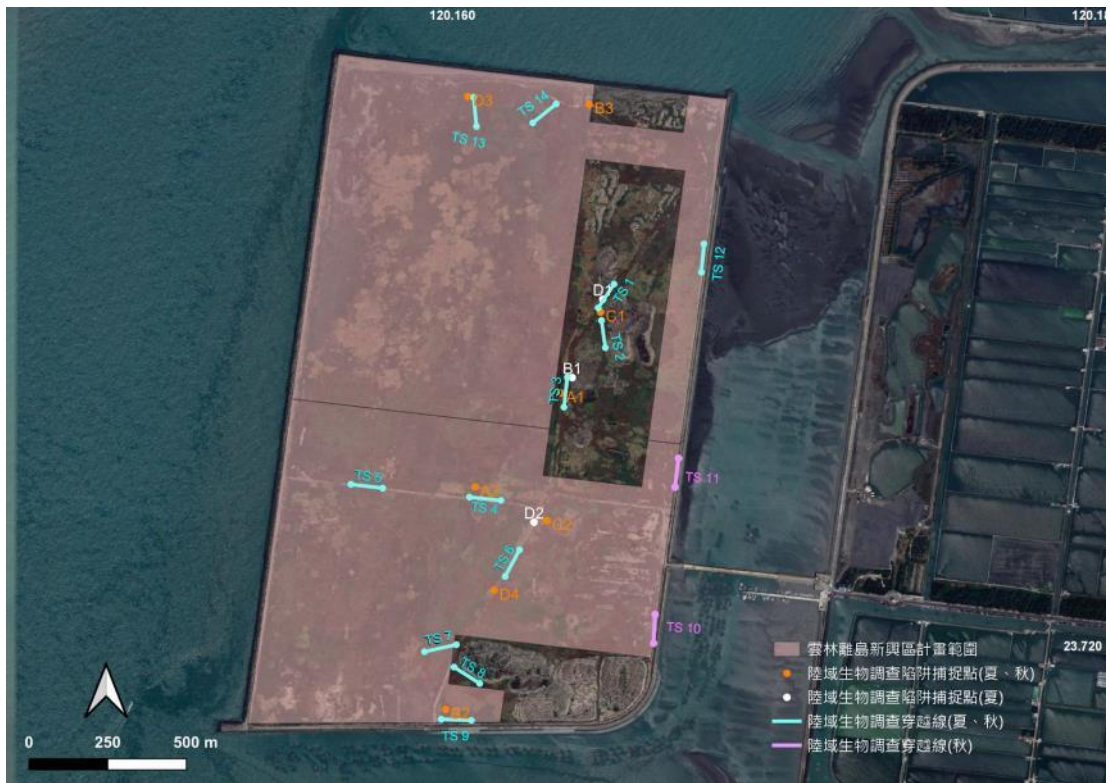


圖 2.1.4、地棲小型哺乳類、兩棲類及爬蟲類、蝶類調查樣點及穿越線

1. 鳥類

(1) 鳥類定點調查

每月進行一次調查，於樣區範圍內選擇 10 個樣點進行調查，樣點選擇涵蓋樣區範圍內各類型之棲地環境。調查自日出開始，於日出後 3 個小時內完成，日出時間以中央氣象局公布之資料作為依據。每個樣點停留 6 分鐘，在調查時間內以圓圈法記錄所有看到、聽到的鳥類種類及數量，並記錄其行為及棲地環境利用狀況。若有保育類鳥種出現，同樣記錄其種類、數量、行為及棲地利用狀況，並使用 GPS 定位以記錄該出現位置之座標。調查所記錄之物種依據中華民國野鳥學會公布之最新鳥類名錄及行政院農業委員會於民國 108 年 1 月 9 日公告修正之「陸域保育類野生動物名錄」來進行名錄製作與保育等級、特有性之判別。

(2) 保育類鳥類調查

依計畫區域的棲地類型來看，有不少砂礫或是卵石堆積的環境，環境為夏候鳥小燕鷗(二級保育類)及燕鴿(三級保育類)偏好的繁殖、育雛環境。因此本計畫除原先鳥類的定點調查，也將針對小燕鷗及燕鴿的行為於夏季繁殖期間(4-9 月)進行調查，期間共執行 12 次調查，初期調查頻度會較高以利尋找巢位。調查方式為區域搜尋法，將紀錄目擊時間、GPS、棲地類型、天氣狀況、成鳥行為(交配、築巢、餵食...等)、巢蛋數及當天施工工程情形。並用樹枝或竹筷標記塗色放置巢位附近以便後續追蹤。初期調查時間選在定點調查後進行，當發現繁殖行為時，調查時間將更改在下午 3 點至 5 點間，避開天氣最為炎熱時，以防人員調查時驚動成鳥，成鳥離開過久對於巢蛋的影響。並以空拍機拍照和錄影輔助調查人員無法到達之處。調查期間也至中央氣象局網站記錄每月雲林縣台西鄉平均溫度和累積雨量，了解天候、雨量對於繁殖的影響。除上述所提夏候鳥小燕鷗及燕鴿外，案場內亦有保育類留鳥在此棲息，例如：黑翅鳶(二級保育類)、彩鸛(二級保育類)。因此夏候鳥調查時將一併記錄保育類留鳥行為，藉此探討施工對於不同類型鳥種影響為何。

2. 地棲小型哺乳類

每季進行一次調查，以陷阱捕捉法及穿越線法進行調查。選擇四種棲地類型、各兩區進行地棲小型哺乳動物調查。每個調查區設置鼠籠，每季進行 3 個捕捉夜，調查期間於傍晚開啟陷阱，內置餌料，以吸引動物，隔日清晨查看，清除未捕獲動物陷阱之餌料，並關閉陷阱；若有捕獲任何動物，則在記錄基本資料後原地釋放。

於調查範圍內設置 12 條 100 公尺穿越線，每季沿線搜尋記錄各種哺乳動物痕跡，包括：目擊、排遺、足跡、食痕、掘痕、巢穴與聲音等，而其他在調查範圍內所發現之痕跡亦進行定位與記錄，作為附件資料。調查所記錄之物種依據臺灣生物多樣性入口網 (<http://taibif.tw/>) 及行政院農業委員會於民國 108 年 1 月 9 日公告修正之「陸域保育類野生動物名錄」來進行名錄製作與保育等級、特有性之判別。

3. 蝶類

每季進行一次調查，以穿越線調查法進行調查。沿 12 條 100 公尺穿越線進行調查，記錄出現於穿越線兩側 2.5 公尺內、距地面 5 公尺以下與調查者前方 5 公尺內的蝴蝶種類與數量若需進行捕捉以確認種類，則以捕蟲網進行捕捉。另於樣區外、調查範圍內發現之蝴蝶種類亦記錄於附錄中。調查所得之物種依據臺灣生物多樣性入口網 (http://taibif.tw) 及行政院農業委員會於民國 108 年 1 月 9 日公告修正之「陸域保育類野生動物名錄」來進行名錄製作與保育等級、特有性之判別。

2.2 計畫時程甘特圖

本計畫第一年度執行時間由 2021 年 2 月份至 2021 年 12 月。

本次階段報告包含了 2021 年 3 月份至 2021 年 12 月份調查與監測成果及初步分析與保育對策建議。

工作項目	年份	2021											
				3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
文獻收集與背景資料分析													
土壤/底泥調查													
水質調查 (*採樣送驗)			*				*			*			*
陸域動物-鳥類(定點調查)													
陸域動物-鳥類(保育鳥類調查)													
陸域動物-其他													
原始資料上傳													
報告書撰寫													

工作項目	年份	2022												2023
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1
土壤/底泥調查														
水質調查(*採樣送驗)				*			*			*			*	
陸域動物-鳥類(定點調查)														
陸域動物-鳥類(保育鳥類調查)														
陸域動物-其他														
原始資料上傳														
報告書撰寫														

第三章 調查結果

本報告為 2021 年度各類調查之階段報告(2021 年 3 月至 2021 年 11 月)，根據預定時程，2021 年 3 月至 12 月，每月需進行之調查項目為：水質監測、鳥類調查；2021 年 4 月至 9 月需進行六次保育鳥類調查。2021 年 3、6、9、12 月，需進行一次季調查，項目有哺乳類、兩棲類、爬蟲類與蝶類。

各項調查之原始調查數據，依個別項目以獨立檔案提供，全年度各項調查/檢測結果整理如下：

3.1 水質監測

6 處水域樣點，於 2021 年 3 月至 12 月均進行每月一次的監測。各樣點量測數據如表 3.1 所示。以下依照各測項支年度變化依序說明：

3.1.1 溫度

依照 2021 年全年變化趨勢來看，基地南側與北側屬於較寬闊水域的 W01 與 W06 樣點，在不同季節間溫度差異較小；而位在隔離水道內的 W02 至 W05 則是溫度差距較大（圖 3.1-1）。

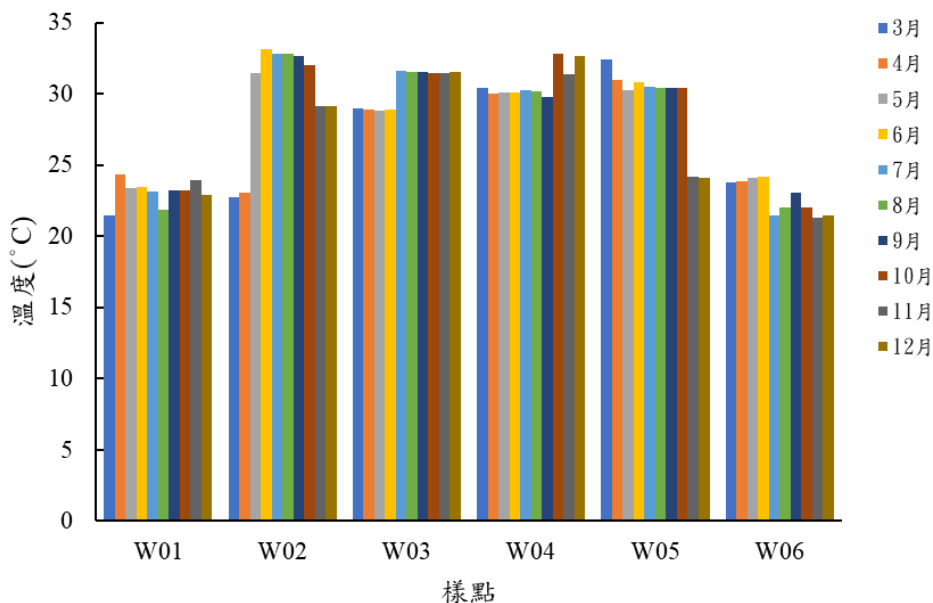


圖 3.1-1、2021 年水質監測樣點溫度變化圖

3.1.2 酸鹼值與氫離子濃度指數

依照 2021 年全年度變化趨勢來看，除了基地北側的樣點 W01 在 8 月份有測得較低數值之外，其餘五處樣點在不同季節間，酸鹼值與氫離子濃度指數變化幅度小；推測可能原因是基地北側樣點 W01 鄰近排水出口，水質較易受到排水狀況影響（圖 3.1-2、圖 3.1-3）。

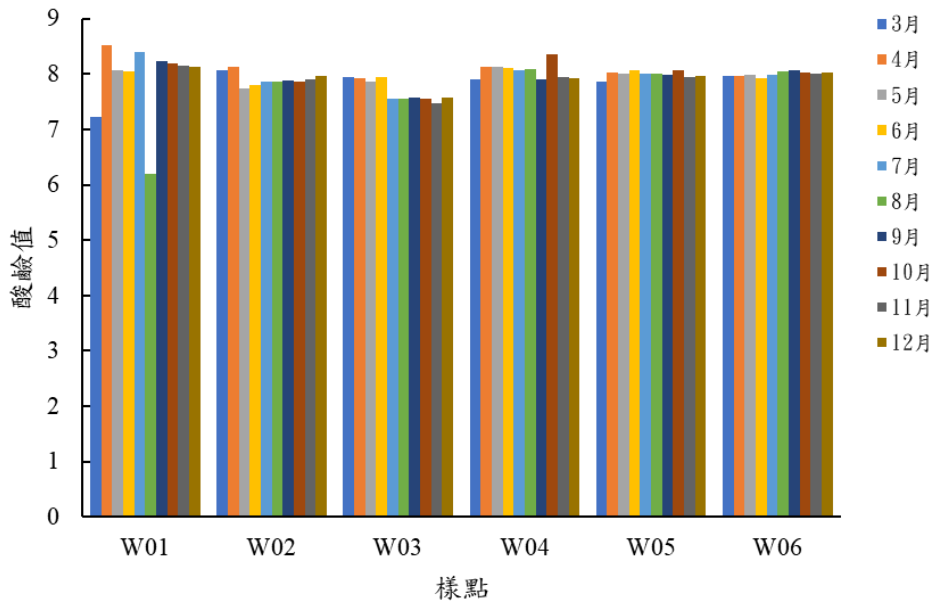


圖 3.1-2、2021 年水質監測樣點酸鹼值變化圖

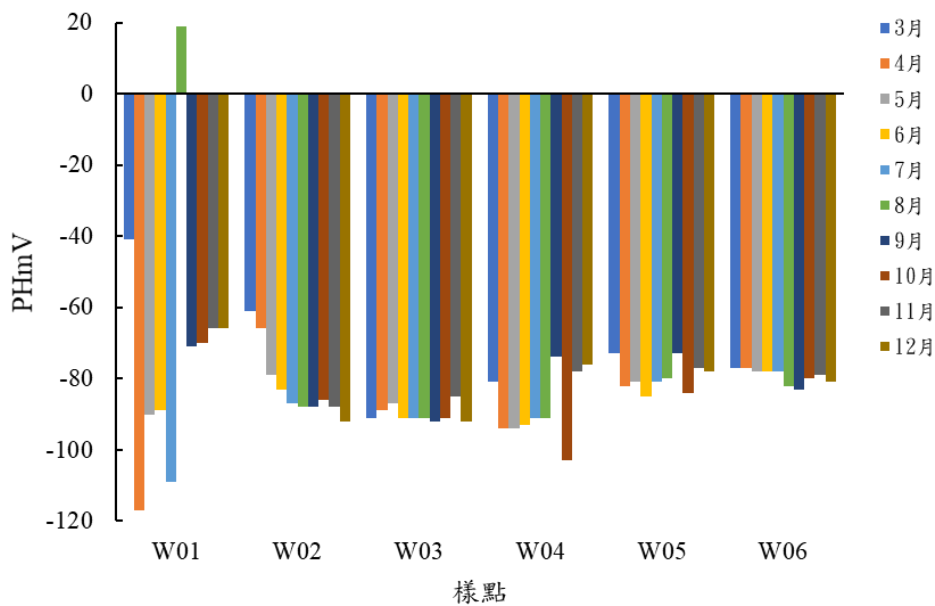


圖 3.1-3、2021 年水質監測樣點氫離子濃度指數變化圖

3.1.3 氧化還原度

依照 2021 年全年度變化趨勢來看，W01 樣點之八月數值以及 W02 在夏季月份之數值較高，各樣點在各月份間之數值皆起伏大，且皆是在 9 月份數值最低。(圖 3.1-4)。

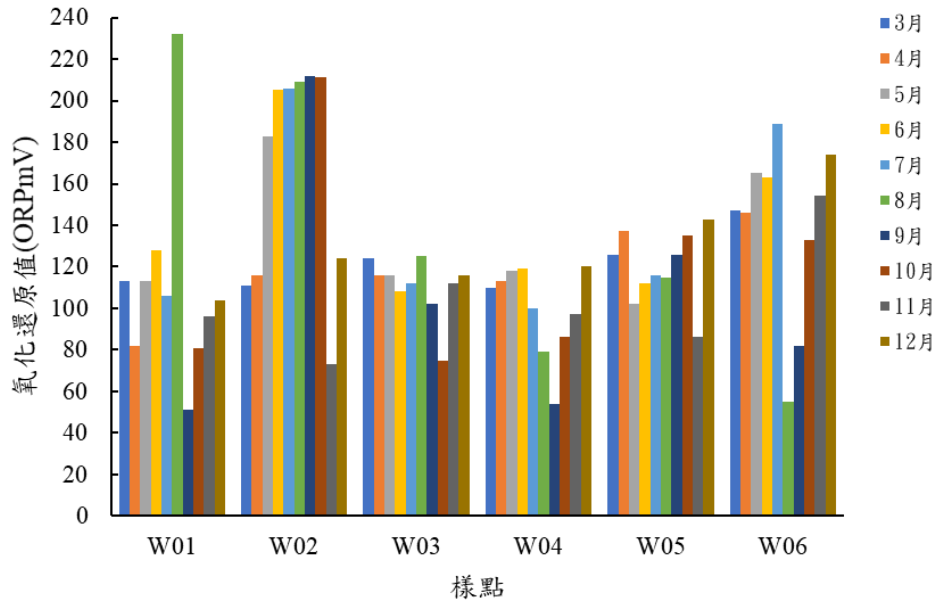


圖 3.1-4、2021 年水質監測樣點氧化還原度變化圖

3.1.4 鹽度、導電度、海水比重與總溶解固體

依照 2021 年全年度變化趨勢來看，水體鹽度的部分，在 W04 樣點的 3 月測值與 W06 樣點的 6 月測值，有觀察到明顯偏低的狀況外，其餘樣點在個月之數值變化起伏不大(圖 3.1-5)。導電度在 W05 與 W06 樣點的不同月份間變化幅度小，但在 W01 至 W04 樣點，則有較明顯的季節差異(圖 3.1-6)。而海水比重與總溶解固體則與導電度趨勢相近(圖 3.1-7、圖 3.1-8)。

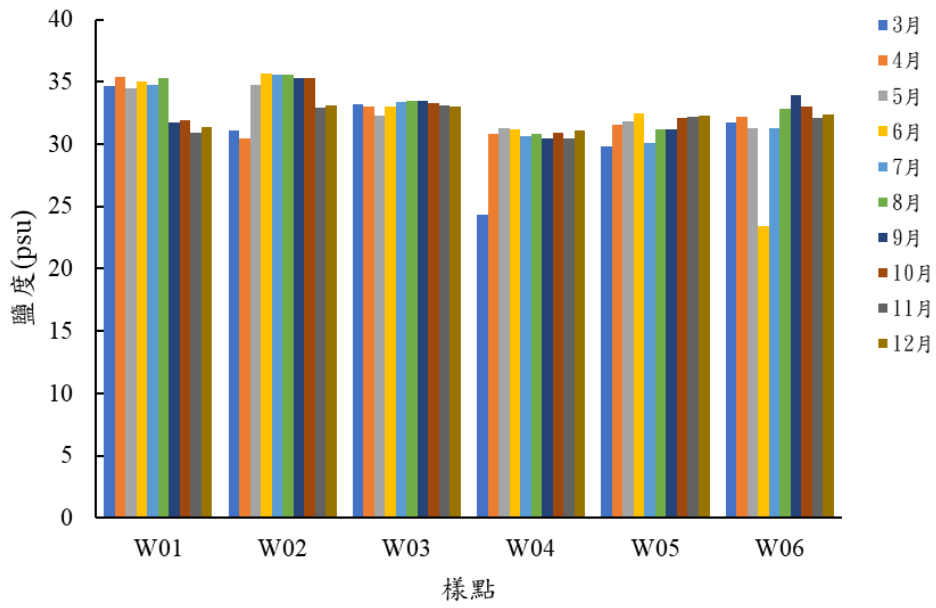


圖 3.1-5、2021 年水質監測樣點鹽度變化圖

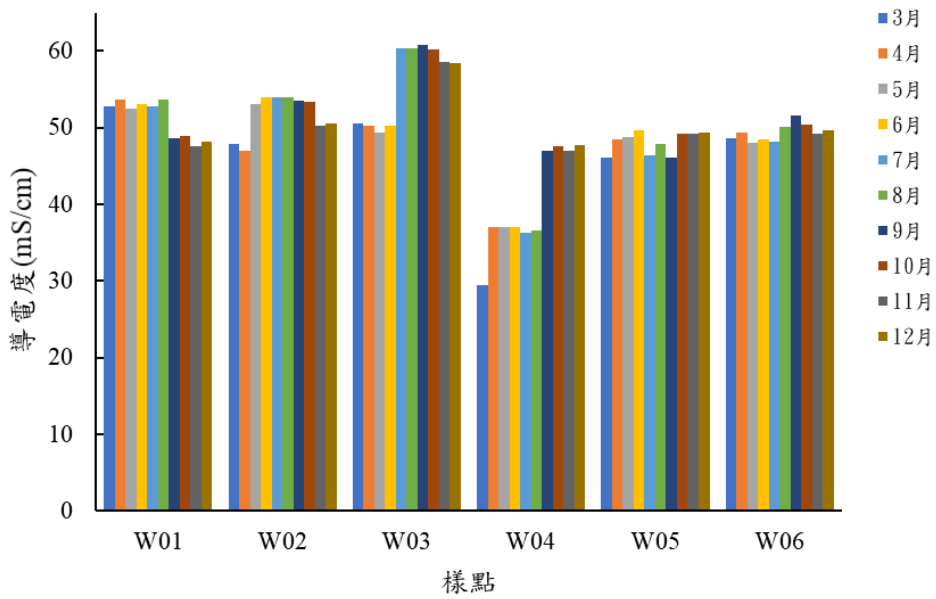


圖 3.1-6、2021 年水質監測樣點導電度變化圖

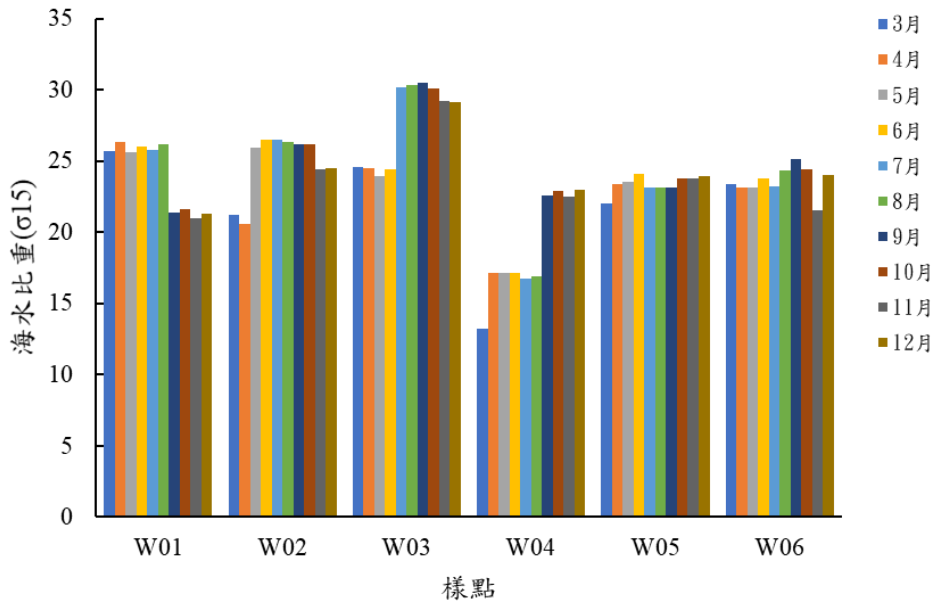


圖 3.1-7、2021 年水質監測樣點海水比重變化圖

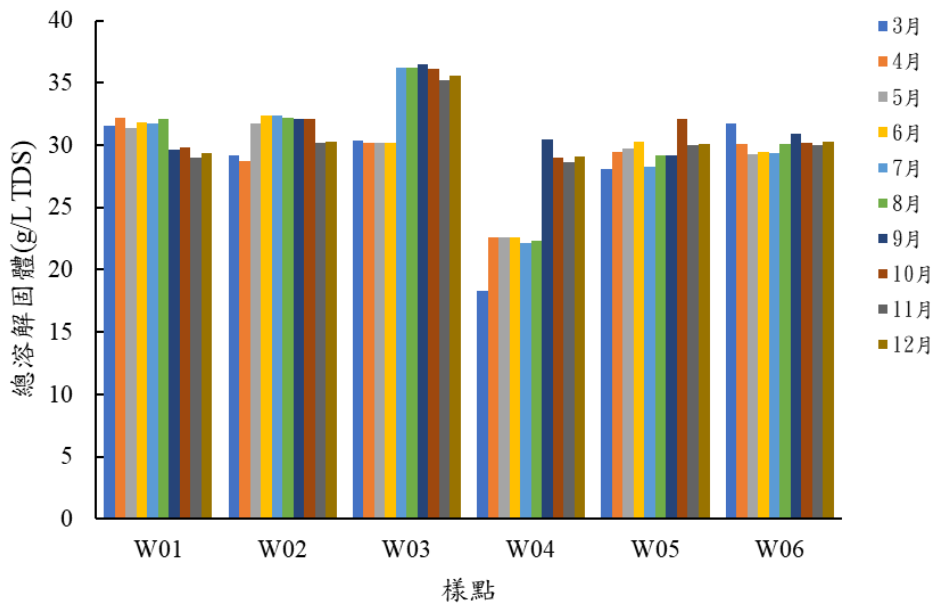


圖 3.1-8、2021 年水質監測樣點總溶解固體變化圖

3.1.5 溶氧量與溶氧度

依照 2021 年全年度變化趨勢來看，溶氧量與溶氧度變化趨勢相同，在各月份間的變化差異較大，無明顯季節趨勢，且部分月份之溶氧狀況較差（溶氧度 >1 ），則可能有輕微優養化狀況（圖 3.1-9、圖 3.1-10）。

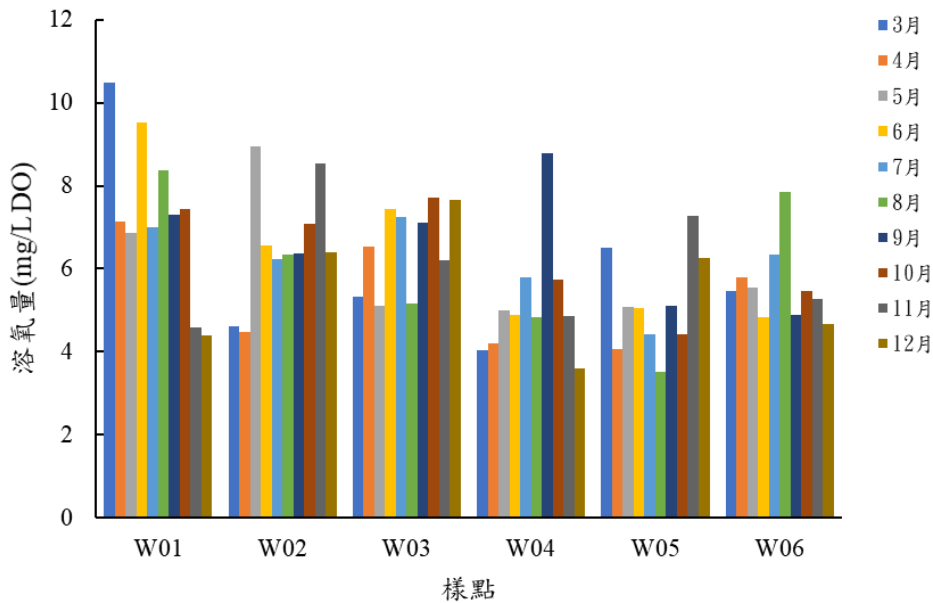


圖 3.1-9、2021 年水質監測樣點溶氧量變化圖

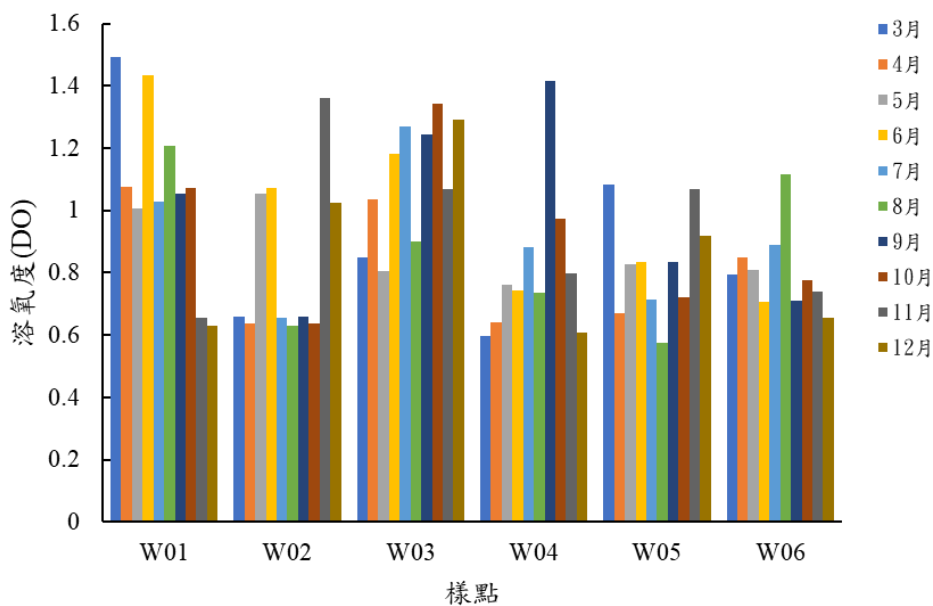


圖 3.1-10、2021 年水質監測樣點溶氧度變化圖

3.1.6 濁度

依照 2021 年全年度變化趨勢來看，濁度在各月份間的變化差異較大，會與水質測量當日波浪與海象狀況較相關。若比較各樣點之數值變化，則可發現現在南側的 W05 與 W06 樣點濁度較其他樣點高（圖 3.1-10）。

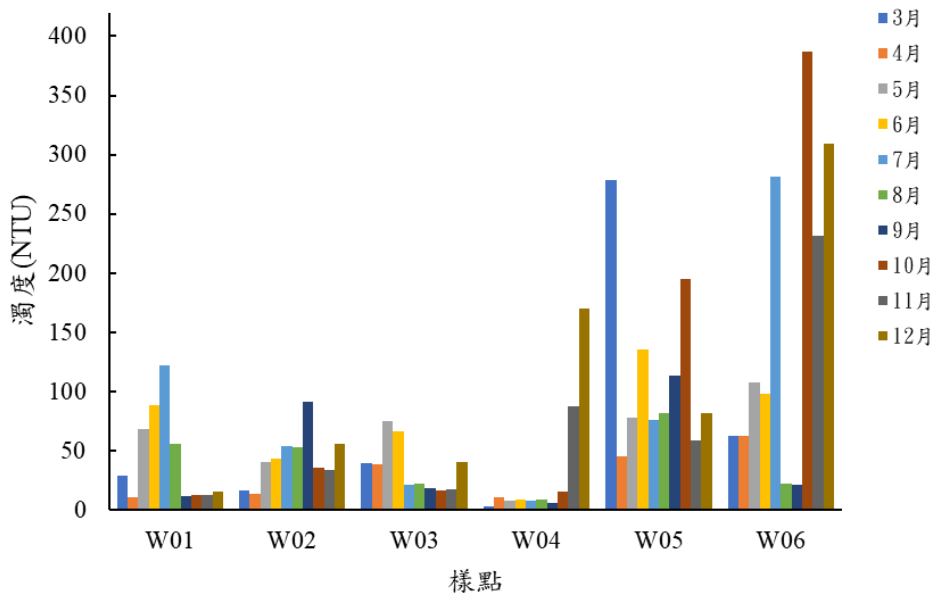


圖 3.1-11、2021 年水質監測樣點濁度變化圖

3.2 水質檢測結果

6 處水域樣點每季進行水質採樣檢測，項目包含有：懸浮固體、化學需氧量、生化需氧量、硝酸鹽氮、亞硝酸鹽氮、凱氏氮、總磷、總氮以及八大重金屬，水質檢測數值如表 3.2 所示。整體而言，除懸浮固體以及生化需氧量在部分季節濃度較高外，其他測項無明顯異常（圖 3.2-1 至圖 3.2-7）。檢測結果如附件二。

懸浮固體整體來說，以南側 W05 與 W06 兩側樣點，較常有超標狀況出現，與調查當天波浪與海象狀況有關。而生化需氧量在 W01 三月、W04 三月及九月、W05 九月為輕度污染($3.0 < \text{BOD5} \leq 4.9$)，W05 十二月則達中度污染($5.0 \leq \text{BOD5} \leq 15.0$)的狀況（圖 3.2-3）。

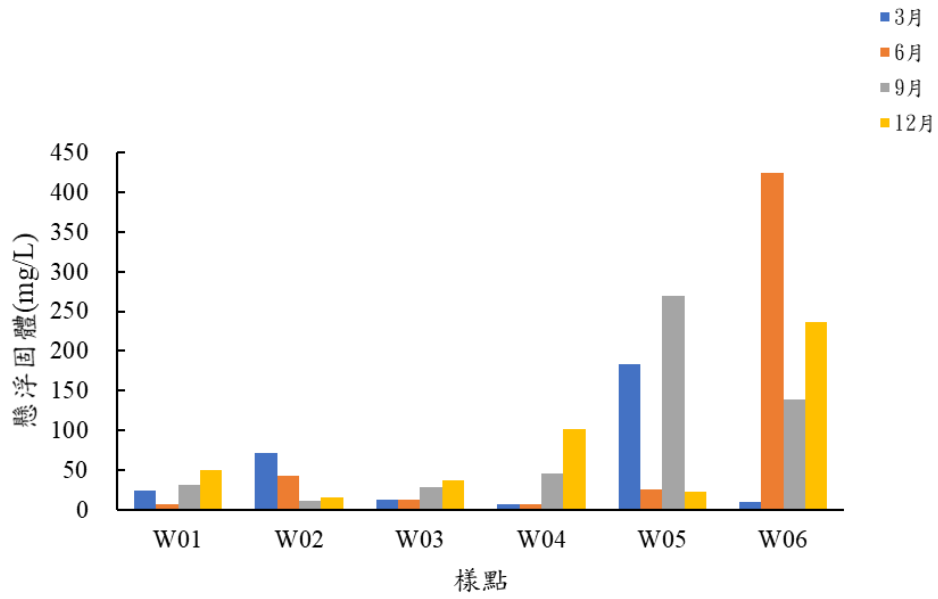


圖 3.2-1、2021 年水質檢測樣點懸浮固體變化圖

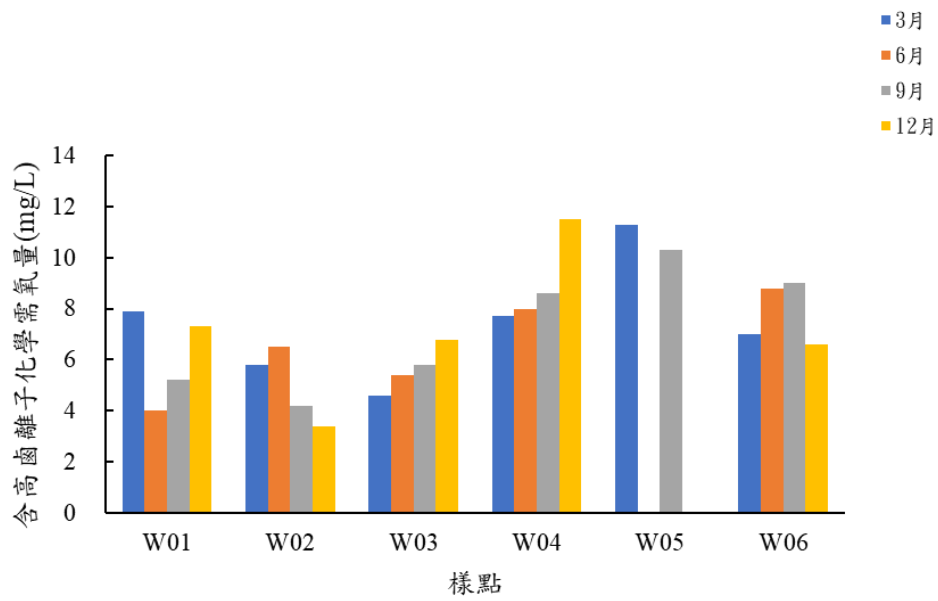
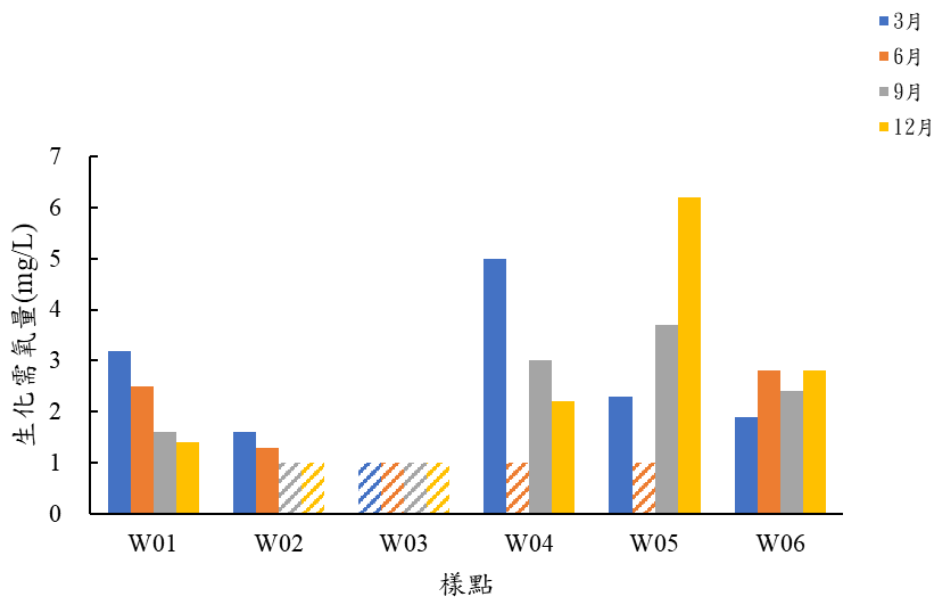


圖 3.2-2、2021 年水質檢測樣點化學需氧量變化圖



註：斜線柱狀圖代表該樣點數值 < 1.0

圖 3.2-3、2021 年水質檢測樣點生化需氧量變化圖

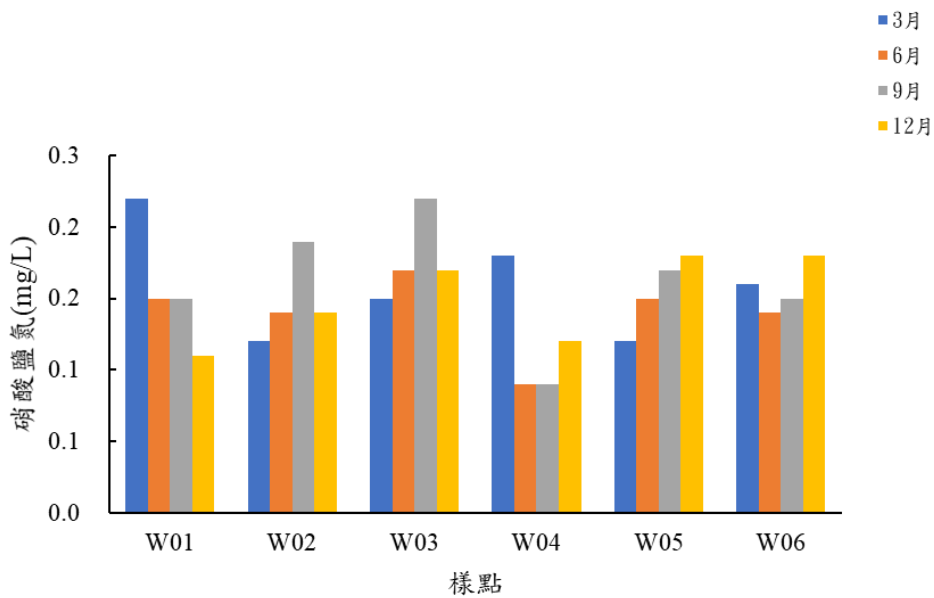
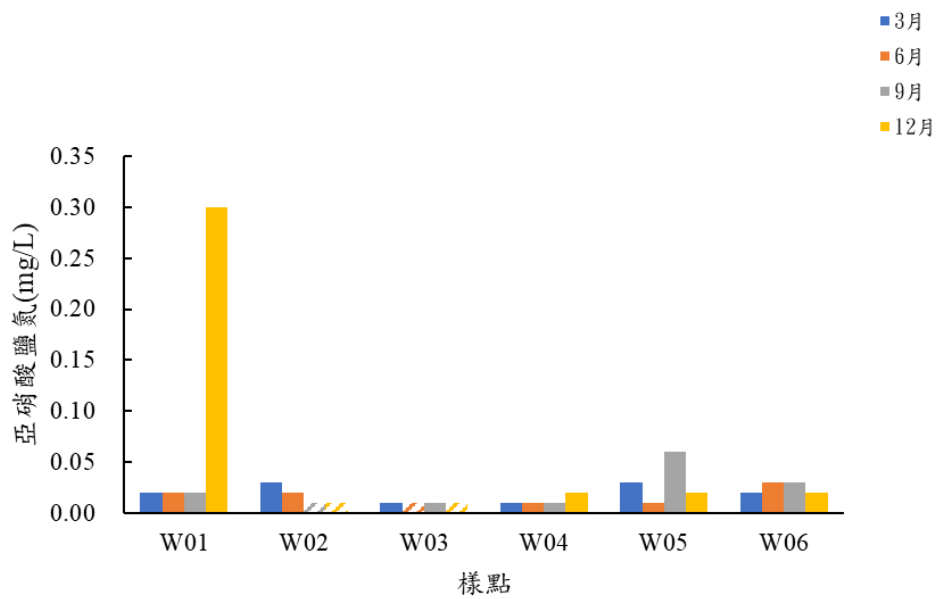


圖 3.2-4、2021 年水質檢測樣點硝酸鹽氮變化圖



註: 斜線柱狀圖代表該樣點數值 < 1.0

圖 3.2-5、2021 年水質檢測樣點亞硝酸鹽氮變化圖

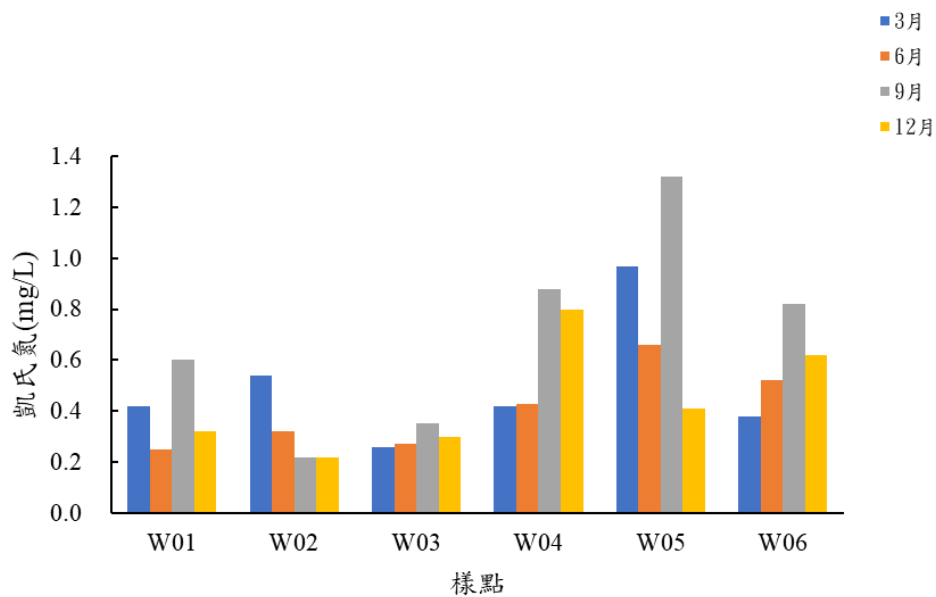


圖 3.2-6、2021 年水質檢測樣點凱氏氮變化圖

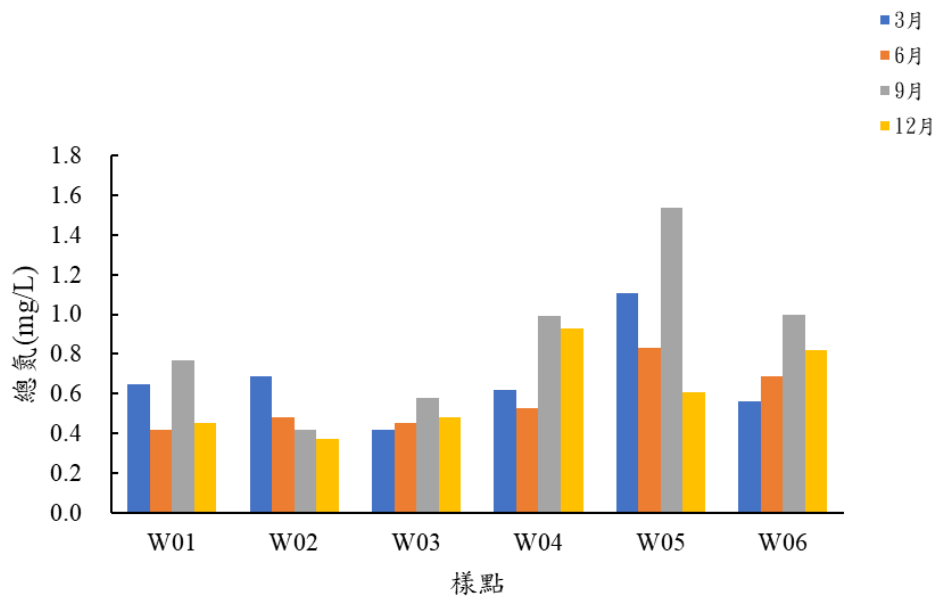


圖 3.2-7、2021 年水質檢測樣點總氮變化圖

表 3.1、每月水質監測數值列表（2021 年 3 月至 9 月）

檢測時間	樣點編號	溫度 (°C)	pH	pH (mV)	氧化還原度 (ORPmV)	導電度 (mS/cm)	濁度 (NTU)	溶氧度 (mg/L DO)	溶氧度 (%)	總固形物 (g/L TDS)	鹽度 (ppt)	海水比重 (σt)
110/3/15	W01	21.43	7.23	-41	113	52.7	29.3	10.47	149.30	31.6	34.7	25.7
	W02	24.31	8.51	-117	82	53.6	11.1	7.15	107.50	32.2	35.4	26.3
	W03	23.34	8.07	-90	113	52.4	68.9	6.85	100.80	31.4	34.5	25.6
	W04	23.45	8.04	-89	128	53	88.8	9.51	143.50	31.8	35	26.0
	W05	23.13	8.39	-109	106	52.8	122	7.01	103.00	31.7	34.8	25.8
	W06	21.89	6.20	19	232	53.6	55.6	8.38	120.90	32.1	35.3	26.2
110/4/8	W01	23.25	8.23	-71	51	48.6	11.7	7.31	105.40	29.6	31.7	21.4
	W02	23.22	8.20	-70	81	48.9	13.2	7.44	107.30	29.8	31.9	21.6
	W03	23.92	8.14	-66	96	47.5	12.3	4.58	65.50	29	30.9	21
	W04	22.93	8.13	-66	104	48.2	15.3	4.4	62.90	29.4	31.4	21.3
	W05	22.72	8.06	-61	111	47.8	16.7	4.62	65.80	29.2	31.1	21.2
	W06	23.02	8.13	-66	116	47	13.6	4.47	63.80	28.7	30.5	20.6
110/5/28	W01	31.48	7.73	-79	183	53.1	41	8.94	105.4	31.7	34.8	25.9
	W02	33.15	7.80	-83	205	54	43.1	6.55	107.3	32.4	35.7	26.5
	W03	32.78	7.87	-87	206	53.9	54.4	6.23	65.5	32.4	35.6	26.5
	W04	32.79	7.87	-88	209	53.9	53.2	6.34	62.9	32.2	35.6	26.3
	W05	32.61	7.89	-88	212	53.5	91.9	6.38	65.8	32.1	35.3	26.2
	W06	32.04	7.86	-86	211	53.4	36.1	7.08	63.8	32.1	35.3	26.2
110/6/25	W01	29.11	7.90	-88	73	50.3	33.5	8.53	136.10	30.2	32.9	24.4
	W02	29.14	7.96	-92	124	50.5	55.6	6.41	102.40	30.3	33.1	24.5
	W03	28.95	7.95	-91	124	50.6	39.9	5.33	85.10	30.4	33.2	24.6
	W04	28.92	7.92	-89	116	50.3	38.9	6.52	103.70	30.2	33	24.5
	W05	28.79	7.87	-87	116	49.4	75.1	5.1	80.60	30.2	32.3	23.9
	W06	28.87	7.94	-91	108	50.3	66.1	7.44	118.20	30.2	33	24.4

110/7/21	W01	31.63	7.56	-91	112	60.3	21.5	7.25	126.80%	36.2	33.4	30.2
	W02	31.55	7.56	-91	125	60.4	22.3	5.16	90.10%	36.2	33.5	30.3
	W03	31.56	7.57	-92	102	60.8	18.4	7.11	124.50%	36.5	33.5	30.5
	W04	31.47	7.56	-91	75	60.2	16.3	7.72	134.40%	36.1	33.3	30.1
	W05	31.41	7.46	-85	112	58.6	17.9	6.2	106.90%	35.2	33.1	29.2
	W06	31.52	7.57	-92	116	58.4	40.6	7.66	129.10%	35.6	33	29.1
110/8/20	W01	30.38	7.91	-81	110	29.5	3.6	4.03	59.80%	18.3	24.3	13.2
	W02	30.02	8.13	-94	113	37	10.4	4.2	63.90%	22.6	30.8	17.1
	W03	30.1	8.12	-94	118	37	8.2	4.99	76.00%	22.6	31.3	17.1
	W04	30.06	8.11	-93	119	37	9.3	4.89	74.40%	22.6	31.2	17.1
	W05	30.29	8.07	-91	100	36.3	7.5	5.79	88.10%	22.1	30.6	16.7
	W06	30.2	8.08	-91	79	36.6	9	4.82	73.50%	22.3	30.8	16.9
110/9/23	W01	29.78	7.9	-74	54	47	5.8	8.77	141.60%	30.5	30.5	22.6
	W02	32.83	8.35	-103	86	47.5	15.8	5.73	97.40%	29	30.9	22.9
	W03	31.36	7.95	-78	97	46.9	87.2	4.85	79.70%	28.6	30.5	22.5
	W04	32.61	7.92	-76	120	47.7	170	3.61	60.70%	29.1	31.1	23
	W05	32.37	7.87	-73	126	46.1	279	6.5	108.20%	28.1	29.8	22
	W06	30.99	8.03	-82	137	48.4	45.2	4.07	66.90%	29.5	31.6	23.4
110/10/8	W01	30.24	8.01	-81	102	48.7	78.4	5.08	82.80%	29.7	31.8	23.5
	W02	30.78	8.06	-85	112	49.6	136	5.06	83.60%	30.3	32.5	24.1
	W03	30.48	8	-81	116	46.4	75.9	4.42	71.50%	28.3	30.1	23.1
	W04	30.45	8	-80	115	47.9	82.1	3.53	57.60%	29.2	31.2	23.1
	W05	30.41	7.99	-73	126	46.1	114	5.12	83.40%	29.2	31.2	23.1
	W06	30.41	8.06	-84	135	49.2	195	4.41	72.20%	32.1	32.1	23.8
110/11/19	W01	24.17	7.95	-77	86	49.2	59.1	7.28	107.00%	30	32.2	23.8
	W02	24.1	7.97	-78	143	49.4	81.5	6.27	92.00%	30.1	32.3	23.9
	W03	23.74	7.96	-77	147	48.6	62.3	5.47	79.50%	31.7	31.7	23.4
	W04	23.86	7.96	-77	146	49.3	62.4	5.8	84.90%	30.1	32.2	23.1

	W05	24.07	7.98	-78	165	48	108	5.55	80.90%	29.3	31.3	23.1
	W06	24.21	7.93	-78	163	48.4	98	4.83	70.80%	29.5	23.4	23.8
110/12/7	W01	21.48	7.99	-78	189	48.1	281	6.35	88.80%	29.4	31.3	23.2
	W02	22.01	8.05	-82	55	50.1	22.8	7.84	111.60%	30.1	32.8	24.3
	W03	23.08	8.07	-83	82	51.6	21.1	4.88	71.20%	30.9	33.9	25.1
	W04	22.01	8.02	-80	133	50.4	387	5.46	77.70%	30.2	33	24.4
	W05	21.3	8.01	-79	154	49.2	232	5.28	73.90%	30	32.1	21.5
	W06	21.45	8.03	-81	174	49.7	309	4.67	65.70%	30.3	32.4	24

表 3-2、每季水質檢測數值報告 (2021 年 3、6、9、12 月)

月份	樣點 編號	懸浮 固體	化學 需氧量	生化 需氧量	硝酸 鹽氮	亞硝酸 鹽氮	凱氏氮	總磷	總氮	鎘	總鉻	銅	鎳	鉛	鋅	砷	總汞
3	W01	24.400	7.900	3.200	0.220	0.020	0.420	0.650	0.075	0.001	N.D.	0.007	N.D.	N.D.	0.013	0.0013	N.D.
	W02	7.600	4.000	2.500	0.150	0.020	0.250	0.420	0.056	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.012	0.006	0.0013	N.D.
	W03	31.600	5.200	1.600	0.150	0.020	0.600	0.770	0.076	0.002	0.003	N.D.	N.D.	N.D.	0.008	0.0016	N.D.
	W04	49.900	7.300	1.400	0.110	0.300	0.320	0.450	0.086	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.011	0.009	0.0018	N.D.
	W05	72.100	5.800	1.600	0.120	0.030	0.540	0.690	0.105	N.D.	N.D.	0.006	N.D.	N.D.	0.011	0.0026	N.D.
	W06	43.200	6.500	1.300	0.140	0.020	0.320	0.480	0.063	0.002	N.D.	0.006	N.D.	N.D.	0.008	0.0014	N.D.
6	W01	11.600	4.200	<1.0	0.190	<0.01	0.220	0.420	0.047	0.001	N.D.	0.010	N.D.	0.025	N.D.	0.0008	N.D.
	W02	15.800	3.400	<1.0	0.140	<0.01	0.220	0.370	0.052	0.001	N.D.	0.011	0.011	0.02	N.D.	0.0009	N.D.
	W03	12.100	4.600	<1.0	0.150	0.010	0.260	0.420	0.056	0.003	0.009	0.008	0.019	0.01	N.D.	0.0012	N.D.
	W04	12.400	5.400	<1.0	0.170	<0.01	0.270	0.450	0.066	N.D.	N.D.	0.013	N.D.	N.D.	N.D.	0.0012	N.D.
	W05	28.000	5.800	<1.0	0.220	0.010	0.354	0.580	0.091	N.D.	0.005	0.012	0.024	N.D.	N.D.	0.0017	N.D.
	W06	36.800	6.800	<1.0	0.170	<0.01	0.300	0.480	0.043	0.001	0.005	0.014	0.012	N.D.	N.D.	0.0013	N.D.
9	W01	6.400	7.700	5.000	0.180	0.010	0.420	0.620	0.054	0.001	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0015	N.D.
	W02	7.500	8.000	<1.0	0.090	0.010	0.430	0.530	0.064	0.001	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0013	N.D.
	W03	45.600	8.600	3.000	0.090	0.010	0.880	0.990	0.063	0.001	N.D.	0.006	N.D.	0.011	0.009	0.0023	N.D.
	W04	101.000	11.500	2.200	0.120	0.020	0.800	0.930	0.157	N.D.	0.004	0.008	N.D.	N.D.	0.017	0.0042	N.D.
	W05	184.000	11.300	2.300	0.120	0.030	0.970	1.110	0.296	N.D.	0.005	0.008	N.D.	0.011	0.02	0.0051	N.D.
	W06	25.200	N.D.	<1.0	0.150	0.010	0.660	0.830	0.056	0.001	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0018	N.D.
12	W01	269.000	10.300	3.700	0.170	0.060	1.320	1.540	0.194	N.D.	0.007	0.02	0.011	N.D.	0.037	0.0037	N.D.
	W02	22.000	N.D.	6.200	0.180	0.020	0.410	0.610	0.034	0.001	0.005	0.012	N.D.	N.D.	0.022	0.0013	N.D.
	W03	9.700	7.000	1.900	0.160	0.020	0.380	0.560	0.046	N.D.	N.D.	0.01	N.D.	0.01	0.01	0.0014	N.D.
	W04	425.000	8.800	2.800	0.140	0.030	0.520	0.690	0.082	N.D.	0.01	0.016	0.014	0.017	0.044	0.0039	N.D.
	W05	139.000	9.000	2.400	0.150	0.030	0.820	1.000	0.082	N.D.	0.004	0.012	0.008	N.D.	0.018	0.0028	N.D.
	W06	236.000	6.600	2.800	0.180	0.020	0.620	0.820	0.116	0.001	0.006	0.013	0.01	N.D.	0.025	0.0027	N.D.

3.3 鳥類調查結果

本年度共執行鳥類定點調查 10 月次，每月於 10 個樣點進行 1 次定點調查(圖 2.1.3)。全年度總計調查到 24 科 44 種 2074 隻次，各月出現鳥種之科別與數量整理於表 3.3-1 以及圖 3.3-1。總計全年共調查到二級保育類 7 種，為小燕鷗、燕鴿、黑翅鳶、東方鶯、東方澤鶯、大鶯及紅隼；三級保育類 2 種，為紅尾伯勞與黑頭文鳥。

以數量來看，7-10 月調查到的鳥類數量比其他月份多；以種類數來看，則是 5 月及 9 月最多（圖 3.3-1）。若以各月份中，水鳥、陸鳥與水陸皆可三種屬性的比例區分，則可發現水鳥佔比在 5 月最高，3 月及 12 月則均無調查到水鳥於案場中出現（圖 3.3-2）。以各月份中，各種鳥類的遷徙屬性來看，將夏候鳥、冬候鳥與過境鳥數量與非遷徙性的留棲鳥類做比較（其中列為無法界定鳥種則是該物種同時具有遷徙與非遷徙性族群存在），發現全年各月份遷徙性鳥類，以 6 月至 8 月數量最多，5 月與 12 月最少（圖 3.3-3）。

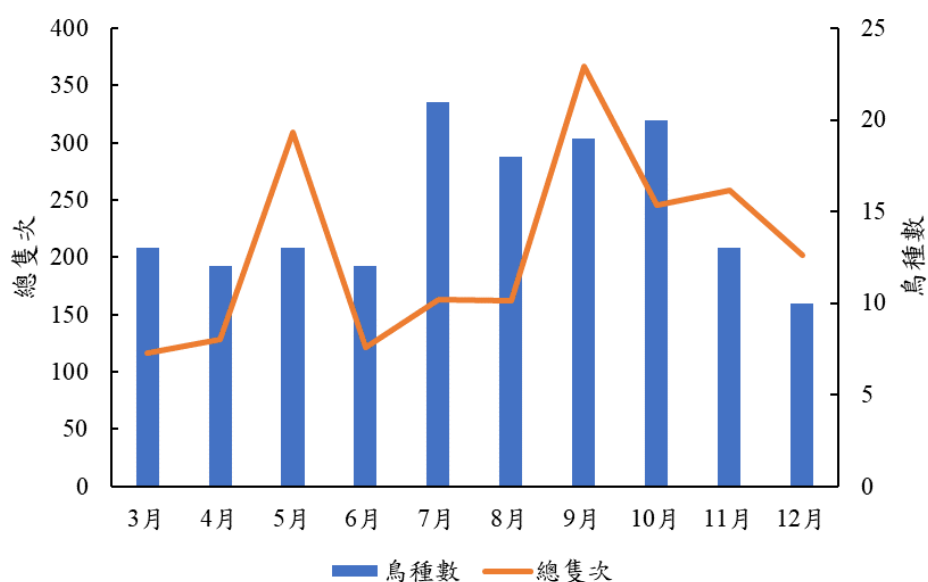


圖 3.3-1、各月份鳥類數量與種類變化圖

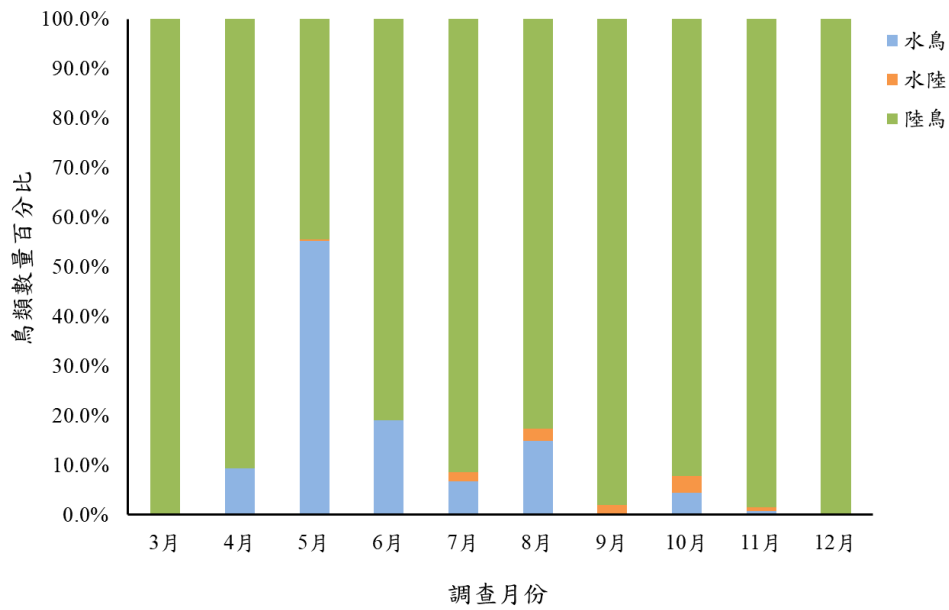


圖 3.3-2、各月份鳥類屬性數量佔比變化圖

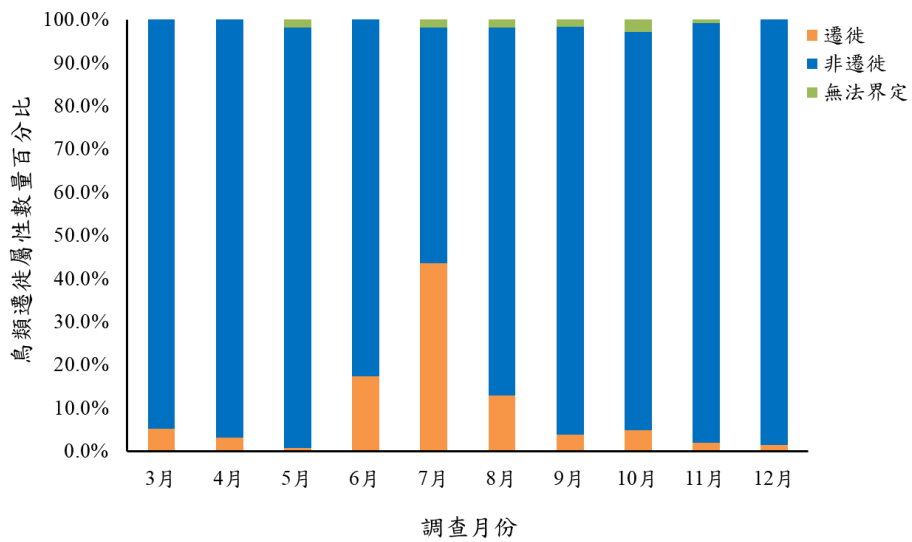


圖 3.3-3、各月份遷徙屬性鳥類數量佔比變化圖

表 3.3-1、2021 年 3 月至 12 月一般鳥類調查成果

科別	物種名	遷徙屬性	鳥類屬性	保育等級	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	總隻次
雁鴨科 Anatidae	花嘴鴨	留、冬	水鳥									5	2		7
鴨鵝科 Podicipedidae	小鴨鵝	留、冬	水鳥									2			2
鳩鴿科 Columbidae	野鴿	引進種	陸鳥						1			11			12
	紅鳩	留	陸鳥					4	8	80	134	84	36	13	359
	珠頸斑鳩	留	陸鳥		1		5								6
雨燕科 Apodidae	小雨燕	留	陸鳥					2				5	1		8
秧雞科 Rallidae	紅冠水雞	留	水鳥									1			1
長腳鵝科 Recurvirostridae	高蹺鵝	留	水鳥						2	12	1				15
鴿科 Charadriidae	小環頸鴿	留、冬	水陸皆可									1			2
	東方環頸鴿	留、冬	水鳥			10	37	8	3	5		1			64
鷓鴣科 Scolopacidae	彎嘴濱鷓	冬、過	水鳥							2					2
	黑腹濱鷓	冬	水鳥							3					3
	青足鷓	冬	水鳥							2		2			4
三趾鶉科 Turnicidae	棕三趾鶉	留	陸鳥							2					2
燕鴿科 Glareolidae	燕鴿	夏、過	陸鳥	III				7	1						8
鷗科 Laridae	小燕鷗	留、夏	水鳥	II			131	15	1						147
	鳳頭燕鷗	夏	水鳥	II					5						5
鷓鴣科 Phalacrocoracidae	鷓鴣	冬	水鳥			2									2
鷺科 Ardeidae	黃頭鷺	留、夏、冬、過	水陸皆可						2	3	5	7			17

	小白鷺	留、夏、冬、過	水陸皆可			1		1		1		2		5	
	夜鷺	留、冬、過	水鳥			5								5	
鷹科 Accipitridae	黑翅鳶	留	猛禽	II				1		2	1	1	1	6	
	東方澤鳶	冬、過	猛禽	II	1					1				2	
	東方鳶	冬、過	猛禽	II				1						1	
	大鳶	迷	猛禽	II	1	1						1		3	
隼科 Falconidae	紅隼	冬	猛禽	II	1							2	2	5	
伯勞科 Laniidae	紅尾伯勞	冬、過	陸鳥	III						5		2	1	8	
	棕背伯勞	留	陸鳥		2	3	1	1	1	1	1			10	
百靈科 Alaudidae	小雲雀	留	陸鳥		52	55	62	49	29	12	6	27	45	30	367
扇尾鶯科 Cisticolidae	灰頭鷓鶯	留	陸鳥		3				1	1		1		6	
	褐頭鷓鶯	留	陸鳥		4	1	9	4	4	4	3			2	31
	棕扇尾鶯	留	陸鳥			11	1	9	17	8	5	2	8	7	68
	黃頭扇尾鶯	留	陸鳥		5	2			3		1			11	
燕科 Hirundinidae	家燕	夏、冬、過	陸鳥		3	1	2	14	64	14	8	10		116	
	洋燕	留	陸鳥									2		2	
	赤腰燕	留	陸鳥								1			1	
麻雀科 Passeridae	麻雀	留	陸鳥							4	168	64	153	129	518
鶉科 Pycnonotidae	白頭翁	留	陸鳥		3	15	30	6	13	6	9	15	1	98	
繡眼科 Zosteropidae	斯氏繡眼	留	陸鳥		3	2			2		3		5	3	18
八哥科 Sturnidae	家八哥	引進種	陸鳥				1							1	
	白尾八哥	引進種	陸鳥		38	25	24	2	3	2	10	4		14	122
梅花雀科 Estrildidae	斑文鳥	留	陸鳥								1			1	

黑頭文鳥	留、引進種	陸鳥	III								3	3		
			種類數	13	12	13	12	21	18	19	20	13	10	44
			總隻次	117	128	309	121	163	162	367	246	259	202	2074

備註：夏、冬、候、過：遷徙性鳥類；留：非遷徙性鳥類；迷：迷鳥；引進種：外來鳥種但已留棲。

3.4 關注鳥種調查結果

關注鳥類調查於 2021 年 4 月至 9 月進行每月調查，於案場範圍內記錄到關注鳥種：小燕鷗出現。

由 4 月至 9 月份進行的關注鳥種調查，在 4 月調查時無調查到任何關注鳥種於案場中出現，由 5 月開始發現有小燕鷗出現在案場內，並在 5 至 7 月間於案場內棲息、繁殖以及育雛，幼鳥也會在案場內活動，最高數量為 5 月份共調查到 100 隻（90 隻成鳥、8 隻幼鳥、2 顆蛋）。8 月後，則無關注鳥種的紀錄。



圖 3.4-1、110 年 5 月小燕鷗繁殖數量與位置

3.5 小型陸域動物調查

3.5.1、小型哺乳類調查

2021 年度共進行四季次調查，分別為春(3 月)、夏(6 月)、秋(9 月)、冬(12 月)，調查成果彙整於表 3.5-1。整體來說，小型陸域動物以小黃腹鼠為本案場之優勢種。以下依不同季節描述小型陸域動物調查成果。

於 2021 年 3 月進行春季調查，在陷阱調查中，每次於 8 個樣區進行三個捕捉夜調查，總計 120 個捕捉籠夜，捕獲齧齒目與食蟲目的地棲小型哺乳類 3 種、26 隻次，以小黃腹鼠最為優勢。於 2021 年 6 月進行夏季調查，在陷阱調查中，每次於 8 個樣區進行 3 個捕捉夜調查，總計 120 個捕捉籠夜，捕獲齧齒目與食蟲目的地棲小型哺乳類 3 種、22 隻次，以小黃腹鼠最為優勢，但捕獲隻次較春季少。夏季調查時，廠區裡有比較多狗的活動痕跡與目擊記錄，可辨識不同個體至少有四隻，會結群，可能會對於地面繁殖的小燕鷗產生干擾。於 2021 年 9 月進行秋季調查，調查時，C1 陷阱調查樣區與 TS01、02（前半）穿越線樣區連成一片水域，故 C1 樣區陷阱改放離水最近的陸地，穿越線 TS01 無法進行調查，而 TS02 則僅調查後半段。在陷阱調查中，於 8 個樣區進行 3 個捕捉夜調查，總計 120 個捕捉籠夜，捕獲齧齒目與食蟲目的地棲小型哺乳類 2 種、10 隻次（表一），以小黃腹鼠最為優勢，但捕獲隻次較夏季少。另陷阱捕獲外來種蜥蜴：多線真稜蜥 2 隻次。於 2021 年 12 月進行冬季調查，在陷阱調查中，於 8 個樣區進行 3 個捕捉夜調查，總計 120 個捕捉籠夜，捕獲齧齒目與食蟲目的地棲小型哺乳類 3 種、21 隻次（表一），以小黃腹鼠最為優勢，捕獲隻次與夏季相當。陷阱亦捕獲外來種蜥蜴：多線真稜蜥 1 隻次。

表 3.5-1、小型哺乳類調查結果

調查方法	季節	春	夏	秋	冬
陷阱調查法	籠夜數	120	120	120	120
	小黃腹鼠	22	16	8	17
	家鼯鼠	3	4		1
	臭鼩	1	2	2	3
穿越線調查法	穿越線數	12	12	12	12
	小黃腹鼠洞				1
	鼠科路徑				1
其他痕跡紀錄	狗腳印		一些	一些	一些
	鼠腳印		一些		
	狗排遺	1			一些
	鬼鼠洞	5	3		2

3.5.2、蝶類調查

2021 年度共進行四季次調查，分別為春(3 月)、夏(6 月)、秋(9 月)、冬(12 月)，調查成果彙整於表 3.5-2。整體來說，本案場蝶類數量較少，且與現地植被狀況有直接相關。

在春季調查中，記錄到 2 種平地常見的蝶類，穿越線調查中，記錄到 3 隻次紋白蝶，春季調查時，觀察場區內有較多紋白蝶與零星黃蝶屬蝴蝶的活動處，還是以有植被地方為主，還有出現。在夏季調查中，記錄到 1 屬平地常見的蝶類，穿越線調查中，記錄到 10 隻次黃蝶，12 條穿越線樣區中，TS01~03 是目前較無工程干擾且植被覆蓋相對高的樣線，佔總紀錄數量的 90%，而除樣線外，春季整平土地有些已有短草覆蓋，這些有植被的地方，亦偶可見零星黃蝶屬蝴蝶活動。春季記錄到的紋白蝶，夏季調查時未在廠區裡發現。在秋季調查中，記錄到 3 種平地常見的蝶類，穿越線調查裡，以黃蝶

數量較優勢，記錄到 29 隻次，豐度較夏季（僅記錄到 10 隻次）高出許多，廠區內隨處可見黃蝶。在冬季穿越線調查中，記錄到 3 種平地常見的蝶類，以亮灰蝶記錄到的數量最多，但總數僅 8 隻次，進行調查的日期，風勢相當強勁，加以原廠區內比較能提供冬季躲避強風的小喬木所剩無幾，推測因此目前環境在風勢強勁的冬季時，僅剩零星小型蝶類於接近地表的低矮灌叢間活動，較難有中型以上蝶類在此活動。

表 3.5.2、蝶類調查結果

調查方法	季節	春		夏	秋			冬			
	物種	紋白蝶	黃蝶屬	黃蝶屬	折列藍灰蝶	眼蛺蝶	黃蝶屬	折列藍灰蝶	亮灰蝶	紋白蝶	
穿越線 調查法	TS 01	0	0	1	-	-	-	0	0	0	
	TS 02	0	0	5	1	0	1	0	5	0	
	TS 03	0	0	3	4	1	6	1	0	0	
	TS 04	1	0	0	0	0	2	0	0	0	
	TS 05	1	0	0	1	0	1	0	1	0	
	TS 06	1	0	0	0	0	1	0	0	1	
	TS 07	0	0	1	0	0	3	0	0	0	
	TS 08	0	0	0	0	0	2	0	0	0	
	TS 09	0	0	0	0	0	2	0	0	0	
	TS 12	0	0	0	3	0	3	0	0	0	
	TS 13	0	0	0	1	0	8	0	0	0	
	TS 14	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
	總計		3	0	0	11	1	29	1	6	1
	其他目擊		10	4	10	0	0	7	0	0	0

第四章 初步生態與環境議題建議

- 一、鳥類關注物種之一的小燕鷗，本年度確實有利用案場範圍進行繁殖，但繁殖地面積隨施工過程與環境變化不斷減少，在繁殖季末期已無再見到小燕鷗利用案場棲地。小燕鷗繁殖區位偏好光裸且視線良好區域，而在目前案場未來規劃建議未來需考慮小燕鷗復育區面積，應不小於本年度調查到的範圍，以利未來能繼續有不小於今年度出現隻小燕鷗數量能夠使用。
- 二、案場調查過程中，可發現為數不少的流浪狗，未來在設計生態復育區時，應要能規劃防止流浪狗、貓等動物騷擾鳥類繁殖的議題，並留意整體區域內的流浪貓狗管理問題。
- 三、本年度調查的小型陸域動物與蝶類之數量與種類都十分稀少，未來若能增加案場綠帶或景觀設施的植被配置，營造多樣化的棲地環境，將可有助於增加本案場之生物多樣性。
- 四、未來進行景觀植栽配置規劃時，建議應選用種植適地之原生種植物物種，並減少單一植物種類群聚種植的現象，利用複式植栽創造多元植被與環境，將有利生物多樣性之提升。
- 五、目前案場現況，存在極大量的外來入侵植物（如：銀合歡、田菁），建議可配合景觀設計規劃，擬定外來植物之移除與維護管理計畫。
- 六、案場中的所有側溝，應避免採用過於垂直的設計，以避免未來案場中若有鳥類繁殖使用，初生的幼鳥會有掉落無法爬出之可能。

附錄一、110 年 12 月水質檢測報告書



佳美檢驗科技股份有限公司

CHI MEI INSPECTION TECH CO., LTD.

地址：總公司：台北市內湖區瑞光路302號9樓
檢驗室：台中市台中工業區32路5號

TEL:(02)2659-7577 FAX:(02)2659-2239
TEL:(04)2359-5762 FAX:(04)2350-0305

水質水量檢測報告

計畫名稱：	雲林離島式基礎工業區新興區環境監測	採樣行程編號：	----
受測單位：	雲林離島式基礎工業區	行業別：	---
委託單位：	費思未來有限公司	報告編號：	EY110012868NA
採樣單位：	費思未來有限公司	採樣日期：	2021/12/7
採樣地點：	雲林縣台西鄉五港村中央路1000號附近	收樣日期：	2021/12/7
連絡人員：	黃 晚 雲	報告日期：	2022/1/10

備註：

1. 本報告共4頁，分離使用無效。
2. 本報告僅對該樣品負責，並不得隨意複製及作為宣傳廣告用。
3. 檢測目的：自行評鑑。

聲明書

- (一)茲保證本報告內容完全依照行政院環境保護署及有關機關之標準方法及品保品管等相關規定，秉持公正、誠實進行採樣、檢測。絕無虛偽不實，如有違反政府相關規定損失願自連帶賠償責任之外，並接受主管機關依法令所為之行政處分及刑事責任。
(二)吾人瞭解如自身受政府機關委任從事公務，亦屬於刑法上之公務員，在瞭解刑法上之公務員登載不實偽造公文書及貪污治罪條例之相關規定，如有違反，亦為刑法貪污治罪條例之適用對象，願受最嚴厲之法律制裁。

檢驗室主管/
報告簽署人(簽名蓋章)： 

負責人(蓋章)： 許 瑞 麟



佳美檢驗科技股份有限公司

CHI MEI INSPECTION TECH CO., LTD.

檢測報告

專案編號：EY110012868

樣品特性：水質

樣品編號	E1101207W02-04	E1101207W02-05	E1101207W02-06	E1101207W02-07	檢測方法	備註		
採樣時間	12月07日 10:58	12月07日 09:38	12月07日 09:52	12月07日 10:07				
採樣方法								
檢測項目	單位	測站名稱	W01	W02	W03	W04		
懸浮固體	mg/L		269	22.0	9.7	425	NIEA W210.58A	
含氯鹵離子化學需氧量	mg/L		10.3	N.D.	7.0	8.8	NIEA W516.56A	<small>0.05-1750mg/L 0.02-820mg/L 0.02-1650mg/L 0.05-2850mg/L</small>
生化需氧量	mg/L		3.7	6.2	1.9	2.8	NIEA W510.55B	
硝酸鹽氮	mg/L		0.17	0.18	0.16	0.14	NIEA W436.52C	
亞硝酸鹽氮	mg/L		0.06	0.02	0.02	0.03	NIEA W436.52C	
凱氏氮	mg/L		1.32	0.41	0.38	0.52	NIEA W451.51A	
總氮	mg/L		1.54	0.61	0.56	0.69	NIEA W423.52C	
總磷	mg/L		0.194	0.034	0.046	0.082	NIEA W427.53B	
以下空白								

備註：1. 本報告共4頁，分離使用無效。
 2. 低於本計畫方法偵測極限之測定以“N.D.”表示，並註明本計畫方法偵測極限值(MDL)及單位。
 3. 檢測濃度高於方法偵測極限，但小於檢量線第一點時，則表示測值，並註明其可定量偵測極限值(QDL)及單位。
 4. 本報告僅對該樣品負責，並不得隨意複製及作為宣傳廣告用。
 5. 樣品由客戶自行送樣並提供採樣日期及時間，且未依樣品保存規定保存及貼封者，本公司僅對該樣品之檢測結果負責。
 6. 採樣條件未符合方法規定。
 7. 本報告取代原報告編號：EY110012868N，報告日期：110/12/21，原報告即日作廢。

報告專用章
 佳美檢驗科技(股)公司
 負責人:許瑞麟
 檢驗室主管:林芳如



佳美檢驗科技股份有限公司

CHI MEI INSPECTION TECH CO., LTD.

檢測報告

專案編號: EY110012868

樣品特性: 水質

樣品編號	E1101207W02-08	E1101207W02-09	E1101207W02-10	E1101207W02-11	檢測方法	備註
採樣時間	12月07日 10:19	12月07日 10:31	12月07日 10:58	12月07日 09:38		
採樣方法	-	-	-	-		
檢測項目	測站名稱 單位	W05	W06	H01	H02	
懸浮固體	mg/L	139	236	-	-	NIEA W210.58A
含高鹼性化學需氧量	mg/L	9.0	6.6	-	-	NIEA W516.56A 乳量=1860mg/L 乳量=1880mg/L
生化需氧量	mg/L	2.4	2.8	-	-	NIEA W510.55B
硝酸鹽氮	mg/L	0.15	0.18	-	-	NIEA W436.52C
亞硝酸鹽氮	mg/L	0.03	0.02	-	-	NIEA W436.52C
凱氏氮	mg/L	0.82	0.62	-	-	NIEA W451.51A
總氮	mg/L	1.00	0.82	-	-	NIEA W423.52C
總磷	mg/L	0.082	0.116	-	-	NIEA W427.53B
錳	mg/L	-	-	N.D.	0.001	NIEA W311.54C MDL=0.001 QDL=0.003
總錳	mg/L	-	-	0.007	0.005	NIEA W311.54C QDL=0.010
銅	mg/L	-	-	0.020	0.012	NIEA W311.54C QDL=0.020
鎳	mg/L	-	-	0.011	N.D.	NIEA W311.54C QDL=0.020 MDL=0.007
鉛	mg/L	-	-	N.D.	N.D.	NIEA W311.54C MDL=0.009
鋅	mg/L	-	-	0.037	0.022	NIEA W311.54C
砷	mg/L	-	-	0.0037	0.0013	NIEA W434.54B
總汞	mg/L	-	-	N.D.	N.D.	NIEA W330.52A MDL=0.0003
以下空白						

備註: 1. 本報告共4頁, 分離使用無效。
 2. 低於本計畫方法偵測極限之測定以 "N.D." 表示, 並註明本計畫方法偵測極限值(MDL)及單位。
 3. 檢測濃度高於方法偵測極限, 但小於檢量線第一點時, 則表示測值, 並註明其可定量偵測極限值(QDL)及單位。
 4. 本報告僅對該樣品負責, 並不得隨意複製及作為宣傳廣告用。
 5. 樣品由客戶自行送樣並提供採樣日期及時間, 且未依樣品保存規定保存及貼樣品封條, 本公司僅對該樣品之檢測結果負責。
 6. 採樣條件未符合方法規定。
 7. 本報告取代原報告編號: EY110012868N, 報告日期: 110/12/21, 原報告即日起作廢。

報告專用章
 佳美檢驗科技(股)公司
 負責人: 許瑞麟
 檢驗室主管: 林芳如



佳美檢驗科技股份有限公司
CHI MEI INSPECTION TECH CO., LTD.

檢測報告

專案編號: EY110012868

樣品特性: 水質

樣品編號	E1101207W02-12	E1101207W02-13	E1101207W02-14	E1101207W02-15	檢測方法	備註	
採樣時間	12月07日 09:52	12月07日 10:07	12月07日 10:19	12月07日 10:31			
採樣方法	-	-	-	-			
檢測項目	單位	測站名稱	H03	H04	H05	H06	
鎘	mg/L		N. D.	N. D.	N. D.	0.001	NIEA W311.54C MDL=0.001 QDL=0.003
總鉻	mg/L		N. D.	0.010	0.004	0.006	NIEA W311.54C MDL=0.003 QDL=0.010
銅	mg/L		0.010	0.016	0.012	0.013	NIEA W311.54C QDL=0.020
鎳	mg/L		N. D.	0.014	0.008	0.010	NIEA W311.54C MDL=0.007 QDL=0.020
鉛	mg/L		0.010	0.017	N. D.	N. D.	NIEA W311.54C QDL=0.030 MDL=0.009
鋅	mg/L		0.010	0.044	0.018	0.025	NIEA W311.54C QDL=0.020
砷	mg/L		0.0014	0.0039	0.0028	0.0027	NIEA W434.54B
總汞	mg/L		N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	NIEA W330.52A MDL=0.0003
以下空白							

- 備註: 1. 本報告共4頁, 分離使用無效。
 2. 低於本計畫方法偵測極限之測定以 "N. D." 表示, 並註明本計畫方法偵測極限值(MDL)及單位。
 3. 檢測濃度高於方法偵測極限, 但小於檢量線第一點時, 則表示測值, 並註明其可定量偵測極限值(QDL)及單位。
 4. 本報告僅對該樣品負責, 並不得隨意複製及作為宣傳廣告用。
 5. 樣品由客戶自行送樣並提供採樣日期及時間, 且未依樣品保存規定保存及貼樣品封條, 本公司僅對該樣品之檢測結果負責。
 6. 採樣條件未符合方法規定。
 7. 本報告取代原報告編號:EY110012868N, 報告日期: 110/12/21, 原報告即日起作廢。

報告專用章
佳美檢驗科技(股)公司
負責人: 許瑞麟
檢驗室主管: 林芳如