

苗栗離岸風力發電計畫三 環境監測報告

(期間：2025 年 3 月至 5 月)

開發單位：海盛發電股份有限公司
執行監測單位：光宇工程顧問股份有限公司
提送日期：中華民國 114 年 8 月

苗栗離岸風力發電計畫三環境監測報告

(期間：

2025
年
3
月至
5
月)
(

目錄

前 言	前-1
第一章 監測內容概述	1-1
1.1 開發計畫內容及工程進度	1-1
1.2 監測情形概述	1-3
1.3 監測計畫概況	1-3
1.3.1 監測項目及頻率	1-3
1.3.2 監測結果	1-11
1.3.3 監測方法	1-13
第二章 監測結果數據分析	2-1
2.1 海域生態(潮間帶及亞潮帶)	2-1
2.2 魚類、魚卵及仔稚魚調查	2-9
2.3 水下攝影	2-14
2.4 海上鳥類目視調查	2-15
2.5 海上鳥類雷達調查	2-18
2.6 海岸鳥類調查	2-21
2.7 海上蝙蝠調查	2-25
2.8 鯨豚視覺監測(同時執行海洋爬蟲類)	2-26
2.9 水下噪音(含鯨豚聲學)	2-29
第三章 檢討與建議	3-1
3.1 監測結果檢討與因應對策	3-1
3.1.1 海域及潮間帶生態	3-1
3.1.2 魚類、魚卵及仔稚魚	3-14
3.1.3 水下攝影	3-20
3.1.4 海上鳥類目視調查	3-21
3.1.5 海上鳥類雷達調查	3-24
3.1.6 海岸鳥類調查	3-27
3.1.7 海上蝙蝠調查	3-29
3.1.8 鯨豚視覺監測(同時執行海洋爬蟲類)	3-30

3.1.9 水下噪音(含鯨豚聲學).....	3-33
3.1.10 陸域生態(蝙蝠).....	3-34
3.1.11 陸域生態(石虎-紅外線自動相機).....	3-36
3.1.12 土壤.....	3-38
3.2 監測結果異常現象因應對策.....	3-41
3.3 建議事項.....	3-41
參 考 文 獻.....	參-1

圖目錄

圖 1.1-1	開發計畫位置示意圖.....	1-2
圖 1.3.3-1	海域生態(潮間帶及亞潮帶)及魚類調查位置示意圖.....	1-13
圖 1.3.3-2	水下攝影調查位置示意圖.....	1-14
圖 1.3.3-3	鳥類生態監測示意圖.....	1-15
圖 1.3.3-4	海上蝙蝠調查.....	1-16
圖 1.3.3-5	本計畫風場及周邊海域鯨豚視覺監測(同時執行海洋爬蟲類)穿越線 示意圖.....	1-17
圖 1.3.3-6	本計畫海纜通過中華白海豚野生動物重要棲息環境範圍鯨豚視覺監 測(同時執行海洋爬蟲類)穿越線示意圖.....	1-17
圖 1.3.3-7	水下噪音(含鯨豚聲學監測)調查範圍示意圖.....	1-18
圖 1.3.3-8	蝙蝠調查範圍示意圖.....	1-19
圖 1.3.3-9	紅外線相機佈放位置示意圖.....	1-20
圖 1.3.3-10	土壤調查位置.....	1-21
圖 2.1-1	植物性浮游生物-生物量圖.....	2-2
圖 2.1-2	植物性浮游生物-多樣性指數圖.....	2-3
圖 2.1-3	植物性浮游生物-葉綠素 α 及基礎生產力圖.....	2-3
圖 2.1-4	動物性浮游生物-生物量圖.....	2-4
圖 2.1-5	動物性浮游生物-多樣性指數圖.....	2-5
圖 2.1-6	底棲生物-生物量圖.....	2-6
圖 2.1-7	底棲生物-多樣性指數圖.....	2-6
圖 2.1-8	潮間帶底棲生物-生物量圖.....	2-7
圖 2.1-9	潮間帶底棲生物-多樣性指數圖.....	2-8
圖 2.2-1	各測站魚卵生物多樣性指數及均勻度指數圖.....	2-12
圖 2.2-2	各測站仔稚魚生物多樣性指數及均勻度指數圖.....	2-13
圖 2.3-1	水下攝影調查物種照.....	2-14
圖 2.4-1	海上保育鳥類分布圖.....	2-17
圖 2.5-1	鳥類飛行方向分布.....	2-19
圖 2.5-2	鳥類飛行活動時間分布圖.....	2-19
圖 2.5-3	鳥類飛行高度分布圖.....	2-20
圖 2.6-1	海岸鳥類保育類分布位置圖.....	2-22

圖 2.8-1	本季風場及周邊海域鯨豚視覺監測(同時執行海洋爬蟲類) 穿越線航跡示意圖.....	2-27
圖 2.8-2	本季海纜通過中華白海豚野生動物重要棲息環境範圍鯨豚視覺監測(同時執行海洋爬蟲類)穿越線航跡示意圖.....	2-28
圖 3.1.1-1	歷季海域植物性浮游生物物種及豐度變化圖.....	3-3
圖 3.1.1-2	歷季海域動物性浮游生物物種及豐度變化圖.....	3-6
圖 3.1.1-3	歷季海域底棲生物物種及豐度變化圖.....	3-9
圖 3.1.1-4	歷季潮間帶底棲生物物種及豐度變化圖.....	3-12
圖 3.1.5-1	歷季鳥類飛行方向風花圖.....	3-25
圖 3.1.5-2	歷季鳥類飛行高度分佈圖.....	3-26
圖 3.1.8-1	本計畫鯨豚目視調查結果(環差階段海纜範圍).....	3-31

表 目 錄

表 1	各階段環境監測工作執行之分工表.....	前-2
表 1	各階段環境監測工作執行之分工表(續).....	前-3
表 1.1-1	工程進度表.....	1-2
表 1.3-1	施工前階段環境監測計畫表.....	1-4
表 1.3.1-1	施工前階段環境監測計畫表(續).....	1-5
表 1.3.1-2	施工期間環境監測計畫表.....	1-8
表 1.3.1-2	施工期間環境監測計畫表(續 1).....	1-9
表 1.3.1-2	施工期間環境監測計畫表(續 2).....	1-10
表 1.3.2-1	本次(2025 年 3~5 月)環境監測成果及改善對策摘要表	1-11
表 1.3.2-1	本次(2025 年 3~5 月)環境監測成果及改善對策摘要表(續)	1-12
表 1.3.3-1	土壤調查檢測方法表.....	1-21
表 2.1-1	本季海域生態(潮間帶及亞潮帶)生態調查日期	2-1
表 2.2-1	本季漁業資源調查日期.....	2-9
表 2.2-2	本季魚類物種組成及名錄表.....	2-10
表 2.2-2	本季魚類物種組成及名錄表(續).....	2-11
表 2.2-3	魚卵種類組成及豐度(粒/1000 m ³)	2-12
表 2.2-4	仔稚魚種類組成及豐度(尾/1000 m ³)	2-13
表 2.3-1	本季水下攝影調查日期.....	2-14
表 2.3-2	水下攝影調查成果表.....	2-14
表 2.4-1	海上鳥類目視調查時間.....	2-15
表 2.4-2	海上鳥類目視調查統計表.....	2-16
表 2.4-3	海上鳥類飛行高度統計表.....	2-16
表 2.5-1	海上雷達調查調查時間.....	2-18
表 2.5-2	鳥類飛行高度分析表.....	2-20
表 2.6-1	海岸鳥類調查時間.....	2-21
表 2.6-2	海岸鳥類調查成果表.....	2-23
表 2.6-2	海岸鳥類調查成果表(續).....	2-24
表 2.7-1	海上鳥類目視調查時間.....	2-25
表 2.8-1	本季鯨豚視覺監測(同時執行海洋爬蟲類)調查日期	2-26

表 2.8-2	本季風場及周邊海域鯨豚視覺監測(同時執行海洋爬蟲類)調查成果表.....	2-26
表 2.8-3	本季海纜通過中華白海豚野生動物重要棲息環境範圍鯨豚視覺監測(同時執行海洋爬蟲類)調查結果.....	2-28
表 3.1.1-1	歷季海域植物性浮游生物優勢物種彙整表.....	3-4
表 3.1.1-2	歷季海域動物性浮游生物優勢物種彙整表.....	3-7
表 3.1.1-3	歷季海域底棲生物物種及豐度變化圖.....	3-10
表 3.1.1-4	歷季潮間帶底棲生物物種及豐度變化圖.....	3-13
表 3.1.2-1	歷季魚類調查結果表.....	3-15
表 3.1.2-1	歷季魚類調查結果表(續 1).....	3-16
表 3.1.2-1	歷季魚類調查結果表(續 2).....	3-17
表 3.1.2-1	歷季魚類調查結果表(續 3).....	3-18
表 3.1.2-1	歷季魚類調查結果表(續 4).....	3-19
表 3.1.4-1	海上鳥類調查成果表(環說階段).....	3-22
表 3.1.4-2	海上鳥類飛行高度(環說階段).....	3-23
表 3.1.4-3	歷季海上鳥類雷達調查統計表.....	3-24
表 3.1.8-1	本計畫鯨豚目視調查結果(環說階段風場範圍).....	3-30
表 3.1.8-2	本計畫鯨豚目視調查結果(環差階段海纜範圍).....	3-31
表 3.1.8-3	風場及周邊海域鯨豚視覺監測(同時執行海洋爬蟲類)調查成果表(施工前階段).....	3-32
表 3.1.8-4	海纜通過中華白海豚野生動物重要棲息環境範圍鯨豚視覺監測(同時執行海洋爬蟲類)調查結果(施工前階段).....	3-32
表 3.1.10-1	本計畫蝙蝠調查結果.....	3-35
表 3.1.11-1	本計畫紅外線相機調查結果表(陸域施工前階段).....	3-37
表 3.1.12-1	歷季土壤監測調查結果.....	3-40

前言

一、依據

溫室氣體減量以及發展替代能源已是國際共同目標及趨勢，其中離岸風電開發也陸續成為各國的推動重點，台灣溫室氣體減量及管理法亦為提升再生能源自主比例，訂定再生能源發電量於 2025 年要達到總發電量 20%。為配合國家政府政策，經濟部能源署(以下稱能源署)於 2015 年 7 月 2 日公告「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」，開啟風力發電設置逐漸由陸域朝向海域之新篇章，我國經濟部能源署推動台灣離岸風電發展，已「先示範、次潛力、後區塊」逐步建置我國離岸風力之基礎，我國已於 2016 年完成 2 座示範機組，並於 2019 年底完成首座離岸風場，且目標於 2025 年前完成 3,000 MW 離岸風場設置，可以見得我國已具備與國際接軌開發離岸風場的能力，爰此，海盛發電股份有限公司籌備處(以下簡稱海盛公司)為響應國家綠能政策，積極推動我國離岸風電的發展，依據能源署「第三階段區塊開發」之獲配容量進行「苗栗離岸風力發電計畫三」風場規劃。

本計畫之環境影響說明書於 2023 年 5 月 12 日業經環境部公告審查結論在案，並於 2023 年 8 月 11 日取得定稿本核備函。2023 年 10 月辦理本計畫環境影響差異分析報告(第一次變更-變更陸域自設升(降)壓站及陸纜路徑規劃)，並已於 2024 年 3 月 13 日通過環境影響評估審查委員會(環部保字第 1131021563 號)。

茲依據上項風力發電計畫環境影響說明書審查結論、環境差異分析報告記載事項及審查結論，辦理本開發計畫陸域施工前、施工期間及海域施工前環境監測工作。

二、監測執行期間

本計畫依據環境影響說明書、環境影響差異分析報告記載事項及審查結論，確實執行環境監測計畫(表 1.3.1-1)。

本計畫已於 2023 年 2 月至 2024 年 12 月完成陸域施工前監測，於 2025 年 6 月 5 日開始陸域整地作業及啟動陸域施工期間環境監測；本計畫海域工程預計 2026 年第 2 季開始施工，依據已核定環境監測計畫，本計畫應於海域施工前 1 年完成施工前監測，故於 2025 年 3 月起開始執行海域施工前環境監測工作；本季為海域施工前階段 2025 年 3~5 月環境監測報告。

三、執行監測單位

本環境監測工作由光宇工程顧問股份有限公司結合專家學者及環境部認可之合格檢測單位共同執行辦理。本計畫各階段環境監測工作執行之分工詳表 1 所示。光宇公司為本環境監測計畫之總執行單位，負責彙整、統合各單位提供之調查監測資料，並據以分析、判釋環境之現況及其變化趨勢，並編撰環境監測報告。

表 1 各階段環境監測工作執行之分工表

期程		監測項目		監測單位		
施 工 前	陸域	陸域生態	蝙蝠		民享環境生態調查有限公司	
			石虎(紅外線自動相機)			
		土壤		瑩諮環境科技股份有限公司		
	海域	潮間帶(含淺海區)水質		瑩諮環境科技股份有限公司		
		海域底質				
		海域生態	潮間帶		弘益生態有限公司	
			亞潮帶			
			水下攝影			
			魚類		科海生態顧問有限公司	
			鯨豚生態調查(含鯨豚聲學調查)	鯨豚視覺監測(同時執行海洋爬蟲類)		善祥環境科技有限公司
		鯨豚聲學		洋聲股份有限公司		
		水下噪音				
		鳥類生態	海上鳥類目視調查		福爾摩莎自然史資訊有限公司	
			海上鳥類雷達調查	24 小時日夜間雷達調查(含水平及垂直雷達)		
				日間搭配目視觀察員		
			海岸鳥類調查			
		海上蝙蝠生態		光宇工程顧問股份有限公司		
		海龜生態				

表 1 各階段環境監測工作執行之分工表(續)

期程		監測項目		監測單位	
施 工 期 間	陸域	空氣品質		瑩諮環境科技 股份有限公司	
		噪音振動			
		土壤			
		地面水質			
		陸域 生態	植物、哺乳類、鳥類、兩棲類、 爬蟲類、蝴蝶		探索生態顧問 有限公司
			蝙蝠		
			石虎(紅外線自動相機)		
	海域	潮間帶(含淺海區)水質		瑩諮環境科技股 份有限公司	
		海域水質			
		海域底質			
		鳥類 生態	海上鳥類目視調查		福爾摩莎自然史 資訊有限公司
			海岸鳥類調查		
		海上蝙蝠生態			
		海域 生態	潮間帶		弘益生態 有限公司
			亞潮帶		
			水下攝影		
			魚類		科海生態顧問 有限公司
			鯨豚生態調查(含 鯨豚聲學調查)	視覺監測 (同時執行海洋 爬蟲類)	善祥環境科技 有限公司
				鯨豚聲學監測	洋聲股份 有限公司
		水下噪音			
		海龜生態		光宇工程顧問股 份有限公司	
		漁業經濟		科海生態顧問 有限公司	

第一章 監測內容概述

1.1 開發計畫內容及工程進度

一、本計畫開發內容

本計畫環境影響評估審核通過之開發內容如下：

(一) 風力機組工程：本計畫風場範圍位於苗栗縣通霄鎮外海區域，風場位置如圖 1.1-1，風場範圍約 85 平方公里，場址離岸最短距離約 20 公里，風場範圍水深介於 55~75 公尺，單機裝置容量約為 9.5~20 MW，葉片直徑介於 174~280 公尺，最多風機數量為 114 部，總裝置容量最大不超過 1,104 MW，風機高度不超過 305 公尺。

(二) 海底電纜工程：本計畫風機陣列海纜電壓為 66 kV，海纜串聯風機後，連接至主體規模約 4.2 萬立方公尺之海上升壓站(不含基礎及天線)，將電壓提升至 161 kV 或 220~245 kV，再利用輸出海纜上岸轉接為陸纜連接至自設升(降)壓站，並且本計畫海纜竹南段海纜路徑規劃約為 65 公里；通霄段海纜路徑規劃約為 24.5 公里；房裡段海纜路徑規劃約為 27 公里。

(三) 陸域輸電系統工程：本計畫陸域設施範圍位於竹南鎮、頭份市、通霄鎮及苑裡鎮，海纜於苗栗縣外海規劃 6 條路線上岸，其中 3 條海纜規劃路徑係由竹南鎮上岸，上岸後轉接成陸纜連接至自設升(降)壓站，併入台電糖科 D/S 變電所、台電頂園 D/S 變電所及台電蟠桃 D/S 變電所；另 2 條海纜規劃路徑係由通霄鎮上岸，上岸後轉接成陸纜連接至自設升(降)壓站，併入台電通霄電廠；另 1 條海纜規劃路徑係由苑裡鎮上岸，上岸後轉接成陸纜連接至自設升(降)壓站，併入台電房裡 D/S 變電所；本計畫至多選擇 2 處合適上岸範圍。

陸域設施於竹南地區規劃 3 處自設升(降)壓站及 3 條陸纜路徑，陸纜路徑最長約為 14 公里，通霄地區規劃 1 處自設升(降)壓站及 2 條陸纜路徑，陸纜路徑最長約為 4 公里，房裡地區規劃 1 處自設升(降)壓站，以及 1 條主要陸纜路徑、4 條備選陸纜路徑，陸纜路徑最長約為 8 公里。未來實際上岸點將依據細部設計規劃與台電公司協商後，擇定最佳化海、陸纜路徑供本風場使用。

惟本計畫配合「離岸風力發電區塊開發第一期」獲配之拼接點位，規劃輸出海纜經由房裡共同廊道上岸，上岸後轉接成陸纜連接至房裡地區自設升(降)壓站，併入台電房裡 D/S 變電所，故本計畫現階段將以目前獲配開發範圍進行環境監測工作。

二、工程進度

本計畫海域工程尚未開始施工，預計 2026 年第 2 季開始施工，現階段已於 2025 年 3 月啟動海域施工前環境監測工作。

本計畫已於 2025 年 6 月 5 日開始陸域自設升(降)壓站整地作業，故於 2025 年 6 月啟動陸域施工期間環境監測，陸域工程進度如表 1.1-1 所示。

表 1.1-1 工程進度表

工程項目	預定進度(%)	實際進度(%)
自設升(降)壓站工程	0.5%	0.5%
陸域輸配電線路工程	0%	0%
海陸纜轉接段工程(TJB)	0%	0%
海域工程	0%	0%

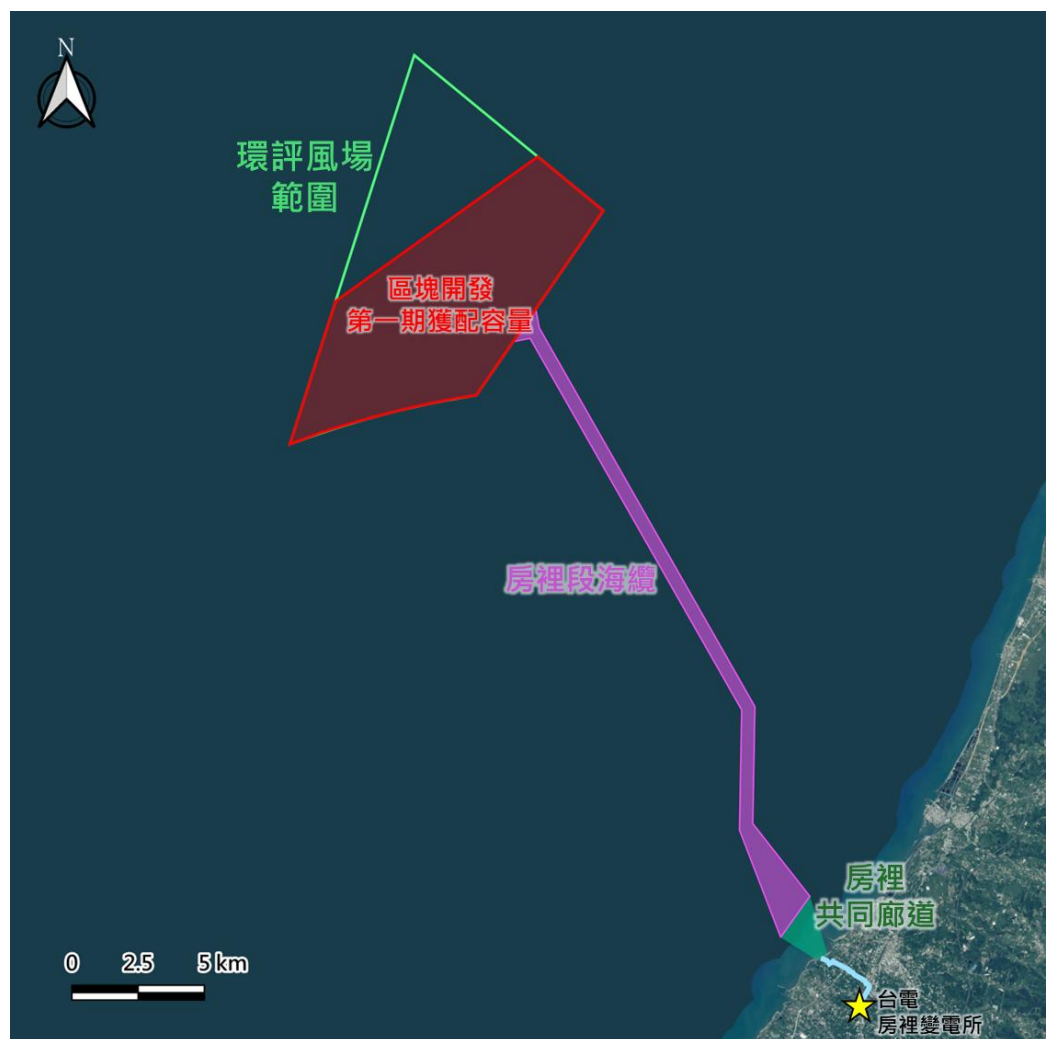


圖 1.3.1-1 開發計畫位置示意圖

1.2 監測情形概述

為確切掌握將來施工及營運階段之環境影響程度，須針對顯著而重要之環境影響因子進行施工前環境監測，以便建立各項環境品質背景資料。

依據施工前及施工期間環境監測計畫表(表 1.3.1-1~2)，本計畫已於 2023 年 2 月至 2024 年 12 月完成陸域施工前監測，於 2025 年 6 月 5 日開始陸域整地作業，啟動陸域施工期間環境監測；本計畫海域工程預計 2026 年第 2 季開始施工，依據已核定環境監測計畫，本計畫應於海域施工前 1 年完成施工前監測，故於 2025 年 3 月起開始執行海域施工前環境監測工作；本季為海域施工前階段 2025 年 3~5 月環境監測報告，監測結果摘要如表 1.3.2-1。

1.3 監測計畫概況

本監測計畫實施之目的在於確實掌握本計畫施工前、施工階段及營運階段各項環境品質之監測值，並履行環境影響說明書中環境監測計畫之承諾事項，其具體目標及功用如下：

- 一、建立本計畫施工前、施工階段及營運階段各項環境監測項目之監測資料。
- 二、透過已完成之施工前、施工階段及營運階段各環境監測項目結果，與環說、環差階段環境監測結果之比對，探討環境品質之變化及有無符合環境品質標準，確實掌握本計畫之施工對環境之影響。
- 三、若施工階段及營運階段之監測數據，與環說、環差階段、施工前階段進行變化趨勢分析。若有不符合環境品質標準之情形，則進一步釐清環境污染之責任歸屬，並研擬影響減輕對策，分析各項污染防治成效，落實開發單位之環保社會責任。
- 四、確實辦理環境影響評估作業中之相關承諾事項。

1.3.1 監測項目及頻率

本計畫施工前階段應進行之監測工作包含陸域監測項目(陸域生態、土壤)及海域監測項目(潮間帶(含淺水區)水質、海域底質、海域生態、水下噪音、鳥類生態、海龜生態、海上蝙蝠生態)；施工期間進行之監測工作包含陸域監測項目(空氣品質、噪音振動、土壤、地面水質、陸域生態)及海域監測項目(潮間帶(含淺水區)水質、海域水質、海域底質、鳥類生態、海龜生態、海域生態、海上蝙蝠生態、水下噪音、漁業經濟)。詳細環境監測項目如表 1.3.1-1~2 所示。

表 1.3-1 施工前階段環境監測計畫表

類別		監測項目	地點	頻率	本次監測報告涵蓋期間
陸域	陸域生態	蝙蝠	陸域輸配電系統(含自設升(降)壓站、陸纜及其附近範圍)	施工前執行 1 年 3 至 10 月、每 2 個月 1 次，11 月至隔年 2 月、執行 1 次	—
		石虎(紅外線自動相機)		施工前執行一年，每季 1 次	—
	土壤	表土、裏土 1.重金屬(銅、汞、鉛、鋅、砷、鎘、鉻、鎳) 2.pH 值 3.總石油碳氫化合物	自設升(降)壓站 1 站	施工前執行 1 次	—
海域	潮間帶(含淺海區)水質	懸浮固體物	海纜上岸範圍，共 3 站	施工前執行 1 次	—
	海域底質	重金屬(砷、鎘、鉻、銅、鉛、汞、鎳、鋅)、粒徑大小、總有機碳	風場及海纜鄰近區域至少 7 處 ^{註 7}	施工前執行 1 次	—
	海域生態	1.潮間帶：底棲生物	海纜上岸點及鄰近海岸區域，共 2 站	施工前執行 1 年，每季 1 次	2025/4/25
		2.亞潮帶：葉綠素 a、基礎生產力、植物性浮游生物、動物性浮游生物、底棲生物(甲殼類、軟體動物)、魚卵及仔稚魚	風場、海纜及周邊海域，共 7 站 ^{註 7}		2025/5/28
		3.魚類	風場及周邊海域，共 3 條測線		2025/5/23

表 1.3.1-1 施工前階段環境監測計畫表(續)

類別	監測項目		地點	頻率	本次監測報告 涵蓋期間
海域生態	4.鯨豚生態調查 (含鯨豚聲學調查)	視覺監測 (同時執行海洋爬蟲類)	風場及周邊海域、海纜通過中華白海豚野生動物重要棲息環境之範圍	施工前執行1年，20趟次/年，每季至少執行2趟次	2025/5/28
		鯨豚聲學監測	風場及周邊海域、海纜通過中華白海豚野生動物重要棲息環境之範圍，共3站 ^{註7}	施工前執行1年4季每季1次，每次連續14天監測	2025/5/21~6/3
		5.水下攝影	風場及周邊海域，共3站 ^{註7}	施工前執行1年4季	2025/5/28
	水下噪音	20Hz~20kHz之水下噪音，時頻譜及 1-Hz band、1/3 Octave band 分析	風場及周邊海域，共3站 ^{註7}	施工前執行1年4季，每季1次，每次連續14天監測	2025/5/21~6/3
	鳥類生態	1.海上鳥類目視調查： 種類、數量、棲身及活動情形、季節性之族群變化等	風場及周邊海域	施工前執行1年春、夏、秋季每季3日次，冬季1日次	2025/4/30 2025/5/1 2025/5/20
		2.海上鳥類雷達調查 24小時日夜間雷達調查(含水平及垂直雷達) 日間搭配目視觀察員	風場及周邊海域		2025/4/30~5/1 2025/5/1~5/2 2025/5/20~5/21
		3.海岸鳥類調查： 種類、數量、棲身及活動情形、季節性之族群變化等(含岸邊陸鳥、水鳥及潮間帶鳥類)	海纜上岸點潮間帶及鄰近海岸區域，共3站 ^{註7}	施工前執行1年春、夏、秋季每季3日次，冬季1日次	2025/3/25 2025/4/7 2025/5/9
		海龜生態 彙整過去執行之野放海龜移動追蹤紀錄及圖資	台灣西部海岸	施工前執行1次	—

海上 蝙蝠 生態	蝙蝠超音波錄音調查	風場近岸測邊 緣 2 處適當地 點	施工前執行 1 年 3 至 10 月、每 2 個月 1 次，11 月 至隔年 2 月、執 行 1 次	風場北側點 2025/4/30~5/1 風場南側點 2025/4/30~5/1
----------------	-----------	-------------------------	--	--

- 註 1：海域監測項目(潮間帶水質、海域底質、海域生態、水下噪音(含鯨豚聲學)、鳥類生態、蝙蝠生態、海龜生態)將以海域工程開始施工日期往前起算其應監測期間。
- 註 2：陸域監測項目(陸域生態、土壤) 將以陸域工程(自設升(降)壓站及陸纜工程)開始施工日期往前起算其應監測期間。
- 註 3：鯨豚生態調查非僅限於 4~9 月執行，調整前應依法申請變更。
- 註 4：海域監測項目(潮間帶水質、海域底質、海域生態、水下噪音(含鯨豚聲學)、鳥類生態、蝙蝠生態)遇到海氣象可出航條件情形下，將會盡速安排相關作業。惟考量監測數據代表性、調查船隻和人員安全風險，根據台灣或國際常用之海象預測系統(如 Windguru、Windy、ECMWF 等)，於當月/季浪高 ≤ 1 公尺之連續天數少於 3 天情況下，得因海象條件不佳而取消調查
- 註 5：為使水下噪音(含鯨豚聲學)調查儀器能如預期佈設及回收，本計畫規劃水下噪音(含鯨豚聲學)儀器、數據回收遺失及之海象條件不佳之應變作法，說明如下：
- (1)本計畫將要求水下聲學調查團隊於每季季初進行佈放，並視海況條件允許，儘速出海回收儀器。
 - (2)若回收時若發現調查儀器遺失，若當季剩餘監測天數滿 14 天之情況下，視海況條件允許，將盡快再次安排第二次水下聲學調查 14 天。
 - (3)若當季剩餘監測天數未滿 14 天之情況或第二次回收時儀器再次遺失，視海況條件允許，將盡快安排水下聲學補做調查，且為確保調查資料能確實回收，調查船隻將於儀器布放下水後，於量測時間滿 24 小時後即回收各點位儀器。
 - (4)若回收時若發現調查儀器遺失，將提出本計畫確實已出海執行此項監測工作之證明，以利後續說明。
 - (5)為確保調查人員及船隻安全性，若遇有突發海象條件惡劣變化因素，基於安全考量將駛回港口待命。
 - (6)倘採用補救措施，將於監測季報中加註說明。
- 註 6：鯨豚聲學監測將執行 20Hz 以上之頻段分析(包含露脊鼠海豚之取樣頻率)。
- 註 7：本計畫海域監測項目之監測點位佈設及數量將依目的事業主管機關各階段核配容量結果及海域設施實際開發範圍進行規劃而定：
- (1)鯨豚聲學、水下噪音、水下攝影：依目的事業主管機關各階段核配本計畫之開發範圍，海域施工前每季擇至少 3 站進行監測；取得全區風場核配容量，共計執行 5 站監測。
 - (2)海域生態(亞潮帶)、海域底質：依目的事業主管機關各階段核配本計畫之開發範圍，海域施工前選擇至少 7 點進行監測；取得全區風場核配容量，共計執行 10 點監測。
 - (3)海岸鳥類調查：依目的事業主管機關各階段核配本計畫之開發範圍，海域施工前每季擇至少 3 站進行監測；取得全區風場核配容量，共計執行 6 站監測。
 - (4)本計畫後續將依實際開發範圍進行點位檢討，確實涵蓋開發範圍及其可能影響範圍。
- 註 8：執行海上鳥類目視調查時，調查船平均船速低於每小時 8 節。

表 1.3.1-2 施工期間環境監測計畫表

類別		監測項目	地點	頻率	本次監測報告涵蓋期間
陸域	空氣品質	1.風向、風速 2.粒狀污染物(TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5})、SO ₂ 、NO _x (NO、NO ₂)、CO、O ₃	1.自設升(降)壓站附近民宅 1 站 2.陸纜沿線民宅 1 站	每季 1 次 每次連續 24 小時監測	—
	噪音振動	環境噪音振動：各時段(日間、晚間、夜間)均能音量及日夜振動位準	1.自設升(降)壓站附近民宅 1 站 2.陸纜沿線敏感點 2 站	每季 1 次 每次連續 24 小時監測	—
		營建噪音： 1.低頻(20 Hz~200 Hz 量測 L _{eq}) 2.一般頻率(20Hz~20kHz 量測 L _{eq} 及 L _{max})	自設升(降)壓站周界 1 公尺處 1 站	每月 1 次 每次量測連續 2 分鐘以上	—
	土壤	表土、裏土 1.重金屬(銅、汞、鉛、鋅、砷、鎘、鉻、鎳) 2.pH 值 3.總石油碳氫化合物	自設升(降)壓站 1 站	自設升(降)壓站完工後，執行 1 次	—
	地面水質	pH 值、水溫、溶氧量、導電度、生化需氧量、硝酸鹽氮、懸浮固體、氨氮、化學需氧量、總磷	房裡溪，共 1 站	每季 1 次	—
	陸域生態	植物、哺乳類、鳥類、兩棲類、爬蟲類、蝴蝶	陸域輸配電系統(含自設升(降)壓站、陸纜及其附近範圍)	每季 1 次	—
		石虎(至少設置 5 台紅外線自動相機，並進行人工巡視)		每季 1 次，每次調查至少 1,500 小時	—
		蝙蝠		3 月至 10 月、每 2 個月 1 次，11 月至隔年 2 月、執行 1 次	—
海域	潮間帶(含淺海區)水質	懸浮固體物	海纜上岸範圍，共 3 站	每季 1 次	—
	海域水質	水溫、pH、鹽度、透明度、BOD、大腸桿菌群、油脂、溶氧、葉綠素 a、懸浮固體物、無機營養鹽(硝酸鹽、亞硝酸鹽、正磷酸鹽、矽酸鹽)	風場、海纜及周邊海域，共 10 站	每季 1 次	—
	海域底質	重金屬(砷、鎘、鉻、銅、鉛、汞、鎳、鋅)、粒徑大小、總有機碳			—

表 1.3.1-2 施工期間環境監測計畫表(續 1)

類別		監 測 項 目		地 點	頻 率	本次監測報告 涵蓋期間
海域	鳥類生態	1.海上鳥類目視調查：種類、數量、棲身及活動情形、季節性之族群變化等		風場及周邊海域	春、夏、秋季 每季3日次，冬季1日次 (若冬季無法施工則停測)	—
		2.海岸鳥類調查：種類、數量、棲身及活動情形、季節性之族群變化等(含岸邊陸鳥、水鳥、潮間帶鳥類及小燕鷗、黑翅鳶築巢觀察)		海纜上岸點潮間帶及鄰近海岸區域，共6站	春、夏、秋季 每季3日次，冬季1日次	—
	海龜生態	彙整過去執行之野放海龜移動追蹤紀錄及圖資		台灣西部海岸	施工期間執行1次	—
	海域生態	1.潮間帶：底棲生物		海纜上岸點及鄰近海岸區域，共2站	每季1次	—
		2.亞潮帶：葉綠素 a、基礎生產力、植物性浮游生物、動物性浮游生物、底棲生物(甲殼類、軟體動物)、魚卵及仔稚魚		風場、海纜及周邊海域，共10站		—
		3.魚類		風場、海纜及周邊海域，共7條測線	每季1次	—
		4.鯨豚生態調查 (含鯨豚聲學調查)	視覺監測 (同時執行海洋爬蟲類)	風場及周邊海域、海纜通過中華白海豚野生動物重要棲息環境之範圍	20 趟次/年，每季至少執行2趟次	—
			鯨豚聲學監測	風場及周邊海域、海纜通過中華白海豚野生動物重要棲息環境之範圍，共5站	每季1次，每次連續14天監測	—
				風機基礎中心點外750公尺處4站	每部機組打樁期間	
		5.水下攝影		風場及周邊海域，共5站	打樁完成後執行1次	—
	海上蝙蝠生態	蝙蝠超音波錄音調查		風場近岸側邊緣2處適當地點	3月至10月、每2個月1次，11月至隔年2月、執行1次	—
	水下噪音	20 Hz～20kHz 之水下噪音，時頻譜及 1-Hz band、1/3 Octave band 分析		風機基礎中心點外750公尺處4站	每部機組打樁期間	—

表 1.3.1-2 施工期間環境監測計畫表(續 2)

類別		監測項目	地點	頻率	本次監測報告涵蓋期間
海域	漁業經濟	整理分析漁業署漁業年報中有關漁業經濟資料(如漁業環境、漁業設施、漁業產量、漁業人口等)	漁業署公告之漁業年報(苗栗縣資料)	每年 1 次	—

註 1：水下噪音監測工作將於風機打樁施工期間進行，實際監測地點未來若目的事業主管機關或主管機關有新公告規定，將依未來公告法規執行。

註 2：陸域監測項目(空氣品質、噪音振動、土壤、地面水質、陸域生態)將於本計畫陸域工程(自設升(降)壓站及陸纜工程)施工期間進行。

註 3：海域監測項目(潮間帶水質、海域水質、海域底質、海域生態、水下噪音、鳥類生態、蝙蝠生態、海龜生態、漁業經濟)將於海域工程施工期間進行。

註 4：鯨豚生態調查非僅限於 4~9 月執行，調整前應依法申請變更。

註 5：海域監測項目(潮間帶水質、海域水質、海域底質、海域生態、水下噪音、鳥類生態、蝙蝠生態、海龜生態)遇到海氣象可出航條件情形下，將會盡速安排相關作業。惟考量監測數據代表性、調查船隻和人員安全風險，根據台灣或國際常用之海象預測系統(如 Windguru、Windy、ECMWF 等)，於當月/季浪高 ≤ 1 公尺之連續天數少於 3 天情況下，得因海象條件不佳而取消調查。

註 6：為使水下噪音(含鯨豚聲學)調查儀器能如預期佈設及回收，本計畫規劃水下噪音(含鯨豚聲學)儀器、數據回收遺失及之海象條件不佳之應變作法，說明如下：

- (1)本計畫將要求水下聲學調查團隊於每季季初進行佈放，並視海況條件允許，儘速出海回收儀器。
- (2)若回收時若發現調查儀器遺失，若當季剩餘監測天數滿 14 天之情況下，視海況條件允許，將盡快再次安排第二次水下聲學調查 14 天。
- (3)若當季剩餘監測天數未滿 14 天之情況或第二次回收時儀器再次遺失，視海況條件允許，將盡快安排水下聲學補做調查，且為確保調查資料能確實回收，調查船隻將於儀器布放下水後，於量測時間滿 24 小時後即回收各點位儀器。
- (4)若回收時若發現調查儀器遺失，將提出本計畫確實已出海執行此項監測工作之證明，以利後續說明。
- (5)為確保調查人員及船隻安全性，若遇有突發海象條件惡劣變化因素，基於安全考量將駛回港口待命。
- (6)倘採用補救措施，將於監測季報中加註說明。

註 7：鯨豚聲學監測將執行 20Hz 以上之頻段分析(包含露脊鼠海豚之取樣頻率)。

註 8：本計畫海域監測項目之監測點位佈設及數量將依目的事業主管機關各階段核配容量結果及海域設施實際開發範圍進行規劃而定：

- (1)海域生態(亞潮帶)、海域水質、海域底質：依目的事業主管機關各階段核配本計畫之開發範圍，海域施工期間選擇至少 7 點進行監測；取得全區風場核配容量，共計執行 10 點監測。
- (2)鯨豚聲學、水下攝影：依目的事業主管機關各階段核配本計畫之開發範圍，海域施工期間每季擇至少 3 站進行監測；取得全區風場核配容量，共計執行 5 站監測。
- (3)海岸鳥類調查：依目的事業主管機關各階段核配本計畫之開發範圍，海域施工期間每季擇至少 3 站進行監測；取得全區風場核配容量，共計執行 6 站監測。
- (4)本計畫後續將依實際開發範圍進行點位檢討，確實涵蓋開發範圍及其可能影響範圍。

註 9：執行海上鳥類目視調查時，調查船平均船速低於每小時 8 節。

1.3.2 監測結果

本次之監測項目結果摘要如表 1.3.2-1 所示。

表 1.3.2-1 本次(2025 年 3~5 月)環境監測成果及改善對策摘要表

監測項目	監測地點	監測結果摘要	因應對策及效果
海域生態 (亞潮帶)	風場、海纜及 周邊海域，共 7 站	1.植物性浮游生物：共紀錄 4 門 57 屬 129 種，優勢物種為紅海束毛藻。 2.動物性浮游生物：共紀錄 10 門 30 類群，優勢物種為哲水蚤。 3.底棲生物：共紀錄 7 目 8 科 8 種，優勢物種為沙蠶。	—
海域生態 (潮間帶)	海纜上岸點及 鄰近海岸區 域，共 2 站	共紀錄 12 目 18 科 28 種，優勢物種為刺牡蠣。	—
魚類、魚卵 及仔稚魚	風場及周邊海 域，共 3 條測線	1.魚類：共紀錄 33 科 45 種 1,160 尾，以紅魴齒鯛捕獲尾數最多。 2.魚卵：共紀錄 3 科 3 類 121 粒，以圓花鯉為捕獲最多。 3.仔稚魚：共紀錄 8 科 8 類 34 尾，以托爾逆鈎鯪捕獲最多。	—
水下攝影	風場及周邊海 域，共 3 站	本次調查僅於 R2 測站紀錄卷折饅頭蟹 1 種，未紀錄魚類物種。	—
海上鳥類目 視調查	風場及周邊海 域	1.物種組成：共紀錄 3 目 3 科 8 種。 2.保育類：共紀錄小燕鷗(II)、白眉燕鷗(II)。 3.飛行高度：皆在 25 公尺以下。	—
海上鳥類雷 達調查 (日間搭配目 視觀察員)	風場及周邊海 域	1.飛行方向：主要飛行方向為往北方飛行。 2.飛行高度：葉片下緣 (0-25 公尺) 佔 0.0%、葉片旋轉範圍 (25-305 公尺) 佔 21.4%、葉片上緣 (>305 公尺) 佔 78.6%。	—
海岸鳥類 調查	海纜上岸點潮 間帶及鄰近海 岸區域，共 3 站	1.物種組成：共紀錄 6 目 24 科 42 種。 2.保育類：共紀錄小燕鷗(II)、唐白鷺(II)、黑翅鳶(II)、大濱鵲(III)、紅尾伯勞(III)。	—
海上蝙蝠 調查	風場近岸測邊 緣 2 處適當地點	本季未紀錄到蝙蝠活動。	—

表 1.3.2-1 本次(2025 年 3~5 月)環境監測成果及改善對策摘要表(續)

監測項目	監測地點	監測結果摘要	因應對策及效果
鯨豚視覺監測(同時執行海洋爬蟲類)	風場及周邊海域、海纜通過中華白海豚野生動物重要棲息環境之範圍	1.風場及周邊海域：本季共執行 1 趟次海上調查，無鯨豚及海洋爬蟲類目擊紀錄。 2.海纜通過中華白海豚野生動物重要棲息環境範圍：本季共執行 1 趟次海上調查，目擊 2 群 3 隻次瓶鼻海豚，無海洋爬蟲類目擊紀錄。	—
水下噪音(含鯨豚聲學)	風場及周邊海域，共 3 站	1.中頻鯨豚哨叫聲： T1 共偵測到哨叫聲 612 次。 T2 共偵測到哨叫聲 1,381 次。 T3 共偵測到哨叫聲 113 次。 2.中頻鯨豚喀搭聲： T1 共偵測到喀搭聲 731 次。 T2 共偵測到喀搭聲 3,708 次。 T3 共偵測到喀搭聲 175 次。 3.高頻鯨豚喀搭聲 T1 無偵測到喀搭聲。 T2 共偵測到豚喀搭聲 227 次。 T3 無偵測到喀搭聲。	—

1.3.3 監測方法

由於本計畫生態調查結果將與環說階段、環差階段之調查結果進行整合比較，參考「動物生態評估技術規範」，將各項目調查結果呈現方式劃分為3~5月(春季)、6~8月(夏季)、9~11月(秋季)、12~2月(冬季)等四個季節，以利針對不同季節進行分析。

一、海域生態(潮間帶及亞潮帶)

本計畫海域生態(潮間帶及亞潮帶)依據環境部公告「海洋生態技術規範」(2007.08.02 環署綜字第 0960058664A 號公告)進行，調查範圍詳圖 1.3.3-1。調查項目包括葉綠素 α 、基礎生產力、植物性浮游生物、動物性浮游生物、底棲生物(甲殼類、軟體動物)。

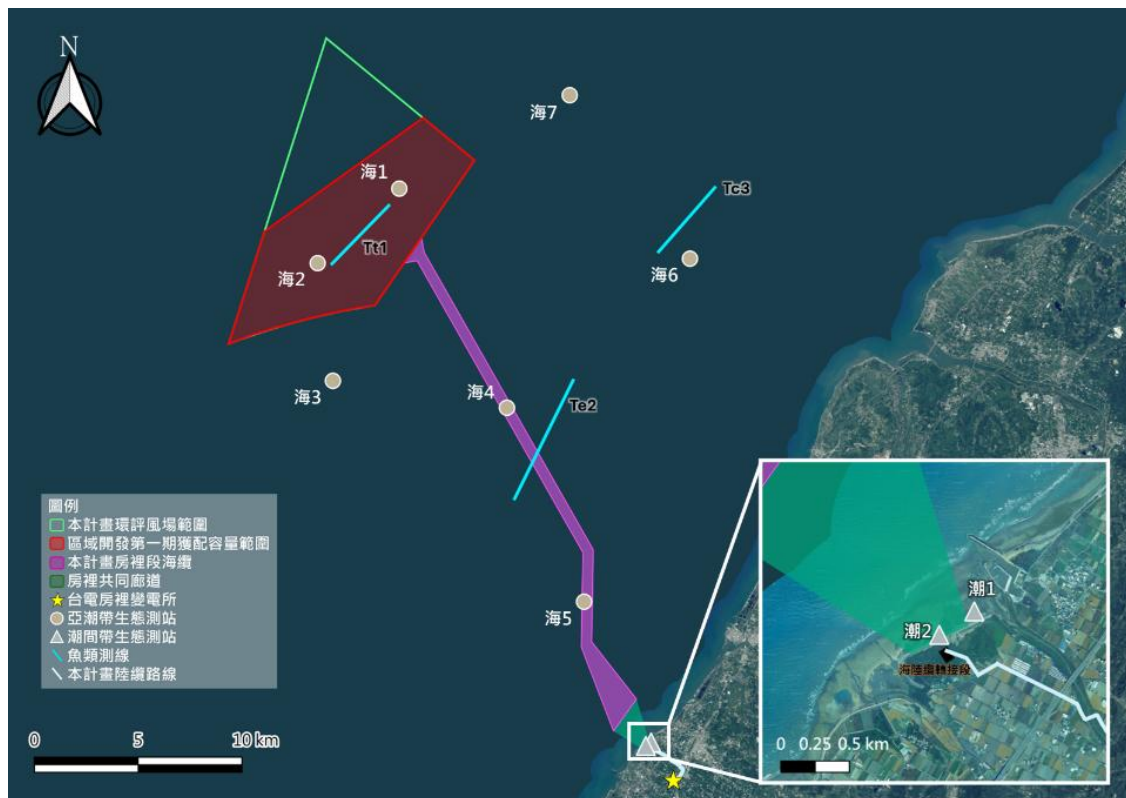


圖 1.3.3-1 海域生態(潮間帶及亞潮帶)及魚類調查位置示意圖

二、魚類、魚卵及仔稚魚

(一) 魚類

本計畫規劃 3 條魚類測線，分別為 Tt1、Te2、Tc3，共 3 條拖網測線進行拖網採樣，詳圖 1.3.3-1。每條測線拖網作業 30 分鐘，採獲魚類則鑑定分類、測量各魚種體長範圍與體重並紀錄之，但對於分類較為複雜而有疑慮之種類則以冷凍或冷藏方式保存，再迅速攜回實驗室鑑定種類與測量。

(二) 魚卵及仔稚魚

本計畫魚卵及仔稚魚與海域生態調查位置相同，詳圖 1.3.3-1。各測站採獲之生物樣本，於實驗室以人工方式挑揀出魚卵及仔稚魚；再置於解剖顯微鏡下，進行形態型鑑定、歸類、計數及拍照工作，盡可能鑑定至最低分類層級。

三、水下攝影

本計畫規劃 3 站執行水下攝影調查，詳圖 1.3.3-2。使用水下無人載具（remotely operated underwater vehicles，以下簡稱 ROV）搭載高解析度攝影機於樣站拍攝環境影像，分別於中層及底層 2 種水層深度停留，持續攝影 15 分鐘，觀察紀錄底質情形、魚類物種及數量（若有其他生物也將一併紀錄），如遇特殊現象（人工構造物或大型海洋廢棄物等）則另外紀錄。

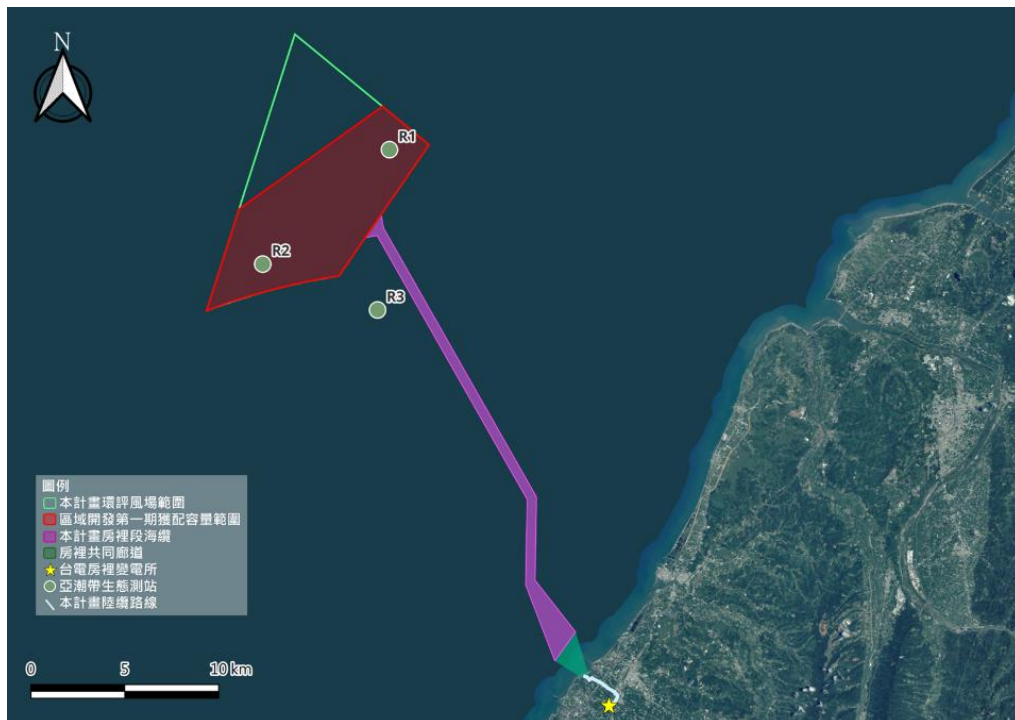


圖 1.3.3-2 水下攝影調查位置示意圖

四、鳥類生態

(一) 海上鳥類目視調查

本計畫海上鳥類目視調查位置詳圖 1.3.3-3，海上鳥類調查採用船隻穿越線計數法進行。以船隻等速行駛於預定之穿越線，如發現鳥類活動時，立即紀錄鳥類的資料，並紀錄 GPS 座標。

(二) 海上鳥類雷達調查

本計畫鳥類雷達調查點位設於風場東緣的中央(圖 1.3.3-3)，將調查船隻定錨於調查點位，船上安裝 FURUNO 廠牌之 X-band 雷達 2 台，分別使用水平及垂直架設方式，調查儘可能連續進行 24 小時，以紀錄鳥類飛行活動的日夜分布情形。調查時間為日間時，搭配鳥類調查員進行同步目視，盡可能將目擊的鳥類飛行活動與雷達軌跡進行對應。

(三) 海岸鳥類調查

海岸鳥類調查係採用定點計數法(Sutherland 1996)於上岸點周邊進行(圖 1.3.3-3)。調查日期除配合中、大潮的潮水時間，於滿潮前後 3 個小時內進行外，並於日出後 3 小時內進行，於各調查點上停留 9 分鐘，紀錄所目擊或聽到的鳥種、數量及距離。除了辨識種類與計算數量外，並紀錄鳥類的行為及其出現的棲地環境。

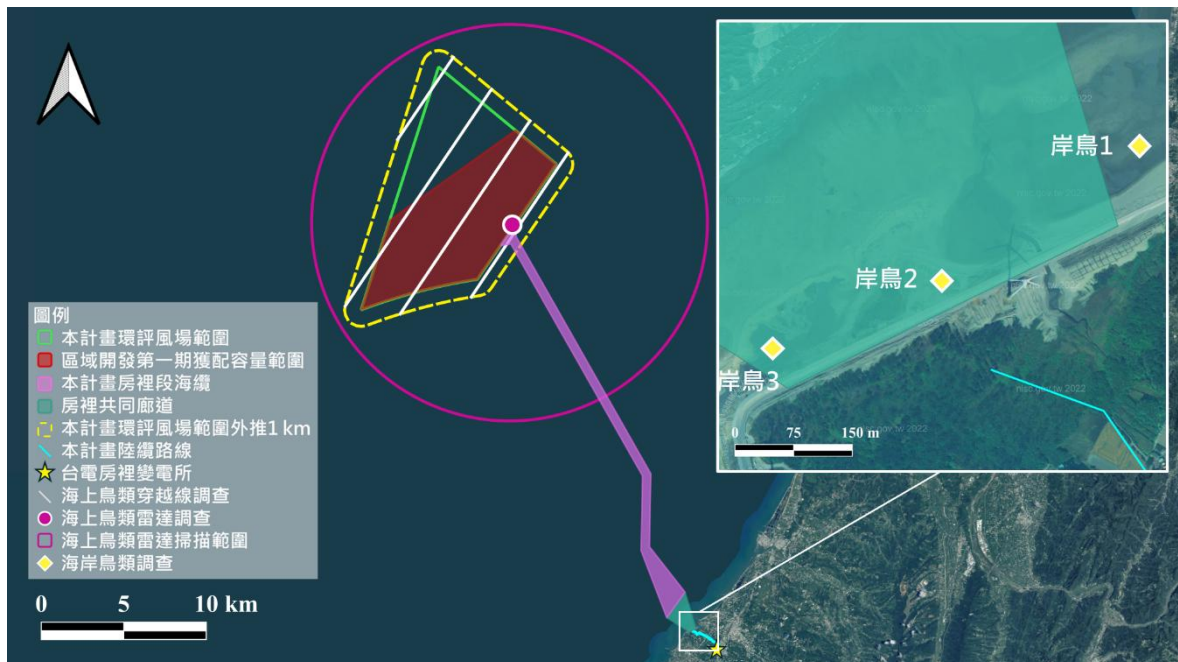


圖 1.3.3-3 鳥類生態監測示意圖

五、海上蝙蝠生態

本計畫海上蝙蝠生態調查位置詳圖 1.3.3-4，調查使用全頻超音波蝙蝠偵測器 Song Meter SM4BAT-FS (Wildlife Acoustics, USA)，將偵測器之麥克風固定於調查船隻外開闊處，夜間船隻定錨於風場內部，進行整夜蝙蝠音頻紀錄，共執行 16 小時。錄音採連續式錄音，採樣頻率設為 384 kHz，以涵括高頻的蝙蝠音；每個檔案長度設定為 1 分鐘。後續以 Kaleidoscope Viewer (5.4.7 版, Wildlife Acoustics, USA) 進行聲音分析。首先以批次 (Batch) 功能進行蝙蝠的回聲定位叫聲的偵測，經專業人員初步檢視頻譜圖 (spectrogram) 後，針對有蝙蝠叫聲的檔案進行聲音特徵及量化的分析。

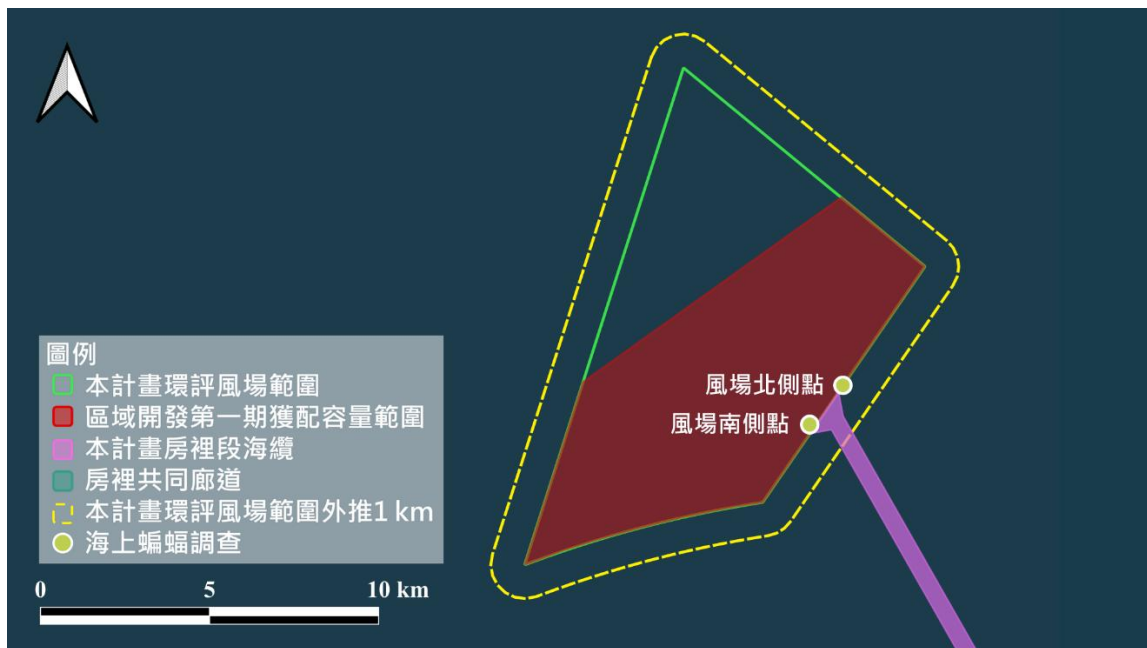


圖 1.3.3-4 海上蝙蝠調查

六、鯨豚視覺監測(同時執行海洋爬蟲類)

本計畫鯨豚視覺監測每年執行 20 趟次海上調查，風場及周邊海域規劃每趟由設計之穿越線 1~4 抽選 2 條測線進行調查，詳圖 1.3.3-5，海纜通過中華白海豚野生動物重要棲息環境範圍則設置 Z 字型穿越線以進行監測，詳圖 1.3.3-6。每趟監測將租用漁船於浪級小於 4 級，能見度遠達 500 公尺以上天氣窗進行。海上航行時以手持式全球衛星定位系統 GPSmap 64St (Garmin Corp., Taiwan) 定位並紀錄航行軌跡，觀察員負責搜尋海面上是否有海洋哺乳類及海洋爬蟲類蹤跡。

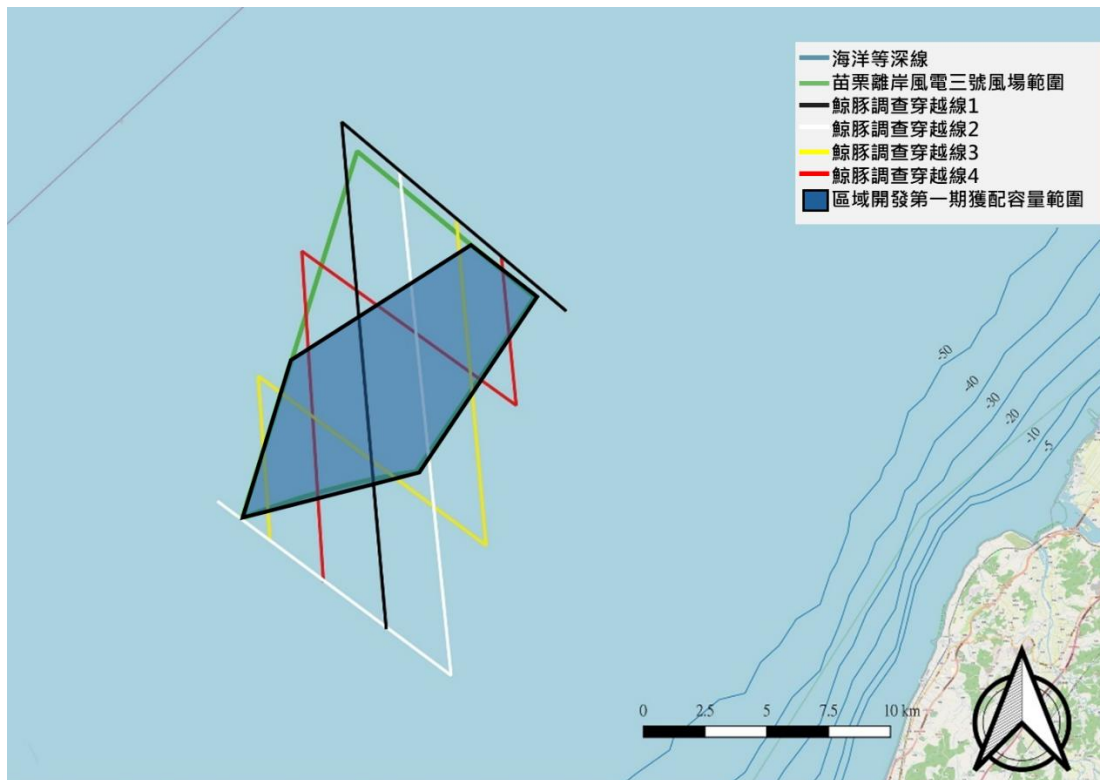


圖 1.3.3-5 本計畫風場及周邊海域鯨豚視覺監測(同時執行海洋爬蟲類)穿越線示意圖

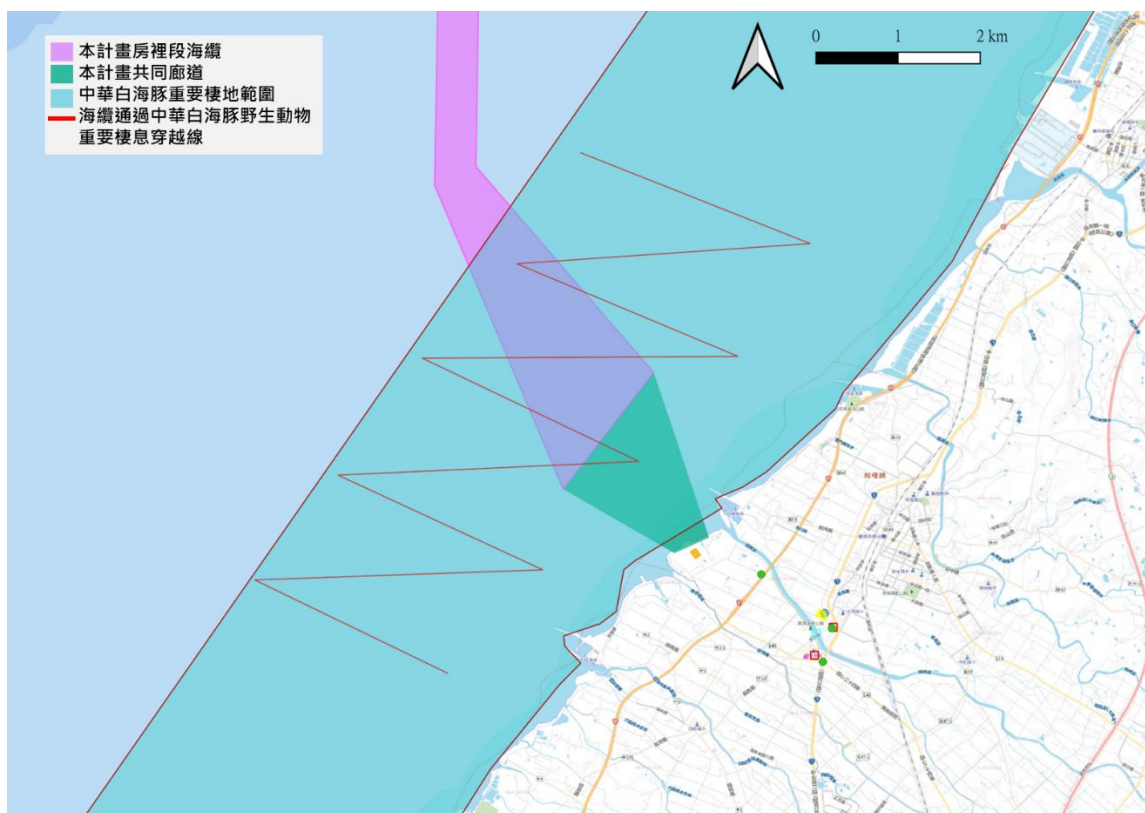


圖 1.3.3-6 本計畫海纜通過中華白海豚野生動物重要棲息環境範圍鯨豚視覺監測(同時執行海洋爬蟲類)穿越線示意圖

七、水下噪音(含鯨豚聲學監測)

本計畫量測點位如圖 1.3.3-7 所示共有 3 個量測點位，點位編號為 T1、T2 及 T3，每季執行至少執行連續 14 天的監測，以了解海豚於本風場海域的活動情況。

本計畫採用浮標式水下聲學紀錄器進行量測，利用底部錨與配重塊將浮標固定於海底，儀器配置於浮標下方 10 公尺處，佈放時同時紀錄儀器 GPS 定位。回收儀器時，先利用 GPS 確認儀器位置，再使用船上絞機將水下聲學紀錄器、繩索及配重塊一併拉至水面進行回收。

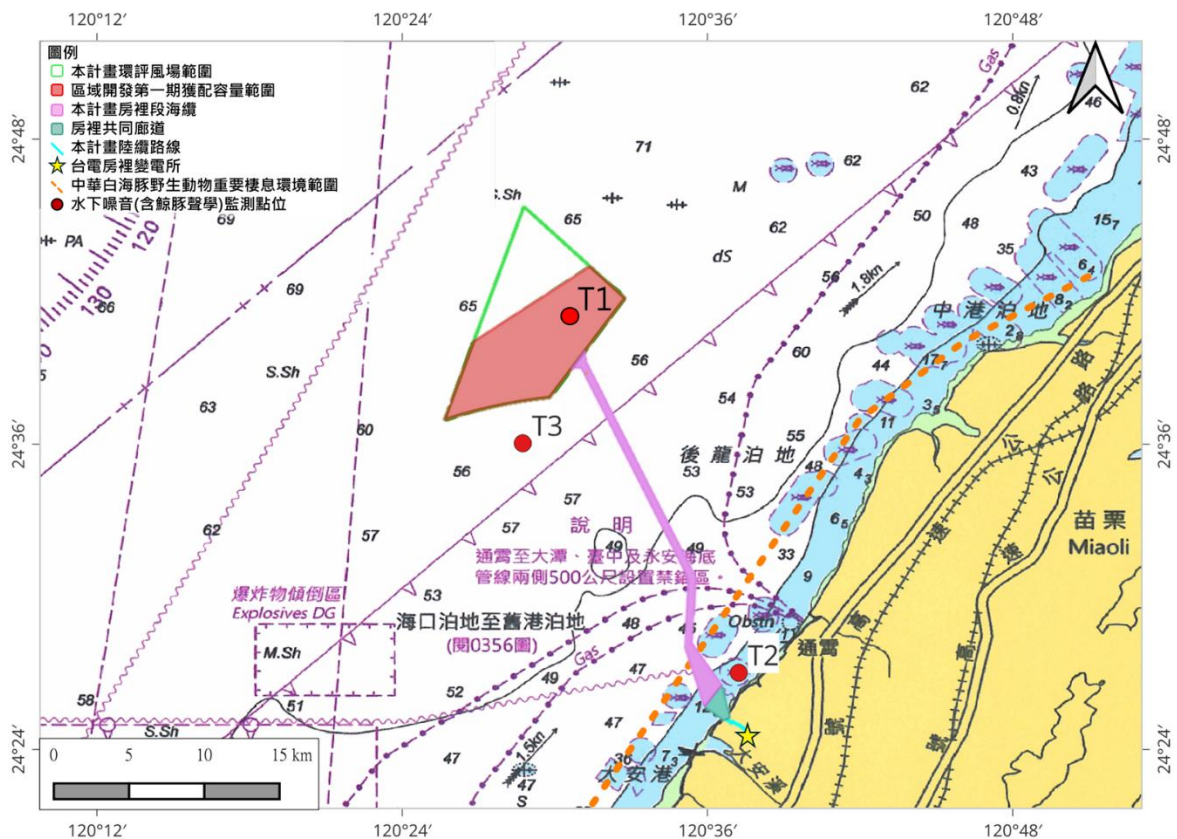


圖 1.3.3-7 水下噪音(含鯨豚聲學監測)調查範圍示意圖

八、陸域生態

(一) 蝙蝠

本計畫蝙蝠調查範圍如圖 1.3.3-8 所示，為基底及其周圍外推 1,000 公尺範圍，並以陸纜佈設沿線外推 100 公尺為衝擊區。

針對空中活動的蝙蝠類，調查人員於傍晚至入夜期間，觀察調查範圍內是否有蝙蝠飛行活動，若發現飛翔的蝙蝠，則藉由體型大小、飛行方式，再配合蝙蝠偵測器(Anabat SD1 system)偵測到頻率範圍辨識種類及判斷數量。

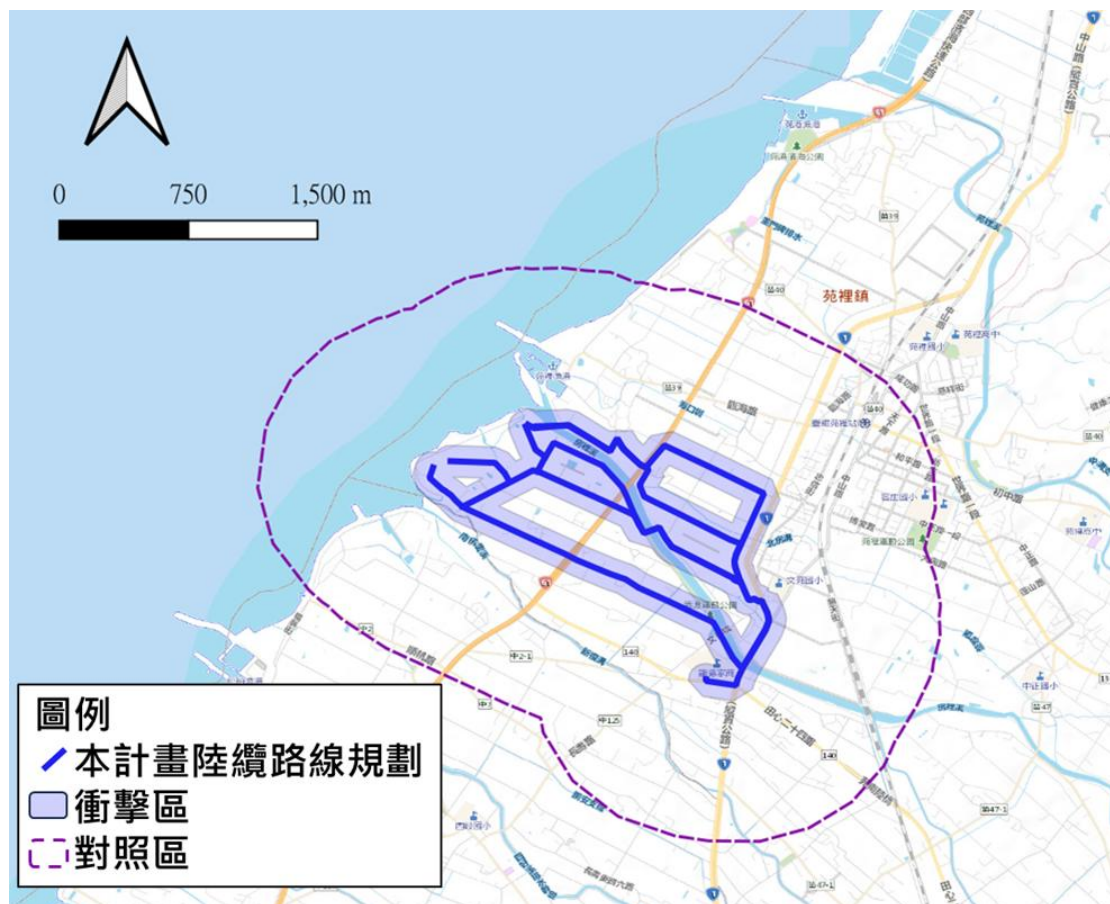


圖 1.3.3-8 蝙蝠調查範圍示意圖

(二) 石虎(紅外線自動相機)

本計畫石虎調查以紅外線相機進行調查，於適當地點架設紅外線自動照相機，設置位置如圖 1.3.3-9 所示。設置地點盡量選擇於獸徑、水域旁、橫倒木邊。架設相機時注意拍攝角度需呈 45 度，焦距則設定於 3~5 公尺範圍。拍攝結果計算各別物種之 OI 值，代表動物出現的頻度或相對數量。OI 值=(該相機每物種有效照片數量總和/該相機工作時數) × 1,000。



圖 1.3.3-9 紅外線相機佈放位置示意圖

九、物化調查

(一)土壤

本計畫土壤調查位置詳圖 1.3.3-10，進行表土(0~15 公分)及裏土(15~30 公分)之重金屬(銅、汞、鉛、鋅、砷、鎘、鉻、鎳)、pH 值及總石油碳氫化合物採樣，檢測方法依據環境部公告之最新檢測方法，詳表 1.3.3-1；檢測結果與環境部公告土壤污染監測標準及土壤污染管制標準進行比較分析。



圖 1.3.3-10 土壤調查位置

表 1.3.3-1 土壤調查檢測方法表

檢測項目	檢測方法	方法偵測極限
銅	NIEA S301.61B M104.02C	7.63 mg/kg
汞	NIEA M317.04B	0.097 mg/kg
鉛	NIEA S301.61B M104.02C	7.91 mg/kg
鋅	NIEA S301.61B M104.02C	7.98 mg/kg
砷	NIEA S301.61B M104.02C	0.83 mg/kg
鎘	NIEA S301.61B M104.02C	0.81 mg/kg
鉻	NIEA S301.61B M104.02C	7.79 mg/kg
鎳	NIEA S301.61B M104.02C	7.96 mg/kg
pH 值	NIEA S410.62C	—
總石油碳氫化合物	NIEA M155.02C M167.01C/S703.63B	20.4 mg/kg

第二章 監測結果數據分析

2.1 海域生態(潮間帶及亞潮帶)

一、調查範圍

本計畫海域生態(潮間帶及亞潮帶)調查範圍詳圖 1.3.3-1 所示。海域生態(亞潮帶)針對風場、海纜及周邊海域，共設置 7 站進行調查；海域生態(潮間帶)規劃海纜上岸點及鄰近海岸區域，共設置 2 站進行監測。

二、調查日期

表 2.1-1 本季海域生態(潮間帶及亞潮帶)生態調查日期

調查項目	調查日期
海域生態(亞潮帶)	2025/5/28
海域生態(潮間帶)	2025/4/25

三、調查結果

(一) 海域生態(亞潮帶)

1. 植物性浮游生物

(1) 物種組成

本季調查共紀錄 4 門 57 屬 129 種。各樣站、各水層紀錄物種數介於 12~55 種，豐度介於 1,090~28,290 cells/L，其中以海 1 樣站表層測水層紀錄物種數最多，豐度部分以海 5 樣站表層測水層紀錄豐度最高。詳圖 2.1-1。

(2) 優勢物種

本季調查以紅海束毛藻相對豐度最高（26.91%），其次為垂緣角毛藻（11.37%），顯示本季調查海域以 2 藻種豐度相對較高。各種植物性浮游生物中以優美輻杆藻及柔弱擬菱形藻出現頻率最高（各 100.00%），顯示此 2 種為本季海域主要之常見物種。

(3) 多樣性指數分析

各樣站、各水層歧異度指數介於 0.22~3.15，均勻度指數介於 0.08~0.87。本季海 2 樣站水下 3 m 測水層紀錄物種豐富，且受優勢物種影響不明顯，故多樣性指數最高；而海 7 樣站表層測

水層紀錄物種不豐富，且受優勢物種紅海束毛藻影響明顯，物種豐度分布不均勻，故多樣性指數最低。詳圖 2.1-2。

(4) 葉綠素 α

各樣站、各水層葉綠素 α 濃度介於 $0.09\sim 2.10\ \mu\text{g/L}$ 。其中以海 5 樣站表層測水層葉綠素 α 濃度最高，以海 4 樣站表層測水層葉綠素 α 濃度最低。詳圖 2.1-3。

(5) 基礎生產力

各樣站、各水層之基礎生產力介於 $3.37\sim 167.91\ \mu\text{gC/L/d}$ ，各樣站平均基礎生產力介於 $19.37\sim 124.71\ \mu\text{gC/L/d}$ 。其中以海 5 樣站之平均基礎生產力最高，以海 4 樣站之平均基礎生產力最低。詳圖 2.1-3。

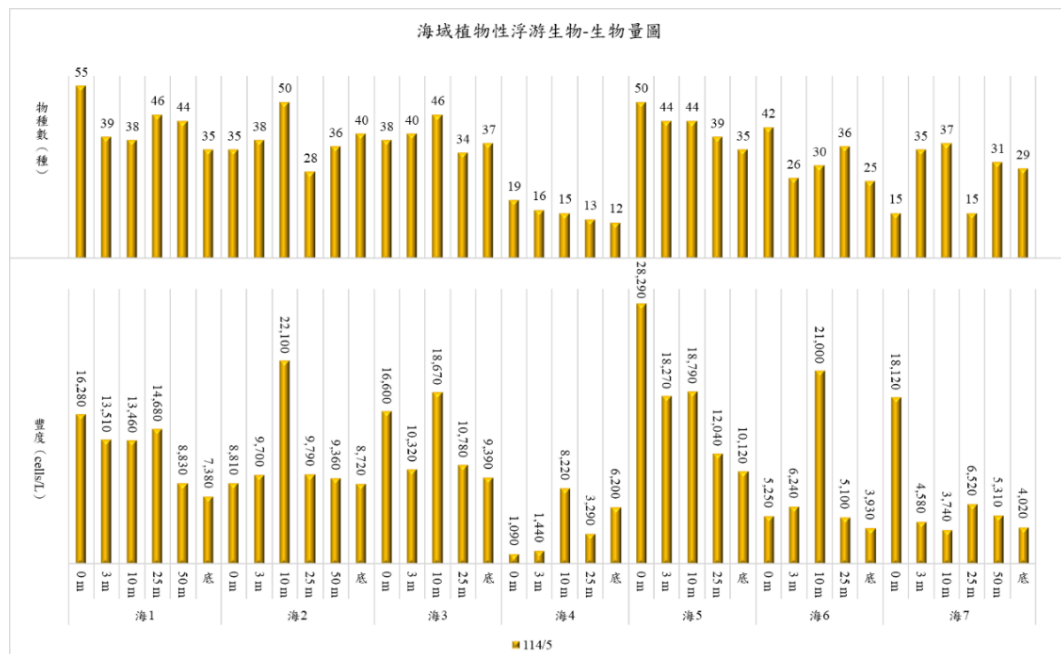


圖 2.1-1 植物性浮游生物-生物量圖

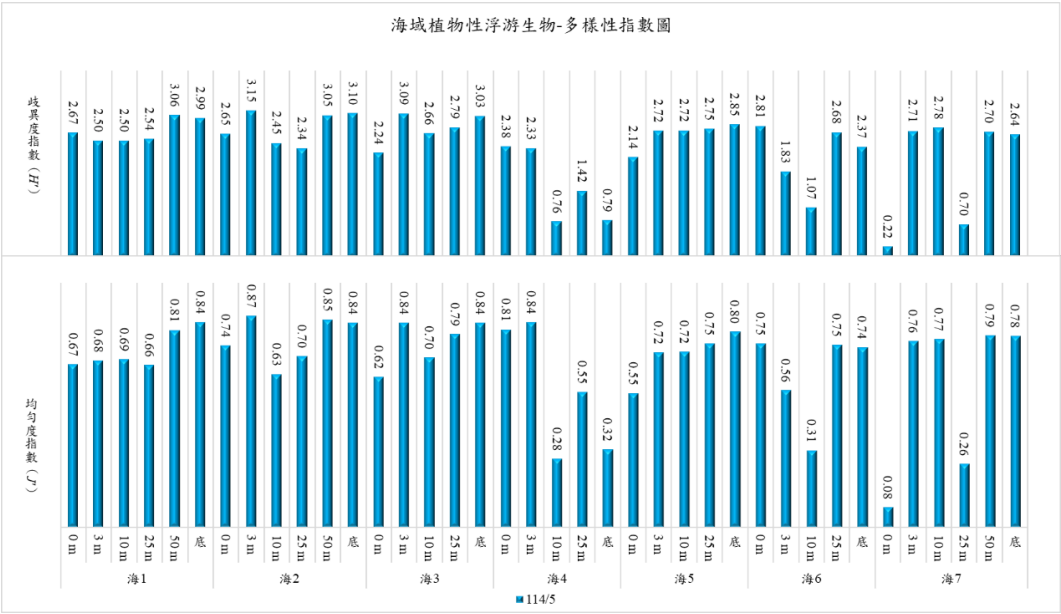


圖 2.1-2 植物性浮游生物-多樣性指數圖

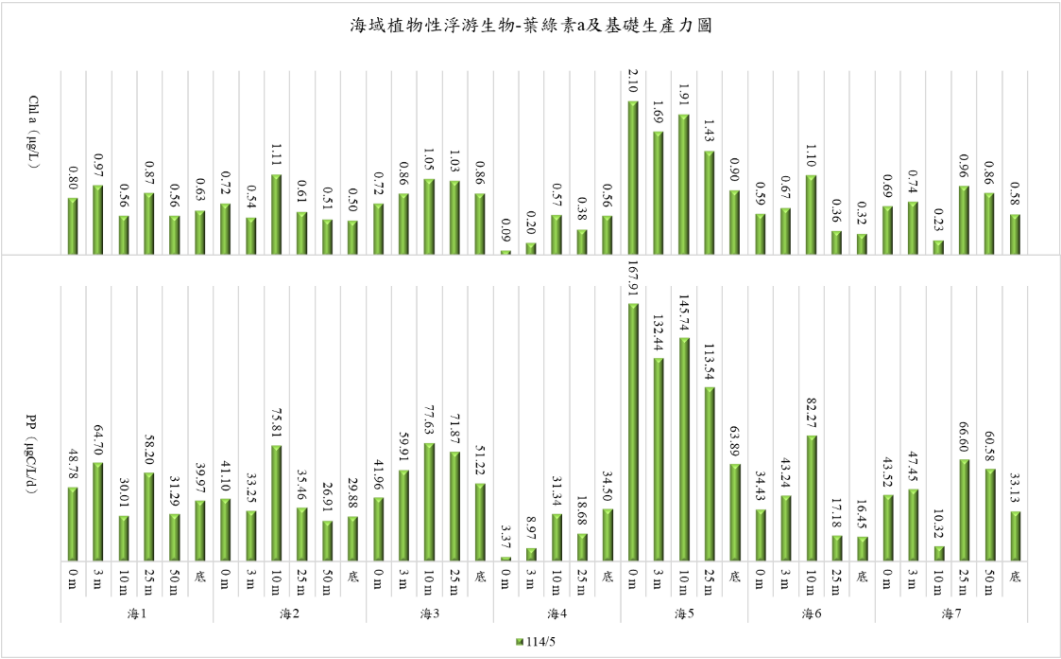


圖 2.1-3 植物性浮游生物-葉綠素 α 及基礎生產力圖

2. 動物性浮游生物

(1) 物種組成

本季調查共紀錄 10 門 30 類群。各樣站類群數介於 15~27 類群，豐度介於 220,667~832,649 inds./1,000 m³，其中以海 5 樣站紀錄類群數及豐度最高。詳圖 2.1-4。

(2) 優勢物種

本季調查以哲水蚤相對豐度最高（72.58%），顯示本季調查海域以此類群豐度相對較高。本季動物性浮游生物中以水螅水母、哲水蚤、劍水蚤、十足類幼生、多毛類、其他腹足類、翼足類、毛顎類及有尾類等 9 類群出現頻率較高（100.00%），顯示此 9 類群為本季海域主要之常見類群。

(3) 多樣性指數分析

各樣站物種歧異度指數介於 0.90~1.40，均勻度指數介於 0.31~0.43。本季各樣站物種組成皆不豐富，且皆受優勢類群哲水蚤影響明顯，各類群豐度分布不均勻，故多樣性指數皆低。詳圖 2.1-5。

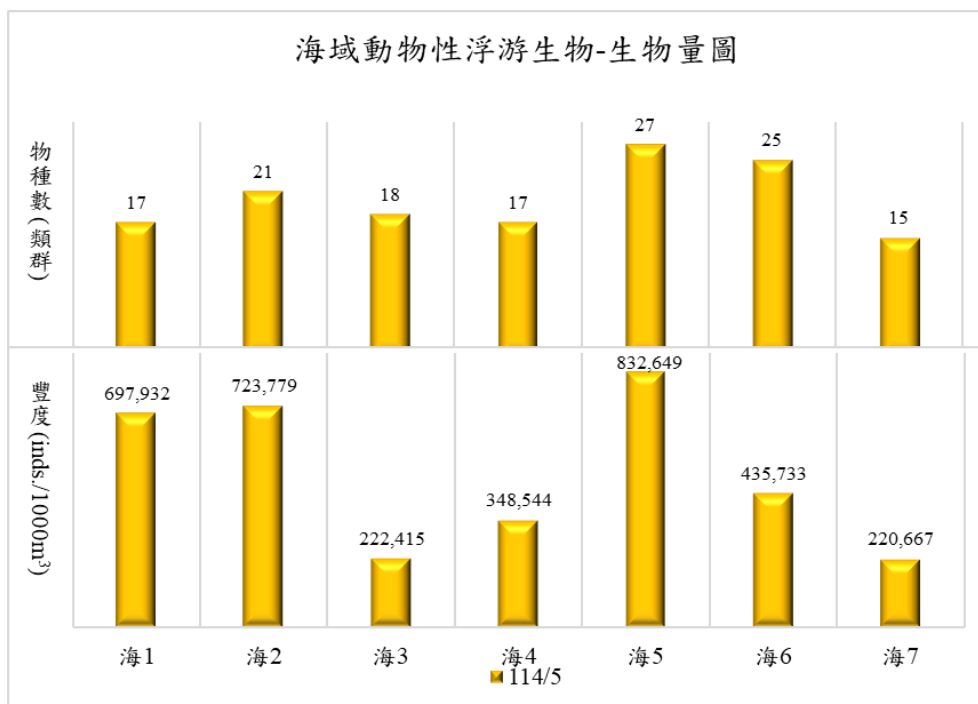


圖 2.1-4 動物性浮游生物-生物量圖

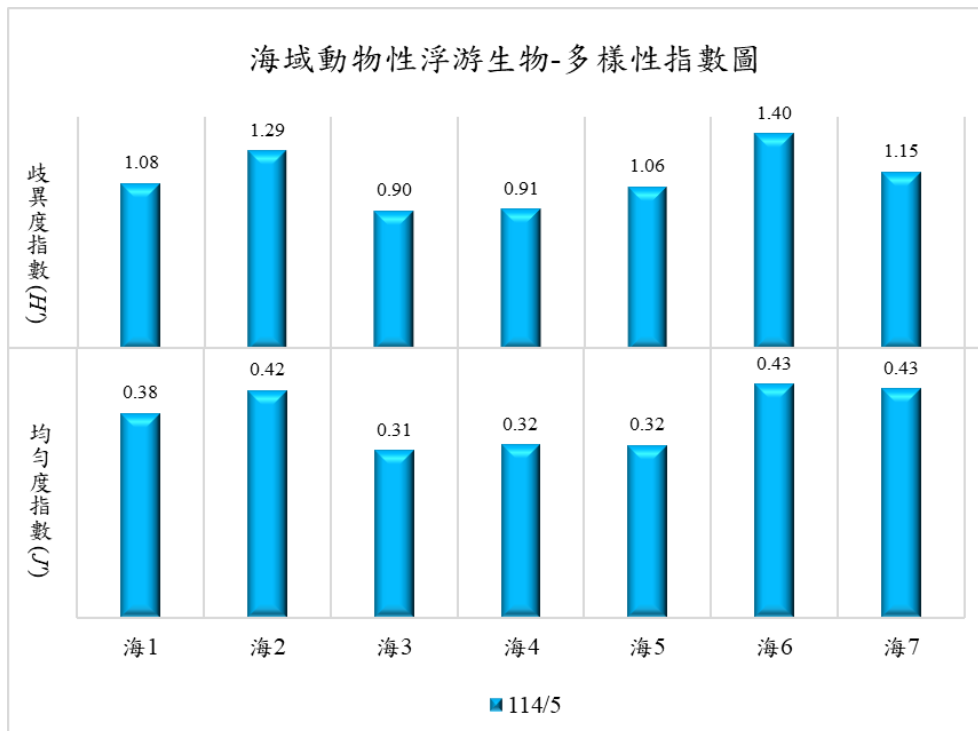


圖 2.1-5 動物性浮游生物-多樣性指數圖

3. 底棲生物(甲殼類、軟體動物)

(1) 物種組成

本季調查共紀錄 7 目 8 科 8 種，各樣站種數介於 2~6 種，豐度介於 3~10 inds./net，其中海 3 樣站紀錄物種及豐度最高。詳圖 2.1-6。

(2) 優勢物種

本季調查以沙蠶相對豐度最高（42.11%），其次為葵珊瑚（21.05%），顯示本季調查海域以此 2 種豐度相對較高（附圖 3）。本季底棲生物中以沙蠶出現頻率最高（100.00%），顯示此種為本季海域主要之常見物種。

(3) 多樣性指數分析

除了海 7 樣站僅紀錄 1 物種，歧異度指數為 0.00，均勻度指數無法計算，其餘樣站歧異度指數介於 0.67~1.56，均勻度指數介於 0.95~0.98。本季海 3 樣站紀錄物種最豐富，故歧異度指數最高，各樣站受優勢物種影響不明顯，物種數量分布均勻，均勻度指數皆高。詳圖 2.1-7。

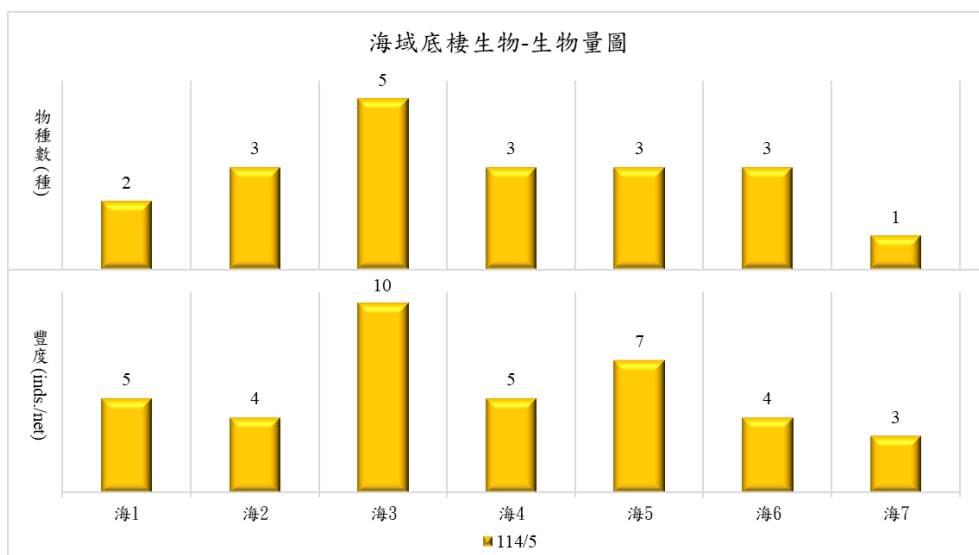


圖 2.1-6 底棲生物-生物量圖

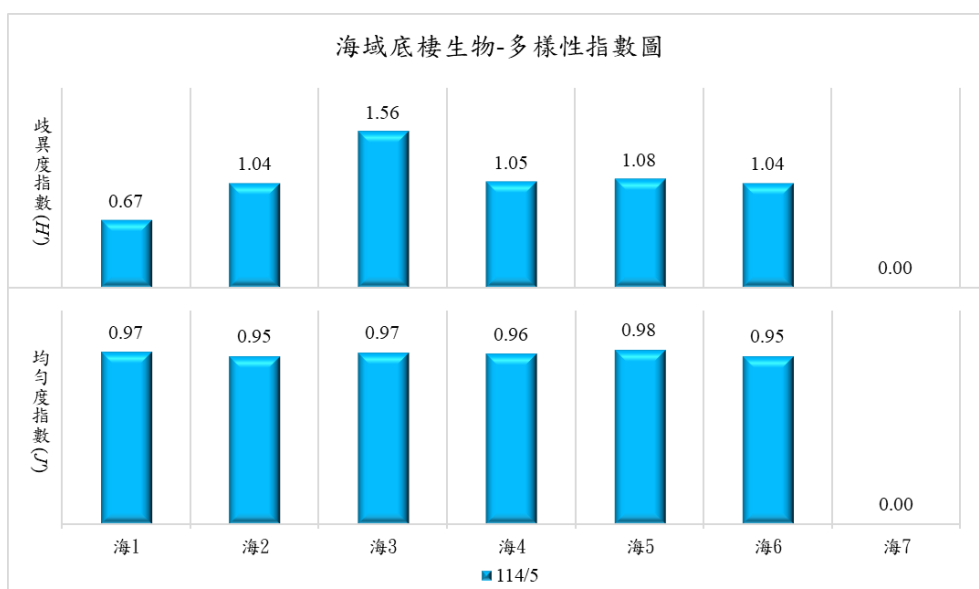


圖 2.1-7 底棲生物-多樣性指數圖

(二) 海域生態(潮間帶)

1. 物種組成

本季調查共紀錄 12 目 18 科 28 種，各樣站種數介於 24~25 種，豐度介於 147~182 inds.。潮 1 樣站共紀錄 12 目 18 科 25 種 147 inds.，潮 2 樣站共紀錄 11 目 17 科 24 種 182 inds.，其中潮 1 樣站紀錄物種最多，潮 2 樣站紀錄豐度較高。詳圖 2.1-8。

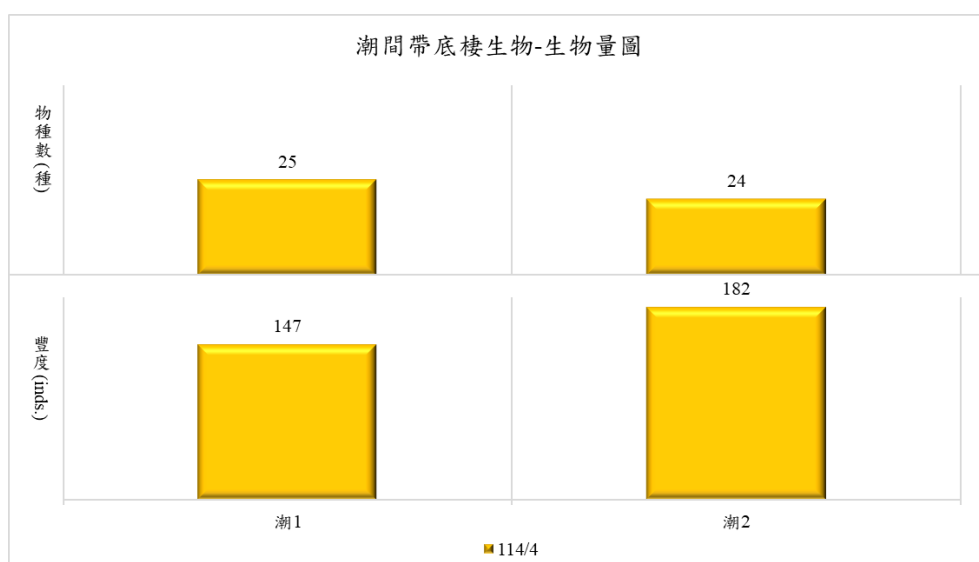


圖 2.1-8 潮間帶底棲生物-生物量圖

2. 優勢物種

本季調查以刺牡蠣相對豐度最高（12.77%），其次為紋藤壺（10.03%）及雙扇股窗蟹（6.69%），顯示本季調查海域以此 3 種豐度相對較高。本季底棲生物中以平背蜞、土夸大額蟹、角眼沙蟹、雙扇股窗蟹、波紋玉黍螺、粗紋玉黍螺、細粒玉黍螺、顆粒玉黍螺、漁舟蜚螺、花青螺、瘤珠螺、草蓆鐘螺、縱條磯海葵、紋藤壺、奇異海蟑螂、漂水蟲、殼菜蛤、蚵岩螺、花蛤、扭鐘螺及刺牡蠣等 21 種出現頻率較高（100.00%），顯示此種為本季海域主要之常見物種。

3. 多樣性指數分析

各樣站歧異度指數介於 2.89~2.90，均勻度指數介於 0.90~0.91。本季 2 樣站紀錄物種豐富，且受優勢物種影響不明顯，物種數量分布均勻，故多樣性指數皆高。詳圖 2.1-9。

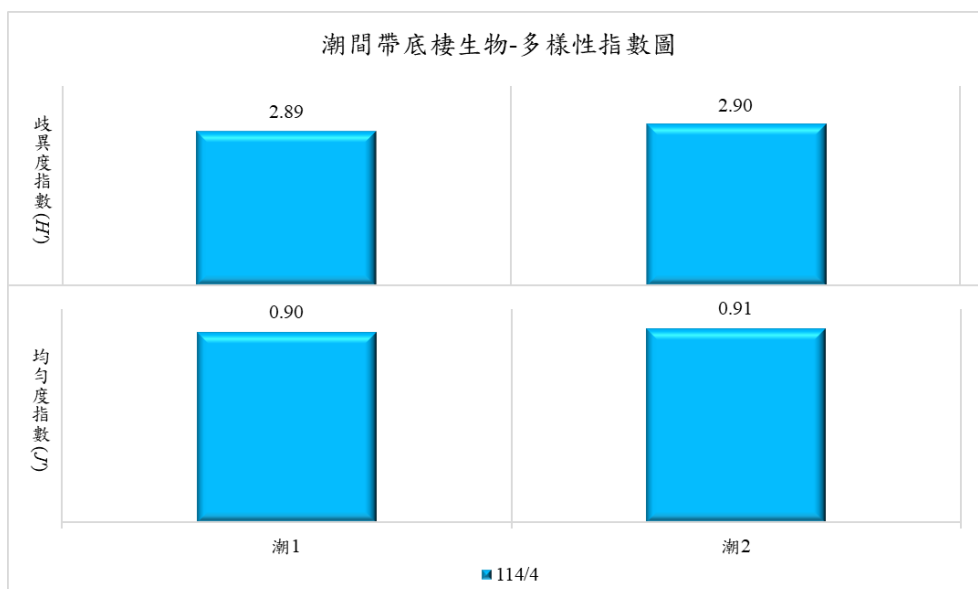


圖 2.1-9 潮間帶底棲生物-多樣性指數圖

2.2 魚類、魚卵及仔稚魚調查

一、調查範圍

本計畫魚類、魚卵及仔稚魚查範圍詳圖 1.3.3-1 所示，主要以風場及周邊海域範圍內進行，成魚調查共規劃 3 條測線，魚卵及仔稚魚共規劃 7 測站進行監測。

二、調查日期

表 2.2-1 本季漁業資源調查日期

調查項目	調查日期
魚類	2025/5/23
魚卵及仔稚魚	2025/5/28

三、調查結果

(一) 魚類

本季共捕獲 33 科 45 種 1,160 尾約 87 公斤的魚類。3 測線捕獲總尾數排名為紅鋤齒鯛、日本緋鯉、斑鰭白姑魚，漁獲重排名為紅鋤齒鯛、日本緋鯉、斑鰭白姑魚。詳表 2.2-2。

測線 Tt1 共捕獲 18 科 23 種 560 尾魚類，漁獲重 48.699 公斤，以紅鋤齒鯛 480 尾最多，歧異度指數(H')為 0.73，均勻度指數(J')為 0.23。

測線 Te2 共捕獲 19 科 21 種 246 尾魚類，漁獲重 17.722 公斤，以紅鋤齒鯛 114 尾最多，歧異度指數(H')為 1.80，均勻度指數(J')為 0.59。

測線 Tc3 共捕獲 11 科 18 種 354 尾魚類，漁獲重 20.677 公斤，以紅鋤齒鯛 226 尾最多，歧異度指數(H')為 1.27，均勻度指數(J')為 0.44。

表 2.2-2 本季魚類物種組成及名錄表

魚科名	魚名	時間		2025.5.23			2025.5.23			2025.5.23			202505		
		中文名	經濟性	棲性	拖網 Tt1			拖網 Te2			拖網 Tc3			Total	
					TL	BW	No.	TL	BW	No.	TL	BW	No.	BW	No.
Acropomatidae	<i>Acropoma japonicum</i>	日本發光鯛		中層				6.7~7.7	10.9	2				10.9	2
Antennariidae	<i>Antennarius striatus</i>	條紋躑魚		礁				4.9	3.9	1				3.9	1
Apogonidae	<i>Jaydia lineatus</i>	細條銀口天竺鯛		沙				8.4	9.9	1				9.9	1
	<i>Ostorhinchus kiensis</i>	中線鸚天竺鯛		沙				9	11.5	1				11.5	1
	<i>Taeniamia fucata</i>	褐斑帶天竺鯛		礁	3.2~4	5.2	13							5.2	13
	<i>Arius maculatus</i>	斑海鯰	*	沙	12~21	1050	13	42	1000	1				2050	14
Bregmacerotidae	<i>Bregmaceros japonicus</i>	日本海鰱鰵		沙	7.5	2.2	1							2.2	1
Carangidae	<i>Decapterus maruadsi</i>	藍圓鰱	*	表				7.5	4.2	1				4.2	1
	<i>Seriola dumerili</i>	杜氏鰱	***	表	21	120	1							120	1
Carcharhinidae	<i>Scoliodon laticaudus</i>	寬尾斜齒鯊	*	沙	32~36	310	2	27~31	320	2				630	4
Chaetodontidae	<i>Chaetodon modestus</i>	樸蝴蝶魚		沙							10~11	180	3	180	3
Congridae	<i>Ariosoma spp</i>	錐體糯鰻屬		沙							12.2	2.7	1	2.7	1
Cynoglossidae	<i>Cynoglossus interruptus</i>	斷線舌鰐		沙	15.5~16	69.3	2				12.5	14.9	1	84.2	3
Dasyatidae	<i>Dasyatis zugei</i>	尖嘴土魷	*	沙		210	1		790	4				1000	5
Emmelichthyidae	<i>Emmelichthys struhsakeri</i>	史氏諧魚		中層	3.8	0.4	1							0.4	1
Ephippidae	<i>Ephippus orbis</i>	圓白鰐	***	沙				11~12	160	2	11	60	1	220	3
Hemiscylliidae	<i>Chiloscyllium plagiosum</i>	條紋狗鯊	***	沙							60	1400	1	1400	1
Haemulidae	<i>Hapalogenys analis</i>	臀斑髭鯛		沙				9~10	130	4	9~11	370	12	500	16
Leiognathidae	<i>Leiognathus berbis</i>	細紋鰵	*	沙	4.5~6.7	4.4	2	3.8~7.5	9.4	4				13.8	6
Monacanthidae	<i>Thamnaconus modestus</i>	短角單棘魨	**	中層	15	50	1							50	1
	<i>Stephanolepis cirrifer</i>	冠鱗單棘魨	*	礁	13	100	1							100	1
Mullidae	<i>Upeneus japonicus</i>	日本緋鯉	***	沙	7~12	493	29	5.8~15	756	30	8~12	1610	74	2859	133
	<i>Upeneus sulphureus</i>	黃帶緋鯉	***	沙	18	100	1	15~18	400	5	14~15	140	3	640	9
Muraenidae	<i>Gymnothorax reevesii</i>	雷福氏裸胸鯙	*	礁							37	79.5	1	79.5	1
	<i>Gymnothorax reticularis</i>	疏條紋裸胸鯙	*	礁							36~42	700	9	700	9
Muraenesocidae	<i>Muraenesox cinereus</i>	灰海鰻	*	沙				40~42	420	3	42~50	440	3	860	6

表 2.2-2 本季魚類物種組成及名錄表(續)

魚科名	魚名	時間		2025.5.23			2025.5.23			2025.5.23			202505	
		中文名	經濟性 棲性	拖網 Tt1			拖網 Te2			拖網 Tc3			Total	
				TL	BW	No.	TL	BW	No.	TL	BW	No.	BW	No.
Nettastomatidae	<i>Saurenhelys fierasfer</i>	線尾蜥鰻	沙							38~40	110	3	110	3
Ophichthidae	<i>Ophichthus</i> sp.	蛇鰻	*	沙						36~44	220	4	220	4
Pinguipedidae	<i>Parapercis maculata</i>	中斑擬鱸		沙	10.4	13	1						13	1
Priacanthidae	<i>Priacanthus macracanthus</i>	大棘大眼鯛	***	沙	5.5	3.1	1						3.1	1
Sciaenidae	<i>Johnius belangerii</i>	皮氏叫姑魚	*	沙						15~18	100	2	100	2
	<i>Pennahia macrocephalus</i>	大頭白姑魚	*	沙						11~12	100	5	100	5
	<i>Pennahia pawak</i>	斑鰭白姑魚	*	沙			12~16	2100	51	12~15	200	4	2300	55
Syngnathidae	<i>Trachyrhamphus serratus</i>	鋸粗吻海龍	礁				25.2	5.9	1				5.9	1
Synanceiidae	<i>Scorpaenopsis diabolus</i>	毒擬鮋	礁	12	38.2	1							38.2	1
	<i>Scorpaenopsis neglecta</i>	魔擬鮋		沙	10~13	160	2						160	2
Serranidae	<i>Epinephelus akaara</i>	赤點石斑魚	***	礁										
	<i>Epinephelus areolatus</i>	寶石石斑魚	***	礁	23	190	1						190	1
Siganidae	<i>Siganus fuscescens</i>	褐籃子魚	**	礁			25	200	1				200	1
Sparidae	<i>Evynnis cardinalis</i>	紅鋤齒鯛	*	沙	7~18	44200	480	6~18	9300	114	8~22	14760	226	68260
	<i>Rhabdosargus sarba</i>	平鯛	***	沙	19	120	1						120	1
Synodontidae	<i>Saurida wanieso</i>	鱷蛇鯔	*	沙	4.2~23	150	3						150	3
	<i>Saurida elongata</i>	長體蛇鯔	*	沙			26~31	800	13				800	13
Tetraodontidae	<i>Lagocephalus inermis</i>	黑鰓兔頭魷		沙	40	1220	1						1220	1
	<i>Lagocephalus wheeleri</i>	懷氏兔頭魷		沙	15	90	1	11~20	290	3	19	190	1	570
Triakidae	<i>Hemitriakis japonica</i>	日本半鰓唇鯊	***	中層				40~43	1000	2			1000	2
	尾數					560			246			354		1160
	種數					23			21			18		45
	重量				48699			17722			20677		87098	
	歧異度指數(H')					0.73			1.8			1.27		
	均勻度指數(J')					0.23			0.59			0.44		

(二) 魚卵及仔稚魚

魚卵共採獲 121 粒，共鑑定出 3 科 3 類 (豐度 941 粒/1000 m³)，以圓花鯷為最多，其次為鬼頭刀，其餘物種豐度皆低於 100 粒/1000 m³，詳表 2.2-3；魚卵生物多樣性指數(Shannon-Wiener diversity index, H')介於 0.00~0.68，均勻度指數(Pielou' s evenness, J')介於 0.00~0.98，詳圖 2.2-1。

仔稚魚捕獲 34 尾，共鑑定出 8 科 8 類(豐度 290 尾/1000 m³)，採獲最多的物種為托爾逆鈎鯨，其次為日本緋鯉，其餘種類皆低於 50 尾/1000 m³，詳表 2.2-4。仔稚魚生物多樣性指數(Shannon-Wiener diversity index, H')介於 0.00~1.39，均勻度指數(Pielou' s evenness, J')介於 0.00~1.00，詳圖 2.2-2。

表 2.2-3 魚卵種類組成及豐度(粒/1000 m³)

Taxa/Station	中文名	海 1	海 2	海 3	海 4	海 5	海 6	海 7	總計
Coryphaenidae									
<i>Coryphaena hippurus</i>	鬼頭刀	44	36	18	39	10		32	179
Muraenidae									
<i>Gymnothorax melanosomatus</i>	黑深裸胸鯙				20				20
Scombridae									
<i>Auxis rochei rochei</i>	圓花鯷	146	50	150	115	38	62	181	742
總計		190	86	168	174	48	62	213	941
科數		2	2	2	3	2	1	2	3
分類類群數		2	2	2	3	2	1	2	3
實際採獲數		35	12	28	9	5	5	27	121

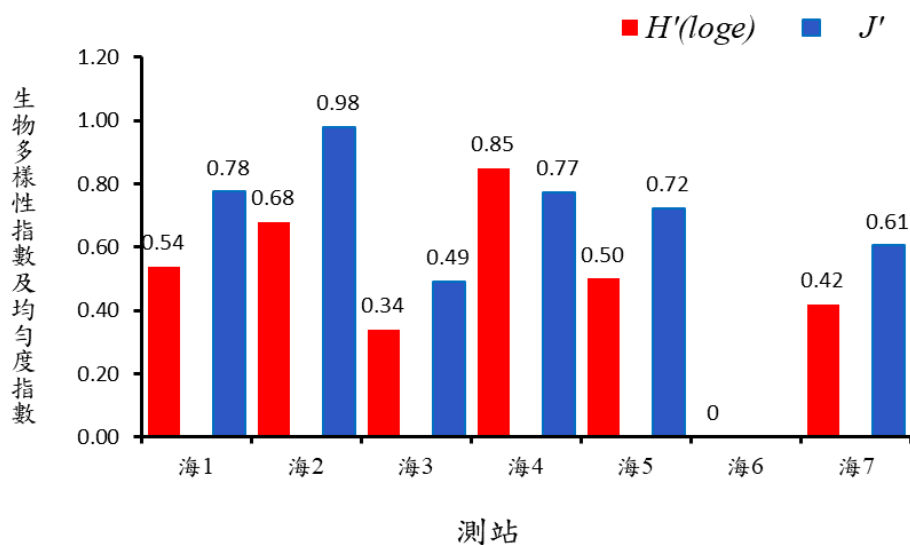


圖 2.2-1 各測站魚卵生物多樣性指數及均勻度指數圖

表 2.2-4 仔稚魚種類組成及豐度(尾/1000 m³)

Taxa/Station	中文名	海 1	海 2	海 3	海 4	海 5	海 6	海 7	總計
Bothidae									
<i>Engyprosopon multisquama</i>	多鱗短額魷		8						8
Carangidae									
<i>Scomberoides tol</i>	托爾逆鈎鯨	23	30	36	39		13		141
Chirocentridae									
<i>Chirocentrus dorab</i>	寶刀魚		8				13		21
Coryphaenidae									
<i>Coryphaena hippurus</i>	鬼頭刀		8		20				28
Engraulidae									
<i>Encrasicholina punctifer</i>	銀灰半稜鯷					10			10
Monacanthidae									
<i>Stephanolepis cirrhifer</i>	絲背冠鱗單棘魨		8						8
Mullidae									
<i>Upeneus japonicus</i>	日本緋鯉			48	20				68
Tetraodontidae									
<i>Lagocephalus sceleratus</i>	圓斑兔頭魨	6							6
總計		29	62	84	79	10	26	0	290
科數		2	5	2	3	1	2	0	8
分類類群數		2	5	2	3	1	2	0	8
實際採獲數		5	8	14	4	1	2	0	34

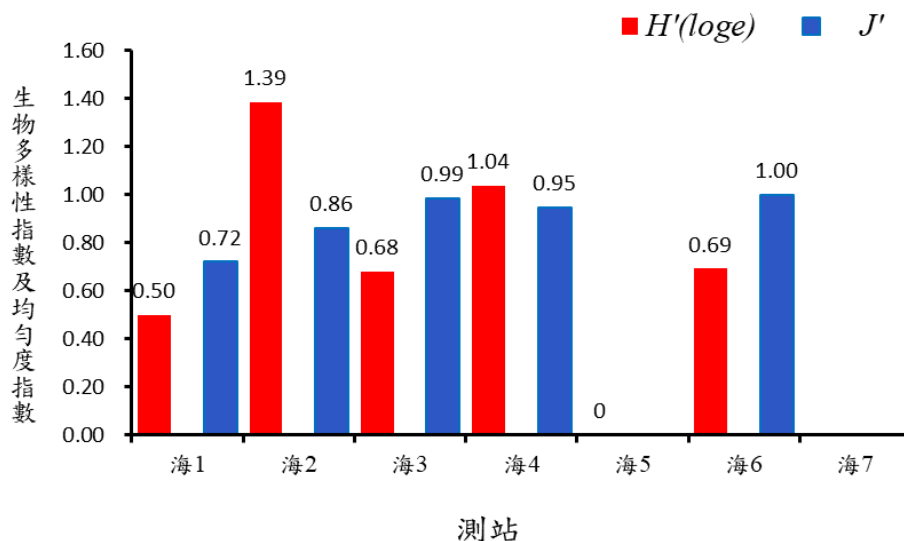


圖 2.2-2 各測站仔稚魚生物多樣性指數及均勻度指數圖

2.3 水下攝影

一、調查範圍

本計畫水下攝影調查範圍詳圖 1.3.3-2 所示，針對風場及周邊海域，共設置 3 站進行調查。

二、調查日期

表 2.3-1 本季水下攝影調查日期

調查項目	調查日期
水下攝影	2025/5/28

三、調查結果

本季僅於 R2 測站紀錄到卷折饅頭蟹 1 種底棲生物，未紀錄到魚類，詳表 2.3-2 及圖 2.3-1 所示

表 2.3-2 水下攝影調查成果表

類別	目名	科名	中文名	學名	特有性	保育等級	202505			
							R1	R2	R3	
							中層	底層	中層	底層
底棲生物	十足目	饅頭蟹科	卷折饅頭蟹	<i>Calappa lophos</i>						V ^註

註：「V」表有紀錄物種。



卷折饅頭蟹

圖 2.3-1 水下攝影調查物種照

2.4 海上鳥類目視調查

一、調查範圍

調查範圍為風場範圍位於苗栗縣通霄鎮外海區域，針對風場及周邊海域進行調查，詳圖 1.3.3-3 所示。

二、調查日期

表 2.4-1 海上鳥類目視調查時間

船名	調查日期	開始時間	結束時間	平均航速	有效航程	人員
福爾摩莎海洋研究號	2025/4/30	13:32	17:45	13.5 km/h	46.64 km	3 名
福爾摩莎海洋研究 1 號	2025/5/1	09:25	13:45	13.4 km/h	48.08 km	3 名
福爾摩莎海洋研究號	2025/5/20	10:04	14:20	12.9 km/h	46.62 km	3 名

三、調查結果

本季調查時值春季，3 次海上鳥類目視調查，共紀錄 3 目 3 科 8 種 50 隻次，詳表 2.4-2，紀錄鳥種包括小燕鷗(II)、白眉燕鷗(II)、白腰燕鷗、燕鷗、黃頭鷺、家燕等，其中以黃頭鷺數量最多，共目擊 26 隻次。本季春季為候鳥遷徙的時節，出現在本風場的鳥種以過境的燕鷗類及鷺科鳥類為主。

本季共目擊保育類鳥類 2 種(圖 2.4-1)，分別為小燕鷗(II)、白眉燕鷗(II)；小燕鷗(II)共目擊 5 隻次，其中 3 隻次於風場東北角外緣的海面休息，2 隻次於風場內飛行；白眉燕鷗(II)目擊 4 隻次，2 隻次於風場東南角外緣飛行，2 隻次於風場中活動。

本季目擊鳥類飛行高度皆在 25 公尺以下，非屬葉片旋轉範圍，判定暫無撞擊風險，詳表 2.4-3。

表 2.4-2 海上鳥類目視調查統計表

目名	科名	中名	學名	保育等級	114/04/30	114/05/01	114/05/20	合計
鴿形目	鷗科	白眉燕鷗	<i>Onychoprion anaethetus</i>	II		4		4
鴿形目	鷗科	白腰燕鷗	<i>Onychoprion aleuticus</i>				1	1
鴿形目	鷗科	小燕鷗	<i>Sternula albifrons</i>	II	2		3	5
鴿形目	鷗科	燕鷗	<i>Sterna hirundo</i>		3	3		6
鴿形目	鷗科	未知燕鷗	-		1	4	1	6
鵜形目	鷺科	黃頭鷺	<i>Bubulcus ibis</i>		26			26
雀形目	燕科	家燕	<i>Hirundo rustica</i>		1			1
-	-	未知鳥種	-			1		1
隻數					33	12	5	50
種數					5	4	3	8

註：保育等級依據行政院農業委員會於中華民國 98 年 3 月 4 日農林務字第 0981700180 號公告及 108 年 1 月 9 日農林務第 1071702243A 號公告。I：瀕臨絕種保育類，II：珍貴稀有保育類，III：其他應予保育類

表 2.4-3 海上鳥類飛行高度統計表

目名	科名	中名	水面	0-2m	2-10m	10-25m	25-50m	50-100m	100-200m	>200m
鴿形目	鷗科	白眉燕鷗	0	0	4	0	0	0	0	0
鴿形目	鷗科	白腰燕鷗	0	0	1	0	0	0	0	0
鴿形目	鷗科	小燕鷗	3	0	2	0	0	0	0	0
鴿形目	鷗科	燕鷗	0	0	6	0	0	0	0	0
鴿形目	鷗科	未知燕鷗	0	0	6	0	0	0	0	0
鵜形目	鷺科	黃頭鷺	0	0	0	26	0	0	0	0
雀形目	燕科	家燕	0	0	1	0	0	0	0	0
-	-	未知鳥種	0	0	1	0	0	0	0	0
合計			3	0	21	26	0	0	0	0
百分比(%)			6	0	42	52	0	0	0	0
累計百分比(%)			6	6	48	100	100	100	100	100

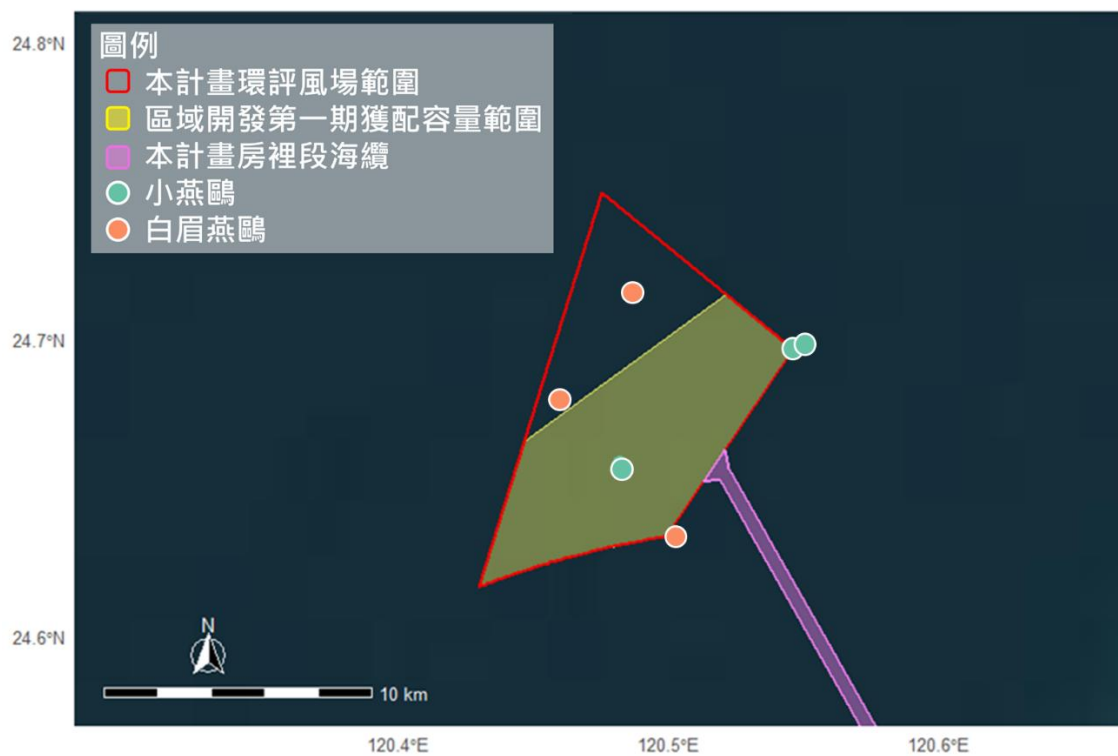


圖 2.4-1 海上保育鳥類分布圖

2.5 海上鳥類雷達調查

一、調查範圍

調查範圍為風場範圍位於苗栗縣通霄鎮外海區域，針對風場與周邊 1 km 緩衝區內進行調查，詳圖 1.3.3-3 所示。

二、調查日期

表 2.5-1 海上雷達調查調查時間

船名	調查日期	調查開始時間	調查結束時間	人員
福爾摩莎海洋研究號	2025/04/30~5/01	2025/04/30 19:00	2025/05/01 19:00	3 名
福爾摩莎海洋研究 1 號	2025/05/1~05/02	2025/05/01 19:30	2025/05/02 19:30	3 名
福爾摩莎海洋研究號	2025/05/20~05/21	2025/05/20 15:00	2025/05/21 15:00	3 名

三、調查結果

(一) 水平雷達

本季調查時值春季，3 次調查共紀錄水平雷達軌跡 3,871 筆，其中 4 月底至 5 月初紀錄鳥類軌跡較多，2 次各 24 小時的調查分別紀錄 1,692 筆與 1,486 筆；5 月下旬鳥類活動較少，24 小時的調查紀錄 693 筆。全季 3 次合併分析，夜間軌跡數遠高於日間。

鳥類飛行方向方面，日間以往北方向最多(26.1%)、往東北方向次之(21.4%)；夜間以往北方向最多(75.6%)、往東北方向次之(9.5%)，分析全日飛行方向以往北方向最多(65.6%)、往東北方向次之(11.9%)，應為春過境期大量候鳥向北遷徙所致，詳圖 2.5-1。

鳥類飛行活動時間分布方面，有非常顯著的日夜差異，入夜後至午夜前(19 點至 23 點)鳥類活動特別頻繁，每小時軌跡數皆在 350 筆以上；23 點至日出前鳥類活動頻度逐漸下降，日間每小時軌跡數均低於 100 筆，詳圖 2.5-2。

(二) 垂直雷達

本季調查時值春季，3 次共紀錄垂直雷達軌跡 9,574 筆，日間共 2,363 筆，夜間共 7,211 筆。整體鳥類飛行高度範圍落在 28~996 公尺間，其中飛行高度葉片下緣 (0-25 公尺) 佔 0.0%、葉片旋轉範圍 (25-305 公尺) 佔 21.4%、葉片上緣 (>305 公尺) 佔 78.6%。

(三) 日間搭配目視觀察

本季日間雷達調查期間之同步鳥類目視調查有紀錄到數筆鳥類飛行，均與雷達顯示之軌跡影像無對應關係。

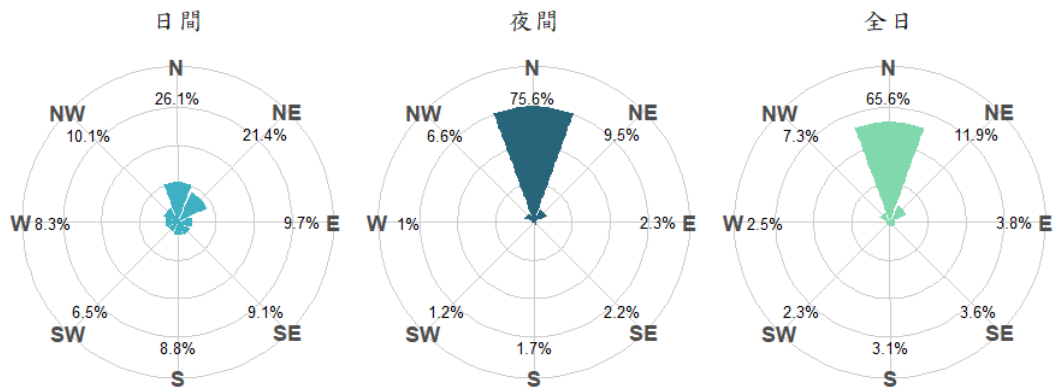


圖 2.5-1 鳥類飛行方向分布

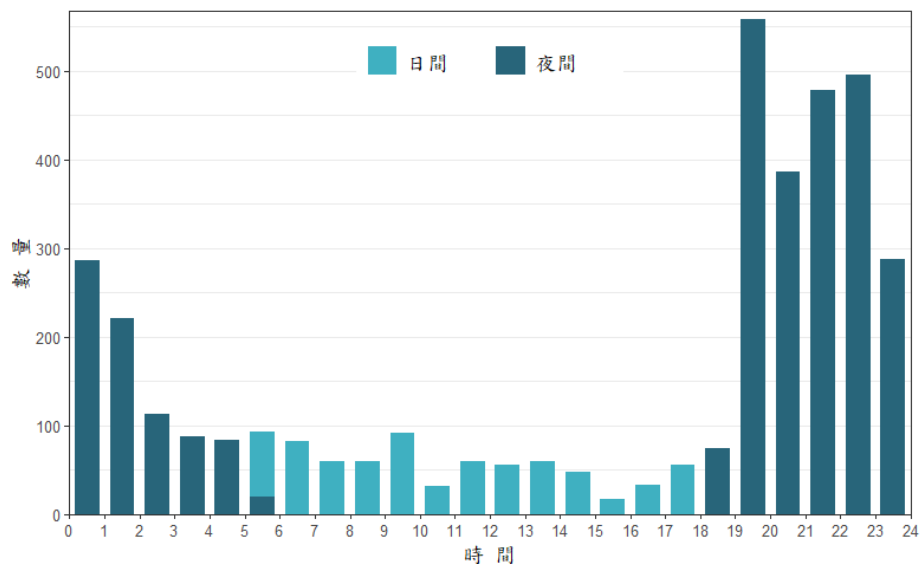


圖 2.5-2 鳥類飛行活動時間分布圖

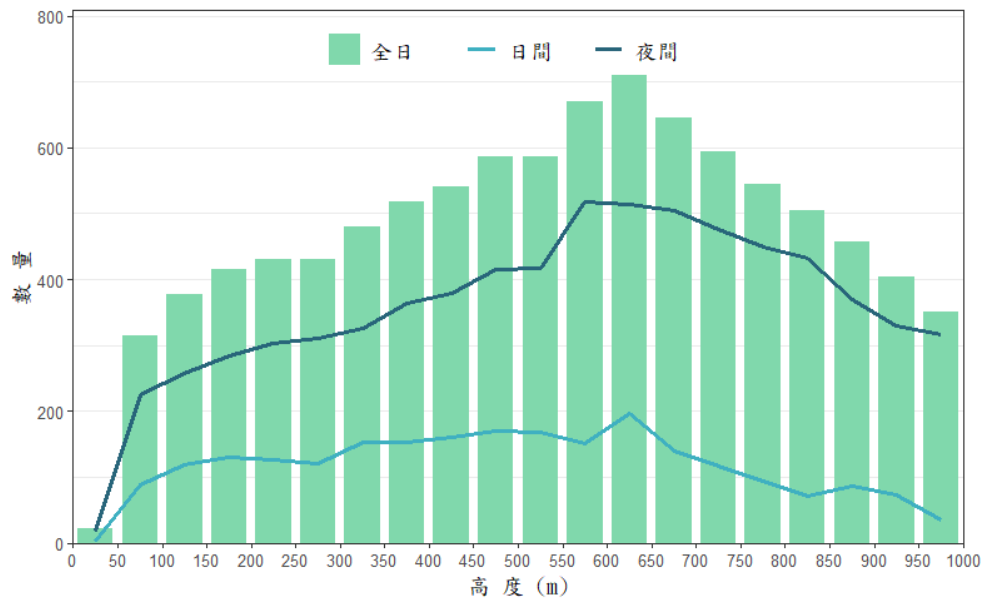


圖 2.5-3 鳥類飛行高度分布圖

表 2.5-2 鳥類飛行高度分析表

飛行高度	日間		夜間		全日	
	筆數	比例	筆數	比例	筆數	比例
0-25m	0	0%	0	0%	0	0.0%
25-305m	604	25.60%	1,449	20.10%	2,053	21.4%
305m 以上	1,759	74.40%	5,762	79.90%	7,521	78.6%
總計	2,363	100%	7,211	100%	9,574	100%

2.6 海岸鳥類調查

一、調查範圍

調查範圍位於苗栗縣苑裡鎮潮間帶區域，房裡共同廊道及周邊區域，詳圖 1.3.3-3 所示。

二、調查日期

表 2.6-1 海岸鳥類調查時間

調查日期	開始時間	結束時間	人員
2025/3/25	06:15	08:00	1 名
2025/4/7	05:50	07:30	1 名
2025/5/9	06:30	08:20	1 名

三、調查結果

(一) 種類組成及數量

本季調查時值春季，共紀錄 6 目 24 科 42 種(表 2.6-2)，其中衝擊區紀錄 5 目 20 科 33 種，對照區紀錄 6 目 21 科 32 種。

本季調查發現部分過境鳥暫時棲息，如唐白鷺、大濱鷸和黃足鷸。本區生態環境主要可分為堤外潮間帶及濱海樹林地帶這兩種棲地，其中堤外潮間帶以東方環頸鴿數量較多，而東方環頸鴿自 4 月後數量開始下降，應為度冬族群已北返，而 5 月開始有小燕鷗的零星紀錄；濱海樹林環境則以白頭翁數量最多。

(二) 特稀有物種

本季紀錄到 1 種臺灣特有種(小彎嘴)以及 7 種臺灣特有亞種(黑枕藍鵲、樹鵲、褐頭鷓鴣、白頭翁、紅嘴黑鵯、粉紅鸚嘴和山紅頭)；其中紅嘴黑鵯僅出現於衝擊區的濱海樹林，其餘種類在衝擊與對照區均有發現紀錄。

(三) 保育類物種

本季共發現 5 種保育鳥類(圖 2.6-1)，包含小燕鷗(II)、唐白鷺(II)、黑翅鳶(II)、大濱鷸(III)、紅尾伯勞(III)。其中小燕鷗為不普遍夏候鳥或

留鳥，本季共紀錄 2 隻次，僅出現於對照區潮間帶沙灘覓食或休息；唐白鷺為不普遍過境鳥或稀有冬候鳥，本季共紀錄 4 隻次，僅出現於衝擊區潮間帶灘地覓食；黑翅鳶為普遍留鳥，共紀錄 2 隻次，皆出現在衝擊區濱海上空或停棲在樹林上；大濱鵲為不普遍過境鳥或稀有冬候鳥，共紀錄 2 隻次，僅出現於對照區潮間帶沙灘覓食；紅尾伯勞為普遍過境鳥或冬候鳥，本季僅紀錄 1 隻次，出現在衝擊區濱海灌叢。



註：數字為目擊紀錄隻數。

圖 2.6-1 海岸鳥類保育類分布位置圖

表 2.6-2 海岸鳥類調查成果表

目名	科名	中文名	學名	遷徙屬性	特有類別	保育等級	114/03			114/04			114/05			114 春季		
							衝擊區	對照區	小計	衝擊區	對照區	小計	衝擊區	對照區	小計	衝擊區	對照區	總計
鴿形目	鳩鴿科	紅鳩	Streptopelia tranquebarica	留、普									2		2	2		2
鴿形目	鳩鴿科	珠頸斑鳩	Spilopelia chinensis	留、普				2	2	2	1	3	2	2	4	4	5	9
鴿形目	鴿科	鐵嘴鴿	Charadrius leschenaultii	冬、不普/過、普			1		1		1	1				1	1	2
鴿形目	鴿科	東方環頸鴿	Charadrius alexandrinus	留、不普/冬、普			23	59	82	13	16	29	4	8	12	40	83	123
鴿形目	鶺鴒科	大濱鶺鴒	Calidris tenuirostris	冬、稀/過、不普		III					2	2					2	2
鴿形目	鶺鴒科	紅胸濱鶺鴒	Calidris ruficollis	冬、普				2	2								2	2
鴿形目	鶺鴒科	黑腹濱鶺鴒	Calidris alpina	冬、普				11	11								11	11
鴿形目	鶺鴒科	磯鶺鴒	Actitis hypoleucos	冬、普									1		1	1		1
鴿形目	鶺鴒科	白腰草鶺鴒	Tringa ochropus	冬、不普							1	1					1	1
鴿形目	鶺鴒科	黃足鶺鴒	Tringa brevipes	過、普									3	1	4	3	1	4
鴿形目	鶺鴒科	青足鶺鴒	Tringa nebularia	冬、普			2		2							2		2
鴿形目	鷗科	小燕鷗	Sternula albifrons	留、不普/夏、不普		II								2	2		2	2
鵜形目	鷺科	大白鷺	Ardea alba	留、不普/夏、不普/冬、普			1		1	1	1	2	1	1	2	3	2	5
鵜形目	鷺科	中白鷺	Ardea intermedia	夏、稀/冬、普									2		2	2		2
鵜形目	鷺科	唐白鷺	Egretta eulophotes	冬、稀/過、不普		II							4		4	4		4
鵜形目	鷺科	小白鷺	Egretta garzetta	留、不普/夏、普/冬、普/過、普			4	2	6	3		3	8	1	9	15	3	18
鵜形目	鷺科	夜鷺	Nycticorax nycticorax	留、普/冬、稀/過、稀							1	1	1	2	3	1	3	4
鷹形目	鷹科	黑翅鳶	Elanus caeruleus	留、普		II	1		1				1		1	2		2
佛法僧目	翠鳥科	翠鳥	Alcedo atthis	留、普/過、不普				1	1		1	1		1	1		3	3
雀形目	王鶇科	黑枕藍鶇	Hypothymis azurea	留、普	Es			1	1				2		2	2	1	3
雀形目	伯勞科	紅尾伯勞	Lanius cristatus	冬、普/過、普		III							1		1	1		1
雀形目	鴉科	樹鴉	Dendrocitta formosae	留、普	Es								1	1	2	1	1	2
雀形目	百靈科	小雲雀	Alauda gulgula	留、普			5		5	4	1	5	8	1	9	17	2	19

表 2.6-2 海岸鳥類調查成果表(續)

目名	科名	中文名	學名	遷徙屬性	特有類別	保育等級	114/03			114/04			114/05			114 春季		
							衝擊區	對照區	小計	衝擊區	對照區	小計	衝擊區	對照區	小計	衝擊區	對照區	總計
雀形目	扇尾鶯科	灰頭鷓鴣	<i>Prinia flaviventris</i>	留、普			6	2	8	8	4	12	6	3	9	20	9	29
雀形目	扇尾鶯科	褐頭鷓鴣	<i>Prinia inornata</i>	留、普	Es		6	1	7	6	3	9	4	4	8	16	8	24
雀形目	扇尾鶯科	棕扇尾鶯	<i>Cisticola juncidis</i>	留、普			1	1	2	1	1	2		2	2	2	4	6
雀形目	葦鶯科	東方大葦鶯	<i>Acrocephalus orientalis</i>	冬、普										1	1		1	1
雀形目	燕科	棕沙燕	<i>Riparia chinensis</i>	留、普				2	2				2	2	4	2	4	6
雀形目	燕科	家燕	<i>Hirundo rustica</i>	夏、普/冬、普/過、普			4	5	9	6	2	8	2	4	6	12	11	23
雀形目	鶉科	白頭翁	<i>Pycnonotus sinensis</i>	留、普	Es		22	8	30	10	4	14	9	5	14	41	17	58
雀形目	鶉科	紅嘴黑鶉	<i>Hypsipetes leucocephalus</i>	留、普	Es		1		1							1		1
雀形目	鶯科	粉紅鸚嘴	<i>Sinosuthora webbiana</i>	留、普	Es					2		2	4	2	6	6	2	8
雀形目	繡眼科	斯氏繡眼	<i>Zosterops simplex</i>	留、普				2	2	6		6	4		4	10	2	12
雀形目	畫眉科	山紅頭	<i>Cyanoderma ruficeps</i>	留、普	Es			1	1				1	1	2	1	2	3
雀形目	畫眉科	小彎嘴	<i>Pomatorhinus musicus</i>	留、普	E		1		1		2	2		4	4	1	6	7
雀形目	八哥科	白尾八哥	<i>Acridotheres javanicus</i>	引進種、普			2		2							2		2
雀形目	鵲科	鵲鵲	<i>Copsychus saularis</i>	引進種、普			2		2	1		1				3		3
雀形目	鵲科	藍磯鶉	<i>Monticola solitarius</i>	留、稀/冬、普							1	1					1	1
雀形目	梅花雀科	斑文鳥	<i>Lonchura punctulata</i>	留、普							2	2					2	2
雀形目	麻雀科	麻雀	<i>Passer montanus</i>	留、普						1		1	3	6	9	4	6	10
雀形目	鵲鵲科	東方黃鵲	<i>Motacilla tschutschensis</i>	冬、普/過、普			1		1				2	1	3	3	1	4
雀形目	鵲科	灰頭黑臉鵲	<i>Emberiza spodocephala</i>	冬、普			4	2	6	6	1	7				10	3	13
總計(隻次)							87	102	189	70	45	115	78	55	133	235	202	437
物種數							18	16	26	15	18	23	25	22	30	33	32	42
歧異度指數(H')							2.28	1.67	2.17	2.43	2.38	2.59	2.97	2.85	3.12	-	-	-
均勻度指數(J')							0.79	0.60	0.67	0.90	0.82	0.83	0.92	0.92	0.92	-	-	-

註 1：遷徙屬性依據中華民國野鳥學會鳥類紀錄委員會於 2020 年公佈的臺灣鳥類名錄。

註 2：保育等級依據行政院農業委員會於中華民國 98 年 3 月 4 日農林務字第 0981700180 號公告及 108 年 1 月 9 日農林務第 1071702243A 號公告。I：瀕臨絕種保育類，

II：珍貴稀有保育類，III：其他應予保育類

註 3：特有屬性 E 係指特有種，Es 係指特有亞種。

2.7 海上蝙蝠調查

一、調查範圍

調查範圍為風場範圍位於苗栗縣通霄鎮外海區域，針對風場與周邊 1 km 緩衝區內進行調查，詳圖 1.3.3-4 所示。

二、調查日期

表 2.7-1 海上鳥類目視調查時間

船名	測站錄音位置 (TM2 座標)	調查日期	錄音時長 (hr)	人員
福爾摩莎海洋研究號	風場北側點	2025/4/30~5/1	16.0	3 名
福爾摩莎海洋研究 1 號	風場南側點	2025/4/30~5/1	16.0	3 名

三、調查結果

本季海上蝙蝠調查定點錄音調查，風場北測點及南測點均未發現任何蝙蝠的活動。

2.8 鯨豚視覺監測(同時執行海洋爬蟲類)

一、調查範圍

本計畫鯨豚視覺監測(同時執行海洋爬蟲類)於風場及周邊海域規劃每趟由設計之穿越線 1~4 抽選 2 條測線進行調查，詳圖 1.3.3-5，海纜通過中華白海豚野生動物重要棲息環境範圍則設置 Z 字型穿越線以進行監測，詳圖 1.3.3-6。

二、調查日期

表 2.8-1 本季鯨豚視覺監測(同時執行海洋爬蟲類)調查日期

調查區域	調查日期
風場及周邊海域	2025/5/28
海纜通過中華白海豚野生動物重要棲息環境範圍	2025/5/28

三、調查結果

(一) 風場及周邊海域

本季(2025 年 3~5 月)共執行 1 趟次海上調查，無鯨豚及海洋爬蟲類目擊紀錄。穿越線上調查的里程為 63.5 公里，穿越線上航行時間為 4.52 小時，總航行時間合計 11.8 小時，總航行里程為 125.00 公里，詳細調查軌跡及成果詳圖 2.8-1、表 2.8-2 所示。

表 2.8-2 本季風場及周邊海域鯨豚視覺監測(同時執行海洋爬蟲類)
調查成果表

趟次	調查日期	總時數 (小時)	總里程 (公里)	線上時數 (小時)	線上里程 (公里)	線上目擊 (白，瓶， 龜)	離線目擊 (白，瓶， 龜)
1	5 月 28 日	11.80	125.00	4.52	63.50	(0,0,0)	(0,0,0)
總計		11.80	125.00	4.52	63.50	(0,0,0)	(0,0,0)
趟次目擊率(群次／趟次)					0		
里程目擊率(群次／100 公里)					0		
小時目擊率(群次／10 小時)					0		

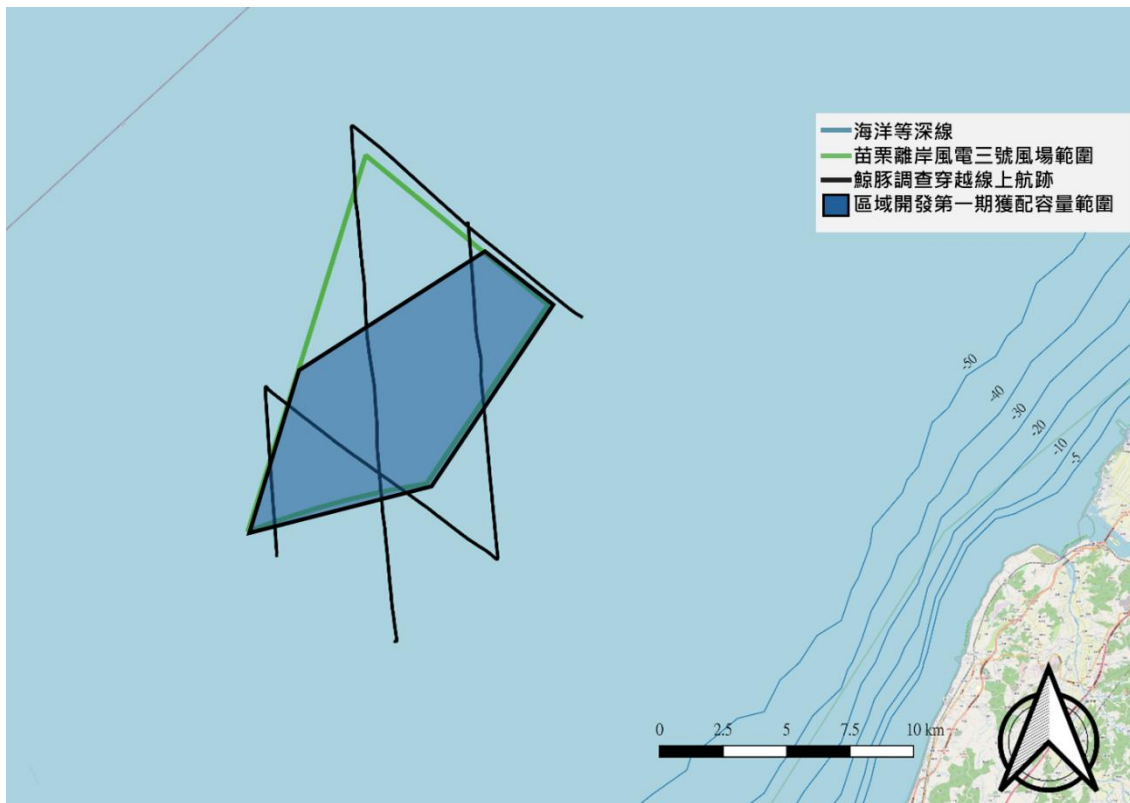


圖 2.8-1 本季風場及周邊海域鯨豚視覺監測(同時執行海洋爬蟲類) 穿越線航跡示意圖

(二) 海纜通過中華白海豚野生動物重要棲息環境範圍

本季(2025 年 3~5 月)共執行 1 趟次海上調查，目擊 2 群 3 隻次瓶鼻海豚，無海洋爬蟲類目擊紀錄，鯨豚趟次目擊率為 100%，里程目擊率為 9.52 (群次/100 公里)，小時目擊率為 6.96 (群次/10 小時)。穿越線上調查里程約 453.4 公里，穿越線上調查時間約 28.7 小時，總航行時間約 36.8 小時，總航行里程約 582.1 公里，詳細調查軌跡及成果詳圖 2.8-2、表 2.8-3 所示。

表 2.8-3 本季海纜通過中華白海豚野生動物重要棲息環境範圍鯨豚視覺監測(同時執行海洋爬蟲類)調查結果

趟次	調查日期	總時數 (小時)	總里程 (公里)	線上時數 (小時)	線上里程 (公里)	線上目擊 (白, 瓶, 龜)	離線目擊 (白, 瓶, 龜)
1	5 月 28 日	9.77	110.00	2.10	28.74	(0,2,0)	(0,0,0)
總計	1 趟次	9.77	110.00	2.10	28.74	(0,2,0)	(0,0,0)
趟次目擊率 (目擊趟次／總趟次)					100%		
里程目擊率 (群次／100 公里)					6.96		
小時目擊率 (群次／10 小時)					9.52		

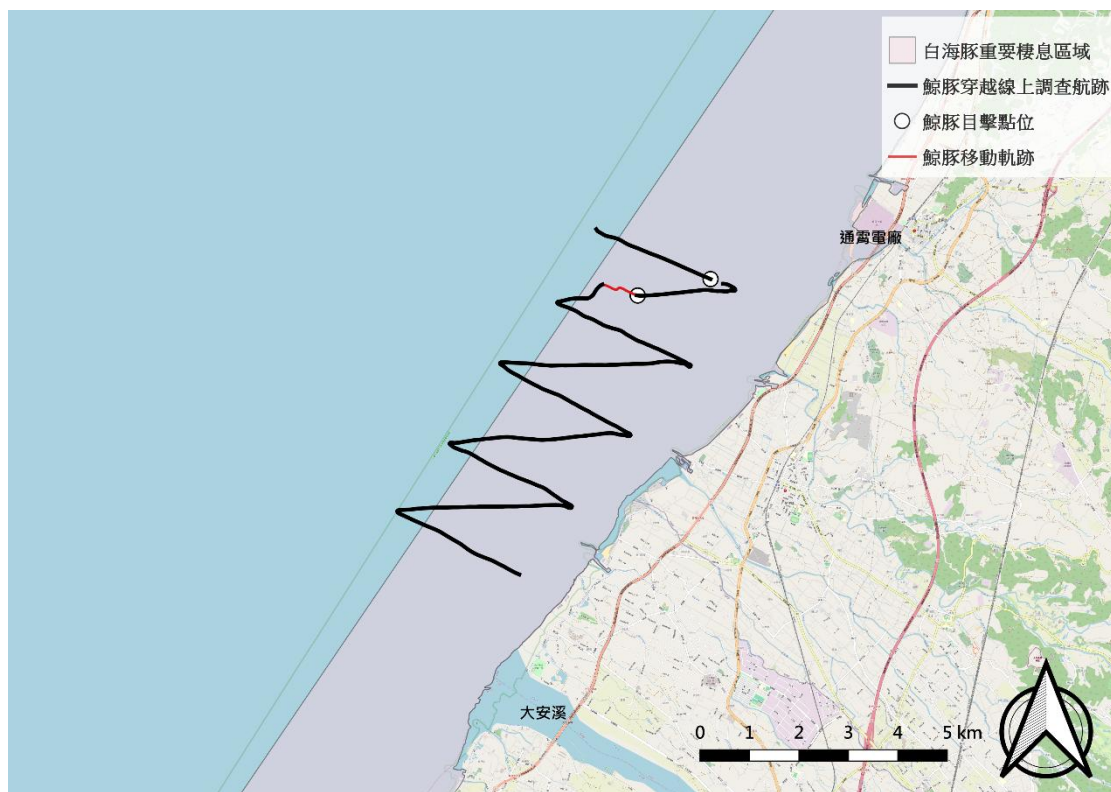


圖 2.8-2 本季海纜通過中華白海豚野生動物重要棲息環境範圍鯨豚視覺監測(同時執行海洋爬蟲類)穿越線航跡示意圖

2.9 水下噪音(含鯨豚聲學)

一、調查範圍

本計畫水下噪音(含鯨豚聲學監測)監測位置如圖 1.3.3-7 所示，共佈放 3 個監測位置，每季執行至少連續 14 天的量測。監測位置 T1 點位設置於風場內，水深約 61 公尺，T2 點位於中華白海豚野生動物重要棲息環境範圍，水深約 16 公尺，T3 點位規劃於風場周圍海域，水深約 57 公尺。

二、調查日期

本季調查為 2025 年 5 月 21 日~6 月 3 日。

三、調查結果

鯨豚哨叫聲為溝通或社會行為的聲音，喀搭聲為覓食或環境探測的聲音。

(一) 中頻鯨豚哨叫聲

T1 於偵測期間共偵測到 612 次中頻鯨豚哨叫聲，偵測時數為 24 小時，偵測率為 7.1%；T2 於偵測期間共偵測到 1,381 次哨叫聲，偵測時數為 13 小時，偵測率為 3.9 %；T3 於偵測期間共偵測到 113 次哨叫聲，偵測時數為 6 小時，偵測率為 1.8 %。

(二) 中頻鯨豚喀搭聲

T1 於偵測期間共偵測到 731 次搭聲，偵測時數為 6 小時，偵測率為 1.8 %；T2 於偵測期間共偵測到 3,708 次搭聲，偵測時數為 26 小時，偵測率為 7.7 %；T3 於偵測期間共偵測到 175 次搭聲，偵測時數為 4 小時，偵測率為 1.2 %。

(三) 高頻鯨豚喀搭聲

T1、T3 於偵測期間無偵測到高頻鯨豚搭聲，T2 於偵測期間共偵測到 227 次搭聲，偵測時數為 7 小時，偵測率為 2.1 %。

第三章 檢討與建議

3.1 監測結果檢討與因應對策

茲將截至本季環境監測項目調查結果與環說、環差階段調查結果加以分析比較如下：

3.1.1 海域及潮間帶生態

一、海域生態

(一) 植物性浮游生物

1. 環說階段

(1) 物種組成

夏季豐度介於 10,600~188,200 cells/L；秋季豐度介於 5~13,636 cells/L；冬季豐度介於 220~21,490 cells/L。

(2) 優勢物種

夏季優勢藻屬為紅海束毛藻、并基角刺藻；秋季優勢藻屬為長輻杆藻、透明輻杆藻、優美輻杆藻；冬季優勢藻屬為具槽帕拉藻、尖刺擬菱形藻、紅海束毛藻。

(3) 多樣性指數分析

夏季歧異度指數介於 0.70~3.03 之間，均勻度指數則介於 0.26~0.89 之間；秋季歧異度指數介於 0.36~2.76 之間，均勻度指數則介於 0.33~1.00 之間；冬季歧異度指數介於 0.96~3.48 之間，均勻度指數則介於 0.44~0.91 之間。

(4) 葉綠素 α

夏季葉綠素 α 濃度介 0.02~1.02 $\mu\text{g/L}$ ；秋季葉綠素 α 濃度介 0.02~0.63 $\mu\text{g/L}$ ；冬季葉綠素 α 濃度介 0.01~2.34 $\mu\text{g/L}$ 。

(5) 基礎生產力

夏季基礎生產力濃度介 0.50~66.14 $\mu\text{g/L}$ ；秋季基礎生產力濃度介 0.50~38.38 $\mu\text{g/L}$ ；冬季基礎生產力濃度介 0.15~200.60 $\mu\text{g/L}$ 。

2. 環差階段

(1) 物種組成

春季豐度介於 2,130~7,410 cells/L；夏季豐度介於 1,480~6,420 cells/L；秋季豐度介於 9,130~39,920 cells/L；冬季豐度介於 1,480~16,210 cells/L。

(2) 優勢物種

春季優勢藻屬為具槽帕拉藻、離心列海鏈藻；夏季優勢藻屬為翼象鼻藻、紅海束毛藻；秋季優勢藻屬為聚生角毛藻、擬旋鏈角毛藻；冬季優勢藻屬為具槽帕拉藻、紅海束毛藻。

(3) 多樣性指數分析

春季歧異度指數介於 1.78~2.90 之間，均勻度指數則介於 0.52~0.75；夏季歧異度指數介於 0.96~3.16 之間，均勻度指數則介於 0.31~0.86 之間；秋季歧異度指數介於 1.97~2.78 之間，均勻度指數則介於 0.56~0.84 之間；冬季歧異度指數介於 1.34~2.43 之間，均勻度指數則介於 0.38~0.70 之間。

(4) 葉綠素 α

春季葉綠素 α 濃度介 0.44~1.09 $\mu\text{g/L}$ ；夏季葉綠素 α 濃度介 0.47~1.36 $\mu\text{g/L}$ ；秋季葉綠素 α 濃度介 0.27~2.34 $\mu\text{g/L}$ ；冬季葉綠素 α 濃度介 0.43~1.83 $\mu\text{g/L}$ 。

(5) 基礎生產力

春季基礎生產力濃度介 24.44~69.20 $\mu\text{g/L}$ ；夏季基礎生產力濃度介 25.97~109.46 $\mu\text{g/L}$ ；秋季基礎生產力濃度介 12.59~204.35 $\mu\text{g/L}$ ；冬季基礎生產力濃度介 23.07~142.84 $\mu\text{g/L}$ 。

3. 本季監測結果

(1) 物種組成

本季為春季，環說時期未有同季紀錄，故無法進行比較。

本季調查各樣站水層豐度介於 1,090~28,290 cells/L，高於環差階段同季測值 2,130~7,410 cells/L，並無明顯異常現象。詳圖 3.1.1-1。

(2) 優勢物種

本季調查以束毛藻屬及角毛藻屬為優勢藻屬，環差階段同季優

勢藻屬為具槽帕拉藻及離心列海鏈藻。詳表 3.1.1-1。

(3) 多樣性指數分析

本季調查植物性浮游生物生物歧異度指數介 0.22~3.15 之間，高於環差階段測值 1.78~2.90。均勻度指數則介於 0.08~0.87，高於環差階段測值 0.52~0.75。

(4) 葉綠素 α

本季調查葉綠素 a 濃度介於 0.09~2.10 $\mu\text{g/L}$ ，高於環差階段測值 0.44~1.09 $\mu\text{g/L}$ 。

(5) 基礎生產力

本季調查基礎生產力濃度介於 3.37~167.91 $\mu\text{g/L}$ ，介於環差階段測值 24.44~69.20 $\mu\text{g/L}$ 。

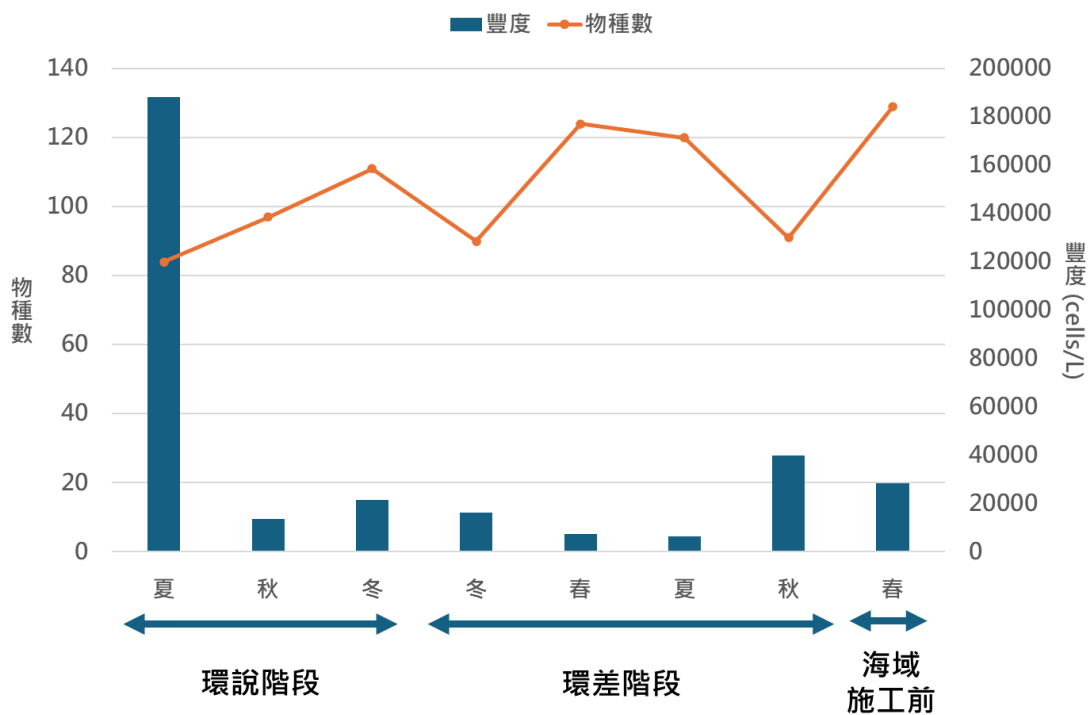


圖 3.1.1-1 歷季海域植物性浮游生物物種及豐度變化圖

表 3.1.1-1 歷季海域植物性浮游生物優勢物種彙整表

季次		優勢物種		
		第一優勢物種	第二優勢物種	第三優勢物種
環說階段	夏	紅海束毛藻 <i>Trichodesmium erythraeum</i> (34.67%)	并基角刺藻 <i>Chaetoceros decipiens</i> (10.74%)	旋鏈角毛藻 <i>Chaetoceros curvisetus</i> (7.22%)
	秋	長輻杆藻 <i>Bacteriastrum elongatum</i> (17.09%)	透明輻杆藻 <i>Bacteriastrum hyalinum</i> (16.88%)	優美輻杆藻 <i>Bacteriastrum delicatulum</i> (15.21%)
	冬	具槽帕拉藻 <i>Paralia sulcata</i> (19.57%)	尖刺擬菱形藻 <i>Pseudo-nitzschia pungens</i> (18.34%)	紅海束毛藻 <i>Trichodesmium erythraeum</i> (15.80%)
環差階段	冬	具槽帕拉藻 <i>Paralia sulcata</i> (32.40%)	紅海束毛藻 <i>Trichodesmium erythraeum</i> (16.90%)	離心列海鏈藻 <i>Thalassiosira eccentrica</i> (9.60%)
	春	具槽帕拉藻 <i>Paralia sulcata</i> (21.36%)	離心列海鏈藻 <i>Thalassiosira eccentrica</i> (17.18%)	伏恩海線藻 <i>Thalassionema frauenfeldii</i> (9.29%)
	夏	翼象鼻藻 <i>Proboscia alata</i> (19.34%)	紅海束毛藻 <i>Trichodesmium erythraeum</i> (10.95%)	伏恩海線藻 <i>Thalassionema frauenfeldii</i> (6.65%)
	秋	聚生角毛藻 <i>Chaetoceros socialis</i> (21.46%)	擬旋鏈角毛藻 <i>Chaetoceros pseudocurvisetus</i> (17.19%)	紅海束毛藻 <i>Trichodesmium erythraeum</i> (10.45%)
海域 施工前	春	紅海束毛藻 <i>Trichodesmium erythraeum</i> (26.91%)	垂緣角毛藻 <i>Chaetoceros laciniosus</i> (11.37%)	柔弱擬菱形藻 <i>Pseudo-nitzschia delicatissima</i> (6.82%)

(二) 動物性浮游生物

1. 環說階段

(1) 物種組成

夏季豐度介於 860,549~3,537,837 inds./1,000 m³；秋季豐度介於 122,499~540,495 inds./1,000 m³；冬季豐度介於 56,897~3,965,656 inds./1,000 m³。

(2) 優勢物種

夏季優勢物種為哲水蚤、有尾類及劍水蚤；秋季優勢物種為哲水蚤及劍水蚤；冬季優勢物種為哲水蚤、劍水蚤及有尾類。

(3) 多樣性指數分析

夏季歧異度指數介於 1.76~2.19 之間，均勻度指數則介於 0.53~0.65 之間；秋季歧異度指數介於 1.49~1.82 之間，均勻度指數則介於 0.48~0.59 之間；冬季歧異度指數介於 0.74~1.82 之間，均勻度指數則介於 0.32~1.56 之間。

2. 環差階段

(1) 物種組成

春季豐度介於 300,716~968,820 inds./1,000 m³；夏季豐度介於 100,023~3,698,267 inds./1,000 m³；秋季豐度介於 444,336~930,282 inds./1,000 m³；冬季豐度介於 58,753~171,397 inds./1,000 m³。

(2) 優勢物種

春季優勢物種為哲水蚤及劍水蚤；夏季優勢物種為夜光蟲及哲水蚤；秋季優勢物種為哲水蚤、劍水蚤及有尾類；冬季優勢物種為哲水蚤及劍水蚤。

(3) 多樣性指數分析

春季歧異度指數介於 1.06~1.39 之間，均勻度指數則介於 0.34~0.48 之間；夏季歧異度指數介於 1.27~2.11 之間，均勻度指數則介於 0.40~0.73 之間；秋季歧異度指數介於 1.43~1.57 之間，均勻度指數則介於 0.43~0.49 之間；冬季歧異度指數介於 0.84~1.26 之間，均勻度指數則介於 0.40~0.55 之間。

3. 本季監測結果

(1) 物種組成

本季為春季，環說時期未有同季紀錄，故無法進行比較。

本季調查各樣站水層豐度介於 200,667~832,649 inds./1,000 m³，略低於環差階段同季測值 300,716~968,820 inds./1,000 m³，並無明顯異常現象。詳圖 3.1.1-2。

(2) 優勢物種

本季調查以哲水蚤為優勢物種，環差階段同季優勢物種為哲水蚤及劍水蚤。詳表 3.1.1-2。

(3) 多樣性指數分析

本季調查植物性浮游生物生物歧異度指數介 0.94~1.40 之間，略高於環差階段測值 1.06~1.39。均勻度指數則介於 0.31~0.43，略低於環差階段測值 0.34~0.48 之間。

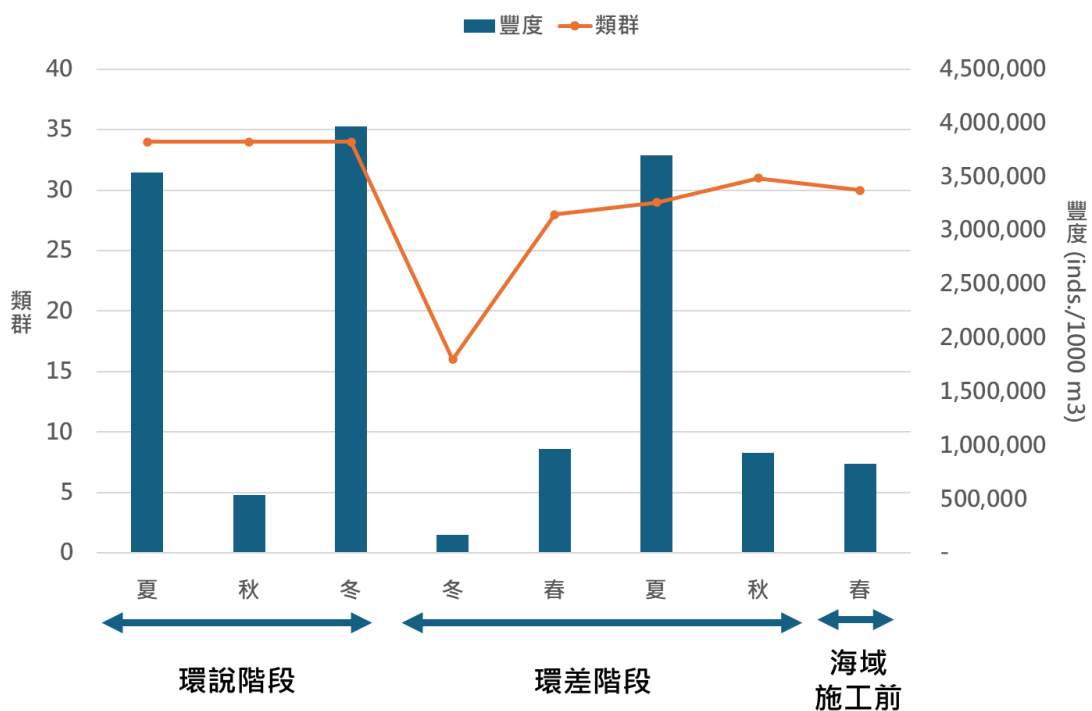


圖 3.1.1-2 歷季海域動物性浮游生物物種及豐度變化圖

表 3.1.1-2 歷季海域動物性浮游生物優勢物種彙整表

季次		優勢物種		
		第一優勢物種	第二優勢物種	第三優勢物種
環說階段	夏	哲水蚤 <i>Calanoida</i> (43.94%)	有尾類 <i>Appendicularia</i> (16.19%)	劍水蚤 <i>Cyclopoida</i> (12.10%)
	秋	哲水蚤 <i>Calanoida</i> (55.49%)	劍水蚤 <i>Cyclopoida</i> (16.82%)	放射蟲 <i>Radiolaria</i> (4.51%)
	冬	哲水蚤 <i>Calanoida</i> (64.04%)	夜光蟲 <i>Noctiluca</i> (18.64%)	有尾類 <i>Appendicularia</i> (11.27%)
環差階段	冬	哲水蚤 <i>Calanoida</i> (71.00%)	劍水蚤 <i>Cyclopoida</i> (12.30%)	有尾類 <i>Appendicularia</i> (7.08%)
	春	哲水蚤 <i>Calanoida</i> (70.56%)	劍水蚤 <i>Cyclopoida</i> (8.35%)	十足類幼生 <i>Decapoda larvae</i> (6.56%)
	夏	夜光蟲 <i>Noctiluca</i> (59.28%)	哲水蚤 <i>Calanoida</i> (14.00%)	劍水蚤 <i>Cyclopoida</i> (8.51%)
	秋	哲水蚤 <i>Calanoida</i> (62.60%)	劍水蚤 <i>Cyclopoida</i> (10.19%)	有尾類 <i>Appendicularia</i> (9.45%)
海域 施工前	春	哲水蚤 <i>Calanoida</i> (72.58%)	劍水蚤 <i>Cyclopoida</i> (6.76%)	十足類幼生 <i>Decapoda larvae</i> (4.71%)

(三) 底棲生物

1. 環說階段

(1) 物種組成

夏季豐度介於 3~19 inds./net；秋季豐度介於 3~34 inds./net；
冬季豐度介於 5~30 inds./net。

(2) 優勢物種

夏季優勢物種為芮氏刻肋海膽及沙蠶；秋季優勢物種為芮氏刻肋海膽及古毛蚶；冬季優勢物種為古毛蚶及芮氏刻肋海膽。

(3) 多樣性指數分析

夏季歧異度指數介於 0.23~1.01 之間，均勻度指數則介於 0.34~0.97 之間；秋季歧異度指數介於 0.66~1.72 之間，均勻度指數則介於 0.77~0.98 之間；冬季歧異度指數介於 0.41~1.70 之間，均勻度指數則介於 0.59~0.99 之間。

2. 環差階段

(1) 物種組成

春季豐度介於 0~11 inds./net；夏季豐度介於 8~20 inds./net；
秋季豐度介於 4~16 inds./net；冬季豐度介於 5~20 inds./net。

(2) 優勢物種

春季優勢物種為海稚蟲、卵形笠蚶及細長象牙貝；夏季優勢物種為彩虹蜆螺及蜻蜓角駝蝶螺；秋季優勢物種為海稚蟲、細長象牙貝及卵形笠蚶；冬季優勢物種為小錐螺、胖象牙貝及細長象牙貝。

(3) 多樣性指數分析

春季歧異度指數介於 0.56~1.26 之間，均勻度指數則介於 0.81~0.95 之間；夏季歧異度指數介於 0.90~1.92 之間，均勻度指數則介於 0.77~0.92 之間；秋季歧異度指數介於 0.69~1.52 之間，均勻度指數則介於 0.94~1.00 之間；冬季歧異度指數介於 0.67~1.75 之間，均勻度指數則介於 0.90~0.99 之間。

3. 本季監測結果

(1) 物種組成

本季為春季，環說時期未有同季紀錄，故無法進行比較。

本季調查各樣站水層豐度介於 3~10 inds./net，略低於環差階段同季測值 0~11 inds./net，並無明顯異常現象。詳圖 3.1.1-3。

(2) 優勢物種

本季調查以沙蠶及葵珊瑚為優勢物種，環差階段同季優勢物種為海稚蟲、卵形笠蚶及細長象牙貝。詳表 3.1.1-3。

(3) 多樣性指數分析

本季調查植物性浮游生物生物歧異度指數介 0.67~1.56 之間，高於環差階段測值 0.56~1.26；均勻度指數則介於 0.95~0.98，略高環差階段測值 0.81~0.95 之間。

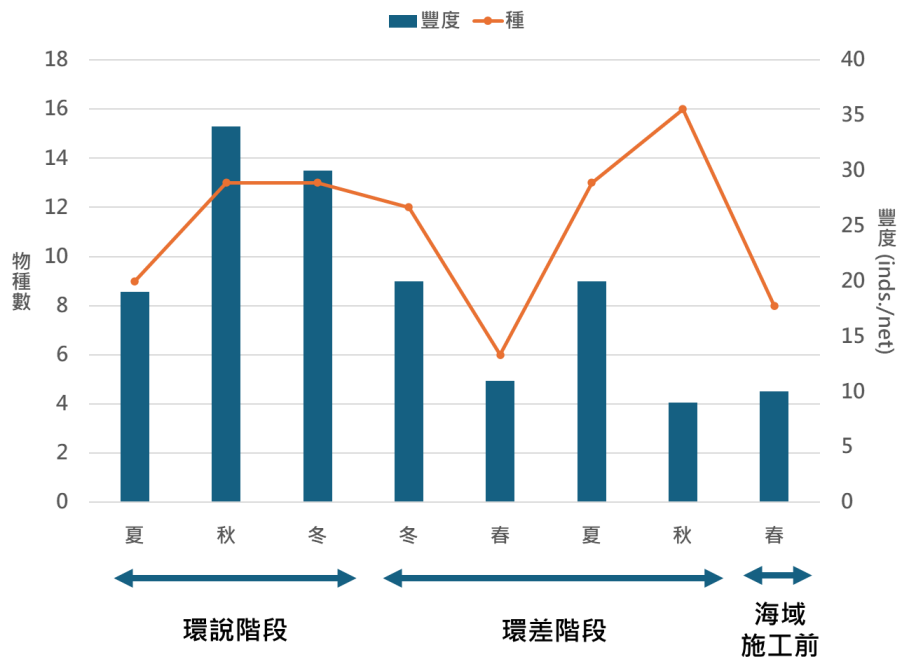


圖 3.1.1-3 歷季海域底棲生物物種及豐度變化圖

表 3.1.1-3 歷季海域底棲生物物種及豐度變化圖

季次		優勢物種		
		第一優勢物種	第二優勢物種	第三優勢物種
環說階段	夏	芮氏刻肋海膽 <i>Temnopleurus reevesii</i> (56.19%)	沙蠶 <i>Gen. spp.</i> (<i>Nereididae</i>) (24.76%)	可疑翼手參 <i>Colochirus anceps</i> (5.71%)
	秋	芮氏刻肋海膽 <i>Temnopleurus reevesii</i> (48.15%)	古毛蚶 <i>Anadara antiquata</i> (15.43%)	沙蠶 <i>Gen. spp.</i> (<i>Nereididae</i>) (12.35%)
	冬	古毛蚶 <i>Anadara antiquata</i> (35.58%)	芮氏刻肋海膽 <i>Temnopleurus reevesii</i> (33.76%)	沙蠶 <i>Gen. spp.</i> (<i>Nereididae</i>) (18.47%)
環差階段	冬	小錐螺 <i>Kurosoia cingulifera</i> (25.00%)	胖象牙貝 <i>Cadulus anguidens</i> (13.66%)	細長象牙貝 <i>Laevidentalium longitrorsum</i> (13.66%)
	春	海稚蟲 <i>spp.</i> (26.09%)	卵形笠蚶 <i>Crenulilimopsis oblonga</i> (26.09%)	細長象牙貝 <i>Laevidentalium longitrorsum</i> (17.39%)
	夏	彩虹虫昌螺 <i>Umbonium vestiarium</i> (33.33%)	蜻蜓角駝蝶螺 <i>Creseis acicula</i> (11.11%)	小錐螺 <i>Kurosoia cingulifera</i> 胖象牙貝 <i>Cadulus anguidens</i> 花瓣櫻蛤 <i>Macoma praetexta</i> (7.46%)
	秋	海稚蟲 <i>spp.</i> (35.58%)	細長象牙貝 <i>Laevidentalium longitrorsum</i> (18.60%)	卵形笠蚶 <i>Crenulilimopsis oblonga</i> (13.95%)
海域 施工前	春	沙蠶 <i>Gen. spp.</i> (<i>Nereididae</i>) (42.11%)	葵珊瑚 <i>Gen. spp.</i> (<i>Caryophylliidae</i>) (21.05%)	細長象牙貝 <i>Laevidentalium longitrorsum</i> (13.16%)

二、潮間帶生態

(一) 環說階段

1. 物種組成

夏季豐度介於 23~234 inds.；秋季豐度介於 61~319 inds.；冬季豐度介於 34~284 inds./net。

2. 優勢物種

夏季優勢物種為紋藤壺、細粒玉黍螺及粗紋玉黍螺；秋季優勢物種為紋藤壺、雙扇股窗蟹及奇異海蟑螂；冬季優勢物種為紋藤壺、雙扇股窗蟹及奇異海蟑螂。

3. 多樣性指數分析

夏季歧異度指數介於 1.29~2.92 之間，均勻度指數則介於 0.89~0.95 之間；秋季歧異度指數介於 2.16~3.15 之間，均勻度指數則介於 0.87~0.95 之間；冬季歧異度指數介於 1.65~3.02 之間，均勻度指數則介於 0.83~0.97 之間。

(二) 環差階段

1. 物種組成

夏季豐度介於 33~179 inds.；秋季豐度介於 27~220 inds.。

2. 優勢物種

夏季優勢物種為紋藤壺、顆粒玉黍螺及細粒玉黍螺；秋季優勢物種為紋藤壺及顆粒玉黍螺。

3. 多樣性指數分析

夏季歧異度指數介於 1.00~2.33 之間，均勻度指數則介於 0.83~0.91 之間；秋季歧異度指數介於 0.94~2.62 之間，均勻度指數則介於 0.85~0.91 之間。

(三) 本季監測結果

1. 物種組成

本季為春季，環說及環差時期未有同季紀錄，故無法進行比較。

本季調查各樣站豐度介於 147~182 inds.。詳圖 3.1.1-4。

2. 優勢物種

本季調查以刺牡蠣、紋藤壺及雙扇股窗蟹為優勢物種。詳表 3.1.1-

4。

3. 多樣性指數分析

本季調查植物性浮游生物生物歧異度指數介 0.67~1.56 之間，均勻度指數則介於 0.95~0.98。

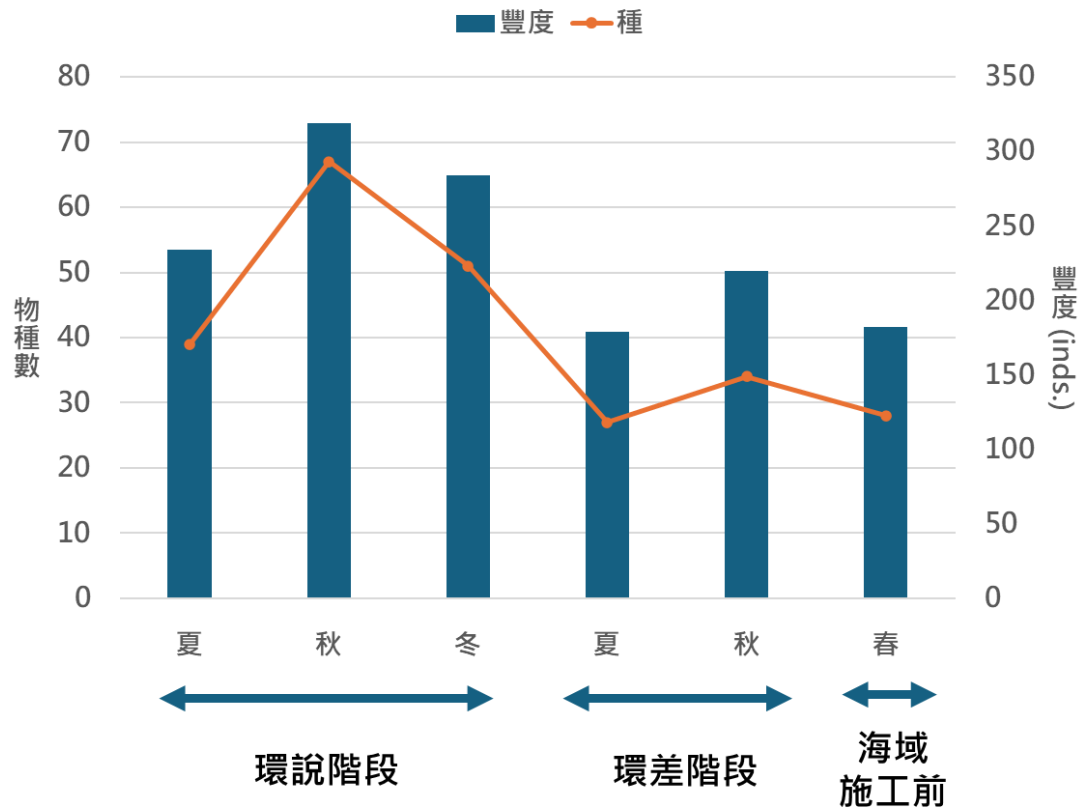


圖 3.1.1-4 歷季潮間帶底棲生物物種及豐度變化圖

表 3.1.1-4 歷季潮間帶底棲生物物種及豐度變化圖

季次		優勢物種		
		第一優勢物種	第二優勢物種	第三優勢物種
環說階段	夏	紋藤壺 <i>Amphibalanus amphitrite</i> (12.78%)	細粒玉黍螺 <i>Nodilittorina radiata</i> (9.07%)	粗紋玉黍螺 <i>Littoraria scabra scabra</i> (7.67%)
	秋	紋藤壺 <i>Amphibalanus amphitrite</i> (12.76%)	雙扇股窗蟹 <i>Scopimera bitympana</i> (7.78%)	奇異海蟑螂 <i>Ligia exotic</i> (7.38%)
	冬	紋藤壺 <i>Amphibalanus amphitrite</i> (16.55%)	雙扇股窗蟹 <i>Scopimera bitympana</i> (11.24%)	奇異海蟑螂 <i>Ligia exotic</i> (7.29%)
環差階段	夏	紋藤壺 <i>Amphibalanus amphitrite</i> (15.43%)	顆粒玉黍螺 <i>Nodilittorina pyramidalis</i> (14.26%)	細粒玉黍螺 <i>Nodilittorina radiata</i> (13.25%)
	秋	紋藤壺 <i>Amphibalanus amphitrite</i> (16.22%)	顆粒玉黍螺 <i>Nodilittorina pyramidalis</i> (11.28%)	細粒玉黍螺 <i>Nodilittorina radiata</i> (9.31%)
海域 施工前	春	刺牡蠣 <i>Saccostrea kegaki</i> (12.77%)	紋藤壺 <i>Amphibalanus amphitrite</i> (10.03%)	雙扇股窗蟹 <i>Scopimera bitympana</i> (6.69%)

3.1.2 魚類、魚卵及仔稚魚

一、魚類

(一) 環說階段

春季共捕獲 18 科 21 種 1,827 尾約 51 公斤的魚類。捕獲總尾數排名為羽根田氏發光鯛、紅鋤齒鯛、細條銀口天竺鯛，漁獲重排名為紅鋤齒鯛、斑海鯰、長條蛇鯰。

夏季共捕獲 29 科 42 種 3,743 尾約 73 公斤的魚類。捕獲總尾數排名為細紋鰨、紅鋤齒鯛、日本緋鯉，漁獲重排名為紅鋤齒鯛、斑海鯰、日本緋鯉。

秋季共捕獲 26 科 42 種 4,189 尾約 148 公斤的魚類。捕獲總尾數排名為紅鋤齒鯛、日本緋鯉、細紋鰨，漁獲重排名為紅鋤齒鯛、斑海鯰、日本緋鯉。

冬季共捕獲 27 科 36 種 5,744 尾約 106 公斤的魚類。捕獲總尾數排名為日本發光鯛、六指多指馬鮫、紅鋤齒鯛，漁獲重排名為六指多指馬鮫、紅鋤齒鯛、日本發光鯛。

(二) 本季監測結果

本季(春季)共捕獲 33 科 45 種 1,160 尾約 87 公斤的魚類。捕獲總尾數排名為紅鋤齒鯛、日本緋鯉、斑鰭白姑魚，漁獲重排名為紅鋤齒鯛、日本緋鯉、斑鰭白姑魚。

與環說同季相較，捕獲的優勢物種有些許不同，本季經濟魚類有 27 種，棲性以砂泥底棲性魚類為主，本季與歷季同期捕獲魚種詳表 3.1.2-1。

表 3.1.2-1 歷季魚類調查結果表

魚科名	魚名	中文名	經濟性	棲性	環說階段								海域施工前	
					2020.07		2020.09		2020.12		2021.03		2025.05	
					BW	No.	BW	No.	BW	No.	BW	No.	BW	No.
Acropomatidae	<i>Acropoma japonicum</i>	日本發光鯛		中層					7744	3090			10.9	2
	<i>Acropoma hanedai</i>	羽根田氏發光鯛		中層							2975.7	1100		
Antennariidae	<i>Antennarius striatus</i>	條紋鰐魚		礁									3.9	1
Apogonidae	<i>Apogonichthyoides niger</i>	黑似天竺鯛		礁	28.2	1	37.2	3						
	<i>Apogon semilineatus</i>	半線天竺鯛		沙			75.8	20	209	20				
	<i>Jaydia lineatus</i>	細條銀口天竺鯛		沙					946	295	499	107	9.9	1
	<i>Ostorhinchus kiensis</i>	中線鸚天竺鯛		沙			4.6	1	198	10			11.5	1
	<i>Taeniamia fucata</i>	褐斑帶天竺鯛		礁									5.2	13
	<i>Arius arius</i>	絲鰭海鯰	*	沙										
Ariidae	<i>Arius bilineatus (cf.)</i>	雙線海鯰		沙	660	3								
	<i>Arius maculatus</i>	斑海鯰	*	沙	13980	46	21455	85	2200	4	8680	22	2050	14
Blenniidae	<i>Xiphasia setifer</i>	帶鰐		沙			29.6	1						
Bregmacerotidae	<i>Bregmaceros japonicus</i>	日本海鰻鰤		沙									2.2	1
Bothidae	<i>Arnoglossus macrolophus</i>	長冠羊舌鮚		沙					2.2	1				
	<i>Arnoglossus tenuis</i>	細羊舌鮚		沙										
Carangidae	<i>Alectis ciliaris</i>	絲鰻	**	表	120	1								
	<i>Decapterus macrosoma</i>	長身圓鰻		表	110	1								
	<i>Decapterus maruadsi</i>	藍圓鰻	*	表					1301	28			4.2	1
	<i>Decapterus russelli</i>	羅氏圓鰻		表	770	6	1020	14						
	<i>Scomberoides tol</i>	托爾逆鈎鰻		表	980	4								
	<i>Selar crumenophthalmus</i>	脂眼凹肩鰻		表					260	3				
	<i>Seriola dumerili</i>	杜氏鰺	***	表			8700	15					120	1
	<i>Trachurus japonicus</i>	日本竹筴魚	*	表					1510	14	3835	46		
	<i>Uraspis helvola</i>	白舌尾甲鰻	**	表							150	1		

表 3.1.2-1 歷季魚類調查結果表 (續 1)

魚科名	魚名	中文名	經濟性	棲性	環說階段								海域施工前	
					2020.07		2020.09		2020.12		2021.03		2025.05	
					BW	No.	BW	No.	BW	No.	BW	No.	BW	No.
Carcharhinidae	<i>Carcharhinus sorrah</i>	沙拉真鯊		表	2700	1								
	<i>Rhizoprionodon acutus</i>	尖頭曲齒鯊		中層	1190	1								
	<i>Scoliodon laticaudus</i>	寬尾斜齒鯊	*	沙	790	2							630	4
Centrolophidae	<i>Psenopsis anomala</i>	刺鰩	***	沙					6200	62	390	4		
Cepolidae	<i>Acanthocephala limbata</i>	背點棘赤刀魚		沙	47.9	1								
Chaetodontidae	<i>Chaetodon modestus</i>	樸蝴蝶魚		沙			30	1	175	11			180	3
Congridae	<i>Ariosoma spp</i>	錐體糯鰻屬		沙									2.7	1
Cynoglossidae	<i>Cynoglossus arel</i>	大鱗舌鰨		沙					190	1				
	<i>Cynoglossus interruptus</i>	斷線舌鰨	***	沙			279.5	10					84.2	3
	<i>Cynoglossus itinus</i>	單孔舌鰨		沙	51.8	3								
	<i>Cynoglossus puncticeps</i>	斑頭舌鰨		沙	29.9	1								
Dasyatidae	<i>Dasyatis acutirostra</i>	尖吻魛		沙			1300	2						
	<i>Dasyatis zugei</i>	尖嘴土魛	*	沙	990	1							1000	5
Diodontidae	<i>Diodon holocanthus</i>	六斑二齒魷		礁	1500	5	5700	18	650	2				
Emmelichthyidae	<i>Emmelichthys struhsakeri</i>	史氏諧魚		中層									0.4	1
	<i>Platax orbicularis</i>	圓眼燕魚	***	表										
Engraulidae	<i>Stolephorus indicus</i>	印度側帶小公魚		表	4	1								
Ephippidae	<i>Ephippus orbis</i>	圓白鰐	***	沙									220	3
Fistulariidae	<i>Fistularia petimba</i>	鱗馬鞭魚		礁	1350	10	1490	8						
Gonorynchidae	<i>Gonorynchus abbreviatus</i>	鼠鱗		沙	55.7	1								
Hemiscylliidae	<i>Chiloscyllium plagiosum</i>	條紋狗鯊	***	沙	600	1							1400	1
Haemulidae	<i>Hapalogenys analis</i>	臀斑髭鯛		沙			2240	35	396	15			500	16
	<i>Diagramma pictum</i>	少棘石鱸		礁	38.8	2	196.6	11						

表 3.1.2-1 歷季魚類調查結果表 (續 2)

魚科名	魚名	中文名	經濟性	棲性	環說階段						海域施工前			
					2020.07		2020.09		2020.12		2021.03		2025.05	
					BW	No.	BW	No.	BW	No.	BW	No.	BW	No.
Leiognathidae	<i>Equulites elongatus</i>	長身馬鰮		沙			10.9	5						
	<i>Leiognathus berbis</i>	細紋鰮	*	沙	3777.5	2670	1196	1071					13.8	6
	<i>Equulites lineolatus</i>	粗紋鰮		沙	35.7	3								
	<i>Photopectoralis bindus</i>	黃斑光胸鰮		沙			34.6	11	163	20				
	<i>Secutor ruconius</i>	仰口鰮		沙					85	30				
Lophiidae	<i>Lophiomus setigerus</i>	黑口鮫鰐		沙							1000	1		
Monacanthidae	<i>Aluterus monoceros</i>	單角革單棘魨		中層	310	1								
	<i>Thamnaconus modestus</i>	短角單棘魨	**	中層									50	1
	<i>Stephanolepis cirrhifer</i>	冠鱗單棘魨	*	礁			100	1	668	11			100	1
Moronidae	<i>Lateolabrax japonicus</i>	日本花鱸	***	礁							5700	3		
Mullidae	<i>Parupeneus ciliatus</i>	短鬚海鯪		沙			60	1						
	<i>Upeneus japonicus</i>	日本緋鯪	***	沙	5368.9	235	15677	1075	1810	81	3334	145	2859	133
	<i>Upeneus sulphureus</i>	黃帶緋鯪	***	沙									640	9
Muraenidae	<i>Gymnothorax reevesii</i>	雷福氏裸胸鯙	*	礁									79.5	1
	<i>Gymnothorax reticularis</i>	疏條紋裸胸鯙	*	礁	120	2			266.2	3	200	1	700	9
Muraenesocidae	<i>Muraenesox cinereus</i>	灰海鰻	*	沙					200	1			860	6
Nemipteridae	<i>Nemipterus virgatus</i>	金線魚		沙			170.4	13						
	<i>Nemipterus zysron</i>	姬金線魚		沙	106.5	11								
	<i>Scolopsis ciliata</i>	齒頷眶棘鱸		礁			200	1						
	<i>Scolopsis vosmeri</i>	伏氏眶棘鱸		礁			17.2	1						
	<i>Saurenhelys fierasfer</i>	線尾蜥鰻		沙									110	3
Ophichthidae	<i>Ophichthus sp.</i>	蛇鰻	*	沙									220	4
Paralichthyidae	<i>Pseudorhombus oculocirris</i>	眼斑斑魷	**	沙							102.2	3		
Pinguipedidae	<i>Parapercis maculata</i>	中斑擬鱸		沙									13	1

表 3.1.2-1 歷季魚類調查結果表 (續 3)

魚科名	魚名	中文名	經濟性	棲性	環說階段						海域施工前			
					2020.07		2020.09		2020.12		2021.03		2025.05	
					BW	No.	BW	No.	BW	No.	BW	No.	BW	No.
Platycephalidae	<i>Grammoplites scaber</i>	橫帶棘線牛尾魚		沙					75	1				
	<i>Rogadius patriciae</i>	帕氏倒棘牛尾魚		沙			14	1						
	<i>Suggrundus meerdervoortii</i>	大眼牛尾魚	*	沙	140	2					380	1		
Polynemidae	<i>Polydactylus sextarius</i>	六指多指馬鮫	**	沙					41900	1141	140	4		
Priacanthidae	<i>Priacanthus hamrur</i>	寶石大眼鯛		沙			320	2						
	<i>Priacanthus macracanthus</i>	大棘大眼鯛	***	沙	844.4	10			3980	61	90	1	3.1	1
Sciaenidae	<i>Johnius belangerii</i>	皮氏叫姑魚	*	沙									100	2
	<i>Johnius distinctus</i>	鱗鰭叫姑魚		沙					110	1				
	<i>Pennahia macrocephalus</i>	大頭白姑魚	*	沙			110	1	327	23			100	5
	<i>Pennahia pawak</i>	斑鰭白姑魚	*	沙							740	10	2300	55
Scombridae	<i>Rastrelliger faughni</i>	富氏金帶花鯖	**	表			2200	2	930	7	180	1		
	<i>Scomberomorus commerson</i>	康氏馬加鰹		表			1500	1						
	Scorpaenidae	<i>Dendrochirus brachypterus</i>	短鰭蓑鮋		沙			20.2	1					
<i>Scorpaena miostoma</i>		小口鮋		礁					65.9	2				
<i>Sebastiscus marmoratus</i>		石狗公		沙					106.1	3				
Syngnathidae	<i>Trachyrhamphus serratus</i>	鋸粗吻海龍		礁									5.9	1
	<i>Scorpaenopsis diabolus</i>	毒擬鮋		礁									38.2	1
	<i>Scorpaenopsis neglecta</i>	魔擬鮋		沙	76	1							160	2
	<i>Epinephelus areolatus</i>	寶石石斑魚	***	礁									190	1
	<i>Epinephelus awoara</i>	青石斑魚		沙	16.6	1	420	1						
Siganidae	<i>Siganus fuscescens</i>	褐籃子魚	**	礁	350	2							200	1
Soleidae	<i>Zebrias zebra</i>	條鯛		沙	97.5	2	150	2	32	1				
Sparidae	<i>Evynnis cardinalis</i>	紅鋤齒鯛	*	沙	25190	579	72590	1241	25575	640	14820	257	68260	820
	<i>Rhabdosargus sarba</i>	平鯛	***	沙									120	1

表 3.1.2-1 歷季魚類調查結果表 (續 4)

魚科名	魚名	中文名	經濟性	棲性	環說階段						海域施工前			
					2020.07		2020.09		2020.12		2021.03		2025.05	
					BW	No.	BW	No.	BW	No.	BW	No.	BW	No.
Sphyraenidae	<i>Sphyraena japonica</i>	日本金梭魚		表	690	4	150	1	280	1				
Synodontidae	<i>Saurida filamentosa</i>	長條蛇鰻	*	沙	2859.9	42	377.6	221			7610	94		
	<i>Saurida wanieso</i>	鱷蛇鰻	*	沙			220	112	238.5	20	161.4	17	150	3
	<i>Saurida elongata</i>	長體蛇鰻	*	沙	275.6	9	2270	31	3500	55			800	13
	<i>Saurida undosquamis</i>	花斑蛇鰻		沙			615	102						
	<i>Terapon jarbua</i>	花身鰺		沙	80	1								
Terapontidae	<i>Terapon theraps</i>	條紋鰺		沙	8.4	1								
Tetraodontidae	<i>Lagocephalus inermis</i>	黑鰹兔頭魷		沙			2500	7					1220	1
	<i>Lagocephalus lunaris</i>	月尾兔頭魷		沙					260	4				
	<i>Lagocephalus wheeleri</i>	懷氏兔頭魷		沙	4750	40	2400	16	700	15			570	5
	<i>Lagocephalus sceleratus</i>	圓斑兔頭魷		沙	355.7	21	1337.6	35						
Triakidae	<i>Hemitriakis japonica</i>	日本半鰺唇鯊	***	中層									1000	2
Trichiuridae	<i>Tentoriceps cristatus</i>	隆頭帶魚	***	中層	110	1	250	2			110	5		
	<i>Trichiurus lepturus</i>	白帶魚	***	中層	1520	13	830	7	3220	67	120	4		
尾數					3743		4189		5744		1827		1160	
種數					42		42		36		21		45	

註 1：體重(BW)g，測量所捕獲的同種魚類不分大小之總重量，調查結果僅單一數值。

註 2：個體數 No.，測量所捕獲的同種魚類個體數量，調查結果僅單一數值。

二、魚卵及仔稚魚

(一) 環說階段

夏季共採獲魚卵 2,437 粒及仔稚魚 382 尾，其中魚卵共鑑定出 19 科 29 類及 1 未知物種，以金線魚科伏氏眶棘鱸數量最具優勢，其次為鮳科 sp.；仔稚魚共鑑定出 28 科 43 類，以鰺科花身鰺最具優勢，其次為舵魚科低鰭舵魚。

秋季共採獲魚卵 1,665 粒及仔稚魚 246 尾，其中魚卵共鑑定出 13 科 16 類，以鰻科 sp. 採獲豐度最高，其次為托爾逆鈎鰻；仔稚魚共鑑定出 20 科 23 類，以沙鯪科多鱗沙鯪豐度最高，其次為鬚鯛科日本緋鯉。

冬季共採獲魚卵 28,042 粒及仔稚魚 16 尾，其中魚卵共鑑定出 12 科 18 類，以紅鋤齒鯛採獲豐度最高，其次為日本花鱸；仔稚魚共鑑定出 6 科 6 類，以黑棘鯛豐度最高。

(二) 本季監測結果

本季為春季，環說時期未有同季紀錄，故無法進行比較。

本季(春季)監測共採獲魚卵 121 粒及仔稚魚 34 尾，其中魚卵共鑑定出 3 科 3 類，仔稚魚共鑑定出 8 科 8 類。

3.1.3 水下攝影

一、歷次監測成果

環說階段、環差階段未執行該項目調查。

二、本季監測成果

2025 年 3~5 月(春季)共紀錄卷折饅頭蟹 1 種。

3.1.4 海上鳥類目視調查

一、環說階段

(一) 物種

春季共紀錄到 2 目 2 科 3 種，包含白腹穴鳥、大水薙鳥與家燕。

夏季共紀錄到 4 目 3 科 4 種，包含白眉燕鷗(II)、穴鳥、燕鷗、家燕。

秋季共紀錄到 5 目 8 科 12 種，包含白眉燕鷗(II)、紅尾伯勞(III)、穴鳥、大水薙鳥、白腹鰹鳥、灰斑鴿、青足鵒、小青足鵒、紅領瓣足鵒、燕鷗、紅鳩、家燕。

冬季共紀錄到 1 目 1 科 1 種，為大水薙鳥。

(二) 飛行高度

春季鳥類飛行高度葉片下緣 (0-25 公尺) 佔 100.0%、葉片旋轉範圍 (25-305 公尺) 佔 0.0%、葉片上緣 (>305 公尺) 佔 0.0%。

夏季鳥類飛行高度葉片下緣 (0-25 公尺) 佔 87.5%、葉片旋轉範圍 (25-305 公尺) 佔 12.5%、葉片上緣 (>305 公尺) 佔 0.0%。

秋季鳥類飛行高度葉片下緣 (0-25 公尺) 佔 100.0%、葉片旋轉範圍 (25-305 公尺) 佔 0.0%、葉片上緣 (>305 公尺) 佔 0.0%。

冬季鳥類飛行高度葉片下緣 (0-25 公尺) 佔 100.0%、葉片旋轉範圍 (25-305 公尺) 佔 0.0%、葉片上緣 (>305 公尺) 佔 0.0%。

二、本季監測結果

(一) 物種

本季春季紀錄鳥種包括小燕鷗(II)、白眉燕鷗(II)、白腰燕鷗、燕鷗、黃頭鷺、家燕等，相較環說階段，本季(春季)多紀錄到小燕鷗(II)、白眉燕鷗(II)、白腰燕鷗、燕鷗、黃頭鷺等 5 種鳥類，本季為候鳥遷徙季節，出現鳥種以過境的燕鷗類及鷺科鳥類為主。

(二) 飛行高度

本季(春季)鳥類飛行高度皆在 25 公尺以下，與環說階段調查結果相似，未進入風機葉片旋轉範圍，顯示暫無撞擊風險。

表 3.1.4-1 海上鳥類調查成果表(環說階段)

目名	科名	中文名	學名	保育等級	2020				2021						合計
					7月	8月	9月	11月	1月	3月	4月	5月	6月	9月	
鷲形目	鷲科	穴鳥	<i>Bulweria bulwerii</i>			1						1	1	2	5
鷲形目	鷲科	白腹穴鳥	<i>Pterodroma hypoleuca</i>								1				1
鷲形目	鷲科	大水薙鳥	<i>Calonectris leucomelas</i>			1		1		2					4
鷲形目	海燕科	未知海燕科	-											2	2
鷲形目	-	未知鷲形目	-				7							1	8
經鳥目	經鳥科	白腹經鳥	<i>Sula leucogaster</i>			2									2
鴿形目	鴿科	灰斑鴿	<i>Pluvialis squatarola</i>				1								1
鴿形目	鴿科	青足鴿	<i>Tringa nebularia</i>				1								1
鴿形目	鴿科	小青足鴿	<i>Tringa stagnatilis</i>				10								10
鴿形目	鴿科	紅領瓣足鴿	<i>Phalaropus lobatus</i>			10	12							9	31
鴿形目	-	未知鴿類	-				1								1
鴿形目	鷗科	白眉燕鷗	<i>Onychoprion anaethetus</i>	II			2					5			7
鴿形目	鷗科	燕鷗	<i>Sterna hirundo</i>			5						1		2	8
鴿形目	鷗科	未知燕鷗	-			1								6	7
鴿形目	鳩鴿科	紅鳩	<i>Streptopelia tranquebarica</i>				1								1
雀形目	伯勞科	紅尾伯勞	<i>Lanius cristatus</i>	III			6								6
雀形目	燕科	家燕	<i>Hirundo rustica</i>		14	7	6				2	2		2	33
雀形目	燕科	未知燕科	-				7								7
雀形目	鵲鴿科	未知鵲鴿科	-				2								2
-	-	未知陸鳥	-				16								16
-	-	未知鳥種	-							2	1				3
隻數					14	27	72	1	0	4	4	9	1	24	156
種數					1	7	13	1	0	2	3	4	1	7	21

表 3.1.4-2 海上鳥類飛行高度(環說階段)

目名	科名	中文名	學名	高度 (m)		
				<25m	25-305	>305
鷗形目	鷗科	穴鳥	<i>Bulweria bulwerii</i>	5	0	0
鷗形目	鷗科	白腹穴鳥	<i>Pterodroma hypoleuca</i>	1	0	0
鷗形目	鷗科	大水雞鳥	<i>Calonectris leucomelas</i>	4	0	0
鷗形目	海燕科	未知海燕科	Hydrobatidae spp.	2	0	0
鷗形目	-	未知鷗形目	Procellariiformes spp.	8	0	0
鰐鳥目	鰐鳥科	白腹鰐鳥	<i>Sula leucogaster</i>	2	0	0
鴿形目	鴿科	灰斑鴿	<i>Pluvialis squatarola</i>	1	0	0
鴿形目	鸕科	青足鸕	<i>Tringa nebularia</i>	1	0	0
鴿形目	鸕科	小青足鸕	<i>Tringa stagnatilis</i>	10	0	0
鴿形目	鸕科	紅領瓣足鸕	<i>Phalaropus lobatus</i>	31	0	0
鴿形目	-	未知鸕鴿類	Unknown shorebirds	1	0	0
鴿形目	鷗科	白眉燕鷗	<i>Onychoprion anaethetus</i>	7	0	0
鴿形目	鷗科	燕鷗	<i>Sterna hirundo</i>	8	0	0
鴿形目	鷗科	未知燕鷗	Sterninae spp.	7	0	0
鴿形目	鳩鴿科	紅鳩	<i>Streptopelia tranquebarica</i>	1	0	0
雀形目	伯勞科	紅尾伯勞	<i>Lanius cristatus</i>	6	0	0
雀形目	燕科	家燕	<i>Hirundo rustica</i>	30	3	0
雀形目	燕科	未知燕科	Hirundinidae spp.	7	0	0
雀形目	鵲鴿科	未知鵲鴿科	Motacillidae spp.	2	0	0
-	-	未知陸鳥	Unknown landbirds	16	0	0
-	-	未知鳥種	Unknown birds	3	0	0
總計				153	3	0
百分比				98.08%	1.92%	0.00%

3.1.5 海上鳥類雷達調查

一、環說階段

(一) 飛行方向

春季主要飛行方向為往北方、東北方飛行。

夏季主要飛行方向為往南方飛行。

秋季主要飛行方向為往南方飛行。

冬季主要飛行方向為往南方、東南方飛行。

(二) 飛行高度

春季飛行高度葉片下緣(0-25 公尺)佔 2.3%、葉片旋轉範圍(25-305 公尺)佔 30.1%、葉片上緣(>305 公尺)佔 67.6%。

夏季飛行高度葉片下緣 (0-25 公尺)佔 1.8%、葉片旋轉範圍(25-305 公尺) 佔 40.4%、葉片上緣 (>305 公尺)佔 57.8%。

秋季飛行高度葉片下緣 (0-25 公尺)佔 5.5%、葉片旋轉範圍(25-305 公尺)佔 62.3%、葉片上緣 (>305 公尺)佔 32.2%。

冬季飛行高度葉片下緣 (0-25 公尺)佔 4.9%、葉片旋轉範圍(25-305 公尺)佔 32.5%、葉片上緣 (>305 公尺)佔 62.6%。

二、本季監測結果

(一) 飛行方向

本季主要飛行方向為往北方飛行，與環說階段同季調查結果相似。

(二) 飛行高度

春季飛行高度葉片下緣(0-25 公尺)佔 0.0%、葉片旋轉範圍(25-305 公尺)佔 21.4%、葉片上緣(>305 公尺)佔 78.6%，與環說階段同季調查結果相似。

表 3.1.4-3 歷季海上鳥類雷達調查統計表

時期	季節	調查次數	總筆數	主要飛行方向
環說階段	春	2 次	2,088	N(43.8%)、NE (41.2%)
	夏	3 次	1,879	N(44.3%)
	秋	3 次	1,282	S(64.0%)
	冬	2 次	1,402	S(45.4%)、SE(39.4%)
施工前監測	2025 春	3 次	3,871	N(65.6%)

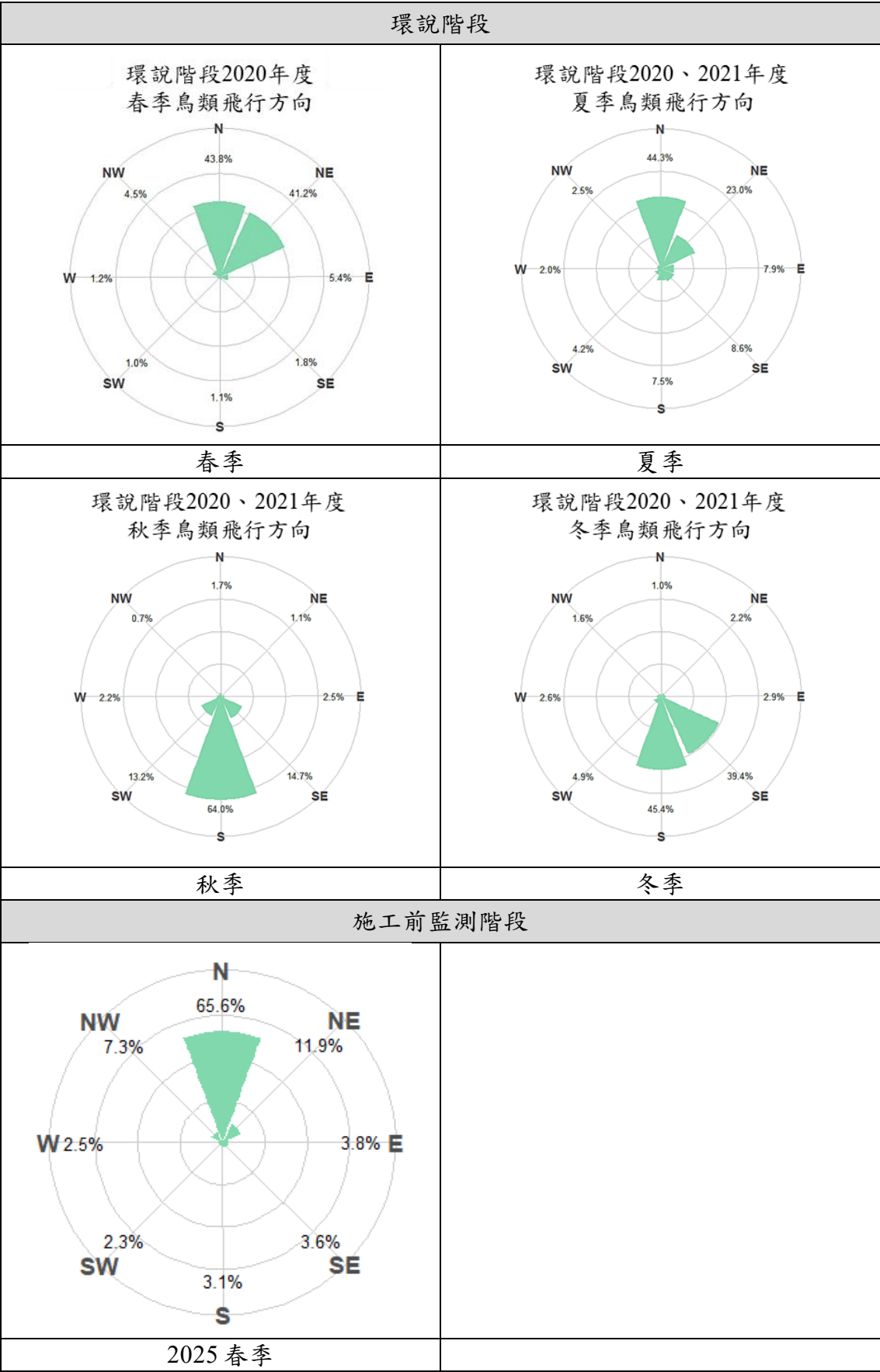


圖 3.1.5-1 歷季鳥類飛行方向風花圖

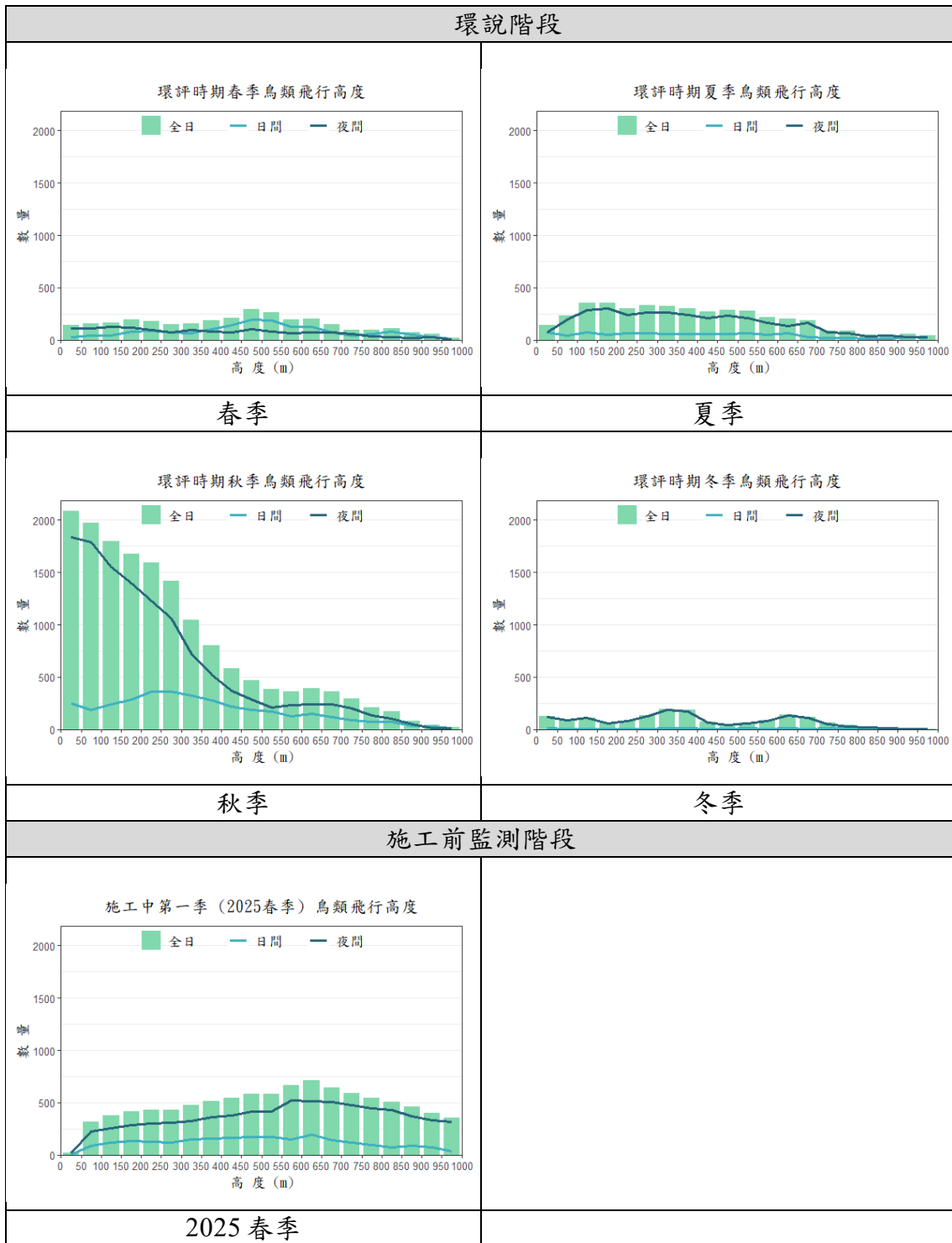


圖 3.1.5-2 歷季鳥類飛行高度分佈圖

3.1.6 海岸鳥類調查

一、環差階段

春季共紀錄到 40 科 65 種，包含紅隼(II)、羅文鴨、小水鴨、野鴿、金背鳩、紅鳩、珠頸斑鳩、南亞夜鷹、小雨燕、紅冠水雞、白腹秧雞、高蹺鴿、太平洋金斑鳩、蒙古鴿、鐵嘴鴿、東方環頸鴿、小環頸鴿、中杓鴿、翻石鴿、長趾濱鴿、黑腹濱鴿、磯鴿、白腰草鴿、青足鴿、小青足鴿、鷹斑鴿、紅嘴鴿、小燕鴿、裏海燕鴿、黑腹燕鴿、黃小鷺、蒼鷺、大白鷺、中白鷺、小白鷺、岩鷺、黃頭鷺、夜鷺、黑冠麻鷺、黑翅鳶、翠鳥、大卷尾、紅尾伯勞、喜鵲、小雲雀、灰頭鷓鴣、褐頭鷓鴣、棕扇尾鷺、黃頭扇尾鷺、棕沙燕、家燕、洋燕、赤腰燕、白頭翁、斯氏繡眼、家八哥、白尾八哥、鵲鴿、黃尾鴿、藍磯鶇、白喉文鳥、斑文鳥、麻雀、灰鵲鴿、東方黃鵲鴿。

夏季共紀錄到 22 科 39 種，包含小燕鴿(II)、黑翅鳶(II)、野鴿、金背鳩、紅鳩、珠頸斑鳩、南亞夜鷹、小雨燕、紅冠水雞、白腹秧雞、高蹺鴿、東方環頸鴿、小環頸鴿、黃小鷺、大白鷺、小白鷺、岩鷺、黃頭鷺、夜鷺、黑冠麻鷺、翠鳥、大卷尾、喜鵲、小雲雀、灰頭鷓鴣、褐頭鷓鴣、棕扇尾鷺、黃頭扇尾鷺、棕沙燕、家燕、洋燕、白頭翁、斯氏繡眼、家八哥、白尾八哥、鵲鴿、斑文鳥、麻雀、白鵲鴿。

秋季共紀錄到 24 科 54 種，包含黑翅鳶(II)、紅尾伯勞(III)、野鴿、金背鳩、紅鳩、珠頸斑鳩、南亞夜鷹、小雨燕、紅冠水雞、白腹秧雞、高蹺鴿、太平洋金斑鳩、蒙古鴿、鐵嘴鴿、東方環頸鴿、小環頸鴿、中杓鴿、翻石鴿、黑腹濱鴿、磯鴿、青足鴿、鷹斑鴿、黑腹燕鴿、黃小鷺、蒼鷺、大白鷺、中白鷺、小白鷺、岩鷺、黃頭鷺、夜鷺、翠鳥、大卷尾、喜鵲、小雲雀、灰頭鷓鴣、褐頭鷓鴣、棕扇尾鷺、黃頭扇尾鷺、棕沙燕、家燕、洋燕、赤腰燕、白頭翁、斯氏繡眼、家八哥、白尾八哥、鵲鴿、白喉文鳥、斑文鳥、麻雀、灰鵲鴿、東方黃鵲鴿、白鵲鴿。

冬季共紀錄到 23 科 47 種，包含紅尾伯勞(III)、金背鳩、紅鳩、珠頸斑鳩、南亞夜鷹、小雨燕、紅冠水雞、白腹秧雞、高蹺鴿、東方環頸鴿、小環頸鴿、長趾濱鴿、黑腹濱鴿、磯鴿、白腰草鴿、青足鴿、小青足鴿、紅嘴鴿、裏海燕鴿、黑腹燕鴿、黃小鷺、大白鷺、小白鷺、岩鷺、夜鷺、翠鳥、大卷尾、喜鵲、小雲雀、灰頭鷓鴣、褐頭鷓鴣、棕扇尾鷺、黃頭扇尾鷺、棕沙燕、家燕、洋燕、白頭翁、斯氏繡眼、家八哥、白尾八哥、鵲鴿、黃尾鴿、藍磯鶇、麻雀、灰鵲鴿、東方黃鵲鴿、灰頭黑臉鴿。

二、本季監測結果

本季(春季)共紀錄 6 目 24 科 42 種，包含大濱鷸(III)、小燕鷗(II)、唐白鷺(II)、黑翅鳶(II)、紅尾伯勞(III) 5 種保育類，較環差階段新紀錄到大濱鷸(III)、唐白鷺(II)、紅胸濱鷸、黃足鷸、黑枕藍鶺鴒、樹鵲、東方大苇鶯、紅嘴黑鵯、粉紅鸚嘴、山紅頭、小彎嘴等鳥類。

3.1.7 海上蝙蝠調查

一、環說階段

春季共執行 3 個調查夜，無觀察到任何蝙蝠活動。

夏季共執行 1 個調查夜，無觀察到任何蝙蝠活動。

秋季共執行 3 個調查夜，無觀察到任何蝙蝠活動。

二、本季監測結果

本季無觀察到任何蝙蝠活動，與環說階段調查結果相似。

3.1.8 鯨豚視覺監測(同時執行海洋爬蟲類)

一、環說階段

風場及周邊海域共進行 23 趟次海上調查(表 3.1.8-1)，未目擊任何鯨豚或中華白海豚。

表 3.1.8-1 本計畫鯨豚目視調查結果(環說階段風場範圍)

趟次	調查日期	穿越線里程 (公里)	穿越線時數 (小時)	目擊鯨豚 物種	線上目擊 (群／隻)	離線目擊 (群／隻)
B1	2020.05.28	14.2	0.8	—	—	—
B2	2020.05.29	28.9	1.7	—	—	—
B3	2020.06.11	51.9	2.7	—	—	—
總計		95	5.2		—	—
1	2020.07.22	87	4.7	—	—	—
2	2020.08.07	48.4	2.8	—	—	—
3	2020.08.16	39.3	2.5	—	—	—
4	2020.08.21	103	6.0	—	—	—
5	2020.08.22	49.3	4.5	—	—	—
6	2020.09.10	81.9	4.8	—	—	—
7	2020.11.07	47.1	3.0	—	—	—
8	2020.11.20	42.6	2.5	—	—	—
9	2020.12.23	38.8	2.8	—	—	—
10	2020.12.27	96.7	5.8	—	—	—
11	2021.01.14	84.9	4.2	—	—	—
12	2021.01.15	88.6	4.9	—	—	—
13	2021.01.20	56.4	2.9	—	—	—
14	2021.02.26	62.7	4.2	—	—	
15	2021.03.01	84.6	5.1	—	—	
16	2021.03.18	85.5	5.6	—	—	
17	2021.03.28	85.3	5.8	—	—	
18	2021.04.03	97.6	6.2	—	—	
19	2021.04.11	97.8	6.8	—	—	
20	2021.04.22	101.0	6.9	—	—	
總計		1,478.5	92.0	—	0/0	0/0
目擊率 (群次／趟次)			0%			
里程目擊率 (群次／100 公里)			0			
小時目擊率 (群次／10 小時)			0			

二、環差階段

海纜通過中華白海豚野生動物重要棲息環境範圍共進行 10 趟次海上調查(表 3.1.8-2)，於 2023 年 8 月 19 日於後龍溪口以南海域(距本計畫海纜上岸點約 16 公里)目擊 1 群次中華白海豚，移動之軌跡如圖 3.1.8-1。

表 3.1.8-2 本計畫鯨豚目視調查結果(環差階段海纜範圍)

趟次	調查日期	總時數 (小時)	總里程 (公里)	線上時數 (小時)	線上里程 (公里)	線上目擊 (白，瓶)	離線目擊 (白，瓶)
1	2023.07.31	5.00	75.3	4.23	63.6	(0,0)	(0,0)
2	2023.08.16	4.52	71.6	4.00	63.4	(0,0)	(0,0)
3	2023.08.17	4.30	71.1	3.78	62.5	(0,0)	(0,0)
4	2023.08.19	6.38	74.5	3.78	54.9	(1,0)	(0,0)
5	2023.08.21	5.58	73.7	4.53	64.4	(0,0)	(0,0)
6	2023.08.22	4.18	70.6	3.67	61.7	(0,0)	(0,0)
7	2023.09.13	4.38	70.3	3.88	62.0	(0,0)	(0,0)
8	2023.09.14	4.35	70.2	3.85	62.0	(0,0)	(0,0)
9	2023.10.18	4.48	70.8	3.95	62.4	(0,0)	(0,0)
10	2023.11.03	4.37	71.3	3.82	62.5	(0,0)	(0,0)
總計	10 趟次	47.6	719.4	39.5	619.4	(1,0)	(0,0)
趟次目擊率 (目擊趟次／總趟次)					10%		
里程目擊率 (群次／100 公里)					0.16		
小時目擊率 (群次／10 小時)					0.25		



圖 3.1.8-1 本計畫鯨豚目視調查結果(環差階段海纜範圍)

三、本季監測結果

(一) 風場及周邊海域

本季(2025 年 3~5 月)共執行 1 趟次海上調查，無鯨豚及海洋爬蟲類目擊紀錄，與環說階段調查結果相似。詳表 3.1.8-3。

(二) 海纜通過中華白海豚野生動物重要棲息環境範圍

本季(2025 年 3~5 月)共執行 1 趟次海上調查，目擊 2 群 3 隻次瓶鼻海豚，未目擊中華白海豚，無海洋爬蟲類目擊紀錄。詳表 3.1.8-4。

表 3.1.8-3 風場及周邊海域鯨豚視覺監測(同時執行海洋爬蟲類)調查成果表(施工前階段)

趟次	調查日期	總時數 (小時)	總里程 (公里)	線上時數 (小時)	線上里程 (公里)	線上目擊 (白，瓶，龜)	離線目擊 (白，瓶，龜)
1	2025.05.28	11.80	125.00	4.52	63.50	(0,0,0)	(0,0,0)
總計		11.80	125.00	4.52	63.50	(0,0,0)	(0,0,0)
趟次目擊率(群次/趟次)					0		
里程目擊率(群次/100 公里)					0		
小時目擊率(群次/10 小時)					0		

表 3.1.8-4 海纜通過中華白海豚野生動物重要棲息環境範圍鯨豚視覺監測(同時執行海洋爬蟲類)調查結果(施工前階段)

趟次	調查日期	總時數 (小時)	總里程 (公里)	線上時數 (小時)	線上里程 (公里)	線上目擊 (白， 瓶，龜)	離線目擊 (白，瓶， 龜)
1	2025.05.28	9.77	110.00	2.10	28.74	(0,2,0)	(0,0,0)
總計		9.77	110.00	2.10	28.74	(0,2,0)	(0,0,0)
趟次目擊率(目擊趟次/總趟次)					100%		
里程目擊率(群次/100 公里)					6.96		
小時目擊率(群次/10 小時)					9.52		

3.1.9 水下噪音(含鯨豚聲學)

一、歷次監測成果

環說階段、環差階段未執行鯨豚聲學調查。

二、本季監測結果

本季鯨豚監測結果顯示，3 個量測點皆有偵測到中頻鯨豚活動，而高頻鯨豚活動則僅於 T2 量測點，T2 量測點可能因位於中華白海豚野生動物重要棲息環境範圍內，而偵測到最多的鯨豚鳴叫次數，但風場內之 T1 量測點偵測到中頻鯨豚活動的時數亦有 24 小時，顯示鯨豚活動於該風場的時數與 T2 量測點(26 小時)相當，然而本季為第一次的監測結果，後續仍需持續監測以更瞭解該海域鯨豚活動之變化。

3.1.10 陸域生態(蝙蝠)

一、環差階段(表 3.1.10-1)

環差階段紀錄到臺灣小蹄鼻蝠、堀川氏棕蝠、東亞摺翅蝠、長趾鼠耳蝠、東亞家蝠及高頭蝠共 6 種。

二、歷季監測結果(表 3.1.10-1)

(一) 2023 年 9~10 月共紀錄 6 種，包括臺灣小蹄鼻蝠、堀川氏棕蝠、東亞摺翅蝠、長趾鼠耳蝠、東亞家蝠及高頭蝠。

(二) 2023 年 11~2024 年 2 月共紀錄 3 種，包括臺灣小蹄鼻蝠、東亞家蝠及高頭蝠。

(三) 2024 年 3~4 月共紀錄 5 種，包括堀川氏棕蝠、東亞摺翅蝠、黃金鼠耳蝠、東亞家蝠及高頭蝠。

(四) 2024 年 5~6 月共紀錄 5 種，包括堀川氏棕蝠、東亞摺翅蝠、黃金鼠耳蝠、東亞家蝠及高頭蝠。

(五) 2024 年 7~8 月共紀錄 4 種，包括堀川氏棕蝠、黃金鼠耳蝠、東亞家蝠及高頭蝠。

三、本季監測結果

本季無蝙蝠監測。

表 3.1.1010-1 本計畫蝙蝠調查結果

目	科	中名	學名	保育類別	出現頻率	特有類別	環差階段			施工前監測									
							S1 (2023/2)	S2 (2023/4)	S3 (2023/8)	S4 (2023/9)		S5 (2023/12)		S6 (2024/3)		S7 (2024/5)		S8 (2024/7)	
										衝擊區	對照區	衝擊區	對照區	衝擊區	對照區	衝擊區	對照區	衝擊區	對照區
翼手目	蹄鼻蝠科	臺灣小蹄鼻蝠	<i>Rhinolophus monoceros</i>		C	E	*	*	*		*		*						
翼手目	蝙蝠科	堀川氏棕蝠	<i>Eptesicus serotinus horikawai</i>		C	Es			*	*	*				*		*		*
翼手目	蝙蝠科	東亞摺翅蝠	<i>Miniopterus schreibersii fuliginosus</i>		C				*		*			*	*	*	*		
翼手目	蝙蝠科	長趾鼠耳蝠	<i>Myotis secundus</i>		C	E			*		*								
翼手目	蝙蝠科	東亞家蝠	<i>Pipistrellus abramus</i>		C		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
翼手目	蝙蝠科	高頭蝠	<i>Scotophilus kuhlii</i>		C		*	*	*		*		*	*	*	*	*	*	*
翼手目	蝙蝠科	金黃鼠耳蝠	<i>Myotis formosus flavus</i>		C	Es									*		*		*
物種數小計(S)							3	3	6	2	6	1	3	3	5	3	5	2	4

註：哺乳類名錄、生息狀態、特有類別等係參考自臺灣蝙蝠圖鑑(鄭錫奇等, 2010)、臺灣哺乳動物(祁偉廉, 2008)、臺灣生物多樣性入口網 <http://taibif.tw/> (2018)。

出現頻率: C:普遍 UC:不普遍；特有類別: E:特有種 Es:特有亞種；*表示紅外線相機紀錄或蝙蝠偵測器紀錄。

3.1.11 陸域生態(石虎-紅外線自動相機)

一、歷季監測結果(表 3.1.11-1)

- (一) 2022 冬季哺乳類共紀錄赤腹松鼠、鼬獾、白鼻心、臭鼬、野貓、野狗等 6 種，鳥類共紀錄到赤腹鵝等 1 種。
- (二) 2023 春季哺乳類共紀錄赤腹松鼠、鼬獾、白鼻心、臭鼬、野貓、野狗、山羌等 7 種，未發現鳥類。
- (三) 2023 夏季哺乳類共紀錄赤腹松鼠、臭鼬、小型鼠類、野狗、野貓等 5 種，另外鳥類紀錄到黑冠麻鷺等 1 種。
- (四) 2023 秋季哺乳類共紀錄赤腹松鼠、臭鼬、小型鼠類、野貓、野狗等 5 種，另外鳥類紀錄到麻雀等 1 種。
- (五) 2023 冬季哺乳類共紀錄赤腹松鼠、小型鼠類、臭鼬、野貓、野狗等 5 種，鳥類紀錄紅尾伯勞(III)、麻雀等 2 種。
- (六) 2024 春季哺乳類共紀錄赤腹松鼠、小型鼠類、臭鼬、野貓、野狗等 5 種，鳥類紀錄黑冠麻鷺 1 種。
- (七) 歷季監測結果均未發現石虎(I)蹤跡。

二、本季監測結果

本季無石虎(紅外線自動相機)監測。

表 3.1.11-1 本計畫紅外線相機調查結果表(陸域施工前階段)

調查日期		相機編號	工作時數(小時)	物種名稱
2022 冬季	2023/2/7 ~2/28	#3	494.45	臭鼬
		#4	494.25	赤腹松鼠、野狗
		#5	493.55	鼬獾、白鼻心、赤腹鸕、野貓
		#10	465.25	鼬獾、白鼻心、野貓
2023 春季	2023/3/1 ~4/29	#3	1448.40	臭鼬
		#4	1449.22	赤腹松、野狗、野貓
		#5	1451.33	鼬獾、白鼻心、臭鼬、野貓、山羌
		#10	1452.32	鼬獾、白鼻心、臭鼬、野貓
2023 夏季	2023/8/22 ~8/31	#11	207.62	臭鼬、野狗、野貓
		#12	206.45	小型鼠類、野狗、野貓、赤腹松鼠、黑冠麻鷺
		#13	205.93	臭鼬、野狗
		#14	204.85	赤腹松鼠、野狗、野貓
		#15	204.82	臭鼬、黑冠麻鷺、野狗
2023 秋季	2023/9/1 ~11/30	#11	2184.00	臭鼬、野狗、野貓
		#12	2184.00	赤腹松鼠、麻雀、小型鼠類、野狗、野貓
		#13	2184.00	臭鼬、野狗
		#14	2184.00	赤腹松鼠、野狗、野貓
		#15	2184.00	臭鼬、野狗、野貓
2023 冬季	2023/12/01 ~2024/02/29	#11	2184.00	野狗、野貓
		#12	2184.00	紅尾伯勞(III)、赤腹松鼠、小型鼠類、麻雀、野狗、野貓
		#13	2184.00	臭鼬、野狗
		#14	2184.00	赤腹松鼠、野狗、野貓
		#15	2184.00	臭鼬、野狗、野貓
2024 春季	2024/03/01 ~2024/03/29	#11	707.37	臭鼬、野狗
		#12	707.65	赤腹松鼠、小型鼠類、野狗、野貓
		#13	706.30	臭鼬、野狗
		#14	706.70	赤腹松鼠、野狗、野貓
		#15	706.03	黑冠麻鷺、臭鼬、野狗、野貓

3.1.12 土壤

參考環差階段、施工前階段監測結果，歷次土壤調查成果均低於環境部公告土壤污染監測標準及土壤污染管制標準，顯示監測範圍之土地未受到重金屬及總石油碳氫化合物污染，詳細監測成果如表 3.1.12-1，說明如下：

一、環差階段

(一) 重金屬(銅、汞、鉛、鋅、砷、鎘、鉻、鎳)

1. 重金屬銅表土為 17.0 mg/kg、裏土為 15.5 mg/kg，調查結果符合土壤污染監測標準(220 mg/kg)及土壤污染管制標準(400 mg/kg)。
2. 重金屬汞表土為 N.D.、裏土為 N.D.，調查結果符合土壤污染監測標準(30 mg/kg)及土壤污染管制標準(60 mg/kg)。
3. 重金屬鉛表土為 27.0 mg/kg、裏土為 16.9 mg/kg，調查結果符合土壤污染監測標準(1000 mg/kg)及土壤污染管制標準(2000 mg/kg)。
4. 重金屬鋅表土為 84.8 mg/kg、裏土為 73.0 mg/kg，調查結果符合土壤污染監測標準(1000 mg/kg)及土壤污染管制標準(2000 mg/kg)。
5. 重金屬砷表土為 15.2 mg/kg、裏土為 13.4 mg/kg，調查結果符合土壤污染監測標準(30 mg/kg)及土壤污染管制標準(60 mg/kg)。
6. 重金屬鎘表土為 N.D.、裏土為 N.D.，調查結果符合土壤污染監測標準(10 mg/kg)及土壤污染管制標準(20 mg/kg)。
7. 重金屬鉻表土為 36.0 mg/kg、裏土為 33.7 mg/kg，調查結果符合土壤污染監測標準(175 mg/kg)及土壤污染管制標準(250 mg/kg)。
8. 重金屬鎳表土為 31.2 mg/kg、裏土為 28.0 mg/kg，調查結果符合土壤污染監測標準(130 mg/kg)及土壤污染管制標準(200 mg/kg)。

(二) pH 值

pH 值監測結果表土為 6.2、裏土為 6.3。

(三) 總石油碳氫化合物

本階段無進行總石油碳氫化合物調查。

二、陸域施工前階段

(一) 重金屬(銅、汞、鉛、鋅、砷、鎘、鉻、鎳)

1. 重金屬銅表土為 20.5 mg/kg、裏土為 18.0 mg/kg，監測結果符合土壤污染監測標準(220 mg/kg)及土壤污染管制標準(400 mg/kg)。
2. 重金屬汞表土為 0.209 mg/kg、裏土為 0.139 mg/kg，監測結果符合土壤污染監測標準(30 mg/kg)及土壤污染管制標準(60 mg/kg)。
3. 重金屬鉛表土為 22.1 mg/kg、裏土為 21.3 mg/kg，監測結果仍符合土壤污染監測標準(1000 mg/kg)及土壤污染管制標準(2000 mg/kg)。
4. 重金屬鋅表土為 94.9 mg/kg、裏土為 95.3 mg/kg，監測結果符合土壤污染監測標準(1000 mg/kg)及土壤污染管制標準(2000 mg/kg)。
5. 重金屬砷表土為 5.02 mg/kg、裏土為 5.73 mg/kg，監測結果符合土壤污染監測標準(30 mg/kg)及土壤污染管制標準(60 mg/kg)。
6. 重金屬鎘表土為 1.18 mg/kg、裏土為 1.08 mg/kg，監測結果符合土壤污染監測標準(10 mg/kg)及土壤污染管制標準(20 mg/kg)。
7. 重金屬鉻表土為 46.0 mg/kg、裏土為 48.2 mg/kg，監測結果符合土壤污染監測標準(175 mg/kg)及土壤污染管制標準(250 mg/kg)。
8. 重金屬鎳表土為 26.3 mg/kg、裏土為 25.4 mg/kg，監測結果符合土壤污染監測標準(130 mg/kg)及土壤污染管制標準(200 mg/kg)。

(二) pH 值

pH 值監測結果表土為 6.6、裏土為 6.6。

(三) 總石油碳氫化合物

總石油碳氫化合物監測結果為 57.3 mg/kg。

三、本季監測結果

本季無進行土壤監測。

表 3.1.12-1 歷季土壤監測調查結果

調查時間		2023.03.09 (環差階段)		2024.12.27 (陸域施工前階段)		土壤污 染監測 標準	土壤污 染管制 標準
檢測項目	單位	自設升(降)壓 站		自設升(降)壓站			
		表土	裡土	表土	裡土		
銅	mg/kg	17.0	15.5	20.5	(18.0)	220	400
汞	mg/kg	N.D.	N.D.	(0.209)	(0.139)	10	20
鉛	mg/kg	27.0	16.9	22.1	21.3	1000	2000
鋅	mg/kg	84.8	73.0	94.9	95.3	1000	2000
砷	mg/kg	15.2	13.4	5.02	5.73	30	60
鎘	mg/kg	N.D.	N.D.	(1.18)	(1.08)	10	20
鉻	mg/kg	36.0	33.7	46.0	48.2	175	250
鎳	mg/kg	31.2	28.0	26.3	25.4	130	200
pH 值	—	6.2	6.3	6.6	6.6	—	—
總石油碳 氫化合物 ^註 ₃	mg/kg	—		57.3		—	1000

註 1：土壤污染監測標準係依據 100 年 1 月 31 日環署土字第 1000008485 號令修正之公告標準；土壤污染管制標準係依據 100 年 1 月 31 日環署土字第 1000008495 號令修正之公告標準。

註 2：高於方法偵測極限，但低於可定量極限值時，以“(實際值)”表示，並註明其方法偵測極限(MDL)。鎘方法偵測極限：0.81 mg/kg；銅方法偵測極限：7.63 mg/kg；汞方法偵測極限：0.097 mg/kg。

註 3：依據 111 年 1 月 4 日環署受檢字第 1101007379 號之土壤採樣方法(NIEA S102.64B)，擇定採樣深度為 50~100 cm。

3.2 監測結果異常現象因應對策

綜合本季海域監測項目(海域生態(潮間帶及亞潮帶)、魚類、魚卵及仔稚魚、水下攝影、海上(岸)鳥類生態、海上蝙蝠生態及鯨豚生態調查)與環說、環差階段相比，監測結果未發現明顯環境改變，後續將持續予以監測以便瞭解開發計畫對環境影響之變化情形。

3.3 建議事項

本監測計畫主要目的乃建立施工前之環境監測項目背景值及維護施工階段環境生態品質，以利後續進行各階段之環境監測數據之比較。開發單位往後將遵守環境影響說明書及環境影響差異分析中環境保護對策之內容，督促施工單位於施工階段作好污染防治工作及相關環境保護計畫，若環境監測結果出現異常現象時，應探討原因並加強防制。另外，本計畫若涉及變更原申請內容，應依照環境影響評估法相關規定辦理環境影響說明書變更內容對照表或環境影響差異分析等程序。

參 考 文 獻

一、蝙蝠生態

1. 鄭錫奇、方引平、周政翰。2010。臺灣蝙蝠圖鑑(99 年版)。行政院農業委員會特有生物研究保育中心。
2. 祈偉廉。2008。臺灣哺乳動物。天下文化出版社。
3. 臺灣生物多樣性入口網。2018。(http://taibif.tw/)
4. 中華民國野鳥協會。2023。臺灣鳥類名錄。(https://www.bird.org.tw/basicpage/87)

二、海域生態

1. Ahlstrom, E. H. and Moser, H. G. (1980). Characters useful in identification of pelagic marine fish eggs. *California Cooperative Oceanic Fisheries Investigations Report*, 21: 121-131.
2. Álvarez, I., Catalán, I. A., Jordi, A., Palmer, M., Sabatés, A. and Basterretxea, G. (2012). Drivers of larval fish assemblage shift during the spring-summer transition in the coastal Mediterranean. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 97: 127-135.
3. Castro, L. R., Cáceres, M. A., Silva, N., Muñoz, M. I., León, R., Landaeta, M. F. and Soto-Mendoza, S. (2011). Short-term variations in mesozooplankton, ichthyoplankton, and nutrients associated with semi-diurnal tides in a patagonian Gulf. *Continental Shelf Research* 31: 282-292.
4. Chiu, T. S. (1991). Diurnal depth change of ichthyoplankton in the Kuroshio edge exchange front. *Acta Oceanographica Taiwanica* 26: 53-65.
5. Conway, D. V. P. 2012. Marine Zooplankton of Southern Britain-Part 1: Radiolaria, Heliozoa, Foraminifera, Ciliophora, Cnidaria, Ctenophora, Platyhelminthes, Nemertea, Rotifera and Mollusca. Occasional Publication of the Marine Biological Association, No.25, p.138.
6. Conway, D. V. P. 2012. Marine Zooplankton of Southern Britain-Part 2: Arachnida, Pycnogonida, Cladocera, Facetotecta, Cirripedia and Copepoda. Occasional Publication of the Marine Biological

Association, No.26, p.163.

7. Conway, D. V. P. 2015. Marine Zooplankton of Southern Britain. Part 3: Ostracoda, Stomatopoda, Nebaliacea, Mysida, Amphipoda, Isopoda, Cumacea, Euphausiacea, Decapoda, Annelida, Tardigrada, Nematoda, Phoronida, Bryozoa, Entoprocta, Brachiopoda, Echinodermata, Chaetognatha, Hemichordata and Chordata, No.27, p.271.
8. Mito, S. (1961). Pelagic fish eggs from Japanese waters-I. *Science bulletin of the Faculty of Agriculture Kyushu University*, 18(3): 286-310.
9. Omura, T., M. Iwataki, V.M. Borja, H. Takayama, and Y. FukuyT., M. Iwataki, V.M. Borja, H. Takayama, and Y. Fukuyo. 2012. Marine phytoplankton of the Western Pacific. Kouseisha Kouseikaku Co., Ltd., Tokyo. p.160.
10. Tomas, C. R. 1997. Identifying marine phytoplankton. Academic Press. p.874.
11. 山路勇。1983。日本海洋プランクトン図鑑。保育社，大阪市。133頁。
12. 王凱霆、羅文增。2022。浮游動物：顯微鏡下的小宇宙。海洋委員會國家海洋研究院，高雄市。287頁。
13. 末友靖隆、松山幸彦、上田拓史、上野俊士郎、久保田信、鈴木紀毅、木元克典、佐野明子、副島美和、濱岡秀樹、中島篤巳。2013。日本の海産プランクトン図鑑第二版。共立出版，東京都。288頁。
14. 環境部。2002。水中葉綠素 a 檢測方法-乙醇萃取法（環署檢字第 0910024279 號公告）。
15. 環境部。2003。水中浮游植物採樣方法-採水法（環署檢字第 0920067727A 號公告）。
16. 環境部。2004。海洋浮游動物檢測方法（環署檢字第 0930012374 號公告）。
17. 環境部。2004。軟底質海域底棲生物採樣通則（環署檢字第 0930089721A 號公告）
18. 環境部。2007。海洋生態評估技術規範（環署綜字第 0960058664A 號）。
19. 邵廣昭、周蓮香，2012。中華白海豚重要棲息環境海圖繪製。行政院農業委員會林務局委託研究計畫系列 2011 林發-08-保-17。

20. 邵廣昭、張睿昇、鄭明修、涂子萱、邱郁文、何瓊紋、陳天任、何平合、莊守正、趙世民、林沛立。2015。臺灣常見經濟性水產動植物圖鑑。行政院農委會漁業署，臺北市。498 頁。
21. 若林香織、田中祐志、阿部秀樹。2017。美しい海の浮遊生物図鑑。文一総合出版，東京都。180 頁。
22. 南雲保、鈴木秀和、佐藤晋也。2018。珪藻観察図鑑：ガラスの体を持つ不思議な微生物「珪藻」の、生育環境でわかる分類と特徴。誠文堂新光社，東京都。240 頁。
23. 陳天任、廖偉智。2008。台灣蝦蛄誌。國立臺灣海洋大學，基隆市，200 頁。
24. 陳天任。2007。台灣寄居蟹類誌。國立臺灣海洋大學，基隆市。365 頁。
25. 陳天任。2009a。臺灣鎧甲蝦類誌。國立臺灣海洋大學，基隆市，309 頁。
26. 陳天任。2009b。台灣蟹類誌 I（緒論及低等蟹類）。國立臺灣海洋大學，基隆市，208 頁。
27. 游祥平、陳天任。1993。原色臺灣對蝦圖鑑。南天書局有限公司，臺北市。183 頁。
28. 黃榮富、游祥平。1997。台灣產梭子蟹類彩色圖鑑。國立海洋生物博物館，屏東縣。181 頁。
29. 廖運志。1996。台灣產甲殼口足目之分類研究。國立海洋大學海洋生物所碩士論文。135 頁。
30. 賴景陽。2007。台灣貝類圖鑑。貓頭鷹出版社，臺北市。348 頁。
31. 陳育賢。2001a。台灣自然觀察圖鑑-海岸生物（一）。渡假出版社有限公司，臺北市。279 頁。
32. 陳育賢。2001b。台灣自然觀察圖鑑-海岸生物（二）。渡假出版社有限公司，臺北市。279 頁。
33. 趙世民、蘇焉。2005。台灣海岸濕地觀察事典。晨星出版有限公司，臺中市。208 頁。
34. 王嘉祥、劉烘昌。2010。台灣海岸濕地常見 45 種螃蟹圖鑑。社團法人台北市野鳥學會，臺北市，80 頁。
35. 王友慈，1987。臺灣北部淡水河暨雙溪河口域魚苗相之研究，私立

中國文化大學海洋研究所資源組碩士論文，306 頁。

36. 石涓銘，2013。仔稚魚短期群聚組成變動及採樣設計相關性研究—以淡水河口為例，國立台灣大學理學院海洋研究所碩士論文，95 頁。
37. 丘臺生，1999。臺灣的仔稚魚。國立海洋生物博物館籌備處，296 頁。
38. 沖山宗雄，1988，日本產稚魚圖鑑，東京：東海大學出版會，i-xx，1-960 頁。

三、魚類

1. Guh, Y. J., Tseng, Y. C., & Shao, Y. T. (2021). To cope with a changing aquatic soundscape: Neuroendocrine and antioxidant responses to chronic noise stress in fish. *General and comparative endocrinology*, 314, 113918.
2. Harding, H.R., T.A.C. Gordon, E. Eastcott, S.D. Simpson, and A.N. Radford. (2019) Causes and consequences of intraspecific variation in animal responses to anthropogenic noise. *Behavioral Ecology* 30(6):1,501–1,511, <https://doi.org/10.1093/beheco/arz114>.
3. Methratta E. T. & W. R. Dardick (2019) Meta-Analysis of Finfish Abundance at Offshore Wind Farms, *Reviews in Fisheries Science & Aquaculture*, 27:2, 242-260, DOI: 10.1080/23308249.2019.1584601
4. Sala, E., Mayorga, J., Bradley, D. et al. (2021). Protecting the global ocean for biodiversity, food and climate. *Nature* 592, 397–402 <https://doi.org/10.1038/s41586-021-03371-z>.
5. Siddagangaiah, S., Chen, C.F., Hu W.C., Danovaro R & Pieretti, N. (2021) Silent winters and rock-and-roll summers: The long-term effects of changing oceans on marine fish vocalization. *Ecological indicator.*, Vol.125 June 2021, 107456.
6. Steven Degraer*, Drew A. Carey, Joop W.P. Coolen, Zoë L. Hutchison, Francis Kerckhof, Bob Rumes, Jan Vanaverbeke (2020) Offshore wind farm artificial reefs affect ecosystem structure and functioning: A synthesis. *Oceanography* | Vol.33, No.4: 48-57
7. Vrooman, J., Schild, G., Rodriguez, A.G., van Hest, F., (2019). North Sea wind farms: ecological risks and opportunities. *North*

Sea Foundation, Utrecht, the Netherlands.

8. 人工魚礁漁業效益調查及可行性評估(2011、2015)行政院農業委員會年度科技計畫研究報告。
9. 人工魚礁完全手冊，V1-6。漁業署（2012）
https://www.fa.gov.tw/view.php?theme=web_structure&id=181
10. 張瑩玲、廖正信(2010)應用船位系統資料探究臺灣西南與澎湖海域火誘網漁業之漁場分布特性國立台灣海洋大學,環境生物與漁業科學學系碩士論文。
11. 中坊徹次等(2013)日本產魚類檢索-第三版。東京：東海大學出版會。
12. 王琬婷、廖正信(2014)臺灣澎湖及西南部海域火誘網漁業之時空配置。國立台灣海洋大學,環境生物與漁業科學學系碩士論文。
13. Dong Energy 能源股份有限公司(2017)大彰化離岸風力發電計畫 CHW01~04-海域生態調查環境影響評估期末報告。
14. 邵廣昭、劉仁銘(2015)苗栗縣人工魚礁區漁業效益調查礁區調查可行性評估。苗栗縣政府。
15. 台灣魚類資料庫。<http://fishdb.sinica.edu.tw>。
16. 黃柏崴 (2016) 臺灣西北沿海石首魚科之聲音特徵與時空變異。國立東華大學 海洋生物研究所 碩士論文。
17. 邵廣昭（2018）離岸風機兼具人工魚礁及海洋保護區的正面效益。海洋及水下科技季刊，28（3）：3-9。
18. 劉莉蓮等(2017~2018) 離岸風力發電對海洋生態影響之調查與評估-子計畫 III—雲彰隆起海域底質環境與底棲生物生態。科技部整合型計畫。
19. 李承錄、趙健順(2020)海洋博物誌。城邦文化事業股份有限公司-麥浩斯出版。
20. 李承錄、趙健順(2022) 海洋博物誌 2。城邦文化事業股份有限公司-麥浩斯出版。
21. 能源署 (2018-2020) 離岸風場海洋生態研析-示範風場營運期海洋生態監測作業研究(摘要版)，委託觀察家生態顧問有限公司執行。
22. 澀谷正信（2024）創造與當地社區和漁業共存、共榮的離岸風力發電（第2部分）。發行人久船美穗子；出版商KK長賣家。
23. 邵廣昭、邵奕達（2022）離岸風力發電對魚類及與業的影響評估。海洋

及水下科技季刊。Vol.28 (3): 27-33。

四、水下攝影

1. Lüdeke, J. 2018. Exploitation of offshore wind energy. In M. Salomon & T. Markus (Eds.), Handbook on Marine Environment Protection (pp. 165-188). Springer International Publishing. doi: 10.1007/978-3-319-60156-4
2. Reichert, K., Dannheim, J., Gusk, M., Krägersky, S., Krone, R., & Gutow, L. 2012. Fish and benthos at alpha ventus. In Presentation at International RAVE Conference.
3. Wilhelmsson, D. 2010. Greening blue energy: identifying and managing the biodiversity risks and opportunities of offshore renewable energy. IUCN.
4. 環境部。2007。海洋生態評估技術規範。環署綜字第 0960058664A 號公告。
5. 臺灣百種海洋動物圖鑑 2。2025。海洋委員會海洋保育署。取自 <https://www.oca.gov.tw/ch/home.jsp?id=522&parentpath=0,298,386>。
6. 邵廣昭、張睿昇、鄭明修、涂子萱、邱郁文、何瓊紋、陳天任、何平合、莊守正、趙世民、林沛立。2015。臺灣常見經濟性水產動植物圖鑑。行政院農委會漁業署，臺北市。498 頁。
7. 邵廣昭、陳靜怡。2014。魚類圖鑑—臺灣七百多種常見魚類圖鑑。遠流出版事業股份有限公司，臺北市。431 頁。
8. 邵廣昭。2025。臺灣魚類資料庫。取自 <http://fishdb.sinica.edu.tw>。
9. 陳天任。2009a。臺灣鎧甲蝦類誌。國立臺灣海洋大學，基隆市，311 頁。
10. 陳天任。2009b。台灣蟹類誌 I(緒論及低等蟹類)。國立臺灣海洋大學，基隆市，208 頁。
11. 陳育賢。2001a。臺灣自然觀察圖鑑—海岸生物（一）。渡假出版社有限公司，臺北市。279 頁。
12. 陳育賢。2001b。臺灣自然觀察圖鑑—海岸生物（二）。渡假出版社有限公司，臺北市。279 頁。
13. 賴景陽。2007。台灣貝類圖鑑。貓頭鷹出版，臺北市。384 頁。

五、鳥類生態及海上蝙蝠生態

1. Brabant, R., Laurent, Y., Lafontaine, R., Vandendriessche, B., and Degraer, S. 2016. First offshore observation of parti-coloured bat *Vespertilio murinus* in the Belgian part of the North Sea. Belgian

Journal of Zoology 146 (1): 62-65.

2. Chou, C. H., Hsieh, T. Y., Liu, W. T., Chou, T. C., Huang, Y. P., and Rydell, J. 2017. Bat fatalities at wind farms in Taiwan. *Mammal Study* 42 (2): 121-124.
3. Christensen, T., Hounisen, J., Clausager, I., and Petersen, I. 2004. Visual and Radar Observations of Birds in Relation to Collision Risk at the Horns Rev Offshore Wind Farm. Annual status report 2003.
4. Desholm, M. and Kahlert, J. 2005. Avian collision risk at an offshore wind farm. *Biology Letters* 1: 296-298.
5. Desholm, M., Fox, A. D., Beasley, P. D. L., and Kahlert, J. 2006. Remote techniques for counting and estimating the number of bird–wind turbine collisions at sea: a review. *Ibis* 148: 76-89.
6. Epstein, J.H., Olival, K.J., Pulliam, J., Smith, C., Westrum, J., Hughes, T., et al. 2009. *Pteropus vampyrus*, a hunted migratory species with a multinational home-range and a need for regional management. *Journal of Applied Ecology* 46: 991–1002.
7. Furness, R. W., Wade, H. M., and Masden, E. A. 2013. Assessing vulnerability of marine bird populations to offshore wind farms. *Journal of Environmental Management* 119: 56-66.
8. Hüppop, O., Dierschke, J., Exo, K.-M., Fredrich, E., and Hill, R. 2006. Bird migration studies and potential collision risk with offshore wind turbines. *Ibis* 148: 90-109.
9. Kuvlesky, W. P., Jr., Brennan, L. A., Morrison, M. L., Boydston, K. K., Ballard, B. M., and Bryant, F. C. 2007. Wind energy development and wildlife conservation: challenges and opportunities. *Journal of Wildlife Management* 71: 2487-2498.
10. Marques, A. T., Batalha, H., Rodrigues, S., Costa, H., Pereira, M. J. R., Fonseca, C., Mascarenhas, M., and Bernardino, J. 2014. Understanding bird collisions at wind farms: An updated review on the causes and possible mitigation strategies. *Biological Conservation* 179: 40-52.
11. Masden, E. A., Haydon, D. T., Fox, A. D., Furness, R. W., Bullman, R., and Desholm, M. 2009. Barriers to movement: impacts of wind farms on migrating birds. *ICES Journal of Marine Science* 66: 746-753.
12. Otálora-Ardila, A., Herrera M. L. G., Flores-Martínez, J. J., and Voigt,

- C. C. 2013. Marine and terrestrial food sources in the diet of the fish-eating myotis (*Myotis vivesi*). *Journal of Mammalogy* 94(5): 1102-1110.
13. Sutherland, W. J. 1996. *Ecological Census Techniques: A Handbook*. Cambridge University Press, UK. 335pp.
 14. 中威風力發電股份有限公司籌備處。2004。臺中市大安區、大甲區設置風力發電廠興建計畫環境影響說明書。
 15. 光宇工程顧問股份有限公司。2021。苗栗離岸風力發電計畫三環境影響說明書。
 16. 艾奕康工程顧問股份有限公司。2022。苗栗風利離岸風力發電計畫環境影響說明書。
 17. 何英毅、曹家銘、林佩臻、端木茂甯、張學文。2021。當綠能碰上野生動物保育：評估臺灣陸域風力發電場中的蝙蝠死亡狀況。2021動物行為、生態暨環境教育研討會。國立臺南大學，臺南市。
 18. 吳長鋐。2010。「淺談台中高美濕地的經營與管理」，『臺灣濕地』，79：25-29。
 19. 臺灣港務股份有限公司臺中港務分公司、台灣電力股份有限公司。2018，臺中港外港區擴建計畫(第一期)環境影響說明書。
 20. 蕭木吉、李政霖。2015。臺灣野鳥手繪圖鑑。行政院農業委員會林務局。