

台灣中油股份有限公司

「深澳港珊瑚生態調查計畫」

期末修正報告

工作名稱：深澳港珊瑚生態調查計畫

工作案號：AEA1258006

投標廠商：國立臺灣海洋大學 海洋環境與生態研究所

負責人：識名信也 教授

114 年 1 月

目錄

一、摘要	1
二、研究背景與目的	2
三、工作項目的研究方法及步驟	4
1. 珊瑚生態調查	4
2. 海洋環境因子監測	19
3. 調查過程紀錄	26
四、工作時程規劃及實際進度狀況	27
五、結果	28
1. 珊瑚生態調查	28
2. 珊瑚物種辨識	53
3. 生物多樣性與群聚分析	69
5. 海洋環境因子監測	76
6. 調查過程紀錄	95
六、討論	96
七、結論與建議	106
1. 深澳港的環境條件與珊瑚生長適宜性	106
2. 潛在不利於珊瑚生長的環境因子	106
3. 港區內外珊瑚覆蓋率差異的原因	106
4. 針對深澳港內珊瑚的生態狀態提供珊瑚保育和規劃方案，根據立即可行(1~3年)及後續推動(3~5年)之項目建議	106
八、參考文獻	110
附件 1. 期中審查意見與回覆	112
附件 2. 期末審查意見與回覆	120
附件 3. AI 自動化底質類群辨識技術的底質類群分類	134
附件 4. 珊瑚生態調查中觀察到的魚類及無脊椎動物	135
附件 5. 中油深澳港供輸中心海域生態調查中觀察到的魚類其他生物	138
附件 6. 石珊瑚、軟珊瑚、藻類等底質類群圖	144
附件 7. 深澳港與其他東北角海域的活珊瑚覆蓋率比較	145

附件 8. 水下溫度記錄器記錄 6 大區域之每日平均水溫(°C)	148
附件 9. 各項海洋環境因子監測原始數據	157
附件 10. 岸邊採集水樣目視水面周遭環境	165

圖目錄

圖 1. 中油深澳港供輸中心珊瑚生態調查海域環境.....	4
圖 2. 深澳港供輸中心海域範圍劃分成 6 大區域及其範圍.....	5
圖 3. 中油深澳港供輸中心海域分成 6 大區域和 23 個小區域.....	8
圖 4. 區域 1、2 和區域 5 的 5-2 之調查方法示意圖.....	9
圖 5. 區域 5 的 5-1 和 5-3 之調查方法示意圖.....	10
圖 6. 區域 3 及 4 的調查方式示意圖.....	11
圖 7. 區域 6 的調查方式示意圖.....	12
圖 8. AI 自動化底質類群辨識技術與珊瑚物種辨識技術建立之方法與模型.....	16
圖 9. 以 AI 自動化底質類群辨識技術與珊瑚物種辨識技術分析拍攝的影像畫面 截圖.....	17
圖 10. 中油深澳港供輸中心海域 18 個採水點的位置.....	21
圖 11. 中油深澳港供輸中心海域 13 個水下溫度記錄器(HOBO)的位置圖.....	22
圖 12. 海洋環境因子監測使用到的儀器與實驗方式.....	23
圖 15. 2 次珊瑚生態調查底質類群覆蓋率.....	34
圖 16. 第 1 次珊瑚生態調查 23 個小區的底質類群覆蓋率圓餅圖及位置.....	35
圖 17. 第 2 次珊瑚生態調查 23 個小區的底質類群覆蓋率圓餅圖及位置圖.....	36
圖 18. 2 次珊瑚生態調查 23 個小區的底質類群覆蓋率累積直條圖.....	37
圖 19. 2 次珊瑚生態調查 23 小區的石珊瑚覆蓋率.....	38
圖 20. 2 次珊瑚生態調查 23 小區石珊瑚屬的相對覆蓋率熱圖.....	39
圖 21. 珊瑚生態調查中在中油深澳港供輸中心海域記錄到的珊瑚物種-1.....	54
圖 22. 珊瑚生態調查中在中油深澳港供輸中心海域記錄到的珊瑚物種-2.....	55
圖 23. 珊瑚生態調查中在中油深澳港供輸中心海域記錄到的珊瑚物種-3.....	56
圖 24. 珊瑚生態調查中在中油深澳港供輸中心海域記錄到的珊瑚物種-4.....	57
圖 25. 珊瑚生態調查中在中油深澳港供輸中心海域記錄到的珊瑚物種-5.....	58
圖 26. 珊瑚生態調查中在中油深澳港供輸中心海域記錄到的珊瑚物種-6.....	59
圖 27. 珊瑚生態調查中在中油深澳港供輸中心海域記錄到的珊瑚物種-7.....	60
圖 28. 中油深澳港供輸中心海域 6 個區域 23 個小區底質類群覆蓋率之主座標 分析(PCoA).....	70
圖 29. 中油深澳港供輸中心海域 6 個區域 23 個小區石珊瑚相對覆蓋率之主座 標分析(PCoA).....	71
圖 30. 112 年 10 月第 1 次珊瑚生態調查 6 個區域石珊瑚 α 多樣性指數分析....	72
圖 31. 112 年 10 月第 1 次珊瑚生態調查 6 個區域石珊瑚均勻度指數 J' (Pielou's Evenness)分析.....	73
圖 32. 113 年 4 月第 2 次珊瑚生態調查 6 個區域石珊瑚 α 多樣性指數分析.....	74
圖 33. 113 年 4 月第 2 次珊瑚生態調查 6 個區域石珊瑚均勻度指數 J' (Pielou's Evenness)分析.....	75

圖 34. 112 年 9 月至 113 年 8 月由水溫記錄器(Hobo)的平均日水溫，6 個調查區域，每區域有 2 個水溫記錄器。	82
圖 35. 112 年 9 至 113 年 8 月 18 個採水點的環境因子紀錄	83
圖 36. 112 年 9 至 113 年 8 月 18 個採水點的環境因子紀錄	84
圖 37. 112 年 9 至 113 年 8 月 18 個採水點的環境因子紀錄	85
圖 38. 112 年 9 至 113 年 8 月 18 個採水點的環境因子紀錄	86
圖 39. 112 年 9 至 113 年 8 月 18 個採水點的環境因子紀錄	87
圖 40. 112 年 9 至 113 年 8 月 18 個採水點的環境因子紀錄	88
圖 41. 第 2 次珊瑚生態調查 23 個小區的石珊瑚覆蓋率與 112 年 10 月至 113 年 04 月環境因子的相關性	89
圖 42. 第 2 次珊瑚生態調查 23 個小區的石珊瑚覆蓋率與 112 年 10 月至 113 年 04 月環境因子的相關性	90
圖 43. 第 2 次珊瑚生態調查 23 個小區的石珊瑚覆蓋率與 112 年 10 月至 113 年 04 月環境因子的相關性	91
圖 44. 第 2 次珊瑚生態調查 23 個小區的石珊瑚覆蓋率與 112 年 10 月至 113 年 04 月環境因子的相關性	92
圖 45. 第 2 次珊瑚生態調查 23 個小區的石珊瑚覆蓋率與 112 年 10 月至 113 年 04 月環境因子的相關性	93
圖 46. 第 2 次珊瑚生態調查 23 個小區的石珊瑚覆蓋率與 112 年 10 月至 113 年 04 月環境因子磷酸鹽 PO ₄ (μg/L)的相關性	94

表目錄

表格 1. 6 大區域的 GPS 座標.....	6
表格 2. 各區域調查方式.....	13
表格 3. 6 個大區域 18 個採水點的 GPS 座標.....	24
表格 4. 6 大區域 13 個水下溫記錄器 HOBO 的 GPS 座標.....	25
表格 5. 第 1 次調查 112 年 10 月 6 大區域底質類群的覆蓋率(%).....	40
表格 6. 第 2 次調查 113 年 4 月 6 大區域底質類群的覆蓋率(%).....	40
表格 7. 第 1 次調查 112 年 10 月 23 個小區底質類群的覆蓋率(%).....	41
表格 8. 第 2 次調查 113 年 4 月 23 個小區底質類群的覆蓋率(%).....	43
表格 9. 第 1 次調查 112 年 10 月 6 大區域石珊瑚的相對覆蓋率(%).....	45
表格 10. 第 2 次調查 113 年 4 月 6 大區域石珊瑚的相對覆蓋率(%).....	47
表格 11. 第 1 次調查 112 年 10 月 23 個小區石珊瑚的相對覆蓋率(%).....	49
表格 12. 第 2 次調查 113 年 4 月 23 個小區石珊瑚的相對覆蓋率(%).....	51
表格 13. 以珊瑚外觀初步鑑定在中油深澳港供輸中心海域記錄到的珊瑚物種	61

一、摘要

深澳港位於新北市瑞芳區，是一個重要的商業港口，然而，過去缺乏對其珊瑚生態的系統調查。石珊瑚在全球面臨多重威脅，包括海水升溫、污染與人類活動，這些問題導致生物多樣性減少。因此，本計畫在評估深澳港珊瑚的生態健康，為未來保育提供科學基礎。本計畫的目為了解深澳港內外珊瑚生態現況，分析影響其健康的海洋環境因子，並提供保育和永續利用的具體建議。調查結果顯示深澳港內的珊瑚生態優於港外。區域 2 石珊瑚覆蓋率最高，顯示該區域適合珊瑚生長，整體而言，港內的珊瑚多樣性較高，涵蓋 20 餘屬，主要包括微孔珊瑚屬(*Porites*)及表孔珊瑚屬(*Montipora*)。環境因子分析未直接顯示其與珊瑚覆蓋率的強相關性，但指出水溫及營養鹽輸入可能是影響珊瑚健康的關鍵。深澳港具備良好的珊瑚生態功能，歸於廠區人為的保護與限制人為活動，但部分區域的藻類覆蓋高，顯示珊瑚潛在的生存壓力。本計畫珊瑚生態調查採用 AI 自動化底質類群辨識技術與珊瑚物種辨識技術，結合深度學習模型進行生態影像分析。這不僅大幅提高了數據處理效率，還提升了珊瑚覆蓋率及物種多樣性的辨識精確度，為傳統生態研究注入了科技元素。針對未來推動方向，建議(1) 持續性監測：建立長期的生態監測計畫，累積環境因子數據，進一步了解海洋條件對珊瑚的影響。(2) 改善措施：改善水質環境，減少藻類覆蓋。(3) 公眾參與：透過成果展示與教育活動，提高社會對珊瑚保育的認知。(4) 永續規劃：發展港區內外的珊瑚生態管理策略，確保生態系統的健康與可持續性。

二、研究背景與目的

石珊瑚，又稱作造礁珊瑚，是具有重要生態和經濟價值的海洋生物，能分泌碳酸鈣骨骼，形成珊瑚礁，為許多海洋生物提供覓食和繁衍後代的場所(Odum and Odum, 1955)。珊瑚礁擁有豐富的生物多樣性，並支持著許多各種人類需求，是許多國家賴以為生的場所、人類糧食的來源、觀光旅遊資源、珊瑚礁形成天然屏障，保護附近海岸線免受海洋侵蝕、珊瑚礁是 21 世紀的藥箱，超過一半的新癌症藥物研究都集中在珊瑚礁區域的海洋生物上(McAllister et al. 1994 ; Fenical, 1996 Odum and Odum, 1955 ; Moberg and Folke 1999 ; Burke et al., 2001)。然而，目前全球的珊瑚正受到人類影響的威脅，例如：破壞性漁業方法、過度捕撈漁獲、土地開發、海洋污染等，同時珊瑚也面臨海水升溫導致珊瑚白化和死亡、掠食者(棘冠海星)的攻擊(Hughes et al. 2003)。這些問題正嚴重威脅著珊瑚，而使得珊瑚礁可能消失(Hughes et al., 2003)，保護和復育珊瑚成為全球關注的迫切議題。

台灣由位於西太平洋的 112 個島嶼和小島組成(Kuo et al., 2023)，台灣周圍沿岸石珊瑚廣泛分布，唯獨沙質的西海岸僅有零星的地區有發現珊瑚的蹤跡(Dai and Horng, 2009)，台灣南部屬於熱帶地區，全年海溫較高，使得珊瑚礁能穩定發展(Dai and Horng, 2009)；但台灣北部海域屬於亞熱帶地區，夏季有來自低緯度的黑潮暖流；冬季則受到東北季風吹拂及東海冷水團南下的影響，海水溫度較低，這樣低溫的環境不利於部分珊瑚的生長，因此並未發展出珊瑚礁，僅存在非礁型珊瑚群落，台灣南北部的珊瑚種類數量也有不同，南部有約 300 種珊瑚，而北部僅有約 100 種(Dai et al., 2005 ; 戴和鄭，2020 ; Kuo et al., 2023)。

珊瑚礁體檢(Reef Check)由台灣環境資訊協會主辦的公民科學行動，自 2009 年起每年持續監測台灣周遭海域的珊瑚生態，調查範圍包括北海岸、東北角、東海岸、墾丁、綠島、蘭嶼、小琉球及澎湖等地。珊瑚礁體檢的調查方法，在每處樣點在 2 至 6 米和 6 至 12 米兩個深度進行生態觀察，佈設 100 米長的穿越線，每個穿越線包含 4 個子樣區，每個子樣區長 20 公尺、寬 5 公尺，調查過程中記錄指標性生物，包括珊瑚、魚類及無脊椎動物，並評估珊瑚覆蓋率與人類活動對

珊瑚礁生態的影響，在報告中也指出，台灣北部的珊瑚礁因受季風影響，冬季水溫下降，加上地理位置的影響加上面臨過度捕撈和觀光壓力的影響，活珊瑚覆蓋率普遍較低，多處於一般或不佳的程度(台灣珊瑚礁體檢 12 年成果報告)。

台灣中油深澳港供輸服務中心位於新北市瑞芳區深澳港灣周邊海域，作為一個商業型港口，為確保作業安全，該區域嚴格限制水域遊憩活動，人為干擾相對較周遭海域少。由於此區域的進入限制，也使得生態研究團隊及公民科學家難以進行深入的生態調查，對於深澳港供輸服務中心海域生態環境及珊瑚健康狀況了解不足，也無法制定適當的海域資源保護管理措施。

為了維持台灣中油深澳港供輸服務中心周圍的深澳港的海洋生態系統和漁業資源健康與實現海洋資源的永續利用，本團隊展開該區的珊瑚生態調查、海洋環境因子監測等工作。這些工作有助於協助瞭解深澳港珊瑚的生態狀況。透過長期監測，可以洞悉珊瑚群聚變化的趨勢，了解其生態的穩定性及健康狀況，以便制定相應的保護與管理策略。同時，這也將促進科學研究和公眾對於深澳港海域珊瑚生態的認識，推動社會對於海洋保護的重視。

三、工作項目的研究方法及步驟

1. 珊瑚生態調查

本項目需執行 2 次生態調查。將深澳港供輸中心海域(圖 1)，依照地理環境特徵、範圍大小與珊瑚的生長狀態，一共分成 6 大區域，深澳港內 5 個區域，深澳港外 1 個區域，作為比較深澳港內與深澳港外珊瑚生態的基準，每個區域範圍皆以 Global Navigation Satellite System (GNSS) 又稱全球衛星導航系統搭配 e-GNSS System 進行定位，深澳港外的區域 1 範圍約 78 公尺，深澳港內區域 2-6，範圍分別為區域 2 約 156 公尺、區域 3 約 180 公尺、區域 4 約 141 公尺、區域 5 約 104 公尺及區域 6 約 112 公尺(圖 2 和表格 1)。



圖 1. 中油深澳港供輸中心珊瑚生態調查海域環境



圖 2. 深澳港供輸中心海域範圍劃分成 6 大區域及其範圍

表格 1.6 大區域的 GPS 座標

	位置	經度	緯度
區域 1	起點	121.831616	25.1267789
	終點	121.830913	25.1271071
區域 2	起點	121.829373	25.125712
	終點	121.828477	25.1268977
區域 3	起點	121.829343	25.125369
	終點	121.829356	25.124154
區域 4	起點	121.829334	25.124128
	終點	121.828513	25.1231055
區域 5	起點	121.82736	25.122645
	終點	121.826343	25.122596
區域 6	起點	121.827773	25.124888
	終點	121.827033	25.1241406

調查方式與分析如下：

(1) 各區域調查方式

以水肺潛水搭配浮潛的方式調查，周圍地形與特徵有消波塊、港邊的牆壁、人工建造的柱子、水泥牆和較平坦的礁岩區等，依照這些特徵分區域調查。整個調查區域為 6 大區域，包含 23 個小區，區域 1 分成 2 小區(1-1、1-2)、區域 2 分成 3 小區(2-1、2-2、2-3)、區域 3 分成 5 小區(3-1、3-2、3-3、3-4、3-5)、區域 4 分成 5 小區(4-1、4-2、4-3、4-4、4-5)、區域 5 分成 3 小區(5-1、5-2、5-3)、區域 6 分成 5 小區(6-1、6-2、6-3、6-4、6-5)(圖 3)。區域 1、區域 2 及部分區域 5，周圍環境主要為消波塊，考慮調查的安全性及方便性，將這些區域再各分成小區分別進行調查(圖 3、4 和表格 2)，每個小區各設置 3 條調查線，方式為 3 名調查員位於同一個起點位置，彼此相距約 1 公尺，沿著消波塊平行的方向游，俯拍海底的影像(圖 4A-D)；區域 5 為靠近河川出水口，有消波塊區(約 104 公尺)和較平坦的礁岩區(垂直於消波塊延伸出去往外海的方向約 60 公尺)(圖 3、5 和表格 2)，此區分成 2 種方式，消波塊區調查同區域 1 和 2(圖 4A-D)；平坦的礁岩區有 2 個小區，每小區各設置 3 條 30 公尺的調查線，每條調查線以 35x35 公分的樣框，每 50 公分拍攝 1 張海底照片，每小區共拍攝 180 張照片(圖 5 A-C)。區域 3 及區域 4 為港邊的牆壁，1 名調查員先在水下巡視位置，通知岸上人員設置兩條間距為 60 公分的調查線，1 個區域每 30 到 40 公尺設置 1 組調查線，共設置 5 組(圖 3、6 和表格 2)，調查線的位置盡量囊括整個調查區域，由於海底為沙地，珊瑚數量較少，因此拍攝牆壁上的珊瑚生態，調查人員由港口底部往海平面(深度約 10-12 公尺)方向游，拍攝牆壁的影像(圖 6A-G)。區域 6 為卸油台內側，由人工建造的柱子和水泥牆組成，其分成 5 個小區(圖 3、7 和表格 2)，2 個小區為水泥牆環境；其餘 3 個小區則由柱子組成，調查線的位置也盡量囊括整個區域，調查

人員由海底往海平面方向游，拍攝水泥牆和柱子上的珊瑚生態，水泥牆的牆面寬度約 40-50 公分，柱子寬度約在 60-100 公分(圖 7A-C 和表格 2)。



圖 3. 中油深澳港供輸中心海域分成 6 大區域和 23 個小區域

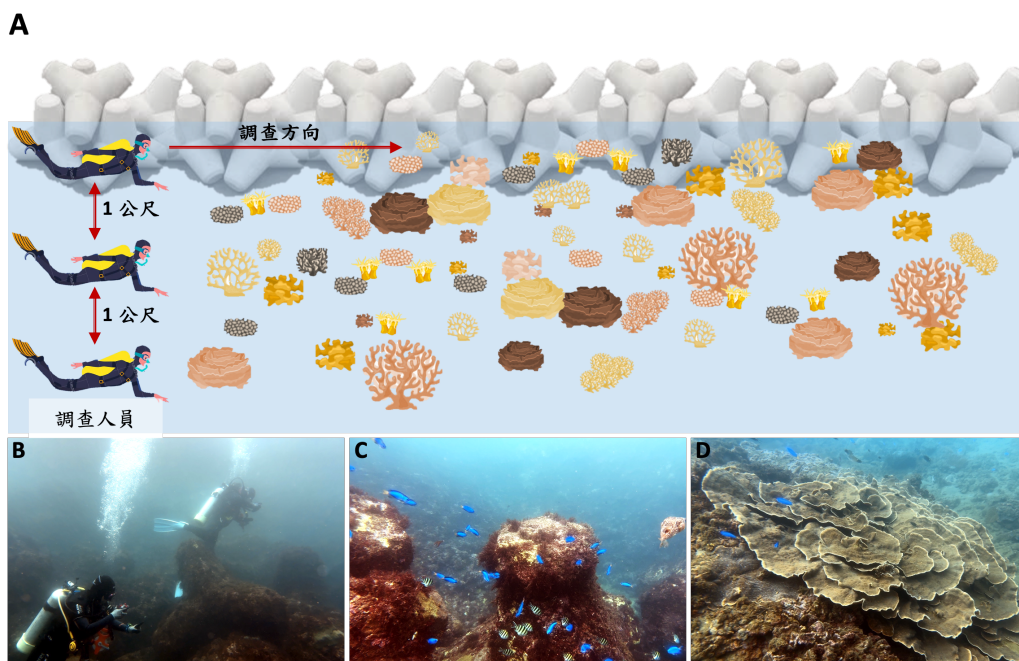


圖 4. 區域 1、2 和區域 5 的 5-2 之調查方法示意圖
 A. 3 位調查人員彼此之間相距 1 公尺，平行於消波塊的方向調查海底生態。B.
 調查人員手持相機拍攝影像。C. 消波塊周圍的環境。D. 區域內的珊瑚。

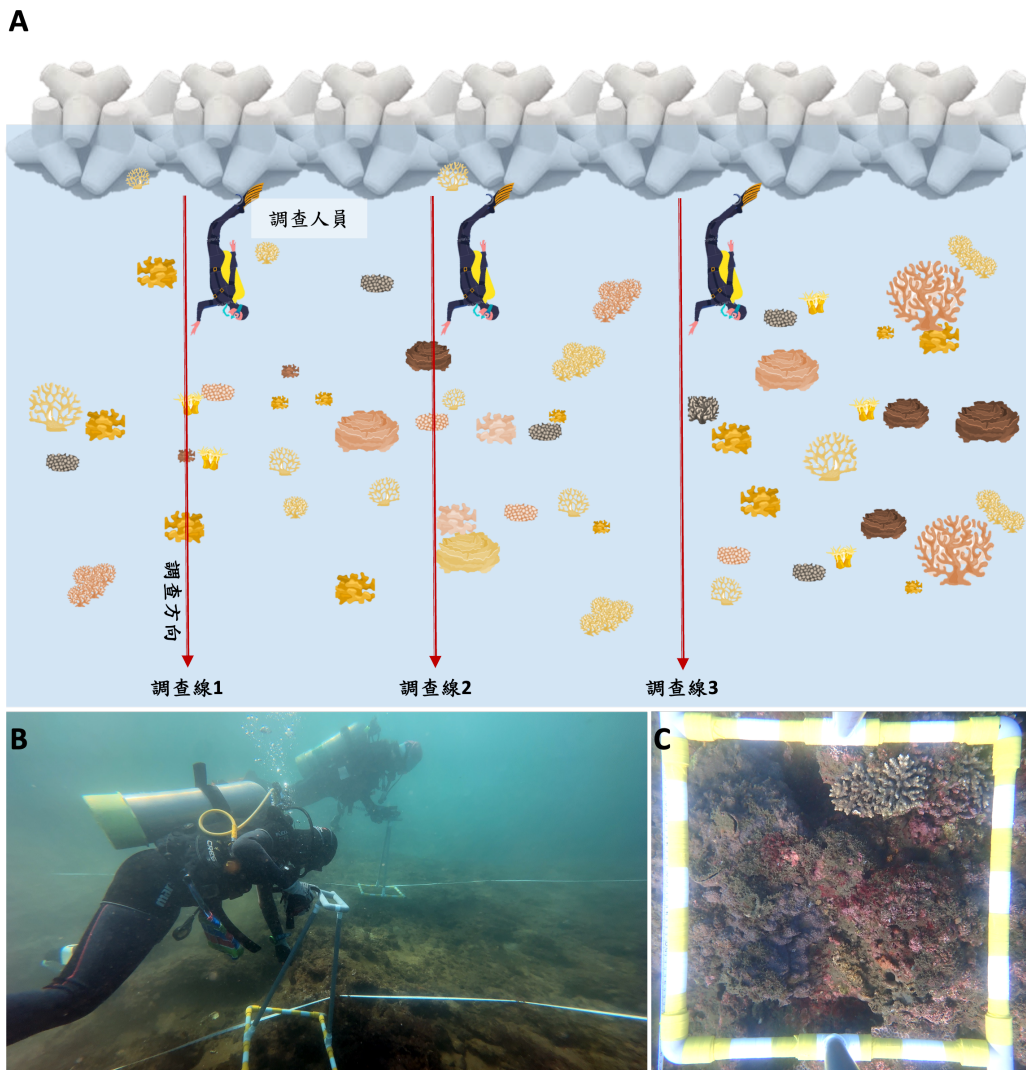


圖 5. 區域 5 的 5-1 和 5-3 之調查方法示意圖

A. 礁岩平台位置為從消波塊方向往海的方向處，設置 3 條 30 公尺的調查線。B. 調查人員沿著穿越線使用樣框拍攝海底。C. 樣框內的珊瑚生態狀況。

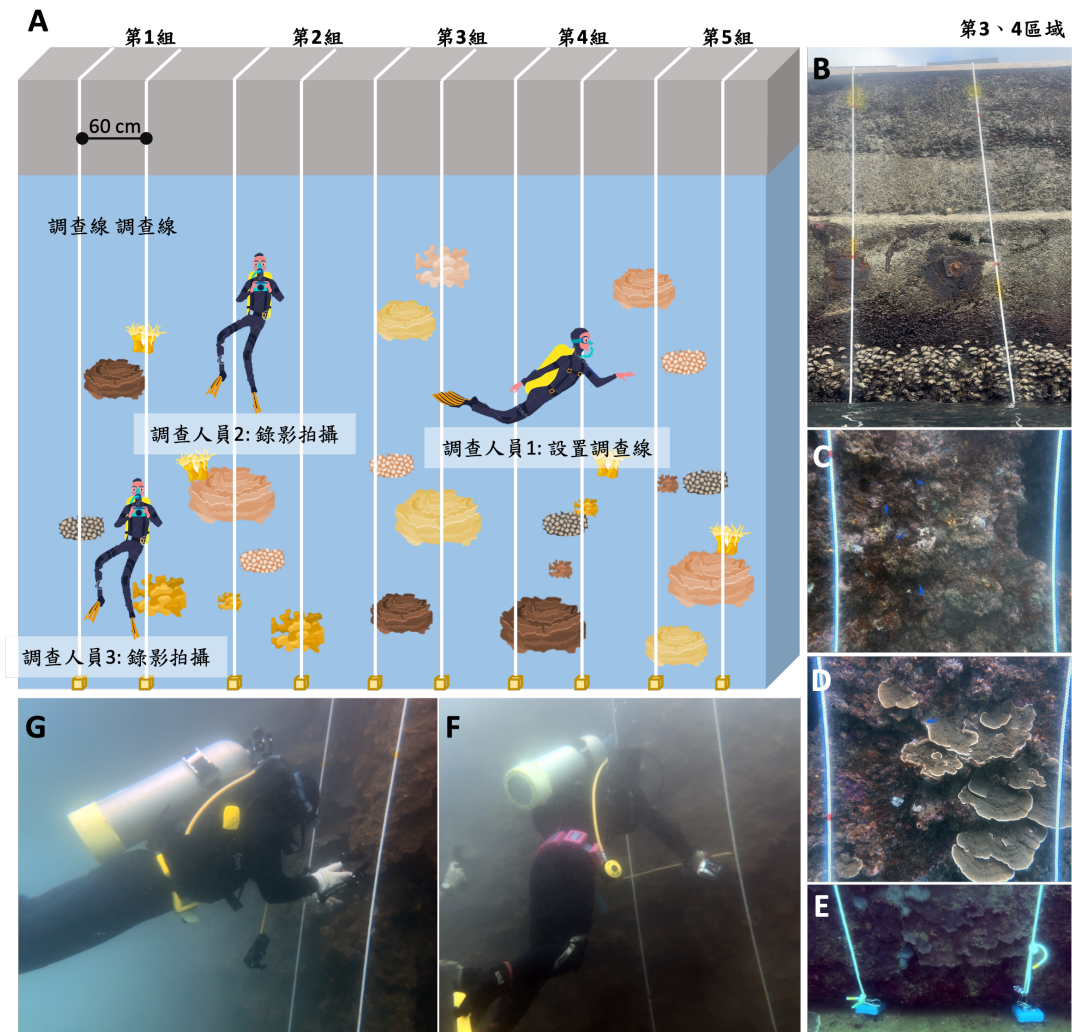


圖 6. 區域 3 及 4 的調查方式示意圖

A. 調查人員 1 沿著牆壁設置 5 組調查線，調查人員 2 和 3 沿著調查線由下往上 (港口底部往海平面) 拍攝調查線內的牆壁珊瑚生態影像。B-E. 調查線內的珊瑚生態狀況。F. 調查人員 1 量測 2 條調查線的距離。G. 調查人員 2 或 3 手持相機拍攝調查線內的影像。

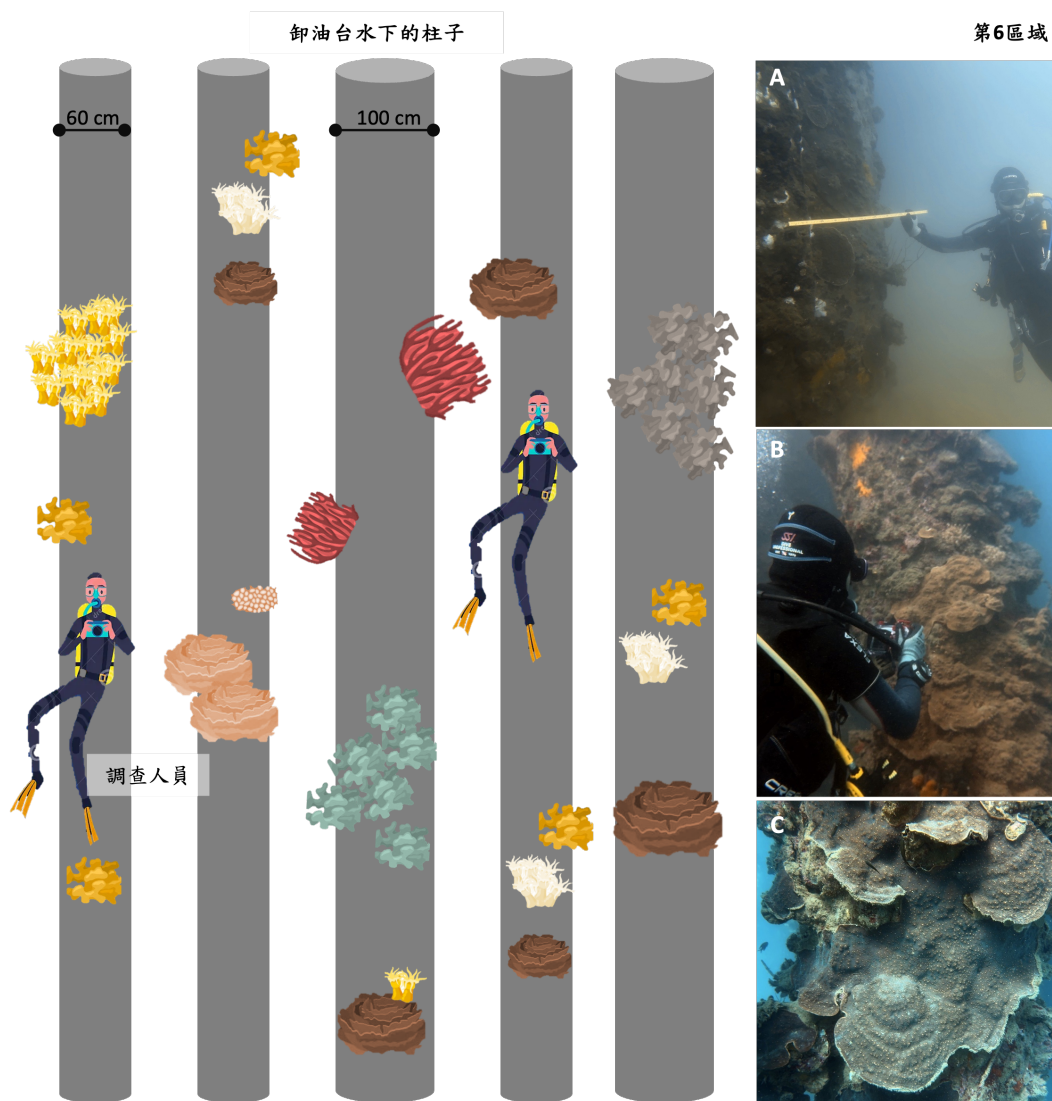


圖 7. 區域 6 的調查方式示意圖

A. 調查人員確認柱子的直徑大小。B. 調查人拍攝柱子的珊瑚生態影像。C. 柱子上的珊瑚生態。

表格 2. 各區域調查方式

位置	環境特徵	分區數量	小區名稱	調查方式
區域 1 (深澳港外蝙蝠洞)	消波塊	2	1-1、1-2	平行消波塊的方向，設置 3 條調查線，每條約 30 公尺，調查人員俯拍海底狀態
區域 2 (深澳港內)	消波塊	3	2-1、2-2、2-3	平行消波塊的方向，設置 3 條調查線，每條約 30 公尺，調查人員俯拍海底狀態
區域 3 (深澳港內)	港邊牆壁	5	3-1、3-2、3-3、3-4、3-5	港邊的牆壁，調查員先在水下巡視有珊瑚的位置，通知岸上人員設置兩條間距為 60 公分的調查線，1 個區域每 30 到 40 公尺，設置 1 組調查線，共設置 5 組，調查人員由港邊底部往海平面垂直游，拍攝調查線內的牆壁的珊瑚生態影像
區域 4 (深澳港內)	港邊牆壁	5	4-1、4-2、4-3、4-4、4-5	港港邊的牆壁，調查員先在水下巡視有珊瑚的位置，通知岸上人員設置兩條間距為 60 公分的調查線，1 個區域每 30 到 40 公尺，設置 1 組調查線，共設置 5 組，調查人員由港邊底部往海平面垂直游，拍攝調查線內的牆壁的珊瑚生態影像
區域 5 (深澳港內)	消波塊、礁岩平台	3	5-1(礁岩平台)、5-2(消波塊)、5-3(礁岩平台)	5-1(礁岩平台)及 5-3(礁岩平台)：設置 3 條穿越線，每條穿越線約 30 公尺，以 35x35 公分的樣

區域 6
(深澳港內卸油台內
側)

人工建造的柱子
和水泥牆

5

6-1(水泥牆)、6-2(人工建
造的柱子)、6-3(人工建造
的柱子)、6-4(人工建造的
柱子)、6-5(水泥牆)

框，每 50 公分拍攝 1 張海底照片，每條穿越線
共拍攝 180 張照片。

5-2(消波塊)：平行消波塊的方向，設置 3 條調
查線，每條約 30 公尺，調查人員俯拍海底狀態

調查人員由海底往海平面方向游，拍攝水泥牆
和柱子上的珊瑚生態，水泥牆的牆面寬度約 40-
50 公分，柱子寬度約在 60-100 公分。

(2) AI 自動化底質類群辨識技術與珊瑚物種辨識技術

所拍攝之珊瑚生態影像攜回實驗室，使用"Labelme: Image Polygonal Annotation with Python" (Wada 2018)，Labelme 是一個用於圖像標記的工具，由麻省理工學院的電腦視覺研究團隊開發，並且廣泛應用於機器學習和計算機視覺領域中的圖像分割、物體檢測、語義分割等任務，Labelme 可以手動標記圖像中的物體，並添加相應的標籤和邊界框，支持在圖像中添加多個物體、多個類別、繪製多邊形、矩形等形狀(圖 8A)。此外，Labelme 也可以導出標記結果為各種格式，以使用於訓練機器學習模型。Labelme 標記並搭配海洋大學海洋環境與生態研究所李鍇灝研究助理開發中的 AI 自動化底質類群辨識技術與珊瑚物種辨識技術(Jocher et al. 2023)分析調查所拍攝的珊瑚生態影像(圖 8B)。以珊瑚礁體檢的底質類群建立深度學習的模型，分析 23 小區石珊瑚、軟珊瑚、魚類、其他無脊椎生物(海葵、海膽、海綿等)、藻類(鈣藻、毛叢藻、其他藻類)、死掉的珊瑚骨頭、石頭、碎石、沙、淤泥、消波塊和其他(樣框、陰影、無法辨識)等這些類群佔所有類群像素的比例。每小區有 3 條調查線，將影像畫面重複區域刪除，綜合 3 條調查線得出的各類群佔的像素數值後，計算出底質類群佔總影像畫面像素比例，所有類群的像素總和為 1，作為各小域的底質類群比例，底質類群分析中百分比越高表示此類物質數量越多。珊瑚物種辨識由戴昌鳳老師協助，並參考台灣珊瑚全圖鑑(戴和鄭，2020)以珊瑚形態外觀初步確認物種；其他海洋生物則參考海洋博物誌(北台灣)(李和趙，2020)、臺灣珊瑚礁魚圖鑑(邵等人，2013)及使用網路資源臺灣物種名錄 (Catalogue of Life in Taiwan, TaiCOL, <https://taicol.tw/zh-hant/>)、臺灣魚類資料庫(<http://fishdb.sinica.edu.tw/>)作為協助物種確認的參考文獻。珊瑚物種辨識技術，目前可分析石珊瑚的種類至屬的層級並計算石珊瑚的覆蓋率(圖 9)。

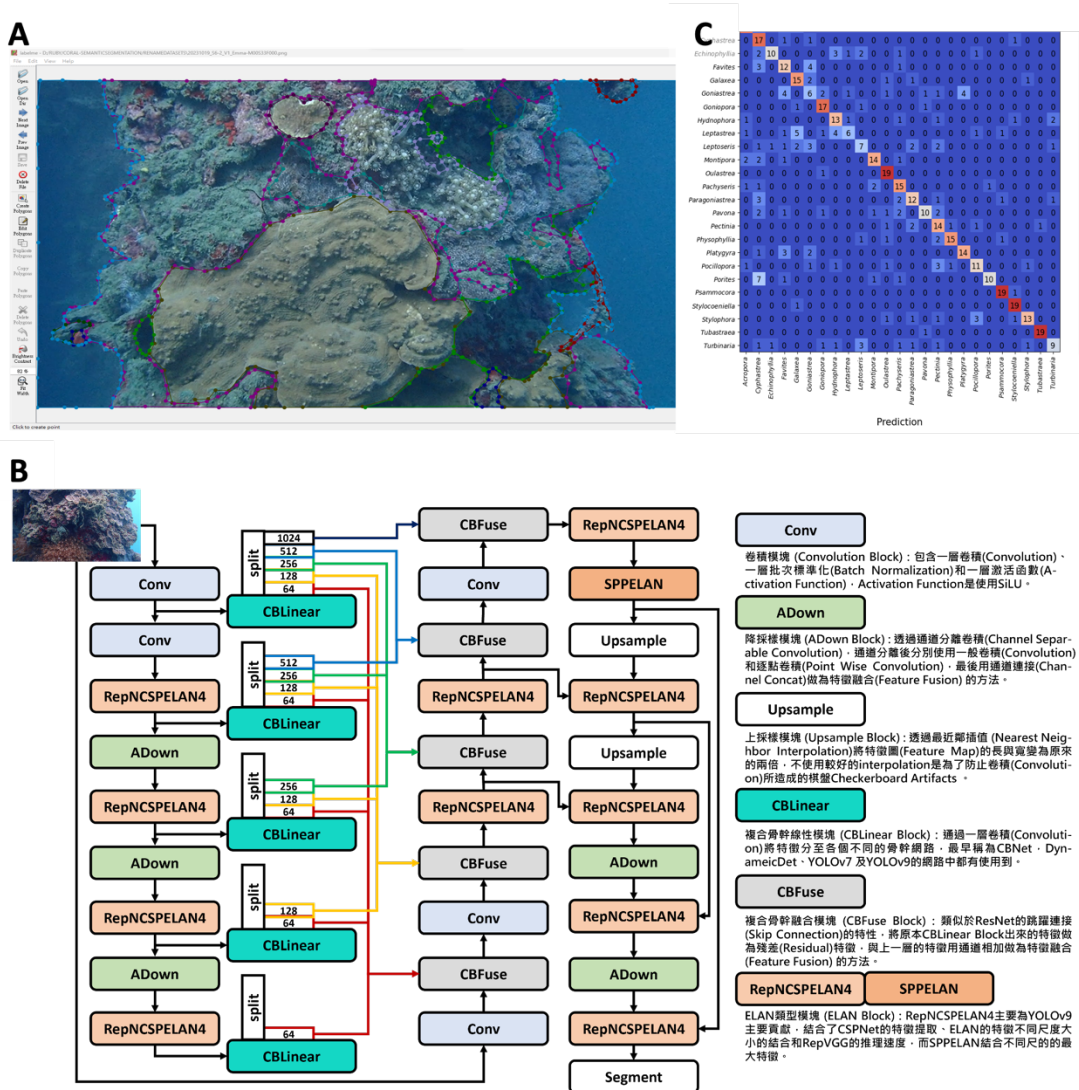


圖 8. AI 自動化底質類群辨識技術與珊瑚物種辨識技術建立之方法與模型

A. 協助模型深度學習辨認各個底質類群，使用 Labelme 標記各底質類群與石珊瑚屬。B. YOLOv9 模型架構圖包含卷積模塊(Convolution Block)、降採樣模塊(ADown Block)、上採樣模塊(Upsample Block)、複合骨幹線性模塊(CBLinear Block)、複合骨幹融合模塊(CBFuse Block)和 ELAN 類型模塊(ELAN Block)。C. 石珊瑚屬圖像分類模型訓練結果評估混淆矩陣，X 軸為真實標記資料；Y 軸為預測資料在對角線上顏色越深代表該種類正確預測越多。

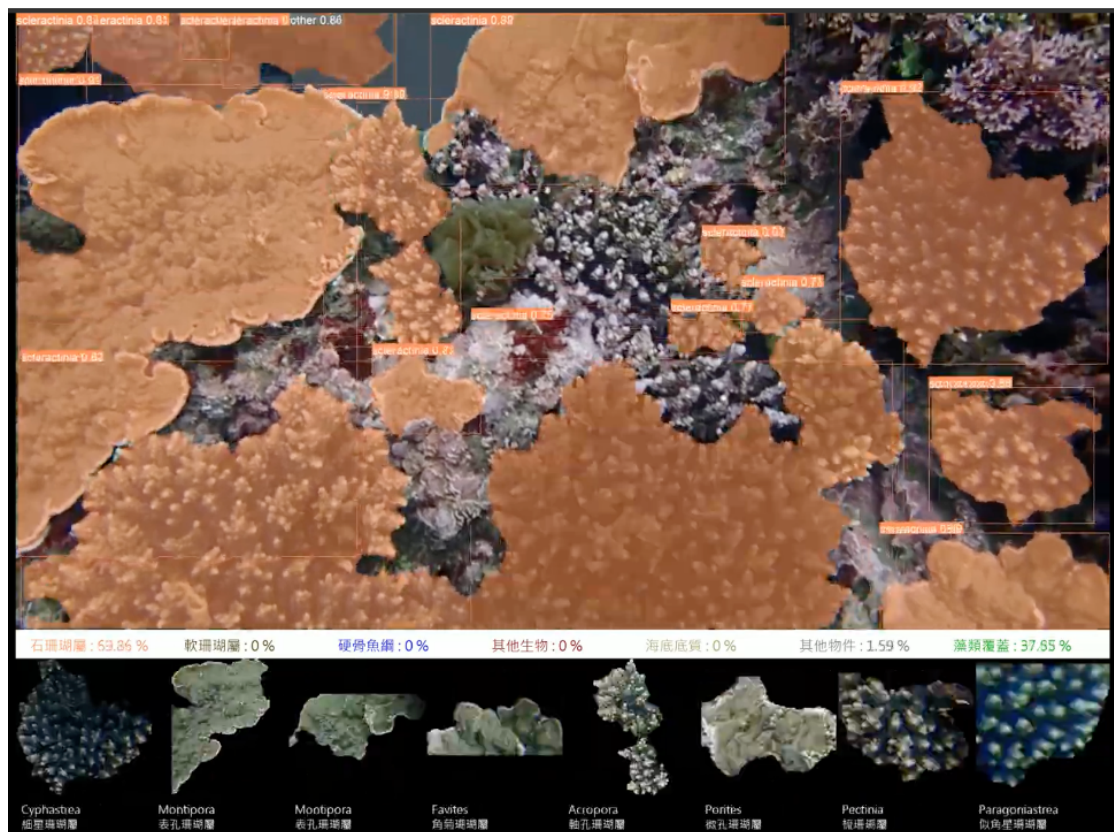


圖 9. 以 AI 自動化底質類群辨識技術與珊瑚物種辨識技術分析拍攝的影像畫面截圖

(3) 珊瑚生物多樣性與群聚分析

為評估 α 多樣性，基於 Observed、Chao1、Shannon 及 Simpson 四個多樣性指數繪製箱型圖，以反映兩個月份間不同區域內石珊瑚的多樣性。使用 Kruskal-Wallis 檢定比較中位數變異，並進行統計分析。所有繪圖與統計分析均使用 R v4.3.2 平台進行，並採用 Phyloseq 和 ggplot2 套件。以下為四個 α 多樣性指數的公式及其意義：

- i. Observed 指數：計算樣本中觀察到的物種總數，即物種豐富度，僅考慮物種的存在與否，不包括其相對豐富度。公式： S
- ii. Chao1 指數：為物種豐富度的估計值，透過補充低頻出現的個體來推算潛在未觀察到的物種，適用於樣本量不足或稀有物種多的情況。
公式： $Chao1 = S + (F1^2) / (2 * F2)$ ，其中， S 是樣本中的物種數， $F1$ 是僅觀察到一次的單一個體數， $F2$ 是僅觀察到兩次的個體數。
- iii. Shannon 指數：同時考慮了物種豐富度和均勻度，指數值越高表示物種分布越均勻且多樣性越高。
公式： $H' = -\sum(p_i * \ln(p_i))$, $i = 1$ 到 S ，其中， p_i 表示物種 i 的相對豐富度，為該物種的個體數除以總個體數。
- iv. Simpson 指數：衡量群落中隨機選取的兩個個體來自不同物種的概率，越接近 1 表示多樣性和均勻度越高。
公式： $D = 1 - \sum(p_i^2)$, $i = 1$ 到 S ，其中， p_i 表示物種 i 的相對豐富度。
- v. 均勻度指數 J' (Pielou's Evenness) 用於衡量樣本中物種豐富度的均勻程度，基於 Shannon 多樣性指數，描述樣本中物種相對豐富度的接近程度。當所有物種的豐富度相等時，均勻度達到最高；而豐富度差異越顯著，均勻度則越低。將均勻度指數繪製成箱型圖，以比較不同月份在不同樣點間石珊瑚的均勻度。繪圖與統計分析均使用 R v4.3.2 平台進行，並採用 Phyloseq、ggplot2 和 vegan 套件。均勻度指數 J' (Pielou's Evenness) 計算公式： $J' = H' / \ln(S)$ ， H' ：Shannon 多樣性指數，計算公式為 $H' = -\sum(p_i * \ln(p_i))$ ，其中 p_i 為物種 i 的相對豐

富度。S：樣本中觀察到的物種總數，即物種豐富度。 $\ln(S)$ ：假設所有物種分布完全均勻時的最大 Shannon 指數值。範圍：J' 的值範圍為 0 到 1，越接近 1 表示樣本中物種分布越均勻。

β 多樣性用於評估不同地區間石珊瑚及底質類型的多樣性，並比較地點和月份之間的差異。首先基於 Bray-Curtis 計算樣本距離矩陣，進行 PCoA (PCoA, Principal Co-ordinates Analysis) 主座標分析，透過特徵值和特徵向量排序，從多維資料中找出最主要的結構，基於距離選取貢獻率最大的主坐標進行降維繪圖。若樣點間距離接近，表示物種組成結構相似；反之則差異較大，因此珊瑚和底質類群結構相似的樣點會聚集在一起。最後，以 ANOSIM 檢驗地點及月份的組間差異是否大於組內差異。所有繪圖與統計分析均使用 R v4.3.2 平台進行，並使用 Phyloseq、ggplot2 和 vegan 套件。

2. 海洋環境因子監測

本項目需執行 12 次水體採集。從 112 年 9 月至 113 年 8 月，每個月分別採集 6 大區域內各 3 個不同位置的水體樣本，一共 18 個採水點(圖 10 和表格 3)及在 6 大區域內分別挑選 2 個位置，放置水下溫度記錄器(HOBO, MX2202, ONSET, USA)，每小時一次記錄該區域度海水溫度(圖 11、圖 12A 和表格 4)。現場量測海水中溫度、鹽度、氫離子濃度指數(pH)、溶氧(DO)及光強度；同時以目視方式紀錄現場狀況，如：水樣的物理目視性質(顏色、臭味、泡沫、油脂等)，以採樣袋或水桶直接採集中表層約 1 公升的水量，帶回海大實驗室，檢測總懸浮固物(TSS)、濁度、鈣離子(Ca^{2+})、鎂離子(Mg^{2+})、亞硝酸鹽氮(NO_2^- -N)、磷酸鹽(PO_4)及碳酸鹽(KH)。

(1) 以防水攜帶型 pH/EC/DO 多功能測試儀(HI98194/10, HANNA)量測溫度、鹽度、氫離子濃度指數(pH)及溶氧(DO) (圖 12B)。

(2) 使用多參數水質分析儀(HI83300-01, HANNA)檢測鈣離子(Ca^{2+})g、亞硝酸鹽

氮(NO_2^- -N)、磷酸鹽(PO_4)及碳酸鹽(KH) (圖 12C)。

- i. 鈣離子(Ca^{2+})使用 Zincon 方法，鈣離子試劑中含有 Zn-EGTA、zincon(紅色指示劑)及 buffer，樣品中的鈣離子會與 EGTA 競爭，形成 Ca-EGTA，釋放出 Zn，Zn 可與 zincon 形成藍色錯合物，測量波長為 610 nm。
- ii. 亞硝酸鹽氮(NO_2^- -N)使用 EPA 重氮化法 354.1 (EPA Diazotization method 354.1)，測量波長為 466 nm (Marine Nitrite Ultra Low-Range Checker HC-HI764)。
- iii. 磷酸鹽(PO_4)使用 Examination of Water and Wastewater 檢驗標準方法，第 20 版，抗壞血酸法檢測，測量波長為 610 nm (Marine Phosphorus Ultra Low-Range Checker HC- HI736)。
- iv. 碳酸鹽(KH)使用比色法，測量波長為 610 nm (Marine Alkalinity Checker HC-HI755)。

(3) 使用 MQ-510 水下手持式光量計測量海水表面光照強度(圖 12D)。

(4) 總懸浮固物(TSS)使用水中總溶解固體及懸浮固體檢測方法-103~105°C (NIEA W210.58A) (圖 12E)。

(5) 濁度使用 EPA 方法 180.1 和廢水檢驗標準方法 2130 B 測定 (Turbidity (EPA) Portable Meter HI98703) (圖 12F)。

(6) 鎂離子(Mg^{2+})使用 Examination of Water and Wastewater 檢驗標準方法，第 18 版，使用 Beer-Lambert 原理以比色法確定鎂的濃度，使用鈣鎂石指示劑對比色 EDTA 方法，鎂和試劑之間的反應導致樣品呈藍色至紫色。鎂和試劑之間的反應導致樣品呈現紅紫色，測量波長為 610 nm (Marine Magnesium Checker HC-HI783) (圖 12G)。

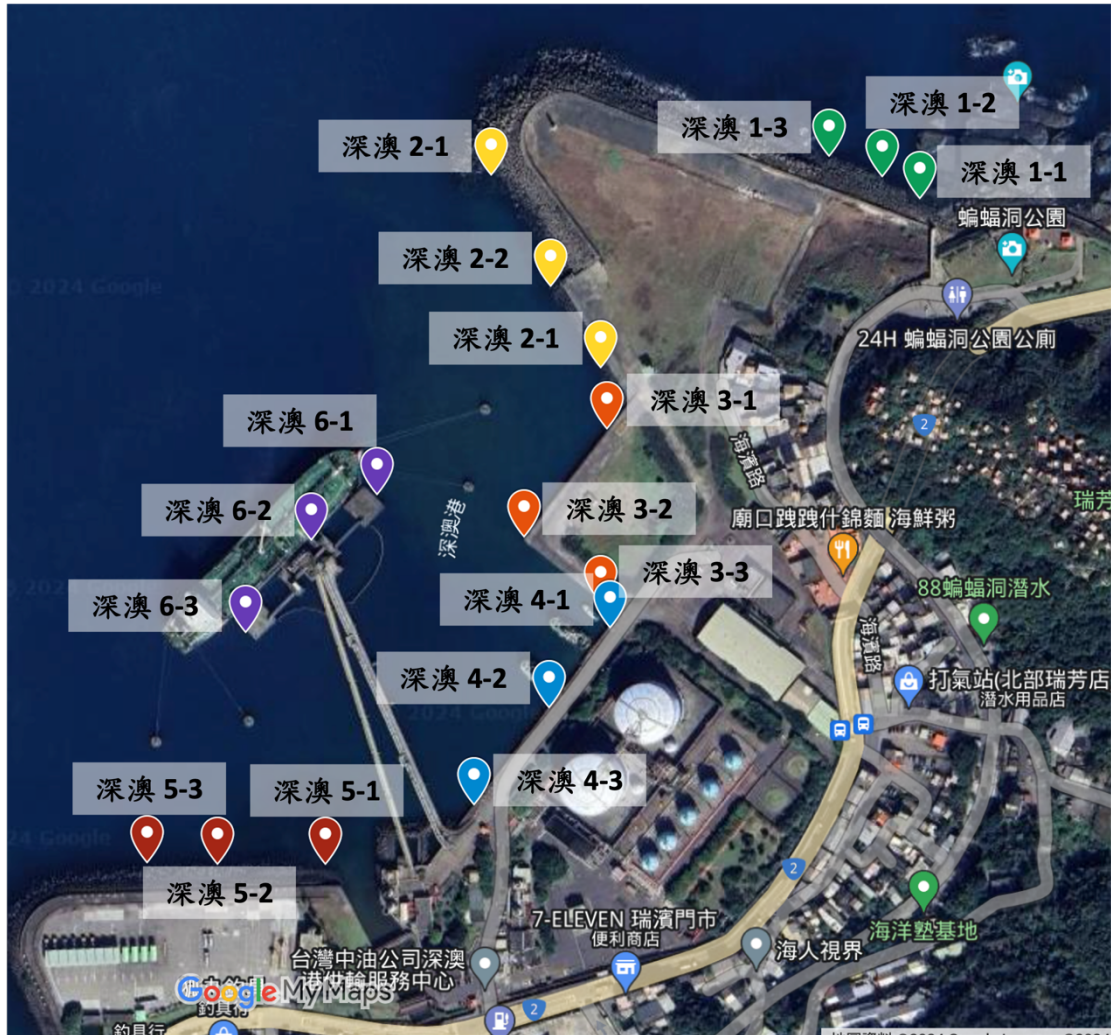


圖 10. 中油深澳港供輸中心海域 18 個採水點的位置

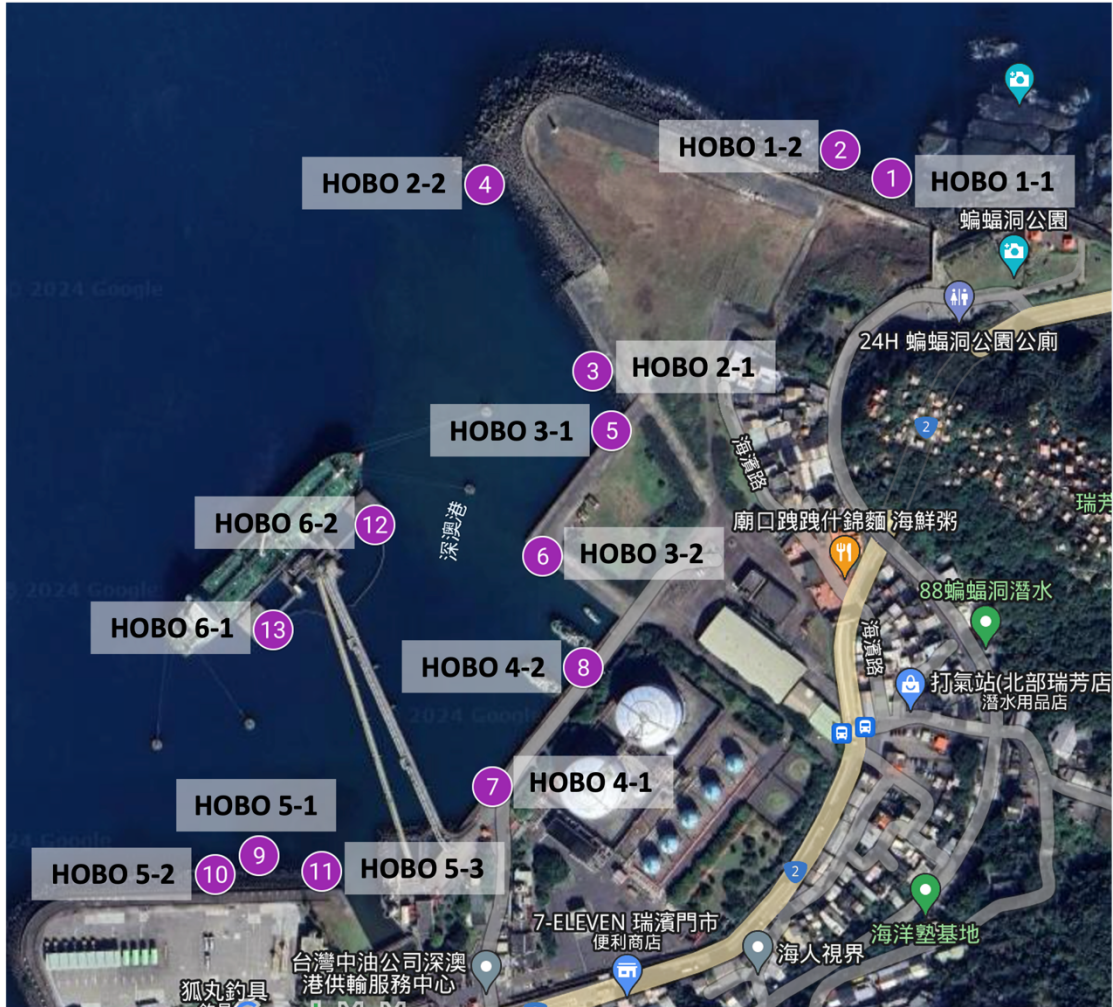


圖 11. 中油深澳港供輸中心海域 13 個水下溫度記錄器(HOBO)的位置圖



圖 12. 海洋環境因子監測使用到的儀器與實驗方式

A. 水下溫度記錄器(HOBO)。B. 防水攜帶型 pH/EC/DO 多功能測試儀(HI98194/10, HANNA)。C. 多參數水質分析儀(HI83300-01, HANNA)。D. MQ-510 水下手持式光量計。E. 水中總溶解固體及懸浮固體檢測方法。F. 濁度計 Portable Meter HI98703。G. Marine Magnesium Checker HC- HI783。

表格 3. 6 個大區域 18 個採水點的 GPS 座標

位置	編號	名稱	經度	緯度
區域 1	1	深澳 1-1	121.831474	25.1268053
	2	深澳 1-2	121.831217	25.1269401
	3	深澳 1-3	121.830848	25.1270641
區域 2	4	深澳 2-1	121.828533	25.1269464
	5	深澳 2-2	121.828939	25.1262592
	6	深澳 2-3	121.829279	25.1257556
區域 3	7	深澳 3-1	121.829325	25.1253709
	8	深澳 3-2	121.828761	25.1247038
	9	深澳 3-3	121.82928	25.124297
區域 4	10	深澳 4-1	121.829345	25.124144
	11	深澳 4-2	121.828926	25.1236402
	12	深澳 4-3	121.828409	25.1230381
區域 5	13	深澳 5-1	121.827392	25.1226732
	14	深澳 5-2	121.826649	25.1226708
	15	深澳 5-3	121.826168	25.1226804
區域 6	16	深澳 6-1	121.827749	25.124963
	17	深澳 6-2	121.827293	25.1246805
	18	深澳 6-3	121.826841	25.1241102

表格 4.6 大區域 13 個水下溫記錄器 HOBO 的 GPS 座標

位置	編號	名稱	經度	緯度
區域 1	1	HOBO 1-1	121.831264	25.1269364
	2	HOBO 1-2	121.830913	25.1271071
區域 2	3	HOBO 2-1	121.829217	25.1257442
	4	HOBO 2-2	121.828477	25.1268977
區域 3	5	HOBO 3-1	121.829343	25.125369
	6	HOBO 3-2	121.82887	25.124599
區域 4	7	HOBO 4-1	121.828533	25.123172
	8	HOBO 4-2	121.829152	25.1239029
區域 5	9	HOBO 5-1	121.82693	25.12273
	10	HOBO 5-2	121.826631	25.122624
	11	HOBO 5-3	121.82736	25.122645
區域 6	12	HOBO 6-1	121.827724	25.1247927
	13	HOBO 6-2	121.827033	25.1241406

3. 調查過程紀錄

本項目需提供 3 支成果短片，包含本次計畫內所有工作項目：珊瑚生態調查、海洋環境因子監測調查記錄的過程。

四、工作時程規劃及實際進度狀況

工作項目	工作內容	時間				
		112年 9-11月	112-113年 12-2月	113年 3-5月	113年 6-8月	113年 9-10月
1.珊瑚生態調查	2季調查	第1季 調查	數據分析	第2季 調查	數據分析	數據分析
完成進度		100%	100%	100%	100%	100%
2.海洋環境因子 監測	12個月的海洋 環境因子監測	9-11月採集水樣 及分析	12-2月採集水樣 及分析	3-5月採集水樣及 分析	6-8月採集水樣及 分析	數據整理
完成進度		100%	100%	100%	100%	100%
3.調查過程紀錄	3部，3至5分 鐘成果短片	調查過程紀錄	調查過程紀錄	調查過程紀錄	調查過程紀錄	影片編輯
完成進度		100%	100%	100%	100%	100%

五、結果

1. 珊瑚生態調查

完成 2 次深澳港珊瑚生態調查，第 1 次調查時間為 112 年 10 月 18 至 20 日；第 2 次調查時間為 113 年 4 月 16 至 18 日。

(1) 6 個大區域整體的生態調查結果

i. 第 1 次生態調查

港區外的區域 1 在第 1 次調查中，石珊瑚覆蓋率最低，僅有 3.84%，在這區有觀察到軟珊瑚，其覆蓋率 1.96%，活珊瑚的覆蓋率(石珊瑚+軟珊瑚)為 5.8%，藻類覆蓋率則高達 85.82%，是所有區域中藻類覆蓋率最高的，有較多的碎石(圖 15 和 16、表格 5)。區域 2 石珊瑚覆蓋率高達 32.05%，是所有區域中最高，顯示此區的環境適合石珊瑚生長，但軟珊瑚的覆蓋率非常的少為 0.02%，活珊瑚的覆蓋率(石珊瑚+軟珊瑚)為 32.07%，藻類覆蓋率為 60.08%，此區的岸邊有大量消波塊的地方(圖 15 和 16、表格 5)。區域 3 石珊瑚覆蓋率約為 15.26%，但軟珊瑚的覆蓋率非常的少為 0.02%，活珊瑚的覆蓋率(石珊瑚+軟珊瑚)為 15.28%。此區域藻類覆蓋率 70.45%，其他無脊椎動物覆蓋率 0.71%，主要是軟體動物貝類、海綿及管蟲附生在牆壁上，牆壁底部有沙和淤泥(圖 15 和 16、表格 5)。區域 4 石珊瑚覆蓋率為 25.15%，但軟珊瑚的覆蓋率幾乎為 0，活珊瑚的覆蓋率(石珊瑚+軟珊瑚)為 25.15%，藻類覆蓋率達 50.03%，顯示藻類仍是主要成分，但石珊瑚佔據了顯著比例，其他無脊椎動物覆蓋率 1.51%，主要是軟體動物貝類、海綿及管蟲附生在牆壁上(圖 15 和 16、表格 5)。區域 5 石珊瑚覆蓋率為 8.57%，幾乎沒有軟珊瑚，活珊瑚的覆蓋率(石珊瑚+軟珊瑚)為 8.57%，藻類覆蓋率達 67.85%，藻類覆蓋率為港區內中相對較高，此區的底質類(石頭、碎石、沙、淤泥、消波塊)較為豐富，沙子覆蓋率也高達 3.45%(圖 15 和 16、表格 5)。區域 6 石珊瑚覆蓋率

約為 25.77%，軟珊瑚覆蓋率 0.13%，活珊瑚的覆蓋率(石珊瑚+軟珊瑚)為 25.9%，藻類覆蓋率為 46.89%，是所有區域中藻類覆蓋率最低的區域，其他無脊椎動物覆蓋率高達 4.81%，為港區內中最高的，此區水深較深，幾乎沒有石頭、碎石、沙和消波塊，只有少部分的淤泥(圖 15 和 16、表格 5)。

從各小區的底質類群覆蓋率顯示出不同小區間存在顯著差異，2-3 小區石珊瑚覆蓋率 47.57%為最高，其次是 6-1、6-5 小區石珊瑚覆蓋率皆為 35.55%，這 3 小區遠高於其他小區，小區 5-3 石珊瑚覆蓋率為最低 0.48%。在大多數區域中，藻類佔據了顯著的覆蓋比例，特別是在港區外的區域 1-1 和 1-2 小區高達 81.65%和 90%，港區內 6-2 和 4-4 的藻類覆蓋率最少，僅有 35.54%和 35.75%，而其他小區藻類覆蓋率超過 40%。軟珊瑚只出現在特定小區，1-1 小區 3.83%為最高，其他小區幾乎沒有。其他無脊椎動物分佈稀疏且佔比不高，僅在 6-4 小區記錄到最高其他無脊椎動物的覆蓋率 11.86%，其次是 6-2 和 6-3 小區覆蓋率為 4.52 和 3.94%。其他覆蓋率包含海的背景、陰影、垃圾、調查線、樣框及無法辨識的物體，以 6-2 小區為最高 35.27%。在碎石覆蓋率在 1-1 小區中達到 1.3%。沙的覆蓋率在 5-3 小區中達到 6.9%。淤泥的覆蓋率在 6-1 小區為最高 0.82%。石頭和消波塊的覆蓋率幾乎較少(圖 18 和 19、表格 7)。

石珊瑚屬相對覆蓋率的結果，調查線觀察到 27 個屬的石珊瑚，大部分區域由少數珊瑚屬主導，區域 1 一共觀察到 8 個屬，以微孔珊瑚屬(*Porites*)、角菊珊瑚屬(*Favites*)及腦紋珊瑚屬(*Platygyra*)的相對覆蓋率較高，區域 2 一共觀察到 20 個屬，以微孔珊瑚屬(*Porites*)、軸孔珊瑚屬(*Acropora*)及表孔珊瑚屬(*Montipora*)的相對覆蓋率較高，區域 3 一共觀察到 10 個屬，以細星珊瑚屬(*Cyphastrea*)、表孔珊瑚屬(*Montipora*)及微孔珊瑚屬(*Porites*)的相對覆蓋率較高，區域 4 一共觀察到 11 個屬，以細星珊瑚屬(*Cyphastrea*)、厚絲珊瑚(*Pachyseris*)及斜花珊瑚屬(*Mycedium*)的相對覆蓋率較高，區域 5 一共觀察到 19 個屬，以細星珊瑚屬(*Cyphastrea*)、微孔珊瑚屬(*Porites*)及角菊珊瑚屬(*Favites*)的相對覆蓋率較高，區域 6 一共觀察到 20 個屬，以表孔珊瑚屬

(*Montipora*)、斜花珊瑚屬(*Mycedium*)及細星珊瑚屬(*Cyphastrea*)的相對覆蓋率較高(圖 20、表格9和11)。

從各小區的石珊瑚屬相對覆蓋率顯示出不同小區間石珊瑚屬存在顯著差異，以軸孔珊瑚屬(*Acropora*)最主要分布在2-2和2-3小區，石珊瑚屬相對覆蓋率為29.81%和39.32%。細星珊瑚屬(*Cyphastrea*)最主要分布在3-1和4-5小區，石珊瑚屬相對覆蓋率為67.36%和73.94%。角菊珊瑚屬(*Favites*)最主要分布在5-1和5-2小區，石珊瑚屬相對覆蓋率為32.43%和23.63%。柔紋珊瑚屬(*Leptoseris*)最主要分布在4-1和4-3小區，石珊瑚屬相對覆蓋率為18.32%和22.16%。表孔珊瑚屬(*Montipora*)最主要分布在3-3和6-2小區，石珊瑚屬相對覆蓋率為78.41%和45.78%。斜花珊瑚屬(*Mycedium*)最主要分布在4-3小區，石珊瑚屬相對覆蓋率為36.89%。厚絲珊瑚(*Pachyseris*)主要分布在4-2和4-4小區，石珊瑚屬相對覆蓋率為57.56%和71.87%。微孔珊瑚屬(*Porites*)主要分布在1-2和2-1小區，石珊瑚屬相對覆蓋率為55.75%和71.1%(圖 20、表格9和11)。

這次調查，一共看到 54 種魚類(附件 3-5；所示照片皆來自於本團隊拍攝)，其中 25 種為指標性魚類，其組成科別為：Labridae 隆頭魚科 15 種、Muraenidae 鯨科 1 種、Lutjanidae 笛鯛科 2 種、Chaetodontida 蝴蝶魚科 11 種，以區域 2 觀察到最多指標性魚類，區域 2 觀察到的魚種也最多 22 種。一共看到 17 種無脊椎動物(海參、海葵、烏賊、海膽、水母、螺、管蟲、海綿、海鞘、海扇、菟葵、石蚶及海蛞蝓)(附件 3-5)，以區域 1 和 6 觀察到的無脊椎動物數量最多有 8 種。

ii. 第 2 次生態調查

第2次生態調查，港區外的區域1在第2次調查中，石珊瑚覆蓋率仍是最低，僅有 0.98%，在這區有觀察到軟珊瑚，其覆蓋率1.02%，活珊瑚的覆蓋率(石珊瑚+軟珊瑚)為2%，藻類覆蓋率則高達97.31%，是所有區域中藻類覆蓋率最高的，有較多的碎石與沙(圖 15和17、表格6)。區域2石珊瑚覆蓋率高達30.58%，但軟珊瑚非常的少覆蓋率為0.07%，活珊瑚的覆蓋率(石珊瑚+軟珊瑚)為30.65%，藻類覆蓋率為

60.21%，其他無脊椎動物覆蓋率0.7%，底部的淤泥、石頭、碎石、沙、淤泥、消波塊較多(圖 15和17、表格6)。區域3石珊瑚覆蓋率約為14.48%，但軟珊瑚覆蓋率為0%，活珊瑚的覆蓋率(石珊瑚+軟珊瑚)為14.48%，此區域藻類覆蓋率70%，其他無脊椎動物覆蓋率1.16%，主要是軟體動物貝類、海綿及管蟲附生在牆壁上(圖 15和17、表格6)。區域4石珊瑚覆蓋率為13.5%，但軟珊瑚非常的少覆蓋率為0.02%，活珊瑚的覆蓋率(石珊瑚+軟珊瑚)為13.55%，藻類覆蓋率達到42.56%，顯示藻類仍是主要成分，但石珊瑚佔據了顯著比例，其他無脊椎動物覆蓋率0.66%，主要是軟體動物貝類、海綿及管蟲附生在牆壁上(圖 15和17、表格6)。區域5石珊瑚覆蓋率為6.8%，但軟珊瑚非常的少覆蓋率為0.06%，活珊瑚的覆蓋率(石珊瑚+軟珊瑚)為6.86%，藻類覆蓋率達82.12%，在港區內的區域中相對較高，其他無脊椎動物覆蓋率達5.45%，此區石頭、碎石、沙、淤泥、消波塊也較為豐富(圖 15和17、表格6)。區域6石珊瑚覆蓋率約為21.59%，軟珊瑚覆蓋率0.07%，活珊瑚的覆蓋率(石珊瑚+軟珊瑚)為21.66%，藻類覆蓋率為62.46%，其他無脊椎動物覆蓋率高達6.47%，為所有區域中最高的，有許多海葵、管蟲、軟體動物貝類及海綿等，此區水深較深，幾乎沒有石頭、碎石、沙和消波塊，只有少部分的淤泥(圖 15和17、表格6)。

從各小區的底質類群覆蓋率顯示出不同小區間存在顯著差異。港區外石珊瑚覆蓋率低，小區 1-1 和 1-2 的石珊瑚覆蓋率較低，分別僅為 0.68%和 1.28%。港區內 2-3 和 6-1 小區的石珊瑚覆蓋率高達 44.57%和 31.68%，小區 5-3 石珊瑚覆蓋率為最低 0.1%，這與第 1 次生態調查結果相似(圖 18 和 19、表格 8)。藻類覆蓋率多數區域中仍然佔據主導地位，在大部分區域中，藻類的覆蓋率仍然是最高的，特別是在港區外的 1-1 和 1-2 小區，藻類覆蓋率接近 100%(97.64%和 96.98%)，港區內的藻類覆蓋率會隨著石珊瑚覆蓋率、地形等有差異，如 2-3 小區為消波塊區，石珊瑚的覆蓋率高 44.57%，藻類覆蓋率 50.76%，5-3 小區為平坦的礁岩區，石珊瑚的覆蓋率低 0.1%，藻類覆蓋率高達 94.21%(圖 18 和 19、表格 8)。軟珊

瑚數量較少，只出現在特定小區，1-1 和 1-2 小區分別為 0.99 和 1.04%。其他無脊椎動物分佈在各小區皆有觀察到但佔比不高，以 5-2、6-2 和 6-4 小區記錄到最高其他無脊椎動物的覆蓋率 16.33%、11.42%和 10.67%。其他覆蓋率包含海的背景、陰影、垃圾、調查線、樣框及無法辨識的物體，以 4-5 小區為最高 52.26%。在碎石覆蓋率在 2-1 小區中達到 5.28%。沙的覆蓋率在 5-3 小區中達到 6.9%。淤泥的覆蓋率在 2-1 小區為最高 6.37%。石頭、沙和消波塊的覆蓋率幾乎較少(圖 18 和 19、表格 8)。

石珊瑚屬相對覆蓋率的結果，調查線觀察到30個屬的石珊瑚，分析石珊瑚屬的相對覆蓋率，在區域1一共觀察到11個屬，以角菊珊瑚屬(*Favites*)、微孔珊瑚屬(*Porites*)及圓星珊瑚屬(*Plesiastrea*)的及的相對覆蓋率較高，區域2一共觀察到25個屬，以表孔珊瑚屬(*Montipora*)、軸孔珊瑚屬(*Acropora*)及微孔珊瑚屬(*Porites*)的相對覆蓋率較高，區域3一共觀察到10個屬，以細星珊瑚屬(*Cyphastrea*)、表孔珊瑚屬(*Montipora*)及微孔珊瑚屬(*Porites*)的相對覆蓋率較高，區域4一共觀察到12個屬，以表孔珊瑚屬(*Montipora*)、厚絲珊瑚(*Pachyseris*)及細星珊瑚屬(*Cyphastrea*)的相對覆蓋率較高，區域5一共觀察到21個屬，以細星珊瑚屬(*Cyphastrea*)、角菊珊瑚屬(*Favites*)及微孔珊瑚屬(*Porites*)的相對覆蓋率較高，區域6一共觀察到21個屬，以表孔珊瑚屬(*Montipora*)、細星珊瑚屬(*Cyphastrea*)及斜花珊瑚屬(*Mycedium*)的相對覆蓋率較高(圖20、表格 10和12)。

從各小區的石珊瑚屬相對覆蓋率顯示出不同小區間石珊瑚屬存在顯著差異，以軸孔珊瑚屬(*Acropora*)和前一次調查一樣最主要分布在2-2和2-3小區，石珊瑚屬相對覆蓋率為28.47%和38.28%(圖20、表格 10和12)。細星珊瑚屬(*Cyphastrea*)最主要分布在3-1和5-3小區，石珊瑚屬相對覆蓋率為98.13%和83.77%。角菊珊瑚屬(*Favites*)最主要分布在1-1和5-1小區，石珊瑚屬相對覆蓋率為69.25%和29.07%。柔紋珊瑚屬(*Leptoseris*)最主要分布在4-3和4-4小區，石珊瑚屬相對覆蓋率為15.37%和13.86%。表孔珊瑚屬(*Montipora*)最主要分布在3-2和4-5小區，石珊瑚屬

相對覆蓋率為70.64%和90.05%。斜花珊瑚屬(*Mycedium*)最主要分布在6-3小區，石珊瑚屬相對覆蓋率為53.6%。厚絲珊瑚(*Pachyseris*)主要分布在4-2和4-4小區，石珊瑚屬相對覆蓋率為67.01%和69.83%。微孔珊瑚屬(*Porites*)主要分布在3-5和5-2小區，石珊瑚屬相對覆蓋率為20.88%和20.29% (圖20、表格 10和12)。

這次調查，一共看到 49 種魚類(附件 3-5；所示照片皆來自於本團隊拍攝)，其中 20 種為指標性魚類，其組成科別為：Labridae 隆頭魚 8 種、Lutjanidae 笛鯛科 2 種、Chaetodontida 蝴蝶魚科 8 種、Haemulidae 石鱸科 1 種、Scaridae 鸚哥魚科 1 種，以區域 2 和 3 觀察到最多指標性魚類，區域 6 觀察到的魚種也最多 27 種。一共看到 18 種無脊椎動物(海參、海葵、烏賊、海膽、水母、螺、管蟲、海綿、海鞘、海扇、菟葵、石蚶及海蛞蝓)，以區域 1 和 6 觀察到的無脊椎動物數量最多有 8 種(附件 3-5)。

AI 自動化底質類群辨識技術與珊瑚物種辨識技術，使用的數據影像均來自港區中的生態影像照片。AI 自動化底質類群辨識技術採用深度學習模型，使用 YOLO 系列的新一代模型 YOLOv9，用於實現高效、快速地底質類群辨識，透過 1035 張圖片進行模型訓練，訓練後的識別準確度達 66%。珊瑚物種辨識技術採用圖像分類模型(Image Classification)，能夠將石珊瑚分類至屬的層級，目前其數據集包括 25 個屬，總共 1488 張照片用作模型訓練，該模型利用 Vision Transformer(ViT)作為基礎，但由於珊瑚構造的複雜性和同屬間似性，造成模型訓練的難度增加，目前仍處於訓練階段。目前，AI 自動化底質類群識別技術和珊瑚物種辨識技術均處於開發階段。本次生態調查為，先利用上述 AI 技術產生初步調查結果，並經過人工校正識別誤差，最後得到準確的調查資料。

調查日期112年10月

石珊瑚 軟珊瑚 其他無脊椎 其他 石頭 碎石 沙 淤泥 消波塊 藻類

調查日期113年4月

石珊瑚 軟珊瑚 其他無脊椎 其他 石頭 碎石 沙 淤泥 消波塊 藻類

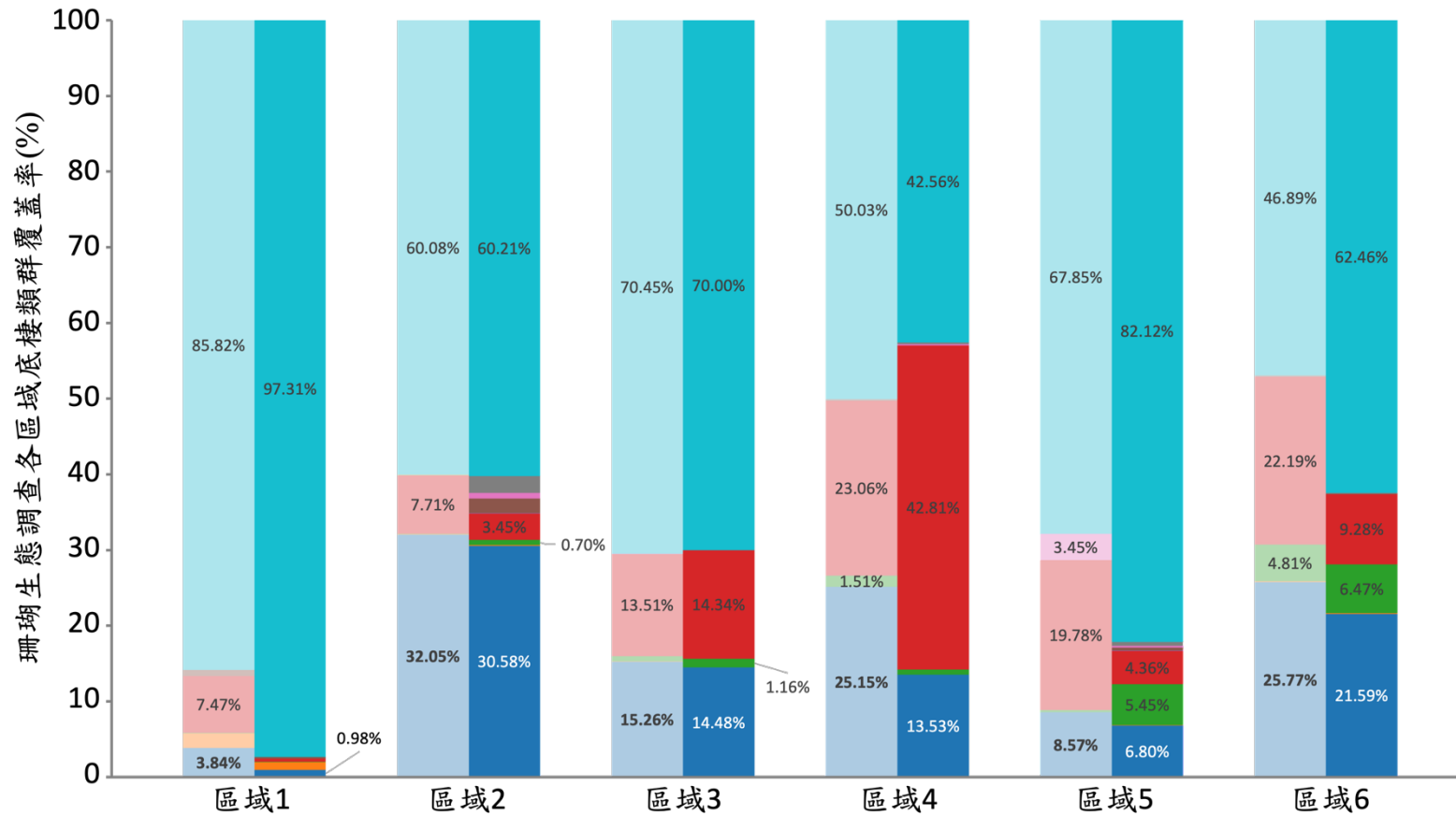


圖 13.2 次珊瑚生態調查底質類群覆蓋率



圖 14. 第 1 次珊瑚生態調查 23 個小區的底質類群覆蓋率圓餅圖及位置



圖 15. 第 2 次珊瑚生態調查 23 個小區的底質類群覆蓋率圓餅圖及位置圖

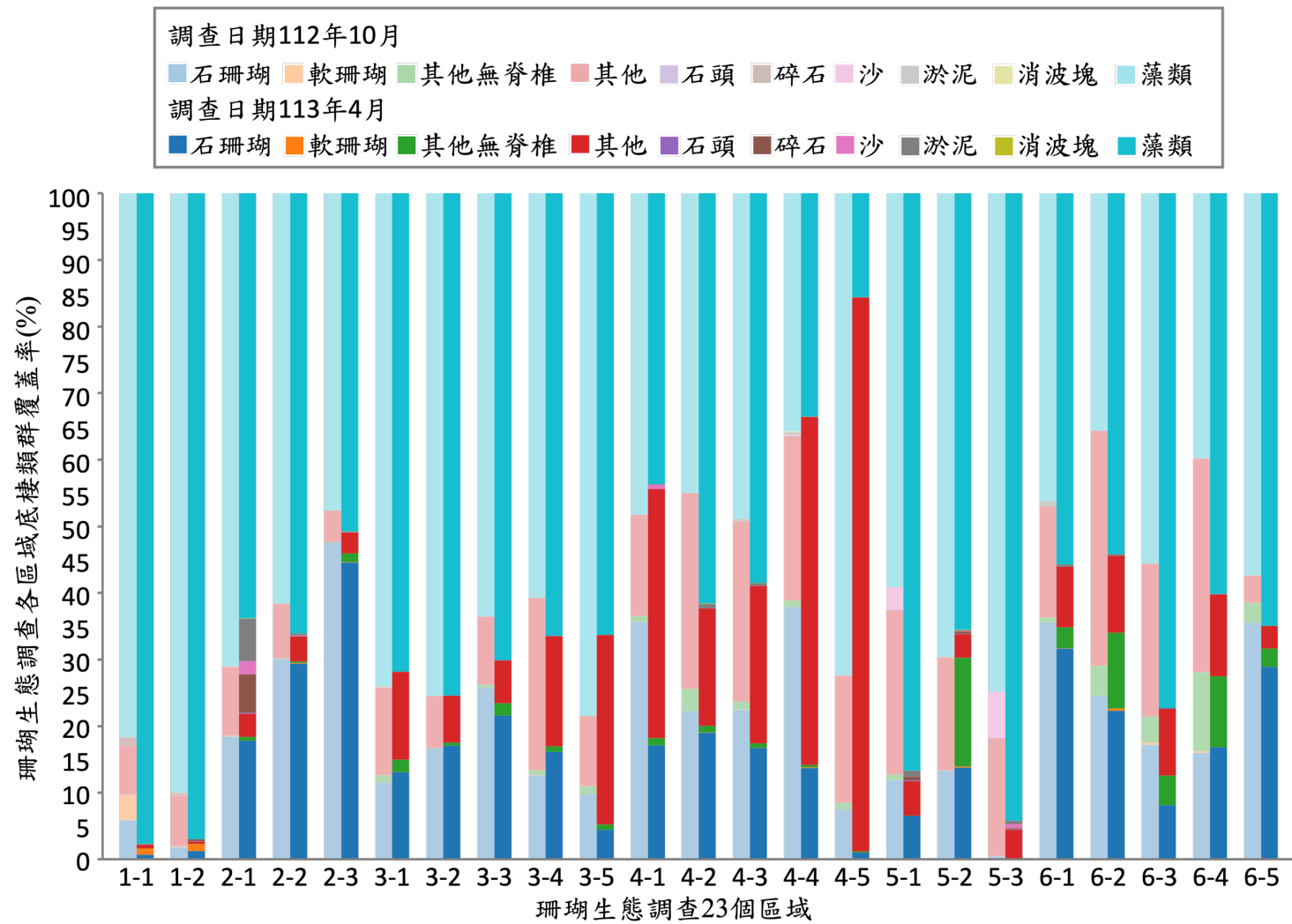


圖 16.2 次珊瑚生態調查 23 個小區的底質類群覆蓋率累積直條圖

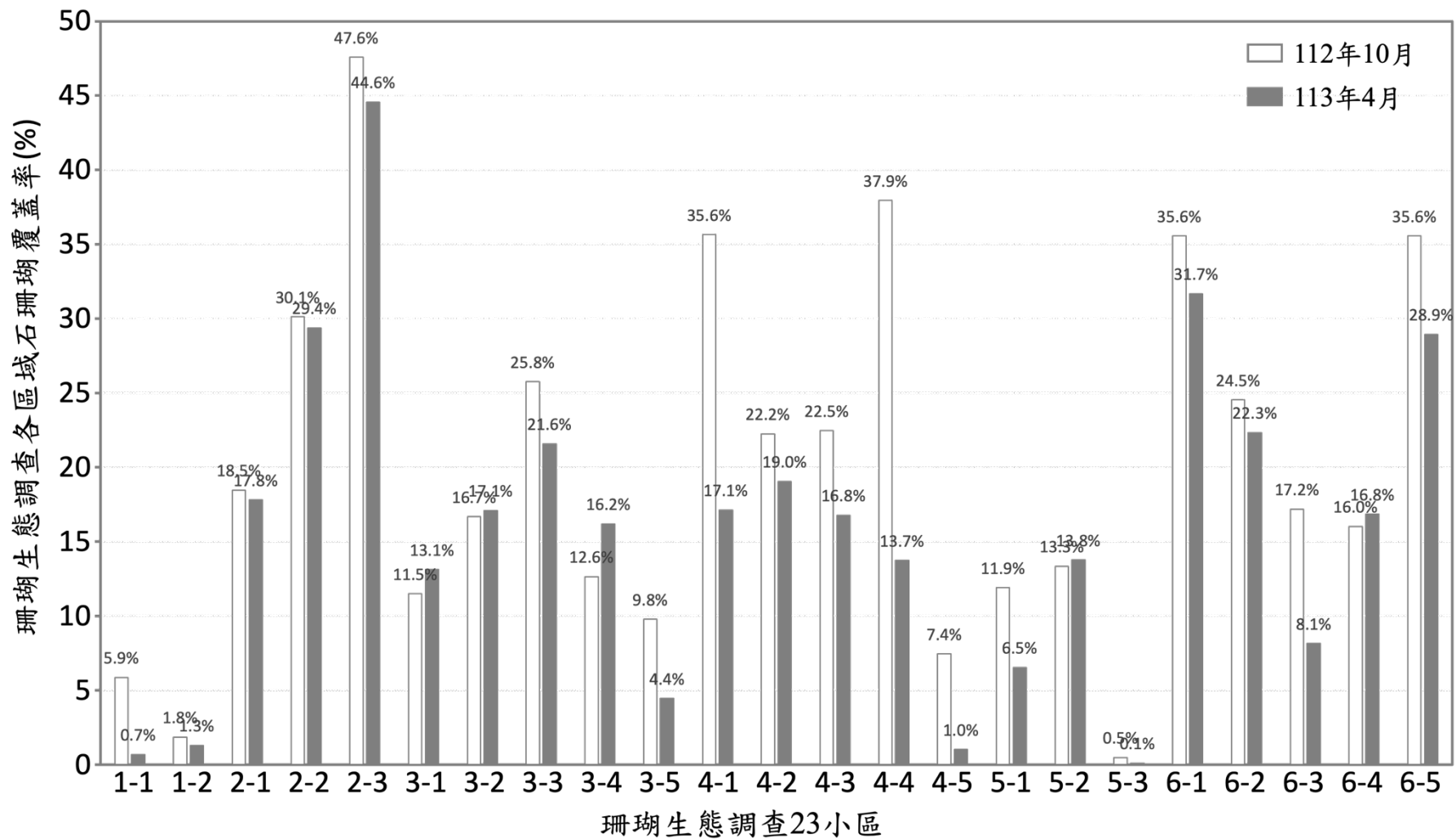


圖 17.2 次珊瑚生態調查 23 小區的石珊瑚覆蓋率

表格 5. 第 1 次調查 112 年 10 月 6 大區域底質類群的覆蓋率(%)

大區域	石珊瑚	軟珊瑚	其他無脊椎動物	其他	石頭	碎石	沙	淤泥	消波塊	藻類
1	3.84	1.96	0.08	7.47	0.01	0.79	0.01	0.01	0.01	85.82
2	32.05	0.02	0.09	7.71	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	60.08
3	15.26	0.02	0.71	13.51	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	70.45
4	25.15	0	1.51	23.06	0.02	0.02	0.02	0.16	0.02	50.03
5	8.57	0	0.31	19.78	0.02	0.01	3.45	0.01	0.01	67.85
6	25.77	0.13	4.81	22.19	0	0	0	0.21	0	46.89

表格 6. 第 2 次調查 113 年 4 月 6 大區域底質類群的覆蓋率(%)

大區域	石珊瑚	軟珊瑚	其他無脊椎動物	其他	石頭	碎石	沙	淤泥	消波塊	藻類
1	0.98	1.02	0.02	0.42	0.01	0.23	0.02	0	0	97.31
2	30.58	0.07	0.7	3.45	0.06	1.95	0.71	2.23	0.03	60.21
3	14.48	0	1.16	14.34	0	0	0	0.01	0	70
4	13.53	0.02	0.66	42.81	0.01	0.01	0.14	0.25	0.01	42.56
5	6.8	0.06	5.45	4.36	0.06	0.39	0.22	0.53	0.01	82.12
6	21.59	0.07	6.47	9.28	0	0	0	0.12	0	62.46

表格 7. 第 1 次調查 112 年 10 月 23 個小區底質類群的覆蓋率(%)

小區	石珊瑚	軟珊瑚	其他無脊椎動物	其他	石頭	碎石	沙	淤泥	消波塊	藻類
1-1	5.85	3.83	0.07	7.29	0	1.3	0	0	0	81.65
1-2	1.84	0.09	0.08	7.64	0.02	0.28	0.02	0.02	0.02	90
2-1	18.46	0.02	0.1	10.29	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	71
2-2	30.12	0.02	0.1	8.14	0	0	0	0.03	0	61.6
2-3	47.57	0.01	0.09	4.68	0	0	0	0.02	0	47.62
3-1	11.49	0.01	1.13	13.15	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	74.05
3-2	16.67	0	0.04	7.8	0	0	0	0	0	75.48
3-3	25.75	0.01	0.49	10.16	0	0.08	0	0	0	63.51
3-4	12.63	0.05	0.72	25.87	0	0	0	0	0	60.72
3-5	9.77	0	1.19	10.54	0	0	0	0	0	78.49
4-1	35.64	0	0.88	15.21	0	0	0	0	0	48.27
4-2	22.24	0	3.38	29.38	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	44.95
4-3	22.46	0	1.23	27	0.04	0.04	0.04	0.35	0.04	48.81
4-4	37.94	0	0.94	24.63	0.08	0.08	0.08	0.44	0.08	35.75
4-5	7.45	0.01	1.1	19.09	0	0	0	0	0	72.36
5-1	11.9	0	0.87	24.7	0	0	3.41	0	0	59.12

小區	石珊瑚	軟珊瑚	其他無脊椎動物	其他	石頭	碎石	沙	淤泥	消波塊	藻類
5-2	13.33	0	0.03	16.91	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	69.57
5-3	0.48	0	0.02	17.72	0.03	0	6.9	0	0	74.86
6-1	35.55	0.04	0.73	16.67	0	0	0	0.82	0	46.19
6-2	24.53	0.03	4.52	35.27	0	0	0	0.11	0	35.54
6-3	17.18	0.36	3.94	22.91	0	0	0	0	0	55.61
6-4	16.02	0.24	11.86	32.03	0	0	0	0.11	0	39.74
6-5	35.55	0	3	4.09	0	0	0	0	0	57.35

表格 8. 第 2 次調查 113 年 4 月 23 個小區底質類群的覆蓋率(%)

小區	石珊瑚	軟珊瑚	其他無脊椎動物	其他	石頭	碎石	沙	淤泥	消波塊	藻類
1-1	0.68	0.99	0.01	0.46	0	0.16	0.05	0	0	97.64
1-2	1.28	1.04	0.02	0.37	0.01	0.3	0	0	0	96.98
2-1	17.81	0	0.6	3.47	0.12	5.78	2	6.37	0.04	63.8
2-2	29.38	0.14	0.18	3.79	0.03	0.05	0.08	0.27	0.03	66.06
2-3	44.57	0.06	1.33	3.11	0.03	0.03	0.03	0.04	0.03	50.76
3-1	13.11	0.01	1.88	13.16	0	0	0	0	0	71.83
3-2	17.09	0	0.46	7.05	0	0	0	0	0	75.39
3-3	21.57	0	1.9	6.45	0	0	0	0	0	70.08
3-4	16.19	0	0.77	16.57	0	0	0	0.05	0	66.42
3-5	4.44	0	0.78	28.49	0	0	0	0	0	66.29
4-1	17.12	0	1.11	37.35	0	0	0.67	0.1	0	43.65
4-2	19.04	0.03	1	17.61	0.03	0.03	0.03	0.62	0.03	61.59
4-3	16.77	0	0.63	23.66	0.01	0.01	0.01	0.39	0.01	58.51
4-4	13.72	0.1	0.37	52.26	0	0	0	0.06	0	33.49
4-5	1	0	0.18	83.17	0	0	0	0.07	0	15.57
5-1	6.53	0	0.01	5.2	0.09	0.6	0	0.93	0	86.65

小區	石珊瑚	軟珊瑚	其他無脊椎動物	其他	石頭	碎石	沙	淤泥	消波塊	藻類
5-2	13.76	0.18	16.33	3.55	0.04	0.37	0.04	0.19	0.04	65.49
5-3	0.1	0	0	4.34	0.06	0.19	0.63	0.48	0	94.21
6-1	31.68	0.02	3.12	9.11	0	0	0	0.36	0	55.7
6-2	22.33	0.32	11.42	11.55	0	0	0	0.2	0	54.18
6-3	8.14	0.01	4.45	10.05	0	0	0	0.03	0	77.33
6-4	16.84	0.01	10.67	12.28	0	0	0	0.03	0	60.17
6-5	28.94	0.01	2.7	3.43	0	0	0	0	0	64.93

表格 9. 第 1 次調查 112 年 10 月 6 大區域石珊瑚的相對覆蓋率(%)

屬名	區域 1	區域 2	區域 3	區域 4	區域 5	區域 6
軸孔珊瑚屬	12.05	24.8	1.33	0.63	1.91	0.49
篩珊瑚屬	0	0.08	1.07	0	0.35	1.49
細星珊瑚屬	1.25	0.94	49.82	29.21	36.17	13.08
盤星珊瑚屬	5.7	0.98	1.79	0	4.53	0.75
棘葉珊瑚屬	0	0	0	0	0	0.68
角菊珊瑚屬	13.77	2.39	0.69	0.8	20.49	2.44
棘杯珊瑚屬	0	0.15	0	0	0	0
角星珊瑚屬	0	0.25	0	0	1.4	0.13
角孔珊瑚屬	0	0	0	0	0	0.99
礁珊瑚屬	0	0	0	0	0.63	2.19
柔星珊瑚屬	0	0.58	0	0	0.17	0
柔紋珊瑚屬	0	0.03	1.15	13.37	0.06	3.58
石葉珊瑚屬	0	0.59	0	2.43	1.23	0.5
表孔珊瑚屬	0	23.69	25.48	10.98	3.83	36.07
斜花珊瑚屬	0	0.02	0	13.89	0.66	19.04

屬名	區域 1	區域 2	區域 3	區域 4	區域 5	區域 6
厚絲珊瑚	0	0.16	0	25.89	0	8.78
似角星珊瑚屬	0	0.01	0	0	0	0
雀屏珊瑚屬	6.41	5.09	5.67	2.52	0.3	5.77
梳珊瑚屬	0	0.14	0	0	0.18	0
囊葉珊瑚屬	0	0	0	0	0	0.39
腦紋珊瑚屬	14.03	0.91	0.24	0	3.59	1.34
微孔珊瑚屬	46.79	38.97	12.75	0.29	24.34	2.24
沙珊瑚屬	0	0	0	0	0.13	0
柱珊瑚屬	0	0.23	0	0	0	0
管星珊瑚屬	0	0	0	0	0	0
盤珊瑚屬	0	0	0	0	0.02	0.05

表格 10. 第 2 次調查 113 年 4 月 6 大區域石珊瑚的相對覆蓋率(%)

屬名	區域 1	區域 2	區域 3	區域 4	區域 5	區域 6
軸孔珊瑚屬	0.19	23.51	1.74	1.1	2.76	0.2
篩珊瑚屬	0	0.23	0	0	0.2	2.79
細星珊瑚屬	0	3.45	60.31	22.55	46.71	16.99
盤星珊瑚屬	2.41	2.19	0.39	0	6.69	1.91
棘葉珊瑚屬	0	0.15	0	0	0.07	0.2
角菊珊瑚屬	35.2	5.25	5.22	0.09	16.61	3.14
棘杯珊瑚屬	0	0.06	0	0	0.01	0
角星珊瑚屬	1.46	0.12	0	0.92	0.09	0
角孔珊瑚屬	0	0.02	0	0	0	1.1
礁珊瑚屬	0	0.41	0	0	0.52	1.77
柔星珊瑚屬	0.53	0.62	0.21	0	1.29	0
柔紋珊瑚屬	1.66	0.1	0.29	7.43	0	3.26
石葉珊瑚屬	0	1.99	0	1.68	0.44	0
表孔珊瑚屬	0	25.77	19.38	27.71	2.34	32.9
斜花珊瑚屬	0	5	0	9.97	1.59	15.24
黑星珊瑚屬	0	0	0	0	0	0

屬名	區域 1	區域 2	區域 3	區域 4	區域 5	區域 6
厚絲珊瑚	0	12.58	0	27.38	0	11.21
似角星珊瑚屬	0	0.07	0	0	1.23	0.06
雀屏珊瑚屬	4.68	2.3	2.2	0.57	2.09	2.67
梳珊瑚屬	0	0	0	0	0.17	0
囊葉珊瑚屬	0	0	0	0	0	0.4
腦紋珊瑚屬	3.88	1.36	0	0.42	4.81	1.75
圓星珊瑚屬	22.84	0.36	0	0	0.22	0
鹿角珊瑚屬	0	0.03	0	0	0	0
微孔珊瑚屬	23.13	13.19	10.18	0	12.1	3.65
沙珊瑚屬	4.02	0	0	0	0.07	0
柱星珊瑚屬	0	0	0	0	0	0.62
柱珊瑚屬	0	0.31	0	0	0	0
管星珊瑚屬	0	0	0	0	0	0.04
盤珊瑚屬	0	0.89	0.09	0.17	0	0.1

表格 11. 第 1 次調查 112 年 10 月 23 個小區石珊瑚的相對覆蓋率(%)

小區	1-1	1-2	2-1	2-2	2-3	3-1	3-2	3-3	3-4	3-5	4-1	4-2	4-3	4-4	4-5	5-1	5-2	5-3	6-1	6-2	6-3	6-4	6-5
軸孔珊瑚屬	3.31	20.79	5.27	29.81	39.32	0	0	0.06	5.41	1.18	0	0.11	3.02	0	0	1.64	3.95	0.14	0	0	1.19	1.16	0.11
篩珊瑚屬	0	0	0.17	0.05	0.03	0	0	5.37	0	0	0	0	0	0	0	1.06	0	0	0	5.22	0	2.25	0
細星珊瑚屬	2.51	0	1.04	0.95	0.83	67.36	18.73	42.3	58.61	62.09	36.5	4.46	24.89	6.27	73.94	17.55	31.99	58.98	24	3.3	0	9.28	28.81
盤星珊瑚屬	0.82	10.57	1.22	1.52	0.18	0.71	0	0	2.15	6.11	0	0	0	0	0	11.76	1.85	0	0.06	0.48	0	2.8	0.41
棘葉珊瑚屬	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.4	0
角菊珊瑚屬	21.36	6.18	2.63	3.78	0.75	0	0	2.14	0	1.32	0	1.4	0.62	1.96	0	32.43	23.63	5.43	0	2.69	1.6	6.39	1.5
棘杯珊瑚屬	0	0	0	0	0.46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
角星珊瑚屬	0	0	0	0.76	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.19	0	0	0.63	0	0	0
角孔珊瑚屬	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.91	0	0.57	1.46
礁珊瑚屬	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.88	0	0	4.85	0	0	0	6.12
柔星珊瑚屬	0	0	0.69	0.93	0.12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.51	0	0	0	0	0	0	0
柔紋珊瑚屬	0	0	0.08	0	0	0	0	5.73	0	0	18.32	13.71	22.16	12.65	0	0.18	0	0	8.04	2.75	0	6.47	0.62
石葉珊瑚屬	0	0	0	1.12	0.65	0	0	0	0	0	0	11.05	1.08	0	0	3.68	0	0	0	0	1.42	0	1.08
表孔珊瑚屬	0	0	11.43	22.95	36.69	0	78.41	38.04	10.96	0	36.96	5.2	10.49	2.28	0	0	9.32	2.18	40.75	45.78	25.68	31.18	36.96
斜花珊瑚屬	0	0	0	0.05	0	0	0	0	0	0	0	6.5	36.89	0	26.06	1.99	0	0	1.93	17.71	63.14	0	12.4
厚絲珊瑚	0	0	0	0.48	0	0	0	0	0	0	0	57.56	0	71.87	0	0	0	0	1.04	13.09	0	29.79	0

小區	1-1	1-2	2-1	2-2	2-3	3-1	3-2	3-3	3-4	3-5	4-1	4-2	4-3	4-4	4-5	5-1	5-2	5-3	6-1	6-2	6-3	6-4	6-5
似角星珊瑚屬	0	0	0	0.02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
雀屏珊瑚屬	6.11	6.71	6.08	6.59	2.59	26.25	0	2.08	0	0	7.63	0	0	4.97	0	0.89	0	0	12.34	1.52	4.83	0	10.15
梳珊瑚屬	0	0	0	0.17	0.25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.55	0	0	0	0	0	0	0
囊葉珊瑚屬	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.94	0	0	0	0
腦紋珊瑚屬	28.06	0	0.24	1.07	1.41	0	0	0	0	1.22	0	0	0	0	0	9.02	1.75	0	0	0	0	6.72	0
微孔珊瑚屬	37.84	55.75	71.1	29.42	16.4	5.68	2.86	4.28	22.87	28.09	0.6	0	0.86	0	0	16.42	23.34	33.27	5.04	3.65	2.14	0	0.37
沙珊瑚屬	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.38	0	0	0	0	0	0	0
柱珊瑚屬	0	0	0.06	0.32	0.32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
管星珊瑚屬	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0	0	0	0
盤珊瑚屬	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.07	0	0	0	0.26	0	0	0

表格 12. 第 2 次調查 113 年 4 月 23 個小區石珊瑚的相對覆蓋率(%)

小區	1-1	1-2	2-1	2-2	2-3	3-1	3-2	3-3	3-4	3-5	4-1	4-2	4-3	4-4	4-5	5-1	5-2	5-3	6-1	6-2	6-3	6-4	6-5
軸孔珊瑚屬	0	0.37	3.79	28.47	38.28	0	2.08	1.67	4.02	0.91	0	0.1	5.39	0	0	3.29	4.99	0	0	0.08	0	0.59	0.35
篩珊瑚屬	0	0	0.61	0.09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.26	0.36	0	0	4.64	0	9.32	0
細星珊瑚屬	0	0	4.69	4.05	1.6	98.13	24.05	56.61	65.53	57.22	65.48	4.66	26.29	16.31	0	20.3	36.04	83.77	22.3	6.43	2.7	8.83	44.71
盤星珊瑚屬	2.02	2.8	1.8	4.67	0.1	0	0	0	1.93	0	0	0	0	0	0	10.62	4.95	4.51	0	0.74	2	4.76	2.04
棘葉珊瑚屬	0	0	0.14	0.32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.22	0	0	0	0	0	1.01	0
角菊珊瑚屬	69.25	1.16	9.75	5.95	0.06	1.87	0	3.26	0	20.99	0	0	0.45	0	0	29.07	14.16	6.6	0	5.66	0	5.74	4.29
棘杯珊瑚屬	0	0	0	0	0.17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.02	0	0	0	0	0	0	0
角星珊瑚屬	2.91	0	0	0.37	0	0	0	0	0	0	0	0	4.61	0	0	0.27	0	0	0	0	0	0	0
角孔珊瑚屬	0	0	0	0	0.07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5.16	0	0.2	0.12
礁珊瑚屬	0	0	0.13	0.59	0.52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.86	0.69	0	7.08	0	0	0	1.77
柔星珊瑚屬	0	1.07	0.32	1.25	0.3	0	0	1.03	0	0	0	0	0	0	0	0.28	3.58	0	0	0	0	0	0
柔紋珊瑚屬	3.31	0	0.12	0.16	0.02	0	0	0	1.46	0	0	7.92	15.37	13.86	0	0	0	0	8.55	1.84	0	3.55	2.36
石葉珊瑚屬	0	0	4.73	0.98	0.26	0	0	0	0	0	0	7.78	0.63	0	0	1.32	0	0	0	0	0	0	0
表孔珊瑚屬	0	0	8.7	25.12	43.51	0	70.64	18.27	7.97	0	34.52	6.39	7.6	0	90.05	0.05	6.99	0	42.5	28.79	32.73	28.8	31.68
斜花珊瑚屬	0	0	14.91	0.09	0	0	0	0	0	0	0	3.89	36.03	0	9.95	4.65	0.12	0	0.58	13.48	53.6	1.56	6.95
黑星珊瑚屬	0	0	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0	0	0	0	0	0	0

小區	1-1	1-2	2-1	2-2	2-3	3-1	3-2	3-3	3-4	3-5	4-1	4-2	4-3	4-4	4-5	5-1	5-2	5-3	6-1	6-2	6-3	6-4	6-5
厚絲珊瑚	0	0	36.77	0.77	0.21	0	0	0	0	0	0	67.01	0.09	69.83	0	0	0	0	2.72	29.62	0	23.7	0
似角星珊瑚屬	0	0	0	0.2	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.68	0	0	0.28	0	0	0
雀屏珊瑚屬	5.12	4.25	0.83	2.53	3.53	0	0	9.86	1.13	0	0	0.14	2.69	0	0	3.87	2.39	0	10.8	0.83	0	1.71	0
梳珊瑚屬	0	0	0	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.51	0	0	0	0	0	0	0
囊葉珊瑚屬	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.02	0	0	0	0
腦紋珊瑚屬	7.77	0	2.36	1.16	0.55	0	0	0	0	0	0	2.11	0	0	0	12.65	1.77	0	0	0	0	8.76	0
圓星珊瑚屬	0	45.68	0	1.09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.66	0	0	0	0	0	0	0
鹿角珊瑚屬	0	0	0.09	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
微孔珊瑚屬	1.59	44.67	8.97	19.91	10.69	0	3.23	8.82	17.96	20.88	0	0	0	0	0	10.89	20.29	5.12	0.24	1.98	8.97	1.48	5.59
沙珊瑚屬	8.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.21	0	0	0	0	0	0	0
柱星珊瑚屬	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.08	0	0	0	0
柱珊瑚屬	0	0	0	0.79	0.13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
管星珊瑚屬	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.13	0	0	0	0.09
盤珊瑚屬	0	0	1.28	1.4	0	0	0	0.47	0	0	0	0	0.86	0	0	0	0	0	0	0.46	0	0	0.05

2. 珊瑚物種辨識

由於未採集珊瑚組織樣本及骨骼標本，因此無法進行進行遺傳物質(DNA)與骨骼細部構造的分析與鑑定，僅能以珊瑚外觀型態做初步的物種辨識，深澳港總共記錄石珊瑚類14個科、37個屬、132個珊瑚物種(圖 21-27、表格 13)。以軸孔珊瑚屬物種最多13種，其次是表孔珊瑚屬和盤星珊瑚屬12種，接著是微孔珊瑚屬11種。相對也有只辨識到1種的珊瑚，如：加德紋珊瑚(*Gardineroseris planulata*)、波形石葉珊瑚(*Lithophyllon undulatum*)、沼柱星珊瑚(*Stylocoeniella guentheri*)、標準厚絲珊瑚(*Pachyseris speciosa*)、平滑凹星珊瑚(*Craterastrea levis*)、錨形紋葉珊瑚(*Fimbriaphyllia ancora*)、細枝鹿角珊瑚(*Pocillopora damicornis*)、多刺棘星珊瑚(*Acanthastrea echinata*)、卷黑星珊瑚(*Oulastrea crispata*)、多孔圓星珊瑚(*Plesiastrea versipora*)、小礁珊瑚(*Hydnophora microconos*)、棘刺銳孔珊瑚(*Oxypora echinata*)、柱紋篩珊瑚(*Coscinaraea columna*)、艾氏囊葉珊瑚(*Physophyllia ayleni*) (圖 21-27、表格 13)。

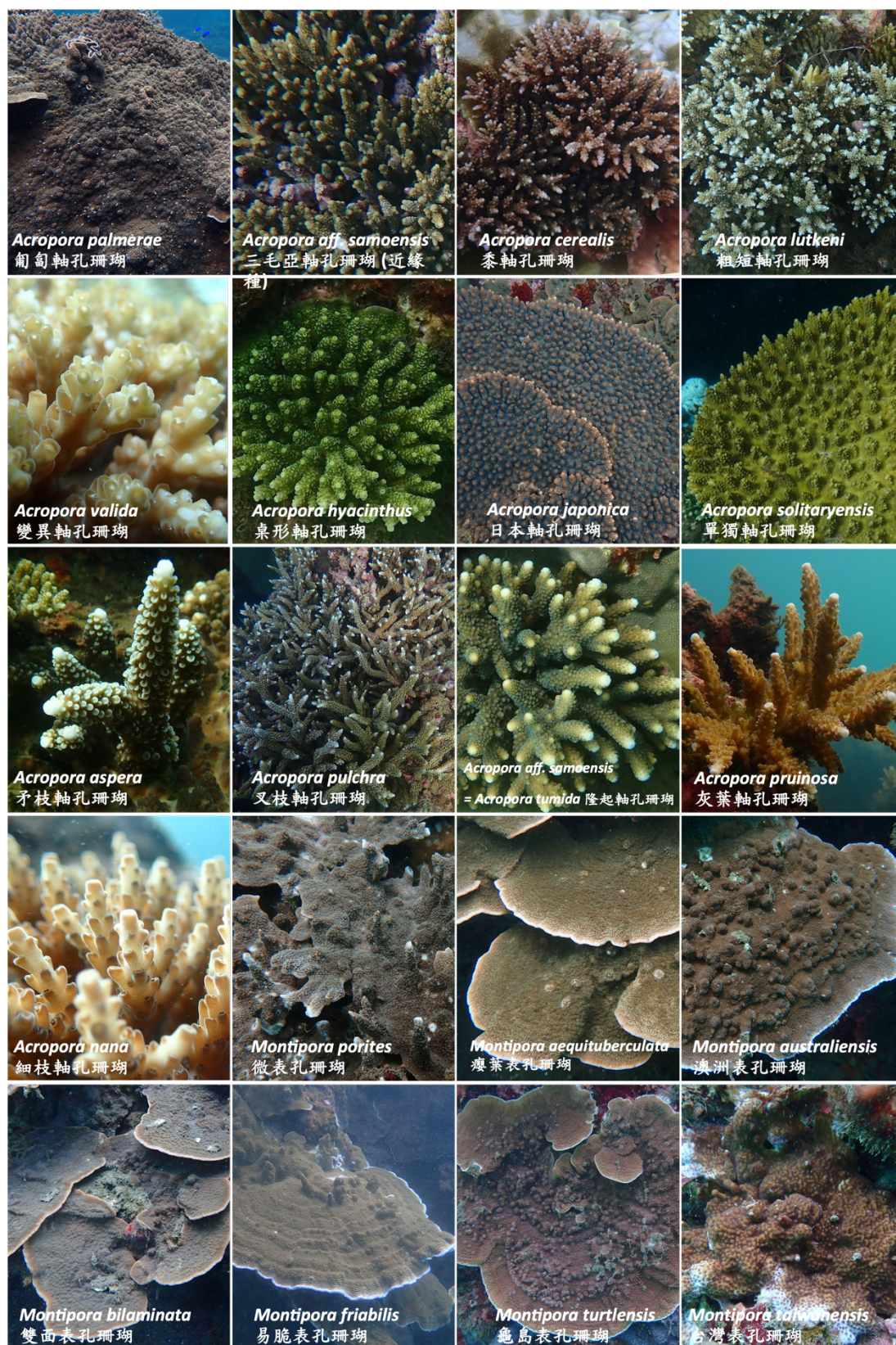


圖 19. 珊瑚生態調查中在中油深澳港供輸中心海域記錄到的珊瑚物種-1

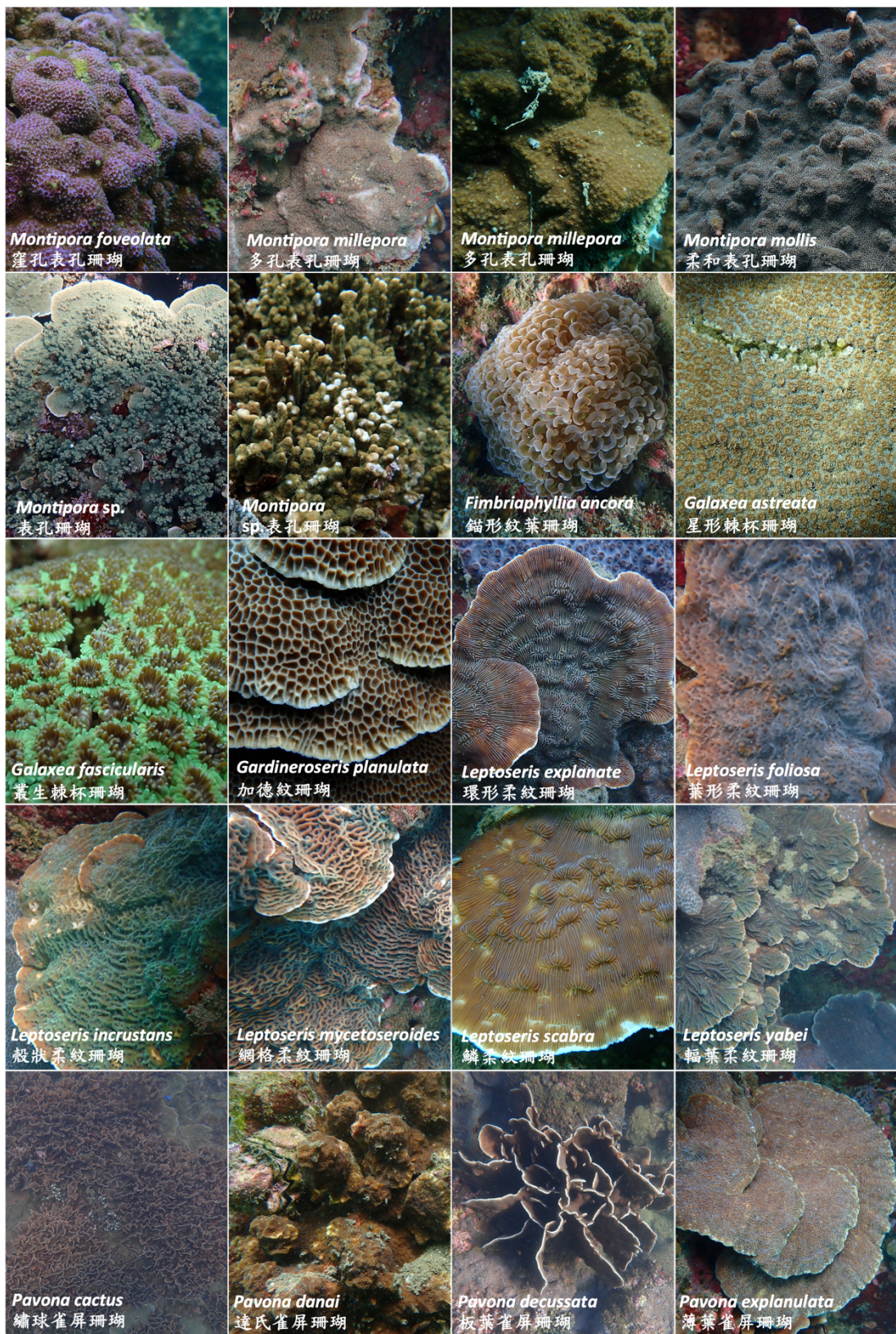


圖 20. 珊瑚生態調查中在中油深澳港供輸中心海域記錄到的珊瑚物種-2



圖 21. 珊瑚生態調查中在中油深澳港供輸中心海域記錄到的珊瑚物種-3



圖 22. 珊瑚生態調查中在中油深澳港供輸中心海域記錄到的珊瑚物種-4



圖 23. 珊瑚生態調查中在中油深澳港供輸中心海域記錄到的珊瑚物種-5

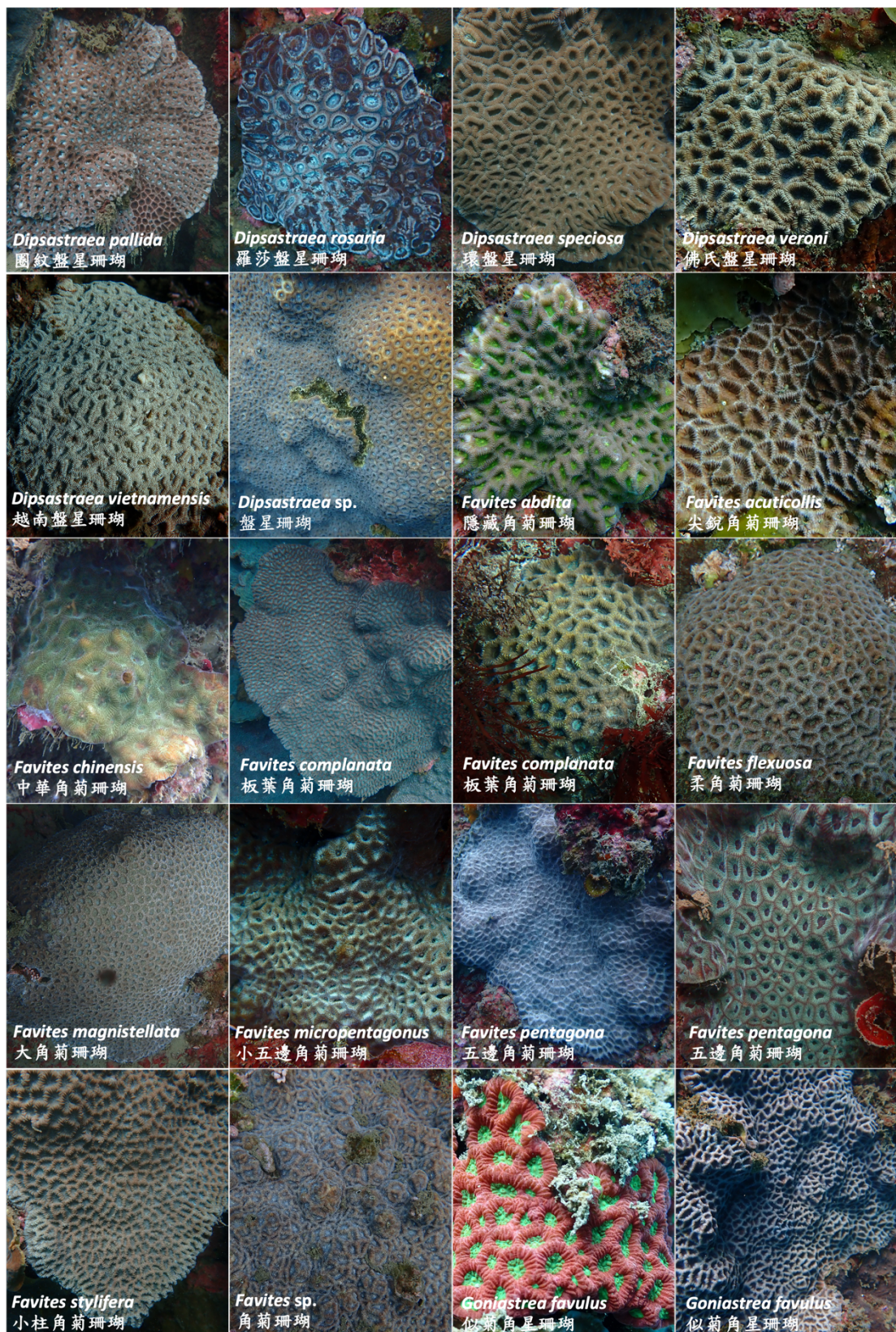


圖 24. 珊瑚生態調查中在中油深澳港供輸中心海域記錄到的珊瑚物種-6

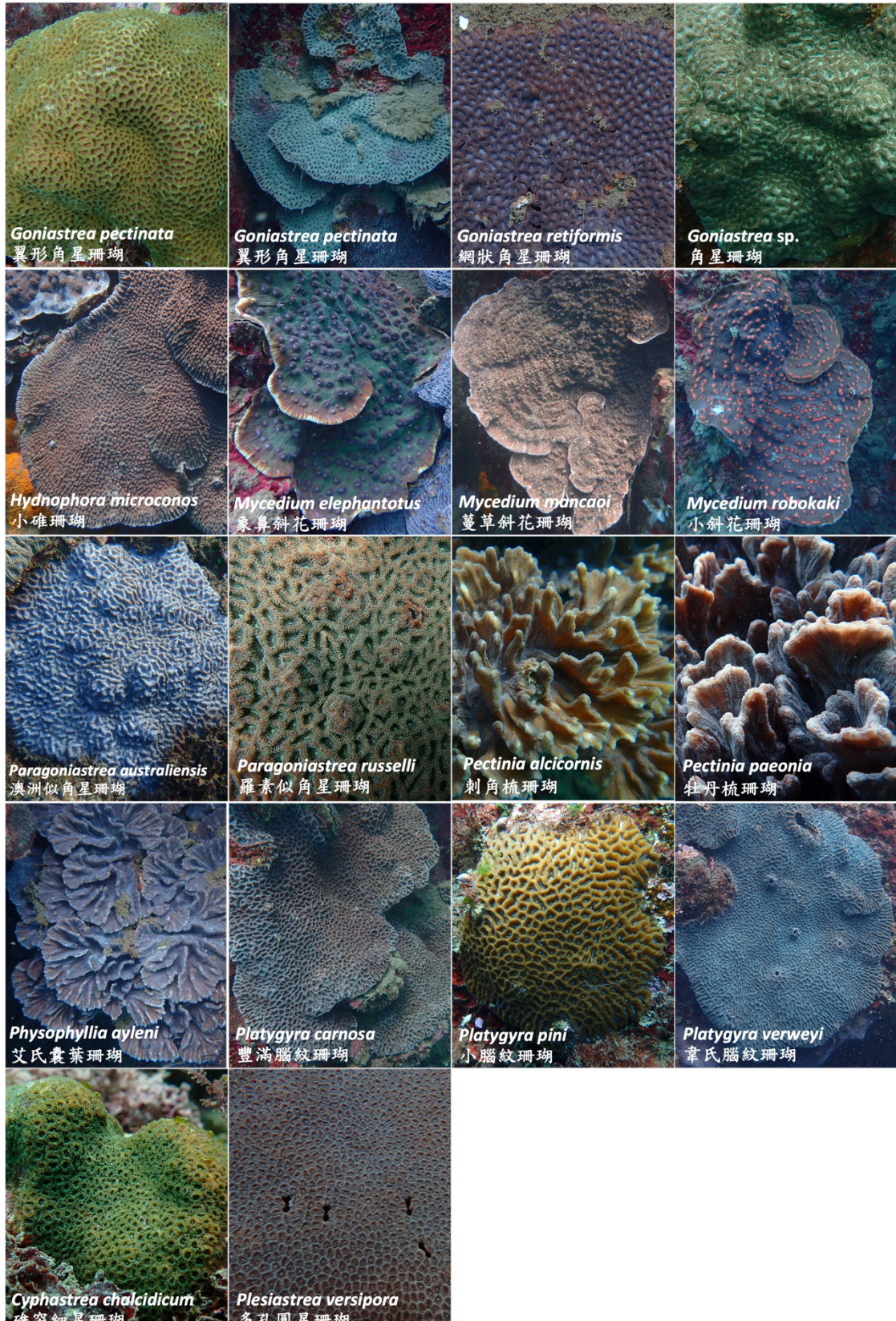


圖 25. 珊瑚生態調查中在中油深澳港供輸中心海域記錄到的珊瑚物種-7

表格 13. 以珊瑚外觀初步鑑定在中油深澳港供輸中心海域記錄到的珊瑚物種

編號	科	屬	英文學名	中文學名	IUCN 瀕危等級
1	Acroporidae 軸孔珊瑚科	<i>Acropora</i> 軸孔珊瑚屬	<i>Acropora palmerae</i>	匍匐軸孔珊瑚	EN
2			<i>Acropora aff. samoensis</i>	三毛亞軸孔珊瑚 (近緣種)	EN
3			<i>Acropora cerealis</i>	黍軸孔珊瑚	EN
4			<i>Acropora lutkeni</i>	粗短軸孔珊瑚	EN
5			<i>Acropora valida</i>	變異軸孔珊瑚	EN
6			<i>Acropora hyacinthus</i>	桌形軸孔珊瑚	EN
7			<i>Acropora japonica</i>	日本軸孔珊瑚	CR
8			<i>Acropora solitaryensis</i>	單獨軸孔珊瑚	EN
9			<i>Acropora aspera</i>	矛枝軸孔珊瑚	EN
10			<i>Acropora pulchra</i>	叉枝軸孔珊瑚	EN
11			<i>Acropora aff. samoensis</i> = <i>Acropora tumida</i>	隆起軸孔珊瑚	EN
12			<i>Acropora nana</i>	細枝軸孔珊瑚	EN
13			<i>Acropora pruinosa</i>	灰葉軸孔珊瑚	EN
14		<i>Montipora</i> 表孔珊瑚屬	<i>Montipora porites</i>	微表孔珊瑚	EN

15			<i>Montipora aequituberculata</i>	瘦葉表孔珊瑚	EN
16			<i>Montipora australiensis</i>	澳洲表孔珊瑚	EN
17			<i>Montipora bilaminata</i>	雙面表孔珊瑚	NE
18			<i>Montipora friabilis</i>	易脆表孔珊瑚	EN
19			<i>Montipora turtlensis</i>	龜島表孔珊瑚	EN
20			<i>Montipora taiwanensis</i>	台灣表孔珊瑚	EN
21			<i>Montipora foveolata</i>	窪孔表孔珊瑚	EN
22			<i>Montipora millepora</i>	多孔表孔珊瑚	VU
23			<i>Montipora mollis</i>	柔和表孔珊瑚	EN
24			<i>Montipora</i> sp.	表孔珊瑚	
25			<i>Montipora</i> sp.	表孔珊瑚	
26	Euphylliidae 真葉珊瑚科	<i>Fimbriaphyllia</i> 紋葉珊瑚屬	<i>Fimbriaphyllia ancora</i>	錨形紋葉珊瑚	LC
27		<i>Galaxea</i> 棘杯珊瑚屬	<i>Galaxea astreata</i>	星形棘杯珊瑚	LC
28			<i>Galaxea fascicularis</i>	叢生棘杯珊瑚	LC
29	Agariciidae 蓮珊瑚科	<i>Gardineroseris</i> 加德紋珊瑚屬	<i>Gardineroseris planulata</i>	加德紋珊瑚	LC
30		<i>Leptoseris</i> 柔紋珊瑚屬	<i>Leptoseris explanata</i>	環形柔紋珊瑚	LC
31			<i>Leptoseris foliosa</i>	葉形柔紋珊瑚	LC

32			<i>Leptoseris incrustans</i>	殼狀柔紋珊瑚	LC
33			<i>Leptoseris mycetoseroides</i>	網格柔紋珊瑚	LC
34			<i>Leptoseris scabra</i>	鱗柔紋珊瑚	LC
35			<i>Leptoseris yabei</i>	輻葉柔紋珊瑚	LC
36		<i>Pavona</i> 雀屏珊瑚屬	<i>Pavona cactus</i>	繡球雀屏珊瑚	VU
37			<i>Pavona danai</i>	達氏雀屏珊瑚	LC
38			<i>Pavona decussata</i>	板葉雀屏珊瑚	LC
39			<i>Pavona explanulata</i>	薄葉雀屏珊瑚	LC
40			<i>Pavona frondifera</i>	卷葉雀屏珊瑚	LC
41			<i>Pavona minuta</i>	細緻雀屏珊瑚	VU
42			<i>Pavona varians</i>	變形雀屏珊瑚	LC
43			<i>Pavona</i> sp.	雀屏珊瑚屬	
44		<i>Pachyseris</i> 厚絲珊瑚屬	<i>Pachyseris speciosa</i>	標準厚絲珊瑚	沒有資料
45	Poritidae 微孔珊瑚科	<i>Goniopora</i> 角孔珊瑚屬	<i>Goniopora</i> sp.	角孔珊瑚	
46			<i>Goniopora</i> sp.	角孔珊瑚	
47			<i>Goniopora</i> sp.	角孔珊瑚	
48			<i>Goniopora</i> sp.	角孔珊瑚	

49		<i>Porites</i> 微孔珊瑚屬	<i>Porites horizontalata</i>	水平微孔珊瑚	EN
50			<i>Porites lichen</i>	地衣微孔珊瑚	VU
51			<i>Porites australiensis</i>	澳洲微孔珊瑚	LC
52			<i>Porites heronensis</i>	蒼島微孔珊瑚	EN
53			<i>Porites lobata</i>	團塊微孔珊瑚	LC
54			<i>Porites lutea</i>	鐘形微孔珊瑚	LC
55			<i>Porites murrayensis</i>	莫島微孔珊瑚	LC
56			<i>Porites stephensoni</i>	史提芬微孔珊瑚	EN
57			<i>Porites</i> sp.	微孔珊瑚	
58			<i>Porites</i> sp.	微孔珊瑚	
59			<i>Porites</i> sp.	微孔珊瑚	
60			Dendrophylliidae 樹珊瑚科	<i>Turbinaria</i> 盤珊瑚屬	<i>Turbinaria mesenterina</i>
61	<i>Turbinaria radicalis</i>	平滑盤珊瑚			LC
62	<i>Turbinaria reniformis</i>	腎形盤珊瑚			LC
63	<i>Tubastraea</i> 管星珊瑚屬	<i>Tubastraea diaphana</i>		叉生管星珊瑚	NE
64		<i>Tubastraea floreana</i>		小花管星珊瑚	CR
65		<i>Tubastraea taguensis</i>		大花管星珊瑚	NE

66	Astrocoeniidae 星珊瑚科	<i>Stylocoeniella</i> 合星珊瑚屬	<i>Stylocoeniella guentheri</i>	沼柱星珊瑚	LC
67	Pocilloporidae 鹿角珊瑚科	<i>Pocillopora</i> 鹿角珊瑚屬	<i>Pocillopora damicornis</i>	細枝鹿角珊瑚	EN
68		<i>Stylophora</i> 柱珊瑚屬	<i>Stylophora pistillata</i>	萼形柱珊瑚	NT
69			<i>Stylophora subseriata</i>	小列柱珊瑚	EN
70	Oulastreidae 黑星珊瑚科	<i>Oulastrea</i> 黑星珊瑚屬	<i>Oulastrea crispata</i>	卷黑星珊瑚	LC
71	Coscinaraeidae 篩珊瑚科	<i>Coscinaraea</i> 篩孔珊瑚屬	<i>Coscinaraea columna</i>	柱紋篩珊瑚	NE
72		<i>Craterastrea</i> 星孔珊瑚屬	<i>Craterastrea levis</i>	平滑凹星珊瑚	LC
73	Psammocoridae 沙珊瑚科	<i>Psammocora</i> 沙珊瑚屬	<i>Psammocora contigua</i>	連續沙珊瑚	LC
74			<i>Psammocora nierstraszi</i>	曲紋沙珊瑚	LC
75			<i>Psammocora profundacella</i>	深室沙珊瑚	LC
76	Fungiidae 蕈珊瑚科	<i>Cycloseris</i> 圓蕈珊瑚屬	<i>Cycloseris explanulata</i>	平伏圓蕈珊瑚	LC
77			<i>Cycloseris wellsi</i>	韋氏圓蕈珊瑚	LC
78		<i>Lithophyllon</i> 石葉珊瑚屬	<i>Lithophyllon undulatum</i>	波形石葉珊瑚	LC
79		<i>Leptastrea</i> 柔星珊瑚屬	<i>Leptastrea bewickensis</i>	小柔星珊瑚	LC
80			<i>Leptastrea pruinosa</i>	白斑柔星珊瑚	NE
81			<i>Leptastrea transversa</i>	橫柔星珊瑚	LC
82	Lobophylliidae 瓣葉珊瑚科	<i>Acanthastrea</i> 棘星珊瑚屬	<i>Acanthastrea echinata</i>	多刺棘星珊瑚	LC

83		<i>Echinophyllia</i> 棘葉珊瑚屬	<i>Echinophyllia aspera</i>	粗糙刺葉珊瑚	LC
84			<i>Echinophyllia echinoporoides</i>	小刺葉珊瑚	LC
85			<i>Echinophyllia orpheensis</i>	錐突刺葉珊瑚	LC
86		<i>Oxypora</i> 銳孔珊瑚屬	<i>Oxypora echinata</i>	棘刺銳孔珊瑚	LC
87		<i>Lobophyllia</i> 瓣葉珊瑚屬	<i>Lobophyllia serrata</i>	鋸齒瓣葉珊瑚	EN
88			<i>Lobophyllia</i> sp.	瓣葉珊瑚	
89	Merulinidae 繩紋珊瑚科	<i>Cyphastrea</i> 細星珊瑚屬	<i>Cyphastrea chalcidicum</i>	錐突細星珊瑚	LC
90			<i>Cyphastrea japonica</i>	日本細星珊瑚	LC
91			<i>Cyphastrea microphthalma</i>	小葉細星珊瑚	LC
92			<i>Cyphastrea ocellina</i>	小目細星珊瑚	LC
93			<i>Cyphastrea serailia</i>	砂細星珊瑚	LC
94		<i>Dipsastraea</i> 盤星珊瑚屬	<i>Dipsastraea favus</i>	正盤星珊瑚	VU
95			<i>Dipsastraea laxa</i>	疏盤星珊瑚	EN
96			<i>Dipsastraea lizardensis</i>	蜥島盤星珊瑚	EN
97			<i>Dipsastraea maritima</i>	海洋盤星珊瑚	LC
98			<i>Dipsastraea matthaii</i>	馬賽盤星珊瑚	LC
99			<i>Dipsastraea maxima</i>	大盤星珊瑚	NE

100		<i>Dipsastraea pallida</i>	圈紋盤星珊瑚	LC
101		<i>Dipsastraea rosaria</i>	羅莎盤星珊瑚	LC
102		<i>Dipsastraea speciosa</i>	環盤星珊瑚	LC
103		<i>Dipsastraea veroni</i>	佛氏盤星珊瑚	LC
104		<i>Dipsastraea vietnamensis</i>	越南盤星珊瑚	LC
105		<i>Dipsastraea</i> sp.	盤星珊瑚	
106	<i>Favites</i> 角菊珊瑚屬	<i>Favites abdita</i>	隱藏角菊珊瑚	LC
107		<i>Favites acuticollis</i>	尖銳角菊珊瑚	LC
108		<i>Favites chinensis</i>	中華角菊珊瑚	LC
109		<i>Favites complanata</i>	板葉角菊珊瑚	LC
110		<i>Favites flexuosa</i>	柔角菊珊瑚	LC
111		<i>Favites magnistellata</i>	大角菊珊瑚	LC
112		<i>Favites micropentagonus</i>	小五邊角菊珊瑚	LC
113		<i>Favites pentagona</i>	五邊角菊珊瑚	LC
114		<i>Favites stylifera</i>	小柱角菊珊瑚	LC
115		<i>Favites</i> sp.	角菊珊瑚	
116	<i>Goniastrea</i> 角星珊瑚屬	<i>Goniastrea favulus</i>	似菊角星珊瑚	LC

117			<i>Goniastrea pectinata</i>	翼形角星珊瑚	LC
118			<i>Goniastrea retiformis</i>	網狀角星珊瑚	LC
119			<i>Goniastrea</i> sp.	角星珊瑚	
120		<i>Hydnophora</i> 礁珊瑚屬	<i>Hydnophora microconos</i>	小礁珊瑚	LC
121		<i>Mycedium</i> 斜花珊瑚屬	<i>Mycedium elephantotus</i>	象鼻斜花珊瑚	LC
122	<i>Mycedium mancaoi</i>		蔓草斜花珊瑚	LC	
123	<i>Mycedium robokaki</i>		小斜花珊瑚	LC	
124		<i>Paragoniastrea</i> 似角星珊瑚屬	<i>Paragoniastrea australiensis</i> *	澳洲似角星珊瑚	LC
125			<i>Paragoniastrea russelli</i>	羅素似角星珊瑚	LC
126		<i>Pectinia</i> 梳珊瑚屬	<i>Pectinia alcicornis</i>	刺角梳珊瑚	EN
127			<i>Pectinia paeonia</i>	牡丹梳珊瑚	LC
128		<i>Physophyllia</i> 囊葉珊瑚屬	<i>Physophyllia ayleni</i>	艾氏囊葉珊瑚	DD
129		<i>Platygyra</i> 腦紋珊瑚屬	<i>Platygyra carnosa</i>	豐滿腦紋珊瑚	LC
130			<i>Platygyra pini</i>	小腦紋珊瑚	LC
131			<i>Platygyra verweyi</i>	韋氏腦紋珊瑚	LC
132	Plesiastreidae 圓星珊瑚科	<i>Plesiastrea</i> 圓星珊瑚屬	<i>Plesiastrea versipora</i>	多孔圓星珊瑚	LC

3. 生物多樣性與群聚分析

各區域底質類群覆蓋率資料繪製 PCoA, PCoA1 和 PCoA2 分別可解釋 77.9%和 26.1%的變異(圖 28), 23 個區之間底質組成的差異顯著大於組內的差異(ANOSIM 統計分析, $R=0.3138$, $p=0.001$), 顯示 6 個區域底質類群組成不同, 且區域 2、區域 6 及區域 3 各自形成三個樣點高度重疊的點, 每個集中的區域代表底值組成相似。而區域 1、區域 4 及區域 5 則較為分散, 底質類型落差較大。另外, 在兩個月份之間, 底質類群組成的差異顯著小於組內的差異(ANOSIM 統計分析, $R=-0.01502$, $p=0.6$), 顯示底質類群組成在不同月份間沒有差異。

以 β 多樣性反應不同地區間的石珊瑚及底質類群多樣性, 並比較區域和月份。使用各區石珊瑚覆蓋率資料繪製 PCoA, PCoA1 和 PCoA2 分別可解釋 34.1%和 27%的變異(圖 29), 各地區之間石珊瑚組成的差異顯著大於組內的差異(ANOSIM 統計分析, $R=0.381$, $p=0.001$), 顯示 6 個區域石珊瑚的組成不同, 各區域各自成群。區域 2 各地的石珊瑚組成較為相似, 樣點集中, 並且與區域 6 較為接近。而區域 5 各地的石珊瑚組成較不相同, 樣點相對發散。在兩個月份之間, 石珊瑚組成的差異顯著小於組內的差異(ANOSIM 統計分析, $R=-0.02439$, $p=0.823$), 顯示石珊瑚的組成在不同月份間沒有差異。

以 α 多樣性的四個指數, Observerd、Chao1、Shannon 和 Simpson 分析石珊瑚在各地與不同月份的多樣性, 並以 Kruskal-Wallis 進行統計分析。112 年 10 月的珊瑚生態調查結果顯示 6 個區域在 Observerd、Chao1、Shannon 和 Simpson 指數上皆呈現顯著差異, 區域 6 的多樣性較高(圖 30)。113 年 4 月的珊瑚生態調查結果顯示 6 個區域在 Observerd 和 Chao1 指數上呈現顯著差異, 區域 2 與區域 6 的多樣性較高(圖 32)。

計算每個區域在 112 年 10 月和 113 年 4 月的珊瑚生態調查結果石珊瑚的均勻度指數 J' (Pielou's Evenness)。112 年 10 月的珊瑚生態調查的結果顯示區域 1 的均勻度最高, 表明該區域各個珊瑚屬的分配較為均勻;相反地, 區域 2 的均勻度較差, 意味著該區域內各個珊瑚屬的分配程度較不均勻(圖 31)。113 年 4 月的珊瑚

生態調查結果顯示區域 4 的均勻度最高，表明該區域各個珊瑚屬的分配較為均勻；相反地，區域 2 的均勻度較差，意味著該區域內各個珊瑚屬的分配程度較不均勻 (圖 33)。

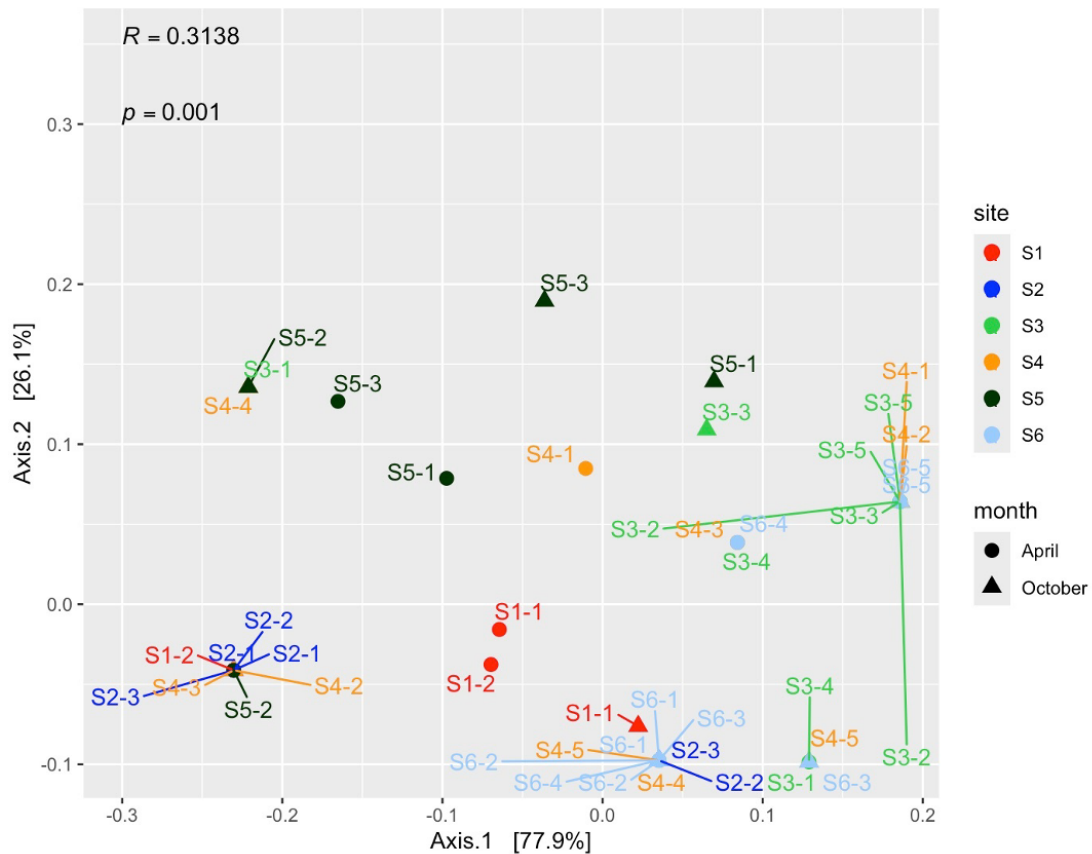


圖 26. 中油深澳港供輸中心海域 6 個區域 23 個小區底質類群覆蓋率之主座標分析(PCoA)

基於 Bray-Curtis 計算樣本距離矩陣以 PCoA 分析，比較 6 個區域底質組成差異，S1 為區域 1、S2 為區域 2、S3 為區域 3、S4 為區域 4、S5 為區域 5、S6 為區域 6。PCoA1 和 PCoA2 分別可解釋 77.9%和 26.1%的變異，各地區之間底質類型組成的差異顯著大於組內的差異(ANOSIM 統計分析， $R=0.3138$ ， $p=0.001$)。

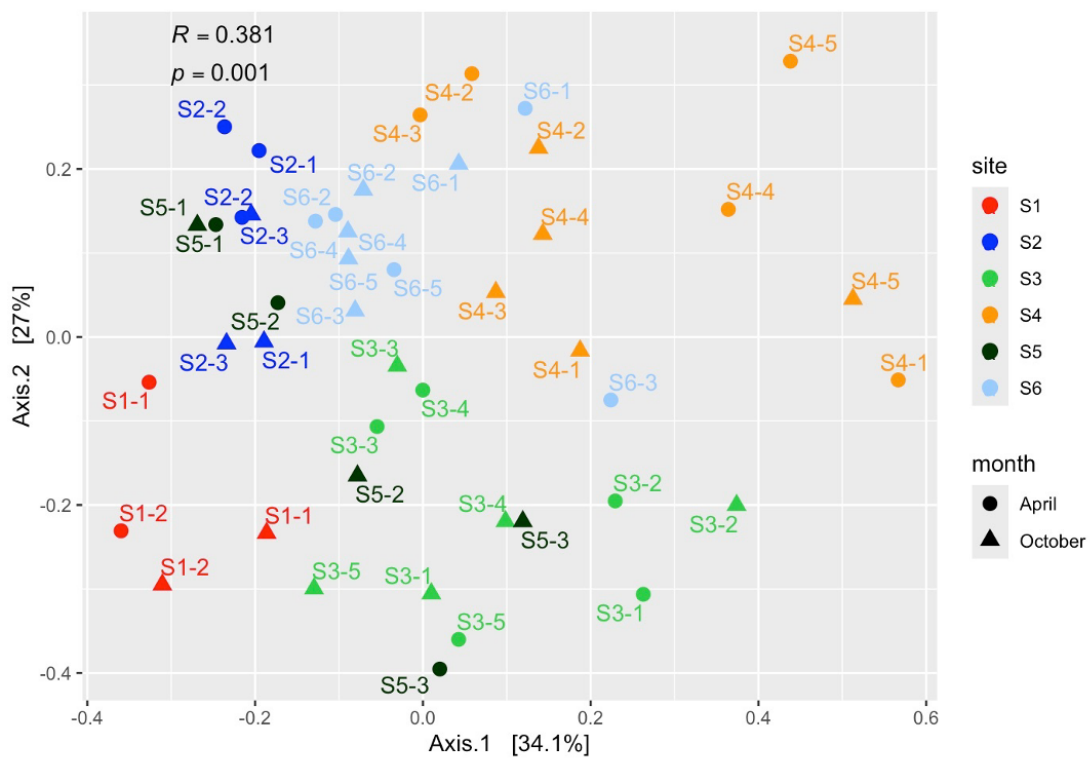


圖 27. 中油深澳港供輸中心海域 6 個區域 23 個小區石珊瑚相對覆蓋率之主座標分析(PCoA)

基於 Bray-Curtis 計算樣本距離矩陣以 PCoA 分析，比較 6 個區域石珊瑚組成差異，S1 為區域 1、S2 為區域 2、S3 為區域 3、S4 為區域 4、S5 為區域 5、S6 為區域 6。PCoA1 和 PCoA2 分別可解釋 34.1%和 27%的變異，各區域之間石珊瑚組成的差異顯著大於組內的差異(ANOSIM 統計分析， $R=0.3348$ ， $p=0.001$)。

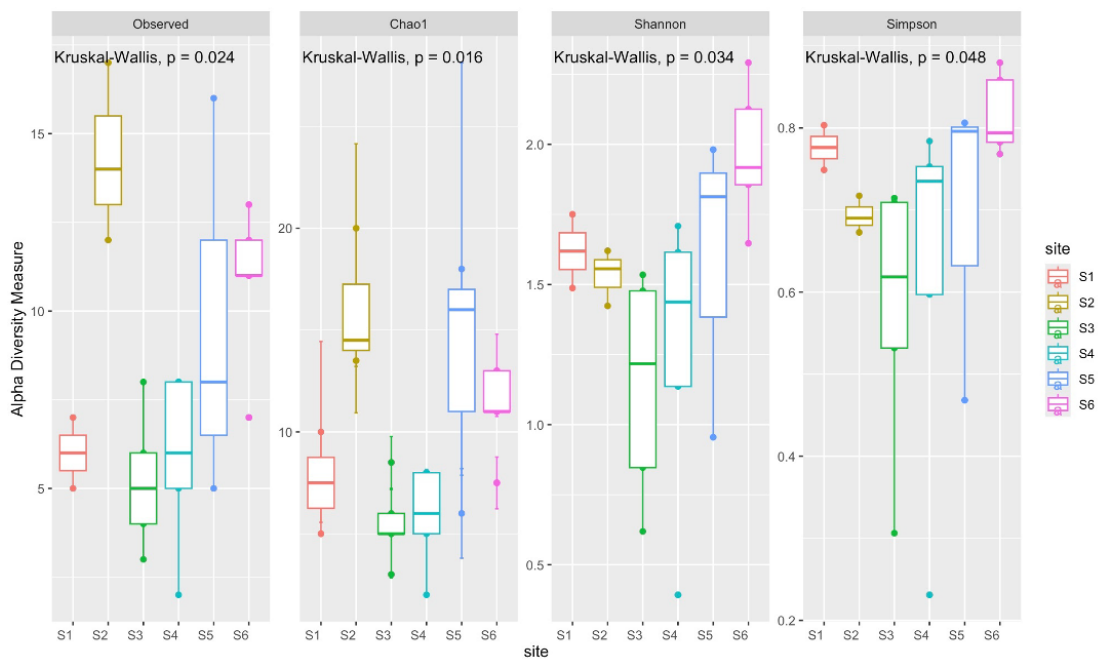


圖 28. 112 年 10 月第 1 次珊瑚生態調查 6 個區域石珊瑚 α 多樣性指數分析
 S1 為區域 1、S2 為區域 2、S3 為區域 3、S4 為區域 4、S5 為區域 5、S6 為區域
 6。Observed($p=0.024$)、Chao1($p=0.016$)、Shannon($p=0.034$)、Simpson($p=0.048$)。

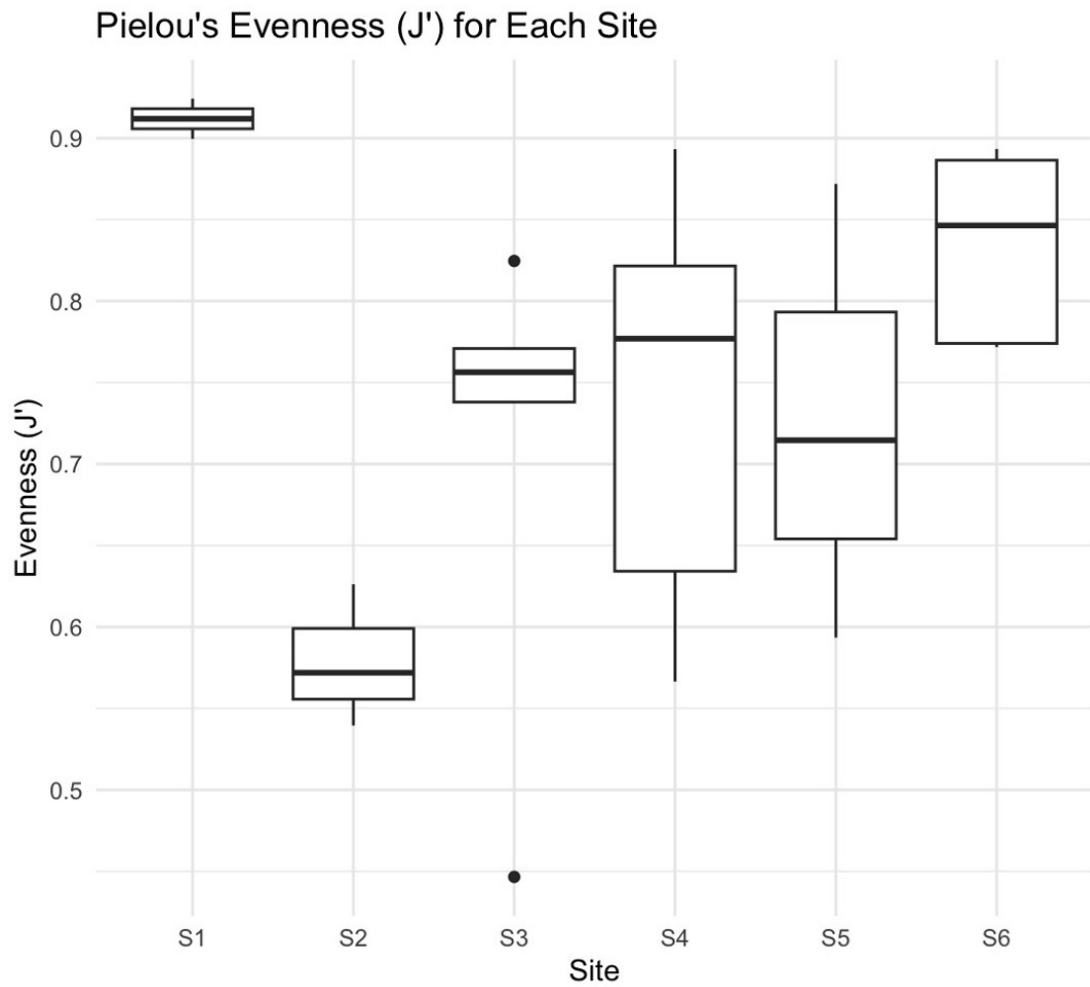


圖 29. 112 年 10 月第 1 次珊瑚生態調查 6 個區域石珊瑚均勻度指數 J' (Pielou's Evenness) 分析

S1 為區域 1、S2 為區域 2、S3 為區域 3、S4 為區域 4、S5 為區域 5、S6 為區域 6。

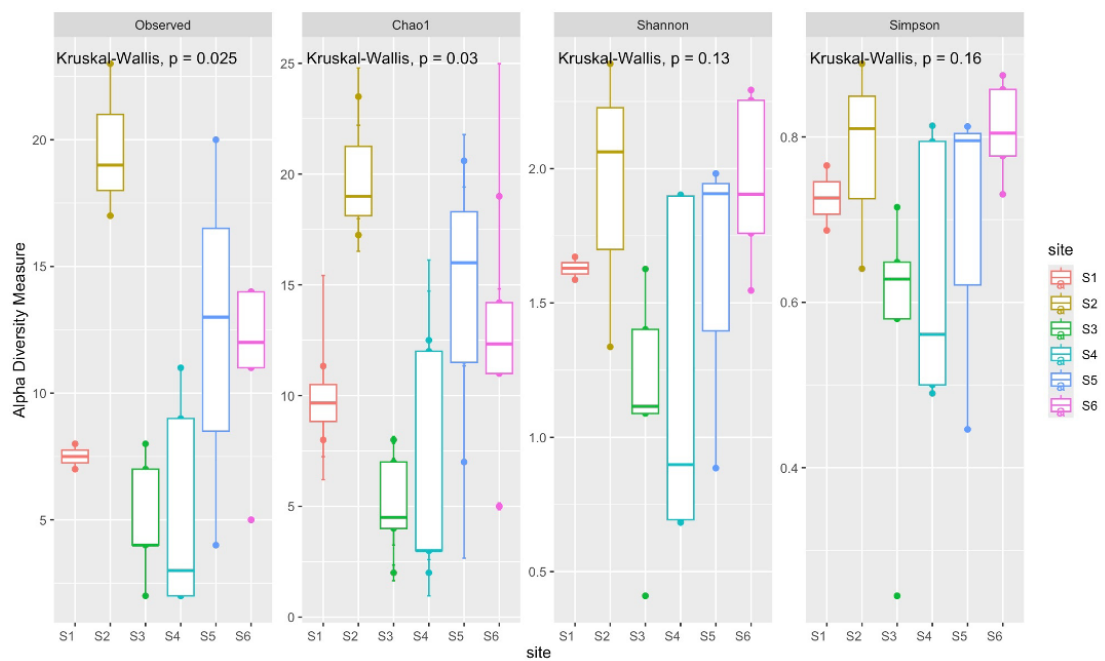


圖 30. 113 年 4 月第 2 次珊瑚生態調查 6 個區域石珊瑚 α 多樣性指數分析
 S1 為區域 1、S2 為區域 2、S3 為區域 3、S4 為區域 4、S5 為區域 5、S6 為區域
 6。Observed($p=0.025$)、Chao1($p=0.03$)、Shannon($p=0.13$)、Simpson($p=0.16$)。

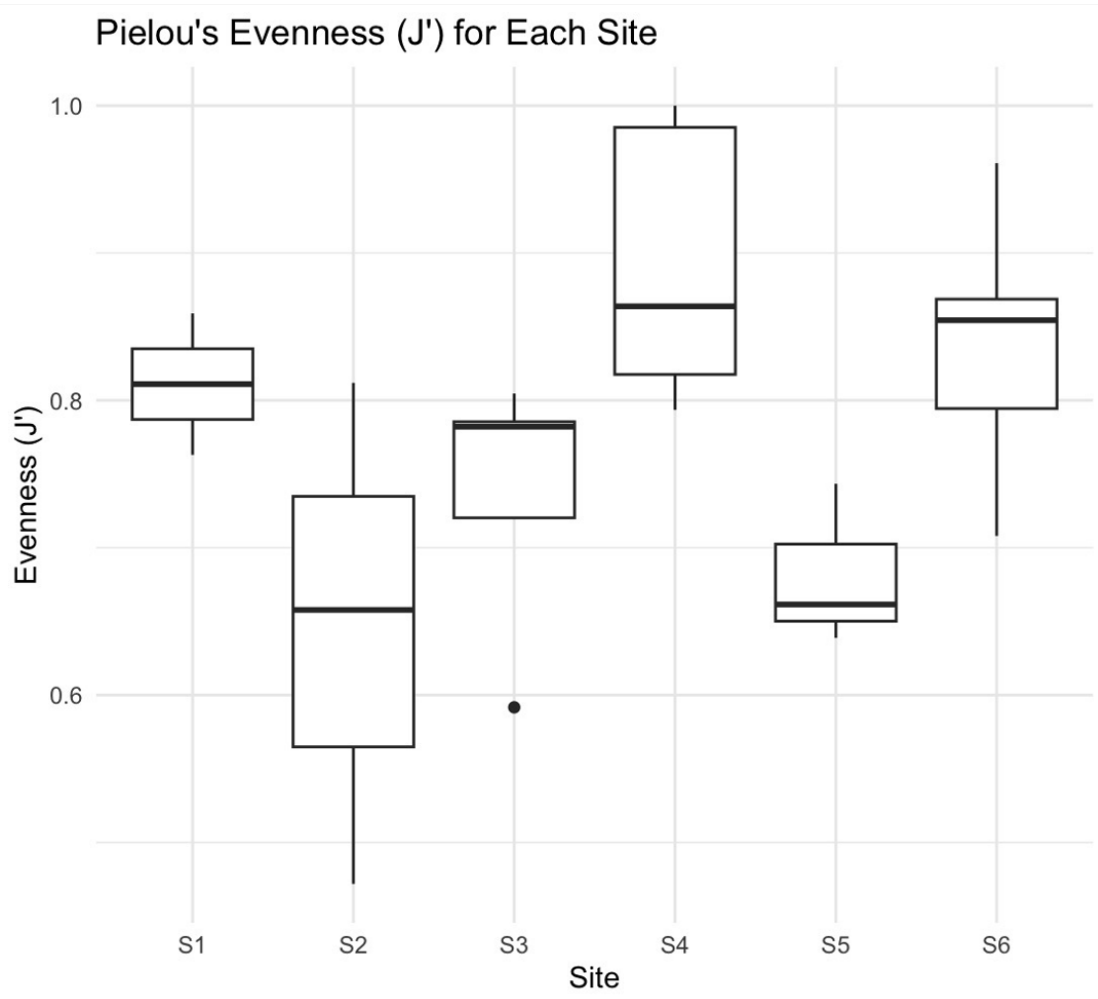


圖 31. 113 年 4 月第 2 次珊瑚生態調查 6 個區域石珊瑚均勻度指數 J' (Pielou's Evenness) 分析

S1 為區域 1、S2 為區域 2、S3 為區域 3、S4 為區域 4、S5 為區域 5、S6 為區域 6。

5. 海洋環境因子監測

(1) 水下溫度紀錄

6 個區域各放 2 個水下溫記錄器，記錄期間為 112 年 10 月 20 日至 113 年 9 月 11 日。6 個區域的每日平均水溫變化趨勢相似，水溫呈現季節性波動，從 112 年 10 月開始水溫逐漸下降至 113 年 3 月，最低溫為 17°C，顯示出冬季的低溫，3 月後開始水溫開始回升，在 7 月至 9 月夏季月份達到最高溫為 30°C，在 7 月 25 日有個較大的水溫波動，為強烈颱風凱米的影響所致(圖 34、附件 8)。

(2) 海洋環境因子監測

完成 12 次的水樣採集及分析，時間為 112 年 9 月至 113 年 8 月。海域調查工作易受海況影響，為求測量數據具有代表性和合理性，盡量每月選擇同一日期及海況較佳的時間(浪小)採集水樣，但檢測所得的數據仍受到當天氣是否下雨、是否有船隻停泊以及波浪影響。採集水樣前，目視整個區域，詳細資訊請參考(附件 10)，整體的狀況海水表面並未觀察到漂浮的油污、泡沫或是有臭味，僅有零星的垃圾漂浮在不同採水點。每月份海洋環境因子的檢測數據分析為 18 個採水點的 12 項數據分別平均後以標準差呈現(圖 35-40 和附件 9)。

- i. 水溫(°C)：在 112 年 9 月平均水溫為 28.38 ± 0.21 ，此時水溫處於 112 年記錄到的最高值，顯示出夏季的高溫特徵。隨著季節轉換，進入秋冬季後，水溫逐漸下降，至 113 年 1 月平均水溫降至 18.99 ± 0.23 ，達到本次記錄到的最低值，此低水溫符合北台灣海域冬季的季節性特徵，從 113 年 3 月起，水溫逐漸回升，至 4 月時達到 25.43 ± 0.07 ，顯示春季水溫回暖的趨勢，並持續至夏季，於 113 年 7 月平均水溫上升至 29.96 ± 0.2 ，成為 113 年記錄到的最高溫，8 月時平均水溫略微下降至 29.46 ± 0.15 ，但仍維持在高溫範圍(圖 35A)。
- ii. 光照($\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$)：期中審查時戴昌鳳老師也有建議，測量表面海水意義不大，

因光照與當天的天氣有絕對的相關，會因為天氣氣候不佳，而無法測量光照，團隊的光度計在執行計畫過程中送修所以無法取得 12、5、6 月的數據。最強的光照在 113 年 3 月採樣平均光照強度達 1164.5 ± 308.05 ，最低在 4 月 86.0 ± 17.44 。(圖 35B)。

- iii. 濁度(NTU)：濁度指光線進入水體後被散射的程度，藉由觀察水體清澈或混濁情況來評估，濁度的來源廣泛，包括懸浮固體顆粒、微小有機物、藻類、浮游生物和其他微生物等，當水體透明度降低，表示濁度增高，這種情況會限制水生植物的光合作用，對水中生物的生長與活動產生不利影響，濁度成為衡量水中懸浮顆粒物含量的關鍵指標，能有效反映水體的透明度。本次結果顯示濁度在不同月份呈現出波動，在 112 年 9 月至 11 月期間，平均濁度由 0.7 ± 0.3 降低成 0.34 ± 0.18 ，冬季後，12 月平均濁度增加至 0.93 ± 0.87 。春季初期(113 年 1 月至 4 月)濁度下降 0.21 ± 0.15 - 0.39 ± 0.22 之間，但隨著 5 月平均濁再次升高 0.75 ± 0.6 ，因採樣當日天氣為大雨，顯示出春末至夏初因為降雨的擾動增加影響水域的透明度，夏季期間(113 年 6 月至 8 月)濁度相對穩定 0.19 ± 0.05 - 0.22 ± 0.06 之間，113 年 6 月平均濁度為本次調查中的最低值 0.19 ± 0.05 (圖 36A)。
- iv. 總懸浮固物(mg/L)：112 年 9 月至 12 月平均總懸浮固物皆較高的濃度範圍 33.57 ± 14.74 至 64.82 ± 51.78 ，進入 113 年 1 月後平均總懸浮固濃度顯著降低，113 年 1 月至 8 月平均總懸浮固物皆維持在較低的濃度範圍 1.71 ± 0.76 至 4.28 ± 4.25 (圖 36B)。
- v. 鹽度(ppt)：鹽度呈現些微的起伏，112 年 9 月至 113 年 1 月平均鹽度較高範圍在 33.59 ± 0.28 至 35.7 ± 0.33 之間，113 年 3 月至 8 月平均鹽度 33.01 ± 0.58 至 34.0 ± 0.58 之間，顯示出秋冬季與春夏季之間有些微的變化。113 年 2 月及 5 月記錄到 2 次鹽度較低 32.2 ± 0.64 及 32.11 ± 1.35 ，113 年 1 月平均鹽度 35.7 ± 0.33 為記錄到的最高值(圖 37)。

- vi. 鈣離子 Ca^{2+} (ppm) : 18 個採水點鈣離子濃度的波動大，112 年 12 月達到平均鈣離子濃度高峰 422.28 ± 114.92 ，113 年 2 月為平均鈣離子濃度最低 275.06 ± 52.8 。112 年 12 月和 113 年 3 月鈣離子濃度的標準差相對較高，分別為 114.92 ppm 和 65.53 ppm，顯示不同子區域間的濃度差異較大。在經過 112 年 12 月至 113 年 3 月明顯的波動後，於 4 月至 8 月的平均鈣離子濃度逐漸趨於穩定，18 個採水點的變動幅度也較小。這種趨勢可能表示隨著季節的推移或環境條件的調整，水體中的鈣離子濃度變化差異很大(圖 37)。
- vii. 溶氧 OD(ppm) : 112 年 9 月至 113 年 2 月，平均溶氧濃度逐步下降，9 月平均溶氧為 5.68 ± 0.18 ，113 年 2 月平均溶氧降至 5.12 ± 0.32 。113 年 4 月至 6 月平均溶氧濃度較低，最低值出現在 5 月平均溶氧濃度 3.95 ± 0.4 ，113 年 6 月至 8 月，平均溶氧濃度逐漸回升約 4.3 至 4.7 之間(圖 38A)。
- viii. 碳酸鹽 KH(dKH) : 112 年 9 月至 12 月期間，平均碳酸鹽硬度穩定上升，從 6.56 ± 0.08 上升至 7.46 ± 1.29 。在 113 年 2 月記錄最低的平均碳酸鹽 5.11 ± 1.2 ，在 113 年 2 月至 8 月逐漸回升，穩定於 6.6 至 6.7 的範圍內，從深澳港的紀錄顯示尤其是在冬季至春季期間平均碳酸鹽硬度波動顯著，且夏季平均碳酸鹽較冬季低(圖 38B)。
- ix. 鎂離子 Mg^{2+} (ppm) : 18 個採水點鎂離子濃度顯示出明顯的波動趨勢，112 年 9 月至 113 年 1 月平均鎂離子濃度有上升的趨勢，在 113 年 1 月達最高值平均濃度 1503.89 ± 240.84 ，在 2 月急遽下降至平均濃度 1062.22 ± 107.89 ，接著逐步回升並趨於穩定平均濃度在 1176.94 至 1276.67 之間。鎂離子濃度在 112 年 11 月和 12 月與 113 年 1 月的變異幅度較大，標準差分別達到 275.67、296.91 和 240.84，顯示出不同採水點間濃度差異較大(圖 39A)。
- x. 亞硝酸鹽氮 $\text{NO}_2\text{-N}$ ($\mu\text{g/L}$) : 整體上亞硝酸鹽氮平均濃度在經歷數次波動後呈現下降趨勢，特別是在 113 年 6 月至 8 月，濃度降至接近 0，且變異幅度極

小，相對地，在 112 年 11 月和 113 年 4 月達到亞硝酸鹽氮平均濃度高峰，分別為 56.06 ± 40.75 和 55.11 ± 22.25 。112 年 11 月和 113 年 1 月亞硝酸鹽氮濃度的標準差分別為 40.75 和 62.43，顯示不同採水點間濃度差異顯著(圖 39B)。

- xi. 酸鹼值 pH：整體來看 18 個採水點 pH 值在調查期間大致維持在接近的範圍內在 8.00 至 8.28 之間波動，顯示酸鹼值相對穩定。113 年 7 月平均酸鹼值達到最高 8.28 ± 0.38 ；而在 113 年 6 月則達到最低點 7.94 ± 0.12 (圖 40A)。
- xii. 磷酸鹽 PO_4 ($\mu\text{g/L}$)：整體來說，磷酸鹽濃度大致呈現下降的趨勢。113 年 1 月平均磷酸鹽濃度達到高峰 102.39 ± 40.41 ，此後濃度逐漸降低，至 8 月達到最低點 40.17 ± 17.08 。在某些月份平均磷酸鹽濃度有明顯的波動，112 年 10 月至 113 年 1 月平均磷酸鹽濃度顯著上升，2 月後逐步下降，112 年 11 月和 113 年 1 月磷酸鹽濃度的標準差較大，分別為 34.68 和 40.41 $\mu\text{g/L}$ ，顯示 18 個採水點間的濃度存在顯著差異(圖 40B)。

(3) 石珊瑚覆蓋率與海洋環境因子的相關性

以 113 年 4 月的 6 大區域中靠近採水點石珊瑚的覆蓋率和 18 個採水點進行相關性分析，了解其趨勢，其中皮爾森相關係數，絕對值越接近 1 表示相關性越強，解釋力可以粗略分為以下範疇：

弱相關： $|r| < 0.3$ 表示變數之間的關聯性較弱，解釋力低。

中等相關： $0.3 \leq |r| < 0.50$ 有適度的關聯性，解釋力中等。

強相關： $0.5 \leq |r| < 0.7$ 有明顯的關聯性，解釋力較高。

極強相關： $|r| \geq 0.7$ 變數之間有高度相關性，解釋力很高。

- i. 水溫($^{\circ}\text{C}$)：水溫與石珊瑚覆蓋率之間呈現負相關關係，皮爾森相關係數為 -0.32，說明隨著水溫的升高，石珊瑚覆蓋率有減少的趨勢，但相關性不強，

石珊瑚覆蓋率的數據點分佈較為離散，顯示在相似的水溫條件下，不同區域的石珊瑚覆蓋率差異顯著(圖 41A)。

- ii. 濁度(NTU)：濁度與石珊瑚覆蓋率之間的皮爾森相關係數為 0.06，為一極低的正相關性，顯示濁度對石珊瑚覆蓋率的影響幾乎可以忽略不計。數據點的分佈較為分散，即便在相近的濁度範圍內，如 0.3 至 0.6 NTU，石珊瑚覆蓋率的變化仍然較大，範圍從接近 0 到 0.4 不等。說明石珊瑚覆蓋率可能受到其他環境因素的顯著影響，如水溫、營養鹽濃度或光照條件等，而濁度僅為眾多影響因子之一(圖 41B)。
- iii. 總懸浮固物(mg/L)：總懸浮固物濃度與石珊瑚覆蓋率之間的皮爾森相關係數為 0.15，為弱正相關，表示隨著總懸浮固物的增加，石珊瑚覆蓋率略有上升的趨勢，然而但相關性非常低，可能並不具備實質性影響。石珊瑚覆蓋率在不同的總懸浮固物濃度下顯示出高度分散，說明相同的總懸浮固物濃度下，不同區域的石珊瑚覆蓋率變化顯著。從線性回歸分析的斜率接近於 0，進一步表示總懸浮固物濃度對石珊瑚覆蓋率的影響極小，即使總懸浮固物濃度有變動，其對石珊瑚覆蓋率的影響效果不明顯(圖 42A)。
- iv. 鹽度(ppt)：鹽度與石珊瑚覆蓋率之間的皮爾森相關係數為-0.33，表明兩者間存在中等強度的負相關性，隨著鹽度的增加，石珊瑚覆蓋率有減少的趨勢，可能反映出高鹽度對珊瑚生長的潛在壓力，或是珊瑚對鹽度變化較為敏感的特性。線性回歸的分析顯示斜率為-0.12，表示鹽度增加對石珊瑚覆蓋率的影響程度有限(圖 42B)。
- v. 鈣離子 Ca^{2+} (ppm)：鈣離子濃度與石珊瑚覆蓋率之間的皮爾森相關係數為-0.18，顯示出兩者之間存在弱負相關性，隨著水中鈣離子濃度的增加，石珊瑚覆蓋率有輕微下降的趨勢，但該相關性較弱，表示鈣離子濃度對石珊瑚覆蓋率的直接影響有限。線性回歸的分析顯示回歸線斜率接近於 0，進一步表

示鈣離子濃度對石珊瑚覆蓋率的影響極小。即使鈣濃度發生變化，其對石珊瑚覆蓋率的影響可忽略不計(圖 43A)。

- vi. 溶氧 OD(ppm): 溶氧與石珊瑚覆蓋率之間的皮爾森相關係數為-0.64, 表示兩者之間具有中度負相關性, 隨著水中溶氧濃度的增加, 石珊瑚覆蓋率有減少的趨勢。回歸線的斜率為-0.18, 進一步支持溶氧濃度增加會使石珊瑚覆蓋率降低的趨勢, 雖然相關性達到中等, 但其並非極強相關, 因此溶氧對石珊瑚覆蓋率的影響在某些情況下可能不是決定性的(圖 43B)。
- vii. 碳酸鹽 KH(dKH): 碳酸鹽硬度與石珊瑚覆蓋率之間的皮爾森相關係數為 0.23, 表示兩者之間存在一個較弱的正相關性, 隨著碳酸鹽硬度的增加, 石珊瑚覆蓋率可能有輕微上升的趨勢, 儘管這種影響相對較小。線性回歸的分析顯示回歸線的斜率為 0.05, 支持酸鹽增加與珊瑚覆蓋率輕微增加之間的關聯性, 儘管趨勢顯示出正向關聯, 但影響力非常微弱, 顯示碳酸鹽硬度對石珊瑚覆蓋率的影響可能較低(圖 44A)。
- viii. 鎂離子 Mg^{2+} (ppm): 鎂離子濃度與石珊瑚覆蓋率之間的皮爾森相關係數為 0.05, 表示兩者之間幾乎沒有相關性, 線性回歸的結果顯示斜率幾乎為 0, 進一步確認了鎂離子濃度變化對石珊瑚覆蓋率的影響極為微弱, 表明鎂離子濃度對石珊瑚覆蓋率的影響不足以在此範圍內顯現出有意義的變動趨勢(圖 44B)。
- ix. 亞硝酸鹽氮 NO_2-N ($\mu g/L$): 亞硝酸鹽氮濃度與石珊瑚覆蓋率之間的皮爾森相關係數為-0.07, 顯示出兩者之間幾乎沒有相關性, 線性回歸的斜率接近於 0, 說明亞硝酸鹽氮濃度變化對石珊瑚覆蓋率的影響微弱(圖 45A)。
- x. 酸鹼值 pH: 石珊瑚覆蓋率與酸鹼值之間的皮爾森相關係數為-0.63, 呈現中等強度的負相關, 隨著酸鹼值增加, 石珊瑚覆蓋率有減少的趨勢。線性回歸的斜率為-2.07, 支持酸鹼值對石珊瑚覆蓋率的負面影響, 表示在此環境下酸

鹼值每提升 1 個單位，石珊瑚覆蓋率可能會顯著降低(圖 45B)。

- xi. 磷酸鹽 PO_4 ($\mu\text{g/L}$)：磷酸鹽濃度和石珊瑚覆蓋率之間的皮爾森相關係數為 0.19，顯示出兩者之間僅有極弱的正相關性，隨著磷酸鹽濃度的變化，石珊瑚覆蓋率並沒有顯著的變動趨勢。儘管回歸線顯示出輕微的上升趨勢，但由於相關性極弱，因此可以推斷磷酸鹽濃度對石珊瑚覆蓋率的影響有限(圖 46A)。

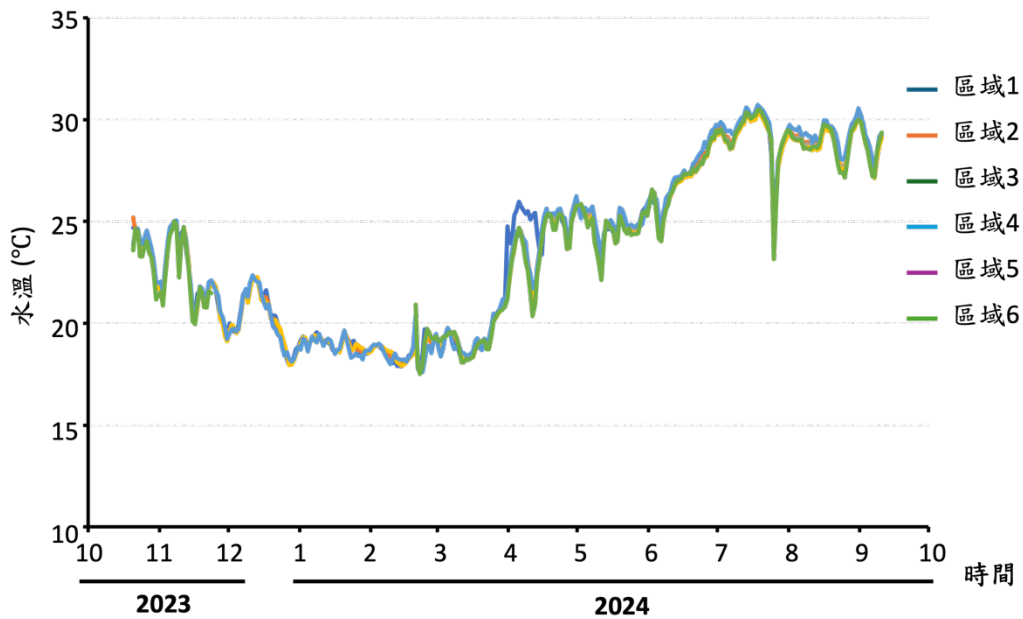


圖 32. 112 年 9 月至 113 年 8 月由水溫記錄器(Hobo)的平均日水溫，6 個調查區域，每區域有 2 個水溫記錄器。

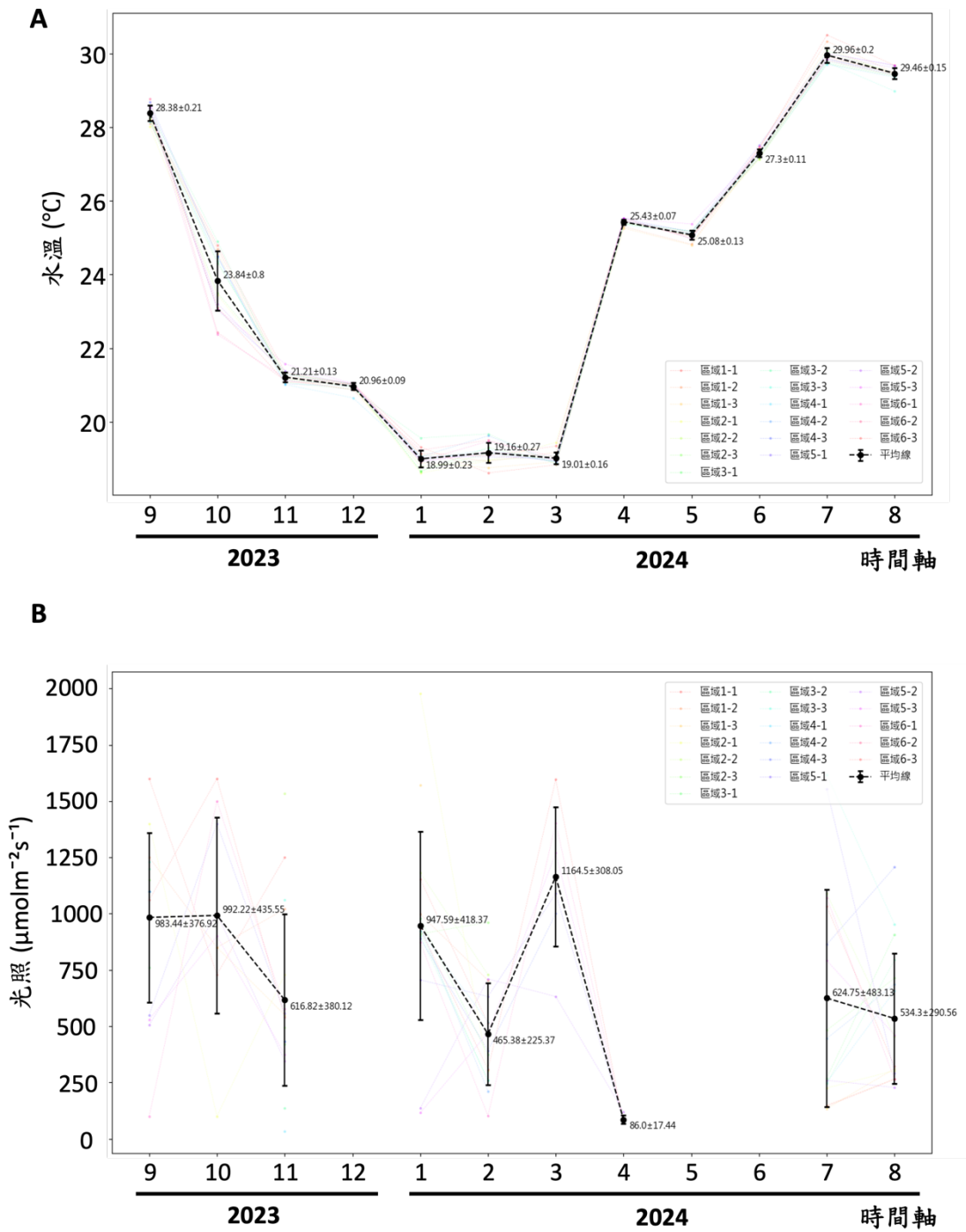


圖 33. 112 年 9 至 113 年 8 月 18 個採水點的環境因子紀錄
 A. 水溫(°C)。B. 光照($\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$)。

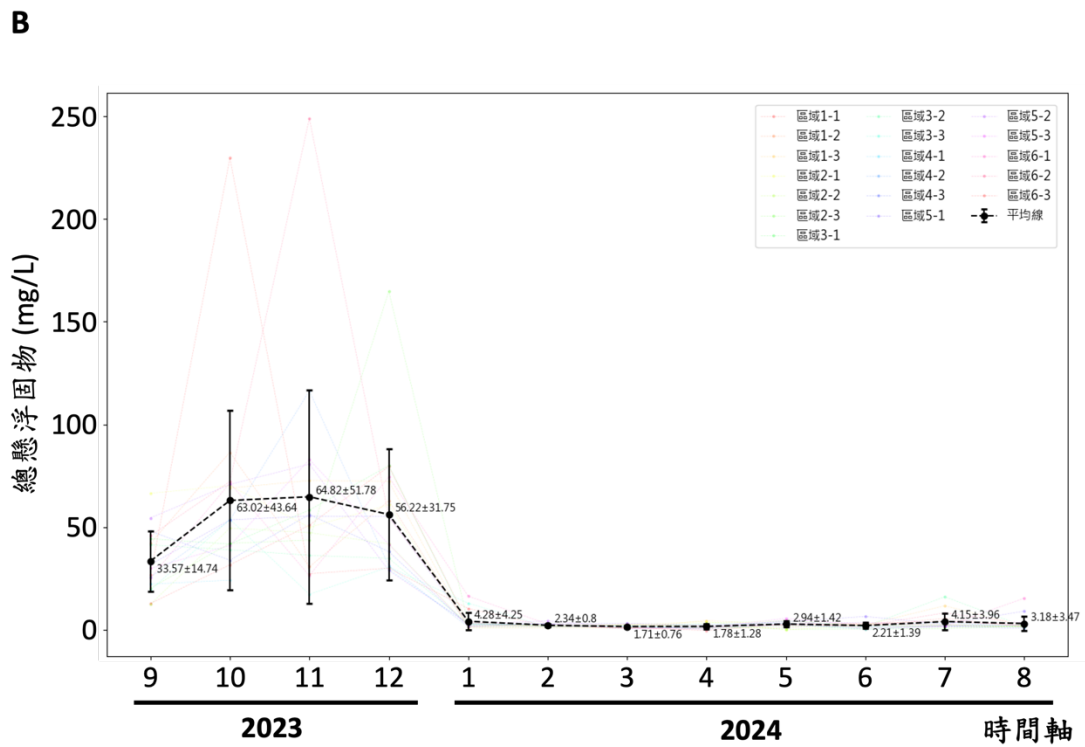
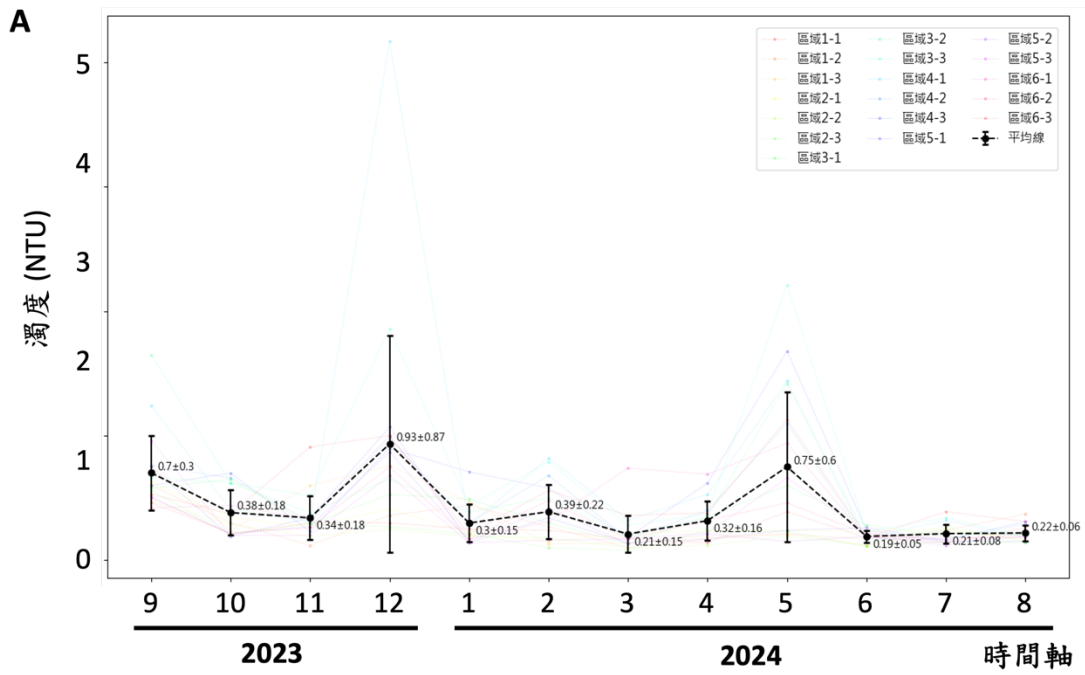


圖 34. 112 年 9 至 113 年 8 月 18 個採水點的環境因子紀錄
 A. 濁度(NTU)。B. 總懸浮固物(mg/L)。

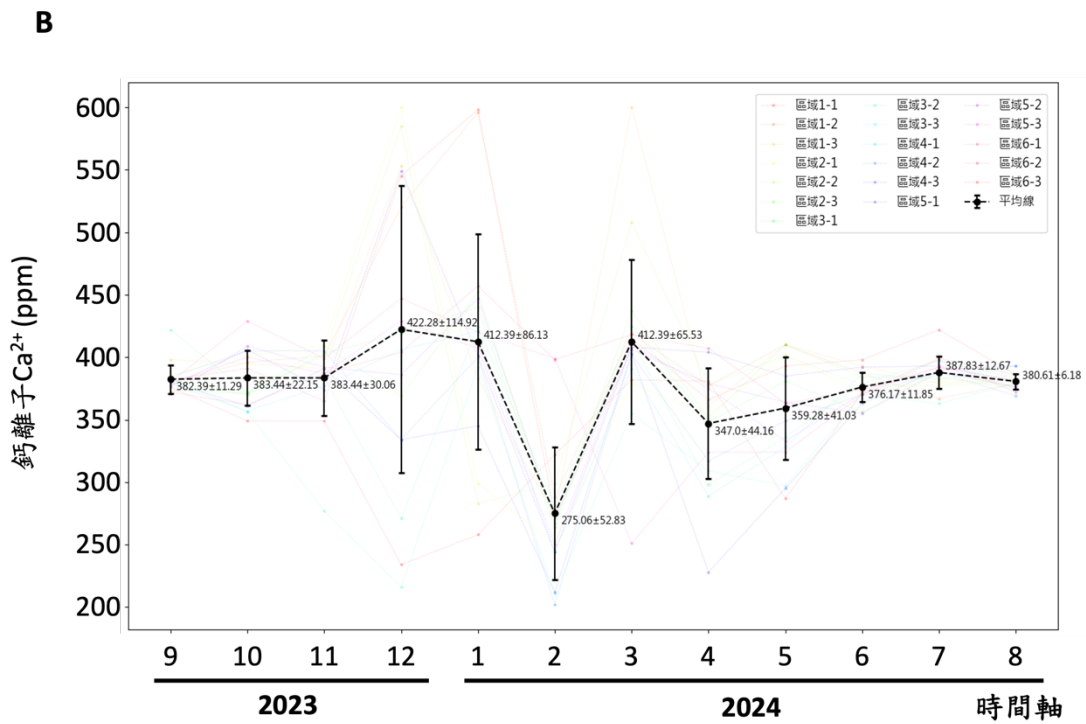
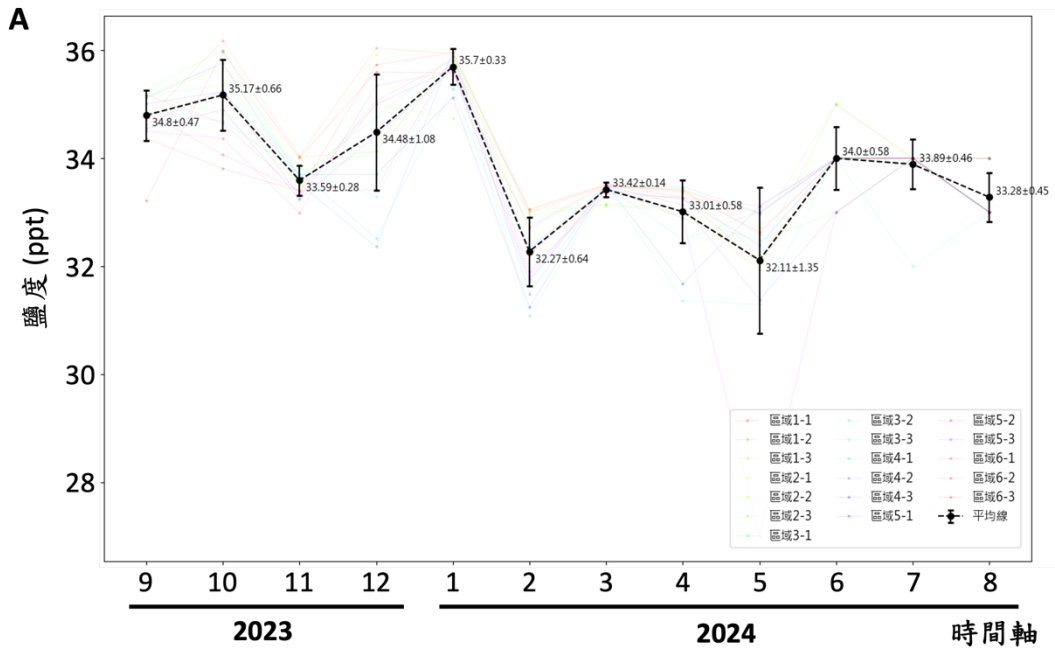


圖 35. 112 年 9 至 113 年 8 月 18 個採水點的環境因子紀錄
 A. 鹽度(ppt)。B. 鈣離子 Ca^{2+} (ppm)。

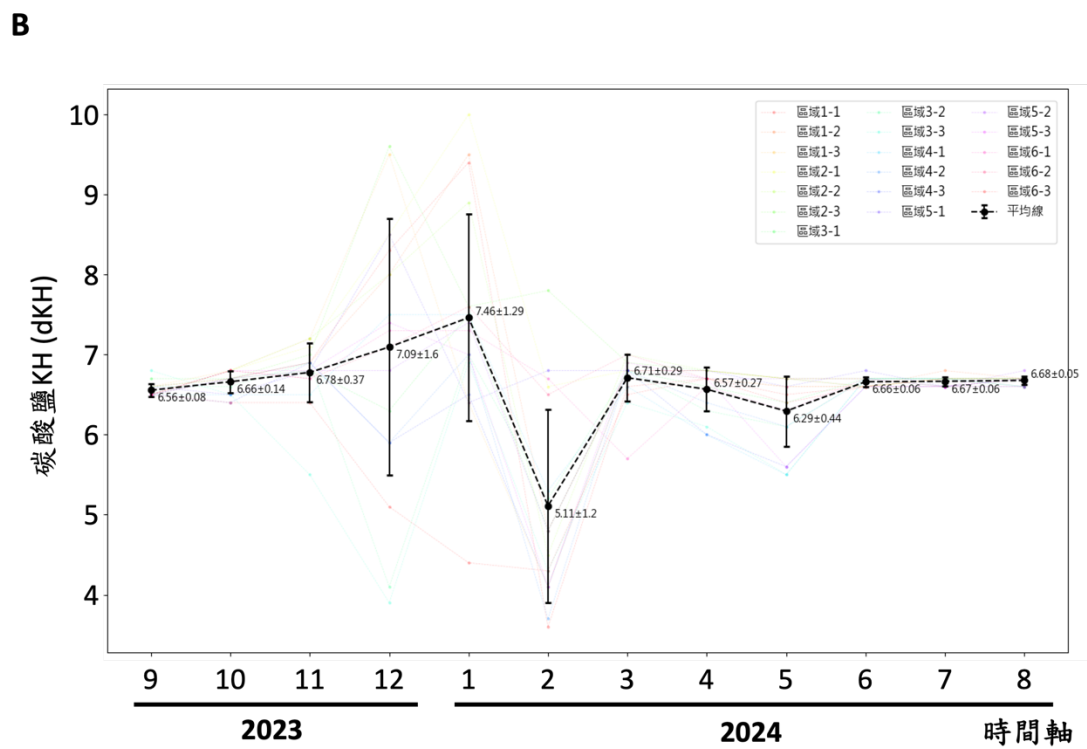
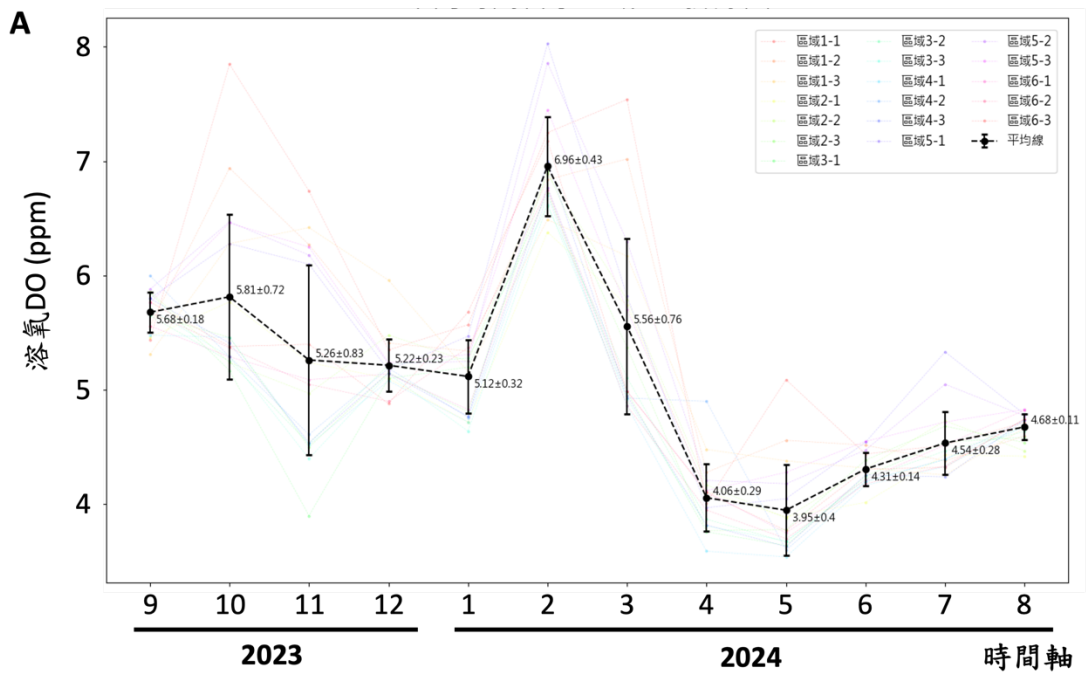


圖 36. 112 年 9 至 113 年 8 月 18 個採水點的環境因子紀錄
 A. 溶氧 DO (ppm)。B. 碳酸鹽 KH (dKH)。

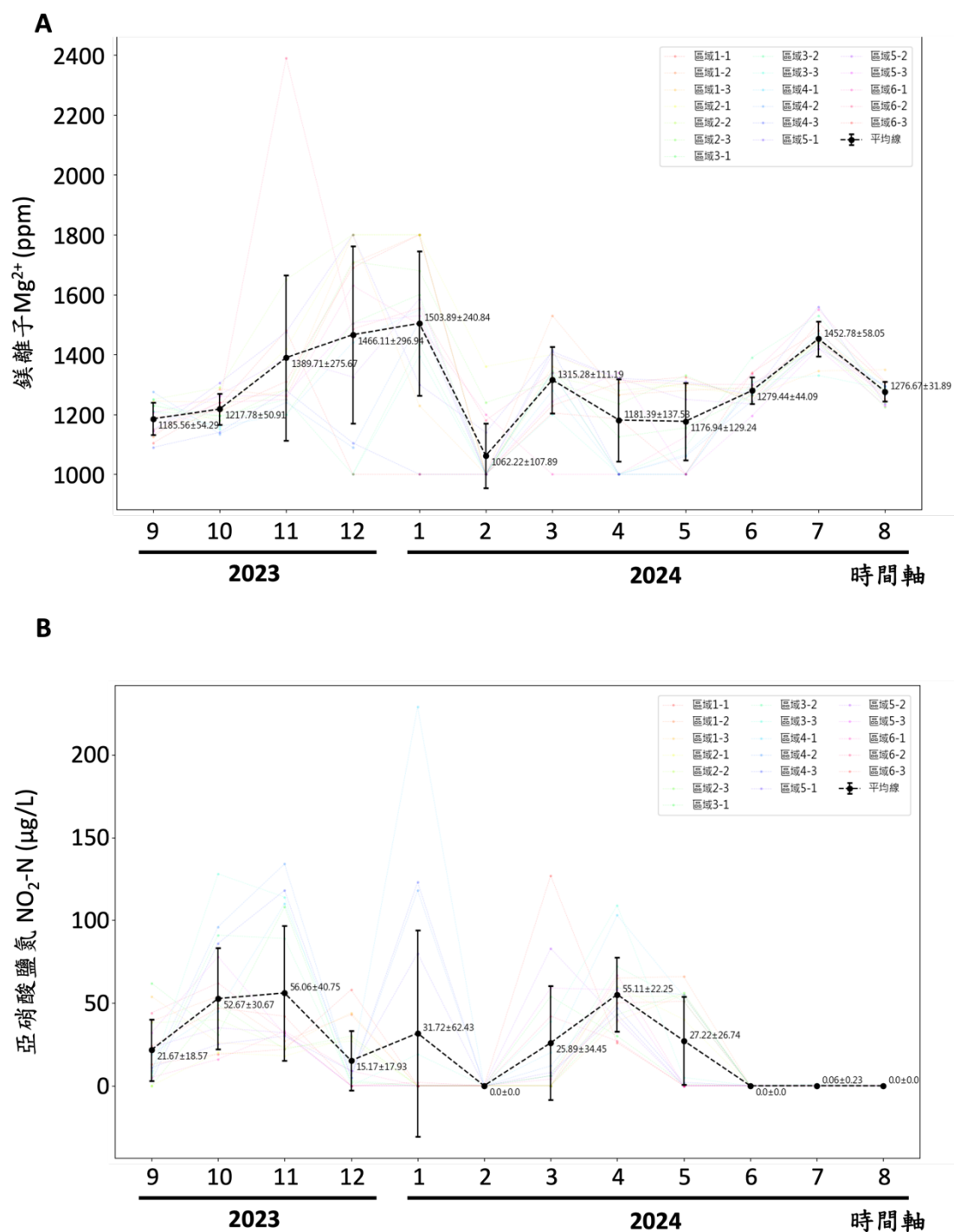


圖 37. 112 年 9 至 113 年 8 月 18 個採水點的環境因子紀錄
 A. 鎂離子 Mg^{2+} (ppm)。B. 亞硝酸鹽氮 NO_2-N ($\mu g/L$)。

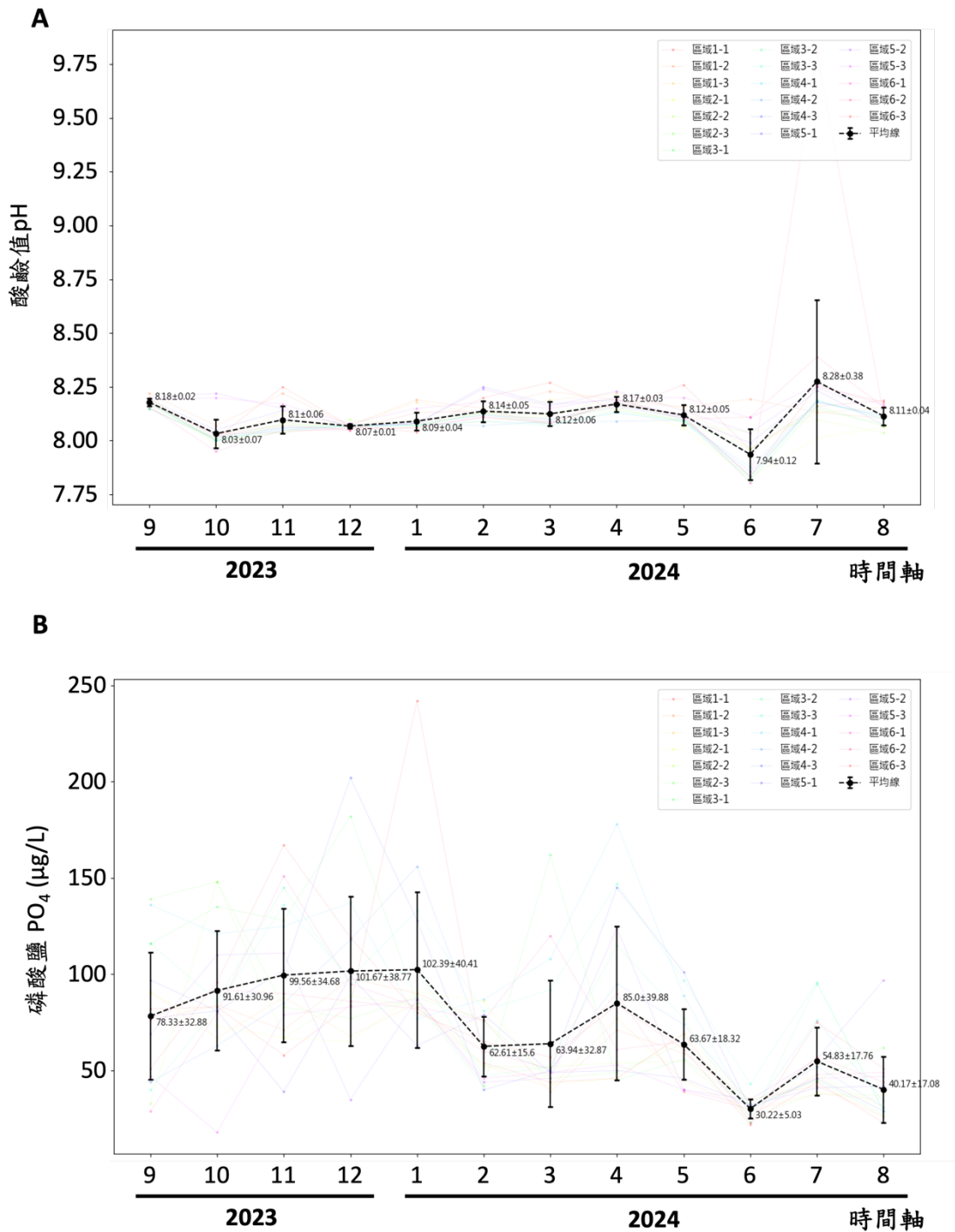


圖 38. 112 年 9 至 113 年 8 月 18 個採水點的環境因子紀錄
 A. 酸鹼值 pH。B. 磷酸鹽 PO₄ (μg/L)。

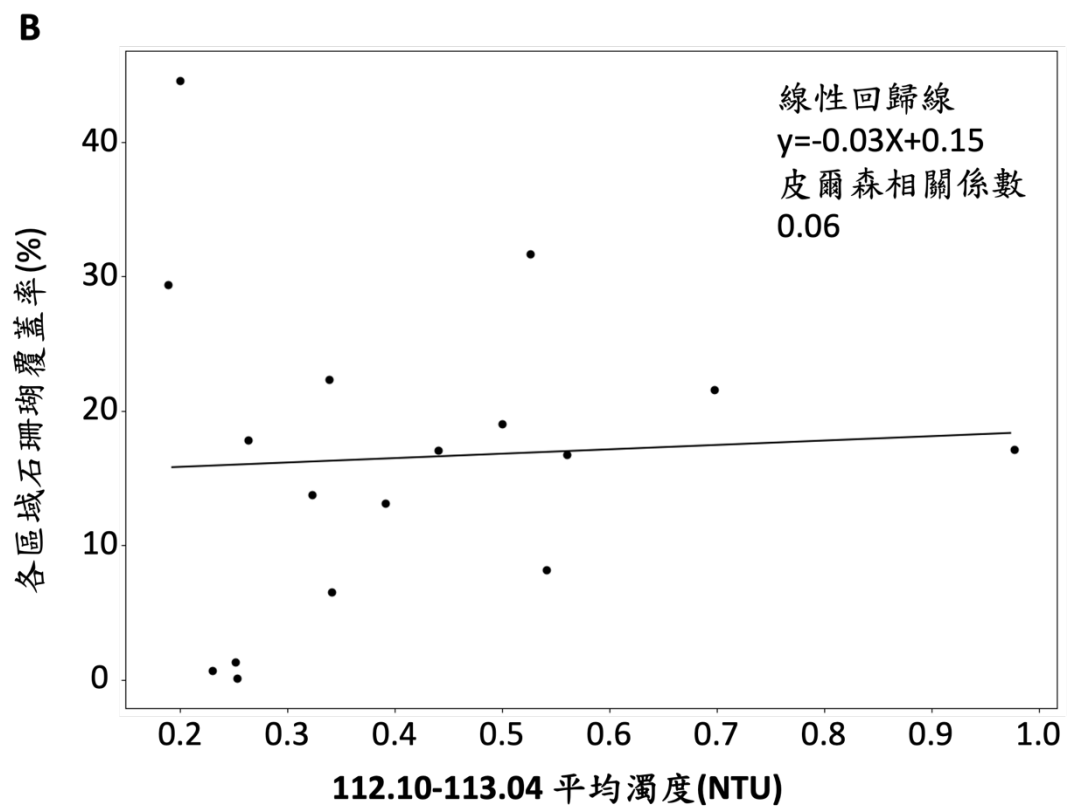
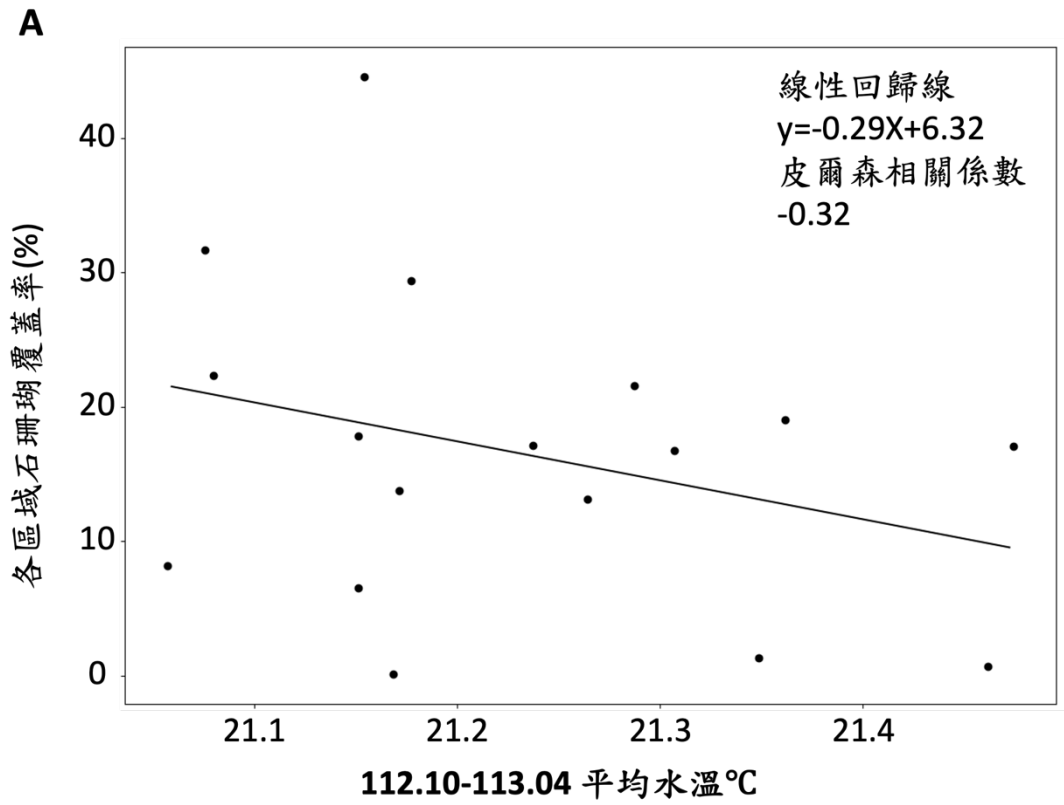


圖 39. 第 2 次珊瑚生態調查 23 個小區的石珊瑚覆蓋率與 112 年 10 月至 113 年 04 月環境因子的相關性
 A. 水溫(°C)。B. 濁度(NTU)。

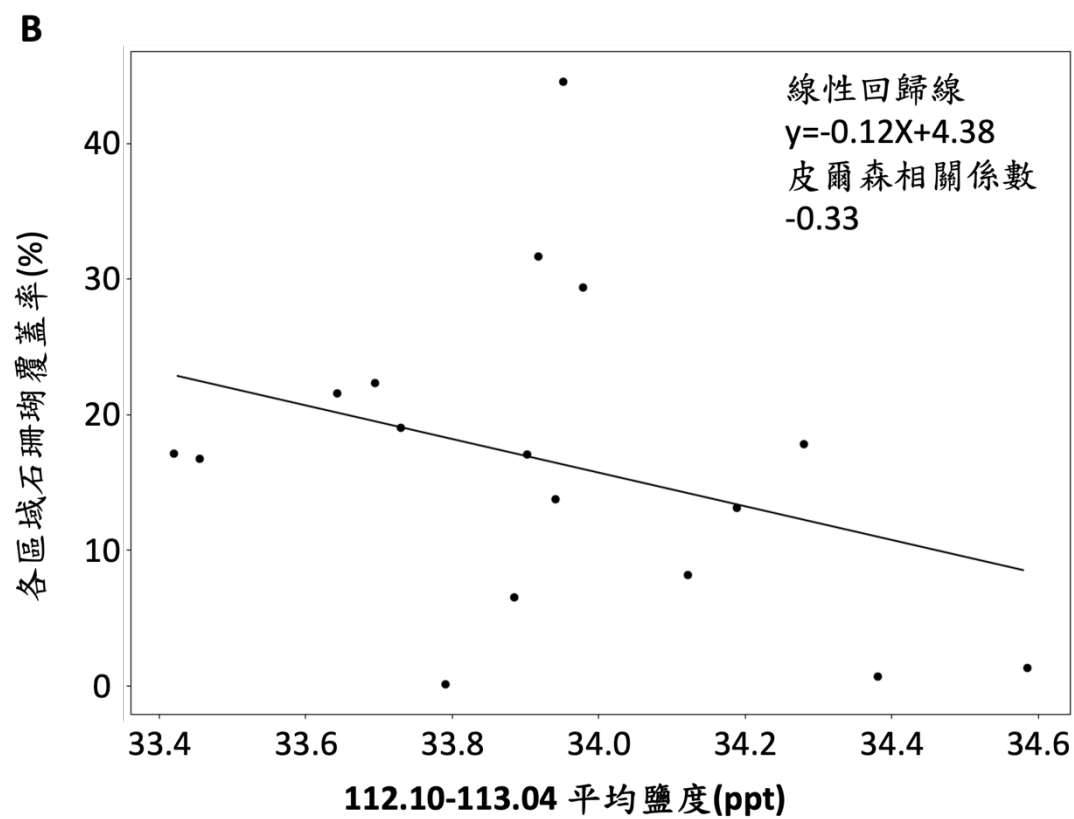
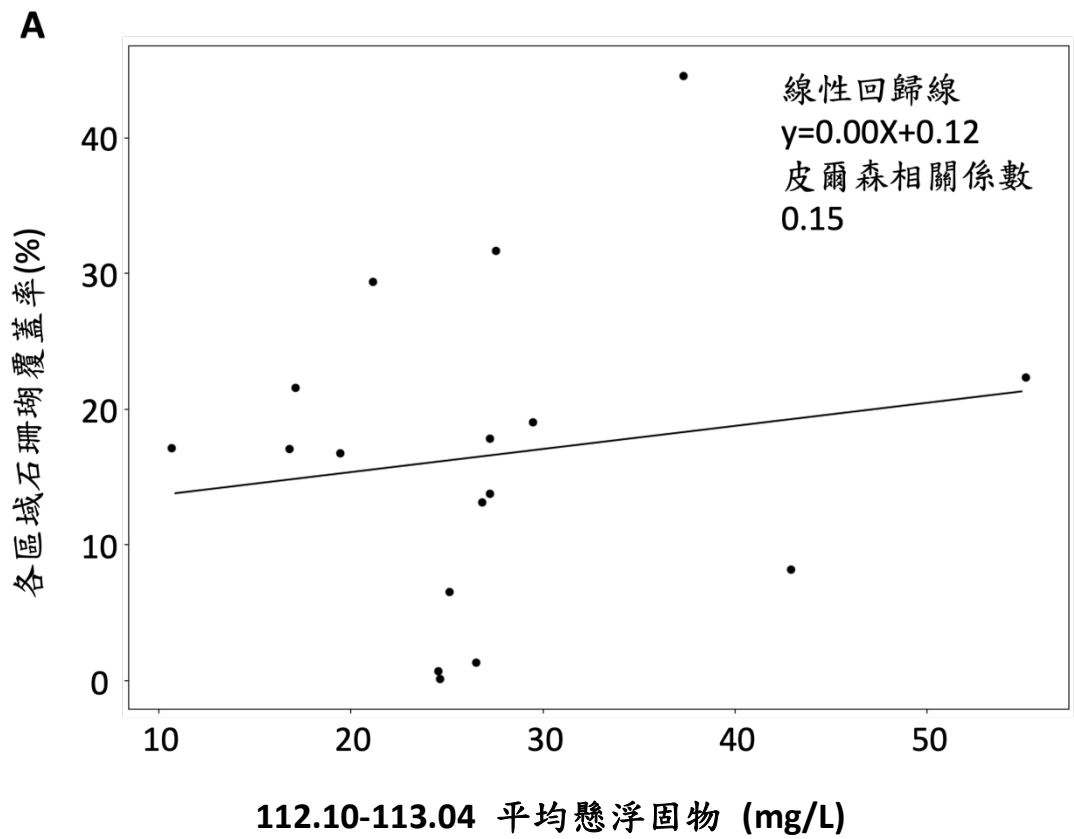


圖 40. 第 2 次珊瑚生態調查 23 個小區的石珊瑚覆蓋率與 112 年 10 月至 113 年 04 月環境因子的相關性
 A. 總懸浮固物(mg/L)。B. 鹽度(ppt)。

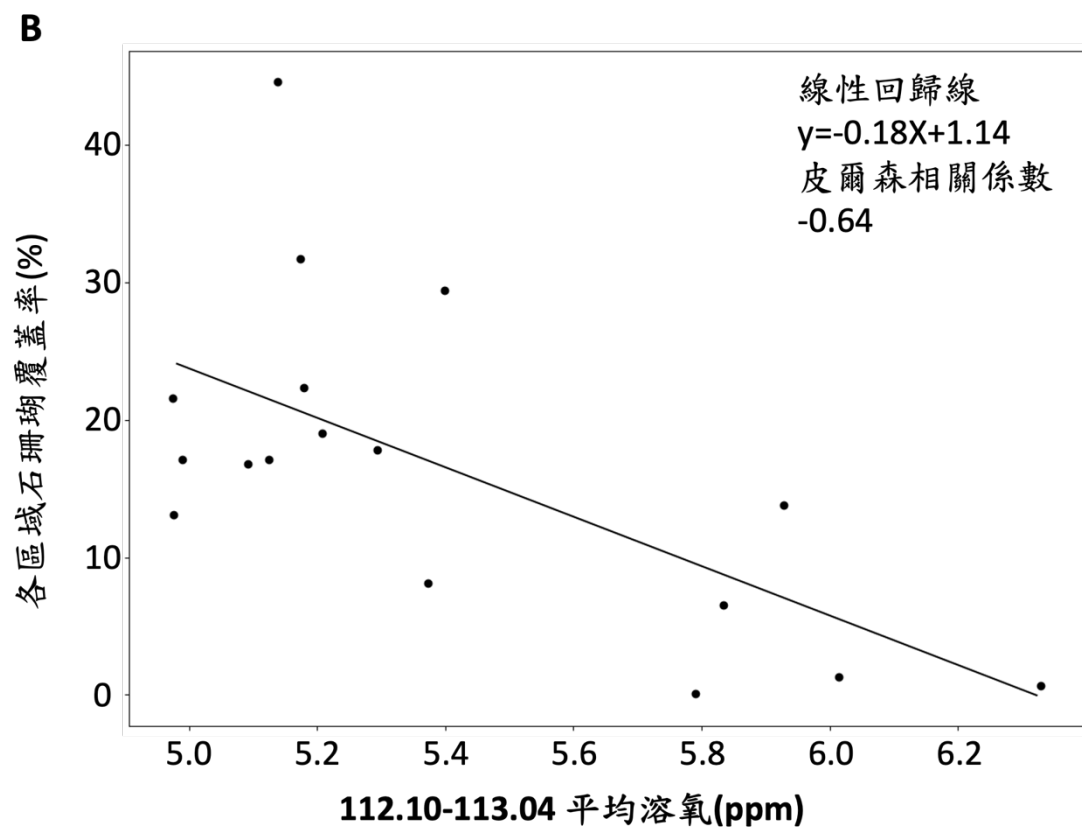
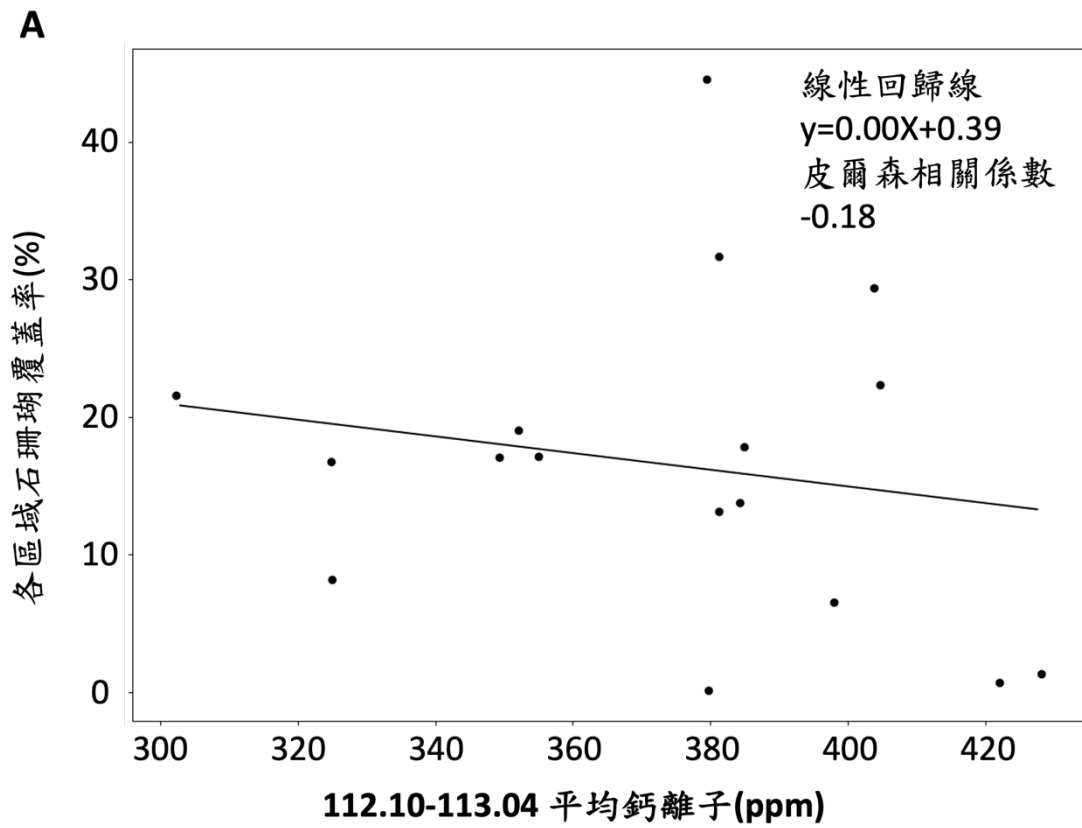


圖 41. 第 2 次珊瑚生態調查 23 個小區的石珊瑚覆蓋率與 112 年 10 月至 113 年 04 月環境因子的相關性

A. 鈣離子 Ca^{2+} (ppm)。B. 溶氧 OD(ppm)。

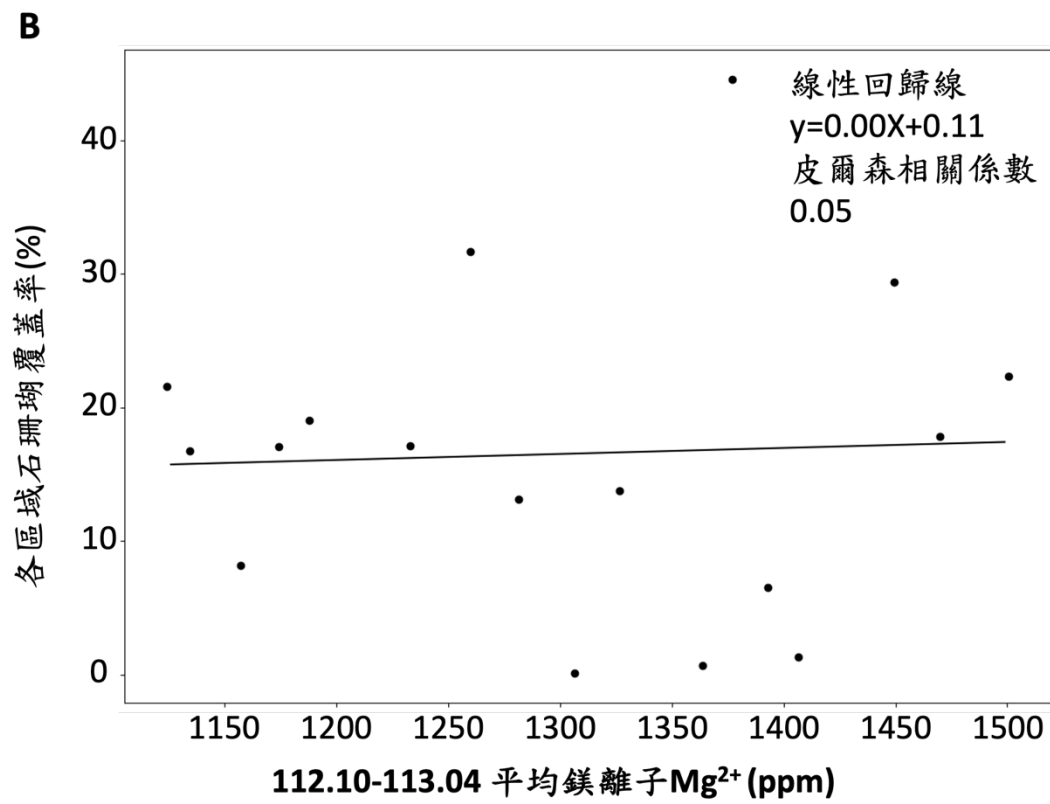
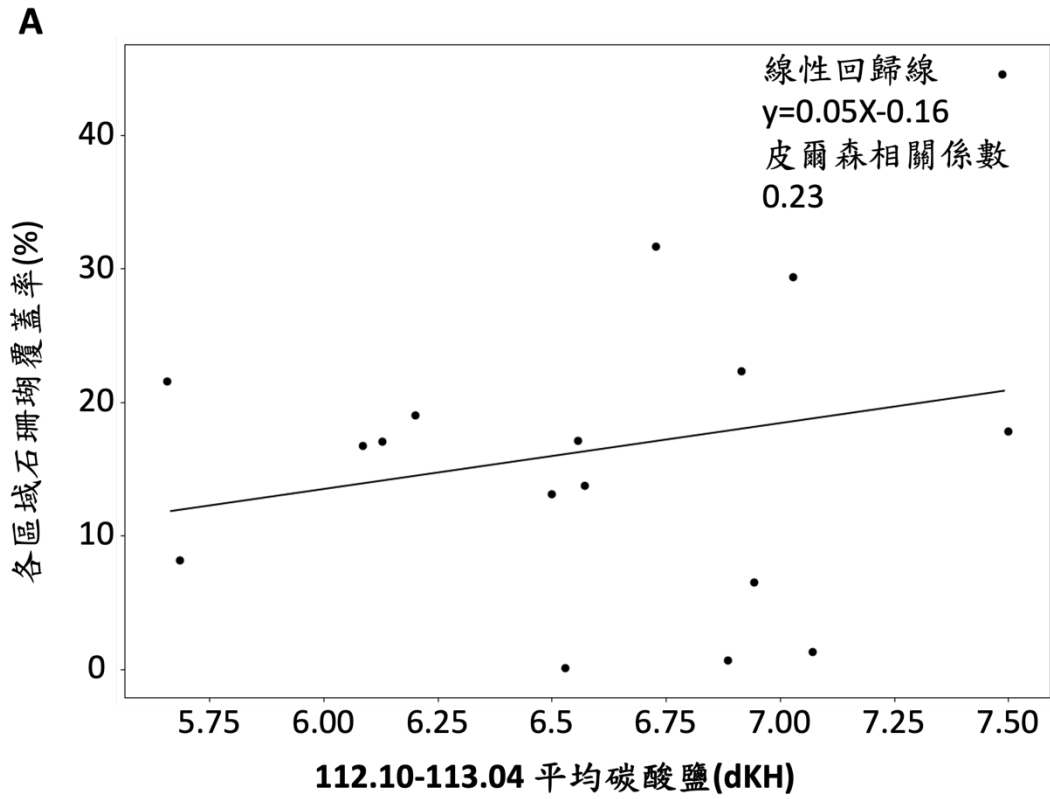


圖 42. 第 2 次珊瑚生態調查 23 個小區的石珊瑚覆蓋率與 112 年 10 月至 113 年 04 月環境因子的相關性
 A. 碳酸鹽(dKH)。B. 鎂離子 Mg²⁺(ppm)。

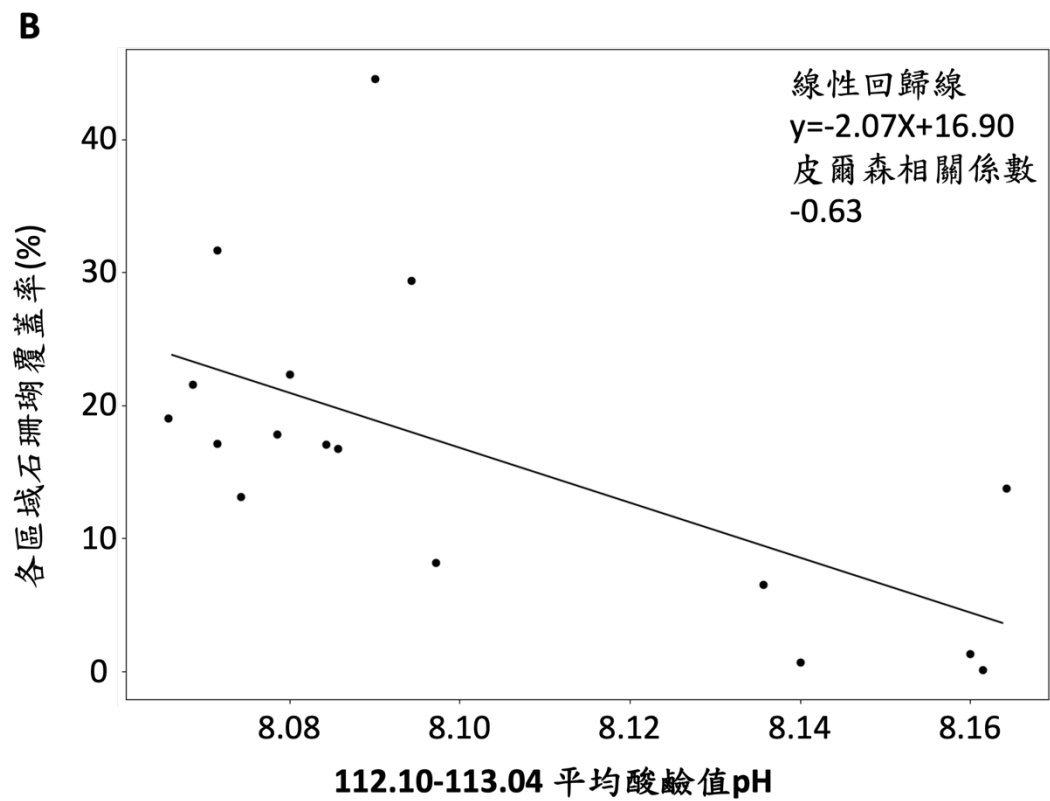
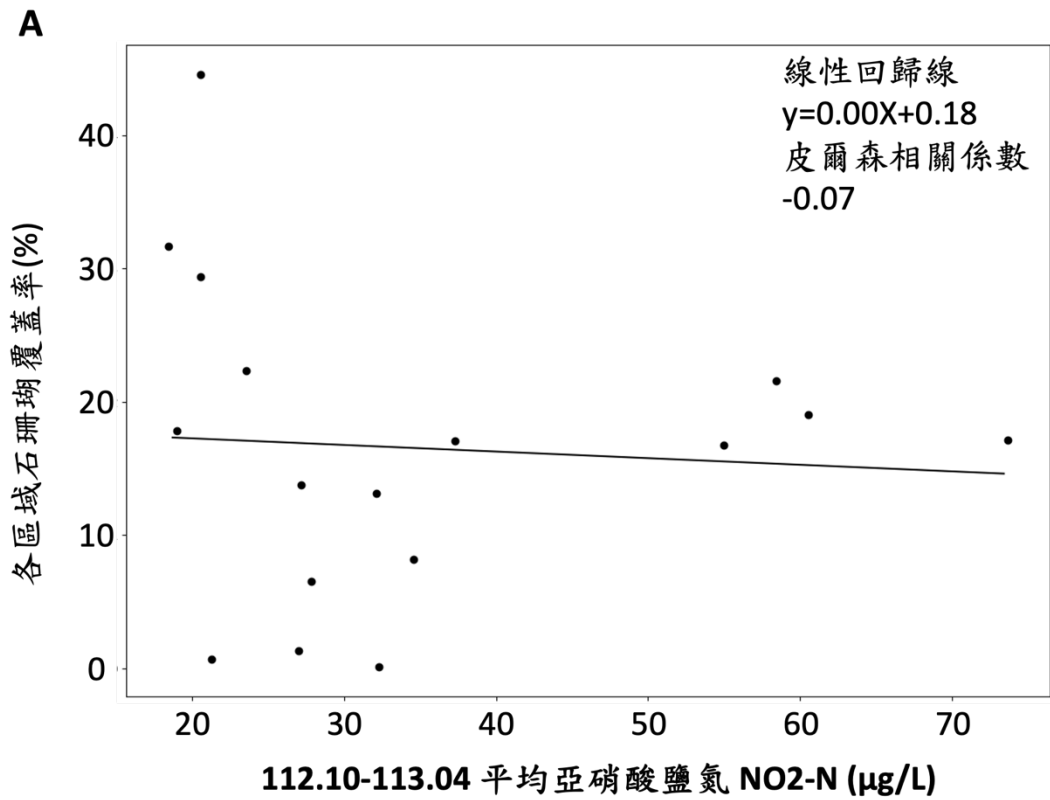


圖 43. 第 2 次珊瑚生態調查 23 個小區的石珊瑚覆蓋率與 112 年 10 月至 113 年 04 月環境因子的相關性

A. 亞硝酸鹽氮 NO₂-N(µg/L)。B. 酸鹼值 pH。

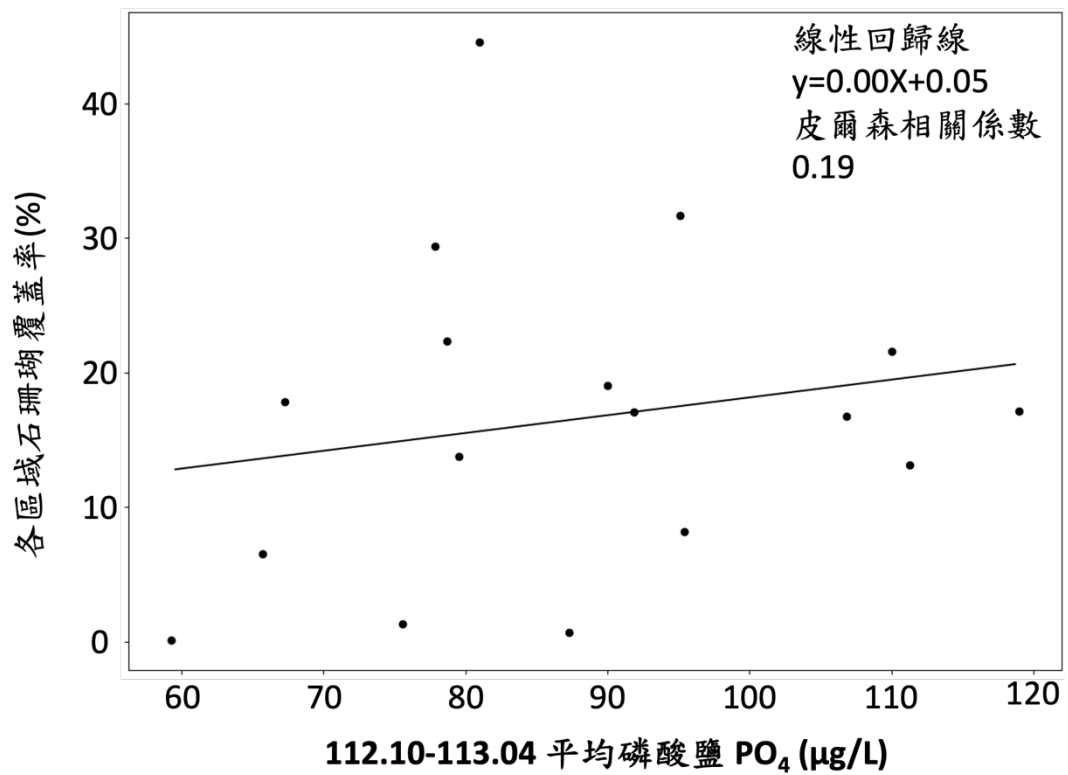


圖 44. 第 2 次珊瑚生態調查 23 個小區的石珊瑚覆蓋率與 112 年 10 月至 113 年 04 月環境因子磷酸鹽 PO₄ (µg/L)的相關性

6. 調查過程紀錄

完成 3 支成果短片，紀錄 2 次珊瑚生態調查、12 次海洋環境因子監測調查影像。

六、討論

本計畫完成 2 次生態調查、12 次海洋環境因子監測並製作 3 支成果短片。中油深澳港供輸中心海域的珊瑚覆蓋率相當高，特別是區域 2 的 2-3 小區，2 次的生態調查石珊瑚覆蓋率都超過 44%，且該區域的珊瑚的多樣性也非常豐富。這也是台灣北部海域珊瑚生態調查點中珊瑚狀態健康及穩定的地方，這些豐富的珊瑚資源都歸功於中油深澳港供輸中心的長期以來的保護與努力，顯示了人為保護措施在維護珊瑚生態上的有效性。

1. 珊瑚生態調查

(1) 第 1 次與第 2 次珊瑚生態調查結果底質類群覆蓋率比較

兩次生態調查結果，底質類群覆蓋率有些呈現較大幅度的變動，有些則反之。活珊瑚的覆蓋率(石珊瑚+軟珊瑚)代表珊瑚礁健康程度重要的指標，沙及淤泥為底質中的沉積物，過多時會影響珊瑚的光合作用和健康，石頭與消波塊也能提供生物附著的基質。不論哪一次生態調查，藻類覆蓋率在各區域中都占據了最高的覆蓋率，表示深澳港各區域的藻類繁茂，符合台灣北部海域的特徵。

2 次珊瑚生態調查分別為秋季與春季，即使不同季節區域 2 與區域 3 的底質類群覆蓋率顯示出相對穩定，變動幅度較小，說明這兩個區域的環境狀況較為穩定，這也可能與這些區域的調查線位置固定有關，而使得兩次調查結果較為一致，調查位置的穩定性減少了隨機環境變動對數據的影響。

港區內區域 4 石珊瑚覆蓋率大幅下降，在第 1 次調查中，區域 4 的石珊瑚覆蓋率為 25.15%，而在第 2 次調查中下降至 13.53%。同時，藻類覆蓋率也從 50.03% 下降到 42.56%。區域 4 為港邊的牆壁，時有船隻停靠，環境變化波動較大，可能對石珊瑚的造成生長有一定程度影響，而其他覆蓋率的佔比增加。可能與當天調查的水中能見度有關，底部有較多的沙與淤泥，游動時會揚起，使得拍攝的影像有揚起的沙，而模糊，進而影響辨識。

區域 5 和區域 6 的藻類覆蓋率增加，在第 2 次調查中，區域 5 的藻類覆蓋率從 67.85% 增加至 82.12%，區域 6 從 46.89% 增加到 62.46%，顯示出這兩個區域的藻類覆蓋率有顯著上升，在 113 年 4 月的第 2 次調查中，水溫從 18°C 上升至 22°C 慢慢回暖，是讓藻類繁生的主要因素，藻類和石珊瑚會相互進爭棲地，藻類繁生也可能抑制了石珊瑚的生長，區域 5 為河川出水口，可能有陸源污染物(農業或生活廢水)的流入增加了海水中的氮、磷等營養鹽濃度，促進了藻類的生長，而不利於珊瑚的生長，導致石珊瑚覆蓋率的減少。

港區外區域 1 的藻類與石珊瑚覆蓋率顯著變化，在第 2 次調查中，區域 1 的藻類覆蓋率從 85.82% 增加至 97.31%，而石珊瑚覆蓋率從 3.84% 下降至 0.98%。這顯示港區外區域 1 藻類繁生影響到珊瑚的生長，也有可能是因為港區外受到較強的海洋流動、陸源污染物輸入、人為活動影響等造成石珊瑚覆蓋率降低。

(2) 港區外區域 1 與港區內區域 2、3、4、5 和 6 區的底質類群覆蓋率比較

深澳港內區域 2 至 6 的石珊瑚覆蓋率都較深澳港外的區域 1 佳，且區域 2 至 6 藻類的覆蓋率也都比區域 1 少，區域 1 不在深澳港內，靠近蝙蝠洞的岸邊，屬於開放式海域，該區域的石珊瑚覆蓋率最低可能原因為，我們每月採集水樣時，時有看到潛水業者在進行潛水教學和遊客戲水等活動，此區可能受到的人為干擾較多，造成珊瑚覆蓋率低，也有可能是員山子分洪道分洪，使得陸源沉積物隨著分洪進入東北角海域，對珊瑚造成影響，同時間陸源涇流帶入的營養鹽也會使藻類繁生而影響珊瑚的覆蓋率。區域 1 為開放民眾活動的海域，深澳港內的區域 2 至 6 則屬於限制區域，廠區內限制人為海域活動，進而保護了珊瑚生態環境，使其珊瑚覆蓋率較高，這也說明減少人為海域活動對珊瑚保育具有積極的幫助效果。

區域 2 主要觀察到石珊瑚都生長在消波塊上，且珊瑚群體較大(直徑超過 50 公分到 1 公尺左右)，調查線上主要為軸孔珊瑚屬(*Acropora*)、微孔珊瑚屬(*Porites*)、及表孔珊瑚屬(*Montipora*)的珊瑚物種較多，調查線外也觀察到許多大型的軸孔珊

瑚屬(*Acropora*)的珊瑚，以軸孔珊瑚屬(*Acropora*)的珊瑚為例，其每年的生長速度約 5-10 公分，這樣觀察下來，推測有些軸孔珊瑚屬(*Acropora*)的珊瑚已生長超過 10 年以上。有趣的是，區域 2 除了消波塊以外的地方，觀察到的珊瑚覆蓋率較少，推測可能的原因是，消波塊以外的地方大部分是沙地，珊瑚不太會附著在沙地上，若是附著也容易受到沙子覆蓋的影響而死亡，這些觀察結果顯示區域 2 的消波塊扮演著提供珊瑚附著生長的重要角色。進一步比較石珊瑚的相對覆蓋率，區域 2 調查到的珊瑚是最多種，顯示有較多屬類的珊瑚生長在區域 2，如有調查到篩珊瑚屬、棘杯珊瑚屬、柔紋珊瑚屬、石葉珊瑚屬、厚絲珊瑚屬、梳珊瑚屬、柱星珊瑚屬，這些都是在區域 1 沒有觀察到珊瑚，這些珊瑚有共同的特徵為團塊狀、表覆型、柱形或是分枝形，生長在礁岩區海域。

比較區域 3、4 及 6，區域 3 及 4 為港口的牆壁，區域 6 為深澳港最外側卸油台區域，珊瑚為垂直生長在壁上。區域 6 的石珊瑚覆蓋率較區域 4 和區域 3 高，區域 6 的軟珊瑚覆蓋率也高，可能原因為區域 6 最靠外側且該區有柱子及水泥牆等基質可以讓這些生物附著生長，距離較遠不會受到陸源及河川污染物的影響，該區可能海水交換也較充足，水質相對較穩定，石珊瑚與軟珊瑚生長良好。區域 3 及 4 的港口底部皆為沙地，淤泥的覆蓋率也較高，也容易受到陸源的營養鹽及染物或雨水沖刷到海中，使得區域 3 和 4 的藻類覆蓋率較高，可能是這個原因影響到石珊瑚的生長。區域 6 的其他無脊椎動物的覆蓋率高，推測可能原因為其他生物的幼生隨著海流飄進深澳灣附近，最先遇見的可能是區域 6，使得這區的生物量高，而區域 3 和 4 的牆壁也提供其他無脊椎動物能附著生長的地方，但這兩區域的其他無脊椎動物覆蓋率較低。比較石珊瑚的相對覆蓋率，區域 6 所調查到珊瑚屬的數量較區域 4 和 3 高，表示觀察到珊瑚屬種類較多，推測可能原因為離港邊較遠較靠近外側，當珊瑚的浮浪幼蟲隨著海流飄流時，也最先遇見的可能是區域 6，使得這區觀察到的珊瑚屬數量較多。這 3 個區域主要觀察到的珊瑚屬皆

為細星珊瑚屬與表孔珊瑚屬，這兩屬的珊瑚形狀主要呈現表覆型、團塊型及葉片型，這兩屬的珊瑚也是珊瑚礁海域中常見、最多也最佔優勢的成員之一。

比較皆為港口牆壁的區域3和區域4，區域4和區域3的石珊瑚覆蓋率有差異，但目前仍不太清楚哪些因素造成這兩區產生此差異性。在調查時發現區域3和區域4的中間有一個排水口，有待釐清排水口的是否有在使用或其作用，使得而造成石珊瑚覆蓋率的差異。

區域5較為特別，其附近為九份溪河川出水口，沿著消波塊附近的小區珊瑚數量較少，隨著潮汐可能會受到河川出水口的淡水影響，意外的發現，該區域垂直於消波塊的方向，離岸約20至30公尺處，有一個礁岩平台，平台上有珊瑚，我們在這裏設置兩個小區，利用調查線加上方框取樣的方式調查此小區，整體來看區域5的石珊瑚覆蓋率為約10%，沒有軟珊瑚且藻類覆蓋率高，此處的石頭、碎石、沙、淤泥及消波塊覆蓋也較高，可能是因為是河川出水口原因與底質沈積物關係，不利於珊瑚生長，而為什麼該區有一個礁岩平台值得我們未來仔細探究。

區域2和區域5同為消波塊區域，但2-3小區的珊瑚覆蓋率遠大於5-2小區，推測原因為5-2在港口內側且靠近九份溪河川出水口，此處的石頭、碎石、沙、淤泥及消波塊覆蓋也較高，可能是因為是河川出水口、受到鹽度變化較高與底質沈積物關係，不利於珊瑚生長；2-3小區較靠近港口外側，海水交換的也較好，水流可以把底質沈積物帶走，利於珊瑚生長，也因為在外側，可能容易有珊瑚幼生附著，所以珊瑚覆蓋率高。

排水渠道及冷排水孔在區域3和區域4的交叉點附近(在區域3)冷排水孔附近的調查地點，特別是3-5和4-5小區附近，發現石珊瑚的覆蓋率在區域3和區域4內皆為最低。目前尚無冷排水孔實際排放的海水溫度、流量、鹽度，以及排放後的擴散路徑與附近海水混合狀況的數據，因此無法確定觀察到的珊瑚覆蓋率

低與冷排水之間的因果關係。然而，由於珊瑚的生存與成長深受溫度影響，因此冷排水可能對附近珊瑚的生長造成某些不良影響。未來，若能對冷排水孔排放的海水進行更詳細的調查，將能夠了解其影響並採取適當的措施。

從生態調查中石珊瑚覆蓋率結果，靠卸平台(區域 6)中的 6-1 和 6-5 小區即為靠卸平台的前(6-1)、後平台(6-5)其石珊瑚覆蓋率較中段平台(6-2、6-3 及 6-4)好，其詳細原因團隊也不清楚，但這區域的石珊瑚覆蓋率為深澳港第二多，且其他無脊椎生物的覆蓋率也為深澳港之冠，建議需持續性且長期的調查，或許能瞭解其中差異。

在 2 次珊瑚生態調查結果中，發現某幾個小區的石珊瑚覆蓋率大幅下降，可能原因為自然因素如東北季風沉積物、營養鹽，可能對珊瑚生長造成間接影響；船隻與港口操作，港區內船隻進出頻繁，可能產生船舶擾動水質，進而區域 3 和區域 4 的珊瑚生長。

(3) 生物多樣性與群聚分析

調查結果顯示，深澳港各區域的底質類群與石珊瑚組成在空間上存在顯著差異，而 2 次調查之間的變化則較不顯著。透過 PCoA 分析，區域 2 和區域 6 的底質類群組成具有高度相似性，樣點分布集中，這兩區的多樣性指數也較高，但均勻度指數較低，這些區域的環境條件相對穩定且適合珊瑚生長，但某些優勢珊瑚物種在這些區域占主導地位，可能抑制其他物種的生長與分布，需要特別關注可能的生態壓力源(如：污染或競爭)。區域 1、區域 4 及區域 5 的底質類群的異質性顯著，多樣性指數也較低但均勻度較高，這可能是受到多樣化的沉積物類型、人為干擾或水動力條件的影響。

(4) 深澳港區內珊瑚群聚與東北角海域珊瑚群聚之相似與差異處

深澳港區內珊瑚生態與其他東北角海域之底棲類群相似之處為活珊瑚覆蓋率以石珊瑚為主軟珊瑚較少，幾乎石珊瑚的覆蓋率為活珊瑚的覆蓋率。東北角海域的珊瑚容易受到外界環境壓力(如：颱風、東北季風、人類活動、營養鹽濃度和氣候變遷)的影響而有較大的變動。深澳港區部分區域覆蓋率為穩定等級，顯示珊瑚具有一定的韌性，在東北角地區部分區域(如鼻頭角)亦顯示穩定的珊瑚覆蓋率，兩地在珊瑚覆蓋率分布特徵上可能存在一定相似性。

深澳港區與其他東北角海域在環境及地理位置上有差異，可能因為港區內環境相對封閉，東北角海域為開放性海域，這使得深澳港的珊瑚覆蓋率較高，可能是受颱風和強潮流的影響相對減弱，對於珊瑚幼生附著和生長更為有利。深澳港內的石珊瑚群聚結構呈現由某些優勢珊瑚物種占據主導地位，物種均勻度偏低，而東北角其他海域，尤其是在受潮流影響較大的區域(龍洞和鼻頭角)的珊瑚物種多樣性高於深澳港內，但其珊瑚覆蓋率較低(附件 7)。

參考海委會海洋保育署的 111-112 年珊瑚監測調查計畫(樊，2023)中，將珊瑚覆蓋率加上珊瑚(石珊瑚與軟珊瑚)/藻類(大型藻與毛叢藻)比例的量化資料方式，將臺灣珊瑚群聚分成四級，包含「健康：珊瑚覆蓋率 $>50\%$ 」、「穩定：珊瑚覆蓋率 30-50%且珊瑚/藻類比例 >0.5 ；珊瑚覆蓋率 30%以下，但珊瑚/藻類比例 >0.5 也屬之」、「衰退：珊瑚覆蓋率 10-30%且珊瑚/藻類比例 ≤ 0.5 」及「失能：珊瑚覆蓋率 $<10\%$ 且珊瑚/藻類比例 <0.1 ；珊瑚覆蓋率 10%以下，但珊瑚/藻類比例 0.1-0.5 之間也屬之」四個等級(樊，2021)，以提供客觀評估珊瑚保育成效的基礎，根據先前的調查報告指出深澳港附近海域淺處與深處珊瑚礁的平均活珊瑚覆蓋率皆在 7.9-30%之間(台灣珊瑚礁體檢 12 年成果報告 2009-2020、台灣珊瑚礁體檢 2021 年成果報告、台灣珊瑚礁體檢 2022 年成果報告、111-112 年珊瑚監測調查計畫)，基隆潮境保護區 112 年的活珊瑚覆蓋率皆在 13.6-42%之間，說明北部海域的珊瑚屬於衰退甚至是失能的狀態，但深澳港內有 21 小區，有 7 小區的珊

瑚覆蓋率是處於穩定的狀態，顯示深澳港內的珊瑚生態優於其他地區甚至是保護區。

(5) 其他討論

在現代珊瑚礁中，軸孔珊瑚科因為生長快的特性與多樣的型態，是主要的造礁生物，也可以說是珊瑚礁的指標物種，若缺乏這些種類，表示珊瑚礁生態的功能不夠健全，可能處於相對不健康的狀態(戴和鄭，2020)。深澳港內全區都可見到軸孔珊瑚科的珊瑚，包含軸孔珊瑚屬與表孔珊瑚屬珊瑚的蹤跡，且區域 2 為調查到最多的表孔珊瑚屬與軸孔珊瑚屬，其相對覆蓋率皆大於 20%，顯示深澳港內的珊瑚生態功能健全，且依照所調查到的珊瑚屬，可以知道深澳港的珊瑚型態大多為表覆型、葉片型與團塊狀。

本次調查結果顯示，珊瑚的覆蓋率與台灣東北地區的環境特徵可能有關，如：營養鹽，在春季時水溫慢慢上升，使得藻類繁生其與珊瑚競爭生長環境，夏季的颱風帶來強烈的波浪作用可能造成珊瑚群體的斷枝、新生附著的珊瑚(Recruitments)被波浪帶走，使得珊瑚覆蓋率下降，冬季的東北季風使得海水溫度變低、濁度增加及長時間的陰雨天使得光線不足，珊瑚若是生長不佳或是死亡很有可能被藻類或其他生物佔據原本的生存空間。

受到地球暖化引起的海水溫度上升的影響，珊瑚的分布範圍正在向北擴展。在日本近海，過去一百年間冬季的水溫上升了 1.1 至 1.6 度(高槻 2007)，原本多分布於沖繩等西南諸島的珊瑚，透過黑潮等暖流以每年約 14 公里的速度向溫帶地區擴展(Yamano et al., 2011)。根據 1997 年 Wallace 和 Dai 發表的論文，台灣北部的調查點(深澳和卯澳)只確認了 6 種軸孔珊瑚(*Acropora*)，但在此次中油深澳港的調查中，確認了 13 種的軸孔珊瑚。這強烈地暗示在台灣，近年來珊瑚的分布範圍也有向北擴展的可能性，本計畫的調查結果是海水溫度上升導致台灣北部沿岸珊瑚生態系可能發生變化的重要證據。

2. 海洋環境因子監測

整體而言，深澳港各小區域的水溫相近，顯示出區域性的季節性變化趨勢，受到季節性海流、氣候變化以及周邊環境條件的影響，水溫呈現明顯的季節性波動。夏季，水溫達到高峰，冬季則下降，此趨勢與北台灣海域的環境特徵一致。

深澳港各小區域的濁度變化可能受到許多因素的影響，如採樣當天的天氣、降雨、是否有船隻停泊等影響，12月平均濁度較高可能是受到降雨、區域6有船隻停泊及浪高為1.1公尺，使得海水擾動增加懸浮顆粒增多。112年9月至12月所檢測的總懸浮固物濃度相對於113年的春夏季(3月至8月)較高，這可能與秋冬北台灣東北季風盛行期間降雨量增加、河川徑流攜帶大量泥沙入海有關，春季至夏季(5月至8月)總懸浮固物濃度持續維持在低值範圍，顯示此時期水體清澈，總懸浮顆粒較少，可能與穩定的氣候條件以及較少的外部輸入有關。濁度及總懸浮固體皆是量測水體的透明度，但兩者測量方法實際上存在些許差異，濁度以可攜式裝置直接於現場進行量測，立即取得數據，而總懸浮固體則是於實驗室中，以過濾及乾燥等實驗方法進行分析，得知水體中懸浮固體的含量。濁度是量測水體的光散射度；總懸浮固體則是定量水體中的懸浮固體等微小顆粒。影響濁度及總懸浮固體的顆粒也不盡相同，秋冬兩季的總懸浮固物濃度和濁度升高可能與東北季風、降雨使得河川徑流增加、海流和風浪擾動有關，這些環境變化會攜帶更多的懸浮顆粒物進入水體，導致濁度上升並降低水體透明度。

海水鹽度受到季節性氣候、降雨、風速和淡水輸入的影響，秋冬季的海水鹽度較春夏季高。113年1月平均鹽度 35.7 ± 0.33 ppt較高的原因為當天為晴天有風，海水表層蒸發速度可能較快導致表層水鹽度較高，但仍在鹽度正常的範圍值當中，113年2月及5月的鹽度較低在 32.2 ± 0.64 ppt及 32.11 ± 1.35 ppt的原因可能為當天下雨，受到淡水輸入影響使得海水表層的鹽度下降。參考海洋委員會海洋保育署的海洋保育網(iOcean)112年9月至113年7月的海域鹽度數據，監測

新北市深澳發電廠外海及深澳發電廠海域，其鹽度約為 32.5 至 34.3 ppt，表示深澳港內與深澳發電廠外海及深澳發電廠海域鹽度無明顯差異

在海水中，通常溶氧濃度在 5 至 8 ppm 之間被認為是健康和正常的範圍，溶氧濃度會根據水體的溫度、壓力和鹽度有所變化，深澳港秋冬季的平均溶氧濃度較高可能與東北季風和寒冷的低溫提升溶氧濃度；春季氣溫回暖，溫暖的水體會降低氧氣的溶解度，因此夏季溶氧濃度通常比冬季低。當溶氧濃度低於 5 ppm 時，水生生物可能會面臨壓力，特別是在 4 ppm 以下可能導致缺氧情況，影響魚類和無脊椎動物的生存。近年來，因氣候暖化的關係導致氧氣溶解度下降及生物代謝耗氧速率的增加，使得全球多個珊瑚礁生態系皆處於缺氧狀態(溶氧量 <2 mg/L)(Pezner et al., 2023)，可能導致珊瑚與珊瑚礁生物的生存緊迫，甚至死亡，進而使得漁業與觀光資源短缺。深澳港在 113 年 5 月平均溶氧低於 4 ppm，推測可能與水溫升高耗氧分解作用有關，未來應當持續監測確認是否還有其他因素造成溶氧降低。

海水的碳酸鹽是指水中碳酸氫根(HCO_3^-)和碳酸根(CO_3^{2-})離子的總濃度，碳酸鹽提供海水足夠的緩衝能力維持穩定的 pH 值，有助於支持海洋生物的鈣化作用，碳酸鹽硬度過低會降低水體的緩衝作用，使 pH 更容易受到外界變動的影響，對珊瑚和貝類等鈣化生物的成長不利；而碳酸鹽硬度過高則可能影響水體的化學平衡。在開放的海洋中，碳酸鹽硬度通常維持在 7 至 8 dKH，113 年 2 月記錄最低的平均碳酸鹽硬度 5.11 ± 1.2 dKH，可能為當天下雨，受到淡水輸入的影響，稀釋海水中的離子濃度，降低碳酸鹽硬度，水溫升高會降低二氧化碳的溶解度，同時加速碳酸鹽溶解的速率，也使碳酸鹽硬度降低，可能是夏季平均碳酸鹽硬度較冬季低的原因。

深澳港與北部及東北角海域環境因子的調查結果比較，水溫皆隨季節性影響明顯，冬季受到東北季風影響，水溫降低至 20°C 以下，夏季高溫。不論深澳港與北部及東北角海域其營養鹽濃度皆較高，助長藻類生長，對珊瑚造成競爭壓力。

港區地理環境關係，沉積物覆蓋率高，特別是在消波塊和港壁區域；北部及東北角海域水流動力強，沉積物移動性高，覆蓋率相對較小。

這些海洋環境因子數值皆在珊瑚適合生長的环境當中，水溫約在 22-29°C，鹽度範圍 32-37 ppt，酸鹼值 pH 範圍 7.8-8.4、溶氧量(DO)維持 5 ppm 以上、亞硝酸鹽氮(NO₂⁻-N)通常在 100 µg/L 或更低、磷酸鹽(PO₄)通常在 30 µg/L 或更低、鎂離子(Mg²⁺)濃度約 1,250-1,350 ppm、鈣離子(Ca²⁺)濃度約 380~450 ppm 及碳酸鹽 KH 約 6-9，適合大多數珊瑚及其他海洋生物生長與健康(樊，2018, Shikina et al. 2023)。

七、結論與建議

1. 深澳港的環境條件與珊瑚生長適宜性

- (1) 深澳港內部環境條件整體適合部分珊瑚物種的生長，特別是在覆蓋率較高的區域，如：區域 2 的 2-3 和區域 6 的 6-1 和 6-5。
- (2) 水溫變化具有季節性，夏季受黑潮暖流影響，環境較為穩定；但冬季受東北季風及中國沿岸流影響，水溫可能下降至不利於珊瑚生長的程度(低於 18°C)。
- (3) 港區內水質適合珊瑚生長，但局部區域藻類覆蓋率偏高

2. 潛在不利於珊瑚生長的環境因子

- (1) 局部區域藻類覆蓋率偏高，可能為水質中的營養鹽濃度高而引發富營養化，促進藻類過度生長，抑制珊瑚的健康發展。
- (2) 港區的九份溪出水口剛好位於區域 5，污染源(河川上游的工廠與家庭廢水)需要特別觀察。
- (3) 區域 3 和 4 的沉積物較多，可能影響珊瑚生長、附著基質的穩定性和水質清澈度。

3. 港區內外珊瑚覆蓋率差異的原因

- (1) 港區內有人為活動限制，珊瑚生態較好。港區外的藻類覆蓋率高、珊瑚生態較差，可能因港區外人為干擾壓力較大、員山子分洪道，使得陸源沉積物隨著分洪進入海域。

4. 針對深澳港內珊瑚的生態狀態提供珊瑚保育和規劃方案，根據立即可行(1~3 年)及後續推動(3~5 年)之項目建議

- (1) 立即可行(1 至 3 年)

(i) 持續監測和研究珊瑚生態

藉由珊瑚生態調查，瞭解到深澳港內珊瑚的生態狀態良好，7月的珊瑚領域的專家委員們實際走訪現勘，也認為深澳港內珊瑚生態保護的令人驚艷，這些珊瑚資源能如此豐富，有賴於中油深澳港供輸中心的長期以來的保護與努力，但隨著氣候變遷海水溫度上升，委員也建議生態調查計畫需持續進行，以瞭解整個大環境對深澳港內珊瑚的影響與變化。

- 建立長期監測機制：在區域2、區域5礁岩平台及區域6，設置固定的監測點，定期進行珊瑚覆蓋率、物種多樣性及生長狀況的拍攝和記錄。
- AI輔助分析：持續利用AI自動化底質類群辨識技術和珊瑚物種辨識技術進行影像分析，提升數據準確性和研究效率。

(ii) 監測海洋環境因子及防止港區污染源

海洋環境因子，如：溫度、鹽度、pH值、鈣離子及溶氧等，是影響珊瑚生長和繁殖的關鍵因素。藻類覆蓋率的上升可能與營養鹽的輸入、土地利用變化和其他人為活動有關，針對營養鹽的來源，需實施有效的水質監測和控制措施，減少藻類競爭珊瑚的棲地。

- 持續監測海洋環境因子：針對珊瑚覆蓋率高的主要區域，採水進行多項環境因子的監測，包括溫度、鹽度、氫離子濃度(pH)、溶氧(DO)、光強度等，適當增加水下溫度記錄器(HOBO)的數量，覆蓋更多區域，提升環境數據的準確性。
- 重點分析污染指標：定期監測亞硝酸鹽氮($\text{NO}_2\text{-N}$)、磷酸鹽(PO_4)及濁度等參數，特別是在港區內河口等高風險區域。

(iii) 推動珊瑚人工培育

基於珊瑚群體健康與生態價值，如：日本軸孔珊瑚在 2024 年國際自然保護聯盟瀕危物種紅色名錄中被列為極危物種。推動人工培育可直接幫助此類物種的復育。珊瑚覆蓋率在不同區域上的差異，在深澳港內區域 2，石珊瑚覆蓋率最高，為珊瑚生長的熱點，但其他區域(如區域 1 和部分區域 5)覆蓋率較低，藉由人工培育和移植，能提升整體覆蓋率，促進生態平衡。面對自然災害的恢復需求，如：因颱風導致珊瑚斷枝、破損或被垃圾纏繞，這些受損珊瑚群體如果不進行處理，可能難以自然恢復，人工培育能有效利用這些破損資源，避免浪費。提升珊瑚生態系統功能，如：透過設置人工魚礁或珊瑚培育平台，可提供穩定的附著基質，為珊瑚幼體的生長提供保護，進而增加珊瑚物種多樣性，同時人工培育的珊瑚將吸引更多的魚類和無脊椎動物，提升港區的生態價值和漁業資源。另外也在區域 2 消波塊區觀察到整片珊瑚傾倒狀況、區域 3、4 及 6 為港壁及柱子區的珊瑚剝落，可能為表面結構不穩定或是調查此區域珊瑚容易在水流或外力影響，使得整個珊瑚群體傾倒或剝落，可能會造成珊瑚被底質覆蓋而死亡。

- 設置小規模人工魚礁或培育平台：選擇深澳港內區域 2 的 2-1 小區，靠近沙地的位置，可以放置人工魚礁(消波塊或平台養殖桌)。或其他珊瑚覆蓋率較低的區域，放置人工魚礁或珊瑚培育平台，創造穩定的附著基質，使得傾倒或剝落的珊瑚群體可以存活。

(iv) 提升管理與宣導效能

深澳港內擁有豐富且健康的珊瑚資源，這是長期保護與努力的成果。然而，當地公眾對珊瑚生態系統的重要性可能尚未充分理解。透過公民科學合作機制，邀請當地社區、公司員工及志願者參與監測與保育行動，不僅能增強人力資源，也能提升公眾對珊瑚保護的參與感和責任意識。調查數據的透明化與共享是促進學界、管理單位與公眾合作的關鍵。定期公開調查數據，不僅能增強信任，還有助於確保管理措施的科學性與有效性。同時，通過教育與宣導活動，激發社區和公眾對保育工作的認同感，形成強大的保護合力。整體而言，提升管理與宣導效能的核

心目標是增強社會對珊瑚保育的支持，減少人為干擾，建立成功的保育示範案例，並推動深澳港生態系統的可持續發展與有效管理。

- 建立公民科學合作機制：邀請公司內部員工、社區和志願者參與監測與保育行動，增強社會對珊瑚保護的認知與參與感。
- 公開數據與報告：定期發布監測結果，建立開放數據平台，供學界和管理單位參考。

(2) 後續推動(3 至 5 年)

(i) 推動珊瑚人工培育

- 優化人工魚礁與培育平台設置：根據 1-3 年內人工魚礁的試點效果，擴大規模至其他區域或環境挑戰較大的區域，優化結構設計以增加珊瑚存活率或新生珊瑚的附著率。
- 建設專屬珊瑚復育中心：包括實驗室、珊瑚培養池及戶外珊瑚生長觀察區域，提供更穩定的環境進行珊瑚培育與研究。
- 發展珊瑚生態基因庫：保存深澳港珊瑚遺傳多樣性，提供未來環境壓力下的復育基礎。結合 1-3 年的有性生殖調查成果，展開珊瑚基因標記技術的應用研究，追蹤人工培育及自然生長珊瑚的遺傳適應性。

(ii) 評估 OECM(其他有效保護措施)成立的可行性

- 與政府機構協調：與當地政府及漁業相關單位合作，評估深澳港是否適合作為 OECM 保護區域，保護特定珊瑚物種、維持珊瑚生殖能力、提升珊瑚覆蓋率。
- 制定生態保護計畫：結合調查數據，規劃出針對珊瑚生態的保護範圍，確保港區生態平衡

(iii) 深化污染來源控制

- 污染來源調查及擴展監測範圍：針對港區周邊工業、生活及農業排放的污染進行深入調查，建立精確的污染控制策略。
- 建立水質改進機制：針對港區內外污染源，逐步實施排放標準及改善水質的行動計畫。

(iv) 提升管理與宣導效能

- 推動知識傳播：建立開放數據平台，能讓研究機構及政策制定者更便捷地獲取深澳港的生態狀況，提供保護策略的科學依據。
- 推動跨區域合作與知識共享：與亞太地區其他珊瑚保育計畫合作，交換人工培育及移植技術經驗，學習成功案例，以提升深澳港珊瑚棲地營造的效率。結合當地大學與研究機構，建立長期監控機制，將人工培育的進展納入地方政策，確保工作具連續性。

八、參考文獻

戴昌鳳、鄭有容，2020。台灣珊瑚全圖鑑。貓頭鷹出版社。

樊同雲，2018。水產養殖珊瑚的興起。《科學發展》551期，16-20頁。

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

李承錄、趙健舜，2020。海洋博物誌(北台灣)：飽覽海岸與水下生態！700種魚類與無脊椎生物辨識百科。麥浩斯出版社。

邵廣昭、邵奕達、林沛立，2013。臺灣珊瑚礁魚圖鑑。晨星出版社。

樊同雲，2023。111-112年珊瑚監測調查計畫。海洋委員會海洋保育署。

樊同雲，2021。110 年臺灣珊瑚監測交流網絡建立與保育策略規劃。海洋委員會海洋保育署。

台灣環境資訊協會，2022。台灣珊瑚礁體檢 12 年成果報告 2009-2020。

台灣環境資訊協會，2023。台灣珊瑚礁體檢 2021 年成果報告。

台灣環境資訊協會，2024。台灣珊瑚礁體檢 2022 年成果報告。

國立臺灣大學海洋中心，2024。112-113 年臺灣海域重要生態系調查及生態服務價值評估。

高槻 靖ほか (2007), 日本近海における海面水温の長期変化傾向, 測候時報, 74, S33-S87.

Chen CC, Chen WJ, Chang CF. (2021) Multispecies spawning of scleractinian corals in nonreefal coral communities of northern Taiwan in the northwestern Pacific Ocean. *Bull. Mar. Sci.* 97: 351-371.

Hughes TP, Baird AH, Bellwood DR, et al. (2003) Climate change, human impact, and resilience of coral reefs. *Science*, 301: 929-933.
<https://doi.org/10.1126/science.1085046>

Jocher G, Chaurasia A, Qiu J. (2023) YOLO by Ultralytics (Version 8.0. 0)[Computer software].

Kuo CY, Keshavmurthy S, Huang YY, et al. (2023) Transitional coral ecosystem of Taiwan in the era of changing climate, in: Takeuchi, I., Yamashiro, H., (Eds.), *Coral Reefs of Eastern Asia under Anthropogenic Impacts*. Springer International Publishing, pp.7-35. https://doi.org/10.1007/978-3-031-27560-9_2.

Odum HT, Odum EP. (1955) Trophic structure and productivity of a windward coral reef community on Eniwetok Atoll. *Ecol. Monog*, 25: 291-320.

<https://doi.org/10.2307/1943285>

Pezner, AK, Courtney, TA, Barkley, HC, et al. (2023) Increasing hypoxia on global coral reefs under ocean warming. *Nat. Clim. Chang.* <https://doi.org/10.1038/s41558-023-01619-2>

<https://doi.org/10.1038/s41558-023-01619-2>

Shannon, CE. (1948) A Mathematical Theory of Communication. *Bell. Syst. Tech. J.* 27: 379-423. <https://doi.org/10.1002/j.1538-7305.1948.tb01338.x>

Shikina S, Lin TC, Chu YL, et al. (2023) Culturing reef-building corals on a laboratory dish: a simple experimental platform for stony corals. *Front. Mar. Sci.* 10: 1149495. <https://doi.org/10.3389/fmars.2023.1149495>

Yamano, H., Sugihara, K., & Nomura, K. (2011). "Rapid poleward range expansion of tropical reef corals in response to rising sea surface temperatures." *Geophysical Research Letters*, 38: L04601.

附件 1. 期中審查意見與回覆

一、陳委員瑋玲

意見	回覆
(一) 期中報告內容大致完整，架構清楚，完成期中應完成項目，予以肯定。	謝謝陳委員的肯定。
(二) 頁 2，區域 5 範圍約 104 公尺，有消波塊和礁岩區，可否知道二者長度分別多少？區域 3 和 4 為港邊牆壁，請問調查線長度約多少？	謝謝陳委員，已補充在內文第 3 頁，區域 5 靠近河川出水口，有消波塊區(約 104 公尺)和較平坦的礁岩區(垂直於消波塊延伸出去往外海的方向約 60 公尺)，此區分成 2 種方式，消波塊區調查 1 個區域，調查線為 30 公尺，方式為 3 名調查員的起點位置在同一條線上彼此間距離約 1 公尺，沿著與消波塊平行的

	<p>方向前進，進行影像拍攝；平坦的礁岩區調查 2 區，每區各設置 3 條 30 公尺的調查線，兩條調查線相距 35 公尺，每條調查線以 35x35 公分的樣框，每 50 公分拍攝 1 張照片，共拍攝 180 張照片(圖 3A-C)。區域 3 範圍約 180 公尺、區域 4 範圍約 141 公尺，調查線約 8-12 公尺。</p>
<p>(三) 頁 3、4，有關 ii. AI 自動化底質類群辨識技術，分析各不同類群的比例，請問比例係指各類群的面積占所有類群合計總面積的比例嗎？此比例的計算方法，建議補充。此外，每個調查區域有三位調查人員同時進行調查，在同一地區應有三套調查資料，請問在計算珊瑚覆蓋率，或是底質類群比例時，係將此三套調查資料先分別算出覆蓋率及類群比例，再予以平均(即除以三)，當作此區域的結果值嗎？有關此現調資料的處理及計算方式，建議補充。</p>	<p>謝謝陳委員，已補充在內文第 4 頁，分析每一條調查線上石珊瑚、軟珊瑚、魚類、其他無脊椎生物(海葵、海膽、海綿等)、藻類(鈣藻、毛叢藻、其他藻類)、死掉的珊瑚骨頭、石頭、碎石、沙、淤泥、消波塊和其他(樣框、陰影、無法辨識)等這些類群占所有類群總面積的比例(圖 7)，方法以 Labelme 標記出各類群在影像畫面的大小，得出面積後，計算一條調查線內所有類群的佔比，總和為 1，再將每個區域的所有調查線予以平均，所得結果值當作此區域的底質類群比例。</p>
<p>(四) 頁 7，建議內文提及各區域有關的覆蓋率相關資料，除以圖(如圖 11，圖 12，圖 13)呈現外，建議將所有數據整理成表格，並細分各區域和深澳港整體的研究結果，以利閱讀。</p>	<p>謝謝陳委員建議，已將數據整理成表格並補充在內文第 8-10 頁，表格 4-10。</p>
<p>(五) 頁 7，生態調查資料的呈現，請問深澳港整體的結果，有將港外的區域一併計算在內嗎？目前報告內容，沒有看到港內和港外分別的調查結果，這部分是否需予釐清？</p>	<p>謝謝陳委員指教，已將深澳港內與港外分開比較，在內文第 8-10 頁</p>
<p>(六) 頁 14，內文提及珊瑚生態狀顯示出一定劣化趨勢，應係從本次調查的活珊瑚覆蓋率和珊瑚總體檢之四個等級作比較所得的結論，但此結論的說法可能有點武斷，請再斟酌。理由如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 本研究目前僅是第一次調查(覆蓋率 22.03%)，未有歷年調查資料作比較。 2. 深澳港鄰近地區，依海生館 111-112 年調查，平均覆蓋率在 7.9~30%之間，本研究結果並未較此調查結果差。 	<p>謝謝陳委員指教，已修正說法，並在期末報告的時候連同第 2 次的珊瑚生態調查結果，相互參照後，提出結論。</p>

3. 本研究發現在深澳港人工設施(如消坡塊, 港口牆壁), 和其他底質比較, 有較高的珊瑚覆蓋率, 此顯示的深澳港設施亦有提供珊瑚棲地的功能。	
(七) 頁 51, 參考文獻未完整列入報告內文提及的文獻, 例如頁 3 的 Jocher et al. 2023 未列入。請檢視全文, 並將內文所提及之文獻列入參考文獻中。	謝謝陳委員指教, 已詳細確認內文所提及之文獻, 並列入參考文獻中, 第 65 頁。

二、戴委員昌鳳

意見	回覆
(一) 本計畫的宗旨甚佳, 且於港區水域執行調查, 水下作業 困難度高, 研究團隊的努力值得肯定。	謝謝戴委員肯定。
(二) 珊瑚及底質調查方法因應底質型態差異而有不同設計, 亦屬適當。	謝謝戴委員肯定。
<p>(三) 有關環境因子:</p> <p>1. 光度, 會受到許多因子的影響(如調查時間、天候、深度), 但方法中並未說明光度如何測量, 且第 9 頁第 2 段結果中指出 12 月因大雨和送修而無法測量光度, 但表 10 內有光度值, 請補充說明。</p> <p>2. 請說明鈣和鎂離子濃度的測量代表何種意義? 它們是環境變動的指標之一或是限制因子嗎?</p>	<p>謝謝戴委員指教</p> <p>1. 已將光度如何測量使用補充在第 6 頁, 光照強度使用 MQ-510 水下手持式光量計測量海水表面光照強度。第 9 頁第 2 段結果中指出 12 月因大雨和送修而無法測量光度, 但表 10 內有光度值, 由於敘述不清楚而產生誤解, 已補充敘述說明, 在第 11 頁光強度 ($\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) 由於採樣位置距離海平面太遠(採水點深澳 6-2)、遇到下大雨及 12 月份因檢測光強度的儀器送修, 而使得 12 月調查的全部區域無法偵測光強度(附件 3), 表格 12 的數值為 1 月 18 日和 2 月 20 日的平均, 代表個區域冬季光強度的數值, 在秋季為 684-1012, 冬季為 461-1010。</p> <p>2. 鈣離子與鎂離子對於珊瑚的骨頭生成鈣化反應和生理有關係(Gattuso et al., 1998; Marshall and Clode, 2004), 屬於限制因子。</p>
(四) 區域 1 的珊瑚覆蓋率低, 員山子分洪道的影響也可能是原因之一。第 7 頁第 8 行指出本區以指形軟珊瑚(<i>Simularia</i>), 但無	謝謝戴委員指教, 已補充敘述說明, 在第 15 頁, 也有可能是員山子分洪道, 造成的影響, 使得陸源沉積物隨著分洪進入東北角海域對

圖示，若此軟珊瑚為圖 7 的軟珊瑚，則此珊瑚應為葉形軟珊瑚(<i>Lobophytum</i>)。	珊瑚造成影響，同時間陸源涇流帶入的營養鹽也會使藻類繁生而影響珊瑚的覆蓋率。補充葉形軟珊瑚(<i>Lobophytum</i>)照片至圖 15。
(五) 圖 10:第 2 欄第 3 珊瑚屬 <i>Gardineroseris</i> 及第 4 欄第 5 之黑星珊瑚屬(<i>Oulastrea</i>)請再確認。	謝謝戴委員指教，已修正第 2 欄第 3 為 <i>Gardineroseris planulata</i> 為加德紋珊瑚，第 4 欄第 5 為 <i>Oulastrea crispata</i> 為卷黑星珊瑚。
(六) 第 33 頁圖 18 第 1 欄第 5 圖為扇柳珊瑚科(<i>Melithaedae</i>)，請更正	謝謝戴委員指教，已修正圖 15 為扇柳珊瑚科(<i>Melithaedae</i>)。
(七) 建議事項之「珊瑚復育」，建議改稱為珊瑚保育及培育，因缺乏歷史資料，無法知悉以前的珊瑚生長狀況。	謝謝戴委員指教，已修正第 18 頁建議事項為「珊瑚保育及培育」。

三、鄭委員有容

意見	回覆
(一) P1 南海海流會入侵臺灣北部?	謝謝鄭委員指教，已修正內文，第 2 頁臺灣北部海域由於地理位置關係，夏天有從低緯度流向高緯度的黑潮暖流冬天受到季風吹拂和東海冷水團南下的影響，水溫較低，可能低於 18°C，不利於部分珊瑚生長，目前記錄到約有 1 百多種的石珊瑚(戴和鄭, 2020; Kuo et al., 2023)。
(二) P2-1 調查區域包括 3 大類型，共計 6 區，每 1 小區又再區分成小分區，而且各自調查方式不同，資料如何標準化?如何比較分析?	謝謝鄭委員指教，本次調查目的為瞭解深澳港內的珊瑚生態與港外的珊瑚生態差異及港內的珊瑚生態狀況，如同委員所說，深澳港內調查區域包括 3 大類型分別為消波塊、港邊牆壁與礁岩平台，共 5 區域，每 1 區域又再區分成 3 小區，而且各自調查方式不同，已修正比較方式，區域 1 次深澳港外會和深澳港內的區域 2 一起比較，因為地形同為消波塊。深澳港內的區域 3、4 及 6 會相互比較，因為地形同為垂直的牆壁，修正在內文第 14-18 頁。
(三) P2-2 建議仍需以統計方式比較各區各組資料之差異性。	謝謝鄭委員指教，現階段只完成 1 次的珊瑚生態調查，待完成 2 次有更完善的生態資料後，於期末報告中以統計方式，比較各區各組資料之差異性。

<p>(四) P2-3 使用 30 公尺穿越線，每 50 公分放置 1 個 35*35 公分的調查方框，實際上的調查面積僅 1.8 平方公尺，調查結果是否有代表性?</p>	<p>謝謝鄭委員指教，第 5 區域中有兩個小區面積約 1225 平方公尺，此區採調查線(穿越線)樣框拍攝調查方式，每個小區有 3 條調查線，每條調查線為 30 公尺，每 50 公分放置 1 個 35*35 公分的調查方框，這樣計算下來，調查約 45 平方公尺的面積，佔該礁區平台的面積 3.7%(45/1225)，確實可能無法全面性的代表這個區域的調查狀況。在先前研究(樊等人，2021)使用 Coral Net 為每個樣框記錄 50 個隨機樣點，以這樣的方式在生態調查上是被認可為有代表性的，但本團隊並不是採隨機 50 個樣點，而是整體分析影像樣框內所有的底質類群，目的希望更完整呈現真實的調查狀況，但這有可能因為區域的選擇，使得調查結果有差異，團隊會與中油公司討論是否再增加調查線的數量或是將範圍劃分成更多區域進行調查。</p>
<p>(五) P3-1 不同底質類型對於資料的解讀上有不同的意義，建議將底質區分開。</p>	<p>謝謝鄭委員建議，已將底質類型分開，並修正內文第 4 頁、圖 11 和表格 4。</p>
<p>(六) P3-1 台灣珊瑚全圖鑑作者應為(戴和鄭，2020)。</p>	<p>謝謝鄭委員指教，已修正內文中的台灣珊瑚全圖鑑作者。</p>
<p>(七) P4 珊瑚礁總體檢羅列的指標魚種在深澳的適用性?</p>	<p>謝謝鄭委員指教，珊瑚礁總體檢是用來評估珊瑚礁生態系健康狀況的一種方法，通常會選取一些指標魚種來進行監測，這些指標魚種的選擇是基於牠們對環境變化的敏感性、生態角色以及在生態系中的重要性。在台灣珊瑚礁體檢與各類珊瑚環境生態調查皆參考此方式，為了後續能比較深澳港內與台灣東北部其他海域的珊瑚生態，團隊也使用相同的指標，這樣才能進行比較，但未來有科學相關文獻指出有適用於台灣北部海域珊瑚生態的指標魚種，團隊也會將其納入分析項目。</p>
<p>(八) P7-1 最終目的為制定相應的保護與管理策略，珊瑚鑑別到屬是否足夠?</p>	<p>謝謝鄭委員的指正，團隊增加珊瑚種的表格 6，為了制定相應的保護與管理策略，團隊的策略是對覆蓋率較高的珊瑚盡量進行珊瑚種級的鑑別。然而，僅透過珊瑚的外觀來判定物種確實不易，也容易產生錯誤，未來也會</p>

	與中油公司討論，採用珊瑚骨骼及分子鑑定的方法，以提高珊瑚鑑別的準確性。
(九) P7-2 請確認記錄到的指形軟珊瑚 (Sinularia)，因為分類上已將原先的種類移出，目前僅剩一種。	謝謝鄭委員指正，已修正為葉形軟珊瑚，並補充照片至圖 15。
(一〇) P7-3 何謂相對覆蓋率?區域 1 有高達 47%的珊瑚無法鑑別，可能會影響後續分析的結果。	相對覆蓋率只某一種珊瑚屬在這個調查區域內的面積佔該區石珊瑚覆蓋面積的百分比。謝謝鄭委員指教，已再次確認無法鑑別的石珊瑚的物種。
(一一) P8 Species richness 建議翻成物種豐富度，避免與豐度混淆。	謝謝鄭委員指教，已修正在內文的第 9 頁。
(一二) P10 環形波紋珊瑚 (<i>Pachyseris speciosa</i>) 應為標準厚絲珊瑚。	謝謝鄭委員指教，已修正在內文的第 12 頁。
(一三) P12 珊瑚礁總體檢依珊瑚覆蓋率的高低制定的標準，是否適用在深澳?	謝謝鄭委員指教，珊瑚礁總體檢是用來評估珊瑚礁生態系健康狀況的一種方法，以珊瑚覆蓋率的高低當作評斷的標準。在台灣珊瑚礁體檢與各類珊瑚環境生態調查皆參考此方式，為了比較深澳港內與台灣東北部其他海域的珊瑚生態，因此使用相同的指標進行比較。
(一四) P13 研究結果的解釋(湧升流、出水口、排水口、消波塊)似乎都有衝突。	謝謝鄭委員指教，已修改內文在第 14-18 頁中。
(一五) P14-1 深澳海域珊瑚呈現一定的劣化趨勢，與前人研究結果有些差異，是否有支持的證據?	謝謝鄭委員指教，現階段團隊完成第 1 次的珊瑚生態調查，待第 2 次調查完成後，會與前人的研究結果進行比較，以瞭解深澳港內珊瑚生態。
(一六) P14-2 健康的珊瑚礁應是以抵抗力為基礎的管理方式，意即應注重不同生態功能群的珊瑚組成，而不是僅以軸孔珊瑚為主。	謝謝鄭委員指教，已修正在內文的第 18 頁。
(一七) P14-3 軸孔珊瑚喜好的環境，不代表具備培育其他珊瑚的潛力。	謝謝鄭委員指教，已修正在內文的第 18 頁。
(一八) P29 建議圖 14 再後製，方便閱讀。	謝謝鄭委員指教，已修正，參考圖 12。
(一九) P30 如何確認區域間的物種組成確有差異?stress value? ANOSIM 或 SIMPER 分析?。	謝謝鄭委員指教，現階段團隊完成第 1 次的珊瑚生態調查，待第 2 次調查完成後，會與前人的研究結果進行比較，以瞭解深澳港內珊瑚生態。
(二〇) P33 環節動物被歸於	謝謝鄭委員指教，已修正，參考圖 15。

Tetraodontidae 鮡科，請更正。	
(二一) 一些珊瑚可能鑑別有誤，請再確認。如 P25 圖 10 的圓萼珊瑚、細菊珊瑚、角星珊瑚、斜花珊瑚、雀屏珊瑚、管星珊瑚和 P36 圖 36 的小礁珊瑚和標準厚絲珊瑚。	謝謝鄭委員指教，已修正，參考圖 10。
(二二) P40~41 表格請再後製： 1. 加入數量或覆蓋率。 2. 加入區域。 3. 確認資料正確性，因為內文中有發現指形軟珊瑚，但是表格遺漏了。	謝謝鄭委員指教，已修正，參考圖 12、表格 4-7。
(二三) P51 參考文獻請再檢查格式。	謝謝鄭委員指教，已修正。

四、陳委員仲吉

意見	回覆
(一) 請補充摘要以利閱讀；另外，在研究背景與目的部分，建議可更強化。	謝謝陳委員建議，已增加摘要在內文第 1 頁，也增加研究背景與目的內容，在內文第 2 頁。
(二) 請說明目前 AI 自動化辨識，在底質類群、珊瑚物種辨識、魚類辨識方面的成功率目前為多少？是否達到合理的成功辨識率？(尤其許多珊瑚藻與珊瑚相當類似)	謝謝陳委員指教，目前 AI 自動化辨識成功率目前為 75%，團隊所呈現的數據為 AI 自動化辨識後，經過人工校正的方式確認辨識是否有誤所計算出來的結果。有些實例較少的珊瑚屬、魚類或是其他底質類群，確實辨識能力較低，團隊也在積極訓練此部分，提高 AI 的辨識能力。
(三) 有關不同區域的珊瑚調查結果顯示，在不同區域有不同的多樣性與均勻度指數，此部份建議探討造成此差異的可能原因。未來建議宜將環境因子(例如:營養鹽、光照強度...等)與珊瑚群聚組成或覆蓋度等進行分析，以探討其可能之原因。	謝謝陳委員指教，現階段只完成 1 次的珊瑚生態調查，待完成 2 次有更完善的生態資料後，於期末報告中增加環境因子與珊瑚群聚組成或覆蓋度分析，以探討不同區域有不同的多樣性與均勻度指數的可能之原因。
(四) 在環境因子調查部分，相關採樣目前似乎為海況較佳時進行採樣，此部份建議採樣時宜紀錄採水之潮時；另外，建議盡可能統一於乾潮前、後 90 分鐘內完成採樣，以利後續之比較；另外，建議將所得之環境因子結果，以圖之方式呈現比較。另外為何測 NO ²⁻ 不測 NO ³⁻ 或 NH ⁴⁺ ?	謝謝陳委員建議，之後的採水會紀錄採樣時之潮時。水中的氨氮經過硝化細菌(Nitrosomonas)轉變為亞硝酸氮，氨氮或亞硝酸氮含量太高時均會影響水產動物成長，嚴重者造成死亡。磷酸鹽，會造成浮游植物的大量繁殖，當浮游植物藻華消散後，這些

	被分解的有機物質，將可能使海域產生缺氧現象。
(五) 有關海洋保育與規劃方案之建議，其中有關營養鹽管理部分，目前經由本計畫之調查結果，可否了解其主要之營養鹽輸入來源為何?此部分宜提供建議。但由所得之資料結果，似乎說明目前檢測到的環境因子數值，皆在珊瑚適合生長的环境範圍，如此，造成珊瑚分布不均的可能因子可能更形複雜，應進一步探究。	謝謝陳委員建議，目前的計畫之調查結果可能無法了解其主要之營養鹽輸入來源，於期末報告中增加營養鹽輸入來源與珊瑚分布不均的可能因子。
(六) 為何魚類、底質在覆蓋率計算?(底質應進一步區分)。	謝謝陳委員指教，在拍攝調查線時，影像記錄有記錄到魚，在珊瑚礁體檢當中也有觀測珊瑚礁指標性魚類，已經將魚類從底棲類群分析中移除，並重新分析。
(七) 建議期末應分析比較本海域珊瑚組成與附近海域之異同。	謝謝陳委員建議，未來會在期末報告中增加與附近海域珊瑚組成的比較。
(八) 本區域有湧升流?	謝謝陳委員指教，已修正在內文第2頁臺灣北部海域由於地理位置關係，夏天有從低緯度流向高緯度的黑潮暖流冬天受到季風吹拂和東海冷水團南下的影響，水溫較低，可能低於18°C，不利於部分珊瑚生長，目前記錄到約有1百多種的石珊瑚(戴和鄭, 2020; Kuo et al., 2023)。
(九) 相關珊瑚標記，相當容易被覆蓋或不易尋得。	謝謝陳委員建議，已經加標記大小，預防被覆蓋或不易尋得。

五、液化天然氣事業部(許宏政)

意見	回覆
(一) 深澳港內部之生態狀況，與區域1(蝙蝠洞)之狀況相較響並不遜色，故應無「復育」或「劣化」之情形，請於報告中謹慎使用此類詞句，避免引發誤解。	謝謝許先生的建議，已修正報告中「復育」或「劣化」的相關用詞。

六、液化天然氣事業部(周漢威)

意見	回覆
----	----

(一) 書面報告中，第 1、6、7、8、9、10、12、13、14、15、36 頁文字內容建議約略調整。	謝謝周先生的建議，已修正報告第 1、6、7、8、9、10、12、13、14、15、36 頁文字內容。
(二) 表目錄內容表示為「表格 1~10」，但第 2 頁至第 10 頁報告內容表示為「表 1~10」，請統一標示。	謝謝周先生的建議，已修正內文表為表格。
(三) 報告內容第 8 頁~9 頁，「區域 3-1 及 5-1 沒有找到紀錄器」，「區域 6-1 和 6-2 水溫資料」，但報告第 23~24 頁未有標示，請統一標示。	謝謝周先生的建議，已在圖中增加標示中。
(四) 報告第 31、32、33、36 頁，請標示參考哪一本文件出處於第幾頁。	謝謝周先生指教，增加在內文中。

七、蕭代組長閱麟

意見	回覆
一 部分圖表呈現方式再修正以利判讀資訊，如圖 12 及圖 14。	謝謝蕭組長建議，已修正圖 12，並將原圖 14 製成表格 5。
二 珊瑚物種辨識部分建議團隊尋求戴老師及鄭老師之協助，以確保資料正確性。	謝謝蕭組長建議，已和戴老師及鄭老師聯絡，協助辨識珊瑚物種。

附件 2. 期末審查意見與回覆

一、陳委員璋玲

委員意見	團隊回覆
(一) 報告內容大致完整，架構清晰，完成計畫預計執行的工項，予以高度肯定。	謝謝陳委員的肯定。
(二) 摘要，有關內文的結構安排，建議依研究的目的、方法、研究結果、討論，和建議的結構，逐一簡要撰寫相關內容，以利閱讀及掌握本研究的主要研究成果。	謝謝陳委員的建議，已修改內文結構安排，請參閱內文。
(三) 頁 4，行 1-5，有關區域 1, 2, 及部分區域 5，主要為消波塊，調查人員以沿著消波塊平行的方向前進，進行調查，請問水	謝謝陳委員提問，區域 1、2 及部分區域 5，主要為消波塊，其水深約 5 公尺。調查中拍攝的

<p>深多少?另是調查(拍攝影像)海底的珊瑚生長情形嗎?若能見不佳,是否影響珊瑚生長判斷?</p>	<p>影像為海底的珊瑚,若能見度不佳,會影響珊瑚生長的判斷。</p>
<p>(四) 頁 4, 有關所有 6 區的調查方式及拍攝/調查的範圍(海底或牆面), 除內文論述外, 建議另以表綜整之。另有關各區的覆蓋率的計算方式, 建議於研究方法予以補充。</p>	<p>謝謝陳委員的建議, 已整理成表格 2。 各區覆蓋率的計算方式為, 每小區有 3 條調查線, 將影像畫面重複區域刪除, 綜合 3 條調查線得出的各類群佔的像素數值後, 計算出底質類群佔總影像畫面像素比例, 所有類群的像素總和為 1, 作為各小域的底質類群比例, 底質類群分析中百分比越高表示此類物質數量越多。如下, 並已補充在內文 15 頁。</p>
<p>(五) 頁 9, 有關珊瑚有性生殖週期調查, 113 年 3 月至 8 月, 每月採樣 1 次(珊瑚群體至少 10 株), 共 6 次, 6 次採樣的區域分布為何?另若點位超過 6 點以上, 則選擇採樣點的標準為何?建議於研究方法補充相關資訊, 以瞭解選擇採樣點位的作法。另依據調查結果, 是否足以推測可能的產卵時間點?若可, 建議在結論中可提及。</p>	<p>謝謝陳委員的建議, 已補充在 26 和 134 頁。 6 次珊瑚有性生殖週期調查採樣的珊瑚皆位在區域 2, 其採樣珊瑚群體的標準點為: (1) 在珊瑚群體的大小直徑超過 40 公分以上 (2) 為區域 2 族群數量豐富的珊瑚物種 (3) 方便採集及標示 (4) 位置安全及夜晚好觀察珊瑚產卵的珊瑚群體 珊瑚組織切片結果可以提供珊瑚產卵期間的大致推測, 但仍無法精確確定其產卵的具體時間(哪一天的幾點幾分), 由於珊瑚的產卵行為通常受到多種環境因子的影響, 包括水溫、月相、潮汐和日長等, 這些因子可能會導致產卵時間有細微的變化。若要準確掌握珊瑚產卵的具體時間點, 必須結合潛水觀察進行直接監測, 以獲取更加詳細的資料, 這種現場觀察不僅可以驗證組織切片分析的推測, 還能深入理解環境因子對珊瑚生殖行為的影響。</p>
<p>(六) 頁 9, 有關珊瑚產卵紀錄, 如何選擇觀察珊瑚產卵的地點, 以及地點的位置或示意圖, 建議於研究方法或適當的章節中予以補充說明。</p>	<p>謝謝陳委員的建議, 已補充在 27 頁。觀察珊瑚產卵的地點在區域 2, 觀察的珊瑚為珊瑚有性生殖調查的物種, 藉由推測的珊瑚產卵時間, 在 113 年 7 至 113 年 8 月的夜晚以浮淺或潛水方式, 觀察珊瑚產卵。</p>
<p>(七) 頁 19, 有關石珊瑚覆蓋率和海洋環境因子的相關性, 內文提及以 113 年 4 月的 6 大區域的覆蓋率和 18 個採水進行相關性分析, 請問作相關性分析的樣本數是 6 嗎?</p>	<p>謝謝陳委員建議, 已補充在 81 頁, 以 113 年 4 月的 6 大區域中靠近採水點石珊瑚的覆蓋率和 18 個採水點進行相關性分析, 了解其趨勢, 其</p>

<p>若是，18 個採水點的資料係依 6 大區域，取各區域的採水點的平均值嗎？另各區的覆蓋率係採各區分區的覆蓋率值的平均值嗎？此部分的資料分析的方式，建議於研究方法及步驟補充說明。</p>	<p>中皮爾森相關係數，絕對值越接近 1 表示相關性越強。</p>
<p>(八) 頁 33-40，有關六、討論與建議，提供以下看法：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 頁 33-36，第 1 次和第 2 次(以及港內和港外)珊瑚生態調查結果底質類群覆蓋率比較。由於有高達 11 種類群，為利瞭解「重要」類群(指和珊瑚生態相關之類群，例如石珊瑚、軟珊瑚、藻類等三類群)在第 1 次和第 2 次，以及港內和港外的覆蓋率差異，建議以表分別呈現該二次，以及港內和港外的覆蓋率數據。另除覆蓋率比較外，可否一併進行生物多樣性指數的比較？並以表呈現數據。 2. 除前述 1. 進行本計畫研究地點的第 1 次和第 2 次，以及港內和港外的覆蓋率和多樣性指數的比較外，建議亦進行本研究地點(港內)和鄰近潛點的比較。鄰近潛點的資料，可參考既有文獻，如台灣珊瑚體檢、樊同雲執行的計畫結果)。比較的結果建議以表呈現相關數據，以利瞭解深澳港(港內)和其他潛點的珊瑚生長差異。雖然簡報中有呈現前述數據，但報告內文沒有，建議補充。 	<p>謝謝陳委員的建議，已補充附件 6 為石珊瑚、軟珊瑚、藻類等底質類群圖和附件 7 為深澳港與其他東北角海域的活珊瑚覆蓋率比較。</p>
<p>(九) 建議增列七、結論與建議，而原來的六，標題改為「討論」。結論部分，建議綜整本研究的主要調查研究成果及討論後所得可能結論，並以點列式撰寫，以利閱讀。討論後的結論例如包括深澳港的環境條件是否適合珊瑚生長、有沒可能不利珊瑚生長的因子需要特別觀察、區域 2 覆蓋率高的影響環境因子尚待研究、港區外較內珊瑚覆蓋率高的原因、港內珊瑚生態和其他地區的比較結果等，供團隊參考。</p>	<p>謝謝陳委員的建議，已增列七、結論與建議，並把六、標題改為討論。也將本研究的主要調查研究成果及討論後所得可能結論，並以點列式撰寫在 136-140 頁。</p>

<p>(一〇) 建議部分，本案雖屬科學性調查計畫，但為利科學成果有更多的管理意涵，建議提出較具體的作法，供中油或相關單位參考，建議的作法例如包括持續監測和研究珊瑚生態、持續監測海洋環境因子，調查及防止可能的港區污染源、推動珊瑚人工培育、評估 OECCM 成立可行性等，供團隊參考。</p>	<p>謝謝陳委員的建議，已補充建議在 136-140 頁。</p>
--	-----------------------------------

二、戴委員昌鳳

委員意見	團隊回覆
<p>(一) 識名教授團隊在此計畫中執行多項工作皆有成果，備極辛勞，值得肯定。</p>	<p>謝謝戴委員的肯定。</p>
<p>(二) 第 15 頁群聚多樣性分析之敘述與圖之順序錯亂，請更正。</p>	<p>謝謝戴委員已更正，參考 71-77 頁。</p>
<p>(三) 圖 27 之圖說有缺漏字，圖 28 之分群並不明確，如左下角 S2 一群含 S1-2、S4-2、S5-2。圖 29 之圖說最末行有誤請更正。Box 圖請補說明。</p>	<p>謝謝戴委員已更正，參考 71-77 頁。</p>

<p>(四) 第 18 頁溶氧在 113 年 2 月其實最高 (圖 37A)。4~8 月溶氧低於 5ppm 是否與水溫升高耗氧分解作用有關。</p>	<p>謝謝戴委員指教，推測可能與水溫升高耗氧分解作用有關，已增加在 132 頁。</p>
<p>(五) 日本軸孔珊瑚之生殖研究很有價值，因本種為 IUCN Red list 中之極危 (Critically Endangered)物種。</p>	<p>謝謝戴委員指教，已把相關資訊補充至內文 134 和 138 頁。</p>
<p>(六) 珊瑚有性生殖做了很多工作，但討論簡略(p.40)殊為可惜，建議多與相關研究比較，包括生殖時間、生殖力</p>	<p>謝謝戴委員建議，已補充在 133-135 頁。</p>
<p>(七) 環境因子的調查結果可與北部及東北角海域環境監測報告之數據比較及討論。</p>	<p>謝謝戴委員建議，已補充在 132 和 133 頁，深澳港與北部及東北角海域環境因子的調查結果比較，水溫皆隨季節性影響明顯，冬季受到東北季風影響，水溫降低至 20°C 以下，夏季高溫。不論深澳港與北部及東北角海域其營養鹽濃度皆較高，助長藻類生長，對珊瑚造成競爭壓力。港區地理環境關係，沉積物覆蓋率高，特別是在消波塊和港壁區域；北部及東北角海域水流動力強，沉積物移動性高，覆蓋率相對較小。</p>
<p>(八) 一些錯字請更正，如 p.17 第 4 行:「極刑」→「執行」。P.14 倒數第 9 行:「指」辨識→「只」辨識。</p>	<p>謝謝戴委員，錯字已更正。</p>

三、陳委員仲吉

委員意見	團隊回覆
<p>(一) 本期末報告基本符合計畫工作內容要求，相關結果分析說明詳盡，值得嘉許。</p>	<p>謝謝陳委員的肯定。</p>
<p>(二) 報告中有關工作時程規劃及實地</p>	<p>謝謝陳委員的建議，已將調整工作時程規劃及實地進度狀況部分移至結果前，參閱 29 頁</p>

<p>進度狀況部分，建議移至結果之前。</p>	
<p>(三) 報告內容有部分筆誤，例如如:p.17，II.團隊的光度計「在極刑(執行)計畫過程中」...等，宜謹慎校稿。</p>	<p>謝謝陳委員已更正。</p>
<p>(四) 報告結果顯示港區內區域或石珊瑚覆蓋率大幅下降，例如在第一次調查中，其覆蓋率為25.2%，但在第二次調查降至13.5%，此部分建議說明其可能原因。</p>	<p>謝謝陳委員的建議，補充在128頁，在2次珊瑚生態調查結果中，發現某幾個小區的石珊瑚覆蓋率大幅下降，可能原因為自然因素如東北季風沉積物、營養鹽，可能對珊瑚生長造成間接影響；船隻與港口操作，港區內船隻進出頻繁，可能產生船舶擾動水質，進而區域3和區域4的珊瑚生長。</p>

(五) 本研究顯示，區域1為開放民眾活動的海域，而深澳港內的區域2~6屬於限制區域，進而保護了珊瑚生態環境使其覆蓋率較高，本報告探討並建議其應為人為活動對珊瑚造成的影響，此部分除此原因外，是否有其他環境因子所造成？宜進一步說明。另外，為保護港內的珊瑚生態環境，此部分是否有更進一步的相關管理措施建議？例如有關營

謝謝陳委員的建議，補充在內文125頁，除了人為活動的影響使得港區外區域1的珊瑚覆蓋率低外，也可能是員山子分洪道分洪，使得陸源沉積物隨著分洪進入海域當中。
已將相關管理措施建議補充在139和140頁。

<p>養鹽的管理將如何進行...等。</p>	
<p>(六) 有關港內珊瑚之產卵期研究顯示，不同種類之珊瑚其產卵時間從5月~8月皆有，在此部分可否預估其最可能的大量產卵日期大約是落在哪一月份？</p>	<p>根據先前的研究陳等人(Chen et al., 2021)在2013年至2016年間，台灣北部海域(龍洞、鼻頭角、基隆嶼及龜山島等)，以珊瑚組織學方式調查54種石珊瑚的產卵時間，涵蓋23個屬及8個科，包括雌雄同體和雌雄異體的排放配子型與孵育幼生型的珊瑚，主要在7月和8月滿月後的5至8個夜晚之間產卵，少部分在7月、9月和10月產卵。本計畫記錄4種物種，也發現產卵時間不盡相同，未來要多觀察不同物種的珊瑚，可能會比較能有完整的數據可以預估深澳港珊瑚大量產卵日期大約是落在哪一月份。</p>
<p>(七) 報告內容建議比較本海域珊瑚群聚與東北角海域之珊瑚群聚之相似度為何。</p>	<p>謝謝陳委員的建議，已補充在129頁，深澳港區內珊瑚生態與其他東北角海域之底棲類群相似之處為活珊瑚覆蓋率以石珊瑚為主軟珊瑚較少，幾乎石珊瑚的覆蓋率為活珊瑚的覆蓋率。東北角海域的珊瑚容易受到外界環境壓力(如：颱風、東北季風、人類活動、營養鹽濃度和氣候變遷)的影響而有較大的變動。深澳港區部分區域覆蓋率為穩定等級，顯示珊瑚具有一定的韌性，在東北角地區部分區域(如鼻頭角)亦顯示穩定的珊瑚覆蓋率，兩地在珊瑚覆蓋率分布特徵上可能存在一定相似性。深澳港區與其他東北角海域在環境及地理位置上有差異，可能因為港區內環境相對封閉，東北角海</p>

	<p>域為開放性海域，這使得深澳港的珊瑚覆蓋率較高，可能是受颱風和強潮流的影響相對減弱，對於珊瑚幼生附著和生長更為有利。深澳港內的石珊瑚群聚結構呈現由某些優勢珊瑚物種占據主導地位，物種均勻度偏低，而東北角其他海域，尤其是在受潮流影響較大的區域(龍洞和鼻頭角)的珊瑚物種多樣性高於深澳港內，但其珊瑚覆蓋率較低(附件 7)。</p>
<p>(八) 有關 AI 自動化結果部分，建議宜稍加說明其成果及其辨識力。</p>	<p>謝謝陳委員建議，已將成果及其辨識力補充在 35 頁，AI 自動化底質類群辨識技術與珊瑚物種辨識技術，使用的數據影像均來自港區中的生態影像照片。AI 自動化底質類群辨識技術採用深度學習模型，使用 YOLO 系列的新一代模型 YOLOv9，用於實現高效、快速地底質類群辨識，透過 1035 張圖片進行模型訓練，訓練後的識別準確度達 66%。珊瑚物種辨識技術採用圖像分類模型 (Image Classification)，能夠將石珊瑚分類至屬的層級，目前其數據集包括 25 個屬，總共 1488 張照片用作模型訓練，該模型利用 Vision Transformer(ViT)作為基礎，但由於珊瑚構造的複雜性和同屬間的相似性，造成模型訓練的難度增加，目前仍處於訓練階段。目前，AI 自動化底質類群識別技術和珊瑚物種辨識技術均處於開發階段。本次生態調查為，先利用上述 AI 技術產生初步調查結果，並經過人工校正識別誤差，最後得到準確的調查資料。</p>
<p>(九) 報告中宜於附件提供期中審查意</p>	<p>謝謝陳委員建議，期中審查意見回覆說明在 143-150 頁。</p>

見回覆說明。	
(一〇) 本調查計畫極具保育價值，建議宜至少 2 至 3 年進行 1 次。	謝謝陳委員建議，已將建議內容納入七、建議，在 136-140 頁。
(一一) 有些水質參數較特殊，宜進一步探討說明，例如 5 月之溶氧低於 4ppm 等。	謝謝陳委員建議，已補充在 132 頁，深澳港在 113 年 5 月平均溶氧低於 4 ppm，推測可能與水溫升高耗氧分解作用有關，未來應當持續監測確認是否還有其他因素造成溶氧降低。

四、液化石油氣事業部

委員意見	團隊回覆
(一) 本報告區域 6 深澳港靠卸平台處珊瑚分布於前、後平台生長較佳，中段平台較差，同區域為何會有如此落差，可否於成果報告中補述說明可能原因。	謝謝液化石油氣事業部，已將此討論補充在 128 頁，從生態調查中石珊瑚覆蓋率結果，靠卸平台(區域 6)中的 6-1 和 6-5 小區即為靠卸平台的前(6-1)、後平台(6-5)其石珊瑚覆蓋率較中段平台(6-2、6-3 及 6-4)好，其詳細原因團隊也不清楚，但這區域的石珊瑚覆蓋率為深澳港第二多，且其他無脊椎生物的覆蓋率也為深澳港之冠，建議需持續性且長期的調查，或許能瞭解其中差異。
(二) 本研究報告 P48 圖 7.區域 6 的調查方式示意圖 A.調查 人員確認柱子的"結"面積大小。文字應係誤植，餘部分頁面亦有類似文字誤植，請一併平行檢視更正。	謝謝液化石油氣事業部指正，已將誤植文字修正。

<p>(三) 深澳港水下珊瑚礁各區域調查方法未一致?是否影響旨案實質研究結論嗎?請補充說明。</p>	<p>深澳港水下珊瑚礁各區域調查方式未一致的原因為港區內有多種不同地形特徵，但本團隊在調查時皆為拍攝有珊瑚的地方，以便比較了解港區內不同地區的珊瑚生態狀況，這並不會影響實質的研究結論，數據分析就以地形和石珊瑚種類有進行進一步類群分析，可以知道不同區域之間的差異，以及哪個區域的珊瑚生態良好。</p>
<p>(四) 請說明為何本次研究深澳灣東北向防波堤未納入調查區域(區域 1)原因?與目前該區域珊瑚族群分佈現況如何?</p>	<p>深澳灣東北向防波堤並未納入調查原因為不容易到達，考慮監測海洋環境因子採水的安全性，所以未列入調查。該區域有珊瑚，且主要長在消波塊上，數量上並無仔細確認。</p>

五、黃委員志堅

委員意見	團隊回覆
<p>(一) 深澳港內分區中，造成不同分區的珊瑚種類及覆蓋率不同，主要的環境因子差異為何?</p>	<p>造成不同分區的珊瑚種類及覆蓋率不同，主要的環境因子差異為(1) 地形底質結構上的差異：港區內有消波塊、港邊牆壁、人工建造的柱子及礁岩平台等不同底質特徵。這些底質類型會影響珊瑚的附著和生長，如：區域 2 有大量消波塊，提供了珊瑚生長附著的環境，而區域 6 的柱子和水泥牆也提供生長附著的環境和其他無脊椎動物提供附著場，雖都能提供珊瑚可附著的基質，但不同區域其主要的珊瑚種類不同，區域 2 主要的珊瑚物種為軸孔珊瑚和微孔珊瑚屬；區域 6 的珊瑚種類為表孔珊瑚屬和斜花珊瑚屬。(2) 營養鹽含量：藉由調查發現不同區域的藻類覆蓋率不同，藻類和珊瑚為棲地的競爭關係。港區水體中營養鹽(磷酸鹽)的輸入量不同，促進了藻類的生長，進而影響了珊瑚覆蓋率和種類分布，以區域 5 為例，其為九份溪的河川出水口，其藻類覆蓋率明顯高於港區內其他區域。</p>
<p>(二) 氣候事件(颱風)對懸浮、濁度影響不明顯?</p>	<p>關於氣候事件如颱風，團隊並無在颱風前後檢測港內水中的總懸浮固物和濁度，無法得知是否對珊瑚有造成影響。</p>
<p>(三) 繁殖觀察珊瑚位置在哪一分區?如何選定受觀察的珊瑚?</p>	<p>珊瑚有性生殖週期調查採樣的珊瑚位在區域 2。其採樣珊瑚群體的標準點為：</p>

	<p>(1) 在珊瑚群體的大小直徑超過 40 公分以上</p> <p>(2) 為區域 2 族群數量豐富的珊瑚物種</p> <p>(3) 方便採集及標示</p> <p>(4) 位置安全及夜晚好觀察珊瑚產卵的珊瑚群體</p> <p>已將上述內容，補充在 26 頁。</p>
(四) 後續管理建議應分為立即可行(1~3 年)、後續推動(3~5 年)之項目，以利管理單位規劃執行。	謝謝黃委員建議，已補充在 136-140 頁。
(五) 分區 5，礁區平台為何改用樣框調查?其他用攝影方式調查?	<p>區域 5 中的 5-1 和 5-3 小區為平坦的礁岩區域，由於其地形平坦且範圍較廣，適合設置穿越線並使用樣框拍攝海底狀態的方式進行調查。這種方法能以高解析度(如 1080p 或 4K)靜態影像捕捉珊瑚覆蓋率和底質類群的分布情況。使用樣框調查有助於獲得均勻的取樣分布，並確保數據的代表性和準確性，特別適用於結構較為均一的區域。相比之下，其他區域如港邊牆壁(區域 3 和 4)或消波塊(區域 2、部分區域 5)的結構多樣且立體分布較為明顯，則適合以攝影方式沿調查線拍攝，記錄不同深度和角度的生態狀況。這種方式能捕捉垂直結構的細節，並反映珊瑚與其他底質類群的立體分布特性。此外，AI 深度學習模型的訓練和分析通常基於靜態影像進行，例如單幀照片，因其具有更高的清晰度和便於標記的特性。影片雖然可記錄動態過程，但在分析時需要先分解為單幀照片，而部分幀可能因運動模糊或光照變化影響清晰度，不如靜態照片直接適用於珊瑚覆蓋率、底質類群分類和物種辨識的分析。因此，根據深澳港各區域的地形結構與生態特性，選擇最適合的調查方式，以全面且準確地描述實際珊瑚生態狀況。礁岩平台區域採用樣框調查，能更精確地量化覆蓋率，而其他結構複雜的區域則以攝影方式記錄其立體特徵，兩者相輔相成，提供綜合性的調查數據。</p>
(六) 對珊瑚有性生殖調查的討論與建議需再聚焦。	謝謝黃委員建議，已補充在 133-135 頁。
(七) 仍有文字、圖表說明缺漏，請修正。	謝謝黃委員指正，已修改。
(八) 請建議長期調查、監測樣區。	謝謝黃委員建議，已補充在 136-140 頁。

(九) 報告內圖表修改穿插到內文以利閱讀比較。	謝謝黃委員建議，已修正成內文與圖表穿插，以利閱讀。
-------------------------	---------------------------

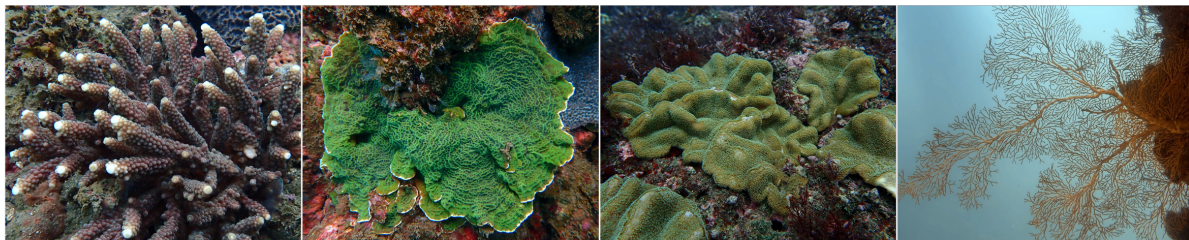
六、環境保護及生態保育處

委員意見	團隊回覆
(一) 圖 16.2 小區覆蓋率建議 2 次調查時間分開呈現，避免混淆。另外建議以顏色區分不同類型棲地。比如說消波塊、垂直港壁或柱子。	謝謝環境保護及生態保育處建議，已將小區覆蓋率兩次調查分開，第 1 次珊瑚生態調查 112 年 10 月小區覆蓋率為圖 16，第 2 次珊瑚生態調查 113 年 4 月小區覆蓋率為圖 17。
(二) 環境因子部分建議可加入大尺度及小尺度比較及討論，大尺度部分例如增加東北角其他海域(潮境、卯澳灣等)與深澳環境因子與珊瑚覆蓋率的表格，並探討是否有差異及原因，小尺度部分建議依不同區域環境因子去探討同一類型棲地珊瑚覆蓋率不同之原因，如區域 2 及 5 都是消波塊為主;如區域 3 及 4 都是垂直港壁。	謝謝環境保護及生態保育處建議，已補充在 129 頁。
(三) 建議新增港區內排水渠道及冷排水孔之討論說明，以利後續執行管理。	謝謝環境保護及生態保育處建議，已補充在 127 和 128 頁，排水渠道及冷排水孔在區域 3 和區域 4 的交叉點附近(在區域 3)冷排水孔附近的調查地點，特別是 3-5 和 4-5 小區附近，發現石珊瑚的覆蓋率在區域 3 和區域 4 內皆為最低。目前尚無冷排水孔實際排放的海水溫度、流量、鹽度，以及排放後的擴散路徑與附近海水混合狀況的數據，因此無法確定觀察到的珊瑚覆蓋率低與冷排水之間的因果關係。然而，由於珊瑚的生存與成長深受溫度影響，因此冷排水可能對附近珊瑚的生長造成某些不良影響。未來，若能對冷排水孔排放的海水進行更詳細的調查，將能夠了解其影響並採取適當的措施。
(四) P67 圖 26 多孔圓星珊瑚出現兩次是否誤植?	謝謝環境保護及生態保育處指正已修正。
(五) P.126 表 13，應該是「推測」的產卵時間不是「預測」。	謝謝環境保護及生態保育處指正已修正，表格 15。

<p>(六) 討論與建議應針對不同區域地形所觀察到的珊瑚生長困境加以描述，如消波塊區的整片珊瑚傾倒、港壁及支柱區的珊瑚剝落等，以連結後續建議之珊瑚培育作為。</p>	<p>謝謝環境保護及生態保育處建議，已補充在 138 頁。</p>
<p>(七) 影片應有口白介紹以及調查成果的摘要描述，如珊瑚覆蓋率、物種數等資訊。另影片實驗過程細節內容少一點，多一些調查環境畫面。</p>	<p>謝謝環境保護及生態保育處建議，已調整影片，並增加口白介紹以及調查成果的摘要描述。</p>

附件 3. AI 自動化底質類群辨識技術的底質類群分類

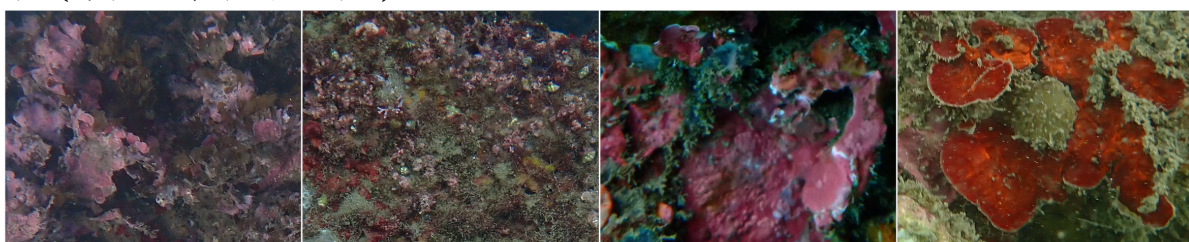
活珊瑚(石珊瑚和軟珊瑚)



其他無脊椎生物(海綿、海葵、雙殼貝類等)



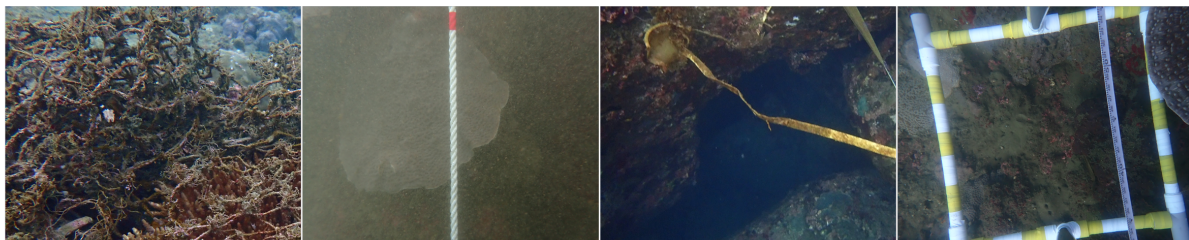
藻類(鈣藻、毛叢藻、其他藻類)



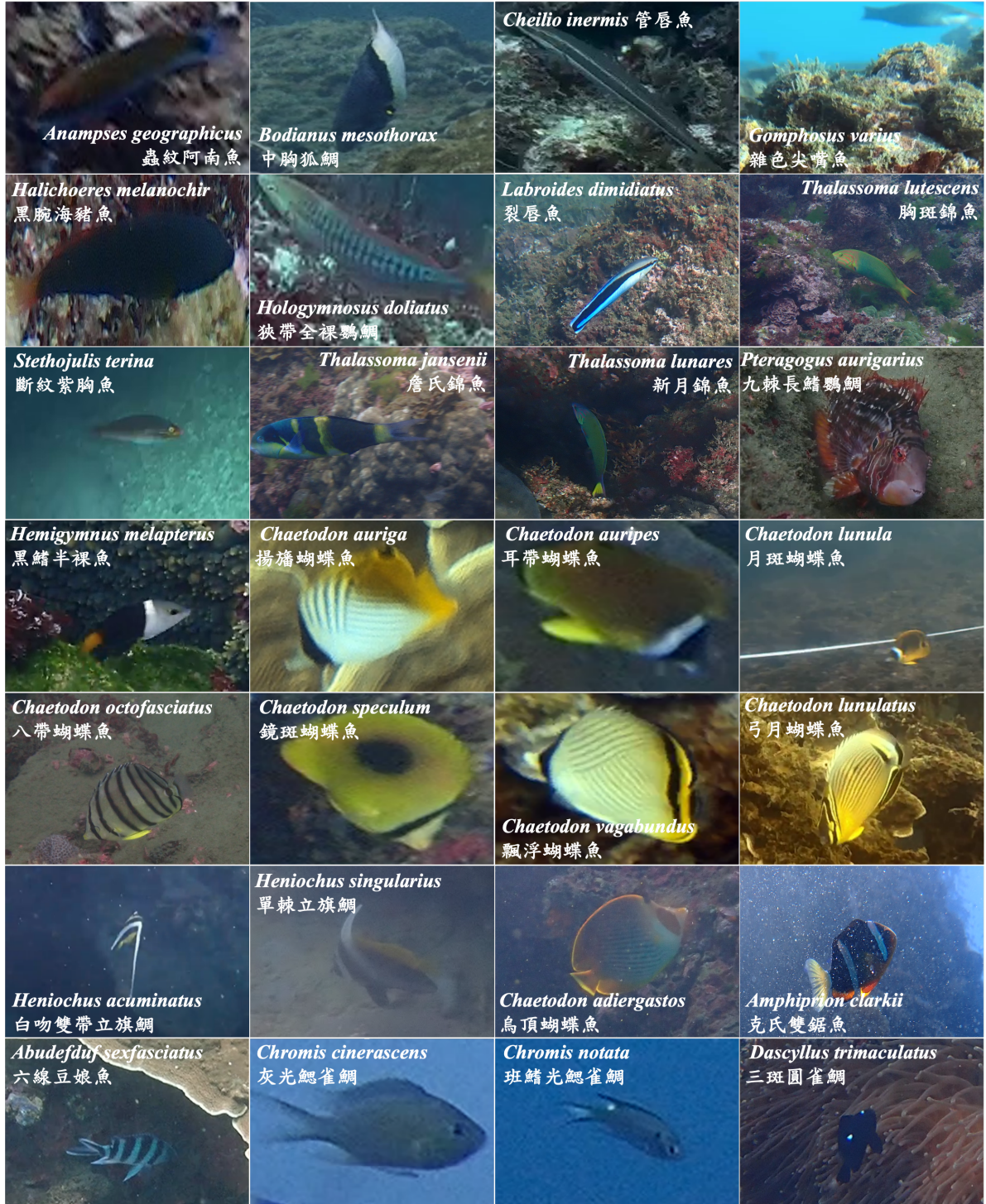
底質(石頭、碎石、沙、淤泥、消波塊)

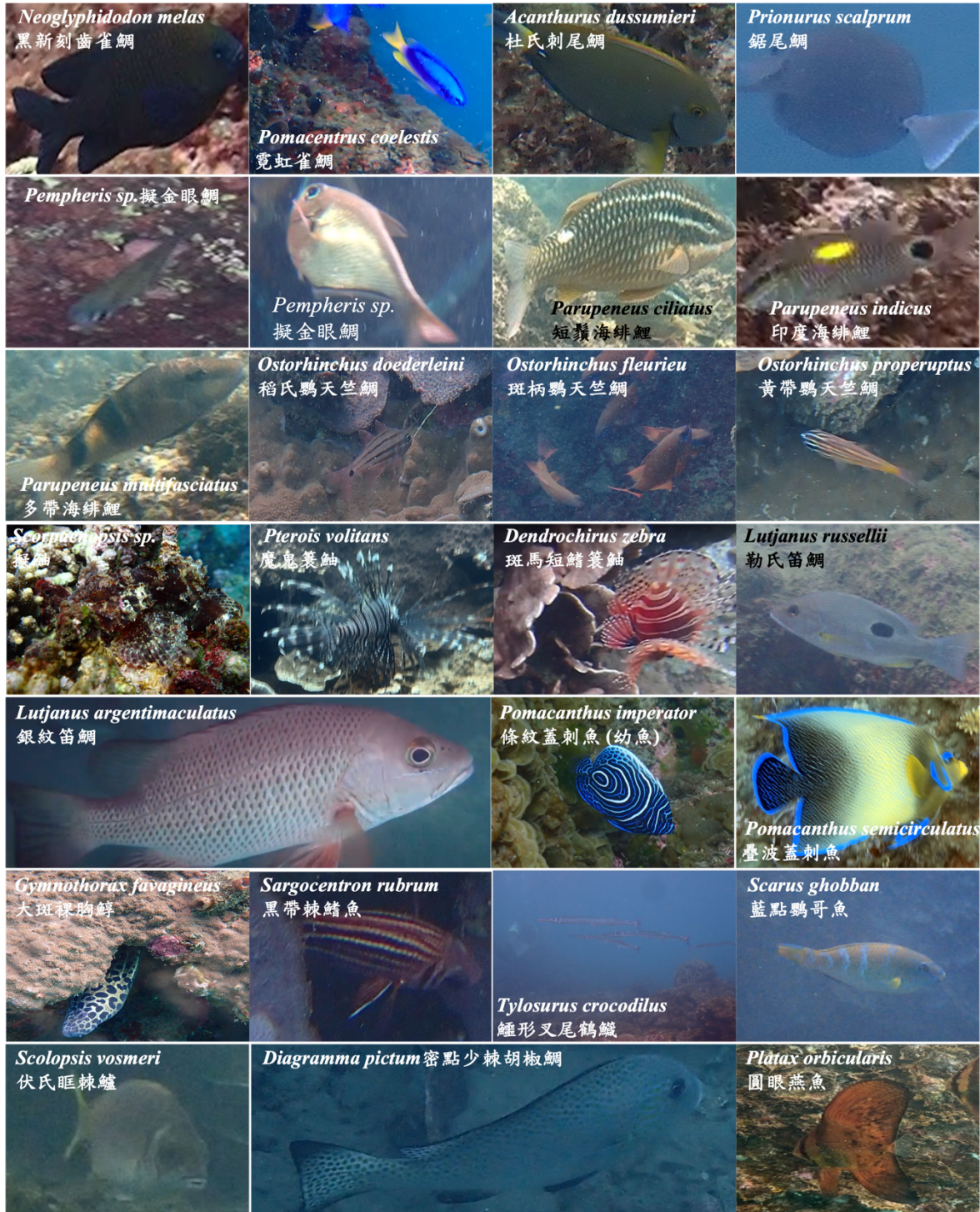


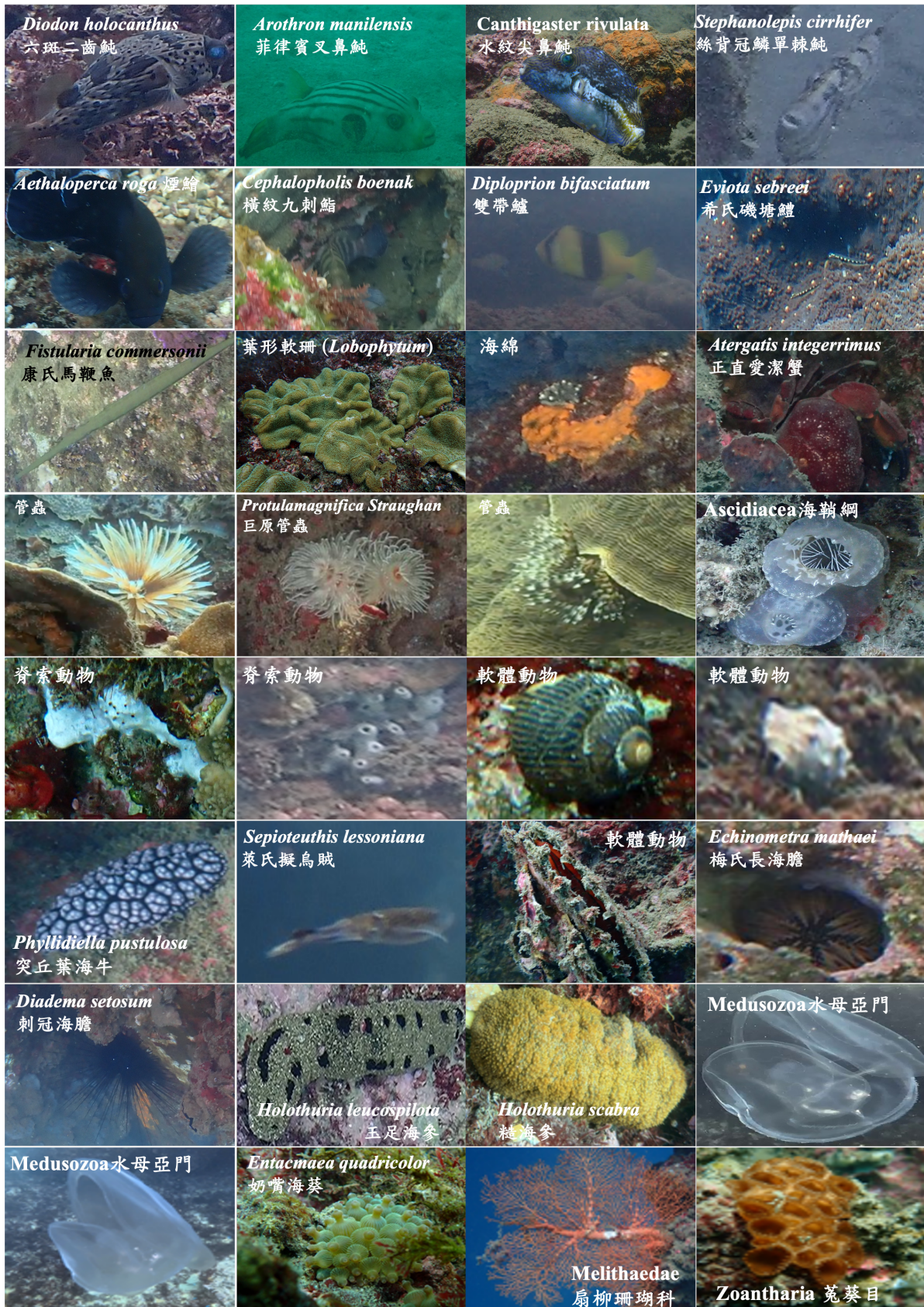
其他(樣框、陰影、無法辨識)



附件 4. 珊瑚生態調查中觀察到的魚類及無脊椎動物







附件 5. 中油深澳港供輸中心海域生態調查中觀察到的魚類其他生物

科名	學名	中文名 [#]	第 1 次生態調查 112 年 10 月						第 2 次生態調查 113 年 4 月					
			區域 1	區域 2	區域 3	區域 4	區域 5	區域 6	區域 1	區域 2	區域 3	區域 4	區域 5	區域 6
Labridae 隆頭魚科	<i>Anampses geographicus</i>	蟲紋阿南魚 [*]	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
Labridae 隆頭魚科	<i>Bodianus mesothorax</i>	中胸狐鯛 [*]	+	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-	+
Labridae 隆頭魚科	<i>Cheilio inermis</i>	管唇魚 [*]	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Labridae 隆頭魚科	<i>Gomphosus varius</i>	雜色尖嘴魚 [*]	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
Labridae 隆頭魚科	<i>Halichoeres melanochir</i>	黑腕海豬魚	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Labridae 隆頭魚科	<i>Hemigymnus melapterus</i>	黑鰭半裸魚	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-
Labridae 隆頭魚科	<i>Hologymnosus doliatus</i>	狹帶全裸鸚鯛 [*]	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Labridae 隆頭魚科	<i>Labroides dimidiatus</i>	裂唇魚 [*]	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-
Labridae 隆頭魚科	<i>Parajulis poecilepterus</i>	花鰭副海豬魚 [*]	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Labridae 隆頭魚科	<i>Pteragogus aurigarius</i>	九棘長鰭鸚鯛	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-
Labridae 隆頭魚科	<i>Stethojulis terina</i>	斷紋紫胸魚	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Labridae 隆頭魚科	<i>Thalassoma janseni</i>	詹氏錦魚 [*]	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-

Labridae 隆頭魚科	<i>Thalassoma lunares</i>	新月錦魚*	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+
Labridae 隆頭魚科	<i>Thalassoma lutescens</i>	胸斑錦魚*	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-
Muraenidae 鯧科	<i>Gymnothorax favagineus</i>	大斑裸胸鯧*	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Lutjanidae 笛鯛科	<i>Lutjanus argentimaculatus</i>	銀紋笛鯛*	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Lutjanidae 笛鯛科	<i>Lutjanus russellii</i>	勒氏笛鯛	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Chaetodontida 蝴蝶魚科	<i>Chaetodon adiergastos</i>	烏頂蝴蝶魚	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
Chaetodontida 蝴蝶魚科	<i>Chaetodon auripes</i>	耳帶蝴蝶魚*	+	+	-	+	-	-	+	-	+	-	+	+
Chaetodontida 蝴蝶魚科	<i>Chaetodon lunula</i>	月斑蝴蝶魚*	-	-	-	-	+	-	+	-	-	+	-	+
Chaetodontida 蝴蝶魚科	<i>Chaetodon octofasciatus</i>	八帶蝴蝶魚*	-	+	-	+	-	-	-	+	+	+	-	+
Chaetodontida 蝴蝶魚科	<i>Chaetodon speculum</i>	鏡斑蝴蝶魚*	-	+	-	-	-	+	-	+	-	-	-	+
Chaetodontida 蝴蝶魚科	<i>Chaetodon trifasciatus</i>	三帶蝴蝶魚*	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-
Chaetodontida 蝴蝶魚科	<i>Chaetodon lunulatus</i>	弓月蝴蝶魚	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chaetodontida 蝴蝶魚科	<i>Heniochus acuminatus</i>	白吻雙帶立旗鯛	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+
Chaetodontida 蝴蝶魚科	<i>Chaetodon auriga</i>	揚旛蝴蝶魚*	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chaetodontida 蝴蝶魚科	<i>Chaetodon vagabundus</i>	飄浮蝴蝶魚*	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chaetodontida 蝴蝶魚科	<i>Heniochus singularius</i>	單棘立旗鯛*	-	+	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-
Haemulidae 石鱸科	<i>Diagramma pictum</i>	密點少棘胡椒鯛	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+

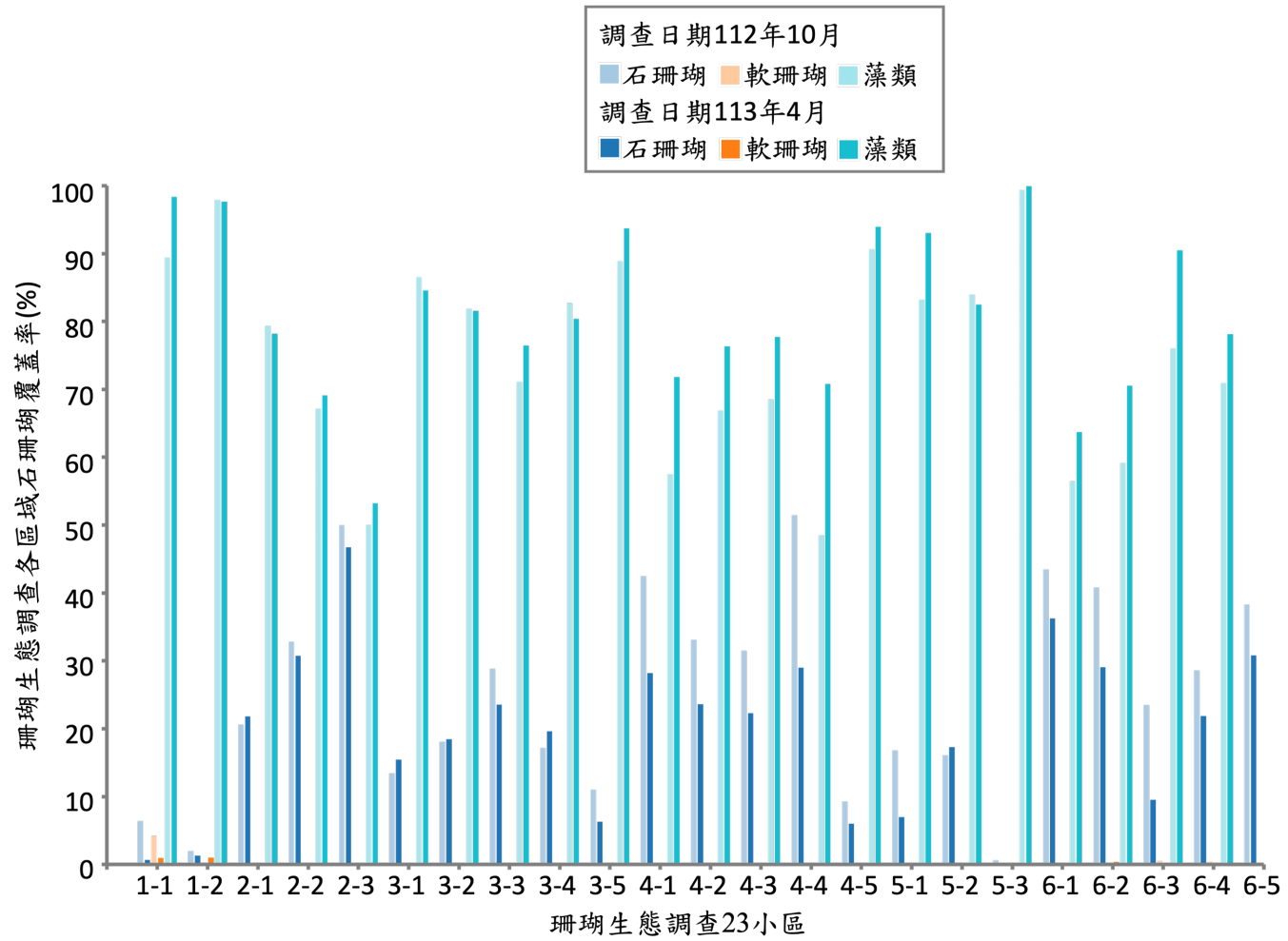
Scaridae 鸚哥魚科	<i>Scarus ghobban</i>	藍點鸚哥魚	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Pomacentridae 雀鯛科	<i>Abudefduf sexfasciatus</i>	六線豆娘魚	+	-	-	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+
Pomacentridae 雀鯛科	<i>Amphiprion clarkii</i>	克氏雙鋸魚	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+
Pomacentridae 雀鯛科	<i>Chromis cinerascens</i>	灰光鰓雀鯛	+	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Pomacentridae 雀鯛科	<i>Chromis notata</i>	斑鰭光鰓雀鯛	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+
Pomacentridae 雀鯛科	<i>Dascyllus trimaculatus</i>	三斑圓雀鯛	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+
Pomacentridae 雀鯛科	<i>Neoglyphidodon melas</i>	黑新刻齒雀鯛	+	+	-	-	+	-	+	+	+	+	-	+	+
Pomacentridae 雀鯛科	<i>Pomacentrus coelestis</i>	霓虹雀鯛	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Mullidae 鬚鯛科	<i>Parupeneus ciliatus</i>	短鬚海緋鯉	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
Mullidae 鬚鯛科	<i>Parupeneus indicus</i>	印度海緋鯉	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mullidae 鬚鯛科	<i>Parupeneus multifasciatus</i>	多帶海緋鯉	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Acanthuridae 刺尾鯛科	<i>Acanthurus dussumieri</i>	杜氏刺尾鯛	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+
Acanthuridae 刺尾鯛科	<i>Prionurus scalprum</i>	鋸尾鯛	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Apogonidae 天竺鯛科	<i>Ostorhinchus properuptus</i>	黃帶鸚天竺鯛	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Apogonidae 天竺鯛科	<i>Ostorhinchus doederleini</i>	稻氏鸚天竺鯛	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+
Apogonidae 天竺鯛科	<i>Ostorhinchus fleurieu</i>	斑柄鸚天竺鯛	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+
Scorpaenidae 鮎科	<i>Dendrochirus zebra</i>	斑馬短鰭蓑鮎	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-

Scorpaenidae 鮋科	<i>Scorpaenopsis sp.</i>	擬鮋	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
Scorpaenidae 鮋科	<i>Scorpaenopsis sp.</i>	擬鮋	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Scorpaenidae 鮋科	<i>Pterois volitans</i>	魔鬼蓑鮋	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sebastidae 鮋科	<i>Sebastes marmoratus</i>	褐菖鮋	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
Pomacanthidae 蓋刺魚科	<i>Pomacanthus imperator</i>	條紋蓋刺魚	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Pomacanthidae 蓋刺魚科	<i>Pomacanthus semicirculatus</i>	疊波蓋刺魚	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Serranidae 鮭科	<i>Aethaloperca rogaa</i>	煙鱸	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Serranidae 鮭科	<i>Cephalopholis boenak</i>	橫紋九刺鮨	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+
Serranidae 鮭科	<i>Diploprion bifasciatum</i>	雙帶鱸	-	-	-	+	-	+	-	+	+	-	-	+
Diodontidae 二齒鮫科	<i>Diodon holocanthus</i>	六斑二齒鮫	+	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	+
Tetraodontidae 四齒鮫科	<i>Canthigaster rivulata</i>	水紋尖鼻鮫	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Tetraodontidae 四齒鮫科	<i>Arothron manilensis</i>	菲律賓叉鼻鮫	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
Monacanthidae 單棘鮫科	<i>Stephanolepis cirrhifer</i>	絲背冠鱗單棘鮫	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Pempheridae 擬金眼鯛科	<i>Pempheris sp.</i>	擬金眼鯛	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pempheridae 擬金眼鯛科	<i>Pempheris sp.</i>	擬金眼鯛	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Fistulariidae 煙管魚科	<i>Fistularia commersonii</i>	康氏馬鞭魚	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-
Ephippidae 白鯧科	<i>Platax orbicularis</i>	圓眼燕魚	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Gobiidae 鰕虎科	<i>Eviota sebreei</i>	希氏磯塘鱧	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
Holocentridae 金鱗魚科	<i>Sargocentron rubrum</i>	黑帶棘鰭魚	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Nemipteridae 金線魚科	<i>Scolopsis vosmeri</i>	伏氏眶棘鱸	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+
Belonidae 鶴鱖科	<i>Tylosurus crocodilus</i>	鱧形叉尾鶴鱖	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-
Gerreidae 鑽嘴魚科	<i>Gerres oyena</i>	奧奈鑽嘴魚	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Holothuriidae 海參科	<i>Holothuria leucospilota</i>	玉足海參	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Holothuriidae 海參科	<i>Holothuria scabra</i>	糙海參	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Actiniidae 海葵科	<i>Entacmaea quadricolor</i>	奶嘴海葵	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+
Loliginidae 槍魷科	<i>Sepioteuthis lessoniana</i>	萊氏擬烏賊	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
Diadematidae 冠海膽科	<i>Diadema setosum</i>	刺冠海膽	-	-	+	+	-	-	+	-	-	-	+	-	-
Echinometridae 長海膽科	<i>Echinometra mathaei</i>	梅氏長海膽	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Xanthidae 扇蟹科	<i>Atergatis integerrimus</i>	正直愛潔蟹	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Gryphaeidae 緣曲牡蠣科	<i>Hyotissa hyotis</i>	碑礫牡蠣	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Actiniidae 海葵科		海葵	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+
無法辨識物種		水母	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
無法辨識物種		螺	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	+
無法辨識物種		管蟲	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-	+

無法辨識物種		海綿	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+
無法辨識物種		海鞘	-	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	+
無法辨識物種		海扇	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+
無法辨識物種		菟葵	+	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-
無法辨識物種		海蛞蝓	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-
無法辨識物種		螃蟹	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+
無法辨識物種		貝	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	
無法辨識物種		石蚶	-	-	+	+	-	+	-	-	+	+	-	+	
無法辨識物種		藤壺	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	
# 參照臺灣魚類資料庫、* 珊瑚礁指標性魚類、+ 有觀察到、- 無觀察到															

附件 6. 石珊瑚、軟珊瑚、藻類等底質類群圖



附件 7. 深澳港與其他東北角海域的活珊瑚覆蓋率比較

地點	深度 公尺	111 年				112 年				113 年			
		珊瑚覆蓋率 (石珊瑚和軟珊瑚)%	藻類覆 蓋率%	珊瑚/藻 類比例	發展 現況	珊瑚覆蓋率 (石珊瑚和軟珊瑚)%	藻類覆 蓋率%	珊瑚/藻 類比例	發展 現況	珊瑚覆蓋率 (石珊瑚和軟珊瑚)%	藻類覆 蓋率%	珊瑚/藻 類比例	發展 現況
1-1	5	N/A	N/A	N/A	N/A	9.68	81.65	0.12	衰退	1.67	97.64	0.02	衰退
1-2	5	N/A	N/A	N/A	N/A	1.93	90.00	0.02	衰退	2.32	96.98	0.02	衰退
2-1	5	N/A	N/A	N/A	N/A	18.48	71.00	0.26	衰退	17.81	63.80	0.28	衰退
2-2	5	N/A	N/A	N/A	N/A	30.13	61.60	0.49	衰退	29.52	66.06	0.45	衰退
2-3	5	N/A	N/A	N/A	N/A	47.58	47.62	1.00	穩定	44.63	50.76	0.88	穩定
3-1	0-10	N/A	N/A	N/A	N/A	11.50	74.05	0.16	衰退	13.13	71.83	0.18	衰退
3-2	0-10	N/A	N/A	N/A	N/A	16.68	75.48	0.22	衰退	17.09	75.39	0.23	衰退
3-3	0-10	N/A	N/A	N/A	N/A	25.76	63.51	0.41	衰退	21.57	70.08	0.31	衰退
3-4	0-10	N/A	N/A	N/A	N/A	12.69	60.72	0.21	衰退	16.19	66.42	0.24	衰退
3-5	0-10	N/A	N/A	N/A	N/A	9.77	78.49	0.12	衰退	4.44	66.29	0.07	衰退
4-1	0-10	N/A	N/A	N/A	N/A	35.64	48.27	0.74	穩定	17.12	43.65	0.39	衰退
4-2	0-10	N/A	N/A	N/A	N/A	22.25	44.95	0.49	衰退	19.06	61.59	0.31	衰退
4-3	0-10	N/A	N/A	N/A	N/A	22.46	48.81	0.46	衰退	16.77	58.51	0.29	衰退
4-4	0-10	N/A	N/A	N/A	N/A	37.94	35.75	1.06	穩定	13.82	33.49	0.41	衰退
4-5	0-10	N/A	N/A	N/A	N/A	7.45	72.36	0.10	衰退	1.01	15.57	0.06	衰退
5-1	5	N/A	N/A	N/A	N/A	11.90	59.12	0.20	衰退	6.53	86.65	0.08	衰退

5-2	5	N/A	N/A	N/A	N/A	13.33	69.57	0.19	衰退	13.94	65.49	0.21	衰退
5-3	5	N/A	N/A	N/A	N/A	0.48	74.86	0.01	衰退	0.10	94.21	0.00	衰退
6-1	0-15	N/A	N/A	N/A	N/A	35.60	46.19	0.77	穩定	31.70	55.70	0.57	穩定
6-2	0-15	N/A	N/A	N/A	N/A	24.56	35.54	0.69	穩定	22.65	54.18	0.42	衰退
6-3	0-15	N/A	N/A	N/A	N/A	17.54	55.61	0.32	衰退	8.15	77.33	0.11	衰退
6-4	0-15	N/A	N/A	N/A	N/A	16.26	39.74	0.41	衰退	16.85	60.17	0.28	衰退
6-5	0-15	N/A	N/A	N/A	N/A	35.56	57.35	0.62	穩定	28.94	64.93	0.45	衰退
潮境	5	31.6	60.76	0.52	穩定	27.7	65.95	0.42	衰退	30.9	63.8	0.48	衰退
潮境	10	46.3	46.76	0.99	穩定	43.3	55.51	0.78	穩定				
深澳	5	7.9	71.81	0.11	衰退	21.6	67.50	0.32	衰退	12.6	85	0.15	衰退
深澳	10	5	49.68	0.63	穩定	30	50.85	0.59	穩定				
野柳	4	39.6	56.57	0.7	穩定	28.4	66.05	0.43	衰退	17.2	55.8	0.31	衰退
野柳	8	30	63.83	0.47	衰退	33.3	62.83	0.53	穩定				
龍洞4 號北側	5	10.3	85.83	0.12	衰退	8.4	84.00	0.1	衰退	6.9	88.1	0.08	失能
龍洞4 號北側	10	26.3	67.44	0.39	衰退	26.5	66.25	0.4	衰退				
鼻頭角 公園	4	31.5	55.26	0.57	穩定	35.4	59.00	0.6	穩定	20.3	67.1	0.30	衰退
鼻頭角 公園	8	23.1	66	0.35	衰退	27.6	70.77	0.39	衰退				
卯澳	4	9.3	84.55	0.11	衰退	8.4	76.36	0.11	衰退	8	84.4	0.09	失能

卯澳	8	18.8	75.2	0.25	衰退	13.4	78.82	0.17	衰退				
----	---	------	------	------	----	------	-------	------	----	--	--	--	--

資料來源：111-112 年珊瑚監測調查計畫、112-113 年臺灣海域重要生態系調查及生態服務價值評估

發展現況：珊瑚覆蓋率<10%且珊瑚/藻類比例<0.1：失能、珊瑚覆蓋率 10-30%且珊瑚/藻類比例 \leq 0.5：衰退(珊瑚覆蓋率 10%以下，但珊瑚/藻類比例 0.1-0.5 之間也屬之)、珊瑚覆蓋率 30-50%且珊瑚/藻類比例>0.5：穩定(珊瑚覆蓋率 30%以下，但珊瑚/藻類比例>0.5 也屬之)、珊瑚覆蓋率>50%：健康。

附件 8. 水下溫度記錄器記錄 6 大區域之每日平均水溫(°C)

日期	區域 1	區域 2	區域 3	區域 4	區域 5	區域 6
2023/10/20	24.70	25.19	23.66	23.625	23.86	23.59
2023/10/21	24.70	24.58	24.5	24.575	24.54	24.63
2023/10/22	24.45	24.59	24.56	24.625	24.64	24.535
2023/10/23	23.78	23.97	23.79	23.745	24.07	23.295
2023/10/24	23.76	23.74	23.62	23.58	23.87	23.265
2023/10/25	24.17	24.14	24.01	23.98	24.23	23.77
2023/10/26	24.26	24.45	24.35	24.255	24.54	24.02
2023/10/27	23.84	23.99	23.8	23.81	24.08	23.43
2023/10/28	23.42	23.68	23.57	23.565	23.69	23.23
2023/10/29	22.90	23.10	22.9	22.945	23.11	22.55
2023/10/30	21.90	22.00	21.76	21.76	22.05	21.17
2023/10/31	21.74	21.84	21.72	21.69	21.98	21.345
2023/11/1	21.76	21.93	21.84	21.84	22.04	21.54
2023/11/2	21.42	21.56	21.31	21.295	21.55	20.88
2023/11/3	22.70	22.47	22.35	22.31	22.6	22.14
2023/11/4	23.95	23.78	23.71	23.675	23.96	23.505
2023/11/5	24.56	24.58	24.42	24.455	24.7	24.31
2023/11/6	24.78	24.79	24.69	24.67	24.87	24.595
2023/11/7	25.03	24.99	24.94	24.985	25.02	25.005
2023/11/8	24.85	24.96	24.88	24.895	25.04	24.77
2023/11/9	23.03	23.11	22.87	22.785	23.14	22.245
2023/11/10	24.38	23.96	23.96	23.97	24.17	23.895
2023/11/11	24.68	24.67	24.74	24.71	24.62	24.705
2023/11/12	23.74	24.06		24.24	24.17	23.82
2023/11/13	22.84	22.93		23.09	22.88	22.88
2023/11/14	21.49	21.86		21.845	21.95	21.425
2023/11/15	20.32	20.67		20.585	20.83	20.08
2023/11/16	20.22	20.25		20.15	20.34	19.96
2023/11/17	21.44	20.77		20.715	20.84	20.995
2023/11/18	21.58	21.66		21.79	21.82	21.745
2023/11/19	21.34	21.63		21.665	21.71	21.47

2023/11/20	20.98	21.25		21.175	21.41	20.79
2023/11/21	21.18	21.10		20.99	21.295	20.77
2023/11/22	21.82	21.89		21.79	22.025	21.575
2023/11/23	21.93	21.99		21.82	22.095	21.47
2023/11/24	21.94	21.96		22	21.885	
2023/11/25	21.69	21.76		21.815	21.635	
2023/11/26	20.91	21.23		21.275	21.365	
2023/11/27	20.28	20.39		20.215	20.55	
2023/11/28	19.97	20.09		19.96	20.3	
2023/11/29	19.47	19.69		19.375	19.81	
2023/11/30	19.39	19.18		19.13	19.235	
2023/12/1	20.01	19.69		19.6	19.52	
2023/12/2	19.82	19.85		19.935	19.705	
2023/12/3	19.59	19.72		19.765	19.735	
2023/12/4	19.55	19.54		19.51	19.6	
2023/12/5	19.94	19.69		19.69	19.72	
2023/12/6	20.70	20.53		20.43	20.6	
2023/12/7	21.44	21.33		21.38	21.38	
2023/12/8	21.34	21.66		21.55	21.685	
2023/12/9	21.13	21.20		21.015	21.295	
2023/12/10	21.89	21.92		21.68	21.995	
2023/12/11	22.29	22.30		22.165	22.345	
2023/12/12	22.13	22.21		22.205	22.17	
2023/12/13	22.22	22.24		22.265	22.04	
2023/12/14	21.71	21.91		21.745	22	
2023/12/15	21.20	21.31		21.125	21.385	
2023/12/16	21.39	21.29		21.15	21.005	
2023/12/17	21.63	21.27		20.98	20.725	
2023/12/18	20.89	20.99		20.95	20.945	
2023/12/19	20.29	20.31		20.235	20.365	
2023/12/20	20.39	20.22		20.095	19.86	
2023/12/21	20.36	20.17		20.155	19.7	
2023/12/22	19.95	19.80		19.945	19.455	
2023/12/23	19.46	19.53		19.745	19.33	
2023/12/24	18.93	19.04		19.33	18.785	
2023/12/25	18.70	18.75		18.98	18.42	
2023/12/26	18.22	18.54		18.48	18.57	

2023/12/27	17.97	18.11		17.955	18.265	
2023/12/28	18.03	18.03		17.98	18.12	
2023/12/29	18.36	18.21		18.155	18.215	
2023/12/30	18.72	18.45		18.445	18.53	
2023/12/31	18.85	18.82		18.815	18.845	
2024/1/1	19.16	19.03		19.02	18.705	
2024/1/2	19.35	19.31		19.34	19.245	
2024/1/3	19.09	19.21		19.28	19.16	
2024/1/4	18.90	18.81		18.91	18.615	
2024/1/5	19.08	19.03		19.025	19.015	
2024/1/6	19.30	19.25		19.205	19.345	
2024/1/7	19.41	19.39		19.42	19.16	
2024/1/8	19.55	19.34		19.36	19.065	
2024/1/9	19.36	19.46		19.42	19.475	
2024/1/10	19.14	19.18		19.23	19.17	
2024/1/11	19.09	19.00		19.055	18.9	
2024/1/12	19.10	19.18		19.14	19.165	
2024/1/13	19.06	19.19		19.14	19.25	
2024/1/14	18.95	19.07		19.02	19.145	
2024/1/15	18.68	18.75		18.795	18.79	
2024/1/16	18.59	18.56		18.62	18.5	
2024/1/17	18.64	18.68		18.655	18.695	
2024/1/18	18.65	18.65		18.585	18.755	
2024/1/19	19.08	19.10		19.035	19.27	
2024/1/20	19.51	19.52		19.505	19.645	
2024/1/21	19.30	19.33		19.4	19.25	
2024/1/22	19.16	19.07		18.97	18.695	
2024/1/23	18.91	18.63		18.675	18.3	
2024/1/24	19.15	18.74		18.72	18.39	
2024/1/25	18.85	18.78		18.975	18.525	
2024/1/26	18.54	18.69		18.94	18.4	
2024/1/27	18.50	18.67		18.805	18.41	
2024/1/28	18.37	18.58		18.765	18.225	
2024/1/29	18.56	18.62		18.655	18.64	
2024/1/30	18.52	18.61		18.56	18.655	
2024/1/31	18.62	18.60		18.565	18.66	
2024/2/1	18.78	18.76		18.655	18.865	

2024/2/2	18.89	18.91		18.865	18.96	
2024/2/3	18.92	18.91		18.9	18.92	
2024/2/4	18.95	18.95		18.915	19.005	
2024/2/5	18.79	18.87		18.895	18.905	
2024/2/6	18.69	18.72		18.8	18.62	
2024/2/7	18.71	18.63		18.69	18.42	
2024/2/8	18.55	18.49		18.635	18.18	
2024/2/9	18.24	18.33		18.615	17.99	
2024/2/10	18.03	18.44		18.56	18.205	
2024/2/11	18.12	18.38		18.335	18.525	
2024/2/12	17.92	18.12		18.095	18.28	
2024/2/13	17.90	18.07		17.99	18.215	
2024/2/14	17.89	18.03		17.91	18.195	
2024/2/15	18.00	18.03		17.96	18.22	
2024/2/16	18.11	18.07		18.125	18.13	
2024/2/17	18.39	18.28		18.225	18.295	
2024/2/18	18.50	18.42		18.38	18.49	
2024/2/19	18.65	18.60		18.475	18.8	
2024/2/20	19.42	18.84	20.07	18.815	20.43	20.92
2024/2/21	17.79	18.10	18.14	18.085	18.33	17.89
2024/2/22	17.59	17.54	17.65	17.61	17.72	17.51
2024/2/23	18.44	17.83	17.77	17.675	17.59	17.93
2024/2/24	19.71	18.81	18.715	18.73	18.16	19.04
2024/2/25	19.56	19.39	19.55	19.535	18.91	19.73
2024/2/26	19.33	19.24	19.465	19.435	18.88	19.53
2024/2/27	19.06	19.01	19.265	19.22	18.54	19.26
2024/2/28	19.25	19.22	19.275	19.2	19.23	19.23
2024/2/29	19.35	19.34	19.39	19.33	19.47	19.36
2024/3/1	19.18	19.01	19.085	19.05	18.75	19.13
2024/3/2	19.21	18.90	18.875	18.815	18.38	19.14
2024/3/3	19.14	19.12	19.28	19.245	18.7	19.33
2024/3/4	19.39	19.37	19.42	19.33	19.45	19.34
2024/3/5	19.67	19.53	19.51	19.43	19.77	19.45
2024/3/6	19.58	19.50	19.575	19.515	19.57	19.55
2024/3/7	19.52	19.31	19.405	19.36	19	19.48
2024/3/8	19.42	19.33	19.45	19.42	18.73	19.57
2024/3/9	18.91	19.14	19.295	19.24	18.9	19.25

2024/3/10	18.60	18.77	18.905	18.805	18.89	18.8
2024/3/11	18.19	18.40	18.455	18.33	18.53	18.07
2024/3/12	18.29	18.36	18.35	18.225	18.54	18.08
2024/3/13	18.18	18.26	18.345	18.235	18.44	18.24
2024/3/14	18.33	18.33	18.39	18.28	18.44	18.2
2024/3/15	18.37	18.35	18.395	18.285	18.49	18.26
2024/3/16	18.50	18.42	18.455	18.33	18.62	18.35
2024/3/17	19.03	18.80	18.775	18.66	19.13	18.7
2024/3/18	19.03	18.97	19.02	18.905	19.26	18.92
2024/3/19	19.12	18.98	19.065	19.015	18.77	19.09
2024/3/20	19.02	19.02	19.125	19.1	18.68	19.13
2024/3/21	19.11	19.16	19.245	19.155	19.24	19.16
2024/3/22	18.88	18.95	18.965	18.835	19.14	18.72
2024/3/23	18.97	18.92	18.875	18.76	19.22	18.73
2024/3/24	19.77	19.53	19.48	19.35	19.81	19.35
2024/3/25	20.29	20.22	20.18	20.125	20.48	20.06
2024/3/26	20.34	20.34	20.35	20.27	20.43	20.31
2024/3/27	20.60	20.49	20.525	20.46	20.52	20.5
2024/3/28	20.63	20.65	20.68	20.6	20.82	20.61
2024/3/29	20.96	20.87	20.875	20.775	21.18	20.68
2024/3/30	20.96	20.93	20.92	20.82	21.11	20.82
2024/3/31	24.75	21.37	21.365	21.28	21.61	21.19
2024/4/1	23.97	22.30	22.325	22.155	22.49	22.26
2024/4/2	23.89	23.20	23.13	23.05	23.46	23
2024/4/3	25.29	23.83	23.745	23.595	24.03	23.64
2024/4/4	25.53	24.35	24.365	24.24	24.51	24.23
2024/4/5	25.96	24.55	24.67	24.625	24.29	24.69
2024/4/6	25.74	24.48	24.525	24.42	24.37	24.29
2024/4/7	25.57	24.08	24.13	23.97	24.18	23.85
2024/4/8	25.38	23.68	23.645	23.465	23.98	22.98
2024/4/9	25.50	22.93	23.11	22.95	22.8	22.56
2024/4/10	25.09	22.27	22.37	22.055	22.43	21.43
2024/4/11	25.29	21.24	21.02	20.78	21.72	20.36
2024/4/12	25.42	21.41	21.385	21.185	21.71	20.94
2024/4/13	24.40	22.60	22.655	22.515	22.79	22.38
2024/4/14	23.66	23.29	23.265	23.115	23.53	23.09
2024/4/15	23.37	24.39	24.27	24.08	24.66	24.09

2024/4/16	25.18	24.92	24.9	24.765	25.23	24.76
2024/4/17	25.56	25.38	25.355	25.225	25.64	25.28
2024/4/18	25.32	25.35	25.36	25.295	25.26	25.39
2024/4/19	25.23	25.32	25.365	25.285	25.38	25.29
2024/4/20	25.03	25.12	25.03	24.83	25.4	24.59
2024/4/21	24.99	25.01	24.94	24.78	25.31	24.59
2024/4/22	25.41	25.48	25.44	25.26	25.59	25.27
2024/4/23	25.50	25.48	25.485	25.495	25.64	25.38
2024/4/24	25.00	25.25	25.32	25.25	25.24	25.21
2024/4/25	24.75	24.95	24.93	24.825	25.18	24.65
2024/4/26	23.97	24.06	24.025	23.865	24.35	23.65
2024/4/27	23.89	23.88	23.915	23.78	24.06	23.7
2024/4/28	25.29	25.22	25.145	24.99	25.35	25.03
2024/4/29	25.53	25.54	25.475	25.355	25.76	25.34
2024/4/30	25.96	25.93	25.885	25.77	26.24	25.77
2024/5/1	25.74	25.76	25.78	25.71	25.72	25.77
2024/5/2	25.57	25.65	25.8	25.765	25.16	25.85
2024/5/3	25.38	25.62	25.695	25.61	25.5	25.6
2024/5/4	25.50	25.51	25.51	25.405	25.68	25.32
2024/5/5	25.09	25.15	25.05	24.9	25.51	24.72
2024/5/6	25.29	25.22	25.1	24.985	25.54	24.92
2024/5/7	25.42	25.44	25.4	25.295	25.74	25.15
2024/5/8	24.40	24.65	24.53	24.4	25.11	23.98
2024/5/9	23.66	24.00	24.005	23.895	24.52	23.52
2024/5/10	23.37	23.53	23.395	23.25	23.92	22.86
2024/5/11	22.67	22.63	22.55	22.445	23.07	22.12
2024/5/12	24.25	24.13	24.095	24.015	24.43	23.92
2024/5/13	24.82	24.91	25.05	24.945	24.65	25.03
2024/5/14	24.61	24.81	24.925	24.875	24.83	24.92
2024/5/15	24.75	24.77	24.78	24.695	25.07	24.63
2024/5/16	24.49	24.64	24.72	24.655	24.87	24.62
2024/5/17	24.22	24.36	24.335	24.235	24.6	23.92
2024/5/18	24.51	24.29	24.28	24.14	24.52	24.02
2024/5/19	25.40	25.32	25.355	25.26	25.67	25.28
2024/5/20	25.10	25.23	25.255	25.175	25.57	24.96
2024/5/21	24.78	24.95	24.95	24.83	25.29	24.59
2024/5/22	24.57	24.67	24.715	24.59	24.81	24.39

2024/5/23	24.79	24.70	24.745	24.64	24.75	24.64
2024/5/24	24.67	24.63	24.59	24.48	24.84	24.33
2024/5/25	24.64	24.56	24.53	24.42	24.75	24.37
2024/5/26	24.58	24.51	24.51	24.43	24.73	24.38
2024/5/27	24.72	24.67	24.63	24.545	24.91	24.42
2024/5/28	25.10	24.89	24.93	24.84	24.78	25
2024/5/29	25.51	25.21	25.225	25.14	24.87	25.42
2024/5/30	25.67	25.49	25.465	25.42	25.56	25.51
2024/5/31	25.64	25.60	25.495	25.44	25.87	25.27
2024/6/1	26.11	25.99	25.95	25.91	26.13	25.93
2024/6/2	26.52	26.37	26.345	26.245	26.03	26.57
2024/6/3	26.16	26.23	26.42	26.335	25.86	26.33
2024/6/4	25.68	25.78	25.69	25.565	26.09	25.24
2024/6/5	24.63	24.82	24.63	24.42	25.19	24.16
2024/6/6	24.33	24.25	24.255	24.145	24.44	24.03
2024/6/7	25.48	25.17	25.085	24.94	25.34	24.98
2024/6/8	25.84	25.80	25.74	25.655	26.14	25.59
2024/6/9	26.21	26.05	25.965	25.895	26.3	25.79
2024/6/10	26.30	26.30	26.275	26.205	26.42	26.27
2024/6/11	26.73	26.65	26.615	26.505	26.92	26.48
2024/6/12	26.93	26.91	26.815	26.73	27.16	26.82
2024/6/13	27.01	27.02	26.99	26.9	27.18	26.99
2024/6/14	27.06	27.04	27.035	26.945	27.19	27.05
2024/6/15	27.08	27.08	27.075	27.01	27.27	27.14
2024/6/16	27.23	27.30	27.3	27.215	27.51	27.34
2024/6/17	27.23	27.20	27.23	27.165	27.3	27.31
2024/6/18	27.35	27.27	27.28	27.22	27.39	27.39
2024/6/19	27.33	27.25	27.25	27.225	27.46	27.33
2024/6/20	27.64	27.55	27.47	27.405	27.85	27.6
2024/6/21	27.59	27.58	27.505	27.425	27.97	27.44
2024/6/22	27.85	27.79	27.685	27.59	28.18	27.62
2024/6/23	28.01	27.97	27.87	27.79	28.37	27.88
2024/6/24	28.12	28.20	28.01	27.925	28.47	27.83
2024/6/25	28.37	28.39	28.175	28.115	28.91	28.19
2024/6/26	28.36	28.35	28.25	28.19	28.6	28.26
2024/6/27	28.91	28.88	28.775	28.71	29.14	28.76
2024/6/28	29.22	29.25	29.15	29.045	29.47	29.12

2024/6/29	29.16	29.22	29.07	28.985	29.54	29.07
2024/6/30	29.55	29.52	29.43	29.315	29.75	29.46
2024/7/1	29.40	29.45	29.36	29.25	29.69	29.35
2024/7/2	29.54	29.58	29.47	29.355	29.89	29.51
2024/7/3	29.37	29.41	29.3	29.205	29.72	29.29
2024/7/4	29.12	29.18	29.025	28.91	29.49	28.97
2024/7/5	29.07	29.16	29.03	28.935	29.43	28.92
2024/7/6	28.84	28.90	28.685	28.56	29.47	28.58
2024/7/7	28.73	28.82	28.685	28.59	29.28	28.64
2024/7/8	29.22	29.19	29.165	29.045	29.38	29.17
2024/7/9	29.50	29.49	29.435	29.28	29.68	29.44
2024/7/10	29.62	29.67	29.575	29.45	29.9	29.55
2024/7/11	29.85	29.88	29.85	29.7	30.1	29.83
2024/7/12	29.97	29.95	29.93	29.765	30.13	29.91
2024/7/13	30.33	30.42	30.405	30.23	30.59	30.35
2024/7/14	30.23	30.30	30.34	30.21	30.47	30.28
2024/7/15	30.03	30.06	30.055	29.925	30.2	30.05
2024/7/16	30.04	30.11	30.085	29.965	30.2	30.13
2024/7/17	30.13	30.18	30.155	29.985	30.39	30.23
2024/7/18	30.42	30.51	30.485	30.3	30.73	30.47
2024/7/19	30.44	30.53	30.46	30.325	30.62	30.5
2024/7/20	30.25	30.24	30.23	30.12	30.51	30.3
2024/7/21	30.05	30.07	30.035	29.905	30.33	30.04
2024/7/22	29.82	29.82	29.805	29.645	30.11	29.84
2024/7/23	29.53	29.57	29.535	29.405	29.86	29.38
2024/7/24	28.36	28.77	29.025	28.96	29.06	29.01
2024/7/25	23.79	24.18	23.8	23.59	24.41	23.14
2024/7/26	26.43	25.99	25.985	25.87	26.59	25.6
2024/7/27	27.97	27.66	27.77	27.65	27.9	27.89
2024/7/28	28.56	28.34	28.395	28.29	28.57	28.58
2024/7/29	28.85	28.74	28.775	28.67	28.89	28.95
2024/7/30	29.02	29.06	29.075	28.97	29.26	29.26
2024/7/31	29.24	29.31	29.305	29.215	29.49	29.46
2024/8/1	29.36	29.49	29.405	29.27	29.73	29.44
2024/8/2	29.25	29.30	29.225	29.105	29.58	29.16
2024/8/3	29.11	29.21	29.12	29.005	29.53	29.05
2024/8/4	29.05	29.15	29.095	28.97	29.46	28.99

2024/8/5	29.10	29.26	29.13	28.99	29.63	29.01
2024/8/6	29.04	29.15	29.11	28.935	29.29	29.04
2024/8/7	28.85	28.87	28.77	28.635	29.24	28.58
2024/8/8	28.87	28.88	28.715	28.57	29.34	28.6
2024/8/9	28.76	28.90	28.8	28.66	29.2	28.58
2024/8/10	28.73	28.78	28.715	28.55	29.17	28.53
2024/8/11	28.79	28.69	28.655	28.49	28.89	28.65
2024/8/12	28.85	28.86	28.765	28.625	29.21	28.66
2024/8/13	28.68	28.68	28.615	28.5	28.99	28.61
2024/8/14	28.81	28.74	28.725	28.57	28.94	28.86
2024/8/15	29.33	29.23	29.295	29.185	29.39	29.44
2024/8/16	29.74	29.73	29.715	29.52	29.96	29.77
2024/8/17	29.62	29.75	29.695	29.55	29.95	29.69
2024/8/18	29.55	29.51	29.54	29.43	29.64	29.64
2024/8/19	29.44	29.55	29.54	29.425	29.68	29.52
2024/8/20	29.22	29.26	29.18	29.065	29.55	29.12
2024/8/21	28.84	28.98	28.89	28.72	29.34	28.56
2024/8/22	28.19	28.43	28.255	28.11	28.85	27.81
2024/8/23	27.67	27.75	27.645	27.505	28.1	27.38
2024/8/24	27.64	27.75	27.71	27.585	28.02	27.4
2024/8/25	27.46	27.70	27.53	27.355	28.18	27.15
2024/8/26	28.38	28.25	28.18	28.01	28.66	27.85
2024/8/27	29.27	29.03	28.945	28.785	29.35	28.85
2024/8/28	29.60	29.53	29.535	29.4	29.76	29.46
2024/8/29	29.71	29.71	29.68	29.525	29.95	29.65
2024/8/30	29.91	29.92	29.93	29.81	30.15	29.89
2024/8/31	30.06	30.14	30.11	29.995	30.55	29.99
2024/9/1	29.92	29.94	29.95	29.835	30.23	29.88
2024/9/2	29.42	29.54	29.495	29.39	29.84	29.37
2024/9/3	28.79	28.92	28.9	28.785	29.21	28.82
2024/9/4	28.55	28.70	28.695	28.545	28.97	28.45
2024/9/5	28.02	28.26	28.12	27.975	28.64	27.85
2024/9/6	27.54	27.64	27.55	27.375	28.04	27.22
2024/9/7	27.34	27.31	27.29	27.135	27.6	27.17
2024/9/8	28.37	28.28	28.29	28.14	28.46	28.43
2024/9/9	28.82	28.90	28.835	28.705	29.16	28.9
2024/9/10	29.24	29.16	29.215	29.095	29.36	29.36

附件 9. 各項海洋環境因子監測原始數據

1. 水溫(°C)

日期	區域 1-1	區域 1-2	區域 1-3	區域 2-1	區域 2-2	區域 2-3	區域 3-1	區域 3-2	區域 3-3	區域 4-1	區域 4-2	區域 4-3	區域 5-1	區域 5-2	區域 5-3	區域 6-1	區域 6-2	區域 6-3
2023/9/25	28.2	28.1	28.22	28.02	28.31	28.25	28.17	28.44	28.45	28.14	28.58	28.68	28.59	28.53	28.44	28.55	28.78	28.45
2023/10/20	24.79	24.7	24.57	23.44	23.88	23.5	24.31	24.9	24.35	24.46	24.5	24.5	23.04	23.21	23.06	22.37	22.43	23.1
2023/11/20	21.34	21.24	21.16	21.21	21.17	21.31	21.28	21.07	21.22	21.01	21.03	21.13	21.38	21.29	21.57	21.19	21.12	21.08
2023/12/18	21.02	21	20.87	20.97	20.95	21.01	21.03	20.88	20.96	20.65	20.96	20.99	21.02	21.01	21.03	21.07	20.87	21.03
2024/1/18	19.14	19.1	18.89	18.61	18.79	18.67	18.65	19.56	19.07	18.97	19.05	18.99	19.05	18.91	18.94	18.94	19.23	19.31
2024/2/20	19.08	18.93	18.75	18.94	18.96	19.14	19.3	19.67	19.12	19.25	19.62	19.17	19.05	19.18	19.11	19.47	19.5	18.61
2024/3/22	19.34	19.17	18.91	19.44	19.06	19.07	18.9	18.84	18.94	18.9	18.91	18.92	19	19.06	18.94	19.04	18.94	18.83
2024/4/22	25.52	25.3	25.26	25.45	25.43	25.38	25.38	25.4	25.35	25.42	25.46	25.45	25.52	25.54	25.53	25.45	25.47	25.44
2024/5/21	24.98	24.82	24.80	25.03	25.17	25.17	25.12	25.08	25.10	25.18	25.17	25.11	25.15	24.98	25.37	25.02	25.09	25.05
2024/6/19	27.41	27.45	27.29	27.13	27.27	27.17	27.15	27.25	27.26	27.19	27.34	27.38	27.52	27.32	27.35	27.48	27.32	27.18
2024/7/22	30.51	30.34	30.16	29.93	30.00	30.08	29.74	29.79	29.77	29.71	29.87	29.84	30.02	29.94	29.99	29.92	29.82	29.88
2024/8/19	29.68	29.48	29.40	29.46	29.48	29.47	29.39	29.42	28.98	29.36	29.42	29.48	29.68	29.62	29.69	29.49	29.42	29.46

2. 光照 ($\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$)

日期	區域 1-1	區域 1-2	區域 1-3	區域 2-1	區域 2-2	區域 2-3	區域 3-1	區域 3-2	區域 3-3	區域 4-1	區域 4-2	區域 4-3	區域 5-1	區域 5-2	區域 5-3	區域 6-1	區域 6-2	區域 6-3
2023/9/25	1600	1250	N/A	1400	1100	1150	760	1200	1230	1100	1100	1100	550	505	530	100	N/A	1060
2023/10/20	730	850	850	100	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1400	1000	900	1500	N/A	1600

2023/11/20	1250	1020	550	730	1534	494	420	135	1060	33	433	431	558	346	375	578	N/A	539	
2023/12/18	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	
2024/1/18	1153	998	1570	1978	1182	910	977	922	902	924	943	890	706	135	115	872	N/A	932	
2024/2/20	513	704	N/A	302	729	962	373	258	259	518	212	392	632	710	471	102	N/A	309	
2024/3/22	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1000	1089	632	1269	1401	N/A	1596
2024/4/22	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	80	120	80	80	N/A	70
2024/5/21	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
2024/6/19	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
2024/7/22	145	148	133	226	1089	482	269	245	1617	250	445	863	1553	260	792	1071	N/A	1033	
2024/8/19	264	266	312	302	453	713	908	794	953	657	687	1206	292	228	461	265	N/A	321	

N/A 沒有測量

3. 濁度(NTU)

日期	區域 1-1	區域 1-2	區域 1-3	區域 2-1	區域 2-2	區域 2-3	區域 3-1	區域 3-2	區域 3-3	區域 4-1	區域 4-2	區域 4-3	區域 5-1	區域 5-2	區域 5-3	區域 6-1	區域 6-2	區域 6-3
2023/9/25	0.50	0.60	0.76	0.62	0.47	0.56	0.58	1.65	0.67	1.24	0.76	0.60	0.75	0.51	0.96	0.42	0.46	0.53
2023/10/20	0.21	0.30	0.24	0.34	0.29	0.21	0.65	0.62	0.62	0.41	0.66	0.70	0.19	0.21	0.20	0.44	0.22	0.37
2023/11/20	0.30	0.12	0.60	0.27	0.19	0.29	0.29	0.38	0.52	0.31	0.31	0.23	0.34	0.27	0.20	0.33	0.26	0.91
2023/12/18	0.30	0.36	0.76	0.41	0.25	0.27	0.53	0.65	1.86	4.17	0.98	0.90	1.07	0.87	0.68	1.00	0.75	1.00
2024/1/18	0.25	0.44	0.47	0.22	0.19	0.21	0.49	0.39	0.44	0.28	0.30	0.71	0.14	0.15	0.14	0.17	0.17	0.21
2024/2/20	0.24	0.27	0.13	0.15	0.18	0.10	0.30	0.50	0.79	0.82	0.68	0.58	0.34	0.42	0.16	0.31	0.48	0.56
2024/3/22	0.17	0.10	0.14	0.21	0.10	0.08	0.13	0.19	0.28	0.32	0.17	0.18	0.14	0.13	0.17	0.74	0.17	0.36
2024/4/22	0.14	0.17	0.19	0.24	0.12	0.24	0.35	0.35	0.37	0.53	0.40	0.62	0.17	0.21	0.22	0.69	0.32	0.38

2024/5/21	0.39	0.21	0.21	0.24	0.19	0.23	0.60	1.42	2.21	1.44	1.10	1.68	0.24	0.15	0.66	0.94	0.46	1.13
2024/6/19	0.18	0.17	0.12	0.23	0.12	0.11	0.28	0.15	0.23	0.18	0.17	0.24	0.26	0.19	0.22	0.18	0.21	0.19
2024/7/22	0.39	0.24	0.23	0.25	0.27	0.15	0.19	0.24	0.34	0.32	0.17	0.15	0.16	0.12	0.14	0.18	0.16	0.14
2024/8/19	0.31	0.37	0.19	0.16	0.15	0.14	0.23	0.20	0.19	0.18	0.29	0.15	0.31	0.23	0.19	0.18	0.20	0.26

4. 總懸浮固物(mg/L)

日期	區域 1-1	區域 1-2	區域 1-3	區域 2-1	區域 2-2	區域 2-3	區域 3-1	區域 3-2	區域 3-3	區域 4-1	區域 4-2	區域 4-3	區域 5-1	區域 5-2	區域 5-3	區域 6-1	區域 6-2	區域 6-3
2023/9/25	12.94	42.20	N/A	66.53	12.58	20.44	44.40	41.44	19.47	22.37	25.81	48.05	31.83	54.56	30.00	25.36	45.86	26.79
2023/10/20	31.75	86.46	69.05	70.24	49.60	42.15	41.80	39.05	53.83	24.25	53.43	34.00	53.61	70.81	41.09	71.50	72.21	229.50
2023/11/20	51.00	30.72	72.75	49.95	47.37	43.82	58.35	36.33	17.41	N/A	116.36	56.22	55.42	80.71	82.88	26.50	248.75	27.41
2023/12/18	79.55	62.84	72.30	60.83	41.95	164.70	79.95	34.88	30.70	29.53	31.21	38.17	55.20	28.95	41.65	74.50	55.00	30.12
2024/1/18	3.37	1.88	1.00	1.50	2.00	3.37	2.69	3.06	13.06	3.06	1.56	2.12	2.62	3.06	1.69	16.50	4.00	10.50
2024/2/20	1.45	2.10	1.09	1.67	2.70	2.43	2.30	1.68	1.45	2.71	1.67	3.06	3.25	4.39	3.05	2.90	2.39	1.85
2024/3/22	2.88	1.00	0.86	2.50	1.16	2.53	1.90	1.57	2.29	1.53	1.95	0.65	3.30	1.46	1.23	0.65	2.22	1.18
2024/4/22	1.82	0.86	4.68	4.11	3.44	2.14	0.81	1.25	1.14	2.95	0.31	1.95	2.43	1.18	1.04	0.49	1.55	-0.14
2024/5/21	2.63	1.25	2.27	0.09	4.50	0.43	2.00	3.21	4.57	3.14	3.06	2.45	3.95	3.35	5.70	4.75	2.54	2.96
2024/6/19	3.23	3.00	2.44	2.27	2.37	0.49	1.05	1.77	1.77	1.95	0.33	1.29	6.64	3.71	2.28	0.83	2.18	2.24
2024/7/22	4.29	2.60	11.85	2.50	1.40	0.70	2.24	16.20	2.65	3.84	1.68	1.93	2.86	2.26	1.84	1.85	8.35	5.61
2024/8/19	2.10	1.42	1.78	2.09	1.91	1.90	1.60	1.74	2.05	1.41	2.61	0.82	9.20	3.92	2.38	15.48	3.09	1.76

5. 鹽度 (ppt)

日期	區域 1-1	區域 1-2	區域 1-3	區域 2-1	區域 2-2	區域 2-3	區域 3-1	區域 3-2	區域 3-3	區域 4-1	區域 4-2	區域 4-3	區域 5-1	區域 5-2	區域 5-3	區域 6-1	區域 6-2	區域 6-3
----	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

2023/9/25	33.22	34.7	35.13	34.75	34.73	35.17	35.26	35.17	35.17	34.85	35.12	35.01	34.55	34.63	34.5	35.17	34.85	34.37
2023/10/20	35.97	36.18	35.68	35.44	35.14	34.82	36	35.75	35.36	34.69	35.77	35.23	34.9	35.26	34.37	34.65	34.07	33.81
2023/11/20	34.01	34.04	34.02	33.83	33.47	33.53	33.63	33.66	33.8	33.74	33.53	33.7	33.24	33.3	32.99	33.37	33.4	33.39
2023/12/18	35.6	36.04	34.12	35.92	35	34.24	34.77	34.14	33.28	32.52	32.36	33.7	34.43	35	35.35	35.06	33.42	35.73
2024/1/18	35.58	35.94	35.77	36.03	34.75	35.99	35.88	35.79	35.85	35.29	35.97	35.12	35.63	35.66	35.61	35.82	35.9	35.96
2024/2/20	32.73	33	33.06	32.52	33.04	32.94	32.69	31.08	32.35	31.71	31.49	31.24	32.34	31.75	31.83	31.91	32.2	33.05
2024/3/22	33.51	33.49	33.51	33.12	33.13	33.15	33.47	33.46	33.5	33.5	33.51	33.52	33.41	33.49	33.49	33.34	33.5	33.51
2024/4/22	33.27	33.41	33.45	33.1	33.32	32.99	32.88	33.44	31.36	32.49	33.48	31.68	33.24	33.13	32.9	33.27	33.37	33.4
2024/5/21	32.05	32.60	32.71	31.97	32.18	31.93	32.48	32.21	31.29	33.01	32.99	33.11	32.39	31.38	26.99	33.12	32.64	32.98
2024/6/19	34.00	34.00	35.00	35.00	34.00	34.00	33.00	35.00	34.00	34.00	34.00	34.00	34.00	33.00	33.00	34.00	34.00	34.00
2024/7/22	34.00	34.00	34.00	34.00	34.00	34.00	34.00	34.00	32.00	34.00	34.00	34.00	34.00	34.00	34.00	34.00	34.00	34.00
2024/8/19	33.00	34.00	34.00	33.00	33.00	33.00	33.00	34.00	33.00	33.00	34.00	33.00	33.00	33.00	33.00	33.00	34.00	33.00

6. Ca²⁺ (ppm)

日期	區域 1-1	區域 1-2	區域 1-3	區域 2-1	區域 2-2	區域 2-3	區域 3-1	區域 3-2	區域 3-3	區域 4-1	區域 4-2	區域 4-3	區域 5-1	區域 5-2	區域 5-3	區域 6-1	區域 6-2	區域 6-3
2023/9/25	382	380	398	386	382	373	380	422	383	379	384	380	377	370	379	380	372	376
2023/10/20	391	396	395	401	372	371	370	372	356	357	405	361	406	409	400	429	362	349
2023/11/20	365	401	391	410	401	409	403	384	277	377	405	391	374	392	387	399	387	349
2023/12/18	545	520	553	600	585	369	419	271	216	406	334	334	549	386	429	447	404	234
2024/1/18	598	596	383	299	283	452	440	424	392	421	400	345	401	447	407	420	457	258
2024/2/20	274	288	273	251	299	267	264	282	211	244	202	212	244	271	250	399	398	322
2024/3/22	415	419	600	379	508	437	425	414	355	391	402	403	408	406	410	251	418	382

2024/4/22	366	377	361	354	378	351	348	298	309	289	317	228	404	379	375	324	407	381
2024/5/21	393	410	410	401	401	410	381	336	297	328	349	295	385	364	333	324	363	287
2024/6/19	398	387	393	372	378	384	356	379	370	387	370	363	392	355	371	370	374	372
2024/7/22	422	367	379	381	377	384	389	397	363	382	388	390	393	388	392	398	392	399
2024/8/19	386	379	382	383	381	375	376	383	379	393	369	393	381	376	376	372	381	386

7. DO (ppm)

日期	區域 1-1	區域 1-2	區域 1-3	區域 2-1	區域 2-2	區域 2-3	區域 3-1	區域 3-2	區域 3-3	區域 4-1	區域 4-2	區域 4-3	區域 5-1	區域 5-2	區域 5-3	區域 6-1	區域 6-2	區域 6-3
2023/9/25	5.44	5.56	5.31	5.46	5.86	5.66	5.85	5.65	5.71	5.48	6	5.8	5.8	5.88	5.76	5.56	5.68	5.77
2023/10/20	7.85	6.94	6.28	5.77	5.24	5.46	5.17	5.25	5.29	5.46	5.29	5.41	6.28	6.47	6.46	5.29	5.37	5.38
2023/11/20	6.74	6.27	6.42	5.24	4.97	4.5	3.9	4.53	4.4	4.52	4.61	4.54	6.1	6.18	6.25	5.09	5.05	5.4
2023/12/18	5.35	5.41	5.96	5.1	5.48	5.15	5.1	5.22	5.14	5.08	5.19	5.15	5.17	5.23	5.24	5.14	4.9	4.88
2024/1/18	5.57	5.34	5.16	4.72	5.25	4.81	5.2	5.28	4.64	4.72	4.76	4.77	5.47	5.25	5.31	4.83	5.37	5.68
2024/2/20	7.25	6.84	6.49	6.38	6.89	6.91	6.72	6.61	6.62	6.7	6.77	7.00	8.03	7.86	7.45	6.77	6.75	7.18
2024/3/22	7.54	7.02	6.17	5.74	5.79	5.37	4.98	5.11	4.92	4.86	4.93	4.95	5.82	6.3	5.7	4.99	4.86	4.99
2024/4/22	4.01	4.28	4.48	4.11	4.17	3.77	3.76	3.87	3.81	3.59	4.9	3.82	3.97	4.21	4.12	4.11	3.95	4.1
2024/5/21	5.09	4.56	4.38	3.89	3.88	3.78	3.64	3.67	3.68	3.54	3.6	3.63	4.05	4.18	4.28	3.75	3.7	3.77
2024/6/19	4.44	4.52	4.32	4.02	4.31	4.39	4.25	4.22	4.20	4.17	4.20	4.26	4.54	4.48	4.55	4.21	4.18	4.31
2024/7/22	4.52	4.38	4.26	4.43	4.73	4.68	4.54	4.47	4.39	4.33	4.39	4.24	5.33	5.05	4.72	4.52	4.34	4.32
2024/8/19	4.72	4.60	4.67	4.42	4.47	4.54	4.59	4.64	4.68	4.69	4.74	4.74	4.79	4.77	4.83	4.82	4.75	4.75

8. KH (dKH)

日期	區域 1-1	區域 1-2	區域 1-3	區域 2-1	區域 2-2	區域 2-3	區域 3-1	區域 3-2	區域 3-3	區域 4-1	區域 4-2	區域 4-3	區域 5-1	區域 5-2	區域 5-3	區域 6-1	區域 6-2	區域 6-3
2023/9/25	6.6	6.5	6.6	6.5	6.5	6.6	6.7	6.6	6.8	6.5	6.5	6.5	6.6	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5
2023/10/20	6.7	6.7	6.8	6.8	6.8	6.7	6.7	6.6	6.5	6.5	6.7	6.4	6.5	6.7	6.8	6.8	6.8	6.4
2023/11/20	6.9	6.9	7.2	7.1	7.2	7	6.8	6.9	5.5	6.5	6.9	6.9	6.8	6.8	6.8	6.7	6.7	6.4
2023/12/18	8.3	8.0	9.5	8.5	8	9.6	6.3	4.1	3.9	7.5	5.9	5.9	8.5	6.8	7.4	7.3	7.1	5.1
2024/1/18	9.4	9.5	6.4	10	8.9	7.6	7.5	7	6.9	7.5	7	6.5	6.4	7.4	7	7.3	7.6	4.4
2024/2/20	3.6	4.8	4.1	6.6	4.5	7.8	4.8	5.2	4.3	5.3	3.7	4.1	6.8	4.8	4.1	6.7	6.5	4.3
2024/3/22	6.6	6.8	6.8	6.8	7.0	6.9	6.8	6.8	6.4	6.6	6.8	6.8	6.8	6.8	6.9	5.7	7.0	6.5
2024/4/22	6.7	6.8	6.8	6.7	6.8	6.8	6.6	6.3	6.1	6	6.4	6	6.8	6.7	6.7	6.6	6.7	6.7
2024/5/21	6.5	6.7	6.7	6.6	6.7	6.7	6.4	6.1	5.5	5.5	6.1	5.6	6.6	6.7	5.6	6.3	6.6	6.4
2024/6/19	6.6	6.6	6.7	6.6	6.7	6.6	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.6	6.8	6.7	6.6	6.7	6.6	6.6
2024/7/22	6.7	6.8	6.7	6.7	6.7	6.7	6.6	6.7	6.7	6.7	6.7	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.7
2024/8/19	6.7	6.7	6.7	6.6	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.6	6.6	6.6	6.7	6.8	6.7	6.7	6.6	6.7

9. Mg²⁺ (ppm)

日期	區域 1-1	區域 1-2	區域 1-3	區域 2-1	區域 2-2	區域 2-3	區域 3-1	區域 3-2	區域 3-3	區域 4-1	區域 4-2	區域 4-3	區域 5-1	區域 5-2	區域 5-3	區域 6-1	區域 6-2	區域 6-3
2023/9/25	1190	1125	1245	1150	1250	1230	1210	1230	1250	1210	1275	1090	1145	1150	1205	1135	1145	1105
2023/10/20	1210	1285	1240	1200	1290	1180	1195	1195	1150	1160	1135	1140	1305	1265	1260	1240	1240	1230
2023/11/20	1310	1260	1280	1420	1650	1285	1200	1250	N/A	1200	1240	1280	1475	1390	1265	1250	2390	1480
2023/12/18	1690	1705	1800	1800	1800	1710	1505	1000	1000	1440	1090	1105	1800	1325	1505	1630	1485	1000
2024/1/18	1800	1800	1230	1800	1800	1680	1600	1435	1395	1550	1510	1000	1300	1585	1530	1500	1555	1000
2024/2/20	1000	1000	1000	1360	1000	1240	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1140	1000	1000	1200	1180	1000

2024/3/22	1230	1530	1360	1400	1325	1310	1345	1340	1200	1280	1340	1415	1410	1400	1245	1000	1340	1205
2024/4/22	1305	1265	1265	1310	1280	1235	1125	1000	1000	1000	1000	1000	1320	1320	1340	1000	1315	1185
2024/5/21	1325	1280	1305	1290	1300	1330	1155	1090	1000	1065	1060	1000	1310	1250	1000	1125	1300	1000
2024/6/19	1245	1290	1260	1265	1280	1240	1265	1390	1310	1270	1245	1300	1265	1235	1195	1335	1300	1340
2024/7/22	1505	1445	1345	1450	1440	1440	1450	1530	1330	1470	1440	1420	1560	1430	1420	1550	1445	1480
2024/8/19	1305	1280	1350	1310	1240	1225	1280	1265	1285	1290	1295	1295	1235	1265	1230	1310	1270	1250

10. NO₂-N (µg/L)

日期	區域 1-1	區域 1-2	區域 1-3	區域 2-1	區域 2-2	區域 2-3	區域 3-1	區域 3-2	區域 3-3	區域 4-1	區域 4-2	區域 4-3	區域 5-1	區域 5-2	區域 5-3	區域 6-1	區域 6-2	區域 6-3
2023/9/25	13	39	54	0	38	0	62	6	8	19	9	3	11	23	32	5	44	24
2023/10/20	19	54	26	20	40	49	31	91	128	45	96	86	25	35	78	16	62	47
2023/11/20	22	27	24	18	23	22	108	89	114	110	134	118	30	32	31	33	32	42
2023/12/18	58	43	44	29	27	30	2	3	0	9	5	5	9	0	0	9	0	0
2024/1/18	0	0	0	0	0	0	0	0	19	229	118	123	80	0	0	0	2	0
2024/2/20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2024/3/22	0	0	0	6	0	0	54	6	39	20	12	6	8	83	59	4	42	127
2024/4/22	50	65	39	60	54	43	30	72	109	103	59	47	43	40	58	67	27	26
2024/5/21	51	66	55	40	54	56	1	51	5	54	55	2	0	0	0	0	0	0
2024/6/19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2024/7/22	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2024/8/19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

11. PO₄ (µg/L)

日期	區域 1-1	區域 1-2	區域 1-3	區域 2-1	區域 2-2	區域 2-3	區域 3-1	區域 3-2	區域 3-3	區域 4-1	區域 4-2	區域 4-3	區域 5-1	區域 5-2	區域 5-3	區域 6-1	區域 6-2	區域 6-3
2023/9/25	82	76	91	90	33	139	116	116	40	136	44	97	77	69	47	29	77	51
2023/10/20	83	84	67	73	148	148	135	86	83	121	63	81	81	110	18	80	92	96
2023/11/20	58	71	88	67	67	83	128	145	136	125	85	102	39	111	79	151	90	167
2023/12/18	84	98	68	65	89	77	182	95	98	137	118	202	99	35	83	95	86	119
2024/1/18	242	90	85	91	83	88	85	103	133	77	156	128	63	87	87	83	82	80
2024/2/20	54	76	53	86	52	76	42	47	81	87	63	40	79	44	46	76	60	65
2024/3/22	44	39	41	43	52	46	162	52	92	108	50	50	49	46	49	120	51	57
2024/4/22	46	71	77	46	54	49	45	115	147	178	95	145	50	124	53	61	90	84
2024/5/21	69	59	45	69	55	64	56	77	97	89	74	101	46	40	40	65	39	61
2024/6/19	23	35	29	34	26	31	32	23	43	28	33	30	32	35	32	26	30	22
2024/7/22	44	42	38	47	38	45	45	95	96	76	52	46	41	56	46	48	57	75
2024/8/19	23	26	35	31	37	62	27	29	29	34	31	29	42	97	47	49	44	51

附件 10. 岸邊採集水樣目視水面周遭環境

1. 採水日期：112 年 9 月 25 日

深澳港珊瑚生態調查計畫-岸邊採集水樣記錄表		
天氣：晴朗無雲		波浪大小：小
潮位：退潮		
區域 1		
日期：20230925		觀察者：邱顛陵、鄭尹筑、陳伊、識名信也
時間：14:20		記錄者：邱顛陵、鄭尹筑
工作項目		
編號	整個區域大範圍目視紀錄確認內容	確認及簡述目視狀況
1	海水表層顏色	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：
2	海水有無臭味	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：
3	海水有無泡沫	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：
4	海水有無油脂	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：
5	海水有無漂浮垃圾	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：
6	拍照記錄現場水域環境及表層海水狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無

7	採集水樣編號：Shenao-1-1	■有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：警告牌正前方位置					
8	採集水樣編號：Shenao-1-2	■有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
9	採集水樣編號：Shenao-1-3	■有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
10	現場測量	溫度	鹽度	pH	DO	光強度	備註
	採集水樣編號：Shenao-1-1	28.2	33.22	8.15	84.2	1600	水深 10 公分
	採集水樣編號：Shenao-1-2	28.1	34.7	8.22	86	1250	水深 10 公分
	採集水樣編號：Shenao-1-3	28.22	35.13	8.2	82.2		
區域 2							
日期：20230925		觀察者：邱顛陵、鄭尹筑、陳伊、識名信也					
時間：14:57		記錄者：邱顛陵、鄭尹筑					
工作項目							
編號	整個區域大範圍目視紀錄確認內容	確認及簡述目視狀況					
1	海水表層顏色	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
2	海水有無臭味	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
3	海水有無泡沫	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
4	海水有無油脂	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					

5	海水有無漂浮垃圾	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
6	拍照記錄現場水域環境及表層海水狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無					
7	採集水樣編號：Shenao-2-1	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
8	採集水樣編號：Shenao-2-2	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
9	採集水樣編號：Shenao-2-3	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
10	現場測量	溫度	鹽度	pH	DO	光強度	備註
	採集水樣編號：Shenao-2-1	28.02	34.75	8.2	5.46	1400	
	採集水樣編號：Shenao-2-2	28.31	34.63	8.18	88.5	1100	
	採集水樣編號：Shenao-2-3	28.25	35.17	8.17	5.57	1150	
區域 3							
日期：20230925		觀察者：邱顛陵、鄭尹筑、陳伊、識名信也					
時間：15:11		記錄者：邱顛陵、鄭尹筑					
工作項目							
編號	整個區域大範圍目視紀錄確認內容	確認及簡述目視狀況					
1	海水表層顏色	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
2	海水有無臭味	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					

3	海水有無泡沫	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
4	海水有無油脂	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
5	海水有無漂浮垃圾	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
6	拍照記錄現場水域環境及表層海水狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無					
7	採集水樣編號：Shenao-3-1	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
8	採集水樣編號：Shenao-3-2	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
9	採集水樣編號：Shenao-3-3	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
10	現場測量	溫度	鹽度	pH	DO	光強度	備註
	採集水樣編號：Shenao-3-1	28.17	35.26	8.15	85.3	760	
	採集水樣編號：Shenao-3-2	28.44	35.17	8.17	87.9	1200	
	採集水樣編號：Shenao-3-3	28.45	35.17	8.18	87.9	1230	
區域 4							
日期：20230925		觀察者：邱顛陵、鄭尹筑、陳伊、識名信也					
時間：15:29		記錄者：邱顛陵、鄭尹筑					
工作項目							
編號	整個區域大範圍目視紀錄確認內容	確認及簡述目視狀況					

1	海水表層顏色	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
2	海水有無臭味	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
3	海水有無泡沫	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
4	海水有無油脂	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
5	海水有無漂浮垃圾	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
6	拍照記錄現場水域環境及表層海水狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無					
7	採集水樣編號：Shenao-4-1	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
8	採集水樣編號：Shenao-4-2	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
9	採集水樣編號：Shenao-4-3	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
10	現場測量	溫度	鹽度	pH	DO	光強度	備註
	採集水樣編號：Shenao-4-1	28.14	34.85	8.15	84.6	1100	
	採集水樣編號：Shenao-4-2	28.58	35.12	8.18	88.6	1100	
	採集水樣編號：Shenao-4-3	28.68	35.01	8.18	5.72	1100	
區域 5							
日期：20230925		觀察者：邱顛陵、鄭尹筑、陳伊、識名信也					
時間：16:11		記錄者：邱顛陵、鄭尹筑					

工作項目							
編號	整個區域大範圍目視紀錄確認內容	確認及簡述目視狀況					
1	海水表層顏色	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
2	海水有無臭味	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
3	海水有無泡沫	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
4	海水有無油脂	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
5	海水有無漂浮垃圾	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
6	拍照記錄現場水域環境及表層海水狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無					
7	採集水樣編號：Shenao-5-1	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
8	採集水樣編號：Shenao-5-2	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
9	採集水樣編號：Shenao-5-3	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
10	現場測量	溫度	鹽度	pH	DO	光強度	備註
	採集水樣編號：Shenao-5-1	28.59	34.55	8.19	5.9	550	漲潮
	採集水樣編號：Shenao-5-2	28.53	34.63	8.2	91.5	505	
	採集水樣編號：Shenao-5-3	28.44	34.5	8.19	89.4	530	
區域 6							

日期：20230925		觀察者：邱顛陵、鄭尹筑、陳伊、識名信也					
時間：15:44		記錄者：邱顛陵、鄭尹筑					
工作項目							
編號	整個區域大範圍目視紀錄確認內容	確認及簡述目視狀況					
1	海水表層顏色	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
2	海水有無臭味	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
3	海水有無泡沫	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
4	海水有無油脂	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
5	海水有無漂浮垃圾	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
6	拍照記錄現場水域環境及表層海水狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無					
7	採集水樣編號：Shenao-6-1	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：有泡泡、有海流，流向東到西					
8	採集水樣編號：Shenao-6-2	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
9	採集水樣編號：Shenao-6-3	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
10	現場測量	溫度	鹽度	pH	DO	光強度	備註
	採集水樣編號：Shenao-6-1	28.55	35.17	8.16	5.56	100	陰暗
	採集水樣編號：Shenao-6-2	28.78	34.85	8.17	5.68	無法量測	距離水面太遠無法測光

採集水樣編號：Shenao-6-3	28.45	34.37	8.18	5.77	1060	
-------------------	-------	-------	------	------	------	--

2. 採水日期：112 年 10 月 25 日

深澳港珊瑚生態調查計畫-岸邊採集水樣記錄表		
天氣：陰天，10/20 下午大雨		波浪大小：微浪
潮位：滿潮		
區域 1		
日期：20231020		觀察者：鄭尹筑、楊凱翔
時間：10:37		記錄者：鄭尹筑
工作項目		
編號	整個區域大範圍目視紀錄確認內容	確認及簡述目視狀況
1	海水表層顏色	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：
2	海水有無臭味	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：
3	海水有無泡沫	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：
4	海水有無油脂	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：
5	海水有無漂浮垃圾	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：
6	拍照記錄現場水域環境及表層海水狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無

7	採集水樣編號：Shenao-1-1	■有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：警告牌正前方位置					
8	採集水樣編號：Shenao-1-2	■有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
9	採集水樣編號：Shenao-1-3	■有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
10	現場測量	溫度	鹽度(ppt)	pH	DO (ppm)	光強度	備註
	採集水樣編號：Shenao-1-1	24.79	35.97	8.01	7.85	730	天氣-陰天
	採集水樣編號：Shenao-1-2	24.7	36.18	8.07	6.94	850	天氣-陰天
	採集水樣編號：Shenao-1-3	24.57	35.68	8.01	6.28	850	天氣-陰天
區域 2							
日期：20231020		觀察者：鄭尹筑、楊凱翔					
時間：未記錄，在採 1-1 和 1-3 之間		記錄者：鄭尹筑					
工作項目							
編號	整個區域大範圍目視紀錄確認內容	確認及簡述目視狀況					
1	海水表層顏色	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
2	海水有無臭味	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
3	海水有無泡沫	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					

4	海水有無油脂	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
5	海水有無漂浮垃圾	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
6	拍照記錄現場水域環境及表層海水狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無					
7	採集水樣編號：Shenao-2-1	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
8	採集水樣編號：Shenao-2-2	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
9	採集水樣編號：Shenao-2-3	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
10	現場測量	溫度	鹽度(ppt)	pH	DO (ppm)	光強度	備註
	採集水樣編號：Shenao-2-1	23.44	35.44	7.98	5.77	100	大雨
	採集水樣編號：Shenao-2-2	23.88	35.14	8	5.24	-	大雨無法測光
	採集水樣編號：Shenao-2-3	23.5	34.82	8.01	5.46	-	大雨無法測光
區域 3							
日期：20231020		觀察者：鄭尹筑、楊凱翔					
時間：13:05		記錄者：鄭尹筑					
工作項目							
編號	整個區域大範圍目視紀錄確認內容	確認及簡述目視狀況					

1	海水表層顏色	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
2	海水有無臭味	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
3	海水有無泡沫	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
4	海水有無油脂	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
5	海水有無漂浮垃圾	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
6	拍照記錄現場水域環境及表層海水狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無					
7	採集水樣編號：Shenao-3-1	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
8	採集水樣編號：Shenao-3-2	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
9	採集水樣編號：Shenao-3-3	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
10	現場測量	溫度	鹽度	pH	DO	光強度	備註
	採集水樣編號：Shenao-3-1	24.31	36	8	5.17	-	大雨
	採集水樣編號：Shenao-3-2	24.9	35.75	8	5.25	-	大雨；無法測光
	採集水樣編號：Shenao-3-3	24.35	35.36	8	5.29	-	大雨；無法測光
區域 4							
日期：20231020		觀察者：鄭尹筑、楊凱翔					
時間：13:12		記錄者：鄭尹筑					

工作項目							
編號	整個區域大範圍目視紀錄確認內容	確認及簡述目視狀況					
1	海水表層顏色	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
2	海水有無臭味	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
3	海水有無泡沫	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
4	海水有無油脂	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
5	海水有無漂浮垃圾	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
6	拍照記錄現場水域環境及表層海水狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無					
7	採集水樣編號：Shenao-4-1	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
8	採集水樣編號：Shenao-4-2	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
9	採集水樣編號：Shenao-4-3	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
10	現場測量	溫度	鹽度	pH	DO	光強度	備註
	採集水樣編號：Shenao-4-1	24.46	34.69	8.01	5.46	-	大雨
	採集水樣編號：Shenao-4-2	24.5	35.77	8	5.29	-	大雨；無法測光
	採集水樣編號：Shenao-4-3	24.5	35.23	8.02	5.41	-	大雨；無法測光
區域 5							

日期：20231019		觀察者：鄭尹筑、楊凱翔					
時間：14:09		記錄者：鄭尹筑					
工作項目							
編號	整個區域大範圍目視紀錄確認內容	確認及簡述目視狀況					
1	海水表層顏色	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
2	海水有無臭味	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
3	海水有無泡沫	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
4	海水有無油脂	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
5	海水有無漂浮垃圾	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
6	拍照記錄現場水域環境及表層海水狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無					
7	採集水樣編號：Shenao-5-1	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
8	採集水樣編號：Shenao-5-2	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
9	採集水樣編號：Shenao-5-3	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
10	現場測量	溫度	鹽度	pH	DO	光強度	備註
	採集水樣編號：Shenao-5-1	23.04	34.9	8.05	6.28	1400	晴天
	採集水樣編號：Shenao-5-2	23.21	35.26	8.22	6.47	1000	晴天

	採集水樣編號：Shenao-5-3	23.06	34.37	8.2	6.46	900	晴天
區域 6							
日期：20231019		觀察者：鄭尹筑、楊凱翔					
時間：10:50		記錄者：鄭尹筑					
工作項目							
編號	整個區域大範圍目視紀錄確認內容	確認及簡述目視狀況					
1	海水表層顏色	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
2	海水有無臭味	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
3	海水有無泡沫	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
4	海水有無油脂	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
5	海水有無漂浮垃圾	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
6	拍照記錄現場水域環境及表層海水狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無					
7	採集水樣編號：Shenao-6-1	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
8	採集水樣編號：Shenao-6-2	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
9	採集水樣編號：Shenao-6-3	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
10	現場測量	溫度	鹽度	pH	DO	光強度	備註

採集水樣編號：Shenao-6-1	22.37	34.65	7.95	5.29	1500	晴天
採集水樣編號：Shenao-6-2	22.43	34.07	8.03	5.37	無法量測	晴天
採集水樣編號：Shenao-6-3	23.1	33.81	8.03	5.38	1600	晴天

3. 採水日期：112 年 11 月 20 日

深澳港珊瑚生態調查計畫-岸邊採集水樣記錄表		
天氣：多晴偶陣陰	波浪大小：小	潮位：退潮
區域 1		
日期：20231120	觀察者：鄭尹筑、方以琳	
時間：12:10	記錄者：鄭尹筑、方以琳	
工作項目		
編號	整個區域大範圍目視紀錄確認內容	確認及簡述目視狀況
1	海水表層顏色	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：
2	海水有無臭味	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：
3	海水有無泡沫	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：
4	海水有無油脂	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：

5	海水有無漂浮垃圾	■有 □無；目視狀況：區域一的三的採水點皆有垃圾					
6	拍照記錄現場水域環境及表層海水狀況	■有 □無					
7	採集水樣編號：Shenao-1-1	■有 □無；採集位置描述：					
8	採集水樣編號：Shenao-1-2	■有 □無；採集位置描述：					
9	採集水樣編號：Shenao-1-3	■有 □無；採集位置描述：					
10	現場測量	溫度	鹽度	pH	DO	光強度	備註
	採集水樣編號：Shenao-1-1	21.34	34.01	8.25	6.75	1250	
	採集水樣編號：Shenao-1-2	21.24	34.04	8.22	6.27	1020	
	採集水樣編號：Shenao-1-3	21.16	34.02	8.13	6.42	550	陰天
區域 2							
日期：20231120		觀察者：鄭尹筑、方以琳					
時間：11:20		記錄者：鄭尹筑、方以琳					
工作項目							
編號	整個區域大範圍目視紀錄確認內容	確認及簡述目視狀況					
1	海水表層顏色	□有 ■無；目視狀況：					
2	海水有無臭味	□有 ■無；目視狀況：					

3	海水有無泡沫	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
4	海水有無油脂	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
5	海水有無漂浮垃圾	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
6	拍照記錄現場水域環境及表層海水狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無					
7	採集水樣編號：Shenao-2-1	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
8	採集水樣編號：Shenao-2-2	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
9	採集水樣編號：Shenao-2-3	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
10	現場測量	溫度	鹽度	pH	DO	光強度	備註
	採集水樣編號：Shenao-2-1	21.21	33.83	8.08	5.24	730	陰天
	採集水樣編號：Shenao-2-2	21.17	33.47	8.04	4.97	1534	
	採集水樣編號：Shenao-2-3	21.31	33.53	8.08	4.5	494	陰影
區域 3							
日期：20231120		觀察者：鄭尹筑、方以琳					
時間：10:15		記錄者：鄭尹筑、方以琳					
工作項目							
編號	整個區域大範圍目視紀錄確認內容	確認及簡述目視狀況					

1	海水表層顏色	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
2	海水有無臭味	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
3	海水有無泡沫	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
4	海水有無油脂	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
5	海水有無漂浮垃圾	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
6	拍照記錄現場水域環境及表層海水狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無					
7	採集水樣編號：Shenao-3-1	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
8	採集水樣編號：Shenao-3-2	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
9	採集水樣編號：Shenao-3-3	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
10	現場測量	溫度	鹽度	pH	DO	光強度	備註
	採集水樣編號：Shenao-3-1	21.28	33.63	8.04	3.9	420	陰影
	採集水樣編號：Shenao-3-2	21.07	33.66	8.07	4.53	135	
	採集水樣編號：Shenao-3-3	21.22	33.8	8.05	4.4	1060	
區域 4							
日期：20231120		觀察者：鄭尹筑、方以琳					
時間：10:40		記錄者：鄭尹筑、方以琳					

工作項目							
編號	整個區域大範圍目視紀錄確認內容	確認及簡述目視狀況					
1	海水表層顏色	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
2	海水有無臭味	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
3	海水有無泡沫	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
4	海水有無油脂	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
5	海水有無漂浮垃圾	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
6	拍照記錄現場水域環境及表層海水狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無					
7	採集水樣編號：Shenao-4-1	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
8	採集水樣編號：Shenao-4-2	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
9	採集水樣編號：Shenao-4-3	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
10	現場測量	溫度	鹽度	pH	DO	光強度	備註
	採集水樣編號：Shenao-4-1	21.23	33.74	8.05	4.52	33	陰天+陰影
	採集水樣編號：Shenao-4-2	21.07	33.53	8.06	4.61	433	
	採集水樣編號：Shenao-4-3	21.13	33.7	8.06	4.54	431	陰天
區域 5							

日期：20231120		觀察者：鄭尹筑、方以琳					
時間：13:39		記錄者：鄭尹筑、方以琳					
工作項目							
編號	整個區域大範圍目視紀錄確認內容	確認及簡述目視狀況					
1	海水表層顏色	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
2	海水有無臭味	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
3	海水有無泡沫	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
4	海水有無油脂	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
5	海水有無漂浮垃圾	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
6	拍照記錄現場水域環境及表層海水狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無					
7	採集水樣編號：Shenao-5-1	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
8	採集水樣編號：Shenao-5-2	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
9	採集水樣編號：Shenao-5-3	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
10	現場測量	溫度	鹽度	pH	DO	光強度	備註
	採集水樣編號：Shenao-5-1	21.38	33.24	8.14	6.1	558	
	採集水樣編號：Shenao-5-2	21.29	33.3	8.15	6.18	346	

	採集水樣編號：Shenao-5-3	21.57	32.99	8.17	6.25	375	
區域 6							
日期：20231120				觀察者：鄭尹筑、方以琳			
時間：13:01				記錄者：鄭尹筑、方以琳			
工作項目							
編號	整個區域大範圍目視紀錄確認內容	確認及簡述目視狀況					
1	海水表層顏色	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
2	海水有無臭味	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
3	海水有無泡沫	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
4	海水有無油脂	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
5	海水有無漂浮垃圾	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；目視狀況：些許垃圾					
6	拍照記錄現場水域環境及表層海水狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無					
7	採集水樣編號：Shenao-6-1	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
8	採集水樣編號：Shenao-6-2	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
9	採集水樣編號：Shenao-6-3	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
10	現場測量	溫度	鹽度	pH	DO	光強度	備註

採集水樣編號：Shenao-6-1	21.19	33.37	8.05	5.09	578	有船停泊
採集水樣編號：Shenao-6-2	21.12	33.4	8.04	5.05	無法測	有船停泊/因高度無法測光
採集水樣編號：Shenao-6-3	21.08	33.39	8.07	5.4	539	有船停泊

4. 採水日期：112 年 12 月 18 日

深澳港珊瑚生態調查計畫-岸邊採集水樣記錄表		
天氣：陰天，一開始有毛毛雨	波浪大小：1.1m	潮位：1.5m
區域 1		
日期：20231218	觀察者：鄭尹筑、方以琳	
時間：13:57	記錄者：鄭尹筑、方以琳	
工作項目		
編號	整個區域大範圍目視紀錄確認內容	確認及簡述目視狀況
1	海水表層顏色	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：
2	海水有無臭味	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：
3	海水有無泡沫	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：
4	海水有無油脂	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：

5	海水有無漂浮垃圾	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
6	拍照記錄現場水域環境及表層海水狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無					
7	採集水樣編號：Shenao-1-1	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
8	採集水樣編號：Shenao-1-2	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
9	採集水樣編號：Shenao-1-3	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
10	現場測量	溫度	鹽度	pH	DO	光強度	備註
	採集水樣編號：Shenao-1-1	20.19	35.77	8.07	5.4		測光計送修
	採集水樣編號：Shenao-1-2	20.16	36.11	8.07	5.54		
	採集水樣編號：Shenao-1-3	20.26	35.42	8.07	5.56		
區域 2							
日期：20231218		觀察者：鄭尹筑、方以琳					
時間：14:22		記錄者：鄭尹筑、方以琳					
工作項目							
編號	整個區域大範圍目視紀錄確認內容	確認及簡述目視狀況					
1	海水表層顏色	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
2	海水有無臭味	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					

3	海水有無泡沫	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
4	海水有無油脂	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
5	海水有無漂浮垃圾	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；目視狀況：2-1 有網子					
6	拍照記錄現場水域環境及表層海水狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無					
7	採集水樣編號：Shenao-2-1	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
8	採集水樣編號：Shenao-2-2	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
9	採集水樣編號：Shenao-2-3	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
10	現場測量	溫度	鹽度	pH	DO	光強度	備註
	採集水樣編號：Shenao-2-1	21	35.97	8.06	5.15		測光計送修
	採集水樣編號：Shenao-2-2	20.95	35.01	8.1	5.56		
	採集水樣編號：Shenao-2-3	21.01	34.48	8.07	5.19		
區域 3							
日期：20231218		觀察者：鄭尹筑、方以琳					
時間：14:35		記錄者：鄭尹筑、方以琳					
工作項目							
編號	整個區域大範圍目視紀錄確認內容	確認及簡述目視狀況					

1	海水表層顏色	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
2	海水有無臭味	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
3	海水有無泡沫	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
4	海水有無油脂	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
5	海水有無漂浮垃圾	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
6	拍照記錄現場水域環境及表層海水狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無					
7	採集水樣編號：Shenao-3-1	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
8	採集水樣編號：Shenao-3-2	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
9	採集水樣編號：Shenao-3-3	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
10	現場測量	溫度	鹽度	pH	DO	光強度	備註
	採集水樣編號：Shenao-3-1	21.03	34.92	8.07	5.13		測光計送修
	採集水樣編號：Shenao-3-2	20.96	35.84	8.12	5.31		
	採集水樣編號：Shenao-3-3	20.96	34.24	8.08	5.16		
區域 4							
日期：20231218		觀察者：鄭尹筑、方以琳					
時間：14:47		記錄者：鄭尹筑、方以琳					

工作項目							
編號	整個區域大範圍目視紀錄確認內容	確認及簡述目視狀況					
1	海水表層顏色	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
2	海水有無臭味	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
3	海水有無泡沫	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
4	海水有無油脂	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
5	海水有無漂浮垃圾	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
6	拍照記錄現場水域環境及表層海水狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無					
7	採集水樣編號：Shenao-4-1	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
8	採集水樣編號：Shenao-4-2	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
9	採集水樣編號：Shenao-4-3	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
10	現場測量	溫度	鹽度	pH	DO	光強度	備註
	採集水樣編號：Shenao-4-1	20.92	33.09	8.07	5.1		測光計送修
	採集水樣編號：Shenao-4-2	21.05	32.76	8.08	5.24		
	採集水樣編號：Shenao-4-3	21.05	34.08	8.07	5.22		
區域 5							

日期：20231218		觀察者：鄭尹筑、方以琳					
時間：15:27		記錄者：鄭尹筑、方以琳					
工作項目							
編號	整個區域大範圍目視紀錄確認內容	確認及簡述目視狀況					
1	海水表層顏色	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
2	海水有無臭味	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；目視狀況：5-1 出水口有臭味，採水點無					
3	海水有無泡沫	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
4	海水有無油脂	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
5	海水有無漂浮垃圾	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
6	拍照記錄現場水域環境及表層海水狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無					
7	採集水樣編號：Shenao-5-1	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
8	採集水樣編號：Shenao-5-2	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
9	採集水樣編號：Shenao-5-3	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
10	現場測量	溫度	鹽度	pH	DO	光強度	備註
	採集水樣編號：Shenao-5-1	21.03	34.67	8.07	5.19		測光計送修
	採集水樣編號：Shenao-5-2	21.02	35.18	8.09	5.32		

	採集水樣編號：Shenao-5-3	21.03	35.42	8.08	5.29		
區域 6							
日期：20231218				觀察者：鄭尹筑、方以琳			
時間：15:01				記錄者：鄭尹筑、方以琳			
工作項目							
編號	整個區域大範圍目視紀錄確認內容	確認及簡述目視狀況					
1	海水表層顏色	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
2	海水有無臭味	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
3	海水有無泡沫	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
4	海水有無油脂	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
5	海水有無漂浮垃圾	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；目視狀況：6-1, 6-3 有垃圾					
6	拍照記錄現場水域環境及表層海水狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無					
7	採集水樣編號：Shenao-6-1	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
8	採集水樣編號：Shenao-6-2	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
9	採集水樣編號：Shenao-6-3	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
10	現場測量	溫度	鹽度	pH	DO	光強度	備註

採集水樣編號：Shenao-6-1	21.08	35.12	8.06	5.17	有船停泊/ 測光計送修
採集水樣編號：Shenao-6-2	20.94	33.66	8.06	4.96	有船停泊
採集水樣編號：Shenao-6-3	21.05	35.79	8.05	4.99	有船停泊

5. 採水日期：113 年 1 月 18 日

深澳港珊瑚生態調查計畫-岸邊採集水樣記錄表		
天氣：晴天	波浪大小：1.2m	潮位：
區域 1		
日期：20240118	觀察者：方以琳、鄭尹筑	
時間：14:05	記錄者：方以琳、鄭尹筑	
工作項目		
編號	整個區域大範圍目視紀錄確認內容	確認及簡述目視狀況
1	海水表層顏色	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：
2	海水有無臭味	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：
3	海水有無泡沫	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：
4	海水有無油脂	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：

5	海水有無漂浮垃圾	■有 □無；目視狀況：1-1 有垃圾					
6	拍照記錄現場水域環境及表層海水狀況	■有 □無					
7	採集水樣編號：Shenao-1-1	■有 □無；採集位置描述：敬告牌正前方位置，要走出消波塊					
8	採集水樣編號：Shenao-1-2	■有 □無；採集位置描述：					
9	採集水樣編號：Shenao-1-3	■有 □無；採集位置描述：					
10	現場測量	溫度	鹽度	pH	DO	光強度	備註
	採集水樣編號：Shenao-1-1	19.14	35.58	8.15	5.66	1153	
	採集水樣編號：Shenao-1-2	19.1	35.99	8.2	5.4	998	
	採集水樣編號：Shenao-1-3	18.89	35.88	8.19	5.18	1570	
區域 2							
日期：20240118		觀察者：方以琳、鄭尹筑					
時間：14:30		記錄者：方以琳、鄭尹筑					
工作項目							
編號	整個區域大範圍目視紀錄確認內容	確認及簡述目視狀況					
1	海水表層顏色	□有 ■無；目視狀況：					
2	海水有無臭味	□有 ■無；目視狀況：					

3	海水有無泡沫	■有 □無；目視狀況：1-1 有泡沫					
4	海水有無油脂	□有 ■無；目視狀況：					
5	海水有無漂浮垃圾	■有 □無；目視狀況：漂浮塑膠物					
6	拍照記錄現場水域環境及表層海水狀況	■有 □無					
7	採集水樣編號：Shenao-2-1	■有 □無；採集位置描述：					
8	採集水樣編號：Shenao-2-2	■有 □無；採集位置描述：					
9	採集水樣編號：Shenao-2-3	■有 □無；採集位置描述：					
10	現場測量	溫度	鹽度	pH	DO	光強度	備註
	採集水樣編號：Shenao-2-1	18.62	35.29	8.07	4.72	1978	
	採集水樣編號：Shenao-2-2	18.83	35.61	8.09	5.27	1182	
	採集水樣編號：Shenao-2-3	18.67	35.82	8.1	4.8	910	
區域 3							
日期：20240118		觀察者：方以琳、鄭尹筑					
時間：15:00		記錄者：方以琳、鄭尹筑					
工作項目							
編號	整個區域大範圍目視紀錄確認內容	確認及簡述目視狀況					

1	海水表層顏色	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
2	海水有無臭味	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
3	海水有無泡沫	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
4	海水有無油脂	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
5	海水有無漂浮垃圾	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
6	拍照記錄現場水域環境及表層海水狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無					
7	採集水樣編號：Shenao-3-1	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
8	採集水樣編號：Shenao-3-2	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
9	採集水樣編號：Shenao-3-3	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
10	現場測量	溫度	鹽度	pH	DO	光強度	備註
	採集水樣編號：Shenao-3-1	18.66	35.53	8.09	4.71	977	
	採集水樣編號：Shenao-3-2	19.55	34.61	8.07	4.72	922	
	採集水樣編號：Shenao-3-3	19.05	35.45	8.08	4.69	902	
區域 4							
日期：20240118		觀察者：方以琳、鄭尹筑					
時間：15:15		記錄者：方以琳、鄭尹筑					

工作項目							
編號	整個區域大範圍目視紀錄確認內容	確認及簡述目視狀況					
1	海水表層顏色	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
2	海水有無臭味	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
3	海水有無泡沫	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
4	海水有無油脂	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
5	海水有無漂浮垃圾	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；目視狀況：有樹枝、菸頭					
6	拍照記錄現場水域環境及表層海水狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無					
7	採集水樣編號：Shenao-4-1	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
8	採集水樣編號：Shenao-4-2	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
9	採集水樣編號：Shenao-4-3	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
10	現場測量	溫度	鹽度	pH	DO	光強度	備註
	採集水樣編號：Shenao-4-1	18.99	35.05	8.08	4.73	924	
	採集水樣編號：Shenao-4-2	19.05	35.48	8.09	4.64	974	
	採集水樣編號：Shenao-4-3	18.98	35.44	8.08	4.77	890	
區域 5							

日期：20240118		觀察者：方以琳、鄭尹筑					
時間：16:07		記錄者：方以琳、鄭尹筑					
工作項目							
編號	整個區域大範圍目視紀錄確認內容	確認及簡述目視狀況					
1	海水表層顏色	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
2	海水有無臭味	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
3	海水有無泡沫	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；目視狀況：5-1 有泡沫					
4	海水有無油脂	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
5	海水有無漂浮垃圾	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；目視狀況：5-1 有垃圾					
6	拍照記錄現場水域環境及表層海水狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無					
7	採集水樣編號：Shenao-5-1	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
8	採集水樣編號：Shenao-5-2	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
9	採集水樣編號：Shenao-5-3	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
10	現場測量	溫度	鹽度	pH	DO	光強度	備註
	採集水樣編號：Shenao-5-1	19.05	35.75	8.15	5.52	706	
	採集水樣編號：Shenao-5-2	18.91	35.02	8.13	5.26	135	有陰影

	採集水樣編號：Shenao-5-3	18.95	34.92	8.14	5.3	115	有陰影
區域 6							
日期：20240118		觀察者：方以琳、鄭尹筑					
時間：15:00		記錄者：方以琳、鄭尹筑					
工作項目							
編號	整個區域大範圍目視紀錄確認內容	確認及簡述目視狀況					
1	海水表層顏色	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
2	海水有無臭味	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
3	海水有無泡沫	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
4	海水有無油脂	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
5	海水有無漂浮垃圾	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
6	拍照記錄現場水域環境及表層海水狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無					
7	採集水樣編號：Shenao-6-1	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
8	採集水樣編號：Shenao-6-2	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
9	採集水樣編號：Shenao-6-3	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
10	現場測量	溫度	鹽度	pH	DO	光強度	備註

採集水樣編號：Shenao-6-1	19.19	35.86	8.08	4.58	872	
採集水樣編號：Shenao-6-2	19.38	35.51	8.07	5.01	無法測	光強度因高度無法測得
採集水樣編號：Shenao-6-3	19.31	35.49	8.13	5.35	932	

6. 採水日期：113 年 2 月 20 日

深澳港珊瑚生態調查計畫-岸邊採集水樣記錄表		
天氣：晴天&陰天	波浪大小：1.2m	潮位：滿潮
區域 1		
日期：20240220	觀察者：方以琳、鄭尹筑	
時間：10:30	記錄者：方以琳、鄭尹筑	
工作項目		
編號	整個區域大範圍目視紀錄確認內容	確認及簡述目視狀況
1	海水表層顏色	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：
2	海水有無臭味	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：
3	海水有無泡沫	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：
4	海水有無油脂	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：

5	海水有無漂浮垃圾	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
6	拍照記錄現場水域環境及表層海水狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無					
7	採集水樣編號：Shenao-1-1	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：敬告牌正前方位置，要走出消波塊					
8	採集水樣編號：Shenao-1-2	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
9	採集水樣編號：Shenao-1-3	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
10	現場測量	溫度	鹽度	pH	DO	光強度	備註
	採集水樣編號：Shenao-1-1	19.08	32.73	8.2	7.25	513	
	採集水樣編號：Shenao-1-2	18.93	33	8.15	6.84	704	
	採集水樣編號：Shenao-1-3	18.75	33.06	8.12	6.49	-	浪高太高無法量測光強度
區域 2							
日期：20240220		觀察者：方以琳、鄭尹筑					
時間：11:36		記錄者：方以琳、鄭尹筑					
工作項目							
編號	整個區域大範圍目視紀錄確認內容	確認及簡述目視狀況					
1	海水表層顏色	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
2	海水有無臭味	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					

3	海水有無泡沫	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
4	海水有無油脂	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
5	海水有無漂浮垃圾	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；目視狀況：2-2 有垃圾					
6	拍照記錄現場水域環境及表層海水狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無					
7	採集水樣編號：Shenao-2-1	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
8	採集水樣編號：Shenao-2-2	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
9	採集水樣編號：Shenao-2-3	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
10	現場測量	溫度	鹽度	pH	DO	光強度	備註
	採集水樣編號：Shenao-2-1	18.94	32.52	8.09	6.38	302	
	採集水樣編號：Shenao-2-2	18.96	33.04	8.13	6.89	729	
	採集水樣編號：Shenao-2-3	19.14	32.94	8.13	6.91	962	
區域 3							
日期：20240220		觀察者：方以琳、鄭尹筑					
時間：12:52		記錄者：方以琳、鄭尹筑					
工作項目							
編號	整個區域大範圍目視紀錄確認內容	確認及簡述目視狀況					

1	海水表層顏色	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
2	海水有無臭味	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
3	海水有無泡沫	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
4	海水有無油脂	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
5	海水有無漂浮垃圾	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；目視狀況：3-1、3-2、3-3 有垃圾					
6	拍照記錄現場水域環境及表層海水狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無					
7	採集水樣編號：Shenao-3-1	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
8	採集水樣編號：Shenao-3-2	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
9	採集水樣編號：Shenao-3-3	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
10	現場測量	溫度	鹽度	pH	DO	光強度	備註
	採集水樣編號：Shenao-3-1	19.3	32.69	8.13	6.72	373	
	採集水樣編號：Shenao-3-2	19.67	31.08	8.12	6.61	258	
	採集水樣編號：Shenao-3-3	19.12	32.35	8.09	6.62	259	
區域 4							
日期：20240220		觀察者：方以琳、鄭尹筑					
時間：14:10		記錄者：方以琳、鄭尹筑					

工作項目							
編號	整個區域大範圍目視紀錄確認內容	確認及簡述目視狀況					
1	海水表層顏色	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
2	海水有無臭味	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
3	海水有無泡沫	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
4	海水有無油脂	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
5	海水有無漂浮垃圾	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；目視狀況：4-1 有垃圾					
6	拍照記錄現場水域環境及表層海水狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無					
7	採集水樣編號：Shenao-4-1	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
8	採集水樣編號：Shenao-4-2	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
9	採集水樣編號：Shenao-4-3	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
10	現場測量	溫度	鹽度	pH	DO	光強度	備註
	採集水樣編號：Shenao-4-1	19.25	31.71	8.09	6.7	518	
	採集水樣編號：Shenao-4-2	19.62	31.49	8.07	6.77	212	
	採集水樣編號：Shenao-4-3	19.17	31.24	8.12	7	392	
區域 5							

日期：20240220		觀察者：方以琳、鄭尹筑					
時間：15:46		記錄者：方以琳、鄭尹筑					
工作項目							
編號	整個區域大範圍目視紀錄確認內容	確認及簡述目視狀況					
1	海水表層顏色	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
2	海水有無臭味	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
3	海水有無泡沫	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
4	海水有無油脂	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
5	海水有無漂浮垃圾	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；目視狀況：5-2 有垃圾(麵包，有釣客在釣魚)					
6	拍照記錄現場水域環境及表層海水狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無					
7	採集水樣編號：Shenao-5-1	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
8	採集水樣編號：Shenao-5-2	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
9	採集水樣編號：Shenao-5-3	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
10	現場測量	溫度	鹽度	pH	DO	光強度	備註
	採集水樣編號：Shenao-5-1	19.05	32.34	8.25	8.03	632	
	採集水樣編號：Shenao-5-2	19.18	31.75	8.24	7.86	710	

	採集水樣編號：Shenao-5-3	19.11	31.83	8.18	7.45	471	
區域 6							
日期：20240220		觀察者：方以琳、鄭尹筑					
時間：14:51		記錄者：方以琳、鄭尹筑					
工作項目							
編號	整個區域大範圍目視紀錄確認內容	確認及簡述目視狀況					
1	海水表層顏色	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
2	海水有無臭味	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
3	海水有無泡沫	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
4	海水有無油脂	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
5	海水有無漂浮垃圾	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
6	拍照記錄現場水域環境及表層海水狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無					
7	採集水樣編號：Shenao-6-1	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
8	採集水樣編號：Shenao-6-2	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
9	採集水樣編號：Shenao-6-3	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
10	現場測量	溫度	鹽度	pH	DO	光強度	備註

採集水樣編號：Shenao-6-1	19.47	31.91	8.11	6.77	102	
採集水樣編號：Shenao-6-2	19.5	32.2	8.11	6.75	無法量測	距離水面太遠無法測光
採集水樣編號：Shenao-6-3	18.61	33.05	8.14	7.18	309	

7. 採水日期：113 年 3 月 21 日

深澳港珊瑚生態調查計畫-岸邊採集水樣記錄表		
天氣：晴天	波浪大小：小	潮位：退潮
區域 1		
日期：20240322	觀察者：方以琳、鄭尹筑	
時間：14:55	記錄者：方以琳、鄭尹筑	
GPS：	範圍：25.127075, 121.830856-25.12677, 121.8316	
工作項目		
編號	整個區域大範圍目視紀錄確認內容	確認及簡述目視狀況
1	海水表層顏色	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：
2	海水有無臭味	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：
3	海水有無泡沫	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：
4	海水有無油脂	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：

5	海水有無漂浮垃圾	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
6	拍照記錄現場水域環境及表層海水狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無					
7	採集水樣編號：Shenao-1-1	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：敬告牌正前方位置，要走出消波塊					
8	採集水樣編號：Shenao-1-2	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
9	採集水樣編號：Shenao-1-3	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
10	現場測量	溫度	鹽度	pH	DO	光強度	備註
	採集水樣編號：Shenao-1-1	19	34	8	8	-	測光計受損
	採集水樣編號：Shenao-1-2	19	33	8	7	-	測光計受損
	採集水樣編號：Shenao-1-3	19	34	8	6	-	測光計受損
區域 2							
日期：20240322		觀察者：方以琳、鄭尹筑					
時間：14:30		記錄者：方以琳、鄭尹筑					
GPS：		範圍：					
工作項目							
編號	整個區域大範圍目視紀錄確認內容	確認及簡述目視狀況					
1	海水表層顏色	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
2	海水有無臭味	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					

3	海水有無泡沫	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
4	海水有無油脂	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
5	海水有無漂浮垃圾	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；目視狀況：2-1 有垃圾					
6	拍照記錄現場水域環境及表層海水狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無					
7	採集水樣編號：Shenao-2-1	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
8	採集水樣編號：Shenao-2-2	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
9	採集水樣編號：Shenao-2-3	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
10	現場測量	溫度	鹽度	pH	DO	光強度	備註
	採集水樣編號：Shenao-2-1	19	33	8	6	-	測光計受損
	採集水樣編號：Shenao-2-2	19	33	8	6	-	測光計受損
	採集水樣編號：Shenao-2-3	19	33	8	5	-	測光計受損
區域 3							
日期：20240322		觀察者：方以琳、鄭尹筑					
時間：13:50		記錄者：方以琳、鄭尹筑					
GPS：		範圍：					
工作項目							
編號	整個區域大範圍目視紀錄確認內容	確認及簡述目視狀況					

1	海水表層顏色	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
2	海水有無臭味	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
3	海水有無泡沫	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
4	海水有無油脂	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
5	海水有無漂浮垃圾	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
6	拍照記錄現場水域環境及表層海水狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無					
7	採集水樣編號：Shenao-3-1	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
8	採集水樣編號：Shenao-3-2	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
9	採集水樣編號：Shenao-3-3	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
10	現場測量	溫度	鹽度	pH	DO	光強度	備註
	採集水樣編號：Shenao-3-1	19	33	8	5	-	測光計受損
	採集水樣編號：Shenao-3-2	19	33	8	5	-	測光計受損
	採集水樣編號：Shenao-3-3	19	34	8	5	-	測光計受損
區域 4							
日期：20240322		觀察者：方以琳、鄭尹筑					
時間：12:50		記錄者：方以琳、鄭尹筑					
GPS：		範圍：					

工作項目							
編號	整個區域大範圍目視紀錄確認內容	確認及簡述目視狀況					
1	海水表層顏色	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
2	海水有無臭味	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
3	海水有無泡沫	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
4	海水有無油脂	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
5	海水有無漂浮垃圾	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
6	拍照記錄現場水域環境及表層海水狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無					
7	採集水樣編號：Shenao-4-1	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
8	採集水樣編號：Shenao-4-2	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
9	採集水樣編號：Shenao-4-3	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
10	現場測量	溫度	鹽度	pH	DO	光強度	備註
	採集水樣編號：Shenao-4-1	19	34	8	5	-	測光計受損
	採集水樣編號：Shenao-4-2	19	34	8	5	-	測光計受損
	採集水樣編號：Shenao-4-3	19	34	8	5	##	
區域 5							
日期：20240322		觀察者：方以琳、鄭尹筑					

時間：11:30		記錄者：方以琳、鄭尹筑					
GPS：		範圍：					
工作項目							
編號	整個區域大範圍目視紀錄確認內容	確認及簡述目視狀況					
1	海水表層顏色	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
2	海水有無臭味	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
3	海水有無泡沫	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
4	海水有無油脂	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
5	海水有無漂浮垃圾	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；目視狀況：5-2 有垃圾					
6	拍照記錄現場水域環境及表層海水狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無					
7	採集水樣編號：Shenao-5-1	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
8	採集水樣編號：Shenao-5-2	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
9	採集水樣編號：Shenao-5-3	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
10	現場測量	溫度	鹽度	pH	DO	光強度	備註
	採集水樣編號：Shenao-5-1	19	33	8	6	##	
	採集水樣編號：Shenao-5-2	19	33	8	6	##	
	採集水樣編號：Shenao-5-3	19	33	8	6	##	

區域 6									
日期：20240322				觀察者：方以琳、鄭尹筑					
時間：10:30				記錄者：方以琳、鄭尹筑					
GPS：				範圍：					
工作項目									
編號	整個區域大範圍目視紀錄確認內容			確認及簡述目視狀況					
1	海水表層顏色			<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
2	海水有無臭味			<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
3	海水有無泡沫			<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
4	海水有無油脂			<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
5	海水有無漂浮垃圾			<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
6	拍照記錄現場水域環境及表層海水狀況			<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無					
7	採集水樣編號：Shenao-6-1			<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
8	採集水樣編號：Shenao-6-2			<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
9	採集水樣編號：Shenao-6-3			<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
10	現場測量			溫度	鹽度	pH	DO	光強度	備註
	採集水樣編號：Shenao-6-1			19	33	8	5	##	

採集水樣編號：Shenao-6-2	19	34	8	5	無法測	光強度因高度無法測得
採集水樣編號：Shenao-6-3	19	34	8	5	##	

8. 採水日期：113 年 4 月 21 日

深澳港珊瑚生態調查計畫-岸邊採集水樣記錄表		
天氣：晴天	波浪大小：小	潮位：退潮
區域 1		
日期：20240322	觀察者：方以琳、鄭尹筑	
時間：14:55	記錄者：方以琳、鄭尹筑	
GPS：	範圍：25.127075, 121.830856-25.12677, 121.8316	
工作項目		
編號	整個區域大範圍目視紀錄確認內容	確認及簡述目視狀況
1	海水表層顏色	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：
2	海水有無臭味	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：
3	海水有無泡沫	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：
4	海水有無油脂	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：
5	海水有無漂浮垃圾	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：
6	拍照記錄現場水域環境及表層海水狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無

7	採集水樣編號：Shenao-1-1	■有 □無；採集位置描述：敬告牌正前方位置，要走出消波塊					
8	採集水樣編號：Shenao-1-2	■有 □無；採集位置描述：					
9	採集水樣編號：Shenao-1-3	■有 □無；採集位置描述：					
10	現場測量	溫度	鹽度	pH	DO	光強度	備註
	採集水樣編號：Shenao-1-1	19	34	8	8	-	測光計受損
	採集水樣編號：Shenao-1-2	19	33	8	7	-	測光計受損
	採集水樣編號：Shenao-1-3	19	34	8	6	-	測光計受損
區域 2							
日期：20240322		觀察者：方以琳、鄭尹筑					
時間：14:30		記錄者：方以琳、鄭尹筑					
GPS：		範圍：					
工作項目							
編號	整個區域大範圍目視紀錄確認內容	確認及簡述目視狀況					
1	海水表層顏色	□有 ■無；目視狀況：					
2	海水有無臭味	□有 ■無；目視狀況：					
3	海水有無泡沫	□有 ■無；目視狀況：					
4	海水有無油脂	□有 ■無；目視狀況：					

5	海水有無漂浮垃圾	■有 □無；目視狀況：2-1 有垃圾					
6	拍照記錄現場水域環境及表層海水狀況	■有 □無					
7	採集水樣編號：Shenao-2-1	■有 □無；採集位置描述：					
8	採集水樣編號：Shenao-2-2	■有 □無；採集位置描述：					
9	採集水樣編號：Shenao-2-3	■有 □無；採集位置描述：					
10	現場測量	溫度	鹽度	pH	DO	光強度	備註
	採集水樣編號：Shenao-2-1	19	33	8	6	-	測光計受損
	採集水樣編號：Shenao-2-2	19	33	8	6	-	測光計受損
	採集水樣編號：Shenao-2-3	19	33	8	5	-	測光計受損
區域 3							
日期：20240322		觀察者：方以琳、鄭尹筑					
時間：13:50		記錄者：方以琳、鄭尹筑					
GPS：		範圍：					
工作項目							
編號	整個區域大範圍目視紀錄確認內容	確認及簡述目視狀況					
1	海水表層顏色	□有 ■無；目視狀況：					
2	海水有無臭味	□有 ■無；目視狀況：					

3	海水有無泡沫	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
4	海水有無油脂	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
5	海水有無漂浮垃圾	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
6	拍照記錄現場水域環境及表層海水狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無					
7	採集水樣編號：Shenao-3-1	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
8	採集水樣編號：Shenao-3-2	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
9	採集水樣編號：Shenao-3-3	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
10	現場測量	溫度	鹽度	pH	DO	光強度	備註
	採集水樣編號：Shenao-3-1	19	33	8	5	-	測光計受損
	採集水樣編號：Shenao-3-2	19	33	8	5	-	測光計受損
	採集水樣編號：Shenao-3-3	19	34	8	5	-	測光計受損
區域 4							
日期：20240322		觀察者：方以琳、鄭尹筑					
時間：12:50		記錄者：方以琳、鄭尹筑					
GPS：		範圍：					
工作項目							
編號	整個區域大範圍目視紀錄確認內容	確認及簡述目視狀況					

1	海水表層顏色	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
2	海水有無臭味	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
3	海水有無泡沫	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
4	海水有無油脂	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
5	海水有無漂浮垃圾	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
6	拍照記錄現場水域環境及表層海水狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無					
7	採集水樣編號：Shenao-4-1	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
8	採集水樣編號：Shenao-4-2	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
9	採集水樣編號：Shenao-4-3	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
10	現場測量	溫度	鹽度	pH	DO	光強度	備註
	採集水樣編號：Shenao-4-1	19	34	8	5	-	測光計受損
	採集水樣編號：Shenao-4-2	19	34	8	5	-	測光計受損
	採集水樣編號：Shenao-4-3	19	34	8	5	##	
區域 5							
日期：20240322		觀察者：方以琳、鄭尹筑					
時間：11:30		記錄者：方以琳、鄭尹筑					
GPS：		範圍：					

工作項目							
編號	整個區域大範圍目視紀錄確認內容	確認及簡述目視狀況					
1	海水表層顏色	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
2	海水有無臭味	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
3	海水有無泡沫	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
4	海水有無油脂	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
5	海水有無漂浮垃圾	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；目視狀況：5-2 有垃圾					
6	拍照記錄現場水域環境及表層海水狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無					
7	採集水樣編號：Shenao-5-1	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
8	採集水樣編號：Shenao-5-2	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
9	採集水樣編號：Shenao-5-3	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
10	現場測量	溫度	鹽度	pH	DO	光強度	備註
	採集水樣編號：Shenao-5-1	19	33	8	6	##	
	採集水樣編號：Shenao-5-2	19	33	8	6	##	
	採集水樣編號：Shenao-5-3	19	33	8	6	##	
區域 6							
日期：20240322		觀察者：方以琳、鄭尹筑					

時間：10:30		記錄者：方以琳、鄭尹筑					
GPS：		範圍：					
工作項目							
編號	整個區域大範圍目視紀錄確認內容	確認及簡述目視狀況					
1	海水表層顏色	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
2	海水有無臭味	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
3	海水有無泡沫	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
4	海水有無油脂	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
5	海水有無漂浮垃圾	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
6	拍照記錄現場水域環境及表層海水狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無					
7	採集水樣編號：Shenao-6-1	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
8	採集水樣編號：Shenao-6-2	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
9	採集水樣編號：Shenao-6-3	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
10	現場測量	溫度	鹽度	pH	DO	光強度	備註
	採集水樣編號：Shenao-6-1	19	33	8	5	##	
	採集水樣編號：Shenao-6-2	19	34	8	5	無法測	光強度因高度無法測得
	採集水樣編號：Shenao-6-3	19	34	8	5	##	

1. 採水日期：113 年 5 月 21 日

深澳港珊瑚生態調查計畫-岸邊採集水樣記錄表		
天氣：雨天		波浪大小：小
潮位：退潮		
區域 1		
日期：20240521		觀察者：方以琳、鄭尹筑
時間：14:50		記錄者：方以琳、鄭尹筑
工作項目		
編號	整個區域大範圍目視紀錄確認內容	確認及簡述目視狀況
1	海水表層顏色	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：
2	海水有無臭味	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：
3	海水有無泡沫	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：
4	海水有無油脂	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：
5	海水有無漂浮垃圾	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；目視狀況：1-3 有垃圾
6	拍照記錄現場水域環境及表層海水狀況	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無
7	採集水樣編號：Shenao-1-1	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：敬告牌正前方位置，要走出消波塊
8	採集水樣編號：Shenao-1-2	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：

9	採集水樣編號：Shenao-1-3	■有 □無；採集位置描述：					
10	現場測量	溫度	鹽度	pH	DO	光強度	備註
	採集水樣編號：Shenao-1-1	24.98	32.05	8.26	5.09	-	大雨；無法測光
	採集水樣編號：Shenao-1-2	24.98	32.60	8.16	4.56	-	大雨；無法測光
	採集水樣編號：Shenao-1-3	24.80	32.71	8.15	4.38	-	大雨；無法測光
區域 2							
日期：20240521		觀察者：方以琳、鄭尹筑					
時間：13:50		記錄者：方以琳、鄭尹筑					
工作項目							
編號	整個區域大範圍目視紀錄確認內容	確認及簡述目視狀況					
1	海水表層顏色	□有 ■無；目視狀況：					
2	海水有無臭味	□有 ■無；目視狀況：					
3	海水有無泡沫	□有 ■無；目視狀況：					
4	海水有無油脂	□有 ■無；目視狀況：					
5	海水有無漂浮垃圾	□有 ■無；目視狀況：					
6	拍照記錄現場水域環境及表層海水狀況	□有 ■無					

7	採集水樣編號：Shenao-2-1	■有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
8	採集水樣編號：Shenao-2-2	■有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
9	採集水樣編號：Shenao-2-3	■有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
10	現場測量	溫度	鹽度	pH	DO	光強度	備註
	採集水樣編號：Shenao-2-1	25.03	31.97	8.06	3.89	-	大雨；無法測光
	採集水樣編號：Shenao-2-2	25.17	32.18	8.08	3.88	-	大雨；無法測光
	採集水樣編號：Shenao-2-3	25.17	31.93	8.09	3.78	-	大雨；無法測光
區域 3							
日期：20240521		觀察者：方以琳、鄭尹筑					
時間：12:20		記錄者：方以琳、鄭尹筑					
工作項目							
編號	整個區域大範圍目視紀錄確認內容	確認及簡述目視狀況					
1	海水表層顏色	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
2	海水有無臭味	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
3	海水有無泡沫	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
4	海水有無油脂	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					

5	海水有無漂浮垃圾	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
6	拍照記錄現場水域環境及表層海水狀況	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無					
7	採集水樣編號：Shenao-3-1	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
8	採集水樣編號：Shenao-3-2	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
9	採集水樣編號：Shenao-3-3	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
10	現場測量	溫度	鹽度	pH	DO	光強度	備註
	採集水樣編號：Shenao-3-1	25.12	32.48	8.10	3.64	-	大雨；無法測光
	採集水樣編號：Shenao-3-2	25.08	32.21	8.10	3.67	-	大雨；無法測光
	採集水樣編號：Shenao-3-3	25.10	31.29	8.09	3.68	-	大雨；無法測光
區域 4							
日期：20240521		觀察者：方以琳、鄭尹筑					
時間：11:30		記錄者：方以琳、鄭尹筑					
工作項目							
編號	整個區域大範圍目視紀錄確認內容	確認及簡述目視狀況					
1	海水表層顏色	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
2	海水有無臭味	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					

3	海水有無泡沫	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
4	海水有無油脂	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
5	海水有無漂浮垃圾	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
6	拍照記錄現場水域環境及表層海水狀況	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無					
7	採集水樣編號：Shenao-4-1	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
8	採集水樣編號：Shenao-4-2	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
9	採集水樣編號：Shenao-4-3	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
10	現場測量	溫度	鹽度	pH	DO	光強度	備註
	採集水樣編號：Shenao-4-1	25.18	33.01	8.09	3.54	-	大雨；無法測光
	採集水樣編號：Shenao-4-2	25.17	32.99	8.10	3.6	-	大雨；無法測光
	採集水樣編號：Shenao-4-3	25.11	33.11	8.11	3.63	-	大雨；無法測光
區域 5							
日期：20240521		觀察者：方以琳、鄭尹筑					
時間：10:00		記錄者：方以琳、鄭尹筑					
工作項目							
編號	整個區域大範圍目視紀錄確認內容	確認及簡述目視狀況					

1	海水表層顏色	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
2	海水有無臭味	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
3	海水有無泡沫	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
4	海水有無油脂	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
5	海水有無漂浮垃圾	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
6	拍照記錄現場水域環境及表層海水狀況	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無					
7	採集水樣編號：Shenao-5-1	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
8	採集水樣編號：Shenao-5-2	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
9	採集水樣編號：Shenao-5-3	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
10	現場測量	溫度	鹽度	pH	DO	光強度	備註
	採集水樣編號：Shenao-5-1	25.15	32.39	8.11	4.05	-	大雨；無法測光
	採集水樣編號：Shenao-5-2	24.98	31.38	8.14	4.18	-	大雨；無法測光
	採集水樣編號：Shenao-5-3	25.37	26.99	8.20	4.28	-	大雨；無法測光
區域 6							
日期：20240521		觀察者：方以琳、鄭尹筑					
時間：10:50		記錄者：方以琳、鄭尹筑					

工作項目							
編號	整個區域大範圍目視紀錄確認內容	確認及簡述目視狀況					
1	海水表層顏色	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
2	海水有無臭味	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
3	海水有無泡沫	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
4	海水有無油脂	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
5	海水有無漂浮垃圾	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
6	拍照記錄現場水域環境及表層海水狀況	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無					
7	採集水樣編號：Shenao-6-1	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
8	採集水樣編號：Shenao-6-2	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
9	採集水樣編號：Shenao-6-3	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
10	現場測量	溫度	鹽度	pH	DO	光強度	備註
	採集水樣編號：Shenao-6-1	25.02	33.12	8.12	3.75	-	大雨；無法測光
	採集水樣編號：Shenao-6-2	25.09	32.64	8.10	3.7	-	大雨；無法測光
	採集水樣編號：Shenao-6-3	25.05	32.98	8.11	3.77	-	大雨；無法測光

2. 採水日期：113 年 6 月 19 日

深澳港珊瑚生態調查計畫-岸邊採集水樣記錄表

天氣：雨天		波浪大小：小	潮位：退潮
區域 1			
日期：20240619		觀察者：方以琳、鄭尹筑	
時間：14:50		記錄者：方以琳、鄭尹筑	
工作項目			
編號	整個區域大範圍目視紀錄確認內容	確認及簡述目視狀況	
1	海水表層顏色	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：	
2	海水有無臭味	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：	
3	海水有無泡沫	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：	
4	海水有無油脂	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：	
5	海水有無漂浮垃圾	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；目視狀況：1-3 有垃圾	
6	拍照記錄現場水域環境及表層海水狀況	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無	
7	採集水樣編號：Shenao-1-1	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：敬告牌正前方位置，要走出消波塊	
8	採集水樣編號：Shenao-1-2	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：	
9	採集水樣編號：Shenao-1-3	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：	

10	現場測量	溫度	鹽度	pH	DO	光強度	備註
	採集水樣編號：Shenao-1-1	27.41	34.00	8.15	4.44	-	大雨；無法測光
	採集水樣編號：Shenao-1-2	27.45	34.00	8.19	4.52	-	大雨；無法測光
	採集水樣編號：Shenao-1-3	27.29	35.00	7.96	4.32	-	大雨；無法測光
區域 2							
日期：20240619		觀察者：方以琳、鄭尹筑					
時間：13:50		記錄者：方以琳、鄭尹筑					
工作項目							
編號	整個區域大範圍目視紀錄確認內容	確認及簡述目視狀況					
1	海水表層顏色	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
2	海水有無臭味	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
3	海水有無泡沫	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
4	海水有無油脂	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
5	海水有無漂浮垃圾	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
6	拍照記錄現場水域環境及表層海水狀況	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無					
7	採集水樣編號：Shenao-2-1	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					

8	採集水樣編號：Shenao-2-2	■有 □無；採集位置描述：					
9	採集水樣編號：Shenao-2-3	■有 □無；採集位置描述：					
10	現場測量	溫度	鹽度	pH	DO	光強度	備註
	採集水樣編號：Shenao-2-1	27.13	35.00	7.83	4.02	-	大雨；無法測光
	採集水樣編號：Shenao-2-2	27.27	34.00	8.04	4.31	-	大雨；無法測光
	採集水樣編號：Shenao-2-3	27.17	34.00	7.96	4.39	-	大雨；無法測光
區域 3							
日期：20240619		觀察者：方以琳、鄭尹筑					
時間：12:20		記錄者：方以琳、鄭尹筑					
工作項目							
編號	整個區域大範圍目視紀錄確認內容	確認及簡述目視狀況					
1	海水表層顏色	□有 ■無；目視狀況：					
2	海水有無臭味	□有 ■無；目視狀況：					
3	海水有無泡沫	□有 ■無；目視狀況：					
4	海水有無油脂	□有 ■無；目視狀況：					
5	海水有無漂浮垃圾	□有 ■無；目視狀況：					

6	拍照記錄現場水域環境及表層海水狀況	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無					
7	採集水樣編號：Shenao-3-1	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
8	採集水樣編號：Shenao-3-2	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
9	採集水樣編號：Shenao-3-3	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
10	現場測量	溫度	鹽度	pH	DO	光強度	備註
	採集水樣編號：Shenao-3-1	27.15	33.00	7.81	4.25	-	大雨；無法測光
	採集水樣編號：Shenao-3-2	27.25	35.00	7.83	4.22	-	大雨；無法測光
	採集水樣編號：Shenao-3-3	27.26	34.00	7.82	4.2	-	大雨；無法測光
區域 4							
日期：20240619		觀察者：方以琳、鄭尹筑					
時間：11:30		記錄者：方以琳、鄭尹筑					
工作項目							
編號	整個區域大範圍目視紀錄確認內容	確認及簡述目視狀況					
1	海水表層顏色	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
2	海水有無臭味	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
3	海水有無泡沫	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					

4	海水有無油脂	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
5	海水有無漂浮垃圾	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
6	拍照記錄現場水域環境及表層海水狀況	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無					
7	採集水樣編號：Shenao-4-1	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
8	採集水樣編號：Shenao-4-2	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
9	採集水樣編號：Shenao-4-3	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
10	現場測量	溫度	鹽度	pH	DO	光強度	備註
	採集水樣編號：Shenao-4-1	27.19	34.00	7.88	4.17	-	大雨；無法測光
	採集水樣編號：Shenao-4-2	27.34	34.00	7.86	4.2	-	大雨；無法測光
	採集水樣編號：Shenao-4-3	27.38	34.00	7.84	4.26	-	大雨；無法測光
區域 5							
日期：20240619		觀察者：方以琳、鄭尹筑					
時間：10:00		記錄者：方以琳、鄭尹筑					
工作項目							
編號	整個區域大範圍目視紀錄確認內容	確認及簡述目視狀況					
1	海水表層顏色	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					

2	海水有無臭味	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
3	海水有無泡沫	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
4	海水有無油脂	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
5	海水有無漂浮垃圾	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
6	拍照記錄現場水域環境及表層海水狀況	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無					
7	採集水樣編號：Shenao-5-1	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
8	採集水樣編號：Shenao-5-2	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
9	採集水樣編號：Shenao-5-3	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
10	現場測量	溫度	鹽度	pH	DO	光強度	備註
	採集水樣編號：Shenao-5-1	27.52	34.00	7.99	4.54	-	大雨；無法測光
	採集水樣編號：Shenao-5-2	27.32	33.00	8.04	4.48	-	大雨；無法測光
	採集水樣編號：Shenao-5-3	27.35	33.00	8.11	4.55	-	大雨；無法測光
區域 6							
日期：20240619		觀察者：方以琳、鄭尹筑					
時間：10:50		記錄者：方以琳、鄭尹筑					
工作項目							

編號	整個區域大範圍目視紀錄確認內容	確認及簡述目視狀況					
1	海水表層顏色	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
2	海水有無臭味	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
3	海水有無泡沫	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
4	海水有無油脂	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
5	海水有無漂浮垃圾	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
6	拍照記錄現場水域環境及表層海水狀況	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無					
7	採集水樣編號：Shenao-6-1	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
8	採集水樣編號：Shenao-6-2	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
9	採集水樣編號：Shenao-6-3	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
10	現場測量	溫度	鹽度	pH	DO	光強度	備註
	採集水樣編號：Shenao-6-1	27.48	34.00	7.80	4.21	-	大雨；無法測光
	採集水樣編號：Shenao-6-2	27.32	34.00	8.11	4.18	-	大雨；無法測光
	採集水樣編號：Shenao-6-3	27.18	34.00	7.83	4.31	-	大雨；無法測光

3. 採水日期：113 年 7 月 23 日

深澳港珊瑚生態調查計畫-岸邊採集水樣記錄表

天氣：晴天		波浪大小：小	潮位：退潮
區域 1			
日期：20240723		觀察者：方以琳、鄭尹筑	
時間：14:50		記錄者：方以琳、鄭尹筑	
工作項目			
編號	整個區域大範圍目視紀錄確認內容	確認及簡述目視狀況	
1	海水表層顏色	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：	
2	海水有無臭味	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：	
3	海水有無泡沫	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：	
4	海水有無油脂	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：	
5	海水有無漂浮垃圾	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：	
6	拍照記錄現場水域環境及表層海水狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無	
7	採集水樣編號：Shenao-1-1	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：敬告牌正前方位置，要走出消波塊	
8	採集水樣編號：Shenao-1-2	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：	
9	採集水樣編號：Shenao-1-3	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：	

10	現場測量	溫度	鹽度	pH	DO	光強度	備註
	採集水樣編號：Shenao-1-1	30.51	34.00	8.16	4.52	2397.38	7月使用 HOBO connect 測光 單位：lux
	採集水樣編號：Shenao-1-2	30.34	34.00	8.13	4.38	2503.93	
	採集水樣編號：Shenao-1-3	30.16	34.00	8.13	4.26	2035.13	
區域 2							
日期：20240723		觀察者：方以琳、鄭尹筑					
時間：13:50		記錄者：方以琳、鄭尹筑					
工作項目							
編號	整個區域大範圍目視紀錄確認內容	確認及簡述目視狀況					
1	海水表層顏色	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
2	海水有無臭味	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
3	海水有無泡沫	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
4	海水有無油脂	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
5	海水有無漂浮垃圾	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
6	拍照記錄現場水域環境及表層海水狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無					
7	採集水樣編號：Shenao-2-1	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					

8	採集水樣編號：Shenao-2-2	■有 □無；採集位置描述：					
9	採集水樣編號：Shenao-2-3	■有 □無；採集位置描述：					
10	現場測量	溫度	鹽度	pH	DO	光強度	備註
	採集水樣編號：Shenao-2-1	29.93	34.00	8.01	4.43	4881.28	7月使用 HOBO connect 測光 單位：lux
	採集水樣編號：Shenao-2-2	30.00	34.00	8.10	4.73	31511.55	
	採集水樣編號：Shenao-2-3	30.08	34.00	8.15	4.68	12798.86	
區域 3							
日期：20240723		觀察者：方以琳、鄭尹筑					
時間：12:20		記錄者：方以琳、鄭尹筑					
GPS：		範圍：					
工作項目							
編號	整個區域大範圍目視紀錄確認內容	確認及簡述目視狀況					
1	海水表層顏色	□有 ■無；目視狀況：					
2	海水有無臭味	□有 ■無；目視狀況：					
3	海水有無泡沫	□有 ■無；目視狀況：					
4	海水有無油脂	□有 ■無；目視狀況：					

5	海水有無漂浮垃圾	□有 ■無；目視狀況：					
6	拍照記錄現場水域環境及表層海水狀況	■有 □無					
7	採集水樣編號：Shenao-3-1	■有 □無；採集位置描述：					
8	採集水樣編號：Shenao-3-2	■有 □無；採集位置描述：					
9	採集水樣編號：Shenao-3-3	■有 □無；採集位置描述：					
10	現場測量	溫度	鹽度	pH	DO	光強度	備註
	採集水樣編號：Shenao-3-1	29.74	34.00	8.16	4.54	6223.36	7月使用 HOBO connect 測光 單位：lux
	採集水樣編號：Shenao-3-2	29.79	34.00	8.19	4.47	5482.36	
	採集水樣編號：Shenao-3-3	29.77	32.00	8.18	4.39	47820.03	
區域 4							
日期：20240723		觀察者：方以琳、鄭尹筑					
時間：11:30		記錄者：方以琳、鄭尹筑					
GPS：		範圍：					
工作項目							
編號	整個區域大範圍目視紀錄確認內容	確認及簡述目視狀況					
1	海水表層顏色	□有 ■無；目視狀況：					

2	海水有無臭味	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
3	海水有無泡沫	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
4	海水有無油脂	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
5	海水有無漂浮垃圾	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
6	拍照記錄現場水域環境及表層海水狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無					
7	採集水樣編號：Shenao-4-1	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
8	採集水樣編號：Shenao-4-2	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
9	採集水樣編號：Shenao-4-3	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
10	現場測量	溫度	鹽度	pH	DO	光強度	備註
	採集水樣編號：Shenao-4-1	29.71	34.00	8.18	4.33	5641.25	7月使用 HOBO connect 測光 單位：lux
	採集水樣編號：Shenao-4-2	29.87	34.00	8.18	4.39	11651.52	
	採集水樣編號：Shenao-4-3	29.84	34.00	8.18	4.24	24540.73	
區域 5							
日期：20240723		觀察者：方以琳、鄭尹筑					
時間：10:00		記錄者：方以琳、鄭尹筑					
GPS：		範圍：					

工作項目							
編號	整個區域大範圍目視紀錄確認內容	確認及簡述目視狀況					
1	海水表層顏色	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
2	海水有無臭味	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
3	海水有無泡沫	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
4	海水有無油脂	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
5	海水有無漂浮垃圾	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
6	拍照記錄現場水域環境及表層海水狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無					
7	採集水樣編號：Shenao-5-1	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
8	採集水樣編號：Shenao-5-2	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
9	採集水樣編號：Shenao-5-3	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
10	現場測量	溫度	鹽度	pH	DO	光強度	備註
	採集水樣編號：Shenao-5-1	30.03	34.00	8.23	5.33	45847.04	7月使用 HOBO connect 測光 單位：lux
	採集水樣編號：Shenao-5-2	29.94	34.00	8.25	5.05	5932.26	
	採集水樣編號：Shenao-5-3	29.99	34.00	8.26	4.72	22358.08	
區域 6							

日期：20240723	觀察者：方以琳、鄭尹筑						
時間：10:50	記錄者：方以琳、鄭尹筑						
GPS：	範圍：						
工作項目							
編號	整個區域大範圍目視紀錄確認內容	確認及簡述目視狀況					
1	海水表層顏色	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
2	海水有無臭味	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
3	海水有無泡沫	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
4	海水有無油脂	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
5	海水有無漂浮垃圾	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
6	拍照記錄現場水域環境及表層海水狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無					
7	採集水樣編號：Shenao-6-1	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
8	採集水樣編號：Shenao-6-2	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
9	採集水樣編號：Shenao-6-3	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
10	現場測量	溫度	鹽度	pH	DO	光強度	備註
	採集水樣編號：Shenao-6-1	29.92	34.00	9.81	4.52	30956.8	

採集水樣編號：Shenao-6-2	29.82	34.00	8.39	4.34	40476.67	7月使用 HOBO connect 測光 單位：lux
採集水樣編號：Shenao-6-3	29.88	34.00	8.25	4.32	29784.89	

4. 採水日期：113年8月19日

深澳港珊瑚生態調查計畫-岸邊採集水樣記錄表		
天氣：多雲時晴偶陣雨	波浪大小：小	潮位：退潮
區域 1		
日期：20240819	觀察者：方以琳、鄭尹筑	
時間：16:10	記錄者：方以琳、鄭尹筑	
工作項目		
編號	整個區域大範圍目視紀錄確認內容	確認及簡述目視狀況
1	海水表層顏色	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：
2	海水有無臭味	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：
3	海水有無泡沫	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：
4	海水有無油脂	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：
5	海水有無漂浮垃圾	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；目視狀況：1-1 至 1-3 皆有垃圾

6	拍照記錄現場水域環境及表層海水狀況	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無					
7	採集水樣編號：Shenao-1-1	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：敬告牌正前方位置，要走出消波塊					
8	採集水樣編號：Shenao-1-2	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
9	採集水樣編號：Shenao-1-3	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
10	現場測量	溫度	鹽度	pH	DO	光強度	備註
	採集水樣編號：Shenao-1-1	29.68	33.00	8.19	4.72	6059.52	8月使用 HOBO connect 測光 單位：lux
	採集水樣編號：Shenao-1-2	29.48	34.00	8.10	4.60	6141.44	
	採集水樣編號：Shenao-1-3	29.40	34.00	8.16	4.67	7539.2	
區域 2							
日期：20240819		觀察者：方以琳、鄭尹筑					
時間：15:33		記錄者：方以琳、鄭尹筑					
工作項目							
編號	整個區域大範圍目視紀錄確認內容	確認及簡述目視狀況					
1	海水表層顏色	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
2	海水有無臭味	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
3	海水有無泡沫	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					

4	海水有無油脂	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
5	海水有無漂浮垃圾	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
6	拍照記錄現場水域環境及表層海水狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無					
7	採集水樣編號：Shenao-2-1	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
8	採集水樣編號：Shenao-2-2	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
9	採集水樣編號：Shenao-2-3	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
10	現場測量	溫度	鹽度	pH	DO	光強度	備註
	採集水樣編號：Shenao-2-1	29.46	33.00	8.06	4.42	7254.6	8月使用 HOBO connect 測光 單位：lux
	採集水樣編號：Shenao-2-2	29.48	33.00	8.04	4.47	11913	
	採集水樣編號：Shenao-2-3	29.47	33.00	8.08	4.54	19932	
區域 3							
日期：20240819		觀察者：方以琳、鄭尹筑					
時間：15:21		記錄者：方以琳、鄭尹筑					
工作項目							
編號	整個區域大範圍目視紀錄確認內容	確認及簡述目視狀況					
1	海水表層顏色	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					

2	海水有無臭味	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
3	海水有無泡沫	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
4	海水有無油脂	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
5	海水有無漂浮垃圾	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；目視狀況：3-1 至 3-3 皆有垃圾					
6	拍照記錄現場水域環境及表層海水狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無					
7	採集水樣編號：Shenao-3-1	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
8	採集水樣編號：Shenao-3-2	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
9	採集水樣編號：Shenao-3-3	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
10	現場測量	溫度	鹽度	pH	DO	光強度	備註
	採集水樣編號：Shenao-3-1	29.39	33.00	8.07	4.59	25934	8 月使用 HOBO connect 測光 單位：lux
	採集水樣編號：Shenao-3-2	29.42	34.00	8.10	4.64	22415	
	採集水樣編號：Shenao-3-3	29.98	33.00	8.12	4.68	27319	
區域 4							
日期：20240819		觀察者：方以琳、鄭尹筑					
時間：15:09		記錄者：方以琳、鄭尹筑					
工作項目							

編號	整個區域大範圍目視紀錄確認內容	確認及簡述目視狀況					
1	海水表層顏色	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
2	海水有無臭味	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
3	海水有無泡沫	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
4	海水有無油脂	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
5	海水有無漂浮垃圾	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；目視狀況：4-1 有垃圾					
6	拍照記錄現場水域環境及表層海水狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無					
7	採集水樣編號：Shenao-4-1	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
8	採集水樣編號：Shenao-4-2	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
9	採集水樣編號：Shenao-4-3	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
10	現場測量	溫度	鹽度	pH	DO	光強度	備註
	採集水樣編號：Shenao-4-1	29.36	33.00	8.10	4.69	18190	8 月使用 HOBO connect 測光 單位：lux
	採集水樣編號：Shenao-4-2	29.42	34.00	8.12	4.74	19133	
	採集水樣編號：Shenao-4-3	29.48	33.00	8.11	4.74	35136	
區域 5							
日期：20240819		觀察者：方以琳、鄭尹筑					

時間：14:16		記錄者：方以琳、鄭尹筑					
工作項目							
編號	整個區域大範圍目視紀錄確認內容	確認及簡述目視狀況					
1	海水表層顏色	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
2	海水有無臭味	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
3	海水有無泡沫	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
4	海水有無油脂	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
5	海水有無漂浮垃圾	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
6	拍照記錄現場水域環境及表層海水狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無					
7	採集水樣編號：Shenao-5-1	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
8	採集水樣編號：Shenao-5-2	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
9	採集水樣編號：Shenao-5-3	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
10	現場測量	溫度	鹽度	pH	DO	光強度	備註
	採集水樣編號：Shenao-5-1	29.68	33.00	8.07	4.79	6941.4	8月使用 HOBO connect 測光 單位：lux
	採集水樣編號：Shenao-5-2	29.62	33.00	8.12	4.77	4945.9	
	採集水樣編號：Shenao-5-3	29.69	33.00	8.17	4.83	12155	

區域 6									
日期：20240819				觀察者：方以琳、鄭尹筑					
時間：14:51				記錄者：方以琳、鄭尹筑					
工作項目									
編號	整個區域大範圍目視紀錄確認內容			確認及簡述目視狀況					
1	海水表層顏色			<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
2	海水有無臭味			<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
3	海水有無泡沫			<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
4	海水有無油脂			<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無；目視狀況：					
5	海水有無漂浮垃圾			<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；目視狀況：6-3 有垃圾					
6	拍照記錄現場水域環境及表層海水狀況			<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無					
7	採集水樣編號：Shenao-6-1			<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
8	採集水樣編號：Shenao-6-2			<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
9	採集水樣編號：Shenao-6-3			<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無；採集位置描述：					
10	現場測量			溫度	鹽度	pH	DO	光強度	備註
	採集水樣編號：Shenao-6-1			29.49	33.00	8.12	4.82	6085.3	

採集水樣編號：Shenao-6-2	29.42	34.00	8.16	4.75	7157.3	8月使用 HOBO connect 測光 單位：lux
採集水樣編號：Shenao-6-3	29.46	33.00	8.18	4.75	7831.6	