

圖 6.1.4-20 109 年 7 月大潭藻礁區 G2 測站的殼狀珊瑚藻及大型藻類的藻種組成及覆蓋率

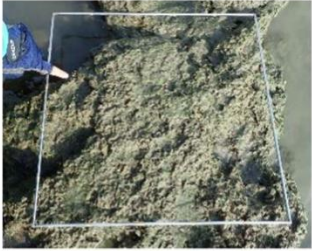
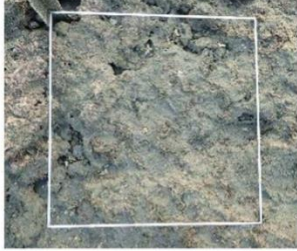





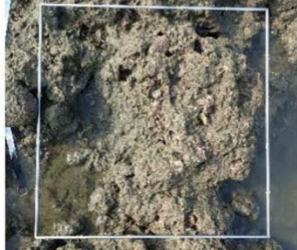
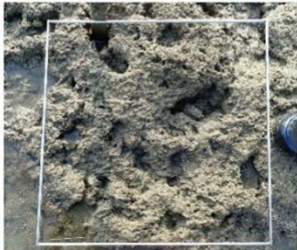
| 高潮帶 (2020/Aug/20) | 藻種組成+覆蓋率 (%) | 中潮帶 (2020/Aug/20) | 藻種組成+覆蓋率 (%) | 低潮帶 (2020/Aug/20) | 藻種組成+覆蓋率 (%) |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | ① 非造礁大型海藻: 70% <i>Ulva prolifera</i> ② 殼狀珊瑚藻: 0% |  | ① 非造礁大型海藻: 0% ② 殼狀珊瑚藻: 12% ③ 主要殼狀珊瑚藻: <i>Crustaphytum</i> sp.3 |  | ① 非造礁大型海藻: 12% <i>Caulacanthus okamurae</i> ② 殼狀珊瑚藻: 26% ③ 主要殼狀珊瑚藻: <i>Harveyolithon</i> sp.1 |
|  | ① 非造礁大型海藻: 0% ② 殼狀珊瑚藻: 3% ③ 主要殼狀珊瑚藻: <i>Phymatolithon</i> sp. 4 |  | ① 非造礁大型海藻: 4% <i>Caulacanthus okamurae</i> ② 殼狀珊瑚藻: 8% ③ 主要殼狀珊瑚藻: <i>Phymatolithon margoundulatus</i> |  | ① 非造礁大型海藻: 10% <i>Gelidiophycus hongkongensis</i> , <i>Phyllocladion anastomosans</i> ② 殼狀珊瑚藻: 18% ③ 主要殼狀珊瑚藻: <i>Sporolithon</i> sp.1 |
|  | ① 非造礁大型海藻: 0% ② 殼狀珊瑚藻: 8% ③ 主要殼狀珊瑚藻: <i>Phymatolithon</i> sp. 3 |  | ① 非造礁大型海藻: 20% <i>Gelidiophycus hongkongensis</i> , <i>Phyllocladion anastomosans</i> ② 殼狀珊瑚藻: 30% ③ 主要殼狀珊瑚藻: <i>Harveyolithon rosea</i> |  | ① 非造礁大型海藻: 8% <i>Gelidiophycus hongkongensis</i> ② 殼狀珊瑚藻: 6% ③ 主要殼狀珊瑚藻: <i>Harveyolithon</i> sp.1 |

圖 6.1.4-21 109 年 8 月大潭藻礁區 G1 測站的殼狀珊瑚藻及大型藻類的藻種組成及覆蓋率

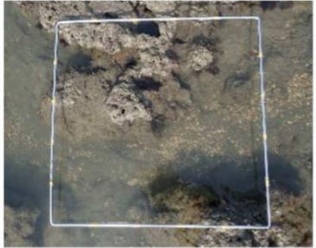








| 高潮帶 (2020/Aug/20) | 藻種組成+覆蓋率 (%) | 中潮帶 (2020/Aug/20) | 藻種組成+覆蓋率 (%) | 低潮帶 (2020/Aug/20) | 藻種組成+覆蓋率 (%) |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"> ① 非造礁大型海藻: 18% <i>Cladophoropsis sp.</i>, <i>Centroceras clavulatum</i> ② 殼狀珊瑚藻: 3% ③ 主要殼狀珊瑚藻: <i>Crustaphytum pacificum</i> |  | <ul style="list-style-type: none"> ① 非造礁大型海藻: 0% ② 殼狀珊瑚藻: 4% ③ 主要殼狀珊瑚藻: <i>Sporolithon sp.1</i> |  | <ul style="list-style-type: none"> ① 非造礁大型海藻: 26% <i>Peyssonnelia sp.</i> ② 殼狀珊瑚藻: 16% ③ 主要殼狀珊瑚藻: <i>Crustaphytum sp.2</i> |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ① 非造礁大型海藻: 12% <i>Cladophoropsis sp.</i> ② 殼狀珊瑚藻: 6% ③ 主要殼狀珊瑚藻: <i>Harveyolithon sp. 1</i> |  | <ul style="list-style-type: none"> ① 非造礁大型海藻: 36% <i>Ulva prolifera</i> ② 殼狀珊瑚藻: 5% ③ 主要殼狀珊瑚藻: <i>Harveyolithon sp. 1</i> |  | <ul style="list-style-type: none"> ① 非造礁大型海藻: 27% <i>Caulacanthus okamurae</i> ② 殼狀珊瑚藻: 9% ③ 主要殼狀珊瑚藻: <i>Harveyolithon sp.1</i> |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ① 非造礁大型海藻: 50% <i>Centroceras clavulatum</i>, <i>Cladophoropsis sp.</i> ② 殼狀珊瑚藻: 12% ③ 主要殼狀珊瑚藻: <i>Phymatolithon sp. 3</i> |  | <ul style="list-style-type: none"> ① 非造礁大型海藻: 42% <i>Ulva prolifera</i>, <i>Caulacanthus okamurae</i> ② 殼狀珊瑚藻: 7% ③ 主要殼狀珊瑚藻: <i>Harveyolithon sp. 1</i> |  | <ul style="list-style-type: none"> ① 非造礁大型海藻: 8% <i>Peyssonnelia sp.</i>, <i>Gelidiophycus hongkongensis</i> ② 殼狀珊瑚藻: 20% ③ 主要殼狀珊瑚藻: <i>Harveyolithon sp.1</i> |

圖 6.1.4-22 109 年 8 月大潭藻礁區 G2 測站的殼狀珊瑚藻及大型藻類的藻種組成及覆蓋率

(四) 109 年第 4 季(10~12 月)

本季 2 次 G1 及 G2 測站之殼狀珊瑚藻及大型藻類的藻種組成及覆蓋率調查結果，如圖 6.1.4-23~26，並說明如下：

1. 第 1 次調查成果(109 年 9 月 18~21 日、10 月 18 日)

大潭藻礁區 G1 及 G2 二個測站的中高潮帶皆有一些絲狀或較小型的非造礁大型海藻，覆蓋率介於 3~65%之間，非造礁的大型海藻覆蓋率以草皮狀紅藻 (*Caulacanthus okamurae* 和 *Chondracanthus intermedius*) 為最多，覆蓋率較八月底略低。另一方面，在 G2 海域，有積沙較嚴重的區塊殼狀珊瑚藻的覆蓋率較低，具活性的殼狀珊瑚藻較少 (<18%)，在中潮帶至低潮線附近的殼狀珊瑚藻，殼狀珊瑚藻覆蓋率介於 15~37%之間。在 G1 海域各潮帶的殼狀珊瑚藻，在中高潮帶除了有一些積沙較多或因露出水面時間較長的區塊，殼狀珊瑚藻的覆蓋率不高之外 (<30%)，大部分區域覆蓋率仍算良好，殼狀珊瑚藻覆蓋率介於 37~80%之間，覆蓋率亦較八月底高。在北側與南側低潮位選定的固定樣點監測殼狀珊瑚藻，於本次調查發現覆蓋率仍舊偏低 (13~17%)。覆蓋率較 108 年同期(108 年 10 月，4~82%)低。

2. 第 2 次調查成果(109 年 12 月 17 日)

大潭藻礁區 G1 及 G2 二個測站的中高低潮位區塊皆有一些絲狀或較小型的非造礁大型海藻，覆蓋率介於 1~13%之間，非造礁的大型海藻覆蓋率以草皮狀紅藻 (*Caulacanthus okamurae* 和 *Chondracanthus intermedius*) 為最多，覆蓋率較十月底(3~65%)低。另一方面，在 G2 海域，在高潮帶積沙較嚴重的區塊的殼狀珊瑚藻覆蓋率較低，具活性的殼狀珊瑚藻較少 (0~4%)，而在中潮帶至低潮線附近的殼狀珊瑚藻覆蓋率介於 15%~39%之間。在 G1 海域各潮位的殼狀珊瑚藻，除了在中高潮帶有一些區塊因積沙較多或因露出水面時間較長，殼狀珊瑚藻的覆蓋率不高之外 (<20%)，大部分區域覆蓋率仍算良好，殼狀珊瑚藻覆蓋率介於 20~60%之間，但整體覆蓋率較十月底(27~80%)為低。在北側與南側低潮位選定的固定樣點監測殼狀珊瑚藻，本次調查發現覆蓋率較十月(13~17%)高，介於 12~52%之間，覆蓋率較 108 年同期(108 年 12 月，24~44%)高。

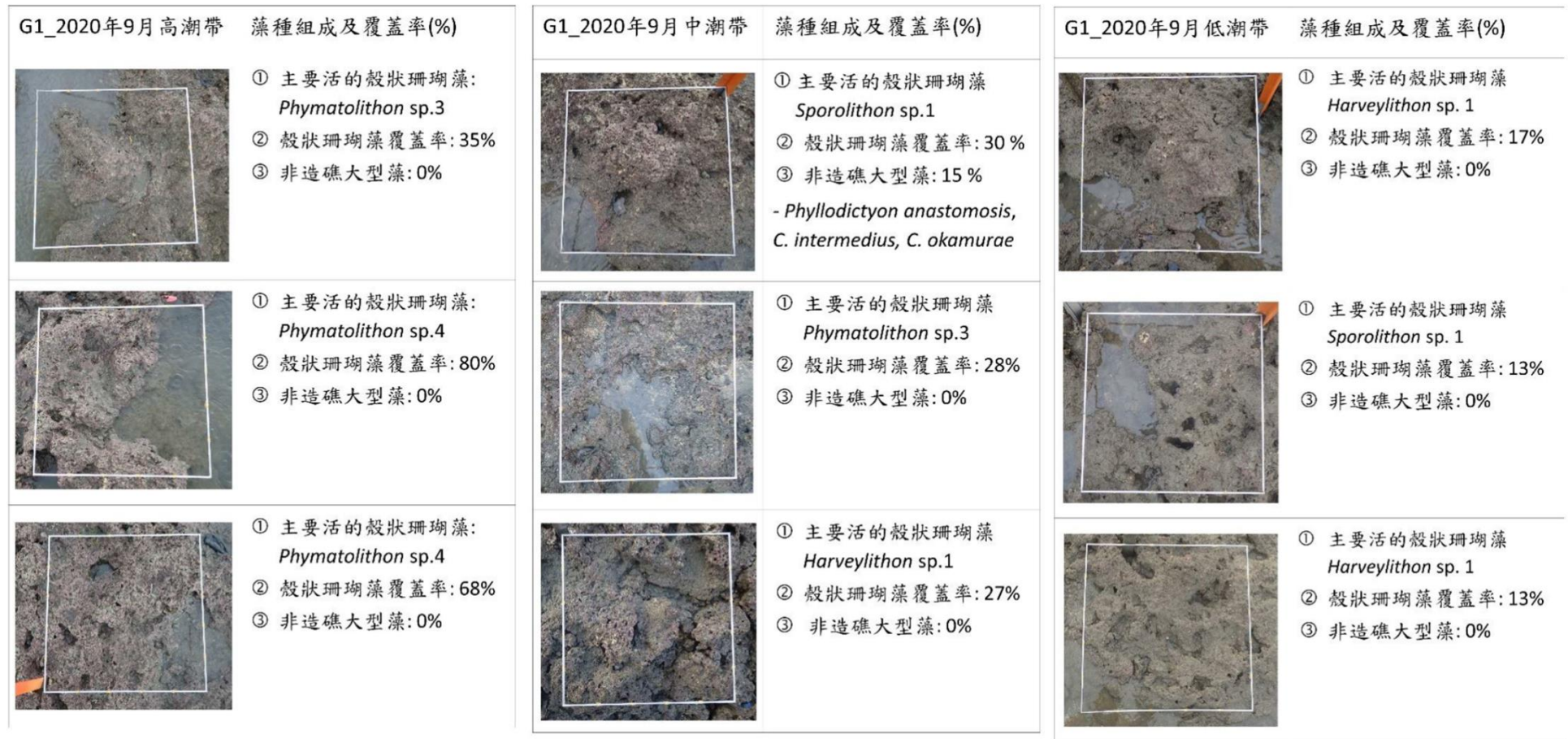


圖 6.1.4-23 109 年 9~10 月大潭藻礁區 G1 測站的殼狀珊瑚藻及大型藻類的藻種組成及覆蓋率

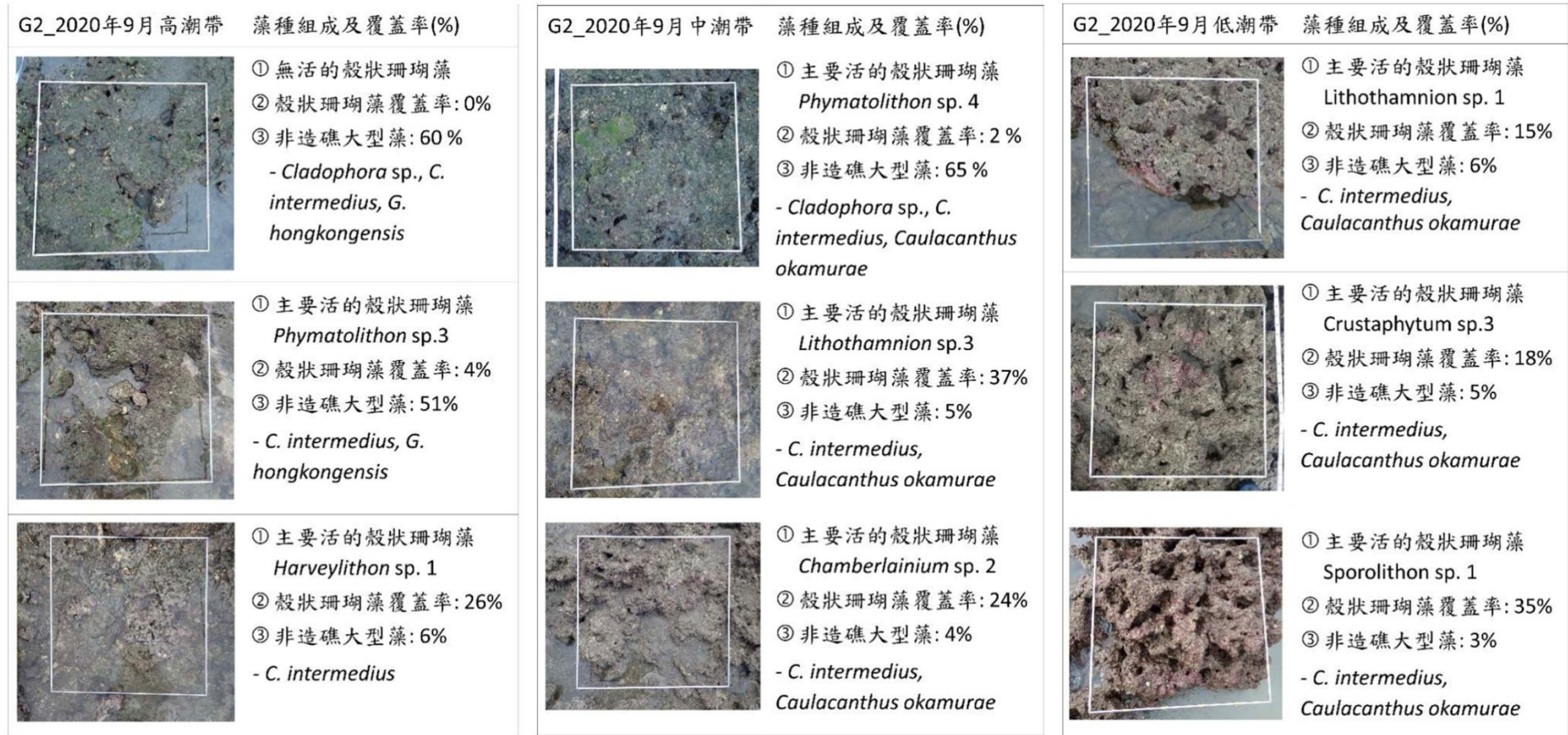


圖 6.1.4-24 109 年 9~10 月大潭藻礁區 G2 測站的殼狀珊瑚藻及大型藻類的藻種組成及覆蓋率




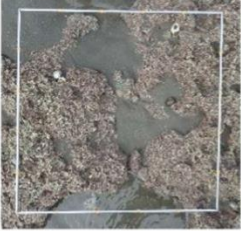
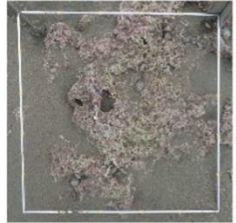

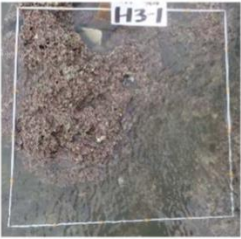

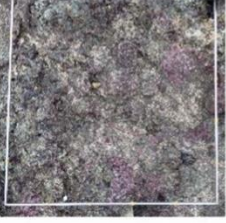
| G1 2020年12月高潮帶 | 藻種組成及覆蓋率(%) | G1 2020年12月中潮帶 | 藻種組成及覆蓋率(%) | G1 2020年12月低潮帶 | 藻種組成及覆蓋率(%) |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"> ① 主要活的殼狀珊瑚藻: 無 ② 殼狀珊瑚藻覆蓋率: 0% ③ 非造礁大型藻: 0% |  | <ul style="list-style-type: none"> ① 主要活的殼狀珊瑚藻: 無 ② 殼狀珊瑚藻覆蓋率: 0 ③ 非造礁大型藻: 0% |  | <ul style="list-style-type: none"> ① 主要活的殼狀珊瑚藻: <i>Harveylithon rosea</i> ② 殼狀珊瑚藻覆蓋率: 52% ③ 非造礁大型藻: 1% <i>G. hongkongensis</i> |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ① 主要活的殼狀珊瑚藻: <i>Phymatolithon</i> sp. 4 ② 殼狀珊瑚藻覆蓋率: 60% ③ 非造礁大型藻: 2% <i>Phyllocladon anastomosans</i> |  | <ul style="list-style-type: none"> ① 主要活的殼狀珊瑚藻: <i>Harveylithon</i> sp. 1 ② 殼狀珊瑚藻覆蓋率: 20% ③ 非造礁大型藻: 1% <i>Phyllocladon anastomosans</i> |  | <ul style="list-style-type: none"> ① 主要活的殼狀珊瑚藻: <i>Sporolithon</i> sp.1 ② 殼狀珊瑚藻覆蓋率: 36% ③ 非造礁大型藻: 1% <i>Phyllocladon anastomosans</i>, <i>G. hongkongensis</i> |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ① 主要活的殼狀珊瑚藻: <i>Phymatolithon</i> sp. 3 ② 殼狀珊瑚藻覆蓋率: 52% ③ 非造礁大型藻: 2% <i>Phyllocladon anastomosans</i> |  | <ul style="list-style-type: none"> ① 主要活的殼狀珊瑚藻: <i>Chamberlainium</i> sp.2 ② 殼狀珊瑚藻覆蓋率: 44% ③ 非造礁大型藻: 1% <i>Phyllocladon anastomosans</i> |  | <ul style="list-style-type: none"> ① 主要活的殼狀珊瑚藻: <i>Harveylithon</i> sp.1 ② 殼狀珊瑚藻覆蓋率: 12% ③ 非造礁大型藻: 2% <i>Phyllocladon anastomosans</i>, <i>C. intermedius</i> |

圖 6.1.4-25 109 年 12 月大潭藻礁區 G1 測站的殼狀珊瑚藻及大型藻類的藻種組成及覆蓋率


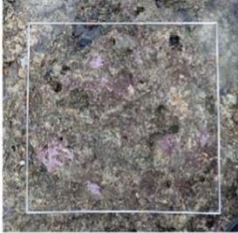


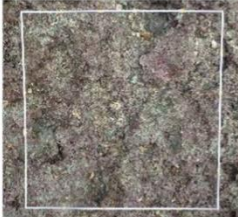
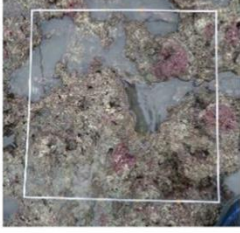
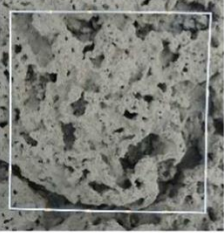

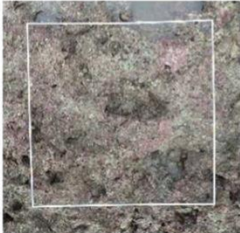
| G2 2020年12月高潮帶 | 藻種組成及覆蓋率(%) | G2 2020年12月中潮帶 | 藻種組成及覆蓋率(%) | G2 2020年12月低潮帶 | 藻種組成及覆蓋率(%) |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | ① 主要活的殼狀珊瑚藻: <i>Chamberlainium</i> sp.2 ② 殼狀珊瑚藻覆蓋率:4% ③ 非造礁大型藻:1% <i>G. hongkongensis</i> |  | ① 主要活的殼狀珊瑚藻: <i>Harveyolithon</i> sp. 1 ② 殼狀珊瑚藻覆蓋率:20% ③ 非造礁大型藻:13% <i>Phyllocladion anastomosans</i> , <i>Caulacanthus okamurae</i> |  | ① 主要活的殼狀珊瑚藻: <i>Crustaphyllum</i> sp. 3 ② 殼狀珊瑚藻覆蓋率:26% ③ 非造礁大型藻:9% <i>C. intermedius</i> , <i>G. hongkongensis</i> |
|  | ① 主要活的殼狀珊瑚藻: <i>Phymatolithon</i> sp.4 ② 殼狀珊瑚藻覆蓋率:1% ③ 非造礁大型藻:0% |  | ① 主要活的殼狀珊瑚藻: <i>Phymatolithon</i> sp.3 ② 殼狀珊瑚藻覆蓋率:36% ③ 非造礁大型藻:10% <i>Gelidiophycus hongkongensis</i> , <i>Caulacanthus okamurae</i> |  | ① 主要活的殼狀珊瑚藻: <i>Sporolithon</i> sp. 1 ② 殼狀珊瑚藻覆蓋率:15% ③ 非造礁大型藻:10% <i>C. intermedius</i> , <i>G. hongkongensis</i> |
|  | ① 主要活的殼狀珊瑚藻:無 ② 殼狀珊瑚藻覆蓋率:0% ③ 非造礁大型藻:0% |  | ① 主要活的殼狀珊瑚藻: <i>Sporolithon</i> sp. 1 ② 殼狀珊瑚藻覆蓋率:15% ③ 非造礁大型藻:12% <i>Caulacanthus okamurae</i> , <i>C. intermedius</i> |  | ① 主要活的殼狀珊瑚藻: <i>Sporolithon</i> sp. 1 ② 殼狀珊瑚藻覆蓋率:39% ③ 非造礁大型藻:6% <i>C. intermedius</i> , <i>Phyllocladion anastomosans</i> |

圖 6.1.4-26 109 年 12 月大潭藻礁區 G2 測站的殼狀珊瑚藻及大型藻類的藻種組成及覆蓋率

三、柴山多杯孔珊瑚調查

本調查係由國立臺灣海洋大學所執行，台灣保育類柴山多杯孔珊瑚除了在模式樣品的採集地高雄柴山曾經被發現外，觀塘藻礁區是目前紀錄到柴山多杯孔珊瑚的第二棲息地。由於柴山多杯孔珊瑚被紀錄與觀察的地區與次數都很少，因此對其相關研究與了解皆付之闕如，缺少足夠的資訊可以作為日後保育政策施訂的參考。調查的內容主要為呈現柴山多杯孔珊瑚的資料複查(台灣中油公司過去在大潭藻礁海域 G1 與 G2 二區域的調查紀錄；農委會委託中研院陳昭倫研究團隊(陳，2018)過去在大潭藻礁海域的調查紀錄)以及海洋大學團隊在監測期間的新發現。

根據桃園市觀塘工業區開發計畫環境影響評估報告書(藻礁生態系因應對策暨環境影響差異分析報告，第六章觀塘工業區藻礁生態環境現況)的內容所揭露，民國 107 年期間在觀塘工業區的藻礁分佈範圍內，於 G1 與 G2 區分別紀錄到 35 與 40 株的柴山多杯孔珊瑚。該報告亦對分佈的地點提供了全球定位系統(Global Positioning System, GPS)的資訊可以追蹤珊瑚的位置(如圖 6.1.4-27)。



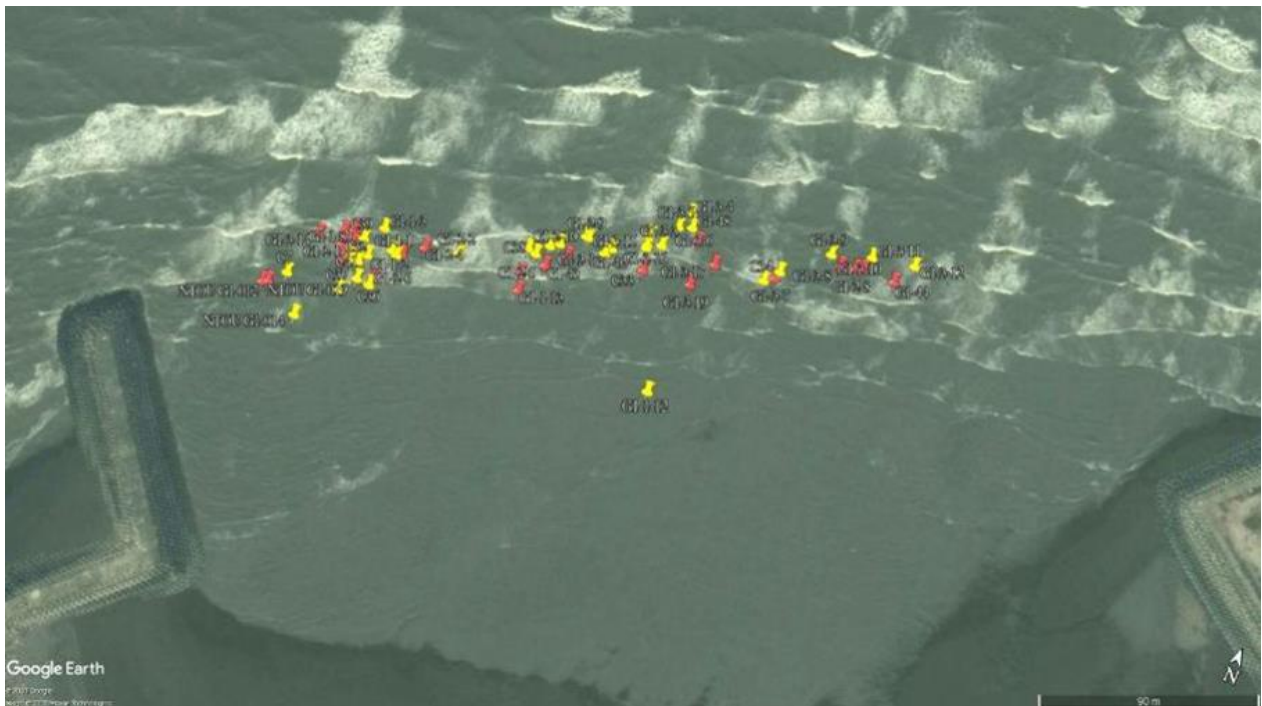
- 註：1. 圖中橘色圓點標示處為發現柴山多杯孔珊瑚之紀錄。
2. 本圖資訊內容仿製於桃園市觀塘工業區開發計畫環境影響評估報告書，圖 6.7-2。

圖 6.1.4-27 觀塘工業區藻礁上紀錄到柴山多杯孔珊瑚分佈的地點

本次變更環差報告針對大潭藻礁 G1、G2 區所發現的柴山多杯孔珊瑚的群體現況監測調查，並以全球定位系統(GPS)標定其位置，頻率為一年四次，每次以三個月為期，本計畫引用最新 109 年第 1 季至第 4 季之報告，調查結果摘要分述如下：

(一) 109 年第 1 季(2 月)

在 109 年 2 月份期間，進行 109 年度第一次柴山多杯孔珊瑚的資料點位的複查。本次於 G1 藻礁區一共複查與紀錄了 66 個柴山多杯孔珊瑚紀錄點，經搜尋能確定點位並且拍照的點位為 55 個，如圖 6.1.4-28。整理後發現其中 33 株為存活的珊瑚、9 個紀錄點在水下無法判斷、有 21 個紀錄點未發現(亦可能為沙埋)、3 個定位點更正紀錄為海葵；在 G2 藻礁區兩次累計一共複查與紀錄了 98 個柴山多杯孔珊瑚紀錄點，經搜尋能確定點位並且拍照的點位為 66 個，如圖 6.1.4-29。整理後發現其中 46 株為存活的珊瑚、1 個紀錄點在水下無法判斷、1 個紀錄點為沙埋，有 50 個紀錄點列為未發現。在珊瑚的個體大小監測部分，109 年 2 月期間在大潭藻礁 G1 海域發現的活群體的長度介於 3 cm 到 28 cm 之間，覆蓋在藻礁上的粗略面積則介於 9 cm² 到 784 cm² 之間，活群體大小差異非常大。在大潭藻礁 G2 海域發現的活群體的長度介於 4 cm 到 38 cm 之間，覆蓋在藻礁上的粗略面積則介於 16 cm² 到 875 cm² 之間。



註：黃色圖釘為活群體位置；紅色圖釘為沙埋或未發現位置。

圖 6.1.4-28 G1 區域紀錄到柴山多杯孔珊瑚分佈地點(109 年 2 月)

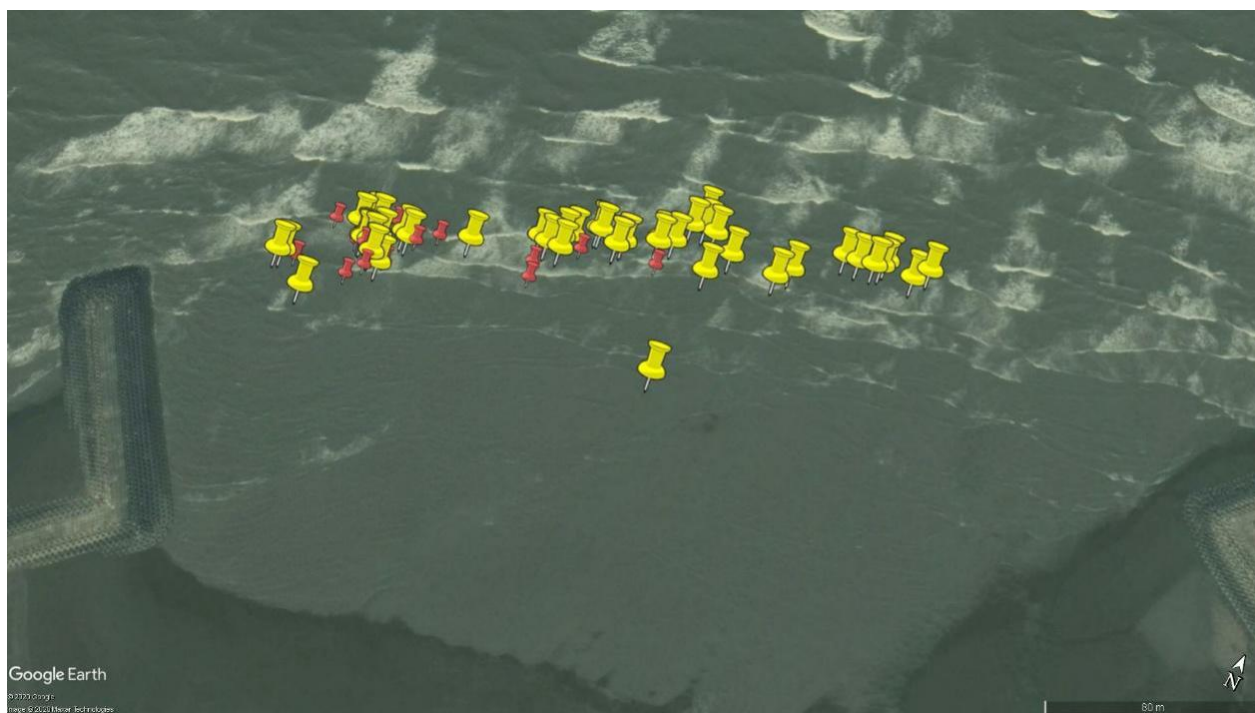


註：黃色圖釘為活群體位置；紅色圖釘為沙埋或未發現位置。

圖 6.1.4-29 G2 區域紀錄到柴山多杯孔珊瑚分佈地點(109 年 2 月)

(二) 109 年第 2 季(5 月)

在 109 年 5 月中旬，進行 109 年度第二次柴山多杯孔珊瑚的資料點位的複查。根據本調查 108 年在 G1 藻礁區發現的柴山多杯孔珊瑚紀錄點位，經搜尋能確定點位且拍照的點位為 66 個，其中 43 株為存活的珊瑚，1 個記錄點在水下(存活)，2 個定位點更正紀錄為海葵，9 個點位未發現珊瑚，可能為沙埋或水下，其餘 11 個定位點因浪況不佳無法調查，如圖 6.1.4-30；在 G2 藻礁區累計一共複查與記錄了 103 個柴山多杯孔珊瑚紀錄點，發現其中 57 株為存活的珊瑚，1 個點位在水下無法判斷，4 個點位為砂埋，有 11 個點位為未發現，其餘 30 個定位點因浪況不佳無法調查，如圖 6.1.4-31。在珊瑚的個體大小監測部分，109 年 5 月中旬調查期間在大潭藻礁 G1 海域發現的活群體的長度介於 3 cm 到 33 cm 之間，覆蓋在藻礁上的粗略面積則介於 9 cm² 到 924 cm² 之間，活群體大小差異非常大。在大潭藻礁 G2 海域發現的活群體的長度介於 3 cm 到 38 cm 之間，覆蓋在藻礁上的粗略面積則介於 9 cm² 到 648 cm² 之間。



註：黃色圖釘為活群體位置；紅色圖釘為沙埋或未發現位置。

圖 6.1.4-30 G1 區域紀錄到柴山多杯孔珊瑚分佈地點(109 年 5 月)

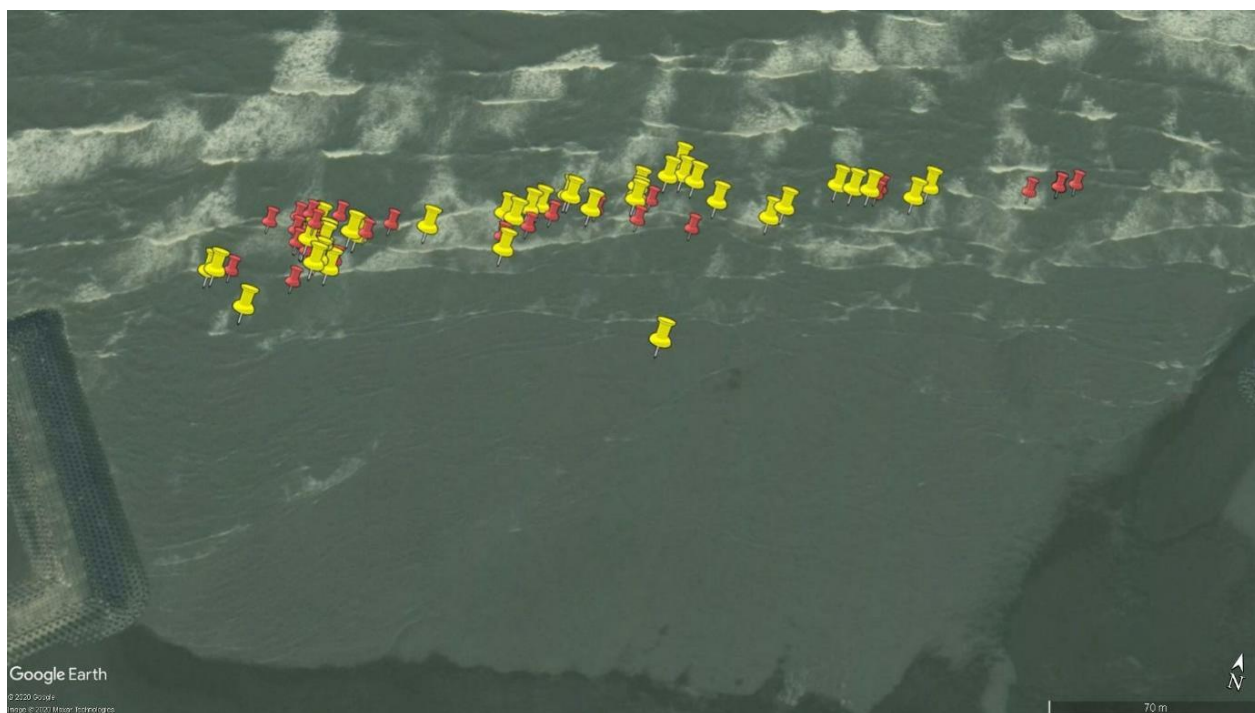


註：黃色圖釘為活群體位置；紅色圖釘為沙埋或未發現位置。

圖 6.1.4-31 G2 區域紀錄到柴山多杯孔珊瑚分佈地點(109 年 5 月)

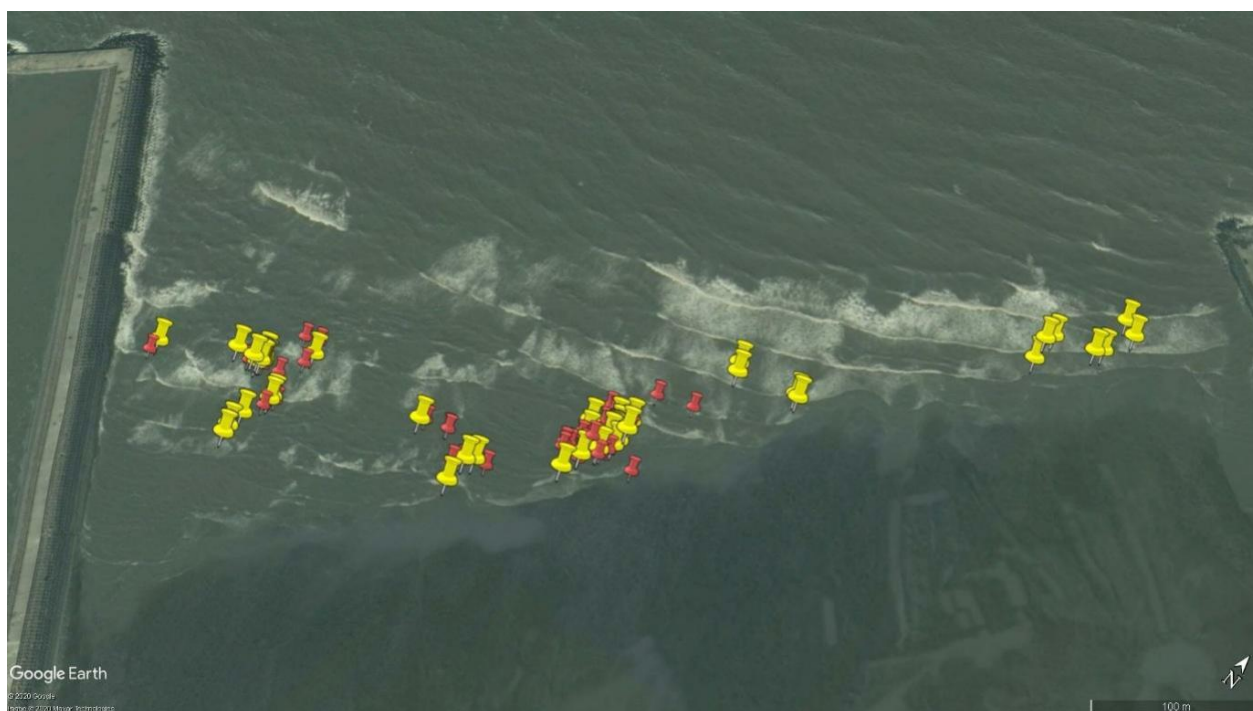
(三) 109 年第 3 季(7~8 月)

在 109 年 7~8 月份期間，則進行 109 年度第三次柴山多杯孔珊瑚的資料點位的複查。在 G1 藻礁區發現的柴山多杯孔珊瑚紀錄點位，經搜尋與新紀錄的點位並拍照存查的點位總共為 60 個，其中 42 株為存活的珊瑚，6 個記錄點在水下，2 個定位點更正紀錄為海葵、有 1 株為他種石珊瑚，9 個點位未發現珊瑚，可能為沙埋或水下，如圖 6.1.4-32；在 G2 藻礁區累計一共複查與記錄了 67 個柴山多杯孔珊瑚紀錄點，發現其中 53 株為存活的珊瑚，有 14 個點位為未發現(含 1 個點位在水下無法判斷)，如圖 6.1.4-33。在 109 年 7~8 月期間在大潭藻礁 G1 海域發現的活群體的長度介於 2 cm 到 33 cm 之間，覆蓋在藻礁上的粗略面積則介於 4 cm² 到 924 cm² 之間，活群體大小差異非常大。在大潭藻礁 G2 海域發現的活群體的長度介於 2 cm 到 30 cm 之間，覆蓋在藻礁上的粗略面積則介於 4 cm² 到 660 cm² 之間。



註：黃色圖釘為活群體位置；紅色圖釘為沙埋或未發現位置。

圖 6.1.4-32 G1 區域紀錄到柴山多杯孔珊瑚分佈地點(109 年 7~8 月)

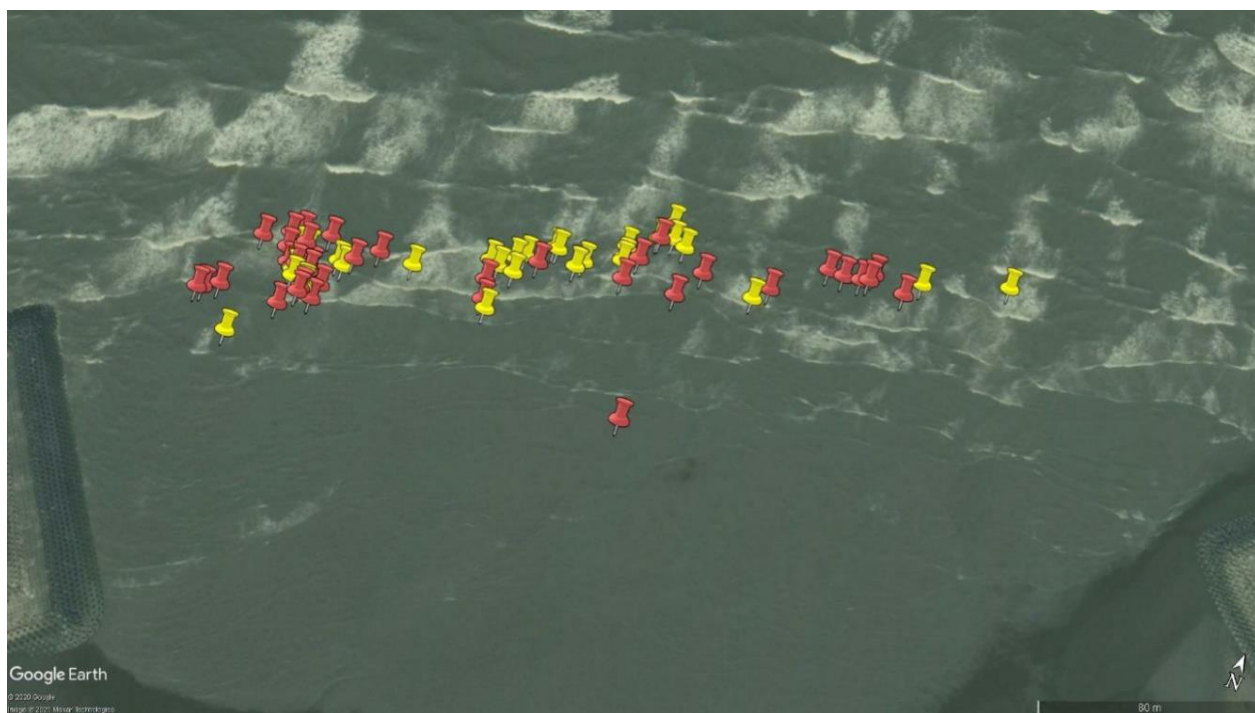


註：黃色圖釘為活群體位置；紅色圖釘為沙埋或未發現位置。

圖 6.1.4-33 G2 區域紀錄到柴山多杯孔珊瑚分佈地點(109 年 7~8 月)

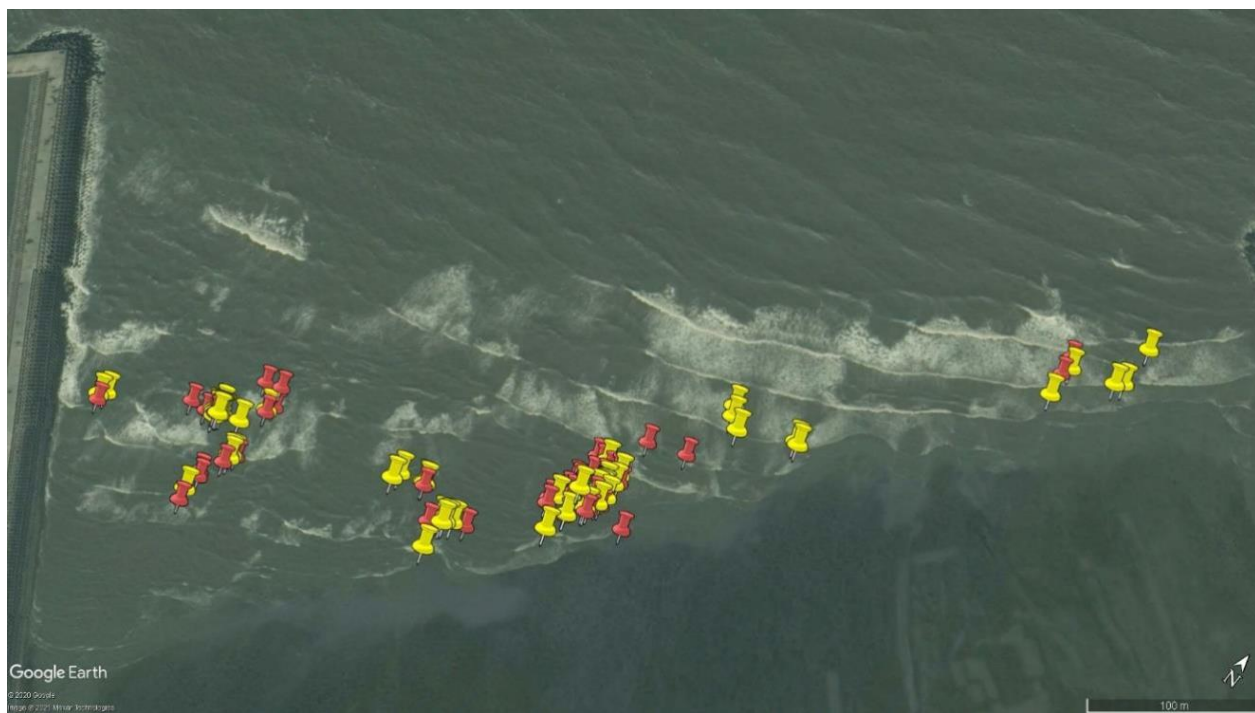
(四) 109 年第 4 季(10~12 月)

在 109 年 10~12 月期間在 G1 藻礁區發現的柴山多杯孔珊瑚紀錄點位，經搜尋與新紀錄的點位並拍照存查的點位總共為 65 個，其中 34 株為存活的珊瑚，13 個記錄點在水下，2 個定位點更正紀錄為海葵、有 1 株為他種石珊瑚，12 個點位未發現珊瑚，可能為沙埋，其餘 3 個定位點因浪況不佳無法調查，如圖 6.1.4-34；在 G2 藻礁區累計一共複查與記錄了 93 個柴山多杯孔珊瑚紀錄點，發現其中 52 株為存活的珊瑚，23 個記錄點在水下，有 18 個點位未發現珊瑚，可能為沙埋，如圖 6.1.4-35。在 109 年 10~12 月期間在大潭藻礁 G1 海域發現的活群體的長度介於 2 cm 到 25 cm 之間，覆蓋在藻礁上的粗略面積則介於 6 cm² 到 345 cm² 之間，活群體大小差異非常大。在大潭藻礁 G2 海域發現的活群體的長度介於 2 cm 到 30 cm 之間，覆蓋在藻礁上的粗略面積則介於 4 cm² 到 660 cm² 之間。



註：黃色圖釘為活群體位置；紅色圖釘為沙埋或未發現位置。

圖 6.1.4-34 G1 區域紀錄到柴山多杯孔珊瑚分佈地點(109 年 10~12 月)



註：黃色圖釘為活群體位置；紅色圖釘為沙埋或未發現位置。

圖 6.1.4-35 G2 區域紀錄到柴山多杯孔珊瑚分佈地點(109 年 10~12 月)

比較歷次調查，大潭藻礁 G1 海域發現的柴山多杯孔珊瑚活群體的覆蓋在藻礁上的粗略面積變化情形，部分珊瑚的面積估算數值在四次調查期間的粗略面積，季節間的活群體的覆蓋面積差異，可能是被積沙覆蓋造成。另一方面，比較在大潭藻礁 G2 海域發現的柴山多杯孔珊瑚活群體其覆蓋在藻礁上的粗略面積，季節間活群體的覆蓋面積變化不大，但第二次調查發現有些活群體的珊瑚蟲有褪色變白的現象，是否與 8-9 月的高日曬及高水溫的影響有關，需進一步進行更多的監測，才能真正了解大潭藻礁海域柴山多杯孔珊瑚活群體的生長變化。

另外，大潭藻礁海域柴山多杯孔珊瑚活群體覆蓋在藻礁上的面積估算上的有些變化較大的原因可能有二：(1)珊瑚活群體因在不同月份潮位幅度不一，造成珊瑚株的位置有時在水下或是有時露出水面，造成拍攝時的角度有些差異，以致估算有些差異。(2)在不同的調查月份，珊瑚活群體被積沙或其它沉積物覆蓋的程度不一，以致珊瑚活群體覆蓋的面積估算有時變化較大。

四、魚類監測報告

本調查係由國立臺灣海洋大學所執行，魚類調查點位共設置 4 處樣區，由南至北分別為觀新藻礁樣區、大潭 G2 樣區、大潭 G1 樣區及白玉樣區。茲針對本計畫可能影響範圍摘述 G1 及 G2 樣區之調查成果，其中 G1 及 G2 區各設置 2 個測站，於每個測站設置 2 個採樣站，分別為中潮位及低潮位採樣站，如圖 6.1.4-36，調查頻率為每季 1 次，109 年第 1 季至 109 年第 4 季之調查結果摘要分述如下：



圖 6.1.4-36 魚類監測報告之測站位置圖

(一) 109 年第 1 季(2 月)

本季 G1 區共發現 6 種，共 22 隻個體，前兩大優勢種分別為椰子深鰕虎、芝蕪梭鯢，各別占了本區的 50.00% 及 18.18%；G2 區共發現 8 種，共 31 隻個體，前兩大優勢種分別為褐深鰕虎、椰子深鰕虎與芝蕪梭鯢發

現同樣個體數，各別占了本區的 32.26% 及 19.35%。

本季僅 G1 區有調查到 2 隻淡網紋裸胸鯔，其餘並無調查到裸胸鯔及紅肉丫髻鮫。

(二) 109 年第 2 季(5 月)

本季 G1 區共發現 6 種，共 9 隻個體，最大優勢種為椰子深鰕虎，占了本區的 44.44%；G2 區共發現 3 種，共 6 隻個體，最大優勢種為椰子深鰕虎，占了本區的 66.67%。

本季 G1 及 G2 區均無調查到裸胸鯔及紅肉丫髻鮫。

(三) 109 年第 3 季(8 月)

本季 G1 區共發現 12 種，共 58 隻個體，前兩大優勢種分別為椰子深鰕虎、八部副鰈，各別占了本區的 29.31% 及 22.41%；G2 區共發現 9 種，共 46 隻個體，前兩大優勢種分別為椰子深鰕虎、圓鰭深鰕虎，各別占了本區的 58.70% 及 10.87%。

本季僅 G2-2 測站有調查到 1 隻淡網紋裸胸鯔，其餘並無調查到裸胸鯔及紅肉丫髻鮫。

(四) 109 年第 4 季(12 月)

本季 G1 區共發現 3 種，共 4 隻個體，最大優勢種為斑海鯨，占了本區的 50.00%；G2 區共發現 3 種，共 6 隻個體，最大優勢種為椰子深鰕虎，占了本區的 66.67%。

本季 G1 及 G2 區均無調查到裸胸鯔及紅肉丫髻鮫。

比較 109 年四個季次調查結果，第 1 及第 3 季發現魚類種類數及總數量較多；第 2 及第 4 季發現魚類物種數及總數量則較少。

五、紅肉丫髻鮫資源調查

本調查係由國立臺灣海洋大學所執行，已蒐集 108 年 3 月至 110 年 3 月永安海域作業之樣本船漁撈日誌及卸魚量資料，以及完成 23 次觀塘海域海上刺網試驗，綜合以上資料，永安地區作業之漁船總共捕獲紅肉丫髻鮫 1,342 kg，佔永安總卸魚量之 0.32%。該海域紅肉丫髻鮫主要出現月份為 4 至 5 月與 9 月份(初春與初秋)，而無論離岸遠近皆有紅肉丫髻鮫分布，單位努力漁獲量隨著離岸距離越遠（水深較深）相對較高。

另外，除了持續於桃園永安漁港採集與紀錄紅肉丫髻鮫之資訊，也於淡水（110 年 5 月 18 日）收到漁民回報捕獲剛出生之紅肉丫髻鮫、新竹南寮（110 年 4 月 27 日、5 月 4 日、5 月 24 日）回報體長 60 cm 與 150 cm 之紅肉丫髻鮫幼魚、苗栗龍鳳（110 年 4 月 28 日）回報體長 150 cm 之紅肉丫髻鮫幼魚、苗栗苑裡（110 年 4 月 13、15 日）回報體長 80-100 cm 之紅肉丫髻鮫幼魚、彰化（110 年 5 月 3 日）回報體長 52 cm 剛出生之紅肉丫髻鮫(圖 6.1.4-37)。此結果顯示，臺灣西部由北到南皆會有紅肉丫髻鮫洄游經過，以及除了桃園永安，新北淡水、彰化也都有剛出生之胎仔之紀錄。

本研究分析 108 年 6 月至 12 月份臺灣基隆、桃園、新竹、苗栗、臺中、澎湖、高雄、屏東、宜蘭與臺東均有紅肉丫髻鮫捕獲紀錄，各地區紅肉丫髻鮫每月相對漁獲量如圖 6.1.4-38 所示。



圖 6.1.4-37 各縣市漁民回報漁獲紅肉丫髻鯪之紀錄

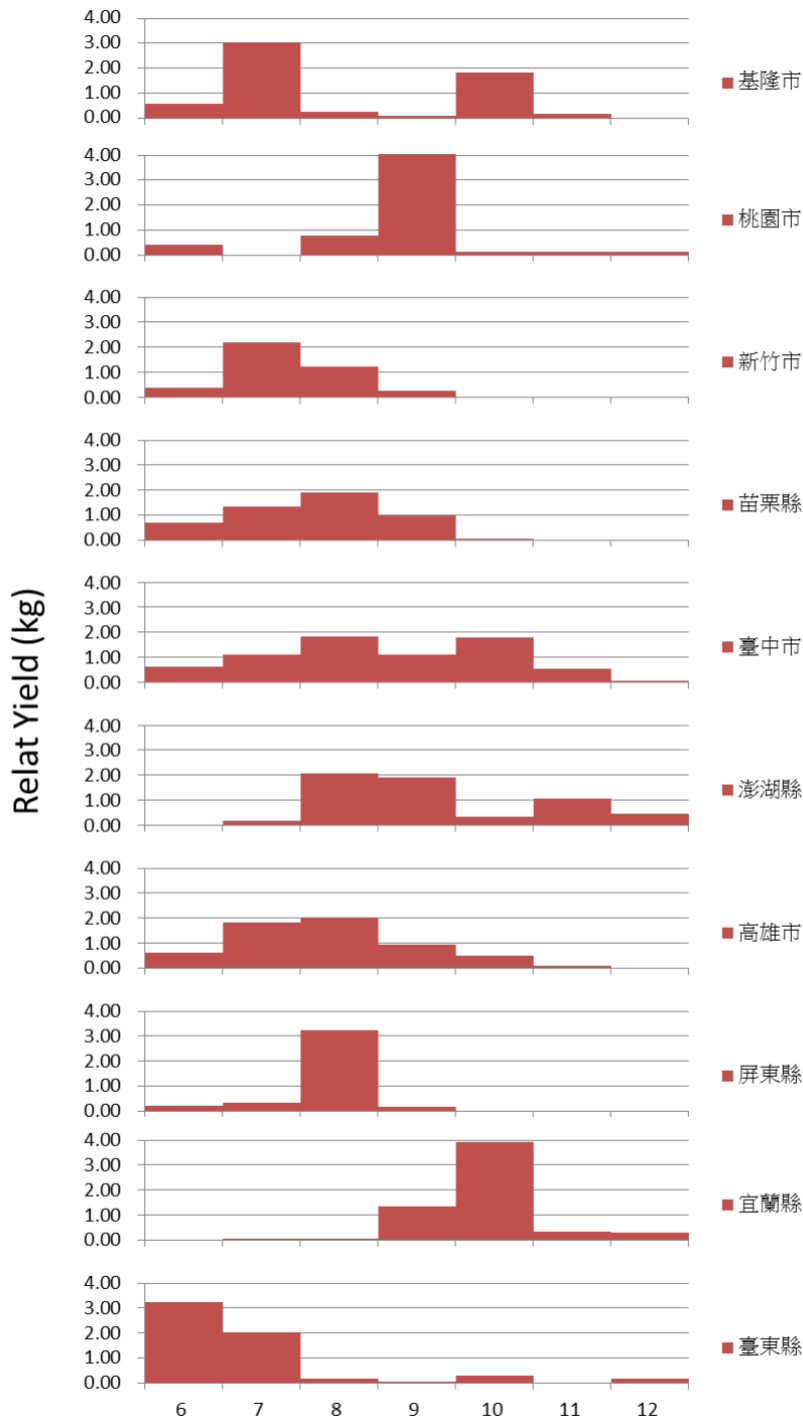


圖 6.1.4-38 108 年 6 月至 12 月各縣市紅肉丫髻鮫之相對漁獲量

六、外海防波堤預定區 ROV 水下攝影成果報告

為瞭解工業港水下生態之豐富度，台灣中油公司委託水下攝影專業團隊，於110年3月27日至4月3日以水下遙控無人載具(Remotely Operated Vehicle, 以下簡稱 ROV)輔以潛水人員進行水下攝影作業，作業範圍主要以「迴避替代修正方案」之海防波堤預定區為攝影重點，作業方式以 A~E 共五區段作為測線，如圖 6.1.4-39，每次下水作業時間約一至一個半小時。攝影成果並經由專家學者進行生物的判讀，以上工作成果摘述如下：

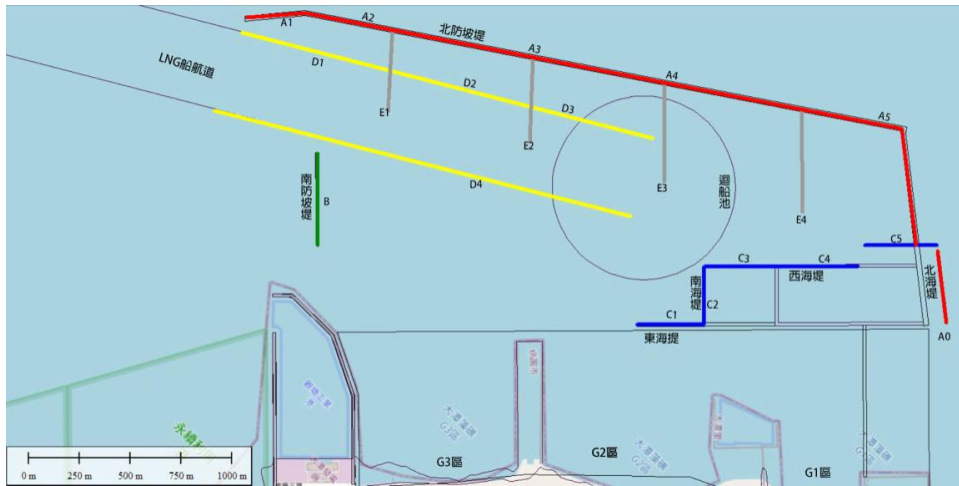


圖 6.1.4-39 ROV 水下攝影作業範圍各區段示意圖

(一) 水下地質分布

本次所執行之水下攝影影像，經目測檢視分析，大致上可以分成三種海底地質，分別是：硬質海床、粉沙質海床以及海床上有礫石/巨石痕跡這三種狀況。其分布情形整理於圖 6.1.4-40 之中，相關敘述如下：

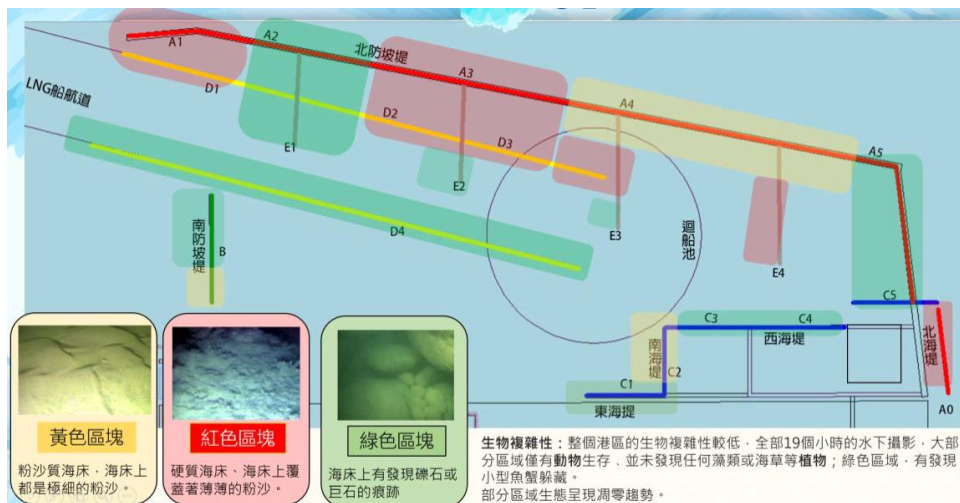


圖 6.1.4-40 水下攝影成果地質分布示意圖

1. 硬質海床

本區大部分的地質為硬質海床，如圖 6.1.4-41 所示，其成分不明。大多數的硬質海床上有覆蓋一層薄薄的粉沙，地勢較為平坦，海床上有發現部分生物活動痕跡。



圖 6.1.4-41 硬質海床特徵示意圖

2. 粉沙質海床

粉沙質海床如圖 6.1.4-42 所示，主要是由極細顆粒的粉狀沙質或沙質沉積物組成，根據周圍地理樣貌推測，這些粉沙極有可能是經由洋流或潮汐，將北方或周圍平坦地形的粉沙陸續向此處堆積過來的。粉沙質海床的表面變動性較硬質海床大，但也因為周圍地勢相對平坦，生物可躲藏空間較少，因此也較少有生物被發現在海床上。



圖 6.1.4-42 粉沙質海床特徵示意圖

3. 卵礫石/巨石區域

本區所發現的卵礫石或巨石區域，如圖 6.1.4-43 所示；本區所標示的並非整塊地質都是礫石或巨石所覆蓋的樣貌，而是在硬質地形中發現海床上有部分被礫石或巨石覆蓋的痕跡。卵礫石部分明顯

為經河道沖刷過後的石頭，本區最近的觀音溪出海口距離本區北方約有四公里遠，無法判定是否為其源頭。

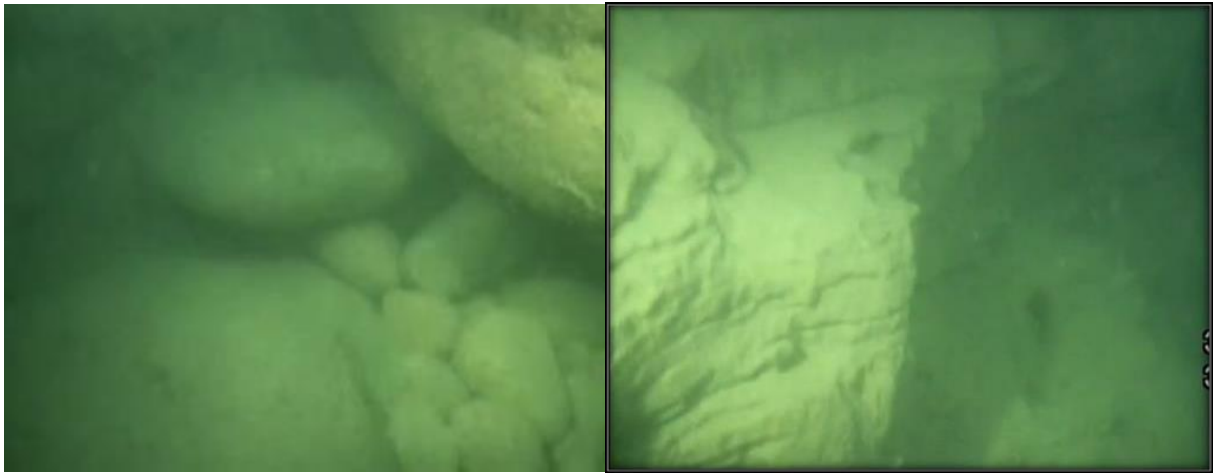


圖 6.1.4-43 海床上佈滿卵礫石和巨石型岩石的特徵示意圖

(二) 水下地質及生物特徵

本次以 ROV 攝影檢測所發現的生物，種類數量均不多，活動區域集中在遠離岸邊的航道與北防波堤外側區域，越靠近岸邊生物數量和種類越少。整個測區的生物分布趨勢，大致上是越往大潭東北方的生物越少，往大潭發電廠方向(西南方)的生物越多。迴船池以北與 A5 區測線附近，由於海床主要是粉沙地質，表面地勢也平坦，不適合中小生物生存躲藏，因此鮮少發現生物活動痕跡。本次所發現的生物種類，生物樣式不多，以動物為主，並未發現有任何海藻或海草之類的植物痕跡；整個接收站預定區的生物複雜性較低。另外，由於接收站預定區的 LNG 航道、北防波堤、東西海堤等區域，有發現卵礫石或巨型岩石分布，適合生物躲藏，因此在本次的檢測中，也有發現一些節肢動物和魚類的活動痕跡，但數量上仍偏少。各區段地質及生物特徵說明詳表 6.1.4-2。

表 6.1.4-2 各區段地質及生物特徵綜整表(1/5)


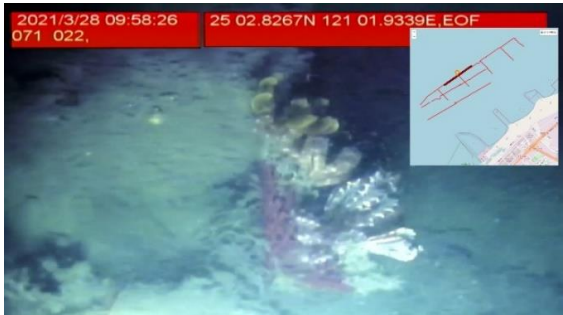
| 區段 | 地質特徵 | 生物特徵 | 說明 |
|----|----------------------------------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A1 | A1 測線主要以硬質海床為主、海床上覆蓋著薄薄的粉沙。 | 密集度高 | <p>生物活動區域集中在 A1~A3 測線區段，也就是北防波堤外側區域，越往北靠近生物數量越少。基本上可以迴船池預定區作為生物活動區域的分界，也有可能是迴船池以北主要以粉沙地質為主，不利生物躲藏與生存的緣故。</p>  <p>A2 段測線發現之生物樣貌</p>  <p>A3 段測線發現之生物樣貌</p> |
| A2 | A2 測線西側是以硬質海床為主。往東則發現海床上有卵礫石痕跡。 | 密集度較低 | |
| A3 | A3 測線主要以硬質海床為主、海床上覆蓋著薄薄的粉沙。 | 密集度高 | |
| A4 | A4 測線主要以粉沙地形為主、海床上覆蓋著厚厚的粉沙。 | 密集度低 | |
| A5 | A5 測線西側主要以粉沙地形為主、東側則發現海床上有卵礫石痕跡。 | 密集度低 | |
| A0 | A0 測線主要以北海堤預定區為主，本區海床佈滿大型石塊。 | 密集度低 | |

表 6.1.4-2 各區段地質及生物特徵綜整表(2/5)



| 區段 | 地質特徵 | 生物特徵 | 說明 |
|----|----------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| B | B 測線主要以南防波堤預定區為主，北區靠近 LNG 航道處有發現卵礫石痕跡，南區則以粉沙質海床為主。 | 密集度低 | <p>生物活動區域集中 LNG 航道的預定區。此區有巨石和卵礫石鋪設在海床上，除了原本海床上的生物有零星分布，岩石隙縫中也發現魚蟹活動痕跡。</p>  <p>B 段測線發現之生物樣貌</p>  <p>B 段測線發現之生物樣貌</p> |

表 6.1.4-2 各區段地質及生物特徵綜整表(3/5)



| 區段 | 地質特徵 | 生物特徵 | 說明 |
|----|--------------------------------------------------------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1 | C1 測線主要以東海堤預定區的水下攝影檢視為主，地形上大多為巨大石塊所構成。本區發現許多人為的廢棄物。 | 密集度低 | <p>C 段測線主要是近岸的東、西、南、北海堤的預定區，發現生物集中在東西海堤預定區。此區有巨石和卵礫石鋪設在海床上，岩石隙縫中也發現魚蟹活動痕跡。C1 段(東海堤預定區)由於最靠近岸邊，發現許多人工廢棄物。</p>  <p>C 段測線發現之生物樣貌</p>  <p>C1 段測線發現之人工廢棄物</p> |
| C2 | C1 測線主要以南海堤預定區的水下攝影檢視為主，地形上大多為粉沙地質所構成。 | 密集度低 | |
| C3 | C3 測線主要以西海堤預定區的水下攝影檢視為主，地質上與南海堤交界的地方為粉沙海床，往北走則發現卵礫石痕跡。 | 密集度極低 | |
| C4 | C4 測線主要以西海堤預定區的水下攝影檢視為主，地形上大多為硬質海床所構成。 | 密集度低 | |
| C5 | C5 測線主要以北海堤預定區的水下攝影檢視為主，地形上大多為硬質海床所構成。 | 密集度極低 | |

表 6.1.4-2 各區段地質及生物特徵綜整表(4/5)





| 區段 | 地質特徵 | 生物特徵 | 說明 |
|----|--------------------------------------------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| D1 | D1 測線主要以硬質海床為主、海床上覆蓋著薄薄的粉沙。 | 密集度低 | D 段測線主要是 LNG 運輸船的航道預定區，加上迴船池預定區這兩部分，發現生物集中在 LNG 運輸船的航道預定區。此區有巨石和卵礫石鋪設在海床上，除了原本常見的生物，岩石隙縫中也發現魚蟹活動痕跡。  |
| D2 | D2 測線西側是以硬質海床為主。往東則發現海床上卵礫石痕跡。 | 密集度低 | |
| D3 | D3 測線主要以硬質海床為主、海床上覆蓋著薄薄的粉沙。 | 密集度中等 | D1 段測線發現之生物樣貌  |
| D4 | D4 測線主要為 LNG 航道南側，地形主要以硬質海床為主，並發現明顯的卵礫石痕跡。 | 密集度中等 | D4 段測線發現之生物樣貌 |

表 6.1.4-2 各區段地質及生物特徵綜整表(5/5)

| 區段 | 地質特徵 | 生物特徵 | 說明 |
|----|----------------------------------------------------------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| E1 | E1 測線主要是通過北防波堤與 LNG 船航道的檢核測線，地形以堅硬海床上鋪有卵礫石痕跡為主。 | 密集度中等 | E 段測線主要是作為本次測區的檢核線，發現生物集中在 LNG 運輸船的航道預定區和迴船池預定區。往東北方向過了迴船池預定區，生物數量就急速減少。 |
| E2 | E2 測線主要是通過北防波堤與 LNG 船航道的檢核測線，地形北區以堅硬海床為主，南區部分區段有發現卵礫石痕跡。 | 密集度高 | |
| E3 | E3 測線區域內的地質呈現複雜，有堅硬的礁石區、也有細沙質地形，也有部分卵礫石痕跡。 | 密集度高 |  <p>E1 段測線發現之生物樣貌</p> |
| E4 | E4 測線區域內的地質主要是有堅硬的礁石海床、也有細沙質地形，也有部分卵礫石痕跡。 | 密集度低 |  <p>E3 段測線發現之生物樣貌</p> |

(三) 水下生物資訊判讀

1. 生物個體數、物種數及生物密度比較

A 區段生物個體數介於 116~1,097，總計 3,828 個體，以 A1 測線較多，A4 測線較少。物種數介於 9~12，以 A1 測線較多，A2 及 A5-2 測線較少。生物密度介於 0.21~3.05，以 A1 測線較高，A4 測線較低，A 區段平均 1.55。出現物種以海百合與柳珊瑚較為主(表 6.1.4-3)。

表 6.1.4-3 A 區段各測線生物種類判讀之生物密度及歧異度一覽表

| 區段/測線 | A1 | A2 | A3 | A4 | A5-1 | A5-2 | A 區段 | 生物密度 (個體/m ²) |
|--------------------------------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------------------------------|
| 區段長度(m) | 360 | 540 | 450 | 550 | 1,100 | 677 | 3,317 | - |
| 柳珊瑚 | 278 | 152 | 275 | 18 | 199 | 79 | 1,001 | 0.302 |
| 軟珊瑚 | 3 | 0 | 3 | 1 | 2 | 1 | 10 | 0.003 |
| 黑珊瑚 | 92 | 33 | 40 | 2 | 78 | 14 | 259 | 0.078 |
| 紅星珊瑚 | 16 | 13 | 54 | 19 | 12 | 4 | 118 | 0.036 |
| 雪花珊瑚 | 68 | 27 | 53 | 14 | 55 | 13 | 230 | 0.069 |
| 鞭珊瑚 | 99 | 54 | 160 | 42 | 71 | 28 | 454 | 0.137 |
| 其他珊瑚 | 5 | 0 | 3 | 0 | 5 | 0 | 13 | 0.004 |
| 海百合 | 502 | 161 | 444 | 10 | 271 | 231 | 1,619 | 0.488 |
| 海棉 | 24 | 12 | 19 | 7 | 15 | 9 | 86 | 0.026 |
| 蝦蟹類 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0.001 |
| 魚類 | 6 | 3 | 9 | 1 | 5 | 1 | 25 | 0.008 |
| 其他生物 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 0 | 11 | 0.003 |
| 生物個體合計 | 1,097 | 457 | 1,061 | 116 | 717 | 380 | 3,828 | 1.154 |
| 出現物種數 | 12 | 9 | 11 | 10 | 12 | 9 | 12 | - |
| 物種歧異度 (H'值) | 2.22 | 2.30 | 2.27 | 2.61 | 2.39 | 1.77 | 2.26 | - |
| 區段生物密度 (個體/m ²) | 3.05 | 0.85 | 2.36 | 0.21 | 0.65 | 0.62 | 1.55 | - |
| 底質概況 | ②,① | ①,② | ①,② | ① | ①,② | ② | ②,① | - |

註 1：底質狀況分為①沙、②礁石上覆蓋泥沙、③礁石。

註 2：A5 區段較長分為 2 小段。

A0,B,C1~C5 七區段為潛水人員拍攝的淺水區域。A 區段生物個體數總計 54 個體，物種數 4 物種，生物密度 0.09。B 區段生物個體數總計 288 個體，物種數 8 物種，生物密度 0.65。C 區段各測線生物個體數介於 0~182，總計 407 個體，以 C1 測線較多，C3 及 C5 測線未發現，種數介於 0~8，以 C1 測線最多，C3 及 C5 測線最少，生物密度介於 0~0.59，以 C1 及 C2 區段較高，測線平均 0.27。A0,B,C1~C5 出現物種均以柳珊瑚為主(表 6.1.4-4)。

表 6.1.4-4 A0,B,C1~C5 區段各測線生物種類判讀之生物密度及歧異度一覽表

| 區段/測線 | A0 | B | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | A0,B,C 1~C5 | 生物密度 (個體/m ²) |
|------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|----------------|------------------------------|
| 區段長度(m) | 570 | 440 | 307 | 292 | 350 | 355 | 375 | 2,689 | - |
| 柳珊瑚 | 41 | 130 | 105 | 104 | 0 | 44 | 0 | 424 | 0.158 |
| 軟珊瑚 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0.001 |
| 黑珊瑚 | 0 | 30 | 1 | 29 | 0 | 1 | 0 | 61 | 0.023 |
| 紅星珊瑚 | 0 | 17 | 7 | 3 | 0 | 0 | 0 | 27 | 0.010 |
| 雪花珊瑚 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.000 |
| 鞭珊瑚 | 9 | 4 | 61 | 30 | 0 | 6 | 0 | 110 | 0.041 |
| 其他珊瑚 | 0 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 | 0.037 |
| 海百合 | 1 | 1 | 0 | 3 | 0 | 1 | 0 | 6 | 0.002 |
| 海棉 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0.000 |
| 蝦蟹類 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0.001 |
| 魚類 | 0 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0.002 |
| 其他生物 | 3 | 0 | 3 | 4 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0.004 |
| 生物個體合計 | 54 | 288 | 182 | 173 | 0 | 52 | 0 | 749 | 0.279 |
| 出現物種數 | 4 | 8 | 8 | 6 | 0 | 4 | 0 | 11 | - |
| 物種歧異度 (<i>H</i> 值) | 1.07 | 1.87 | 1.51 | 1.64 | 0.00 | 0.78 | 0.00 | 1.38 | - |
| 生物密度 (個體/m ²) | 0.09 | 0.65 | 0.59 | 0.59 | 0.00 | 0.15 | 0.00 | 0.42 | - |
| 底質概況 | ② | ② | ②,① | ② | ① | ③,② | ② | - | - |
| 備註 | - | - | - | - | 水體混濁 | - | 水體混濁 | - | - |

註 1：底質狀況分為①沙、②礁石上覆蓋泥沙、③礁石。

D 區段生物個體數介於 368~1,381，總計 4,684 個體，以 D4-1 區段較多，D1 區段較少。物種數介於 10~11，以 D3 區段較多，總計 12 物種。生物密度介於 0.53~1.73，以 D4-1 區段較高，區段平均 1.11，D 測線出現物種以柳珊瑚較主要(表 6.1.4-5)。

表 6.1.4-5 D 區段各測線生物種類判讀之生物密度及歧異度一覽表

| 區段/測線 | D1 | D2 | D3 | D4-1 | D4-2 | D4-3 | D 區段 | 生物密度 (個體/m ²) |
|------------------------------|------|------|------|-------|------|------|-------|------------------------------|
| 區段長度(m) | 700 | 700 | 700 | 800 | 700 | 600 | 4,200 | - |
| 柳珊瑚 | 121 | 261 | 192 | 659 | 282 | 369 | 1,884 | 0.449 |
| 軟珊瑚 | 1 | 4 | 15 | 16 | 1 | 3 | 40 | 0.010 |
| 黑珊瑚 | 7 | 34 | 25 | 25 | 14 | 15 | 120 | 0.029 |
| 紅星珊瑚 | 3 | 2 | 22 | 124 | 100 | 126 | 377 | 0.090 |
| 雪花珊瑚 | 44 | 84 | 88 | 77 | 12 | 19 | 324 | 0.077 |
| 鞭珊瑚 | 27 | 61 | 126 | 53 | 11 | 6 | 284 | 0.068 |
| 其他珊瑚 | 17 | 9 | 4 | 391 | 311 | 186 | 918 | 0.219 |
| 海百合 | 130 | 56 | 384 | 32 | 26 | 16 | 644 | 0.153 |
| 海棉 | 15 | 8 | 4 | 0 | 0 | 0 | 27 | 0.006 |
| 蝦蟹類 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 3 | 0.001 |
| 魚類 | 3 | 6 | 4 | 0 | 6 | 37 | 56 | 0.013 |
| 其他生物 | 0 | 0 | 1 | 2 | 4 | 0 | 7 | 0.002 |
| 生物個體合計 | 368 | 525 | 865 | 1,381 | 767 | 778 | 4,684 | 1.115 |
| 出現物種數 | 10 | 10 | 11 | 10 | 10 | 10 | 12 | - |
| 物種歧異度 (<i>H'</i> 值) | 2.33 | 2.23 | 2.24 | 2.08 | 2.00 | 2.09 | 2.16 | - |
| 生物密度 (個體/m ²) | 0.53 | 0.75 | 1.24 | 1.73 | 1.10 | 1.30 | 1.11 | - |
| 底質概況 | ② | ② | ② | ② | ② | ② | ② | - |

註 1：底質狀況分為①沙、②礁石上覆蓋泥沙、③礁石。

註 2：D4 區段較長分為 3 小段。

E 區段生物個體數介於 87~1,418，總計 3,021 個體，以 E2 區段較多，E4 區段較少。物種數介於 8~12，以 E2 區段最多，E4 區段最少。生物密度介於 0.16~3.38，以 E2 區段較高，區段平均 1.75，E 區段出現物種以柳珊瑚為主(表 6.1.4-6)。

表 6.1.4-6 E 區段各測線生物種類判讀之生物密度及歧異度一覽表

| 區段/測線 | E1 | E2 | E3 | E4 | E 區段 | 生物密度 (個體/m ²) |
|------------------------------|------|-------|-------|------|-------|------------------------------|
| 區段長度(m) | 380 | 420 | 470 | 530 | 1,800 | - |
| 柳珊瑚 | 204 | 521 | 296 | 18 | 1,039 | 0.577 |
| 軟珊瑚 | 5 | 18 | 20 | 0 | 43 | 0.024 |
| 黑珊瑚 | 47 | 29 | 34 | 2 | 112 | 0.062 |
| 紅星珊瑚 | 16 | 108 | 214 | 43 | 381 | 0.212 |
| 雪花珊瑚 | 66 | 100 | 68 | 5 | 239 | 0.133 |
| 鞭珊瑚 | 45 | 148 | 79 | 2 | 274 | 0.152 |
| 其他珊瑚 | 4 | 391 | 306 | 14 | 715 | 0.397 |
| 海百合 | 44 | 39 | 0 | 1 | 84 | 0.047 |
| 海棉 | 11 | 51 | 38 | 0 | 100 | 0.056 |
| 蝦蟹類 | 0 | 7 | 3 | 0 | 10 | 0.006 |
| 魚類 | 2 | 4 | 3 | 2 | 11 | 0.006 |
| 其他生物 | 0 | 2 | 11 | 0 | 13 | 0.007 |
| 生物個體合計 | 444 | 1,418 | 1,072 | 87 | 3,021 | 1.678 |
| 出現物種數 | 10 | 12 | 11 | 8 | 12 | - |
| 物種歧異度 (<i>H'</i> 值) | 2.40 | 2.52 | 2.57 | 2.08 | 2.39 | - |
| 生物密度 (個體/m ²) | 1.17 | 3.38 | 2.28 | 0.16 | 1.75 | - |
| 底質概況 | ①,② | ② | ② | ①,② | ②,① | - |

註 1：底質狀況分為①沙、②礁石上覆蓋泥沙、③礁石。

各區段(A~E)出現的生物個體數介於 288~4,684，總計 12,228 個體，以 D 測線較多，B 測線較少，物種數介於 8~12 種。用以表示生態密集程度高低的平均生物密度介於 0.27~1.75 個體/m²，以 E 測線較高，C 測線較低，全區段平均 0.75 個體/m²，全區段以柳珊瑚出現較多(表 6.1.4-7)。

表 6.1.4-7 各區段生物種類判讀之生物密度及歧異度一覽表

| 區段 | A | B | C | D | E | 總計 | 平均密度 (個體/m ²) |
|--------------------------------|-------|------|-------|-------|-------|--------|------------------------------|
| 長度(m) | 3,317 | 440 | 1,679 | 4,200 | 1,800 | 11,436 | - |
| 柳珊瑚 | 1,001 | 130 | 253 | 1,884 | 1,039 | 4,307 | 0.377 |
| 軟珊瑚 | 10 | 0 | 2 | 40 | 43 | 95 | 0.008 |
| 黑珊瑚 | 259 | 30 | 31 | 120 | 112 | 552 | 0.048 |
| 紅星珊瑚 | 118 | 17 | 10 | 377 | 381 | 903 | 0.079 |
| 雪花珊瑚 | 230 | 0 | 0 | 324 | 239 | 793 | 0.069 |
| 鞭珊瑚 | 454 | 4 | 97 | 284 | 274 | 1,113 | 0.097 |
| 其他珊瑚 | 13 | 100 | 0 | 918 | 715 | 1,746 | 0.153 |
| 海百合 | 1,619 | 1 | 4 | 644 | 84 | 2,352 | 0.206 |
| 海棉 | 86 | 0 | 1 | 27 | 100 | 214 | 0.019 |
| 蝦蟹類 | 2 | 4 | 0 | 3 | 10 | 19 | 0.002 |
| 魚類 | 25 | 2 | 3 | 56 | 11 | 97 | 0.008 |
| 其他生物 | 11 | 0 | 7 | 7 | 13 | 38 | 0.003 |
| 生物個體合計 | 3,828 | 288 | 407 | 4,684 | 3,021 | 12,228 | 1.0693 |
| 出現物種數 | 12 | 8 | 9 | 12 | 12 | 12 | - |
| 物種歧異度 (H'值) | 2.26 | 1.87 | 0.78 | 2.16 | 2.39 | 1.44 | - |
| 區段生物密度 (個體/m ²) | 1.55 | 0.65 | 0.27 | 1.11 | 1.75 | 0.75 | - |

2. 區段測線物種歧異度比較

能顯示出生態物種多樣性高低程度的物種歧異度(H'值)介於 0.78~2.39，平均 1.44，以 E 測線較高，C 測線較低(表 6.1.4-7)。各區段測線比較，A 區段各測線的物種歧異度介於 1.77~2.61，區段平

均 2.26，以 A4 測線較高，A5-2 測線較低(表 6.1.4-3)。D 區段各測線物種歧異度介於 2.00~2.33，區段平均 2.16，以 D1 測線較高，D4-2 測線較低(表 6.1.4-5)。E 區段各測線物種歧異度介於 2.08~2.57，區段平均 2.39，以 E3 測線較高，E4 測線較低(表 6.1.4-6)。

淺水區域均以潛水人員拍攝的區段測線(A0,B,C1~C5)，A0 區段物種歧異度 1.07，B 測線區段物種歧異度 1.87。C 區段各測線物種歧異度介於 0~1.64，以 C2 測線較高，C3 及 C5 測線為 0.00 最低，A0,B,C1~C5 區段測線平均 1.38(表 6.1.4-4)。

3. 生物密度及物種歧異度的空間分布

三接工業港區段內生物密度的空間分布，能顯示出生態密集程度高低的平均生物密度(個體/m²)，密度較高值出現在 E 區段的 E2、E3 測線，以及 A 區段的 A1、A3 測線，即位於工業港區的港口、最外圍防波堤以及港區迴船池預定區域。相對的密度較低值，則出現在 C 區段的 C3、C4、C5 測線，以及 A0 測線(圖 6.1.4-44)。

至於能顯示出生態物種多樣性高低的物種歧異度在區段內的空間分布顯示，較高值(歧異度>2.0)出現在 A 區段、D 區段及 E 區段的測線。相對的較低值(歧異度<1.0)，則出現在 C 區段的 C3、C4、C5 測線(圖 6.1.4-45)，即原先 21 公頃預定填築區範圍區域，呈現出較低的生物密度以及較低的物種歧異度。

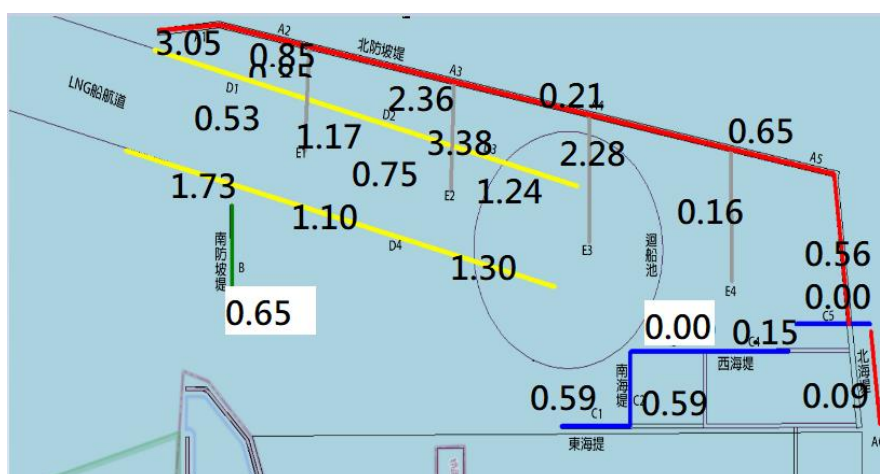


圖 6.1.4-44 工業港區生物密度(個體/m²)分布示意圖

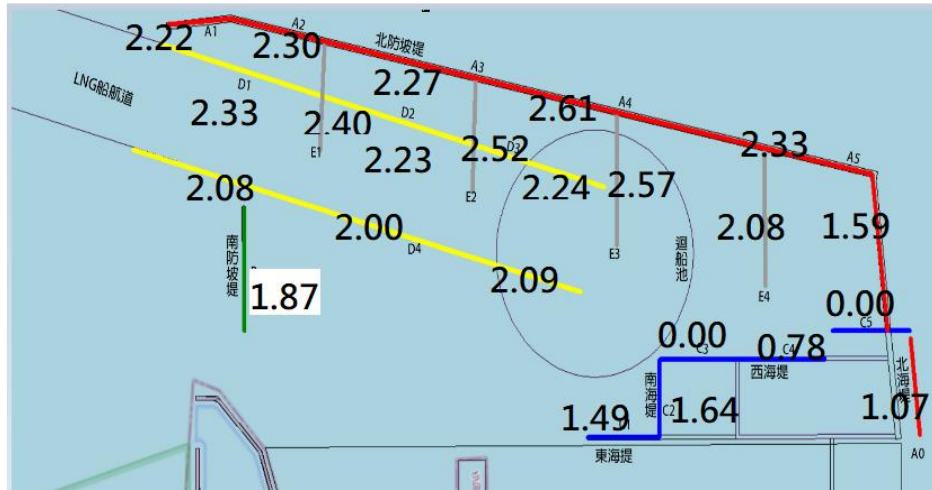


圖 6.1.4-45 工業港區物種歧異度(H' 值)分布示意圖

(四) 結論

本次水下攝影成果顯示，此區屬泥沙水質和懸浮微粒較高的海域，調查區域大部分的底質為屬硬底質海床，少部分屬軟性沙底質，且大多出現在較淺區域。粉沙質海床的區域整個被細沙掩埋，發現之生物數目較少。反而是在港區卵礫石所造成的岩石縫隙之後，複雜的地貌讓魚蟹有了些許躲藏的空間得以繁衍，預期未來外推方案海堤施作完成後，能夠發揮人工魚礁功能，讓底棲動物有更多附著生長及培育的空間，使原有生物密度更為提升。