

台灣中油股份有限公司

113 年第 1 季

柴山多杯孔珊瑚調查監測報告

受託單位：國立臺灣海洋大學

2024 年 6 月

## 藻礁區柴山多杯孔珊瑚族群分布、生長狀況監測成果

### (一) 調查位置與頻率

#### 1. 柴山多杯孔珊瑚及分布

柴山多杯孔珊瑚 (*Polycyathus chaishanensis*)，屬於刺絲胞動物門 (Cnidaria)、珊瑚綱 (Anthozoa)、六放珊瑚亞綱 (Hexacorallia)、石珊瑚目 (Scleractinia)、葵珊瑚科 (Caryophylliidae)、多杯孔珊瑚屬 (*Polycyathus*) 的成員 (Hoeksema and Cairns 2019)，多杯孔珊瑚是一類大多棲息於高緯度冷水域或深海的珊瑚，並不與共生藻共生。柴山多杯孔珊瑚為少數種類能適應淺海環境又有共生藻的珊瑚，因此在生物生態學、生物學及生物地理學上具有相當重要的地位。柴山多杯孔珊瑚因在高雄柴山首次被發現而以此做為命名，且當時只在高雄柴山有記錄到此種珊瑚，屬於臺灣特有種珊瑚 (Lin *et al.*, 2012)，然而在人為開發活動下，柴山多杯孔珊瑚的數量銳減甚至消失，並在 2017 年被行政院農業委員會公告列為-(第 I 級) 瀕臨絕種保育類野生動物。目前高雄柴山與永安、桃園大潭和台東宜灣海域，一共 4 處都有記錄到柴山多杯孔珊瑚的蹤跡，族群數量最多為桃園大潭藻礁區 (G1 與 G2) 紀錄的群體數量為 120 株；發現平均珊瑚群體直徑為 13.49 公分 (族群數量 29 株) (Kuo *et al.*, 2019)，在高雄柴山和永安紀錄到的平均珊瑚群體直徑為 6 公分，但數量較少 (鄭等人, 2023)，而最近則在台東縣宜灣漁業資源保育區與鄰近海域，也找到柴山多杯孔珊瑚目測的珊瑚群體大小為數公尺，數量初步預估為 10 多株 (鄭等人, 2023)。

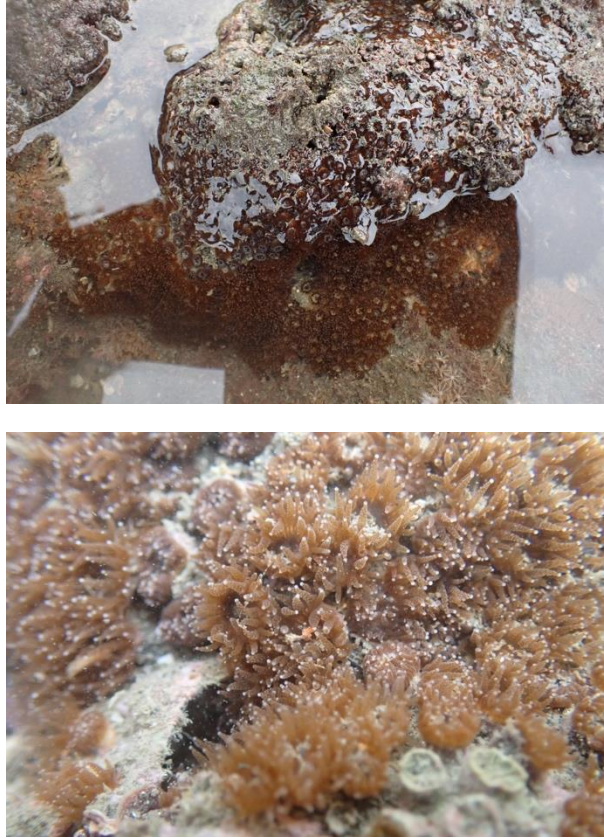


圖 1、本研究團隊在 2023 年 5 月份時於觀塘工業區 G1 海域藻礁上紀錄到的柴山多杯孔珊瑚

## 2. 柴山多杯孔珊瑚在桃園大潭藻礁區（G1 與 G2）的現況

2017 年在桃園大潭藻礁區發現柴山多杯孔珊瑚，2018 年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）的內容說明，大潭藻礁區的 G1 與 G2 區分別紀錄到 35 與 40 株的柴山多杯孔珊瑚，共記錄到 75 株的珊瑚。同年中央研究院也在 G1 與 G2 區分別紀錄到 19 與 53 株的柴山多杯孔珊瑚(陳等人,2018)，在海保署 108 年度藻礁生態系調查計畫成果報告在 G1 與 G2 區分別紀錄到 12 與 24 株。中油公司於 2019 至 2022 年持續監測與調查 120 株的柴山多杯孔珊瑚的族群大小、數量及位置（GPS）（2019-2022 觀塘藻礁區域生態調查及監測）。以目前的分佈位置，柴山多杯孔珊瑚主要棲息環境為淺水域、退潮水深不超過 5 米；生長在藻礁或是珊瑚礁岩的硬地質上；沙質地形且水質較混濁的環境當中。

### 3.本計畫目的

本計畫旨在透過頻繁且長尺度監測施工計畫區，監測觀塘工業港施工期間，施工對於藻礁生態系生物因子及環境因子之影響，釐清港區建置對於當地柴山多杯孔珊瑚族群之動態影響與衝擊。



圖 2、大潭藻礁區 G1、G2 地理位置圖

#### (二) 材料與方法

調查區域為大潭藻礁區之G1與G2兩區域內所出現的柴山多杯孔珊瑚，以全境（G1及G2區）搜尋方式對出現的柴山多杯孔珊瑚出現位置進行監測，並以全球定位系統（GPS）標定其位置。藉由拍照、攝影等方式，檢視其生長狀態並記錄物候資料，瞭解其生態特性、生長物候及與其他物種之交互作用。

##### 1. 調查方法

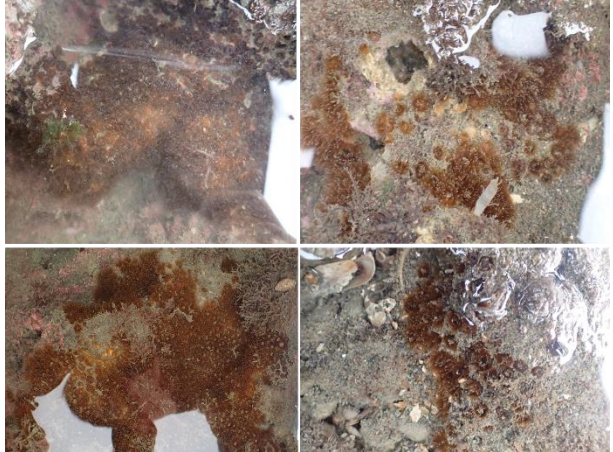

- (1) 每季執行G1區與G2區複查1次，每年共計4次；另每年進行全區普查1次。
- (2) 群體數與大小測量：柴山多杯孔珊瑚為一級保育類物種，因此本調查工作以實地調查施作，未經核准採樣的狀況下，以非破壞性的方法進行，


計算群體數與測量珊瑚面積大小（平方公分）。於拍攝時放置30公分直尺或8x8公分的尺規作為柴山多杯孔珊瑚群體大小的參考依據。

## 2. 記錄方法

拍攝照片、目視並觀察與記錄柴山多杯孔珊瑚狀態，珊瑚群體狀態定義：

表 1、柴山多杯孔珊瑚群體調查狀態

珊瑚群體狀態	定義	示意圖
存活	看得到珊瑚蟲並可以量測珊瑚的生長面積	
疑似死亡	沒有任何活的珊瑚蟲，有看到珊瑚的骨骼，但已經被藻類或沙子覆蓋	
沙埋	可以知道珊瑚的位置，但珊瑚被沙子覆蓋，無法判斷存活及量測珊瑚生長面積	
水深無法到達	因潮汐問題無法步行至調查點位	

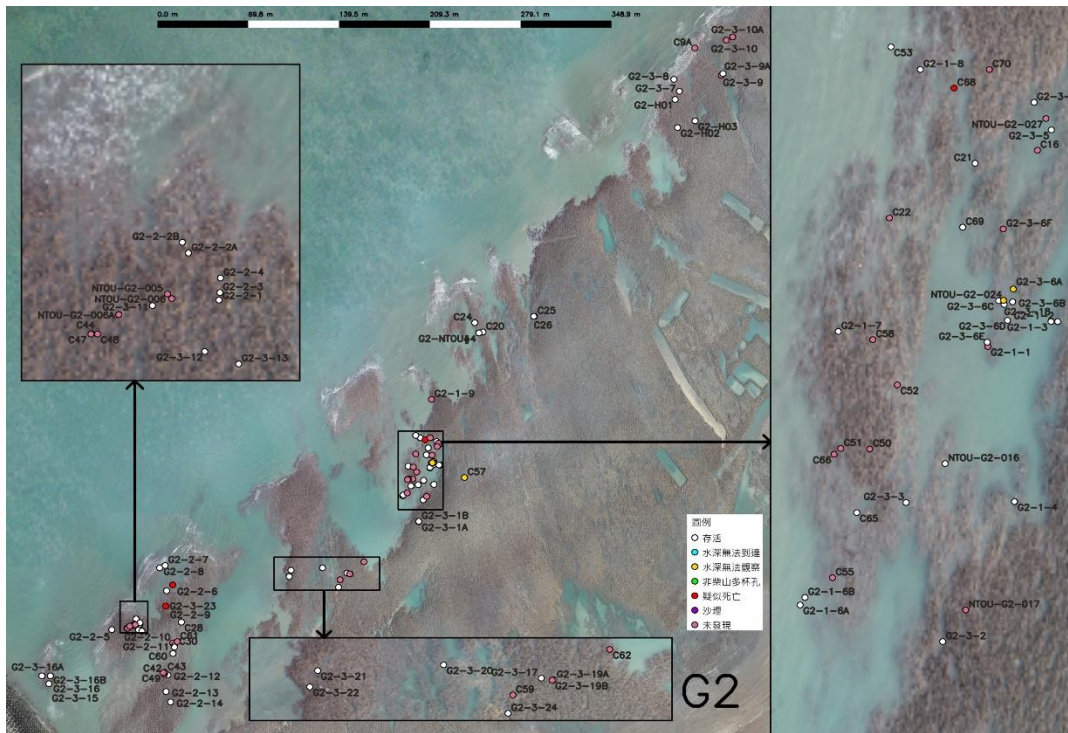
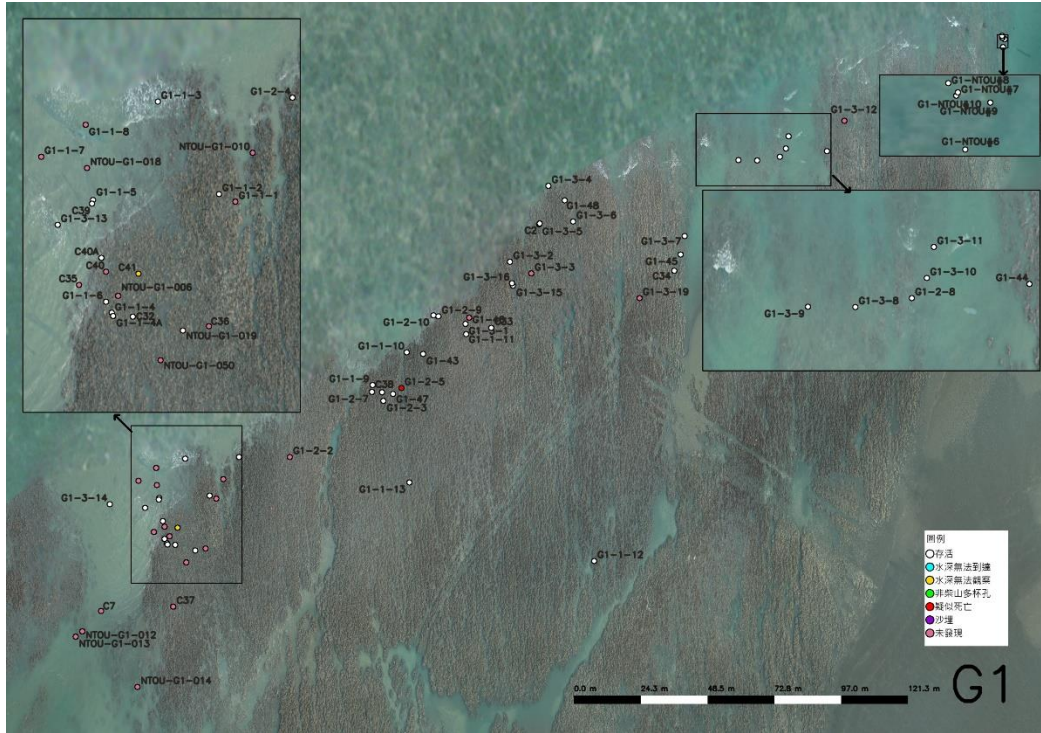
水深無法觀察	根據GPS走到定位點，但因水深無法觀察到珊瑚及量測珊瑚的生長面積	
未發現	根據GPS走到定位點，找不到珊瑚	
生物棲地競爭現象	珊瑚面積因相鄰生物棲地擴大而減少(圖中為兔葵與珊瑚相鄰生長)	

### (三) 調查結果

本次為本年度第1季調查(113年1月至3月)，與前年度以相同的方式觀察柴山多杯孔珊瑚的群體狀態，以108-112年中油公司G1和G2藻礁區柴山多杯孔珊瑚定位點，進行複查工作。

在G1藻礁區一共複查74個點位，54株存活、1株水深無法觀察、15株未發現、3株非柴山、1株疑似死亡。本次記錄到存活的54株柴山多杯孔珊瑚的群體大小，長度介於4公分到40公分之間，粗略計算存活的54株柴山多杯孔珊瑚群體面積，22株面積介於1-99平方公分之間，20株面積介於100-299平方公分之間，6株面積介於300-499平方公分之間，6株面積大於500平方公分，柴山多杯孔珊瑚群體大小面積，最小面積為10平方公分，最大面積為1,600平方公分。

在G2藻礁區一共複查101個位點，64株存活、3株疑似死亡、2株水深無法觀察、31株未發現、1株非柴山。本次記錄到存活的64株柴山多杯孔珊瑚的群體大小，長度介於2公分到33公分之間，粗略計算存活的64株柴山多杯孔珊瑚群體大小面積，29株面積介於1-99平方公分之間，21株面積介於100-299平方公分之間，6株面積介於300-499平方公分之間，8株面積大於500平方公分，柴山多杯孔珊瑚群體大小面積，最小面積為4平方公分，最大面積為924平方公分。



備註：113年1至3月，G1區域紀錄到柴山多杯孔珊瑚分佈地點  
 圖中圓圈有不同的意思，白色的代表存活、藍色代表水深無法到達、黃色水深無法觀察、綠色代表非柴山、紅色代表疑似死亡、粉紅色代表未發現。

圖3、113年1-3月G1和G2的珊瑚位置和狀態

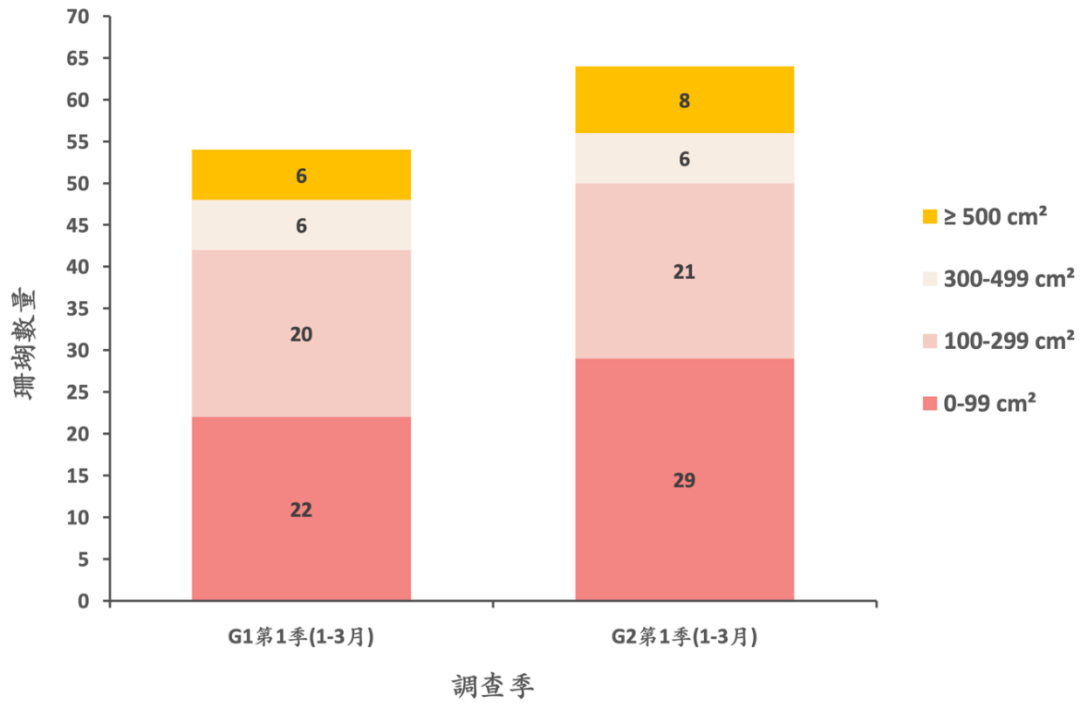


圖 4、113 年第 1 季（1-3 月）G1 和 G2 柴山多杯孔珊瑚的群體大小面積分布

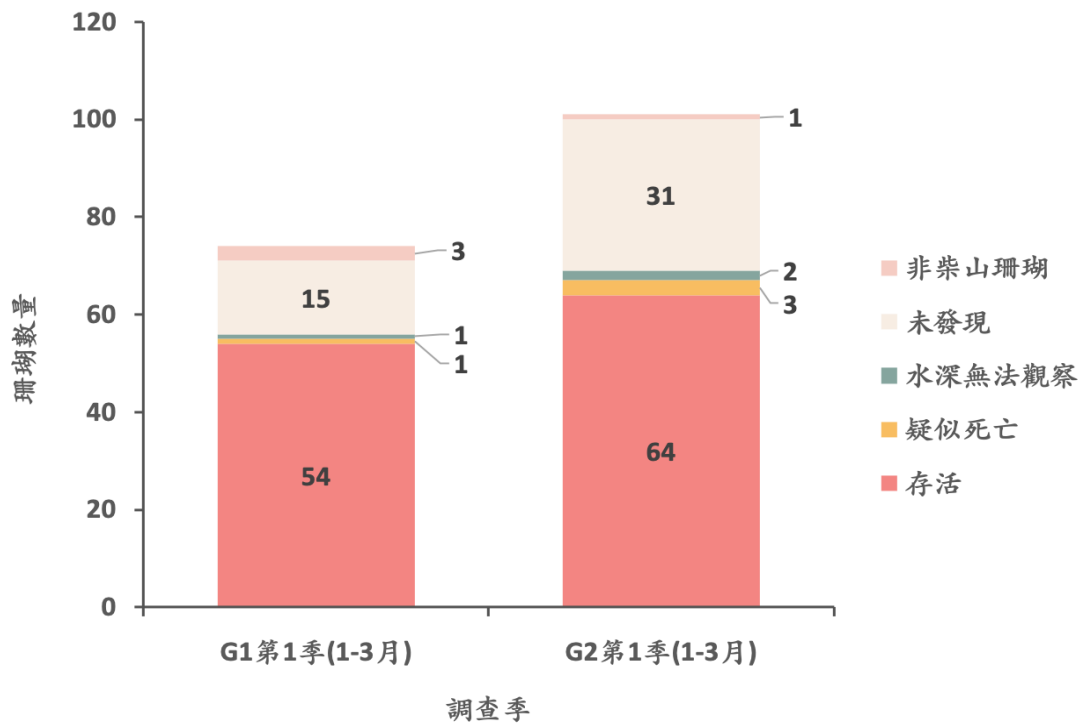


圖 5、113 年第 1 季（1-3 月）G1 和 G2 柴山多杯孔珊瑚的群體狀態



表 2、113 年 1-3 月（第一季）G1 區柴山多杯孔珊瑚複查紀錄

編號	中油 G1 區點位	112 年第 4 季（10-12 月）	113 年第 1 季（1-3 月）
1	G1-1-1	未發現	未發現
2	G1-1-2	存活；面積 11×10=110 cm <sup>2</sup>	存活；面積 12×13=156 cm <sup>2</sup>
3	G1-1-3	存活；面積 8×14=112 cm <sup>2</sup>	存活；面積 8×10=80 cm <sup>2</sup>
4	G1-1-4	存活；面積 20×30=600 cm <sup>2</sup>	存活；面積 22×29=638 cm <sup>2</sup>
5	G1-1-5	存活；面積 27×17=459 cm <sup>2</sup>	存活；面積 18×32=576 cm <sup>2</sup>
6	G1-1-6	存活；面積 9×7=63 cm <sup>2</sup>	存活；面積 8×12=96 cm <sup>2</sup>
7	G1-1-7	存活；面積 7×14=98 cm <sup>2</sup>	存活；面積 19×11=209 cm <sup>2</sup>
8	G1-1-8	未發現	存活；面積 16×25=400 cm <sup>2</sup>
9	G1-1-9	水深無法觀察	存活；面積 15×17=255 cm <sup>2</sup>
10	G1-1-10	水深無法觀察	存活；面積 12×8=96 cm <sup>2</sup>
11	G1-1-11	存活；面積 7×7=49 cm <sup>2</sup>	存活；面積 9×8=72 cm <sup>2</sup>
12	G1-1-12	存活；面積 14×8=112 cm <sup>2</sup>	存活；面積 21×11=231 cm <sup>2</sup>
13	G1-1-13	存活；面積 2×8=16 cm <sup>2</sup>	存活；面積 5×2=10 cm <sup>2</sup>
14	G1-2-1	非柴山	非柴山
15	G1-2-2	存活；面積 3×5=15 cm <sup>2</sup>	存活；面積 4×7=28 cm <sup>2</sup>
16	G1-2-3	水深無法觀察	存活；面積 5×9=45 cm <sup>2</sup>
17	G1-2-4	存活；面積 9×14=126 cm <sup>2</sup>	存活；面積 10×15=150 cm <sup>2</sup>
18	G1-2-5	疑似死亡	疑似死亡
19	G1-2-6	非柴山	非柴山
20	G1-2-7	存活；面積 8×11=88 cm <sup>2</sup>	存活；面積 11×8=88 cm <sup>2</sup>
21	G1-2-8	存活；面積 7×9=63 cm <sup>2</sup>	存活；面積 7×9=63 cm <sup>2</sup>
22	G1-2-9	水深無法觀察	存活；面積 5×5=25 cm <sup>2</sup>
23	G1-2-10	水深無法觀察	存活；面積 10×9=90 cm <sup>2</sup>

編號	中油 G1 區點位	112 年第 4 季 (10-12 月)	113 年第 1 季 (1-3 月)
24	G1-3-1	水深無法觀察	存活；面積 5x8=40 cm <sup>2</sup>
25	G1-3-2	存活；面積 10x9=90 cm <sup>2</sup>	存活；面積 17x15=255 cm <sup>2</sup>
26	G1-3-3	未發現	未發現
27	G1-3-4	存活；面積 14x15=210 cm <sup>2</sup>	存活；面積 20x18=360 cm <sup>2</sup>
28	G1-3-5	存活；面積 11x11=121 cm <sup>2</sup>	存活；面積 11x10=110 cm <sup>2</sup>
29	G1-3-6	存活；面積 7x6=42 cm <sup>2</sup>	存活；面積 13x6=78 cm <sup>2</sup>
30	G1-3-7	存活；面積 4x5=20 cm <sup>2</sup>	存活；面積 10x10=100 cm <sup>2</sup>
31	G1-3-8	水深無法到達	存活；面積 36x31=1116 cm <sup>2</sup>
32	G1-3-9	存活；面積 27x15=405 cm <sup>2</sup>	存活；面積 13x23=299 cm <sup>2</sup>
33	G1-3-10	存活；面積 4x6=24 cm <sup>2</sup>	存活；面積 17x26=442 cm <sup>2</sup>
34	G1-3-11	存活；面積 11x15=165 cm <sup>2</sup>	存活；面積 9x6=54 cm <sup>2</sup>
35	G1-3-12	存活；面積 7x3=21 cm <sup>2</sup>	未發現
36	G1-3-13	存活；面積 14x9=126 cm <sup>2</sup>	存活；面積 13x8=104 cm <sup>2</sup>
37	G1-3-14	未發現	存活；面積 20x28=560 cm <sup>2</sup>
38	G1-3-15	存活；面積 12x18=216 cm <sup>2</sup>	存活；面積 29x15=435 cm <sup>2</sup>
39	G1-3-16	存活；面積 13x7=91 cm <sup>2</sup>	存活；面積 15x10=150 cm <sup>2</sup>
40	G1-3-17	非柴山	非柴山
41	G1-3-19	存活；面積 4x4=16 cm <sup>2</sup>	存活；面積 4x3=12 cm <sup>2</sup>
42	G1-43	水深無法觀察	存活；面積 5x4=20 cm <sup>2</sup>
43	G1-44	存活；面積 11x6=66 cm <sup>2</sup>	存活；面積 15x12=180 cm <sup>2</sup>
44	G1-45	存活；面積 5x5=25 cm <sup>2</sup>	存活；面積 16x17=272 cm <sup>2</sup>
45	G1-46	未發現	未發現
46	G1-47	水深無法觀察	存活；面積 11x8=88 cm <sup>2</sup>
47	G1-48	存活；面積 12x12=144 cm <sup>2</sup>	存活；面積 13x23=299 cm <sup>2</sup>

編號	中油 G1 區點位	112 年第 4 季 (10-12 月)	113 年第 1 季 (1-3 月)
48	C2	存活；面積 11×11=121 cm <sup>2</sup>	存活；面積 11×10=110 cm <sup>2</sup>
49	C7	未發現	未發現
50	C32	存活；面積 12×9=108 cm <sup>2</sup>	存活；面積 8×12=104 cm <sup>2</sup>
51	C33	水深無法觀察	存活；面積 8×11=88 cm <sup>2</sup>
52	C34	存活；面積 11×7=77 cm <sup>2</sup>	存活；面積 14×11=154 cm <sup>2</sup>
53	C35	未發現	未發現
54	C36	未發現	未發現
55	C37	未發現	未發現
56	C38	水深無法觀察	存活；面積 10×9=90 cm <sup>2</sup>
57	C39	存活；面積 14×8=112 cm <sup>2</sup>	存活；面積 9×15=135 cm <sup>2</sup>
58	C40	未發現	未發現
59	C41	存活；面積照片遺失	水深無法觀察
60	NTOU_G1_006	未發現	未發現
61	NTOU_G1_010	未發現	未發現
62	NTOU_G1_012	未發現	未發現
63	NTOU_G1_013	未發現	未發現
64	NTOU_G1_014	未發現	未發現
65	NTOU_G1_018	水深無法觀察	存活；面積 15×14=210 cm <sup>2</sup>
66	NTOU_G1_019	存活；面積照片遺失	存活；面積 9×10=90 cm <sup>2</sup>
67	NTOU G1-050	未發現	未發現
68	G1-NTOU#9	存活；面積 13×28=364 cm <sup>2</sup>	存活；面積 40×40=1600 cm <sup>2</sup>
69	G1-NTOU#10	存活；面積 19×15=285 cm <sup>2</sup>	存活；面積 17×16=272 cm <sup>2</sup>
70	G1-1-4A	存活；面積 6×10=60 cm <sup>2</sup>	存活；面積 5×8=40 cm <sup>2</sup>
71	G1-1-13A	未發現	水深無法到達

編號	中油 G1 區點位	112 年第 4 季 (10-12 月)	113 年第 1 季 (1-3 月)
72	G1-C40A	存活；面積 $3 \times 5 = 15 \text{ cm}^2$	存活；面積 $6 \times 6 = 36 \text{ cm}^2$
73	G1-NTOU#6	存活；面積 $20 \times 18 = 360 \text{ cm}^2$	存活；面積 $20 \times 25 = 500 \text{ cm}^2$
74	G1-NTOU#7	存活；面積 $8 \times 15 = 120 \text{ cm}^2$	存活；面積 $21 \times 20 = 420 \text{ cm}^2$
75	G1-NTOU#8	存活；面積 $18 \times 16 = 288 \text{ cm}^2$	存活；面積 $20 \times 20 = 400 \text{ cm}^2$

表 3、113 年 1-3 月（第一季）G2 區柴山多杯孔珊瑚複查紀錄

編號	中油 G2 區點位	112 年第 4 季（10-12 月）	113 年第 1 季（1-3 月）
1	G2-1-1	水深無法到達	未發現
2	G2-1-2	存活；面積 13×19=247 cm <sup>2</sup>	存活；面積 13×12=156 cm <sup>2</sup>
3	G2-1-3	存活；面積 12×17=204 cm <sup>2</sup>	存活；面積 16×10=160 cm <sup>2</sup>
4	G2-1-4	存活；面積 6×9=54 cm <sup>2</sup>	存活；面積 9×9=81 cm <sup>2</sup>
5	G2-1-5	非柴山	水深無法到達
6	G2-1-6A	水深無法到達	存活；面積 19×30=570 cm <sup>2</sup>
7	G2-1-6B	水深無法到達	存活；面積 14×13=182 cm <sup>2</sup>
8	G2-1-7	存活；面積 5×9=45 cm <sup>2</sup>	存活；面積 10×8=80 cm <sup>2</sup>
9	G2-1-8	存活；面積 8×4=32 cm <sup>2</sup>	存活；面積 5×7=35 cm <sup>2</sup>
10	G2-1-9	水深無法到達	未發現
11	G2-2-1	未發現	存活；面積 6×7=42 cm <sup>2</sup>
12	G2-2-2A	存活；面積 16×13=208 cm <sup>2</sup>	存活；面積 8×8=64 cm <sup>2</sup>
13	G2-2-2B	存活；面積 15×9=135 cm <sup>2</sup>	存活；面積 9×7=63 cm <sup>2</sup>
14	G2-2-3	未發現	存活；面積 2×2=4 cm <sup>2</sup>
15	G2-2-4	未發現	存活；面積 27×18=486 cm <sup>2</sup>
16	G2-2-5	水深無法到達	存活；面積 12×3=36 cm <sup>2</sup>
17	G2-2-6	水深無法到達	疑似死亡
18	G2-2-7	水深無法到達	存活；面積 15×20=300 cm <sup>2</sup>
19	G2-2-8	水深無法到達	存活；面積 22×24=528 cm <sup>2</sup>
20	G2-2-9	水深無法到達	疑似死亡
21	G2-2-10	水深無法到達	未發現
22	G2-2-11	水深無法觀察	存活；面積 5×6=30 cm <sup>2</sup>
23	G2-2-12	水深無法到達	存活；面積 8×6=48 cm <sup>2</sup>
24	G2-2-13	存活；面積 7×10=70 cm <sup>2</sup>	存活；面積 12×9=108 cm <sup>2</sup>

編號	中油 G2 區點位	112 年第 4 季 (10-12 月)	113 年第 1 季 (1-3 月)
25	G2-2-14	存活；面積 $10 \times 5 = 50 \text{ cm}^2$	存活；面積 $5 \times 8 = 40 \text{ cm}^2$
26	G2-3-1A	水深無法到達	存活；面積 $12 \times 11 = 132 \text{ cm}^2$
27	G2-3-1B	存活；面積 $8 \times 6 = 48 \text{ cm}^2$	存活；面積 $14 \times 7 = 98 \text{ cm}^2$
28	G2-3-2	存活；面積 $4 \times 9 = 36 \text{ cm}^2$	存活；面積 $4 \times 13 = 52 \text{ cm}^2$
29	G2-3-3	存活；面積 $21 \times 7 = 147 \text{ cm}^2$	存活；面積 $16 \times 31 = 496 \text{ cm}^2$
30	G2-3-4	存活；面積 $31 \times 18 = 558 \text{ cm}^2$	存活；面積 $20 \times 13 = 528 \text{ cm}^2$
31	G2-3-5	存活；面積 $11 \times 7 = 77 \text{ cm}^2$	存活；面積 $8 \times 9 = 72 \text{ cm}^2$
32	G2-3-6A	存活；面積 $14 \times 13 = 182 \text{ cm}^2$	水深無法觀察
33	G2-3-6B	水深無法到達	存活；面積 $10 \times 13 = 130 \text{ cm}^2$
34	G2-3-6C	水深無法到達	存活；面積 $20 \times 13 = 225 \text{ cm}^2$
35	G2-3-6D	存活；面積 $15 \times 18 = 270 \text{ cm}^2$	存活；面積 $15 \times 15 = 528 \text{ cm}^2$
36	G2-3-6E	存活；面積 $15 \times 7 = 105 \text{ cm}^2$	存活；面積 $16 \times 13 = 234 \text{ cm}^2$
37	G2-3-7	水深無法到達	存活；面積 $33 \times 28 = 924 \text{ cm}^2$
38	G2-3-8	水深無法到達	存活；面積 $17 \times 18 = 306 \text{ cm}^2$
39	G2-3-9	水深無法到達	存活；面積 $10 \times 9 = 90 \text{ cm}^2$
40	G2-3-10	水深無法到達	未發現
41	G2-3-11	存活；面積 $16 \times 13 = 208 \text{ cm}^2$	存活；面積 $14 \times 20 = 280 \text{ cm}^2$
42	G2-3-12	存活；面積 $8 \times 15 = 120 \text{ cm}^2$	存活；面積 $12 \times 8 = 96 \text{ cm}^2$
43	G2-3-13	存活；面積 $7 \times 6 = 42 \text{ cm}^2$	存活；面積 $12 \times 6 = 72 \text{ cm}^2$
44	G2-3-14	水深無法觀察	水深無法到達
45	G2-3-15	水深無法到達	存活；面積 $8 \times 7 = 56 \text{ cm}^2$
46	G2-3-16	水深無法到達	存活；面積 $9 \times 7 = 53 \text{ cm}^2$
47	G2-3-17	未發現	存活；面積 $9 \times 7 = 63 \text{ cm}^2$
48	G2-3-18	存活；面積 $13 \times 15 = 195 \text{ cm}^2$	非柴山




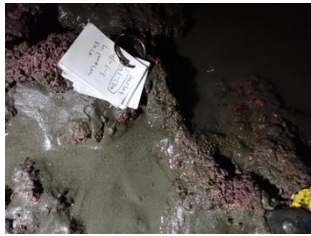









編號	中油 G2 區點位	112 年第 4 季 (10-12 月)	113 年第 1 季 (1-3 月)
49	G2-3-19A	存活；面積 $8 \times 12 = 96 \text{ cm}^2$	存活；面積 $5 \times 15 = 75 \text{ cm}^2$
50	G2-3-19B	存活；面積 $8 \times 5 = 40 \text{ cm}^2$	未發現
51	G2-3-20	存活；面積 $24 \times 16 = 384 \text{ cm}^2$	存活；面積 $11 \times 19 = 209 \text{ cm}^2$
52	G2-3-21	存活；面積 $5 \times 4 = 20 \text{ cm}^2$	存活；面積 $6 \times 7 = 42 \text{ cm}^2$
53	G2-3-22	存活；面積 $5 \times 5 = 25 \text{ cm}^2$	存活；面積 $6 \times 2 = 12 \text{ cm}^2$
54	G2-3-23	水深無法到達	存活；面積 $21 \times 26 = 546 \text{ cm}^2$
55	G2-3-24	未發現	存活；面積 $20 \times 12 = 240 \text{ cm}^2$
56	G2-3-9A	水深無法到達	存活；面積 $20 \times 7 = 140 \text{ cm}^2$
57	C18	未發現	水深無法到達
58	C20	存活；面積 $10 \times 8 = 80 \text{ cm}^2$	存活；面積 $10 \times 8 = 80 \text{ cm}^2$
59	C21	存活；面積 $13 \times 6 = 78 \text{ cm}^2$	存活；面積 $6 \times 12 = 72 \text{ cm}^2$
60	C22	非柴山	未發現
61	C24	水深無法到達	存活；面積 $19 \times 9 = 171 \text{ cm}^2$
62	C25	存活；面積 $7 \times 15 = 105 \text{ cm}^2$	存活；面積 $9 \times 11 = 99 \text{ cm}^2$
63	C26	存活；面積 $28 \times 16 = 448 \text{ cm}^2$	存活；面積 $31 \times 21 = 651 \text{ cm}^2$
64	C27	水深無法到達	水深無法到達
65	C28	水深無法到達	存活；面積 $15 \times 22 = 330 \text{ cm}^2$
66	C30	水深無法觀察	存活；面積 $28 \times 18 = 504 \text{ cm}^2$
67	C42	水深無法觀察	未發現
68	C43	水深無法觀察	未發現
69	C44	水深無法到達	未發現
70	C47	水深無法到達	未發現
71	C48	水深無法到達	未發現
72	C49	水深無法到達	未發現


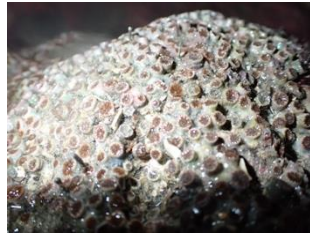







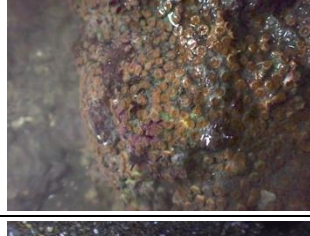

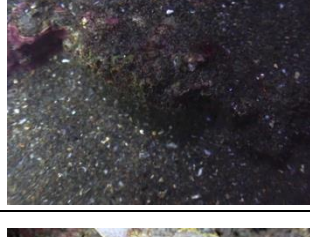


編號	中油 G2 區點位	112 年第 4 季 (10-12 月)	113 年第 1 季 (1-3 月)
73	C50	未發現	未發現
74	C51	未發現	未發現
75	C52	疑似死亡	未發現
76	C53	水深無法到達	存活；面積 7x8 =56 cm <sup>2</sup>
77	C54	水深無法到達	水深無法到達
78	C55	水深無法到達	未發現
79	C57	未發現	水深無法觀察
80	C58	未發現	未發現
81	C59	水深無法觀察	未發現
82	C60	水深無法觀察	存活；面積 24x7 =168 cm <sup>2</sup>
83	C61	水深無法到達	未發現
84	C62	未發現	未發現
85	C65	存活；面積 6x7=42 cm <sup>2</sup>	存活；面積 12x10 =120 cm <sup>2</sup>
86	C66	疑似死亡	未發現
87	C68	疑似死亡	疑似死亡
88	C69	存活；面積 25x9=225 cm <sup>2</sup>	存活；面積 8x23 =184 cm <sup>2</sup>
89	C70	存活；面積 17x12=204 cm <sup>2</sup>	未發現
90	NTOU-G2-016	存活；面積 16x14=224 cm <sup>2</sup>	存活；面積 15x19 =285 cm <sup>2</sup>
91	NTOU-G2-024	水深無法觀察	存活；面積 12x11=132 cm <sup>2</sup>
92	NTOU-G2-027	存活；面積 6x4=24 cm <sup>2</sup>	未發現
93	NTOU-G2-003	水深無法到達	水深無法到達
94	NTOU-G2-005	水深無法觀察	未發現
95	NTOU-G2-006	未發現	未發現
96	NTOU-G2-006A	水深無法到達	未發現

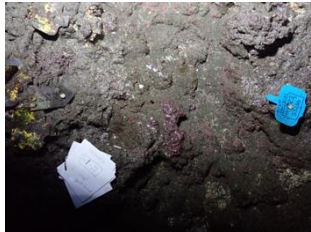


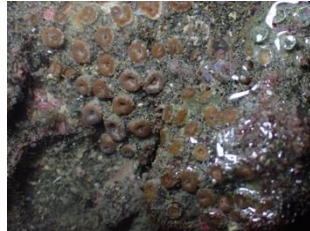















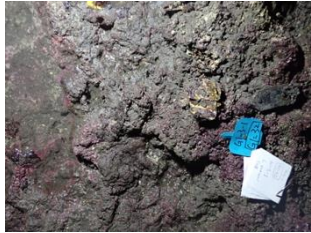








編號	中油 G2 區點位	112 年第 4 季 (10-12 月)	113 年第 1 季 (1-3 月)
97	NTOU-G2-017	未發現	未發現
98	G2-3-6F	未發現	未發現
99	G2-3-10A	水深無法到達	未發現
100	G2-3-16A	水深無法到達	存活；面積 17x13=221 cm <sup>2</sup>
101	G2-3-16B	水深無法到達	存活；面積 9x7=63 cm <sup>2</sup>
102	C16	存活；面積 18x13=234 cm <sup>2</sup>	未發現
103	G2-C9A	水深無法到達	未發現
104	NTOU#4	存活；面積 9x10=90 cm <sup>2</sup>	存活；面積 18x14=252 cm <sup>2</sup>
105	G2-H01	水深無法到達	存活；面積 16x10=160 cm <sup>2</sup>
106	G2-H02	水深無法到達	存活；面積 6x4=24 cm <sup>2</sup>
107	G2-H03	水深無法到達	存活；面積 16x22=352 cm <sup>2</sup>












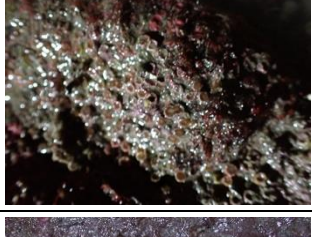


表 4、113 年第 1 季 (1-3 月) G1 區柴山多杯孔珊瑚複查紀錄照片

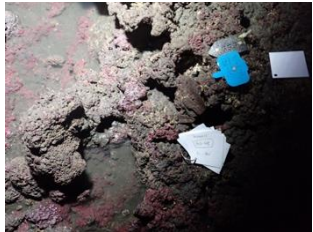
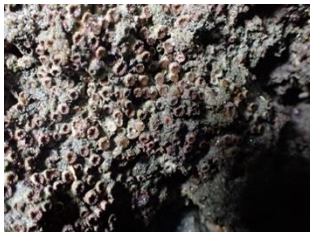











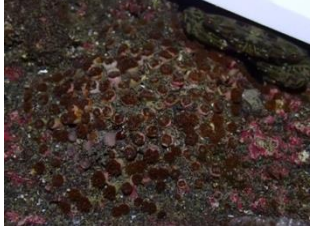
編號	中油 G1 區點位	113 年第 1 季 (1-3 月) 珊瑚狀態	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照
1	G1-1-1	未發現		
2	G1-1-2	存活；面積 12x13=156 cm <sup>2</sup>		
3	G1-1-3	存活；面積 8x10=80 cm <sup>2</sup>		
4	G1-1-4	存活；面積 22x29=638 cm <sup>2</sup>		
5	G1-1-5	存活；面積 18x32=576 cm <sup>2</sup>		
6	G1-1-6	存活；面積 8x12=96 cm <sup>2</sup>		
7	G1-1-7	存活；面積 19x11=209 cm <sup>2</sup>		


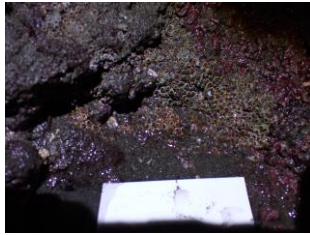








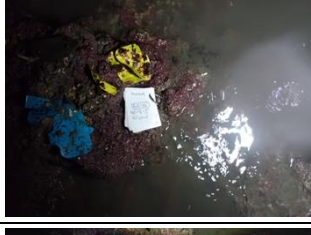
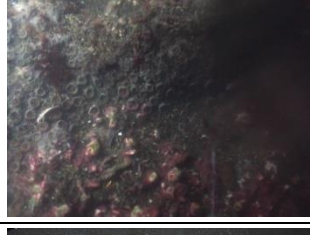


編號	中油 G1 區點位	113 年第 1 季 (1-3 月) 珊瑚狀態	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照
8	G1-1-8	存活；面積 16x25=400 cm <sup>2</sup>		
9	G1-1-9	存活；面積 15x17=255 cm <sup>2</sup>		
10	G1-1-10	存活；面積 12x8=96 cm <sup>2</sup>		
11	G1-1-11	存活；面積 9x8=72 cm <sup>2</sup>		
12	G1-1-12	存活；面積 21x11=231 cm <sup>2</sup>		
13	G1-1-13	存活；面積 5x2=10 cm <sup>2</sup>		
14	G1-2-1	非柴山		

編號	中油 G1 區點位	113 年第 1 季 (1-3 月) 珊瑚狀態	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照
15	G1-2-2	存活；面積 4x7=28 cm <sup>2</sup>		
16	G1-2-3	存活；面積 5x9=45 cm <sup>2</sup>		
17	G1-2-4	存活；面積 10x15=150 cm <sup>2</sup>		
18	G1-2-5	疑似死亡		
19	G1-2-6	非柴山		
20	G1-2-7	存活；面積 11x8=88 cm <sup>2</sup>		
21	G1-2-8	存活；面積 7x9=63 cm <sup>2</sup>		




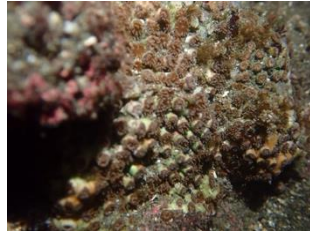


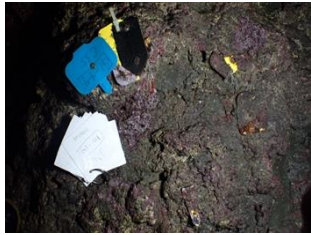




編號	中油 G1 區點位	113 年第 1 季 (1-3 月) 珊瑚狀態	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照
22	G1-2-9	存活；面積 5x5=25 cm <sup>2</sup>		
23	G1-2-10	存活；面積 10x9=90 cm <sup>2</sup>		
24	G1-3-1	存活；面積 5x8=40 cm <sup>2</sup>		
25	G1-3-2	存活；面積 17x15=255 cm <sup>2</sup>		
26	G1-3-3	未發現		
27	G1-3-4	存活；面積 20x18=360 cm <sup>2</sup>		
28	G1-3-5	存活；面積 11x10=110 cm <sup>2</sup>		


編號	中油 G1 區點位	113 年第 1 季 (1-3 月) 珊瑚狀態	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照
29	G1-3-6	存活；面積 13x6=78 cm <sup>2</sup>		
30	G1-3-7	存活；面積 10x10=100 cm <sup>2</sup>		
31	G1-3-8	存活； 面積 36x31=1116 cm <sup>2</sup>		
32	G1-3-9	存活；面積 13x23=299 cm <sup>2</sup>		
33	G1-3-10	存活；面積 17x26=442 cm <sup>2</sup>		
34	G1-3-11	存活；面積 9x6=54 cm <sup>2</sup>		
35	G1-3-12	未發現		








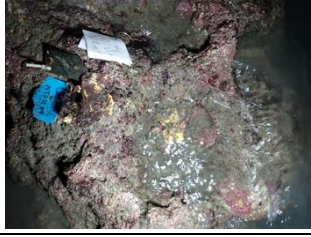





編號	中油 G1 區點位	113 年第 1 季 (1-3 月) 珊瑚狀態	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照
36	G1-3-13	存活；面積 13x8=104 cm <sup>2</sup>		
37	G1-3-14	存活；面積 20x28=560 cm <sup>2</sup>		
38	G1-3-15	存活；面積 29x15=435 cm <sup>2</sup>		
39	G1-3-16	存活；面積 15x10=150 cm <sup>2</sup>		
40	G1-3-17	非柴山		
41	G1-3-19	存活；面積 4x3=12 cm <sup>2</sup>		
42	G1-43	存活；面積 5x4=20 cm <sup>2</sup>		

編號	中油 G1 區點位	113 年第 1 季 (1-3 月) 珊瑚狀態	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照
43	G1-44	存活；面積 15x12=180 cm <sup>2</sup>		
44	G1-45	存活；面積 16x17=272 cm <sup>2</sup>		
45	G1-46	未發現		
46	G1-47	存活；面積 11x8=88 cm <sup>2</sup>		
47	G1-48	存活；面積 13x23=299 cm <sup>2</sup>		
48	C2	存活；面積 11x10=110 cm <sup>2</sup>		
49	C7	未發現		



編號	中油 G1 區點位	113 年第 1 季 (1-3 月) 珊瑚狀態	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照
50	C32	存活；面積 8x12=104 cm <sup>2</sup>		
51	C33	存活；面積 8x11=88 cm <sup>2</sup>		
52	C34	存活；面積 14x11=154 cm <sup>2</sup>		
53	C35	未發現		
54	C36	未發現		
55	C37	未發現		
56	C38	存活；面積 10x9=90 cm <sup>2</sup>		

編號	中油 G1 區點位	113 年第 1 季 (1-3 月) 珊瑚狀態	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照
57	C39	存活；面積 9x15=135 cm <sup>2</sup>		
58	C40	未發現		
59	C41	水深無法觀察		
60	NTOU_G1_006	未發現		
61	NTOU_G1_010	未發現		
62	NTOU_G1_012	未發現		
63	NTOU_G1_013	未發現		

編號	中油 G1 區點位	113 年第 1 季 (1-3 月) 珊瑚狀態	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照
64	NTOU_G1_014	未發現		
65	NTOU_G1_018	存活；面積 15x14=210 cm <sup>2</sup>		
66	NTOU_G1_019	存活；面積 9x10=90 cm <sup>2</sup>		
67	NTOU G1-050	未發現		
68	G1-NTOU#9	存活；面積 40x40=1600 cm <sup>2</sup>		
69	G1-NTOU#10	存活；面積 17x16=272 cm <sup>2</sup>		
70	G1-1-4A	存活；面積 5x8=40 cm <sup>2</sup>		
71	G1-1-13A	水深無法到達		
















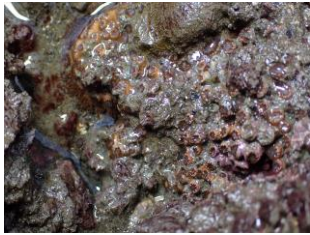





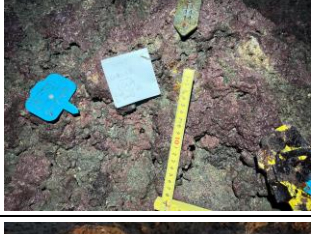







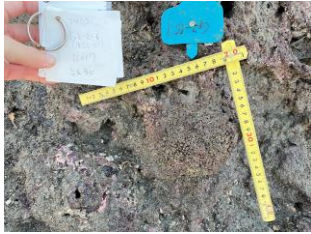

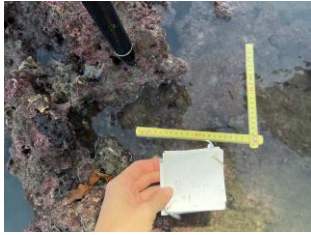
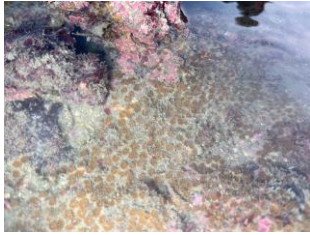





















編號	中油 G1 區點位	113 年第 1 季 (1-3 月) 珊瑚狀態	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照
72	G1-C40A	存活；面積 6x6=36 cm <sup>2</sup>		
73	G1-NTOU#6	存活；面積 20x25=500 cm <sup>2</sup>		
74	G1-NTOU#7	存活；面積 21x20=420 cm <sup>2</sup>		
75	G1-NTOU#8	存活；面積 20x20=400 cm <sup>2</sup>		

表 1、113 年第 1 季 (1-3 月) G2 區柴山多杯孔珊瑚複查紀錄照片













編號	中油 G2 區點位	113 年第 1 季 (1-3 月) 珊瑚狀態	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照
1	G2-1-1	未發現		
2	G2-1-2	存活；面積 13x12=156 cm <sup>2</sup>		
3	G2-1-3	存活；面積 16x10=160 cm <sup>2</sup>		
4	G2-1-4	存活；面積 9x9=81 cm <sup>2</sup>		
5	G2-1-5	水深無法到達		
6	G2-1-6A	存活； 面積 19x30=570 cm <sup>2</sup>		
7	G2-1-6B	存活； 面積 14x13=182 cm <sup>2</sup>		
8	G2-1-7	存活；面積 10x8=80 cm <sup>2</sup>		


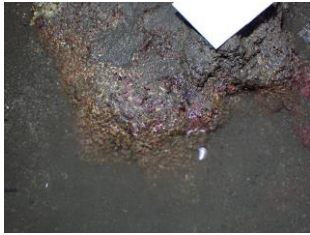











編號	中油 G2 區點位	113 年第 1 季 (1-3 月) 珊瑚狀態	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照
9	G2-1-8	存活；面積 $5 \times 7 = 35 \text{ cm}^2$		
10	G2-1-9	未發現		
11	G2-2-1	存活；面積 $6 \times 7 = 42 \text{ cm}^2$		
12	G2-2-2A	存活；面積 $8 \times 8 = 64 \text{ cm}^2$		
13	G2-2-2B	存活；面積 $9 \times 7 = 63 \text{ cm}^2$		
14	G2-2-3	存活；面積 $2 \times 2 = 4 \text{ cm}^2$		
15	G2-2-4	存活；面積 $27 \times 18 = 486 \text{ cm}^2$		




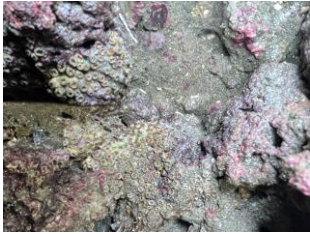

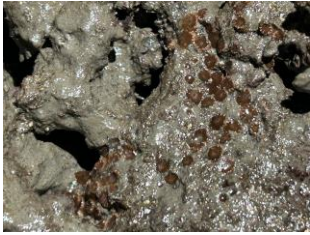







編號	中油 G2 區點位	113 年第 1 季 (1-3 月) 珊瑚狀態	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照
16	G2-2-5	存活；面積 $12 \times 3 = 36 \text{ cm}^2$		
17	G2-2-6	疑似死亡		
18	G2-2-7	存活； 面積 $15 \times 20 = 300 \text{ cm}^2$		
19	G2-2-8	存活； 面積 $22 \times 24 = 528 \text{ cm}^2$		
20	G2-2-9	疑似死亡		
21	G2-2-10	未發現		
22	G2-2-11	存活；面積 $5 \times 6 = 30 \text{ cm}^2$		








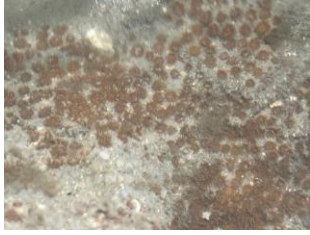






編號	中油 G2 區點位	113 年第 1 季 (1-3 月) 珊瑚狀態	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照
23	G2-2-12	存活；面積 $8 \times 6 = 48 \text{ cm}^2$		
24	G2-2-13	存活； 面積 $12 \times 9 = 108 \text{ cm}^2$		
25	G2-2-14	存活；面積 $5 \times 8 = 40 \text{ cm}^2$		
26	G2-3-1A	存活； 面積 $12 \times 11 = 132 \text{ cm}^2$		
27	G2-3-1B	存活；面積 $14 \times 7 = 98 \text{ cm}^2$		
28	G2-3-2	存活；面積 $4 \times 13 = 52 \text{ cm}^2$		
29	G2-3-3	存活；面積 $16 \times 31 = 496 \text{ cm}^2$		








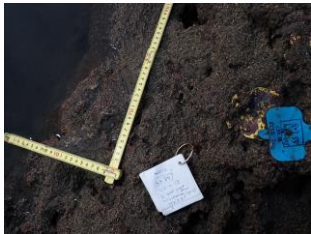













編號	中油 G2 區點位	113 年第 1 季 (1-3 月) 珊瑚狀態	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照
30	G2-3-4	存活；面積 20x13=528 cm <sup>2</sup>		
31	G2-3-5	存活；面積 8x9=72 cm <sup>2</sup>		
32	G2-3-6A	水深無法觀察		
33	G2-3-6B	存活； 面積 10x13=130 cm <sup>2</sup>		
34	G2-3-6C	存活； 面積 20x13=225 cm <sup>2</sup>		
35	G2-3-6D	存活；面積 15x15=528 cm <sup>2</sup>		
36	G2-3-6E	存活； 面積 16x13=234 cm <sup>2</sup>		


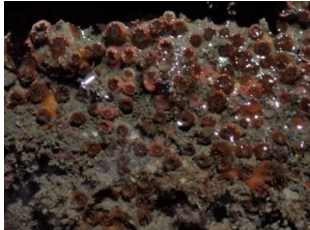
編號	中油 G2 區點位	113 年第 1 季 (1-3 月) 珊瑚狀態	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照
37	G2-3-7	存活； 面積 33x28=924 cm <sup>2</sup>		
38	G2-3-8	存活； 面積 17x18=306 cm <sup>2</sup>		
39	G2-3-9	存活；面積 10x9=90 cm <sup>2</sup>		
40	G2-3-10	未發現		
41	G2-3-11	存活； 面積 14x20 =280 cm <sup>2</sup>		
42	G2-3-12	存活；面積 12x8 =96 cm <sup>2</sup>		
43	G2-3-13	存活；面積 12x6 =72 cm <sup>2</sup>		
44	G2-3-14	水深無法到達		











編號	中油 G2 區點位	113 年第 1 季 (1-3 月) 珊瑚狀態	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照
45	G2-3-15	存活；面積 $8 \times 7 = 56 \text{ cm}^2$		
46	G2-3-16	存活；面積 $9 \times 7 = 53 \text{ cm}^2$		
47	G2-3-17	存活；面積 $9 \times 7 = 63 \text{ cm}^2$		
48	G2-3-18	非柴山		
49	G2-3-19A	存活；面積 $5 \times 15 = 75 \text{ cm}^2$		
50	G2-3-19B	未發現		
51	G2-3-20	存活； 面積 $11 \times 19 = 209 \text{ cm}^2$		

編號	中油 G2 區點位	113 年第 1 季 (1-3 月) 珊瑚狀態	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照
52	G2-3-21	存活；面積 $6 \times 7 = 42 \text{ cm}^2$		
53	G2-3-22	存活；面積 $6 \times 2 = 12 \text{ cm}^2$		
54	G2-3-23	存活； 面積 $21 \times 26 = 546 \text{ cm}^2$		
55	G2-3-24	存活； 面積 $20 \times 12 = 240 \text{ cm}^2$		
56	G2-3-9A	存活； 面積 $20 \times 7 = 140 \text{ cm}^2$		
57	C18	水深無法到達		
58	C20	存活；面積 $10 \times 8 = 80 \text{ cm}^2$		
59	C21	存活；面積 $6 \times 12 = 72 \text{ cm}^2$		


編號	中油 G2 區點位	113 年第 1 季 (1-3 月) 珊瑚狀態	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照
60	C22	未發現		
61	C24	存活；面積 19x9=171 cm <sup>2</sup>		
62	C25	存活；面積 9x11=99 cm <sup>2</sup>		
63	C26	存活；面積 31x21=651 cm <sup>2</sup>		
64	C27	水深無法到達		
65	C28	存活； 面積 15x22=330 cm <sup>2</sup>		
66	C30	存活； 面積 28x18=504 cm <sup>2</sup>		
67	C42	未發現		

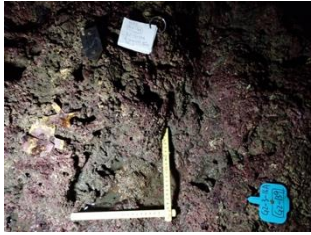



編號	中油 G2 區點位	113 年第 1 季 (1-3 月) 珊瑚狀態	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照
68	C43	未發現		
69	C44	未發現		
70	C47	未發現		
71	C48	未發現		
72	C49	未發現		
73	C50	未發現		
74	C51	未發現		





編號	中油 G2 區點位	113 年第 1 季 (1-3 月) 珊瑚狀態	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照
75	C52	未發現		
76	C53	存活；面積 7x8 = 56 cm <sup>2</sup>		
77	C54	水深無法到達		
78	C55	未發現		
79	C57	水深無法觀察		
80	C58	未發現		
81	C59	未發現		
82	C60	存活；面積 24x7 = 168 cm <sup>2</sup>		

編號	中油 G2 區點位	113 年第 1 季 (1-3 月) 珊瑚狀態	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照
83	C61	未發現		
84	C62	未發現		
85	C65	存活； 面積 12x10 =120 cm <sup>2</sup>		
86	C66	未發現		
87	C68	疑似死亡		
88	C69	存活；面積 8x23 =184 cm <sup>2</sup>		
89	C70	未發現		



編號	中油 G2 區點位	113 年第 1 季 (1-3 月) 珊瑚狀態	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照
90	NTOU-G2-016	存活； 面積 15x19 = 285 cm <sup>2</sup>		
91	NTOU-G2-024	存活；面積 12x11=132 cm <sup>2</sup>		
92	NTOU-G2-027	未發現		
93	NTOU-G2-003	水深無法到達		
94	NTOU-G2-005	未發現		
95	NTOU-G2-006	未發現		
96	NTOU-G2-006A	未發現		
97	NTOU-G2-017	未發現		

編號	中油 G2 區點位	113 年第 1 季 (1-3 月) 珊瑚狀態	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照
98	G2-3-6F	未發現		
99	G2-3-10A	未發現		
100	G2-3-16A	存活； 面積 17x13=221 cm <sup>2</sup>		
101	G2-3-16B	存活；面積 9x7=63 cm <sup>2</sup>		
102	C16	未發現		
103	G2-C9A	未發現		
104	NTOU#4	存活；面積 18x14=252 cm <sup>2</sup>		

編號	中油 G2 區點位	113 年第 1 季 (1-3 月) 珊瑚狀態	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照
105	G2-H01	存活； 面積 16x10=160 cm <sup>2</sup>		
106	G2-H02	存活；面積 6x4=24 cm <sup>2</sup>		
107	G2-H03	存活； 面積 16x22=352 cm <sup>2</sup>	