

台灣中油股份有限公司

112 年第 4 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 3 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

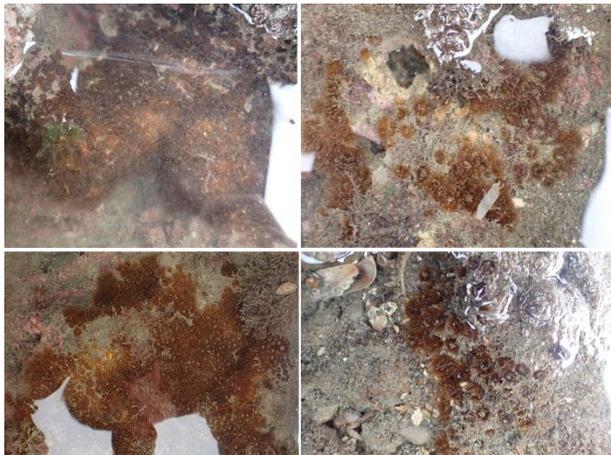
- (1) 每季執行G1區與G2區複查1次，每年共計4次；另每年進行全區普查1次。
- (2) 群體數與大小測量：柴山多杯孔珊瑚為一級保育類物種，因此本調查工作以實地調查施作，未經核准採樣的狀況下，以非破壞性的方法進行，

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 *發現疑似死亡的珊瑚群體，會於下一季再次確認其珊瑚狀態，會連續觀察兩季，若都觀察到相同狀態則判定珊瑚死亡。	
沙埋	可以知道珊瑚在哪裡，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調查	
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	
未發現珊瑚	根據GPS走到定位點，找不到珊瑚	

(三) 調查結果

本年度到目前為止(113年1月),一共完成3季調查,第1季調查(112年4月至6月)、第2季調查(112年7月至9月)及第3季調查(112年10月至12月),皆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,進行複查及普查工作。

在G1藻礁區一共複查74個點位,42株存活、11株水深無法觀察、17株未發現、3株非柴山、1株疑似死亡。團隊定量面積方式為拍攝照片後帶回實驗室分析,但有2株珊瑚群體的照片遺失,詳細原因不明,但有寫當日調查的紀錄紙,可以判定存活,但不列入面積計算。本次記錄到存活的40株柴山多杯孔珊瑚的群體大小,長度介於2公分到30公分之間,粗略計算存活的40株柴山多杯孔珊瑚群體面積,0株面積小於10平方公分,19株面積介於10-100平方公分之間,12株面積介於100-200平方公分之間,9株面積大於200平方公分,柴山多杯孔珊瑚群體大小面積,最小面積為15平方公分,最大面積為600平方公分。

在G2藻礁區一共複查65個位點,37株存活、3株疑似死亡、9株水深無法觀察、14株未發現、2株非柴山。本次記錄到存活的37株柴山多杯孔珊瑚的群體大小,長度介於4公分到31公分之間,粗略計算存活的37株柴山多杯孔珊瑚群體大小面積,0株面積小於10平方公分,18株面積介於10-100平方公分之間,7株面積介於101-200平方公分之間,12株面積大於200平方公分,柴山多杯孔珊瑚群體大小面積,最小面積為20平方公分,最大面積為558平方公分。

普查工作方面,本年度於G1區與G2區各新發現2群株,命名其編號分別為G1-25、G1-106、G2-119與G2-6,其群體大小面積介於12-42 cm²。

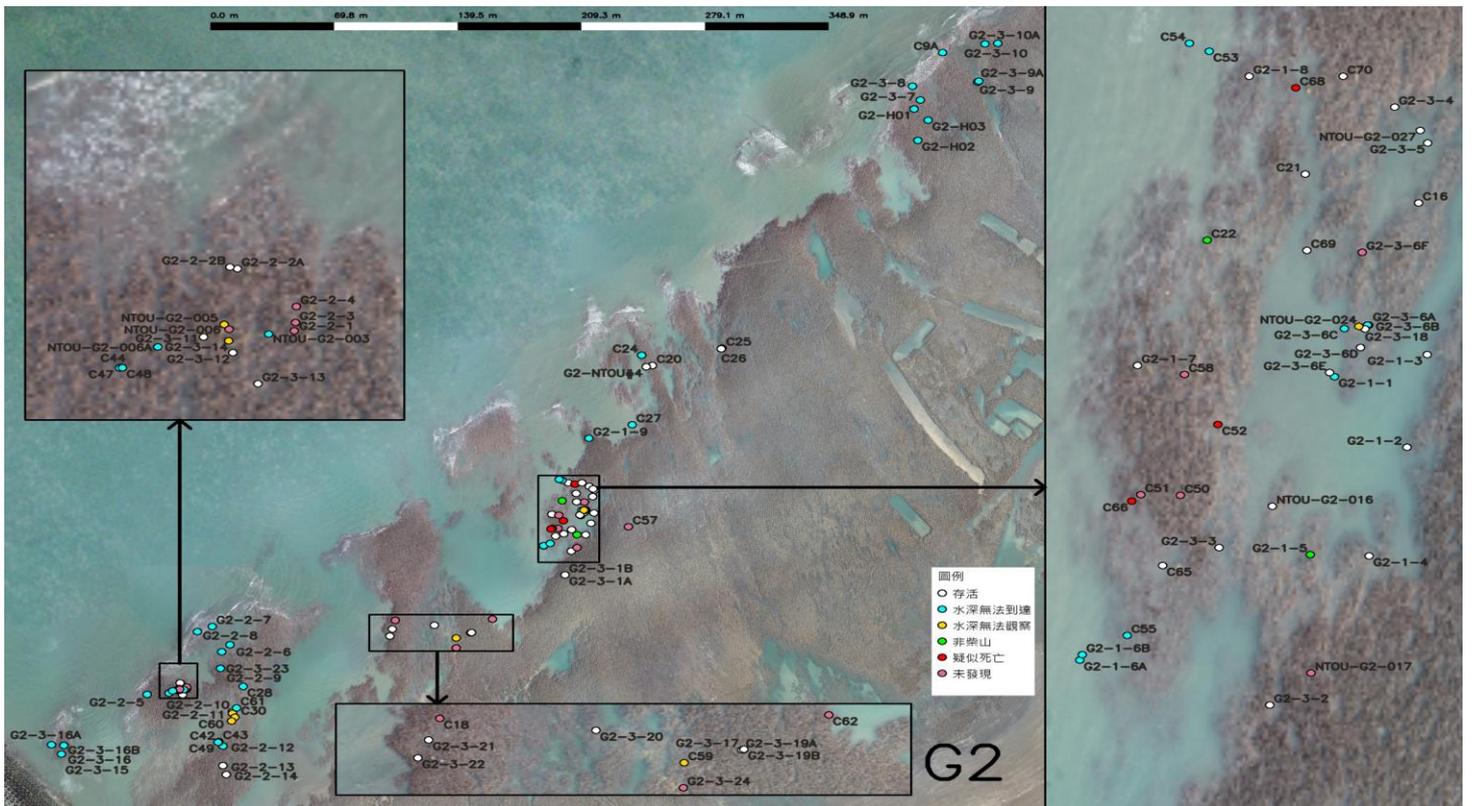
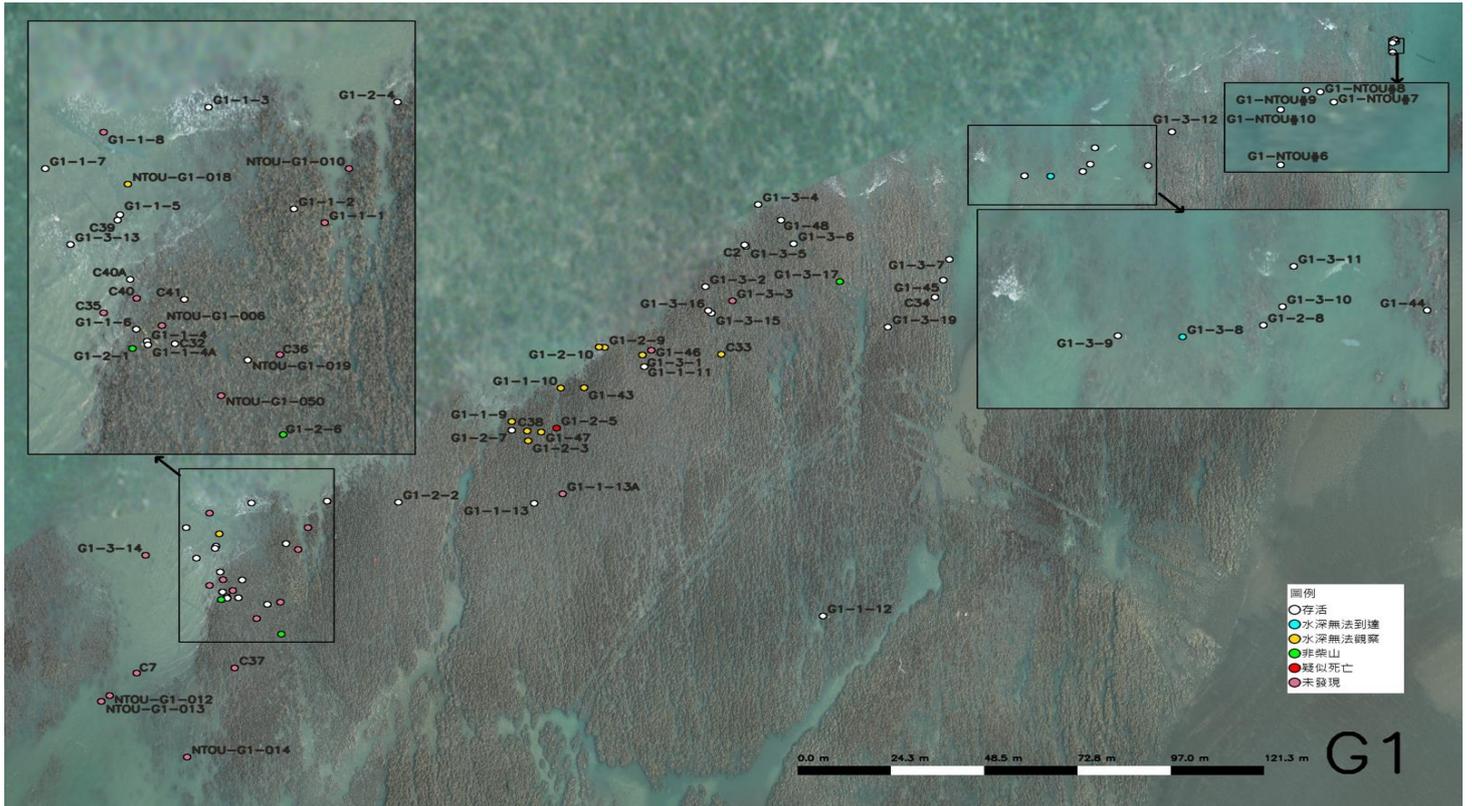


圖3、112年10-12月G1和G2的珊瑚位置和狀態

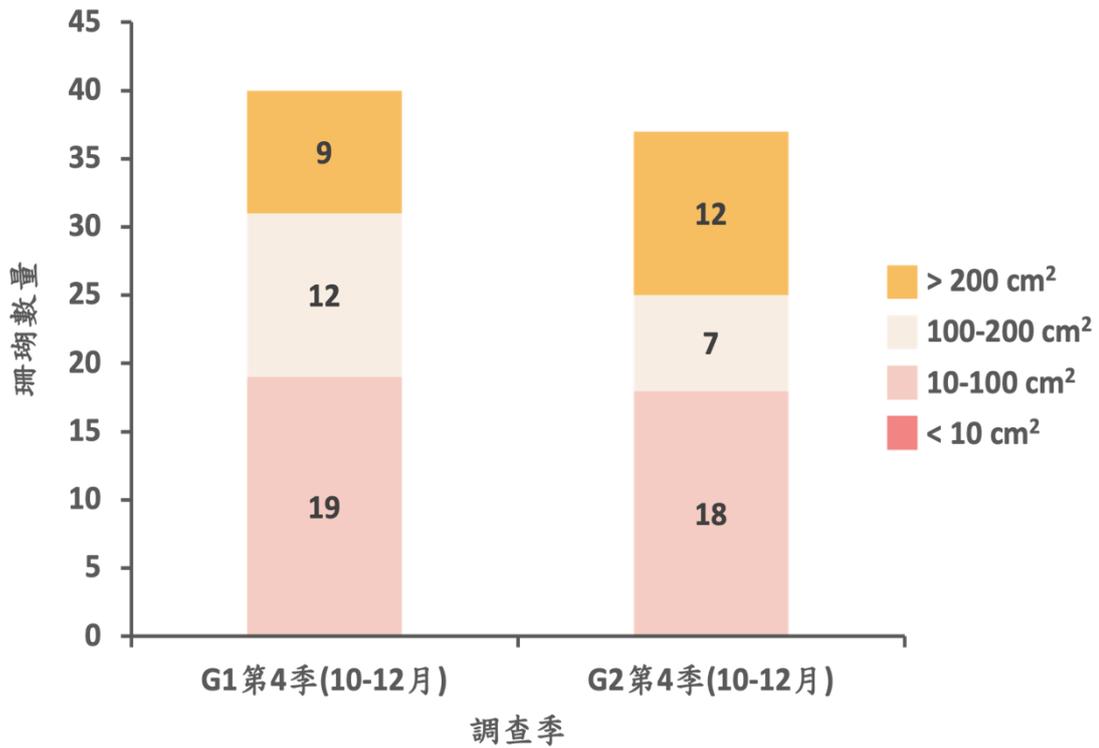


圖 4、112 年第 4 季（10-12 月）G1 和 G2 柴山多杯孔珊瑚的群體大小面積分布

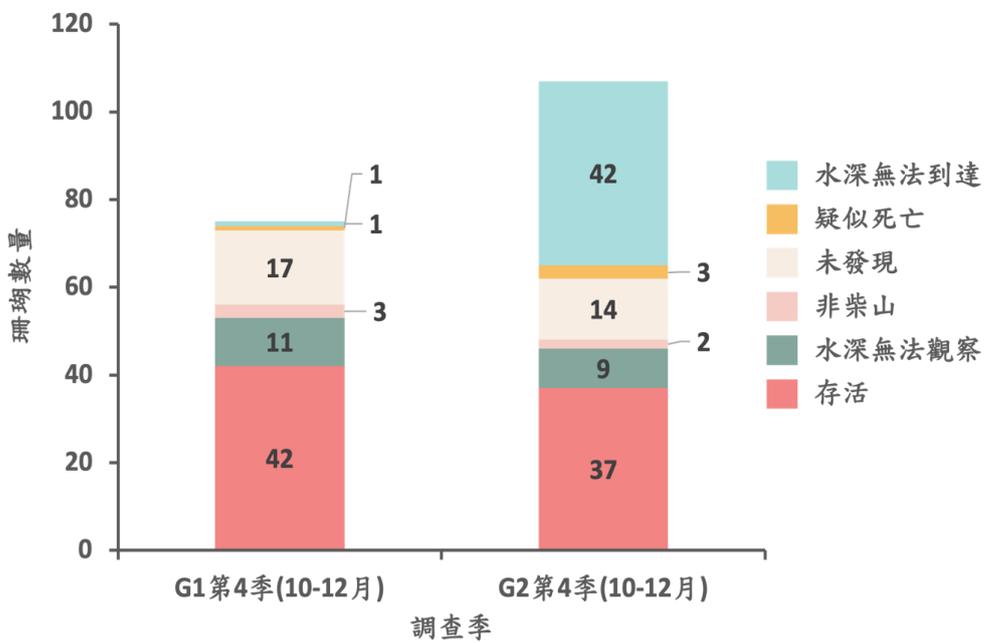


圖 5、112 年第 4 季（10-12 月）G1 和 G2 柴山多杯孔珊瑚的群體狀態

表 2、近 2 季 G1 區柴山多杯孔珊瑚的調查與定位結果

編號	中油 G1 區點位	112 年第 3 季 (7-9 月)	112 年第 4 季 (10-12 月)
1	G1-1-1	水深無法到達	未發現
2	G1-1-2	水深無法到達	存活；面積 $11 \times 10 = 110 \text{ cm}^2$
3	G1-1-3	存活；面積 $15 \times 20 = 300 \text{ cm}^2$	存活；面積 $8 \times 14 = 112 \text{ cm}^2$
4	G1-1-4	存活；面積 $20 \times 22 = 440 \text{ cm}^2$	存活；面積 $20 \times 30 = 600 \text{ cm}^2$
5	G1-1-5	存活；面積 $32 \times 20 = 640 \text{ cm}^2$	存活；面積 $27 \times 17 = 459 \text{ cm}^2$
6	G1-1-6	存活；面積 $6 \times 10 = 60 \text{ cm}^2$	存活；面積 $9 \times 7 = 63 \text{ cm}^2$
7	G1-1-7	水深無法到達	存活；面積 $7 \times 14 = 98 \text{ cm}^2$
8	G1-1-8	水深無法到達	未發現
9	G1-1-9	水深無法觀察	水深無法觀察
10	G1-1-10	水深無法到達	水深無法觀察
11	G1-1-11	存活；面積 $5 \times 6 = 30 \text{ cm}^2$	存活；面積 $7 \times 7 = 49 \text{ cm}^2$
12	G1-1-12	存活；面積 $20 \times 13 = 260 \text{ cm}^2$	存活；面積 $14 \times 8 = 112 \text{ cm}^2$
13	G1-1-13	存活；面積 $8 \times 2 = 16 \text{ cm}^2$	存活；面積 $2 \times 8 = 16 \text{ cm}^2$
14	G1-2-1	非柴山	非柴山
15	G1-2-2	水深無法到達	存活；面積 $3 \times 5 = 15 \text{ cm}^2$
16	G1-2-3	存活；面積 $7 \times 4 = 28 \text{ cm}^2$	水深無法觀察
17	G1-2-4	水深無法觀察	存活；面積 $9 \times 14 = 126 \text{ cm}^2$
18	G1-2-5	水深無法到達	疑似死亡
19	G1-2-6	水深無法到達	非柴山
20	G1-2-7	存活；面積 $5 \times 2 = 10 \text{ cm}^2$	存活；面積 $8 \times 11 = 88 \text{ cm}^2$
21	G1-2-8	存活；面積 $8 \times 7 = 56 \text{ cm}^2$	存活；面積 $7 \times 9 = 63 \text{ cm}^2$
22	G1-2-9	存活；面積 $5 \times 5 = 25 \text{ cm}^2$	水深無法觀察
23	G1-2-10	存活；面積 $13 \times 17 = 221 \text{ cm}^2$	水深無法觀察

編號	中油 G1 區點位	112 年第 3 季 (7-9 月)	112 年第 4 季 (10-12 月)
24	G1-3-1	存活；面積 $7 \times 5 = 35 \text{ cm}^2$	水深無法觀察
25	G1-3-2	存活；面積 $8 \times 10 = 80 \text{ cm}^2$	存活；面積 $10 \times 9 = 90 \text{ cm}^2$
26	G1-3-3	未發現	未發現
27	G1-3-4	存活；面積 $10 \times 10 = 100 \text{ cm}^2$	存活；面積 $14 \times 15 = 210 \text{ cm}^2$
28	G1-3-5	存活；面積 $10 \times 10 = 100 \text{ cm}^2$	存活；面積 $11 \times 11 = 121 \text{ cm}^2$
29	G1-3-6	存活；面積 $10 \times 4 = 40 \text{ cm}^2$	存活；面積 $7 \times 6 = 42 \text{ cm}^2$
30	G1-3-7	存活；面積 $10 \times 15 = 150 \text{ cm}^2$	存活；面積 $4 \times 5 = 20 \text{ cm}^2$
31	G1-3-8	水深無法到達	水深無法到達
32	G1-3-9	存活；面積 $24 \times 10 = 240 \text{ cm}^2$	存活；面積 $27 \times 15 = 405 \text{ cm}^2$
33	G1-3-10	存活；面積 $16 \times 7 = 112 \text{ cm}^2$	存活；面積 $4 \times 6 = 24 \text{ cm}^2$
34	G1-3-11	水深無法到達	存活；面積 $11 \times 15 = 165 \text{ cm}^2$
35	G1-3-12	存活；面積 $10 \times 8 = 80 \text{ cm}^2$	存活；面積 $7 \times 3 = 21 \text{ cm}^2$
36	G1-3-13	存活；面積 $3 \times 2 = 6 \text{ cm}^2$	存活；面積 $14 \times 9 = 126 \text{ cm}^2$
37	G1-3-14	水深無法到達	未發現
38	G1-3-15	存活；面積 $20 \times 15 = 300 \text{ cm}^2$	存活；面積 $12 \times 18 = 216 \text{ cm}^2$
39	G1-3-16	存活；面積 $11 \times 8 = 88 \text{ cm}^2$	存活；面積 $13 \times 7 = 91 \text{ cm}^2$
40	G1-3-17	非柴山	非柴山
41	G1-3-19	存活；面積 $2 \times 4 = 8 \text{ cm}^2$	存活；面積 $4 \times 4 = 16 \text{ cm}^2$
42	G1-43	存活；面積 $5 \times 5 = 25 \text{ cm}^2$	水深無法觀察
43	G1-44	存活；面積 $12 \times 10 = 120 \text{ cm}^2$	存活；面積 $11 \times 6 = 66 \text{ cm}^2$
44	G1-45	存活；面積 $15 \times 15 = 225 \text{ cm}^2$	存活；面積 $5 \times 5 = 25 \text{ cm}^2$
45	G1-46	水深無法到達	未發現
46	G1-47	未發現	水深無法觀察

編號	中油 G1 區點位	112 年第 3 季 (7-9 月)	112 年第 4 季 (10-12 月)
47	G1-48	存活；面積 20×10=200cm ²	存活；面積 12×12=144 cm ²
48	C2	存活；面積 10×10=100 cm ²	存活；面積 11×11=121 cm ²
49	C7	水深無法到達	未發現
50	C32	未發現	存活；面積 12×9=108 cm ²
51	C33	存活；面積 10×10=100 cm ²	水深無法觀察
52	C34	水深無法觀察	存活；面積 11×7=77 cm ²
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	存活；面積 11×4=44 cm ²	水深無法觀察
57	C39	存活；面積 12×16=192 cm ²	存活；面積 14×8=112 cm ²
58	C40	未發現	未發現
59	C41	未發現	存活；面積照片遺失
60	NTOU_G1_006	水深無法到達	未發現
61	NTOU_G1_010	水深無法到達	未發現
62	NTOU_G1_012	水深無法觀察	未發現
63	NTOU_G1_013	水深無法到達	未發現
64	NTOU_G1_014	水深無法到達	未發現
65	NTOU_G1_018	水深無法到達	水深無法觀察
66	NTOU_G1_019	未發現	存活；面積照片遺失
67	NTOU G1-050	未發現	未發現
68	G1-NTOU#9	水深無法到達	存活；面積 13×28=364 cm ²
69	G1-NTOU#10	水深無法到達	存活；面積 19×15=285 cm ²

編號	中油 G1 區點 位	112 年第 3 季 (7-9 月)	112 年第 4 季 (10-12 月)
70	G1-1-4A	存活；面積 $7 \times 10 = 70 \text{ cm}^2$	存活；面積 $6 \times 10 = 60 \text{ cm}^2$
71	G1-1-13A	水深無法到達	未發現
72	G1-C40A	水深無法觀察	存活；面積 $3 \times 5 = 15 \text{ cm}^2$
73	G1-NTOU#6	水深無法到達	存活；面積 $20 \times 18 = 360 \text{ cm}^2$
74	G1-NTOU#7	水深無法到達	存活；面積 $8 \times 15 = 120 \text{ cm}^2$
75	G1-NTOU#8	水深無法到達	存活；面積 $18 \times 16 = 288 \text{ cm}^2$

表 3、近 2 季 G2 區柴山多杯孔珊瑚的調查與定位結果

編號	中油 G2 區點位	112 年第 3 季 (7-9 月)	112 年第 4 季 (10-12 月)
1	G2-1-1	水深無法到達	水深無法到達
2	G2-1-2	水深無法觀察	存活；面積 $13 \times 19 = 247 \text{ cm}^2$
3	G2-1-3	存活；面積 $15 \times 20 = 300 \text{ cm}^2$	存活；面積 $12 \times 17 = 204 \text{ cm}^2$
4	G2-1-4	水深無法觀察	存活；面積 $6 \times 9 = 54 \text{ cm}^2$
5	G2-1-5	水深無法到達	非柴山
6	G2-1-6A	水深無法到達	水深無法到達
7	G2-1-6B	水深無法到達	水深無法到達
8	G2-1-7	水深無法觀察	存活；面積 $5 \times 9 = 45 \text{ cm}^2$
9	G2-1-8	存活；面積 $18 \times 8 = 144 \text{ cm}^2$	存活；面積 $8 \times 4 = 32 \text{ cm}^2$
10	G2-1-9	存活；面積 $20 \times 20 = 400 \text{ cm}^2$	水深無法到達
11	G2-2-1	存活；面積 $5 \times 3 = 15 \text{ cm}^2$	未發現
12	G2-2-2A	存活；面積 $7 \times 6 = 42 \text{ cm}^2$	存活；面積 $16 \times 13 = 208 \text{ cm}^2$
13	G2-2-2B	存活；面積 $12 \times 17 = 204 \text{ cm}^2$	存活；面積 $15 \times 9 = 135 \text{ cm}^2$
14	G2-2-3	未發現	未發現
15	G2-2-4	存活；面積 $19 \times 20 = 380 \text{ cm}^2$	未發現
16	G2-2-5	存活；面積 $5 \times 3 = 15 \text{ cm}^2$	水深無法到達
17	G2-2-6	未發現	水深無法到達
18	G2-2-7	水深無法到達	水深無法到達
19	G2-2-8	水深無法到達	水深無法到達
20	G2-2-9	存活；面積 $10 \times 4 = 40 \text{ cm}^2$	水深無法到達
21	G2-2-10	水深無法到達	水深無法到達
22	G2-2-11	存活；面積 $9 \times 7 = 63 \text{ cm}^2$	水深無法觀察
23	G2-2-12	存活；面積 $3 \times 5 = 15 \text{ cm}^2$	水深無法到達

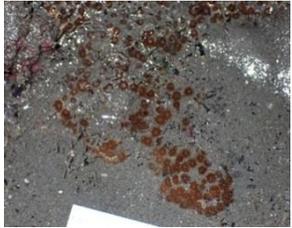
編號	中油 G2 區點位	112 年第 3 季 (7-9 月)	112 年第 4 季 (10-12 月)
24	G2-2-13	非柴山	存活；面積 $7 \times 10 = 70 \text{ cm}^2$
25	G2-2-14	存活；面積 $9 \times 5 = 45 \text{ cm}^2$	存活；面積 $10 \times 5 = 50 \text{ cm}^2$
26	G2-3-1A	水深無法觀察	水深無法到達
27	G2-3-1B	水深無法到達	存活；面積 $8 \times 6 = 48 \text{ cm}^2$
28	G2-3-2	水深無法到達	存活；面積 $4 \times 9 = 36 \text{ cm}^2$
29	G2-3-3	水深無法到達	存活；面積 $21 \times 7 = 147 \text{ cm}^2$
30	G2-3-4	存活；面積 $24 \times 16 = 384 \text{ cm}^2$	存活；面積 $31 \times 18 = 558 \text{ cm}^2$
31	G2-3-5	水深無法到達	存活；面積 $11 \times 7 = 77 \text{ cm}^2$
32	G2-3-6A	水深無法觀察	存活；面積 $14 \times 13 = 182 \text{ cm}^2$
33	G2-3-6B	水深無法觀察	水深無法到達
34	G2-3-6C	水深無法到達	水深無法到達
35	G2-3-6D	存活；面積 $15 \times 12 = 180 \text{ cm}^2$	存活；面積 $15 \times 18 = 270 \text{ cm}^2$
36	G2-3-6E	存活；面積 $8 \times 12 = 128 \text{ cm}^2$	存活；面積 $15 \times 7 = 105 \text{ cm}^2$
37	G2-3-7	存活；面積 $32 \times 7 = 224 \text{ cm}^2$	水深無法到達
38	G2-3-8	存活；面積 $15 \times 12 = 180 \text{ cm}^2$	水深無法到達
39	G2-3-9	未發現	水深無法到達
40	G2-3-10	未發現	水深無法到達
41	G2-3-11	存活；面積 $20 \times 6 = 120 \text{ cm}^2$	存活；面積 $16 \times 13 = 208 \text{ cm}^2$
42	G2-3-12	存活；面積 $25 \times 20 = 500 \text{ cm}^2$	存活；面積 $8 \times 15 = 120 \text{ cm}^2$
43	G2-3-13	存活；面積 $8 \times 8 = 64 \text{ cm}^2$	存活；面積 $7 \times 6 = 42 \text{ cm}^2$
44	G2-3-14	存活；面積 $11 \times 10 = 110 \text{ cm}^2$	水深無法觀察
45	G2-3-15	存活；面積 $6 \times 3 = 18 \text{ cm}^2$	水深無法到達
46	G2-3-16	水深無法到達	水深無法到達
47	G2-3-17	未發現	未發現

編號	中油 G2 區點位	112 年第 3 季 (7-9 月)	112 年第 4 季 (10-12 月)
48	G2-3-18	存活；面積 $20 \times 24 = 480 \text{ cm}^2$	存活；面積 $13 \times 15 = 195 \text{ cm}^2$
49	G2-3-19A	存活面積 $7 \times 14 = 98 \text{ cm}^2$	存活；面積 $8 \times 12 = 96 \text{ cm}^2$
50	G2-3-19B	未發現	存活；面積 $8 \times 5 = 40 \text{ cm}^2$
51	G2-3-20	存活；面積 $16 \times 12 = 192 \text{ cm}^2$	存活；面積 $24 \times 16 = 384 \text{ cm}^2$
52	G2-3-21	存活；面積 $5 \times 4 = 20 \text{ cm}^2$	存活；面積 $5 \times 4 = 20 \text{ cm}^2$
53	G2-3-22	存活；面積 $5 \times 3 = 15 \text{ cm}^2$	存活；面積 $5 \times 5 = 25 \text{ cm}^2$
54	G2-3-23	水深無法到達	水深無法到達
55	G2-3-24	存活；面積 $8 \times 14 = 112 \text{ cm}^2$	未發現
56	G2-3-9A	未發現	水深無法到達
57	C18	未發現	未發現
58	C20	存活；面積 $10 \times 5 = 50 \text{ cm}^2$	存活；面積 $10 \times 8 = 80 \text{ cm}^2$
59	C21	水深無法觀察	存活；面積 $13 \times 6 = 78 \text{ cm}^2$
60	C22	未發現	非柴山
61	C24	存活；面積 $7 \times 10 = 70 \text{ cm}^2$	水深無法到達
62	C25	存活；面積 $7 \times 7 = 49 \text{ cm}^2$	存活；面積 $7 \times 15 = 105 \text{ cm}^2$
63	C26	存活；面積 $30 \times 9 = 270 \text{ cm}^2$	存活；面積 $28 \times 16 = 448 \text{ cm}^2$
64	C27	水深無法觀察	水深無法到達
65	C28	水深無法到達	水深無法到達
66	C30	存活；面積 $20 \times 25 = 500 \text{ cm}^2$	水深無法觀察
67	C42	疑似死亡	水深無法觀察
68	C43	疑似死亡	水深無法觀察
69	C44	水深無法到達	水深無法到達
70	C47	水深無法到達	水深無法到達
71	C48	水深無法到達	水深無法到達

編號	中油 G2 區點位	112 年第 3 季 (7-9 月)	112 年第 4 季 (10-12 月)
72	C49	存活；面積 $10 \times 10 = 100 \text{ cm}^2$	水深無法到達
73	C50	水深無法到達	未發現
74	C51	水深無法到達	未發現
75	C52	存活；面積 $16 \times 11 = 176 \text{ cm}^2$	疑似死亡
76	C53	水深無法到達	水深無法到達
77	C54	水深無法到達	水深無法到達
78	C55	水深無法到達	水深無法到達
79	C57	未發現	未發現
80	C58	未發現	未發現
81	C59	疑似死亡	水深無法觀察
82	C60	存活面積 $29 \times 6 = 174 \text{ cm}^2$	水深無法觀察
83	C61	水深無法到達	水深無法到達
84	C62	未發現	未發現
85	C65	未發現	存活；面積 $6 \times 7 = 42 \text{ cm}^2$
86	C66	未發現	疑似死亡
87	C68	水深無法到達	疑似死亡
88	C69	存活；面積 $15 \times 12 = 180 \text{ cm}^2$	存活；面積 $25 \times 9 = 225 \text{ cm}^2$
89	C70	存活；面積 $12 \times 16 = 192 \text{ cm}^2$	存活；面積 $17 \times 12 = 204 \text{ cm}^2$
90	NTOU-G2-016	水深無法到達	存活；面積 $16 \times 14 = 224 \text{ cm}^2$
91	NTOU-G2-024	水深無法觀察	水深無法觀察
92	NTOU-G2-027	水深無法觀察	存活；面積 $6 \times 4 = 24 \text{ cm}^2$
93	NTOU-G2-003	水深無法到達	水深無法到達
94	NTOU-G2-005	水深無法到達	水深無法觀察
95	NTOU-G2-006	存活；面積 $4 \times 3 = 12 \text{ cm}^2$	未發現

編號	中油 G2 區點位	112 年第 3 季 (7-9 月)	112 年第 4 季 (10-12 月)
96	NTOU-G2-006A	水深無法到達	水深無法到達
97	NTOU-G2-017	水深無法到達	未發現
98	G2-3-6F	水深無法觀察	未發現
99	G2-3-10A	未發現	水深無法到達
100	G2-3-16A	水深無法到達	水深無法到達
101	G2-3-16B	水深無法到達	水深無法到達
102	C16	水深無法到達	存活；面積 $18 \times 13 = 234 \text{ cm}^2$
103	G2-C9A	未發現	水深無法到達
104	NTOU#4	存活；面積 $15 \times 10 = 150 \text{ cm}^2$	存活；面積 $9 \times 10 = 90 \text{ cm}^2$
105	G2-H01	水深無法到達	水深無法到達
106	G2-H02	水深無法到達	水深無法到達
107	G2-H03	水深無法到達	水深無法到達

表 4、G1 藻礁區柴山多杯孔珊瑚群體定位及現場照 112 年第 4 季 (10-12 月)

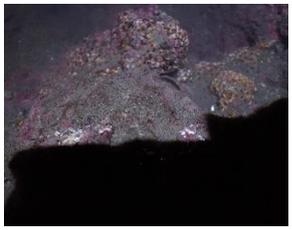
編號	中油 G1 區點位	112 年第 4 季 (10-12 月) 珊瑚狀態	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照
1	G1-1-1	未發現		
2	G1-1-2	存活；面積 $11 \times 10 = 110 \text{ cm}^2$		
3	G1-1-3	存活；面積 $8 \times 14 = 112 \text{ cm}^2$		
4	G1-1-4	存活；面積 $20 \times 30 = 600 \text{ cm}^2$		
5	G1-1-5	存活；面積 $27 \times 17 = 459 \text{ cm}^2$		
6	G1-1-6	存活；面積 $9 \times 7 = 63 \text{ cm}^2$		
7	G1-1-7	存活；面積 $7 \times 14 = 98 \text{ cm}^2$		

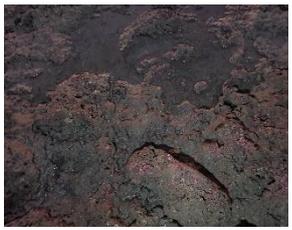
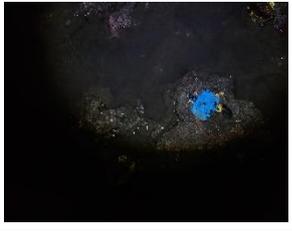
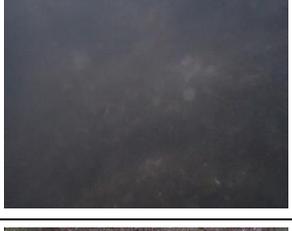
編號	中油 G1 區點位	112 年第 4 季 (10-12 月) 珊瑚狀態	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照
8	G1-1-8	未發現		
9	G1-1-9	水深無法觀察		
10	G1-1-10	水深無法觀察		
11	G1-1-11	存活；面積 $7 \times 7 = 49 \text{ cm}^2$		
12	G1-1-12	存活；面積 $14 \times 8 = 112 \text{ cm}^2$		
13	G1-1-13	存活；面積 $2 \times 8 = 16 \text{ cm}^2$		
14	G1-2-1	非柴山		

編號	中油 G1 區點位	112 年第 4 季 (10-12 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 $3 \times 5 = 15 \text{ cm}^2$		
16	G1-2-3	水深無法觀察		
17	G1-2-4	存活；面積 $9 \times 14 = 126 \text{ cm}^2$		
18	G1-2-5	疑似死亡		
19	G1-2-6	非柴山		
20	G1-2-7	存活；面積 $8 \times 11 = 88 \text{ cm}^2$		
21	G1-2-8	存活；面積 $7 \times 9 = 63 \text{ cm}^2$		

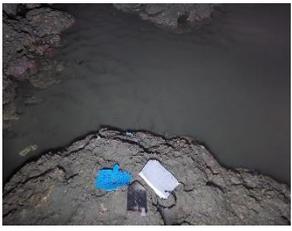
編號	中油 G1 區點位	112 年第 4 季 (10-12 月) 珊瑚狀態	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照
22	G1-2-9	水深無法觀察		
23	G1-2-10	水深無法觀察		
24	G1-3-1	水深無法觀察		
25	G1-3-2	存活；面積 $10 \times 9 = 90 \text{ cm}^2$		
26	G1-3-3	未發現		
27	G1-3-4	存活；面積 $14 \times 15 = 210 \text{ cm}^2$		
28	G1-3-5	存活；面積 $11 \times 11 = 121 \text{ cm}^2$		

編號	中油 G1 區點位	112 年第 4 季 (10-12 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 $7 \times 6 = 42 \text{ cm}^2$		
30	G1-3-7	存活；面積 $4 \times 5 = 20 \text{ cm}^2$		
31	G1-3-8	水深無法到達	檔案損毀無照片紀錄	檔案損毀無照片紀錄
32	G1-3-9	存活；面積 $27 \times 15 = 405 \text{ cm}^2$		
33	G1-3-10	存活；面積 $4 \times 6 = 24 \text{ cm}^2$		
34	G1-3-11	存活；面積 $11 \times 15 = 165 \text{ cm}^2$		
35	G1-3-12	存活；面積 $7 \times 3 = 21 \text{ cm}^2$		
36	G1-3-13	存活；面積 $14 \times 9 = 126 \text{ cm}^2$		
37	G1-3-14	未發現	檔案損毀無照片紀錄	檔案損毀無照片紀錄

編號	中油 G1 區點位	112 年第 4 季 (10-12 月) 珊瑚狀態	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照
38	G1-3-15	存活；面積 $12 \times 18 = 216 \text{ cm}^2$		
39	G1-3-16	存活；面積 $13 \times 7 = 91 \text{ cm}^2$		
40	G1-3-17	非柴山		
41	G1-3-19	存活；面積 $4 \times 4 = 16 \text{ cm}^2$		
42	G1-43	水深無法觀察		
43	G1-44	存活；面積 $11 \times 6 = 66 \text{ cm}^2$		
44	G1-45	存活；面積 $5 \times 5 = 25 \text{ cm}^2$		

編號	中油 G1 區點位	112 年第 4 季 (10-12 月) 珊瑚狀態	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照
45	G1-46	未發現		
46	G1-47	水深無法觀察		
47	G1-48	存活；面積 $12 \times 12 = 144 \text{ cm}^2$		
48	C2	存活；面積 $11 \times 11 = 121 \text{ cm}^2$	-	-
49	C7	未發現		
50	C32	存活；面積 $12 \times 9 = 108 \text{ cm}^2$		
51	C33	水深無法觀察		
52	C34	存活；面積 $11 \times 7 = 77 \text{ cm}^2$		

編號	中油 G1 區點位	112 年第 4 季 (10-12 月) 珊瑚狀態	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照
53	C35	未發現		
54	C36	未發現		
55	C37	未發現		
56	C38	水深無法觀察		
57	C39	存活；面積 $14 \times 8 = 112 \text{ cm}^2$		
58	C40	未發現		
59	C41	存活；面積照片遺失	-	-
60	NTOU_G1_006	未發現	-	-
61	NTOU_G1_010	未發現		

編號	中油 G1 區點位	112 年第 4 季 (10-12 月) 珊瑚狀態	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照
62	NTOU_G1_012	未發現		
63	NTOU_G1_013	未發現		
64	NTOU_G1_014	未發現		
65	NTOU_G1_018	水深無法觀察		
66	NTOU_G1_019	存活	-	-
67	NTOU G1-050	未發現		
68	G1-NTOU#9	存活；面積 13×28=364 cm ²		
69	G1-NTOU#10	存活；面積 19×15=285 cm ²		

編號	中油 G1 區點位	112 年第 4 季 (10-12 月) 珊瑚狀態	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照
70	G1-1-4A	存活；面積 $6 \times 10 = 60 \text{ cm}^2$		
71	G1-1-13A	未發現		
72	G1-C40A	存活；面積 $3 \times 5 = 15 \text{ cm}^2$		
73	G1-NTOU#6	存活；面積 $20 \times 18 = 360 \text{ cm}^2$		
74	G1-NTOU#7	存活；面積 $8 \times 15 = 120 \text{ cm}^2$		
75	G1-NTOU#8	存活；面積 $18 \times 16 = 288 \text{ cm}^2$		

表 1、G2 藻礁區柴山多杯孔珊瑚群體定位及現場照 112 年第 4 季 (10-12 月)

編號	中油 G2 區點位	112 年第 4 季 (10-12 月) 珊瑚狀態	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照
1	G2-1-1	水深無法到達		
2	G2-1-2	存活；面積 $13 \times 19 = 247 \text{ cm}^2$		
3	G2-1-3	存活；面積 $12 \times 17 = 204 \text{ cm}^2$		
4	G2-1-4	存活；面積 $6 \times 9 = 54 \text{ cm}^2$		
5	G2-1-5	非柴山		
6	G2-1-6A	水深無法到達		
7	G2-1-6B	水深無法到達		
8	G2-1-7	存活；面積 $5 \times 9 = 45 \text{ cm}^2$		
9	G2-1-8	存活；面積 $8 \times 4 = 32 \text{ cm}^2$		
10	G2-1-9	水深無法到達		

編號	中油 G2 區點位	112 年第 4 季 (10-12 月) 珊瑚狀態	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照
11	G2-2-1	未發現		
12	G2-2-2A	存活；面積 $16 \times 13 = 208 \text{ cm}^2$		
13	G2-2-2B	存活；面積 $15 \times 9 = 135 \text{ cm}^2$		
14	G2-2-3	未發現		
15	G2-2-4	未發現		
16	G2-2-5	水深無法到達		
17	G2-2-6	水深無法到達		
18	G2-2-7	水深無法到達		
19	G2-2-8	水深無法到達		
20	G2-2-9	水深無法到達		
21	G2-2-10	水深無法到達		

編號	中油 G2 區點位	112 年第 4 季 (10-12 月) 珊瑚狀態	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照
22	G2-2-11	水深無法觀察		
23	G2-2-12	水深無法到達		
24	G2-2-13	存活；面積 $7 \times 10 = 70$ cm^2		
25	G2-2-14	存活；面積 $10 \times 5 = 50$ cm^2		
26	G2-3-1A	水深無法到達		
27	G2-3-1B	存活；面積 $8 \times 6 = 48$ cm^2		
28	G2-3-2	存活；面積 $4 \times 9 = 36$ cm^2		
29	G2-3-3	存活；面積 $21 \times 7 = 147$ cm^2		

編號	中油 G2 區點位	112 年第 4 季 (10-12 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 $31 \times 18 = 558 \text{ cm}^2$		
31	G2-3-5	存活；面積 $11 \times 7 = 77 \text{ cm}^2$		
32	G2-3-6A	存活；面積 $14 \times 13 = 182 \text{ cm}^2$		
33	G2-3-6B	水深無法到達		
34	G2-3-6C	水深無法到達		
35	G2-3-6D	存活；面積 $15 \times 18 = 270 \text{ cm}^2$		
36	G2-3-6E	存活；面積 $15 \times 7 = 105 \text{ cm}^2$		
37	G2-3-7	水深無法到達		
38	G2-3-8	水深無法到達		
39	G2-3-9	水深無法到達		
40	G2-3-10	水深無法到達		

編號	中油 G2 區點位	112 年第 4 季 (10-12 月) 珊瑚狀態	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照
41	G2-3-11	存活；面積 $16 \times 13 = 208 \text{ cm}^2$		
42	G2-3-12	存活；面積 $8 \times 15 = 120 \text{ cm}^2$		
43	G2-3-13	存活；面積 $7 \times 6 = 42 \text{ cm}^2$		
44	G2-3-14	水深無法觀察		
45	G2-3-15	水深無法到達		
46	G2-3-16	水深無法到達		
47	G2-3-17	未發現		
48	G2-3-18	存活；面積 $13 \times 15 = 195 \text{ cm}^2$		

編號	中油 G2 區點位	112 年第 4 季 (10-12 月) 珊瑚狀態	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照
49	G2-3-19A	存活；面積 $8 \times 12 = 96$ cm^2		
50	G2-3-19B	存活；面積 $8 \times 5 = 40$ cm^2		
51	G2-3-20	存活；面積 $24 \times 16 = 384$ cm^2		
52	G2-3-21	存活；面積 $5 \times 4 = 20$ cm^2		
53	G2-3-22	存活；面積 $5 \times 5 = 25$ cm^2		
54	G2-3-23	水深無法到達		
55	G2-3-24	未發現		
56	G2-3-9A	水深無法到達		

編號	中油 G2 區點位	112 年第 4 季 (10-12 月) 珊瑚狀態	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照
57	C18	未發現		
58	C20	存活；面積 $10 \times 8 = 80$ cm^2		
59	C21	存活；面積 $13 \times 6 = 78$ cm^2		
60	C22	非柴山		
61	C24	水深無法到達		
62	C25	存活；面積 $7 \times 15 = 105$ cm^2		
63	C26	存活；面積 $28 \times 16 = 448$ cm^2		
64	C27	水深無法到達		
65	C28	水深無法到達		

編號	中油 G2 區點位	112 年第 4 季 (10-12 月) 珊瑚狀態	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照
66	C30	水深無法觀察		
67	C42	水深無法觀察		
68	C43	水深無法觀察		
69	C44	水深無法到達		
70	C47	水深無法到達		
71	C48	水深無法到達		
72	C49	水深無法到達		
73	C50	未發現		
74	C51	未發現		
75	C52	疑似死亡		
76	C53	水深無法到達		

編號	中油 G2 區點位	112 年第 4 季 (10-12 月) 珊瑚狀態	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照
77	C54	水深無法到達		
78	C55	水深無法到達		
79	C57	未發現		
80	C58	未發現		
81	C59	水深無法觀察		
82	C60	水深無法觀察		
83	C61	水深無法到達		
84	C62	未發現		
85	C65	存活；面積 $6 \times 7 = 42$ cm^2		
86	C66	疑似死亡		

編號	中油 G2 區點位	112 年第 4 季 (10-12 月) 珊瑚狀態	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照
87	C68	疑似死亡		
88	C69	存活；面積 $25 \times 9 = 225$ cm^2		
89	C70	存活；面積 $17 \times 12 = 204$ cm^2		
90	NTOU-G2-016	存活；面積 $16 \times 14 = 224$ cm^2		
91	NTOU-G2-024	水深無法觀察		
92	NTOU-G2-027	存活；面積 $6 \times 4 = 24$ cm^2		
93	NTOU-G2-003	水深無法到達		
94	NTOU-G2-005	水深無法觀察		

編號	中油 G2 區點位	112 年第 4 季 (10-12 月) 珊瑚狀態	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照
95	NTOU-G2-006	未發現		
96	NTOU-G2-006A	水深無法到達		
97	NTOU-G2-017	未發現		
98	G2-3-6F	未發現		
99	G2-3-10A	水深無法到達		
100	G2-3-16A	水深無法到達		
101	G2-3-16B	水深無法到達		
102	C16	存活；面積 $18 \times 13 = 234 \text{ cm}^2$		
103	G2-C9A	水深無法到達		
104	NTOU#4	存活；面積 $9 \times 10 = 90 \text{ cm}^2$		
105	G2-H01	水深無法到達		
106	G2-H02	水深無法到達		
107	G2-H03	水深無法到達		

表 6、普查新發現的珊瑚及位置

編號	區域	海大鐵牌號碼	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照	珊瑚群體狀態
1	G1	G1-25			存活； 面積 3x5=15 cm ²
2	G1	G1-106			存活； 面積 6x2=12 cm ²
3	G2	G2-119			存活； 面積 6x7=42 cm ²
4	G2	G2-6			存活； 面積 7x6=42 cm ²