

台灣中油股份有限公司

113 年第 2 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 9 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)。

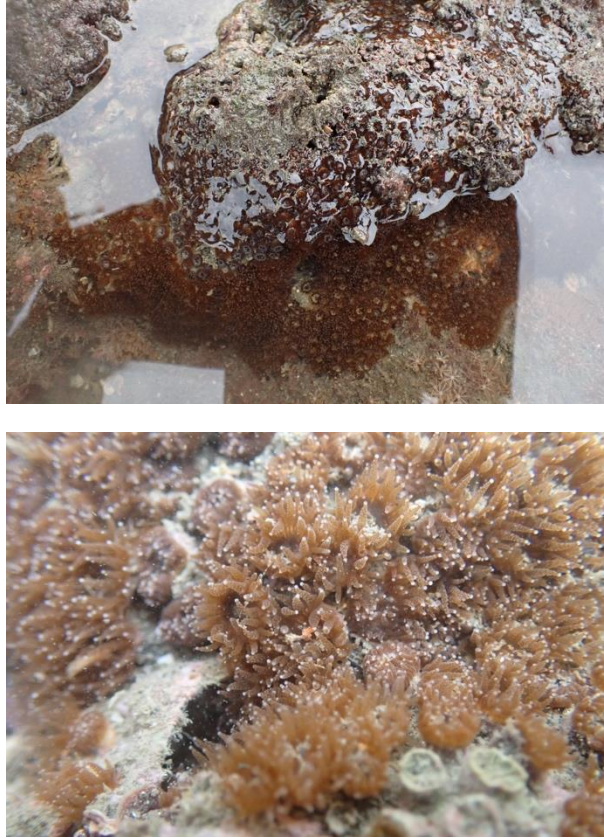


圖 1、本研究團隊在 2023 年 5 月份時於觀塘工業區 G1 海域藻礁上紀錄到的柴山多杯孔珊瑚

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	

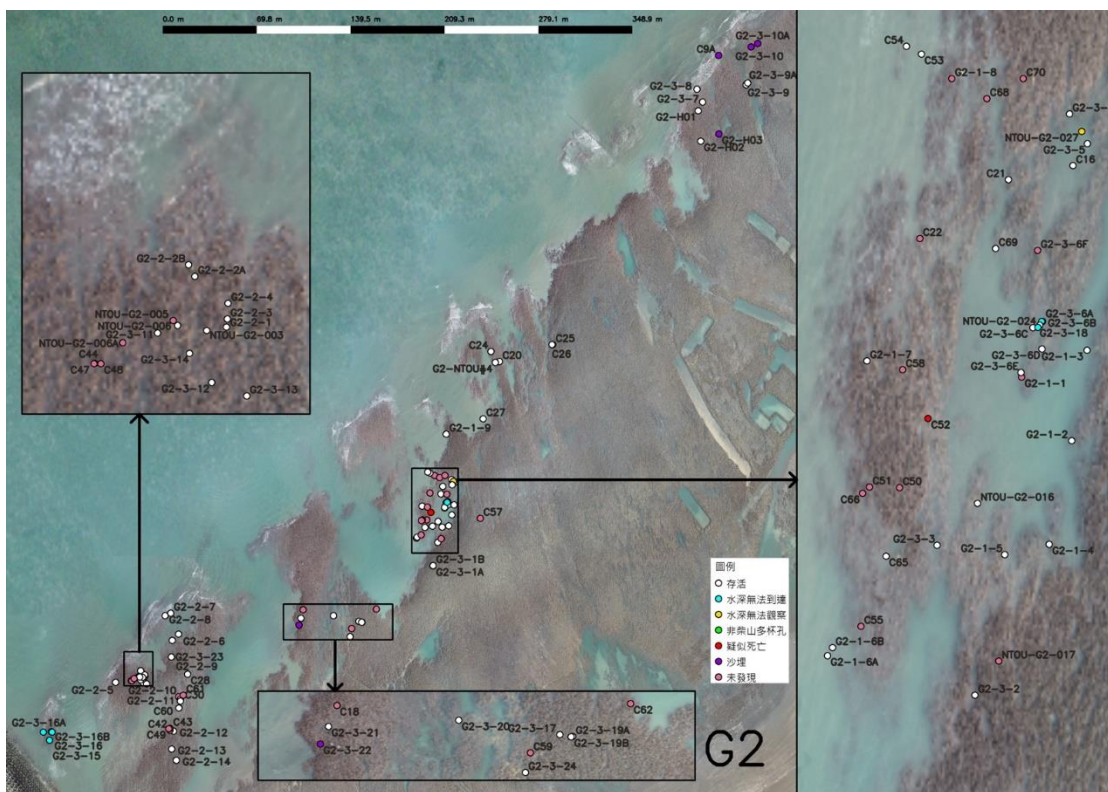
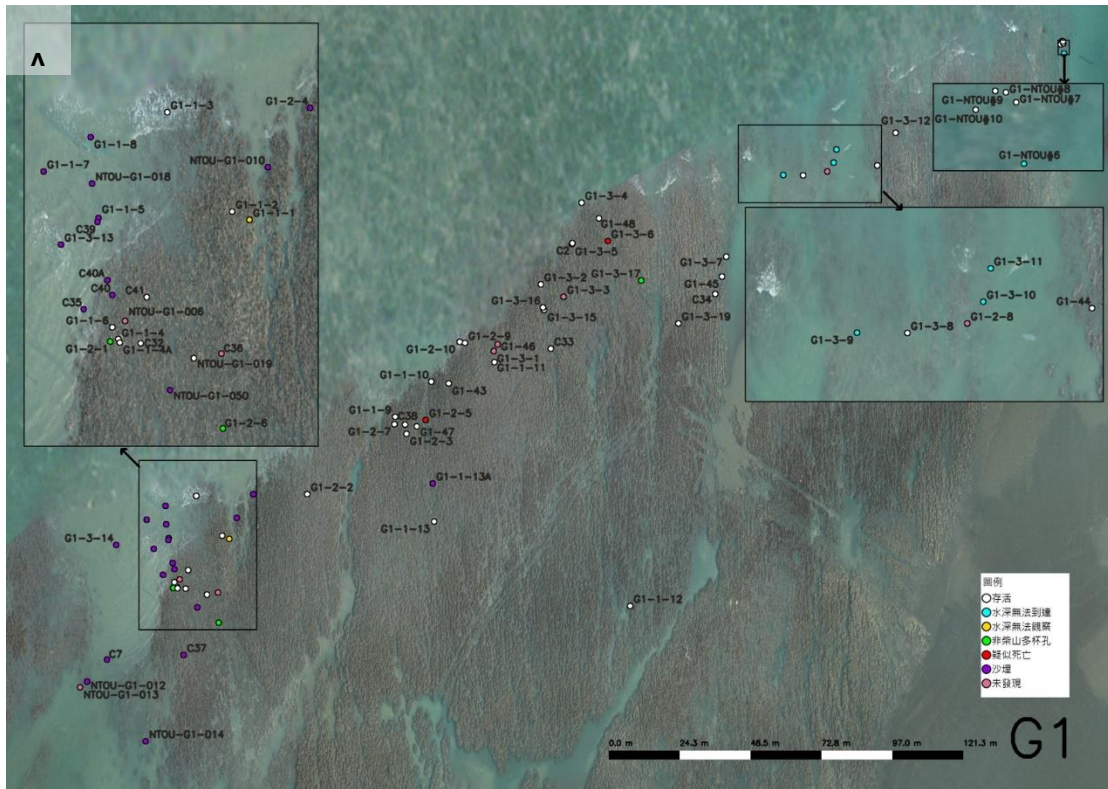
水深無法觀察	根據GPS走到定位點，但因水深無法觀察到珊瑚及量測珊瑚的生長面積	
水深無法量測	可以確認珊瑚的位置，但因為水位深和光線條件限制，無法進行珊瑚的生長測量	
未發現	根據GPS走到定位點，找不到珊瑚	
非柴山	菟葵(左)或是角孔珊瑚屬珊瑚(右)	
生物棲地競爭現象	珊瑚面積因相鄰生物棲地擴大而減少(圖中為兔葵與珊瑚相鄰生長)	

(三) 調查結果

本次為本年度第2季調查(113年4月至6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藻礁區75個和G2藻礁區107個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71個點位，40株存活、1株水深無法觀察、7株未發現、18株沙埋、2株疑似死亡、3株非柴山珊瑚。本次記錄到存活的35株柴山多杯孔珊瑚的群體大小，長度介於3公分到27公分之間，粗略計算存活的35株柴山多杯孔珊瑚群體面積，15株面積介於1-99平方公分之間，13株面積介於100-299平方公分之間，5株面積介於300-499平方公分之間，2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16平方公分，最大面積為640平方公分。

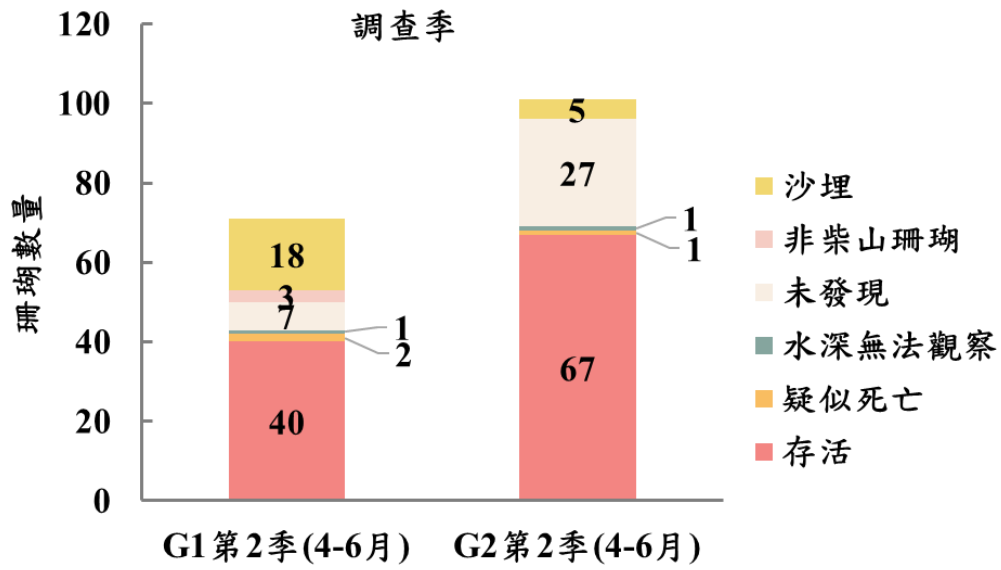
在G2藻礁區一共複查101個位點，67株存活、1株水深無法觀察、1株疑似死亡、27株未發現、5株沙埋。本次記錄到存活的67株柴山多杯孔珊瑚的群體大小，長度介於2公分到40公分之間，粗略計算存活的64株柴山多杯孔珊瑚群體大小面積，26株面積介於1-99平方公分之間，16株面積介於100-299平方公分之間，15株面積介於300-499平方公分之間，10株面積大於500平方公分，柴山多杯孔珊瑚群體大小面積，最小面積為2平方公分，最大面積為1200平方公分。



備註：113年4月至6月（第2季），G1（A）和G2（B）區域紀錄到柴山多杯孔珊瑚分佈地點
 圖中圓圈白色的代表存活、藍色代表水深無法到達、黃色水深無法觀察、綠色代表非柴山多杯孔、
 紅色代表疑似死亡、紫色代表沙埋、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

A



B

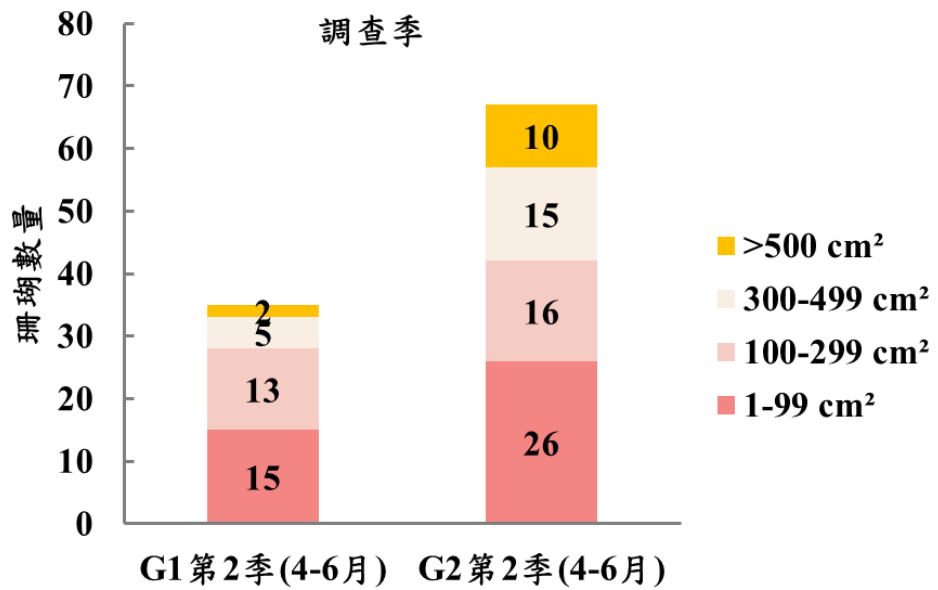


圖 4、113 年第 2 季 (4-6 月) G1 和 G2 柴山多杯孔珊瑚 (A) 群體狀態與 (B) 群體大小面積分布

表 1、113 年 4-6 月（第二季）G1 區柴山多杯孔珊瑚複查紀錄

編號	中油 G1 區點位	113 年第 1 季(1-3 月)	113 年第 2 季(4-6 月)
1	G1-1-1	未發現	水深無法觀察
2	G1-1-2	存活；面積 12x13=156 cm ²	存活；面積 15×15=225 cm ²
3	G1-1-3	存活；面積 8x10=80 cm ²	存活；面積 15×4=60 cm ²
4	G1-1-4	存活；面積 22x29=638 cm ²	存活；面積 32×20=640 cm ²
5	G1-1-5	存活；面積 18x32=576 cm ²	沙埋
6	G1-1-6	存活；面積 8x12=96 cm ²	存活；面積 12×12=144 cm ²
7	G1-1-7	存活；面積 19x11=209 cm ²	沙埋
8	G1-1-8	存活；面積 16x25=400 cm ²	沙埋
9	G1-1-9	存活；面積 15x17=255 cm ²	存活；面積 15×16=240 cm ²
10	G1-1-10	存活；面積 12x8=96 cm ²	存活；面積 12×7=84 cm ²
11	G1-1-11	存活；面積 9x8=72 cm ²	存活；面積 14×8=112 cm ²
12	G1-1-12	存活；面積 21x11=231 cm ²	存活；面積 8×24=192 cm ²
13	G1-1-13	存活；面積 5x2=10 cm ²	存活；面積 6×3=18 cm ²
14	G1-2-1	非柴山多杯孔珊瑚，是菟葵	非柴山多杯孔珊瑚，是菟葵
15	G1-2-2	存活；面積 4x7=28 cm ²	存活；面積 8×6=48 cm ²
16	G1-2-3	存活；面積 5x9=45 cm ²	存活；面積 3×8=24 cm ²
17	G1-2-4	存活；面積 10x15=150 cm ²	沙埋
18	G1-2-5	疑似死亡	疑似死亡
19	G1-2-6	非柴山多杯孔珊瑚，是菟葵	非柴山多杯孔珊瑚，是菟葵
20	G1-2-7	存活；面積 11x8=88 cm ²	存活；面積 7×11=77 cm ²
21	G1-2-8	存活；面積 7x9=63 cm ²	未發現

編號	中油 G1 區點位	113 年第 1 季(1-3 月)	113 年第 2 季(4-6 月)
22	G1-2-9	存活；面積 $5 \times 5 = 25 \text{ cm}^2$	存活；面積 $4 \times 5 = 20 \text{ cm}^2$
23	G1-2-10	存活；面積 $10 \times 9 = 90 \text{ cm}^2$	存活；面積 $14 \times 9 = 126 \text{ cm}^2$
24	G1-3-1	存活；面積 $5 \times 8 = 40 \text{ cm}^2$	未發現
25	G1-3-2	存活；面積 $17 \times 15 = 255 \text{ cm}^2$	存活；面積 $22 \times 15 = 330 \text{ cm}^2$
26	G1-3-3	未發現	未發現
27	G1-3-4	存活；面積 $20 \times 18 = 360 \text{ cm}^2$	存活；面積 $23 \times 15 = 345 \text{ cm}^2$
28	G1-3-5	存活；面積 $11 \times 10 = 110 \text{ cm}^2$	存活；面積 $18 \times 18 = 324 \text{ cm}^2$
29	G1-3-6	存活；面積 $13 \times 6 = 78 \text{ cm}^2$	疑似死亡
30	G1-3-7	存活；面積 $10 \times 10 = 100 \text{ cm}^2$	存活；面積 $20 \times 23 = 460 \text{ cm}^2$
31	G1-3-8	存活；面積 $36 \times 31 = 1116 \text{ cm}^2$	存活；水深無法量測面積
32	G1-3-9	存活；面積 $13 \times 23 = 299 \text{ cm}^2$	水深無法到達
33	G1-3-10	存活；面積 $17 \times 26 = 442 \text{ cm}^2$	水深無法到達
34	G1-3-11	存活；面積 $9 \times 6 = 54 \text{ cm}^2$	水深無法到達
35	G1-3-12	未發現	存活；面積 $25 \times 7 = 175 \text{ cm}^2$
36	G1-3-13	存活；面積 $13 \times 8 = 104 \text{ cm}^2$	沙埋
37	G1-3-14	存活；面積 $20 \times 28 = 560 \text{ cm}^2$	沙埋
38	G1-3-15	存活；面積 $29 \times 15 = 435 \text{ cm}^2$	存活；面積 $27 \times 19 = 513 \text{ cm}^2$
39	G1-3-16	存活；面積 $15 \times 10 = 150 \text{ cm}^2$	存活；面積 $7 \times 17 = 119 \text{ cm}^2$
40	G1-3-17	非柴山多杯孔珊瑚，是角孔珊瑚屬 (Goniopora) 珊瑚	非柴山多杯孔珊瑚，是角孔珊瑚屬 (Goniopora) 珊瑚
41	G1-3-19	存活；面積 $4 \times 3 = 12 \text{ cm}^2$	存活；面積 $7 \times 5 = 35 \text{ cm}^2$
42	G1-43	存活；面積 $5 \times 4 = 20 \text{ cm}^2$	存活；面積 $8 \times 6 = 48 \text{ cm}^2$
43	G1-44	存活；面積 $15 \times 12 = 180 \text{ cm}^2$	存活；面積 $13 \times 14 = 182 \text{ cm}^2$

編號	中油 G1 區點位	113 年第 1 季(1-3 月)	113 年第 2 季(4-6 月)
44	G1-45	存活；面積 16x17=272 cm ²	存活；面積 16×10=160 cm ²
45	G1-46	未發現	未發現
46	G1-47	存活；面積 11x8=88 cm ²	存活；面積 14×7=98 cm ²
47	G1-48	存活；面積 13x23=299 cm ²	存活；面積 23×3=69 cm ²
48	C2	存活；面積 11x10=110 cm ²	存活；面積 18×18=324 cm ²
49	C7	未發現	沙埋
50	C32	存活；面積 8x12=104 cm ²	存活；面積 4×4=16 cm ²
51	C33	存活；面積 8x11=88 cm ²	存活；面積 12×11=132 cm ²
52	C34	存活；面積 14x11=154 cm ²	存活；面積 10×15=150 cm ²
53	C35	未發現	沙埋
54	C36	未發現	未發現
55	C37	未發現	沙埋
56	C38	存活；面積 10x9=90 cm ²	存活；面積 3×8=24 cm ²
57	C39	存活；面積 9x15=135 cm ²	沙埋
58	C40	未發現	沙埋
59	C41	水深無法觀察	存活；面積 7×5=35 cm ²
60	NTOU_G1_006	未發現	未發現
61	NTOU_G1_010	未發現	沙埋
62	NTOU_G1_012	未發現	沙埋
63	NTOU_G1_013	未發現	未發現
64	NTOU_G1_014	未發現	沙埋
65	NTOU_G1_018	存活；面積 15x14=210 cm ²	沙埋

編號	中油 G1 區點位	113 年第 1 季(1-3 月)	113 年第 2 季(4-6 月)
66	NTOU_G1_019	存活；面積 $9 \times 10 = 90 \text{ cm}^2$	存活；面積 $12 \times 7 = 84 \text{ cm}^2$
67	NTOU G1-050	未發現	沙埋
68	G1-NTOU#9	存活；面積 $40 \times 40 = 1600 \text{ cm}^2$	存活；水深無法量測面積
69	G1-NTOU#10	存活；面積 $17 \times 16 = 272 \text{ cm}^2$	存活；水深無法量測面積
70	G1-1-4A	存活；面積 $5 \times 8 = 40 \text{ cm}^2$	存活；面積 $12 \times 9 = 108 \text{ cm}^2$
71	G1-1-13A	水深無法到達	沙埋
72	G1-C40A	存活；面積 $6 \times 6 = 36 \text{ cm}^2$	沙埋
73	G1-NTOU#6	存活；面積 $20 \times 25 = 500 \text{ cm}^2$	水深無法到達
74	G1-NTOU#7	存活；面積 $21 \times 20 = 420 \text{ cm}^2$	存活；水深無法量測面積
75	G1-NTOU#8	存活；面積 $20 \times 20 = 400 \text{ cm}^2$	存活；水深無法量測面積

表 3、113 年 4-6 月（第二季）G2 區柴山多杯孔珊瑚複查紀錄

編號	中油 G2 區點位	113 年第 1 季(1-3 月)	113 年第 2 季(4-6 月)
1	G2-1-1	未發現	未發現
2	G2-1-2	存活；面積 13x12=156 cm ²	存活；面積 20×30=600 cm ²
3	G2-1-3	存活；面積 16x10=160 cm ²	存活；面積 20×16=320 cm ²
4	G2-1-4	存活；面積 9x9=81 cm ²	存活；面積 10×14=140 cm ²
5	G2-1-5	水深無法到達	存活；面積 10×12=120 cm ²
6	G2-1-6A	存活；面積 19x30=570 cm ²	存活；面積 30×40=1200 cm ²
7	G2-1-6B	存活；面積 14x13=182 cm ²	存活；面積 4×2=8 cm ²
8	G2-1-7	存活；面積 10x8=80 cm ²	存活；面積 15×12=180 cm ²
9	G2-1-8	存活；面積 5x7= 35cm ²	未發現
10	G2-1-9	未發現	存活；面積 21×20=420 cm ²
11	G2-2-1	存活；面積 6x7=42 cm ²	存活；面積 9×3=27 cm ²
12	G2-2-2A	存活；面積 8x8=64 cm ²	存活；面積 11×15=165 cm ²
13	G2-2-2B	存活；面積 9x7=63 cm ²	存活；面積 12×12=144 cm ²
14	G2-2-3	存活；面積 2x2=4 cm ²	存活；面積 3×1=3 cm ²
15	G2-2-4	存活；面積 27x18=486 cm ²	存活；面積 25×15=375 cm ²
16	G2-2-5	存活；面積 12x3 =36 cm ²	存活；面積 16×10=160 cm ²
17	G2-2-6	疑似死亡	存活；面積 14×20=280 cm ²
18	G2-2-7	存活；面積 15x20=300 cm ²	存活；面積 7×8=56 cm ²

編號	中油 G2 區點位	113 年第 1 季(1-3 月)	113 年第 2 季(4-6 月)
19	G2-2-8	存活；面積 22x24=528 cm ²	存活；面積 20×28=560 cm ²
20	G2-2-9	疑似死亡	存活；面積 10×4=40 cm ²
21	G2-2-10	未發現	未發現
22	G2-2-11	存活；面積 5x6=30 cm ²	存活；面積 7×3=21 cm ²
23	G2-2-12	存活；面積 8x6 =48 cm ²	存活；面積 7×10=70 cm ²
24	G2-2-13	存活；面積 12x9=108 cm ²	存活；面積 13×7=91 cm ²
25	G2-2-14	存活；面積 5x8=40 cm ²	存活；面積 12×7=84 cm ²
26	G2-3-1A	存活；面積 12x11=132 cm ²	存活；面積 10×14=140 cm ²
27	G2-3-1B	存活；面積 14x7=98 cm ²	存活；面積 5×5=25 cm ²
28	G2-3-2	存活；面積 4x13=52 cm ²	存活；面積 15×4=60 cm ²
29	G2-3-3	存活；面積 16x31=496 cm ²	存活；面積 38×20=760 cm ²
30	G2-3-4	存活；面積 20x13=528 cm ²	存活；面積 40×20=800 cm ²
31	G2-3-5	存活；面積 8x9 =72 cm ²	存活；面積 10×20=200 cm ²
32	G2-3-6A	水深無法觀察	未發現
33	G2-3-6B	存活；面積 10x13=130 cm ²	水深無法到達
34	G2-3-6C	存活；面積 20x13=225 cm ²	存活；面積 20×20=400 cm ²
35	G2-3-6D	存活；面積 15x15=528 cm ²	存活；面積 20×21=420 cm ²
36	G2-3-6E	存活；面積 16x13=234 cm ²	存活；面積 20×14=280 cm ²
37	G2-3-7	存活；面積 33x28=924	存活；面積 38×30=1140











編號	中油 G2 區點位	113 年第 1 季(1-3 月)	113 年第 2 季(4-6 月)
		cm ²	cm ²
38	G2-3-8	存活；面積 17x18=306 cm ²	存活；面積 5×7=35 cm ²
39	G2-3-9	存活；面積 10x9=90 cm ²	存活；面積 7×5=35 cm ²
40	G2-3-10	未發現	沙埋
41	G2-3-11	存活；面積 14x20 =280 cm ²	存活；面積 20×23=460 cm ²
42	G2-3-12	存活；面積 12x8 =96 cm ²	存活；面積 20×10=200 cm ²
43	G2-3-13	存活；面積 12x6 =72 cm ²	存活；面積 7×11=77 cm ²
44	G2-3-14	水深無法到達	存活；面積 9×11=99 cm ²
45	G2-3-15	存活；面積 8x7=56 cm ²	水深無法到達
46	G2-3-16	存活；面積 9x7=53 cm ²	水深無法到達
47	G2-3-17	存活；面積 9x7=63 cm ²	存活；面積 20×17=340 cm ²
48	G2-3-18	非柴山	存活；面積 19×20=380 cm ²
49	G2-3-19A	存活；面積 5x15 =75 cm ²	存活；面積 5×5=25 cm ²
50	G2-3-19B	未發現	存活；面積 7×6=42 cm ²
51	G2-3-20	存活；面積 11x19 =209 cm ²	存活；面積 25×28=700 cm ²
52	G2-3-21	存活；面積 6x7 =42 cm ²	存活；面積 4×7=28 cm ²
53	G2-3-22	存活；面積 6x2 =12 cm ²	沙埋
54	G2-3-23	存活；面積 21x26=546 cm ²	存活；面積 30×20=600 cm ²
55	G2-3-24	存活；面積 20x12 =240 cm ²	存活；面積 11×12=132 cm ²













編號	中油 G2 區點位	113 年第 1 季(1-3 月)	113 年第 2 季(4-6 月)
56	G2-3-9A	存活；面積 $20 \times 7 = 140$ cm^2	存活；面積 $40 \times 30 = 1200$ cm^2
57	C18	水深無法到達	未發現
58	C20	存活；面積 $10 \times 8 = 80$ cm^2	存活；面積 $21 \times 5 = 105$ cm^2
59	C21	存活；面積 $6 \times 12 = 72$ cm^2	存活；面積 $16 \times 9 = 144$ cm^2
60	C22	未發現	未發現
61	C24	存活；面積 $19 \times 9 = 171$ cm^2	存活；面積 $20 \times 23 = 460$ cm^2
62	C25	存活；面積 $9 \times 11 = 99$ cm^2	存活；面積 $2 \times 1 = 2$ cm^2
63	C26	存活；面積 $31 \times 21 = 651$ cm^2	存活；面積 $24 \times 13 = 312$ cm^2
64	C27	水深無法到達	存活；面積 $5 \times 3 = 15$ cm^2
65	C28	存活；面積 $15 \times 22 = 330$ cm^2	存活；面積 $20 \times 17 = 340$ cm^2
66	C30	存活；面積 $28 \times 18 = 504$ cm^2	存活；面積 $30 \times 20 = 600$ cm^2
67	C42	未發現	未發現
68	C43	未發現	未發現
69	C44	未發現	未發現
70	C47	未發現	未發現
71	C48	未發現	未發現
72	C49	未發現	未發現
73	C50	未發現	未發現
74	C51	未發現	未發現
75	C52	未發現	疑似死亡
76	C53	存活；面積 $7 \times 8 = 56$ cm^2	存活；面積 $8 \times 9 = 72$ cm^2













編號	中油 G2 區點位	113 年第 1 季(1-3 月)	113 年第 2 季(4-6 月)
77	C54	水深無法到達	存活；面積 $8 \times 7 = 56 \text{ cm}^2$
78	C55	未發現	未發現
79	C57	水深無法觀察	未發現
80	C58	未發現	未發現
81	C59	未發現	未發現
82	C60	存活；面積 $24 \times 7 = 168 \text{ cm}^2$	存活；面積 $11 \times 11 = 121 \text{ cm}^2$
83	C61	未發現	未發現
84	C62	未發現	未發現
85	C65	存活；面積 $12 \times 10 = 120 \text{ cm}^2$	存活；面積 $17 \times 15 = 255 \text{ cm}^2$
86	C66	未發現	未發現
87	C68	疑似死亡	未發現
88	C69	存活；面積 $8 \times 23 = 184 \text{ cm}^2$	存活；面積 $12 \times 27 = 324 \text{ cm}^2$
89	C70	未發現	未發現
90	NTOU-G2-016	存活；面積 $15 \times 19 = 285 \text{ cm}^2$	存活；面積 $20 \times 19 = 380 \text{ cm}^2$
91	NTOU-G2-024	存活；面積 $12 \times 11 = 132 \text{ cm}^2$	水深無法到達
92	NTOU-G2-027	未發現	水深無法觀察
93	NTOU-G2-003	水深無法到達	存活；面積 $3 \times 4 = 12 \text{ cm}^2$
94	NTOU-G2-005	未發現	未發現
95	NTOU-G2-006	未發現	存活；面積 $8 \times 9 = 72 \text{ cm}^2$
96	NTOU-G2-006A	未發現	未發現
97	NTOU-G2-017	未發現	未發現












編號	中油 G2 區點位	113 年第 1 季(1-3 月)	113 年第 2 季(4-6 月)
98	G2-3-6F	未發現	未發現
99	G2-3-10A	未發現	沙埋
100	G2-3-16A	存活；面積 17x13=221 cm ²	水深無法到達
101	G2-3-16B	存活；面積 9x7=63 cm ²	水深無法到達
102	C16	未發現	存活；面積 20×20=400 cm ²
103	G2-C9A	未發現	沙埋
104	NTOU#4	存活；面積 18x14=252 cm ²	存活；面積 29×12=348 cm ²
105	G2-H01	存活；面積 16x10=160 cm ²	存活；面積 14×7=98 cm ²
106	G2-H02	存活；面積 6x4=24 cm ²	存活；面積 7×4=28 cm ²
107	G2-H03	存活；面積 16x22=352 cm ²	沙埋

表 4、113 年 4-6 月（第二季）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 2 季(4-6 月) 珊瑚狀態	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照
1	G1-1-1	水深無法觀察		
2	G1-1-2	存活； 面積 $15 \times 15 = 225$ cm^2		
3	G1-1-3	存活； 面積 $15 \times 4 = 60$ cm^2		
4	G1-1-4	存活； 面積 $32 \times 20 = 640$ cm^2		
5	G1-1-5	沙埋		
6	G1-1-6	存活； 面積 $12 \times 12 = 144$ cm^2		

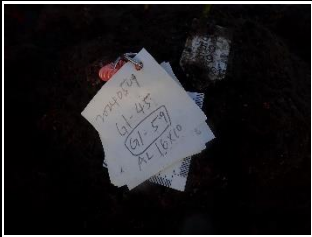











編號	中油 G1 區點位	113 年 2 季(4-6 月) 珊瑚狀態	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照
7	G1-1-7	沙埋		
8	G1-1-8	沙埋		
9	G1-1-9	存活； 面積 $15 \times 16 = 240$ cm^2		
10	G1-1-10	存活； 面積 $12 \times 7 = 84$ cm^2		
11	G1-1-11	存活； 面積 $14 \times 8 = 112$ cm^2		
12	G1-1-12	存活； 面積 $8 \times 24 = 192$ cm^2		
13	G1-1-13	存活； 面積 $6 \times 3 = 18$ cm^2		




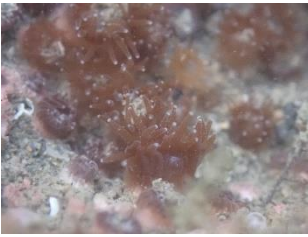






編號	中油 G1 區點位	113 年 2 季(4-6 月) 珊瑚狀態	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照
14	G1-2-1	非柴山多杯孔珊瑚，是菟葵		
15	G1-2-2	存活； 面積 $8 \times 6 = 48$ cm^2		
16	G1-2-3	存活； 面積 $3 \times 8 = 24$ cm^2		
17	G1-2-4	沙埋		
18	G1-2-5	疑似死亡		
19	G1-2-6	非柴山多杯孔珊瑚，是菟葵		
20	G1-2-7	存活； 面積 $7 \times 11 = 77$ cm^2		

編號	中油 G1 區點位	113 年 2 季(4-6 月) 珊瑚狀態	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照
21	G1-2-8	未發現		
22	G1-2-9	存活； 面積 4×5=20 cm ²		
23	G1-2-10	存活； 面積 14×9=126 cm ²		
24	G1-3-1	未發現		
25	G1-3-2	存活； 面積 22×15=330 cm ²		
26	G1-3-3	未發現		
27	G1-3-4	存活； 面積 23×15=345 cm ²		



編號	中油 G1 區點位	113 年 2 季(4-6 月) 珊瑚狀態	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照
28	G1-3-5	存活； 面積 $18 \times 18 = 324$ cm^2		
29	G1-3-6	疑似死亡		
30	G1-3-7	存活； 面積 $20 \times 23 = 460$ cm^2		
31	G1-3-8	存活； 水深無法量測 面積		
32	G1-3-9	水深無法到達		
33	G1-3-10	水深無法到達		
34	G1-3-11	水深無法到達		
35	G1-3-12	存活； 面積 $25 \times 7 = 175$ cm^2		
36	G1-3-13	沙埋		

編號	中油 G1 區點位	113 年 2 季(4-6 月) 珊瑚狀態	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照
37	G1-3-14	沙埋		
38	G1-3-15	存活； 面積 $27 \times 19 = 513$ cm^2		
39	G1-3-16	存活； 面積 $7 \times 17 = 119$ cm^2		
40	G1-3-17	非柴山多杯孔 珊瑚，是角孔 珊瑚屬 (<i>Goniopora</i>) 珊瑚		
41	G1-3-19	存活； 面積 $7 \times 5 = 35$ cm^2		
42	G1-43	存活； 面積 $8 \times 6 = 48$ cm^2		
43	G1-44	存活； 面積 $13 \times 14 = 182$ cm^2		

編號	中油 G1 區點位	113 年 2 季(4-6 月) 珊瑚狀態	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照
44	G1-45	存活； 面積 $16 \times 10 = 160$ cm^2		
45	G1-46	未發現		
46	G1-47	存活； 面積 $14 \times 7 = 98$ cm^2		
47	G1-48	存活； 面積 $23 \times 3 = 69$ cm^2		
48	C2	存活； 面積 $18 \times 18 = 324$ cm^2		
49	C7	沙埋		
50	C32	存活； 面積 $4 \times 4 = 16$ cm^2		

編號	中油 G1 區點位	113 年 2 季(4-6 月) 珊瑚狀態	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照
51	C33	存活； 面積 $12 \times 11 = 132$ cm^2		
52	C34	存活； 面積 $10 \times 15 = 150$ cm^2		
53	C35	沙埋		
54	C36	未發現		
55	C37	沙埋		
56	C38	存活； 面積 $7 \times 7 = 49$ cm^2		
57	C39	沙埋		

編號	中油 G1 區點位	113 年 2 季(4-6 月) 珊瑚狀態	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照
58	C40	沙埋		
59	C41	存活； 面積 7×5=35 cm ²		
60	NTOU_G1_006	未發現		
61	NTOU_G1_010	沙埋		
62	NTOU_G1_012	沙埋		
63	NTOU_G1_013	未發現		
64	NTOU_G1_014	沙埋		

編號	中油 G1 區點位	113 年 2 季(4-6 月) 珊瑚狀態	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照
65	NTOU_G1_018	沙埋		
66	NTOU_G1_019	存活； 面積 12×7=84 cm ²		
67	NTOU G1-050	沙埋		
68	G1-NTOU#9	存活； 水深無法量測 面積		
69	G1-NTOU#10	存活； 水深無法量測 面積		
70	G1-1-4A	存活； 面積 12×9=108 cm ²		
71	G1-1-13A	沙埋		







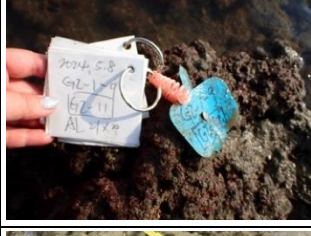









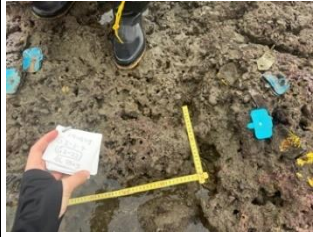


























編號	中油 G1 區點 位	113 年 2 季(4- 6 月) 珊瑚狀態	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照
72	G1-C40A	沙埋		
73	G1-NTOU#6	水深無法到達		
74	G1-NTOU#7	存活； 水深無法量測 面積		
75	G1-NTOU#8	存活； 水深無法量測 面積		

表 2、113 年 4-6 月（第二季）G2 區柴山多杯孔珊瑚複查紀錄照片



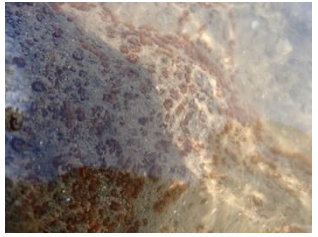









編號	中油 G2 區點位	113 年第 2 季(4-6 月) 珊瑚狀態	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照
1	G2-1-1	未發現		
2	G2-1-2	存活； 面積 20×30=600 cm ²		
3	G2-1-3	存活； 面積 20×16=320 cm ²		
4	G2-1-4	存活； 面積 10×14=140 cm ²		
5	G2-1-5	存活； 面積 10×12=120 cm ²		
6	G2-1-6A	存活； 面積 30×40=1200 cm ²		
7	G2-1-6B	存活； 面積 4×2=8 cm ²		













編號	中油 G2 區點位	113 年第 2 季(4-6 月) 珊瑚狀態	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照
8	G2-1-7	存活； 面積 $15 \times 12 = 180 \text{ cm}^2$		
9	G2-1-8	未發現		
10	G2-1-9	存活； 面積 $21 \times 20 = 420 \text{ cm}^2$		
11	G2-2-1	存活； 面積 $9 \times 3 = 27 \text{ cm}^2$		
12	G2-2-2A	存活； 面積 $11 \times 15 = 165 \text{ cm}^2$		
13	G2-2-2B	存活； 面積 $12 \times 12 = 144 \text{ cm}^2$		
14	G2-2-3	存活； 面積 $3 \times 1 = 3 \text{ cm}^2$		

編號	中油 G2 區點位	113 年第 2 季(4-6 月) 珊瑚狀態	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照
15	G2-2-4	存活； 面積 $25 \times 15 = 375 \text{ cm}^2$		
16	G2-2-5	存活； 面積 $16 \times 10 = 160 \text{ cm}^2$		
17	G2-2-6	存活； 面積 $14 \times 20 = 280 \text{ cm}^2$		
18	G2-2-7	存活； 面積 $7 \times 8 = 56 \text{ cm}^2$		
19	G2-2-8	存活； 面積 $20 \times 28 = 560 \text{ cm}^2$		
20	G2-2-9	存活； 面積 $10 \times 4 = 40 \text{ cm}^2$		
21	G2-2-10	未發現		


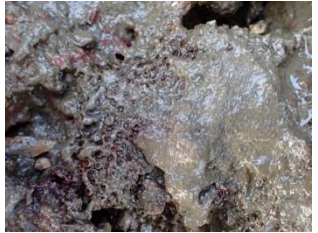












編號	中油 G2 區點位	113 年第 2 季(4-6 月) 珊瑚狀態	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照
22	G2-2-11	存活； 面積 $7 \times 3 = 21 \text{ cm}^2$		
23	G2-2-12	存活； 面積 $7 \times 10 = 70 \text{ cm}^2$		
24	G2-2-13	存活； 面積 $13 \times 7 = 91 \text{ cm}^2$		
25	G2-2-14	存活； 面積 $12 \times 7 = 84 \text{ cm}^2$		
26	G2-3-1A	存活； 面積 $10 \times 14 = 140 \text{ cm}^2$		
27	G2-3-1B	存活； 面積 $5 \times 5 = 25 \text{ cm}^2$		
28	G2-3-2	存活； 面積 $15 \times 4 = 60 \text{ cm}^2$		










編號	中油 G2 區點位	113 年第 2 季(4-6 月) 珊瑚狀態	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照
29	G2-3-3	存活； 面積 $38 \times 20 = 760 \text{ cm}^2$		
30	G2-3-4	存活； 面積 $40 \times 20 = 800 \text{ cm}^2$		
31	G2-3-5	存活； 面積 $10 \times 20 = 200 \text{ cm}^2$		
32	G2-3-6A	未發現		
33	G2-3-6B	水深無法到達		
34	G2-3-6C	存活； 面積 $20 \times 20 = 400 \text{ cm}^2$		
35	G2-3-6D	存活； 面積 $20 \times 21 = 420 \text{ cm}^2$		





編號	中油 G2 區點位	113 年第 2 季(4-6 月) 珊瑚狀態	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照
36	G2-3-6E	存活； 面積 $20 \times 14 = 280 \text{ cm}^2$		
37	G2-3-7	存活； 面積 $38 \times 30 = 1140 \text{ cm}^2$		
38	G2-3-8	存活； 面積 $5 \times 7 = 35 \text{ cm}^2$		
39	G2-3-9	存活； 面積 $7 \times 5 = 35 \text{ cm}^2$		
40	G2-3-10	沙埋		
41	G2-3-11	存活； 面積 $20 \times 23 = 460 \text{ cm}^2$		
42	G2-3-12	存活； 面積 $20 \times 10 = 200 \text{ cm}^2$		

編號	中油 G2 區點位	113 年第 2 季(4-6 月) 珊瑚狀態	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照
43	G2-3-13	存活； 面積 $7 \times 11 = 77 \text{ cm}^2$		
44	G2-3-14	存活； 面積 $9 \times 11 = 99 \text{ cm}^2$		
45	G2-3-15	水深無法到達		
46	G2-3-16	水深無法到達		
47	G2-3-17	存活； 面積 $20 \times 17 = 340 \text{ cm}^2$		
48	G2-3-18	存活； 面積 $19 \times 20 = 380 \text{ cm}^2$		
49	G2-3-19A	存活； 面積 $5 \times 5 = 25 \text{ cm}^2$		
50	G2-3-19B	存活； 面積 $7 \times 6 = 42 \text{ cm}^2$		






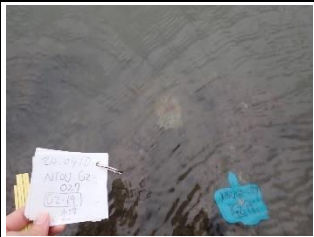
編號	中油 G2 區點位	113 年第 2 季(4-6 月) 珊瑚狀態	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照
51	G2-3-20	存活； 面積 $25 \times 28 = 700 \text{ cm}^2$		
52	G2-3-21	存活； 面積 $4 \times 7 = 28 \text{ cm}^2$		
53	G2-3-22	沙埋		
54	G2-3-23	存活； 面積 $30 \times 20 = 600 \text{ cm}^2$		
55	G2-3-24	存活； 面積 $11 \times 12 = 132 \text{ cm}^2$		
56	G2-3-9A	存活； 面積 $40 \times 30 = 1200 \text{ cm}^2$		
57	C18	未發現		

編號	中油 G2 區點位	113 年第 2 季(4-6 月) 珊瑚狀態	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照
58	C20	存活； 面積 $21 \times 5 = 105 \text{ cm}^2$		
59	C21	存活； 面積 $16 \times 9 = 144 \text{ cm}^2$		
60	C22	未發現		
61	C24	存活； 面積 $20 \times 23 = 460 \text{ cm}^2$		
62	C25	存活； 面積 $2 \times 1 = 2 \text{ cm}^2$		
63	C26	存活； 面積 $24 \times 13 = 312 \text{ cm}^2$		
64	C27	存活； 面積 $5 \times 3 = 15 \text{ cm}^2$		










編號	中油 G2 區點位	113 年第 2 季(4-6 月) 珊瑚狀態	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照
65	C28	存活； 面積 20×17=340 cm ²		
66	C30	存活； 面積 30×20=600 cm ²		
67	C42	未發現		
68	C43	未發現		
69	C44	未發現		
70	C47	未發現		
71	C48	未發現		

編號	中油 G2 區點位	113 年第 2 季(4-6 月) 珊瑚狀態	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照
72	C49	未發現		
73	C50	未發現		
74	C51	未發現		
75	C52	疑似死亡		
76	C53	存活； 面積 8×9=72 cm ²		
77	C54	存活； 面積 8×7=56 cm ²		
78	C55	未發現		

編號	中油 G2 區點位	113 年第 2 季(4-6 月) 珊瑚狀態	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照
79	C57	未發現		
80	C58	未發現		
81	C59	未發現		
82	C60	存活； 面積 $11 \times 11 = 121 \text{ cm}^2$		
83	C61	未發現		
84	C62	未發現		
85	C65	存活； 面積 $17 \times 15 = 255 \text{ cm}^2$		

編號	中油 G2 區點位	113 年第 2 季(4-6 月) 珊瑚狀態	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照
86	C66	未發現		
87	C68	未發現		
88	C69	存活； 面積 12×27=324 cm ²		
89	C70	未發現		
90	NTOU-G2-016	存活； 面積 20×19=380 cm ²		
91	NTOU-G2-024	水深無法到達		
92	NTOU-G2-027	水深無法觀察		

編號	中油 G2 區點位	113 年第 2 季(4-6 月) 珊瑚狀態	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照
93	NTOU-G2-003	存活； 面積 3×4=12 cm ²		
94	NTOU-G2-005	未發現		
95	NTOU-G2-006	存活； 面積 8×9=72 cm ²		
96	NTOU-G2-006A	未發現		
97	NTOU-G2-017	未發現		
98	G2-3-6F	未發現		
99	G2-3-10A	沙埋		

編號	中油 G2 區點位	113 年第 2 季(4-6 月) 珊瑚狀態	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照
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 20×20=400 cm ²		
103	G2-C9A	沙埋		
104	NTOU#4	存活； 面積 29×12=348 cm ²		
105	G2-H01	存活； 面積 14×7=98 cm ²		
106	G2-H02	存活； 面積 7×4=28 cm ²		
107	G2-H03	沙埋	