

台灣中油股份有限公司

112 年第 3 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

2023 年 12 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*) (圖 1)，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)。

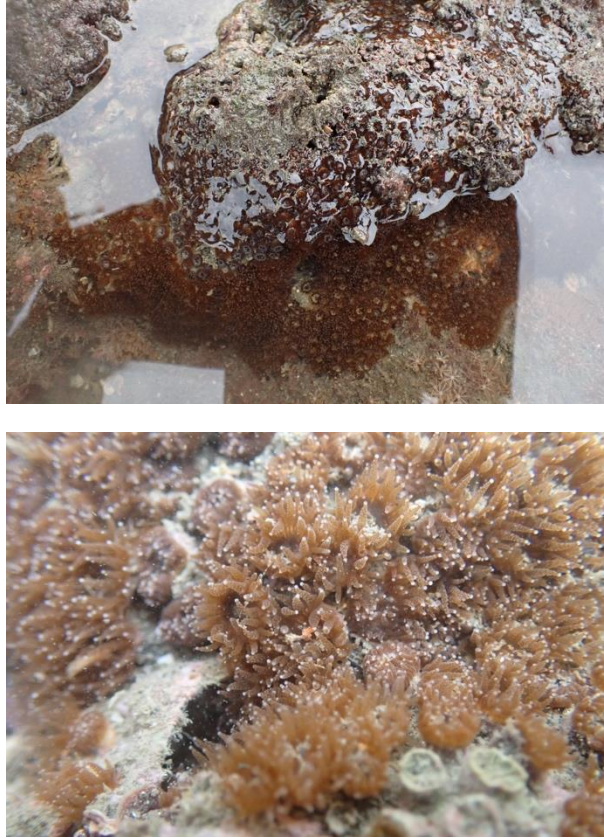


圖 1、本研究團隊在 2023 年 5 月份時於觀塘工業區 G1 海域藻礁上紀錄到的柴山多杯孔珊瑚。

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（圖 2）。

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

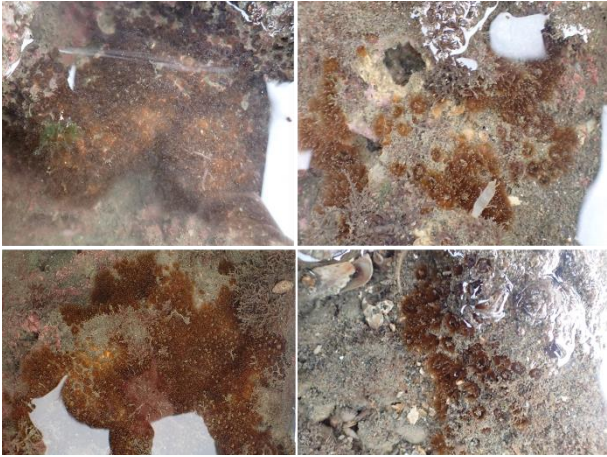

- (1) 每季執行G1區與G2區複查1次，每年共計4次；另每年進行全區普查1次。
- (2) 群體數與大小測量：柴山多杯孔珊瑚為一級保育類物種，因此本調查工作以實地調查施作，未經核准採樣的狀況下，以非破壞性的方法進行，

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)：

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

在 112 年 7-9 月第 3 季期間在 G1 藻礁區一共複查 53 個點位(圖 3A 與表 2)，其中有 50 個點位是柴山多杯孔珊瑚(36 株存活、2 株疑似死亡、6 株水深無法觀察、6 株未發現)，3 個點位為非柴山，2 株是菟葵(點位 G1-14、G1-19)；1 株是角孔珊瑚屬(*Goniopora*)的珊瑚(點位 G1-3-17)(圖 3C)。在 G1 藻礁區珊瑚群體大小面積，最小面積為 1 平方公分，最大面積為 640 平方公分。在記錄到的複查點位中有 36 株可以粗略計算面積：3 株面積小於 10 平方公分，22 株面積介於 10-100 平方公分之間，4 株面積介於 100-200 平方公分之間，7 株面積大於 200 平方公分(圖 3B 與表 4)。

在 G2 藻礁區一共複查 65 個位點，36 株為存活(圖 4A 與表 3)、7 株疑似死亡、8 株水深無法觀察、14 株未發現。在 G2 藻礁區珊瑚群體大小面積，最小面積為 12 平方公分，最大面積為 500 平方公分；在記錄到的珊瑚柴山多杯孔珊瑚中有 36 株可以粗略計算面積：0 株面積小於 10 平方公分，14 株面積介於 10-100 平方公分之間，13 株面積介於 100-200 平方公分之間，9 株面積大於 200 平方公分(圖 4B 與表 5)。

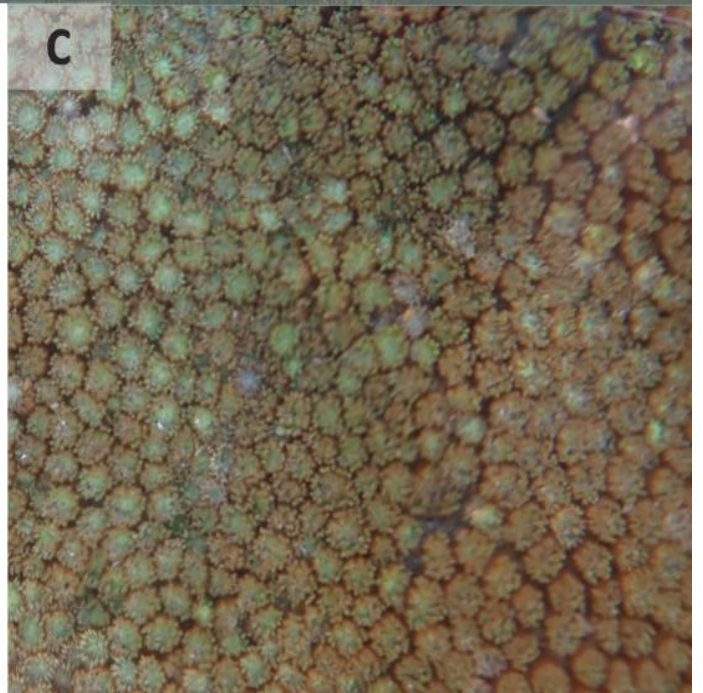
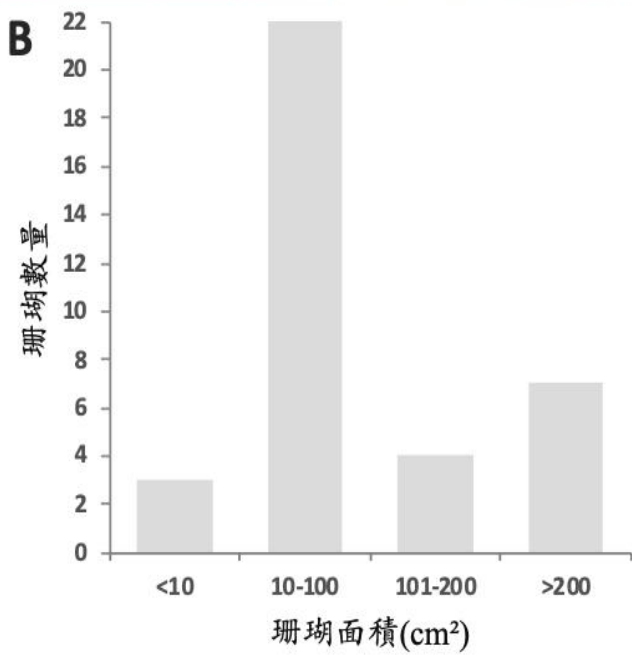
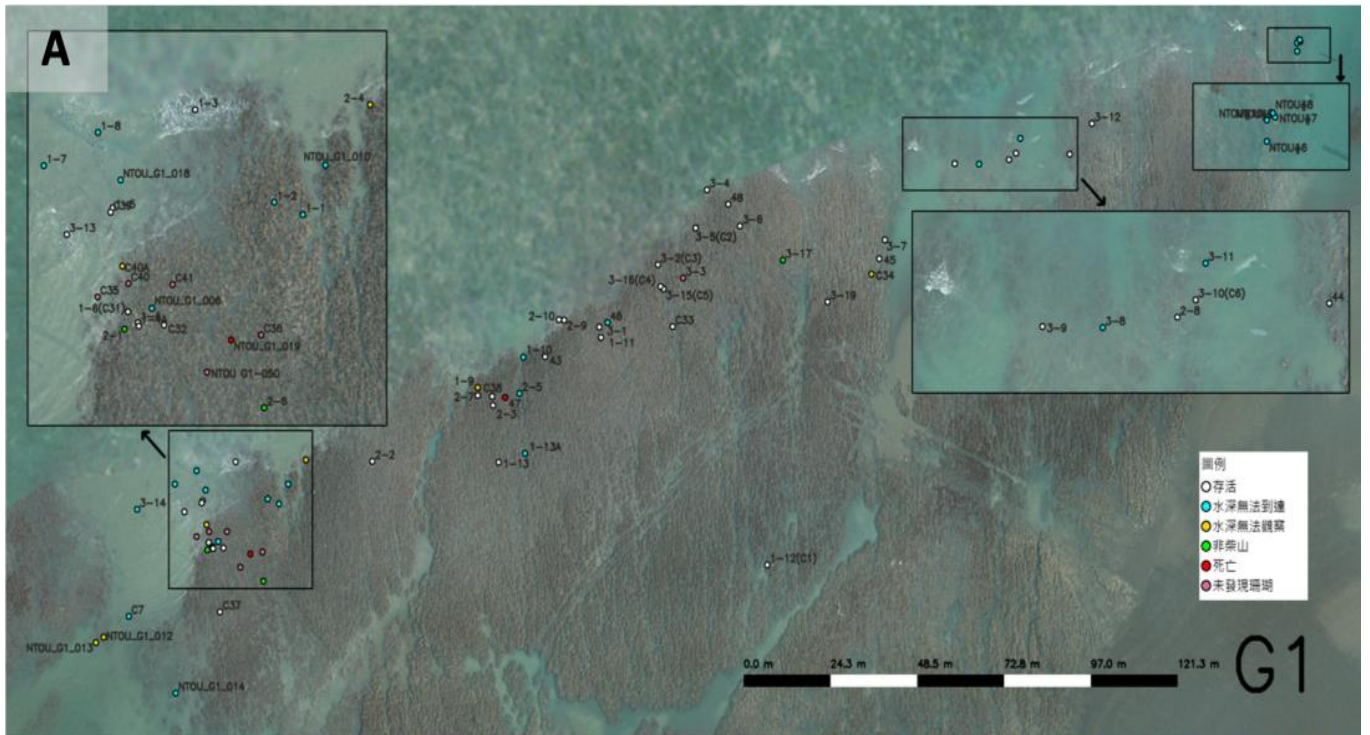


圖3、112年7-9月（第3季），G1區域紀錄到柴山多杯孔珊瑚狀況。

A. 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、粉紅色代表未發現珊瑚。

B. 柴山多杯孔珊瑚群體的面積與數量。

C. 非柴山，為角孔珊瑚屬（*Goniopora*）的珊瑚，點位G1-3-17。

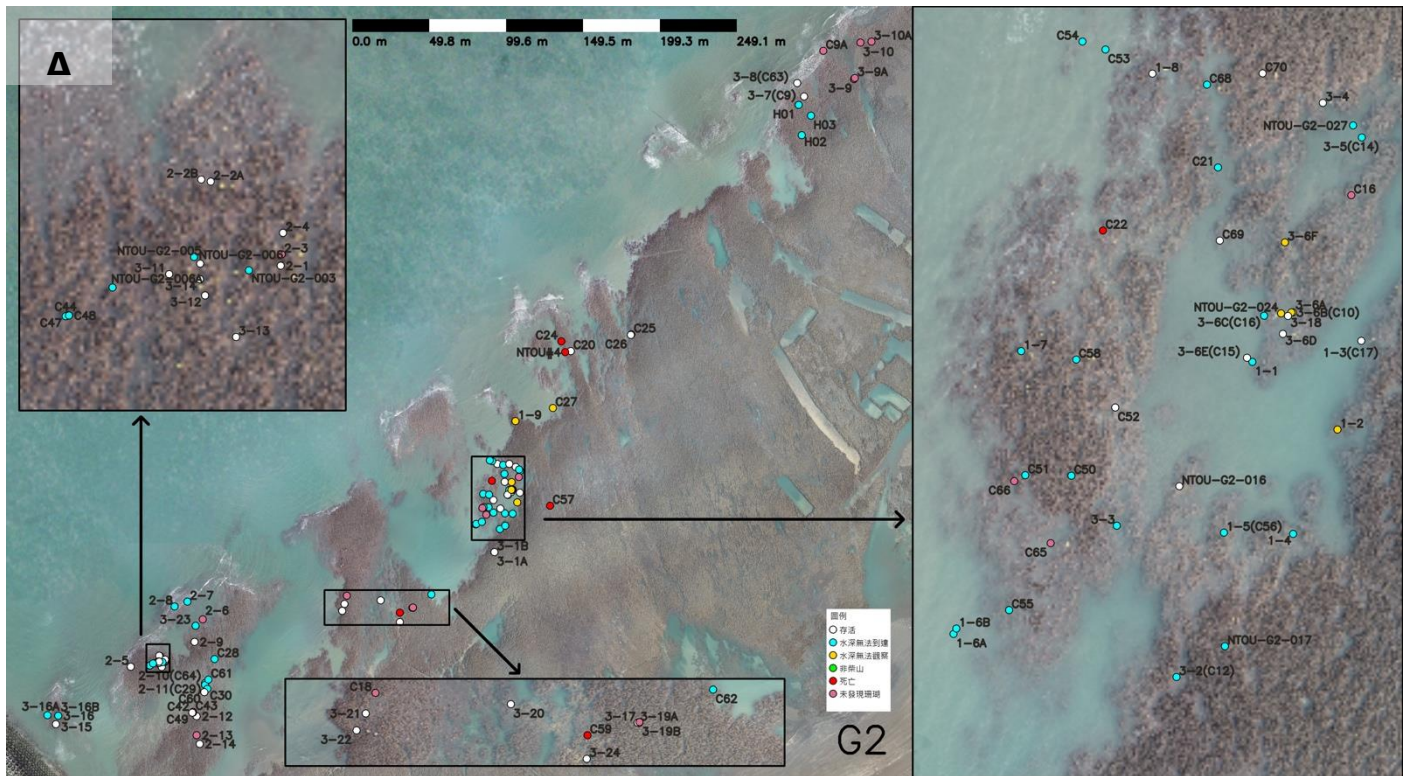


圖4、112年7-9月（第3季），G1區域紀錄到柴山多杯孔珊瑚狀況。

A. 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、粉紅色代表未發現珊瑚。B. 柴山多杯孔珊瑚群體的面積與數量。

(四) 改善項目與進度

在 4-6 月（前一季）的調查中，本團隊發現之前提供的 GPS 定位點與實際調查點位的位置，存在公尺級的誤差；因此，建議購置「公分級衛星接收儀器」（圖 5），提升 GPS 定位的精確度，並將誤差降低至公分範圍內。目前已添置該儀器，團隊調查人員也完成操作訓練（圖 5），在 10-12 月的調查，會使用該儀器再次確認調查點位的位置，也將用於新增普查點點位紀錄。



圖 5、Polestar 公分級衛星接收儀器。

A. 公分級衛星接收儀主機、控制器及定位桿。B. 廠商對團隊調查人員行操作教學。

表 2、112 年第 3 季 (7-9 月) G1 區柴山多杯孔珊瑚複查記錄。

編號	G1 區點位	112 年 4-6 月(第 2 季)	112 年 7-9 月(第 3 季)
1	G1-1 (G1-1-1)	水深無法觀察	水深無法到達
2	G1-2 (G1-1-2)	存活;面積 8x10=80 cm ²	水深無法到達
3	G1-3 (G1-1-3)	水深無法到達	存活;面積 15x20=300 cm ²
4	G1-4 (G1-1-4)	存活;面積 20x8=160 cm ²	存活;面積 20x22=440 cm ²
5	G1-5 (G1-1-5)	水深無法到達	存活;面積 32x20=640 cm ²
6	G1-1-6 (C31) (OCA4)	存活;面積 10x10=100 cm ²	存活;面積 6x10=60 cm ²
7	G1-7 (G1-1-7)	水深無法到達	水深無法到達
8	G1-8 (G1-1-8)	水深無法到達	水深無法到達
9	G1-9 (G1-1-9)	存活;面積 14x15=210 cm ²	水深無法觀察
10	G1-10 (G1-1-10)	水深無法觀察	水深無法到達
11	G1-11 (G1-1-11)	存活;面積 10x8=80 cm ²	存活;面積 5x6=30 cm ²
12	G1-12 (G1-1-12) (C1)	存活;面積 22x12=264 cm ²	存活;面積 20x13=260 cm ²
13	G1-13 (G1-1-13)	存活;面積 8x2=16 cm ²	存活;面積 8x2=16 cm ²
14	G1-14 (G1-2-1)	非柴山	非柴山
15	G1-15 (G1-2-2)	疑似死亡	存活;面積 5x3=15 cm ²
16	G1-16 (G1-2-3)	存活;面積 8x10=80 cm ²	存活;面積 7x4=28 cm ²
17	G1-17 (G1-2-4)	水深無法到達	水深無法觀察
18	G1-18 (G1-2-5)	存活;面積 10x8=80 cm ²	水深無法到達
19	G1-19 (G1-2-6)	非柴山	非柴山
20	G1-20 (G1-2-7)	水深無法觀察	存活;面積 5x2=10 cm ²
21	G1-21 (G1-2-8)	水深無法到達	存活;面積 8x7=56 cm ²
22	G1-22 (G1-2-9)	水深無法觀察	存活;面積 5x5=25 cm ²

編號	G1 區點位	112 年 4-6 月(第 2 季)	112 年 7-9 月(第 3 季)
23	G1-23 (G1-2-10)	水深無法觀察	存活;面積 13x17=221 cm ²
24	G1-24 (G1-3-1)	水深無法觀察	存活;面積 7x5=35 cm ²
25	G1-25 (G1-3-2) (C3)	存活;面積 10x10=100 cm ²	存活;面積 8x10=80 cm ²
26	G1-26 (G1-3-3)	水深無法到達	未發現珊瑚
27	G1-27 (G1-3-4)	水深無法到達	存活;面積 10x10=100 cm ²
28	G1-28 (G1-3-5) (C2)	存活;面積 20x16=320 cm ²	水深無法到達
29	G1-29 (G1-3-6)	存活;面積 10x5=50 cm ²	存活;面積 10x4=40 cm ²
30	G1-30 (G1-3-7)	存活;面積 15x10=150 cm ²	存活;面積 10x15=150 cm ²
31	G1-31 (G1-3-8)	水深無法到達	水深無法到達
32	G1-32 (G1-3-9)	水深無法到達	存活;面積 24x10=240 cm ²
33	G1-33 (G1-3-10) (C6)	水深無法到達	存活;面積 16x7=112 cm ²
34	G1-34 (G1-3-11)	水深無法到達	水深無法到達
35	G1-35 (G1-3-12)	水深無法到達	存活;面積 10x8=80 cm ²
36	G1-36 (G1-3-13)	水深無法到達	存活;面積 3x2=6 cm ²
37	G1-37 (G1-3-14)	水深無法到達	水深無法到達
38	G1-38 (G1-3-15) (C5)	存活;面積 26x18=468 cm ²	存活;面積 1x1=1 cm ²
39	G1-39 (G1-3-16) (C4)	存活;面積 20x6=120 cm ²	存活;面積 11 x8=88 cm ²
40	G1-40 (G1-3-17)	非柴山	非柴山
41	G1-41 (G1-3-19)	存活;面積 10x5=50 cm ²	存活;面積 2x4=8 cm ²
42	G1-43	存活;面積 5x5=25 cm ²	存活;面積 5x5=25 cm ²
43	G1-44	水深無法到達	存活;面積 12x10=120 cm ²
44	G1-45	存活;面積 20x10=200 cm ²	存活;面積 15x15=225 cm ²
45	G1-46	存活;面積 5x5=25 cm ²	水深無法到達

編號	G1 區點位	112 年 4-6 月(第 2 季)	112 年 7-9 月(第 3 季)
46	G1-47	存活;面積 10x5=50 cm ²	疑似死亡
47	G1-48 (G1-4-8)	存活;面積 23x10=230 cm ²	存活;面積 6x5=30cm ²
48	G1-C2 (G1-3-5)	水深無法到達	存活;面積 10x10=100 cm ²
49	G1-C7	水深無法到達	水深無法到達
50	G1-C32	存活;面積 15x7=105 cm ²	存活;面積 5 x10=50 cm ²
51	G1-C33	水深無法到達	存活;面積 10x10=100 cm ²
52	G1-C34	水深無法觀察	水深無法觀察
53	G1-C35	未發現珊瑚	未發現珊瑚
54	G1-C36	存活;面積 6x4=24 cm ²	未發現珊瑚
55	G1-C37	未發現珊瑚	存活;面積 6x12=72 cm ²
56	G1-C38	存活;面積 8x5=40 cm ²	存活;面積 11x4=44 cm ²
57	G1-C39 (點號 39)	水深無法到達	存活;面積 12x16=192 cm ²
58	G1-C40	未發現珊瑚	未發現珊瑚
59	G1-C41	存活;面積 3x6=18 cm ²	未發現珊瑚
60	NTOU G1-006	水深無法到達	水深無法到達
61	NTOU G1-010	水深無法到達	水深無法到達
62	NTOU G1-012	疑似死亡	水深無法觀察
63	NTOU G1-013	水深無法觀察	水深無法觀察
64	NTOU G1-014	未發現珊瑚	水深無法到達
65	NTOU G1-018	水深無法到達	水深無法到達
66	NTOU G1-019	水深無法到達	疑似死亡
67	NTOU G1-050	水深無法到達	未發現珊瑚
68	G1-9v2020_NTOU #1	水深無法到達	水深無法到達

編號	G1 區點位	112 年 4-6 月(第 2 季)	112 年 7-9 月(第 3 季)
	=G1-NTOU#9		
69	G1-9v2020_NTOU #3 =G1-NTOU#10	水深無法到達	水深無法到達
70	G1-1-4A (OCA3)	未發現珊瑚	存活;面積 7x10=70 cm ²
71	G1-1-13A	疑似死亡	水深無法到達
72	G1-C40A	水深無法到達	水深無法觀察
73	G1-NTOU#1 =G1-NTOU#6	水深無法到達	水深無法到達
74	G1-NTOU#2 =G1-NTOU#7	水深無法到達	水深無法到達
75	G1-NTOU#3 =G1-NTOU#8	水深無法到達	水深無法到達

表 3、112 年第 3 季 (7-9 月) G2 區柴山多杯孔珊瑚複查記錄。

序號	G2 區點位	112 年 4-6 月(第 2 季)	112 年 7-9 月(第 3 季)
1	G2-1 (G2-1-1)	水深無法到達	水深無法到達
2	G2-2 (G2-1-2)	存活;面積 16x6=96 cm ²	水深無法觀察
3	G2-3 (G2-1-3) = C17	水深無法到達	存活;面積 15x20=300 cm ²
4	G2-4 (G2-1-4)	水深無法到達	水深無法到達
5	G2-5 (G2-1-5) = C56	存活;面積 10x15=150 cm ²	水深無法到達
6	G2-6 (G2-1-6A)	水深無法到達	水深無法到達
7	G2-7 (G2-1-6B)	水深無法到達	水深無法到達
8	G2-8 (G2-1-7) = C13	存活;面積 11x8=88 cm ²	水深無法到達
9	G2-9 (G2-1-8)	水深無法到達	存活;面積 18x8=144 cm ²
10	G2-10 (G2-1-9)	水深無法到達	水深無法觀察
11	G2-11 (G2-2-1)	存活;面積 5x6=30 cm ²	存活;面積 5x3=15 cm ²
12	G2-12 (G2-2-2A)	存活;面積 15x8=120 cm ²	存活;面積 7x6=42 cm ²
13	G2-13 (G2-2-2B)	存活;面積 15x8=120 cm ²	存活;面積 12x17=204 cm ²
14	G2-14 (G2-2-3)	水深無法觀察	未發現珊瑚

序號	G2 區點位	112 年 4-6 月(第 2 季)	112 年 7-9 月(第 3 季)
15	G2-15 (G2-2-4)	存活;面積 3x5=15 cm ²	存活;面積 19x20=380 cm ²
16	G2-16 (G2-2-5)	水深無法到達	存活;面積 5x3=15 cm ²
17	G2-17 (G2-2-6)	水深無法到達	未發現珊瑚
18	G2-18 (G2-2-7)	水深無法到達	水深無法到達
19	G2-19 (G2-2-8)	水深無法到達	水深無法到達
20	G2-20 (G2-2-9)	存活;面積 8x6=48 cm ²	存活;面積 10x4=40 cm ²
21	G2-21 (G2-2-10)=(C64)	存活;面積 8x5=40 cm ²	水深無法到達
22	G2-22 (G2-2-11)=(C29)	存活;面積 25x24=600 cm ²	水深無法到達
23	G2-23 (G2-2-12)	存活;面積 5x2=10 cm ²	存活;面積 3x5=15 cm ²
24	G2-24 (G2-2-13)	水深無法到達	未發現珊瑚
25	G2-25 (G2-2-14)	存活;面積 12x6=72 cm ²	水深無法到達
26	G2-26 (G2-3-1A)(大)	水深無法到達	水深無法觀察
27	G2-27 (G2-3-1B)(小)	存活;面積 15x4=60 cm ²	存活;面積 13x15=195 cm ²
28	G2-28 (G2-3-2) =C12 =NTOU-G2-013	存活;面積 12x4=48 cm ²	水深無法到達

序號	G2 區點位	112 年 4-6 月(第 2 季)	112 年 7-9 月(第 3 季)
29	G2-29 (G2-3-3)	存活;面積 20x8=160 cm ²	水深無法到達
30	G2-30 (G2-3-4)	存活;面積 32x10=320 cm ²	存活;面積 24x16=384 cm ²
31	G2-31 (G2-3-5) = C14	存活;面積 8x4=32 cm ²	水深無法到達
32	G2-32 (G2-3-6A)	水深無法觀察	水深無法觀察
33	G2-33 (G2-3-6B) = C10 = NTOU-G2-023	水深無法觀察	水深無法觀察
34	G2-34 (G2-3-6C) =NTOU-G2-022 (C16)	存活;面積 10x8=80 cm ²	水深無法到達
35	G2-35 (G2-3-6D) =NTOU-G2-021	存活;面積 12x10=120 cm ²	存活;面積 15x12=180 cm ²
36	G2-36 (G2-3-6E) =C15 =NTOU-G2-020	存活;面積 16x6=96 cm ²	存活;面積 8x16=128 cm ²
37	G2-37 (G2-3-7) = C9	疑似死亡	存活;面積 32x7=224 cm ²
38	G2-38 (G2-3-8) = C63	疑似死亡	存活;面積 15x12=180 cm ²
39	G2-39 (G2-3-9) (小株)	疑似死亡	未發現珊瑚
40	G2-40 (G2-3-10)	疑似死亡	未發現珊瑚
41	G2-41 (G2-3-11)	存活;面積 22x15=330 cm ²	存活;面積 20x6=120 cm ²

序號	G2 區點位	112 年 4-6 月(第 2 季)	112 年 7-9 月(第 3 季)
42	G2-42 (G2-3-12)	水深無法到達	存活;面積 25x20=500 cm ²
43	G2-43 (G2-3-13)	存活;面積 13x8=104 cm ²	存活;面積 8x8=64 cm ²
44	G2-44 (G2-3-14)	存活;面積 10x5=50 cm ²	存活;面積 11x10=110 cm ²
45	G2-45 (G2-3-15)	水深無法到達	存活;面積 6x3=18 cm ²
46	G2-46 (G2-3-16)	水深無法到達	水深無法到達
47	G2-47 (G2-3-17)	存活;面積 8x4=32 cm ²	未發現珊瑚
48	G2-3-18 =點號 10	存活;面積 10x5=50 cm ²	存活;面積 20x24=480 cm ²
49	G2-3-19A	存活;面積 8x6=48 cm ²	存活;面積 7x14=98 cm ²
50	G2-3-19B	存活;面積 8x4=32 cm ²	未發現珊瑚
51	G2-3-20	存活;面積 30x25=750 cm ²	存活;面積 16x12=192 cm ²
52	G2-3-21	存活;面積 5x4=20 cm ²	存活;面積 5x4=20 cm ²
53	G2-3-22	水深無法觀察	存活;面積 5x3=15 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 20x10=200 cm ²	存活;面積 8x14=112 cm ²
56	G2-3-9A	水深無法到達	未發現珊瑚

序號	G2 區點位	112 年 4-6 月(第 2 季)	112 年 7-9 月(第 3 季)
57	G2-點號 18(C18)	存活;面積 14x10=140 cm ²	未發現珊瑚
58	G2-點號 20(C20)	存活;面積 3x2=6 cm ²	存活;面積 10x5=50 cm ²
59	G2-點號 21(C21) =NTOU-G2-026	存活;面積 12x7=84 cm ²	水深無法到達
60	G2-點號 22(C22)	未發現珊瑚	疑似死亡
61	G2-點號 24(C24)	存活;面積 20x12=240 cm ²	疑似死亡
62	G2-點號 25(C25)	水深無法到達	存活;面積 7x7=49 cm ²
63	G2-點號 26(C26)	水深無法到達	存活;面積 30x9=270 cm ²
64	G2-點號 27(C27)	未發現珊瑚	水深無法觀察
65	G2-點號 28(C28)	存活;面積 15x12=180 cm ²	水深無法到達
66	G2-點號 30(C30)	水深無法到達	水深無法到達
67	G2-點號 42(C42)	未發現珊瑚	疑似死亡
68	G2-點號 43(C43)	水深無法到達	疑似死亡
69	G2-點號 44(C44)	水深無法到達	水深無法到達
70	G2-點號 47(C47)	水深無法到達	水深無法到達




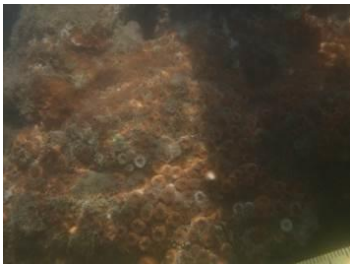






序號	G2 區點位	112 年 4-6 月(第 2 季)	112 年 7-9 月(第 3 季)
71	G2-點號 48(C48)	水深無法到達	水深無法到達
72	G2-點號 49(C49)	水深無法到達	存活;面積 10x10=100 cm ²
73	G2-點號 50(C50)	水深無法到達	水深無法到達
74	G2-點號 51(C51)	未發現珊瑚	水深無法到達
75	G2-點號 52(C52) =點號 67	存活;面積 15x6=90 cm ²	存活;面積 16x11=176 cm ²
76	G2-點號 53(C53) =點號 71	水深無法到達	水深無法到達
77	G2-點號 54(C54) =點號 72	水深無法到達	水深無法到達
78	G2-點號 55(C55)	水深無法到達	水深無法到達
79	G2-點號 57(C57)	水深無法到達	疑似死亡
80	G2-點號 58(C58)	未發現珊瑚	水深無法到達
81	G2-點號 59(C59)	水深無法到達	疑似死亡
82	G2-點號 60(C60)	存活;面積 24x8=192 cm ²	存活;面積 29x6=174 cm ²
83	G2-點號 61(C61)	存活;面積 20x15=300 cm ²	水深無法到達
84	G2-點號 62(C62)	水深無法到達	水深無法到達





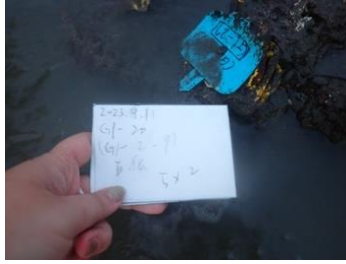





序號	G2 區點位	112 年 4-6 月(第 2 季)	112 年 7-9 月(第 3 季)
85	G2-點號 65(C65) =NTOU-G2-014 =NTOU-G2-014	水深無法到達	未發現珊瑚
86	G2-點號 66(C66)	水深無法到達	未發現珊瑚
87	G2-點號 68(C68)	存活;面積 12x7=84 cm ²	水深無法到達
88	G2-點號 69(C69)	水深無法到達	存活;面積 15x12=180 cm ²
89	G2-點號 70(C70)	水深無法到達	存活;面積 12x16=192 cm ²
90	NTOU G2-016	水深無法到達	存活;面積 18x16=288 cm ²
91	NTOU G2-024	存活;面積 8x8=64 cm ²	水深無法觀察
92	NTOU G2-027	存活;面積 2x2=4 cm ²	水深無法到達
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	水深無法到達
95	NTOU G2-006	水深無法到達	存活;面積 4x3=12 cm ²
96	NTOU-G2-006A (NEW)	水深無法到達	水深無法到達
97	NTOU G2-017	存活;面積 10x4=40 cm ²	水深無法到達
98	G2-3-6F	存活;面積 16x10=160 cm ²	水深無法觀察











序號	G2 區點位	112 年 4-6 月(第 2 季)	112 年 7-9 月(第 3 季)
99	G2-3-10A	未發現珊瑚	未發現珊瑚
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	存活;面積 10x8=80 cm ²	未發現珊瑚
103	G2-C9A	水深無法到達	未發現珊瑚
104	NTOU#4	存活;面積 15x10=150 cm ²	疑似死亡
105	G2-H01	未發現珊瑚	水深無法到達
106	G2-H02	未發現珊瑚	水深無法到達
107	G2-H03	未發現珊瑚	水深無法到達

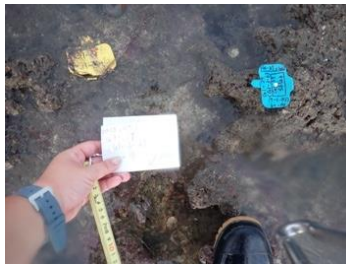


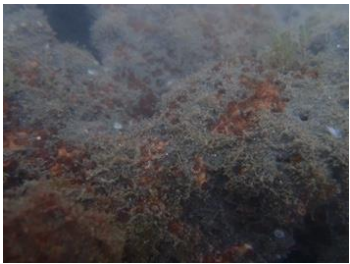



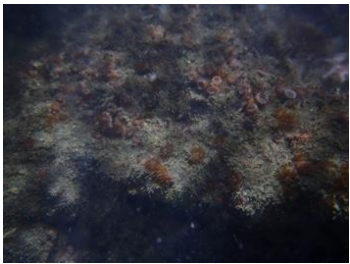


表 4、G1 區柴山多杯孔珊瑚複查記錄照片。




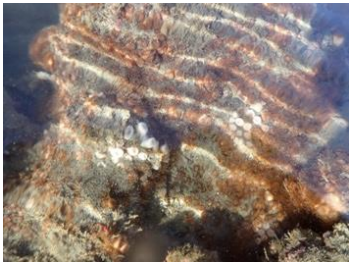






編號	G1 區點位	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照	112 年 7-9 月(第 3 季)
1	G1-1 (G1-1-1)			水深無法到達
2	G1-2 (G1-1-2)			水深無法到達
3	G1-3 (G1-1-3)	-	-	存活; 面積 15x20=300 cm ²
4	G1-4 (G1-1-4)			存活;面積 20x22=440 cm ²
5	G1-5 (G1-1-5)			存活;面積 32x20=640 cm ²
6	G1-1-6 (C31) (OCA4)			存活;面積 6x10=60 cm ²
7	G1-7 (G1-1-7)			水深無法到達
8	G1-8 (G1-1-8)			水深無法到達
9	G1-9 (G1-1-9)			水深無法觀察
10	G1-10 (G1-1-10)			水深無法到達

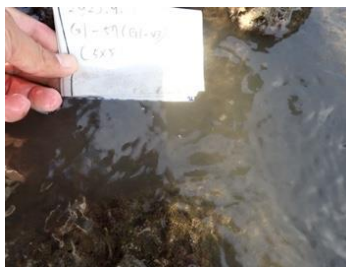









編號	G1 區點位	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照	112 年 7-9 月(第 3 季)
11	G1-11 (G1-1-11)			存活; 面積 5x6=30 cm ²
12	G1-12 (G1-1-12) (C1)			存活; 面積 20x13=260 cm ²
13	G1-13 (G1-1-13)			存活 ; 面積 8x2=16c m ²
14	G1-14 (G1-2-1)			非柴山
15	G1-15 (G1-2-2)	-	-	存活; 面積 5x3=15 cm ²
16	G1-16 (G1-2-3)			存活 ; 面積 7x4=28 cm ²





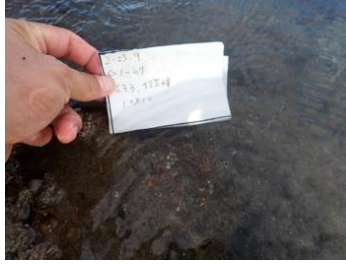




編號	G1 區點位	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照	112 年 7-9 月(第 3 季)
17	G1-17 (G1-2-4)			水深無法觀察
18	G1-18 (G1-2-5)			水深無法到達
19	G1-19 (G1-2-6)			非柴山
20	G1-20 (G1-2-7)			存活;面積 5x2=10 cm ²
21	G1-21 (G1-2-8)			存活;面積 8x7=56 cm ²
22	G1-22 (G1-2-9)			存活;面積 5x5=25 cm ²


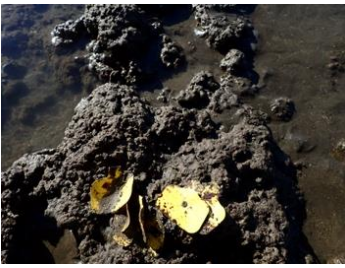
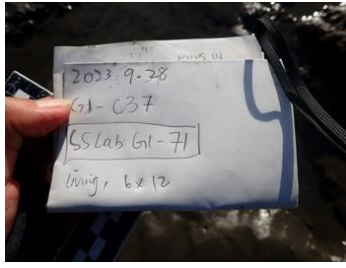









編號	G1 區點位	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照	112 年 7-9 月(第 3 季)
23	G1-23 (G1-2-10)			存活;面積 13x17=221 cm ²
24	G1-24 (G1-3-1)			存活;面積 7x5=35 cm ²
25	G1-25 (G1-3-2) (C3)			存活;面積 8x10=80 cm ²
26	G1-26 (G1-3-3)			未發現珊瑚
27	G1-27 (G1-3-4)			存活;面積 10x10=100 cm ²
28	G1-28 (G1-3-5) (C2)			水深無法到達



編號	G1 區點位	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照	112 年 7-9 月(第 3 季)
29	G1-29 (G1-3-6)			存活;面積 10x4=40 cm ²
30	G1-30 (G1-3-7)			存活;面積 10x15=150 cm ²
31	G1-31 (G1-3-8)			水深無法到達
32	G1-32 (G1-3-9)			存活;面積 24x10=240 cm ²
33	G1-33 (G1-3-10) (C6)			存活;面積 16x7=112 cm ²
34	G1-34 (G1-3-11)			水深無法到達
35	G1-35 (G1-3-12)			存活;面積 10x8=80 cm ²

編號	G1 區點位	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照	112 年 7-9 月(第 3 季)
36	G1-36 (G1-3-13)			存活;面積 2x3=6cm ²
37	G1-37 (G1-3-14)			水深無法到達
38	G1-38 (G1-3-15) (C5)			存活;面積 1x1=1 cm ²
39	G1-39 (G1-3-16) (C4)			存活;面積 11 x8=88 cm ²
40	G1-40 (G1-3-17)			非柴山
41	G1-41 (G1-3-19)			存活;面積 2x4=8 cm ²

編號	G1 區點位	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照	112 年 7-9 月(第 3 季)
42	G1-43			存活;面積 5x5=25 cm ²
43	G1-44			存活;面積 12x10=120 cm ²
44	G1-45			存活;面積 15x15=225 cm ²
45	G1-46			水深無法到達
46	G1-47			疑似死亡
47	G1-48 (G1-4-8)			存活;面積 6x5=30cm ²

編號	G1 區點位	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照	112 年 7-9 月(第 3 季)
48	G1-C2 (G1-3-5)			存活;面積 10x10=100 cm ²
49	G1-C7			水深無法到達
50	G1-C32			存活;面積 5 x10=50 cm ²
51	G1-C33			存活;面積 10x10=100 cm ²
52	G1-C34			水深無法觀察
53	G1-C35			未發現珊瑚

編號	G1 區點位	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照	112 年 7-9 月(第 3 季)
54	G1-C36			未發現珊瑚
55	G1-C37			存活;面積 6x12=72 cm ²
56	G1-C38			存活;面積 11x4=44 cm ²
57	G1-C39 (點號 39)			存活;面積 12x16=192 cm ²
58	G1-C40			未發現珊瑚
59	G1-C41			未發現珊瑚

編號	G1 區點位	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照	112 年 7-9 月(第 3 季)
60	NTOU G1-006			水深無法到達
61	NTOU G1-010			水深無法到達
62	NTOU G1-012			水深無法觀察
63	NTOU G1-013			水深無法觀察
64	NTOU G1-014			水深無法到達
65	NTOU G1-018			水深無法到達
66	NTOU G1-019			疑似死亡
67	NTOU G1-050			未發現珊瑚
68	G1- 9v2020_NTOU #1 =G1-NTOU#9			水深無法到達
69	G1- 9v2020_NTOU			水深無法到達



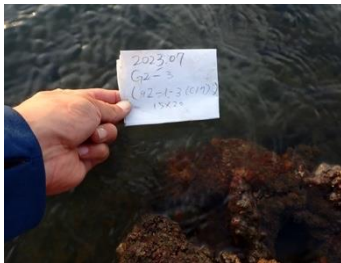


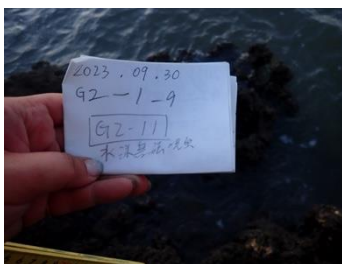









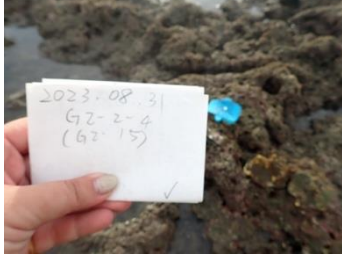

編號	G1 區點位	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照	112 年 7-9 月(第 3 季)
	#3 =G1-NTOU#10			
70	G1-1-4A (OCA3)			存活;面積 7x10=70 cm ²
71	G1-1-13A			水深無法到達
72	G1-C40A			水深無法觀察
73	G1-NTOU#1 =G1-NTOU#6			水深無法到達
74	G1-NTOU#2 =G1-NTOU#7			水深無法到達
75	G1-NTOU#3 =G1-NTOU#8			水深無法到達

表 5、G2 區柴山多杯孔珊瑚複查記錄照片。











序號	G2 區點位	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照	112 年 7-9 月(第 3 季)
1	G2-1 (G2-1-1)			水深無法到達
2	G2-2 (G2-1-2)			水深無法觀察
3	G2-3 (G2-1-3) = C17			存活;面積 15x20=300 cm ²
4	G2-4 (G2-1-4)			水深無法到達
5	G2-5 (G2-1-5) = C56			水深無法到達
6	G2-6 (G2-1-6A)			水深無法到達
7	G2-7 (G2-1-6B)			水深無法到達
8	G2-8 (G2-1-7) = C13			水深無法到達
9	G2-9 (G2-1-8)			存活;面積 18x8=144 cm ²
10	G2-10 (G2-1-9)			水深無法觀察

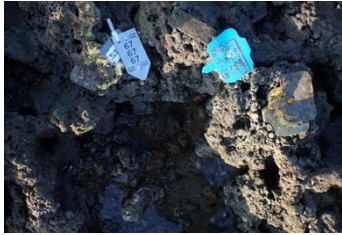








序號	G2 區點位	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照	112 年 7-9 月(第 3 季)
11	G2-11 (G2-2-1)			存活;面積 5x3=15 cm ²
12	G2-12 (G2-2-2A)			存活;面積 7x6=42 cm ²
13	G2-13 (G2-2-2B)			存活;面積 12x17=204 cm ²
14	G2-14 (G2-2-3)			未發現珊瑚
15	G2-15 (G2-2-4)			存活;面積 19x20=380 cm ²
16	G2-16 (G2-2-5)	-	-	存活;面積 5x3=15 cm ²

序號	G2 區點位	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照	112 年 7-9 月(第 3 季)
17	G2-17 (G2-2-6)			未發現珊瑚
18	G2-18 (G2-2-7)			水深無法到達
19	G2-19 (G2-2-8)			水深無法到達
20	G2-20 (G2-2-9)			存活;面積 10x4=40 cm ²
21	G2-21 (G2-2-10) = (C64)			水深無法到達
22	G2-22 (G2-2-11) = (C29)			水深無法到達
23	G2-23 (G2-2-12)	-	-	存活;面積 3x5=15 cm ²
24	G2-24 (G2-2-13)			未發現珊瑚
25	G2-25 (G2-2-14)			水深無法到達

序號	G2 區點位	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照	112 年 7-9 月(第 3 季)
26	G2-26 (G2-3-1A)(大)			水深無法觀察
27	G2-27 (G2-3-1B)(小)	-	-	存活;面積 13x15=195 cm ²
28	G2-28 (G2-3-2) = C12 = NTOU-G2-013			水深無法到達
29	G2-29 (G2-3-3)			水深無法到達
30	G2-30 (G2-3-4)			存活;面積 24x16=384 cm ²
31	G2-31 (G2-3-5) = C14			水深無法到達
32	G2-32 (G2-3-6A)			水深無法觀察
33	G2-33 (G2-3-6B) = C10 = NTOU-G2-023	-	-	水深無法觀察
34	G2-34 (G2-3-6C) = NTOU-G2-			水深無法到達

序號	G2 區點位	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照	112 年 7-9 月(第 3 季)
	022 (C16)			
35	G2-35 (G2-3-6D) =NTOU-G2-021			存活;面積 15x12=180 cm ²
36	G2-36 (G2-3-6E)=C15 =NTOU-G2-020			存活 ; 面積 8x16=128 cm ²
37	G2-37 (G2-3-7)=C9	-	-	存活;面積 32x7=224 cm ²
38	G2-38 (G2-3-8)=C63	-	-	存活;面積 15x12=180 cm ²
39	G2-39 (G2-3-9)(小株)			未發現珊瑚
40	G2-40 (G2-3-10)	-	-	未發現珊瑚
41	G2-41 (G2-3-11)			存活;面積 20x6=120 cm ²
42	G2-42 (G2-3-12)	-	-	存活;面積 25x20=500 cm ²







序號	G2 區點位	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照	112 年 7-9 月(第 3 季)
43	G2-43 (G2-3-13)			存活;面積 8x8=64 cm ²
44	G2-44 (G2-3-14)			存活;面積 11x10=110 cm ²
45	G2-45 (G2-3-15)			存活;面積 6x3=18 cm ²
46	G2-46 (G2-3-16)			水深無法到達
47	G2-47 (G2-3-17)			未發現珊瑚
48	G2-3-18 = 點號 10			存活;面積 20x24=480 cm ²



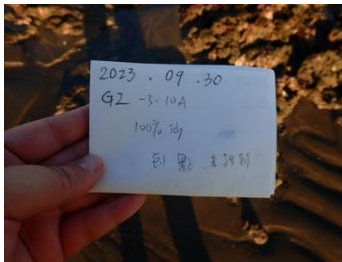



序號	G2 區點位	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照	112 年 7-9 月(第 3 季)
49	G2-3-19A			存活;面積 7x14=98 cm ²
50	G2-3-19B			未發現珊瑚
51	G2-3-20	-	-	存活;面積 16x12=192 cm ²
52	G2-3-21			存活;面積 5x4=20 cm ²
53	G2-3-22			存活;面積 5x3=15 cm ²
54	G2-3-23			水深無法到達
55	G2-3-24			存活;面積 8x14=112 cm ²

序號	G2 區點位	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照	112 年 7-9 月(第 3 季)
56	G2-3-9A			未發現珊瑚
57	G2-點號 18(C18)			未發現珊瑚
58	G2-點號 20(C20)			存活;面積 10x5=50 cm ²
59	G2-點號 21(C21) =NTOU-G2- 026			水深無法到達
60	G2-點號 22(C22)			疑似死亡
61	G2-點號 24(C24)	-	-	疑似死亡
62	G2-點號 25(C25)			存活;面積 7x7=49 cm ²

序號	G2 區點位	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照	112 年 7-9 月(第 3 季)
63	G2-點號 26(C26)			存活;面積 30x9=270 cm ²
64	G2-點號 27(C27)			水深無法觀察
65	G2-點號 28(C28)			水深無法到達
66	G2-點號 30(C30)			水深無法到達
67	G2-點號 42(C42)	-	-	疑似死亡
68	G2-點號 43(C43)	-	-	疑似死亡
69	G2-點號 44(C44)			水深無法到達
70	G2-點號 47(C47)			水深無法到達
71	G2-點號 48(C48)			水深無法到達
72	G2-點號 49(C49)			存活;面積 10x10=100 cm ²

序號	G2 區點位	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照	112 年 7-9 月(第 3 季)
73	G2-點號 50(C50)			水深無法到達
74	G2-點號 51(C51)			水深無法到達
75	G2-點號 52(C52) =點號 67			存活;面積 16x11=176 cm ²
76	G2-點號 53(C53) =點號 71			水深無法到達
77	G2-點號 54(C54) =點號 72			水深無法到達
78	G2-點號 55(C55)			水深無法到達
79	G2-點號 57(C57)			疑似死亡
80	G2-點號 58(C58)			水深無法到達
81	G2-點號 59(C59)			疑似死亡

序號	G2 區點位	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照	112 年 7-9 月(第 3 季)
82	G2-點號 60(C60)			存活;面積 29x6=174 cm ²
83	G2-點號 61(C61)			水深無法到達
84	G2-點號 62(C62)			水深無法到達
85	G2-點號 65(C65) =NTOU-G2- 014 =NTOU-G2- 014			未發現珊瑚
86	G2-點號 66(C66)	-	-	未發現珊瑚
87	G2-點號 68(C68)			水深無法到達
88	G2-點號 69(C69)			存活;面積 15x12=180 cm ²
89	G2-點號 70(C70)			存活;面積 12x16=192 cm ²
90	NTOU G2-016	-	-	存活;面積 18x16=288 cm ²
91	NTOU G2-024	-	-	水深無法觀察

序號	G2 區點位	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照	112 年 7-9 月(第 3 季)
92	NTOU G2-027			水深無法到達
93	NTOU G2-003			水深無法到達
94	NTOU G2-005			水深無法到達
95	NTOU G2-006			存活;面積 4x3=12 cm ²
96	NTOU-G2-006A (NEW)			水深無法到達
97	NTOU G2-017			水深無法到達
98	G2-3-6F	-	-	水深無法觀察
99	G2-3-10A			未發現珊瑚
100	G2-3-16A			水深無法到達
101	G2-3-16B			水深無法到達
102	C16	-	-	未發現珊瑚
103	G2-C9A			未發現珊瑚
104	NTOU#4	-	-	疑似死亡
105	G2-H01			水深無法到達

序號	G2 區點位	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照	112 年 7-9 月(第 3 季)
106	G2-H02			水深無法到達
107	G2-H03			水深無法到達