

台灣中油股份有限公司

112 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

2023 年 9 月

藻礁區柴山多杯珊瑚族群分布、生長狀況監測成果

(一) 調查位置與頻率

1. 柴山多杯珊瑚及分布

柴山多杯珊瑚 (*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珊瑚。

2. 柴山多杯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珊瑚，以全境（G1及G2區）搜尋方式對出現的柴山多杯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

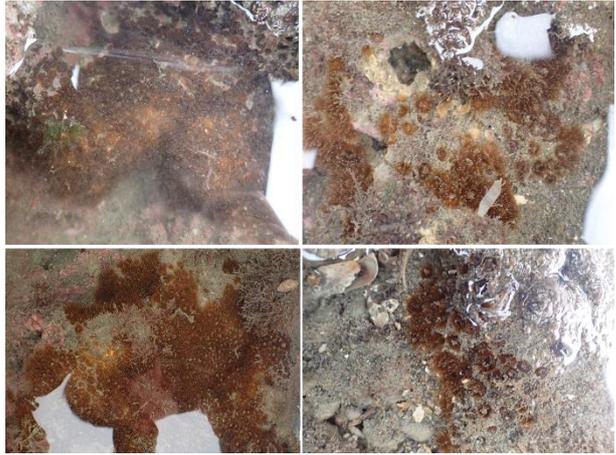
- (1) 每季執行G1區與G2區複查1次，每年共計4次；另每年進行全區普查1次。
- (2) 群體數與大小測量：柴山多杯珊瑚為一級保育類物種，因此本調查工作以實地調查施作，未經核准採樣的狀況下，以非破壞性的方法進行，計

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珊瑚狀態，珊瑚群體狀態定義（表1）：

表1、柴山多杯珊瑚群體調查狀態。

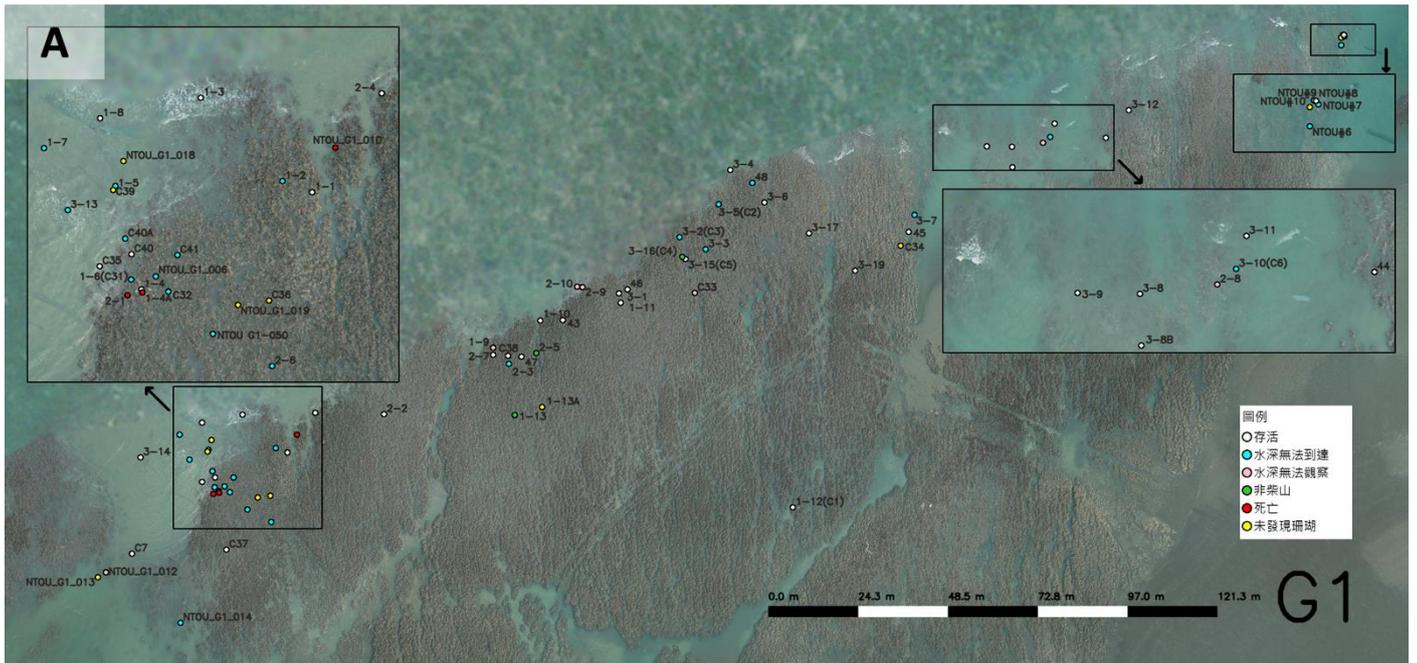
珊瑚群體狀態	定義	示意圖
存活	看得到珊瑚蟲並可以量測珊瑚的生長面積	
死亡	沒有任何活的珊瑚蟲，有看到珊瑚的骨骼但已經被藻類或沙子覆蓋	
沙埋	可以知道珊瑚在哪裡，但珊瑚被沙子覆蓋，無法判斷存活及量測珊瑚生長面積	
水深無法到達	因潮汐問題無法步行至調查點位調查	
水深無法觀察	根據GPS走到定位點，但因水深無法觀察到珊瑚及量測珊瑚的生長面積	
未發現珊瑚	根據GPS走到定位點，找不到珊瑚	

(三) 調查結果

在112年第2季期間在G1藻礁區一共複查44個點位（圖3、表2），25株存活、3株死亡、5株未發現、3株為非柴山珊瑚，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&D）。

在G1藻礁區珊瑚群體大小面積，最小面積為16平方公分，最大面積為468平方公分。在記錄到的珊瑚柴山多杯珊瑚中有26株可以粗略計算面積：0株面積小於10平方公分，13株面積介於10-100平方公分之間，7株面積介於100-200平方公分之間，6株面積大於200平方公分。

在G2藻礁區一共複查49個點位，45株為存活、4株死亡、9株未發現（圖4）。在G2藻礁區珊瑚群體大小面積，最小面積為6平方公分，最大面積為750平方公分；在記錄到的珊瑚柴山多杯珊瑚中有40株可以粗略計算面積：1株面積小於10平方公分，21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，6株面積大於200平方公分（圖4B）。



B

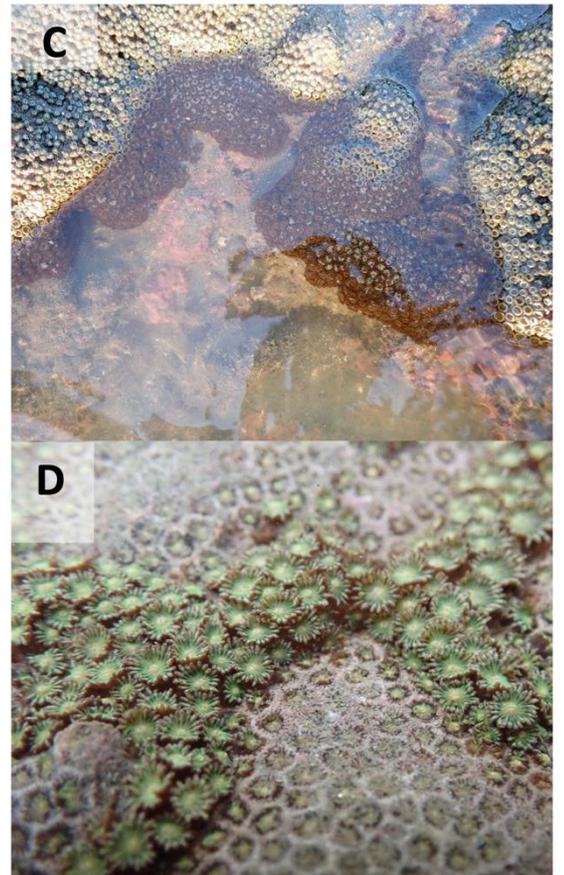
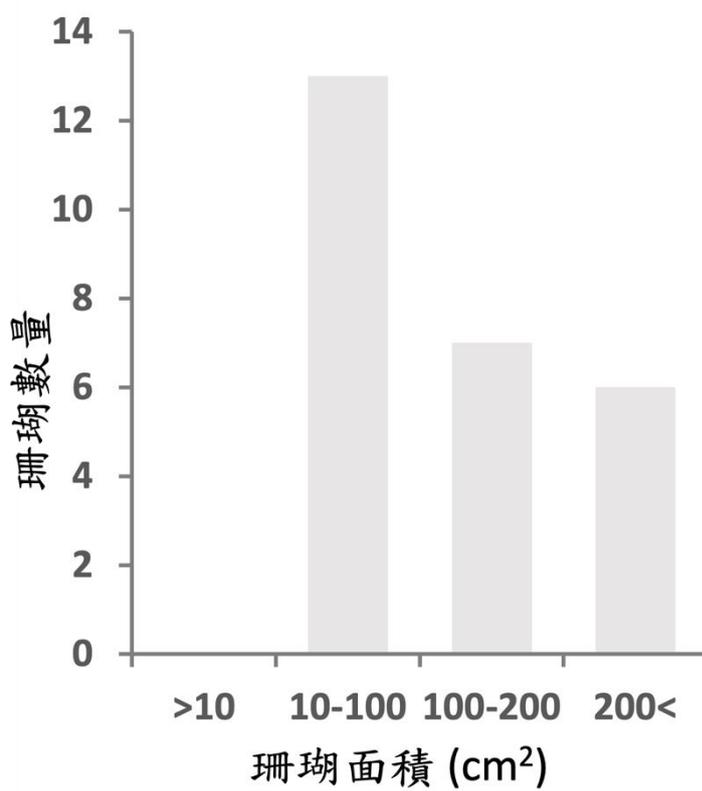
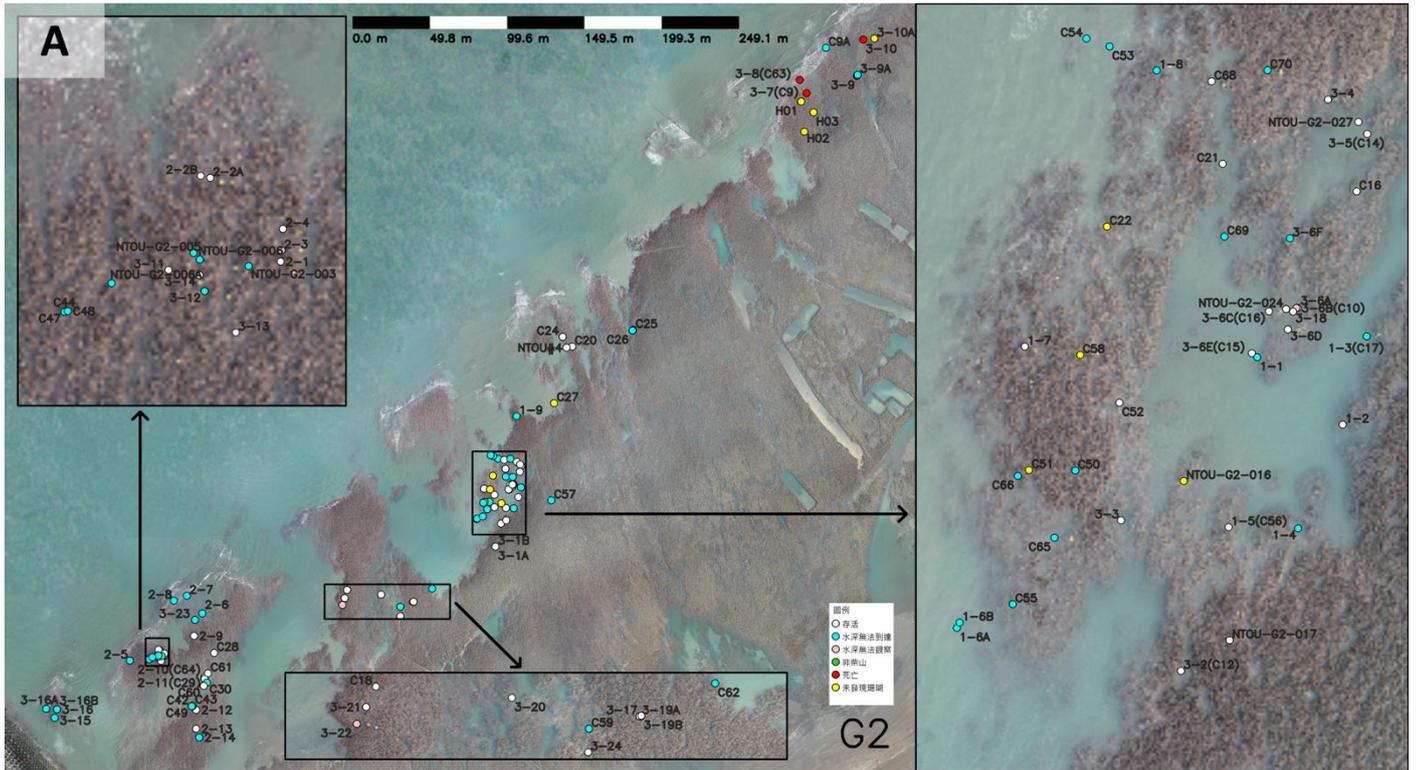


圖3、112年第2季，G1區域紀錄到柴山多杯珊瑚分佈地點。圖中白色的圓圈代表存活、紅色代表死亡、黃色水深無法觀察、粉紅色代表未發現珊瑚、綠色代表非柴山、藍色代表水深無法到達。



B

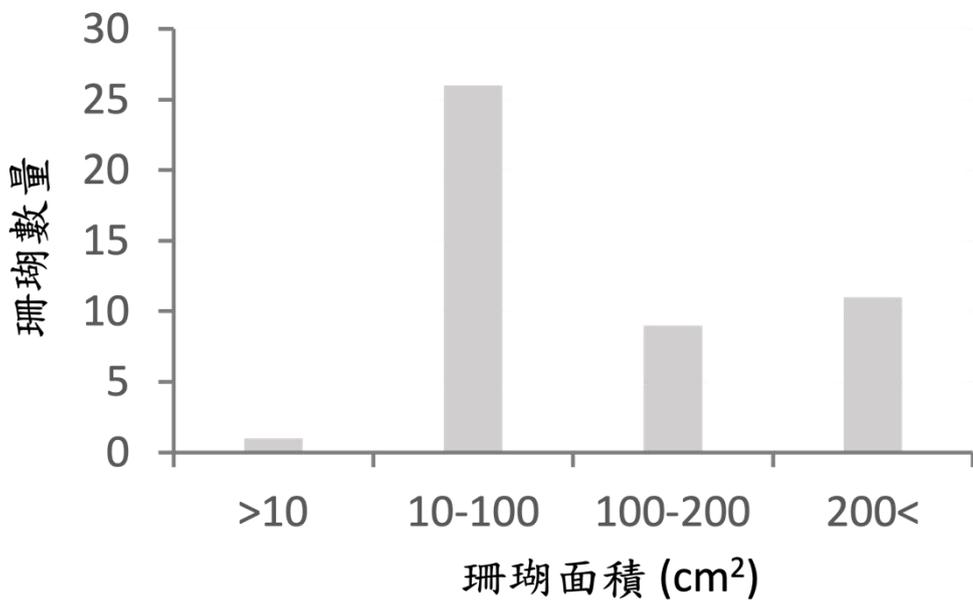


圖4、112年第2季，G2區域紀錄到柴山多杯珊瑚分佈地點。圖中白色的圓圈代表存活、黃色水深無法觀察、藍色代表水深無法到達。

表 2、112 年第 2 季 (4-6 月) G1 區柴山多杯孔珊瑚複查記錄。

編號	G1 區點位	112 年第 1 季 (1-3 月)	112 年第 2 季 (4-6 月)
1	G1-1 (G1-1-1)	存活；長 15×寬 10 (150 cm ²)	水深無法觀察
2	G1-2 (G1-1-2)	存活；長 15×寬 10 (150 cm ²)	存活；面積 8x10=80 cm ²
3	G1-3 (G1-1-3)	存活；長 12×寬 5 (60 cm ²)	水深無法到達
4	G1-4 (G1-1-4)	存活；長 20×寬 15(300cm ²)	存活；面積 20x8=160 cm ²
5	G1-5 (G1-1-5)	存活；長 25×寬 15 (375cm ²)	水深無法到達
6	G1-1-6 (C31) (OCA4)	存活；長 10×寬 7 (70cm ²)	存活；面積 10x10=100 cm ²
7	G1-7 (G1-1-7)	存活；長 15×寬 6 (90cm ²)	水深無法到達
8	G1-8 (G1-1-8)	存活；長 22×寬 15 (330cm ²)	水深無法到達
9	G1-9 (G1-1-9)	存活；長 13×寬 10(130cm ²)	存活；面積 14x15=210 cm ²
10	G1-10 (G1-1-10)	存活；長 7×寬 5 (35cm ²)	水深無法觀察
11	G1-11 (G1-1-11)	存活；長 5×寬 5 (25cm ²)	存活；面積 10x8=80 cm ²
12	G1-12 (G1-1-12) (C1)	存活；長 13×寬 7 (91cm ²)	存活；面積 22x12=264 cm ²
13	G1-13 (G1-1-13)	未發現	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)	存活；長 5×寬 3 (15cm ²)	死亡
16	G1-16 (G1-2-3)	存活；長 5×寬 3(15cm ²)	存活；面積 8x10=80 cm ²
17	G1-17 (G1-2-4)	存活；長 10×寬 8 (80cm ²)	水深無法到達
18	G1-18 (G1-2-5)	存活；長 5×寬 4(20cm ²)	存活；面積 10x8=80 cm ²
19	G1-19 (G1-2-6)	海葵	非柴山
20	G1-20 (G1-2-7)	存活；長 3×寬 2 (6cm ²)	水深無法觀察
21	G1-21 (G1-2-8)	-	水深無法到達

編號	G1 區點位	112 年第 1 季 (1-3 月)	112 年第 2 季 (4-6 月)
22	G1-22 (G1-2-9)	存活；長 3×寬 2 (6cm ²)	水深無法觀察
23	G1-23 (G1-2-10)	存活；長 10×寬 8 (80cm ²)	水深無法觀察
24	G1-24 (G1-3-1)	存活；長 5×寬 3 (15cm ²)	水深無法觀察
25	G1-25 (G1-3-2) (C3)	存活；長 8×寬 4 (32cm ²)	存活；面積 10x10=100 cm ²
26	G1-26 (G1-3-3)	未發現	水深無法到達
27	G1-27 (G1-3-4)	存活；長 15×寬 13 (195cm ²)	水深無法到達
28	G1-28 (G1-3-5) (C2)	存活；長 8×寬 4 (32cm ²)	存活；面積 20x16=320 cm ²
29	G1-29 (G1-3-6)	存活；長 5×寬 5 (25cm ²)	存活；面積 10x5=50 cm ²
30	G1-30 (G1-3-7)	存活；長 10×寬 5 (50cm ²)	存活；面積 15x10=150 cm ²
31	G1-31 (G1-3-8)	-	水深無法到達
32	G1-32 (G1-3-9)	-	水深無法到達
33	G1-33 (G1-3-10) (C6)	-	水深無法到達
34	G1-34 (G1-3-11)	-	水深無法到達
35	G1-35 (G1-3-12)	存活；長 20×寬 6 (120cm ²)	水深無法到達
36	G1-36 (G1-3-13)	存活；長 13×寬 8 (104cm ²)	水深無法到達
37	G1-37 (G1-3-14)	存活長 15×寬 15 (225cm ²)	水深無法到達
38	G1-38 (G1-3-15) (C5)	存活；長 20×寬 13 (260cm ²)	存活；面積 26x18=468 cm ²
39	G1-39 (G1-3-16) (C4)	存活；長 15×寬 6 (90cm ²)	存活；面積 20x6=120 cm ²
40	G1-40 (G1-3-17)	他種珊瑚	非柴山
41	G1-41 (G1-3-19)	存活；長 6×寬 3 (18cm ²)	存活；面積 10x5=50 cm ²
42	G1-43	第 1 季未調查，無紀錄	存活；面積 5x5=25 cm ²
43	G1-44	第 1 季未調查，無紀錄	水深無法到達
44	G1-45	第 1 季未調查，無紀錄	存活；面積 20x10=200 cm ²

編號	G1 區點位	112 年第 1 季 (1-3 月)	112 年第 2 季 (4-6 月)
45	G1-46	存活；長 4×寬 2 (8cm ²)	存活；面積 5x5=25 cm ²
46	G1-47	存活；長 8×寬 3 (24cm ²)	存活；面積 10x5=50 cm ²
47	G1-48 (G1-4-8)	存活；長 10×寬 9 (90cm ²)	存活；面積 23x10=230 cm ²
48	G1-C2 (G1-3-5)		水深無法到達
49	G1-C7	存活；長 10×寬 10 (100cm ²)	水深無法到達
50	G1-C32	存活；長 8×寬 8 (64cm ²)	存活；面積 15x7=105 cm ²
51	G1-C33	存活；長 8×寬 5 (40cm ²)	水深無法到達
52	G1-C34	存活；長 8×寬 6 (48cm ²)	水深無法觀察
53	G1-C35	未發現	未發現珊瑚
54	G1-C36	未發現	存活；面積 6x4=24 cm ²
55	G1-C37	非柴山	未發現珊瑚
56	G1-C38	存活；長 7×寬 4 (28cm ²)	存活；面積 8x5=40 cm ²
57	G1-C39 (點號 39)	第 1 季未調查，無紀錄	水深無法到達
58	G1-C40	未發現	未發現珊瑚
59	G1-C41	存活；長 5×寬 5 (25cm ²)	存活；面積 3x6=18 cm ²
60	NTOU G1-006	-	水深無法到達
61	NTOU G1-010	-	水深無法到達
62	NTOU G1-012	-	死亡
63	NTOU G1-013	-	水深無法觀察
64	NTOU G1-014	-	未發現珊瑚
65	NTOU G1-018	-	水深無法到達
66	NTOU G1-019	-	水深無法到達
67	NTOU G1-050	未發現	水深無法到達

編號	G1 區點位	112 年第 1 季 (1-3 月)	112 年第 2 季 (4-6 月)
68	G1-9v2020_NTOU #1 =G1-NTOU#9	-	水深無法到達
69	G1-9v2020_NTOU #3 =G1-NTOU#10	-	水深無法到達
70	G1-1-4A (OCA3)	第 1 季未調查，無紀錄	未發現珊瑚
71	G1-1-13A	未發現	死亡
72	G1-C40A	存活；長 5×寬 3 (15cm ²)	水深無法到達
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 3、112 年第 2 季（4-6 月）G2 區柴山多杯孔珊瑚複查記錄。

序號	G2 區點位	112 年第 1 季(1-3 月)	112 年第 2 季(4-6 月)
1	G2-1 (G2-1-1)	水下難以判讀是否有活體珊瑚	水深無法到達
2	G2-2 (G2-1-2)	水下難以判讀是否有活體珊瑚	存活；面積 16x6=96 cm ²
3	G2-3 (G2-1-3) = C17	存活；長 15×寬 10(150cm ²)	水深無法到達
4	G2-4 (G2-1-4)	存活；長 8×寬 5(40cm ²)	水深無法到達
5	G2-5 (G2-1-5) = C56	水下難以判讀是否有活體珊瑚	存活；面積 10x15=150 cm ²
6	G2-6 (G2-1-6A)	水下難以判讀是否有活體珊瑚	水深無法到達
7	G2-7 (G2-1-6B)	水下難以判讀是否有活體珊瑚	水深無法到達
8	G2-8 (G2-1-7) = C13	-	存活；面積 11x8=88 cm ²
9	G2-9 (G2-1-8)	-	水深無法到達
10	G2-10 (G2-1-9)	水下難以判讀是否有活體珊瑚	水深無法到達
11	G2-11 (G2-2-1)	未發現	存活；面積 5x6=30 cm ²
12	G2-12 (G2-2-2A)	存活；長 10×寬 5(50cm ²)	存活；面積 15x8=120 cm ²
13	G2-13 (G2-2-2B)	存活；長 15×寬 12(180cm ²)	存活；面積 15x8=120 cm ²
14	G2-14 (G2-2-3)	存活；長 2×寬 2(4cm ²)	水深無法觀察
15	G2-15 (G2-2-4)	存活；長 18×寬 9(162cm ²)	存活；面積 3x5=15 cm ²

序號	G2 區點位	112 年第 1 季(1-3 月)	112 年第 2 季(4-6 月)
16	G2-16 (G2-2-5)	未發現	水深無法到達
17	G2-17 (G2-2-6)	水下難以判讀是否有活體珊瑚	水深無法到達
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；長 5×寬 3(15cm ²)	存活；面積 8x6=48 cm ²
21	G2-21 (G2-2-10)= (C64)	存活；長 5×寬 3(15cm ²)	存活；面積 8x5=40 cm ²
22	G2-22 (G2-2-11)= (C29)	存活；長 22×寬 20(440cm ²)	存活；面積 25x24=600 cm ²
23	G2-23 (G2-2-12)	存活；長 3×寬 3(9cm ²)	存活；面積 5x2=10 cm ²
24	G2-24 (G2-2-13)	存活；長 8×寬 5(40cm ²)	水深無法到達
25	G2-25 (G2-2-14)	存活；長 12×寬 6(72cm ²)	存活；面積 12x6=72 cm ²
26	G2-26 (G2-3-1A)(大)	存活；長 10×寬 5(50cm ²)	水深無法到達
27	G2-27 (G2-3-1B)(小)	-	存活；面積 15x4=60 cm ²
28	G2-28 (G2-3-2) =C12 =NTOU-G2- 013 NTOU-G2-013	存活；長 11×寬 4(44cm ²)	存活；面積 12x4=48 cm ²

序號	G2 區點位	112 年第 1 季(1-3 月)	112 年第 2 季(4-6 月)
29	G2-29 (G2-3-3)	存活；長 22×寬 10(220cm ²)	存活；面積 20x8=160 cm ²
30	G2-30 (G2-3-4)	存活；長 30×寬 18(540cm ²)	存活；面積 32x10=320 cm ²
31	G2-31 (G2-3-5) = C14	存活；長 15×寬 10(150cm ²)	存活；面積 8x4=32 cm ²
32	G2-32 (G2-3-6A)	水下難以判讀是否有活體珊瑚	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-G2-022 (C16)	存活；長 15×寬 15(225cm ²)	存活；面積 10x8=80 cm ²
35	G2-35 (G2-3-6D) =NTOU-G2-021	存活；長 12×寬 10(120cm ²)	存活；面積 12x10=120 cm ²
36	G2-36 (G2-3-6E) =C15 =NTOU-G2- 020	存活；長 15×寬 8(120cm ²)	存活；面積 16x6=96 cm ²
37	G2-37 (G2-3-7) = C9	存活；長 10×寬 10(100cm ²)	死亡
38	G2-38 (G2-3-8) = C63	水下難以判讀是否有活體珊瑚	死亡
39	G2-39 (G2-3-9) (小 株)	水下難以判讀是否有活體珊瑚	死亡

序號	G2 區點位	112 年第 1 季(1-3 月)	112 年第 2 季(4-6 月)
40	G2-40 (G2-3-10)	水下難以判讀是否有活體珊瑚	死亡
41	G2-41 (G2-3-11)	未發現	存活；面積 22x15=330 cm ²
42	G2-42 (G2-3-12)	存活；長 19×寬 10(190cm ²)	水深無法到達
43	G2-43 (G2-3-13)	存活；長 10×寬 5(50cm ²)	存活；面積 13x8=104 cm ²
44	G2-44 (G2-3-14)	存活；長 7×寬 5(35cm ²)	存活；面積 10x5=50 cm ²
45	G2-45 (G2-3-15)	存活；長 5×寬 3(15cm ²)	水深無法到達
46	G2-46 (G2-3-16)	存活；長 7×寬 4(28cm ²)	水深無法到達
47	G2-47 (G2-3-17)	未發現	存活；面積 8x4=32 cm ²
48	G2-3-18 = 點號 10	存活；長 10×寬 8(80cm ²)	存活；面積 10x5=50 cm ²
49	G2-3-19A	存活；長 5×寬 3(15cm ²)	存活；面積 8x6=48 cm ²
50	G2-3-19B	未發現	存活；面積 8x4=32 cm ²
51	G2-3-20	存活；長 23×寬 15(345cm ²)	存活；面積 30x25=750 cm ²
52	G2-3-21	存活；長 5×寬 5(25cm ²)	存活；面積 5x4=20 cm ²
53	G2-3-22	存活；長 5×寬 3(15cm ²)	水深無法觀察
54	G2-3-23	存活；長 18×寬 10(180cm ²)	水深無法到達

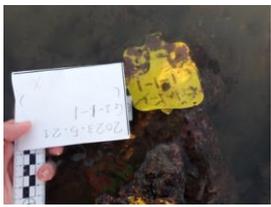
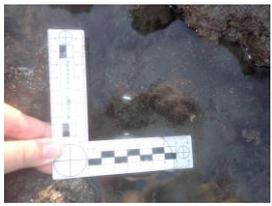
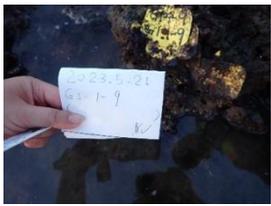
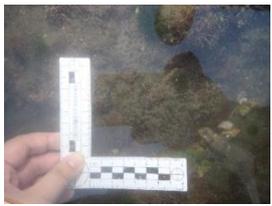
序號	G2 區點位	112 年第 1 季(1-3 月)	112 年第 2 季(4-6 月)
55	G2-3-24	存活；長 15×寬 10(150cm ²)	存活；面積 20x10=200 cm ²
56	G2-3-9A	水下難以判讀是否有活體珊瑚	水深無法到達
57	G2-點號 18(C18)	未發現	存活；面積 14x10=140 cm ²
58	G2-點號 20(C20)	存活；長 6×寬 4(24cm ²)	存活；面積 3x2=6 cm ²
59	G2-點號 21(C21)=NTOU-G2- 026	未發現	存活；面積 12x7=84 cm ²
60	G2-點號 22(C22)	未發現	未發現珊瑚
61	G2-點號 24(C24)	存活；長 20×寬 12(240cm ²)	存活；面積 20x12=240 cm ²
62	G2-點號 25(C25)	存活；長 16×寬 10(160cm ²)	水深無法到達
63	G2-點號 26(C26)	存活；長 18×寬 7(126cm ²)	水深無法到達
64	G2-點號 27(C27)	水下難以判讀是否有活體珊瑚	未發現珊瑚
65	G2-點號 28(C28)	存活；長 10×寬 10(100cm ²)	存活；面積 15x12=180 cm ²
66	G2-點號 30(C30)	-	水深無法到達
67	G2-點號 42(C42)， 原本 C43/49 是一 起，但確認後是要 分開的	未發現	未發現珊瑚

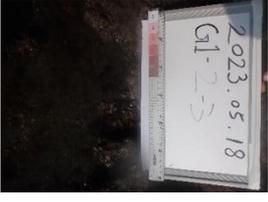
序號	G2 區點位	112 年第 1 季(1-3 月)	112 年第 2 季(4-6 月)
68	G2-點號 43(C43)		水深無法到達
69	G2-點號 44(C44)	未發現	水深無法到達
70	G2-點號 47(C47)	-	水深無法到達
71	G2-點號 48(C48)	-	水深無法到達
72	G2-點號 49(C49)		水深無法到達
73	G2-點號 50(C50)	-	水深無法到達
74	G2-點號 51(C51)	-	未發現珊瑚
75	G2-點號 52(C52)=點 號 67	-	存活；面積 15x6=90 cm ²
76	G2-點號 53(C53)=點 號 71	未發現	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)	水下難以判讀是否有活體珊瑚	水深無法到達
80	G2-點號 58(C58)	-	未發現珊瑚
81	G2-點號 59(C59)	未發現	水深無法到達

序號	G2 區點位	112 年第 1 季(1-3 月)	112 年第 2 季(4-6 月)
82	G2-點號 60(C60)	存活；長 25×寬 7(175cm ²)	存活；面積 24x8=192 cm ²
83	G2-點號 61(C61)	存活；長 18×寬 8(144cm ²)	存活；面積 20x15=300 cm ²
84	G2-點號 62(C62)	未發現	水深無法到達
85	G2-點號 65(C65) =NTOU-G2-014 =NTOU-G2-014	-	水深無法到達
86	G2-點號 66(C66)	-	水深無法到達
87	G2-點號 68(C68)	未發現	存活；面積 12x7=84 cm ²
88	G2-點號 69(C69)	-	水深無法到達
89	G2-點號 70(C70)	未發現	水深無法到達
90	NTOU G2-016	存活；長 16×寬 11(176cm ²)	水深無法到達
91	NTOU G2-024	-	存活；面積 8x8=64 cm ²
92	NTOU G2-027	存活；長 15×寬 6(90cm ²)	存活；面積 2x2=4 cm ²
93	NTOU G2-003	-	水深無法到達
94	NTOU G2-005	存活；長 17×寬 10(170cm ²)	水深無法到達
95	NTOU G2-006	未發現	水深無法到達

序號	G2 區點位	112 年第 1 季(1-3 月)	112 年第 2 季(4-6 月)
96	NTOU-G2-006A (NEW)	-	水深無法到達
97	NTOU G2-017	-	存活；面積 10x4=40 cm ²
98	G2-3-6F	存活；長 20×寬 15(300cm ²)	存活；面積 16x10=160 cm ²
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	存活；面積 10x8=80 cm ²
103	G2-C9A	-	水深無法到達
104	NTOU#4	存活；長 13×寬 10(130cm ²)	存活；面積 15x10=150 cm ²
105	G2-H01	-	未發現珊瑚
106	G2-H02	-	未發現珊瑚
107	G2-H03	-	未發現珊瑚

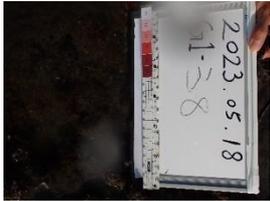
表 4、G1 區柴山多杯孔珊瑚複查記錄照片。

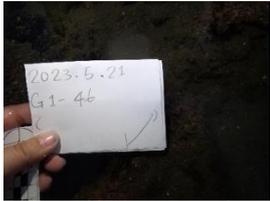
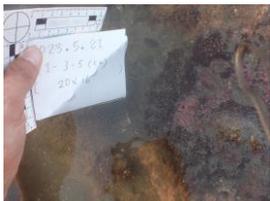
編號	G1 區點位	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照	112 年第 2 季 (4-6 月)
1	G1-1 (G1-1-1)			水深無法觀察
2	G1-2 (G1-1-2)			存活；面積 8x10=80 cm ²
3	G1-3 (G1-1-3)			水深無法到達
4	G1-4 (G1-1-4)			存活；面積 20x8=160 cm ²
5	G1-5 (G1-1-5)			水深無法到達
6	G1-1-6 (C31) (OCA4)			存活；面積 10x10=100 cm ²
7	G1-7 (G1-1-7)			水深無法到達
8	G1-8 (G1-1-8)			水深無法到達
9	G1-9 (G1-1-9)			存活；面積 14x15=210 cm ²
10	G1-10 (G1-1-10)			水深無法觀察

編號	G1 區點位	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照	112 年第 2 季 (4-6 月)
11	G1-11 (G1-1-11)			存活 ; 面積 10x8=80 cm ²
12	G1-12 (G1-1-12) (C1)			存活 ; 面積 22x12=264 cm ²
13	G1-13 (G1-1-13)			存活 ; 面積 8x2=16 cm ²
14	G1-14 (G1-2-1)			非柴山
15	G1-15 (G1-2-2)			死亡
16	G1-16 (G1-2-3)			存活 ; 面積 8x10=80 cm ²
17	G1-17 (G1-2-4)			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 年第 2 季 (4-6 月)
18	G1-18 (G1-2-5)			存活 ; 面積 10x8=80 cm ²
19	G1-19 (G1-2-6)			非柴山
20	G1-20 (G1-2-7)			水深無法觀察
21	G1-21 (G1-2-8)			水深無法到達
22	G1-22 (G1-2-9)			水深無法觀察
23	G1-23 (G1-2-10)			水深無法觀察
24	G1-24 (G1-3-1)			水深無法觀察

編號	G1 區點位	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照	112 年第 2 季 (4-6 月)
25	G1-25 (G1-3-2) (C3)			存活 ; 面積 10x10=100 cm ²
26	G1-26 (G1-3-3)			水深無法到達
27	G1-27 (G1-3-4)			水深無法到達
28	G1-28 (G1-3-5) (C2)			存活 ; 面積 20x16=320 cm ²
29	G1-29 (G1-3-6)			存活 ; 面積 10x5=50 cm ²
30	G1-30 (G1-3-7)			存活 ; 面積 15x10=150 cm ²
31	G1-31 (G1-3-8)			水深無法到達
32	G1-32 (G1-3-9)			水深無法到達
33	G1-33 (G1-3-10) (C6)			水深無法到達
34	G1-34 (G1-3-11)			水深無法到達
35	G1-35 (G1-3-12)			水深無法到達
36	G1-36 (G1-3-13)			水深無法到達
37	G1-37 (G1-3-14)			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 年第 2 季 (4-6 月)
38	G1-38 (G1-3-15) (C5)			存活 ; 面積 26x18=468 cm ²
39	G1-39 (G1-3-16) (C4)			存活 ; 面積 20x6=120 cm ²
40	G1-40 (G1-3-17)			非柴山
41	G1-41 (G1-3-19)			存活 ; 面積 10x5=50 cm ²
42	G1-43			存活 ; 面積 5x5=25 cm ²
43	G1-44			水深無法到達
44	G1-45			存活 ; 面積 20x10=200 cm ²

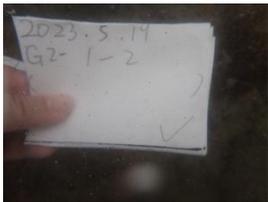
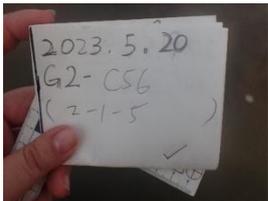
編號	G1 區點位	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照	112 年第 2 季 (4-6 月)
45	G1-46			存活 ; 面積 $5 \times 5 = 25 \text{ cm}^2$
46	G1-47			存活 ; 面積 $10 \times 5 = 50 \text{ cm}^2$
47	G1-48 (G1-4-8)			存活 ; 面積 $23 \times 10 = 230 \text{ cm}^2$
48	G1-C2 (G1-3-5)			水深無法到達
49	G1-C7			水深無法到達
50	G1-C32			存活 ; 面積 $15 \times 7 = 105 \text{ cm}^2$
51	G1-C33			水深無法到達
52	G1-C34			水深無法觀察

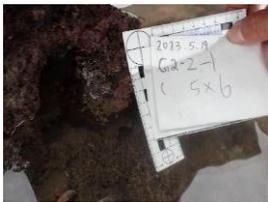
編號	G1 區點位	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照	112 年第 2 季 (4-6 月)
53	G1-C35			未發現珊瑚
54	G1-C36			存活；面積 6x4=24 cm ²
55	G1-C37			未發現珊瑚
56	G1-C38			存活；面積 8x5=40 cm ²
57	G1-C39 (點號 39)			水深無法到達
58	G1-C40			未發現珊瑚
59	G1-C41			存活；面積 3x6=18 cm ²
60	NTOU G1-006			水深無法到達
61	NTOU G1-010			水深無法到達

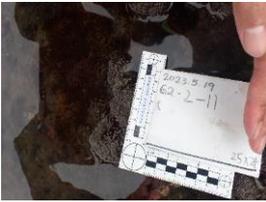
編號	G1 區點位	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照	112 年第 2 季 (4-6 月)
62	NTOU G1-012			死亡
63	NTOU G1-013			水深無法觀察
64	NTOU G1-014			未發現珊瑚
65	NTOU G1-018			水深無法到達
66	NTOU G1-019			水深無法到達
67	NTOU G1-050			水深無法到達
68	G1-9v2020_NTOU #1 =G1-NTOU#9			水深無法到達
69	G1-9v2020_NTOU #3 =G1-NTOU#10			水深無法到達
70	G1-1-4A (OCA3)			未發現珊瑚
71	G1-1-13A			死亡

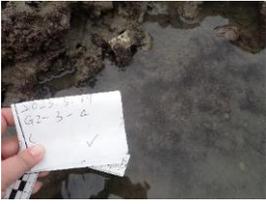
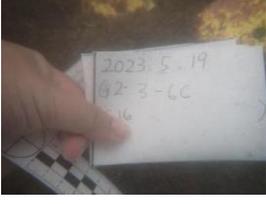
編號	G1 區點位	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照	112 年第 2 季 (4-6 月)
72	G1-C40A			水深無法到達
73	G1-NTOU#1 =G1-NTOU#6			水深無法到達
74	G1-NTOU#2 =G1-NTOU#7			水深無法到達
75	G1-NTOU#3 =G1-NTOU#8			水深無法到達

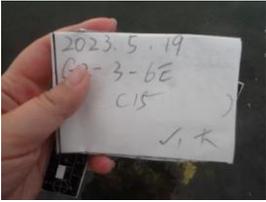
表 5、G2 區柴山多杯孔珊瑚複查記錄照片。

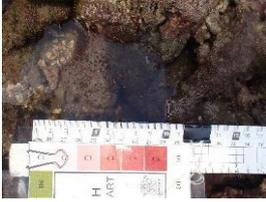
序號	G2 區點位	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照	112 年第 2 季(4-6 月)
1	G2-1 (G2-1-1)			水深無法到達
2	G2-2 (G2-1-2)			存活；面積 16x6=96 cm ²
3	G2-3 (G2-1-3) = C17			水深無法到達
4	G2-4 (G2-1-4)			水深無法到達
5	G2-5 (G2-1-5) = C56			存活；面積 10x15=150 cm ²
6	G2-6 (G2-1-6A)			水深無法到達
7	G2-7 (G2-1-6B)			水深無法到達
8	G2-8 (G2-1-7) = C13			存活；面積 11x8=88 cm ²
9	G2-9 (G2-1-8)			水深無法到達
10	G2-10 (G2-1-9)			水深無法到達

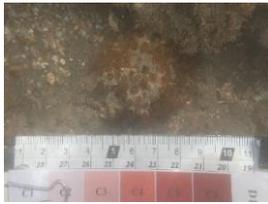
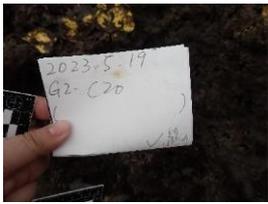
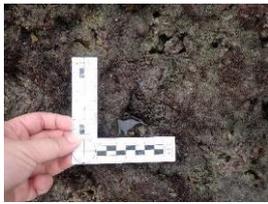
序號	G2 區點位	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照	112 年第 2 季(4-6 月)
11	G2-11 (G2-2-1)			存活 ; 面積 5x6=30 cm ²
12	G2-12 (G2-2-2A)			存活 ; 面積 15x8=120 cm ²
13	G2-13 (G2-2-2B)			存活 ; 面積 15x8=120 cm ²
14	G2-14 (G2-2-3)			水深無法觀察
15	G2-15 (G2-2-4)			存活 ; 面積 3x5=15 cm ²
16	G2-16 (G2-2-5)			水深無法到達
17	G2-17 (G2-2-6)			水深無法到達
18	G2-18 (G2-2-7)			水深無法到達
19	G2-19 (G2-2-8)			水深無法到達

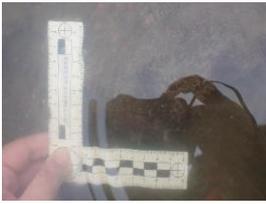
序號	G2 區點位	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照	112 年第 2 季(4-6 月)
20	G2-20 (G2-2-9)			存活 ; 面積 8x6=48 cm ²
21	G2-21 (G2-2-10)= (C64)			存活 ; 面積 8x5=40 cm ²
22	G2-22 (G2-2-11)= (C29)			存活 ; 面積 25x24=600 cm ²
23	G2-23 (G2-2-12)			存活 ; 面積 5x2=10 cm ²
24	G2-24 (G2-2-13)			存活 ; 面積 5x3=15 cm ²
25	G2-25 (G2-2-14)			水深無法到達
26	G2-26 (G2-3-1A)(大)			水深無法到達
27	G2-27 (G2-3-1B)(小)			存活 ; 面積 15x4=60 cm ²

序號	G2 區點位	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照	112 年第 2 季(4-6 月)
28	G2-28 (G2-3-2) = C12 = NTOU-G2-013 NTOU-G2-013			存活 ; 面積 12x4=48 cm ²
29	G2-29 (G2-3-3)			存活 ; 面積 20x8=160 cm ²
30	G2-30 (G2-3-4)			存活 ; 面積 32x10=320 cm ²
31	G2-31 (G2-3-5) = C14			存活 ; 面積 8x4=32 cm ²
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-G2-022 (C16)			存活 ; 面積 10x8=80 cm ²

序號	G2 區點位	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照	112 年第 2 季(4-6 月)
35	G2-35 (G2-3-6D) =NTOU-G2-021			存活 ; 面積 12x10=120 cm ²
36	G2-36 (G2-3-6E)=C15 =NTOU-G2-020			存活 ; 面積 16x6=96 cm ²
37	G2-37 (G2-3-7)=C9			死亡
38	G2-38 (G2-3-8)=C63			死亡
39	G2-39 (G2-3-9) (小株)			死亡
40	G2-40 (G2-3-10)			死亡
41	G2-41 (G2-3-11)			存活 ; 面積 20x4=80 cm ²
42	G2-42 (G2-			水深無法到達

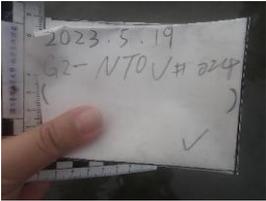
序號	G2 區點位	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照	112 年第 2 季(4-6 月)
	3-12)			
43	G2-43 (G2-3-13)			存活；面積 13x8=104 cm ²
44	G2-44 (G2-3-14)			存活；面積 10x5=50 cm ²
45	G2-45 (G2-3-15)			水深無法到達
46	G2-46 (G2-3-16)			水深無法到達
47	G2-47 (G2-3-17)			存活；面積 8x4=32 cm ²
48	G2-3-18 = 點號 10			存活；面積 10x5=50 cm ²
49	G2-3-19A			存活；面積 8x6=48 cm ²
50	G2-3-19B			存活；面積 8x4=32 cm ²

序號	G2 區點位	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照	112 年第 2 季(4-6 月)
51	G2-3-20			存活；面積 30x25=750 cm ²
52	G2-3-21			存活；面積 5x4=20 cm ²
53	G2-3-22			水深無法觀察
54	G2-3-23			水深無法到達
55	G2-3-24			存活；面積 20x10=200 cm ²
56	G2-3-9A			水深無法到達
57	G2-點號 18(C18)			存活；面積 14x10=140 cm ²
58	G2-點號 20(C20)			存活；面積 3x2=6 cm ²

序號	G2 區點位	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照	112 年第 2 季(4-6 月)
59	G2-點號 21(C21)=N TOU-G2- 026			存活；面積 12x7=84 cm ²
60	G2-點號 22(C22)			未發現
61	G2-點號 24(C24)			存活；面積 20x12=240 cm ²
62	G2-點號 25(C25)			水深無法到達
63	G2-點號 26(C26)			水深無法到達
64	G2-點號 27(C27)			
65	G2-點號 28(C28)			存活；面積 15x12=180 cm ²
66	G2-點號 30(C30)			水深無法到達
67	G2-點號 42(C42)， 原本 C43/49 是 一起，但確			未發現

序號	G2 區點位	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照	112 年第 2 季(4-6 月)
	認後是要分開的			
68	G2-點號 43(C43)			水深無法到達
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)			水深無法到達
73	G2-點號 50(C50)			水深無法到達
74	G2-點號 51(C51)			未發現
75	G2-點號 52(C52)=點 號 67			存活；面積 15x6=90 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)			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 年第 2 季(4-6 月)
80	G2-點號 58(C58)			未發現
81	G2-點號 59(C59)			水深無法到達
82	G2-點號 60(C60)			存活；面積 24x8=192 cm ²
83	G2-點號 61(C61)			存活；面積 20x15=300 cm ²
84	G2-點號 62(C62)			水深無法到達
85	G2-點號 65(C65) =NTOU- G2-014 =NTOU- G2-014			水深無法到達
86	G2-點號 66(C66)			水深無法到達
87	G2-點號 68(C68)			存活；面積 12x7=84 cm ²
88	G2-點號			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 年第 2 季(4-6 月)
	69(C69)			
89	G2-點號 70(C70)			水深無法到達
90	NTOU G2- 016			水深無法到達
91	NTOU G2- 024			存活 ; 面積 8x8=64 cm ²
92	NTOU G2- 027			存活 ; 面積 2x2=4 cm ²
93	NTOU G2- 003			水深無法到達
94	NTOU G2- 005			水深無法到達
95	NTOU G2- 006			水深無法到達
96	NTOU-G2- 006A (NEW)			水深無法到達
97	NTOU G2- 017			存活 ; 面積 10x4=40 cm ²

序號	G2 區點位	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照	112 年第 2 季(4-6 月)
98	G2-3-6F			存活；面積 16x10=160 cm ²
99	G2-3-10A			未發現
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 10x8=80 cm ²
103	G2-C9A			水深無法到達
104	NTOU#4			存活；面積 15x10=150 cm ²
105	G2-H01			未發現
106	G2-H02			未發現

序號	G2 區點位	環境與拍攝編號	珊瑚群體近拍照	112 年第 2 季(4-6 月)
107	G2-H03			未發現