

台灣中油股份有限公司

109 年第 4 季柴山多杯孔珊瑚調查及 監測報告

受託單位：國立臺灣海洋大學

2021 年 3 月

(一) 柴山多杯孔珊瑚相關文獻回顧

桃園海岸的藻礁主要分布北起大園鄉竹圍漁港海岸，向南延伸至觀音鄉及新屋鄉永安漁港附近。依照碳十四定年的資料，這個地區最古老的藻礁為 7530 年前形成 (戴等 2009)。藻礁區除了鈣化藻以外，尚有豐富的底棲型生物存在，如軟體動物的螺貝類、甲殼類、與多毛類、環節動物等。特別的是，在 106 年的 6 月期間報導在桃園的藻礁區發現了柴山多杯孔珊瑚(圖 1)。柴山多杯孔珊瑚 (*Polycyathus chaishanensis*) 最初在高雄柴山被發現，於 101 年正式發表為新種 (Lin et al. 2012)。這種珊瑚屬於刺絲胞動物門 (Cnidaria)、珊瑚綱 (Anthozoa)、六放珊瑚亞綱 (Hexacorallia)、石珊瑚目 (Scleractinia)、葵珊瑚科 (Caryophylliidae) 的成員 (Hoeksema and Cairns 2019)。在台灣，除了高雄柴山與桃園觀音沿岸藻礁區有紀錄過其分佈外，於台灣與離島沿岸海域其真正的族群與數量大小尚未進行全面性的了解。也由於這個種類很少被紀錄，因此被研究與報導的文獻甚少，對其在生物學、生態角色的扮演上的認識不多。由於本種珊瑚為行政院農業委員會公告的 (第 I 級) 瀕臨絕種保育類野生動物 (民國 108 年 1 月 9 日公告之海洋保育類野生動物名錄)，基於生物多樣性與基因多樣性的保育上，對這個物種做更廣泛與進一步的了解，具有重要的保育意義。



圖 1：108 年 2 月份時於觀塘工業區 G2 海域藻礁上記錄到的柴山多杯孔珊瑚

根據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) 的內容所揭露，民國 107 年期間在觀塘工業區的藻礁分佈範圍內，於 G1 與 G2 區分別紀錄到 35 與 40 株的柴山多杯孔珊瑚。該報告亦對分佈的地點提供了全球定位系統 (Global Positioning System, GPS) 的資訊可以追蹤珊瑚的位置 (圖 2)；此

外對於柴山多杯孔珊瑚於藻礁區的特徵也有歸納性的敘述，但在生物學上的相關資訊則未見報導。本監測計畫旨在透過針對柴山多杯孔珊瑚進行時間序列的影像記錄，分析其珊瑚株的面積成長增加的速率，將來對於這個物種的保育工作貢獻基礎的生物學資料。



圖 2：觀塘工業區藻礁上紀錄到柴山多杯孔珊瑚分佈的地點（橘色圓點標示處）本圖資訊內容仿製於桃園市觀塘工業區開發計畫環境影響評估報告書圖 6.7-2

(二) 調查頻率

柴山多杯孔珊瑚調查頻率為一年四次，每次以三個月為期進行過去本公司及農委會委託計畫所發現的柴山多杯孔珊瑚的群體現況監測調查。

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。

(三) 調查方法

柴山多杯孔珊瑚依規申請保育類野生動物利用，每季藉由拍照、攝影等方式檢視其生長狀態並記錄物候資料。調查拍攝紀錄時，若發現有共生生物存在，將一併紀錄。藉以進一步了解柴山多杯孔珊瑚與其他物種的交互作用，以及柴山多杯孔珊瑚的生態角色扮演。

群體數與大小測量：海洋生態調查對底棲生物以計算群體數與大小 (cm²) 來分析珊瑚。由於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。於 G1 與 G2 兩區域內，全面搜查的柴山多杯孔珊瑚，以每一柴山多杯孔珊瑚群體的長寬 (cm) 及面積大小 (cm²) 來分析柴山多杯孔珊瑚群體生長狀況。於拍攝時以 30cm × 30cm 或的不鏽鋼方框或 30cm 直尺當成柴山多杯孔珊瑚株大小的參考依據。影像攜回實驗室後，進行面積大小的估算。以桃園市觀塘工業區開發計畫環境影響評估報告書內所標示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。一年調查四次，並持續對標定的觀察珊瑚進行生長狀態的檢視。

(四) 調查結果

台灣保育類柴山多杯孔珊瑚除了在模式樣品的採集地高雄柴山曾經被發現外，觀塘藻礁區是目前紀錄到柴山多杯孔珊瑚的第二棲息地。由於柴山多杯孔珊瑚被紀錄與觀察的地區與次數都很少，因此對其相關研究與了解皆付之闕如，缺少足夠的資訊可以作為日後保育政策施訂的參考。調查的內容主要為呈現柴山多杯孔珊瑚的資料複查(1.中油公司過去在大潭藻礁海域 G1 與 G2 二區域的調查紀錄；2.農委會委託中研院陳昭倫研究團隊 (陳，2018) 過去在大潭藻礁海域的調查紀錄) 以及海洋大學團隊在監測期間的新發現。

為了瞭解柴山多杯孔珊瑚之族群大小與相對分佈位置，在 109 年 10~12 月份，則進行本年(109)度第 4 次柴山多杯孔珊瑚的資料點位的複查。

在 109 年 10-12 月期間在 G1 藻礁區發現的柴山多杯孔珊瑚紀錄點位，經搜尋與新紀錄的點位並拍照存查的點位總共為 65 個，其中 34 株為存活的珊瑚，13 個記錄點在水下，2 個定位點更正紀錄為海葵、有 1 株為他種石珊瑚，12 個點位未發現珊瑚，可能為沙埋（表 1；圖 3、圖 5）；在 G2 藻礁區累計一共複查與記錄了 93 個柴山多杯孔珊瑚紀錄點，發現其中 52 株為存活的珊瑚，23 個記錄點在水下，有 18 個點位未發現珊瑚，可能為沙埋（表 2；圖 4、圖 6）

在 109 年 10-12 月期間在大潭藻礁 G1 海域發現的活群體的長度介於 2 cm 到 25 cm 之間，覆蓋在藻礁上的粗略面積則介於 6 cm² 到 345 cm² 之間，活群體大小差異非常大。在大潭藻礁 G2 海域發現的活群體的長度介於 2 cm 到 30 cm 之間，覆蓋在藻礁上的粗略面積則介於 4 cm² 到 660 cm² 之間。

表 1：109 年 7~8 月及 10~12 月，G1 區柴山多杯孔珊瑚調查結果（單位：公分），“-”表示該點位因浪況不佳無法調查

編號	編號	109 年 7~8 月	109 年 10~12 月
1	G1-1 (G1-1-1)	存活；長 17×寬 10 (170 cm ²)	存活；長 17×寬 10 (170 cm ²)
2	G1-2 (G1-1-2)	存活；長 9×寬 7 (63 cm ²)	存活；長 9×寬 7 (63 cm ²)
3	G1-3 (G1-1-3)	-	-
4	G1-4 (G1-1-4)	存活；長 25×寬 12 (300 cm ²)	存活；長 25×寬 12 (300 cm ²)
5	G1-5 (G1-1-5) = C39	存活；長 30×寬 15 (450 cm ²)	-
6	G1-6 (G1-1-6) = C31	存活；長 8×寬 6 (48 cm ²)	存活；長 8×寬 6 (48 cm ²)
7	G1-7 (G1-1-7)	-	-
8	G1-8 (G1-1-8)	-	-
9	G1-9 (G1-1-9)	存活；長 10×寬 11 (110 cm ²)	存活；長 10×寬 11 (110 cm ²)
10	G1-10 (G1-1-10)	存活；長 6.5×寬 5.5 (35.75 cm ²)	存活；長 6.5×寬 5.5 (35.75 cm ²)
11	G1-11 (G1-1-11)	存活；長 10×寬 7 (70 cm ²)	存活；長 10×寬 7 (70 cm ²)
12	G1-12 (G1-1-12)	存活；長 15×寬 10 (150 cm ²)	存活；長 15×寬 10 (150 cm ²)
13	G1-13 (G1-1-13)	-	未發現
14	G1-14 (G1-2-1)	鑑定為海葵	鑑定為海葵
15	G1-15 (G1-2-2)	存活；長 5×寬 3 (15 cm ²)	存活；長 5×寬 3 (15 cm ²)
16	G1-16 (G1-2-3)	未發現	未發現
17	G1-17 (G1-2-4)	未發現	未發現
18	G1-18 (G1-2-5)	存活；長 9×寬 6 (54 cm ²)	-
19	G1-19 (G1-2-6)	存活；長 9×寬 6 (54 cm ²)	鑑定為海葵
20	G1-20 (G1-2-7)	存活；長 6×寬 3 (18 cm ²)	存活；長 6×寬 3 (18 cm ²)
21	G1-21 (G1-2-8)	存活；長 15×寬 28 (420 cm ²)	存活；長 15×寬 28 (420 cm ²)
22	G1-22 (G1-2-9)	存活；長 6×寬 5 (30 cm ²)	存活；長 6×寬 5 (30 cm ²)
23	G1-23 (G1-2-10)	存活；長 10×寬 8 (80 cm ²)	存活；長 10×寬 8 (80 cm ²)
24	G1-24 (G1-3-1)	存活；長 3.5×寬 3 (10.5 cm ²)	存活；長 3.5×寬 3 (10.5 cm ²)
25	G1-25 (G1-3-2)	-	存活；長 6×寬 12 (72 cm ²)
26	G1-26 (G1-3-3)	存活；長 7×寬 11 (77 cm ²)	未發現
27	G1-27 (G1-3-4)	存活；長 13×寬 15 (195 cm ²)	存活；長 13×寬 15 (195 cm ²)
28	G1-28 (G1-3-5)	-	存活；長 18×寬 15 (270 cm ²)
29	G1-29 (G1-3-6)	存活；長 11×寬 20 (220 cm ²)	存活；長 11×寬 10 (110 cm ²)
30	G1-30 (G1-3-7)	存活；長 22×寬 10 (220 cm ²)	存活；長 15×寬 8 (120 cm ²)
31	G1-31 (G1-3-8)	存活；長 28×寬 33 (924 cm ²)	存活；長 28×寬 33 (924 cm ²)
32	G1-32 (G1-3-9)	存活；長 15×寬 25 (375 cm ²)	存活；長 15×寬 25 (375 cm ²)

編號	編號	109年7~8月	109年10~12月
33	G1-33 (G1-3-10)	存活；長 15×寬 20 (300 cm ²)	水下
34	G1-34 (G1-3-11)	存活；長 15×寬 8 (120 cm ²)	水下
35	G1-35 (G1-3-12)	存活；長 18×寬 9 (162 cm ²)	存活；長 18×寬 9 (162 cm ²)
36	G1-36 (G1-3-13)	存活；長 12×寬 9 (108 cm ²)	-
37	G1-37 (G1-3-14)	未發現	-
38	G1-38 (G1-3-15) = C5	存活；長 23×寬 15 (345 cm ²)	存活；長 23×寬 15 (345 cm ²)
39	G1-39 (G1-3-16)=C4	存活；長 11×寬 13 (143 cm ²)	存活；長 11×寬 13 (143 cm ²)
40	G1-40 (G1-3-17)	這株是誤判, 是綠珊瑚	這株是誤判, 是綠珊瑚
41	G1-41 (G1-3-19)	存活；長 9×寬 5 (45 cm ²)	未發現
42	G1-43	未發現	-
43	G1-44	存活；長 8×寬 10 (80 cm ²)	存活；長 8×寬 10 (80 cm ²)
44	G1-46	存活；長 7×寬 10 (70 cm ²)	-
45	G1-47	-	存活；長 7×寬 10 (70 cm ²)
46	G1-48	存活；長 16×寬 14 (224 cm ²)	存活；長 10×寬 17 (170 cm ²)
47	點號 2	-	-
48	點號 7	存活；長 12×寬 10 (120 cm ²)	-
49	點號 32 = NTOU G1-007	未發現	存活；長 12×寬 10 (120 cm ²)
50	點號 33	存活；長 6×寬 7 (42 cm ²)	未發現
51	點號 34	未發現	存活；長 6×寬 7 (42 cm ²)
52	點號 35	未發現	-
53	點號 36	未發現	未發現
54	點號 37	存活；長 7×寬 4 (28 cm ²)	未發現
55	點號 38	存活 (水下)	存活；長 7×寬 4 (28 cm ²)
56	點號 39	未發現	存活；長 4×寬 5 (20 cm ²)
57	點號 40	存活；長 3×寬 3 (9 cm ²)	未發現
58	點號 41	-	存活；長 3×寬 3 (9 cm ²)
59	NTOU G1-006	-	水下
60	NTOU G1-010	存活；長 7 活寬 7 (60 cm ²)	-
61	NTOU G1-012	存活；長 5 活寬 5 (25 cm ²)	存活；長 7 活寬 7 (49 cm ²)
62	NTOU G1-013	存活；長 15×寬 15 (225 cm ²)	存活；長 5 活寬 5 (25 cm ²)
63	NTOU G1-014	-	存活；長 15×寬 15 (225 cm ²)
64	NTOU G1-018	存活；長 7 活寬 10 (70 cm ²)	-
65	NTOU G1-019	存活；長 6×寬 5 (30 cm ²)	存活 長 5×寬 5 (25 cm ²)
66	NTOU G1-050	存活；長 6×寬 5 (30 cm ²)	存活；長 3×寬 3 (9 cm ²)

編號	編號	109年7~8月	109年10~12月
67	G1-9v2020_NTOU #1		存活；長3×寬3 (9 cm ²)
68	G1-9v2020_NTOU #3		存活；長10×寬13 (130 cm ²)
69	OCA-3		存活；長4×寬5 (20 cm ²)
70	G1-1-13A		存活；長2×寬2 (4 cm ²)
71	G1-C40A		存活；長3×寬2 (6 cm ²)
72	G1-NTOU#1		水下
73	G1-NTOU#2		水下
74	G1-NTOU#3		水下

表 2：109 年 7~8 月及 10~12 月，G2 區柴山多杯孔珊瑚調查結果（單位：公分）“-“表示該點位因浪況不佳無法調查

編號	編號	109 年 7~8 月	109 年 10~12 月
1	G2-1 (G2-1-1)	-	-
2	G2-2 (G2-1-2)	-	存活；長 20×寬 15 (300 cm ²)
3	G2-3 (G2-1-3) = C17	存活；長 20×寬 15 (300 cm ²)	存活；長 20×寬 15 (300 cm ²)
4	G2-4 (G2-1-4)	-	-
5	G2-5 (G2-1-5) = C56	存活；長 7×寬 7 (49 cm ²)	存活；長 7×寬 7 (49 cm ²)
6	G2-6 (G2-1-6A)	-	-
7	G2-7 (G2-1-6B)	-	水下
8	G2-8 (G2-1-7) = C13	存活；長 12×寬 15 (180 cm ²)	存活；長 12×寬 15 (180 cm ²)
9	G2-9 (G2-1-8)	-	未發現
10	G2-10 (G2-1-9)	未發現	未發現
11	G2-11 (G2-2-1)	存活；長 3×寬 5 (15 cm ²)	存活；長 3×寬 5 (15 cm ²)
12	G2-12 (G2-2-2a)	存活；長 5×寬 5 (25 cm ²)	存活；長 5×寬 5 (25 cm ²)
13	G2-13 (G2-2-2b)	存活；長 6×寬 10 (60 cm ²)	存活；長 6×寬 10 (60 cm ²)
14	G2-14 (G2-2-3)	存活；長 3×寬 3 (9 cm ²)	存活；長 3×寬 3 (9 cm ²)
15	G2-15 (G2-2-4)	存活；長 15×寬 16 (240 cm ²)	存活；長 15×寬 16 (240 cm ²)
16	G2-16 (G2-2-5)	存活；長 8×寬 10 (80 cm ²)	未發現
17	G2-17 (G2-2-6)	-	水下
18	G2-18 (G2-2-7)	-	水下
19	G2-19 (G2-2-8)	-	水下
20	G2-20 (G2-2-9)	-	存活；長 3×寬 3 (9 cm ²)
21	G2-21 (G2-2-10)	存活；長 2.5×寬 4 (10 cm ²)	存活；長 2.5×寬 4 (10 cm ²)
22	G2-22 (G2-2-11) (29)	未發現	存活；長 9×寬 13 (117 cm ²)
23	G2-23 (G2-2-12)	存活；長 3×寬 4 (12 cm ²)	未發現 (沙埋)
24	G2-24 (G2-2-13)	存活；長 3.5×寬 4 (14 cm ²)	存活；長 3.5×寬 4 (14 cm ²)
25	G2-25 (G2-2-14)	存活；長 3×寬 8 (24 cm ²)	未發現 (沙埋)
26	G2-26 (G2-3-1A)(大)	存活；長 11.5×寬 9 (103.5 cm ²)	存活；長 11.5×寬 9 (103.5 cm ²)
27	G2-27 (G2-3-1B)(小)	存活；長 5×寬 4 (20 cm ²)	存活；長 5×寬 4 (20 cm ²)
28	G2-28 (G2-3-2) = C12 = NTOU-G2-013	-	水下
29	G2-29 (G2-3-3)	-	水下
30	G2-30 (G2-3-4)	存活；長 20×寬 20 (400 cm ²)	存活；長 20×寬 20 (400 cm ²)
31	G2-31 (G2-3-5) = C14	-	水下
32	G2-32 (G2-3-6A)	存活；水下無法估算面積	-
33	G2-33 (G2-3-6B) = C10 = NTOU-G2-023	存活；長 15×寬 12 (180 cm ²)	存活；長 15×寬 12 (180 cm ²)

編號	編號	109年7~8月	109年10~12月
34	G2-34 (G2-3-6C) = NTOU-G2-022	存活；長 15×寬 20 (300 cm ²)	水下
35	G2-35 (G2-3-6D) = NTOU-G2-021	存活；長 13×寬 13 (169 cm ²)	存活；長 13×寬 13 (169 cm ²)
36	G2-36 (G2-3-6E) =C15 = NTOU-G2-020	存活；長 13×寬 6 (78 cm ²)	存活；長 13×寬 6 (78 cm ²)
37	G2-37 (G2-3-7) = C9	存活；長 27×寬 24 (648 cm ²)	存活；長 27×寬 24 (648 cm ²)
38	G2-38 (G2-3-8) = C63	水下	水下
39	G2-39 (G2-3-9)	存活；長 8×寬 6 (48 cm ²)	存活；長 6×寬 5 (30 cm ²)
40	G2-40 (G2-3-10)	存活；長 6×寬 6 (36 cm ²)	存活；長 6×寬 6 (36 cm ²)
41	G2-41 (G2-3-11)	-	存活；長 7×寬 7 (49 cm ²)
42	G2-42 (G2-3-12)	-	存活；長 3×寬 3 (9 cm ²)
43	G2-43 (G2-3-13)	存活；長 9×寬 8 (72 cm ²)	存活；長 8×寬 7 (56 cm ²)
44	G2-44 (G2-3-14)	-	存活；長 3×寬 4 (12 cm ²)
45	G2-45 (G2-3-15)	-	水下
46	G2-46 (G2-3-16)	存活；長 4×寬 4 (16 cm ²)	存活；長 4×寬 4 (16 cm ²)
47	G2-47 (G2-3-17)	存活；長 5×寬 8 (40 cm ²)	存活；長 5×寬 8 (40 cm ²)
48	G2-3-18 = 點號 10	存活；長 9×寬 6 (54 cm ²)	存活；長 9×寬 6 (54 cm ²)
49	G2-3-19A	存活；長 6×寬 10 (60 cm ²)	存活；長 6×寬 10 (60 cm ²)
50	G2-3-19B	存活；長 12×寬 8 (96 cm ²)	存活；長 12×寬 8 (96 cm ²)
51	G2-3-20	-	存活；長 26×寬 17 (442 cm ²)
52	G2-3-21	-	存活；長 4×寬 4 (16 cm ²)
53	G2-3-22	存活；長 6×寬 4 (24 cm ²)	存活；長 6×寬 4 (24 cm ²)
54	G2-3-23	-	存活；長 10×寬 11 (110 cm ²)
55	G2-3-24	存活；長 10×寬 16 (160 cm ²)	存活；長 10×寬 16 (160 cm ²)
56	G2-3-9A	存活；長 30×寬 20 (600 cm ²)	存活；長 30×寬 22 (660 cm ²)
57	點號 18	-	存活；長 7×寬 6 (42 cm ²)
58	點號 20	存活；長 11×寬 11 (121 cm ²)	存活；長 11×寬 11 (121 cm ²)
59	點號 21 = NTOU-G2-026	存活；長 11×寬 9 (99 cm ²)	水下
60	點號 22	未發現	未發現
61	點號 24	存活；長 14×寬 12 (168 cm ²)	存活；長 14×寬 12 (168 cm ²)
62	點號 25	存活；長 18×寬 15 (270 cm ²)	存活；長 18×寬 15 (270 cm ²)
63	點號 26	存活；長 14×寬 13 (182 cm ²)	存活；長 14×寬 13 (182 cm ²)
64	點號 27	未發現	未發現
65	點號 28	-	存活；長 4×寬 6 (24 cm ²)
66	點號 30	存活；長 16×寬 9 (144 cm ²)	存活；長 16×寬 9 (144 cm ²)
67	點號 42/43/49	未發現	未發現
68	點號 44	未發現	水下

編號	編號	109年7~8月	109年10~12月
69	點號 47	-	未發現
70	點號 48	-	未發現
71	點號 50	-	水下
72	點號 51	未發現	未發現
73	點號 52 = 點號 67	-	水下
74	點號 53 = 點號 71	-	水下
75	點號 54 = 點號 72	-	水下
76	點號 55	-	存活；長 11×寬 11 (121 cm ²)
77	點號 57	未發現	未發現
78	點號 58	未發現	未發現
79	點號 59	-	未發現
80	點號 60	-	-
81	點號 61	-	未發現 (沙埋)
82	點號 62	-	未發現
83	點號 65	存活；長 13×寬 10 (130 cm ²)	-
84	點號 66	-	-
85	點號 68	未發現	未發現
86	點號 69	存活；長 18×寬 15 (270 cm ²)	存活；長 18×寬 15 (270 cm ²)
87	點號 70	未發現	未發現
88	NTOU G2-016	存活；長 20×寬 18 (360 cm ²)	水下
89	NTOU G2-024	-	水下
90	NTOU G2-027	存活；長 18×寬 12 (216 cm ²)	存活；長 18×寬 12 (216 cm ²)
91	NTOU G2-003	存活；長 8×寬 7 (56 cm ²)	存活；長 4×寬 4 (16 cm ²)
92	NTOU G2-005	存活；長 16×寬 10 (160 cm ²)	水下
93	NTOU G2-006	存活；長 5×寬 7 (35 cm ²)	水下
94	NTOU-G2-006A (NEW)	存活；長 4×寬 4 (16 cm ²)	-
95	NTOU G2-017	-	-
96	G2-3-6F	-	-
97	G2-3-10A	存活；長 16×寬 15 (240 cm ²)	存活；長 16×寬 15 (240 cm ²)
98	G2-3-16A	存活；長 2×寬 2 (4 cm ²)	水下
99	G2-3-16B	存活；長 8×寬 9 (72 cm ²)	-
100	C16	存活；長 15×寬 18 (270 cm ²)	水下
101	G2-C9A	-	-
102	NTOU-#4	存活；長 6×寬 7 (42 cm ²)	存活；長 6×寬 7 (42 cm ²)
103	G2-H01	-	水下
104	G2-H02	-	存活；長 8×寬 6 (48 cm ²)

編號	編號	109 年 7~8 月	109 年 10~12 月
105	G2-H03	-	存活；長 8×寬 8 (64 cm ²)

GPS	環境+方框照	Colony近拍照	Colony size
G1-1 (G1-1-1)			水下無法精確估算 上一季之紀錄： Colony 最長: 10 cm Colony 最寬: 17 cm Colony 大約面積: 170 cm ²
G1-2 (G1-1-2) = NTOU-010			水下無法精確估算 上一季之紀錄： Colony 最長: 7 cm Colony 最寬: 9 cm Colony 大約面積: 63 cm ²
G1-3 (G1-1-3)			浪大水下 未發現
G1-4 (G1-1-4) = NTOU G1-004			部分白化 Colony 最長: 25 cm Colony 最寬: 15 cm Colony 大約面積: 375 cm ²
G1-5 (G1-1-5) = C39			Colony 最長: 10 cm Colony 最寬: 10 cm Colony 大約面積: 100 cm ²
G1-6 (G1-1-6) = C31=NTOU G1-008			Colony 最長: 10 cm Colony 最寬: 10 cm Colony 大約面積: 100 cm ²
G1-7 (G1-1-7)			浪大水下 未發現
G1-8 (G1-1-8)			浪大水下 未發現
GPS	環境+方框照	Colony近拍照	Colony size
G1-9 (G1-1-9) = NTOU-009			Colony 最長: 10 cm Colony 最寬: 11 cm Colony 大約面積: 110 cm ²
G1-10 (G1-1-10) = C6			水下無法精確估算 上一季之紀錄： Colony 最長: 7 cm Colony 最寬: 6 cm Colony 大約面積: 42 cm ²
G1-11 (G1-1-11)			Colony 最長: 7 cm Colony 最寬: 10 cm Colony 大約面積: 70 cm ²
G1-12 (G1-1-12)			未發現
G1-47			Colony 最長: 7 cm Colony 最寬: 10 cm Colony 大約面積: 70 cm ²
GPS	環境+方框照	Colony近拍照	未發現
G1-13 (G1-1-13)			未發現
G1-14 (G1-2-1)			水下無法精確估算 上一季之紀錄： 紅綠相混 此紀錄應為海葵
G1-15 (G1-2-2)			Colony 最長: 5 cm Colony 最寬: 3 cm Colony 大約面積: 15 cm ²
G1-16 (G1-2-3)			未發現

圖 3：109 年 10~12 月期間，G1 藻礁區柴山多杯孔珊瑚群體定位及現場照

GPS	環境+方框照	Colony近拍照	Colony size	GPS	環境+方框照	Colony近拍照	Colony size
G1-17 (G1-2-4)			未發現	G1-21 (G1-2-8)			浪大水下 未發現
G1-18 (G1-2-5)			Colony 最長: 9 cm Colony 最寬: 6 cm Colony 大約面積: 54 cm ²	G1-22 (G1-2-9)			Colony 最長: 5 cm Colony 最寬: 6 cm Colony 大約面積: 30 cm ²
G1-19 (G1-2-6)			紀錄錯誤 此紀錄應為海葵	G1-23 (G1-2-10)			Colony 最長: 8 cm Colony 最寬: 10 cm Colony 大約面積: 80 cm ²
G1-20 (G1-2-7)			Colony 最長: 6 cm Colony 最寬: 3 cm Colony 大約面積: 18 cm ²	G1-24 (G1-3-1)			Colony 最長: 3.5 cm Colony 最寬: 3 cm Colony 大約面積: 10.5 cm ²
G1-25 (G1-3-2) = C3			水下無法精確估算 上一季之紀錄: Colony 最長: 12 cm Colony 最寬: 6 cm Colony 大約面積: 72 cm ²	G1-29 (G1-3-6)			Colony 最長: 7 cm Colony 最寬: 5 cm Colony 大約面積: 35 cm ²
G1-26 (G1-3-3)			未發現 (沙埋)	G1-30 (G1-3-7) = G1-45			完全覆沙 未發現
G1-27 (G1-3-4)			Colony 最長: 15 cm Colony 最寬: 13 cm Colony 大約面積: 195 cm ²	G1-31 (G1-3-8)			浪大水下 未發現
G1-28 (G1-3-5)			Colony 最長: 18 cm Colony 最寬: 15 cm Colony 大約面積: 270 cm ²	G1-32 (G1-3-9) = NTOU-032			浪大水下 未發現

圖 3 (續 1): 109 年 10~12 月, G1 藻礁區柴山多杯孔珊瑚群體定位及現場照

GPS	環境+方框照	Colony近拍照	Colony size
G1-33 (G1-3-10)			浪大水下 未發現
G1-34 (G1-3-11)			浪大水下 未發現
G1-35 (G1-3-12)=C1			水下無法精確估算 上季之紀錄： Colony 最長: 9 cm Colony 最寬: 18 cm Colony 大約面積: 162 cm ²
G1-48			Colony 最長: 10 cm Colony 最寬: 17 cm Colony 大約面積: 170 cm ²
G1-37 (G1-3-14)			浪大水下 未發現
G1-38 (G1-3-15)=C5			Colony 最長: 23 cm Colony 最寬: 15 cm Colony 大約面積: 345 cm ²
G1-39 (G1-3-16)=C4			Colony 最長: 13 cm Colony 最寬: 11 cm Colony 大約面積: 143 cm ²
G1-40 (G1-3-17)			這株是誤判, 是綠珊瑚
GPS	環境+方框照	Colony近拍照	Colony size
G1-41 (G1-3-19)			未發現
G1-43			未發現
G1-44			浪大水下 未發現
G1-46			水下無法精確估算 上季之紀錄： Colony 最長: 15 cm Colony 最寬: 15 cm Colony 大約面積: 225 cm ²
GPS	環境+方框照	Colony近拍照	Colony size
NTOU G1-014 = C7			水下無法精確估算 上季之紀錄： Colony 最長: 15 cm Colony 最寬: 15 cm Colony 大約面積: 225 cm ²
NTOU G1-018			浪大水下 未發現
NTOU G1-019			水下無法精確估算 上季之紀錄： Colony 最長: 7 cm Colony 最寬: 10 cm Colony 大約面積: 70 cm ²
NTOU G1-050 (new)			水下無法精確估計 Colony 最長: 3 cm Colony 最寬: 3 cm Colony 大約面積: 9 cm ²

圖 3 (續 2): 109 年 10~12 月, G1 藻礁區柴山多杯孔珊瑚群體定位及現場照

GPS	環境+方框照	Colony近拍照	Colony size	GPS	環境+方框照	Colony近拍照	Colony size
中油點位: C34			Colony 最長: 6 cm Colony 最寬: 7 cm Colony 大約面積: 42 cm ²	NTOU G1-010			浪大水下 未發現
中油點位: C33			未發現	G1-9/2020_NTOU #3 (new)			水下無法準確估計 上季之紀錄: Colony 最長: 3 cm Colony 最寬: 3 cm Colony 大約面積: 9 cm ²
中油點位:			未發現	OCA-3 (new)			水下無法準確估計 上季之紀錄: Colony 最長: 4 cm Colony 最寬: 5 cm Colony 大約面積: 20 cm ²
中油點位: C37			未發現	G1 1.13A (new)			水下無法準確估計 上季之紀錄: Colony 最長: 3 cm Colony 最寬: 3 cm Colony 大約面積: 9 cm ²
海菜							
G1 C40A			Colony 最長: 6 cm Colony 最寬: 6 cm Colony 大約面積: 36 cm ²	中油點位: C2			未發現
G1-NTOU#1 (NEW)			浪大水下 未發現	中油點位: C7			浪大水下 未發現
G1-NTOU#2 (NEW)			浪大水下 未發現	中油點位: C38			Colony 最長: 4 cm Colony 最寬: 7 cm Colony 大約面積: 28 cm ²
G1-NTOU#3 (NEW)			浪大水下 未發現	中油點位: C39			水下無法準確估計 上季之紀錄: Colony 最長: 4 cm Colony 最寬: 5 cm Colony 大約面積: 20 cm ²
				中油點位: C40			未發現

圖 3 (續 3): 109 年 10~12 月, G1 藻礁區柴山多杯孔珊瑚群體定位及現場照








GPS	環境+方框照	Colony近拍照	Colony size
中流點位：G2-3 (G2-1-3) = C17			水下無法精確估算 上一季之紀錄： Colony 最長: 20 cm Colony 最寬: 15 cm Colony 大約面積: 300 cm ²
中流點位：G2-5 (G2-1-5) = C56 海大編號：NTOU G2-017			水下無法精確估算 上一季之紀錄： Colony 最長: 7 cm Colony 最寬: 7 cm Colony 大約面積: 49 cm ²
中流點位：G2-7 (G2-1-6B)		未發現	浪大水下 未發現
中流點位：G2-8 (G2-1-7) = C13 海大編號：NTOU G2-019			水下無法精確估算 上一季之紀錄： Colony 最長: 12 cm Colony 最寬: 15 cm Colony 大約面積: 180 cm ²

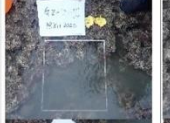




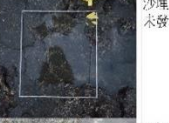


GPS	環境+方框照	Colony近拍照	Colony size
中流點位：G2-9 (G2-1-8)			未發現
未發現			未發現
中流點位：G2-10 (G2-1-9) = C64			未發現
未發現			水下無法精確估算 上一季之紀錄： Colony 最長: 3 cm Colony 最寬: 5 cm Colony 大約面積: 15 cm ²
中流點位：G2-11 (G2-2-1)			未發現
中流點位：G2-12 (G2-2-2a)			Colony 最長: 5 cm Colony 最寬: 5 cm Colony 大約面積: 25 cm ²

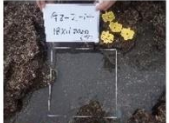
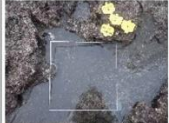





GPS	環境+方框照	Colony近拍照	Colony size
中流點位：G2-13 (G2-2-2b)			Colony 最長: 6 cm Colony 最寬: 10 cm Colony 大約面積: 60 cm ²
中流點位：G2-14 (G2-2-3)			水下無法精確估算 上一季之紀錄： Colony 最長: 3 cm Colony 最寬: 3 cm Colony 大約面積: 9 cm ²
中流點位：G2-15 (G2-2-4)			Colony 最長: 15 cm Colony 最寬: 16 cm Colony 大約面積: 240 cm ²
中流點位：G2-16 (G2-2-5)			未發現

GPS	環境+方框照	Colony近拍照	Colony size
中流點位：G2-17 (G2-2-6)		未發現	浪大水下 未發現
中流點位：G2-18 (G2-2-7)		未發現	浪大水下 未發現
中流點位：G2-19 (G2-2-8)		未發現	浪大水下 未發現
未發現			Colony 最長: 3 cm Colony 最寬: 3 cm Colony 大約面積: 9 cm ²
中流點位：G2-20 (G2-2-9)			沙地

圖 4：109 年 10~12 月，G2 藻礁區柴山多杯孔珊瑚群體定位及現場照

GPS	環境+方框照	Colony近拍照	Colony size
中流站位：G2-33 (G2-3-6A) = C10 海大編號：NTOU-G2-023			水下無法精確估計 上一季紀錄： Colony 最長: 12 cm Colony 最寬: 15 cm Colony 大約面積: 180 cm ²
中流站位：G2-34 (G2-3-6C) 海大編號：NTOU-G2-022		未發現	浪大水下 未發現
中流站位：G2-35 (G2-3-6D) 海大編號：NTOU-G2-021			水下無法精確估計。 上一季紀錄： Colony 最長: 13 cm Colony 最寬: 13 cm Colony 大約面積: 169 cm ²
中流站位：G2-36 (G2-3-6E) = C15 海大編號：NTOU-G2-020			水下無法精確估計。 上一季紀錄： Colony 最長: 6 cm Colony 最寬: 13 cm Colony 大約面積: 78 cm ²

GPS	環境+方框照	Colony近拍照	Colony size
中流站位：G2-21 (G2-2-10) = C64			水下無法精確估算 上一季紀錄： Colony 最長: 2.5 cm Colony 最寬: 4 cm Colony 大約面積: 10 cm ²
中流站位：G2-22 (G2-2-11) = C29 沙石後灘上到岸前			Colony 最長: 9 cm Colony 最寬: 13 cm Colony 大約面積: 117 cm ²
中流站位：G2-23 (G2-2-12) 未發現(沙埋)			沙埋 未發現
中流站位：G2-24 (G2-2-13)			Colony 最長: 3.5 cm Colony 最寬: 4 cm Colony 大約面積: 14 cm ²

GPS	環境+方框照	Colony近拍照	Colony size
中流站位：G2-25 (G2-2-14)			沙埋
中流站位：G2-26 (G2-3-1A)			(上方大株) Colony 最長: 11.5 cm Colony 最寬: 9 cm Colony 大約面積: 103.5 cm ²
中流站位：G2-27 (G2-3-1B)			(下方小株) Colony 最長: 5 cm Colony 最寬: 4 cm Colony 大約面積: 20 cm ²
中流站位：G2-28 (G2-3-2) = C12 海大編號：NTOU-G2-013		未發現	浪大水下 未發現

GPS	環境+方框照	Colony近拍照	Colony size
中流站位：G2-29 (G2-3-3) 海大編號：NTOU-G2-013		未發現	浪大水下 未發現
中流站位：G2-30 (G2-3-4) 海大編號：NTOU-G2-025			水下無法精確估算 上一季紀錄： Colony 最長: 20 cm Colony 最寬: 20 cm Colony 大約面積: 400 cm ²
中流站位：G2-31 (G2-3-5) = C14 海大編號：NTOU-G2-028		未發現	浪大水下 未發現
中流站位：G2-2 (G2-1-2)			水下無法精確估算 上一季紀錄： Colony 最長: 20 cm Colony 最寬: 15 cm Colony 大約面積: 300 cm ²

圖 4 (續 1)：109 年 10~12 月，G2 藻礁區柴山多杯孔珊瑚群體定位及現場照




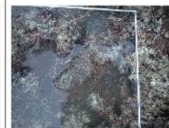



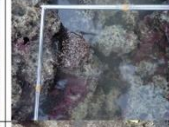





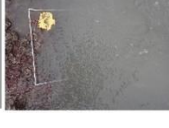







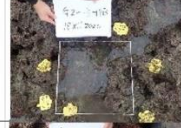









GPS	環境+方框照	Colony近拍照	Colony size	GPS	環境+方框照	Colony近拍照	Colony size
中池點位：G2-37 (G2-3-7) = C9			水下無法精確估算 上一季之紀錄： Colony 最長: 24 cm Colony 最寬: 27 cm Colony 大約面積: 648 cm ²	中池點位：G2-41 (G2-3-11)			Colony 最長: 7 cm Colony 最寬: 7 cm Colony 大約面積: 49 cm ²
中池點位：G2-38 (G2-3-8) = C63			水下無法精確估算 上一季之紀錄： 未發現(水下)	中池點位：G2-42 (G2-3-12)			Colony 最長: 3 cm Colony 最寬: 3 cm Colony 大約面積: 9 cm ²
中池點位：G2-39 (G2-3-9) (小林)			水下無法精確估算 上一季之紀錄： Colony 最長: 6 cm Colony 最寬: 5 cm Colony 大約面積: 30 cm ²	中池點位：G2-43 (G2-3-13)			Colony 最長: 7 cm Colony 最寬: 8 cm Colony 大約面積: 56 cm ²
中池點位：G2-40 (G2-3-10)			水下無法精確估算 上一季之紀錄： Colony 最長: 6 cm Colony 最寬: 6 cm Colony 大約面積: 36 cm ²	中池點位：G2-44 (G2-3-14)			Colony 最長: 3 cm Colony 最寬: 4 cm Colony 大約面積: 12 cm ²
GPS	環境+方框照	Colony近拍照	Colony size	GPS	環境+方框照	Colony近拍照	Colony size
中池點位：G2-45 (G2-3-15)		未發現	浪大水下 未發現	中池點位：G2-3-19A 洞穴編號：NTOU G2-011			Colony 最長: 6 cm Colony 最寬: 10 cm Colony 大約面積: 60 cm ²
中池點位：G2-46 (G2-3-16)			Colony 最長: 4 cm Colony 最寬: 4 cm Colony 大約面積: 16 cm ²	中池點位：G2-3-19B 洞穴編號：NTOU G2-012			Colony 最長: 8 cm Colony 最寬: 12 cm Colony 大約面積: 96 cm ²
中池點位：G2-47 (G2-3-17)			Colony 最長: 5 cm Colony 最寬: 8 cm Colony 大約面積: 40 cm ²	中池點位：G2-3-20			Colony 最長: 26 cm Colony 最寬: 17 cm Colony 大約面積: 442 cm ²
中池點位：G2-3-18 = C 10			部份生長於岩石下，無法精確估計。 Colony 最長: 6 cm Colony 最寬: 9 cm Colony 大約面積: 54 cm ²	中池點位：G2-3-21			Colony 最長: 4 cm Colony 最寬: 4 cm Colony 大約面積: 16 cm ²

圖 4 (續 2): 109 年 10~12 月, G2 藻礁區柴山多杯孔珊瑚群體定位及現場照

GPS	環境+方框照	Colony近拍照	Colony size	GPS	環境+方框照	Colony近拍照	Colony size
中油點位: G2-3-22 (G2-527)			上一季之紀錄: Colony 最長: 4 cm Colony 最寬: 6 cm Colony 大約面積: 24 cm ²	中油點位: C18 未發現			水下, 無法精確估計。 Colony 最長: 7 cm Colony 最寬: 6 cm Colony 大約面積: 42 cm ²
中油點位: G2-3-23			Colony 最長: 10 cm Colony 最寬: 11 cm Colony 大約面積: 110 cm ²	中油點位: C20			水下無法精確估計 上一季之紀錄: Colony 最長: 11 cm Colony 最寬: 11 cm Colony 大約面積: 121 cm ²
中油點位: G2-3-24 海大編號: NTOU G2-008			水下無法精確估計 上一季之紀錄: Colony 最長: 10 cm Colony 最寬: 16 cm Colony 大約面積: 160 cm ²	中油點位: C21 海大編號: NTOU G2-026		未發現	浪大水下 未發現
中油點位: G2-3-9 A (大樹)			水下無法精確估計 上一季之紀錄: Colony 最長: 22 cm Colony 最寬: 30 cm Colony 大約面積: 660 cm ²	中油點位: C22 未發現			未發現

GPS	環境+方框照	Colony近拍照	Colony size	GPS	環境+方框照	Colony近拍照	Colony size
中油點位: C24			水下無法精確估計 上一季之紀錄: Colony 最長: 14 cm Colony 最寬: 12 cm Colony 大約面積: 168 cm ²	中油點位: C28			Colony 最長: 4 cm Colony 最寬: 6 cm Colony 大約面積: 24 cm ²
中油點位: C25			水下無法精確估計 上一季之紀錄: Colony 最長: 18 cm Colony 最寬: 15 cm Colony 大約面積: 270 cm ²	中油點位: C30			Colony 最長: 9 cm Colony 最寬: 16 cm Colony 大約面積: 144 cm ²
中油點位: C26			Colony 最長: 14 cm Colony 最寬: 13 cm Colony 大約面積: 182 cm ²	中油點位: C42			未發現
中油點位: C27			未發現	中油點位: C44			未發現 浪大水下 未發現

圖 4 (續 3): 109 年 10~12 月, G2 藻礁區柴山多杯孔珊瑚群體定位及現場照

GPS	環境+方框照	Colony近拍照	Colony size	GPS	環境+方框照	Colony近拍照	Colony size
口油黏位: C47			未發現	口油黏位: C52 = C67		未發現	浪大水下 未發現
口油黏位: C48			未發現	口油黏位: C53 = C71		未發現	浪大水下 未發現
口油黏位: C50		未發現	浪大水下 未發現	口油黏位: C54 = C72		未發現	浪大水下 未發現
未發現				口油黏位: C55			Colony 最長: 11 cm Colony 最寬: 11 cm Colony 大約面積: 121 cm ²
口油黏位: C51			未發現				
未發現							
GPS	環境+方框照	Colony近拍照	Colony size	GPS	環境+方框照	Colony近拍照	Colony size
口油黏位: C57			未發現	口油黏位: C61			沙埋
口油黏位: C58			未發現	口油黏位: C62			未發現
口油黏位: C59			未發現	口油黏位: G2-3-10A (NEW)			水下無法準確估算 上一年之紀錄: Colony 最長: 16 cm Colony 最寬: 15 cm Colony 大約面積: 240 cm ²
口油黏位: C16 (NEW)		未發現	浪大水下 未發現	口油黏位: G2-3-16A (NEW)		未發現	浪大水下 未發現

圖 4 (續 4): 109 年 10~12 月, G2 藻礁區柴山多杯孔珊瑚群體定位及現場照

GPS	環境+方框照	Colony近拍照	Colony size	GPS	環境+方框照	Colony近拍照	Colony size
中流點位: C68 未發現			未發現	海大編號: NTOU G2-016		未發現	浪大水下 未發現
中流點位: C69			水下無法精確估算 上一季之紀錄: Colony 最長: 18 cm Colony 最寬: 15 cm Colony 大約面積: 270 cm ²	海大編號: NTOU G2-024		未發現	浪大水下 未發現
中流點位: C70			未發現	海大編號: NTOU G2-027			水下無法精確估算 上一季之紀錄: Colony 最長: 18 cm Colony 最寬: 12 cm Colony 大約面積: 216 cm ²
				海大編號: NTOU G2-003			Colony 最長: 4 cm Colony 最寬: 4 cm Colony 大約面積: 16 cm ²
GPS	環境+方框照	Colony近拍照	Colony size	GPS	環境+方框照	Colony近拍照	Colony size
海大編號: NTOU G2-005		未發現	浪大水下 未發現	中流點位: G2-H02			Colony 最長: 8 cm Colony 最寬: 6 cm Colony 大約面積: 48 cm ²
海大編號: NTOU G2-006		未發現	浪大水下 未發現	中流點位: G2-H03			水下無法精確估算 上一季之紀錄: Colony 最長: 8 cm Colony 最寬: 8 cm Colony 大約面積: 64 cm ²
中流點位: NTOU#4 (NEW)			Colony 最長: 6 cm Colony 最寬: 7 cm Colony 大約面積: 42 cm ²				
中流點位: G2-H01		未發現	浪大水下 未發現				

圖 4 (續 5): 109 年 10~12 月, G2 藻礁區柴山多杯孔珊瑚群體定位及現場照

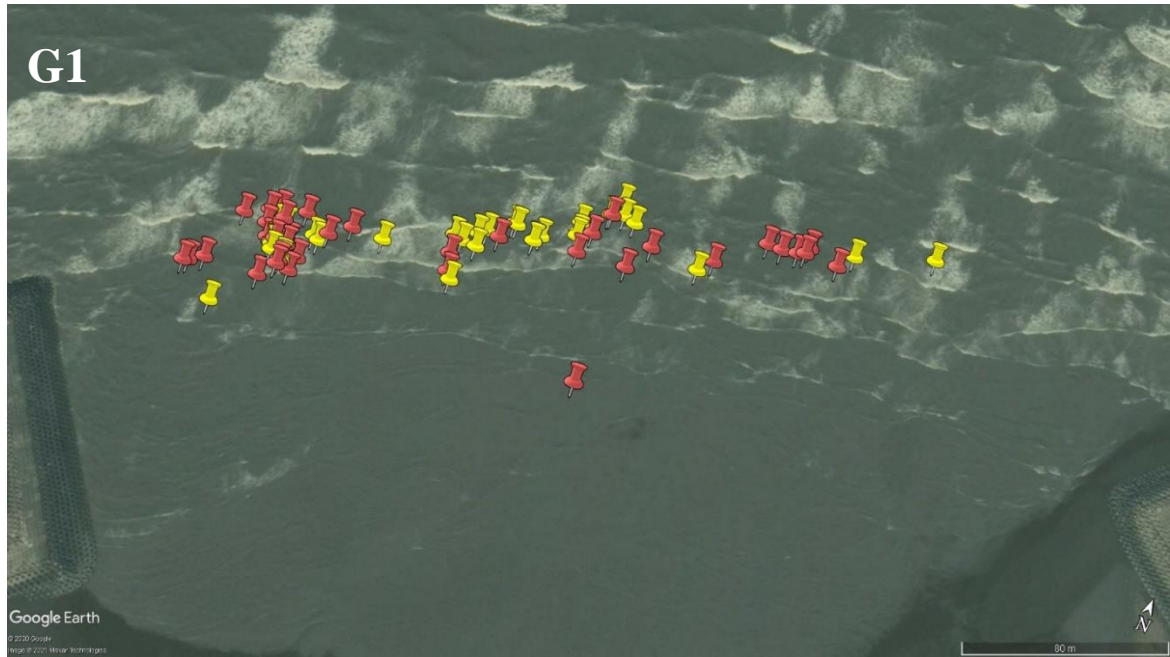


圖 5：109 年 10~12 月，G1 區域紀錄到柴山多杯孔珊瑚分佈地點
（黃色圖釘為活群體位置；紅色圖釘為沙埋或未發現位置）

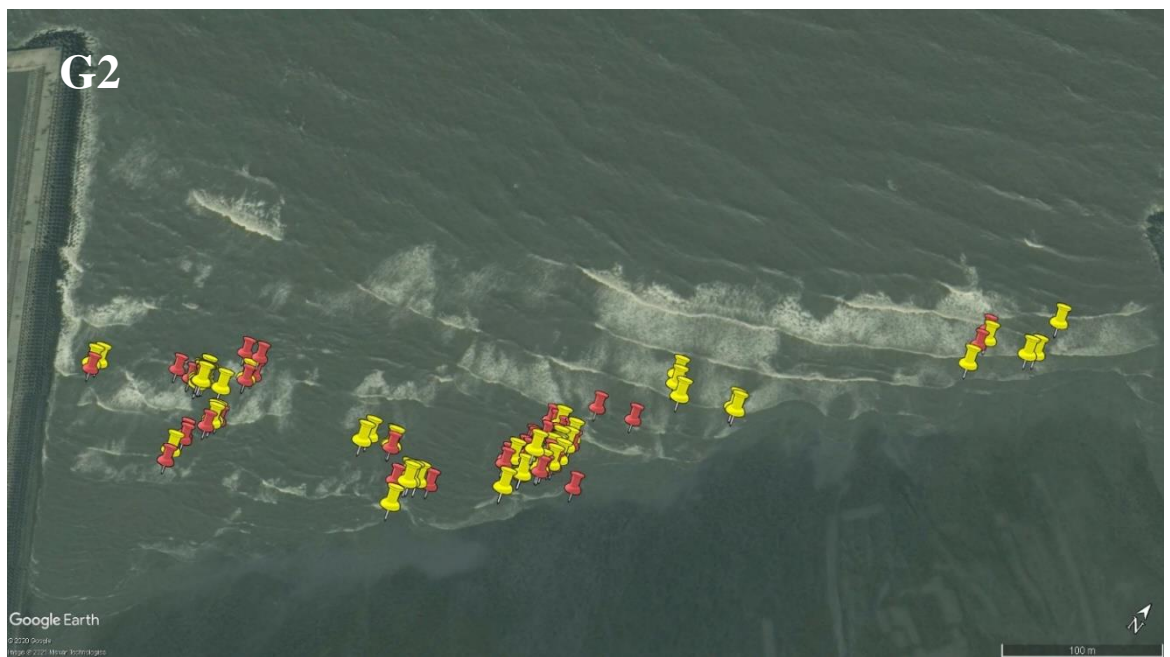


圖 6：109 年 10~12 月，G2 區域紀錄到柴山多杯孔珊瑚分佈地點
（黃色圖釘為活群體位置；紅色圖釘為沙埋或未發現位置）

參考文獻

1. 陳昭倫，2018。「藻」回南桃園的里山海：南桃園藻礁水圈環境生態對社區生活產業的影響。行政院農委會林務局。
2. 戴昌鳳，王士偉和張睿昇，等。2009。桃園觀音藻礁生態解說手冊。臺灣中油股份有限公司液化天然氣工程處。98 頁。
3. Hoeksema, B, & Cairns, S. (2019). *World List of Scleractinia*. Available online at: <http://www.marinespecies.org/Scleractinia> (accessed July 31, 2020).
4. Lin M.F., Kitahara M.V., Tachikawa H., Keshavmurthy S., and Chen C.A. (2012). A New Shallow-Water Species, *Polycyathus chaishanensis* sp. nov.(Scleractinia: Caryophylliidae), from Chaishan, Kaohsiung, Taiwan. *Zoological Studies*. 51(2) : 213-221.