

台灣中油股份有限公司

109 年第 1 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

2020 年 6 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 2017 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，於民國 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: 本研究團隊在 2019 年 2 月份時於觀塘工業區 G2 海域藻礁上紀錄到的柴山多杯口珊瑚

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，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紀錄，加以分析其珊瑚株的面積成長與水螅蟲數目增加的速率，並紀錄伴隨出現的生物以及其生長環境的特徵，以冀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 (cm^2) 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 (cm^2) 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 2 月份，則進行本年(109)度第一次柴山多杯孔珊瑚的資料點位的複查。

本次於 G1 藻礁區一共複查與紀錄了 66 個柴山多杯孔珊瑚紀錄點，經搜尋能確定點位並且拍照的點位為 55 個。整理後發現其中 33 株為存活的珊瑚、9 個紀錄點在水下無法判斷、有 21 個紀錄點未發現（亦可能為沙埋）、3 個定位點更正紀錄為海葵（表 1；圖 3、圖 5）；在 G2 藻礁區兩次累計一共複查與紀錄了 98 個柴山多杯孔珊瑚紀錄點，經搜尋能確定點位並且拍照的點位為 66 個。整理後發現其中 46 株為存活的珊瑚、1 個紀錄點在水下無法判斷、1 個紀錄點為沙埋，有 50 個紀錄點列為未發現。（表 2；圖 4、圖 6）

在珊瑚的個體大小監測部分，109 年 2 月期間在大潭藻礁 G1 海域發現的活群體的長度介於 3 cm 到 28 cm 之間，覆蓋在藻礁上的粗略面積則介於 9 cm² 到 784 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 4 cm 到 38 cm 之間，覆蓋在藻礁上的粗略面積則介於 16 cm² 到 875 cm² 之間。

表 1：本季調查 G1 區柴山多杯孔珊瑚調查與定位結果（單位：公分）

編號	編號	109 年 2 月
1	G1-1(G1-1-1)	存活；長 17×寬 10 (170 cm ²)
2	G1-2 (G1-1-2)	存活；長 9×寬 7 (63 cm ²)
3	G1-3 (G1-1-3)	存活；長 8×寬 8 (64 cm ²)
4	G1-4 (G1-1-4)	存活；長 25×寬 12 (300 cm ²)
5	G1-5 (G1-1-5) = C39	存活；長 18×寬 13 (234 cm ²)
6	G1-6 (G1-1-6) = C31	存活；長 8×寬 6 (48 cm ²)
7	G1-7 (G1-1-7)	存活；長 15×寬 10 (150 cm ²)
8	G1-8 (G1-1-8)	存活；長 13×寬 11 (413 cm ²)
9	G1-9 (G1-1-9)	存活；長 11×寬 10 (110 cm ²)
10	G1-10 (G1-1-10)	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)
12	G1-12 (G1-1-12)	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
15	G1-15 (G1-2-2)	存活；長 5×寬 3 (15 cm ²)
16	G1-16 (G1-2-3)	未發現
17	G1-17 (G1-2-4)	未發現
18	G1-18 (G1-2-5)	未發現
19	G1-19 (G1-2-6)	存活；長 9×寬 6 (54 cm ²)
20	G1-20 (G1-2-7)	存活；長 6×寬 3 (18 cm ²)
21	G1-21 (G1-2-8)	未發現
22	G1-22 (G1-2-9)	存活；長 6×寬 5 (30 cm ²)
23	G1-23 (G1-2-10)	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)
25	G1-25 (G1-3-2)	存活；長 10×寬 8 (80 cm ²)
26	G1-26 (G1-3-3)	存活；長 3×寬 2 (6 cm ²)
27	G1-27 (G1-3-4)	存活；長 15×寬 14 (210 cm ²)
28	G1-28 (G1-3-5)	存活；長 13×寬 10 (130 cm ²)
29	G1-29 (G1-3-6)	存活；長 12×寬 10 (120 cm ²)
30	G1-30 (G1-3-7)	存活；長 22×寬 10 (220 cm ²)
31	G1-31 (G1-3-8)	存活；長 28×寬 28 (784 cm ²)

編號	編號	109年2月
32	G1-32 (G1-3-9)	存活；長 20×寬 19 (380 cm ²)
33	G1-33 (G1-3-10)	未發現
34	G1-34 (G1-3-11)	存活；長 15×寬 8 (120 cm ²)
35	G1-35 (G1-3-12)	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)
39	G1-39 (G1-3-16)=C4	存活；長 12×寬 9 (108 cm ²)
40	G1-40 (G1-3-17)	未發現
41	G1-41 (G1-3-19)	未發現
42	G1-43	未發現
43	G1-44	存活；長 8×寬 6 (48 cm ²)
44	G1-45 =G1-30	未發現
45	G1-46	存活；長 15×寬 15 (225 cm ²)
46	G1-47	存活；長 8×寬 7 (56 cm ²)
47	G1-48	未發現
48	點號 2	存活；長 14×寬 7 (98 cm ²)
49	點號 7	存活；長 15×寬 15 (225 cm ²)
50	點號 32 = NTOU G1-007	存活；長 12×寬 10 (120 cm ²)
51	點號 33	未發現
52	點號 34	存活；長 10×寬 9 (90 cm ²)
53	點號 35	未發現
54	點號 36	未發現
55	點號 37	海葵非珊瑚
56	點號 38	存活；長 7×寬 4 (28 cm ²)
57	點號 39	未發現×
58	點號 40	未發現
59	點號 41	存活；長 3×寬 3 (9 cm ²)
60	NTOU G1-006	存活；長 5×寬 5 (25 cm ²)
61	NTOU G1-010	未發現
62	NTOU G1-012	未發現
63	NTOU G1-013	未發現
64	NTOU G1-014	海葵非珊瑚
65	NTOU G1-018	未發現×
66	NTOU G1-019	未發現

表 2：本季調查 G2 區柴山多杯孔珊瑚調查與定位結果（單位：公分）

編號	中油編號與座標	109 年 2 月
1	G2-1 (G2-1-1)	未發現
2	G2-2 (G2-1-2)	存活；水下無法估算面積
3	G2-3 (G2-1-3) = C17	存活；水下無法估算面積
4	G2-4 (G2-1-4)	存活；長 11×寬 7 (77 cm ²)
5	G2-5 (G2-1-5) = C56	存活；長 7×寬 7 (49 cm ²)
6	G2-6 (G2-1-6A)	未發現
7	G2-7 (G2-1-6B)	未發現
8	G2-8 (G2-1-7) = C13	存活；長 12×寬 12 (144 cm ²)
9	G2-9 (G2-1-8)	未發現
10	G2-10 (G2-1-9)	未發現
11	G2-11 (G2-2-1)	未發現
12	G2-12 (G2-2-2a)	存活；長 7×寬 6 (42 cm ²)
13	G2-13 (G2-2-2b)	存活；長 14×寬 12 (168 cm ²)
14	G2-14 (G2-2-3)	未發現×
15	G2-15 (G2-2-4)	存活；長 25×寬 15 (375 cm ²)
16	G2-16 (G2-2-5)	存活；長 13×寬 12 (156 cm ²)
17	G2-17 (G2-2-6)	未發現
18	G2-18 (G2-2-7)	未發現
19	G2-19 (G2-2-8)	未發現
20	G2-20 (G2-2-9)	未發現
21	G2-21 (G2-2-10)	未發現
22	G2-22 (G2-2-11) (29)	未發現
23	G2-23 (G2-2-12)	未發現
24	G2-24 (G2-2-13)	未發現
25	G2-25 (G2-2-14)	存活；長 8×寬 4 (32 cm ²)
26	G2-26 (G2-3-1A)	存活；長 11.5×寬 9 (103.5 cm ²)
27	G2-27 (G2-3-1B)	存活；長 5×寬 4 (20 cm ²)
28	G2-28 (G2-3-2) = C12 = NTOU-G2-013	存活；長 38×寬 12 (456 cm ²)
29	G2-29 (G2-3-3)	未發現；(可能為沙埋)
30	G2-30 (G2-3-4)	存活；長 35×寬 25 (875 cm ²)
31	G2-31 (G2-3-5) = C14	存活；長 18×寬 15 (270 cm ²)
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)
34	G2-34 (G2-3-6C) = NTOU-G2-022	存活；長 15×寬 20 (300 cm ²)

編號	中油編號與座標	109年2月
35	G2-35 (G2-3-6D) = NTOU-G2-021	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)
37	G2-37 (G2-3-7) = C9	存活；長 27×寬 24 (648 cm ²)
38	G2-38 (G2-3-8) = C63	未發現
39	G2-39 (G2-3-9)	未發現 (沙埋)
40	G2-40 (G2-3-10)	存活；長 4×寬 4 (16 cm ²)
41	G2-41 (G2-3-11)	未發現
42	G2-42 (G2-3-12)	未發現
43	G2-43 (G2-3-13)	存活；長 18×寬 13 (234 cm ²)
44	G2-44 (G2-3-14)	未發現
45	G2-45 (G2-3-15)	存活；長 3×寬 3 (9 cm ²)
46	G2-46 (G2-3-16)	存活；長 4×寬 6 (24 cm ²)
47	G2-47 (G2-3-17)	存活；長 15×寬 15 (225 cm ²)
48	G2-3-18 = 點號 10	存活；長 9×寬 6 (54 cm ²)
49	G2-3-19A	存活；長 12×寬 10 (120 cm ²)
50	G2-3-19B	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	G2-52	未發現
54	G2-3-22	存活；長 6×寬 4 (24 cm ²)
55	G2-3-23	存活；長 24×寬 20 (480 cm ²)
56	G2-3-24	未發現
57	G2-H01	未發現
58	G2-H02	未發現
59	G2-3-9A	存活；長 30×寬 20 (600 cm ²)
60	點號 18	存活；長 26×寬 15 (390 cm ²)
61	點號 19	未發現
62	點號 20	存活；長 12×寬 12 (144 cm ²)
63	點號 21 = NTOU-G2-026	未發現
64	點號 22	未發現
65	點號 24	存活；長 16×寬 15 (240 cm ²)
66	點號 25	存活；長 18×寬 12 (216 cm ²)
67	點號 26	存活；長 14×寬 13 (182 cm ²)
68	點號 27	未發現
69	點號 28	未發現

編號	中油編號與座標	109年2月
70	點號 30	存活；長 18×寬 9 (162 cm ²)
71	點號 42/43/49	存活；長 30×寬 20 (600 cm ²)
72	點號 44	未發現
73	點號 47	未發現
74	點號 48	未發現
75	點號 50	未發現×
76	點號 51	未發現；(沙埋)
77	點號 52 = 點號 67	未發現；(沙埋)
78	點號 53 = 點號 71	未發現
79	點號 54 = 點號 72	未發現
80	點號 55	未發現
81	點號 57	未發現
82	點號 58	未發現
83	點號 59	未發現
84	點號 60	未發現
85	點號 61	未發現
86	點號 62	未發現
87	點號 65 = NTOU-G2-014	存活；長 13×寬 10 (130 cm ²)
88	點號 66	未發現
89	點號 68	未發現
90	點號 69	未發現×
91	點號 70	未發現×
92	C13= G2-8 (G2-1-7)	未發現
93	NTOU G2-016	存活；長 15×寬 15 (225 cm ²)
94	NTOU G2-024	未發現
95	NTOU G2-027	存活；長 18×寬 12 (216 cm ²)
96	NTOU G2-003	存活；長 8×寬 7 (56 cm ²)
97	NTOU G2-005	存活；長 13×寬 8 (104 cm ²)
98	NTOU G2-006	存活；長 6×寬 5 (30 cm ²)

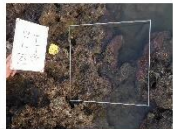




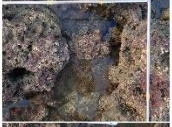
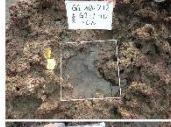





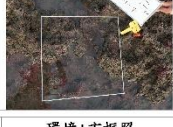

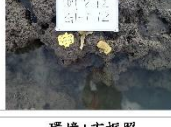

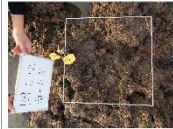
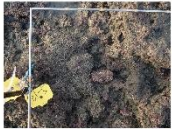
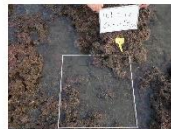
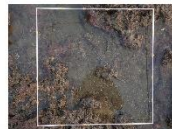












GPS	環境+方框照	Colony近拍照	Colony size	GPS	環境+方框照	Colony近拍照	Colony size
G1-1 (G1-1-1)			Colony 最長: 10 cm Colony 最寬: 17 cm Colony 大約面積: 170 cm ²	G1-9 (G1-1-9)			Colony 最長: 10 cm Colony 最寬: 11 cm Colony 大約面積: 110 cm ²
G1-2 (G1-1-2)			Colony 最長: 7 cm Colony 最寬: 9 cm Colony 大約面積: 63 cm ²	G1-10 (G1-1-10)=C6			Colony 最長: 5.5 cm Colony 最寬: 6.5 cm Colony 大約面積: 35.75 cm ²
G1-3 (G1-1-3)			Colony 最長: 8 cm Colony 最寬: 8 cm Colony 大約面積: 64 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
G1-4 (G1-1-4) = NTOU G1-004			Colony 最長: 25 cm Colony 最寬: 12 cm Colony 大約面積: 300 cm ²	G1-12 (G1-1-12)			Colony 最長: 15 cm Colony 最寬: 10 cm Colony 大約面積: 150 cm ²
GPS	環境+方框照	Colony近拍照	Colony size	GPS	環境+方框照	Colony近拍照	未發現
G1-5 (G1-1-5) = C39			Colony 最長: 18 cm Colony 最寬: 13 cm Colony 大約面積: 234 cm ²	G1-13 (G1-1-13)			未發現
G1-6 (G1-1-6) = C31=NTOU G1-008			Colony 最長: 8 cm Colony 最寬: 6 cm Colony 大約面積: 48 cm ²	G1-14 (G1-2-1)			紀錄錯誤 此處應為海藻
G1-7 (G1-1-7)			Colony 最長: 10 cm Colony 最寬: 15 cm Colony 大約面積: 150 cm ²	G1-15 (G1-2-2)			Colony 最長: 5 cm Colony 最寬: 3 cm Colony 大約面積: 15 cm ²
G1-8 (G1-1-8)			Colony 最長: 11 cm Colony 最寬: 13 cm Colony 大約面積: 143 cm ²	G1-16 (G1-2-3)			未發現

圖 3：109 年 2 月期間，G1 藻礁區柴山多杯孔珊瑚群體定位及現場照

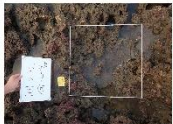
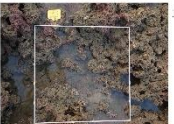


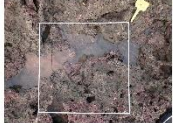





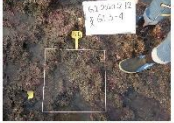


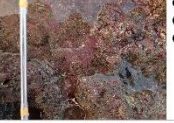



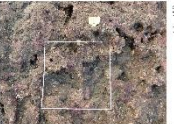
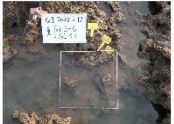
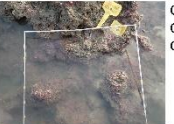









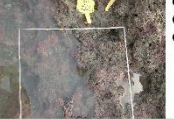


GPS	環境+方框照	Colony近拍照	Colony size	GPS	環境+方框照	Colony近拍照	Colony size
G1-17 (G1-2-4)			未發現	G1-25 (G1-3-2)=G3			Colony 最長: 8 cm Colony 最寬: 10 cm Colony 大約面積: 80 cm ²
G1-18 (G1-2-5)			未發現	G1-26 (G1-3-3)			Colony 最長: 3 cm Colony 最寬: 2 cm Colony 大約面積: 6 cm ²
G1-19 (G1-2-6)			Colony 最長: 9 cm Colony 最寬: 6 cm Colony 大約面積: 54 cm ²	G1-27 (G1-3-4)			Colony 最長: 15 cm Colony 最寬: 14 cm Colony 大約面積: 210 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	G1-28 (G1-3-5)			Colony 最長: 10 cm Colony 最寬: 13 cm Colony 大約面積: 130 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
G1-21 (G1-2-8)			無法估計 = 未發現	G1-29 (G1-3-6)			Colony 最長: 10 cm Colony 最寬: 12 cm Colony 大約面積: 120 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	G1-30 (G1-3-7) = G1-45			Colony 最長: 10 cm Colony 最寬: 22 cm Colony 大約面積: 220 cm ²
G1-23 (G1-2-10)			Colony 最長: 8 cm Colony 最寬: 10 cm Colony 大約面積: 80 cm ²	G1-31 (G1-3-8)			Colony 最長: 28 cm Colony 最寬: 28 cm Colony 大約面積: 784 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	G1-32 (G1-3-9)			Colony 最長: 19 cm Colony 最寬: 20 cm Colony 大約面積: 380 cm ²

圖 3 (續 1): 109 年 2 月, G1 藻礁區柴山多杯孔珊瑚群體定位及現場照


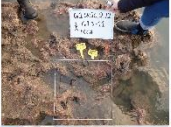
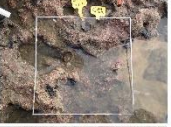











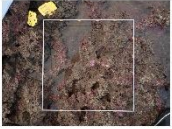

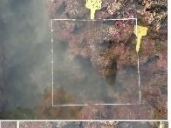
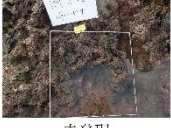
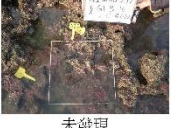

GPS	環境+方框照	Colony近拍照	Colony size	GPS	環境+方框照	Colony近拍照	Colony size
G1-33 (G1-3-10)	未發現	未發現	未發現	G1-41 (G1-3-19)			未發現
G1-34 (G1-3-11)			Colony 最長: 8 cm Colony 最寬: 15 cm Colony 大約面積: 120 cm ²	G1-43			未發現
G1-35 (G1-3-12)=C1			部份珊瑚生長在岩石下無法估量面積: Colony 最長: 9 cm Colony 最寬: 18 cm Colony 大約面積: 162 cm ²	G1-44			Colony 最長: 8 cm Colony 最寬: 6 cm Colony 大約面積: 48 cm ²
G1-36 (G1-3-13)			Colony 最長: 12 cm Colony 最寬: 9 cm Colony 大約面積: 108 cm ²	G1-46			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	GPS	環境+方框照	Colony近拍照	Colony size
G1-37 (G1-3-14)	未發現	未發現	未發現	G1-47			Colony 最長: 7 cm Colony 最寬: 8 cm Colony 大約面積: 56 cm ²
G1-38 (G1-3-15)=C5			Colony 最長: 23 cm Colony 最寬: 15 cm Colony 大約面積: 345 cm ²	NTOU G1-014			此為誤判，為海葵
G1-39 (G1-3-16)=C4			Colony 最長: 12 cm Colony 最寬: 9 cm Colony 大約面積: 108 cm ²	G1-48	未發現	未發現	未發現
G1-40 (G1-3-17)	未發現	未發現	未發現 此一季紀錄: 這株是誤判，是其他種珊瑚	NTOU G1-019	未發現	未發現	未發現
				NTOU G1-018	未發現	未發現	未發現

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

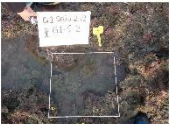
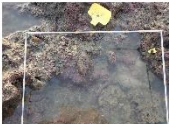
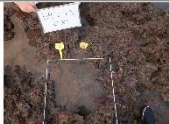

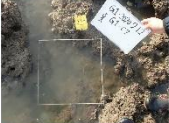







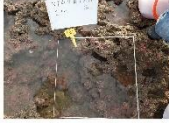

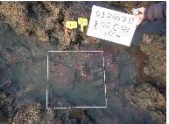









GPS	環境+方框照	Colony近拍照	Colony size	GPS	環境+方框照	Colony近拍照	Colony size
中測點位: C2			Colony 最長: 14 cm Colony 最寬: 7 cm Colony 大約面積: 98 cm ²	中測點位: C38			Colony 最長: 4 cm Colony 最寬: 7 cm Colony 大約面積: 28 cm ²
中測點位: C7			水下無法測量。 前一季紀錄: Colony 最長: 15 cm Colony 最寬: 15 cm Colony 大約面積: 225 cm ²	中測點位: C39	未發現	未發現	未發現
中測點位: C32 = NTOU G1-007			Colony 最長: 12 cm Colony 最寬: 10 cm Colony 大約面積: 120 cm ²	中測點位: C40			未發現
中測點位: C33			未發現	中測點位: C41			Colony 最長: 3 cm Colony 最寬: 3 cm Colony 大約面積: 9 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
中測點位: C34			Colony 最長: 10 cm Colony 最寬: 9 cm Colony 大約面積: 90 cm ²	NTOU G1-005			Colony 最長: 5 cm Colony 最寬: 5 cm Colony 大約面積: 25 cm ²
中測點位: C35			未發現	NTOU G1-010	未發現	未發現	未發現
中測點位: C36			未發現	NTOU G1-012	未發現	未發現	未發現
中測點位: C37			紀錄錯誤 此紀錄應為海葵	NTOU G1-013	未發現	未發現	未發現

圖 3 (續 3): 109 年 2 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
口油站位：G2-1 (G2-1-1) 未發現	未發現	未發現	未發現	口油站位：G2-9 (G2-1-8) 未發現			未發現
口油站位：G2-2 (G2-1-2) 未發現			水下，無法精確估計。 上季觀察值： Colony 最長: 10 cm Colony 最寬: 14 cm Colony 大約面積: 140 cm ²	口油站位：G2-10 (G2-1-9) = C64 未發現			未發現
口油站位：G2-3 (G2-1-3) = C17 未發現			水下，無法精確估計。 上一季觀察值： Colony 最長: 30 cm Colony 最寬: 25 cm Colony 大約面積: 750 cm ²	口油站位：G2-11 (G2-2-1) 未發現	未發現	未發現	未發現
口油站位：G2-4 (G2-1-4) = C19 未發現			水下，無法精確估計。 Colony 最長: 7 cm Colony 最寬: 11 cm Colony 大約面積: 77 cm ²	口油站位：G2-12 (G2-2-2a) 未發現			Colony 最長: 7 cm Colony 最寬: 6 cm Colony 大約面積: 42 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
口油站位：G2-5 (G2-1-5) = C56 海大編號：NTOU G2-017 未發現			目視只剩骨路。 Colony 最長: 7 cm Colony 最寬: 7 cm Colony 大約面積: 49 cm ²	口油站位：G2-13 (G2-2-2b) 未發現			Colony 最長: 12 cm Colony 最寬: 14 cm Colony 大約面積: 168 cm ²
口油站位：G2-6 (G2-1-6A) 未發現	未發現	未發現	未發現	口油站位：G2-14 (G2-2-3) 未發現			未發現
口油站位：G2-7 (G2-1-6B) 未發現	未發現	未發現	未發現	口油站位：G2-15 (G2-2-4) 未發現			Colony 最長: 15 cm Colony 最寬: 25 cm Colony 大約面積: 375 cm ²
口油站位：G2-8 (G2-1-7) = C13 海大編號：NTOU G2-019 未發現			Colony 最長: 12 cm Colony 最寬: 12 cm Colony 大約面積: 144 cm ²	口油站位：G2-16 (G2-2-5) 未發現			Colony 最長: 12 cm Colony 最寬: 13 cm Colony 大約面積: 156 cm ²

圖 4：109 年 2 月，G2 藻礁區柴山多杯孔珊瑚群體定位及現場照













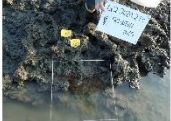



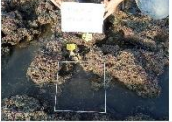



GPS	環境+方框照	Colony近拍照	Colony size	GPS	環境+方框照	Colony近拍照	Colony size
白油點位: G2-17 (G2-2-6)	未發現	未發現	未發現	白油點位: G2-25 (G2-2-14)			Colony 最長: 4 cm Colony 最寬: 8 cm Colony 大約面積: 32 cm ²
白油點位: G2-18 (G2-2-7)	未發現	未發現	未發現	白油點位: G2-26 (G2-3-1A) = C9			(上方) Colony 最長: 11.5 cm Colony 最寬: 9 cm Colony 大約面積: 103.5 cm ²
白油點位: G2-19 (G2-2-8)	未發現	未發現	未發現	白油點位: G2-27 (G2-3-1B) = C9			(下方) Colony 最長: 5 cm Colony 最寬: 4 cm Colony 大約面積: 20 cm ²
白油點位: G2-20 (G2-2-9)	未發現	未發現	未發現	白油點位: G2-28 (G2-3-2) = C12 海大編號: NTOU-G2-013			Colony 最長: 15 cm Colony 最寬: 38 cm Colony 大約面積: 570 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
白油點位: G2-21 (G2-2-10) = C64	未發現	未發現	未發現	白油點位: G2-29 (G2-3-3) 海大編號: NTOU-G2-013			未發現 (可能是砂埋)
白油點位: G2-22 (G2-2-11) = C29 沙埋後滅菌的岩盤			未發現	白油點位: G2-30 (G2-3-4) 海大編號: NTOU-G2-025			Colony 最長: 35 cm Colony 最寬: 25 cm Colony 大約面積: 875 cm ²
白油點位: G2-23 (G2-2-12) 未發現(砂埋)	未發現	未發現	未發現	白油點位: G2-31 (G2-3-5) = C14 海大編號: NTOU-G2-028			Colony 最長: 15 cm Colony 最寬: 18 cm Colony 大約面積: 270 cm ²
白油點位: G2-24 (G2-2-13) 未發現(砂埋)			未發現	白油點位: G2-32 (G2-3-6A)			水下, 無法精確估計。

圖 4 (續 1): 109 年 2 月, G2 藻礁區柴山多杯孔珊瑚群體定位及現場照







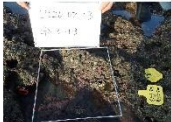
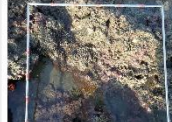





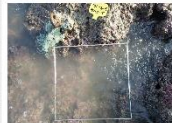



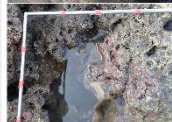




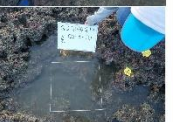

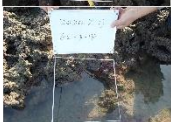
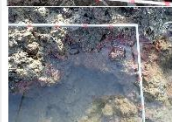
GPS	環境+方框照	Colony近拍照	Colony size	GPS	環境+方框照	Colony近拍照	Colony size
口油點位：G2-33 (G2-3-6B) = C10 海大編號：NTOU-G2-023			Colony 最長: 12 cm Colony 最寬: 15 cm Colony 大約面積: 180 cm ²	口油點位：G2-41 (G2-3-11)	未發現	未發現	未發現
口油點位：G2-34 (G2-3-6C) 海大編號：NTOU-G2-022			水下，無法精確估計。 上一季觀察值： Colony 最長: 15 cm Colony 最寬: 20 cm Colony 大約面積: 300 cm ²	口油點位：G2-42 (G2-3-12)	未發現	未發現	未發現
口油點位：G2-35 (G2-3-6D) 海大編號：NTOU-G2-021			水下，無法精確估計。 Colony 最長: 13 cm Colony 最寬: 13 cm Colony 大約面積: 169 cm ²	口油點位：G2-43 (G2-3-13)			Colony 最長: 13 cm Colony 最寬: 18 cm Colony 大約面積: 234 cm ²
口油點位：G2-36 (G2-3-6E) = C15 海大編號：NTOU-G2-020			水下，無法精確估計。 上一季觀察值： Colony 最長: 6 cm Colony 最寬: 13 cm Colony 大約面積: 78 cm ²	口油點位：G2-44 (G2-3-14)	未發現	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
口油點位：G2-37 (G2-3-7) = C9			Colony 最長: 24 cm Colony 最寬: 27 cm Colony 大約面積: 648 cm ²	口油點位：G2-45 (G2-3-15)			水下無法估計。 前一季數據： Colony 最長: 3 cm Colony 最寬: 3 cm Colony 大約面積: 9 cm ²
口油點位：G2-38 (G2-3-8) = C63			未發現	口油點位：G2-46 (G2-3-16)			Colony 最長: 4 cm Colony 最寬: 6 cm Colony 大約面積: 24 cm ²
口油點位：G2-39 (G2-3-9A)			砂埋。 上一季觀察值： Colony 最長: 30 cm Colony 最寬: 20 cm Colony 大約面積: 600 cm ²	口油點位：G2-47 (G2-3-17)			Colony 最長: 15 cm Colony 最寬: 15 cm Colony 大約面積: 225 cm ²
口油點位：G2-40 (G2-3-10)			水下，無法精確估計。 上一季觀察值： Colony 最長: 4 cm Colony 最寬: 4 cm Colony 大約面積: 16 cm ²	口油點位：G2-3-18 = C10			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

圖 4 (續 2): 109 年 2 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
口油站位：G2-3-19A 海大編號：NTOU G2-011			Colony 最長: 12 cm Colony 最寬: 10 cm Colony 大約面積: 120 cm ²	口油站位：C68 未發現			未發現
口油站位：G2-3-19B 海大編號：NTOU G2-012			Colony 最長: 8 cm Colony 最寬: 12 cm Colony 大約面積: 96 cm ²	口油站位：C69 未發現			未發現
口油站位：G2-3-20			水下，無法精確估計。 上一季觀察值： Colony 最長: 26 cm Colony 最寬: 17 cm Colony 大約面積: 442 cm ²	口油站位：C70 未發現			未發現
口油站位：G2-3-21			Colony 最長: 4 cm Colony 最寬: 4 cm Colony 大約面積: 16 cm ²	口油站位：G2-H02 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
口油站位：G2-3-22 (G2-52?)			Colony 最長: 4 cm Colony 最寬: 6 cm Colony 大約面積: 24 cm ²	口油站位：C18 未發現			水下，無法精確估計。 Colony 最長: 26 cm Colony 最寬: 15 cm Colony 大約面積: 390 cm ²
口油站位：G2-3-23 G2-2-23為現隱礁岩縫線			Colony 最長: 20 cm Colony 最寬: 24 cm Colony 大約面積: 480 cm ²	口油站位：C20 未發現			Colony 最長: 12 cm Colony 最寬: 12 cm Colony 大約面積: 144 cm ²
口油站位：G2-3-24 海大編號：NTOU G2-008	未發現	未發現	未發現	口油站位：C21 海大編號：NTOU G2-026 未發現			未發現
口油站位：G2-H01	未發現	未發現	未發現	口油站位：C22 未發現			未發現

圖 4 (續 3)：109 年 2 月，G2 藻礁區柴山多杯孔珊瑚群體定位及現場照

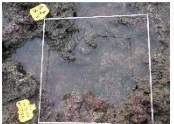
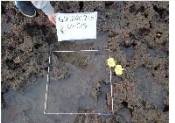


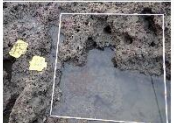





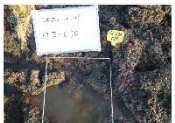






GPS	環境+方框照	Colony近拍照	Colony size	GPS	環境+方框照	Colony近拍照	Colony size
白油點位：C24			Colony 最長: 16 cm Colony 最寬: 15 cm Colony 大約面積: 240 cm ²	白油點位：C47 未發現	未發現	未發現	未發現
白油點位：C25			Colony 最長: 12 cm Colony 最寬: 18 cm Colony 大約面積: 216 cm ²	白油點位：C48 未發現	未發現	未發現	未發現
白油點位：C26			Colony 最長: 14 cm Colony 最寬: 13 cm Colony 大約面積: 182 cm ²	白油點位：C50 未發現	未發現	未發現	未發現
白油點位：C27			未發現或沙埋	白油點位：C51 未發現			未發現(沙埋)
GPS	環境+方框照	Colony近拍照	Colony size	GPS	環境+方框照	Colony近拍照	Colony size
白油點位：C28 未發現	未發現	未發現	未發現	白油點位：C52 = C67 未發現			未發現(沙埋)
白油點位：C30			Colony 最長: 9 cm Colony 最寬: 18 cm Colony 大約面積: 162 cm ²	白油點位：C53 = C71 		未發現(水下)	
白油點位：C42 / C43 / C49			Colony 最長: 30 cm Colony 最寬: 20 cm Colony 大約面積: 600 cm ²	白油點位：C54 = C72 未發現	未發現	未發現	未發現
白油點位：C44			未發現	白油點位：C55 未發現	未發現	未發現	未發現

圖 4 (續 4)：109 年 2 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
口油點位：C57 未發現			未發現	疑似新發現點位 海大編號：NTOU G2-016			水下，無法精確估計。 Colony 最長: 15 cm Colony 最寬: 15 cm Colony 大約面積: 225 cm ²
口油點位：C58 未發現			未發現	疑似新發現點位 海大編號：NTOU G2-024	未發現	未發現	未發現
口油點位：C59 未發現			未發現	疑似新發現點位 海大編號：NTOU G2-027			水下，無法精確估計。 上一季觀察值： Colony 最長: 18 cm Colony 最寬: 12 cm Colony 大約面積: 216 cm ²
口油點位：C60 未發現	未發現	未發現	未發現	疑似新發現點位 海大編號：NTOU G2-003			Colony 最長: 7 cm Colony 最寬: 8 cm Colony 大約面積: 56 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
口油點位：C61 沙柱			未發現	疑似新發現點位 海大編號：NTOU G2-005			水下，無法精確估計。 Colony 最長: 8 cm Colony 最寬: 13 cm Colony 大約面積: 104 cm ²
口油點位：C62 未發現	未發現	未發現	未發現	疑似新發現點位 海大編號：NTOU G2-006			Colony 最長: 5 cm Colony 最寬: 6 cm Colony 大約面積: 30 cm ²
口油點位：C65 海大編號：NTOU-G2-014			Colony 最長: 13 cm Colony 最寬: 10 cm Colony 大約面積: 130 cm ²				
口油點位：C66 未發現	未發現	未發現	未發現				

圖 4 (續 5)：109 年 2 月，G2 藻礁區柴山多杯孔珊瑚群體定位及現場照

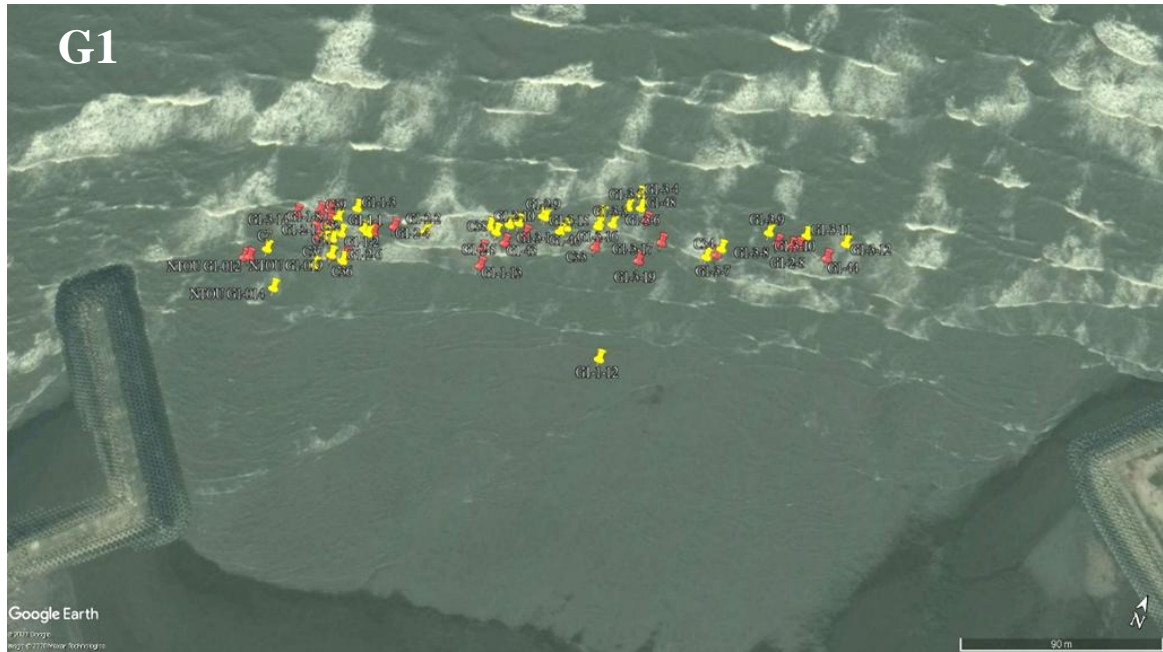


圖 5：109 年 2 月，G1 區域紀錄到柴山多杯孔珊瑚分佈地點
 （黃色圖釘為活群體位置；紅色圖釘為沙埋或未發現位置）



圖 6：109 年 2 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.