

台灣中油股份有限公司

111 年第 2 季柴山多杯珊瑚調查及監 測報告

受託單位：國立臺灣海洋大學

民國 111 年 8 月

(一) 柴山多杯珊瑚相關文獻回顧

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珊瑚(圖 1)。柴山多杯珊瑚 (*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。

（三）調查方法

柴山多杯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珊瑚與其他物種的交互作用，以及柴山多杯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珊瑚，以每一柴山多杯珊瑚群體的長寬 (cm) 及面積大小 (cm²) 來分析柴山多杯珊瑚群體生長狀況。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珊瑚的第二棲息地。由於柴山多杯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。

為了瞭解柴山多杯珊瑚之族群大小與相對分佈位置，每季於觀塘藻礁區進行探勘與紀錄，以獲得柴山多杯珊瑚最基本的生物學資料。

在 111 年第 2 季期間在 G1 藻礁區累計一共複查與記錄了 53 個柴山多杯珊瑚紀錄點，發現其中 43 株為存活的珊瑚，1 個定位點為海葵，有 2 株為他種珊瑚，7 個點位未發現珊瑚可能為沙埋；在 G2 藻礁區累計一共複查與記錄了 89 個柴山多杯珊瑚紀錄點，發現其中 68 株為存活的珊瑚，20 個點位未發現珊瑚，1 個點位可能為紅足軟珊瑚。

在珊瑚的個體大小監測部分，在 111 年第 2 季期間期間在大潭藻礁 G1 海域發現的活群體的長度介於 2 cm 到 27 cm 之間，覆蓋在藻礁上的粗略面積則介於 12 cm² 到 405 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 1 cm 到 40 cm 之間，覆蓋在藻礁上的粗略面積則介於 2 cm² 到 600 cm² 之間。

表 1：近 2 季調查 G1 區柴山多杯珊瑚調查與定位結果（單位：公分）

序號	編號	111 年第 1 季	111 年第 2 季
1	G1-1 (G1-1-1)	存活；長 20×寬 10 (200 cm ²)	存活；長 15×寬 10(150cm ²)
2	G1-2 (G1-1-2)	存活；長 7×寬 5 (35 cm ²)	存活；長 6×寬 6(36cm ²)
3	G1-3 (G1-1-3)	存活；長 15×寬 6 (90 cm ²)	存活；長 9×寬 5(45cm ²)
4	G1-4 (G1-1-4)	存活；長 20×寬 12 (240 cm ²)	存活；長 20×寬 10(200cm ²)
5	G1-5 (G1-1-5) = C39	-	存活；長 27×寬 15(405cm ²)
6	G1-6 (G1-1-6) = C31	存活；長 10×寬 7 (70 cm ²)	存活；長 10×寬 7(70cm ²)
7	G1-7 (G1-1-7)	存活；長 12×寬 7 (84 cm ²)	存活；長 12×寬 6(72cm ²)
8	G1-8 (G1-1-8)	-	存活；長 12×寬 12(144cm ²)
9	G1-9 (G1-1-9)	存活；長 10×寬 7 (70 cm ²)	-
10	G1-10 (G1-1-10)	存活；長 7×寬 5 (35 cm ²)	存活；長 5×寬 4(20cm ²)
11	G1-11 (G1-1-11)	存活；長 7×寬 5 (35cm ²)	-
12	G1-12 (G1-1-12)	存活；長 15×寬 7 (105 cm ²)；	存活；長 15×寬 7(105cm 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)	存活；長 5×寬 3(15cm ²)
16	G1-16 (G1-2-3)	存活；長 5×寬 4 (20 cm ²)	存活；長 4×寬 3(12cm ²)
17	G1-17 (G1-2-4)	-	存活；長 9×寬 4(36cm ²)
18	G1-18 (G1-2-5)	沙埋	未發現
19	G1-19 (G1-2-6)	鑑定為海葵	海葵
20	G1-20 (G1-2-7)	存活；長 6×寬 3 (18 cm ²)	-
21	G1-21 (G1-2-8)	存活；長 8×寬 8 (64 cm ²)	存活；長 6×寬 6(36cm ²)
22	G1-22 (G1-2-9)	存活；長 4×寬 4 (16 cm ²)	存活；長 5×寬 3(15cm ²)
23	G1-23 (G1-2-10)	存活；長 10×寬 8 (80 cm ²)	存活；長 10×寬 8(80cm ²)
24	G1-24 (G1-3-1)	存活；長 5×寬 3 (15 cm ²)	-
25	G1-25 (G1-3-2)	存活；長 12×寬 8 (96 cm ²)	存活；長 12×寬 8(96cm ²)
26	G1-26 (G1-3-3)	未發現 (沙埋)	未發現
27	G1-27 (G1-3-4)	存活；長 13×寬 11 (143 cm ²)	存活；長 15×寬 13(195cm ²)
28	G1-28 (G1-3-5)	存活；長 15×寬 14 (210 cm ²)	存活；長 12×寬 2(24cm ²)
29	G1-29 (G1-3-6)	存活；長 5×寬 3 (15 cm ²)	存活；長 10×寬 2(20cm ²)
30	G1-30 (G1-3-7)	存活；長 5×寬 3 (15 cm ²)	存活；長 5×寬 3(15cm ²)
31	G1-31 (G1-3-8)	存活；長 30×寬 20 (600 cm ²)	存活；長 25×寬 10(250cm ²)
32	G1-32 (G1-3-9)	存活 (水下)；長 24×寬 10 (240 cm ²)	存活；長 24×寬 10(240cm ²)
33	G1-33 (G1-3-10)	存活；長 15×寬 10 (150 cm ²)	存活；長 10×寬 8(80cm ²)
34	G1-34 (G1-3-11)	水下	存活；長 10×寬 10(100cm ²)
35	G1-35 (G1-3-12)	存活；長 21×寬 6 (126 cm ²)	存活；長 19×寬 4(76cm ²)
36	G1-36 (G1-3-13)	存活；長 11×寬 6 (66 cm ²)	存活；長 15×寬 7(105cm ²)
37	G1-37 (G1-3-14)	-	存活；長 10×寬 10(100cm ²)
38	G1-38 (G1-3-15) = C5	存活；長 23×寬 15 (345 cm ²)	存活；長 20×寬 11(220cm ²)
39	G1-39 (G1-3-16)=C4	存活；長 15×寬 8 (120 cm ²)	存活；長 13×寬 7(91cm ²)
40	G1-40 (G1-3-17)	這株是誤判，是綠珊瑚	他種珊瑚
41	G1-41 (G1-3-19)	存活；長 9×寬 3 (27 cm ²)；	存活；長 9×寬 3(27cm ²)
42	G1-43	存活；長 4×寬 4 (16 cm ²)；	存活；長 6×寬 4(24cm ²)
43	G1-44	存活；長 8×寬 6 (48 cm ²)	存活；長 10×寬 6(60cm ²)
44	G1-45	存活；長 6×寬 6(36 cm ²)	存活；長 10×寬 6(60cm ²)
45	G1-46	-	-
46	G1-47	存活；長 10×寬 5 (50 cm ²)；	-
47	G1-48	存活；長 12×寬 9 (108 cm ²)	存活；長 8×寬 4(32cm ²)
48	點號 2	-	-
49	點號 7	存活；長 14×寬 13 (182 cm ²)	沙埋
50	點號 32(= NTOU G1-007)	存活；長 12×寬 5 (60 cm ²)	-
51	點號 33	水下	-
52	點號 34	存活；長 8×寬 5 (40 cm ²)	存活；長 8×寬 6(48cm ²)

序號	編號	111 年第 1 季	111 年第 2 季
53	點號 35	未發現	-
54	點號 36	未發現	沙埋
55	點號 37	非柴山	他種珊瑚
56	點號 38	存活；長 8×寬 5 (40 cm ²)	存活；長 7×寬 5(35cm ²)
57	點號 39	-	存活；長 5×寬 4(20cm ²)
58	點號 40	水下	-
59	點號 41	-	存活；長 4×寬 4(16cm ²)
60	NTOU G1-006	-	-
61	NTOU G1-010	-	-
62	NTOU G1-012	沙埋	-
63	NTOU G1-013	存活；長 10×寬 6 (60 cm ²)	-
64	NTOU G1-014	-	-
65	NTOU G1-018	-	-
66	NTOU G1-019	未發現	未發現
67	NTOU G1-050	未發現	未發現
68	G1-9v2020_NTOU #1	-	-
69	G1-9v2020_NTOU #3	-	-
70	OCA-3	-	-
71	G1-1-13A	未發現	-
72	G1-C40A	存活；長 5×寬 3 (15 cm ²)	存活；長 5×寬 3(15cm ²)
73	G1-NTOU#1	-	-
74	G1-NTOU#2	-	-
75	G1-NTOU#3	-	-

表 2：近 2 季調查 G2 區柴山多杯珊瑚調查與定位結果（單位：公分）

序號	編號	111 年第 1 季	111 年第 2 季
1	G2-1 (G2-1-1)	存活；長 15×寬 10 (150 cm ²)	-
2	G2-2 (G2-1-2)	存活；長 30×寬 15 (450 cm ²)	存活；長 30×寬 15(450cm ²)
3	G2-3 (G2-1-3) = C17	存活；長 15×寬 10 (150 cm ²)	存活；長 15×寬 10(150cm ²)
4	G2-4 (G2-1-4)	存活；長 10×寬 5 (50 cm ²)	存活；長 10×寬 5(50cm ²)
5	G2-5 (G2-1-5) = C56	存活；長 30×寬 15 (450 cm ²)	存活；長 40×寬 13(520cm ²)
6	G2-6 (G2-1-6A)	-	存活；長 10×寬 7(70cm ²)
7	G2-7 (G2-1-6B)	-	存活；長 15×寬 15(225cm ²)
8	G2-8 (G2-1-7) = C13	-	-
9	G2-9 (G2-1-8)	存活；長 10×寬 8 (80 cm ²)	存活；長 7×寬 6(42cm ²)
10	G2-10 (G2-1-9)	-	未發現
11	G2-11 (G2-2-1)	存活；長 7×寬 5 (35 cm ²)	存活；長 7×寬 5(35cm ²)
12	G2-12 (G2-2-2a)	存活；長 7×寬 6 (42 cm ²)	存活；長 7×寬 4(28cm ²)
13	G2-13 (G2-2-2b)	存活；長 12×寬 10 (120 cm ²)	存活；長 12×寬 6(72cm ²)
14	G2-14 (G2-2-3)	存活；長 2×寬 2 (4 cm ²)	存活；長 2×寬 2(4cm ²)
15	G2-15 (G2-2-4)	存活；長 12×寬 9 (108 cm ²)	存活；長 12×寬 9(108cm ²)
16	G2-16 (G2-2-5)	存活；長 14×寬 11 (154 cm ²)	存活；長 14×寬 11(154cm ²)
17	G2-17 (G2-2-6)	存活；長 50×寬 20 (1000 cm ²)	存活；長 20×寬 15(300cm ²)
18	G2-18 (G2-2-7)	存活；長 13×寬 8 (104 cm ²)	存活；長 13×寬 8(104cm ²)
19	G2-19 (G2-2-8)	存活；長 14×寬 14 (196 cm ²)	-
20	G2-20 (G2-2-9)	存活；長 30×寬 10 (300 cm ²)	-
21	G2-21 (G2-2-10)	存活；長 5×寬 3 (15 cm ²)	存活；長 8×寬 6(48cm ²)
22	G2-22 (G2-2-11) (29)	存活；長 18×寬 18 (324 cm ²)	存活；長 20×寬 16(320cm ²)
23	G2-23 (G2-2-12)	存活；長 3×寬 1 (3 cm ²)	存活；長 2×寬 1(2cm ²)
24	G2-24 (G2-2-13)	存活；長 10×寬 5 (50 cm ²)	存活；長 9×寬 3(27cm ²)
25	G2-25 (G2-2-14)	存活；長 10×寬 3 (30 cm ²)	存活；長 10×寬 3(30cm ²)
26	G2-26 (G2-3-1A)(大)	存活；長 10×寬 5 (50 cm ²)	存活；長 10×寬 5(50cm ²)
27	G2-27 (G2-3-1B)(小)	存活；長 7×寬 6 (42 cm ²)	存活；長 6×寬 4(24cm ²)
28	G2-28 (G2-3-2) = C12 = NTOU-G2-013	存活；長 9×寬 4 (36 cm ²)	存活；長 15×寬 3(45cm ²)
29	G2-29 (G2-3-3)	沙埋	存活；長 6×寬 6(36cm ²)
30	G2-30 (G2-3-4)	沙埋	沙埋
31	G2-31 (G2-3-5) = C14	沙埋	沙埋
32	G2-32 (G2-3-6A)	存活；長 15×寬 12 (180 cm ²)	存活；長 15×寬 12(180cm ²)
33	G2-33 (G2-3-6B) = C10 = NTOU-G2-023	存活；長 17×寬 15 (255 cm ²)	存活；長 17×寬 15(255cm ²)
34	G2-34 (G2-3-6C) = NTOU-G2-022	-	存活；長 17×寬 7(119cm ²)
35	G2-35 (G2-3-6D) = NTOU-G2-021	存活；長 13×寬 10 (130 cm ²)	存活；長 15×寬 13(195cm ²)
36	G2-36 (G2-3-6E) = C15 = NTOU-G2-020	存活；長 13×寬 7 (91 cm ²)	存活；長 13×寬 7(91cm ²)
37	G2-37 (G2-3-7) = C9	存活；長 27×寬 24 (648 cm ²)	存活；長 30×寬 20(600cm ²)

序號	編號	111 年第 1 季	111 年第 2 季
38	G2-38 (G2-3-8) = C63	存活；長 10×寬 10 (100 cm ²)	存活；長 10×寬 6(60cm ²)
39	G2-39 (G2-3-9) (小株)	存活；長 6×寬 5 (30 cm ²)	存活；長 6×寬 5(30cm ²)
40	G2-40 (G2-3-10)	沙埋	存活；長 6×寬 6(36cm ²)
41	G2-41 (G2-3-11)	他種軟珊瑚	紅足軟珊瑚
42	G2-42 (G2-3-12)	存活；長 17×寬 10 (170 cm ²)	存活；長 17×寬 10(170cm ²)
43	G2-43 (G2-3-13)	存活；長 8×寬 4 (30 cm ²)	存活；長 9×寬 6(54cm ²)
44	G2-44 (G2-3-14)	存活；長 7×寬 5 (35 cm ²)	存活；長 8×寬 4(32cm ²)
45	G2-45 (G2-3-15)	存活；長 5×寬 3 (15 cm ²)	存活；長 5×寬 3(15cm ²)
46	G2-46 (G2-3-16)	存活；長 7×寬 4 (28 cm ²)	存活；長 7×寬 4(28cm ²)
47	G2-47 (G2-3-17)	存活；長 5×寬 4 (20 cm ²)	存活；長 5×寬 4(20cm ²)
48	G2-3-18 = 點號 10	水下	存活；長 13×寬 12(156cm ²)
49	G2-3-19A	存活；長 8×寬 4 (32 cm ²)	存活；長 6×寬 2(12cm ²)
50	G2-3-19B	存活；長 8×寬 2 (16 cm ²)	存活；長 7×寬 2(14cm ²)
51	G2-3-20	存活；長 25×寬 17 (425 cm ²)	存活；長 23×寬 13(299cm ²)
52	G2-3-21	水下	存活；長 5×寬 5(25cm ²)
53	G2-3-22	水下	存活；長 10×寬 7(70cm ²)
54	G2-3-23	存活；長 15×寬 14 (210 cm ²)	存活；長 15×寬 14(210cm ²)
55	G2-3-24	存活；長 7×寬 6 (42 cm ²)	存活；長 10×寬 7(70cm ²)
56	G2-3-9A (大株)	積沙	沙埋
57	點號 18	水下	未發現
58	點號 20	-	未發現
59	點號 21 = NTOU-G2-026	未發現	-
60	點號 22	沙埋	沙埋
61	點號 24	-	存活；長 15×寬 6(90cm ²)
62	點號 25	存活；長 8×寬 5 (40 cm ²)	存活；長 16×寬 10(160cm ²)
63	點號 26	存活；長 25×寬 12 (300 cm ²)	存活；長 30×寬 20(600cm ²)
64	點號 27	-	未發現
65	點號 28	存活；長 15×寬 10 (150 cm ²)	存活；長 15×寬 10(150cm ²)
66	點號 30	-	-
67	點號 42/43/49	未發現	未發現
68	點號 44	未發現	-
69	點號 47	-	-
70	點號 48	-	-
71	點號 50	未發現	-
72	點號 51	未發現	-
73	點號 52 = 點號 67	存活；長 13×寬 13 (169 cm ²)	存活；長 11×寬 9(99cm ²)
74	點號 53 = 點號 71	未發現	未發現
75	點號 54 = 點號 72	未發現	-
76	點號 55	-	-
77	點號 57	未發現	-

序號	編號	111 年第 1 季	111 年第 2 季
78	點號 58	-	未發現
79	點號 59	未發現	未發現
80	點號 60	存活；長 20×寬 7 (140 cm ²)	存活；長 20×寬 7(140cm ²)
81	點號 61	未發現	未發現
82	點號 62	未發現	未發現
83	點號 65= NTOU-G2-014	-	-
84	點號 66	未發現	-
85	點號 68	未發現	存活；長 4×寬 3(12cm ²)
86	點號 69	-	存活；長 14×寬 10(140cm ²)
87	點號 70	未發現	未發現
88	NTOU G2-016	-	-
89	NTOU G2-024	水下	存活；長 6×寬 6(36cm ²)
90	NTOU G2-027	-	-
91	NTOU G2-003	存活；長 3×寬 2 (6 cm ²)	存活；長 3×寬 2(6cm ²)
92	NTOU G2-005	存活；長 15×寬 10 (150 cm ²)	存活；長 15×寬 10(150cm ²)
93	NTOU G2-006	-	存活；長 3×寬 2(6cm ²)
94	NTOU-G2-006A (NEW)	-	-
95	NTOU G2-017	-	-
96	G2-3-6F	存活；長 15×寬 8 (120 cm ²)	-
97	G2-3-10A	水下	水下
98	G2-3-16A	積沙	水下
99	G2-3-16B	-	-
100	C16	存活；長 23×寬 20(460 cm ²)	存活；長 30×寬 13(390cm ²)
101	G2-C9A	存活；長 10×寬 5(50 cm ²)	存活；長 10×寬 5(50cm ²)
102	NTOU-#4	-	水下
103	G2-H01	存活；長 10×寬 5 (50 cm ²)	存活；長 13×寬 6(78cm ²)
104	G2-H02	-	存活；長 8×寬 8(64cm ²)
105	G2-H03	存活；長 12×寬 8 (96 cm ²)	存活；長 12×寬 8(96cm 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)			粗估面積 Colony 最長: 15 cm Colony 最寬: 10 cm Colony 大約面積: 150 cm ²	G1-5 (G1-1-5) = C39			粗估面積 Colony 最長: 27 cm Colony 最寬: 15 cm Colony 大約面積: 405 cm ²
G1-2 (G1-1-2) - NTOU-G10			粗估面積 Colony 最長: 6 cm Colony 最寬: 6 cm Colony 大約面積: 36 cm ²	G1-6 (G1-1-6) = C31-NTOU G1-008			粗估面積 Colony 最長: 10 cm Colony 最寬: 7 cm Colony 大約面積: 70 cm ²
G1-3 (G1-1-3)			粗估面積 Colony 最長: 9 cm Colony 最寬: 5 cm Colony 大約面積: 45 cm ²	G1-7 (G1-1-7)			粗估面積 Colony 最長: 12 cm Colony 最寬: 6 cm Colony 大約面積: 72 cm ²
G1-4 (G1-1-4) - NTOU G1-004			粗估面積 Colony 最長: 20 cm Colony 最寬: 10 cm Colony 大約面積: 200 cm ²	G1-8 (G1-1-8)			粗估面積 Colony 最長: 12 cm Colony 最寬: 12 cm Colony 大約面積: 144 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
G1-10 (G1-1-10) - C6			粗估面積 Colony 最長: 5 cm Colony 最寬: 4 cm Colony 大約面積: 20 cm ²	G1-17 (G1-2-4)			粗估面積 Colony 最長: 9 cm Colony 最寬: 4 cm Colony 大約面積: 36 cm ²
G1-12 (G1-1-12)			粗估面積 Colony 最長: 15 cm Colony 最寬: 7 cm Colony 大約面積: 105 cm ²	G1-18 (G1-2-5)			淤泥沙埋白化
G1-15 (G1-2-2)			粗估面積 Colony 最長: 5 cm Colony 最寬: 3 cm Colony 大約面積: 15 cm ²	G1-19 (G1-2-6)			紀錄錯誤 此紀錄應為海藻 (非柴山)
G1-16 (G1-2-3)			粗估面積 Colony 最長: 4 cm Colony 最寬: 3 cm Colony 大約面積: 12 cm ²	G1-21 (G1-2-8)			沙埋 粗估面積 Colony 最長: 6 cm Colony 最寬: 6 cm Colony 大約面積: 36 cm ²

圖 3：111 年第 2 季期間，G1 藻礁區柴山多杯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
G1-22 (G1-2-9)			粗估面積 Colony 最長: 5 cm Colony 最寬: 3 cm Colony 大約面積: 15 cm ²	G1-27 (G1-3-4)			粗估面積 Colony 最長: 15 cm Colony 最寬: 13 cm Colony 大約面積: 195 cm ²
G1-23 (G1-2-10)			白化 粗估面積 Colony 最長: 10 cm Colony 最寬: 8 cm Colony 大約面積: 80 cm ²	G1-28 (G1-3-5)			粗估面積 Colony 最長: 12 cm Colony 最寬: 2 cm Colony 大約面積: 24 cm ²
G1-25 (G1-3-2) C3			粗估面積 Colony 最長: 12 cm Colony 最寬: 8 cm Colony 大約面積: 96 cm ²	G1-29 (G1-3-6)			粗估面積 Colony 最長: 10 cm Colony 最寬: 2 cm Colony 大約面積: 20 cm ²
G1-26 (G1-3-3)			沙埋未發現	G1-30 (G1-3-7)			粗估面積 Colony 最長: 5 cm Colony 最寬: 3 cm Colony 大約面積: 15 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
G1-31 (G1-3-8)			粗估面積 Colony 最長: 25 cm Colony 最寬: 10 cm Colony 大約面積: 250 cm ²	G1-35 (G1-3-12) C1			粗估面積 Colony 最長: 19 cm Colony 最寬: 4 cm Colony 大約面積: 76 cm ²
G1-32 (G1-3-9) N10L-032			水下 粗估面積 Colony 最長: 24 cm Colony 最寬: 10 cm Colony 大約面積: 240 cm ²	G1-36 (G1-3-13)			粗估面積 Colony 最長: 15 cm Colony 最寬: 7 cm Colony 大約面積: 105 cm ²
G1-33 (G1-3-10)=C6			粗估面積 Colony 最長: 10 cm Colony 最寬: 8 cm Colony 大約面積: 80 cm ²	G1-37 (G1-3-14)			水下 粗估面積 Colony 最長: 10 cm Colony 最寬: 10 cm Colony 大約面積: 100 cm ²
G1-34 (G1-3-11)			水下 粗估面積 Colony 最長: 10 cm Colony 最寬: 10 cm Colony 大約面積: 100 cm ²	G1-38 (G1-3-15)=C5			粗估面積 Colony 最長: 20 cm Colony 最寬: 11 cm Colony 大約面積: 220 cm ²

圖 3 (續 1): 111 年第 2 季期間, G1 藻礁區柴山多杯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
G1-39 (G1-3-16)=C4			細估面積 Colony 最長: 13 cm Colony 最寬: 7 cm Colony 大約面積: 91 cm ²	G1-44			細估面積 Colony 最長: 10 cm Colony 最寬: 6 cm Colony 大約面積: 60 cm ²
G1-40 (G1-3-17)			水下 這株是漏列, 是其他種珊瑚	G1-45			細估面積 Colony 最長: 10 cm Colony 最寬: 6 cm Colony 大約面積: 60 cm ²
G1-42 (G1-3-19)			細估面積 Colony 最長: 9 cm Colony 最寬: 3 cm Colony 大約面積: 27 cm ²	G1-48			細估面積 Colony 最長: 8 cm Colony 最寬: 4 cm Colony 大約面積: 32 cm ²
G1-43(G1-3-20)			細估面積 Colony 最長: 6 cm Colony 最寬: 4 cm Colony 大約面積: 24 cm ²	中湧路位: C7			上季白化 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
中湧路位: C34			細估面積 Colony 最長: 8 cm Colony 最寬: 6 cm Colony 大約面積: 48 cm ²	中湧路位: C39			細估面積 Colony 最長: 5 cm Colony 最寬: 4 cm Colony 大約面積: 20 cm ²
中湧路位: C36			沙埋	中湧路位: C41			細估面積 Colony 最長: 4 cm Colony 最寬: 4 cm Colony 大約面積: 16 cm ²
中湧路位: C37			非柴山	NTOU G1-409			未發現
中湧路位: C38			細估面積 Colony 最長: 7 cm Colony 最寬: 5 cm Colony 大約面積: 35 cm ²	NTOU G1-450			未發現

圖 3 (續 2): 111 年第 2 季期間, G1 藻礁區柴山多杯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-C40A			粗估面積 Colony 最長: 5 cm Colony 最寬: 3 cm Colony 大約面積: 15 cm ²	G1-3-19A			粗估面積 Colony 最長: 7 cm Colony 最寬: 4 cm Colony 大約面積: 28 cm ²
G1-I-4A			粗估面積 Colony 最長: 7 cm Colony 最寬: 5 cm Colony 大約面積: 35 cm ²				
G1-I-6A			未發現				
OCA-8			粗估面積 Colony 最長: 10 cm Colony 最寬: 7 cm Colony 大約面積: 70 cm ²				

圖 3 (續 3): 111 年第 2 季期間, G1 藻礁區柴山多杯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: G2-7 (G2-1-2)			水下難以觀測面積 過去紀錄組估面積 Colony 最長: 30 cm Colony 最寬: 15 cm Colony 大約面積: 450 cm ²	中油點位: G2-6 (G2-1-6A)			組估面積 Colony 最長: 10 cm Colony 最寬: 7 cm Colony 大約面積: 70 cm ²
中油點位: G2-5 (G2-1-3) C17			水下難以觀測面積 過去紀錄組估面積 Colony 最長: 15 cm Colony 最寬: 10 cm Colony 大約面積: 150 cm ²	中油點位: G2-7 (G2-1-6B)			水下難以觀測面積 過去紀錄組估面積 Colony 最長: 15 cm Colony 最寬: 15 cm Colony 大約面積: 225 cm ²
中油點位: G2-4 (G2-1-4) C19			水下難以觀測面積 過去紀錄組估面積 Colony 最長: 10 cm Colony 最寬: 5 cm Colony 大約面積: 50 cm ²	中油點位: G2-9 (G2-1-8)			組估面積 Colony 最長: 7 cm Colony 最寬: 6 cm Colony 大約面積: 42 cm ²
中油點位: G2-5 (G2-1-5) C56			組估面積 Colony 最長: 40 cm Colony 最寬: 13 cm Colony 大約面積: 520 cm ²	中油點位: G2-10 (G2-1-9)			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: G2-11 (G2-2-1)			水下難以觀測面積 過去紀錄組估面積 Colony 最長: 7 cm Colony 最寬: 5 cm Colony 大約面積: 35 cm ²	中油點位: G2-15 (G2-2-4)			水下難以觀測面積 過去紀錄組估面積 Colony 最長: 12 cm Colony 最寬: 9 cm Colony 大約面積: 108 cm ²
中油點位: G2-12 (G2-2-2A)			組估面積 Colony 最長: 7 cm Colony 最寬: 4 cm Colony 大約面積: 28 cm ²	中油點位: G2-16 (G2-2-5)			水下難以觀測面積 過去紀錄組估面積 Colony 最長: 14 cm Colony 最寬: 11 cm Colony 大約面積: 154 cm ²
中油點位: G2-13 (G2-2-2B)			組估面積 Colony 最長: 12 cm Colony 最寬: 6 cm Colony 大約面積: 72 cm ²	中油點位: G2-17 (G2-2-6)			水下難以觀測面積 組估面積 Colony 最長: 20 cm Colony 最寬: 15 cm Colony 大約面積: 300 cm ²
中油點位: G2-14 (G2-2-3)			水下難以觀測面積 過去紀錄組估面積 Colony 最長: 2 cm Colony 最寬: 2 cm Colony 大約面積: 4 cm ²	中油點位: G2-18 (G2-2-7)			沙埋 組估(白化)面積 Colony 最長: 13 cm Colony 最寬: 8 cm Colony 大約面積: 104 cm ²

圖 4：111 年第 2 季期間，G2 藻礁區柴山多杯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
中站點位: G2-21 (G2-2-10) = C64			組估面積 Colony 最長: 8 cm Colony 最寬: 6 cm Colony 大約面積: 48 cm ²	中站點位: G2-25 (G2-2-14)			組估面積 Colony 最長: 10 cm Colony 最寬: 3 cm Colony 大約面積: 30 cm ²
中站點位: G2-22 (G2-2-11)			組估面積 Colony 最長: 20 cm Colony 最寬: 16 cm Colony 大約面積: 320 cm ²	中站點位: G2-26 (G2-2-1A)			組估面積 (大株) Colony 最長: 10 cm Colony 最寬: 5 cm Colony 大約面積: 50 cm ²
中站點位: G2-23 (G2-2-12)			組估面積 Colony 最長: 2 cm Colony 最寬: 1 cm Colony 大約面積: 2 cm ²	中站點位: G2-27 (G2-3-11B)			(小株) Colony 最長: 6 cm Colony 最寬: 4 cm Colony 大約面積: 24 cm ²
中站點位: G2-24 (G2-2-13)			水下淤泥無法精確估算 組估面積 Colony 最長: 9 cm Colony 最寬: 3 cm Colony 大約面積: 27 cm ²	中站點位: G2-28 (G2-3-2) C12			組估面積 Colony 最長: 15 cm Colony 最寬: 3 cm Colony 大約面積: 45 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
中站點位: G2-29 (G2-3-3)			組估面積 Colony 最長: 6 cm Colony 最寬: 6 cm Colony 大約面積: 36 cm ²	中站點位: G2-33 (G2-3-6B) = C10			水下無法精確估算 過去紀錄組估面積 Colony 最長: 17 cm Colony 最寬: 15 cm Colony 大約面積: 255 cm ²
中站點位: G2-30 (G2-3-4)			沙埋	中站點位: G2-34 (G2-3-6C)			水下無法精確估算 過去紀錄組估面積 Colony 最長: 17 cm Colony 最寬: 7 cm Colony 大約面積: 119 cm ²
中站點位: G2-31 (G2-3-5) C14 海大編號: NTOU G2-026			沙埋	中站點位: G2-35 (G2-3-6D)			組估面積 Colony 最長: 15 cm Colony 最寬: 13 cm Colony 大約面積: 195 cm ²
中站點位: G2-32 (G2-3-6A)			組估面積 Colony 最長: 15 cm Colony 最寬: 12 cm Colony 大約面積: 180 cm ²	中站點位: G2-36 (G2-3-6E)			水下無法精確估算 過去紀錄組估面積 Colony 最長: 13 cm Colony 最寬: 7 cm Colony 大約面積: 91 cm ²

圖 4 (續 1): 111 年第 2 季期間, G2 藻礁區柴山多杯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: G2-37 (G2-3-7)			紐估面積 Colony 最長: 30 cm Colony 最寬: 20 cm Colony 大約面積: 600 cm ²	中測點位: G2-40 (G2-3-10)			水下無法精確估算 過去紀錄紐估面積 Colony 最長: 6 cm Colony 最寬: 6 cm Colony 大約面積: 36 cm ²
中測點位: G2-38 (G2-3-8) - C63			紐估面積 Colony 最長: 10 cm Colony 最寬: 6 cm Colony 大約面積: 60 cm ²	中測點位: G2-41 (G2-3-11)			此類為紅足軟珊瑚
中測點位: G2-39 (G2-3-9) 小			水下無法精確估算 過去紀錄紐估面積 Colony 最長: 6 cm Colony 最寬: 5 cm Colony 大約面積: 30 cm ²	中測點位: G2-42 (G2-3-12)			紐估面積 Colony 最長: 17 cm Colony 最寬: 10 cm Colony 大約面積: 170 cm ²
中測點位: G2-3-9 A (big)			積沙及水下無刺蝟	中測點位: G2-43 (G2-3-13)			紐估面積 Colony 最長: 9 cm Colony 最寬: 6 cm Colony 大約面積: 54 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: G2-44 (G2-3-14)			紐估面積 Colony 最長: 8 cm Colony 最寬: 4 cm Colony 大約面積: 32 cm ²	中測點位: G2-3-18 = C 10			水下無法精確估算 過去紀錄紐估面積 Colony 最長: 13 cm Colony 最寬: 12 cm Colony 大約面積: 156 cm ²
中測點位: G2-45 (G2-3-15)			水下無法精確估算 過去紀錄紐估面積 Colony 最長: 5 cm Colony 最寬: 3 cm Colony 大約面積: 15 cm ²	中測點位: G2-3-19A			紐估面積 Colony 最長: 6 cm Colony 最寬: 2 cm Colony 大約面積: 12 cm ²
中測點位: G2-46 (G2-3-16)			水下無法精確估算 過去紀錄紐估面積 Colony 最長: 7 cm Colony 最寬: 4 cm Colony 大約面積: 28 cm ²	中測點位: G2-3-19B			紐估面積 Colony 最長: 7 cm Colony 最寬: 2 cm Colony 大約面積: 14 cm ²
中測點位: G2-47 (G2-3-17)			淤泥無法精確估算 紐估面積 Colony 最長: 5 cm Colony 最寬: 4 cm Colony 大約面積: 20 cm ²	中測點位: G2-3-20			白化 紐估面積 Colony 最長: 23 cm Colony 最寬: 13 cm Colony 大約面積: 299 cm ²

圖 4 (續 2): 111 年第 2 季期間, G2 藻礁區柴山多杯珊瑚群體定位及現場照


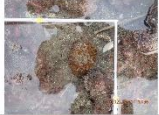










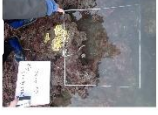


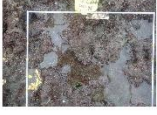
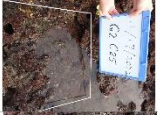




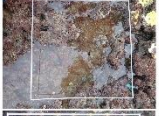










GPS	環境+方框照	Colony近拍照	Colony size	GPS	環境+方框照	Colony近拍照	Colony size
中站點位: G2-3-21			粗估面積 Colony 最長: 5 cm Colony 最寬: 5 cm Colony 大約面積: 25 cm ²	中站點位: C18			未發現
中站點位: G2-3-22 (G2-322)			粗估面積 Colony 最長: 10 cm Colony 最寬: 7 cm Colony 大約面積: 70 cm ²	中站點位: C20			未發現
中站點位: G2-3-23			水下無法精確估算 過去紀錄粗估面積 Colony 最長: 15 cm Colony 最寬: 14 cm Colony 大約面積: 210 cm ²	中站點位: C22			沙埋
中站點位: G2-3-24 海大編號: NFOU G2-408			水下無法精確估算 粗估面積 Colony 最長: 10 cm Colony 最寬: 7 cm Colony 大約面積: 70 cm ²	未發現			
				中站點位: C24			淤泥無法精確估算 粗估面積 Colony 最長: 15 cm Colony 最寬: 6 cm Colony 大約面積: 90 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
中站點位: C25			粗估面積 Colony 最長: 16 cm Colony 最寬: 10 cm Colony 大約面積: 160 cm ²	中站點位: C42=C43=C49			未發現
中站點位: C26			粗估面積 Colony 最長: 30 cm Colony 最寬: 20 cm Colony 大約面積: 600 cm ²	中站點位: C52=C67			粗估面積 Colony 最長: 11 cm Colony 最寬: 9 cm Colony 大約面積: 99 cm ²
中站點位: C27			未發現	中站點位: C53=C71			未發現
中站點位: C28			粗估面積 Colony 最長: 15 cm Colony 最寬: 10 cm Colony 大約面積: 150 cm ²	中站點位: C58			未發現
未發現							

圖 4 (續 3): 111 年第 2 季期間, G2 藻礁區柴山多杯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: C59 未發現			沙埋未發現	中油點位: C68			組估面積 Colony 最長: 4 cm Colony 最寬: 3 cm Colony 大約面積: 12 cm ²
中油點位: C60 未發現			組估面積 Colony 最長: 20 cm Colony 最寬: 7 cm Colony 大約面積: 140 cm ²	中油點位: C69 同108Oct, 109 July, 有分屍			組估面積 Colony 最長: 14 cm Colony 最寬: 10 cm Colony 大約面積: 140 cm ²
中油點位: C61 未發現			沙埋未發現	中油點位: C70			未發現
中油點位: C62 未發現			沙埋未發現	海大編號: NFOU G2-024			組估面積 Colony 最長: 6 cm Colony 最寬: 6 cm Colony 大約面積: 36 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: NFOU G2-003			組估面積 Colony 最長: 3 cm Colony 最寬: 2 cm Colony 大約面積: 6 cm ²	中油點位: G2-3-16A			水下
海大編號: NFOU G2-005			組估面積 Colony 最長: 15 cm Colony 最寬: 10 cm Colony 大約面積: 150 cm ²	中油點位: C16			組估面積 Colony 最長: 30 cm Colony 最寬: 13 cm Colony 大約面積: 390 cm ²
海大編號: NFOU G2-006			組估面積 Colony 最長: 3 cm Colony 最寬: 2 cm Colony 大約面積: 6 cm ²	中油點位: G2-C9A			水下無法精確估算 過去紀錄裡估面積 Colony 最長: 10 cm Colony 最寬: 5 cm Colony 大約面積: 50 cm ²
G2-3-10A			水下	中油點位: G2-101			組估面積 Colony 最長: 13 cm Colony 最寬: 6 cm Colony 大約面積: 78 cm ²

圖 4 (續 4): 111 年第 2 季期間, G2 藻礁區柴山多杯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
中線點位: G2-102			細估面積 Colony 最長: 8 cm Colony 最寬: 8 cm Colony 大約面積: 64 cm ²	G2-2-2C			細估面積 Colony 最長: 4 cm Colony 最寬: 3 cm Colony 大約面積: 12 cm ²
中線點位: G2-103			水下無法精確估算 過去紀錄細估面積 Colony 最長: 12 cm Colony 最寬: 8 cm Colony 大約面積: 96 cm ²	G2-2-2D			細估面積 Colony 最長: 5 cm Colony 最寬: 3 cm Colony 大約面積: 15 cm ²
中線點位: NFOU#4 (NFW)			水下	G2-3-13A			水下
G2-1-3A			水下	G2-3-14A			細估面積 Colony 最長: 7 cm Colony 最寬: 4 cm Colony 大約面積: 28 cm ²
GPS	環境+方框照	Colony近拍照	Colony size				
C20A			細估面積 Colony 最長: 16 cm Colony 最寬: 15 cm Colony 大約面積: 240 cm ²				

圖 4 (續 5): 111 年第 2 季期間, G2 藻礁區柴山多杯珊瑚群體定位及現場照



圖 5：111 年第 2 季，G1 區域紀錄到柴山多杯珊瑚分佈地點
(黃色圖釘為活群體位置；紅色圖釘為沙埋或未發現位置)



圖 6：111 年第 2 季，G2 區域紀錄到柴山多杯珊瑚分佈地點
(黃色圖釘為活群體位置；紅色圖釘為沙埋或未發現位置)