

# 台灣中油股份有限公司

## 111 年第 4 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 112 年 3 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 ( $\text{cm}^2$ ) 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 ( $\text{cm}^2$ ) 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 4 季期間在 G1 藻礁區累計一共複查與記錄了 **59** 個柴山多杯珊瑚紀錄點，發現其中 48 株為存活的珊瑚，1 個定位點為海葵，有 1 株為他種珊瑚，9 個點位未發現珊瑚可能為沙埋（表 5-1；圖 5-3、圖 5-5）；在 G2 藻礁區累計一共複查與記錄了 **74** 個柴山多杯珊瑚紀錄點，發現其中 56 株為存活的珊瑚，17 個點位未發現珊瑚，1 個點位於水下無法判讀。

在珊瑚的個體大小監測部分，在 111 年第 4 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 30 cm 之間，覆蓋在藻礁上的粗略面積則介於 6 cm<sup>2</sup> 到 900 cm<sup>2</sup> 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 35 cm 之間，覆蓋在藻礁上的粗略面積則介於 4 cm<sup>2</sup> 到 595 cm<sup>2</sup> 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 3 季	111 年第 4 季
1	G1-1 (G1-1-1)	存活；長 13×寬 10(130cm <sup>2</sup> )	沙埋
2	G1-2 (G1-1-2)	存活；長 10×寬 6(60cm <sup>2</sup> )	存活；長 8×寬 7(56 cm <sup>2</sup> )
3	G1-3 (G1-1-3)	存活；長 9×寬 5(45cm <sup>2</sup> )	存活；長 15×寬 7(105cm <sup>2</sup> )
4	G1-4 (G1-1-4)	存活；長 20×寬 10(200cm <sup>2</sup> )	存活；長 24×寬 12(288cm <sup>2</sup> )
5	G1-5 (G1-1-5) = C39	存活；長 27×寬 15(405cm <sup>2</sup> )	存活；長 25×寬 15(375cm <sup>2</sup> )
6	G1-6 (G1-1-6) = C31	存活；長 10×寬 5(50cm <sup>2</sup> )	存活；長 11×寬 9(99cm <sup>2</sup> )
7	G1-7 (G1-1-7)	存活；長 12×寬 6(72cm <sup>2</sup> )	存活；長 15×寬 8(120cm <sup>2</sup> )
8	G1-8 (G1-1-8)	-	存活；長 24×寬 20(480cm <sup>2</sup> )
9	G1-9 (G1-1-9)	-	存活；長 13×寬 10(130cm <sup>2</sup> )
10	G1-10 (G1-1-10)	沙埋	存活；長 7×寬 5(35cm <sup>2</sup> )
11	G1-11 (G1-1-11)	存活；長 6×寬 5(30cm <sup>2</sup> )	存活；長 6×寬 5(30cm <sup>2</sup> )
12	G1-12 (G1-1-12)	存活；長 18×寬 7(126cm <sup>2</sup> )	存活；長 15×寬 7(105cm <sup>2</sup> )
13	G1-13 (G1-1-13)	沙埋	沙埋
14	G1-14 (G1-2-1)	非柴山	非柴山
15	G1-15 (G1-2-2)	沙埋	存活；長 5×寬 3(15cm <sup>2</sup> )
16	G1-16 (G1-2-3)	存活；長 3×寬 1(3cm <sup>2</sup> )	存活；長 5×寬 3(15cm <sup>2</sup> )
17	G1-17 (G1-2-4)	存活；長 6×寬 3(18cm <sup>2</sup> )	存活；長 15×寬 3(45cm <sup>2</sup> )
18	G1-18 (G1-2-5)	沙埋	存活；長 4×寬 2(8cm <sup>2</sup> )
19	G1-19 (G1-2-6)	海葵，非柴山	海葵
20	G1-20 (G1-2-7)	存活；長 5×寬 2(10cm <sup>2</sup> )	存活；長 3×寬 2(6cm <sup>2</sup> )
21	G1-21 (G1-2-8)	存活；長 9×寬 7(63cm <sup>2</sup> )	存活；長 8×寬 8(64cm <sup>2</sup> )
22	G1-22 (G1-2-9)	存活；長 3×寬 3(9cm <sup>2</sup> )	存活；長 3×寬 2(6cm <sup>2</sup> )
23	G1-23 (G1-2-10)	存活；長 10×寬 8(80cm <sup>2</sup> )	存活；長 10×寬 8(80cm <sup>2</sup> )
24	G1-24 (G1-3-1)	存活；長 5×寬 3(15cm <sup>2</sup> )	存活；長 5×寬 3(15cm <sup>2</sup> )
25	G1-25 (G1-3-2)	存活；長 10×寬 6(60cm <sup>2</sup> )	存活；長 12×寬 8(96cm <sup>2</sup> )
26	G1-26 (G1-3-3)	沙埋	-
27	G1-27 (G1-3-4)	存活；長 14×寬 10(140cm <sup>2</sup> )	存活；長 15×寬 13(195cm <sup>2</sup> )
28	G1-28 (G1-3-5)	存活；長 10×寬 6(60cm <sup>2</sup> )	存活；長 14×寬 12(168cm <sup>2</sup> )
29	G1-29 (G1-3-6)	沙埋	存活；長 8×寬 5(40cm <sup>2</sup> )
30	G1-30 (G1-3-7)	存活；長 7×寬 4(28cm <sup>2</sup> )	存活；長 10×寬 5(50cm <sup>2</sup> )
31	G1-31 (G1-3-8)	存活；長 30×寬 30(900cm <sup>2</sup> )	存活；長 30×寬 30(900cm <sup>2</sup> )
32	G1-32 (G1-3-9)	存活；長 24×寬 10(240cm <sup>2</sup> )	存活；長 24×寬 10(240cm <sup>2</sup> )
33	G1-33 (G1-3-10)	存活；長 10×寬 8(80cm <sup>2</sup> )	存活；長 10×寬 8(80cm <sup>2</sup> )
34	G1-34 (G1-3-11)	存活；長 10×寬 10(100cm <sup>2</sup> )	水下；無法觀察
35	G1-35 (G1-3-12)	存活；長 23×寬 3(69cm <sup>2</sup> )	存活；長 20×寬 6(120cm <sup>2</sup> )
36	G1-36 (G1-3-13)	存活；長 13×寬 7(91cm <sup>2</sup> )	存活；長 15×寬 7(105cm <sup>2</sup> )
37	G1-37 (G1-3-14)	-	-
38	G1-38 (G1-3-15) = C5	存活；長 15×寬 10(150cm <sup>2</sup> )	存活；長 20×寬 15(300cm <sup>2</sup> )
39	G1-39 (G1-3-16)=C4	存活；長 12×寬 9(108cm <sup>2</sup> )	存活；長 15×寬 6(90cm <sup>2</sup> )
40	G1-40 (G1-3-17)	他種珊瑚	-
41	G1-41 (G1-3-19)	存活；長 6×寬 3(18cm <sup>2</sup> )	-
42	G1-43	存活；長 3×寬 3(9cm <sup>2</sup> )	存活；長 4×寬 3(12cm <sup>2</sup> )
43	G1-44	存活；長 7×寬 3(21cm <sup>2</sup> )	存活；長 10×寬 6(60cm <sup>2</sup> )
44	G1-45	存活；長 10×寬 10(100cm <sup>2</sup> )	-
45	G1-46	存活；長 3×寬 2(6cm <sup>2</sup> )	存活；長 4×寬 2(8cm <sup>2</sup> )
46	G1-47	存活；長 10×寬 1(10cm <sup>2</sup> )	存活；長 8×寬 3(24cm <sup>2</sup> )
47	G1-48	存活；長 10×寬 4(40cm <sup>2</sup> )	存活；長 10×寬 9(90cm <sup>2</sup> )
48	點號 2	-	-
49	點號 7	存活；長 10×寬 8(80cm <sup>2</sup> )	沙埋

50	點號 32(= NTOU G1-007)	存活；長 12×寬 8(96cm <sup>2</sup> )	存活；長 12×寬 8(96cm <sup>2</sup> )
51	點號 33	沙埋	存活；長 15×寬 6(90cm <sup>2</sup> )
52	點號 34	存活；長 7×寬 4(28cm <sup>2</sup> )	-
53	點號 35	沙埋	沙埋
54	點號 36	沙埋	沙埋
55	點號 37	-	-
56	點號 38	沙埋	存活；長 7×寬 4(28cm <sup>2</sup> )
57	點號 39	存活；長 4×寬 3(12cm <sup>2</sup> )	存活；長 9×寬 8(72cm <sup>2</sup> )
58	點號 40	沙埋	沙埋
59	點號 41	沙埋	存活；長 4×寬 4(16cm <sup>2</sup> )
60	NTOU G1-006	-	-
61	NTOU G1-010	-	-
62	NTOU G1-012	存活；長 9×寬 4(36cm <sup>2</sup> )	沙埋
63	NTOU G1-013	-	-
64	NTOU G1-014	-	-
65	NTOU G1-018	-	存活；長 6×寬 5(30cm <sup>2</sup> )
66	NTOU G1-019	-	-
67	NTOU G1-050	-	-
68	G1-9v2020_NTOU #1	-	X
69	G1-9v2020_NTOU #3	-	n/a
70	OCA-3	-	-
71	G1-1-13A	沙埋	沙埋
72	G1-C40A	存活；長 5×寬 3(15cm <sup>2</sup> )	存活；長 5×寬 3(15cm <sup>2</sup> )
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 3 季	111 年第 4 季
1	G2-1 (G2-1-1)	存活；長 21×寬 7(147cm <sup>2</sup> )	水下難以觀測是否活體
2	G2-2 (G2-1-2)	存活；長 14×寬 6(84cm <sup>2</sup> )	存活；長 30×寬 15(450cm <sup>2</sup> )
3	G2-3 (G2-1-3) = C17	水下無法判讀	存活；長 15×寬 12(180cm <sup>2</sup> )
4	G2-4 (G2-1-4)	存活；長 4×寬 2(8cm <sup>2</sup> )	存活；長 10×寬 5(50cm <sup>2</sup> )
5	G2-5 (G2-1-5) = C56	存活；長 8×寬 7(56cm <sup>2</sup> )	存活；長 8×寬 6(48cm <sup>2</sup> )
6	G2-6 (G2-1-6A)	存活；長 12×寬 6(72cm <sup>2</sup> )	存活；長 35×寬 15(525cm <sup>2</sup> )
7	G2-7 (G2-1-6B)	存活；長 2×寬 2(4cm <sup>2</sup> )	存活；長 13×寬 8(104cm <sup>2</sup> )
8	G2-8 (G2-1-7) = C13	存活；長 18×寬 9(162cm <sup>2</sup> )	存活；長 10×寬 6(60cm <sup>2</sup> )
9	G2-9 (G2-1-8)	未發現	-
10	G2-10 (G2-1-9)	存活；長 4×寬 3(12cm <sup>2</sup> )	-
11	G2-11 (G2-2-1)	-	存活；長 5×寬 2(10cm <sup>2</sup> )
12	G2-12 (G2-2-2a)	-	存活；長 8×寬 7(56cm <sup>2</sup> )
13	G2-13 (G2-2-2b)	存活；長 13×寬 12(156cm <sup>2</sup> )	存活；長 12×寬 8(96cm <sup>2</sup> )
14	G2-14 (G2-2-3)	存活；長 6×寬 5(30cm <sup>2</sup> )	存活；長 4×寬 1(4cm <sup>2</sup> )
15	G2-15 (G2-2-4)	存活；長 12×寬 10(120cm <sup>2</sup> )	存活；長 18×寬 9(162cm <sup>2</sup> )
16	G2-16 (G2-2-5)	存活；長 2×寬 1(2cm <sup>2</sup> )	未發現
17	G2-17 (G2-2-6)	存活；長 6×寬 3(18cm <sup>2</sup> )	存活；長 4×寬 3(12cm <sup>2</sup> )
18	G2-18 (G2-2-7)	沙埋	存活；長 13×寬 8(104cm <sup>2</sup> )
19	G2-19 (G2-2-8)	存活；長 10×寬 9(90cm <sup>2</sup> )	存活；長 14×寬 14(196cm <sup>2</sup> )
20	G2-20 (G2-2-9)	-	存活；長 5×寬 3(15cm <sup>2</sup> )
21	G2-21 (G2-2-10)	存活；長 9×寬 2(18cm <sup>2</sup> )	存活；長 7×寬 4(28cm <sup>2</sup> )
22	G2-22 (G2-2-11) (29)	存活；長 30×寬 15(450cm <sup>2</sup> )	存活；長 22×寬 20(440cm <sup>2</sup> )
23	G2-23 (G2-2-12)	存活；長 20×寬 14(280cm <sup>2</sup> )	存活；長 5×寬 3(15cm <sup>2</sup> )
24	G2-24 (G2-2-13)	存活；長 6×寬 4(24cm <sup>2</sup> )	未發現
25	G2-25 (G2-2-14)	存活；長 15×寬 10(150cm <sup>2</sup> )	存活；長 12×寬 6(72cm <sup>2</sup> )
26	G2-26 (G2-3-1A)(大)	存活；長 17×寬 15(255cm <sup>2</sup> )	存活；長 15×寬 10(150cm <sup>2</sup> )
27	G2-27 (G2-3-1B)(小)	存活；長 17×寬 7(119cm <sup>2</sup> )	-
28	G2-28 (G2-3-2) = C12 = NTOU-G2-013	存活；長 13×寬 12(156cm <sup>2</sup> )	存活；長 15×寬 4(60cm <sup>2</sup> )
29	G2-29 (G2-3-3)	存活；長 15×寬 8(120cm <sup>2</sup> )	存活；長 35×寬 17(595cm <sup>2</sup> )
30	G2-30 (G2-3-4)	存活；長 25×寬 20(500cm <sup>2</sup> )	存活；長 30×寬 18(540cm <sup>2</sup> )
31	G2-31 (G2-3-5) = C14	存活；長 8×寬 7(56cm <sup>2</sup> )	存活；長 15×寬 10(150cm <sup>2</sup> )
32	G2-32 (G2-3-6A)	存活；長 6×寬 5(30cm <sup>2</sup> )	存活；長 15×寬 10(150cm <sup>2</sup> )
33	G2-33 (G2-3-6B) = C10 = NTOU-G2-023	存活；長 6×寬 6(36cm <sup>2</sup> )	死亡白化
34	G2-34 (G2-3-6C) = NTOU-G2-022	存活；長 11×寬 8(88cm <sup>2</sup> )	存活；長 15×寬 15(225cm <sup>2</sup> )
35	G2-35 (G2-3-6D) = NTOU-G2-021	存活；長 13×寬 9(117cm <sup>2</sup> )	存活；長 15×寬 15(225cm <sup>2</sup> )
36	G2-36 (G2-3-6E) = C15 = NTOU-G2-020	存活；長 6×寬 4(24cm <sup>2</sup> )	存活；長 15×寬 8(120cm <sup>2</sup> )
37	G2-37 (G2-3-7) = C9	存活；長 8×寬 4(32cm <sup>2</sup> )	-
38	G2-38 (G2-3-8) = C63	存活；長 5×寬 3(15cm <sup>2</sup> )	-
39	G2-39 (G2-3-9) (小株)	存活；長 7×寬 4(28cm <sup>2</sup> )	-
40	G2-40 (G2-3-10)	沙埋	-
41	G2-41 (G2-3-11)	存活；長 21×寬 7(147cm <sup>2</sup> )	未發現
42	G2-42 (G2-3-12)	存活；長 14×寬 6(84cm <sup>2</sup> )	存活；長 19×寬 10(190cm <sup>2</sup> )
43	G2-43 (G2-3-13)	水下無法判讀	存活；長 9×寬 4(36cm <sup>2</sup> )
44	G2-44 (G2-3-14)	存活；長 4×寬 2(8cm <sup>2</sup> )	存活；長 8×寬 6(48cm <sup>2</sup> )



45	G2-45 (G2-3-15)	存活；長 8×寬 7(56cm <sup>2</sup> )	存活；長 5×寬 3(15cm <sup>2</sup> )
46	G2-46 (G2-3-16)	存活；長 12×寬 6(72cm <sup>2</sup> )	-
47	G2-47 (G2-3-17)	存活；長 2×寬 2(4cm <sup>2</sup> )	存活；長 12×寬 4(48cm <sup>2</sup> )
48	G2-3-18 = 點號 10	-	存活；長 13×寬 12(156cm <sup>2</sup> )
49	G2-3-19A	存活；長 2×寬 2(4cm <sup>2</sup> )	未發現
50	G2-3-19B	存活；長 5×寬 2(10cm <sup>2</sup> )	存活；長 5×寬 3(15cm <sup>2</sup> )
51	G2-3-20	存活；長 18×寬 15(270cm <sup>2</sup> )	存活；長 23×寬 15(345cm <sup>2</sup> )
52	G2-3-21	存活；長 5×寬 5(25cm <sup>2</sup> )	存活；長 5×寬 5(25cm <sup>2</sup> )
53	G2-3-22	存活；長 2×寬 1(2cm <sup>2</sup> )	存活；長 5×寬 3(15cm <sup>2</sup> )
54	G2-3-23	-	存活；長 18×寬 10(180cm <sup>2</sup> )
55	G2-3-24	存活；長 10×寬 7(70cm <sup>2</sup> )	存活；長 15×寬 10(150cm <sup>2</sup> )
56	G2-3-9A (大株)	水下無法判讀	-
57	點號 18	未發現	未發現
58	點號 20	存活；長 6×寬 4(24cm <sup>2</sup> )	-
59	點號 21 = NTOU-G2-026	-	存活；長 15×寬 8(120cm <sup>2</sup> )
60	點號 22	-	沙埋
61	點號 24	存活；長 16×寬 14(224cm <sup>2</sup> )	-
62	點號 25	沙埋	-
63	點號 26	沙埋	-
64	點號 27	-	-
65	點號 28	存活；長 12×寬 8(96cm <sup>2</sup> )	存活；長 12×寬 10(120cm <sup>2</sup> )
66	點號 30	存活；長 14×寬 7(98cm <sup>2</sup> )	-
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	-	-
72	點號 51	-	-
73	點號 52 = 點號 67	-	-
74	點號 53 = 點號 71	存活；長 12×寬 10(120cm <sup>2</sup> )	-
75	點號 54 = 點號 72	存活；長 8×寬 5(40cm <sup>2</sup> )	-
76	點號 55	-	-
77	點號 57	-	-
78	點號 58	-	-
79	點號 59	沙埋未發現	沙埋未發現
80	點號 60	-	存活；長 20×寬 7(140cm <sup>2</sup> )
81	點號 61	未發現	存活；長 19×寬 12(228cm <sup>2</sup> )
82	點號 62	沙埋未發現	沙埋未發現
83	點號 65 = NTOU-G2-014	未發現	未發現
84	點號 66	-	-
85	點號 68	沙埋未發現	白化死亡，骨骼已被磨損
86	點號 69	-	存活；長 10×寬 5(50cm <sup>2</sup> )
87	點號 70	未發現	未發現
88	NTOU G2-016	-	存活；長 16×寬 11(176cm <sup>2</sup> )
89	NTOU G2-024	-	-
90	NTOU G2-027	水下無法判讀	存活；長 15×寬 6(90cm <sup>2</sup> )
91	NTOU G2-003	-	-
92	NTOU G2-005	-	未發現
93	NTOU G2-006	-	存活；長 17×寬 10(170cm <sup>2</sup> )

94	NTOU-G2-006A (NEW)	-	-
95	NTOU G2-017	-	-
96	G2-3-6F	存活；長 15×寬 8(120cm <sup>2</sup> )	未發現
97	G2-3-10A	存活；長 6×寬 6(36cm <sup>2</sup> )	-
98	G2-3-16A	存活；長 10×寬 10(100cm <sup>2</sup> )	-
99	G2-3-16B	-	-
100	C16	-	存活；長 20×寬 12(240cm <sup>2</sup> )
101	G2-C9A	-	-
102	NTOU-#4	存活；長 12×寬 7(84cm <sup>2</sup> )	-
103	G2-H01	存活；長 9×寬 6(54cm <sup>2</sup> )	-
104	G2-H02	存活；長 7×寬 7(49cm <sup>2</sup> )	-
105	G2-H03	沙埋	存活；長 9×寬 5(45cm <sup>2</sup> )






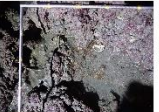



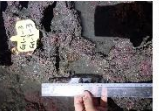






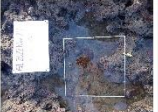






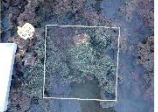

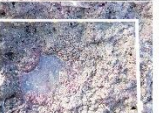


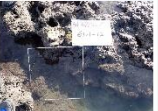



GPS	環境+方框照	Colony近拍照	Colony size	GPS	環境+方框照	Colony近拍照	Colony size
G1-1-1			沙埋	G1-1-5			粗估面積 Colony 最長: 25 cm Colony 最寬: 15 cm Colony 大約面積: 375 cm <sup>2</sup>
G1-1-2			粗估面積 Colony 最長: 8 cm Colony 最寬: 7 cm Colony 大約面積: 56 cm <sup>2</sup>	G1-1-6 = C31			粗估面積 Colony 最長: 11 cm Colony 最寬: 9 cm Colony 大約面積: 99 cm <sup>2</sup>
G1-1-3			粗估面積 Colony 最長: 15 cm Colony 最寬: 7 cm Colony 大約面積: 105 cm <sup>2</sup>	G1-1-7			粗估面積 Colony 最長: 15 cm Colony 最寬: 8 cm Colony 大約面積: 120 cm <sup>2</sup>
G1-1-4			粗估面積 Colony 最長: 24 cm Colony 最寬: 12 cm Colony 大約面積: 288 cm <sup>2</sup>	G1-1-8			粗估面積 Colony 最長: 24 cm Colony 最寬: 20 cm Colony 大約面積: 480 cm <sup>2</sup>
GPS	環境+方框照	Colony近拍照	Colony size	GPS	環境+方框照	Colony近拍照	Colony size
G1-1-9			粗估面積 Colony 最長: 13 cm Colony 最寬: 10 cm Colony 大約面積: 130 cm <sup>2</sup>	G1-1-13			沙埋
G1-1-10			粗估面積 Colony 最長: 7 cm Colony 最寬: 5 cm Colony 大約面積: 35 cm <sup>2</sup>	G1-2-1			非嶺山
G1-1-11			粗估面積 Colony 最長: 6 cm Colony 最寬: 5 cm Colony 大約面積: 30 cm <sup>2</sup>	G1-2-2			粗估面積 Colony 最長: 5 cm Colony 最寬: 3 cm Colony 大約面積: 15 cm <sup>2</sup>
G1-1-12 C1			粗估面積 Colony 最長: 15 cm Colony 最寬: 7 cm Colony 大約面積: 105 cm <sup>2</sup>	G1-2-3			粗估面積 Colony 最長: 5 cm Colony 最寬: 3 cm Colony 大約面積: 15 cm <sup>2</sup>

圖 3：111 年第 4 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
G1-2-4			粗估面積 Colony 最長: 15 cm Colony 最寬: 3 cm Colony 大約面積: 45 cm <sup>2</sup>	G1-2-8			粗估面積 Colony 最長: 8 cm Colony 最寬: 8 cm Colony 大約面積: 64 cm <sup>2</sup>
G1-2-5			粗估面積 Colony 最長: 4 cm Colony 最寬: 2 cm Colony 大約面積: 8 cm <sup>2</sup>	G1-2-9			粗估面積 Colony 最長: 3 cm Colony 最寬: 2 cm Colony 大約面積: 6 cm <sup>2</sup>
G1-2-6			紀錄錯誤 此紀錄應為海葵 (非柴山)	G1-2-10			白化 過去紀錄面積 Colony 最長: 10 cm Colony 最寬: 8 cm Colony 大約面積: 80 cm <sup>2</sup>
G1-2-7			白化 粗估面積 Colony 最長: 3 cm Colony 最寬: 2 cm Colony 大約面積: 6 cm <sup>2</sup>	G1-3-1			粗估面積 Colony 最長: 5 cm Colony 最寬: 3 cm Colony 大約面積: 15 cm <sup>2</sup>
GPS	環境+方框照	Colony近拍照	Colony size	GPS	環境+方框照	Colony近拍照	Colony size
G1-3-2=C3			粗估面積 Colony 最長: 12 cm Colony 最寬: 8 cm Colony 大約面積: 96 cm <sup>2</sup>	G1-3-7			粗估面積 Colony 最長: 10 cm Colony 最寬: 5 cm Colony 大約面積: 50 cm <sup>2</sup>
G1-3-4			粗估面積 Colony 最長: 15 cm Colony 最寬: 13 cm Colony 大約面積: 195 cm <sup>2</sup>	G1-3-8			粗估面積 Colony 最長: 30 cm Colony 最寬: 30 cm Colony 大約面積: 900 cm <sup>2</sup>
G1-3-5			粗估面積 Colony 最長: 14 cm Colony 最寬: 12 cm Colony 大約面積: 168 cm <sup>2</sup>	G1-3-9			水下 過去紀錄面積 Colony 最長: 24 cm Colony 最寬: 10 cm Colony 大約面積: 240 cm <sup>2</sup>
G1-3-6			粗估面積 Colony 最長: 8 cm Colony 最寬: 5 cm Colony 大約面積: 40 cm <sup>2</sup>	G1-3-10			水下 過去紀錄面積 Colony 最長: 10 cm Colony 最寬: 8 cm Colony 大約面積: 80 cm <sup>2</sup>

圖 3 (續 1): 111 年第 4 季期間, G1 藻礁區柴山多杯珊瑚群體定位及現場照


























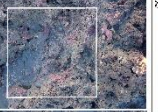



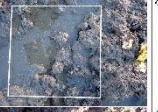








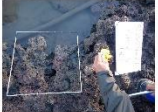






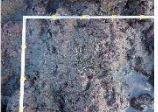



GPS	環境+方框照	Colony近拍照	Colony size	GPS	環境+方框照	Colony近拍照	Colony size
G1-3-11			水下 無法觀察	G1-3-16=C4			紐估面積 Colony 最長: 15 cm Colony 最寬: 6 cm Colony 大約面積: 90 cm <sup>2</sup>
G1-3-12			紐估面積 Colony 最長: 20 cm Colony 最寬: 6 cm Colony 大約面積: 120 cm <sup>2</sup>	G1-43			紐估面積 Colony 最長: 4 cm Colony 最寬: 3 cm Colony 大約面積: 12 cm <sup>2</sup>
G1-3-13			紐估面積 Colony 最長: 15 cm Colony 最寬: 7 cm Colony 大約面積: 105 cm <sup>2</sup>	G1-44			紐估面積 Colony 最長: 10 cm Colony 最寬: 6 cm Colony 大約面積: 60 cm <sup>2</sup>
G1-3-15=C5			紐估面積 Colony 最長: 20 cm Colony 最寬: 15 cm Colony 大約面積: 300 cm <sup>2</sup>	G1-46			紐估面積 Colony 最長: 4 cm Colony 最寬: 2 cm Colony 大約面積: 8 cm <sup>2</sup>
GPS	環境+方框照	Colony近拍照	Colony size	GPS	環境+方框照	Colony近拍照	Colony size
G1-47			紐估面積 Colony 最長: 8 cm Colony 最寬: 3 cm Colony 大約面積: 24 cm <sup>2</sup>	C33			紐估面積 Colony 最長: 15 cm Colony 最寬: 6 cm Colony 大約面積: 90 cm <sup>2</sup>
G1-48			紐估面積 Colony 最長: 10 cm Colony 最寬: 9 cm Colony 大約面積: 90 cm <sup>2</sup>	C35			沙埋
C7			沙埋	C36			沙埋
C32			紐估面積 Colony 最長: 12 cm Colony 最寬: 8 cm Colony 大約面積: 96 cm <sup>2</sup>	C38			紐估面積 Colony 最長: 7 cm Colony 最寬: 4 cm Colony 大約面積: 28 cm <sup>2</sup>

圖 3 (續 2): 111 年第 4 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
C39			細估面積 Colony 最長: 9 cm Colony 最寬: 8 cm Colony 大約面積: 72 cm <sup>2</sup>	G1-NTOU-018			細估面積 Colony 最長: 6 cm Colony 最寬: 5 cm Colony 大約面積: 30 cm <sup>2</sup>
C40			沙埋	G1-1-13A			沙埋
C41			細估面積 Colony 最長: 4 cm Colony 最寬: 4 cm Colony 大約面積: 16 cm <sup>2</sup>	G1-C40A			細估面積 Colony 最長: 5 cm Colony 最寬: 3 cm Colony 大約面積: 15 cm <sup>2</sup>
G1-NTOU-012			沙埋	G1-1-4A			細估面積 Colony 最長: 7 cm Colony 最寬: 5 cm Colony 大約面積: 35 cm <sup>2</sup>





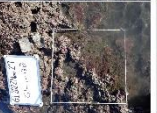
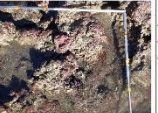
GPS	環境+方框照	Colony近拍照	Colony size
G1-1-6A			細估面積 Colony 最長: 4 cm Colony 最寬: 3 cm Colony 大約面積: 12 cm <sup>2</sup>
OCA-8			細估面積，部分沙埋 Colony 最長: 8 cm Colony 最寬: 5 cm Colony 大約面積: 40 cm <sup>2</sup>
G1-1-13B			細估面積 Colony 最長: 6 cm Colony 最寬: 4 cm Colony 大約面積: 24 cm <sup>2</sup>

圖 3 (續 3): 111 年第 4 季期間, G1 藻礁區柴山多杯珊瑚群體定位及現場照
















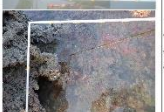









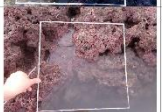








GPS	環境+方框照	Colony近拍照	Colony size	GPS	環境+方框照	Colony近拍照	Colony size
G2-1-1			水下難以觀測	G2-1-5=C56			紐估面積 Colony 最長: 8 cm Colony 最寬: 6 cm Colony 大約面積: 48 cm <sup>2</sup>
G2-1-2			水下難以觀測面積 過去紀錄紐估面積 Colony 最長: 30 cm Colony 最寬: 15 cm Colony 大約面積: 450 cm <sup>2</sup>	G2-1-6A			紐估面積 Colony 最長: 35 cm Colony 最寬: 15 cm Colony 大約面積: 525 cm <sup>2</sup>
G2-1-3 C17			紐估面積 Colony 最長: 15 cm Colony 最寬: 12 cm Colony 大約面積: 180 cm <sup>2</sup>	G2-1-6B			紐估面積 Colony 最長: 13 cm Colony 最寬: 8 cm Colony 大約面積: 104 cm <sup>2</sup>
G2-1-4			紐估面積 Colony 最長: 10 cm Colony 最寬: 5 cm Colony 大約面積: 50 cm <sup>2</sup>	G2-1-7			紐估面積 Colony 最長: 10 cm Colony 最寬: 6 cm Colony 大約面積: 60 cm <sup>2</sup>
GPS	環境+方框照	Colony近拍照	Colony size	GPS	環境+方框照	Colony近拍照	Colony size
G2-2-1			紐估面積 Colony 最長: 5 cm Colony 最寬: 2 cm Colony 大約面積: 10 cm <sup>2</sup>	G2-2-4			紐估面積 Colony 最長: 18 cm Colony 最寬: 9 cm Colony 大約面積: 162 cm <sup>2</sup>
G2-2-2A			紐估面積 Colony 最長: 8 cm Colony 最寬: 7 cm Colony 大約面積: 56 cm <sup>2</sup>	G2-2-5			未發現
G2-2-2B			紐估面積 Colony 最長: 12 cm Colony 最寬: 8 cm Colony 大約面積: 96 cm <sup>2</sup>	G2-2-6			水下難以觀測 過去紀錄紐估面積 Colony 最長: 4 cm Colony 最寬: 3 cm Colony 大約面積: 12 cm <sup>2</sup>
G2-2-3			紐估面積 Colony 最長: 4 cm Colony 最寬: 1 cm Colony 大約面積: 4 cm <sup>2</sup>	G2-2-7			紐估面積 Colony 最長: 13 cm Colony 最寬: 8 cm Colony 大約面積: 104 cm <sup>2</sup>

圖 4：111 年第 4 季期間，G2 藻礁區柴山多杯珊瑚群體定位及現場照

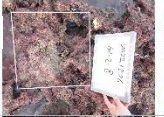
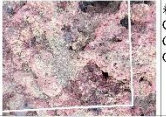


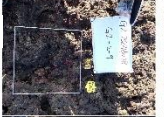
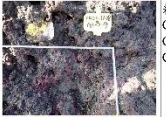



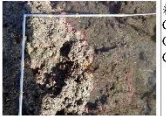


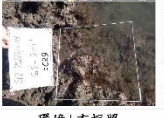

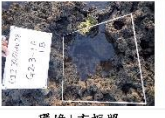


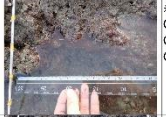






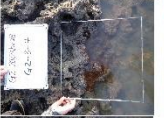


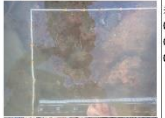




GPS	環境+方框照	Colony近拍照	Colony size	GPS	環境+方框照	Colony近拍照	Colony size
G2-2-8			粗估面積 Colony 最長: 14 cm Colony 最寬: 14 cm Colony 大約面積: 196 cm <sup>2</sup>	G2-2-12			粗估面積 Colony 最長: 5 cm Colony 最寬: 3 cm Colony 大約面積: 15 cm <sup>2</sup>
G2-2-9			粗估面積 Colony 最長: 5 cm Colony 最寬: 3 cm Colony 大約面積: 15 cm <sup>2</sup>	G2-2-13			未發現
G2-2-10 C64			粗估面積 Colony 最長: 7 cm Colony 最寬: 4 cm Colony 大約面積: 28 cm <sup>2</sup>	G2-2-14			粗估面積 Colony 最長: 12 cm Colony 最寬: 6 cm Colony 大約面積: 72 cm <sup>2</sup>
G2-2-11 C29			粗估面積 Colony 最長: 22 cm Colony 最寬: 20 cm Colony 大約面積: 440 cm <sup>2</sup>	G2-3-1A			粗估面積 (大株) Colony 最長: 15 cm Colony 最寬: 10 cm Colony 大約面積: 150 cm <sup>2</sup>
			U2 18.2858°, 121 02 24.29 AU				
GPS	環境+方框照	Colony近拍照	Colony size	GPS	環境+方框照	Colony近拍照	Colony size
G2-3-2=C12			粗估面積 Colony 最長: 15 cm Colony 最寬: 4 cm Colony 大約面積: 60 cm <sup>2</sup>	G2-3-6A			粗估面積 Colony 最長: 15 cm Colony 最寬: 10 cm Colony 大約面積: 150 cm <sup>2</sup>
G2-3-3			粗估面積 Colony 最長: 35 cm Colony 最寬: 17 cm Colony 大約面積: 595 cm <sup>2</sup>	G2-3-6B C10			死亡白化
G2-3-4			粗估面積 Colony 最長: 30 cm Colony 最寬: 18 cm Colony 大約面積: 540 cm <sup>2</sup>	G2-3-6C			粗估面積 Colony 最長: 15 cm Colony 最寬: 15 cm Colony 大約面積: 225 cm <sup>2</sup>
G2-3-5 C14			粗估面積 Colony 最長: 15 cm Colony 最寬: 10 cm Colony 大約面積: 150 cm <sup>2</sup>	G2-3-6D			粗估面積 Colony 最長: 15 cm Colony 最寬: 15 cm Colony 大約面積: 225 cm <sup>2</sup>

圖 4 (續 1): 111 年第 4 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
G2-3-6E			粗估面積 Colony 最長: 15 cm Colony 最寬: 8 cm Colony 大約面積: 120 cm <sup>2</sup>	G2-3-14			粗估面積 Colony 最長: 8 cm Colony 最寬: 6 cm Colony 大約面積: 48 cm <sup>2</sup>
G2-3-11			未發現	G2-3-15			粗估面積 Colony 最長: 5 cm Colony 最寬: 3 cm Colony 大約面積: 15 cm <sup>2</sup>
G2-3-12			粗估面積 Colony 最長: 19 cm Colony 最寬: 10 cm Colony 大約面積: 190 cm <sup>2</sup>	G2-3-17			粗估面積 Colony 最長: 12 cm Colony 最寬: 4 cm Colony 大約面積: 48 cm <sup>2</sup>
G2-3-13			粗估面積 Colony 最長: 9 cm Colony 最寬: 4 cm Colony 大約面積: 36 cm <sup>2</sup>	G2-3-18			粗估面積 Colony 最長: 13 cm Colony 最寬: 12 cm Colony 大約面積: 156 cm <sup>2</sup>
GPS	環境+方框照	Colony近拍照	Colony size	GPS	環境+方框照	Colony近拍照	Colony size
G2-3-19A			未發現	G2-3-22			水下難以觀測 粗估面積 Colony 最長: 5 cm Colony 最寬: 3 cm Colony 大約面積: 15 cm <sup>2</sup>
G2-3-19B			粗估面積 Colony 最長: 5 cm Colony 最寬: 3 cm Colony 大約面積: 15 cm <sup>2</sup>	G2-3-23			水下難以觀測 粗估面積 Colony 最長: 18 cm Colony 最寬: 10 cm Colony 大約面積: 180 cm <sup>2</sup>
G2-3-20			粗估面積 Colony 最長: 23 cm Colony 最寬: 15 cm Colony 大約面積: 345 cm <sup>2</sup>	G2-3-24			粗估面積 Colony 最長: 15 cm Colony 最寬: 10 cm Colony 大約面積: 150 cm <sup>2</sup>
G2-3-21			粗估面積 Colony 最長: 5 cm Colony 最寬: 5 cm Colony 大約面積: 25 cm <sup>2</sup>	C18			沙埋未發現

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











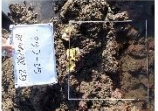

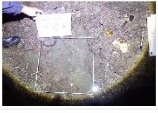




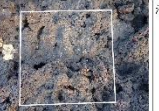

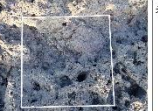





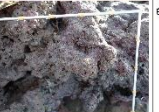






GPS	環境+方框照	Colony近拍照	Colony size	GPS	環境+方框照	Colony近拍照	Colony size
C21			紐仿面積 Colony 最長: 15 cm Colony 最寬: 8 cm Colony 大約面積: 120 cm <sup>2</sup>	C44			未發現
C22			沙埋	C39			沙埋未發現
C28			部分白化 紐仿面積 Colony 最長: 12 cm Colony 最寬: 10 cm Colony 大約面積: 120 cm <sup>2</sup>	C60			紐仿面積 Colony 最長: 20 cm Colony 最寬: 7 cm Colony 大約面積: 140 cm <sup>2</sup>
C42 C43 C49			未發現	C61			紐仿面積 Colony 最長: 19 cm Colony 最寬: 12 cm Colony 大約面積: 228 cm <sup>2</sup>
GPS	環境+方框照	Colony近拍照	Colony size	GPS	環境+方框照	Colony近拍照	Colony size
C62			沙埋未發現	C70			未發現
C65			未發現	海大編號: NFOU G2-016			紐仿面積 Colony 最長: 16 cm Colony 最寬: 11 cm Colony 大約面積: 176 cm <sup>2</sup>
C68			白化死亡	海大編號: NFOU G2-027			紐仿面積 Colony 最長: 15 cm Colony 最寬: 6 cm Colony 大約面積: 90 cm <sup>2</sup>
C69			紐仿面積 Colony 最長: 10 cm Colony 最寬: 5 cm Colony 大約面積: 50 cm <sup>2</sup>	海大編號: NFOU G2-005			未發現

圖 4 (續 3): 111 年第 4 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 4 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 4 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)