

國立中山大學海洋生物科技暨資源學系南海岸生態研究隊計畫

總計畫報告

小組成果報告

南海岸生態研究隊--刺絲胞組

執行期間： 103 年 8 月 25 日至 103 年 8 月 29 日

執行組別：刺絲胞組

計畫組長：

黃毅熙 106 級

B0250200028



計畫參與人員：

蕭翔允 104 級

B0050200016



白世中 106 級

B0250200039



黃孟翔 106 級

B0250200010



戴宏穎 105 級

B0150200008



中 華 民 國 103 年 9 月 5 日

(一) 報告內容：請包括前言、研究目的、文獻探討、研究方法、結果與討論（含結論與建議）參考文獻…等。

摘要

為了擴充此海域珊瑚生態的基本資料量，也為了測試水母對光線與溫度變化的反應，以利日後環保與相關政策的設計而進行本次實驗，所以吾人利用採樣、攝影等方式進行珊瑚的普查、鑑種與覆蓋率的計算；利用光線與溫度的驟變觀察仙后水母的行為變化。吾人在本區紀錄到 10 科 13 種的珊瑚，並運用覆蓋率的計算統計出不同科珊瑚隨季節與溫度變化的消長，而珊瑚幼生樣本中卻以 *pocilloporidea* 科的珊瑚為主，也因而推測其為採樣當季的優勢種；在驟變光線與溫度的實驗下，吾人亦發現體型並非影響仙后水母收縮頻率的因子，而水溫驟升確實造成其收縮頻率增加，光線的影響較出乎預期，水母在光照與暗室中的收縮頻率差異不大，反而是由暗室移至光源下時其收縮頻率有短暫的增加，此結果是否代表水母有緊張或驚嚇的生理反應則有待進一步的實驗探討。

關鍵字：

南海岸、珊瑚鑑種、水母的收縮頻率

前言、

- 為了減緩珊瑚礁所遭受的過度利用和破壞，並評估各種因素對珊瑚礁的影響，以建立合宜有效的管理措施，首先要做的就是對當地珊瑚礁生態做更全面性的調查與監測，以利基礎資料庫的建立，才能更有效的訂定保育與利用的方針與規範。
- 水母有簡單的網狀神經與感光細胞。已知仙后水母 (*Cassiopea andromeda*) 會與蟲黃藻 (*Zooxanthellae*) 共生，且仙后水母為使共生藻能有效地進行光合作用，於水中多呈倒立，使共生藻朝上吸收陽光。也有由此判定，仙后水母具有足夠的感光器官辨別光源，並對光線變化做出反應。又因其游泳能力欠佳，無法時時刻刻保持在合適水溫的水域，所以必對溫度變化有其特別的行為反應，以維持自身生理狀況。

研究目的、

- 珊瑚：藉由珊瑚普查與鑑種、覆蓋率計算、珊瑚幼生的取樣與骨骼觀察鑑種，來了解海域中珊瑚礁的現狀，以作為相關政策與研究的參考。
- 水母：藉由不同光照下去觀察水母的觸手收縮頻率，以了解其對光線變化的反應。希望水母對光線的反應能應用到水母大爆發時的防治與計畫性捕撈。

歷年研究成果探討、

水母攝食觀察

對照組在傘部收縮頻率上明顯比對照組高。

對照組大小兩傘部收縮頻率並無顯著的線性關係。

實驗組在餵食前的大小與兩傘部收縮頻率並無顯著的線性關係。

實驗組於餵食後大小兩傘部收縮頻率並無顯著的線性關係。

由歷年實驗可發現，飢餓中的水母確實在傘部收頻率上明顯地低於正常飼育者(單尾 $t = -2.79$, $p = 0.014$)。而水母大小(傘部直徑)與其活動頻率(傘部收縮頻率)無論是在正常馴養抑或是飢餓效應之下，都沒有顯著地線性關係。

但就依照實驗數據的趨勢-- R^2 (Coefficient of determination)所顯示，並不排除水母大小與其活動頻率有其他線性關係的可能。特別是在飢餓狀態下與餵食之後的水母，極有可能存在著某種負相關。生物在飢餓時可能採取兩種行為，以確保自身能量依然維持於需求之上，若非開源則為節流，即增加攝食量或是減少能量消耗。體型稍小的水母體型相對於消耗能量之比值可能會偏高，在面對飢餓時必須偏向選擇增加攝食量，而非靜止減緩熱量散失。反之體型較大的水母則可能對於飢餓的忍耐程度較高，對於能量攝取沒有極為迫切的需求，因此反而偏向選擇減少運動頻率以防止能量散失。

研究所需實驗方法、

1. 珊瑚普查：用所帶回的珊瑚碎片樣本或水下攝影機的相片，以外觀的判斷、各珊瑚特徵依據，配合圖鑑及實驗室內原有的珊瑚樣本進行鑑種判斷。
2. 珊瑚覆蓋率計算：利用實驗室內現有的穿越線照片，搭配影像的樣點分析程式 CPCe (Coral Point Count With Excel extensions)，進行照片內珊瑚的覆蓋率計算與種類統計。
3. 珊瑚幼生外骨骼觀察：將瓷磚固定於指定海域中，三個月後回收並以漂白水除去其軟組織，清洗並陰乾後於顯微鏡下觀察並做初步的種類辨識。
4. 水母的收縮頻率：
 - a、觀察並記錄不同體型的水母其收縮頻率的差異。
 - b、將水母至於不同的水溫中觀察其收縮頻率的變化
 - c、將水母至於暗室中一小時，再以手機製造強光照射，觀察其收縮頻率的變化。

結果與討論

1. 珊瑚普查：

普查共發現有軟珊瑚、蓮珊瑚、菊珊瑚、鹿角珊瑚等共 10 屬 13 種：

笙珊瑚科

笙珊瑚 *Tubipora musica*

菊珊瑚科

網狀角星珊瑚 *Goniastrea retiformis*

翼形角星珊瑚 *Goniastrea pectinata*

卷曲耳紋珊瑚 *Oulophyllia crista*

大腦紋珊瑚（片腦紋珊瑚） *Platygyra daedalea*

微孔珊瑚科

歧枝微孔珊瑚 *Porites nigrescens*

蓮珊瑚科

環形波紋珊瑚 *Pachyseris speciosa*

千孔珊瑚科

板枝千孔珊瑚 *Millepora tenera*

板葉千孔珊瑚 *Millepora platyphylla*

軟珊瑚科

杯形肉質軟珊瑚 *Sarcophyton ehrenbergi*

花環肉質軟珊瑚 *Sarcophyton trocheliophorum*

鹿角珊瑚科

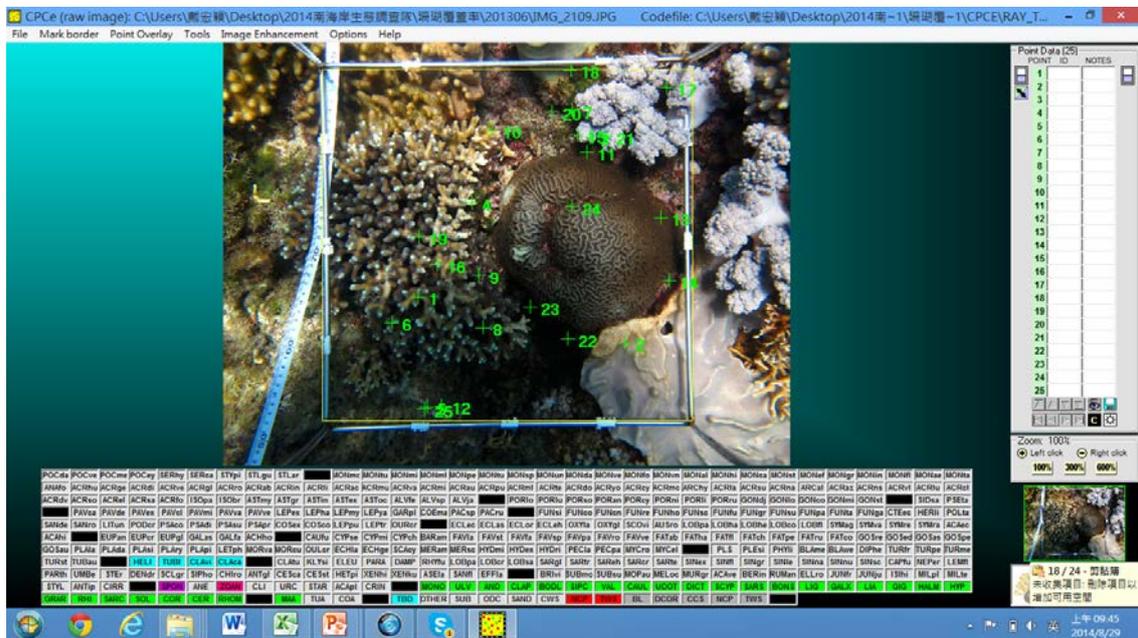
細枝鹿角珊瑚 *Pocillopora damicornis*

穗珊瑚科

蕈形冠珊瑚 *Capnella fungiformis*

2. 溫度的變異對珊瑚覆蓋率之影響：

墾丁後壁湖珊瑚覆蓋率是會因為夏天與冬天而有所不同，但不能因為夏天與冬天溫度不同而作為珊瑚覆蓋率消長的依據。

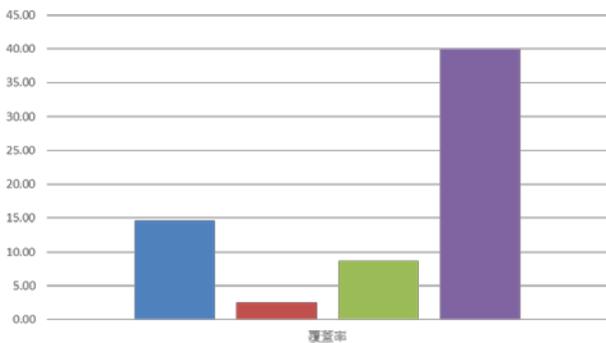


樣點分析程式 CPCe (Coral Point CountWith Excel extensions) 運作情形

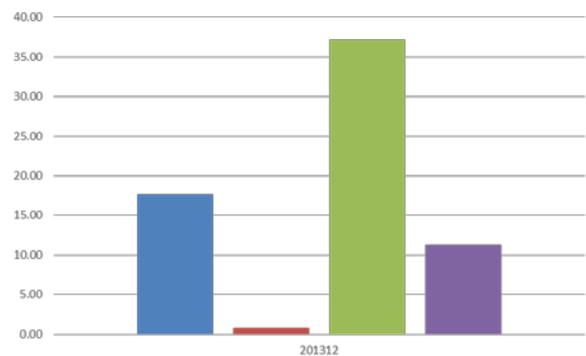
不同季節的珊瑚覆蓋率變化

六月		十二月	
CORAL BRANCHING201306	14.55%	CORAL BRANCHING201312	17.67%
CORAL MASSIVE201306	5.55%	CORAL MASSIVE201312	2.22%
ALCYONACA(SOFT) CORAL201306	40%	ALCYONACA(SOFT) CORAL201312	37.22%
HYDROZOA CORAL201306	8.73%	HYDROZOA CORAL201312	11.28%

2013 6 月珊瑚覆蓋率

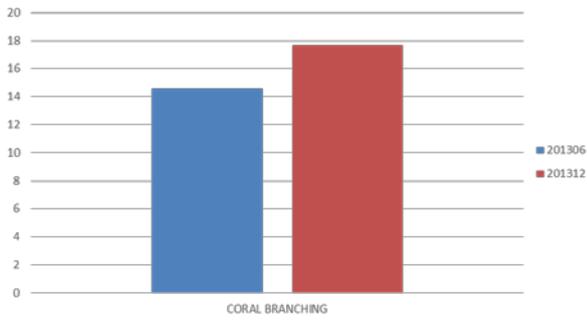


2013 12 月珊瑚覆蓋率

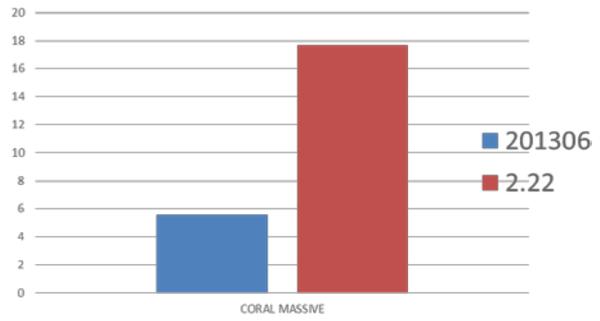


柱狀圖由左至右依序為 CORAL BRANCHING, CORAL MASSIVE, ALCYONACA CORAL, HYDROZOA CORAL

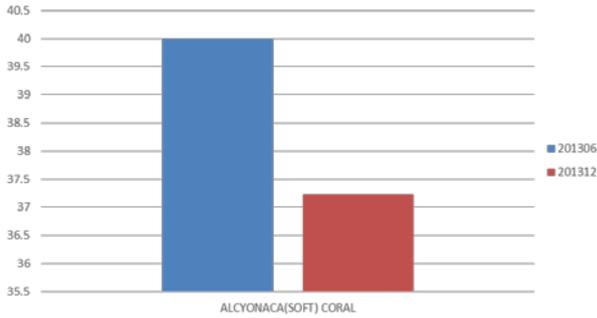
6月與12月 CORAL MASSIVE 的覆蓋率比較



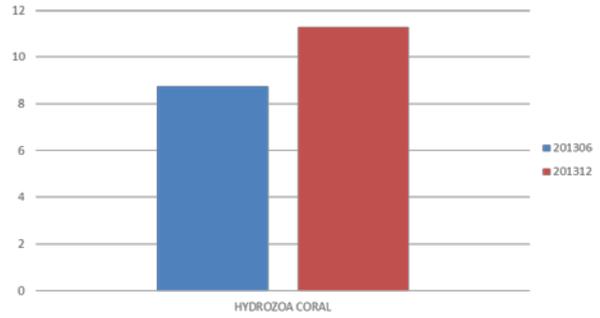
6月與12月 CORAL MASSIVE 的覆蓋率比較



6月與12月 ALCYONACA(SOFT) CORAL 的覆蓋率比較



6月與12月 HYDROZOA CORAL 的覆蓋率比較



3. 珊瑚幼生外骨骼觀察：

本次結果絕大多數皆為 *pocilloporidea* 科，僅有少數其他生物類型的碳酸鈣骨骼，但此結果明顯低於當地物種多樣性。

推測可能原因有二：一為採樣季節適於此科珊瑚幼生生長。再者可能代表 *pocilloporidea* 科的珊瑚種類為此區珊瑚的優勢種。



Pocilloporidea 幼生：

其碳酸鈣骨骼內外皆有棘刺狀突出，且中央具有六放型中柱。

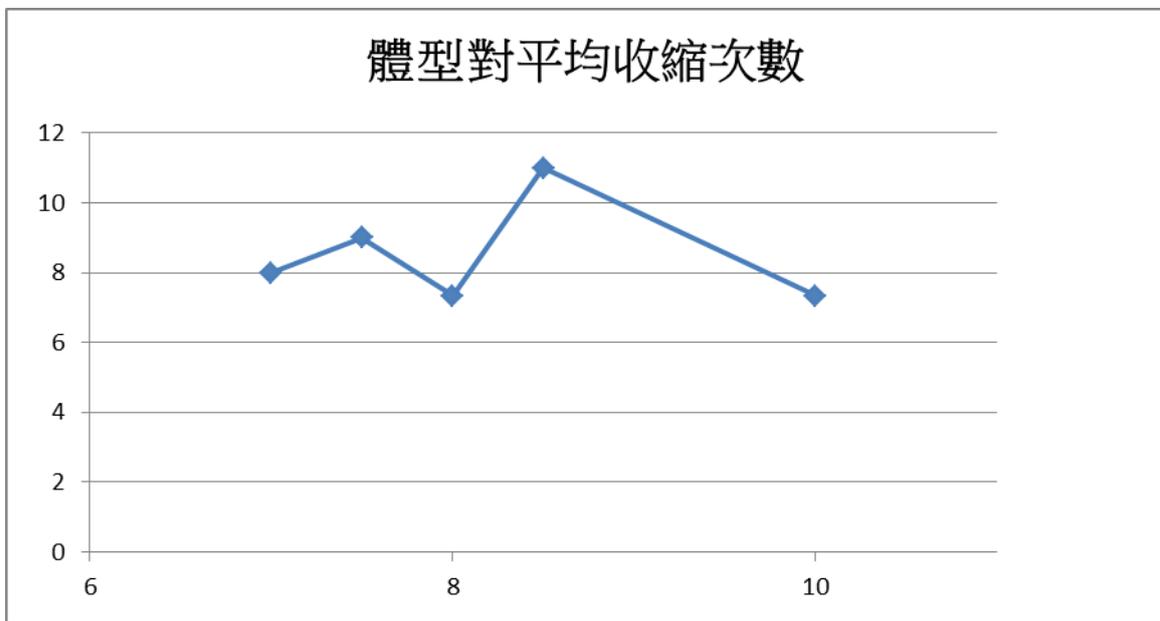
礙於資料不足而無法鑑定的其他類似珊瑚幼生外骨骼結構



4. 水母的收縮頻率：

a、 體型：

直徑(cm)		7.5	8	8.5	10
收縮次數	測量一	8	8	13	6
	測量二	9	7	11	10
	測量三	10	7	9	6
平均(次)		9	7.33	11	7.33



並無明顯的相對關係，故推測體型並非影響水母收縮頻率的因素

b、水溫：

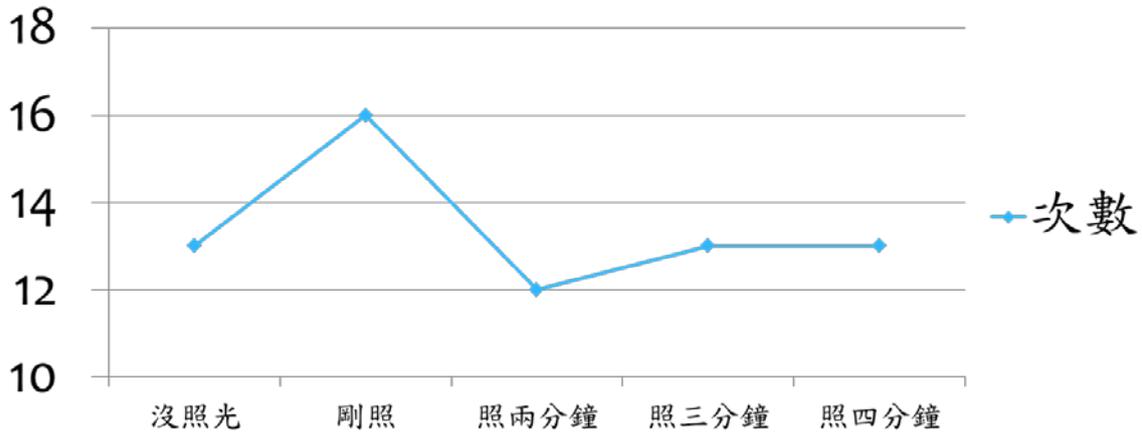
攝氏 29 度						
直徑(cm)		7	7.5	8	8.5	10
收縮次數(次)	數據一	8	8	8	13	6
	數據二	8	9	7	11	10
	數據三	8	10	7	9	6
平均(次)		8	9	7.33	11	7.33

攝氏 31.5 度						
體型		7	7.5	8	8.5	10
收縮次數	數據一	11	13	8	12	11
	數據二	11	12	9	13	12
	數據三	7	15	7	9	9
平均收縮次數		9.6	13.3	8	11.3	10.6

低於 31.5°C 時，水溫越高水母的觸手收縮頻率越高

c、暗室中施予強光：

次數



當處於暗室的水母突然接受強光時，其收縮頻率會增加，但大約 2 分鐘後，待其適應環境亮度，此時收縮頻率又回復至與暗室相同。

此次實驗原本希望能觀察的水母對光線的趨性，但結果不明顯才改以收縮頻率去推測其感光與基礎代謝率的變化。雖是如此，但吾人亦發現海生館後場的水母飼養箱中（為一不透明寬約 50cm 的水缸），多數的仙后水母仍停靠在可曬到太陽的一側（陽光斜射，約 10:00am），所以水母是否會有趨光的現象應有進一步實驗的價值。

參考文獻

1. 戴昌鳳；洪聖雯，台灣珊瑚圖鑑，貓頭鷹出版社，2009。