

# 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—棘皮組

執行期間： 103 年 8 月 25 日至 103 年 8 月 29 日

執行組別：棘皮組

計畫組長： (相片)

蔡宜庭

海資 105 級

B015020020

計畫參與人員： (相片)

蔡均培

海資 106 級

B025020022

(相片)

李志謙

海資 106 級

B025020007

(相片)

張柏逸

海資 105 級

B015020042

(相片)

中 華 民 國 103 年 9 月 5 日

### 摘要

在後壁湖雷打石、大光海灘以及萬里桐三處潮間帶觀察棘皮動物，以穿越線

法進行棘皮動物的生物普查。觀察棘皮動物棲息地學習運用適合的採集方法，採集回實驗室做更詳細的形態觀察。將每一種發現的生物分類與利用圖鑑鑒種，並著重於比較各綱各類棘皮動物的共有特徵與差異處。最後，篩選生命力不佳的生物以製作標本，學習浸液標本與乾標本的製作方式與特色。

**關鍵字：棘皮動物、潮間帶**

## 前言、

### 棘皮動物

棘皮動物門有五大綱，分別為蛇尾綱、海膽綱、海星綱、海參綱以及海百合綱。約有六千多種，各綱間有著顯著的型態差異，也有共同的特徵：皆為海生無脊椎動物，多分布在溫帶淺洋，成體呈放射性對稱，幼體則為兩側對稱。體表粗糙不平，體壁上布滿石灰質骨片、骨針和棘狀突起，體內有鈣質內骨骼。利用管足運動，管足上吸盤可使其依附在岩石上及爬行。

## 研究目的、

藉由實地調查與穿越線方法普查墾丁後壁湖雷打石潮間帶棘皮動物的分布，以及在大光海灘與萬里桐調查棘皮動物物種的分布。了解棘皮動物的分布與鑑種程序，進而學習穿越線法的實用與改進。實地調查後將生物採集至實驗室，亦透過觀察外觀型態，以及利用顯微鏡觀察較細微的特徵，從而比較各類棘皮動物的異同。了解各類棘皮動物的外觀及內部的型態構造，並將分屬同綱的棘皮動物加以細分與比較。再將各類已鑑種與觀察後棘皮動物進行篩選，生命力較差之活體以標本形式保存。學習製作浸液標本與乾燥標本，了解兩種標本保存方式的異同優缺。

## 歷年研究成果探討、

### 1. 棘皮生物普查與鑒種

歷年皆在研究地點進行潮間帶棘皮動物普查和紀錄發現物種。2013年以設定標的物後，隨機丟框架並以固定住的繩子量取地標和框架距離方式普查。用框架的方法不適合棘皮生物普查，因生物數量隨地點不同改變很大。

### 2. 海膽大型叉棘的觀察與紀錄

海膽的叉棘有保護的作用，利用顯微鏡觀察並記錄各種叉棘的形態與動作。

### 3. 海星體型大小與翻正速度

比較海星體型大小與翻正速度的關係，紀錄並做趨勢圖，發現腕比

例較高的海星翻面速度相對較快。翻正速度也可能與海星的棲息地有所相關。

## 研究所需實驗方法、

### 一、 穿越線普查與鑑種

面海，在高潮區域訂定一能永久固定的標的物，綁上有長度刻度的工具(1000 公分的尼龍繩)，往海的方向拉直，在繩子的兩側各取 100 公分區域，勘查此區域中的棘皮動物物種與數量統計。在潮間帶高潮位及低潮位間調查，將穿越線範圍內外發現的棘皮動物拍照，紀錄發現潮位。待實驗室以各類文獻、書籍以及網路資料，鑑定各個生物，將學名、中文名發現地點標上。

### 二、 棘皮動物採集與型態觀察

採集在潮間帶所發現到的物種，以不重複為原則帶回實驗室。須備有採集箱、手套、手撈網與鏟子。採集時維持物種完整性，並在實驗室準備維生系統做活體觀察。

將潮間帶採集的活體進行分類，進而觀察各網的外觀型態。利用顯微鏡觀察與比較各網管足、各網口面、各類海膽棘刺。

### 三、 海星類、蛇尾類與海膽類標本製作

篩選生命力較低的活體進行標本製作，其中標本分為兩種形式，浸液標本以及乾燥標本。先將動物口面朝上，浸泡在裝有海水的容器裡，加入氯化鎂(以鎂離子取代海水內的鈣離子，便可麻醉神經系統。)或薄荷腦，靜置 2 至 3 小時。麻醉時須小心避免活體在過程中死亡，以免發生自我分解作用迅速地破壞組織。放入 70%酒精內殺死保存，即為浸液標本。將浸液標本取出風乾，風乾前最好先行固定，未固定標本易出現縮小或扭曲的現象，風乾後即為乾燥標本。若要棘皮動物乾標本長久保存，可使用以海水泡成的 10%至 12%的中性福馬林先行固定數日，再以清水沖洗數次後風乾。<sup>1</sup>

## 結果與討論

### 一、 穿越線普查與鑑種

#### 1. 穿越線普查

2014. 08. 25 後壁湖雷打石，在高潮位框取 1000(cm)\*200(cm)範圍，紀錄範圍內物種數量與相對距離。實地觀察發現，位於高潮位潮間帶物種大多是蜈蚣節蛇尾與齒節蛇尾，因此記錄群聚數量和與穿越線相對位置，並做成表格(表一)與位置圖(圖一)。

由於 1000cm 對普查而言範圍過於狹小，無法準確作為該地區的代表，因此

穿越線普查在往後潮間帶並未實際在操作。此後，著穿越線普查重於改進測量方法。穿越線普查應在高潮位、中潮位、低潮位，各拉一條穿越線，範圍可縮小至二分之一，紀錄各潮位更精準的物種、數量以及與穿越線的相對位置。

表一、穿越線調查

穿越線刻度 (cm)	距穿越線距離 (cm)	蛇尾數量 (隻)
20	0	14
50	90	7
150	40	5
300	-80	8
300	40	3
300	90	3
700	-50	2
700	100	1
740	-30	6
800	-40	4
100	0	10
800	0	2
860	50	1
900	-40	13
900	20	3
930	0	3

表一、穿越線調查

## 2. 各潮間帶發現物種

### 2014.08.25 後壁湖雷打石 發現 2 綱 3 科 4 種

- (1). 櫛蛇尾科(Ophiocomidae) 齒櫛蛇尾(*Ophiocoma dentate*)
- (2). 櫛蛇尾科(Ophiocomidae) 蜈蚣櫛蛇尾(*Ophiocoma scolopendrina*)
- (3). 海參科(Holothuriidae) 盪皮參(*Holothuria leucospilota*)
- (4). 錨海參科(Synaptidae) 斑錨參(*Synapta maculata*)

### 2014.08.26 後壁湖大光海灘 發現 4 綱 7 科 13 種

- (1). 海參科(Holothuriidae) 盪皮參(*Holothuria leucospilota*)
- (2). 海參科(Holothuriidae) 黃疣海參(*Holothuria hilla*)
- (3). 海參科(Holothuriidae) 棕環參(*Holothuria fuscocinerea*)
- (4). 海參科(Holothuriidae) 虎紋參(*Holothuria pervicax*)
- (5). 錨海參科(Synaptidae) 斑錨參(*Synapta maculata*)
- (6). 毒棘海膽科(Toxopneustidae) 喇叭毒棘海膽(*Toxopneustes pileolus*)

- (7). 毒棘海膽科(*Toxopneustidae*) 白棘三列海膽(*Tripneustes gratilla*)
- (8). 冠海膽科(*Diadematidae*) 刺冠海膽(*Diadema setosum*)
- (9). 冠海膽科(*Diadematidae*) 冠刺棘海膽(*Echinothrix diadema*)
- (10). 冠海膽科(*Diadematidae*) 環刺棘海膽(*Echinothrix calamaris*)
- (11). 長毒膽科(*Echinometridae*) 梅氏長海膽(*Echinometra matthaei*)
- (12). 蛇星科(*Ophidiasteridae*) 藍指海星(*Linckia laevigata*)
- (13). 櫛蛇尾科(*Ophiocomidae*) 環棘鞭蛇尾(*Ophiomastix annulosa*)
- (14). 共棲蓋隱蝦(*Stegopontonia commensalis*)

2014.08.27 萬里桐 發現 4 綱 7 科 12 種

- (1). 海參科(*Holothuriidae*) 黑海參(*Holothuria atra*)
- (2). 海參科(*Holothuriidae*) 蕩皮參(*Holothuria leucospilota*)
- (3). 海參科(*Holothuriidae*) 棘輻肛參(*Actinopyga echinites*)
- (4). 錨海參科(*Synaptidae*) 斑錨參(*Synapta maculata*)
- (5). 錨海參科(*Synaptidae*) 真錨參(*Euapta godeffroyi*)
- (6). 毒棘海膽科(*Toxopneustidae*) 白棘三列海膽(*Tripneustes gratilla*)
- (7). 冠海膽科(*Diadematidae*) 刺冠海膽(*Diadema setosum*)
- (8). 櫛蛇尾科(*Ophiocomidae*) 環棘鞭蛇尾(*Ophiomastix annulosa*)
- (9). 櫛蛇尾科(*Ophiocomidae*) 蜈蚣櫛蛇尾(*Ophocoma scolopendrina*)
- (10). 櫛蛇尾科(*Ophiocomidae*) 迭鱗片蛇尾(*Ophioplocus imbricatus*)
- (11). 瘤海星科(*Oreasteridae*) 饅頭海星(*Culcita novaeguineae*)
- (12). 海燕科(*Asterinidae*) 擬淺盤小海燕(*Patiriella pseudoexigua*)

## 二、棘皮動物採集與型態觀察

### 1. 觀察棘皮動物蛇尾綱、海參綱、海星綱及海膽綱特徵差異

蛇尾綱：

俗稱陽隧足，與海星形態相似，盤比腕比例較海星高，蛇尾盤與腕之間有以骨板連接以形成的明顯交接處。重要器官多位於體盤，包含生殖腺(圖二)，因此體盤受損將難以生存。多數有五腕，腕長具有棘刺，腕由一節節骨板所連接，可靈活彎曲活動。櫛蛇尾再生能力強，遇到危險會斷腕，腕由骨板連接處斷裂，斷裂的腕持續蠕動以用來欺敵，體盤會再長出缺失的腕，而腕則無法再分化成完整蛇尾個體。每片骨板皆有一對管足與對稱的棘刺(圖三)。

在後壁湖雷打石高潮位潮池發現兩種櫛蛇尾科物種，分別為蜈蚣櫛蛇尾(圖四)與齒櫛蛇尾(圖五)。

海星綱：

與蛇尾綱形態相似，盤比腕比例較蛇尾高。遇到危險也會斷腕，腕及體盤皆能分化出完整個體。海星綱內部骨骼無法運動，利用水管系統運用管足運動，口面具向腕延伸的步帶溝，步帶溝數目與腕數目相同，內有管足。(圖六)，可伸出管足依附在石壁上或在底層爬行。海星無視覺，但每一腕上的步帶溝末端皆具有眼點，為海星感光器官(圖七)。

在萬里桐發現兩科兩種海星，分別為饅頭海星(圖八)與擬淺盤小海燕(圖九)。在大光海灘發現蛇星科藍指海星(圖十)。

海參綱：2.8-16

在潮間帶觀察到的海參有兩目兩科，分別為楯手目海參科以及無足目錨參科，並未觀察到枝手目。楯手目海參科較為粗短，背部粗糙，有些種類背面布有疣足。無足目錨參科較為細長，具有黏滯性，體表較為平滑，但皮下有錨版及錨型態的骨針，觸摸時會有針刺感。身體細長加上無管足，大多生活在水流較為平緩的港灣潮間帶。

在墾丁三處潮間帶，黑海參、盪皮參與斑錨參較容易發現，數量也較其它種多。此外，在大光海灘潮間帶也發現黃疣海參(圖十一)、虎紋參、棕環參。在萬里桐潮間帶則另外觀察到真錨參(圖十二)與棘福肛參(圖十三)。

海膽綱

正型海膽，輻射對稱的圓球狀，布滿棘刺與叉棘口和肛門在兩頂端。歪型海膽，較為扁橢圓形，布滿棘刺與叉棘，口和肛門不再同一對稱線上，甚至可能在同一面。

大光海灘是海膽保護區，因此觀察到較多種海膽。其中在刺冠海膽棘刺處發現偽裝成海膽棘刺的共棲蓋隱蝦(圖十四)，共棲蓋隱蝦和刺冠海膽是共生關係，經常被發現於刺冠海膽身上。此外還觀察到喇叭毒棘海膽(圖十五)、白棘三列海膽(圖十六)、冠刺棘海膽(圖十七)、環刺棘海膽、梅氏長海膽(圖十八)

## 2. 棘皮動物觸手與管足觀察

海參的食物來源與觸手有很密切的關係，楯手目觸手為楯狀(圖十九)，通常以珊瑚砂和藻類碎片為食。無足目觸手為羽狀(圖二十)或指狀，通常以底質的有機碎屑為食。

管足是棘皮動物共有的特徵。管足是棘皮動物用來運動的重要器官，使其能牢牢附著在底質或是石塊上。

蛇尾類的管足在腕上整齊排兩列，管足上無吸盤(圖二十一)。也有運送食物的作用，體盤在岩縫中伸出腕在海面上刮食海水酵母菌，利用管足規律向體盤擺動，形成水的流動，使食物往口部傳遞。

海星類的管足排列在步帶溝內，爬行時會將管足伸出步帶溝。管足上有圓盤狀的吸盤(圖二十二)。饅頭海星與藍指海星的管足皆呈白色透明狀。

楯手目海參的管足排列在腹面，背面的管足退化成疣足，(圖二十三)，

有些種已完全退化無疣足。管足上有吸盤，顏色上不同種有不同顏色。無足目海參身體平滑無管足(圖二十四)。

海膽以管足運動，管足上有吸盤，口部管足密集，使口面向下吸附在岩壁上或石縫中。管足從口面至反口面整齊排列(圖二十五)，使管足規則分布在整個球體，而不同種海膽管足的數量與排列也不同。

### 3. 海膽棘刺比較

海膽類的棘刺不同種之間差異大，如刺冠海膽及喇叭毒棘海膽。刺冠海膽棘刺成長條狀(圖十七)，利於使本體堅固的卡在石縫中棲息。白棘三列海膽及喇叭獨及海膽棘刺相對短且粗(圖十五)，棲息與潮間帶底層，將藻類或貝類將本體遮掩保護。

長條狀的棘刺相對體積較大，因此利用顯微鏡觀察，發現刺冠海膽以及環刺棘海膽，棘刺內呈現中空或近似於中空的疏散纖維(圖二十四)，使重量減輕在移動時較能減少體力。較粗短的棘刺體積相對較小，以顯微鏡觀察，發現喇叭毒棘海膽以及白棘三列海膽，棘刺內以白色物質填充(圖二十五)，使短小的棘刺較堅固能有保護功能。

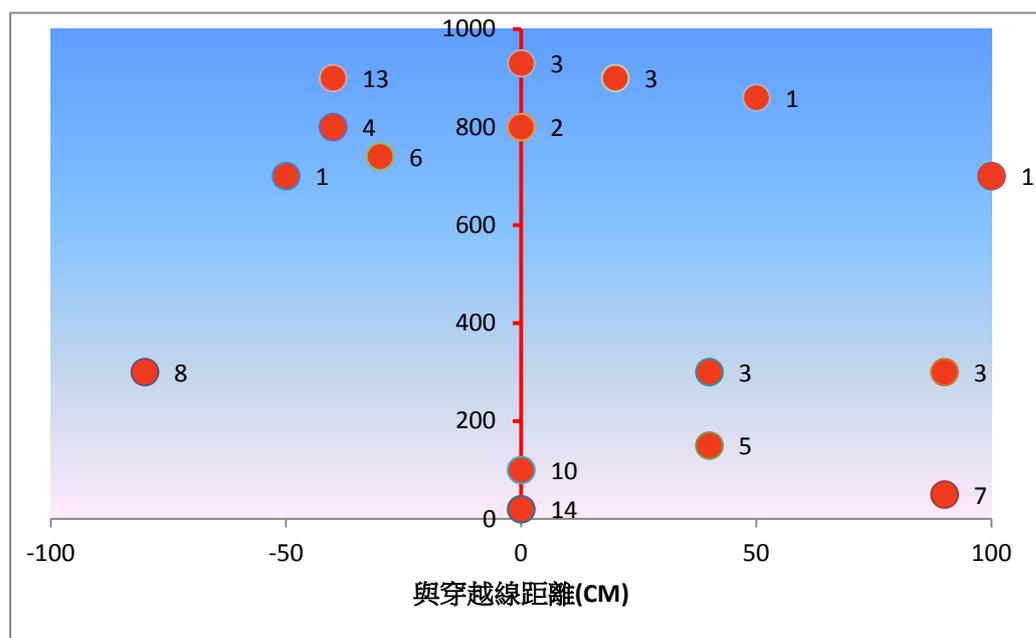
## 參考文獻

1. 李坤宣·陳章波，臺灣常見的棘皮動物，國立海洋生物博物館籌備處，1994
2. 趙世民，臺灣礁岩海岸的海參，國立自然科學博物館，1998

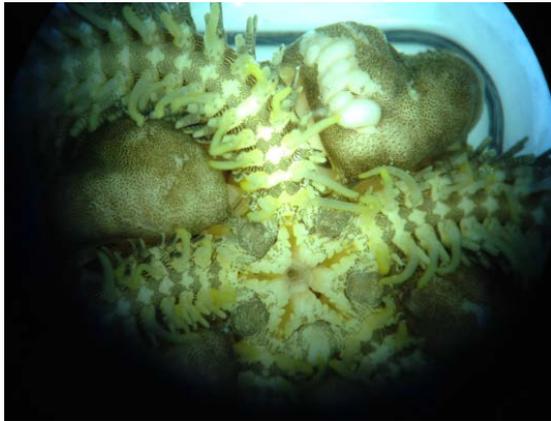
## 圖次

- 圖一、 穿越線調查
- 圖二、 櫛蛇尾生殖腺
- 圖三、 櫛蛇尾骨板頗面
- 圖四、 蜈蚣櫛蛇尾
- 圖五、 齒櫛蛇尾
- 圖六、 擬淺盤小海燕口面
- 圖七、 饅頭海星眼點
- 圖八、 饅頭海星
- 圖九、 擬淺盤小海燕
- 圖十、 藍指海星
- 圖十一、 黃疣海參
- 圖十二、 真錨參
- 圖十三、 棘福肛參
- 圖十四、 共棲蓋隱蝦

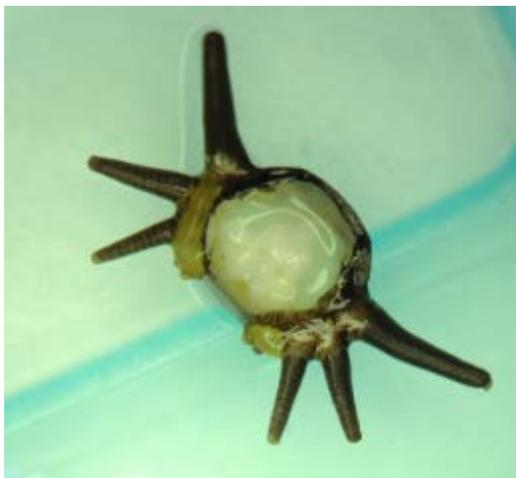
- 圖十五、 喇叭毒棘海膽
- 圖十六、 白棘三列海膽
- 圖十七、 冠刺棘海膽
- 圖十八、 梅氏長海膽
- 圖十九、 盪皮參楯狀觸手
- 圖二十、 斑錨參羽狀觸手
- 圖二十一、 蜈蚣櫛蛇尾管足
- 圖二十二、 黃疣海參疣足
- 圖二十三、 斑錨參
- 圖二十四、 冠刺棘海膽棘刺剖面
- 圖二十五、 喇叭毒棘海膽棘刺剖面



圖一、 穿越線調查



圖二、 櫛蛇尾生殖腺



圖三、 櫛蛇尾骨板頗面



圖四、 蜈蚣櫛蛇尾



圖五、 齒櫛蛇尾



圖六、 擬淺盤小海燕口面



圖七、 饅頭海星眼點



圖八、 饅頭海星



圖九、 擬淺盤小海燕



圖十、 藍指海星



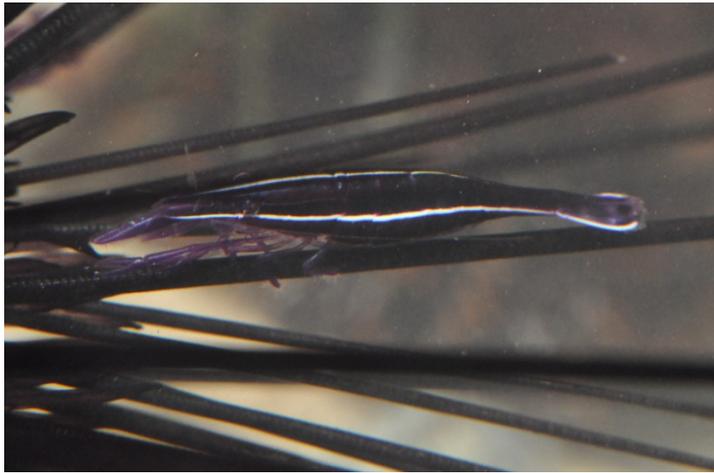
圖十一、黃疣海參



圖十二、真錨參



圖十三、棘福肛參



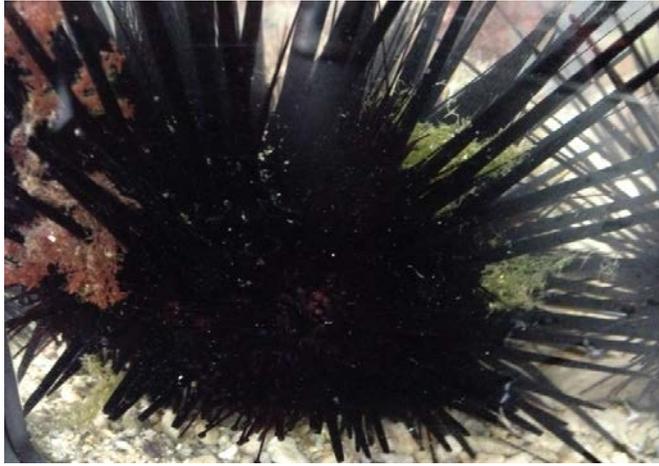
圖十四、 共棲蓋隱蝦



圖十五、 喇叭毒棘海膽



圖十六、 白棘三列海膽



圖十七、冠刺棘海膽



圖十八、梅氏長海膽



圖十九、盪皮參楯狀觸手



圖二十、 斑錨參羽狀觸手



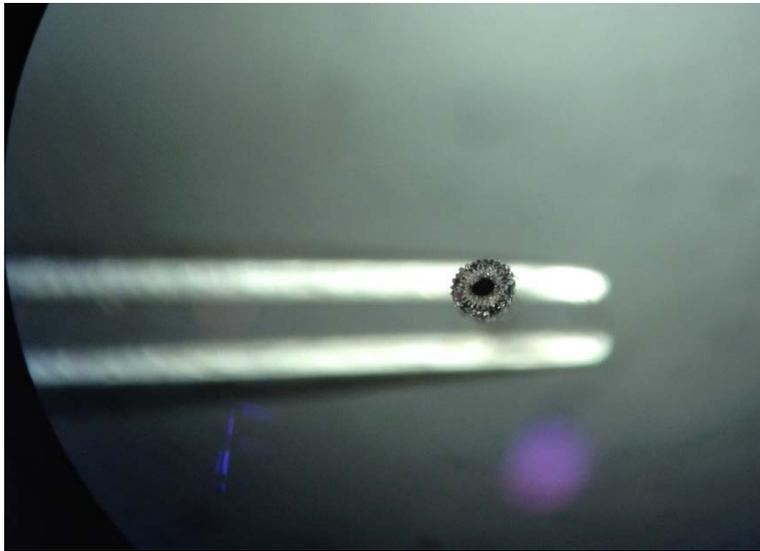
圖二十一、 蜈蚣櫛蛇尾管足



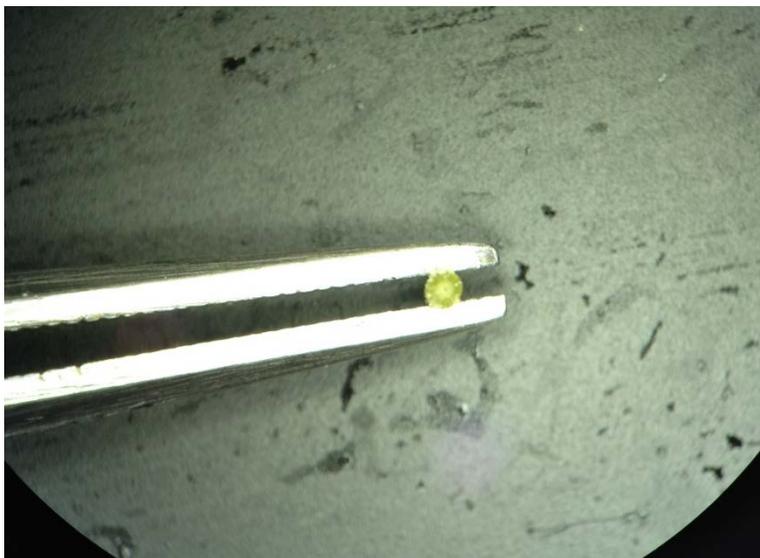
圖二十二、 黃疣海參疣足



圖二十三、 斑錨參



圖二十六、 冠刺棘海膽棘刺剖面



圖二十七、 喇叭毒棘海膽棘刺剖面