

## 小琉球教學記

文•圖／趙世民



圖 1. 實習活動在海岸邊展開。

### 摘要

每年 6 月底暑假開始，中山大學海洋資源系都會邀請我去屏東小琉球帶一個海洋生態實習活動。在小島待上 4 天，白天退潮時，帶著學生在海邊作實驗及觀察，晚上給他們演講上課。其他時間，師生一群群就聚在椰子樹下，吹著海風、或討論、或作小實驗。午餐吃便當，晚餐有廚師來外燴……。

在這 4 天中，我們只採到一顆馬糞海膽。馬糞海膽的刺很短，大約只有 1 公分左右，其他穴居型海膽反而有細長的尖刺，可見馬糞海膽不是用短刺來保護自己的。我要學生將海膽放在塑膠盆中，用吸管吸一些海水沖在海膽身上，海膽身上有紫色小顆粒掉下來，有數百顆之多，在顯微鏡下，這些小顆粒像個具有 3 個鉗瓣的小鉗子。這些成千上百的小鉗子叫做叉棘，是馬糞海膽的重要防禦構造。鉗頭基部有毒囊，毒液可由鉗頭釋出。當海膽遇到危險時，叉棘釋放出來，每一個都像一顆小魚雷，可以攻擊敵人，注入毒液。而在平時，這些具毒性的叉棘也可將一些準備附著在海膽身上的牡蠣、藤壺或管蟲的幼蟲殺死。因此，我們可以推測刺愈短，而且敢在海底遊走的海膽，牠們的叉棘可能又多又毒，而那些穴居在洞中、刺又細又長的海膽，牠們的叉棘可能較少、毒性較弱。

我和學生為馬糞海膽寫了一段感性的文字：

撐起藻傘 阻擋強光  
我在海底悠遊

沒手沒腳 沒眼沒腦  
伸長管足 蒐尋氣味  
我好似一個吃素的遊牧民族  
逐水藻而居

雖無長刺護身  
但密布全身的毒囊暗器  
令人望之怯步

縱有絕技在身  
但對於人類  
我束手無策 莫可奈何

關鍵詞：小琉球、海膽、海洋生物、海洋文學

每年 6 月底暑假開始，中山大學海洋資源系都會邀請我去屏東小琉球帶一個海洋生態實習活動。在小島待上 4 天，白天退潮時，帶著學生在海邊作實驗及觀察（圖 1），晚上給他們演講上課。其他時間，師生一群群就聚在椰子樹下，吹著海風、或討論、或作小實驗。午餐吃便當，晚餐有廚師來外燴。

學校為老師租了海邊的旅館，從窗口可以看到停泊在小港的漁船，也可以遠眺臺灣海峽，遙望對岸的東港和中芸。我喜歡在清晨和黃昏，從街上旅館散步到海邊，吹吹海風，看看海上漁舟點點。

這是一個很有意義的課程，也是海洋資源系的一個傳統，學生可以和老師朝夕相處 4 天，天南地北，無所不談。學生分成 4 到 5 組，有甲殼組（蝦蟹類）、腔腸組（珊瑚、海葵、水母）、軟體組（螺貝類、章魚、烏賊）、棘皮組（海星、海參、海膽）等，視學生人數而增減組別，我的專長是棘皮動物，帶的當然是棘皮組，有 8 位學生。

期末考剛結束，我不想讓學生做得太辛苦，希望他們的暑假一開始就過得美好。我給他們做簡單的小實驗，帶他們去浮潛，在海風下講生命的故事，談生物的啓示。他們大多是準備升大二或大三的學生，對人生充滿憧憬，對海洋充滿幻想，但也有人對前途充滿迷惑。有學生告訴我，海洋資源系是冷門的科系，還沒找到自己的方向和興趣；我則提出我的看法，唸完海洋資源系以後可以攻讀海洋生物、海洋生態、海洋環境、海洋保育、海洋物理或海洋化學的碩士或博士學位，這是一個全方位的科系，一定可以找到自己的興趣。

我們在星光下、在浪聲中聊人生、談理想、談未來，我要他們提出自己的想法，多表達，再以自身的經驗做交流。教育並不全靠教室和課本，在他們大學 4 年中，能和老師如此親近、沒有拘束的機會可能不是很多。我最大的願望是這群海洋未來的生力軍都能找到自己的方向，掌穩人生的舵，過一個美好的大學生活。



圖 2. 會偽裝的馬糞海膽。

4 天中，有 3 天要下水觀察。這 4 天來，我們只採到一顆馬糞海膽（圖 2），讓我非常訝異，也非常難過。這裡的馬糞海膽已經可以宣告滅亡了。有關馬糞海膽的文章我寫了不少，因為牠是珊瑚礁興衰的關鍵物種，我們吃牠的生殖腺，在牠們生產前大肆搜刮、開腸剖肚，連生產的機會都沒有，難怪牠們會消失得如此快速。

大多數海膽都鑿洞而居，但這種馬糞海膽是少數會在海底遊走的種類。這種海膽會用藻類及石塊蓋在身上，用來偽裝。我對海膽的偽裝材料頗有興趣，請學生們對偽裝物作了初步的調查和分析。我們提出一些小問題：海膽偽裝物有哪些？這些藻類偽裝物可當做食物嗎？海膽偽裝的主要目的為何？

我們發現馬糞海膽身上的藻類主要是用來遮蔽光線，只有少數藻類具有食物的功能，因為我們發現牠腸道內的食物和身上背的藻類有很大的差別，而且在晚上海膽身上的藻類比白天少很多，所以下了這個結論。

另外，我們也發現牠除了用藻類偽裝外，也用碎石塊、易開罐拉環、塑膠湯匙、枯葉等這些特別的材料。以前沒有垃圾問題，牠身上蓋滿藻類，像堆馬糞，所以有了這麼一個特別的名字。現在牠身上的人造垃圾愈來愈多，有時我在海底看到一小堆奇怪的垃圾，就知道下面大概躲著一隻海膽。

還有一項有趣的發現，在海膽腸道中有許多細沙，我要學生們想一想這些沙子的功能，海膽在吃藻類時，為什麼也吃了那麼多沙子？一個同學反應很快，他聯想到雞的砂囊，可能和幫助藻類消化有關，腸子蠕動時，砂子可磨碎並加速藻類消化。此外，我想這些沙子也可以增加海膽比重，在海底遊走時，不會被浪或海流沖走。如果將這些沙子和體重的比例計算出來，可能會有一些證據和新發現。

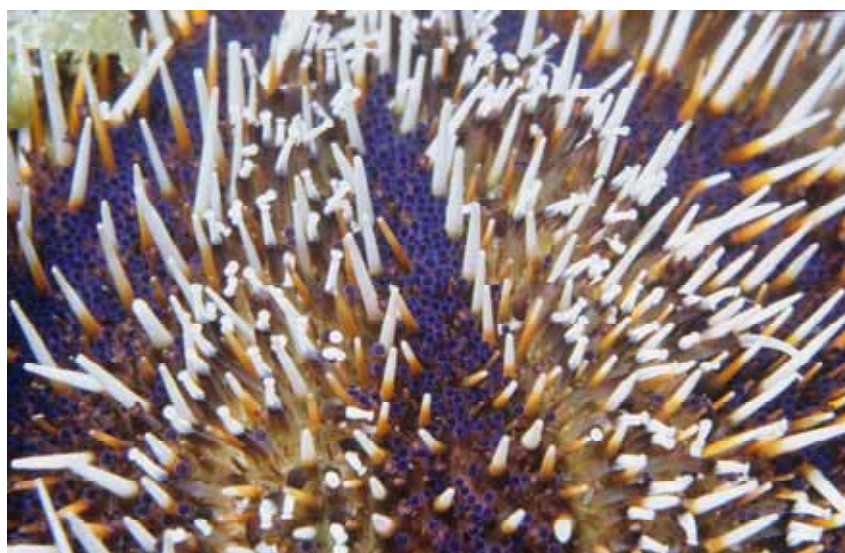


圖 3. 藍色顆粒是馬糞海膽成千上萬的毒性叉棘。

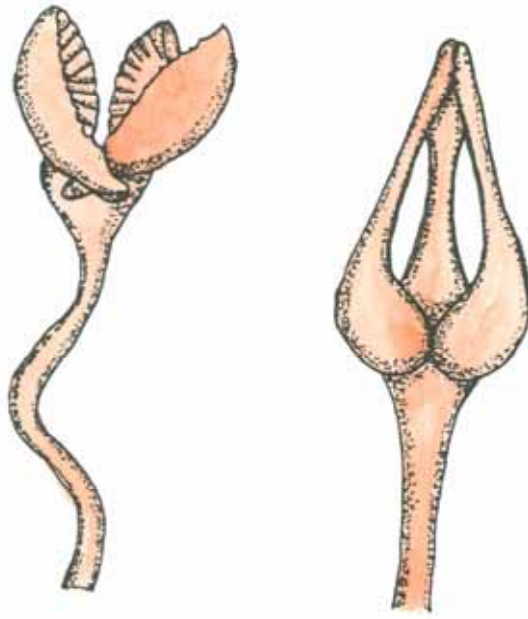


圖 4. 一般海膽常見的叉棘手繪圖。

馬糞海膽的刺很短，大約只有 1 公分左右，其他穴居型海膽反而有細長的尖刺，可見馬糞海膽不是用短刺來保護自己的。我要學生將海膽放在塑膠盆中，用吸管吸一些海水沖在海膽身上，海膽身上有紫色小顆粒掉下來，有數百顆之多，在顯微鏡下，這些小顆粒像個具有 3 個鉗瓣的小鉗子。這些成千上百的小鉗子叫做叉棘，是馬糞海膽的重要防禦構造（圖 3、4）。鉗頭基部有毒囊，毒液可由鉗頭釋出。當海膽遇到危險時，叉棘釋放出來，每一個都像一顆小魚雷，可以攻擊敵人，注入毒液。而在平時，這些具毒性的叉棘也可將一些準備附著在海膽身上的牡蠣、藤壺或管蟲的幼蟲殺死。因此，我們可以推測刺愈短，而且敢在海底遊走的海膽，牠們的叉棘可能又多又毒，而那些穴居在洞中、刺又細又長的海膽，牠們的叉棘可能較少、毒性較弱。這是一個有趣的實驗，或許明年的學弟妹，可以繼續做這個小實驗。

我和學生為馬糞海膽寫了一段感性的文字：

撐起藻傘 阻擋強光  
我在海底悠遊

沒手沒腳 沒眼沒腦  
伸長管足 蒐尋氣味  
我好似一個吃素的遊牧民族  
逐水藻而居

雖無長刺護身



但密布全身的毒囊暗器  
令人望之怯步

縱有絕技在身  
但對於人類  
我束手無策 莫可奈何



圖 5. 會挖地道的梅氏長海膽。

我們也發現到另外一種海膽的有趣現象，這種海膽叫做梅氏長海膽（圖 5）。牠是一種穴居型海膽，刺粗壯，大概有 3 公分長。牠用這些粗刺把潮間帶岩石挖得坑坑洞洞，有些像穴道，大約有 30 公分長，而梅氏長海膽就只在洞中行動，牠們用刺攔阻水中漂來的藻類碎片為食。



圖 6. 海邊梅氏長海膽密度之高，幾乎讓人無立足之地。



圖 7. 學生創作的海膽作品之一。



圖 8. 學生創作的海膽作品之二。

一些研究報告提到，穴居型海膽會分泌酸性物質，侵蝕並軟化岩石，再用牙齒及刺來挖洞。潮間帶這些坑坑洞洞就是這麼來的。小琉球的梅氏長海膽數量非常多，許多地方的密度每平方公尺高達 30 隻（圖 6）。學生中有幾個喜歡畫漫畫，我們七嘴八舌，共同創作了兩幅有趣的海膽作品（圖 7、8）。我覺得學生都很有天份及創意，老師們或許可以思考如何善用這些創意，融入在教學之中。



圖 9. 黑刺星海參善用海膽挖的岩洞。

這些坑坑洞洞也有重要的生態功能，當海膽死後，這些坑洞成了其他生物

躲藏之處，讓原本單調的岩塊，有了多樣的棲所，豐富了其他生命。黑刺星海參（圖 9）和梅氏長海膽就是最好的例子。許多坑道中的海膽消失了，取而代之的是黑刺星海參，這種海參是半附著性，平時極少移動，緊緊吸附在岩洞中，伸出魚網般的觸手，結成網狀，攔阻水中食物。

很顯然的，海參住的洞是海膽挖的，當海膽死後，海參才住進來。如果二者同用一個洞，海膽有粗刺，又在洞中前後爬行，海參是絕對抵擋不住海膽的粗刺的。

另外，我們也注意到，潮間帶的海膽比起前幾年少多了，而海參的數量正逐漸增加，許多海膽的洞穴都被海參佔據了，這就是最好的證明。我預測 4、5 年後，潮間帶的海參數量會逐漸增多，而海膽會減少，因為海參的免費公寓實在不少。



圖 10. 口鰓海膽也被人類吃得快光了。

海膽消失的因素當然是人為的捕殺，最先遭殃的是馬糞海膽，接下來是口鰓海膽（圖 10），第三應該就是梅氏長海膽。梅氏長海膽體型小，生殖腺少，所以是最後的選擇。

口鰓海膽全身墨黑色，但粗棘上有綠色光澤，牠們是繼馬糞海膽之後，正在消失的物種。這幾天來，我在岸邊發現許多被開腸剖肚，而且被焚燒過的海膽空殼。很顯然的，這裡的居民吃完了馬糞海膽，魔手正指向口鰓海膽。

口鰓海膽是小琉球水深 1 到 2 公尺常見的穴居型海膽，白天躲在岩洞中，晚上在洞口附近活動。這幾天晚上，我在花瓶岩岸邊散步時，常看到不遠處有閃動的火光，海邊有人在升火，幾個男女向火光走去。後來利用白天前去查看，果真是不少口鰓海膽的殘骸，我很肯定口鰓海膽是繼馬糞海膽之後的下一個犧牲者，2、3 年後，牠也會在小琉球海邊消失。



下午四點多，我站在小琉球花瓶岩海邊，遙望南臺灣的東港和林園工業區。最近幾天非常酷熱，海面風平浪靜，但今天卻出奇的涼爽。林園上空籠罩在一大片烏雲之下，對岸城市突然變得模糊起來，我猜想一定在下雷陣雨。接著遠天幾條閃電，像要把天空撕裂一般。黑雲向小琉球快速的滾動，海面開始變得不平靜，白頭浪從遠方襲來，一波接著一波，越來越大。岸邊戲水的遊客一陣驚呼，全部衝上岸，好不狼狽。突然間，狂風大作，飛沙走石，身後住家的遮陽棚有些被狂風掀了起來。我站在風中，看著海上的氣象萬千，驚嘆大自然的變幻莫測。

我忽然想到賈福相教授在《看海的人》一書中的一段文字：「人生似海洋，有時風暴，有時婉約，有時壯闊，但大多數時間只是平靜的無奈。」每年小琉球的教學之行，讓我平靜的研究生涯，有一些小小的波瀾。