

文 / 趙世民 · 圖 / 趙世民、蕭再泉

10月底，墾丁開始颳起落山風，吹得車子在屏鵝公路上搖搖晃晃，我到後壁湖的瀉湖區進行海膽族群調查研究工作。

這裡的海膽是科博館、中山大學和東港水試所合作在2002年6月放流的。我們將牠們的父母親在實驗室中人工受精，生下了上萬隻小寶寶，在溫室內呵護了三個月，長到直徑有一個50元銅板大，才進行放流（圖1）。

當時放了5000個，放流點在核三廠入水口。因為食物（海藻）的關係，牠們在放流後的第三天開始成群結隊，往北邊的礁岩區移動，最後在後壁湖的瀉湖區落腳，這裡離放流點約800公尺遠。

放流的第2週，漁民打電話告訴我，我的海膽正浩浩蕩蕩，行軍般地往北遷移。他打漁那麼多年，從沒看過如此壯觀的奇景，我也因此證實了這種海膽游牧民族、逐水草而居的特性。

同年8月，國家公園警察隊傳了一些圖片給我，他們在瀉湖區取締了多個採海膽的案件，圖片中數百顆海膽躺在海灘上，已被開腸剖肚，取走了生殖器官，我看了相當無奈。我因此認識了後壁湖警察隊的蕭小隊長，他是一位熱心的國家公園警察，我將海膽復育與放流的原委告訴他。他熱忱的答應幫我們守護這個瀉湖區，當起海膽的褓姆。除了浮潛巡視外，他更和當地潛水業者溝通（圖2），告訴他們海膽和珊瑚礁的關係，結合社區的力量，一起來保護海膽，保護他們賴以生計的珊瑚礁。

為什麼要放流海膽？墾丁海域近年來有優養化的情況，水中營養鹽過多，造成礁岩區藻類過度繁衍，蓋滿礁岩，影響了珊瑚的生長，珊瑚幼蟲也因此找不到空曠的岩石著苗，珊瑚礁開始逐漸衰敗。我們強烈的懷疑藻類過多的一個重要原因是以海藻為主食的海膽被漁民大量捕食。因此，為了調節藻類數量，我們展開海膽的復育及放流工作（圖3）。

一來到後壁湖，先去找小隊長，恰好他在漁會協調公務。因為潮水的關係，我請其他警察同仁告訴他，就先行下海。「主任，今天要不要穿潛水衣」阿田問我。「要啊！上個月沒穿，我冷個半死，今天風強浪大，工作時間會超過2個小時，一定要

海膽存亡記

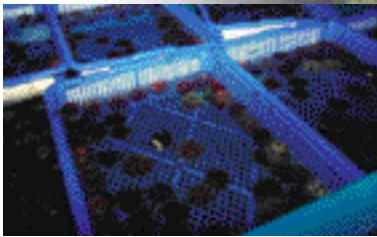


圖1.人工復育上萬隻的馬糞海膽養在水槽中



圖2.小隊長至潛水業者家中宣導



圖4.我們在海邊工作的情形

穿！」說完立刻換裝。

步入中年，我的體力已大不如前，體型也變了，昔日身體是倒三角形，有發達的胸肌。今日是正三角形，胸肌萎縮，還小腹微凸。每次換潛水衣，阿田老笑說：「主任，下個月你可能要作一件新潛水衣了，身材越來越像一隻站立的青蛙！」還好，他沒說像一隻站立的癩蛤蟆。昔日同窗大多已不再從事水下工作，只有我仍割捨不了與大海的愛，每月都要南下墾丁，過幾天看海的日子。

2人在海中游了二十多分鐘，就順利地抓了六十多個海膽，袋子已裝不下。經過短短2年的保護，這裡的海膽已恢復20年前的數量，有大有小，證實牠們已經可以在此繁衍，也證明只要沒有人為的干擾，海膽可以很快恢復族群數量。我老遠看見小隊長在岸上向我們招手，我游向阿田，拉拉他的蛙鞋，示意一起游回岸上。

向小隊長寒暄幾句後，就急著將每隻海膽稱重。因為不想讓海膽離水太久，待會還要再放回海中（圖4）。「趙老師，這個月要做哪些工作？」小隊長問我。「颱風剛過，浪還很大，我想知道牠們受到多大的影響，數量是否減少！我也想看看大浪時，這些海膽如何躲藏？躲在哪裡？」「趙老師，為什麼每個月都要檢查和測量一百多隻海膽的重量？」「這樣我就可以知道海膽每個月族群成員的狀況，譬如哪幾個月準備生殖，哪幾個月小寶寶加進來，老個體何時消失。族群是否穩定，是否有病變，是否突然減少，並找尋原因。」

「幾個月前，我浮潛時看到七、八隻海膽疊在一起，不知道在做什麼？」小隊長問我。「應該是生殖吧！海膽在生殖季時會舉行集團婚禮，許多隻聚在一起，良辰吉時一到，一起排精排卵。有時數量一多，就會有疊羅漢的情況，就是你看到的情形，我以前也看過。」我回答。

小隊長一頭霧水，又是集團婚禮，又是良辰吉時。海膽行體外受精，生殖季來到時，牠們會聚集，儘可能守在雌性身邊，當雌

性排卵，雄性就爭著把精子噴入水中，以達到傳宗接代的目的，聚在一起的目的是讓精、卵距離接近，增加受精的機會。

根據我的經驗，如果有一隻雌性準備排卵，旁邊通常會圍著幾隻多情的雄性，搶著延續香火。如果排卵的雌性減少，就常會有你爭我奪、疊羅漢的情況發生。這種生殖季聚在一起的特性，老饕正好將牠們一網打盡。「怎麼判斷雌、雄呢？外觀上有沒有辦法？」小隊長問。「沒有辦法！我研究海膽十多年，天天看牠，外觀上也分不清雌雄，唯一的辦法是解剖，判斷體內的生殖腺到底是精巢還是卵巢。如果不是生殖季，解剖也沒用。」「那不就要傷害牠們了嗎？可不可以在不傷害牠們的情況下，知道牠們的性別？」「可以！但只有在生殖季的時候才有機會。將成體抓在手掌上，上下輕輕翻轉，一兩分鐘後，可能會排出精子或卵子，精子乳白色、卵子淡橘紅色。」（圖5）說完，我抓了一顆海膽示範，果然有一兩隻排出少量的精子，都沒排卵，因此我知道本月不是生殖季。

「為什麼上下翻轉就可排出精子或卵子？」「這是無意中發現的！在生殖季時，如果海膽遇到惡劣的環境，例如缺水、缺氧、水溫太高，風浪太大，會將體內已成熟的生殖腺排出。或許這是父母親在不得已的情況下所作最後的賭注，與其胎死腹中，不如早產，讓孩子逃命去吧！」

「另一個問題是，這種海膽喜歡在身上蓋一些小石塊和藻類，有什麼作用啊？許多住在洞中的海膽就沒有這種特性！」

「以前我一直以為藻類是用來偽裝，避免被天敵發現，後來讀了許多研究報告，才知道主要目的是減少光線刺激，偽裝是次要的作用（圖6）。大多數的海膽不喜歡光線，藻類是垂手可得的材料，所以最常被利用。我看過用掉落在海底的扣子、易開罐拉環、塑膠湯匙等物品蓋在身上，

相當有趣。」「這個月更特別，因為風浪大，許多海膽改背了大量的碎石在身上。我推測這是用來增加體重，以站穩腳步，避免被大浪衝走。」

「接下來我們警察隊可以幫哪些忙？」「請繼續幫我們看好這個瀉湖，不要受到破壞。它是一個很特別的棲地，是墾丁國家公園內唯一的瀉湖，可以成為海膽的復育地。不僅是海膽，這裡的魚貝類也相當豐富，將來一定是一個重要的種源庫，破壞了就太可惜了！」

「趙老師，海膽這麼重要，我們也宣導、取締那麼多年，為什麼成效那麼有限，要如何來落實政府的保育政策呢？」「現在比以前好多了！現在的中、小學生和民眾很多都有保育的觀念了。保育是階段性的，從認識和瞭解開始，有瞭解才有關懷，有關懷才能往下談保育。我們可能是少了『認識』這個最基礎的階段。」

「以海膽為例，先認識牠的生活特性，瞭解牠和海藻、珊瑚礁的關係。有了認識和瞭解，大家才會關懷海膽，有了關懷，要談海膽的保育，應該就比較容易了。」「這一切都要靠教育吧！」

量完了六十多個海膽，小心翼翼將牠們送回海底，阿田又採了另一袋海膽上來。小隊長有公務在身，我請他先回，海風不小，不必陪我們在此吹風受凍。兩人跪坐在沙灘上，不知不覺已過了兩個多小時，風浪增大，潮水已漲到腳邊，趕快將工作做完，結束當天的工作。

在墾丁3天，從白天到午夜，將這個月的採樣與研究工作完成。回程中，車子經過南灣，大批水上摩托車業者和警方在對峙，抗議國家公園將經營權民營化，沙灘上綁滿抗議的白布條，粗亂的黑字、紅字和藍色海相當不協調，衝突一觸即發。

車子經過恆春、車城、楓港、林邊，一路上，穿著清涼的檳榔西施跑出來向我們招著手。這一路上，應該有一千家吧！聽說全台灣的檳榔攤超過5萬家。

車子上了南二高，闖起眼，我想起前教育部長曾志朗夫人到科博館演講時的一句話：「錢，今天不用在教育，明天就要用在監獄。」有什麼議題比教育更重要的呢？有什麼比受過良好教育的人民更重要的呢？不僅台灣如此，舉世皆然。

教育是長遠的，教育是昂貴的，但如果沒有教育，一切就更昂貴了！

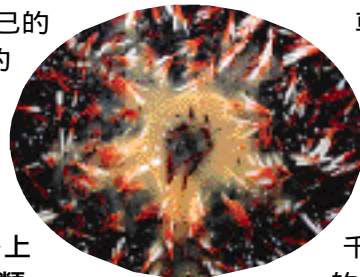


圖5.被上下翻轉後的馬糞海膽排出卵

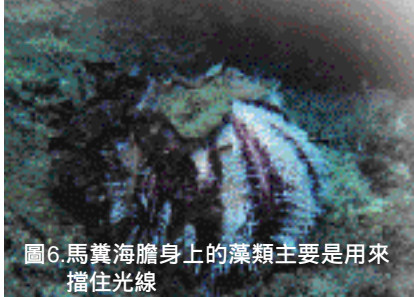


圖6.馬糞海膽身上的藻類主要是用來擋住光線