

## 萬里桐教學記

文・圖／趙世民



圖 1. 墾丁萬里桐海邊潮間帶寬廣，是戶外教學的好地方。

10月初，屏東海洋生物博物館邀我去帶一個戶外教學，對象是30多個中小學老師，是海洋生物的種子教師，雖然只有3小時，我欣然接受。他們選擇了我博士論文的研究地點－萬里桐，這裡的生物和生態我再熟悉不過了（圖1）。

出發前，和老師們有1小時的座談，這是我刻意安排的，因為有許多事情要交待，也給了他們一些連續的問題，一共9個小題，希望他們在野外玩得盡興的時候，也能思考這些問題：1. 這一次野外實驗地的地形、風向、水溫、海岸的環境特色為何？請畫劃一張簡圖。2. 你看到那些生物？盡可能寫出名字來，那些是優勢種？3. 牠們正在做什麼？有什麼特別的行為？（抓牠們之前，請先仔細觀察！）。4. 牠們可能吃什麼？（草食、肉食、腐食或濾食性？）5. 哪些動物可能吃牠們（猜一猜）？6. 牠們的身體結構如何？有什麼特別之處？7. 牠們

生活在怎樣的環境中（泥沙中、海藻上、蟲管中、岩壁上或洞穴中）？8. 牠們為什麼會住在這裡？9. 和上一次的海邊研習地點作比較，環境和生物有哪些不同？為何會有這些不同？這是一連串的思考性問題，每次我帶老師的研習活動都會問這些思考和比較性的問題。

交待完事情後，我們驅車前往萬里桐。潮水在下午 3 點多，適逢大潮，水退得很低。10 月初的墾丁，落山風才剛要開始，天氣微涼，很適合田野工作及戶外教學。萬里桐背山面海，背後的山其實是丘陵，落山風對這裡影響很小，漁民聚集，形成小村落。

一到海邊，大夥迫不及待想一親珊瑚礁的芳澤，忘了老師，忘了自己是來戶外教學。有人從南投來，有人從臺北來，也有花蓮、臺東的老師。每次戶外教學都有這種現象，從小學生到大專生，從社會人士到老師，我早已習慣。待他們冷卻下來之後，我再解說不遲，但可能要在 30 分鐘之後。

我在低潮線附近走著，拍了許多生物照片，雙腳浸在 10 月冰涼的海水中，看著碎浪一波波沖著斜長的身影，彷彿要把我的影子沖碎一般。

### 擬淺盤小海燕

果然，在驚叫和歡笑聲後約 30 分鐘，終於沒將老師遺忘。

「老師，我找到了一種小海星，在石塊下方，顏色和石塊差不多，好特別，而且數量不少。」一個女老師抓了幾隻小海星到我面前。



圖 2. 石塊上許多擬淺盤小海燕

「妳的眼力真好，其實這種小海星已是成體，名字頗長，叫擬淺盤小海燕，生活在高潮線附近石塊下或岩縫中，是一種夜行性海星，白天躲在石塊下，天黑才出來覓食，以石塊上的微細藻類為食。」（圖 2）

「為什麼叫海燕而不叫海星？」

「因為這一科的海星身體都很薄，呈流線型，所以稱為海燕科。」

「這種海星有什麼特別嗎？」

「這種海星在臺灣只有萬里桐才有，臺灣其他地區都沒有發現。牠是很好的教學材料，不受天候影響，隨時都可觀察，生活在潮間帶高潮區，耐寒、耐熱，又耐鹽度變化，牠已習慣了潮間帶的風吹雨打、熱浪和寒流，適應力很強。加上數量多，又很好飼養，將來可以開發成很好的教學實驗材料，是棘皮動物門的代表物種。」

「為什麼不會出現在臺灣的其他地方呢？萬里桐的環境有那麼特別嗎？」

「很好的問題，可惜我自己也沒標準答案。我猜可能是牠喜歡生活在寬廣的潮間帶高潮區，這裡才有牠的食物，是礁石上特別的微細藻類，這種環境只有萬里桐才有，所以只侷限在這裡。」

這種海星讓我想起教科書裡有關海星的特性：海星全部都生活在海洋中，沒有淡水的種類，也很少出現在河口地區，因為牠們容忍鹽度變化的能力很弱（細胞的滲透壓調節能力很低），所以海星大多生活在礁岩區或深海區。不僅海星如此，同樣屬於棘皮動物門的海膽、海參、陽燧足都是這般。其實萬里桐這裡因為潮間帶寬廣，鹽度變化很大；退潮時碰到下大雨，鹽度立刻驟降，因此這種海星滲透壓調節能力應該很強，可能是個特例，值得進一步研究。臺灣海邊所發現的20多種海星中，生活在高潮區的海星只有這一種，更顯特別與珍貴。

## 海兔

「老師，黏在石塊上一團綠色像麵條的是什麼東西？」

「這是海兔的卵塊（圖3）。海兔和螺類是親戚，同屬於軟體動物門、腹足綱，但牠的貝殼已經退化成一小片，藏於背部的皮膚內。牠



圖3. 海兔的卵囊

的卵囊呈麵條狀，黏在岩石上，裡面有數萬個受精卵。大約 2 週後，卵發育成漂浮性幼蟲，在水中流浪一段時間後，準備變態成小海兔，這時牠會下沈到海底，形態產生大變化（變態），發育成一隻小海兔，展開海底生活。」(圖 4)



圖 4. 海兔和螺貝類是親戚，同屬軟體動物門。

「老師你看，這裡有 2 隻海兔，緊緊跟在一起，形影不離，那邊也有一對。哇！這邊有 3 隻！還會排路隊！（圖 5）」



圖 5. 3 隻緊緊相隨的海兔

「海兔是雌雄同體，一隻同時擁有精巢和卵巢，但必須異體受精。在生殖季

節，牠們常成對出現，緊緊跟隨對方，等待對方卵巢成熟，再交換精子，二者可以同時懷孕。」

「爲什麼那麼麻煩？既然自己是男又是女，自己受精不就好了嗎？爲什麼不自己交配？」一個老師問我。

「生物在演化的過程中，雌雄同體的個體大多不能自己受精，因為精子及卵子會在不同的時間成熟，所以無法自體受精。自體受精沒有基因交換，長遠而言，對種族的延續是不好的。」

「老師，牠們在光天化日下將卵塊產在岩石上，不怕被吃掉嗎？」

「被吃掉的機會不大，牠們的卵有毒性，其他動物不喜歡吃，所以不用藏起來。其他同類（裸鰓類，又稱為海蛞蝓）的卵也都是很鮮艷，有黃色、紅色、白色、紫色，這是一種警告色，警告捕食者，我們是有毒的，請不要輕易嘗試，小心中毒。」海洋生物逃避敵害的方法真奇妙，偽裝蟹會將海藻、海綿等種在自己身上，偽裝成海藻或岩石。海馬的外形、結構、顏色都像藏身的海藻（馬尾藻），當牠將尾巴捲在海藻上時，隨水流漂動，像極了一片片漂浮的葉片。牠們靜靜地等待、監看是否有小動物、浮游生物從旁游過，再衝出來偷襲。有些海星的顏色和棲息的石塊幾乎一樣，以逃避捕食者的耳目。

「老師，我輕輕撥了海兔，牠好像受傷了，流出紫色血液。」(圖6)

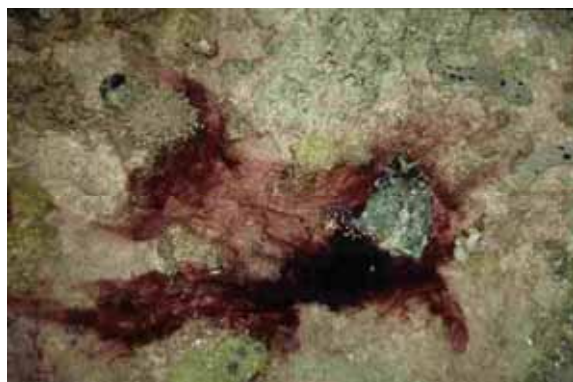


圖 6. 海兔遇到危險會釋出紫紅色刺激物，以保護自己。

「這不是血液，是牠的防禦方法。當牠受到攻擊或刺激時，會釋放出紫色汁液，用來麻醉或干擾敵人。牠生活在海邊，長那麼大隻（可以長到 20 公分長，2 公斤重），肉

又那麼多，如果沒有一些保命的本事，是很難活下來的。」爲了生存，生物真是絞盡腦汁以自保，游不快、跑不快的只好偽裝。再不行就只好警告，用鮮艷的顏

色或可怕模樣讓敵人永生難忘。其中最有趣的是海蛞蝓(圖7),牠們喜歡吃水螅;水螅屬於腔腸動物,和水母、海葵、珊瑚是親戚,都具有麻醉和毒殺生物的刺細胞。令人驚訝的是,海蛞蝓吃了水螅之後,



圖 7. 漂亮的海蛞蝓身上有毒

並不分解水螅的刺細胞,而將它堆積在自己的背上,當作防身武器,當魚類來攻擊時,背上的刺細胞炸開來,刺傷魚的眼睛和嘴巴,攻擊者好像被一大群水螅毒殺一般。海蛞蝓把自己裝扮得花枝招展,鮮艷異常,目的就是讓敵人大老遠就記起昨日慘痛的教訓。

### 蕩皮參的自割

我拿著小麥克風解說,學生們一個個圍了過來。

「老師,這黑黑的海參叫什麼名字?」一個學生抓了一條黑色大海參走來。



圖 8. 蕩皮參

「牠叫蕩皮參,是墾丁很常見的一種海參,生活在潮池中,數量很多。」(圖8)

「老師,海參的頭尾怎麼區分啊?」

「會噴水的一端是尾部,有肛門,另一端是頭,有一圈環狀觸手用來進食。」(圖9)「小心牠的肛門!」我警告這個女老師。蕩皮參噴完水後,緩緩將屁股轉了過來,肛門口對準抓牠的手,「滋」的一聲,噴出一股白色細絲,恰好射在她的手指上(圖10)。女老師嚇了一跳,縮手已來不及,海參重重地摔在地上,她的手指已沾了許多黏絲。



圖 9. 蕩皮參的頭部觸手環及嘴巴



圖 10. 蕩皮參釋出白色黏絲

「老師！怎麼會這樣，有沒有毒？好黏喔！」

「不用怕，沒有毒，拿沙子搓一搓，再撥開就好了。」

「老師，牠還在噴啊！這是什麼東西，怎麼那麼黏！」

「是海參的防身武器，由肛門內一個稱為居維氏管的器官噴出，可以噴 2、3 次，過幾天才可再噴。並不是每種海參都有這種武器，只有少數生活在熱帶珊瑚礁區的種類具有這種特性。」蕩皮參用黏絲防衛，有些海參則利用皮膚的毒素來防衛。幾年前，我在此地看到一群漁村小朋友在海邊玩，他們抓了五、六十隻黑海參放到潮池中，用力搓揉每一隻海參，結果海參皮膚上流出紫黑色毒液，池子中的熱帶魚及小蝦一隻隻昏死過去，在水中載沈載浮。這是海參常見的 2 種防禦方式，黏絲及皮膚上的毒液。

「哇！老師！蕩皮參的腸子吐出來了！」剛才摔下去那隻蕩皮參身體緊縮成三分之一，旁邊有一條約 40 公分的腸子和一小灘白絲。

「剛才被妳一摔，受到太大的刺激，所以將腸子全吐出來了。這是海參最後的自保方式，當黏絲和毒液都派不上用場時，就利用這種自殘，也稱為『自割』來自保，功能和壁虎斷尾巴相同。」

「沒有腸子那牠怎麼吃東西？怎麼吸收？」

「這就是棘皮動物特別之處，我們都說棘皮動物有很強的再生能力，這種再生能力反應在牠的組織上，牠的組織可以緩緩流動，並轉變成所需的組織，這種結締組織稱為『可動性結締組織』。自割之後，牠會找一個隱蔽的地方，進行再

生（組織轉移）。」

「再生的時間大約要多久？」

「大約 2 週，只要口和肛門的腸子一接上，牠就開始吃、開始拉，一邊吃一邊把失去的腸子長回來。」

「哇！太神奇了，如果我身上也有可動性結締組織那該多好，少 2 條腿都不愁，更不用器官移植。」一個男老師輕聲說著。

「對啊！我的游泳圈般的腰圍更能發揮極至的功能，隨時可以變成胸圍和臀圍！」一個女老師一句有趣的對話引起大夥一陣哄堂。我喜歡她的幽默，猜想她上課一定很精彩，學生一定很喜歡她。

「老師！蕩皮參吐出來的腸子裡都是沙子？牠靠沙子維生嗎？」

「沒錯！牠吞食沙子，以其中的細菌、微細生物及有機物為食，但並不會消化沙子，也不會改變沙子顆粒大小，只是將沙子變乾淨了。功能就像蚯蚓，所以西方人稱海參為『海蚯蚓』。」

「為什麼海參噴水（呼吸），吐腸子都用肛門而不用嘴？」

「這是很有趣的問題，結果要問海參了！海參嘴巴的主要功能是進食和感覺（有感光細胞和化學受器，接受外界訊息）。牠用肛門呼吸，肛門內有 2 條樹枝狀呼吸樹，像二叢樹枝，從肛門向前延伸到身體前端。海參大約 20 秒鐘吸水一次，水由肛門吸入，充滿呼吸樹，提供新鮮海水和氧氣，並交換體內二氧化碳和其他含氮廢物。身體肌肉一縮，再將呼吸樹內用過的海水由肛門擠出。」

澎湖的老友洪國雄老師曾給海參寫了一首新詩，將海參的生活特性描繪得淋漓盡致，讓我印象深刻：

吞吐珊瑚砂 為了保命

拋射呼吸樹 為了逃命

一個從不帶「傢伙」的傢伙。

彎下腰來與牠靜裡相覷



久久乃知 牠的「不伎不求」

絕不在表情。

蕩皮參的自割讓我想起另一種海參的自割方式。多年前我在南灣採集，一種名為綠刺參的大海參讓我印象深刻。當我抓到牠時，牠的皮膚開始溶解，黏黏的皮膚化成一灘黏液，眼睜睜看著牠的皮膚從我的指縫中流失。最後，讓我愣在那裡，不知所措；綠刺參的體重也變成原來的二分之一，仍然還是生龍活虎，牠利用分解皮膚內的毒液來毒害敵人。無脊椎動物真是奇妙，堅韌的生命超乎我們的想像；綠刺參皮膚突然化作一灘黏液及以後的快速復原，當然也是拜「可動性結締組織」和超強的再生能力所賜。

解說了一個多小時，我集合了大家，將生物聚在一起，看一看每個老師抓到些什麼生物，作一個總複習，也加深印象。30 多個老師 2 個小時一共採到了 70 多種海邊生物，我盡可能告訴他們這些生物的名字。我告訴老師們：「生物的名字，是生物學的單字，知道單字，才可以讀、才可以寫」。希望老師們回去後，利用生物的名字，上網找尋相關資料，配合今天所拍到的數位相片，作一份自己的教學補助教材，這才是這個教師研習的最大目的。最後，我請每個老師只能將生物照相，所有生物都必須放回原地。大夥照了一張團體照，結束了一次難忘的戶外教學。

關鍵詞：海星、海參、海兔、海洋生物、海洋遊記