

蘭嶼仲夏的海洋繁衍派對

錫蘭裸海蛞蝓群集生殖紀實

文／黃興倬·圖／黃興倬、洪和田

摘要

海洋裡，許多平時特立獨行的生物爲了成功繁衍，都會用某種方式在特定的時間、特定的地點大量群集，合力演出生活史中的重頭大戲—繁衍後代。海蛞蝓是一群具有多樣色彩形態，以及行爲習性的海洋無殼蝸牛，常被潛水人暱稱爲「海中寶石」。在水肺潛水與水中攝影日漸普及的今日，許多新種海蛞蝓，以及過去未曾發現的行爲習性逐漸被發現、描述。2009 年 7 月中旬，在蘭嶼朗島近岸海域，科博館的研究團隊發現了超過 30 隻錫蘭裸海蛞蝓個體，在約 20 公尺×20 公尺的範圍內進行交配與產卵。現場超過 70% 的個體體內含有淺黃色的卵；在將近 60 分鐘的觀察中，超過一半以上的海蛞蝓正在進行交配或產卵。配對的兩隻個體伸出位於身體右側的交接器，將精子注入對方體內。受精後，錫蘭裸海蛞蝓一面移動一面產下隨意交纏的卵團絲。在觀察期間，錫蘭裸海蛞蝓絕少獵食；少數衰弱或是死亡的海蛞蝓個體橫陳在淺處，體內沒有明顯的卵或生殖腺。當場沒有其他動物前來攝食海蛞蝓的卵團，但在附近的濾食性海鞘體內發現少量的卵。這是臺灣海域的錫蘭裸海蛞蝓繁殖行爲，首次刊登在科學文獻的紀錄。

關鍵詞：裸鰓類、錫蘭裸海蛞蝓、群集、生殖行爲

地球生命的起源，在海洋。

但是在海洋裡繁衍生命，絕對是件麻煩事。

如果採取無性生殖，事情倒也簡單，透過自我複製／分裂的過程，只要環境許可，就能讓自身基因綿延不絕，千秋萬世。但是如果硬要採取有性生殖的方式，讓族群的基因庫保持一定的變異性，好應付瞬息萬變的棲息環境，那就必然會遭遇一些或然率上的困難。

不停歇的潮汐與洋流，隨時讓浮游性的海洋生物幼體和父母手足失散四方。就算這些新生命能逃過弱肉強食的殘酷生態，順利長大成熟，準備繁衍自己的下一代，卻馬上面臨另一個艱鉅任務：茫茫大海，要到何處尋覓配偶？

固著性的海洋生物（如珊瑚、海葵、藤壺等）比較沒有這個問題，這類生物通常都會和同類比鄰而居，配偶來源不成問題，新生浮游幼體也會受到成體的化學訊息吸引，沈降在同類附近繼續發育，維持起碼的族群大小。平常就是集體活動的生物，也比較沒有找不到交配對象的問題，時候到了，條件對了，就共同努力傳宗接代。

但是對於愛四處趴趴走，又不喜歡成群結伴的生物來說，要在茫茫大海裡，要在對的時間，碰到對的對象，還要做對的事情，從機率上看，簡直比連續中兩期樂透頭彩還低。在漫長的演化歲月與沿革的自然擇汰之下，在海中踽踽獨行的生物們，在身體裡內建了準確的潮汐月曆與生物時鐘，以及適時開啓的靈敏化學感官；寫在遺傳基因裡的程式會讓牠們在特定的季節時分，開啓求偶的本能，尋覓同類在海水中留下幾乎無法察覺的化學訊息：「跟我來」，然後在海流的導引下，一對或是數隻同類避開大型天敵掠食者的威脅，在某個淺水海灣同時現身，進行交配或是釋出精卵，完成生活史中的繁衍重任，而後，或者就再次分道揚鑣，有的就走到生命終點，肉身回歸自然循環。

海蛞蝓，就是這類生物的典型例子。

這群海裡的「無殼蝸牛」，給人們的第一印象，就是形單影隻在海裡悠閒緩慢滑行。對珊瑚礁潛水客而言，和海蛞蝓的每一次邂逅，都是一個驚喜。特立獨行的牠們多半有著鮮豔的體色，與多樣的形態，常被潛水客暱稱是「海中寶石」。隨著水肺潛水與水中相機的普及，愈來愈多種的海蛞蝓被發現，也更吸引人們去探索牠們過去不為人知的生態習性。

兩年前的夏天（2009年7月），我和本館動物學組的同事一起到蘭嶼進行海

域生態調查，為當地的海洋無脊椎動物記錄影像資料，作為比較鑑定的參考。在一個晴朗的上午，我們來到了朗島，從部落碼頭邊的礫石灘下水。前兩天在島上其他潛點，豐富的生物相已經讓我們大飽眼福；我們抱著探路的心情，欲看看這裡住著什麼樣的海中嬌客。

從淺處的礫石灘一路往下，我們發現了一隻落單的錫蘭裸海蛞蝓 *Gymnodoris ceylonica*。稀客上門，當然馬上就是一陣閃光燈往牠身上招呼。等到拍夠了，瞥見不遠處助理阿田向我招手，我向他游去，順著他指的方向一看，赫然又看見了好幾隻錫蘭裸海蛞蝓，三三兩兩有的在交配，有的在產卵。原來，我們闖進了一個錫蘭裸海蛞蝓的繁殖派對！

我們看了周圍環境，估算牠們散布的面積，點數可見的個體數量，並仔細地為不同的海蛞蝓拍照，紀錄牠們的行為與形態特徵。錫蘭裸海蛞蝓的體長範圍為 5~8 公分；體色為半透明白色，背部遍布橘紅色小圓點。牠的羽絨狀次生鰓呈白色，每條鰓各有一條橘色線紋；嗅角尖端與腹足的邊緣也呈同樣的橘色（圖 1）。



圖 1. 蘭嶼朗島海域的錫蘭裸海蛞蝓 *Gymnodoris ceylonica*

在大約 20 公尺×20 公尺的範圍內，我們總共發現了 32 隻錫蘭裸海蛞蝓個體；從半透明的體壁，可觀察體內是否帶有淡黃色的卵團，在將近 60 分鐘的調查，共發現 24 隻抱卵的海蛞蝓，其中並有 19 隻個體在潛水調查期間正在交配或產卵。

和大多數後鰓類軟體動物一樣，錫蘭裸海蛞蝓也是雌雄同體。牠們的性器官位於頭部後方右側；兩隻個體在交配時，以頭尾相接之勢，各自將身體右側靠

向對方，交接器從體壁伸向對方（圖 2A）。交接器有兩個管道開口，各為精子的輸送管（雄性器官）與接受孔（雌性器官）；兩方的生殖器交接時，雄性生殖管會插入對方的雌性生殖孔內（圖 2B），藉以讓對方的卵受精。當交配完畢，兩隻海蛞蝓便會往相反方向移動，藉此使交接器分開（圖 3）。

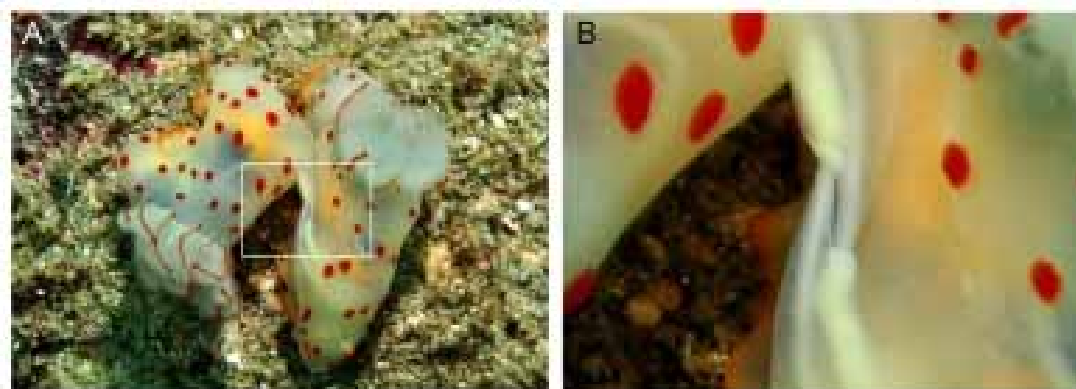


圖 2. (A)交配中的錫蘭裸海蛞蝓；(B)交接器局部放大圖。



圖 3. 交配完畢，兩隻海蛞蝓向相反方向拉扯讓交接器分開。

交配後的錫蘭裸海蛞蝓，便會開始產下卵團（圖 4）。其他多種海蛞蝓會利用黏液絲，把卵團串成卵團絲，再把卵團絲匯成緞帶，然後更把卵團緞帶在海底塑成一朵美麗的緞帶花。錫蘭裸海蛞蝓似乎不那麼「厚工」，它們只是把淡黃色的卵團絲隨意產在地上，像是一團被任意丟棄的黃色線團（圖 5）。在整個觀察過程中，我們發現部分個體會一邊交配一邊產卵（圖 6），因此我們推測錫蘭裸海蛞蝓在整個繁殖活動中，可以交配不止一次，或是將交換來的精子儲存起來，以備不時之需。儲存精子似乎也是獨居動物所慣於採行的繁殖行為策略之一。

錫蘭裸海蛞蝓是一種以其他海蛞蝓為主食的掠食者。在這次調查中，我們只發現一隻錫蘭裸海蛞蝓把半個身體塞進一個小洞，另外半個身體掛在外面（圖

7)，顯然是在追獵一隻躲進洞裡的不明獵物。其他的個體都在專心交配與產卵，似乎無暇分心去填飽肚子。



圖 4. 產卵中的錫蘭裸海蛞蝓



圖 5. 錫蘭裸海蛞蝓產下的卵團絲



圖 6. 有的錫蘭裸海蛞蝓會一邊交配一邊產卵（洪和田攝）



圖 7. 為了獵食逃進洞裡的獵物，半截身體跟著鑽入的錫蘭裸海蛞蝓。

這似乎也暗示了這場繁衍派對，可能就是一條不歸路。

我們發現在淺處礫石灘，有數隻側躺的錫蘭裸海蛞蝓，看似極度衰弱，即使施予觸碰也無明顯反應（圖 8）。從外表觀之，這些個體體內已經無卵團存在。我們推測這些海蛞蝓受到本能節律的召喚，從海洋深處一路尋覓而來，在一個淺灘處與同類會合，共同交換帶有生命密碼的物質，再把一個個孕育新生命的小膠囊留置當地，讓新一代個體遵循與先祖相同的行為程式，重演生命的輪迴。但是完成繁衍任務之後，這些成年個體也耗盡氣力，無法再度回到海洋深處。

帶有生命發育必須物質的卵團，無疑地也是其他海洋生物的免費大餐。海膽與珊瑚的集體產卵，就是為了應付其他貪食的生物，集族群全員之力，大量產出精卵，只求滿足其他掠食者的胃口以後，能有一些個體存活下來，或是成功散布到遠處拓展新天地，或是成為母族群的新生力軍。但是我們在整個觀察過程，並沒有發現其他生物前來掠食卵團，僅有在石頭底下一些濾食性的透明海鞘，身

體裡有一些黃色卵粒（圖 9）。看來海蛞蝓為了防止卵團被掠食者吞食，在卵團裡添加了不可口的化學物質或是毒素。除了被動的濾食者，鮮少有其他生物會想打這些卵團的主意。



圖 8. 完成繁殖使命，在淺灘處死亡錫蘭裸海蛞蝓。



圖 9. 繁殖地點附近的透明海鞘體內，發現有零星的海蛞蝓卵（洪和田攝）。

研究至此，我們大略窺見了錫蘭裸海蛞蝓生活史的一角：平時獨自生活的牠們，可能受到某種生物節律的控制，生殖腺開始發育成熟，並啟動牠們從深處向淺灘遷移的行爲，同時同類的氣味吸引牠們聚集在淺水處，使錫蘭裸海蛞蝓在該處進行集體繁殖。產卵後的個體，若是無法及時進食，便可能耗盡能量而無法返回深處棲地，而在繁殖地結束一生。由於卵團可能含有毒素或是不可口，因此能保護免受其他動物的掠食。但是這些海蛞蝓從何而來？牠們的生殖週期爲何？

靠著零星的單點觀察紀錄，仍是留下太多的謎團。

這次潛水觀察，由於深度淺，讓我們有充分的時間作詳盡的觀察。我們一面觀察海蛞蝓們，一面也搜尋著其他海洋生物，總共兩個小時的潛水，我們 4 個人拍了將近 700 張照片。拜數位相機的技術進步與普及化，突破了一次潛水可以不受一卷底片僅能拍攝三、四十張的限制。再加上網際網路的無遠弗屆，潛水人將海洋生物照片上傳至網路，便能得到相關領域專家的鑑定，這種影像資料與資訊的流通方式，讓人們對海蛞蝓的認識，以及新種類的發現快速增加。但即便如此，我們對於海蛞蝓自然史的認識仍然在啓蒙階段，還有很多的未知。

只希望，在我們對海洋的好奇心消退之前，我們還有一片美麗的海。

參考文獻

- Behrens, D.W., Petrinis, C., Schrurs, C., 2005. *Nudibranch Behavior*. New World Publications. Jacksonville, Florida, USA.
- Huang, H.-D., 2010. Field observations of group reproduction in *Gymnodoris ceylonica* (Kelaart, 1858) (Gastropoda: Nudibranchia) at Lanyu (Orchid Is.), Taiwan. *Collection and Research*, 23: 37-41.