



澎湖海域棘冠海星初步調查報告

謝恆毅、蔡萬生

水產試驗所澎湖海洋生物研究中心

前言

日前報載澎湖南部西吉島海域棘冠海星 (*Acanthaster planci*) 大量繁生，由於其係以珊瑚為食，學者憂心會因此造成珊瑚大量死亡。全世界自從 1970 年代起，開始有棘冠海星大量繁生導致珊瑚礁被大範圍啃食的研究報告，但至目前為止，對於該生態現象發生的確實原因仍尚未全然掌握，有學者推測可能係因為牠們的天敵——大法螺 (*Charonia tritonis*)、油彩臘膜蝦 (*Hymenocera picta*) 等的數量減少，導致其族群數量增加，但仍未有量化數據加以支持。目前較能接受的假說是浮游植物大量繁生，充分的初期餌料造成海星幼生活存率增加，隨著潮流散布到珊瑚礁區域著苗後，導致幼、成體大量繁生 (Kenchinton, 1977; Yamaguchi, 1986)。

棘冠海星多分布在紅海、印度洋和太平洋等溫暖海域，其體表長滿細長的毒尖刺，雌雄異體，無法從外部形態分辨性別，行有性生殖，體外授精，生殖成熟體型約為 20 cm (2 歲)，生殖季節為水溫較高之 6—7 月 (琉球, Yamazato and Kiyan, 1973; Yokochi and Ogura, 1987)。根據研究報告顯示，一隻體型超過 40 cm 的雌性海星，每個生殖季節可生產超過 6,000 萬顆卵；同時在棘冠海星身上並沒有觀察到如其他海星頑強的再生能力，

換言之，棘冠海星並無法自單一腕足再生成一隻完整的個體。

過去在澳洲大堡礁、日本琉球、關島等海域都曾發生過棘冠海星大爆發，但是台灣以往並無大爆發的紀錄。根據本所澎湖海洋生物研究中心以往研究調查資料顯示，在 1991 年首次於澎湖南部離島海域記錄到該物種零星分布，持續數年之觀察，棘冠海星族群數量於 2009 年後明顯增加，在馬公市山水及鎖港等海域也開始出現，當時這些棘冠海星肆虐的海域，珊瑚都已經出現了被啃食死亡的跡象。

因應本次事件，本中心研究人員，除了潛水進行人工移除棘冠海星之外，同時亦針對澎湖遭受到棘冠海星侵襲之各海域進行全面性的普查，期望能蒐集該物種生物、生態各項形質，解析棘冠海星肆虐之成因，亦希望能將此調查研究成果應用於日後海洋生態保育及海域資源復育。

調查方法與項目

一、棘冠海星分布地點普查及大規模人工移除

利用拖曳調查法 (Manta tow) 大規模普查棘冠海星發生之海域，再依據調查結果確定目前棘冠海星大量繁生之熱點區，並以人

工進行移除，以期降低棘冠海星對於珊瑚礁生態系、相關漁業資源以及觀光資源造成的損失。

二、生物生態學觀察紀錄

(一) 棘冠海星族群密度、偏好珊瑚物種及食疤數量統計

依據國際珊瑚礁體檢之標準調查方法，於水下布放 50 m 長橫截線 2 條，計數橫截線左右 2.5 m 內之所有海星個體，記錄海星分布深度，海星攝食後的食疤數量、偏好珊瑚物種與攝食面積估算等。

(二) 棘冠海星個體之生物形質量測

將橫截線內所觀察記錄到的個體進行人工移除，採集之個體帶回中心進行個體體盤大小測量、腕足數量計數。

(三) 大法螺攝食棘冠海星效率及偏好觀察

利用採集之棘冠海星，搭配饅頭海星 (*Culcita novaeguineae*)、藍指海星 (*Linckia leavigata*)、飛白楓海星 (*Archaster typicus*)、蕩皮參 (*Holothuria leucospilota*) 及蛇目白尼參 (*Bohadschia argus*)，利用本中心飼養之大法螺種貝進行其攝食偏好及攝食速率試驗。

(四) 野外棘冠海星攝食現況影像記錄

記錄棘冠海星攝食情形及日間棲息位置影像。

結果與討論

一、棘冠海星分布地點普查及大規模人工移除

從 99 年 7 月 21 日起迄 8 月 19 日止，針對包括尖山、隘門、烏坎、鎖港、山水、時裡、風櫃、虎井、桶盤、四角嶼、嶼坪、西

吉、望安、花嶼、貓嶼及七美等 16 處海域進行潛水調查 (表 1)。調查結果發現，山水、鎖港及西吉三處海域有棘冠海星出沒，其他調查地點到目前為止並沒有發現棘冠海星的分布。

表 1 棘冠海星分布地點普查及人工移除

日期	調查情形
7/21	進行山水海域棘冠海星族群數量調查。
7/22	進行鎖港海域棘冠海星族群數量調查。
7/23	至尖山、隘門及烏坎海域進行調查，未發現棘冠海星分布，亦未發現食疤。
7/26	至虎井、桶盤、四角嶼及風櫃等海域進行調查，未發現棘冠海星分布，亦未發現食疤。
7/27-30	因南風氣流強盛，不利潛水作業，暫停調查及採集。
8/2	西吉、嶼坪海域進行潛水調查，結果發現西吉海域族群密度為 140 隻/公頃 (每 50 m 橫截線平均 3.5 隻)，嶼坪海域則未發現棘冠海星分布、亦未發現食疤。
8/3	七美及望安海域進行潛水調查，未發現棘冠海星分布，食疤亦未發現。
8/4	再次前往西吉海域進行棘冠海星採集。
8/7	參與由澎湖縣共生藻協會及中華民國珊瑚礁學會所聯合主辦舉行之「突(棘)行動」，發動水下志工共計 22 位，針對棘冠海星進行人工移除，移除面積約計 1,600 m ² ，總共移除棘冠海星 44 隻。
8/17	至花嶼及貓嶼海域進行潛水調查，未發現棘冠海星分布，亦未發現食疤。
8/19	再次前往西吉海域進行棘冠海星採集。

二、生物生態學研究調查

(一) 棘冠海星族群密度及攝食偏好珊瑚物種調查

調查結果顯示，在澎湖周邊海域中以山

水海域的棘冠海星密度最高，約為 160 隻/公頃 (每 50 m 橫截線平均 4 隻)；西吉海域次之，為 140 隻/公頃 (每 50 m 橫截線平均 3.5 隻)；鎖港海域最低，為 60 隻/公頃 (每 50 m 橫截線平均 1.5 隻)。目前國際上對於棘冠海星族群密度大爆發的認定標準莫衷一是，不同海域所得到的密度數據相差頗大 (澳洲大堡礁，> 400 隻/公頃；日本琉球，> 12 隻/公頃；美國加州，> 50 隻/公頃；密克羅尼西亞，> 100 隻/公頃；紅海，> 35 隻/公頃)。不過雖然標準不一，焦點皆著重於海星對珊瑚所造成的傷害，因此可能數百隻聚集的海星，在短時間對於珊瑚造成明顯的損害，這樣的情形就被認為是大爆發。整體看來，目前在澎湖山水及西吉海域之棘冠海星族群密度約為 140—160 隻/公頃，與國際其他地區所得數據比較起來，除了低於澳洲之外，澎湖海域的棘冠海星數量應已可視為或接近大爆發，的確值得持續監測。

有關於棘冠海星偏好之珊瑚物種，主要是匍伏狀、盤狀、桌狀生長型或是表面平整之珊瑚為主，記錄到的物種分別是：膜型盤珊瑚 (*Turbinaria mesenterina*)、鐘型微孔珊瑚 (*Porites lutea*)、片棘孔珊瑚 (*Echinopora lamellose*)、環波紋珊瑚 (*Pachyseris speciosa*)、桌型軸孔珊瑚 (*Acropora hyacinthus*)、細枝鹿角珊瑚 (*Pocillopora damicornis*)、象鼻斜花 (*Mycedium elephantotus*)、癭葉表孔珊瑚 (*Montipora aequituberculata*)、萼柱珊瑚 (*Stylophora pistillata*)。

(二) 棘冠海星個體之生物型值量測

此次調查所採集的 147 隻棘冠海星，腕足數量從 10—19 隻不等，其中除去受傷或癒

合增生的特例，腕足數目以 14—16 隻最多，平均體長為 32.05 ± 5.94 cm ($N = 147$)。若以調查地點來區分，各地點所採集到的棘冠海星體長資料分別是：山水海域 35.69 ± 2.74 cm ($n = 32$)；鎖港海域 35.11 ± 3.73 cm ($n = 19$)；西吉海域 30.23 ± 6.29 cm ($n = 96$)。其中西吉海域的個體大小差異較大，最小者僅 7 cm，最大者則有 44 cm；山水及鎖港海域之個體體長差異較小，以大型個體較多。由此可猜測，山水及鎖港的族群可能是單次隨機著苗的同年級群 (cohort)，而西吉海域可能已經有不同年級的幼生補充群的移入。

(三) 大法螺攝食棘冠海星效率及偏好觀察

將採得之棘冠海星投入飼育有大法螺種貝之水槽，可發現大法螺對於棘冠海星之攝食效率極佳，三隻成體 (體長約 25—30 cm) 之大法螺種貝每日可攝食 1 隻體長約 30—35 cm 之棘冠海星。與其他不同之棘皮動物放置一起的攝食偏好觀察發現，大法螺對於棘冠海星並沒有特別的偏好，牠會隨機攝食遇到的任何棘皮動物，並不會挑選特定物種先行進食。

三、海星的天敵

目前已知會攝食棘冠海星攝食的物種，除了大法螺之外，油彩臘膜蝦、紋腹叉鼻魷 (*Arothron hispidus*)、褐擬鱗魷 (*Balistoides viridescens*)、黃緣擬板機魷 (*Pseudobalistes flavimarginatus*) 以及 (*Pherecardia striata*) 等，但仍以大法螺的攝食效率最佳。目前本中心已經針對大法螺及油彩臘膜蝦進行人工繁養殖的試驗研究工作。

四、棘冠海星大量聚集事件可能發展之走向

在過去化石紀錄中可以發現，若以地質時間尺度來看，棘冠海星大量爆發造成珊瑚死亡的生態事件，其實一直重複地發生；若以生態時間尺度來看，棘冠海星的攝食效率極佳，也註定了牠無法持久肆虐的命運，許多案例是棘冠海星大量繁生，因為沒有充足的食物來源，族群數量在 1 年內快速地消失。此外，以珊瑚為食的物種不只棘冠海星，其他如鰻頭海星、結螺屬 (*Drupella* spp.)、鸚哥魚科 (Scaridae) 以及蝶魚屬 (*Chaetodon* spp.) 等也會啃食珊瑚，只是棘冠海星攝食效

率高以及特殊的族群大量聚集之生態特性，會在短期間內對珊瑚造成明顯的損害，所以引起特別的注意。澳洲以及日本為了調查棘冠海星發生之原由、移除海星個體以及控制族群數量，至少已經各自花費超過了 240 萬美金，但是目前仍無法有效防範棘冠海星的大爆發。綜上所述，台灣對於本次的棘冠海星首度大爆發事件，應該持續保持關注，積極究明棘冠星爆發的可能成因，以採取必要措施，減少該生態事件發生的頻度以及影響範圍。



棘冠海星全身滿佈毒棘，狀似耶穌頭上之刑具-荊棘頭冠，故而得名



棘冠海星攝食活體珊瑚效率極高，攝食後之食疤清晰可見



大法螺無懼棘冠海星毒棘，以其特化齒舌伸入海星體內柔軟部位進行攝食



澎湖海域大法螺野生族群遭受到強大的人為採捕壓力，極需設法保護