



東沙環礁海洋生態的 美麗與哀愁

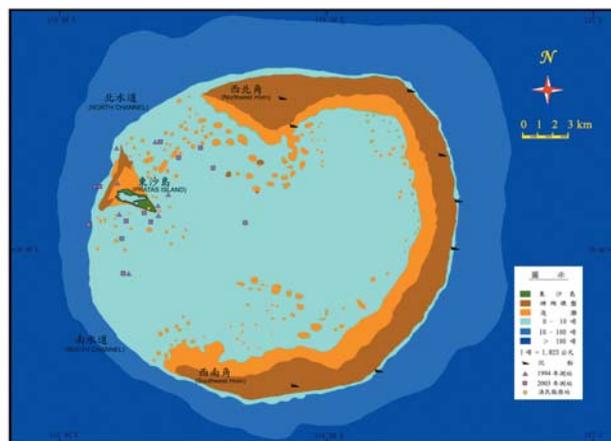
文、圖／鄭明修

緣起

2003年5月在海巡署的邀約安排下，我第三度前往東沙島進行海洋生態調查，距離前一次1994年6月已有9年之久。當年我們受農委會委託，潛水調查的結果發現東沙環礁內的珊瑚生長十分健康，尤其在東沙島北面和東面測站的珊瑚覆蓋率可達80~95%，是全國最美麗的珊瑚花園，綿延茂密的珊瑚群體與多采多姿的珊瑚礁生物，形成華麗的水晶宮，絕對是世界級的海底景觀。近幾年來許多國內海洋生態學者，都曾一再建議政府將東沙環礁劃設為海洋保護區，雖然一直有共識，相關單位欲納入管理仍未達成，畢竟它距離台灣本島較遠，且需調查的範圍太大；況且缺乏長期的調查計畫，因為能



▲從空中鳥瞰東沙環礁與大瀉湖只能看到一小部份。



▲東沙環礁與潛水調查測站位置圖。

夠有計畫前往該地調查的學者專家很少。

自從1997年一再傳出東沙海域的珊瑚大量白化死亡，發生原因一直沒有人知道！初步調查認為是大陸和香港漁船非法的撈捕行為，尤其是大量毒、電、炸所造成的破壞；我個人認為應該還有其他原因吧！這一回，我與助理陳登松先生，以及資深潛水教練郭道仁和夏國經等一行4人，抱著追根究底的心情，潛入東沙海域一探究竟。

東沙島現況：

東沙島是南中國海諸多島礁中位處在最北的島嶼，從飛機上鳥瞰東沙環礁所環抱的內海，海水清澈見底，露出水面的礁盤非常壯觀。東沙內海是一



個大潟湖，總面積達3百多平方公里，比台北市276平方公里的面積還大。東沙島距離高雄市約430公里，在交通方面，前往東沙島的班機有海巡署的定期立榮包機，每週四往返高雄一班次；其次是每個月一架次的空軍C130運輸機和運補的船隻。東沙機場跑道長1500公尺，為東沙對外的交通樞紐。在機場旁就可以看到另外一個小潟湖，是由東沙島所環抱的內海，面積只有0.64平方公里，水深不及1公尺，該處海草生長十分茂密，許多魚群會隨漲潮入內，釣到大魚的機會頗大，曾目睹釣客一次釣到數尾五、六十公分的小鯊魚。當然環礁外潛水就可以看到更多的大魚，數公尺長的大鯊魚和魷魚也屢見不鮮。至於過去一再傳說小潟湖內有許多體型大如臉盆的螃蟹（青蟬），未曾親眼目睹或有標本物證，有待進一步證實。



▲從C130運輸機上鳥瞰東沙島(1994年拍攝)。



▲東沙島所環抱的小潟湖，湖內長滿水草。



▲東沙漁民服務站地址為：高雄市旗津區東沙31號。

東沙島位於東沙環礁的西側，面積約1.74平方公里；東西長約2800公尺，南北寬約865公尺。至於環礁東西長約24公里，南北寬約22公里，所環抱的大潟湖水深約0.6~18公尺，平均水深約5公尺，其中散佈許多珊瑚淺礁，大退潮時可露出水面，特別是東沙島南北兩側各有水道，目前是漁船進入潟湖到東沙島的唯一通道。我們在1994年進行潛水作業時，所搭乘海軍陸戰隊的鯊魚艇就曾不小心觸礁，還好只是船外機落海，最後還靠大伙兒一起將船拖上岸。也因為如此，東沙環礁上有不少觸礁的沉船，甚至有上千噸的大船擱淺，形成明顯的地標，未來應該在環礁的北、東、南邊設立燈塔，以警示航行在南中國的船隻。

長達8天的調查中，住宿被安排在高雄市政府所管轄的漁民服務站，地址為旗津區東沙31號，巧遇本島只有兩人戶籍在此的其中一人（鄭孺石先生），他也是潛水的愛好者。這次的調查過程十分自由，有充分的時間騎腳踏車到處逛，欣賞落日晚霞，認識南洋島嶼系的植物，全島植物最優勢的種類是草海桐、白水木、海人樹、林投等都長得十分壯碩。島上很多地方靠近高潮線附近的海馬齒生長緊密，百分之百覆蓋率像似綠草如茵的公園般。茂密的海岸灌叢更增添島上風光。特別感謝海巡署官



▲東沙島上植被覆蓋茂密，這幾年來林相保護十分良好。

兵非常努力培植許多樹苗，如此辛苦為後人種樹的精神，十分令人佩服。

生態調查結果

本次調查非常感謝海巡署提供膠筏和90匹馬力



▲搭乘膠筏在淺礁區從事船潛十分方便，也比較安全。

的船外機，在陳義和指揮官和朱專福副指揮官及全島弟兄們的幫忙，讓每天的潛水工作十分順利的進行。由於考慮到通訊設備及天候安全，調查測站都在距離東沙島約3海浬的範圍內。潛水時我們4人分2組，2人拿數位水底攝影機錄影，另外2人拿水底照相機拍幻燈片，分別對海底珊瑚礁生態現況做詳實的記錄。在1994年的潛水測站有8處，本次調查的潛水測站共有12處，我們將這兩次的調查結果做比較分析。

(一) 珊瑚類

本次調查在東沙島東方和東北方的測站，舉目所見幾乎各種珊瑚種類都曾百分之百死亡，連同其他珊瑚礁生物也十分貧脊。但是從遺留的珊瑚殘骸可以想像1997年前，此處的分枝狀軸孔珊瑚非常繁茂，如今卻像是一處十分荒涼的“珊瑚墳場”，也令我們每個人心情難過，這是潛水多年來未曾目睹的景觀。最近幾年東沙海域到底發生什麼事，可以讓這一大片珊瑚花園的各種珊瑚枯萎呢？

我們看到各個測站都有許多隆頭魚科的草食性魚類，牠們是喜好啃食生長在礁石上的藻類，而以

往成千上萬尾多采多姿、色彩鮮艷的珊瑚礁魚類都不見了，意謂著珊瑚大量死亡後與活珊瑚群體共存共榮的魚類，目前已無法在此大量生存。

為了做比較，我們找尋1994年曾經調查過的測站，位在北水道附近，當時都是健康且覆蓋率達百分之百的桌形軸孔珊瑚群體，如今早已白



1994年6月東沙島海域珊瑚礁景觀



2003年5月東沙島海域珊瑚礁景觀

▲ 在同一測站比較1994年及2003年的珊瑚景觀，發現9年前桌形軸孔珊瑚群體生長非常健康，今年所見則是全部死亡多年，表面已長滿藻類。

化死亡多時；當年成群的雀鯛都不見了，如今都被成群巡遊的草食性魚類所取代。根據國內外文獻資料顯示，東沙環礁的海水溫度曾經異常升高，因此推定東沙的珊瑚群聚大量死亡的原因是由於1997年到1998年聖嬰現象所造成。當時環太平洋及印度洋地區，共有35個國家55個地區海域的珊瑚大量白化死亡。主要原因是大洋流的海水溫度超過 30°C ，甚至很多地方都有達 32°C ，超過珊瑚的最適當生長溫度 $18\sim 25^{\circ}\text{C}$ 。當海水溫度上昇到 28°C 的最高溫度就會造成珊瑚虫內的共生藻離開，共生藻佔珊瑚虫超過一半以上的重量，彼此不但是伙伴關係，也是相互依存。尤其共生藻行光合作用會提供葡萄糖等能量給珊瑚虫，所以當活珊瑚群體發生白化現象時，

珊瑚虫就會漸漸餓死。

距1998年已有4年之久，到底東沙珊瑚復原情形如何？當我們在各測站潛水調查時，莫不睜大眼睛尋找活的珊瑚群體，並且記錄再生的珊瑚種類、群體大小與數量。我們發現有較多活珊瑚群體的海域，都是靠近環礁外緣、水流交換較通暢處。其中以團塊微孔珊瑚群體數量最多，群體也最大，其次為巨枝鹿角珊瑚、柱形表孔珊瑚等。新生的柱形表孔珊瑚群體長度約30公分高，顯示出這是兩、三年內新長出的群體。

軟珊瑚喜歡生長在海流較強處，所以在靠近環礁南北水道的測站，可以觀察到許多種軟珊瑚群體重新長出。其中以指形軟珊瑚種類最多，其次是肉質軟珊瑚、葉形軟珊瑚等。



▲環礁中心的水流交換較差，相對1998年聖嬰年水溫升高造成珊瑚礁生物死亡也較嚴重。



▲許多草食性魚種取代多采多姿的蝶魚和雀鯛。

(二) 魚類

根據方和李編輯報告(1994)曾調查記錄到的魚類有62科396種，推測東沙環礁的魚類應該超過6百種。此次調查發現環礁中央的珊瑚種類幾乎百分之百曾經死亡且已經被藻類覆蓋，嚴重影響到原有魚類的生存。若以同一測站的魚種比較，方(1998)原記錄到119種，本次調查所見種類不到50種，且以草食性鸚哥魚、隆頭魚、粗皮鯛為主，其次為以浮游動物為食的魚類如雀鯛，至於食物鏈較高階的捕食者(如石斑魚)幾乎很少見到。



▲1994年在礁石底部偶而可以發現白天正在休息的鯊魚。

(三) 無脊椎動物類

除了魚類之外，東沙海域也孕育無數的底棲性無脊椎動物，這些千奇百怪、五顏六色的動物，與人類共存共榮在這個地球村裡。已知東沙海域珊瑚種類137種、貝類248種(鄭等,1994;鐘,2001)和百餘種其他大型底棲動物，其中不乏具經濟價值的水產種類，例如：馬蹄鐘螺、馬糞海膽等。國際性的保育類生物則有碑磔貝和大法螺；至於綠蠟龜和玳瑁則已十分罕見，今年只發現4隻綠蠟龜爬上沙灘產卵，可以反應出東沙環境已遭受到過度漁撈和人為破壞。從這些物種數量的消長可做為環境變化的指標。



▲橫帶唇魚被東沙人稱為蘇美，體長可達35公分，十分常見。

(四) 海藻和海草

過去有關東沙海域的文獻中，共記錄到109種海藻(綠藻、褐藻和紅藻)和5種海草，顯示東沙海洋植物相當豐富。尤其廣闊的海草床有如大草原，綠油油的海草隨浪搖曳，十分優雅動人。特別是海草區水深大約3公尺以淺，很容易從水面上看到海底魚群，這裡也是早早上萬隻綠蠟龜棲息的地方。



▲中國管口魚長可達50公分，偶而可見。

(五) 珊瑚礁生物的自然復育

東沙島及其環礁都是由造礁珊瑚歷經千百萬年的累積造陸所形成的，若是沒有造礁珊瑚所合成的碳酸鈣骨骼，就沒有東沙島珊瑚砂的來源。當珊瑚大量死亡之後，在海浪的侵蝕作用下，可以讓環礁逐漸縮小，因此自然復育珊瑚資源能否成功，將是東沙環礁存亡與否的關鍵。目前靠近東沙島環礁外緣已發現一些自然復育存活的珊瑚種類，活群體的覆蓋率已達百分之十以上，相信只要減少人為的破壞，恢復珊瑚花園的盛景指日可待。

願景與建議

東沙環礁曾被譽為南中國海最北的皇冠，素有珊瑚花園的美稱。在潛水享受海草隨波浪搖曳充滿



▲成群的六帶鰹和牛港鰹從身旁游過，令人驚喜。

柔順的動感之美時，我們所關心的是這幾天東沙海水溫度是否超過 28°C ，因為高溫對於珊瑚的自然復育是很不利的。珊瑚礁生態系可以說是東沙環礁最珍貴的自然資源，蓬勃欣茂的珊瑚礁維繫著海洋生態系繁榮發展，並且也孕育豐碩的生物資源供人類利用；珊瑚礁優美的海底景觀和多采多姿的生物，更是重要的遊憩資源。

如今目睹到面積廣大且數量龐大的珊瑚殘骸，令人不得不關心全球環境變遷中最重要的溫室效應，若是溫室效應不能有效改善，全球珊瑚礁復原



▲黑斑龍占是海草區最常見的魚種。

是很難成功的。如何有效管理東沙環礁資源呢？現今高雄市政府將東沙島三海裡內的海域，劃設為禁漁區且海巡署強力取締非法漁撈，相信東沙珊瑚礁的生物資源一定一年比一年好。根據本次調查結果，建議現階段東沙島不宜全面開發，政府應該積極整體規劃東沙環礁的未來。

現今東沙島上的水電油料和食物來源，都是依靠台灣的運補而來，因此任何人到東沙島生活或旅遊都所費不貲，而且所消耗的資源亦包含不少運輸成本，同時也增加海巡署弟兄人力與物力的付出。建議現階段若要開放給國人參訪，在人數必須有嚴格的總量控制，對喜好海洋遊憩活動的旅客，當然這一切都需要付出更高的代價。



研究論著



▲新長出的珊瑚群體很快吸引許多珊瑚礁魚類前來棲息。

整體規劃東沙環礁的未來願景，必須先了解其資源分佈的現況，因此全面性、長期性的監測調查是有必要積極規劃進行的，目前應該以國內外學者調查研究為優先；另外可以考量成立國際性的海洋研究站，讓東沙成為國際海洋生態的研究中心。劃設海洋生態保護區或成立海洋型國家公園都是非常迫切需要的，因為有條件的開發成為永續利用的海

洋公園，才能有利於東沙環礁的管理。惟有地球村的每一個人都能珍惜海洋資源，並且以行動來保護自己週遭的環境，海洋生態的救援行動才能達成。

(作者任職於中央研究院動物研究所副研究員)

參考資料：

1. 王鑫 (1998) 太空看台灣——南中國海上的環礁——東沙群島。大地地理出版事業股份有限公司出版。第62~63頁。
2. 方力行編著 (1998) 東沙環礁調查及規劃報告。國立海洋生物博物館籌備處，48頁。
3. 方力行、李健全編輯 (1994) 南海生態環境調查研究報告書。行政院農業委員會，471頁。
4. 鄭明修、盧樹欣、張銘隆、夏國經、沈玉如(1994)東沙島海域軟體動物相。方力行、李健全編輯，南海生態環境調查研究報告書，行政院農業委員會，第 343~362頁。
5. 鍾柏生 (2001) 東沙島貝類調查記。大自然，70：82-87。



▲紅色的呂宋棘海星是目前較常見的海星，腕長約5公分。

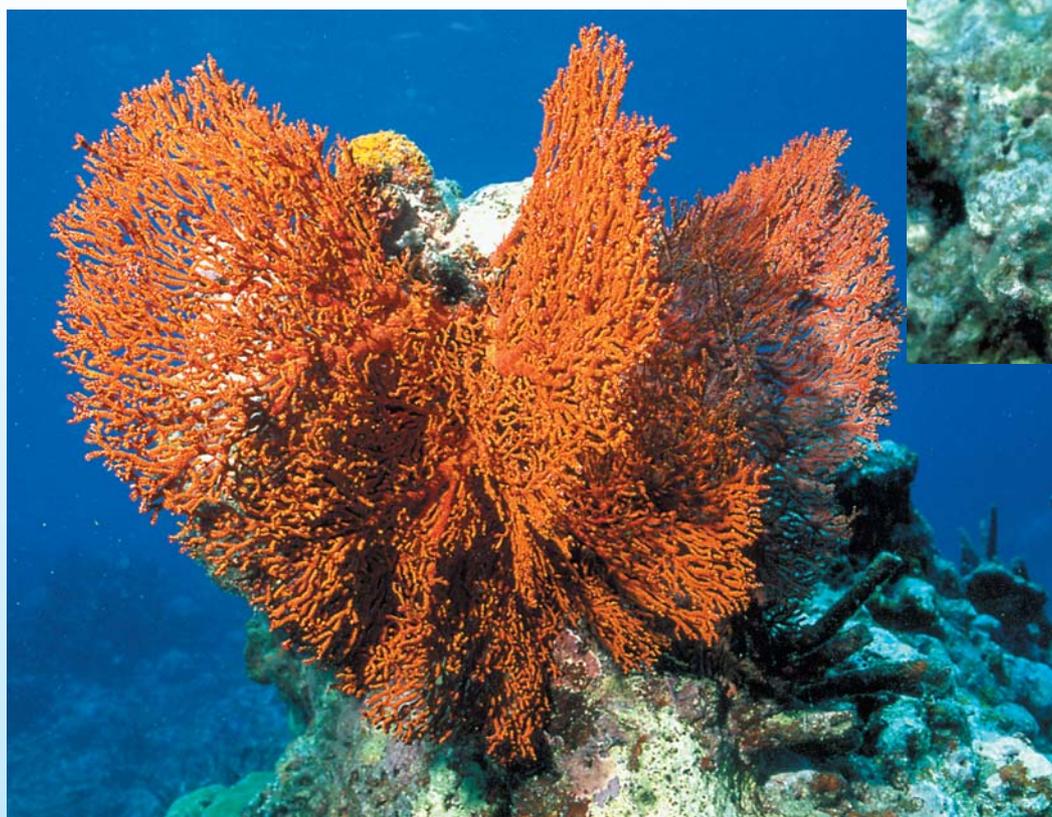
▲魔鬼蓑鮐(俗稱獅子魚)在白天喜歡在礁洞附近覓食。



▲長吻蝶魚是珊瑚礁區的嬌客，覓食行為十分優雅。



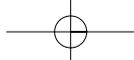
▲比目魚是肉食性魚類，偽裝在沙地上與底質同色，常以小魚和蝦蟹為食。



▲具有亮麗色彩的海扇珊瑚棲附在礁壁上顯得十分強眼。



▲馬蹄鐘螺(俗稱大鐘螺)螺塔高可達12公分，目前是東沙淺礁上最常見的大型貝，也是大陸漁民盜採的主要種類。本種在台灣海域可能也絕跡，急待復育。



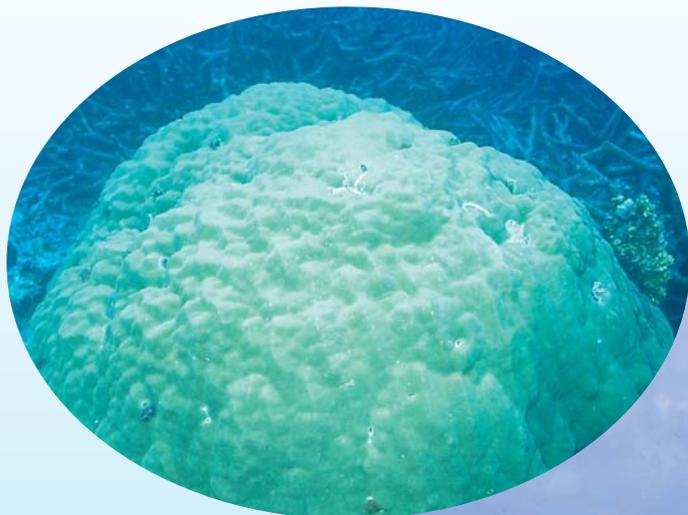
研究論著



▼東沙島南側約有1海裡範圍內都是生長十分茂盛的海草區，有如大草原，是海龜最喜歡棲息的底質。



▲砗磲貝在世界各國都列為保育類動物，本種在東沙數量已急劇減少。



▼1994年東沙島東南側有數百公尺的沙嘴，稱為“龍擺尾”，後來因海灘上放置消波塊而消失。

▲團塊微孔珊瑚是目前東沙海域最常見的珊瑚，也是歷經1998年聖嬰年珊瑚大量白化死亡後，最早自然復育的大型石珊瑚種類。





研究論著



▲數年前東沙島四周沙灘放置十幾處消波塊，嚴重破壞東沙島潔白優美的沙灘景觀。迫切需要移除，還給東沙島自然之美。



▲雖然東沙環礁的珊瑚礁生物遭受1998年的海水高溫浸泡已嚴重死亡，但是今年發現靠近南北水道的水流較通暢區，有許多種軟珊瑚及一些石珊瑚種類都有自然恢復的現象。



▲1994年在東沙島北側淺水域，都可以拍到生長旺盛的枝狀軸孔珊瑚的大群體和成群的雀鯛，希望經由落實海洋保護區的管理，能恢復昔日“珊瑚花園”的美景。

▼在環礁內清澈平靜的海上欣賞東沙島海上風光，非常令人流連忘返。

