

藍色珊瑚礁－東沙環礁（上）

文·圖／趙世民

摘要

本文以科普文筆描寫筆者在 2013 年 8 月前往東沙島採集研究之心得，以小標題方式描寫數個小主題，包括：海草床、藍碳海岸、光合海鞘、微孔珊瑚、麵包海星、倒立水母、兇狠圓軸蟹、海漂垃圾與塑膠微粒.....。在回程的飛機上，我鳥瞰這漂亮的南海明珠，寫了簡單的幾個句子：

北緯二十度天際線
白沙 藍天 歸羽 水天一色
珊瑚 水母 海星 萬物逆旅

珊瑚沙堆累萬年而成
樹來生根
鳥來為伴

似藍絨璀璨寶石
如南海明珠
研究 教育 夙夜匪懈
護我明珠

關鍵詞：東沙、海草床、藍碳海岸、光合海鞘、微孔珊瑚、麵包海星、海參、倒立水母、兇狠圓軸蟹、海漂垃圾與塑膠微粒。

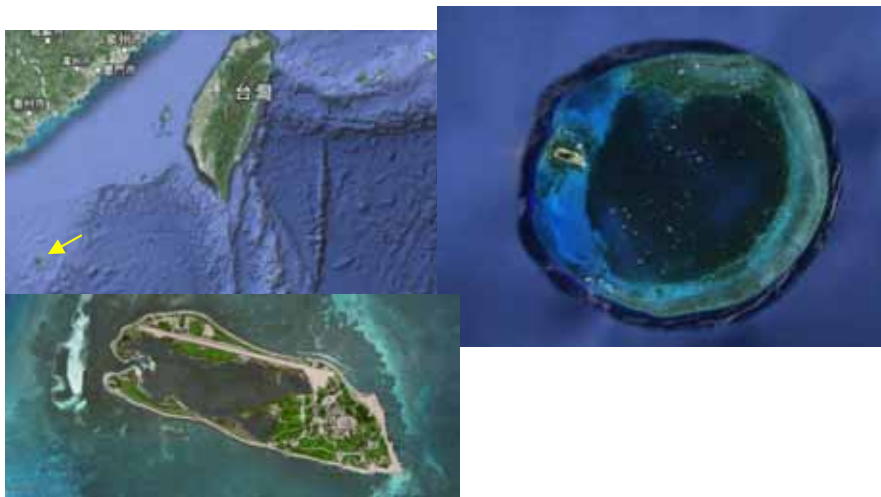


圖 1. 箭頭所指的東沙環礁離高雄 445 公里（左上）。東沙環礁(直徑 25 公里)，左邊的小島是東沙（右上）。東沙島鳥瞰，島長約 2800 公尺、寬 865 公尺，外形像一個微微張開的蟹螯，中間是一個內瀉湖，上方直線區域是機場（左下）。（圖片來源 Google）

中山大學海洋生物研究所所長宋克義教授來電：「趙博士，要不要到東沙環礁來作一個偉大的研究？」我一頭霧水：「什麼偉大的研究！墾丁珊瑚礁都作不完了，還飛去東沙！」宋老師詳加說明，原來中山大學負責國科會及海洋國家公園管理處的一個案子，準備在東沙蓋一個國際海洋研究站，由宋教授統籌規劃。籌建期間，他要招兵買馬，廣下英雄帖，邀請國內外海洋研究人員前來共襄盛舉，打響知名度。他又說：「專機哦！機票由海管處負責，你只要搭高鐵來左營，轉捷運到小港機場，再飛 50 分鐘就到了！8 天 7 夜！包吃包住！」「東沙可是沒有老百姓，只有海巡官兵駐守，來一趟可不容易！……」。宋老師風趣幽默，我有點動心。東沙我之前雖沒來過，但這裡的研究報告我看過一些，生物的種類和墾丁珊瑚礁區差異不大，都屬於熱帶珊瑚礁物種。宋老師的目的是要我來作一個初步探查，是否有我可以研究的題目或物種。8 月暑假，幾位同仁要到東沙採集，邀我一起前往，費用由他們的研究計畫支付。我的專長是棘皮動物，包括海星、海參、海膽等，此行可以為博物館蒐集一些標本，也來看看是否有值得研究的題目。

東沙環礁位於臺灣西南方，離高雄 445 公里，環狀珊瑚礁的直徑 25 公里，東沙島位於環礁的西邊（圖 1 左上、右上），是由珊瑚石及珊瑚沙堆積而成的一個小島，長 2800 公尺，寬 865 公尺，島中間是一個內瀉湖（小內海）。從空中鳥瞰，形狀像螃蟹微微張開的一隻大螯（圖 1 左下），也像一個牙齒，古稱「月牙島」。

我們在島上待了 8 天，島上沒有旅館，海管處禮遇我們住在海巡的官舍，和國軍弟兄一起用餐。退伍已快 30 年，以前我在部隊用餐是「腰桿打直，板凳坐 1/3，以碗就口，開動！」，現在軍中管理人性化了，用餐時聽不到值星官大聲口令或斥責聲，輕鬆許多。



圖 2. 島的四週海域海草茂盛

海草床與藍碳海岸

我們這一次調查以島的四週為主，並沒有搭船到外環礁作潛水調查。島的周圍及內瀉湖海底長著茂盛的海草（中文名稱爲泰來草），在海中游著，像是置身在海底草原般，放眼都是綠色地毯（圖 2）。被風浪打上岸的海草厚厚的堆在沙灘上，甚至提供一種潮蚯蚓生活在其下，這是在臺灣看不到的海岸景觀。

茂盛的海草床可能和島上人類活動有關，廚餘及生活廢水所分解的營養鹽最終會隨雨水排入島的四週，提供海草養份，讓海草欣欣向榮。海草錯綜複雜的根系有固定細沙的特性，環礁外圍的珊瑚每年會被颱風巨浪侵蝕，磨碎的珊瑚沙及其他生物殘骸不斷產生、累積，堆積在環礁內，水流再將沙子帶到島的四週，樹來生根、鳥來爲伴，造成今日的景觀。可以預見的是：東沙島會慢慢增大，除非是地球暖化加速，海平面上升的速度超過島的成長。

藍碳海岸

最近看了幾篇有關藍碳（Blue carbon）的文章，所謂藍碳是指海洋及海洋生物所移除的二氧化碳（CO₂），二氧化碳是地球暖化的元兇，「藍」代表海洋。地球表面 71% 是海洋，大氣中的 CO₂ 是約 30% 由海洋及海洋生物所吸收。藻類、海草、紅樹林、海岸溼地吸收了海洋中一半的藍碳。相對於藍碳的是綠碳，包括陸地植物、森林、雨林等綠色植物所移除的 CO₂。減碳「不分藍綠」，陸地和海洋都默默在爲地球「減碳」，而「節能」要靠人類覺醒及自發性行爲。東沙環礁雖然不大，但當太陽升起，就在默默爲地球進行減碳的功能，日復一日從不停歇。赤道附近的珊瑚礁生態系是固定海洋藍碳的功臣，東沙環礁也盡一份責任。

光合海鞘



圖 3. 海草葉片上有許多光合海鞘附生

海草上一種綠色小海鞘特別多(中文名稱爲柔軟二段海鞘)，這是一種有共生藻、可以行光合作用的綠色海鞘，最特別的是牠們多數都附著在海草葉片上(圖3)，在空曠的岩石上也有不少海鞘附著，但數量沒有在海草葉片上的豐富。海草佔據了大部分海床，岩石區極少，逼得海鞘就長在海草葉片上，而且是住在海草的葉片中間以上的有利位置，以爭取更多的陽光。這是典型的二個物種爲爭取光線的競爭現象，看來棋逢對手，平分秋色。海鞘可以緩慢的往上爬，但海草也不是省油的燈，一個颱風來襲，海草會放棄老葉及因海鞘附著而過重的葉片，讓海鞘和斷葉一起被大浪衝上岸，兩敗俱傷。海草的殘根再長新葉，殘存的海鞘會繼續繁殖，展開下一回合的競爭。看來牠們可能已打了數百年，難分難解。吸了一口氣，下潛到岩石旁，拍了幾張海鞘特寫，哇！真幸運！牠們正好在進行分裂生殖，一隻隻正拉扯、斷裂成兩隻，又再下潛，多按幾次快門。

倒立水母—仙后水母



圖 4. 仙后水母腹面觀

島的周圍及內瀉湖有一種特殊的倒立水母(中文名稱爲仙后水母)，這種水母可以行光合作用，在腹部組織內有成千上萬的共生藻，這些水母常倒翻過來作日光浴，所以俗稱爲倒立水母(圖4)。特別的是這些藻類行光合作用的產物提供80%以上的營養給水母，若沒有充足陽光，倒立水母是無法存活的，也因此限制了這種水母必須在熱帶的淺海生活。除了行光合作用外，牠也有刺細胞用以毒殺浮游生物爲食，但效率遠不及身上的共生藻。

這些水母在海底輕輕顫動，一張一縮，隨海流緩緩漂著，漂亮極了。我服務的科博館也有一個精緻的大型水母展示，靜靜懸在生命科學廳入口(圖5)，但不是倒立水母。牠有8根細長的觸手，中央幾片葉狀下垂的是口腕，具有捕食的功能，觸手及口腕上面密布許多紫色的刺細胞，用來毒殺小獵物；口腕上面常沾滿被捕殺的浮游生物。口腕的內面有溝，稱爲口腕溝，微小的獵物可沿著口腕溝送入口中。口位於傘下的中心、口腕的基部；這些基本構造和倒立水母相似。我曾經爲這個大型藝術展品寫了幾句較人文的句子：

穿吉普賽舞裙 踩佛朗明哥舞步
浮浮沉沉

水中漂浮 輕盈優雅
是不需要骨骼的

雖晶瑩剔透 似纖弱可欺
勿碰我 身上可佈滿紫色毒囊

天空沒有地址 白雲必需漂泊
大海沒有門牌 水母註定流浪



圖 5. 科博館生命科學廳入口的大型水母展示

東沙夕照

東沙的主要交通工具是腳踏車，晚餐後，我總喜歡騎車到內瀉湖旁看夕陽，瀉湖旁是機場筆直的跑道，吹著海風，用力的踏著，把自己想像成準備拉起機鼻的飛機，衝吧！一個禮拜只有一班飛機，一定不會撞機！這是每天晚餐後最刺激的事。如果要選出東沙美景，瀉湖落日堪稱一絕（圖 6）。（下期待續）



圖 6. 內瀉湖黃昏及機場全景圖