

悠游於五光十色的珊林瑚海

林明炤

台灣大學 海洋研究所 博士

南華大學 通識教學中心/環境管理研究所 助理教授

從事海洋生物研究多年，當提及研究主題為「珊瑚」時，總會引來諸多稱羨的目光，透露著對海下榮華盛景的嚮往。也許十年前我還得以沾沾自喜，慶幸自己能徜徉於那一片絢麗迷離的珊林瑚海，但十年後的今天，取而代之的恐怕是更多的無奈與喟嘆

第一次和珊瑚結緣是在一九七五年，那時我還是個國小四年級的學生。學校旅行去了野柳，在路邊販售的紀念品當中，一些奇模怪樣的石頭引起我的注目。叫價五塊錢？那時可還是個大數目！掙扎之餘，終究還是花了僅有的餐費，從一名婦人手上換來了個琥珀色、具有特異紋路的瑰麗石塊。一如預期地，回家後自然討了一頓罵，老祖母斥責我花錢買了個「會發臭的石頭」。會發臭的石頭？怎麼可能！偏偏，第二天果然應驗！放學回家，只聞得滿屋子惡臭，害我只能狠狠地將它拋入鄰居的池塘中（還

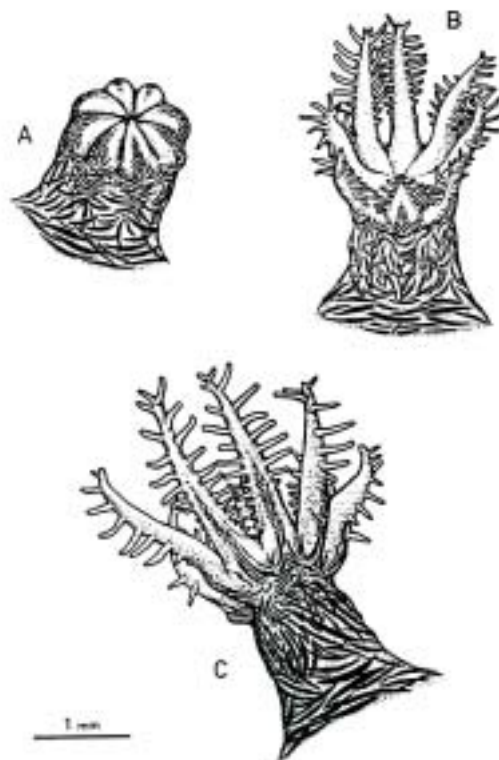


圖 1. 珊瑚蟲的外部形態：(A) 觸手收縮狀態；(B)¹ 觸手半伸展狀態；(C) 觸手伸展狀態。（以星棘柳珊瑚為例）

真是對不起那些池塘裡的魚兒們！)。直到多年之後，才漸漸知悉，原來那頑石就是鼎鼎大名的「珊瑚」！

人們對珊瑚的既定印象，常僅止於珠寶店內豔紅的寶石珊瑚，或是藝品店裡擺設的淨白石塊，但其實那些都只是珊瑚死後留下的骨骸。珊瑚群體是由眾多珊瑚蟲(圖 1)所共同建造而成的，在群體表面上可以看到許多珊瑚蟲密密稠稠地聯成一氣，彼此間脈絡相通，成了名符其實的生命共同體。

珊瑚的特徵

- 具刺絲胞
- 常具有共生藻(渦鞭毛藻)
- 堆積碳酸鈣骨骼
- 只有一個開口
- 通常為群體型生物
- 通常行固著生活
- 可行有性和無性生殖
- 沒有老化的現象

珊瑚基本上是一種同時兼具有「動物」、「植物」和「礦物」特性的生物！說起動物和植物的「綜合體」，大多數人都能指出豬籠草、毛氈苔、眼蟲、等生物，但恐怕很難有人會將動、植物和礦物作一聯想。其實，不少生物都具堆積礦物的能力，例如人體的骨骼便是一例。如此來看珊瑚可能就容易得多：珊瑚(動物)體內具有一種被稱為是「渦鞭毛藻」的共生藻(植物)，能將溶在水中的二氧化碳和鈣結合成碳酸鈣(礦物)累積在珊瑚體內，繼而堆積成岩。所以，與其說珊瑚具有造礁能力，倒不如說牠體內的共生藻才是居功厥偉的，而且珊瑚多樣的色澤也多半要歸功於共生藻。

(戴, 1987)

雖然許多珊瑚體內都有共生藻提供養份，但有些珊瑚仍要靠著捕捉水中的浮游生物和有機顆粒維生。可別小看這些小生物，牠們的進食方式可是很規矩的呢！首先，當獵物碰觸到珊瑚觸手時，會被觸手上的小分枝所黏附，接著該觸手會立收縮，並且由接觸部份傳開的訊息，促使周遭的觸手逐一攏向獵物，將其維

持在口盤的中央位置，待獵物被吞入口中、送往腔腸後，觸手將依相反的次序逐一伸展，等待下一次的捕食機會（圖 2）。

大家常看到的分枝形、團塊形、長鞭形「珊瑚」，其實都只是珊瑚的「群體」而非「個體」。珊瑚能以一分為二的無性生殖方式擴大群體，一個偌大的珊瑚群體，當初可能只是由單一珊瑚蟲所逐漸分裂、堆積形成的。因此，往往在一個珊瑚群體上就可以找到成千上萬的小個體，星羅棋佈地相互串結，彼此營養共享、相伴相生。珊瑚的個體狀似小海葵，在分類上屬於腔腸動物，和海葵、水母、水螅都是近親。記得大學時第一次在顯微鏡下看到牠們的模樣時，直被吸引得無法將目光移開，也很難相信如此的小生命足以創造出偌大礁體。

直到進了研究所，這才對珊瑚有了更深入的了解，最早從書本上認識的便是「石珊瑚」。「石珊瑚」是台灣近岸最

石珊瑚、軟珊瑚、柳珊瑚的比較

特徵	石珊瑚	軟珊瑚	柳珊瑚
珊瑚蟲觸手數	6 的倍數	8	8
碳酸鈣骨骼	堆積成岩	骨針	骨針
角質中軸骨	無	無	具
造礁能力	強	弱	幾無

常見的珊瑚種類，有很強的造礁能力，所以被稱作是「造礁珊瑚」，營建出了大片的「海中熱帶雨林」。除此之外，台灣海域還有著為數眾多的「軟珊瑚」、「柳珊瑚」，甚至「藍珊瑚」、「黑珊瑚」等不同類群的珊瑚種類。當時台灣真正投入珊瑚研究工作的人恐怕還不出十人，回顧了過往的文獻，發現國內多只針對「石珊瑚」進行研究，對於另兩大類「軟珊瑚」和「柳珊瑚」則少有著墨。基於好奇心，我選擇了丰姿綽約、外型艷麗的柳珊瑚作為研究對象。沒想到的是，一頭栽入之後才發現，原來柳珊瑚多生長在水域較深、水流湍急的海域（也難怪少有人願意觸及此一研究領域），對一個潛水新手來說，不啻是一大考驗！

初次探訪柳珊瑚，便被指導教授帶往三十公尺的海洋深處。乍聽此深度似乎還不以為意，但真正到了海底，仰頭一望，這才驚覺：天呀，海平面離自己所在位置已有十層樓高度了，萬一！再加上水體冰寒，待不到三分鐘便直打哆嗦，更何況一次作業時間「長達」二十分鐘！更讓人心寒的是，未來還有兩年的時間得和柳珊瑚相濡以沫！至此，也只怪自己當初過於一廂情願，犯了個美麗的錯誤！

幾次深潛之後，幽閉和恐懼感逐漸消褪，取得代之的是一種前所未有的寧靜祥和，而我也終能領略到那份置身珊瑚柳林的喜樂：隨波搖曳的海百合、熙來攘往的金鱗魚，為大海譜出一首首優揚的樂章；夭紫嫣紅的柳珊瑚、色彩斑斕的櫻花蝦，為生命交織出一段段精湛的舞曲。探頭探腦、恣意亂竄的蝦虎魚，則在

一片靜謐的樂聲中，穿插一段詼諧曲。透過柳珊瑚的櫺框，一片湛藍碧海頓時成了無數窗景，亙古以降的永恆，盡在俯仰間。原來生命竟是如此，猶如珊瑚般地令人驚歎！

看罷柳珊瑚的萬種風情，博士班時期我便將目標鎖定軟珊瑚。在核三廠出水口不遠的雷打石，是最常作業之處。那兒有著一大片宛如絨氈般的軟珊瑚群聚，成千上萬的肉質軟珊瑚、葉形軟珊瑚、指形軟珊瑚、穗軟珊瑚、在此薈萃，加上點綴其間的棘穗軟珊瑚，花團錦簇地將原本的荒蕪境地佈置成海底花園。在此綿軟花園的四周，長滿著色彩繽紛、形態殊異的石珊瑚，或枝桠縱橫、或圓潤光禿，層層疊疊地無限延伸，直至視野淡入浩瀚的深藍。一位國際知名的以色列珊瑚學者來到台灣，看到眼前多變的珊瑚景象，直嘆此番勝景世上僅有！

在碩、博士班的六年半生涯中，泰半時間我都在墾丁從事潛水調查。然而，最讓我流連忘返的反而是綠島，那兒有著密集叢生的羽珊瑚、佈滿崖壁的柳珊瑚和傲然矗立的石珊瑚，還可見到玉樹臨風的竹節珊瑚，密密札札地圍起另一片城廓。即使造訪過國外多處潛水勝地，我仍對綠島情有獨鍾，覺得其海下景緻與世上知名潛點相比，絕對不遑多讓。

然而，可嘆的是，這些美好的記憶都已停留在十年前了。離開校園之後，我仍有機會從事潛水，但每回與珊瑚重逢，竟成了一次次傷痛的回憶。墾丁國家公園裡旅館、飯店的成長速度如雨後春筍，隨著構築工程的進行，大量砂石順著溪水奔流入海。位於南灣的跳石，原本有著大片密生的軸孔珊瑚，在沉積物的覆蓋下，成了一望無際的珊瑚墳場。

綠島的情形也好不到哪兒去，隨著觀光旅遊的開放，激增的遊客帶來了超荷的垃圾，游泳、浮潛、潛水活動嚴重干擾珊瑚的生息，使綠島的珊瑚生態面臨了空前的浩劫。為了迎接潛水人潮的湧入，政府當局「設想週到」地在沿岸鋪設了多條「潛水步道」，方便背負重裝備的潛水人員從容入海。然而，從粗暴鏟除底棲生物、強制置入水泥石樁的行徑中，完全看不到生態工法的理念。這份「善

意」在當年颱風來襲時悉數瓦解，不但完全未能派上用場，還為海岸線留下不可抹滅的斑斑烙痕。此舉浪費公帑事小，崩解石塊對珊瑚及其他生物的反覆撞擊，才是無以挽救的巨大傷害。可悲的是，這一切都只是開始！從喊得漫天價響的「海底潛艇」、「玻璃船」、「浮潛」、「潛水」、「海釣」套裝行程來看，不難窺得昔日火燒島的日後風貌。

另外，吵得沸沸揚揚的「花東公路拓寬工程」終究還是開挖，原本奇景綿延的岩礁海灘，將被醜陋灰黯的消波塊取代，不但人們的視覺饗宴被剝奪殆盡，更阻絕了人與大海的親近。水泥化的海岸工程，早已讓台灣流線優美的輪廓千瘡百孔，西海岸的消波塊海堤、東北角的九孔池，在在標示著人們的無知與錯誤，如今卻連東海岸這片淨土也將淪陷，不禁令人唏噓。可以預見的是，工程產生的廢土、污泥，勢必對海下的珊瑚造成莫大衝擊，在經濟取向的前導下，環保的吶喊已無法挽回頹勢，無聲的珊瑚也終將成為此番工程的祭禮。可惜的是，在人們尚未來得及瞭解花東珊瑚之前，牠們卻要香消玉殞了。唉，除了「短視」之外，還有什麼更好的形容詞？

這些年來，珊瑚所蒙受的災難還不僅如此，聖嬰現象和全球暖化更是雪上加霜。聖嬰現象既是大自然的產物，珊瑚自有其演化上的因應之道。然而，全球暖化的肇因卻多源自於人們所造的孽，溫室效應、臭氧層破裂的元兇便是學名 *Homo sapiens* 的人類！而在氣溫不斷上揚（未來 50 100 年內將增加 0.5 2）
）、冰山逐漸溶化、海平面持續上昇的同時，敏感、脆弱的珊瑚恐怕很難在這次的浩劫中全身而退。因此，學者預言「台灣海域的珊瑚將在十五年內消失殆盡」，也絕非危言聳聽。

記得前兩年年夏天在電視上看到一段新聞採訪（地點：南灣核三廠出水口西側） - -

記者（迎向一位甫上岸的潛水遊客）：「請問您剛剛在這附近潛水嗎？」

遊客：「對呀！」

記者：「請問您有沒有看到珊瑚？」

遊客：「有啊，好多喔，一整片都是！」

記者：「那些珊瑚看起來情況還好嗎？」

遊客：「很好啊，很白！很漂亮！」

殊不知，那位遊客所看到的，其實是一整片「白化」的珊瑚！所謂「白化」，係指珊瑚體內的共生藻色素消褪、脫離珊瑚或死亡，造成珊瑚組織透明化，顯露出灰白色澤的碳酸鈣骨骼，使得珊瑚群體呈白色。有些白化的珊瑚尚可藉由攝食行為苟延殘喘，但平時仰賴共生藻供給營養的珊瑚種類，恐怕很快便將病危，進而回天乏術了。南灣珊瑚一年一度的白化現象，常讓人聯想到核三廠的溫排水。但到底電廠排放水是否真是珊瑚白化的主因？目前恐怕還很難有一斷論，只能說珊瑚是極為敏感的生物，一旦水溫達到其所能忍受的臨界值，即使是些微的溫度上升，便可能導致全面性的白化。

南灣珊瑚的另一番年度盛事便是集體產卵。每年農曆的三月十五到二十二日之間，不同種類的珊瑚會在同一夜晚排放精卵。剎時間，迸放出的「精卵束」縈滿整片海域，將海下世界點綴得猶如耶誕夜般璀璨繽紛。無奈的是，這幾年經由媒體的大肆報導，成群潛客一波一波地前來一睹盛況，以致每年此時海下必然一片燈火通明。而在一陣雜沓之後，只見滿地肢離破碎的珊瑚殘骸，令人好生不忍。

同樣的破壞情形也在白天發生，浮潛、潛水活動的興盛，讓更多人能有幸親眼目睹珊瑚的丰采。但是，未臻嫻熟的潛水技術，往往使這些珊瑚熱好者成了頭號殺手。兩手一揮、大腳一踩，歲齡十年、百年的珊瑚可能就此喪命，更罔論恣意呼嘯的水上摩托車，以及危及人命的毒魚、炸魚行為。理論上，在環境允許的情形下，珊瑚是可以長生不老的（綠島的一株鐘形微孔珊瑚，甚至是從宋朝存活至今），但是眼前的天災、人禍，恐怕會斷了珊瑚長久以來的命脈，而又有多少人真正關注過在這島上已存活有千萬年的「原住民」？

海洋生物博物館成立，肩負起珊瑚保育的教育使命，館中甚至有泰半的展示與珊瑚有關。然而，看著民眾簇擁觀看小白鯨擬人化的表演(只差沒有跳火圈、吞劍)，面對著展示缸中亂真的模型珊瑚和奄息的活體珊瑚，心中總是不忍。畢竟，珊瑚是屬於大海的！

教學多年下來，常帶引學生前往海邊觀查生物。欣賞著岸上崎嶇崢嶸的珊瑚礁時，我總無法將嵌雜其間的廢棄物從視線中移除。看著年輕學子第一次接觸珊瑚(其實只是骨骸)的雀躍，我心中總有一絲遺憾油然而生，很想告訴他們的是：海下勝景的震懾力何止千倍萬倍！當我從漂浮著保力龍、塑膠袋、保特瓶的潮池中找到一株新生珊瑚時，大家不約而同地發出一陣驚呼！ 也許，也許這便是「這一代」珊瑚的宿命吧！

後記

在課堂上，我總是積極地闡述珊瑚保育的重要性，至於成效如何，真是不得而知，畢竟「珊瑚」對學生們而言，常僅止於「美麗」二字。也因此，當我口沫橫飛地做完講演時，最常被問及的題目卻是：「老師 那你潛水的時候有沒有遇過鯊魚啊？」，呵呵，我也總能微笑以對！

參考文獻：

Lin, Ming-Chao, Chung-Min Liao and Chang-Feng Dai. 2002. Modeling the effects of satiation on feeding rate of a colonial suspension feeder, *Acanthogorgia vegae* in a recirculating system under laboratory conditions. *Zool. Stud.* 41:355-365.

方力行. 1977. 珊瑚之美. 漢光文化事業公司, 台北. 119pp.

- 李永適. 1999. 消失中的台灣珊瑚礁. 大地地理出版公司, 台北. 142pp.
- 林明炤. 1999. 絢麗迷離的珊瑚海. 新觀念雜誌. 131:100-101.
- 林明炤. 2004. 悠游於五光十色的珊瑚世界. 博物雜誌. 2:xx-xx (in press).
- 蔡永春、林明炤. 1999. 珊瑚之美. 墾丁國家公園管理處, 屏東. 24 min.(16mm 影片、錄影帶)
- 戴昌鳳. 1987. 珊瑚與珊瑚礁. 墾丁國家公園管理處, 屏東. 102pp.
- 戴昌鳳. 1989. 台灣的珊瑚. 台灣省政府教育廳, 台北. 194pp.

參考網站：

- 珊瑚的生與死 <http://vm.nthu.edu.tw/science/shows/nuclear/coral/>
- 海洋年：珊瑚礁篇 <http://www.wow.org.tw/species/coral/coral-i.htm>
- 國立海洋生物博物館 <http://www.nmmba.gov.tw/>
- ACTION ATLAS: Coral Reefs http://www.motherjones.com/coral_reef/
- The Coral Reef Alliance <http://www.coralreefalliance.org/default/>

聯絡方式：

林明炤

Tel/Fax: (05) 272-2295

Email: mclin@mail.nhu.edu.tw

Address: 622 嘉義縣大林鎮 南華大學 通識教學中心