

國立海洋生物博物館的

活珊瑚展示

文·圖/樊同雲



■珊瑚王國館入口處的四個活珊瑚展示缸 (圖1)

國立海洋生物博物館(海生館)籌備多年的第二展示館—珊瑚王國館,於2001年7月公開呈現在國人面前。珊瑚王國館的興建完成,代表著我們國家在水族工程、展示設計以及生物飼育等領域的專業知識與技術,已達到新的境界,足以與國際級的博物館和水族館並列;而珊瑚王國館中最具特色與代表性的展示項目之一,便是以各類活珊瑚為主角的珊瑚礁自然生態展示水箱。

由於珊瑚礁生物,如珊瑚和海水魚的種類豐富、外形艷麗、行為有趣,很早便吸引許多水族愛好者嘗試在水族箱中飼育觀察(樊等,1999)。此外,珊瑚僅僅分布在熱帶海域,對於地處溫帶和大陸國家的人民而言,想要親臨美麗的珊瑚礁海域不但路途遙遠,並且費用昂貴;即便是在熱帶海域的國家,一般人要在珊瑚礁海域潛水,欣賞珊瑚,並與熱帶魚共游,也不是一件簡單的事。因此,試圖展示各類珊瑚礁生物,以便利社會大眾認識瞭解這些生物,一直是國際上許多有企圖心的水族館希望努力達成的目標。各類珊瑚礁生物中,海水魚、章魚、烏賊和水母等的人工飼育技術,在大多數的水族館都已具備;然而,由於珊瑚對生存的環境條件,如水質、水流、光度和藻類控制等的要求相當高,因此,世界上至今只有很少數的水族館,如摩納哥海洋博物館能夠長期成功且大規模地展示活珊瑚(樊等,2001)。

海生館珊瑚王國館的開幕,標誌著全球水族館在活珊瑚展示成果方面新的里程碑。以珊瑚王國館入口處的四個大型活珊瑚展示水箱為例(圖1),其容量分別是9、12、19和400公噸,特別是第四個水箱的直徑和高度都達8公尺,可能是世界上最大型的圓柱體水箱。這些展示水箱不但

規模龐大,所飼育活珊瑚的種類和數量眾多、健康正常,並且各具特色。

第一個展示水箱的主題為礁頂的石珊瑚群聚(圖2)。水箱中呈現著各種不同造型與外觀的石珊瑚(圖3),分枝形的珊瑚種類,如軸孔珊瑚和鹿角珊瑚其群體的體型大小、色彩、分枝粗細和排列方式等都有很豐富的變化,並且不時有共生的蝦蟹和小魚在其分枝間穿梭活動。團塊狀的珊瑚有呈半球形的菊珊瑚和腦紋珊瑚,其表面的紋路崎嶇多變,此外,還有成小山丘形的微孔珊瑚。葉片形珊瑚,像是表孔珊瑚和繩紋珊瑚,其薄薄的群體層層相疊,或者平舖在岩礁表面生長。在沙地上,零星分布著一些圓盤形並且會移動的蕈珊瑚。腎形珊瑚的觸手或管孔珊瑚的珊瑚蟲充分伸展著,並且隨波搖擺,令人容易誤以為是海葵或是軟珊瑚。

下一個水箱展示的是礁緣的軟珊瑚群聚(圖4),軟珊瑚的質感看起來與石珊瑚明顯不同,似乎非常柔軟而有彈性(圖5)。花環肉質軟珊瑚的群體外形像花朵,具有優美柔和的曲線,並且表面的珊瑚蟲全部綻放,好像非常歡樂似地舞動著;葉形軟珊瑚和指形軟珊瑚的群體呈團塊狀,並且表面有許多彎曲山脈或手指的突起,而珊瑚蟲毛絨地佈滿表面;另外還有直立穗珊瑚,牠們像直立的小樹般,搖搖擺擺,非常輕柔,而珊瑚蟲則如稻穗般集中分布在群體的頂端。當這些美麗動人的軟珊瑚充分伸展時,整個水箱的礁岩表面彷彿鋪了一層柔軟的地毯,令人感覺舒適愉快。

呈現在第三個水箱中的景觀,是一個已深入海底,位於陡峭礁壁的柳珊瑚群聚(圖6),主要生物種類包括經常密集分布成林,並在出現深度有明顯區隔的白鞭珊瑚和紅鞭珊瑚(圖7),以及一些群體由許多分枝形成的軟柳珊瑚和叢柳珊瑚,牠們的珊瑚蟲可能正在伸展,以捕食水中的浮游生物。另外,也有一些群體呈水平擴展並屬於石珊瑚的靈芝珊瑚,以及在沙地上散布著一些長橢圓形的蕈珊瑚。

接下來的活珊瑚展示水箱是最令人感受震撼的超大型圓柱體水箱,聳立在水箱中的是一座由眾多珊瑚建造的巨大的生物城堡,一座遺世獨立的珊瑚礁(圖8)。礁體的正面是陡直的峭壁,中間則有一狹長的裂縫,岩壁表面有許多鞭珊瑚和軟柳珊瑚等柳珊瑚,以及直立穗珊瑚、葉形軟珊瑚和指形軟珊瑚等軟珊瑚。沿著水箱周圍的環形步道前進,珊瑚的種類組成逐漸轉變為以軟珊瑚和石珊瑚為主,主要種類包括花環肉質軟珊瑚、腎形珊瑚、管孔珊瑚、微孔珊瑚、軸孔珊瑚、鹿角珊瑚、表孔珊瑚、菊珊瑚、腦紋珊瑚、瓣葉珊瑚、波紋珊瑚等,以及在沙地上散布著一些長橢

圓形的蕈珊瑚;另外,水箱中也有各種形態和色彩變化萬千的珊瑚礁魚類,或成群巡遊於開闊水域中,或若隱若現地出現在珊瑚分枝和礁岩洞穴間。

這些展示水箱中的活珊瑚種類各具獨特的性質與生理需求,如石珊瑚具有大量堅硬的碳酸鈣骨骼以及共生藻,所以需要充足的陽光以供共生藻行光合作用,同時促進石珊瑚的鈣化作用;軟珊瑚的身體由大量的肉質組織和許多小型的碳酸鈣骨針組成,其需要較強的水流以清潔身體表面所堆積的廢物,同時捕捉由水流帶來的浮游生物;柳珊瑚具有角質的中軸骨和一些細小的碳酸鈣骨針散佈在肉質組織中,其依賴捕捉大量浮游生物以獲得足夠的營養,所以需要更強勁的海流才能生存。此外,由這些珊瑚所組成的各類群聚,如石珊瑚、軟珊瑚、柳珊瑚和獨立礁等,也是台灣沿海,尤其是墾丁國家公園海域非常典型並具有代表性的珊瑚群聚型態,能夠將這些生物群聚複製而呈現於展示水箱中,也具體實踐了近年來國際上水族館,以生態群聚或生態系為展示主題的發展趨勢。

另外,珊瑚礁地區雖然成為國際上最熱門的旅遊地點,但伴隨而來的土地開發以興建旅館和餐廳,以及大量遊客湧入所帶來的環境壓力,也使全球各地的珊瑚礁正在面臨快速衰敗,甚至滅亡的命運。根據全球珊瑚礁監測網(Wilkinson, 2000)的報導,各地的珊瑚礁正在持續衰退之中,至2000年,世界上的珊瑚礁已有27%消失;未來30年內,則另有32%可能滅亡,其中以東南亞和東亞海域面臨的危機最嚴重,若仍未採取有效的保育措施,則將有高達54%的珊瑚礁可能消失。因此,珊瑚礁的未來發展已成為世人關注的重要環境議題,而國際上各水族館也都積極努力地推動珊瑚礁保育與復育的相關工作。

海生館對於推展保育和復育珊瑚資源的付出也不遺餘力。在展示復育珊瑚的成果方面,珊瑚王國館中有一個活珊瑚復育的小水箱(圖9),其中展示的活珊瑚都是經由人工繁養殖的方式培育而來。一類是利用珊瑚,如軸孔珊瑚具有旺盛的無性斷裂生殖能力,而將原本較長的分枝剪成數段,進行分株,再以釣魚線綁住並懸掛於水中(圖10),這些珊瑚分枝能夠快速成長,在1至2個月內切割的傷口即癒合,並長出新的分枝而擴大群體。另一類是經由收集鹿角珊瑚有性生殖所釋放的幼苗(圖11),將其置於海水中的磁磚上,幼苗便會附著、變態、形成小珊瑚蟲,然後經由出芽生殖產生更多的珊瑚蟲而使群體不斷成長(圖12)。這些人工培育珊瑚的技術,也能夠應用於大量生產各種適合水族館飼育的活珊瑚,以滿足教育和商業貿易的需求,大幅降低目前珊瑚大多直接由野外採集所造成的破壞,以及做為水族館未來活體保存稀有或瀕臨絕種的珊瑚之用。

海生館目前雖然已經具備人工繁養殖珊瑚的專業知識與技術,並建立國際上規模最大、品質最佳的活珊瑚展示水箱;未來仍將繼續研發新的珊瑚與其他珊瑚礁生物的人工繁養殖技術,並提升珊瑚礁自然生態展示水箱的品質,例如增加水箱中飼育的生物種類,使其健康並表現正常行為,以充分呈現天然珊瑚礁所具有的高生物多樣性、高生產力、豐富的生物量、複雜的食物網關係和種間交互作用、以及旺盛



■展示獨立礁珊瑚群聚的超大型圓柱體水箱 (圖8)

的造礁作用等特性。如此不但將使得這些展示水箱成為深入觀察珊瑚與其他珊瑚礁生物,其奧妙生理習性與複雜生態作用的最佳海洋生物學教育工具,同時也將成為宏觀探索珊瑚礁生態系高生物多樣性、高生產力與高生物量之原因與機制,以及智慧型永續利用與保育珊瑚礁資源之方法的研究利器;這些研究成果都可做為未來規劃管理珊瑚礁生態保護區、設計經營海洋牧場和人工魚礁的學理基礎,而提高海洋水產養殖的經濟效率,並達到永續利用與保育珊瑚礁資源的雙贏目標。

■固著在磁磚上的小珊瑚群體 (圖12)

參考文獻

樊同雲、呂明毅、李展榮、方力行。1999。水族館活珊瑚養殖的現況與展望。中國水產561:11-24。

樊同雲、李展榮、王志騰、方力行。2001。不斷創新領先的百年博物館—摩納哥海洋博物館。科學月刊32(8):715-719。

Wilkinson, C. 2000. Status of coral reefs of the world: 2000. available at coral.aoml.noaa.gov/Gcrmn/



■展示礁頂石珊瑚群聚的水缸 (圖2)



■分枝形的軸孔珊瑚和伸展觸手的腎形珊瑚 (圖3)



■群體充分伸展的花環肉質軟珊瑚和直立穗珊瑚 (圖5)



■展示活珊瑚復育成果的小水箱 (圖9)



■以無性斷裂生殖方法所培育的活珊瑚 (圖10)

