



NATIONAL
MUSEUM
OF MARINE BIOLOGY &
AQUARIUM

國立海洋生物博物館

館訊 56

2011年9-10月

中華郵政南台字第617號登記為雜誌交寄
<http://www.nmmba.gov.tw>

國內郵資已付
高雄郵局
及第27支局
許可證
南台免字第880號

雜誌

■ 發行人／王維賢 ■ 發行者／國立海洋生物博物館 ■ 創刊／2002.5
■ 審訂／蕭金康 ■ 主編／林君寧 ■ 美編／方志信
■ 封面圖／三棘索（陳勇輝攝） GPN: 2009105979



中華民國精彩一百

十年海生 百年風華



挖鱗集

.....p02

○ 海生館成為國際學者銳意合作的單位
美國EAPSI計畫研究人員來館暑期研究紀實.....p02

出版品介紹.....p03

珊瑚造礁，
吸碳或排碳？.....p04

骨條藻 (Skeletonema)p06

環境中的珊瑚漂白劑!p07

來自海中的蚯蚓p08
星蟲 Sipuncula



恆春半島的
寄居蟹(一)p10
閱讀蔚藍大海
——編譯山區的海洋教育p12

鬚情綿綿億萬年p14



[沒有胸鰭的鰻魚
——易被忽略的鰭尾鯔]p16

【國立海洋生物博物館】
海洋教育相關出版品目錄.....p18

公告p19

鯨鱗集

文/黃盈達

今（2011）年第一個登陸臺灣的颱風就從海生館所在的恆春半島穿越陸地迤邐而去，實在是太有參與感了，8月29日登陸當天，風雨雖然不小，但除了龍巒潭等較為低窪地區有淹水之外，算是一切安好，原以為這個颱風的影響就到此結束了。可沒想到30日早上的一場大雨，雨勢之大就好像下貓下狗一般，同事形容雨就好像用臉盆倒水一樣的急，不消幾分鐘的時間，排水溝的水就滿溢到路面上來，還有同事的車從台南開來竟然是拋錨在館內，著實被我們擲揄了一陣，不知這輛車修回來了沒。電視新聞更報導恆春鎮東門溪旁路面積水已深達150公分左右，而館內對外聯繫的三座橋樑都因淹水而全部封橋，即使下午停班停課，也無法返家，所幸下午3時左右積水漸退，本館也因地勢較高未傳出重大的損失，恆春半島在經歷了百年大雨的洗禮之後，也逐漸恢復正常作習，不消數日又是藍天白雲的南國風情。

中秋節過後適逢土地公生日，全臺最大的土地公廟—車城福安宮以鄉親的卡拉OK大賽慶祝土地公誕辰，鄉親使出渾身解數展現歌喉以博得台下觀眾的喝采與掌聲，在歌舞聲中體驗到在地阿公、阿嬤以及阿兵哥的熱情，全場氣氛隨著最大獎摸彩的一刻達到最高點，館內參加同樂的同仁因未向土地公上香祝禱，只落得空手而回。

海生館成為國際學者銳意合作的單位 美國EAPSI計畫研究人員來館暑期研究紀實

文/黃盈達

海生館近年來國際學術交流發展頻繁，今（2011）年館內暑假期間多出了兩位外國面孔的美女，她們分別是來自美國加州大學聖塔芭芭拉分校的Emily Rivest以及夏威夷大學瑪諾亞分校的Emilia Sogin二位博士生，因為本館積極推動國際化以及學術的國際接軌，每年皆提供名額給美國EAPSI（East Asia and Pacific Summer Institute for U.S. Graduate Students）將研究生送至亞洲或太平洋國家進修的研習計畫，兩位博士生分別以「海洋酸化與溫度上升對於氧化狀態與離子平衡的影響」以及「珊瑚與渦鞭毛藻共生的特殊與一般代謝比較」為主題進行三個月的研究，因為本館國際合作的案件將越來越多，相信未來在館內看到阿兜丫的機會也會越來越多喔！



《蠶的史詩－臺灣三棘蠶保育特展專刊》

出版者：國立海洋生物博物館

撰文：成勇生、姜海、張至維、陳佳宜、陳勇輝、
陳章波、黃丁士、楊明哲、葉欣宜、廖思涵、
劉弼仁、蔡萬生、謝蕙蓮

出版時間：100年7月

規格：128頁/27.5×19公分/彩色印刷(平裝)

I S B N : 978-986-02-8709-7

G P N : 1010002489

定價：300元



結合深厚紮實的學理基礎與高瞻務實的推廣應用，融合廣博艱深的學術研究與通俗淺顯的科普教育，「蠶的史詩－臺灣三棘蠶保育特展」專刊，以超過五萬字的文句與近二百張寫實精確的圖照，涵蓋蠶的習俗文化、形態特徵、生物生態、族群遺傳、繁養殖及復育、棲地維護及保育，是長期深耕蠶研究保育的中央研究院生物多樣性研究中心陳章波和謝蕙蓮研究員及學生助理，十多年來團隊合作的心血結晶；也是肩負蠶復育重責大任的水產試驗所澎湖海洋生物研究中心與金門縣水產試驗所，常年辛苦累積之成功經驗。國立海洋生物博物館擔當這將知識內化至人心深處的推手角色，透過此特展專刊，期望有助於臺灣蠶的保育、臺灣潮間帶的保育，以及臺灣海洋生物多樣性的保育。

《99築夢海洋－海生館科學教育專刊》

出版者：國立海洋生物博物館

作者：國立海洋生物博物館

出版時間：100年8月

規格：152頁/21×15公分/彩色印刷(平裝)

I S B N : 978-986-02-8117-0

G P N : 1010002126

定價：150元



海生館開辦了許多與海洋教育推廣相關的活動，為了將海洋教育更推向台灣的每個角落，我們將99年度辦理過的科教活動分成7個主題：展場教育活動、學生教育活動、教師培訓、社會教育活動、社區教育活動、委辦活動、出版品等，彙集成冊供各界參考。

《海洋生物ABC特展專刊》

出版者：國立海洋生物博物館

編者：姜海

出版時間：100年8月

規格：48頁/27.5×19公分/彩色印刷(平裝)

I S B N : 978-986-02-8792-9

G P N : 1010002542

定價：200元



本特展是以兒童為目標對象，將英文字母為字首的海洋生物用充滿童趣的插畫表現出來，讓兒童在學習abc的過程中，還可以同時認識到許多的海洋生物。此外，特展場中還企圖營造出精品店的擺設氣氛，以「展品即商品」的概念，將展示品以虛擬商品化的呈現方式來吸引目光，讓參觀特展的過程有如購物一般，產生了新奇感受與驚喜。我們希望未來的博物館商品也將不再是僅僅印上博物館的LOGO而已，更希望能讓您回想起過去的參訪經驗，達到「把博物館帶回家」的目的，這樣一來，除了對於學習有助益之外，也是最好的宣傳工具。本專刊則匯集特展的重要內容作為紀錄。

珊瑚造礁，吸碳或排碳？

文/圖/ 郭富雯

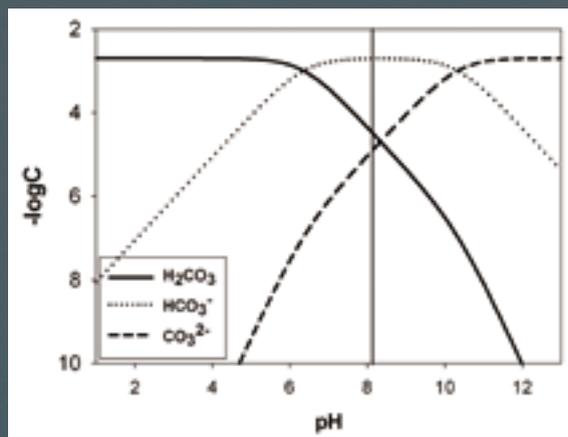
相信貝殼或珊瑚碎屑滴入些許鹽酸會產生大量氣泡的現象大家一定都看過(圖1)。既然酸可以溶解碳酸鈣(CaCO_3)，形成二氧化碳(CO_2)，將貝殼或珊瑚骨骼中的固態碳轉化成氣態的型式，相反的，許多人應該都會認為那珊瑚造礁、或水中有殼生物形成殼體的反應，便是在吸收空氣中的 CO_2 來形成 CaCO_3 ，但事實上反應過程並非如此。



▲圖1. 貝殼及珊瑚碎屑遇到酸性液體時會產生二氧化碳氣體。

在瞭解珊瑚如何進行鈣化反應製造 CaCO_3 之前，需要先瞭解水中的碳酸鹽系統，當空氣中的 CO_2 一溶解在水裡後，會以(式1)的反應形成碳酸(H_2CO_3 ; Carbonic acid)， H_2CO_3 再進一步解離成(式2)的碳酸氫根(HCO_3^- ; Bicarbonate)，以及(式3)的碳酸根(CO_3^{2-} ; Carbonate)。在pH值為8.1、溶解性無機碳(DIC, Dissolved inorganic carbon)為 $2000\mu\text{mol/Kg}$ 的情況下，可用(式2)的 pKa_1 值=6.36及(式3)的 pKa_2 值=10.33估

算出水中 H_2CO_3 、 HCO_3^- 及 CO_3^{2-} 三者的濃度約為 $35.5\mu\text{mol/Kg}$ 、 $1953.2\mu\text{mol/Kg}$ 及 $11.6\mu\text{mol/Kg}$ 。圖2為不同pH環境下，水體中 H_2CO_3 、 HCO_3^- 及 CO_3^{2-} 三者的濃度變化情況，圖中曲線清楚的指出，低pH值有利於 H_2CO_3 的生成，高pH則利於 CO_3^{2-} 的存在，而pH約8.1的海水環境以 HCO_3^- 最為優勢。

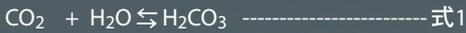


▲圖2. 筆者模擬DIC為 $2000\mu\text{mol/Kg}$ ， pKa_1 值=6.36， pKa_2 值=10.33所繪製出不同pH情況下，碳酸、碳酸氫根及碳酸根的濃度變化趨勢。(圖中垂直實線代表海水環境的pH測值)

即然海水中的DIC以 HCO_3^- 最多，假設 HCO_3^- 濃度一旦變低，水體中的 H_2CO_3 及 CO_3^{2-} 皆可轉變為 HCO_3^- 來達成平衡。由(式2)及(式3)來做運算，可以導出(式4)，反應式中顯示1莫耳的 H_2CO_3 及1莫耳 CO_3^{2-} 可以生成2莫耳的 HCO_3^- 。

珊瑚進行鈣化作用形成碳酸鈣骨骼的反應式如(式5)所示。珊瑚造礁與一般可形成鈣質殼體的水生物相同，皆為吸取鈣離子(Ca^{2+} ; Calcium ion)與 CO_3^{2-} 來形成 CaCO_3 。水中的 CO_3^{2-} 一旦被抓走，碳酸鹽系統為達成平衡，會立即以最為優勢的 HCO_3^- 來做補充。由(式4)得知，若 HCO_3^- 向反應式左邊走，去補充被珊瑚等生物所吸收的 CO_3^{2-} 時，會伴隨生成一

個 H_2CO_3 ，多出的這個 H_2CO_3 可走(式1)的左向反應，或(式2)的右向反應。圖2 清楚的說明在 pH 為 8.1 的水體環境，所能容納 H_2CO_3 的濃度很低(僅約 $35\mu\text{mol/Kg}$)，而海水中的 HCO_3^- 濃度相對又高出許多，因此多出的 H_2CO_3 大多數不會走(式2)的右向反應，會選擇走(式1)的左向反應，形成 CO_2 排入空氣中。因此就珊瑚進行鈣化作用，形成白色的碳酸鈣骨骼而言，堆積越多鈣質礁體的同時，等同於排入越多的 CO_2 到大氣。



▲圖3. 生態缸的珊瑚在進行骨骼堆積同時便不停的在釋出二氧化碳。

我們現在知道諸多的石珊瑚(圖3)，及有殼海洋生物在進行鈣化作用的同時，皆持續的在排放 CO_2 ，當然魚蝦貝類新陳代謝所進行的呼吸作用也是在排碳，但是藻類、海草及珊瑚的共生藻等……在進行光合作用時，卻能吸收 CO_2 來進行固碳，相信大家一定很好奇，這片被號稱為熱帶雨林的珊瑚礁區(圖4)到底是排放，或者吸收 CO_2 呢？藉由測定珊瑚礁區水體中的二氧化碳分壓(PCO_2 ；Partial pressure of CO_2)，可以讓我們很快的得知答案(圖5)。

【作者：郭富雯 國立海洋生物博物館生物馴養組研究助理】

工業革命之前，大氣中 CO_2 的濃度約為 $280\mu\text{atm}$ ，而現今空氣中的濃度已接近 $380\mu\text{atm}$ 左右。當空氣中的 CO_2 溶到海水裡達成平衡後，水體的 PCO_2 也會漸漸地與空氣中的濃度一致。經由測定採集的樣品發現，礁區內的水體 PCO_2 濃度平均值多數約在 $400\mu\text{atm}$ 上下，最高可達 $425\mu\text{atm}$ ，反觀珊瑚礁區以外的表水 PCO_2 測值便與大氣中的 CO_2 濃度相同，所以珊瑚礁區確實是一處 CO_2 的排放源。

珊瑚礁存在世上超過千萬年之久，其與人類及多數動物一樣，雖不停的在排放 CO_2 ，但濃度卻不曾有如像近百年以來，因人類大量使用石化燃料後在極短時間內的急遽增高情況。 CO_2 濃度持續增高後所產生的諸多問題不斷的困擾著世人，過去有學者提倡大量種植樹木來吸碳，但讀完此篇短文後，可千萬別有大量培育石珊瑚以利吸收環境中 CO_2 的說法。守護海洋、保育海洋生態的方法有很多，但重要的是觀念一定要正確，多瞭解我們所住的藍色星球，學會珍惜海洋，人類才能世世代代與這片大洋和平共處。



▲圖4. 東沙島為一座著名的珊瑚環礁，圖中為島上的瀉湖。

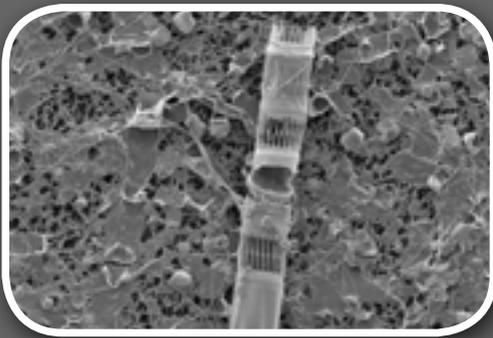
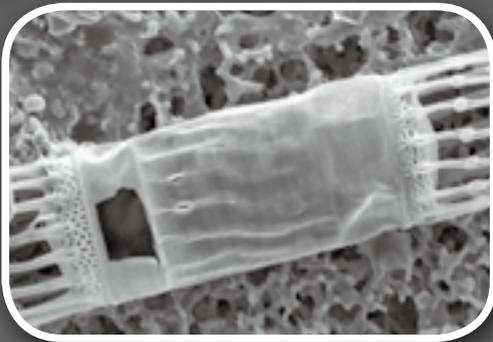
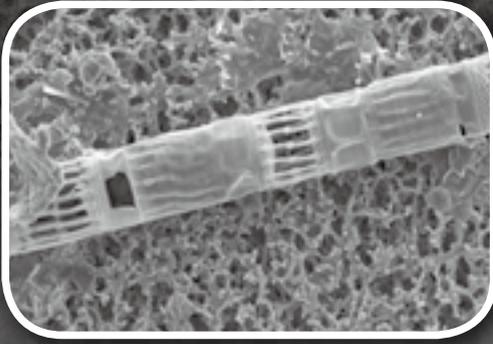


▲圖5. 估算海水 PCO_2 的方式之一為測定其總二氧化碳含量後，配合水樣的溫度、鹽度、營養鹽以及總鹼度等去估算樣品中的分壓。照片中的儀器為本館的總鹼度滴定儀。

骨條藻

(*Skeletonema*)

文/ 趙清月 .圖/ 張桂祥



矽藻門的骨條藻屬，其細胞一般呈圓柱形、透鏡形或球形。細胞直徑大約 6-7 μm ，殼面圓而鼓起，細胞間靠細刺組成直的長鏈，刺的數目差異較大，有8-30條，在顯微鏡下類似一排排的肋骨，因此而得名。細胞與細胞間隙長短不一，但間隙一般比細胞體本身長。細胞間隙之大小在增殖時期距離會拉大，在衰退時期縮短。殼面點紋極細微，不易見到。細胞體內的色素體呈小平板狀，約 1-10個，但一般為2個，細胞核則位於中央。

台灣海域常見骨條藻種為中肋骨條藻 (*Skeletonema costatum*)，是一種廣溫廣鹽藻種。此種藻分布從北極到赤道，從外海高鹽水團到沿岸低鹽水團，甚至半淡鹹水中皆有，但以沿岸最為常見。骨條藻在蘇澳、基隆、高雄港附近海域非常常見，且有時數量非常高。由於骨條藻的矽質少，藻體容易被消化，所以是台灣蝦苗、二枚貝、牡蠣和縊鯉等的優良餌料。此藻大多在春季和秋季大量繁生，而河口或港灣因為常有有機質污染，即富含營養鹽，有時會造成骨條藻大量繁生而形成赤潮。由於骨條藻在其它海洋矽藻不能生活的惡劣條件下仍能生存，所以其分布和數量常作為水質污染的生物指標。

骨條藻屬無毒藻類，但當大量繁生而產生赤潮時，在陰天及夜晚會與水生生物競爭氧氣，且當他們死亡後被細菌分解時也會消耗大量溶解在水中的氧氣，使海水缺氧甚至無氧，導致魚類和無脊椎動物或者水產養殖生物大量死亡。另外，有文獻指出骨條藻體內含有一種自動抑制體，可能有抗菌作用，且從其最初的生長階段就會開始製造然後釋放到環境中，而這些自動抑制體似乎有能力抑制體外致病菌如弧菌的成長，所以骨條藻因此更被水產養殖者所喜愛。

環境中的珊瑚漂白劑！

文/圖/唐川禾

與渦鞭毛藻（dinoflagellate）產生共生關係是造礁珊瑚（scleractinian corals）能夠成功生存在貧營養鹽海域的關鍵，共生藻是珊瑚取得充足養份與分泌骨骼不可或缺的條件，亦是促成珊瑚礁高生產力與生物多樣性的基本因素。外在環境條件對共生藻與珊瑚共生關係的影響相當大，像是共生藻光合作用過程中功能性蛋白的活性對於溫度相當敏感，不合適的溫度降低該蛋白的功能性，對光合作用過程造成阻礙，促使細胞氧化壓力上升進而造成細胞損傷，此時共生藻除了提供養份的效能明顯下降外，對於珊瑚來說共生藻似乎也成了燙手山芋，珊瑚共生藻的釋出以結束共生關係，經常是後續的情形，即所謂的珊瑚白化（bleach）現象；除了不良的物理性環境因子外，其他如化學性（銅、氰化物、PS II除草劑、碳氫化合物等污染）或生物性（疾病、生物競爭、掠食等）因子亦會造成珊瑚白化，亦或透過多重因子加成效果提高珊瑚對環境的敏感性。

一般而言珊瑚生長的海域多遠離人口稠密地區，或已透過管制措施限制周邊地域的開發利用，杜絕主要人類活動對珊瑚礁的直接危害，因此人類活動的直接危害一般認為較少，然而仍然有些具規模的人類活動持續在珊瑚礁海域或鄰近陸域環境進行，像是環境用藥（殺蟲劑、農藥）於陸地使用後可經由空氣或地表逕流的傳輸進入海域環境，或是船舶活動過程直接造成的海域污染；例如為了維持船隻航行的效率，船體表面普遍會塗抹一層防污漆（antifouling paint），透過其中活性化學物質持續溶出達到抑制生物著生的效果，以維持船隻外殼光滑狀態，延緩航行阻力與油料消耗增加，先前主要使用之活性物質主要為有機錫，然而由於有機錫的環境危害層面相當廣泛，目前國際上禁用的共識已相當明確，因此促使許多替代性活性化學物質陸續被開發出來提供商業使用，當中包含許多除草劑類的藻類生長抑制化學藥劑，諸如 Diuron、Iragrol-1051 等。不幸地，目前研究顯示除草劑對珊瑚具有明顯的毒性，因此珊瑚對於除草劑的污染相當敏感，實際上除草劑的直接作用對象是共生藻，除草劑透過影響共生藻細胞功能進而影響珊瑚健康，像是目前商業販售的除草劑中有超過50%以上與光合作用功能性蛋白具結合現象，造成該蛋白功能表現不全，能引起類似溫度緊迫造成珊瑚白化的作用過程。

恆春半島海域孕育了台灣現生規模最大的珊瑚礁系統，然而其鄰近區域多為農業生產區，估計恆春半島總耕地面積超過一萬公頃，為了確保作物有效率的生產，農業生產過程中必需使用大量的合成化學物質，像是為了抑制病蟲害、雜草生長等，經常需施用大量的農藥，其中為了整地除草或維持作物生長使用了大量的除草劑，統計資料顯示近年台灣除草劑的使用超過16,000噸，約佔市售農藥的40%，其可能衍生之環境問題可想而知；此外，恆春半島海岸線主要由珊瑚礁所構成，為了提供沿岸漁業與遊憩相關活動需求，其間設置了相當數量的港口，諸如後灣、山海、紅柴坑、後壁湖、潭仔、香蕉灣、鼻頭、興海、南仁、中山及旭海等，船舶防污漆所釋出之活性化學物質必然直接污染海域水體，此等活動對於珊瑚的影響實須多加關切。



>> 墾丁珊瑚礁海域中頻繁的船舶活動。



>> 鄰近恆春半島海域之農業活動。

來自海中的蚯蚓 - 星蟲 Sipuncula

文.圖/ 謝議霆

蚯蚓是何種生物？相信已廣為人知，牠們在陸地上扮演著不可或缺的生態角色，而在浩瀚無垠的海洋中，是否也有相似的生物存在著？如果有的話，牠們的外觀形態、生態特性及對生態系的貢獻又為何呢？現在就讓我們一同來初步觀看：來自海中的蚯蚓-星蟲。

型態分類 命名源由

星蟲是一類兩側對稱、身體不分節、具體腔和外型像蟲的海洋無脊椎動物，目前已記錄的種類有2綱、6科、17屬及約150種，身體分為縮吻和軀幹兩部分，除幼蟲期外皆行底棲及穴居生活，其外部形態特徵為，星蟲的口位於吻頂端口盤中央，吻末端具觸手，吻能縮入體腔，觸手為其呼吸及攝食器官，由於其觸手在展開時呈星芒狀（圖1），因此在中國及日本依此外型特徵稱牠們為「星蟲」，但歐美人士卻給牠們取了另一個暱稱-「花生蟲」（Peanut worm），這是因為當星蟲受到外力刺激時，會將其吻部完全內縮入其體腔內，此時的外觀像極了花生，因而得此名稱（圖2），而在其縮吻處的外部皮層具有微小的勾狀物（1-50 μ m），有著在進食時用來磨碎食物的功能（圖3），不同種類的星蟲具有不同型態的勾狀物，如梨體星蟲 *Apionsoma misakianum*（圖4）及革囊星蟲 *Phascolosoma scolops*（圖



▲圖1. 星蟲的口部觸手在展開時所呈現的星芒形狀



▲圖2. 當星蟲受到外力刺激時，縮成類似花生的外型



▲圖3. 星蟲縮吻處的微小勾狀物



▲圖4. 梨體星蟲的勾狀物，長條比例尺 10 μ m



▲圖5. 革囊星蟲的勾狀物，長條比例尺 10 μ m

5），這些勾狀物是牠們在分類上鑑定種類的重要依據，此外，其肛門位在體幹前面的末端，有些種類具肛門盾及尾盾增生組織（圖6），這些種類通常體型較小，約1到五公分左右，屬於硬底質穴居型，如盾管星蟲（圖7）的硬厚增生組織，可利用來堵住其棲所洞口，具有防禦天敵之功效，



▲圖6. 星蟲的肛門盾及尾盾增生組織，長條比例尺 1 cm



▲圖7. 棲息在硬底質棲地的盾管星蟲，長條比例尺 1 cm

而棲息在沙地、海草床底泥或河口沉積物等軟底質的星蟲，則缺少這類的增生組織，但體

型卻比棲息在硬底質棲地的種類大上好幾倍，有些種類甚至可以長達30cm以上，如裸體方格星蟲（圖8），因此星蟲的外部形態特徵與其棲所環境的適應，有著密切的關係。



▲圖8. 裸體方格星蟲

多樣棲所 獨特美饌

星蟲對於溫度及深度的適應度很高，從潮間帶到深海地區皆有分佈，為世界性的海洋廣佈種。牠們通常被發現在不同特性的棲地，如沙質、泥濘地、淤泥及碎石中，或海草床的底部和其他植被覆蓋的石頭中，以及珊瑚藻、管狀珊瑚、海綿與其他動物的空殼中也都常發現牠們的蹤跡。大多數的星蟲為食底泥動物（deposit feeders），然而有少數為濾食動物（filter feeders）。牠們以碎屑、殘渣、藻類及小型無脊椎動物等為食物，但也被魚、軟體動物、甲殼類等掠食者所捕食。事實上牠們是一種可用在養殖上的餌料生物，同時也可被人們食用，在西南太平洋沿岸一帶的國家，是一道流傳已久的特別食材。

此種可食用的星蟲名稱方格星蟲，俗稱「沙蟲」，為全球分佈種，在中國南部沿岸的資源較為豐富。其肉質鮮美、營養豐富，加工成品「沙蟲干」是著名的海產珍品之一（圖9），深受中國南部消費者的歡迎，如做成冷盤的「土筍凍」加工品，據稱具有滋陰降火、補腎益肝、瀉火的功效，有些業者甚至做成健康食品在網路販售，因而被當地譽為海洋中的「冬蟲夏草」。在中國海洋藥物期刊指出，星蟲含有人體需要的多種氨基酸、微量元素和能夠調節大腦功能的中黃酸，具有增強自體免疫功能的作用。在台灣則偏好熱食的烹飪方式，如金門大多數的海鮮餐廳都有販售的一道料理，生炒星蟲（圖10），更是遠近馳名，味道鮮美口感彈牙，是到訪旅客必點的一道佳餚。



▲圖9. 中國西南沿海一帶的著名海產珍品-沙蟲干

研究進展 未來期許

台灣第一次研究星蟲的分類，是由 Sato 在1939所發表，他在台灣地區記錄了17種，之後有關台灣沿岸星蟲生物的文獻記錄，則由 Fenglu (1989)、Hong & Fenglu (1993)、Hsueh et al. (2006) 及 Hong et al. (2007) 等所發表，根據這些研究，有19種在台灣沿岸被發現。這些有關台灣沿岸的星蟲研究，主要都著重於棲息在硬底質（碎石、珊瑚礁岩）物種的分類及分佈上，因此筆者針對台灣軟底質棲地（海草床及河口溼地的沉積物與淤泥）的星蟲，進行分類及生態上的研究。

鑑種的結果發現，在濕地中僅有一種裸體方格星蟲（*Sipunculus nudus*），為此溼地的優勢種，海草床則發現到有方格星蟲屬（*Sipunculus nudus*），管體星蟲屬（*Siphonosome cumanense*, *Siphonosome rotmanum*, *Siphonosome vastum*），革囊星蟲屬（*Phascolosoma nigrescens*, *Phascolosoma scolops*），梨體星蟲屬（*Apionsoma misakianum*）及盾管星蟲屬（*Aspidosiphon gracilis gracilis*, *Aspidosiphon laevis*, *Aspidosiphon tenuis*）等十種不同種類的星蟲（Hsieh, 2009），這些結果顯示出在海草床星蟲的生物多樣性顯然高於溼地，但在溼地唯一的裸體方格星蟲，對於西南太平洋沿岸一帶的人們來說，卻是具有經濟價值，可是牠們所棲息的溼地環境，不可避免的有著來自上游人為或工業的廢水注入，而這些污染物有沒有可能透過生物累積作用而殘存在這些星蟲的體內，然後透過食物鏈及生物放大作用進而影響到人類？關於這些問題，相信是對於這類海洋生物的資源利用，首要瞭解的答案。

所以接著所做的研究是將該溼地的沉積物及星蟲，透過光感應耦合電漿質譜儀（ICP-MS）進行重金屬含量分析，結果顯示出裸體方格星蟲確實會累積某些種類重金屬，其累積的機制可能與牠們生長所必需的重金屬元素有關，但是從星蟲所測得的個別重金屬之平均含量，都低於世界衛生組織（WHO）所建議，60公斤成人每周攝取的金屬元素含量，因此在未來可進一步對此種類，進行不同的生物學之研究，以為往後星蟲資源保育與應用的參考。然而目前台灣星蟲的研究屬於初步階段，過去很少被人注意，盼望透過此篇描述，能向對於這類海洋無脊椎動物有興趣的朋友們，傳達星蟲分類的形態特徵、分佈、生態及應用等相關資訊，並為這些隱身於海洋當中的蚯蚓，揭開序頁。



▲圖10. 金門海鮮餐廳的著名料理-生炒星蟲

恆春半島的 寄居蟹(一)

文圖/ 阿德蝸 (陳文德)

恆春半島臨臺灣海峽的海岸大多為珊瑚礁岩地形，許多地方在退潮後會露出礁岩平台和潮池，這些大大小小的潮池，成為觀察潮間帶生物的最佳去處。

寄居蟹是節肢動物甲殼類十腳目(十足目)的動物，屬於異尾類(Anomura)，「異尾」指的是寄居蟹彎曲、不發達的腹部。因為寄居蟹的腹部脆弱，所以就必須有個可以保護腹部的「配備」，而海裡貝類死掉後，留下的貝殼就成為寄居蟹的首選，這就是「寄居蟹」名字的由來，因為牠們必須「寄居」在貝殼裡。

「Hermit crab」是寄居蟹的英文名稱，「Hermit」有隱士或隱居性動物的意思，所以「Hermit crab」的意思就是隱居性的蟹類，同樣是指寄居蟹的生活習性。

寄居蟹跟蝦蟹類一樣，當身體長大時，都會「脫殼」。脫殼前的寄居蟹，通常會找個隱蔽安全的地方，不愛動的「停」在那邊。大約2~3天的時間，寄居蟹就會蛻去身上的舊甲殼，現出底下的新甲殼。

寄居蟹必須離開背在身上的貝殼才能完成「脫殼」的動作(圖1)，而剛蛻完殼的寄居蟹，其新甲殼尚需一段時間，才能恢復應有的硬度。也就是說，這時的寄居蟹比平時更是脆弱。所以，就必須快點躲回貝殼裡(圖2)。

根據最新的紀錄(2007)，臺灣的寄居蟹共有5科37屬133種，這5科分別是陸寄居蟹科 Coenobitidae、輕石寄居蟹科 Pylochelidae、活額寄居蟹科 Diogenidae、寄居蟹科 Paguridae 和擬寄居蟹科 Parapaguridae。

本文將介紹其中的活額寄居蟹科 Diogenidae 當中的硬殼寄居蟹屬 *Calcinus* 和細螯寄居蟹屬 *Clibanarius* 的部分種類，牠們也同時是我們在恆春半島潮間帶觀察時，較容易看到的物種。至於真寄居蟹屬 *Dardanus* 的種類則留到下期再介紹。

硬殼寄居蟹屬的寄居蟹其外觀上的特徵是有著像盔甲般的堅硬外殼，不同種類的寄居蟹，都有其明顯異於牠種的特徵。像蓋氏硬殼寄居蟹 *Calcinus gaimardii* (H. Milne Edwards, 1848) (圖3) 紅褐色的螯足和步足上的白色細斑點，就是快速鑑定蓋氏硬殼寄居蟹的方法。

光掌硬殼寄居蟹 *Calcinus laevimanus* (Randall, 1839) (圖4) 可以說是恆春半島族群數量最大



▲圖1. 離開貝殼的寄居蟹。



▲圖2. 留下舊甲殼，寄居蟹迅速的躲回貝殼裡。



▲圖3. *Calcinus gaimardii* (H. Milne Edwards, 1848)
蓋氏硬殼寄居蟹。



▲圖4. *Calcinus laevimanus* (Randall, 1839)
光掌硬殼寄居蟹。



▲圖5. *Calcinus latens* (Randall, 1839)
隱伏硬殼寄居蟹。

的寄居蟹，牠同樣有著紅褐色的螯足和步足，但牠步指的指節和螯足的前端，卻是以白色為主，加上牠巨大的左螯，讓光掌硬殼寄居蟹成為相當好辨認的種類。光掌硬殼寄居蟹的英文俗稱有 Left-handed Hermit Crab 和 Hawaiian hermit，有趣的是在美國本土是以 Hawaiian hermit 來稱牠，而在夏威夷Hawaii反而以 Left-handed Hermit Crab 稱之。



▲圖6. *Clibanarius corallinus*
(H. Milne Edwards, 1848) 珊瑚細螯寄居蟹。



▲圖7. *Clibanarius englaucus*
Ball & Haig, 1972 藍指細螯寄居蟹。



▲圖8. *Clibanarius eurysternus*
Hilgendorf, 1878 寬胸細螯寄居蟹。



▲圖9. *Clibanarius striolatus*
Dana, 1852 條紋細螯寄居蟹。



▲圖10. *Clibanarius humilis*
Dana, 1852 矮小細螯寄居蟹。

隱伏硬殼寄居蟹 *Calcinus latens* (Randall, 1839) (圖5) 的步足顏色就比較豐富了，牠步指的長節和腕節為深橄欖綠色，且有小白色斑點，步指的前節又以偏粉色為主，指節上又有深紫色和白色。所以，光看這些步指的顏色，大概就可以判斷是隱伏硬殼寄居蟹。隱伏硬殼寄居蟹的英文俗稱為 Hidden hermit，Hidden 是隱藏的意思，是「隱伏」硬殼寄居蟹中文名的由來。

細螯寄居蟹屬寄居蟹的特徵就是螯比較細小，珊瑚細螯寄居蟹 *Clibanarius corallinus* (H. Milne Edwards, 1848) (圖6) 有紅褐色的步足和螯足，而螯足上的白色凸起，是辨認珊瑚細螯寄居蟹的重點，即使縮進貝殼裡，只要能看到牠的螯足，就能辨別出來。

藍指細螯寄居蟹 *Clibanarius englaucus* Ball & Haig, 1972 (圖7) 是一小型寄居蟹。藍指細螯寄居蟹步指的指節有三個顏色，分別是淡鵝黃色、淺藍色和橘褐色，其中，指節中段的淺藍色是本種中文名的由來。另外，步指前節近指節處還有橘色，這些都是辨認本種的快速方法。

寬胸細螯寄居蟹 *Clibanarius eurysternus* Hilgendorf, 1878 (圖8) 和條紋細螯寄居蟹 *Clibanarius striolatus* Dana, 1852 (圖9) 乍看之下是很相像的。但寬胸細螯寄居蟹的黑色縱紋明顯較條紋細螯寄居蟹的為粗，加上寬胸細螯寄居蟹的體色原本就是較亮的黃色。所以，只要記住這二種差別，就可以看出二者的不同了。

矮小細螯寄居蟹 *Clibanarius humilis* Dana, 1852 (圖10) 光聽中文名字就知道牠的體型相較於其他同屬的寄居蟹小，牠的步指的前指為黃褐色，其他則為近黑色和黃褐色相間。矮小細螯寄居蟹在退潮時，有群聚的習性。

本文所介紹的硬殼寄居蟹屬和細螯寄居蟹屬的種類均屬於中小型的寄居蟹，除非是牠們的殼太小不合適，否則這些寄居蟹常會整個身體縮進殼裡。所以，觀察時要多點耐心。同樣的，若我們撿走了海邊的「空貝殼」，其實，非常有可能的也意外的帶走了一隻活的寄居蟹，而害死了牠。

閱讀蔚藍大海

——偏遠山區的海洋教育

文圖/李弘善

橫山國小位於新北市三芝區山上，由於交通不便，屬於偏遠小學。近年大量人口外移，學生人數陡降，一度面臨併校的窘境，目前人數約在八十人上下。筆者到橫山任教十年，發現學生的閱讀能力普遍不如市區同儕。筆者發現：閱讀能力不但直接反映語文程度，更會影響其他科目的學習。例如不少學生數學成績低落，原因是看不懂應用問題的題意。此外，許多畢業生到了國中，面對滿滿是字的教科書與試卷，往往無法適應突如其來的變化，造成各科學習意願的低落，殊為可惜。筆者近四年來實施閱讀教育，結合本身海洋專長並引進作家與專家進入校園，發現學生的閱讀能力有明顯的提升，還能養成主動求知的好習慣，以下就是實施的心得分享。

筆者從96年度上學期申請《國語日報》的讀報計畫，每位學生每天都有一份報紙，利用午休或國語課時研讀。筆者的專長為海洋生物和漁業文化，也在《國語日報》科學版撰寫海洋專欄，常在文章中加入適當的成語、句型和修辭，以此做為國語課的補充教材，也和自然課程做橫向的連結。筆者發現：活潑新奇的海洋知識普遍引起學生的興趣，學生不但吸收到語文的要素，更會利用下課時間到圖書館或上網查資料，甚至直接打電話給專家，一時讀報蔚為風尚，課業落後的弱勢學生也因此拾回學習樂趣。

班上許多學生都喜歡恐龍，筆者為了豐富閱讀教育，挑選「天下文化」出版的《天下第一龍》為共讀書籍，並且預告作者胡妙芬老師將到班級和學生對談。學生為了能和作者聊天，主動研讀恐龍書籍，並且鎖定胡老師刊載在《國語日報》的文章。胡老師不但分享恐龍的趣事，更娓娓道來她的求學過程和人生歷練，學生聽了為之動容。原來偏鄉的學生除了硬體設備外，更需要實際的願景當成學習的動力。許多學生的家庭無法提供良好的學習環境，更遑論讓他們到校外補習，因此持續性的主動學習相當重要。筆者有了這層領悟，決定以海洋為題材，引進更多專家到班上，一方面讓學生



▲王老師講解石門洞的成因。



▲除了繪圖，也用相片說明石門洞的岩層。



▲學生主動查詢課外書籍的成果。

有更多學習的楷模，一方面順勢提升學生的閱讀能力與海洋素養。

恰好台北縣教育局在97年度公告「滿天星閱讀行動研究」，筆者特地提出申請，延攬更多專家蒞臨，將「海洋」包裝為手到、眼到和心到的閱讀媒材，這次挑選范欽慧小姐的《海洋行旅》當成共讀書籍。該書不但和師生的興趣吻合，加上文章優美、內容涵蓋海洋物理、生物、人文、地質與漁業，正是推廣海洋教育的理想教材。學生對海洋有了概略的認識，這時就可以和專家進行深入的交流和對談。此外，教學與學習若侷限於教室，將與現實生活脫節，因此戶外教學能讓室內學習與實際現場緊密連結，造就完整的學習活動。有鑒於此，筆者商請專家實際帶領學生走出教室驗證知識、建構知識。計畫的實施步驟如下：

- 一、購置海洋書籍並搭配圖書館現有海洋藏書，輔以讀報教育提供的《國語日報》，引導學生延伸閱讀。
- 二、邀請范欽慧小姐以及海洋地質、植物和生態專家到校演講，訓練學生以專業角度提問並提升閱讀意願。
- 三、請專家帶領全班到海邊實習並完成學習單，讓學生實地驗證知識、建構知識。
- 四、學生將讀書心得、野外觀察等資料畫成「海洋繪本」。

以「海洋植物」課程為例，專家為新北市板橋區後埔國小何慶樟老師。學生必須事先研讀何老師的文章，對濱海植物有基本的認識。何老師領隊到三芝海邊觀察時，學生必須記錄植物分布的特性並進行實驗。「海洋地質」的專家為台北市國語實小的王郁軒老師，王老師



▲我們和作家合影。

▲學生專心的描繪石門洞的岩層。

▲主動閱讀成為全班的風氣。

▲海洋繪本上的延伸閱讀。

▲學生主動上網查詢資料。

▲學生到圖書館查閱海洋生物的資料。

▲學生預先研讀專家的文章並摘錄心得。

▲何老師在班上示範植物拓印。

▲胡老師的分享讓學生印象深刻。

先在教室介紹北海岸的地質特色，並且以黏土模擬板塊運動，最後帶領全班到石門洞解說地質景觀。不管專家分享的內容是什麼，筆者要求學生一定要在戶外教學前蒐集資料並研讀，到了現場要實際繪圖並加入文字說明。記得計畫實施之初，學生的提問多半深度不足或偏離主題，例如會問專家：「台灣有幾種魚類？」甚至是「妳的女兒讀哪間小學？」追究原因，除了欠缺禮儀之外，最大的原因是課前準備不足、欠缺先備知識，這就是筆者要求學生上課前必須「做功課」的原因。這樣一來，學生提問的品質大有改進，甚至能以「歐亞板塊」、「菲律賓海板塊」等專業術語和專家對談。

「海洋植物」課程讓筆者的感觸最深。何老師帶領學生到三芝海邊後，還帶回幾種葉子到教室製作拓印。幾位學生拓印完後，自行到班級書櫃翻閱圖鑑查出植物的名稱。最讓筆者欣慰的是，有位課業欠佳的學生從此迷上海洋生物，經常利用下課或午休時間翻閱課外書籍，甚至放學時要求借閱回家。經過這樣的訓練，學生不僅能夠自發性的閱讀，師生之間的話題也變多了；更重要的是，他們碰到問題時會有查詢課外書籍的動機。

總而言之，一般的學生均能投入相當的熱情

和時間，在戶外活動的前後大量閱讀相關的閱讀材料，努力的完成「海洋繪本」。筆者特別注意弱勢學生的表現，發現他們在專家來訪時經常是最踴躍發言的一群，而且戶外活動期間也積極參與，表現出良好的學習態度，和課室中的態度迥然不同。筆者也發現，課業欠佳的學生常被貼上「不愛讀書」的標籤，其實他們並非不愛讀書，而是「不愛讀課本」罷了。海洋課程刺激學生的學習動機，而專家的治學態度讓學生「見賢思齊」，戶外教學和實際繪圖讓學生自行建構知識，三種面向的教學同時培養了閱讀能力與海洋素養。筆者也曾以限定字數的讀書心得和學習單訓練閱讀能力，發現成效不彰，因為這樣的方式並不符合人性。每個學生都有求知的渴望和權利，筆者並非要訓練學生成為海洋專家，而是讓學生在合理、自然的情境下主動學習，讓偏鄉地區的學童在自然的懷抱中享受城市的教育資源，藉著專家的專業體驗「有為者亦若是」的感覺。而這一切，都必須藉著「閱讀」這項技能方能達成。

筆者的結論是：教學如同廚藝，教師必須利用考慮自身的專長和學生的興趣，將「閱讀」烹調成誘人的活動。一旦學生愛上閱讀之後，許多課業或人生的問題都將迎刃而解。



鱟情綿綿億萬年

文/ 陳勇輝、周淑芬 .圖/ 陳勇輝

隨著台灣西海岸高度的開發，許多底棲生物的棲息場域遭到破壞，造成愈來愈多生物隨著人為的開發與污染漸漸地走向滅亡之路，而許多尚名不見經傳的物種更在未被發現時即消失滅亡，經濟的發展與環境保護的議題也一再被提及。底棲性的鱟也是西岸高度開發受害的物種之一，百年前在西岸分佈甚廣的鱟，目前除了在金門尚有棲地可供生活、繁殖外，在本島幾乎已絕了蹤跡。

鱟的外型在海洋生物中並不特別引人注目，但在今年暑假的海生館，鱟卻由喜歡在泥地上鑽來鑽去的底棲生物，翻紅成了暑期科教活動最當紅的炸子雞，鱟證明外貌美醜不是問題，對彼此表現出深厚的內涵與真情的付出，才是相愛的關鍵。

今年暑假由本館與中研院共同合作推出“鱟的史詩”特展，希望能引導民眾認識瞭解台灣三棘鱟目前所面臨的困境，並希望由此喚起相關單位重視，將鱟列為保育類的動物，讓牠能受到國家級的保護。特展開幕之後，緊接著的重頭戲就是有關鱟的科教與連署活動；來自高雄醫學院的實習學生陳佩琪與洪韻軒接下此重責大任，從接受任務開始，即汲汲進行活動企劃與卡片設計，並在其他實習生的協助下動手建造祈福亭，終於在8月4日至9日間，在所有科教組實習生的努力之下，保育鱟的連署活動正式開鑼了；而臉書上的活動粉絲網頁也早在活動前幾日就熱熱鬧鬧地展開，也獲得不少網友的熱烈回應。會選在七夕情人節前夕舉辦祈福與連署的活動，是因為三棘鱟生殖期間都是一公一母相伴相隨，猶如牛郎會織女一般，是令人稱羨的專情鴛鴦，因此中研院陳章波老師希望能推動七夕情人節當天成為兩岸推動鱟的保育日，不但可以沾沾情人節的喜氣，也可藉此讓民眾瞭解鱟保育的重要性，兩者相互效力、相得益彰。

「手拉手—手繫一生」因為融入七夕情人節浪漫的氣氛，不再只是冷冷的科學知識的解說，進而轉成了帶有人文氣息及濃情蜜意的科教活動。配合設置在臺灣水域館河口展示



▲ 民眾熱情地參與推動繫為保育類的連署活動。



▲ 以說唱小劇場教導民眾認識繫保育的重要性。

區繫的特展，本活動設計了繫解謎學習單，讓觀眾參觀繫的特展能仔細閱讀展示版的說明，除了瞭解繫的生態習性之外，更可以瞭解在早期繫與人深層的文化關係，例如以繫為素材的民俗成語如「死前活繫、未死先臭」、「掠繫」等等。而深藍色的繫血目前則是檢測醫療用品或人體用注射品是否有細菌毒素污染的快速檢驗試劑不可少的成份，若無繫的犧牲，病患可能會有誤注入污染的藥劑而渾然不知的風險，可見繫在醫療及製藥上的重要性。由於醫療及製藥上對繫的依賴，猶如情人對話中所傳達出「不能沒有你」的意涵，因此本次活動海報中特別將此元素抽出，並以小劇場戲劇演出與解說的方式讓民眾瞭解繫對人類健康的重要性，鼓勵民眾踴躍參與繫保育連署活動，因為繫不只是在海邊會遇見的海洋生物而已，而是有與大家的健康息息相關的依賴關係。



▲ 推動繫連署活動的可愛祈福卡。

只有繫才值得被保育嗎？其他生物難道都不需要保育嗎？為何獨獨「繫」此薄彼呢？其他不具經濟文化價值的生物就不重要了嗎？當然不是！繫只是許多消失在西海岸棲地的代表物種之一而已，但因其與常民生活息息相關，因此希望透過科教活動讓社會大眾對繫有深度的認識與瞭解，方能有效地推動整體棲地的保育觀念，這是一種愛烏及屋的作法。繫所面臨的種種問題如海岸工程開發，外來種入侵等等，也都是其他生物所遭遇到的問題；繫棲息的環境不僅是繫的單人套房，而是還有其它的生物與牠生活在一起，共同形成一個完整的生態系，而自然棲地的完整性，才是完成自然保育成功的關鍵；繫的保育成功與否的關鍵取決於其生活史中所需要的三種棲地繁殖、成長、覓食是否都能完整地保存，當棲地被完整保留下來時，生存在其中的其他物種也能被保護，成為完整的生態系，而非僅對單一物種進行保護而已。

然而要將如此巨大的概念，推廣到一般普羅大眾，畢竟很困難，但若先從人與繫休戚與共的關係著手，點出繫與人的健康息息相關，引發社會關注與共鳴，之後再順勢推動繫的保育工作，就比較容易達成保育的目的地。這就好比是請人吃什錦比薩一樣，不是一下子將一大塊披薩全塞進別人口中，而是先將其分切成許多小片，讓客人先品嚐出箇中美味之後，才容易引發吃完整塊披薩的動機，這就是設計推廣活動所必要採用的策略之一。

即使繫成為保育類物種之後，繫的保育工作仍需繼續努力，社會教育活動仍無法停歇，如此一來才能將尊重生命善待自然的永續觀念，傳承至後代子子孫孫，讓大自然的生態能永續下去，也才能繼續發掘大自然給予的寶藏。



▲ 遊客踴躍地填寫繫解謎的學習單。



▲ 繫史詩特展現場。

◀ 繫特展開幕當天遊客彩繪繫面具的情況。

[沒有胸鰭的鰻魚 ——易被忽略的鰭尾鯙]

文/ 黃文謙、張瑞宗. 圖/ 黃文謙、張凱強

四面環海的臺灣是標準的海島型國家，而位在本島國境之南的墾丁與城邦之北的東北角都是“潛友”喜愛的潛水勝地，其中最親人的「海中餵食區」更讓人零距離的親近海洋生物。還記得十多年前，在綠島的潛水行程中，最希望的就是可以一睹「安安」的活潑與親人，而後「平平」的出現，使得臺灣豐富與美麗的海洋資源更是聲名大噪，讓丁點之地的臺灣成了國外潛水愛好者的嚮往地之一。綠島的「平平」與「安安」有著巨大且長形的身軀，披著絢麗的花紋，常於礁岩中優雅緩慢地擺動著身子，有時受到驚嚇即瞬間消失在礁岩的縫隙間，雖然尖牙利齒看似凶狠，但事實上這兩隻性情活潑且身影優雅的大魚正是我們所熟知的「薯鰻」。

薯鰻，又稱作褶鰻、錢鰻，泛指大多數“裸胸鯙”類群的魚類。裸胸鯙魚類並不具胸鰭，屬鯙科 (Muraenidae) 或稱作海鱈科，分類上為條鰭魚綱 (Actinopterygii)、鰻鱺目 (Anguilliformes)。鰻鱺目類群的魚類其共同的特徵即是有著長條狀的身軀，不具腹鰭，鰓裂合成一圓形開孔，無鱗且皮厚；而分類屬鰻鱺目的鯙科，和其它同目下不同科的魚類於型態上最大的差異即是一整個鯙科類群的魚種皆不具胸鰭，且大多滿嘴尖牙，這些特殊的型態特徵，正是鯙科魚類外型上最大的不同點。

鯙科魚類多性喜夜行生活，白晝時多半躲在岩塊或珊瑚礁縫隙中，其大半部份的身體則蜷曲在洞中，只將頭部露出於洞口附近張望 (圖1)。少數種類棲息於沙質地型，體表分泌的黏液幫助其任意穿梭於銳利的礁岩間而不受損傷。鯙科魚類多為肉食性，雖然嗅覺靈敏，但視力卻不佳。主以小魚和甲殼類為食，具地域性，並性喜居住於固定的洞穴中，因此類生態習性，故在某地看見其蹤跡，事隔多日再度造訪之時，遇見同一隻裸胸鯙的機會還是非常高！

根據魚類資料庫的分類指出，鯙科魚類可再細分為兩個亞科，分別為鯙亞科 (Muraeninae) 與鰭尾鯙亞科 (Uropterygiinae)。鯙亞科包括了大部分的鯙科魚類，根據記載，臺灣現有紀錄的51種鯙科魚類中大約就有43種屬之，包括最耳熟能詳的裸胸鯙屬 (*Gymnothorax*)、蝮鯙屬 (*Echidna*) 等，此亞科最大的特徵為和尾鰭相連的背鰭及臀鰭，背鰭基部始於鰓孔前方，臀鰭則為肛門之後 (圖2)。鰭尾鯙亞科則是較小的一個家族，臺灣目前紀錄種約僅有5屬8種，數量不多，要見其蹤跡亦不容易，和鯙亞科最大的差異在於，他們的背鰭、臀鰭和尾鰭侷限於尾部末端，相連且不明顯，有些甚至極度退縮，乍看就像整條魚沒有鰭似的 (圖3)。

如何快速分辨鯙亞科及鰭尾鯙亞科魚類，背鰭與臀鰭成了重要的關鍵之一。

至今，臺灣對於鰭尾鯙亞科魚類的研究與紀錄並不多，也因如此，這類鯙科魚類中的“弱勢族群”對一般



▲圖1. 將大半部份身體蜷曲在洞中的裸胸鯙。(張凱強攝)



▲圖2. 鯙亞科具有明顯的背鰭且基部起始於鰓孔前端。(黃文謙攝)



▲圖3. 幾乎看不見背鰭與臀鰭的鰭尾鯙亞科尾部。(張凱強攝)

民眾來說是個非常陌生的課題，甚至有很多人全然不知尚有這一群小傢伙的存在。在墾丁，潮水的漲退與特有的岩礁地形，潮池的生態成了當地重要的海洋生態觀察地點，而少見的鰭尾鯙亞科成員——小鰭尾鯙與虎斑鞭尾鯙，亦可在這美麗的南臺灣發現其蹤跡。屬於鰭尾鯙屬（*Uropterygius*）的小鰭尾鯙（圖4、圖5）（*U. micropterus*），灰色長條狀的身體上有許多深褐色交錯的

網紋，如同身上貼了許多灰色的小碎花一般（圖6）。魚身下頷及腹部為白色並具兩列細針狀的銳齒，主以小魚或小型無脊椎動物為食，體長最大不超過30公分，屬於



▲圖4. 躲在礁岩洞穴中的小鰭尾鯙（*U. micropterus*）（黃文謙攝）



▲圖5. 夜間出來覓食的小鰭尾鯙（黃文謙攝）



▲圖6. 小鰭尾鯙身上有許多深褐色交錯的網紋（黃文謙攝）



▲圖7. 擁有細而修長圓筒狀身體的虎斑鞭尾鯙（*S. tigrina*）（黃文謙攝）

綠島、蘭嶼及小琉球可發現其蹤跡。長圓鯙屬（*Scuticaria*）的虎斑鞭尾鯙（*S. tigrina*）（圖7），不同於一般常見的鯙科魚類，其擁有圓桶狀的身體，細而修長，橙黃色的身體上佈滿了許多大小不一、形狀不規則的黑色斑塊，如同乳牛身上的塊斑。虎斑鞭尾鯙吻端短且圓頓，而背鰭與臀鰭的位置極度退縮於尾部尖端，需要仔細觀察方可看見。生性隱蔽的虎斑鞭尾鯙主以小魚為食，最大體長約可達120cm，一般要發現牠們的蹤跡並不容易，其分布較侷限於南部地區，棲息的水深約為2至4公尺深的珊瑚礁或是礁沙交錯區等地形，亦有在潮間帶的礁岩縫隙間觀察到之紀錄。世界魚類資料庫（fishbase）的記載，屬於長圓鯙屬的裸胸鯙類目前全世界僅紀錄到兩種，而其中一種就可於臺灣發現其蹤跡，由此可知臺灣豐富的海洋生物多樣性。

鯙科魚類在海洋食物鏈中扮演著金字塔頂端的角色，性喜固定棲所而居，因此極易被捕捉，再加上其有販售的價值，更使得牠們野生族群的數量正在逐年減少當中，平平安安就是成為市場魚貨的慘痛例子（圖8）。喜於與潛友互動的安安紅於一時，為綠島的潛水觀光帶來了無限的商機，但遠播的名聲在臺灣傳統文化中卻成了可怕的雙面刃，全國版的報紙大肆報導下，親人的安安竟然在一個星期內就成為了饕客桌面上的佳餚。事發一個月後，原本安安的家又住進了一尾極具靈性的大薯鰻，這條大薯鰻即是「平平」，但不幸的，最後平平還是步上了和安安相同的命運，可見儘管於保育意識逐漸抬頭的臺灣，還是有人會為了經濟上的利益而肆意漁獲野生的海洋生物。近年來，海洋資源的逐漸枯竭，宣告著人定勝天後大自然環境的滿目瘡痍。難道，「沒有魚的海洋」是我們這一輩留給後代子孫最重要的資源嗎？這個問題值得我們深思。

小型的鯙科魚類。棲息於水深3公尺以內的珊瑚礁地形，可於潮間帶地區的礁岩下觀察到其露出的頭部，在鰭尾鯙亞科中算是比較常見的種類。臺灣本島除西部沙質沿岸以外的地區皆有紀錄，離島則以



▲圖8. 市場販售的大斑裸胸鯙（*Gymnothorax favagineus*）其實跟平平與安安屬同一種類（黃文謙攝）

【國立海洋生物博物館】海洋教育相關

◎海洋生物博物館圖鑑系列 / 定價

- 《臺灣常見的棘皮動物》李坤瑄·陳章波著 / 140元
- 《招潮蟹》施習德著 / 190元
- 《高身鯛魚--台灣溪流中珍貴稀有的原住民》
方力行·韓僑權·陳義雄著 / 195元
- 《台灣產梭子蟹類彩色圖鑑》
黃家富·游祥平著 / 220元
- 《台灣的淡水蝦》施志昫·游祥平著 / 220元
- 《台灣的淡水蟹》施志昫·游祥平著 / 220元
- 《恆春半島的迷你貝及小型貝類》
李彥靜著 / 400元
- 《七彩海蛞蝓>--台灣裸鰓動物》
揭維邦·詹景堯著 / 500元
- 《台灣淡水貝類》陳文德著 / 500元

◎海洋生物博物館技術叢書 / 定價

- 《香魚繁殖》黃家富著 / 80元
- 《七星鱸魚繁殖》黃家富著 / 100元
- 《東部迴游性魚類繁殖淺說》何源興著 / 150元
- 《海參》鍾國南著 / 80元
- 《平頰鱸的飼育與繁殖》呂明毅著 / 80元
- 《海洋無脊椎動物飼育要領》
陳章波·謝意達著 / 120元
- 《魚類標本及水族箱內魚類攝影》李嘉亮著 / 200元
- 《鯨類擱淺處理及日常照料檢查》張文炳著 / 100元
- 《耳鮑人工繁殖手冊》150元
- 《小丑魚繁殖》何源興·陳文義·張文炳著 / 200元
- 《水下遙控載具技術手冊》
郭富堂·張美雲·羅明華·張光雄·程曉雲著 / 200元
- 《圖解穿透式電子顯微鏡術》
彭紹恩·胡景空·陳啟祥著 / 380元

◎海洋生物本土教材 / 定價

- 《台灣淡水及河口魚類誌》陳義雄·方力行著 / 600元
- 《台灣的仔稚魚》丘壹生著 / 600元

◎有聲圖書 / 定價

- 《海洋傳奇--海洋生物生存之道》(VCD) / 350元
- 《魚樂世界》(CD-ROM光碟) / 350元
- 《發現腔棘魚》(CD-ROM光碟) / 350元
- 《一起去大海玩吧》(CD-ROM光碟) / 350元
- 《特蒐任務--魚類探索多媒體光碟》
(CD-ROM光碟) / 350元
- 《珊瑚世界》(CD-ROM光碟) / 350元
- 《藍色天堂》(CD-ROM光碟) / 350元
- 《台灣的溼地樂園》(CD-ROM光碟) / 200元
- 《水族繁衍傳奇》(CD-ROM光碟) / 200元
- 《海洋新樂園-幕後大蒐奇》(CD-ROM光碟) / 200元
- 《超越海洋-世界水域館建置理念與過程》
(DVD) / 250元
- 《Shark! Shock! "驚"鯊》(CD-ROM光碟) / 200元
- 《精彩魚身》(CD-ROM光碟) / 250元

◎與外界合作出版 / 定價

- 《高雄縣河川魚類誌》
方力行·陳義雄·韓僑權著 / 200元
- 《台南縣河川湖泊魚類誌》
韓僑權·方力行著 / 200元
- 《台東縣河川魚類誌》
陳義雄·方力行著 / 200元
- 《金門淡水及河口魚類誌》
陳義雄·吳瑞賢·方力行著 / 200元
- 《讓想像無限鹽埕-台灣鹽博物館知性導覽手冊》 / 150元
- 《台灣鯨類圖鑑-海豚及其他小型鯨》
王愈超·楊世主著 / 1000元
- 《南方以南-海生館駐館筆記》
廖鴻基著 / 380元

◎攝影集 / 定價

- 《海洋生態攝影集》非賣品
- 《海生館風貌攝影集》 / 180元
- 《台灣溼地風情攝影集》 / 180元

◎特展系列 / 定價

- 《海洋生物科技特展專輯--來自海洋的契機》 / 150元
- 《台灣淡水魚的來龍去脈》 / 120元
- 《海盜傳說特展專刊》 / 150元
- 《潮向未來--2009「國際海洋環境裝置藝術創作邀請展」紀念專刊》 / 50元
- 《發現·海蛞蝓特展專刊》 / 150元
- 《海洋X檔案特展專刊》 / 300元
- 《毒領風騷-有毒海洋生物特展專刊》 / 250元
- 《海洋生物ABC特展專刊》 / 200元
- 《鯨的史詩特展專刊》 / 300元

◎其他 / 定價

- 《溼地拼圖書》 / 380元
- 《老漁翁講魚故事》沈世傑著·魚藏繪圖 / 300元
- 《海洋的「珊」中傳奇》(小手冊) 工本費35元
- 《河口的生態記事簿》 工本費35元
- 《墾丁海域最佳潛點深入介紹》 / 400元
- 《海洋小學堂-問答Q&A》 / 280元
- 《河口新樂園-生態遊戲書》 / 300元
- 《綠島海域最佳潛點深入介紹》 / 500元

◎海洋學校系列教材 / 工本費

- 《海洋學校91-94年學習單》 / 56元
- 《海洋學校94-95年高年級教案》 / 197元
- 《海洋學校94-95年中低年級教案》 / 180元
- 《海洋學校96-97年高年級教案》 / 220元
- 《海洋學校96-97年中低年級教案》 / 220元

◎海報

- 〈魚類-硬骨魚、鯊魚、魷〉
- 〈棘皮動物-海星、海膽、海參、陽燧足、海百合〉
- 〈甲殼類-蝦類、蟹類、蝦姑、寄居蟹〉
- 〈軟體動物-貝類、螺類〉〈頭足類魷魚、烏賊〉
- 〈腔腸動物-硬珊瑚、軟珊瑚、鞭珊瑚、海葵〉
- 〈我們都是會飛的魚〉〈印太平洋瓶鼻海豚〉 以上每張定價50元
- 〈保力溪口灘地上的小精靈〉
- 〈海邊常見可食的大型藻類〉 每張請附郵票50元
- 〈台灣的蠓螺〉〈精彩魚身〉 來函索取
- 〈台灣海域的海龜〉

◎圖鑑墊板

〈保力溪口灘地上的小精靈〉	〈恆春半島的寶螺〉
〈海邊常見可食的大型藻類〉	〈台灣蝸螺(耳鮑)〉
〈後灣潮間帶常見貝類〉	〈恆春半島的岩螺〉
〈台灣常見的毒貝--玉螺〉	〈恆春半島的蝶螺〉
〈台灣常見的毒貝--織紋螺〉	〈海蛞蝓〉
〈台灣常見的毒貝--芋螺〉	〈形形色色之蟹將〉
〈恆春半島的迷你貝〉	〈深海尋寶記〉
〈台灣常見鯨豚分類檢索〉	
〈台灣常見海龜圖鑑〉	●以上每張請附郵票10元 來函索取
〈珊瑚礁魚類〉 〈珊瑚礁魚類-鮎科〉	●每張定價30元

購買方式

1. ATM轉帳：

第一銀行恆春分行·帳號：75310048818
戶名：國立海洋生物博物館員工消費合作社

2. 郵局劃撥：

劃撥帳號：42072362
戶名：國立海洋生物博物館員工消費合作社

3. 接受刷卡：

請上上海生館禮品書屋 <http://www.nmmba.com> 線上購買
※備註：以上3項郵資需自付，詳情請洽08-8825001*5001

4. 展售處

- 政府出版品各展售門市
 - 五南文化廣場台中總店 04-22260330
<http://www.wunanbooks.com.tw>
 - 國家書店 台北市松江路209號1F
<http://www.govbooks.com.tw> 02-25180207
- 國立海洋生物博物館員工消費合作社
<http://www.nmmba.com> 08-8825001*5001

學校申請方式

學校可利用本館「全國中小學校利用博物館教育資源實施計畫」申請相關出版品，作為教學之用。相關資訊請上本館網站查詢。

贈書公告

海洋學校系列教材5冊，免費提供中小學索取，作為推廣海洋教育之用，申請以學校為單位，以一本一冊為原則，申請表請上本館網站下載，需自付郵資（3本以下附郵局55元便利袋、4本以上附郵局70元便利盒）。詳情請洽科教組黃雅玲08-8825001*5517

徵稿啟事

一、本館館訊每二月出版一次，徵求各界文稿，範圍如次：

- 1.有關海洋生物知識、海洋生態保育、海洋資源利用及海洋生物科學新知等。
- 2.水族生物飼育、繁殖、照護等經驗。
- 3.本館辦理之各項活動成果、感想、建議。

二、投稿的好處如下：

- 1.稿費從優，如經刊登本館館刊，稿費文字每千字800元、外稿圖片每張500元（圖片指以不利用本館公眾資源所拍攝之照片、繪製之圖片）；內稿圖片費對折每張250元（本館員工及實驗室室助理）。
- 2.提昇國內外知名度，將有國內各校、各館所、各私人收藏家，親臨您的大作。
- 3.投稿的其他邊際效益如下：館訊亦將轉為網路版之電子報，刊登於本館網站，對外發佈，便於搜尋，故一經採用之文章及圖片，視同同意轉換為電子報，雖然稿費僅以給付一次為限，但永久有人收看，一如鑽石恆久遠，一篇文章永流傳。

三、限制條件：

因本刊為公開發行之刊物，務請尊重智慧財產權，不宜有冒用、抄襲之行為。

ps:本館訊目前發行量每期約8000冊，免費訂閱，訂閱方式請參閱本館訊封底。



封面故事

文、圖/ 陳勇輝

海洋化石化的三棘蟹（發音“候”）又名鴛鴦蟹，每年生殖季節中，雌雄形影不離，一前一後，甜蜜相伴，令人忌羨。以往它廣佈在台灣西岸沿岸，與先民文化與生活息息相關；如今因棲地受到破壞，族群數量銳減，目前只剩金門設有保護區，是急需進行保育的泥沙灘生態系的健康指標物種。



《畫展暨義賣活動》

展出時間：100年9月7日至10月2日

展出地點：世界水域館鮪魚特展區出口處

展出內容：

財團法人海洋發展教育基金會邀請國立屏東教育大學視覺藝術學系學生至海生館集體寫生，學生將畫具帶離教室，徜徉在奇妙海洋世界中，以畫筆勾勒出海洋生物豐富的表情，揮灑海洋的熱情，將海生館多元面貌，一一呈現在畫作中。



本活動除鼓勵學生創作，並免費提供開放空間給予畫作展出之機會，透過學生不同技巧與獨特的個人風格，呈現出海洋生態的多樣性，讓更多人認識海生館！

本畫展義賣所得7成將用於基金會持續推廣相關海洋藝文活動，3成將回饋作者以鼓勵青年藝術家，歡迎大家共襄盛舉。

歡迎大家共襄盛舉。



本館營運時間		
夏令 4月~11月	平日	09:00 - 18:00
	假日	08:00 - 18:00 (假日含週六、日及國定假日)
	暑假	08:00 - 18:00 (7、8月)
冬令 12月/1月 2月/3月	平日	09:00 - 17:00
	假日	09:00 - 18:00 (假日含週六、日及寒假期間)
	農曆過年	08:00 - 18:00 (除夕09:00 - 17:00)

本館票價		
票種	金額	條件
全票	NT 450	一般民眾。
優待票	NT 250	115公分以上之學童。高中生以上持有學生證者，持有效榮民證，公教人員退休證之民眾。
博愛票	NT 225	領有身心障礙手冊及必要陪同者乙名。65歲以上長者。
團體票	NT 350	20人以上同一機關團體。請3天前辦妥預約手續為宜，以利協助安排團體導覽、購票與快速驗票入館事宜(08-882-5678)。
幼兒團體票	NT 150	20人以上之幼稚園幼兒。
免費	NT 0	115公分以下與家長同行之兒童。

本館解說服務

簡報服務：請於參觀前一週，電話預約申請服務。(預約專線：08-8825678)

現場導覽：現場導覽場次請向服務台諮詢。

定點導覽：另有許多解說員在展場定點為您解說。

海生館傾聽人民聲音專線：0800895676

館長信箱：huijung@nmmba.gov.tw

諮詢信箱：aqua@nmmba.gov.tw

本刊訂閱方式

歡迎免費訂閱，郵資讀者自付，一次訂閱二年份，郵資60元。請註明索取館訊，逕寄本館科學教育組館訊編輯收，或洽分機5506。



國立海洋生物博物館

National Museum of Marine Biology & Aquarium

944 屏東縣車城鄉後灣村後灣路2號

TEL:08-8825001 FAX:08-8824504

2 Houwan Road, Checheng, Pingtung, 944, Taiwan, R.O.C.

http://www.nmmba.gov.tw